



(11) **EP 1 798 313 A3**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(88) Veröffentlichungstag A3:  
**18.06.2008 Patentblatt 2008/25**

(51) Int Cl.:  
**C25D 3/10<sup>(2006.01)</sup>**

(43) Veröffentlichungstag A2:  
**20.06.2007 Patentblatt 2007/25**

(21) Anmeldenummer: **06004787.5**

(22) Anmeldetag: **09.03.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(72) Erfinder:  
• **Horsthemke, Helmut**  
**42697 Solingen (DE)**  
• **Bentele, Matthias**  
**40723 Hilden (DE)**

(30) Priorität: **13.12.2005 DE 102005059367**

(74) Vertreter: **Stenger, Watzke & Ring**  
**Intellectual Property**  
**Am Seestern 8**  
**40547 Düsseldorf (DE)**

(71) Anmelder: **Enthone, Inc.**  
**West Haven, CT 06516 (US)**

(54) **Verfahren zur Abscheidung rissfreier, korrosionsbeständiger und harter Chrom- und Chromlegierungsschichten**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Abscheidung einer funktionellen Chromschicht aus einem chromhaltigen Elektrolyten auf einem Substrat sowie eine Elektrolytzusammensetzung. Die erfindungsgemäße Elektrolytzusammensetzung weist Sulfoessigsäure auf. Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich bei

Stromdichten zwischen ungefähr 20 bis ungefähr 150 A/dm<sup>2</sup> betreiben mit einer Stromausbeute größer 30% auf, wobei Schichten mit einer Härte größer 800 HV 0,1 und einer Korrosionsbeständigkeit größer 200 Stunden abgeschieden werden.

**EP 1 798 313 A3**



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE  |   |  |  |
|---|---|--|--|
| Kategorie   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile   | Betrifft Anspruch  | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)             |
| X   | G.A. LAUSMANN AND J.N.M. UNRUH: "Die galvanische Verchromung"<br>SCHRIFTENREIHE GALVANOTECHNIK UND OBERFLÄCHENBEHANDLUNG,<br>Bd. 27, 1. Januar 1900 (1900-01-01),<br>XP009099872<br>* Seite 81, letzter Absatz - Seite 82 *<br>* Seite 106, letzter Absatz - Seite 108, Zeile 3 * | 1-8,<br>10-14  | INV.<br>C25D3/10                               |
| X<br>A  | EP 0 348 043 A (M & T CHEMICALS INC [US])<br>27. Dezember 1989 (1989-12-27)<br><br>* Beispiele *<br>* Tabellen I,II *<br>* Seite 3, Zeilen 23,24 *<br>* Ansprüche 1,2,4,11,12,14,16 *   | 1-8,10,<br>11,13,14<br>12  |  |
| D,X<br>A  | US 4 472 249 A (CHESSIN HYMAN [US])<br>18. September 1984 (1984-09-18)<br><br>* Beispiel 5 *<br>* Ansprüche 1-5,7,13,15-17 *<br>* Spalte 2, Zeilen 24-50 *<br>* Spalte 3, Zeilen 20-30,46-60 *  | 1-7,<br>10-14<br>8   | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (IPC)<br><br>C25D |
| X<br>A  | DE 40 11 201 C1 (LPW-CHEMIE GMBH, 4040 NEUSS, DE) 22. August 1991 (1991-08-22)<br><br>* Seite 4, Zeile 55 - Seite 5, Zeile 2 *<br>* Abbildung 3 *<br>* Anspruch 1 *   | 13,14<br><br>1-5,<br>10-12   |  |
| -----<br>-/--   |   |  |  |
| 7   | Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt   |  |  |
|   | Recherchenort<br><b>München</b>   | Abschlussdatum der Recherche<br><b>9. Mai 2008</b>   | Prüfer<br><b>Zech-Agarwal, Nicole</b>          |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |   | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>-----<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |  |

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<br>A  | US 4 828 656 A (KORBACH WILLIAM C [US] ET AL) 9. Mai 1989 (1989-05-09)<br><br>* Spalte 1, Zeilen 30-50 *<br>* Tabellen I,II,III *<br>* Ansprüche 1-5,7,8,10-13,15 *  | 13<br><br>1-7,<br>10-12,14   |                                       |
| X<br>A  | US 4 588 481 A (CHESSIN HYMAN [US] ET AL) 13. Mai 1986 (1986-05-13)<br><br>* Tabellen I,II *<br>* Spalte 3, Zeilen 7-26,33-35 *<br>* Ansprüche 1-4,7-9 *   | 13<br><br>1-5,<br>10-12,14   |                                       |
| A   | US 6 251 253 B1 (GILLMAN HYMAN D [US] ET AL) 26. Juni 2001 (2001-06-26)<br>* Beispiele 1,2 *<br>* Ansprüche 1-3,7 *  | 1-3,5,6,<br>10-12  |                                       |
| A   | US 3 804 728 A (CHESSIN H ET AL) 16. April 1974 (1974-04-16)<br>* Spalte 1, Zeilen 14-33,42-45 *<br>* Spalte 2, Zeilen 21-31 *<br>* Spalte 3, Zeilen 6,7,13-30,39-55 *<br>* Beispiele 4,5 *<br>* Ansprüche 1,8 * | 1-6,<br>10-12  |                                       |
| D,A   | DE 43 02 564 A1 (HOELLMUELLER MASCHBAU H [DE] HANS HOELLMUELLER MASCHB GMBH [DE]) 4. August 1994 (1994-08-04)<br>* Zusammenfassung *   |  |                                       |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt   |  |  |                                       |
| Recherchenort<br><b>München</b>   |  | Abschlußdatum der Recherche<br><b>9. Mai 2008</b>  | Prüfer<br><b>Zech-Agarwal, Nicole</b> |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |  | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                       |

7

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 00 4787

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

09-05-2008

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patendokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|---|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0348043  | A  | 27-12-1989                    | AU 626133 B2                      | 23-07-1992                    |
|   |    |                               | AU 3662189 A                      | 04-01-1990                    |
|   |    |                               | BR 8902989 A                      | 06-02-1990                    |
|   |    |                               | CN 1038676 A                      | 10-01-1990                    |
|   |    |                               | DE 68904606 D1                    | 11-03-1993                    |
|   |    |                               | DK 305889 A                       | 22-12-1989                    |
|   |    |                               | ES 2011996 A6                     | 16-02-1990                    |
|   |    |                               | FI 892578 A                       | 22-12-1989                    |
|   |    |                               | NO 892555 A                       | 22-12-1989                    |
|   |    |                               | TR 23837 A                        | 25-09-1990                    |
|   |    |                               | US 4810336 A                      | 07-03-1989                    |
|   |    |                               | ZA 8903686 A                      | 31-01-1990                    |
| -----   |    |                               |                                   |                               |
| US 4472249  | A  | 18-09-1984                    | AU 548505 B2                      | 12-12-1985                    |
|   |    |                               | AU 8303682 A                      | 03-03-1983                    |
|   |    |                               | CA 1215670 A1                     | 23-12-1986                    |
|   |    |                               | DE 3276336 D1                     | 19-06-1987                    |
|   |    |                               | EP 0073568 A1                     | 09-03-1983                    |
|   |    |                               | JP 1345224 C                      | 29-10-1986                    |
|   |    |                               | JP 58039791 A                     | 08-03-1983                    |
|   |    |                               | JP 61012035 B                     | 05-04-1986                    |
|   |    |                               | MX 159411 A                       | 25-05-1989                    |
| -----   |    |                               |                                   |                               |
| DE 4011201  | C1 | 22-08-1991                    | KEINE                             |                               |
| -----   |    |                               |                                   |                               |
| US 4828656  | A  | 09-05-1989                    | AU 620533 B2                      | 20-02-1992                    |
|   |    |                               | AU 7808987 A                      | 24-08-1988                    |
|   |    |                               | BR 8707968 A                      | 20-03-1990                    |
|   |    |                               | CN 88100717 A                     | 31-08-1988                    |
|   |    |                               | DE 3778684 D1                     | 04-06-1992                    |
|   |    |                               | EP 0278044 A1                     | 17-08-1988                    |
|   |    |                               | ES 2030681 T3                     | 16-11-1992                    |
|   |    |                               | FI 87583 B                        | 15-10-1992                    |
|   |    |                               | GR 3004695 T3                     | 28-04-1993                    |
|   |    |                               | HU 52180 A2                       | 28-06-1990                    |
|   |    |                               | JP 2502295 T                      | 26-07-1990                    |
|   |    |                               | WO 8805834 A1                     | 11-08-1988                    |
| -----   |    |                               |                                   |                               |
| US 4588481  | A  | 13-05-1986                    | AU 565137 B2                      | 03-09-1987                    |
|   |    |                               | AU 5525186 A                      | 03-07-1986                    |
|   |    |                               | BR 8601274 A                      | 02-12-1986                    |
|   |    |                               | CA 1292093 C                      | 12-11-1991                    |
|   |    |                               | DE 3663958 D1                     | 20-07-1989                    |
|   |    |                               | EP 0196053 A2                     | 01-10-1986                    |
|   |    |                               | ES 8705931 A1                     | 01-08-1987                    |
|   |    |                               | HK 63294 A                        | 01-07-1994                    |

EPO FORM P0461

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

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

EP 06 00 4787

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.

09-05-2008

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 4588481      A                                  |                               | JP      1561890 C                 | 31-05-1990                    |
|  |                               | JP      61235593 A                | 20-10-1986                    |
|  |                               | JP      63032874 B                | 01-07-1988                    |
|  |                               | MX      163866 B                  | 29-06-1992                    |
|  |                               | NO      860990 A                  | 29-09-1986                    |
| -----  |                               |                                   |                               |
| US 6251253      B1                                 | 26-06-2001                    | US      2002014414 A1             | 07-02-2002                    |
| -----  |                               |                                   |                               |
| US 3804728      A                                  | 16-04-1974                    | AU      465824 B2                 | 09-10-1975                    |
|  |                               | AU      4356372 A                 | 03-01-1974                    |
|  |                               | DE      2229883 A1                | 21-12-1972                    |
|  |                               | FR      2142014 A1                | 26-01-1973                    |
|  |                               | GB      1378973 A                 | 02-01-1975                    |
|  |                               | NL      7208359 A                 | 20-12-1972                    |
| US      3758390 A                                  | 11-09-1973                    |                                   |                               |
| -----  |                               |                                   |                               |
| DE 4302564      A1                                 | 04-08-1994                    | KEINE                             |                               |
| -----  |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

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