



(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2024/038511**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2022 007 665.8**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2022/031026**
(86) PCT-Anmeldetag: **17.08.2022**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **22.02.2024**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **12.06.2025**

(51) Int Cl.: **H01L 23/12 (2006.01)**
H01L 21/60 (2006.01)
H01L 23/488 (2006.01)

(71) Anmelder:
Mitsubishi Electric Corporation, Tokyo, JP

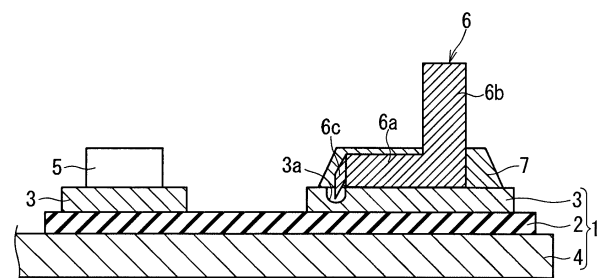
(72) Erfinder:
Nakahara, Kenta, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
**Hoefler & Partner Patentanwälte mbB, 81543
München, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Halbleitervorrichtung und Verfahren zur Herstellung einer Halbleitervorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Es ist eine Aufgabe eine Technologie bereitzustellen, welche eine Fehlausrichtung unterbinden kann, wenn ein Elektrodenanschluss auf einer Schaltungsstruktur eines isolierenden Substrats montiert wird. Eine Halbleitervorrichtung weist auf: ein isolierendes Substrat (1) auf deren oberer Fläche eine Schaltungsstruktur (3) ausgebildet ist; ein Halbleiterelement (5), welches auf der Schaltungsstruktur (3) montiert ist; und einen Elektrodenanschluss (6), welcher eine Verbindungsstelle (6a) aufweist, die mit einer oberen Fläche der Schaltungsstruktur (3) verbunden ist und die elektrisch mit dem Halbleiterelement (5) verbunden ist, wobei die Schaltungsstruktur (3) einen Einpassungsteil aufweist, und wobei die Verbindungsstelle (6a) des Elektrodenanschlusses (6) einen eingepassten Teil aufweist, welcher in den Einpassungsteil einzupassen ist.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Halbleitervorrichtung, und ein Verfahren zur Herstellung der Halbleitervorrichtung.

Stand der Technik

[0002] Herkömmlicherweise verhindert ein Ausbilden von Pads, welche jeweils eine Stufe auf einem isolierenden Substrat aufweisen und ein derartiges Montieren einer Leitung (welche mit einem Elektrodenanschluss korrespondiert), dass sie mit der Stufe jedes der Pads korrespondiert, Fehlausrichtungen von Leitungen (siehe zum Beispiel Patentdokument 1).

Stand der Technik Dokumente

Patentdokument

[0003] Patentdokument 1: Japanische Patentanmeldungsoffenlegungs-Nr. H5-67871

Zusammenfassung

Durch die Erfindung zu lösendes Problem

[0004] Die im Patentdokument 1 beschriebenen Stufen zum Ausbilden der Pads sind bereitgestellt, um einen Lotfluss in einem Reflow-Prozess zu verhindern. Jede der Stufen ist größer ausgelegt als eine Verbindung der Leitung durch das Lot, welches auf die Stufe aufgebracht wird. Daher tritt eine Fehlausrichtung auf, wenn die Leitungen mechanisch oder manuell auf den Stufen der Pads montiert werden. Wenn eine Fehlausrichtung auftritt, war eine minderwertige Qualität einer Halbleitervorrichtung ein Problem.

[0005] Die vorliegende Offenbarung weist eine Aufgabe zum Bereitstellen einer Technologie auf, welche eine Fehlausrichtung unterbinden kann, wenn ein Elektrodenanschluss auf einer Schaltungsstruktur eines isolierenden Substrats montiert wird.

Mittel zur Lösung des Problems

[0006] Eine Halbleitervorrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung weist auf: ein isolierendes Substrat auf dessen oberer Fläche eine Schaltungsstruktur ausgebildet ist; und einen Elektrodenanschluss, welcher eine Verbindungsstelle aufweist, die mit einer oberen Fläche der Schaltungsstruktur verbunden ist, wobei die Schaltungsstruktur einen Einpassungsteil aufweist, und die Verbindungsstelle des Elektrodenanschlusses einen eingepassten Teil auf-

weist, welcher in den Einpassungsteil einzupassen ist.

Effekte der Erfindung

[0007] Die vorliegende Offenbarung kann eine Fehlausrichtung unterbinden, wenn ein Elektrodenanschluss auf einer Schaltungsstruktur eines isolierenden Substrats durch Einpassen eines eingepassten Teils des Elektrodenanschlusses in einen Einpassungsteil der Schaltungsstruktur montiert wird.

[0008] Die Aufgabe, Merkmale, Aspekte, und Vorteile dieser Offenbarung werden anhand der nachfolgenden detaillierten Beschreibung und der begleitenden Figuren deutlicher.

Kurze Beschreibung der Figuren

Fig. 1 ist eine schematische Querschnittsansicht, welche eine Verbindungsstelle eines Elektrodenanschlusses, welcher in einer Halbleitervorrichtung gemäß Ausführungsform 1 enthalten ist und dessen Umgebung veranschaulicht.

Fig. 2 ist eine schematische Querschnittsansicht, welche eine Verbindungsstelle eines Elektrodenanschlusses, welcher in einer Halbleitervorrichtung gemäß Ausführungsform 2 enthalten ist und dessen Umgebung veranschaulicht.

Fig. 3 ist eine schematische Querschnittsansicht einer Verbindungsstelle eines Elektrodenanschlusses, welcher in einer Halbleitervorrichtung gemäß Ausführungsform 3 enthalten ist, und dessen Umgebung vor dem Crimpen.

Fig. 4 ist eine schematische Querschnittsansicht der Verbindungsstelle des Elektrodenanschlusses, welcher in der Halbleitervorrichtung gemäß Ausführungsform 3 enthalten ist und dessen Umgebung nach dem Crimpen.

Beschreibung der Ausführungsformen

[Ausführungsform 1]

[0009] Ausführungsform 1 wird nachfolgend mit Bezug zu den Figuren beschrieben. **Fig. 1** ist eine schematische Querschnittsansicht, welche eine Verbindungsstelle 6a eines Elektrodenanschlusses 6, welcher in einer Halbleitervorrichtung gemäß Ausführungsform 1 enthalten ist, und dessen Umgebung veranschaulicht.

[0010] Wie in **Fig. 1** veranschaulicht, weist die Halbleitervorrichtung ein isolierendes Substrat 1, ein Halbleiterelement 5, und den Elektrodenanschluss 6 auf. Das isolierende Substrat 1 weist eine isolierende Schicht 2, Schaltungsstrukturen 3, und eine

Grundplatte 4 auf. Die isolierende Schicht 2 ist zum Beispiel aus Keramik ausgebildet. Die Vielzahl leitender Schaltungsstrukturen 3 sind auf der oberen Fläche der isolierenden Schicht 2 angeordnet. Die Schaltungsstrukturen 3 sind zum Beispiel aus Cu ausgebildet. Die Grundplatte 4 ist auf der unteren Fläche der isolierenden Schicht 2 angeordnet.

[0011] Der Elektrodenanschluss 6 ist mit der oberen Fläche der Schaltungsstruktur 3 durch ein Verbindungsmaterial 7 verbunden. Darüber hinaus sind eine Vielzahl der Halbleiterelemente 5 wie ein Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode (IGBT) und eine Freilaufdiode (FWDI) durch Lot (nicht veranschaulicht) mit den oberen Flächen der Schaltungsstrukturen 3 neben der Schaltungsstruktur 3 verbunden, mit welcher der Elektrodenanschluss 6 verbunden ist. Jede der benachbarten Schaltungsstrukturen 3 ist durch einen Aluminiumdraht (nicht veranschaulicht) mit der Schaltungsstruktur 3 verbunden. Ferner sind das isolierende Substrat 1, die Halbleiterelemente 5, und der Elektrodenanschluss 6 durch ein Gehäuse (nicht veranschaulicht) und ein Versieglungsmittel wie ein Gel (nicht veranschaulicht) geschützt. Ein Metall-Oxid-Halbleiterfeldeffekttransistor (MOSFET) kann als das Halbleiterelement 5 anstelle des IGBT montiert sein. Ferner kann eine Schottky-Diode (SBD) anstelle der FWDI montiert sein.

[0012] Der Elektrodenanschluss 6 ist elektrisch mit den Halbleiterelementen 5 durch Aluminiumdrähte (nicht veranschaulicht) verbunden. Der Elektrodenanschluss 6 ist zum Beispiel aus Al ausgebildet. Der Elektrodenanschluss 6 weist eine Verbindungsstelle 6a auf, welche an einem Ende des Elektrodenanschlusses 6 ausgebildet ist, und einen gebogenen Teil 6b, welcher ausgehend von der Verbindungsstelle 6a nach oben gebogen ist. Die Verbindungsstelle 6a ist ein Teil, welcher sich parallel zu der oberen Fläche der Schaltungsstruktur 3 erstreckt, und ist ein Teil, welcher mit der oberen Fläche der Schaltungsstruktur 3 verbunden ist. Die untere Fläche der Verbindungsstelle 6a ist flach, und steht in Kontakt mit der Schaltungsstruktur 3 über die gesamte Fläche. Die Verbindungsstelle 6a weist eine herabhängende Fläche 6c auf, welche von der äußeren umlaufenden Fläche nach unten hervorragt. Die herabhängende Fläche 6c ist über einen Teil der Gesamtheit der äußeren umlaufenden Fläche der Verbindungsstelle 6a des Elektrodenanschlusses 6 ausgebildet. Wenn die herabhängende Fläche 6c nur auf einem Teil der äußeren umlaufenden Fläche der Verbindungsstelle 6a ausgebildet wird, wird die herabhängende Fläche 6c bevorzugt auf der Endseite der Verbindungsstelle 6a ausgebildet. Die Endseite der Verbindungsstelle 6a bedeutet links in **Fig. 1**, das heißt, gegenüber dem gebogenen Teil 6b.

[0013] Eine Vertiefung 3a, in welche die herabhängende Fläche 6c eingepasst werden kann, ist in einem Teil der oberen Fläche der Schaltungsstruktur 3 ausgebildet, mit welcher der Elektrodenanschluss 6 verbunden ist. Konkret ist der Endteil der herabhängenden Fläche 6c in die Vertiefung 3a eingepasst. Die Vertiefung 3a befindet sich an einer Position, welche der herabhängenden Fläche 6c auf der oberen Fläche der Schaltungsstruktur 3 zugewandt ist, und weist eine solche Größe auf, dass der Endteil der herabhängenden Fläche 6c eingepasst werden kann. Das Einpassen der herabhängenden Fläche 6c in die Vertiefung 3a positioniert den Elektrodenanschluss 6 durch die Schaltungsstruktur 3. Hier korrespondiert die Vertiefung 3a mit einem Einpassungsteil, und die herabhängende Fläche 6c korrespondiert mit einem eingepassten Teil.

[0014] Das Verbindungsmaterial 7 wird derart platziert, dass die Verbindungsstelle 6a des Elektrodenanschlusses 6, und ein Teil des gebogenen Teils 6b überdeckt sind. Das Verbindungsmaterial 7 ist zum Beispiel ein Lot.

[0015] Als Nächstes wird ein Verfahren zum Ausbilden der herabhängenden Fläche 6c, welche in dem Verfahren zur Herstellung der Halbleitervorrichtung enthalten ist, einfach ohne Figuren beschrieben. Zunächst wird eine Metallplatte, welche der Elektrodenanschluss 6 sein soll, in einem Unterwerkzeug angeordnet. Als Nächstes wird eine Metallplatte mit einem Abstand zwischen dem Unterwerkzeug und einem Oberwerkzeug, welches dem Unterwerkzeug zugewandt ist, gestanzt, um die Metallplatte einer plastischen Verformung zu unterziehen. Dies fertigt den Elektrodenanschluss 6 mit der herabhängenden Fläche 6c. In typischen Halbleitervorrichtungen wird der Elektrodenanschluss 6 gefertigt, indem der Abstand zwischen dem Unterwerkzeug und dem Oberwerkzeug minimiert wird, um zu verhindern, dass die herabhängende Fläche 6c ausgebildet wird. In Ausführungsform 1 wird der Elektrodenanschluss 6 mit der herabhängenden Fläche 6c gefertigt, indem der Abstand zwischen dem Unterwerkzeug und dem Oberwerkzeug mehr als jener der typischen Halbleitervorrichtungen erweitert wird.

[0016] Die Halbleitervorrichtung gemäß Ausführungsform 1 weist auf: das isolierende Substrat 1 auf dessen oberer Fläche die Schaltungsstruktur 3 ausgebildet ist; und den Elektrodenanschluss 6, welcher die Verbindungsstelle 6a aufweist, die mit einer oberen Fläche der Schaltungsstruktur 3 verbunden ist, wobei die Schaltungsstruktur 3 einen Einpassungsteil aufweist, und wobei die Verbindungsstelle 6a des Elektrodenanschlusses 6 einen eingepassten Teil aufweist, welcher in die herabhängende Fläche 6c einzupassen ist. Konkret ist der Einpassungsteil die Vertiefung 3a, welche in der Schaltungsstruktur 3 ausgebildet ist, und der eingepasste Teil ist die

herabhängende Fläche 6c, welche nach unten von der äußeren umlaufenden Fläche der Verbindungsstelle 6a des Elektrodenanschlusses 6 hervorragt, und das Einpassen der herabhängenden Fläche 6c in die Vertiefung 3a positioniert den Elektrodenanschluss 6 durch die Schaltungsstruktur 3.

[0017] Daher kann das Einpassen der herabhängenden Fläche 6c als ein eingepasster Teil des Elektrodenanschlusses 6 in die Vertiefung 3a als ein Einpassungsteil der Schaltungsstruktur 3 eine Fehlausrichtung unterbinden, wenn der Elektrodenanschluss 6 auf der Schaltungsstruktur 3 des isolierenden Substrats 1 montiert wird. Dies kann auch eine Fehlausrichtung unterbinden, wenn der Elektrodenanschluss 6 mit der Schaltungsstruktur 3 verbunden wird.

[0018] Das Ausbilden der herabhängenden Fläche 6c auf dem Elektrodenanschluss 6 erleichtert das Ausbilden einer ersten Lot-Hohlkehle. Dies verbessert nicht nur die Ausbeute der Halbleitervorrichtungen, sondern auch die Lebensdauer.

[0019] Ein Verfahren zur Herstellung der Halbleitervorrichtung gemäß Ausführungsform 1 umfasst ein Anordnen einer Metallplatte, welche der Elektrodenanschluss 6 sein soll, in einem Unterwerkzeug, und ein Stanzen der Metallplatte mit einem Abstand zwischen dem Unterwerkzeug und einem Oberwerkzeug, welches dem Unterwerkzeug zugewandt ist, um die Metallplatte einer plastischen Verformung zu unterziehen und um die herabhängende Fläche 6c auszubilden. Da die herabhängende Fläche 6c in einem Stanzprozess zur Fertigung des Elektrodenanschlusses 6 ausgebildet werden kann, kann eine Zunahme von Herstellungsprozessen unterbunden werden.

[Ausführungsform 2]

[0020] Als Nächstes wird eine Halbleitervorrichtung gemäß Ausführungsform 2 beschrieben. **Fig. 2** ist eine schematische Querschnittsansicht, welche die Verbindungsstelle 6a des Elektrodenanschlusses 6, der in der Halbleitervorrichtung gemäß Ausführungsform 2 enthalten ist und dessen Umgebung veranschaulicht. In Ausführungsform 2 sind die gleichen Bezugszeichen den gleichen Bestandteilen zugewiesen, die in Ausführungsform 1 beschrieben sind, und deren Beschreibung ist ausgelassen.

[0021] Wie in **Fig. 2** veranschaulicht, umfasst die Verbindungsstelle 6a des Elektrodenanschlusses 6 nicht die herabhängende Fläche 6c (siehe **Fig. 1**), und der gesamte untere Endteil der Verbindungsstelle 6a fungiert als ein eingepasster Teil.

[0022] Die Vertiefung 3a, die in der Schaltungsstruktur 3 ausgebildet ist, weist eine derartige Größe auf,

dass der gesamte untere Endteil der Verbindungsstelle 6a eingepasst werden kann. Die maximale Tiefe der Vertiefung 3a ist geringer oder gleich der halben Dicke der Schaltungsstruktur 3. Bevorzugt ist die maximale Tiefe der Vertiefung 3a ein Viertel oder mehr und die Hälfte oder weniger der Dicke der Schaltungsstruktur 3.

[0023] In der Halbleitervorrichtung gemäß Ausführungsform 2 ist der Einpassungsteil die Vertiefung 3a, welche in der Schaltungsstruktur 3 ausgebildet ist, die maximale Tiefe der Vertiefung 3a ist kleiner oder gleich einer halben Dicke der Schaltungsstruktur 3, der eingepasste Teil ist der untere Endteil der Verbindungsstelle 6a des Elektrodenanschlusses 6, und das Einpassen des unteren Endteils der Verbindungsstelle 6a des Elektrodenanschlusses 6 in die Vertiefung 3a positioniert den Elektrodenanschluss 6 durch die Schaltungsstruktur 3.

[0024] Somit kann das Einpassen des unteren Endteils der Verbindungsstelle 6a als ein eingepasster Teil des Elektrodenanschlusses 6 in die Vertiefung 3a als ein Einpassungsteil der Schaltungsstruktur 3 eine Fehlausrichtung unterbinden, wenn der Elektrodenanschluss 6 auf der Schaltungsstruktur 3 des isolierenden Substrats 1 montiert wird. Dies kann auch eine Fehlausrichtung unterbinden, wenn der Elektrodenanschluss 6 mit der Schaltungsstruktur 3 verbunden wird.

[0025] Ferner reduziert eine Reduzierung der Dicke eines Teils der Schaltungsstruktur 3, an welchem der Elektrodenanschluss 6 verbunden ist, den Wärmewiderstand von dem Elektrodenanschluss 6 zu Abstrahl lamellen (nicht veranschaulicht), die mit der unteren Fläche der Grundplatte 4 zu verbinden sind. Dies erleichtert ein Abführen der Wärme, die in dem Elektrodenanschluss 6 erzeugt wird, durch die Abstrahl lamellen.

[Ausführungsform 3]

[0026] Als Nächstes wird eine Halbleitervorrichtung gemäß Ausführungsform 3 beschrieben. **Fig. 3** ist eine schematische Querschnittsansicht der Verbindungsstelle 6a des Elektrodenanschlusses 6, der in der Halbleitervorrichtung gemäß Ausführungsform 3 enthalten ist und dessen Umgebung vor dem Crimpen. **Fig. 4** ist eine schematische Querschnittsansicht der Verbindungsstelle 6a des Elektrodenanschlusses 6, der in der Halbleitervorrichtung gemäß Ausführungsform 3 enthalten ist und dessen Umgebung nach dem Crimpen. In Ausführungsform 3 sind die gleichen Bezugszeichen den gleichen Bestandteilen zugewiesen, die in den Ausführungsformen 1 und 2 beschrieben sind, und deren Beschreibung ist ausgelassen.

[0027] Wie in **Fig. 3** veranschaulicht, ist ein Überstand 8, der nach oben hervorrägt, auf der oberen Fläche der Schaltungsstruktur 3 in Ausführungsform 3 ausgebildet. Der Überstand 8 ist als zylindrische Säule oder als Zylinder ausgebildet, und ist integral mit der Schaltungsstruktur 3 ausgebildet. Die vertikale Länge des Überstandes 8 ist größer als die Dicke der Verbindungsstelle 6a des Elektrodenanschlusses 6.

[0028] Die Verbindungsstelle 6a des Elektrodenanschlusses 6 weist eine Durchgangsbohrung 6a auf, in welche der Überstand 8 eingepasst werden kann. Der Durchmesser der Durchgangsbohrung 6d ist etwas größer ausgebildet als jener des Überstandes 8, um eine Verformung des Überstandes 8 zu ermöglichen, wenn der Endteil des Überstandes 8 gecrimpt wird. Das Einpassen des Überstandes 8 in die Durchgangsbohrung 6d positioniert den Elektrodenanschluss 6 durch die Schaltungsstruktur 3. Nach dem Positionieren wird der Endteil des Überstandes 8 gecrimpt, während der Endteil des Überstandes 8 in die Durchgangsbohrung 6d wie in **Fig. 4** veranschaulicht eingepasst ist. Dies verbindet den Elektrodenanschluss 6 mit der Schaltungsstruktur 3 ohne eine Verwendung des Verbindungsmaterials 7 (siehe **Fig. 1**). Hier korrespondiert der Überstand 8 mit einem Einpassungsteil, und die Durchgangsbohrung 6d korrespondiert mit einem eingepassten Teil.

[0029] Als Nächstes wird ein Verfahren zum Crimpen des Endteils des Überstandes 8, welches in dem Verfahren zur Herstellung der Halbleitervorrichtung enthalten ist, einfach beschrieben. Zunächst wird der Elektrodenanschluss 6 derart auf der Schaltungsstruktur 3 angeordnet, dass die Durchgangsbohrung 6d der Verbindungsstelle 6a in den Überstand 8 auf der Schaltungsstruktur 3 wie in **Fig. 3** veranschaulicht eingepasst wird. Als Nächstes wird eine Kraft auf den Endteil des Überstandes 8 unter Verwendung eines Ultraschallverbindungswerkzeuges (nicht veranschaulicht) aufgebracht. Infolgedessen wird der Endteil des Überstandes 8 wie in **Fig. 4** veranschaulicht gecrimpt.

[0030] Wie oben beschrieben ist in der Halbleitervorrichtung gemäß Ausführungsform 3 der Einpassungsteil der Überstand 8, welcher auf der Schaltungsstruktur 3 ausgebildet ist, der eingepasste Teil ist die Durchgangsbohrung 6d, welche in der Verbindungsstelle 6a des Elektrodenanschlusses 6 ausgebildet ist, und das Einpassen der Durchgangsbohrung 6d in den Überstand 8 positioniert den Elektrodenanschluss 6 durch die Schaltungsstruktur 3.

[0031] Somit kann das Einpassen der Durchgangsbohrung 6d der Verbindungsstelle 6a als ein eingepasster Teil des Elektrodenanschlusses 6 in den Überstand 8 als ein Einpassungsteil der Schaltungs-

struktur 3 eine Fehlansrichtung unterbinden, wenn der Elektrodenanschluss 6 auf der Schaltungsstruktur 3 des isolierenden Substrats 1 montiert wird. Dies kann auch eine Fehlansrichtung unterbinden, wenn der Elektrodenanschluss 6 mit der Schaltungsstruktur 3 verbunden wird.

[0032] Da der Endteil des Überstandes 8 gecrimpt wird, während der Endteil des Überstandes 8 in die Durchgangsbohrung 6d eingepasst ist, kann der Elektrodenanschluss 6 mit der Schaltungsstruktur 3 verbunden werden, ohne das Verbindungsmaterial 7 zu verwenden.

[0033] Selbst, wenn der aus Al ausgebildete Elektrodenanschluss 6 mit der aus Cu ausgebildeten Schaltungsstruktur 3 verbunden wird, was herkömmlich schwierig war, ohne die Temperatur zu erhöhen, wird eine elektrische Verbindung des Elektrodenanschlusses 6 mit der Schaltungsstruktur 3 erleichtert. Darüber hinaus verbessert ein Crimpen des Endteils des Überstandes 8, während der Endteil des Überstandes 8 in die Durchgangsbohrung 6d eingepasst ist, die Verbindungszuverlässigkeit zwischen dem Elektrodenanschluss 6 und der Schaltungsstruktur 3.

[0034] Da der Überstand 8 mit der Schaltungsstruktur 3 integriert ist, ist ein Verbinden des Überstandes 8 mit der Schaltungsstruktur 3 unnötig. Dies verbessert die Verbindungszuverlässigkeit zwischen dem Elektrodenanschluss 6 und der Schaltungsstruktur 3 zusätzlich.

[0035] Da der Überstand 8 als zylindrische Säule oder als Zylinder ausgebildet ist, kann der Überstand 8 in engen Kontakt mit der Durchgangsbohrung 6d durch eine einheitliche Verformung des Überstandes 8 gebracht werden. Dies stärkt die Verbindung des Elektrodenanschlusses 6 mit der Schaltungsstruktur 3 zusätzlich.

[0036] Während die Offenbarung im Detail beschrieben wurde, ist die vorstehende Beschreibung in allen Aspekten veranschaulichend und schränkt die vorliegende Offenbarung nicht ein. Daher werden zahlreiche Modifikationen, die bereits veranschaulicht wurden, erdacht.

[0037] Ausführungsformen können frei kombiniert werden, und in geeigneter Weise modifiziert oder ausgelassen werden.

Bezugszeichenliste

1	isolierendes Substrat
3	Schaltungsstruktur
3a	Vertiefung
6	Elektrodenanschluss

- 6a Verbindungsstelle
- 6c herabhängende Fläche
- 6d Durchgangsbohrung
- 8 Überstand

Patentansprüche

1. Halbleitervorrichtung aufweisend:

- ein isolierendes Substrat auf dessen oberer Fläche eine Schaltungsstruktur ausgebildet ist; und
- einen Elektrodenanschluss, welcher eine Verbindungsstelle aufweist, die mit einer oberen Fläche der Schaltungsstruktur verbunden ist, wobei
- die Schaltungsstruktur einen Einpassungsteil aufweist, und
- die Verbindungsstelle des Elektrodenanschlusses einen eingepassten Teil aufweist, welcher in den Einpassungsteil einzupassen ist.

2. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, wobei

- der Einpassungsteil eine Vertiefung ist, welche in der Schaltungsstruktur ausgebildet ist,
- der eingepasste Teil eine herabhängende Fläche ist, welche von einer äußeren umlaufenden Fläche der Verbindungsstelle des Elektrodenanschlusses nach unten hervorragt, und
- das Einpassen der herabhängenden Fläche in die Vertiefung den Elektrodenanschluss durch die Schaltungsstruktur positioniert.

3. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, wobei

- der Einpassungsteil eine Vertiefung ist, welche in der Schaltungsstruktur ausgebildet ist,
- eine maximale Tiefe der Vertiefung geringer oder gleich einer halben Dicke der Schaltungsstruktur ist,
- der eingepasste Teil ein unterer Endteil der Verbindungsstelle des Elektrodenanschlusses ist, und
- das Einpassen des unteren Endteils der Verbindungsstelle des Elektrodenanschlusses in die Vertiefung den Elektrodenanschluss durch die Schaltungsstruktur positioniert.

4. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 1, wobei

- der Einpassungsteil ein Überstand ist, welcher auf der Schaltungsstruktur ausgebildet ist,
- der eingepasste Teil eine Durchgangsbohrung ist, welche in der Verbindungsstelle des Elektrodenanschlusses ausgebildet ist, und
- das Einpassen der Durchgangsbohrung in den Überstand den Elektrodenanschluss durch die Schaltungsstruktur positioniert.

5. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 4, wobei ein Endteil des Überstandes gecrimpt wird, während der Endteil des Überstandes in die Durchgangsbohrung eingepasst ist.

6. Halbleitervorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, wobei der Überstand mit der Schaltungsstruktur integriert ist.

7. Halbleitervorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei der Überstand als zylindrische Säule oder als Zylinder ausgebildet ist.

8. Verfahren zur Herstellung der Halbleitervorrichtung nach Anspruch 2, wobei das Verfahren aufweist:

- Anordnen einer Metallplatte, welche zu dem Elektrodenanschluss wird, in einem Unterwerkzeug, und
- Stanzen der Metallplatte mit einem Abstand zwischen dem Unterwerkzeug und einem Oberwerkzeug, welches dem Unterwerkzeug zugewandt ist, um die Metallplatte einer plastischen Verformung zu unterziehen und um die herabhängende Fläche auszubilden.

9. Verfahren zur Herstellung der Halbleitervorrichtung nach Anspruch 5, wobei das Verfahren aufweist:

- Anordnen des Elektrodenanschlusses auf der Schaltungsstruktur, sodass die Durchgangsbohrung der Verbindungsstelle in den Überstand der Schaltungsstruktur eingepasst ist, und
- Aufbringen einer Kraft auf den Endteil des Überstandes unter Verwendung eines Ultraschallverbindungswerkzeuges, um den Endteil des Überstandes zu crimpen.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

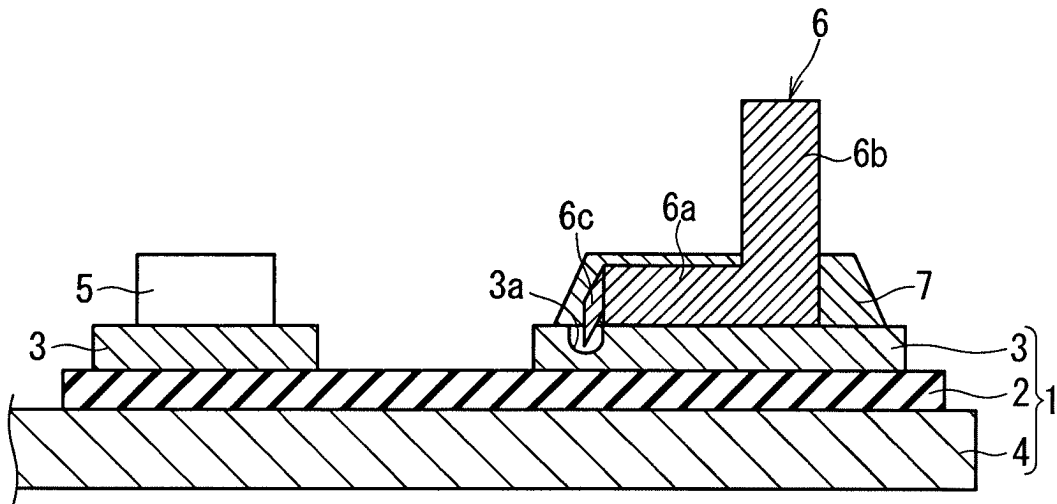


FIG. 2

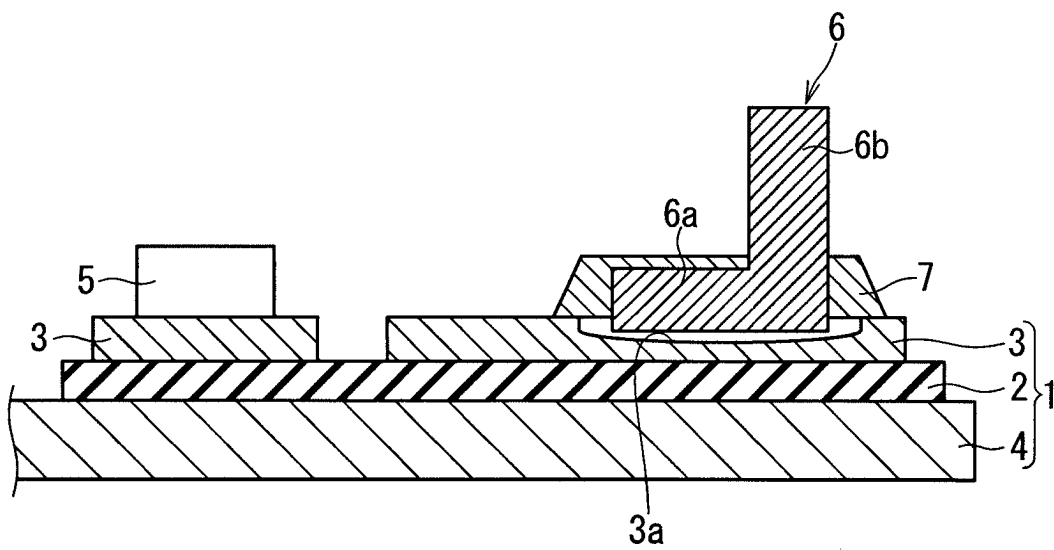


FIG. 3

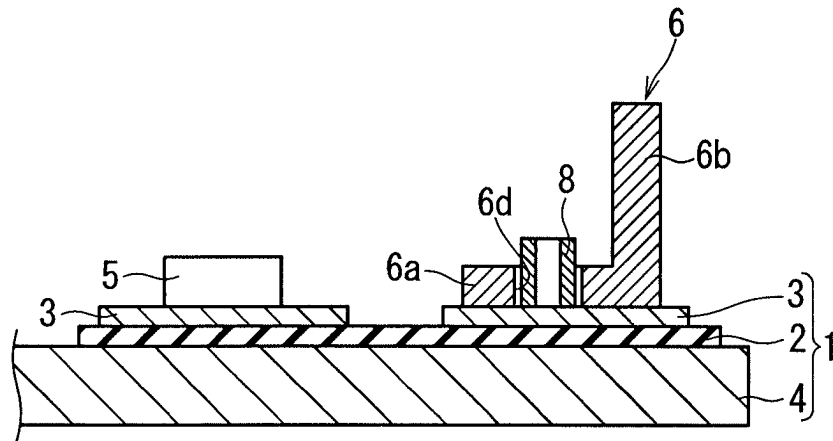


FIG. 4

