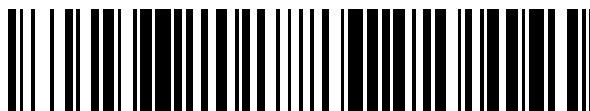


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 511 035**

51 Int. Cl.:

A61L 27/20 (2006.01)

A61L 27/56 (2006.01)

A61L 27/58 (2006.01)

B22F 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2009** **E 09744076 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.07.2014** **EP 2346543**

54 Título: **Procedimiento para producir un producto semiacabado**

30 Prioridad:

06.11.2008 DE 102008056263

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

22.10.2014

73 Titular/es:

DODUCO GMBH (100.0%)

Im Altgefäll 12

75181 Pforzheim, DE

72 Inventor/es:

HEINZEL, HELMUT;

MOOG, DIRK;

WITULSKI, NORBERT;

DASLER, STEFAN;

KRAUS, ANDREAS;

WENZ, JOHANN;

MAHLE-MÖSSNER, EVELIN y

BEHRENS, VOLKER

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 511 035 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 producir un producto semiacabado

- 5 La invencion se refiere a un procedimiento para producir un producto semiacabado para contactos eléctricos, con una superficie superior destinada a la puesta en contacto eléctrico, constituida por un material compuesto a base de plata en el cual están integrados uno o varios óxidos de metal o carbón, y una capa de soporte que lleva el material compuesto y está constituida de un metal fácil a estañar o a soldar.
- 10 Los materiales compuestos a base de plata con partículas integradas de óxido de metal o carbón no son aptos, o solamente de modo muy insuficiente, para ser la soldadura directa o indirecta. Por este motivo, cuando se fabrica un producto semiacabado para contactos eléctricos, un lado inferior del material de contacto es provisto de una capa de soporte de un metal con buenas capacidades de ser soldado o estañado. Mientras que las capas de soporte hechas de plata pueden ser aplicadas de modo relativamente fácil sobre los materiales de contacto, mediante el plaqueado de una cinta de plata, la aplicación de una capa de soporte apta a ser soldada, hecha de un cobre mucho más económico o de otros metales comunes, causa unos problemas considerables. El motivo es que, contrariamente a la plata, el cobre oxida de manera relativamente rápida cuando está expuesto al aire, de modo que las cintas de cobre, por causa de una capa de óxido, no se adhieren, o solamente de modo muy insuficiente, a los materiales de contacto, incluso aplicando presión o temperaturas más elevadas.
- 15 20 A partir del documento EP 0 299 099 B1 es conocido proveer placas de contacto hechas de un material compuesto a base de plata, en el que están integradas unas partículas de óxido de metal, de una capa de soporte apta a ser soldada o estañada, uniendo la placa de contacto a presión con una lámina de metal o una capa de polvo metálico, a temperaturas elevadas y en una atmósfera de gas inerte o una atmósfera reductora. La fabricación de un producto semiacabado a través de la tecnología de prensado individual también es conocida a partir del documento DE 32 12 005 C2 que revela la fabricación de un cuerpo conformado de dos capas, a través de la unión a presión de una capa inferior de polvo de cobre y una capa superior de un polvo compuesto con plata y óxido de metal así como la sinterización posterior en una atmósfera inerte.
- 25 30 El objeto de la invención es indicar una manera de poder fabricar un producto semiacabado en forma de ramal para contactos eléctricos, que dispone de una superficie superior destinada para la puesta en contacto eléctrico, constituida por un material compuesto a base de plata, y una superficie inferior constituida de un metal común, fácil a ser estañado o soldado.
- 35 Este objeto es solucionado a través de un procedimiento con las características indicadas en la reivindicación 1. Unas realizaciones ulteriores ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.
- 40 En el procedimiento de acuerdo con la invención, en un primer tiempo se produce, a través de la metalurgia de los polvos, un bloque a partir de un material compuesto a base de plata, por ejemplo mezclando polvo de plata con polvo de óxido de metal, prensándolo y después sinterizándolo. Igualmente es posible, por ejemplo, mezclar el polvo de plata con el polvo de metal común, prensarlo y a continuación sinterizarlo en una atmósfera oxidante, de modo que se generan partículas de óxido de metal a través de la oxidación de las partículas de metal común.
- 45 En un segundo paso, el bloque fabricado mediante la metalurgia de los polvos es revestido con un polvo de un metal común con buenas capacidades de soldadura directa o indirecta que debe formar la capa de soporte en el producto semiacabado final, y a continuación es comprimido en una prensa isostática, de modo referente prensándolo entre 500 bar y 2500 bar. Como metales comunes para la formación de la capa de soporte pueden utilizarse por ejemplo níquel, hierro o cobre así como aleaciones de estos metales, siendo particularmente preferibles cobre y aleaciones a base de cobre, en particular latón.
- 50 55 En un paso adicional de la fabricación, el bloque, comprimido de modo preferente en un prensado isostático, es sinterizado bajo condiciones no oxidantes. Por lo tanto, el bloque prensado puede ser sinterizado por ejemplo en una atmósfera reductora, una atmósfera inerte o bajo vacío. La sinterización se efectúa evitando la formación de una eutéctica líquida a partir de la plata del material compuesto y del metal común con el que el bloque del material compuesto a base de plata está revestido.
- 60 De la manera más sencilla, la formación de una eutéctica líquida puede ser evitada realizando la sinterización a una temperatura que es más baja que la temperatura de formación de eutéctica; es decir, utilizando por ejemplo cobre como metal común, a una temperatura de menos de 779°C, la temperatura de formación de una eutéctica de plata y de cobre. No obstante, la formación de una eutéctica líquida también puede ser evitada por el hecho de proveer una capa intermedia que actúa como barrera de difusión entre el bloque de material compuesto y el revestimiento formado por un polvo de metal común. Una capa intermedia de este tipo puede ser formada particularmente envolviendo el bloque del material compuesto con una lámina hecha del material que forma la barrera de difusión. Después del envolvimiento del bloque de material compuesto, el polvo de metal común puede ser colocado alrededor del bloque envuelto y ser conectado con el mismo mediante el prensado isostático. Como barrera de difusión están apropiadas en particular las capas intermedias de hierro, níquel o cobalto y aleaciones de estos
- 65

metales, siendo el níquel o las aleaciones de níquel particularmente preferentes. De modo preferible, la capa intermedia que actúa como barrera de difusión es dimensionada de tal modo que, en el producto semiacabado final, su espesor es por lo menos 3 mm, en particular al menos 5 mm y de modo preferible 10 mm a 50 mm.

- 5 De manera especialmente preferente, en un primer tiempo se realiza la sinterización en una atmósfera reductora, en particular bajo hidrógeno, a una temperatura de menos de 700°C, y a continuación la sinterización se produce en una atmósfera inerte, en particular bajo nitrógeno, o un vacío, a una temperatura más elevada, de modo preferente por lo menos a 750°C. De esta manera es posible reducir en un primer paso de sinterización bajo una atmósfera reductora unas capas de óxido eventuales de los granos del polvo de metal común, por ejemplo cobre, sin que se
- 10 reducen partículas de óxido de metal, por ejemplo partículas de óxido de estaño o cinc, del material compuesto. En un segundo paso de sinterización bajo atmósfera inerte o bajo vacío, la temperatura de sinterización puede ser aumentada para que los granos del polvo metálico puedan unirse fijamente entre sí y con el bloque del material compuesto.
- 15 Después de la sinterización, el bloque es conformado, de modo preferente conformado en caliente, a través de la extrusión. A continuación se crea al menos un ramal parcial con un lado superior de un material compuesto y un lado inferior de un metal común, con buenas capacidades de soldadura directa o indirecta. De modo preferible se generan dos de estos ramales parciales, dividiendo el ramal formado por la extrusión en su dirección longitudinal. En este caso, evidentemente es posible realizar unas divisiones longitudinales adicionales perpendicularmente con
- 20 respecto al plano de división. Por lo tanto la indicación de que se generan preferentemente dos ramales parciales se debe entender en el sentido de al menos dos. No obstante, también es posible generar solamente un ramal parcial, eliminando el metal común en un lado del ramal formado por la extrusión, por ejemplo mediante el fresado, y liberando de esta manera una superficie de material compuesto.
- 25 Después de la sinterización, de regla general el metal común ya se adhiere al bloque de modo suficiente para que el mismo pueda ser trabajado de manera conformadora, para que pueda ser insertado con precisión de ajuste en una herramienta de extrusión. Por ejemplo se puede fabricar mediante prensado y sinterización posterior un bloque aproximadamente cilíndrico cuya superficie de revestimiento es deformada antes de la extrusión para lograr una adaptación a las medidas de una herramienta de extrusión. De modo preferente, mediante la extrusión el bloque es
- 30 transformado de una forma cilíndrica hacia una forma con sección transversal rectangular.
- De manera preferible, la extrusión se realiza a unas temperaturas de por lo menos 600°C, en particular entre 700°C y 950°C. Esta medida tiene la ventaja de que se obtiene una compactación ventajosamente elevada a través de la extrusión. De modo ventajoso se puede lograr en particular que el ramal tenga una densidad relativa de 99,9 % de la densidad teóricamente posible.
- 35 Mediante la división del ramal formado por la extrusión en su dirección longitudinal se genera un producto semiacabado con una capa de un material compuesto a base de plata que forma el lado superior, destinado para la puesta en contacto, del producto semiacabado, y una capa de soporte de un metal común con buenas capacidades de soldadura directa o indirecta.
- 40 De modo preferente se recortan los dos flancos del ramal que se extienden desde el lado superior de puesta en contacto hasta el lado inferior con buenas capacidades de soldadura directa o indirecta del ramal, en particular mediante el corte o el fresado. De este modo puede ser asegurado que, durante un tratamiento ulterior del producto semiacabado o durante el uso posterior de un contacto fabricado con el producto semiacabado, no llegue el material de la capa de soporte sobre la superficie de contacto y menoscabe la función de la misma. El recorte de los flancos del ramal formado por extrusión puede realizarse de modo discrecional antes o después de la división longitudinal del ramal.
- 45 De manera preferente, el ramal generado a través de la extrusión es reducido en su espesor mediante el laminado, en particular mediante el laminado en frío. De esta manera es posible fabricar de modo especialmente económico un producto semiacabado en forma de banda. En este caso es particularmente preferente que el laminado se realice después de la división longitudinal del ramal, es decir, que se laminen el ramal o los ramales parciales. Asimismo es preferible que al ser laminado el ramal sea reducido en su espesor en como máximo 50% de su espesor original para evitar que se influya negativamente sobre las características mecánicas del producto semiacabado. En
- 50 particular, si el espesor es reducido en más del 50%, existe el peligro de que el material se vuelva demasiado duro. De manera especialmente preferente, durante el laminado el ramal es reducido en su espesor en 30 a 50% de su espesor original.
- 55 Una realización ulterior ventajosa de la invención prevé que, para el revestimiento del bloque de material compuesto se utiliza polvo de metal protegido contra la oxidación, es decir, las partículas del polvo del metal común con el cual es revestido el bloque hecho de material, son protegidas contra la oxidación a través de un revestimiento orgánico. De esta manera la formación de capas de óxido perturbadoras que obstaculizan el proceso de sinterización puede ser contrarrestada. De manera preferente, el revestimiento orgánico es elegido de tal modo que se volatilice sin
- 60 residuos durante la sinterización, por ejemplo evaporándose.
- 65

De modo preferente, para el procedimiento se utiliza un material compuesto que es un compuesto de óxido metálico de plata. Como óxidos metálicos pueden ser empleados particularmente óxido de estaño y/o óxido de cinc y/o óxido de indio y/o óxido de cadmio. Sin embargo, también cabe la posibilidad de utilizar por ejemplo óxido de bismuto u óxido de tungsteno. Asimismo cabe la posibilidad de que el material compuesto utilizado según la invención contiene varios óxidos de metal. De la misma manera es posible que el material compuesto contiene solamente un único óxido de metal. De modo preferente, el componente de óxido metálico del material compuesto consiste de manera preponderante de óxido de cinc. Como alternativa o de modo adicional a los óxidos de metal, el material de contacto utilizado a base de plata también puede contener carbono, por ejemplo en forma de grafito.

De modo preferido, el bloque de material compuesto revestido de polvo de un metal común es sometido a un prensado isostático en frío. El prensado isostático en frío puede realizarse sin problemas a temperaturas ambientales. En principio, sin embargo, el prensado isostático en frío también puede efectuarse a temperaturas más elevadas, pero, de todos modos, es preferible que el prensado isostático en frío se realice a una temperatura a la cual el metal común, en la presencia del oxígeno de la atmósfera, se oxida solamente de forma no sustancial.

Ejemplos de realización:

1. Mezclando polvo de plata y polvo de óxido de estaño, el prensado isostático en frío y la sinterización posterior se fabrica un bloque cilíndrico con un material de contacto a base de plata. Este bloque puede consistir, por ejemplo, de 8 a 14 por cientos en peso de óxido metálico y el resto de plata. El bloque de material compuesto es envuelto en una lámina de níquel o una aleación de níquel y hierro. A continuación, el bloque envuelto es revestido de un polvo de cobre o de latón, protegido contra la oxidación, y entonces es sometido al prensado isostático en frío. El bloque sometido al prensado isostático en frío es sinterizado en una atmósfera reductora, por ejemplo bajo hidrógeno a una temperatura de 700°C, por ejemplo durante 30 minutos hasta 1 hora, y posteriormente es sinterizado bajo nitrógeno a 800°C hasta 900°C, por ejemplo durante 2 a 5 horas. A continuación, el bloque sinterizado es conformado para que pueda ser insertado con ajuste de precisión en un dispositivo de extrusión. Después, el bloque es transformado a través de la extrusión a una temperatura de 750° a 775° C desde su forma cilíndrica a una forma con sección transversal rectangular. Los flancos del ramal generado de este modo son cortados y el ramal es dividido posteriormente en el sentido longitudinal. A continuación, los ramales parciales formados de este modo son laminados en frío y al mismo tiempo se reducen en su espesor en 30 a 50%, por ejemplo en 45%. El producto semiacabado en forma de cinta, producido de esta manera, dispone de una capa de soporte cuyo espesor corresponde aproximadamente al 10% hasta el 20% del espesor de la capa del material compuesto, y puede utilizarse para la fabricación de piezas de contacto eléctrico, cortando unos segmentos del producto semiacabado que son transformados de acuerdo con las exigencias de una aplicación específica.

2. Mezclando polvo de plata y polvo de grafito, el prensado isostático en frío y la sinterización posterior se fabrica un bloque cilíndrico con un material de contacto a base de plata. Este bloque puede consistir, por ejemplo, de 2 a 5 por cientos en peso de carbono y el resto de plata. El bloque de material compuesto es envuelto en un polvo de cobre o de una aleación a base de cobre y es sinterizado durante algunas horas bajo una atmósfera de hidrógeno a una temperatura entre 750° y 775°. La mecanización ulterior del bloque sinterizado puede realizarse tal como en el ejemplo de realización descrito con anterioridad.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un producto semiacabado en forma de ramal, en particular en forma de banda, para contactos eléctricos, en el que el producto semiacabado posee una superficie superior destinada a la puesta en contacto eléctrico, constituida por un material compuesto a base de plata en el cual están integrados uno o varios óxidos de metal o carbono, y tiene una capa de soporte que lleva el material compuesto y está constituida de un metal común, fácil a ser estañado o soldado, con las etapas siguientes:
 - fabricación, a través de metalurgia de los polvos, de un bloque de material compuesto a base de plata,
 - envolvimiento del bloque de material compuesto con un polvo constituido de este metal común, fácil a estañar o a soldar,
 - prensado del bloque envuelto de polvo de metal para la compactación del polvo de metal,
 - sinterización del bloque prensado en una atmósfera reductora o en una atmósfera inerte o bajo vacío, evitando la formación de una eutéctica líquida a partir de la plata del material compuesto o a partir del metal común con el cual el bloque de material compuesto a base de plata está revestido,
 - deformación del bloque sinterizado a través de la extrusión,
 - fabricación de un ramal parcial con un lado superior de material compuesto y un lado inferior de metal común.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que se producen dos ramales parciales mediante la división del ramal formado por extrusión en su sentido longitudinal.
3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones, caracterizado por que el material compuesto es un material compuesto de óxido metálico de plata.
4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que la sinterización se efectúa en una atmósfera reductora, a una temperatura inferior a 700°C.
5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que la sinterización se efectúa en un primer tiempo en una atmósfera reductora, a una temperatura inferior a 700°C y a continuación la sinterización se efectúa en una atmósfera inerte o bajo vacío, a una temperatura más elevada.
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que se utiliza un polvo a base de níquel, de hierro, de cobre o de una aleación a base de cobre para el envolvimiento del bloque de material compuesto a base de plata, siendo el cobre particularmente preferido.
7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que una aleación de cobre y de plata o de cobre y de estaño o de cobre y de níquel se utiliza como aleación a base de cobre.
8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que las partículas de polvo de metal son protegidas contra la oxidación a través de un revestimiento orgánico.
9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el bloque revestido es prensado de manera isostática, preferentemente de modo isostático en frío.
10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la sinterización se efectúa a una temperatura a la cual no se puede formar una eutéctica líquida a partir de plata y a partir del metal común.
11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el espesor del ramal producido por extrusión o de un ramal parcial es reducido mediante laminado, en particular mediante laminado en frío.
12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los dos flancos del ramal que se extienden a partir de la superficie superior de puesta en contacto hasta el lado inferior del ramal fácil a estañar y a soldar, formado por la capa de soporte, son tallados, en particular por corte o por fresado.
13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el bloque es deformado a través de la extrusión, de una forma cilíndrica a una forma con sección transversal rectangular.
14. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que una capa intermedia que actúa como barrera de difusión está provista entre el bloque de material compuesto y el revestimiento constituido por polvo de metal común.