(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 404 255**

(21) Número de solicitud: 201101182

(51) Int. Cl.:

H01R 4/66 (2006.01)
H02B 1/16 (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN CON EXAMEN PREVIO B2

(22) Fecha de presentación:

26.10.2011

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

24.05.2013

(88) Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:
21.06.2013

Fecha de la concesión:

04.02.2014

(45) Fecha de publicación de la concesión:

11.02.2014

(73) Titular/es:

UNIVERSIDAD DE LA RIOJA (100.0%)
AVENIDA DE LA PAZ 93
26006 LOGROÑO (La Rioja) ES

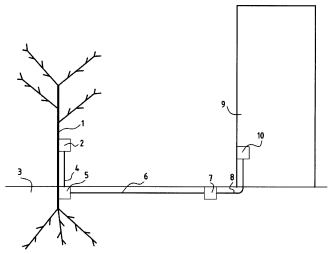
(72) Inventor/es:

SAENZ-DIEZ MURO, Juan Carlos;
JIMENEZ MACIAS, Emilio;
BLANCO FERNANDEZ, Julio;
BLANCO BARRERO, Juan Manuel y
MARTINEZ CAMARA, Eduardo

(54) Título: **DISPOSITIVO DE PUESTA A TIERRA MEDIANTE EL EMPLEO DE UN ARBOL**

(57) Resumen:
Dispositivo de puesta a tierra mediante el empleo de un árbol que comprende un electrodo natural formado por un árbol cualquiera (1), en el cual se fija una caja de conexión (2), la cual alberga una pieza de conexión ideada para tal efecto, denominada grapa, que conecta el cambium del árbol con una instalación eléctrica cualquiera de un edificio cualquiera (9) y en el que un conductor de protección (502) que se alojará en el interior de un tubo de protección (4, 6, 8) con arquetas de registro (5, 7) conecta la caja de conexión (2) con un cuadro general de electricidad cualquiera (10) y que además dispone de un limitador diferencial de corriente (507) para evitar dañar el árbol.

FIG.1



ES 2 404 255 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP.

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO DE PUESTA A TIERRA MEDIANTE EL EMPLEO DE UN ÁRBOL.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de puesta a tierra formado por un electrodo natural. Dicho electrodo natural es un árbol cualquiera, que mediante el empleo de una pieza de conexión ideada para tal efecto, denominada grapa, conexiona el cambium del árbol, mediante el correspondiente conductor de protección, con la puesta a tierra de una instalación eléctrica cualquiera.

Antecedentes de la invención

Para proteger las personas, animales y cosas de los contactos indirectos, es decir, de sobretensiones a las que por defectos se ven sometidas las masas de una instalación eléctrica, se requiere que dichas masas se conecten a un electrodo. Los electrodos son normalmente elementos artificiales diseñados y construidos para tal fin.

En JP01213997 encontramos descrito un "conductor de rayos con función de exterminio de insectos dañinos para un árbol". Como se puede ver en el citado documento, en este caso se utiliza el árbol como simple soporte de un pararrayos y de su cable de puesta a tierra, pero no se usa el árbol en sí como conductor, ni se prevé una grapa de conexión de cualquier circuito o aparato para su puesta a tierra a través del cambium y las raíces del árbol.

Una disposición similar encontramos en JP08330093 "barra de protección frente a rayos". Igualmente en este caso se utiliza el árbol como simple soporte de un pararrayos y de su cable de puesta a tierra, pero no se usa el árbol en sí como conductor, ni se prevé una grapa de conexión de cualquier circuito o aparato para su puesta a tierra a través del cambium y las raíces del árbol.

Los documentos DD144684 y DE4422601 se refieren a la puesta a tierra de un tendido eléctrico a través de un poste de hormigón armado. Evidentemente, en estos casos no estamos ante la utilización de un árbol ni se menciona una grapa de conexión para la puesta a tierra de una instalación eléctrica cualquiera externa al poste.

En los documentos DE20101301 y DE20101302 se muestran otras variantes de "grapas" metálicas para conexión de un cable neutro externo a las barras de acero de refuerzo de una estructura de hormigón armado.

Por último, el documento DE10217978 también muestra un dispositivo de conexión para puesta a tierra que incluye un perno roscado embebido en una pared de hormigón.

Breve descripción de la invención

La invención propone un dispositivo de puesta a tierra mediante el empleo de un árbol, adecuado principalmente aunque no exclusivamente, para la conexión a tierra de las masas de una instalación eléctrica cualquiera, por ejemplo: edificios comerciales, edificios de viviendas, industrias en general, instalaciones transitorias de obra, etc.

Base científico técnica

Los árboles están formados por tres partes: la raíz, el tronco y la copa. Las raíces fijan el árbol al suelo. Las raíces pueden tener una raíz principal, o bien ser numerosas raíces en las que ninguna de ellas predomina, adoptando la forma de raíz ramificada fasciculada (las raíces aéreas son más raras dentro de los árboles, aunque se dan en algunas especies). El tronco sostiene la copa. Su capa exterior se llama corteza o súber, de espesor y color variables. Sus características (color, forma en que se desescama, etc.) son una ayuda a la hora de diferenciar las especies arbóreas. Si se corta un tronco de manera transversal, por ejemplo en un tocón, pueden verse los anillos, que delatan la forma en que ha ido desarrollándose ese árbol. Cada año se forma un anillo. Contándolos puede saberse la edad del árbol, si bien esto es más fácil en los árboles de zonas templadas, ya que en los trópicos, con un clima regular a lo largo del año, no se aprecia la formación de anillos anuales. El tronco tiene en el centro el duramen o corazón, de color más oscuro, compuesto por células leñosas muertas de donde procede la mejor madera para usar como combustible, y hacia el exterior unos anillos más claros, la albura. Entre la albura y la corteza hay una sola capa de células por la que el tronco está creciendo, llamada cambium; se divide a su vez en dos partes: la interior formará el xilema (albura y duramen) y la exterior forma la corteza interna (floema).

La epidometría se ocupa del cálculo del crecimiento del árbol, partiendo de consideraciones de la edad del mismo y de la forma de crecimiento diametral, en altura o en volumen. Logra estimaciones de la edad del árbol y su efecto en la densidad de la madera resultante. Para cada especie arbórea se puede relacionar el diámetro nominal del tronco del árbol (se denomina diámetro nominal el medido a 1,3 metros del suelo y se designa por DAP, que es el diámetro a la altura del pecho) y la edad. El diámetro medio del árbol en España oscila de 17,5 a 37,5 cm.

En la presente invención se pretende emplear un árbol cualquiera como electrodo de un sistema de puesta a tierra, mediante el empleo de una pieza de conexión ideada para tal efecto, denominada grapa, y que conexiona el cambium del árbol con la puesta a tierra de una instalación eléctrica cualquiera.

Descripción de la invención

La invención propone un dispositivo de puesta a tierra adecuado principalmente, aunque no exclusivamente, para drenar las corrientes de falta a tierra en las instalaciones eléctricas tanto de edificios como en instalaciones transitorias por obra, empleando para ello como electrodo un electrodo natural.

Dicho electrodo natural será un árbol cualquiera. Los árboles a través de sus raíces se comportan como el mejor electrodo de puesta a tierra que pueda diseñarse en ingeniería. Tiene un comportamiento positivo, es decir, que a medida que pasa el tiempo mejora su comportamiento como electrodo ya que sus raíces se van expandiendo. Un electrodo se modela por una resistencia que representa la resistencia de difusión del mismo. Dicha resistencia es el valor óhmico entre el propio electrodo y un electrodo de referencia situado en el infinito y que tiene potencial cero. Para las instalaciones eléctricas de baja tensión, se puede considerar un electrodo bueno para valores entre 0 y 20 ohmios. Cuanto menor es su resistencia mejor será. Los árboles equivalen a un electrodo de un valor de resistencia de difusión de entre 0 y algún ohmio, si bien es cierto que ésta circunstancia se da permanentemente en árboles de hoja perenne y de forma estacional en árboles de hoja caduca. El sistema objeto de invención se utilizará exclusivamente en instalaciones eléctricas que dispongan de sistemas de limitación de la corriente de defecto, bien por interruptores diferenciales o bien por interruptores automáticos. Esto garantizará que el árbol no sufrirá daño alguno

en caso de falta y actuarán las protecciones de la instalación eléctrica con total garantía.

De acuerdo con la invención, se conectará el cambium del árbol mediante una pieza de conexión ideada para tal efecto, denominada grapa.

El cambium del árbol, mediante la citada grapa, se conectará con las masas de una instalación eléctrica cualquiera, mediante el correspondiente conductor de protección.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La figura 1 es una vista esquemática de una realización del dispositivo de puesta a tierra mediante el empleo de un árbol de acuerdo con la invención.

La figura 2 es una vista en planta de una realización de la caja de conexión, en cuyo interior se aloja la grapa que interconecta el cambium del árbol con el conductor de protección.

La figura 3 es una vista en perfil de la misma realización de caja de conexión.

La figura 4 es una vista en perfil de la misma realización de caja de conexión, en la que se aprecia además la conexión de la grapa con el cambium del árbol y el entubado para interconectar la caja con la instalación eléctrica del edificio.

La figura 5 es una vista esquemática del circuito eléctrico completo que forma una realización de la invención.

DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERIDA

En las figuras se muestra un dispositivo de puesta a tierra mediante el empleo de un árbol, representado en conjunto en la figura 1. El dispositivo de puesta a tierra mediante el empleo de un árbol, está destinado para drenar las corrientes de falta a

tierra en las instalaciones eléctricas, tanto de edificios como en instalaciones transitorias por obra.

Tal como puede verse en la figura 1, una de las posibles realizaciones del dispositivo objeto de la invención, es que el cambium del árbol 1 se conecta mediante la adecuada caja de conexión 2. La caja de conexión 2, se conecta mediante un tubo 4, fijado a la corteza del árbol y normalmente construido de acero galvanizado, hasta llegar a la arqueta 5. Desde la arqueta 5, se conecta mediante un tubo 6, en disposición subterránea y normalmente construido de plástico, hasta llegar a la arqueta 7. Finalmente desde la arqueta 7, se conecta mediante un tubo 8, en disposición subterránea y empotrada y normalmente construido de plástico, hasta llegar al cuadro general de electricidad 10 del edificio 9.

En la figura 2, se aprecia con todo detalle la caja de conexión 2, normalmente de construcción a base de plástico termoestable. En su interior se disponen de 4 tornillos, metálicos con tratamiento anticorrosión, normalmente de cabeza hexagonal barraqueros 101, 102, 103 y 104. Dichos tornillos disponen de sus respectivas arandelas alabeadas (para adaptarse al perfil del tronco) 201, 202, 203 y 204 y que presionan sobre sus respectivos muelles 301, 302, 303 y 304. Los muelles absorberán el crecimiento del tronco del árbol. Según el tipo y edad del árbol bastará con dicho sistema, pero si el árbol es joven o de una especie de mucho crecimiento, habrá que reajustar el sistema al tronco con el paso de los años. Los tornillos, de longitud aproximada al radio del árbol, presionarán de forma permanente la pieza metálica 105, 106 y 107, contra la base de la caja y mediante su rosca introducida en el árbol, conectarán eléctricamente a dicha pieza metálica el cambium del árbol (y a través de la savia con todo el entramado de sus raíces). La pieza metálica se une en el tramo superior 107 al borne de electrodo 108. El borne 108, se conectará mediante una pletina seccionable 109, con el borne de salida 110, siendo una pletina seccionable aquélla que, mediante un útil adecuado (por ej. una llave plana fija, de tubo hexagonal, inglesa,...etc.), permite interrumpir el paso de la corriente. La caja de conexión 2 dispondrá de un tetón 111 para poder conectar con un tubo de salida.

En la figura 4, se aprecia la conexión de los tornillos descritos anteriormente 101, 102, 103 y 104, de las arandelas 201, 202, 203 y 204, y de los muelles 301, 302, 303 y 304. Los tornillos además sirven para fijar la caja de conexión 2 al árbol. Se indica la salida

entubada 4 hasta llegar a una caja de registro 5, normalmente enterrada, para poder conectar con el tubo de salida 6 que normalmente llegará hasta el edificio. Por el interior de sendos tubos, 4 y 6, se dispondrá un conductor de protección.

En la figura 5, de forma esquemática, se aprecia el citado conductor de protección 502, que une eléctricamente la resistencia de difusión equivalente del electrodo natural arbóreo 501, con el borne general de tierra 503 situado en la caja general de electricidad 10 del edificio 9. El borne general de tierra 503 se unirá con un borne general de masas 504; a dicho borne se unirán eléctricamente todas las masas de los receptores eléctricos del edificio. La alimentación eléctrica del edificio se conectará en el borne de alimentación 506, y éste se conectará mediante un interruptor general automático diferencial 507 con el borne 508, el cual proveerá de alimentación eléctrica a todos los receptores del edificio 9. El citado interruptor 507, tiene como misión respecto de la invención que nos ocupa, limitar la intensidad de la corriente de defecto a valores muy pequeños; habitualmente oscila de 30 a 1000 mA. Dichos valores son habituales en la protección de edificios con puesta a tierra con electrodo artificial, siendo indispensable en el caso de la invención con electrodo natural, para evitar daños al mismo.

Reivindicaciones

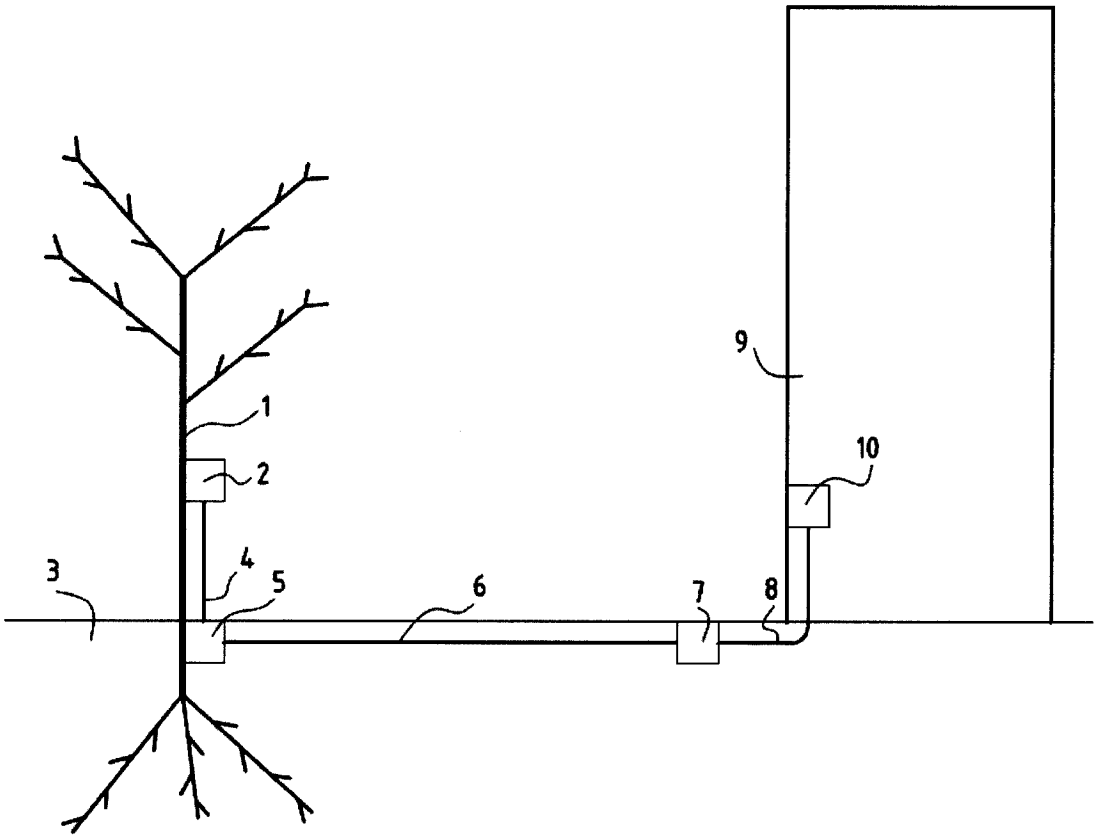
1. Dispositivo de puesta a tierra mediante el empleo de un árbol, que comprende como electrodo un árbol (1) cualquiera, adecuado para conectar a tierra una instalación eléctrica cualquiera (10) caracterizado por el hecho de que se conecta eléctricamente el cambium del árbol, mediante una caja de conexión (2), a las masas de dicha instalación eléctrica de un edificio cualquiera (9) a través de un conductor de protección (502) y porque la caja de conexión (2) conecta eléctricamente el cambium del árbol, mediante varios tornillos (101, 102, 103, 104) de longitud aproximada al radio del tronco del árbol (1) y porque la caja de conexión (2), dispone de unas piezas metálicas (105, 106, 107) que conectan los tornillos (101, 102, 103, 104) con el borne de electrodo (108), y mediante una pletina seccionable cualquiera (109) con el borne de salida (110).

2. Dispositivo de puesta a tierra mediante el empleo de un árbol, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el árbol debe estar protegido de la instalación eléctrica mediante un sistema de limitación diferencial de corriente (507).

3. Dispositivo de puesta a tierra mediante el empleo de un árbol, según las reivindicación 1 , caracterizado por el hecho de que la caja de conexión (2), dispone de un sistema de arandelas (201,202,203,204) y muelles (301,302,303,304), que alojados en los tornillos (101,102,103,104), permite el normal crecimiento del árbol (1).

4. Dispositivo de puesta a tierra mediante el empleo de un árbol, según las reivindicaciones 1 y 3 , caracterizado por el hecho de que la caja de conexión (2), se fija al árbol (1), mediante los mismos tornillos (101,102,103,104) que sirven para conectar con el cambium.

FIG.1



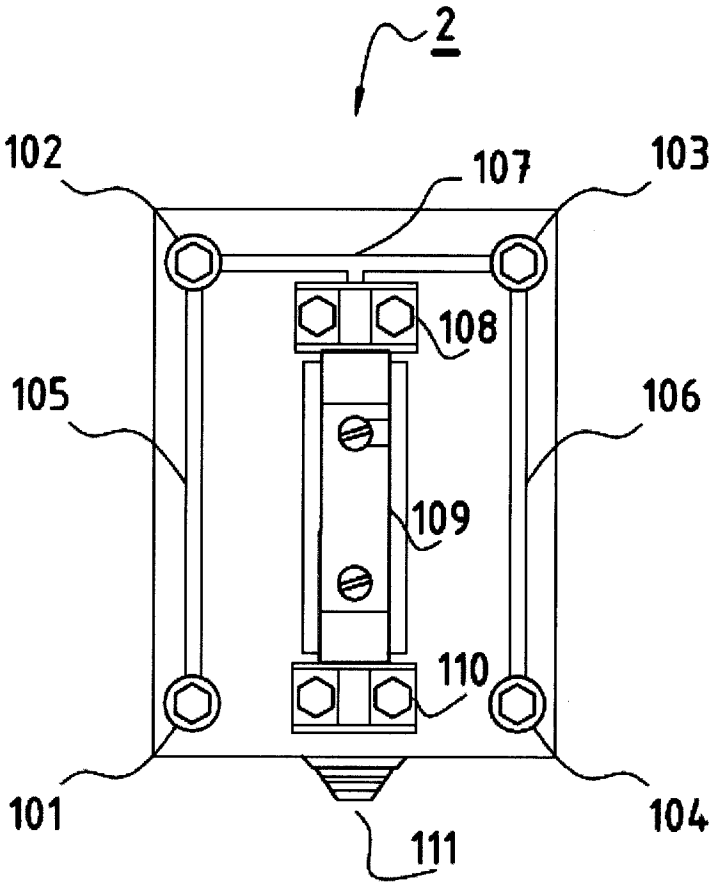

2
102
107
103
108
105
106
109
110
101
104
111

FIG.2

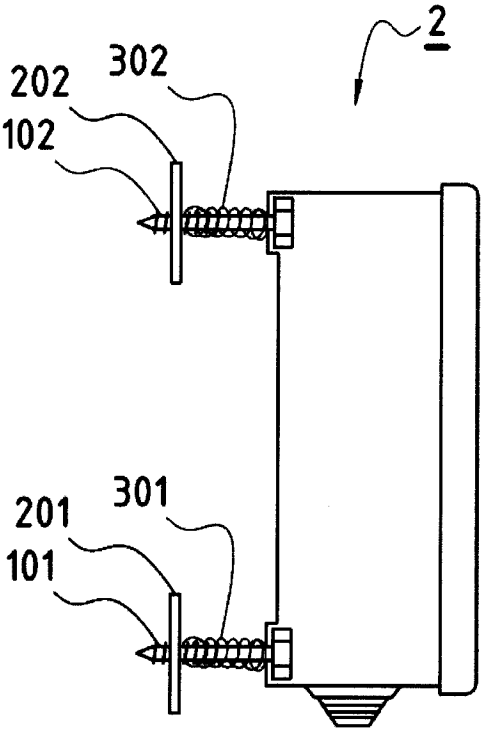

2
202
302
102
201
301
101

FIG.3

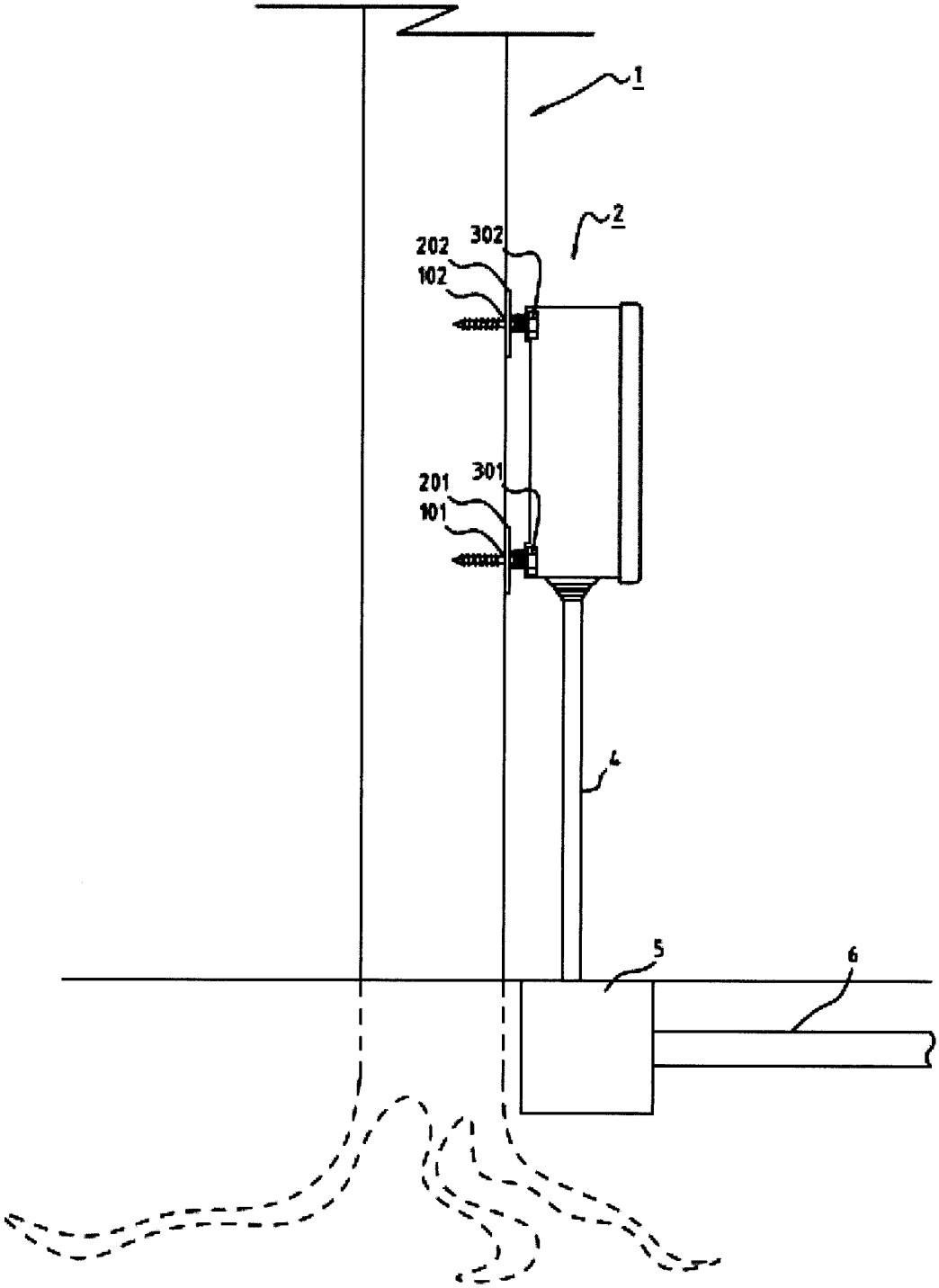


FIG.4

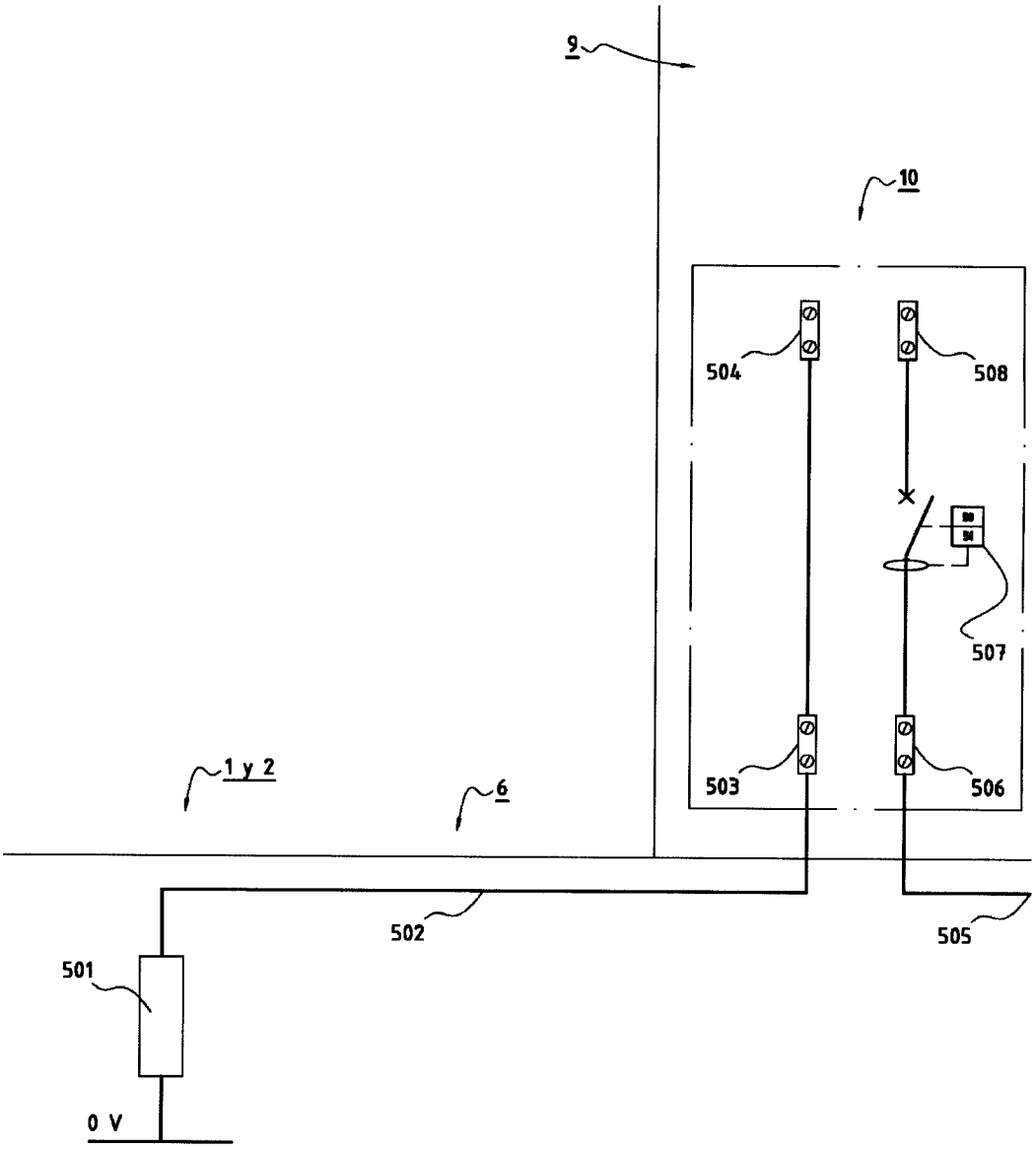


FIG.5

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201101182

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 26.10.2011

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***H01R4/66*** (2006.01)
H02B1/16 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	GB 2394755 A (FUEST BENJAMIN) 05/05/2004, página 2, línea 15- pagina 3, línea 5; figura 2	1-3
A	DE 19605709 C1 (GOETZ STAHLBAU) 16/10/1997, resumen; figura 1	1-3
A	JP H01213997 A (CHUO BOURAI KK) 28/08/1989, & base de datos WPI en EPOQUE, semana 198940,Londres: THOMSON; AN1989-290104, resumen; figura 2	1

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
03.06.2013	**M. P. Pérez Moreno**	1/4

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

H02B

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 03.06.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-4	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	1-4	**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	GB 2394755 A (FUEST BENJAMIN)	05.05.2004
D02	DE 19605709 C1 (GOETZ STAHLBAU)	16.10.1997
D03	JP H01213997 A (CHUO BOURAI KK)	28.08.1989

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

De todos los documentos recuperados del estado de la técnica se considera que el documento D01 es el más cercano a la solicitud que se analiza.

Este documento describe un dispositivo para fijar un objeto al árbol. En particular, para fijar un sistema de protección contra los rayos. Para evitar que el dispositivo sea absorbido por el árbol y el árbol quede desfigurado, se dota al dispositivo de un muelle, de manera que cuando crece el árbol empuja el dispositivo hacia fuera. El documento D02 describe también un dispositivo para colgar distintos elementos de un árbol. También está dotado de un muelle, de forma que no sea absorbido cuando el árbol crece. No obstante, no reivindica que sea un pararrayos alguno de los elementos que se pueda colgar del dispositivo reivindicado. El documento D03, por el contrario, reivindica un dispositivo con una aguja en la punta, de forma que se puede utilizar como pararrayos, pero también como exterminador de parásitos. Es un dispositivo exterior al árbol, pero está dotado de un conductor, un conductor conectado al electrodo de tierra, un electrodo de tierra bajo el árbol.
En consecuencia, ninguno de los documentos citados, tomados solos o en combinación, revelan la invención definida en la reivindicación 1 y la solución al problema planteado en esta reivindicación se considera que implica novedad y actividad inventiva,de acuerdo con los artículos 6 y 8 de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes.