



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 295 856**

⑤1 Int. Cl.:
F03D 11/04 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **04728178 .7**

⑧6 Fecha de presentación : **19.04.2004**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1616096**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **18.01.2006**

⑤4 Título: **Instalación de energía eólica con torre de celosía.**

③0 Prioridad: **19.04.2003 DE 103 18 020**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2008

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2008

⑦3 Titular/es: **REpower Systems AG.**
Alsterkrugchaussee 378
22335 Hamburg, DE

⑦2 Inventor/es: **Hinz, Uwe**

⑦4 Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

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 torre de celosía.

La invención se refiere a una instalación de energía eólica según el preámbulo de la reivindicación 1.

La torre de celosía de una instalación de energía eólica de este tipo presenta una góndola dispuesta sobre la torre de celosía que aloja el cubo de una rueda eólica que forma parte de la instalación de energía eólica, un generador, dispositivos para procesar la corriente eléctrica generada así como dispositivos de control y de mando. Debe ser accesible en cualquier momento por el personal de mantenimiento o los técnicos, por ejemplo, para realizar trabajos de mantenimiento o para desconectar la instalación de energía eólica. Las torres de celosía conocidas se emplean para instalaciones de energía eólica tanto *onshore* como *offshore*, entendiéndose por instalaciones *onshore* las instalaciones eólicas instaladas en tierra firme y por *offshore* las instalaciones de energía eólica instaladas en el agua, por ejemplo, en el mar.

Para este fin, una torre de celosía de una instalación de energía eólica presenta un dispositivo de acceso que se extiende principalmente en sentido vertical en la torre de celosía y que permite acceder a la góndola desde una zona situada por debajo de la góndola. Un dispositivo de acceso de este tipo puede estar constituido, por ejemplo, por una escalera de peldaños, una escalera, un ascensor o una combinación de escalera de peldaños y ascensor.

Generalmente, el dispositivo de acceso presenta, conforme a las normas de prevención de accidentes, un dispositivo de protección contra caídas para proteger la persona que utiliza el dispositivo de acceso. Un dispositivo de protección contra caídas puede estar constituido, por ejemplo, por un carril en forma de T que se extienda a lo largo de una escalera de peldaños y en la que esté dispuesta una corredera que se desliza sobre el carril. A dicha corredera va fijado un extremo de una cuerda de seguridad, cuyo otro extremo va fijado a un cinturón de seguridad que lleva la persona que utiliza el dispositivo de acceso. En caso de una caída, la corredera se ladea con respecto al carril, parando de esta manera la caída de la persona que está utilizando el dispositivo de acceso.

En una instalación de energía eólica con torre de celosía, el dispositivo de acceso y de protección contra caídas se ven expuestos sin protección alguna a las condiciones climáticas. En caso de unas condiciones correspondientes (temperatura, viento, humedad del aire, precipitaciones), en sus dispositivos - por ejemplo, sobre los peldaños de la escalera, las manijas, los carriles guía de un ascensor o la corredera de un dispositivo de protección contra caídas - puede precipitarse humedad por toda la superficie o por zonas. Esto puede suponer un peligro directo por el riesgo de resbalamiento que corre la persona que está utilizando el dispositivo de acceso. Además, existe el peligro de que la eficacia de un dispositivo de protección contra caídas se vea afectada gravemente por la humedad.

La humedad precipitada puede conducir además a la formación de rocío o de hielo en los dispositivos citados, lo que puede provocar un peligro aún más grande por el riesgo de resbalamiento. Un dispositivo de protección contra caídas puede quedar totalmente fuera de funcionamiento por la formación de rocío o de hielo. Por lo tanto, en las instalaciones de energía eólica con torre de celosía no está garantizado el acceso a la góndola en cualquier situación meteorológica.

Este problema se soluciona en instalaciones de energía eólica con torres de celosía, de tal forma que el dispositivo de acceso y un dispositivo de protección contra caídas, existente eventualmente, se dispongan dentro de la torre donde quedan protegidos contra los influjos climáticos. Sin embargo, la fabricación, el transporte y el montaje de las torres tubulares son relativamente caros, comparado con las torres de celosía. Se añade que, para lograr mayores potencias del generador, hoy día se usan palas de rotor cada vez más grandes, por lo que, ahora, en muchos casos se precisan torres con una altura de góndola superior a 100 m. Por razones económicas, no pueden realizarse como torres tubulares, ya que, por razones de estática, las torres tubulares con una altura superior a 100 m tienen que tener un diámetro de pie superior a 4,3 m. Los elementos constructivos de este diámetro no pueden transportarse de manera económica en el tráfico por carretera, ya que su medida sobrepasa la altura de paso habitual de los puentes. Las torres de celosía, en cambio, independientemente de su altura, pueden desmontarse en sus componentes que pueden ser transportados de forma económica en el tráfico por carretera. Por consiguiente, resultan más adecuadas para unas alturas de góndola superiores a 100 m, que las torres tubulares, aunque conllevan los peligros antes citados de la merma del dispositivo de acceso y de protección contra caídas por factores climáticos. Este peligro además es todavía más elevado en caso de alturas de torre superiores a 100 m, debido a las bajas temperaturas y las mayores velocidades del viento.

El peligro de la formación de rocío o de hielo podría contrarrestarse calentando los dispositivos citados. Sin embargo, esta medida reduciría la rentabilidad de la instalación. Además, esto no evita la precipitación de humedad, que por sí sola puede suponer un peligro.

Otra posibilidad sería pulverizar sobre los dispositivos citados un anticongelante cuando lo indique la situación meteorológica. Esto, sin embargo, conllevaría grandes gastos y, además, podría perjudicar el medio ambiente. Además, el anticongelante - al igual que la humedad precipitada - supondría un peligro por sí solo.

En el documento DE2735298 se describe una instalación de energía eólica según el preámbulo de la reivindicación 1.

ES 2 295 856 T3

La presente invención tiene el objetivo de proporcionar un dispositivo que evite de forma eficaz y económica que el dispositivo de acceso se vea perjudicado por factores climáticos. Este objetivo se consigue con las características de la reivindicación 1.

Según la invención, está previsto que el dispositivo de acceso de la torre de celosía esté rodeado, al menos en parte, por un revestimiento para su protección contra los influjos climáticos. El revestimiento está configurado de tal forma que no afecte el funcionamiento del dispositivo de acceso. El dispositivo de acceso puede extenderse tanto en el interior de la torre como estar montado en el exterior de la torre. En la torre de celosía puede tratarse tanto de una torre para una instalación *onshore* como de una torre para una instalación *offshore*.

Según una forma de realización ventajosa, está previsto que la torre presente un dispositivo de protección contra caídas que esté dispuesto en el dispositivo de acceso y que esté rodeado, también al menos en parte, por el revestimiento, quedando protegido igualmente contra los influjos climáticos.

Según otra forma de realización ventajosa está previsto configurar el revestimiento según la invención de tal forma que evite el avance de la humedad hacia el dispositivo de acceso y/o el dispositivo de protección contra caídas, de modo que no pueda precipitarse humedad, por ejemplo, en los peldaños de escalera, las manijas, los carriles guía de un ascensor o los carriles del dispositivo de protección contra caídas. De este modo, se previene la formación de rocío o de hielo en los dispositivos mencionados.

Esto se realiza, en primer lugar, de tal forma que el revestimiento mantiene alejadas las precipitaciones directas (lluvia, granizo, nieve). Al mismo tiempo, el revestimiento evita también la penetración de niebla o de aire con un elevado contenido de humedad, previniendo de esta manera las precipitaciones directas sobre el dispositivo de acceso y/o el dispositivo de protección contra caídas.

Según otra forma de realización ventajosa, el revestimiento está configurado de tal forma que mantenga alejado el viento del dispositivo de acceso y/o del dispositivo de protección contra caídas, evitando el enfriamiento por el frío por evaporación. En caso contrario, podría provocar la congelación de la humedad precipitada. Al mismo tiempo, el revestimiento protege a la persona que está utilizando el dispositivo de acceso contra los vientos que a las alturas habituales de las instalaciones de energía eólica frecuentemente son fuertes, aumentando de esta manera la seguridad de acceso y la sensación subjetiva de seguridad.

Según una forma de realización ventajosa, está previsto que el revestimiento rodee el dispositivo de acceso y/o el dispositivo de protección contra caídas por todos los lados para evitar totalmente la penetración de humedad o la acción del viento. Mediante una configuración adecuada del revestimiento, se puede producir además un efecto de chimenea que garantice un intercambio permanente del aire en la zona alrededor del dispositivo de acceso, evitando así una condensación de la humedad del aire y una posible formación posterior de rocío o de hielo, o el secado de la humedad que ya se haya precipitado. El intercambio de aire puede generarse o reforzarse también mediante un ventilador.

Según otra forma de realización ventajosa, el revestimiento, por ejemplo, puede estar configurado de tal forma que su superficie exterior esté realizada de manera que absorba el calor. Así, por ejemplo, la superficie exterior del revestimiento puede presentar una pintura negra, de modo que el revestimiento absorba la mayor parte de la radiación térmica solar que incide en él, transformándola en calor. En invierno, esta forma de realización ofrece la ventaja de que de este modo se consigue un calentamiento dentro del revestimiento, que contrarresta la precipitación de humedad y la congelación del dispositivo de acceso.

Para que, en verano, la superficie absorbente del calor del revestimiento no conduzca a una acumulación de calor dentro del revestimiento, según otra forma de realización ventajosa de la invención, el revestimiento puede presentar al menos una abertura para airear y/o ventilar el revestimiento, que además puede servir para mejorar el efecto de chimenea. Asimismo, la abertura puede estar configurada de tal forma que pueda cerrarse total o parcialmente mediante una tapadera o varias tapaderas.

Según otra forma de realización ventajosa está previsto que el revestimiento rodee el dispositivo de acceso y/o el dispositivo de protección contra caídas, por toda su longitud. El dispositivo de acceso puede extenderse desde el pie de la torre hasta la góndola. Sin embargo, también puede comenzar sólo a partir de cierta altura - visto desde el pie de la torre - para dificultar el acceso no autorizado.

Según configuraciones ventajosas, como dispositivo de acceso está prevista una escalera de peldaños, una escalera, un ascensor o una combinación de escalera de peldaños y ascensor. En este último caso, una góndola de ascensor se mueve hacia arriba y abajo a lo largo de una escalera de peldaños convencional, rodando sobre rodillos; un dispositivo de este tipo se conoce como "instalación de desplazamiento por escalera de peldaños, accionado por fuerza".

En el dibujo, la invención está representada a modo de ejemplo y de forma esquemática.

La figura 1 muestra una instalación de energía eólica 10 con una torre de celosía 11, una góndola 12 y un dispositivo de acceso 13 que se extiende dentro de la torre de celosía 11, principalmente en sentido vertical, estando configurado aquí en forma de una escalera de peldaños. El dispositivo de acceso presenta el carril 14 de un sistema de protección

ES 2 295 856 T3

contra caías. Para mayor claridad, sólo en tres o cuatro lados de la torre de celosía 11 están representadas las riostras típicas de una construcción de celosía. En la forma de realización representada, el dispositivo de acceso 13 sólo comienza a cierta altura - visto desde el pie de la torre de celosía 11 - para dificultar el acceso no autorizado a la torre de celosía 11.

El dispositivo de acceso 13 está rodeado por todas partes por un revestimiento 15 representado de forma interrumpida en la zona 16, dejando ver una parte del dispositivo de acceso 13. El revestimiento 15 puede componerse, por ejemplo, de chapa de plástico o de metal. Evita que la humedad llegue al dispositivo de acceso y, además, lo protege contra el viento.

Según otras formas de realización, el dispositivo de acceso 13 y, con él, el revestimiento 15, pueden estar dispuestos también por fuera de la torre de celosía 11. Además, puede estar configurado en forma de una escalera, un ascensor o una combinación de escalera de peldaños y ascensor. Difiriendo de la figura 1, el dispositivo de acceso 13 puede extenderse también hasta el pie de la torre de celosía 11.

Difiriendo de la forma de realización representada - el revestimiento 15 puede rodear el dispositivo de acceso 13 sólo por zonas, por ejemplo, en la zona superior especialmente expuesta a la intemperie. También es posible que no rodee el dispositivo de acceso 13 por todos los lados, por ejemplo, sólo por los lados más expuestos a la intemperie.

También en combinación con torres híbridas que, por ejemplo, se componen de un tramo de torre de celosía y un tramo de torre tubular, resulta ventajoso el uso de la presente invención. En este caso, sólo la parte del dispositivo de acceso que está situada en la zona del tramo de torre de celosía tiene que estar rodeada por un revestimiento, porque la zona situada en el tramo de torre tubular está protegida sustancialmente contra la humedad, teniendo que preverse medidas correspondientes sólo hasta la zona del tramo de torre tubular, adyacente a la torre de celosía.

REIVINDICACIONES

1. Una instalación de energía eólica (10) que presenta una torre de celosía y una góndola (12) dispuesta sobre la torre de celosía, estando dispuesto en la torre de celosía un dispositivo de acceso (13) que se extiende principalmente en sentido vertical y que permite acceder a la góndola desde una zona situada por debajo de la góndola, especialmente desde el pie de la torre de celosía (11), **caracterizada** porque para la protección contra los influjos climáticos el dispositivo de acceso (13) está rodeado al menos en parte por un revestimiento (15).

2. Instalación de energía eólica según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la torre presenta un dispositivo de protección contra caídas (14) dispuesto en el dispositivo de acceso (13), que también está rodeado al menos en parte por el revestimiento (15).

3. Instalación de energía eólica según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque el revestimiento (15) evita que llegue humedad al dispositivo de acceso (13) y/o el dispositivo de protección contra caídas (14).

4. Instalación de energía eólica según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque el revestimiento (15) está realizado de tal forma que proteja contra el viento.

5. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el revestimiento (15) rodea por todos los lados el dispositivo de acceso (13) y/o el dispositivo de protección contra caídas (14).

6. Instalación de energía eólica según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque el revestimiento (15) rodea el dispositivo de acceso (13) y/o el dispositivo de protección contra caídas (14) por toda su longitud.

7. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el revestimiento (15) presenta una superficie exterior termoabsorbente.

8. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el revestimiento (15) presenta al menos una abertura para airear y/o ventilar.

9. Instalación de energía eólica según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque el dispositivo de acceso (13) es una escalera de peldaños, una escalera, un ascensor o una combinación de escalera de peldaños y ascensor.

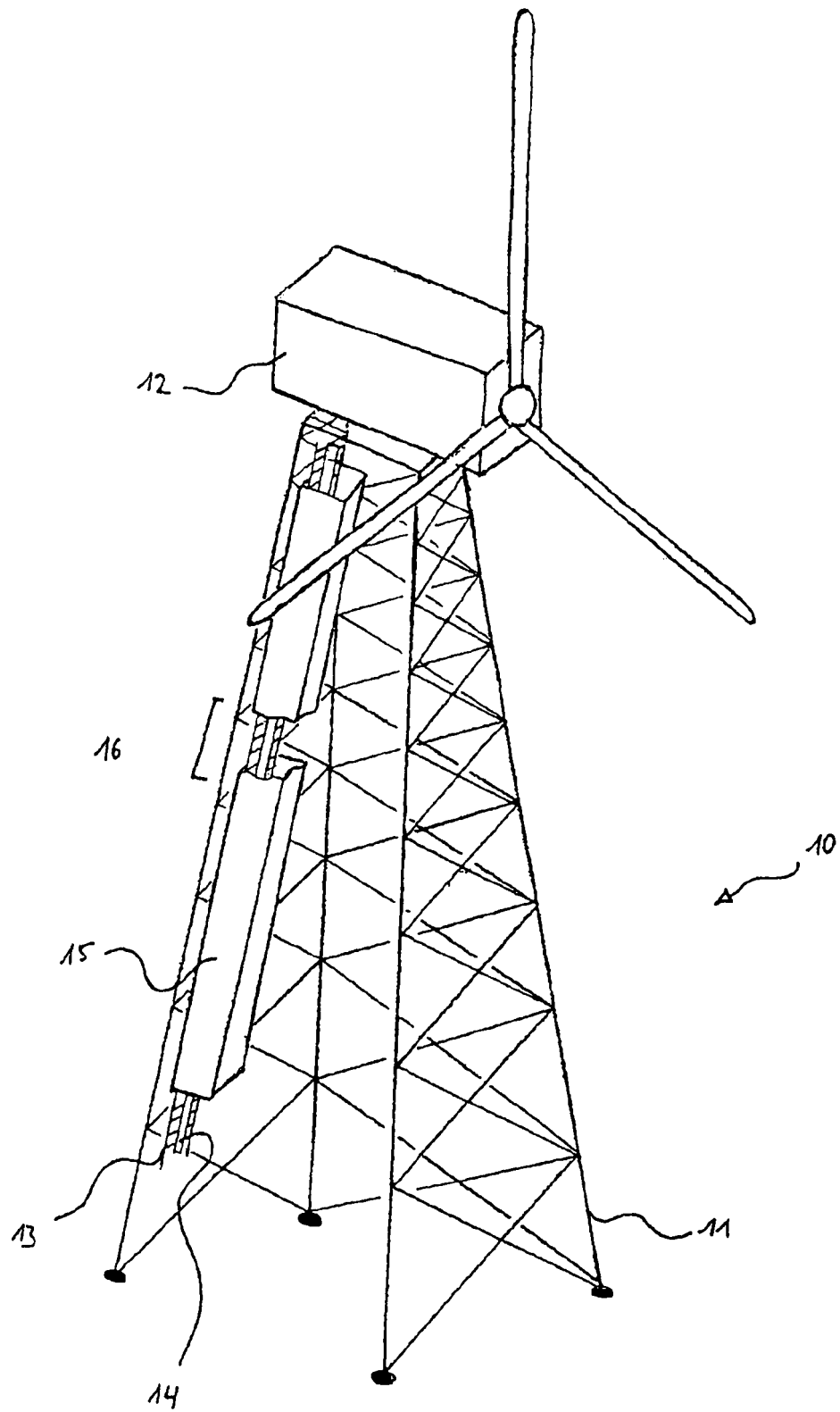


Fig. 1