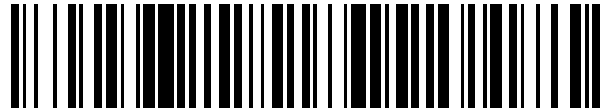


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 390**

51 Int. Cl.:

F03D 7/02 (2006.01)

F03D 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2016** **E 16179647 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019** **EP 3269976**

54 Título: **Procedimiento para el control de un parque eólico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.06.2019

73 Titular/es:

GERDES, CHRISTOF (100.0%)
Am Schleitershof 8
47803 Krefeld, DE

72 Inventor/es:

GERDES, CHRISTOF

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 716 390 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 un parque eólico

5 La invención se refiere a un procedimiento para el control de un parque eólico con al menos dos aerogeneradores, presentando cada aerogenerador una torre y un rotor con palas de rotor dispuesto de forma giratoria por encima de un cubo, así como un generador accionado por el mismo para la producción de energía eléctrica.

10 Por la práctica (véase, por ejemplo, el documento EP 2 876 300 A1) se conocen parques eólicos, en los que se prevén varios aerogeneradores. Por medio de estos aerogeneradores las vibraciones se acoplan a tierra. Estas vibraciones resultan, por ejemplo, del hecho de que, al pasar una pala de rotor delante de la torre, la carga de esta pala de rotor se reduce por breve tiempo, lo que provoca una vibración paralela al eje de giro del rotor. Esta vibración, que también se define como frecuencia de paso de pala se transmite, a través de de la torre y del fundamento, a tierra.

15 El problema consiste en que las vibraciones de este tipo pueden influir negativamente en estaciones sísmicas, por ejemplo para la vigilancia de actividades sísmicas o similares, por lo que en ocasiones estas estaciones ya no pueden funcionar debidamente. Como efectos negativos especiales se consideran vibraciones armónicas en el espectro de frecuencias de aprox. 1 a 10 hertzios, siendo un ruido procedente de vibraciones armónicas menos crítico, dado que se puede filtrar mejor. Si se accionan varios aerogeneradores en paralelo, las vibraciones acopladas por los mismos se pueden superponer, lo que en dependencia del desfase puede dar lugar a efectos diferentes. En caso de una superposición sincronizada con la misma frecuencia, se produce una resonancia, con lo que la amplitud se intensifica en una medida mayor. Por otra parte, las amplitudes de una vibración senoidal se anulan mutuamente, siempre que estén desplazadas respectivamente las unas respecto a las otras en una mitad de período. Como consecuencia de estas perturbaciones resulta que los aerogeneradores sólo se puedan disponer a una distancia suficiente, a fin de evitar una merma de la capacidad funcional de las instalaciones sísmicas. Sin embargo, si una posición para un aerogenerador, considerada como buena desde el punto de vista técnico eólico, se encuentra demasiado cerca de una estación sísmica, posiblemente no se pueda construir o poner en funcionamiento en este lugar, debido a los efectos negativos sobre la estación sísmica.

El objetivo de la invención es el de evitar los inconvenientes antes citados y de proponer una posibilidad de reducir la intensidad total de la amplitud de vibración resultante de un parque eólico.

30 Esta tarea se resuelve en un procedimiento genérico por que al menos un sensor registra la intensidad total de la amplitud de vibración resultante de las vibraciones acopladas por los aerogeneradores a tierra en la posición del al menos un sensor y por que un sistema de control controla el estado de funcionamiento de al menos uno de los aerogeneradores de manera que la intensidad total de la amplitud de vibración resultante de las vibraciones de los distintos aerogeneradores en la posición del al menos un sensor sea lo más reducida posible. De este modo se consigue un desfase de las vibraciones resultante en la posición del al menos un sensor lo más favorable posible. La intensidad total de la amplitud de vibración allí resultante se debe anular en lo posible o al menos reducir o convertirse en un ruido.

De acuerdo con la invención, el sistema de control puede controlar el estado de funcionamiento de dos de los aerogeneradores de manera que sus velocidades de rotación sean iguales. Así se logra una interacción uniforme de los estados de funcionamiento de estos dos aerogeneradores.

40 El sistema de control puede controlar el estado de funcionamiento de dos de los aerogeneradores ventajosamente de modo que las distintas amplitudes de vibración resultantes en la posición del al menos un sensor de las vibraciones de los diferentes aerogeneradores se anulen en lo posible mutuamente. El sistema de control también puede controlar el estado de funcionamiento de una pluralidad de aerogeneradores de forma que las distintas amplitudes de vibración resultantes en la posición del al menos un sensor de las vibraciones de respectivamente dos de los diferentes aerogeneradores se anulen en lo posible mutuamente.

45 Además, el sistema de control puede controlar el estado de funcionamiento de una pluralidad de aerogeneradores de manera que las distintas amplitudes de vibración resultantes en la posición del al menos un sensor de las vibraciones de respectivamente dos de los diferentes aerogeneradores se refieran en lo posible a frecuencias diferentes, frente a las distintas amplitudes de vibración resultantes de las vibraciones de los demás aerogeneradores. Así se consigue, en conjunto, una clara reducción de las distintas amplitudes de vibración resultantes en la posición del al menos un sensor de las vibraciones de respectivamente dos de los aerogeneradores.

En un ejemplo de realización preferido de la invención, el control del estado de funcionamiento de al menos un aerogenerador se puede llevar a cabo mediante un frenado o una aceleración específicos.

55 El control del estado de funcionamiento de al menos un aerogenerador se puede conseguir mediante una regulación específica del ajuste de las palas de rotor de este aerogenerador.

También es posible que el control del estado de funcionamiento de al menos un aerogenerador se lleve a cabo mediante la regulación específica de la velocidad del rotor, por ejemplo mediante la regulación del ajuste de las palas de rotor de este aerogenerador.

5 Por otra parte se puede influir en el número de revoluciones del rotor de al menos un aerogenerador por medio de la potencia del generador demandada de este aerogenerador. Si el aerogenerador está provisto de un engranaje interconectado, se puede influir en el estado de funcionamiento de dicho aerogenerador a través de este engranaje.

10 La invención se refiere además a un dispositivo para el control de un parque eólico con al menos dos aerogeneradores, presentando cada aerogenerador una torre y un rotor con palas de rotor dispuesto de forma giratoria por encima de un cubo, así como un generador accionado por el mismo para la producción de energía eléctrica.

15 Para evitar los inconvenientes inicialmente señalados, y especialmente también para la puesta en práctica del procedimiento según la invención, se prevé al menos un sensor para la medición de la intensidad total de la amplitud de vibración resultante de las vibraciones acopladas a través de los aerogeneradores a tierra en la posición de al menos un sensor, que se conecta a un sistema de control, diseñándose el sistema de control para que controle al menos uno de los aerogeneradores de manera que la intensidad total de la amplitud de vibración resultante de las vibraciones de los distintos aerogeneradores en la posición del al menos un sensor sea lo más reducida posible.

20 La invención comprende además un sistema que contiene un parque eólico con al menos dos aerogeneradores, presentando cada aerogenerador una torre y un rotor con palas de rotor dispuesto de forma giratoria por encima de un cubo, así como un generador accionado por el mismo para la producción de energía eléctrica, y configurándose el sistema especialmente para la realización del procedimiento según la invención y comprendiendo el mismo un dispositivo según la invención para el control del parque eólico.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para el control de un parque eólico con al menos dos aerogeneradores, presentando cada aerogenerador una torre y un rotor con palas de rotor dispuesto de forma giratoria por encima de un cubo, así como un generador accionado por el mismo para la producción de energía eléctrica, caracterizado por que al menos un sensor registra la intensidad total de la amplitud de vibración resultante de las vibraciones acopladas por los aerogeneradores a tierra en la posición del al menos un sensor y por que un sistema de control controla el estado de funcionamiento de al menos uno de los aerogeneradores de manera que la intensidad total de la amplitud de vibración resultante de las vibraciones de los distintos aerogeneradores en la posición del al menos un sensor sea lo más reducida posible.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación que antecede, caracterizado por que el sistema de control controla el estado de funcionamiento de dos de los aerogeneradores de manera que sus velocidades de rotación sean iguales.
- 15 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sistema de control controla el estado de funcionamiento de dos de los aerogeneradores de manera que anulen en lo posible mutuamente las distintas amplitudes de vibración resultantes de las vibraciones de los diferentes aerogeneradores en la posición del al menos un sensor.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sistema de control controla el estado de funcionamiento de una pluralidad de aerogeneradores de manera que anulen en lo posible mutuamente las distintas amplitudes de vibración resultantes de las vibraciones de respectivamente dos de los distintos aerogeneradores de los diferentes aerogeneradores en la posición del al menos un sensor.
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sistema de control controla el estado de funcionamiento de una pluralidad de aerogeneradores de manera que las distintas amplitudes de vibración resultantes en la posición del al menos un sensor de las vibraciones de respectivamente dos de los diferentes aerogeneradores se refieran en lo posible a frecuencias diferentes, frente a las distintas amplitudes de vibración resultantes de las vibraciones de los demás aerogeneradores.
- 30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el control del estado de funcionamiento de al menos un aerogenerador se lleva a cabo mediante un frenado o una aceleración específicos.
- 35 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el control del estado de funcionamiento de al menos un aerogenerador se lleva a cabo mediante la regulación específica del ajuste de las palas de rotor de este aerogenerador.
- 40 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el control del estado de funcionamiento de al menos un aerogenerador se lleva a cabo mediante la regulación específica de la velocidad del rotor, por ejemplo mediante la regulación del ajuste de las palas de rotor de este aerogenerador.
- 45 9. Dispositivo para el control de un parque eólico con al menos dos aerogeneradores, presentando cada aerogenerador una torre y un rotor con palas de rotor dispuesto de forma giratoria por encima de un cubo, así como un generador accionado por el mismo para la producción de energía eléctrica, en especial para la puesta en práctica del procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos un sensor registra la intensidad total de la amplitud de vibración resultante de las vibraciones acopladas por los aerogeneradores a tierra en la posición del al menos un sensor y se conecta a un sistema de control, diseñándose el sistema de control para controlar el estado de funcionamiento de al menos uno de los aerogeneradores de manera que la intensidad total de la amplitud de vibración resultante de las vibraciones de los distintos aerogeneradores en la posición del al menos un sensor sea lo más reducida posible.
- 50 10. Sistema que comprende un parque eólico con al menos dos aerogeneradores, presentando cada aerogenerador una torre y un rotor con palas de rotor dispuesto de forma giratoria por encima de un cubo, así como un generador accionado por el mismo para la producción de energía eléctrica, en especial para la puesta en práctica del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que se prevé un dispositivo para el control del parque eólico según la reivindicación que antecede.
- 55