

(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
29. Januar 2004 (29.01.2004)

PCT

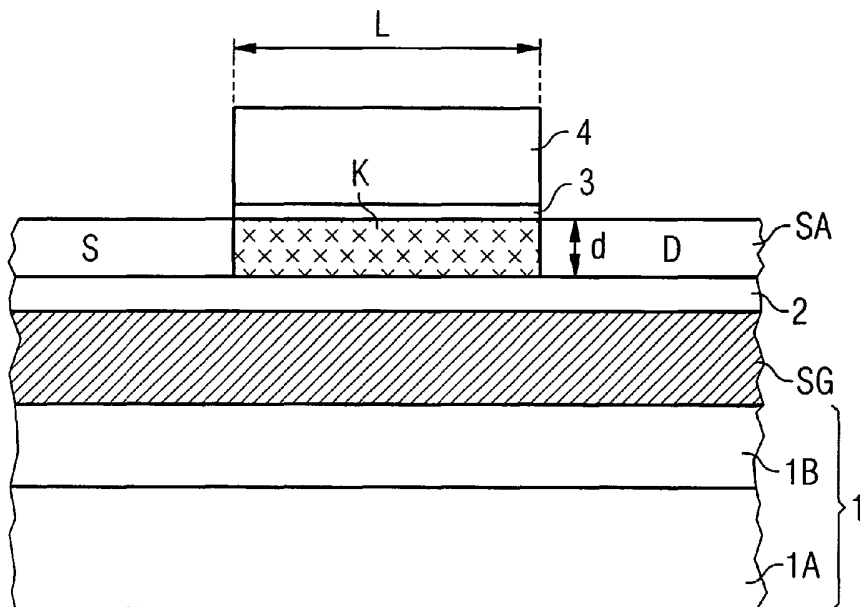
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/010485 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 21/20**, 21/314, 21/762, 29/786, 21/28
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002352
- (22) Internationales Anmeldedatum:
11. Juli 2003 (11.07.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 31 964.2 15. Juli 2002 (15.07.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **INFINEON TECHNOLOGIES AG** [DE/DE]; St.
Martin-Strasse 53, 81669 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **TEMPEL, Georg**
[DE/BE]; Maurice Despretlaan 9, B-1933 Sterrebeek
(BE).
- (74) Anwalt: **KARL, Frank**; Patentanwälte Kindermann,
Postfach 1330, 85627 Grasbrunn (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, SG, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
- (88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts: 6. Mai 2004

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SEMICONDUCTOR ELEMENT WITH STRESS-CARRYING SEMICONDUCTOR LAYER AND CORRESPOND-
ING PRODUCTION METHOD

(54) Bezeichnung: HALBLEITERBAUELEMENT MIT STRESSAUFNEHMENDER HALBLEITERSCHICHT SOWIE ZUGE-
HÖRIGES HERSTELLUNGSVERFAHREN



(57) Abstract: The invention relates to a semiconductor element with stress-carrying semiconductor layer (SA) and corresponding production method, whereby a crystalline stress generator layer (SG) is formed on a substrate material for the generation of a mechanical loading. An insulating stress transfer layer (2) is formed on the surface of the stress generator layer (SG), which transfers the generated mechanical loadings to a stress-carrying semiconductor layer (SA). Improved electrical properties for the semiconductor element are obtained along with an improved charge carrier mobility.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/010485 A3



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.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Halbleiterbauelement mit stressaufnehmender Halbleiterschicht (SA) sowie ein zugehöriges Herstellungsverfahren, wobei auf einem Trägermaterial (1) eine kristalline Stressgeneratorschicht (SG) zum Erzeugen einer mechanischen Beanspruchung ausgebildet ist. An der Oberfläche der Stressgeneratorschicht (SG) ist eine isolierende Stressübertragungsschicht (2) ausgebildet, die die erzeugte mechanische Beanspruchung an eine stressaufnehmende Halbleiterschicht (SA) weitergibt, wodurch man neben einer verbesserten Ladungsträgerbeweglichkeit verbesserte elektrische Eigenschaften des Halbleiterbauelements erhält.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/02352

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L21/20 H01L21/314 H01L21/762 H01L29/786 H01L21/28

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, 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 5 810 924 A (MEYERSON BERNARD STEELE ET AL) 22 September 1998 (1998-09-22) column 15, line 12-24	1-20
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 13, 30 November 1999 (1999-11-30) & JP 11 233440 A (TOSHIBA CORP), 27 August 1999 (1999-08-27) abstract	1-20
	--- -/--	

☒ 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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 December 2003

Date of mailing of the international search report

07/01/2004

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

Wolff, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati Application No

PCT/DE 03/02352

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	TEZUKA T ET AL: "HIGH-PERFORMANCE STRAINED SI-ON-INSULATOR MOSFETS BY NOVEL FABRICATION PROCESSES UTILIZING GE-CONDENSATION TECHNIQUE" 2002 SYMPOSIUM ON VLSI TECHNOLOGY. DIGEST OF TECHNICAL PAPERS. HONOLULU, JUNE 11 - 13, 2002, SYMPOSIUM ON VLSI TECHNOLOGY, NEW YORK, NY: IEEE, US, 11 June 2002 (2002-06-11), pages 96-97, XP001109835 ISBN: 0-7803-7312-X Abstract, Introduction, Device fabrication ---	1-20
A	TEZUKA T ET AL: "Fabrication of a strained is on sub-10-nm-thick SiGe-on-insulator virtual substrate" MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING B, ELSEVIER SEQUOIA, LAUSANNE, CH, vol. 89, no. 1-3, 14 February 2002 (2002-02-14), pages 360-363, XP004334431 ISSN: 0921-5107 Abstract and 1. Introduction ---	1-20
A	EP 1 120 818 A (ASAHI CHEMICAL IND) 1 August 2001 (2001-08-01) paragraph '0078!; claims 1,8 ---	1-20
A	US 5 569 538 A (CHO CHIH-CHEN) 29 October 1996 (1996-10-29) claims; figure 1 ---	1-20
A	ZOGG H: "STRAIN RELIEF IN EPITAXIAL FLUORIDE BUFFER LAYERS FOR SEMICONDUCTORHETEROEPITAXY" APPLIED PHYSICS LETTERS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, vol. 49, no. 15, 13 October 1986 (1986-10-13), pages 933-935, XP000816962 ISSN: 0003-6951 page 933, left-hand column, last paragraph -right-hand column, paragraph 1 -----	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02352

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5810924	A	22-09-1998	US 5659187 A	19-08-1997
			BR 9201914 A	12-01-1993
			CA 2062134 A1	01-12-1992
			EP 0515859 A1	02-12-1992
			JP 2582506 B2	19-02-1997
			JP 5129201 A	25-05-1993
JP 11233440	A	27-08-1999	NONE	
EP 1120818	A	01-08-2001	AU 5760199 A	17-04-2000
			CA 2345122 A1	06-04-2000
			EP 1120818 A1	01-08-2001
			CN 1319252 T	24-10-2001
			WO 0019500 A1	06-04-2000
			TW 474012 B	21-01-2002
US 5569538	A	29-10-1996	US 5453399 A	26-09-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02352

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L21/20 H01L21/314 H01L21/762 H01L29/786 H01L21/28

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, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 810 924 A (MEYERSON BERNARD STEELE ET AL) 22. September 1998 (1998-09-22) Spalte 15, Zeile 12-24 ---	1-20
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 13, 30. November 1999 (1999-11-30) & JP 11 233440 A (TOSHIBA CORP), 27. August 1999 (1999-08-27) Zusammenfassung --- -/--	1-20



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

18. Dezember 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/01/2004

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

Wolff, G

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	TEZUKA T ET AL: "HIGH-PERFORMANCE STRAINED SI-ON-INSULATOR MOSFETS BY NOVEL FABRICATION PROCESSES UTILIZING GE-CONDENSATION TECHNIQUE" 2002 SYMPOSIUM ON VLSI TECHNOLOGY. DIGEST OF TECHNICAL PAPERS. HONOLULU, JUNE 11 - 13, 2002, SYMPOSIUM ON VLSI TECHNOLOGY, NEW YORK, NY: IEEE, US, 11. Juni 2002 (2002-06-11), Seiten 96-97, XP001109835 ISBN: 0-7803-7312-X Abstract, Introduction, Device fabrication ----	1-20
A	TEZUKA T ET AL: "Fabrication of a strained is on sub-10-nm-thick SiGe-on-insulator virtual substrate" MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING B, ELSEVIER SEQUOIA, LAUSANNE, CH, Bd. 89, Nr. 1-3, 14. Februar 2002 (2002-02-14), Seiten 360-363, XP004334431 ISSN: 0921-5107 Abstract and 1. Introduction ----	1-20
A	EP 1 120 818 A (ASAHI CHEMICAL IND) 1. August 2001 (2001-08-01) Absatz '0078!; Ansprüche 1,8 ----	1-20
A	US 5 569 538 A (CHO CHIH-CHEN) 29. Oktober 1996 (1996-10-29) Ansprüche; Abbildung 1 ----	1-20
A	ZOGG H: "STRAIN RELIEF IN EPITAXIAL FLUORIDE BUFFER LAYERS FOR SEMICONDUCTORHETEROEPITAXY" APPLIED PHYSICS LETTERS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, Bd. 49, Nr. 15, 13. Oktober 1986 (1986-10-13), Seiten 933-935, XP000816962 ISSN: 0003-6951 Seite 933, linke Spalte, letzter Absatz -rechte Spalte, Absatz 1 -----	1-20

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/DE 03/02352

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5810924	A	22-09-1998	US	5659187 A	19-08-1997
			BR	9201914 A	12-01-1993
			CA	2062134 A1	01-12-1992
			EP	0515859 A1	02-12-1992
			JP	2582506 B2	19-02-1997
			JP	5129201 A	25-05-1993
JP 11233440	A	27-08-1999	KEINE		
EP 1120818	A	01-08-2001	AU	5760199 A	17-04-2000
			CA	2345122 A1	06-04-2000
			EP	1120818 A1	01-08-2001
			CN	1319252 T	24-10-2001
			WO	0019500 A1	06-04-2000
			TW	474012 B	21-01-2002
US 5569538	A	29-10-1996	US	5453399 A	26-09-1995