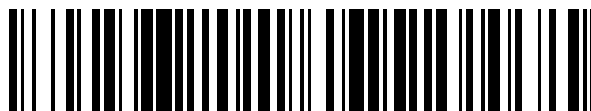


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 640**

51 Int. Cl.:

F03D 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2011** **E 11191982 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.11.2014** **EP 2461021**

54 Título: **Generador de energía eólica y método de sustitución del rodamiento de orientación para un generador de energía eólica**

30 Prioridad:

06.12.2010 JP 2010271292

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.02.2015

73 Titular/es:

HITACHI, LTD. (100.0%)
6-6, Marunouchi 1-chome Chiyoda-ku
Tokyo 100-8280, JP

72 Inventor/es:

TOBINAGA, IKUO

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 528 640 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

Generador de energía eólica y método de sustitución del rodamiento de orientación para un generador de energía eólica

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención está relacionada con un generador de energía eólica y un método de sustitución del rodamiento de orientación para un generador de energía eólica y, más en particular, con los que hacen posible la sustitución de rodamientos de orientación con un sencillo dispositivo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Un generador de energía eólica comprende un generador situado dentro de una barquilla que está soportada en un lugar alto por medio de una torre, estando accionado el generador por un rotor. Se dispone un rodamiento de orientación entre la barquilla y la torre, y soporta la barquilla de forma tal que la barquilla puede girar en la dirección de la orientación.

Convencionalmente, cuando tal rodamiento de orientación se rompe por alguna razón y se requiere la sustitución, se utilizaba una grúa grande o similar para retirar la barquilla y hacerla descender a tierra, donde se realizaba el trabajo de sustitución del rodamiento de orientación. Sin embargo, en ese caso, el coste de una grúa grande, el coste de la mano de obra, el coste de la preparación del suelo para situar la grúa y similares, así como otros costes relacionados con el coste del propio rodamiento de orientación, se hace muy grande.

Además, después de construir la torre, a menudo no se espera que haya que cancelar el arrendamiento de la tierra circundante, restaurar las preparaciones para trabajar en las condiciones actuales, restaurar la zona en la tierra reservada, acopiar equipos pesados en la zona y similares, de manera que se debe evitar efectuar trabajos que utilicen una grúa grande en la medida de lo posible.

Como tecnología convencional relacionada con el mantenimiento de un generador de energía eólica en lugares altos de una torre de turbina eólica, la publicación de la solicitud de patente japonesa a disposición del público con el número JP-A-2004-293 455 divulga un método de proporcionar una barquilla que se eleva sobre un raíl plantilla a lo largo de la dirección de las aspas, de forma que los operarios pueden subirse a la barquilla y realizar el mantenimiento de las aspas.

El documento de publicación de solicitud de patente japonesa a disposición del público con el número JP-A-2004-512 244 divulga un método en el que, con el fin de realizar el trabajo tal como la sustitución de piezas componentes en la cámara del motor en la parte superior de la torre de la turbina eólica, se eleva una grúa de servicio para efectuar el trabajo, por medio de una grúa instalada permanentemente y el trabajo se realiza tras fijar temporalmente la grúa de servicio en la parte superior de la torre.

Más aún, la publicación de solicitud de patente japonesa a disposición del público con el número JP-A-2009-002 175 divulga un método para usar un cabestrante permanentemente instalado, el cual está provisto de una viga que se desplaza dentro de la barquilla para elevar un cabestrante de avance/retroceso que se utiliza para intercambiar equipos utilizados para la sustitución de la turbina eólica, y un estabilizador que soporta el equipo para la turbina eólica y para efectuar el trabajo de sustitución del cabestrante.

Sin embargo, al utilizar la tecnología convencional descrita anteriormente, es difícil sustituir el rodamiento de orientación desde la posición de instalación del rodamiento, y se desea una tecnología que permita la sustitución del rodamiento de orientación sin el uso de una grúa grande.

El documento EP 2 388 480 A1 describe que un método de mantenimiento de un generador de turbina eólica, incluyendo una torre y una barquilla incluye: un paso de unión de pedestales de gatos para la torre; un paso de unión de los gatos hidráulicos a los pedestales de gatos; y un paso de elevación de la barquilla con los gatos hidráulicos para desligar la barquilla de la energía, desde el estado en el cual la barquilla está giratoriamente conectada a la torre.

SUMARIO DE LA INVENCION

El objeto de la presente invención es proporcionar un generador de energía eólica y un método de sustitución del rodamiento de orientación para un generador de energía eólica que hacen posible sustituir el rodamiento de orientación utilizando un dispositivo sencillo.

El objeto descrito se consigue por la invención, de acuerdo con las reivindicaciones independientes. Otros desarrollos preferidos se describen en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con un primer modo de realización de la presente invención para conseguir el propósito descrito

anteriormente, se proporciona un generador de energía eólica que comprende:

una torre que tiene una parte del extremo superior y una parte del extremo inferior, estando la parte del extremo inferior fijada a una base; un rodamiento de orientación que tiene una parte superior y una parte inferior, estando la parte inferior fijada a la parte del extremo superior de la torre; un cuerpo principal del generador de energía que está fijado a la parte superior del rodamiento de orientación, de forma que el generador de energía está soportado por la torre a través del rodamiento de orientación para girar libremente en una dirección de orientación, teniendo el cuerpo principal del generador de energía un rotor giratoriamente soportado por el generador de energía, y un generador de energía accionado por la rotación del rotor para generar la energía eléctrica; y un dispositivo de gato que tiene una sección de fijación inferior que ha de fijarse a una brida exterior formada en la parte del extremo superior de la torre, y una sección de fijación superior que ha de fijarse en la superficie inferior del cuerpo principal del generador de energía, montándose el dispositivo de gato entre el cuerpo principal del generador de energía y la torre, de forma que el dispositivo de gato queda situado alrededor del rodamiento de orientación, y el dispositivo de gato para elevar el cuerpo principal del generador de energía con respecto a la torre, donde una primera sección de montaje del gato, a la cual ha de fijarse la sección de fijación inferior del dispositivo de gato, está dispuesta sobre la parte del extremo superior de la torre, y la primera sección de montaje del gato está situada radialmente hacia fuera del rodamiento de orientación, donde una segunda sección de montaje del gato, a la cual ha de fijarse la sección de fijación superior del dispositivo de gato, está dispuesta sobre superficie inferior del cuerpo principal del generador de energía, y la segunda sección de montaje del gato está dispuesta para quedar enfrentada a la primera sección de montaje del gato en la dirección vertical; y donde el dispositivo de gato ha de montarse entre el cuerpo principal del generador de energía y la torre, de manera que se forma una abertura para retirar el rodamiento de orientación desde el interior del dispositivo de gato montado, o para insertar el rodamiento de orientación dentro del rodamiento de orientación montado.

De acuerdo con un desarrollo adicional de la presente invención, se proporciona un generador de energía eólica, en el que se monta extraíblemente un dispositivo de gato entre el cuerpo principal del generador de energía y la torre.

De acuerdo con un desarrollo adicional de la presente invención, se proporciona un generador de energía eólica que comprende además:

una unidad de accionamiento que está montada al menos en una de la primera sección de montaje del gato o la segunda sección de montaje del gato, y que hace girar al cuerpo principal del generador de energía en la dirección de orientación con respecto a la torre, donde tras haber retirado la unidad de accionamiento del generador de energía eólica, se monta el dispositivo de gato entre el cuerpo principal del generador de energía y la torre.

De acuerdo con otro modo de realización de la presente invención, para conseguir el propósito descrito anteriormente, se proporciona un método de sustitución del rodamiento de orientación instalado en un generador de energía eólica,

teniendo el generador de energía eólica:

una torre que tiene una parte del extremo superior y una parte del extremo inferior, estando la parte del extremo inferior fijada a una base; un rodamiento de orientación que tiene una parte superior y una parte inferior, estando la parte inferior a la parte del extremo superior de la torre; y un cuerpo principal del generador de energía que está fijado a la parte superior del rodamiento de orientación, de manera que el generador de energía está soportado por la torre a través del rodamiento de orientación, para girar libremente en una dirección de orientación, teniendo el cuerpo principal del generador de energía un rotor soportado giratoriamente por el generador de energía, y un generador de energía accionado por la rotación del rotor para generar la energía eléctrica,

el método comprende los pasos siguientes:

montar un dispositivo de gato entre el cuerpo principal del generador de energía y la torre, de manera que el dispositivo de gato queda situado alrededor del rodamiento de orientación, teniendo el dispositivo de gato una sección de fijación inferior para fijarse a una brida exterior formada sobre la parte del extremo superior de la torre, y una sección de fijación superior para fijarse a una superficie inferior del cuerpo principal del generador de energía, y elevar el cuerpo principal del generador de energía con respecto a la torre por medio del dispositivo de gato montado, donde el dispositivo de gato se monta entre el cuerpo principal del generador de energía y la torre de manera que se forma una abertura para retirar el rodamiento de orientación desde el interior del dispositivo de gato

montado o para insertar el rodamiento de orientación en el interior del dispositivo de gato montado.

Con la presente invención se pueden obtener las ventajas siguientes:

- 5 (1) Es posible elevar el cuerpo principal del generador de energía por medio del dispositivo de gato que está montado entre una primera y una segunda sección de montaje del gato, y retirando e insertando el rodamiento de orientación a través de la abertura del dispositivo de gato, es posible retirar el rodamiento de orientación utilizando un dispositivo de suspensión tal como una grúa relativamente pequeña, cabestrante, o similar, puede ser instalada sobre el cuerpo principal del generador de energía sin tener que descender el
- 10 cuerpo principal del generador de energía a tierra.
- (2) Se puede montar el dispositivo de gato en el generador de energía, de manera que sea extraíble y, como resultado, es posible suprimir un aumento del coste del generador de energía eólica y un aumento de peso durante el uso normal.
- 15 (3) El dispositivo de gato se instala en la sección de montaje de la unidad de accionamiento cuando se retira la unidad de accionamiento, de manera que no hay necesidad de una sección especial de instalación para instalar el dispositivo de gato, y por tanto es posible impedir que la construcción del generador de energía eólica se haga compleja.

20 Otras características y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, tomada en conjunto con los dibujos que se acompañan, que ilustran, a modo de ejemplo, los principios de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 25 La figura 1 es una vista esquemática en sección transversal de la sección de conexión entre la barquilla y la torre en un primer modo de realización de un generador de energía eólica, al cual se aplica la presente invención, y es un dibujo que ilustra el estado durante el funcionamiento normal.
- La figura 2 es una vista en sección transversal de la sección II - II de la figura 1 (sin embargo, ilustra el estado con una plantilla unida)
- 30 La figura 3 es una vista esquemática en sección transversal de la sección de conexión entre la barquilla y la torre del generador de energía eólica de la figura 1, y es un dibujo que ilustra el estado durante la sustitución del rodamiento de orientación.
- La figura 4 es una vista esquemática en sección transversal de la sección de conexión entre la barquilla y la torre en un segundo modo de realización de un generador de energía eólica al cual se aplica la presente invención, y es un dibujo que ilustra el estado durante el funcionamiento normal.
- 35 La figura 5 es un dibujo que ilustra el estado durante la sustitución del rodamiento de orientación del generador de energía eólica de la figura 4.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 40 La presente invención resuelve el problema de proporcionar un generador de energía eólica y un método de sustitución del rodamiento de orientación, que hacen posible la sustitución del rodamiento de orientación utilizando un sencillo dispositivo, colocando una plantilla que tiene una función de elevación entre una brida externa, que sobresale hacia el lado del diámetro exterior de una brida interna de la torre, y que funciona como asiento del rodamiento de orientación, y la superficie inferior de la barquilla, y retirando el rodamiento de orientación a través de un espacio de la plantilla por medio de una grúa que se dispone sobre la barquilla con el rodamiento de orientación
- 45 en suspensión.

Modo de realización 1

- 50 En lo que sigue, se explica un primer modo de realización de un generador de energía eólica y un método de sustitución del rodamiento de orientación para ese generador de energía eólica, al cual se aplica la presente invención.

La figura 1 es una vista esquemática en sección transversal de la sección de conexión entre la barquilla y la torre del generador de energía eólica. El generador 1 de energía eólica comprende un rotor 10, una barquilla 20, la torre 30, el rodamiento 40 de orientación y una grúa 50.

55 El rotor 10 es una turbina eólica que gira al recibir la fuerza del viento, y comprende un núcleo 11 y las aspas 12.

El núcleo 11 está dispuesto en la sección central del rotor 10, y está soportado por un rodamiento (no ilustrado en las figuras) de forma que puede girar alrededor de un eje colocado casi horizontalmente.

60 Hay dispuesta una pluralidad de aspas 12 de forma que se extienden radialmente desde el núcleo 11 y cada aspa tiene una sección de álabe que genera un par al recibir la fuerza del viento.

La barquilla 20 es la parte que aloja un generador que gira cuando es accionado por el rotor 10, y diversas clases de

equipos auxiliares tales como un panel de control, un dispositivo de codificación y similares.

La torre 30 es una columna de soporte que soporta la barquilla 20 en un lugar alto.

5 La torre 30 está formada en una forma cilíndrica y se extiende en dirección vertical.

La sección del extremo inferior de la torre 30 está sujeta a la sección de la base que está situada sobre la tierra, en el fondo del océano o flota sobre el mar.

10 La sección del extremo superior de la torre 30 está conectada a la sección del extremo inferior de la barquilla 20 por medio del rodamiento 40 de orientación.

Hay formadas una brida interna 31 y una brida externa 32 sobre la sección del extremo superior de la 30. La brida interna 31 está formada de manera que sobresale hacia dentro en una dirección radial desde la abertura en la
15 sección del extremo superior de la torre 30.

La brida interna 31 funciona como un asiento del rodamiento que sostiene el rodamiento 40 de orientación.

Hay dispuestos de manera uniforme unos orificios 31a para tornillos en dirección circunferencial alrededor de la
20 brida interna 31, y se insertan unos tornillos que sujetan un anillo de rodadura fijo sobre la sección inferior del rodamiento 40 de orientación a través de estos orificios 31a.

La parte de la sección de superficie inferior de la barquilla 20 que mira hacia la brida interna 31 funciona como un
25 asiento del rodamiento que sostiene el rodamiento 40 de orientación. El anillo de rodadura fijo sobre la sección superior del rodamiento 40 de orientación está sujeto en la sección de superficie inferior de la barquilla 20.

La brida externa 32 está formada de manera que sobresale hacia fuera en dirección radial desde la abertura de la sección superior de la torre 30.

30 La brida externa 32 y la superficie inferior de la barquilla 20 que mira hacia la brida externa 32 funcionan como un asiento de gato al cual está unida una plantilla 100 que tiene una función de elevación (descrita más adelante).

Hay dispuestos de manera uniforme unos orificios 32a para tornillos en dirección circunferencial alrededor de la
35 brida interna 31, y se insertan unos tornillos a través de estos orificios 32a que sujetan la plantilla 100.

El rodamiento 40 de orientación está situado entre la sección de superficie inferior de la barquilla 20 y la superficie superior de la brida interna 31 de la torre 30, y hay un rodamiento que soporta la barquilla 20 sobre la torre 30, de forma que la barquilla 20 puede girar en la dirección de orientación.

40 El rodamiento 40 de orientación comprende un anillo de rodadura fijo que está sujeto a la torre 30, un anillo de rodadura giratorio que está unido a la barquilla 20 y unos cuerpos giratorios que están situados entre ellos.

La grúa 50 está unida a sección superior de la barquilla 20, por ejemplo, y como unidad de suspensión tiene la capacidad de suspender, elevar y descender el rodamiento 40 de orientación.
45

La grúa 50 está unida a la sección superior de la barquilla 20, de forma que puede desplazarse sobre un raíl que está situado a lo largo de la dirección del eje principal del rotor 10.

50 La grúa 50 puede ser tal que en lugar de ser permanente, pueda ponerse en el lugar necesario.

A continuación se explicará el método de sustitución del rodamiento 40 de orientación en el generador 1 de energía eólica descrito anteriormente.

La sustitución del rodamiento 40 de orientación se realiza insertando la plantilla 100, que tiene una función de elevación (descrita más adelante), entre la sección de superficie inferior de la barquilla 20 y la brida externa 32 de la
55 torre 30.

La figura 2 es una vista en sección transversal de la sección II - II de la figura 1, e ilustra el estado en el cual la plantilla 100 está unida.
60

La figura 3 es una vista esquemática en sección transversal que es la misma que la figura 1, e ilustra el estado durante la sustitución del rodamiento de orientación. La plantilla 100 comprende, por ejemplo, una primera plantilla 101, una segunda plantilla 102 y una tercera plantilla 103.

La forma plana de la primera plantilla 101, la segunda plantilla 102 y la tercera plantilla 103, vistas en la dirección del eje central del rodamiento 40 de orientación, es una forma de arco circular que es concéntrico con la torre 30, y estas plantillas están sostenidas entre la brida externa 32 y la sección de superficie inferior de la barquilla 20 que mira hacia la brida externa 32 y están sujetas por tornillos y tuercas.

5 La primera plantilla 101 y la segunda plantilla 102 están situadas en lados opuestos del eje central de la torre 30. Cuando se mira desde arriba, la línea recta que conecta los centros de la primera plantilla 101 y la segunda plantilla 102 está situada de forma que es casi ortogonal con la dirección del eje de rotación del rotor 10.

10 La tercera plantilla 103 está situada sobre el lado del rotor 10 en la sección central del perímetro de la brida externa entre la primera plantilla 101 y la segunda plantilla 102.

En este caso, se dispone un espacio entre la primera plantilla 101 y la segunda plantilla 102, de forma que el rodamiento de orientación puede ser retirado o insertado desde el lado opuesto a la tercera plantilla 103.

15 La primera plantilla 101, la segunda plantilla 102 y la tercera plantilla 103 comprenden una unidad de elevación tal como un gato hidráulico, y tienen la función de elevar la barquilla 20 con respecto a la torre.

20 Al elevar la barquilla 20 con respecto a la torre 30 con la plantilla 100 (primera plantilla 101, segunda plantilla 102 y tercera plantilla 103) sujeta al generador 1 de energía eólica, y los tornillos y tuercas que sujetan el rodamiento 40 de orientación con holgura, el rodamiento 40 de orientación queda en un estado libre, y por el tiro de la grúa 50 sobre el rodamiento 40 de orientación, el rodamiento de orientación puede retirarse entre la primera plantilla 101 y la segunda plantilla 102.

25 El rodamiento 40 de orientación se desplaza en una dirección horizontal a la posición ilustrada por las líneas de puntos en la figura 2, y las líneas continuas de la figura 3, tras lo cual cambia el cable de la grúa 50 de forma que el rodamiento 40 de orientación queda suspendido y después se hace descender el rodamiento 40 de orientación.

30 A continuación, un nuevo rodamiento 40 de orientación de sustitución queda suspendido por la grúa 50, el cable se bobina y el rodamiento de orientación queda elevado.

El rodamiento 40 de orientación se eleva a la posición ilustrada por las líneas de puntos de la figura 2 y las líneas continuas de la figura 3, cambia el cable, el rodamiento 40 de orientación se desplaza entonces horizontalmente, colocado sobre la brida interna 31 de la torre 30 y queda sujeto.

35 Después de eso, se reduce la presión hidráulica de la unidad de elevación de la primera plantilla 101, segunda plantilla 102 y tercera plantilla 103, y la barquilla 30 desciende, y la superficie inferior de la barquilla 20 y el rodamiento 40 de orientación quedan sujetos conjuntamente.

40 La primera plantilla 101, segunda plantilla 102 y tercera plantilla 103 son retiradas y se completa el trabajo de sustitución del rodamiento 40 de orientación.

Como se ha explicado anteriormente, con este primer modo de realización se obtienen las ventajas siguientes:

45 (1) Se monta una plantilla 100 que tiene una unidad de elevación entre la superficie inferior de la barquilla 20 y la brida externa 32 elevando la barquilla 20, y al retirar el rodamiento 40 de orientación e insertar un rodamiento 40 de orientación de sustitución a través del espacio entre una primera plantilla 101 y una segunda plantilla 102, es posible sustituir el rodamiento 40 de orientación utilizando una grúa 50 relativamente pequeña que se monta sobre la barquilla 20.

50 (2) Al montar una plantilla 100 con una unidad de elevación sobre el generador de energía eólica, de forma que sea extraíble, es posible suprimir el aumento de costes del generador de energía eólica y suprimir el aumento de peso durante el funcionamiento normal.

Modo de realización 2

55 A continuación se explica un segundo modo de realización de un generador de energía eólica y un método de sustitución del rodamiento de orientación para ese generador de energía eólica, al cual se aplica la presente invención.

60 Se asignarán las mismas referencias numéricas a los lugares que son esencialmente comunes con los del primer modo de realización descrito anteriormente, y se omitirá cualquier explicación redundante, de manera que la explicación se centra principalmente en las diferencias.

La figura 4 y la figura 5 son vistas esquemáticas ampliadas en perspectiva de la sección de conexión entre la barquilla y la torre, donde la figura 4 ilustra el estado durante el uso normal y la figura 5 ilustra el estado durante la

sustitución del rodamiento de orientación (sustitución del dispositivo de accionamiento y de la plantilla).

Como se ilustra en la figura 4, se proporciona una sección 21 de instalación del dispositivo de accionamiento en la barquilla 20. La sección 21 de instalación del dispositivo de accionamiento es un miembro plano que sobresale horizontalmente hacia el exterior en dirección radial del rodamiento 40 de orientación, y hay formadas unas aberturas 21a en la sección 21 de instalación del dispositivo de accionamiento para instalar los dispositivos 60 de accionamiento.

Los dispositivos 60 de accionamiento que giran y accionan la barquilla 20 mediante el accionamiento de un engranaje 41 que está dispuesto alrededor del perímetro exterior del rodamiento 40 de orientación, están instalados en la sección 21 de instalación del dispositivo de accionamiento.

Hay distribuida una pluralidad de dispositivos 60 de accionamiento en dirección circunferencial alrededor del rodamiento 40 de orientación.

Hay casos en los que los dispositivos 60 de accionamiento interfieren con la retirada o montaje del rodamiento 40 de orientación anterior, de manera que los dispositivos 60 de accionamiento se retiran durante la retirada y montaje del rodamiento 40 de orientación.

En este segundo modo de realización, en lugar de la plantilla 100 del primer modo de realización, se utilizan unas plantillas 100A que se montan en las aberturas 21a de la sección 21 de instalación del dispositivo de accionamiento, después de haber retirado los dispositivos 60 de accionamiento.

De manera similar a la plantilla 100, las plantillas 100A comprenden una función de elevación de la barquilla 20 con respecto a la torre 30.

Con el segundo modo de realización descrito anteriormente, además de obtener esencialmente las mismas ventajas que las del primer modo de realización descritas anteriormente, no hay necesidad de proporcionar una sección de instalación especial para instalar las plantillas 100A, de manera que es posible simplificar la construcción del generador de energía eólica.

Variante

La presente invención no está limitada a los modos de realización descritos anteriormente, y son posibles diferentes variantes y modificaciones, estando también esas variantes y modificaciones dentro del alcance técnico de la presente invención.

(1) La forma, construcción, colocación y cantidad de plantillas con función de elevación y el método de instalación de las plantillas en la barquilla y la torre no están limitados a la construcción de los modos de realización descritos anteriormente y pueden ser modificados apropiadamente.

(2) No es necesario proporcionar el método de suspensión tal como una grúa durante el uso normal del generador de energía eólica, y puede proporcionarse solamente de manera temporal durante la sustitución del rodamiento de orientación.

Debe entenderse que los modos de realización anteriormente descritos son ilustrativos de solamente unos pocos modos de realización específicos de los muchos posibles que pueden representar aplicaciones de los principios de la invención. Se pueden concebir fácilmente otras numerosas y variadas configuraciones por los expertos en la técnica sin apartarse del alcance de la invención, que está definida por las reivindicaciones anexas.

Lista de signos de referencia

10 = rotor

11 = núcleo

12 = aspas

20 = barquilla

21 = sección de instalación del dispositivo de accionamiento

21a = abertura

30 = torre

31 = brida interna

	32	= brida externa
5	31a	= orificios para tornillos
	32a	= orificios para tornillos
	40	= rodamiento de orientación
10	41	= engranaje
	50	= grúa (unidad de suspensión)
	60	= dispositivo de accionamiento
15	100	= plantilla
	101	= primera plantilla
20	102	= segunda plantilla
	103	= tercera plantilla
25	100A	= plantillas

REIVINDICACIONES

1. Un generador de energía eólica, que comprende:

- 5 - una torre (30) que tiene una parte del extremo superior y una parte del extremo inferior, estando la parte del extremo inferior fijada a una base;
- un rodamiento (40) de orientación que tiene una parte superior y una parte inferior, estando fijada la parte inferior a la parte del extremo superior de la torre (30);
- 10 - un cuerpo principal del generador de energía que está fijado a la parte superior del rodamiento (40) de orientación, de forma que el generador de energía está soportado por la torre (30) a través del rodamiento (40) de orientación para girar libremente en una dirección de orientación, teniendo el cuerpo principal del generador de energía un rotor giratoriamente soportado por el generador de energía, y un generador de energía accionado por la rotación del rotor (10) para generar energía eléctrica;
- y
- 15 - un dispositivo (100) de gato que tiene una sección de fijación inferior para ser fijada a una brida externa (32) formada sobre la parte del extremo superior de la torre, y una sección de fijación superior para ser fijada a una superficie inferior del cuerpo principal del generador de energía, montándose el dispositivo (100) de gato entre el cuerpo principal del generador de energía y la torre (30), de forma que el dispositivo (100) de gato se sitúa alrededor del rodamiento (40) de orientación, y el dispositivo (100) de gato hace elevar el cuerpo principal del generador de energía con respecto a la torre;
- 20

donde una primera sección de montaje del gato, a la cual ha de fijarse la sección de fijación inferior del dispositivo de gato, está dispuesta sobre la parte del extremo superior de la torre (30) y la primera sección de montaje del gato está situada radialmente fuera del rodamiento (40) de orientación,

- 25 donde una segunda sección de montaje del gato, a la cual ha de fijarse la sección de fijación superior del dispositivo (100) de gato, está dispuesta sobre la superficie inferior del cuerpo principal del generador de energía y la segunda sección de montaje del gato está dispuesta de manera que mira hacia la primera sección de montaje del gato en dirección vertical; y donde el dispositivo de gato ha de montarse entre el cuerpo principal del generador de energía y la torre (30), de manera que se forma una abertura para retirar el rodamiento (40) de orientación del interior del dispositivo (100) de gato ya montado, o para insertar el rodamiento (40) de orientación en el interior del dispositivo (100) de gato ya montado.
- 30

2. El generador de energía eólica, según la reivindicación 1,

- 35 en el que se dispone una unidad (21) de instalación del dispositivo de suspensión sobre el cuerpo principal del generador de energía, para instalar un dispositivo (50) de suspensión que suspende el rodamiento (40) de orientación, y el dispositivo (50) de suspensión desplaza el rodamiento (40) de orientación en la dirección radial del mismo, cuando suspende el rodamiento (40) de orientación.

3. El generador de energía eólica, según la reivindicación 1 o 2, en el que el dispositivo (100) de gato ha de ser montado de manera extraíble entre el cuerpo principal del generador de energía y la torre (30).

- 40

4. El generador de energía eólica, según la reivindicación 3, que comprende además:

- 45 una unidad (60) de accionamiento que se monta de manera extraíble en la menos una de la primera sección de montaje del gato o la segunda sección de montaje del gato, y que hace girar el cuerpo principal del generador de energía en la dirección de orientación con respecto a la torre (30).

5. Un método de sustitución del rodamiento de orientación instalado en un generador de energía eólica, teniendo el generador de energía eólica:

- 50 - una torre (30) que tiene una parte del extremo superior y una parte del extremo inferior, estando fijada dicha parte del extremo inferior a una base;
- un rodamiento (40) de orientación que tiene una parte superior y una parte inferior, estando fijada la parte inferior a la parte del extremo superior de la torre (30); y
- 55 - un cuerpo principal del generador de energía que está fijado a la parte superior del rodamiento (40) de orientación, de forma que el generador de energía está soportado por la torre a través del rodamiento (40) de orientación, de manera que gira libremente en la dirección de orientación, teniendo el cuerpo principal del generador de energía un rotor (10) giratoriamente soportado por el generador de energía, y un generador de energía accionado por la rotación del rotor, para generar energía eléctrica.
- 60

comprendiendo el método los pasos siguientes:

- montar un dispositivo (100) de gato entre el cuerpo principal del generador de energía y la torre (30), de manera que el dispositivo (100) de gato queda situado alrededor del rodamiento (40) de orientación, teniendo el dispositivo (100) de gato una sección de fijación inferior para ser fijada a una brida externa (32) formada

sobre una primera sección de montaje del gato, dispuesta sobre la parte del extremo superior de la torre (30) y situada radialmente hacia fuera del rodamiento (40) de orientación, y una sección de fijación superior para ser fijada a una segunda sección de montaje del gato, dispuesta sobre una superficie inferior del cuerpo principal del generador de energía y dispuesta de manera que mira hacia la primera sección de montaje del gato en la dirección vertical; y

- elevar el cuerpo principal del generador de energía con respecto a la torre por medio del dispositivo (100) de gato ya montado, donde el dispositivo (100) de gato está montado entre el cuerpo principal del generador de energía y la torre (30), de manera que se forma una abertura para retirar el rodamiento (40) de orientación del interior del dispositivo (100) de gato ya montado, o para insertar el rodamiento de orientación en el interior del dispositivo de gato ya montado.

6. El método según la reivindicación 5, que comprende además los pasos siguientes:

- montar un dispositivo (50) de suspensión que suspende el rodamiento (40) de orientación en el cuerpo principal del generador de energía; y

- retirar el rodamiento (40) de orientación del dispositivo (100) de gato ya montado, o para insertar el rodamiento (40) de orientación en el interior del dispositivo (100) de gato ya montado, desplazando el rodamiento (40) de orientación en la dirección radial del mismo, cuando suspende el rodamiento (40) de orientación.

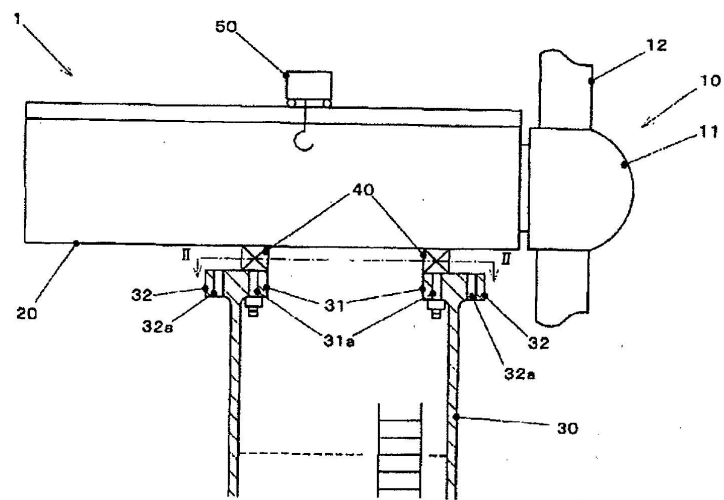


FIG. 1

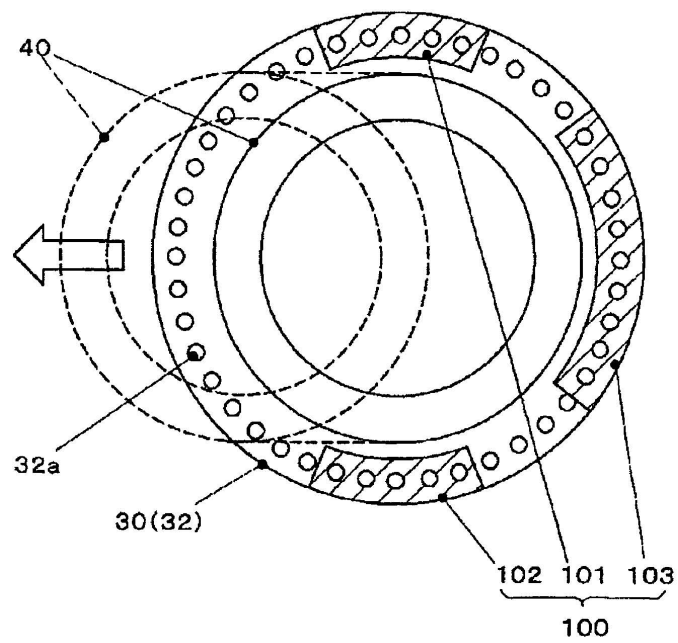


FIG. 2

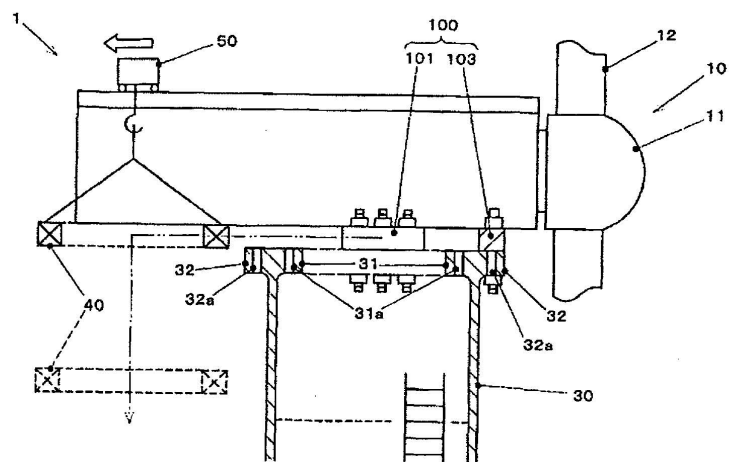


FIG. 3

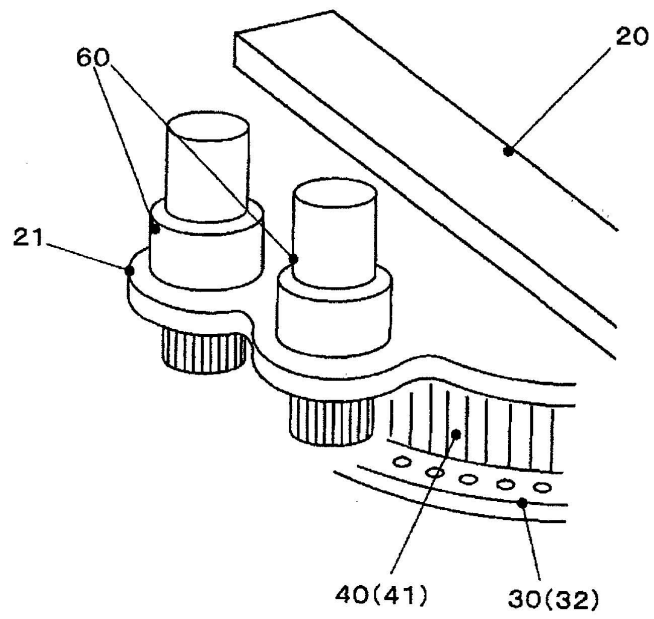


FIG. 4

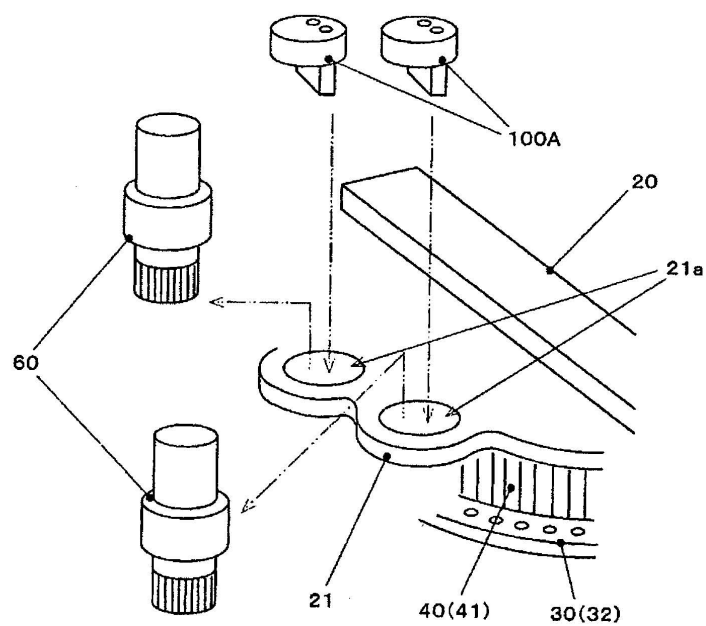


FIG. 5