

(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
8. September 2006 (08.09.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/092153 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C03C 11/00 (2006.01) C03B 19/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/002121

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. März 2005 (01.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): DENNERT PORAVER GMBH [DE/DE]; Gewerbegebiet Ost 17, 92353 Postbauer-Heng (DE).

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, 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, 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).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DENNERT, Hans-Veit [DE/DE]; Mozartweg 1, 96132 Schlüsselfeld (DE).

(74) Anwälte: HÜBNER, Gerd usw.; Königstrasse 2, 90402 Nürnberg (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,

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

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.

(54) Title: METHOD FOR THE PRODUCTION OF FOAMED GLASS GRANULATE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON SCHAUMGLASGRANULAT

(57) Abstract: The invention relates to a method for the production of foamed glass granulate, comprising the following steps: an aqueous glass binder slop which contains water is prepared at room temperature, and a propellant and a glass binder is prepared in an additional container, glass powder, preferably, old glass powder is added to the glass binder slop in order to form a humid, stirrable glass preparation, the thus formed glass preparation is homogenised, is added to a stirring container and is stirred during a stirring time which is between 2 and 6 hours in order to at least partially decompose the glass components, additional glass powder is added to the glass preparation in a granulate mixer in order to form granulate green bodies which are then dried and are foamed in order to form foamed glass granulate particles.

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zur Herstellung von Schaumglasgranulat weist folgende Verfahrensschritte auf: - Bereitstellen einer wässrigen Glasbinderschlempe enthaltend Wasser mit Raumtemperatur, ein Treibmittel und einen Glasbinder in einem Ansatzbehälter, - Zudosierung von Glasmehl, vorzugsweise Altglasmehl, zur Glasbinerschlempe zur Bildung eines feuchten, rührfähigen Glasansatzes, - Homogenisierung des so gebildeten Glasansatzes, - Verbringen des Glasansatzes in einen Rührwerksbehälter, - Rühren des Glasansatzes während einer Rührzeit zwischen 2 und 6 Stunden zum zumindest teilweisen Aufschluss der Glasbestandteile, - Zudosieren von weiterem Glasmehl zu dem Glasansatz in einem Granuliermischer zur Bildung von Granulat-Grünkörpern, - Trocknen der Granulat-Grünkörper, und - Verschäumen der Granulat-Grünkörper zu Schaumglasgranulat Partikeln.

WO 2006/092153 A1

Verfahren zur Herstellung von Schaumglasgranulat

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Schaumglasgranulat mit den im Oberbegriff des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmalen.

Aus den Druckschriften EP 0 052 693 B1, EP 0 484 643 A1 und EP 0 678 482 B1 der Anmelderin sind Verfahren zur Herstellung von Schaumglasgranulat offenbart. Darauf basierend wird in der Praxis bekanntermaßen in einem Ansatzbehälter eine wässrige Glasbinderschlempe aus Wasser, einem Treibmittel und Wasserglas als Glasbinder bereitgestellt. Dabei wird Heißwasser mit einer Temperatur von etwa 80° C verwendet, das mit hohem Energieaufwand aufgeheizt werden muss. Zu dieser Glasbinderschlempe wird im Ansatzbehälter Glasmehl zudosiert, was zu einem feuchten, rührfähigen Glasansatz mit einer Feuchte von 31 bis 45 % führt. Dieser Glasansatz wird nach vollständiger Zugabe des Glasmehls über eine Mischzeit von etwa fünf Minuten homogenisiert. Anschließend wird der Glasansatz in einen als Rührwerksbehälter ausgebildeten Vorlagebehälter verbracht, in dem der Glasansatz während einer Rührzeit von 50 bis 80 Minuten zum zumindest teilweisen Aufschluss der Glasbestandteile gerührt wird. Nach dieser Rührzeit wird der Glasansatz über eine Dosierpumpe in einen Durchlauf-Granuliermischer geschleust, in dem ferner zusätzliches Glasmehl dosiert so zugegeben wird, dass der Feuchtegehalt des Glasansatzes auf etwa 18 bis 18,5 % sinkt. In dem Granuliermischer bilden sich Granulat-Grünkörper, die anschließend getrocknet und beispielsweise in einem Drehrohfen zu Schaumglasgranulat-Partikeln bei Temperaturen um 800° C verschäumt werden.

- 2 -

Nachteilig bei dem bekannten Verfahren ist die Tatsache, dass für die Erhitzung des Wassers zur Bildung der wässrigen Glasbinderschlempe ein hoher Energieaufwand für diesen so genannten „heißen Aufschluss“ notwendig ist. Ferner besteht grundsätzlich der Wunsch, die Schaumglasgranulat-Partikel mit einer möglichst hohen Festigkeit herstellen zu können, um sie im Hinblick auf eine universelle Einsetzbarkeit in verschiedensten Produkten möglichst druckbeständig und mechanisch stabil zu machen.

Ausgehend von dieser Problematik liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, das bekannte Verfahren zur Schaumglasgranulat-Produktion so zu verbessern, dass mit geringerem Energieeinsatz Granulatpartikel mit höherer Festigkeit erzielt werden.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichnungsteil des Anspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst und besteht im Kern aus einem so genannten „kalten Aufschluss“ mit langer Rührzeit. Es soll nämlich erfindungsgemäß das Wasser zur Bildung der Glasbinderschlempe etwa mit Raumtemperatur zugegeben werden, sodass der Energieeinsatz für die Erhitzung des Wassers vollständig entfällt. Zum Ausgleich wird die Rührzeit im Rührwerksbehälter auf einen Zeitraum zwischen zwei und sechs Stunden eingestellt. Durch diese stark verlängerte Rührzeit, die im Fertigungsprozess durch einen entsprechend großen oder mehrfache Rührwerksbehälter kompensiert werden kann, erfolgt ein oberflächlicher Aufschluss der Glasmehlpartikel, der zu einer Art Anteigung oder Gelbildung an der Partikeloberfläche führt. Dies verbessert die gegenseitige Anhaftung der Partikel bei der Bildung der Granulat-Grünkörper und damit die Festigkeit der eigentlichen Schaumglasgranulat-Partikel nach dem Verschäumen. Versuche haben in diesem Zusammenhang gezeigt, dass eine Festigkeitssteige-

- 3 -

5 rung von bis 30 % gegenüber den Werten bei herkömmlich produzierten
Schaumglasgranulat erreicht werden kann.

In den Unteransprüchen sind bevorzugte Parameter und weitere Schritte
5 des erfindungsgemäßen Verfahrens angegeben, das im folgenden

Ausführungsbeispiel

näher beschrieben wird. So werden in einem Ansatzbehälter 970 Liter
10 Wasser mit Raumtemperatur, 900 kg heißes Wasserglas als Glasbinder und
45 kg eines üblichen Treibmittels, wie Zucker, Braunstein oder Soda, vor-
gelegt und kurz angemischt. Je nach Temperatur des Wasserglases weist
diese Glasbinderschlempe dann eine Temperatur von etwa 31 bis 40° C
auf.

15 Es werden über einen Zeitraum von ca. 30 bis 40 Minuten 1330 kg Alt-
glasmehl mit einer Partikelgröße um 0,1 mm zudosiert, wodurch ein feuch-
ter, rührfähiger Glasansatz mit einem Feuchtegehalt von 39 bis 45 % gebil-
det wird. Dieser Glasansatz wird während einer Mischzeit von etwa fünf
20 Minuten homogenisiert und anschließend in einen unbeheizten, großen
Rührwerksbehälter verbracht. Dort wird der Glasansatz während einer
Rührzeit im Bereich zwischen 2 und 6 Stunden, vorzugsweise etwa 4 bis 5
Stunden unter zumindest teilweisem Aufschluss der Glasbestandteile des
Glasansatzes chargenmäßig gerührt. Es bilden sich reaktionsfreudige
25 Glasmehlpartikel, die auf Grund ihrer oberflächlichen Gelschicht – wie
angenommen werden kann – für ein inniges „Verbacken“ innerhalb der
späteren Granulatpartikel sorgt.

- 4 -

Nach Ablauf der vorgenannten Rührzeit wird über eine Dosierpumpe der Glasansatz in einen Durchlauf-Granuliermischer geschickt, in den weiteres Glasmehl zur Bildung von Granulat-Grünkörpern eingemischt wird. Dabei wird auch zusätzliches Grünkorn mit einer Partikelgröße von vorzugsweise
5 0,25 bis 0,5 mm als Granulat-Keimbildner zugegeben. Der Massenanteil beträgt etwa 4 bis 8 % bezogen auf die Gesamtmasse an Glasansatz und zudosiertem Glasmehl.

Die so hergestellten Granulat-Grünkörper werden über einen Granuliertel-
10 ler geführt, wo ein nachträgliches Aufgranulieren der Granulat-Grünkörper auf eine höhere durchschnittliche Korngröße erfolgt. Ferner werden die Granulat-Grünkörper in einem Granuliertrockner auf eine Restfeuchte von 0,1 % getrocknet und vor dem Verschäumen durch Sieben in unterschiedliche Granulat-Korngrößen klassiert. Typische Korngrößenklassen sind bei-
15 spielsweise folgende Durchmesserbereiche: 0,25 bis 0,5 mm, 0,5 bis 1,0 mm, 1,0 bis 2,0 mm, 2,0 bis 4,0 mm und 4,0 bis 8,0 mm.

Die entsprechenden Granulate werden anschließend in einem Drehrohrföfen bei einer Temperatur von ca. 790° C in üblicher Weise verschäumt.

20

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Schaumglasgranulat mit folgenden Verfahrensschritten:

- 5 - Bereitstellen einer wässrigen Glasbinderschlempe enthaltend Wasser, ein Treibmittel und einen Glasbinder in einem Ansatzbehälter,
 - Zudosierung von Glasmehl, vorzugsweise Altglasmehl, zur Glasbinderschlempe zur Bildung eines feuchten, rührfähigen Glasansatzes,
 - Homogenisierung des so gebildeten Glasansatzes,
- 10 - Verbringen des Glasansatzes in einen Rührwerksbehälter,
 - Rühren des Glasansatzes während einer Rührzeit zum zumindest teilweisen Aufschluss der Glasbestandteile,
 - Zudosieren von weiterem Glasmehl zu dem Glasansatz in einem Granuliermischer zur Bildung von Granulat-Grünkörpern,
- 15 - Trocknen der Granulat-Grünkörper, und
 - Verschäumen der Granulat-Grünkörper zu Schaumglasgranulat-Partikeln,
 dadurch gekennzeichnet, dass
- das Wasser zur Bildung der Glasbinderschlempe etwa mit Raumtemperatur zugegeben wird, und
- 20 - die Rührzeit zum Aufschluss der Glasbestandteile zwischen 2 und 6 Stunden beträgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Glasbinder Wasserglas einer Temperatur über Raumtemperatur verwendet wird.

25

- 6 -

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Glasbinderschlempe eine Temperatur von etwa 30 bis 40° C aufweist.
4. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rührzeit zum Aufschluss der Glasbestandteile etwa
5 3,5 bis 4,5 Stunden beträgt.
5. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Zudosierens von Glasmehl im Durchlaufmischer zusätzliches Grünkorn als Granulat-Keimbildner zugegeben wird.
10
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Grünkorn eine Partikelgröße von 0,25 bis 0,5 mm aufweist.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die
15 Grünkornzugabe in einem Massenverhältnis von etwa 4 bis 8 % bezogen auf die Masse an Glasansatz und dosiertem Glasmehl stattfindet.
8. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Granulat-Grüнкörper auf einem Granulierteller auf-
20 granuliert werden.
9. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trocknen der Granulat-Grüнкörper auf eine Rest-
25 feuchte von ca. 0,1 % erfolgt.
10. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die getrockneten Granulat-Grüнкörper vor dem Ver-

schäumen durch Sieben in unterschiedliche Granulat-Korngrößen klassiert werden.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/002121

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C03C11/00 C03B19/10

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)
C03C C03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 30 09 600 A1 (JENAER GLASWERK SCHOTT & GEN; SCHOTT GLASWERKE, 6500 MAINZ, DE) 17 September 1981 (1981-09-17) examples claim 2	1-10
E	DE 103 60 819 A1 (DENNERT PORAVER GMBH) 21 July 2005 (2005-07-21) the whole document	1-10
X	US 4 826 788 A (DENNERT ET AL) 2 May 1989 (1989-05-02) column 1, line 34 - line 37	1-10
X	EP 0 052 693 A (DENNERT, HEINZ; DENNERT, HANS VEIT) 2 June 1982 (1982-06-02) cited in the application the whole document	1-10

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

Date of mailing of the international search report

8 December 2005

16/12/2005

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

Somann, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/002121

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3009600	A1	17-09-1981	NONE
DE 10360819	A1	21-07-2005	NONE
US 4826788	A	02-05-1989	CA 1239151 A1 12-07-1988 DE 3428165 A1 06-02-1986 EP 0170978 A1 12-02-1986
EP 0052693	A	02-06-1982	DE 3044130 A1 11-11-1982

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/002121

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
C03C11/00 C03B19/10

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C03C C03B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 30 09 600 A1 (JENAER GLASWERK SCHOTT & GEN; SCHOTT GLASWERKE, 6500 MAINZ, DE) 17. September 1981 (1981-09-17) Beispiele Anspruch 2	1-10
E	DE 103 60 819 A1 (DENNERT PORAVER GMBH) 21. Juli 2005 (2005-07-21) das ganze Dokument	1-10
X	US 4 826 788 A (DENNERT ET AL) 2. Mai 1989 (1989-05-02) Spalte 1, Zeile 34 - Zeile 37	1-10
X	EP 0 052 693 A (DENNERT, HEINZ; DENNERT, HANS VEIT) 2. Juni 1982 (1982-06-02) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-10

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 nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Dezember 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/12/2005

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

Somann, K

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/002121

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3009600	A1	17-09-1981	KEINE		
DE 10360819	A1	21-07-2005	KEINE		
US 4826788	A	02-05-1989	CA	1239151 A1	12-07-1988
			DE	3428165 A1	06-02-1986
			EP	0170978 A1	12-02-1986
EP 0052693	A	02-06-1982	DE	3044130 A1	11-11-1982