



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 297 520**

51 Int. Cl.:
H01R 39/39 (2006.01)
H01R 39/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04803858 .2**
86 Fecha de presentación : **14.12.2004**
87 Número de publicación de la solicitud: **1702390**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **20.09.2006**

54 Título: **Escobilla de carbón así como procedimiento y material para su fabricación.**

30 Prioridad: **19.12.2003 DE 103 59 896**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

73 Titular/es: **HOFFMANN & Co. ELEKTROKOHLE
AKTIENGESELLSCHAFT
Au 62
4823 Steeg, AT**

72 Inventor/es: **Bachauer, Gerhard y
Böttger, Christian**

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 297 520 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).

ES 2 297 520 T3

DESCRIPCIÓN

Escobilla de carbón así como procedimiento y material para su fabricación.

5 Las escobillas de carbón para generadores o motores eléctricos deben estar fijadas a una sujeción que se encarga de la presión de contacto necesaria en el conmutador o similares y posibilita el movimiento de seguimiento correspondiente al desgaste de la escobilla de carbón. Un soporte especialmente adecuado para la escobilla de carbón debido a su sencillez, coste reducido y peso reducido es un muelle de hojas, que adicionalmente a la función de sujeción y guiado puede asumir también la función de la transmisión de corriente. Sin embargo, existe el problema de la fijación de la
10 escobilla de carbón al muelle de hojas, de modo que por un lado está garantizada la resistencia mecánica necesaria en el funcionamiento continuo, y por otro lado, la transmisión de corrientes elevadas.

15 Por el documento DE 102 07 406 A1 se conoce una escobilla de carbón según el preámbulo de la reivindicación 1 que está fijada a un muelle de hojas que sirve como soporte mediante soldadura o soldadura no autógena y a este efecto está estañada, niquelada o metalizada de otra manera en la superficie que debe unirse con el soporte.

20 Por el documento DE 40 40 002 A1 se conoce una escobilla de carbón para un motor de bomba de gasolina que está soldada de manera no autógena a un muelle de hojas que sirve como soporte y a este efecto presenta una capa que puede soldarse de manera no autógena que está compuesta por una capa de cobre y una capa de estaño aplicada sobre la misma. Sin embargo, con metalizaciones de este tipo o capas metálicas aplicadas por norma general de manera galvánica, resulta difícil crear una unión por soldadura no autógena o soldadura entre la escobilla de carbón y el muelle de hojas que presente una capacidad de carga mecánica, térmica y eléctrica suficiente para el funcionamiento continuo. En especial resulta problemática la compensación de la tensión entre la escobilla de carbón y el muelle de
25 hojas debido al modo de elasticidad diferente y los coeficientes de dilatación térmicos.

30 Por el documento DE 24 44 957 A1 se conoce fabricar una escobilla de carbón dotada de una capa metálica que puede soldarse o puede soldarse de manera no autógena porque una capa de material en forma de polvo que contiene carbón y una capa de polvo metálico se prensan conjuntamente y a continuación se someten a un tratamiento térmico. El polvo metálico está compuesto por cobre.

35 Por el documento US 3.601.645 A1 se conoce fabricar una escobilla de contacto eléctrica con un cuerpo base compuesto por metal y material de carbón y una capa metálica que está unida con el mismo de manera inseparable mediante prensado y sinterización de un material de carbón-metal en forma de polvo para el cuerpo base y de un polvo metálico, pudiendo estar compuesta la capa metálica por cobre, hierro o una aleación.

40 Por el documento US 5270504 A se conoce un elemento de contacto deslizante, como por ejemplo una escobilla de carbón, que presenta una estructura en capas de capas de grafito que contienen cobre y sin cobre de manera alternada, estando contenido en las capas de grafito sin cobre un material adicional que está compuesto por un metal o una aleación de metal con una temperatura de fusión menor que el cobre. No está prevista una capa metálica para una unión por soldadura no autógena o soldadura con un soporte metálico.

45 Por el documento DE 32 17 217 C2 se conoce fabricar una escobilla de contacto mediante prensado de un paquete de fibras de carbono recubiertas de metal, pudiendo estar compuesto el recubrimiento de metal de las fibras de carbono, entre otras cosas, por cobre, aluminio, estaño, hierro o una aleación de los mismos.

50 La invención se basa en el objetivo de proporcionar una escobilla de carbón así como un procedimiento y un material para su fabricación, que posibilita una unión sencilla, muy resistente desde el punto de vista mecánico y eléctrico con un muelle de hojas.

50 La solución del objetivo se indica en las reivindicaciones.

La invención se explica a continuación con más detalle y mediante un ejemplo de realización.

55 Desde el punto de vista comercial es interesante soldar escobillas de carbón con muelles de hojas porque de este modo puede realizarse una unión con la que pueden transmitirse corrientes elevadas de más de 15 A. Esto permitiría cambiar también formas de construcción de motores a esta forma de construcción económica, que debido a requisitos demasiados elevados con respecto a la intensidad de corriente durante la prueba de bloqueo o también en el funcionamiento continuo no podían fabricarse hasta ahora según este concepto. Los motores de este tipo, en los que la escobilla de carbón debe transmitir con dimensiones pequeñas corrientes elevadas, son por ejemplo accionamientos reguladores
60 en automóviles como por ejemplo accionamientos para levantacristales, ajustes de asiento, techos corredizos, ajustes de espejo y similares.

65 Según la invención está prevista una escobilla de carbón que además del cuerpo de base habitual de una o varias capas, de material de carbón prensado y sinterizado presenta al menos una capa exterior de material metálico que garantiza la posibilidad de soldadura o soldadura no autógena de la escobilla de carbón, estando fabricada esta capa metálica también mediante prensado y sinterización y estando unida con el cuerpo base.

ES 2 297 520 T3

Para la soldadura o soldadura no autógena de una escobilla de carbón debe aplicarse un procedimiento de soldadura (por ejemplo, soldadura por ultrasonidos, soldadura por láser o similares) o un procedimiento de soldadura no autógena adecuado y además para la fabricación de las escobillas de carbón con una capa metálica que pueda soldarse debe estar disponible un material, que por un lado en el procesamiento pulvimetalúrgico se una bien con el material de carbón del cuerpo base de la escobilla de carbón, y por otro lado pueda soldarse bien o soldarse bien de manera no autógena con el procedimiento elegido. Se encontró que el cobre puro y sus aleaciones así como el hierro o acero no son adecuados porque su coeficiente de dilatación térmica y módulo de elasticidad no son compatibles con el del material de carbón del cuerpo base de la escobilla de carbón en el procedimiento de sinterización. También se excluyen los materiales que son similares al material de carbón del cuerpo base de la escobilla de carbón porque no pueden soldarse debido al porcentaje de grafito contenido.

Según la invención se encontró, que un material metálico en forma de una mezcla de polvo de un componente A, un componente B dúctil y de punto de fusión bajo y, dado el caso, sustancias C aditivas adicionales se ajusta simultáneamente a ambas necesidades, concretamente a la unión buena mediante prensado y sinterización con el material funcional de carbón del cuerpo base de la escobilla de carbón por un lado y la buena posibilidad de soldadura o de soldadura no autógena por el otro.

Según la invención el componente A constituye la parte predominante, preferiblemente más del 80% del material y está compuesto preferiblemente por cobre o una aleación de cobre con por ejemplo Sn, Zn, Ni o Ag. Preferiblemente está presente en forma de polvo con un diámetro D_{50} medio de 15 a 25 μm .

El componente B es un metal adicional que presenta una ductilidad mayor y un punto de fusión menor que el componente A. Preferiblemente el punto de fusión está en 400°C o por debajo y el alargamiento de rotura, en el 5% o por encima. El componente B está compuesto preferiblemente por Sn o una aleación de Sn con por ejemplo Cu, Ag, Sb, Zn, Ga, In, Bi o Pb. El componente B metálico también puede estar compuesto por In y/o Bi o una aleación con In o Bi. Su porcentaje en la mezcla de polvo total del material asciende preferiblemente a desde el 1,5 al 15 por ciento en peso. El metal B adicional está presente preferiblemente en un tamaño D_{50} de grano medio de 15 a 35 μm .

Adicionalmente el material puede contener preferiblemente uno o varios aditivos C no metálicos, orgánicos y/o inorgánicos en forma de polvo. Como aditivos de este tipo entran en consideración por ejemplo estearatos, grafito, talco, SiC o Al_2O_3 . Su tamaño D_{50} de grano medio asciende preferiblemente a no más de 20 μm .

Un ejemplo preferido para la composición del material es (datos en porcentaje en peso):

A: 92% de cobre (D_{50} 15 - 25 μm)

B: 7,5% de estaño (D_{50} 15 - 55 μm)

C: 0,5% de grafito ($D_{50} \leq 20 \mu\text{m}$).

El material indicado puede procesarse sin problemas de manera pulvimetalúrgica mediante prensado y sinterización y se une de manera excelente con la capa funcional (cuerpo base) de la escobilla de carbón para la formación de una capa metálica con una posibilidad excelente de soldadura autógena y soldadura no autógena. Se ha demostrado que durante el prensado y la sinterización el metal B con un bajo punto de fusión y dúctil humecta el metal A base, aunque no difunde en el mismo o sólo de manera reducida.

De este modo se garantiza que el porcentaje predominante o en todo caso suficiente del metal B no está aleado tras la sinterización con el metal A, sino que está presente de manera pura y de este modo se obtiene la ductilidad deseada de la capa metálica. Mediante la ductilidad del material se posibilita por un lado una compensación de tensión entre el cuerpo 1 base de la escobilla de carbón y la capa (2) metálica de trayecto de soldadura y el muelle de hojas soldado con la capa (2) metálica por otro lado.

Dicho de otra manera, en la capa 2 metálica de sinterización fabricada mediante prensado y sinterización el metal A base y al menos la parte predominante del metal B adicional forman dos fases de metal separadas, que si bien están unidas entre sí de manera íntima mediante el prensado y la sinterización, sin embargo, fundamentalmente no están aleadas entre sí.

Preferiblemente el tratamiento térmico, es decir, la sinterización de la capa metálica se realiza a una temperatura que está por debajo del punto de fusión del metal A base, aunque por encima del punto de fusión del metal B adicional. Por tanto se trata preferiblemente de una sinterización en fase líquida en la que el metal B adicional está presente en fase líquida, el metal A base por el contrario en fase sólida, en forma de polvo. En el caso de que el metal A base sea cobre y el metal B adicional sea estaño, entonces la temperatura de sinterización está ventajosamente en el intervalo de 300 a 700°C, preferiblemente en el intervalo de 400 a 500°C.

El aditivo C no metálico, orgánico o inorgánico no se humecta por el metal B durante el proceso de sinterización y de este modo evita una difusión grande no deseada del metal B en el metal A base.

ES 2 297 520 T3

El dibujo adjunto muestra de manera esquemática una escobilla de carbón soldada a un muelle de hojas según la invención.

5 La escobilla de carbón tiene un cuerpo 1 base que está fabricado de manera habitual de una capa o también de varias capas a partir de un material de carbón habitual para escobillas de carbón, especialmente una mezcla de grafito con aditivos, mediante prensado y tratamiento térmico (sinterización). Unida con el cuerpo 1 base está la capa (2) metálica que puede soldarse bien o soldarse bien de manera no autógena, que está fabricada a partir del material en forma de polvo según la invención mencionado anteriormente también mediante prensado y, dado el caso, sinterización y que está unida con el cuerpo 1 base de manera inseparable. El cuerpo 1 base y la capa 2 metálica que puede soldarse pueden
10 fabricarse simultáneamente mediante prensado y sinterización y unirse entre sí, o el cuerpo 1 base puede prefabricarse y posteriormente conformarse la capa 2 metálica que puede soldarse, con el mismo mediante prensado y sinterización.

15 La capa 2 metálica que puede soldarse bien permite fijar toda la escobilla de carbón mediante soldadura a un muelle 3 de hojas, por ejemplo mediante puntos 4 de soldadura o por ejemplo mediante una costura de soldadura continua.

20 El grosor de la capa 2 metálica de sinterización depende de los requisitos del procedimiento de soldadura o soldadura no autógena elegido para la unión con el muelle 3 de hojas. Preferiblemente el grosor de la capa 2 metálica está en el intervalo de 0,2 a 5 mm. Por regla general, para una unión por soldadura no autógena con el muelle 2 de hojas, debería ser suficiente un grosor de la capa 2 metálica de menos de 1 mm, especialmente en el intervalo de 0,2 a 0,5 mm. Para una unión por soldadura, por regla general debería ser ventajoso un grosor de al menos 1 mm, por ejemplo en el intervalo de 2 a 4 mm.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Una escobilla de carbón con un cuerpo (1) base fabricado a partir de un material de carbón y una capa (2) metálica aplicada en una superficie exterior del cuerpo base, que puede unirse mediante soldadura o soldadura no autógena con un soporte metálico, siendo la capa (2) metálica una capa fabricada a partir de polvo metálico mediante prensado y, dado el caso, sinterización y estando unida de manera inseparable con el cuerpo (1) base mediante prensado y, dado el caso, sinterización, **caracterizada** porque la capa (2) metálica contiene un metal (A) base y al menos un metal (B) adicional con una ductilidad mayor y un punto de fusión menor que el metal (A) base, estando presente el metal (B) adicional al menos de manera predominante como una fase de metal separada del metal (A) base que está unida de manera íntima con el metal (A) base mediante prensado y, dado el caso, sinterización, pero que de manera predominante no forma ninguna aleación con el mismo.
2. La escobilla de carbón según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el metal (B) adicional se elige de tal modo, que a temperatura de sinterización en fase líquida humecta el metal (A) base, aunque no difunde en el mismo o sólo de manera reducida.
3. La escobilla de carbón según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque el metal (B) adicional está compuesto por estaño, indio o bismuto o una aleación de los mismos.
4. La escobilla de carbón según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el metal (B) adicional presenta un punto de fusión no superior a 400°C y un alargamiento de rotura no inferior al 5%.
5. La escobilla de carbón según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada** porque el metal (B) adicional está presente en un porcentaje de entre el 1,5 y 15 por ciento en peso de la capa (2) metálica.
6. La escobilla de carbón según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque la capa (2) metálica contiene adicionalmente un aditivo (C) de un material no metálico, orgánico y/o inorgánico.
7. La escobilla de carbón según la reivindicación 6, **caracterizada** porque el aditivo (C) no metálico contiene estearatos, grafito, talco, SiC o Al₂O₃.
8. La escobilla de carbón según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** porque su capa (2) metálica está unida con un soporte (3) de metal mediante soldadura o soldadura no autógena.
9. La escobilla de carbón según la reivindicación 8, **caracterizada** porque el soporte es un muelle (3) de hojas.
10. Un material para la fabricación de una capa metálica que puede soldarse y/o unirse por soldadura no autógena de una escobilla de carbón según una de las reivindicaciones 1 a 9, compuesto por una mezcla de polvo que contiene un metal (A) principal en forma de polvo y un metal (B) adicional en forma de polvo con una ductilidad mayor y un punto de fusión menor que el metal (A) principal, siendo el metal (A) principal cobre o una aleación de cobre y siendo el metal (B) adicional estaño, indio o bismuto o una aleación de los mismos, y conteniendo el material no más del 0,5 por ciento en peso de grafito.
11. El material según la reivindicación 10, **caracterizado** porque contiene un aditivo (C) en forma de polvo de un material no metálico, orgánico y/o inorgánico.
12. El material según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado** porque el metal (B) adicional está presente en un porcentaje del 1,5 al 15 por ciento en volumen de la mezcla de polvo.
13. Un procedimiento para la fabricación de una escobilla de carbón, que presenta un cuerpo base de material de carbón y una capa metálica unida de manera inseparable con el mismo, con las etapas de:
- fabricar el cuerpo base mediante prensado y sinterización de un material en forma de polvo que contiene carbón;
 - simultáneamente con o a continuación de la etapa a): fabricar la capa metálica mediante prensado y sinterización de un material metálico en forma de polvo, uniéndose la capa metálica mediante prensado y sinterización de manera inseparable con el cuerpo base;
 - conteniendo el material metálico en forma de polvo una mezcla de un metal A base en forma de polvo y al menos un metal B adicional en forma de polvo de ductilidad mayor y un punto de fusión menor que el metal A base; y
 - seleccionando el metal B adicional y la temperatura de sinterización de modo que el metal adicional humecta el metal A base durante la sinterización en fase líquida, aunque no difunde en el mismo o sólo de manera reducida, de modo que en la capa metálica el material B adicional está presente al menos de manera predominante como una fase de metal separada del metal A base y no aleada de manera predominante con el mismo.

ES 2 297 520 T3

14. El procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado** porque el metal A principal está compuesto por cobre o una aleación de cobre y el metal B adicional por estaño, indio o bismuto o una aleación de los mismos.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

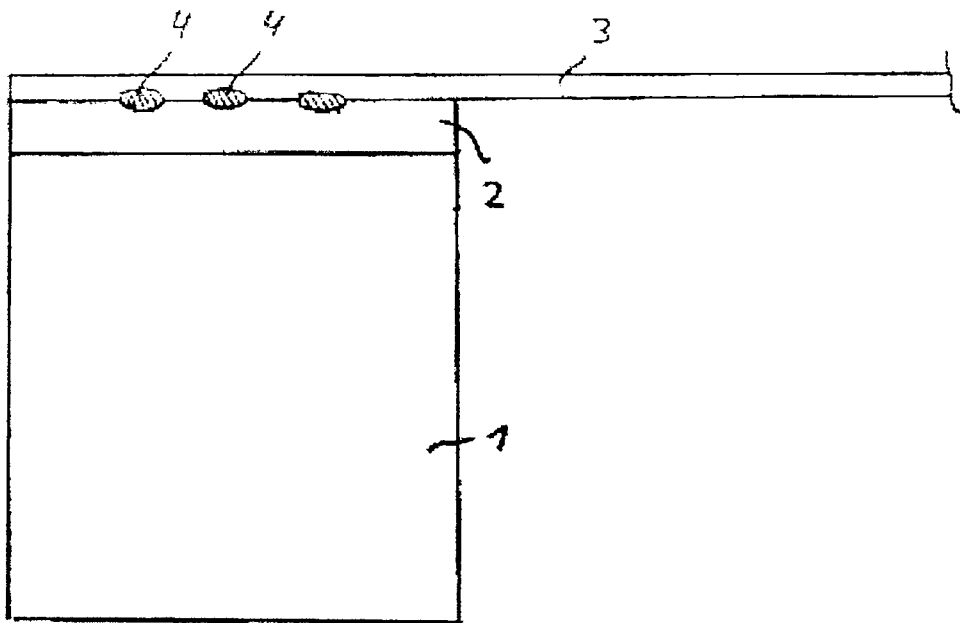


FIGURA 1