

(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
9. September 2005 (09.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/083155 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **C23C 28/00**,
4/08, 14/06, 14/08

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/000223

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Februar 2005 (10.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 009 752.6
28. Februar 2004 (28.02.2004) 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): **WACHTER, Wolf-**
gang [DE/DE]; Neureutherstrasse 18, 80799 München
(DE). **STEINWANDEL, Jürgen** [DE/DE]; Bodanstrasse

19a, 88690 Uhltingen-Mühlhofen (DE). **KRÄNZLER,**
Thomas [DE/DE]; Mühlenstrasse 3/2, 88682 Salem (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **MTU AERO ENGINES**
GMBH; Intellectul Property Management (ASI), Post-
fach 50 06 40, 80976 München (DE).

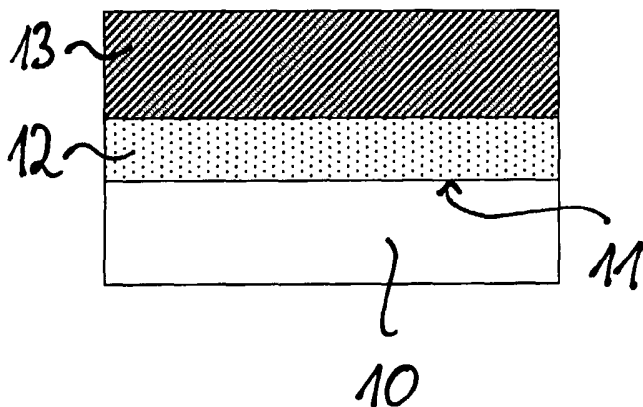
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LAYER SYSTEM

(54) Bezeichnung: SCHICHTSYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to a layer system for metallic parts, especially parts of a gas turbine such as an aircraft engine. Said layer system comprises a heat-insulating layer (13) that is applied to a surface (11) of a part (10) via an adhesive layer (12) that is disposed therebetween. The inventive adhesive layer (12) is embodied as an MCrAlY layer, M being selected among the elements iron, nickel, cobalt, or mixtures thereof. The heat-insulating layer (13) is formed from a material comprising at least one component with at least one phase, which stoichiometrically contains 1 to 80 mole percent of Mx_2O_3 , 0.5 to 80 mole percent of MyO , the rest being Al_2O_3 with random impurities, wherein Mx is selected among the elements lanthanum and neodymium or mixtures thereof while My is selected among the alkaline earth metals, transition metals, and rare earths or mix-

tures thereof, preferably among magnesium, zinc, cobalt, manganese, iron, nickel, chromium, europium, samarium, or mixtures thereof.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Schichtsystem für metallische Bauteile, insbesondere für Bauteile einer Gasturbine wie eines Flugtriebwerks. Das Schichtsystem umfasst eine Wärmedämmschicht (13), die unter Zwischenanordnung einer Haftvermittlungsschicht (12) auf eine Oberfläche (11) eines Bauteils (10) aufgebracht ist. Erfindungsgemäss ist die Haftvermittlungsschicht (12) als MCrAlY-Schicht ausgebildet, wobei M aus den Elementen Eisen, Nickel, Kobalt oder Mischungen hiervon ausgewählt ist; die Wärmedämmschicht (13) ist aus einem Material gebildet, welches aus mindestens einer Komponente mit mindestens einer Phase besteht, die stöchiometrisch 1 bis 80 Mol-% Mx_2O_3 , 0,5 bis 80 Mol-% MyO und als Rest Al_2O_3 mit zufälligen Verunreinigungen aufweist, wobei Mx aus den Elementen Lanthan und Neodym oder Mischungen hiervon ausgewählt ist, und wobei My aus den Erdalkalimetallen, den Übergangsmetallen und den seltenen Erden oder Mischungen hiervon, vorzugsweise aus Magnesium, Zink, Kobalt, Mangan, Eisen, Nickel, Chrom, Europium, Samarium oder Mischungen hiervon, ausgewählt ist.



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Schichtsystem

Die Erfindung betrifft ein Schichtsystem für metallische Bauteile, insbesondere für Bauteile einer Gasturbine wie eines Flugtriebwerks, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Bauteil mit einem solchen Schichtsystem.

Zum Schutz vor hohen Temperaturen und vor Heißgaskorrosion werden metallische Bauteile einer Gasturbine mit Wärmedämmschichten versehen. So zeigt zum Beispiel die DE 100 08 861 A1 ein Wärmedämmschichtsystem für ein metallisches Bauteil, wobei das Wärmedämmschichtsystem aus zwei Schichten besteht, nämlich aus einer inneren Kontaktschicht und einer äußeren Deckschicht. Die innere Kontaktschicht befindet sich zwischen einer Haftvermittlungsschicht und der äußeren Deckschicht, wobei die Haftvermittlungsschicht auf dem Bauteil aufgebracht ist. Nach der DE 100 08 861 A1 besteht die innere Kontaktschicht des Wärmedämmschichtsystems ganz oder überwiegend aus mit Y_2O_3 teilstabilisiertem Zirkonoxid oder aus einem Glas-Metall-Kompositwerkstoff, die äußere Deckschicht besteht aus vollstabilisiertem, kubischem Zirkonoxid.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zu Grunde, ein neuartiges Schichtsystem für metallische Bauteile, insbesondere für Bauteile einer Gasturbine wie eines Flugtriebwerks, zu schaffen.

Dieses Problem wird durch ein Schichtsystem gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

Erfindungsgemäß ist die Haftvermittlungsschicht als MCrAlY-Schicht ausgebildet, wobei M aus den Elementen Eisen, Nickel, Kobalt oder Mischungen hiervon ausgewählt ist; die Wärmedämmschicht ist erfindungsgemäß aus einem Material gebildet, welches aus mindestens einer Komponente mit mindestens einer Phase besteht, die stöchiometrisch 1 bis 80 Mol-% Mx_2O_3 , 0,5 bis 80 Mol-% MyO und als Rest Al_2O_3 mit zufälligen Verunreinigungen aufweist, wobei Mx aus den Elementen Lanthan und Neodym oder Mischungen hiervon ausgewählt ist, und wobei My aus den Erdalkalimetallen, den Übergangsmetallen und den seltenen Erden oder Mischungen hiervon, vorzugsweise aus Magnesium, Zink, Kobalt, Mangan, Eisen, Nickel, Chrom, Europium, Samarium oder Mischungen hiervon, ausgewählt ist.

Die vorzugsweise aus Lanthanhexaaluminat gebildete, einlagige Wärmedämmschicht ist unmittelbar auf die Haftvermittlungsschicht aufgebracht, wo-

bei der die Haftvermittlungsschicht unmittelbar auf das metallische Bauteil aufgebracht ist. Alternativ hierzu kann zwischen der Haftvermittlungsschicht und der Wärmedämmschicht auch eine zusätzliche Zwischenschicht aus yttrium-teilstabilisiertem Zirkonoxid aufgebracht sein.

Das erfindungsgemäße Bauteil mit einem solchen Schichtsystem ist in Patentanspruch 8 definiert.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine stark schematisierte Ansicht eines erfindungsgemäßen Schichtsystems für Gasturbinenbauteile.

Fig. 1 zeigt stark schematisiert ein metallisches Bauteil 10 einer Gasturbine, wobei auf eine Oberfläche 11 des Bauteils 10 eine Haftvermittlungsschicht 12 aufgebracht ist. Auf die Haftvermittlungsschicht 12 ist eine Wärmedämmschicht 13 aufgebracht, wobei die Wärmedämmschicht 13 einlagig ausgebildet ist.

Die auf die Oberfläche 11 des metallischen Bauteils 10 aufgebrachte Haftvermittlungsschicht 12 ist metallisch ausgebildet und als MCrAlY-Schicht ausgebildet. M ist aus den Elementen Eisen, Nickel, Kobalt oder Mischungen hiervon ausgewählt. Die Haftvermittlungsschicht 12 ist unmittelbar auf das metallische Bauteil 10 aufgebracht und erhöht die Haftung der Wärmedämmschicht 13 auf dem metallischen Bauteil 10.

Die Haftvermittlungsschicht 12 aus dem MCrAlY-Werkstoff wird vorzugsweise durch thermischen Spritzen wie Hochgeschwindigkeitsflammspritzen auf das metallische Bauteil 10 aufgetragen.

Die Wärmedämmschicht 13 ist aus einem Material gebildet, welches aus mindestens einer Komponente mit mindestens einer Phase besteht, die stöchiometrisch 1 bis 80 Mol-% Mx_2O_3 , 0,5 bis 80 Mol-% MyO und als Rest Al_2O_3 mit zufälligen Verunreinigungen aufweist, wobei Mx aus den Elementen Lanthan und Neodym oder Mischungen hiervon ausgewählt ist, und wobei My aus den Erdalkalimetallen, den Übergangsmetallen und den seltenen Erden oder Mischungen hiervon, vorzugsweise aus Magnesium, Zink, Kobalt, Mangan, Eisen, Nickel, Chrom, Europium, Samarium oder Mischungen hiervon, ausgewählt ist.

Die Wärmedämmschicht 13 ist vorzugsweise aus Lanthanhexaaluminat gebildet. Das Lanthanhexaaluminat ist dabei vorzugsweise mit Magnesium oder auch Mangan stabilisiert.

Die Wärmedämmschicht 13 aus Lanthanhexaaluminat wird vorzugsweise durch einen PVD (Physical Vapor Deposition)-Prozess oder durch ein Schlickerverfahren auf das Bauteil 10 aufgebracht. Als PVD-Prozess eignet sich insbesondere ein Elektronenstrahl (EB) PVD-Prozess. Die Haftvermittlungsschicht wird vorzugsweise durch Hochgeschwindigkeitsflammspritzen (HVOF) aufgebracht. Eine optionale Zwischenschicht wird bevorzugt durch ein Schlickerverfahren oder einen PVD-Prozess aufgebracht.

Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung wird demnach ein Schichtsystem vorgeschlagen, welches zwei Schichten umfasst, nämlich eine Haftvermittlungsschicht 12 aus einem MCrAlY-Werkstoff und eine Wärmedämmschicht 13 aus Lanthanhexaaluminat, welches zusätzlich noch durch eine Zwischenschicht aus yttrium-teilstabilisiertem Zirkonoxid erweitert werden kann.

Ein derartiges Schichtsystem stellt ein besonders bevorzugtes Schichtsystem bereit, welches einerseits eine optimierte Haftung der Wärmedämmschicht 13 auf dem Bauteil 10 und andererseits eine optimierte Thermowechselbeständigkeit aufweist.

Durch den dreischichtigen Aufbau des Gesamtsystems aus metallischem Bauteil 10, metallischer Haftvermittlungsschicht 12 und Wärmedämmschicht 13 aus Lanthanhexaaluminat wird ein einfacher und kostengünstig herstellbarer Aufbau gewährleistet.

Patentansprüche

1. Schichtsystem für metallische Bauteile, insbesondere für Bauteile einer Gasturbine wie eines Flugtriebwerks, mit einer Wärmedämmschicht (13), die unter Zwischenanordnung einer Haftvermittlungsschicht (12) auf eine Oberfläche (11) eines Bauteils (10) aufgebracht ist, dadurch gekennzeichnet,
 - a) dass die Haftvermittlungsschicht (12) als MCrAlY-Schicht ausgebildet ist, wobei M aus den Elementen Eisen, Nickel, Kobalt oder Mischungen hiervon ausgewählt ist,
 - b) dass die Wärmedämmschicht (13) aus einem Material gebildet ist, welches aus mindestens einer Komponente mit mindestens einer Phase besteht, die stöchiometrisch 1 bis 80 Mol-% Mx_2O_3 , 0,5 bis 80 Mol-% MyO und als Rest Al_2O_3 mit zufälligen Verunreinigungen aufweist, wobei Mx aus den Elementen Lanthan und Neodym oder Mischungen hiervon ausgewählt ist, und wobei My aus den Erdalkalimetallen, den Übergangsmetallen und den seltenen Erden oder Mischungen hiervon, vorzugsweise aus Magnesium, Zink, Kobalt, Mangan, Eisen, Nickel, Chrom, Europium, Samarium oder Mischungen hiervon, ausgewählt ist.
2. Schichtsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Wärmedämmschicht (13) Mx_2O_3 als La_2O_3 und MyO als MgO ausgeführt ist, wobei die Phase eine Hexaaluminatphase der Magnetoplumbit-Struktur ist.
3. Schichtsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmedämmschicht (13) aus Lanthanhexaaluminat gebildet ist.
4. Schichtsystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass die als MCrAlY-Schicht ausgebildete Haftvermittlungsschicht (12) unmittelbar auf das Bauteil (10) aufgebracht ist, und dass die aus Lanthanhexaaluminat gebildete Wärmedämmschicht (13) unmittelbar auf die Haftvermittlungsschicht (12) aufgebracht ist.
5. Wärmedämmschichtsystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass die als MCrAlY-Schicht ausgebildete Haftvermittlungsschicht

(12) durch thermisches Spritzen, insbesondere durch Hochgeschwindigkeitsflammspritzen, unmittelbar auf das Bauteil (10) aufgebracht ist.

6. Wärmedämmschichtsystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass die aus Lanthanhexaaluminat gebildete Wärmedämmschicht (13) durch Gasphasenabscheidung, insbesondere durch einen Elektrostrahl-PVD-Prozess, oder als Schlickerschicht unmittelbar auf die Haftschrift (12) aufgebracht ist.
7. Wärmedämmschichtsystem nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (10) metallisch ausgebildet ist.
8. Bauteil, insbesondere Bauteil einer Gasturbine wie eines Flugtriebwerks, mit einer auf einer metallischen Bauteiloberfläche aufgetragenen Haftvermittlungsschicht (12) und einer auf die Haftvermittlungsschicht (12) aufgetragenen Wärmedämmschicht (13), dadurch gekennzeichnet, dass die Haftvermittlungsschicht (12) und die Wärmedämmschicht (13) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7 ausgebildet sind.

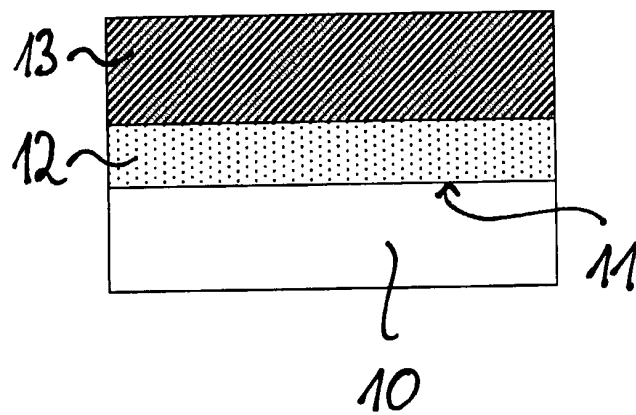


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2005/000223

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C23C28/00 C23C4/08 C23C14/06 C23C14/08

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)

IPC 7 C23C

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, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/197503 A1 (SARUHAN-BRINGS BILGE ET AL) 26 December 2002 (2002-12-26) claims 1-14	1,3-8
X	EP 1 375 696 A (MTU AERO ENGINES GMBH) 2 January 2004 (2004-01-02)	1,3,5,7,8
Y		2
Y	US 6 602 814 B1 (GADOW RAINER ET AL) 5 August 2003 (2003-08-05) column 2, lines 1-5,20-25,47-51,65-67; claims 1,9,10 column 10, line 10 - line 29	2
P,X	WO 2004/104378 A (MTU AERO ENGINES GMBH; FRIEDRICH, CHRISTIAN) 2 December 2004 (2004-12-02) claims 1-6	1,3,7,8
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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

17 May 2005

Date of mailing of the international search report

27/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Teppo, K-M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2005/000223

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/148148 A1 (DIETRICH MARKUS ET AL) 7 August 2003 (2003-08-07) cited in the application claims 1-12; figure 1 -----	
A	FRIEDRICH C J ET AL: "LANTHANUM HEXAALUMINATE THERMAL BARRIER COATINGS" CERAMIC ENGINEERING AND SCIENCE PROCEEDINGS, COLUMBUS, US, vol. 22, no. 4, 2001, pages 375-382, XP009007230 ISSN: 0196-6219 page 377, column 5 - page 379, column 2 -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2005/000223

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002197503 A1	26-12-2002	DE 10122545 A1 EP 1256636 A2	28-11-2002 13-11-2002
EP 1375696 A	02-01-2004	DE 10225532 C1 EP 1375696 A2 US 2004012152 A1	04-12-2003 02-01-2004 22-01-2004
US 6602814 B1	05-08-2003	DE 19807163 C1 AT 218626 T DE 59901628 D1 WO 9942630 A1 EP 1060281 A1 ES 2177251 T3 JP 2002504627 T PT 1060281 T US 2004102309 A1	28-10-1999 15-06-2002 11-07-2002 26-08-1999 20-12-2000 01-12-2002 12-02-2002 31-10-2002 27-05-2004
WO 2004104378 A	02-12-2004	DE 10322339 A1 WO 2004104378 A1	02-12-2004 02-12-2004
US 2003148148 A1	07-08-2003	DE 10008861 A1 WO 0163006 A1 EP 1257686 A1 EP 1514953 A2 JP 2003524075 T	06-09-2001 30-08-2001 20-11-2002 16-03-2005 12-08-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000223

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C23C28/00 C23C4/08 C23C14/06 C23C14/08

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C23C

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, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/197503 A1 (SARUHAN-BRINGS BILGE ET AL) 26. Dezember 2002 (2002-12-26) Ansprüche 1-14	1,3-8
X	EP 1 375 696 A (MTU AERO ENGINES GMBH) 2. Januar 2004 (2004-01-02)	1,3,5,7,8
Y		2
Y	US 6 602 814 B1 (GADOW RAINER ET AL) 5. August 2003 (2003-08-05) Spalte 2, Zeilen 1-5,20-25,47-51,65-67; Ansprüche 1,9,10 Spalte 10, Zeile 10 - Zeile 29	2
P,X	WO 2004/104378 A (MTU AERO ENGINES GMBH; FRIEDRICH, CHRISTIAN) 2. Dezember 2004 (2004-12-02) Ansprüche 1-6	1,3,7,8
	----- -/--	

☒ 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 nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Mai 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Teppo, K-M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000223

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2003/148148 A1 (DIETRICH MARKUS ET AL) 7. August 2003 (2003-08-07) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1-12; Abbildung 1 -----	
A	FRIEDRICH C J ET AL: "LANTHANUM HEXAALUMINATE THERMAL BARRIER COATINGS" CERAMIC ENGINEERING AND SCIENCE PROCEEDINGS, COLUMBUS, US, Bd. 22, Nr. 4, 2001, Seiten 375-382, XP009007230 ISSN: 0196-6219 Seite 377, Spalte 5 - Seite 379, Spalte 2 -----	1-8

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000223

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002197503 A1	26-12-2002	DE 10122545 A1	28-11-2002
		EP 1256636 A2	13-11-2002
EP 1375696 A	02-01-2004	DE 10225532 C1	04-12-2003
		EP 1375696 A2	02-01-2004
		US 2004012152 A1	22-01-2004
US 6602814 B1	05-08-2003	DE 19807163 C1	28-10-1999
		AT 218626 T	15-06-2002
		DE 59901628 D1	11-07-2002
		WO 9942630 A1	26-08-1999
		EP 1060281 A1	20-12-2000
		ES 2177251 T3	01-12-2002
		JP 2002504627 T	12-02-2002
		PT 1060281 T	31-10-2002
		US 2004102309 A1	27-05-2004
WO 2004104378 A	02-12-2004	DE 10322339 A1	02-12-2004
		WO 2004104378 A1	02-12-2004
US 2003148148 A1	07-08-2003	DE 10008861 A1	06-09-2001
		WO 0163006 A1	30-08-2001
		EP 1257686 A1	20-11-2002
		EP 1514953 A2	16-03-2005
		JP 2003524075 T	12-08-2003