

  
**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

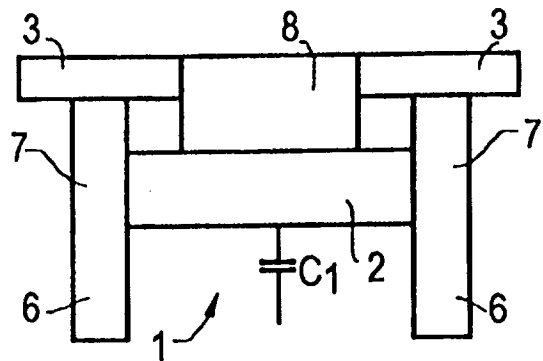
<p>(51) Internationale Patentklassifikation<sup>6</sup> : <b>H01L 21/762, 21/74</b></p>	<b>A3</b>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/03991</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 29. Januar 1998 (29.01.98)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/01542</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 22. Juli 1997 (22.07.97)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 196 29 766.4      23. Juli 1996 (23.07.96)      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacher Platz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ELBEL, Norbert [DE/DE]; Josef-Brückl-Strasse 100, D-81825 München (DE). GABRIC, Zvonimir [HR/DE]; Herzog-Rudolf-Strasse 25, D-85604 Zorneding (DE). NEUREITHER, Bernhard [DE/DE]; Ramoltstrasse 34, D-81735 München (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.          Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p> <p>(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 26. März 1998 (26.03.98)</p>	

(54) Title: METHOD OF PRODUCING A BURIED, LATERALLY INSULATED ZONE OF VERY HIGH CONDUCTIVITY IN A SEMICONDUCTOR SUBSTRATE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER VERGRABENEN, LATERAL ISOLIERTEN ZONE ERHÖHTER LEITFÄHIGKEIT IN EINEM HALBLEITERSUBSTRAT

(57) Abstract

The invention concerns a method of producing a buried, laterally insulated zone of very high conductivity in a semiconductor substrate, the method comprising the following steps: a) a substrate with a buried zone of high conductivity is prepared; b) a reference layer is applied to the substrate; c) the reference layer is structured; d) a trench is produced in the substrate; and e) the insulation material used to fill the trench is applied to the resultant structure. The reference layer is selected such that the growth rate of the trench-filling insulation material on the reference material is lower by a factor of at least two than the growth rate of the trench-filling insulating material on the trench surface which is to be covered. This trench surface to be covered generally consists of substrate material but intermediate layers can also be provided.



(57) Zusammenfassung

Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Herstellung einer vergrabenen, lateral isolierten Zone erhöhter Leitfähigkeit in einem Halbleitersubstrat bereitgestellt, das die folgenden Schritte umfaßt: a) ein Substrat mit einer vergrabenen Zone erhöhter Leitfähigkeit wird bereitgestellt; b) auf das Substrat wird eine Referenzschicht aufgebracht; c) die Referenzschicht wird strukturiert; d) in dem Substrat wird ein Graben erzeugt; und e) auf die so erzeugte Struktur wird das zum Auffüllen des Grabens verwendete Isolationsmaterial aufgebracht, wobei die Referenzschicht so gewählt ist, daß die Wachstumsrate des zum Auffüllen des Grabens verwendeten Isolationsmaterials auf der Referenzschicht mindestens um den Faktor 2 kleiner ist als die Wachstumsrate des zum Auffüllen des Grabens verwendeten Isolationsmaterials auf der zu bedeckenden Oberfläche des Grabens. Diese zu bedeckende Oberfläche des Grabens wird üblicherweise aus Substratmaterial bestehen. Es können aber auch Zwischenschichten vorgesehen sein.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

<b>AL</b>	Albanien	<b>ES</b>	Spanien	<b>LS</b>	Lesotho	<b>SI</b>	Slowenien
<b>AM</b>	Armenien	<b>FI</b>	Finnland	<b>LT</b>	Litauen	<b>SK</b>	Slowakei
<b>AT</b>	Österreich	<b>FR</b>	Frankreich	<b>LU</b>	Luxemburg	<b>SN</b>	Senegal
<b>AU</b>	Australien	<b>GA</b>	Gabun	<b>LV</b>	Lettland	<b>SZ</b>	Swasiland
<b>AZ</b>	Aserbaidshan	<b>GB</b>	Vereinigtes Königreich	<b>MC</b>	Monaco	<b>TD</b>	Tschad
<b>BA</b>	Bosnien-Herzegowina	<b>GE</b>	Georgien	<b>MD</b>	Republik Moldau	<b>TG</b>	Togo
<b>BB</b>	Barbados	<b>GH</b>	Ghana	<b>MG</b>	Madagaskar	<b>TJ</b>	Tadschikistan
<b>BE</b>	Belgien	<b>GN</b>	Guinea	<b>MK</b>	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	<b>TM</b>	Turkmenistan
<b>BF</b>	Burkina Faso	<b>GR</b>	Griechenland	<b>ML</b>	Mali	<b>TR</b>	Türkei
<b>BG</b>	Bulgarien	<b>HU</b>	Ungarn	<b>MN</b>	Mongolei	<b>TT</b>	Trinidad und Tobago
<b>BJ</b>	Benin	<b>IE</b>	Irland	<b>MR</b>	Mauretanien	<b>UA</b>	Ukraine
<b>BR</b>	Brasilien	<b>IL</b>	Israel	<b>MW</b>	Malawi	<b>UG</b>	Uganda
<b>BY</b>	Belarus	<b>IS</b>	Island	<b>MX</b>	Mexiko	<b>US</b>	Vereinigte Staaten von Amerika
<b>CA</b>	Kanada	<b>IT</b>	Italien	<b>NE</b>	Niger	<b>UZ</b>	Usbekistan
<b>CF</b>	Zentralafrikanische Republik	<b>JP</b>	Japan	<b>NL</b>	Niederlande	<b>VN</b>	Vietnam
<b>CG</b>	Kongo	<b>KE</b>	Kenia	<b>NO</b>	Norwegen	<b>YU</b>	Jugoslawien
<b>CH</b>	Schweiz	<b>KG</b>	Kirgisistan	<b>NZ</b>	Neuseeland	<b>ZW</b>	Zimbabwe
<b>CI</b>	Côte d'Ivoire	<b>KP</b>	Demokratische Volksrepublik Korea	<b>PL</b>	Polen		
<b>CM</b>	Kamerun	<b>KR</b>	Republik Korea	<b>PT</b>	Portugal		
<b>CN</b>	China	<b>KZ</b>	Kasachstan	<b>RO</b>	Rumänien		
<b>CU</b>	Kuba	<b>LC</b>	St. Lucia	<b>RU</b>	Russische Föderation		
<b>CZ</b>	Tschechische Republik	<b>LI</b>	Liechtenstein	<b>SD</b>	Sudan		
<b>DE</b>	Deutschland	<b>LK</b>	Sri Lanka	<b>SE</b>	Schweden		
<b>DK</b>	Dänemark	<b>LR</b>	Liberia	<b>SG</b>	Singapur		
<b>EE</b>	Estland						

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 97/01542

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 H01L21/762 H01L21/74

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 6 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)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
Y	DE 42 11 050 A (SIEMENS AG) 7 October 1993 see abstract; figures 1,2,7,8 see column 3, line 38 - column 4, line 21 ---	1-6,8-11
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 657 (E-1470), 6 December 1993 & JP 05 218031 A (SHARP CORP), 27 August 1993, see abstract; tables ---	1-6,8-12
Y	US 4 472 240 A (KAMEYAMA SHUICHI) 18 September 1984 see abstract; claims; figures 4,10 see column 3, line 30 - column 5, line 12 see column 8, line 21 - column 10, line 12 --- -/--	1-5,12

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
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 December 1997

Date of mailing of the international search report

13/02/1998

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

Wirner, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/01542

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
A	<p>EP 0 647 968 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 12 April 1995                      see abstract; claim 1; figures 3,4                      see column 1, line 38 - line 42                      see column 2, line 40 - column 3, line 39                      see column 4, line 45 - column 5, line 10                      see column 5, line 45 - line 53                      ----</p>	1-3,5,6, 9,10
A	<p>US 5 536 675 A (BOHR MARK T) 16 July 1996                      see abstract; claims; figures                      see column 2, line 22 - line 27                      see column 6, line 40 - line 48                      see column 7, line 30                      ----</p>	1,12,14
A	<p>US 5 491 108 A (SUZUKI MIEKO ET AL) 13 February 1996                      see column 3, line 23 - line 35; figure 3                      -----</p>	1,3,4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 97/01542

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family members)	Publication date
DE 4211050 A	07-10-93	JP 6021074 A US 5358882 A	28-01-94 25-10-94
US 4472240 A	18-09-84	JP 58131747 A JP 58032430 A JP 58034917 A	05-08-83 25-02-83 01-03-83
EP 0647968 A	12-04-95	JP 7106412 A	21-04-95
US 5536675 A	16-07-96	NONE	
US 5491108 A	13-02-96	JP 6349830 A	22-12-94

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01542

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H01L21/762 H01L21/74

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 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)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 42 11 050 A (SIEMENS AG) 7. Oktober 1993 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,7,8 siehe Spalte 3, Zeile 38 - Spalte 4, Zeile 21	1-6.8-11
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 657 (E-1470), 6. Dezember 1993 & JP 05 218031 A (SHARP CORP), 27. August 1993, siehe Zusammenfassung; Tabellen	1-6,8-12
	-/--	

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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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

19. Dezember 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

13/02/1998

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

Wirner, C

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01542

**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 4 472 240 A (KAMEYAMA SHUICHI) 18. September 1984 siehe Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen 4,10 siehe Spalte 3, Zeile 30 - Spalte 5, Zeile 12 siehe Spalte 8, Zeile 21 - Spalte 10, Zeile 12 ---	1-5,12
A	EP 0 647 968 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 12. April 1995 siehe Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 3,4 siehe Spalte 1, Zeile 38 - Zeile 42 siehe Spalte 2, Zeile 40 - Spalte 3, Zeile 39 siehe Spalte 4, Zeile 45 - Spalte 5, Zeile 10 siehe Spalte 5, Zeile 45 - Zeile 53 ---	1-3,5,6, 9,10
A	US 5 536 675 A (BOHR MARK T) 16. Juli 1996 siehe Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen siehe Spalte 2, Zeile 22 - Zeile 27 siehe Spalte 6, Zeile 40 - Zeile 48 siehe Spalte 7, Zeile 30 ---	1,12,14
A	US 5 491 108 A (SUZUKI MIEKO ET AL) 13. Februar 1996 siehe Spalte 3, Zeile 23 - Zeile 35; Abbildung 3 -----	1,3,4

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01542

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4211050 A	07-10-93	JP 6021074 A US 5358882 A	28-01-94 25-10-94
US 4472240 A	18-09-84	JP 58131747 A JP 58032430 A JP 58034917 A	05-08-83 25-02-83 01-03-83
EP 0647968 A	12-04-95	JP 7106412 A	21-04-95
US 5536675 A	16-07-96	KEINE	
US 5491108 A	13-02-96	JP 6349830 A	22-12-94