



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2023/100731**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2022 005 255.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2022/043282**
(86) PCT-Anmeldetag: **24.11.2022**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **08.06.2023**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **14.08.2024**

(51) Int Cl.: **H01L 23/495** (2006.01)
H01L 23/31 (2006.01)
H01L 23/433 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2021-195179 **01.12.2021** **JP**

(72) Erfinder:
**Kakizaki, Ryotaro, Kyoto, JP; Kasuya, Yasumasa,
Kyoto, JP**

(71) Anmelder:
ROHM CO., LTD., Kyoto-shi, Kyoto, JP

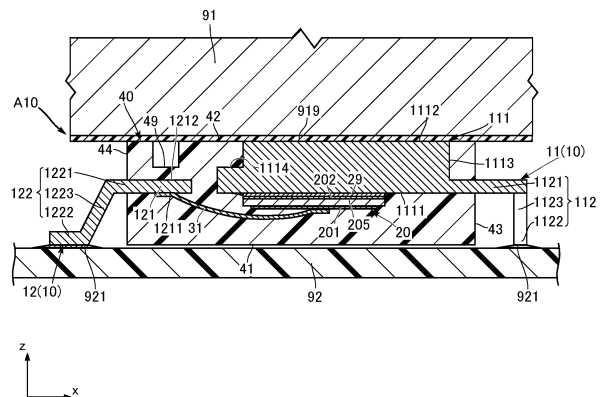
(74) Vertreter:
**WITTE, WELLER & PARTNER Patentanwälte mbB,
70173 Stuttgart, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **HALBLEITERBAUTEIL**

(57) Zusammenfassung: Ein Halbleiterbauteil weist auf: ein Halbleiterelement; einen ersten Anschluss mit einem Die-Pad-Abschnitt und einem ersten Terminal-Abschnitt; und ein Versiegelungsharz. Eine Rückseite des ersten Anschlusses ist von einer zweiten Harzoberfläche freigelegt und von einer dritten Harzoberfläche in einer ersten Richtung beabstandet. Der erste Terminal-Abschnitt weist einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt auf. Nur ein Teil des ersten Abschnitts dringt durch die dritte Harzoberfläche. Der erste Abschnitt ist in einer z-Richtung von der zweiten Harzoberfläche beabstandet. Der zweite Abschnitt befindet sich auf einer ersten Seite in der z-Richtung relativ zum ersten Abschnitt und wird zum Montieren verwendet.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft ein Halbleiterbauteil.

HINTERGRUND

[0002] Patentschrift 1 offenbart ein Beispiel für ein Halbleiterbauteil, das einen ersten Anschluss mit einem ersten Pad aufweist, das eine Pad-Vorderfläche und eine Pad-Rückfläche hat, sowie einen zweiten Anschluss, einen dritten Anschluss, ein auf der Pad-Vorderfläche montiertes Halbleiterelement und ein Versiegelungsharz, das in Kontakt mit der Pad-Vorderfläche steht und das Halbleiterelement bedeckt. Der erste Anschluss, der zweite Anschluss und der dritte Anschluss haben jeweils ein erstes Terminal, ein zweites Terminal und ein drittes Terminal, die sich in dieselbe Richtung erstrecken. Das erste Terminal, das zweite Terminal und das dritte Terminal werden in Durchgangslöcher einer Leiterplatte oder dergleichen eingesetzt, wodurch das Halbleiterbauteil auf der Leiterplatte montiert wird. Wenn das Halbleiterbauteil an einem Kühlkörper befestigt ist, kann zwischen der Pad-Rückfläche und dem Kühlkörper eine Isolierfolie vorgesehen sein.

DOKUMENT ZUM STAND DER TECHNIK

Patentdokument

[0003] Patentdokument 1: JP-A-2017-174951

KURZZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Problem, das durch die Erfindung gelöst werden soll

[0004] Es kann ein Fall vorliegen, in dem ein Halbleiterbauteil auf einer Leiterplatte oberflächenmontiert werden muss, anstatt durch Einsetzen eines Terminal-Abschnitts in die Leiterplatte montiert zu werden.

[0005] Eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung ist es, ein Halbleiterbauteil bereitzustellen, das im Vergleich zu herkömmlichen Halbleiterbauteilen verbessert wurde. Insbesondere ist es in Anbetracht der oben beschriebenen Umstände ein Ziel der vorliegenden Offenbarung, ein Halbleiterbauteil bereitzustellen, das oberflächenmontierbar ist.

Mittel zur Lösung des Problems

[0006] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung weist ein Halbleiterbauteil auf: ein Halbleiterelement; einen ersten Anschluss, der einen Die-Pad-Abschnitt und einen ersten Terminal-Abschnitt umfasst, wobei der Die-Pad-Abschnitt eine Vorder-

fläche des ersten Anschlusses aufweist, die einer ersten Seite in einer Dickenrichtung zugewandt ist und auf der das Halbleiterelement montiert ist, und eine Rückfläche des ersten Anschlusses, die einer zweiten Seite in der Dickenrichtung zugewandt ist; und ein Versiegelungsharz, das eine erste Harzoberfläche, die der ersten Seite in der Dickenrichtung zugewandt ist, eine zweite Harzoberfläche, die der zweiten Seite in der Dickenrichtung zugewandt ist, und eine dritte Harzoberfläche, die einer ersten Seite in einer ersten Richtung senkrecht zur Dickenrichtung zugewandt ist, wobei das Versiegelungsharz das Halbleiterelement und einen Abschnitt des Die-Pad-Abschnitts bedeckt. Die Rückfläche des ersten Anschlusses ist von der zweiten Harzoberfläche freigelegt und in der ersten Richtung von der dritten Harzoberfläche beabstandet ist. Der erste Terminal-Abschnitt weist einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt auf, und nur einer des ersten Abschnitts durchdringt die dritte Harzoberfläche. Der erste Abschnitt ist in der Dickenrichtung von der zweiten Harzoberfläche beabstandet. Der zweite Abschnitt befindet sich auf der ersten Seite in Dickenrichtung relativ zum ersten Abschnitt und wird zum Montieren verwendet.

Vorteile der Erfindung

[0007] Mit der oben beschriebenen Konfiguration ist es möglich, ein Halbleiterbauteil bereitzustellen, das oberflächenmontierbar ist.

[0008] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Offenbarung werden aus der nachstehenden detaillierten Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen deutlicher.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht, die ein Halbleiterbauteil gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht, die das Halbleiterbauteil gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht, die das Halbleiterbauteil gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht, die Hauptteile des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 5 ist eine perspektivische Ansicht, die Hauptteile des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 6 ist eine Draufsicht auf das Halbleiterbauteil gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

Fig. 7 ist eine Ansicht von unten, die das Halbleiterbauteil gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 8 ist eine Vorderansicht, die das Halbleiterbauteil gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 9 ist eine Seitenansicht, die das Halbleiterbauteil gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 10 ist eine Draufsicht, die Hauptteile des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 11 ist eine Ansicht von unten, die Hauptteile des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 12 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie XII-XII in **Fig. 11**.

Fig. 13 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie XIII-XIII in **Fig. 11**.

Fig. 14 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie XIV-XIV in **Fig. 11**.

Fig. 15 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie XV-XV in **Fig. 11**.

Fig. 16 ist eine Querschnittsansicht, die einen Gebrauchszustand des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 17 ist eine Querschnittsansicht, die eine erste Variante des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 18 ist eine Querschnittsansicht, die einen Gebrauchszustand der ersten Variante des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 19 ist eine perspektivische Ansicht, die eine zweite Variante des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 20 ist eine Querschnittsansicht, die die zweite Variante des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 21 ist eine perspektivische Ansicht, die eine dritte Variante des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 22 ist eine Querschnittsansicht, die die dritte Variante des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 23 ist eine perspektivische Ansicht, die eine vierte Variante des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 24 ist eine Querschnittsansicht, die die vierte Variante des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 25 ist eine Querschnittsansicht, die eine fünfte Variante des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 26 ist eine Seitenansicht, die eine sechste Variante des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 27 ist eine Draufsicht, die Hauptteile eines Halbleiterbauteils gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 28 ist eine Querschnittsansicht, die ein Halbleiterbauteil gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 29 ist eine perspektivische Ansicht, die ein Halbleiterbauteil gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 30 ist eine Draufsicht auf das Halbleiterbauteil gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

Fig. 31 ist eine Seitenansicht, die das Halbleiterbauteil gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 32 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie XXXII-XXXII in **Fig. 30**.

Fig. 33 ist eine perspektivische Ansicht, die eine erste Variante des Halbleiterbauteils gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 34 ist eine Draufsicht, die die erste Variante des Halbleiterbauteils gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 35 ist eine Seitenansicht, die die erste Variante des Halbleiterbauteils gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 36 ist eine perspektivische Ansicht, die eine zweite Variante des Halbleiterbauteils gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 37 ist eine perspektivische Ansicht, die eine dritte Variante des Halbleiterbauteils gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 38 ist eine perspektivische Ansicht, die eine vierte Variante des Halbleiterbauteils gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 39 ist eine perspektivische Ansicht, die eine fünfte Variante des Halbleiterbauteils gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

Fig. 40 ist eine Querschnittsansicht, die eine sechste Variante des Halbleiterbauteils gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

MODUS ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0009] Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im Detail beschrieben.

[0010] Die Begriffe wie „erste“, „zweite“ und „dritte“ in der vorliegenden Offenbarung werden lediglich zur Identifizierung verwendet und sollen nicht dazu dienen, den Gegenständen, auf die sich diese Begriffe beziehen, eine Reihenfolge aufzuerlegen.

[0011] In der vorliegenden Offenbarung schließen die Formulierungen „ein Objekt A ist in einem Objekt B geformt“ und „ein Objekt A ist auf einem Objekt B geformt“, sofern nicht anders angegeben, „ein Objekt A ist direkt in/auf einem Objekt B geformt“ und „ein Objekt A ist in/auf einem Objekt B geformt, wobei ein anderes Objekt zwischen dem Objekt A und dem Objekt B eingefügt ist“ mit ein. Ebenso schließen die Formulierungen „ein Objekt A ist in einem Objekt B angeordnet“ und „ein Objekt A ist auf einem Objekt B angeordnet“, sofern nicht anders angegeben, „ein Objekt A ist direkt in/auf einem Objekt B angeordnet“ und „ein Objekt A ist in/auf einem Objekt B angeordnet, wobei ein anderes Objekt zwischen dem Objekt A und dem Objekt B angeordnet ist“ mit ein. Ebenso schließt die Formulierung „ein Objekt A befindet sich auf einem Objekt B“, sofern nicht anders angegeben, „ein Objekt A befindet sich auf einem Objekt B in Kontakt mit dem Objekt B“ und „ein Objekt A befindet sich auf einem Objekt B mit einem anderen Objekt zwischen dem Objekt A und dem Objekt B“ mit ein. Darüber hinaus schließt die Formulierung „ein Objekt A überlappt mit einem Objekt B in einer bestimmten Richtung gesehen“, sofern nicht anders angegeben, „ein Objekt A überlappt mit der Gesamtheit eines Objekts B“ und „ein Objekt A überlappt mit einem Abschnitt eines Objekts B“ mit ein. Darüber hinaus ist die Formulierung „eine Ebene A ist (einer ersten Seite oder einer zweiten Seite) in einer Richtung B

zugewandt“ nicht auf den Fall beschränkt, dass der Winkel der Ebene A in Bezug auf die Richtung B 90° beträgt, sondern schließt auch den Fall mit ein, dass die Ebene A zur Richtung B geneigt ist.

Erste Ausführungsform:

[0012] Die **Fig. 1** bis **16** zeigen ein Halbleiterbauteil gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Ein Halbleiterbauteil A10 gemäß der vorliegenden Ausführungsform weist ein leitendes Element 10, ein Halbleiterelement 20, Verbindungselemente 31, 32 und 33 sowie ein Versiegelungsharz 40 auf. In diesen Figuren ist eine z-Richtung ein Beispiel für eine „Dickenrichtung“, eine x-Richtung ein Beispiel für eine „erste Richtung“ und eine y-Richtung ein Beispiel für eine „zweite Richtung“.

Leitendes Element 10:

[0013] Das leitende Element 10 bildet einen Leitungspfad zu dem Halbleiterelement 20. Das leitende Element 10 der vorliegenden Ausführungsform weist einen ersten Anschluss 11, einen zweiten Anschluss 12, einen dritten Anschluss 13 und einen vierten Anschluss 14 auf. Das Material des ersten Anschlusses 11, des zweiten Anschlusses 12, des dritten Anschlusses 13 und des vierten Anschlusses 14 ist nicht besonders begrenzt und kann Kupfer (Cu) oder eine Kupferlegierung aufweisen. Geeignete Abschnitte des ersten Anschlusses 11, des zweiten Anschlusses 12, des dritten Anschlusses 13 und des vierten Anschlusses 14 können mit einem Metall wie Silber (Ag), Nickel (Ni) oder Zinn (Sn) beschichtet sein.

Erster Anschluss 11:

[0014] Wie in den **Fig. 1** bis **15** gezeigt, weist der erste Anschluss 11 einen Die-Pad-Abschnitt 111 und einen ersten Terminal-Abschnitt 112 auf. Der Die-Pad-Abschnitt 111 hat eine Vorderfläche 1111 des ersten Anschlusses (erster-Anschluss-Vorderfläche 1111) und eine Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses (erster-Anschluss-Rückfläche 1112). Die Vorderfläche 1111 des ersten Anschlusses ist einer ersten Seite in z-Richtung zugewandt. Die Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses ist einer zweiten Seite in z-Richtung zugewandt. Das Halbleiterelement 20 ist auf der Vorderfläche 1111 des ersten Anschlusses montiert.

[0015] Der Die-Pad-Abschnitt 111 der vorliegenden Ausführungsform weist ferner eine Seitenfläche 1113 des ersten Anschlusses (erster-Anschluss-Seitenfläche 1113) und eine erste Zwischenfläche 1114 auf. Die Seitenfläche 1113 des ersten Anschlusses befindet sich zwischen der Vorderfläche 1111 des ersten Anschlusses und der Rückfläche 1112 des ersten

Anschlusses in der z-Richtung und ist einer ersten Seite in der x-Richtung zugewandt. Die erste Zwischenfläche 1114 befindet sich zwischen der Vorderfläche 1111 des ersten Anschlusses und der Rückfläche 1112 des zweiten Anschlusses in z-Richtung und ist der zweiten Seite in z-Richtung zugewandt (dieselbe Seite wie die Seite, der die Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses zugewandt ist).

[0016] Die Form des Die-Pad-Abschnitts 111 ist nicht besonders begrenzt. Im dargestellten Beispiel hat der Die-Pad-Abschnitt 111 in z-Richtung gesehen eine rechteckige Form. Die Form der Vorderfläche 1111 des ersten Anschlusses und der Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses ist nicht besonders begrenzt und in dem dargestellten Beispiel in z-Richtung gesehen rechteckig.

[0017] Der erste Terminal-Abschnitt 112 hat einen ersten Abschnitt 1121, zwei zweite Abschnitte 1122 und zwei dritte Abschnitte 1123. Der erste Abschnitt 1121 ist mit dem Die-Pad-Abschnitt 111 verbunden, erstreckt sich vom Die-Pad-Abschnitt 111 in Richtung der ersten Seite in x-Richtung und ist im dargestellten Beispiel parallel zu einer xy-Ebene. In der vorliegenden Ausführungsform ist der Die-Pad-Abschnitt 111 größer als der erste Abschnitt 1121 in z-Richtung. Der erste Terminal-Abschnitt 112 der vorliegenden Ausführungsform hat nur einen ersten Abschnitt 1121. Die Form des ersten Abschnitts 1121 ist nicht besonders begrenzt und ist im dargestellten Beispiel in z-Richtung gesehen rechteckig. Der erste Abschnitt 1121 ist in z-Richtung von der Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses beabstandet und steht im gezeigten Beispiel in Kontakt mit der Vorderfläche 1111 des ersten Anschlusses. Eine Oberfläche des ersten Abschnitts 1121 ist bündig mit der Vorderfläche 1111 des ersten Anschlusses.

[0018] Die zwei zweiten Abschnitte 1122 sind auf der ersten Seite in z-Richtung relativ zum ersten Abschnitt 1121 angeordnet. Die zwei zweiten Abschnitte 1122 werden verwendet, wenn das Halbleiterbauteil A10 auf einer Leiterplatte oder dergleichen oberflächenmontiert wird.

[0019] Die zwei dritten Abschnitte 1123 befinden sich zwischen dem ersten Abschnitt 1121 und den zwei zweiten Abschnitten 1122. Die dritten Abschnitte 1123 erstrecken sich von dem ersten Abschnitt 1121 in Richtung der ersten Seite in z-Richtung. Im dargestellten Beispiel sind die dritten Abschnitte 1123 in z-Richtung geneigt, so dass sie sich vom ersten Abschnitt 1121 in y-Richtung nach außen erstrecken. Die Form jedes der dritten Abschnitte 1123 ist nicht besonders begrenzt und ist im dargestellten Beispiel in z-Richtung gesehen rechteckig.

[0020] In der vorliegenden Ausführungsform erstrecken sich die beiden zweiten Abschnitte 1122 von den beiden dritten Abschnitten 1123 in y-Richtung nach außen. Außerdem sind die zwei zweiten Abschnitte 1122 parallel zur y-Richtung. Die zwei zweiten Abschnitte 1122 erstrecken sich nicht von den zwei dritten Abschnitten 1123 zu der ersten Seite in x-Richtung. Im dargestellten Beispiel befinden sich die zwei zweiten Abschnitte 1122 und die zwei dritten Abschnitte 1123 an der gleichen (oder im Wesentlichen der gleichen) Position in x-Richtung.

Zweiter Anschluss 12:

[0021] Der zweite Anschluss 12 ist von dem ersten Anschluss 11 (dem Die-Pad-Abschnitt 111) zu einer zweiten Seite in x-Richtung beabstandet. Der zweite Anschluss 12 hat einen Pad-Abschnitt 121 und eine Vielzahl von zweiten Terminal-Abschnitten 122.

[0022] Der Pad-Abschnitt 121 weist eine Vorderfläche 1211 des zweiten Anschlusses und eine Rückfläche 1212 des zweiten Anschlusses auf. Die Vorderfläche 1211 des zweiten Anschlusses ist der ersten Seite in z-Richtung zugewandt. Die Rückfläche 1212 des zweiten Anschlusses ist der zweiten Seite in z-Richtung zugewandt. Die Vorderfläche 1211 des zweiten Anschlusses ist mit einem Verbindungselement 31 verbunden. Die Form des Pad-Abschnitts 121 ist nicht besonders begrenzt. Im dargestellten Beispiel hat der Pad-Abschnitt 121 eine rechteckige, in y-Richtung verlängerte Form. In z-Richtung betrachtet, ist der Pad-Abschnitt 121 kleiner als der Die-Pad-Abschnitt 111. Außerdem ist der Pad-Abschnitt 121 in z-Richtung kleiner als der Die-Pad-Abschnitt 111 und hat die gleiche Größe wie der erste Abschnitt 1121 in z-Richtung. Im dargestellten Beispiel befindet sich die Vorderfläche 1211 des Anschlusses an der gleichen (oder im Wesentlichen der gleichen) Position wie die Vorderfläche 1111 des ersten Anschlusses des Die-Pad-Abschnitts 111 in z-Richtung.

[0023] Die zweiten Terminal-Abschnitte 122 sind in der y-Richtung ausgerichtet. Jeder der zweiten Terminal-Abschnitte 122 hat einen vierten Abschnitt 1221, einen fünften Abschnitt 1222 und einen sechsten Abschnitt 1223.

[0024] Der vierte Abschnitt 1221 ist mit dem Pad-Abschnitt 121 verbunden, erstreckt sich vom Pad-Abschnitt 121 in Richtung der zweiten Seite in x-Richtung und ist im dargestellten Beispiel parallel zur xy-Ebene. Die Form des vierten Abschnitts 1221 ist nicht besonders begrenzt und ist im gezeigten Beispiel in der z-Richtung gesehen rechteckig.

[0025] Der fünfte Abschnitt 1222 befindet sich auf der ersten Seite in z-Richtung relativ zum vierten

Abschnitt 1221. Der fünfte Abschnitt 1222 wird verwendet, wenn das Halbleiterbauteil A10 auf einer Leiterplatte oder dergleichen oberflächenmontiert wird. Der fünfte Abschnitt 1222 erstreckt sich in der x-Richtung.

[0026] Der sechste Abschnitt 1223 ist zwischen dem vierten Abschnitt 1221 und dem fünften Abschnitt 1222 eingefügt. Der sechste Abschnitt 1223 erstreckt sich von dem vierten Abschnitt 1221 in Richtung der ersten Seite in z-Richtung. Im dargestellten Beispiel ist der sechste Abschnitt 1223 zur z-Richtung (yz-Ebene) geneigt. Die Form des sechsten Abschnitts 1223 ist nicht besonders begrenzt und ist im dargestellten Beispiel in x-Richtung gesehen rechteckig.

Dritter Anschluss 13:

[0027] Der dritte Anschluss 13 ist von dem ersten Anschluss 11 (Die-Pad-Abschnitt 111) in Richtung der zweiten Seite in x-Richtung beabstandet. Der dritte Anschluss 13 ist in y-Richtung mit dem zweiten Anschluss 12 ausgerichtet. Der dritte Anschluss 13 weist einen Pad-Abschnitt 131 und einen dritten Terminal-Abschnitt 132 auf.

[0028] Der Pad-Abschnitt 131 weist eine Vorderfläche 1311 des dritten Anschlusses und eine Rückfläche 1312 des dritten Anschlusses auf. Die Vorderfläche 1311 des ersten Anschlusses ist der ersten Seite in z-Richtung zugewandt. Die Rückfläche 1312 des dritten Anschlusses ist der zweiten Seite in z-Richtung zugewandt. Die Vorderfläche 1311 des dritten Anschlusses ist mit einem Verbindungselement 32 verbunden. Die Form des Pad-Abschnitts 131 ist nicht besonders begrenzt und ist im dargestellten Beispiel in z-Richtung gesehen rechteckig. In z-Richtung gesehen ist der Pad-Abschnitt 131 kleiner als der Pad-Abschnitt 121. Außerdem ist der Pad-Abschnitt 131 in z-Richtung kleiner als der Die-Pad-Abschnitt 111 und hat die gleiche Größe wie der Pad-Abschnitt 121 in z-Richtung. Im dargestellten Beispiel befindet sich die Vorderfläche 1311 des dritten Anschlusses an der gleichen (oder im Wesentlichen der gleichen) Position wie die Vorderfläche 1111 des ersten Anschlusses des Die-Pad-Abschnitts 111 in z-Richtung.

[0029] Der dritte Terminal-Abschnitt 132 weist einen siebten Abschnitt 1321, einen achten Abschnitt 1322 und einen neunten Abschnitt 1323 auf.

[0030] Der siebte Abschnitt 1321 ist mit dem Pad-Abschnitt 131 verbunden, erstreckt sich vom Pad-Abschnitt 131 in Richtung der zweiten Seite in x-Richtung und ist im dargestellten Beispiel parallel zur xy-Ebene. Die Form des siebten Abschnitts 1321 ist nicht besonders begrenzt und ist im gezeigten Beispiel in z-Richtung gesehen rechteckig.

[0031] Der achte Abschnitt 1322 befindet sich auf der ersten Seite in z-Richtung relativ zum siebten Abschnitt 1321. Der achte Abschnitt 1322 wird verwendet, wenn das Halbleiterbauteil A10 auf einer Leiterplatte oder dergleichen oberflächenmontiert wird. Der achte Abschnitt 1322 erstreckt sich in der x-Richtung.

[0032] Der neunte Abschnitt 1323 ist zwischen dem siebten Abschnitt 1321 und dem achten Abschnitt 1322 eingefügt. Der neunte Abschnitt 1323 erstreckt sich von dem siebten Abschnitt 1321 in Richtung der ersten Seite in z-Richtung. Im dargestellten Beispiel ist der neunte Abschnitt 1323 zur z-Richtung (yz-Ebene) geneigt. Die Form des neunten Abschnitts 1323 ist nicht besonders begrenzt und ist im dargestellten Beispiel in x-Richtung gesehen rechteckig.

Vierter Anschluss 14:

[0033] Der vierte Anschluss 14 ist von dem ersten Anschluss 11 (Die-Pad-Abschnitt 111) in Richtung der zweiten Seite in x-Richtung beabstandet. Der vierte Anschluss 14 befindet sich zwischen dem zweiten Anschluss 12 und dem dritten Anschluss 13 in y-Richtung. Der vierte Anschluss 14 hat einen Pad-Abschnitt 141 und einen vierten Terminal-Abschnitt 142.

[0034] Der Pad-Abschnitt 141 weist eine Vorderfläche 1411 des vierten Anschlusses und eine Rückfläche 1412 des vierten Anschlusses auf. Die Vorderfläche 1411 des ersten Anschlusses ist der ersten Seite in z-Richtung zugewandt. Die Rückfläche 1412 des vierten Anschlusses ist der zweiten Seite in z-Richtung zugewandt. Die Vorderfläche 1411 des vierten Anschlusses ist mit einem Verbindungselement 33 verbunden. Die Form des Pad-Abschnitts 141 ist nicht besonders begrenzt und ist im dargestellten Beispiel in z-Richtung gesehen rechteckig. In z-Richtung gesehen ist der Pad-Abschnitt 141 kleiner als der Pad-Abschnitt 121 und hat im Wesentlichen die gleiche Größe wie der Pad-Abschnitt 131. Außerdem ist der Pad-Abschnitt 141 in z-Richtung kleiner als der Die-Pad-Abschnitt 111 und hat die gleiche Größe wie der Pad-Abschnitt 121 und der Pad-Abschnitt 131 in z-Richtung. Im dargestellten Beispiel befindet sich die Vorderfläche 1411 des vierten Anschlusses an der gleichen (oder im Wesentlichen der gleichen) Position wie die Vorderfläche 1111 des ersten Anschlusses des Die-Pad-Abschnitts 111 in z-Richtung.

[0035] Der vierte Terminal-Abschnitt 142 hat einen zehnten Abschnitt 1421, einen elften Abschnitt 1422 und einen zwölften Abschnitt 1423.

[0036] Der zehnte Abschnitt 1421 ist mit dem Pad-Abschnitt 141 verbunden, erstreckt sich vom Pad-Abschnitt 141 in Richtung der zweiten Seite in x-

Richtung und ist im dargestellten Beispiel parallel zur xy-Ebene. Die Form des zehnten Abschnitts 1421 ist nicht besonders begrenzt und ist im gezeigten Beispiel in der z-Richtung gesehen rechteckig.

[0037] Der elfte Abschnitt 1422 ist auf der ersten Seite in z-Richtung relativ zum zehnten Abschnitt 1421 angeordnet. Der elfte Abschnitt 1422 wird verwendet, wenn das Halbleiterbauteil A10 auf einer Leiterplatte oder dergleichen oberflächenmontiert wird. Der elfte Abschnitt 1422 erstreckt sich in der x-Richtung.

[0038] Der zwölfte Abschnitt 1423 ist zwischen dem zehnten Abschnitt 1421 und dem elften Abschnitt 1422 eingefügt. Der zwölfte Abschnitt 1423 erstreckt sich von dem zehnten Abschnitt 1421 in Richtung der ersten Seite in z-Richtung. Im dargestellten Beispiel ist der zwölfte Abschnitt 1423 in z-Richtung (yz-Ebene) geneigt. Die Form des zwölften Abschnitts 1423 ist nicht besonders begrenzt und ist im dargestellten Beispiel in x-Richtung gesehen rechteckig.

Halbleiterelement 20:

[0039] Wie in **Fig. 5** und **Fig. 11 bis 15** gezeigt, ist das Halbleiterelement 20 auf der Vorderfläche 1111 des ersten Anschluss des Die-Pad-Abschnitts 111 montiert. In dem Halbleiterbauteil A10 ist das Halbleiterelement 20 ein n-Kanal-Metalloxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor (MOSFET) mit einer vertikalen Struktur. Das Halbleiterelement 20 ist nicht auf einen MOSFET beschränkt. Das Halbleiterelement 20 kann auch ein anderer Transistor sein, z. B. ein Bipolartransistor mit isoliertem Gate (IGBT). Außerdem kann das Halbleiterelement 20 eine Diode sein. Das Halbleiterelement 20 hat eine Halbleiterschicht 205, eine erste Elektrode 201, eine zweite Elektrode 202 und eine dritte Elektrode 203.

[0040] Die Halbleiterschicht 205 weist ein Verbundhalbleitersubstrat (compound semiconductor substrate) auf. Das Hauptmaterial des Verbundhalbleitersubstrats ist Siliziumkarbid (SiC). Alternativ dazu kann das Hauptmaterial des Verbundhalbleitersubstrats Silizium (Si) sein.

[0041] Die erste Elektrode 201 ist auf einer Oberfläche der Halbleiterschicht 205 vorgesehen, die der gleichen Seite (erste Seite) in z-Richtung zugewandt ist wie die Seite, der die Vorderfläche 1111 des ersten Anschlusses des Die-Pad-Abschnitts 111 des ersten Anschlusses 11 zugewandt ist. Die erste Elektrode 201 entspricht einer Source-Elektrode des Halbleiterelements 20.

[0042] Die zweite Elektrode 202 ist auf einer der ersten Elektrode 201 in z-Richtung gegenüberliegenden Oberfläche der Halbleiterschicht 205 vorgesehen. Die zweite Elektrode 202 ist der Vorderfläche 1111

des ersten Anschlusses des Die-Pad-Abschnitts 111 des ersten Anschlusses 11 zugewandt. Die zweite Elektrode 202 entspricht einer Drain-Elektrode des Halbleiterelements 20. In der vorliegenden Ausführungsform ist die zweite Elektrode 202 über eine Bondschicht 29 mit der Vorderfläche 1111 des ersten Anschlusses gebondet. Bei der Bondschicht 29 handelt es sich beispielsweise um Lötmedium, Silber (Ag)-Paste oder kalziniertes Silber.

[0043] Die dritte Elektrode 203 ist auf der Oberfläche der Halbleiterschicht 205 in der z-Richtung vorgesehen, in der die erste Elektrode 201 vorgesehen ist, und ist von der ersten Elektrode 201 beabstandet. Die dritte Elektrode 203 entspricht einer Gate-Elektrode des Halbleiterelements 20. In z-Richtung betrachtet, ist die Fläche der dritten Elektrode 203 kleiner als die der ersten Elektrode 201.

Verbindungselemente 31, 32, und 33:

[0044] Das Verbindungselement 31 ist mit der ersten Elektrode 201 des Halbleiterelements 20 und der Vorderfläche 1211 des zweiten Anschlusses des Pad-Abschnitts 121 des zweiten Anschlusses 12 verbunden. Das Material des Verbindungselements 31 ist nicht besonders begrenzt und weist ein Metall wie Aluminium (Al), Kupfer (Cu) oder Gold (Au) auf. Die Anzahl der Verbindungselemente 31 ist nicht besonders begrenzt, und es ist möglich, eine Vielzahl von Verbindungselementen 31 vorzusehen. In dem dargestellten Beispiel ist das Verbindungselement 31 ein flaches, bandförmiges Element, das Aluminium (Al) aufweist.

[0045] Das Verbindungselement 32 ist mit der dritten Elektrode 203 des Halbleiterelements 20 und der Vorderfläche 1311 des dritten Anschlusses des Pad-Abschnitts 131 des dritten Anschlusses 13 verbunden. Im dargestellten Beispiel ist das Verbindungselement 32 ein lineares Element, das schmaler als das Verbindungselement 31 ist und Gold (Au) aufweist.

[0046] Das Verbindungselement 33 ist mit der ersten Elektrode 201 des Halbleiterelements 20 und der Vorderfläche 1411 des vierten Anschlusses des Pad-Abschnitts 141 des vierten Anschlusses 14 verbunden. Im dargestellten Beispiel ist das Verbindungselement 33 ein lineares Element, das schmaler ist als das Verbindungselement 31 und Gold (Au) aufweist.

[0047] In der vorliegenden Ausführungsform ist der erste Terminal-Abschnitt 112 des ersten Anschlusses 11 ein Drain-Anschluss, die zweiten Terminal-Abschnitte 122 des zweiten Anschlusses 12 sind Source-Anschlüsse, der dritte Terminal-Abschnitt 132 des dritten Anschlusses 13 ist ein Gate-Anschluss, und der vierte Terminal-Abschnitt 142

des vierten Anschlusses 14 ist ein Source-Sense-Anschluss.

Versiegelungsharz 40:

[0048] Wie in den **Fig. 1** bis **15** gezeigt, bedeckt das Versiegelungsharz 40 das Halbleiterelement 20, die Verbindungselemente 31, 32 und 33 sowie einen Teil oder die Gesamtheit jedes der ersten Leitung 11, der zweiten Leitung 12, der dritten Leitung 13 und der vierten Leitung 14. Das Versiegelungsharz 40 ist elektrisch isolierend. Das Versiegelungsharz 40 besteht aus einem Material, das z.B. ein schwarzes Epoxidharz aufweist. Das Versiegelungsharz 40 hat eine erste Harzoberfläche 41, eine zweite Harzoberfläche 42, eine dritte Harzoberfläche 43, eine vierte Harzoberfläche 44, eine fünfte Harzoberfläche 45 und eine sechste Harzoberfläche 46.

[0049] Die erste Harzoberfläche 41 ist in z-Richtung derselben Seite (der ersten Seite) zugewandt wie die Seite, der die Vorderfläche 1111 des ersten Anschlusses des Die-Pad-Abschnitts 111 des ersten Anschlusses 11 zugewandt ist. Die zweite Harzoberfläche 42 ist der der ersten Harzoberfläche 41 in z-Richtung gegenüberliegenden Seite (der zweiten Seite) zugewandt. Die Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses des Die-Pad-Abschnitts 111 des ersten Anschlusses 11 ist von der zweiten Harzoberfläche 42 freigelegt. Die zweite Harzoberfläche 42 und die Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses sind bündig miteinander. Die Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses ist von der dritten Harzoberfläche 43 in x-Richtung beabstandet.

[0050] Die dritte Harzoberfläche 43 ist der ersten Seite in x-Richtung zugewandt. Der erste Abschnitt 1121 des ersten Terminal-Abschnitts 112 des ersten Anschlusses 11 durchdringt die dritte Harzoberfläche 43. In der vorliegenden Ausführungsform durchdringt nur ein („one“) erster Abschnitt 1121 die dritte Harzoberfläche 43. Der erste Abschnitt 1121 ist in der z-Richtung von der zweiten Harzoberfläche 42 beabstandet.

[0051] Die vierte Harzoberfläche 44 ist der der dritten Harzoberfläche 43 gegenüberliegenden Seite (der zweiten Seite) in der x-Richtung zugewandt. Bei der vorliegenden Ausführungsform durchdringen die vierten Abschnitte 1221 der zweiten Terminal-Abschnitte 122 des zweiten Anschlusses 12, der siebte Abschnitt 1321 des dritten Terminal-Abschnitts 132 des dritten Anschlusses 13 und der zehnte Abschnitt 1421 des vierten Terminal-Abschnitts 142 des vierten Anschlusses 14 die vierte Harzoberfläche 44.

[0052] Die fünfte Harzoberfläche 45 und die sechste Harzoberfläche 46 sind in y-Richtung voneinander abgewandt.

[0053] Wie in **Fig. 7** gezeigt, befinden sich die Enden der zwei zweiten Abschnitte 1122 der ersten Terminal-Abschnitte 112 des ersten Anschlusses 11 in y-Richtung im Wesentlichen an denselben Positionen wie die fünfte Harzoberfläche 45 und die sechste Harzoberfläche 46 des Versiegelungsharzes 40 in y-Richtung. Die zwei zweiten Abschnitte 1122 erstrecken sich nicht über die fünfte Harzoberfläche 45 und die sechste Harzoberfläche 46 in der y-Richtung.

[0054] In dem dargestellten Beispiel weist das Versiegelungsharz 40 eine Nut 49 auf. Die Nut 49 ist von der zweiten Harzoberfläche 42 in z-Richtung ausgespart und erstreckt sich in y-Richtung. Die Nut 49 erreicht die fünfte Harzoberfläche 45 und die sechste Harzoberfläche 46. Die Nut 49 befindet sich zwischen der Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses und der vierten Harzoberfläche 44.

[0055] In dem dargestellten Beispiel weist das Versiegelungsharz 40 zwei Aussparungen 47 auf. Eine der Aussparungen 47 ist von der ersten Harzoberfläche 41 und der fünften Harzoberfläche 45 ausgespart. Die andere Aussparung 47 ist von der ersten Harzoberfläche 41 und der sechsten Harzoberfläche 46 ausgespart. Die Vorderfläche 1111 des ersten Anschlusses ist von den Aussparungen 47 teilweise freigelegt.

[0056] **Fig. 16** zeigt einen Verwendungszustand des Halbleiterbauteils A10. In diesem Verwendungsbeispiel ist das Halbleiterbauteil A10 auf einer Leiterplatte 92 oberflächenmontiert. Mit anderen Worten sind die zweiten Abschnitte 1122 des ersten Terminal-Abschnitts 112, die fünften Abschnitte 1222 der zweiten Terminal-Abschnitte 122, der achte Abschnitt 1322 des dritten Terminal-Abschnitts 132 und der elfte Abschnitt 1422 des vierten Terminal-Abschnitts 142 elektrisch mit einem Verdrahtungsmuster (nicht dargestellt) der Leiterplatte 92 verbunden, z.B. durch Lötmitte 921. Ein Kühlkörper 91 ist so angeordnet, dass er der Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses des Die-Pad-Abschnitts 111 zugewandt ist. Im dargestellten Beispiel ist zwischen der Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses und dem Kühlkörper 91 ein Folienelement 919 vorgesehen. Bei dem Folienelement 919 handelt es sich zum Beispiel um eine Isolierfolie.

[0057] Als nächstes werden die Vorteile des Halbleiterbauteils A10 beschrieben.

[0058] Wie in **Fig. 16** gezeigt, ist die Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses von der zweiten Harzrückfläche 42 freigelegt. Dadurch ist es beispielsweise möglich, den Kühlkörper 91 so anzuordnen, dass er der Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses zugewandt ist. Die zweiten Abschnitte 1122 befinden sich auf der ersten Seite in z-Richtung relativ zum ersten Abschnitt 1121. Dadurch ist es möglich, das

Halbleiterbauteil A10 unter Verwendung der zweiten Abschnitte 1122 beispielsweise auf der Leiterplatte 92 zu montieren. Die Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses ist von der dritten Harzoberfläche 43 in x-Richtung beabstandet. Der erste Abschnitt 1121 ist in z-Richtung von der zweiten Harzoberfläche 42 beabstandet. Somit befindet sich ein Abschnitt des Versiegelungsharzes 40 zwischen der Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses und dem ersten Abschnitt 1121. Auf diese Weise kann der erste Anschluss 11 durch das Versiegelungsharz 40 fester gehalten werden.

[0059] Der erste Terminal-Abschnitt 112 weist die dritten Abschnitte 1123 auf. Dies ermöglicht eine zuverlässigere Abstützung der zweiten Abschnitte 1122.

[0060] Die dritten Abschnitte 1123 erstrecken sich auch in z-Richtung. Dadurch kann die Abmessung des Halbleiterbauteils A10 in x-Richtung reduziert werden.

[0061] Der erste Terminal-Abschnitt 112 weist die zwei zweiten Abschnitte 1122 auf. Dadurch wird die Montagefestigkeit des Halbleiterbauteils A10 verbessert.

[0062] Die zwei zweiten Abschnitte 1122 erstrecken sich in y-Richtung von den dritten Abschnitten 1123 nach außen. Dadurch wird die Montage-Festigkeit des Halbleiterbauteils A10 weiter verbessert.

[0063] Die Größe des ersten Abschnitts 1121 in y-Richtung ist kleiner als die des Die-Pad-Abschnitts 111 in y-Richtung. Dies ermöglicht es dem Versiegelungsharz 40, den ersten Anschluss 11 fester zu halten.

[0064] Die zweiten Abschnitte 1122 ragen in x-Richtung nicht über die dritten Abschnitte 1123 hinaus. Dadurch ist es möglich, die Abmessungen des Halbleiterbauteils A10 in x-Richtung zu verringern.

[0065] Der Die-Pad-Abschnitt 111 ist in der z-Richtung größer als der erste Abschnitt 1121. Dadurch ist es möglich, bei der Übertragung von Wärme vom Halbleiterelement 20 auf die Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses Wärme auf einen größeren Bereich sowohl in x-Richtung als auch in y-Richtung zu übertragen. Somit kann ein größerer Bereich des ersten Abschnitts 1121 Wärme von dem Halbleiterelement 20 zu dem Kühlkörper 91 oder ähnlichem ableiten, wodurch die Wärmeableitungseffizienz verbessert wird.

[0066] Eine Oberfläche des ersten Abschnitts 1121 ist bündig mit der Vorderfläche 1111 des ersten Anschlusses. Dadurch ist es möglich, den Abstand zwischen dem ersten Abschnitt 1121 und der zweiten

Harzoberfläche 42 in z-Richtung zu vergrößern, wodurch das Versiegelungsharz 40 den ersten Anschluss 11 fester halten kann.

[0067] Das Versiegelungsharz 40 ist mit der Nut 49 ausgebildet. Dadurch vergrößert sich der Abstand entlang der Oberfläche des Versiegelungsharzes 40 (im Folgenden „Kriechstrecke“) von der Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses zu jedem von dem zweiten Anschluss 12 (den vierten Abschnitten 1221), dem dritten Anschluss 13 (dem siebten Abschnitt 1321) und dem vierten Anschluss 14 (dem zehnten Abschnitt 1421).

[0068] Fig. 17 bis 40 zeigen weitere Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung. In diesen Figuren sind Elemente, die mit denen der obigen Ausführungsform identisch oder ihnen ähnlich sind, mit denselben Bezugsziffern versehen wie in der obigen Ausführungsform. Die Konfigurationen der Elemente in jeder Variante und jeder Ausführungsform können in geeigneter Weise kombiniert werden, solange die Kombination nicht zu technischen Widersprüchen führt.

Erste Variante der ersten Ausführungsform:

[0069] Die Fig. 17 und 18 zeigen eine erste Variante des Halbleiterbauteils A10. Ein Halbleiterbauteil A11 der vorliegenden Variante unterscheidet sich von dem obigen Beispiel in der Beziehung zwischen der ersten Harzoberfläche 41 und jedem der zweiten Abschnitte 1122, dem fünften Abschnitt 1222, dem achten Abschnitt 1322 und dem elften Abschnitt 1422.

[0070] In der vorliegenden Variante sind die zweiten Abschnitte 1122, der fünfte Abschnitt 1222, der achte Abschnitt 1322 und der elfte Abschnitt 1422 auf der zweiten Seite in z-Richtung (der Seite, der die Rückfläche des zweiten Anschlusses 1112 zugewandt ist) relativ zu der ersten Harzoberfläche 41 angeordnet. Die Enden der zweiten Abschnitte 1122, des fünften Abschnitts 1222, des achten Abschnitts 1322 und des elften Abschnitts 1422 auf der ersten Seite in der z-Richtung sind von der ersten Harzoberfläche 41 um einen Abstand Gz beabstandet.

[0071] Gemäß der vorliegenden Variante ist das Halbleiterbauteil A11 oberflächenmontierbar und hat die gleichen Vorteile wie das Halbleiterbauteil A10. Die erste Harzoberfläche 41 ragt von den zweiten Abschnitten 1122, dem fünften Abschnitt 1222, dem achten Abschnitt 1322 und dem elften Abschnitt 1422 in Richtung der ersten Seite in der z-Richtung um den Abstand Gz vor. Dementsprechend kann in einem Gebrauchszustand des in Fig. 18 gezeigten Halbleiterbauteils A11 durch Drücken des Kühlkörpers 91 gegen das Halbleiterbauteil A11 die erste Harzoberfläche 41 leicht in Kontakt mit der Leiter-

platte 92 gebracht werden. Dadurch kann verhindert werden, dass die von dem Kühlkörper 91 aufgebrachte Kraft auf den ersten Anschluss 11, den zweiten Anschluss 12, den dritten Anschluss 13, den vierten Anschluss 14 und das Halbleiterelement 20 wirkt.

Zweite Variante der ersten Ausführungsform:

[0072] In den **Fig. 19** und **20** ist eine zweite Variante des Halbleiterbauteils A10 dargestellt. Ein Halbleiterbauteil A12 der vorliegenden Variante weist zwei Nuten 49 auf, die im Versiegelungsharz 40 vorgesehen sind.

[0073] Die Nuten 49 erstrecken sich in y-Richtung und erreichen die fünfte Harzoberfläche 45 und die sechste Harzoberfläche 46. Die zwei Nuten 49 sind in x-Richtung voneinander beabstandet.

[0074] Die vorliegende Variante ermöglicht auch eine Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A12 und erzielt die gleichen Vorteile wie die obigen Beispiele. Die zwei Nuten 49 können die Kriechstrecke zwischen der Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses und jedem von den zweiten Terminal-Abschnitten 122, des dritten Terminal-Abschnitts 132 und des vierten Terminal-Abschnitts 142 weiter erhöhen. Wie sich aus der vorliegenden Variante ergibt, ist die Anzahl der Nuten 49 nicht besonders begrenzt.

Dritte Variante der ersten Ausführungsform:

[0075] In den **Fig. 21** und **22** ist eine dritte Variante des Halbleiterbauteils A10 dargestellt. Ein Halbleiterbauteil A13 der vorliegenden Variante weist einen Vorsprung 48 auf, der für das Versiegelungsharz 40 vorgesehen ist.

[0076] Der Vorsprung 48 ragt von der zweiten Harzoberfläche 42 zur zweiten Seite in z-Richtung vor. Der Vorsprung 48 erstreckt sich in y-Richtung und erreicht die fünfte Harzoberfläche 45 und die sechste Harzoberfläche 46. Im dargestellten Beispiel ist der Vorsprung 48 an einem Ende des Versiegelungsharzes 40 auf der zweiten Seite in x-Richtung angeordnet und steht in Kontakt mit der vierten Harzoberfläche 44.

[0077] Die vorliegende Variante ermöglicht auch eine Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A13. Der Vorsprung 48 kann die Kriechstrecke zwischen der Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses und jedem von den zweiten Terminal-Abschnitten 122, dem dritten Terminal-Abschnitt 132 und dem vierten Terminal-Abschnitt 142 vergrößern.

Vierte Variante der ersten Ausführungsform:

[0078] In den **Fig. 23** und **24** ist eine vierte Variante des Halbleiterbauteils A10 dargestellt. Ein Halbleiterbauteil A14 der vorliegenden Variante weist zwei Vorsprünge 48 auf, die für das Versiegelungsharz 40 vorgesehen sind.

[0079] Die Vorsprünge 48 ragen zur zweiten Seite in z-Richtung vor. Die Vorsprünge 48 erstrecken sich in y-Richtung und erreichen die fünfte Harzoberfläche 45 und die sechste Harzoberfläche 46. Die zwei Vorsprünge 48 sind voneinander beabstandet, wobei die Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses in x-Richtung dazwischen liegt. Einer der Vorsprünge 48 ist in Kontakt mit der vierten Harzoberfläche 44. Der andere Vorsprung 48 ist in Kontakt mit der dritten Harzoberfläche 43.

[0080] Die vorliegende Variante ermöglicht auch eine Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A14. Die zwei Vorsprünge 48 können die Kriechstrecke zwischen der Rückfläche 1112 des ersten Anschlusses und jedem von den zweiten Terminal-Abschnitten 122, dem dritten Terminal-Abschnitt 132 und dem vierten Terminal-Abschnitt 142 weiter erhöhen. Wie sich aus der vorliegenden Variante ergibt, ist die Anzahl der Vorsprünge 48 nicht besonders begrenzt.

Fünfte Variante der ersten Ausführungsform:

[0081] **Fig. 25** zeigt eine fünfte Variante des Halbleiterbauteils A10. In dem Halbleiterbauteil A15 gemäß der vorliegenden Variante weist das Versiegelungsharz 40 keine Vorsprünge 48 oder Nuten 49 auf. Die vorliegende Variante ermöglicht auch eine Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A15. Wie aus der vorliegenden Variante hervorgeht, kann das Versiegelungsharz 40 ohne jegliche Vorsprünge 48 oder Nuten 49 ausgebildet sein.

Sechste Variante der ersten Ausführungsform:

[0082] **Fig. 26** zeigt eine sechste Variante des Halbleiterbauteils A10. In einem Halbleiterbauteil A16 gemäß der vorliegenden Variante erstrecken sich die zwei zweiten Abschnitte 1122 in x-Richtung von den zwei jeweiligen dritten Abschnitten 1123 nach innen. Die vorliegende Variante ermöglicht auch eine Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A16. Wie aus der vorliegenden Variante ersichtlich ist, sind die zweiten Abschnitte 1122 nicht auf eine bestimmte Form beschränkt, zum Beispiel.

Zweite Ausführungsform:

[0083] **Fig. 27** zeigt ein Halbleiterbauteil gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Ein Halbleiterbauteil A20 gemäß der

vorliegenden Ausführungsform weist keines der oben beschriebenen Verbindungselemente 31, 32 und 33 auf.

[0084] In der vorliegenden Ausführungsform ist die Rückfläche 1212 des zweiten Anschlusses des Pad-Abschnitts 121 des zweiten Anschlusses 12 elektrisch mit der ersten Elektrode 201 des Halbleiterelements 20 verbunden. Die Rückfläche 1312 des dritten Anschlusses des Pad-Abschnitts 131 des dritten Anschlusses 13 ist elektrisch mit der dritten Elektrode 203 des Halbleiterelements 20 verbunden. Die Rückfläche 1412 des vierten Anschlusses des Pad-Abschnitts 141 des vierten Anschlusses 14 ist elektrisch mit der ersten Elektrode 201 des Halbleiterelements 20 verbunden.

[0085] Die vorliegende Ausführungsform ermöglicht auch eine Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A20. Wie aus der vorliegenden Ausführungsform hervorgeht, können der zweite Anschluss 12, der dritte Anschluss 13 und der vierte Anschluss 14 auf verschiedene Weise elektrisch mit dem Halbleiterelement 20 verbunden sein.

Dritte Ausführungsform:

[0086] Fig. 28 zeigt ein Halbleiterbauteil gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Ein Halbleiterbauteil A30 in der vorliegenden Ausführungsform unterscheidet sich von denjenigen in den obigen Ausführungsformen durch die Konfiguration des ersten Anschlusses 11.

[0087] Der erste Anschluss 11 der vorliegenden Ausführungsform ist so konfiguriert, dass der Die-Pad-Abschnitt 111 und der erste Anschluss 1121 die gleiche (oder im Wesentlichen die gleiche) Größe in z-Richtung aufweisen. Der erste Anschluss 11 weist einen Verbindungs-Abschnitt 113 auf. Der Verbindungs-Abschnitt 113 verbindet den Die-Pad-Abschnitt 111 und den ersten Abschnitt 1121 des ersten Terminal-Abschnitts 112 miteinander. Auch bei der vorliegenden Ausführungsform durchdringt nur ein („one“) erster Abschnitt 1121 die dritte Harzoberfläche 43. In der vorliegenden Ausführungsform unterscheidet sich die Position der Vorderfläche 1111 des ersten Anschlusses in der z-Richtung von der Position der ersten Seite in der z-Richtung zugewandten Oberfläche 1121 des ersten Abschnitts 1121 und den Positionen der Vorderfläche 1211 des zweiten Anschlusses, der Vorderfläche 1311 des dritten Anschlusses und der Vorderfläche 1411 des vierten Anschlusses 1411 in der z-Richtung.

[0088] Die vorliegende Ausführungsform ermöglicht auch eine Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A30. Wie aus der vorliegenden Ausführungsform hervorgeht, ist das Verhältnis zwischen der Größe des Die-Pad-Abschnitts 111 in der z-Richtung

und der Größe des ersten Abschnitts 1121 in der z-Richtung nicht besonders begrenzt.

Vierte Ausführungsform:

[0089] Die Fig. 29 bis 32 zeigen ein Halbleiterbauteil gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Ein Halbleiterbauteil A40 in der vorliegenden Ausführungsform unterscheidet sich von denjenigen in den obigen Ausführungsformen durch die Konfiguration des ersten Terminal-Abschnitts 112.

[0090] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform weist der erste Terminal-Abschnitt 112 einen ersten Abschnitt 1121, einen zweiten Abschnitt 1122 und einen dritten Abschnitt 1123 auf. Der dritte Abschnitt 1123 erstreckt sich von dem ersten Abschnitt 1121 in Richtung der ersten Seite in z-Richtung und hat eine rechteckige Form in x-Richtung gesehen. Die Größe des dritten Abschnitts 1123 in der y-Richtung ist die gleiche (oder im Wesentlichen die gleiche) wie die Größe des ersten Abschnitts 1121 in der y-Richtung.

[0091] Der zweite Abschnitt 1122 erstreckt sich von dem dritten Abschnitt 1123 in Richtung der ersten Seite (der Außenseite) in der x-Richtung. In z-Richtung betrachtet, hat der zweite Abschnitt 1122 eine rechteckige Form, die in y-Richtung verlängert ist. Die beiden Enden des zweiten Abschnitts 1122 in y-Richtung ragen vom dritten Abschnitt 1123 in y-Richtung nach außen. Die Positionen der jeweiligen Enden des zweiten Abschnitts 1122 in der y-Richtung sind im Wesentlichen die gleichen wie die Positionen der fünften Harzoberfläche 45 und der sechsten Harzoberfläche 46 des Versiegelungsharzes 40 und erstrecken sich nicht nach außen von der fünften Harzoberfläche 45 und der sechsten Harzoberfläche 46 in der y-Richtung.

[0092] Die vorliegende Ausführungsform ermöglicht auch eine Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A40. Wie sich aus der vorliegenden Ausführungsform ergibt, sind der zweite Abschnitt 1122 und der dritte Abschnitt 1123 nicht auf eine bestimmte Konfiguration beschränkt.

Erste Variante der vierten Ausführungsform:

[0093] In den Fig. 33 bis 35 ist eine erste Variante des Halbleiterbauteils A40 dargestellt. In einem Halbleiterbauteil A41 der vorliegenden Variante ist der erste Abschnitt 1121 des ersten Terminal-Abschnitts 112 mit einer Vielzahl von Durchgangslöchern 1121a ausgebildet, und der dritte Abschnitt 1123 ist mit einer Vielzahl von Durchgangslöchern 1123a ausgebildet.

[0094] Die Durchgangslöcher 1121a durchdringen den ersten Abschnitt 1121 in der z-Richtung. Die

Form jedes Durchgangslochs 1121a ist nicht besonders begrenzt. Im gezeigten Beispiel hat jedes Durchgangsloch 1121a eine Langlochform, die in z-Richtung länglich ist. Die Durchgangslöcher 1121a sind in y-Richtung ausgerichtet. Jedes der Durchgangslöcher 1121a ist teilweise innerhalb des Versiegelungsharzes 40 angeordnet.

[0095] Die Durchgangslöcher 1123a durchdringen den dritten Abschnitt 1123 in der x-Richtung. Die Form jedes Durchgangslochs 1123a ist nicht besonders begrenzt. Im gezeigten Beispiel hat jedes Durchgangsloch 1123a eine Langlochform, die in z-Richtung länglich ist. Die Durchgangslöcher 1123a sind in y-Richtung ausgerichtet. Ein Durchgangsloch 1121a und ein Durchgangsloch 1123a, die einander benachbart sind, sind miteinander verbunden und stehen miteinander in Verbindung.

[0096] Die vorliegende Variante ermöglicht auch eine Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A41. Darüber hinaus hat das Vorsehen der Durchgangslöcher 1121a im ersten Abschnitt 1121 und der Durchgangslöcher 1123a im dritten Abschnitt 1123 den Vorteil, dass bei der Bildung des ersten Terminal-Abschnitts 112 leicht ein Biegeprozess durchgeführt werden kann. Da ein Abschnitt jedes Durchgangslochs 1121a innerhalb des Versiegelungsharzes 40 angeordnet ist, kann die Ausrichtfestigkeit zwischen dem ersten Terminal-Abschnitt 112 und dem Versiegelungsharz 40 verbessert werden.

Zweite Variante der vierten Ausführungsform:

[0097] Fig. 36 zeigt eine zweite Variante des Halbleiterbauteils A40. In einem Halbleiterbauteil A42 der vorliegenden Variante ist der erste Abschnitt 1121 des ersten Terminal-Abschnitts 112 mit einer Vielzahl von Durchgangslöchern 1121a ausgebildet, der zweite Abschnitt 1122 ist mit einer Vielzahl von Durchgangslöchern 1122a ausgebildet, und der dritte Abschnitt 1123 ist mit einer Vielzahl von Durchgangslöchern 1123a ausgebildet. Die Durchgangslöcher 1121a und die Durchgangslöcher 1123a sind auf die gleiche Weise wie die des Halbleiterbauteils A41 konfiguriert.

[0098] Die Durchgangslöcher 1123a durchdringen den dritten Abschnitt 1123 in der z-Richtung. Die Form jedes Durchgangslochs 1123a ist nicht besonders begrenzt. Im dargestellten Beispiel hat jedes Durchgangsloch 1123a eine Langlochform, die in z-Richtung länglich ist. Die Durchgangslöcher 1123a sind in y-Richtung ausgerichtet. Ein Durchgangsloch 1122a und ein Durchgangsloch 1123a, die einander benachbart sind, sind miteinander verbunden und stehen miteinander in Verbindung.

[0099] Die vorliegende Variante ermöglicht auch eine Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A42. Darüber hinaus hat das Vorsehen der Durchgangslöcher 1121a im ersten Abschnitt 1121, der Durchgangslöcher 1123a im dritten Abschnitt 1123 und der Durchgangslöcher 1122a im zweiten Abschnitt 1122 den Vorteil, dass bei der Bildung des ersten Terminal-Abschnitts 112 leicht ein Biegeprozess durchgeführt werden kann.

Dritte Variante der vierten Ausführungsform:

[0100] Fig. 37 zeigt eine dritte Variante des Halbleiterbauteils A40. In einem Halbleiterbauteil A43 der vorliegenden Variante ist der dritte Abschnitt 1123 des ersten Terminal-Abschnitts 112 mit einer Vielzahl von Durchgangslöchern 1123a ausgebildet. Andererseits sind der erste Abschnitt 1121 und der zweite Abschnitt 1122 nicht mit den oben beschriebenen Durchgangslöchern 1121a und den Durchgangslöchern 1122a ausgebildet.

[0101] Die vorliegende Variante ermöglicht auch die Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A43. Darüber hinaus hat das Vorsehen der Durchgangslöcher 1123a im dritten Abschnitt 1123 den Vorteil, dass bei der Bildung des ersten Terminal-Abschnitts 112 leicht ein Biegeprozess durchgeführt werden kann.

Vierte Variante der vierten Ausführungsform:

[0102] Fig. 38 zeigt eine vierte Variante des Halbleiterbauteils A40. In einem Halbleiterbauteil A44 der vorliegenden Variante ist der erste Abschnitt 1121 des ersten Terminal-Abschnitts 112 mit einer Vielzahl von Durchgangslöchern 1121a ausgebildet. Andererseits sind der zweite Abschnitt 1122 und der dritte Abschnitt 1123 nicht mit den oben beschriebenen Durchgangslöchern 1122a und den Durchgangslöchern 1123a ausgebildet. Die Durchgangslöcher 1121a sind von dem dritten Abschnitt 1123 in x-Richtung beabstandet.

[0103] Die vorliegende Variante ermöglicht auch eine Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A44. Da ein Abschnitt jedes Durchgangslochs 1121a innerhalb des Versiegelungsharzes 40 angeordnet ist, kann die Ausrichtfestigkeit zwischen dem ersten Terminal-Abschnitt 112 und dem Versiegelungsharz 40 verbessert werden.

Fünfte Variante der vierten Ausführungsform:

[0104] Fig. 39 zeigt eine fünfte Variante des Halbleiterbauteils A40. In dem Halbleiterbauteil A45 gemäß der vorliegenden Variante weist der erste Terminal-Abschnitt 112 zwei erste Abschnitte 1121, zwei dritte Abschnitte 1123 und einen zweiten Abschnitt 1122 auf.

[0105] Die zwei ersten Abschnitte 1121 ragen von der dritten Harzoberfläche 43 des Versiegelungsharzes 40 in Richtung der ersten Seite in x-Richtung vor. Die zwei ersten Abschnitte 1121 sind in der y-Richtung voneinander beabstandet. Die zwei dritten Abschnitte 1123 sind mit den jeweiligen Enden der zwei ersten Abschnitte 1121 auf der ersten Seite in der x-Richtung verbunden. Jeder der dritten Abschnitte 1123 hat eine Form entlang der z-Richtung. Die Enden der zwei dritten Abschnitte 1123 auf der ersten Seite in der z-Richtung sind mit dem zweiten Abschnitt 1122 verbunden.

[0106] Die vorliegende Variante ermöglicht auch eine Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A45. Da ein Teil des Versiegelungsharzes 40 zwischen den zwei ersten Abschnitten 1121 angeordnet ist, kann die Ausrichtfestigkeit zwischen dem ersten Terminal-Abschnitt 112 und dem Versiegelungsharz 40 verbessert werden.

Sechste Variante der vierten Ausführungsform:

[0107] Fig. 40 zeigt eine sechste Variante des Halbleiterbauteils A40. Ein Halbleiterbauteil A46 in der vorliegenden Variante unterscheidet sich von denjenigen in den obigen Ausführungsformen in der Konfiguration des ersten Terminal-Abschnitts 112. Bei der vorliegenden Variante ist der dritte Abschnitt 1123 des ersten Terminal-Abschnitts 112 in z-Richtung geneigt. Der dritte Abschnitt 1123 ist so geneigt, dass er in der x-Richtung weiter von dem ersten Abschnitt 1121 entfernt ist, bei einem Verlauf in der z-Richtung von dem ersten Abschnitt 1121 zu dem zweiten Abschnitt 1122.

[0108] Die vorliegende Variante ermöglicht auch eine Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A46. Wie aus der vorliegenden Variante hervorgeht, kann die spezifische Konfiguration des ersten Terminal-Abschnitts 112 auf verschiedene Weise geändert werden.

[0109] Das Halbleiterbauteil gemäß der vorliegenden Offenbarung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. An den spezifischen Konfigurationen der Elemente des Halbleiterbauteils gemäß der vorliegenden Offenbarung können verschiedene Konstruktionsänderungen vorgenommen werden. Die vorliegende Offenbarung weist die in den folgenden Klauseln beschriebenen Ausführungsformen auf.

Klausel 1.

[0110] Ein Halbleiterbauteil, das aufweist:

ein Halbleiterelement;

einen ersten Anschluss, der einen Die-Pad-Abschnitt und einen ersten Terminal-Abschnitt

enthält, wobei der Die-Pad-Abschnitt eine Vorderfläche des ersten Anschlusses („erster-Anschluss-Vorderfläche“), die einer ersten Seite in einer Dickenrichtung zugewandt ist und auf der das Halbleiterelement montiert ist, und eine Rückfläche des ersten Anschlusses („erster-Anschluss-Rückfläche“) enthält, die einer zweiten Seite in der Dickenrichtung zugewandt ist; und

ein Versiegelungsharz mit einer ersten Harzoberfläche, die der ersten Seite in der Dickenrichtung zugewandt ist, einer zweiten Harzoberfläche, die der zweiten Seite in der Dickenrichtung zugewandt ist, und einer dritten Harzoberfläche, die einer ersten Seite in einer ersten Richtung senkrecht zu der Dickenrichtung zugewandt ist, wobei das Versiegelungsharz das Halbleiterelement und einen Abschnitt des Die-Pad-Abschnitts bedeckt,

wobei die Rückfläche des ersten Anschlusses von der zweiten Harzoberfläche freiliegt und von der dritten Harzoberfläche in der ersten Richtung beabstandet ist,

der erste Terminal-Abschnitt einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt aufweist,

nur einer („one“) des ersten Abschnitts die dritte Harzoberfläche durchdringt, und der erste Abschnitt von der zweiten Harzoberfläche in der Dickenrichtung beabstandet ist, und

der zweite Abschnitt auf der ersten Seite in der Dickenrichtung relativ zum ersten Abschnitt angeordnet ist und zum Montieren verwendet wird.

Klausel 2.

[0111] Das Halbleiterbauteil nach Klausel 1, wobei der erste Terminal-Abschnitt einen dritten Abschnitt aufweist, der zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt angeordnet ist.

Klausel 3.

[0112] Das Halbleiterbauteil nach Klausel 2, wobei sich der dritte Abschnitt vom ersten Abschnitt in Richtung der ersten Seite in Dickenrichtung erstreckt.

Klausel 4.

[0113] Das Halbleiterbauteil nach Klausel 3, wobei der dritte Abschnitt parallel zur Dickenrichtung verläuft.

Klausel 5.

[0114] Das Halbleiterbauteil nach Klausel 3 oder 4, wobei der erste Terminal-Abschnitt zwei zweite

Abschnitte aufweist, von denen einer („one“) der zweite Abschnitt ist.

Klausel 6.

[0115] Das Halbleiterbauteil nach Klausel 5, wobei sich die zwei zweiten Abschnitte von dem dritten Abschnitt in einer zweiten Richtung senkrecht zur Dickenrichtung und der ersten Richtung nach außen erstrecken.

Klausel 7.

[0116] Das Halbleiterbauteil gemäß Klausel 6, wobei eine Größe des ersten Abschnitts in der zweiten Richtung kleiner ist als eine Größe des Die-Pad-Abschnitts in der zweiten Richtung.

Klausel 8.

[0117] Das Halbleiterbauteil nach Klausel 6 oder 7, wobei sich die zweiten Abschnitte nicht über den dritten Abschnitt in der ersten Richtung hinaus erstrecken.

Klausel 9.

[0118] Das Halbleiterbauteil nach Klausel 3 oder 4, wobei sich der zweite Abschnitt vom dritten Abschnitt in Richtung der ersten Seite in der ersten Richtung erstreckt.

Klausel 10.

[0119] Das Halbleiterbauteil nach Klausel 9, wobei der zweite Abschnitt entlang einer Ebene senkrecht zur Dickenrichtung liegt.

Klausel 11.

[0120] Das Halbleiterbauteil nach Klausel 10, wobei eine Größe des zweiten Abschnitts in einer zweiten Richtung senkrecht zur Dickenrichtung und zur ersten Richtung größer ist als eine Größe des dritten Abschnitts in der zweiten Richtung.

Klausel 12.

[0121] Das Halbleiterbauteil nach Klausel 11, wobei der zweite Abschnitt von dem dritten Abschnitt zu beiden Seiten in der zweiten Richtung vorsteht.

Klausel 13.

[0122] Das Halbleiterbauteil nach einer der Klauseln 1 bis 12, wobei der Die-Pad-Abschnitt größer ist als der erste Abschnitt des ersten Terminal-Abschnitts in Dickenrichtung.

Klausel 14.

[0123] Das Halbleiterbauteil nach Klausel 13, wobei eine („one“) Seite des ersten Abschnitts mit der Vorderfläche des ersten Anschlusses bündig ist.

Klausel 15.

[0124] Das Halbleiterbauteil nach einer der Klauseln 1 bis 14, das ferner aufweist:

ein Verbindungselement, das mit dem Halbleiterelement verbunden ist; und

einen zweiten Anschluss, der auf der zweiten Seite in der ersten Richtung relativ zum ersten Anschluss angeordnet ist und einen Pad-Abschnitt aufweist, der eine Vorderfläche des zweiten Anschlusses („zweiter-Anschluss-Vorderfläche“) aufweist, die der ersten Seite in der Dickenrichtung zugewandt ist,

wobei das Verbindungselement mit der Vorderfläche des zweiten Anschlusses verbunden ist, und

die Vorderfläche des ersten Anschlusses und die Vorderfläche des zweiten Anschlusses sich in der Dickenrichtung an derselben Position befinden bzw. angeordnet sind.

Klausel 16.

[0125] Das Halbleiterbauteil gemäß Klausel 15, wobei das Versiegelungsharz eine vierte Harzoberfläche aufweist, die der zweiten Seite in der ersten Richtung zugewandt ist, und der zweite Anschluss einen zweiten Terminal-Abschnitt aufweist, der einen vierten Abschnitt aufweist, der die vierte Harzoberfläche durchdringt.

Klausel 17.

[0126] Halbleiterbauteil nach Klausel 16, wobei der zweite Terminal-Abschnitt einen fünften Abschnitt aufweist, der auf der ersten Seite in der Dickenrichtung relativ zum vierten Abschnitt angeordnet ist und zum Montieren verwendet wird, und einen sechsten Abschnitt, der zwischen dem vierten Abschnitt und dem fünften Abschnitt angeordnet ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0127]

A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A20, A30, A40, A41, A42: Halbleiterbauteil

10: Leitendes Element 11: Erster Anschluss

12: Zweiter Anschluss 13: Dritter Anschluss

14: Vierter Anschluss 20: Halbleiterelement

29: Bondschicht 31: Verbindungselement

32: Verbindungselement 33: Verbindungselement

40: Versiegelungsharz 41: Erste Harzoberfläche

42: Zweite Harzoberfläche 43: Dritte Harzoberfläche
44: Vierte Harzoberfläche 45: Fünfte Harzoberfläche
46: Sechste Harzoberfläche 47: Aussparung
48: Vorsprung 49: Nut
91: Kühlkörper 92: Leiterplatte
111: Die-Pad-Abschnitt 112: Erster Terminal-
Abschnitt
113: Verbindungs-Abschnitt 121: Pad-Abschnitt
122: Zweiter Terminal-Abschnitt 131: Pad-Abschnitt
132: Dritter Terminal-Abschnitt 141: Pad-Abschnitt
142: Vierter Terminal-Abschnitt 201: Erste Elektrode
202: Zweite Elektrode 203: Dritte Elektrode
205: Halbleiterschicht 919: Folienelement
921: Lötmittel 1111: Vorderfläche des ersten
Anschlusses
1112: Rückfläche des ersten Anschlusses 1113: Sei-
tenfläche des ersten Anschlusses
1114: Erste Zwischenfläche 1121: Erster Abschnitt
1122: Zweiter Abschnitt 1121a, 1122a, 1123: Dritter
Abschnitt 1123a: Durchgangsloch 1211: Vorderflä-
che des zweiten Anschlusses 1212: Rückfläche des
zweiten Anschlusses 1221: Vierter Abschnitt 1222:
Fünfter Abschnitt 1223: Sechster Abschnitt
1311: Vorderfläche des dritten Anschlusses 1312:
Rückfläche des dritten Anschlusses
1321: Siebter Abschnitt 1322: Achter Abschnitt
1323: Neunter Abschnitt 1411: Vorderfläche des vier-
ten Anschlusses
1412: Rückfläche des vierten Anschlusses 1421:
Zehnter Abschnitt 1422: Elfter Abschnitt 1423: Zwölf-
ter Abschnitt
Gz: Abstand

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2017174951 A [0003]

Patentansprüche

1. Halbleiterbauteil, das aufweist:
ein Halbleiterelement;

einen ersten Anschluss, der einen Die-Pad-Abschnitt und einen ersten Terminal-Abschnitt aufweist, wobei der Die-Pad-Abschnitt eine erste Vorderfläche des ersten Anschlusses, die einer ersten Seite in einer Dickenrichtung zugewandt ist und auf der das Halbleiterelement montiert ist, und eine Rückfläche des ersten Anschlusses aufweist, die einer zweiten Seite in der Dickenrichtung zugewandt ist; und

ein Versiegelungsharz mit einer ersten Harzoberfläche, die der ersten Seite in der Dickenrichtung zugewandt ist, einer zweiten Harzoberfläche, die der zweiten Seite in der Dickenrichtung zugewandt ist, und einer dritten Harzoberfläche, die einer ersten Seite in einer ersten Richtung senkrecht zur Dickenrichtung zugewandt ist, wobei das Versiegelungsharz das Halbleiterelement und einen Abschnitt des Die-Pad-Abschnitts bedeckt,

wobei die Rückfläche des ersten Anschlusses von der zweiten Harzoberfläche freigelegt und von der dritten Harzoberfläche in der ersten Richtung beabstandet ist,

der erste Terminal-Abschnitt einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt aufweist,

nur einer des ersten Abschnitts die dritte Harzoberfläche durchdringt, und der erste Abschnitt von der zweiten Harzoberfläche in der Dickenrichtung beabstandet ist, und

der zweite Abschnitt auf der ersten Seite in der Dickenrichtung relativ zu dem ersten Abschnitt angeordnet ist und zum Montieren verwendet wird.

2. Halbleiterbauteil nach Anspruch 1, wobei der erste Terminal-Abschnitt einen dritten Abschnitt aufweist, der zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt angeordnet ist.

3. Halbleiterbauteil nach Anspruch 2, wobei sich der dritte Abschnitt von dem ersten Abschnitt in Richtung der ersten Seite in Dickenrichtung erstreckt.

4. Halbleiterbauteil nach Anspruch 3, wobei der dritte Abschnitt parallel zu der Dickenrichtung verläuft.

5. Halbleiterbauteil nach Anspruch 3 oder 4, wobei der erste Terminal-Abschnitt zwei zweite Abschnitte aufweist, von denen einer der zweite Abschnitt ist.

6. Halbleiterbauteil nach Anspruch 5, wobei sich die zwei zweiten Abschnitte von dem dritten Abschnitt in einer zweiten Richtung senkrecht zur Dickenrichtung und der ersten Richtung nach außen erstrecken.

7. Halbleiterbauteil nach Anspruch 6, wobei eine Größe des ersten Abschnitts in der zweiten Richtung kleiner ist als eine Größe des Die-Pad-Abschnitts in der zweiten Richtung.

8. Halbleiterbauteil nach Anspruch 6 oder 7, wobei sich die zweiten Abschnitte nicht über den dritten Abschnitt in der ersten Richtung hinaus erstrecken.

9. Halbleiterbauteil nach Anspruch 3 oder 4, wobei sich der zweite Abschnitt von dem dritten Abschnitt in Richtung der ersten Seite in der ersten Richtung erstreckt.

10. Halbleiterbauteil nach Anspruch 9, wobei der zweite Abschnitt entlang einer Ebene senkrecht zur Dickenrichtung verläuft.

11. Halbleiterbauteil nach Anspruch 10, wobei eine Größe des zweiten Abschnitts in einer zweiten Richtung senkrecht zu der Dickenrichtung und der ersten Richtung größer ist als eine Größe des dritten Abschnitts in der zweiten Richtung.

12. Halbleiterbauteil nach Anspruch 11, wobei der zweite Abschnitt von dem dritten Abschnitt zu beiden Seiten in der zweiten Richtung vorsteht.

13. Halbleiterbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei der Die-Pad-Abschnitt größer ist als der erste Abschnitt des ersten Terminal-Abschnitts in Dickenrichtung.

14. Halbleiterbauteil nach Anspruch 13, wobei eine Seite des ersten Abschnitts mit der Vorderfläche des ersten Anschlusses bündig ist.

15. Halbleiterbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 14, ferner aufweisend:

ein Verbindungselement, das mit dem Halbleiterelement verbunden ist; und

einen zweiten Anschluss, der auf der zweiten Seite in der ersten Richtung relativ zu dem ersten Anschluss angeordnet ist und einen Pad-Abschnitt aufweist, der eine Vorderfläche des zweiten Anschlusses aufweist, die der ersten Seite in der Dickenrichtung zugewandt ist,

wobei das Verbindungselement mit der Vorderfläche des zweiten Anschlusses verbunden ist, und die Vorderfläche des ersten Anschlusses und die Vorderfläche des zweiten Anschlusses an derselben Position in der Dickenrichtung angeordnet sind.

16. Halbleiterbauteil nach Anspruch 15, wobei das Versiegelungsharz eine vierte Harzoberfläche aufweist, die der zweiten Seite in der ersten Richtung zugewandt ist, und der zweite Anschluss einen zweiten Terminal-

Abschnitt aufweist, der einen vierten Abschnitt aufweist, der die vierte Harzoberfläche durchdringt.

17. Halbleiterbauteil nach Anspruch 16, wobei der zweite Terminal-Abschnitt einen fünften Abschnitt aufweist, der auf der ersten Seite in der Dickenrichtung relativ zum vierten Abschnitt angeordnet ist und zur Montage verwendet wird, und einen sechsten Abschnitt, der zwischen dem vierten Abschnitt und dem fünften Abschnitt angeordnet ist.

Es folgen 24 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

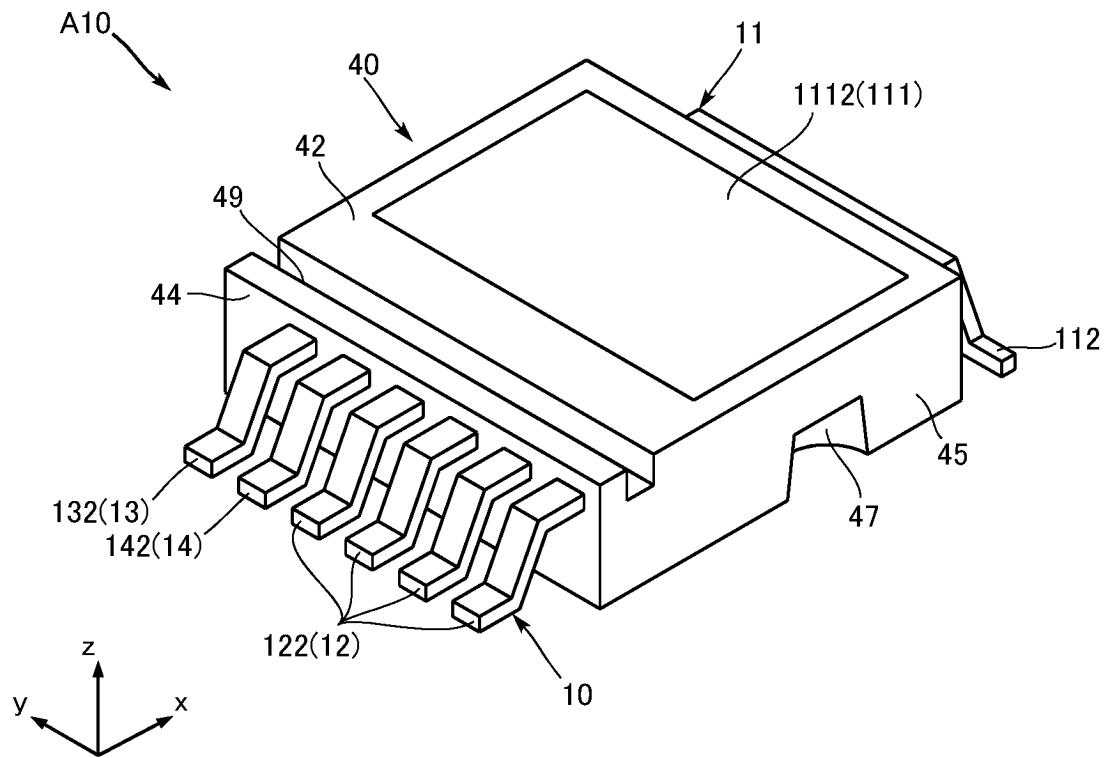


FIG.2

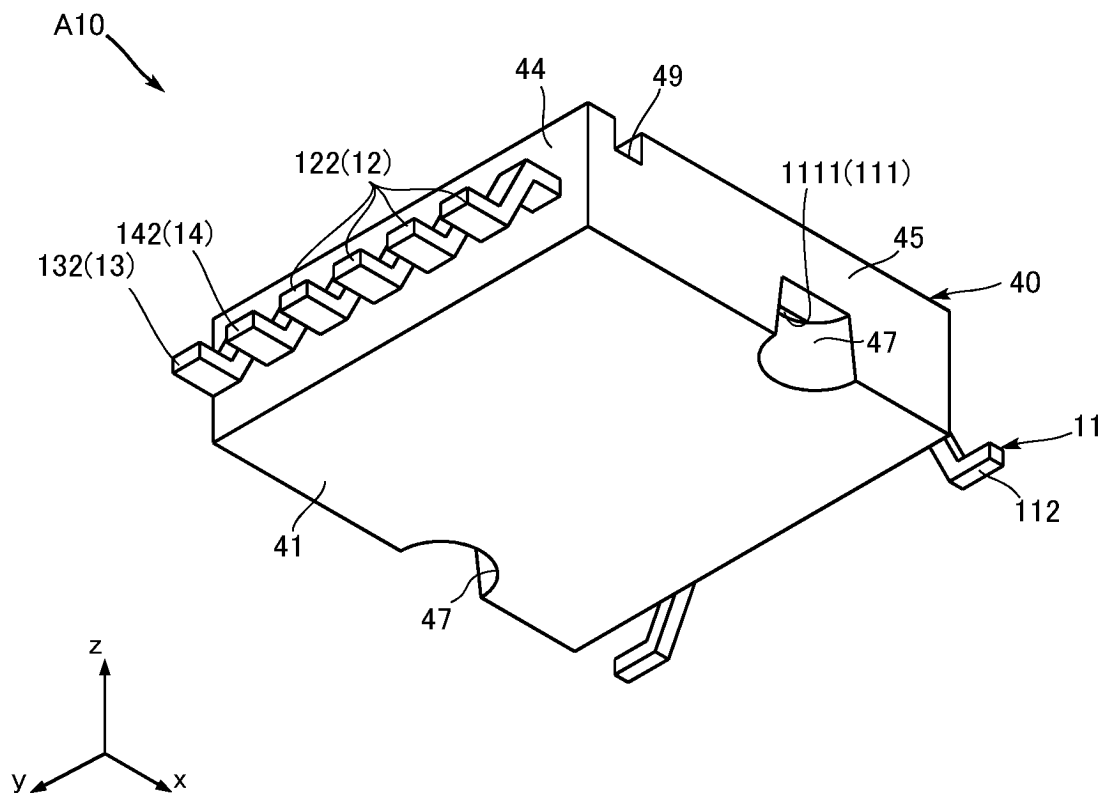


FIG.3

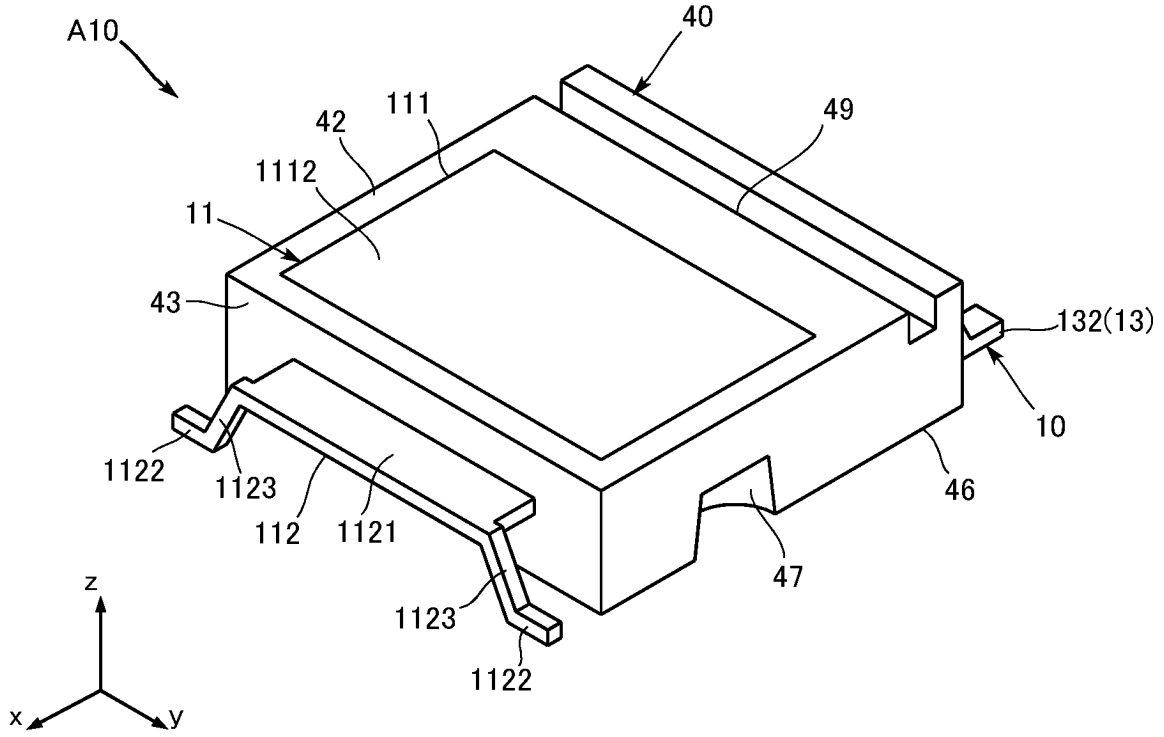


FIG.4

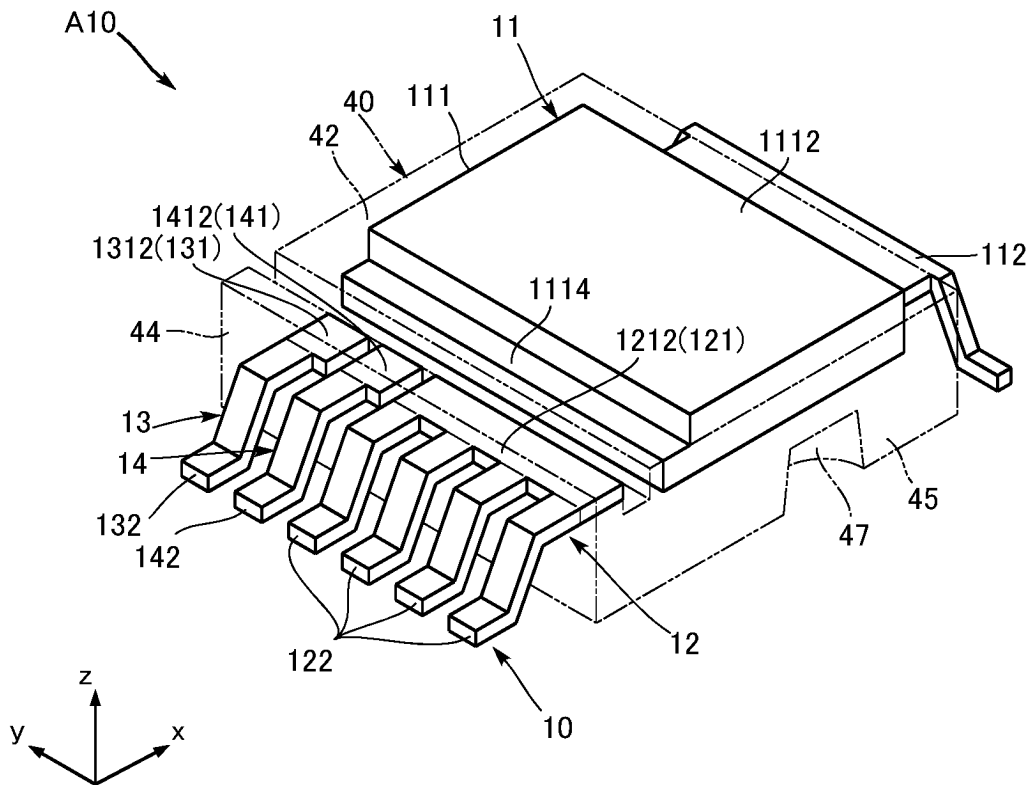


FIG.5

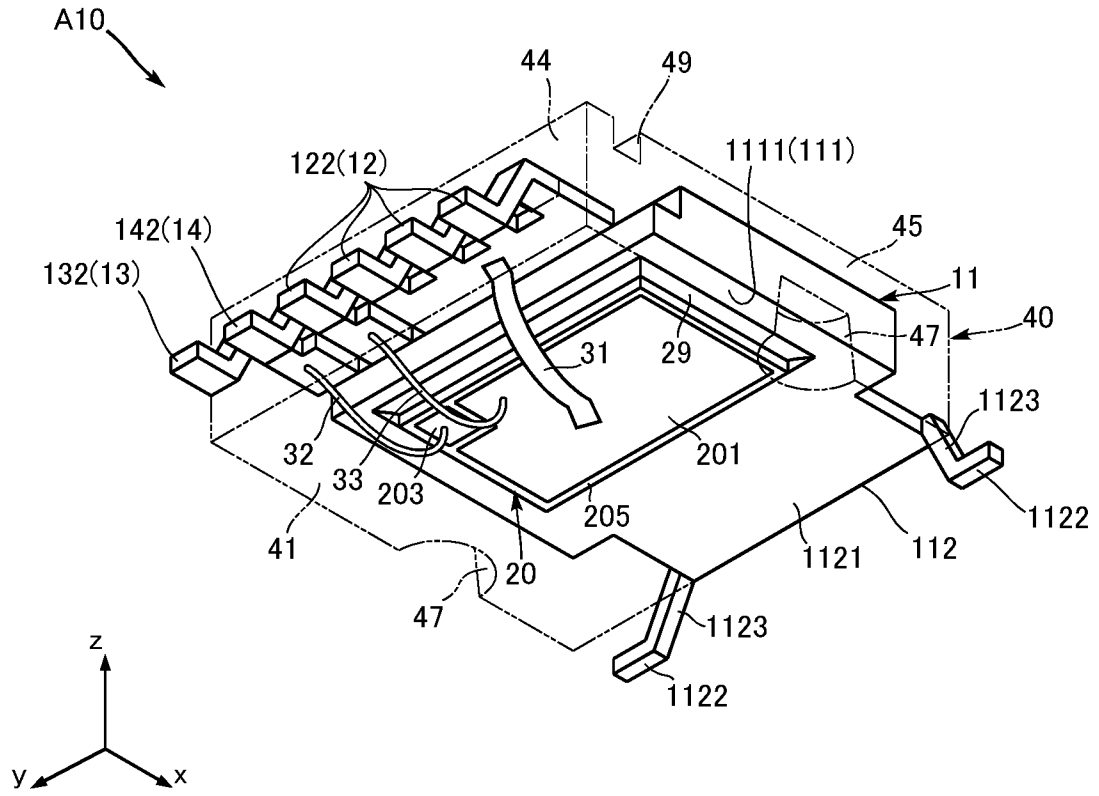


FIG.6

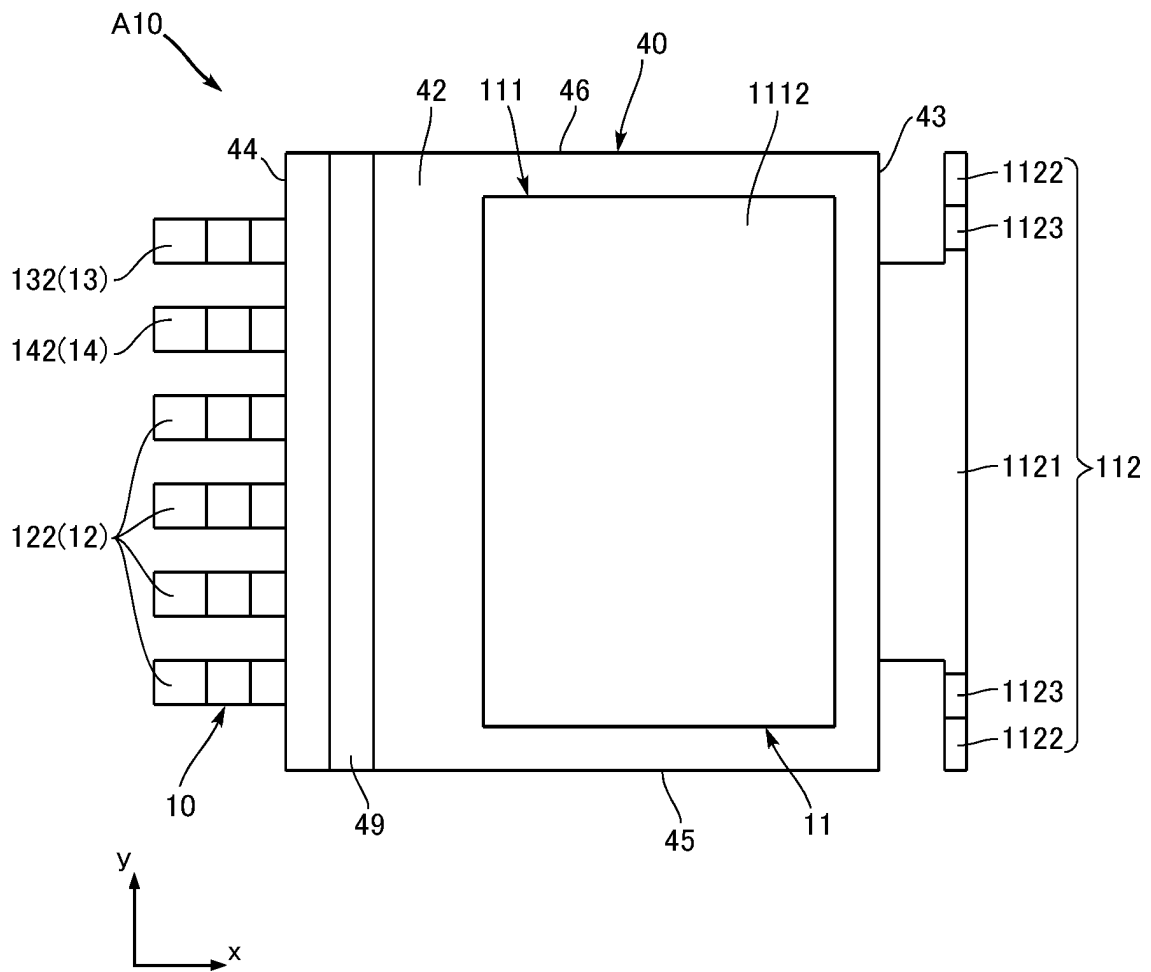


FIG.7

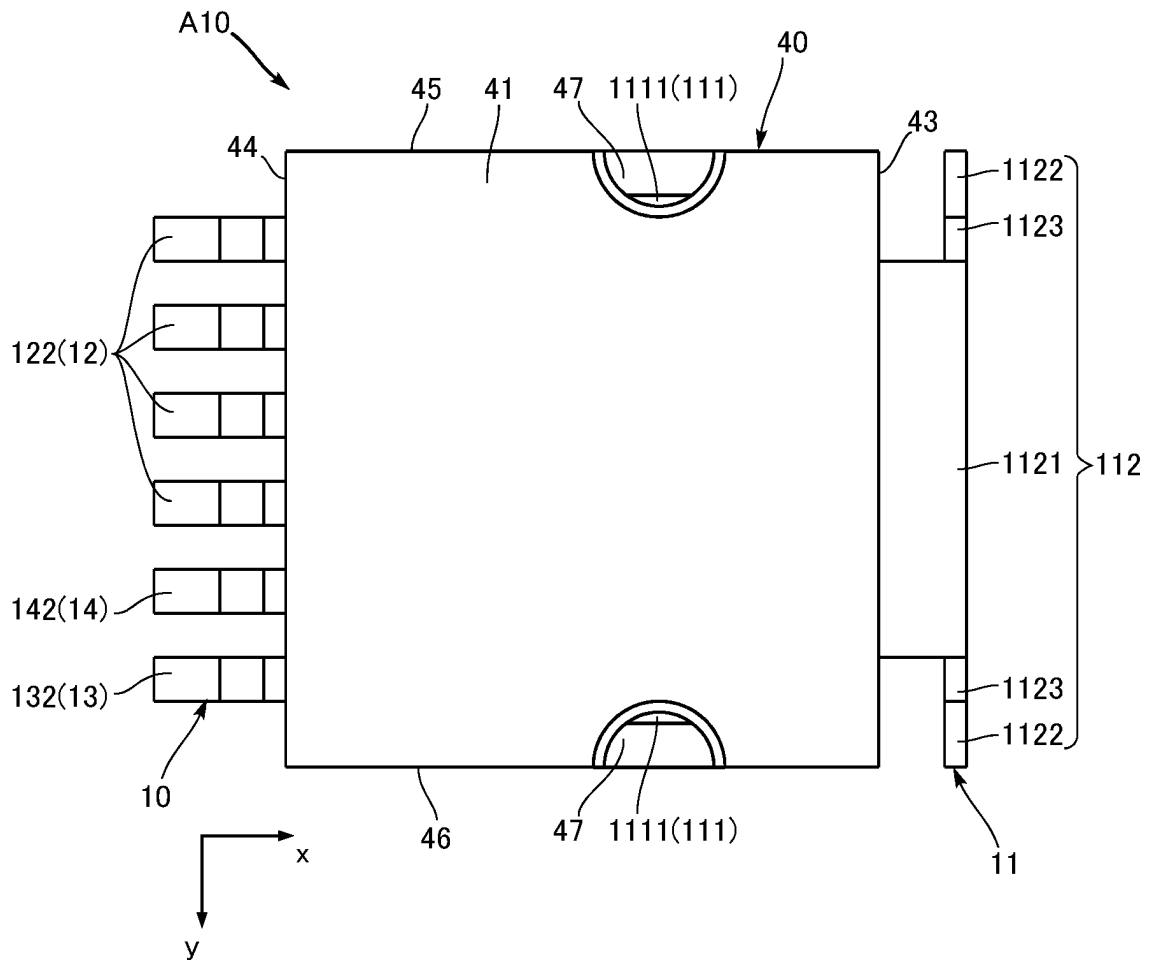


FIG.8

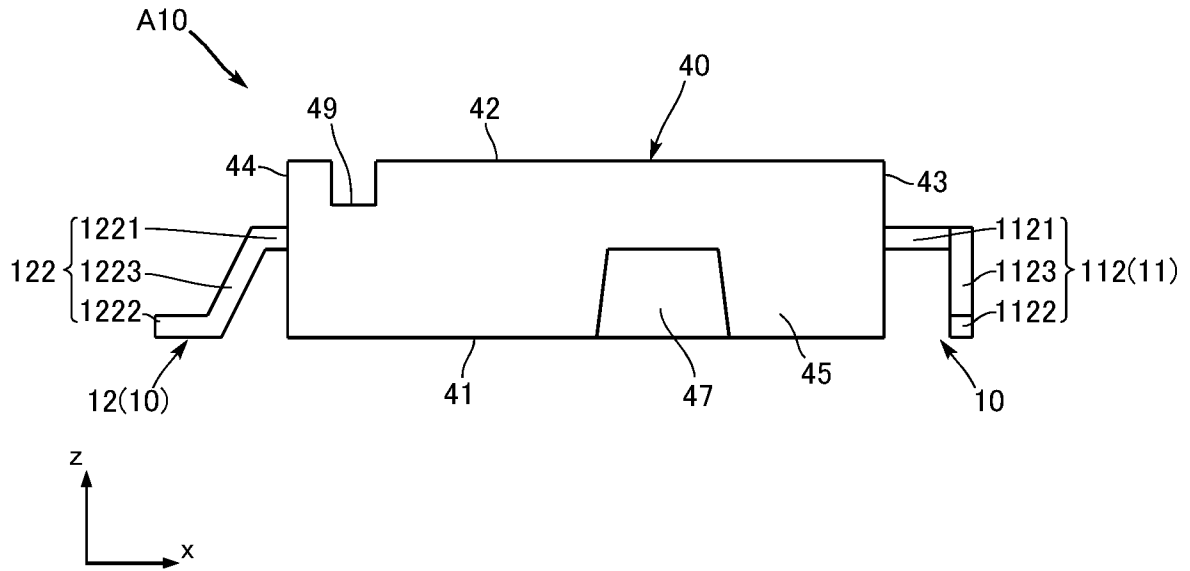


FIG.9

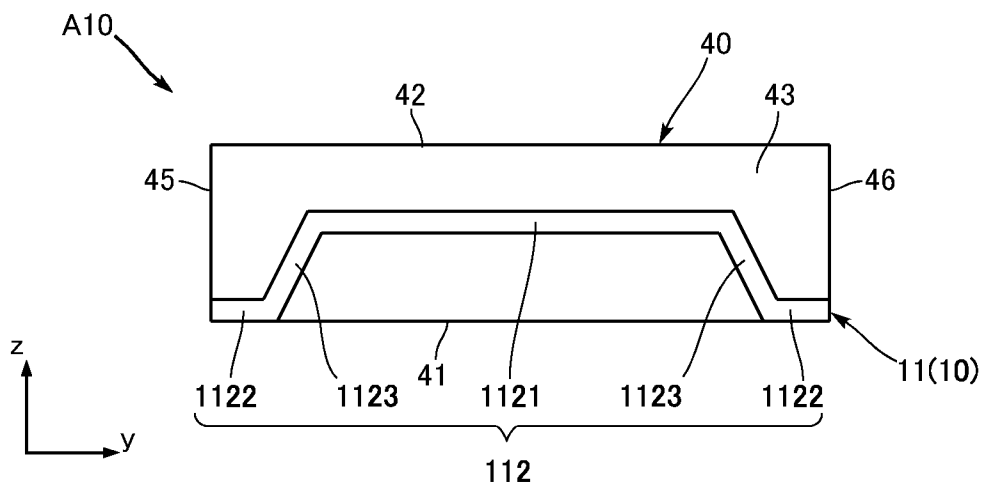


FIG.10

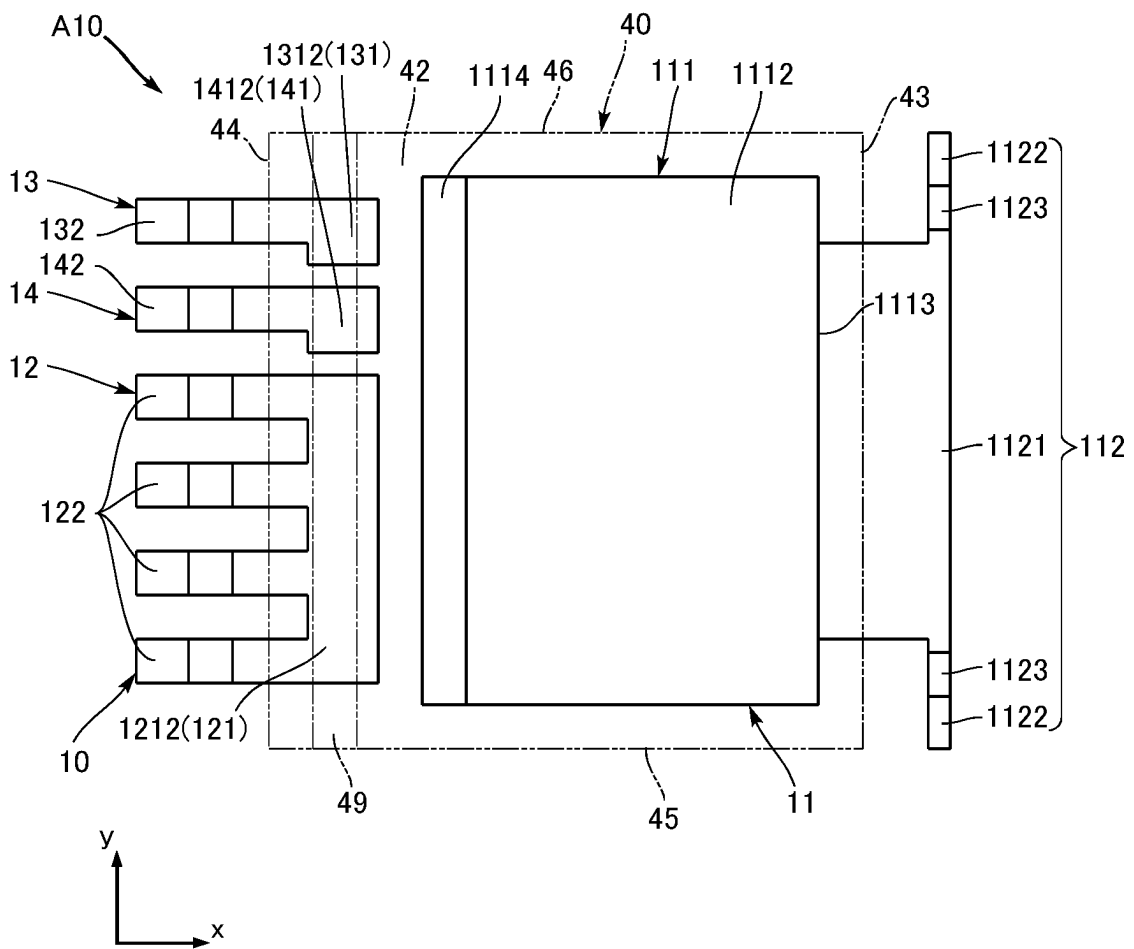


FIG.11

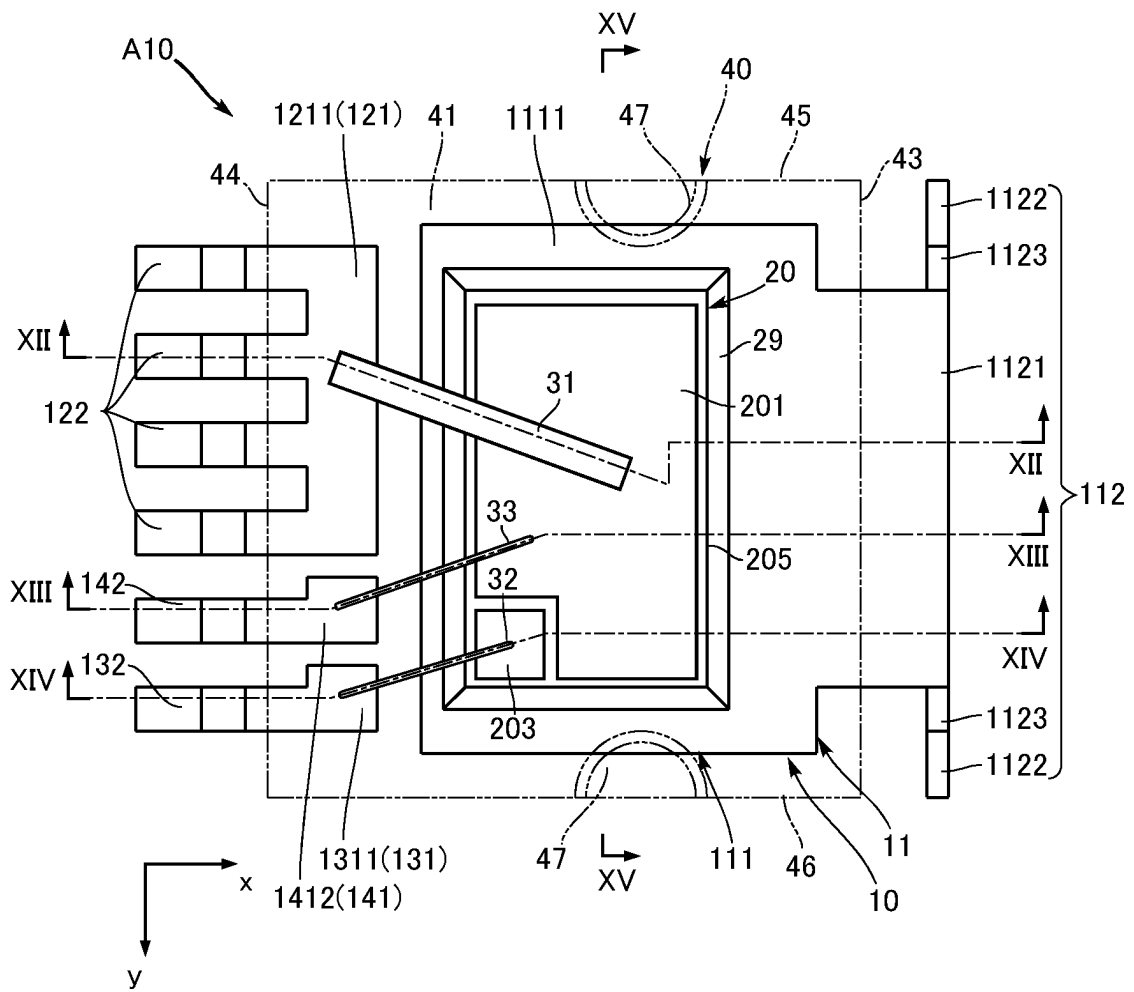


FIG.14

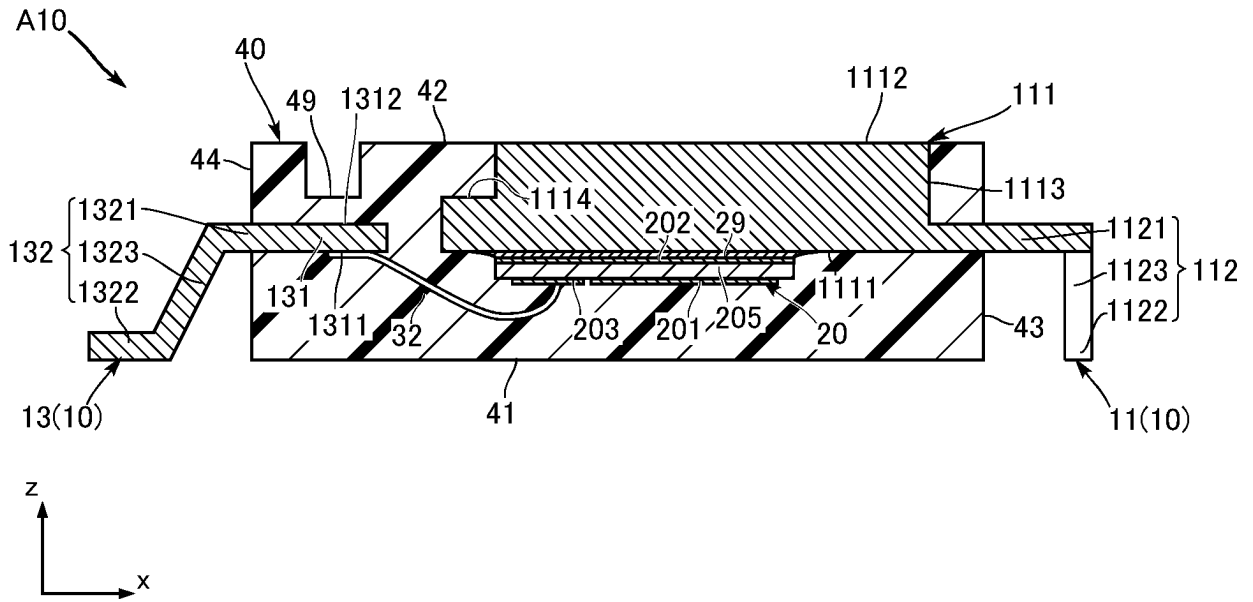


FIG.15

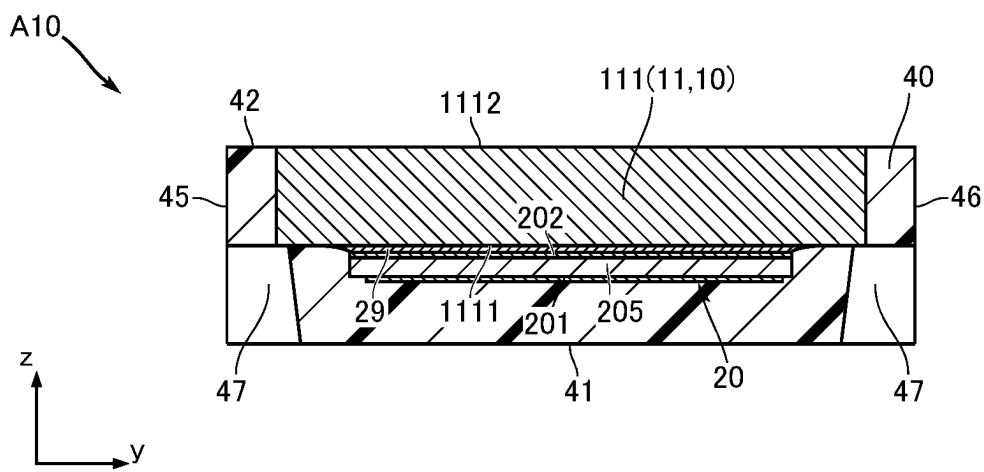


FIG.24

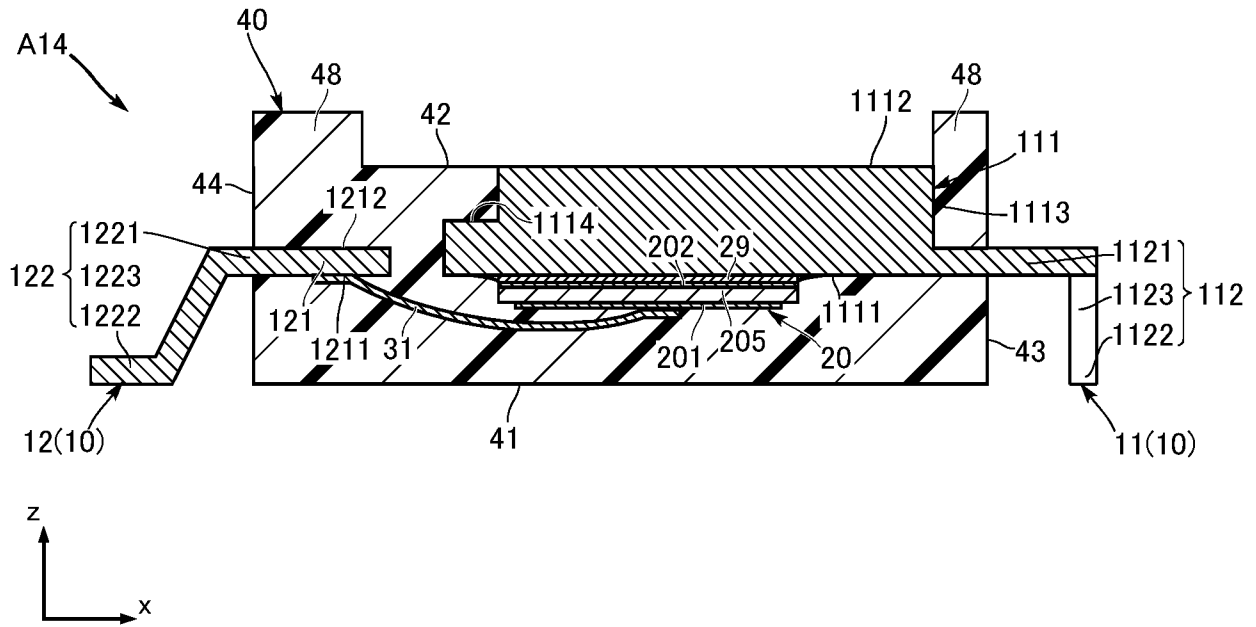


FIG.25

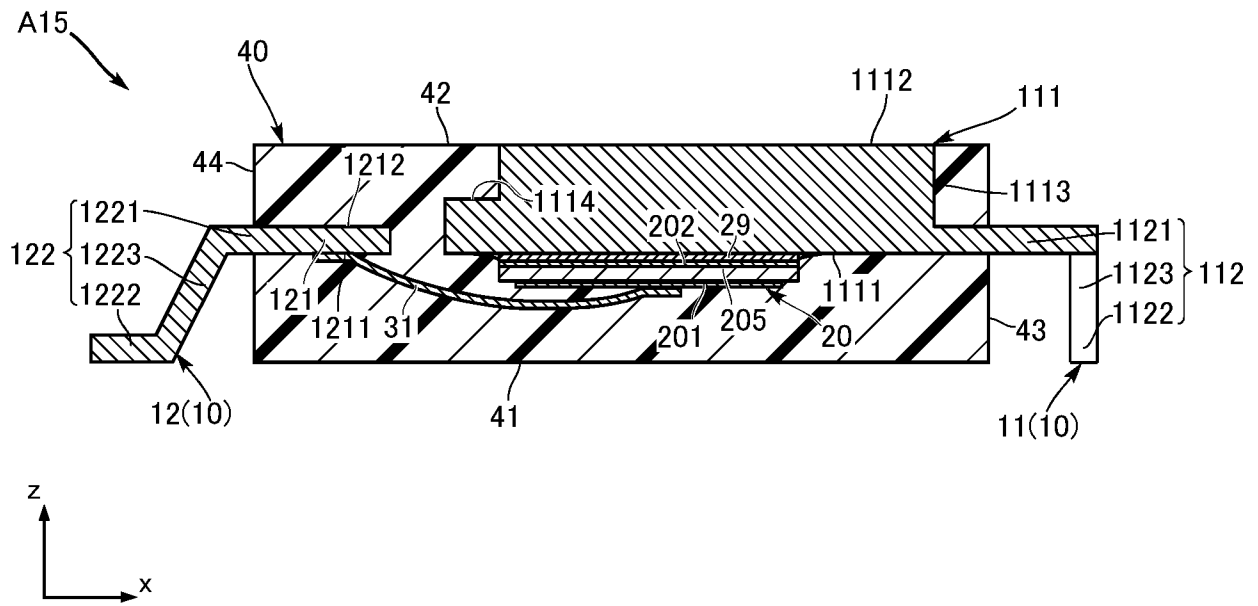


FIG.26

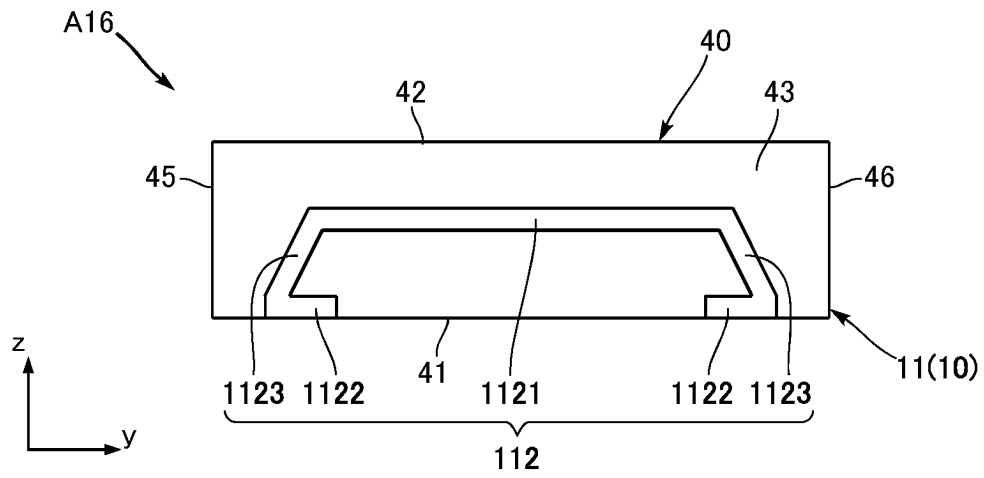


FIG.27

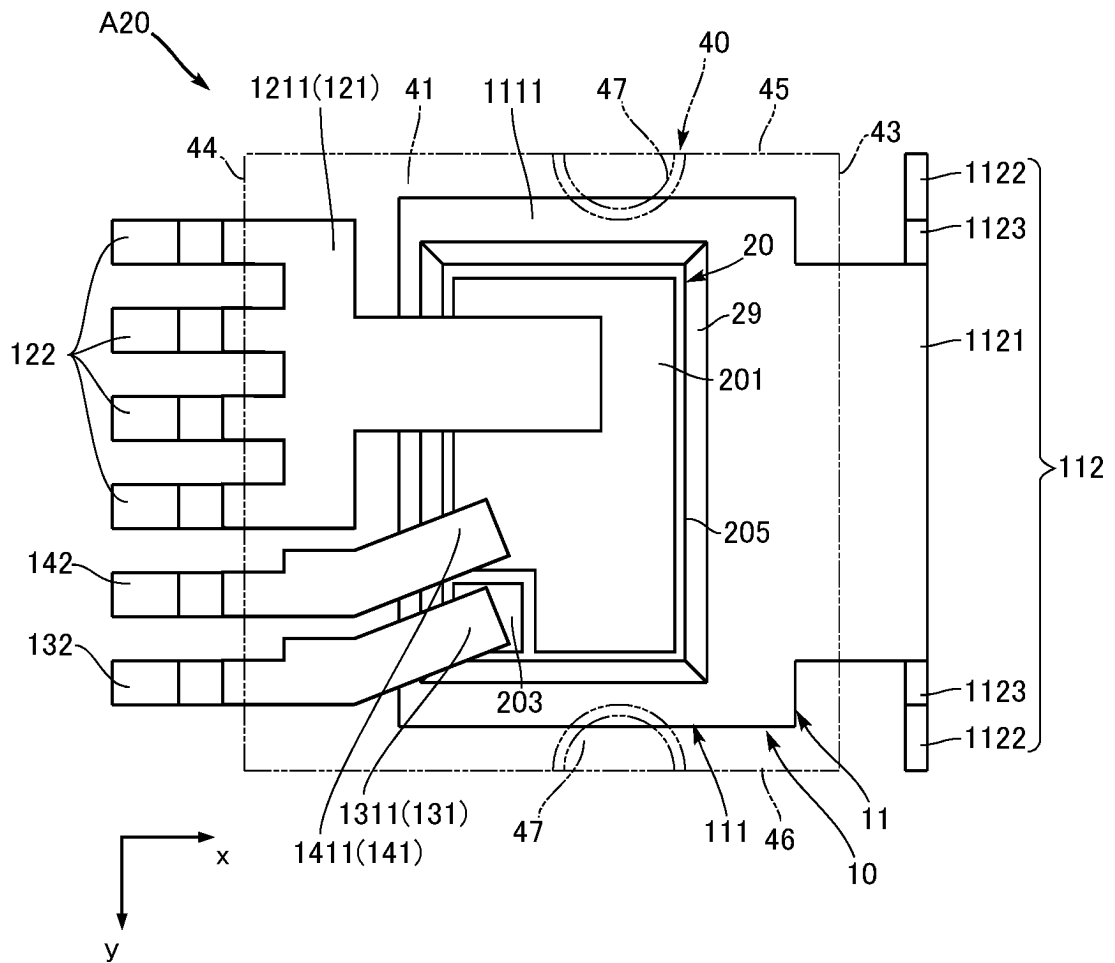


FIG.30

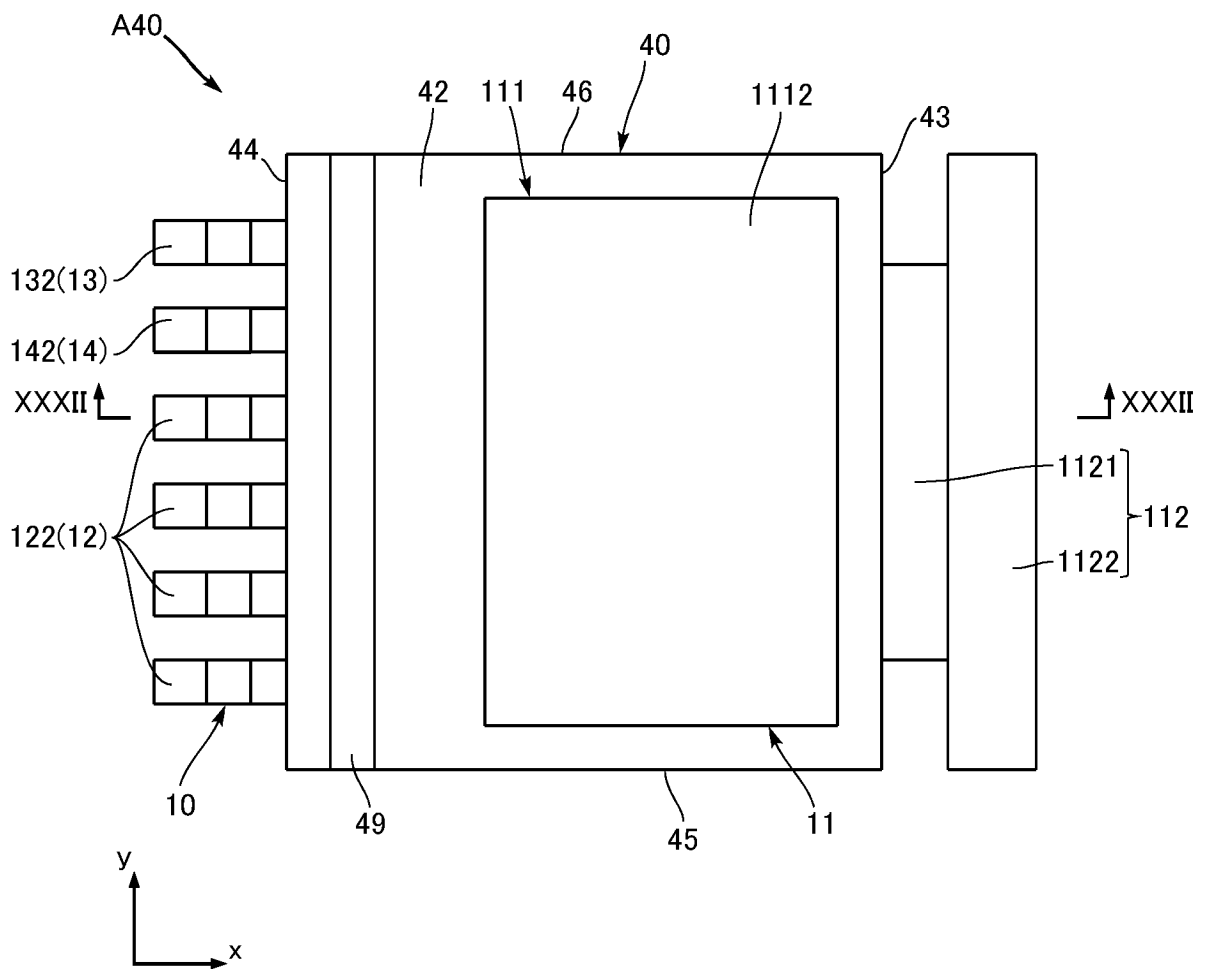


FIG.31

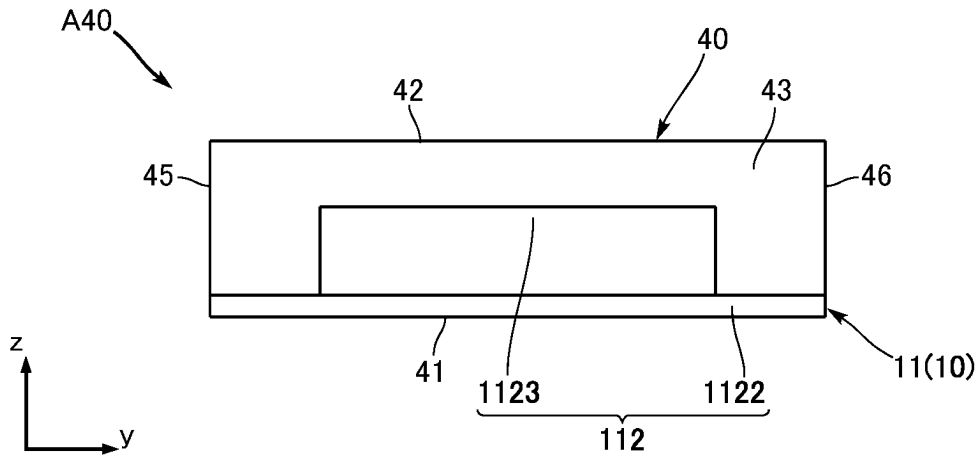


FIG.32

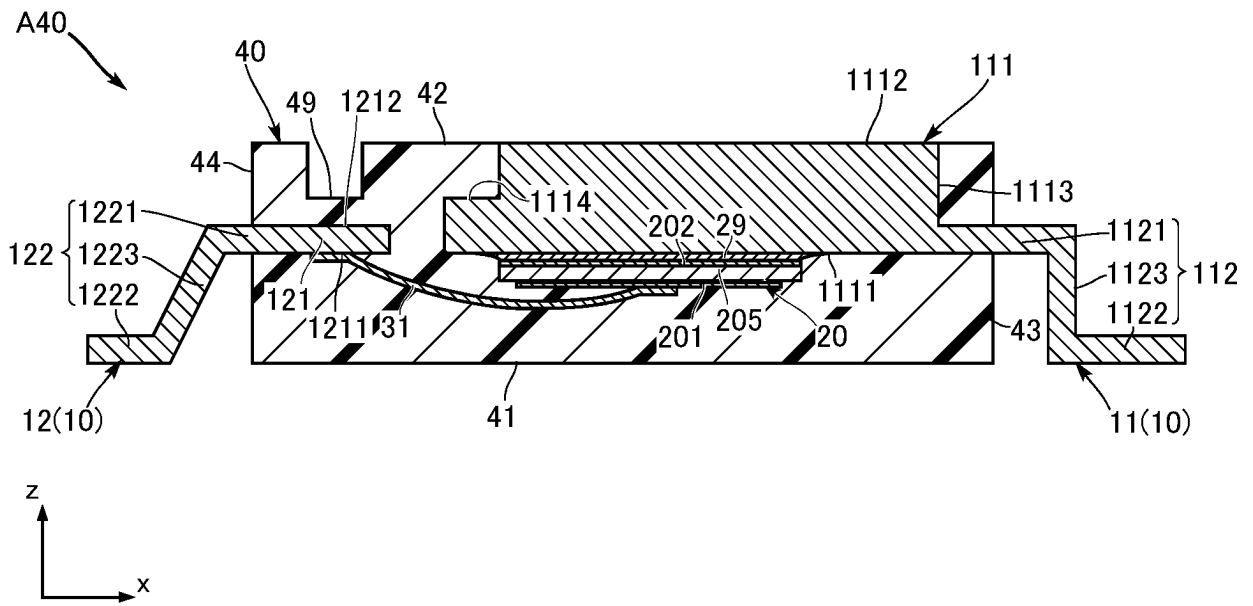


FIG.33

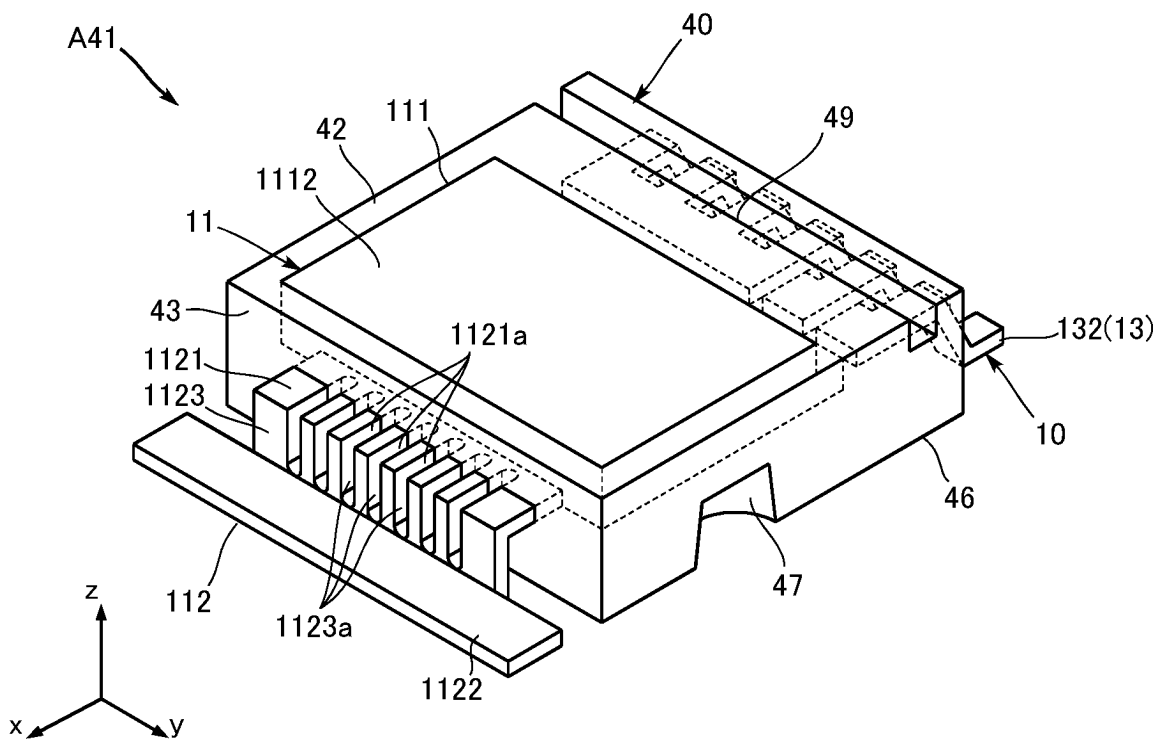


FIG.34

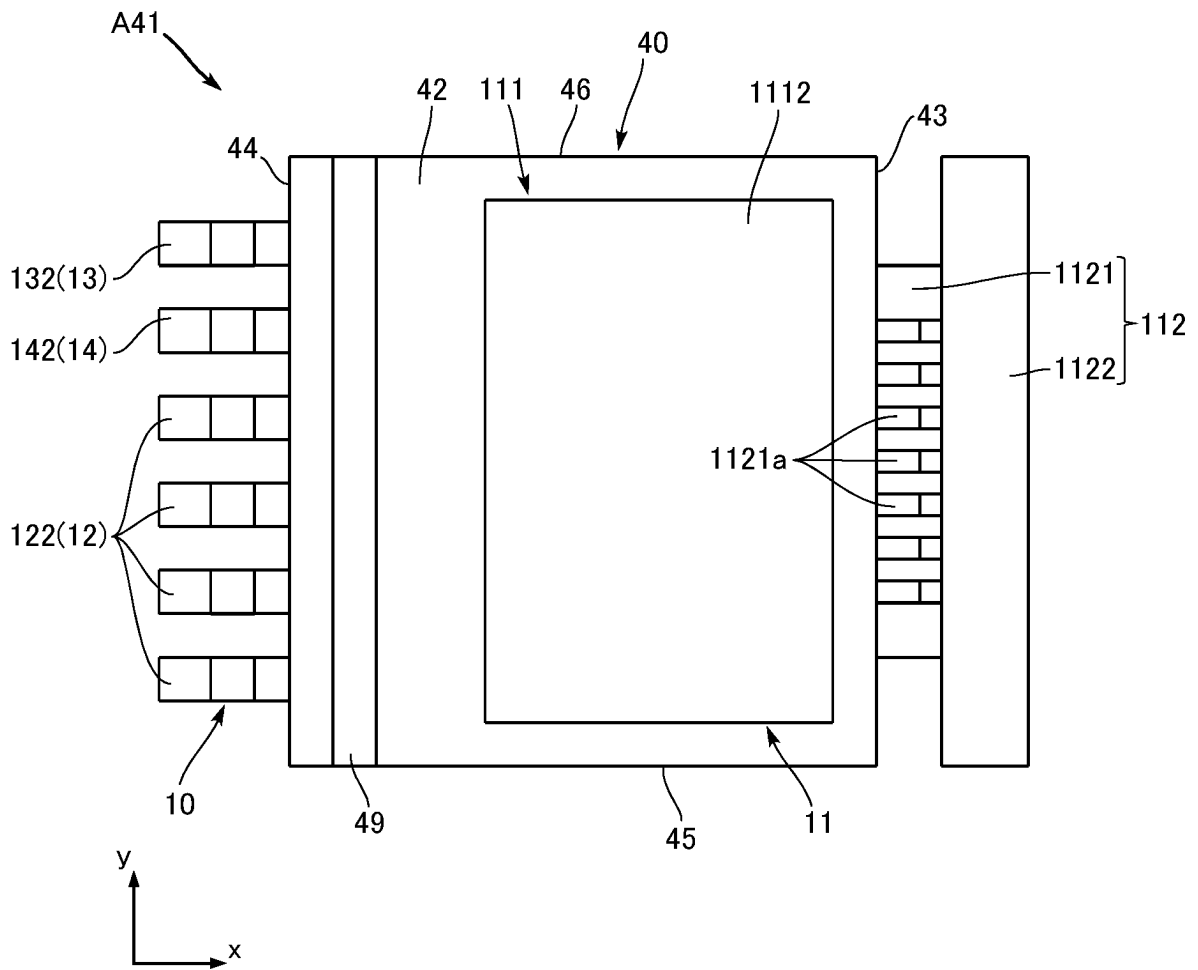


FIG.35

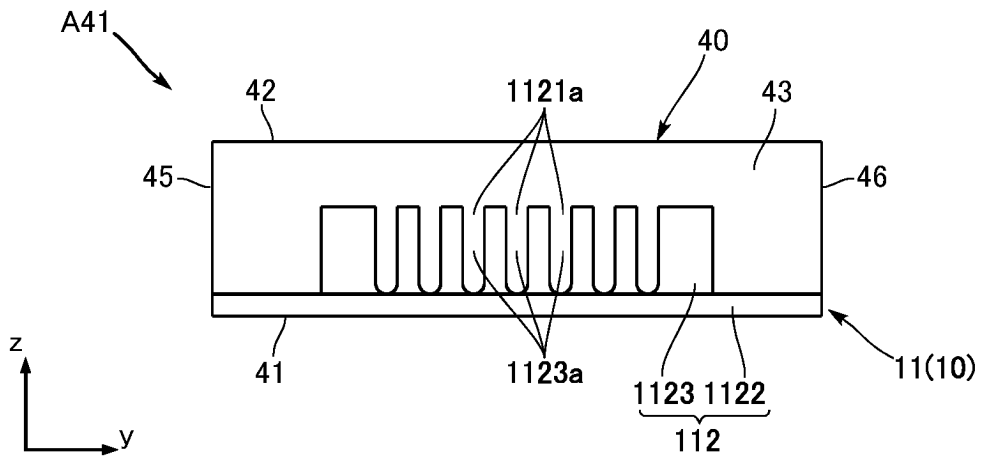


FIG.36

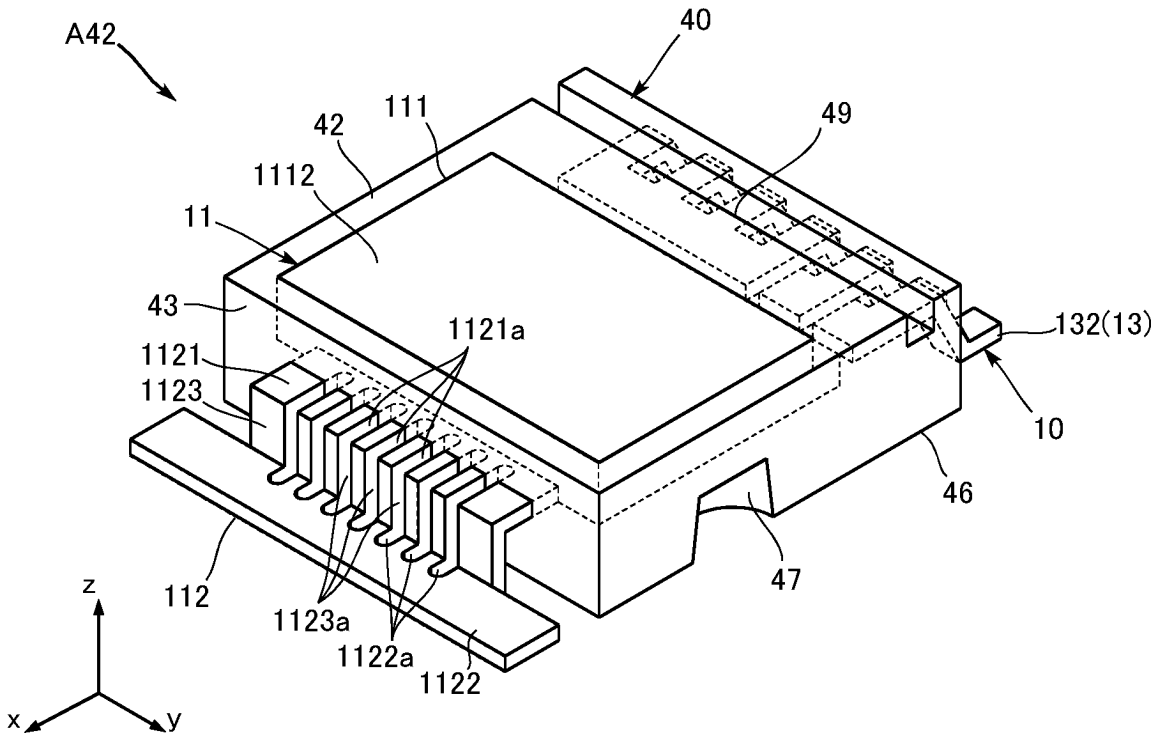


FIG.37

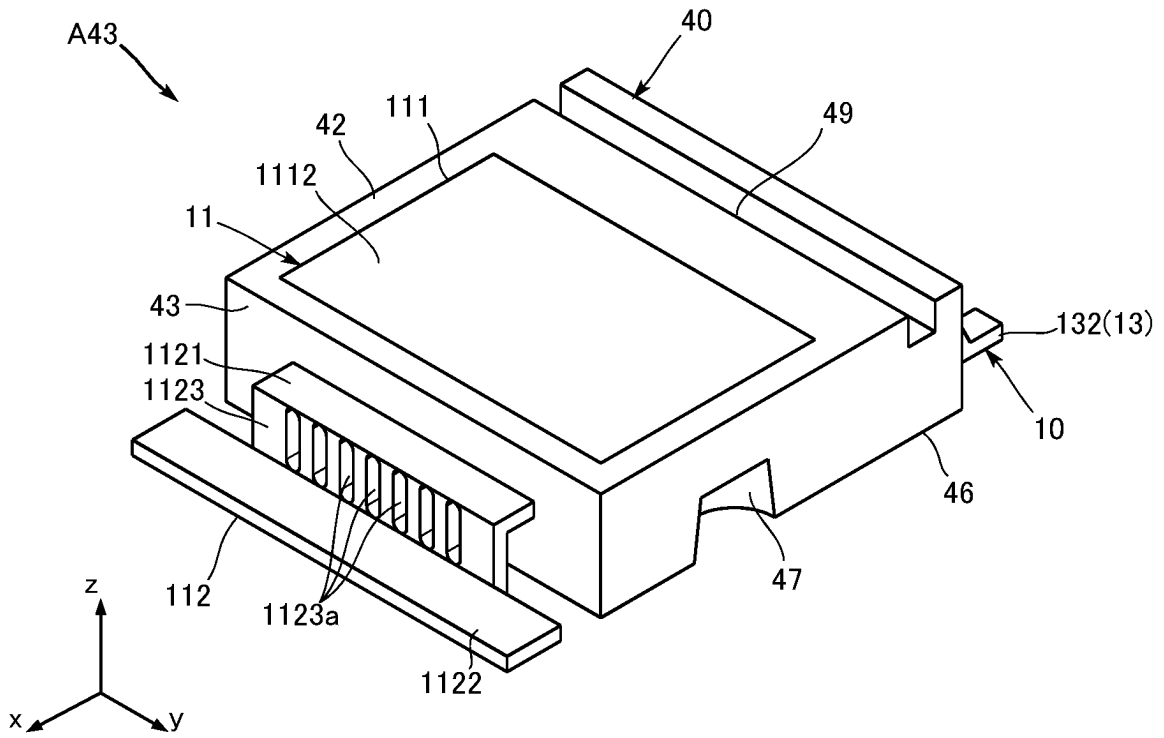


FIG.38

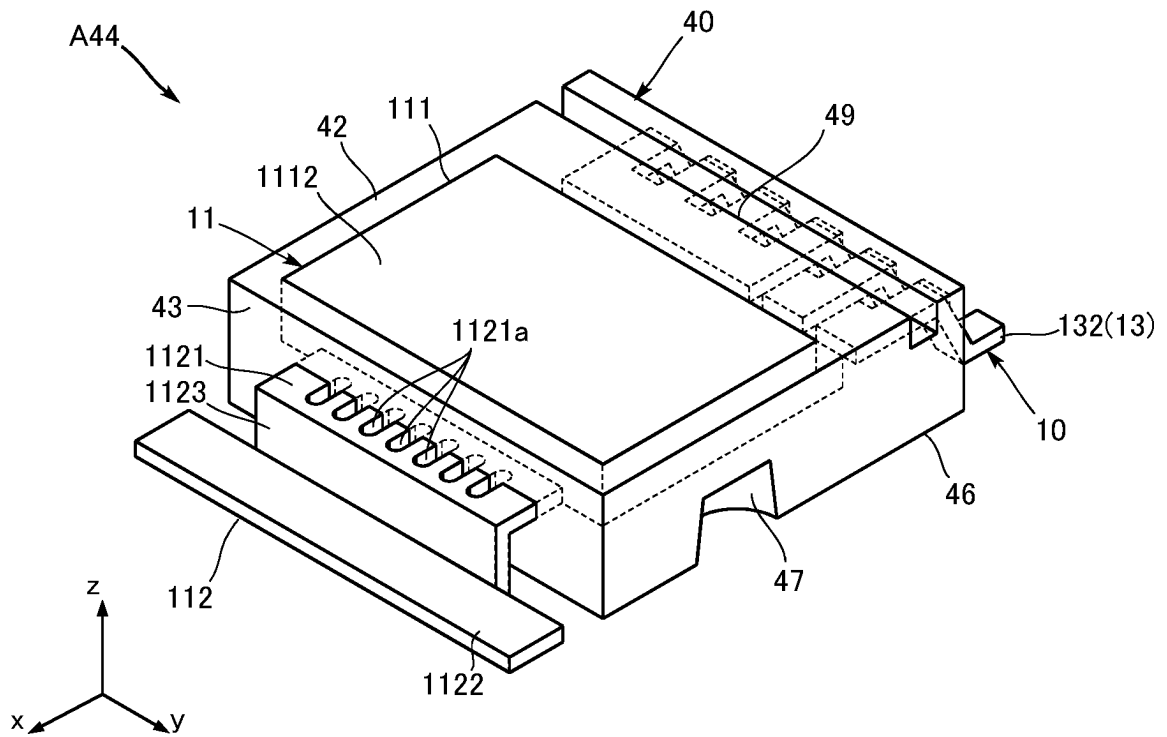


FIG.39

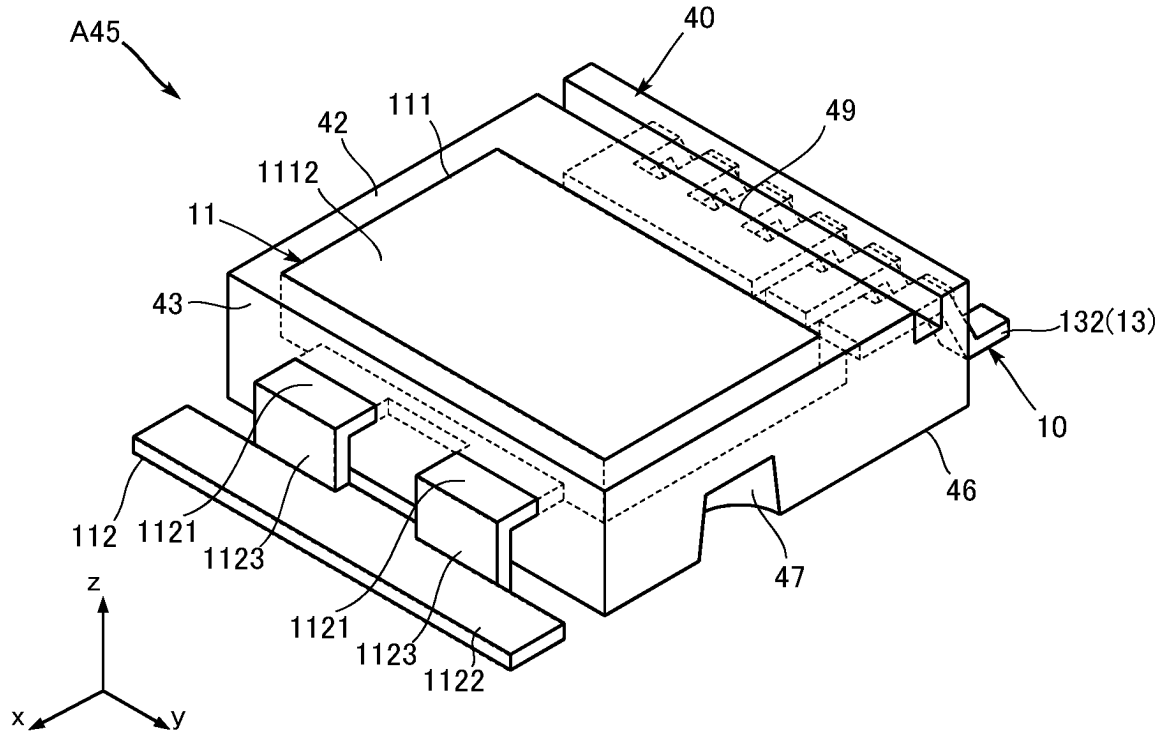


FIG.40

