

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 295**

51 Int. Cl.:

**H01R 4/22** (2006.01)

**H01R 4/62** (2006.01)

**H01R 43/02** (2006.01)

**B23K 20/12** (2006.01)

**B23K 20/24** (2006.01)

**B23K 101/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.09.2016** **E 16306104 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019** **EP 3291375**

54 Título: **Procedimiento para la conexión conductora de electricidad de conductores eléctricos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.12.2019**

73 Titular/es:

**NEXANS (100.0%)**  
**4, Allée de l'Arche**  
**92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**KARCHS, ROY;**  
**DONATE, HANS JÜRGEN y**  
**STEINBERG, HELMUT**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 734 295 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

Procedimiento para la conexión conductora de electricidad de conductores eléctricos

5 La invención se refiere a un procedimiento para la conexión conductora de electricidad de al menos dos conductores eléctricos trenzados, que están constituidos por una pluralidad de alambres individuales agrupados en una unidad, con un conductor individual eléctrico siguiente (EP 2 797 171 A1).

10 Con tal procedimiento se puede fabricar una disposición, que se puede emplear, por ejemplo, para la conexión común de al menos dos conductores eléctricos de un conjunto de cables para aparatos eléctricos y automóviles en un conductor que conduce hacia un potencial común, como por ejemplo "masa".

15 Se conoce a partir del documento EP 2 053 694 A1 una estructura de toma de tierra y un procedimiento de toma de tierra para alambres blindados. En su estructura, se emplean conductores blindados que tienen, además de alambres blindados, un alambre de toma de tierra. Los alambres de toma de tierra de los conductores blindados están conectados entre sí en un conector rizado, en el que también está rizado un conductor de toma de tierra. El conector rizado está conectado en un punto de toma de tierra. Por lo tanto, los alambres de tierra presentes en varios conductores blindados se conectan en un punto de toma de tierra común.

20 El documento US 3 826 000 A describe un procedimiento, con el que se puede formar integralmente un elemento de contacto en el extremo de un conductor eléctrico de aluminio. Para la generación del elemento de contacto en la punta del conductor se fija su extremo apuntando verticalmente hacia abajo y se calienta o bien se funde por medio de un electrodo de wolframio. En este caso, desde una máquina de soldadura se genera un arco de soldadura con tensión suficientemente alta. En este procedimiento resulta una gota en forma de pera en el extremo frontal del conductor. La gota migra, mientras se amplía, a lo largo del conductor hacia arriba. En este caso, se incrementa poco a poco la distancia hacia el electrodo. Cuando esta distancia es demasiado grande, entonces se desprende. El material de la gota se refrigera entonces y resulta un grumo pequeño sólido, metalúrgicamente homogéneo. El grupo pequeño se transforma a continuación mecánicamente en un elemento de contacto, que puede tener las más diferentes formas.

25 El documento DE 10 2006 021422 A1 se refiere a un procedimiento para la fabricación de un nodo de paso o nodo extremo de conductores eléctricos como lizos a través de la compacidad y soldadura siguiente de los conductores por medio de ultra sonido en un espacio de compactación de una máquina de soldadura por ultrasonido, en donde los conductores son introducidos en un casquillo y a continuación se suelda el casquillo con los conductores en el espacio de compactación para formar el nodo extremo o nodo de paso.

30 En el procedimiento descrito en el documento EP 2 797 171 A1 mencionado al principio se conectan de forma conductora de electricidad al menos dos conductores trenzados que están constituidos de cobre separados entre sí en un componente del tipo de disco que está constituido de material conductor de electricidad. Por otra parte, en el componente se conecta un conductor eléctrico siguiente, que está conectado en el caso de aplicación con un potencial común para los dos conductores trenzados, por ejemplo con "masa". Una disposición correspondiente se puede producir sin problemas y libre de interferencias, con tal que los conductores trenzados estén constituidos, por ejemplo, de cobre o de una aleación de cobre. Pero surgen problemas cuando se emplean conductores trenzados que contienen aluminio o están constituidos de aluminio. Se designan a continuación, para mayor simplicidad, como "conductores de aluminio".

35 Los conductores eléctricos de aluminio se emplean, especialmente por razones de peso y de costes, muchas veces como sustitución de conductores de cobre. La conductividad eléctrica más reducida del aluminio frente al cobre no tiene ninguna importancia para la mayoría de las aplicaciones. Pero surgen problemas cuando se colocan piezas de contacto en los conductores, puesto que los conductores de aluminio están rodeados por una capa de óxido mala conductora de electricidad. Esta deficiencia de aprecia especialmente en conductores trenzados que están constituidos por una pluralidad de alambres individuales, cada uno de los cuales está rodeado por una capa de óxido que o se puede evitar sin tratamiento especial.

40 La invención tiene el cometido de configurar el procedimiento descrito al principio de tal manera que se garantice un contacto seguro también para conductores trenzados que contienen aluminio.

Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención

- 60
- por que en primer lugar se genera en los extremos frontales de dos conductores trenzados que contienen aluminio a través de fundición del material de los mismos, respectivamente, un cuerpo de contacto conectado con todos los alambres individuales del conductor trenzado,
  - por que a continuación se aplica sobre los extremos frontales de los dos conductores trenzados, respectivamente, una caperuza del tipo de cazoleta constituida de metal con apoyo hermético en cuerpos

- de contacto respectivos y se conecta de forma conductora de electricidad con el mismo, y por que a continuación se conectan las dos caperuzas de forma conductora de electricidad entre sí por medio de un elemento de conexión constituido de metal, en el que se conecta el conductor individual de forma conductora de electricidad.

5 En el caso de empleo de este procedimiento para la fabricación de un cuerpo de contacto, en primer lugar se caldea o bien se calienta en primer lugar la superficie frontal de cada conductor trenzado por medio de una fuente de calor que actúa sobre la misma, hasta que todos los alambres individuales están fundidos en la punta del conductor trenzado, incluyendo las capas de óxido que los rodean. La temperatura aplicada en este caso puede ser con  
10 ventaja al menos 2000 °C. El aluminio fundido se conecta de esta manera para formar un cuerpo de contacto coherente, que está constituido exclusivamente de aluminio, y que está conectado con el aluminio de todos los alambres individuales del conductor de aluminio. El material de las capas de óxido de los alambres individuales se funde y, dado el caso, se desplaza debido a la alta temperatura, de tal manera que no está contenido en el cuerpo  
15 de contacto que está constituido de aluminio. Después de la refrigeración del extremo del conductor de aluminio se crea en su punta un lugar de contacto efectivo eléctricamente, que está constituido por el cuerpo de contacto compacto y homogéneo que contiene sólo aluminio. De esta manera se puede fabricar de una forma sencilla una conexión conductora de electricidad con el elemento de contacto que está constituido, por ejemplo, de cobre, en la que se asegura que toda la sección transversal conductora de electricidad del conductor de aluminio está agarrada.

20 La caperuza de tipo de cazoleta, que representa un elemento de contacto eléctrico, tiene un fondo y una pared cilíndrica que se distancia del mismo. Se apoya herméticamente en posición de montaje en el cuerpo de contacto y rodea el extremo del conductor de aluminio. La caperuza se puede conectar de forma conductora de electricidad con un procedimiento en el cuerpo de contacto respectivo de un conductor de aluminio, como se deduce, por ejemplo, a partir del documento EP 2 735 397 A1. En este procedimiento, se emplea una herramienta, que es desplazada en  
25 rotación con ventaja ya cuando se apoya en la caperuza respectiva. Pero también se puede desplazar más tarde en rotación. La herramienta gira durante la realización del procedimiento con alto número de revoluciones, de manera que como consecuencia de la alta temperatura generada por fricción, el aluminio del conductor de aluminio pasa a un estado pastoso. El material de la caperuza, que está constituido con ventaja de cobre, se calienta, en efecto, igualmente en este proceso, pero sólo hasta el punto de que su pared se puede introducir a presión sin destrucción en la dirección del conductor de aluminio. Cuando se ha alcanzado la temperatura deseada, el aluminio del conductor de aluminio se ablanda hasta el punto de que se conecta por continuidad del material con la caperuza o bien se suelda por difusión con ésta. Como resultado, de esta manera en el extremo de cada conductor de aluminio está colocada una caperuza, que está conectada a través de los cuerpos de contacto, respectivamente, de forma conductora de electricidad con todos los alambres individuales del conductor de aluminio.

35 Al menos dos conductores de aluminio equipados de esta manera en sus extremos con una caperuza se conectan de forma conductora de electricidad entre sí en sus extremos por medio de un elemento de unión, que está constituido de metal, con preferencia de cobre. A tal fin, se puede soldar un elemento de unión realizado, por ejemplo, del tipo de nervadura, con ventaja con las caperuzas. En el elemento de unión se puede conectar finalmente el conductor individual, que está conectado en el caso de montaje en su extremo alejado con un potencial común para los conductores de aluminio. Los dos conductores de aluminio están conectados entonces en común en el potencial. Esto se aplica también para más de dos conductores de aluminio, que están conectados todos entre sí a través de sus caperuzas por medio de un solo elemento de unión, en el que está conectado el conductor individual. El conductor individual podría estar conectado también antes de la conexión del elemento de unión con las caperuzas de los conductores de aluminio ya en el mismo.

El procedimiento de acuerdo con la invención se explica con la ayuda de los dibujos en un ejemplo de realización.

En este caso:

50 La figura 1 muestra esquemáticamente un mazo de cables para un aparato eléctrico.

Las figuras 2 a 4 muestran diferentes etapas en el procedimiento de un conductor de aluminio con el procedimiento según la invención.

55 La figura 5 muestra un lugar de conexión entre dos conductores de aluminio.

60 En la figura 1 se representa esquemáticamente un mazo de cables 1, en el que está agrupada una pluralidad de hilos eléctricos 2, constituidos por cables aislados, en una unidad. Tal mazo de cables 1 puede estar dispuesto, por ejemplo, en un automóvil. Entonces sirve para la alimentación de corriente de consumidores del mismo y para la transmisión de señales a aparatos correspondientes. El mazo de cables 1 está conectado en una fuente de tensión 3. Los hilos 2 conducen a consumidores y aparatos no representados del automóvil.

Los conductores 2 están constituidos de material buen conductor de electricidad, como cobre o aluminio, incluyendo

5 sus aleaciones. Al menos dos de los hilos 2 están realizados como conductores trenzados constituidos de una aleación de aluminio con una pluralidad de alambres individuales agrupados en una unidad. Estos dos hilos 4 y 5 están conectados en un elemento de unión 6, que está conectado a través de un conductor eléctrico individual 7 con un punto de masa 8. Los conductores de ambos hilos 4 y 5 se designan a continuación como conductores de aluminio.

10 El tratamiento de un conductor de aluminio con el procedimiento según la invención se explica con la ayuda de las figuras 2 a 4, en las que se representa el extremo de un conductor de aluminio 9, que pertenece, por ejemplo, la hilo 4:

15 El hilo 4 se libera, es decir, se aísla en primer lugar en uno de sus extremos desde el aislamiento 10. En el conductor de aluminio 9 liberado de esta manera se puede colocar con ventaja un soporte, que retiene juntos los hilos individuales del mismo. A continuación se calienta la superficie frontal del conductor de aluminio 9 y, en concreto, de acuerdo con la figura 2 a través de calor aplicado en la dirección de las flechas 11 desde una fuente de calor.

20 Como fuente de calor pueden servir, por ejemplo, un arco de luz de plasma, un rayo láser, un haz de electrones, una fuente de corriente WIG (gas inerte de wolframio) o una fuente de corriente MSG (gas de protección metálica). Se aplica una temperatura de al menos 2000 °C sobre la superficie frontal del conductor de aluminio 9, en la que casi se evaporan las capas de óxido del mismo. Las temperaturas generadas por las diferentes fuentes de calor pueden ser hasta 3500 °C. En este caso, es suficiente un calentamiento de corta duración de la superficie frontal del conductor de aluminio 9 de por ejemplo 2 segundos.

25 La superficie frontal del conductor de aluminio 9 se calienta de esta manera tan alta que todos los alambres individuales están fundidos en la punta del mismo incluyendo las capas de óxido que los rodean. El aluminio fundido se conecta de esta manera en un cuerpo de contacto 12 coherente, representado en la figura 3, que está constituido exclusivamente de aluminio, y que está conectado con el aluminio de todos los alambres individuales del conductor de aluminio 9. El material de las capas de óxido de los alambres individuales se elimina por fundición o bien se desplaza a través de la alta temperatura, de manera que no está contenido en el cuerpo de contacto 12 que está constituido de aluminio.

30 Después de la refrigeración del conductor de aluminio 9 se aplica sobre su extremo una caperuza K del tipo de cazoleta, que está constituida por ejemplo de cobre. La caperuza K tiene un fondo 13 y una pared cilíndrica 14 que se distancia del mismo. De esta manera se aplica sobre la punta del conductor de aluminio 9, de tal modo que su fondo 13 se apoya herméticamente en el cuerpo de contacto 12. La pared 14 de la caperuza K rodea en la posición de montaje que se muestra en la figura 4 el extremo del conductor de aluminio 9. En el fondo 13 de la caperuza K se aplica a continuación una herramienta 15 indicada por una flecha, que es giratoria alrededor de su eje. La herramienta 15 puede desplazar, sin embargo, también en rotación antes de aplicarla en la caperuza K.

35 La herramienta 15 se puede desplazar en rotación, por ejemplo, a través de un motor eléctrico alrededor de su eje. Con presión constante contra el fondo 13 se presiona la caperuza K, de manera que el material de la misma se calienta por fricción. Este calentamiento se transmite desde la caperuza K sobre el cuerpo de contacto 12 que se apoya en su fondo 13. El procedimiento se realiza con número de revoluciones suficientemente alto de la herramienta 15 hasta que el material del cuerpo de contacto 12 ha pasado a un estado pastoso, de manera que se conecta por continuidad del material con la caperuza K o bien se suelda por difusión con la misma. La temperatura correspondiente es inferior a 500 °C, es decir, relativamente muy por debajo de la temperatura de fusión del aluminio, que es aproximadamente 658 °C.

40 El mismo procedimiento se realiza de forma similar para los hilos 5, cuyos conductores de aluminio son provistos igualmente a continuación con una caperuza K. Esto se aplica también para otros hilos con un conductor de aluminio, que deben conectarse en el elemento de unión común 6. Tales hilos no tienen que pertenecer al mazo de cables 1. También pueden estar realizados como hilos individuales, que se colocan independientemente del mazo de cables 1, por ejemplo, en un automóvil.

45 A continuación se describe en detalle el procedimiento sólo para los dos hilos 4 y 5, que deben conectarse en común en el punto de masa 6:

50 Los dos hilos 4 y 5, cuyos conductores de aluminio 9 están conectados, respectivamente, con una caperuza K, se posicionan adyacentes. Las dos caperuzas K se unen de forma conductora de electricidad entre sí entonces a través del elemento de unión 6, que está constituido de metal, con preferencia de cobre. El elemento de unión 6 se puede soldar a tal fin con ventaja con las dos caperuzas K. En el ejemplo de realización representado se realiza como tira del tipo de nervadura. Cuando deben conectarse más de dos brazos en el elemento de unión 6, el mismo puede tener también otra forma geométrica.

60 Por medio del elemento de unión 6 se pueden unir los dos hilos 4 y 5 con el mismo punto de masa 8. A tal fin se

## ES 2 734 295 T3

conecta el conductor individual 7 de forma conductora de electricidad en el elemento de unión 6, que está conectado con su extremo alejado con el punto de masa 8.

**REIVINDICACIONES**

5 1.- Procedimiento para la conexión conductora de electricidad de al menos dos conductores trenzados eléctricos (4, 5), que están constituidos por una pluralidad de alambres individuales agrupados en una unidad, con un conductor eléctrico (7) individual siguiente, caracterizado

- por que en primer lugar se genera en los extremos frontales de dos conductores trenzados (9) que contienen aluminio a través de fundición del material de los mismos, respectivamente, un cuerpo de contacto (12) conectado con todos los alambres individuales del conductor trenzado (9),
- 10 - por que a continuación se aplica sobre los extremos frontales de los dos conductores trenzados (9), respectivamente, una caperuza (K) del tipo de cazoleta constituida de metal con apoyo hermético en el cuerpo de contacto (12) respectivo y se conecta de forma conductora de electricidad con el mismo, y
- por que a continuación se conectan las dos caperuzas (K) de forma conductora de electricidad entre sí por medio de un elemento de conexión (6) constituido de metal, en el que se conecta el conductor individual (7)
- 15 de forma conductora de electricidad.

20 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el cuerpo de contacto (12) se genera, respectivamente, a través de calentamiento de las superficies frontales de los conductores trenzados (9) a una temperatura de al menos 2000 °C.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que

- en las caperuzas (K) acopladas, respectivamente, sobre un conductor trenzado (9) se aplica en su lado exterior una herramienta giratoria (15) con presión hasta que se ablanda el material, del cuerpo de contacto (12) respectivo y se suelda por difusión con la caperuza (K), y
- 25 - por que se retira a continuación la herramienta (15) desde la caperuza (K) respectiva.

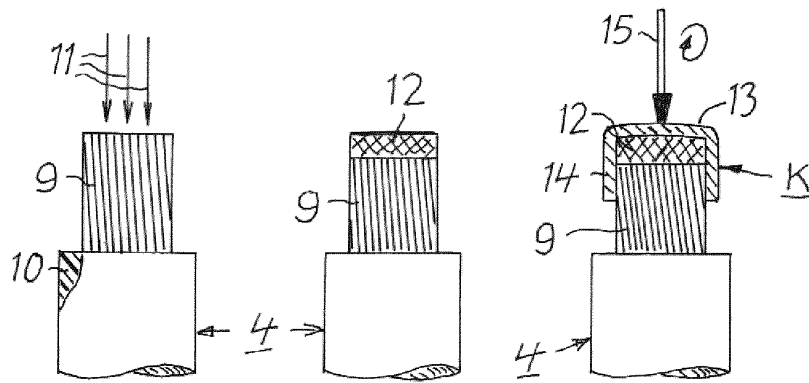
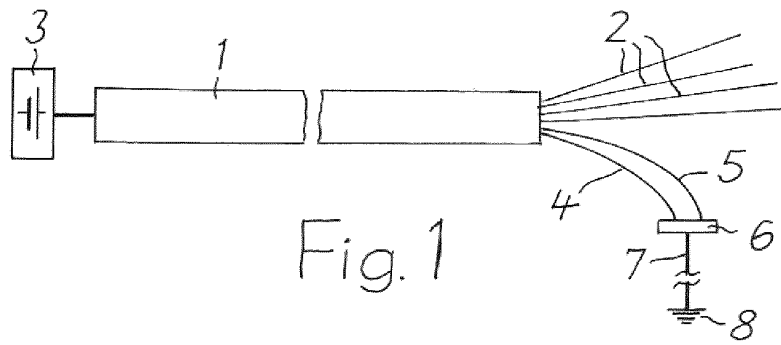


Fig. 2 Fig. 3 Fig. 4

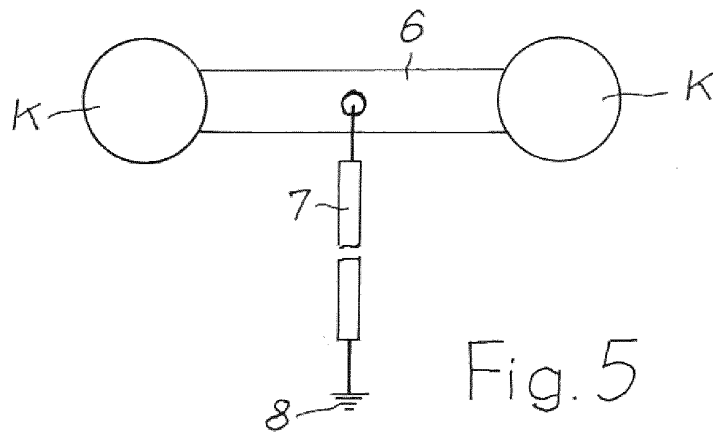


Fig. 5