



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 224 076**

⑤① Int. Cl.⁷: **F03D 11/00**
F03D 11/04

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧⑥ Número de solicitud europea: **02777070 .0**

⑧⑥ Fecha de presentación: **12.09.2002**

⑧⑦ Número de publicación de la solicitud: **1381775**

⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **21.01.2004**

⑤④ Título: **Módulo de potencia de turbina eólica alojado en la base de la torre.**

③⑩ Prioridad: **14.09.2001 DE 101 45 414**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2005

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2005

⑦③ Titular/es: **Aloys Wobben**
Argenstrasse 19
26607 Aurich, DE

⑦② Inventor/es: **Wobben, Aloys**

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

ES 2 224 076 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

Módulo de potencia de turbina eólica alojado en la base de la torre.

La invención se refiere a un procedimiento para la construcción de una instalación de energía eólica, así como a la propia instalación de energía eólica.

Hasta ahora en la construcción de instalaciones de energía eólica se construye, en primer lugar, una base, luego se edifica la torre de la instalación de energía eólica y, a continuación, se equipa la sala de máquinas y se coloca el rotor con las alas de rotor. Posteriormente, se instalan los módulos de potencia, como el transformador, los armarios de distribución y, dado el caso, ondulator, instalación de tensión media, distribución de baja tensión, etc. Esto sucede casi siempre en una pequeña construcción independiente fuera de la instalación de energía eólica.

En el documento DE 198164831 ya se propone, también, alojar el transformador en el interior de la torre, de forma que ya no se requiere la construcción de una caseta de transformador con base propia.

El objetivo de la invención es desarrollar ahora un procedimiento mediante el cual la construcción de instalaciones de energía eólica pueda llevarse a cabo de forma más ventajosa pero, sobre todo también, de forma más rápida.

El objetivo de la invención se alcanza con un procedimiento según las características de la reivindicación 1 y con una instalación según las características de la reivindicación 2. Configuraciones adicionales ventajosas se describen en las reivindicaciones subordinadas.

Según la invención se propone, desviándose de la construcción de instalaciones de energía eólica existentes hasta ahora, una vez construida la base de la instalación eólica, colocar los módulos de potencia esenciales, es decir, transformador, armarios de distribución, etc. en la base y luego construir la torre, de forma que todos los módulos de potencia tras la construcción de la torre estén protegidos en la zona de la base de la torre, o en la parte inferior de la torre y descansen de forma segura en la base de la torre.

Los módulos de potencia están ya prefabricados en la medida de lo posible y montados sobre soportes, de forma que los módulos de potencia pueden colocarse en la base de la torre mediante una grúa, que se requiere, de todos modos, para la construcción de una instalación de energía eólica y toda la fabricación de funcionamiento, particularmente, el tendido de cables, así como toda la preparación de funcionamiento de la instalación de energía eólica puede tener lugar en un espacio protegido mediante el ajuste de módulos de control individuales, equipamiento de los armarios de distribución etc., y estas actividades pueden iniciarse una vez construida la torre.

También resulta especialmente ventajoso que los soportes de los módulos de potencia presenten pies de apoyo, que a su vez descansan sobre placas posicionadas previamente en la base de la torre. Estas placas se colocan ya en la construcción de la base en determinadas posiciones y se fijan con la base, de forma que pueden colocarse posteriormente también de forma muy sencilla.

Finalmente, también, resulta ventajoso si para los cables que salen, es decir, particularmente, los cables de transmisión de corriente, cables de control, etc. se prevén travesaños de conductos para cables en la base

de la instalación de energía eólica y estos travesaños de conductos para cables están fijados en posiciones predeterminadas. Para ello, los travesaños se sujetan mediante brazos de sujeción, que por su parte están fijados a su vez en partes de la base o en la sección inferior de una torre. Mediante estos travesaños de conductos para cables puede determinarse de forma exacta la zona de conducción de cables y, sobre todo, puede diseñarse de forma que los cables que llegan desde el módulo de potencia a la base dispongan del recorrido de cables más corto y óptimo.

Las medidas según la invención facilitan, por tanto también, toda la instalación eléctrica de la instalación de energía eólica mediante una prefabricación de módulos individuales, como los travesaños de conductos para cables, los soportes del módulo de potencia, etc. ya en la construcción de la base.

Con las medidas según la invención puede reducirse claramente el tiempo total de construcción de la instalación de energía eólica. Así mismo, con la invención también pueden reducirse los costes para toda la construcción de la instalación de energía eólica, sin que deban tenerse en cuenta posibles desventajas técnicas.

La invención se explica en detalle, a continuación, mediante un ejemplo realizado en el plano.

La figura 1 muestra una vista en planta de una base prefabricada (sin relleno de hormigón) con un armazón de acero 1 y 2 junto a un conducto para cables 3, que se sostiene mediante un puntal 4 con una sección de la torre inferior que limita con el armazón. Así mismo, se aprecian placas de soporte 5, que se colocan para los brazos de sujeción 6 en la sección inferior de la torre (que posteriormente ya no son visibles tras la construcción de la instalación de energía eólica).

El conducto para cables 3 sirve después para el alojamiento de cables, por ejemplo, de los cables de corriente mediante los cuales se suministra toda la energía eléctrica de la instalación de energía eólica a la red a través del cable de tierra. Para ello, a menudo, se prevén no sólo un único conducto, sino varios conductos.

La figura 2 muestra la sección de la base tras el relleno de hormigón. Al mismo tiempo, se ve que los conductos para cables permanecen en su posición prefijada y las placas de soporte, también, están hormigonadas, con lo cual, al aplicar hormigón debe tenerse en cuenta que las placas de soporte asienten bien sobre el hormigón de la construcción y garanticen así una nivelación plana de la carga. El hormigón llega hasta el borde superior de las placas de soporte y se coloca cuidadosamente en el borde la placa.

Tras endurecerse el hormigón pueden desmontarse los brazos de sujeción para sujetar las placas de soporte, así como los travesaños para fijar los conductos para cables y usarse de nuevo para la construcción de otras instalaciones.

Una vez endurecido el hormigón, para la posterior construcción de la instalación de energía eólica, no se coloca la torre en la base inferior para la sección de la torre -como hasta ahora- sino que se coloca, en primer lugar, un módulo de potencia 7 sobre las placas de soporte 5 (figuras, 2, 3 y 4).

Un módulo de potencia 7 de este tipo se muestra en la figura 3 en una realización de dos partes, con lo cual el módulo de potencia también puede componerse de otras dos partes.

Ambas partes del módulo de potencia 7 están colocadas una sobre otra en el ejemplo representado y todo el módulo de potencia se compone de dos soportes 8 colocados uno sobre otro que, a su vez, alojan partes esenciales de los módulos de potencia como, por ejemplo, el transformador, ondulator, armarios de distribución, instalación de tensión media, etc.

Los soportes 8 colocados uno sobre otro están estructurados en forma de marco y se ajustan exactamente uno sobre otro, de forma que se garantiza una fijación fiable entre sí.

Los soportes individuales presentan entre otras cosas cuatro puntales orientados de forma vertical - tensando un rectángulo- que están unidos entre sí. Estos puntales están atornillados entre sí en su lado inferior y superior.

Tras la colocación del módulo de potencia en la base, se construye la torre 9 (figura 4) y, para ello, se amolda sobre el módulo de potencia. A tal efecto, las dimensiones exteriores del módulo de potencia respecto a anchura y longitud son menores que el diámetro interior de la torre en la zona inferior de la torre/ zona de la base.

Tras la construcción de la torre, se equipa la instalación de energía eólica como habitualmente con la sala de máquinas, se monta el rotor y para la puesta en funcionamiento se producen las uniones eléctricas correspondientes entre el generador y el módulo de potencia 7 y, tiene lugar, también, la conexión del módulo de potencia (salida del transformador) a la red de suministro de corriente.

Si los conductos para cables descritos anteriormente para la realización del cableado de las construcciones previstas están prefijados en una determinada posición descrita anteriormente, puede realizarse, también, la unión entre el módulo de potencia y la red de forma mucho más rápida y ventajosa, con lo cual, las longitudes de cable son mínimas en total, porque los conductos para cables están posicionados allí donde llegan exactamente a la instalación con las partes correspondientes del módulo de potencia.

En la instalación de energía eólica según la invención resulta, también, ventajoso que el acceso a la instalación de energía eólica ya no tiene lugar obligatoriamente en la zona fija de la base a través de una puerta habitual, sino a través de una puerta (acceso) que está posicionada de forma que abre hacia la zo-

na por encima de las partes del módulo de potencia que conducen alta y media tensión. Para ello, puede preverse en el lado exterior de la torre un conductor o escalera correspondiente. Este posicionamiento de la puerta de acceso tiene la ventaja de que la persona, que debe acceder a la instalación a menudo, no tiene que pasar constantemente junto a las partes del módulo de potencia que conducen alta y media tensión mientras la instalación está en funcionamiento. De este modo, se garantiza que de forma imprevista o por despiste durante el funcionamiento de la instalación de energía eólica alguien pueda encontrarse cerca del módulo de potencia y entre en contacto con las partes que conducen corriente o tensión, lo que podría ocasionar un grave accidente.

En la zona de la puerta de acceso de la torre se prevé una plataforma intermedia correspondiente, que el personal que accede a la torre, puede pisar para poder subir desde el interior de la torre a la instalación de energía eólica o llevar a cabo ajustes en distintas instalaciones de control o leer, también, los datos de medición.

En una instalación de energía eólica del tipo según la invención se trata de una instalación que proporciona regularmente más de 100kW de potencia nominal, preferiblemente, presenta una potencia nominal en la franja de 500 kW, 1 MW, 1 MW o claramente más. Preferentemente, la plataforma intermedia está provista de una placa que puede cerrarse, a través de la cual el personal puede acceder a la zona inferior del módulo de potencia. Con el cierre de la tapa, se garantiza una mayor seguridad de la parte inferior del módulo de potencia frente a un acceso indebido.

El diámetro interior de la torre en la zona de base puede ascender, para ello, a varios metros, de forma que la superficie total allí asciende, por ejemplo, a 100 m² o más y, por tanto, también, facilita una gran superficie suficiente para alojar los módulos de potencia. En tanto en esta comunicación se usa el concepto "módulo de potencia", se indica con ello la parte de la instalación de energía eólica que conduce la tensión media o alta. Estos son, particularmente, los agregados como el transformador u ondulator, o el interruptor de emergencia, así como el armario de distribución de tensión media o, también, el distribuidor de baja tensión.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la construcción de una instalación de energía eólica con una torre (9), que se asienta sobre una base, así como al menos un módulo de potencia eléctrica (7), que se compone, básicamente, de un transformador y/o un ondulator y/u otra instalación eléctrica para el control de la instalación de energía eólica y/o para la conducción de la potencia eléctrica, **caracterizado** porque la potencia eléctrica se proporciona por el generador de la instalación de energía eólica y se almacena en una red, para lo cual el módulo de potencia (7) se coloca antes de la construcción de la torre en la base de la torre.

2. Instalación de energía eólica que se compone de una torre, que se asienta sobre una base, y de un módulo de potencia, en la que el módulo de potencia presenta un transformador, mediante el cual la energía eléctrica que se proporciona por el generador de la instalación de energía eólica, se transforma en tensión media o y/o alta y/o el módulo de potencia contiene una instalación, mediante la cual la energía eléctrica que proporciona el generador de la instalación de energía eólica se controla y/o conduce, **caracterizada** porque el módulo de potencia presenta un soporte,

que se coloca en la base de la instalación de energía eólica y porque el soporte aloja las instalaciones eléctricas del módulo de potencia y porque la anchura y/o longitud del módulo de potencia es menor que el diámetro de la torre de la instalación de energía eólica en la zona de la base.

3. Instalación de energía eólica según la reivindicación 2, **caracterizada** porque el módulo de potencia está configurado de dos partes, en la que ambas partes están colocadas una sobre otra y los soportes en la zona intermedia entre la primera y segunda parte están configurados de forma que se ajustan entre sí y se fijan uno a otro.

4. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones 2 ó 3, **caracterizada** porque el módulo de potencia se compone de un transformador y un ondulator y, al menos, un armario de distribución para el alojamiento de instalaciones de control eléctricas de las instalaciones de energía eólica.

5. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque en la base de la instalación de energía eólica están dispuestos conductos para cables (3) para el alojamiento de cables y los conductos para cables están fijados con los travesaños antes de fijar la base.

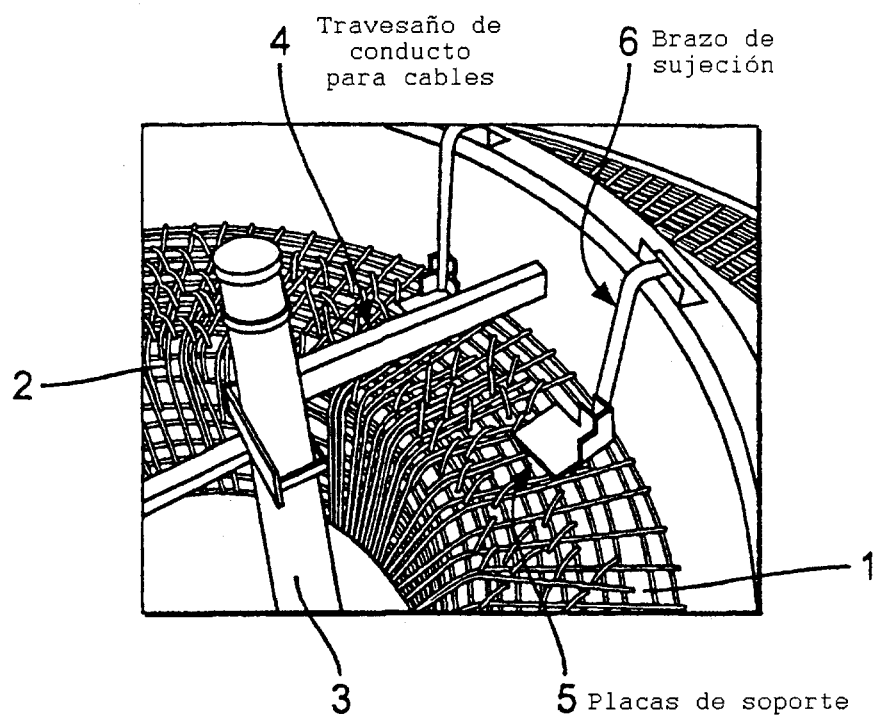


Fig. 1

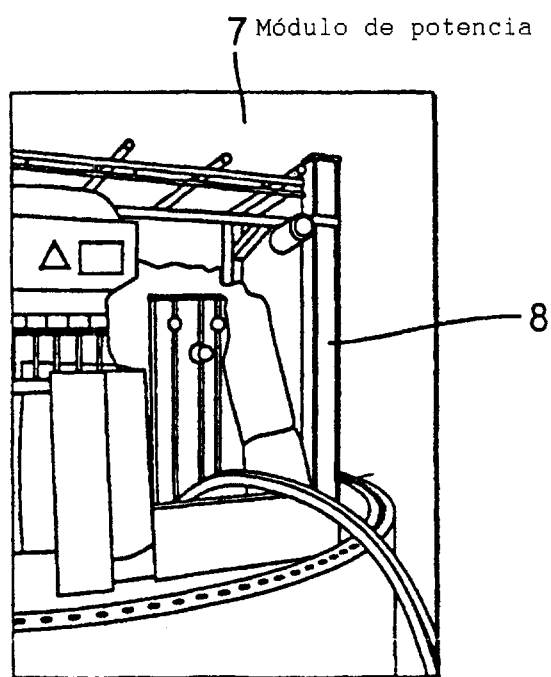


Fig. 2

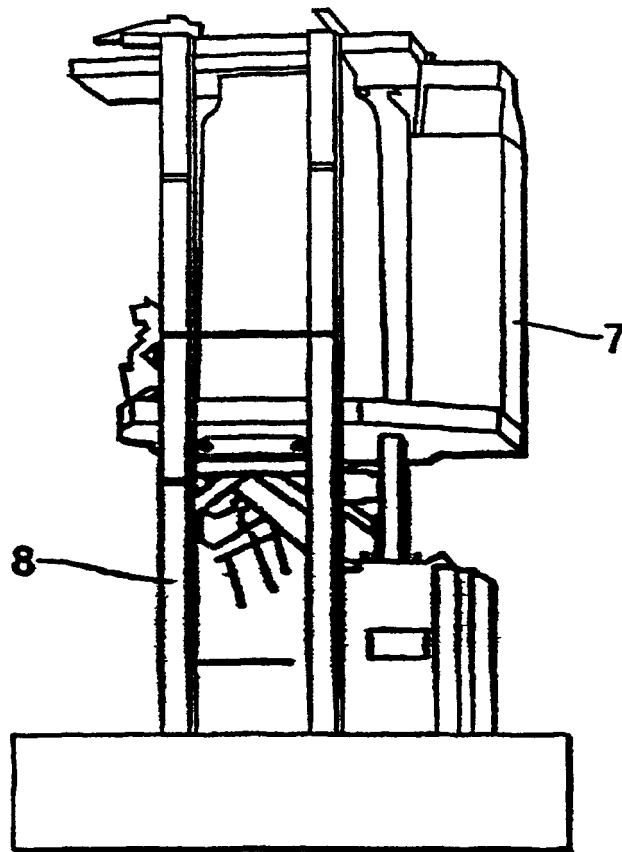


Fig. 3

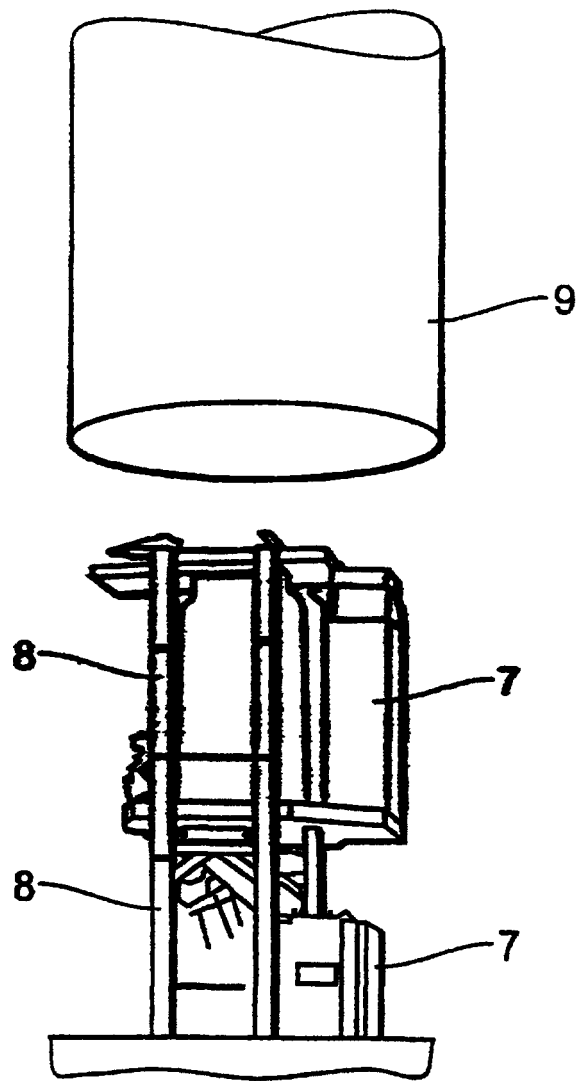


Fig. 4