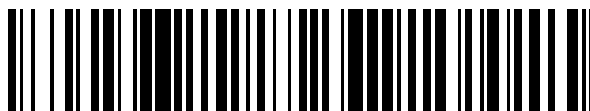


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 308**

51 Int. Cl.:

F03D 80/80 (2006.01)

F03D 13/10 (2006.01)

F03D 13/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2002 E 16164605 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 3104002**

54 Título: **Procedimiento para la construcción de una instalación de energía eólica, instalación de energía eólica**

30 Prioridad:

14.09.2001 DE 10145414

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

24.04.2019

73 Titular/es:

**WOBEN PROPERTIES GMBH (100.0%)
Borsigstrasse 26
26607 Aurich, DE**

72 Inventor/es:

WOBEN, ALOYS

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 710 308 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

Procedimiento para la construcción de una instalación de energía eólica, instalación de energía eólica

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

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

- 15 Por el documento DE 198 16 483.1 también se propone ya alojar el transformador en el interior de la torre, de forma que ya no se requiere la construcción de una caseta de transformador con cimentación propia.

Por el documento DK 2000 00086 U3 se conoce una instalación de energía eólica con un módulo de potencia instalado en la instalación de energía eólica, que ya se puede montar antes de la construcción de la torre de la instalación de
20 energía eólica.

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.

- 25 El objetivo de la invención se alcanza con un procedimiento con las características según la reivindicación 1 y con una instalación de energía eólica con las características según la reivindicación 2. Perfeccionamientos ventajosos se describen en las reivindicaciones dependientes.

Según la invención se propone, desviándose de la construcción de instalaciones de energía eólica hasta ahora, una vez
30 construida la cimentación de la instalación de energía eólica, colocar los módulos de potencia esenciales, es decir, transformador, armarios de distribución, etc. en la cimentación 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 cimentación de la torre, o en la parte inferior de la torre y descansen de forma segura en la cimentación de la torre.

- 35 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 cimentación 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, en particular, 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
40 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 cimentación de la torre. Estas placas se empotran ya durante la construcción de la cimentación en determinadas posiciones y se fijan con la cimentación, de forma que se
45 puede efectuar una colocación posterior de los módulos de potencia de modo y manera muy sencillos.

Finalmente, también, resulta muy ventajoso si para los cables, que se conducen hacia fuera de la instalación de energía eólica, es decir, particularmente, los cables de transmisión de corriente, cables de control, etc. se prevén travesaños de conductos para cables en la cimentación de la instalación de energía eólica y estos travesaños de conductos para cables
50 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 cimentación o en la sección inferior de una torre. Mediante estos travesaños de conductos para cables puede determinarse de forma exacta la zona de suministro de cables y, sobre todo, puede diseñarse de forma que los cables que llegan desde el módulo de potencia a la cimentación dispongan de un recorrido de cable más corto y óptimo.

- 55 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 cimentación.

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.

5 La invención se explica en detalle, a continuación, mediante un ejemplo expuesto en un dibujo.

La figura 1 muestra una vista en planta de una cimentación 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 cimentación 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 transmisión plana de las cargas. El hormigón llega hasta el borde superior de las placas de soporte y se coloca cuidadosamente en el borde de la placa.

Tras el endurecimiento del hormigón se pueden desmontar los brazos de sujeción para la sujeción de las placas de soporte, como también los travesaños para la fijación de conductos para cables y reutilizarse para la construcción de instalaciones posteriores.

Una vez endurecido el hormigón, para la posterior construcción de la instalación de energía eólica, no se coloca la torre en la cimentación inferior para la sección de la torre – como habitualmente 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, inversor, armarios de distribución, instalación de media tensión, etc.

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

Los soportes individuales presentan entre otras cosas cuatro puntales orientados de forma vertical – fijando 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 eléctrico en la cimentación, se construye la torre 9 (figura 4) y, para ello, se pone 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 cimentación.

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 establecen 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 o las construcciones previstas para el paso de cables 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 también resulta ventajoso que el acceso a la instalación de energía eólica ya no tenga lugar obligatoriamente en la zona fija de la cimentación a través de una puerta habitual, sino a través de una puerta (acceso) que está posicionada de forma que abre hacia la zona 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 una escalerilla 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 por delante de 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 puede pisar el personal que accede a la torre, a fin de poder subir al interior de la torre en la instalación de energía eólica o llevar a cabo ajustes en distintas instalaciones de control o leer también los datos de medición.

En el caso de una instalación de energía eólica del tipo según la invención se trata de una instalación que proporciona regularmente más de 100 kW de potencia nominal, preferiblemente, presenta una potencia nominal en el rango 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 cimentación 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 solicitud se usa el concepto "módulo de potencia", se indica con ello la parte de la instalación de energía eólica que conduce la media o alta tensión. Estos son, particularmente, los agregados como el transformador u inversor, o el interruptor de emergencia, así como el armario de distribución de media tensión 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 establece sobre una cimentación, así como un módulo de potencia eléctrico (7), que se compone esencialmente de un transformador y eventualmente un inversor u otros dispositivos eléctricos, como p. ej. armarios de distribución, que están previstos para el control de la instalación de energía eólica y/o para la conducción de la potencia eléctrica que se pone a disposición por el generador de la instalación de energía eólica y se alimenta a una red, en donde el módulo de potencia (7) se monta sobre la cimentación de la torre antes de la construcción de la torre, y la anchura y/o longitud del módulo de potencia son menores que el diámetro de la torre de la instalación de energía eólica en la zona de la cimentación, en donde los módulos de potencia están prefabricados en tanto sea posible y están montados sobre soportes, de modo que los módulos de potencia pueden colocarse sobre la cimentación de la torre mediante una grúa, que se requiere, de todos modos, para la construcción de una instalación de energía eólica, en particular, 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, y en donde el módulo de potencia presenta un soporte, **caracterizado porque** el soporte del módulo de potencia presenta pies de apoyo, que descansan sobre placas que ya se empotran durante la construcción de la cimentación en posiciones determinadas y se fijan con la cimentación y en donde las placas se sujetan durante la construcción de la cimentación por brazos de sujeción y los brazos de sujeción se desmontan tras el endurecimiento del hormigón de la cimentación y el módulo de potencia se realiza en una realización en dos partes, en donde el módulo de potencia se puede componer de otras partes, ambas partes del módulo de potencia están puestas una sobre otra, en donde la instalación de energía eólica dispone de una potencia nominal que se sitúa en el rango de 1,5 MW o claramente más, y el módulo de potencia presenta aparte del transformador, en particular agregados como inversor o interruptor de emergencia, así como armarios de media tensión o también los distribuidores de baja tensión.
2. Instalación de energía eólica que se compone de una torre (9), que se establece sobre una cimentación y un módulo de potencia (7), en donde el módulo de potencia (7) presenta al menos un transformador, mediante el que la energía eléctrica, que se pone a disposición por el generador de la instalación de energía eólica, se transforma en una media y/o alta tensión, en donde el módulo de potencia (7) contiene además otras unidades mediante las que la energía eléctrica, que se proporciona por el generador de la instalación de energía eólica, se controla y/o conduce y/o se evalúa, en donde el módulo de potencia (7) presenta un soporte que está colocado sobre la cimentación de la instalación de energía eólica y el soporte recibe los dispositivos eléctricos del módulo de potencia, como p. ej. el transformador, y la anchura y/o longitud del módulo de potencia son menores que el diámetro de la torre de la instalación de energía eólica en la zona de la cimentación, en donde los módulos de potencia están prefabricados en tanto sea posible y están montados sobre soportes, de modo que los módulos de potencia pueden colocarse sobre la cimentación de la torre mediante una grúa, que se requiere, de todos modos, para la construcción de una instalación de energía eólica, en particular, 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, y en donde el módulo de potencia presenta un soporte, **caracterizada porque** el soporte del módulo de potencia presenta pies de apoyo, que descansan sobre placas que ya se empotran durante la construcción de la cimentación en posiciones determinadas y se fijan con la cimentación y en donde las placas se sujetan durante la construcción de la cimentación por brazos de sujeción y los brazos de sujeción se desmontan tras el endurecimiento del hormigón de la cimentación y el módulo de potencia se realiza en una realización en dos partes, en donde el módulo de potencia se puede componer de otras partes, ambas partes del módulo de potencia están puestas una sobre otra, en donde la instalación de energía eólica dispone de una potencia nominal que se sitúa en el rango de 1,5 MW o claramente más, y el módulo de potencia presenta aparte del transformador, en particular agregados como inversor o interruptor de emergencia, así como armarios de media tensión o también los distribuidores de baja tensión.
3. Instalación de energía eólica según la reivindicación 2, **caracterizada porque** el módulo de potencia está configurado en dos partes, en donde ambas partes están puestas una sobre otra y los soportes están configurados en la zona de transición entre la primera y segunda parte, de modo que se ajustan entre sí y están fijados uno contra otro.
4. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizada porque** el módulo de potencia se compone de un transformador y un inversor y al menos un armario de distribución para el alojamiento de los dispositivos de control eléctricos de las instalaciones de energía eólica.
5. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** en

la cimentación de la instalación de energía eólica están dispuestos conductos para cables (3) para la recepción de cables y los conductos para cables están fijados con los travesaños antes del establecimiento de la cimentación.

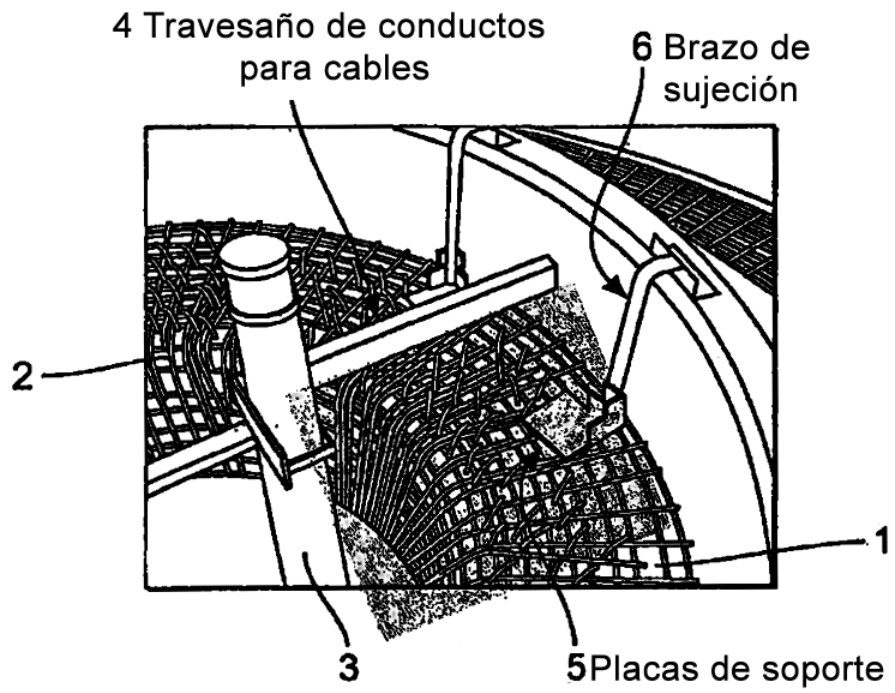


Fig. 1

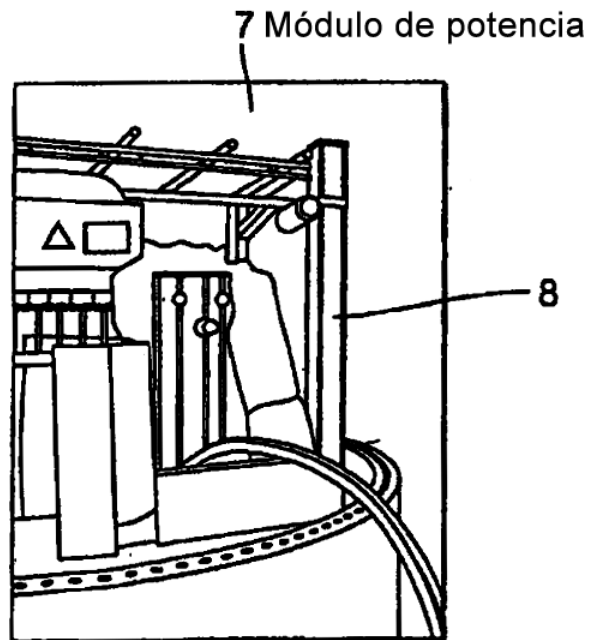


Fig. 2

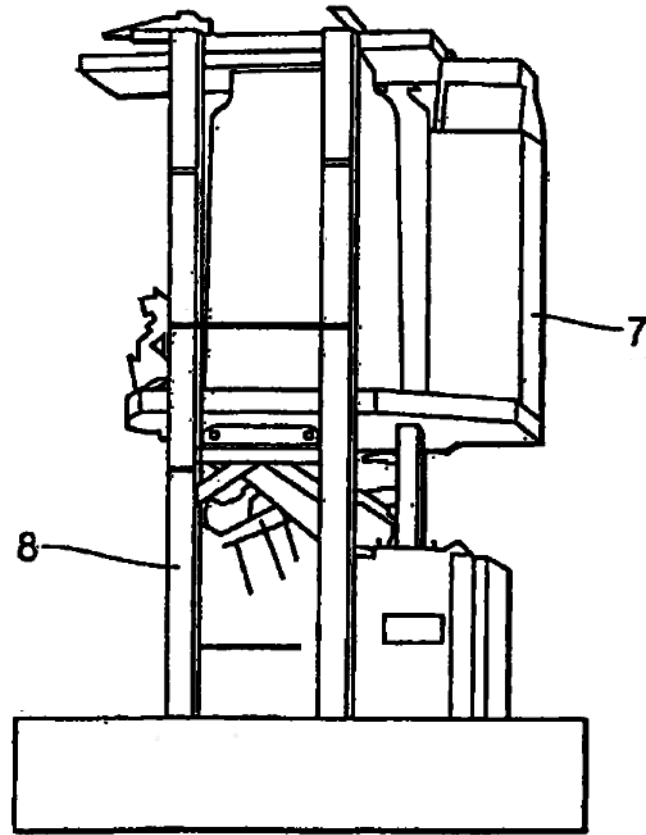


Fig. 3

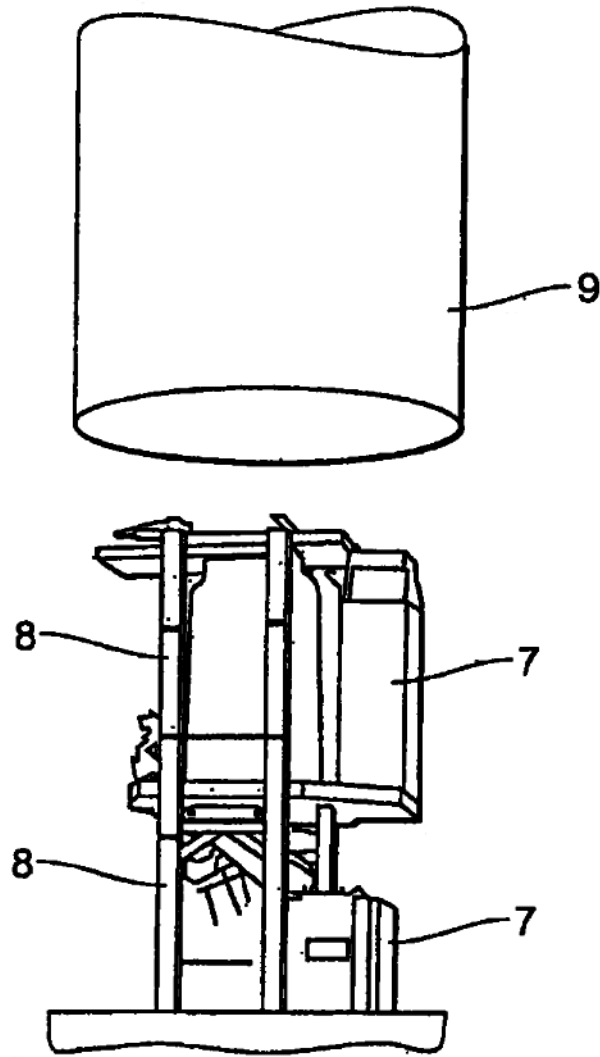


Fig. 4