



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 318 762**

51 Int. Cl.:
C25D 17/10 (2006.01)
C25D 17/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06761810 .8**
96 Fecha de presentación : **16.07.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1907608**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.04.2008**

54 Título: **Utilización de un revestimiento para hacer contacto eléctrico.**

30 Prioridad: **19.07.2005 DE 10 2005 034 419**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2009

73 Titular/es: **Rena Sondermaschinen GmbH**
Ob der Eck 5
78148 Gütenbach, DE

72 Inventor/es: **Hübel, Egon**

74 Agente: **Mir Plaja, Mireia**

ES 2 318 762 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

Utilización de un revestimiento para hacer contacto eléctrico.

5 La invención se refiere al contactado eléctrico de piezas a procesar en instalaciones electrolíticas. En particular, se trata del tratamiento electrolítico de placas de circuito impreso y láminas de circuito flexibles en instalaciones de baño de inmersión, instalaciones de paso continuo horizontales y verticales así como instalaciones con transporte de rodillo en rodillo. En el tratamiento puede tratarse del grabado o la metalización electrolíticas. El empleo fundamental se encuentra en el campo de la galvanización. Por este motivo, la invención se describirá a continuación mediante ejemplos relativos a la metalización electrolítica.

10 En la galvanización, la pieza tiene que presentar una polaridad catódica respecto a los electrodos, que en este caso son los ánodos. Para la transmisión eléctrica de este potencial o, en su caso, de la corriente de tratamiento a la pieza se emplean en la práctica garras de contacto, ruedas de contacto y cilindros de contacto. Estos tienen que ser eléctricamente conductivos también en la superficie o en las superficies de contacto, al menos en la zona próxima a la pieza a contactar. El resultado de ello es que estas zonas son metalizadas al igual que la pieza. Esta metalización es estorbosa y tiene que ser eliminada continuamente o de vez en cuando de los contactos. En la práctica de la técnica de placas de circuito impreso esta desmetalización se realiza de manera electrolítica en el caso de los baños de cobre. Para ello, los medios de contacto son conmutados en el electrólito a intervalos o permanentemente contra un electrodo catódico auxiliar. Para que el material de contacto no se disuelva anódicamente, éste tiene que ser anódicamente, es decir electroquímicamente, resistente en el electrólito. Materiales apropiados para ello son, p. ej., el titanio, el niobio o el tantalio. Estos metales forman en el electrólito muy rápidamente una inevitable capa de óxido, que impide una abrasión anódica, porque es un aislador eléctrico. Ello, sin embargo, es muy desventajoso para un medio de contacto. Sólo mediante una fuerza de contacto lo suficientemente grande de, p. ej., 30 N y un movimiento de fricción, realizado cuando el contacto se cierra o se abre en un movimiento de rodadura, la capa de óxido fina y porosa perforada para la conducción de corriente. En la práctica, ello es muy poco confiable y origina que aumente el desgaste de los medios de contacto. Simultáneamente, los contactos son metalizados a través de la capa de óxido porosa y/o a través de la capa de óxido perforada al igual que la pieza. Esta metalización muy estorbosa crece incluso por encima de las capas de óxido aislantes.

30 En una desmetalización electrolítica de los medios de contacto se intenta trabajar con una tensión de elemento lo más alta posible, para volver a eliminar completamente la metalización. Ello tiene dos desventajas fundamentales. Por una parte, al existir un alto potencial anódico incluso los metales resistentes con tensiones relativamente bajas empiezan a disolverse anódicamente. En el caso del titanio, este límite a partir del cual comienza la disolución en baños de cobre ácidos, es del orden de 10 voltios. Por otra parte, estas metalizaciones no deseadas de los medios de contacto pierden el contacto eléctrico con el cuerpo de contacto, porque con una creciente metalización aumenta también la corriente de tratamiento eficaz para ello. Las conexiones eléctricas, que son pocas y pequeñas con respecto a su sección transversal y que llegan a través de la capa de óxido hasta el cuerpo de contacto, son interrumpidas como en un fusible por la alta corriente aplicada en la desmetalización. En la metalización posterior vuelven a cerrarse.

40 Sin embargo, una corriente de desmetalización alta es necesaria para al menos detener la metalización de los medios de contacto. El equilibrio necesario entre metalización y desmetalización se puede mantener solamente durante poco tiempo en la producción de placas de circuito impreso. A continuación, el equilibrio perturbado se manifiesta por una metalización masiva de los medios de contacto compuestos de materiales metálicos oxidables y no conductivos eléctricamente. En tan solo pocas horas de producción, y dependiendo del valor de las densidades de corriente aplicadas para la metalización y desmetalización, este equilibrio perturbado puede llevar en el tratamiento de placas de circuito impreso a un encobrado permanente de los medios de contacto, que tiene que ser eliminado fuera de la instalación.

50 Por ello, en la práctica se intenta proteger las superficies oxidables de los medios de contacto con un revestimiento de metal noble. Para ello se utiliza p. ej. un revestimiento electrolítico de oro o platino con un espesor de p. ej. 5 μm . De este modo, las superficies contactantes están libres de óxidos eléctricamente aislantes y establecen un buen contacto eléctrico. Sin embargo, se puede comprobar que la fuerza de adhesión de los revestimientos electrolíticos sobre los metales oxidables aislantes es mínima. Además de ello, las placas de circuito impreso tienen bordes muy vivos en sus cantos de corte debido al reforzamiento mediante fibras de vidrio. En las instalaciones de paso continuo, las ruedas de contacto ruedan sobre cada canto de las placas de circuito impreso. Todo ello lleva en la práctica a que, a la hora de la producción, los revestimientos metálicos han sido desgastados por fricción y por ello eliminados del cuerpo de contacto ya a los pocos días o semanas. La transición al cuerpo de contacto no revestido con los problemas arriba descritos se realiza de manera lenta y latente con el tiempo. Correspondientemente, la metalización no deseada del contacto vuelve a aumentar. El tratamiento electrolítico de las placas de circuito impreso se realiza por ello de manera deficiente. El reemplazo de los medios de contacto desgastados por otros nuevos y revestidos con un metal noble suele requerir mucho tiempo e ir acompañado de altos costos, ocasionados particularmente también por el mismo revestimiento.

65 En el documento DE 198 40 471 A1 se describe un dispositivo de contacto de este tipo para el tratamiento electrolítico de placas de circuito impreso. Las ruedas de contacto 19 están provistas de segmentos 20 en las superficies contactantes. Los segmentos 20 están hechos de titanio. Para evitar un recubrimiento costoso de platino y para proteger el titanio de la disolución, se propone controlar la desmetalización electrolítica de los segmentos 20 con medios de

ES 2 318 762 T3

control y de mando. El curso de una curva tensión-corriente del elemento de desmetalización está destinado a informar acerca del grado de desmetalización. En la situación predeterminada, la desmetalización electrolítica es desactivada.

5 Una instalación de paso continuo horizontal para placas de circuito impreso está compuesta por una gran cantidad de ruedas rotatorias de contacto 19 de este tipo. Por ejemplo de 60 de las mismas. Por consiguiente, es muy grande el esfuerzo técnico propuesto, que se requiere para el control de la desmetalización electrolítica de los contactos.

10 En el documento 36 45 319 C2 se describen garras o estribos 17, 18, que en sus extremos inferiores 21, 22 cogen y contactan eléctricamente las piezas a procesar, y en particular objetos 2 en forma de placas. En este proceso, por lo menos los extremos inferiores son metalizados también. Esta metalización no deseada tiene que eliminarse de nuevo electrolíticamente en un dispositivo de desmetalización posterior. También en este invento se presentan los problemas arriba descritos. La capa de óxido del material electrolíticamente resistente de los medios de contacto obstaculiza el contactado y la desmetalización.

15 El documento DE 196 33 797 A1 describe medios de contacto y transporte, dispuestos de manera giratoria, de una instalación de paso continuo para el tratamiento electrolítico de placas de circuito impreso. Dichos medios presentan, por lo menos por zonas, en su superficie de envoltura un revestimiento metálico. Mediante una electrólisis auxiliar, la metalización no deseada de los medios de contacto es separada y segregada sobre cátodos de descubreado. También en este invento se presentan los inconvenientes descritos en la zona de contactado eléctrico de las piezas a procesar. Lo mismo vale para las escobillas rotatorias o deslizantes hechas de fibras metálicas, telas metálicas o fibras de plástico eléctricamente conductivas.

20 En la práctica, hay que buscar siempre una solución intermedia de acuerdo con el estado de la técnica entre la metalización, la desmetalización y la duración de los medios de contacto. Los revestimientos de metales nobles en principio posibles no son justificables desde el punto de vista económico, porque son demasiado blandos y por ello carecen de la suficiente resistencia a la abrasión.

30 El objetivo de la invención es el de describir un dispositivo para el contactado eléctrico de piezas a procesar en instalaciones electrolíticas de baño de inmersión, instalaciones de paso continuo horizontales y verticales así como instalaciones con transporte de rodillo en rodillo, que no presente los anteriores inconvenientes y que se pueda realizar de manera económica y fácil desde el punto de vista técnico. Las superficies de los elementos de construcción contactantes en forma de p. ej. garras, escobillas de contacto, ruedas de contacto o ruedas de contactado segmentadas deben ser inoxidable y eléctricamente conductivas. Aparte de ello, deben ser resistentes a la abrasión y estar protegidas contra un desgaste prematuro.

35 Otro objetivo es el de indicar una utilización para un revestimiento que sea apropiado para un contactado tal y como se ha descrito anteriormente.

40 El objetivo es alcanzado mediante la utilización de un revestimiento encima de un medio de contacto de acuerdo con la reivindicación 1 y mediante un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2. Algunas configuraciones ventajosas están descritas en las reivindicaciones dependientes.

45 Según la invención, la superficie de los medios de contacto, que están hechos de un metal oxidable y químicamente estable, es provista, al menos parcialmente, de un revestimiento de diamante, que es eléctricamente conductivo debido a una dotación correspondiente. Este revestimiento es química y electroquímicamente resistente, mecánicamente muy estable y muy resistente a la abrasión, y presenta una resistencia térmica de hasta 600°C.

50 Capas conductivas de diamante para electrodos se describen, entre otros, en el documento M.Fryda, "*Eigenschaften und Anwendungen von Diamantelektroden*" (Propiedades y aplicaciones de electrodos de diamante) JOT, 1999/5 VI-IX. En un procedimiento CVD (chemical vapour deposition) una capa eléctricamente conductiva sobre el material base es producida mediante la dotación con boro.

55 Sorprendentemente, se comprobó que para el revestimiento de los medios de contacto solamente se necesita una capa muy delgada de aproximadamente 2 μm a 5 μm . Por este motivo, la conductibilidad eléctrica específica es completamente suficiente para esta aplicación. Puede alcanzar hasta 100 (Ωcm)⁻¹, valor que se aproxima mucho al de los metales.

60 También las demás características del revestimiento de diamante eléctricamente conductivo se prestan excelentemente para medios de contacto en procesos electrolíticos.

Resistencia química y electroquímica

65 Por ello no se produce ninguna oxidación y prácticamente ninguna abrasión de la capa, incluso en el caso de una polaridad anódica. Por este motivo, se puede elegir una tensión muy alta del elemento de desmetalización, p. ej. de 12 V y hasta superior, sin disolver anódicamente el revestimiento y/o el cuerpo base del contacto protegido por el revestimiento. Puesto que las superficies de los contactos revestidos no se oxidan, la metalización se produce uniformemente en toda la superficie. Lo mismo ocurre en la metalización posterior. Una interrupción de la conexión eléctrica desde la metalización a eliminar hasta el cuerpo base no tendrá lugar debido a la gran superficie del contactado.

ES 2 318 762 T3

Resistencia muy alta al desgaste mecánico

Ello proporciona una alta resistencia incluso en el caso de la producción de placas de circuito impreso que presenten cantos vivos y estén reforzadas con fibras de vidrio.

5

Con este revestimiento de los medios de contacto, provisto al menos en la superficie contactante, se superan todos los inconvenientes descritos de los medios de contacto del estado de la técnica. Al emplear el revestimiento de diamante, particularmente para garras, la resistencia térmica de hasta 600°C demuestra ser otra ventaja. Las garras son provistas del revestimiento de diamante eléctricamente conductor sólo parcialmente en las zonas contactantes. A continuación, pueden ser recubiertas con un revestimiento aislante de plástico en el área restante, p. ej. con Halar. Esta área está expuesta al campo eléctrico dentro del elemento electrolítico. El revestimiento de plástico impide una metalización. La fabricación del revestimiento se realiza, p. ej., a una temperatura de 500°C. El revestimiento de diamante aplicado con anterioridad no es dañado con ello.

10

15

Un revestimiento parcial de metal noble en los extremos de las garras de acuerdo con el estado de la técnica no podría ser aplicado debido a la alta temperatura de trabajo presente en el revestimiento de plástico posterior. El revestimiento de metal noble es dañado bajo estas temperaturas, en particular, se pierde su fuerza de adhesión sobre los metales oxidables.

20

Debido a las grandes dimensiones mecánicas de hasta 0,4 m para las garras (schauen, wie oben übersetzt), también pueden utilizarse mandíbulas de sujeción reemplazables en el extremo inferior de las garras. En este caso, las mandíbulas de sujeción son piezas pequeñas, que pueden ser revestidas de manera económica con el revestimiento de diamante eléctricamente conductor. Éstas son fijadas a la garra aislada, p. ej. mediante tornillos, después del revestimiento. De este modo, pueden ser reemplazadas en cualquier momento.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Utilización de un revestimiento de diamante eléctricamente conductor para el tratamiento de superficie como capa protectora sobre medios de contacto eléctrico, los cuales están hechos de un metal química y electroquímicamente resistente con una capa de óxido eléctricamente aislante con polaridad anódica y que sirven para transmitir la corriente de tratamiento a piezas a revestir en instalaciones electrolíticas.

10 2. Dispositivo para la transmisión de la corriente de tratamiento a piezas a revestir en instalaciones electrolíticas, **caracterizado** por un medio de contacto hecho de un metal química y electroquímicamente resistente con una capa de óxido eléctricamente aislante con polaridad anódica, estando el medio de contacto revestido en una primera superficie, la cual está prevista para entrar en contacto con las piezas a revestir, con un revestimiento de diamante eléctricamente conductor.

15 3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** por revestimientos eléctricamente aislantes sobre una segunda superficie del medio de contacto, no estando la segunda superficie prevista para entrar en contacto con las piezas a revestir y estando la segunda superficie expuesta a un campo eléctrico en un elemento electrolítico de las instalación electrolítica.

20 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 2 ó 3 **caracterizado** por mandíbulas de sujeción reemplazables como medios de contacto, que están revestidas con el revestimiento de diamante, así como por medios de sujeción o de apriete que están previstos de un revestimiento eléctricamente aislante.

25 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado** por medios de contacto que están configurados como ruedas de contacto, escobillas de contacto, garras o ruedas de contactado segmentadas.

30

35

40

45

50

55

60

65