



(10) **DE 10 2015 222 826 B4** 2021.08.12

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 222 826.6**

(22) Anmeldetag: **19.11.2015**

(43) Offenlegungstag: **29.09.2016**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **12.08.2021**

(51) Int Cl.: **H01L 23/48 (2006.01)**

H01L 25/07 (2006.01)

H01L 23/04 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2015-062241 25.03.2015 JP

(73) Patentinhaber:
Mitsubishi Electric Corporation, Tokyo, JP

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

(72) Erfinder:
Tsukamoto, Hideki, Tokyo, JP; Tabata, Mituharu, Tokyo, JP

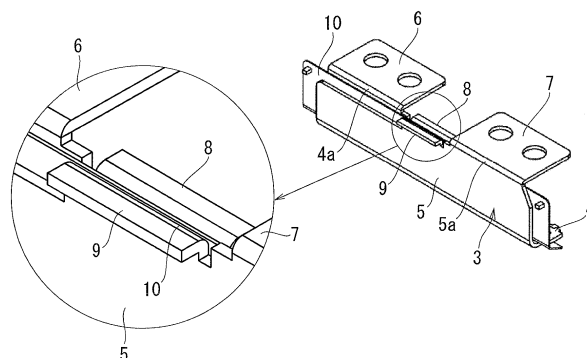
(56) Ermittelter Stand der Technik:

US	2005 / 0 104 189	A1
JP	2013- 21 107	A

(54) Bezeichnung: **Halbleitervorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Halbleitervorrichtung, aufweisend:

- ein Harzgehäuse (1), das ein Halbleiterelement aufnimmt;
- ein paralleles Blech (3), das innerhalb des Harzgehäuses (1) angeordnet ist, während es mit dem Halbleiterelement verbunden ist, wobei das parallele Blech zwei flache Bleche (4, 5) parallel zueinander mit einem isolierenden Material (10) dazwischen aufweist; und
- zwei Elektroden (6, 7), die jede von einem oberen Ende des parallelen Blechs (3) herausgeführt und auf einer oberen Oberfläche des Harzgehäuses (1) in einem vorbestimmten Abstand angeordnet sind, wobei obere Endbereiche der zwei flachen Bleche (4, 5) des parallelen Blechs (3) zwischen zwei Elektrodenanschlussbereichen (4a, 5a) in Richtung der Außenseite gebogen sind, welches eine Richtung ist, in der die oberen Endbereiche der zwei flachen Bleche (4, 5) sich weiter voneinander entfernen, wobei die zwei Elektroden (6, 7) von den korrespondierenden zwei Elektrodenanschlussbereichen (4a, 5a) herausgeführt sind.



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Reduzierung einer Selbstinduktion einer Halbleitervorrichtung.

Beschreibung des Stands der Technik

[0002] Leistungsmodule wie IGBT-Module und SiC-Module weisen Anordnungen auf, in denen eine Mehrzahl von Anschlüssen (Elektroden) so angeordnet sind, dass Gesamtströme einander aufheben, so dass sie nahezu null ergeben. In einer solchen Anordnung ist, um eine Selbstinduktion einer Halbleitervorrichtung zu reduzieren, die Mehrzahl von Anschlüssen nah beieinander mit einem isolierenden Material dazwischen angeordnet, und die nahen Bereiche der Mehrzahl von Anschlüssen sind parallel angeordnet (siehe zum Beispiel JP 2013 - 21 107 A).

[0003] Zum Verbinden mit externen Schaltungen müssen die Anschlüsse jedoch nach außen hin von einem isolierenden Harzgehäuse offen sein, und die Mehrzahl von Anschlüssen muss mit einem Zwischenraum angeordnet sein, um einen Kriechstromabstand sicherzustellen. Alternativ sind Unregelmäßigkeiten auf einer oberen Oberfläche des Harzgehäuses vorgesehen, um den Kriechstromabstand sicherzustellen, wodurch kaum mehr als eine feste Selbstinduktion der Halbleitervorrichtung reduziert wird.

[0004] Eine weitere Halbleitervorrichtung mit parallelen Blechen ist aus US 2005 / 0 104 189 A1 bekannt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Halbleitervorrichtung zur Verfügung zu stellen, die in der Lage ist, eine Selbstinduktion zu reduzieren.

[0006] Eine Halbleitervorrichtung weist ein Harzgehäuse auf, das ein Halbleiterelement, ein paralleles Blech und zwei Elektroden aufnimmt. Das parallele Blech ist innerhalb des Harzgehäuses angeordnet, während es mit dem Halbleiterelement verbunden ist, wobei das parallele Blech zwei flache Bleche parallel zueinander mit einem isolierenden Material dazwischen aufweist. Die zwei Elektroden sind beide von einem oberen Ende des parallelen Blechs herausgeführt und sind auf einer oberen Oberfläche des Harzgehäuses in einem vorbestimmten Abstand angeordnet. Obere Endbereiche der zwei flachen Bleche des parallelen Blechs zwischen zwei Elektroden-

anschlussbereichen sind in Richtung der Außenseite gebogen, was eine Richtung ist, in der die oberen Endbereiche der zwei flachen Bleche sich weiter voneinander entfernen, wobei die zwei Elektroden von den korrespondierenden zwei Elektrodenanschlussbereichen herausgeführt sind.

[0007] Die oberen Endbereiche der zwei flachen Bleche des parallelen Blechs zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen sind in Richtung der Außenseite gebogen, welche die Richtung ist, in der die unteren Endbereiche der zwei flachen Bleche sich weiter voneinander entfernen, wobei die zwei Elektroden von den korrespondierenden zwei Elektrodenanschlussbereichen herausgeführt sind. Dies vergrößert die Dicke der oberen Endbereiche der zwei flachen Bleche des parallelen Blechs zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen. Ein magnetischer Fluss konzentriert sich einfach in Endbereichen in einer horizontalen Richtung des parallelen Blechs, aber die Dicke der oberen Endbereiche der zwei flachen Bleche des parallelen Blechs zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen ist vergrößert, um die Konzentration des magnetischen Flusses in den Bereichen zu verringern, was die Reduzierung der Selbstinduktion der Halbleitervorrichtung ermöglicht.

[0008] Eine Halbleitervorrichtung weist ein Harzgehäuse auf, das ein Halbleiterelement, ein paralleles Blech und zwei Elektroden aufnimmt. Das parallele Blech ist innerhalb des Harzgehäuses angeordnet, während es mit dem Halbleiterelement verbunden ist, wobei das parallele Blech zwei flache Bleche parallel zueinander mit einem isolierenden Material dazwischen aufweist. Die zwei Elektroden sind jede von einem oberen Ende des parallelen Blechs herausgeführt und sind auf einer oberen Oberfläche des Harzgehäuses in einem vorbestimmten Abstand angeordnet. Ein Abstand zwischen oberen Bereichen der zwei flachen Bleche des parallelen Blechs zwischen zwei Elektrodenanschlussbereichen ist größer als ein Abstand zwischen Bereichen mit Ausnahme von den oberen Bereichen zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen, wobei die zwei Elektroden von den korrespondierenden zwei Elektrodenanschlussbereichen herausgeführt sind.

[0009] Der Abstand zwischen den oberen Bereichen der zwei flachen Bleche des parallelen Blechs zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen ist größer als der Abstand zwischen den Bereichen mit Ausnahme von den oberen Bereichen zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen, sodass Wirkungen ähnlich denen eines Vergrößerns der Dicke der oberen Bereiche der zwei flachen Bleche des parallelen Blechs zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen erzielt werden können. Somit kann die Selbstinduktion der Halbleitervorrichtung reduziert werden.

[0010] Diese und andere Aufgaben, Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung der Erfindung im Zusammenhang mit den begleitenden Zeichnungen offensichtlicher.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht einer Halbleitervorrichtung gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht eines parallelen Blechs und von Elektroden der Halbleitervorrichtung gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 3 ist eine vergrößerte perspektivische Ansicht, die einen Bereich zwischen Elektrodenanschlussbereichen der Halbleitervorrichtung gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform zeigt;

Fig. 4 ist eine Vorderansicht der Halbleitervorrichtung gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 5 ist eine vergrößerte Vorderansicht, die einen oberen Endbereich der Halbleitervorrichtung gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform zeigt;

Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht eines parallelen Blechs und von Elektroden einer Halbleitervorrichtung gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 7 ist eine perspektivische Ansicht eines parallelen Blechs und von Elektroden einer Halbleitervorrichtung gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 8 ist eine Draufsicht, die einen Bereich des parallelen Blechs zwischen Elektrodenanschlussbereichen der Halbleitervorrichtung gemäß der dritten bevorzugten Ausführungsform zeigt;

Fig. 9 ist eine perspektivische Ansicht eines parallelen Blechs und von Elektroden einer Halbleitervorrichtung gemäß einer vierten bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 10 ist eine perspektivische Ansicht einer Halbleitervorrichtung gemäß einer zugrundeliegenden Technologie;

Fig. 11 ist eine perspektivische Ansicht eines parallelen Blechs und von Elektroden einer Halbleitervorrichtung gemäß der zugrundeliegenden Technologie; und

Fig. 12 ist eine vergrößerte perspektivische Ansicht eines Bereichs zwischen Elektrodenanschlussbereichen der Halbleitervorrichtung gemäß der zugrundeliegenden Technologie.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

Erste bevorzugte Ausführungsform

[0011] Eine erste bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. **Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht einer Halbleitervorrichtung gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform. **Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht eines parallelen Blechs **3**, einer Elektrode **6** und einer Elektrode **7** der Halbleitervorrichtung gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform.

[0012] Wie in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt, ist die Halbleitervorrichtung ein Leistungsmodul wie ein IGBT-Modul oder ein SiC-Modul und weist ein Harzgehäuse **1**, das parallele Blech **3** und die Elektroden **6**, **7** auf. Das kastenförmige Harzgehäuse **1** nimmt ein Halbleiterelement (nicht gezeigt) darin auf. Das Harzgehäuse **1** weist eine obere Oberfläche eines Vorderseitenbereichs auf, die höher positioniert ist als eine obere Oberfläche eines Rückseitenbereichs. Ein Deckel **2** ist auf einem oberen Endbereich des Rückseitenbereichs des Harzgehäuses **1** angeordnet, und der Deckel **2** bildet die obere Oberfläche des Rückseitenbereichs des Harzgehäuses **1**.

[0013] Das parallele Blech **3** ist innerhalb des Vorderseitenbereichs des Harzgehäuses **1** angeordnet, während es mit dem Halbleiterelement verbunden ist. Das parallele Blech **3** weist zwei flache Bleche **4**, **5** parallel zueinander mit einem isolierenden Material **10** dazwischen auf. Das flache Blech **4** ist so ausgebildet, dass es sich in einer Breitenrichtung des Harzgehäuses **1** erstreckt, und ist so angeordnet, dass eine Hauptoberfläche der Vorderseite oder der Rückseite gegenüberliegt. Die Elektrode **6** ist von einem oberen Ende (Elektrodenanschlussbereich **4a**) eines linken Endbereichs in der Breitenrichtung des flachen Blechs **4** in Richtung der Rückseite herausgeführt. Das flache Blech **5** ist so ausgebildet, dass es sich in der Breitenrichtung des Harzgehäuses **1** erstreckt, und ist so angeordnet, dass eine Hauptoberfläche der Vorderseite oder der Rückseite gegenüberliegt. Die Elektrode **7** ist von einem oberen Ende (Elektrodenanschlussbereich **5a**) eines rechten Endbereichs in der Breitenrichtung des flachen Blechs **5** in Richtung der Rückseite herausgeführt. Die Elektrode **6** und die Elektrode **7** sind auf der oberen Oberfläche des Vorderseitenbereichs des Harzgehäuses **1** in einem vorbestimmten Abstand angeordnet.

[0014] Obere Endbereiche der zwei flachen Bleche **4**, **5** des parallelen Blechs **3** zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** weisen korrespondierende gebogene Bereiche **8**, **9** auf, die in Richtung der Außenseite gebogen sind, welches eine Richtung ist, in der die gebogenen Bereiche **8**, **9** sich weiter voneinander entfernen. Die gebogenen Bereiche **8**,

9 vergrößern eine Dicke der oberen Endbereiche der zwei flachen Bleche **4**, **5** des parallelen Blechs **3** zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a**, um eine Konzentration eines magnetischen Flusses in den Bereichen zu verringern, was eine Reduzierung einer Selbstinduktion der Halbleitervorrichtung ermöglicht.

[0015] Als Nächstes wird eine Struktur der oberen Oberfläche des Vorderseitenbereichs des Harzgehäuses **1** beschrieben. **Fig. 3** ist eine vergrößerte perspektivische Ansicht, die den Bereich zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** der Halbleitervorrichtung gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform zeigt. **Fig. 4** ist eine Vorderseitenansicht der Halbleitervorrichtung gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform. **Fig. 5** ist eine vergrößerte Vorderseitenansicht, die den oberen Endbereich der Halbleitervorrichtung gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform zeigt.

[0016] Wie in **Fig. 3** gezeigt, ist ein Bereich **1a**, der zu einem Bereich zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** auf der oberen Oberfläche des Harzgehäuses **1** korrespondiert, in einer ebenen Form ausgebildet. Genauer weist das Harzgehäuse **1** eine obere Oberfläche eines vorderen Bereichs des Vorderseitenbereichs auf, der höher positioniert ist als eine obere Oberfläche eines hinteren Bereichs des Vorderseitenbereichs, und der Bereich **1a** ist ein Bereich, der zu dem Bereich zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** auf der oberen Oberfläche des vorderen Bereichs des Vorderseitenbereichs des Harzgehäuses **1** korrespondiert. Zusätzlich ist der Bereich, der zu dem Bereich zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** auf der oberen Oberfläche des hinteren Bereichs des Vorderseitenbereichs des Harzgehäuses **1** korrespondiert, auch in der ebenen Form ausgebildet. Hierbei ist das parallele Blech **3** innerhalb des vorderen Bereichs des Vorderseitenbereichs des Harzgehäuses **1** untergebracht. Die Elektrodenanschlussbereiche **4a**, **5a** sind mit externer Parallelblechverdrahtung (Sammelschiene) verbunden, aber der Bereich **1a** ist in der ebenen Form ausgebildet, sodass der Bereich des parallelen Blechs **3** zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** nahe an die Sammelschiene gebracht werden kann.

[0017] Es ist einfach denkbar, dass die Selbstinduktion der Halbleitervorrichtung durch Annähern der Elektrodenanschlussbereiche **4a**, **5a** aneinander weiter reduziert werden kann. Als eine Folge der wiederholten detaillierten Simulationen eines elektromagnetischen Feldes erhält der Erfinder der Beschreibung jedoch Ergebnisse, dass die Selbstinduktion der Halbleitervorrichtung in dem Fall mehr reduziert werden kann, in welchem der Bereich des parallelen Blechs **3** zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** nah an die Sammelschiene gebracht

werden kann, als in dem Fall, in dem die Elektrodenanschlussbereiche **4a**, **5a** nah aneinander gebracht werden. Aus diesem Grund kann der Bereich **1a**, der zu dem Bereich zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** auf der oberen Oberfläche des Harzgehäuses **1** korrespondiert, nicht die ungleichmäßige Form aufweisen, sodass der Kriechstromabstand sichergestellt ist.

[0018] Wie in **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigt, ist der Bereich **1a**, der zu dem Bereich zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** auf der oberen Oberfläche des vorderen Bereichs des Vorderseitenbereichs des Harzgehäuses **1** korrespondiert, in einer Höhenposition zwischen oberen Oberflächen der Elektroden **6**, **7** und unteren Oberflächen der Elektroden **6**, **7** angeordnet. Das parallele Blech **3** kann in dem oberen Bereich innerhalb des vorderen Bereichs des Vorderseitenbereichs des Harzgehäuses **1** angeordnet sein, was den Bereich des parallelen Blechs **3** zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** nah an die Sammelschiene bringen kann. Hierbei ist der Bereich **1a**, der zu dem Bereich zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** auf der oberen Oberfläche des Harzgehäuses **1** korrespondiert, nämlich die Höhenposition des Bereichs des Harzgehäuses **1**, der den Bereich des parallelen Blechs **3** zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** bedeckt, innerhalb von Toleranzgrenzen einer Befestigung der Sammelschiene bevorzugt hoch.

[0019] Als Nächstes werden Wirkungen, die von der Halbleitervorrichtung gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform erhalten werden, im Vergleich zu einer Halbleitervorrichtung gemäß einer zugrundeliegenden Technologie beschrieben. **Fig. 10** ist eine perspektivische Ansicht der Halbleitervorrichtung gemäß der zugrundeliegenden Technologie. **Fig. 11** ist eine perspektivische Ansicht eines parallelen Blechs **103**, einer Elektrode **106** und einer Elektrode **107** der Halbleitervorrichtung gemäß der zugrundeliegenden Technologie. **Fig. 12** ist eine vergrößerte perspektivische Ansicht eines Bereichs zwischen einem Elektrodenanschlussbereich **104a** und einem Elektrodenanschlussbereich **105a** der Halbleitervorrichtung gemäß der zugrundeliegenden Technologie.

[0020] Zuerst wird die Halbleitervorrichtung gemäß der zugrundeliegenden Technologie beschrieben. Wie in **Fig. 10** und **Fig. 11** gezeigt, weist die Halbleitervorrichtung gemäß der zugrundeliegenden Technologie ein Harzgehäuse **101**, das parallele Blech **103** und die Elektroden **106**, **107** auf. Ein Deckel **102** ist auf einem oberen Endbereich eines Rückseitenbereichs des Harzgehäuses **101** angeordnet, und der Deckel **102** bildet eine obere Oberfläche des Rückseitenbereichs des Harzgehäuses **101**.

[0021] Das parallele Blech **103** ist innerhalb eines Vorderseitenbereichs des Harzgehäuses **101** ange-

ordnet, während es mit einem Halbleiterelement verbunden ist. Das parallele Blech 103 weist zwei flache Bleche **104**, **105** parallel zueinander mit einem isolierenden Material **10** dazwischen auf. Das flache Blech **104** ist so ausgebildet, dass es sich in einer Breitenrichtung des Harzgehäuses **101** erstreckt, und ist so angeordnet, dass eine Hauptoberfläche der Vorderseite oder der Rückseite gegenüberliegt. Die Elektrode **106** ist von einem oberen Ende (Elektrodenanschlussbereich **104a**) eines linken Endbereichs in der Breitenrichtung des flachen Blechs **104** in Richtung der Rückseite herausgeführt. Das flache Blech **105** ist so ausgebildet, dass es sich in der Breitenrichtung des Harzgehäuses **101** erstreckt, und ist so angeordnet, dass eine Hauptoberfläche der Vorderseite oder der Rückseite gegenüberliegt. Die Elektrode **107** ist von einem oberen Ende (Elektrodenanschlussbereich **105a**) auf einem rechten Endbereich in der Breitenrichtung des flachen Blechs **105** in Richtung der Rückseite herausgeführt. Die Elektrode **106** und die Elektrode **107** sind auf der oberen Oberfläche des Vorderseitenbereichs des Harzgehäuses **101** in einem vorbestimmten Abstand angeordnet.

[0022] Hierbei ist in der zugrundeliegenden Technologie der Abstand zwischen der Elektrode **106** und der Elektrode **107** kürzer als der in der ersten bevorzugten Ausführungsform. Der Grund ist, dass der kürzere Abstand zwischen dem Elektrodenanschlussbereich **104a** und dem Elektrodenanschlussbereich **105a** eine Selbstinduktion der Halbleitervorrichtung reduzieren kann.

[0023] Wie in **Fig. 10** und **Fig. 12** gezeigt, ist jedoch in der Halbleitervorrichtung gemäß der zugrundeliegenden Technologie ein Bereich **101a**, der zu einem Bereich zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **104a**, **105a** auf der oberen Oberfläche des Harzgehäuses **101** korrespondiert, in einer ungleichmäßigen Form ausgebildet, um einen Kriechstromabstand zwischen der Elektrode **106** und der Elektrode **107** sicherzustellen. Aus diesem Grund haben der Bereich des parallelen Blechs **103** zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **104a**, **105a** und eine Sammelschiene, die mit den Elektrodenanschlussbereichen **104a**, **105a** verbunden ist, einen großen Abstand zueinander, wodurch kaum mehr als eine feste Selbstinduktion der Halbleitervorrichtung reduziert wird.

[0024] Dagegen sind in der Halbleitervorrichtung gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform, wie in **Fig. 2** gezeigt, die oberen Endbereiche der zwei flachen Bleche **4**, **5** des parallelen Blechs **3** zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** in Richtung der Außenseite gebogen, welches die Richtung ist, in der die oberen Endbereiche der zwei flachen Bleche **4**, **5** sich weiter voneinander entfernen, wobei die zwei Elektroden **6**, **7** von den korrespondierenden zwei Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a**

herausgeführt werden. Dies vergrößert die Dicke der oberen Endbereiche der zwei flachen Bleche **4**, **5** des parallelen Blechs **3** zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a**. Ein magnetischer Fluss konzentriert sich leicht in Endbereichen in einer horizontalen Richtung des parallelen Blechs **3**, aber die Dicke der oberen Endbereiche der zwei flachen Bleche **4**, **5** des parallelen Blechs **3** zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** ist vergrößert, um die Konzentration des magnetischen Flusses in den Bereichen zu verringern, was die Reduzierung der Selbstinduktion der Halbleitervorrichtung ermöglicht.

[0025] Wie in **Fig. 3** gezeigt, ist der Bereich **1a**, der zu dem Bereich zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** auf der oberen Oberfläche des Harzgehäuses **1** korrespondiert, in der ebenen Form ausgebildet. Dies kann den Abstand von dem Bereich des parallelen Blechs **3** zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** zu der Sammelschiene verkürzen, was die Reduzierung der Selbstinduktion der Halbleitervorrichtung ermöglicht.

[0026] Wie in **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigt, ist der Bereich **1a** der oberen Oberfläche des Harzgehäuses **1**, der zu dem Bereich zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** korrespondiert, in der Höhenposition zwischen den oberen Oberflächen der zwei Elektroden **6**, **7** und den unteren Oberflächen der zwei Elektroden **6**, **7** angeordnet. Dies kann den Abstand von dem Bereich des parallelen Blechs **3** zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** zu der Sammelschiene verkürzen, was die Reduzierung der Selbstinduktion der Halbleitervorrichtung ermöglicht.

Zweite bevorzugte Ausführungsform

[0027] Als Nächstes wird eine Halbleitervorrichtung gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform beschrieben. **Fig. 6** ist eine perspektivische Ansicht des parallelen Blechs **3**, der Elektrode **6** und der Elektrode **7** der Halbleitervorrichtung gemäß der zweiten bevorzugten Ausführungsform. In der zweiten bevorzugten Ausführungsform werden die gleichen Komponenten wie jene, die in der ersten Ausführungsform beschrieben werden, durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet, welche hierin nicht beschrieben sind.

[0028] Wie in **Fig. 6** gezeigt, ist in der zweiten bevorzugten Ausführungsform ein Abstand zwischen oberen Bereichen der zwei flachen Bleche **4**, **5** des parallelen Blechs **3** zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** größer als ein Abstand zwischen Bereichen mit Ausnahme von den oberen Bereichen zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a**. Genauer weist der obere Bereich des flachen Blechs **5** des parallelen Blechs **3** zwischen

den zwei Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** einen vorstehenden Bereich **12** auf, der zu der Außenseite vorsteht. Somit ist der Abstand zwischen den oberen Bereichen der zwei flachen Bleche **4**, **5** des parallelen Blechs **3** zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** größer als der Abstand zwischen den Bereichen mit Ausnahme von den oberen Bereichen zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a**. Folglich können Wirkungen ähnlich denen eines Vergrößerns der Dicke des oberen Bereichs des flachen Blechs **5** zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** erzielt werden. Hierbei wird der vorstehende Bereich **12** durch Ziehen geformt. Zusätzlich kann ein oberer Bereich des flachen Blechs **4** zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** einen vorstehenden Bereich aufweisen, der zu der Außenseite vorsteht, was eine Richtung ist, in der der obere Bereich des flachen Blechs **4** sich weiter von dem flachen Blech **5** entfernt, anstatt dass das flache Blech **5** den vorstehenden Teil **12** aufweist.

[0029] Wie vorstehend beschrieben, ist in der Halbleitervorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform der Abstand zwischen den oberen Bereichen der zwei flachen Bleche **4**, **5** des parallelen Blechs **3** zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** größer als der Abstand zwischen den Bereichen mit Ausnahme von den oberen Bereichen zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a**, sodass die Wirkungen ähnlich denen eines Vergrößerns der Dicke des oberen Bereichs des flachen Blechs **5** zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** erzielt werden können. Somit kann eine Selbstinduktion der Halbleitervorrichtung reduziert werden.

[0030] Hierbei benötigt wie in der ersten bevorzugten Ausführungsform ein Biegen der oberen Endbereiche der zwei flachen Bleche **4**, **5** des parallelen Blechs **3** zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** zu der Außenseite, was eine Richtung ist, in der die oberen Endbereiche der zwei flachen Bleche **4**, **5** sich weiter voneinander entfernen, eine gewisse Länge in der Biegerichtung. Dies führt zu der Vergrößerung der oberen Endbereiche der zwei flachen Bleche **4**, **5** des parallelen Blechs **3** zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a**. Weiter wird typischerweise ein Umspritzen verwendet, um das parallele Blech **3** innerhalb des Harzgehäuses **1** anzuordnen, und ein Spritzdruck verformt die Endbereiche der Elektroden **6**, **7**, welche somit leicht nah zueinander gebracht werden. Dann wird der Abstand zwischen den oberen Bereichen der zwei flachen Bleche **4**, **5** des parallelen Blechs **3** zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** erweitert, während die oberen Bereiche im Wesentlichen parallel gehalten werden, sodass die oberen Endbereiche der zwei flachen Bleche **4**, **5** des parallelen Blechs **3** zwischen den Elektrodenanschlussbe-

reichen **4a**, **5a** kompakter sein können als diejenigen in der ersten bevorzugten Ausführungsform, wodurch eine ausgezeichnete Formbarkeit erzielt wird.

[0031] Der vorstehende Bereich **12** wird durch Ziehen geformt, was den vorstehenden Bereich **12** einfach erzielen kann.

Dritte bevorzugte Ausführungsform

[0032] Als Nächstes wird eine Halbleitervorrichtung gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform beschrieben. **Fig. 7** ist eine perspektivische Ansicht des parallelen Blechs **3**, der Elektrode **6** und der Elektrode **7** der Halbleitervorrichtung gemäß der dritten bevorzugten Ausführungsform. **Fig. 8** ist eine Draufsicht, die einen Bereich des parallelen Blechs **3** zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** der Halbleitervorrichtung gemäß der dritten bevorzugten Ausführungsform zeigt. In der dritten bevorzugten Ausführungsform werden die gleichen Komponenten wie diejenigen, die in der ersten und zweiten bevorzugten Ausführungsform beschrieben sind, durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet, welche hier nicht beschrieben sind.

[0033] Wie in **Fig. 7** und **Fig. 8** gezeigt, weist in der dritten bevorzugten Ausführungsform ein oberer Bereich des flachen Blechs **4** zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** einen vorstehenden Bereich **11** auf, und der obere Bereich des flachen Blechs **5** zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** weist den vorstehenden Bereich **12** auf. Somit ist ein Abstand zwischen den oberen Bereichen der zwei flachen Bleche **4**, **5** des parallelen Blechs **3** zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** größer als ein Abstand zwischen den Bereichen mit Ausnahme von den oberen Bereichen zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a**. Hierbei sind ähnlich wie bei der zweiten bevorzugten Ausführungsform die vorstehenden Bereiche **11**, **12** durch Ziehen geformt.

[0034] Wie vorstehend beschrieben, weisen in der Halbleitervorrichtung gemäß der dritten bevorzugten Ausführungsform die oberen Bereiche der zwei flachen Bleche **4**, **5** des parallelen Blechs **3** zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** die korrespondierenden vorstehenden Bereiche **11**, **12** auf, die zu der Außenseite vorstehen, was eine Richtung ist, in der die oberen Bereiche der zwei flachen Bleche **4**, **5** sich weiter voneinander entfernen. Somit können die Wirkungen ähnlich denen eines Vergrößerns der Dicke der oberen Bereiche der zwei flachen Bleche **4**, **5** des parallelen Blechs **3** zwischen den Elektrodenanschlussbereichen **4a**, **5a** erzielt werden, sodass eine Selbstinduktion der Halbleitervorrichtung reduziert werden kann. Weiter kann auch die Wirkung eines Ausgleichens eines Fließdrucks eines Harzes

bei einem Umspritzen des Harzgehäuses **1** und des parallelen Blechs **3** erzielt werden.

Vierte bevorzugte Ausführungsform

[0035] Als Nächstes wird eine Halbleitervorrichtung gemäß einer vierten bevorzugten Ausführungsform beschrieben. **Fig. 9** ist eine perspektivische Ansicht des parallelen Blechs **3**, der Elektrode **6** und der Elektrode **7** der Halbleitervorrichtung gemäß der vierten bevorzugten Ausführungsform. In der vierten bevorzugten Ausführungsform werden die gleichen Komponenten wie diejenigen, die in der ersten bis dritten bevorzugten Ausführungsform beschrieben sind, durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet, welche hier nicht beschrieben sind.

[0036] Wie in **Fig. 9** gezeigt, weisen in der vierten bevorzugten Ausführungsform die vorstehenden Bereiche **11**, **12** jeder einen aufteilenden Bereich **13** auf, der jeden der vorstehenden Bereiche **11**, **12** in eine Mehrzahl von Bereichen aufteilt. Genauer ist ein aufteilender Bereich **13** in einer Schlitzform, die sich horizontal erstreckt und jeden der vorstehenden Bereiche **11**, **12** in eine Mehrzahl von Bereichen in einer Breitenrichtung aufteilt, ausgebildet. Zusätzlich kann nur einer der vorstehenden Bereiche **11**, **12** den aufteilenden Bereich **13** aufweisen.

[0037] Wie vorstehend beschrieben, weisen in der Halbleitervorrichtung gemäß der vierten bevorzugten Ausführungsform die vorstehenden Bereiche **11**, **12** jeder den aufteilenden Bereich **13** auf, der jeden der vorstehenden Bereiche **11**, **12** in eine Mehrzahl von Bereichen aufteilt, wodurch die Fließfähigkeit eines Harzes bei einem Umspritzen des Harzgehäuses **1** und der parallelen Blechs **3** verbessert wird.

[0038] Zusätzlich können gemäß der vorliegenden Erfindung die vorstehenden bevorzugten Ausführungsformen innerhalb des Gültigkeitsumfangs der Erfindung beliebig kombiniert werden oder jede bevorzugte Ausführungsform kann geeignet variiert oder weggelassen werden.

[0039] Obwohl die Erfindung detailliert gezeigt und beschrieben wurde, ist die vorstehende Beschreibung in allen Aspekten darstellend und nicht einschränkend. Es ist daher verständlich, dass zahlreiche Modifikationen und Variationen entworfen werden können, ohne den Gültigkeitsumfang der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

1	Harzgehäuse
2	Deckel
3	paralleles Blech
4	flaches Blech

4a	Elektrodenanschlussbereich
5	flaches Blech
5a	Elektrodenanschlussbereich
6	Elektrode
7	Elektrode
8	gebogener Bereich
9	gebogener Bereich
10	isolierendes Material
11	vorstehender Bereich
12	vorstehender Bereich
13	aufteilender Bereich
101	Harzgehäuse
102	Deckel
104	flaches Blech
104a	Elektrodenanschlussbereich
105	flaches Blech
105a	Elektrodenanschlussbereich
106	Elektrode
107	Elektrode

Patentansprüche

1. Halbleitervorrichtung, aufweisend:

- ein Harzgehäuse (1), das ein Halbleiterelement aufnimmt;
- ein paralleles Blech (3), das innerhalb des Harzgehäuses (1) angeordnet ist, während es mit dem Halbleiterelement verbunden ist, wobei das parallele Blech zwei flache Bleche (4, 5) parallel zueinander mit einem isolierenden Material (10) dazwischen aufweist; und
- zwei Elektroden (6, 7), die jede von einem oberen Ende des parallelen Blechs (3) herausgeführt und auf einer oberen Oberfläche des Harzgehäuses (1) in einem vorbestimmten Abstand angeordnet sind, wobei obere Endbereiche der zwei flachen Bleche (4, 5) des parallelen Blechs (3) zwischen zwei Elektrodenanschlussbereichen (4a, 5a) in Richtung der Außenseite gebogen sind, welches eine Richtung ist, in der die oberen Endbereiche der zwei flachen Bleche (4, 5) sich weiter voneinander entfernen, wobei die zwei Elektroden (6, 7) von den korrespondierenden zwei Elektrodenanschlussbereichen (4a, 5a) herausgeführt sind.

2. Halbleitervorrichtung, aufweisend:

- ein Harzgehäuse (1), das ein Halbleiterelement aufnimmt;
- ein paralleles Blech (3), das innerhalb des Harzgehäuses (1) angeordnet ist, während es mit dem Halbleiterelement verbunden ist, wobei das parallele

Blech zwei flache Bleche (4, 5) parallel zueinander mit einem isolierenden Material (10) dazwischen aufweist; und

- zwei Elektroden (6, 7), die jede von einem oberen Ende des parallelen Blechs (3) herausgeführt und auf einer oberen Oberfläche des Harzgehäuses (1) in einem vorbestimmten Abstand angeordnet sind, wobei ein Abstand zwischen oberen Bereichen der zwei flachen Bleche (4, 5) des parallelen Blechs (3) zwischen zwei Elektrodenanschlussbereichen (4a, 5a) größer ist als ein Abstand zwischen Bereichen mit Ausnahme von den oberen Bereichen zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen (4a, 5a), wobei die zwei Elektroden (6, 7) von den korrespondierenden zwei Elektrodenanschlussbereichen (4a, 5a) herausgeführt sind.

spondiert, in einer Höhenposition zwischen oberen Oberflächen der zwei Elektroden (6, 7) und unteren Oberflächen der zwei Elektroden (6, 7) angeordnet ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

3. Halbleitervorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei

- der obere Bereich von mindestens einem der zwei flachen Bleche (4, 5) des parallelen Blechs (3) zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen (4a, 5a) einen vorstehenden Bereich (11, 12) aufweist, der zu der Außenseite vorsteht, was eine Richtung ist, in der die oberen Bereiche der zwei flachen Bleche (4, 5) sich voneinander entfernen, und
- der vorstehende Bereich (11, 12) einen aufteilenden Bereich (13) aufweist, der den vorstehenden Bereich (11, 12) in eine Mehrzahl von Bereichen aufteilt.

4. Halbleitervorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei

- der obere Bereich von mindestens einem der zwei flachen Bleche (4, 5) des parallelen Blechs (3) zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen (4a, 5a) einen vorstehenden Bereich (11, 12) aufweist, der zu der Außenseite vorsteht, was eine Richtung ist, in der die oberen Bereiche der zwei flachen Bleche (4, 5) sich voneinander entfernen, und
- der vorstehende Bereich (11, 12) durch Ziehen geformt wird.

5. Halbleitervorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei die oberen Bereiche von beiden der zwei flachen Bleche (4, 5) des parallelen Blechs (3) zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen (4a, 5a) jeder einen vorstehenden Bereich (11, 12) aufweist, der zu der Außenseite vorsteht, was eine Richtung ist, in der die oberen Bereiche der zwei flachen Bleche (4, 5) sich voneinander entfernen.

6. Halbleitervorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei ein Bereich (1a) der oberen Oberfläche des Harzgehäuses (1), der zu einem Bereich zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen (4a, 5a) auf der oberen Oberfläche des Harzgehäuses (1) korrespondiert, in einer ebenen Form ausgebildet ist.

7. Halbleitervorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei ein Bereich der oberen Oberfläche des Harzgehäuses (1), der zu einem Bereich zwischen den zwei Elektrodenanschlussbereichen (4a, 5a) korre-

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

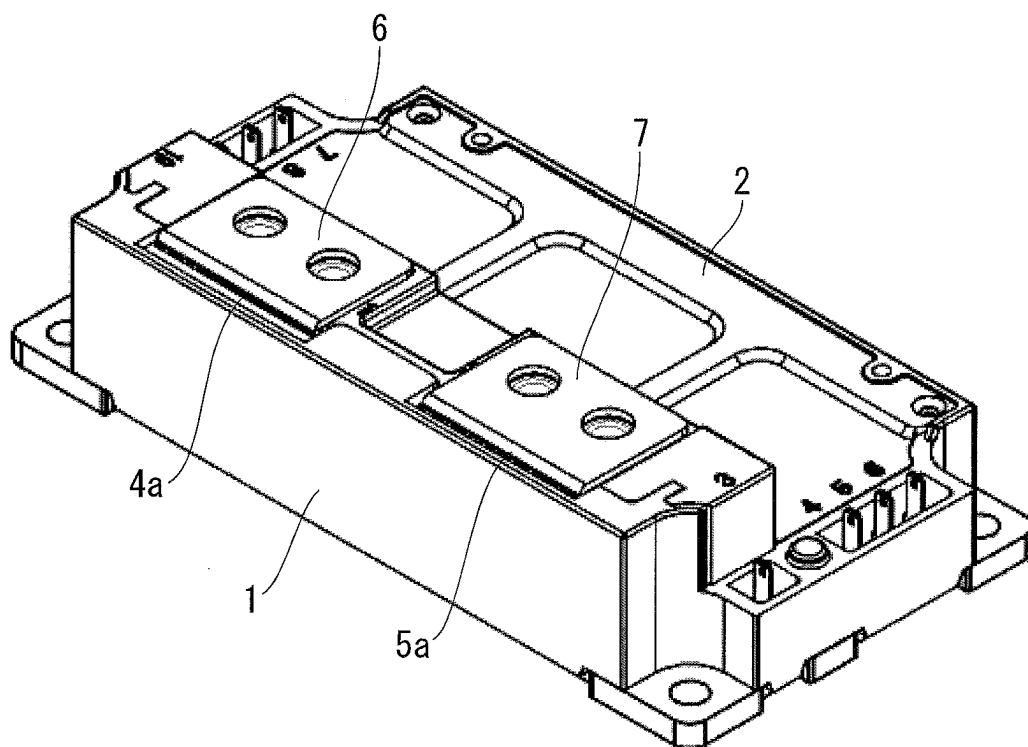


FIG. 2

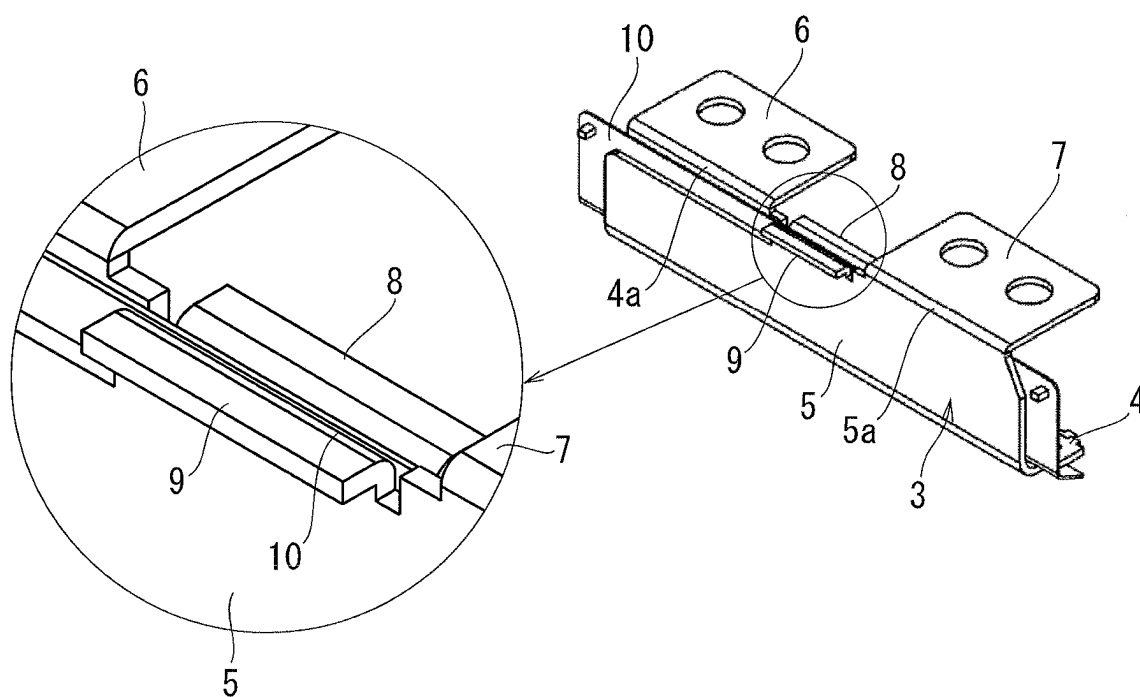


FIG. 3

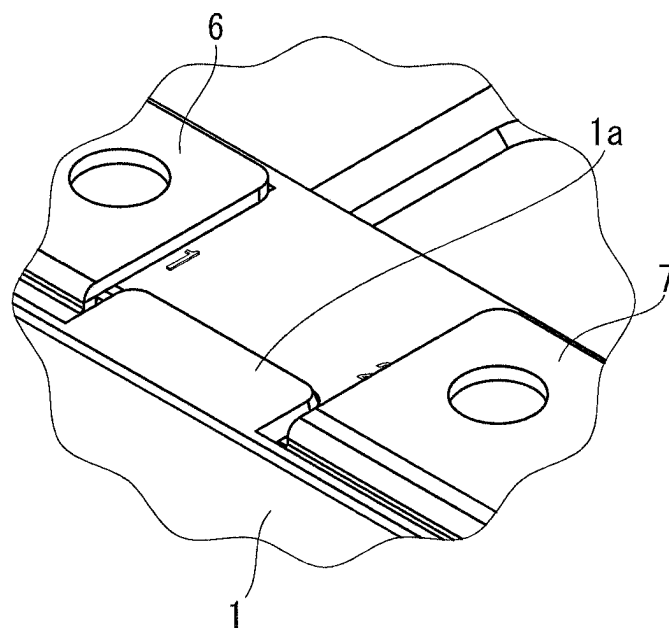


FIG. 4

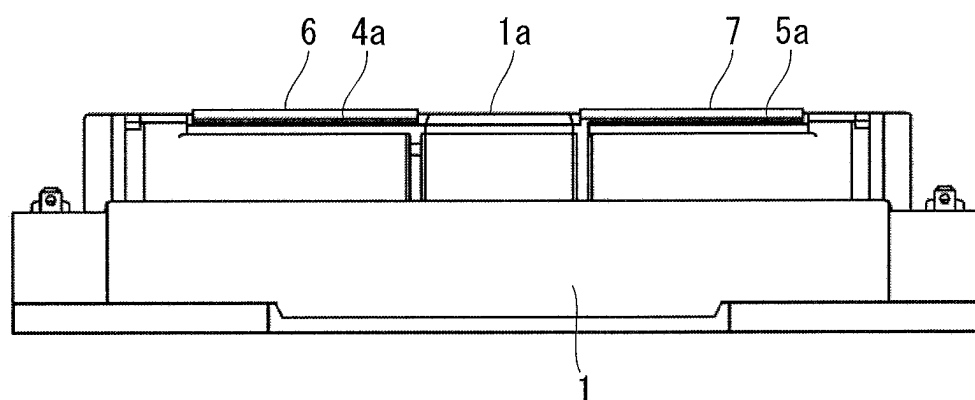


FIG. 5

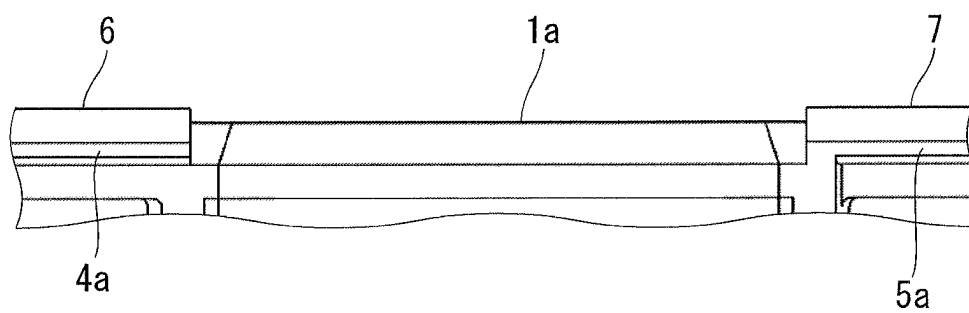


FIG. 6

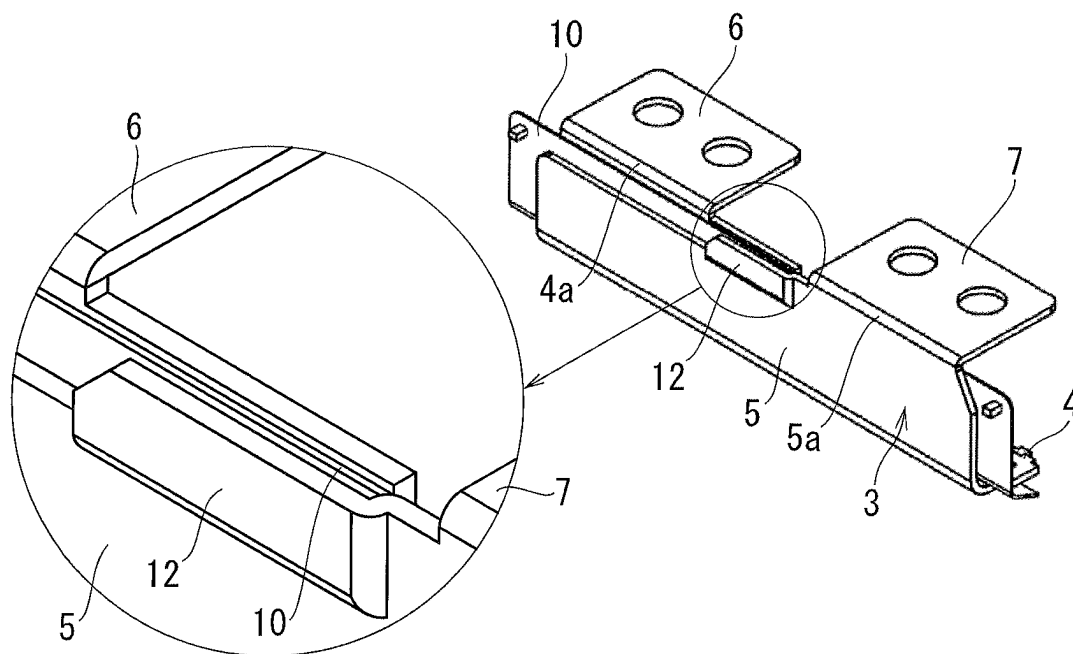


FIG. 7

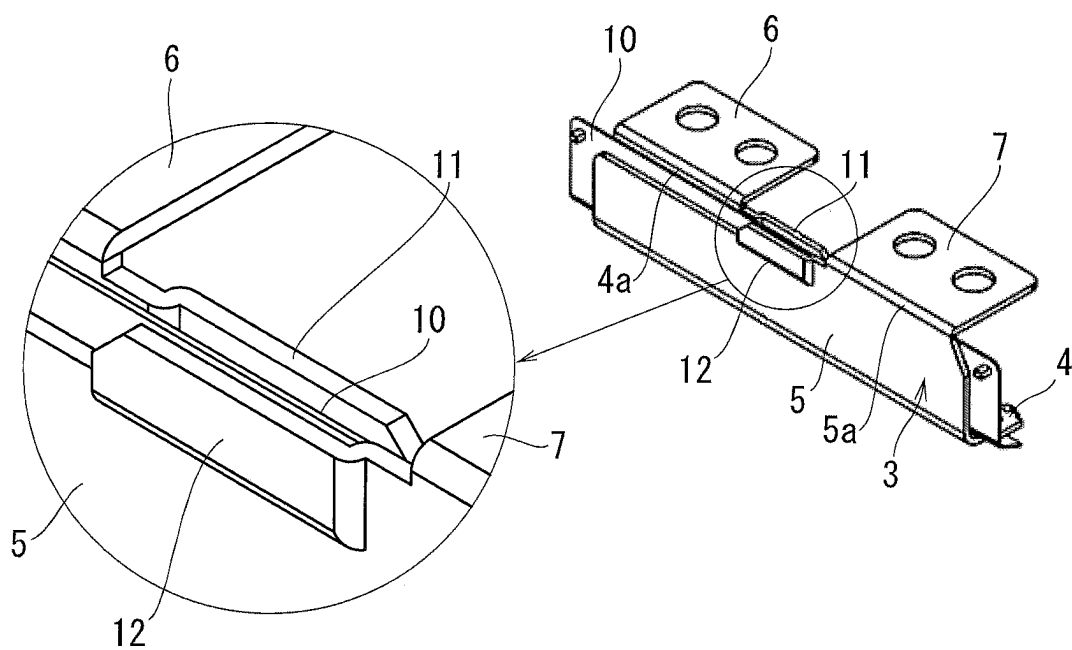


FIG. 8

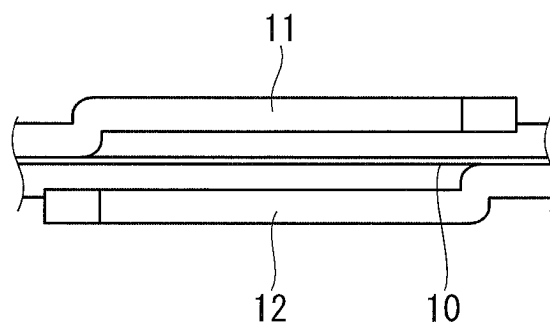


FIG. 9

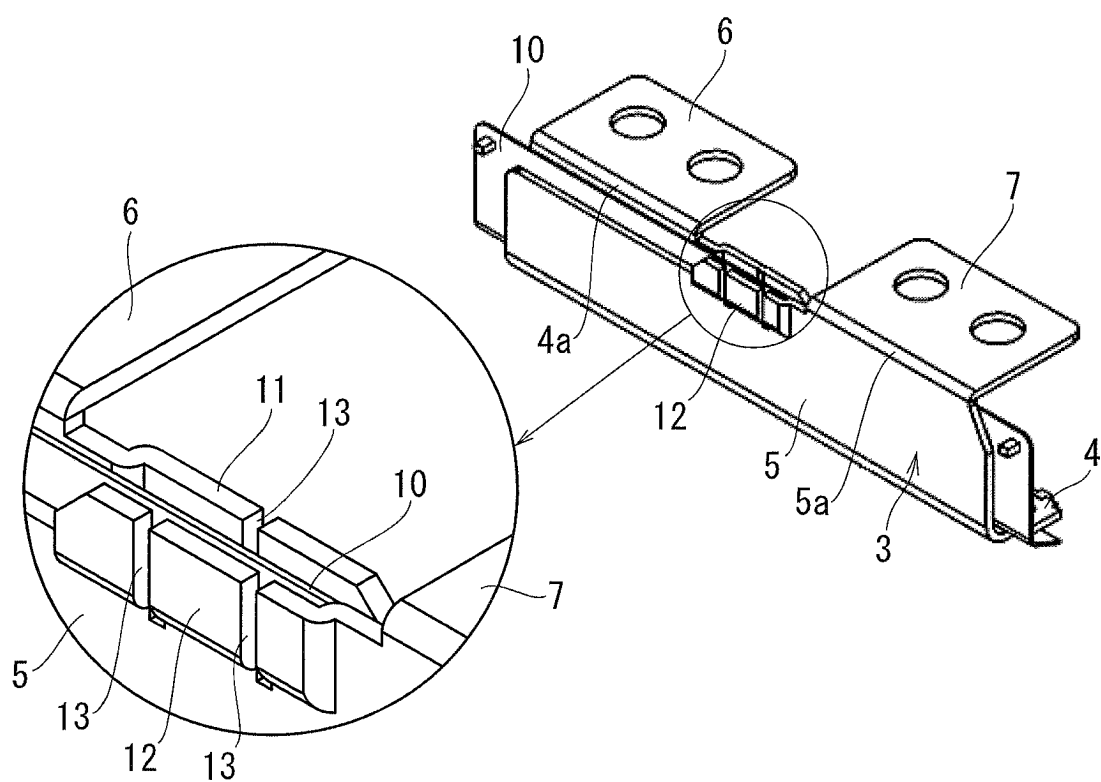


FIG. 10

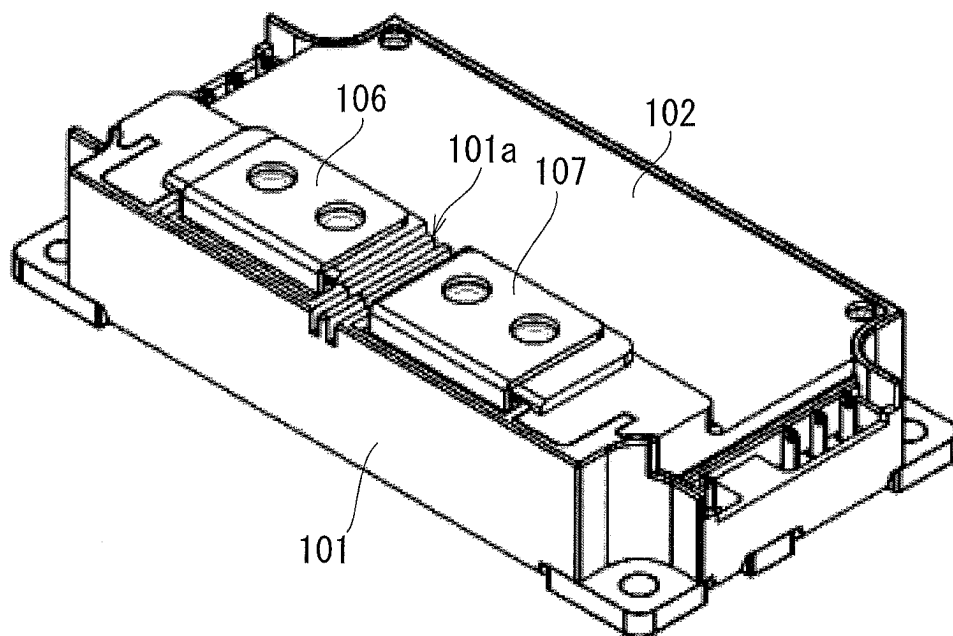


FIG. 11

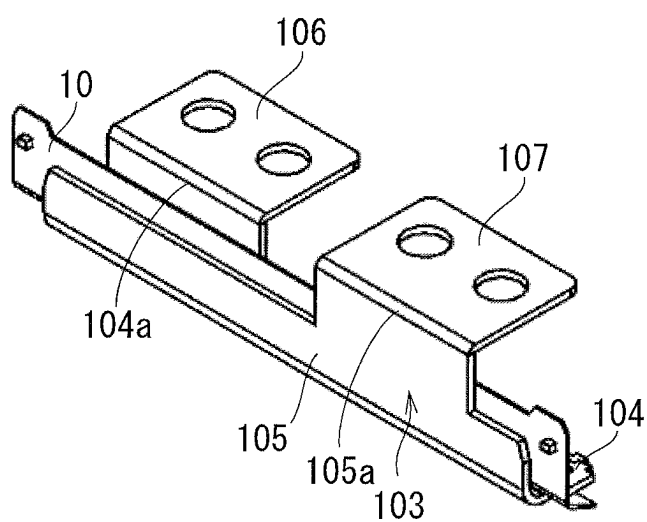


FIG. 12

