

(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
10. Februar 2005 (10.02.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/013379 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 21/20**,
33/00

GMBH [DE/DE]; Wernerwerkstrasse 2, 93049 Regens-
burg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/001593

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:

22. Juli 2004 (22.07.2004)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HÄRLE, Volker**
[DE/DE]; Eichenstrasse 35, 93164 Waldetzenberg (DE).

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

103 35 080.2

31. Juli 2003 (31.07.2003) DE

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATEN-
TANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Ridlerstrasse 55,
80339 München (DE).

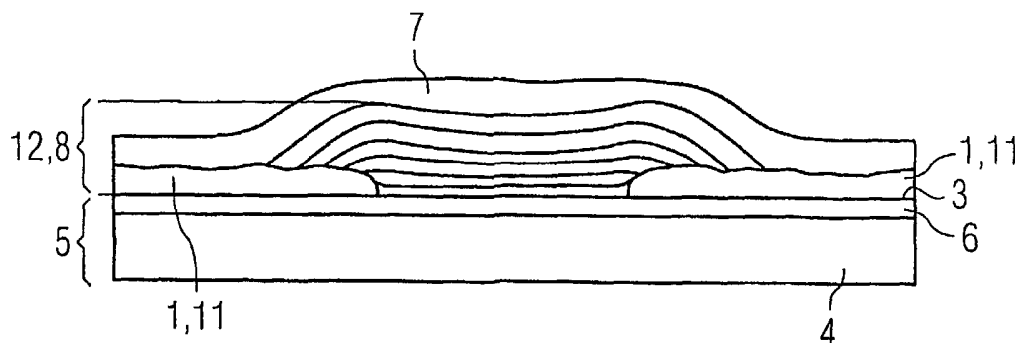
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS**

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE PRODUCTION OF A PLURALITY OF OPTO-ELECTRONIC SEMICONDUCTOR CHIPS
AND OPTO-ELECTRONIC SEMICONDUCTOR CHIP

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER VIELZAHL VON OPTOELEKTRONISCHEN HALBLEITER-
CHIPS UND OPTOELEKTRONISCHER HALBLEITERCHIP



(57) Abstract: The invention relates to a method for the production of a plurality of opto-electronic semiconductor chips which respectively comprise a plurality of structural elements with respectively at least one semiconductor layer. According to the inventive method, a chip composite base is produced, said base comprising a substrate and an epitaxial surface. A mask material layer is formed on the epitaxial surface, consisting of a plurality of windows whereby the average spread of most windows is less than or equal to 1 µm. The mask material is selected in such a way that a semiconductor material of the semiconductor layer, which is grown in a later step of the inventive method, cannot grow on said material or grows in a substantially worse manner in comparison with the epitaxial surface. Subsequently, semiconductor layers are deposited on the epitaxial surface in an essentially simultaneous manner on areas located inside the windows. In another step of the inventive method, the chip composite base with deposited material is separated to form semiconductor chips. The invention also relates to an optoelectronic semiconductor element produced according to said method.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Vielzahl von optoelektronischen Halbleiterchips, die jeweils eine Vielzahl von Strukturelementen mit jeweils mindestens einer Halbleiterschicht aufweisen. Bei dem Verfahren wird eine Chipverbund-Basis bereitgestellt,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/013379 A3



KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:**

31. März 2005

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

die ein Substrat sowie eine Aufwachsfläche aufweist. Auf der Aufwachsfläche wird eine Maskenmaterialschicht ausgebildet, die eine Vielzahl von Fenstern aufweist, von denen die meisten eine mittlere Ausdehnung von kleiner als oder gleich 1 µm aufweisen. Dabei wird ein Maskenmaterial derart gewählt, dass sich ein in einem späteren Verfahrensschritt aufzuwachsendes Halbleitermaterial der Halbleiterschicht auf diesem im Wesentlichen nicht oder im Vergleich zur Aufwachsfläche wesentlich schlechter aufwachsen lässt. Nachfolgend werden Halbleiterschichten im Wesentlichen gleichzeitig auf innerhalb der Fenster liegende Bereiche der Aufwachsfläche abgeschieden. Ein weiterer Verfahrensschritt ist das Vereinzeln der Chipverbund-Basis mit aufgebrachtem Material zu Halbleiterchips. Die Erfindung betrifft zudem ein nach dem Verfahren hergestelltes optoelektronisches Halbleiterbauelement.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/001593

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L21/20 H01L33/00

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)
IPC 7 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, PAJ, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	YANG J W ET AL: "Selective area deposited blue GaN&ndash;InGaN multiple-quantum well light emitting diodes over silicon substrates" APPLIED PHYSICS LETTERS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, vol. 76, no. 3, 17 January 2000 (2000-01-17), pages 273-275, XP012025677 ISSN: 0003-6951 page 273, right-hand column, paragraph 2 - page 274, left-hand column, paragraph 2; figure 1 ----- -/--	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 January 2005

Date of mailing of the international search report

02/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Krause, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/001593

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	MIYATA NORIYUKI ET AL: "Selective growth of nanocrystalline Si dots using an ultrathin-Si-oxide/oxy-nitride mask" APPLIED PHYSICS LETTERS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, vol. 77, no. 11, 11 September 2000 (2000-09-11), pages 1620-1622, XP012026105 ISSN: 0003-6951 page 1620, left-hand column, paragraph 1 - page 1621, left-hand column, paragraph 2; figure 1 -----	1-14
A	EP 0 472 221 A2 (NEC CORPORATION) 26 February 1992 (1992-02-26) column 8, line 2 - line 41; figures 8A-8F -----	1-14
A	EP 1 005 067 A2 (SONY CORPORATION) 31 May 2000 (2000-05-31) paragraph '0037! - paragraph '0053!; figures 8-13 -----	1-14
A	US 6 110 277 A (BRAUN ET AL) 29 August 2000 (2000-08-29) column 2, line 20 - column 3, line 27; figures 1-3 -----	1-14
A	EP 0 388 733 A1 (FUJITSU LIMITED) 26 September 1990 (1990-09-26) column 4, line 40 - column 6, line 58; figures 1-5 -----	1-14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 676 (E-1475), 13 December 1993 (1993-12-13) -& JP 05 226781 A (FUJITSU LTD), 3 September 1993 (1993-09-03) abstract -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/001593

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0472221	A2	26-02-1992	JP 2701569 B2	21-01-1998
			JP 4303982 A	27-10-1992
			JP 4105383 A	07-04-1992
			JP 7050815 B	31-05-1995
			DE 69115596 D1	01-02-1996
			DE 69115596 T2	19-09-1996
			DE 69128097 D1	04-12-1997
			DE 69128097 T2	26-02-1998
			EP 0643461 A2	15-03-1995
			US 5250462 A	05-10-1993
EP 1005067	A2	31-05-2000	JP 3470623 B2	25-11-2003
			JP 2000164988 A	16-06-2000
			CN 1258094 A	28-06-2000
			KR 2000035670 A	26-06-2000
			SG 93850 A1	21-01-2003
			TW 429660 B	11-04-2001
			US 6682991 B1	27-01-2004
US 6110277	A	29-08-2000	DE 19715572 A1	22-10-1998
			JP 10321911 A	04-12-1998
EP 0388733	A1	26-09-1990	JP 2237021 A	19-09-1990
JP 05226781	A	03-09-1993	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001593

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L21/20 H01L33/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 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, PAJ, WPI Data, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	YANG J W ET AL: "Selective area deposited blue GaN&ndash;InGaN multiple-quantum well light emitting diodes over silicon substrates" APPLIED PHYSICS LETTERS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, Bd. 76, Nr. 3, 17. Januar 2000 (2000-01-17), Seiten 273-275, XP012025677 ISSN: 0003-6951 Seite 273, rechte Spalte, Absatz 2 - Seite 274, linke Spalte, Absatz 2; Abbildung 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 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

25. Januar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Krause, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001593

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	MIYATA NORIYUKI ET AL: "Selective growth of nanocrystalline Si dots using an ultrathin-Si-oxide/oxy-nitride mask" APPLIED PHYSICS LETTERS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, Bd. 77, Nr. 11, 11. September 2000 (2000-09-11), Seiten 1620-1622, XP012026105 ISSN: 0003-6951 Seite 1620, linke Spalte, Absatz 1 - Seite 1621, linke Spalte, Absatz 2; Abbildung 1	1-14
A	EP 0 472 221 A2 (NEC CORPORATION) 26. Februar 1992 (1992-02-26) Spalte 8, Zeile 2 - Zeile 41; Abbildungen 8A-8F	1-14
A	EP 1 005 067 A2 (SONY CORPORATION) 31. Mai 2000 (2000-05-31) Absatz '0037! - Absatz '0053!; Abbildungen 8-13	1-14
A	US 6 110 277 A (BRAUN ET AL) 29. August 2000 (2000-08-29) Spalte 2, Zeile 20 - Spalte 3, Zeile 27; Abbildungen 1-3	1-14
A	EP 0 388 733 A1 (FUJITSU LIMITED) 26. September 1990 (1990-09-26) Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 6, Zeile 58; Abbildungen 1-5	1-14
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 017, Nr. 676 (E-1475), 13. Dezember 1993 (1993-12-13) -& JP 05 226781 A (FUJITSU LTD), 3. September 1993 (1993-09-03) Zusammenfassung	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001593

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0472221	A2	26-02-1992	JP 2701569 B2 21-01-1998
			JP 4303982 A 27-10-1992
			JP 4105383 A 07-04-1992
			JP 7050815 B 31-05-1995
			DE 69115596 D1 01-02-1996
			DE 69115596 T2 19-09-1996
			DE 69128097 D1 04-12-1997
			DE 69128097 T2 26-02-1998
			EP 0643461 A2 15-03-1995
			US 5250462 A 05-10-1993
EP 1005067	A2	31-05-2000	JP 3470623 B2 25-11-2003
			JP 2000164988 A 16-06-2000
			CN 1258094 A 28-06-2000
			KR 2000035670 A 26-06-2000
			SG 93850 A1 21-01-2003
			TW 429660 B 11-04-2001
			US 6682991 B1 27-01-2004
US 6110277	A	29-08-2000	DE 19715572 A1 22-10-1998
			JP 10321911 A 04-12-1998
EP 0388733	A1	26-09-1990	JP 2237021 A 19-09-1990
JP 05226781	A	03-09-1993	KEINE