(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. Juni 2012 (28.06.2012)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/084293 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C04B 35/52 (2006.01) *F16K 17/04* (2006.01)
C04B 41/50 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/068156

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Oktober 2011 (18.10.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 063 997.4
22. Dezember 2010 (22.12.2010) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **SGL CARBON SE** [DE/DE]; Rheingaustrasse 182, 65203 Wiesbaden (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **FRANZ, Marcus** [DE/DE]; Werner-von-Siemens-Str. 18, 86405 Meitingen (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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: COATED CERAMIC BURSTING DISC

(54) **Bezeichnung** : BESCHICHTETE KERAMIKBERSTSICHERUNG

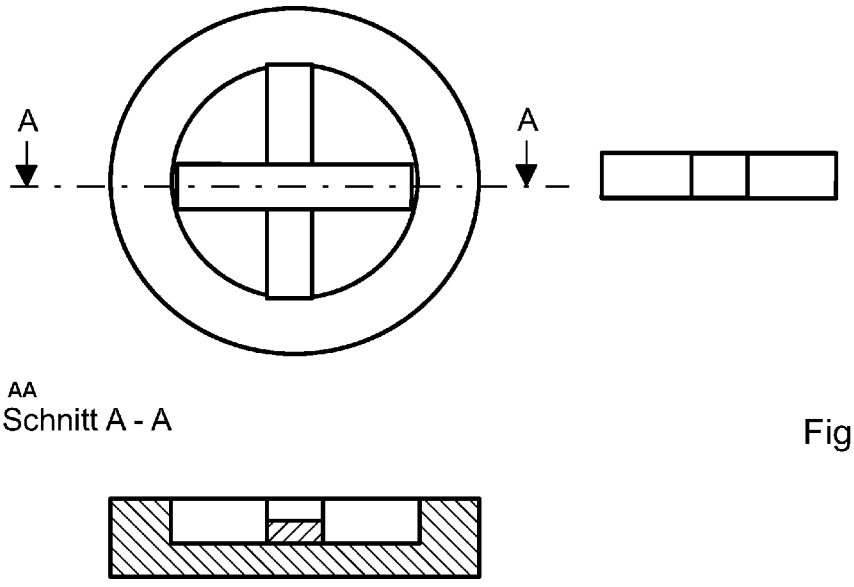


Fig. 1

FIG. 1:
AA Section A-A

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/084293 A1

MD, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(57) Abstract: The invention relates to a process for producing a bursting disc, wherein at least one surface of a porous unimpregnated section of the bursting disc having a pressure surface and a surface arranged opposite to said pressure surface is coated with silicon carbide or silicon-infiltrated silicon carbide.

(57) Zusammenfassung: Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung einer Berstsicherung, wobei mindestens eine Oberfläche eines porösen nicht imprägnierten Abschnitts der Berstsicherung mit einer Druckoberfläche und einer dieser gegenüberliegend angeordneten Oberfläche mit Siliziumkarbid oder siliziuminfiltriertem Siliziumkarbid beschichtet wird.

Beschichtete Keramikberstsicherung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer beschichteten Keramikberstsicherung.

Berstsicherungen werden in der Apparatetechnik gegen Überdruck bzw. Unterdruck eingesetzt. Damit soll zuverlässig verhindert werden, dass nicht erwünschte Druckniveaus in Apparaten unter- oder überschritten werden, indem die zentrale Berstscheibe als Einmal-Membran als eine Art „Opfermaterial" zerbirst. Die Membran ist in der Regel eine dünne Metallfolie, bestehend aus Stahl, Edelstahl oder Graphit; es können auch andere Materialien verwendet werden, um die Berstscheibe an eine bestimmte Anwendung anzupassen.

Berstsicherungen bieten eine schnelle Reaktion auf eine Veränderung des System-Druckes. Ist die Membran einmal zerstört, kann diese nicht wieder geschlossen werden.

Diese Sicherungskomponenten unterliegen strengen Baumusterprüfungen. Die Komponenten müssen daher besonders sorgfältig hergestellt werden und auch während des Einsatzes ihre ursprünglichen Eigenschaften beibehalten.

Bei korrosiven Anwendungen, insbesondere oxidierenden Anwendungen müssen Berstsicherungen besonders robust ausgeführt werden, um den Sicherheitsansprüchen gerecht zu werden.

Berstsicherungen werden standardmäßig aus mit Harz imprägniertem Feinkorngraphit hergestellt. Diese Harzimprägnierung, die den herstellungsbedingt porösen Graphit gasdicht macht, ist im Regelfall gegen Säurekorrosion beständig.

Berstsicherungen aus Kohlenstoff oder Graphit weisen eine gute Korrosionsbeständigkeit auf. Die herstellungsbedingt porösen Graphitkörper werden zur Abdichtung mit Kunstharzen, wie Phenol-, Formaldehydharzen oder Furanharzen imprägniert

und die Zersetzungstemperaturen der Imprägnierharze bestimmen die maximal erreichbare Einsatztemperatur.

Ein weiterer Nachteil von kunstharzimprägnierten Berstsicherungen besteht darin, dass die Festigkeit mit zunehmender Temperatur beträchtlich abnimmt, bei einer Temperatursteigerung von 0 bis 150 °C im Durchschnitt um ca. 20%. Temperaturen oberhalb 20 °C führen bereits zu einem Festigkeitsabfall, der bei Graphitwerkstoffen für den Bau von Druckgeräten berücksichtigt werden muss.

Der Betreiber von mit Berstsicherungen aus imprägniertem Graphit ausgestatteten Behältern ist so gezwungen, für jede Betriebstemperatur besondere Berstsicherungen bereitzuhalten.

Für Hochtemperaturanwendungen und stark korrosive Anwendungen sind somit unzureichende Lösungen aus imprägniertem Graphit erhältlich, die zudem nur bis maximal 200 °C anwendbar sind. Je nach Einsatzmedium kann die maximale Einsatztemperatur stark vermindert sein. Metallische Werkstoffe sind bei Hochtemperaturanwendungen nur unzureichend einsetzbar, da Metalle bei Temperatursteigerungen ihre Festigkeit verlieren.

Gegen extrem starke Lösungsmittel oder oxidierende Medien wie beispielsweise Sulfit, heißen Sauerstoff (T<300 °C) oder weitere oxidierend wirkende Medien ist harzimprägnierter Graphit nicht beständig.

Graphit ist ein Werkstoff, der bei einer Temperaturerhöhung seine Festigkeit nicht verliert. In Bezug auf Festigkeitsverluste stellt bei höheren Temperaturen die Imprägnierung ein besonderes Problem dar, da das Harz und/oder die Graphitstruktur oxidativ angegriffen werden. Es sind also oxidationsbeständige Beschichtungen erforderlich, die wirksam gegen einen oxidativen Angriff schützen.

Es ist bekannt, Graphitscheiben für Berstsicherungen mit einer Schicht aus Pyrokohlenstoff zu überziehen. Pyrokohlenstoff ist gasundurchlässig, temperaturbestän-

dig und die Festigkeit ist bis zu Temperaturen von etwa 1000 °C praktisch unabhängig von der Temperatur.

Die Abscheidung von Pyrokohlenstoff beschränkt sich jedoch nicht auf die Oberfläche der Graphitscheibe, ein Teil des Kohlenstoffs wird vielmehr im Innern der Scheibe an den Porenwandungen abgelagert. Der Umfang derartiger die Festigkeit der Graphitscheibe beeinflussender Ablagerungen wird durch vor allem durch die Porenstruktur des Graphits sowie durch die Reaktionsbedingungen bestimmt. Diese Faktoren weisen in diesem Fall eine größere Schwankungsbreite auf, variiert wird auch die Bruchfestigkeit von mit Pyrokohlenstoff beschichteten Graphitscheiben beträchtlich, wodurch vor allem die Berechnung des jeweiligen Berstdrucks unmöglich wird.

Es ist weiter bekannt, aus Graphitscheiben bestehende Berstsicherungen mit einer Glaskohlenschicht zu überziehen. Glaskohlenschichten werden dadurch hergestellt, dass flüssige Kunstharze, z.B. Phenol-, Formaldehydharz, auf Graphitscheiben aufgetragen und in situ ausgehärtet und karbonisiert werden. Die flüssigen Harze dringen ebenfalls zum Teil in das Porensystem des Graphits ein und erhöhen dessen Festigkeit in einem nicht berechenbaren Ausmaß.

Wesentliche Nachteile von Berstsicherungen aus Metallen sind oftmals nicht befriedigende Beständigkeit gegen korrodierende Medien und vor allem bei einer erhöhten Temperatur die Verformung der folienartigen Berstscheibe.

Es muss also ein Werkstoff gefunden werden, der in extremer Atmosphäre beständig ist und auch bei einer Temperaturerhöhung seine Festigkeit beibehält.

Es ist Aufgabe der Erfindung, die Nachteile der bekannten Berstsicherungen zu vermeiden, die Streuung der effektiven Berstdrücke zu verkleinern und Berstsicherungen mit großer, temperaturunabhängiger Berstgenauigkeit zu generieren.

Gelöst wird dieses Problem erfindungsgemäß durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1, dass es sogar überraschend ermöglicht, Hochtemperaturanwendungen mittels Berstsicherungen zuverlässig abzusichern. Durch die Oberflächenreaktion eines Abschnitts der porösen nicht imprägnierten Berstsicherung mit Siliziumkarbid oder siliziuminfiltriertem Siliziumkarbid entsteht ein fester Materialverbund, der bei höheren Temperaturen beständig ist.

Besonders bevorzugt ist die Berstsicherung gasundurchlässig.
In einer bevorzugten Variante kann vor dem Aufbringen der Schicht aus Siliziumkarbid oder siliziuminfiltriertem Siliziumkarbid Silizium auf der Oberfläche der Berstscheibe abgeschieden werden. Irgendein Siliziumüberschuss auf der Oberfläche kann durch Verwendung von Säuren wie beispielsweise verdampftem Chlorwasserstoff bei Temperaturen zwischen 1200 und 1400 ^{o}C entfernt werden. Das HCl reagiert mit dem Silizium unter Bildung eines Silans, reagiert jedoch mit dem Siliziumkarbid nicht.

Vorzugsweise besteht die Berstsicherung aus Graphit. Besonders geeignet sind alle Graphitkörper, die durch Verfahren wie Strangziehen, Trockenpressen oder isostatisches Pressen erhältlich sind.

Bevorzugt wird eine Berstsicherung aus Graphit oder aus Ruß und Graphit mit Schlicker überzogen, wobei der Schlicker feinverteiltes Siliziumkarbid, feinverteilten Kohlenstoff und Bindemittel enthält. Vorzugsweise wird der Schlicker eingetrocknet, das Bindemittel durch Erhitzen zerstört und der Überzug mit den Kohlenstoffkörpern durch Kontakt mit flüssigem Silizium siliziert.

Durch die Dicke und die Zusammensetzung der Schlickerschicht lassen sich die physikalischen Eigenschaften der Verbundkörper variieren.

Ferner bevorzugt ist es, dass eine Berstsicherung aus Graphit oder aus Ruß und Graphit mit einer CVD-Beschichtung aus Siliziumkarbid versehen wird.

Vorzugsweise wird die Berstsicherung vor oder nach der Beschichtung maschinell zu der gewünschten Größe oder Form verarbeitet.

Bevorzugt wird das Siliziumkarbid durch Reduktion einer Silizium und Kohlenstoff enthaltenden Gasmischung gebildet. Das Silizium wird vorzugsweise durch Reduktion von halogenierten Silanen gebildet.

Bevorzugt ist die Beschichtung dicht gegen chemische Angriffe (z.B. besonders bevorzugt oxidative Agentien) und Erosion.

Da der Entlastungsraum von Berstsicherungen aus Graphit im Regelfall eine natürliche Umgebung ist, z.B. die Atmosphäre, ist es nicht zwingend erforderlich beide Seiten der Berstscheibe mit SiC zu beschichten.

Durch die Beschichtung mindestens einer Oberfläche einer porösen nicht imprägnierten Berstsicherung wird bereits überraschend ein hoher Sicherheitszuwachs erreicht, da nun von dieser Seite beobachtet werden kann, ob die dem extrem korrosiven Medium zugewandte Seite korrodiert. Dies kann rein visuell, durch Inspektion erfolgen, oder aber durch einfache, elektronische Einrichtungen. Solche Einrichtungen sind z.B. Leitfähigkeitsmessgeräte oder dünne Drähte, welche bei Drahtbruch ein Signal zur Sicherheitssteuerung aussenden, worauf die Anlage in einen sichern Modus gefahren werden kann. Solche Signaleinrichtungen müssen dann lediglich durch Beschichtungen, z.B. aus PFA oder aufgedampften Metallen, gegen Korrosion aus der Atmosphäre gesichert werden. Überraschend sind so bevorzugte Einsatztemperaturen von 300°C-1200°C in beispielsweise extrem korrosiven Medien zu verwirklichen.

Ungeachtet dessen, ob Signaleinrichtungen verwendet bzw. geschützt werden müssen, ist es bevorzugt auch Kunststoffe wie Cyanatester, Kunstharze, wie z.B. Phenolharze, oder auch Beschichtungen aus der Familie der Polysilazane zu verwenden, um den Graphit gegen Luft-Atmosphäre zu schützen.

In einer bevorzugten Variante muss eine Berstsicherung gegen Überdruck bis ca. 1 bar(ü) auch gegen Vakuum abgesichert werden. Es handelt sich um sogenannte Vakuumberstscheiben, die mit Vakuumstützen versehen sind. Diese Vakuumstützen werden vorzugsweise nach Figur 1 ausgeführt. Hier werden zwei Stützbalken aus SiC oder aus mit SiC beschichteten Graphit auf die Berstscheibe mit SiC-Kleber aufgeklebt und dann aufgesintert.

Die fast identische Kontur kann jedoch besonders bevorzugt auch in den Graphit sofort eingefräst werden. Ein solcher Verbund ist ungleich stabiler und ist nach der Beschichtung mit Siliziumkarbid dann einsatzbereit.

Vorzugsweise können alle Beschichtungen bzw. Infiltrierungen auch mit dem sog. LPI-Verfahren erfolgen. Besonders bevorzugt kann ferner das sog. CVI-Verfahren zur Beschichtung und Oberflächeninfiltration des Graphits mit SiC Verwendung finden.

Gegenstand der Erfindung ist ferner eine Berstsicherung, bei der mindestens eine Oberfläche eines porösen nicht imprägnierten Abschnitts der Berstsicherung mit einer Druckoberfläche und einer dieser gegenüberliegend angeordneten Oberfläche mit Siliziumkarbid oder siliziuminfiltriertem Siliziumkarbid beschichtet ist.

Besonders bevorzugt ist in Berstsicherung eine Vakuumstütze eingefräst und/oder ein Signaldraht eingelassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Berstsicherung, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Oberfläche eines porösen nicht imprägnierten Abschnitts der Berstsicherung mit einer Druckoberfläche und einer dieser gegenüberliegend angeordneten Oberfläche mit Siliziumkarbid oder siliziuminfiltriertem Siliziumkarbid beschichtet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Berstsicherung gasundurchlässig ist.

3. Verfahren nach einem oder mehrerer der vorangehenden Ansprüche , dadurch gekennzeichnet, dass eine Berstsicherung aus Graphit oder aus Ruß und Graphit mit Schlicker überzogen wird.

4. Verfahren nach einem oder mehrerer der vorangehenden Ansprüche , dadurch gekennzeichnet, dass der Schlicker feinverteiltes Siliziumkarbid, feinverteilten Kohlenstoff und Bindemittel enthält.

5. Verfahren nach einem oder mehrerer der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlicker eingetrocknet wird, das Bindemittel durch Erhitzen zerstört und der Überzug mit den Kohlenstoffkörpern durch Kontakt mit flüssigem Silizium siliziert wird.

6. Verfahren nach einem oder mehrerer der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Berstsicherung aus Graphit oder aus Ruß und Graphit mit einer CVD-Beschichtung aus Siliziumkarbid versehen wird.

7. Verfahren nach einem oder mehrerer der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Berstsicherung vor oder nach der Beschichtung maschinell zu der gewünschten Größe oder Form verarbeitet wird.

8. Verfahren nach einem oder mehrerer der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Siliziumkarbid durch Reduktion einer Silizium und Kohlenstoff enthaltenden Gasmischung gebildet wird.

9. Verfahren nach einem oder mehrerer der vorangehenden Ansprüche , dadurch gekennzeichnet, dass das Silizium durch Reduktion von halogenierten Silanen gebildet wird.

10. Verfahren nach einem oder mehrerer der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung dicht gegenüber oxidativen Agentien ist.

11. Verfahren nach einem oder mehrerer der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einsatztemperatur 300 bis 1200 ^{o}C beträgt.

12. Verfahren nach einem oder mehrerer der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung mit einem LPI- und/oder CVI-Verfahren erfolgt.

13. Berstsicherung, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Oberfläche eines porösen nicht imprägnierten Abschnitts der Berstsicherung mit einer Druckoberfläche und einer dieser gegenüberliegend angeordneten Oberfläche mit Siliziumkarbid oder siliziuminfiltriertem Siliziumkarbid beschichtet ist.

14. Berstsicherung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass diese gasundurchlässig ist.

15. Berstsicherung nach einem oder mehrerer der Ansprüche 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, dass in die Berstsicherung eine Vakuumstütze eingefräst ist.

16. Berstsicherung nach einem oder mehrerer der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass in die Berstsicherung ein Signaldraht eingelassen ist.

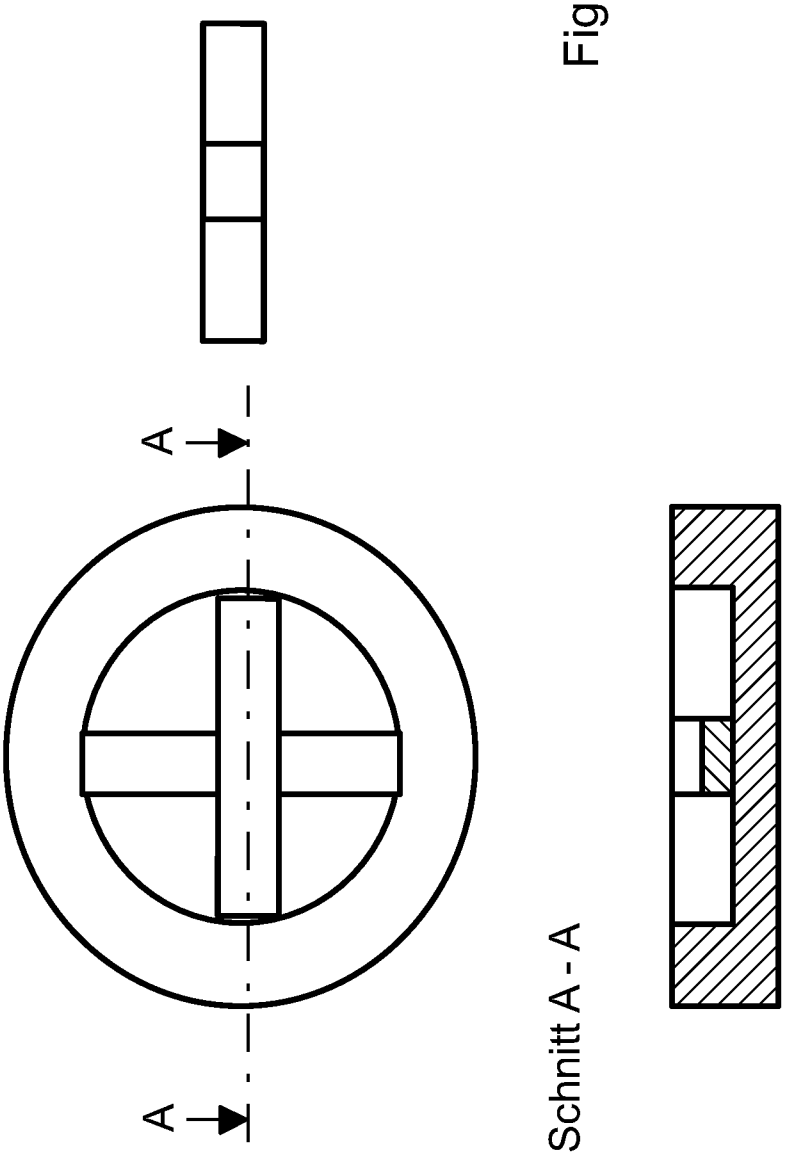


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/068156

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C04B35/52 C04B41/50 F16K17/04
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 F16K

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, COMPENDEX, 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	EP 1 582 789 A1 (KIDDE IP HOLDINGS LTD [GB]) 5 October 2005 (2005-10-05) paragraph [0015] claims 1-30	1-16
X	EP 2 096 643 A2 (IBIDEN CO LTD [JP]) 2 September 2009 (2009-09-02) paragraph [0054] - paragraph [0067] claims 1-11	1-16
X	US 6 378 544 B1 (DIBELLO GERALD N [US]) 30 April 2002 (2002-04-30) column 1, line 60 - column 2, line 15 column 2, line 63 - column 4, line 4 column 5, line 27 - line 49 column 5, line 64 - line 66 claims 1-19	1,13

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
8 March 2012	22/03/2012

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/068156

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 1 138 885 A (LORRAINE CARBONE) 1 January 1969 (1969-01-01) the whole document -----	1-16
A	WO 97/20159 A1 (CLARK RICHARD NICHOLAS [GB]) 5 June 1997 (1997-06-05) the whole document -----	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2011/068156

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1582789 A1	05-10-2005	AT 489574 T	15-12-2010
		BR PI0501108 A	01-11-2005
		CN 1692964 A	09-11-2005
		EP 1582789 A1	05-10-2005
		ES 2355391 T3	25-03-2011
		GB 2412583 A	05-10-2005
		RU 2010102697 A	10-08-2011
		US 2005217724 A1	06-10-2005
EP 2096643 A2	02-09-2009	CN 101521048 A	02-09-2009
		EP 2096643 A2	02-09-2009
		JP 2009210266 A	17-09-2009
		KR 20090093857 A	02-09-2009
		US 2009220040 A1	03-09-2009
US 6378544 B1	30-04-2002	NONE	
GB 1138885 A	01-01-1969	FR 89600 E	13-07-1967
		GB 1138885 A	01-01-1969
WO 9720159 A1	05-06-1997	US 6254982 B1	03-07-2001
		WO 9720159 A1	05-06-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/068156

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C04B35/52 C04B41/50 F16K17/04
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C04B F16K

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, COMPENDEX, 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	EP 1 582 789 A1 (KIDDE IP HOLDINGS LTD [GB]) 5. Oktober 2005 (2005-10-05) Absatz [0015] Ansprüche 1-30	1-16
X	EP 2 096 643 A2 (IBIDEN CO LTD [JP]) 2. September 2009 (2009-09-02) Absatz [0054] - Absatz [0067] Ansprüche 1-11	1-16
X	US 6 378 544 B1 (DIBELLO GERALD N [US]) 30. April 2002 (2002-04-30) Spalte 1, Zeile 60 - Spalte 2, Zeile 15 Spalte 2, Zeile 63 - Spalte 4, Zeile 4 Spalte 5, Zeile 27 - Zeile 49 Spalte 5, Zeile 64 - Zeile 66 Ansprüche 1-19	1,13

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8. März 2012	22/03/2012

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/068156

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 1 138 885 A (LORRAINE CARBONE) 1. Januar 1969 (1969-01-01) das ganze Dokument -----	1-16
A	WO 97/20159 A1 (CLARK RICHARD NICHOLAS [GB]) 5. Juni 1997 (1997-06-05) das ganze Dokument -----	1-16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/068156

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1582789 A1	05-10-2005	AT 489574 T	15-12-2010
		BR PI0501108 A	01-11-2005
		CN 1692964 A	09-11-2005
		EP 1582789 A1	05-10-2005
		ES 2355391 T3	25-03-2011
		GB 2412583 A	05-10-2005
		RU 2010102697 A	10-08-2011
		US 2005217724 A1	06-10-2005
EP 2096643 A2	02-09-2009	CN 101521048 A	02-09-2009
		EP 2096643 A2	02-09-2009
		JP 2009210266 A	17-09-2009
		KR 20090093857 A	02-09-2009
		US 2009220040 A1	03-09-2009
US 6378544 B1	30-04-2002	KEINE	
GB 1138885 A	01-01-1969	FR 89600 E	13-07-1967
		GB 1138885 A	01-01-1969
WO 9720159 A1	05-06-1997	US 6254982 B1	03-07-2001
		WO 9720159 A1	05-06-1997