

(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
16. September 2010 (16.09.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/102609 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
C25D 11/02 (2006.01) *F01D 11/12* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2010/000255
- (22) Internationales Anmeldedatum:
10. März 2010 (10.03.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2009 012 945.6 12. März 2009 (12.03.2009) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): MTU AERO ENGINES GMBH [DE/DE];
Dachauer Strasse 665, 80995 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WERNER, André
[DE/DE]; Berliner Strasse 18 a, 80805 München (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: MTU AERO ENGINES
GMBH; Intellectual Property Management, Postfach 50
06 40, 80976 München (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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

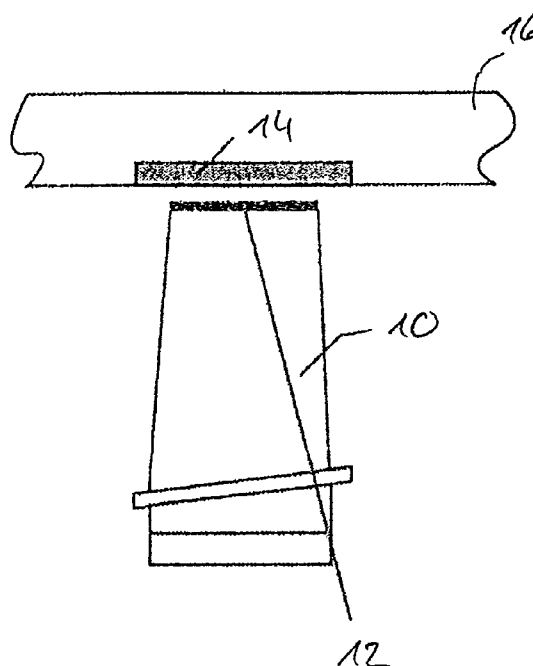
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING AN ABRASIVE COATING AND COMPONENT FOR A TURBOMACHINE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER ABRASIVEN BESCHICHTUNG UND BAUTEIL FÜR
EINE TURBOMASCHINE

Fig. 1



(57) Abstract: A method for producing an abrasive coating (12; 22; 30) on a light metal surface of a component (10; 18; 26) of a turbomachine, particularly a compressor or turbine blade, is characterized in that the coating (12; 22; 30) is formed by converting the surface into an oxide ceramic. A component (10; 18; 26) for a turbomachine, particularly a compressor or turbine blade, is characterized in that a light metal surface of the component (10; 18; 26) has an abrasive oxide ceramic coating (12; 22; 30).

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zur Herstellung einer abrasiven Beschichtung (12; 22; 30) an einer Leichtmetall-Oberfläche eines Bauteils (10; 18; 26) einer Turbomaschine, insbesondere einer Verdichter- oder Turbinenschaufel, ist dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (12; 22; 30) durch eine Umwandlung der Oberfläche in eine Oxidkeramik gebildet wird. Ein Bauteil (10; 18; 26) für eine Turbomaschine, insbesondere eine Verdichter- oder Turbinenschaufel, ist dadurch gekennzeichnet,

dass eine Leichtmetalloberfläche des Bauteils (10; 18; 26) eine abrasive Oxidkeramikbeschichtung (12; 22; 30) aufweist.

Verfahren zur Herstellung einer abrasiven Beschichtung und Bauteil für eine Turbomaschine

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer abrasiven Beschichtung an einer Leichtmetall-Oberfläche eines Bauteils einer Turbomaschine, insbesondere einer Verdichter- oder Turbinenschaufel. Die Erfindung betrifft ferner ein Bauteil für eine Turbomaschine, insbesondere eine Verdichter- oder Turbinenschaufel.

Um die Druckverluste zwischen den einzelnen Triebwerksstufen einer Gasturbine gering zu halten, ist eine optimale Abdichtung zwischen Rotor und Turbinengehäuse notwendig. Schaufelspitzen-Dichtungen (blade tip seals) mit Anstreifbelägen stellen eine besondere Form zur Lösung solcher Dichtungsprobleme dar. Zur Erzielung eines möglichst kleinen radialen Abstands zwischen den Spitzen der rotierenden Turbinenschaufeln und dem Gehäuse werden die Schaufelspitzen mit einer abrasiv wirkenden Panzerung mit Übermaß versehen. Beim Einlaufen der Turbine graben sich die Schaufelspitzen in weiche Einlaufbeläge des Gehäuses ein, sodass es nicht mehr zu einer direkten Berührung der Turbinenschaufeln mit dem Gehäuse kommt. Zum Schutz der Bereiche des Rotors, die den feststehenden Leitschaufeln der Turbine gegenüberliegen, werden diese mit harten Anlaufbelägen versehen. Bei sogenannten Fin-Dichtungen (knife-edge seals) sind die Schaufelspitzen mit einem Deckband versehen, das der relativen Fixierung sowie der Vorspannung im Triebwerk dient. Durch die oftmalige Berührung benachbarter Schaufeln am Deckband verschleißt dieses besonders stark. Um dies zu vermeiden, werden die jeweiligen Berührungsflächen des Deckbandes mit einer harten Schicht gepanzert.

Es ist bekannt, solche Panzerungen bzw. Anlaufbeläge thermisch zu spritzen (z. B. Panzerungen mit Aluminiumoxid oder Zirkonoxid auf Labyrinthspitzen oder Blattspitzen), galvanisch aufzubringen oder aufzulöten (z. B. Panzerungen mit Hartstoffpartikeln aus kubischem Bornitrid). Diese Verfahren sind aber einerseits kostenintensiv, andererseits weisen die mit diesen Verfahren hergestellten Beschichtungen nur eine begrenzte Haftung auf den Oberflächen auf.

Aus der EP 0 661 415 A1 ist ein Laufrad einer Gasturbine bekannt, wobei zwischen dem Laufrad und einem Gehäuse ein Dichtspalt vorgesehen ist, der labyrinthartige Strukturelemente aufweist. Die Oberflächenbereiche des Laufrads sind verbundartig

BESTÄTIGUNGSKOPIE

ausgebildet. Der Verbund umfasst eine metallische Matrix mit einer darin eingebetteten strukturierten Keramik. Teile der keramischen Phase treten an der Oberfläche als Erhebungen aus dem Verbund heraus und bilden dadurch die labyrinthartigen Strukturelemente.

Die EP 0 702 130 A2 zeigt eine metallische Triebwerkskomponente mit einem Anlaufbelag aus einer thermisch gespritzten Keramikschrift, die sich in einen Einlaufbelag einarbeitet. Die Keramikschrift ist derart profiliert, dass sie schneidfähige Kanten aufweist, wobei zwischen den Kanten Freiräume angeordnet sind, die den Abrieb des Einlaufbelages aufnehmen und ausräumen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine kostengünstige Alternative zur Herstellung einer abrasiven Beschichtung eines Turbomaschinenbauteils mit verbesserten Hafteigenschaften anzugeben.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer abrasiven Beschichtung an einer Leichtmetall-Oberfläche eines Bauteils einer Turbomaschine, insbesondere einer Verdichter- oder Turbinenschaufel, ist dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung durch eine Umwandlung der Oberfläche in eine Oxidkeramik gebildet wird. Da im Gegensatz zu den in der Triebwerkstechnik gängigen Verfahren die Beschichtung gemäß der Erfindung nicht durch Abscheidung oder Ablagerung von Partikeln, sondern durch Umwandlung der Bauteiloberfläche erzeugt wird, weist eine erfindungsgemäß hergestellte Beschichtung eine deutlich bessere Haftung auf. Je nach Bauteil- und Fertigungskonzept sind gegenüber den konventionellen Verfahren Kosteneinsparungen möglich. Anwendungspotenzial besteht vor allem für Bauteile, die vollständig oder deren Oberflächen aus Titanlegierungen (einschließlich Titanaluminiden) bestehen.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Oberfläche durch sogenannte plasmaelektrolytische Oxidation umgewandelt. Dieses Verfahren zur Umwandlung einer Leichtmetalloberfläche, das in der Literatur auch als PEO (plasma electrolytic oxidation), plasmachemische Oxidation, anodische Oxidation mit Funkenentladung (ANOF), dielectric breakdown process, micro arc oxidation (MAO) oder anodic spark deposition (ASO) bezeichnet wird, ist allgemein z. B. in der WO 00/05493 A1 und in der US 6 197 178 beschrieben. Bei diesem Verfahren bildet sich eine - bezogen auf das Material der Bauteiloberfläche - arteigene und deshalb bestens haftende oxidkeramische Schicht. Ausgehend von der ursprünglichen Oberfläche des Bauteils wächst die

Schutzschicht in beide Richtungen, d. h. die Schicht bildet sich teils über und teils unter der ursprünglichen Oberfläche. Die ausgeprägte Härte der oxidkeramischen Schicht fördert bei Anstreifvorgängen in Turbomaschinen ein schadungsfreies Einlaufen. Ein weiterer Vorteil der so hergestellten Beschichtung besteht darin, dass insbesondere bei höheren Temperaturen keine Wechselwirkungen mit dem Grundwerkstoff der Bauteiloberfläche zu befürchten sind, da die Beschichtung ja ein arteigenes Oxid ist. Das Verfahren der plasmalektrolytischen Oxidation eignet sich für eine Reihe von Leichtmetalllegierungen, z. B. für Legierungen auf Basis von Aluminium, Magnesium oder Titan, einschließlich Titanaluminiden.

Gegenstand der Erfindung ist auch ein Bauteil für eine Turbomaschine, insbesondere eine Verdichter- oder Turbinenschaufel, das dadurch gekennzeichnet ist, dass eine Leichtmetalloberfläche des Bauteils eine abrasive Oxidkeramikbeschichtung aufweist.

Vorzugsweise stellt die Oxidkeramikbeschichtung eine Panzerung oder einen Anlaufbelag dar.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den beigefügten Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird. In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1 eine Rotorschaufel und ein Gehäuseteil einer Turbomaschine;

Figur 2 eine Leitschaufel und einen Rotor einer Turbomaschine; und

Figuren 3a, 3b jeweils eine Verdichterschaufel mit Fin-Dichtung.

In den Figuren sind Anwendungspositionen für abrasive Panzerungen bzw. Anlaufbeläge bei einer Turbomaschine dargestellt.

Gemäß Figur 1 weist eine Rotorschaufel 10 an ihrer Spitze eine erfindungsgemäß hergestellte Panzerung 12 auf, die in einen Einlaufbelag 14 eines Gehäuses 16 einläuft.

Gemäß Figur 2 ist ein Bereich eines Rotors 18, der einer gehäusefesten Leitschaufel 20 gegenüberliegt, durch einen erfindungsgemäß hergestellten Anlaufbelag 22 geschützt.

Gemäß den Figuren 3a und 3b sind die nach Art einer Messerschneide gebildeten Fortsätze 24 eines Deckbands 26, die in einen gehäusefesten Einlaufbelag 28 einlaufen, mit einer erfindungsgemäß hergestellten abrasiven Beschichtung 30 versehen.

Zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Beschichtung wird das Bauteil, das entweder vollständig oder dessen zu beschichtende Oberfläche aus einer Leichtmetalllegierung besteht, in ein saures oder basisches Elektrolytbad mit einem spezifischen wässrigen Elektrolyt eingetaucht. Das Bauteil bildet die Anode, der Badbehälter üblicherweise die Kathode. An das Bauteil wird eine Spannung angelegt, die deutlich höher als bei der anodischen Oxidation (Eloxieren) ist, in der Regel größer als 200 V. Dadurch wird lokal die elektrische Durchschlagfestigkeit der wachsenden Oxidschicht überschritten, sodass elektrostatische Entladungen stattfinden. Die Entladungen bilden lokal begrenzte Plasmareaktoren mit hohen Temperaturen und hohen Drücken, die das wachsende Oxid modifizieren. Die Modifikation kann Schmelzen, Fließen, Wiedererstarren, Sintern und Verdichtung des wachsenden Oxids einschließen. Einer der wesentlichen Effekte dabei ist die Bildung einer Oxidkeramik, was z. B. im Falle einer Aluminiumoberfläche auf der Umwandlung von amorphem Aluminiumoxid in härtere kristalline Formen wie etwa Korund ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$) basiert.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer abrasiven Beschichtung (12; 22; 30) an einer Leichtmetall-Oberfläche eines Bauteils (10; 18; 26) einer Turbomaschine, insbesondere einer Verdichter- oder Turbinenschaufel, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (12; 22; 30) durch eine Umwandlung der Oberfläche in eine Oxidkeramik gebildet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche durch plasmaelektrolytische Oxidation umgewandelt wird.
3. Bauteil (10; 18; 26) für eine Turbomaschine, insbesondere eine Verdichter- oder Turbinenschaufel, dadurch gekennzeichnet, dass eine Leichtmetalloberfläche des Bauteils (10; 18; 26) eine abrasive Oxidkeramikbeschichtung (12; 22; 30) aufweist.
4. Bauteil (10; 18; 26) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Oxidkeramikbeschichtung (12; 22; 30) eine Panzerung oder einen Anlaufbelag darstellt.
5. Bauteil (10; 18; 26) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Oxidkeramikbeschichtung (12; 22; 30) nach einem Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2 hergestellt ist.

Fig. 1

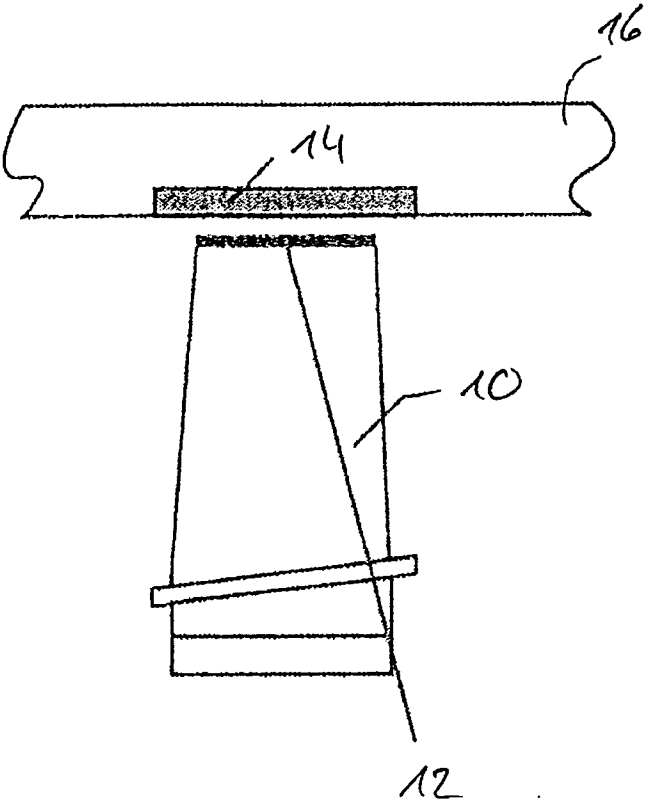


Fig. 2

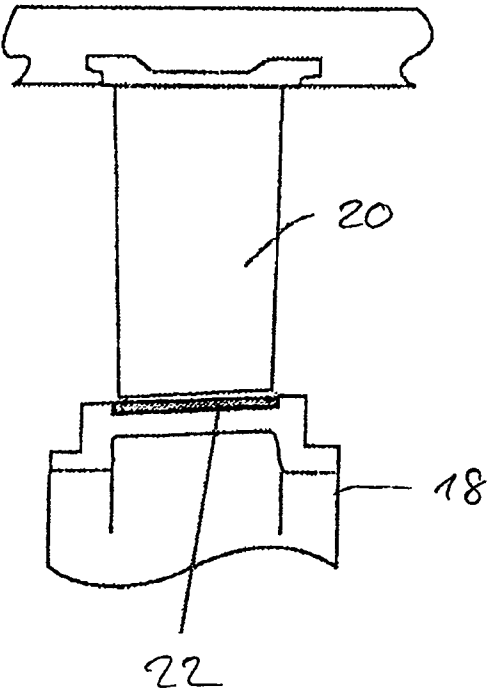


Fig. 3a

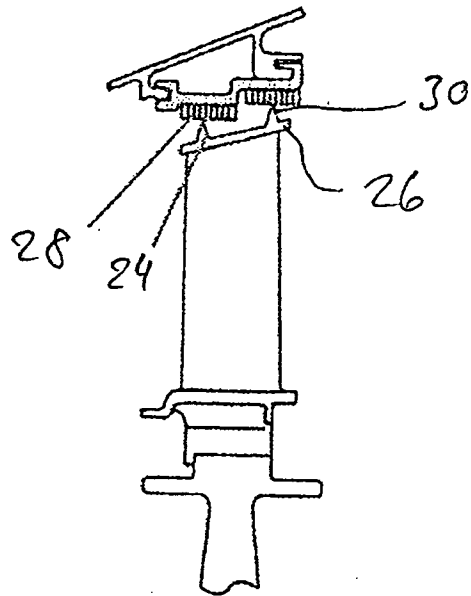
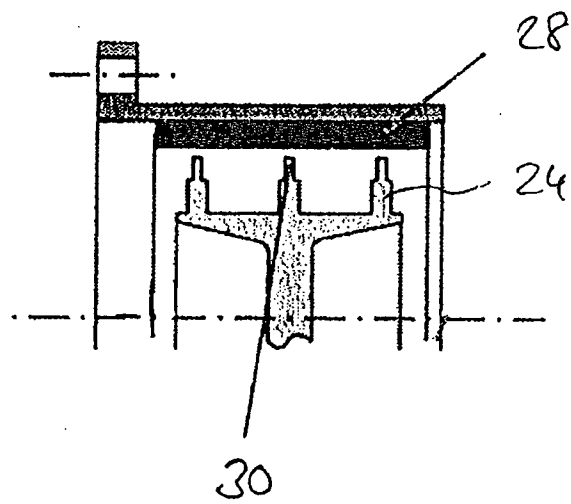


Fig. 3b



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2010/000255

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C25D11/02 F01D11/12
ADD.

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 F01D

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	US 6 919 012 B1 (BUCAR SERGIU [MD]) 19 July 2005 (2005-07-19) claims 1,2 column 1, lines 21-36 column 2, lines 45-51, 58-67 column 3, lines 11-17 column 7, lines 9-26 column 11, lines 15-31 column 13, lines 26-32, 49-52 -----	1-5
X	US 6 264 817 B1 (TIMOSHENKO ALEKSANDR VLADIMIRO [RU] ET AL) 24 July 2001 (2001-07-24) claim 1 column 1, lines 5-15 column 2, lines 28-34 column 6, lines 14-17, 53-61 ----- -/-	1-5

☒ 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

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 July 2010

Date of mailing of the international search report

26/07/2010

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

Perednis, Dainius

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2010/000255

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 21 730 A1 (VASSILIEV ANATOLI J PROF DR [DE]; OLENIN ANATOLI V [RU]; EIBEL KARL HE) 26 November 1998 (1998-11-26) claim 1 column 1, lines 58-66 column 4, lines 15-18, 35-39 column 6, lines 4-11 column 7, line 65 - column 8, line 1 -----	1-5
X	EP 1 541 717 A2 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 15 June 2005 (2005-06-15) claims 1,2,6,11-14,16-19 paragraphs [0001], [0002], [0017], [0025], [0026] -----	1-5
X	DE 20 2008 010896 U1 (AHC OBERFLAECHENTECHNIK GMBH [DE]) 23 October 2008 (2008-10-23) claims 1-3,5-10,31,32,35-39 paragraphs [0033] - [0035], [0065] -----	1-5
X	CH 314 013 A (HARD ALUMINIUM SURFACES LIMITE [GB]) 31 May 1956 (1956-05-31) page 1, lines 43-52 page 3, lines 76-80 page 7, lines 73-75 -----	1-5
X	US 5 487 825 A (KURZE PETER [DE] ET AL) 30 January 1996 (1996-01-30) claims 1,2,4 column 1, lines 10-13 column 2, lines 16-25 column 4, lines 42-48 column 5, lines 13-33 -----	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2010/000255

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6919012	B1	19-07-2005	
		AU 2004232674 A1	04-11-2004
		BR PI0408723 A	07-03-2006
		CA 2520079 A1	04-11-2004
		CN 1771124 A	10-05-2006
		EP 1606107 A2	21-12-2005
		IL 170989 A	18-11-2009
		JP 2006521473 T	21-09-2006
		KR 20060002860 A	09-01-2006
		MX PA05010059 A	08-03-2006
		RU 2345180 C2	27-01-2009
		WO 2004094333 A2	04-11-2004
		ZA 200507648 A	28-02-2007
US 6264817	B1	24-07-2001	
		WO 9934035 A2	08-07-1999
		RU 2124588 C1	10-01-1999
DE 19721730	A1	26-11-1998	
		AT 205557 T	15-09-2001
		EP 0884405 A2	16-12-1998
EP 1541717	A2	15-06-2005	
		DE 10354648 A1	16-06-2005
DE 202008010896	U1	23-10-2008	
		NONE	
CH 314013	A	31-05-1956	
		NONE	
US 5487825	A	30-01-1996	
		CH 690174 A5	31-05-2000
		DE 4239391 A1	09-06-1993
		JP 5261852 A	12-10-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2010/000255

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C25D11/02 F01D11/12
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C25D F01D

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	US 6 919 012 B1 (BUCAR SERGIU [MD]) 19. Juli 2005 (2005-07-19) Ansprüche 1,2 Spalte 1, Zeilen 21-36 Spalte 2, Zeilen 45-51, 58-67 Spalte 3, Zeilen 11-17 Spalte 7, Zeilen 9-26 Spalte 11, Zeilen 15-31 Spalte 13, Zeilen 26-32, 49-52 -----	1-5
X	US 6 264 817 B1 (TIMOSHENKO ALEKSANDR VLADIMIRO [RU] ET AL) 24. Juli 2001 (2001-07-24) Anspruch 1 Spalte 1, Zeilen 5-15 Spalte 2, Zeilen 28-34 Spalte 6, Zeilen 14-17, 53-61 ----- -/-	1-5



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 erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher 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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Juli 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/07/2010

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

Perednis, Dainius

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000255

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 197 21 730 A1 (VASSILIEV ANATOLI J PROF DR [DE]; OLENIN ANATOLI V [RU]; EIBEL KARL HE) 26. November 1998 (1998-11-26) Anspruch 1 Spalte 1, Zeilen 58-66 Spalte 4, Zeilen 15-18, 35-39 Spalte 6, Zeilen 4-11 Spalte 7, Zeile 65 - Spalte 8, Zeile 1 -----	1-5
X	EP 1 541 717 A2 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 15. Juni 2005 (2005-06-15) Ansprüche 1,2,6,11-14,16-19 Absätze [0001], [0002], [0017], [0025], [0026] -----	1-5
X	DE 20 2008 010896 U1 (AHC OBERFLAECHENTECHNIK GMBH [DE]) 23. Oktober 2008 (2008-10-23) Ansprüche 1-3,5-10,31,32,35-39 Absätze [0033] - [0035], [0065] -----	1-5
X	CH 314 013 A (HARD ALUMINIUM SURFACES LIMITE [GB]) 31. Mai 1956 (1956-05-31) Seite 1, Zeilen 43-52 Seite 3, Zeilen 76-80 Seite 7, Zeilen 73-75 -----	1-5
X	US 5 487 825 A (KURZE PETER [DE] ET AL) 30. Januar 1996 (1996-01-30) Ansprüche 1,2,4 Spalte 1, Zeilen 10-13 Spalte 2, Zeilen 16-25 Spalte 4, Zeilen 42-48 Spalte 5, Zeilen 13-33 -----	1-5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000255

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6919012 B1	19-07-2005	AU 2004232674 A1 BR PI0408723 A CA 2520079 A1 CN 1771124 A EP 1606107 A2 IL 170989 A JP 2006521473 T KR 20060002860 A MX PA05010059 A RU 2345180 C2 WO 2004094333 A2 ZA 200507648 A	04-11-2004 07-03-2006 04-11-2004 10-05-2006 21-12-2005 18-11-2009 21-09-2006 09-01-2006 08-03-2006 27-01-2009 04-11-2004 28-02-2007
US 6264817 B1	24-07-2001	WO 9934035 A2 RU 2124588 C1	08-07-1999 10-01-1999
DE 19721730 A1	26-11-1998	AT 205557 T EP 0884405 A2	15-09-2001 16-12-1998
EP 1541717 A2	15-06-2005	DE 10354648 A1	16-06-2005
DE 202008010896 U1	23-10-2008	KEINE	
CH 314013 A	31-05-1956	KEINE	
US 5487825 A	30-01-1996	CH 690174 A5 DE 4239391 A1 JP 5261852 A	31-05-2000 09-06-1993 12-10-1993