

(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
20. September 2001 (20.09.2001)

PCT

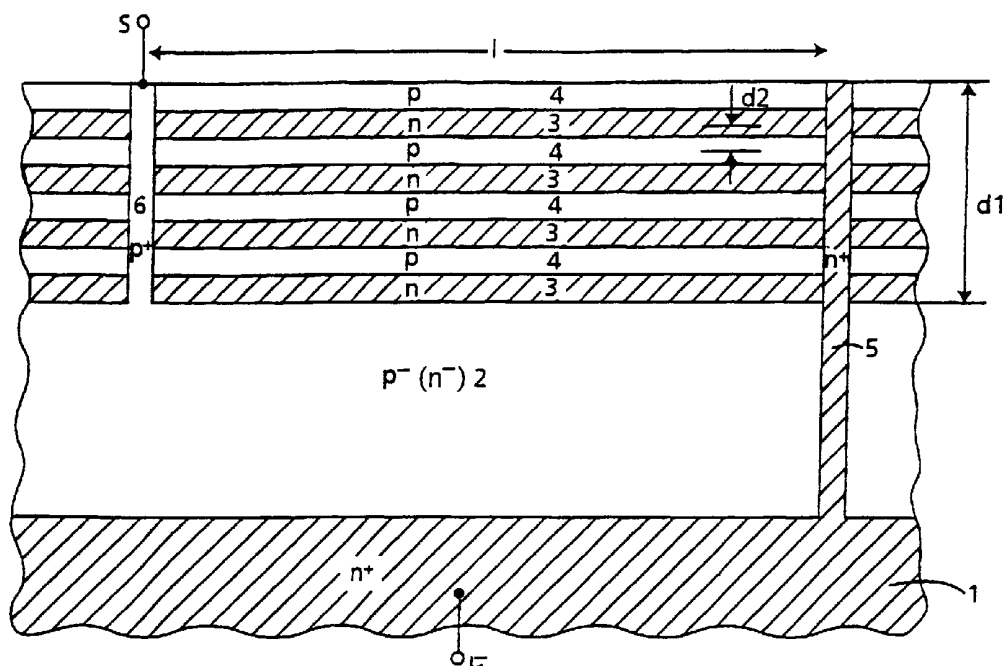
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/069682 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01L 29/78, 29/10, 27/07
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/00908
- (22) Internationales Anmeldedatum: 9. März 2001 (09.03.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 12 610.3 15. März 2000 (15.03.2000) 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): AHLERS, Dirk [DE/DE]; Friedrich-Loy-Strasse 5, 80796 München (DE).
WERNER, Wolfgang [DE/DE]; Saebenerstrasse 256, 81545 München (DE).
- (74) Anwalt: KOTTMANN, Dieter; Müller & Hoffmann, Innere Wiener Strasse 17, 81667 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VERTICAL HIGH-VOLTAGE SEMICONDUCTOR COMPONENT

(54) Bezeichnung: VERTIKALES HOCHVOLT-HALBLEITERBAUELEMENT



(57) Abstract: The invention relates to a vertical high-voltage semiconductor component, in which laterally extending semiconductor layers (3, 4) of alternating conductivity types are connected to a rear-mounted electrode via a conductive connection (5). The drift zone generated by these semiconductor layers (3, 4) lies outside the cell area and is connected to the latter by a component part.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/069682 A3



(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:

8. August 2002

*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 vertikales Hochvolt- Halbleiterbauelement, bei dem sich lateral erstreckende Halbleiterschichten (3, 4) abwechselnden Leitungstyps über eine leitende Verbindung (5) mit einer rückseitigen Elektrode verbunden sind. Die durch diese Halbleiterschichten (3, 4) gebildete Driftstrecke des Halbleiterbauelements liegt ausserhalb des Zellbereiches und ist an diesen über ein Schaltelement angeschlossen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte Application No
PCT/DE 01/00908

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L29/78 H01L29/10 H01L27/07

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 167 813 A (EATON CORP) 15 January 1986 (1986-01-15)	1,2,5
A	figure 6	3,4,6-8
X	DE 198 18 298 C (SIEMENS AG) 24 June 1999 (1999-06-24)	1,2,5
A	cited in the application the whole document	3,4,6-8
X	US 4 754 310 A (COE DAVID J) 28 June 1988 (1988-06-28)	1,2,5
A	cited in the application figures 4,5,10	3,4,6-8
X	US 5 264 719 A (BEASOM JAMES D) 23 November 1993 (1993-11-23)	9,10
A	figures 10-14	11
	--- -/--	



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

18 October 2001

Date of mailing of the international search report

- 9. NOV. 2001

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

Juh1, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte Application No
PCT/DE 01/00908

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 822 600 A (MOTOROLA INC)	9, 10
A	4 February 1998 (1998-02-04) figures 1,10 -----	11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 01/00908

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See supplemental sheet

On the basis of the result of the preliminary examination under Rule 40.2(e) PCT, no additional fees are to be reimbursed.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest☒

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☐

No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 01/00908

FURTHER INFORMATION PCT/ISA/210

The International Searching Authority found that this International Application contains several inventions or groups of inventions, as follows:

1. Claims nos: 1-8

High-voltage component, comprising a drift zone and laterally aligned semiconductor regions.

2. Claims nos: 9-11

MOSFET, comprising a switching element.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Inte I Application No
 PCT/DE 01/00908

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0167813	A	15-01-1986	EP	0167813 A1		15-01-1986
			JP	61046076 A		06-03-1986
			US	4670764 A		02-06-1987
DE 19818298	C	24-06-1999	DE	19818298 C1		24-06-1999
US 4754310	A	28-06-1988	GB	2089119 A		16-06-1982
			DE	3173754 D1		20-03-1986
			EP	0053854 A1		16-06-1982
			JP	1630703 C		26-12-1991
			JP	2054661 B		22-11-1990
			JP	57124469 A		03-08-1982
US 5264719	A	23-11-1993	US	4823173 A		18-04-1989
EP 0822600	A	04-02-1998	US	5780878 A		14-07-1998
			US	5917203 A		29-06-1999
			EP	0822600 A1		04-02-1998
			JP	10093087 A		10-04-1998
			US	6146926 A		14-11-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/00908

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L29/78 H01L29/10 H01L27/07

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 167 813 A (EATON CORP) 15. Januar 1986 (1986-01-15)	1,2,5
A	Abbildung 6	3,4,6-8
X	DE 198 18 298 C (SIEMENS AG) 24. Juni 1999 (1999-06-24) in der Anmeldung erwähnt	1,2,5
A	das ganze Dokument	3,4,6-8
X	US 4 754 310 A (COE DAVID J) 28. Juni 1988 (1988-06-28) in der Anmeldung erwähnt	1,2,5
A	Abbildungen 4,5,10	3,4,6-8
X	US 5 264 719 A (BEASOM JAMES D) 23. November 1993 (1993-11-23)	9,10
A	Abbildungen 10-14	11
	-/--	

☒ 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

18. Oktober 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

- 9. NOV. 2001

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

Juh1, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intel as Aktenzeichen

PCT/DE 01/00908

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 822 600 A (MOTOROLA INC)	9,10
A	4. Februar 1998 (1998-02-04) Abbildungen 1,10 -----	11

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

Aufgrund des Ergebnisses der vorläufigen Überprüfung
gemäß Regel 40.2(e) PCT sind keine zusätzlichen Gebühren zu erstatten.

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☒ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-8

Hochvolt-Bauelement mit Driftstrecke und mit lateral ausgerichteten Halbleitergebieten.

2. Ansprüche: 9-11

MOSFET mit Schaltelement

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/00908

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0167813 A	15-01-1986	EP 0167813 A1	15-01-1986
		JP 61046076 A	06-03-1986
		US 4670764 A	02-06-1987
DE 19818298 C	24-06-1999	DE 19818298 C1	24-06-1999
US 4754310 A	28-06-1988	GB 2089119 A	16-06-1982
		DE 3173754 D1	20-03-1986
		EP 0053854 A1	16-06-1982
		JP 1630703 C	26-12-1991
		JP 2054661 B	22-11-1990
		JP 57124469 A	03-08-1982
US 5264719 A	23-11-1993	US 4823173 A	18-04-1989
EP 0822600 A	04-02-1998	US 5780878 A	14-07-1998
		US 5917203 A	29-06-1999
		EP 0822600 A1	04-02-1998
		JP 10093087 A	10-04-1998
		US 6146926 A	14-11-2000