(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 646 015**

(21) Número de solicitud: 201600471

(51) Int. Cl.:

F03D 80/30 (2006.01)
H02G 13/00 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

07.06.2016

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

11.12.2017

(71) Solicitantes:

GAMESA INNOVATION & TECHNOLOGY, S.L. (100.0%)
Parque Tecnológico de Bizkaia, Edificio 100
48170 Zamudio (Bizkaia) ES

(72) Inventor/es:

MARCH NOMEN, Victor y
MADOZ ZABALEGUI, Juan

(54) Título: **Sistema pararrayos para palas de aerogeneradores con medios optimizados de inyección de corrientes de rayo en los componentes conductores de sus conchas.**

(57) Resumen:

Sistema pararrayos para palas de aerogeneradores con medios optimizados de inyección de corrientes de rayo en los componentes conductores de sus conchas. Los medios de inyección comprenden un elemento receptor de corriente (27; 47; 67) conectado al cable de entrada de las corrientes de rayo y dispuesto sobre una zona de las conchas próxima al componente conductor de electricidad (22; 42; 62) y un elemento de inyección de corriente (28; 48; 68; 69, 69') dispuesto sobre el componente conductor de electricidad (22; 42; 62) y conectado al elemento receptor de corriente (27; 47; 67) por, al menos, dos cables de distribución (31, 32; 51, 52, 53; 71, 72, 73, 74).

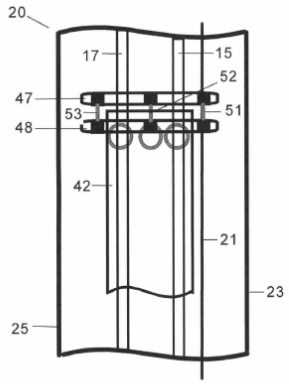

FIG. 3a

ES 2 646 015 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema pararrayos para palas de aerogeneradores con medios optimizados de inyección de corrientes de rayo en los componentes conductores de sus conchas.

Campo de la invención

La invención se refiere a un sistema pararrayos para palas de aerogeneradores con componentes conductores de electricidad en sus conchas y en particular a la inyección de corrientes de rayo en dichos componentes conductores de electricidad.

Antecedentes

Debido a la altura alcanzada por los aerogeneradores y a su emplazamiento en zonas elevadas existe un alto riesgo de recibir impactos de rayos especialmente en sus palas. Por ello las palas deben disponer de un sistema de protección contra rayos y cualquier sistema adicional instalado en ellas que contenga elementos conductores (piezas metálicas, sensores, sistemas de balizado, ...) debe estar protegido contra los impactos directos de rayos y los efectos indirectos debidos al campo electromagnético inducido por ellos.

El sistema pararrayos de las palas de aerogenerador tiene como principales componentes una serie de receptores metalices dispuestos en la superficie de la pala y un cable conductor de bajada que conduce el rayo desde los receptores hasta la raíz. La evolución en el desarrollo de aerogeneradores y el incremento en la potencia suministrada hacen ha conducido a nuevas generaciones de aerogeneradores de dimensiones superiores tanto en altura de torre como en diámetro de rotor. Con el aumento de la longitud de la pala se hace necesario un incremento en la rigidez. Una forma muy extendida de conseguirlo es mediante el uso de una mayor cantidad de laminados basados en fibra de carbono en la fabricación de la pala bien en forma de caps unidos a las conchas o bien formando parte de la estructura de la concha. Sin embargo, los laminados de fibra de carbono son conductores, por lo que deben ser conectados en paralelo con el cable conductor de bajada para evitar que se generen arcos internos entre el cable y el laminado y para que no se produzcan impactos directos de rayos en el laminado de fibra de carbono.

WO 2006/051147 A1 describe un sistema pararrayos que incluye medios de equipotencialización de los laminados de fibra de carbono con el sistema pararrayos que incluyen derivaciones del cable principal para conectarlo directamente con unos laminados de fibra de carbono dispuestos en las partes superior e inferior de la viga de la pala (ver Figura 1a). Un cable auxiliar 5 derivado del conductor de bajada 6 está conectado mediante unión atornillada a una pletina metálica 3 en contacto directo con las capas de fibra de carbono de las alas 4 de la viga de la pala y que sirve de medio de inyección de corriente en ellas. La conexión eléctrica puede mejorarse mediante el empleo de resinas conductoras adicionadas en forma de nanofibras o nanotubos de carbono 11 tanto entre la pletina metálica 3 y las capas de fibra de carbono como en las inmediaciones de la pletina metálica 3. Debido a la alta frecuencia de la corriente del rayo, la distribución de la corriente de forma local en la conexión, hace que el área efectiva de conexión sea menor que la física, siendo la densidad de corriente mucho mayor en la zona A próxima al cable auxiliar 5 que en la zona B alejada de él.

La presente invención está orientada a la solución de ese inconveniente.

Sumario de la invención

La invención proporciona un sistema pararrayos de una pala de aerogenerador cuyas conchas incluyen un componente conductor de electricidad embebido en ellas con unos medios de inyección de las corrientes de rayo en dicho componente conductor que consiguen una distribución equilibrada de la corriente en la zona de inyección.

Esos medios de inyección comprenden un elemento receptor de las corrientes de rayo dispuesto sobre una zona de las conchas próxima al componente conductor de electricidad y un elemento de inyección de corriente dispuesto sobre el componente conductor de electricidad que están conectados entre ellos por al menos dos cables de distribución.

Dichas corrientes de rayo pueden proceder de un conductor de bajada a tierra que discurre por el interior de la pala o de cables conectados directamente a receptores de rayos de la pala.

En una realización, el componente conductor es un "cap" embebido en una concha y los medios de inyección comprenden un elemento receptor de corriente y un elemento de inyección de corriente que están conectados por dos cables de distribución y que están configurados para evitar que haya zonas con una elevada densidad de corriente en el elemento de inyección de corriente.

En una realización, el componente conductor es un laminado de fibra de carbono embebido en una concha y los medios de inyección comprenden un elemento receptor de corriente y un elemento de inyección de corriente que están conectados por tres cables de distribución y que están configurados para evitar que haya zonas con una elevada densidad de corriente en el elemento de inyección de corriente.

En una realización, el componente conductor en una malla metálica embebida en una concha y los medios de inyección comprenden un elemento receptor de corriente y un elemento de inyección de corriente que están conectados por cuatros cables de distribución y que están configurados para evitar que haya zonas con una elevada densidad de corriente en el elemento de inyección de corriente.

Otras características deseables y ventajas de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y de las reivindicaciones adjuntas en relación con las figuras que se acompañan.

Breve descripción de las figuras

Las Figuras 1a y 1b son, respectivamente, una vista en perspectiva y una vista esquemática en planta de un sistema pararrayos conocido de una pala de aerogenerador que muestran cómo se inyecta una corriente de rayo en un "cap" de la viga de la pala de aerogenerador.

La Figura 2a es una vista esquemática en planta de un sistema pararrayos de una pala de aerogenerador según la invención que muestra cómo se inyecta una corriente de rayo en un "cap" unido a una concha de una pala de aerogenerador. La Figura 2b es un esquema eléctrico de dicha inyección de corriente y la Figura 2c muestra gráficamente el reparto de corrientes a frecuencias características del rayo (kHz).

La Figura 3a es una vista esquemática en planta de un sistema pararrayos de una pala de aerogenerador según la invención que muestra cómo se inyecta una corriente de rayo

en un laminado de fibra de carbono integrado en una concha de una pala de aerogenerador. La Figura 3b es un esquema eléctrico de dicha inyección de corriente y la Figura 3c muestra gráficamente el reparto de corrientes a frecuencias características del rayo (kHz).

Las Figuras 4a y 4b son vistas esquemáticas en planta de un sistema pararrayos de una pala de aerogenerador según la invención que muestra cómo se inyecta una corriente de rayo en una malla metálica integrada en una concha de una pala de aerogenerador.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a sistemas pararrayos de palas de aerogeneradores cuyas conchas incluyen componentes conductores de la electricidad y, en particular, conchas de la siguiente tipología:

- conchas que incorporan "caps" constituidos por laminados de fibra de carbono;

- conchas cuya estructura incluye laminados de fibra de carbono (que suelen denominarse conchas estructurales);

- conchas cuya estructura incluye mallas metálicas, como sucede en el caso de conchas con material absorbente de radar.

En la primera de las tipologías mencionadas, el sistema pararrayos típico comprende (ver Figura 1b) un cable conductor de bajada 21 de las corrientes de rayo recibidas por uno o más receptores de rayos situados típicamente en la punta de la pala y que discurre por el interior de la pala 20, más próximo, normalmente, a su borde de salida 23 que a su borde de ataque 25, conectado a una pletina 24 dispuesta sobre el "cap" 22 unido a la concha. El cuadrado negro señala la conexión del cable derivado del conductor de bajada 21 con la pletina 24 y la circunferencia gris de trazo grueso el área de alta densidad de corriente.

En la realización de la invención ilustrada en las Figuras 2a, 2b y 2c, los medios de inyección de corrientes de rayo en el "cap" 22 derivadas del cable conductor de bajada 21 mediante un cable auxiliar (al que llamaremos en adelante cable de entrada) comprenden un elemento receptor de corriente 27 y un elemento de inyección de corriente 28 (realizados por ejemplo como pletinas metálicas) conectados por dos cables de distribución 31, 32 de una inductancia mayor que del elemento de recepción de corriente 27. El elemento de inyección de corriente 28 está dispuesto sobre el "cap" 22 y el elemento receptor de corriente 27, conectado al cable de entrada, está situado en una zona próxima a él y, preferiblemente, a una distancia inferior a 5 m.

La configuración descrita permite mejorar la distribución de corriente en la zona de inyección como se deduce del grosor de las circunferencias grises en comparación el de la circunferencia de la Figura 1b. Se puede disminuir la corriente de pico a la mitad y por tanto en la zona de inyección local se disminuye el valor del campo eléctrico con la consiguiente reducción del incremento de temperatura.

Realizando una simulación del esquema eléctrico de la Figura 2b para un elemento receptor de corriente 27 de una inductancia L=0.11 μH (y una resistencia R) y unos cables de distribución 31, 32 de unas inductancias L1=μH y L2=μH se ha comprobado que se puede conseguir una reparto casi igual de la intensidad de la corriente de rayo **It** recibida por el elemento receptor corriente 27 entre las corrientes **I1** e **I2** transmitidas por los cables de distribución 31, 32, como también se muestra en la Figura 2c: **It** curva 35, **I1** e **I2** curvas 36, 37.

En la realización de la invención ilustrada en las Figuras 3a, 3b y 3c, aplicable a una pala de aerogenerador 20 con conchas estructurales y largueros 15, 17, los medios de inyección de las corrientes de rayo transmitidas por el cable de entrada en el laminado de fibra de carbono 42 de una concha comprenden un elemento receptor de corriente 47 y un elemento de inyección de corriente 48 (realizados por ejemplo como pletinas metálicas) conectados por tres cables de distribución 51, 52, 53 (dado que los laminados de fibra de carbono 42 tienen normalmente un ancho mayor que el "cap" 22 de la Figura 2a) de una inductancia mayor que la del elemento de recepción de corriente 47. El elemento de inyección de corriente 48 está dispuesto sobre el laminado de fibra de carbono 42 y el elemento receptor de corriente 27, conectado al cable de entrada, está situado en una zona próxima a él.

Esa configuración permite mejorar la distribución de corriente en la zona de inyección de forma análoga a la realización anterior.

Realizando una simulación del esquema eléctrico de la Figura 3b para un elemento receptor de corriente 47 de una inductancia L=0.1 μH (y una resistencia R) y unos cables de distribución 51, 52, 53 de unas inductancias L1=μH, L2=μH y L3=μH se ha comprobado que se puede conseguir un reparto casi igual de la intensidad de la corriente de rayo **It** recibida por el elemento receptor de corriente 48 entre las corrientes **I1**, **I2** e **I3** transmitidas por los cables de distribución 51, 52, 53 como también se muestra en la Figura 3c: **It** curva 55, **I1**, **I2** e **I3** curvas 56, 57, 58.

En la realización de la invención ilustrada en la Figura 4a, aplicable a una pala de aerogenerador 20 con conchas que incluyen una malla metálica 62 (que forma parte de una estructura de absorción de radar) y largueros 15, 17, los medios de inyección de las corrientes de rayo transmitidas por el cable de entrada en la malla metálica 62 comprenden un elemento receptor de corriente 67 y un elemento de inyección de corriente 68 (realizados por ejemplo como pletinas metálicas) conectados por cuatro cables de distribución 71, 72, 73, 74 (dado que la malla metálica 62 tiene normalmente un ancho mayor que el "cap" 22 de la Figura 2a y que el laminado de fibra de carbono 42 de la Figura 3a) de una inductancia mayor que la del elemento receptor de corriente 67.

El elemento de inyección de corriente 68 está dispuesto sobre la malla metálica 62 y el elemento receptor de corriente 67, conectado al cable de entrada, está situado en una zona próxima a ella.

Esa configuración permite mejorar la distribución de corriente en la zona de inyección de forma análoga a la realización anterior como se ilustra con las circunferencias grises de la Figura 4a que indican la zona de máxima densidad o de "influencia" de elemento de inyección.

La realización ilustrada en la Figura 4b es similar a la de la Figura 4a. La única diferencia es que en lugar de un elemento de inyección de corriente 68 se utilizan dos elementos de inyección de corriente 69, 69'.

Todo lo dicho anteriormente también es aplicable cuando el cable de entrada es un cable conectado directamente a un receptor de rayos, como puede suceder en el caso de sistemas pararrayos que, además de unos típicos receptores de rayos situados en la punta de pala conectados a un conductor de bajada como el representado en las Figuras con el número 21, también incluyen receptores de rayos laterales en determinadas secciones transversales de la pala.

Entre las ventajas de la invención cabe destacar que:

- Se aumenta el área efectiva de transmisión de corriente.

- Se reduce la tensión local en el punto de inyección.

- Se reduce el incremento de temperatura en el material (lo que garantiza su integridad estructural).

Otra ventaja significativa es que el sistema pararrayos de la invención puede instalarse en conchas fabricadas mediante procedimientos de infusión pues los medios de inyección del sistema pueden disponerse en las ubicaciones correspondientes durante la fabricación de cada una de las conchas de la pala y efectuar las conexiones correspondientes durante el proceso de montaje de la pala. Dado que, en particular, en ese proceso deben "unirse" los largueros 15, 17 a las conchas resulta especialmente ventajoso la utilización de medios inyectores tales como pletinas metálicas, que puedan ser "presionados" por los flancos de los largueros 15, 17, lo que no sería posible con cables (se romperían).

La invención es especialmente aplicable para palas de carbono tipo offshore ya que la cantidad de corriente es mucho mayor y se necesita por tanto mejorar los sistemas empleados actualmente para la inyección de corriente en los "caps" y para palas "stealth" que requieran mejoras en sus sistemas de inyección de corrientes.

Aunque la presente invención ha sido descrita en relación con diversas realizaciones, se apreciará a partir de la descripción que se pueden hacer diversas combinaciones de elementos, variaciones o mejoras en ella, y están dentro del alcance de la invención según se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema pararrayos de una pala de aerogenerador (20), cuyas conchas incluyen al menos un componente conductor de electricidad (22; 42; 62) embebido en ellas, que comprende medios de inyección de corrientes de rayos en dicho componente conductor de electricidad (22; 42; 62) tras su recepción a través de un cable de entrada conectado directa o indirectamente con uno o más receptores de rayos de la pala, **caracterizado** porque dichos medios de inyección de corrientes de rayo comprenden:

- un elemento receptor de corriente (27; 47; 67) conectado a dicho cable de entrada y dispuesto sobre una zona de las conchas próxima al componente conductor de electricidad (22; 42; 62); y

- un elemento de inyección de corriente (28; 48; 68; 69, 69') dispuesto sobre el componente conductor de electricidad (22; 42; 62) y conectado al elemento receptor de corriente (27, 47, 67) por al menos dos cables de distribución (31, 32; 51, 52, 53; 71, 72, 73, 74).

2. Sistema pararrayos según la reivindicación 1, en el que dicho cable de entrada es un cable derivado de un conductor de bajada (21) dispuesto en el interior de la pala de aerogenerador (20) para llevar a tierra corrientes de rayo.

3. Sistema pararrayos según la reivindicación 1, en el que dicho cable de entrada es un cable conectado directamente a un receptor de rayos de la pala.

4. Sistema pararrayos según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que la distancia entre el elemento receptor de corriente (27; 47; 67) y el elemento de inyección de corriente (28; 48; 68; 69, 69') es menor de 5 m.

5. Sistema pararrayos según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el componente conductor es un "cap" (22) y los medios de inyección comprenden un elemento receptor de corriente (27) y un elemento de inyección de corriente (28) que están conectados por dos cables de distribución (31, 32) y que están configurados de manera que se logre un reparto de corrientes en dichos cables de distribución (31, 32) que evite que haya zonas con una elevada densidad de corriente en el elemento de inyección de corriente (28).

6. Sistema pararrayos según la reivindicación 5, en el que el elemento receptor de corriente (27) y el elemento de inyección de corriente (28) son pletinas metálicas.

7. Sistema pararrayos según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el componente conductor es un laminado de fibra carbono (42) y los medios de inyección comprenden un elemento receptor de corriente (47) y un elemento de inyección de corriente (48) conectados por tres cables de distribución (51, 52, 53) y están configurados de manera que se logre un reparto de corrientes en dichos cables de distribución (51 , 52, 53) que evite que haya zonas con una elevada densidad de corriente en el elemento de inyección de corriente (48).

8. Sistema pararrayos según la reivindicación 7, en el que el elemento receptor de corriente (47) y el elemento de inyección de corriente (48) son pletinas metálicas.

9. Sistema pararrayos según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el componente conductor es una malla metálica (62) y los medios de inyección comprenden un elemento receptor de corriente (67) y un elemento de inyección de corriente (68) que

están conectados por cuatro cables de distribución (71, 72, 73, 74) y que están configurados de manera que se logre un reparto de corrientes en dichos cables de distribución (71, 72, 73, 74) que evite que haya zonas con una elevada densidad de corriente en el elemento de inyección de corriente (68).

10. Sistema pararrayos según la reivindicación 9, en el que el elemento receptor de corriente (67) y el elemento de inyección de corriente (68) son pletinas metálicas.

11. Sistema pararrayos según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el componente conductor es una malla metálica (62) y los medios de inyección comprenden un elemento receptor de corriente (67) y dos elementos de inyección de corriente (69, 69') que están conectados por cuatro cables de distribución (71, 72, 73, 74) y que están configurados de manera que se logre un reparto de corrientes en dichos cables de distribución (71, 72, 73, 74) que evite que haya zonas con una elevada densidad de corriente en los elemento de inyección de corriente (69, 69').

12. Sistema pararrayos según la reivindicación 11, en el que el elemento receptor de corriente (67) y los elementos de inyección de corriente (69, 69') son pletinas metálicas.

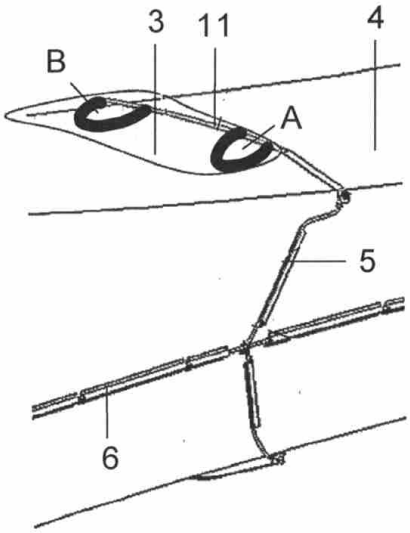

FIG. 1a

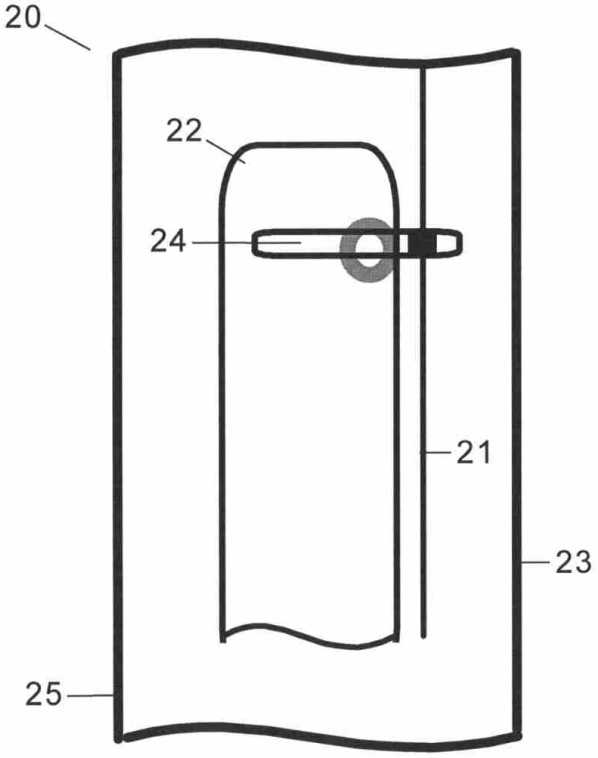

FIG. 1b

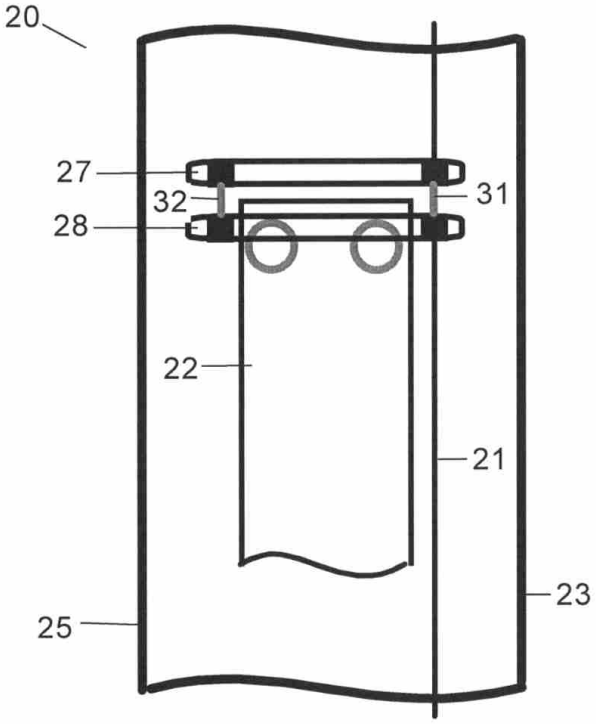

FIG. 2a

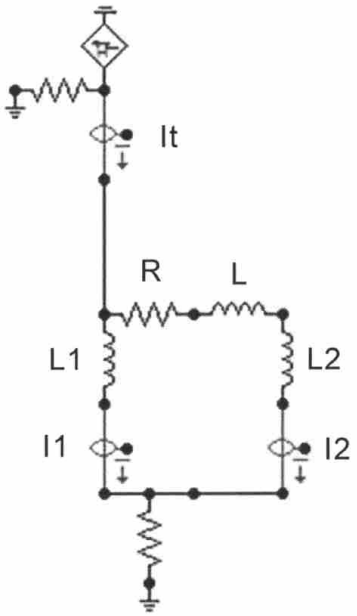

FIG. 2b

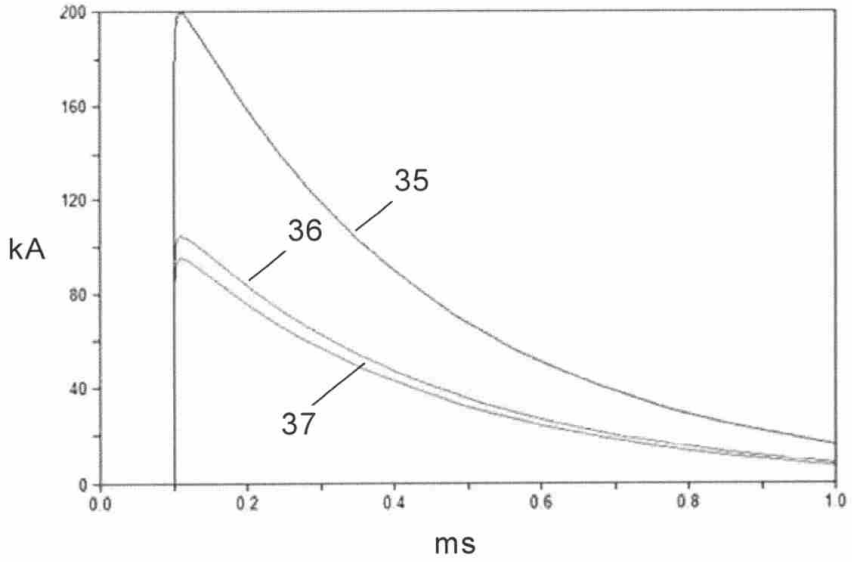

FIG. 2c

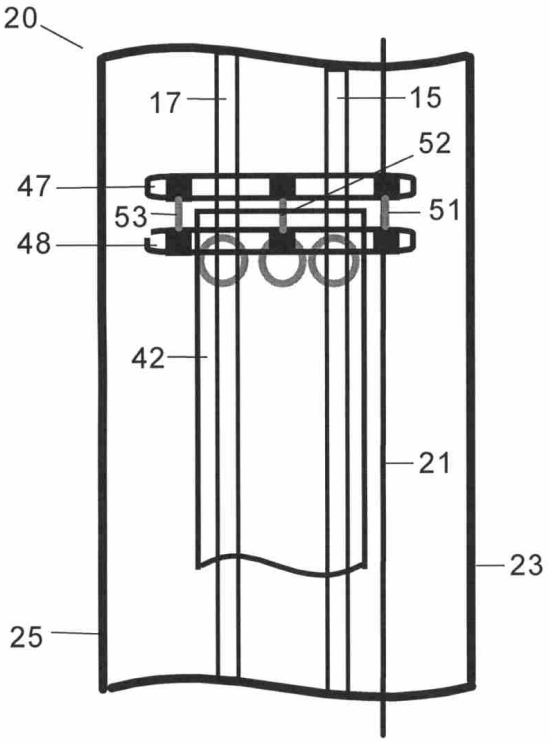

FIG. 3a

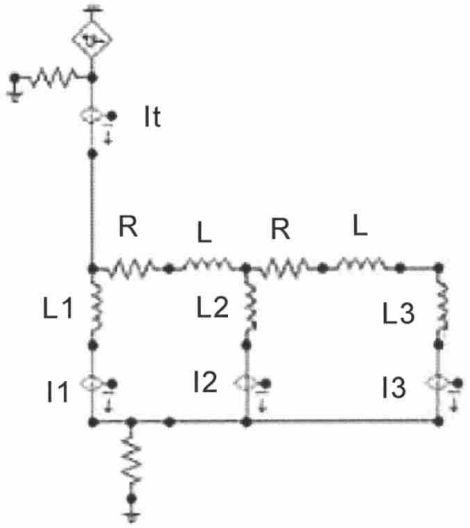

FIG. 3b

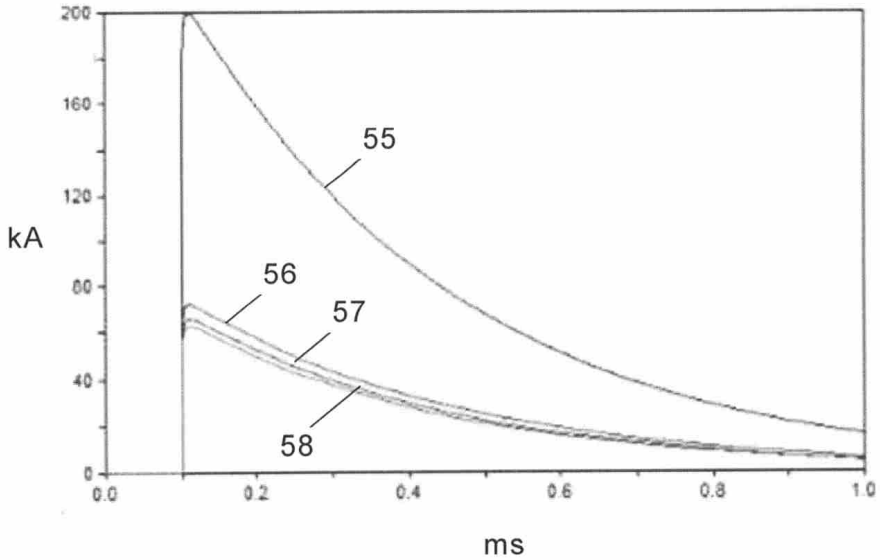

FIG. 3c

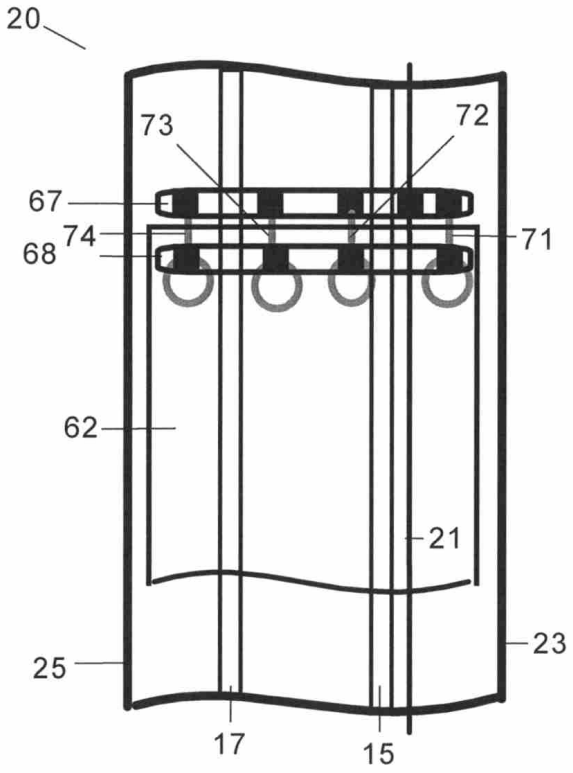
20
73
72
67
74
71
68
62
21
23
25
17
15

FIG. 4a

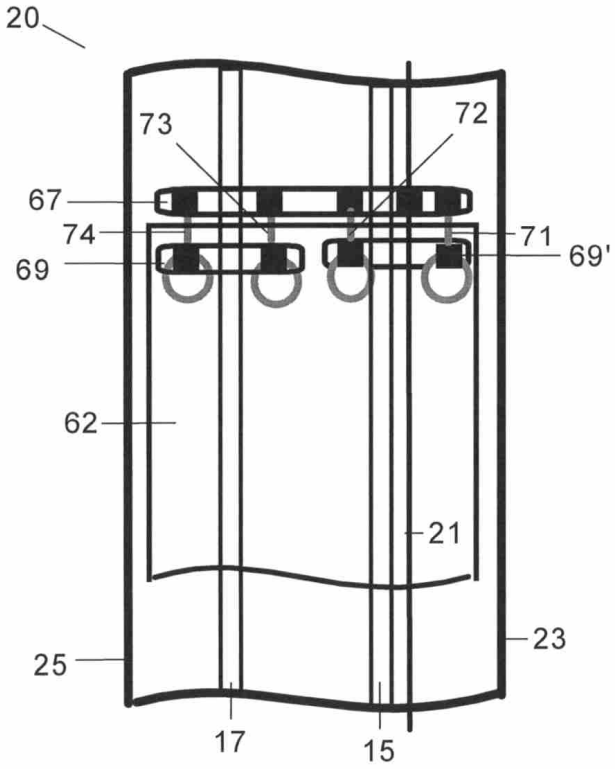
20
73
72
67
74
71
69'
69
62
21
23
25
17
15

FIG. 4b

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201600471

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 07.06.2016

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***F03D80/30*** (2016.01)
H02G13/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2005050808 A1 (VESTAS WIND SYS AS et al.) 02/06/2005, Página 2, línea 31 a página 21, línea 35; figuras 1-15.	1-12
A	WO 2005026538 A1 (LM GLASFIBER AS et al.) 24/03/2005, Página 2, línea 2 a página 5, línea 44; figuras 1-9.	1-12
A	EP 1826402 A1 (GAMESA INNOVATION AND TECHNOLOGY S L) 29/08/2007, párrafos [0010] a [0025]; figuras 1-5.	1-12

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
12.09.2017	J. Botella Maldonado	1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F03D, H02G

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, NPL, XPESP, XPAIP, XPI3E, INSPEC.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 12.09.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-12	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	1-12	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2005050808 A1 (VESTAS WIND SYS AS et al.)	02.06.2005
D02	WO 2005026538 A1 (LM GLASFIBER AS et al.)	24.03.2005
D03	EP 1826402 A1 (GAMESA INNOVATION AND TECHNOLOGY S L)	29.08.2007

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 presenta una pala de aerogenerador con una disposición de igualación de potencial entre un primer miembro conductor y un segundo miembro conductor de bajada a tierra , que comprende un conductor eléctrico, una primera parte de contacto entre dicho primer miembro conductor y dicho conductor eléctrico, una segunda parte de contacto entre el segundo miembro conductor y el conductor eléctrico, en el cual dicho primer miembro conductor comprende fibras de carbono y caracterizado porque la primera parte de contacto está conformada como una cinta.

El documento D02 presenta un método para proteger frente a rayos un álabe de una planta de energía eólica. Comprende dicho álabe una cáscara que incluye al menos un laminado principal reforzado con fibras conductoras de la electricidad y al menos un pararrayos configurado para conducir a tierra la corriente de los rayos. Varias fibras conductoras de la electricidad dentro del mismo laminado principal están conectadas entre sí por medios conductores de la electricidad y al pararrayos para igualar la diferencia de potencial existente entre el pararrayos y las fibras conductoras. Se prevé al menos un receptor metálico conectado al pararrayos para capturar la corriente de los rayos en la superficie externa del álabe.

El documento D03 presenta un sistema pararrayos para pala de aerogenerador formado por varias conexiones dispuestas sobre laminados de fibra de carbono en la pala, equipotenciando la superficie del ala a través de las derivaciones de un cable principal mediante respectivos cables auxiliares. Los cables auxiliares se conectan a pletinas metálicas que realizan la conexión directa con los laminados de fibra de carbono y se colocan durante el proceso de laminación y curado de la pala, o bien se conectan a pines metálicos de forma preferentemente cónica que atraviesan el laminado híbrido. En las inmediaciones de la conexión se dispone resina conductora basada en nanocomposites. Para el caso en que se trate de un laminado híbrido con capas de fibra de carbono y capas de fibra de vidrio, la equipotencialización de las distintas capas se obtiene por medio de ventanas, discontinuidades o huecos abiertos en las capas de fibra de vidrio.

Consideramos que ninguno de estos documentos anticipa la invención tal como se reivindica en las reivindicaciones de la 1ª a la 12ª, ni hay en ellos sugerencias que dirijan al experto hacia el objeto reivindicado en las citadas reivindicaciones.

Por lo tanto las reivindicaciones de la 1ª a la 12ª poseen novedad y actividad inventiva (Artículos 6 y 8 LP)