

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 835**

51 Int. Cl.:

**H01R 4/18** (2006.01)

**H01R 4/62** (2006.01)

**H01R 4/02** (2006.01)

**H01R 4/26** (2006.01)

**H01R 43/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2013** **E 13306745 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2017** **EP 2887459**

54 Título: **Procedimiento para la conexión eléctrica de un conductor a base de aluminio con una pieza de contacto**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.03.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**STEINBERG, HELMUT;  
MAYER, UDO y  
LINDNER, GERHARD**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 657 835 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).

**DESCRIPCION**

Procedimiento para la conexión eléctrica de un conductor a base de aluminio con una pieza de contacto

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para la conexión eléctrica de un conductor a base de aluminio con una pieza de contacto, con la que se acopla una pieza de contacto del tipo de caperuza, que presenta un fondo y un casquillo cilíndrico conectado con éste y que se distancia desde éste, sobre el conductor, de manera que la superficie frontal del conductor descansa en el fondo de la pieza de contacto.
- 10 En electrónica y especialmente en la electrónica de automóviles se emplean una pluralidad de conductores eléctricos individuales y de elementos de contacto a base de cobre conectados con éstos, para establecer conexiones eléctricas con actuadores, sensores, elementos de control, baterías, etc.
- 15 En los conductores eléctricos se trata en la mayoría de los casos de conductores de lizos aislados flexibles a base de aluminio, es decir, que están conectados de aluminio o de una aleación de aluminio. El aluminio se utiliza especialmente en automóviles y aviones muchas veces por razones de costes y de peso, de manera que la conductividad eléctrica más reducida del aluminio frente al cobre no tiene ninguna importancia para la mayoría de las aplicaciones.
- 20 Las piezas de contacto a base de cobre están constituidas de cobre o de una aleación de cobre, por ejemplo latón, pudiendo estar recubiertas, por ejemplo galvanizadas las piezas de contacto. Las piezas de contacto se pueden soldar, por ejemplo, con un extremo conductor aislado. El conductor eléctrico y el elemento de contacto se conectan en este caso entre sí por aplicación de fuerza y en unión positiva.
- 25 En la superficie de aluminio aparece bajo la influencia de oxígeno una capa de óxido no buena conductora eléctrica, cuyo espesor aumenta con el tiempo. Esta deficiencia se manifiesta especialmente en conductores de lizos que están constituidos de una pluralidad de alambres individuales, puesto que cada alambre individual, si no es sometido a un tratamiento especial, está rodeado por tal capa de óxido. Para garantizar un contacto eléctrico perfecto, la capa de óxido o bien debe retirarse antes de la conexión del conductor con la pieza de contacto o debe atravesarse durante la conexión. Esta problemática se describe en numerosas publicaciones, que se mencionan como ejemplo a continuación.
- 30 El documento EP 1 032 077 B1 describe un procedimiento para la conexión de un cable de aluminio, especialmente de un conductor de lizos, con una pieza de conexión a base de cobre. A tal fin, se coloca sobre el extremo aislado del conductor un casquillo de aluminio, que comprime los alambres individuales y los aproxima entre sí para obtener una superficie metálica en el lado frontal del cable. El lado frontal se suelda entonces a tope con la pieza de conexión, de manera que se elimina la capa de óxido en el lado frontal.
- 35 El documento WO 2010/094005 A1 describe un terminal de cable del tipo de casquillo, cuya pared interior está provista con proyecciones. Un extremo aislado de un cable de aluminio se inserta en el terminal de cable y se engatilla con éste para la fijación. Las proyecciones deben romper en este caso la capa de óxido en el conductor.
- 40 El documento US 3 831 132 A describe un terminal de cable, que se engatilla en un extremo aislado del cable. El terminal de cable está diseñado en su lado interior parcialmente con una hoja de metal, que está provista con irregularidades superficiales. Estas irregularidades superficiales se introducen a presión durante el engatillado en el conductor de aluminio del cable. para romper la capa de óxido.
- 45 La invención tiene el cometido de preparar un procedimiento para la conexión eléctrica de un conductor a base de aluminio con una pieza de contacto, a través de la cual se puede conseguir una conexión efectiva, conductora de electricidad, que cubre toda la sección transversal del conductor de aluminio, con la pieza de contacto.
- 50 Este cometido se soluciona según la invención por medio de las características de la reivindicación independiente 1. El procedimiento según la invención permite una conexión mecánica y eléctrica sólida entre el conductor y la pieza de contacto en etapas de trabajo sencillas, económicas. A través del casquillo de la pieza de contacto, que se apoya bajo tensión en el conductor, se presionan las proyecciones del casquillo en el lado exterior del conductor, de tal manera que se destruye la capa exterior de óxido, que se puede formar sobre el aluminio. De esta manera, no sólo se garantiza una conexión eléctrica entre el conductor y la pieza de contacto sobre el lado frontal del conductor, sino también sobre su superficie lateral.
- 55 Un ejemplo de realización del objeto de la invención se representa en los dibujos.
- 60 La figura 1 muestra una vista en perspectiva y de la sección longitudinal de una pieza de contacto en un primer estado estable.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva y de la sección longitudinal de una pieza de contacto en un segundo estado estable.

5 La figura 3 muestra un conductor y la pieza de contacto conectada con el conductor en la sección longitudinal y en vista en planta superior.

La figura 4 muestra, en vista esquemática, el extremo del conductor, rodeado por la pieza de contacto, junto con una herramienta indicada, y

10 La figura 5 muestra el extremo del conductor con herramienta introducida en la pieza de contacto.

En las figuras 1 y 2 se representa esquemáticamente un ejemplo de realización de una pieza de contacto, que debe conectarse con el procedimiento según la invención eléctricamente con un conductor a base de aluminio. La figura 1 muestra la pieza de contacto 1 en un primer estado estable en una vista en perspectiva y en la sección longitudinal. El primer estado estable corresponde a un estado abierto, en el que se puede acoplar la pieza de contacto 1 floja sobre el conductor. La figura 2 muestra la pieza de contacto 1 en un segundo estado estable en una vista en perspectiva y en la sección longitudinal. El segundo estado estable corresponde a un estado cerrado, en el que la pieza de contacto 1 está conectada fija sobre el conductor.

20 La pieza de contacto 1 del tipo de caperuza presenta un fondo 2 y un casquillo cilíndrico 3 conectado con el fondo 2 y distanciado de éste. En el ejemplo mostrado, el casquillo cilíndrico 3 está constituido por varias caperuzas 4 individuales, distantes del fondo 2. Las caperuzas 4 presentan, respectivamente, en sus extremos opuestos al fondo una proyección 5 que apunta hacia dentro en dirección radial. En el estado cerrado de la pieza de contacto 1, las proyecciones 5 individuales forman un anillo cerrado, como se muestra en la figura 2. La pieza de contacto 1 tiene, además, un elemento de unión 6, por medio del cual se puede conectar el conductor conectado con la pieza de contacto 1 eléctricamente con actuadores, sensores, elementos de control, etc. La pieza de contacto 1 está constituida con ventaja de dos materiales diferentes. El elemento de unión 6 está constituido con preferencia de cobre o de una aleación de cobre. El fondo 2 así como el casquillo 3 están constituidos con ventaja de un material con propiedades mecánicas adecuadas para los dos estados estables de la pieza de contacto 1, por ejemplo de acero para muelles.

El conductor eléctrico a base de aluminio puede ser o bien un conductor de lizos que está constituido por una pluralidad de alambres individuales o un conductor individual macizo.

35 La realización del procedimiento de acuerdo con la invención se describe con referencia a la figura 3. En primer lugar, debe liberarse el extremo del conductor de capas dado el caso existente, por ejemplo de un aislamiento 8 eventualmente existente. La pieza de contacto 1 del tipo de caperuza se acopla a continuación sobre el conductor 7 hasta que la superficie frontal 9 del conductor 7 se apoya en el fondo 2 de la pieza de contacto 1. Durante el acoplamiento de la pieza de contacto 1, ésta se encuentra en su primer estado estable (ver la figura 1), de manera que el casquillo 3 no se apoya en el conductor 7. El fondo 2 de la pieza de contacto está arqueado en este caso hacia dentro. A continuación se lleva la pieza de contacto 1 a su segundo estado estable (ver la figura 2), de manera que el casquillo cilíndrico 3 se apoya bajo tensión en el lado exterior del conductor. En este caso, se presionan las proyecciones 5 del casquillo 3 en el lado exterior del conductor 7 y se presiona el lado frontal 9 del conductor 7 adicionalmente fijo en el fono de la pieza de contacto. Las capas de óxido eventualmente presentes sobre el conductor 7 se rompen a través de las proyecciones 5 introducidas en el lado exterior del conductor, de manera que no impiden la conexión conductora de electricidad entre el conductor y la pieza de contacto. El fondo 2 de la pieza de contacto 1 está ahora arqueado hacia fuera. A través de las proyecciones 5 se retiene la superficie frontal 9 del conductor 7 en contacto con el fondo 2 de la pieza de contacto 1. Finalmente se conectan el fondo 2 de la pieza de contacto 1 y la superficie frontal 9 del conductor 7 por unión del material entre sí.

50 La transición entre el primero y el segundo estado estable de la pieza de contacto 1 se puede realizar, por ejemplo, comprimiendo las caperuzas 4 del casquillo 3. Esta deformación elástica es reversible, presionando, por ejemplo, sobre el fondo 2 de la pieza de contacto 1.

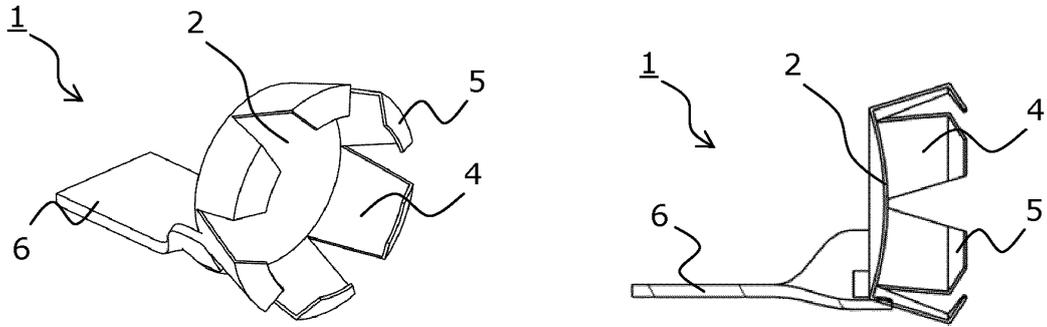
55 La unión del material del fondo de la pieza de contacto con la superficie frontal del conductor se puede realizar a través de un procedimiento de soldadura adecuado, por ejemplo a través de soldadura por fricción y agitación. En la soldadura por fricción y agitación se genera la temperatura elevada necesaria para una soldadura de la pieza de contacto y del conductor a través de fricción. En este caso, el aluminio o la aleación de aluminio del conductor se conecta a la temperatura que está por debajo de la temperatura de fusión con el cobre o aleación de cobre de la pieza de contacto por unión del material. En esta etapa del procedimiento no se rompe el fondo de la pieza de contacto. Como se indica esquemáticamente en la figura 4, se aplica en la pieza de contacto 1 una herramienta 10, que puede estar equipada en su superficie frontal con una proyección 11 del tipo de pasador. La herramienta 10 está constituida con ventaja de acero. A través de la rotación de la herramienta 10 alrededor de su eje A, se calienta el fondo 2 de la pieza de contacto 1 por fricción. La herramienta 10 se mueve en la dirección de la flecha P y se

5 presiona con presión mantenida contra el fondo 2 de la pieza de contacto 1, de manera que el material de la misma se caliente por fricción. El calor se transmite desde la pieza de contacto 1 sobre el lado frontal del conductor 7. El material del conductor 7 se conecta a continuación por unión del material con la pieza de contacto 1. La proyección 11, que se distancia desde el lado frontal de la herramienta en dirección axial, presiona el fondo 2 de la pieza de contacto 1 cuando se apoya en ésta, como se deduce a partir de la figura 5. De esta manera, se eleva la superficie de contacto entre el conductor 7 y la pieza de contacto 1. También aquí se rompen las capas de óxido eventualmente existentes en el conductor 7 durante la soldadura, de manera que no impide la conexión conductora de electricidad entre conductor 7 y pieza de contacto 1.

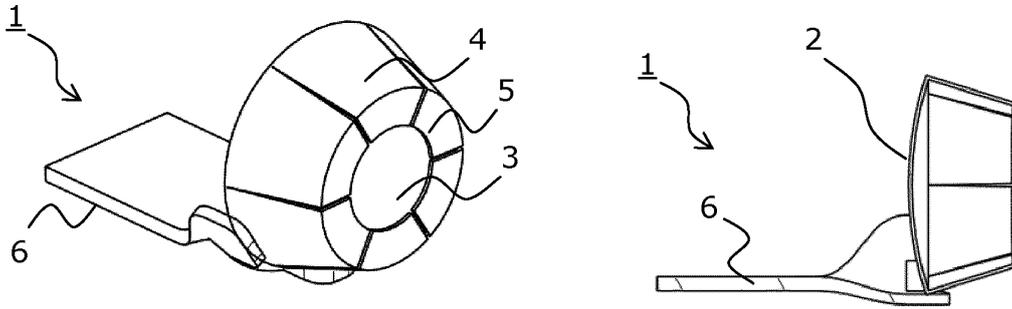
10

**REIVINDICACIONES**

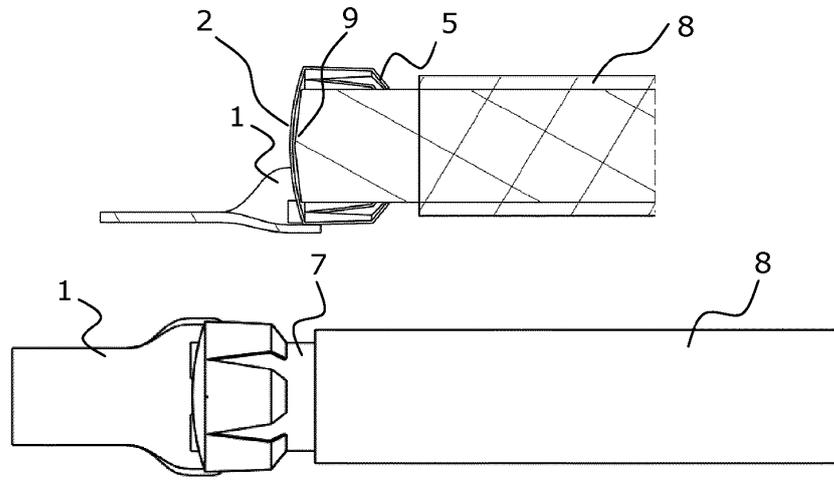
- 5 1.- Procedimiento para la conexión eléctrica de un conductor (7) a base de aluminio con una pieza de contacto (1), con la que se acopla una pieza de contacto (1) del tipo de caperuza, que presenta un fondo (2) y un casquillo cilíndrico (3) conectado con éste y que se distancia desde éste, sobre el conductor (7), de manera que la superficie frontal (9) del conductor (7) descansa en el fondo (2) de la pieza de contacto (1), caracterizado - por que la pieza de contacto (1) presenta un primer estado estable, en el que la pieza de contacto (1) se acopla sobre el conductor (7), sin que el casquillo (3) se apoye en el conductor (7),
- 10 - por que el casquillo cilíndrico (3) está constituido por varias caperuzas (4) individuales, que presentan proyecciones (5) que apunta en dirección radial hacia dentro en sus extremos opuestos al fondo, y se apoya en un segundo estado estable bajo tensión en el lado exterior del conductor (7), de manera que se comprimen las caperuzas (4), se presionan las proyecciones (5) en el lado exterior del conductor (7) y se aprieta el lado frontal (9) del conductor (7) adicionalmente fijo en el fondo (2) de la pieza de contacto (1), y
- 15 - por que el fondo (2) de la pieza de contacto (1) y la superficie frontal (9) del conductor (7) se sueldan a continuación entre sí.
- 20 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la superficie frontal (9) del conductor (7) y el fondo (2) de la pieza de contacto (1) se sueldan entre sí por soldadura de fricción y agitación, sin perforar el fondo (2) de la pieza de contacto (1).
- 25 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que se aplica una herramienta giratoria en el fondo (2) de la pieza de contacto (1) con presión mantenida hasta que se ablanda el material del conductor (7) como consecuencia de la temperatura elevada generada en este caso por fricción, de manera que se une con el material de la pieza de contacto (1).
- 30 4.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por que la herramienta presenta en su superficie frontal destinada para el apoyo en la pieza de contacto (1) una proyección, que se distancia de la misma en dirección axial, que atraviesa el fondo (2) de la pieza de contacto (1) cuando se apoya en él.
- 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el conductor (7) es un conductor de lizos constituido de una pluralidad de alambres individuales.



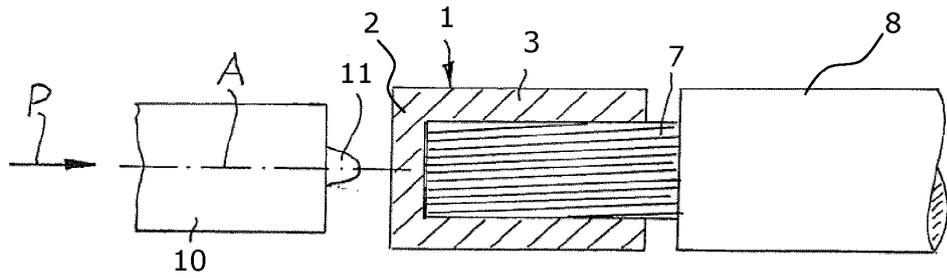
**FIG. 1**



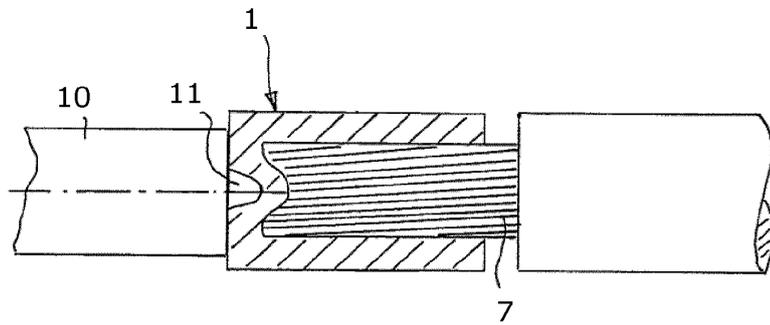
**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**