(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 613 615**

(51) Int. CI.:

H01H 1/021 (2006.01)
H01H 1/0237 (2006.01)
H01H 11/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.01.2011 PCT/EP2011/050482**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **21.07.2011 WO2011086167**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2011 E 11700420 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 2524384**

(54) Título: **Elemento de contacto eléctrico y proceso de fabricación de un elemento de contacto eléctrico**

(30) Prioridad:

13.04.2010 DE 102010014745
15.01.2010 US 295530 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.05.2017

(73) Titular/es:

UMICORE AG & CO. KG (50.0%)
Rodenbacher Chaussee 4
63457 Hanau-Wolfgang, DE y
TE CONNECTIVITY GERMANY GMBH (50.0%)

(72) Inventor/es:

HEINRICH, JENS;
HOFFMANN, RALF;
SANDECK, PETER;
WIEBERGER, MARTIN;
BRAUMANN, PETER;
KOFFLER, ANDREAS;
KEMPF, BERND y
MOLVAR, ALLEN

(74) Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

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

Elemento de contacto eléctrico y proceso de fabricación de un elemento de contacto eléctrico

La presente invención se refiere a un proceso para la fabricación de un elemento de contacto eléctrico a partir de una pieza semiacabada así como al elemento de contacto eléctrico y a la pieza semiacabada correspondiente.

Los contactos eléctricos tienen diferentes aplicaciones en aparatos eléctricos y aparatos de conmutación como, por ejemplo, interruptores de luz, interruptores de protección o relés y su uso es generalizado. Los componentes de un contacto eléctrico utilizados en los procesos de conmutación, especialmente en la capa de contacto, deben satisfacer condiciones exigentes en términos de capacidad conductora, resistencia al desgaste, estabilidad mecánica y resistencia a la fusión, sobre todo cuando están sometidos a cargas térmicas. Se ha demostrado que los materiales compuestos de metal noble/óxido de metal pueden satisfacer dichas exigencias determinantes, a menudo en conflicto con la selección de materiales, de forma especialmente satisfactoria

Precisamente debido a su resistencia a la soldadura no es posible fijar dichos materiales compuestos de metal noble/óxido de metal, por ejemplo plata/óxido de estaño, a un material de soporte de contacto directamente mediante soldadura.

Se conoce por lo tanto la unión de los contactos mediante roblonado, siendo el caso, por ejemplo, de los llamados roblonados bimetálicos, así como la formación de una capa soldable mediante la formación de un contacto multicapa. En este caso la unión se lleva a cabo mediante un proceso de soldadura en frío o revestimiento por laminación. En dichos métodos resulta un inconveniente el hecho de que sea necesario un alto gasto de fabricación y que además deba alcanzarse un volumen mínimo del material de contacto a aplicar condicionado por el procedimiento. Además, en el caso de los contactos masivos o en el caso de los roblonados de sección de cable una parte del metal noble no se utiliza para la función de conmutación propiamente dicha y por lo tanto se destina a un fin diferente del primordial.

La tarea de la presente invención se puede considerar por lo tanto como consistente en proporcionar un proceso para la fabricación de un elemento de contacto que garantiza por una parte propiedades óptimas del elemento de contacto durante el funcionamiento y por otro lado poder fabricarlo de forma económica y con ahorro de material.

Dicha tarea se resuelve mediante el objeto de las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes tienen por objeto realizaciones adicionales ventajosas de la presente invención.

La presente invención se fundamenta en la idea de que para la fabricación del contacto propiamente dicho como pieza semiacabada se utiliza una parte de un cable de material compuesto de metal como primer material conductor provisto de un recubrimiento de metal como segundo material conductor eléctrico, en donde el recubrimiento de metal se ha vuelto a retirar en una parte de la superficie para exponer el núcleo de material compuesto de metal en la posterior superficie de contacto.

El material compuesto de metal puede consistir en un metal adecuado, como el cobre, aleación de cobre-níquel, aleación de cromo-níquel o plata, que contiene óxidos tales como óxido de estaño, óxido de cinc, óxido de hierro como, por ejemplo, Fe_2O_3, óxido de cobre, óxido de cadmio, óxido de indio, óxido de antimonio, óxido de lantano, óxido de magnesio, óxido de manganeso, óxido de bismuto, óxido de telurio, carbono (en forma de negro de carbono, grafito o fibras de carbono), así como níquel, cuando el metal en sí no es el níquel. Materiales especialmente adecuados como materiales compuestos de metal se describen, por ejemplo, en DE 2 259 792, DE 102 007 040 171, EP 508055, EP 1505164, EP 725154, EP 736885, EP 795367, DE 10012250, EP 1142661, EP 1915765 y EP 2004349, así como en los documentos allí citados. Son especialmente ventajosos los materiales compuestos basados en plata de los documentos EP 508055 y EP 1505164, a los cuales se hace referencia. Se trata de materiales de contacto basados en plata-óxido de estaño que pueden contener adicionalmente óxido de indio, óxido de telurio, óxido de bismuto, óxido de cobre, óxido de níquel o mezclas de los mismos. Dichos materiales se pueden fabricar mediante procesos metalúrgicos en polvo o mediante oxidación interna.

El recubrimiento de metal puede ser del mismo metal o metales que el material compuesto metálico que forma el núcleo, si bien no contiene ninguno de los componentes que contribuyen a la resistencia a la fusión del material compuesto de metal.

Según la presente invención, la envoltura de plata de un cable de plata-óxido de estaño se retira mediante raspado o escisión de la zona correspondiente al posterior punto de contacto. De este modo se garantiza una pérdida mínima de metal noble y se evita al mismo tiempo una contaminación de la pieza de contacto con el metal noble en la zona correspondiente al punto de contacto y con ello se evita una pérdida por fusión del contacto de conmutación.

Por otra parte, mediante la soldadura directa del material de contacto de plata-óxido de estaño sobre un soporte de contacto se puede simplificar en gran medida la fabricación y mantener bajos los costes de fabricación. La aplicación de metal noble es mínima, puesto que no es necesario emplear el metal noble para fines mecánicos. En el área del punto de contacto no hay presente ningún metal noble soldable.

Según una forma de realización ventajosa de la presente invención, se raspa una parte del cable en dirección axial, extrayéndose un segmento de la sección circular del cable. Tras la separación en piezas semiacabadas cilíndricas y la transformación en un contacto eléctrico se puede fabricar de este modo el contacto deseado de forma especialmente sencilla y con una pérdida de material relativamente escasa. Si se desea retirar una cantidad mayor de la envoltura metálica, se pueden llevar a cabo etapas adicionales de raspado en dirección radial.

Una forma de realización, en la que no se produce nada de residuo, se obtiene cuando se escinde el cable por la mitad quedando aprovechables ambas partes.

Las propiedades ventajosas de la presente invención surten efecto especialmente cuando el elemento de contacto según la invención se emplea en un aparato de conmutación como, por ejemplo, un relé electromagnético, puesto que en este caso la problemática de la pérdida por fusión es especialmente crítica.

Para una mejor comprensión de la presente invención, se describirá esta más detalladamente mediante los ejemplos de realización representados en las siguientes figuras, en las que partes iguales guardan correspondencia con números de referencia idénticos y denominaciones de componentes idénticas. Además, algunas características o combinaciones de características de las formas de realización mostradas y descritas pueden representar soluciones propias inventivas o según la invención. Se muestra lo siguiente:

Fig. 1 una representación en perspectiva de un elemento de contacto acabado;

Fig. 2 una representación en perspectiva de la pieza semiacabada según la presente invención soldada antes de la transformación;

Fig. 3 una sección transversal del cable recubierto antes del raspado;

Fig. 4 una sección transversal del cable después de una primera etapa de raspado;

Fig. 5 una sección transversal del cable después de una etapa de escisión;

Fig. 6 una sección transversal del cable después de llevar a cabo varias etapas de raspado.

La Fig. 1 muestra una representación en perspectiva del elemento 100 de contacto según la presente invención en el caso de un contacto de relé. El contacto eléctrico 102 propiamente dicho está en este caso unido mediante soldadura con un soporte 104 de contacto representado aquí solamente de forma esquemática. La superficie 106 de contacto, que entra en contacto durante el funcionamiento con un contacto de acoplamiento, está formada por un material sin tendencia a sufrir pérdida por fusión, que, según esta forma de realización, es un material compuesto de plata-óxido de cinc, aunque también se pueden utilizar otros materiales compuestos que contienen, por ejemplo, óxido de cadmio, óxido de indio, óxido de cinc, óxido de cobre, óxido de antimonio, óxido de lantano, óxido de magnesio, óxido de manganeso, óxido de bismuto, u óxido de telurio o una combinación de éstos. En la zona correspondiente al punto 108 de soldadura hay presente una envoltura 114 metálica, especialmente una envoltura de metal noble, en el caso anterior plata metálica, lo que hace posible la fijación del contacto 102 al suporte 104 mediante una sencilla soldadura.

La Fig. 2 muestra en vista en perspectiva un precursor del contacto 100, estando la pieza semiacabada 110 según la presente invención fijada sobre el soporte 104 de contacto.

Como se indica de forma esquemática en la Fig. 2, la pieza semiacabada consiste en un núcleo 112 de metal noble/óxido de metal cilíndrico que está rodeado parcialmente de una envoltura 114 metálica de metal noble. La envoltura 114, que consiste en un material soldable, está dispuesta especialmente en la zona correspondiente al punto 108 de soldadura. En cambio, en la zona correspondiente al posterior punto 106 de contacto la envoltura se ha retirado. A continuación, mediante la aplicación de presión en una dirección 116 sobre el soporte 104 de contacto, la pieza semiacabada 110 se transforma en el contacto 102 propiamente dicho. Obsérvese que la dirección 116 de deformación es perpendicular a un eje longitudinal 118 del trozo de cable.

Las Fig. 3 a 6 ilustran diferentes posibilidades especiales de retirada de la capa de plata metálica de la posterior zona 106 de contacto. En ellas se muestra respectivamente un corte a través del cable 120, desde el cual se obtiene la pieza semiacabada 110 mediante corte perpendicular a su eje longitudinal. La Fig. 3 muestra la pieza bruta, en la que un núcleo 112 que, como ya se ha mencionado, puede estar formado, por ejemplo, de material compuesto de plata-óxido de estaño, está rodeado de una envoltura 114 metálica de metal noble. El metal noble es, por ejemplo, plata metálica. Como se muestra en la Fig. 4, la retirada parcial de la capa de envoltura 114 metálica puede tener lugar mediante raspado de un segmento de la sección transversal.

De forma alternativa, se puede raspar o bien hasta la mitad 122 del cable 120 o bien el cable se puede escindir en dos mitades, como se representa en la Fig. 5. La variante mostrada en la Fig. 5 ofrece como pieza semiacabada la ventaja de ofrecer una superficie 106 de contacto exenta de plata máxima, pero presenta la desventaja de que en comparación se pierde mucho material cuando dicho corte transversal se obtiene mediante raspado. Si se

utiliza un procedimiento de escisión en el que ambas mitades del cable quedan aprovechables dicha variante constituye la solución de mayor ahorro de material.

La Fig. 6 muestra una forma de realización en la que se retira una gran cantidad de la envoltura 114 metálica de plata de la posterior zona de contacto llevando a cabo dos etapas de raspado adicionales en dirección radial con respecto a la primera etapa de raspado.

En la Tabla 1 siguiente se comparan las pérdidas de material correspondientes a las versiones de las Fig. 4, 5 y 6 con respecto a las superficies de corte transversal para un diámetro de cable de aprox. 1,2 mm con un recubrimiento de plata de 40 µm.

Tabla 1

	Pieza bruta	Fig. 4	Fig. 5	Fig. 6
Envoltura	0,4084 mm^2	0,301 mm^2	0,2042 mm^2	0,2173 mm^2
Pérdida envoltura	0 %	26 %	50 %	47 %
Núcleo	1,131 mm^2	1,0413 mm^2	0,5655 mm^2	1,0426 mm^2
Pérdida núcleo	0 %	8 %	50 %	8 %
Total	1,5393 mm^2	1,3423 mm^2	0,7697 mm^2	1,2599 mm^2
Pérdida total	0 %	13 %	50 %	18 %

Como resulta claro a partir del resumen anterior, la menor pérdida de material corresponde a la variante de la Fig. 4, mientras que la variante de la Fig. 6 comprende la retirada más efectiva de material de envoltura.

En resumen, se puede decir que la fabricación según la presente invención de elementos de contacto, por ejemplo para contactos de conmutación o de conducción en relés, permite por una parte una capacidad de fabricación sencilla debido a la soldadura directa del material de contacto de plata-óxido de estaño, y por otra asegura una tendencia a la pérdida por fusión especialmente baja en la zona del contacto eléctrico propiamente dicho. Mediante el uso moderado de materiales de partida que contienen metales nobles se pueden reducir los costes de forma adicional.

Descripción de referencias

100	elemento de contacto
102	contacto eléctrico
104	soporte de contacto
106	superficie de contacto
108	punto de soldadura
110	pieza semiacabada
112	núcleo
114	Envoltura
116	dirección de la presión de deformación
118	eje longitudinal del cable
120	cable
122	centro de la sección transversal del cable

REIVINDICACIONES

1. Proceso de fabricación de un elemento (100) de contacto eléctrico que puede entrar en contacto con un contacto de acoplamiento, comprendiendo el proceso las siguientes etapas:

proporcionar un cable (120) a partir de un primer material (112) conductor eléctrico con una envoltura (114) formada de un segundo material conductor eléctrico;
retirar parcialmente la envoltura (114) en una dirección correspondiente a la longitud de un eje longitudinal (118) del cable;
formar al menos una pieza semiacabada (110) cilíndrica mediante subdivisión del cable en una dirección perpendicular al eje longitudinal del cable;
fijar la pieza semiacabada sobre un soporte (104) de contacto, de forma que el segundo material conductor eléctrico queda unido al soporte de contacto;
transformar la pieza semiacabada soldada para la formación del elemento (100) de contacto, formándose una superficie (106) de contacto accesible para un contacto de acoplamiento a través del primer material conductor eléctrico.

2. Proceso según la reivindicación 1, en donde la etapa de retirada parcial de la envoltura (114) en una dirección correspondiente a la longitud de un eje longitudinal (118) del cable comprende:

raspar una parte del cable en dirección axial de modo que queda retirado un segmento sobre la sección circular del cable.

3. Proceso según la reivindicación 2, en donde la etapa de la retirada parcial del revestimiento en una dirección correspondiente a la longitud de un eje longitudinal del cable comprende:

raspar una parte del cable en una dirección axial desplazada en un ángulo radial definido con respecto a la etapa anterior de raspado, de modo que queda retirado al menos otro segmento sobre la sección circular del cable.

4. Proceso según la reivindicación 1, en donde la etapa de la retirada parcial del revestimiento en una dirección correspondiente a la longitud de un eje longitudinal del cable comprende:

escindir el cable en dirección axial, de modo que la sección circular del cable queda dividida.

5. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer material conductor no es soldable.

6. Proceso según la reivindicación 5, en donde el primer material conductor comprende una aleación de metal noble/óxido de metal.

7. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo material conductor es soldable.

8. Proceso según la reivindicación 7, en donde el segundo material conductor comprende metal noble elemental.

9. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento (100) de contacto es un contacto para un relé electromagnético.

10. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la etapa de fijación de la pieza semiacabada (110) sobre el soporte (104) de contacto se lleva a cabo mediante soldadura.

11. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores, en donde en la etapa de fijación de la pieza semiacabada sobre el soporte de contacto la pieza semiacabada (110) cilíndrica está fijada con su superficie de envoltura cilíndrica sobre el soporte de contacto de tal modo que la zona en la que el revestimiento está retirado está orientada en dirección opuesta al soporte de contacto.

12. Elemento de contacto eléctrico que puede entrar eléctricamente en contacto con un contacto de acoplamiento, en donde el elemento (100) de contacto se fabrica mediante un proceso según una de las reivindicaciones anteriores.

13. Pieza semiacabada para la fabricación de un elemento de contacto eléctrico, obtenible según una o varias de las reivindicaciones 1 a 12, en donde la pieza semiacabada tiene un núcleo (112) formado de un primer material conductor eléctrico y una envoltura (114) formada de un segundo material conductor eléctrico y en donde la envoltura está retirada al menos parcialmente en una dirección correspondiente a la longitud de un eje longitudinal (118) de la pieza semiacabada.

14. Pieza semiacabada según la reivindicación 13, en donde la pieza semiacabada tiene forma cilíndrica.

15. Uso de la pieza semiacabada según la reivindicación 13 o 14 para la fabricación de contactos eléctricos.

16. Relé electromagnético con al menos un elemento de contacto conmutable según la reivindicación 12.

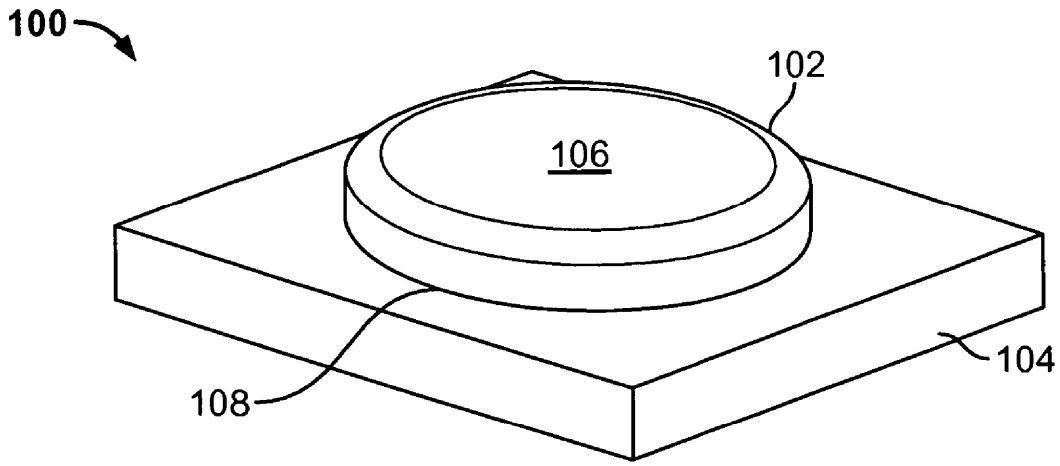

Fig.1

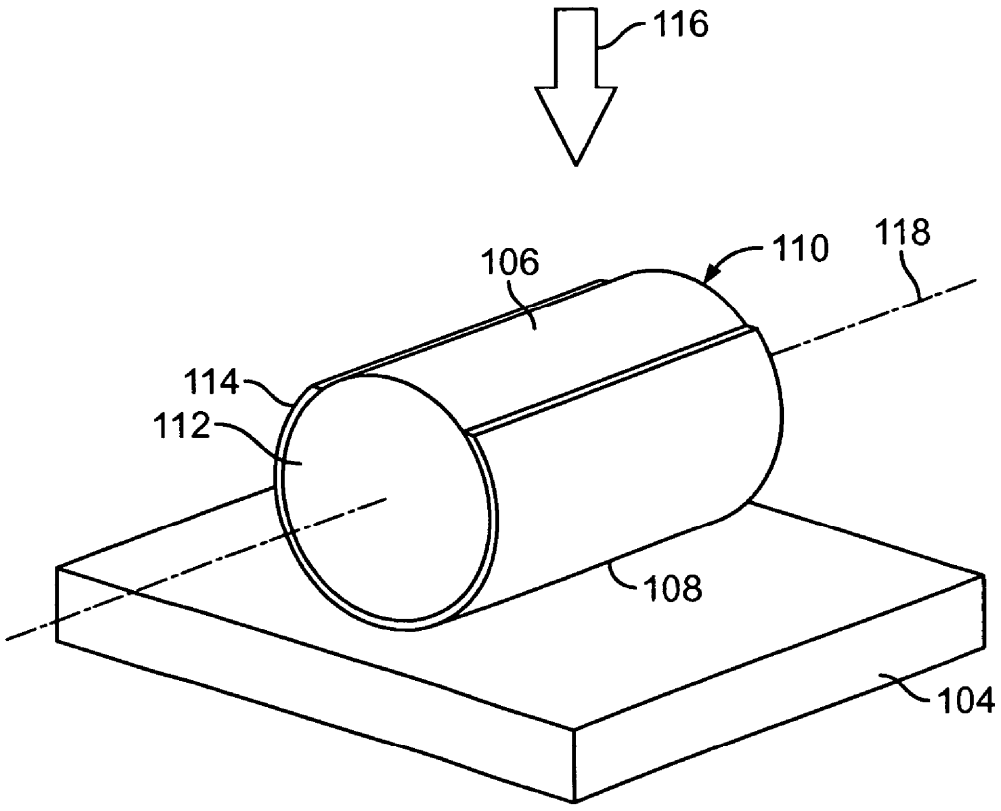

Fig. 2

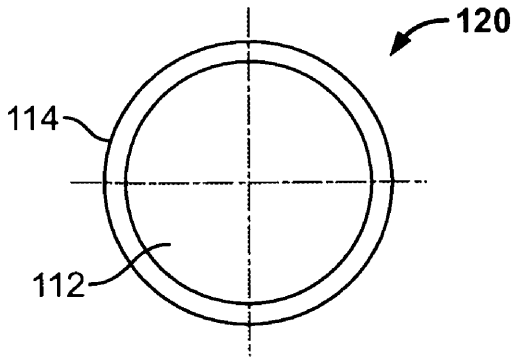

Fig. 3

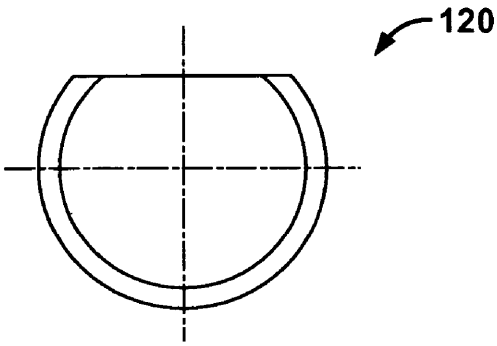

Fig. 4

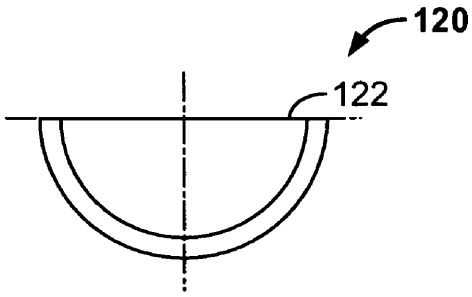

Fig. 5

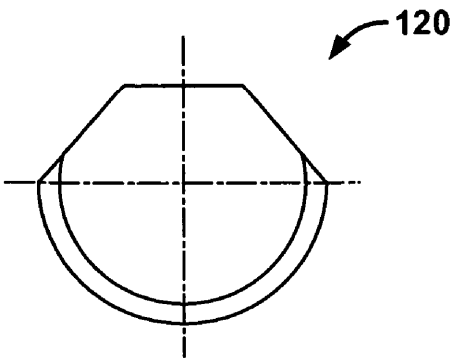

Fig. 6