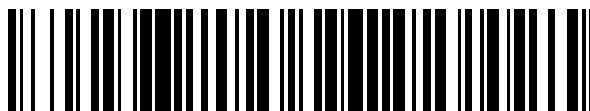


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 445**

51 Int. Cl.:

H02G 1/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2014** **E 14192009 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017** **EP 3018777**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de elevación de un cable montado en torres de alta tensión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.02.2018

73 Titular/es:

**RTE RÉSEAU DE TRANSPORT D'ELECTRICITÉ
(100.0%)
Tour Initiale, 1 terrasse Bellini TSA 41000
92919 Paris La Défense Cedex, FR**

72 Inventor/es:

LOPEZ, STÉPHANE

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 656 445 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento de elevación de un cable montado en torres de alta tensión

La presente invención se refiere a un dispositivo de elevación de un cable
5 montado en torres de alta tensión, estando destinado dicho dispositivo a ser
suspendido en el extremo libre de una eslinga. También se refiere a un
procedimiento de elevación mediante un dispositivo de este tipo. Tal dispositivo
según el Estado de la Técnica esta descrito en la patente US 2014/0138496. En
este documento, se describe un dispositivo de elevación de un cable que
10 comprende una roldana de polea, un elemento portador del eje de rotación de la
roldana de polea y un brazo de bloqueo. Se aplica en particular, pero no
exclusivamente, al campo de la construcción y del mantenimiento de líneas de
transmisión de electricidad de alta tensión en las cuales se montan cables de
transporte de energía eléctrica en torres sucesivas de alta tensión. Algunas
15 operaciones requieren, por ejemplo, la sustitución de una torre mientras se
mantiene en las demás torres uno o varios cables usados especialmente en la
torre que va a ser reemplazada. Para ello, generalmente se procede a la
elevación del cable, de manera que se separe de la torre que va a ser
reemplazada, mediante un dispositivo de elevación, tal como un helicóptero del
20 cual se suspende una eslinga en el extremo libre de la cual se fija un dispositivo
de elevación.

La invención se aplica más generalmente a cualquier campo en el que se deba
levantar un cable montado en torres de alta tensión, por ejemplo para ser
separado de una de las torres, independientemente del mecanismo de elevación
25 utilizado (helicóptero, grúa u otros).

Según una primera solución generalmente recomendada, se utiliza un dispositivo
de elevación tipo garfio. Dicho garfio está suspendido de una eslinga y llevado a
proximidad del cable mediante un dispositivo portador de la eslinga, tal como por
ejemplo un helicóptero. Sin embargo, esta solución presenta varios
30 inconvenientes:

- dadas las dimensiones generales de un garfio, no es fácil coger el cable de manera segura,

- cualquier intento de coger el cable puede dañarlo debido a posibles colisiones entre los elementos del garfio, tales como su vástago o sus ganchos, y el cable, o debido a las posibles rotaciones del garfio sobre sí mismo,
- 5 - cuando se agarra al cable, la superficie de contacto entre el garfio y el cable es demasiado débil siendo su curvatura igualmente demasiado débil, de manera que el cable puede ser dañado por una concentración de las fuerzas,
- el garfio gira durante la operación de elevación, como resultado de las tensiones verticales impuestas por la eslinga llevada hacia arriba, por una parte, y el cable resistente debido a su peso, por otro parte, de manera que el garfio trabaja entonces en flexión siendo necesario dimensionarlo de manera suficiente para hacerlo resistente: se precisa pues un material demasiado pesado lo que dificulta un fácil manejo.
- 10
- 15 Según una segunda solución también recomendada, se conoce el uso de un dispositivo de elevación del tipo polea de desenrollado. Una polea de desenrollado está destinada generalmente a operaciones de desenrollado de cable mediante helicóptero, fijada en una torre, pero su uso puede ser desviado para la elevación de cable. Se suspende entonces de una eslinga y se lleva a proximidad del cable con la ayuda de un dispositivo portador de la eslinga, tal como por ejemplo un helicóptero.
- 20 Dichas poleas de desenrollado, tales como por ejemplo las vendidas por la empresa Tesmec, comprenden:
 - una roldana de polea,
 - 25 - un elemento portador del eje de rotación de la roldana de polea, y
 - un brazo guía del cable hacia una ranura de la roldana de polea, extendiéndose el eje principal de este brazo guía con inclinación hacia arriba, en un plano que contiene el eje de rotación de la roldana de polea, cuando la polea de desenrollado está suspendida de la eslinga.
- 30 El elemento portador está abierto en un lado, lo que permite así el paso del cable, y este último es guiado hasta la ranura de la roldana de polea gracias al brazo guía. Esto permite coger el cable con mayor facilidad.

Otra ventaja de esta segunda solución con respecto a la primera es la de reducir los riesgos de dañar el cable teniendo en cuenta la superficie redondeada de la roldana de polea, para una mejor distribución de las fuerzas, y de su libertad de rotación, lo que le permite rodar sobre el cable.

5 Pero esta segunda solución también tiene algunos inconvenientes. En primer lugar, la polea de desenrollado tiende a girar sobre sí misma, una vez elevada en el aire. Esta rotación molesta al operador, ya que solo se detiene en el momento del encuentro entre el cable y la polea. Esto no facilita el acercamiento del dispositivo de elevación y puede dañar el cable por los posibles choques debido a
10 la inercia y a la geometría del material utilizado. Esto viene del hecho de que la polea de desenrollado está diseñada para ser fijada en una torre y no suspendida en el aire.

Por otra parte, cuando la polea de desenrollado está en contacto con el cable, no está necesariamente dispuesta geoméricamente, de manera que al levantarla su
15 brazo guía no está siempre orientado correctamente para coger el cable. Además, la apertura del elemento portador no está necesariamente en el lado adecuado. Por último, el área en la cual el cable se debe encontrar con respecto a la polea de desenrollado para ser guiado hacia la ranura de su roldana es relativamente pequeña; se limita a un sector angular delimitado por el extremo del brazo guía y
20 la circunferencia de su roldana. Todo esto constituye una potencial pérdida de tiempo durante una operación de elevación y aumenta los riesgos de daños en el cable al repetir la operación.

Además, una polea de desenrollado comprende generalmente una lengüeta automática por la que el cable debe pasar para posicionarse en la ranura de la
25 roldana. Dicha lengüeta no es apropiada, especialmente cuando se desea liberar el cable al final de la construcción de la línea o del mantenimiento. La eliminación de esta lengüeta no es tampoco satisfactoria ya que esto implica entonces el uso de un material no certificado para una operación arriesgada.

Por último, las poleas de desenrollado existentes son generalmente de gran
30 tamaño para una operación de elevación, lo que las hace poco prácticas, ya que son demasiado pesadas para este uso.

Puede así ser deseable prever un dispositivo de elevación de cable que permita superar al menos algunos de los problemas y limitaciones mencionados anteriormente.

Se propone por tanto un dispositivo de elevación de un cable montado en torres
5 de alta tensión, estando destinado el dispositivo a ser suspendido en el extremo libre de una eslinga y que comprende:

- una roldana de polea,
- un elemento portador del eje de rotación de la roldana de polea, y
- un brazo para guiar el cable hacia una ranura de la roldana de polea,
10 extendiéndose el eje principal de este brazo guía de forma inclinada hacia arriba, en un plano que contiene el eje de rotación de la roldana de polea, cuando el dispositivo de elevación está suspendido de la eslinga, comprendiendo además una placa guía que se extiende en un plano destinado a contener la eslinga, una de cuyos extremos está fijado al elemento portador de
15 manera que se mantenga el plano en el que se extiende la placa guía sustancialmente perpendicular al plano que contiene el eje de rotación de la roldana de polea y el eje del brazo guía.

Por lo tanto, mientras se mantiene la ventaja de tener una roldana de polea y un brazo guía para dirigir el cable hacia dicha ranura de la roldana de polea, un
20 dispositivo de elevación según la invención es capaz de orientarse correctamente con respecto al cable de manera automática desde el primer contacto gracias a su placa guía. De hecho, el plano de la placa guía que es sustancialmente perpendicular al plano que contiene el eje de rotación de la roldana de polea y el eje del brazo guía, la orientación automática de este plano de la placa guía
25 paralelamente al cable por simple contacto entre los dos permite posicionar el cable de manera óptima con relación a dicha ranura de la roldana de polea y al brazo guía. Basta solamente con estar en el medio-espacio adecuado que incluye el brazo guía. El área en la que el cable debe estar situado con respecto al dispositivo de elevación para ser guiado hacia la ranura de su roldana de polea se
30 extiende pues a un medio-espacio.

Opcionalmente, la fijación de dicho extremo de la placa guía al elemento portador se hace mediante una conexión de pivote cuyo eje de rotación es paralelo al plano de la placa guía.

También opcionalmente, un dispositivo de elevación de cable según la invención puede comprender:

- una primera roldana de polea;
- un primer elemento portador del eje de rotación de la primera roldana de polea;
- 5 - un primer brazo guía del cable hacia una ranura de la primera roldana de polea, extendiéndose este primer brazo guía de forma inclinada hacia arriba en un plano que contiene el eje de rotación de la primera roldana de polea, cuando el dispositivo de elevación está suspendido de la eslinga;
- una segunda roldana de polea;
- 10 - un segundo elemento portador del eje de rotación de la segunda roldana de polea, y
- un segundo brazo guía del cable hacia una ranura de la segunda roldana de polea, extendiéndose este segundo brazo guía de forma inclinada hacia arriba, en un plano que contiene el eje de rotación de la segunda roldana de polea, cuando
- 15 el dispositivo de elevación está suspendido de la eslinga, en el cual:
- dicho extremo de la placa guía está fijado al primer elemento portador, y
- los dos elementos portadores están fijados el uno al otro de manera que se mantengan coplanares los ejes de rotación de sus roldanas de poleas y de modo
- 20 que los dos brazos guía se extiendan a uno y otro lado del plano en el que la placa guía se extiende, estando dispuesto el segundo elemento portador bajo el primer elemento portador cuando el dispositivo de elevación está suspendido de la eslinga.

Se asegura así el éxito de la operación de elevación al primer intento ya que la zona en la que el cable se debe encontrar en relación con el dispositivo de elevación para ser guiado hacia la ranura de una de sus roldanas de poleas se extiende a todo el espacio.

También opcionalmente, los dos elementos portadores se fijan el uno al otro por medio de una conexión de pivote cuyo eje de rotación es paralelo al plano en el que se extiende la placa guía.

También opcionalmente, cada elemento portador tiene forma de gancho en "G", por ejemplo formado por dos bridas colocadas la una contra la otra, dentro del

cual está fijada la roldana de polea correspondiente según una conexión de pivote.

También opcionalmente, la placa guía tiene forma oblonga de pera con dos extremos, teniendo el primer extremo forma de ángulo y el segundo extremo
5 forma redondeada, correspondiendo a dicho extremo de fijación.

También opcionalmente, la placa guía y cada elemento portador presentan unos vaciados.

También opcionalmente, un dispositivo de elevación de un cable según la invención puede comprender un gancho o mosquetón adicional de elevación de
10 carga fijado a uno de los demás elementos que constituyen el dispositivo de elevación de manera que se encuentre por debajo de todos estos elementos cuando el dispositivo de elevación está suspendido de la eslinga.

Se propone igualmente un procedimiento de elevación de un cable montado en torres de alta tensión, que comprende las siguientes etapas:

- 15 - fijación, en el extremo libre de una eslinga llevada por un aparato de elevación, de un dispositivo de elevación de un cable según la invención y a continuación
- desplazamiento, mediante el aparato de elevación, del dispositivo de elevación hacia el cable manteniendo el dispositivo de elevación sustancialmente bajo el cable y estableciendo un contacto entre el cable y la eslinga o la placa guía, y
- 20 - elevación, con la ayuda del aparato de elevación, del dispositivo de elevación manteniendo el contacto con el cable.

Opcionalmente, el cable es un cable de línea de transmisión de electricidad de alta tensión y el aparato de elevación es un helicóptero portador de la eslinga.

La invención se entenderá mejor mediante la siguiente descripción de un ejemplo
25 de realización representado en los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 muestra una instalación en la que se utiliza un dispositivo de elevación de un cable montado en torres de alta tensión según la invención,
- la figura 2 muestra esquemáticamente y en perspectiva un dispositivo de elevación de un cable montado en unas torres de alta tensión, según el primer
30 modo de realización de la invención,
- la figura 3 muestra esquemáticamente y en perspectiva un dispositivo de elevación de un cable montado en torres de alta tensión, según un segundo modo de realización de la invención,

- la figura 4 muestra una vista frontal de una parte del elemento portador del dispositivo de elevación de la figura 2 o 3,

- las figuras 5 y 6 ilustran dos posibles configuraciones de posicionamiento del dispositivo de elevación de la figura 3 con respecto a un cable que se deba
5 levantar, y

- la figura 7 ilustra las etapas sucesivas de un procedimiento de elevación de un cable montado en torres de alta tensión, según un modo de realización de la invención.

La figura 1 ilustra una instalación de transmisión de corriente eléctrica de alta
10 tensión mediante un cable 10 montado en torres sucesivas de las cuales se muestran cuatro con sus referencias 12, 14, 16, 18. Para cualquier operación de construcción o de mantenimiento, el cable 10 debe ser levantado utilizando un aparato de elevación, como por ejemplo un helicóptero 20 del cual cuelga una eslinga 22 cuyo extremo libre está provisto de un dispositivo 24 de elevación del
15 cable 10.

Como es bien conocido en el campo de la gestión de las instalaciones de transmisión de corriente eléctrica, antes de cualquier intervención en el cable 10 que se precisa levantar, se instalan unas poleas de desenrollado 26, 28, 30, 32 respectivamente en los extremos superiores de las torres 12, 14, 16, 18 y un
20 operador coloca el cable 10 sobre estas poleas.

A continuación, como se ilustra en la figura 1, el cable 10 se levanta, con la ayuda del helicóptero 20, de su eslinga 22 y del dispositivo de elevación 24, de manera que se libere al menos una de las torres, por ejemplo la torre 14. Es durante esta etapa que puede ser difícil coger el cable 10 utilizando un dispositivo de elevación
25 convencional, tal como un garfio o una polea de desenrollado alejada de su uso habitual.

Una vez cogido y levantado, el cable 10 se coloca entonces en el suelo mientras se está trabajando en la torre 14 liberada, para su mantenimiento, su sustitución u otra tarea.

30 Al final de la operación de construcción o de mantenimiento, el cable 10 se vuelve a instalar en una polea de desenrollado fijada en el extremo superior de una nueva torre, o en la polea de desenrollado 28 de la torre 14 si esta última ha

permanecido en su lugar, mediante una maniobra del helicóptero 20 inversa a la que ayudó a levantar el cable 10 y a ponerlo en el suelo.

Un operador puede desinstalar entonces las poleas de desenrollado para finalizar la instalación del cable 10 en las torres de alta tensión.

5 Un primer modo realización según la invención, con la referencia 34, del dispositivo de elevación 24 de la figura 1 se ilustra en la figura 2. Se compone de una placa guía 36, de una roldana de polea 38 formada por una rueda ranurada, de un elemento 40 portador del eje de rotación de la roldana de polea 38 y fijado a la placa guía 36, así como de un brazo guía 42 que se extiende, desde un
10 extremo libre del elemento portador 40, de tal manera que su eje principal esté inclinado hacia arriba cuando el dispositivo de elevación 34 está suspendido de la eslinga 22, al menos ligeramente, de manera que se forme una pendiente, en un plano vertical que contiene igualmente el eje de rotación de la roldana de polea 38.

15 Más específicamente, la placa guía 36 presenta un primer extremo 36A superior provisto de medios de recepción de la eslinga 22. Estos medios de recepción son convencionales y pueden tomar múltiples formas. Presentan por ejemplo un agujero pasante cuyo eje está incluido en el plano de la placa guía 36, permitiendo así el paso de la eslinga 22 de modo que esta última pueda
20 extenderse en este plano. En particular, cuando la placa guía 36 está formada por dos bridas colocadas la una contra la otra, los medios de recepción del extremo superior 36A pueden tomar la forma de un espaciador dispuesto entre las dos bridas, presentando dicho espaciador un orificio a través del cual pase la eslinga 22: esta última puede entonces extenderse entre las dos bridas, lo que
25 corresponde a la ilustración de la figura 1.

La placa guía 36 se extiende en un plano sobre una superficie suficiente para que cuando este en contacto con el cable 10, quede orientada automáticamente de tal manera que este plano sea paralelo al cable 10 al ser llevado contra él. En otros términos, tiene en la práctica un cierto espesor y dos caras de contacto, pero este
30 espesor es suficientemente pequeño frente a la superficie plana que ocupa principalmente en el plano antes citado para que un contacto con el cable 10 tienda a acercar una de sus dos caras contra él.

La placa guía 36 presenta un segundo extremo inferior 36B provisto de medios de fijación al elemento portador 40. Preferiblemente, estos medios de fijación permiten una conexión de pivote entre la placa guía 36 y el elemento portador 40, siendo el eje de esta conexión pivote paralelo al plano en el que la placa guía 36 se extiende. Este eje esta por ejemplo materializado por un peón que se extienda en la placa guía 36 entre sus dos bridas, que pueda girar libremente entre dos topes. Se puede contemplar cualquier otra variante de realización de los medios de fijación del segundo extremo inferior 36B que haga posible dicha conexión de pivote. En el modo de realización de la figura 2, los medios de fijación del elemento portador 40 a la placa guía 36 desempeñan, además, una función de fijación de la eslinga 22 al dispositivo de elevación 34. De acuerdo con un ejemplo no limitativo, cuando la eslinga 22 es un cable, por ejemplo de textil trenzado, cuyo extremo fijado debajo del helicóptero 20 es un guardacabos de corazón y cuyo otro extremo libre toma la forma de un guardacabos redondo apoyado, éste último puede ser montado alrededor del eje de la conexión de pivote entre la placa guía 36 y el elemento portador 40.

Por lo tanto, la eslinga 22 pasa a través de la placa guía 36 en toda su altura entre sus dos bridas, siendo guiada por los medios de recepción al nivel del extremo 36A superior y estando fijada al eje de la conexión de pivote mencionado anteriormente al nivel del extremo inferior 36B. De una manera más general, los medios de fijación de la eslinga 22 al dispositivo de elevación 34 son convencionales y pueden tomar múltiples formas. Deben ser diseñados de manera suficientemente segura para soportar sin riesgo de romperse y de caer, los pesos del dispositivo de elevación 34 y del cable 10.

En el ejemplo de la figura 2, la placa guía 36 tiene forma oblonga de pera, correspondiendo el extremo angular de esta forma de pera al primer extremo 36A superior y correspondiendo el extremo opuesto redondeado y ensanchado al segundo extremo 36B inferior. Esta forma de pera es ventajosa para acompañar la aproximación de una de las caras de contacto de la placa guía 36 contra el cable 10 sin dañarlo cuando el dispositivo de elevación 34 es guiado hacia el cable 10 por el helicóptero 20. También ventajosamente, la placa guía 36 está rebajada con el fin de reducir su peso sin reducir su superficie plana de contacto.

El elemento portador 40 también se extiende en un plano, que se mantiene sustancialmente perpendicular al de la placa guía 36 gracias a la conexión de pivote que le mantiene suspendido al segundo extremo inferior 36B de la placa guía 36. Por "sustancialmente perpendicular" se entiende "formando un ángulo de
5 alrededor de $\pi / 2$ a +/- 10%." El elemento portador 40, como se ilustra en la figura 2, está formado por ejemplo por dos bridas colocadas la una contra la otra. Estas dos bridas tienen por ejemplo una forma de gancho en "G", presentando la parte superior 40A de la "G" un agujero pasante por el eje de la conexión de pivote con la placa guía 36. El brazo medio vuelto hacia el interior de la "G"
10 corresponde al eje de rotación de la roldana de polea 38 mantenida así en un plano sustancialmente perpendicular al de la placa guía 36, independientemente de la posición en rotación del elemento portador 40 alrededor del eje de su conexión de pivote con la placa guía 36.

La roldana de polea 38 está por lo tanto alojada dentro del gancho en "G" que
15 forma el elemento portador 40, permitiendo además la abertura lateral de este gancho en "G" por encima de su brazo medio el paso del cable 10, debido a su posicionamiento en la ranura de la roldana de polea 38, extendiéndose dicha ranura de manera circular en un plano perpendicular a su eje de rotación. La placa 36 cumple entonces efectivamente su función de guía, ya que
20 automáticamente por contacto con el cable 10 lleva la ranura de la roldana de polea 38 en la dirección correcta, al extenderse en un plano paralelo al cable 10. Basta con que este cable 10 esté en el medio-espacio adecuado delimitado por el plano de la placa guía 36, es decir, en el medio-espacio situado del lado de la abertura lateral del gancho en "G" que forma el elemento portador 40, para
25 facilitar su acoplamiento en la ranura de la roldana de la polea 38.

Opcionalmente, según el modo de realización de la figura 2, la base 40B del gancho en forma de "G" que forma el elemento portador 40 puede comprender un orificio que atravesase y que permita asegurar el enganche de otro elemento.

También según el modo de realización de la figura 2, el brazo guía 42 se extiende
30 desde el extremo libre del elemento portador 40, situado en la base de su abertura lateral, en el plano del elemento portador 40 y por lo tanto del eje de la roldana de polea 38, que es lo suficientemente largo para limitar el riesgo de que

el cable 10 se escape de la ranura de la roldana de polea 38, una vez que ahí se haya instalado.

Un segundo modo de realización según la invención, con referencia 44, del dispositivo de elevación 24 de la figura 1 se ilustra en la figura 3. Como en el modo de la realización anterior, comprende la placa guía 36 atravesada en toda su altura por la eslinga 22, la roldana de polea 38, el elemento 40 portador del eje de rotación de la roldana de polea 38 y fijado a la placa guía 36 así como a la eslinga 22, y extendiéndose el brazo guía 42 desde un extremo libre del elemento portador 40, de tal manera que su eje principal esté inclinado hacia arriba cuando el dispositivo de elevación 44 está suspendido de la eslinga 22, al menos ligeramente de manera que forme una pendiente, conteniendo también en un plano vertical el eje de rotación de la roldana de la polea 38. Pero incluye, además, una segunda roldana de polea 46, un segundo elemento 48 portador del eje de rotación de la segunda roldana de polea 46 y fijado a la base 40B del elemento portador 40, así como un segundo brazo guía 50 que se extiende, desde un extremo libre del segundo elemento portador 48, de manera que su eje principal esté inclinado hacia arriba cuando el dispositivo de elevación 44 está suspendido de la eslinga 22, al menos ligeramente de manera que forme una pendiente, en un plano vertical que contiene igualmente el eje de rotación de la segunda roldana de polea 46.

El segundo elemento portador 48 se extiende en el mismo plano que el elemento portador 40, mediante una conexión de pivote que le mantiene suspendido a la base 40B del elemento portador 40. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 2, es idéntico al elemento portador 40, es decir, que consta de dos bridas colocadas la una contra la otra. Ambas bridas tienen una forma de gancho en "G", presentando la parte superior 48A de la "G" un agujero pasante dispuesto coaxialmente con respecto al agujero pasante de la base 40B del elemento portador 40. Estos agujeros son atravesados por un eje de rotación, por ejemplo formado por un peón con topes, paralelo al plano de la placa guía 36. En cuanto al brazo medio de la "G" del segundo elemento portador 48, dicho brazo corresponde a su vez al eje de rotación de la segunda roldana de polea 46 que se mantiene así en un plano sustancialmente perpendicular al de la placa guía 36, independientemente

de la posición en rotación del segundo elemento portador 48 alrededor del eje de su conexión de pivote con el elemento portador 40.

Ambos ejes de rotación de las dos roldanas de poleas 38 y 46 son entonces coplanares.

5 La segunda roldana de polea 46 está por lo tanto alojada en el interior del gancho en "G" que forma el segundo elemento portador 48, estando orientada la abertura lateral del gancho en "G" en dirección opuesta a la del elemento portador 40. Esta abertura lateral permite el paso del cable 10 para su posicionamiento en la ranura de la segunda roldana de polea 46, extendiéndose dicha ranura
10 circularmente en un plano perpendicular a su eje de rotación. La placa 36 por lo tanto sigue desempeñando su función de guía, ya que lleva automáticamente, por contacto con el cable 10, la ranura de la segunda roldana de polea 46 en la dirección correcta, extendiéndose esta última en un plano paralelo al cable 10. Basta con que este cable 10 esté en el medio-espacio adecuado delimitado por el
15 plano de la placa guía 36, es decir, en el medio-espacio situado del lado de la abertura lateral del gancho en "G" que forma el segundo elemento portador 48, de manera que se facilite su acoplamiento en la ranura de la segunda roldana de polea 46.

En este segundo modo de realización, el hecho de que se disponga de dos
20 elementos portadores 40, 48, cuyas aberturas laterales están en direcciones opuestas con respecto al plano de la placa guía 36, permite asegurar en el primer intento de acoplamiento del cable 10 en una de las dos ranuras de las roldanas de poleas 38, 48 independientemente de la posición relativa del cable 10 respecto a la placa guía 36. En efecto, se encuentra necesariamente en uno de los dos
25 medio-espacios delimitados por el plano de la placa guía 36 y por lo tanto se acopla fácilmente ya sea hacia la roldana de polea 38, accesible desde uno de estos medio-espacios, ya sea hacia la segunda roldana de polea 46, accesible desde el otro de estos dos medio-espacios.

En el modo de realización de la figura 3, la base 48B del gancho en "G" que forma
30 el segundo elemento portador 48 incluye un eje de pivote con espaciador que permite asegurar el enganche de otro elemento. Este otro elemento es por ejemplo un gancho o mosquetón 52 que permite la suspensión de cargas adicionales al dispositivo de elevación 44. Así, cuando el dispositivo de elevación

44 está suspendido de la eslinga 22, este gancho o mosquetón 52 se encuentra por debajo de todos los otros elementos 36, 38, 40, 42, 46, 48 y 50 que constituyen el dispositivo de elevación 44.

En el modo de realización de la figura 3 igualmente, el segundo brazo guía 50 se
5 extiende, desde el extremo libre del segundo elemento portador 48 situado en la base de su abertura lateral, al plano del segundo elemento portador 48 y por lo tanto del eje de la segunda roldana de polea 46. Se extiende en una dirección opuesta a la del brazo guía 42 de manera que cuando el dispositivo de elevación 44 está suspendido de la eslinga 22, los dos brazos guía 42, 50 se extienden a
10 ambos lados del plano en el que se extiende la placa guía 36. También es lo suficientemente largo para limitar el riesgo de que el cable 10 se escape de la ranura de la segunda roldana de polea 46, una vez allí instalado.

Una cualquiera de las bridas en forma de "G" de los elementos portadores 40 y 48 se representa en vista frontal en la figura 4 para mostrar que el eje D que conecta
15 los centros de los dos agujeros formados respectivamente en la parte superior y en la base del elemento portador 40 o 48, no está del todo en el plano P de la ranura de la roldana de polea 38 o 46. Un desplazamiento de unos pocos grados permite optimizar la distribución de las tensiones de tracción en el dispositivo de elevación 34 o 44, lo que permite entonces que el dispositivo sea más ligero.

20 La figura 5 ilustra una primera configuración de utilización del dispositivo de elevación 44. Según esta primera configuración, el dispositivo de elevación 44 está dispuesto detrás del cable 10, de manera que éste último se encuentre situado en el medio-espacio hacia el cual está orientada la abertura lateral del segundo elemento portador 48. En la parte superior de la figura 5, el dispositivo
25 de elevación 44 permanece esencialmente bajo el cable 10. Al establecer un contacto entre el cable 10 y la placa guía 36, ésta pivota alrededor del eje de la eslinga 22, con el fin de traer el plano de su cara de contacto correspondiente contra el cable 10. Como se ilustra en la parte inferior de la figura 5, al levantar el dispositivo de elevación 44 y al mantener en lo posible el contacto entre el cable
30 10 y la placa guía 36, se consigue fácilmente acoplar el cable 10 en la ranura de la segunda roldana de polea 46, gracias también al segundo brazo guía 50.

La figura 6 ilustra una segunda configuración de utilización del dispositivo de elevación 44. De acuerdo con esta segunda configuración, el dispositivo de

elevación 44 se dispone delante del cable 10 para que éste último se encuentre en el medio-espacio hacia el que está orientada la abertura lateral del elemento portador 40. En la parte superior de la figura 6, el dispositivo de elevación 44 permanece esencialmente bajo el cable 10. Al establecer un contacto entre el cable 10 y la placa guía 36, esta última pivota alrededor del eje de la eslinga 22 con el fin de llevar el plano de su cara de contacto correspondiente contra el cable 10. Como se ilustra en la parte inferior de la figura 6, al levantar el dispositivo de elevación 44 y mantener en lo posible el contacto entre el cable 10 y la placa guía 36, se consigue fácilmente acoplar el cable 10 en la ranura de la roldana de polea 38, gracias también al brazo guía 42.

Las figuras 5 y 6 ilustran las dos únicas configuraciones posibles a las que nos podemos enfrentar en el uso del dispositivo de elevación 44. Esto demuestra que con este dispositivo 44, es fácilmente posible recuperar y levantar el cable 10 sin fallar y sin dañarlo. Como mínimo, el dispositivo de elevación 34 permite que la operación tenga éxito una de cada dos veces.

Se van a detallar ahora las etapas sucesivas de un procedimiento de elevación de cable según la invención en la figura 7.

Durante una primera etapa 100, se monta el dispositivo de elevación 34 o 44. El elemento portador 40 de la roldana de polea 38 y del brazo guía 42 se monta con conexión de pivote sobre el extremo inferior 36B de la placa guía 36 y se fija, por esta misma conexión de pivote, en el extremo libre de la eslinga 22 llevado por un aparato de elevación tal como el helicóptero 20. En el caso del segundo modo de realización de la figura 3, el segundo elemento 48 portador de la segunda roldana de polea 46 y del segundo brazo guía 50 está montado con conexión de pivote y en dirección opuesta, en la base 40B del elemento portador 40. El gancho o mosquetón 52 está eventualmente enganchado al eje de pivote de la base 48B del segundo elemento portador 48. Al final del ensamblaje y en suspensión bajo la eslinga 22, el gancho o mosquetón 52 (del dispositivo 44) está dispuesto debajo del segundo elemento portador 48 (del dispositivo 44), a su vez dispuesto debajo del elemento portador 40 (del dispositivo 34 o 44), a su vez dispuesto bajo la placa de guía 36 (el dispositivo 34 o 44) y suspendido de la eslinga 22. En esta disposición, conviene que el brazo o los brazos guía 42, 50 no se extiendan en

altura más allá de la parte inferior de la placa guía 36 para no obstaculizar el acercamiento del cable 10.

En el transcurso de una siguiente etapa de acercamiento 102, el dispositivo de elevación 34 o 44 suspendido de la eslinga 22 se desplaza hacia el cable 10, con la ayuda del helicóptero 20, manteniéndose esencialmente bajo el cable 10, de manera que el primer contacto establecido con el cable 10 se haga al nivel de la eslinga 22 o de la placa guía 36, como se muestra en las partes superiores de las figuras 5 y 6.

En el transcurso de una siguiente etapa de elevación 104, el dispositivo de elevación 34 o 44 se levanta manteniendo el contacto con el cable 10, como se ilustra en las partes inferiores de las figuras 5 y 6, para acoplar el cable 10 en una de las ranuras de las roldanas de poleas 38, 46. La operación funciona sin fallar en el caso del dispositivo de elevación 44 y con una tasa de éxito del 50% en el caso del dispositivo de elevación 34. El cable 10 puede entonces separarse de su torre y colocarse en el suelo para seguir con las operaciones.

Hay que tener en cuenta que, en tensión bajo la eslinga 22, todos los ejes implicados en la cadena de recuperación de esfuerzo, es decir los ejes de los extremos 36B, 40A, 40B, 48A y 48B, se alinean en el mismo plano perpendicular al eje de rotación de la roldana de polea 38 o 46 portadora del cable 10. Esto permite, entre otras cosas, tener una alineación de los elementos constitutivos del dispositivo de elevación 34 o 44 para que funcionen en tracción o en compresión, en lugar de flexión. Se consigue entonces una mejor duración de vida del conjunto.

Aparece claramente que un dispositivo de elevación tal como uno de los descritos anteriormente, permite facilitar y acelerar cualquier operación de elevación de un cable montado en torres de alta tensión. Además tal dispositivo de elevación puede ser diseñado de manera que presente un tamaño y un peso reducidos en comparación con los dispositivos existentes, por lo que puede ser manipulado físicamente por un solo operario.

Hay que tener en cuenta por otra parte que la invención no se limita a los modos de realización descritos anteriormente.

Por lo tanto, en los modos de realizaciones que se han detallado anteriormente, se realiza la suspensión del dispositivo de elevación 34 o 44 mediante fijación del

extremo inferior libre de la eslinga 22 al eje de la conexión de pivote entre la placa guía 36 y el elemento de soporte 40. Sin embargo, se podrían considerar otros métodos de fijación de la eslinga 22. En particular, la eslinga 22 podría estar fijada al extremo superior 36A de la placa guía 36. Sin embargo en este caso, la placa
5 guía 36 participaría en la cadena de recuperación de esfuerzo, lo que no es necesariamente ventajoso

Según otra variante de realización, aunque cada roldana de polea 38 o 46 se haya ilustrado bajo la forma de una rueda con una sola ranura, tal rueda de roldana puede comprender varias ranuras, por ejemplo para el soporte simultáneo
10 de varios cables.

Por lo general, les parecerá a los expertos en la técnica que se pueden aportar varias modificaciones a los modos de realización descritos anteriormente, a la luz de lo que acaba de ser descrito. En las siguientes reivindicaciones, los términos utilizados no deben de interpretarse como limitando las reivindicaciones a los
15 modos de realización expuestos en la presente descripción, sino que deben de ser interpretados para incluir todos los equivalentes que las reivindicaciones están destinadas a cubrir por su formulación y cuya previsión está al alcance de la persona experta al usar sus conocimientos generales en la aplicación de lo que acaba de ser divulgado.

20

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (24; 34; 44) de elevación de un cable (10) montado sobre torres de alto voltaje (12, 14, 16, 18), estando destinado dicho dispositivo a ser suspendido en el extremo libre de una eslinga (22) y comprendiendo:
- una roldana de polea (38; 38, 46),
 - un elemento (40; 40, 48) portador del eje de rotación de la roldana de polea (38; 38, 46), y
 - un brazo (42; 42, 50) para guiar el cable (10) hasta su colocación en una ranura de la roldana de polea (38; 38, 46), extendiéndose el eje principal de este brazo guía (42; 42, 50) de manera inclinada hacia arriba, en un plano que contiene el eje de rotación de la roldana de polea (38; 38, 46) cuando el dispositivo de elevación (24; 34; 44) está suspendido de la eslinga (22)
- caracterizado porque** comprende además una placa guía (36) que se extiende en un plano destinado a contener la eslinga (22), cuyo extremo (36B) está fijado al elemento portador (40) de manera que se mantenga el plano en el que se extiende la placa guía (36) sustancialmente perpendicular al plano que contiene el eje de rotación de la roldana de polea (38; 38, 46) y el eje del brazo guía (42; 42, 50).
2. Dispositivo (24; 34; 44) de elevación de un cable (10) según la reivindicación 1, en el que la fijación de dicho extremo (36B) de la placa guía (36) al elemento portador (40) se hace con la ayuda de una conexión de pivote, cuyo eje de rotación es paralelo al plano de la placa de guía (36).
3. Dispositivo (24; 44) de elevación de un cable (10) según la reivindicación 1 o 2, que comprende:
- una primera roldana de polea (38),
 - un primer elemento (40) portador del eje de rotación de la primera roldana de polea (38),
 - un primer brazo guía (42) del cable (10) hacia una ranura de la primera roldana de polea (38), extendiéndose dicho primer brazo guía (42) de manera inclinada hacia arriba en un plano que contiene el eje de rotación de la primera roldana de polea (38) cuando el dispositivo de elevación (24; 44) está suspendido de la eslinga (22),

- una segunda roldana de polea (46),
- un segundo elemento (48) portador del eje de rotación de la segunda roldana de polea (46), y
- un segundo brazo guía (50) del cable (10) hacia una ranura de la segunda roldana de polea (46), extendiéndose este segundo brazo guía (50) de manera inclinada hacia arriba en un plano que contiene el eje de rotación de la segunda roldana de polea (46) cuando el dispositivo de elevación (24; 44) está suspendido de la eslinga (22)

en el que:

- dicho extremo (36B) de la placa guía (36) está fijado al primer elemento portador (40), y
- los dos elementos portadores (40, 48) están fijados el uno al otro de manera que se mantengan coplanares los ejes de rotación de sus roldanas de poleas (38, 46) y de modo que los dos brazos guía (42, 50) se extiendan a ambos lados del plano en el que se extiende la placa guía (36), estando el segundo elemento portador (48) dispuesto por debajo del primer elemento portador (40) cuando el dispositivo de elevación (24; 44) está suspendido de la eslinga (22).

4. Dispositivo (24; 44) de elevación de un cable (10) según la reivindicación 3, en el que los dos elementos portadores (40, 48) están fijados el uno al otro mediante una conexión de pivote cuyo eje de rotación es paralelo al plano en el cual se extiende la placa guía (36).

5. Dispositivo (24; 34; 44) de elevación de un cable (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que cada elemento portador (40; 40, 48) tiene forma de gancho en "G", por ejemplo constituido por dos bridas colocadas la una contra la otra, en el interior del cual se fija la roldana de polea correspondiente (38; 38, 46) mediante una conexión de pivote.

6. Dispositivo (24; 34; 44) de elevación de un cable (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la placa guía (36) tiene forma oblonga de pera con dos extremos, siendo el primer extremo (36A) angular, y el segundo extremo (36B), redondeado, correspondiendo a dicho extremo de fijación (36B).

7. Dispositivo (24; 34; 44) de elevación de un cable (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la placa guía (36) y cada elemento portador (40; 40, 48) comprende vaciados.

8. Dispositivo (24; 34; 44) de elevación de un cable (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende un gancho o mosquetón adicional (52) de elevación de carga, fijado a uno de los otros elementos constitutivos del dispositivo de elevación (24; 34; 44) de manera que se encuentre por debajo de
5 todos estos elementos cuando el dispositivo de elevación (24; 34; 44) está suspendido de la eslinga (22).

9. Procedimiento de elevación de un cable (10) montado sobre torres de alta tensión (12, 14, 16, 18), que comprende las siguientes etapas:

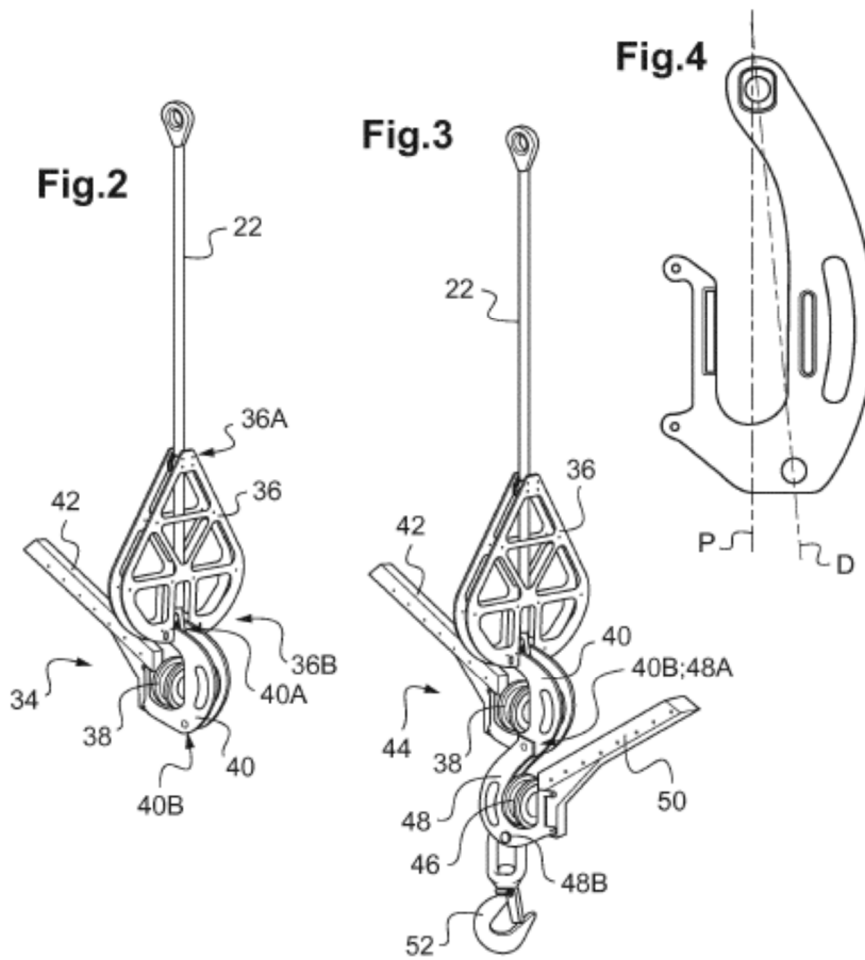
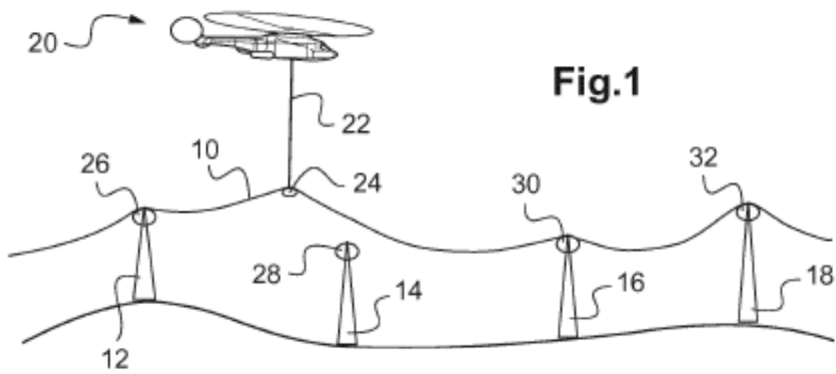
- fijación (100) en el extremo libre de una eslinga (22) transportada por un aparato
10 de elevación (20), de un dispositivo (24; 34; 44) de elevación de un cable (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, y luego

- desplazamiento (102), utilizando el aparato de elevación (20), del dispositivo de elevación (24; 34; 44) hacia el cable (10) manteniendo el dispositivo de elevación (24; 34; 44) esencialmente debajo del cable (10) y estableciendo un contacto
15 entre el cable (10) y la eslinga (22) o la placa guía (36), y a continuación

- elevación (104), utilizando el aparato de elevación (20) del dispositivo de elevación (24; 34; 44) manteniendo el contacto con el cable (10) hasta el acoplamiento de este último en la ranura de la roldana de polea (38; 38m46) del dispositivo de elevación (24; 34; 44) mediante guía con la ayuda de la placa (36) y
20 del brazo guía (42; 42, 50).

10. Procedimiento de elevación de un cable (10) según la reivindicación 9, en el que el cable (10) es un cable de línea de transmisión de energía eléctrica de alta tensión y el aparato de elevación (20) es un helicóptero portador de la eslinga (22).

25



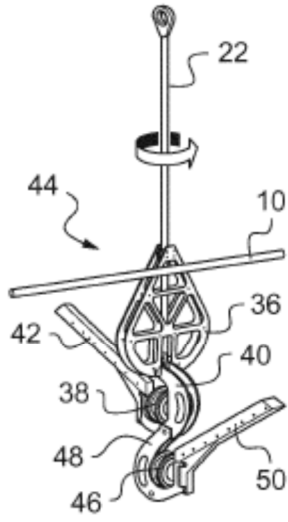


Fig.5

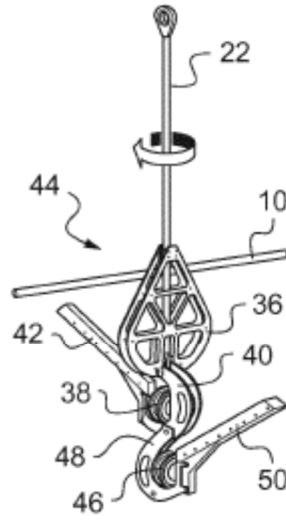


Fig.6

