

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 593 532**

51 Int. Cl.:

H01B 5/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2015** **E 15158548 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.07.2016** **EP 2922069**

54 Título: **Cable aéreo**

30 Prioridad:

17.03.2014 DE 102014103612

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.12.2016

73 Titular/es:

**LUMPI-BERNDORF DRAHT- UND SEILWERK
GMBH (50.0%)
Binderlandweg 7
4030 Linz, AT y
LIEBHART, OSKAR (50.0%)**

72 Inventor/es:

**HADINGER, NORBERT y
LIEBHART, OSKAR**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 593 532 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

Cable aéreo

La invención se refiere a un cable aéreo para líneas aéreas de alta tensión según el preámbulo de la reivindicación 1. El cable aéreo presenta al menos un filamento de núcleo metálico y varias capas de filamento (con trenzado por capas) dispuestas (concéntricamente) alrededor del filamento de núcleo.

Un problema constante en las líneas aéreas de alta tensión consiste en las descargas de efecto corona que se producen en caso de tensiones eléctricas elevadas y que provocan pérdidas de energía y ruidos molestos. En este caso se sabe que este efecto se puede reducir mediante el aumento del diámetro del cable, ya que un aumento del diámetro conduce a una reducción de la intensidad de campo marginal y, por consiguiente, a la reducción de los efectos corona descritos. No obstante, un simple incremento del diámetro del cable en los cables estándar habituales conduce generalmente a un claro aumento del peso del cable, lo que provoca a su vez otros inconvenientes, en especial cargas del poste elevadas o un fuerte pandeo.

Por este motivo ya se ha propuesto concebir cables aéreos como cables huecos (compárese EP 1 220 235 B1). Debido al diámetro de cable considerablemente mayor, se reduce el efecto corona sin que aumente el peso total de la línea. En la práctica, los cables huecos de este tipo han demostrado resultar muy eficaces. Sin embargo, este cable requiere el empleo de un tubo en el interior de la línea, de modo que se plantean ciertos retos con respecto a la producción y también a la instalación. Por consiguiente existe en principio la necesidad de crear cables aéreos alternativos que, evitando o reduciendo las descargas de efecto corona, se conciben sin tubo o cable hueco.

Con este objetivo, en el documento CH 86777 A se propone un conductor a partir de una pluralidad de filamentos individuales, en el que al menos una parte de los filamentos individuales debe ser hueca. Es preciso combinar filamentos tubulares y filamentos macizos, a fin de aumentar el diámetro exterior en caso de que la sección transversal de metal sea la misma.

En el documento FR 931 195 se describe un cable similar que debe conducir a la reducción de las descargas de efecto corona. Alrededor de un núcleo se dispone una pluralidad de capas de filamentos individuales, configurándose las distintas capas bien completamente a partir de filamentos macizos o bien completamente a partir de filamentos tubulares.

En el documento US 2 046 978 se describe un cable aéreo en el que alrededor de un núcleo se dispone una pluralidad de capas de filamentos individuales, componiéndose las distintas capas respectivamente de forma alterna de filamentos tubulares y de filamentos macizos. En este caso no se aborda el problema de la descarga de efecto corona.

Por lo demás, por el documento WO 88/ 01 430 A1 se conoce un cable aéreo autoportante con las características del preámbulo de la reivindicación 1, con varios filamentos metálicos y al menos un elemento de descarga de tracción de una pluralidad de fibras de refuerzo dispuestas a modo de haz unas respecto a otras, estando impregnadas las fibras de refuerzo con un material aglutinante y formando un elemento compuesto.

Finalmente se conocen cables aéreos eléctricos con guías de ondas integradas, introduciéndose la guía de ondas o el haz de guía de ondas en un pequeño tubo de acero fino (EP 0 286 804 A2). En el documento DE 44 25 464 A1 se describe un cable aéreo similar, en el que unos elementos de guía de ondas de fibras ópticas se disponen en pequeños tubos.

En la práctica, los cables aéreos concebidos de filamentos macizos, por una parte, y de filamentos tubulares, por otra parte, no han podido imponerse. - Aquí es donde se aplica la invención.

La invención se basa en la tarea de crear un cable aéreo para líneas aéreas de alta tensión del tipo descrito al principio, en el que no sólo se eviten o reduzcan las descargas de efecto corona, sino que además se pueda fabricar fácilmente con una alta estabilidad y se pueda instalar (tender) de un modo sencillo.

Para solucionar esta tarea, la invención revela un cable aéreo para líneas aéreas de alta tensión con al menos un filamento de núcleo metálico y varias capas de filamento dispuestas alrededor del filamento de núcleo, componiéndose al menos una capa de filamento exterior como capa de filamento metálica exclusivamente de filamentos metálicos y componiéndose varias de las capas de filamento interiores dispuestas entre el filamento de núcleo y la capa de filamento exterior como capas de filamento mixtas, respectivamente de filamentos metálicos, por una parte, y de filamentos no metálicos, por otra parte, caracterizado por que los filamentos no metálicos están trenzados como fijadores de posición sin función de conducción y sin recepción de fuerza tractora.

En este caso, todas las capas de filamento interiores entre una capa de filamento metálica exterior y el filamento de núcleo metálico se configuran de forma especialmente preferida como capas de filamento mixtas. Sin embargo, opcionalmente también existe la posibilidad en el marco de la invención de que, por ejemplo, varias capas de filamento exteriores se configuren como capas de filamento metálicas, es decir, la capa de filamento más exterior, así como una o varias capas de filamento situadas directamente debajo.

Con especial preferencia, los filamentos no metálicos de las capas de filamento mixtas se configuran como filamentos de plástico. De esta manera se consigue una reducción del peso frente a filamentos metálicos. El peso se puede reducir de forma especialmente eficiente si los filamentos no metálicos se configuran como filamentos tubulares, preferiblemente como filamentos tubulares de plástico que también se pueden denominar "tubitos de plástico". Por filamentos metálicos se entienden filamentos fabricados de metal.

En este caso, la invención parte del conocimiento en principio ya acreditado de que el aumento del diámetro del cable puede reducir las descargas de efecto corona. La cavidad de los cables huecos en principio conocidos se reparte, según la invención, en una pluralidad de secciones transversales individuales formadas por los filamentos no metálicos, de forma especialmente preferida, por los filamentos tubulares. Estos filamentos no metálicos que se configuran de forma especialmente preferida como filamentos tubulares y preferiblemente como filamentos tubulares de plástico, sirven exclusivamente como fijadores de posición y, por lo tanto, también se trenzan durante la fabricación como fijadores de posición sin asumir ninguna función conductora y ni ningún esfuerzo de tracción. En este caso se ha comprobado que estos fijadores de posición, que también se trenzan en el transcurso de la fabricación, no tienen ningún efecto durante el servicio una vez llevada a cabo la instalación. Aparte del hecho de que éstos no desempeñan ninguna función conductora, tampoco es necesario que aporten ninguna mejora mecánica (recepción de fuerza tractora). Una vez llevada a cabo la instalación, el cable aéreo trenzado acabado también es estable y funcional sin estos fijadores de posición, de manera que el "destino" de los fijadores de posición tampoco desempeña ningún papel después de la instalación. Por consiguiente, también es posible utilizar filamentos fijadores de posición que posteriormente se descomponen, de modo que pueden emplearse, por ejemplo, materiales plásticos biodegradables. Después del trenzado y del tendido (instalación del cable) ya no tienen ninguna función. Tampoco alojan ninguna guía de ondas ni componentes similares, es decir, en caso de filamentos tubulares, su espacio interior permanece libre (durante el trenzado). Se trata de filamentos tubulares no cargados.

Por otra parte, el cable según la invención se puede instalar y, por lo tanto, tender fácilmente. Al contrario que en el caso de los cables huecos habituales, para la instalación y sujeción no es necesario ningún accesorio ni aparato especial, sino que el tendido se puede llevar a cabo con accesorios y aparatos convencionales.

Según la invención se prevé que el filamento de núcleo como conductor metálico, por una parte, y que la capa de filamento exterior se compongan de conductores metálicos, por otra parte. Las capas intermedias pueden configurarse como capas de filamento mixtas con un porcentaje respectivamente alto de filamentos fijadores de posición, de manera que con la correspondiente potencia de transmisión la sección transversal de cable aumente lo más posible. Como consecuencia, según la invención no sólo depende de combinar entre sí filamentos macizos y filamentos tubulares, sino de que la combinación de las medidas descritas adquiera especial importancia. El filamento de núcleo metálico garantiza una gran estabilidad del cable y el uso de la capa exterior metálica proporciona una alta funcionalidad.

Preferiblemente, en las capas de filamento mixtas los filamentos metálicos, por una parte, y los filamentos no metálicos (fijadores de posición), por otra parte, se disponen de forma respectivamente alterna unos junto a otros, de modo que junto a un filamento metálico se disponen a ambos lados por parejas filamentos no metálicos y viceversa. No obstante, alternativamente también es posible en el marco de la invención clasificar las capas de filamento mixtas de otra forma, de modo que en una capa sigan a un filamento metálico sigan, por ejemplo, varios filamentos no metálicos o también que a varios filamentos metálicos sigan varios filamentos no metálicos o que a varios filamentos metálicos siga respectivamente un filamento no metálico.

Por otra parte resulta ventajoso si todos los filamentos de una capa de filamento presentan (fundamentalmente) diámetros exteriores idénticos. Esto también se aplica a las capas intermedias en las que todos los filamentos metálicos y todos los filamentos no metálicos (filamentos fijadores de posición) presentan (fundamentalmente) diámetros exteriores idénticos. Esto conduce a que el cable se puede fabricar fácilmente y a que los fijadores de posición tampoco tienen que asumir realmente ninguna función después de la instalación. En principio se trata en el marco de la invención de que todas las capas de filamento se fabriquen de filamentos con fundamentalmente diámetros idénticos. Sin embargo, alternativamente también es posible configurar las distintas capas respectivamente de filamentos con diámetros diferentes, es decir, a una capa de filamento con filamentos con diámetros idénticos puede seguir una capa de filamento con filamentos con otro diámetro, siendo a su vez preferiblemente idéntico el diámetro en el interior de cada capa de filamento.

Los filamentos metálicos se fabrican preferiblemente de aluminio o de una aleación de aluminio. No obstante, también existe la posibilidad en el marco de la invención de fabricar los filamentos metálicos a partir de otros metales o aleaciones o sinterizados.

La invención se explica a continuación más detalladamente a la vista de un dibujo que sólo representa un ejemplo de realización.

La única figura muestra un cable aéreo según la invención en sección transversal.

En la figura se representa un cable aéreo para líneas aéreas de alta tensión que en su estructura fundamental presenta un filamento de núcleo metálico 1 y varias capas de filamento 2, 4 dispuestas concéntricamente alrededor del filamento de núcleo.

La capa de filamento exterior 2 se fabrica como capa de filamento metálica 2 exclusivamente de filamentos metálicos 3.

Las capas de filamento interiores 4 dispuestas entre el filamento de núcleo 1 y la capa de filamento exterior 2 se configuran como capas de filamento mixtas 4 que se componen respectivamente de filamentos metálicos 5, por una parte, y de filamentos no metálicos 6, por otra parte.

En el ejemplo de realización, los filamentos no metálicos 6 se configuran como filamentos tubulares de plástico y, por lo tanto, como tubitos de plástico. Éstos forman exclusivamente fijadores de posición durante la fabricación y, de este modo, conducen a una sección transversal de cable aumentada si la potencia de transmisión es la misma. En este caso es importante el hecho de que el filamento de núcleo 1 y la capa de filamento exterior 2 se componen de filamentos de línea metálicos.

En el ejemplo de realización representado, todos los filamentos 1, 3, 5, 6 se configuran con diámetros exteriores idénticos, es decir, los filamentos fijadores de posición 6 presentan fundamentalmente los mismos diámetros exteriores que los filamentos conductores 1, 3, 5. En este caso depende en gran medida de que los filamentos de una sola capa de filamento (concéntrica) y, en especial, también las capas de filamento mixtas se compongan de filamentos con diámetros exteriores idénticos o fundamentalmente idénticos, es decir, el diámetro exterior dentro de una capa de filamento debe ser fundamentalmente idéntico. En principio existe la posibilidad de combinar entre sí una pluralidad de capas de filamento que bien se configuran a partir de filamentos con diámetros exteriores idénticos, pero cuyos diámetros exteriores pueden variar de capa en capa. No se representa una forma de realización como ésta.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cable aéreo para líneas aéreas de alta tensión con al menos un filamento de núcleo metálico (1) y varias capas de filamento (2, 4) dispuestas alrededor del filamento de núcleo (1), componiéndose al menos la capa de filamento exterior (2), como capa de filamento metálica (2), exclusivamente de filamentos metálicos (3) y componiéndose varias de las capas de filamento interiores (4), como capas de filamento mixtas (4), dispuestas entre el filamento de núcleo (1) y la capa de filamento exterior (2), respectivamente de filamentos metálicos (5), por una parte, y de filamentos no metálicos (6), por otra parte, caracterizado por que los filamentos no metálicos (6) también se trenzan como fijadores de posición sin ninguna función conductora y sin recepción de fuerza tractora.
- 10 2. Cable aéreo según la reivindicación 1, caracterizado por que los filamentos no metálicos (6) de las capas de filamento mixtas (4) se configuran como filamentos de plástico.
- 15 3. Cable aéreo según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que los filamentos no metálicos (6) se configuran como filamentos tubulares, preferiblemente como filamentos tubulares de plástico.
- 20 4. Cable aéreo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que en las capas de filamento mixtas (4), los filamentos metálicos (5) y los filamentos no metálicos (6) se disponen respectivamente de forma alterna unos junto a otros.
5. Cable aéreo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que todos los filamentos metálicos (5) y todos los filamentos no metálicos (6) de una capa intermedia (4) presentan diámetros exteriores idénticos.
- 25 6. Cable aéreo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que los filamentos metálicos se fabrican de aluminio o de una aleación de aluminio.

