

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 943**

51 Int. Cl.:

**F03D 1/00** (2006.01)

**F03D 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2011 E 11382297**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.01.2015 EP 2570653**

54 Título: **Cubierta de góndola de turbina eólica convertible**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**30.04.2015**

73 Titular/es:

**NORVENTO ENERGÍA DISTRIBUIDA, S.L.**  
**(100.0%)**  
**C/ Ribadeo, 2 - Entlo.**  
**27002 Lugo, ES**

72 Inventor/es:

**MERCADO DÍEZ, LUIS IGNACIO y**  
**HOYOS IRISARRI, JOSÉ MIGUEL**

74 Agente/Representante:

**ILLESCAS TABOADA, Manuel**

**ES 2 534 943 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**

Cubierta de góndola de turbina eólica convertible

- 5 La presente invención se refiere a turbinas eólicas, especialmente a máquinas de poca y media potencia, cuyo tamaño con frecuencia hace que no se pueda acceder al interior de la góndola para realizar operaciones de mantenimiento.

**Antecedentes de la invención**

- 10 La energía eólica es uno de los recursos más extendidos de energía renovable. Este tipo de energía cubre fácilmente un amplio rango de potencia a costo reducido.

- 15 Hoy en día, la aplicación más común de la energía eólica es la generación de electricidad a gran escala por medio de parques eólicos, que consisten en varias turbinas grandes, cada una con una potencia de al menos 800 kW. Sin embargo, existe una nueva y prometedora aplicación en la generación distribuida, que es el uso de turbinas de tamaño pequeño y mediano (habitualmente inferiores a 500 kW).

- 20 El tamaño de estas turbinas permite colocarlas cerca del punto donde se utilizará la energía generada. En estos casos no es necesaria una red de transporte. El uso de turbinas de tamaño pequeño y mediano hace posible la generación de energía renovable a bajo costo, por ejemplo cerca de fábricas o zonas industriales.

Por las razones anteriores, el desarrollo de turbinas eólicas de tamaño pequeño y mediano está aumentando en la actualidad.

- 25 Una de las dificultades que presentan las turbinas pequeñas y medianas es que su tamaño relativamente pequeño hace que sea imposible aplicar las soluciones habituales de las grandes turbinas eólicas para permitir que el personal de mantenimiento tenga acceso y pueda trabajar en los componentes de la góndola.

- 30 De hecho, la góndola de las grandes turbinas se alcanza por medio de una escalera o, más comúnmente, por un ascensor dentro de la torre, y una vez allí se pueden realizar las operaciones de mantenimiento convenientemente, ya que dentro de la cubierta de la góndola hay espacio suficiente para trabajar.

- 35 Sin embargo, en la mayoría de las turbinas eólicas pequeñas y medianas, la torre es demasiado pequeña para alojar un ascensor en su interior, y la única manera de acceder a la góndola a través de la torre es por medio de una escalera fija fuera de la misma, aunque en los diseños más grandes a veces la escalera se puede colocar dentro.

Por otra parte, un segundo problema una vez que el trabajador ha subido a la parte superior de la torre, es que no tiene un lugar adecuado y seguro para ponerse en pie mientras lleva a cabo las operaciones de mantenimiento, con un buen acceso a los componentes de la góndola.

- 40 Para resolver este problema, muchas turbinas eólicas de tamaño pequeño y mediano están equipadas con una plataforma en la parte superior de la torre, justo por debajo del engranaje de guiñada, que se alcanza por medio de la escalera antes mencionada (en el caso de escaleras interiores, se proporciona una puerta en la parte superior de la torre). Allí de pie, el trabajador quita la cubierta de la góndola para trabajar en los componentes, una tarea difícil debido al pequeño tamaño de la plataforma (limitado por la distancia de proyección entre la torre y las palas) y especialmente en el caso de diseños más grandes, porque algunas de las piezas apenas son accesibles desde la posición de trabajo. Por otro lado, esta plataforma fija afecta negativamente a la estética de la turbina y puede incluso provocar un efecto de sombra en el rotor cuando la turbina esté girando, aumentando las cargas.

- 50 En otras turbinas de tamaño pequeño y mediano, se deben utilizar plataformas o grúas elevadoras para alcanzar y trabajar en los componentes de la góndola durante su mantenimiento, aumentando los costos de operación y mantenimiento y añadiendo el problema de la limitada disponibilidad de estos dispositivos. Por último, en algunas turbinas la góndola tiene que retirarse a fin de realizar las operaciones de mantenimiento sobre el terreno, una práctica compleja que requiere mucho tiempo, especialmente en las turbinas más grandes de esta categoría.

- 55 En todos los casos, la cubierta de la góndola tiene que retirarse para alcanzar los elementos del equipo de la turbina eólica.

- 60 El documento EP 0.670.009 divulga un parque eólico en el que la cubierta de la góndola consiste en dos partes laterales que son plegables hacia afuera y hacia abajo y, por lo tanto, pueden servir como superficie de suelo. Sin embargo, este documento no contempla problemas de seguridad como proteger a los operarios que realizan las operaciones de mantenimiento de la climatología adversa (como el viento, la lluvia, la luz solar excesiva, etc.).

- 65 Otro inconveniente de la invención divulgada en el documento EP 0.670.009 es que la mayoría de las partes internas de la góndola, que están protegidas por la cubierta de la góndola cuando dicha cubierta de la góndola está cerrada, se quedan expuestas al entorno exterior cada vez que las partes de la cubierta se mueven mediante

pivotación y se usan como superficie de suelo. Esta excesiva exposición al entorno exterior puede conducir a un deterioro prematuro.

5 Por otro lado, las cubiertas de góndola contempladas en el documento EP 0.670.009 son de tamaño considerable, lo que se traduce en altos costos de construcción.

### Sumario de la invención

10 La presente invención se refiere a una cubierta de góndola de turbina eólica que aborda los inconvenientes de la técnica anterior mencionada más arriba. La presente invención permite a los operarios trabajar en los componentes de la góndola de una turbina eólica minimizando las conexiones a la turbina y evitando el uso de plataformas de elevación. Cuando la turbina está en funcionamiento, la góndola está en una posición cerrada, por lo que la cubierta forma una envoltura cerrada como en las turbinas estándar, con todas sus partes unidas en contacto.

15 Cuando sea necesario realizar operaciones de mantenimiento en la góndola, la cubierta de la góndola se puede abrir, separando las partes de la cubierta entre sí, de tal manera que una plataforma, que esté integrada en una de estas partes, sea accesible, para que un operario pueda permanecer de pie en ella y realizar las operaciones mencionadas.

20 La cubierta de la góndola comprende al menos tres partes, una parte trasera en la que está integrada una plataforma de trabajo y al menos otras dos piezas móviles. Esta es la característica más importante de la presente invención. La plataforma de trabajo está integrada en la cubierta de la góndola, por lo que es la cubierta de la góndola *per se* el lugar en el que trabajan los operarios.

### 25 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra una de las realizaciones preferidas, en la que la cubierta incluye tres partes, en la que una parte superior y una parte inferior se mueven hacia la parte delantera de la turbina, permitiendo que la parte trasera gire. En las figuras 1a a 1d, se representan los movimientos de las partes de la cubierta y se muestra la secuencia para abrir la cubierta de la realización representada.

30

La Figura 2 muestra otra realización de la invención, en la que la cubierta tiene una parte izquierda y una parte derecha que se abren hacia arriba, y una tercera parte que se gira para abrirse. En las figuras 2a a 2c, se representan los movimientos de las partes de la cubierta y se muestra la secuencia para abrir la cubierta de la realización representada.

35

La Figura 3 muestra una vista de una realización de la presente invención.

### 40 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La cubierta de la góndola de turbina eólica de la presente invención comprende al menos tres partes que están en contacto directo cuando la cubierta está en posición cerrada y que se pueden mover para abrir la cubierta. Una de dichas al menos tres partes tiene integrada una plataforma de trabajo, de modo que cuando se abra la cubierta las operaciones de mantenimiento se puedan llevar a cabo desde la plataforma de trabajo que forma parte de la cubierta.

45

En una primera realización de la invención (figura 1), la cubierta de la góndola comprende tres partes que son una parte superior (1), una parte inferior (2) y una parte trasera (3) (figura 1a), dispuestas de forma que se alcance la posición abierta de la cubierta de la góndola moviendo hacia arriba la parte superior (figura 1b) y moviendo hacia abajo la parte inferior (2) (figura 1c).

50

Una vez que se han abierto estas dos partes, la parte trasera (3), que integra la plataforma de trabajo, se abre pivotando alrededor de un eje horizontal hasta que la plataforma 5 integrada en dicha parte trasera(3) alcance una posición horizontal (figura 1d).

55 En otra realización de la invención (figura 2), la cubierta de la góndola comprende tres partes que son una parte derecha (4), una parte izquierda (5) y una tercera parte (6) (figura 2a), dispuestas de forma que se alcance la posición abierta de la cubierta de la góndola pivotando la parte derecha (4) y la parte izquierda (5) alrededor de un eje situado en la parte superior de la góndola (figura 2b). Una vez que se han abierto estas dos partes, la tercera parte (6), que integra la plataforma de trabajo, se abre pivotando alrededor de un eje horizontal hasta que la plataforma integrada en dicha parte trasera alcance una posición horizontal (figura 2c).

60

Cuando la cubierta de la góndola de la presente invención está en posición abierta, la cubierta de la góndola se cierra siguiendo la secuencia inversa a la secuencia de apertura.

65 Los movimientos relativos a las partes de la cubierta pueden obtenerse mediante actuadores lineales o motores rotativos convenientemente integrados en la estructura del mecanismo. Los actuadores o motores pueden ser

accionados eléctricamente (CA o CC), hidráulicamente, neumáticamente, por resorte o incluso manualmente. Algunos elementos adicionales están incluidos en cualquier posible realización de la invención, tal y como se describe a continuación. La Figura 3 muestra una posible configuración de la presente invención. Como puede verse en la figura 3, los actuadores (7) pueden utilizarse para el movimiento de las partes de la cubierta.

5 También se pueden incluir escotillas (8, 9) en la presente invención en la parte de la cubierta que tiene la plataforma de trabajo. Las escotillas son especialmente útiles en casos en los que se pueda acceder a la plataforma de trabajo desde abajo. En dichos casos, para acceder a la plataforma de trabajo, el operario abre la escotilla (8) situada en el exterior de la cubierta y pasa a la plataforma de trabajo. Cuando el operario está en la plataforma, cierra la escotilla (9) situada en la plataforma de trabajo para que pueda permanecer en la plataforma de forma segura. En caso de que se pueda acceder a la plataforma desde la parte frontal, desde un lado o desde arriba, las escotillas no serían necesarias.

10 Otros elementos aplicables a cualquier realización de la invención son anclajes de seguridad (10), que se proporcionan para la seguridad del trabajador. Estos anclajes pueden estar incluidos en la cubierta o en la misma plataforma y/o directamente en la estructura de la turbina, garantizando que el trabajador pueda alcanzarlos. La seguridad también se puede incrementar por medio de un pasamanos (11), realizado con la plataforma de trabajo, que puede ser tanto fijo como parcial o completamente extraíble.

15 La invención también puede incluir algunos dispositivos para fijar las partes de la cubierta juntas, evitando cualquier movimiento entre ellas cuando la cubierta de la góndola esté cerrada, como por ejemplo cerraduras de seguridad (12) en las que un perno (13) queda retenido cuando las partes de la cubierta están unidas. En caso de operación remota del movimiento de la cubierta, estos dispositivos de bloqueo deberán operarse de forma remota, así como los actuadores lineales o motores, garantizando que se abren antes de que comience el movimiento de apertura de la cubierta.

20 Por último, los trabajos de mantenimiento en los sensores de la góndola de turbina eólica pueden mejorarse si estos sensores se colocan en un soporte (14) que se sitúa en la parte trasera de la cubierta, fijado por medio de un mecanismo de bisagra, que permite girarlo cuando el trabajador está en la plataforma, como se muestra en la figura 3.

**REIVINDICACIONES**

1. Cubierta de góndola de turbina eólica **caracterizada porque** comprende al menos tres partes (1, 2, 3; 4, 5, 6) que están en contacto cuando la cubierta está cerrada, una parte trasera (3, 6) de dichas al menos tres partes incluyendo una plataforma de trabajo, y estando la cubierta equipada con dispositivos de conducción que son capaces de separar las al menos tres partes entre sí; en la que cuando la cubierta se abre, una parte superior (1) y una parte inferior (2) se disponen de manera que se alcance la posición abierta moviendo hacia arriba la parte superior (1) y moviendo hacia abajo la parte inferior (2), o alternativamente una parte izquierda (4) y una parte derecha (5), se disponen de manera que se alcance la posición abierta girando la parte izquierda (4) y la parte derecha (5) alrededor de un eje situado en la parte superior de la góndola y paralelo a la dirección principal de dicha góndola; y por último, girando dicha parte trasera (3, 6) alrededor de un eje horizontal, hasta que la plataforma integrada en dicha parte trasera (3, 6) alcance una posición horizontal.
2. Cubierta de góndola de turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 1, en la que hay al menos una escotilla (8, 9) que puede abrirse y cerrarse desde el exterior de la cubierta y desde la plataforma de trabajo.
3. Cubierta de góndola de turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende anclajes de seguridad (10), situados bien dentro de la cubierta de la góndola, o bien en la plataforma o en la estructura de la turbina.
4. Cubierta de góndola de turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la plataforma tiene un pasamanos (11), que puede ser fijo o extraerse, parcial o completamente, por el operario.
5. Cubierta de góndola de turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 1, en la que las partes se mantienen juntas cuando la cubierta está cerrada por medio de dispositivos de cierre, incluyendo cerraduras de seguridad (12) y pernos de retención (13).
6. Cubierta de góndola de turbina eólica de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la cubierta incluye un soporte para sensores (14), fijado mediante un mecanismo de bisagra en la parte trasera (3, 6) de la cubierta, que permite a dicho soporte para sensores (14) girar hacia la plataforma de trabajo para facilitar el trabajo de mantenimiento de los sensores por parte del operario.

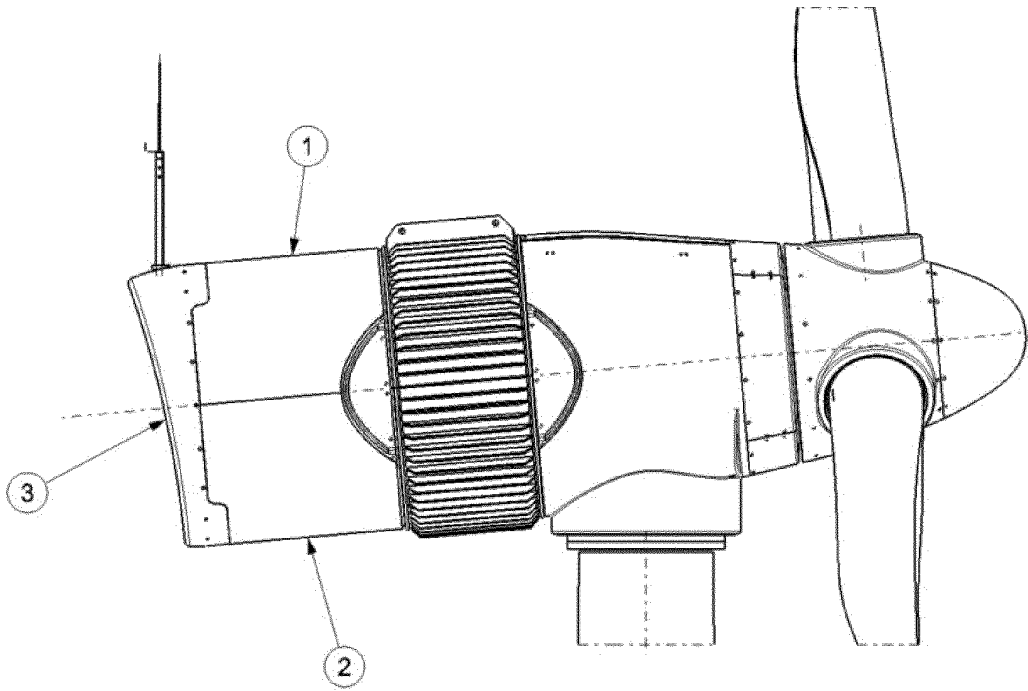


FIG. 1a

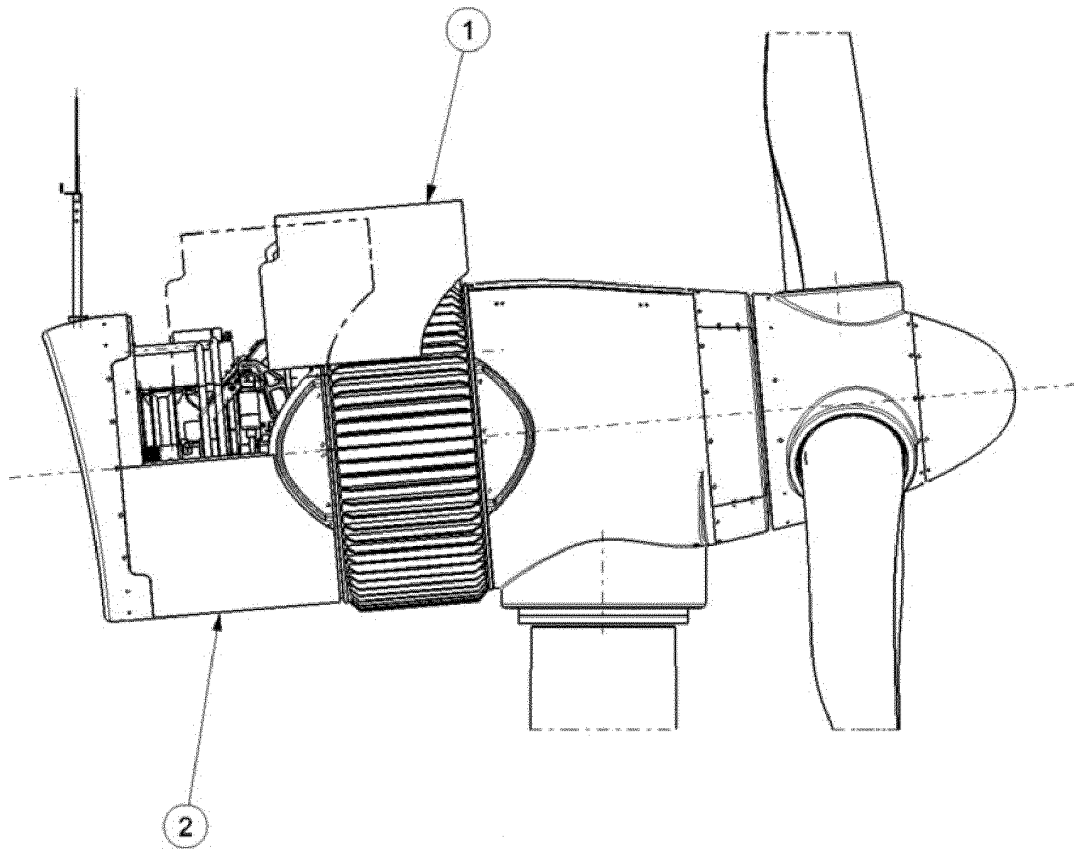


FIG. 1b

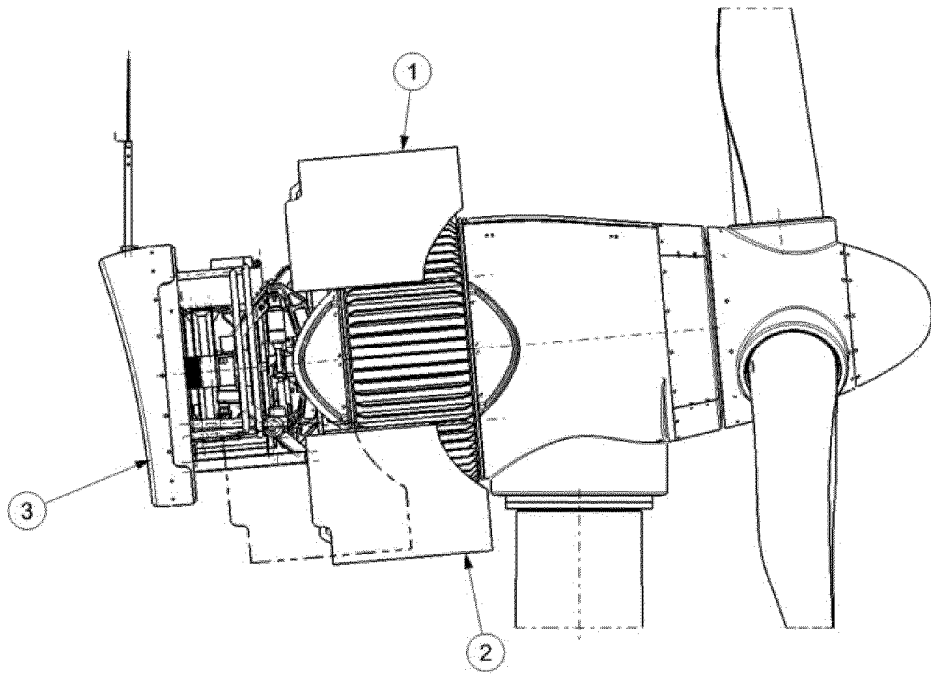


FIG. 1c

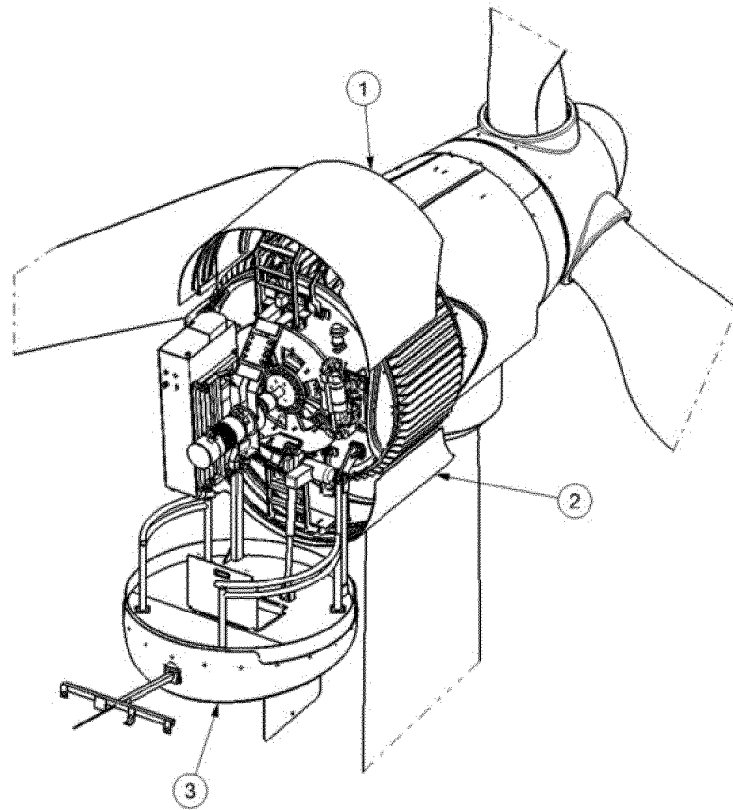


FIG. 1d

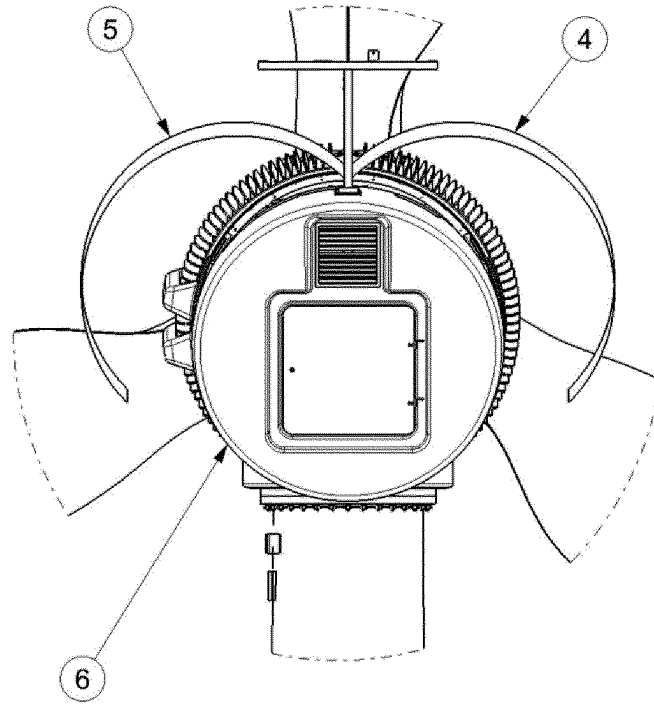


FIG. 2a

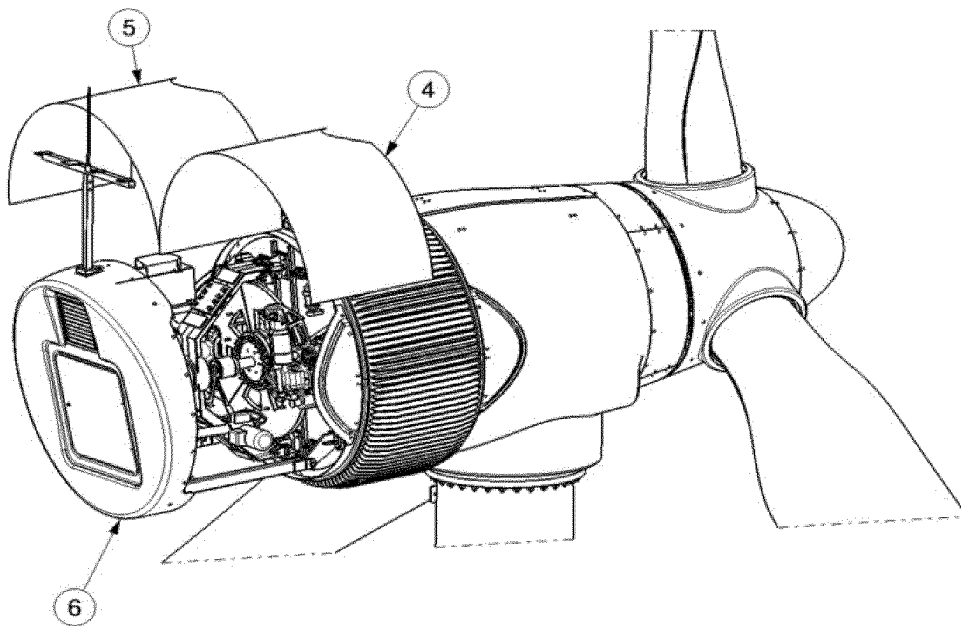


FIG. 2b



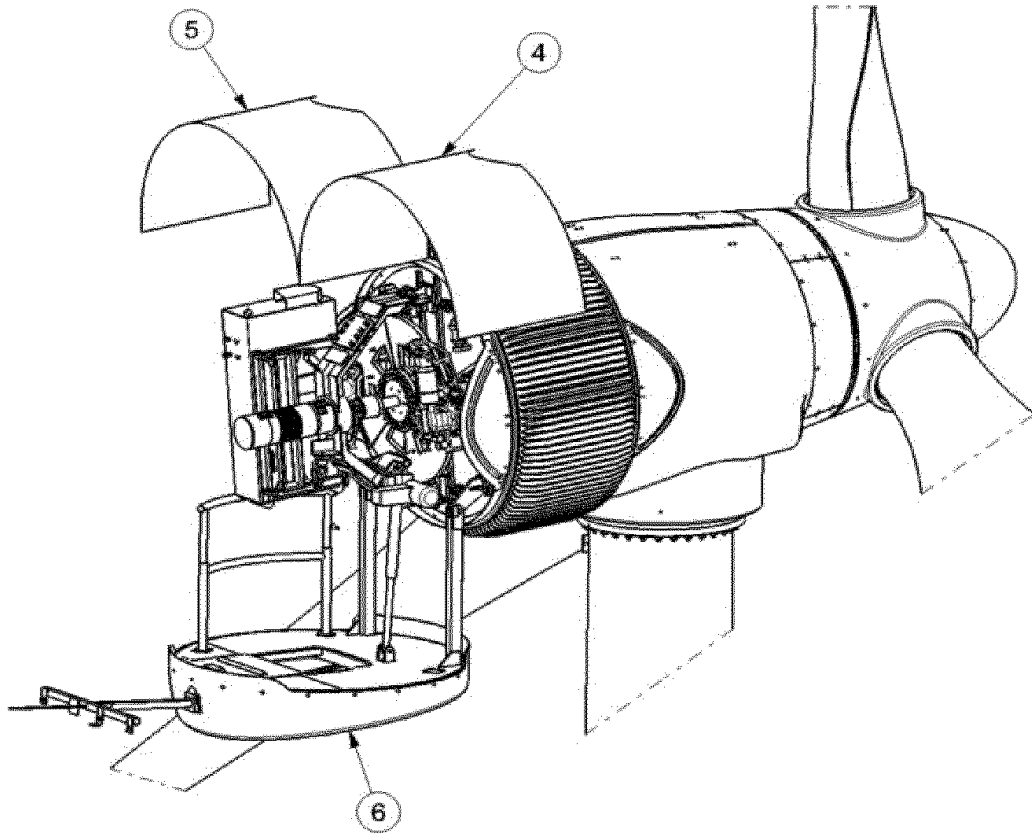


FIG. 2c

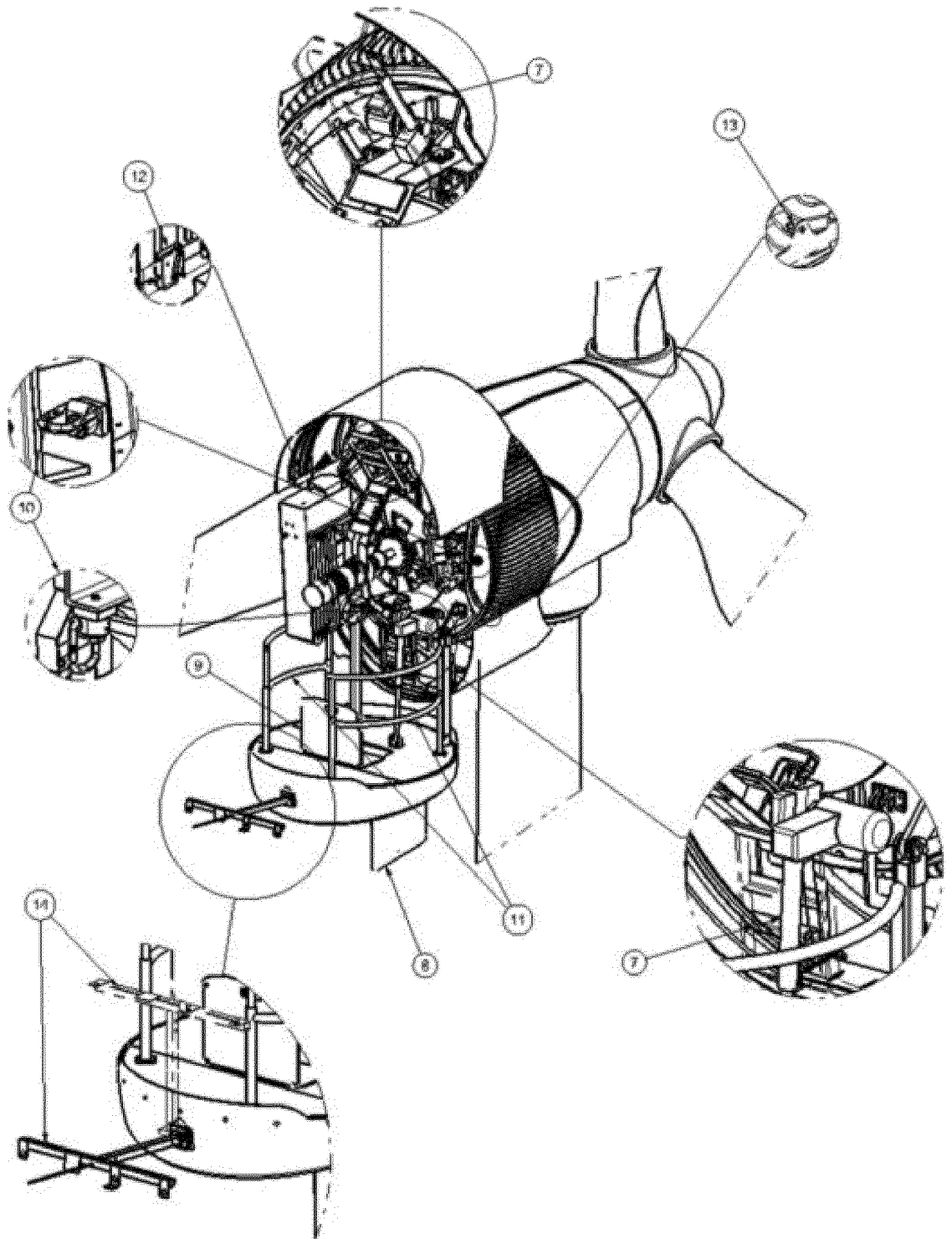


FIG. 3

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

La lista de referencias citadas por el solicitante es, únicamente, para conveniencia del lector. No forma parte del documento de patente europea. Si bien se ha tenido gran cuidado al compilar las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP declina toda responsabilidad a este respecto.

**5 Documentos de patente citados en la descripción**

- **EP 0670009 A [0012] [0013] [0014]**