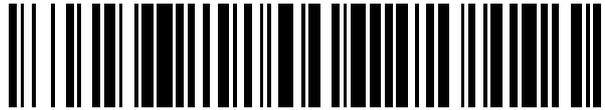


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 480 465**

51 Int. Cl.:

H02G 15/064 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2007 E 07011423 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 1903650**

54 Título: **Terminación de cable para uso en exteriores**

30 Prioridad:

03.08.2006 DE 102006036233

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

28.07.2014

73 Titular/es:

**NKT CABLES GMBH (100.0%)
Düsseldorfer Strasse 400
51061 Köln, DE**

72 Inventor/es:

AMERPOHL, UWE

74 Agente/Representante:

RIZZO, Sergio

ES 2 480 465 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

Terminación de cable para uso en exteriores

- 5 **[0001]** La invención comprende una terminación de cable, preferentemente una terminación para uso en exteriores para cables de alta tensión o media tensión. El objeto forma parte de las terminaciones con función de apoyo, en las que no se utilizan aceites u otros rellenos químicos como material aislante. Dichas terminaciones también se denominan terminaciones secas.
- 10 **[0002]** Se conocen terminaciones, en las cuales un cuerpo aislante con una configuración mecánicamente estable absorbe las fuerzas aplicadas sobre la terminación (cargas de tracción y fuerzas de torsión del cable conductor aéreo, peso del cable introducido). Dichos cuerpos aislantes pueden estar fabricados de porcelana o de plástico reforzado con fibras. Por ello, estas terminaciones poseen un peso desmesurado y son difíciles de manejar durante el montaje, además requieren normalmente un líquido aislante.
- 15 **[0003]** En el documento EP 0667665 B1 se describe una terminación seca, es decir, que no posee líquido aislante. La disipación de potencia tiene lugar desde la conexión del conductor aéreo hacia el conjunto de cojinete mediante el elemento conductor rígido y mediante un cuerpo base con equipo de control de campo y de aislamiento. El punto débil de esta disposición es la transmisión del elemento rígido conductor al cuerpo base.
- 20 **[0004]** Se conoce otra terminación de cable con una estructura autoportante (EP 0683555 A1). La fijación mecánica proporciona un tubo metálico fijo o un tubo provisto con un revestimiento conductor, el cual se encuentra sobre una parte de la longitud total de la terminación entre la plataforma de fijación y el borne del conductor aéreo. El extremo del cuerpo aislante, fabricado por un polímero relativamente rígido y orientado hacia la entrada del cable, posee una forma de cono de introducción. El extremo de cierre del cable cónico, formado por electrodos de control y con un material de goma elástica, se une en esta entrada del cable y se prensan en unión positiva o no positiva a través de medios de fijación. Para cambiar un cable se debe desmontar toda la estructura. Particularmente los medios de fijación (abajo) y la fijación del conductor aéreo (arriba) deben soltarse. Este esfuerzo en los trabajos de montaje es un inconveniente.
- 25 **[0005]** Otra terminación de cable seca, descrita en el documento US 5 130 495, comprende un dieléctrico que rodea el conductor de cable y un aislador de porcelana formado por placas de revestimiento. El dieléctrico muestra un canal interno por el cual se desliza el conductor de cable. El ensamblaje de aislador y dieléctrico viene construido de fábrica. En la zona inferior del ensamblaje existe un cilindro metálico de control de campo para desviar la alta tensión en la transición discontinua desde el extremo del cable a la estructura inferior.
- 30 **[0006]** La invención se deriva de la terminación de cable descrita en el documento EP 1 494 329 A1. La estabilidad de esta terminación se forma mediante un aislador fabricado a partir de un polímero rígido con una resistencia mecánica alta, como resina de moldeo rígida o resina epoxi reforzada con fibras. Sobre la superficie del aislador se aplica una estructura con placas de revestimiento fabricadas a partir de un polímero. Se presenta una unión interna del cuerpo aislante con un conductor rígido. Con ello, se pueden dominar por completo las fuerzas transversales en el extremo superior de la terminación de cable. El salto de potencia entre el extremo del cable y la estructura inferior se desvía mediante un perfil de control de campo de goma elástica, desplazable sobre el extremo del cable. Entre el cable y el aislante se emplea una presión de contacto, de modo que entre el extremo del cable, el perfil de control de campo y el aislante se consigue una instalación hermética. En esta construcción se emplean medios costosos para producir la compresión entre el extremo del cable y el aislador.
- 35 **[0007]** Es objeto de la invención proponer una terminación de cable, preferentemente, una terminación de cable de alta tensión para uso en exteriores, cuyos elementos plásticos se forman mediante un proceso de inyección o de moldeo en una herramienta en el menor número de fases de trabajo posibles, en el cual el extremo del cable se puede incorporar al aislador mediante deslizamiento y en el que, no obstante, existe una estabilidad mecánica suficiente para absorber las fuerzas que surgen en la estructura superior.
- 40 **[0008]** El objeto se consigue mediante las características de la reivindicación principal. En las reivindicaciones secundarias se encuentran otras formas de realización.
- 45 **[0009]** El punto central de la invención es el elemento de soporte de la terminación de cable que consta de dos piezas metálicas (un cuerpo metálico alargado, en este caso un tubo, y un elemento estructural) y del cuerpo aislante fabricado únicamente a partir de un material elastomérico. El elemento estructural debe fabricarse con una longitud desde un cuarto hasta un tercio de la longitud del cuerpo aislante. El cuerpo metálico y el elemento estructural dotan a la terminación de cable de la estabilidad necesaria. El cuerpo aislante está formado por un material elastomérico. La construcción de un cuerpo aislante de este tipo con elementos de soporte es suficiente para dominar por completo las fuerzas del extremo superior de la terminación de cable.
- 50
- 55
- 60

- 5 **[0010]** Con la formación del cuerpo aislante de un material elastomérico, la invención aprovecha la ventaja de elaborar tanto el cuerpo aislante como las placas de revestimiento del cuerpo aislante de un material uniforme. Además, el control de potencial puede estar integrado en el cuerpo aislante en la mayoría de los casos de aplicación, en los que el cuerpo aislante está fabricado de forma adecuada a una dimensión del cable. Para pocas de las diferentes aplicaciones se propone el empleo de un adaptador de control de campo para poder utilizar con ello cables con diferentes diámetros.
- 10 **[0011]** El tubo de apoyo metálico presenta una placa superior dispuesta hacia la estructura superior y fijada a esta; mientras que el elemento estructural presenta una brida de fijación dispuesta hacia la estructura inferior. En el interior del cuerpo aislante, el elemento estructural comprende un cilindro de control de campo. El tubo de apoyo (en toda su extensión) y el cilindro de control de campo del elemento estructural están incorporados herméticamente en el cuerpo aislante. Preferentemente, la terminación de cable debe emplearse con una función de apoyo interna para cables eléctricos de alta tensión de 72 hasta 500 kV.
- 15 **[0012]** Para fabricar el elemento de soporte, se introducen el tubo de apoyo metálico (con placa superior) y el elemento estructural en una herramienta y se llena con el material aislante del cuerpo aislante, el cual se endurece o se solidifica en la herramienta. En la herramienta también puede estar formado desde el principio el perfil de revestimiento.
- 20 **[0013]** El material aislante del cuerpo aislante se compone de materiales adecuados y probados para el uso, por ejemplo de al menos un elastómero sintético, como el caucho de silicona (caucho de silicona RTV o LSR) o caucho de etileno propileno o caucho de etileno propileno dieno (EPR, EPDM). El cuerpo aislante, exceptuando la sección de entrada de cable, puede estar reforzado con material, por ejemplo con fibras de vidrio. La dureza Shore del cuerpo aislante no debe ser demasiado alta, dado que el cuerpo aislante debe ser expansible elásticamente en la zona de la sección de entrada de cable. Por ello, la dureza Shore del cuerpo aislante debe ser mayor de 35 y puede alcanzar aproximadamente hasta 55. El diámetro de la perforación en la zona de la sección de entrada de cable del cuerpo aislante se fabrica en un porcentaje inferior que el diámetro del extremo del cable insertado para mantener una buena presión de contacto. El cuerpo aislante se desplaza sobre el extremo del cable. Dado que no se emplean otros materiales aislantes, la terminación de cable se encuentra dentro de los sistemas secos.
- 25 **[0014]** Las piezas del elemento de soporte forman una unidad para la integración del extremo del cable en la terminación, para la fijación sobre un soporte estable (través) y para el montaje del conductor de exteriores a la estructura superior. El tubo de apoyo y el elemento estructural (como partes del elemento de soporte) asumen completamente el empleo mecánico de las fuerzas aplicadas sobre la terminación, ya que la longitud de cubrimiento entre el tubo de apoyo y el elemento estructural es especialmente larga. A diferencia de las terminaciones conocidas, el cuerpo aislante está fabricado de forma relativamente débil o fina.
- 30 **[0015]** La estructura superior está formada esencialmente por una placa de cierre conductora de la electricidad, que está apoyada en dicha placa superior dispuesta en el tubo de apoyo y está atornillada a esta. Además, la estructura superior comprende un manguito de empalme conductor para exteriores, en el que todavía se puede integrar una rosca para la fijación de un ojete. El contacto eléctrico entre el conductor de cable y la estructura superior se facilita en la placa de cierre mediante prensado metálico o mediante pernos de seguridad. Las piezas del elemento de soporte de la presente disposición están montadas y dimensionadas de forma que absorben todas las fuerzas que surgen y las transmiten a la estructura inferior, donde de todos modos se permiten pequeñas deformaciones elásticas. La magnitud típica de las posibles fuerzas transversales se valora en 5 kN, de modo que el diseño mecánico debe dimensionarse con respecto a este parámetro.
- 35 **[0016]** La terminación de cable se eleva parcialmente sobre una base estable, preferentemente para fijarse sobre el través. El cable logra sostenerse a la terminación de cable mediante la fijación del conductor de cable con la estructura superior. Por lo demás, en la terminación de cable y en la estructura inferior no se han desarrollado otros medios para la fijación del cable.
- 40 **[0017]** En una estructura inferior existen medios para la unión eléctrica del apantallado del cable con potencial de tierra, preferentemente en forma de capucha metálica. Esta última sirve también para proteger y/o fijar el revestimiento del cable.
- 45 **[0018]** Las formas de realización ventajosas de la terminación de cable presentan las siguientes características, que pueden emplearse solas o combinándolas entre sí.
- 50 **[0019]** El conductor de cable es guiado hasta la estructura superior y allí se fija de forma conductora. Sin embargo, como realización alternativa, el conductor de cable también puede introducirse en un conector de cable que está unido de forma conductora a la estructura superior. El conector de cable puede encontrarse preferentemente en el extremo inferior del tubo de apoyo, o también aproximadamente en el centro de la
- 55
- 60
- 65

terminación. En una forma de realización de este tipo, el tubo de apoyo se convierte en un conductor activo. En la última forma descrita, la estructura superior puede estar diseñada de forma simple y cerrada, ya que aquí se puede prescindir de medios para la fijación del conductor de cable.

5 **[0020]** El cilindro de control de cambio está formado de una pieza con una brida de fijación.

[0021] En la brida de fijación, en dirección a la entrada del cable se forma una sección de tubo cilíndrica. Con ello se logra un refuerzo del elemento estructural, con el cual se proporciona una mayor resistencia contra la transmisión de potencia desde el cable aéreo hasta la estructura inferior y se fija la terminación.

10

[0022] Se proponen diferentes soluciones en la terminación de cable para el control de campo de las transmisiones de potencia discontinuas en los extremos de cable remotos. Una primera forma puede consistir en que al cuerpo aislante se incorporan cuerpos de control de campo de un material elastomérico. La incorporación tiene lugar en la fabricación del elemento estructural, donde junto con las piezas metálicas, también se proporciona el cuerpo de control de campo en la herramienta y allí se envuelven con el material aislante del cuerpo aislante.

15

[0023] Una formación alternativa puede constar de un adaptador de control de campo propio separado del cuerpo aislante, y por lo tanto separado también del paso de producción anteriormente descrito, fabricado de un material elastomérico en la terminación de cable.

20

[0024] El cuerpo aislante puede estar fabricado a partir de diferentes materiales en el interior del elemento estructural y en el exterior de dicho elemento estructural. Esta característica remite de nuevo al proceso de fabricación del elemento de soporte. Las piezas del elemento de soporte, el tubo de apoyo y el elemento estructural se introducen en la herramienta y en la zona (interna) del elemento estructural, se rellenan con un primer material aislante y se deja que se endurezca o se solidifique. A continuación, el espacio restante en la herramienta se rellena con un aislante diferente al primer material aislante que consigue su resistencia final más tarde.

25

30 **[0025]** Existen medios para la unión eléctrica del apantallado de cable con potencial de tierra, donde por ejemplo se puede utilizar una capucha metálica.

[0026] La superficie del cuerpo aislante está formada por un perfil de revestimiento aplicado por proceso de inyección o de moldeo. La masa aplicada es relativamente fina, no contribuye apenas al refuerzo mecánico de la construcción. La longitud y particularmente el diámetro del cuerpo aislante deben elegirse de modo que las reivindicaciones logren suficiente aislamiento y eviten descargas atmosféricas en caso de tensión de funcionamiento completo. Este requisito puede mejorarse preferentemente cuando la superficie del cuerpo aislante está cubierta por un revestimiento de control resistivo o refractivo. Dichos revestimientos sirven para homogeneizar el desarrollo de campo eléctrico. Para este propósito se conocen las capas de material fino conductor o capas de materia plástica semiconductor. Encontramos una forma especial de un revestimiento conductor en el documento FR 2 547 451 A1, donde la conductividad depende de forma no lineal de la tensión.

35

40

[0027] La terminación es adecuada para exteriores y para espacios interiores.

45

[0028] Los pasos del proceso habituales en la producción del extremo del cable a montar se deben enumerar brevemente: se retira el revestimiento exterior, se doblan los hilos de apantallamiento y se conecta un medio para la toma a tierra del blindaje, se quita la capa conductora exterior, se descubre el conductor de cable y eventualmente se aplica un adaptador de control (en el uso de la segunda forma de realización). El extremo del cable preparado de este modo se introduce desde abajo en la terminación y el conductor de cable se fija a la estructura superior. Una vez realizadas dichas preparaciones, la terminación puede elevarse sobre un través y fijarse en él. Sin embargo, la terminación también puede estar dispuesta en un poste u otro punto de sujeción, y finalmente se puede introducir el extremo del cable y fijarse. El orden de montaje depende de las condiciones locales y puede aplicarse de forma flexible.

50

55

[0029] La terminación de cable está compuesta de forma relativamente uniforme, también en el caso de los diferentes niveles de tensión. Puede preverse que para las diferentes zonas de tensión, se cree un tipo diferente de terminación, creando así aproximadamente 5 tipos de tensión entre 70 y 500 kV. Las diferencias sustanciales entre los tipos se cubren con los adaptadores de control de campo formados de forma distinta en el diámetro (posiblemente también en longitud) y los cuerpos aislantes. De este modo, las medidas del adaptador de control de campo pueden abarcar unos diámetros de 30 a 40, 40 a 50, 50 a 60, 60 a 70 y 70 a 80 mm. Los cables correspondientes a diferentes zonas de tensión son «captados» por los respectivos adaptadores de control de campo y cuerpos aislantes adecuados.

60

[0030] Para la construcción de una terminación de cable, por ejemplo para una tensión nominal de 145 kV y con una sección transversal del conductor de 1200 mm², deberían señalarse unas medidas típicas (en mm):

65

ES 2 480 465 T3

Para el tubo de apoyo: longitud 1500, diámetro 110, espesor de pared 2,5;

Para el cuerpo aislante: longitud incluida la pieza de control de campo inferior 1750, diámetro más grande (incluidas láminas protectoras) 350, profundidad del revestimiento 50, espesor de la láminas protectoras 7; diámetro de la estructura superior (incluidas láminas protectoras) 200;

Para el elemento estructural: diámetro interior 180, espesor de pared del cilindro 12, longitud por encima de la placa base 450; espacio entre cilindro y tubo de apoyo (espesor de lámina de aislamiento) aprox. 25 mm.

[0031] En las figuras se representan formas de realización de la terminación de cable para uso en exteriores. De forma seccionada y en detalle se muestra:

En la fig. 1, una primera terminación de cable con electrodos de control de campo integrados.

En la fig. 2, una segunda terminación de cable con electrodos de control de campo integrados.

En la fig. 3, dos formas del elemento estructural.

En la fig. 4, una terminación de cable con un adaptador de control de campo.

En la fig. 5, una cuarta terminación de cable.

Y en la fig. 6, un detalle de la conexión del conductor con un conector de cable.

[0032] La fig. 1 muestra la forma de realización preferida de una terminación de cable 8 que está formada por una pieza con electrodos de control de potencial 36 introducidos integralmente en el cuerpo aislante 50. Las diversas realizaciones fabricadas para diferentes niveles de tensión se diferencian en el diámetro interior y exterior del cuerpo aislante 50 y de la técnica de control de campo empleada. La realización de la terminación de cable en una pieza se puede aplicar en la mayoría de los casos, si el cuerpo aislante está prefabricado para adaptarse a una dimensión de cable. Para pocas de las aplicaciones diferentes se representan las formas de realización en las figuras 4 y 6, donde se emplea un adaptador de control de campo 34 o 34', para poder utilizar con ello cables con diferentes diámetros.

[0033] Los electrodos de control 36 (36') introducidos están compuestos por material aislante. La superficie del cuerpo aislante 50 se compone de un perfil de revestimiento 62 moldeado.

[0034] Los elementos centrales y de soporte de la terminación de cable están compuestos por el tubo de apoyo 30 metálico y el elemento estructural (20, 20'). Al tubo 30 (parte superior) fabricado preferentemente de aluminio se fija (preferentemente mediante soldadura) una placa superior 32 dispuesta hacia la estructura superior 70. El elemento estructural 20, 20' (fig. 3) fabricado preferentemente de aluminio presenta la brida de fijación 23 dispuesta hacia la estructura inferior 18. En el interior del cuerpo aislante se eleva un cilindro 21, el cual se ensancha en el borde superior formando un embudo de control de campo 22. En el cuerpo aislante 50 están incorporados herméticamente el tubo de apoyo (en toda su extensión) y el cilindro de control de campo (21, 22). A los pies del tubo de apoyo puede haber un anillo 33 u otro medio adecuado (fig. 2) que se emplee para el centrado del extremo del cable introducido. El tubo de apoyo metálico 30 se encuentra en un potencial de alta tensión.

[0035] En la estructura inferior, la terminación de cable se atornilla a una placa base o una brida sobre un bastidor portante (por ejemplo un través mediante soporte aislado 28).

[0036] El cable de alta tensión 10 se introduce en la zona inferior de la terminación. El extremo del cable sin blindaje 11 se introduce en el tubo de apoyo 30. El extremo del cable puede situarse también a la altura de la estructura inferior 18 hasta el conductor de cable 12, de modo que toda la longitud del conductor de cable se encuentra en el tubo de apoyo. El conductor de cable (como conductor desnudo o rodeado por aislante de cable) introducido en el tubo de apoyo se cierra sobre la estructura superior 70. La conexión con un conductor de exteriores se logra mediante la placa de cierre 71 de la estructura superior 70 provista de roscas, sobre la cual se posa la placa superior 32 (y está unida con tornillos). En la conexión del conductor 72 de la placa de cierre, el conductor de cable se fija a la estructura superior con pernos de seguridad o mediante prensado o estampado metálico. En la estructura superior se puede distinguir todavía un manguito de empalme de conductor aéreo, al cual se debe fijar dicho conductor aéreo.

[0037] Los hilos de apantallamiento del cable 11 están en contacto eléctrico (mediante una placa protectora o una caperuza 14) con la placa base 23 o la brida de la estructura inferior, que se eleva a través de aisladores 28 sobre un través 29 de un poste.

[0038] Como se ha mencionado, para el control de las transmisiones de potencia discontinuas se emplean electrodos de control de campo 36 (36') o adaptadores de control de campo 34 (34'). Para los diferentes cables

asignados a las tensiones diferentes, los cuales se diferencian por el diámetro, se pueden preparar unas respectivas formas de realización adecuadas.

5 **[0039]** La figura 2 muestra una terminación de cable que se diferencia de la realización de la fig. 1 porque el cuerpo aislante 50 se compone de dos materiales (51 y 52) diferentes. Los materiales se encuentran sin una verdadera superficie de separación entre ellas o se mezclan entre ellas de forma relativamente homogénea. El espacio intermedio 51 del elemento estructural contiene un relleno de materia plástica especialmente resistente mecánicamente, por ejemplo de resina de moldeo. El relleno de material (51), que es más resistente mecánicamente que el caucho de silicona (52), aumenta la estabilidad mecánica y sirve para una mejor transmisión de las cargas.

15 **[0040]** La fig. 3 muestra a izquierda y derecha dos formas del elemento estructural 20, 20' metálico seccionado. Las piezas sustanciales del elemento estructural son la placa base 23 y un cilindro 21 que sobresale en el cuerpo aislante 50. El cilindro posee aproximadamente una longitud del 20 al 35 % de la longitud del cuerpo aislante. El espacio intermedio entre el cilindro 21 y el tubo de apoyo 30 en el elemento estructural está relleno de material aislante 51, preferentemente de materia plástica especialmente resistente mecánicamente. Gracias a la unión interna con material entre el tubo de apoyo 30, el elemento estructural 20 y el cuerpo aislante 50 se logra una estructura de soporte adecuada para asumir completamente el empleo mecánico sobre la terminación. La diferencia entre el elemento estructural 20' representado en la parte izquierda de la fig. 2¹ y el elemento estructural 20 mostrado en la parte derecha consiste en el alargamiento cilíndrico 24 por debajo de la placa base 23. En la fig. 5 se representa el ensamblaje de un elemento estructural 20 con una terminación de cable.

25 **[0041]** En la zona de la estructura inferior 18 se encuentran en el cuerpo aislante 50 dispositivos para el control del potencial, donde el cuerpo aislante en todas las formas de realización llega hasta el cable a través del elemento estructural 20 y acaba aproximadamente a la altura de la capa conductora desprovista del aislante de cable que consta típicamente de polietileno reticulado (VPE). Sustancialmente, la elasticidad del cuerpo aislante en la zona de introducción del cable es lo suficientemente alta, de modo que en este punto el cuerpo aislante es expansible y el extremo del cable es insertable. Los diámetros de cable pueden oscilar entre los 40 y los 90 mm (para 110 kV). Por lo que en la zona de introducción de cable del cuerpo aislante es necesaria una ampliación elástica de alrededor de 5 a 10 mm.

35 **[0042]** El dimensionado del cuerpo aislante 50 se debe efectuar de manera que la intensidad de campo exterior se encuentre por debajo de valores críticos en todos los estados de funcionamiento. Condicionado por el montaje de electrodos de control de campo, se origina un diámetro relativamente grande en la zona inferior. El diámetro sobre la zona de control de campo se estrecha.

40 **[0043]** La figura 4 muestra otra forma de la terminación de cable, que se diferencia en la forma del control de campo en la zona de introducción del cable. En la fig. 4 (y en la fig. 6) se emplea un adaptador de control de campo 34, 34' para el control de potencial en el extremo inferior de la terminación de cable que está separado del cuerpo aislante 50, pero está cerca. El adaptador de control de potencial 34, 34' está compuesto por material aislante con electrodos de control 36' introducidos.

45 **[0044]** En este tamaño (longitud y diámetro) se emplean diferentes adaptadores de control de campo 34, 34', para poder alojar diferentes tipos de cables. El adaptador de control de campo se desliza mediante expansión sobre la capa conductora del aislante de cable del cable sin blindaje. El adaptador de control de campo con sus electrodos de control se encuentra sobre la zona de transición del aislamiento del conductor y el extremo de la capa conductora del cable. La realización del control de campo del ejemplo según la fig. 4 es conocida en la realización de manguitos de cable múltiples, donde en el presente caso la parte inferior del control de campo de la terminación de cable corresponde, en cierto sentido, a la mitad de un manguito de cable múltiple de este tipo. En el caso de estos manguitos de cable, a ambos lados de la entrada de cable se desplaza una pieza de control de campo y en la zona de empalme se forma un recubrimiento con un manguito estable.

55 **[0045]** En lugar de un adaptador de control de campo, en la zona también pueden existir unos recubrimientos de superficie que dependan del voltaje en forma de capa de control de campo con revestimiento de control resistivo o refractivo.

60 **[0046]** La terminación de cable de la fig. 5 se diferencia de una terminación de cable según la fig. 1 en la diferente distribución de los elementos estructurales 20 y 20'. En la parte inferior de la placa base 23, el elemento estructural 20 se extiende con el cilindro 24 hacia el cable. Con ello, en el elemento estructural se refuerza la zona de transmisión de potencia desde la estructura superior hasta la estructura inferior. La terminación de cable

¹ Nota del traductor: En el original se ha hecho referencia a la fig. 2, pero la descripción a la que se refiere en este caso se encuentra en la fig. 3.

se vuelve más rígida, con lo cual puede soportar más potencia, por este motivo es adecuada para emplearla en lugares donde se alcancen fuerzas especialmente altas del conductor aéreo.

5 **[0047]** Cabe señalar que las formas de realización según la fig. 2 y la fig. 5 también se pueden realizar respectivamente con un adaptador de control de campo (34, 34'), es decir no con electrodos de control de campo integrados, como se representa y se describe por ejemplo en la fig. 4 y en la fig. 6.

10 **[0048]** La fig. 6 muestra un detalle con un conector de cable 15 en la zona del extremo inferior del tubo de apoyo 30. Para el control del potencial se inserta un adaptador de control de campo 34'. La estructura superior está diseñada en una pieza y cerrada, ya que no es necesaria ninguna unión del conductor en esta zona. En una forma de realización de este tipo, la estructura superior puede estar soldada como unidad con el tubo de apoyo 30 conductor. El cable 10, particularmente el conductor de cable 12, acaba en la entrada al tubo de apoyo en un manguito aplicado al conductor de cable, cuyo diámetro exterior está formado de forma adecuada al diámetro interior del tubo de apoyo. Mediante láminas de contacto 16 en el enchufe 15 tiene lugar la transmisión de corriente al tubo de apoyo. El manguito está unido al conductor de cable mediante tornillos o prensado.

Lista de números de referencia

[0049]

- 8 Terminación de cable
- 20 10 Cable de alta tensión
- 11 Apantallado del cable
- 25 12 Conductor de cable
- 13 Extremo del cable sin blindaje
- 30 14 Capucha con blindaje
- 15 Conector de cable
- 16 Láminas de contacto
- 35 18 Estructura inferior
- 20' 20 Elemento estructural
- 40 21 Cilindro de control de campo
- 22 Embudo de control de campo
- 23 Brida de fijación
- 45 24 Sección de tubo
- 28 Aislador de soporte
- 50 29 Soporte, través
- 30 Tubo de apoyo
- 32 Placa superior
- 55 33 Anillo de centrado
- 34 Primer adaptador de control de campo (fig. 4)
- 34' Segundo adaptador de control de campo (fig. 6)
- 60 36, 36' Elementos de control o electrodos

ES 2 480 465 T3

	50	Cuerpo aislante
	51	Material aislante en la zona del elemento estructural
5	52	Material aislante del cuerpo aislante
	62	Aletas de blindaje
	70	Estructura superior
10	71	Placa de cierre
	72	Conexión del conductor

REIVINDICACIONES

- 5 1. Terminación de cable (8), particularmente terminación de cable para uso en exteriores para la transmisión de un cable eléctrico de alta o media tensión (10) a un conductor aéreo, donde la terminación de cable comprende:
- una estructura inferior (18) para la fijación a un soporte (29),
 - una estructura superior (70) para la fijación del cable aéreo,
 - una conexión conductora (30, 15, 72) entre conductor de cable (12) y estructura superior (70), donde en la conexión conductora (30, 15, 72) está dispuesta una placa superior (32) orientada hacia la estructura superior (70) y fijada a dicha estructura superior (70),
 - un elemento estructural (20, 20') metálico y cilíndrico que sobresale en el interior del cuerpo aislante (50) y va abriéndose hacia allí como un embudo de potencial (22), estando dispuesta en dicho elemento estructural una brida de fijación (23) orientada hacia la base (18),
 - un cuerpo aislante (50) de un material polimérico, en el cual están incorporados la conexión conductora (30, 15, 72) en toda su longitud y el elemento estructural (20, 20') con excepción de la brida de fijación (23),
- caracterizada porque**
- el cuerpo aislante (50) está formado por un material elastomérico,
 - el extremo del cuerpo aislante (50) orientado a la estructura inferior (18) presenta una sección de entrada de cable destinada a recibir el extremo del cable (10), donde la elasticidad del cuerpo aislante (50) en la sección de entrada de cable es tal que dicha sección de entrada de cable destinada a recibir el cable (10) es expansible, y
 - el elemento estructural (20, 20') posee una longitud desde un cuarto hasta un tercio de la longitud del cuerpo aislante (50).
- 25
- 30
- 35 2. Terminación de cable según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el conductor de cable (12) es guiado hacia la estructura superior (70) y allí se fija de manera conductora.
3. Terminación de cable según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el conductor de cable (12) es introducido en un conector de cable (15) y este se fija de manera conductora a la estructura superior.
- 40 4. Terminación de cable según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** un cilindro de control de campo (21) está realizado de una pieza con una brida de fijación (23).
- 45 5. Terminación de cable según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** en la brida de fijación (23) en dirección a la entrada del cable se realiza una sección de tubo cilíndrica (24).
6. Terminación de cable según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** en el cuerpo aislante (50) se incorporan electrodos de control de campo (36) de un material elastomérico.
- 50 7. Terminación de cable según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** se dispone un adaptador de control de campo (34, 34') de material elastomérico (34, 34', 36, 36') en dicha terminación de cable (8), donde el cuerpo aislante (50) está diseñado sin cuerpo de control de campo.
- 55 8. Terminación de cable según la reivindicación precedente, **caracterizada porque** el cuerpo aislante (50) está formado por diferentes materiales (51, 52) en el interior del elemento estructural (20, 20') y en el exterior de dicho elemento estructural (20, 20').
- 60 9. Terminación de cable según la reivindicación 8, **caracterizada porque** el cuerpo aislante (50) está compuesto por resina de moldeo (51) en el interior del elemento estructural (20, 20').
10. Terminación de cable según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** existen medios (14) para la unión eléctrica del blindaje de cable (11) con el potencial de tierra.

11. Terminación de cable según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la superficie del cuerpo aislante (50) está formada por un perfil de blindaje (62) aplicado por proceso de inyección o de moldeo.

