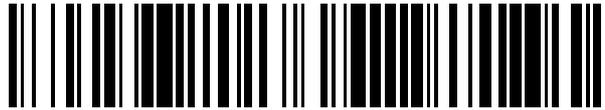


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 737**

21 Número de solicitud: 201431973

51 Int. Cl.:

H02G 1/02

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

31.12.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

30.06.2016

71 Solicitantes:

**INSTALACIONES INABENSA, S. A. (100.0%)
C/ Energía Solar 1
41014 Sevilla ES**

72 Inventor/es:

DEQUIDT LAFUENTE, Carlos Manuel

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

54 Título: **Sistema de mantenimiento de líneas eléctricas de alta tensión**

57 Resumen:

Sistema de mantenimiento de líneas eléctricas de alta tensión que comprende un conjunto de torres (1) de alta tensión, y líneas eléctricas (2) de alta tensión que se extienden entre dichas torres (1) además los siguientes elementos:

- al menos un cable auxiliar (3) que se extiende entre las torres (1) de alta tensión de forma continua y que se dispone unido a las mismas, y
- al menos un vehículo autopropulsado (4) desplazable por el cable auxiliar (3).

La torre (1) y el cable auxiliar (3) están configurados de modo que el vehículo autopropulsado (4) puede atravesar la torre (1) desplazándose por el cable auxiliar (3).

El cable auxiliar (3) y el vehículo autopropulsado (4) forman parte de la propia línea de transmisión a lo largo de su vida, y permiten el transporte de: personal, herramientas y materiales.

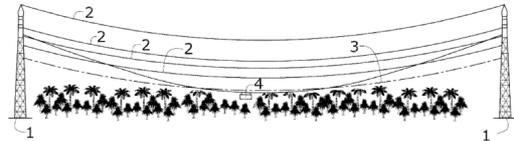


FIG.1

DESCRIPCIÓN

Sistema de mantenimiento de líneas eléctricas de alta tensión.

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un sistema para el mantenimiento de líneas eléctricas de alta tensión y está asociada al transporte de personas y materiales a través de dichas líneas eléctricas.

El sector técnico de la invención es, por lo tanto, el de los sistemas auxiliares para el mantenimiento y construcción de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

10 **Antecedentes de la invención**

Las líneas de alta tensión deben estar accesibles para realizar tanto un mantenimiento preventivo como para su acceso ante cualquier eventualidad a lo largo de su vida. Los elementos a revisar en las líneas de alta tensión son un conjunto de componentes que definen la situación de la línea, tanto de sus aspectos físicos como de su situación
15 reglamentaria y del entorno en que se implanta.

En grandes líneas de transmisión, para realizar dicho mantenimiento se suelen crear y mantener caminos, algunas veces de decenas de kilómetros, que permiten el acceso a las torres. En ocasiones estos caminos dan servicio a una única torre que se encuentra en una
20 ubicación de difícil acceso.

En países de climas tropicales donde existen extensas áreas que poseen una frondosa vegetación, el rápido crecimiento de la misma o las crecidas periódicas de los ríos hacen que desaparezcan cada año los caminos de acceso que se construyen para dar servicio a
25 las torres. Esto supone un mantenimiento muy costoso.

Adicionalmente, pueden existir también problemas con las servidumbres de los caminos de acceso a las torres, ya que las comunidades locales con las que inicialmente se llega a un acuerdo para el uso de dichas servidumbres pueden unilateralmente impedir, a pesar del
30 acuerdo previo, el acceso a las mismas.

Por lo tanto, sería deseable poseer un sistema que permita el mantenimiento, inspección e incluso la construcción de las líneas eléctricas que fuera independiente de los caminos de acceso.
35

Existen modernos sistemas de supervisión tipo robot que se agarran a los conductores de las líneas e incluso permiten su visualización. Pueden realizar también trabajos de mantenimiento sencillos como el apriete de tornillos de separadores de fases o balizas. Su velocidad es de unos pocos metros por minuto y son capaces de sortear los herrajes de suspensión de la línea eléctrica utilizando dos brazos que secuencialmente agarran y sueltan la línea. La solicitud de patente de número US43419455 divulga un dispositivo de estas características.

Estos dispositivos están indicados para cruces de ríos, grandes vanos, etc. Sin embargo, estos sistemas tienen el inconveniente de que hay que trasladar el robot a la torre cercana a la zona en la que se va a actuar, subirlo a dicha torre y después bajarlo. Además no permite el transporte de operarios ya que para tener la movilidad anteriormente referida para el sorteo de obstáculos no es posible que tenga un peso elevado. Algunos de estos dispositivos son autónomos y se manejan por un control remoto local y cercano.

Existen también otro tipo de dispositivos denominados comúnmente como “bicicletas” que permiten el desplazamiento de operarios para la instalación de los separadores entre conductores de la misma fase. Un ejemplo de este tipo de dispositivos se divulga en la patente de número ES292299.

Son también conocidos en el estado de la técnica carros o vehículos autopropulsados que están adaptados para el transporte de personas o mercancías para realizar labores de mantenimiento en líneas de alta tensión. Dichos vehículos se desplazan por los cables de tensión y no son capaces de sortear obstáculos como puedan ser, por ejemplo, los aisladores o las propias torres. Al igual que los anteriormente referidos robots, presentan el problema de que deben ser trasladados a la torre, ascendidos a las mismas y después descendidos. La patente de número CN101447654 divulga un dispositivo de este tipo.

Finalmente es también conocido realizar la inspección de las líneas eléctricas desde vehículos todoterreno o desde helicópteros haciendo uso de prismáticos para la correcta visualización de los elementos de las mismas.

Descripción de la invención

El sistema de mantenimiento de líneas eléctricas de alta tensión comprende los siguientes elementos:

- un conjunto de torres de alta tensión, y
- líneas eléctricas de alta tensión que se extienden entre dichas torres.

La invención se caracteriza por que comprende además los siguientes elementos:

- 5
- al menos un cable auxiliar que se extiende de forma continua entre las torres de alta tensión y que se dispone unido a las mismas, y
 - al menos un vehículo autopropulsado desplazable por dicho cable auxiliar,
- estando la torre y el cable auxiliar configurados de modo que el vehículo autopropulsado puede atravesar la torre desplazándose por dicho cable auxiliar.

10

Según lo anterior, el sistema objeto de la invención proporciona un cable auxiliar y un vehículo autopropulsado que se desplaza por el mismo y que van a formar parte de la propia línea de transmisión a lo largo de su vida. Dicho cable auxiliar puede ser independiente del sistema eléctrico propio de transmisión o fases y de los cables de guarda
15 o cables que van en la parte superior y hacen de pararrayos, aunque sí formaría parte de la estructura de la línea de transmisión. Opcionalmente, en las nuevas líneas de transmisión de corriente continua de alta tensión (HVDC), el cable o cables auxiliares para el transporte de los vehículos autopropulsados, sí que podría ser o formar parte también del sistema de transmisión, al poder ser utilizado el conductor de retorno, que está puesto a tierra, como
20 cable auxiliar.

20

El sistema objeto de la invención utiliza las propias torres eléctricas como soporte del cable auxiliar permitiendo así el acceso, mantenimiento y supervisión de la línea. El acceso a las torres no depende ya de los caminos ni de su conservación durante toda la vida de la línea,
25 sino que el acceso a las mismas se realiza desde arriba lo que evita la necesidad de subir a cada una de las torres de forma independiente lo que supone una mayor agilidad y más seguridad para el personal de mantenimiento, ya que hay que considerar que es un sistema especialmente indicado para torres muy altas de 40 m a 80 m y el ahorro en los tiempos de subida desde el suelo es considerable, además de minimizarse los riesgos para
30 los operarios de mantenimiento.

30

Una de las ventajas del sistema es su continuidad en el paso por las torres, es decir, el vehículo autopropulsado, pasa libremente a través de las torres parándose donde sea preciso, bien una torre, en medio del vano para inspección de los conductores, herrajes

pero sin necesidad de tener que parar en la torre para su desenganche y posterior enganche.

5 Otra ventaja adicional frente a las inspecciones realizadas por medio de vehículos todoterreno o helicópteros es que la supervisión de los cables conductores es más cercana ya que el desplazamiento del vehículo autopropulsado cercano a las líneas de tensión permite realizar un mantenimiento preventivo de la línea, de los aisladores, pinzas de amarre, herrajes, permite también realizar termografías, vigilancia de árboles de rápido crecimiento que pueden tocar la línea, etc.

10

El vehículo autopropulsado proporciona un medio de transporte para trabajadores especializados, herramientas y materiales a lo largo del cable auxiliar. Dicho vehículo además permite una velocidad de tránsito por el cable auxiliar que puede llegar a las decenas de km/h.

15

Adicionalmente, el sistema puede ser también utilizado en la propia construcción de la línea ya que puede instalarse a la vez que se despliega la línea de potencia y se levantan las torres, ayudando de este modo en el transporte de los materiales para su construcción. Según esto, a medida que se construyen las torres, se va creando una infraestructura de transporte que permite el posterior mantenimiento de la línea.

20

Descripción de las figuras

Para completar la descripción y con el fin de proporcionar una mejor comprensión de la invención, se proporcionan unas figuras. Dichas figuras forman una parte integral de la descripción e ilustran un ejemplo de realización de la invención.

25

La figura 1 muestra una vista esquemática de un ejemplo de realización del sistema objeto de la invención.

30 La figura 2 muestra una vista esquemática frontal del sistema de unión entre el cable auxiliar y la torre, así como de los medios de sustento del vehículo autopropulsado en dicho cable auxiliar.

La figura 3 muestra una vista esquemática en alzado de un ejemplo de realización de un vehículo autopropulsado que se desplaza por sendos cables auxiliares.

35

Las figuras 4a, 4b, 4c y 4d muestran una vista esquemática lateral, una vista en planta y sendas secciones de un sistema de amarre adicional.

5 Descripción detallada de la invención

En la figura 1 se representa un ejemplo de realización del sistema objeto de la invención. En dicho ejemplo de realización pueden verse dos torres (1) entre las que existen una pluralidad de líneas de tensión (2), es decir, de fases y cables superiores de guarda o pararrayos, así como un cable auxiliar (3) que se extiende entre ambas torres (1) y del que se cuelga un vehículo autopropulsado (4).

Para su desplazamiento sobre el cable auxiliar (3), el vehículo autopropulsado (4) comprende al menos una polea (5), más concretamente en el ejemplo de realización mostrado en la Figura 2 comprende sendas poleas (5) en cada uno de los puntos de unión al cable auxiliar (3).

Preferentemente el o los cables auxiliares (3) estarán unidos a la torre (1) en una zona media-alta de la misma (1) para evitar las copas de los árboles en su flecha máxima. La unión física de los cables auxiliares (3) a las torres (1) se hace de modo que las poleas (5) que sustentan el vehículo autopropulsado (4) puedan atravesar dichas torres (1) sin detenerse.

Aunque en el ejemplo de realización mostrado en la figura 1 se incluye un único cable auxiliar (3) es posible que el sistema comprenda sendos cables auxiliares (3) tal y como se muestra en las figuras 3 y 4.

Un ejemplo de realización mostrado en las figuras 4a, 4b, 4c y 4d para desplazarse, aproximarse y frenar en tramos de gran pendiente, consistiría en una oruga (8) que se agarra fuertemente a sendos cables auxiliares (3) en gran parte de la superficie de contacto mejorando así el simple contacto tangencial de las poleas (5) de suspensión logrando un agarre con mayor presión y mayor superficie de contacto al abrazar al cable auxiliar (3) en casi toda su circunferencia. Más específicamente, en las figuras 4a-4d se muestra sendas parejas de orugas (8), donde cada pareja posee una oruga (8) situada en la parte superior del cable (3) y otra en la parte inferior de dicho cable (3). De este modo la tracción adicional que ejercen dichas orugas (8) ayuda al avance del vehículo autopropulsado (4).

Según lo comentado anteriormente, una de las ventajas del sistema objeto de la invención es que permite que el vehículo autopropulsado (4) pueda pasar libremente a través de la torre (1). Este paso puede realizarse a través de un hueco en la propia torre (1), o bien,
5 realizar el paso por un lateral de la torre (1).

Para la unión entre la torre (1) y el cable auxiliar (3) de modo que la polea (5) del vehículo autopropulsado (4) pueda rodar sobre dicha unión, la torre (1) comprende una extensión (6) en cuyo extremo se proyecta un elemento de sujeción (7) del cable auxiliar (3) que está
10 configurado para abrazar a dicho cable auxiliar (3), de este modo el cable auxiliar (3) se extiende de forma continua entre las distintas torres (1) y el vehículo autopropulsado (4) es capaz de pasar la torre (1) sin necesidad de ser desenganchado y enganchado nuevamente.

15 Los vehículos autopropulsados (4) comprenden además un sistema de frenado propio para evitar grandes tracciones sobre el cable auxiliar (3) o en las torres (1) en los procesos de arranque y frenado. Además pueden comprender también un sistema propulsor-freno de baja velocidad que actúe sobre el cable auxiliar (3) para posicionar el vehículo autopropulsado (4) con precisión en el lugar de parada.

20 El vehículo autopropulsado (4) comprende también un sistema de freno "de mano" sobre el cable auxiliar (3) y en los anclajes pasantes de las torres (1) que actuará también como freno de emergencia.

25 Para vanos de mucha pendiente puede ser necesario que el vehículo autopropulsado (4) se agarre a un cable auxiliar adicional, aislante, por medio de un cabrestante o winche en el propio vehículo autopropulsado (4) preferentemente en la zona de las poleas (5). En este vano, este cable de tracción/retención deberá tener un contrapeso de recuperación en la torre (1) inferior para posibilitar el acople cuerda/winche y recuperar la flecha una vez
30 suelta.

Finalmente también es posible que el vehículo autopropulsado (4) posea un motor turbofan que ayude en la frenada, arranque y propulsión en aquellas zonas de pendiente excesiva.

35

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de mantenimiento de líneas eléctricas de alta tensión que comprende:

- 5
- un conjunto de torres (1) de alta tensión, y
 - líneas eléctricas (2) de alta tensión que se extienden entre dichas torres (1),

caracterizado por que comprende además los siguientes elementos:

- 10
- al menos un cable auxiliar (3) que se extiende entre las torres (1) de alta tensión de forma continua y que se dispone unido a las mismas, y
 - al menos un vehículo autopropulsado (4) desplazable por el cable auxiliar (3), estando la torre (1) y el cable auxiliar (3) configurados de modo que el vehículo autopropulsado (4) atraviesa la torre (1) desplazándose por el cable auxiliar (3).

15

2.- Sistema de mantenimiento de líneas eléctricas de alta tensión según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende dos cables auxiliares (3) para el desplazamiento de al menos un vehículo autopropulsado (4).

- 20
- 3.- Sistema de mantenimiento de líneas eléctricas de alta tensión, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el vehículo autopropulsado (4) se une al cable auxiliar (3) mediante al menos una polea (5) adaptada para desplazarse por el cable auxiliar (3).

- 25
- 4.- Sistema de mantenimiento de líneas eléctricas de alta tensión, según la reivindicación 3, caracterizado por que la torre (1) comprende una extensión (6) en cuyo extremo se proyecta un elemento de sujeción (7) del cable auxiliar (3) que está configurado para abrazar a dicho cable auxiliar (3) y de modo que la polea (5) del vehículo autopropulsado (4) rueda sobre dicho elemento de sujeción (7).

30

5.- Sistema de mantenimiento de líneas eléctricas de alta tensión, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cable auxiliar (3) no lleva corriente eléctrica.

- 6.- Sistema de mantenimiento de líneas eléctricas de alta tensión, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, caracterizado por que el cable auxiliar (3) es un conductor de retorno de la corriente eléctrica.
- 5 7.- Sistema de mantenimiento de líneas eléctricas de alta tensión, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el vehículo autopropulsado comprende una oruga (8) en contacto con el cable auxiliar (3) para cooperar en el desplazamiento de dicho vehículo (4).
- 10 8.- Sistema de mantenimiento de líneas eléctricas de alta tensión, según la reivindicación 7, caracterizado por que el vehículo autopropulsado (4) comprende sendas parejas de orugas (8), donde cada pareja posee una oruga (8) situada en la parte superior del cable (3) y otra en la parte inferior de dicho cable (3).
- 15 9.- Sistema de mantenimiento de líneas eléctricas de alta tensión, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el vehículo autopropulsado (4) comprende un sistema de frenado propio para evitar grandes tracciones sobre el cable auxiliar (3) o en las torres (1) en los procesos de arranque y frenado.
- 20 10.- Sistema de mantenimiento de líneas eléctricas de alta tensión, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el vehículo autopropulsado (4) comprende un sistema propulsor-freno que actúa sobre el cable auxiliar (3) para posicionar el vehículo autopropulsado (4) con precisión en el lugar de parada.
- 25 11.- Sistema de mantenimiento de líneas eléctricas de alta tensión, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el vehículo autopropulsado (4) comprende un sistema de freno “de mano” sobre el cable auxiliar (3) y en los anclajes pasantes de las torres (1) que actúa también como freno de emergencia.
- 30 12.- Sistema de mantenimiento de líneas eléctricas de alta tensión, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el vehículo autopropulsado (4) comprende un cabrestante o winche, comprendiendo el sistema un cable auxiliar adicional acoplable al cabestrante que posee un contrapeso de recuperación en la torre (1) situada
- 35 en una cota inferior para posibilitar la recuperación de la flecha del cable auxiliar adicional.

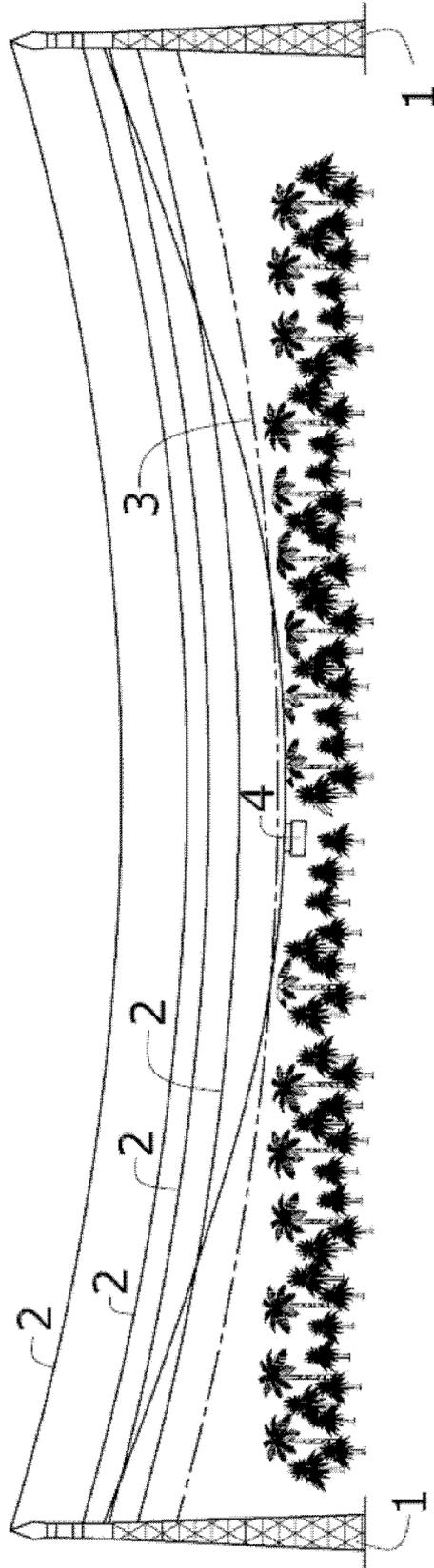


FIG.1

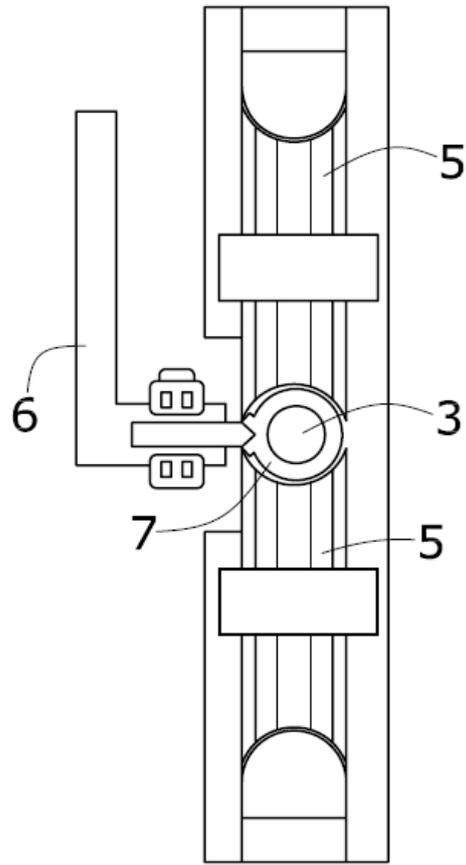


FIG. 2

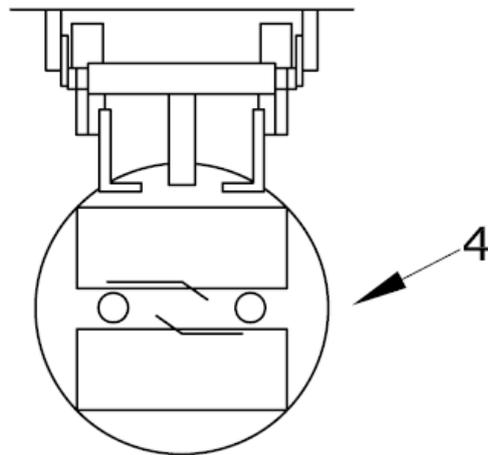
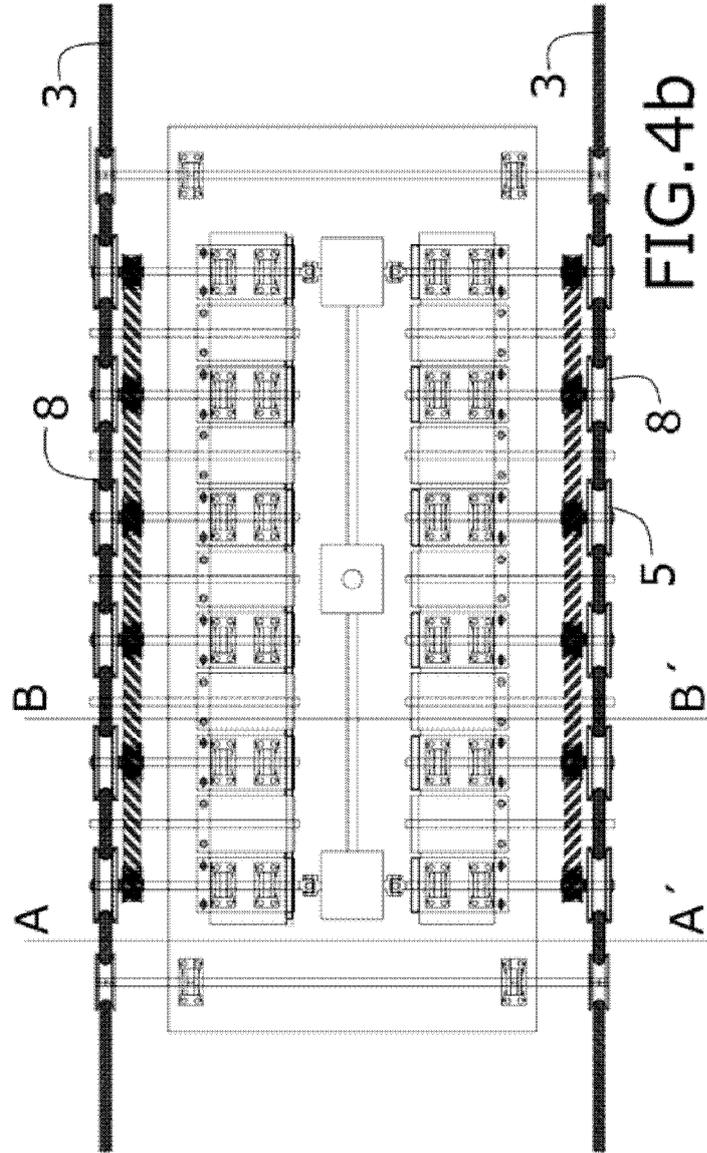
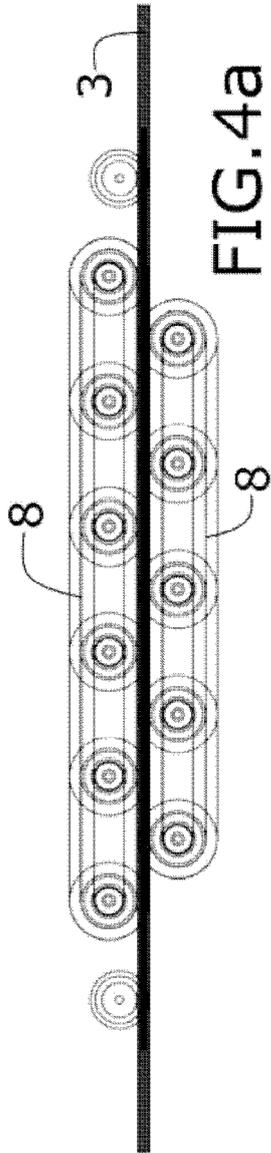
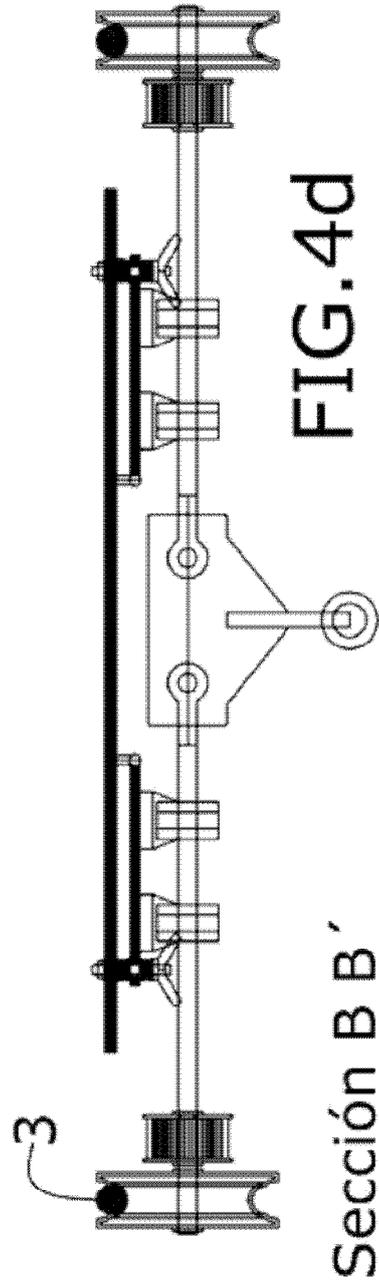
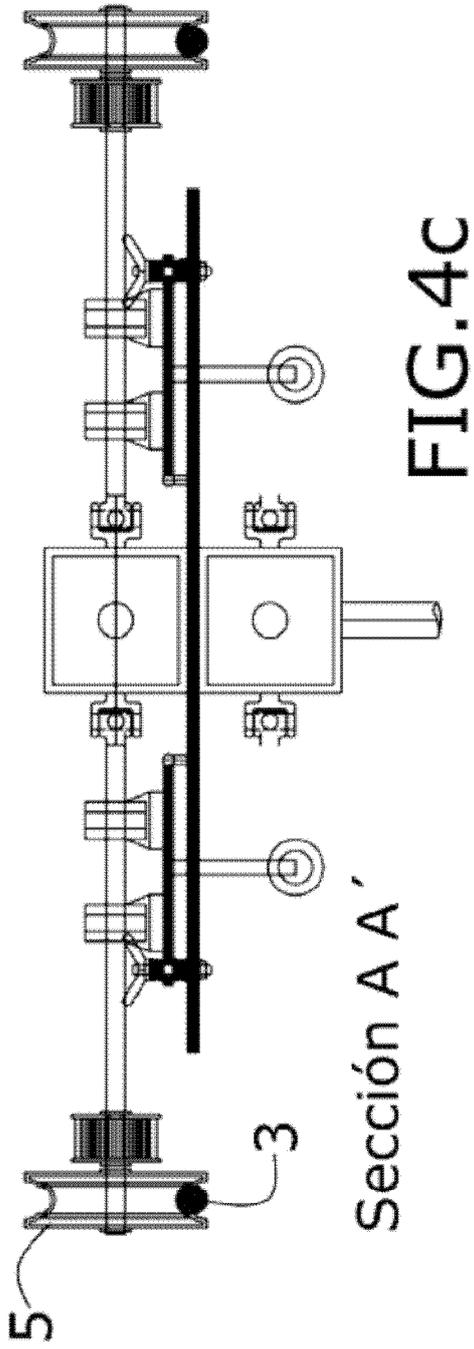


FIG. 3







- ②① N.º solicitud: 201431973
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 31.12.2014
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **H02G1/02** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 5901651 A (BOYD JIMMY R) 11.05.1999, columna 1, líneas 30-52; columna 2, líneas 5-35; figuras 1-3.	1-12
Y	US 4691642 A (CREISSELS DENIS) 08.09.1987, columna 1, línea 37 – columna 3, línea 16; columna 4, línea 4 – columna 6, línea 66.	1-12
A	US 3702124 A (HIGHLAND STANLEY E) 07.11.1972, reivindicaciones 1-34; resumen.	1-12
A	FR 2501608 A1 (PHB WESERHUETTE AG) 17.09.1982, figura 2; reivindicaciones 1-11; resumen.	1-12
A	EP 0561095 A2 (SANZ ARAPILES JESUS) 22.09.1993, figuras 1-2; resumen.	1-12
A	EP 0130947 A1 (VEVEY ATEL CONST MEC) 09.01.1985, figura 3; reivindicaciones 1-9.	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
02.11.2015

Examinador
M. Argüeso Montero

Página
1/4

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

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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 02.11.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-12	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-12	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	US 5901651 A (BOYD JIMMY R)	11.05.1999
D02	US 4691642 A (CREISSELS DENIS)	08.09.1987

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**- Reivindicación 1**

El documento D01 es el documento del estado de la técnica más próximo a la invención reivindicada.

En él se describe un sistema de mantenimiento de líneas eléctricas de alta tensión que comprende un cable auxiliar (línea 12A) que se extiende entre las torres de alta tensión (utility poles 14, 16) de forma continuada y que se dispone unido a las mismas y un vehículo autopropulsado (trolley 10) desplazable por el cable auxiliar.

La diferencia con la invención reivindicada consiste en que en el documento D01 el vehículo y las torres no están configurados de modo que el primero pueda atravesar estas últimas al desplazarse por el cable auxiliar.

Por otro lado, el documento D02 describe un sistema teleférico que se desplaza mediante cables auxiliares. En este sistema, el vehículo y las torres están configurados de modo que el primero pueda atravesar estas últimas al desplazarse.

A la vista de este documento, un experto en la materia puede incorporar las características técnicas del mismo al sistema del documento D01, llegando a la invención reivindicada.

Por tanto, la combinación de los documentos D01 y D02 afecta a la actividad inventiva de la reivindicación 1, en el sentido del artículo 8 de la Ley de Patentes 11/1986, de 20 de marzo.

- Reivindicaciones 2-12

El documento D02 describe que la torre comprende una extensión en cuyo extremo se proyecta un elemento de sujeción del cable auxiliar, configurado para abrazar a dicho cable auxiliar, de modo que una polea que lo une al vehículo autopropulsado rueda sobre dicho elemento de sujeción.

El resto de características técnicas de las reivindicaciones 2-12 son opciones de diseño por las que el experto en la materia puede optar a la vista de la combinación de los documentos D01 y D02, que resuelve el problema técnico objetivo.

Por tanto, la combinación de los documentos D01 y D02 afecta a la actividad inventiva de las reivindicaciones 2-12, en el sentido del artículo 8 de la Ley de Patentes 11/1986, de 20 de marzo.