



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 395**

51 Int. Cl.:  
**F03D 11/02** (2006.01)  
**F03D 9/00** (2006.01)  
**H02K 7/18** (2006.01)  
**H02K 7/116** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03797168 .6**  
96 Fecha de presentación : **13.08.2003**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1537331**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.06.2005**

54 Título: **Instalación de energía eólica con sistema concéntrico de transmisión y generador.**

30 Prioridad: **13.09.2002 DE 102 42 707**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**03.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**03.10.2011**

73 Titular/es: **AERODYN ENGINEERING GmbH**  
**Proviahanstrasse 9**  
**24768 Rendsburg, DE**

72 Inventor/es: **Siegfriedsen, Sönke**

74 Agente: **Mir Plaja, Mireia**

ES 2 365 395 T3

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

Instalación de energía eólica con sistema concéntrico de transmisión y generador

- 5 **[0001]** La invención se refiere a una instalación de energía eólica con sistema concéntrico de transmisión y generador según el preámbulo de la reivindicación independiente.
- 10 **[0002]** Para instalaciones de energía eólica son conocidos los de un gran número de sistemas de tren de accionamiento. Junto a las instalaciones sin transmisión, las de la mayoría de las instalaciones están hechas a base de una combinación de transmisión y generador. En las instalaciones de energía eólica la transmisión y el generador se disponen habitualmente como elementos constructivos individuales uno tras la otra en un cuerpo de máquina. Esto permite en caso de avería efectuar de manera sencilla el cambio de este componente, pero el montaje en su conjunto requiere gran cantidad de tiempo y resulta por consiguiente difícil y costoso.
- 15 **[0003]** En la EP 811 764 B1 la transmisión y el generador se montan directamente uno tras la otra en una caja común, siendo la transmisión un engranaje planetario de una sola etapa, y estando situada la caja directamente en la torre. La transmisión y el generador tienen además aproximadamente el mismo diámetro exterior, y ambos componentes están dispuestos directamente uno tras otro. Esta estructuración permite lograr una forma constructiva compacta y liviana. Ciertamente la desventaja también radica aquí en el hecho de que en la cabeza de la torre ya no pueden cambiarse los distintos componentes.
- 20 **[0004]** En caso de producirse averías en estos componentes, hay que bajar de la cabeza de la torre la instalación en su conjunto. Además, la instalación en una caja común exige que ambos componentes tengan aproximadamente el mismo diámetro exterior, lo cual a su vez no conduce a un óptimo diseño del generador.
- 25 **[0005]** Véase también la WO-A-96/11338.
- 30 **[0006]** En la WO 01/94779 A1 se presenta un sistema que en el lado opuesto al del rotor tiene un generador accionado directamente. Debido al gran tamaño del generador, este concepto es extremadamente desfavorable desde el punto de vista de la rentabilidad, porque no es competitivo en cuanto de las masas y a los costes.
- 35 **[0007]** La DK 173 530 B1 presenta un tren de accionamiento estructuralmente alargado, en el que la transmisión y el generador están dispuestos uno tras la otra con un árbol intermedio. Esta estructuración ciertamente permite el cambio de los componentes, pero es de realización muy difícil y costosa.
- 40 **[0008]** La invención persigue la finalidad de crear una instalación de energía eólica que permita cambiar de manera sencilla la transmisión y el generador, siendo al mismo tiempo compacta y de fácil realización. Las reivindicaciones dependientes indican ventajosos ejemplos de realización.
- 45 **[0009]** Según la invención, esta finalidad es alcanzada gracias a las características distintivas de la reivindicación 1.
- 50 **[0010]** El cuerpo de la máquina debería presentar en uno de sus lados frontales un cojinete delantero del rotor y en su lado frontal opuesto un cojinete trasero del rotor, para que no sean transmitidas cargas del rotor de tipo alguno al sistema de transmisión y generador.
- 55 **[0011]** Pero el cojinete delantero del rotor puede también estar configurado como cojinete transmisor de momentos dispuesto directamente en el cubo y fijado al lado frontal del cuerpo de la máquina. A través de un árbol intermedio articulado tampoco se transmiten cargas externas al sistema de transmisión y generador.
- 60 **[0012]** La transmisión y el generador están preferiblemente unidos al cuerpo de la máquina de forma tal que pueden ser desmontados individualmente, para que puedan ser desmontados y cambiados axial e individualmente en cada caso.
- [0013]** La transmisión puede ser un engranaje planetario de una sola etapa o bien también un engranaje planetario escalonado. La relación de transmisión de este engranaje puede ser de entre 1:6 y 1:11, debido a lo cual es necesario un generador diseñado para ser puesto en rotación a velocidad mediana. Para un número de revoluciones del rotor de p. ej. 15 min.<sup>-1</sup>, el número de revoluciones del generador es con ello de 90 - 165 min.<sup>-1</sup>.
- [0014]** El sistema de transmisión y generador está preferiblemente provisto de aletas refrigeradoras por medio de las cuales se evacúa a la atmósfera exterior el calor perdido de los conjuntos.
- [0015]** Además puede estar previsto un dispositivo elevador que se dispone en el cuerpo de la máquina y sirve para bajar el sistema de transmisión y generador.

5 [0016] Para los costes y el peso de un generador diseñado para ser puesto en rotación a velocidad mediana, ante todo en caso de estar el mismo configurado como máquina de excitación permanente, es ventajoso que dicho generador sea corto y esté configurado como generador anular con un gran diámetro y una corta longitud del paquete de chapas. Con ello se obtiene para el generador un diámetro interior libre que basta para instalar en el interior una transmisión. Cuando en cuanto a la transmisión se trata de un engranaje planetario de una sola etapa o de un engranaje planetario escalonado, las mejores dimensiones desde los puntos de vista tanto técnico como de la rentabilidad son tales que el diámetro exterior de la transmisión presenta una magnitud similar al diámetro interior del generador. La transmisión y el generador anular óptimamente diseñado pueden con ello disponerse concéntricamente entre sí. Gracias a esta disposición puede garantizarse que en la instalación haya tan sólo componentes de marcha lenta, que naturalmente presentan un escaso desgaste y una baja probabilidad de sufrir averías.

10 [0017] Las cargas del rotor son transmitidas directamente a la torre a través de los apoyos previstos en el cuerpo de la máquina, sin solicitar a la transmisión ni al generador. La transmisión dispuesta concéntricamente y el generador están además dispuestos en el lado opuesto al del rotor con respecto al eje de la torre. Este conjunto logra gracias a ello un equilibrado por contrapeso del rotor con respecto al apoyo vertical. Además, así es posible desmontar y cambiar axialmente la transmisión y el generador.

15 [0018] La posibilidad de efectuar un desmontaje axial en combinación con el sistema del tren de accionamiento, que es a pesar de ello muy compacto y por consiguiente liviano, representa una ventaja decisiva ante todo para grandes instalaciones. Además es posible cambiar por separado los distintos componentes, sin tener que desmontar el rotor. Tras haber quitado la tapa de cierre pueden desmontarse y sustituirse individualmente la transmisión y el inducido y el estator del generador.

20 [0019] La disposición del estator del generador como componente que es el más exterior permite evacuar a la atmósfera exterior la mayor parte del calor perdido del generador a través de unas aletas. El espacio interior de la caja común y la transmisión pueden evacuar hacia el exterior su calor perdido por medio de los adicionales componentes de la caja provistos de aletas dado el caso. La rueda motriz del inducido del generador puede estar para ello equipada con elementos de ventilador, para asegurar la necesaria circulación de aire internamente en la caja. Gracias a ello puede lograrse un conjunto de transmisión y generador completamente encapsulado frente a las influencias ambientales, que a través de paredes exteriores puede evacuar el calor perdido.

25 [0020] Se aclara a continuación la invención a base de un dibujo. Las distintas figuras muestran lo siguiente: La Fig. 1, un primer ejemplo de realización del sistema inventivo en una representación en sección; y la Fig. 2 un segundo ejemplo de realización del sistema inventivo en una representación en sección.

30 [0021] Las palas 1 del rotor de la instalación de energía eólica, que en la Fig. 1 están representadas tan sólo en parte, accionan a un cubo 3, que también absorbe todos los demás momentos y fuerzas que son producidos por el rotor. Por medio de un cojinete delantero 5 del rotor y un cojinete trasero 7 del rotor queda apoyado en cojinetes un árbol 9 del rotor y las cargas del rotor son transmitidas a un cuerpo de máquina 11.

35 [0022] Un cojinete vertical 13 transmite entonces las cargas a la torre 15 de la instalación de energía eólica. Las cargas aerodinámicas externas y las cargas de la masa del rotor son con ello transmitidas a la torre, sin haber pasado total o parcialmente por la transmisión o por el generador. Por medio de un elemento de unión 17, como p. ej. una arandela de contracción, la transmisión 19 queda unida al árbol 9 del rotor de forma tal que bajo el efecto del momento de rotación no puede efectuar movimiento relativo de rotación alguno con respecto al mismo.

40 [0023] Una caja de engranaje 21 se apoya en una placa de asiento 25 por medio de los elementos elásticos 23. Estos elementos elásticos 23 se encargan de que sean absorbidos los bruscos momentos de rotación y de que las deformaciones de la estructura debidas a cargas externas no conduzcan a solicitaciones del dentado o de los apoyos en la transmisión.

45 [0024] Por medio del árbol inducido 27 de la transmisión es accionada la rueda de unión 29, que está a su vez unida al inducido 31 del generador. Este inducido 31 es concéntrico a la transmisión 19 y está dispuesto de forma tal que la rodea y tiene un diámetro mayor que el de la caja de engranaje 21. La rueda de unión 29 está además unida al inducido 31 del generador de forma tal que puede ser separada del mismo, para poder desmontar la transmisión 19 sin tener que proceder al desmontaje del inducido 31 del generador.

50 [0025] Por medio de la caja 35 el estator 33 del generador está unido a la placa de asiento 25 que está prevista en el cuerpo 11 de la máquina. Por medio de las aletas 37 de la caja 35 previstas hacia el exterior puede lograrse que sea evacuado a la atmósfera exterior el calor perdido del devanado del estator. La tapa de cierre 39 estanqueiza todo el tren de accionamiento y por medio de unas aletas exteriores 41 puede contribuir a evacuar a la atmósfera el calor perdido del tren de accionamiento.

5 **[0026]** La Fig. 2 muestra una variante de la invención. Aquí las cargas del rotor son transmitidas al cuerpo de máquina 11 por medio del cojinete transmisor de momentos 43. Un cojinete transmisor de momentos 43 absorbe todas las cargas externas y le transmite a la transmisión 19 tan sólo el momento de rotación a través del árbol 9. Gracias a ello el árbol 9 puede realizarse de forma que sea muy liviano. Esta realización permite además el paso del personal de mantenimiento del cuerpo de máquina 11 y a través de un agujero de hombre 45 practicado en el árbol 9 al cubo 3. El sistema de transmisión y generador es por lo demás idéntico a la realización de la Fig. 1.

## REIVINDICACIONES

1. Instalación de energía eólica con un rotor (1, 3), un árbol (9) del rotor, una transmisión (19) y un generador (31, 33), **caracterizada por el hecho de que**  
5 - el generador (31, 33) está configurado como un anillo que rodea concéntricamente a la transmisión (19),  
- el sistema de transmisión y generador está dispuesto en el lado de la torre que es el opuesto al del rotor (1, 3),  
y  
- la transmisión (19) y el generador (31, 33) son desmontable axialmente y están unidos en cada caso por separado con el cuerpo de máquina (11) de forma tal que pueden ser separados del mismo.  
10
2. Instalación de energía eólica según la reivindicación 1, **caracterizada por** un cuerpo de máquina (11) que en uno de sus lados frontales presenta un cojinete delantero (5, 43) del rotor y en su lado frontal opuesto presenta un cojinete trasero (7) del rotor.
- 15 3. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** el cojinete delantero (43) del rotor está configurado como cojinete transmisor de momentos dispuesto directamente en el cubo.
- 20 4. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** la transmisión (19) y el generador (31, 33) están unidos al cuerpo de máquina (11) de forma tal que son susceptibles de ser separados individualmente del mismo.
- 25 5. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** la transmisión (19) y el generador (31, 33) están unidos al cuerpo de máquina (11) de forma tal que son susceptibles de ser desmontados axialmente y cambiados de manera individual.
6. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** la transmisión (1) está unida al cuerpo de máquina (11) por medio de elementos elásticos (23).
- 30 7. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** la transmisión (31, 33) es un engranaje planetario de una sola etapa.
8. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por el hecho de que** la transmisión es un engranaje planetario escalonado.
- 35 9. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** el generador es un generador anular de excitación permanente.
- 40 10. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por el hecho de que** el sistema de transmisión y generador está provisto de aletas refrigeradoras (37, 41).

Fig.1

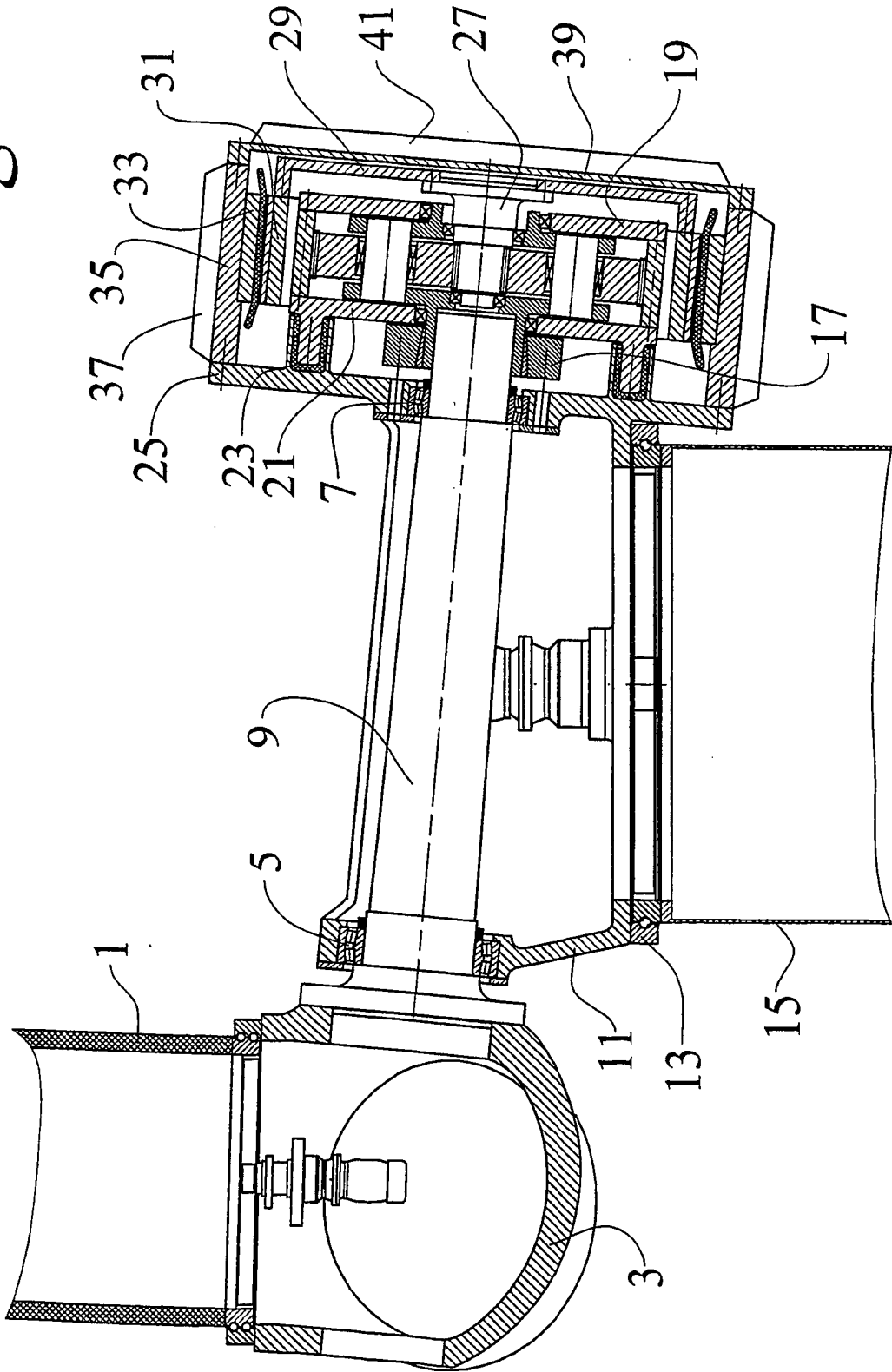


Fig. 2

