

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 338**

51 Int. Cl.:

H02G 7/05 (2006.01)

H01R 4/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.05.2010 PCT/EP2010/002676**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.12.2010 WO10142365**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2010 E 10722930 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2441144**

54 Título: **Elemento de sujeción para cable conductor**

30 Prioridad:

10.06.2009 DE 102009024539

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

19.12.2016

73 Titular/es:

LAPP INSULATOR GMBH (100.0%)

Bahnhofstrasse 5

95632 Wunsiedel, DE

72 Inventor/es:

FRENKEL, VIKTOR

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 594 338 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

Elemento de sujeción para cable conductor

- 5 La invención hace referencia a un elemento de sujeción para fijar un cable conductor, en particular a un elemento aislante. La invención se encarga por tanto del problema de que los cables conductores que pasan por las torres eléctricas puedan romperse en caso de una tensión fuerte, de manera que exista el peligro de que se vuelque una torre eléctrica.
- 10 Para la transmisión y distribución de la energía eléctrica se emplean cables conductores que como bien se sabe pasan por las torres eléctricas. A través de estos cables las industrias y los hogares reciben energía.
- 15 Normalmente un cable conductor está fijado a una torre por medio de un elemento de sujeción a través de un elemento aislante. Un elemento de sujeción puede sujetar un cable conductor, por ejemplo, por medio de uniones atornilladas o bien remachadas a la torre. A través de los elementos de sujeción se transmiten a las pilonas o torres unas fuerzas que actúan debido al peso del cable conductor unido a ellas.
- 20 En determinadas situaciones climáticas, especialmente cuando hace frío, la nieve o el hielo pueden congelar los cables conductores o bien puede existir una carga muy fuerte por tempestad o viento. Este tipo de cargas extremas puede provocar el desgarre de un cable. En caso de desgarre del cable conductor el cable conductor queda fijado al elemento de sujeción, de manera que en la torre eléctrica ahora se producen por un lado fuertes cargas en forma de fuerzas de tracción. Mientras que la carga por tracción disminuye o reduce por el lado desgarrado, se mantiene la fuerza por tracción en el otro lado intacto.
- 25 Normalmente antes de la instalación se verifica la estabilidad de la torre. Las fuerzas que deben sostenerla están en función de unas normas o estándares. Este tipo de normas puede tener en cuenta en cierto grado únicamente las cargas unilaterales existentes. Si una carga unilateral que actúa sobre una torre es mayor a la fuerza para la que se ha calculado existe el peligro de que la torre se vuelque.
- 30 Por ejemplo, para torres diseñadas para 500 kV las cargas unilaterales son de aproximadamente 6 kN. Si se superan estos valores, o en general los valores diseñados para este sistema, no se puede garantizar la estabilidad de una pylona y una sobrecarga puede dar lugar a un vuelco o a que se doble la torre eléctrica.
- 35 De la DE 6 906 708 U se conoce una pinza o grapa de suspensión con carga ajustable para las líneas aéreas eléctricas. La pinza de suspensión sirve para sujetar los grandes diámetros de cable de las líneas aéreas. El cable de la línea aérea se encuentra en un conducto para cable y se encuentra fijo mediante una pieza de presión y una placa resorte con tornillos. Los tornillos se encuentran a la vista por el lateral del conducto para cables. Esto permite fijar la placa resorte y por tanto sujetar el cable conductor dentro del conducto para el cable.
- 40 Por lo que el cometido de la invención consiste en indicar un elemento de sujeción para un cable conductor, el cual pueda evitar un vuelco o dobladura de la torre eléctrica en caso de una sobrecarga lateral.
- 45 El cometido de la invención se resuelve conforme a la invención mediante un elemento de sujeción de una sola pieza con la combinación de características conforme a la reivindicación 1.
- 50 El elemento de sujeción comprende, por consiguiente, el conducto para cables que se estira a lo largo de un eje longitudinal básicamente para la fijación de un cable conductor, al menos una zona de apriete para fijar o apretar el cable conductor en un conducto para cables y una zona de sujeción para el montaje, de manera que la zona de apriete tiene dos patas pinza, que al menos forman por secciones el conducto para el cable, y donde al menos en la zona del conducto para el cable para una compresión elástica la distancia entre las patas pinza es menor que el diámetro exterior del cable conductor instalado.
- 55 En una primera etapa la invención parte del hecho de que el sistema de líneas aéreas se encuentra fuertemente influido por distintas fuerzas, como por ejemplo en caso de tiempo inestable por tormentas o aguanieve. Existe pues el peligro de que, por ejemplo, los cables conductores que enlazan dos torres eléctricas colindantes puedan desgarrarse. En un caso de este tipo actúan por un lado las grandes fuerzas de tracción unilaterales del cable conductor no dañado que podrían dar lugar a un vuelco o plgado de la torre.
- 60 En una segunda etapa la invención reconoce que los elementos de sujeción empleados hasta el momento por el mundo tecnológico para la fijación de cables conductores a las torres eléctricas son el motivo de los problemas planteados. Pues estos elementos de sujeción incluso en el caso de que se dañe el cable conductor o por ejemplo se desgarre, siguen sujetando y manteniendo firme el cable. Por lo que la torres está sometida a una carga unilateral que no puede equilibrar o compensar, y por tanto la torre se puede doblar o bien volcar.

Ahora la invención presenta un elemento de sujeción que se ha concebido para que por un lado garantice un posicionamiento sólido del cable conductor en la torre y por otro lado en caso de tensiones o cargas sea capaz de liberar el cable conductor.

5 La invención reconoce que lo mencionado antes se puede garantizar siempre que el elemento de sujeción presente una zona de apriete que tenga dos patas pinza que al menos gradualmente formen o abarquen el cable conductor, y donde al menos en la zona del cable conductor la distancia entre las patas pinza sea inferior al diámetro del cable conductor colocado. En otras palabras, el cable conductor instalado debido a la distancia reducida entre las patas pinza se deformará elásticamente y se mantendrá por tanto en el elemento de sujeción.

10 Mediante una fijación o compresión elástica de este tipo se puede mantener con seguridad el cable conductor instalado en unas condiciones normales, sujeto al elemento de sujeción. Por otro lado en caso de una sobrecarga el cable conductor se liberará de la fijación..

15 Sorprendentemente la invención ofrece la posibilidad en caso de una unión elástica de este tipo, por medio de un elemento de sujeción configurado de ese modo, evitar la máximo posible un vuelco de la torre eléctrica y el peligro resultante de ello.

20 Esta configuración de un elemento de sujeción ofrece la posibilidad de instalar una torre eléctrica equipada del modo correspondiente y asimismo económica. Los requisitos del material empleado, por ejemplo en lo que se refiere a la cantidad o a la calidad son inferiores por lo que pueden disminuir los costes de fabricación. No es preciso que la torre eléctrica se mantenga en pie en lo que se refiere a las cargas mencionadas del cable conductor, puesto que el elemento de sujeción libera al momento el cable conductor.

25 El elemento de sujeción se puede configurar como se quiera, básicamente, visto desde la zona de apriete, En particular el elemento de sujeción puede ser de una sola pieza, es decir una pieza de embutición profunda. El elemento de sujeción comprende un conducto para cables para el guiado y la sujeción del cable conductor, que se puede extender por toda la longitud del elemento de sujeción o bien por zonas parciales. El conducto para el cable se define básicamente por el dimensionado del elemento de sujeción así como por la forma de cada una de las zonas parciales que constituyen el elemento de sujeción. El conducto para cables se puede configurar, por ejemplo, con un perfil redondo o cuadrado. Se extenderá básicamente a lo largo de un eje longitudinal y puede presentar una curvatura según la longitud deseada. La curvatura puede ser más o menos pronunciada en función de su configuración. Alternativamente el cable conductor se puede configurar también en línea recta.

35 El elemento de sujeción comprende al menos una zona o región de apriete para comprimir el cable conductor. La zona de apriete se puede extender por todo el elemento de sujeción o bien por zonas parciales y sirve en particular para guiar el cable conductor, que por ejemplo se hace pasar de forma continua por el cable conductor. La zona de apriete se puede disponer simétricamente alrededor del lugar de fijación. La zona de sujeción se ha configurado para el montaje del elemento de sujeción en un sistema de líneas aéreas. Sobre la zona de sujeción se fija por tanto el elemento de sujeción a las piezas correspondientes de la torre, como por ejemplo al brazo portante, directamente a la torre en si o bien a una pata de sustentación configurada del modo correspondiente o bien a algo similar. Se puede prever para ello una unión material, de forma o de fuerza. En particular, la zona de sujeción se ha configurado en un montaje del elemento de sujeción a la pieza aislante. En el caso de una pieza aislante de sujeción se prefiere una unión por pernos. El cable conductor propiamente se hace pasar por este elemento de sujeción. En otras palabras, el elemento de sujeción equivale a un elemento ininterrumpido. Dicho elemento fija un cable conductor simétrico continuo a la torre eléctrica, en especial al material aislante.

50 La zona de apriete tiene patas, que rodean el cable conductor a lo largo del eje longitudinal, y así al menos constituyen gradualmente el conducto para el cable. Además la zona de apriete se puede prever redondeada o cuadrada según para que sirva. Mediante la unión elástica en la zona de apriete se mantiene fijo en su posición el cable conductor en condiciones de carga normal. En caso de sobrecarga la fuerza de sujeción ya no es suficiente para sujetar el cable conductor. Quedará libre.

55 La presión elástica se consigue mediante un espacio reducido entre las patas pinza del elemento de sujeción. Mediante dicha compresión se evita la movilidad del cable conductor por una transmisión de potencia con una fuerza de sujeción deseada. La compresión propiamente puede producirse en cualquier lugar según la forma de la zona de apriete. Las partes unidas unas con otras, el cable conductor y el elemento de sujeción no se pueden desplazar hasta que se alcance una fuerza de tracción externa que equivalga a la fuerza de sujeción.

60 Algunas investigaciones han demostrado que mediante una compresión elástica en un elemento de fijación se puede ajustar sin problemas la fuerza de sujeción para el cable conductor, de manera que el cable conductor en un caso normal se mantenga firme en el elemento de sujeción y en un caso de peligro se pueda deslizar por el elemento de sujeción.

65 El deslizamiento del cable conductor a lo largo del conducto para el cable se evita mediante el bloqueo mecánico en la zona de apriete, es decir mediante la fuerza de sujeción Q. Se ha demostrado que la fuerza de sujeción Q es

directamente proporcional a la disminución del diámetro d del cable conductor en una cantidad Δd . El cambio del diámetro depende de la fuerza de apriete P que ejerce la zona de apriete en el cable conductor. La fuerza de apriete P puede variar en función de las propiedades del material de la zona de apriete y en particular en función de la deformabilidad y la pretensión del material empleado.

Según la ley de fricción de Coulomb la fuerza de fricción o de sujeción Q que sujeta el cable conductor frente a un desplazamiento por el conducto para el cable es directamente proporcional a la fuerza de apriete P :

$$Q = k \cdot P$$

La fuerza de apriete P es la fuerza que actúa verticalmente sobre el cable conductor instalado ejercida por la sujeción o apriete. El factor de proporcionalidad k es el coeficiente de fricción que puede variar en función de material. Por ejemplo, si $k=0,3$ para la fricción del aluminio sobre el acero. En un cable conductor típico con una longitud de 400 m entre dos torres eléctricas contiguas el valor del peso que ejerce el cable conductor solo por su propio peso sobre el elemento de sujeción es de 7240 N. Teniendo en cuenta el coeficiente de fricción se obtiene una fuerza de sujeción Q de aproximadamente 2170 N sin que existan otros elementos auxiliares en un elemento de sujeción.

Cuando las fuerzas de tracción son demasiado elevadas, por ejemplo en un desgarramiento unilateral del cable conductor, disminuye la fuerza de adherencia Q condicionada al peso, de manera que se afloja la unión y se puede deslizar el cable del elemento de sujeción.

Además hay que tener en cuenta el cambio del diámetro d por el apriete. El diámetro d del cable conductor en un estado atrancado es inferior en un valor Δd al valor antes de colocar el cable conductor en el conducto para el cable o en la zona de apriete. Mediante la elección del grado de apriete, o bien modificando el diámetro del cable conductor, el elemento de sujeción puede ser diseñado según los requisitos deseados.

De todo ello se puede deducir que la fuerza que se ejerce sobre el elemento de sujeción depende casi linealmente del cambio del diámetro y por tanto del grado de apriete del cable conductor. El grado de apriete que es necesario para una construcción estable de un elemento de sujeción se puede calcular mediante la ley de Hooke

$$\Delta d = P \cdot d / E \cdot A,$$

donde se tienen en cuenta las constantes A , perfil del cable conductor así como también el módulo de Young o de elasticidad E . El módulo de Young E describe el nexo o relación entre la tensión y el estiramiento en la deformación de un cuerpo sólido con un comportamiento elástico lineal y equivale en el caso más simple a la constante de proporcionalidad k .

En conjunto la fuerza de fricción o de sujeción para mantener un cable conductor con un diámetro determinado d teniendo en cuenta las relaciones antes mencionadas se calcula con la fórmula siguiente

$$Q = C \cdot \Delta d$$

La constante C es un factor de proporcionalidad que establece la relación entre la fuerza de adherencia Q y el cambio Δd del diámetro del cable conductor. Corresponde a la fórmula siguiente:

$$C = E \cdot A \cdot k / d$$

El factor de proporcionalidad C depende además del diámetro convencional d del cable conductor, es decir del diámetro antes de colocarlo en el conducto para el cable, y de la zona A , también de la elasticidad del material E y del coeficiente de fricción k , que varía según el material. Cada uno de los parámetros se puede determinar previamente, por ejemplo, en experimentos. Normalmente para lograr una fuerza de sujeción o de fricción de 6 kN se precisa un cambio de diámetro de 0,5 mm.

En otras palabras, la fuerza de sujeción Q depende de la deformación elástica del cable conductor.

En conjunto se puede garantizar por un lado una fijación segura mediante un apriete elástico del cable conductor, y por otro lado mediante el grado de apriete, o bien de cambio Δd del diámetro puede adaptarse la zona de apriete a las correspondientes especificaciones.

En otras palabras se puede calcular la fuerza de adherencia para una constelación prevista, en particular la fuerza de adherencia, que en una sobrecarga unilateral conduce a una liberación del cable conductor de la zona de adherencia, o bien del elemento de sujeción.

Adicionalmente mediante una compresión del cable conductor se puede reducir el trabajo y esfuerzo de montaje puesto que para colocar el cable conductor en el conducto para cables se pueden emplear herramientas de fácil manejo.

5 El elemento de sujeción comprende además una zona de sujeción para el montaje. La zona de sujeción puede estar configurada de forma distinta según el tipo de fijación previsto. Puede, al igual que la zona de apriete, presentar unas patas que delimiten el eje longitudinal a lo largo del conducto para cables. La zona de sujeción se puede configurar asimismo para una unión de adherencia del cable conductor.

10 Una zona de fijación prevista para el montaje se puede configurar en las patas de la zona de sujeción y por ejemplo configurarse en forma de un agujero o muesca. Sirve en particular para la unión directa del elemento de sujeción y se puede diseñar para las cargas correspondientes. Para la unión a un elemento aislante, por ejemplo, se puede aplicar un medio de unión en el lugar de fijación, que sirva para una unión por pernos o remaches. Preferiblemente el lugar de fijación se encuentra fuera del eje longitudinal. De ese modo no se obstaculiza el paso del cable por el elemento de sujeción.

15 En conjunto la fijación ofrece por un lado la posibilidad de una fijación estable y segura de un cable conductor, especialmente a un elemento aislante, y por otro lado el elemento de sujeción puede evitar de forma muy eficiente un vuelco de la torre eléctrica.

20 Sabiendo que la pata o pinza de apriete al menos forma el conducto para el cable de modo parcial se garantiza que el cable conductor sujetado en el conducto para el cable es agarrado por las patas pinza y mantenido seguro en su posición. El diseño de las patas pinza se puede extender sobre todo el elemento de fijación o bien sobre solamente unas zonas. Las patas pinza se adaptan preferiblemente a la forma del cable conductor, de manera que el cable conductor es totalmente rodeado por las patas pinza. Se puede garantizar con ello un apriete homogéneo del cable conductor en la zona de apriete.

25 Al introducir el cable conductor en el conducto para el cable se reduce el diámetro del cable conductor y la distancia entre patas se incrementa respectivamente, de manera que el cable conductor por la deformación del material y las fuerzas de retorno creadas se mantiene fijo en la zona de apriete. El apriete del cable conductor se puede ajustar mediante el grosor del material, las propiedades elásticas del material o bien la configuración de las patas. La deformación elástica del cable conductor se produce por la configuración o diseño y por la distancia entre patas. Puede que no se precise una presión externa de las patas.

30 Básicamente es suficiente en caso de un tipo de material determinado que al menos en una posición la distancia entre las patas sea tan pequeña que se pueda mantener un cable conductor mediante un pinzado. En las patas pinza básicamente diseñadas en paralelo y una frente a otra el cable conductor se puede tensar de forma fácil y uniforme, puesto que la zona de pinzado en esta configuración es suficientemente grande. Por lo que la fuerza de fricción aumenta.

35 Para facilitar la colocación del cable conductor en el conducto para cables se doblan las patas pinza en sus extremos libres preferiblemente por fuera del conducto. Mediante los extremos de las patas doblados se puede introducir un objeto en el conducto para el cable. Por ejemplo, se puede empujar el cable dentro del conducto para el cable por medio de una herramienta y colocarlo bien fijo entre las patas pinza.

40 El cable conductor comprimido en la zona de apriete descansa preferiblemente en esta zona sobre una superficie de reposo. La superficie de reposo puede estar configurada en varias formas distintas, es decir en una forma redondeada o cuadrada. Para poder sujetar el cable conductor con seguridad y con una fuerza de fricción deseada en el conducto para el cable, la zona de apriete presenta una superficie o zona de apoyo que se adapta al contorno del cable. Por ejemplo, resulta una ventaja que en un cable conductor con un perfil redondeado se configure la zona de reposo o apoyo de la región de apriete asimismo redondeada. Con ello el cable se mantiene en la zona de apriete con las correspondientes pinzas y se fija con ello de forma estable al elemento de sujeción.

45 En general la superficie de apoyo para el cable conductor se puede configurar de forma variable a lo largo del eje longitudinal. Por ejemplo es preferible que la superficie de apoyo básicamente se diseñe en línea recta. En una configuración preferida de la invención la superficie de apoyo a lo largo del eje longitudinal está curvada. El grado de curvatura se puede elegir, por ejemplo, según el tamaño y el peso del cable conductor. La configuración tiene en cuenta en particular que los cables conductores se fijen con una deflexión o comba entre dos torres eléctricas colindantes. Mediante la curvatura de la zona de reposo se hacen los cálculos. En particular el peso del cable actúa de forma uniforme sobre el elemento de sujeción.

50 Además la superficie de apoyo o reposo está curvada preferiblemente en el orificio de salida del cable por fuera del conducto. Teniendo en cuenta la deflexión del cable conductor se evita aquí una carga mecánica elevada del cable conductor en el lugar por el cual sale del elemento de fijación.

65

Es conveniente que la zona de sujeción se disponga entre dos zonas de apriete. La zona de sujeción puede dilatarse de forma distinta. Es preferible que se disponga una zona de fijación en el centro de la zona de apriete y que se rodee simétricamente por las regiones de apriete. La distancia de las paredes laterales en la zona de sujeción puede ser mayor que la distancia entre las patas pinza de la zona de apriete. El cable conductor no se curvará en la zona de sujeción sino que únicamente seguirá su curso. Alternativamente la zona de sujeción puede estar diseñada asimismo de forma natural hacia el apriete.

En una configuración especialmente preferida de la invención la zona de sujeción está formada por dos patas situadas una frente a la otra con respectivamente una proyección. Las patas pueden presentarse a una distancia una de la otra que se diferencie de la distancia entre las patas pinza. En particular la zona de sujeción puede presentar también una distancia entre patas incrementada, de manera que el cable conductor en la zona de sujeción no esté comprimido. Las patas de la zona de sujeción pueden estar unidas directamente a las patas pinza de la zona de apriete, de manera que el elemento de sujeción constituya una sola pieza, por ejemplo como una pieza de embutición profunda o bien como una pieza no deformada. Por lo tanto en la fabricación únicamente es necesaria una etapa del proceso y no existen gastos adicionales para la fabricación.

El voladizo o la proyección en las patas, es decir la parte de la zona de sujeción que sobresale sobre la pata perpendicular al eje longitudinal, sirve preferiblemente para unir el elemento de sujeción sobre un lugar de fijación, en particular a un elemento aislante. La proyección puede tener un diseño diferente y diferenciarse de las patas en el grosor del material. Por lo que la proyección se puede configurar conforme a las cargas respectivas.

Es preferible que en las proyecciones exista un agujero para poder realizar una unión por pernos. El agujero corresponde por tanto al lugar de fijación para la unión del elemento de sujeción. A través del agujero se puede unir el elemento de sujeción, por ejemplo, con la pieza final de la estructura metálica de un aislante a través de los pernos que pasan por ambos orificios. El diámetro del orificio puede ser de un tamaño diferente dependiendo de la estructura metálica y puede estar reforzado por el reborde. Este tipo de uniones representan métodos corrientes para fijar los elementos de sujeción a los elementos aislantes. Los pernos se pueden fijar a un elemento aislante mediante un atornillado o con pasadores. Las uniones con pernos son fáciles de manejar y representan una unión mecánica segura al tener un grado de libertad de giro. Mediante la unión por pernos se puede montar el elemento de sujeción de forma evidente sobre una pieza metálica de la torre eléctrica, como un brazo portador o algo similar.

Según el tipo de aplicación el elemento de sujeción puede constar de materiales apropiados. Puesto que el elemento de sujeción debe satisfacer elevadas exigencias si se utiliza en un sistema de torres eléctricas, es conveniente que se fabrique a partir de un material metálico. Los materiales metálicos adecuados y en particular las aleaciones tienen una elevada dureza y sirven especialmente bien para conducir un cable conductor, incluso teniendo en cuenta las fuerzas que actúan sobre el elemento de sujeción. Además las aleaciones metálicas se pueden fabricar resistentes a la corrosión y a las inclemencias ambientales, por ejemplo mediante el empleo adicional de plástico como revestimiento del conducto para el cable, mediante la selección de la aleación y de la composición o bien mediante una pasivación del metal antes de la construcción.

A continuación se explica con detalle un ejemplo de la invención con ayuda de un dibujo.

Figura 1 una representación lateral de un elemento de sujeción con un cable conductor que se encuentra en un conducto para cables

Figura 2 un perfil o sección transversal del elemento de sujeción con el cable conductor y

Figura 3 una vista en planta del elemento de sujeción con el cable conductor.

La figura 1 muestra una representación lateral de un elemento de sujeción 1 con un cable conductor 5 sujetado en un conducto para el cable 3. El elemento de fijación se ha fabricado a base de aluminio anodizado y presenta una elevada resistencia a la corrosión. Se estira básicamente a lo largo del eje longitudinal 6 y mantiene el cable conductor 5 en su posición. El cable conductor 5 se ha configurado con un perfil redondeado y descansa en el conducto para cables 3 sobre una base de apoyo 7. La superficie de apoyo 7 se adapta en una zona de sujeción 9 al contorno del cable conductor 5 y en particular se dispone verticalmente al plano de la hoja.

El elemento de sujeción 1 se ha configurado con una zona de sujeción 9 y respectivamente dos zonas de apriete 11 de una sola pieza como una pieza de embutición profunda, dispuestas alrededor de esta zona de sujeción 9. La zona de sujeción 9 presenta dos patas 13 contrapuestas, de las cuales debido a la perspectiva solamente se ve una pata 13. Dentro de la zona de sujeción 9 el cable conductor 5 se mantiene entre las patas 13 y no está pinzado porque las patas 13 se encuentran a una distancia superior a la del diámetro exterior del cable conductor 5 situado en el conducto para el cable 3.

Las patas 13 de la zona de sujeción 9 se han dotado de una proyección o voladizo 15, que se ha configurado de forma redondeada. Las proyecciones 15 se han diseñado respectivamente en lados opuestos con un lugar de fijación 17 que dispone de un orificio, que se encuentra fuera del eje longitudinal 6. Sobre el lugar de fijación 17 se

ES 2 594 338 T3

fija el elemento de sujeción 1 a un elemento aislante no visualizado en la figura 1. Para ello tanto los agujeros como la pieza final metálica del elemento aislante son atravesados por un perno que no aparece en la figura.

5 Las patas 13 pasan directamente hacia la pata de apriete 19 de la zona de apriete 11, de manera que el elemento de fijación se ha fabricado de una sola pieza. Las zonas de apriete 11 se han configurado respectivamente con dos patas de apriete 19 opuestas, de las cuales asimismo solamente se puede ver una pata de apriete 19. La zona de apoyo 7 se adapta también en la zona de apriete 11 al contorno del cable conductor 5, y en especial se ha configurado de forma redondeada perpendicular al plano. El cable conductor 5 pasa por el elemento de sujeción 1 en el conducto para cable 3. Las patas de apriete 19 se encuentran una frente a la otra. En el conducto para cable 3 formado por las patas 18 el diámetro del cable conductor 5 está comprimido. Se crea con ello una fuerza de fricción deseada para mantener el cable conductor 5. La distancia entre las patas de apriete 19 es menor que el diámetro exterior del cable conductor 5. Debido a los distintos diámetros una fuerza de apriete actúa en la zona de apriete 11.

10 La fuerza de apriete puede variar en función de las propiedades del material de la zona de apriete 11 y en particular según la forma y la distancia de las patas pinza 19 y el cable conductor 3. El cable conductor 5 se mantiene firme en caso de una carga normal en las zonas de apriete 11, mientras que en caso de sobrecarga se libera.

15 La superficie de apoyo 7 para el cable conductor 5 se ha configurado a lo largo del eje longitudinal 6 completo con una ligera curvatura. La curvatura se adapta al peso y al curso del cable conductor 5 según el montaje y puede ser más o menos pronunciada dependiendo de la configuración. En conjunto el cable conductor pasa por todo el eje longitudinal 6 sobre la superficie de apoyo 7 y por medio de la pata pinza 19 se fija en su posición en la zona de apriete 11.

20 En los correspondientes extremos externos del elemento de sujeción 1 o bien de la zona de sujeción 11 se han diseñado orificios para la salida del cable 23 para el cable conductor 5. En estos orificios de salida del cable 23 el elemento de sujeción 1 se encuentra formando un ángulo hacia abajo. Mediante esta configuración y teniendo en cuenta el paso del cable conductor 5 entre las dos torres, que en la figura 1 no se ven, se evita una elevada carga mecánica del cable conductor 5 a la salida del conducto para cables. El grado del ángulo de los orificios de salida del cable 25 se puede adaptar al cable conductor 5, es decir por ejemplo, a su peso y deflexión.

25 La figura 2 muestra un perfil o sección transversal del elemento de sujeción 1 a base de aluminio anodizado con el cable conductor 3 conforme a la figura 1. El elemento de sujeción 1 muestra la zona de sujeción 5 con las zonas de apriete 11 dispuestas respectivamente de forma simétrica alrededor de esta zona de sujeción 9.

30 Las patas 13 de la zona de sujeción 9 se extienden sobre la pata de apriete 19 de la zona de apriete 11. Las piezas situadas enfrente de la pata 13 se han configurado como proyecciones 15 conforme a la figura 1. En las proyecciones 11 se han introducido unos puntos de fijación a modo de agujeros para la fijación a un elemento aislante, que aquí no se pueden ver debido a la representación de la sección transversal.

35 El cable conductor redondo 5 tiene un diámetro algo mayor que en un estado aplicado antes de su compresión en el elemento de sujeción 1, de manera que se puede sujetar firmemente al conducto para cable 3. La zona de apoyo 7 del elemento de sujeción 1 sigue la forma del cable conductor 5 y ofrece una sujeción suficiente para dicho cable 5. Asimismo las patas pinza 19 se adaptan al contorno redondeado.

40 Las patas pinza 19 mantienen el cable conductor fijo en el conducto para el cable 3. La superficie de apoyo 7 para el cable conductor 5 se ha configurado a lo largo de todo el eje longitudinal 6, lo que no se puede ver en la figura 2, con una ligera curvatura frente al cable conductor 5.

45 Para introducir fácilmente el cable conductor 5 por un conducto de entrada 25 en el conducto para cables 3 se doblan hacia fuera los correspondientes extremos libres de las patas 27. Por el conducto de entrada 25 puede comprimirse el cable conductor 5, por ejemplo, con una herramienta de presión en el elemento de sujeción 1.

50 Tras introducir y pasar por el conducto de entrada 25 hacia el conducto para cables 3 disminuye el diámetro d del cable conductor 5 frente al estado de salida en una cantidad de Δg . El cable conductor 5 se mantiene por tanto bajo la fuerza elástica en el conducto para cables 3 del elemento de sujeción 1.

55 En la figura 3 se puede ver una visión en planta del elemento de sujeción con el cable conductor 3 conforme a las figuras 1 y 2. Las configuraciones en la figura 3 equivalen a las de ambas figuras anteriores y se pueden transmitir sin problemas.

60 En particular en la figura 3 se puede reconocer el conducto para cable 3 en un elemento de sujeción 1. Por dentro del conducto para el cable 3 se hace pasar el cable conductor 5 a lo largo del eje longitudinal 6. Este es comprimido por las patas pinza 19 dentro de la zona de sujeción 9 pasa por las patas de sujeción. La distancia de las patas brida 19 situadas una frente a la otra es por tanto menor que la distancia de las patas 13 contrapuestas de la zona de sujeción 9.

65

Lista de elementos de referencia

- 1 elemento de sujeción
 - 3 conducto para cables
 - 5 Cable conductor
 - 6 Eje longitudinal
 - 7 Superficie de apoyo
 - 9 zona de sujeción
 - 11 zona de apriete
 - 10 13 patas
 - 15 proyección
 - 17 punto de fijación
 - 19 pata de apriete
 - 15 23 orificio de salida del cable
 - 25 conducto de entrada
 - 27 extremos de las patas
- 20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento de sujeción de una sola pieza(1) para una fijación suspendida de un cable conductor (5) en una torre eléctrica o pylon de líneas eléctricas aéreas, que consta de un conducto para el cable (3) que se extiende básicamente a lo largo de un eje longitudinal (6), una zona de apriete o pinza (11) para la sujeción del cable conductor (5) en el conducto para el cable(3),y una zona de sujeción (9) para el montaje, donde la zona de apriete(11) tiene una superficie o zona de apoyo inferior (7) adaptada al contorno del cable, que se caracteriza por que la zona de apriete(11) tiene dos patas pinza(19) que se extienden en una dirección vertical y que al menos parcialmente forman el conducto del cable (3), en el cual, al menos en la zona del conducto del cable (3) y para obtener una compresión o sujeción elástica, la distancia entre las patas pinza (19) es inferior al diámetro externo del cable conductor (5) que se va a insertar.
- 10
- 15 2. Elemento de sujeción (1) conforme a la reivindicación 1, donde la zona de sujeción comprende un lugar o punto de fijación o agarre (17), por fuera del eje longitudinal (6).
3. Elemento de sujeción (1) conforme a la reivindicación 1 ó 2, donde las patas pinza (19) están dobladas hacia fuera por sus extremos libres (23).
- 20 4. Elemento de sujeción (1) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, donde la superficie o zona de apoyo (7) está curvada a lo largo del eje longitudinal (6).
5. Elemento de sujeción (1) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, donde la superficie de apoyo (7) está curvada hacia fuera en la abertura de salida del cable (23).
- 25 6. Elemento de sujeción (1) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, donde la zona de sujeción (9) está dispuesta entre dos zonas de apriete (11).
- 30 7. Elemento de sujeción (1) conforme a las reivindicaciones anteriores, donde la zona de sujeción (9) está formada por dos patas opuestas (13) con una proyección respectiva (15).
8. Elemento de sujeción (1) conforme a la reivindicación 7, donde se hace un agujero en cada una de las proyecciones (15) para conseguir una unión por pernos.
- 35 9. Elemento de sujeción (1) conforme a una de las reivindicaciones anteriores, que se ha fabricado a partir de un material metálico.

FIG. 1

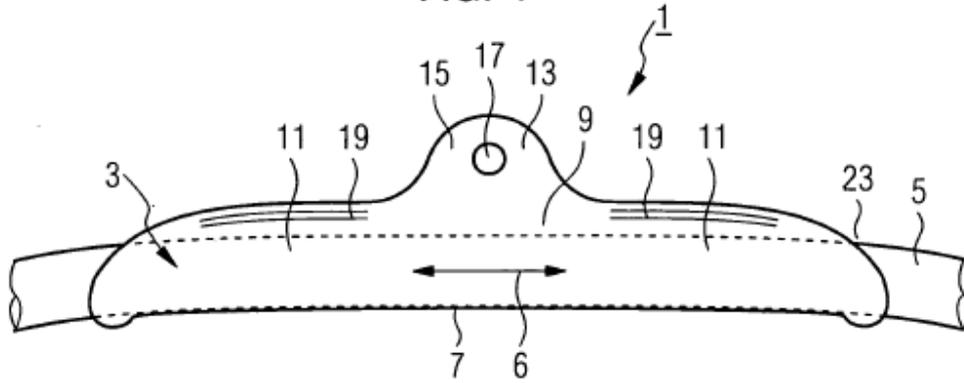


FIG. 2

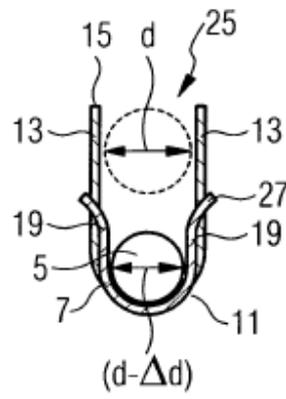


FIG. 3

