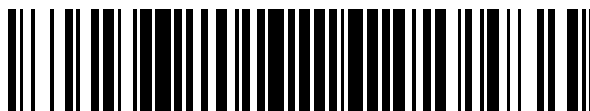


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 590 485**

51 Int. Cl.:

F03D 80/80 (2006.01)

F03D 13/20 (2006.01)

H02H 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.01.2012 PCT/EP2012/000232**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.08.2012 WO12100926**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2012 E 12700786 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2016 EP 2668399**

54 Título: **Torre de un aerogenerador con medios conductores de electricidad**

30 Prioridad:

26.01.2011 DE 102011003208

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

22.11.2016

73 Titular/es:

**SENVION GMBH (100.0%)
Überseering 10
22297 Hamburg, DT**

72 Inventor/es:

SCHUBERT, MATTHIAS

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 590 485 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

Torre de un aerogenerador con medios conductores de electricidad

5 La invención se refiere a una torre de un aerogenerador, especialmente a una torre tubular, con un sistema de medios conductores de electricidad dispuestos preferiblemente en una torre para la transmisión de potencia eléctrica desde un generador a un módulo de potencia configurado preferiblemente en la base de la torre. La invención se refiere además a un aerogenerador, así como a un procedimiento para el funcionamiento de un aerogenerador.

Bajo las denominaciones 5M, MM92, MM82, MM70 así como MD77 se conocen aerogeneradores de la solicitante de la patente.

10 Los aerogeneradores modernos presentan por regla general una torre sobre la que se monta una carcasa de máquina o una góndola con rotor. La torres se configura especialmente como torre tubular de acero y presenta generalmente una forma que se va estrechando.

La propia torre se compone normalmente de varias secciones de torre de acero que se ensamblan opcionalmente con segmentos de camisa prefabricados.

15 En el documento WO-A-2004/083633 se describe una torre de acero de un aerogenerador, así como un procedimiento para la construcción de una torre cilíndrica o cónica de gran formato de un aerogenerador.

20 En el documento WO-A-03/036084 se revela además un aerogenerador que presenta un generador dispuesto en la zona de la cabeza de la torres, un módulo de potencia dispuesto en la zona de la base de la torres y unas barras colectoras premontadas en los segmentos de torre para la transmisión de la corriente del generador al módulo de potencia.

25 El módulo de potencia eléctrica del aerogenerador, que contiene las unidades eléctricas como el transformador, los armarios de distribución, en su caso los onduladores, la instalación de tensión media y/o la distribución de baja tensión, etc., se dispone en muchos aerogeneradores conocidos por debajo del nivel del generador y, con frecuencia, en la zona de la base de la torre del aerogenerador o incluso dentro de la carcasa de máquinas en la cabeza de la torre. Para transmitir la energía eléctrica generada por el generador dispuesto en la zona de la punta de la torre dentro de una góndola al módulo de potencia se prevén barras colectoras que se desarrollan caso siempre dentro de la torre.

En el documento WO-A-2007/134599 se muestra en general un sistema de puesta a tierra para un aerogenerador, conectándose el aerogenerador a una red de suministro.

30 En el documento US-A-2005/042099 se describe además un aerogenerador con una torre compuesta por varios segmentos de torre. El aerogenerador se configura con un generador dispuesto en la zona de la cabeza de la torre, así como con un módulo de potencia dispuesto en la zona de la base de la torre y con medios conductores para la transmisión de la corriente desde el generador al módulo de potencia, montándose los medios conductores previamente de forma segmentada en los segmentos de la torre.

35 En el documento US-A-2010/212784 se revela, entre otros, un procedimiento para embutir un hilo de puesta a tierra en una barra de madera.

40 En el documento DE-C-101 52 557 se describe un aerogenerador con una torre formada por varios segmentos de torre, con un generador dispuesto en la cabeza de la torre y con un módulo de potencia dispuesto en la zona de la base de la torre y con un medio conductor de corriente para la transmisión de la corriente del generador al módulo de potencia.

45 Partiendo de este estado de la técnica, el objetivo de la invención consiste en proporcionar un aerogenerador que se construya o se haya construido de manera sencilla y ventajosa, debiendo ser además posible que se cumplan los requisitos legales de seguridad. Este objetivo se consigue con una torre, especialmente una torre tubular, de un aerogenerador con un sistema de medios conductores para la transmisión de potencia eléctrica de un generador dispuesto preferiblemente en una torre, a un módulo de potencia configurado preferiblemente en la base de la torre, que se perfecciona por que el sistema de medios conductores presenta tres conductores dispuestos paralelamente y por que los tres conductores se disponen en una carcasa, habiéndose configurado la carcasa como conductor protector para los conductores dispuestos en la carcasa, uniéndose la carcasa a distancias predeterminadas, mediante el empleo de dispositivos de conexión, a la pared de la torre, preferiblemente a la interior, presentando los dispositivos de conexión secciones transversales eléctricamente conductoras y dimensionándose las distancias del dispositivo de conexión en dirección longitudinal de la torre y las secciones transversales del dispositivo de conexión entre la carcasa y la pared de la torre, de modo que en caso de fallo, por ejemplo de cortocircuito, la caída de tensión entre la pared de la torre y la carcasa no rebase una tensión de contacto predeterminada.

55 La invención se basa en la idea de crear un sistema de medios conductores sencillo empleando la carcasa como conductor protector para los conductores, que también se denominan como medios conductores, que frente a los sistemas de medios conductores conocidos hasta ahora en los aerogeneradores presente un peso reducido, dado que la propia carcasa proporciona el conductor protector.

Como consecuencia del empleo de la carcasa como conductor protector, se perfecciona y simplifica el sistema de medios conductores en la torre tubular del aerogenerador, reduciéndose especialmente el coste de material y, por lo tanto, el coste del aerogenerador en su conjunto.

5 El sistema de medios conductores presenta en especial exacta o exclusivamente tres conductores situados uno al lado del otro en el interior de la carcasa (de conductor protector), estando rodeados los exactamente tres conductores por la carcasa configurada como conductor protector. El conductor protector para los (exactamente) tres conductores dispuestos en paralelo presenta una carcasa eléctricamente conductora, por ejemplo de acero, en la que se disponen los conductores para la conducción de la corriente.

10 En el marco de la invención se prevé además que en caso de fallo, por ejemplo de un cortocircuito eléctrico, la caída de la tensión entre la pared de la torre y la carcasa no rebasa una tensión de contacto predeterminada, configurándose los dispositivos de conexión entre la carcasa en el interior de la torre y la pared de la torre de forma eléctricamente conductora y configurándose o dimensionándose las secciones transversales de las líneas de los dispositivos de conexión en combinación con las distancias en dirección longitudinal de la torre entre los dispositivos de conexión de manera que, al producirse por ejemplo un cortocircuito, la tensión de contacto y, por consiguiente, la caída de tensión entre la pared de la torre y la carcasa configurada como conductor protector, no rebasa los 50 voltios.

20 De este modo se consigue que, incluso en caso de un eventual cortocircuito, las personas no sufran ninguna descarga eléctrica peligrosa para su salud al tocar la pared de la torre. En conjunto se incrementa así la seguridad de funcionamiento del aerogenerador incluso en caso de cortocircuito. En el marco de la invención se prevé igualmente en una variante de realización de la torre que la tensión de contacto se inferior a los 40 ó 30 voltios para reducir el riesgo para las personas al mínimo. La tensión de contacto se establece ventajosamente teniendo en cuenta las normas nacionales e internacionales válidas en el respectivo país de instalación.

Otra ventaja resulta del empleo de la carcasa como conductor protector para los conductores por el hecho de que la carcasa se puede construir con dimensiones más pequeñas que en el caso del empleo de cuatro conductores.

25 Frente al estado de la técnica se prevé que en una carcasa blindada se disponga, además de los tres conductores necesarios para las tres fases de la corriente trifásica, adicionalmente un cuarto conductor y que este cuarto conductor previsto como conductor protector se desarrolle en la carcasa o se disponga al lado de los tres conductores previstos para las fases de la corriente trifásica, especialmente en paralelo. Este cuarto conductor adicional rodeado por la carcasa se emplea o utiliza según el estado de la técnica como conductor protector.

30 Conforme a la invención, la potencia producida por el generador se conduce a través de conductores o medios conductores a la base de la torre. Se conducen, por ejemplo, las tres fases de una corriente trifásica a través de tres conductores situados dentro de la carcasa, no siendo necesario ningún conductor neutro o conductor neutral, dado que las fases se aprovechan al máximo, por lo que ningún conductor neutro (conductor neutral) transmite potencia. La función del conductor protector la asume según la invención la carcasa para los conductores. Debido a la impedancia de la carcasa se producen en caso de cortocircuito (fallo) grandes fuerzas magnéticas absorbidas por soportes debidamente dimensionados para la fijación de los conductores en la carcasa así como por dispositivos de conexión debidamente dimensionados de la carcasa en o dentro o fuera de la torre tubular.

40 Las distancias entre los soportes para los conductores se determinan de modo que no se produzcan cortocircuitos a causa de las deformaciones. Se prevén especialmente piezas intermedias o distanciadores de material aislante que, a causa de las máximas corrientes de cortocircuito que se producen o que resulten admisibles, se disponen a distancias predeterminadas entre los conductores y la carcasa.

45 Una ventaja especial del sistema de medios conductores con exactamente tres conductores consiste en la posibilidad o configuración de una estructura coaxial de los conductores en la carcasa, disponiéndose por ejemplo un conductor en el centro geométrico de la carcasa y los otros dos conductores simétricamente a su lado, con lo que se reducen de manera significativa las fuerzas magnéticas.

En el marco de la invención se entiende por módulo de potencia (eléctrica) de un aerogenerador una instalación eléctrica, por ejemplo un transformador y/o al menos un armario de distribución y/o un ondulator y/o un sistema de tensión media y/o una unidad de distribución de baja tensión, etc.. La instalación eléctrica puede comprender distintas unidades o una combinación de varias unidades.

50 La carcasa empleada como conductor protector presenta además una resistencia eléctrica relativamente grande, por lo que en caso de cortocircuito (fallo) la corriente de cortocircuito que fluye es considerablemente menor que en un paquete de barras colectoras convencional con cuatro conductores. Por esta razón la función de protección del disyuntor se activa o provoca la reacción de éste con corrientes mucho más bajas.

55 La carcasa de sección transversal cerrada se fabrica además para los tres conductores exclusivos de metal, especialmente de chapa de acero, disponiendo la carcasa para fines de mantenimiento y de inspección de las correspondientes tapas separables. Las medidas de las tapas son pequeñas, manteniéndose la (necesaria) distancia de aislamiento entre la carcasa y los conductores situados en el interior de forma segura incluso en caso de deformaciones provocadas por las fuerzas magnéticas.

Una de las variantes de realización de la torre se caracteriza por que el sistema de medios conductores se configura como sistema de medios conductores de estator para la corriente de estator o el sistema de medios conductores como sistema de medios conductores de rotor y/o por que en la torres se disponen un sistema de medios conductores de estator y un sistema de medios conductores de rotor.

- 5 Con preferencia la impedancia del conductor protector configurado utilizando la carcasa para los conductores es inferior a n-veces ($n = 1, 2, 3, 4, 5; n \leq 5$) la impedancia de los conductores dispuestos en el interior de la carcasa. En la práctica se ha comprobado como conveniente que la impedancia de la carcasa de los conductores protectores configurados para los exactamente tres conductores que se desarrollan en la carcasa de conductores protectores sea en un factor 5 o en un factor 4 menor que la impedancia de los conductores dispuestos dentro de la carcasa.
- 10 Esto representa un compromiso bueno y lógico entre las dimensiones de carcasa realizadas o realizables y las fuerzas magnéticas dominables (por ejemplo en caso de cortocircuito).

- 15 Una variante de realización preferida de la torre se caracteriza por que fuera del sistema de medios conductores se han configurado cables eléctricos, previéndose respectivamente tres cables eléctricos por cada fase de una corriente trifásica, por lo que un cable eléctrico conduce respectivamente una fase de la corriente trifásica. Los cables eléctricos que se desarrollan o se disponen fuera del sistema de medios conductores configurados con una carcasa están conectados a los tres conductores dispuestos en el interior de la carcasa del sistema de medios conductores.

- 20 Se prefiere además que por un extremo, preferiblemente el superior o el inferior, del sistema de medios conductores o en los dos extremos del sistema de medios conductores dispuesto en la torre se monten respectivamente unas cajas de alimentación de cables, por lo que las cajas de alimentación de cables se conectan a los cables eléctricos para transmitir de forma segura la potencia producida en el generador, a través de los conductores, desde la góndola a la base de la torre.

La conexión de cable creada en las cajas de conexión de cable y el paso de los cables eléctricos desde las cajas de conexión de cable se ha realizado de modo que los cables eléctricos se puedan colocar ventajosamente en forma de haces de tres cables.

- 25 Está previsto que los tres cables eléctricos se dispongan fuera del sistema de medios conductores según la invención, preferiblemente con una sección transversal triangular, con lo que se puede conseguir o hacer posible una reducción de las fuerzas magnéticas entre los cables eléctricos.

Gracias a esta disposición de los cables eléctricos se evitan ventajosamente o se reducen al mínimo las disimetrías o asimetrías en la distribución de la corriente.

- 30 Con preferencia se prevén varios sistemas de medios conductores con exclusivamente tres conductores cada uno en la carcasa para conductores configurada como conductor protector. Los exclusivamente tres conductores desarrollados o dispuestos paralelamente se disponen dentro de la carcasa de conductores protectores y están rodeados por la misma.

- 35 Por otra parte la tarea se resuelve por medio de un aerogenerador con una corre, especialmente una torre tubular, configurándose el aerogenerador en la forma antes descrita. Para evitar repeticiones, se hace expresamente referencia a las explicaciones anteriores.

- 40 La tarea se resuelve además por medio de un procedimiento para el funcionamiento de un aerogenerador con una torre, especialmente una torre tubular, realizándose la torre en la forma antes descrita y derivándose en caso de fallo o cortocircuito la corriente de cortocircuito del sistema de medios conductores de corriente, siendo la caída de tensión entre la pared de la torre y la carcasa como máximo de 50 voltios o inferior (40 V o 30 V), con lo que no sobrepasa una tensión de contacto predeterminada.

Para evitar repeticiones se hace expresamente referencia a las explicaciones anteriores de las variantes de realización de la torre.

- 45 Otras características de la invención resultan de la descripción de las formas de realización según la invención junto con las reivindicaciones y los dibujos adjuntos. Las variantes de realización según la invención pueden cumplir algunas de las características o una combinación de varias características.

A continuación la invención se describe sin limitación de la idea general de la invención, a la vista de unos ejemplos de realización con referencia a los dibujos, haciendo referencia expresa a los dibujos en relación con todos los detalles según la invención no explicadas específicamente en el texto. Éstos muestran en la

- 50 Figura 1 una representación esquemática de un aerogenerador;

Figura 2 de forma esquemática un conjunto de barras colectoras en la torre tubular del aerogenerador en sección;

Figura 3 esquemáticamente un montaje de un paquete de barras colectoras con tres barras colectoras y

Figura 4 esquemáticamente un conjunto de cables eléctricos.

- 55 En las siguientes figuras los elementos iguales o similares o las piezas correspondientes están dotados de los mismos números de referencia, por lo que se renuncia a una nueva representación correspondiente.

La figura 1 muestra una representación esquemática de un aerogenerador 10. El aerogenerador 10 muestra una torre 11 de orientación vertical y un rotor 12 que comprende tres palas de rotor 14 montados en un cubo de rotor 9. Al incidir el viento el rotor 12 gira de manera en sí conocida. Como consecuencia un generador conectado al rotor 12 o al cubo de rotor 9 puede producir potencia en una sala de máquinas de la torre 11 y transmitirla a una red de consumidores. En la base de la torre se dispone, por ejemplo, el correspondiente módulo de potencia.

La torre 11 es una torre tubular de acero y se compone de varias secciones de torre tubular unidas entre sí. Las secciones de torre tubular también se definen como segmentos de torre, de modo que una torre tubular consta de varios segmentos .

En el ejemplo de realización representado en la figura 1 de un aerogenerador 10 la torre 11 está formada por varios segmentos de torre que presentan todos fundamentalmente la misma construcción. Los segmentos de torre consisten preferiblemente en piezas tubulares cilíndricas huecas fabricados de un acero idóneo, siendo posible que cada segmento de torre cilíndrico se vaya estrechando de forma cónica desde abajo hacia arriba. Cada uno de los segmentos de torre presenta una pared de torre continua, cerrada, cilíndrica hueca que se extiende desde la brida inferior de uno de los segmentos de torre hacia una brida superior del segmento de torre, configurándose las bridas de los segmentos de torre principalmente de forma anular y extendiéndose las mismas desde la pared de la torre hacia dentro hasta el interior de los segmentos de torre.

La figura 2 muestra esquemáticamente en sección un conjunto de barras colectoras en una torre tubular de un aerogenerador. Por la cara interior de un segmento de la torre 11 se han soldado a distancias predeterminadas, en dirección longitudinal de la torre 11 o del segmento de torre, unos bulones 20, 30, uniéndose mediante el empleo de una serie de bulones 20 o de una serie de bulones 30, un paquete de barras colectoras 25 ó 35 dispuesto en el interior a la pared de torre. El paquete de barras colectoras 25 se ha configurado como sistema de barras colectoras de rotor, mientras que el paquete de barras colectoras 35 se ha configurado como sistema de medios conductores de estator. La disposición ha de entenderse a modo de ejemplo y se puede cambiar en el marco de los conocimientos de un experto en la materia, por ejemplo, realizar con una escalera de torre entre las barras colectoras.

En los bulones 20, 30 dispuestos a distancias respectivamente predeterminadas en dirección longitudinal de la torre 11, los bulones 20, 30 se unen respectivamente por medio de un soporte 21 ó 31, por ejemplo en forma de travesaño o similar.

El paquete de barras colectoras 25 configurado como sistema de medios conductores de rotor dispone de una carcasa 26 en la que se disponen en dirección longitudinal tres barras colectoras 27.1, 27.2, 27.3. La carcasa 26 rodea a las barras colectoras 27.1 a 27.3, siendo ella misma eléctricamente conductora.

La carcasa 26 del paquete de barras colectoras 25 se ha configurado como conductor protector para las barras colectoras 27.1, 27.2, 27.3 dispuestas en el interior de la carcasa 26. Por su parte posterior la carcasa 26 está unida a un soporte 24, disponiéndose entre el soporte 21 y el soporte 24, por el lado del borde, respectivamente unos soportes elásticos 28.1, 28.2.

Para conectar la carcasa 26, configurada como conductor protector para el paquete de barras colectoras 25, de manera eléctricamente conductora a la torre o al segmento de torre, se une el soporte 21 de forma eléctricamente conductora al soporte posterior 24 para la carcasa 26 con ayuda de unos cables conductores 29.1, 29.2.

El paquete de barras 35 configurado como sistema de medios conductores de estator presenta una carcasa eléctricamente conductora 36 en la que se han dispuesto tres barras colectoras 37.1, 37.2, 37.1. La carcasa 36 se une de forma eléctricamente conductora al soporte 31 por su extremo trasero o posterior a través de soportes laterales 34.1, 34.2 y cables conductores 39.1, 39.2 dispuestos en los soportes 34.1, 34.2. Por la cara posterior de la carcasa 36 se prevé entre los soportes 34.1, 34.2 y el soporte del lado de la torre 31 respectivamente un soporte elástico 38.1, 38.2.

El empleo de dos paquetes de barras colectoras 25, 36 se prefiere especialmente en un generador asincrónico de doble alimentación de un aerogenerador, dado que a través del sistema de medios conductores de estator se deriva la corriente de estator, derivándose mediante el empleo de otro sistema de medios conductores de corriente (sistema de medios conductores de rotor) la corriente de rotor. En una variante de realización preferida se prevé que los dos sistemas de barras colectoras conduzcan la potencia a distintos niveles de tensión a través de la torre desde el generador a la base de la torre.

En el marco de la invención se prevé además que, en caso de emplear generadores sincronizados, la potencia se conduzca respectivamente por medio de un único sistema de barras colectoras o sistema de medios conductores a través de la torre, es decir, del generador a la base de la torre.

En la figura 3 se representa otra estructura esquemática de un paquete de barras colectoras con tres barras colectoras 45.1, 45.2, 45.3 en sección transversal, disponiéndose las barras colectoras 45.1, 45.2, 45.3 en una carcasa 46. La carcasa 46 se conecta por su cara posterior, de manera eléctricamente conductora, a la pared de una torre, para lo que se emplean tornillos de fijación 41 y otros medios o sistemas que el experto en la materia conoce.

- Por su cara anterior la carcasa 46 dispone de una tapa de carcasa 47 desmontable, disponiéndose entre la tapa de carcasa 47 y la pared posterior de la carcasa 48 piezas laterales de carcasa 49.1, 49.2 configuradas por medio de cavidades o huecos. La tapa de carcasa 47 y la pared posterior 48 se unen a las piezas laterales de carcasa 49.1, 49.2 mediante tornillos. Las piezas laterales de carcasa 49.1, 49.2 se fabrican, al igual que la tapa de carcasa 47 y la pared posterior 48, eléctricamente conductoras y/o preferiblemente de metal, por ejemplo chapa de acero.
- Entre la carcasa 46 y los conductores dispuestos en el interior de la carcasa 46 configurada como carcasa de conductores protectores se conforman en otra variante de realización una especie de distanciadores o piezas intermedias que se fabrican preferiblemente de un material aislante. Utilizando estos distanciadores o piezas intermedias previstas o dispuestas entre los conductores y la cara interior de la carcasa (de conductores protectores) 46, los conductores se disponen y guían de forma segura en la carcasa 46, con lo que se consigue una manipulación segura de los paquetes de barras colectoras durante el montaje y la configuración de un sistema de medios conductores que incluso en caso de cortocircuito eléctrico transmiten de forma segura las grandes fuerzas magnéticas que se producen.
- En la figura 4 se representa esquemáticamente, en sección transversal, un conjunto de cables eléctricos empleados como conductores, disponiéndose los cables eléctricos L1, L2, L3 en un conjunto compacto de sección transversal triangular. Los cuatro conjuntos en forma de haz de los cables eléctricos L1, L2, L3 se disponen por regla general directamente en el interior de la torre en la pared de la misma, utilizando medios de fijación para los cables eléctricos L1, L2, L3.
- Como se puede ver en la figura 4, se agrupan respectivamente tres cables eléctricos L1, L2, L3 en un haz de cables 61, 62, 63, 64, conduciendo cada uno de los tres cables L1, L2, L3 una fase de una corriente trifásica. Los haces de cables 61, 62, 63, 64 formados respectivamente por tres cables eléctricos L1, L2, L3 se disponen paralelos fuera de las cajas de alimentación de cables, correspondiendo especialmente el grosor o la anchura de un haz de cables 61, 62, 63, 64 formado por tres cables eléctricos L1, L2, L3 a la distancia lateral entre dos haces de cables 61, 62, 63, 64.
- Todas las características indicadas, también las que se deducen de los dibujos así como características individuales que se revelan en combinación con otras características, se consideran como esenciales para la invención, tanto por sí solas como en combinación. Las formas de realización según la invención se pueden cumplir por medio de características individuales o por medio de una combinación de varias características.
- 30 Lista de referencias
- | | |
|------------------|------------------------------|
| 9 | Cubo de rotor |
| 10 | Aerogenerador |
| 11 | Torre |
| 12 | Rotor |
| 35 14 | Pala de rotor |
| 20 | Bulón |
| 21 | Soporte |
| 24 | Soporte |
| 25 | Paquete de barras colectoras |
| 40 26 | Carcasa |
| 27.1, 27.2, 27.3 | Barras colectoras |
| 28.1, 28.2 | Soporte elástico |
| 29.1, 29.2 | Cable de puesta a tierra |
| 30 | Bulón |
| 45 31 | Soporte |
| 34.1, 34.2 | Soporte |
| 35 | Paquete de barras colectoras |
| 36 | Carcasa |
| 37.1, 37.2, 37.3 | Barra colectora |
| 50 38.1, 38.2 | Soporte elástico |

ES 2 590 485 T3

	39.1, 39.2	Cable de puesta a tierra
	41	Tornillo de fijación
	45.1, 45.2, 45.3	Barra colectora
	46	Carcasa
5	47	Tapa de carcasa
	48	Pared posterior de carcasa
	49.1, 49.2	Pieza lateral de carcasa
	61	Haz de cables
	62	Haz de cables
10	63	Haz de cables
	64	Haz de cables
	L1	Cable eléctrico
	L2	Cable eléctrico
	L3	Cable eléctrico

15

REIVINDICACIONES

1. Torre (11), especialmente torre tubular (11), de un aerogenerador (10), con un sistema de medios conductores de electricidad (25, 35) dispuestos preferiblemente en la torre (11) para la transmisión de potencia eléctrica desde un generador a un módulo de potencia configurado preferiblemente en la base de la torre, caracterizada por que el sistema de medios conductores (25, 35) presenta tres conductores (27.1, 27.2, 37.3; 37.1, 37.2, 37.3; 45.1, 45.2, 45.3) dispuestos de forma paralela y por que los tres conductores (27.1, 27.2, 37.3; 37.1, 37.2, 37.3; 45.1, 45.2, 45.3) están dispuestos en una carcasa (26, 36, 46), habiéndose configurado la carcasa (26, 36, 46) como conductor protector para los conductores (27.1, 27.2, 37.3; 37.1, 37.2, 37.3; 45.1, 45.2, 45.3) dispuestos en la carcasa (26, 36, 46), uniéndose la carcasa (26, 36, 46) a distancias predeterminadas, mediante el empleo de dispositivos de conexión, a la pared de la torre, preferiblemente a la pared interior, presentando los dispositivos de conexión secciones transversales eléctricas conductoras junto con la pared de la torre, dimensionándose las distancias de los dispositivos de conexión en dirección de la extensión longitudinal de la torre (11) y las secciones transversales de los dispositivos de conexión entre la carcasa (26, 36, 46) y la pared de la torre de manera que, al producirse un fallo, la caída de la tensión entre la pared de la torre y la carcasa (26, 36, 46) no supere una tensión de contacto predeterminada.
2. Torre (11) según la reivindicación 1, caracterizada por que el sistema de medios conductores (25, 35) se ha configurado como sistema de medios conductores de estator (35) para la corriente de estator o el sistema de medios conductores (25, 35) como sistema de medios conductores de rotor (25) y/o por que en la torre (11) se disponen un sistema de medios conductores de estator (35) y un sistema de medios conductores de rotor (25).
3. Torre (11) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que la impedancia del conductor protector configurado mediante el empleo de la carcasa (26, 36, 46) para los conductores (27.1, 27.2, 37.3; 37.1, 37.2, 37.3; 45.1, 45.2, 45.3) es inferior a n-veces ($n = 1, 2, 3, 4, 5; n \leq 5$) la impedancia de los conductores (27.1, 27.2, 37.3; 37.1, 37.2, 37.3; 45.1, 45.2, 45.3) dispuestos en el interior de la carcasa (26, 36, 46).
4. Torre (11) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que fuera del sistema de medios conductores (25, 35) se configuran cables eléctricos (L1, L2, L3), previéndose respectivamente tres cables eléctricos (L1, L2, L3), uno para cada una fase de una corriente trifásica, de modo que un cable eléctrico ((L1, L2, L3) conduce respectivamente una fase de la corriente trifásica.
5. Torre (11) según la reivindicación 4, caracterizada por que en un extremo, preferiblemente en el superior o en el inferior, o en ambos extremos del sistema de conductores (25, 35) dispuesto en la torre (11) se prevén respectivamente cajas de alimentación de cables.
6. Torre (11) según la reivindicación 4 ó 5, caracterizada por que los tres cables eléctricos (L1, L2, L3) se disponen fuera del sistema de medios conductores (25, 35) a modo de conjunto de sección transversal triangular.
7. Torre (11) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que los conductores (27.1, 27.2, 37.3; 37.1, 37.2, 37.3; 45.1, 45.2, 45.3) se han dispuesto coaxialmente en la carcasa (26, 36, 46).
8. Aerogenerador (10) con una torre (11), especialmente una torre tubular (11), según una de las reivindicaciones 1 a 7.
9. Procedimiento para el funcionamiento de un aerogenerador (10), con una torre (11) según una de las reivindicaciones 1 a 7, derivándose la corriente de cortocircuito del sistema de medios conductores (25, 35) en caso de fallo.

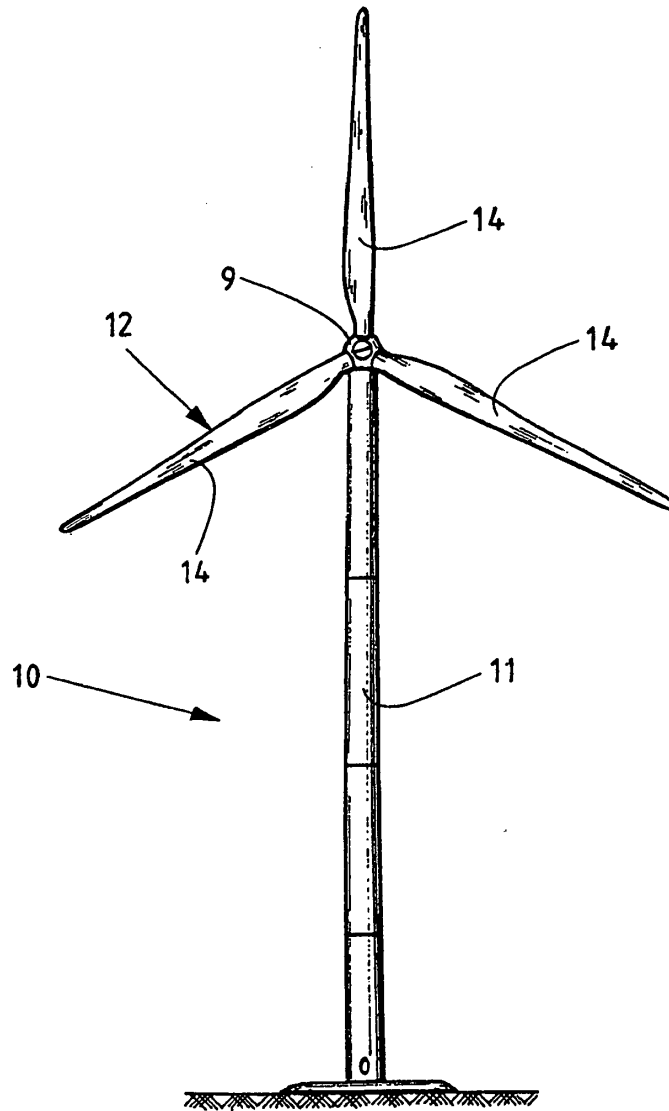


FIG. 1

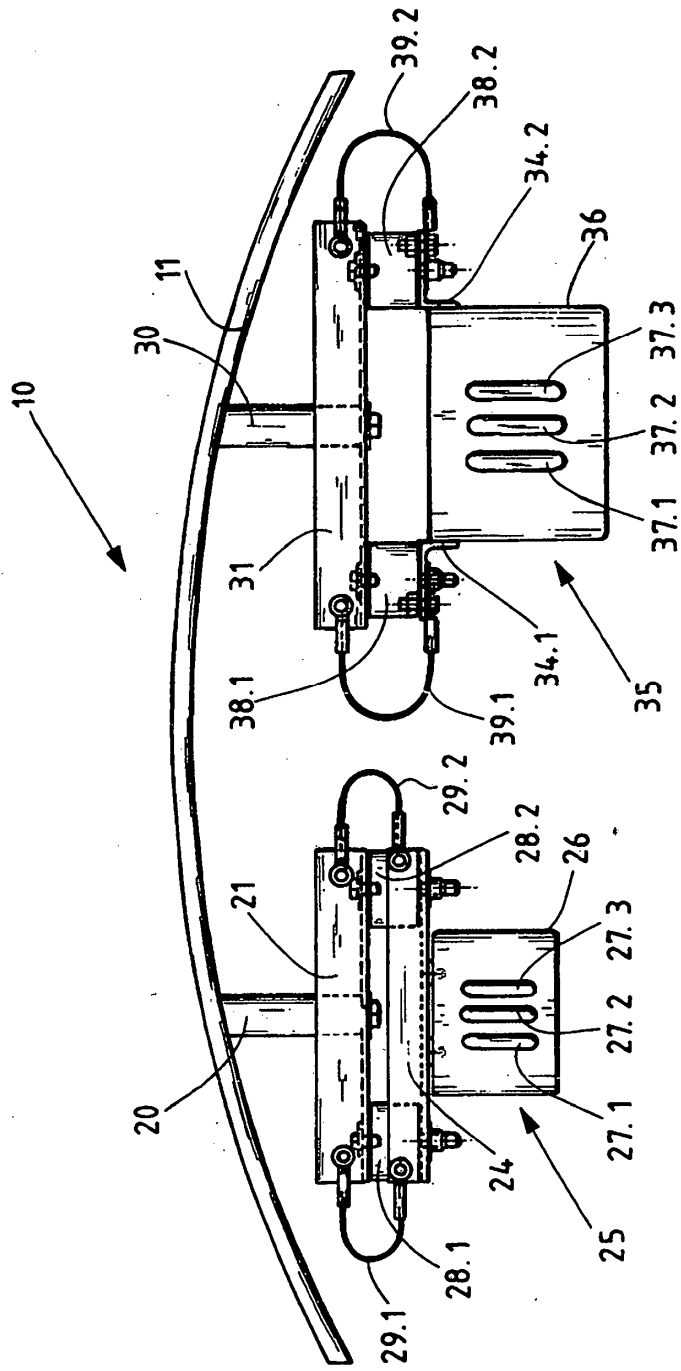


FIG. 2

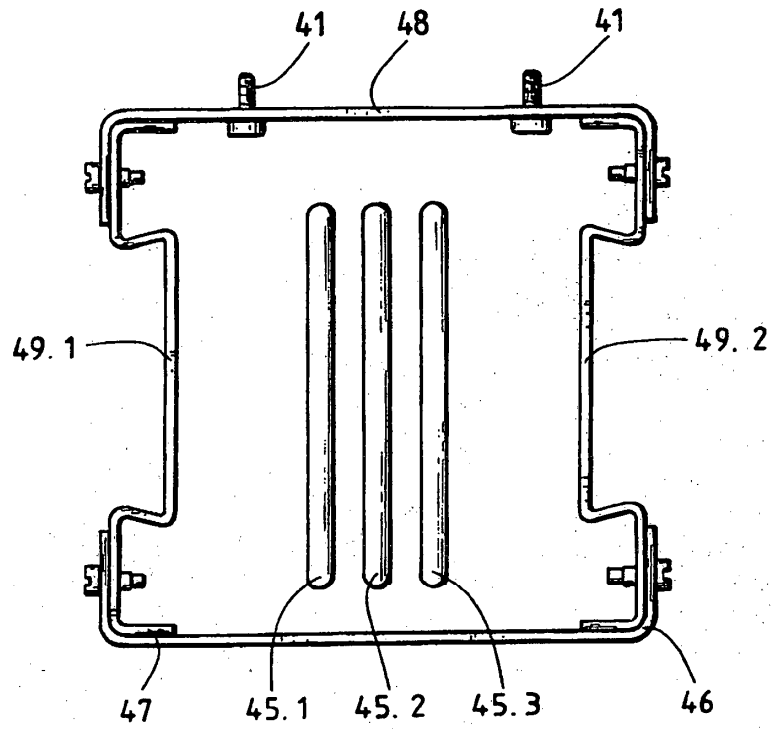


FIG. 3

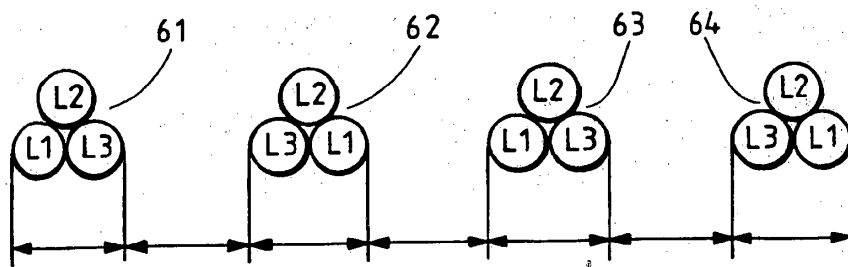


FIG. 4