

(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
11. Juni 2009 (11.06.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/070821 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01S 5/22 (2006.01) *H01S 5/34* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2008/000431
- (22) Internationales Anmeldedatum:
5. Dezember 2008 (05.12.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
A 1979/2007 5. Dezember 2007 (05.12.2007) AT
A 1980/2007 5. Dezember 2007 (05.12.2007) AT
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN** [AT/AT];
Karlsplatz 13, A-1040 Wien (AT).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BASNAR, Bern-
hard** [AT/AT]; Maxingstrasse 14/1/5, A-1130 Wien (AT).
STRASSER, Gottfried [AT/AT]; Kaspargasse 32, A-2511

Pfaffstätten (AT). **AUSTERER, Maximilian** [AT/AT];
Lerchenfelder Strasse 123/1b, A-1070 Wien (AT). **AN-
DREWS, Aaron, Maxwell** [US/AT]; Mariahilfer Strasse
81/3/4, A-1060 Wien (AT).

(74) Anwalt: **ELLMEYER, Wolfgang**; Mariahilferstrasse 50,
A-1070 Wien (AT).

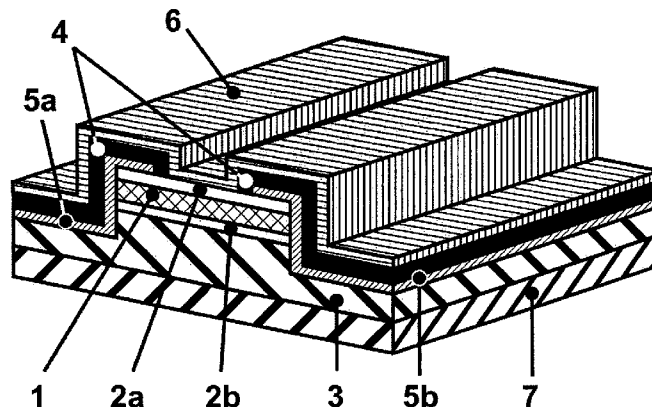
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PG,
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SEMICONDUCTOR LASER HAVING ABSORPTION LAYER

(54) Bezeichnung: HALBLEITERLASER MIT ABSORPTIONSSCHICHT



Figur 1

(57) Abstract: The invention relates to a semiconductor laser, which has an active zone (1) comprising optionally doped semiconductor layers for the generation of electromagnetic radiation following electric excitation, said zone being surrounded in four spatial directions by waveguide layers (2a, 2b, 5a, 5b), optionally a substrate (3), and in each case at least one power supply and removal element (4) for excitation of photon formation in the semiconductor layers, some waveguide layers (5a, 5b) optionally forming insulating layers between the active zone (1) and the power supply element (4), and characterized in that at least part of at least one waveguide layer (2a, 2b, 5a, 5b) is in contact with an absorption layer (6) interacting with the electromagnetic radiation, said absorption layer comprising inorganic and/or organic material, which has non-homogeneous absorbance in the emission wavelength range of the laser and preferably has a lower effective refractive index than the active zone (1), or is made of said material.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/070821 A3



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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, 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 eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

6. August 2009

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Halbleiterlaser, der eine aktive Zone (1) aus gegebenenfalls dotierten Halbleiterschichten zur Erzeugung von elektromagnetischer Strahlung nach elektrischer Anregung, die in vier Raumrichtungen von Wellenleiterschichten (2a, 2b, 5a, 5b) umgeben ist, gegebenenfalls ein Substrat (3), und jeweils zumindest eine Stromzu- und -abführung (4) zur Anregung der Photonenbildung in den Halbleiterschichten, wobei manche Wellenleiterschichten (5a, 5b) gegebenenfalls Isolierschichten zwischen aktiver Zone (1) und Stromzuführung (4) bilden, umfasst und dadurch gekennzeichnet ist, dass zumindest ein Teil zumindest einer Wellenleiterschicht (2a, 2b, 5a, 5b) mit einer mit der elektromagnetischen Strahlung wechselwirkenden Absorptionsschicht (6) aus anorganischem und/oder organischem Material, das im Emissionswellenlängenbereich des Lasers nichthomogene Absorbanz zeigt und das vorzugsweise einen niedrigeren effektiven Brechungsindex als die aktive Zone (1) aufweist, in Kontakt steht oder aus diesem Material besteht.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/AT2008/000431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H01S5/22 H01S5/34

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

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, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 856 631 B1 (TAKAHASHI TAKASHI [JP]) 15 February 2005 (2005-02-15) column 3, line 64 - column 4, line 63; figure 1	1, 2, 22
X	WO 01/50553 A (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; GRUBER STEFAN [DE]; HEERLEIN JOER) 12 July 2001 (2001-07-12) page 4, line 19 - page 5, line 5; figure 3 ----- -/--	1, 2, 22



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 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

5 Juni 2009

Date of mailing of the international search report

24/06/2009

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

Hervé, Denis

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2008/000431

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	BASNAR B ET AL: "Reversible switching of quantum cascade laser-modes using a pH-responsive polymeric cladding as transducer" OPTICS EXPRESS 20080609 OPTICAL SOCIETY OF AMERICA US, vol. 16, no. 12, 9 June 2008 (2008-06-09), pages 8557-8569, XP002530794 the whole document	1-22
P,X	BERNHARD BASNAR ET AL: "Reversible switching of QCL-modes using a pH-responsive polymeric cladding" LASERS AND ELECTRO-OPTICS, 2008. CLEO 2008. CONFERENCE ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 4 May 2008 (2008-05-04), pages 1-2, XP031277670 ISBN: 978-1-55752-859-9 the whole document	1-22
A	FR 2 787 246 A (ALPES LASERS [CH]) 16 June 2000 (2000-06-16) page 14, line 5 - line 18	1,22
A	WALTHER CHRISTOPH ET AL: "Low frequency terahertz quantum cascade laser operating from 1.6to1.8THz" APPLIED PHYSICS LETTERS, AIP, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS, MELVILLE, NY, US, vol. 89, no. 23, 8 December 2006 (2006-12-08), pages 231121-231121, XP012087415 ISSN: 0003-6951 abstract	1,22
A	EP 1 154 532 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC [US]) 14 November 2001 (2001-11-14) paragraph [0017]	1,22
A	SONG SHANSHAN ET AL: "Mode tuning of quantum cascade lasers through optical processing of chalcogenide glass claddings" APPLIED PHYSICS LETTERS, AIP, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS, MELVILLE, NY, US, vol. 89, no. 4, 26 July 2006 (2006-07-26), pages 41115-041115, XP012088080 ISSN: 0003-6951 cited in the application the whole document	1,22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/AT2008/000431

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6856631	B1	15-02-2005	JP 3642386 B2	27-04-2005
			JP 2000114661 A	21-04-2000
WO 0150553	A	12-07-2001	DE 19963807 A1	19-07-2001
			EP 1284037 A2	19-02-2003
			JP 2003523075 T	29-07-2003
			US 2003058910 A1	27-03-2003
FR 2787246	A	16-06-2000	WO 0035060 A1	15-06-2000
			DE 69905197 D1	06-03-2003
			EP 1138101 A1	04-10-2001
EP 1154532	A	14-11-2001	CA 2342080 A1	08-11-2001
			CN 1323083 A	21-11-2001
			DE 60114286 D1	01-12-2005
			DE 60114286 T2	13-07-2006
			JP 3785057 B2	14-06-2006
			JP 2001320136 A	16-11-2001
			US 6563852 B1	13-05-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2008/000431

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01S5/22 H01S5/34

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01S

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, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 856 631 B1 (TAKAHASHI TAKASHI [JP]) 15. Februar 2005 (2005-02-15) Spalte 3, Zeile 64 - Spalte 4, Zeile 63; Abbildung 1	1,2,22
X	WO 01/50553 A (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; GRUBER STEFAN [DE]; HEERLEIN JOER) 12. Juli 2001 (2001-07-12) Seite 4, Zeile 19 - Seite 5, Zeile 5; Abbildung 3	1,2,22

☒ 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Juni 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

24/06/2009

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

Hervé, Denis

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	BASNAR B ET AL: "Reversible switching of quantum cascade laser-modes using a pH-responsive polymeric cladding as transducer" OPTICS EXPRESS 20080609 OPTICAL SOCIETY OF AMERICA US, Bd. 16, Nr. 12, 9. Juni 2008 (2008-06-09), Seiten 8557-8569, XP002530794 das ganze Dokument	1-22
P,X	BERNHARD BASNAR ET AL: "Reversible switching of QCL-modes using a pH-responsive polymeric cladding" LASERS AND ELECTRO-OPTICS, 2008. CLEO 2008. CONFERENCE ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 4. Mai 2008 (2008-05-04), Seiten 1-2, XP031277670 ISBN: 978-1-55752-859-9 das ganze Dokument	1-22
A	FR 2 787 246 A (ALPES LASERS [CH]) 16. Juni 2000 (2000-06-16) Seite 14, Zeile 5 - Zeile 18	1,22
A	WALTHER CHRISTOPH ET AL: "Low frequency terahertz quantum cascade laser operating from 1.6 to 1.8 THz" APPLIED PHYSICS LETTERS, AIP, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS, MELVILLE, NY, US, Bd. 89, Nr. 23, 8. Dezember 2006 (2006-12-08), Seiten 231121-231121, XP012087415 ISSN: 0003-6951 Zusammenfassung	1,22
A	EP 1 154 532 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC [US]) 14. November 2001 (2001-11-14) Absatz [0017]	1,22
A	SONG SHANSHAN ET AL: "Mode tuning of quantum cascade lasers through optical processing of chalcogenide glass claddings" APPLIED PHYSICS LETTERS, AIP, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS, MELVILLE, NY, US, Bd. 89, Nr. 4, 26. Juli 2006 (2006-07-26), Seiten 41115-041115, XP012088080 ISSN: 0003-6951 in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,22

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2008/000431

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6856631	B1	15-02-2005	JP	3642386 B2	27-04-2005
			JP	2000114661 A	21-04-2000
WO 0150553	A	12-07-2001	DE	19963807 A1	19-07-2001
			EP	1284037 A2	19-02-2003
			JP	2003523075 T	29-07-2003
			US	2003058910 A1	27-03-2003
FR 2787246	A	16-06-2000	WO	0035060 A1	15-06-2000
			DE	69905197 D1	06-03-2003
			EP	1138101 A1	04-10-2001
EP 1154532	A	14-11-2001	CA	2342080 A1	08-11-2001
			CN	1323083 A	21-11-2001
			DE	60114286 D1	01-12-2005
			DE	60114286 T2	13-07-2006
			JP	3785057 B2	14-06-2006
			JP	2001320136 A	16-11-2001
			US	6563852 B1	13-05-2003