

(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)

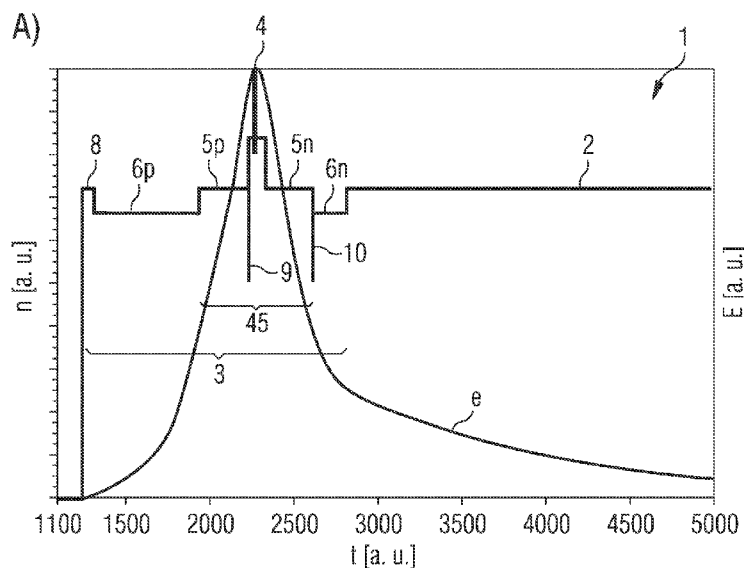
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/104274 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01S 5/343 (2006.01) *H01S 5/20* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/052681
- (22) Internationales Anmeldedatum:
23. Februar 2011 (23.02.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2010 009 457.9
26. Februar 2010 (26.02.2010) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH** [DE/DE]; Leibnizstraße 4, 93055 Regensburg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **EICHLER, Christoph** [DE/DE]; Richard-Wagner-Straße 2, 93105 Tegernheim (DE). **LERMER, Teresa** [DE/DE]; Walderdorffstraße 7, 93053 Regensburg (DE). **AVRAMESCU, Adrian Stefan** [RO/DE]; Friedrich-Ebert-Straße 11 b, 93051 Regensburg (DE).
- (74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENT-ANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Ridlerstraße 55, 80339 München (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, KH, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

- (54) Title: OPTOELECTRONIC SEMICONDUCTOR CHIP
- (54) Bezeichnung : OPTOELEKTRONISCHER HALBLEITERCHIP

FIG 7



(57) Abstract: In at least one embodiment of the optoelectronic semiconductor chip (1) the same comprises a substrate (2) and a semiconductor layer sequence (3) which is epitaxially grown on the substrate (2). The semiconductor layer sequence (3) is based on a nitride compound semiconductor material and includes at least one active zone (4) for generating electromagnetic radiation and at least one waveguide layer (5) which adjoins the active zone (4) indirectly or directly, thereby forming a waveguide (45). The semiconductor layer sequence (4) further comprises a p-cladding (6p) adjoining the waveguide layer (4) on a p-doped side or/and an n-cladding (6n) on an n-doped side of the active zone (4). The waveguide layer (5) adjoins the cladding (6n, 6p) indirectly or directly. An effective refractive index (n_{eff}) of a mode (M) passing through the waveguide is higher than a refractive index of the substrate (2).

(57) Zusammenfassung: In mindestens einer Ausführungsform des optoelektronischen Halbleiterchips (1) umfasst dieser

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/104274 A3

einen Träger (2)

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- 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:

1. Dezember 2011

und eine auf dem Träger (2) aufgewachsene Halbleiterschichtenfolge (3). Die Halbleiterschichtenfolge (3) basiert auf einem Nitrid-Verbindungshalbleitermaterial und beinhaltet wenigstens eine aktive Zone (4) zur Erzeugung einer elektromagnetischen Strahlung sowie wenigstens eine Wellenleiterschicht (5), die mittelbar oder unmittelbar an die aktive Zone (4) grenzt, wobei ein Wellenleiter (45) gebildet ist. Außerdem umfasst die Halbleiterschichtenfolge (3) eine an die Wellenleiterschicht (4) grenzende p-Mantelschicht (6p) an einer p-dotierten Seite oder/und eine n-Mantelschicht (6n) an einer n-dotierten Seite der aktiven Zone (4). Die Wellenleiterschicht (5) grenzt mittelbar oder unmittelbar an die Mantelschicht (6n, 6p). Ein effektiver Brechungsindex (n_{eff}) einer im Wellenleiter geführten Mode (M) ist hierbei größer als ein Brechungsindex des Trägers (2).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/052681

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01S5/343 H01S5/20
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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/183469 A1 (RYU HAN-YOUL [KR]) 9 August 2007 (2007-08-09) paragraphs [0010], [0031], [0032], [0033], [0037], [0040], [0045], [0051], [0052], [0055]; claims 1,2; figures 1,6 ----- -/--	1-15

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 22 September 2011	Date of mailing of the international search report 11/10/2011
--	--

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 Claessen, Michiel
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/052681

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	M. BUDA ET AL: "Waveguiding in InGaN/GaN/AlGaIn blue lasers", COMMAD 2000 PROCEEDINGS. CONFERENCE ON OPTOELECTRONIC AND MICROELECTRONIC MATERIALS AND DEVICES. BUNDOORA, VIC., AUSTRALIA, 6 December 2000 (2000-12-06), - 8 December 2000 (2000-12-08), pages 438-442, XP002659509, IEEE Piscataway, NJ, USA DOI: 10.1109/COMMAD.2000.1022984 ISBN: 0-7803-6698-0 the whole document	1-15
A	XIAOMIN JIN ET AL: "Mode pattern analysis of gallium nitride based laser diodes", INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PHOTOELECTRONIC DETECTION AND IMAGING 2009: LASER SENSING AND IMAGING. BEIJING, CHINA, vol. 7382, 738200, 17 June 2009 (2009-06-17), - 19 June 2009 (2009-06-19), pages 1-12, XP002659510, Proceedings of the SPIE - The International Society for Optical Engineering SPIE - USA ISSN: 0277-786X, DOI: 10.1117/12.834103	1-15
A	JP 2000 277862 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 6 October 2000 (2000-10-06) the whole document	1,6-8, 10-14
A	EP 1 411 559 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR] SAMSUNG ELECTRO MECH [KR]) 21 April 2004 (2004-04-21) paragraphs [0007], [0011], [0032]; figures 3,4	1-15
A	US 2005/226295 A1 (TANEYA MOTOTAKA [JP] ET AL) 13 October 2005 (2005-10-13) abstract	1,7,8
A	US 2003/147440 A1 (NOMURA YASUHIKO [JP] ET AL) 7 August 2003 (2003-08-07) paragraph [0097]; figure 10	1,7,8
A	US 2001/038656 A1 (TAKEUCHI TETSUYA [JP] ET AL) 8 November 2001 (2001-11-08) the whole document	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/052681

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2007183469	A1	09-08-2007	JP 2007214557 A KR 20070080696 A	23-08-2007 13-08-2007

JP 2000277862	A	06-10-2000	JP 3454181	B2 06-10-2003

EP 1411559	A2	21-04-2004	JP 2004140370 A US 2004125839 A1	13-05-2004 01-07-2004

US 2005226295	A1	13-10-2005	AU 2003227230 A1 WO 03085790 A1 JP 4204982 B2 US 2007153854 A1	20-10-2003 16-10-2003 07-01-2009 05-07-2007

US 2003147440	A1	07-08-2003	US 2005224835 A1 US 2009010292 A1	13-10-2005 08-01-2009

US 2001038656	A1	08-11-2001	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01S5/343 H01S5/20
 ADD.

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2007/183469 A1 (RYU HAN-YOUL [KR]) 9. August 2007 (2007-08-09) Absätze [0010], [0031], [0032], [0033], [0037], [0040], [0045], [0051], [0052], [0055]; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,6 ----- -/--	1-15



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

22. September 2011

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11/10/2011

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

Claessen, Michiel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	M. BUDA ET AL: "Waveguiding in InGaN/GaN/AlGaIn blue lasers", COMMAD 2000 PROCEEDINGS. CONFERENCE ON OPTOELECTRONIC AND MICROELECTRONIC MATERIALS AND DEVICES. BUNDOORA, VIC., AUSTRALIA, 6. Dezember 2000 (2000-12-06), - 8. Dezember 2000 (2000-12-08), Seiten 438-442, XP002659509, IEEE Piscataway, NJ, USA DOI: 10.1109/COMMAD.2000.1022984 ISBN: 0-7803-6698-0 das ganze Dokument	1-15
A	XIAOMIN JIN ET AL: "Mode pattern analysis of gallium nitride based laser diodes", INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PHOTOELECTRONIC DETECTION AND IMAGING 2009: LASER SENSING AND IMAGING. BEIJING, CHINA, Bd. 7382, 738200, 17. Juni 2009 (2009-06-17), - 19. Juni 2009 (2009-06-19), Seiten 1-12, XP002659510, Proceedings of the SPIE - The International Society for Optical Engineering SPIE - USA ISSN: 0277-786X, DOI: 10.1117/12.834103	1-15
A	JP 2000 277862 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 6. Oktober 2000 (2000-10-06) das ganze Dokument	1,6-8, 10-14
A	EP 1 411 559 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR] SAMSUNG ELECTRO MECH [KR]) 21. April 2004 (2004-04-21) Absätze [0007], [0011], [0032]; Abbildungen 3,4	1-15
A	US 2005/226295 A1 (TANEYA MOTOTAKA [JP] ET AL) 13. Oktober 2005 (2005-10-13) Zusammenfassung	1,7,8
A	US 2003/147440 A1 (NOMURA YASUHIKO [JP] ET AL) 7. August 2003 (2003-08-07) Absatz [0097]; Abbildung 10	1,7,8
A	US 2001/038656 A1 (TAKEUCHI TETSUYA [JP] ET AL) 8. November 2001 (2001-11-08) das ganze Dokument	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/052681

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007183469 A1	09-08-2007	JP 2007214557 A KR 20070080696 A	23-08-2007 13-08-2007
JP 2000277862 A	06-10-2000	JP 3454181 B2	06-10-2003
EP 1411559 A2	21-04-2004	JP 2004140370 A US 2004125839 A1	13-05-2004 01-07-2004
US 2005226295 A1	13-10-2005	AU 2003227230 A1 WO 03085790 A1 JP 4204982 B2 US 2007153854 A1	20-10-2003 16-10-2003 07-01-2009 05-07-2007
US 2003147440 A1	07-08-2003	US 2005224835 A1 US 2009010292 A1	13-10-2005 08-01-2009
US 2001038656 A1	08-11-2001	KEINE	