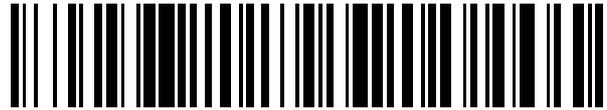


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 542**

51 Int. Cl.:

H01B 9/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2007 E 07300763 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2015 EP 1816656**

54 Título: **Cable eléctrico protegido contra la corrosión**

30 Prioridad:

03.02.2006 FR 0650386

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

21.07.2015

73 Titular/es:

**NEXANS (100.0%)
8, rue du Général Foy
75008 Paris, FR**

72 Inventor/es:

WASIUTA, SOPHIE

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 541 542 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 eléctrico protegido contra la corrosión

5 La presente invención se refiere a un cable para el transporte de la electricidad que comprende un conductor neutro para la toma de tierra a través de un protector.

10 Los cables eléctricos diseñados para el transporte de la electricidad, en particular para la baja tensión, están generalmente compuestos de tres conductores de fase y de un conductor neutro ensamblados entre sí. Cada conductor de fase o neutro está constituido de uno o varios hilos metálicos eléctricamente conductores. Cada uno de los conductores de fase comprende una funda aislante que rodea el o los hilos. El conductor neutro no comprende ninguna funda aislante. Un protector metálica rodea los conductores de fase y neutro. Este protector está en contacto con el conductor neutro (no aislado) en prácticamente toda su longitud y está por lo tanto en contacto eléctrico con el conductor neutro. El protector, y por lo tanto también el conductor neutro, están unidos a un potencial de referencia, habitualmente, el potencial de tierra para una toma de tierra. Una funda de protección generalmente de material sintética rodea al protector.

20 La toma de tierra del protector y del conductor neutro permite asegurar una buena protección de terceros que entren en contacto con el cable. Estos cables pueden, en efecto, ser enterrados y, durante obras, el contacto accidental de una herramienta eléctricamente conductora con el cable no está excluido. Se temen por lo tanto daños corporales, que pueden ser mortales. Por consiguiente, es primordial asegurar una excelente toma de tierra de estos cables y por lo tanto diseñar un sistema de protector - conductor neutro, particularmente eficaz. Además, el protector debe ser mecánicamente resistente para no ser perforado o roto accidentalmente.

25 Los cables deben también resistir a la corrosión debida al entorno, que puede estar contaminado. La contaminación puede ser la del aire en las canalizaciones verticales de cables o la de la tierra, cuando el cable está enterrado. La corrosión puede también ser iniciada por la entrada de líquido en el cable (agua por ejemplo) y que, asociada a los metales que constituyen el conductor neutro y el protector cuando estos metales tienen potenciales electroquímicos relativamente diferentes, dan lugar a lo que se denomina un efecto de pila si por ejemplo la red no está equilibrada eléctricamente o si persiste una corriente residual en el neutro.

El sistema protector - conductor neutro debe ser también fiable y tener una larga vida útil.

35 Por razones de ligereza y de precio, el metal habitualmente utilizado para los conductores es el aluminio. Sin embargo, este metal se oxida naturalmente en contacto con el aire para formar una capa de alúmina alrededor del conductor neutro. Siendo la alúmina relativamente un mal conductor de la electricidad, se limita su formación depositando una capa de plomo alrededor del conductor neutro de aluminio a fin de asegurar un buen contacto eléctrico entre el conductor neutro y el protector, y asegurar una protección complementaria frente a la corrosión. Sin embargo, debido a la toxicidad del plomo, es deseable no utilizar más este metal, ni de hecho ningún metal pesado cuya utilización está regulada.

40 La patente US 4,025,715 describe una solución para la protección de los conductores neutros de aluminio. Esta solución consiste en revestir los conductores de aluminio de un material semiconductor cargado de finas partículas de negro de carbono. El revestimiento se puede efectuar mediante unos procedimientos clásicos de extrusión o de moldeado utilizando una sustancia plástica a base de polímeros cargados de partículas de negro de carbono.

Otro método para evitar la corrosión de los conductores de aluminio se describe en la patente Canadiense CA 992634. Este método consiste en revestir el conductor con una película de ácido oleico.

50 El documento de patente EP 0 093 031 describe un cable eléctrico cuyo protector puede estar constituido por unas cintas de aluminio y el conductor neutro sin revestir puede ser también de aluminio. Un material de estanqueidad, por ejemplo un polvo hinchable con la humedad, introducido entre los conductores asegura una protección frente a la propagación longitudinal de la humedad y por lo tanto protege contra la corrosión.

55 Si la propagación longitudinal de agua introducida en el cable se evita por la presencia de polvo hinchable en la humedad, tal cable presenta un conductor neutro sin revestir no protegido. Por lo tanto puede fácilmente corroerse durante tal contaminación.

60 La presente invención propone un cable eléctrico que permita disminuir los riesgos de electrocución de las personas y de los animales gracias a una toma de tierra eficaz, fiable y que resiste a la corrosión. Los metales pesados, tales como el plomo, para proteger el conductor neutro cuando es de aluminio no son utilizados, evitando así una posible contaminación del medioambiente. Además, el conductor neutro de este cable está protegido de cualquier corrosión.

65 De manera más precisa, la invención se refiere a un cable para el transporte de la electricidad del tipo que comprende al menos un conductor de fase aislado, un conductor neutro y un protector, rodeando el protector el conductor de fase y el conductor neutro, y estando destinado a ser unido a un potencial de referencia, estando una

parte del conductor en contacto con una parte del protector. Dichas partes están constituidas de un material a base de un mismo metal eléctricamente conductor.

5 Según la invención, el conductor neutro y el protector están ambos recubiertos de un revestimiento a base de dicho mismo metal eléctricamente conductor.

Según un modo de realización ventajoso, el conductor neutro es de aluminio recubierto de zinc y el protector de un material metálico recubierto de un revestimiento de zinc.

10 Dicho revestimiento puede ser, por ejemplo, una película obtenida por depósito en frío de una mezcla polimerizable compuesta de un ligante orgánico y de pigmentos de ese mismo metal eléctricamente conductor. La mezcla comprende preferentemente al menos el 90% en volumen de pigmentos de dicho metal.

15 Dicho revestimiento puede ser, alternativamente, una capa de dicho metal depositada por electrolisis.

Según una forma de realización ventajosa, el protector está en forma de una cinta puesta alrededor del conductor de fase y del conductor neutro.

20 Según un modo de realización preferido, el cable comprende tres conductores de fase aislados, rodeando el protector los conductores de fase y el conductor neutro.

Los conductores de fase y neutro pueden, por ejemplo, ser de sección recta, de forma cilíndrica o de sector.

25 Otras ventajas y características de la invención aparecerán durante la descripción siguiente de un modo de realización de la invención, dado a título de ejemplo no limitativo, en referencia al dibujo anexo y en el que la figura 1 muestra esquemáticamente en sección transversal un modo de realización de la invención.

30 En la figura 1, el cable 10, representado esquemáticamente en sección transversal, está destinado al transporte de la electricidad trifásica de baja tensión. Este cable comprende tres conductores de fase idénticos 12, 14 y 16. Cada uno de ellos está formado de un único hilo metálico o de varios hilos trenzados rodeado(s) de una funda aislante respectivamente 18, 20 y 22. El o los hilos metálicos pueden, por ejemplo, ser de aluminio o de cobre. El cable comprende también un conductor neutro 24 constituido de uno o varios hilo(s) metálico(s) que es preferentemente de aluminio. Como ya se ha indicado, el aluminio presenta la ventaja de ser relativamente buen conductor, más ligero y menos caro que el cobre. No obstante, presenta el inconveniente de oxidarse en la superficie para formar una capa de alúmina relativamente aislante. A fin de evitar esta oxidación y una eventual corrosión, se deposita una capa delgada 26 de un material conductor alrededor del conductor neutro 24. Los conductores de fase 12, 14 y 16 y el conductor neutro 24 están ensamblados juntos.

40 Un protector metálico 28 rodea el conjunto constituido por los cuatro conductores en toda su longitud. Este protector puede estar formado, por ejemplo, por una chapa de hierro en forma de una cinta conductora puesta alrededor de los cuatro conductores en toda su longitud. El protector está en contacto con una parte 30 de la capa conductora 26 del contenedor neutro 24. Éste último ensamblado con los conductores de fase y el protector 26, que forman un conjunto relativamente cilíndrico, las partes 30 en contacto con el protector y con el conductor neutro están constituidas por una generatriz de forma helicoidal o longitudinal respectivamente del protector y del conductor neutro. El protector 28 está destinado a estar conectado a un potencial de referencia que es habitualmente el potencial de tierra a fin de poner el protector en tierra. El conductor neutro 24, al estar en contacto con el protector, está también conectado a este potencial de referencia.

50 Una funda de protección 32, de material sintético, rodea el protector 28 en toda su longitud.

60 A fin de obtener una buena protección de las personas y de los animales, se realiza una toma de tierra eficaz según la invención seleccionando un mismo metal para las partes en contacto 30 entre el protector y el conductor neutro. Se evita así el riesgo de corrosión de estas partes, y por lo tanto una disminución eventual de la calidad del contacto eléctrico, debido a un efecto de pila que se produce entre dos metales de potenciales electroquímicos diferentes. El protector y el conductor neutro pueden entonces estar constituidos de un material conductor a base del mismo metal. Este último podrá ser por ejemplo el cobre, u otro metal. Sin embargo, el protector 28 es en general una cinta metálica recubierta de una capa 34 habitualmente de zinc. Además, como ya se ha indicado, los conductores son ventajosamente de aluminio, estando el conductor neutro recubierto de una capa metálica de protección, habitualmente de plomo. Según un modo de realización preferido de la invención, la capa de plomo es sustituida por una capa de zinc. Se obtiene entonces un protector 28 protegido por galvanización, de forma cilíndrica, cuya parte interior 30 en contacto con el conductor neutro está recubierta de una capa de zinc 34 y un conductor neutro 24 de aluminio recubierto de una capa de zinc 26. Las partes en contacto 30 son por lo tanto de un mismo metal, el zinc. Se obtiene así un sistema metalúrgico relativamente simple en lo que se refiere a los potenciales químicos, ya que se tiene únicamente el potencial químico del aluminio, del zinc y del metal que constituye el protector.

65 La capa de zinc puede estar depositada sobre el aluminio de diversas maneras. El depósito puede llevarse a cabo

por ejemplo en frío, sumergiendo el conductor neutro en una solución constituida de un ligante orgánico a base de hidrocarburo en baja proporción y de una mayoría de pigmentos conductores (o finas partículas metálicas) de zinc. Preferentemente, la solución contiene al menos el 90% en volumen de zinc. El depósito puede también llevarse a cabo por evaporación de la solución sobre el aluminio. La película así depositada sobre el conductor neutro de aluminio se polimeriza después, por ejemplo exponiéndola a la humedad y/o a los rayos UV a temperatura ambiente. La película obtenida es de poco grosor, del orden de la decena de micrómetros.

El depósito de la capa delgada de zinc puede ser efectuado alternativamente por electrolisis de una solución a base de zinc. Se obtienen también unos grosores de capa del orden de la decena de micrómetros, con un grado de pureza del zinc superior al 99,99%.

El depósito por inmersión, por evaporación o por electrolisis permite obtener una capa delgada de zinc, buena conductora de la electricidad y que tiene unas propiedades de deformación mecánica interesantes. En efecto, unos ensayos de enrollado han mostrado que el conductor neutro puede ser enrollado con un diámetro de enrollamiento sustancialmente igual a cinco veces su propio diámetro en un sentido de enrollamiento y después en el otro sentido sin daño, en particular sin fisuras, para la capa de zinc.

La invención propone una solución nueva que permita realizar unos cables eléctricos resistentes a la corrosión y que aseguren una buena protección contra los riesgos de electrocución accidental mediante una conexión de tierra fiable. La eliminación del plomo, y generalmente de los metales pesados, permite no contaminar el medioambiente. En particular, el modo de realización que comprende un protector metálico férreo recubierto de una capa de zinc y de un conductor neutro de aluminio recubierto de una capa de zinc permite conservar las ventajas proporcionadas por los conductores de aluminio (ligereza, reducción de los costes) y por los protectores metálicos definidos anteriormente (buena resistencia mecánica) mejorando al mismo tiempo la resistencia a la corrosión y a la toma de tierra.

Otros modos de realización diferente del descrito y representado pueden ser diseñados por el experto en la materia sin salirse del ámbito de la presente invención. Por ejemplo, el protector podría estar constituido de una cinta no ferrosa, por ejemplo de aluminio recubierto de una capa de zinc. Asimismo, los conductores de fase y neutro que se acaban de describir tienen una forma sustancialmente circular en sección transversal. Según otro modo de realización, podrían por supuesto estar constituidos por unos conductores denominados "sectoriales", teniendo cada conductor en sección transversal la forma de un sector. En este caso, los conductores de fase son sustancialmente idénticos (teniendo los conductores en sección transversal sustancialmente la misma forma y la misma superficie), mientras que el conductor neutro es generalmente, pero no obligatoriamente, de sección más pequeña.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cable para el transporte de la electricidad del tipo que comprende al menos un conductor de fase aislado (12, 14, 16), un conductor neutro (24) y un protector (28), rodeando el protector el conductor de fase y el conductor neutro, y estando destinado a ser unido a un potencial de referencia, estando una parte de dicho conductor neutro en contacto con una parte de dicho protector, estando dichas partes (30) constituidas de un material a base de un mismo metal eléctricamente conductor, cable caracterizado por que el conductor neutro (24) y el protector (28) están ambos recubiertos de un revestimiento (26, 34) a base de ese mismo metal eléctricamente conductor.
- 10 2. Cable según la reivindicación anterior, caracterizado por que dicho metal eléctricamente conductor es el zinc.
- 15 3. Cable según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho revestimiento es una película obtenida por depósito en frío de una mezcla polimerizable compuesta de un ligante orgánico y de pigmentos de ese mismo metal eléctricamente conductor.
- 20 4. Cable según la reivindicación 3, caracterizado por que dicha mezcla comprende al menos el 90% en volumen de pigmentos de dicho metal.
- 5 5. Cable según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que dicho revestimiento es una capa de dicho metal depositado por electrolisis.
- 25 6. Cable según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho protector (28) está en forma de una cinta depositada alrededor de dicho conductor de fase (12, 14, 16) y dicho conductor neutro (24).
7. Cable según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende tres conductores de fase aislados (12, 14, 16), rodeando dicho protector (28) dichos conductores de fase y el conductor neutro (24).

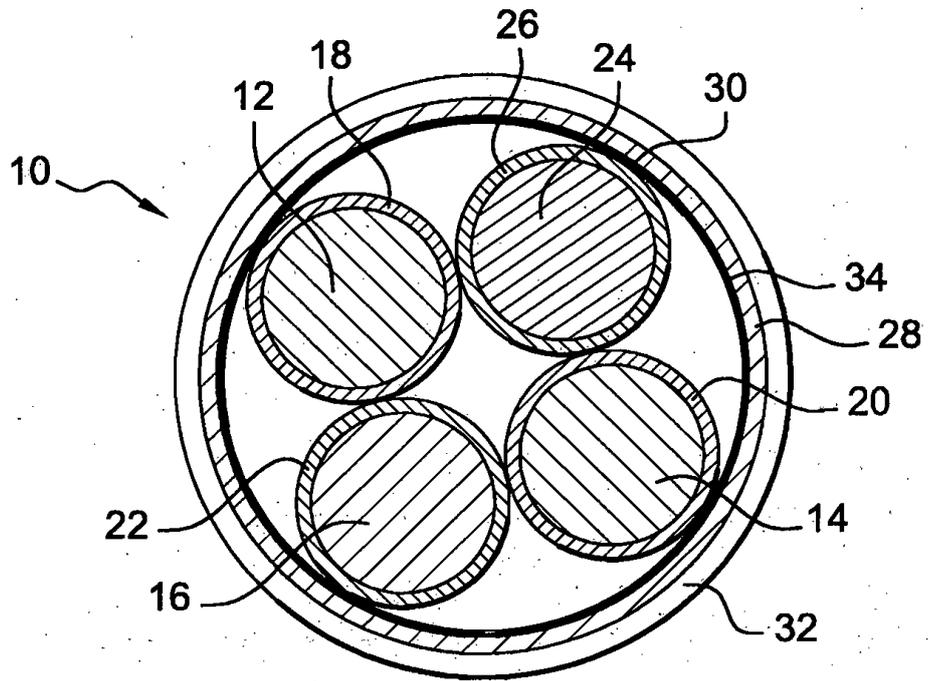


Figura única