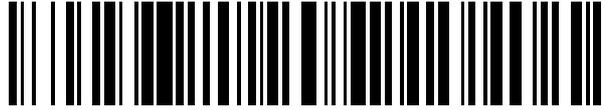


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 873**

51 Int. Cl.:

H01B 7/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.01.2015 PCT/EP2015/000030**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2015 WO15113729**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2015 E 15700086 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 3074984**

54 Título: **Cable de alta tensión**

30 Prioridad:

30.01.2014 DE 202014100412 U
21.07.2014 DE 102014010777

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.12.2017

73 Titular/es:

DÜRR SYSTEMS AG (100.0%)
Carl-Benz-Strasse 34
74321 Bietigheim-Bissingen, DE

72 Inventor/es:

POPPE, SIEGFRIED y
KAMP, HEIKO

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 645 873 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 de alta tensión.

5 La presente invención se refiere a un cable de alta tensión, en particular para la carga electrostática de agente de revestimiento en una instalación de revestimiento.

10 La Figura 1 muestra un cable de alta tensión 1 convencional con un núcleo de cable 2 de un cordón flexible de cobre o alambre de cobre, un alisador de campo 3 que rodea el núcleo de cable 2 en forma de revestimiento, realizado a partir de poliolefina eléctricamente conductora, un revestimiento de aislamiento 4 que rodea el alisador de campo 3 en forma de revestimiento, realizado a partir de poliolefina eléctricamente aislada, así como un revestimiento exterior 5 de poliuretano (PU), que proporciona un revestimiento exterior 5, junto a un aislamiento eléctrico adicional, una resistencia a la abrasión y una resistencia a las sustancias químicas suficiente del cable de alta tensión 1.

15 En el cable de alta tensión 1 conocido descrito con anterioridad es desventajosa una resistencia eléctrica muy baja, lo que se debe a que el núcleo del cable 2 consiste en cobre, que presenta una resistencia eléctrica específica muy baja. La baja resistencia eléctrica del cable de alta tensión 1 puede conducir, durante la utilización en una instalación de revestimiento electrostática, durante una descarga, a fuertes oscilaciones de la corriente, lo que no se desea.

20 La Figura 2 muestra un cable de alta tensión 1 correspondientemente mejorado, como se describe en el documento EP 0 829 883 A2. Este cable de alta tensión 1 coincide, parcialmente, con el cable de alta tensión 1 descrito con anterioridad y mostrado en la Figura 1, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, utilizándose para detalles correspondientes los mismos signos de referencia.

Una particularidad de este cable de alta tensión 1 consiste en que el revestimiento de aislamiento 4 consta de dos capas 4.1, 4.2 coaxiales y situadas unas encima de otras en dirección radial.

30 Otra particularidad de este cable de alta tensión 1 consiste en que el núcleo del cable 2 está realizado a partir de un plástico (p. ej. poliéster) eléctricamente aislante y que por ello no conduce corriente. El núcleo del cable 2 filiforme y eléctricamente aislante sirve al mismo tiempo como portador mecánico para una capa conductora 6, que puede constar, por ejemplo, de polietileno (PE) lleno de partículas de hollín. La capa conductora 6 presenta, sin embargo, una resistencia eléctrica notablemente mayor que el núcleo del cable 2 conductor de cobre según la Figura 1. Esto es ventajoso debido a que el cable de alta tensión 1 según la Figura 2 presenta, por consiguiente, una resistencia eléctrica mayor, con lo cual se amortiguan, durante la utilización en una instalación de revestimiento electrostática, las oscilaciones de la corriente indeseadas durante procesos de descarga.

40 En el cable de alta tensión 1 según la Figura 2 es desventajoso, sin embargo, el hecho de que, en caso de contacto con vaselina o aceites aislantes (p. ej. aceite de transformador), se puede perder la conductividad eléctrica. En la técnica de enchufe convencional de cables de alta tensión está previsto, sin embargo, un relleno con vaselina. Esta vaselina puede penetrar en el cable de alta tensión 1, desde los extremos del cable de alta tensión 1, pudiendo empaparse el cable de alta tensión 1 con vaselina, gracias al efecto capilar, partiendo del extremo de cable. La vaselina penetrante tiene como consecuencia que la capa conductora 6, a causa de la vaselina que se difunde en el interior, se transforma en aislante, con lo cual el cable de alta tensión 1 es incapaz de funcionar.

Por el documento US 3 792 409 A se conoce un cable de alta tensión según el preámbulo de la reivindicación 1.

50 Este cable de alta tensión conocido no es, sin embargo, tampoco óptimo.

La invención se plantea por ello el problema de crear un cable de alta tensión correspondientemente mejorado el cual sea adecuado, en particular, para la utilización en una instalación de revestimiento electrostática.

55 Por un lado el cable de alta tensión según la invención debe amortiguar, durante la utilización en una instalación de revestimiento electrostática, las oscilaciones de la corriente no deseadas, que pueden aparecer durante la utilización del cable de alta tensión conocido según la Figura 1 durante procesos de carga y descarga.

60 Por otro lado, el cable de alta tensión según la invención debe impedir también que la conductividad eléctrica se vea afectada o incluso se pierda por el contacto con la vaselina o los aceites aislantes (p. ej. aceite de transformador).

Este problema se resuelve mediante un cable de alta tensión según la invención de acuerdo con la reivindicación principal.

65

La invención prevé, en primer lugar, una coincidencia con el estado de la técnica, que el cable de alta tensión presente un núcleo del cable dispuesto centralmente, que está rodeada por un revestimiento de aislamiento eléctricamente aislante. La invención se diferencia de los cables de alta tensión descritos al principio, porque el núcleo del cable presenta una resistencia eléctrica media.

5

Al contrario que en el cable de alta tensión conocido según la Figura 1 el núcleo del cable no es, por lo tanto, altamente conductor, con lo cual se pueden evitar oscilaciones de la corriente indeseadas durante los procesos de carga y descarga.

10

Al contrario que en el cable de alta tensión convencional según la Figura 2 el cable de alta tensión según la invención es insensible frente a la vaselina o los aceites aislantes y, por ello, no varía apenas su resistencia eléctrica.

15

El concepto de una resistencia eléctrica media, utilizado en el marco de la invención, cabe distinguirlo de un conductor eléctrico (p. ej. cobre), por un lado, y un aislante eléctrico, por otro lado, y tiene preferentemente el significado de que la resistencia eléctrica con respecto a la longitud del cable de alta tensión, está en el margen de $1\text{k}\Omega/\text{m}$ - $1\text{M}\Omega/\text{m}$, $2\text{k}\Omega/\text{m}$ - $500\text{k}\Omega/\text{m}$, $5\text{k}\Omega/\text{m}$ - $200\text{k}\Omega/\text{m}$ o $10\text{k}\Omega/\text{m}$ - $50\text{k}\Omega/\text{m}$. La resistencia eléctrica del núcleo de cable conductora está, preferentemente, por ello en un margen que es adecuado para una utilización en una instalación de revestimiento electrostática para la carga electrostática de agente de revestimiento.

20

El núcleo del cable consiste, según la invención, en tiras de vellón trenzadas, que se componen asimismo de varios filamentos y que son ellos mismos eléctricamente conductores o se hacen eléctricamente conductores. Aquí se puede trenzar una única tira de vellón y formar entonces el núcleo del cable. En el marco de la invención es, sin embargo, también posible que varias tiras de vellón sean trenzadas para dar varias cuerdas y forman entonces el núcleo del cable.

25

En una variante de la invención las fibras o filamentos individuales consisten en tiras de vellón de un plástico eléctricamente conductor, por ejemplo de polietileno (PE), que está lleno de partículas de hollín, como está descrito en el documento EP 0 829 883 A2.

30

En otra variante de la invención, las fibras individuales consisten en la tira de vellón, por el contrario, de un plástico eléctricamente aislante, el cual se hace eléctricamente conductor mediante un revestimiento superficial con un material eléctricamente conductor.

35

Se ha mencionado ya con anterioridad que en los cables de alta tensión convencionales la vaselina penetrante puede conducir a que se pierda la conductividad eléctrica. La invención puede actuar en contra de este efecto perturbador de dos maneras distintas.

40

La invención puede impedir, por un lado, que penetre vaselina, a causa del efecto capilar, en el cable de alta tensión.

45

La invención puede impedir, sin embargo, por otro lado también que la vaselina o los aceites aislantes que hayan penetrado conduzcan a una influencia sobre la conductividad eléctrica o incluso a su pérdida, resultando este efecto de la construcción del cable de alta tensión según la invención.

50

Por un lado el núcleo del cable puede presentar una fibra tan basta que los intersticios entre las fibras individuales del núcleo del cable sean tan grandes que la fuerza de capilaridad no sea suficiente para aspirar vaselina al interior de los intersticios. De esta manera se impide, por lo tanto, que la vaselina penetre en el cable de alta tensión según la invención.

55

Por otro lado la penetración de la vaselina en el cable de alta tensión se puede impedir también gracias a que los intersticios entre las fibras del núcleo del cable se supriman de manera que el núcleo del cable no pueda absorber absolutamente vaselina alguna. Por ejemplo, las tiras de vellón del núcleo del cable se retuercen con tanta fuerza que los intersticios entre las fibras individuales se suprimen casi por completo. Existe, sin embargo, alternativamente también la posibilidad de que los intersticios entre las fibras del núcleo del cable sean rellenos, para impedir que pueda penetrar vaselina en los intersticios.

60

Cabe mencionar además que el núcleo del cable eléctricamente conductor puede estar rodeado, en el cable de alta tensión según la invención, por un denominado alisador de campo como se conoce ya gracias al estado de la técnica. Un alisador de campo de este tipo puede estar realizado, por ejemplo, a partir de plástico eléctricamente conductor como, por ejemplo, poliolefina, como se conoce por el documento EP 0 829 863 A2.

65

Aquí cabe mencionar que el alisador de campo presenta, preferentemente, asimismo una resistencia eléctrica media, habiendo sido explicado ya con anterioridad el significado de este concepto. La resistencia eléctrica del

5 alisador de campo es, sin embargo, preferentemente mayor que la resistencia eléctrica del núcleo del cable, para poder dar lugar a un alisado del campo. De todos modos la resistencia eléctrica del alisador de campo es, preferentemente, menor que la resistencia eléctrica del revestimiento de aislamiento. El alisador de campo está dispuesto entre el núcleo del cable y el revestimiento de aislamiento, como se conoce ya por el estado de la técnica. Al mismo tiempo cabe mencionar que el alisador de campo se apoya, preferentemente sin una capa intermedia, directamente sobre el núcleo del cable o sobre el revestimiento conductor del núcleo del cable.

10 El cable de alta tensión según la invención presenta además, en coincidencia con el estado de la técnica, un revestimiento de apantallamiento, para apantallar eléctricamente el cable de alta tensión, siendo el revestimiento de apantallamiento preferentemente de baja resistencia. El revestimiento de apantallamiento puede estar realizado, por ejemplo, a partir de un trenzado de cordones de cobre o de una combinación de un trenzado de cordones de cobre con un plástico. En cualquier caso la resistencia del revestimiento de apantallamiento es, preferentemente, menor que la resistencia del núcleo del cable y del alisador del campo.

15 Aquí cabe mencionar que la resistencia a descargas disruptivas del cable de alta tensión depende, entre otras cosas, de la distribución del campo dentro del cable de alta tensión. La intensidad de campo debería ser por ello lo más pequeña posible en la capa conductora. La intensidad de campo depende, de todos modos, de la relación del diámetro d_A del revestimiento de apantallamiento con respecto al diámetro d_S del núcleo del cable, debiendo estar la relación de diámetros d_A/d_S en el margen de 1,5 – 5, 2 – 4 o 2 – 3,4.

20 Por último, el cable de alta tensión según la invención puede presentar, en coincidencia con el estado de la técnica, además un revestimiento exterior eléctricamente aislante, pudiendo estar formado el revestimiento exterior por ejemplo por plástico, en particular por poliuretano (PU). El revestimiento exterior tiene preferentemente, en comparación con el revestimiento de aislamiento, una gran resistencia a la abrasión mecánica, es más difícilmente inflamable y/o más resistente a los ácidos.

25 Cabe mencionar además que el cable de alta tensión según la invención presenta, preferentemente, una rigidez dieléctrica suficiente para una utilización en una instalación de revestimiento electrostático. La rigidez dieléctrica es, por ello, preferentemente de por lo menos 1kV, 2kV, 5kV, 10kV, 20kV, 50kV, 100kV o, incluso, 150kV.

30 Cabe mencionar además que el cable de alta tensión presenta, preferentemente, una capacidad eléctrica que hace posible una utilización en una instalación de revestimiento electrostática. La capacidad eléctrica del cable de alta tensión está por ello, preferentemente, en el margen de 1pF/m-1000pF/m, 10pF/m-500pF/m, 20pF/m-250pF/m, 50pF/m-100pF/m o 70pF/m-100pF/m.

35 Cabe mencionar además que el núcleo del cable medianamente conductora eléctricamente, en puntos de conexión a lo largo del cable de alta tensión, puede estar rodeada por el alisador del campo. Estos puntos de conexión no se extienden, preferentemente, a lo largo de toda la longitud del cable de alta tensión, sino que son únicamente puntuales.

40 El contacto eléctrico del cable de alta tensión en los extremos del cable puede tener lugar, por ejemplo, mediante un perno de conexión metálico, el cual es insertado o atornillado axialmente en la superficie frontal del núcleo del cable, con el fin de hacer contacto eléctrico con el cable de alta tensión. Se pueden utilizar asimismo otras técnicas de conexión como p. ej. la técnica de corte y de apriete.

45 Cabe mencionar además que la invención no comprende únicamente el cable de alta tensión descrito con anterioridad como único componente. La invención comprende más bien también la utilización novedosa de un cable de alta tensión de este tipo para la carga electrostática de agente de revestimiento en una instalación de revestimiento, en particular en una instalación de pintado para pintar componentes de carrocería de vehículos automóviles así como durante el pintado parcial en la industria general o de suministros.

50 Por último la invención comprende también un carga electrostática de material de revestimiento la cual, por ejemplo, se puede utilizar en una instalación de pintado, para cargar electrostáticamente el agente de revestimiento (p. ej. pintura, pintura en polvo) que hay que aplicar.

55 La carga de agente de revestimiento según la invención presenta, en primer lugar, un generador de alta tensión el cual genera la alta tensión necesaria para la carga del agente de revestimiento. La carga de agente de revestimiento según la invención comprende además un electrodo de alta tensión para cargar electrostáticamente el agente de revestimiento de hay que aplicar. Los electrodos de alta tensión de este tipo se conocen en si por el estado de la técnica y pueden estar formados, por ejemplo, como electrodos exteriores de un pulverizador de rotación. Existe, sin embargo, en el marco de la invención también la posibilidad de una carga directa en el interior del pulverizador de rotación.

60 Durante la carga del material de revestimiento según la invención la conexión eléctrica entre el generador de alta tensión y el electrodo de alta tensión tiene lugar, por lo menos en una parte de la longitud de conexión, mediante el cable de alta tensión según la invención, como se ha descrito con anterioridad.

Otros perfeccionamientos ventajosos de la invención están caracterizados en las reivindicaciones subordinadas o se explican a continuación con mayor detalle, sobre la base de las figuras, junto con la descripción de ejemplos de formas de realización preferidos en la invención. Se muestra, en:

5 la Figura 1, una vista en sección transversal de un cable de alta tensión convencional con un núcleo del cable de cobre,

10 la Figura 2, una vista en sección transversal de un cable de alta tensión convencional con un núcleo del cable eléctricamente aislante, la cual está revestida de forma eléctricamente conductora,

la Figura 3, una vista en sección transversal de un cable de alta tensión según la invención con un núcleo del cable eléctricamente conductora,

15 la Figura 4, una modificación de la Figura 3 con un revestimiento de apantallamiento adicional, así como

la Figura 5, una representación esquemática de una carga del agente de revestimiento según la invención.

20 La Figura 3 muestra un ejemplo de forma de realización preferido de un cable de alta tensión 1 según la invención que coincide, parcialmente, con el cable de alta tensión 1 descrito con anterioridad y mostrado en la Figura 2, de manera que para evitar repeticiones de remite a la descripción anterior, utilizándose para los detalles correspondientes los mismos signos de referencia.

25 Una particularidad de este ejemplo de forma de realización según la invención consiste en la estructuración y la construcción del núcleo del cable 2. De este modo el núcleo del cable 2 consta aquí de tiras de vellón retorcidas, las cuales consisten en cada caso en varios filamentos (fibras) y que se han realizado eléctricamente conductores. El núcleo del cable 2 está realizado, por lo tanto, a partir de plástico como material portador, que se ha realizado de manera que sea eléctricamente conductor, por ejemplo mediante llenado o revestimiento con partículas de hollín. El núcleo del cable 2 presenta por ello una resistencia eléctrica media en el margen de 30 $10\text{k}\Omega/\text{m}$ - $100\text{k}\Omega$.

La estructuración del núcleo del cable 2 realizado a partir de tiras de vellón retorcidas impide, en comparación con el cable de alta tensión 1 según la invención según la Figura 2, que la vaselina entrante menoscabe la 35 conductividad eléctrica del cable de alta tensión 1.

La resistencia eléctrica media del núcleo del cable 2 procura, en comparación con el cable de alta tensión 1 convencional según la Figura 1, que en caso de procesos de descarga en una instalación de revestimiento electrostática, no aparezcan oscilaciones de corriente excesivas.

40 La Figura 4 muestra una variación de la Figura 3 de manera que para evitar repeticiones se remite a esta descripción anterior, utilizándose para detalles correspondientes los mismos signos de referencia.

45 Una particularidad de este ejemplo de forma de realización es que, entre el revestimiento exterior 5 y la capa 4.2 exterior del revestimiento de aislamiento 4, está dispuesto, adicionalmente, un revestimiento de apantallamiento 7, el cual puede constar de un trenzado de cordones de cobre.

50 La Figura 5 muestra, por último, de una forma fuertemente simplificada, una carga de agente de revestimiento según la invención con un generador de alta tensión 8, que está conectado mediante el cable de alta tensión 1 con un pulverizador 9 electrostático, como se conoce en sí por el estado de la técnica.

El pulverizador 9 electrostático suministra un chorro de pulverización 10 de un agente de revestimiento (p. ej. pintura) cargado electrostáticamente sobre un componente de carrocería de vehículo automóvil 11 conectado eléctricamente a tierra.

55 La resistencia eléctrica media del cable de alta tensión 1 procura, de manera ventajosa, que durante los procesos de descarga no aparezcan oscilaciones de corriente excesivas.

60 La estructuración constructiva descrita con anterioridad del cable de alta tensión 1 tiene, por el contrario, la ventaja de que la vaselina penetrante no conduce a una variación o incluso a la pérdida de la conductividad eléctrica del cable de alta tensión 1.

65 La invención no está limitada a los ejemplos de formas de realización preferidos descritos con anterioridad. Más bien es posible un gran número de variantes y modificaciones las cuales hacen uso asimismo de la idea de la invención y que por ello caen en el ámbito de protección. La invención reivindica en particular también protección para el objeto y las características de las reivindicaciones subordinadas independientemente de las reivindicaciones tomadas en cada caso como referencia.

Lista de signos de referencia:

- 1 cable de alta tensión
- 5 2 núcleo del cable
- 3 poliolefina
- 4 revestimiento de aislamiento
- 4.1 capa del revestimiento de aislamiento
- 4.2 capa del revestimiento de aislamiento
- 10 5 revestimiento exterior
- 6 capa conductora
- 7 revestimiento de apantallamiento
- 8 generador de alta tensión
- 9 pulverizador
- 15 10 chorro de pulverización
- 11 componente de carrocería de vehículo automóvil

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cable de alta tensión (1), en particular para la carga electrostática de un agente de revestimiento en una instalación de revestimiento electrostática, con
- a) un núcleo de cable (2) dispuesto centralmente, y
 - b) un revestimiento de aislamiento (4, 4.1, 4.2) eléctricamente aislante, que rodea el núcleo del cable (2) a modo de revestimiento,
 - 10 c) presentando el núcleo del cable (2) una resistencia eléctrica media y conteniendo unas fibras (2), caracterizado por que
 - d) las fibras del núcleo del cable (2) forman un vellón,
 - e) por lo menos es retorcida una tira de vellón del vellón y forma el núcleo del cable (2), y
 - f) las tiras de vellón consisten, en cada caso, en varios filamentos de las fibras.
- 15 2. Cable de alta tensión (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que el núcleo del cable (2) consiste por lo menos parcialmente en un plástico eléctricamente conductor.
3. Cable de alta tensión (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 20 a) el núcleo del cable (2) es de una fibra tan basta, y los intersticios entre las fibras individuales del núcleo del cable (2) son tan grandes que la fuerza capilar no es suficiente para aspirar vaselina al interior de los intersticios, o
 - b) los intersticios entre las fibras del núcleo del cable (2) están completamente llenos de manera que el núcleo del cable (2) no pueda aspirar vaselina.
- 25 4. Cable de alta tensión (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- a) el núcleo del cable (2) eléctricamente conductor está revestido por un alisador de campo (3), y
 - b) el alisador de campo (3) consiste en un plástico, en particular en poliolefina, y
 - 30 c) el alisador de campo (3) presenta una resistencia eléctrica media, y
 - d) la resistencia eléctrica del alisador de campo (3) es mayor que la resistencia eléctrica del núcleo del cable (2), y
 - e) la resistencia eléctrica del alisador de campo (3) es menor que la resistencia eléctrica del revestimiento de aislamiento (4, 4.1, 4.2), y
 - 35 f) el alisador de campo está dispuesto entre el núcleo del cable (2) y el revestimiento de aislamiento (4, 4.1, 4.2), y
 - g) el alisador de campo (3) se apoya directamente sobre el núcleo del cable (2) sin capa intermedia.
- 40 5. Cable de alta tensión (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- a) el cable de alta tensión (1) presenta un revestimiento de apantallamiento (7) para el apantallamiento eléctrico, y
 - b) el revestimiento de apantallamiento (7) presenta una resistencia eléctrica media o un bajo valor óhmico, y
 - 45 c) el revestimiento de apantallamiento (7) rodea el revestimiento de aislamiento (4, 4.1, 4.2), y
 - d) la resistencia del revestimiento de apantallamiento (7) es menor que la resistencia del núcleo del cable (2) y/o del alisador de campo (3), y
 - e) el revestimiento de apantallamiento (7) presenta un diámetro d_A y el núcleo del cable (2) un diámetro d_S , siendo la relación entre los diámetros d_A/d_S mayor que 1,5 o que 2 y/o menor que 5, 4 o 3,4.
- 50 6. Cable de alta tensión (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- a) un revestimiento exterior (5) eléctricamente aislante rodea el núcleo del cable (2), el alisador de campo (3), el revestimiento de aislamiento (4, 4.1, 4.2) y/o el revestimiento de apantallamiento (7) a modo de revestimiento, y
 - 55 b) el revestimiento exterior (5) consiste en plástico, en particular en poliuretano, y
 - c) en comparación con el revestimiento de aislamiento (4, 4.1, 4.2), el revestimiento exterior (5),
 - presenta una resistencia a la abrasión mayor,
 - es más difícilmente inflamable, y
 - más resistente a los ácidos.
- 60 7. Cable de alta tensión (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- a) la resistencia eléctrica media del elemento conductor y/o del alisador de campo (3), con respecto a la longitud es de
 - 65
 - por lo menos 1kΩ/m, 2kΩ/m, 5kΩ/m, 10kΩ/m, y

ES 2 645 873 T3

- como máximo 1M Ω /m, 500k Ω /m, 200k Ω /m, 100k Ω /m, 50k Ω /m o 20k Ω /m, y
- b) el cable de alta tensión (1) presenta una resistencia a la tensión de por lo menos 1kV, 2kV, 5kV, 10kV, 20kV, 50kV, 100kV o 150kV, y
- 5 c) el cable de alta tensión (1) presenta una resistencia eléctrica, que con respecto a las longitudes es de
 - por lo menos 1k Ω /m, 2k Ω /m, 5k Ω /m, 10k Ω /m, y
 - como máximo 1M Ω /m, 500k Ω /m, 200k Ω /m, 100k Ω /m, 50k Ω /m o 20k Ω /m, y
- 10 d) el cable de alta tensión (1) presenta una capacidad eléctrica que, con respecto a la longitudes es de
 - por lo menos 1pF/m, 10pF/m, 20pF/m, 50pF/m, 70pF/m, y/o
 - como máximo de 1000pF/m, 500pF/m, 250pF/m, 100pF/m.
- 15 8. Cable de alta tensión (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
 - a) el revestimiento de aislamiento (4, 4.1, 4.2) consiste en plástico, en particular en poliolefina, y
 - 20 b) el revestimiento de aislamiento (4, 4.1, 4.2) presenta varias capas (4.1, 4.2) coaxiales, y
 - c) las capas (4.1, 4.2) del revestimiento de aislamiento (4, 4.1, 4.2) presentan una resistencia eléctrica diferente.
- 9. Cable de alta tensión (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 25 a) el núcleo del cable (2) está conectado eléctricamente con el alisador de campo (3) en los puntos de conexión, y/o
- b) los puntos de conexión no se extienden a lo largo de toda la longitud del cable de alta tensión (1), y/o
- c) los puntos de conexión son puntales.
- 30 10. Cable de alta tensión (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en por lo menos un extremo del cable de alta tensión (1) está insertado un perno de conexión metálico axialmente en la superficie frontal del núcleo del cable (2), con el fin de hacer contacto eléctrico con el cable de alta tensión (1).
- 35 11. Utilización de un cable de alta tensión (1) según una de las reivindicaciones anteriores para la carga electrostática de agente de revestimiento en una instalación de revestimiento, en particular en una instalación de pintado para pintar componentes de carrocería de vehículos automóviles.
- 12. Aparato para la carga electrostática de agente de revestimiento, en particular en una instalación de revestimiento, con
- 40 a) un generador de alta tensión (8) para la generación de una alta tensión,
- b) un electrodo de alta tensión para la carga electrostática del agente de revestimiento que hay que aplicar, en particular en o un pulverizador (9), y
- 45 c) un cable de alta tensión (1) para la conexión eléctrica del generador de alta tensión (8) con el electrodo de alta tensión, caracterizado por que
- d) el cable de alta tensión (1) está formado según una de las reivindicaciones 1 a 10.

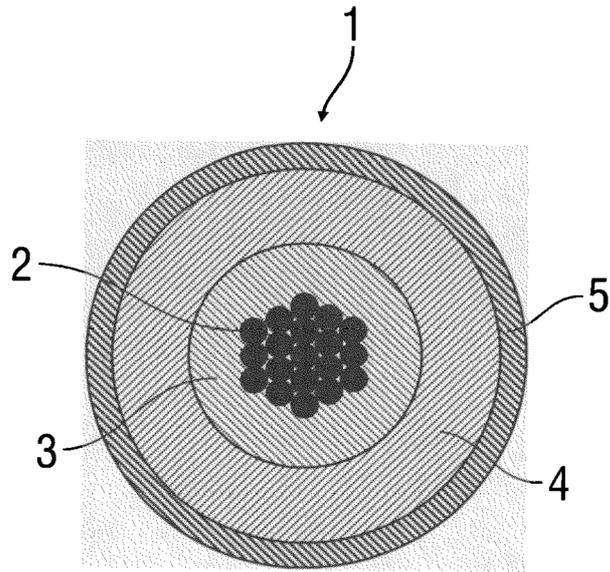


Fig. 1
Estado de la técnica

	cobre
	poliolefina, conductora
	poliolefina, aislante
	poliuretano, aislante
	poliéster, aislante
	polietileno, conductor

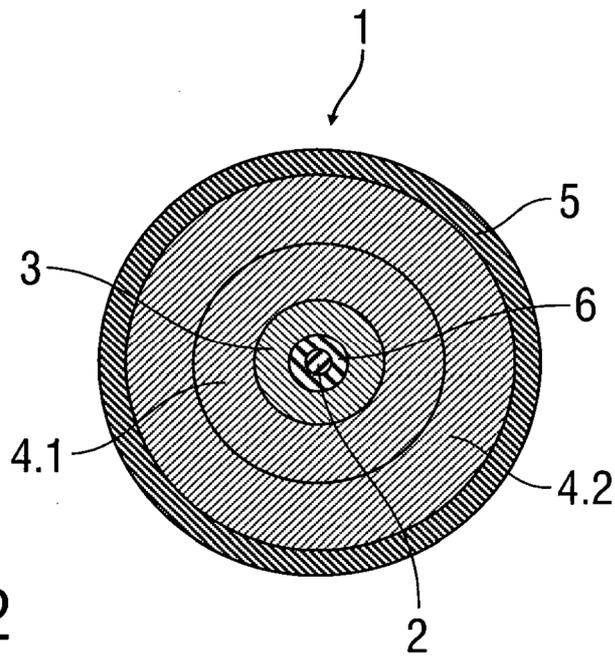


Fig. 2
Estado de la técnica

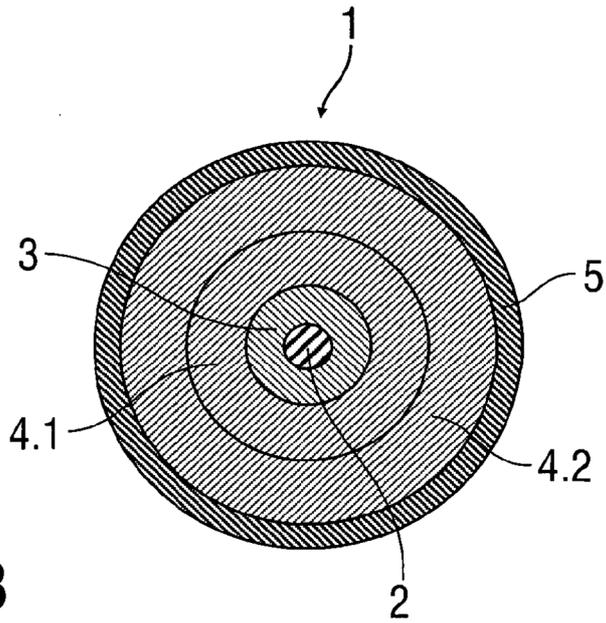


Fig. 3

	1 vellón de plástico con carbono
	2 poliolefina, conductora
	3 poliolefina, aislante
	4 poliuretano, aislante
	5 cobre

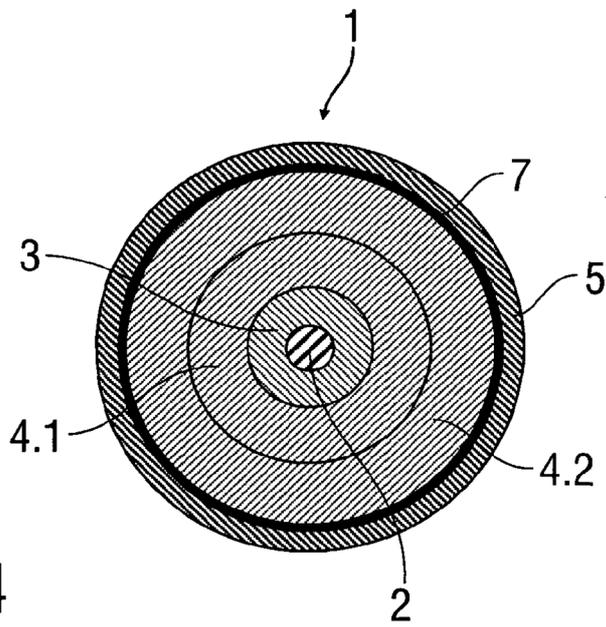


Fig. 4

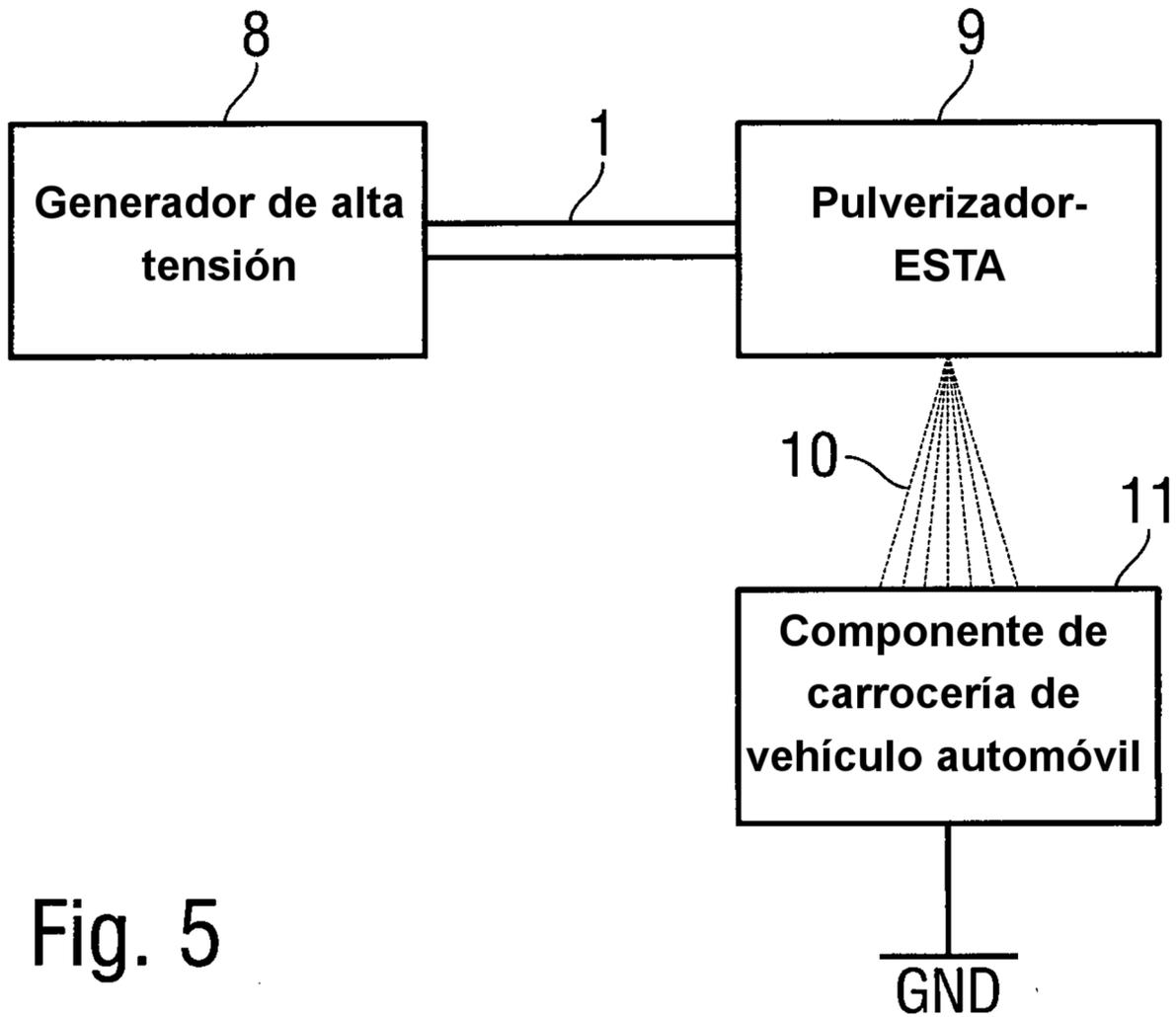


Fig. 5