

(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
24. Januar 2013 (24.01.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/010896 A3

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
H01S 3/17 (2006.01) *C03C 4/00* (2006.01)
H01S 3/16 (2006.01) *C03C 4/12* (2006.01)
H01S 3/067 (2006.01) *C03C 13/04* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2012/063641
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
12. Juli 2012 (12.07.2012)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2011 107 917.7 19. Juli 2011 (19.07.2011) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** HERAEUS QUARZGLAS GMBH & CO. KG [DE/DE]; Quarzstrasse 8, 63450 Hanau (DE).
- (71) **Anmelder (nur für JP):** SHIN-ETSU QUARTZ PRODUCTS CO., LTD. [JP/JP]; 22-2, Nishi-Shinjuku 1-chome, Shinjuku-ku, Tokyo 160-0023 (JP).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** NEUMANN, Christian [DE/DE]; Am Grenzwall 30, 35410 Hungen (DE). STAMMINGER, Mark [DE/DE]; Im Hoffeld 14, 63654 Büdingen (DE).
- (74) **Anwalt:** STAUDT, Armin; Sandeldamm 24a, 63450 Hanau (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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** LASER SYSTEM, COMPRISING A LASER MEDIUM COMPRISING A HOST MATERIAL COMPOSED OF QUARTZ GLASS

(54) **Bezeichnung :** LASERSYSTEM, UMFASSEND EIN LASERMEDIUM MIT EINEM WIRTSMATERIAL AUS QUARZGLAS

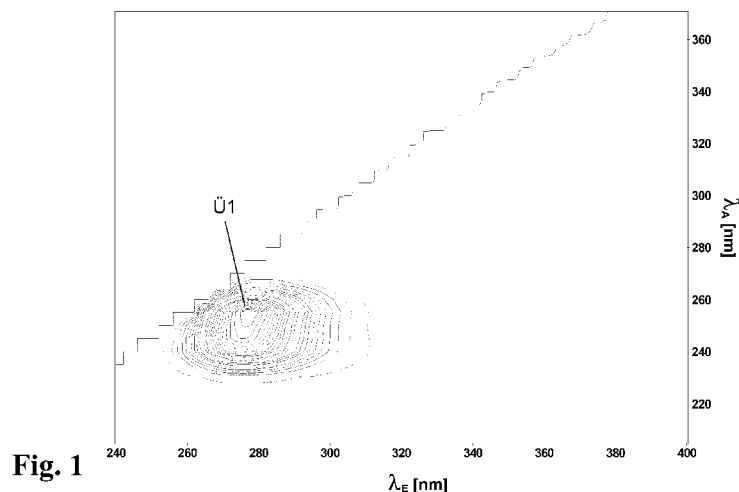


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention proceeds from a known laser system comprising a laser medium comprising a host material composed of quartz glass, a pump light source acting on the laser medium, and an optical resonator. In order to provide an inexpensive laser system comprising a laser material on the basis of quartz glass, said laser material being readily deformable and tunable in a wide wavelength range, which is suitable for emitting new laser frequencies right into the UV range and which additionally has potential for use in a short-pulse laser system, the invention proposes that the host material is synthetically produced quartz glass having a concentration of oxygen deficiency defects of at least one $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ and a hydrogen concentration of less than 5×10^{16} molecules/cm³.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/010896 A3



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).

— 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:**

30. Mai 2013

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Es wird ausgegangen von einem bekannten Lasersystem einem Lasermedium mit einem Wirtsmaterial aus Quarzglas, einer auf das Lasermedium einwirkenden Pumplichtquelle und einem optischen Resonator. Um ein preiswertes Lasersystem mit einem in einem breiten Wellenlängenbereich durchstimmbaren und leicht verformbaren Lasermaterial auf Basis von Quarzglas bereitzustellen, das zur Emission neuer Laserfrequenzen bis in den UV-Bereich geeignet ist und das außerdem Potenzial zur Anwendung in einem Kurzpulslasersystem hat, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass das Wirtsmaterial synthetisch erzeugtes Quarzglas ist, das eine Konzentration an Sauerstoffmangeldefekten von mindestens $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ und eine Wasserstoffkonzentration von weniger als $5 \times 10^{16} \text{ Molekülen/cm}^3$ aufweist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/063641

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H01S3/17 H01S3/16 H01S3/067 C03C4/00 C03C4/12
 C03C13/04
 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)
 H01S 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 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	HOSONO H ET AL: "Interaction of F2 excimer laser with SiO2 glasses: Towards the third generation of synthetic SiO2 glasses", NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH, SECTION - B:BEAM INTERACTIONS WITH MATERIALS AND ATOMS, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, vol. 166-167, 1 May 2000 (2000-05-01), pages 691-697, XP004204160, ISSN: 0168-583X, DOI: 10.1016/S0168-583X(99)00726-0 the whole document table 1 ----- -/--	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 21 March 2013	Date of mailing of the international search report 05/04/2013
--	--

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 Lendroit, Stéphane
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/063641

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>WU X L ET AL: "Defect-related infrared photoluminescence in Ge+-implanted SiO₂ films", APPLIED PHYSICS LETTERS, AIP, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS, MELVILLE, NY, US, vol. 74, no. 17, 26 April 1999 (1999-04-26), pages 2420-2422, XP012022474, ISSN: 0003-6951, DOI: 10.1063/1.123867 the whole document</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-14
X	<p>TRUKHIN A N ET AL: "Investigation of optical and radiation properties of oxygen deficient silica glasses", JOURNAL OF NON-CRYSTALLINE SOLIDS, NORTH-HOLLAND PHYSICS PUBLISHING. AMSTERDAM, NL, vol. 248, no. 1, 1 June 1999 (1999-06-01), pages 49-64, XP004172994, ISSN: 0022-3093, DOI: 10.1016/S0022-3093(99)00089-7 cited in the application the whole document paragraph [04.6]</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-14
X	<p>SKUJA L: "Optically active oxygen-deficiency-related centers in amorphous silicon dioxide", JOURNAL OF NON-CRYSTALLINE SOLIDS, NORTH-HOLLAND PHYSICS PUBLISHING. AMSTERDAM, NL, vol. 239, no. 1-3, 1 October 1998 (1998-10-01), pages 16-48, XP004161125, ISSN: 0022-3093, DOI: 10.1016/S0022-3093(98)00720-0 cited in the application the whole document paragraph [4.3.6]</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-14
A	<p>WO 2007/110081 A2 (NKT RES & INNOVATION AS [DK]; MATTSSON KENT [DK]; PEDERSEN MORTEN OEST) 4 October 2007 (2007-10-04) the whole document</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/063641

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007110081 A2	04-10-2007	EP 2020062 A2	04-02-2009
		WO 2007110081 A2	04-10-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/063641

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01S3/17 H01S3/16 H01S3/067 C03C4/00 C03C4/12
 C03C13/04
 ADD.
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTER GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01S 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, 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	HOSONO H ET AL: "Interaction of F2 excimer laser with SiO2 glasses: Towards the third generation of synthetic SiO2 glasses", NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH, SECTION - B:BEAM INTERACTIONS WITH MATERIALS AND ATOMS, ELSEVIER, AMSTERDAM, NL, Bd. 166-167, 1. Mai 2000 (2000-05-01), Seiten 691-697, XP004204160, ISSN: 0168-583X, DOI: 10.1016/S0168-583X(99)00726-0 das ganze Dokument Tabelle 1 ----- -/--	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" 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
21. März 2013	05/04/2013

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 Lendroit, Stéphane
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>WU X L ET AL: "Defect-related infrared photoluminescence in Ge+-implanted SiO₂ films", APPLIED PHYSICS LETTERS, AIP, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS, MELVILLE, NY, US, Bd. 74, Nr. 17, 26. April 1999 (1999-04-26), Seiten 2420-2422, XP012022474, ISSN: 0003-6951, DOI: 10.1063/1.123867 das ganze Dokument</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-14
X	<p>TRUKHIN A N ET AL: "Investigation of optical and radiation properties of oxygen deficient silica glasses", JOURNAL OF NON-CRYSTALLINE SOLIDS, NORTH-HOLLAND PHYSICS PUBLISHING. AMSTERDAM, NL, Bd. 248, Nr. 1, 1. Juni 1999 (1999-06-01), Seiten 49-64, XP004172994, ISSN: 0022-3093, DOI: 10.1016/S0022-3093(99)00089-7 in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument Absatz [04.6]</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-14
X	<p>SKUJA L: "Optically active oxygen-deficiency-related centers in amorphous silicon dioxide", JOURNAL OF NON-CRYSTALLINE SOLIDS, NORTH-HOLLAND PHYSICS PUBLISHING. AMSTERDAM, NL, Bd. 239, Nr. 1-3, 1. Oktober 1998 (1998-10-01), Seiten 16-48, XP004161125, ISSN: 0022-3093, DOI: 10.1016/S0022-3093(98)00720-0 in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument Absatz [4.3.6]</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-14
A	<p>WO 2007/110081 A2 (NKT RES & INNOVATION AS [DK]; MATTSSON KENT [DK]; PEDERSEN MORTEN OEST) 4. Oktober 2007 (2007-10-04) das ganze Dokument</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/063641

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007110081 A2	04-10-2007	EP 2020062 A2	04-02-2009
		WO 2007110081 A2	04-10-2007
