

(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
6. August 2009 (06.08.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/094966 A3

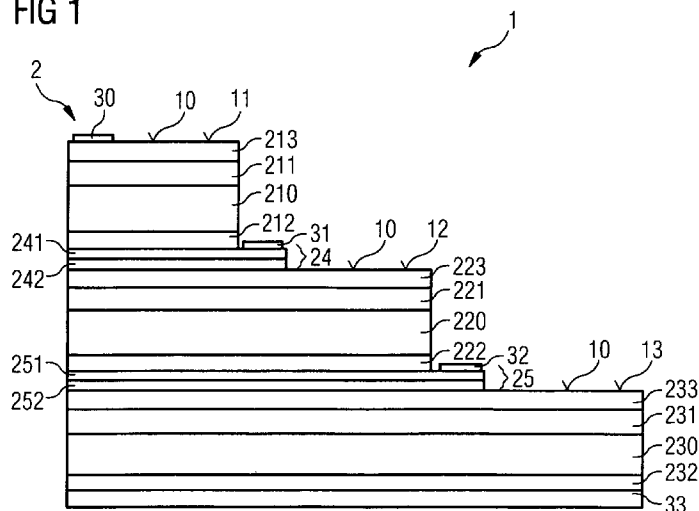
- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 27/146 (2006.01) H01L 31/0352 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2008/002126
- (22) Internationales Anmeldedatum:
17. Dezember 2008 (17.12.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2008 006 987.6
31. Januar 2008 (31.01.2008) 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): BUTENDEICH, Rainer [DE/DE]; St. Joseph-Str. 11, 93059 Regensburg (DE). WINDISCH, Reiner [DE/DE]; Alte Strasse 37, 93186 Pettendorf (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, 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, 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, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: RADIATION RECEPTOR, AND METHOD FOR THE PRODUCTION OF A RADIATION RECEPTOR

(54) Bezeichnung: STRAHLUNGSEMPFÄNGER UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES STRAHLUNGSEMPFÄNGERS

FIG 1



(57) Abstract: Disclosed is a radiation receptor (1) comprising a semiconductor body (2) that has a first active region (210) and a second active region (220) which are used for detecting radiation. The first active region (210) and the second active region (220) are located at a distance from each other in a vertical direction. A tunnel region (24) is arranged between the first active region (210) and the second active region (220). The tunnel region (24) is connected in an electrically conducting manner to a connecting surface (31) which is used for externally contacting the semiconductor body (2) in an electrical manner between the first active region (210) and the second active region (220). A method for producing a radiation receptor is also disclosed.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2009/094966 A3

**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:

8. Oktober 2009

Es wird ein Strahlungsempfänger (1) mit einem Halbleiterkörper (2) angegeben, der einen ersten aktiven Bereich (210) und einen zweiten aktiven Bereich (220) aufweist, die jeweils zur Detektion von Strahlung vorgesehen sind. Der erste aktive Bereich (210) und der zweite aktive Bereich (220) sind in vertikaler Richtung voneinander beabstandet. Zwischen dem ersten aktiven Bereich (210) und dem zweiten aktiven Bereich (220) ist ein Tunnelbereich (24) angeordnet. Der Tunnelbereich (24) ist mit einer Anschlussfläche (31) elektrisch leitend verbunden, die zur externen elektrischen Kontaktierung des Halbleiterkörpers (2) zwischen dem ersten aktiven Bereich (210) und dem zweiten aktiven Bereich (220) vorgesehen ist. Weiterhin wird ein Verfahren zur Herstellung eines Strahlungsempfängers angegeben.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2008/002126

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L27/146
ADD. H01L31/0352

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)

H01L

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	EP 1 643 565 A (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 5 April 2006 (2006-04-05) paragraph [0042] - paragraph [0058] paragraph [0060] - paragraph [0062] paragraph [0073] - paragraph [0077] figures 1-4	1, 2, 4, 5, 7-12 3 6, 13-15
X A	US 6 091 126 A (COSTARD ERIC [FR] ET AL) 18 July 2000 (2000-07-18) column 1, line 65 - column 4, line 5 column 4, line 38 - line 51 figures 1a, 2, 3A, 3B, 4a-4c, 9	1, 4-7, 12, 13, 15 2, 3, 8-11, 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
- *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

23 Juli 2009

Date of mailing of the international search report

31/07/2009

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

Kostrzewa, Marek

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2008/002126

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 5 518 934 A (FORREST STEPHEN R [US] ET AL) 21 May 1996 (1996-05-21) column 2, line 54 - column 3, line 29 column 4, line 17 - line 40 column 6, line 23 - line 54 column 7, line 22 - line 37 claims 1-3 figures 1A-1D,3,4,5A,5B,6	1,2,4,5, 8,9, 11-15 3,6,7,10
X A	GB 2 228 824 A (GEN ELECTRIC CO PLC [GB]) 5 September 1990 (1990-09-05) page 4, line 3 - line 32 page 5, line 21 - line 22 figures 1,2	1,2,4, 7-9,11 3,6,10, 12-15
X A	DE 35 33 146 A1 (SIEMENS AG [DE]) 26 March 1987 (1987-03-26) column 5, line 26 - column 6, line 64 figures 1-5	1,2,4,5, 7-9,12 3,6,7, 10,11, 13,14
X A	US 4 677 289 A (NOZAKI HIDETOSHI [JP] ET AL) 30 June 1987 (1987-06-30) column 7, line 21 - line 43 column 8, line 21 - line 58 column 11, line 27 - line 34 figures 2b,4,5	1,2,4-10 3,11-15
X A	US 2006/042677 A1 (FUKUNAGA TOSHIKI [JP] ET AL) 2 March 2006 (2006-03-02) paragraph [0024] - paragraph [0029] paragraph [0036] figure 1	1,2,4-9, 11 3,10, 12-15
Y A	US 2006/118914 A1 (YOO TAE-KYUNG [KR]) 8 June 2006 (2006-06-08) paragraph [0015] - paragraph [0016] figures 2,3	3 1,2,4-12
Y A	WO 2006/097189 A (UNIV STUTTGART [DE]; SCHUBERT MARKUS [DE]; RAU UWE [DE]; ROSTAN PHILIP) 21 September 2006 (2006-09-21) page 9, line 10 - page 10, line 10 figure 1	3 1,2,4-12
Y A	WO 2007/085218 A (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; FEHRER MICHAEL [DE]; STRAUSS UWE) 2 August 2007 (2007-08-02) page 33, line 14 - page 34, line 15 figure 7A	3 1,2,4-12
	-/--	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2008/002126

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 58 105569 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 23 June 1983 (1983-06-23) abstract; figure 5 -----	1-15
A	WO 2006/128407 A (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; JAEGER ARNDT [DE]; STAUSS PETER []) 7 December 2006 (2006-12-07) abstract; figure 1A -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2008/002126

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 1643565	A	05-04-2006	DE 102005001280 A1	13-04-2006
			JP 2006108675 A	20-04-2006
			US 2007241260 A1	18-10-2007
US 6091126	A	18-07-2000	CA 2223539 A1	04-06-1998
			DE 69735990 T2	04-01-2007
			EP 0849798 A1	24-06-1998
			FR 2756666 A1	05-06-1998
			IL 122429 A	10-03-2002
			JP 10223874 A	21-08-1998
			SG 67447 A1	21-09-1999
			NONE	
US 5518934	A	21-05-1996	NONE	
GB 2228824	A	05-09-1990	NONE	
DE 3533146	A1	26-03-1987	NONE	
US 4677289	A	30-06-1987	NONE	
US 2006042677	A1	02-03-2006	JP 2006066456 A	09-03-2006
US 2006118914	A1	08-06-2006	WO 2004112156 A1	23-12-2004
			KR 20040104266 A	10-12-2004
WO 2006097189	A	21-09-2006	CN 101142689 A	12-03-2008
			DE 102005013668 B3	16-11-2006
			EP 1859486 A1	28-11-2007
			JP 2008533729 T	21-08-2008
			KR 20070119702 A	20-12-2007
			US 2008251117 A1	16-10-2008
WO 2007085218	A	02-08-2007	DE 102006015788 A1	13-09-2007
			EP 1977457 A1	08-10-2008
			KR 20080091249 A	09-10-2008
JP 58105569	A	23-06-1983	JP 1449775 C	11-07-1988
			JP 62059895 B	14-12-1987
WO 2006128407	A	07-12-2006	DE 102005043918 A1	07-12-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2008/002126

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01L27/146
ADD. H01L31/0352

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y A	EP 1 643 565 A (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]) 5. April 2006 (2006-04-05) Absatz [0042] - Absatz [0058] Absatz [0060] - Absatz [0062] Absatz [0073] - Absatz [0077] Abbildungen 1-4	1, 2, 4, 5, 7-12 3 6, 13-15
X A	US 6 091 126 A (COSTARD ERIC [FR] ET AL) 18. Juli 2000 (2000-07-18) Spalte 1, Zeile 65 - Spalte 4, Zeile 5 Spalte 4, Zeile 38 - Zeile 51 Abbildungen 1a, 2, 3A, 3B, 4a-4c, 9	1, 4-7, 12, 13, 15 2, 3, 8-11, 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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Juli 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

31/07/2009

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

Kostrzewa, Marek

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/002126

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 518 934 A (FORREST STEPHEN R [US] ET AL) 21. Mai 1996 (1996-05-21)	1,2,4,5, 8,9, 11-15
A	Spalte 2, Zeile 54 - Spalte 3, Zeile 29 Spalte 4, Zeile 17 - Zeile 40 Spalte 6, Zeile 23 - Zeile 54 Spalte 7, Zeile 22 - Zeile 37 Ansprüche 1-3 Abbildungen 1A-1D,3,4,5A,5B,6	3,6,7,10
X	GB 2 228 824 A (GEN ELECTRIC CO PLC [GB]) 5. September 1990 (1990-09-05)	1,2,4, 7-9,11
A	Seite 4, Zeile 3 - Zeile 32 Seite 5, Zeile 21 - Zeile 22 Abbildungen 1,2	3,6,10, 12-15
X	DE 35 33 146 A1 (SIEMENS AG [DE]) 26. März 1987 (1987-03-26)	1,2,4,5, 7-9,12
A	Spalte 5, Zeile 26 - Spalte 6, Zeile 64 Abbildungen 1-5	3,6,7, 10,11, 13,14
X	US 4 677 289 A (NOZAKI HIDETOSHI [JP] ET AL) 30. Juni 1987 (1987-06-30)	1,2,4-10
A	Spalte 7, Zeile 21 - Zeile 43 Spalte 8, Zeile 21 - Zeile 58 Spalte 11, Zeile 27 - Zeile 34 Abbildungen 2b,4,5	3,11-15
X	US 2006/042677 A1 (FUKUNAGA TOSHIKI [JP] ET AL) 2. März 2006 (2006-03-02)	1,2,4-9, 11
A	Absatz [0024] - Absatz [0029] Absatz [0036] Abbildung 1	3,10, 12-15
Y	US 2006/118914 A1 (YOO TAE-KYUNG [KR]) 8. Juni 2006 (2006-06-08)	3
A	Absatz [0015] - Absatz [0016] Abbildungen 2,3	1,2,4-12
Y	WO 2006/097189 A (UNIV STUTTGART [DE]; SCHUBERT MARKUS [DE]; RAU UWE [DE]; ROSTAN PHILIP) 21. September 2006 (2006-09-21)	3
A	Seite 9, Zeile 10 - Seite 10, Zeile 10 Abbildung 1	1,2,4-12
Y	WO 2007/085218 A (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; FEHRER MICHAEL [DE]; STRAUSS UWE) 2. August 2007 (2007-08-02)	3
A	Seite 33, Zeile 14 - Seite 34, Zeile 15 Abbildung 7A	1,2,4-12
	-/--	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/002126

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 58 105569 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 23. Juni 1983 (1983-06-23) Zusammenfassung; Abbildung 5 -----	1-15
A	WO 2006/128407 A (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE]; JAEGER ARNDT [DE]; STAUSS PETER []) 7. Dezember 2006 (2006-12-07) Zusammenfassung; Abbildung 1A -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/002126

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(är) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1643565	A	05-04-2006	DE 102005001280 A1 JP 2006108675 A US 2007241260 A1	13-04-2006 20-04-2006 18-10-2007
US 6091126	A	18-07-2000	CA 2223539 A1 DE 69735990 T2 EP 0849798 A1 FR 2756666 A1 IL 122429 A JP 10223874 A SG 67447 A1	04-06-1998 04-01-2007 24-06-1998 05-06-1998 10-03-2002 21-08-1998 21-09-1999
US 5518934	A	21-05-1996	KEINE	
GB 2228824	A	05-09-1990	KEINE	
DE 3533146	A1	26-03-1987	KEINE	
US 4677289	A	30-06-1987	KEINE	
US 2006042677	A1	02-03-2006	JP 2006066456 A	09-03-2006
US 2006118914	A1	08-06-2006	WO 2004112156 A1 KR 20040104266 A	23-12-2004 10-12-2004
WO 2006097189	A	21-09-2006	CN 101142689 A DE 102005013668 B3 EP 1859486 A1 JP 2008533729 T KR 20070119702 A US 2008251117 A1	12-03-2008 16-11-2006 28-11-2007 21-08-2008 20-12-2007 16-10-2008
WO 2007085218	A	02-08-2007	DE 102006015788 A1 EP 1977457 A1 KR 20080091249 A	13-09-2007 08-10-2008 09-10-2008
JP 58105569	A	23-06-1983	JP 1449775 C JP 62059895 B	11-07-1988 14-12-1987
WO 2006128407	A	07-12-2006	DE 102005043918 A1	07-12-2006