



(10) **DE 11 2020 004 544 T5** 2022.06.09

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2021/059914**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2020 004 544.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2020/033435**

(86) PCT-Anmeldetag: **03.09.2020**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **01.04.2021**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **09.06.2022**

(51) Int Cl.: **H01L 23/36** (2006.01)

H01L 25/11 (2006.01)

H05K 7/20 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2019-174323 **25.09.2019** **JP**

(71) Anmelder:
**Hitachi Astemo, Ltd., Hitachinaka-shi, Ibaraki-ken,
JP**

(74) Vertreter:
**HOFFMANN - EITLE Patent- und Rechtsanwälte
PartmbB, 81925 München, DE**

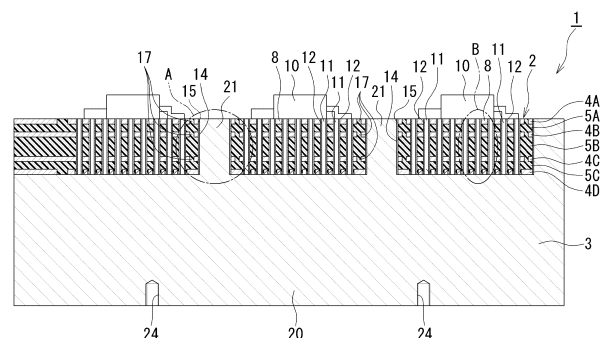
(72) Erfinder:
**Hiraki, Nagamori, Hitachinaka-shi, Ibaraki-ken,
JP; Fujita, Haruhiko, Hitachinaka-shi, Ibaraki, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Elektronische Schaltungsvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende elektronische Schaltungsvorrichtung umfasst eine Leiterplatte und einen metallischen Ableiter. Die Leiterplatte umfasst Halbleiterschaltenelemente, die einer wärmeerzeugenden Komponente entsprechen, die darauf montiert sind, und zweite Durchgangslöcher, die sich in einer Dickenrichtung durch diese erstrecken. Der Wärmeableiter umfasst Vorsprungsabschnitte, die in die zweiten Durchgangslöcher eingesetzt sind. Aufgrund dieser Konfiguration kann die Wärme von den Halbleiterschaltenelementen, die der wärmeerzeugenden Komponente entsprechen, leicht abgeleitet werden, ohne ein fließfähiges Wärmeübertragungsmaterial wie bei der herkömmlichen Technik zu verwenden.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektronische Schaltungsvorrichtung, umfassend eine wärmeerzeugende Komponente wie ein Halbleiterschaltetelement, die auf einer Leiterplatte montiert ist.

STAND DER TECHNIK

[0002] Eine elektronische Schaltungsvorrichtung, umfassend eine wärmeerzeugende Komponente wie ein Halbleiterschaltetelement auf einer Leiterplatte, sollte so strukturiert sein, dass diese die Wärme der wärmeerzeugenden Komponente an ein Gehäuse oder dergleichen, das als Wärmesenke dient, in irgendeiner Weise überträgt, um diese abzuführen und so einen Anstieg der Temperatur der wärmeerzeugenden Komponente zu unterdrücken.

[0003] Eine bekannte Wärmeübertragungsstruktur besteht darin, ein geliertes, fließfähiges Wärmeübertragungsmaterial zwischen der Leiterplatte mit der darauf montierten wärmeerzeugenden Komponente und dem Element auf der anderen Seite, das die Wärme aufnimmt, wie z.B. das Gehäuse, vorzusehen, wie in PTL 1 offenbart. Diese Art von fließfähigem Wärmeübertragungsmaterial kann sich an dessen jeweiligen gegenüberliegenden Oberflächen, d.h. Wärmeübertragungsoberflächen, anpassen und diese eng berühren, wodurch die Wärmeübertragung im Vergleich zu extrem kleinen Zwischenräumen, die durch kleine Aussparungen und Vorsprünge an der Schnittstelle vorgegeben sind, verbessert wird.

ZITIERLISTE

PATENTLITERATUR

[0004] PTL 1: Japanische Patentanmeldung Öffentliche Offenbarung Nr.2015-211144

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

TECHNISCHES PROBLEM

[0005] Die elektronische Schaltungsvorrichtung, die in der oben beschriebenen Patentliteratur PTL 1 erörtert wird, bringt die Notwendigkeit mit sich, das Gehäuse an der Leiterplatte mit einer Schraube zu befestigen, um das fließfähige Wärmeübertragungsmaterial in engen Kontakt mit der Leiterplatte zu bringen und auch das fließfähige Wärmeübertragungsmaterial in engen Kontakt mit dem Gehäuse zu bringen, wodurch die Notwendigkeit entsteht, die Größe der Leiterplatte zu erhöhen, um einen Raum für die Befestigung mit der Schraube zu sichern, was ungünstig ist. Darüber hinaus verwendet diese elekt-

ronische Schaltungsvorrichtung das fließfähige Wärmeübertragungsmaterial, wodurch sich die Notwendigkeit einer Einrichtung und eines Verfahrens zum Aufbringen des fließfähigen Wärmeübertragungsmaterials ergibt, was im Hinblick auf eine Zunahme der Einrichtungen und eine Kostenperspektive ungünstig ist.

[0006] Unter diesen Umständen ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine elektronische Schaltungsvorrichtung bereitzustellen, die in der Lage ist, Wärme von einer wärmeerzeugenden Komponente leicht abzuleiten, ohne ein fließfähiges Wärmeübertragungsmaterial zu verwenden.

LÖSUNG DES PROBLEMS

[0007] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst eine elektronische Schaltungsvorrichtung eine Leiterplatte, umfassend eine darauf montierte wärmeerzeugende Komponente und ein Durchgangsloch, das sich in einer Dickenrichtung durch diese erstreckt, und einen metallischen Wärmeableiter, umfassend einen in das Durchgangsloch eingesetzten Vorsprungsabschnitt.

VORTEILHAFTE EFFEKTE DER ERFINDUNG

[0008] Gemäß dem einen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann die Wärme von der wärmeerzeugenden Komponente leicht abgeleitet werden, ohne ein fließfähiges Wärmeübertragungsmaterial zu verwenden.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht, die schematisch eine elektronische Schaltungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 2 ist eine vergrößerte Ansicht eines A-Abschnitts in **Fig. 1**.

Fig. 3 ist eine vergrößerte Ansicht eines B-Abschnitts in **Fig. 1**.

Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht der elektronischen Schaltungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform.

Fig. 5 ist eine perspektivische Ansicht einer Leiterplatte der elektronischen Schaltungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform.

Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht eines Wärmeableiters der elektronischen Schaltungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform.

Fig. 7 ist eine perspektivische Ansicht eines Gehäuses, das die elektronische Schaltungs-

vorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform enthält.

Fig. 8 ist eine perspektivische Ansicht einer Halterung, welche die elektronische Schaltungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform mit einer Fahrzeugkarosserie koppelt.

Fig. 9 ist eine perspektivische Ansicht in einem Zustand, in dem die Halterung mit dem Gehäuse in Eingriff ist.

Fig. 10 ist eine perspektivische Ansicht in einem Zustand, in dem die elektronische Schaltungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform in dem Gehäuse enthalten ist.

Fig. 11 ist eine Querschnittsansicht in einem Zustand, in dem die elektronische Schaltungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform über die Halterung mit der Fahrzeugkarosserie gekoppelt ist.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0009] In der nachfolgenden Beschreibung wird eine elektronische Schaltungsvorrichtung 1 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** bis **Fig. 11** im Detail beschrieben.

[0010] Wie in den **Fig. 1** bis **Fig. 5** dargestellt, ist die elektronische Schaltungsvorrichtung 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform in der Weise eingerichtet, dass eine Leiterplatte 2 auf einem metallischen Wärmeableiter 3 angeordnet ist, der als Wärmesenke dient. Auf der Leiterplatte 2 sind eine Vielzahl von Halbleiterschaltelementen (z.B. MOS-FETs) 10 montiert, die als eine wärmeerzeugende Komponente einem wärmeerzeugenden Element entsprechen. Wie in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** dargestellt, besteht die Leiterplatte 2 beispielsweise aus einem mehrschichtigen Substrat, in dem abwechselnd erste bis vierte leitende Metallschichten 4A, 4B, 4C und 4D aus vier Lagen Kupferfolie und erste bis dritte Harzschichten 5A, 5B und 5C, z.B. Glas-Epoxidharz, angeordnet sind. Auf den ersten bis vierten leitenden Metallschichten 4A bis 4D werden je nach Bedarf Anschlussabschnitte und Schaltkreisverdrahtungen (Muster) ausgebildet, die für die Montage elektronischer Komponenten erforderlich sind.

[0011] Die Halbleiterschaltelemente 10, die der wärmeerzeugenden Komponente (dem wärmeerzeugenden Element) entsprechen, sind mit Leitungsanschlüssen elektrisch montiert, die mit den auf der ersten leitenden Metallschicht 4A der Leiterplatte 2 ausgebildeten Anschlussabschnitten (nicht dargestellt) verbunden sind. Wärmeaufnehmende Metallabschnitte 8 sind in Bereichen der ersten leitenden Metallschicht 4A ausgebildet, mit denen die Halbleiterschaltelemente 10 in Kontakt sind, um die Schal-

tungsverdrahtung (das Muster) und dergleichen zu vermeiden. Bezugnehmend auf **Fig. 3** sind in diesem Bereich mehrere Durchgangslöcher 11 ausgebildet. Die Durchgangslöcher 11 erstrecken sich durch die wärmeaufnehmenden Metallabschnitte 8 der ersten leitenden Metallschicht 4A, der ersten Harzschicht 5A, der zweiten leitenden Metallschicht 4B, der zweiten Harzschicht 5B, der dritten leitenden Metallschicht 4C, der dritten Harzschicht 5C und der vierten leitenden Metallschicht 4D. Auf der inneren Umfangsfläche jedes dieser ersten Durchgangslöcher 11 ist eine Metallschicht 12 ausgebildet, die durch Galvanisieren oder dergleichen ausgebildet ist. Die vierte leitende Metallschicht 4D umfasst ein Muster, das so ausgebildet ist, dass dieses um die ersten Durchgangslöcher 11 herum aushöhlt, und ist zu den ersten Durchgangslöchern 11 isoliert. Jedes der ersten Durchgangslöcher 11 umfassend die Metallschicht 12 ist vorgesehen, um die Wärme des Halbleiterschaltelements 10 von dem wärmeaufnehmenden Metallabschnitt 8 der ersten leitenden Metallschicht 4A zur dritten leitenden Metallschicht 4C zu leiten. Insgesamt dient jedes der ersten Durchgangslöcher 11 als Wärmeübertragungsweg von dem Halbleiterschaltelement 10 in Dickenrichtung der Leiterplatte 2.

[0012] Des Weiteren sind in der Nähe der Halbleiterschaltelemente 10 mehrere zweite Durchgangslöcher 14 ausgebildet, die sich durch die Leiterplatte 2 erstrecken, wie in den **Fig. 2**, **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigt. Genauer gesagt werden die zweiten Durchgangslöcher 14, die sich durch die erste bis vierte leitende Metallschicht 4A bis 4D und die erste bis dritte Harzschicht 5A bis 5C, die die Leiterplatte 2 bilden, erstrecken, ausgebildet. Eine Metallschicht 15, die durch Galvanisieren oder dergleichen ausgebildet ist, ist auf der inneren Umfangsfläche jeder der zweiten Durchgangslöcher 14 gebildet. Die ersten bis dritten leitenden Metallschichten 4A bis 4C und die Metallschichten 15 der zweiten Durchgangslöcher 14 sind aufgrund der dazwischen befindlichen Harzschichten 17 jeweils isoliert. Dies führt zu einer Isolierung der zweiten Durchgangslöcher 14 von den Leiterabschnitten der Halbleiterschaltelemente 10. Die vierte leitende Metallschicht 4D und die Metallschichten 15 der zweiten Durchgangslöcher 14 sind über das Muster der vierten leitenden Metallschicht 4D miteinander verbunden. Wie oben beschrieben, ist die vierte leitende Metallschicht 4D zu der dritten leitenden Metallschicht 4C isoliert, da sich dazwischen die dritte Harzschicht 5C befindet.

[0013] Wie in den **Fig. 1**, **Fig. 4** und **Fig. 6** dargestellt, besteht der Wärmeableiter 3 aus einem metallischen Element, z.B. einer hoch wärmeleitenden Aluminiumlegierung. Der Wärmeableiter 3 umfasst ein quaderförmiges (rechtwinkliges, parallelepipedisches) Teil 20 und mehrere Vorsprungsabschnitte 21, die von einer Oberfläche dieses quaderförmigen

Teils 20 vorstehen. Die Vorsprungsabschnitte 21 sind jeweils säulenförmig und werden in jedes der zweiten Durchgangslöcher 14, die auf der Leiterplatte 2 vorgesehen sind, eingepresst. Die Oberfläche des quaderförmigen Teils 20, die der vierten leitenden Metallschicht 4D der Leiterplatte 2 zugewandt ist, ist zu einer gleichmäßigen und im Allgemeinen ebenen Oberfläche geformt. Das quaderförmige Teil 20 ist eingerichtet, dass dieses im Allgemeinen über den gesamten Bereich an der vierten leitenden Metallschicht 4D der Leiterplatte 2 anliegt. Die Höhe der einzelnen Vorsprungsabschnitte 21 entspricht ungefähr der Dicke der Leiterplatte 2. Jeder der Vorsprungsabschnitte 21 ist in eine Oberfläche des quaderförmigen Teils 20 eingepresst, wodurch diese mit dem quaderförmigen Teil 20 einteilig verbunden ist. Ferner sind mehrere Schraubenschlöcher 24 und 24 an der anderen Oberfläche des quaderförmigen Teils 20 des Wärmeableiters 3 ausgebildet. Die Schraubenschlöcher 24 und 24 werden verwendet, um die vorliegende elektronische Schaltungsvorrichtung 1 an einer Halterung 40 zu befestigen, die im Folgenden beschrieben wird.

[0014] Dann, bezugnehmend auf die **Fig. 1** bis **Fig. 3**, wird die Wärme von den Halbleiterschaltenelementen 10 von den wärmeaufnehmenden Metallabschnitten 8 der ersten leitenden Metallschicht 4A über die Metallschichten 12 der jeweiligen ersten Durchgangslöcher 11 zur dritten leitenden Metallschicht 4C geleitet. Zu diesem Zeitpunkt sind die wärmeaufnehmenden Metallabschnitte 8 und die dritte leitende Metallschicht 4C über die Metallschichten 12 der jeweiligen ersten Durchgangslöcher 11 miteinander verbunden, so dass eine hervorragende Wärmeübertragungsleistung erzielt werden kann. Anschließend wird die Wärme in der dritten leitenden Metallschicht 4C über die isolierende dritte Harzschicht 5C zur vierten leitenden Metallschicht 4D geleitet. Die dritte Harzschicht 5C ist dünn (deren Länge in der Dickenrichtung ist kurz), und die dritte leitende Metallschicht 4C und die vierte leitende Metallschicht 4D liegen über die dritte Harzschicht 5C plan aneinander an, so dass eine hervorragende Wärmeübertragungsleistung erzielt werden kann. Schließlich wird die Wärme der vierten leitenden Metallschicht 4D über das verbundene Muster zu den Metallschichten 15 der zweiten Durchgangslöcher 14 geleitet und abgeleitet, nachdem diese von diesen Metallschichten 15 über die eingepressten (sich eng berührenden) Vorsprungsabschnitte 21, die den Wärmeableiter 3 bilden, zum quaderförmigen Teil 20 geleitet wurde. Zu diesem Zeitpunkt sind die vierte leitende Metallschicht 4D und die Metallschichten 15 der zweiten Durchgangslöcher 14 miteinander als Verbindung zwischen deren Metallmaterialien verbunden, und ferner sind diese Metallschichten 15 und die Vorsprungsabschnitte 21 in planarem Kontakt (planarer enger Kontakt) miteinander als Verbindung zwischen deren Metallma-

terialien, und daher kann eine ausgezeichnete Wärmeübertragungsleistung erzielt werden. Andererseits kann zwischen der vierten leitenden Metallschicht 4D und dem quaderförmigen Teil 20 des Wärmeableiters 3 kein hervorragender Wärmeübertragungseffekt erwartet werden, da ein kleiner Spalt beispielsweise aufgrund von Verzug der Leiterplatte 2 entsteht, der einen engen Kontakt an einigen Abschnitten verhindert, obwohl die zugewandte Oberfläche des quaderförmigen Teils 20 zu einer gleichmäßigen und allgemein ebenen Oberfläche geformt ist.

[0015] Wie in den **Fig. 10** und **Fig. 11** gezeigt, ist die elektronische Schaltungsvorrichtung 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform in das Gehäuse 30 eingebaut. Wie in **Fig. 7** dargestellt, ist das Gehäuse 30 integral aus Kunstharz geformt. Das Gehäuse 30 hat eine allgemein quadratische, röhrenförmige Form, um die elektronische Schaltung 1 zu umgeben. Genauer gesagt umfasst das Gehäuse 30 ein Paar Seitenwandabschnitte 31 und 31, ein Paar Stützwandabschnitte 32 und 32 (in **Fig. 7** ist nur einer der Stützwandabschnitte 32 auf der Vorderseite dargestellt) und einen Abdeckwandabschnitt 33. Das Paar Seitenwandabschnitte 31 und 31 ist einander gegenüberliegend angeordnet. Das Paar Stützwandabschnitte 32 und 32 stützt die elektronische Schaltungsvorrichtung 1 von der Seite des Wärmeableiters 3. Der Abdeckwandabschnitt 33 befindet sich gegenüber diesem Paar Stützwandabschnitte 32 und 32 und deckt die elektronische Schaltungsvorrichtung 1 von jeder Halbleiterschaltenelementseite 10 ab. Ein Paar Eingriffswandabschnitte 34 und 34 ist an jeder der Außenflächen des Paares Seitenwandabschnitte 31 und 31 in einer nach außen vorstehenden Weise vorgesehen. Das Paar Eingriffswandabschnitte 34 und 34 erstreckt sich entlang der Dickenrichtung der elektronischen Schaltungsvorrichtung 1. Andererseits sind an den Innenflächen des Paares Seitenwandabschnitte 31 und 31 jeweils nach innen vorstehende Anschlagwandabschnitt 35 und 35 vorgesehen, die vorstehen. Jeder der Anschlagwandabschnitte 35 und 35 erstreckt sich in Längsrichtung des Gehäuses 30. Der Abstand zwischen dem Paar Anschlagwandabschnitte 35 und 35 und dem Paar Stützwandabschnitte 32 und 32 entspricht ungefähr der Dicke der elektronischen Schaltungsvorrichtung 1.

[0016] Gemäß **Fig. 11** ist das Gehäuse 30 mit einer Fahrzeugkarosserie 43 unter Verwendung einer Halterung 40 gekoppelt. Die Halterung 40 ist aus Metall. Wie in **Fig. 8** dargestellt, umfasst die Halterung 40 ein Paar fahrzeugkarosserie-seitige Befestigungswandabschnitte 45 und 45, ein Paar schaltungs-seitige Befestigungswandabschnitte 46 und 46 und ein Paar gehäusesseitige Eingriffswandabschnitte 47 und 47. Das Paar fahrzeugkarosserie-seitige Befestigungswandabschnitte 45 und 45 ist an der Seite der

Fahrzeugkarosserie 43 befestigt. Das Paar schaltungsseitige Befestigungswandabschnitte 46 und 46 ist zwischen dem Paar fahrzeugkarosserie-seitige Befestigungswandabschnitte 45 und 45 vorgesehen und an der Seite der elektronischen Schaltungsvorrichtung 1 befestigt. Das Paar gehäusesseitige Eingriffswandabschnitte 47 und 47 ist jeweils von den Innenseiten des Paares fahrzeugkarosserie-seitige Befestigungswandabschnitte 45 und 45 erstellt. Befestigungslöcher 45A und 45A sind an jedem der fahrzeugkarosserie-seitigen Befestigungswandabschnitte 45 in einem gewissen Abstand entlang der Längsrichtung derselben ausgebildet. Befestigungslöcher 46A und 46A sind an jedem der schaltungsseitigen Befestigungswandabschnitte 46 in einem gewissen Abstand entlang der Längsrichtung derselben ausgebildet.

[0017] Dann ist, wie in **Fig. 9** dargestellt, die Halterung 40 mit Hilfe des Eingriffs der gehäuseseitigen Eingriffswandabschnitte 47 und 47 zwischen dem Paar Eingriffswandabschnitte 34 und 34 des Gehäuses 30 mit dem Gehäuse 30 verbunden. Wenn die gehäuseseitigen Eingriffswandabschnitte 47 der Halterung 40 auf diese Weise zwischen das Paar Eingriffswandabschnitte 34 und 34 des Gehäuses 30 eingreifen, ist das Paar schaltungsseitige Befestigungswandabschnitte 46 und 46 der Halterung 40 jeweils zwischen dem Paar Stützwandabschnitte 32 und 32 des Gehäuses 30 angeordnet, und die Oberflächen dieses Paares Stützwandabschnitte 32 und 32 des Gehäuses 30 auf der Seite des Abdeckwandabschnitts 33 und die Oberflächen dieses Paares schaltungsseitige Befestigungswandabschnitte 46 und 46 der Halterung 40 auf der Seite des Abdeckwandabschnitts 33 sind koplanar angeordnet. Ferner befindet sich das Paar fahrzeugkarosserie-seitige Befestigungswandabschnitte 45 und 45 der Halterung 40 außerhalb des Paares Seitenwandabschnitte 31 und 31 des Gehäuses 30.

[0018] Anschließend wird die elektronische Schaltungsvorrichtung 1, wie in **Fig. 10** dargestellt, so angeordnet, dass diese zwischen dem Paar Stützwandabschnitte 32 und 32 des Gehäuses 30 (dem Paar schaltungsseitige Befestigungswandabschnitte 46 und 46 der Halterung 40) und dem Paar Anschlagwandabschnitte 35 und 35 eingefügt wird. In diesem Zustand liegt der Wärmeableiter 3 der elektronischen Schaltungsvorrichtung 1 an dem Paar Stützwandabschnitte 32 und 32 des Gehäuses 30 an, und dieser liegt auch an dem Paar schaltungsseitige Befestigungswandabschnitte 46 und 46 der Halterung 40 an. Anschließend werden, wie in **Fig. 11** dargestellt, die metallischen Befestigungsschrauben 50 und 50 durch die jeweiligen Befestigungslöcher 46A und 46A eingesetzt, die an dem Paar schaltungsseitige Befestigungswandabschnitte 46 und 46 der Halterung 40 vorgesehen sind, und diese Befestigungsschrauben 50 und 50 werden mit den jeweiligen

Schraubenlöchern 24 und 24 des Wärmeableiters 3 der elektronischen Schaltungsvorrichtung 1 verschraubt. Auf diese Weise kann diese Halterung 40 an der elektronischen Schaltungsvorrichtung 1 befestigt werden.

[0019] Anschließend werden, wie in **Fig. 11** dargestellt, die metallischen Befestigungsschrauben 51 und 51 durch die jeweiligen Befestigungslöcher 45A und 45A eingesetzt, die an dem Paar fahrzeugkarosserie-seitige Befestigungswandabschnitte 45 und 45 der Halterung 40 vorgesehen sind, und diese Befestigungsschrauben 51 und 51 werden mit den jeweiligen Schraubenlöchern 60 und 60, die an der Seite der Fahrzeugkarosserie 43 vorgesehen sind, verschraubt. Dadurch kann die Halterung 40 an der Fahrzeugkarosserie 43 befestigt werden. Durch diese Verfahren kann die elektronische Schaltungsvorrichtung 1, die das Gehäuse 30 umfasst, über die Halterung 40 mit der Fahrzeugkarosserie 43 gekoppelt werden. Dann wird die Wärme von jedem der Halbleiterschaltetelemente 10 der elektronischen Schaltungsvorrichtung 1 wie oben beschrieben zum Wärmeableiter 3 geleitet, und die Wärme vom Wärmeableiter 3 wird über jede der Befestigungsschrauben 50, die Halterung 40 und jede der Befestigungsschrauben 51 am Ende zur Fahrzeugkarosserie 43 geleitet.

[0020] Auf diese Weise umfasst die elektronische Schaltungsvorrichtung 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Leiterplatte 2 und den metallischen Wärmeableiter 3. Die Leiterplatte 2 umfasst die Halbleiterschaltetelemente 10, die der wärmeerzeugenden Komponente (dem wärmeerzeugenden Element) entsprechen, die darauf montiert sind, und die zweiten Durchgangslöcher 14, die sich in Dickenrichtung durch diese erstrecken. Der Wärmeableiter 3 umfasst die in die zweiten Durchgangslöcher 14 eingesetzten Vorsprungsabschnitte 21. Dadurch kann die Wärme von den Halbleiterschaltetelementen 10 über die Leiterplatte 2 zum Wärmeableiter 3 geleitet werden. Aufgrund dieses Effekts kann die elektronische Schaltungsvorrichtung 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Wärme von den Halbleiterschaltetelementen 10, die der wärmeerzeugenden Komponente (dem wärmeerzeugenden Element) entsprechen, leicht ableiten, ohne dass ein fließfähiges Wärmeübertragungsmaterial wie bei der herkömmlichen Technik verwendet wird.

[0021] Ferner ist die elektronische Schaltungsvorrichtung 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform in der Weise eingerichtet, dass die zweiten Durchgangslöcher 14 in der Nähe der Halbleiterschaltetelemente 10, die der wärmeerzeugenden Komponente entsprechen, angeordnet sind, wodurch die Wärme von den Halbleiterschaltetelementen 10, die der wärmeerzeugenden Komponente (dem wärmeerzeugenden

genden Element) entsprechen, leicht zu dem Wärmeableiter 3 geleitet werden kann.

[0022] Darüber hinaus ist die elektronische Schaltungsvorrichtung 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform in der Weise eingerichtet, dass der Wärmeableiter 3 dieser elektronischen Schaltungsvorrichtung 1 über die metallische Halterung 40 mit der Seite der Fahrzeugkarosserie 43 gekoppelt ist, wodurch die Wärme des Wärmeableiters 3 leicht zur Seite der Fahrzeugkarosserie 43 geleitet werden kann.

[0023] Mögliche Konfigurationen der elektronischen Schaltungsvorrichtung 1 auf der Grundlage der oben beschriebenen vorliegenden Ausführungsform umfassen die folgenden Beispiele.

[0024] Gemäß einer ersten Konfiguration umfasst eine elektronische Schaltungsvorrichtung eine Leiterplatte (2), umfassend eine wärmeerzeugende Komponente (10), die darauf montiert ist, und ein Durchgangsloch (14), das sich in einer Dickenrichtung durch diese erstreckt, und einen metallischen Wärmeableiter (3), umfassend einen in das Durchgangsloch (14) eingesetzten Vorsprungsabschnitt (21).

[0025] Gemäß einer zweiten Konfiguration ist die Leiterplatte (2) bei der ersten Konfiguration in der Weise eingerichtet, dass das Durchgangsloch (14) in der Nähe der wärmeerzeugenden Komponente (10) vorgesehen ist.

[0026] Gemäß einer dritten Konfiguration ist bei der ersten oder zweiten Konfiguration das Durchgangsloch (14) zu einem leitenden Abschnitt der wärmeerzeugenden Komponente (10) isoliert.

[0027] Gemäß einer vierten Konfiguration ist der Wärmeableiter (3) bei einer der ersten bis dritten Konfigurationen über eine metallische Halterung (40) mit einer Fahrzeugkarosserie (43) gekoppelt.

[0028] Gemäß einer fünften Ausgestaltung ist bei einer der ersten bis vierten Ausgestaltungen die wärmeerzeugende Komponente (10) ein wärmeerzeugendes Element.

[0029] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oben beschriebene Ausführungsform beschränkt und umfasst verschiedene Modifikationen. Zum Beispiel wurde die oben beschriebene Ausführungsform im Detail beschrieben, um ein besseres Verständnis der vorliegenden Erfindung zu erleichtern, und die vorliegende Erfindung ist nicht notwendigerweise auf die Konfiguration, die alle beschriebenen Merkmale umfasst, beschränkt. Ferner kann ein Teil der Konfiguration einer Ausführungsform durch die Konfiguration einer anderen Ausführungsform ersetzt

werden. Ferner kann eine Ausführungsform auch mit einer Konfiguration einer anderen Ausführungsform implementiert werden, die der Konfiguration dieser Ausführungsform hinzugefügt wird. Ferner kann jede der Ausführungsformen auch mit einer anderen Konfiguration implementiert werden, die in Bezug auf einen Teil der Konfiguration dieser Ausführungsform hinzugefügt, weggelassen oder ersetzt wird.

[0030] Die vorliegende Anmeldung beansprucht Priorität gemäß der Pariser Verbandsübereinkunft für die japanische Patentanmeldung Nr. 2019-174323, die am 25. September 2019 eingereicht wurde. Die gesamte Offenbarung der japanischen Patentanmeldung Nr. 2019-174323, die am 25. September 2019 eingereicht wurde, umfassend die Spezifikation, die Ansprüche, die Zeichnungen und die Zusammenfassung, ist hierin durch Bezugnahme in deren Gesamtheit aufgenommen.

Bezugszeichenliste

1	elektronische Schaltungsvorrichtung
2	Leiterplatte
3	Wärmeableiter
4A	erste leitende Metallschicht
4B	zweite leitende Metallschicht
4C	dritte leitende Metallschicht
4D	vierte leitende Metallschicht
10	Halbleiterschaltelement (wärmeerzeugende Komponente, wärmeerzeugendes Element)
14	zweites Durchgangsloch
21	Vorsprungsabschnitt
40	Halterung
43	Fahrzeugkarosserie

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Zitierte Patentliteratur

- JP 2015211144 [0004]
- JP 2019174323 [0030]

Patentansprüche

1. Elektronische Schaltungsvorrichtung, wobei die elektronische Schaltungsvorrichtung aufweist: eine Leiterplatte, umfassend eine darauf montierte wärmeerzeugende Komponente und ein Durchgangsloch, das sich in einer Dickenrichtung durch diese erstreckt, und einen metallischen Wärmeableiter, umfassend einen in das Durchgangsloch eingesetzten Vorsprungsabschnitt.

2. Elektronische Schaltungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Leiterplatte in der Weise eingerichtet ist, dass das Durchgangsloch in der Nähe der wärmeerzeugenden Komponente vorgesehen ist.

3. Elektronische Schaltungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Durchgangsloch zu einem leitenden Abschnitt der wärmeerzeugenden Komponente isoliert ist.

4. Elektronische Schaltungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Wärmeableiter über eine metallische Halterung mit einer Fahrzeugkarosserie gekoppelt ist.

5. Elektronische Schaltungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die wärmeerzeugende Komponente ein wärmeerzeugendes Element ist.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

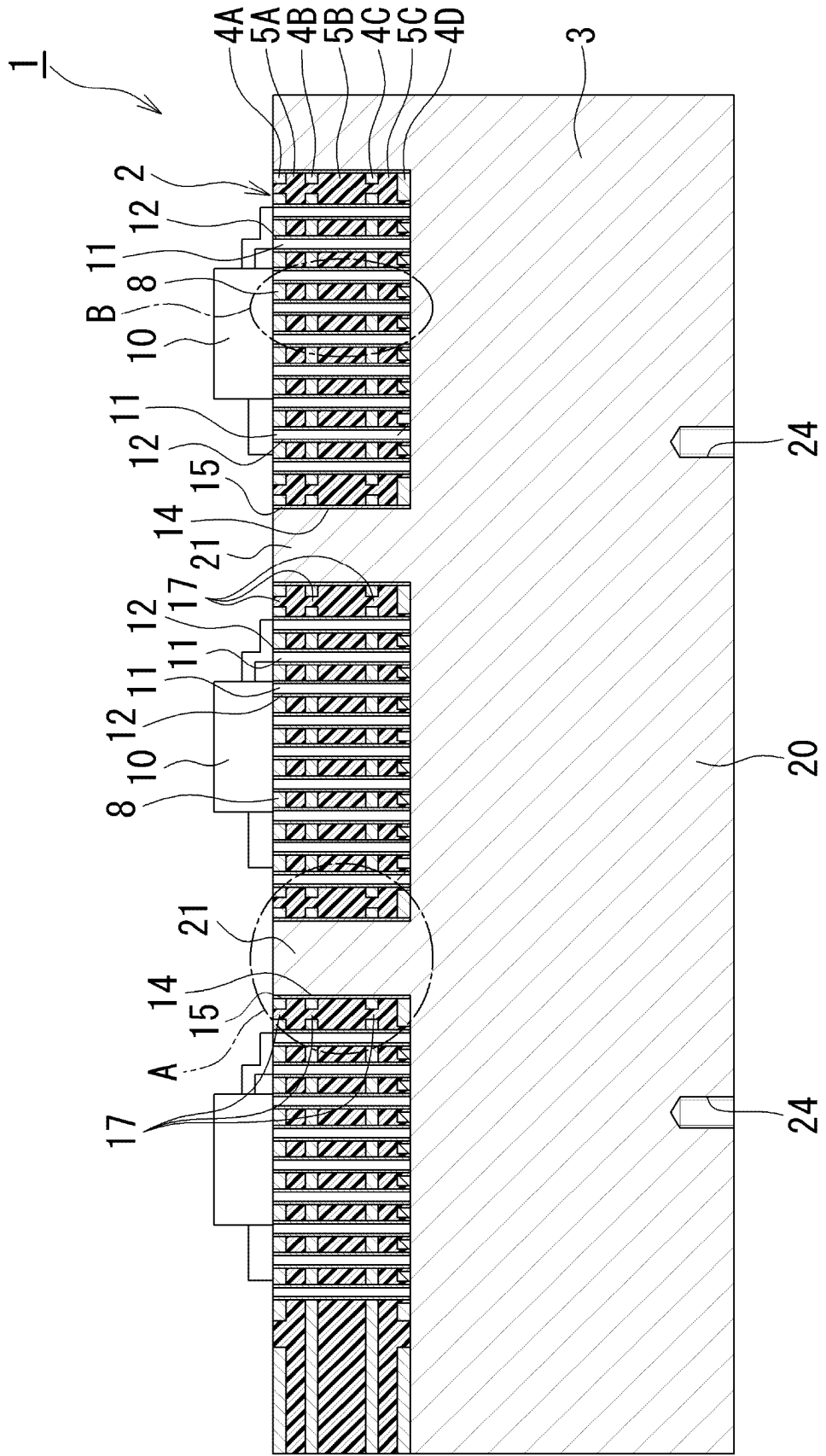


Fig. 2

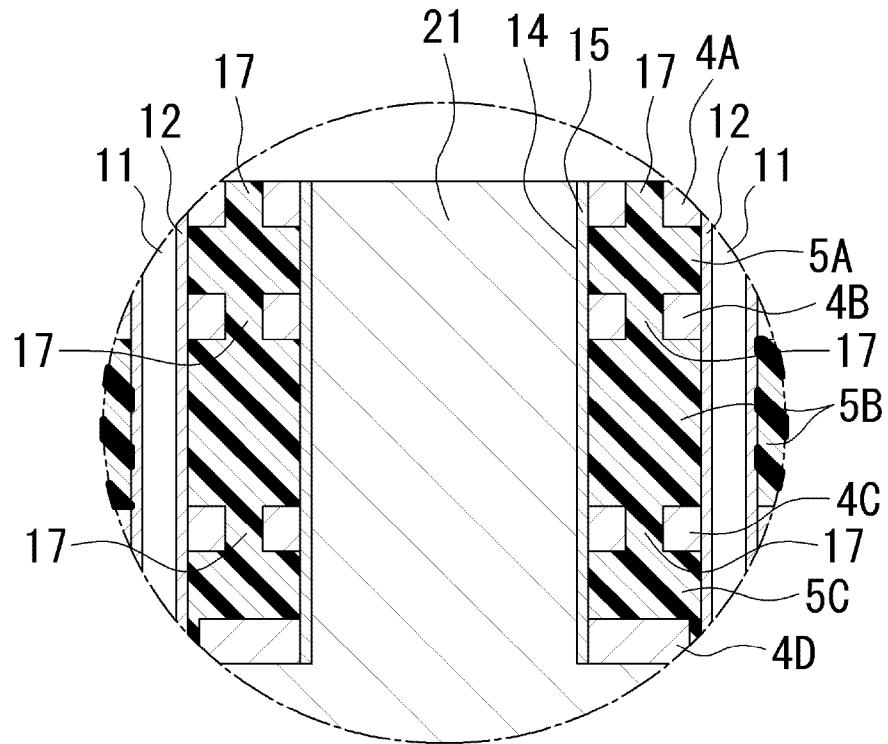


Fig. 3

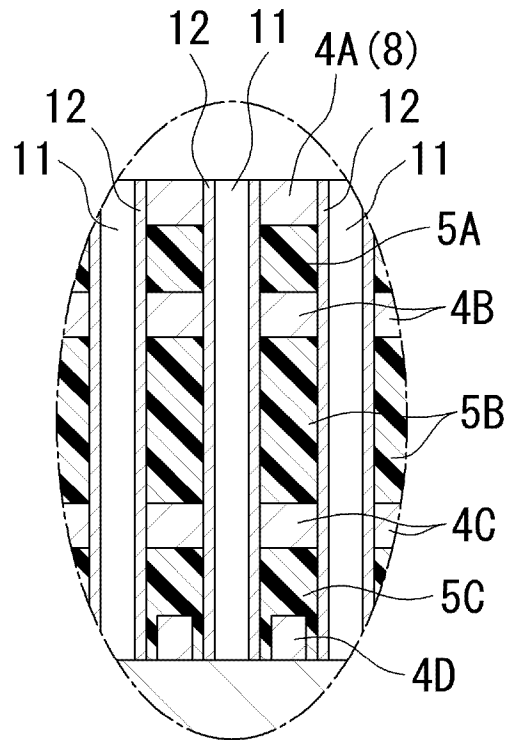


Fig. 4

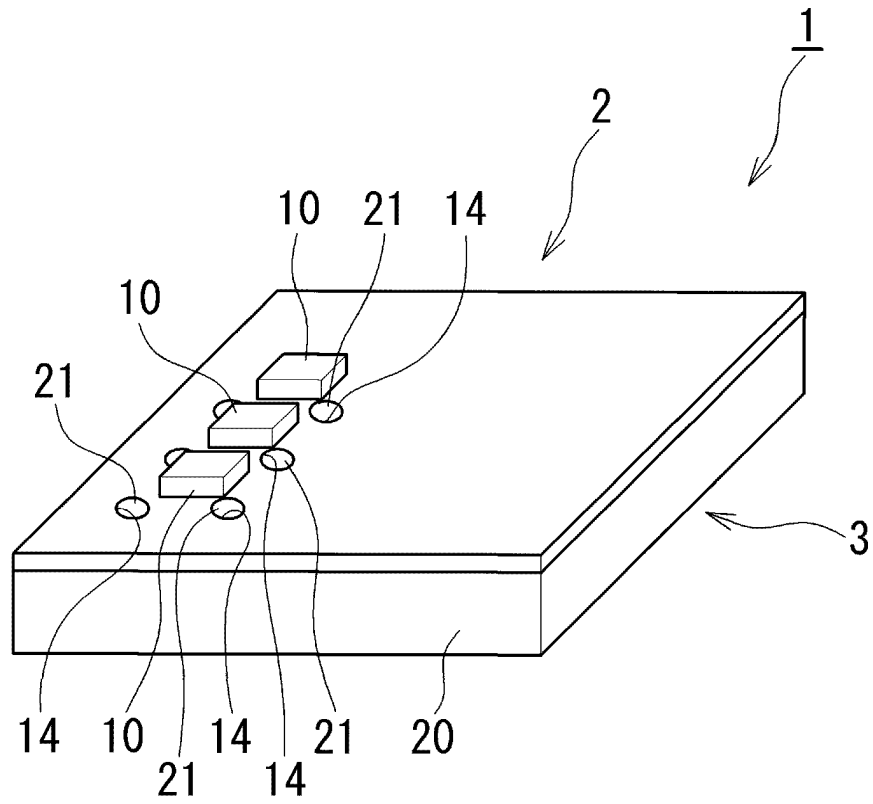


Fig. 5

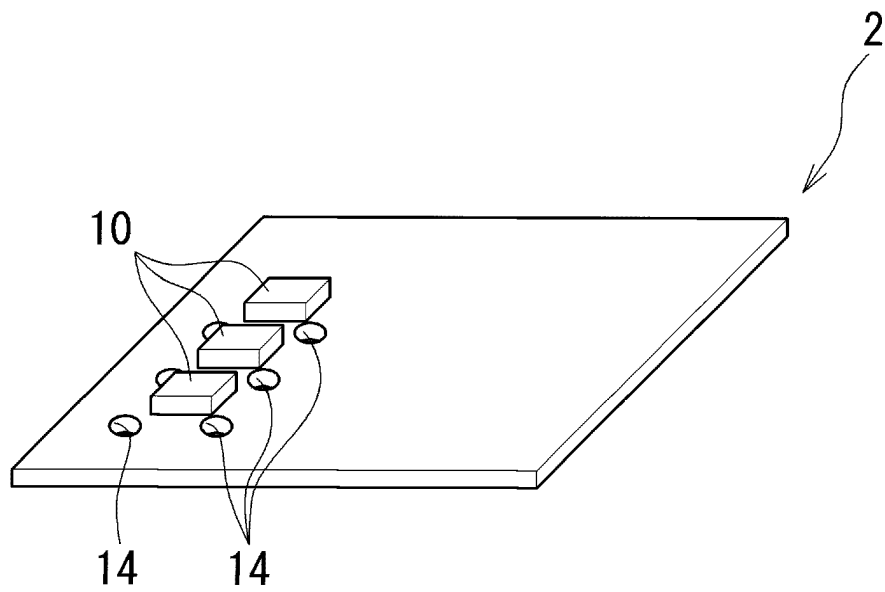


Fig. 6

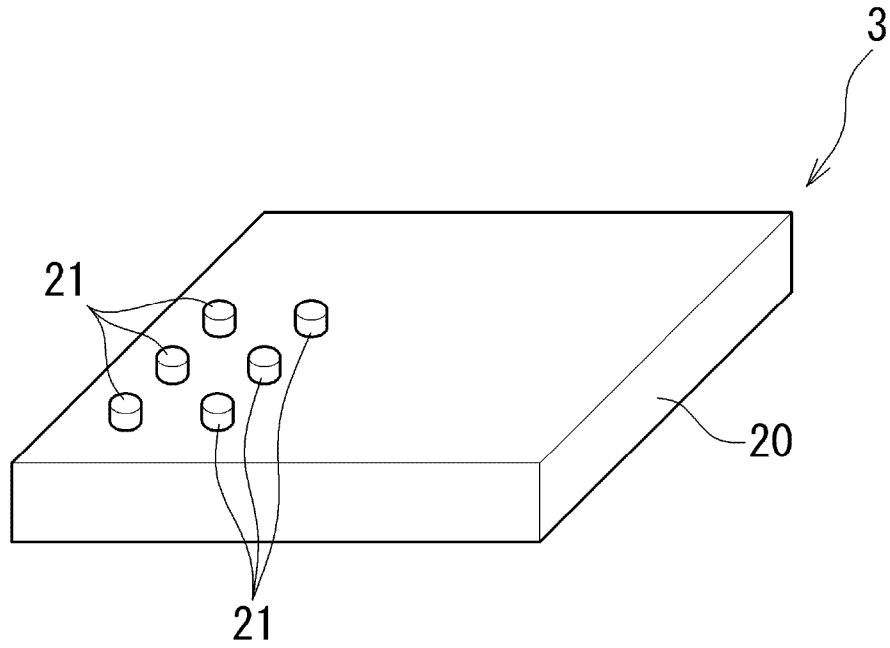


Fig. 7

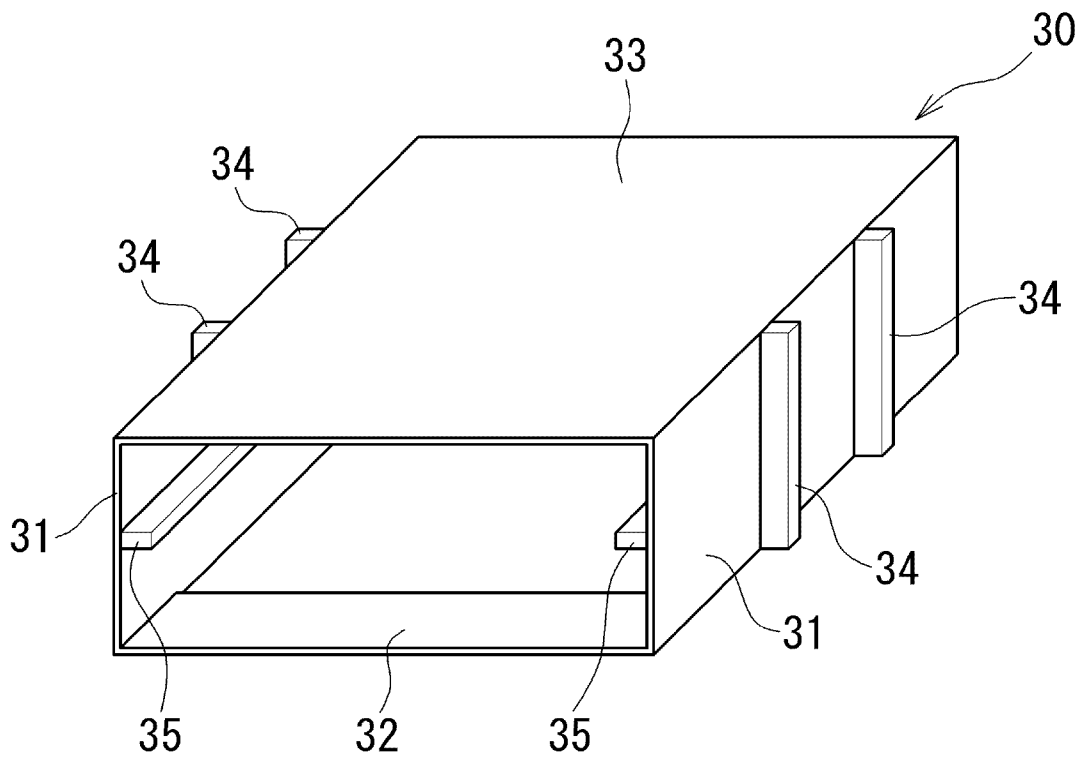


Fig. 8

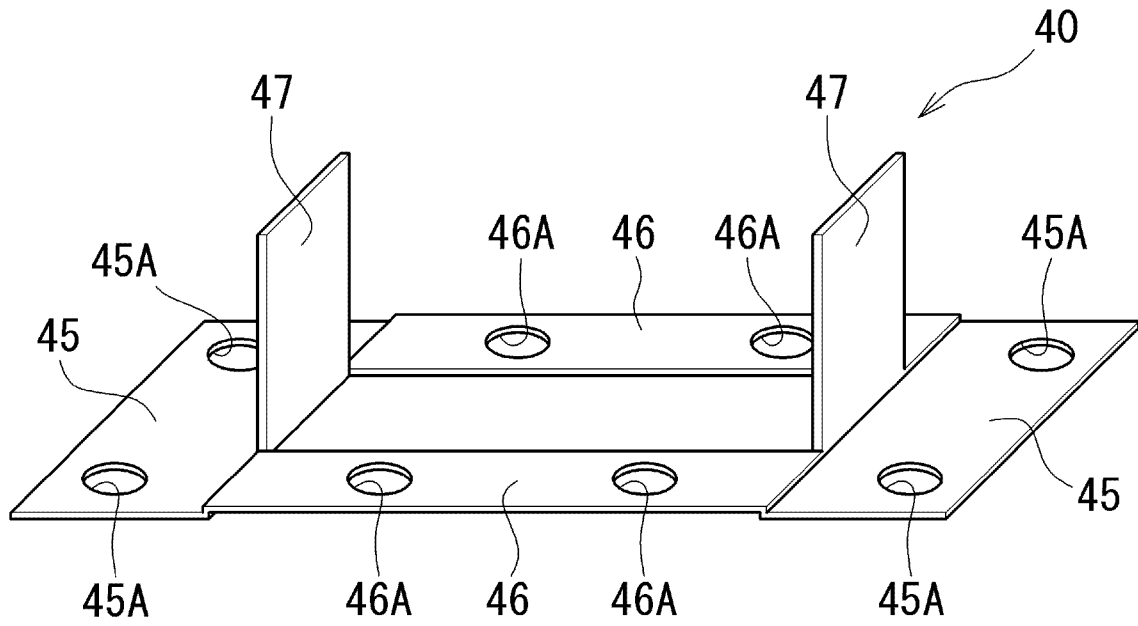


Fig. 9

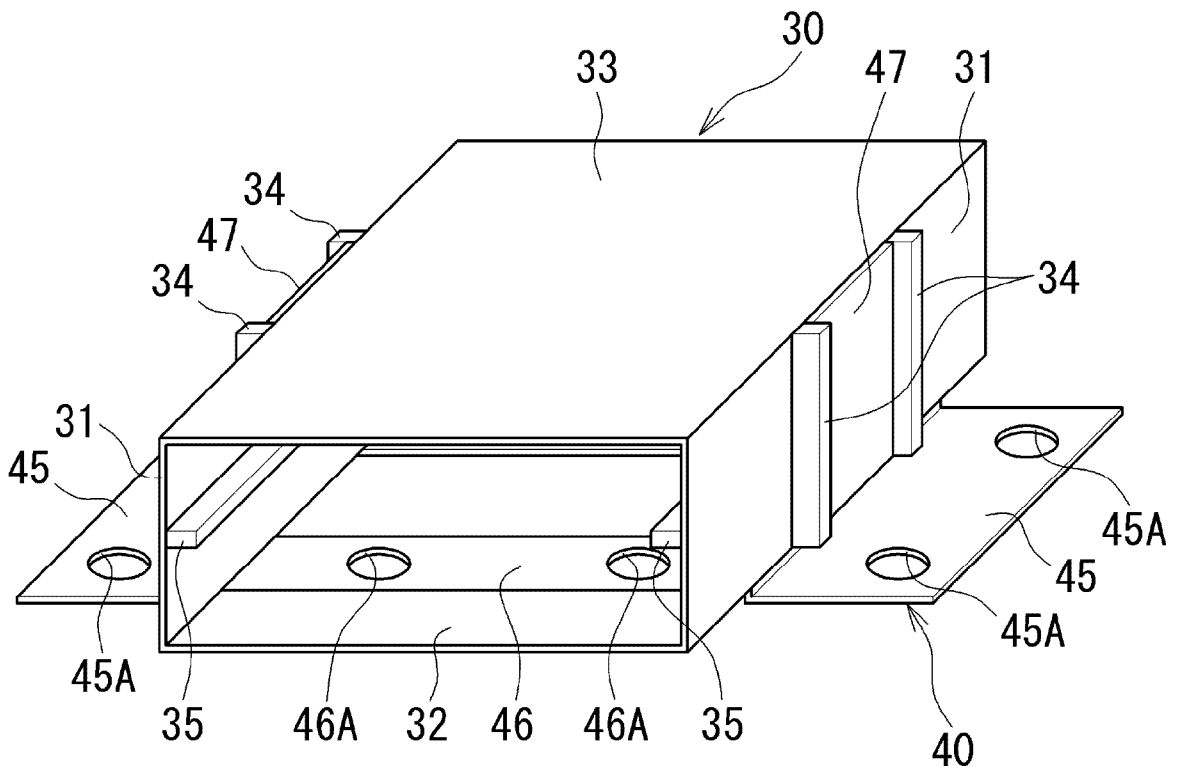


Fig. 11

