

(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  
1. September 2011 (01.09.2011)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2011/104018 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
C03C 3/097 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/000888

(22) Internationales Anmeldedatum:  
24. Februar 2011 (24.02.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2010 009 585.0  
26. Februar 2010 (26.02.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **SCHOTT AG** [DE/DE]; Hattenbergstrasse 10,  
55122 Mainz (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BRIX, Peter** [DE/DE];  
Stadthausstrasse 17, 55116 Mainz (DE). **BEIER, Wolfram**  
[DE/DE]; Windhäuser Weg 4a, 55270 Essenheim (DE).  
**ALKEMPER, Jochen** [DE/DE]; Konsul-Vejento-Str. 9A,  
55270 Klein-Winternheim (DE).

(74) Anwalt: **HERDEN, Andreas**; Blumbach & Zimngrebe,  
Alexandrastrasse 5, 65187 Wiesbaden (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, 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, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ,  
UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts:

11. Oktober 2012

(54) Title: LITHIUM ALUMINOSILICATE GLASS HAVING A HIGH E-MODULE AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung : LITHIUM-ALUMINOSILICATGLAS MIT HOHEM E-MODUL UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG

(57) Abstract: The invention relates to lithium aluminosilicate glass and to a method for the production of lithium aluminosilicate glass, the glass having the following composition (in mol%): 60 - 70 SiO<sub>2</sub>; 10 - 13 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0.0 - 0.9 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 9.6 - 11.6 Li<sub>2</sub>O; 8.2 - < 10 Na<sub>2</sub>O; 0.0 - 0.7 K<sub>2</sub>O; 0.0 - 0.2 MgO; 0.2 - 2.3 CaO; 0.0 - 0.4 ZnO; 1.3 - 2.6 ZrO<sub>2</sub>; 0.0 - 0.5 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 0.003 - 0.100 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0.0 - 0.3 SnO<sub>2</sub>; 0.004 - 0.200 CeO<sub>2</sub>. The following ratios and conditions apply to the glass according to the invention: (Li<sub>2</sub>O+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) / (Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O) > 2; 0.47 < Li<sub>2</sub>O / (Li<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O) < 0.70; 0.8 < CaO+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+ZnO+P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CeO<sub>2</sub> < 3, wherein at least four of the six oxides are contained. Such a lithium aluminosilicate glass has an E-module of at least 82 GPa. Moreover, it has a glass transition temperature T<sub>g</sub> of less than 540 °C and/or a processing temperature of less than 1150 °C. The glass is suitable for shaping by means of a float process and can be chemically and/or thermally tempered so that it can have a bending strength of at least 550 N/mm<sup>2</sup>.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft Lithium-Aluminosilicatglas sowie ein Herstellungsverfahren für dieses Lithium-Aluminosilicatglas, wobei das Glas eine Zusammensetzung in Mol-% aus: 60 - 70 SiO<sub>2</sub>; 10 - 13 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0,0 - 0,9 B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 9,6 - 11,6 Li<sub>2</sub>O; 8,2 - < 10 Na<sub>2</sub>O; 0,0 - 0,7 K<sub>2</sub>O; 0,0 - 0,2 MgO; 0,2 - 2,3 CaO; 0,0 - 0,4 ZnO; 1,3 - 2,6 ZrO<sub>2</sub>; 0,0 - 0,5 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 0,003 - 0,100 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0,0 - 0,3 SnO<sub>2</sub>; 0,004 - 0,200 CeO<sub>2</sub> umfasst. Für das erfindungsgemäße Glas gelten folgende Verhältnisse und Bedingungen: (Li<sub>2</sub>O+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) / (Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O) > 2; 0,47 < Li<sub>2</sub>O / (Li<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O) < 0,70; 0,8 < CaO+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+ZnO+P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CeO<sub>2</sub> < 3, wobei zumindest vier aus den sechs Oxiden enthalten sind. Ein solches Lithium-Aluminosilicatglas weist einen E-Modul von zumindest 82 GPa auf. Darüber hinaus hat es eine Glasübergangstemperatur T<sub>g</sub> von kleiner als 540°C und/oder eine Verarbeitungstemperatur von kleiner als 1150°C. Das Glas ist für eine Formgebung mittels eines Floatprozesses geeignet und chemisch und/oder thermisch vorspannbar, so dass es eine Biegebruchfestigkeit von zumindest 550 N/mm<sup>2</sup> aufweisen kann.

WO 2011/104018 A3

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2011/000888

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. C03C3/097  
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)  
C03C

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, COMPENDEX, INSPEC

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 187 441 B1 (TAKEUCHI KUNIO [JP] ET AL) 13 February 2001 (2001-02-13) column 1, lines 7-10; example 5 column 2, lines 14-16 column 6, lines 30-31, 36-38 -----	1-14
A	DATABASE WPI Week 200882 Thomson Scientific, London, GB; AN 2008-021705 XP002638479, -& WO 2008/149858 A1 (NIPPON ELECTRIC GLASS CO) 11 December 2008 (2008-12-11) abstract; example 10 & US 2010/087307 A1 (MURATA TAKASHI [JP] ET AL) 8 April 2010 (2010-04-08) example 10 ----- -/--	1-14

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	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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.
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  30 May 2011	Date of mailing of the international search report  09/06/2011
--	--

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  Flügel, Alexander
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/000888

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DATABASE WPI Week 200268 Thomson Scientific, London, GB; AN 2002-630739 XP002638480, -& JP 2002 174810 A (HOYA CORP) 21 June 2002 (2002-06-21) abstract; example 1 -----	1-14
A	US 2008/020919 A1 (MURATA TAKASHI [JP]) 24 January 2008 (2008-01-24) cited in the application paragraphs [0072], [0 73]; examples -----	1-14

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/000888

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6187441	B1	13-02-2001	NONE
WO 2008149858	A1	11-12-2008	CN 101679105 A 24-03-2010
			JP 2009013052 A 22-01-2009
			KR 20100019480 A 18-02-2010
			US 2010087307 A1 08-04-2010
JP 2002174810	A	21-06-2002	NONE
US 2008020919	A1	24-01-2008	CN 101454252 A 10-06-2009
			WO 2007138986 A1 06-12-2007

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/000888

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

INV. C03C3/097  
ADD.

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
C03C

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, COMPENDEX, INSPEC

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 187 441 B1 (TAKEUCHI KUNIO [JP] ET AL) 13. Februar 2001 (2001-02-13) Spalte 1, Zeilen 7-10; Beispiel 5 Spalte 2, Zeilen 14-16 Spalte 6, Zeilen 30-31, 36-38 -----	1-14
A	DATABASE WPI Week 200882 Thomson Scientific, London, GB; AN 2008-021705 XP002638479, -& WO 2008/149858 A1 (NIPPON ELECTRIC GLASS CO) 11. Dezember 2008 (2008-12-11) Zusammenfassung; Beispiel 10 & US 2010/087307 A1 (MURATA TAKASHI [JP] ET AL) 8. April 2010 (2010-04-08) Beispiel 10 ----- -/--	1-14



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

30. Mai 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/06/2011

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

Flügel, Alexander

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DATABASE WPI Week 200268 Thomson Scientific, London, GB; AN 2002-630739 XP002638480, -& JP 2002 174810 A (HOYA CORP) 21. Juni 2002 (2002-06-21) Zusammenfassung; Beispiel 1 -----	1-14
A	US 2008/020919 A1 (MURATA TAKASHI [JP]) 24. Januar 2008 (2008-01-24) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0072], [0 73]; Beispiele -----	1-14

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/000888

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6187441	B1	13-02-2001	KEINE
-----			
WO 2008149858	A1	11-12-2008	CN 101679105 A 24-03-2010
			JP 2009013052 A 22-01-2009
			KR 20100019480 A 18-02-2010
			US 2010087307 A1 08-04-2010
-----			
JP 2002174810	A	21-06-2002	KEINE
-----			
US 2008020919	A1	24-01-2008	CN 101454252 A 10-06-2009
			WO 2007138986 A1 06-12-2007
-----			