

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 391**

51 Int. Cl.:

**F03D 7/00** (2006.01)  
**F03D 9/00** (2006.01)  
**G05D 22/02** (2006.01)  
**B60H 1/32** (2006.01)  
**H02J 3/38** (2006.01)  
**H02P 9/02** (2006.01)  
**F03D 80/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2002 E 11170494 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2431604**

54 Título: **Procedimiento para el control de una instalación de energía eólica**

30 Prioridad:

**20.04.2001 DE 10119625**

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

**05.12.2017**

73 Titular/es:

**WOBEN PROPERTIES GMBH (100.0%)  
Dreekamp 5  
26605 Aurich, DE**

72 Inventor/es:

**WOBEN, ALOYS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 645 391 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 el control de una instalación de energía eólica

La presente invención se refiere a un procedimiento para el control de una instalación de energía eólica y una instalación de energía eólica, en particular para la realización del procedimiento.

5 Las instalaciones de energía eólica se conocen en general desde hace mucho tiempo y actualmente se utilizan de forma creciente como generadores de energía respetuosos con el medio ambiente.

Así en la naturaleza se da la situación de que estas instalaciones están expuestas a las influencias atmosféricas. Uno de los problemas, que tiene una gran importancia en las instalaciones de energía eólica, es la humedad, ya que las instalaciones de energía eólica con sus sistemas eléctricos deben protegerse ampliamente frente a ella.

10 No obstante, instalaciones semejantes no se pueden cerrar herméticamente para evitar de forma segura la penetración de la humedad, de tal manera que la humedad se debe alejar de partes determinadas de la instalación mediante encapsulado ulterior, como un armario. No obstante, en particular en la zona de la góndola con grandes masas metálicas como el generador, no es posible un encapsulado semejante.

15 Pero por otro lado justo las grandes masas provocan un problema considerable si éstas se enfrían, por ejemplo, durante la noche y entonces aumenta la temperatura en el entorno de la instalación.

Ya que el aire caliente puede acumular más humedad que el aire frío, entonces este aire caliente enriquecido con humedad penetra también en la góndola y se encuentra allí con el generador todavía frío durante la parada de la instalación. La humedad se deposita entonces sobre el generador y se condensa en agua que puede aparecer entonces en gran cantidad.

20 Éste es un problema especial en instalaciones de energía eólica con un generador anular, donde el agua llega al generador y al arrancar el generador si se le aplica una energía de excitación puede provocar daños considerables. En el documento DE 2635687 el espacio de aire de una máquina eléctrica se caldea con un elemento de calefacción eléctrico separado para evitar el líquido de condensación formado mediante la formación de rocío. El objetivo de la presente invención es por ello suprimir este peligro que procede del agua.

25 Este objetivo se consigue con un procedimiento según la reivindicación 1. Además, el objetivo se consigue con una instalación de energía eólica del tipo mencionado al principio con un dispositivo para poner en cortocircuito el estator, un control con al menos dos sensores de temperatura para registrar la temperatura del generador y del aire ambiente, un dispositivo para comparar las temperaturas de manera que el control pueda poner en cortocircuito el estator del generador en función de la diferencia de temperatura y pueda solicitar el rotor con una corriente de excitación predeterminable.

30 Como alternativa o complemento a la solución descrita puede estar también previsto que dentro de la góndola de una instalación de energía eólica, por ejemplo en partes del generador u otras partes sensibles eléctricamente esté previsto un sensor de humedad y/o de precipitación como medio para detectar la humedad ajustada o la precipitación ajustada en el mismo y que el valor detectado por el sensor se procese en un dispositivo de control y se realice un caldeo del generador con los medios descritos en esta solicitud o un caldeo de otras partes de la instalación de energía eólica, cuando el valor de humedad y/o de precipitación esté situado por encima de un valor predeterminado.

35 A continuación, se describe más en detalle la invención mediante las figuras. En este caso muestran:

Fig. 1 de forma simplificada un estator y un rotor de un generador;

Fig. 2 igualmente un estator y un rotor de un generador en una forma de realización alternativa.

40 En la fig. 1 está representado fuertemente simplificado un generador con un estator 10 y un rotor 12. El estator 10 presenta terminales de conexión, en los que durante el funcionamiento normal se puede tomar la energía eléctrica. El rotor 12 presenta igualmente terminales de conexión a través de los que se suministra la corriente de excitación.

Entre los terminales de conexión del estator 10 está representado un contacto que se acciona por el dispositivo de control 20 y pone en cortocircuito las conexiones del estator.

45 El dispositivo de control 20 detecta a través de dos sensores de temperatura 22, 24 la temperatura del generador (en este caso del estator), así como la temperatura en el entorno de la instalación de energía eólica.

Si la temperatura del estator detectada con el sensor 22 es menor que la temperatura del entorno detectada con el sensor 24, se cierra el contacto entre los terminales de conexión del estator y por consiguiente se provoca un cortocircuito.

Luego se alimenta una corriente de excitación en el rotor 12 predeterminable a través de sus terminales de conexión.

Mediante el nivel de la corriente de excitación alimentada en el rotor 12 se puede influir en la potencia inducida en el estator del generador.

5 Si el estator se pone en cortocircuito la tensión en el estator es muy pequeña y en este caso fluye una corriente muy elevada (corriente de cortocircuito) que origina un calor por efecto Joule correspondiente en el estator. Mediante este calor por efecto Joule se calienta en conjunto el generador de forma que se evapora la humedad. Naturalmente la formación de agua condensada se registra por lo tanto en la invención mediante supervisión técnica en la medición en la carcasa optimizada del generador y en este caso la instalación de energía eólica se inicia (durante el arranque) automáticamente en el funcionamiento de calentamiento ampliamente sin tensión, el cual hace evaporarse la humedad residual en el generador. Para configurar la entrada de humedad en la góndola de la instalación de energía eólica tan pequeña como sea posible, toda la carcasa de la góndola está configurada de forma estanca al agua, de tal manera que mediante el revestimiento exterior (de la góndola) se impide la entrada de material conductor, como humedad.

10 En una variante preferida de la invención se continua el calentamiento del generador hasta que la temperatura del generador sobrepase la temperatura del aire ambiente en un valor predeterminado, antes de que la instalación de energía eólica pase al funcionamiento normal, es decir, antes de que se suprima el cortocircuito del estator y se alimente una potencia de excitación normal.

15 La fig. 2 muestra una forma de realización alternativa del generador con el estator 10 y rotor 12.

20 En esta forma de realización, en el estator 10 y rotor 12 están dispuestas resistencias de calefacción 14 distribuidas uniformemente en el perímetro. Si ahora el control 20 (no representado) determina la diferencia de temperatura entre el estator 10 del generador y del aire ambiente, las resistencias de calefacción 14 se conectan y así se calienta el generador. La humedad en el generador se evapora y después de un tiempo predeterminado o al alcanzar una diferencia de temperatura predeterminada entre la temperatura del estator 10 y rotor 12 y del entorno se puede dar entrada al funcionamiento normal.

25 Un calentamiento propio puede estar previsto en su interior no solo para el generador, sino también para otras partes sensibles eléctricamente de la instalación de energía eólica. Un calentamiento semejante se controla regularmente como el calentamiento del generador, es decir, que se realiza un calentamiento si la pieza a calentar presenta una temperatura que es menor que la temperatura del entorno exterior, de forma que se impide la precipitación de humedad en la parte eléctrica.

30 Finalmente también es posible prever, como alternativa o complemento a la detección de temperatura del generador o del aire ambiente, un sensor de humedad/precipitación (o varios) que esté instalado en el generador (u otras partes sensibles) y que detecte la humedad/precipitaciones que se precipitan sobre el generador y cuando este sensor está conectado con el dispositivo de control se activa automáticamente una calefacción de generador cuando la precipitación medida con el sensor sobrepasa un valor determinado.

35 Finalmente se propone también prever medios adicionales que fomentan la condensación, en caso de que apareciera con más frecuencia el problema de que se forme una precipitación de humedad en el generador u otras partes sensibles eléctricamente. Para fomentar un secado rápido del generador u otras partes sensibles eléctricamente puede preverse un ventilador que funciona como un secador de pelo que conduce el aire caldeado hacia las partes respectivas que han de secarse. De este modo los ventiladores previstos normalmente en cada instalación de energía eólica para la alimentación de aire fresco están conectados aguas abajo de una calefacción de manera que el aire fresco alimentado se desvía calentado hacia el interior de la góndola de generador y se impide por lo tanto una precipitación de aire húmedo en partes sensibles eléctricamente, p.ej. en el generador.

40 La invención de la presente solicitud incluye también la comprobación de la humedad (precipitación de humedad) que se forma sobre o en el generador u otras partes eléctricas de la instalación de energía eólica solo de cualquier manera concebible. Esto puede suceder también por que en regiones especialmente sensibles se mide si allí puede ajustarse en la superficie un flujo de corriente, lo que solamente es posible cuando se haya formado una precipitación de humedad.

45

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para el control de una instalación de energía eólica, que presenta un generador con un estator y un rotor, para eliminar un precipitado de humedad sobre partes de la instalación de energía eólica sensibles eléctricamente, en particular sobre partes del generador de la instalación de energía eléctrica, **caracterizado por** los pasos de:

- 5           - detección de la temperatura del generador y de la temperatura del aire en el entorno de la instalación de energía eólica,  
          - determinación de la diferencia de temperatura,  
          - calentamiento del generador si la temperatura del generador está por debajo de la temperatura del aire ambiente, mediante cortocircuito del estator del generador y sollicitación del rotor del generador con una corriente de excitación  
10           predeterminable.

2. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el calentamiento del generador se realiza durante un tiempo predeterminado o hasta que la temperatura del generador sobrepasa la temperatura ambiente en una cantidad predeterminada.

- 15           3. Instalación de energía eólica, con un generador que presenta un estator y un rotor, en particular para la realización del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** están previstos al menos dos sensores de temperatura, de los cuales, uno detecta la temperatura del generador de la instalación de energía eólica u otras partes de la instalación de energía eólica y el otro sensor de temperatura detecta la temperatura en el entorno de la instalación de energía eólica, porque además está previsto un dispositivo de comparación que compara los valores de temperatura de ambos sensores de temperatura y realiza un caldeo del generador o de otras partes de la instalación de energía eólica cuando se comprobó una diferencia de temperatura en ambas temperaturas registradas, según lo cual la temperatura del generador o de otras partes dentro de la instalación de energía eólica se sitúa por debajo de la temperatura del aire ambiente y  
20           está previsto un dispositivo para poner en cortocircuito el estator del generador y  
          un control, con al menos dos sensores de temperatura para registrar la temperatura del generador y del aire ambiente, de  
25           un dispositivo para comparar las temperaturas de manera que la calefacción del generador pueda controlarse en función de la diferencia de temperatura.

- 30           4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se realiza un calentamiento del generador cuando la temperatura del generador está situada en un valor predeterminado por debajo de la temperatura del aire ambiente o de la temperatura en la góndola del generador.

5. Procedimiento para el control de una instalación de energía eólica para eliminar un precipitado de humedad sobre partes sensibles eléctricamente de la instalación de energía eólica, en particular en partes de un generador de la instalación de energía eólica, **caracterizado por** los pasos:

- 35           - medir/detectar un precipitado de humedad sobre partes del generador u otras partes sensibles eléctricamente de la instalación de energía eólica y  
          - calentar el generador, cuando el precipitado de humedad se sitúa por encima de un valor predeterminado, mediante el cortocircuito del estator de generador y sollicitación del rotor del generador con una corriente de excitación que puede predeterminarse.

- 40           6. Instalación de energía eólica para la realización del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** están previstos medios para medir/detectar la humedad y/o un precipitado de humedad que se forme dentro de una instalación de energía eólica, detectando los medios en particular la humedad y/o el precipitado de humedad en partes del generador de la instalación de energía eólica u otras partes sensibles eléctricamente de la instalación de energía eólica y realizándose un calentamiento del generador u otras partes de la instalación de energía eólica mediante cortocircuito del estator del generador y sollicitación del rotor del generador con una corriente de excitación predeterminable cuando el valor de humedad y/o de precipitado medidos supera un valor  
45           predeterminado.

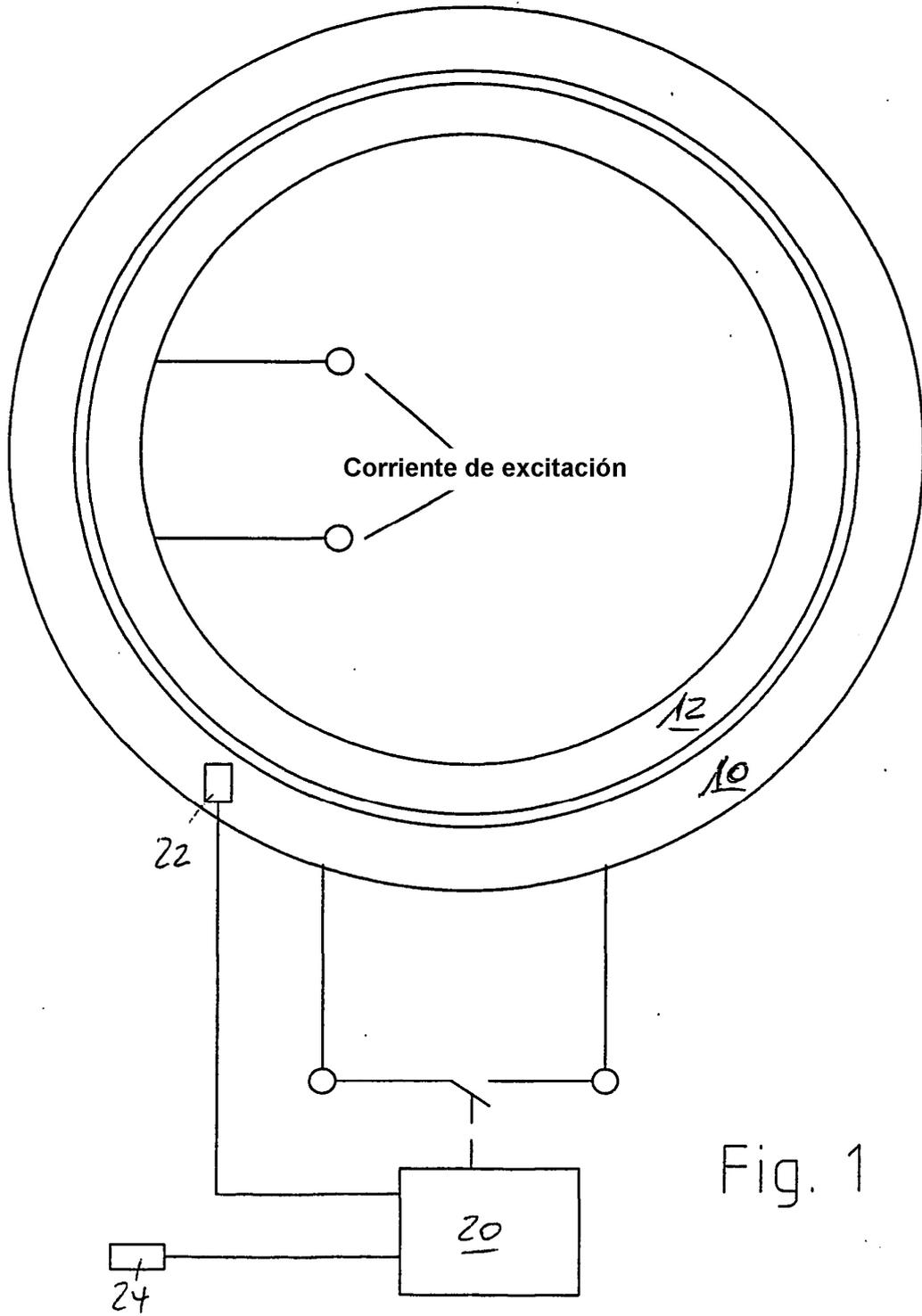


Fig. 1

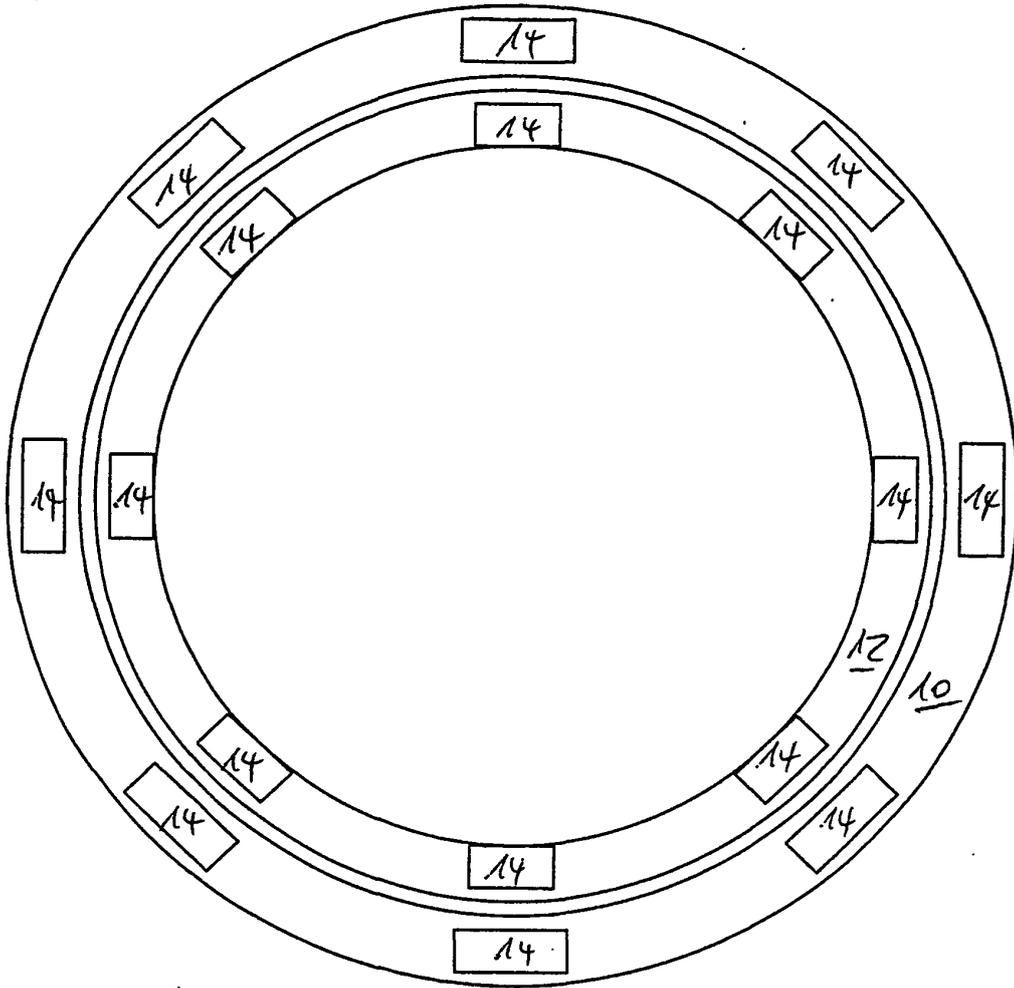


Fig. 2