



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.12.2017 Patentblatt 2017/49**

(51) Int Cl.:  
**C25D 3/40 (2006.01)** **C25D 5/12 (2006.01)**  
**C25D 7/00 (2006.01)** **C25D 3/38 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16197807.7**

(22) Anmeldetag: **08.11.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(30) Priorität: **30.05.2016 EP 16172007**

(71) Anmelder:  
• **Schleifring und Apparatebau GmbH**  
**82256 Fürstenfeldbruck (DE)**  
• **Umicore Galvanotechnik GmbH**  
**73525 Schwäbisch Gmünd (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Holzapfel, Christian**  
**82256 Fürstenfeldbruck (DE)**  
• **Heinbuch, Peter**  
**82256 Fürstenfeldbruck (DE)**  
• **Christmann, Sascha**  
**73525 Schwäbisch Gmünd (DE)**  
• **Ritz, Michael**  
**73525 Schwäbisch Gmünd (DE)**

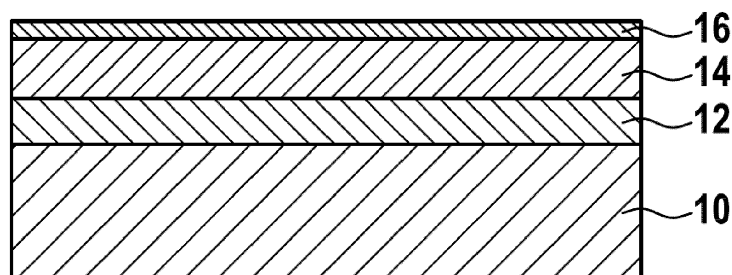
(74) Vertreter: **Lohr, Georg**  
**Lohr, Jöstingmeier & Partner**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**Junkersstraße 3**  
**82178 Puchheim (DE)**

(54) **SCHLEIFRING MIT REDUZIERTEM KONTAKTRAUSCHEN**

(57) Verfahren zur Herstellung eines vergoldeten Schleifringkontaktes mit folgenden Verfahrensschritten: Bereitstellen eines elektrisch leitfähigen Substrats; galvanisches Auftragen einer Kupferschicht (12) auf das Substrat; galvanisches Auftragen einer Nickel- und / oder Nickel-Phosphorschicht (14) auf die Kupferschicht (12); und galvanisches Auftragen einer Goldschicht (16) auf die Nickel- und / oder Nickel-Phosphorschicht (14). Hierbei wird beim galvanischen Auftragen der Kupferschicht (12) auf das Substrat in dem verwendeten Galvanikbad mindestens ein Glanzbildner nicht verwendet wird, welcher in der Liste der Glanzbildner, welche aus 3-Carboxy-1-(phenylmethyl)Pyridinium Chlorid Natriumsalz, kat-

ionische Polymere mit Harnstoffgruppen, 1-(3-Sulfopropyl)-Pyridinium Betain, 1-(2-Hydroxy-3-sulfopropyl)-Pyridinium Betain, Propargyl (3-sulfopropyl) Ether Natriumsalz, Natrium-Saccharin, Natrium-Allylsulfonat, N,N-Dimethyl-N-(3-cocoamidopropyl)-N-(2-hydroxy-3-sulfopropyl) Ammonium Betain, Polyamine, 1H-Imidazol Polymer mit (Chloromethyl)Oxiran, 3-Carboxy-1-(phenylmethyl)Pyridinium Chlorid Natriumsalz, 1-Benzyl-3-Sodiumcarboxy-Pyridinium Chlorid, Arsentrioxid, Kalium-Antimon-Tartrat, Kaliumtellurat, Alkaliarsenit, Kaliumtellerit, Kaliumselenocyanat, Alkaliantimonyltartrat, Natriumselenit, Thalliumsulfat und Kohlenstoffdisulfid besteht, enthalten ist.

Fig. 4



**Beschreibung****Technisches Gebiet**

- 5 **[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines vergoldeten Schleifringkontaktes, einen Schleifkontakt sowie ein galvanisches Bad.

**Stand der Technik**

- 10 **[0002]** US 4,398,113 offenbart eine Schleifringanordnung, welche einen herkömmlichen Schleifringkontakt aufweist.  
**[0003]** Im Stand der Technik ist es bekannt, Schleifringkontakte wie folgt herzustellen. Auf ein mechanisch bearbeitetes kupferhaltiges Substratmaterial wird nacheinander eine Kupferschicht (von 0,1  $\mu\text{m}$  bis zu 4  $\mu\text{m}$  Schichtstärke) als Aktivierungsschicht, bei Bedarf eine Nickel- und/oder Nickel-Phosphorschicht (jeweils von 1  $\mu\text{m}$  bis zu 10  $\mu\text{m}$  Schichtdicke) als Diffusionssperre-, Stütz- und Korrosionsschutzschicht und eine Hartgoldschicht (von 1  $\mu\text{m}$  bis zu 15  $\mu\text{m}$ ) als Kontaktmaterial aufgetragen.

**Darstellung der Erfindung**

- 20 **[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das elektrische Verhalten, insbesondere das Rauschverhalten, des Schleifkontaktes zu verbessern.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch das Verfahren nach Anspruch 1, einen Schleifkontakt nach Anspruch 8 und ein galvanisches Bad zur Abscheidung von Kupfer nach Anspruch 10 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

- 25 **[0006]** Das Verfahren zur Herstellung eines vergoldeten Schleifringkontaktes weist folgende Verfahrensschritte auf:  
 Bereitstellen eines elektrisch leitfähigen Substrats, galvanisches Auftragen einer Kupferschicht auf das Substrat, galvanisches Auftragen einer Nickel- und / oder Nickel-Phosphorschicht auf die Kupferschicht, und galvanisches Auftragen einer Goldschicht auf die Nickel- und / oder Nickel-Phosphorschicht. Hierbei wird beim galvanischen Auftragen der Kupferschicht auf das Substrat in dem verwendeten Galvanikbad mindestens ein Glanzbildner aus einer Liste von Glanzbildnern nicht verwendet. Diese Liste der Glanzbildner besteht aus 3-Carboxy-1-(phenylmethyl)Pyridinium Chlorid Natriumsalz, kationische Polymere mit Harnstoffgruppen, 1-(3-Sulfopropyl)-Pyridinium Betain, 1-(2-Hydroxy-3-sulfopropyl)-Pyridinium Betain, Propargyl (3-sulfopropyl) Ether Natriumsalz, Natrium-Saccharin, Natrium-Allylsulfonat, N,N-Dimethyl-N-(3-cocoamidopropyl)-N-(2-hydroxy-3-sulfopropyl) Ammonium Betain, Polyamine, 1H-Imidazol Polymer mit (Chloromethyl)Oxiran, 3-Carboxy-1-(phenylmethyl)Pyridinium Chlorid Natriumsalz, 1-Benzyl-3-Sodiumcarboxy-Pyridinium Chlorid, Arsentrioxid, Kalium-Antimon-Tartrat, Kaliumtellurat, Kaliumarsenit, Kaliumtellerit, Kaliumselenocyanat, Alkaliantimonyltartrat, Natriumselenit, Thalliumsulfat und Kohlenstoffdisulfid. Bevorzugt werden beim galvanischen Auftragen der Kupferschicht auf das Substrat in dem verwendeten Galvanikbad mindestens zwei Glanzbildner der oben genannten Liste nicht verwendet. Weiter bevorzugt wird beim galvanischen Auftragen der Kupferschicht auf das Substrat in dem verwendeten Galvanikbad überhaupt kein Glanzbildner verwendet.

- 40 **[0007]** Solche Schleifkontakte stellen eine elektrische Verbindung zwischen bewegten Teilen her. Hierbei kann ein solcher Schleifkontakt entweder als feststehendes Teil oder als bewegtes Teil verwendet werden. Ein solcher Schleifkontakt kann natürlich auch sowohl als feststehendes Teil als auch als bewegtes Teil eines Schleifmoduls verwendet werden. Z.B. kann ein solcher Schleifkontakt auch als Bürste oder als Schleifbahn verwendet werden.

- 45 **[0008]** Durch die Abwesenheit der genannten Glanzbildner wird erreicht, dass die auf das bevorzugt Messing aufweisende Substrat abgeschiedene Kupferschicht eine höhere Rauheit als beim Stand der Technik aufweist. Zur Charakterisierung der Schichtrauheit können Sa- oder Sq-Werte nach EN ISO 25178 herangezogen werden. Hierbei ist der Sq-Wert der Effektivwert oder das Quadratmittel der Profilhöhe der Oberfläche. Der Sa-Wert ist ein Mittelwert der Absolutwerte der der Profilhöhe der Oberfläche. Typische Sa- oder Sq-Werte liegen für Kupferbäder des Stands der Technik in der Größenordnung von 10 bis 50 nm. Bei der Anwendung der in der Erfindung beschriebenen Bäder wird die Schichtrauheit der abgeschiedenen Kupferschicht auf Sq- oder Sa-Werte von 200 nm bis 1  $\mu\text{m}$  gesteigert. Bei der weiteren Ablagerung kann je nach verwendeter Zwischenschicht und Endsicht eine gewisse Einebnung erfolgen. Allerdings sind die Sa- und Sq-Werte der erfindungsgemäßen Endsicht im Vergleich zu herkömmlichen Endsichten um einen Faktor von typischerweise 5 bis 20 höher und somit rauer.

- 50 **[0009]** Die nachfolgenden Tabellenwerte wurden als Mittelwerte einer Probenserie (10 Wiederholversuche) bestimmt.

- 55 **[0010]** Typische Sa- und Sq-Werte für Standard-Kupferschichten und erfindungsgemäße Kupferschichten sowie Standard-Endschichten und erfindungsgemäße Endschichten (Beispiel Kupfer; Nickel- und / oder Nickel-Phosphor; Gold-Systeme):

Schicht	Sa (nm)	Steigerung Sa (x-Faktor)	Sq (nm)	Steigerung Sq (x-Faktor)
Kupfer (Technischer Standard)	23		28	
Kupfer (Erfindung)	320	14	432	16
Endschicht (Technischer Standard)	23		28	
Endschicht (Erfindung)	380	17	497	18

**[0011]** Diese erhöhte Rauheit der Kupferschicht führt nach dem nachfolgenden galvanischen Abscheiden einer Nickel- und / oder Nickel-Phosphorschicht auf der Kupferschicht und einer Goldschicht auf der Nickel- und / oder Nickel-Phosphorschicht zu einer erhöhten Rauheit der Goldschicht, welche für das elektrische Verhalten entscheidend ist. Die Rauheit der auf dem Substrat aufgetragenen Schicht, hier also der Kupferschicht, ist entscheidend für die Rauheit der obersten Schicht. Man kann auch sagen, dass sich die Rauheit der Kupferschicht bei mehreren galvanisch aufgetragenen Schichten bis in die letzte Galvanikschicht fortsetzt.

**[0012]** Eine so hergestellte Goldschicht weist im Gegensatz zu herkömmlichen Schleifkontakten verbesserte elektrische Eigenschaften, insbesondere ein reduziertes Kontaktrauschen, auf. Somit weist auch ein Schleifkontakt diese verbesserten elektrischen Eigenschaften, insbesondere ein reduziertes Kontaktrauschen, auf. Dies haben von der Anmelderin durchgeführte Federdrahttests gezeigt. Hierbei kann ein solcher Schichtaufbau mit einer rauen obersten Goldschicht entweder auf der Bürste bzw. auf den Bürstendrähten oder auf der Schleifbahn oder sowohl auf der Bürste bzw. auf den Bürstendrähten als auch auf der Schleifbahn verwendet werden. In einem typischen Testaufbau unterscheiden sich elektrische Rauschwerte, z.B. gemessen als das 90%-Perzentil des Spitze-Spitze-Rauschwertes über 5 Umdrehungen über die Lebensdauer, typischerweise mindestens um einen Faktor 2.

**[0013]** Bevorzugt wird beim galvanischen Auftragen der Kupferschicht auf das Substrat als Galvanikbad eine reine Kupfercyanidlösung verwendet. Alternativ kann Kupfersulfat (Kupfervitriol), Natriumkupfercyanid oder Kaliumkupfercyanid verwendet werden.

**[0014]** Bevorzugt wird die Kupferschicht auf das Substrat mit einer Schichtdicke von bis zu 4 µm aufgetragen. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform handelt es sich um eine Kupferschicht mit einer Schichtdicke von bis zu 10 µm.

**[0015]** Bevorzugt wird beim galvanischen Auftragen der Nickel- und / oder Nickel-Phosphorschicht auf die Kupferschicht die Nickel- und / oder Nickel-Phosphorschicht mit einer Schichtdicke zwischen 5 und 10 µm aufgetragen.

**[0016]** Bevorzugt wird beim galvanischen Auftragen der Goldschicht auf die Nickel- und / oder Nickel-Phosphorschicht die Goldschicht mit einer Schichtdicke zwischen 3 und 9 µm, besonders bevorzugt 6 µm, aufgetragen.

**[0017]** Mit dem Verfahren zur Herstellung eines vergoldeten Schleifringkontaktes wird ein Schleifringkontakt hergestellt, welcher folgende Schichtabfolge aufweist: ein elektrisch leitfähiges Substrat, eine Kupferschicht auf dem Substrat, eine Nickel- und / oder Nickel-Phosphorschicht auf der Kupferschicht, und eine Goldschicht auf der Nickel- und / oder Nickel-Phosphorschicht. Das Substrat weist bevorzugt Messing auf. Es ist ferner bevorzugt, dass das Substrat aus Messing besteht.

**[0018]** Dieser Schleifringkontakt, welcher z.B. auf einer Bürste oder auf einer Schleifbahn angebracht sein kann, zeichnet sich wie bereits oben geschildert durch verbesserte elektrische Eigenschaften aus.

**[0019]** Bei der galvanischen Abscheidung von Kupfer des oben genannten Verfahrens wird ein galvanisches Bad zur Abscheidung von Kupfer verwendet, bei dem in dem galvanischen Bad mindestens ein Glanzbildner aus der Liste der Glanzbildner, welche aus 3-Carboxy-1-(phenylmethyl)Pyridinium Chlorid Natriumsalz, kationische Polymere mit Harnstoffgruppen, 1-(3-Sulfopropyl)-Pyridinium Betain, 1-(2-Hydroxy-3-sulfopropyl)-Pyridinium Betain, Propargyl (3-sulfopropyl) Ether Natriumsalz, Natrium-Saccharin, Natrium-Allylsulfonat, N,N-Dimethyl-N-(3-cocoamidopropyl)-N-(2-hydroxy-3-sulfopropyl) Ammonium Betain, Polyamine, 1H-Imidazol Polymer mit (Chloromethyl)Oxiran, 3-Carboxy-1-(phenylmethyl)Pyridinium Chlorid Natriumsalz, 1-Benzyl-3-Sodiumcarboxy-Pyridinium Chlorid, Arsensäure, Kalium-Antimon-Tartrat, Kaliumtellurat, Kaliumarsenit, Kaliumtellerit, Kaliumselenocyanat, Alkaliantimonyltartrat, Natriumselenit, Thalliumsulfat, Kohlenstoffdisulfid besteht, nicht enthalten ist. Bevorzugt wird in dem galvanischen Bad kein Glanzbildner aus der genannten Liste verwendet.

#### Beschreibung der Zeichnungen

**[0020]** Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen exemplarisch beschrieben.

Figur 1 zeigt den ersten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines vergoldeten Schleifringkontaktes. Hierbei wird ein bevorzugt aus Messing oder einer anderen kupferbasierten Legierung hergestelltes

Substrat 10 bereitgestellt.

Figur 2 zeigt den zweiten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines vergoldeten Schleifringkontaktes. Hierbei wird eine Kupferschicht 12 auf das Substrat 10 galvanisch aufgetragen.

Hierbei wird beim galvanischen Auftragen der Kupferschicht 12 auf das Substrat 10 als Galvanikbad bevorzugt ein Elektrolyt auf Basis von Kalium-Kupfercyanid verwendet.

Die Kupferschicht 12 wird bevorzugt auf das Substrat mit einer Schichtdicke von bis zu 4 µm aufgetragen. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform handelt es sich bei Kupferschicht 12 um eine Kupferschicht mit Schichtdicke von bis zu 10 µm.

Figur 3 zeigt den dritten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines vergoldeten Schleifringkontaktes. Hierbei wird eine Nickel- und / oder Nickel-Phosphorschicht 14 auf die Kupferschicht 12 galvanisch aufgetragen. Die Nickel- und / oder Nickel-Phosphorschicht 14 wird bevorzugt mit einer Schichtdicke zwischen 5 und 10 µm aufgetragen.

Figur 4 zeigt den vierten und letzten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines vergoldeten Schleifringkontaktes. Hierbei wird eine Goldschicht 16 auf die Nickel- und / oder Nickel-Phosphorschicht 14 galvanisch aufgetragen. Die Goldschicht 16 wird bevorzugt mit einer Schichtdicke zwischen 3 und 9 µm, besonders bevorzugt 6 µm, aufgetragen.

Figur 4 zeigt somit ebenfalls einen erfindungsgemäßen Schleifkontakt mit der oben beschriebenen Schichtabfolge auf dem Substrat 10. Wie ebenfalls oben beschrieben weist der Schleifkontakt eine rauere Oberfläche als Schleifkontakte aus dem Stand der Technik auf.

## Bezugszeichenliste

### [0021]

- 10 Substrat
- 12 Kupferschicht
- 14 Nickel- und / oder Nickel-Phosphorschicht
- 16 Goldschicht

## Patentansprüche

### 1. Verfahren zur Herstellung eines vergoldeten Schleifringkontaktes mit folgenden Verfahrensschritten:

- Bereitstellen eines elektrisch leitfähigen Substrats (10);
- galvanisches Auftragen einer Kupferschicht (12) auf das Substrat (10);
- galvanisches Auftragen einer Nickel- und / oder Nickel-Phosphorschicht (14) auf die Kupferschicht (12); und
- galvanisches Auftragen einer Goldschicht (16) auf die Nickel- und / oder Nickel-Phosphorschicht (14);

### **dadurch gekennzeichnet, dass**

beim galvanischen Auftragen der Kupferschicht (12) auf das Substrat (10) in dem verwendeten Galvanikbad mindestens ein Glanzbildner nicht verwendet wird, welcher in der Liste der Glanzbildner, welche aus 3-Carboxy-1-(phenylmethyl)Pyridinium Chlorid Natriumsalz, kationische Polymere mit Harnstoffgruppen, 1-(3-Sulfopropyl)-Pyridinium Betain, 1-(2-Hydroxy-3-sulfopropyl)-Pyridinium Betain, Propargyl (3-sulfopropyl) Ether Natriumsalz, Natrium-Saccharin, Natrium-Allylsulfonat, N,N-Dimethyl-N-(3-cocoamidopropyl)-N-(2-hydroxy-3-sulfopropyl) Ammonium Betain, Polyamine, 1H-Imidazol Polymer mit (Chloromethyl)Oxiran, 3-Carboxy-1-(phenylmethyl)Pyridinium Chlorid Natriumsalz, 1-Benzyl-3-Sodiumcarboxy-Pyridinium Chlorid, Arsensäure, Kalium-Antimon-Tartrat, Kaliumtellurat, Alkaliarsenit, Kaliumtellurit, Kaliumselenocyanat, Alkaliantimonyltartrat, Natriumselenit, Thalliumsulfat und Kohlenstoffdisulfid besteht, enthalten ist.

### 2. Verfahren nach Anspruch 1,

### **dadurch gekennzeichnet, dass**

beim Galvanischen Auftragen der Kupferschicht (12) auf das Substrat (10) in dem verwendeten Galvanikbad kein Glanzbildner der Liste der Glanzbildner 3-Carboxy-1-(phenylmethyl)Pyridinium Chlorid Natriumsalz, kationische

Polymere mit Harnstoffgruppen, 1-(3-Sulfopropyl)-Pyridinium Betain, 1-(2-Hydroxy-3-sulfopropyl)-Pyridinium Betain, Propargyl (3-sulfopropyl) Ether Natriumsalz, Natrium-Saccharin, Natrium-Allylsulfonat, N,N-Dimethyl-N-(3-cocoamidopropyl)-N-(2-hydroxy-3-sulfopropyl) Ammonium Betain, Polyamine, 1H-Imidazol Polymer mit (Chloromethyl)Oxiran, 3-Carboxy-1-(phenylmethyl)Pyridinium Chlorid Natriumsalz, 1-Benzyl-3-Sodiumcarboxy-Pyridinium Chlorid, Arsentrioxid, Kalium-Antimon-Tartrat, Kaliumtellurat, Alkaliarsenit, Kaliumtellerit, Kaliumselenocyanat, Alkaliantimonyltartrat, Natriumselenit, Thalliumsulfat und Kohlenstoffdisulfid, verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

beim galvanischen Auftragen der Kupferschicht (12) auf das Substrat (10) als Galvanikbad eine reine Kupfercyanidlösung verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

beim galvanischen Auftragen der Kupferschicht (12) auf das Substrat (10) die Kupferschicht (12) mit einer Schichtdicke von bis zu 4  $\mu\text{m}$  aufgetragen wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

beim galvanischen Auftragen der Kupferschicht (12) auf das Substrat (10) die Kupferschicht (12) mit einer Schichtdicke von bis zu 10  $\mu\text{m}$  aufgetragen wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

beim galvanischen Auftragen der Nickel- und / oder Nickel-Phosphorschicht (14) auf die Kupferschicht (12) die Nickel- und / oder Nickel-Phosphorschicht (14) mit einer Schichtdicke zwischen 5 und 10  $\mu\text{m}$  aufgetragen wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

beim galvanischen Auftragen der Goldschicht (16) auf die Nickel-Phosphorschicht (14) die Goldschicht (16) mit einer Schichtdicke zwischen 3 und 9  $\mu\text{m}$ , bevorzugt 6  $\mu\text{m}$ , aufgetragen wird.

8. Schleifkontakt aufweisend:

ein elektrisch leitfähiges Substrat (10);

eine Kupferschicht (12) auf dem Substrat (10);

eine Nickel-Phosphorschicht (14) auf der Kupferschicht (12); und

eine Goldschicht (16) auf der Nickel-Phosphorschicht (14);

**dadurch gekennzeichnet, dass**

beim galvanischen Auftragen der Kupferschicht (12) auf das Substrat (10) in dem verwendeten Galvanikbad mindestens ein Glanzbildner nicht verwendet wird, welcher in der Liste der Glanzbildner, welche aus 3-Carboxy-1-(phenylmethyl)Pyridinium Chlorid Natriumsalz, kationische Polymere mit Harnstoffgruppen, 1-(3-Sulfopropyl)-Pyridinium Betain, 1-(2-Hydroxy-3-sulfopropyl)-Pyridinium Betain, Propargyl (3-sulfopropyl) Ether Natriumsalz, Natrium-Saccharin, Natrium-Allylsulfonat, N,N-Dimethyl-N-(3-cocoamidopropyl)-N-(2-hydroxy-3-sulfopropyl) Ammonium Betain, Polyamine, 1H-Imidazol Polymer mit (Chloromethyl)Oxiran, 3-Carboxy-1-(phenylmethyl)Pyridinium Chlorid Natriumsalz, 1-Benzyl-3-Sodiumcarboxy-Pyridinium Chlorid, Arsentrioxid, Kalium-Antimon-Tartrat, Kaliumtellurat, Alkaliarsenit, Kaliumtellerit, Kaliumselenocyanat, Alkaliantimonyltartrat, Natriumselenit, Thalliumsulfat und Kohlenstoffdisulfid besteht, enthalten ist.

9. Schleifkontakt nach Anspruch 8,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

beim Galvanischen Auftragen der Kupferschicht (12) auf das Substrat (10) in dem verwendeten Galvanikbad kein Glanzbildner der Liste der Glanzbildner 3-Carboxy-1-(phenylmethyl)Pyridinium Chlorid Natriumsalz, kationische Polymere mit Harnstoffgruppen, 1-(3-Sulfopropyl)-Pyridinium Betain, 1-(2-Hydroxy-3-sulfopropyl)-Pyridinium Betain, Propargyl (3-sulfopropyl) Ether Natriumsalz, Natrium-Saccharin, Natrium-Allylsulfonat, N,N-Dimethyl-N-(3-cocoamidopropyl)-N-(2-hydroxy-3-sulfopropyl) Ammonium Betain, Polyamine, 1H-Imidazol Polymer mit (Chloromethyl)Oxiran, 3-Carboxy-1-(phenylmethyl)Pyridinium Chlorid Natriumsalz, 1-Benzyl-3-Sodiumcarboxy-Pyridinium

Chlorid, Arsentrioxid, Kalium-Antimon-Tartrat, Kaliumtellurat, Kaliiarsenit, Kaliumtellerit, Kaliumselenocyanat, Alkaliantimonyltartrat, Natriumselenit, Thalliumsulfat und Kohlenstoffdisulfid, verwendet wird.

10. Galvanisches Bad zur Abscheidung von Kupfer,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

in dem galvanischen Bad mindestens ein Glanzbildner aus der Liste der Glanzbildner, welche aus 3-Carboxy-1-(phenylmethyl)Pyridinium Chlorid Natriumsalz, kationische Polymere mit Harnstoffgruppen, 1-(3-Sulfopropyl)-Pyridinium Betain, 1-(2-Hydroxy-3-sulfopropyl)-Pyridinium Betain, Propargyl (3-sulfopropyl) Ether Natriumsalz, Natrium-Saccharin, Natrium-Allylsulfonat, N,N-Dimethyl-N-(3-cocoamidopropyl)-N-(2-hydroxy-3-sulfopropyl) Ammonium Betain, Polyamine, 1H-Imidazol Polymer mit (Chloromethyl)Oxiran, 3-Carboxy-1-(phenylmethyl)Pyridinium Chlorid Natriumsalz, 1-Benzyl-3-Sodiumcarboxy-Pyridinium Chlorid, Arsentrioxid, Kalium-Antimon-Tartrat, Kaliumtellurat, Kaliiarsenit, Kaliumtellerit, Kaliumselenocyanat, Alkaliantimonyltartrat, Natriumselenit, Thalliumsulfat und Kohlenstoffdisulfid, besteht, nicht enthalten ist.

11. Galvanisches Bad zur Abscheidung von Kupfer,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

in dem galvanischen Bad kein Glanzbildner aus der Liste der Glanzbildner 3-Carboxy-1-(phenylmethyl)Pyridinium Chlorid Natriumsalz, kationische Polymere mit Harnstoffgruppen, 1-(3-Sulfopropyl)-Pyridinium Betain, 1-(2-Hydroxy-3-sulfopropyl)-Pyridinium Betain, Propargyl (3-sulfopropyl) Ether Natriumsalz, Natrium-Saccharin, Natrium-Allylsulfonat, N,N-Dimethyl-N-(3-cocoamidopropyl)-N-(2-hydroxy-3-sulfopropyl) Ammonium Betain, Polyamine, 1H-Imidazol Polymer mit (Chloromethyl)Oxiran, 3-Carboxy-1-(phenylmethyl)Pyridinium Chlorid Natriumsalz, 1-Benzyl-3-Sodiumcarboxy-Pyridinium Chlorid, Arsentrioxid, Kalium-Antimon-Tartrat, Kaliumtellurat, Kaliiarsenit, Kaliumtellerit, Kaliumselenocyanat, Alkaliantimonyltartrat, Natriumselenit, Thalliumsulfat und Kohlenstoffdisulfid, verwendet wird.

Fig. 1

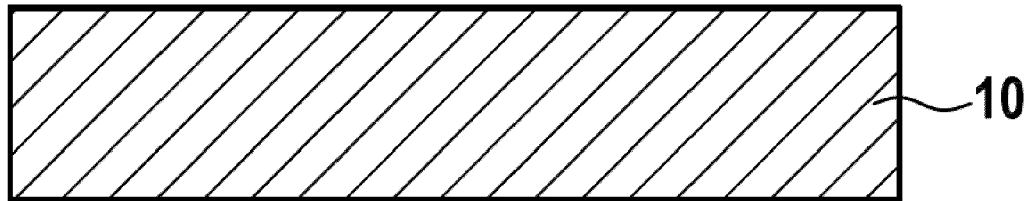


Fig. 2

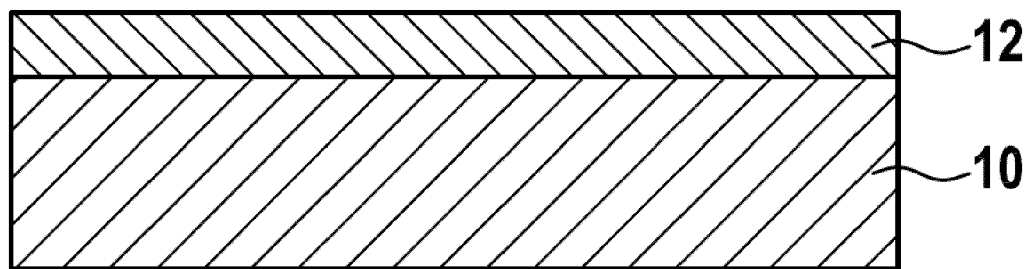


Fig. 3

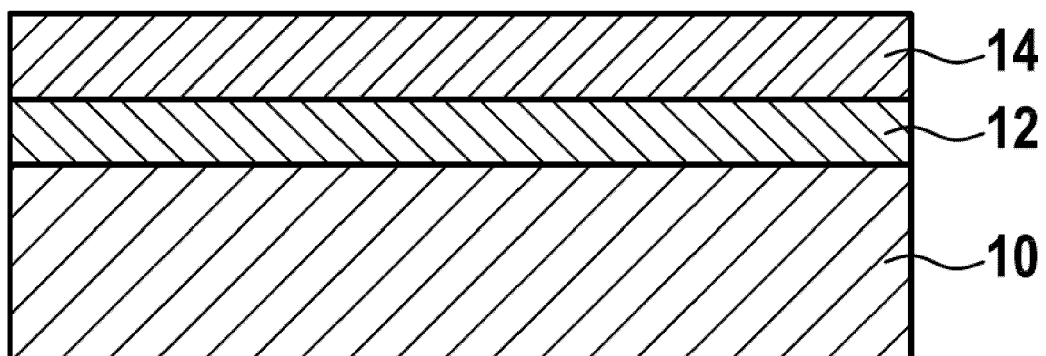
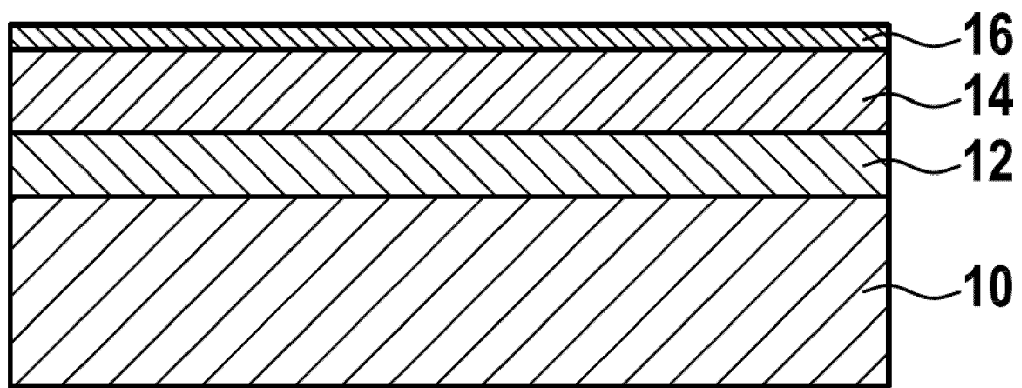


Fig. 4







## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 16 19 7807

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 581 473 A1 (HAFNER GMBH & CO KG C [DE]) 17. April 2013 (2013-04-17) * Zusammenfassung * * Absätze [0002], [0024] - [0039] * -----	1-11	INV. C25D3/40 C25D5/12 C25D7/00
X	JP H03 223486 A (NIPPON AVIONICS CO LTD) 2. Oktober 1991 (1991-10-02) * Zusammenfassung * * Absatz [0001] * -----	1,2,8-11	ADD. C25D3/38
X	US 2003/135981 A1 (GALYEAN JACK T [US]) 24. Juli 2003 (2003-07-24) * Zusammenfassung * * Abbildung 1D * * Anspruch 3 * * Absätze [0039], [0044], [0047] * -----	1,2,8-11	
X	CN 101 696 512 A (JIANGSU RUGAO HIGH VOLTAGE ELE) 21. April 2010 (2010-04-21) * Zusammenfassung * * "Embodiment 1" * -----	1,2,4-6, 8-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) C25D H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>17. Mai 2017</b>	Prüfer <b>Lange, Ronny</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 19 7807

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-05-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 2581473	A1	17-04-2013	DE 102011115802 A1 EP 2581473 A1	18-04-2013 17-04-2013
15	JP H03223486	A	02-10-1991	JP H0663111 B2 JP H03223486 A	17-08-1994 02-10-1991
	US 2003135981	A1	24-07-2003	KEINE	
20	CN 101696512	A	21-04-2010	KEINE	
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 4398113 A [0002]