

(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
28. März 2013 (28.03.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/041322 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:

C04B 35/634 (2006.01) *C04B 38/08* (2006.01)
C04B 35/638 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/066437

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. August 2012 (23.08.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102011113696.0
20. September 2011 (20.09.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **EVONIK RÖHM GMBH** [DE/DE];
Kirschenallee, 64293 Darmstadt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **VON RYMON
LIPINSKI, Tadeusz** [DE/DE]; Borsigallee 7, 53125 Bonn
(DE). **KELLER, Bruno** [DE/DE]; Kleine Hohl 5, 55263
Wackernheim (DE). **BEISSMANN, Frank** [DE/DE];
Hohe Straße 18, 64832 Babenhausen (DE).
NEUGEBAUER, Peter [DE/DE]; Kurtrierische Straße 17,

65552 Limburg (DE). **KERNKE, Ruth** [DE/DE];
Breslauer Platz 4B, 64287 Darmstadt (DE). **POPPE, Dirk**
[DE/DE]; Buchrainstr. 9, 60599 Frankfurt am Main (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING LIGHT CERAMIC MATERIALS

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG LEICHTER, KERAMISCHER WERKSTOFFE

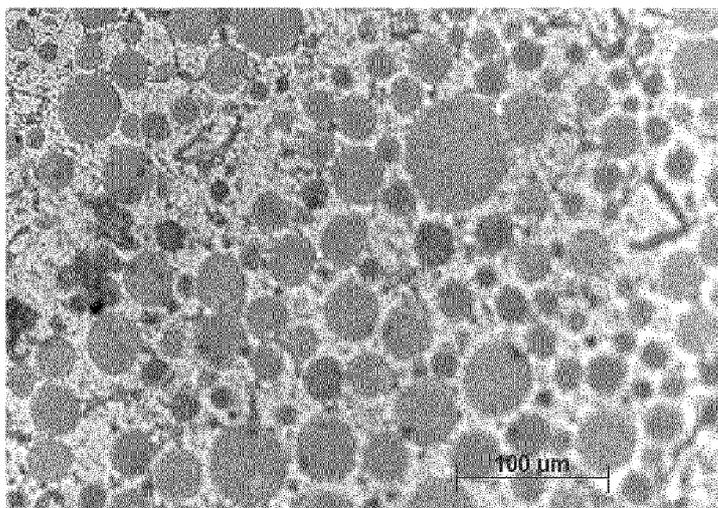


Fig.7

addition, the novel method provides the benefit that there is no danger of harmful black cores forming even when producing thick-walled ceramic products.

(57) Zusammenfassung:

(57) Abstract: The present invention relates to a novel method for producing ceramic materials, in particular fireproof materials with reduced specific weight. In particular, the invention relates to a method for producing light, fireproof materials with non-coherent pores based on shaped and non-shaped materials. These materials can be used as a working lining in high-temperature applications. The method is based on the generation of spherical, closed and insulated pores in the material structure. The pores are generated with a pore diameter adjustable in a targeted manner using polymer particles, in particular polymethacrylates, in particular polymers and/or copolymers produced by means of suspension polymerisation as a combustible shaping means. The polymers and/or copolymers are spherical with a defined diameter. The introduction of insulated spherical pores enables ceramic materials to be produced with a partially significantly reduced specific weight and improved resistance to corrosion and better mechanical stability when compared to the prior art. The specific closed pore system simultaneously contributes to the reduction of the thermal conductivity of the ceramic materials. In

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/041322 A3

**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)

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:

19. Dezember 2013

Die vorliegende Erfindung betrifft ein neuartiges Verfahren zur Herstellung keramischer Werkstoffe, insbesondere feuerfester Werkstoffe mit reduziertem spezifischem Gewicht. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung leichter, feuerfester Werkstoffe mit nicht zusammenhängenden Poren auf Basis geformter und ungeformter Werkstoffe. Diese Werkstoffe können als Arbeitsfutter in Hochtemperaturanwendungen eingesetzt werden. Dem Verfahren liegt die Erzeugung im Werkstoffgefüge von sphärischen, geschlossenen und isolierten Poren zugrunde. Die Poren mit einem gezielt einstellbaren Porendurchmesser werden durch den Einsatz von Polymerpartikeln, insbesondere von Polymethacrylaten, insbesondere von mittels Suspensionspolymerisation hergestellten Polymeren bzw. Copolymeren als ausbrennbare Porenbildner erzeugt. Die Polymere bzw. Copolymere liegen in Form von kleinen Kugeln mit einem definierten Durchmesser vor. Die Einführung von isolierten sphärischen Poren erlaubt die Herstellung keramischer Werkstoffe mit einem zum Teil deutlich reduzierten spezifischen Gewicht und im Vergleich zum Stand der Technik verbesserter Korrosionsbeständigkeit und besserer mechanischer Festigkeit. Das spezifische, geschlossene Porensystem trägt gleichzeitig zur Verringerung der Wärmeleitfähigkeit der Keramikwerkstoffe bei. Darüber hinaus ergibt sich aus dem neuartigen Verfahren der Vorteil, dass selbst bei der Herstellung von dickwandigen keramischen Erzeugnissen keine Gefahr der Bildung von schädlichen Schwarzkernen besteht.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/066437

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C04B35/634 C04B35/638 C04B38/08
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)
C04B

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 practicable, search terms used)
EPO-Internal, INSPEC, 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	KIM J Y ET AL: "Effects of CuO content on the wetting behavior and mechanical properties of a Ag-CuO braze for ceramic joining", JOURNAL OF THE AMERICAN CERAMIC SOCIETY AMERICAN CERAMIC SOC USA,, vol. 88, no. 9, 1 September 2005 (2005-09-01), pages 2521-2527, XP002549264, DOI: 10.1111/J.1551-2916.2005.00492.X cited in the application the whole document	1-12
X	EP 0 578 408 A2 (CARBORUNDUM CO [US] CARBORUNDUM CO [DE]) 12 January 1994 (1994-01-12) cited in the application claims 1-27; examples 1-9 ----- -/--	1-12

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 application or patent 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 29 October 2013	Date of mailing of the international search report 07/11/2013
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 Burtan, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/066437

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 2006 0088157 A (KOREA MACH & MATERIALS INST [KR]) 4 August 2006 (2006-08-04) cited in the application claims 1-9; examples 1-6 -----	1-12
X	EP 2 025 658 A1 (IMERYS CERAMICS FRANCE [FR]) 18 February 2009 (2009-02-18) claims 1-25; examples 1-6 -----	13-17

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 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 No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

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

see additional 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 additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
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.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

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

1. Claims: 1-12

Method for producing ceramic materials, characterized in that: relative to the total of a ceramic raw mixture and polymer particles, between 0.5 and 90 wt.% of spherical polymer particles having a diameter of between 5 μm and 3 mm are added to the ceramic raw mixture; and this mixture is then optionally dried and possibly heat treated.

2. Claims: 13-17

Refractory ceramic material, characterized in that: it comprises a void ratio of more than 20 vol.%; and in that the pores are isolated and spherical.

Use of a material according to at least one of claims 13 to 16 as heat-insulating material, functional lining or internal insulation in blast furnaces or reactors, in reactor construction, as a substrate material for catalysts, for building tunnel kiln cars, as roofing tiles, wall tiles or crockery ceramics or for producing jewellery.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2012/066437

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0578408	A2	12-01-1994	AT 191902 T 15-05-2000
			BR 9302802 A 16-02-1994
			CA 2098363 A1 09-01-1994
			DE 69328394 D1 25-05-2000
			DE 69328394 T2 31-08-2000
			EP 0578408 A2 12-01-1994
			JP 3682726 B2 10-08-2005
			JP H0733550 A 03-02-1995
			JP 2005119965 A 12-05-2005
			US 5395807 A 07-03-1995
			US 5589428 A 31-12-1996
			US 5635430 A 03-06-1997
			US 5834387 A 10-11-1998

KR 20060088157	A	04-08-2006	NONE

EP 2025658	A1	18-02-2009	CN 101795996 A 04-08-2010
			EP 2025658 A1 18-02-2009
			EP 2190799 A2 02-06-2010
			ES 2423305 T3 19-09-2013
			US 2011318565 A1 29-12-2011
			WO 2009019305 A2 12-02-2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. C04B35/634 C04B35/638 C04B38/08 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) C04B		
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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KIM J Y ET AL: "Effects of CuO content on the wetting behavior and mechanical properties of a Ag-CuO braze for ceramic joining", JOURNAL OF THE AMERICAN CERAMIC SOCIETY AMERICAN CERAMIC SOC USA,, Bd. 88, Nr. 9, 1. September 2005 (2005-09-01), Seiten 2521-2527, XP002549264, DOI: 10.1111/J.1551-2916.2005.00492.X in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-12
X	EP 0 578 408 A2 (CARBORUNDUM CO [US] CARBORUNDUM CO [DE]) 12. Januar 1994 (1994-01-12) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1-27; Beispiele 1-9 ----- -/--	1-12
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
29. Oktober 2013		07/11/2013
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 Burtan, M

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KR 2006 0088157 A (KOREA MACH & MATERIALS INST [KR]) 4. August 2006 (2006-08-04) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1-9; Beispiele 1-6 -----	1-12
X	EP 2 025 658 A1 (IMERYS CERAMICS FRANCE [FR]) 18. Februar 2009 (2009-02-18) Ansprüche 1-25; Beispiele 1-6 -----	13-17

Feld Nr. II 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 internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese 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 Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese 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 zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren 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. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen 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: 1-12

Verfahren zur Herstellung von keramischen Werkstoffen, dadurch gekennzeichnet, dass zu einer Keramikrohmasse bezogen auf die Summe aus Keramikrohmasse und Polymerpartikeln zwischen 0,5 und 90 Gew%, sphärischer Polymerpartikel mit einem Durchmesser zwischen 5 [micro]m und 3 mm zugegeben werden, und dass diese Mischung anschliessend optional getrocknet und gegebenenfalls thermisch behandelt wird.

2. Ansprüche: 13-17

Feuerfester keramischer Werkstoff, dadurch gekennzeichnet, dass dieser einen Porenanteil grösser 20 Vol% aufweist, und dass die Poren isoliert und sphärisch sind.
Verwendung eines Werkstoffes gemäss mindestens einem der Ansprüche 13 bis 16 als wärmedämmendes Material, als Arbeitsfutter oder Innenisolierung in Hochöfen oder Reaktoren, im Reaktorbau, als Trägermaterial für Katalysatoren, zur Konstruktion von Tunnelofenwagen, als Dachziegel, als Wandfliesen, als Geschirrkera­mik oder zur Schmuckherstellung.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/066437

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0578408	A2	12-01-1994	AT 191902 T 15-05-2000
			BR 9302802 A 16-02-1994
			CA 2098363 A1 09-01-1994
			DE 69328394 D1 25-05-2000
			DE 69328394 T2 31-08-2000
			EP 0578408 A2 12-01-1994
			JP 3682726 B2 10-08-2005
			JP H0733550 A 03-02-1995
			JP 2005119965 A 12-05-2005
			US 5395807 A 07-03-1995
			US 5589428 A 31-12-1996
			US 5635430 A 03-06-1997
			US 5834387 A 10-11-1998

KR 20060088157	A	04-08-2006	KEINE

EP 2025658	A1	18-02-2009	CN 101795996 A 04-08-2010
			EP 2025658 A1 18-02-2009
			EP 2190799 A2 02-06-2010
			ES 2423305 T3 19-09-2013
			US 2011318565 A1 29-12-2011
			WO 2009019305 A2 12-02-2009
