



(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2023/100759**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜbkG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2022 004 054.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2022/043515**

(86) PCT-Anmeldetag: **25.11.2022**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **08.06.2023**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **01.08.2024**

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

(30) Unionspriorität:  
**2021-195180**      **01.12.2021**      **JP**

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

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

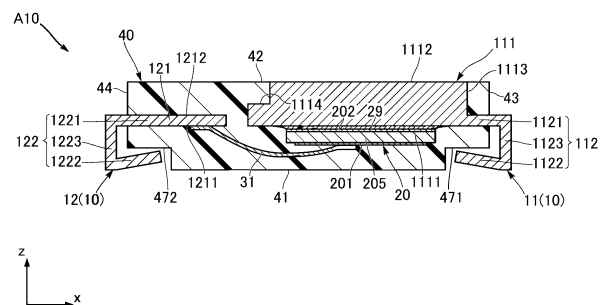
(72) Erfinder:  
**Mori, Masaaki, Kyoto, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **HALBLEITERBAUTEIL**

(57) Zusammenfassung: Ein Halbleiterbauteil weist ein Halbleiterelement, einen ersten Anschluss, der einen Die-Pad-Abschnitt und einen ersten Terminal-Abschnitt aufweist, und ein Dichtungsharz auf. Eine erste Anschlussrückoberfläche ist gegenüber bzw. von einer zweiten Harzoberfläche freigelegt. Der erste Terminal-Abschnitt weist einen ersten Abschnitt, der sich ausgehend von einer dritten Harzoberfläche nach außen hin zu einer ersten Seite in einer x-Richtung erstreckt, einen zweiten Abschnitt, der auf einer ersten Seite in einer z-Richtung in Bezug auf den ersten Abschnitt angeordnet ist und zum Montieren verwendet wird, und einen dritten Abschnitt, der zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt angeordnet ist, auf. Der zweite Abschnitt überlappt mit dem Dichtungsharz bei einer Betrachtung in der z-Richtung.



**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Halbleiterbauteil.

## STAND DER TECHNIK

**[0002]** Patentdokument 1 offenbart ein Beispiel für ein Halbleiterbauteil, das einen ersten Anschluss mit einem ersten Pad mit einer Pad-Vorderoberfläche und einer Pad-Rückoberfläche, einen zweiten Anschluss, einen dritten Anschluss, ein auf der Pad-Vorderoberfläche montiertes Halbleiterelement und ein mit der Pad-Vorderoberfläche in Kontakt stehendes und das Halbleiterelement bedeckendes Dichtungsharz aufweist. Der erste Anschluss, der zweite Anschluss und der dritte Anschluss weisen jeweils ein erstes Terminal, ein zweites Terminal und ein drittes Terminal auf, die sich in die gleiche Richtung erstrecken. Das erste Terminal, das zweite Terminal und das dritte Terminal sind in Durchgangslöcher einer Leiterplatte oder dergleichen eingesetzt bzw. eingeführt, wodurch das Halbleiterbauteil auf der Leiterplatte montiert ist. In dem Fall, in dem das Halbleiterbauteil an einer Wärmesenke angebracht ist, kann eine Isolierfolie („insulating sheet“) zwischen der Pad-Rückoberfläche und der Wärmesenke vorgesehen sein.

## DOKUMENT DES STANDES DER TECHNIK

## Patentdokument

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

## ÜBERBLICK ÜBER DIE ERFINDUNG

## Von der Erfindung zu lösendes Problem

**[0004]** Es gibt Fälle, in denen ein Halbleiterbauteil auf einer Leiterplatte oder ähnlichem oberflächenmontiert werden muss, anstatt es durch Einsetzen eines Anschlussabschnitts in die Leiterplatte zu montieren.

**[0005]** Eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung ist es, ein gegenüber herkömmlichen Halbleiterbauteilen verbessertes Halbleiterbauteil bereitzustellen. Insbesondere ist es in Anbetracht der vorstehend beschriebenen Umstände eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, ein Halbleiterbauteil bereitzustellen, das oberflächenmontierbar ist.

## Mittel zum Lösen des Problems

**[0006]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung weist ein Halbleiterbauteil auf: ein Halbleiterelement; einen ersten Anschluss mit einem Die-

Pad-Abschnitt und einem ersten Terminal-Abschnitt, wobei der Die-Pad-Abschnitt eine erste Anschlussvorderoberfläche, die einer ersten Seite in einer Dickenrichtung zugewandt ist und auf der das Halbleiterelement montiert ist, und eine erste Anschlussrückoberfläche, die einer zweiten Seite in der Dickenrichtung zugewandt ist, aufweist; und ein Dichtungsharz („sealing resin“) 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 Dichtungsharz das Halbleiterelement und einen Abschnitt des Die-Pad-Abschnitts bedeckt. Die erste Anschlussrückoberfläche ist gegenüber bzw. von der zweiten Harzoberfläche freigelegt. Der erste Terminal-Abschnitt weist einen ersten Abschnitt, der sich ausgehend von der dritten Harzoberfläche nach außen hin zu der ersten Seite in der ersten Richtung erstreckt, einen zweiten Abschnitt, der auf der ersten Seite in der Dickenrichtung in Bezug auf den ersten Abschnitt angeordnet ist und zum Montieren bzw. zur Montage verwendet wird, und einen dritten Abschnitt, der zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt angeordnet ist, auf. Der zweite Abschnitt überlappt mit dem Dichtungsharz bei einer Betrachtung in der Dickenrichtung.

## Vorteile der Erfindung

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

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

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht eines Halbleiterbauteils gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

**Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

**Fig. 3** ist eine perspektivische Ansicht, die Hauptteile des Halbleiterbauteils 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 Draufsicht auf das Halbleiterbauteil gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

**Fig. 6** ist eine Unteransicht des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

**Fig. 7** ist eine Vorderansicht des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung.

**Fig. 8** ist eine Draufsicht, die Hauptteile des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

**Fig. 9** ist eine Unteransicht, die Hauptteile des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

**Fig. 10** ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie X-X in **Fig. 9**.

**Fig. 11** ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie XI-XI in **Fig. 9**.

**Fig. 12** ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie XII-XII in **Fig. 9**.

**Fig. 13** ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie XIII-XIII in **Fig. 9**.

**Fig. 14** ist eine Querschnittsansicht, die einen Verwendungszustand des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

**Fig. 15** ist eine Querschnittsansicht, die eine erste Variation des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

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

**Fig. 17** ist eine perspektivische Ansicht, die eine zweite Variation des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

**Fig. 18** ist eine Querschnittsansicht, die die zweite Variation des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

**Fig. 19** ist eine perspektivische Ansicht, die eine dritte Variation des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

**Fig. 20** ist eine Querschnittsansicht, die die dritte Variation des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

**Fig. 21** ist eine perspektivische Ansicht, die eine vierte Variation des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

**Fig. 22** ist eine Querschnittsansicht, die die vierte Variation des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

**Fig. 23** ist eine perspektivische Ansicht, die eine fünfte Variation des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

**Fig. 24** ist eine Querschnittsansicht, die die fünfte Variation des Halbleiterbauteils gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

**Fig. 25** ist eine Querschnittsansicht, die ein Halbleiterbauteil gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

**Fig. 26** ist eine Draufsicht, die Hauptteile eines Halbleiterbauteils gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

**Fig. 27** ist eine Querschnittsansicht, die ein Halbleiterbauteil gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt.

#### MODUS ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

**[0009]** Nachstehend werden bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung im Detail unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

**[0010]** Die Begriffe wie „erster“, „zweiter“ und „dritter“ werden in der vorliegenden Erfindung lediglich zur Identifizierung verwendet und sollen den Gegenständen, auf die sich diese Begriffe beziehen, keine Ordnung bzw. Reihenfolge auferlegen.

**[0011]** In der vorliegenden Offenbarung umfassen die Formulierungen „ein Objekt A ist in einem Objekt B ausgebildet“ und „ein Objekt A ist auf einem Objekt B ausgebildet“, sofern nicht anders angegeben, „ein Objekt A ist direkt bzw. unmittelbar in/auf einem Objekt B ausgebildet“ und „ein Objekt A ist in/auf einem Objekt B ausgebildet, wobei ein weiteres Objekt zwischen dem Objekt A und dem Objekt B angeordnet ist“. Ebenso umfassen die Formulierungen „ein Objekt A ist in einem Objekt B angeordnet („disposed“)" und „ein Objekt A ist auf einem Objekt B angeordnet“, sofern nicht anders angegeben, „ein Objekt A ist direkt bzw. unmittelbar in/auf einem Objekt B angeordnet“ und „ein Objekt A ist in/auf einem Objekt B angeordnet, wobei ein weiteres Objekt zwischen dem Objekt A und dem Objekt B angeordnet ist“. Ebenso umfasst die Formulierung „ein Objekt A ist auf einem Objekt B angeordnet

(„located“), sofern nicht anders angegeben, „ein Objekt A ist auf einem Objekt B in Kontakt mit dem Objekt B angeordnet“ und „ein Objekt A ist auf einem Objekt B angeordnet, wobei ein weiteres Objekt zwischen dem Objekt A und dem Objekt B angeordnet ist“. Darüber hinaus umfasst die Formulierung „ein Objekt A überlappt mit einem Objekt B bei Betrachtung in einer bestimmten Richtung“, 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“. Ferner 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  $90^\circ$  beträgt, sondern umfasst auch den Fall, dass die Ebene A gegenüber der Richtung B geneigt ist.

#### Erste Ausführungsform:

**[0012]** Die Fig. 1 bis 14 zeigen ein Halbleiterbauteil gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Ein Halbleiterbauteil A10 gemäß der vorliegenden Ausführungsform weist ein leitfähiges Element 10, ein Halbleiterelement 20, Verbindungselemente 31, 32 und 33 sowie ein Dichtungsharz 40 auf. In diesen Figuren ist eine z-Richtung ein Beispiel für eine „Dickenrichtung“, eine x-Richtung ist ein Beispiel für eine „erste Richtung“ und eine y-Richtung ist ein Beispiel für eine „zweite Richtung“.

#### Leitfähiges Element 10:

**[0013]** Das leitfähige Element 10 bildet einen Leitungspfad zu dem Halbleiterelement 20. Das leitfähige 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 eingeschränkt und kann Kupfer (Cu) oder eine Kupferlegierung enthalten. 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) plattiert sein.

#### Erster Anschluss 11:

**[0014]** Wie in den Fig. 1 bis 14 gezeigt, weist der erste Anschluss 11 einen Die-Pad-Abschnitt 111 und eine Mehrzahl von ersten Terminal-Abschnitten 112 auf. Der Die-Pad-Abschnitt 111 weist eine erste Anschlussvorderoberfläche 1111, eine erste Anschlussrückoberfläche 1112 und eine erste Anschlussseitenoberfläche 1113 auf. Die erste Anschlussvorderoberfläche 1111 ist einer ersten Seite in der z-Richtung zugewandt. Die erste

Anschlussrückoberfläche 1112 ist einer zweiten Seite in der z-Richtung zugewandt. Das Halbleiterelement 20 ist auf der ersten Anschlussvorderoberfläche 1111 montiert.

**[0015]** Die erste Anschlussseitenoberfläche 1113 ist in der z-Richtung zwischen der ersten Anschlussvorderoberfläche 1111 und der ersten Anschlussrückoberfläche 1112 angeordnet und ist in der x-Richtung einer ersten Seite zugewandt. Die Form der ersten Anschlussseitenoberfläche 1113 ist nicht besonders eingeschränkt und ist in dem dargestellten Beispiel bei einer Betrachtung in der x-Richtung rechteckig.

**[0016]** Der Die-Pad-Abschnitt 111 der vorliegenden Ausführungsform weist des Weiteren eine erste Zwischenoberfläche 1114 auf. Die erste Zwischenoberfläche 1114 ist in der z-Richtung zwischen der ersten Anschlussvorderoberfläche 1111 und der ersten Anschlussrückoberfläche 1112 angeordnet und ist der ersten Seite in der z-Richtung zugewandt (der gleichen Seite wie die Seite, der die erste Anschlussrückoberfläche 1112 zugewandt ist).

**[0017]** Die Form des Die-Pad-Abschnitts 111 ist nicht besonders eingeschränkt. In dem dargestellten Beispiel weist der Die-Pad-Abschnitt 111 bei einer Betrachtung in der z-Richtung eine rechteckige Form auf. Die Form jeder der ersten Anschlussvorderoberfläche 1111 und der ersten Anschlussrückoberfläche 1112 ist nicht besonders eingeschränkt und ist dem dargestellten Beispiel bei einer Betrachtung in der z-Richtung rechteckig.

**[0018]** Die ersten Terminal-Abschnitte 112 sind in der y-Richtung ausgerichtet bzw. aufgereiht. Jeder der ersten Terminal-Abschnitte 112 weist einen ersten Abschnitt 1121, einen zweiten Abschnitt 1122 und einen dritten Abschnitt 1123 auf.

**[0019]** Der erste Abschnitt 1121 ist mit einem Pad-Abschnitt 121 verbunden. Der erste Abschnitt 1121 erstreckt sich ausgehend von der ersten Anschlussseitenoberfläche 1113 des Die-Pad-Abschnitts 111 hin zu der ersten Seite in der x-Richtung und ist in dem dargestellten Beispiel parallel (oder im Wesentlichen parallel) zu einer xy-Ebene. Die Form des ersten Abschnitts 1121 ist nicht besonders eingeschränkt und ist in dem dargestellten Beispiel bei einer Betrachtung in der z-Richtung rechteckig. In der vorliegenden Ausführungsform ist der Die-Pad-Abschnitt 111 in der z-Richtung größer als der erste Abschnitt 1121. Der erste Abschnitt 1121 ist in der z-Richtung von der ersten Anschlussrückoberfläche 1112 beabstandet und ist in dem dargestellten Beispiel in Kontakt mit der ersten Anschlussvorderoberfläche 1111. Eine Oberfläche des ersten Abschnitts 1121 ist bündig mit der ersten Anschlussvorderoberfläche 1111.

**[0020]** Der zweite Abschnitt 1122 ist auf der ersten Seite in der z-Richtung in Bezug auf den ersten Abschnitt 1121 angeordnet. Der zweite Abschnitt 1122 wird verwendet, wenn das Halbleiterbauteil A10 auf einer Leiterplatte oder dergleichen oberflächenmontiert ist. Der zweite Abschnitt 1122 erstreckt sich bei einer Betrachtung in der z-Richtung in der x-Richtung.

**[0021]** Der dritte Abschnitt 1123 ist zwischen dem ersten Abschnitt 1121 und dem zweiten Abschnitt 1122 angeordnet. Der dritte Abschnitt 1123 erstreckt sich ausgehend von dem ersten Abschnitt 1121 hin zu der ersten Seite in der z-Richtung. In dem dargestellten Beispiel ist der dritte Abschnitt 1123 parallel (oder im Wesentlichen parallel) zu der z-Richtung. Die Form des dritten Abschnitts 1123 ist nicht besonders eingeschränkt und ist in dem dargestellten Beispiel bei einer Betrachtung in der x-Richtung rechteckig.

**[0022]** Der zweite Abschnitt 1122 erstreckt sich ausgehend von dem dritten Abschnitt 1123 hin zu einer zweiten Seite in der x-Richtung. In dem dargestellten Beispiel ist der zweite Abschnitt 1122 gegenüber der x-Richtung geneigt, derart, dass er bei Fortschreiten von dem dritten Abschnitt 1123 hin zu der zweiten Seite in der x-Richtung, der zweiten Seite in der z-Richtung näher kommt. Der zweite Abschnitt 1122 überlappt bei einer Betrachtung in der z-Richtung mit dem ersten Abschnitt 1121. Der zweite Abschnitt 1122 überlappt bei einer Betrachtung in der z-Richtung auch mit dem Dichtungsharz 40.

#### Zweiter Anschluss 12:

**[0023]** Der zweite Anschluss 12 ist von dem ersten Anschluss 11 (Die-Pad-Abschnitt 111) zu der zweiten Seite hin in der x-Richtung beabstandet. Der zweite Anschluss 12 weist den Pad-Abschnitt 121 und eine Mehrzahl von zweiten Terminal-Abschnitten 122 auf.

**[0024]** Der Pad-Abschnitt 121 weist eine zweite Anschlussvorderoberfläche 1211 und eine zweite Anschlussrückoberfläche 1212 auf. Die zweite Anschlussvorderoberfläche 1211 ist in der z-Richtung der ersten Seite zugewandt. Die zweite Anschlussrückoberfläche 1212 ist in der z-Richtung der zweiten Seite zugewandt. Die zweite Anschlussvorderoberfläche 1211 ist mit einem Verbindungselement 31 verbunden. Die Form des Pad-Abschnitts 121 ist nicht besonders eingeschränkt. In dem dargestellten Beispiel weist der Pad-Abschnitt 121 eine rechteckige, in der y-Richtung verlängerte Form auf. Bei einer Betrachtung in der z-Richtung ist der Pad-Abschnitt 121 kleiner als der Die-Pad-Abschnitt 111. Des Weiteren ist der Pad-Abschnitt 121 in der z-Richtung kleiner als der Die-Pad-Abschnitt 111 und hat die gleiche Größe wie die ersten Abschnitte 1121 in der z-Richtung. In dem dargestellten Beispiel

ist die zweite Anschlussvorderoberfläche 1211 in der z-Richtung an der gleichen Position angeordnet wie die erste Anschlussvorderoberfläche 1111 des Die-Pad-Abschnitts 111.

**[0025]** Die zweiten Terminal-Abschnitte 122 sind in der y-Richtung ausgerichtet bzw. aufgereiht. Jeder der zweiten Terminal-Abschnitte 122 weist einen vierten Abschnitt 1221, einen fünften Abschnitt 1222 und einen sechsten Abschnitt 1223 auf.

**[0026]** Der vierte Abschnitt 1221 ist mit dem Pad-Abschnitt 121 verbunden, erstreckt sich ausgehend von dem Pad-Abschnitt 121 hin zu der zweiten Seite in der x-Richtung und ist in dem dargestellten Beispiel parallel (oder im Wesentlichen parallel) zu der xy-Ebene. Die Form des vierten Abschnitts 1221 ist nicht besonders eingeschränkt und ist in dem dargestellten Beispiel bei einer Betrachtung in der z-Richtung rechteckig.

**[0027]** Der fünfte Abschnitt 1222 ist auf der ersten Seite in der z-Richtung in Bezug auf den vierten Abschnitt 1221 angeordnet. Der fünfte Abschnitt 1222 wird verwendet, wenn das Halbleiterbauteil A10 auf einer Leiterplatte oder dergleichen oberflächenmontiert ist. Der fünfte Abschnitt 1222 erstreckt sich bei einer Betrachtung in der z-Richtung in der x-Richtung.

**[0028]** Der sechste Abschnitt 1223 ist zwischen dem vierten Abschnitt 1221 und dem fünften Abschnitt 1222 angeordnet. Der sechste Abschnitt 1223 erstreckt sich ausgehend von dem vierten Abschnitt 1221 hin zu der ersten Seite in der z-Richtung. In dem dargestellten Beispiel ist der sechste Abschnitt 1223 parallel (oder im Wesentlichen parallel) zu der z-Richtung. Die Form des sechsten Abschnitts 1223 ist nicht besonders eingeschränkt und ist in dem dargestellten Beispiel bei einer Betrachtung in der x-Richtung rechteckig.

**[0029]** Der fünfte Abschnitt 1222 erstreckt sich ausgehend von dem sechsten Abschnitt 1223 hin zu der ersten Seite in der x-Richtung. In dem dargestellten Beispiel ist der fünfte Abschnitt 1222 gegenüber der x-Richtung geneigt, derart, dass er bei Fortschreiten von dem sechsten Abschnitt 1223 hin zu der ersten Seite in der x-Richtung, der zweiten Seite in der z-Richtung näher kommt. Der fünfte Abschnitt 1222 überlappt bei einer Betrachtung in der z-Richtung mit dem vierten Abschnitt 1221. Der fünfte Abschnitt 1222 überlappt bei einer Betrachtung in der z-Richtung auch mit dem Dichtungsharz 40.

#### Dritter Anschluss 13:

**[0030]** Der dritte Anschluss 13 ist von dem ersten Anschluss 11 (Die-Pad-Abschnitt 111) zu der zweiten Seite hin in der x-Richtung beabstandet. Der dritte

Anschluss 13 ist in der y-Richtung mit dem zweiten Anschluss 12 ausgerichtet bzw. aufgereiht. Der dritte Anschluss 13 weist einen Pad-Abschnitt 131 und einen dritten Terminal-Abschnitt 132 auf.

**[0031]** Der Pad-Abschnitt 131 weist eine dritte Anschlussvorderoberfläche 1311 und eine dritte Anschlussrückoberfläche 1312 auf. Die dritte Anschlussvorderoberfläche 1311 ist in der z-Richtung der ersten Seite zugewandt. Die dritte Anschlussrückoberfläche 1312 ist in der z-Richtung der zweiten Seite zugewandt. Die dritte Anschlussvorderoberfläche 1311 ist mit einem Verbindungselement 32 verbunden. Die Form des Pad-Abschnitts 131 ist nicht besonders eingeschränkt und ist in dem dargestellten Beispiel bei einer Betrachtung in der z-Richtung rechteckig. Bei einer Betrachtung in der z-Richtung ist der Pad-Abschnitt 131 kleiner als der Pad-Abschnitt 121. Des Weiteren ist der Pad-Abschnitt 131 in der z-Richtung kleiner als der Die-Pad-Abschnitt 111 und hat in der z-Richtung die gleiche Größe wie der Pad-Abschnitt 121. In dem dargestellten Beispiel ist die dritte Anschlussvorderoberfläche 1311 in der z-Richtung an der gleichen Position angeordnet wie die erste Anschlussvorderoberfläche 1111 des Die-Pad-Abschnitts 111.

**[0032]** Der dritte Terminal-Abschnitt 132 weist einen siebten Abschnitt 1321, einen achten Abschnitt 1322 und einen neunten Abschnitt 1323 auf.

**[0033]** Der siebte Abschnitt 1321 ist mit dem Pad-Abschnitt 131 verbunden, erstreckt sich ausgehend von dem Pad-Abschnitt 131 hin zu der zweiten Seite in der x-Richtung und ist in dem dargestellten Beispiel parallel (oder im Wesentlichen parallel) zu der xy-Ebene. Die Form des siebten Abschnitts 1321 ist nicht besonders eingeschränkt und ist in dem dargestellten Beispiel bei einer Betrachtung in der z-Richtung rechteckig.

**[0034]** Der achte Abschnitt 1322 ist auf der ersten Seite in der z-Richtung in Bezug auf den siebten Abschnitt 1321 angeordnet. Der achte Abschnitt 1322 wird verwendet, wenn das Halbleiterbauteil A10 auf einer Leiterplatte oder dergleichen oberflächenmontiert ist. Der achte Abschnitt 1322 erstreckt sich bei einer Betrachtung in der z-Richtung in der x-Richtung.

**[0035]** Der neunte Abschnitt 1323 ist zwischen dem siebten Abschnitt 1321 und dem achten Abschnitt 1322 angeordnet. Der neunte Abschnitt 1323 erstreckt sich ausgehend von dem siebten Abschnitt 1321 hin zu der ersten Seite in der z-Richtung. In dem dargestellten Beispiel ist der neunte Abschnitt 1323 parallel (oder im Wesentlichen parallel) zu der z-Richtung. Die Form des neunten Abschnitts 1323 ist nicht besonders eingeschränkt und ist in dem dar-

gestellten Beispiel bei einer Betrachtung in der x-Richtung rechteckig.

**[0036]** Der achte Abschnitt 1322 erstreckt sich ausgehend von dem neunten Abschnitt 1323 hin zu der ersten Seite in der x-Richtung. In dem dargestellten Beispiel ist der achte Abschnitt 1322 gegenüber der x-Richtung geneigt, derart, dass er bei Fortschreiten von dem neunten Abschnitt 1323 hin zu der ersten Seite in der x-Richtung, der zweiten Seite in der z-Richtung näher kommt. Der achte Abschnitt 1322 überlappt bei einer Betrachtung in der z-Richtung mit dem siebten Abschnitt 1321. Bei einer Betrachtung in der z-Richtung überlappt der achte Abschnitt 1322 auch mit dem Dichtungsharz 40.

Vierter Anschluss 14:

**[0037]** Der vierte Anschluss 14 ist von dem ersten Anschluss 11 (Die-Pad-Abschnitt 111) zu der zweiten Seite hin in der x-Richtung beabstandet. Der vierte Anschluss 14 ist zwischen dem zweiten Anschluss 12 und dem dritten Anschluss 13 in der y-Richtung angeordnet. Der vierte Anschluss 14 weist einen Pad-Abschnitt 141 und einen vierten Terminal-Abschnitt 142 auf.

**[0038]** Der Pad-Abschnitt 141 weist eine vierte Anschlussvorderoberfläche 1411 und eine vierte Anschlussrückoberfläche 1412 auf. Die vierte Anschlussvorderoberfläche 1411 ist in der z-Richtung der ersten Seite zugewandt. Die vierte Anschlussrückoberfläche 1412 ist in der z-Richtung der zweiten Seite zugewandt. Die vierte Anschlussvorderoberfläche 1411 ist mit einem Verbindungselement 33 verbunden. Die Form des Pad-Abschnitts 141 ist nicht besonders eingeschränkt und ist in dem dargestellten Beispiel bei einer Betrachtung in der z-Richtung rechteckig. Bei einer Betrachtung in der z-Richtung ist der Pad-Abschnitt 141 kleiner als der Pad-Abschnitt 121 und hat im Wesentlichen die gleiche Größe wie der Pad-Abschnitt 131. Des Weiteren ist der Pad-Abschnitt 141 in der z-Richtung kleiner als der Die-Pad-Abschnitt 111 und hat in der z-Richtung die gleiche Größe wie der Pad-Abschnitt 121 und der Pad-Abschnitt 131. In dem dargestellten Beispiel ist die vierte Anschlussvorderoberfläche 1411 in der z-Richtung an der gleichen Position angeordnet wie die erste Anschlussvorderoberfläche 1111 des Die-Pad-Abschnitts 111.

**[0039]** Der vierte Terminal-Abschnitt 142 weist einen zehnten Abschnitt 1421, einen elften Abschnitt 1422 und einen zwölften Abschnitt 1423 auf.

**[0040]** Der zehnte Abschnitt 1421 ist mit dem Pad-Abschnitt 141 verbunden, erstreckt sich ausgehend von dem Pad-Abschnitt 141 hin zu der zweiten Seite in der x-Richtung und ist in dem dargestellten Beispiel parallel (oder im Wesentlichen parallel) zu der

xy-Ebene. Die Form des zehnten Abschnitts 1421 ist nicht besonders eingeschränkt und ist in dem dargestellten Beispiel bei einer Betrachtung in der z-Richtung rechteckig.

**[0041]** Der elfte Abschnitt 1422 ist auf der ersten Seite in der z-Richtung in Bezug auf den zehnten Abschnitt 1421 angeordnet. Der elfte Abschnitt 1422 wird verwendet, wenn das Halbleiterbauteil A10 auf einer Leiterplatte oder dergleichen oberflächenmontiert ist. Der elfte Abschnitt 1422 erstreckt sich bei einer Betrachtung in der z-Richtung in der x-Richtung.

**[0042]** Der zwölfte Abschnitt 1423 ist zwischen dem zehnten Abschnitt 1421 und dem elften Abschnitt 1422 angeordnet. Der zwölfte Abschnitt 1423 erstreckt sich ausgehend von dem zehnten Abschnitt 1421 hin zu der ersten Seite in der z-Richtung. In dem dargestellten Beispiel ist der zwölfte Abschnitt 1423 parallel (oder im Wesentlichen parallel) zu der z-Richtung. Die Form des zwölften Abschnitts 1423 ist nicht besonders eingeschränkt und ist in dem dargestellten Beispiel bei einer Betrachtung in der x-Richtung rechteckig.

**[0043]** Der elfte Abschnitt 1422 erstreckt sich ausgehend von dem zwölften Abschnitt 1423 hin zu der ersten Seite in der x-Richtung. In dem dargestellten Beispiel ist der elfte Abschnitt 1422 gegenüber der x-Richtung geneigt, derart, dass er bei Fortschreiten von dem zwölften Abschnitt 1423 hin zu der ersten Seite in der x-Richtung, der zweiten Seite in der z-Richtung näher kommt. Der elfte Abschnitt 1422 überlappt bei einer Betrachtung in der z-Richtung mit dem zehnten Abschnitt 1421. Bei einer Betrachtung in der z-Richtung überlappt der elfte Abschnitt 1422 auch mit dem Dichtungsharz 40.

Halbleiterelement 20:

**[0044]** Wie in **Fig. 4** und den **Fig. 9 bis 14** gezeigt, ist das Halbleiterelement 20 auf der ersten Anschlussvorderoberfläche 1111 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 eingeschränkt. Das Halbleiterelement 20 kann auch ein anderer Transistor wie ein Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode (IGBT) sein. Des Weiteren kann das Halbleiterelement 20 eine Diode sein. Das Halbleiterelement 20 weist eine Halbleiterschicht 205, eine erste Elektrode 201, eine zweite Elektrode 202 und eine dritte Elektrode 203 auf.

**[0045]** Die Halbleiterschicht 205 weist ein Verbindungshalbleitersubstrat auf. Das Hauptmaterial des Verbindungshalbleitersubstrats ist Siliziumkarbid

(SiC). Alternativ kann das Hauptmaterial des Verbindungshalbleitersubstrats Silizium (Si) sein.

**[0046]** Die erste Elektrode 201 ist auf einer Oberfläche der Halbleiterschicht 205 vorgesehen, die in der z-Richtung der gleichen Seite (ersten Seite) zugewandt ist wie die Seite, der die erste Anschlussvorderoberfläche 1111 des Die-Pad-Abschnitts 111 des ersten Anschlusses 11 zugewandt ist. Die erste Elektrode 201 entspricht einer Source-Elektrode des Halbleiterelements 20.

**[0047]** Die zweite Elektrode 202 ist auf einer der ersten Elektrode 201 in der z-Richtung gegenüberliegenden Oberfläche der Halbleiterschicht 205 vorgesehen. Die zweite Elektrode 202 ist der ersten Anschlussvorderoberfläche 1111 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 an die Anschlussvorderoberfläche 1111 gebondet. Die Bondschicht 29 ist beispielsweise Lot, Silber (Ag)-Paste oder kalziniertes Silber.

**[0048]** Die dritte Elektrode 203 ist auf der Oberfläche der Halbleiterschicht 205 in der z-Richtung vorgesehen, auf 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. Bei einer Betrachtung in der z-Richtung ist die Fläche der dritten Elektrode 203 kleiner als diejenige der ersten Elektrode 201.

Verbindungselemente 31, 32 und 33:

**[0049]** Das Verbindungselement 31 ist an die erste Elektrode 201 des Halbleiterelements 20 und die zweite Anschlussvorderoberfläche 1211 des Pad-Abschnitts 121 des zweiten Anschlusses 12 gebondet. Das Material des Verbindungselements 31 ist nicht besonders eingeschränkt und enthält ein Metall wie Aluminium (Al), Kupfer (Cu) oder Gold (Au). Die Anzahl der Verbindungselemente 31 ist nicht besonders eingeschränkt, und es ist möglich, eine Mehrzahl von Verbindungselementen 31 vorzusehen. In dem dargestellten Beispiel ist das Verbindungselement 31 ein flaches, bandförmiges bzw. bandartiges Element, das Aluminium (Al) enthält.

**[0050]** Das Verbindungselement 32 ist mit der dritten Elektrode 203 des Halbleiterelements 20 und der dritten Anschlussvorderoberfläche 1311 des Pad-Abschnitts 131 des dritten Anschlusses 13 verbunden. In dem dargestellten Beispiel ist das Verbindungselement 32 ein lineares bzw. geradliniges Element („linear member“), das schmaler ist als das Verbindungselement 31 und Gold (Au) enthält.

**[0051]** Das Verbindungselement 33 ist mit der ersten Elektrode 201 des Halbleiterelements 20 und der Anschlussvorderoberfläche 1411 des Pad-Abschnitts 141 des vierten Anschlusses 14 verbunden. In dem dargestellten Beispiel ist das Verbindungselement 33 ein lineares bzw. geradliniges Element, das schmaler ist als das Verbindungselement 31 und Gold (Au) enthält.

**[0052]** In der vorliegenden Ausführungsform sind die ersten Terminal-Abschnitte 112 des ersten Anschlusses 11 Drain-Terminals, sind die zweiten Terminal-Abschnitte 122 des zweiten Anschlusses 12 Source-Terminals, ist der dritte Terminal-Abschnitt 132 des dritten Anschlusses 13 ein Gate-Terminal, und ist der vierte Terminal-Abschnitt 142 des vierten Anschlusses 14 ein Source-Sense-Terminal.

Dichtungsharz 40:

**[0053]** Wie in den Fig. 1 bis 14 gezeigt, bedeckt das Dichtungsharz 40 das Halbleiterelement 20, die Verbindungselemente 31, 32 und 33 sowie jeweils einen Teil des ersten Anschlusses 11, des zweiten Anschlusses 12, des dritten Anschlusses 13 und des vierten Anschlusses 14. Das Dichtungsharz 40 ist elektrisch isolierend. Das Dichtungsharz 40 ist aus einem Material hergestellt, das z. B. ein schwarzes Epoxidharz enthält. Das Dichtungsharz 40 weist eine erste Harzoberfläche 41, eine zweite Harzoberfläche 42, eine dritte Harzoberfläche 43, eine vierte Harzoberfläche 44, eine fünfte Harzoberfläche 45, eine sechste Harzoberfläche 46, eine erste Aussparung 471 und eine zweite Aussparung 472 auf.

**[0054]** Die erste Harzoberfläche 41 ist in der z-Richtung der gleichen Seite (der ersten Seite) zugewandt wie die Seite, der die erste Anschlussvorderoberfläche 1111 des Die-Pad-Abschnitts 111 des ersten Anschlusses 11 zugewandt ist. Eine zweite Harzoberfläche 42 ist in der z-Richtung der der ersten Harzoberfläche 41 gegenüberliegenden Seite (der zweiten Seite) zugewandt. Die erste Anschlussrückoberfläche 1112 des Die-Pad-Abschnitts 111 des ersten Anschlusses 11 ist gegenüber bzw. von der zweiten Harzoberfläche 42 freigelegt. Die zweite Harzoberfläche 42 und die erste Anschlussrückoberfläche 1112 sind bündig miteinander bzw. zueinander.

**[0055]** Die dritte Harzoberfläche 43 ist in der x-Richtung der ersten Seite zugewandt. In der vorliegenden Ausführungsform durchdringen bzw. durchqueren die ersten Abschnitte 1121 der ersten Terminal-Abschnitte 112 des ersten Anschlusses 11 die dritte Harzoberfläche 43. Die ersten Abschnitte 1121 sind in der z-Richtung von der zweiten Harzoberfläche 42 zu der ersten Seite hin beabstandet. Die erste Anschlussseitenoberfläche 1113 des Die-Pad-Abschnitts 111 ist auf der zweiten Seite in der x-Rich-

tung in Bezug auf die dritte Harzoberfläche 43 angeordnet und ist mit dem Dichtungsharz 40 bedeckt.

**[0056]** Die vierte Harzoberfläche 44 ist in der x-Richtung der der dritten Harzoberfläche 43 gegenüberliegenden Seite (der zweiten Seite) zugewandt. In der vorliegenden Ausführungsform durchdringen bzw. durchqueren 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.

**[0057]** Die fünfte Harzoberfläche 45 und die sechste Harzoberfläche 46 sind in der y-Richtung voneinander abgewandt.

**[0058]** Die erste Aussparung 471 ist ausgehend von bzw. gegenüber der ersten Harzoberfläche 41 zu der zweiten Seite hin in der z-Richtung ausgespart. Die erste Aussparung 471 ist zu der ersten Seite hin in der x-Richtung offen und ist ausgehend von bzw. gegenüber der dritten Harzoberfläche 43 zu der zweiten Seite hin in der x-Richtung ausgespart. In dem dargestellten Beispiel ist die erste Aussparung 471 mit der fünften Harzoberfläche 45 und der sechsten Harzoberfläche 46 verbunden. Es ist jedoch möglich, dass die erste Aussparung 471 nicht mit der fünften Harzoberfläche 45 und/oder der sechsten Harzoberfläche 46 verbunden ist. Zumindest ein Teil jedes zweiten Abschnitts 1122 ist in der ersten Aussparung 471 angeordnet bzw. aufgenommen. Zumindest ein Teil jedes zweiten Abschnitts 1122 überlappt bei einer Betrachtung in der z-Richtung mit der ersten Aussparung 471. Zumindest ein Teil jedes zweiten Abschnitts 1122 überlappt bei einer Betrachtung in der x-Richtung mit der ersten Aussparung 471.

**[0059]** Die zweite Aussparung 472 ist ausgehend von bzw. gegenüber der ersten Harzoberfläche 41 zu der zweiten Seite hin in der z-Richtung ausgespart. Die zweite Aussparung 472 ist zu der zweiten Seite hin in der x-Richtung offen und ist ausgehend von bzw. gegenüber der vierten Harzoberfläche 44 zu der ersten Seite hin in der x-Richtung ausgespart. In dem dargestellten Beispiel ist die zweite Aussparung 472 mit der fünften Harzoberfläche 45 und der sechsten Harzoberfläche 46 verbunden. Es ist jedoch möglich, dass die zweite Aussparung 472 nicht mit der fünften Harzoberfläche 45 und/oder der sechsten Harzoberfläche 46 verbunden ist. Zumindest ein Teil jedes fünften Abschnitts 1222 ist in der zweiten Aussparung 472 angeordnet bzw. aufgenommen. Zumindest ein Teil jedes fünften Abschnitts 1222 überlappt bei einer Betrachtung in der z-Richtung mit der zweiten Aussparung 472. Zumindest ein Teil jedes fünften Abschnitts 1222

überlappt bei einer Betrachtung in der x-Richtung mit der zweiten Aussparung 472. Zumindest ein Teil des achten Abschnitts 1322 ist in der zweiten Aussparung 472 angeordnet bzw. aufgenommen. Zumindest ein Teil des achten Abschnitts 1322 überlappt bei einer Betrachtung in der z-Richtung mit der zweiten Aussparung 472. Zumindest ein Teil des achten Abschnitts 1322 überlappt bei einer Betrachtung in der x-Richtung mit der zweiten Aussparung 472. Zumindest ein Teil des elften Abschnitts 1422 ist in der zweiten Aussparung 472 angeordnet bzw. aufgenommen. Zumindest ein Teil des elften Abschnitts 1422 überlappt bei einer Betrachtung in der z-Richtung mit der zweiten Aussparung 472. Zumindest ein Teil des elften Abschnitts 1422 überlappt bei einer Betrachtung in der x-Richtung mit der zweiten Aussparung 472.

**[0060]** Fig. 14 zeigt einen Verwendungszustand des Halbleiterbauteils A10. In diesem Anwendungsbeispiel ist das Halbleiterbauteil A10 oberflächenmontiert auf einer Leiterplatte 92. Mit anderen Worten, die zweiten Abschnitte 1122 der ersten Terminal-Abschnitte 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 sind elektrisch mit einem Verdrahtungsmuster bzw. Leitungsmuster („wiring pattern“) (nicht dargestellt) der Leiterplatte 92 verbunden, zum Beispiel durch Lot 921. Eine Wärmesenke 91 ist so angeordnet, dass sie der ersten Anschlussrückoberfläche 1112 des Die-Pad-Abschnitts 111 zugewandt ist. In dem dargestellten Beispiel ist zwischen der ersten Anschlussrückoberfläche 1112 und der Wärmesenke 91 ein Folienelement 919 vorgesehen. Das Folienelement 919 ist beispielsweise eine Isolierfolie („insulating sheet“).

**[0061]** Als Nächstes werden Vorteile des Halbleiterbauteils A10 beschrieben.

**[0062]** Wie in Fig. 14 gezeigt, ist die erste Anschlussrückoberfläche 1112 gegenüber der zweiten Harzoberfläche 42 freigelegt. Dadurch ist es möglich, die Wärmesenke 91 so anzuordnen, dass sie der ersten Anschlussrückoberfläche 1112 zugewandt ist, um beispielsweise Wärme von dem Halbleiterbauteil A10 an die Wärmesenke 91 abzuleiten bzw. abzuführen. Die zweiten Abschnitte 1122 sind auf der ersten Seite in der z-Richtung in Bezug auf die ersten Abschnitte 1121 angeordnet. So kann das Halbleiterbauteil A10 beispielsweise unter Verwendung der zweiten Abschnitte 1122 auf der Leiterplatte 92 oberflächenmontiert werden.

**[0063]** Bei einer Betrachtung in der z-Richtung überlappen die zweiten Abschnitte 1122 mit dem Dichtungsharz 40. Dadurch verringert sich der Betrag, um den sich die ersten Terminal-Abschnitte 112

über das Dichtungsharz 40 hinaus zu der ersten Seite in x-Richtung erstrecken. Infolgedessen kann die Montagefläche für die Montage des Halbleiterbauteils A10 reduziert werden. Des Weiteren können die großen Größen des Dichtungsharzes 40, des Die-Pad-Abschnitts 111, des Halbleiterelements 20 usw. in Bezug auf die zulässige Montagefläche gewährleistet werden.

**[0064]** Die fünften Abschnitte 1222, der achte Abschnitt 1322 und der elfte Abschnitt 1422 überlappen bei einer Betrachtung in der z-Richtung mit dem Dichtungsharz 40. Dadurch verringert sich der Betrag, um den sich der zweite Terminal-Abschnitt 122, der dritte Terminal-Abschnitt 132 und der vierte Terminal-Abschnitt 142 jeweils über das Dichtungsharz 40 hinaus zu der zweiten Seite in der x-Richtung erstrecken. Infolgedessen kann die Montagefläche für die Montage des Halbleiterbauteils A10 reduziert werden. Des Weiteren können die Größen des Dichtungsharzes 40, des Die-Pad-Abschnitts 111, des Halbleiterelements 20 usw. in Bezug auf die zulässige Montagefläche vergrößert werden.

**[0065]** Zumindest ein Teil jedes zweiten Abschnitts 1122 ist in der ersten Aussparung 471 angeordnet bzw. aufgenommen. Dies ermöglicht es, die Dimension bzw. Abmessung des Halbleiterbauteils A10 in der z-Richtung zu verringern. Zumindest ein Teil jedes der fünften Abschnitte 1222, des achten Abschnitts 1322 und des elften Abschnitts 1422 ist in der zweiten Aussparung 472 angeordnet bzw. aufgenommen. Dadurch ist es möglich, die Dimension bzw. Abmessung des Halbleiterbauteils A10 in der z-Richtung zu verringern.

**[0066]** In dem dargestellten Beispiel sind die zweiten Abschnitte 1122 gegenüber der x-Richtung geneigt, derart, dass sie bei Fortschreiten von den dritten Abschnitten 1123 hin zu der zweiten Seite in der x-Richtung, der zweiten Seite in der z-Richtung näher kommen. Infolgedessen sind, wenn das Halbleiterbauteil A10 auf der Leiterplatte 92 montiert ist, die Verbindungsabschnitte, an denen die zweiten Abschnitte 1122 und die dritten Abschnitte 1123 miteinander verbunden sind, am nächsten an der Leiterplatte 92 angeordnet. Selbst wenn der Neigungswinkel jedes zweiten Abschnitts 1122 aufgrund eines unvermeidbaren Fehlers oder dergleichen während des Herstellungsprozesses variiert wird, sind die Verbindungsabschnitte zwischen den zweiten Abschnitten 1122 und den dritten Abschnitten 1123 wahrscheinlich am nächsten an der Leiterplatte 92 angeordnet. Infolgedessen können die Montagelage („mounting posture“) des Halbleiterbauteils A10 in Bezug auf die Leiterplatte 92 und die Höhe des Halbleiterbauteils A10 von der Leiterplatte 92 in der z-Richtung konstanter gehalten werden.

**[0067]** In dem dargestellten Beispiel sind die fünften Abschnitte 1222, der achte Abschnitt 1322 und der elfte Abschnitt 1422 in der x-Richtung geneigt, derart, dass sie bei Fortschreiten von den sechsten Abschnitten 1223, dem neunten Abschnitt 1323 und dem zwölften Abschnitt 1423 in der x-Richtung, der ersten Seite in der z-Richtung näher kommen. Infolgedessen sind, wenn das Halbleiterbauteil A10 auf der Leiterplatte 92 montiert ist, die Verbindungsabschnitte, an denen die fünften Abschnitte 1222, der achte Abschnitt 1322 und der elfte Abschnitt 1422 mit den sechsten Abschnitten 1223, dem neunten Abschnitt 1323 und dem zwölften Abschnitt 1423 verbunden sind, am nächsten an der Leiterplatte 92 angeordnet. Selbst wenn der Neigungswinkel jedes der fünften Abschnitte 1222, des achten Abschnitts 1322 und des elften Abschnitts 1422 aufgrund eines unvermeidbaren Fehlers oder dergleichen während des Herstellungsprozesses variiert wird, sind die Verbindungsabschnitte, an denen die fünften Abschnitte 1222, der achte Abschnitt 1322 und der elfte Abschnitt 1422 mit den sechsten Abschnitten 1223, dem neunten Abschnitt 1323 und dem zwölften Abschnitt 1423 verbunden sind, wahrscheinlich am nächsten an der Leiterplatte 92 angeordnet. Infolgedessen können die Montagelage („mounting posture“) des Halbleiterbauteils A10 in Bezug auf die Leiterplatte 92 und die Höhe des Halbleiterbauteils A10 von der Leiterplatte 92 in der z-Richtung konstanter gehalten werden.

**[0068]** Der Die-Pad-Abschnitt 111 weist die ersten Terminal-Abschnitte 112 auf. Dadurch kann die Montagefestigkeit („mounting strength“) des Halbleiterbauteils A10 verbessert werden.

**[0069]** Die Größe jedes ersten Abschnitts 1121 in der y-Richtung ist kleiner als die des Die-Pad-Abschnitts 111 in der y-Richtung. Dies ermöglicht es dem Dichtungsharz 40, den ersten Anschluss 11 fester zu halten.

**[0070]** Der Die-Pad-Abschnitt 111 ist in der z-Richtung größer als jeder erste Abschnitt 1121. Dadurch ist es möglich, bei der Wärmeübertragung von dem Halbleiterelement 20 auf die erste Anschlussrückoberfläche 1112 Wärme auf eine größere Fläche bzw. einen größeren Bereich sowohl in der x-Richtung als auch in der y-Richtung zu übertragen. Somit kann ein größerer Bereich jedes ersten Abschnitts 1121 Wärme von dem Halbleiterelement 20 zu der Wärmesenke 91 oder dergleichen ableiten bzw. abführen, wodurch die Effizienz der Wärmeableitung verbessert wird.

**[0071]** Eine Oberfläche jedes ersten Abschnitts 1121 ist bündig mit der ersten Anschlussvorderoberfläche 1111. Dadurch ist es möglich, den Abstand von den ersten Abschnitten 1121 zu der zweiten Harzoberfläche 42 in der z-Richtung zu vergrößern,

wodurch die Interferenz zwischen der Wärmesenke 91, etc. und den ersten Terminal-Abschnitten 112 unterdrückt wird.

**[0072]** Die Fig. 15 bis 27 zeigen weitere Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung. In diesen Figuren sind Elemente, die denen der obigen Ausführungsform gleich oder ähnlich sind, mit den gleichen Bezugsziffern versehen wie in der obigen Ausführungsform. Die Konfigurationen der Elemente in jeder Variation und jeder Ausführungsform können beliebig kombiniert werden, solange die Kombination nicht zu technischen Widersprüchen führt.

Erste Variation der ersten Ausführungsform:

**[0073]** Die Fig. 15 und 16 zeigen eine erste Variation des Halbleiterbauteils A10. In einem Halbleiterbauteil A11 der vorliegenden Variation sind die zweiten Abschnitte 1122, die fünften Abschnitte 1222, der achte Abschnitt 1322 und der elfte Abschnitt 1422 auf der zweiten Seite in der z-Richtung (der Seite, der die erste Anschlussrückoberfläche 1112 zugewandt ist) in Bezug auf die erste Harzoberfläche 41 angeordnet. Mit anderen Worten überlappen alle zweiten Abschnitte 1122 bei einer Betrachtung in der x-Richtung mit der ersten Aussparung 471. Des Weiteren überlappen alle fünften Abschnitte 1222, der achte Abschnitt 1322 und der elfte Abschnitt 1422 bei einer Betrachtung in der x-Richtung mit der zweiten Aussparung 472. Die Enden der zweiten Abschnitte 1122, der fünften Abschnitte 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.

**[0074]** Gemäß der vorliegenden Variation ist das Halbleiterbauteil A11 oberflächenmontierbar und hat die gleichen Vorteile wie das Halbleiterbauteil A10. Die erste Harzoberfläche 41 steht gegenüber den zweiten Abschnitten 1122, den fünften Abschnitten 1222, dem achten Abschnitt 1322 und dem elften Abschnitt 1422 zu der ersten Seite hin in der z-Richtung um den Abstand Gz vor. Dementsprechend kann in einem Verwendungszustand des in Fig. 16 gezeigten Halbleiterbauteils A11 ein Drücken bzw. Anpressen der Wärmesenke 91 gegen das Halbleiterbauteil A11 die erste Harzoberfläche 41 leicht bzw. problemlos in Kontakt mit der Leiterplatte 92 bringen. Dadurch kann verhindert werden, dass die von der Wärmesenke 91 aufgebrauchte Kraft auf den ersten Anschluss 11, den zweiten Anschluss 12, den dritten Anschluss 13, den vierten Anschluss 14 und das Halbleiterelement 20 wirkt.

Zweite Variation der ersten Ausführungsform:

**[0075]** Die Fig. 17 und 18 zeigen eine zweite Variation des Halbleiterbauteils A10. Ein Halbleiterbauteil

A12 der vorliegenden Variation weist eine in dem Dichtungsharz 40 vorgesehene Nut 49 auf.

**[0076]** Die Nut 49 ist gegenüber der zweiten Harzoberfläche 42 in der z-Richtung ausgespart und erstreckt sich in der y-Richtung. Die Nut 49 reicht bis zur fünften Harzoberfläche 45 und der sechsten Harzoberfläche 46. Die Nut 49 ist zwischen der ersten Anschlussrückoberfläche 1112 und der vierten Harzoberfläche 44 angeordnet.

**[0077]** Gemäß der vorliegenden Variation ist das Halbleiterbauteil A12 oberflächenmontierbar und hat die gleichen Vorteile wie das Halbleiterbauteil A10. Das Dichtungsharz 40 ist mit der Nut 49 ausgebildet. Dadurch vergrößert sich der Abstand entlang der Oberfläche des Dichtungsharzes 40 (im Folgenden „Kriechstrecke“ bzw. „Kriechweg“ („creepage distance“)) von der ersten Anschlussrückoberfläche 1112 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).

Dritte Variation der ersten Ausführungsform:

**[0078]** Die Fig. 19 und 20 zeigen eine dritte Variation des Halbleiterbauteils A10. Ein Halbleiterbauteil A13 der vorliegenden Variation weist zwei in dem Dichtungsharz 40 vorgesehene Nuten 49 auf.

**[0079]** Die Nuten 49 erstrecken sich in der y-Richtung und reichen bis zu der fünften Harzoberfläche 45 und der sechsten Harzoberfläche 46. Die zwei Nuten 49 sind in der x-Richtung voneinander beabstandet.

**[0080]** Die vorliegende Variation ermöglicht ebenfalls eine Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A13 und bietet die gleichen Vorteile wie die vorstehenden Beispiele. Die zwei Nuten 49 können die Kriechstrecke bzw. den Kriechweg zwischen der ersten Anschlussrückoberfläche 1112 und jedem von den zweiten Terminal-Abschnitten 122, dem dritten Terminal-Abschnitt 132 und dem vierten Terminal-Abschnitt 142 weiter erhöhen. Wie aus der vorliegenden Variation ersichtlich ist, ist die Anzahl von Nuten 49 nicht besonders eingeschränkt.

Vierte Variation der ersten Ausführungsform:

**[0081]** Die Fig. 21 und 22 zeigen eine vierte Variation des Halbleiterbauteils A10. Ein Halbleiterbauteil A14 der vorliegenden Variation weist einen Vorsprung 48 für das Dichtungsharz 40 auf.

**[0082]** Der Vorsprung 48 steht gegenüber der zweiten Harzoberfläche 42 zu der zweiten Seite hin in der z-Richtung vor. Der Vorsprung 48 erstreckt sich in der y-Richtung und reicht bis zu der fünften Harz-

oberfläche 45 und der sechsten Harzoberfläche 46. In dem dargestellten Beispiel ist der Vorsprung 48 an einem Ende des Dichtungsharzes 40 auf der zweiten Seite in der x-Richtung angeordnet und ist in Kontakt mit der vierten Harzoberfläche 44.

**[0083]** Die vorliegende Variation ermöglicht ebenfalls eine Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A14. Der Vorsprung 48 kann die Kriechstrecke bzw. den Kriechweg zwischen der ersten Anschlussrückoberfläche 1112 und jedem von den zweiten Terminal-Abschnitten 122, dem dritten Terminal-Abschnitt 132 und dem vierten Terminal-Abschnitt 142 erhöhen.

Fünfte Variation der ersten Ausführungsform:

**[0084]** Die Fig. 23 und 24 zeigen eine fünfte Variation des Halbleiterbauteils A10. Ein Halbleiterbauteil A15 der vorliegenden Variation weist zwei Vorsprünge 48 für das Dichtungsharz 40 auf.

**[0085]** Die Vorsprünge 48 stehen zu der zweiten Seite hin in der z-Richtung vor. Die Vorsprünge 48 erstrecken sich in der y-Richtung und reichen bis zu der fünften Harzoberfläche 45 und der sechsten Harzoberfläche 46. Die zwei Vorsprünge 48 sind mit der ersten Anschlussrückoberfläche 1112 dazwischen in der x-Richtung voneinander beabstandet. Einer der Vorsprünge 48 ist in Kontakt mit der vierten Harzoberfläche 44. Der andere Vorsprung 48 ist in Kontakt mit der dritten Harzoberfläche 43.

**[0086]** Die vorliegende Variation ermöglicht ebenfalls eine Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A15. Des Weiteren kann mit den zwei Vorsprüngen 48 ein externes Objekt in Bezug auf die Elemente des Halbleiterbauteils A15, wie die erste Anschlussrückoberfläche 1112, genauer positioniert werden. Wie aus der vorliegenden Variation ersichtlich ist, ist die Anzahl der Vorsprünge 48 nicht besonders eingeschränkt.

Zweite Ausführungsform:

**[0087]** Fig. 25 zeigt ein Halbleiterbauteil gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Ein Halbleiterbauteil A20 in der vorliegenden Ausführungsform unterscheidet sich von dem Halbleiterbauteil in der vorhergehenden Ausführungsform dadurch, dass das Dichtungsharz 40 nicht die erste Aussparung 471 oder die zweite Aussparung 472 aufweist.

**[0088]** In der vorliegenden Ausführungsform ist die zweite Harzoberfläche 42 mit der dritten Harzoberfläche 43 und der vierten Harzoberfläche 44 verbunden. Bei einer Betrachtung in der z-Richtung überlappt ein Teil jedes der zweiten Abschnitte 1122, der fünften Abschnitte 1222, des achten Abschnitts 1322

und des elften Abschnitts 1422 mit der zweiten Harzoberfläche 42. Die zweiten Abschnitte 1122, die fünften Abschnitte 1222, der achte Abschnitt 1322 und der elfte Abschnitt 1422 sind auf der ersten Seite in der z-Richtung in Bezug auf die zweite Harzoberfläche 42 angeordnet. Die zweiten Abschnitte 1122, die fünften Abschnitte 1222, der achte Abschnitt 1322 und der elfte Abschnitt 1422 überlappen bei einer Betrachtung in der x-Richtung nicht mit dem Dichtungsharz 40.

**[0089]** Die vorliegende Ausführungsform ermöglicht ebenfalls eine Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A20. Des Weiteren kann, da bei einer Betrachtung in der z-Richtung ein Teil jedes der zweiten Abschnitte 1122, der fünften Abschnitte 1222, des achten Abschnitts 1322 und des elften Abschnitts 1422 mit dem Dichtungsharz 40 überlappt, die Montagefläche des Halbleiterbauteils A20 in der x-Richtung verringert werden.

#### Dritte Ausführungsform:

**[0090]** Fig. 26 zeigt ein Halbleiterbauteil gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Ein Halbleiterbauteil A30 gemäß der vorliegenden Ausführungsform weist keines der vorstehend beschriebenen Verbindungselemente 31, 32 und 33 auf.

**[0091]** In der vorliegenden Ausführungsform ist die zweite Anschlussrückoberfläche 1212 des Pad-Abschnitts 121 des zweiten Anschlusses 12 elektrisch mit der ersten Elektrode 201 des Halbleiterelements 20 verbunden. Die dritte Anschlussrückoberfläche 1312 des Pad-Abschnitts 131 des dritten Anschlusses 13 ist elektrisch mit der dritten Elektrode 203 des Halbleiterelements 20 verbunden. Die vierte Anschlussrückoberfläche 1412 des Pad-Abschnitts 141 des vierten Anschlusses 14 ist elektrisch mit der ersten Elektrode 201 des Halbleiterelements 20 verbunden.

**[0092]** Die vorliegende Ausführungsform ermöglicht ebenfalls eine Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A30. Wie aus der vorliegenden Ausführungsform ersichtlich ist, können der zweite Anschluss 12, der dritte Anschluss 13 und der vierte Anschluss 14 auf verschiedene Weise elektrisch mit dem Halbleiterelement 20 verbunden sein.

#### Vierte Ausführungsform:

**[0093]** Fig. 27 zeigt ein Halbleiterbauteil gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. Ein Halbleiterbauteil A40 in der vorliegenden Ausführungsform unterscheidet sich von denen in den vorhergehenden Ausführungsformen durch die Konfiguration des ersten Anschlusses 11.

**[0094]** Der erste Anschluss 11 der vorliegenden Ausführungsform ist derart ausgebildet, dass der Die-Pad-Abschnitt 111 und jeder der ersten Abschnitte 1121 in der z-Richtung die gleiche (oder im Wesentlichen die gleiche) Größe haben. Der erste Anschluss 11 weist einen Verbindungsabschnitt 113 auf. Der Verbindungsabschnitt 113 verbindet den Die-Pad-Abschnitt 111 und die ersten Abschnitte 1121 der ersten Terminal-Abschnitte 112 miteinander. Die ersten Abschnitte 1121 durchdringen bzw. durchqueren die dritte Harzoberfläche 43 und sind von der zweiten Harzoberfläche 42 auf der ersten Seite in der z-Richtung beabstandet. In der vorliegenden Ausführungsform unterscheidet sich die Position der ersten Anschlussvorderoberfläche 1111 in der z-Richtung von der Position der Oberfläche jedes ersten Abschnitts 1121, die der ersten Seite in der z-Richtung zugewandt ist, und den Positionen der zweiten Anschlussvorderoberfläche 1211, der dritten Anschlussvorderoberfläche 1311 und der vierten Anschlussvorderoberfläche 1411 in der z-Richtung.

**[0095]** Die vorliegende Ausführungsform ermöglicht ebenfalls eine Oberflächenmontage des Halbleiterbauteils A40. Wie aus der vorliegenden Ausführungsform ersichtlich ist, ist die Beziehung zwischen der Größe des Die-Pad-Abschnitts 111 in der z-Richtung und der Größe jedes ersten Abschnitts 1121 in der z-Richtung nicht besonders eingeschränkt.

**[0096]** Das Halbleiterbauteil gemäß der vorliegenden Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen eingeschränkt. Verschiedene Design-Änderungen können an den spezifischen Konfigurationen der Elemente des Halbleiterbauteils gemäß der vorliegenden Erfindung vorgenommen werden. Die vorliegende Offenbarung umfasst die in den nachstehenden Klauseln beschriebenen Ausführungsformen.

#### Klausel 1.

**[0097]** Halbleiterbauteil, aufweisend:

ein Halbleiterelement;

einen ersten Anschluss mit einem Die-Pad-Abschnitt und einem ersten Terminal-Abschnitt, wobei der Die-Pad-Abschnitt eine erste Anschlussvorderoberfläche, die einer ersten Seite in einer Dickenrichtung zugewandt ist und auf der das Halbleiterelement montiert ist, und eine erste Anschlussrückoberfläche, die einer zweiten Seite in der Dickenrichtung zugewandt ist, aufweist; und

ein Dichtungsharz 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 Dichtungsharz das Halbleiterelement und einen Abschnitt des Die-Pad-Abschnitts bedeckt,

wobei die erste Anschlussrückoberfläche gegenüber der zweiten Harzoberfläche freigelegt ist,

der erste Terminal-Abschnitt einen ersten Abschnitt, der sich ausgehend von der dritten Harzoberfläche nach außen hin zu der ersten Seite in der ersten Richtung erstreckt, einen zweiten Abschnitt, der auf der ersten Seite in der Dickenrichtung in Bezug auf den ersten Abschnitt angeordnet ist und zum Montieren verwendet wird, und einen dritten Abschnitt, der zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt angeordnet ist, aufweist, und

der zweite Abschnitt mit dem Dichtungsharz bei einer Betrachtung in der Dickenrichtung überlappt.

Klausel 2.

**[0098]** Halbleiterbauteil nach Klausel 1, wobei sich der zweite Abschnitt ausgehend von dem dritten Abschnitt hin zu einer zweiten Seite in der ersten Richtung erstreckt.

Klausel 3.

**[0099]** Halbleiterbauteil nach Klausel 1 oder 2, wobei sich der dritte Abschnitt ausgehend von dem ersten Abschnitt hin zu der ersten Seite in der Dickenrichtung erstreckt.

Klausel 4.

**[0100]** Halbleiterbauteil nach einer der Klauseln 1 bis 3, wobei die erste Anschlussrückoberfläche mit der zweiten Harzoberfläche bündig ist.

Klausel 5.

**[0101]** Halbleiterbauteil nach einer der Klauseln 1 bis 4, wobei das Dichtungsharz eine erste Aussparung aufweist, die gegenüber der ersten Harzoberfläche in der Dickenrichtung ausgespart ist und zu der ersten Seite hin in der ersten Richtung offen ist, und zumindest ein Teil des zweiten Abschnitts in der ersten Aussparung angeordnet bzw. aufgenommen ist.

Klausel 6.

**[0102]** Halbleiterbauteil nach einer der Klauseln 1 bis 4, wobei bei einer Betrachtung in der Dickenrichtung zumindest ein Teil des zweiten Abschnitts mit der zweiten Harzoberfläche überlappt.

Klausel 7.

**[0103]** Halbleiterbauteil nach einer der Klauseln 1 bis 6, wobei der Die-Pad-Abschnitt größer ist als der erste Abschnitt des ersten Terminal-Abschnitts in der Dickenrichtung.

Klausel 8.

**[0104]** Halbleiterbauteil nach Klausel 7, wobei eine Seite des ersten Abschnitts mit der ersten Anschlussvorderoberfläche bündig ist.

Klausel 9.

**[0105]** Halbleiterbauteil nach einer der Klauseln 1 bis 8, des Weiteren aufweisend:

ein Verbindungselement, das mit dem Halbleiterelement verbunden ist; und

einen zweiten Anschluss, der auf der zweiten Seite in der ersten Richtung in Bezug auf den ersten Anschluss angeordnet ist und einen Pad-Abschnitt, der eine zweite Anschlussvorderoberfläche aufweist, die der ersten Seite in der Dickenrichtung zugewandt ist, aufweist,

wobei das Verbindungselement mit der zweiten Anschlussvorderoberfläche verbunden ist.

Klausel 10.

**[0106]** Halbleiterbauteil nach Klausel 9, wobei das Dichtungsharz eine vierte Harzoberfläche aufweist, die der zweiten Seite in der ersten Richtung zugewandt ist,

der zweite Anschluss einen zweiten Terminal-Abschnitt aufweist, der einen vierten Abschnitt, der sich ausgehend von der vierten Harzoberfläche nach außen hin zu der zweiten Seite in der ersten Richtung erstreckt, einen fünften Abschnitt, der auf der ersten Seite in der Dickenrichtung in Bezug auf den vierten Abschnitt angeordnet ist und zum Montieren verwendet wird, und einen sechsten Abschnitt, der zwischen dem vierten Abschnitt und dem fünften Abschnitt angeordnet ist, aufweist, und der fünfte Abschnitt mit dem Dichtungsharz bei einer Betrachtung in der Dickenrichtung überlappt.

Klausel 11.

**[0107]** Halbleiterbauteil nach Klausel 10, wobei sich der fünfte Abschnitt ausgehend von dem sechsten Abschnitt hin zu der ersten Seite in der ersten Richtung erstreckt.

Klausel 12.

**[0108]** Halbleiterbauteil nach Klausel 10 oder 11, wobei sich der sechste Abschnitt ausgehend von

dem vierten Abschnitt hin zu der ersten Seite in der Dickenrichtung erstreckt.

#### Klausel 13.

**[0109]** Halbleiterbauteil nach einer der Klauseln 10 bis 12, wobei das Dichtungsharz eine zweite Aussparung aufweist, die gegenüber der ersten Harzoberfläche in der Dickenrichtung ausgespart ist und zu der zweiten Seite hin in der ersten Richtung offen ist, und zumindest ein Teil des fünften Abschnitts in der zweiten Aussparung angeordnet bzw. aufgenommen ist.

#### Klausel 14.

**[0110]** Halbleiterbauteil nach einer der Klauseln 10 bis 12, wobei bei einer Betrachtung in der Dickenrichtung zumindest ein Teil des fünften Abschnitts mit der zweiten Harzoberfläche überlappt.

#### Klausel 15.

**[0111]** Halbleiterbauteil nach einer der Klauseln 10 bis 14, wobei die erste Anschlussvorderoberfläche und die zweite Anschlussvorderoberfläche an einer gleichen Position in der Dickenrichtung angeordnet sind.

#### Klausel 16.

**[0112]** Halbleiterbauteil nach einer der Klauseln 1 bis 15, wobei das Dichtungsharz eine Nut aufweist, die gegenüber der zweiten Harzoberfläche in der Dickenrichtung ausgespart ist.

#### Klausel 17.

**[0113]** Halbleiterbauteil nach einer der Klauseln 1 bis 16, wobei das Dichtungsharz einen Vorsprung aufweist, der gegenüber der zweiten Harzoberfläche in der Dickenrichtung vorsteht.

### BEZUGSZEICHENLISTE

**[0114]** A10, A11, A12, A13, A14, A15, A20, A30, A40: Halbleiterbauteil 10: Leitfähiges Element 11: Erster Anschluss 12: Zweiter Anschluss 13: Dritter Anschluss 14: Vierter Anschluss 20: Halbleiterelement 29: Bondschicht 30: Halbleiterelement 31: Verbindungselement 32: Verbindungselement 33: Verbindungselement 40: Dichtungsharz („sealing resin“) 41: Erste Harzoberfläche 42: Zweite Harzoberfläche 43: Dritte Harzoberfläche 44: Vierte Harzoberfläche 45: Fünfte Harzoberfläche 46: Sechste Harzoberfläche 48: Vorsprung 49: Nut 52: Harzrückoberfläche 91: Wärmesenke bzw. Kühl-

körper („heat sink“)

92: Leiterplatte 111: Die-Pad-Abschnitt 112: Erster Terminal-Abschnitt 113: Verbindungsabschnitt 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 471: Erste Aussparung 472: Zweite Aussparung 919: Folienelement („sheet member“) 921: Lot 1111: Erste Anschlussvorderoberfläche 1112: Erste Anschlussrückoberfläche 1113: Erste Anschlussseitenoberfläche 1114: Erste Zwischenoberfläche 1121: Erster Abschnitt 1122: Zweiter Abschnitt 1123: Dritter Abschnitt 1211: Zweite Anschlussvorderoberfläche 1212: Zweite Anschlussrückoberfläche 1221: Vierter Abschnitt 1222: Fünfter Abschnitt 1223: Sechster Abschnitt 1311: Dritte Anschlussvorderoberfläche 1312: Dritte Anschlussrückoberfläche 1321: Siebter Abschnitt 1322: Achter Abschnitt 1323: Neunter Abschnitt 1411: Vierte Anschlussvorderoberfläche 1412: Vierte Anschlussrückoberfläche 1421: Zehnter Abschnitt 1422: Elfter Abschnitt 1423: Zwölfter Abschnitt  
Gz: Abstand

### Patentansprüche

1. Halbleiterbauteil, aufweisend:  
ein Halbleiterelement;  
einen ersten Anschluss mit einem Die-Pad-Abschnitt und einem ersten Terminal-Abschnitt, wobei der Die-Pad-Abschnitt eine erste Anschlussvorderoberfläche, die einer ersten Seite in einer Dickenrichtung zugewandt ist und auf der das Halbleiterelement montiert ist, und eine erste Anschlussrückoberfläche, die einer zweiten Seite in der Dickenrichtung zugewandt ist, aufweist; und  
ein Dichtungsharz 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 Dichtungsharz das Halbleiterelement und einen Abschnitt des Die-Pad-Abschnitts bedeckt,  
wobei die erste Anschlussrückoberfläche gegenüber der zweiten Harzoberfläche freigelegt ist,  
der erste Terminal-Abschnitt einen ersten Abschnitt, der sich ausgehend von der dritten Harzoberfläche nach außen hin zu der ersten Seite in der ersten Richtung erstreckt, einen zweiten Abschnitt, der auf der ersten Seite in der Dickenrichtung in Bezug auf den ersten Abschnitt angeordnet ist und zum Montieren verwendet wird, und einen dritten Abschnitt, der zwischen dem ersten Abschnitt und

dem zweiten Abschnitt angeordnet ist, aufweist, und der zweite Abschnitt mit dem Dichtungsharz bei einer Betrachtung in der Dickenrichtung überlappt.

2. Halbleiterbauteil nach Anspruch 1, wobei sich der zweite Abschnitt ausgehend von dem dritten Abschnitt hin zu einer zweiten Seite in der ersten Richtung erstreckt.

3. Halbleiterbauteil nach Anspruch 1 oder 2, wobei sich der dritte Abschnitt ausgehend von dem ersten Abschnitt hin zu der ersten Seite in der Dickenrichtung erstreckt.

4. Halbleiterbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die erste Anschlussrückoberfläche mit der zweiten Harzoberfläche bündig ist.

5. Halbleiterbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Dichtungsharz eine erste Aussparung aufweist, die gegenüber der ersten Harzoberfläche in der Dickenrichtung ausgespart ist und zu der ersten Seite hin in der ersten Richtung offen ist, und zumindest ein Teil des zweiten Abschnitts in der ersten Aussparung angeordnet ist.

6. Halbleiterbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei bei einer Betrachtung in der Dickenrichtung zumindest ein Teil des zweiten Abschnitts mit der zweiten Harzoberfläche überlappt.

7. Halbleiterbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Die-Pad-Abschnitt größer ist als der erste Abschnitt des ersten Terminal-Abschnitts in der Dickenrichtung.

8. Halbleiterbauteil nach Anspruch 7, wobei eine Seite des ersten Abschnitts mit der ersten Anschlussvorderoberfläche bündig ist.

9. Halbleiterbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, des Weiteren aufweisend:  
ein Verbindungselement, das mit dem Halbleiterelement verbunden ist; und  
einen zweiten Anschluss, der auf der zweiten Seite in der ersten Richtung in Bezug auf den ersten Anschluss angeordnet ist und einen Pad-Abschnitt, der eine zweite Anschlussvorderoberfläche aufweist, die der ersten Seite in der Dickenrichtung zugewandt ist, aufweist,  
wobei das Verbindungselement mit der zweiten Anschlussvorderoberfläche verbunden ist.

10. Halbleiterbauteil nach Anspruch 9, wobei das Dichtungsharz eine vierte Harzoberfläche aufweist, die der zweiten Seite in der ersten Richtung zugewandt ist,  
der zweite Anschluss einen zweiten Terminal-Abschnitt aufweist, der einen vierten Abschnitt, der

sich ausgehend von der vierten Harzoberfläche nach außen hin zu der zweiten Seite in der ersten Richtung erstreckt, einen fünften Abschnitt, der auf der ersten Seite in der Dickenrichtung in Bezug auf den vierten Abschnitt angeordnet ist und zum Montieren verwendet wird, und einen sechsten Abschnitt, der zwischen dem vierten Abschnitt und dem fünften Abschnitt angeordnet ist, aufweist, und der fünfte Abschnitt mit dem Dichtungsharz bei einer Betrachtung in der Dickenrichtung überlappt.

11. Halbleiterbauteil nach Anspruch 10, wobei sich der fünfte Abschnitt ausgehend von dem sechsten Abschnitt hin zu der ersten Seite in der ersten Richtung erstreckt.

12. Halbleiterbauteil nach Anspruch 10 oder 11, wobei sich der sechste Abschnitt ausgehend von dem vierten Abschnitt hin zu der ersten Seite in der Dickenrichtung erstreckt.

13. Halbleiterbauteil nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei das Dichtungsharz eine zweite Aussparung aufweist, die gegenüber der ersten Harzoberfläche in der Dickenrichtung ausgespart ist und zu der zweiten Seite hin in der ersten Richtung offen ist, und zumindest ein Teil des fünften Abschnitts in der zweiten Aussparung angeordnet ist.

14. Halbleiterbauteil nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei bei einer Betrachtung in der Dickenrichtung zumindest ein Teil des fünften Abschnitts mit der zweiten Harzoberfläche überlappt.

15. Halbleiterbauteil nach einem der Ansprüche 10 bis 14, wobei die erste Anschlussvorderoberfläche und die zweite Anschlussvorderoberfläche an einer gleichen Position in der Dickenrichtung angeordnet sind.

16. Halbleiterbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei das Dichtungsharz eine Nut aufweist, die gegenüber der zweiten Harzoberfläche in der Dickenrichtung ausgespart ist.

17. Halbleiterbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei das Dichtungsharz einen Vorsprung aufweist, der gegenüber der zweiten Harzoberfläche in der Dickenrichtung vorsteht.

Es folgen 15 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

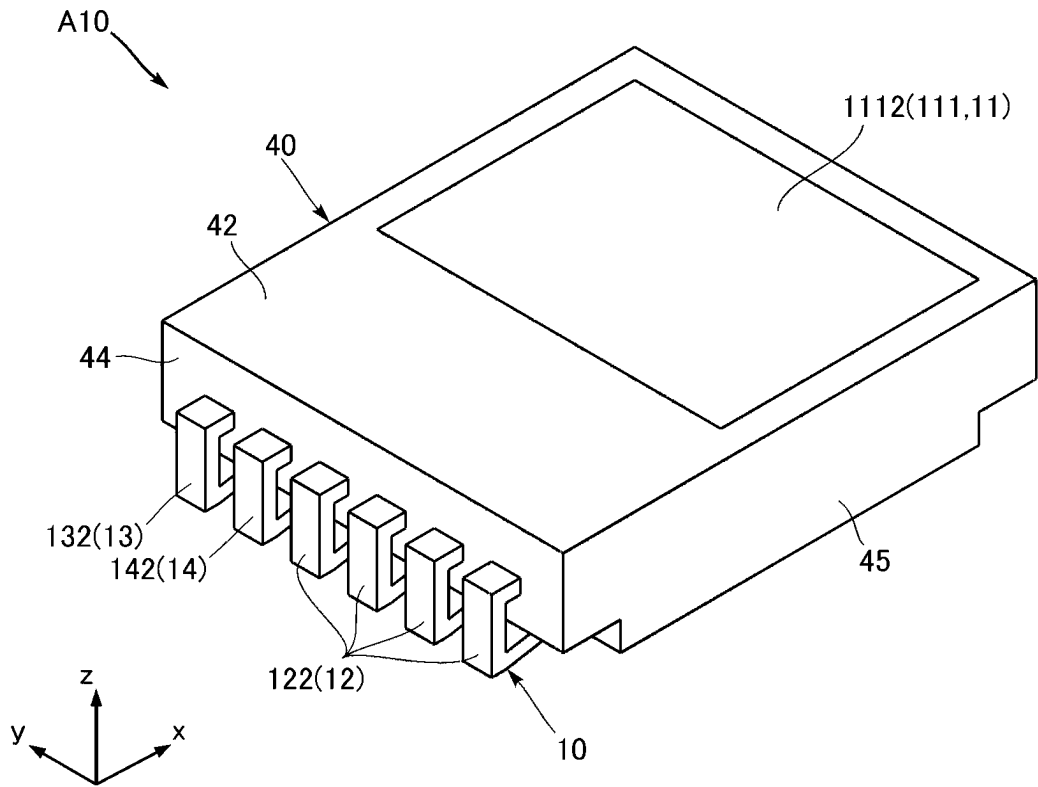


FIG.2

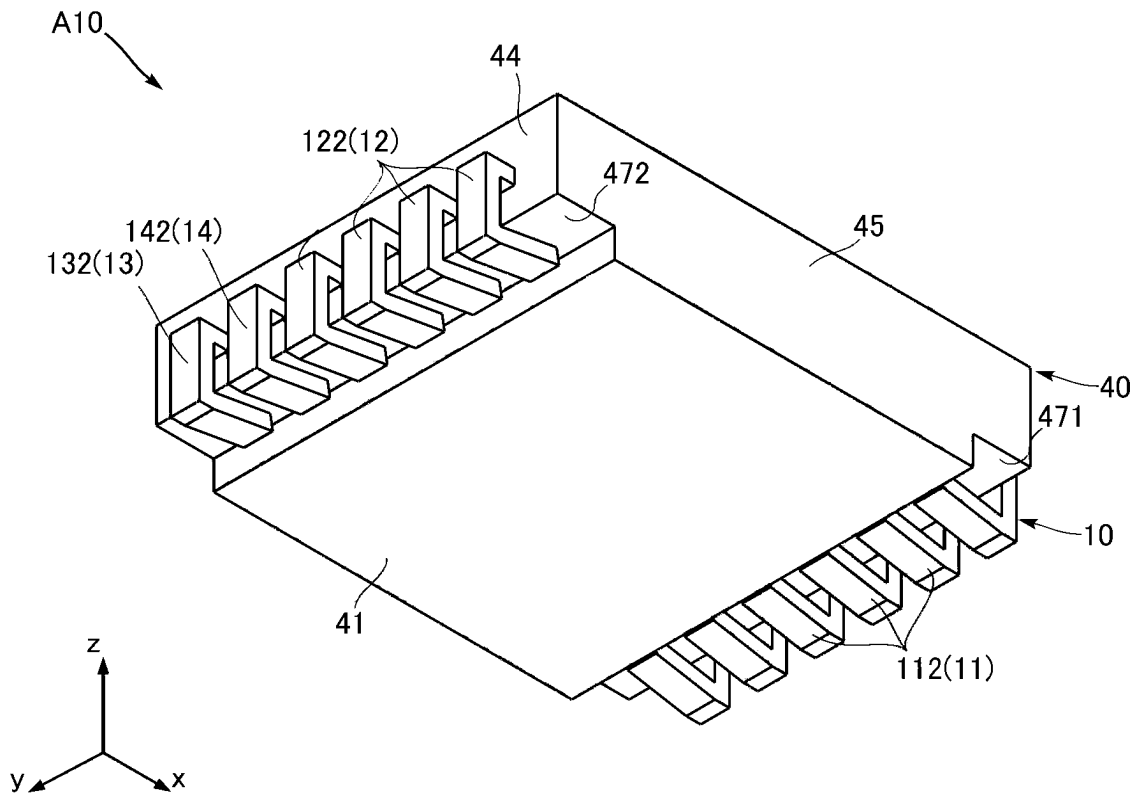


FIG.3

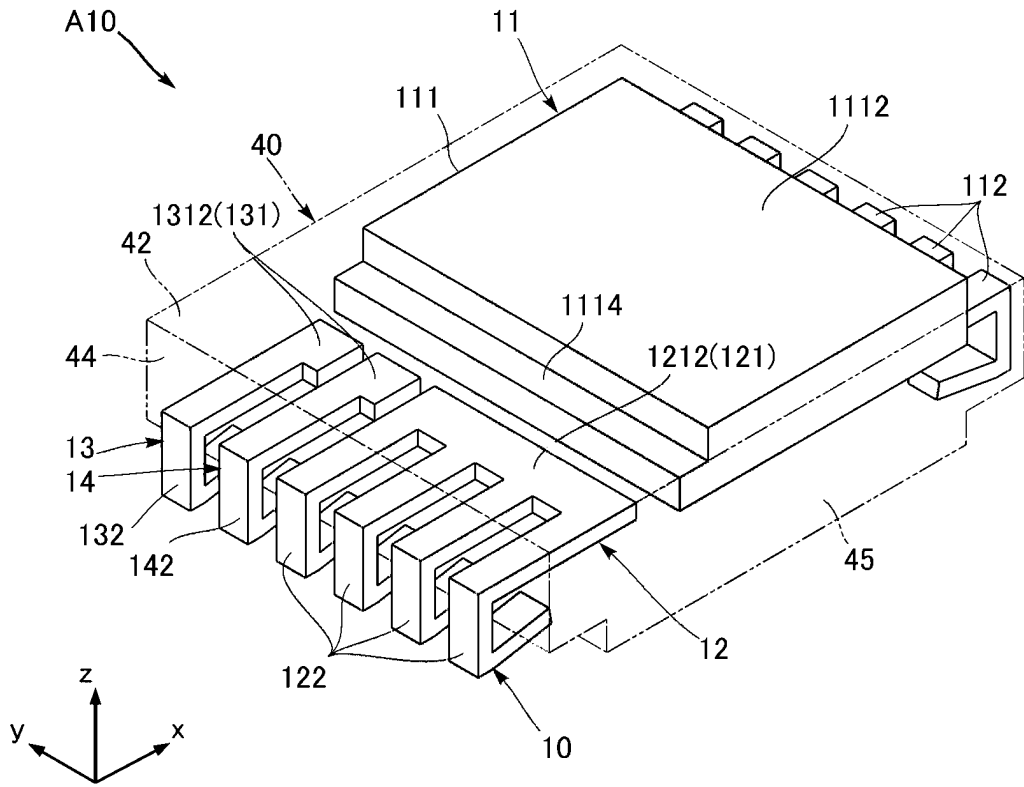


FIG.4

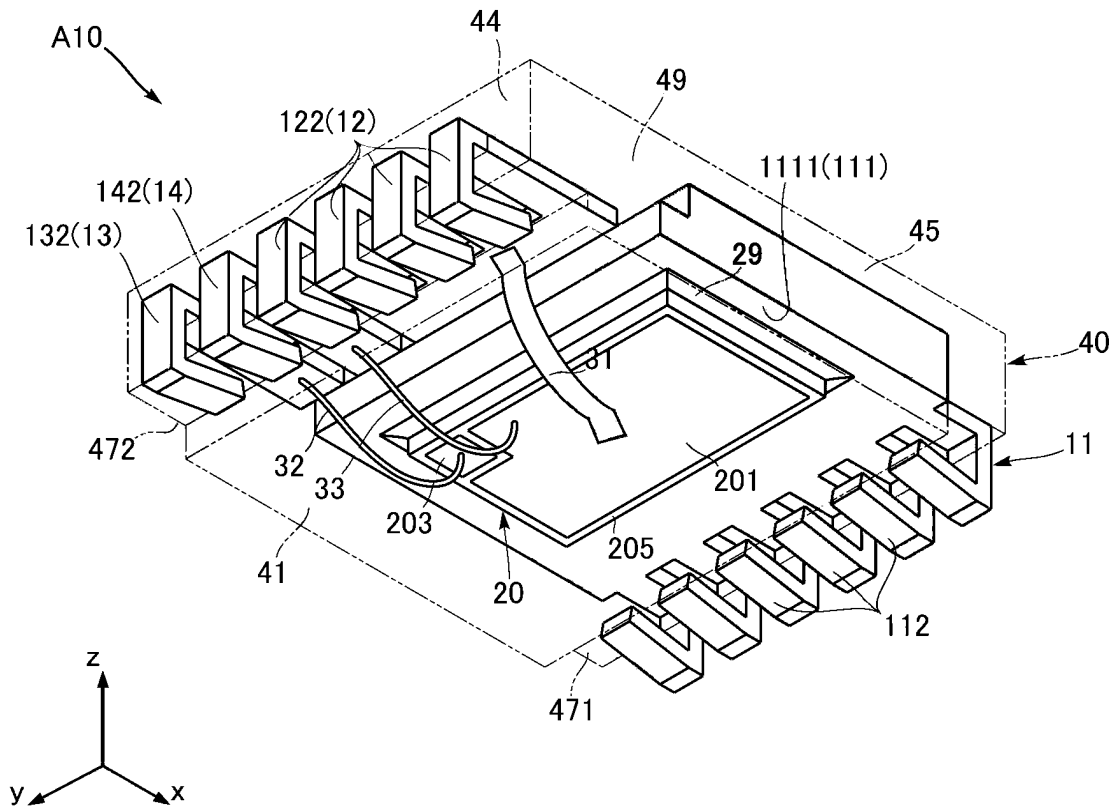


FIG.5

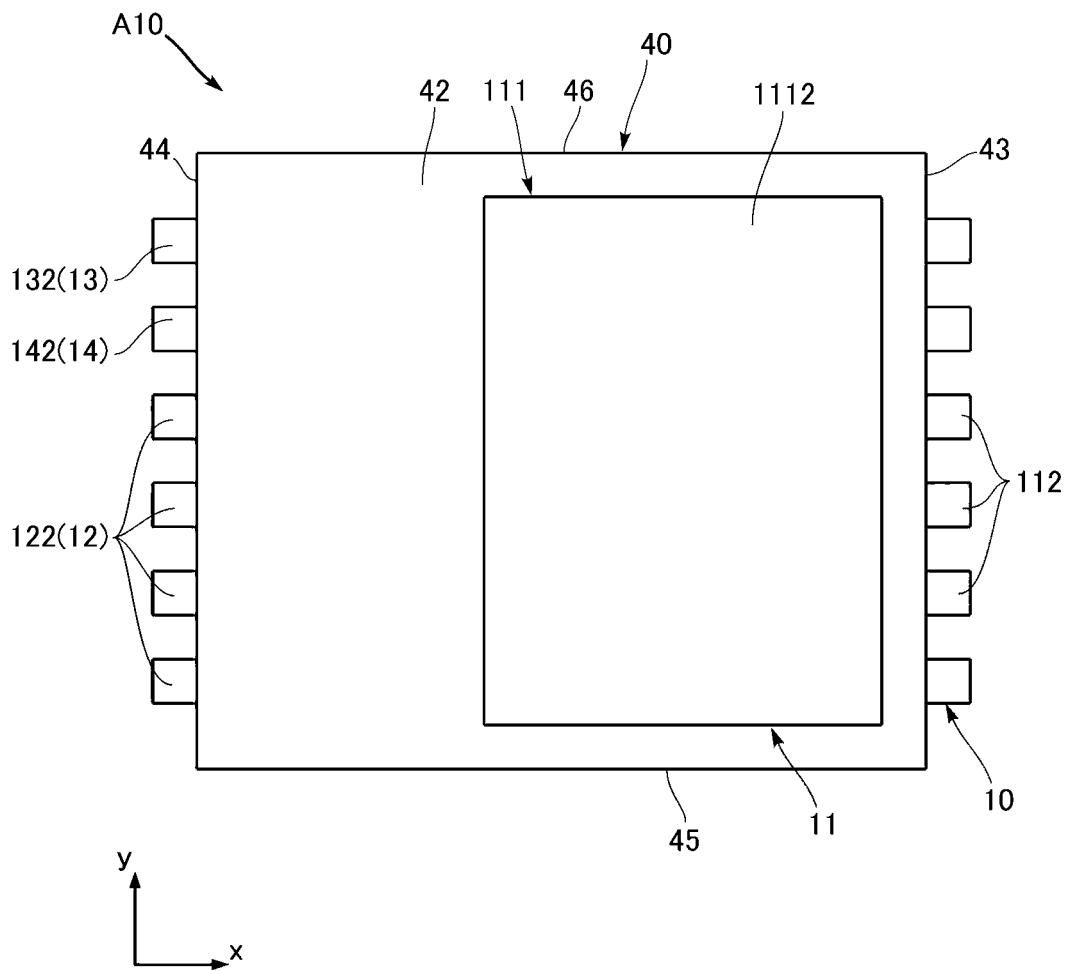


FIG.6

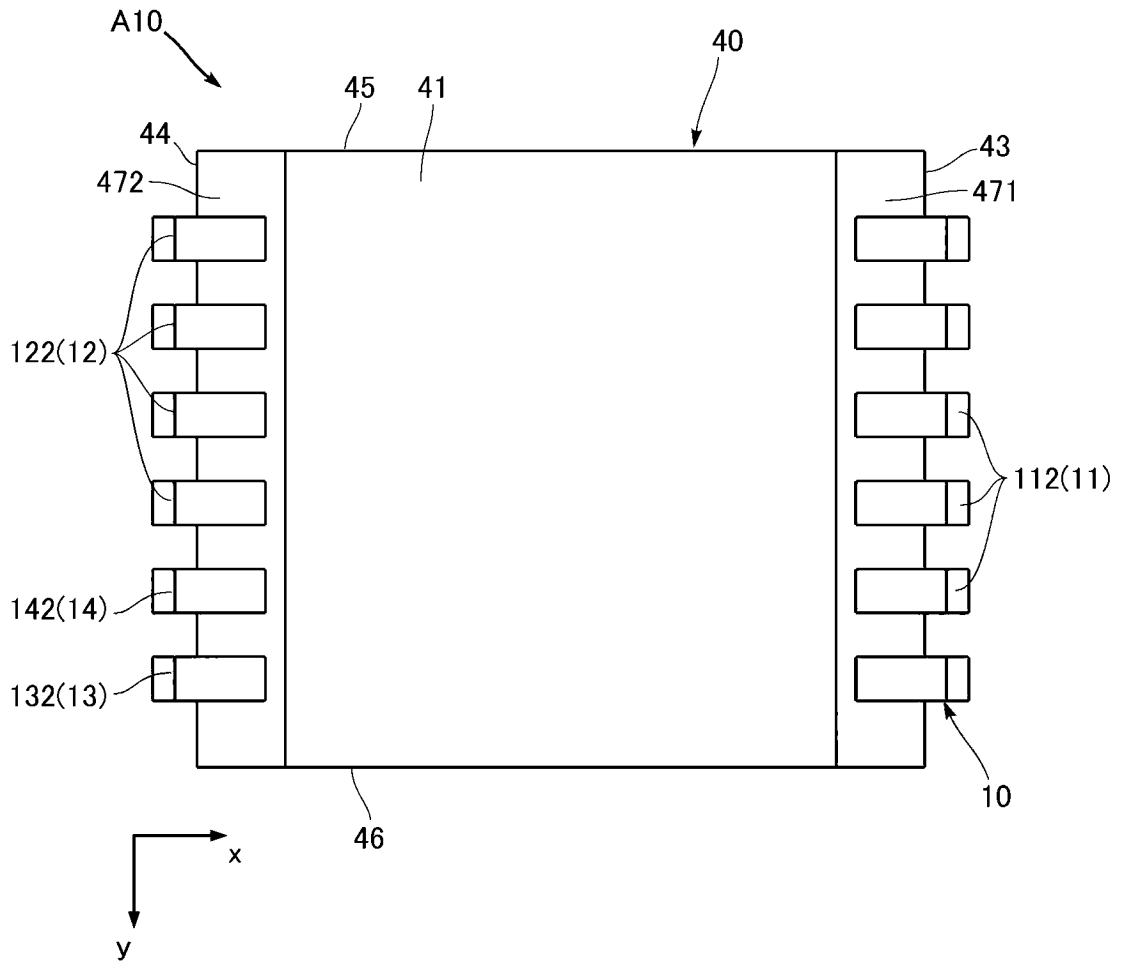


FIG.7

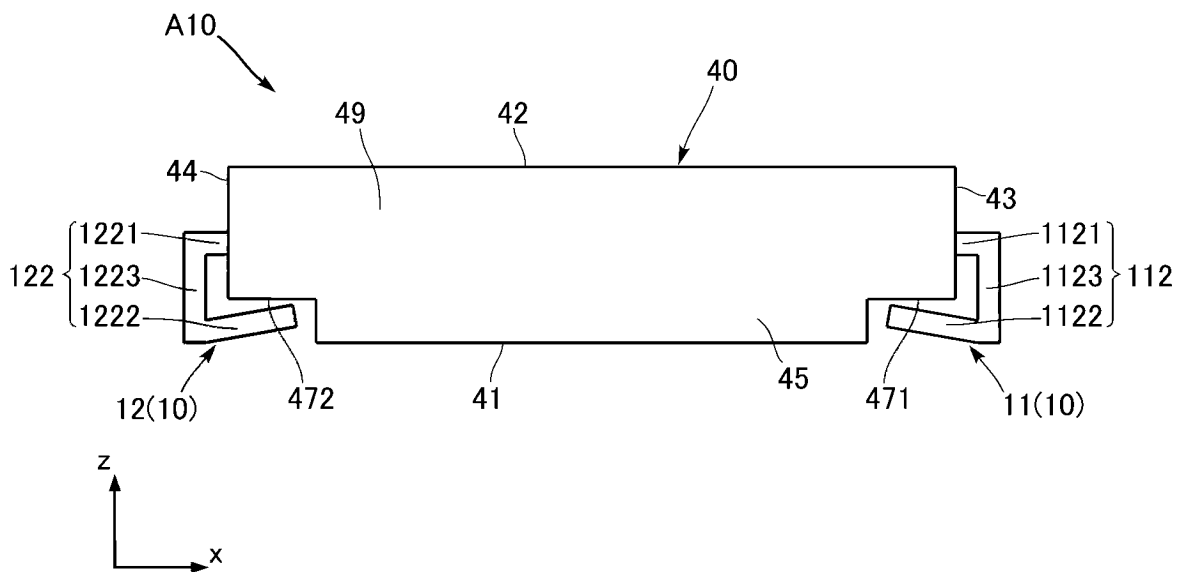


FIG.8

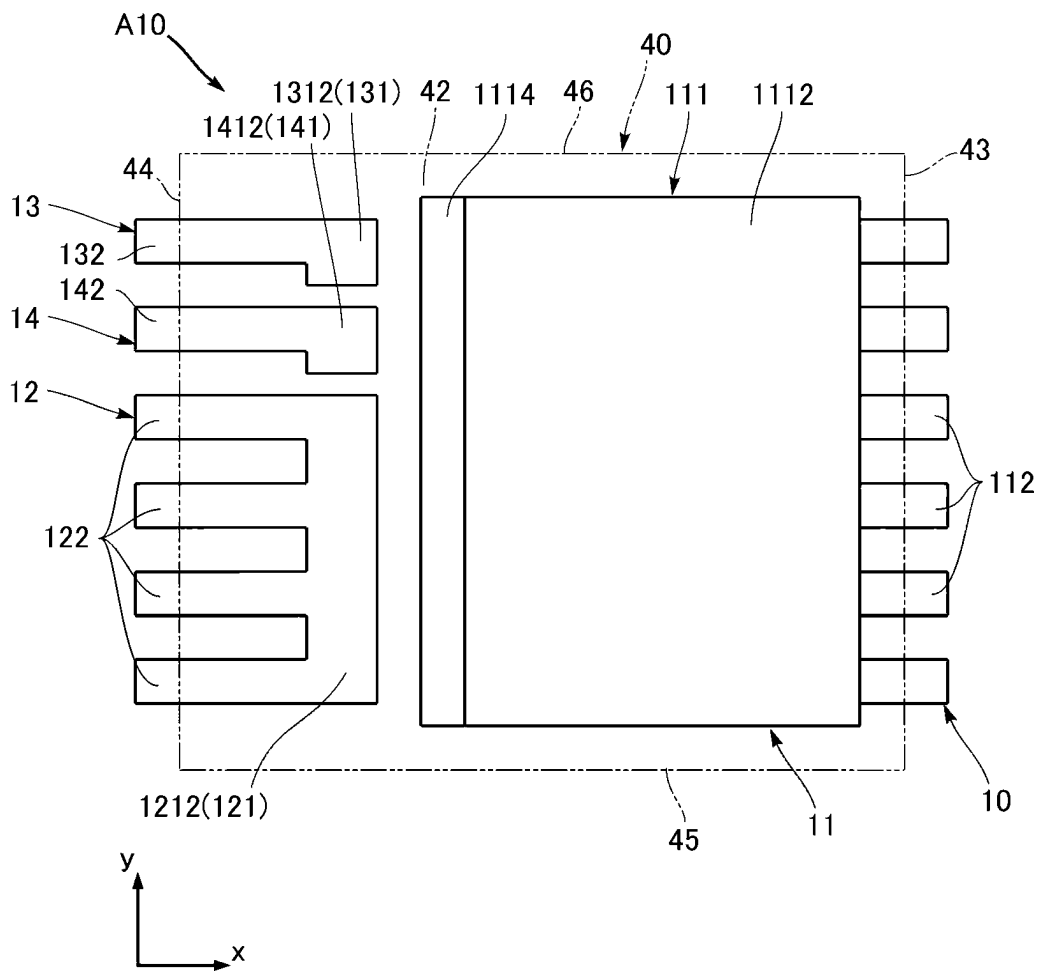


FIG.9

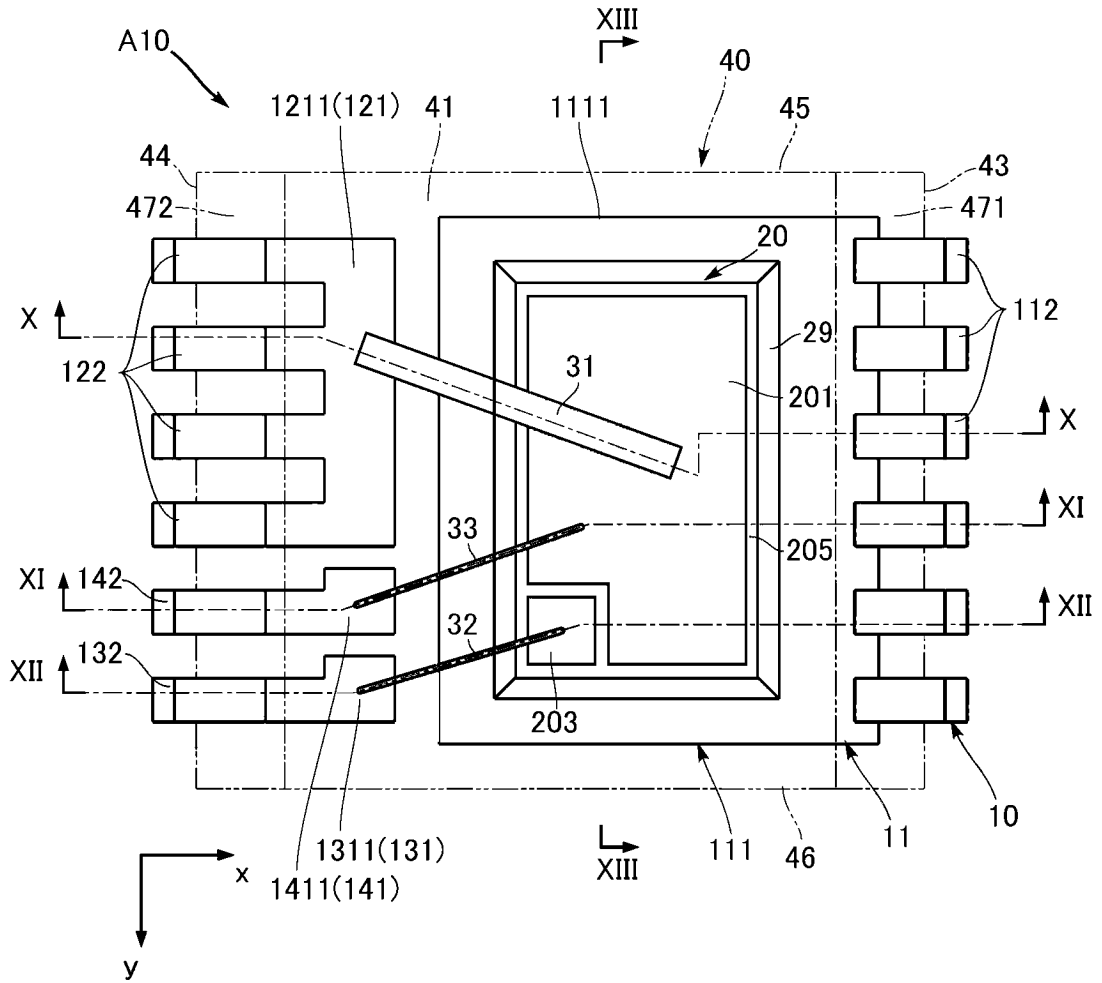


FIG.10

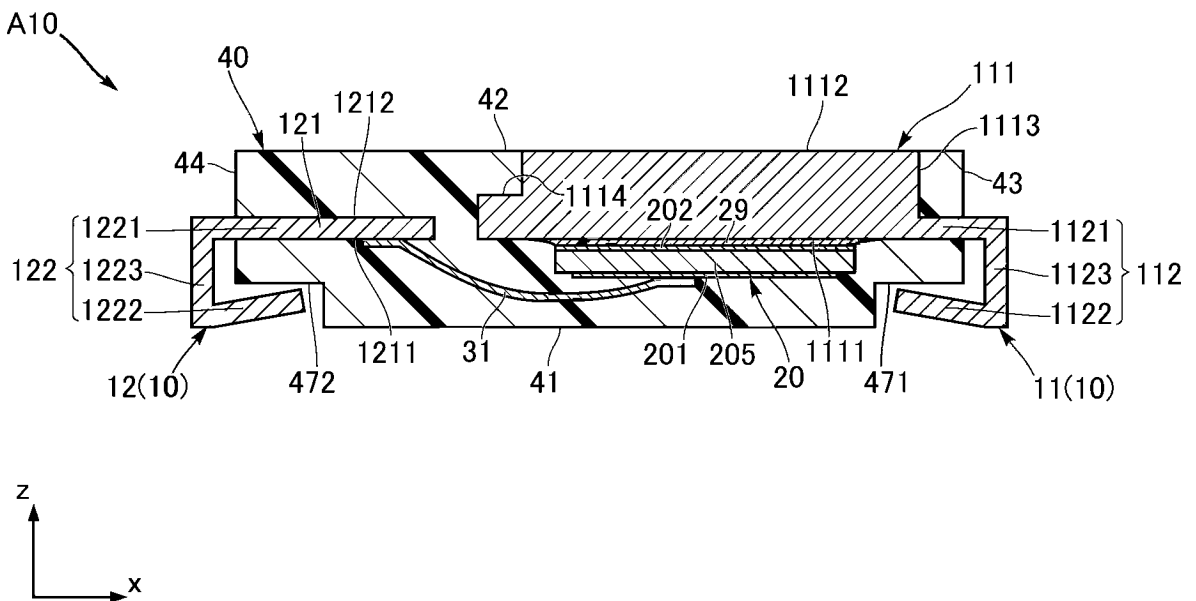


FIG.11

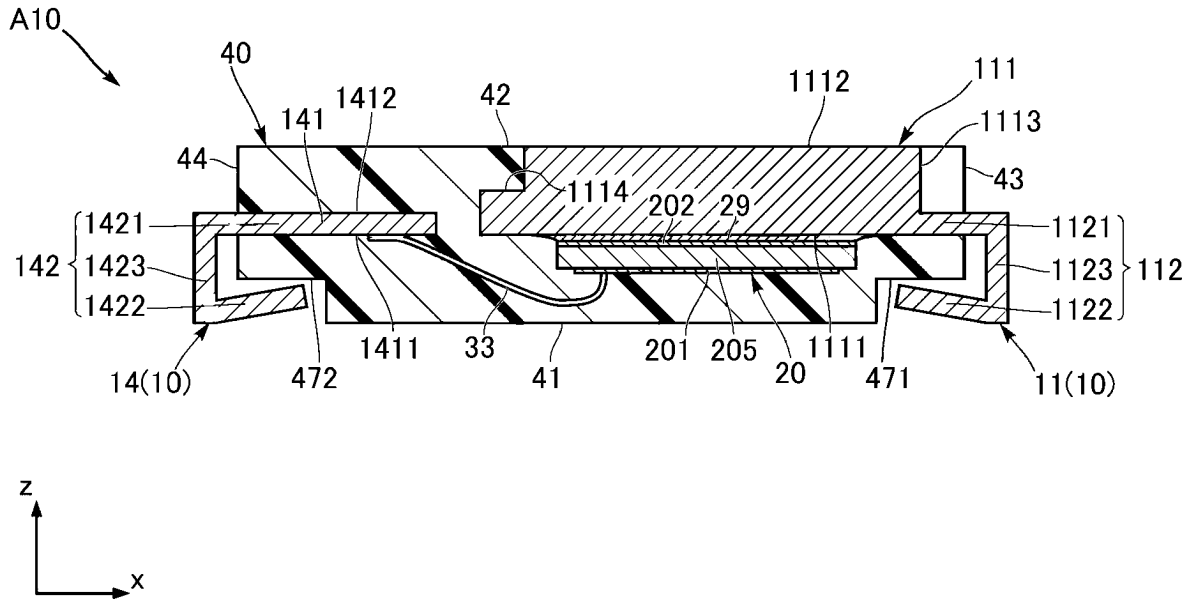


FIG.12

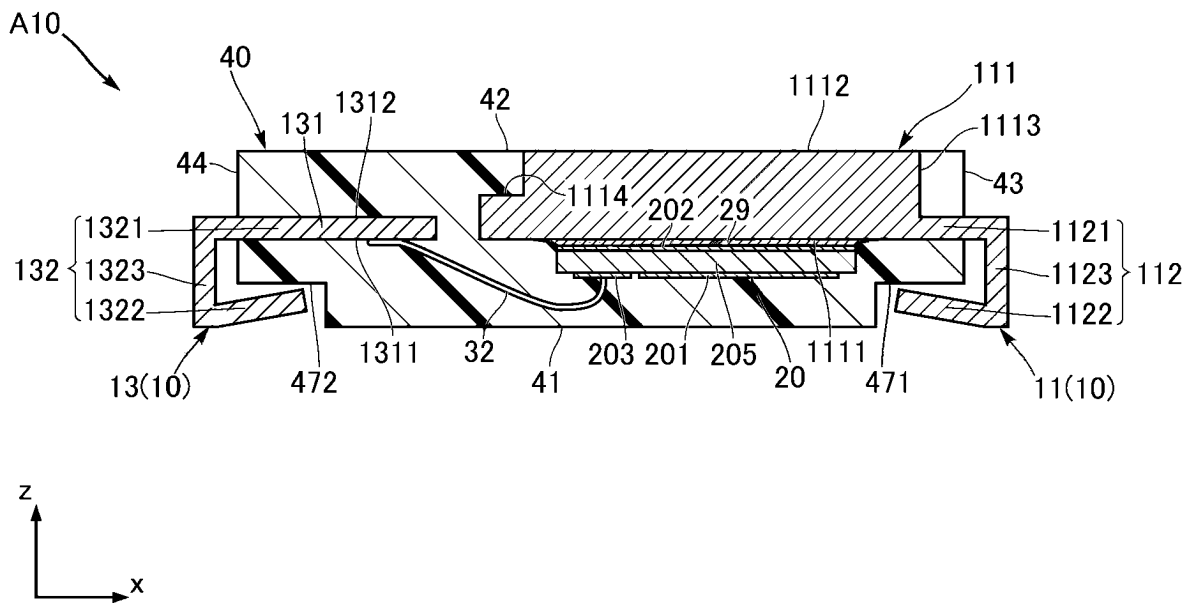


FIG.13

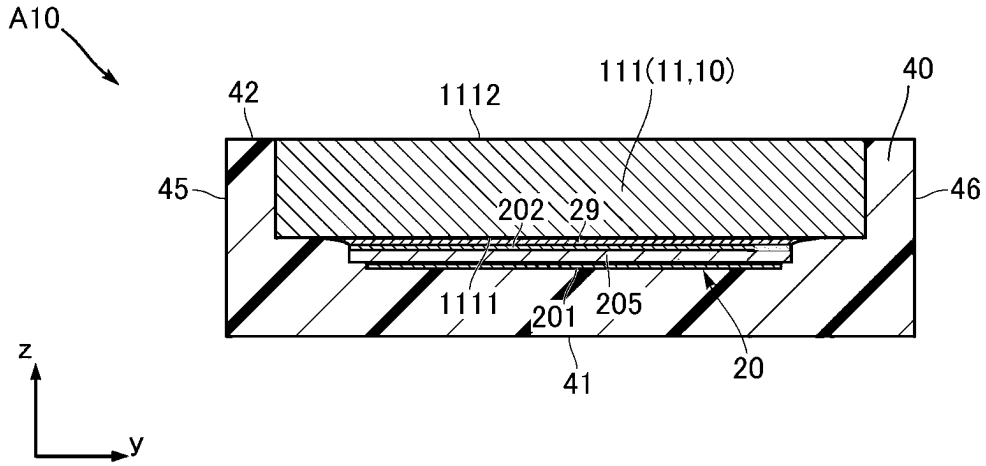


FIG.14

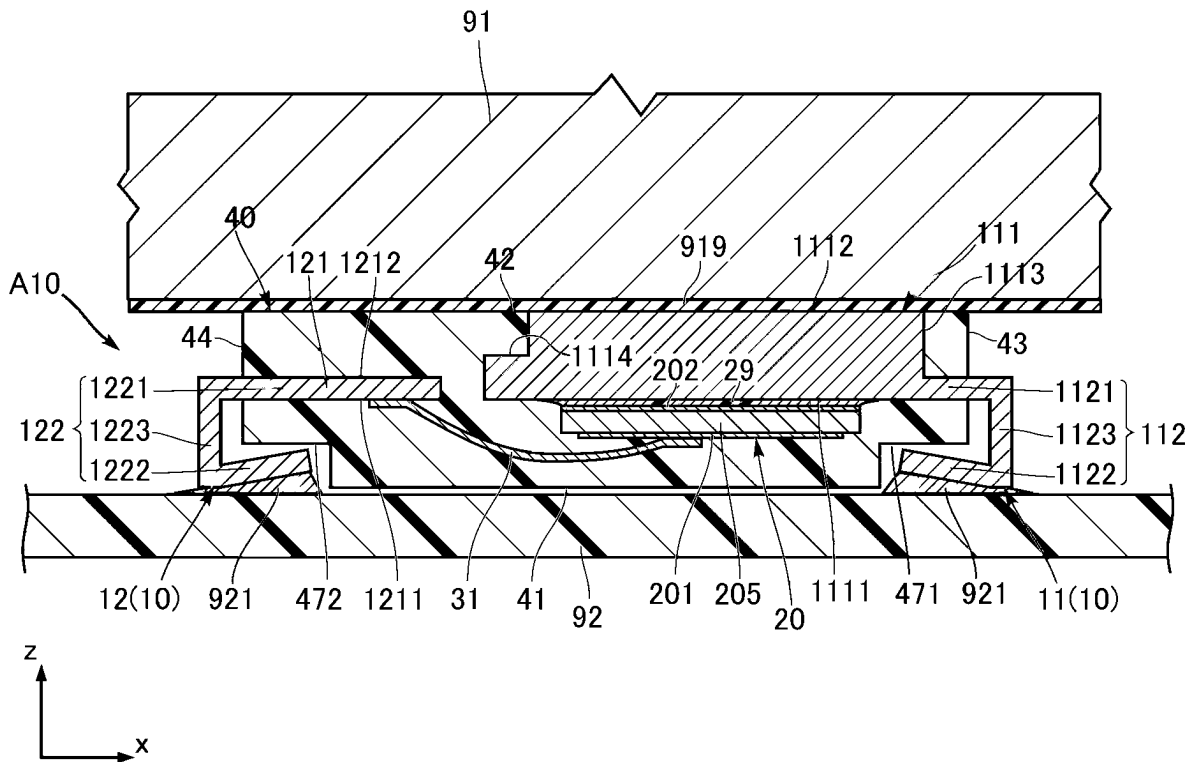




FIG.17

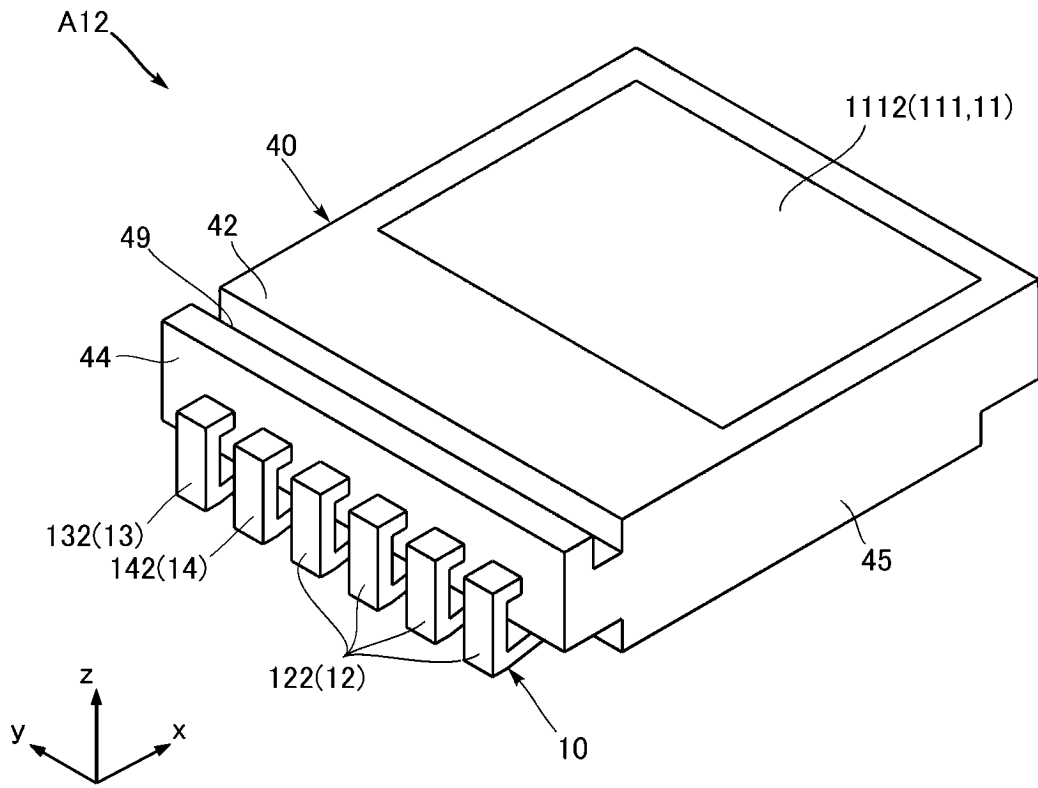


FIG.18

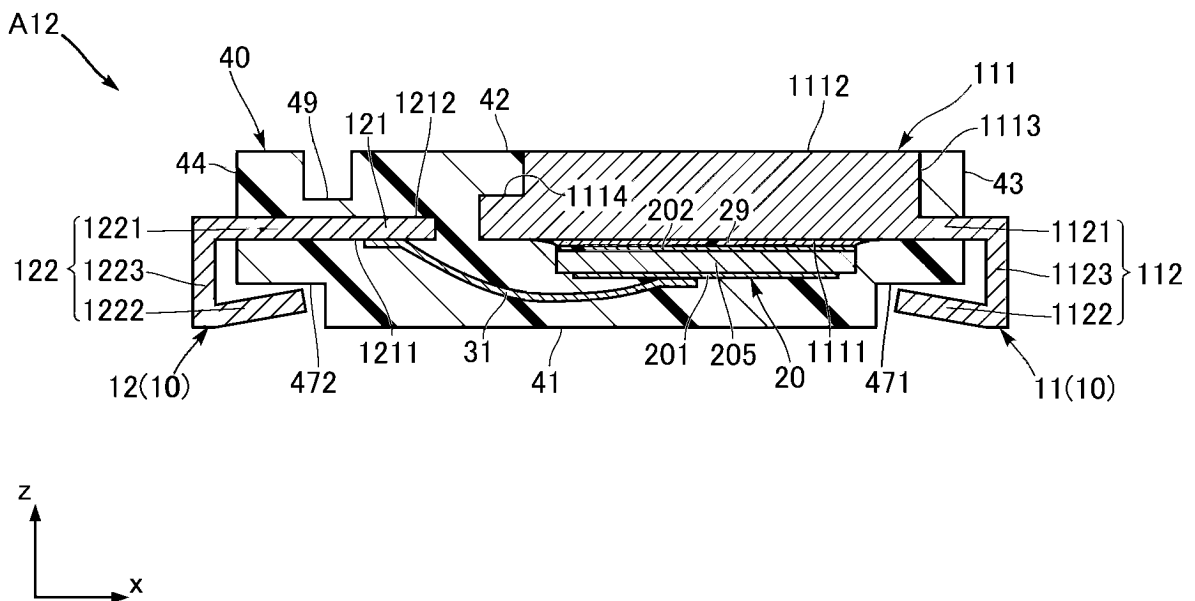


FIG.19

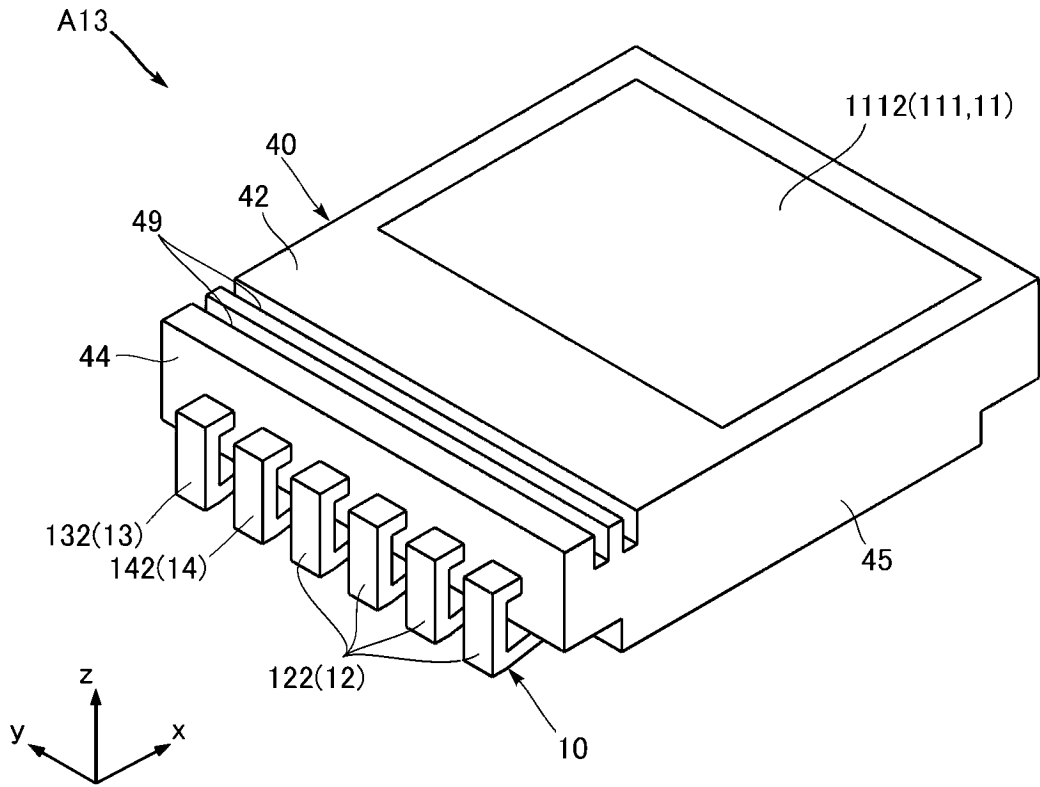


FIG.20

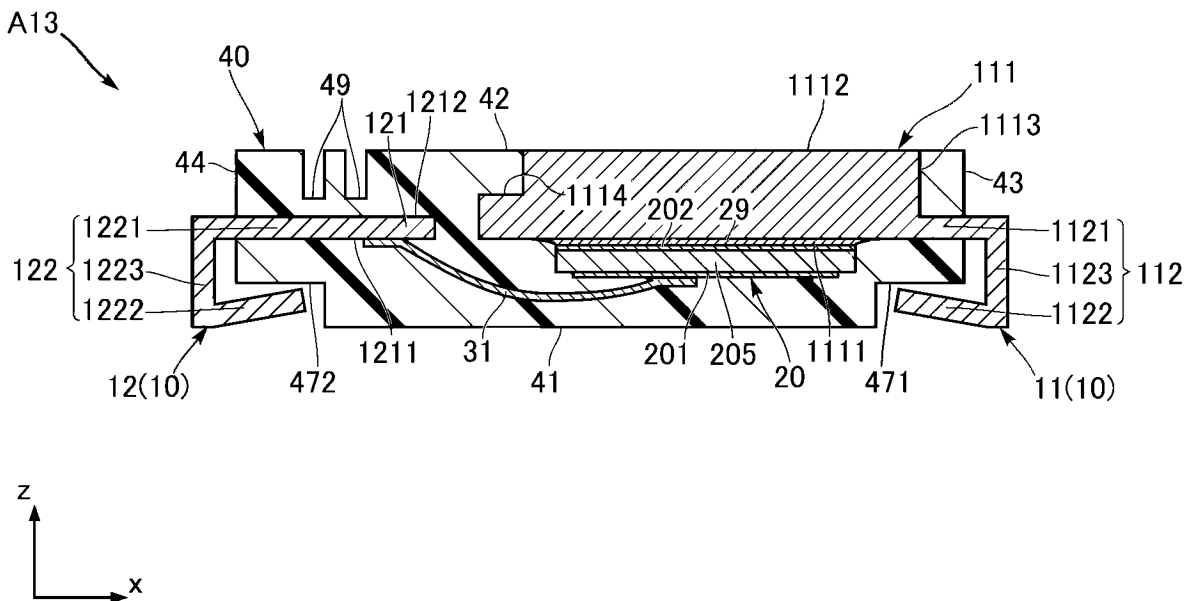




FIG.23

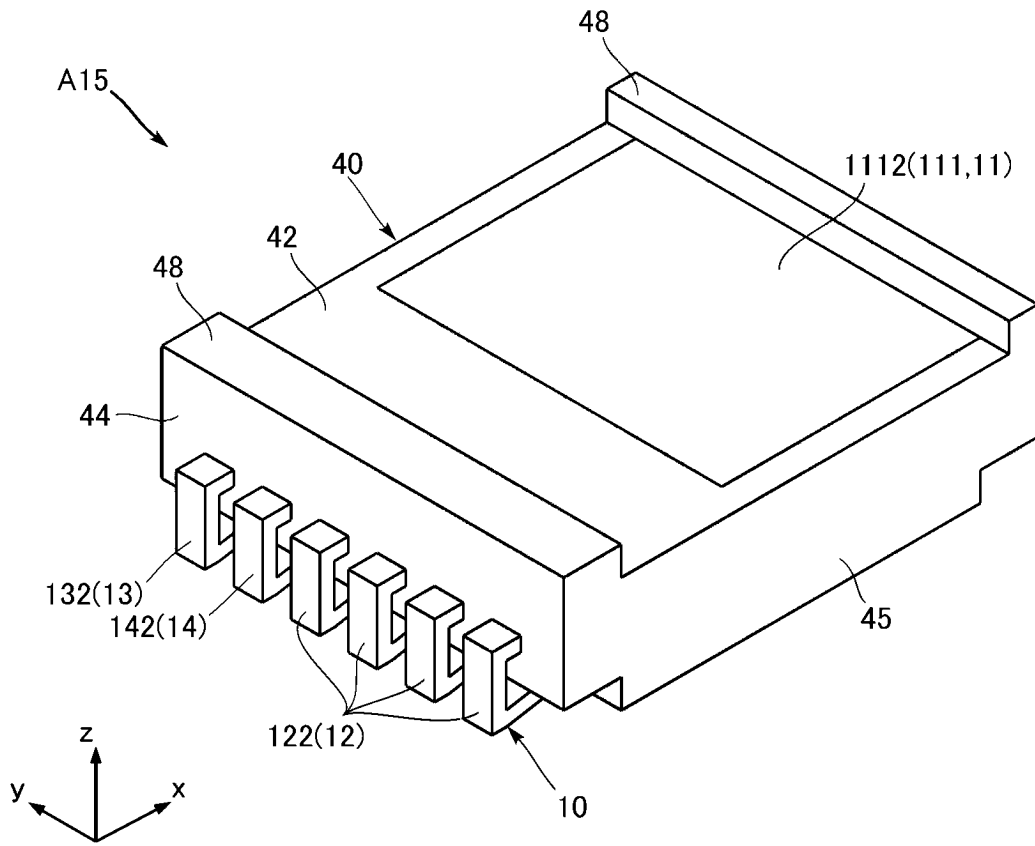


FIG.24

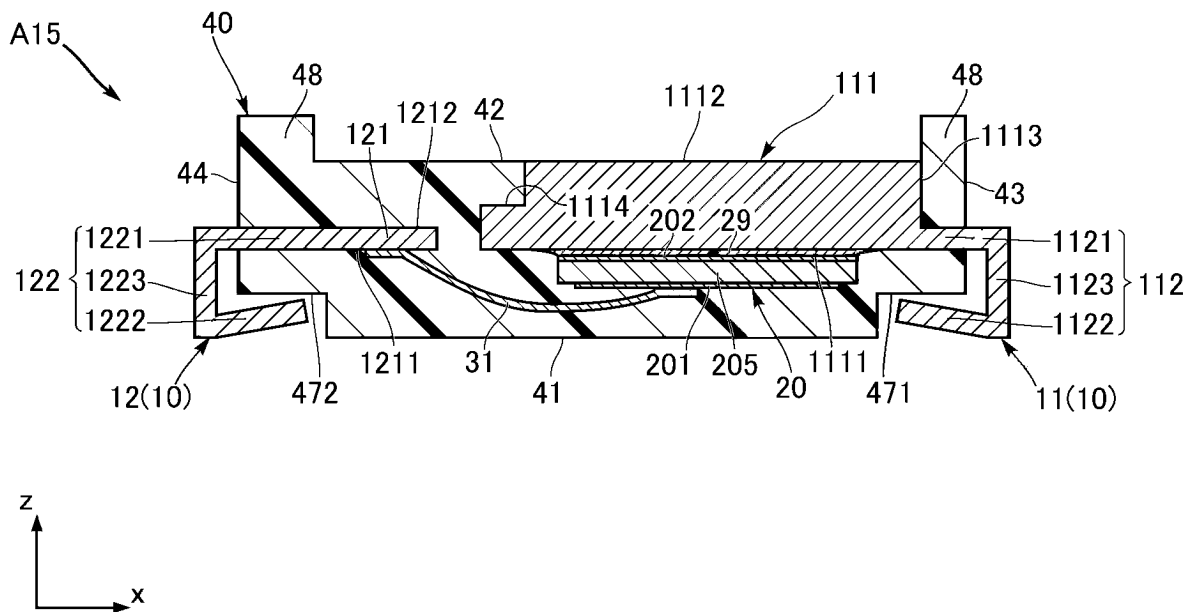




FIG.27

