

(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
27. Mai 2004 (27.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/043875 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **C04B 35/103**,
35/105, 35/117, 35/65, C22C 29/12, 1/10, C04B 41/51

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2003/000702

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Oktober 2003 (27.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
1890/02 11. November 2002 (11.11.2002) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **EMPA EIDGENÖSSISCHE MATERI-
ALPRÜFUNGS- UND FORSCHUNGSANSTALT**
[CH/CH]; Abteilung für Hochleistungskeramik, Überland-
strasse 129, CH-8600 Dübendorf (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LEMSTER, Katja**
[DE/CH]; Tannenbergrasse 46, CH-8625 Gossau (CH).
KÜBLER, Jakob [CH/CH]; Steckborner Strasse 22,
CH-8535 Herdern (CH).

(74) Anwalt: **IRNIGER, Ernst**; Troesch Scheidegger Werner
AG, Schwäntenmos 14, CH-8126 Zumikon (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, 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, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts: 16. Dezember 2004

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

(54) Title: CERAMIC-METAL OR METAL-CERAMIC COMPOSITE

(54) Bezeichnung: KERAMIK-METALL- ODER METALL-KERAMIK-KOMPOSITE

(57) Abstract: A ceramic-metal or metal-ceramic composite or composite material comprising a ceramic matrix with an embedded metal component or consisting of ceramic particles or structures which are embedded in a metal matrix, produced by means of pressure-less infiltration. The ceramic material is at least partially provided in the form of an oxidic ceramic material. Metallic titanium and/or chrome and/or compounds thereof are incorporated as an activator.

(57) Zusammenfassung: Ein Keramik-Metall oder Metall-Keramik-Komposit bzw. Verbundwerkstoff bestehend aus einer Kera-
mikmatrix mit einer eingebetteten metallischen Komponente, oder aus in einer Metall-Matrix eingebetteten Keramikpartikeln bzw.
-strukturen, wird mittels druckloser Infiltration hergestellt. Das Keramikmaterial liegt wenigstens zu Teilen als oxidisches Kera-
mikmaterial vor, und weiter sind im Komposit metallisches Titan und/oder Chrom und/oder Verbindungen davon als sogenannter
Aktivator eingelagert.



WO 2004/043875 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH 03/00702

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 C04B35/103 C04B35/105 C04B35/117 C04B35/65 C22C29/12 C22C1/10 C04B41/51				
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 C04B C22C B22F				
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, CHEM ABS Data, INSPEC, WPI Data, PAJ, COMPENDEX				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	EP 1 245 314 A (NGK INSULATORS LTD) 2 October 2002 (2002-10-02)	1-3,5,7, 10-12,18		
Y	paragraphs [0036] - [0041]; example 4 -----	16		
X	DATABASE CA [Online] CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE, COLUMBUS, OHIO, US; NAKANISHI, HARUYUKI ET AL: "Lowering the threshold infiltration pressure by exothermic reaction in incorporation of molten metal and ceramics particles" XP002269751 retrieved from STN Database accession no. 119:123164 abstract & IMONO (1993), 65(2), 106-11, ----- -/--	1-3,5,7, 10		
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.				
° Special categories of cited documents : <table border="0"> <tr> <td> "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 </td> <td> "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 </td> </tr> </table>			"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
"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 10 February 2004		Date of mailing of the international search report 05. 10. 2004		
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 Raming, T		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH 03/00702

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	BIHR J C ET AL: "Ceramic preforms infiltrated by molten refractory alloys/processing and interface analysis" ADVANCED STRUCTURAL FIBER COMPOSITES. PROCEEDINGS OF TOPICAL SYMPOSIUM III ON ADVANCED STRUCTURAL FIBER COMPOSITES OF THE 8TH CIMTEC-WORLD CERAMICS CONGRESS AND FORUM ON NEW MATERIALS, PROCEEDINGS OF TOPICAL SYMPOSIUM III ADVANCED FIBER COMPOSITES OF, pages 719-725, XP008027069 1995, Faenza, Italy, TECHNICA, Italy ISBN: 88-86538-05-7	1-3,5-10
Y	pages 720-721 page 723	16
X	----- US 6 271 162 B1 (HAUG TILMANN ET AL) 7 August 2001 (2001-08-07) example 1	1-5,7,9, 10
X	----- WO 81/01144 A (MINNESOTA MINING & MFG) 30 April 1981 (1981-04-30) example 13 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CH 03/00702

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-18

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, namely:

1. Claims: 1-18

Ceramic-metal or metal-ceramic composites or composite materials consisting of a ceramic matrix with embedded metallic components or of ceramic particles or ceramic structures or debris or foams embedded in a metal matrix, characterised in that the ceramic material of the composite produced by means of pressureless infiltration is provided at least in part in the form of oxidic ceramic material and that, in addition, metallic titanium and/or compounds thereof are incorporated in the composite as activators.

2. Claims: 1-18

Ceramic-metal or metal-ceramic composites or composite materials consisting of a ceramic matrix with embedded metallic components or of ceramic particles or ceramic structures or debris or foams embedded in a metal matrix, characterised in that the ceramic material of the composite produced by means of pressureless infiltration is provided at least in part in the form of oxidic ceramic material and that, in addition, metallic chrome and/or compounds thereof are incorporated in the composite as activators.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH 03/00702

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1245314	A	02-10-2002	JP 2002356754 A	13-12-2002
			EP 1245314 A2	02-10-2002
			US 2003059331 A1	27-03-2003

US 6271162	B1	07-08-2001	DE 19706926 A1	27-08-1998
			BR 9807714 A	15-02-2000
			WO 9837034 A1	27-08-1998
			EP 0960079 A1	01-12-1999
			JP 2000510091 T	08-08-2000
			US 6022505 A	08-02-2000

WO 8101144	A	30-04-1981	EP 0045745 A1	17-02-1982
			WO 8101144 A1	30-04-1981

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00702

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C04B35/103 C04B35/105 C04B35/117 C04B35/65 C22C29/12
C22C1/10 C04B41/51

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C04B C22C B22F

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, CHEM ABS Data, INSPEC, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 245 314 A (NGK INSULATORS LTD) 2. Oktober 2002 (2002-10-02)	1-3,5,7, 10-12,18
Y	Absätze [0036] - [0041]; Beispiel 4 -----	16
X	DATABASE CA [Online] CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE, COLUMBUS, OHIO, US; NAKANISHI, HARUYUKI ET AL: "Lowering the threshold infiltration pressure by exothermic reaction in incorporation of molten metal and ceramics particles" XP002269751 gefunden im STN Database accession no. 119:123164 Zusammenfassung & IMONO (1993), 65(2), 106-11, ----- -/-	1-3,5,7, 10

☒ 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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Februar 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05. 10. 2004

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

Raming, T

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	BIHR J C ET AL: "Ceramic preforms infiltrated by molten refractory alloys/processing and interface analysis" ADVANCED STRUCTURAL FIBER COMPOSITES. PROCEEDINGS OF TOPICAL SYMPOSIUM III ON ADVANCED STRUCTURAL FIBER COMPOSITES OF THE 8TH CIMTEC-WORLD CERAMICS CONGRESS AND FORUM ON NEW MATERIALS, PROCEEDINGS OF TOPICAL SYMPOSIUM III ADVANCED FIBER COMPOSITES OF, Seiten 719-725, XP008027069 1995, Faenza, Italy, TECHNICA, Italy ISBN: 88-86538-05-7	1-3,5-10
Y	Seiten 720-721 Seite 723	16
X	----- US 6 271 162 B1 (HAUG TILMANN ET AL) 7. August 2001 (2001-08-07) Beispiel 1	1-5,7,9, 10
X	----- WO 81/01144 A (MINNESOTA MINING & MFG) 30. April 1981 (1981-04-30) Beispiel 13 -----	1-9

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:
1-18

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-18

Keramik-Metall- oder Metall-Keramik-Komposite bzw. Verbundwerkstoffe bestehend aus einer Keramikmatrix mit eingebetteten metallischen Komponenten oder aus in einer Metallmatrix eingebetteten Keramikpartikeln bzw. -strukturen bzw. Haufwerken oder Schäumen, dadurch gekennzeichnet, dass das Keramikmaterial des mittels druckloser Infiltration hergestellten Komposits wenigstens zu Teilen als oxydisches Keramikmaterial vorliegt, und dass im Komposit weiter metallisches Titan und/oder Verbindungen davon als sogenannter Aktivator eingelagert sind.

2. Ansprüche: 1-18

Keramik-Metall- oder Metall-Keramik-Komposite bzw. Verbundwerkstoffe bestehend aus einer Keramikmatrix mit eingebetteten metallischen Komponenten oder aus in einer Metallmatrix eingebetteten Keramikpartikeln bzw. -strukturen bzw. Haufwerken oder Schäumen, dadurch gekennzeichnet, dass das Keramikmaterial des mittels druckloser Infiltration hergestellten Komposits wenigstens zu Teilen als oxydisches Keramikmaterial vorliegt, und dass im Komposit weiter metallisches Chrom und/oder Verbindungen davon als sogenannter Aktivator eingelagert sind.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00702

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1245314	A	02-10-2002	JP	2002356754 A	13-12-2002
			EP	1245314 A2	02-10-2002
			US	2003059331 A1	27-03-2003

US 6271162	B1	07-08-2001	DE	19706926 A1	27-08-1998
			BR	9807714 A	15-02-2000
			WO	9837034 A1	27-08-1998
			EP	0960079 A1	01-12-1999
			JP	2000510091 T	08-08-2000
			US	6022505 A	08-02-2000

WO 8101144	A	30-04-1981	EP	0045745 A1	17-02-1982
			WO	8101144 A1	30-04-1981