

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
19. März 2009 (19.03.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/034126 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
C25D 11/24 (2006.01) C25D 11/26 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/062046

(22) Internationales Anmeldedatum:  
11. September 2008 (11.09.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2007 044 159.4  
11. September 2007 (11.09.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN [DE/DE]; Mommsenstrasse 11, 01069 Dresden (DE). LEIBNIZ-INSTITUT FÜR POLYMERFORSCHUNG DRESDEN E.V. [DE/DE]; Hohe Strasse 6, 01069 Dresden (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BLANK, Christa [DE/DE]; Bernhardstr. 86, 01187 Dresden (DE). HÖHNE, Susanne [DE/DE]; Am Berg 3A, 09573 Dittmannsdorf (DE). THIEME, Michael [DE/DE]; Altrochwitz 5, 01326 Dresden (DE). WORCH, Hartmut [DE/DE]; Lie-

bigstr. 29, 01087 Dresden (DE). FRENZEL, Ralph [DE/DE]; Röthenbacher Str. 11, 01187 Dresden (DE). SIMON, Frank [DE/DE]; Nordstr. 22B, 01099 Dresden (DE). HEIN, Veneta [DE/DE]; Sebnitzer Str., 01099 Dresden (DE).

(74) Anwalt: PATENTANWÄLTE KAILUWEIT & UHLEMANN; Bamberger Str. 49, 01187 Dresden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METAL MATERIALS COMPRISING A HYBRID-STABILIZED OXIDE LAYER, METHODS FOR THE PRODUCTION THEREOF, AND USE THEREOF

(54) Bezeichnung: METALLWERKSTOFFE MIT HYBRID-STABILISierter OXIDSCHICHT, VERFAHREN ZU DER HERSTELLUNG SOWIE DEREN VERWENDUNG

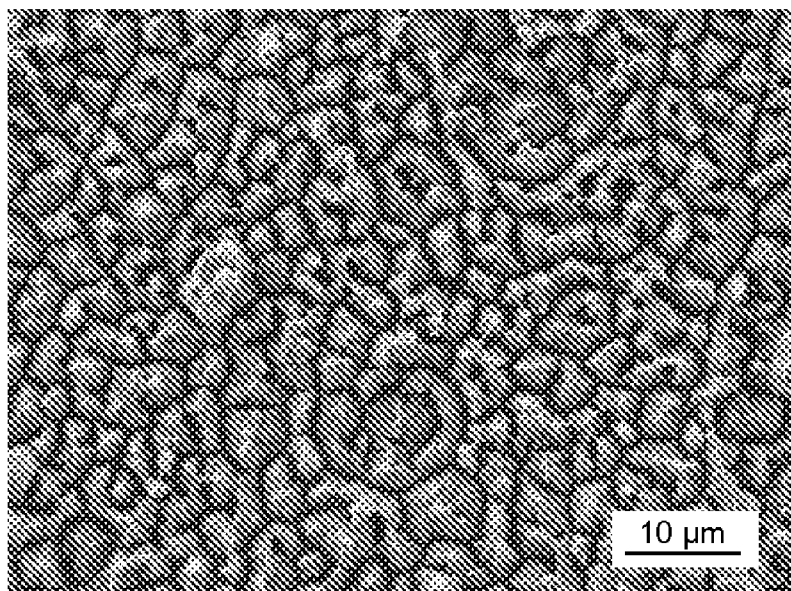


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to metal materials comprising a hybrid-stabilized oxide layer, methods for the production thereof, and the use thereof especially for producing rather highly stable objects that are difficult to wet. The metal materials comprising a hybrid-stabilized oxide layer according to the invention are characterized in that the oxide layer has a stalk-type or column-type oxide layer structure encompassing nanopores, long-chain polymers are permanently embedded within the space of the nanopores as a separate phase or are fixedly connected to the oxide material zones bordering the pores and form a mixed phase, and the metals are selected from among Al, Zr, Ti, or the alloys thereof. The hybrid-stabilized oxide layer can additionally contain a polymer coating that is covalently bonded to the hybrid-stabilized oxide layer.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2009/034126 A3



TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:**

17. Dezember 2009

---

Die Erfindung betrifft Metallwerkstoffe mit hybrid-stabilisierter Oxidschicht, Verfahren zu deren Herstellung sowie deren Verwendung insbesondere zur Herstellung von höherstabilen schwer benetzbaren Gegenständen. Die erfindungsgemäßen Metallwerkstoffe mit hybridstabilisierter Oxidschicht sind dadurch gekennzeichnet, dass die Oxidschicht einen stängel- oder säulenartigen Oxidschichtaufbau mit Nanoporen aufweist, dass langkettige Polymere als separate Phase dauerhaft im Porenraum der Nanoporen eingelagert sind oder dass sie mit den an die Poren angrenzenden Materialzonen des Oxids fest verbunden sind und eine Mischphase bilden, und dass die Metalle ausgewählt sind aus Al, Zr, Ti oder deren Legierungen. Zusätzlich kann die hybrid-stabilisierte Oxidschicht eine polymere Beschichtung aufweisen, die kovalent an die hybrid-stabilisierte Oxidschicht gebunden ist.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2008/062046

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER.**  
 INV. C25D11/24      C25D11/26      C25D9/02      C25D11/02      C25D13/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 C25D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
 EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 134 000 A (GEN MOTORS CORP) 20 November 1968 (1968-11-20) page 1, line 16 - line 40 page 1, line 78 - page 2, line 11 page 2, line 65 - line 76 page 2, line 102 - page 3, line 66 claims 1,2	1,6,8
X	US 5 980 723 A (RUNGE-MARCHESE JUDE MARY [US] ET AL) 9 November 1999 (1999-11-09) figure 8 claims 1,2,11 column 10, line 50 - line 66	1,6
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
*E* earlier document but published on or after the international filing date	*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*Z* document member of the same patent family
*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  20 Oktober 2009	Date of mailing of the international search report  29/10/2009
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Le Hervet, Morgan
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/062046

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>M. THIEME, R.FRENZEL, S. SCHMIDT, F. SIMON, A. HENNIG, H. WORCH, K. LUNKWITZ , D. SCHARNWEBER: "Generation of Ultrahydrophobic Properties of Aluminium - A first Step to Self-cleaning Transparently Coated Metal Surfaces" ADVANCED ENGINEERING MATERIALS, vol. 3, no. 9, 5 September 2001 (2001-09-05), pages 691-695, XP002550438 the whole document</p>	1-14
A	<p>EP 1 144 733 A (SUNYX SURFACE NANOTECHNOLOGIES [DE]) 17 October 2001 (2001-10-17) column 2, paragraph 9 - column 3, paragraph 17 column 4, paragraphs 27,28 column 5, paragraph 31 claim 1</p>	1-14
A	<p>US 2007/068824 A1 (PAYNE GREGORY F [US] ET AL) 29 March 2007 (2007-03-29) page 4, paragraphs 43,48,49 page 5, paragraph 57 figure 3</p>	1-14

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/062046

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1134000	A	20-11-1968	NONE
US 5980723	A	09-11-1999	AT 227362 T 15-11-2002 AU 9120598 A 16-03-1999 BR 9811735 A 04-12-2001 CA 2301625 A1 04-03-1999 DE 69809262 D1 12-12-2002 DE 69809262 T2 28-08-2003 DK 1009868 T3 24-02-2003 EP 1009868 A2 21-06-2000 ES 2186217 T3 01-05-2003 HK 1026005 A1 02-05-2003 HU 0100550 A2 28-06-2001 JP 2001514331 T 11-09-2001 NO 20001005 A 27-04-2000 WO 9910565 A2 04-03-1999
EP 1144733	A	17-10-2001	AT 278825 T 15-10-2004 AU 2538800 A 31-07-2000 DE 19860137 A1 29-06-2000 WO 0039369 A1 06-07-2000
US 2007068824	A1	29-03-2007	NONE

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. C25D11/24 C25D11/26 C25D9/02 C25D11/02 C25D13/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
C25D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 134 000 A (GEN MOTORS CORP) 20. November 1968 (1968-11-20) Seite 1, Zeile 16 - Zeile 40 Seite 1, Zeile 78 - Seite 2, Zeile 11 Seite 2, Zeile 65 - Zeile 76 Seite 2, Zeile 102 - Seite 3, Zeile 66 Ansprüche 1,2	1,6,8
X	US 5 980 723 A (RUNGE-MARCHESE JUDE MARY [US] ET AL) 9. November 1999 (1999-11-09) Abbildung 8 Ansprüche 1,2,11 Spalte 10, Zeile 50 - Zeile 66 ----- -/--	1,6



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Oktober 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/10/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Le. Hervet, Morgan

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>M. THIEME, R.FRENZEL, S. SCHMIDT, F. SIMON, A. HENNIG, H. WORCH, K. LUNKWITZ , D. SCHARNWEBER: "Generation of Ultrahydrophobic Properties of Aluminium - A first Step to Self-cleaning Transparently Coated Metal Surfaces" ADVANCED ENGINEERING MATERIALS, Bd. 3, Nr. 9, 5. September 2001 (2001-09-05), Seiten 691-695, XP002550438 das ganze Dokument</p>	1-14
A	<p>EP 1 144 733 A (SUNYX SURFACE NANOTECHNOLOGIES [DE]) 17. Oktober 2001 (2001-10-17) Spalte 2, Absatz 9 - Spalte 3, Absatz 17 Spalte 4, Absätze 27,28 Spalte 5, Absatz 31 Anspruch 1</p>	1-14
A	<p>US 2007/068824 A1 (PAYNE GREGORY F [US] ET AL) 29. März 2007 (2007-03-29) Seite 4, Absätze 43,48,49 Seite 5, Absatz 57 Abbildung 3</p>	1-14

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/062046

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1134000	A	20-11-1968	KEINE	
US 5980723	A	09-11-1999	AT 227362 T	15-11-2002
			AU 9120598 A	16-03-1999
			BR 9811735 A	04-12-2001
			CA 2301625 A1	04-03-1999
			DE 69809262 D1	12-12-2002
			DE 69809262 T2	28-08-2003
			DK 1009868 T3	24-02-2003
			EP 1009868 A2	21-06-2000
			ES 2186217 T3	01-05-2003
			HK 1026005 A1	02-05-2003
			HU 0100550 A2	28-06-2001
			JP 2001514331 T	11-09-2001
			NO 20001005 A	27-04-2000
			WO 9910565 A2	04-03-1999
EP 1144733	A	17-10-2001	AT 278825 T	15-10-2004
			AU 2538800 A	31-07-2000
			DE 19860137 A1	29-06-2000
			WO 0039369 A1	06-07-2000
US 2007068824	A1	29-03-2007	KEINE	