PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :
H01L 23/24, 23/053

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 98/52221**

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 19. November 1998 (19.11.98)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/01266

(22) Internationales Anmeldedatum: 7. Mai 1998 (07.05.98)

(30) Prioritätsdaten:
197 19 703.5 9. Mai 1997 (09.05.97) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: EUPEC EUROPÄISCHE GESELLSCHAFT FÜR LEISTUNGSHALBLEITER MBH + CO. KG [DE/DE]; Max–Planck–Strasse 5, D–59581 Warstein–Belecke (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: LENNIGER, Andreas [DE/DE]; Mellricher Strasse 19, D–59609 Anröchte (DE). FERBER, Gottfried [DE/DE]; Sürmannsholt 3, D–59581 Warstein (DE). KEMPER, Alfred [DE/DE]; Springwiese 4, D–59581 Warstein (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: EUPEC EUROPÄISCHE GESELLSCHAFT FÜR LEISTUNGSHALBLEITER MBH + CO. KG; Epping, Wilhelm, Postfach 22 13 17, D–80503 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: POWER SEMICONDUCTOR MODULE WITH CERAMIC SUBSTRATE

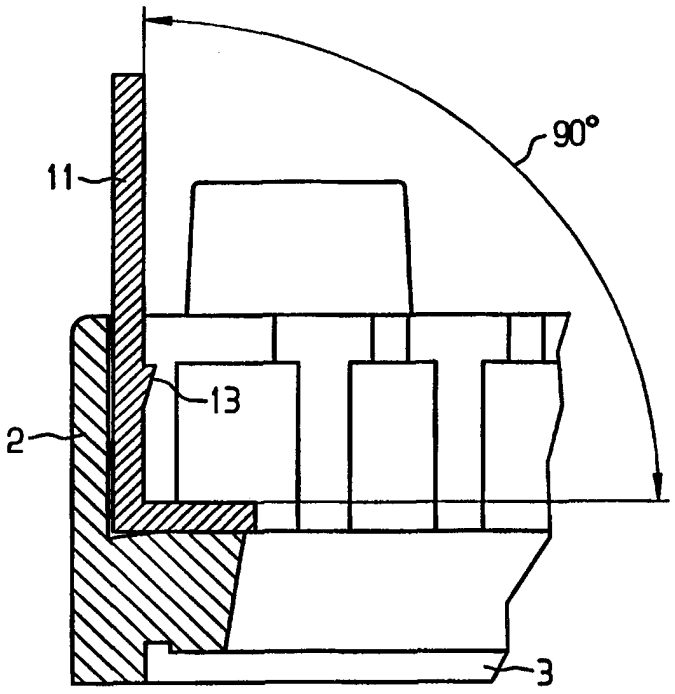
(54) Bezeichnung: LEISTUNGSHALBLEITERMODUL MIT KERAMIKSUBSTRAT

(57) Abstract

The invention relates to a power semiconductor module in which the connection elements (11) are pressed into openings in the plastic housing. This prevents the connection elements (11) from coming loose in the plastic housing (9), thus enhancing the reliability of the internal bonds (8) between the substrate (4) and the connection element (11).

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Leistungshalbleitermodul vorgestellt, bei dem die Anschlußelemente (11) in Öffnungen des Kunststoffgehäuses eingepreßt sind. Durch diese Maßnahme wird die Zuverlässigkeit der internen Bondverbindungen (8) zwischen dem Substrat (4) und dem Anschlußelement (11) verbessert, da keine Gefahr mehr besteht, daß die Anschlußelemente (11) im Kunststoffgehäuse (9) sich lockern.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

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

Beschreibung

Leistungshalbleitermodul mit Keramiksubstrat

Die Erfindung betrifft ein Leistungshalbleitermodul mit einem Kunststoffgehäuse, in das als Gehäuseboden ein Substrat eingesetzt ist, das aus einer Keramikplatte besteht, die auf der oberen und unteren Seite mit einer Metallisierung versehen ist, wobei die Metallisierung auf der oberen, dem Gehäuseinneren zugewandten Seite der Keramikplatte zur Bildung von Leiterbahnen strukturiert ist und mit Halbleiterbauelementen und Verbindungselementen bestückt ist, und in dem Anschlußelemente für äußere Anschlüsse eingebracht sind.

Solche Leistungshalbleitermodule sind seit langem bekannt. Bei diesen Leistungshalbleitermodulen sind die Anschlußelemente für die äußeren Anschlüsse in dem Kunststoffgehäuse angeordnet. Dabei werden die Anschlußelemente, die in der Regel aus Kupfer bestehen, in das Kunststoffgehäuse eingespritzt. Kunststoff hat aber die Eigenschaft beim Erkalten, d.h. also nach dem Spritzen zu schrumpfen. Dies führt dazu, daß die Anschlußelemente im Kunststoff in der Regel nicht fest verankert sind. An den Anschlußelementen werden im Gehäuseinneren Drähte aufgebondet, deren anderes Ende an den Halbleiterbauelementen angebondet ist. Diese Drähte bestehen in der Regel aus Aluminium. Dadurch, daß der Kunststoff aber nach dem Spritzen schrumpft, kann es dazu kommen, daß in folge der schlechten mechanischen Fixierung der Anschlußelemente im Kunststoffgehäuse es zur Lösung der im Gehäuseinneren vorliegenden Bondverbindung kommt. Dies führt zum Ausfall des Leistungshalbleitermoduls.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Leistungshalbleitermodul der eingangsgenannten Art bereitzustellen, bei dem eine sehr gute mechanische Fixierung der Anschlußelemente vorliegt, so daß es zu den obengenannten Problemen nicht kommt. Ferner ist es Aufgabe der vorliegenden

Erfindung, das Herstellverfahren der Kunststoffgehäuse weiter zu vereinfachen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Anschlußelemente in Öffnungen des Kunststoffgehäuses eingepreßt sind.

Durch diese Maßnahme werden zum einen die Metallteile in einem relativ einfachen Verfahren in das Kunststoffgehäuse fixiert. Insbesondere ist dazu kein separates Spritzwerkzeug, in welches vor jedem Spritzvorgang die Anschlußelemente eingelegt werden und anschließend umspritzt werden, notwendig.

Ferner sind durch das Einpressen der Anschlußelemente in die Öffnungen des Kunststoffgehäuses dort deutlich besser verankert, so daß zuverlässige Bondverbindungen im Gehäuseinneren ermöglicht werden.

In einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung weisen die Anschlußelemente Nasen auf, die an der Innenseite des Kunststoffgehäuses anliegen und die Anschlußelemente in ihrer Lage fixieren. Vorzugsweise haben diese Nasen die Gestalt von Widerhaken, so daß die Anschlußelemente eng in den Öffnungen geführt werden und durch Herausziehen gesichert sind. Es ist auch denkbar, die Anschlußelemente mit Kröpfungen zu versehen, welche die Anschlußelemente in den Öffnungen fixieren.

Zweckmäßigerweise weisen die Anschlußelemente Bereiche im Gehäuseinneren auf, die in etwa parallel zum Gehäuseboden verlaufen. Dadurch wird das Bonden erheblich erleichtert.

Typischerweise besteht das Kunststoffgehäuse aus einem Rahmen und einem Deckel, wobei die Anschlußelemente in dem Rahmen angeordnet sind.

Das Substrat ist innerhalb des Gehäuses mit einer Vergießmasse abgedeckt, die zur Feuchtedichtenkapselung des Substrats dient.

Im folgenden wird anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

FIG 1 eine Querschnitt durch ein konventionelles Leistungshalbleitermodul und

FIG 2 eine vergrößerte Teilansicht eines Rahmens eines Kunststoffgehäuses nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Wie aus der Figur 1 zu ersehen ist, besteht das Leistungshalbleitermodul 1 aus einem Kunststoffgehäuse 2, in das als Gehäuseboden 3 ein Substrat 4 eingesetzt ist.

Das Substrat 4 besteht aus einer Keramikplatte 5, die auf der oberen Seite 6 und auf der unteren Seite 7 mit einer Metallisierung versehen ist. Die Metallisierung auf der oberen Seite 6 ist dem Gehäuseinneren zugewandt und ist zur Bildung von Leiterbahnen strukturiert. Auf dieser oberen Seite 6 der Keramikplatte 5 sind Halbleiterbauelemente 10 aufgebracht. Diese Halbleiterbauelemente 10sind in der Regel Leistungshalbleiterbauelemente wie IGBTs, MCTs, Leistungstransistoren oder Leistungsdioden. Des weiteren befinden sich dort Verbindungselemente 8, die die Gestalt von Aluminiumdrähten aufweisen. Diese Verbindungselemente 8 werden über Bondverfahren auf den Halbleiterbauelementen 10 aufgebracht.

Das Kunststoffgehäuse 2 besteht aus einem Rahmen 9 und einem Deckel 10. In den Rahmen 9 sind hier nach dem Stand der Technik Anschlußelemente für äußere Anschlüsse eingespritzt.

Dabei werden diese Anschlußelemente 11 in den aus Kunststoff bestehenden Rahmen 9 mit einem separaten Spritzwerkzeug eingespritzt. In dieses Spritzwerkzeug wird vor jedem Spritzvor-

gang das betreffende Anschlußelement eingelegt und anschließend umspritzt.

Die Figur 2 zeigt einen Kunststoffrahmen nach der vorliegenden Erfindung, bei dem die Anschlußelemente 11 in Öffnungen 12 des Kunststoffrahmens 9 eingepreßt sind. Die Anschlußelemente 11 weisen hier Nasen 13 auf, die an der Innenseite des Kunststoffgehäuses 2 anliegen. Dadurch werden die Anschlußelemente 11 in ihrer Lage fixiert. Diese Nasen 13 haben die Funktion von Widerhaken, die die Anschlußelemente 11 gegen unbeabsichtigtes Herausziehen sichern. Dadurch sind die Bondverbindungen zwischen den Anschlußelementen 11 und den Halbleiterbauelementen 10 bzw. Verbindungselementen 8 gegen Zerstörung gesichert.

Die Anschlußelemente 11 verlaufen im Gehäuseinneren in etwa parallel zum Gehäuseboden 3. Das hier gezeigte Kunststoffgehäuse 2 besteht aus einem Kunststoffrahmen und einem Deckel.

Patentansprüche

1. Leistungshalbleitermodul (1) mit einem Kunststoffgehäuse (2), in das als Gehäuseboden (3) ein Substrat (4) eingesetzt ist, das aus einer Keramikplatte (5) besteht, die auf der oberen und unteren Seite (6, 7) mit einer Metallisierung versehen ist, wobei die Metallisierung auf der oberen, dem Gehäuseinneren zugewandten Seite (6) der Keramikplatte (5) zur Bildung von Leiterbahnen strukturiert ist und mit Halbleiterbauelementen (10) und Verbindungselementen (8) bestückt ist, und in dem Anschlußelemente (11) für äußere Anschlüsse eingebracht sind,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Anschlußelemente (11) in Öffnungen des Kunststoffgehäuses (2) eingepreßt sind.

2. Leistungshalbleitermodul nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Anschlußelemente (11) Nasen (13) aufweisen, die an der Innenseite des Kunststoffgehäuses (2) anliegen und die Anschlußelemente (11) in ihrer Lage fixieren.

3. Leistungshalbleitermodul nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Anschlußelemente (11) im Gehäuseinneren in etwa parallel zum Gehäuseboden (3) verlaufen.

4. Leistungshalbleitermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß das Kunststoffgehäuse (2) aus einem Rahmen und einem Deckel besteht.

5. Leistungshalbleitermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Anschlußelemente (11) in dem Rahmen angeordnet sind.

6. Leistungshalbleitermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat (4) mit einer Vergießmasse abgedeckt ist.

7. Leistungshalbleitermodul nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Vergießmasse eine Weichvergießmasse und eine Hartvergießmasse auf der Weichvergießmasse vorgesehen ist.

1/1

FIG 1

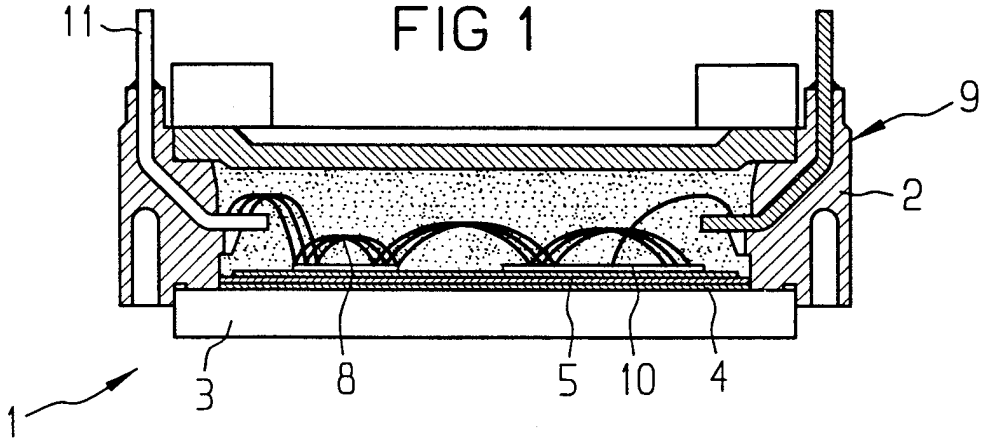
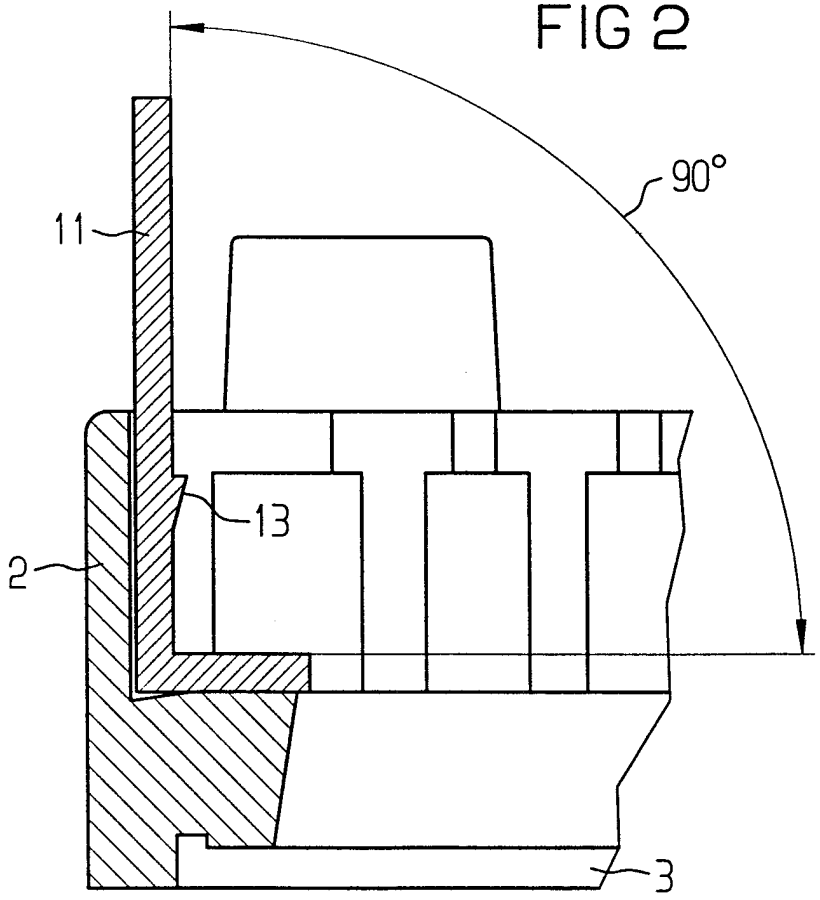


FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. nal Application No
PCT/DE 98/01266

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H01L23/24 H01L23/053

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.
X Y	EP 0 513 410 A (ABB IXYS SEMICONDUCTOR GMBH) 19 November 1992 see page 3, column 3, line 37 - page 3, column 4, line 11 see page 3, column 4, line 32 - page 4, column 5, line 27; claims 1-6; figure 1	1-6 7
Y A	FR 2 535 898 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 11 May 1984 see page 3, line 17 - page 4, line 35 see page 6, line 11 - line 21; figure 1	7 1,3,6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 169 (E-1344), 31 March 1993 -& JP 04 326753 A (SHARP CORP), 16 November 1992 see abstract; figures 1C-1F,2E-2G	1,5,6

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
5 October 1998	12/10/1998

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
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	Zeisler, P

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter nal Application No
PCT/DE 98/01266

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 325 (E-368), 20 December 1985 -& JP 60 157243 A (MITSUBISHI DENKI KK), 17 August 1985 see abstract; figures 3,4	1,5-7
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 354 (E-1242), 30 July 1992 -& JP 04 111346 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 13 April 1992 see abstract; figures 4,5	1,2,5
X	DE 36 04 313 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 13 August 1987 see column 3, line 32 - column 4, line 12; claims 1,5; figure 2	1,5
A	FR 2 660 826 A (MCB SA) 11 October 1991 see the whole document	1,2,5,6
A	EP 0 438 165 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 24 July 1991 see the whole document	1,2,6,7

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

...formation on patent family members

Inter: nal Application No
PCT/DE 98/01266

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0513410 A	19-11-1992	DE 59100737 D	27-01-1994
FR 2535898 A	11-05-1984	DE 3241508 A	10-05-1984
		JP 1788924 C	10-09-1993
		JP 4076212 B	03-12-1992
		JP 59099753 A	08-06-1984
DE 3604313 A	13-08-1987	NONE	
FR 2660826 A	11-10-1991	EP 0481035 A	22-04-1992
		WO 9115873 A	17-10-1991
EP 0438165 A	24-07-1991	JP 2054528 C	23-05-1996
		JP 3212962 A	18-09-1991
		JP 7083080 B	06-09-1995
		DE 69126714 D	14-08-1997
		DE 69126714 T	11-12-1997
		KR 9502193 B	14-03-1995
		US 5285106 A	08-02-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interr ıales Aktenzeichen
PCT/DE 98/01266

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H01L23/24 H01L23/053

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.
X	EP 0 513 410 A (ABB IXYS SEMICONDUCTOR GMBH) 19. November 1992	1-6
Y	siehe Seite 3, Spalte 3, Zeile 37 - Seite 3, Spalte 4, Zeile 11 siehe Seite 3, Spalte 4, Zeile 32 - Seite 4, Spalte 5, Zeile 27; Ansprüche 1-6; Abbildung 1	7

Y	FR 2 535 898 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 11. Mai 1984	7
A	siehe Seite 3, Zeile 17 - Seite 4, Zeile 35 siehe Seite 6, Zeile 11 - Zeile 21; Abbildung 1	1,3,6

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5. Oktober 1998	12/10/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
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	Zeisler, P

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interi nales Aktenzeichen
PCT/DE 98/01266

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 169 (E-1344), 31. März 1993 -& JP 04 326753 A (SHARP CORP), 16. November 1992 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1C-1F,2E-2G	1,5,6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 325 (E-368), 20. Dezember 1985 -& JP 60 157243 A (MITSUBISHI DENKI KK), 17. August 1985 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 3,4	1,5-7
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 354 (E-1242), 30. Juli 1992 -& JP 04 111346 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 13. April 1992 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 4,5	1,2,5
X	DE 36 04 313 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 13. August 1987 siehe Spalte 3, Zeile 32 - Spalte 4, Zeile 12; Ansprüche 1,5; Abbildung 2	1,5
A	FR 2 660 826 A (MCB SA) 11. Oktober 1991 siehe das ganze Dokument	1,2,5,6
A	EP 0 438 165 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 24. Juli 1991 siehe das ganze Dokument	1,2,6,7

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internales Aktenzeichen
PCT/DE 98/01266

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0513410 A	19-11-1992	DE 59100737 D	27-01-1994
FR 2535898 A	11-05-1984	DE 3241508 A	10-05-1984
		JP 1788924 C	10-09-1993
		JP 4076212 B	03-12-1992
		JP 59099753 A	08-06-1984
DE 3604313 A	13-08-1987	KEINE	
FR 2660826 A	11-10-1991	EP 0481035 A	22-04-1992
		WO 9115873 A	17-10-1991
EP 0438165 A	24-07-1991	JP 2054528 C	23-05-1996
		JP 3212962 A	18-09-1991
		JP 7083080 B	06-09-1995
		DE 69126714 D	14-08-1997
		DE 69126714 T	11-12-1997
		KR 9502193 B	14-03-1995
		US 5285106 A	08-02-1994