



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 680478 A5

⑤① Int. Cl.⁵: H 01 L 29/743

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 1238/90

㉔ Anmeldungsdatum: 10.04.1990

㉔ Priorität(en): 11.04.1989 JP 1-91089
15.06.1989 JP 1-152566
08.09.1989 JP 1-233627

㉔ Patent erteilt: 31.08.1992

㉔ Patentschrift veröffentlicht: 31.08.1992

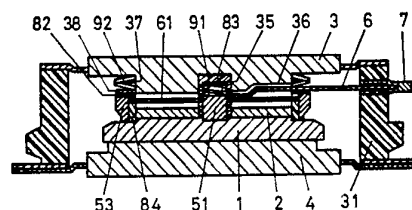
㉔ Inhaber:
Fuji Electric Co., Ltd, Kawasaki-shi/Kanagawa-ken (JP)

㉔ Erfinder:
Takahashi, Yoshikazu, Kawasaki-shi/Kanagawa-ken (JP)
Endo, Katuhiro, Kawasaki-shi/Kanagawa-ken (JP)
Kirihata, Fumiaki, Kawasaki-shi/Kanagawa-ken (JP)
Kakiki, Hideaki, Kawasaki-shi/Kanagawa-ken (JP)

㉔ Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

⑤④ **Halbleiterelement.**

⑤⑦ Das Halbleiterelement hat eine Mehrzahl von Hauptelektroden, die auf den entsprechenden Oberflächen eines Halbleitersubstrates aufgebracht sind, wobei eine Hauptelektrode (2) von einer Gateelektrode umschlossen auf einer Oberfläche in dekonzentrierte Art und Weise angeordnet ist, und eine Mehrzahl von Gateklemmen, die mit den entsprechenden Gateelektroden (51, 53) in Bereichen am nächsten bei oder entferntest vom Zentrum der Oberfläche des Substrates (1) in Druckkontakt stehen, wobei jede Gateklemme über einen Verbindungsleiter an einen Gateleiter (6) angeschlossen sind.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Halbleiterelement, bei der Gateelektroden in Kontakt mit einer Mehrzahl von Gateelektrodenbereichen stehen, die auf der Oberfläche einer Halbleitersubstanz ausgebildet sind.

Ein Halbleiterelement mit dem vorstehend beschriebenen Aufbau, mit einem Abschaltthyristor (GTO) und einem umgekehrt leitenden Abschaltthyristor ist bekannt, welcher aus einem Abschaltthyristor und einer Diode besteht, die auf dem gleichen Halbleitersubstrat integriert sind. Zum Beispiel sind eine Gateelektrode verbindende Struktur in einem Abschaltthyristor, eine Zentrumgate-Struktur, eine Zwischenringgate-Struktur, eine Randgate-Struktur, usw. bekannt.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt eines Beispiels des Aufbaues mit Zentrum. Wie die Fig. 2 zeigt, sind separate Kathodenelektroden auf einer Oberfläche (Oberseite) eines Halbleitersubstrates vorgesehen und eine Gateelektrode ist auf der Fläche des Halbleitersubstrates angeordnet, welches in einer Art und Weise abgestuft ist, dass die Kathodenelektroden umschlossen und ein Kurzschluss verhindert wird. Mit einer Hauptfläche ist ein Kathodenhalter 3 nur über eine Kontaktelektrodenplatte 3 in Kontakt, welche nur mit der von der Gateelektrodenebene abstehenden Kathodenelektrodenebene in Kontakt kommt, während ein Anodenhalter 4 mit der anderen Hauptfläche (Unterseite) des Halbleitersubstrates in Kontakt ist, sind beide Halter 3, 4 durch einen thermischen abschliessenden Isoliering 31 integral verbunden und bilden dadurch ein Halbleiterelement. Der Kathodenhalter 3 ist mit einer Leiterrille versehen, die sich vom Randbereich zum Zentrum erstreckt und ein Loch ist im Zentrum der Rille ausgebildet. Ein Ende eines Gateleiters 6, der durch Isoliermaterial 81 gehalten wird, steht über das Loch im Zentrum der Kontaktelektrodenplatte 2 mit der Gateelektrode des Halbleitersubstrates 1 in Druckkontakt und das andere Ende des Leiters 6 ist an ein Gateleiterrohr 7 angeschlossen, um diesen herauszuführen, so dass ein Thyristor mit einem Aufbau mit Zentrumgate gebildet wird.

Die Fig. 3 zeigt einen Schnitt eines Aufbaues mit einem Zwischenringgate. Der Aufbau des Elementes als Ganzes ist gleich den in Fig. 2 gezeigten. Die Kathodenhalter 3 ist mit einer ringförmigen Rille versehen, um einen Druckkontakt an einer Stelle herzustellen, die zwischen dem Zentrum und dem Rand des Halbleitersubstrates 1 liegt. Die Kontaktelektrodenplatte 2 ist an der Rille durch im wesentlichen die gleiche Trennweite in einen zentralen Bereich und einen Randbereich unterteilt. Eine ringförmige Gateklemme 52, die beweglich in die Rille des Kathodenhalters 3 eingesetzt ist, wird durch ein ringförmiges Federorgan 92, welches über eine Isolierplatte 82 am Grund der Rille anliegt, in Druckkontakt mit der Gateelektrode gebracht. Ein Ende des Gateleiters 6 ist an die Gateklemme 52 angeschlossen und das andere Ende ist an das Gateleiterrohr angeschlossen, so dass ein Aufbau mit einem Zwischenringgate gebildet wird.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch den Randab-

schnitt eines Ausführungsbeispiels eines Aufbaues mit einem Ringgate am Umfang. An einem Isolierblock 32, der an der Innenseite des hermetisch abdichtenden Isolierblockes vorgesehen ist, ist ein elektrisch leitendes Material mit einem Mittel zum elektrischen Anschluss des Elementes befestigt. Ein Ende einer federähnlichen Gateklemme 53 ist an das elektrisch leitende Material 33 angeschlossen und das andere Ende steht durch die Wirkung der Feder in Druckkontakt mit einer ringförmigen Gateelektrode 34 am Umfang der Hauptfläche des Halbleitersubstrates 1, so dass ein Aufbau mit Ringgate gebildet wird.

Ein umgekehrt leitender Abschaltthyristor ist aus einem Abschaltthyristor mit einer Selbstlöscherenergie und einer Fly-wheel-Diode aufgebaut, die auf der gleichen Siliziumscheibe integriert sind. Diese Thyristorart kann die Grösse und das Gewicht des Elementes herabsetzen und durch Anwenden eines Inverters hohe Leistung abgeben.

Fig. 5 zeigt einen Schnitt des Aufbaues eines Elementes eines umgekehrt leitenden Abschaltthyristors. Der Abschaltbereich 10 am inneren Randabschnitt des Halbleitersubstrates 1 ist aus einer p-Emitterschicht 11, einer n-Basissschicht 12, einer p-Basissschicht 13 und einer n-Emitterschicht 14, die segmentförmig ausgebildet sind, aufgebaut, und der Diodenabschnitt 20 am äusseren Randabschnitt ist aus einer n⁺-Schicht 21, einer n-Schicht 22 und einer p-Schicht 23 aufgebaut. Die n-Schicht 12, die n-Schicht 22, die p-Schicht 13 und die p-Schicht 23 sind untereinander verbunden. Auf den Oberflächen der n-Emitterschicht 14 und der p-Schicht 23 sind Kathodenelektroden 15 vorgesehen und die nicht gezeigten Kathodenhalter stehen über Kontaktelektrodenplatten aus Molybdän oder dergleichen, das einen dem Silizium entsprechenden Wärmeausdehnungskoeffizienten hat, mit den Kathodenelektroden in Druckkontakt. Auf der Oberfläche der p-Basissschicht 13 sind Gateelektroden 16 aufgebracht, welche die Segmente der n-Emitterschicht 14 umschliessen. Eine nicht gezeigte Gateklemme steht mit einem Abschnitt im Zentrum des Elementes in Druckkontakt. Auf den Oberflächen der p-Emitterschicht 11 und der n⁺-Schicht 21 ist eine Anodenelektrode 18 vorgesehen und der Anodenhalter (nicht dargestellt) steht mit der Anodenelektrode 18 in Druckkontakt. An der Grenze des Abschaltabschnittes 20 ist eine Trennrille 19 ausgebildet, um den Abschaltabschnitt und den Diodenabschnitt gegenseitig elektrisch zu isolieren. Es ist erforderlich, einen Strom an die Gateelektroden 16 anzulegen, um den Abschaltabschnitt «einzuschalten» und einen Strom aus den Gateelektroden 16 abzuleiten, um die Abschaltabschnitte «abzuschalten». Eine derartige Gatesteuerung wird von einer Gateelektrode ausgeführt. In Fig. 5 ist ein Aufbau mit Zentrumgate gezeigt, jedoch kann das Element einen Aufbau mit ringförmigem Zwischengate eines Aufbaues mit Ringgate am Umfang haben. Beim Aufbau mit Ringgate am Umfang kommt die Gateklemme, die am äussersten Rand des Abschaltabschnittes angeordnet ist, mit den Gateelektroden an der Innenseite des Diodenabschnittes 20 in Kontakt.

Bei einem Halbleiterelement, z.B. einem Ab-

schaltthyristor, in dem zeitweilig hohe elektrische Ströme zum Zeitpunkt der Abschaltung an den Gateelektroden fließen, ist es erwünscht, den Kontaktbereich einer Gateelektrode und einer Gateklemme oder dergleichen so gross als möglich zu machen, um einen hohen Strom aus der Gateelektrode abzuleiten, und mit einem möglichst kleinen Widerstand zu verbinden, um den Querspannungsabfall so weit als möglich zu verringern, wenn ein Strom in der Gateelektrode fliesst.

Bei einer bekannten Gateelektrodenanschluss-Struktur für einen in Fig. 2 gezeigten Aufbau mit Zentrumgate, wird der Querspannungsabfall der Gateelektroden-schicht zwischen dem Kontaktabschnitt am Ende des Gateleiters 6 und dem Rand des Halbleitersubstrates 1 durch die Dicke der Elektroden-schicht so begrenzt, dass der Spannungsabfall gross wird, weil der Gatestrom nur aus Kontaktabschnitt am Ende des Gateleiters 6 im Zentrum abgeleitet wird. Wird beispielsweise angenommen, dass der im Gateleiter 6 fließende Strom 100 A hat, erreicht die Gatespannung mehrere hundert Millivolt. Daraus resultiert, dass es unmöglich ist, die Gate-sperrung in der Ebene einheitlich zu machen, wodurch wegen der Stromdichte Abschalt-Unterbrüche möglich sind. Bei dem in Fig. 4 gezeigten Aufbau mit peripherem Ringgate ist der Kontaktbereich der Gateelektrode 34 und der Gateklemme 53 gross, jedoch ist der durch den in der Gateelektroden-schicht fließenden Strom erzeugte Widerstand der gleiche wie der bei einem Aufbau mit Zentrumgate, wodurch der Abschalt-Unterbruch möglich wird. Bei dem in Fig. 3 gezeigten Aufbau mit ringförmigem Zwischengate ist die ringförmige Gateklemme 52 in einem Zwischenabschnitt in der radialen Richtung auf der Hauptfläche des Halbleitersubstrates 1 vorgesehen und der Kontaktbereich der Gateelektrode ist sehr gross. Weil der Widerstand der Gateelektroden-schicht ungefähr nur die Hälfte des Widerstandes der anderen Strukturen ausmacht, wird der Querspannungsabfall über die Gateelektrode herabgesetzt. Weil die die ringförmige Gateklemme 51 in Druckkontakt bringende ringförmige Gateelektrode in einem Zwischenabschnitt der einen Hauptfläche des Halbleitersubstrates 1 vorgesehen ist, wird der effektive Kathodenbereich so reduziert, dass die Kathodenstromdichte erhöht wird, wodurch der Durchlassspannungsabfall zwischen den Hauptelektroden unvorteilhaft ansteigt.

Ziel der Erfindung ist, ein Halbleiterelement zu schaffen, bei dem die vorstehend beschriebenen Nachteile nicht auftreten und der einen Gateelektrodenaufbau hat, mit dem der Querspannungsabfall der Gateelektrode ohne Reduzierung des effektiven Bereichs einer Hauptelektrode reduziert werden kann.

Dieses Ziel wird erfindungsgemäss erreicht durch eine Mehrzahl von Hauptelektroden, die auf den entsprechenden Oberflächen eines Halbleitersubstrates aufgebracht sind, wobei eine Hauptelektrode von einer Gateelektrode umschlossen auf einer Oberfläche in verteilter Art und Weise angeordnet ist, und eine Mehrzahl von Gateklemmen, die mit den entsprechenden Gateelektroden in Bereichen am nächsten bei oder entferntest vom Zen-

trum der Oberfläche des Substrates in Druckkontakt stehen, wobei jede Gateklemme über einen Verbindungsleiter an einen Gateleiter angeschlossen ist. Ein Ausführungsbeispiel des Elementes ist erfindungsgemäss durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 2 gekennzeichnet.

Weil die Gateklemmen, die durch einen Anschlussleiter untereinander und mit einem Gateleiter verbunden sind, mit den Gateelektroden in Bereichen am nächsten zu und am entferntesten vom Zentrum des Halbleitersubstrates in Druckkontakt stehen, wird der im Abschaltzeitpunkt fließende Gatestrom am innersten und äussersten Randabschnitt des Gate gleichmässig abgeleitet, so dass der Querspannungsabfall an der Gateelektrode verringert wird, wodurch Abschalt-Unterbrüche vermieden und die Abschaltleistung erhöht wird. Weil die Gateklemme nicht in Kontakt mit dem Zwischenabschnitt der Gateelektrode steht, ist es ausserdem unnötig, eine ringförmige Gateelektrode am Zwischenabschnitt vorzusehen, wodurch die Reduktion des effektiven Bereichs der Hauptelektrode vermieden wird. Bei einem umgekehrt leitenden Abschaltthyristor wird die dem Substratbereich entsprechende Schaltleistung ohne Reduzierung der Bereiche des Abschaltthyristors und der Diode sichergestellt.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile sind darin zu sehen, dass durch Kontaktierung der Gateklemmen mit einer Gateelektrode in Bereichen am nächsten bei bzw. am entferntesten vom Zentrum eines Halbleiterelementes und Ableitung eines Gatestromes aus beiden Bereichen es möglich ist, einen Gatestrom auf einem kurzen Weg ohne Reduzierung des effektiven Bereichs der Hauptelektrode abzuleiten, und dass die Abschaltleistung erhöht werden kann.

Die Erfindung wird anhand der beiliegenden Zeichnungen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, die bei einem Abschaltthyristor angewendet wird,

Fig. 2, 3 und 4 Schnitte von unterschiedlichen Gatestrukturen bei bekannten Abschaltthyristoren,

Fig. 5 einen Schnitt durch den Hauptteil des Aufbaues eines umgekehrt leitenden Abschaltthyristors,

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht eines Gateklemmenkörpers für den in Fig. 1 gezeigten Abschaltthyristor,

Fig. 7 eine auseinandergezogen dargestellte perspektivische Ansicht eines anderen Ausführungsbeispiels der Erfindung, die bei einem umgekehrt leitenden Abschaltthyristor angewendet ist,

Fig. 8 einen Schnitt durch den Hauptteil eines Druckkontaktmechanismus eines Ausführungsbeispiels der Erfindung, der bei einem umgekehrt leitenden Abschaltthyristor angewendet ist,

Fig. 9 einen perspektivisch dargestellten Schnitt des Hauptteiles eines umgekehrt leitenden Abschaltthyristors, und

Fig. 10 eine auseinandergezogen dargestellte perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungs-

rungsbeispiels der Erfindung, das bei einem umgekehrt leitenden Abschaltthyristor angewendet ist.

In Fig. 1 sind die Merkmale, die den in den Fig. 2 bis 4 dargestellten Elemente gleichen, mit den gleichen Bezugszahlen bezeichnet. Das in Fig. 1 gezeigte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich grösstenteils von den bekannten Elementen dadurch, dass die Gateklemmen im Zentralabschnitt und dem äusseren Randabschnitt des Halbleitersubstrates unabhängig voneinander mit den Gateklemmen in Druckkontakt gebracht werden, dass die Gateklemme am äusseren Rand und die Gateklemme im Zentrum durch einen Anschlussleiter zu einem Gateklemmenkörper verbunden sind und dass ein Leiter an den Gateklemmenabschnitt im Zentrum angeschlossen ist, um einen Strom nach aussen abzuleiten.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Abschaltthyristor wird ein im voraus erzeugter Gateklemmenkörper 5, der in Fig. 6 gezeigt ist, als Montageglied verwendet. An die zentrale Gateklemme 51, die mit dem Zentrum des Gatebereiches in Kontakt steht, ist die ringförmige Gateklemme 53, die mit dem Gatebereich am äusseren Rand in Kontakt steht, durch einen Verbindungsleiter 61 koaxial angeschlossen und der Leiter 6 ist ferner an die zentrale Gateklemme 51 angeschlossen. Die Gateklemmen 51, 53 haben eine Dicke von 4 bis 5 mm und deren Stirnflächen sind mit Nickel plattiert. Der in Fig. 1 dargestellte Abschaltthyristor ist an einen hermetisch dichtenden Isolerring 31 angelötet und mit dem Kathodenhalter 3 versehen, um den Gateklemmenkörper 5 daran zu montieren. Im Mittelabschnitt des Kathodenhalters 3 sind eine Ausnehmung 35 zur Aufnahme der zentralen Gateklemme 51 und eine Rille 36 vorgesehen, durch die die zentrale Gateklemme 51 in das Leiterrohr 7 geführt ist und in welchem der Gateleiter 6 eingeführt ist. Am Randabschnitt des Kathodenhalters 3 ist ein abgestufter Abschnitt 37 vorgesehen, der mit der ringförmigen Gateklemme 53 übereinstimmt. In dem vertieften Abschnitt 35 im Zentrum des Kathodenhalters 3 ist ein Isoliergehäuse 83 aus keramischem Material oder dergleichen eingesetzt und in das Isoliergehäuse 93 ist ein Federorgan 91 eingesetzt. Am abgestuften Abschnitt 37 sind ein ringförmiges Federelement 92, ein Abstandsstück 38 und eine Isolierplatte 82 angeordnet. Die Gateklemme 5 ist am Kathodenhalter 3 so montiert, dass die zentrale Gateklemme 51 in das Isoliergehäuse 83 eingeführt ist, die periphere Gateklemme 53 wird durch den abgestuften Abschnitt 37 durch die Isolierplatte 82 gehalten und der Gateleiter 6 ist in die Rille 36 eingeführt, dessen Enden in dem Gaterohrleiter 7 festgelegt sind. Nach der Kontaktelektrodenplatte 2 werden ein Isolerring 84, das Halbleitersubstrat 1 und der Anodenhalter 4 in dieser Reihe aufgebracht, der Anodenhalter 4 und der Isolerring 31 werden durch Lichtbogenschutzgas-schweissen mit Helium luftdicht verschweisst, so dass der in Fig. 1 gezeigte Abschaltthyristor entsteht. Weil die zentrale Gateklemme 51 und die durch die Feder 91 und die Gateklemme 53 durch die Feder 91 und die ringförmige Feder 93 in Druckkontakt mit dem Gateelektrodenbereich am äussersten

Umfang gehalten sind, wird ein guter Kontaktzustand erreicht.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wird der während des Abschaltzeitpunktes fließende Gatestrom in einen Teilstrom, der aus dem Gateelektrodenbereich im Zentrum zur zentralen Gateklemme 51 fliesst, und einen Teilstrom unterteilt, der aus dem ringförmigen Gateelektrodenbereich am äussersten Rand zur Gateklemme 53 fliesst und durch die nähere Klemme abgeleitet wird. Deshalb wird der Widerstand des Gates um ca. die Hälfte im Vergleich zum Widerstand bei bekannten zentralen Gatestrukturen oder einer äusseren Randgatestruktur reduziert. Der aus der zentralen Gateklemme 51 abgenommene Strom wird über den Gateleiter 6 und das Gateleiterrohr 7 aus dem Element abgenommen. Der durch die ringförmige Gateklemme 53 abgenommene Strom wird über den nächsten Verbindungsleiter 61, den Gateleiter 6 und das Gateleiterrohr 7 herausgeführt. Nach der Struktur des Gateklemmenkörpers dieses Ausführungsbeispiels wird der Gatestrom über eine kurze Strecke vom Gate nach aussen gleichmässig und bei einem geringen Widerstand abgenommen, so dass der Querspannungsabfall der Gateelektrode gering ist und die Möglichkeit des Abschalt-Unterbruches ausgeschlossen ist. Damit wird die Abschaltleistung erhöht. Ausserdem ist der effektive Kathodenbereich nicht ungleich dem bekannten Aufbau mit Zwischenringgate reduziert.

In Fig. 7 sind die gleichen Elemente wie die in den Fig. 1, 5 und 6 gezeigten mit den gleichen Bezugszahlen bezeichnet. Der Abschaltabschnitt 10 ist am inneren Randabschnitt des Halbleitersubstrats 1 und der Diodenabschnitt 20 ist am äusseren Randabschnitt vorgesehen und die Trennrille 19 ist zwischen diesen in der gleichen Weise wie bei dem in Fig. 5 gezeigten Thyristor ausgebildet. Die zentrale Gateklemme 51 und die Gateklemme 53 des Gateklemmenkörpers 5 stehen mit der Gateelektrode 16 des Abschaltbereiches 10 im Mittelbereich bzw. dem ringförmigen Bereich in Kontakt. In der Kontaktelektrodenplatte 2 aus Molybdän mit einer Dicke von 1,5 mm sind ein in der Mitte kreisförmiges Fenster 41 und am Rand ein bogenförmiges Fenster 42 ausgebildet, um die Gateklemmen 51 und 53 durchzuführen. In diesem Fall ist die Gateklemme 53 in vier Teile unterteilt und am Rand sind vier Fenster 42 vorgesehen. Ist die Gateklemme 53, wie in Fig. 6 gezeigt, ringförmig, ist die Kontaktelektrodenplatte 2 in zwei Platten unterteilt. Um einen einheitlichen Druck auf die Kathodenelektroden des Abschaltabschnittes 10 und den Diodenabschnitt 20 aufzubringen, ist es erforderlich, die Dicke der zwei getrennten Kontaktelektrodenplatten mit einem Unterschied in der Grössenordnung von mehreren μm herzustellen. Diese Ausführungsform ist jedoch mit nur einer Kontaktelektrodenplatte 2 ausreichend, wie vorstehend beschrieben. Dadurch wird die Herstellung der Kontaktelektrodenplatte mit einer Ebenheit von mehreren μm erleichtert. Es ist selbstverständlich, dass die Gateklemme 53 ringförmig sein kann und die Kontaktelektrodenplatte 2 kann in zwei Abschnitte aufgeteilt sein.

In der Fig. 8 sind die gleichen Elemente wie in den Fig. 1 und 5 mit den gleichen Bezugszahlen bezeich-

net. Der Kathodenhalter 3 wird über die Kontaktelektrodenplatte 2 mit den Kathodenelektroden 15 des Abschaltabschnittes 10 und des Diodenabschnittes 20 in Druckkontakt gebracht. Im Mittelteil des Kathodenhalters 3 ist eine zylinderförmige Ausnehmung 35 ausgebildet und eine bogenförmige Ausnehmung 39 ist so angeordnet, dass sie der Trennrille 19 an der Grenze des Abschaltabschnittes und des Diodenabschnittes 20 an der Oberfläche des Siliziumsubstrates gegenüberliegt. Die zylindrische Gateklemme 51 und die Feder 91 sind in die Ausnehmung 95 eingesetzt und die Gateklemme 53 ist durch das Isoliergehäuse 83 von Kathodenhalter 3 und der Feder 93 isoliert. Die Gateklemmen 51, 53 werden durch die Federkraft der Federn 91 bzw. 93 in Druckkontakt mit der Gateelektrode 16 im Mittelteil bzw. dem äusseren Randabschnitten gebracht und durch einen Verbindungsleiter (nicht dargestellt) untereinander verbunden. Die Gateklemmen 51, 53 sind an das Gateleiterrohr 7 angeschlossen, das am keramischen Isolerring 31 und dem Gateleiter 6 befestigt ist. Bei diesem Aufbau ist der Kontaktbereich des Kathodenhalters 3 und der Kathodenelektrode 15 über die Kontaktelektrodenplatte 2 durch diese Elemente nicht beeinflusst, weil die äussere Gateklemme 53 und die innere Gateklemme 51 drückende Feder 91 oberhalb der Trennrille 19 zwischen dem Abschaltabschnitt 10 und dem Diodenabschnitt 20 angeordnet sind, wird die Schalteleistung über die Kathodenelektrode nicht herabgesetzt. Wie Fig. 9 zeigt, beträgt die Breite w der Kontaktfläche der Gateelektrode 16 mit der Gateklemme 53 zwei bis drei Millimeter und die Gateelektroden 16 umschliessen eine Mehrzahl von segmentförmigen n-Emitterschichten, die im Abschaltabschnitt 10 angeordnet sind.

In Fig. 10 sind die gleichen Elemente wie in Fig. 7 mit der gleichen Bezugszahl bezeichnet. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Gateklemmenkörper 5 mit einer ringförmigen Gateklemme 53, die mit den äussersten ringförmigen Bereichen der Gateelektrode in Kontakt steht, und vier inneren bogenförmigen Gateklemmen 54 versehen, welche mit dem innersten ringförmigen Bereich in Kontakt stehen, weil der Abschaltabschnitt 10 getrennt durch die Trennrille 19 ausserhalb des Diodenabschnittes 20 angeordnet ist. Die Kontaktelektrodenplatte 2 hat einen kleineren Durchmesser als der Innendurchmesser der ringförmigen Gateklemme 53 und ist mit vier Fenstern 43 versehen, durch welche die inneren Gateklemmen 54 ragen, so dass es nicht erforderlich ist, die Kontaktelektrodenplatte 2 in zwei Teile, wie bei dem in Fig. 7 gezeigten Ausführungsbeispiel, zu unterteilen.

Das beschriebene Halbleiterelement hat eine Mehrzahl von n-Emitterschichten, in welchen die Kathodenelektroden durch die Gateelektroden umschlossen sind. Es ist aber auch möglich, das Halbleiterelement mit einer Mehrzahl von p-Emitterschichten zu versehen, in welchen die Anodenelektroden durch die Gateelektroden umschlossen sind.

Patentansprüche

1. Halbleiterelement, gekennzeichnet durch eine

Mehrzahl von Hauptelektroden, die auf den entsprechenden Oberflächen eines Halbleitersubstrates aufgebracht sind, wobei eine Hauptelektrode von einer Gateelektrode umschlossen auf einer Oberfläche in verteilter Art und Weise angeordnet ist, und eine Mehrzahl von Gateklemmen, die mit den entsprechenden Gateelektroden in Bereichen am nächsten bei oder entferntest vom Zentrum der Oberfläche des Substrates in Druckkontakt stehen, wobei jede Gateklemme über einen Verbindungsleiter an einen Gateleiter angeschlossen sind.

2. Element nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Abschaltthyristor und eine Diode, die im Mittelabschnitt und dem Randbereich des gleichen Halbleitersubstrates vorgesehen sind, so dass der Abschaltthyristor und die Diode durch eine in einer Oberfläche des Halbleitersubstrates abgetragene Trennrille voneinander elektrisch isoliert sind, durch Segmente einer Emitterschicht, die auf der Oberfläche des Abschaltthyristors vorgesehen sind, eine Elektrode, die auf der Oberfläche jedes Segmentes ausgebildet ist, einen Elektrodenhalter, der mit der Elektrode im Druckkontakt steht, eine Gateelektrode, die auf der Fläche einer Basis-elektrode, die jedes der Segmente einschliesst, ausgebildet ist und Gateklemmen, die mit den entsprechenden Gateelektroden des Abschaltthyristors in Bereichen am nächsten bei und entferntesten vom Zentrum der Oberfläche des Substrates in Druckkontakt stehen, wobei der drückende Mechanismus der Gateklemme, die mit der Gateelektrode im vom Zentrum der Hauptfläche des Substrates entferntesten Bereich in Kontakt kommt, in dem Abschnitt der Halteelektrode vorgesehen ist, die der Trennrille gegenüberliegt.

Fig. 1

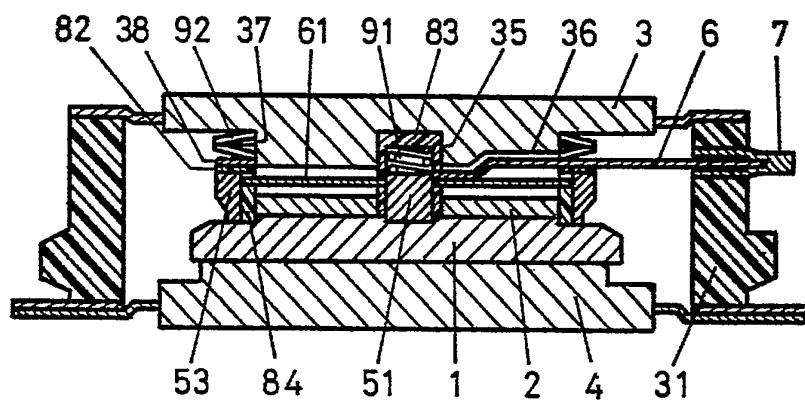


Fig. 2

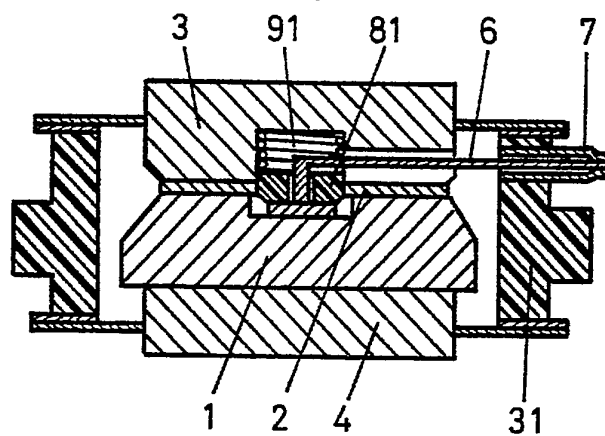


Fig. 3

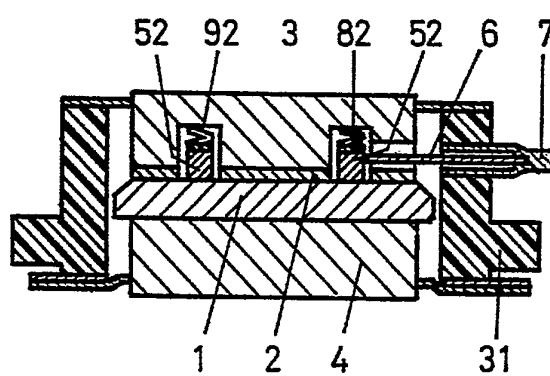


Fig. 4

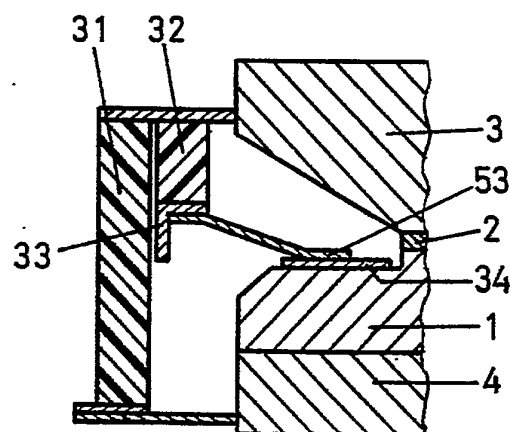


Fig. 5

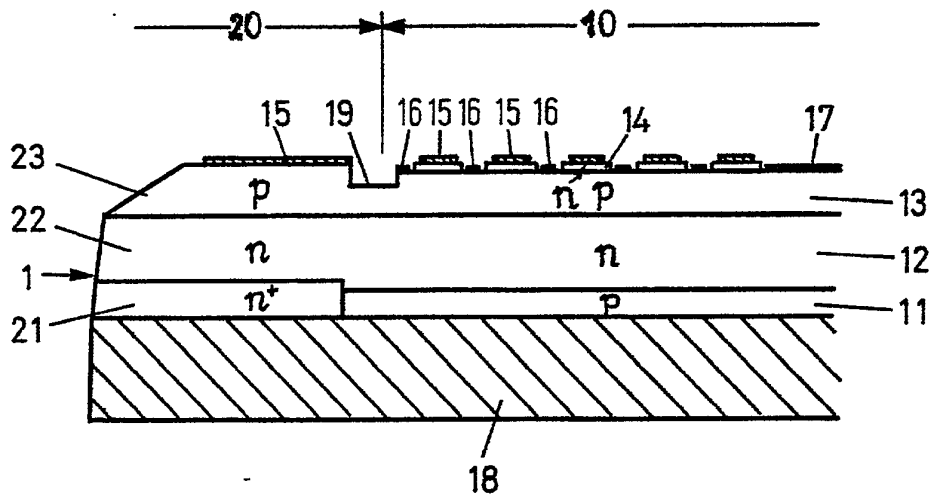


Fig. 6

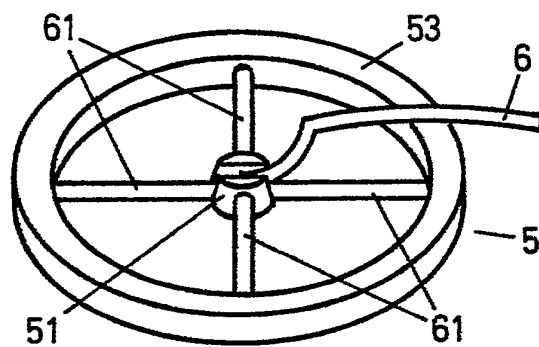


Fig. 7

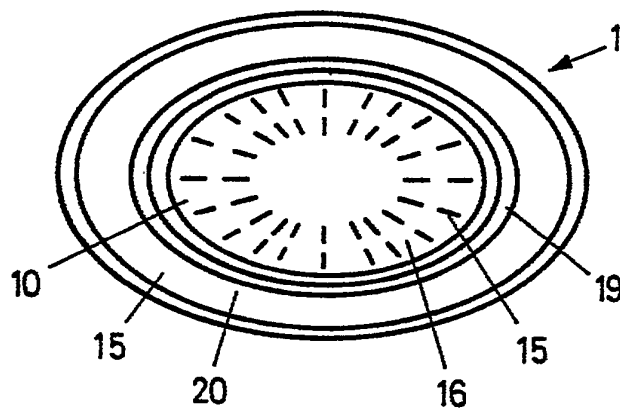
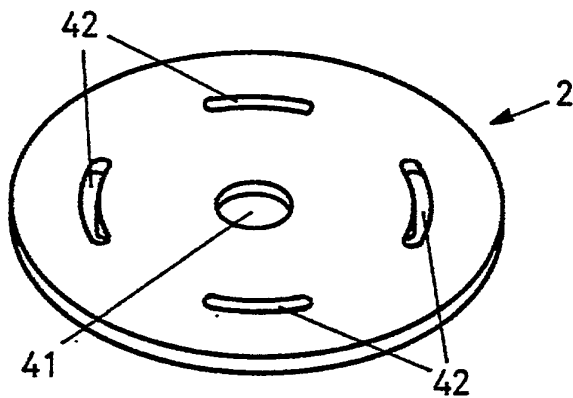
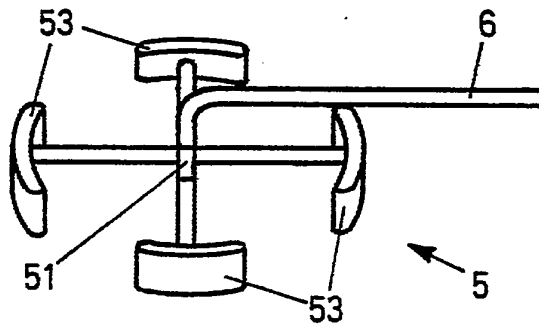


Fig. 8

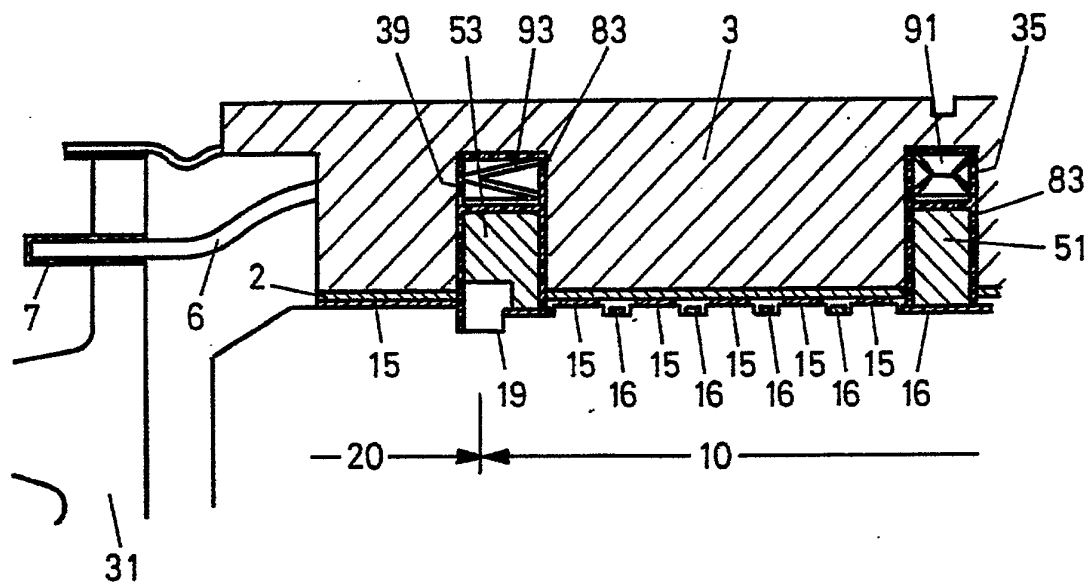


Fig. 9

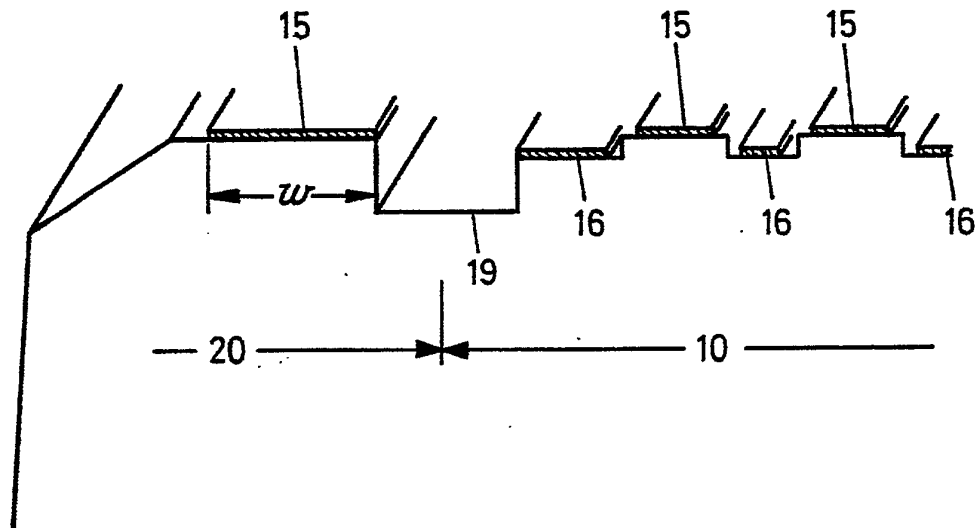


Fig. 10

