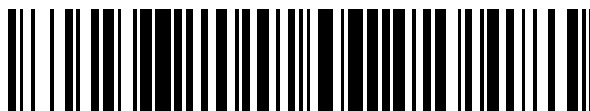


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 805**

51 Int. Cl.:

F03D 7/04 (2006.01)

F03D 7/02 (2006.01)

F03D 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2002 E 04104405 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014 EP 1489300**

54 Título: **Instalación de energía eólica así como procedimiento para hacer funcionar una instalación de energía eólica**

30 Prioridad:

20.04.2001 DE 10119624

04.08.2001 DE 10138399

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

15.01.2015

73 Titular/es:

WOBEN PROPERTIES GMBH (100.0%)

Dreekamp 5

26605 Aurich, DE

72 Inventor/es:

WOBEN, ALOYS

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 526 805 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

Instalación de energía eólica así como procedimiento para hacer funcionar una instalación de energía eólica

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento para hacer funcionar una instalación de energía eólica con un generador eléctrico accionable por un rotor para suministrar potencia eléctrica a una red eléctrica.

La invención se refiere, además, a una instalación de energía eólica con un rotor y un generador eléctrico acoplado al rotor para suministrar potencia eléctrica a una red eléctrica.

- 10 En las instalaciones de energía eólica conocidas para generar energía eléctrica a partir de energía eólica, el generador se hace funcionar en paralelo con el consumidor de energía eléctrica, frecuentemente una red eléctrica. Es decir, mientras la oferta eólica sea suficiente con uno, la instalación de energía eólica generará energía eléctrica y alimentará a la red, véase, por ejemplo, el documento WO-A-93/11604.

- 15 Sin embargo, si la red sufre una perturbación, debida a, por ejemplo, un cortocircuito en la red, hasta la fecha las instalaciones de energía eólica se desconectan de la red y sólo se conectan a ella tras el restablecimiento de las condiciones normales de funcionamiento.

- 20 De este modo, ya no es posible sostener rápidamente la red tras la aparición de una perturbación, lo cual es necesario particularmente en el caso de grandes oscilaciones de tensión y/o de demanda de potencia.

El objetivo de la presente invención es, por lo tanto, especificar un control para una o varias instalaciones de energía eólica que contrarreste las oscilaciones en la red en la mayor medida de lo posible.

- 25 Este objetivo se resuelve según un procedimiento como el indicado en la reivindicación 2.

En un dispositivo del tipo mencionado en la introducción, el objetivo se resuelve mediante una instalación de energía eólica como la indicada en la reivindicación 1.

- 30 De este modo se puede generar y alimentar la potencia necesaria de la red ante demanda variable de potencia.

Para evitar una sobrecarga de elementos de la instalación de energía eólica y/o de la red en caso de un fallo en la red, por ejemplo, a consecuencia de un cortocircuito en la red, la instalación de energía eólica se controla de tal forma que la corriente suministrada a la red no supere un valor predeterminado.

- 40 En una forma especialmente preferida de la invención, para cada fase de la red se regula el nivel de esta corriente máxima que se puede suministrar, para, por un lado, poder proteger la red todo lo que sea posible, sin, por otro lado, exponer a componentes al riesgo de un daño.

Mediante una entrada externa se hace funcionar la instalación de energía eólica de acuerdo con las especificaciones de una central de control. De este modo, por ejemplo, una empresa de suministro de energía puede requerir de la instalación de energía eólica la corriente necesaria en ese momento para soportar la red.

- 45 En las reivindicaciones dependientes se indican formas ventajosas de realización.

A continuación se describe más detalladamente una forma de realización de la invención con la ayuda de las figuras. En ellas se muestra:

- 50 La fig. 1 Una instalación de energía eólica que alimenta a una red en una representación simplificada;
- La fig. 2 Un dispositivo de regulación de acuerdo con la invención para hacer funcionar una instalación de energía eólica; y,
- 55 La fig. 3 Un diagrama de bloques de los componentes esenciales de la disposición de control y regulación.

Una instalación de energía eólica 2 con un rotor 4, representada de forma simplificada en la figura 1, está conectada con una red eléctrica 6 que, por ejemplo, puede ser una red pública. A la red están conectados varios consumidores de energía eléctrica 8. El generador eléctrico de la instalación de energía eólica 2 no representado en la figura 1 está

acoplado con una disposición de control y regulación eléctrica 10 que primero rectifica la corriente alterna producida en el generador y después la convierte en una corriente alterna con una frecuencia que se corresponde con la frecuencia de la red. En lugar de una red 6 podría proporcionarse también energía eléctrica a un consumidor individual desde la instalación de energía eólica 2. La disposición de control y regulación 10 presenta un dispositivo de regulación de 5 acuerdo con la invención.

La figura 2 ilustra el dispositivo de regulación de acuerdo con la invención. El rotor 4, representado de forma simplificada, está acoplado con un generador 12, que proporciona una potencia eléctrica que depende de la velocidad del viento y, por lo tanto, de la potencia del viento. La corriente alterna producida en el generador 12 primero se rectifica y después se 10 convierte en una corriente alterna que presenta una frecuencia que se corresponde con la frecuencia de la red.

Con la ayuda de un captador de corriente (no representado) se determina la corriente alimentada a la red 6 (figura 1). Para ello se compara la corriente con un valor predeterminado $I(\text{máx})$.

15 Cuando la corriente alimentada a la red 6 sobrepasa el valor máximo predeterminado $I(\text{máx})$, se ajusta la potencia generada por la instalación de energía eólica en su totalidad (y/o su generador) mediante el dispositivo de regulación de tal manera que la corriente alimentada no sobrepase el valor límite predeterminado $I(\text{máx})$. En el caso de un cortocircuito puede ocurrir, por ejemplo, que la instalación de energía eólica alimente a la red una potencia claramente inferior que antes, no utilizando así la potencia alimentada a la red sino, por el contrario, la de fuera de la red, por ejemplo para una 20 carga de vaciado (resistencia) o para la alimentación de la potencia no suministrada a la red a condensadores u otros acumuladores intermedios. Tan pronto como la red vuelve a estar completamente disponible, la energía almacenada puede suministrarse de nuevo a la red.

De esta manera, la instalación de energía eólica puede aún suministrar por sí misma potencia a la red y sostener la red 25 ante un cortocircuito, sin que, en el transcurso del cortocircuito, la corriente sobrepase el valor límite predeterminado.

La figura 3 muestra componentes de la disposición de control y regulación 10 de la figura 1. La disposición de control y regulación 10 presenta un rectificador 16, en el que se rectifica la corriente alterna producida por el generador. Un 30 ondulator 18 conectado con el rectificador 16 transforma nuevamente la corriente continua en una corriente alterna, que presenta una frecuencia que se corresponde con la frecuencia de la red. Esta corriente se alimenta a la red 6 a través de tres fases L1, L2 y L3. El ondulator 18 se controla con ayuda de un microordenador 20, que forma parte del dispositivo de regulación. Para ello, el microprocesador 20 está acoplado al ondulator 18. Como magnitudes de entrada para la regulación de la corriente, a través de la cual la potencia puesta a disposición por la instalación de energía eólica 2 se alimenta a la red 6, están previstas la corriente actual y/o las corrientes actuales, la frecuencia de la red, la potencia 35 eléctrica P del generador, el factor de potencia $\cos \phi$, así como el gradiente de potencia dP/dt . En el microprocesador 20 se realiza la regulación de la corriente alimentada de acuerdo con la invención. Para ello se registra la corriente por separado en cada una de las fases L1, L2 y L3, y su valor se toma en consideración para la regulación de acuerdo con la invención.

40 Si ahora (el valor de) la corriente medida $I(\text{efectiva})$ de una fase aumenta hasta sobrepasar un valor máximo predeterminado, se controla el ondulator 18 de tal manera que (el valor de) la corriente disminuye hasta situarse por debajo de la corriente máxima $I(\text{máx})$ predeterminada, y la energía eléctrica producida entonces a partir de energía eólica que no se alimenta a la red a causa de la limitación de corriente se emplea de otra manera; por ejemplo, se entrega a través de una resistencia (carga de vaciado) o se almacena en un acumulador intermedio (por ejemplo, un condensador 45 o un ultracondensador).

En ello el control de la instalación de energía eólica puede trabajar de forma automática. La instalación de energía eólica registra entonces un cortocircuito en la red, por ejemplo, mediante una monitorización de las tensiones de las fases 50 individuales de la red y/o de su posición de fase. Cuando se alcanzan unos valores límite que se pueden predeterminar para las tensiones y/o para las diferencias de fase, la instalación de energía eólica reconoce un cortocircuito y trabaja según un algoritmo previsto para este caso.

Mediante la entrada externa (22) se da la posibilidad, por ejemplo, a las empresas de suministro de energía, a cuya red está conectada la instalación de energía eólica, de intervenir en el funcionamiento de la instalación de energía eólica y, 55 por ejemplo, modificar la cantidad de corriente alimentada, el tipo de corriente (corriente activa, corriente reactiva) y/o el ángulo de fase y/o la posición de fase, etc. De esta manera, la empresa de suministro de energía puede ajustar exactamente los valores (la corriente, la tensión, la potencia eléctrica) de la potencia alimentada a la red por la instalación de energía eólica para que se correspondan con las necesidades del explotador de la red.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de energía eólica (2) con un rotor y un generador eléctrico acoplado con el rotor para el suministro de potencia eléctrica a una red eléctrica, en donde la instalación de energía eólica presenta un dispositivo de regulación con un captador de corriente para captar la corriente eléctrica entregada a la red (6), de tal forma que la potencia entregada por el generador a la red se puede regular en función de la corriente captada por el captador de corriente y en donde la instalación de energía eólica (2) presenta una entrada externa de control (22) para la entrega de datos de una central de control remoto a un dispositivo de regulación (20) de la instalación de energía eólica (2), en donde, durante el funcionamiento, el explotador de la red o el suministrador de energía, que hace funcionar la red, recibe señales de control a través de la entrada externa de control (22), y la instalación de energía eólica se controla según la necesidad del explotador de red en función de estas señales de control, y de este modo se alimenta a la red el valor de la corriente a alimentar, el tipo de corriente y/o el ángulo de fase y/o la posición de fase en la forma en que es requerida por el explotador de la red, y en donde la instalación de energía eólica permanece conectada a la red, cuando en la red se produce un cortocircuito o una perturbación comparable en el funcionamiento, por ejemplo, la tensión adopta un valor que se desvía en más de un 20 % del valor nominal, en donde la instalación de energía eólica presenta un dispositivo para la determinación de un cortocircuito en la red y la instalación de energía eólica presenta un dispositivo de adquisición de tensión para la adquisición de la tensión de al menos una fase en la red.
2. Procedimiento para hacer funcionar una instalación de energía eólica según la reivindicación 1, en donde la potencia entregada por el generador (12) al consumidor se regula en función del valor de la corriente entregada al consumidor.
3. Procedimiento para hacer funcionar una instalación de energía eólica según la reivindicación 1 o 2, en donde la corriente es una corriente alterna con una frecuencia predeterminable.
4. Procedimiento para hacer funcionar una instalación de energía eólica según la reivindicación 3, en donde la frecuencia predeterminable se corresponde sustancialmente con la frecuencia de la red.
5. Procedimiento para hacer funcionar una instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la corriente entregada no supera un valor predeterminable, presenta una posición de fase predeterminable y/o contiene una proporción de corriente reactiva predeterminable.
6. Procedimiento para hacer funcionar una instalación de energía eólica según la reivindicación 5, en donde para sistemas multifásicos, el valor, la posición de fase y/o la proporción de corriente activa no superan el valor predeterminable para cada una de las fases.
7. Procedimiento para hacer funcionar una instalación de energía eólica según la reivindicación 5 o 6, en donde para cada fase se puede predeterminar un valor independiente de las fases restantes.
8. Procedimiento para hacer funcionar una instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la corriente se limita para cada fase afectada por un cortocircuito al valor instantáneo en el momento del cortocircuito.
9. Instalación de energía eólica según la reivindicación 1, en donde el dispositivo de regulación presenta un microprocesador (20).
10. Instalación de energía eólica según la reivindicación 1, con un monitor de fase para la detección de la posición de fase de las corrientes y/o tensiones de al menos una fase en la red.
11. Instalación de energía eólica según la reivindicación 1, en donde la instalación de energía eólica permanece conectada a la red cuando se produce en la red un cortocircuito o una perturbación comparable en el funcionamiento, por ejemplo, la tensión adopta un valor que se desvía en más de un 40 % del valor nominal.

Fig. 1

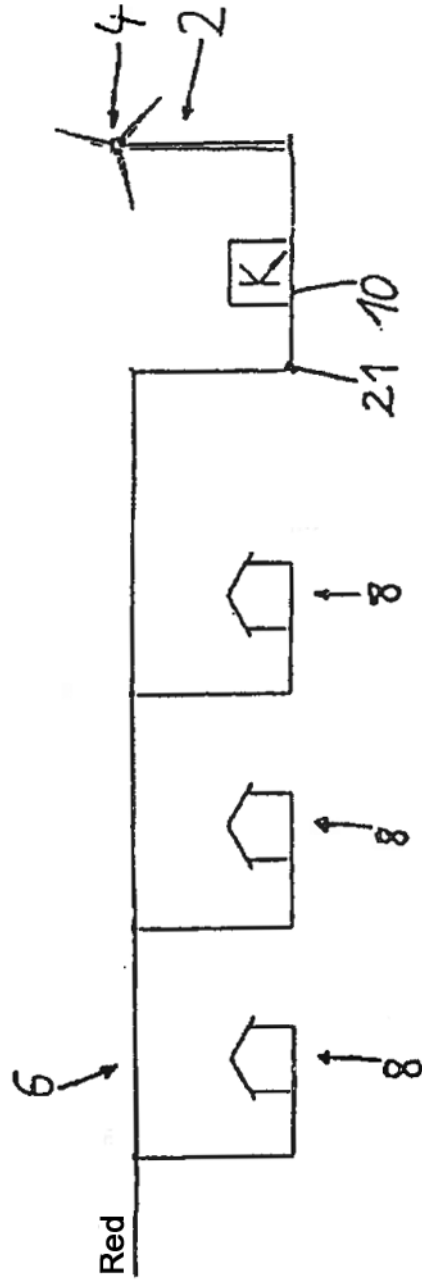


Fig. 2

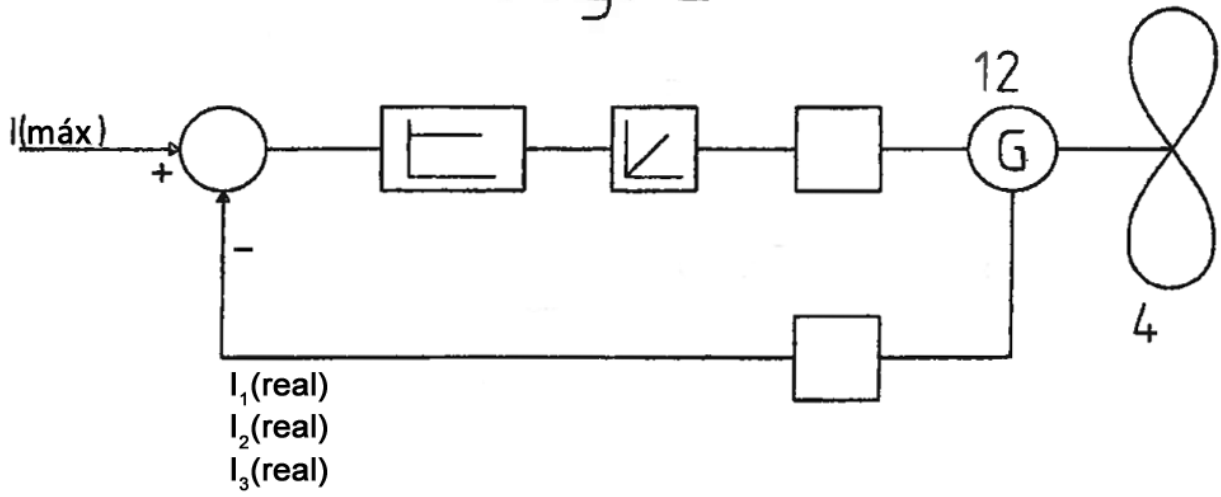


Fig. 3

