



(10) **DE 11 2018 002 422 B4** 2024.05.23

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2018 002 422.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2018/016717**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2018/207621**
(86) PCT-Anmeldetag: **25.04.2018**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **15.11.2018**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **23.01.2020**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **23.05.2024**

(51) Int Cl.: **H05K 7/06 (2006.01)**
H02G 3/16 (2006.01)
H05K 7/20 (2006.01)

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

(30) Unionspriorität:
2017-094551 11.05.2017 JP

(73) Patentinhaber:
AutoNetworks Technologies, Ltd., Yokkaichi-shi, Mie, JP; SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD., Osaka, JP; Sumitomo Wiring Systems, Ltd., Yokkaichi-shi, Mie, JP

(74) Vertreter:
Horn Kleimann Waitzhofer Schmid-Dreyer Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB, 80339 München, DE

(72) Erfinder:
**Tsuchida, Toshiyuki, Yokkaichi-shi, Mie, JP;
Yamane, Shigeki, Yokkaichi-shi, Mie, JP**

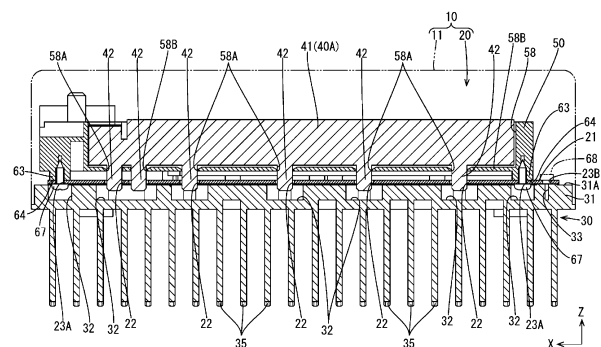
(56) Ermittelter Stand der Technik:

JP	5 679 959	B2
JP	2000- 3 740	A
JP	2016- 25 673	A
JP	2009- 131 017	A

(54) Bezeichnung: **Schaltungsanordnung und elektrischer Verteilerkasten**

(57) Hauptanspruch: Schaltungsanordnung (20; 69), umfassend:
ein Substrat (21) mit einem elektrischen Leitungspfad; mehrere plattenförmige Sammelschienen (40A; 40B; 40C), die jeweils einen Verbindungsabschnitt (42) aufweisen, der mit dem elektrischen Leitungspfad des Substrats (21) verbunden ist, und die in einer Ausrichtung angeordnet sind, in welcher Plattenebenen der plattenförmigen Sammelschienen (40A; 40B; 40C) eine Ebene des Substrats (21) schneiden;
ein Wärmeabführungsglied (30), das auf der von den Sammelschienen (40A; 40B; 40C) abgewandten Seite des Substrats (21) platziert ist, und das eingerichtet ist, Wärme des Substrats (21) abzuführen; und
einen Kunststoff-Rahmen (50; 70), der sich entlang der Sammelschienen (40A; 40B; 40C) erstreckt und die Sammelschienen (40A; 40B; 40C) hält, wobei der Kunststoff-Rahmen (50; 70) in engem Kontakt mit den Sammelschienen (40A; 40B; 40C) steht, wobei der Rahmen (50; 70) einen äußeren Rahmenabschnitt (51; 71), der die Sammelschienen (40A; 40B; 40C) hält und in engem Kontakt mit den Sammelschienen (40A; 40B; 40C) steht, und einen inneren Rahmenabschnitt (56; 76) umfasst, der mit der inneren Seite des äußeren Rah-

menabschnitts (51; 71) gekoppelt ist, und der eine andere Sammelschiene (40A; 40B; 40C) hält, die nicht eine der Sammelschienen (40A; 40B; 40C) ist, die durch den äußeren Rahmenabschnitt (51; 71) gehalten werden, wobei der innere Rahmenabschnitt (56; 76) in engem Kontakt mit der anderen Sammelschiene (40A; 40B; 40C) steht, und der äußere Rahmenabschnitt (51; 71) einen Montageabschnitt (63) umfasst, der zumindest entweder an dem Substrat (21) oder an dem Wärmeabführungsglied (30) montiert ist.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die in der vorliegenden Patentschrift offenbarte technische Lehre betrifft eine Schaltungsanordnung und einen elektrischen Verteilerkasten.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Herkömmlicherweise ist eine Technik zum Verbinden einer Sammelschiene mit einem elektrischen Leitungspfad einer gedruckten Leiterplatte bekannt. Die JP 5 679 959 B2 offenbart ein Leiterhilfselement, in welchem ein Körperabschnitt, der sich in der länglichen Richtung erstreckt, in einem hiervon linken Seitenabschnitt mehrere Leitungsabschnitte aufweist, wobei die Leitungsabschnitte in Durchgangslöchern eingesetzt werden, die in einer gedruckten Leiterplatte ausgebildet sind und die hieran angelötet werden. Die Leitungsabschnitte umfassen einen konischen Leitungsabschnitt, und wenn dieser konische Leitungsabschnitt in das entsprechende Durchgangsloch eingesetzt wird, dann wird die Ecke des Leitungsabschnitts in inneren Kontakt mit dem Durchgangsloch gebracht und in das Durchgangsloch eingepasst, so dass das Leiterhilfselement in Bezug auf die gedruckte Leiterplatte mechanisch alleine stehend ausgebildet ist. Ferner sind mehrere kurze Vorsprünge, die kürzer als die Leitungsabschnitte sind, zwischen den Leitungsabschnitten bereitgestellt und werden in einem Zustand gehalten, in welchem sie mit der gedruckten Leiterplatte in Kontakt stehen.

[0003] Die JP 2009 - 131 017 A offenbart einen Sammelschienenenträger mit einem U-förmigen Querschnittsraum, der aus Nuten zum Einführen von Sammelschienen und Wänden besteht, die die Isolierabstände zwischen anderen Teilen und den Sammelschienen gewährleisten können. Der Sammelschienenenträger weist weiterhin Rastabschnitte zur Fixierung auf.

[0004] Die JP 2000 - 3 740 A offenbart eine Verdrahtungsstruktur für eine elektronische Einheit, in der eine Isolierplatte in einem Hauptkörper der Einheit angeordnet wird, eine L-förmige Sammelschiene mit einem Ende einer in der Isolierplatte vorgesehenen gedruckten Schaltung verbunden wird und mehrere Halbleiterrelais elektrisch verbunden werden.

[0005] Die JP 2016 - 25 673 A offenbart einen elektrischen Anschlusskasten aufweisend: eine Sammelschiene; ein Gehäuse, an dem die Sammelschiene befestigt ist; einen Anschluss, der mit der Sammelschiene verbunden ist; ein Befestigungselement, das einen Verbindungsteil zwischen dem Anschluss und der Sammelschiene befestigt; und ein Basiselement, das das Befestigungselement hält.

ÜBERBLICK ÜBER DIE ERFINDUNG

VON DER ERFINDUNG ZU LÖSENDE AUFGABEN

[0006] Unterdessen wird in der JP 5 679 959 B2 die Position des Leiterhilfselementes in Bezug auf die gedruckte Leiterplatte unter Verwendung der Leitungsabschnitte und der Vorsprünge, die auf dem Leiterhilfselement bereitgestellt sind, gehalten, und wenn somit das Leiterhilfselement Vibrationen ausgesetzt ist, werden die Abschnitte des Leiterhilfselementes, die in den Durchgangslöchern der gedruckten Leiterplatte eingelötet sind, Belastungen ausgesetzt, was die Besorgnis verursacht, dass die Verbindungszuverlässigkeit der gelöteten Verbindung zwischen dem Leiterhilfselement und der gedruckten Leiterplatte reduziert werden kann.

[0007] Die in dieser Patentschrift offenbarte technische Lehre beruht auf den vorstehend beschriebenen Umständen, und ihr liegt als Aufgabe zugrunde, eine Reduzierung einer Verbindungszuverlässigkeit einer Verbindung zwischen einem elektrischen Leitungspfad eines Substrates und einer Sammelschiene zu unterbinden.

MITTEL ZUM LÖSEN DER AUFGABE

[0008] Gelöst wird die Aufgabe durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen. Eine in der vorliegenden Erfindung offenbarte Schaltungsanordnung umfasst: ein Substrat mit einem elektrischen Leitungspfad; eine plattenförmige Sammelschiene, die einen Verbindungsabschnitt aufweist, der mit dem elektrischen Leitungspfad des Substrats verbunden ist, und die in einer Ausrichtung angeordnet ist, in welcher eine Plattenebene der plattenförmigen Sammelschiene eine Ebene des Substrates schneidet; ein Wärmeabführungsglied, das auf der von der Sammelschiene abgewandten Seite des Substrates platziert ist, und das eingerichtet ist, Wärme des Substrats abzuführen; und einen Kunststoff-Rahmen, der sich entlang der Sammelschiene erstreckt und die Sammelschiene hält, wobei der Kunststoff-Rahmen in engem Kontakt mit der Sammelschiene steht, wobei der Rahmen einen Montageabschnitt umfasst, der zumindest entweder an dem Substrat oder an dem Wärmeabführungsglied montiert ist.

[0009] Da die Sammelschiene durch den Rahmen gehalten wird und der Montageabschnitt des Rahmens auf dem Substrat montiert ist, wird mit dieser Ausgestaltung weniger wahrscheinlich der Verbindungsabschnitt der Sammelschiene aufgrund von Belastungen durch Vibrationen des Fahrzeugs oder dergleichen beeinträchtigt. Dementsprechend ist es möglich, eine Reduzierung der Verbindungszuverlässigkeit einer Verbindung zwischen dem elektri-

schen Leitungspfad des Substrates und der Sammelschiene zu unterbinden.

[0010] Die Plattenebene der Sammelschiene ist ferner in einer Ausrichtung angeordnet, in welcher diese die Ebene des Substrates schneidet, und somit ist es möglich, den Bereich des Substrates, der durch die Sammelschiene abgedeckt wird, zu reduzieren. Dies erlaubt einen vergrößerten Bereich des Substrates, auf welchem elektronische Komponenten montiert werden können, wodurch es möglich ist, eine verkleinerte Schaltungsanordnung zu realisieren.

[0011] Die Wärme der Sammelschiene kann ferner von dem Rahmen nach außen abgeführt werden, und somit ist es möglich, die Abführungseigenschaften zu verbessern.

[0012] Die folgenden Aspekte sind bevorzugte Ausführungsformen der in der vorliegenden Patentschrift offenbarten technischen Lehre.

[0013] Der Rahmen kann einen äußeren Rahmenabschnitt umfassen, der entlang eines Randausschnittes des Wärmeabführungsglieds angeordnet ist, und die Sammelschiene kann durch den äußeren Rahmenabschnitt gehalten werden.

[0014] Damit kann die Wärme der Sammelschiene von dem äußeren Rahmenabschnitt nach außen abgeführt werden.

[0015] Das Substrat kann eine gedruckte Leiterplatte sein, und die gedruckte Leiterplatte kann auf dem Wärmeabführungsglied platziert werden.

[0016] Damit ist es möglich, im Vergleich zu einer Ausgestaltung, in welcher die Sammelschiene zwischen der gedruckten Leiterplatte und dem Wärmeabführungsglied angeordnet ist, direkt die Wärme der gedruckten Leiterplatte zu dem Wärmeabführungsglied zu übertragen.

[0017] Der Montageabschnitt kann auf dem Substrat montiert sein und kann einen Befestigungsabschnitt aufweisen, der mit einer Schraube an dem Substrat befestigt wird.

[0018] Damit kann die Ausgestaltung des Montageabschnitts dazu benutzt werden, um mit einer Schraube das Substrat an dem Wärmeabführungsglied zu befestigen.

[0019] Die Sammelschiene kann einen Anschlussabschnitt aufweisen, der mit einem externen Anschluss verbindbar ist, und der Rahmen kann einen Ruheabschnitt aufweisen, auf welchem der Anschlussabschnitt platziert ist.

[0020] Damit kann der Rahmen eine Drehkraft absorbieren, die beim Verbinden des externen Anschlusses mit dem Anschlussabschnitt auftritt.

[0021] Der Anschlussabschnitt kann eine Plattenfläche aufweisen, die sich entlang der Fläche des Substrats erstreckt, und der Ruheabschnitt kann zwischen dem Anschlussabschnitt und dem Substrat angeordnet sein.

[0022] Damit kann, im Vergleich zu einer Ausgestaltung, in welcher der Anschlussabschnitt außerhalb der Region des Substrates angeordnet ist, der Anschlussabschnitt in einer Region oberhalb des Substrates angeordnet sein, wodurch es möglich ist, eine verkleinerte Schaltungsanordnung zu realisieren.

[0023] Ein elektrischer Verteilerkasten wird bereitgestellt, der die Schaltungsanordnung und eine Abdeckung, welche die Schaltungsanordnung abdeckt, umfasst.

VORTEILHAFTE EFFEKTE DER ERFINDUNG

[0024] Gemäß der in der vorliegenden Patentschrift offenbarten technischen Lehre ist es möglich, eine Reduzierung der Verbindungszuverlässigkeit einer Verbindung zwischen einem elektrischen Leitungspfad eines Substrates und einer Sammelschiene zu unterbinden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht, die eine Schaltungsanordnung gemäß Ausführungsform 1 zeigt.

Fig. 2 ist eine Draufsicht, welche die Schaltungsanordnung zeigt.

Fig. 3 ist eine Vorderansicht, welche die Schaltungsanordnung zeigt.

Fig. 4 ist eine Seitenansicht, welche die Schaltungsanordnung zeigt.

Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht, die entlang einer Linie A-A in **Fig. 2** aufgenommen ist.

Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht, die einen Rahmen in einem Zustand zeigt, in welchem die Sammelschienen pressgepasst sind.

Fig. 7 ist eine perspektivische Ansicht, die eine Schaltungsanordnung gemäß Ausführungsform 2 zeigt.

Fig. 8 ist eine Draufsicht, welche die Schaltungsanordnung zeigt.

Fig. 9 ist eine Querschnittsansicht, die entlang einer Linie B-B in **Fig. 8** aufgenommen wurde.

Fig. 10 ist eine perspektivische Ansicht, die einen Rahmen zeigt, in welchem Sammelschienen und ein synthetischer Kunststoff durch Einsatzformen in einem Stück integriert sind.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

Ausführungsform 1

[0025] Die Ausführungsform 1 wird in Bezug auf die **Fig. 1** bis 6 beschrieben.

[0026] Ein elektrischer Verteilerkasten 10 ist an einem elektrischen Stromversorgungspfad eines Fahrzeuges, wie beispielsweise eines Elektroautos oder eines Hybridfahrzeuges, angeordnet, wobei sich der elektrische Stromversorgungspfad zwischen einer Stromversorgung, wie beispielsweise einer Batterie, und Lasten erstreckt, welche eine fahrzeugseitige elektrische Komponente, wie beispielsweise eine Lampe, einen Motor oder dergleichen umfassen. Der elektrische Verteilerkasten 10 kann beispielsweise als ein DC-DC-Konverter, als ein Inverter oder dergleichen verwendet werden. Nachfolgend wird beschrieben, dass die „X“-Richtung in **Fig. 1** nach vorne ist, die „Y“-Richtung nach links ist und die „Z“-Richtung nach oben ist.

Elektrischer Verteilerkasten 10

[0027] Wie in **Fig. 5** gezeigt, umfasst der elektrische Verteilerkasten 10 eine Schaltungsanordnung 20 und eine Abdeckung 11, welche die Schaltungsanordnung 20 abdeckt. Die Abdeckung 11 ist aus einem synthetischen Kunststoff oder Metall zusammengesetzt und hat die Form eines Kastens, bei welchem der Boden offen ist.

Schaltungsanordnung 20

[0028] Wie in **Fig. 1** und 5 gezeigt, umfasst die Schaltungsanordnung 20: ein Substrat 21; ein Wärmeabführungsglied 30, das auf dem Substrat 21 von unten platziert ist und Wärme des Substrates 21 nach außen abführt; mehrere Sammelschienen 40A bis 40C, die auf der oberen Seite des Substrates 21 in einer Ausrichtung stehen, in welcher ihre Platten Ebenen orthogonal zu (sich überkreuzen) einer Fläche des Substrats 21 angeordnet sind; und einen Rahmen 50, der die Sammelschienen 40A bis 40C hält.

Substrat 21

[0029] Das Substrat 21 ist rechteckig und ist eine gedruckte Leiterplatte, die durch Drucken eines elektrischen Pfades, der aus Kupferfolie oder dergleichen ausgebildet ist, auf eine isolierende Platte, die aus einem isolierenden Material zusammengesetzt ist, erhalten wird. Das Substrat 21 weist meh-

rere Durchgangslöcher 22 auf, durch welche Anschlussabschnitte 42 der Sammelschienen 40A bis 40C eingesetzt werden, und mehrere Schraubenlöcher 23A und 23B zum Befestigen von Schrauben 67, wobei die Durchgangslöcher 22 und die Schraubenlöcher 23A und 23B das Substrat 21 durchdringen. Das Substrat 21 wird über die gesamte obere Fläche des Wärmeabführungsgliedes 30 mit Ausnahme des hiervon angeordneten Randabschnittes platziert (geschichtet), und mehrere nicht gezeigte elektronische Komponenten werden darauf montiert. Die elektronischen Komponenten umfassen einen Feldeffekttransistor (FET), eine Spule, einen Kondensator, einen Widerstand oder dergleichen.

Wärmeabführungsglied 30

[0030] Das Wärmeabführungsglied 30 ist aus einem thermisch leitenden Metallmaterial, wie beispielsweise Aluminium, einer Aluminiumlegierung, Kupfer oder einer Kupferlegierung, zusammengesetzt und umfasst einen plattenförmigen Abschnitt 31 in der Form einer Platte, auf welcher das Substrat 21 montiert ist, und mehrere Abführungsrippen 35, welche parallel unter dem plattenförmigen Abschnitt 31 bereitgestellt sind. Der plattenförmige Abschnitt 31 weist auf einer hiervon oberen Seite eine planare flache Fläche 31A, Entweichungsvertiefungsabschnitte 32 zur Verhinderung eines Kontaktes mit den Verbindungsabschnitten 42 der Sammelschienen 40A bis 40C und mit den Köpfen der Schrauben 67, und Schraubenlöcher 33, auf, durch welche Schrauben 68 an das Substrat 21 geschraubt werden können.

Sammelschienen 40A bis 40C

[0031] Die Sammelschienen 40A bis 40C sind alle plattenförmig, sind aus einem Metall, wie beispielsweise Kupfer, eine Kupferlegierung, Aluminium, eine Aluminiumlegierung zusammengesetzt und jede Sammelschiene wird durch Stanzen eines Metallplattenmaterials in eine Form ausgebildet, die mit der Form des entsprechenden elektrischen Leitungspfades übereinstimmt. Jede der Sammelschienen 40A bis 40C umfasst einen Körper 41, der sich in der länglichen Richtung in einer bandförmigen Art und Weise erstreckt, und mehrere Verbindungsabschnitte 42, die von einem Kantenabschnitt des Körpers 41 mit einem Abstand voneinander in der länglichen Richtung hervorstehen. Der Körper 41 erstreckt sich in der länglichen Richtung mit einer vorbestimmten Breite. Die Verbindungsabschnitte 42 sind derart ausgebildet, um in die in dem Substrat 21 ausgebildeten Durchgangslöcher 22, in einem Zustand, in welchem der Rahmen 50, an welchem die Sammelschienen 40A bis 40C befestigt sind, auf dem Substrat 21 montiert ist, eingesetzt zu werden.

[0032] Wie in **Fig. 1** gezeigt, weist die Sammelschiene 40A einen Anschlussabschnitt 43 auf, der mit einem externen Anschluss verbunden sein kann. Der Anschlussabschnitt 43 weist eine rechteckige Plattenform auf, ist durchgehend mit dem Körper 41 der Sammelschiene 40A ausgebildet und ist gebogen, um sich in einer Richtung orthogonal zu der Plattenebene des Körpers 41 zu erstrecken. Ferner sind seitlich zu dem Anschlussabschnitt 43 parallel Anschlussabschnitte 44A und 44B angeordnet. Jeder der Anschlussabschnitte 43, 44A und 44B weist in der Mitte hiervon ein Bolzenloch 45 auf, welches den entsprechenden Anschlussabschnitt durchdringt. Die Schäfte der Gewindebolzen 46 werden in die Bolzenlöcher 45 eingesetzt, und die Köpfe der Gewindebolzen 46 werden an den unteren Seiten (hinteren Seiten) der Anschlussabschnitte 43, 44A und 44B beispielsweise durch Schweißen oder dergleichen befestigt.

Rahmen 50

[0033] Der Rahmen 50 ist aus einem isolierenden synthetischen Kunststoff zusammengesetzt und als der isolierende synthetische Kunststoff kann beispielsweise ein technischer Kunststoff (Wärmewiderstand: 100° oder mehr, Druck: 50 MPa oder mehr, Biegeelastizitätsmodul: 2,4 GPa oder mehr) benutzt werden, aber es wird bevorzugt ein Kunststoff mit hohen Wärmeabföhrungseigenschaften verwendet. Der Rahmen 50 umfasst einen rechteckigen äußeren Rahmenabschnitt 51, der entlang des Randaabschnitts auf der oberen Fläche des Wärmeabföhrungsgliedes 30 angeordnet ist, und einen inneren Rahmenabschnitt 56, der mit der inneren Seite des äußeren Rahmenabschnitts 51 gekoppelt ist. Der äußere Rahmenabschnitt 51 umfasst: einen Ruheabschnitt 52, auf welchem die Anschlussabschnitte 43, 44A und 44B platziert sind; ein Paar von linken und rechten Sammelschienen-Befestigungsrahmen 53A und 53B, die an Positionen bereitgestellt sind, die durchgehend mit dem hinteren Abschnitt des Ruheabschnitts 52 sind; und einen Kopplungsrahmen 54, der die hinteren Endabschnitte des Paares von Sammelschienen-Befestigungsrahmen 53A und 53B miteinander koppelt. Der Ruheabschnitt 52 ist zwischen den Anschlussabschnitten 43, 44A und 44B und dem Substrat 21 derart angeordnet, dass er die Positionen der Anschlussabschnitte 43, 44A und 44B in Bezug auf das Substrat 21 hält, und wobei Aufnahmeabschnitte (nicht gezeigt) zum Aufnehmen der Köpfe der Gewindebolzen 46 in der Mitte der Montagefläche der Anschlussabschnitte 43, 44A und 44B vertieft sind. Die Ruheabschnitte 52 weisen ein Einsetzloch 52A und eine Trennwand 52B auf, welche die Anschlussabschnitte 43 und 44A voneinander trennt. Das Einsetzloch 52A dringt in den Ruheabschnitt 52 in einer Oben-Unten-Richtung ein, und wobei ein Werkzeug zum Befestigen des

Substrats 21 mit einer Schraube mit dem Wärmeabföhrungsglied 30 hierein eingesetzt werden kann.

[0034] Das Paar von Sammelschienen-Befestigungsrahmen 53A und 53B und der innere Rahmenabschnitt 56 weisen die Form eines Bandes auf, dessen Höhe in der Oben-Unten-Richtung (die Richtung, in welcher das Substrat 21 und der Rahmen 50 aufeinander gestapelt (geschichtet) sind) größer ist und dessen Dicke in der Links-Rechts-Richtung kleiner ist, und weisen jeweils nutförmige Presspassungslöcher 58 auf, die sich in der länglichen Richtung hiervon erstrecken, und an welche die Sammelschienen 40A bis 40C pressgepasst werden. Wie in **Fig. 5** gezeigt, weist jedes Presspassungsloch 58 in einem Nutboden 58B an dem unteren Ende hiervon mehrere Einsetzlöcher 58A auf, durch welche die Verbindungsabschnitte 42 eingesetzt werden. Ein Paar von Nutwänden (linke und rechte Nutwände sind derart angeordnet, dass sie einander gegenüberstehen) des Presspassungsloches 58 sind in engem Kontakt mit beiden Plattenflächenseiten der entsprechenden Sammelschiene 40A bis 40C über die gesamte Länge in der Richtung, in der sich die entsprechende Sammelschiene 40A bis 40C erstreckt.

[0035] Wie in **Fig. 6** gezeigt, umfasst der innere Rahmenabschnitt 56: einen inneren Rahmenkörper 60, der in einer L-Form gebogen ist und das Presspassungsloch 58 aufweist, in welches die Sammelschiene 40B pressgepasst ist; und Kopplungsabschnitte 61, die mit dem Ruheabschnitt 52 gekoppelt sind.

[0036] Der äußere Rahmenabschnitt 51 weist in den vier Ecken der unteren Seite (hinteren Seite) hiervon mehrere Montageabschnitte 63 auf, die auf dem Substrat 21 montiert sind. Die Montageabschnitte 63 sind säulenförmig und stehen nach unten (zu der Seite des Substrats 21) heraus. Es sei angemerkt, dass die Form der Montageabschnitte 63 nicht auf die säulenförmige Form beschränkt ist und die Form beispielsweise ebenso eine rechteckige Säule sein kann oder eine verlängerte Form sein kann, die sich in einer Richtung erstreckt, in welcher sich der äußere Rahmenabschnitt 51 erstreckt. Wie in **Fig. 5** gezeigt, weist jeder Montageabschnitt 63 auf der unteren Seite (hintere Seite) hiervon, einen Befestigungsabschnitt 64 auf, an welchem eine Schraube 67 von unten angeschraubt werden kann. Der Befestigungsabschnitt 64 weist ein Schraubenloch auf, durch welches der Schaft der Schraube 67, der durch das Schraubenloch 53B des Substrats 21 geführt ist, geschraubt wird.

[0037] Nachfolgend wird der Zusammenbau des elektrischen Verteilerkastens 10 beschrieben.

[0038] Die Sammelschienen 40A bis 40C werden mit Presspassung in die Presspassungslöcher 58 des Rahmens 50 gepresst. Es sei angemerkt, dass nach der Presspassung der Sammelschienen 40A bis 40C ein Klebstoff angewendet werden kann. Der Rahmen 50 mit den pressgepassten Sammelschienen 40A bis 40C wird dann auf dem Substrat 21 montiert, und das Substrat 21 wird mit den Schrauben 67 an dem Befestigungsabschnitt 64 des Rahmens 50 befestigt. Anschließend wird Wellenlöt durchgeführt, um die Verbindungsabschnitte 42, die in die Durchgangslöcher 22 eingesetzt werden, mit dem elektrischen Leitungspfad des Substrats 21 zu verlöten.

[0039] Anschließend wird das Wärmeabführungsglied 30 auf das Substrat 21 von unten platziert und die Schrauben 68 werden durch die Schraubenlöcher 23B des Substrats geführt, um das Substrat 21 mit dem Wärmeabführungsglied 30 zu befestigen und hierbei die Schaltungsanordnung 20 (**Fig. 1**) auszubilden. Es sei angemerkt, dass eine isolierende Schicht, wie beispielsweise ein Klebstoff, zwischen dem Substrat 21 und dem Wärmeabführungsglied 30 ausgebildet sein kann. Durch Abdecken der Schaltungsanordnung 20 mit der Abdeckung 11 wird der elektrische Verteilerkasten 10 (siehe **Fig. 5**) ausgebildet.

[0040] Nachfolgend werden Funktionalitäten und Effekte der vorliegenden Ausführungsform beschrieben.

[0041] Die Schaltungsanordnung 20 umfasst: das Substrat 21 mit einem elektrischen Leitungspfad; die plattenförmigen Sammelschienen 40A bis 40C, welche Verbindungsabschnitte 42 aufweisen, die mit dem elektrischen Leitungspfad des Substrats 21 verbunden sind und die in einer Ausrichtung angeordnet sind, in welcher ihre Plattenebenen eine Ebene des Substrats 21 schneiden; das Wärmeabführungsglied 30, das auf der von den Sammelschienen 40A bis 40C abgewandten Seite des Substrats 21 platziert ist und das eingerichtet ist, Wärme des Substrats 21 abzuführen; und der Rahmen 50, der aus synthetischem Kunststoff zusammengesetzt ist, und sich entlang der Sammelschienen 40A bis 40C erstreckt, um die Sammelschienen 40A bis 40C zu halten, wobei der Kunststoff-Rahmen in engem Kontakt mit den Sammelschienen 40A bis 40C steht, wobei der Rahmen 50 den Montageabschnitt 63 umfasst, der auf dem Substrat 21 montiert ist (zumindest entweder an dem Substrat 21 oder an dem Wärmeabführungsglied 30).

[0042] Da gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Sammelschienen 40A bis 40C durch den Rahmen 50 gehalten werden, und die Montageabschnitte 63 des Rahmens 50 auf dem Substrat 21 montiert sind, werden die Verbindungsabschnitte 42

der Sammelschienen 40A bis 40C weniger wahrscheinlich durch Belastungen aufgrund von Vibrationen des Fahrzeugs beeinträchtigt. Dementsprechend ist es möglich, eine Reduzierung der Verbindungszuverlässigkeit einer Verbindung zwischen dem elektrischen Leitungspfad des Substrats 21 und den Sammelschienen 40A bis 40C zu unterbinden. Die Plattenebenen der Sammelschienen 40A bis 40C sind ferner in einer Ausrichtung angeordnet, in welcher sie orthogonal zu (sich schneiden mit) der Ebene des Substrats 21 sind, und somit ist es möglich, den Bereich des Substrats 21, der durch die Sammelschienen 40A bis 40C bedeckt ist, zu reduzieren. Dies erlaubt einen vergrößerten Bereich des Substrats 21, auf welchem elektronische Komponenten montiert werden können, wodurch es möglich ist, eine verkleinerte Schaltungsanordnung 20 zu realisieren. Die Wärme der Sammelschienen 40A bis 40C kann ferner von dem Rahmen 50 nach außen abgeführt werden, und dadurch ist es möglich, die Abfuhreigenschaften zu verbessern.

[0043] Der Rahmen 50 umfasst den äußeren Rahmenabschnitt 51, welcher ferner entlang dem Randabschnitt des Wärmeabführungsgliedes 30 angeordnet ist, und wobei die Sammelschienen 40A bis 40C durch den äußeren Rahmenabschnitt 51 gehalten werden.

[0044] Mit dieser Maßnahme kann die Wärme der Sammelschienen 40A bis 40C von dem äußeren Randabschnitt 51 nach außen abgeführt werden.

[0045] Das Substrat 21 ist ferner eine gedruckte Leiterplatte, und die gedruckte Leiterplatte liegt auf dem Wärmeabführungsglied 30 auf.

[0046] Mit dieser Maßnahme ist es möglich, im Vergleich mit einer Ausgestaltung, in welcher die Sammelschienen 40A bis 40C zwischen dem Substrat 21 und dem Wärmeabführungsglied 30 angeordnet sind, direkt die Wärme des Substrats 21 zu dem Wärmeabführungsglied 30 zu übertragen.

[0047] Die Montageabschnitte 63 sind ferner auf dem Substrat 21 montiert, und jeder Abschnitt weist einen Befestigungsabschnitt 64 auf, der mit einer Schraube 67 an dem Substrat 21 befestigt ist.

[0048] Mit dieser Maßnahme kann die Ausgestaltung der Montageabschnitte 63 dazu verwendet werden, das Substrat 21 mit den Schrauben an dem Wärmeabführungsglied 30 zu befestigen.

[0049] Die Sammelschiene 40A weist einen Anschlussabschnitt 43 auf, der mit einem externen Anschluss verbindbar ist, und der Rahmen 50 weist den Ruheabschnitt 52 auf, auf welchem der Anschlussabschnitt 43 platziert ist.

[0050] Mit dieser Maßnahme kann der Rahmen 50 eine Drehkraft absorbieren, die auftritt, wenn der externe Anschluss mit dem Anschlussabschnitt 43 verbunden wird.

[0051] Der Anschlussabschnitt 43 weist eine Plattenfläche auf, die sich entlang der Fläche des Substrats 21 erstreckt, und der Ruheabschnitt 52 ist zwischen dem Anschlussabschnitt 43 und dem Substrat 21 angeordnet.

[0052] Mit dieser Maßnahme kann der Anschlussabschnitt 43, im Vergleich zu einer Ausgestaltung, in welcher der Anschlussabschnitt 43 außerhalb der Region des Substrats 21 angeordnet ist, in einer Region oberhalb des Substrates 21 angeordnet werden, wodurch es ermöglicht wird, eine verkleinerte Schaltungsanordnung 20 zu realisieren.

Ausführungsform 2

[0053] Nachfolgend wird Ausführungsform 2 in Bezug auf die **Fig. 7** bis 10 beschrieben. In der Schaltungsanordnung 20 der Ausführungsform 1 sind die Sammelschienen 40A bis 40C in die Presspassungslöcher 58 des Rahmens 50 pressgepasst, während ein elektrischer Verteilerkasten 69 gemäß der Ausführungsform 2 eine Ausgestaltung aufweist, in welcher die Sammelschienen 40A bis 40C und ein Rahmen 70 in einem Stück integriert durch Einsatzformen ausgebildet sind. Nachfolgend werden die Komponenten, welche gleich wie die in der Ausführungsform 1 sind, mit denselben Bezugszeichen wie in der Ausführungsform 1 bezeichnet, und auf deren Beschreibung wird verzichtet.

Rahmen 70

[0054] Der Rahmen 50 ist aus einem isolierenden synthetischen Kunststoff zusammengesetzt und umfasst, wie in **Fig. 7** gezeigt, einen rechteckigen äußeren Rahmenabschnitt 71, welcher entlang des Randabschnitts der oberen Fläche des Wärmeabführungsgliedes 30 angeordnet ist, und einen inneren Rahmenabschnitt 76, der mit der inneren Seite des äußeren Rahmenabschnitts 71 gekoppelt ist. Der äußere Rahmenabschnitt 71 umfasst: einen Ruheabschnitt 52, auf welchem Anschlussabschnitte 43, 44A und 44B platziert sind; ein Paar von linken und rechten Sammelschienen-Befestigungsrahmen 73A und 73B, die an Positionen bereitgestellt sind, an denen sie durchgängig mit dem hinteren Abschnitt des Ruheabschnitts 52 ausgebildet sind; und einen Kopplungsrahmen 54, welcher hintere Endabschnitte des Paares von Sammelschienen-Befestigungsrahmen 73A und 73B koppelt.

[0055] Das Paar von Sammelschienen-Befestigungsrahmen 73A und 73B und der innere Rahmenabschnitt 76 weisen die Form eines Bandes auf, des-

sen Höhe in der Oben-Unten-Richtung größer ist und dessen Dicke in der Links-Rechts-Richtung kleiner ist. Wie in **Fig. 9** gezeigt, sind die Körper 41 der Sammelschienen 40A bis 40C im Inneren der Sammelschienen-Befestigungsrahmen 73A, 73B und dem inneren Rahmenabschnitt 76 eingebettet, und die Verbindungsabschnitte 42 liegen von den unteren Endabschnitten der Sammelschienen-Befestigungsrahmen 73A, 73B und dem inneren Rahmenabschnitt 76 nach außen frei. Die Abschnitte der Sammelschienen 40A bis 40C, die im Inneren der Sammelschienen-Befestigungsrahmen 73A, 73B und dem inneren Rahmenabschnitt 76 eingebettet sind, sind vollständig in engem Kontakt mit einem synthetischen Kunststoff der Sammelschienen-Befestigungsrahmen 73A, 73B und dem inneren Rahmenabschnitt 76.

Andere Ausführungsformen

[0056] Die in dieser Patentschrift beschriebene technische Lehre ist nicht allein auf die zuvor beschriebenen Ausführungsformen in Bezug auf die Figuren beschränkt, und der technische Schutzbereich der in dieser Patentschrift offenbarten technischen Lehre soll beispielsweise die folgenden Ausführungsformen umfassen.

[0057] (1) Obwohl die oben beschriebenen Ausführungsformen eine Ausgestaltung aufweisen, in welcher die Montageabschnitte 63 des Rahmens 50, 70 auf dem Substrat 21 montiert sind, ist die vorliegende Erfindung hierauf nicht beschränkt, und es ist auch eine Ausgestaltung möglich, in welcher die Montageabschnitte 63 auf der oberen Fläche des Wärmeabführungsglieds 30 montiert sind. Die vorliegende Erfindung ist ebenso nicht auf die Ausgestaltung beschränkt, in welcher die Montageabschnitte 63 entweder auf dem Substrat 21 oder dem Wärmeabführungsglied 30 montiert sind, wobei die Montageabschnitte 63 ebenso sowohl auf dem Substrat 21 als auch auf dem Wärmeabführungsglied 30 montiert sein können.

[0058] (2) Obwohl die Plattenebenen der Sammelschienen 40A bis 40C in einer Ausrichtung festgesetzt sind, in welcher diese orthogonal zu einer Fläche des Substrats 21 sind, ist die vorliegende Erfindung hierauf nicht beschränkt, und eine Ausgestaltung ist ebenso möglich, in welcher die Plattenebenen der Sammelschienen 40A bis 40C in einer Ausrichtung angeordnet sind, in welcher sie die Fläche des Substrats 21 nicht orthogonal aber in einem Winkel schneiden.

BEZUGSZEICHENLISTE

10	elektrischer Verteilerkasten
11	Abdeckung

20, 69	Schaltungsanordnung
21	Substrat
22	Durchgangsloch
23	Schraubenlöcher
30	Wärmeabführungsglied
40A bis 40C	Sammelschiene
42	Verbindungsabschnitt
43, 44A, 44B	Anschlussabschnitt
50, 70	Rahmen
51, 71	äußerer Rahmenabschnitt
52	Ruheabschnitt
63	Montageabschnitt

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung (20; 69), umfassend:
ein Substrat (21) mit einem elektrischen Leitungspfad;
mehrere plattenförmige Sammelschienen (40A; 40B; 40C), die jeweils einen Verbindungsabschnitt (42) aufweisen, der mit dem elektrischen Leitungspfad des Substrats (21) verbunden ist, und die in einer Ausrichtung angeordnet sind, in welcher Plattebenen der plattenförmigen Sammelschienen (40A; 40B; 40C) eine Ebene des Substrates (21) schneiden;
ein Wärmeabführungsglied (30), das auf der von den Sammelschienen (40A; 40B; 40C) abgewandten Seite des Substrates (21) platziert ist, und das eingerichtet ist, Wärme des Substrats (21) abzuführen; und
einen Kunststoff-Rahmen (50; 70), der sich entlang der Sammelschienen (40A; 40B; 40C) erstreckt und die Sammelschienen (40A; 40B; 40C) hält, wobei der Kunststoff-Rahmen (50; 70) in engem Kontakt mit den Sammelschienen (40A; 40B; 40C) steht, wobei der Rahmen (50; 70) einen äußeren Rahmenabschnitt (51; 71), der die Sammelschienen (40A; 40B; 40C) hält und in engem Kontakt mit den Sammelschienen (40A; 40B; 40C) steht, und einen inneren Rahmenabschnitt (56; 76) umfasst, der mit der inneren Seite des äußeren Rahmenabschnitts (51; 71) gekoppelt ist, und der eine andere Sammelschiene (40A; 40B; 40C) hält, die nicht eine der Sammelschienen (40A; 40B; 40C) ist, die durch den äußeren Rahmenabschnitt (51; 71) gehalten werden, wobei der innere Rahmenabschnitt (56; 76) in engem Kontakt mit der anderen Sammelschiene (40A; 40B; 40C) steht, und
der äußere Rahmenabschnitt (51; 71) einen Montageabschnitt (63) umfasst, der zumindest entweder an dem Substrat (21) oder an dem Wärmeabführungsglied (30) montiert ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, wobei der Rahmen (50; 70) den äußeren Rahmenabschnitt (51; 71) umfasst, der entlang eines Randabschnittes des Wärmeabführungsglieds (30) angeordnet ist, und
die Sammelschienen (40A; 40B; 40C) durch den äußeren Rahmenabschnitt (51; 71) gehalten werden.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Substrat (21) eine gedruckte Leiterplatte ist, und
die gedruckte Leiterplatte auf dem Wärmeabführungsglied (30) platziert ist.

4. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Montageabschnitt (63) auf dem Substrat (21) montiert ist und einen Befestigungsabschnitt (64) aufweist, der mit einer Schraube (67) an dem Substrat (21) befestigt ist.

5. Schaltungsanordnung, umfassend:
ein Substrat (21) mit einem elektrischen Leitungspfad;
eine plattenförmige Sammelschiene (40A; 40B; 40C), die einen Verbindungsabschnitt (42) aufweist, der mit dem elektrischen Leitungspfad des Substrats (21) verbunden ist, und die in einer Ausrichtung angeordnet ist, in welcher eine Plattenebene der plattenförmigen Sammelschiene (40A; 40B; 40C) eine Ebene des Substrates (21) schneidet;
ein Wärmeabführungsglied (30), das auf der von der Sammelschiene (40A; 40B; 40C) abgewandten Seite des Substrates (21) platziert ist, und das eingerichtet ist, Wärme des Substrats (21) abzuführen; und
einen Kunststoff-Rahmen (50; 70), der sich entlang der Sammelschiene (40A; 40B; 40C) erstreckt und die Sammelschiene (40A; 40B; 40C) hält, wobei der Kunststoff-Rahmen (50; 70) in engem Kontakt mit der Sammelschiene (40A; 40B; 40C) steht, wobei die Sammelschiene (40A; 40B; 40C) einen Anschlussabschnitt (43; 44A, 44B), der mit einem externen Anschluss verbindbar ist, und eine Plattenebene, die sich entlang der Ebene des Substrates (21) erstreckt, aufweist, und
der Rahmen (50; 70) einen Montageabschnitt (63), der zumindest entweder an dem Substrat (21) oder an dem Wärmeabführungsglied (30) montiert ist, und einen Ruheabschnitt (52) aufweist, auf welchem der Anschlussabschnitt (43; 44A, 44B) platziert ist.

6. Elektrischer Verteilerkasten, umfassend:
die Schaltungsanordnung (20; 69) nach einem der Ansprüche 1 bis 5; und
eine Abdeckung (11), welche die Schaltungsanordnung (20; 69) abdeckt.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

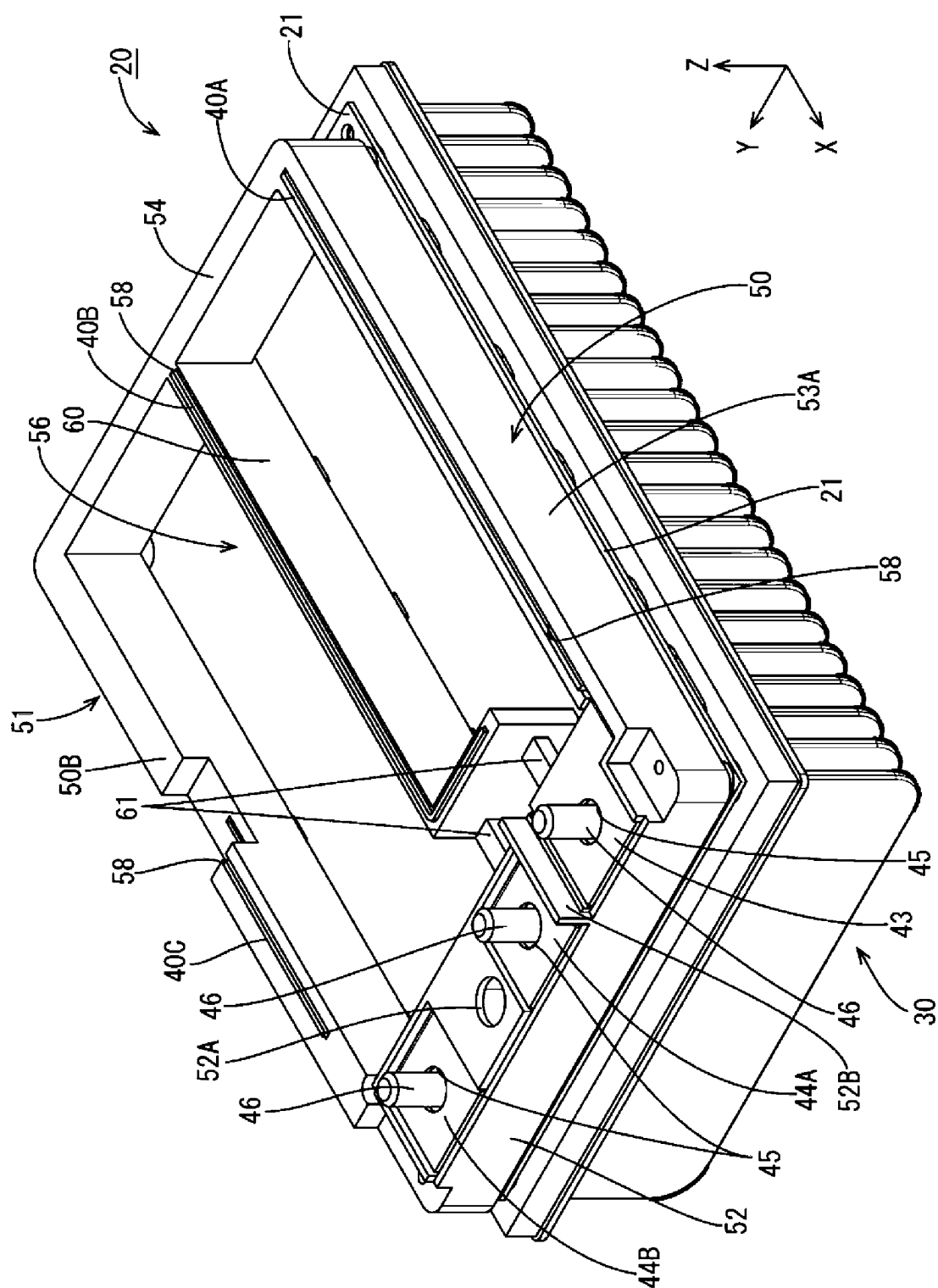


FIG. 1

FIG. 2

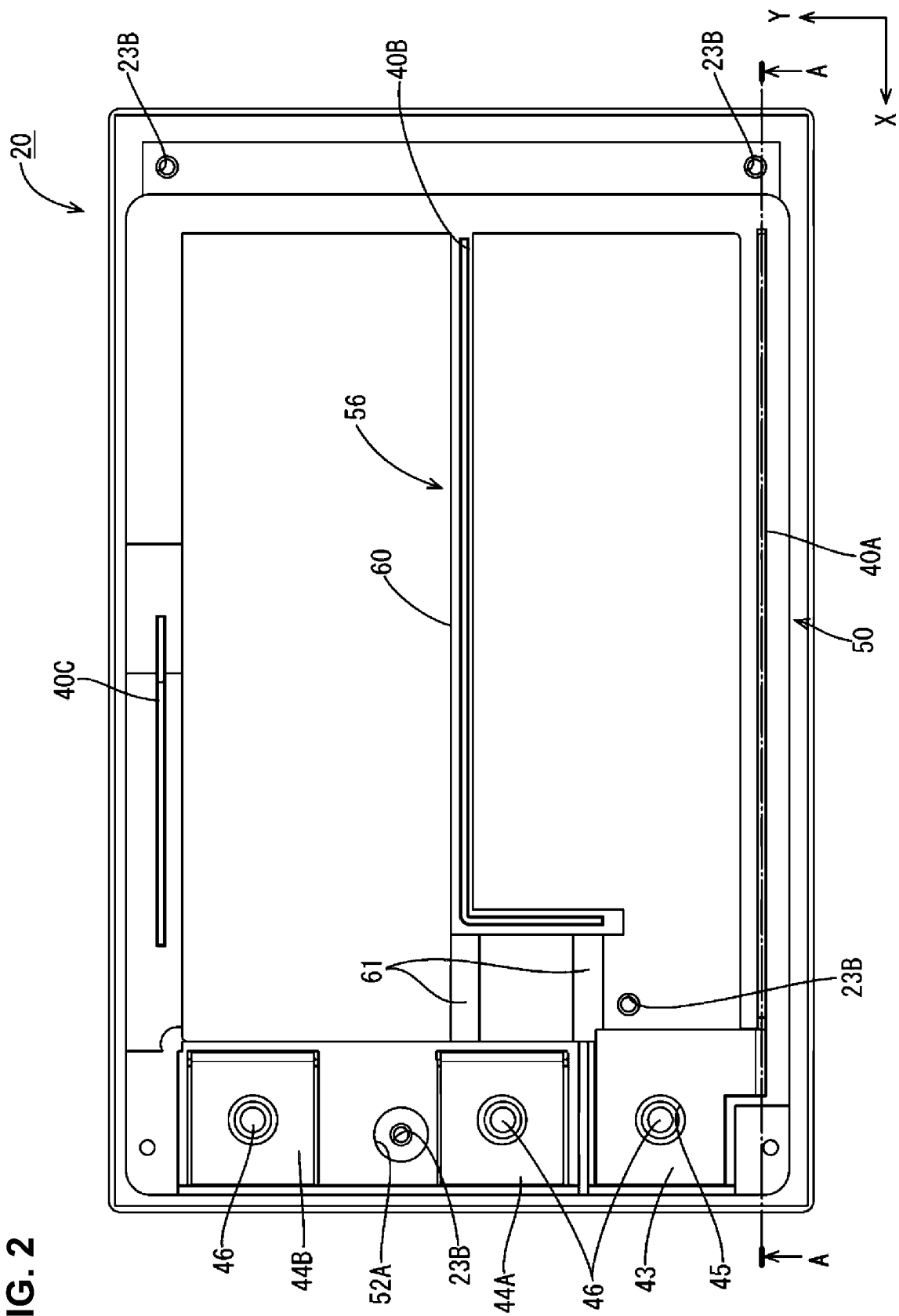


FIG. 3

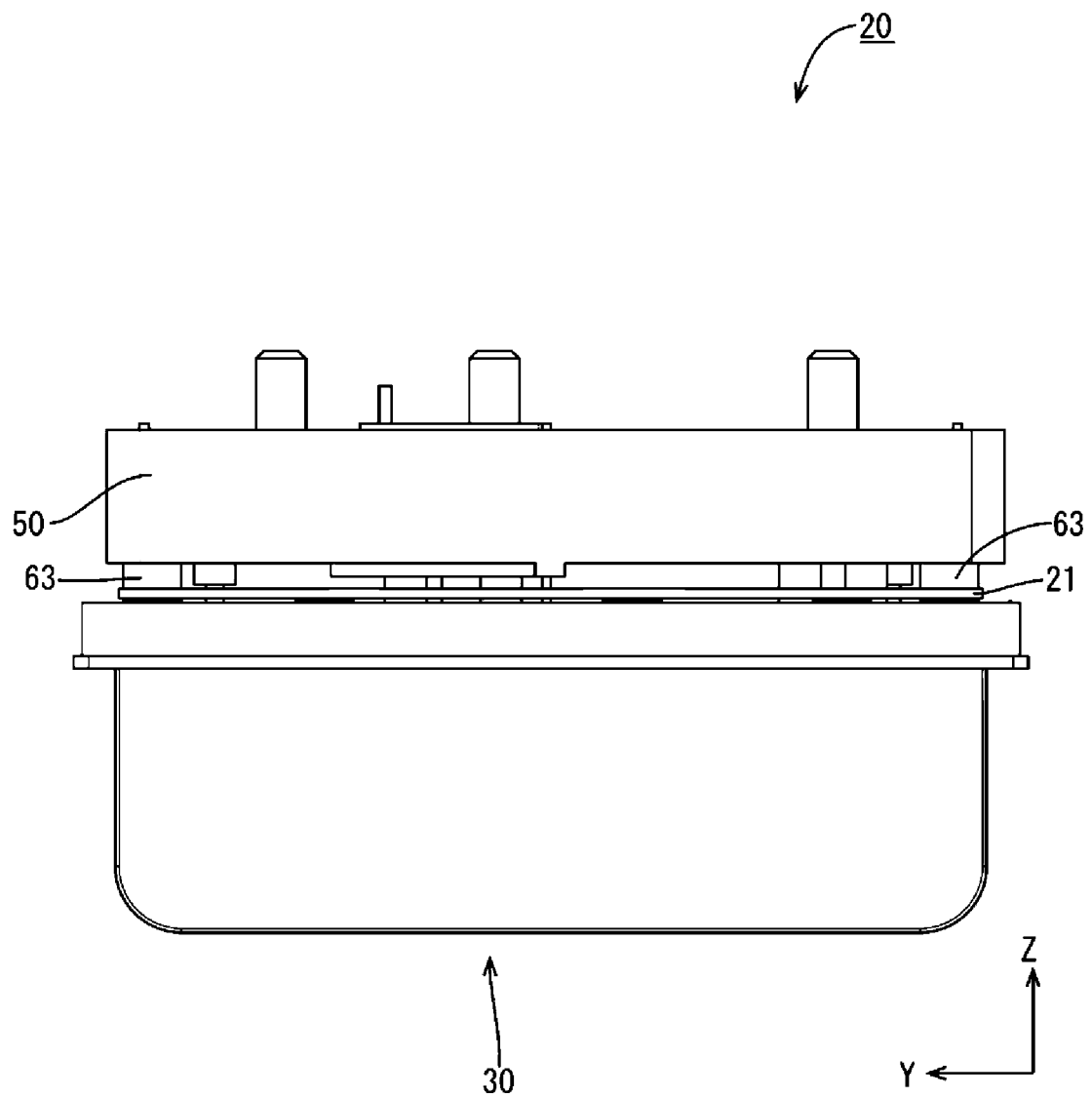


FIG. 4

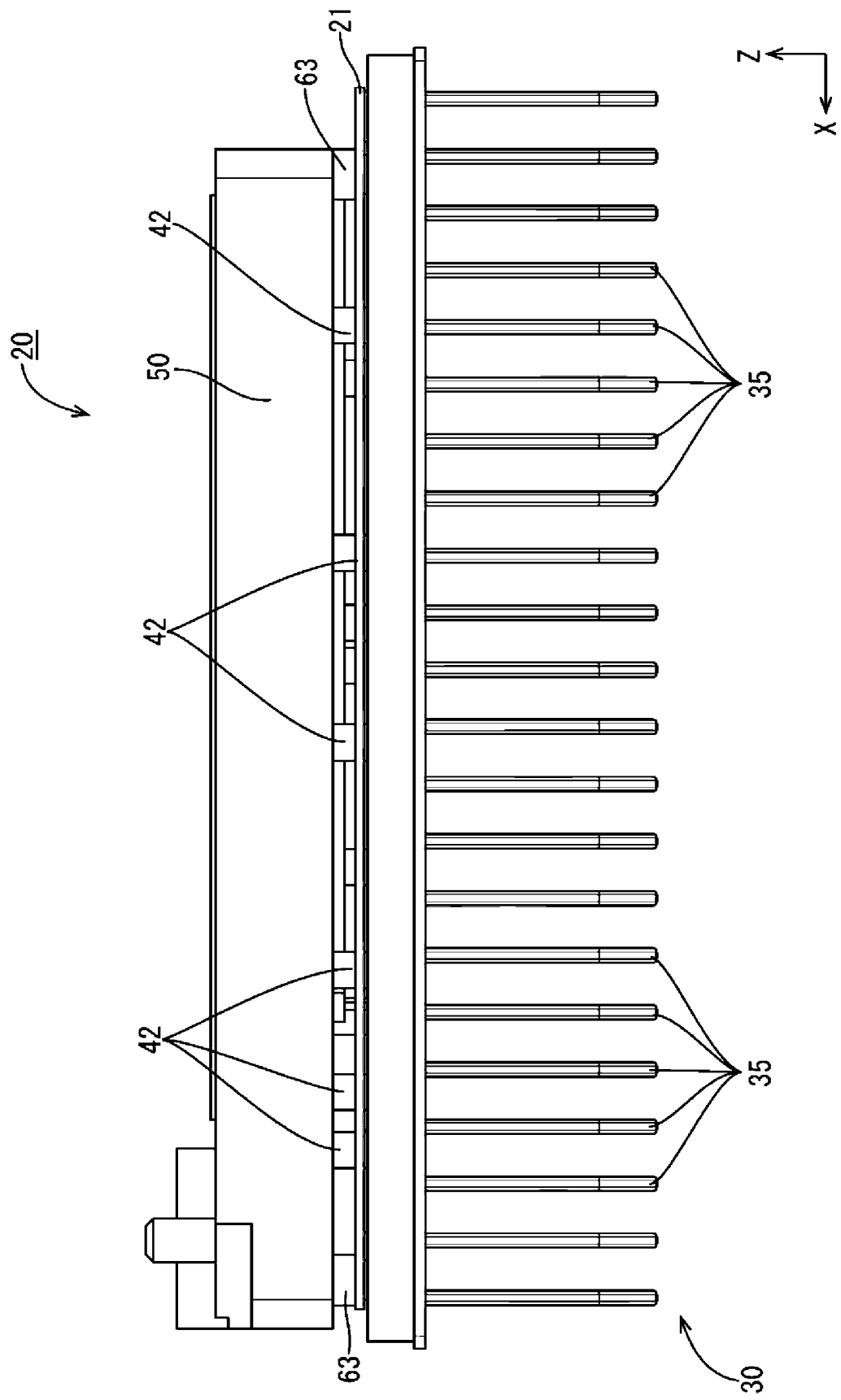


FIG. 5

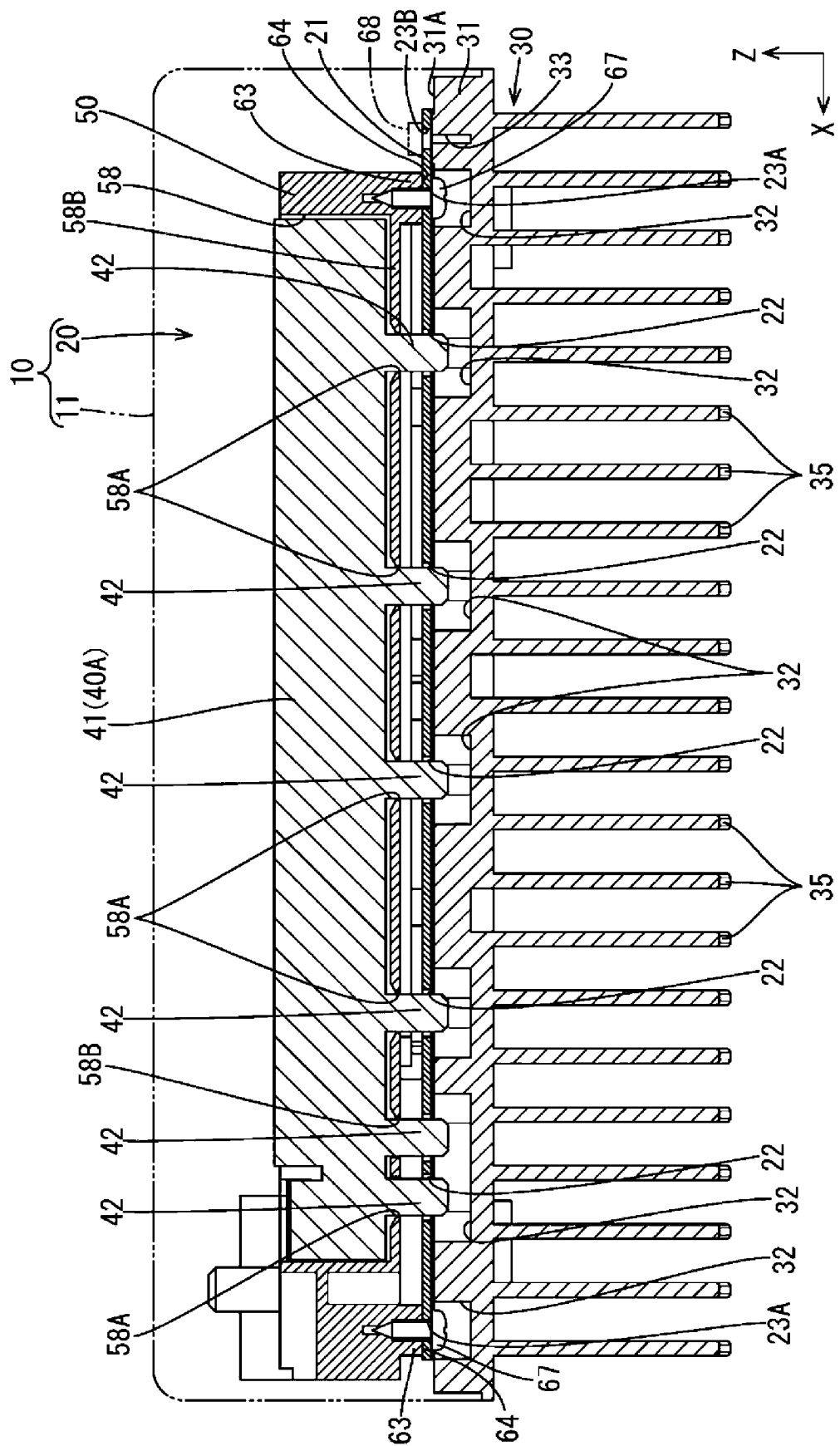


FIG. 6

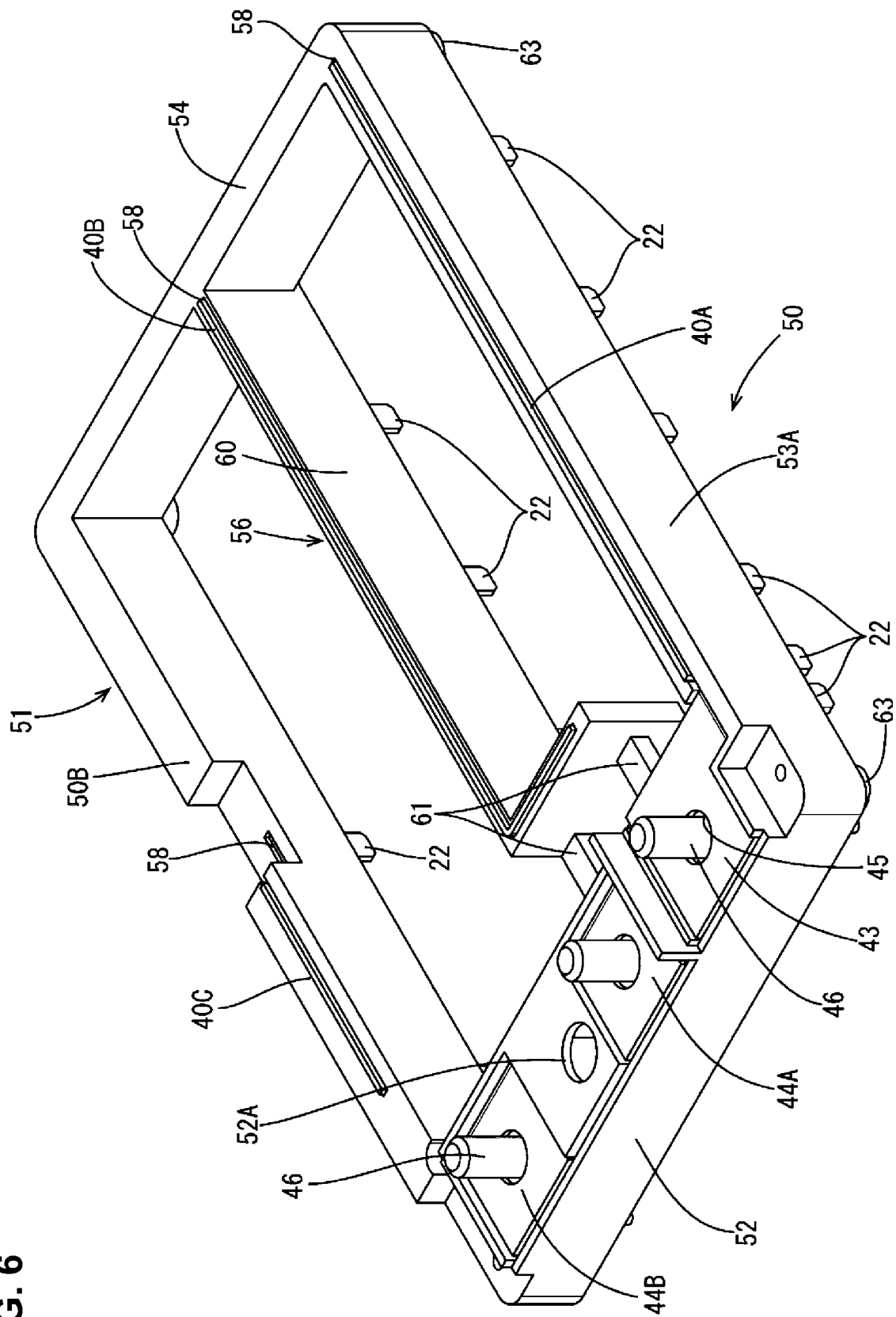
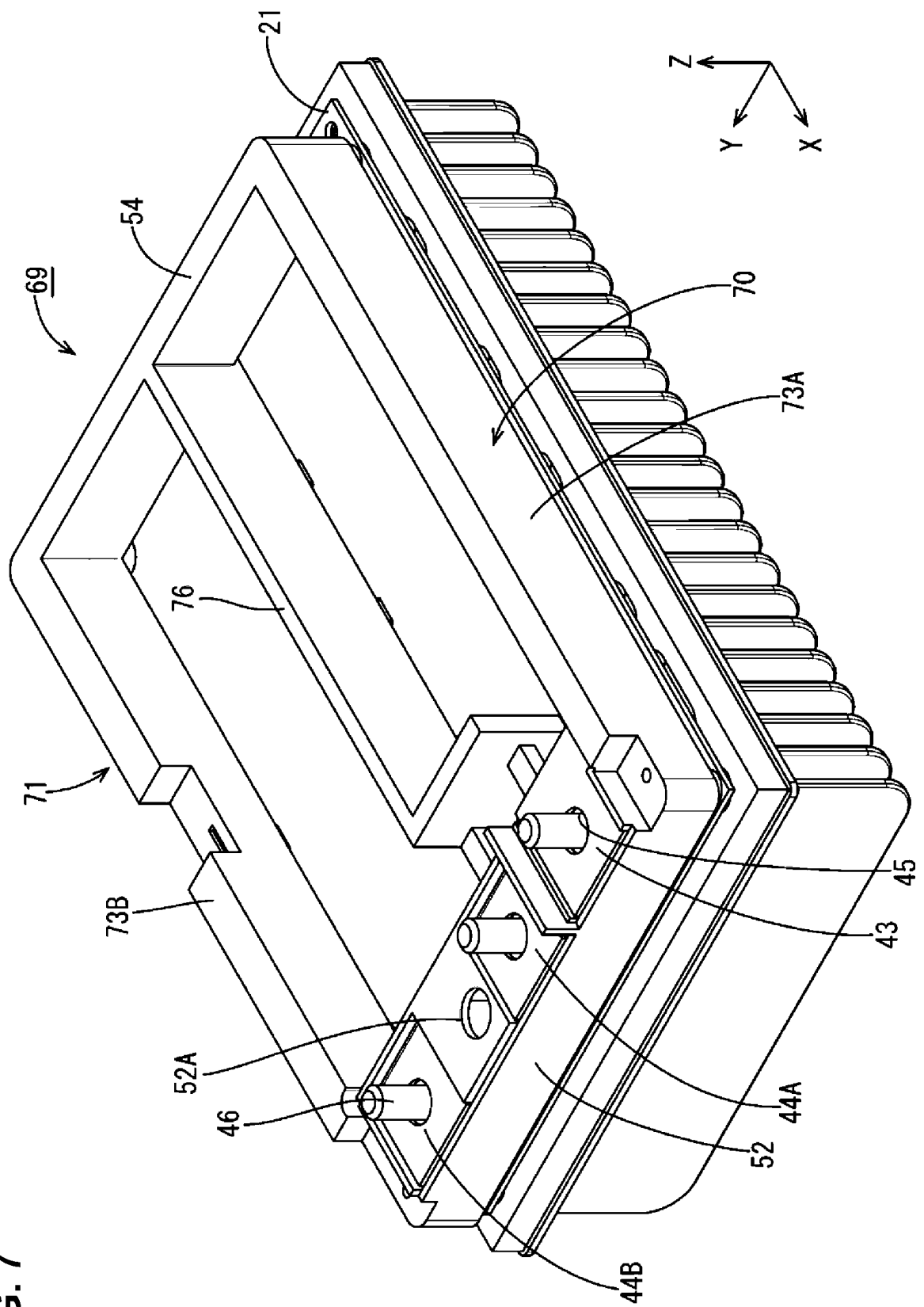


FIG. 7



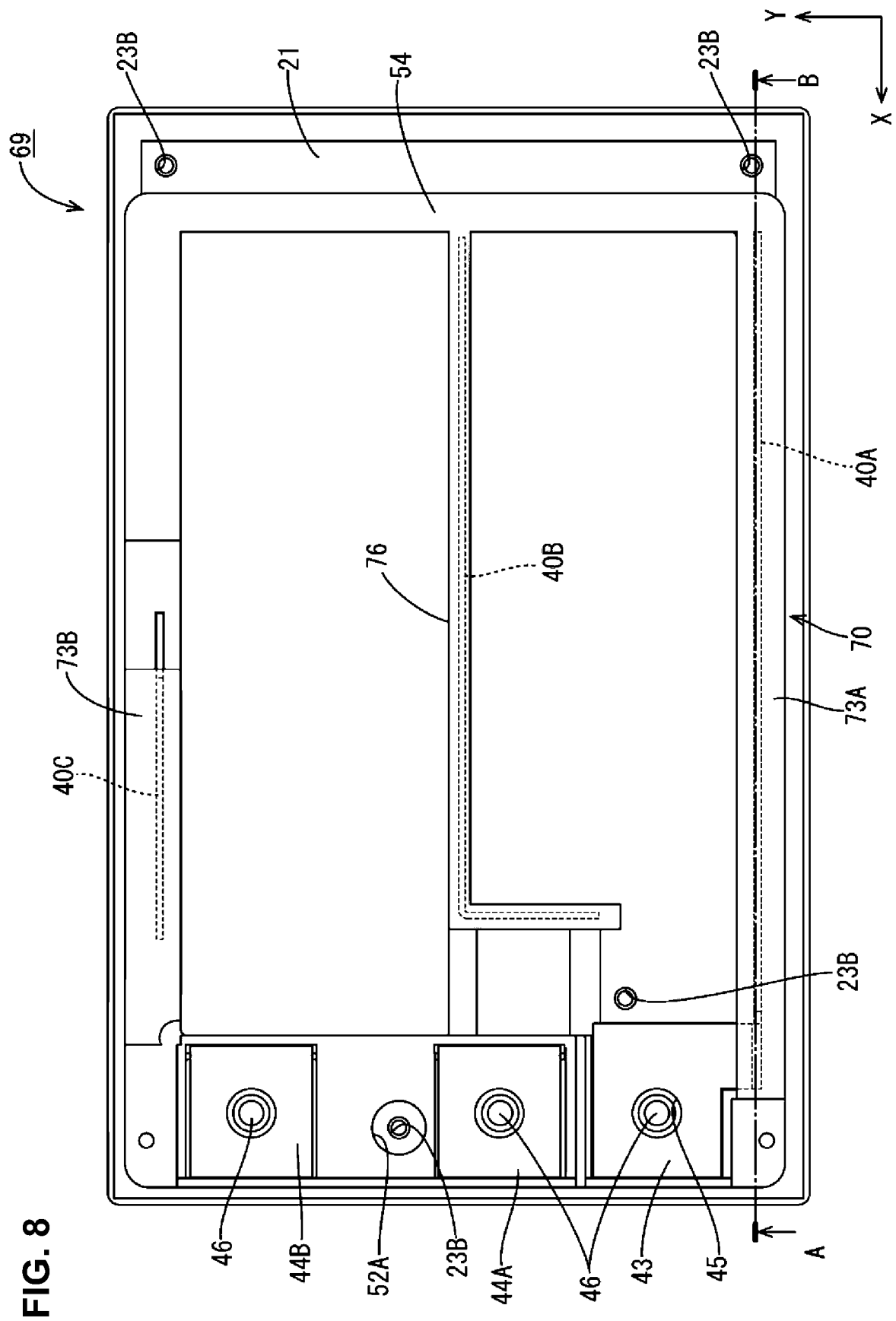


FIG. 9

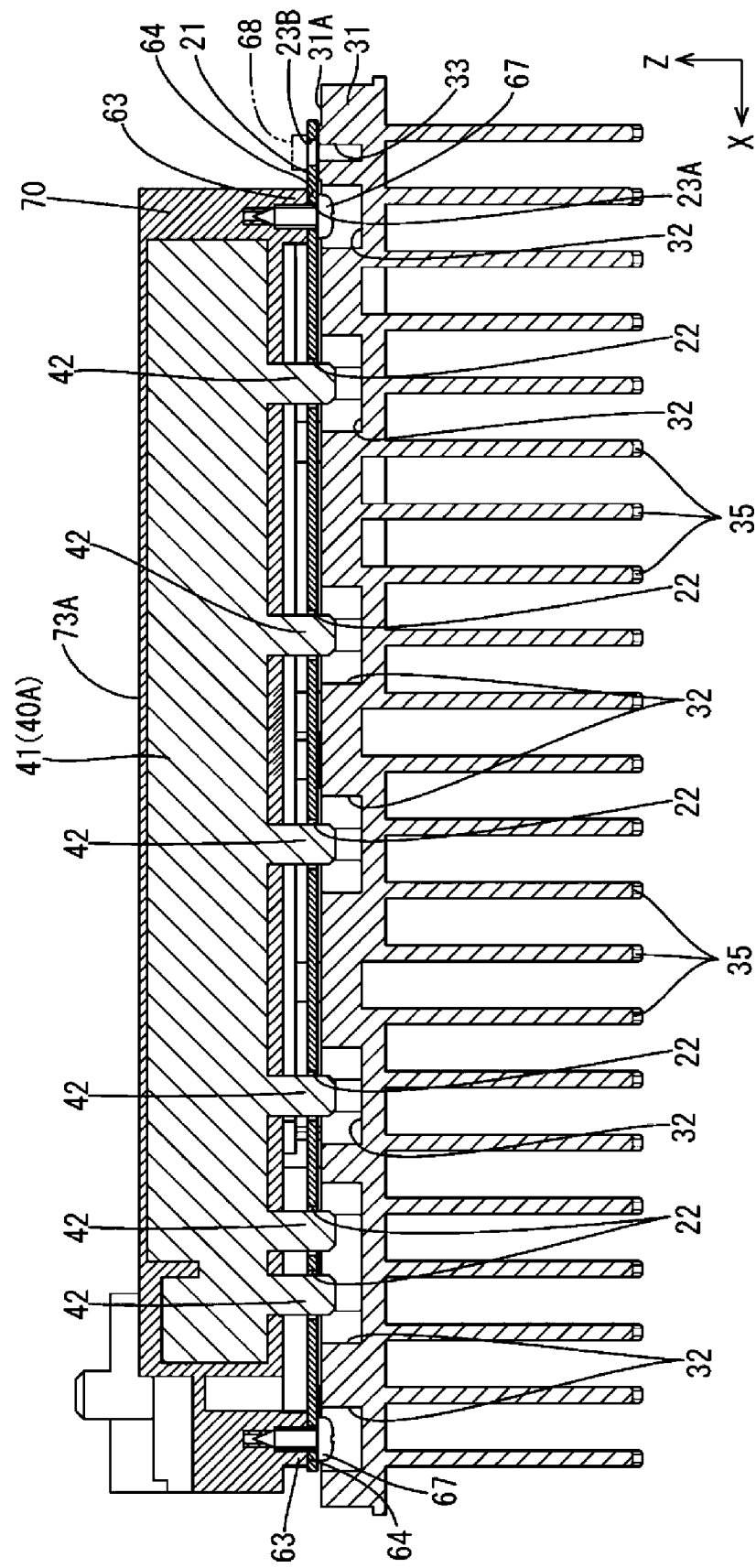


FIG. 10

