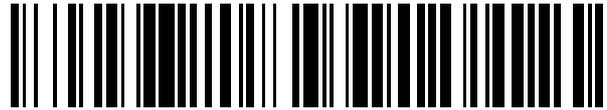


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 566 971**

51 Int. Cl.:

**F03D 80/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2009 E 09801704 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016 EP 2394051**

54 Título: **Turbina eólica que tiene electrónica de potencia en la góndola**

30 Prioridad:

**05.02.2009 DK 200900172**  
**05.02.2009 US 150174 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.04.2016**

73 Titular/es:

**VESTAS WIND SYSTEMS A/S (100.0%)**  
**Hedeager 42**  
**8200 Aarhus N, DK**

72 Inventor/es:

**LARSEN, GERNER y**  
**HJORT, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 566 971 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**

Turbina eólica que tiene electrónica de potencia en la góndola

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a una turbina eólica que tiene una construcción de torre que porta una góndola. La góndola alberga un sistema de conversión de electricidad, que incluye al menos un generador, adaptado para convertir energía mecánica extraída del viento en energía eléctrica que se suministra a una red de distribución eléctrica. En la turbina eólica según la invención el espacio disponible en la góndola se utiliza de una manera muy eficiente.

**Antecedentes de la invención**

10 Cuando, por medio de una turbina eólica, la energía mecánica extraída del viento se ha convertido en energía eléctrica por medio de un generador, la energía eléctrica se suministra normalmente a una red de distribución eléctrica, al menos en parte a través de electrónica de potencia. La electrónica de potencia requerida está dispuesta a menudo en la góndola, por ejemplo en soportes (*racks*) que permiten el acceso a componentes electrónicos de potencia, por ejemplo con el fin de permitir el mantenimiento o la reparación de un componente, o con el fin de  
15 permitir sustituir partes del componente. Los soportes a menudo se colocan en la góndola de tal manera que los componentes electrónicos de potencia pueden retirarse de los soportes a lo largo de una dirección sustancialmente horizontal. Esta colocación, entre otras cosas, se elige con el fin de permitir el acceso a los componentes electrónicos de potencia de una manera segura en caso de requerir reparación o mantenimiento en los componentes. A menudo están presentes altas tensiones, por ejemplo del orden de 1000 V o más, en o cerca de los  
20 componentes electrónicos de potencia de turbinas eólicas. Por tanto, es muy importante que los componentes electrónicos de potencia estén dispuestos en la góndola de tal manera que sean accesibles sin el riesgo de descargas eléctricas al personal de mantenimiento, y de una manera que permita al personal de mantenimiento realizar reparaciones en los componentes mientras se encuentran en una posición erguida.

25 Por tanto, la electrónica de potencia ocupa una parte significativa del espacio disponible en la góndola. Además, si ha de repararse, retirarse o sustituirse uno o más componentes electrónicos de potencia, normalmente es necesario mover el/los componente(s) a lo largo de una dirección sustancialmente horizontal, debido a que los componentes están dispuestos en soportes tal como se describió anteriormente. Esto hace difícil usar equipos de elevación convencionales, tales como una grúa, para el movimiento del/de los componente(s), e introduce un riesgo de que un componente se deje caer accidentalmente de tal manera que el componente aplaste partes del cuerpo del personal de mantenimiento. Esto no es nada deseable.

30 Una solución es disponer los mismos componentes electrónicos de potencia en un contenedor unido por debajo de la góndola, véase por ejemplo el documento US 2003071469 A1.

**Descripción de la invención**

35 Por tanto, es un objeto de las realizaciones de la invención proporcionar una turbina eólica en la que el espacio disponible en las partes interiores de la góndola se utiliza en mayor medida que en las turbinas eólicas de la técnica anterior.

Es un objeto adicional de las realizaciones de la invención proporcionar una turbina eólica en la que la sustitución de un componente electrónico de potencia puede realizarse usando equipos de elevación convencionales.

40 Es otro objeto adicional de las realizaciones de la invención proporcionar una turbina eólica en la que el riesgo de lesión para el personal de mantenimiento se reduce en comparación con las turbinas eólicas de la técnica anterior.

Es otro objeto adicional de realizaciones de la invención proporcionar una turbina eólica en la que el tiempo no operativo de la turbina eólica debido a la reparación y el mantenimiento puede reducirse en comparación con las turbinas eólicas de la técnica anterior.

45 La presente invención proporciona una turbina eólica que comprende una góndola, albergando dicha góndola al menos un generador y electrónica de potencia interconectada eléctricamente entre el generador y una red de distribución eléctrica, en la que al menos un componente electrónico de potencia está dispuesto de manera retirable en la góndola en una región situada entre un nivel de suelo de la góndola y una superficie límite inferior de la góndola.

50 La presente invención se refiere a una turbina eólica, es decir un aparato que está adaptado para convertir la energía del viento en energía eléctrica. La turbina eólica de la invención es de una clase que se acopla a una red de distribución eléctrica, y preferiblemente es de un tipo moderno grande. Tales turbinas eólicas están dotadas de una construcción de torre que porta una góndola. La góndola porta varias palas de rotor dispuestas de manera giratoria para extraer energía del viento, y está dispuesta de manera giratoria sobre la construcción de torre con el fin de permitir a la góndola dirigir las palas de rotor en la dirección del viento. La góndola normalmente alberga varios

componentes usados cuando se genera electricidad mediante la turbina eólica, por ejemplo un tren de potencia, incluyendo posiblemente una disposición de engranajes, un generador, diversos componentes eléctricos y electrónica de potencia. El espacio para albergar estos componentes en la góndola es limitado, en particular debido a que es deseable limitar las dimensiones globales de la góndola con el fin de limitar el peso total de la góndola y con el fin de facilitar el transporte de la góndola.

En el presente contexto el término “electrónica de potencia” debe interpretarse que significa partes electrónicas que se usan para modificar la forma de energía eléctrica, incluyendo, pero sin limitarse a, convertidores, inversores, diversos filtros electrónicos, dispositivos de protección y control asociados, etc. El término “componente electrónico de potencia” debe interpretarse que significa una unidad individual que comprende una o más partes electrónicas de potencia. Ha de observarse que el componente puede manipularse como una unidad con respecto a, por ejemplo, retirada, sustitución, pruebas, detección de errores o fallos, etc.

Según la invención, al menos un componente electrónico de potencia está dispuesto de manera retirable en la góndola de la turbina eólica. En el presente contexto el término “retirable” debe interpretarse que significa que es posible retirar el componente electrónico de potencia de la góndola sin destruir la góndola, el componente electrónico de potencia o parte de la góndola o del componente electrónico de potencia. Esto permite sustituir todo un componente electrónico de potencia por otro, componente electrónico de potencia sustancialmente idéntico, por ejemplo en caso de fallo o mal funcionamiento completo o parcial del componente electrónico de potencia. Por tanto, en el caso de fallo o mal funcionamiento, no se realizarán operaciones de reparación en el sitio. En cambio; el componente electrónico de potencia defectuoso simplemente se sustituye por otro componente electrónico de potencia que se ha sometido a prueba anteriormente como una unidad, garantizando de ese modo que el componente como tal funciona de manera apropiada. De ese modo no es necesario disponer los componentes electrónicos de potencia en la góndola de tal manera que sea posible obtener acceso a los mismos de una manera que permita al personal realizar operaciones de reparación en el sitio. Solo es necesario colocarlos de tal manera que sea posible retirar/sustituirlos. Además, el tiempo no operativo de la turbina eólica se minimiza, dado que la turbina eólica estará completamente operativa tan pronto como se haya sustituido el componente electrónico de potencia defectuoso o con mal funcionamiento, y no durante algún intervalo de tiempo en el que se realizan operaciones de reparación.

El componente electrónico de potencia defectuoso o con mal funcionamiento puede transportarse posteriormente a un sitio de reparación o taller, donde puede repararse con el fin de permitir colocarlo en una turbina eólica en un punto posterior en el tiempo.

Al menos un componente electrónico de potencia está dispuesto en una región situada entre un nivel de suelo de la góndola y una superficie límite inferior de la góndola. En el presente contexto el término “nivel de suelo” debe interpretarse que significa un nivel definido por el suelo dispuesto en una parte interior de la góndola, por ejemplo sobre la que camina el personal de mantenimiento y/o que porta diversos equipos en la góndola. La superficie límite inferior de la góndola puede ser ventajosamente una pared exterior que define una superficie de contacto entre el interior de la góndola y el entorno, estando la pared dispuesta en la parte inferior de la góndola. Ha de observarse que pueden estar definidos dos o más niveles de suelo diferentes en el interior de la góndola, por ejemplo estando interconectados por pequeñas secciones de escalera, permitiendo al personal moverse de un nivel de suelo a otro. Por ejemplo, este puede ser el caso si se disponen partes más grandes por debajo del suelo de una sección de la góndola que en otras secciones de la góndola. Ha de observarse que un componente electrónico de potencia debe considerarse colocado en una región entre un nivel de suelo de la góndola y una superficie límite inferior de la góndola, si está colocado entre uno de tales niveles de suelo y la superficie límite inferior, incluso si parte del componente electrónico de potencia supera un nivel definido por otro nivel de suelo.

De ese modo el espacio disponible por debajo del nivel de suelo se utiliza para albergar al menos parte de la electrónica de potencia requerida durante el funcionamiento de la turbina eólica. De ese modo, estos componentes electrónicos de potencia no ocupan espacio en la parte del interior de la góndola que está dispuesta por encima del nivel de suelo, y que normalmente se usa para albergar elementos y componentes que deben ser fácilmente accesibles, para permitir al personal de mantenimiento moverse en el interior de la góndola, y para el almacenamiento de partes durante el servicio. Por consiguiente, hay disponible más espacio en esta parte de la góndola, es decir el espacio total en el interior de la góndola se utiliza en mayor medida. Tal como se describió anteriormente, es posible colocar los componentes electrónicos de potencia en esta posición debido a que los componentes electrónicos de potencia son retirables, permitiendo de ese modo sustituir los mismos, en lugar de realizar operaciones de reparación en el sitio.

El/los componente(s) electrónico(s) de potencia pueden estar dispuestos en la góndola de tal manera que puede(n) colocarse en y/o retirarse de dicha región a lo largo de una dirección sustancialmente vertical. En el presente contexto el término “vertical” debe interpretarse que significa una dirección que está definida por la dirección en la que actúa la fuerza de la gravedad.

Por tanto, según esta realización, es posible elevar un componente electrónico de potencia dado fuera de la región entre el nivel de suelo de la góndola y la superficie límite inferior de la góndola a lo largo de una dirección sustancialmente vertical. Dado que estas es la dirección a lo largo de la cual funcionan los equipos de elevación

convencionales, tales como grúas, esto hace muy fácil retirar los componentes electrónicos de potencia.

Además, es posible obtener acceso a los componentes electrónicos de potencia sin el riesgo de descargas eléctricas al personal de mantenimiento.

5 Al menos uno de los componentes electrónicos de potencia puede ser un convertidor. Esto incluye convertidores de lado de red de distribución así como convertidores de lado de generador. De manera alternativa o adicional, al menos uno de los componentes electrónicos de potencia puede ser un inversor, un filtro dv/dt, un filtro de red de distribución, tal como una bobina de autoinducción de red de distribución, dispositivos de protección y control asociados y/o cualquier otra clase de componente electrónico de potencia adecuada.

10 Al menos una placa de suelo del suelo de góndola puede estar dotada de un conmutador de seguridad dispuesta para interrumpir el suministro eléctrico al/a los componente(s) electrónico(s) de potencia en el caso de que se retire al menos parcialmente la placa de suelo. Según esta realización se garantiza de manera eficiente que no se suministra electricidad a un componente electrónico de potencia durante el mantenimiento o la sustitución del mismo. Por consiguiente, se elimina el riesgo de descargas eléctricas para el personal de mantenimiento durante tales operaciones. El conmutador de seguridad puede ser o comprender un conmutador de enclavamiento.

15 El conmutador de seguridad puede activarse por la retirada completa de una placa de suelo. Alternativamente, puede ser suficiente que se retire solo parcialmente una placa de suelo, por ejemplo abriendo una placa de suelo a modo de compuerta que está unida a la construcción de suelo a través de una conexión articulada, o deslizando la placa de suelo a lo largo de una dirección que es sustancialmente paralela al suelo. Como alternativa, el conmutador de seguridad puede activarse girando una llave requerida con el fin de mover una placa de suelo. En cualquier caso, 20 el conmutador de seguridad debería activarse si se mueve una placa de suelo de tal manera que es posible obtener acceso a una región dispuesta por debajo del nivel de suelo, haciendo posible de ese modo obtener acceso a los componentes electrónicos de potencia dispuestos en esta región.

25 Al menos una placa de suelo del suelo de góndola puede montarse de manera deslizante en el interior de la góndola, y un movimiento deslizante de la placa de suelo puede crear un paso a través del suelo de la góndola o cerrar tal paso. Según esta realización, la placa de suelo no ocupa un espacio excesivo durante un mantenimiento que requiere un acceso a la región dispuesta por debajo del nivel de suelo. Además, la placa de suelo permanece cerca del paso creado y está disponible rápidamente para el personal de servicio para cerrar el paso cuando se ha completado el servicio.

30 Dos o más componentes electrónicos de potencia pueden disponerse en un conjunto electrónico de potencia. Esto es una ventaja debido a que en el caso de que uno o más de los componentes electrónicos de potencia se rompa, el conjunto se sustituye de manera sencilla, es decir el/los componente(s) defectuoso(s) no se sustituye(n). Como consecuencia, no es necesario colocar los componentes electrónicos de potencia de tal manera que es posible obtener acceso a cada uno de los mismos con el propósito de realizar operaciones de reparación. De ese modo es 35 posible disponer los mismos en una región menos accesible, tal como la región entre el nivel de suelo y la superficie límite inferior de la góndola. Un conjunto electrónico de potencia puede comprender ventajosamente al menos dos clases diferentes de componentes electrónicos de potencia, por ejemplo un convertidor así como al menos una clase de filtro eléctrico.

40 Los conjuntos electrónicos de potencia pueden comprender ventajosamente una caja o carcasa que encierra los componentes electrónicos de potencia del conjunto. En este caso la caja o carcasa puede usarse como una parte de la construcción de suelo del suelo de góndola, por ejemplo proporcionando resistencia o rigidez a la construcción de suelo.

Al menos un conjunto electrónico de potencia puede estar dispuesto en la góndola de tal manera que puede colocarse y/o retirarse a lo largo de una dirección sustancialmente vertical. Según esta realización todo el conjunto puede moverse tal como se describió anteriormente.

45 Al menos un conjunto electrónico de potencia puede estar dispuesto en una región situada entre un nivel de suelo de la góndola y una superficie límite inferior de la góndola. De ese modo se obtienen las ventajas descritas anteriormente.

50 La góndola puede albergar al menos dos conjuntos electrónicos de potencia. Los conjuntos electrónicos de potencia pueden ser sustancialmente idénticos, por ejemplo comprendiendo las mismas clases de componentes electrónicos de potencia. Alternativamente, los conjuntos electrónicos de potencia pueden diferir unos de otros.

55 Según una realización, al menos un conjunto electrónico de potencia puede estar montado en una parte de pared de un armazón de base de la góndola. Según esta realización es incluso más fácil obtener acceso al conjunto electrónico de potencia con el propósito de retirar o sustituir el conjunto. Además, este conjunto puede usarse para encontrar fallos de todos los demás conjuntos, es decir puede identificarse un componente defectuoso sin tener que retirar las placas de suelo. Finalmente, este conjunto puede contener dispositivo de conmutación para la desconexión de la electricidad de los componentes electrónicos de potencia.

Al menos un conjunto electrónico de potencia puede estar soportado por una estructura de soporte de góndola. La estructura de soporte de góndola puede formar parte ventajosamente del armazón de base de la góndola que está dispuesto en la región entre el nivel de suelo y la superficie límite inferior de la góndola.

De manera alternativa o adicional, al menos un conjunto electrónico de potencia puede ser autoportante.

- 5 La turbina eólica puede comprender además un sistema de refrigeración para la refrigeración de al menos uno de los componentes electrónicos de potencia. El sistema de refrigeración puede ser, por ejemplo, un sistema de refrigeración por aire o un sistema de refrigeración por agua, o un sistema de refrigeración por aire y agua combinado. La superficie límite inferior de la góndola puede formar parte del sistema de refrigeración. Según esta  
10 realización es posible proporcionar refrigeración para los componentes electrónicos de potencia directamente desde el exterior de la góndola, a través de la superficie límite inferior.

- Al menos un componente electrónico de potencia puede estar montado en una dirección sustancialmente horizontal, por ejemplo estar montado en un soporte en el que están dispuestos dos o más componentes electrónicos de potencia lado a lado, haciendo tope con la misma superficie sustancialmente horizontal. Esto permite mover los componentes electrónicos de potencia a lo largo de una dirección sustancialmente vertical tal como se describió  
15 anteriormente.

### Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá la invención en mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos en los que

la figura 1 es una vista en perspectiva de una góndola de una turbina eólica según una realización de la invención,

la figura 2 es una vista en perspectiva de la góndola de la figura 1 desde un ángulo diferente,

- 20 la figura 3 es una vista en perspectiva de góndola de las figuras 1 y 2 desde un ángulo diferente y con las placas de suelo retiradas,

la figura 4 es una vista en perspectiva de la góndola de la figura 3 desde un ángulo diferente,

la figura 5 es una vista en perspectiva de un conjunto electrónico de potencia para su uso en una turbina eólica según una realización de la invención, y

- 25 la figura 6 es una vista en perspectiva que muestra cuatro conjuntos electrónicos de potencia de la clase mostrada en la figura 5.

### Descripción detallada de los dibujos

- La figura 1 es una vista en perspectiva de una góndola 1 para una turbina eólica según una realización de la invención. Partes de la góndola 1, incluyendo las paredes exteriores, se han retirado por motivos de claridad y con el  
30 fin de revelar los componentes dispuestos en el interior de la góndola 1.

- La góndola 1 comprende un armazón de base 2, y alberga un generador 3. Varias placas de suelo 4, que en combinación forman un suelo de la góndola 1, están dispuestas en el interior de la góndola 1. Solo algunas de las placas de suelo 4 se muestran en la figura 1, y ha de observarse que el suelo formado por las placas de suelo 4 se extiende esencialmente a lo largo de todo el interior de la góndola 1, permitiendo de ese modo al personal caminar  
35 sobre el suelo.

Un puente grúa 5 está montado sobre el armazón de base 2. El puente grúa 5 puede usarse para elevar y mover componentes pesados en el interior de la góndola 1.

- Por debajo de las placas de suelo 4 están dispuestos varios conjuntos electrónicos de potencia 6. Los conjuntos electrónicos de potencia 6 no son claramente visibles en la figura 1 debido a las placas de suelo 4, y por tanto se describirán en mayor detalle a continuación con referencia a las figuras 3-6.  
40

La figura 2 es una vista en perspectiva de la góndola 1 de la figura 1, vista desde un ángulo diferente. En la figura 2 también es visible un rotor 7. El rotor 7 está acoplado al generador 3 a través de una disposición de engranajes, que no es claramente visible en la figura 2.

- La figura 3 es una vista en perspectiva de la góndola 1 de las figuras 1 y 2, vista desde aún otro ángulo diferente. En la figura 3 puede verse la disposición de engranajes 8, debido a que se ha omitido el puente grúa por motivos de claridad.  
45

- Además, en la figura 3 las placas de suelo se han omitido con el fin de ilustrar los conjuntos electrónicos de potencia 6. Puede observarse que la góndola 1 de la figura 3 alberga cuatro conjuntos electrónicos de potencia 6 idénticos. Cada conjunto electrónico de potencia 6 está conectado por un lado al generador 3 y por el lado opuesto a la circuitería 9 estableciendo una conexión eléctrica con una red de distribución eléctrica. Resulta evidente a partir de  
50

la figura 3 que los componentes electrónicos de potencia de los conjuntos electrónicos de potencia 6 pueden colocarse en y/o retirarse de los conjuntos 6 a lo largo de una dirección sustancialmente vertical. Además, es posible colocar y/o retirar uno de los conjuntos electrónicos de potencia 6 a lo largo de una dirección sustancialmente vertical. Por tanto, la colocación o retirada de un componente electrónico de potencia o un conjunto electrónico de potencia 6 puede realizarse, por ejemplo, usando el puente grúa 5 (visible en la figura 1).

El diseño de los conjuntos electrónicos de potencia 6 se describirá con mayor detalle a continuación con referencia a las figuras 5 y 6.

La figura 4 es una vista en perspectiva de la góndola 1 de la figura 3. En la figura 4 los conjuntos electrónicos de potencia 6 pueden verse más claramente que en la figura 3.

10 La figura 5 es una vista en perspectiva de un conjunto electrónico de potencia 6 de la clase mostrada en las figuras 3 y 4. El conjunto electrónico de potencia 6 comprende una parte de convertidor 10 con un convertidor de lado de generador y un convertidor de lado de red de distribución. El conjunto 6 comprende además filtros dv/dt 11 dispuestos en el lado de generador de la parte de convertidor 10 y filtros de red de distribución 12 dispuestos en el lado de red de distribución de la parte de convertidor 10. Por consiguiente, el conjunto electrónico de potencia 6  
15 comprende tres clases diferentes de componentes electrónicos de potencia, es decir convertidores 10, filtros dv/dt 11 y filtros de red de distribución 12.

Se disponen cables 13 para conectar eléctricamente los filtros dv/dt 11 al generador (no mostrado), y se disponen tres barras colectoras 14 para conectar eléctricamente los filtros de red de distribución 12 a la circuitería (no mostrada) dispuesta para establecer una conexión con una red de distribución eléctrica.

20 Los componentes electrónicos de potencia 10, 11, 12 del conjunto electrónico de potencia 6 están albergados en una caja 15, permitiendo de ese modo mover todos los componentes 10, 11, 12 así como los cables 13 y las barras colectoras 14 juntos como una única unidad.

La figura 6 muestra cuatro conjuntos electrónicos de potencia 6 idénticos de la clase mostrada en la figura 5. Los conjuntos electrónicos de potencia 6 están dispuestos lado a lado de la manera ilustrada en las figuras 3 y 4.

25

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Turbina eólica que comprende una góndola, albergando dicha góndola al menos un generador y electrónica de potencia interconectada eléctricamente entre el generador y una red de distribución eléctrica, en la que al menos un componente electrónico de potencia está dispuesto de manera retirable en la góndola en una región situada entre un nivel de suelo de la góndola y una superficie límite inferior de la góndola.
2. Turbina eólica según la reivindicación 1, en la que el/los componente(s) electrónico(s) de potencia está(n) dispuesto(s) en la góndola de tal manera que puede(n) colocarse en y/o retirarse de dicha región a lo largo de una dirección sustancialmente vertical.
- 10 3. Turbina eólica según la reivindicación 1 ó 2, en la que al menos uno de los componentes electrónicos de potencia es un convertidor.
4. Turbina eólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos una placa de suelo del suelo de góndola está dotada de un conmutador de seguridad dispuesto para interrumpir el suministro de electricidad al/a los componente(s) electrónico(s) de potencia en caso de que la placa de suelo se retire al menos parcialmente.
- 15 5. Turbina eólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos una placa de suelo del suelo de góndola está montado de manera deslizante en el interior de la góndola, y en la que un movimiento deslizante de la placa de suelo crea un paso a través del suelo de la góndola o cierra tal paso.
6. Turbina eólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dos o más componentes electrónicos de potencia están dispuestos en un conjunto electrónico de potencia.
- 20 7. Turbina eólica según la reivindicación 6, en la que al menos un conjunto electrónico de potencia está dispuesto en la góndola de tal manera que puede colocarse y/o retirarse a lo largo de una dirección sustancialmente vertical.
8. Turbina eólica según la reivindicación 6 ó 7, en la que al menos un conjunto electrónico de potencia está dispuesto en una región situada entre un nivel de suelo de la góndola y una superficie límite inferior de la góndola.
- 25 9. Turbina eólica según cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en la que la góndola alberga al menos dos conjuntos electrónicos de potencia.
10. Turbina eólica según cualquiera de las reivindicaciones 6-9, en la que al menos un conjunto electrónico de potencia está montado en una parte de pared de un armazón de base de la góndola.
- 30 11. Turbina eólica según cualquiera de las reivindicaciones 6-10, en la que al menos un conjunto electrónico de potencia está soportado por una estructura de soporte de góndola.
12. Turbina eólica según cualquiera de las reivindicaciones 6-11, en la que al menos un conjunto electrónico de potencia es autoportante.
- 35 13. Turbina eólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un sistema de refrigeración para la refrigeración de al menos uno de los componentes electrónicos de potencia.
14. Turbina eólica según la reivindicación 13, en la que la superficie límite inferior de la góndola forma parte del sistema de refrigeración.
- 40 15. Turbina eólica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos un componente electrónico de potencia está montado en una dirección sustancialmente horizontal.

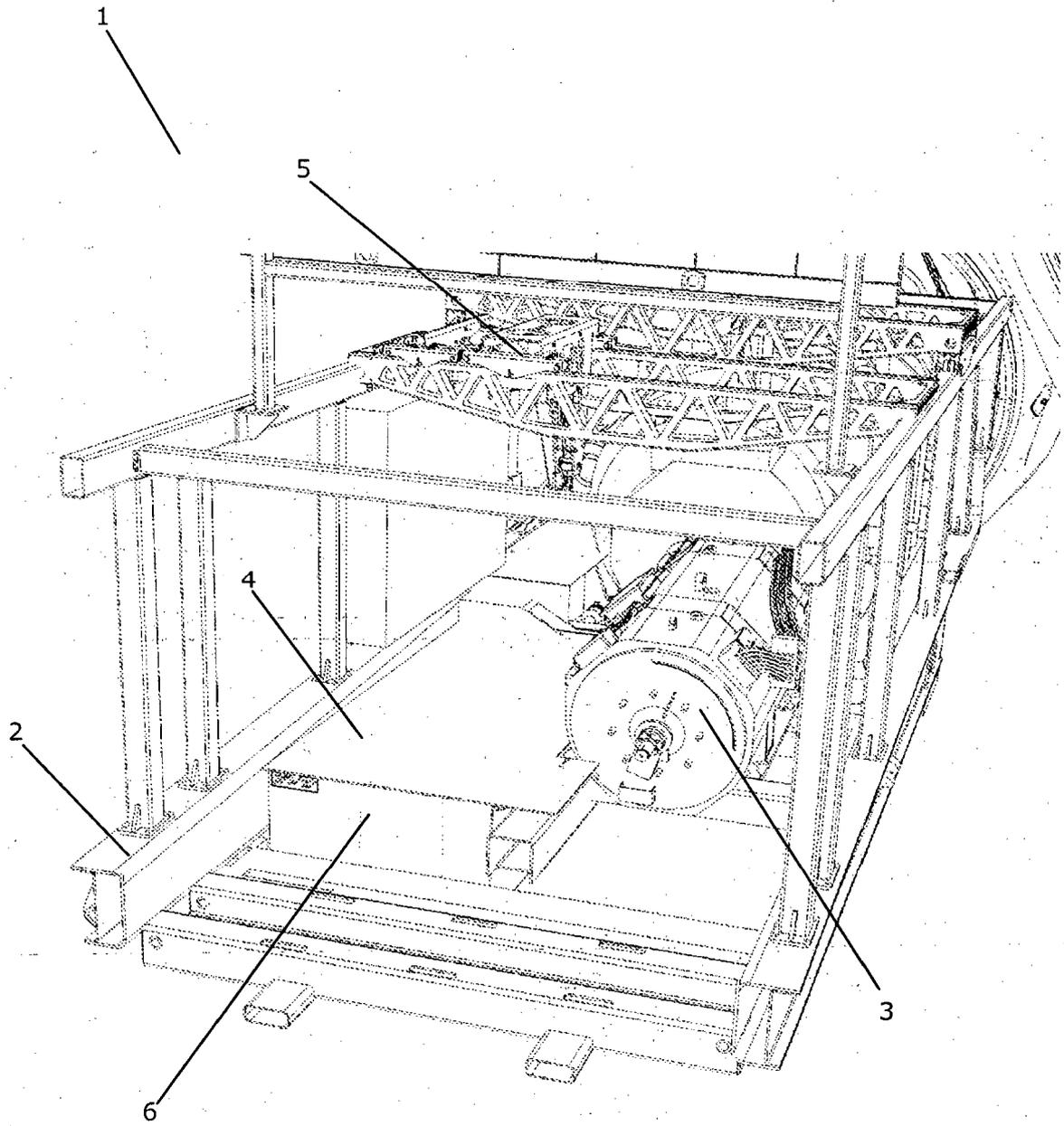


Fig. 1

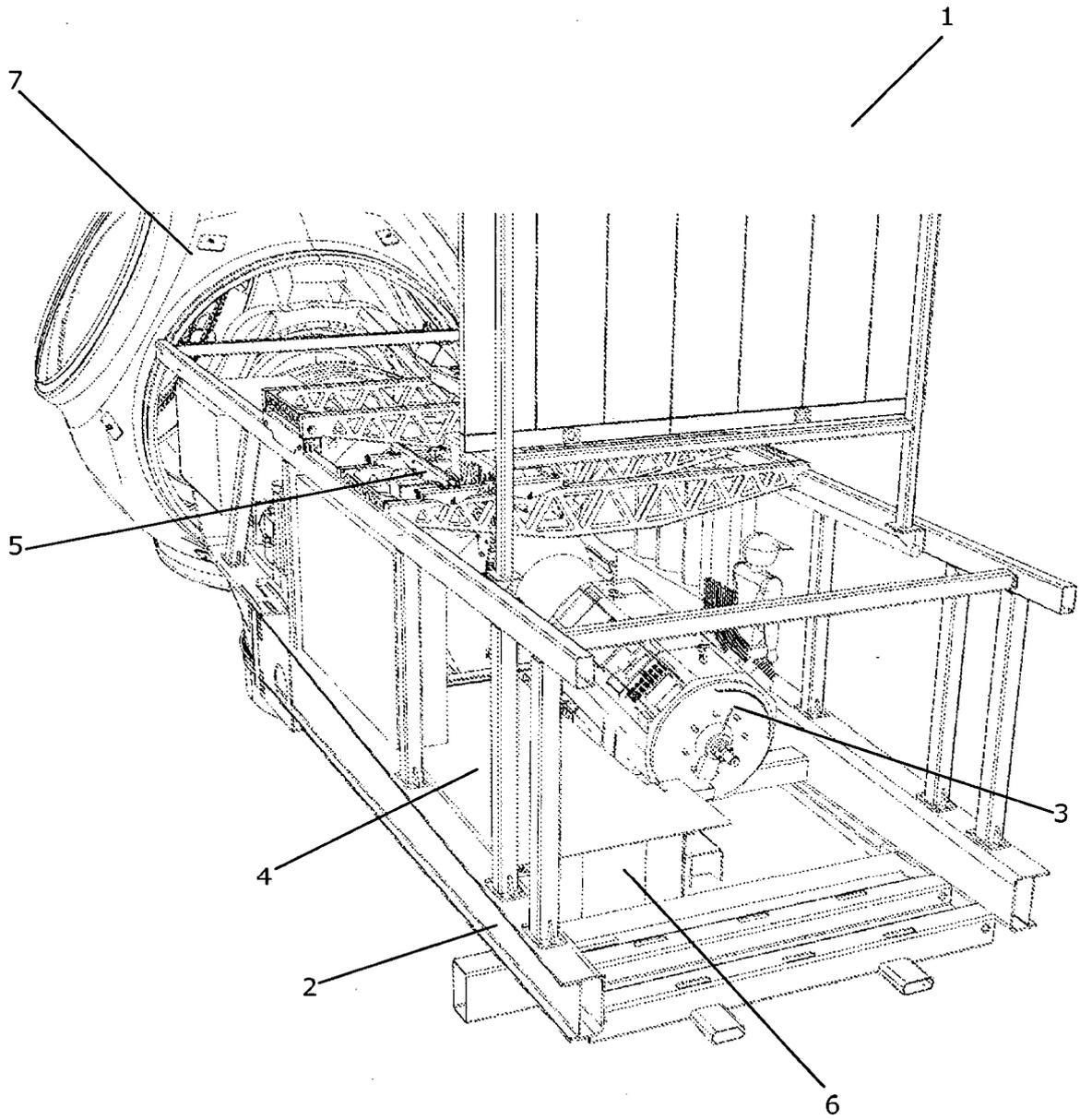


Fig. 2

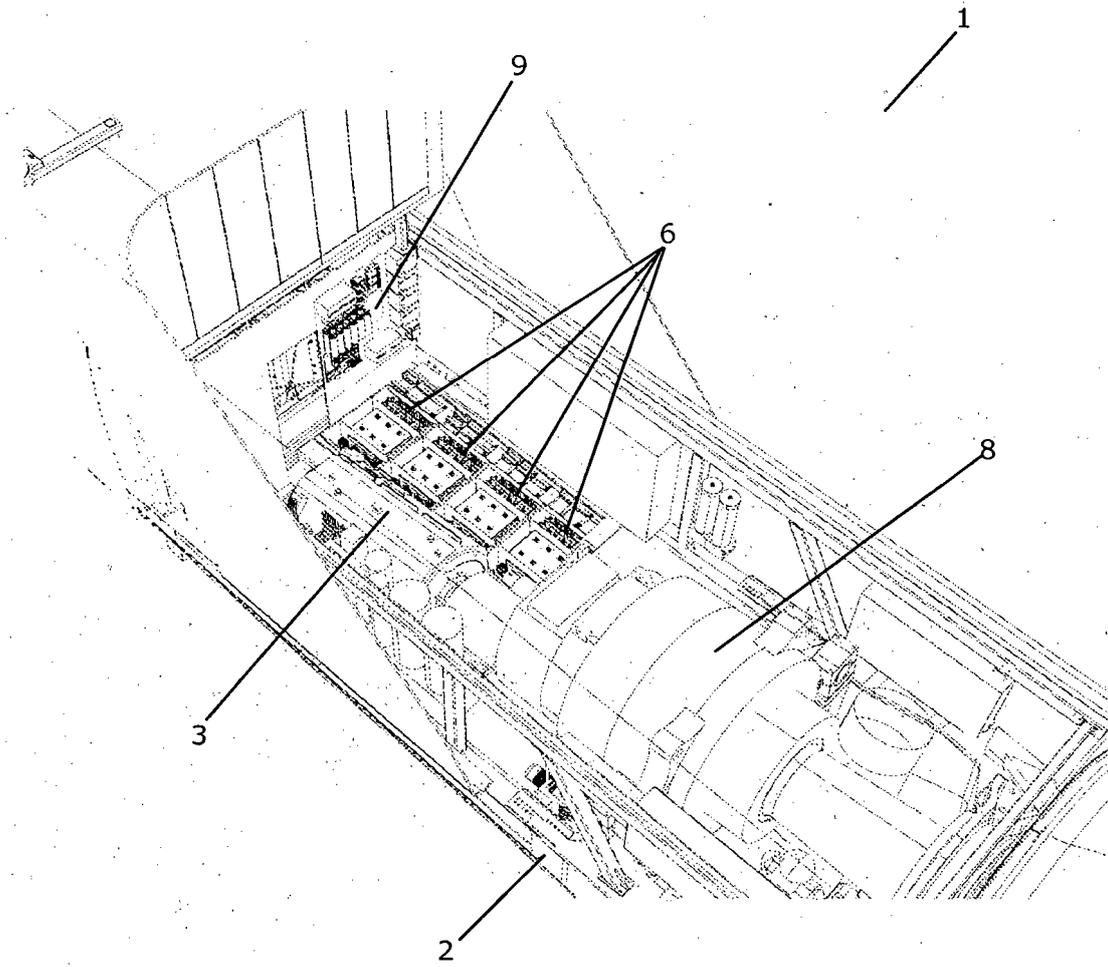


Fig. 3

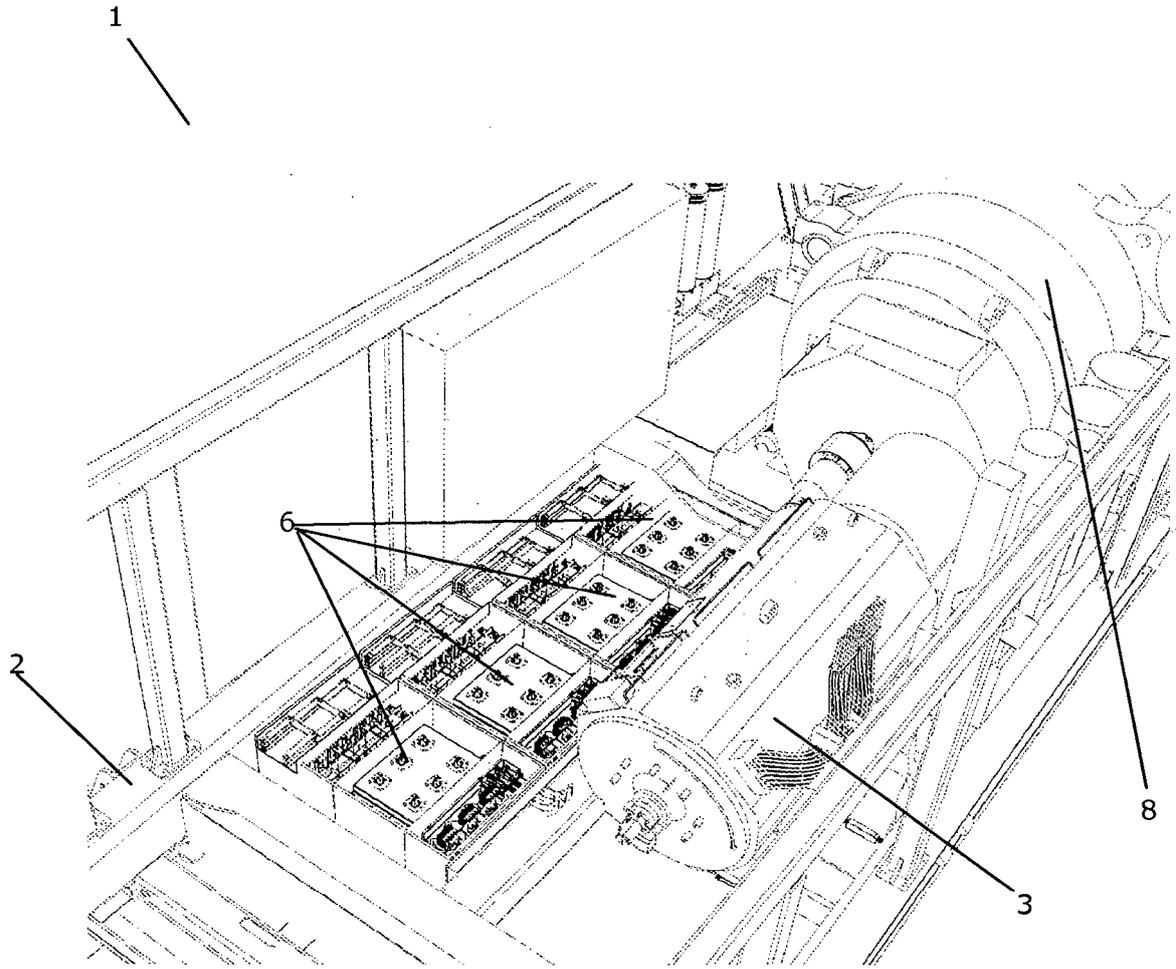


Fig. 4

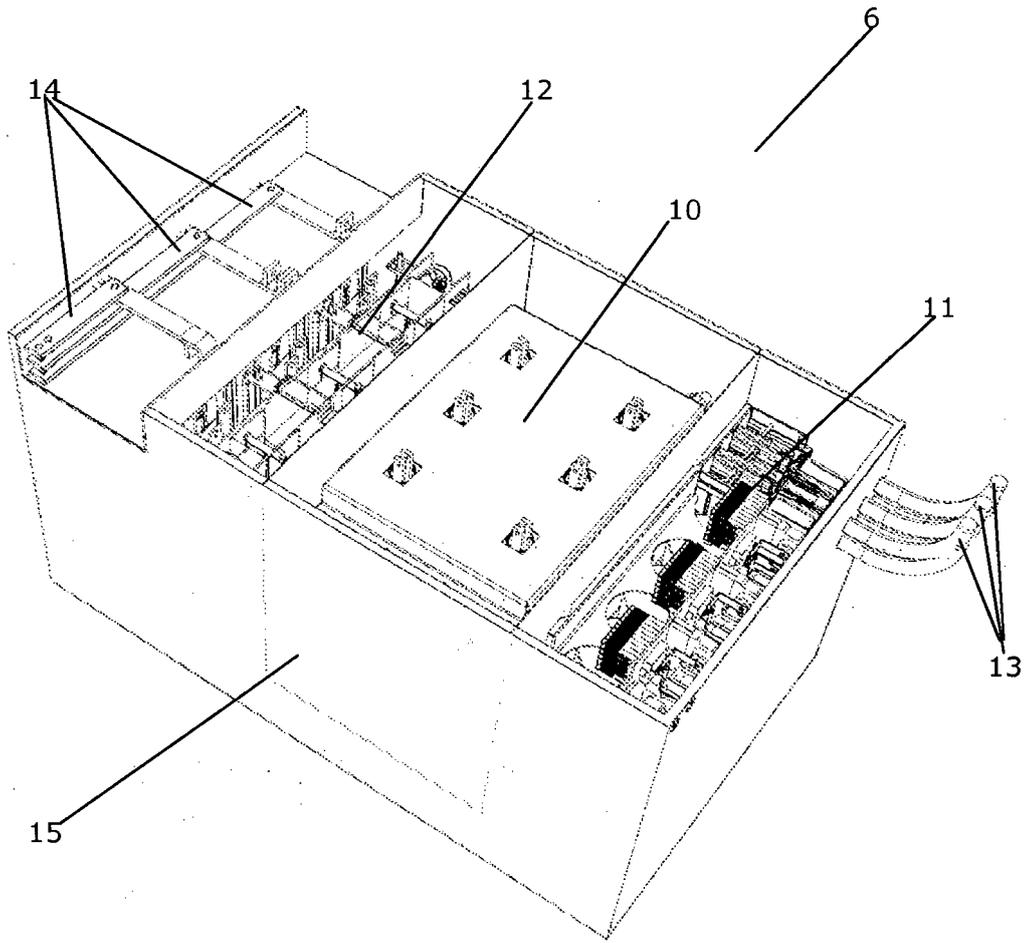


Fig. 5

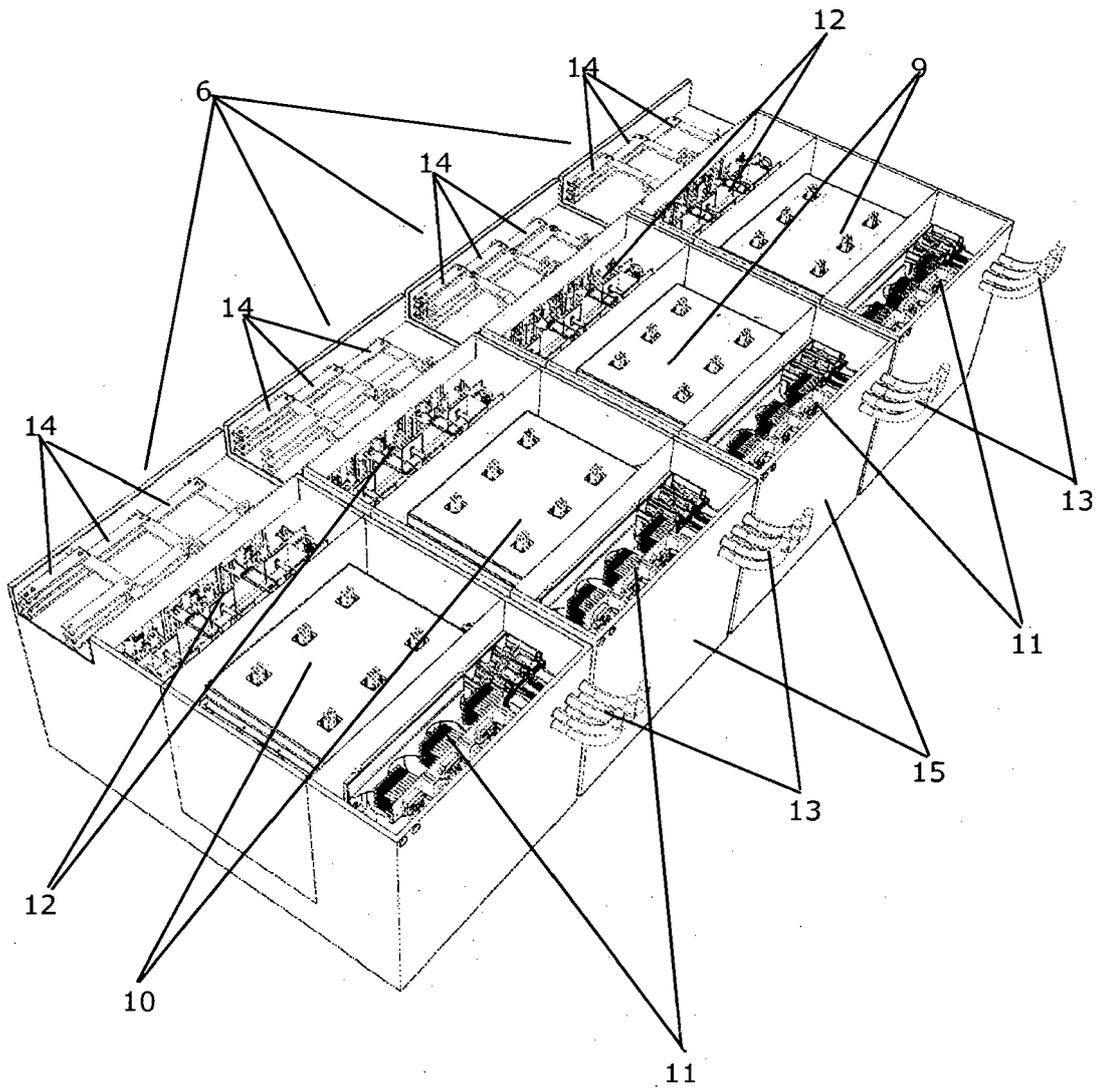


Fig. 6