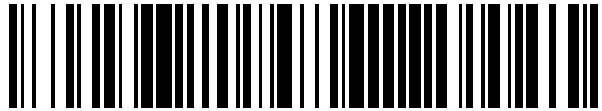


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 581 357**

51 Int. Cl.:

H01R 39/20 (2006.01)

H01R 39/26 (2006.01)

H01R 39/64 (2006.01)

H01R 43/12 (2006.01)

H01R 39/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2012 E 12711942 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 2681812**

54 Título: **Escobilla de contacto**

30 Prioridad:

28.02.2011 FR 1151594

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

05.09.2016

73 Titular/es:

**MERSEN FRANCE AMIENS SAS (100.0%)
10 avenue Roger Dumoulin
80080 Amiens, FR**

72 Inventor/es:

BERARD, GEOFFROY

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 581 357 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

Escobilla de contacto

5 La invención se refiere al ámbito de las escobillas destinadas a asegurar un contacto eléctrico entre una pieza / elemento fijo y una pieza / elemento en rotación en una máquina eléctrica giratoria. Esta pieza giratoria puede ser por ejemplo parte de un colector de un motor eléctrico o un anillo de un generador eólico.

Estas escobillas están compuestas generalmente de grafito. Se conoce especialmente para aplicaciones correspondientes a corrientes elevadas, o a señales precisas, fabricar escobillas a partir de una mezcla de polvos de grafito y de plata.

10 La plata permite conferir a los contactos eléctricos deslizantes una caída de tensión relativamente pequeña en el contacto con la pieza giratoria y una resistividad eléctrica pequeña, lo que mejora la disipación térmica. Además, durante el funcionamiento, se forman óxidos de plata que tienen la particularidad de ser buenos conductores eléctricos (en comparación con los otros óxidos metálicos). Gracias a estas propiedades, los materiales que permiten el contacto eléctrico deslizante, tales como las escobillas, son ventajosamente puestos en práctica especialmente en los ámbitos de la aeronáutica o la generación eólica, que funcionan en condiciones extremas (atmósferas corrosivas, calientes, húmedas o al vacío parcial). Por consiguiente, se asegura habitualmente que el componente plata de estos materiales esté exento de impurezas metálicas que podrían alterar sus cualidades y prestaciones por una oxidación no deseable o por pérdida de las propiedades eléctricas. Sin embargo, es bien conocido que materiales de contacto eléctrico, en particular las escobillas, que contienen un metal distinto de la plata, tal como el cobre, son utilizados para utilizaciones diferentes de aquéllas de las escobillas a base de plata.

20 Sin embargo, la plata es una materia prima relativamente cara y poco disponible en el mercado. Además, se constata que las propiedades de la escobilla dependen de modo relativamente estrecho de la calidad del polvo de plata utilizado.

El documento US-A-2005/0212376 describe una escobilla compuesta principalmente de carbono y de plata.

Existe por tanto una necesidad de un material de contacto eléctrico deslizante, tal como una escobilla, de mejor precio, y cuya reproducibilidad sea mejor.

25 Se propone una escobilla de acuerdo con la reivindicación 1 destinada a asegurar un contacto eléctrico entre una pieza fija y una pieza en movimiento, comprendiendo esta escobilla una capa compuesta principalmente de carbono, de plata y de otro metal distinto de la plata.

30 Por carbono se entiende cualquier componente que contenga el elemento carbono, ventajosamente el grafito, que es el carbono que presenta a la vez propiedades eléctricas y propiedades de fricción adaptadas para los contactos eléctricos deslizantes.

Así, esta escobilla es menos cara que las escobillas de la técnica anterior, y el aprovisionamiento de plata es menos determinante para las propiedades de la escobilla que en la técnica anterior, en la cual, en caso de dificultad de aprovisionamiento con un proveedor dado y de elección de otro proveedor, existe un riesgo de no reproducibilidad de las propiedades de la escobilla.

35 Ventajosamente, el otro metal, distinto de la plata, es apto para sustituir parcialmente a éste, al tiempo que respete, por una parte, las propiedades físicas del material constitutivo de la escobilla, que determinan las prestaciones funcionales de las escobillas y que, por otra, limite el coste del material de la escobilla final. En particular, la naturaleza del otro metal, la proporción másica relativa plata/otro metal y/o la temperatura de sinterización durante la fabricación de las escobillas condicionan las propiedades eléctricas y mecánicas, estén estos metales aleados o no. Por ejemplo, ciertos metales se oxidan de modo redhibitorio, o no presentan las propiedades de resistividad eléctrica deseadas. Dicho de otro modo, el otro metal es elegido de modo que la escobilla presente al menos las mismas propiedades eléctricas y mecánicas que una escobilla compuesta principalmente de plata y de carbono.

40 De acuerdo con modos de realización ventajosos de la invención, el otro metal es elegido en el grupo constituido por los metales conductores que tengan típicamente resistividades eléctricas comprendidas entre 1,7 y 700×10^{-8} Ohm.m, a 20 °C.

Muy ventajosamente y de modo no limitativo, este otro metal puede ser elegido entre el aluminio, el cinc, el hierro, el níquel, el acero, el estaño y el cobre.

50 En particular, este otro metal puede ser cobre. Las experiencias preliminares efectuadas por la Solicitante sobre la mezcla plata-cobre han mostrado en efecto que esta mezcla permitía conservar, incluso mejorar las propiedades mecánicas y eléctricas. Además, la utilización de plata y de cobre en una escobilla ha permitido un mejor respeto del estado de la superficie de la pieza giratoria en comparación con la plata sola.

De modo muy ventajoso, la plata y el otro metal no están aleados.

En estas condiciones, el análisis de la microestructura de los materiales obtenidos a partir de una mezcla carbono, plata y cobre ha permitido confirmar que durante la fabricación del material, de acuerdo con estos modos de realización preferidos, el cobre no forma aleación con la plata. Esto se explica por una temperatura de sinterización inferior a la del eutéctico plata-cobre (779 °C). Esta ausencia de aleación permite sacar partido de las propiedades más ventajosas de cada uno de los metales. Por ejemplo, la plata está reconocida como más dúctil que el cobre, pero el cobre presenta una mayor tenacidad que la plata.

Además, el análisis de la microestructura ha mostrado que el material obtenido por la sustitución parcial de plata por cobre presentaba una red metálica particularmente fina e interconectada con respecto al material constituido por solo metal plata, dicho de otro modo que permite una mejor percolación en el material constitutivo de la escobilla, ventajosa para el paso de la corriente eléctrica.

Esta diferencia se explicaría por las características iniciales de los granos de plata y de cobre, su respectiva elevada ductilidad y por la afinidad química particular entre estos dos metales. La morfología, el tamaño, la masa volúmica y la ductilidad de los granos son debidos a la vez a la naturaleza química del material que les constituyen y a su método de obtención. Estos aspectos determinan las propiedades de empleo de las mezclas a través de su comportamiento en vertido, en relleno, en reordenación, en compresibilidad y en compactibilidad. Este comportamiento influye considerablemente en la densificación del citado material durante la fase de compresión. Por otra parte, en materiales dúctiles, esta densificación condiciona las propiedades finales del citado material después de la etapa de sinterización.

Ventajosamente, y sobre la base de las observaciones precedentes basadas en la mezcla plata-cobre, la Solicitante ha seleccionado algunos de los citados parámetros anteriormente mencionados, tales como la naturaleza química, la densidad tasada, la distribución del tamaño de las partículas y la superficie específica de cada polvo, para producir un material que comprenda la plata y el otro metal que presente una tasa de densificación óptima durante la fase de compresión. Esto permite obtener un material después de la sinterización que presente prestaciones mecánicas y eléctricas similares, incluso superiores, a las de los materiales en los cuales el metal es solamente la plata, debido a la especificidad de la microestructura obtenida. Esta selección es efectuada en particular sobre la base de las propiedades de los diferentes polvos.

En otros modos de realización, la plata y el otro metal están aleados bajo la condición de que se obtengan los efectos buscados, anteriormente mencionados.

Ventajosamente, la escobilla comprende además al menos una capa suplementaria, lo que puede permitir adaptar lo mejor posible la escobilla a las diversas exigencias de fabricación y de utilización.

Por ejemplo, la capa suplementaria puede estar desprovista de plata, o bien comprender plata en cantidad relativamente pequeña, por ejemplo menos del 5% en masa. Limitar así todavía más la cantidad de plata en la escobilla puede permitir disminuir el precio y la dependencia de la calidad de la materia prima plata.

Se puede prever por ejemplo utilizar la capa anteriormente descrita, con carbono, plata y el otro metal, como capa de desgaste, en contacto con una pieza giratoria, mientras que la capa suplementaria constituirá una capa de agarre o de conexión, que permite la conexión eléctrica a la pieza fija. Se puede sacar provecho así de las propiedades que la plata aporta a los contactos deslizantes, especialmente una caída de tensión en el contacto relativamente pequeña. En este caso, la capa suplementaria está situada por encima de la capa de desgaste, según un eje vertical con respecto a un plano de contacto escobilla/pieza giratoria. El tamaño de esta capa es elegido por el especialista en la materia a la vista del plano de la escobilla estudiado. En un modo de realización, la escobilla puede comprender más de dos capas, por ejemplo tres o más capas. Además de una capa de desgaste y de una capa de conexión, la escobilla puede comprender una capa de conmutación, una capa de rodadura para rodar un colector, u otra. Ventajosamente, una o varias capas intermedias entre la capa de desgaste y de conexión permiten constituir un gradiente de proporción másica del otro metal en la escobilla, gradiente que sería creciente de la capa de desgaste hacia la capa de conexión, lo que permite una mejor cohesión mecánica en la escobilla.

La invención por tanto no está limitada por el número de capas, ni por su disposición.

En particular, la escobilla puede estar constituida por una sola capa plateada, tal como se describió anteriormente.

La invención no está limitada por la composición de la capa suplementaria. Esta capa puede, por ejemplo, estar compuesta esencialmente de metal, por ejemplo de cobre.

Ventajosamente, la capa suplementaria puede estar compuesta principalmente de carbono y de metal, ventajosamente del otro metal. La utilización del mismo metal, denominado otro metal, de una capa a otra, permite tener cualidades mecánicas y eléctricas relativamente satisfactorias, pero naturalmente no está excluido elegir un tercer metal para esta capa suplementaria.

Además del carbono y el metal, la capa comprenderá al menos un aglutinante y/o al menos un aditivo, en proporciones habituales para el especialista en la materia, que varían del 1% al 20% en masa, pudiendo ser el aglutinante típicamente una resina de tipo fenólica y los aditivos elegidos especialmente entre las familias de los lubricantes sólidos, abrasivos y aditivos antioxidantes habitualmente utilizados en el ámbito de los contactos eléctricos deslizantes. Ventajosamente, la

capa suplementaria puede tener una composición parecida a la capa anteriormente descrita, en el sentido de que las proporciones másicas de metal y de carbono pueden ser relativamente parecidas de una capa a otra. La capa suplementaria puede tener especialmente una proporción de metal sensiblemente idéntica a la proporción de metal (es decir del conjunto plata y el otro metal) de la capa plateada anteriormente descrita.

5 Ventajosamente, en la escobilla que comprende la capa suplementaria y la capa de desgaste, que comprende plata y otro metal, las citadas capas comprenden además al menos un aglutinante y/o al menos un aditivo, donde el carbono, el citado al menos un aglutinante y/o el citado al menos un aditivo son de naturaleza idéntica y están en proporciones másicas relativas sensiblemente iguales de una capa a la otra. Se utilizan así para estas dos capas el o los mismos aglutinantes, el o los mismos aditivos y por ejemplo el mismo grafito, y en proporciones sensiblemente iguales de una capa a la otra.

10 Por sensiblemente idéntico, se entiende que la diferencia de las proporciones másicas de carbono en una y otra capa representa menos del 5% de la masa de carbono de la capa de desgaste o de la capa de agarre, ventajosamente menos del 2%. Esta composición permite en efecto una mejor cohesión mecánica entre las dos capas después de la cocción.

15 Esto permite tener una cohesión mecánica relativamente buena entre estas dos capas, y conferir a la escobilla una duración de vida de servicio relativamente elevada. Sin querer estar obligado por una teoría, es posible que los coeficientes de dilatación térmica de las dos capas sean relativamente parecidos, lo que podrá limitar la formación de tensiones en la interfaz entre estas capas

20 En el seno de la capa plateada, las proporciones másicas relativas de la plata y otro metal son de 10/90 a 90/10, ventajosamente de 20/80 a 80/20.

Por ejemplo, las proporciones másicas relativas de plata metal y de otro metal van preferentemente de 70/30 a 30/70. Ventajosamente, las proporciones relativas de plata metal y de otro metal están comprendidas en el intervalo de valores que va de 40/60 a 60/40, preferentemente de 45/55 a 55/45, en particular de 50/50. En ciertos casos, las proporciones másicas relativas de plata y otro metal son de 70/30, 50/50 o 30/70.

25 Por « capa compuesta principalmente de tal y/o tal componente », se comprenderá que la masa del conjunto de estos tal y/o tal componente representa más del 70% de la masa de la capa, ventajosamente más del 80% de la masa de la capa y ventajosamente aproximadamente el 90% de la masa de la capa. Por « aproximadamente el 90% », se entiende entre el 85% y el 95%, y ventajosamente entre el 88% y el 92%.

30 El resto de la masa de la capa está constituido por aditivos y/o por aglutinantes. La proporción másica del o de los aditivos puede representar menos del 10% de la masa de la capa, y ventajosamente menos del 5% de la masa de la capa, y ventajosamente más del 2% de la masa de la capa. La proporción másica del o de los aglutinantes puede representar menos del 20% de la masa de la capa, ventajosamente menos del 10% de la masa de la capa, y ventajosamente más del 4% de la masa de la capa.

35 Ventajosamente, cada uno de estos tal o tal componente puede estar presente en la capa en más del 5% en masa con respecto a la masa de la capa, ventajosamente en más del 10% en masa con respecto a la masa de la capa, ventajosamente en más del 15% en masa con respecto a la masa de la capa, ventajosamente en más del 20% en masa con respecto a la masa de la capa y ventajosamente en menos del 80% en masa con respecto a la masa de la capa.

40 Por ejemplo, la masa del conjunto plata/carbono puede representar el 90% de la masa de la capa de desgaste, y la masa de cobre solo puede representar entre el 20% y el 40% de la masa de la capa de desgaste. Por ejemplo, la masa del conjunto cobre/grafito puede representar el 90% de la masa de la capa de agarre.

Entre las ventajas de las escobillas realizadas de acuerdo con la invención, se pueden citar las siguientes.

45 En condiciones de fabricación similares y condiciones de ensayo idénticas, se ha observado que una escobilla de plata/carbono, que comprenda clásicamente el 65% en masa de plata, podía representar una tasa de desgaste y un coeficiente de rozamiento sensiblemente idénticos con respecto a una escobilla a base de carbono/plata/otro metal, siendo en particular el otro metal el cobre.

La solicitante ha observado igualmente un mejor respeto del estado de superficie de la pieza giratoria, en particular una menor deformación (falso redondo). Sin estar obligado por una teoría cualquiera, la Solicitante supone que la obtención de una microestructura particular del material constituido de plata y otro metal, el cual en particular es el cobre, podría explicarlo, al menos en parte.

50 Además, no se ha observado aumento de la temperatura de la pieza giratoria con el empleo de la escobilla de acuerdo con la invención que se mantiene en el intervalo de 70 °C a 90 °C según las proporciones másicas relativas utilizadas. Esta observación podría parecer sorprendente, porque, dado que la plata es mejor conductor eléctrico que el otro metal de acuerdo con la invención, la sustitución de una parte de plata por este otro metal podría conducir a un aumento de la temperatura por efecto Joule. Sin embargo, se ha observado, por una parte, que las propiedades eléctricas se conservaban y, por otra, que la red metálica presentaba una mejor percolación.

Se conservan así por tanto las pérdidas totales (eléctricas y mecánicas).

5 Se ha propuesto igualmente un procedimiento de fabricación de una escobilla de acuerdo con la invención, que comprende una etapa de mezcla de un polvo de carbono, en particular el grafito, de un polvo metálico, estando compuesto este polvo metálico principalmente de plata y de otro metal diferente de la plata. Este polvo metálico puede haberse obtenido a su vez por ejemplo mezclando un polvo de plata y un polvo de este otro metal.

De acuerdo con modos de realización, los polvos son a continuación comprimidos, eventualmente en un molde apropiado a la forma de la escobilla deseada, y el material crudo obtenido, es decir no sinterizado, es sinterizado después a una temperatura inferior a la del eutéctico plata/otro metal, lo que conduce a la obtención de un material no aleado.

10 Los polvos de los diferentes constituyentes son de granulometrías parecidas y habitualmente elegidas por el especialista en la materia con miras a la obtención de las características físicas deseadas para el material final.

Este procedimiento puede permitir obtener una escobilla tal como se describió anteriormente.

Se ha propuesto además utilizar una escobilla obtenida para una máquina eléctrica utilizada para la transferencia de potencia, cuya máquina es en particular un generador, tal como un generador eólico.

15 Por otra parte, la invención concierne a una utilización de la escobilla de acuerdo con la invención, para una aplicación caracterizada por corrientes eléctricas comprendidas entre 1 mA y 1000 mA y caídas de tensión en el contacto comprendidas entre 1 mV y 1000 mV, típicamente de transferencia de señal.

La invención no está limitada por una aplicación dada. Especialmente, se pueden citar:

- 20
- aplicaciones ligadas a la transferencia de potencia eléctrica, por ejemplo en el ámbito de los generadores eólicos, de las máquinas especiales, u otros,
 - aplicaciones ligadas a la transferencia de señales, por ejemplo en el ámbito de los taquímetros, de la captación de corriente de medición, tal como termopares y sondas termométricas, motores pequeños de precisión para la relojería, medicina u otro,
 - aplicaciones bajo atmósfera muy poco húmeda, por ejemplo en el ámbito de la aeronáutica o el aeroespacial.

25 La invención se describe en detalle refiriéndose a un modo de realización descrito en lo que sigue, refiriéndose a la Figura 1 que representa un ejemplo de microestructura de la capa de desgaste de una escobilla, (A) de acuerdo con la técnica anterior que comprende el 65% de plata y grafito, (B) de acuerdo con la invención con una proporción másica relativa Ag/Cu del 50/50, que contiene igualmente grafito.

En este modo de realización, una escobilla que comprende dos capas, denominada escobilla bicapa, comprende:

- 30
- una capa de desgaste denominada capa plateada, capa funcional o bien también capa de contacto, y
 - una capa suplementaria, denominada igualmente capa de conexión o de agarre.

La capa de desgaste comprende principalmente carbono en forma de grafito, plata y cobre.

La masa de la plata presente en la capa de desgaste representa cerca del 32% de la masa de la capa de desgaste.

La masa del cobre presente en la capa de desgaste representa cerca del 32% de la masa de la capa de desgaste.

35 La masa restante, o sea el 36% de la masa de la capa de desgaste, está constituida principalmente de grafito y comprende además uno o unos aglutinantes y aditivos, en proporciones habituales para el especialista en la materia. Como aglutinante, se elige aquí una resina fenólica. Por ejemplo, el grafito está presente en el 26% de la masa con respecto a la masa de la capa de desgaste, el o los aditivos en el 3,5% en masa, y la resina fenólica en el 6,5% en masa.

40 La capa de conexión comprende principalmente grafito y cobre.

La masa de cobre presente en la capa de agarre representa cerca del 64% de la masa de la capa de agarre.

45 La masa restante, o sea el 36% de la masa de esta capa de agarre está constituida principalmente de grafito y puede comprender también uno o unos aglutinantes y aditivos del tipo y en proporciones habituales para el especialista en la materia. Por ejemplo, el grafito está presente en el 26% en masa con respecto a la masa de la capa de conexión, el o los aditivos en un 3,5% en masa, y la resina fenólica en un 6,5% en masa.

El grafito, los aglutinantes y aditivos son los mismos de una capa a la otra. Se puede prever por ejemplo un aprovisionamiento de cada uno de estos materiales con el mismo proveedor.

Puede destacarse que la proporción en masa del cobre en la capa de conexión es sensiblemente idéntica a la proporción en masa de metal (es decir en este caso de plata y de cobre) en la capa de desgaste. En este ejemplo, se tiene así el 64% en masa de metal en una y la otra capa.

5 Dicho de otro modo, la proporción en masa de grafito adicionado a los aglutinantes y aditivos es sensiblemente idéntica en la capa de conexión y en la capa de desgaste.

Por sensiblemente idéntica, se entiende que la diferencia de las masas de carbono en una y otra capa representa menos del 5% de la masa de carbono de la capa de desgaste o de la capa de conexión, ventajosamente menos del 2%. Esta composición permite en efecto una mejor cohesión mecánica entre las dos capas después de la cocción.

10 La capa de agarre o capa de conexión no está destinada a estar en contacto con la pieza giratoria durante la duración de vida de servicio de la escobilla. Su función es asegurar el alojamiento de los cables u otros elementos de conexión eléctrica y tener las propiedades eléctricas y mecánicas necesarias para el buen funcionamiento de la escobilla. Esta capa de conexión no tiene por tanto necesidad de comprender plata en su composición. Esta capa por tanto está compuesta principalmente de grafito y de cobre. Esta capa presenta la misma tasa de metal y la misma tasa de carbono que la capa de desgaste denominada igualmente capa funcional o capa de contacto.

15 En este modo de realización, en el seno de la capa de desgaste la plata y el cobre están presentes en proporciones másicas relativas de 50/50. En variante, se puede prever que en el seno de esta capa de desgaste, la proporción relativa de plata añadida a la proporción másica relativa de cobre sea de 70/30.

De acuerdo con otra variante, se puede prever que en el seno de esta capa de desgaste, la proporción másica relativa de plata añadida y la proporción relativa de cobre sea de 30/70.

20 Las proporciones másicas relativas 50/50 son particularmente ventajosas en el sentido de que las mismas permiten una reducción del 68% del coste de la escobilla con respecto a una escobilla de la técnica anterior compuesta principalmente de grafito y de plata. Cuando las proporciones másicas relativa de plata y de cobre son de 70/30, la reducción de coste es de aproximadamente el 30% con respecto a la técnica anterior.

25 En este modo de realización, se ha elegido utilizar cobre. Este metal es ventajoso por ser relativamente conductor. Sin embargo, se puede considerar elegir otro metal, en particular aluminio, hierro, estaño, acero o cinc que pueden manifestarse ventajosos desde un punto de vista de los costes.

Se describe ahora sucintamente un procedimiento de fabricación de esta escobilla, de acuerdo con un modo de realización preferido de la invención.

30 Para obtener la capa de desgaste, se puede por ejemplo mezclar en un primer tiempo la resina fenólica con el grafito. La resina fenólica recubre entonces a las partículas de grafito. En un segundo tiempo, el grafito así recubierto es triturado y tamizado de manera que se obtenga una repartición granulométrica habitual para el especialista en la materia. Finalmente, esta premezcla es mezclada de manera homogénea con el polvo de plata, con el polvo de cobre y con uno o unos aditivos.

Para realizar la capa de conexión, se podrá prever aquí también mezclar la misma premezcla con polvo de cobre.

35 La escobilla bicapa puede ser realizada a continuación utilizando un procedimiento tal como el descrito en el documento FR 2 709 611. Por ejemplo, la mezcla compuesta principalmente de cobre y de grafito por una parte, y la mezcla compuesta principalmente de cobre, de plata y de grafito por otra, son llevadas a un molde a través de una tolva tabicada, guiada por un fondo móvil de tipo pistón. A continuación se comprimen los polvos en el molde con la ayuda de un pistón superior utilizando una fuerza de compresión que permita obtener la densidad deseada, y el material obtenido es sinterizado después a una temperatura comprendida entre 200 °C y 779 °C. Se obtiene así una escobilla en la que los metales no están aleados.

La Solicitante ha efectuado ensayos en una máquina eléctrica giratoria con escobillas que comprenden como capa de desgaste:

Muestra A: 70/30 (proporción másica relativa Ag/Cu),

45 Muestra B: 60/40 (Ag/CU)

Muestra C: 50/50 (Ag/CU)

Muestra D: 30/70 (Ag/CU)

Muestra comparativa: 100/0 (Ag/CU)

Las condiciones de ensayo son las siguientes:

ES 2 581 357 T3

La pieza giratoria está constituida por un anillo colector de bronce de un diámetro de 200 mm, de una anchura adaptada con respecto a las dimensiones de las escobillas, en este caso preciso de 27 mm y que gira a una velocidad periférica de 20 m/s.

- 5 Tres escobillas idénticas están en contacto con el anillo, teniendo estas escobillas dimensiones $t \times a \times r$, estando definidas « t », « a », y « r » según la nomenclatura de la Comisión Electrotécnica Internacional (Suiza), por 20 mm x 10 mm x 32 mm. Se ejerce una presión de 380 g/cm² sobre las escobillas y la densidad de corriente es de 15 A/cm². El ambiente del conjunto es mantenido a una temperatura fija de 55 °C durante la totalidad del ensayo gracias a un dispositivo apropiado. Siendo retenido el conjunto de los parámetros citados como típico para la aplicación considerada.

La Tabla 1 presenta los resultados obtenidos.

10 Tabla 1

Muestra	Proporción másica relativa Ag/Cu	Porcentaje másico*	Desgaste (mm/1000h)	Temperatura (T°C)
Comparativa	100/0	65% Ag / 0% Cu	2,6	81
A	70/30	45% Ag / 20% Cu	2,6	76
B	60/40	39% Ag / 26% Cu	2,1	83
C	50/50	32% Ag / 32% Cu	1,2	91
D	30/70	20% Ag / 45% Cu	1,7	77

Observación: en algunos casos, los valores de los porcentajes másicos han sido aproximados.

La Tabla 1 muestra que las escobillas de la invención presentan no solamente un desgaste comparable con el obtenido con escobillas clásicas, sino que este desgaste puede ser menor en un factor 2.

- 15 De manera sorprendente, la temperatura de superficie del anillo es sensiblemente idéntica de una muestra a otra, siendo los valores medidos conformes con las preconizaciones recomendadas por el especialista en la materia, es decir un intervalo de 60 °C a 100 °C, a fin de obtener la formación del tercer cuerpo, denominado pátina, necesario para un funcionamiento tribológico óptimo del conjunto escobilla/anillo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Escobilla destinada a asegurar un contacto eléctrico entre una pieza fija y una pieza en movimiento, caracterizada por que la citada escobilla comprende una capa compuesta principalmente de carbono, de plata, y de otro metal diferente de la plata, y por que la citada capa es obtenida por mezcla de un polvo de carbono y de un polvo metálico, estando compuesto el citado polvo metálico principalmente de plata y del citado otro metal diferente de la plata.
2. Escobilla de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual el otro metal es elegido de modo que la escobilla presente al menos las mismas propiedades eléctricas y mecánicas que una escobilla compuesta principalmente de plata y de carbono.
- 10 3. Escobilla de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en la cual el otro metal es elegido en el grupo constituido por los metales conductores que tengan resistividades eléctricas comprendidas entre $1,7$ y 700×10^{-8} Ohm.m a 20 °C.
4. Escobilla de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la cual el otro metal es elegido entre el aluminio, el cinc, el hierro, el níquel, el acero, el estaño y el cobre.
5. Escobilla de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual la plata y el otro metal no están aleados.
- 15 6. Escobilla de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la cual las proporciones másicas relativas de plata metal y de otro metal están comprendidas en el intervalo de valores que va de $30/70$ a $70/30$, en particular entre $40/60$ y $60/40$.
7. Escobilla de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además al menos una capa suplementaria.
- 20 8. Escobilla de acuerdo con la reivindicación 7, en la cual la capa suplementaria está desprovista de plata.
9. Escobilla de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, en la cual la capa suplementaria está compuesta principalmente de carbono y de metal.
- 25 10. Escobilla de acuerdo con la reivindicación 9, en la cual la capa suplementaria y la capa de desgaste, que comprende plata y el otro metal, comprenden además al menos un aglutinante y/o al menos un aditivo, caracterizada por que el carbono, el citado al menos un aglutinante y/o el citado al menos un aditivo son de naturaleza idéntica y están en proporciones másicas relativas sensiblemente iguales de una capa a la otra.
11. Utilización de la escobilla de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, para una máquina eléctrica de transferencia de potencia, cuya máquina es en particular un generador.
- 30 12. Utilización de la escobilla de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, para una aplicación caracterizada por corrientes eléctricas comprendidas entre 1 mA y 1000 mA y caídas de tensión en el contacto comprendidas entre 1 mV y 1000 mV, típicamente de transferencia de señal.
13. Procedimiento de fabricación de una escobilla, tal como la definida de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende una etapa de mezcla del polvo de carbono y del polvo metálico.
- 35 14. Escobilla de acuerdo con la reivindicación 13, en la cual los polvos son a continuación comprimidos, y el material crudo obtenido es sinterizado después a una temperatura inferior a la del eutéctico plata/metal.

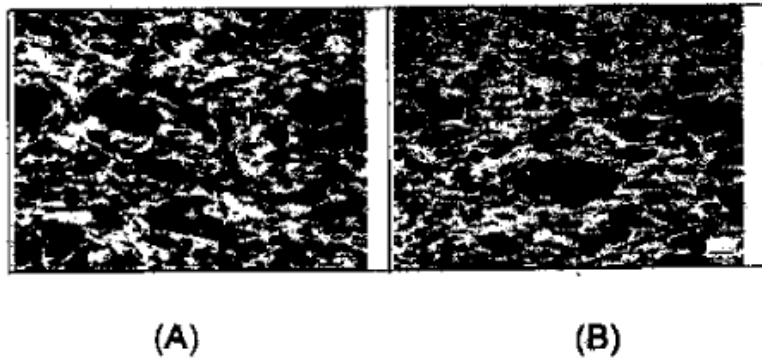


Fig. 1