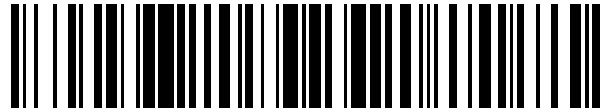


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 452**

21 Número de solicitud: 201500449

51 Int. Cl.:

**F03D 80/30** (2006.01)

**H02G 13/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**17.06.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**20.12.2016**

71 Solicitantes:

**GAMESA INNOVATION & TECHNOLOGY, S.L.**  
**(100.0%)**

**Parque Tecnológico de Zamudio, Edificio 100**  
**48170 Zamudio (Bizkaia) ES**

72 Inventor/es:

**MARCH NOMEN, Victor y**  
**MONTAÑA PUIG, Joan**

54 Título: **Sistema pararrayos para palas de aerogenerador con un área efectiva de inyección en laminados de fibra de carbono y una distribución equilibrada de la intensidad y el voltaje de las corrientes de rayo entre distintos caminos conductores**

57 Resumen:

Sistema pararrayos para palas de aerogenerador con un área efectiva de inyección en laminados de fibra de carbono y una distribución equilibrada de la intensidad y el voltaje de las corrientes de rayo entre distintos caminos conductores. El área de inyección de corrientes de rayo (14) en los laminados de fibra de carbono (11, 13) está asociada a al menos uno de los cables auxiliares (19) de equipotencialización de los laminados de fibra de carbono (11, 13) con los conductores de bajada (17) y comprende cables secundarios (33) derivados de dicho cable auxiliar (19) y conectados a dispositivos conductores (45) embebidos en los laminados de fibra de carbono (11, 13) que están configurados para evitar sobrentensidades en los laminados de fibra de carbono (11, 13). El sistema pararrayos también comprende dispositivos de impedancia (25) para equilibrar intensidades y voltajes en dichos cables auxiliares (19).

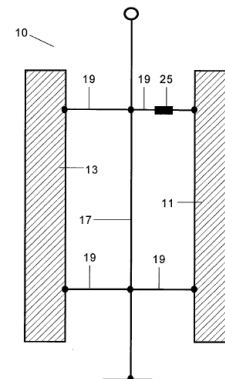


FIG. 4a

## DESCRIPCIÓN

**SISTEMA PARARRAYOS PARA PALAS DE AEROGENERADOR CON UN ÁREA EFECTIVA DE INYECCIÓN EN LAMINADOS DE FIBRA DE CARBONO Y UNA DISTRIBUCIÓN EQUILIBRADA DE LA INTENSIDAD Y EL VOLTAJE DE LAS CORRIENTES DE RAYO ENTRE DISTINTOS CAMINOS CONDUCTORES**

### CAMPO DE LA INVENCIÓN

La invención se refiere al control de la inyección de corrientes de rayo en laminados de carbono para evitar sobre-intensidades locales y a la distribución de intensidades y voltajes de las corrientes de rayo entre diferentes caminos conductores en sistemas pararrayos para palas de aerogeneradores.

### ANTECEDENTES

El sistema pararrayos de las palas de aerogeneradores comprende usualmente disposiciones de recepción de rayos que tienen un receptor metálico externo y un bloque interno eléctricamente conductor conectado a un conductor de bajada de una disposición de tierra del aerogenerador. Una vez capturadas corrientes de rayo por el elemento receptor deben ser transmitidas al bloque interno eléctricamente conductor que conecta al elemento receptor con el conductor de bajada.

La evolución en el desarrollo de aerogeneradores hacia mayores producciones de energía ha conducido a aerogeneradores más grandes tanto en altura de la torre como en el diámetro de rotor.

Como un aumento de la longitud de la pala implica un incremento de su rigidez se necesitan palas que incorporen laminados de fibra de carbono. Como los laminados de fibra de carbono son conductores deben ser conectados en paralelo con el conductor de bajada para evitar que se generen arcos internos entre el conductor de bajada y los laminados de fibra de carbono y para que no se produzcan impactos directos de rayos en ellos.

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 los laminados de fibra de carbono. Estos cables auxiliares están  
5 conectados mediante unión atornillada a una pletina metálica en contacto directo con las capas de fibra de carbono. La conexión eléctrica puede mejorarse mediante el empleo de resinas conductoras adicionadas en la zona de unión.

Si la pala de aerogenerador tiene, por ejemplo, un laminado de fibra de carbono, el sistema pararrayos se convierte en un circuito con dos ramas en paralelo: una rama formada por el conductor de bajada, de baja resistencia y alta  
10 inductancia, y otra rama formada por el laminado de fibra de carbono que tiene alta resistencia y baja inductancia. Cuando un rayo impacta en uno de los elementos receptores el sistema pararrayos debe evacuar la corriente del rayo, cuya forma de onda está caracterizada por tener una primera fase en la que la corriente sube de forma súbita, seguida de una segunda fase donde la corriente desciende de forma  
15 más lenta. Cuando esta corriente se inyecta al circuito formado por el laminado de fibra de carbono conectado al conductor de bajada, la corriente se distribuye de la siguiente forma:

- Durante la fase de subida, la mayor parte de la corriente se transmite por  
20 el conductor de menos inductancia (el laminado de fibra de carbono).

- Durante la fase de bajada gradual, la mayor parte de la corriente se transmite por el conductor de menos resistencia (el conductor de bajada).

Con la distribución de corriente descrita, el laminado de fibra de carbono soporta un gran pico de corriente al comienzo de la descarga. Por otro lado,  
25 conforme el tamaño de las palas aumenta, la inductancia de los laminados de fibra de carbono (de mayor anchura y espesor) se reduce, lo que provoca que la fracción que se conduce por el laminado de fibra de carbono sea mayor lo que supone un problema ya que los laminados de fibra de carbono contienen resinas que se degeneran a temperaturas entre 100°C y 200°C.

30 Para solucionar ese problema ES 2 396 839 A1 describe el uso de un dispositivo de elevada inductancia colocado en la conexión entre un laminado de fibra de carbono y un conductor de bajada para reducir el paso de corriente a

través del laminado de fibra de carbono y favorecer su conducción a través del conductor de bajada.

Un problema del sistema pararrayos de palas de aerogenerador con laminados de fibra de carbono es que la inyección local de corrientes de rayo en laminados de fibra de carbono puede no estar distribuida adecuadamente y produce daños en el área de inyección. Ello es debido a la naturaleza transitoria del impacto de rayo así como a las diferencias de conductividades de los materiales lo que reduce el área efectiva de inyección de corrientes de rayo de la conexión.

Otro problema es que la distribución de la intensidad y el voltaje de las corrientes de rayo entre los conductores de bajada y los laminados de fibra de carbono pueden no estar equilibrada debido a las variaciones de los valores reales de la impedancia de los laminados de fibra de carbono utilizados en una pala de aerogenerador con respecto a los valores esperados cuando se diseña el sistema pararrayos.

Esta invención está dirigida a la solución de esos problemas.

## **RESUMEN DE LA INVENCION**

La invención proporciona un sistema pararrayos para una pala de aerogenerador que comprende al menos un receptor de rayo conectado a uno o más conductores de bajada de la disposición de tierra de la pala de aerogenerador y uno o dos laminados de fibra de carbono. Los conductores de bajada están equipotencializados con los laminados de fibra de carbono mediante cables auxiliares que están conectados a placas conductoras embebidas en los laminados de fibra de carbono en varios puntos a lo largo de la pala de aerogenerador. El sistema pararrayos comprende además al menos un área local de inyección de corrientes de rayo en los laminados de fibra de carbono asociada a un cable auxiliar que tiene uno o más caminos conductores paralelos adicionales que comprenden cables secundarios derivados de dicho cable auxiliar y conectados a dispositivos conductores embebidos en los

laminados de fibra de carbono que están configurados para evitar sobrecargas en los laminados de fibra de carbono.

Las configuraciones de dichos caminos conductoras paralelos adicionales incluyen varios medios para controlar la corriente inyectada por cada uno de ellos en los laminados de fibra de carbono tales como resistencias en los cables secundarios, la colocación de los caminos conductores a una distancia dada entre ellos, el uso de cables secundarios y/o dispositivos conductores de diferentes resistencias o la utilización de dispositivos conductores de diferentes materiales o geometrías.

El sistema pararrayos de la invención comprende además medios para la consecución de una distribución equilibrada de intensidades y voltajes de las corrientes de rayo entre los conductores de bajada y los laminados de fibra de carbono.

En el caso de una pala de aerogenerador con un laminado de fibra de carbono, si hay una diferencia negativa superior a un umbral predeterminado entre la impedancia del laminado de fibra de carbono y el valor de referencia considerado en el diseño del sistema pararrayos, el sistema pararrayos también comprende uno o más dispositivos con impedancia en dichos cables auxiliares para lograr una distribución equilibrada de intensidades y voltajes entre los conductores de bajada y el laminado de fibra de carbono.

En el caso de una pala de aerogenerador con dos laminados de fibra de carbono, si la diferencia entre las impedancias de los laminados de fibra de carbono supera un umbral predeterminado, el sistema pararrayos también comprende uno o más dispositivos con impedancia en dichos cables auxiliares configurados para lograr una distribución equilibrada de intensidades y voltajes entre los conductores de bajada y los laminados de fibra de carbono.

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

La Figura 1 es una vista esquemática en planta de una pala de aerogenerador con un sistema pararrayos conocido en la técnica.

Las Figuras 2a-2d son diagramas esquemáticos que ilustran cuatro realizaciones de un área local de inyección de corrientes de rayo según la invención.

La Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra la distribución de intensidades en una pala de aerogenerador entre un conductor de bajada y un laminado de fibra de carbono.

La Figura 4a es un diagrama esquemático que ilustra el sistema pararrayos de la invención en una pala de aerogenerador que tiene un conductor de bajada y dos laminados de fibra de carbono y la Figura 4b es un modelo eléctrico de los tres caminos conductores del sistema.

La Figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra una realización del sistema pararrayos de la invención en una pala de aerogenerador que tiene un conductor de bajada y dos laminados de fibra de carbono.

## **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

Se conocen palas de aerogenerador con múltiples elementos conductivos en toda su longitud como parte de su estructura que incluyen nuevas tecnologías o materiales. Este es el caso de las palas de aerogeneradores que utilizan laminados de fibra de carbono como parte de su estructura o equipos eléctricos y electrónicos a lo largo de la pala o en su punta. En todos estos casos, hay múltiples caminos conductores para llevar a tierra las corrientes de rayo. La existencia de múltiples caminos conductores implica que los diferentes caminos deben transmitir una fracción de corrientes de rayo en caso de un impacto de un rayo en un receptor de rayos.

En el caso, por ejemplo, de una pala de aerogenerador con un laminado de fibra de carbono (ver Figura 1) los caminos conductores son un conductor de bajada conectado a un receptor de rayo y a una disposición de a tierra (no mostrada) y un laminado de fibra de carbono. Ambos caminos conductores están equipotencializados por medio de cables auxiliares

a lo largo de la pala de aerogenerador 10 para distribuir las corrientes de rayo y reducir el riesgo de chispas entre ellos.

Para mejorar los sistemas pararrayos conocidos de palas de aerogenerador con laminados de fibra de carbono la invención propone en primer lugar un área local de inyección de corrientes de rayo 14 asociada a un cable auxiliar 19 y cercana, típicamente, a un receptor de rayo que está configurada para evitar sobre-intensidades en los laminados de fibra de carbono. El cable auxiliar 19 está conectado típicamente a una placa conductora 31 embebida en un laminado de fibra de carbono.

En una realización (ver Figura 2a) el área local de inyección 14 en un laminado de fibra de carbono 11 comprende tres cables secundarios 33, derivados de un cable auxiliar 19, conectados a dispositivos conductores 45 embebidos en el laminado de fibra de carbono 11. Los dispositivos conductores 45 pueden estar hechos de aleaciones de acero, cobre, aluminio, latón, tungsteno, nicromo, materiales compuestos conductores y materiales compuestos no conductores con aditivos conductores. El uso de varios dispositivos conductoras 45 (típicamente placas conductoras) aumenta el área efectiva de inyección de corrientes de rayo en el laminado de fibra de carbono 11. Cada uno de los cables secundarios 33 tiene un resistor 41 con una resistencia entre 2-50m $\Omega$  para controlar la cantidad de corriente inyectada en los diferentes dispositivos conductores 45.

En otra realización (ver Figura 2b) el área local de inyección 14 en un laminado de fibra de carbono 11 comprende dos cables secundarios 33, derivados de un cable auxiliar 19, conectados a dispositivos conductores 45 embebidos en el laminado de fibra de carbono 11. En este caso los medios de control de las corrientes de rayo inyectadas en los dispositivos conductores 45 son un resistor 41 colocado en uno de los cables secundarios 33 y una distancia de separación D dada entre los dispositivos conductores 45. D puede estar comprendida entre 10-300cm.

En otra realización (ver Figura 2c) el área local de inyección 14 en un laminado de fibra de carbono 11 comprende dos cables secundarios 33, derivados de un cable auxiliar 19, conectados a dispositivos conductores 45

embebidos en el laminado de fibra de carbono 11. En este caso los medios utilizados para controlar las corrientes de rayo inyectadas en los dispositivos conductores 45 son cables secundarios 33 de diferentes resistencias  $R_{\text{cond1}}$ ,  $R_{\text{cond2}}$  y dispositivos conductores 45 de diferentes resistencias eligiendo combinaciones adecuadas de materiales y geometrías. Para dispositivos conductores 45 de una misma geometría uno de ellos, hecho de una aleación de acero, puede tener, por ejemplo, una resistencia  $R_{\text{pl1}}$  y el otro, hecho de latón, cobre o nicromo, una resistencia  $R_{\text{pl2}}$ .

En otra realización (ver Figura 2d) los medios utilizados para variar la resistencia de los distintos caminos de inyección de corrientes de rayo son dispositivos conductores 45 de diferentes materiales y geometrías, por ejemplo, usando para uno de ellos una combinación de una placa conductora 51 y una malla conductora 53 posicionada entre la placa conductora 51 y el laminado de fibra de carbono. Otra alternativa es el uso de placas conductoras de diferente anchura.

En segundo lugar, la invención propone lograr una distribución equilibrada de intensidades y voltajes de las corrientes de rayo entre los conductores de bajada y los laminados de fibra de carbono en las pala de aerogeneradores.

Con el uso de múltiples caminos conductoras, se logra una distribución de las corrientes de rayo que es una función de los materiales y la geometría de éstos. Sin embargo, los puntos equipotenciales no permiten el control de las formas de onda de las intensidades y los voltajes que se encuentran entre diferentes elementos en diferentes radios de la pala. Como se muestra en la Figura 3 en una rama entre dos cables auxiliares 19 la intensidad de entrada del rayo I1 se distribuye entre la intensidad de rayo I2 a lo largo del conductor de bajada 17 y la intensidad de rayo I2 a lo largo del laminado de fibra de carbono 11 siendo posible que los valores de I1 e I2 estén desequilibrado debido a que la impedancia del laminado de carbono 11 es diferente a la esperada. A este respecto hay que señalar, por un lado, que la fabricación de laminados de fibra de carbono no permite garantizar un rango pequeño de variación de su impedancia. La variabilidad de la impedancia de laminados de fibra de carbono fabricados con un mismo método puede ser importante (la diferencia entre las



resistencias de dos laminados de fibra de carbono puede ser mayor del 50%) y, en consecuencia, pueden conducir a intensidades y voltajes mayores de lo esperado en el diseño del sistema pararrayos. Una diferencia de impedancia respecto a la esperada en un laminado de fibra de carbono no implica ningún  
5 daño estructural o de integridad de la pala de aerogenerador.

El sistema pararrayos está diseñado para un valor de referencia de la impedancia del laminado de fibra de carbono 11. Para controlar y equilibrar las corrientes de rayo a lo largo de los caminos conductores de una pala de aerogenerador la invención propone la incorporación de dispositivos de  
10 impedancia 25 en uno o más cables auxiliares 19 en el caso de existir una diferencia negativa superior a un umbral predeterminado entre la impedancia del laminado de fibra de carbono 11 y dicho valor de referencia;

Las características de los dispositivos de impedancia 25 se determinan en función de la impedancia del laminado de fibra de carbono 11 medido después  
15 de su fabricación. Dichos uno o más dispositivos de impedancia 25 están configurados para lograr una distribución equilibrada de intensidades y voltajes entre el uno o más conductores de bajada 17 y el laminado de fibra de carbono 11. Dichos dispositivos de impedancia 25 comprenden uno o más de los siguientes elementos pasivos: un resistor, un inductor, un condensador.

En el caso de una pala de aerogenerador 10 con tres caminos conductores: un laminado de fibra de carbono superior 11, un laminado de fibra de carbono inferior 13 y un conductor de bajada 17 (ver Figura 4a). El sistema pararrayos también comprende uno o más dispositivos de impedancia 25 en dichos cables auxiliares 19 en el caso de existir una diferencia superior a un  
20 umbral predeterminado entre las impedancias de los laminados de fibra de carbono 11y 13; dichos uno o más dispositivos de impedancia 25 están configurados para lograr una distribución equilibrada de intensidades y voltajes entre el uno o más conductores de bajada 17 y los laminados de fibra de carbono 11 y 13. Dichos dispositivos de impedancia 25 comprenden uno o más  
25 de los siguientes elementos pasivos: un resistor, un inductor, un condensador.  
30

La invención se puede entender mejor considerando el modelo eléctrico mostrado en la Figura 4b:

Las impedancias de los tres caminos conductores están representadas, por, respectivamente, por circuitos con resistencias e inductancias con los valores de resistencia e inductancia  $R_{cap1}$ ,  $L_{cap1}$ ;  $R_{cap2}$ ,  $L_{cap2}$ ;  $R_{cond}$ ,  $L_{cond}$ , siendo  $R_{cap1}$ ,  $L_{cap1}$  menores que  $R_{cap2}$ ,  $L_{cap2}$ . Para equilibrar la distribución de corriente en los tres caminos conductoras, se incorpora en el primer camino 11 un dispositivo de impedancia 25 que tiene un resistor y un inductor con los valores de resistencia e inductancia  $R_{control}$ ,  $L_{control}$ . Los valores de  $R_{control}$ ,  $L_{control}$  dependen por lo tanto de las diferencias entre  $R_{cap1}$ ,  $L_{cap1}$  y  $R_{cap2}$ ,  $L_{cap2}$ , siendo la resistencia el factor principal.

Si, por ejemplo  $R_{cap1} = 200 \text{ m}\Omega$  y  $R_{cap2} = 400 \text{ m}\Omega$  la distribución de corrientes entre los laminados de fibra de carbono 11, 13 sería (suponiendo una distribución lineal) 2/3 por laminado de fibra de carbono 11 y 1/3 por laminado de fibra de carbono 13. Luego, para lograr una distribución corriente equilibrada la resistencia  $R_{control}$  del dispositivo de impedancia 25 incorporado al sistema pararrayos debe ser de 200 m $\Omega$ .

El sistema pararrayos una pala de aerogenerador 10 puede comprender el uso de múltiples dispositivos de impedancia 25 situados en diferentes puntos equipotenciales como se muestra en la Figura 5 para equilibrar y controlar la intensidades y voltajes de las corrientes de rayo.

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. Un sistema pararrayos para una pala de aerogenerador (10) que comprende al menos un receptor de rayos (15) conectado a uno o más conductores de bajada (17) de una disposición de conexión a tierra de la pala de aerogenerador (10) y uno o dos laminados de fibra de carbono (11, 13); estando equipotencializados los conductores de bajada (17) con los laminados de fibra de carbono (11, 13) por uno o más cables auxiliares (19) que están conectados a placas conductoras (31) embebidas en los laminados de fibra de carbono (11, 13) en varios puntos a lo largo de la pala de aerogenerador (10); caracterizado porque también comprende al menos un área local de inyección de corrientes de rayo (14) en los laminados de fibra de carbono (11, 13) asociada a un cable auxiliar (19) que tiene uno o más caminos conductores paralelos adicionales que comprenden cables secundarios (33) derivados de dicho cable auxiliar (19) y conectados a dispositivos conductores (45) embebidos en los laminados de fibra de carbono (11, 13) que están configurados para evitar sobre-intensidades en los laminados de fibra de carbono (11, 13).

2. Un sistema pararrayos según la reivindicación 1, que comprende al menos un resistor (41) en un cable secundario (33) de un área local de inyección de corrientes de rayo (14).

3. Un sistema pararrayos según la reivindicación 1, en el que la resistencia de dicho resistor 41 está comprendida entre 2-50m $\Omega$ .

4. Un sistema pararrayos según la reivindicación 1, que comprende al menos dos cables secundarios (33) que tienen diferentes resistencias  $R_{cond1}$ ,  $R_{cond2}$  en un área local de inyección de corrientes de rayo (14).

5. Un sistema pararrayos según la reivindicación 1, que comprende al menos dos dispositivos conductores (45) que tienen diferentes resistencias  $R_{p1}$ ,  $R_{p2}$  en un área local de inyección de corrientes de rayo (14).

6. Un sistema pararrayos según la reivindicación 5, en el que dichos dispositivos conductores (45) son placas conductoras hechas de uno de los siguientes materiales: aleaciones de acero, cobre, aluminio, latón, tungsteno, 5 nicromo, materiales compuestos conductores y materiales compuestos no conductores con aditivos conductores.

7. Un sistema pararrayos según la reivindicación 5, en el que uno de dichos dispositivos conductores (45) es un conjunto de una placa conductora 10 (51) y una malla metálica (53).

8. Un sistema pararrayos según la reivindicación 1, que comprende al menos dos caminos conductores paralelos adicionales en el que sus dispositivos conductores (45) están separados por una distancia D entre 10-300cm. 15

9. Un sistema pararrayos según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que:

- la pala de aerogenerador (10) comprende un laminado de fibra de carbono (11);

20 - el sistema pararrayos está diseñado para un valor de referencia de la impedancia del laminado de fibra de carbono (11);

- el sistema pararrayos también comprende uno o más dispositivos de impedancia (25) en dichos cables auxiliares (19) en el caso de existir una diferencia negativa superior a un umbral predeterminado entre la impedancia del laminado de fibra de carbono (11) y dicho valor de referencia; 25

- dichos uno o más dispositivos de impedancia (25) están configurados para lograr una distribución equilibrada de intensidades y voltajes entre el uno o más conductores de bajada (17) y el laminado de fibra de carbono (11).

30 10. Un sistema pararrayos según la reivindicación 8, en el que dichos dispositivos de impedancia (25) comprenden uno o más de los siguientes elementos pasivos: un resistor, un inductor, un condensador.

11. Un sistema pararrayos según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que:

5 - la pala de aerogenerador (10) comprende dos laminados de fibra de carbono (11, 13);

- el sistema pararrayos también comprende uno o más dispositivos de impedancia (25) en dichos cables auxiliares (19) en el caso de existir una diferencia superior a un umbral predeterminado entre las impedancias de los laminados de fibra de carbono (11,13);

10 -dichos uno o más dispositivos de impedancia (25) están configurados para lograr una distribución equilibrada de intensidades y voltajes entre el uno o más conductores de bajada (17) y los laminados de fibra de carbono (11, 13).

12. Un sistema pararrayos según la reivindicación 11, en el que dichos  
15 dispositivos de impedancia (25) comprenden uno o más de los siguientes elementos pasivos: un resistor, un inductor, un condensador.

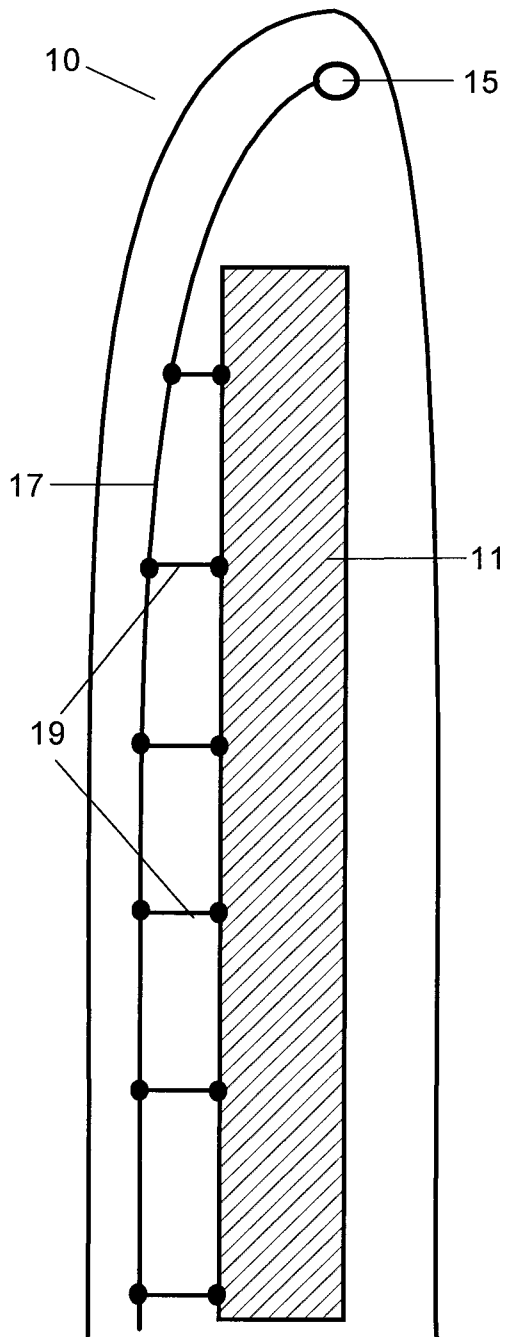


FIG. 1

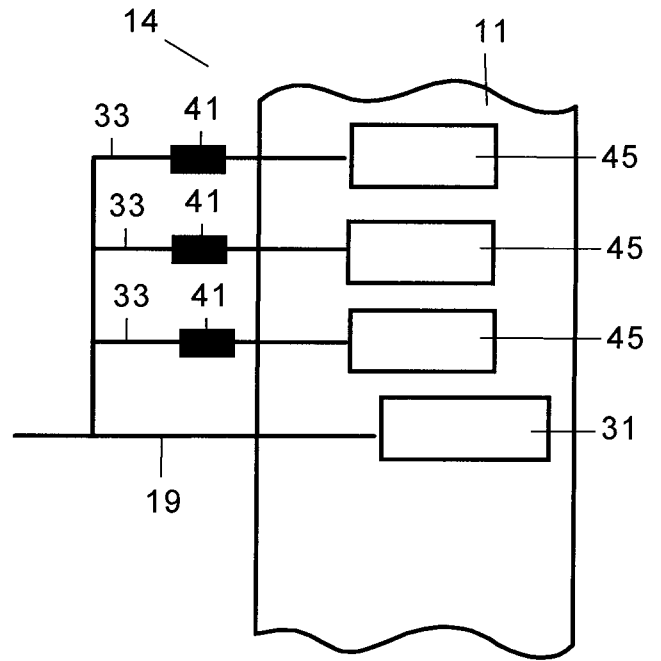


FIG. 2a

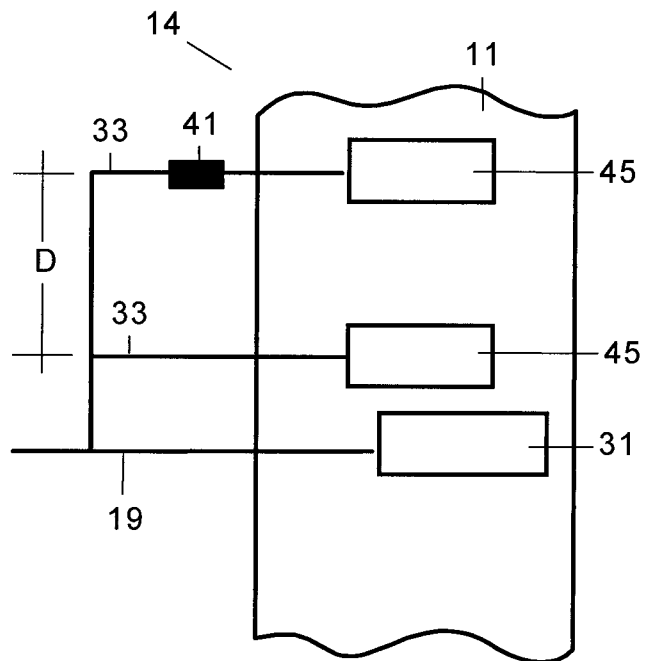


FIG. 2b

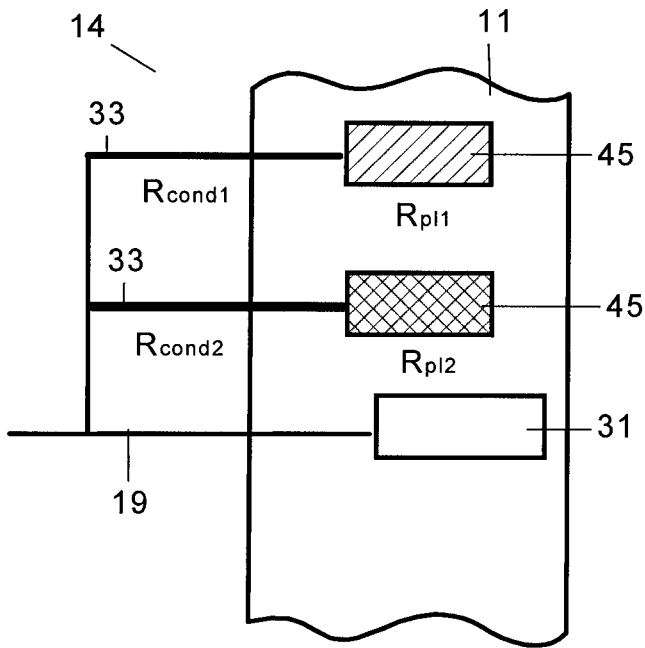


FIG. 2c

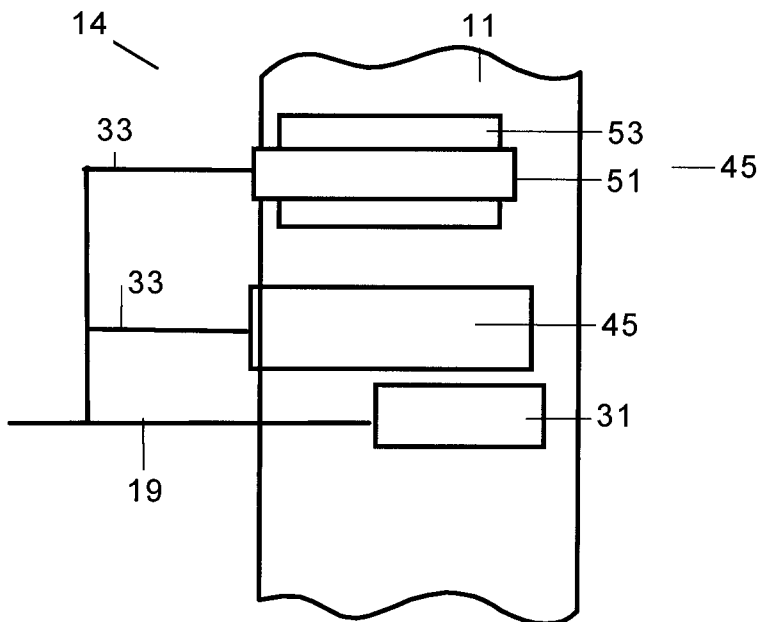


FIG. 2d

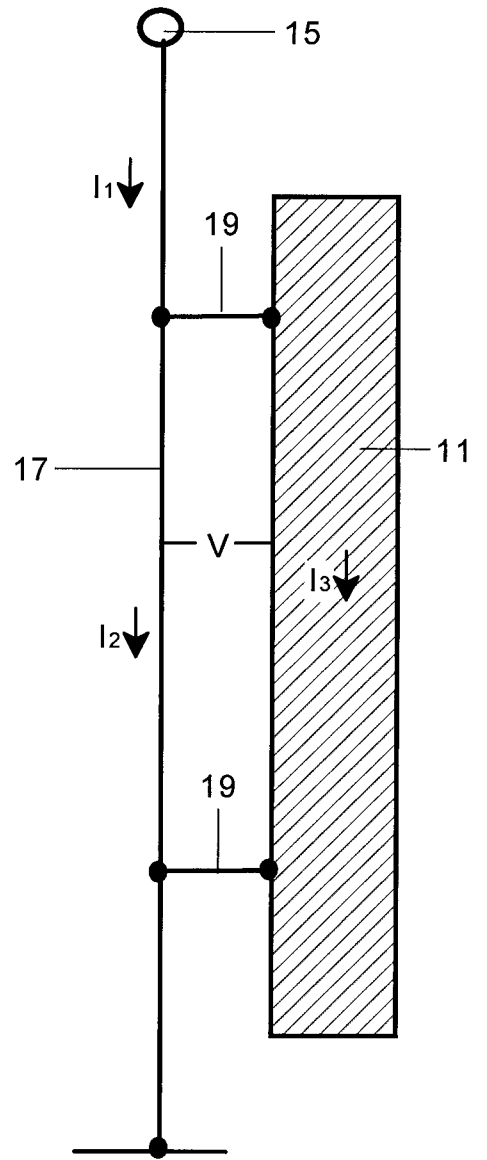


FIG. 3

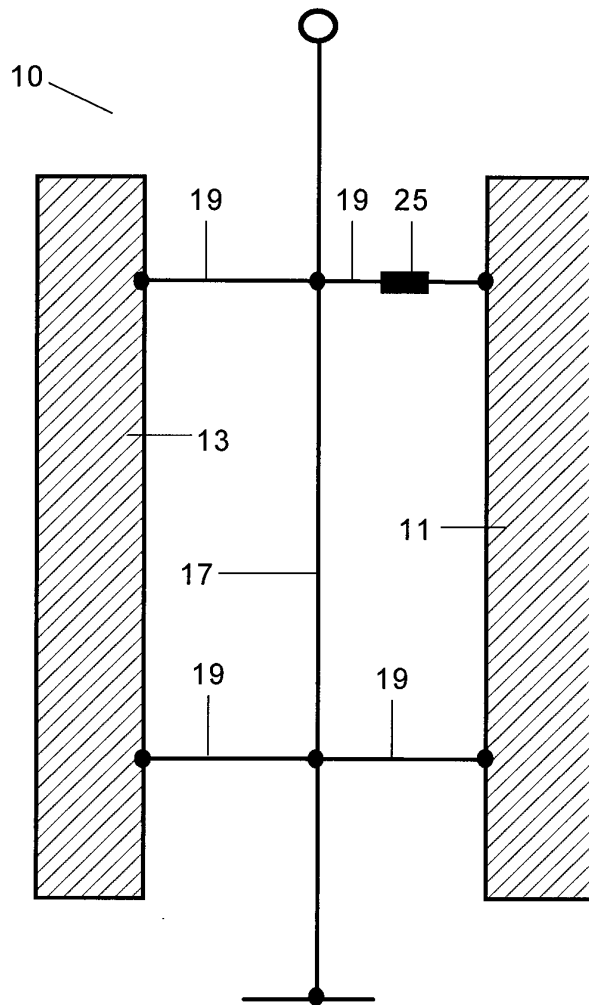


FIG. 4a

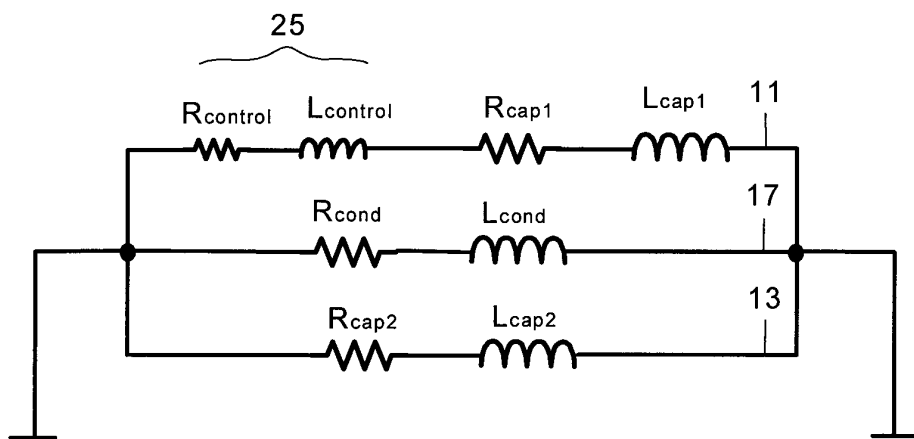


FIG. 4b



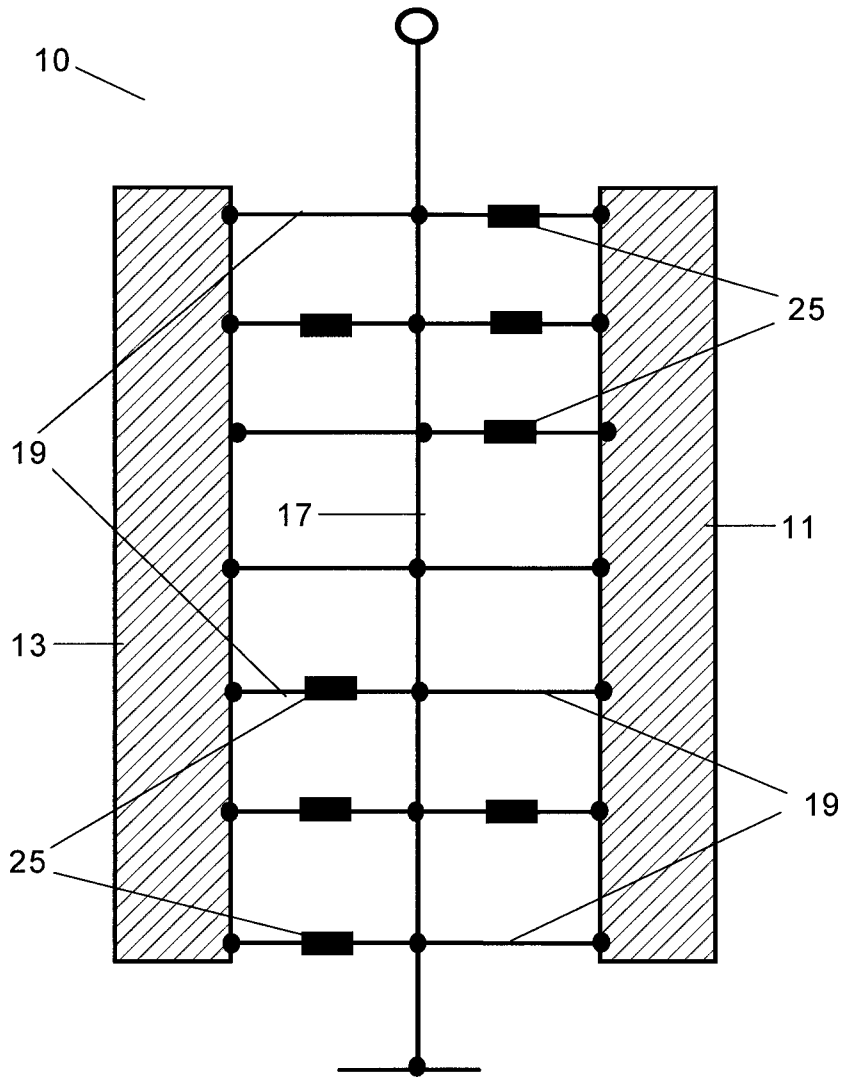


FIG. 5



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201500449

②② Fecha de presentación de la solicitud: 17.06.2015

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
X	EP 1826402 A1 (GAMESA INNOVATION AND TECHNOLOGY S. L.) 29/08/2007, párrafos [0010] a [0025]; figuras 1-5.	1
A		2-12
A	US 2008095624 A1 (LEWKE) 24/04/2008, párrafos [0014] 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  
05.10.2016

Examinador  
J. Botella Maldonado

Página  
1/4

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

H02G, F03D

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: 05.10.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 2-12	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 2-12	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1	<b>NO</b>

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	EP 1826402 A1 (GAMESA INNOVATION AND TECHNOLOGY S. L.)	29.08.2007
D02	US 2008095624 A1 (LEWKE)	24.04.2008

**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 describe un sistema pararrayos para palas de aerogeneradores consistentes en laminados de fibra de carbono. El sistema utiliza un cable principal al que se añaden derivaciones de cables auxiliares que conectan directamente con los laminados de fibra de carbono mediante una serie de placas metálicas a la que se adhieren. Una realización particular consiste en conexiones a sendos laminados de fibra de carbono situados en ambas zonas del airfoil de la pala.

El documento D02 presenta una protección contra rayos en palas de aerogeneradores mediante receptores conectados a un conductor interno a tierra.

Consideramos que el objeto de la invención recogido en la reivindicación 1ª deriva directamente y sin ningún equívoco del documento D01.

Por lo tanto a la vista del estado de la técnica conocido, la reivindicación 1ª carece de novedad y de actividad inventiva.