(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 11 2021 007 253 T5** 2024.01.11

(12) # Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/190325**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 007 253.6**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/009878**
(86) PCT-Anmeldetag: **11.03.2021**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **15.09.2022**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung in deutscher Übersetzung: **11.01.2024**

(51) Int Cl.: ***H05K 7/20*** (2006.01)
F28F 3/02 (2006.01)

(71) Anmelder:
Mitsubishi Electric Corporation, Tokyo, JP

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

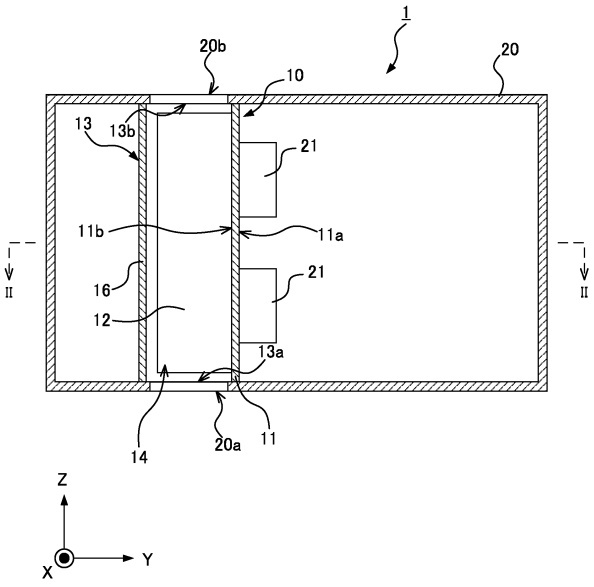
(72) Erfinder:
Takabayashi, Hirokazu, Tokyo, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **KÜHLVORRICHTUNG UND FAHRZEUGSEITIGE VORRICHTUNG**

(57) Zusammenfassung: Eine Kühleinrichtung (1) umfasst einen wärmeaufnehmenden Block (11), mehrere wärmeableitende Glieder (12) und eine Kanaldefiniereinrichtung (13). Der wärmeaufnehmende Block (11) weist eine erste Hauptfläche (11a), an welcher ein Heizelement anbringbar ist, und eine zweite Hauptfläche (11b) gegenüberliegend zur ersten Hauptfläche (11a) auf. Die mehreren wärmeableitenden Glieder (12) sind an der zweiten Hauptfläche (11b) mit Räumen dazwischen fixiert. Die mehreren wärmeableitenden Glieder (12) leiten Wärme, die von dem Heizelement durch den wärmeaufnehmenden Block (11) übertragen wird, an Luft ab, die durch die Räume strömt. Die Kanaldefiniereinrichtung (13) bedeckt die mehreren wärmeableitenden Glieder (12) und ist an der zweiten Hauptfläche (11b) des wärmeaufnehmenden Blocks (11) fixiert. Die Kanaldefiniereinrichtung (13) definiert einen Strömungskanal (14) für die Luft, die durch die Räume zwischen den mehreren wärmeableitenden Gliedern (12) strömt. Die Kanaldefiniereinrichtung (13) umfasst mehrere Belüftungsöffnungen (13a, 13b), damit die Luft in den Strömungskanal (14) strömt und damit die Luft, die in den Strömungskanal (14) eingesogen wird, ausströmt.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Kühleinrichtung und eine fahrzeugseitige Vorrichtung einschließlich der Kühleinrichtung.

Technologischer Hintergrund

[0002] Fahrzeugseitige Vorrichtungen können Kühleinrichtungen umfassen, die thermisch mit elektronischen Komponenten verbunden sind, um einen Hitzeschaden der elektronischen Komponenten während einer Energieversorgung zu verhindern. Eine Kühleinrichtung leitet Wärme, die von einer elektronischen Komponente übertragen wird, an Luft um die Kühleinrichtung herum ab. Somit wird die elektronische Komponente gekühlt. Eine beispielhafte Kühleinrichtung kühlt eine elektronische Komponente, indem Wärme, die von der elektronischen Komponente übertragen wird, an kühlende Luft abgeleitet wird, die von einem Gebläse in einen Kanal („duct“) in einer fahrzeugseitigen Vorrichtung gesogen wird. Eine beispielhafte fahrzeugseitige Vorrichtung, die eine derartige Kühleinrichtung umfasst, ist in der Patentliteratur 1 beschrieben. Eine Unterbodenvorrichtung, die in der Patentliteratur 1 beschrieben ist, umfasst einen Kanal zum Zuführen von kühlender Luft, ein Gebläse zum Blasen von kühlender Luft in den Kanal und eine Kühleinrichtung einschließlich eines Wärmeableiters, der in dem Kanal lokalisiert ist.

Zitatliste

Patentliteratur

[0003] Patentliteratur 1: Ungeprüfte japanische Patentanmeldung mit Veröffentlichungsnr. 2012-183982

Zusammenfassung der Erfindung

Technisches Problem

[0004] Die Unterbodenvorrichtung, die in der Patentliteratur 1 beschrieben ist, umfasst den Kanal zum Zuführen von kühlender Luft, die von außen angesogen wird, in ein geschlossenes Abteil bzw. Fach mit einer begrenzten Luftzufuhr von außen. Diese Unterbodenvorrichtung umfasst auch die Kühleinrichtung, die den Wärmeableiter umfasst, der in dem Kanal lokalisiert ist, um Wärme, die von einer elektronischen Komponente übertragen wird, die in dem geschlossenen Fach untergebracht bzw. aufgenommen ist, an kühlende Luft abzuleiten. Somit soll die Unterbodenvorrichtung den Kanal umfassen, in welchem der Wärmeableiter als Teil der Kühleinrichtung zu lokalisieren ist. Die Unterbodenvorrichtung weist eine komplizierte Struktur auf. Dieses Problem ist nicht auf die Unterbodenvorrichtung beschränkt und könnte in jeglicher Vorrichtung einschließlich einer Kühleinrichtung auftreten.

[0005] In Reaktion auf die oben genannten Umstände ist es eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, eine Kühleinrichtung, die die Struktur einer fahrzeugseitigen Vorrichtung vereinfachen kann, und eine fahrzeugseitige Vorrichtung mit einer einfacheren Struktur vorzusehen.

Lösung des Problems

[0006] Um die oben genannte Aufgabe zu erzielen, umfasst eine Kühleinrichtung gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung einen wärmeaufnehmenden Block, eine Vielzahl von wärmeableitenden Gliedern und eine Kanaldefiniereinrichtung. Der wärmeaufnehmende Block weist eine erste Hauptfläche auf, an der ein Heizelement anbringbar ist. Die Vielzahl von wärmeableitenden Gliedern sind an einer zweiten Hauptfläche des wärmeaufnehmenden Blocks gegenüberliegend zu der ersten Hauptfläche mit Räumen dazwischen fixiert. Die Vielzahl von wärmeableitenden Gliedern leitet Wärme, die von dem Heizelement durch den wärmeaufnehmenden Block übertragen wird, an die Luft ab, die durch die Räume strömt. Die Kanaldefiniereinrichtung bedeckt die Vielzahl von wärmeableitenden Gliedern und ist an der zweiten Hauptfläche des wärmeaufnehmenden Blocks fixiert. Die Kanaldefiniereinrichtung definiert einen Strömungskanal für die Luft, die durch die Räume zwischen der Vielzahl von wärmeableitenden Gliedern strömt. Die Kanaldefiniereinrichtung umfasst eine Vielzahl von Entlüftungsöffnungen („vents“), damit die Luft in den Strömungskanal strömt und damit die Luft, die in den Strömungskanal gesogen wird, ausströmt.

Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung

[0007] Die Kühleinrichtung gemäß dem oben genannten Aspekt der vorliegenden Offenbarung umfasst den Strömungskanal, der sich durch die Räume zwischen den wärmeableitenden Gliedern erstreckt. Eine fahrzeugseitige Vorrichtung, die die Kühleinrichtung umfasst, umfasst somit keinen Kanal. Die fahrzeugseitige Vorrichtung weist somit eine einfachere Struktur auf.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 stellt eine Querschnittsansicht einer fahrzeugseitigen Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform 1 dar;

Fig. 2 stellt eine Querschnittsansicht der fahrzeugseitigen Vorrichtung gemäß der Ausführungsform 1 entlang einer Linie II-II dar, wenn

man sie in der Richtung betrachtet, die durch die Pfeile in **Fig.** 1 angegeben ist;

Fig. 3 stellt eine perspektivische Ansicht einer Kühleinrichtung gemäß der Ausführungsform 1 dar;

Fig. 4 stellt eine perspektivische Ansicht der Kühleinrichtung gemäß der Ausführungsform 1 dar;

Fig. 5 stellt eine perspektivische Explosionsansicht der Kühleinrichtung gemäß der Ausführungsform 1 dar;

Fig. 6 stellt eine Querschnittsansicht einer fahrzeugseitigen Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform 2 dar;

Fig. 7 stellt eine Querschnittsansicht der fahrzeugseitigen Vorrichtung gemäß der Ausführungsform 2 entlang einer Linie VII-VII dar, wenn man sie in der Richtung betrachtet, die durch die Pfeile in **Fig.** 6 angegeben ist;

Fig. 8 stellt eine Querschnittsansicht einer fahrzeugseitigen Vorrichtung gemäß einer ersten Modifikation der Ausführungsform dar; und

Fig. 9 stellt eine Querschnittsansicht einer fahrzeugseitigen Vorrichtung gemäß einer zweiten Modifikation der Ausführungsform dar.

Beschreibung der Ausführungsformen

[0008] Eine Kühleinrichtung und eine fahrzeugseitige Vorrichtung gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung werden detailliert unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben werden. In den Figuren bezeichnen die gleichen Bezugszeichen die gleichen oder äquivalente Komponenten.

Ausführungsform 1

[0009] Bei der Ausführungsform 1 wird eine fahrzeugseitige Vorrichtung 1 unter Verwendung einer exemplarischen fahrzeugseitigen Vorrichtung beschrieben, die an einem Schienenfahrzeug montierbar ist. Die fahrzeugseitige Vorrichtung 1, die in **Fig.** 1 und in **Fig.** 2, die eine Querschnittsansicht entlang einer Linie II-II darstellt, wenn man sie in der Richtung betrachtet, die in der **Fig.** 1 durch Pfeile angegeben ist, veranschaulicht ist, umfasst ein Gehäuse 20, das an einem Schienenfahrzeug montierbar ist, elektronische Komponenten 21, die in dem Gehäuse 20 untergebracht bzw. aufgenommen sind, und eine Kühleinrichtung 10, die vollständig in dem Gehäuse 20 untergebracht ist, um die elektronischen Komponenten 21 zu kühlen. In den **Fig.** 1 und **Fig.** 2 gibt eine Z-Achse eine vertikale Richtung an. eine Y-Achse gibt eine Fahrrichtung des Schienenfahrzeugs an. Eine X-Achse gibt eine Breitenrichtung des Schienenfahrzeugs an. Die X-, Y- und Z-Achsen sind orthogonal zueinander.

[0010] Die fahrzeugseitige Vorrichtung 1 ist zum Beispiel eine Leistungsumwandlungsvorrichtung, die Leistung, die von einer Oberleitung eingespeist wird, in eine dreiphasige Wechselstrom-(AC-) Leistung wandelt, die an Elektromotoren zum Erzeugen einer Antriebskraft für ein Schienenfahrzeug zu speisen ist, und die die dreiphasige AC-Leistung an einen Hauptelektromotor speist. Die fahrzeugseitige Vorrichtung 1 als Leistungsumwandlungsvorrichtung umfasst zum Beispiel Schaltelemente wie die elektronischen Komponenten 21, die Heizelemente darstellen. Die fahrzeugseitige Vorrichtung 1 umfasst die Kühleinrichtung 10 zum Verhindern eines Hitzeausfalls der elektronischen Komponenten 21 während einer Energieversorgung. Die Kühleinrichtung 10 weist einen internen Strömungskanal („flow channel“) auf, und somit umfasst die fahrzeugseitige Vorrichtung 1 keinen Kanal bzw. Schacht („duct“). Die fahrzeugseitige Vorrichtung 1 weist eine einfachere Struktur als eine fahrzeugseitige Vorrichtung einschließlich eines Schachts auf.

[0011] Die Komponenten der fahrzeugseitigen Vorrichtung 1 werden detailliert beschrieben.

[0012] Das Gehäuse 20 ist unter dem Boden eines Schienenfahrzeugs mit Anbringungen montiert, die nicht veranschaulicht sind. Das Gehäuse 20 weist zwei Flächen auf, die in die Z-Richtung gewandt sind. Eine Fläche des Gehäuses 20 weist eine erste Öffnung 20a auf, und die andere Fläche weist eine erste Öffnung 20b auf. Im Detail weist das Gehäuse 20 die erste Öffnung 20a in der vertikal unteren Fläche und die erste Öffnung 20b in der vertikal oberen Fläche auf.

[0013] Das Gehäuse 20 nimmt die elektronischen Komponenten 21 auf.

[0014] Wie in den **Fig.** 3 und **Fig.** 4 veranschaulicht, umfasst die Kühleinrichtung 10 einen wärmeaufnehmenden Block 11 mit einer ersten Hauptfläche 11a, an welcher Heizelemente einschließlich der elektronischen Komponenten 21 angebracht sind, mehrere wärmeableitende Glieder 12, die an einer zweiten Hauptfläche 11b des wärmeaufnehmenden Blocks 11 mit Räumen dazwischen fixiert sind, und eine Kanaldefiniereinrichtung 13 auf, die einen Strömungskanal 14 für Luft definiert, die durch die Räume zwischen den mehreren wärmeableitenden Gliedern 12 strömt. **Fig.** 3 stellt eine Ansicht der Kühleinrichtung 10 dar, die in dem Gehäuse 20 untergebracht ist, wenn man sie in der vertikalen Richtung von unten betrachtet. **Fig.** 4 stellt eine Ansicht der Kühleinrichtung 10 dar, die in dem Gehäuse 20 aufgenommen ist, wenn man sie in der vertikalen Richtung von oben betrachtet.

[0015] Der wärmeaufnehmende Block 11 weist die erste Hauptfläche 11a und die zweite Hauptfläche 11b gegenüberliegend zur ersten Hauptfläche 11a auf. Der wärmeaufnehmende Block 11 ist vorzugsweise ein flaches Plattenglied. Bei der Ausführungsform 1 ist die erste Hauptfläche 11a der zweiten Hauptfläche 11b in der Y-Richtung zugewandt. Der wärmeaufnehmende Block 11 ist aus einem thermisch hochleitendem Material, wie zum Beispiel aus Metall, wie zum Beispiel Kupfer oder Aluminium, gebildet.

[0016] Die mehreren wärmeableitenden Glieder 12 sind an der zweiten Hauptfläche 11b des wärmeaufnehmenden Blocks 11 mit Räumen dazwischen fixiert. Jedes wärmeableitende Glied 12 leitet Wärme, die von den elektronischen Komponenten 21 durch den wärmeaufnehmenden Block 11 übertragen wird, an Luft ab, die durch die Räume strömt. Bei der Ausführungsform 1 stellen die wärmeableitenden Glieder 12 Rippen dar. Im Detail stellen die wärmeableitenden Glieder 12 Rippen mit Hauptflächen parallel zur YZ-Ebene dar, und sind an der zweiten Hauptfläche 11b in Intervallen in der X-Richtung fixiert.

[0017] Die wärmeableitenden Glieder 12 sind aus einem thermisch hochleitendem Material, wie zum Beispiel aus Metall, wie zum Beispiel Kupfer oder Aluminium, gebildet. Die wärmeableitenden Glieder 12 sind an der zweiten Hauptfläche 11b des wärmeaufnehmenden Blocks 11 mit irgendeinem Verfahren fixiert, wie zum Beispiel Anbauen, Anlöten, Anschweißen, Anbringen mit Klebstoffen oder Befestigen mit Befestigungseinrichtungen. Konkreter bedeutet dies, dass die wärmeableitenden Glieder 12 fest an dem wärmeaufnehmenden Block 11 fixiert werden können, damit die wärmeableitenden Gliedern 12 und der wärmeaufnehmende Block 11 ein konstantes Positionsverhältnis während einer Schwingung oder einer Vibration beibehalten, die vom fahrenden Schienenfahrzeug herrührt.

[0018] Die Kanaldefiniereinrichtung 13 bedeckt die mehreren wärmeableitenden Glieder 12 und ist an der zweiten Hauptfläche 11b des wärmeaufnehmenden Blocks 11 fixiert, um den Strömungskanal 14 für Luft zu definieren, die durch Räume zwischen den mehreren wärmeableitenden Gliedern 12 strömt. Im Detail definiert die Kanaldefiniereinrichtung 13 den Strömungskanal 14, der sich in der Z-Richtung erstreckt. Die Kanaldefiniereinrichtung 13 umfasst mehrere Belüftungsöffnungen, insbesondere eine Belüftungsöffnung 13a, damit Luft in den Strömungskanal 14 einströmt, und eine Belüftungsöffnung 13b, damit Luft im Strömungskanal 14 ausströmt. Bei der Ausführungsform 1 sind die Belüftungsöffnungen 13a und 13b einander in der Z-Richtung zugewandt. Die Belüftungsöffnung 13a ist vertikal unterhalb von der Belüftungsöffnung 13b lokalisiert.

[0019] Wie in **Fig.** 1 veranschaulicht, ist die Kühleinrichtung 10 mit der oben genannten Struktur an dem Gehäuse 20 angebracht, wobei die Belüftungsöffnung 13a in der Kanaldefiniereinrichtung 13 der ersten Öffnung 20a in dem Gehäuse 20 zugewandt ist und wobei die Belüftungsöffnung 13b in der Kanaldefiniereinrichtung 13 der ersten Öffnung 20b in dem Gehäuse 20 zugewandt ist. Die erste Öffnung 20a ist vorzugsweise kleiner als die Belüftungsöffnung 13a. Der Rand der ersten Öffnung 20a ist vorzugsweise innerhalb des Rands der Öffnung 13a in der XY-Ebene lokalisiert. Eine zweite Öffnung 20b ist vorzugsweise kleiner als die Belüftungsöffnung 13b. Der Rand der ersten Öffnung 20b ist vorzugsweise innerhalb des Rands der Belüftungsöffnung 13b in der XY-Ebene lokalisiert. Wenn die Kühleinrichtung 10 wie oben beschrieben an dem Gehäuse 20 angebracht ist, ist die erste Öffnung 20a mit der Belüftungsöffnung 13a verbunden und die erste Öffnung 20b ist mit der Belüftungsöffnung 13b verbunden. Die Kanaldefiniereinrichtung 13 definiert somit den Strömungskanal 14, der durch die ersten Öffnungen 20a und 20b mit der Außenseite des Gehäuses 20 verbunden ist. Der sich vertikal erstreckende Strömungskanal 14 erzeugt, ohne ein Gebläse, eine vertikal nach oben gerichtete Luftströmung von der ersten Öffnung 20a durch den Strömungskanal 14 in Richtung der ersten Öffnung 20b. Somit können die elektronischen Komponenten 21 durch eine natürliche Luftkühlung gekühlt werden.

[0020] Die Struktur der Kanaldefiniereinrichtung 13 wird unten detailliert beschrieben.

[0021] Wie in den **Fig.** 3 und **Fig.** 4 veranschaulicht, umfasst die Kanaldefiniereinrichtung 13 bei der Ausführungsform 1 ein Paar von Seitenwandgliedern 15 und ein Deckelglied 16.

[0022] Wie in **Fig.** 5 veranschaulicht, die eine perspektivische Explosionsansicht der **Fig.** 3 darstellt, sind das Paar von Seitenwandgliedern 15 jeweils eine Platte und sind an dem wärmeaufnehmenden Block 11 in einer Richtung fixiert, in welcher Hauptflächen 15a der Seitenwandglieder 15 einander zugewandt sind, wobei sich die mehreren wärmeableitenden Glieder 12 dazwischen befinden. Im Detail sind die Seitenwandglieder 15 jeweils an dem wärmeaufnehmenden Block 11 mit einer Seitenfläche 15b fixiert, die eine von zwei longitudinalen Seitenflächen des entsprechenden Seitenwandglieds 15 in Kontakt mit der zweiten Hauptfläche 11b ist. Die Seitenwandglieder 15 können fest an dem wärmeaufnehmenden Block 11 fixiert werden, damit die Seitenwandglieder 15 und der wärmeaufnehmende Block 11 ein konstantes Positionsverhältnis während einer Vibration beibehalten, die von dem fahrenden Schienenfahrzeug herrührt.

[0023] Die Seitenwandglieder 15 sind ausreichend stark, um sich während einer Vibration, die von einem fahrenden Schienenfahrzeug herrührt, nicht zu verformen. Jedes Seitenwandglied 15 wird zum Beispiel aus einer Aluminiumpatte mit einer Dicke von zumindest 10 mm gebildet.

[0024] Das Deckelglied 16 stellt eine Platte dar und ist an dem Paar von Seitenwandgliedern 15 in einer Richtung fixiert, in welcher das Deckelglied 16 der zweiten Hauptfläche 11b des wärmeaufnehmenden Blocks 11 mit den mehreren wärmeableitenden Gliedern 12 dazwischen zugewandt ist. Im Detail ist das Deckelglied 16 an den Seitenwandgliedern 15 mit einer Hauptfläche 16a in Kontakt mit den Seitenflächen 15c fixiert, die jeweils die andere von zwei longitudinalen Seitenflächen des entsprechenden Seitenwandglieds 15 darstellen. Dies bedeutet mit anderen Worten, dass das Deckelglied 16 an dem Paar von Seitenwandgliedern 15 mit den mehreren wärmeableitenden Gliedern 12 und dem Paar von Seitenwandgliedern 15 zwischen dem Deckelglied 16 und der zweiten Hauptfläche 11b fixiert ist. Jedes Seitenwandglied 15 weist die Seitenfläche 15c gegenüberliegend zur Seitenfläche 15b auf. Das Deckelglied 16 könnte fest an den Seitenwandgliedern 15 fixiert sein, damit das Deckelglied 16 und die Seitenwandglieder 15 ein konstantes Positionsverhältnis während einer Vibration beibehalten, die von einem fahrenden Schienenfahrzeug herrührt.

[0025] Das Deckelglied 16 ist ausreichend stark, um sich während einer Vibration, die von einem fahrenden Schienenfahrzeug herrührt, nicht zu verformen. Das Deckelglied 16 wird zum Beispiel aus einer Aluminiumpatte mit einer Dicke von zumindest 10 mm ausgebildet.

[0026] Die Belüftungsöffnung 13a stellt einen Raum dar, der von Enden 151 der Seitenwandglieder 15, einem Ende 161 des Deckelglieds 16 und einem Ende 111 des wärmeaufnehmenden Blocks 11 umgeben ist. Jedes Ende 151 stellt einen Abschnitt des Seitenwandglieds 15 einschließlich einem Ende in einer Z-Richtung dar. Das Ende 151 weist eine Stirnfläche 15d auf, die sich mit der Z-Richtung schneidet. Das Ende 161 stellt einen Abschnitt des Deckelglieds 16 einschließlich einem Ende in der Z-Richtung dar. Das Ende 161 weist eine Stirnseite 16b auf, die sich mit der Z-Richtung schneidet. Das Ende 111 stellt einen Abschnitt des wärmeaufnehmenden Blocks 11 einschließlich einem Ende in der Z-Richtung dar. Das Ende 111 weist eine Stirnseite 11c auf, die sich mit der Z-Richtung schneidet.

[0027] Die Belüftungsöffnung 13b stellt einen Raum dar, der von Enden 152 der Seitenwandglieder 15, einem Ende 162 des Deckelglieds 16 und einem Ende 112 des wärmeaufnehmenden Blocks 11 umgeben ist. Jedes Ende 152 stellt einen Abschnitt des Seitenwandglieds 15 einschließlich des anderen Endes in der Z-Richtung dar. Das Ende 152 weist eine Stirnfläche 15e auf, die sich mit der Z-Richtung schneidet. Das Ende 162 stellt einen Abschnitt des Deckelglieds 16 einschließlich des anderen Endes in der Z-Richtung dar. Das Ende 162 weist eine Stirnfläche 16c auf, die sich mit der Z-Richtung schneidet. Das Ende 112 stellt einen Abschnitt des wärmeaufnehmenden Blocks 11 einschließlich des anderen Endes in der Z-Richtung dar. Das Ende 112 weist eine Stirnseite 11d auf, die sich mit der Z-Richtung schneidet.

[0028] Wie oben beschrieben, definieren der wärmeaufnehmende Block 11, das Paar von Seitenwandgliedern 15 und das Deckelglied 16 den Strömungskanal 14, der sich von der Belüftungsöffnung 13a durch Räume zwischen den wärmeableitenden Gliedern 12 bis zur Belüftungsöffnung 13b erstreckt. Wie in **Fig.** 1 veranschaulicht, ist die Kühleinrichtung 10 an dem Gehäuse 20 angebracht, wobei die Belüftungsöffnung 13a der ersten Öffnung 20a in dem Gehäuse 20 zugewandt ist und wobei die Belüftungsöffnung 13b der ersten Öffnung 20b in dem Gehäuse 20 zugewandt ist. Dies lässt Luft von außerhalb des Gehäuses 20 in die erste Öffnung 20a des Gehäuses 20 strömen, durch den Strömungskanal 14 laufen und aus dem Gehäuse 20 durch die erste Öffnung 20b ausströmen. Die Wärme, die durch die elektronischen Komponenten 21 erzeugt wird, wird an die Luft abgeleitet, die durch den Strömungskanal 14 durch den wärmeaufnehmenden Block 11 und die wärmeableitenden Glieder 12 strömt. Dies kühlt die elektronischen Komponenten 21. Wie in **Fig.** 2 veranschaulicht, ist der Strömungskanal 14 von einem inneren Raum des Gehäuses 20, das die elektronischen Komponenten 21 aufnimmt, durch den wärmeaufnehmenden Block 11, das Paar aus Seitenwandgliedern 15 und das Deckelglied 16 getrennt. Somit wird eine Luftströmung in das Gehäuse 20, das die elektronischen Komponenten 21 aufnimmt, aus dem Strömungskanal 14 verringert.

[0029] Wie oben beschrieben, strömt Luft von außerhalb des Gehäuses 20 durch den Strömungskanal 14. Man geht davon aus, dass die fahrzeugseitige Vorrichtung 1 eine Verschließbarkeit bzw. Dichtigkeit („sealability“) aufweist, die ausreicht, um eine Luftströmung von außerhalb des Gehäuses 20 in den inneren Raum des Gehäuses 20 zu verringern, das die elektronischen Komponenten 21 aufnimmt.

[0030] Abschnitte der Kühleinrichtung 10, die in Kontakt mit dem Gehäuse 20 sind, sind somit vorzugsweise glatt und stellen flache Flächen dar. Im Detail sind die Stirnflächen 15d und 15e von jedem Seitenwandglied 15, die in **Fig.** 5 veranschaulicht sind, vorzugsweise glatte flache Flächen, die einen Flächenkontakt mit dem Gehäuse 20 zulassen. Die Stirnseiten 11c und 11d des wärmeaufnehmenden

Blocks 11 sind vorzugsweise glatte flache Flächen. Die Stirnseiten 16b und 16c des Deckelglieds 16 sind vorzugsweise glatte flache Flächen, die einen Flächenkontakt mit dem Gehäuse 20 zulassen.

[0031] Die Stirnseiten 15d der Seitenwandglieder 15 und die Stirnfläche 11c des wärmeaufnehmenden Blocks 11, der die Öffnung 13a definiert, sind vorzugsweise nahtlos miteinander verbunden. Ein nahtloses Verbundensein bezieht sich auf die Steigung einer Tangentenebenem, die kontinuierlich ist. Bei der Ausführungsform 1 sind die Stirnflächen 15d bündig zu der Stirnfläche 11c. Die Stirnseiten 15d der Seitenwandglieder 15 und die Stirnseite 16b des Deckelglieds 16, das die Öffnung 13a definiert, sind vorzugsweise nahtlos miteinander verbunden. Bei der Ausführungsform 1 sind die Stirnflächen 15d bündig zu der Stirnfläche 16b. Dies bedeutet mit anderen Worten, dass die Stirnflächen 15d, 11c und 16b bündig zueinander sind.

[0032] In ähnlicher Weise sind die Stirnflächen 15e der Seitenwandglieder 15 und die Stirnfläche 11d des wärmeaufnehmenden Blocks 11, der die Öffnung 13b definiert, vorzugsweise nahtlos miteinander verbunden. Bei der Ausführungsform 1 sind die Stirnflächen 15e bündig zu der Stirnfläche 11d. Die Stirnflächen 15e der Seitenwandglieder 15 und die Stirnfläche 16c des Deckelglieds 16, die die Belüftungsöffnung 13b definieren, sind vorzugsweise nahtlos miteinander verbunden. Bei der Ausführungsform 1 sind die Stirnflächen 15e bündig zu der Stirnfläche 16c. Dies bedeutet mit anderen Worten, dass die Stirnflächen 15e, 11d und 16c bündig zueinander sind.

[0033] Um die Verschließbarkeit der fahrzeugseitigen Vorrichtung 1 zu verbessern, umfasst die Kühleinrichtung 10 vorzugsweise ein Kanaldichtungsglied, das die Kanaldefiniereinrichtung 13, die an dem wärmeaufnehmenden Block 11 fixiert ist, abdichtet, wobei die Belüftungsöffnungen 13a und 13b unbedeckt sind. Der Strömungskanal 14 ist somit mit dem Kanaldichtungsglied abgedichtet, wobei die Belüftungsöffnungen 13a und 13b unbedeckt sind. Dies bedeutet mit anderen Worten, dass eine Luftströmung von Luft in oder aus dem Strömungskanal 14 ohne ein Strömen durch die Belüftungsöffnungen 13a und 13b verringert wird. Somit wird eine Luftströmung, die durch den Strömungskanal 14 in den inneren Raum des Gehäuses 20 läuft, das die elektronischen Komponenten 21 aufnimmt, verringert. Somit kann die fahrzeugseitige Vorrichtung 1 eine verbesserte Verschließbarkeit aufweisen.

[0034] Im Detail umfasst die Kühleinrichtung 10 vorzugsweise ein erstes Kanaldichtungsglied, das einen Raum zwischen jeder der Seitenflächen 15b der Seitenwandglieder 15 und der zweiten Hauptfläche 11b des wärmeaufnehmenden Blocks 11 füllt, um eine Verschließbarkeit aufzuweisen. Das erste Kanaldichtungsglied ist zum Beispiel ein wasserdichtes und staubdichtes Harz. Zum Beispiel könnten Kontaktabschnitte, bei denen die Seitenflächen 15b der Seitenwandglieder 15 mit der zweiten Hauptfläche 11b des wärmeaufnehmenden Blocks 11 in Kontakt sind, wasserdicht und staubdicht mit einem Harz behandelt sein, das appliziert wird, bevor die Seitenwandglieder 15 an dem wärmeaufnehmenden Block 11 mit Befestigungseinrichtungen fixiert werden. Wie oben beschrieben, könnte die fahrzeugseitige Vorrichtung 1 eine verbesserte Verschließbarkeit aufweisen, wenn die Kontaktabschnitte, bei denen die Seitenflächen 15b der Seitenwandglieder 15 mit der zweiten Hauptfläche 11b des wärmeaufnehmenden Blocks 11 in Kontakt sind, wasserdicht und staubdichte behandelt sind, damit sie verschließbar sind.

[0035] Vorzugsweise umfasst die Kühleinrichtung 10 auch ein zweites Kanaldichtungsglied, das einen Raum zwischen jeder der Seitenflächen 15c der Seitenwandglieder 15 und der Hauptfläche 16a des Deckelglieds 16 füllt, um eine Verschließbarkeit aufzuweisen. Das zweite Kanaldichtungsglied ist zum Beispiel ein wasserdichtes und staubdichtes Harz. Zum Beispiel könnten Kontaktabschnitte, bei denen die Seitenflächen 15c der Seitenwandglieder 15 mit der Hauptfläche 16a des Deckelglieds 16 in Kontakt sein sollen, wasserdicht und staubdicht mit einem Harz behandelt werden, bevor die Seitenwandgliedern 15 und das Deckelglied 16 mit Befestigungseinrichtungen befestigt werden. Wie oben beschrieben, wenn die Abschnitte, bei denen die Seitenflächen 15c der Seitenwandglieder 15 in Kontakt mit der Hauptfläche 16a des Deckelglieds 16 sein sollen, wasserdicht und staudicht behandelt sind, damit sie verschließbar sind, kann die fahrzeugseitige Vorrichtung 1 eine verbesserte Verschließbarkeit aufweisen.

[0036] Wie oben beschrieben, wenn die Kühleinrichtung 10 gemäß der Ausführungsform 1 den Strömungskanal 14 zum Zuführen von Luft in die Kühleinrichtung 10 umfasst, muss die fahrzeugseitige Vorrichtung 1 keinen Schacht zum Zuführen von kühlender Luft umfassen. Die fahrzeugseitige Vorrichtung 1 weist somit eine einfachere Struktur als eine fahrzeugseitige Vorrichtung einschließlich eines Schachts auf.

[0037] In einer Struktur, die einen Schacht umfasst, muss der gesamte Schacht wasserdicht und staubdicht behandelt sein. Eine Vorrichtung, die insbesondere in einem Schienenfahrzeug zu installieren ist, ist größer und umfasst somit einen verlängerten Schacht. Bei dieser Struktur müssen viele Abschnitte wasserdicht und staubdicht behandelt werden, was den Herstellungsvorgang kompliziert macht. Im Gegensatz dazu umfasst die fahrzeugseitige Vorrichtung 1 gemäß der Ausführungsform 1 keinen Schacht und weist somit weniger Abschnitte auf, die

wasserdicht und staubdicht zu behandeln sind. Somit ist der Herstellungsvorgang vereinfacht.

Ausführungsform 2

[0038] Obwohl die bei der Ausführungsform 1 beschriebene fahrzeugseitige Vorrichtung 1 eine natürliche Luftkühlung der elektronischen Komponenten 21 durchführt, indem man Luft von außen durch den Strömungskanal 14 strömen lässt und Wärme, die durch die elektronischen Komponenten 21 erzeugt wird, an die Luft durch den wärmeaufnehmenden Block 11 und die wärmeableitenden Glieder 12 ableiten lässt, könnte eine fahrzeugseitige Vorrichtung eine erzwungene Luftkühlung durchführen. Eine fahrzeugseitige Vorrichtung 2 für eine erzwungene Luftkühlung wird bei der Ausführungsform 2 beschrieben.

[0039] Wie in **Fig.** 6 veranschaulicht, umfasst die fahrzeugseitige Vorrichtung 2 zusätzlich zu den Komponenten der fahrzeugseitigen Vorrichtung 1 gemäß der Ausführungsform 1, ein Trennglied 22, das den inneren Raum des Gehäuses 20 in einen ersten Raum 23 und einen zweiten Raum 24 teilt, und ein Gebläse 25 im zweiten Raum 24. Die elektronischen Komponenten 21 und ein Gesamtteil der Kühleinrichtung 10 sind in dem ersten Raum 23 aufgenommen.

[0040] Das Trennglied 22 ist in dem Gehäuse 20 mit einer Hauptfläche orthogonal zur Y-Richtung lokalisiert und teilt das Innere des Gehäuses 20 in dem ersten Raum 23 und den zweiten Raum 24. Das Trennglied 22 weist eine zweite Öffnung 22a auf, die der Belüftungsöffnung 13a in der Kanaldefiniereinrichtung 13 zugewandt ist, die in der Kühleinrichtung 10 umfasst ist, die in dem ersten Raum 23 untergebracht ist. Die zweite Öffnung 22a ist vorzugsweise kleiner als die Belüftungsöffnung 13a. Der Rand der zweiten Öffnung 22a ist vorzugsweise innerhalb des Rands der Belüftungsöffnung 13a in der XZ-Ebene lokalisiert.

[0041] Das Gehäuse 20 weist zwei Flächen auf, die in die Y-Richtung gewandt sind. Eine Fläche des Gehäuses 20 weist einen Einlass-Auslass-Anschluss 20c auf, und die andere Fläche weist eine erste Öffnung 20d auf. Im Detail ist der Einlass-Auslass-Anschluss 20c in einer Fläche des Gehäuses 20 lokalisiert, die dem zweiten Raum 24 zugewandt ist und die orthogonal zur Y-Achse ist. Der Einlass-Auslass-Anschluss 20c lässt Luft von außerhalb des Gehäuses 20 in den zweiten Raum 24 strömen oder lässt Luft im zweiten Raum 24 aus dem Gehäuse 20 strömen. Eine erste Öffnung 20d ist in einer Fläche des Gehäuses 20 lokalisiert, die dem ersten Raum 23 zugewandt ist und die orthogonal zur Y-Achse ist. Die erste Öffnung 20d ist der Belüftungsöffnung 13b in der Kanaldefiniereinrichtung 13 zugewandt, die in der Kühleinrichtung 10 umfasst ist, die in dem ersten Raum 23 aufgenommen ist. Die erste Öffnung 20d ist vorzugsweise kleiner als die Belüftungsöffnung 13b. Der Rand der ersten Öffnung 20d ist vorzugsweise innerhalb des Rands der Belüftungsöffnung 13b in der XZ-Ebene lokalisiert.

[0042] Wie in **Fig.** 7 veranschaulicht, die eine Querschnittsansicht entlang einer Linie VII-VII darstellt, wenn man in eine Richtung schaut, die durch die Pfeile in **Fig.** 6 angegeben ist, umfasst die Kühleinrichtung 10, die in der fahrzeugseitigen Vorrichtung 2 umfasst ist, die gleichen Komponenten wie die Kühleinrichtung 10 in der fahrzeugseitigen Vorrichtung 1, außer dass der wärmeaufnehmende Block 11 eine größere Fläche als das Deckelglied 16 aufweist. Im Detail ist der wärmeaufnehmende Block 11 breiter als das Deckelglied 16 in der X-Richtung.

[0043] Wie in **Fig.** 6 veranschaulicht, ist die Kühleinrichtung 10 an dem Gehäuse 20 und an dem Trennglied 22 fixiert, wobei die Belüftungsöffnung 13a in der Kanaldefiniereinrichtung 13 der zweiten Öffnung 22a in dem Trennglied 22 zugewandt ist und wobei die Belüftungsöffnung 13b in dem Kanaldefiniereinrichtung 13 der ersten Öffnung 20d in dem Gehäuse 20 zugewandt ist. Somit ist die zweite Öffnung 22a mit der Belüftungsöffnung 13a verbunden, und die erste Öffnung 20d ist mit der Belüftungsöffnung 13b verbunden. Die Kanaldefiniereinrichtung 13 definiert somit den Strömungskanal 14, der das Äußere des Gehäuses 20 definiert, durch die zweite Öffnung 22a, den zweiten Raum 24 und den Einlass-Auslass-Anschluss 20c. Der Strömungskanal 14 verbindet das Äußere des Gehäuses 20 durch die erste Öffnung 20d.

[0044] Wie in den **Fig.** 6 und **Fig.** 7 veranschaulicht, ist die Kühleinrichtung 10 an dem Gehäuse 20 fixiert, wobei drei Flächen mit der ersten Hauptfläche 11a und der zweiten Hauptfläche 11b des wärmeaufnehmenden Blocks 11 in Kontakt mit dem Gehäuse 20 verbunden sind und wobei eine weitere Seitenfläche in Kontakt mit dem Trennglied 22 ist. Im Detail ist die Kühleinrichtung 10 an dem Gehäuse 20 fixiert, wobei die Stirnfläche 11c in Kontakt mit dem Trennglied 22 ist und wobei die restlichen drei Flächen die Stirnfläche 11d in Kontakt mit dem Gehäuse 20 der vier Flächen umfasst, die mit der ersten Hauptfläche 11a und der zweiten Hauptfläche 11b verbunden sind. In diesem Fall ist die Stirnfläche 16b des Deckelglieds 16 in Kontakt mit dem Trennglied 22, und die Stirnfläche 16c des Deckelglieds 16 ist in Kontakt mit dem Gehäuse 20.

[0045] Wenn die Kühleinrichtung 10 an dem Gehäuse 20 fixiert ist, wie oben beschrieben, wird eine Luftströmung von außerhalb des Gehäuses 20 in einen Raum zwischen der Kühleinrichtung 10 und dem Gehäuse 20 in dem ersten Raum 23 verringert.

Die Luft außerhalb des Gehäuses 20 strömt in den zweiten Raum 24 durch den Einlass-Auslass-Anschluss 20c.

[0046] Mit dem Gebläse 25, das in **Fig.** 6 veranschaulicht ist, wird Luft von außerhalb des Gehäuses 20, die durch den Einlass-Auslass-Anschluss 20c in das Gehäuse 20 in den zweiten Raum 24 strömt, zum Strömungskanal 14 in der Kühleinrichtung 10 geblasen. Im Detail weist das Gebläse 25 einen Auslass auf, der mit der zweiten Öffnung 22a verbunden ist. Das Gebläse 25 zieht Luft von außerhalb des Gehäuses 20, die in den zweiten Raum 24 strömt, und bläst die Luft dann durch die zweite Öffnung 22a in den Strömungskanal 14 in der Kühleinrichtung 10 aus.

[0047] Die Luft außerhalb des Gehäuses 20, die durch den Einlass-Auslass-Anschluss 20c im Gehäuse 20 in den zweiten Raum 24 strömt, wird durch das Gebläse 25 angesogen und durch den Auslass im Gebläse 25 in den Strömungskanal 14 ausgeblasen. Die Luft, die aus dem Gebläse 25 in den Strömungskanal 14 ausgeblasen wird, läuft durch den Strömungskanal 14 und wird durch die erste Öffnung 20d in dem Gehäuse 20 nach außerhalb des Gehäuses 20 freigegeben. Die Wärme, die durch die elektronischen Komponenten 21 erzeugt wird, wird an die Luft abgeleitet, die durch den Strömungskanal 14 durch den wärmeaufnehmenden Block 11 und die wärmeableitenden Glieder 12 strömt. Dies kühlt die elektronischen Komponenten 21. Wie in **Fig.** 6 und **Fig.** 7 veranschaulicht, wird der Strömungskanal 14 vom ersten Raum 23 im Gehäuse 20, das die elektronischen Komponenten 21 aufnimmt, durch den wärmeaufnehmenden Block 11, das Paar von Seitenwandgliedern 15 und das Deckelglied 16 abgetrennt. Somit wird eine Luftströmung von außerhalb des Gehäuses 20 in einen Raum zwischen der Kühleinrichtung 10 und dem Gehäuse 20 in dem ersten Raum 23 verringert. Somit wird ein Strömen von Staub, Wasser oder anderen Substanzen in einen Raum zwischen der Kühleinrichtung 10 und dem Gehäuse 20 in dem ersten Raum 23 verringert.

[0048] Wie oben beschrieben, umfasst die Kühleinrichtung 10 gemäß der Ausführungsform 2 den Strömungskanal 14, um der Kühleinrichtung 10 Luft zuzuführen. Somit kann eine Kühlung durch eine erzwungene Luftkühlung in der fahrzeugseitigen Vorrichtung 2 ohne einen Schacht zum Zuführen von kühlender Luft durchgeführt werden. Die fahrzeugseitige Vorrichtung 2 ist somit einfacher als eine fahrzeugseitige Vorrichtung mit einem Schacht.

[0049] In einer Struktur, die einen Schacht umfasst, muss der gesamte Schacht wasserdicht und staubdicht behandelt sein. Eine Vorrichtung, die insbesondere in einem Schienenfahrzeug zu installieren ist, ist größer und umfasst somit einen verlängerten Schacht. Bei dieser Struktur müssen viele Abschnitte wasserdicht und staubdicht behandelt werden, was den Herstellungsvorgang kompliziert macht. Im Gegensatz dazu umfasst die fahrzeugseitige Vorrichtung 2 gemäß der Ausführungsform 2 keinen Schacht, und umfasst somit weniger Abschnitte, die wasserdicht und staubdicht zu behandeln sind. Der Herstellungsvorgang ist somit einfacher.

[0050] Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung sind nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Die oben genannten Ausführungsformen könnten kombiniert werden. Wie bei der fahrzeugseitigen Vorrichtung 2, könnte der innere Raum des Gehäuses 20 in der fahrzeugseitigen Vorrichtung 1 zum Beispiel in einen ersten Raum 23 und einen zweiten Raum 24 durch ein Trennglied 22 mit einer Hauptfläche orthogonal zur Y-Richtung geteilt sein. In diesem Fall müsste das Trennglied 22 keine zweite Öffnung 22a aufweisen. Erste Öffnungen 20a und 20b könnten in zwei Flächen des Gehäuses 20 lokalisiert sein, die dem ersten Raum 23 zugewandt sind und die einander in der Z-Richtung zugewandt sind.

[0051] Das Trennglied 22 könnte auf irgendeine andere Weise als bei den oben genannten Beispielen lokalisiert sein. Zum Beispiel könnte in dem Gehäuse 20 in der fahrzeugseitigen Vorrichtung 2 das Trennglied 22 in dem Gehäuse 20 lokalisiert sein, wobei die Hauptfläche orthogonal zur Z-Richtung ist. In diesem Fall könnte der zweite Raum 24 zum Beispiel vertikal unten lokalisiert sein und der erste Raum 23 könnte vertikal oben lokalisiert sein.

[0052] Bei den oben genannten Ausführungsformen umfasst ein Fixiertsein ein einstückiges Vorgesehensein. Zum Beispiel könnten die wärmeableitenden Glieder 12 einstückig mit dem wärmeaufnehmenden Block 11 vorgesehen sein. Wenn die wärmeableitenden Glieder 12 einstückig mit dem wärmeaufnehmenden Block 11 vorgesehen sind, wird eine Wärme, die durch die elektronischen Komponenten 21 erzeugt wird, effizienter an die Luft übertragen, die durch den Strömungskanal 14 durch den wärmeaufnehmenden Block 11 und die wärmeableitenden Glieder 12 strömt.

[0053] Das Paar von Seitenwandgliedern 15 könnte einstückig mit dem Deckelglied 16 vorgesehen sein. Das Paar von Seitenwandgliedern 15, die einstückig mit dem Deckelglied 16 vorgesehen sind, verhindern zuverlässiger, dass Staub, Wasser oder anderen Substanzen aus dem Strömungskanal 14 in den inneren Raum des Gehäuses 20 strömen. Die fahrzeugseitigen Vorrichtungen 1 und 2 könnten somit eine verbesserte Versiegelbarkeit bzw. Verschließbarkeit aufweisen.

[0054] Die wärmeableitenden Glieder 12 könnten irgendeine Gestalt aufweisen, die sich von den Beispielen unterscheidet, die bei den oben genannten Ausführungsformen beschrieben sind. Die wärmeableitenden Glieder 12 könnten irgendeine Form aufweisen, die Wärme an Luft übertragen kann, die durch den Strömungskanal 14 strömt. Zum Beispiel könnten die wärmeableitenden Glieder 12 Vorsprünge sein, die sich von der zweiten Hauptfläche 11b weg erstrecken. In diesem Fall weist jedes wärmeableitende Glied 12 vorzugsweise eine Spitze auf, die dünner als ein Abschnitt ist, der an der zweiten Hauptfläche 11b fixiert ist.

[0055] Die wärmeableitenden Glieder 12 könnten Wärmerohre sein. In diesem Fall umfasst jedes wärmeableitende Glied 12 vorzugsweise ein Kopfrohr bzw. Sammelrohr, das in den wärmeaufnehmenden Block 11 eingebettet ist und das sich entlang der Luftströmung in dem Strömungskanal 14 erstreckt, und ein Abzweigungsrohr auf, das mit dem Kopfrohr verbunden ist und das sich von dem wärmeaufnehmenden Block 11 weg erstreckt. Ein Ventilator könnte an dem Abzweigungsrohr fixiert sein.

[0056] Die Belüftungsöffnungen 13a und 13b sind nicht auf zwei Öffnungen beschränkt. Zum Beispiel könnte die Kanaldefiniereinrichtung 13 einen Strömungskanal 14 mit Abzweigungen definieren und könnte eine Belüftungsöffnung 13a umfassen, damit Luft in den Strömungskanal 14 strömt, und mehrere Belüftungsöffnungen 13b definieren, damit Luft im Strömungskanal 14 ausströmt.

[0057] Die Seitenwandglieder 15 und das Deckelglied 16 können irgendeine Gestalt bzw. Form aufweisen, die den Strömungskanal 14 definieren kann. Das Deckelglied 16 könnte an den Hauptflächen 15a der Seitenwandglieder 15 fixiert sein.

[0058] Um die Verschließbarkeit der fahrzeugseitigen Vorrichtungen 1 und 2 weiter zu verbessern, sind Abschnitte, in welchen die Kühleinrichtung 10 in Kontakt mit dem Gehäuse 20 zu sein hat, vorzugsweise wasserdicht und staubdicht behandelt, um abdichtbar zu sein. Auf ähnliche Weise sind Abschnitte, in denen die Kühleinrichtung 10 mit dem Trennglied 22 in Kontakt sein soll, vorzugsweise wasserdicht und staudicht behandelt, um verschließbar zu sein.

[0059] Um die Verschließbarkeit der fahrzeugseitigen Vorrichtungen 1 und 2 zu verbessern, könnte ein Füllglied einen Raum zwischen der Kühleinrichtung 10 und dem Gehäuse 20 füllen. Eine fahrzeugseitige Vorrichtung 3, die in **Fig.** 8 veranschaulicht ist, umfasst ferner, zusätzlich zu den Komponenten der fahrzeugseitigen Vorrichtung 1, ein erstes Gehäusedichtungsglied 17a in Kontakt mit der Kühleinrichtung 10 und einem Rand der ersten Öffnung 20a. Im Detail ist das erste Gehäusedichtungsglied 17a in Kontakt mit der Stirnfläche 11c des wärmeaufnehmenden Blocks 11, den Stirnflächen 15d der Seitenwandglieder 15 und der Stirnfläche 16b des Deckelglieds 16, das in **Fig.** 5 veranschaulicht ist, und mit dem Gehäuse 20 um die erste Öffnung 20a herum. Wenn das erste Gehäusedichtungsglied 17a zwischen die Kühleinrichtung 10 und das Gehäuse 20 gedrückt und verformt wird, wird ein Raum zwischen der Kühleinrichtung 10 und dem Gehäuse 20 mit dem ersten Gehäusedichtglied 17a gefüllt.

[0060] Die in **Fig.** 8 veranschaulichte fahrzeugseitige Vorrichtung 3 umfasst ferner ein erstes Gehäusedichtungsglied 17b in Kontakt mit der Kühleinrichtung 10 und mit einem Rand der ersten Öffnung 20b. Im Detail ist das erste Gehäusedichtungsglied 17b in Kontakt mit Stirnfläche 11d des wärmeaufnehmenden Blocks 11, den Stirnflächen 15e der Seitenwandglieder 15 und der Stirnfläche 16c des Deckelglieds 16, das in **Fig.** 5 veranschaulicht ist, und mit dem Gehäuse 20 um die erste Öffnung 20b herum. Wenn das erste Gehäusedichtungsglied 17b zwischen die Kühleinrichtung 10 und das Gehäuse 20 gedrückt und verformt wird, wird ein Raum zwischen der Kühleinrichtung 10 und dem Gehäuse 20 mit dem ersten Gehäusedichtungsglied 17b gefüllt.

[0061] Die ersten Gehäusedichtungsglieder 17a und 17b könnten zum Beispiel Dichtungen sein. Mit den ersten Gehäusedichtungsgliedern 17a und 17b wird ein Strömen von Luft von außerhalb des Gehäuses 20 in den inneren Raum des Gehäuses 20 aus dem Strömungskanal 14 verringert.

[0062] Um die Verschließbarkeit der fahrzeugseitigen Vorrichtung 2 zu verbessern, könnte ein Füllglied einen Raum zwischen der Kühleinrichtung 10 und dem Trennglied 22 füllen. Eine fahrzeugseitige Vorrichtung 4, die in **Fig.** 9 veranschaulicht ist, umfasst ferner, zusätzlich zu den Komponenten der fahrzeugseitigen Vorrichtung 2, ein erstes Gehäusedichtungsglied 17c in Kontakt mit der Kühleinrichtung 10 und mit einem Rand der ersten Öffnung 20d. Im Detail ist das erste Gehäusedichtungsglied 17c ist in Kontakt mit der Stirnfläche 11d des wärmeaufnehmenden Blocks 11, der Stirnflächen 15e der Seitenwandglieder 15 und der Stirnfläche 16c des Deckelglieds 16, das in **Fig.** 5 veranschaulicht ist, und mit dem Gehäuse 20 um die erste Öffnung 20d herum. Wenn das erste Gehäusedichtungsglied 17c zwischen die Kühleinrichtung 10 und das Gehäuse 20 gedrückt und verformt wird, wird ein Raum zwischen der Kühleinrichtung 10 und dem Gehäuse 20 mit dem ersten Gehäusedichtungsglied 17c gefüllt.

[0063] Die in **Fig.** 9 veranschaulichte fahrzeugseitige Vorrichtung 4 umfasst ferner eine zweites Gehäusedichtungsglied 18 in Kontakt mit der Kühleinrichtung 10 und mit einem Rand der zweiten

Öffnung 22a. Im Detail ist das zweite Gehäusedichtungsglied 18 in Kontakt mit der Stirnfläche 11c des wärmeaufnehmenden Blocks 11, den Stirnflächen 15d der Seitenwandglieder 15 und der Stirnfläche 16b des Deckelglieds 16, das in **Fig.** 5 veranschaulicht ist, und mit dem Trennglied 22 um die zweite Öffnung 22a herum. Wenn das zweite Gehäusedichtungsglied 18 zwischen die Kühleinrichtung 10 und das Trennglied 22 gedrückt und verformt wird, wird ein Raum zwischen der Kühleinrichtung 10 und dem Trennglied 22 mit dem zweiten Gehäusedichtungsglied 18 gefüllt.

[0064] Das erste Gehäusedichtungsglied 17c und das zweite Gehäusedichtungsglied 18 sind bspw. Dichtungen. Mit dem ersten Gehäusedichtungsglied 17c und dem zweiten Gehäusedichtungsglied 18 wird eine Strömung von Luft von außerhalb des Gehäuses 20 in den ersten Raum 23 aus dem Strömungskanal 14 verringert.

[0065] Die Seitenwandglieder 15, die in **Fig.** 5 veranschaulicht sind, sind an dem wärmeaufnehmenden Block 11 auf irgendeine Weise fixiert, die sich von einem Befestigen mit Befestigungseinrichtungen unterscheidet, das bei der Ausführungsform 1 beschrieben ist. Zum Beispiel könnten die Seitenwandglieder 15 durch Löten an dem wärmeaufnehmenden Block 11 fixiert werden. In diesem Fall verringert ein Lötmaterial ein Strömen von Luft in den inneren Raum des Gehäuses 20, das die elektronischen Komponenten 21 aufnimmt, aus dem Strömungskanal 14. Dies eliminiert eine wasserdichte und staubdichte Behandlung in Bereichen, in welchen die Seitenflächen 15b der Seitenwandglieder 15 mit der zweiten Hauptfläche 11b des wärmeaufnehmenden Blocks 11 in Kontakt sein sollen.

[0066] Auf ähnliche Weise ist das Deckelglied 16 an den Seitenwandgliedern 15 auf irgendeine Weise fixiert, die sich von einem Befestigen mit Befestigungseinrichtungen unterscheidet, das bei der Ausführungsform 1 beschrieben ist. Zum Beispiel könnte das Deckelglied 16 durch Löten an den Seitenwandgliedern 15 fixiert sein. In diesem Fall verringert ein Lötmaterial ein Strömen von Luft in das Gehäuse 20, das die elektronischen Komponenten 21 aufnimmt, aus dem Strömungskanal 14. Dies eliminiert eine wasserdichte und staubdichte Behandlung in Abschnitten, in welchen die Hauptfläche 16a des Deckelglieds 16 in Kontakt mit den Seitenflächen 15c der Seitenwandglieder 15 sein soll.

[0067] Die ersten Öffnungen 20a, 20b und 20d und der Einlass-Auslass-Anschluss 20c könnten sich in irgendwelchen Positionen befinden, die sich von anders den oben genannten Beispielen unterscheiden. Diese Öffnungen könnten sich in irgendwelchen Positionen befinden, die es ermöglichen, dass Luft in den Strömungskanal 14 in der Kühleinrichtung 10 strömt und dann ausströmt. Zum Beispiel könnte der Einlass-Auslass-Anschluss 20c in einer Fläche lokalisiert sein, die dem zweiten Raum 24 in dem Gehäuse 20 zugewandt ist, das in der in **Fig.** 6 veranschaulichten fahrzeugseitigen Vorrichtung 2 umfasst ist und das orthogonal zur X-Richtung ist. Wenn das Gebläse ein Zentrifugalgebläse ist, strömt Luft von außerhalb des Gehäuses 20 durch den Einlass-Auslass-Anschluss 20c in den zweiten Raum 24 in der axialen Richtung des Gebläses, oder mit anderen Worten in der X-Richtung. Die Luft, die durch das Gebläse angesogen wird, wird dann an den Strömungskanal 14 ausgestoßen.

[0068] Das Gebläse 25, das in dem Gehäuse 20 untergebracht ist, könnte in irgendeine Richtung gemäß der Richtung gewandt sein, in welcher das Gebläse 25 Luft ansaugt und ausbläst. Das Gebläse 25 könnte außerhalb des Gehäuses 20 lokalisiert sein. Das Gebläse 25 könnte zum Beispiel benachbart zur ersten Öffnung 20d außerhalb des Gehäuses 20 sein, um Luft von außerhalb des Gehäuses 20 zum Strömungskanal 14 durch die erste Öffnung 20d zu blasen. In diesem Fall strömt die Luft, die durch die erste Öffnung 20d in den Strömungskanal 14 strömt, durch die zweite Öffnung 22a in den zweiten Raum 24 und strömt aus dem Gehäuse 20 durch den Einlass-Auslass-Anschluss 20c aus.

[0069] Die fahrzeugseitigen Vorrichtungen 1 bis 4 sind nicht auf Leistungsumwandlungsvorrichtungen beschränkt, die eine Leistung, die von einer Oberleitung eingespeist wird, in eine dreiphasige AC-Leistung wandeln, die zum Betreiben von Hauptelektromotoren geeignet ist, und könnten irgendwelche Vorrichtungen darstellen, die Heizelemente und an einem Fahrzeug montierbar sind. Die fahrzeugseitigen Vorrichtungen 1 bis 4 könnten an irgendeinem beweglichen Körper montiert werden, der sich von einem Schienenfahrzeug unterscheidet, wie zum Beispiel an einem Automobil, einem Luftfahrzeug oder einem Schiff.

[0070] Das Gehäuse 20 könnte auf einem Dach eines Schienenfahrzeugs montiert werden.

[0071] Das Gehäuse 20 könnte an einem Schienenfahrzeug in irgendeiner Richtung montiert sein, die sich von der Richtung in den oben genannten Beispielen unterscheidet. Zum Beispiel könnte die fahrzeugseitige Vorrichtung 1 an einem Schienenfahrzeug montiert sein, wobei die Hauptflächen der wärmeableitenden Gliedern 12 orthogonal zur Y-Richtung sind.

[0072] Das Vorhergehende beschreibt einige beispielhafte Ausführungsformen zu erläuternden Zwecken. Obwohl die vorhergehende Diskussion spezifische Ausführungsformen präsentiert hat, werden Fachleute erkennen, dass Änderungen hinsichtlich

einer Form und eines Details durchgeführt werden können, ohne vom breiteren Geist und Umfang der Erfindung abzuweichen. Dementsprechend sind die Beschreibung und die Zeichnungen eher in einem illustrativen als einem beschränkenden Sinne zu verstehen. Die detaillierte Beschreibung ist deshalb nicht in einem beschränkenden Sinn zu verstehen und der Umfang der Erfindung ist lediglich durch die umfassten Ansprüche definiert, zusammen mit der vollen Reichweite von Äquivalenten, auf denen sich derartige Ansprüche beziehen.

Bezugszeichenliste

1, 2, 3, 4	Fahrzeugseitige Vorrichtung
10	Kühleinrichtung
11	Wärmeaufnehmender Block
11a	Erste Hauptfläche
11b	Zweite Hauptfläche
11c, 11d, 15d, 15e, 16b, 16c	Stirnfläche
12	Wärmeableitendes Glied
13	Kanaldefiniereinrichtung
13a, 13b	Öffnung
14	Strömungskanal
15	Seitenwandglied
15a, 16a	Hauptfläche
15b, 15c	Seitenfläche
16	Deckelglied
17a, 17b, 17c	Erstes Gehäusedichtungsglied
18	Zweites Gehäusedichtungsglied
20	Gehäuse
20a, 20b, 20d	Erste Öffnung
20c	Einlass-Auslass-Anschluss
21	Elektronische Komponente
22	Trennglied
22a	Zweite Öffnung
23	Erster Raum
24	Zweiter Raum
25	Gebläse
111, 112, 151, 152, 161, 162	Ende

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- JP 2012183982 [0003]

Patentansprüche

1. Kühleinrichtung, die aufweist:
einen wärmeaufnehmenden Block mit einer ersten Hauptfläche, an der ein Heizelement anbringbar ist;
eine Vielzahl von wärmeableitenden Gliedern, die an einer zweiten Hauptfläche des wärmeaufnehmenden Blocks gegenüberliegend zur ersten Hauptfläche mit Räumen dazwischen fixiert sind, wobei die Vielzahl von wärmeableitenden Gliedern eingerichtet ist, Wärme, die von dem Heizelement durch den wärmeaufnehmenden Block übertragen wird, an Luft abzuführen, die durch die Räume strömt; und
eine Kanaldefiniereinrichtung, die die Vielzahl von wärmeableitenden Gliedern bedeckt und die an der zweiten Hauptfläche des wärmeaufnehmenden Blocks fixiert ist, wobei die Kanaldefiniereinrichtung einen Strömungskanal für die Luft definiert, die durch die Räume zwischen der Vielzahl von wärmeableitenden Gliedern strömt, wobei
die Kanaldefiniereinrichtung eine Vielzahl von Belüftungsöffnungen umfasst, damit Luft in den Strömungskanal strömt und damit Luft, die in den Strömungskanal eingesogen wird, ausströmt.

2. Kühleinrichtung nach Anspruch 1, die ferner aufweist:
ein Kanaldichtungsglied zum Abdichten der Kanaldefiniereinrichtung, die an dem wärmeaufnehmenden Block fixiert ist, wobei die Vielzahl von Belüftungsöffnungen unbedeckt ist.

3. Kühleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Kanaldefiniereinrichtung umfasst
ein Paar von Seitenwandgliedern, von denen jedes eine Platte ist und an dem wärmeaufnehmenden Block in einer Richtung fixiert ist, in welcher Hauptflächen des Paars von Seitenwandgliedern einander zugewandt sind, wobei sich die Vielzahl von wärmeableitenden Gliedern dazwischen befindet, und
ein Deckelglied, das eine Platte ist und das an dem Paar von Seitenwandgliedern in einer Richtung fixiert ist, in welche das Deckelglied der zweiten Hauptfläche des wärmeaufnehmenden Blocks gewandt ist, wobei sich die Vielzahl von wärmeableitenden Gliedern dazwischen befindet,
wobei die Kanaldefiniereinrichtung die Vielzahl von Belüftungsöffnungen einschließlich einer Belüftungsöffnung, die ein Raum ist, der von ersten Enden des Paars von Seitenwandgliedern, dem Deckelglied und dem wärmeaufnehmenden Block umgeben ist, und einer Belüftungsöffnung umfasst, die ein Raum ist, der durch zweite Enden des Paars von Seitenwandgliedern, dem Deckelglied und dem wärmeaufnehmenden Block umgeben ist, und
wobei sich der Strömungskanal, der durch die Kanaldefiniereinrichtung definiert ist, entlang des Paars von Seitenwandgliedern erstreckt, die einander zugewandt sind.

4. Kühleinrichtung nach Anspruch 3, die ferner aufweist:
ein erstes Kanaldichtungsglied, das einen Raum zwischen dem wärmeaufnehmenden Block und jedem des Paars von Seitenwandgliedern füllt, um eine Verschließbarkeit aufzuweisen; und
ein zweites Kanaldichtungsglied, das einen Raum zwischen dem Deckelglied und jedem aus dem Paar von Seitenwandgliedern füllt, um eine Verschließbarkeit aufzuweisen.

5. Kühleinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, wobei das Paar von Seitenwandgliedern und der wärmeaufnehmende Block, die eine gleiche Belüftungsöffnung aus der Vielzahl von Belüftungsöffnungen definieren, Enden aufweisen, wobei Stirnflächen nahtlos miteinander verbunden sind.

6. Kühleinrichtung nach Anspruch 5, wobei das Paar von Seitenwandgliedern und der wärmeaufnehmende Block, die die gleiche Belüftungsöffnung definieren, die Enden mit bündigen Stirnflächen aufweisen.

7. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei das Paar von Seitenwandgliedern einstückig mit dem wärmeaufnehmenden Block vorgesehen ist.

8. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, wobei das Paar von Seitenwandgliedern und das Deckelglied, die eine gleiche Belüftungsöffnung aus der Vielzahl von Belüftungsöffnungen definieren, Enden aufweisen, wobei Stirnflächen nahtlos miteinander verbunden sind.

9. Kühleinrichtung nach Anspruch 8, wobei das Paar von Seitenwandgliedern und das Deckelglied, die die gleiche Belüftungsöffnung definieren, die Enden mit bündigen Stirnflächen aufweisen.

10. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, wobei die Vielzahl von wärmeableitenden Gliedern Rippen sind, wobei jedes eine Hauptfläche aufweist, die sich mit einer Richtung schneidet, in welcher das Paar von Seitenwandgliedern einander zugewandt sind.

11. Kühleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Vielzahl von wärmeableitenden Gliedern einstückig mit dem wärmeaufnehmenden Block vorgesehen sind.

12. Fahrzeugseitige Vorrichtung zur Montage in einem Fahrzeug, wobei die fahrzeugseitige Vorrichtung aufweist:
die Kühleinrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11;
eine elektronische Komponente, die das Heizelement ist, das an der ersten Hauptfläche des wärme-

aufnehmenden Blocks angebracht ist, der in der Kühleinrichtung umfasst ist; und
ein Gehäuse zum Aufnehmen der elektronischen Komponente und eines Gesamtteil der Kühleinrichtung, wobei
der Strömungskanal, der durch die Kanaldefiniereinrichtung definiert ist, mit der Außenseite des Gehäuses verbunden ist.

13. Fahrzeugseitige Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei
das Gehäuse zumindest eine erste Öffnung aufweist, die mit zumindest einer der Vielzahl von Belüftungsöffnungen in der Kanaldefiniereinrichtung verbunden ist, und
der Strömungskanal, der durch die Kanaldefiniereinrichtung definiert ist, mit der Außenseite des Gehäuses durch die zumindest eine erste Öffnung verbunden ist.

14. Fahrzeugseitige Vorrichtung nach Anspruch 13, die ferner aufweist:
ein erstes Gehäusedichtungsglied, das mit einem Rand der zumindest einen der Vielzahl von Belüftungsöffnungen in der Kanaldefiniereinrichtung, die in der Kühleinrichtung umfasst ist, und mit einem Rand der zumindest einen ersten Öffnung in dem Gehäuse in Kontakt sein soll.

15. Fahrzeugseitige Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 12 bis 14, die ferner aufweist:
ein Trennglied, das einen Innenraum des Gehäuses teilt in (i) einen ersten Raum zum Aufnehmen der elektrischen Komponente und des Gesamtteils der Kühleinrichtung und (ii) einen zweiten Raum, wobei ein Strömen von Luft von außerhalb des Gehäuses in einen Raum zwischen der Kühleinrichtung und dem Gehäuse in dem ersten Raum verringert ist.

16. Fahrzeugseitige Vorrichtung nach Anspruch 15, wobei
das Trennglied eine zweite Öffnung aufweist, die mit zumindest einer der Vielzahl von Belüftungsöffnungen in der Kanaldefiniereinrichtung verbunden ist,
der Strömungskanal, der durch die Kanaldefiniereinrichtung definiert ist, mit dem zweiten Raum durch die zweite Öffnung verbunden ist, und
das Gehäuse eine Fläche aufweist, die dem zweiten Raum durch einen Einlass-Auslass-Anschluss zugewandt ist, durch welchen Luft von außerhalb des Gehäuses in den zweiten Raum strömt oder Luft im zweiten Raum aus dem Gehäuse strömt.

17. Fahrzeugseitige Vorrichtung nach Anspruch 16, die ferner aufweist:
ein zweites Gehäusedichtungsglied, das mit einem Rand von zumindest einer aus der Vielzahl von Belüftungsöffnungen in der Kanaldefiniereinrichtung und mit einem Rand der zweiten Öffnung in dem Trennglied in Kontakt sein soll.

18. Fahrzeugseitige Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, die ferner aufweist:
ein Luftgebläse zum Blasen von Luft von außerhalb des Gehäuses in den Strömungskanal, der durch die Kanaldefiniereinrichtung definiert ist.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

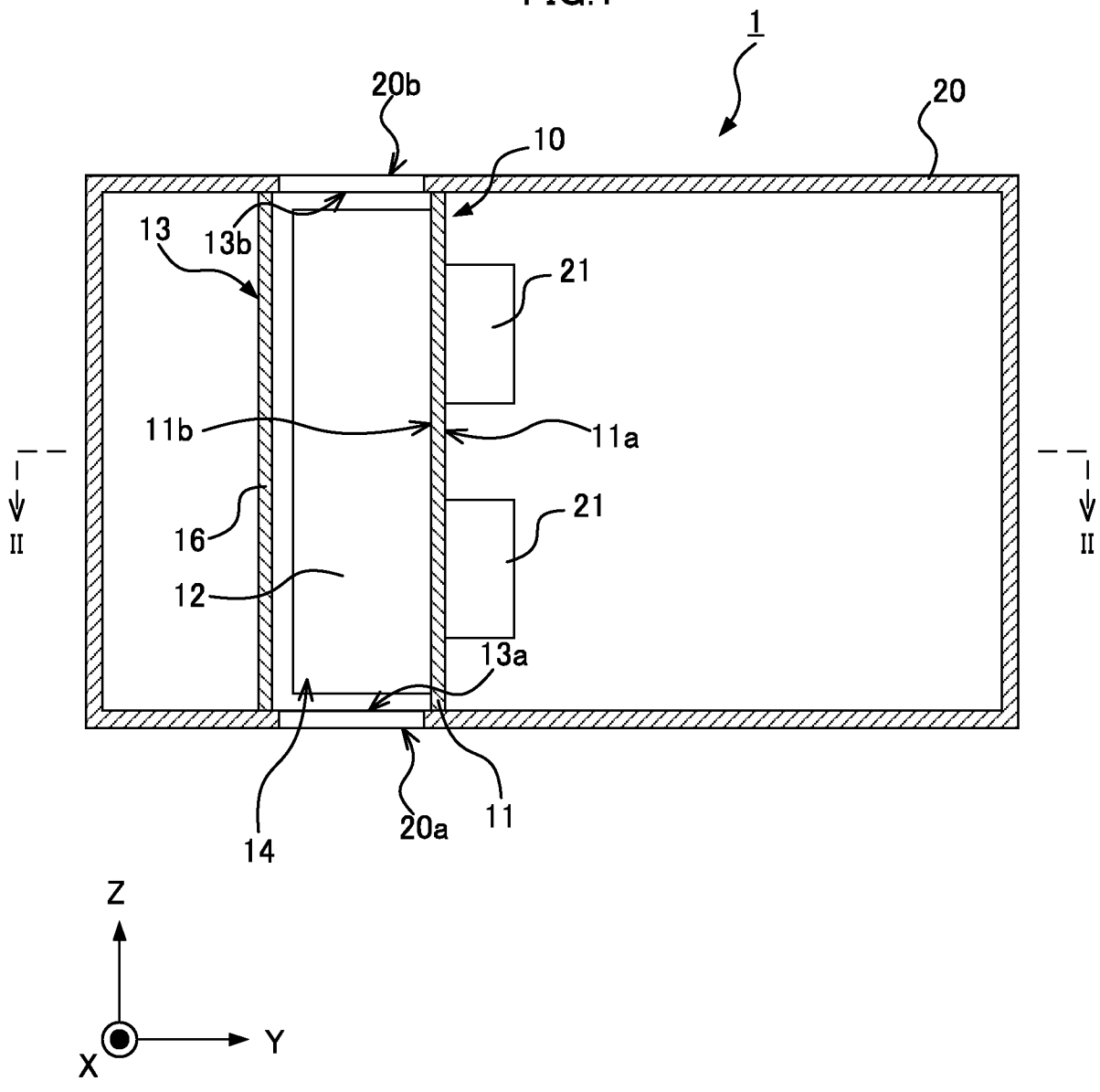


FIG.2

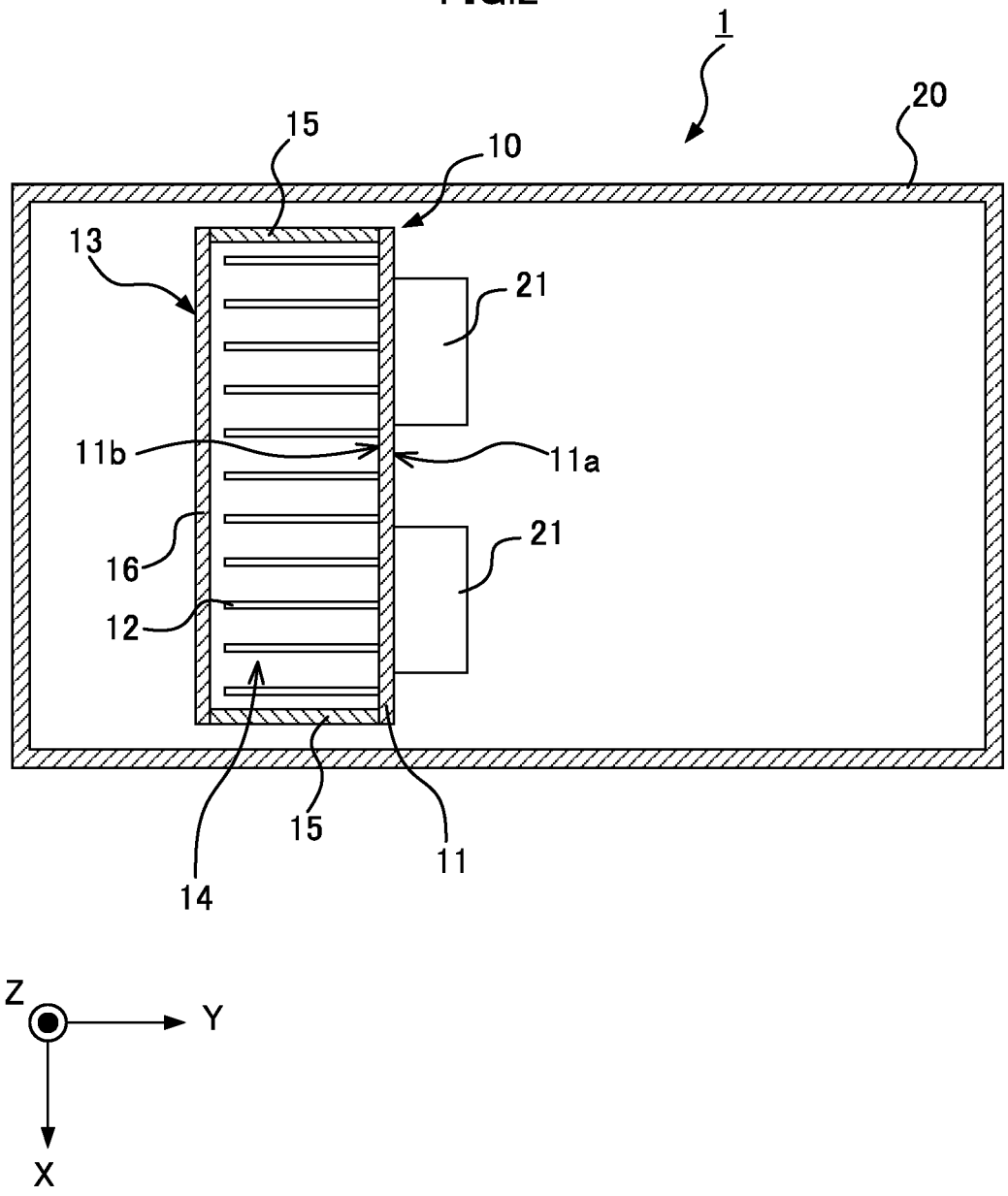


FIG.3

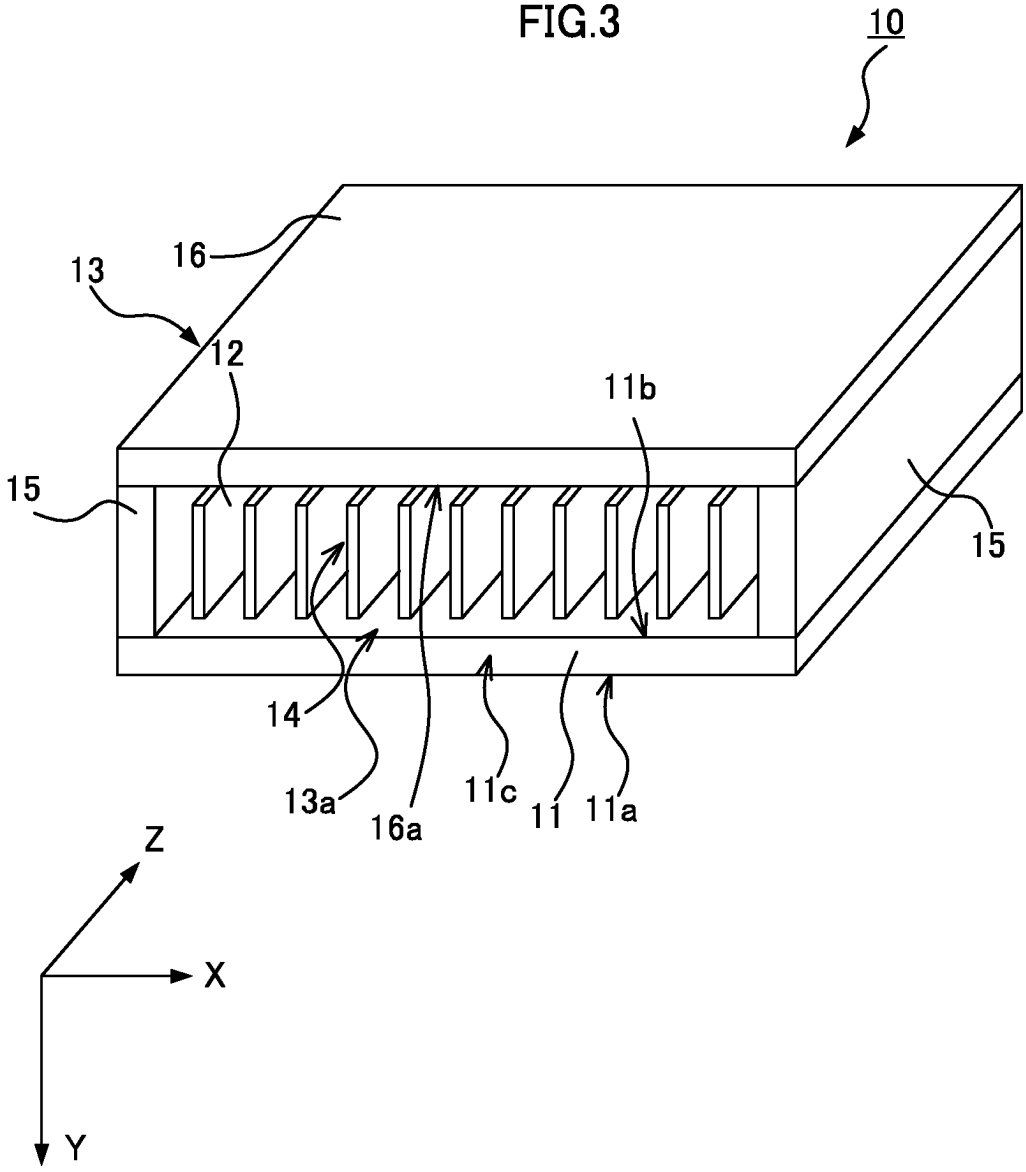


FIG.4

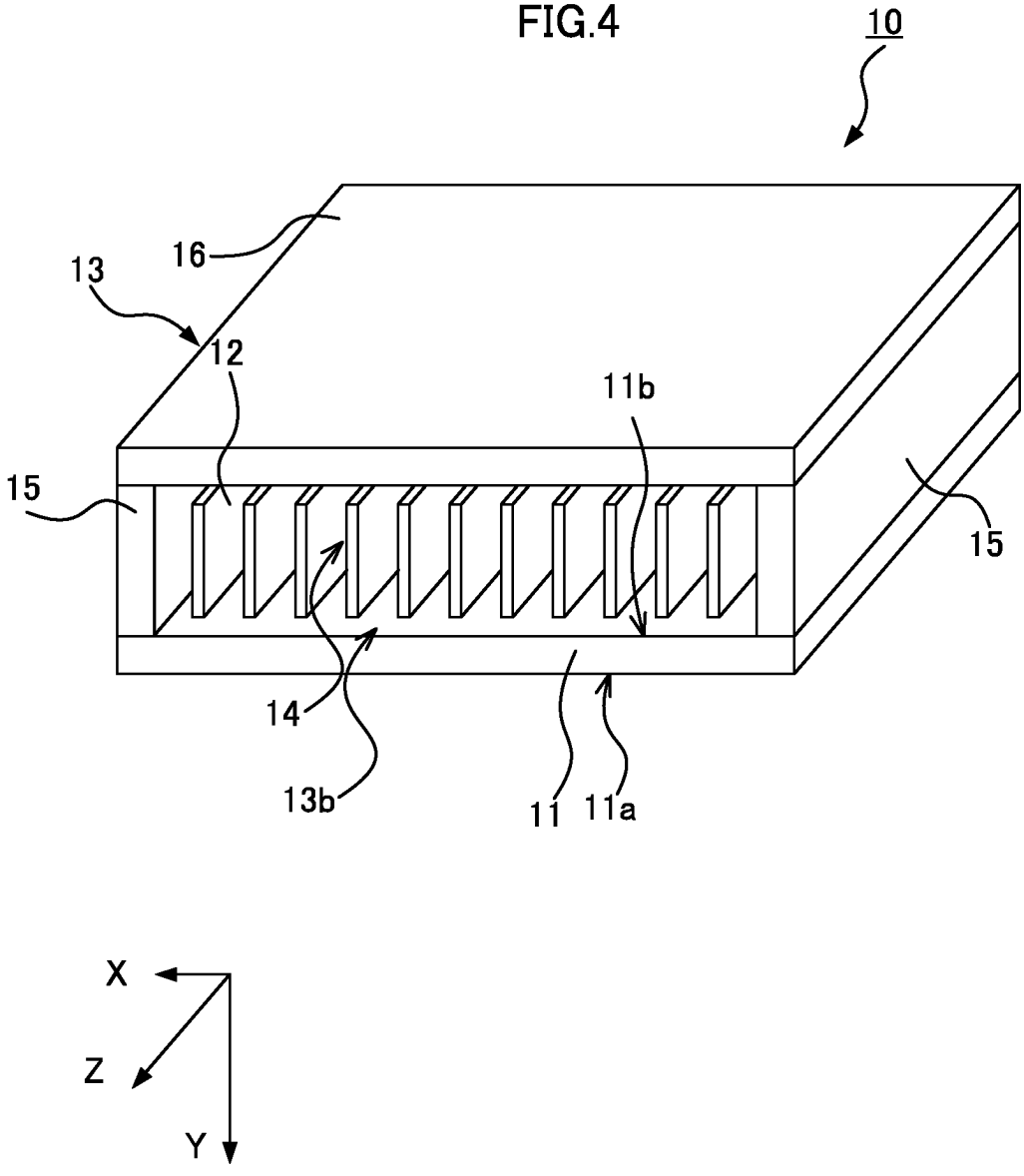


FIG.5

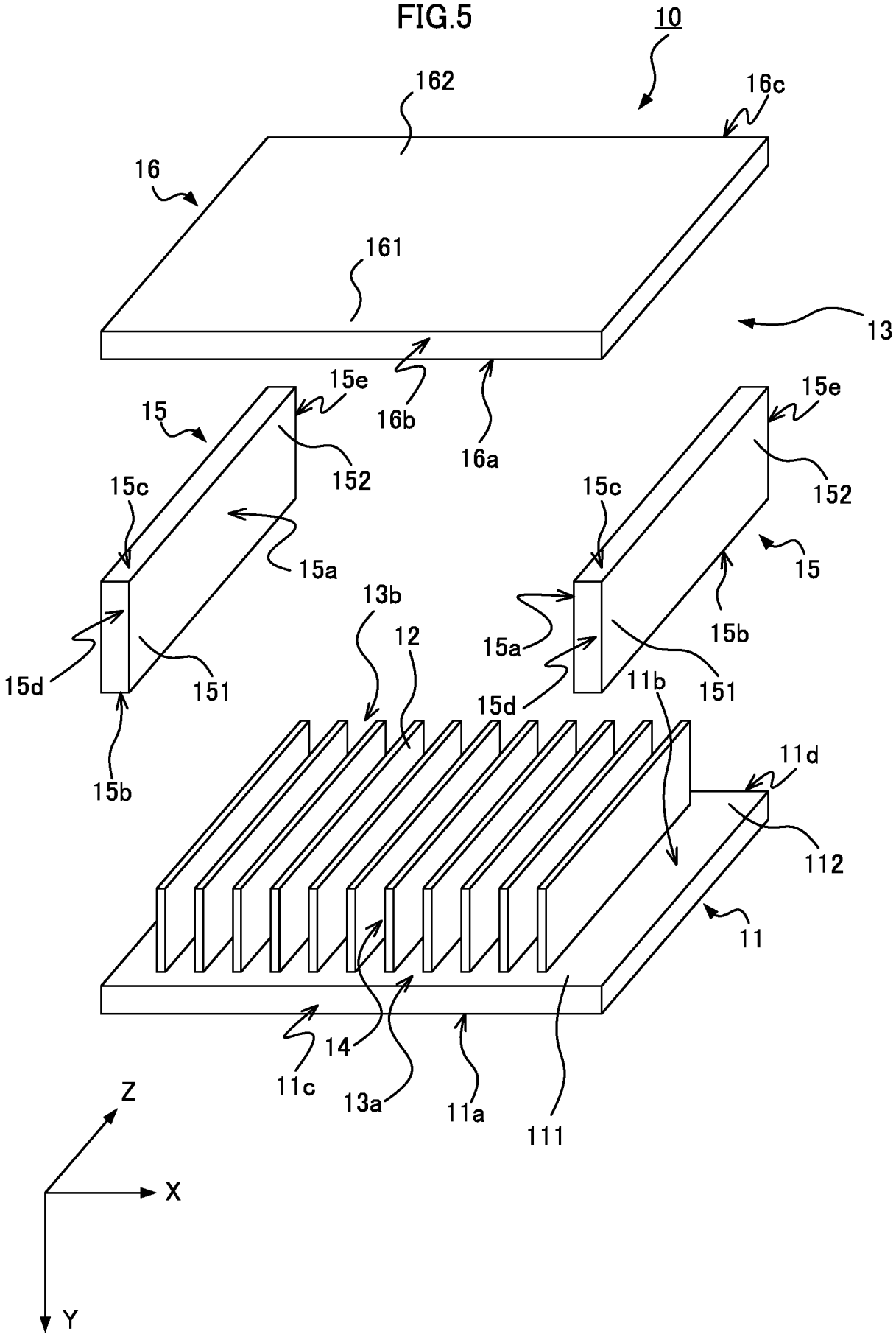

10
162
16c
16
161
13
15e
15
16b
16a
152
15c
15a
13b
12
15d
151
15b
11b
11d
112
11
14
11c
13a
11a
111
Z
X
Y

FIG.6

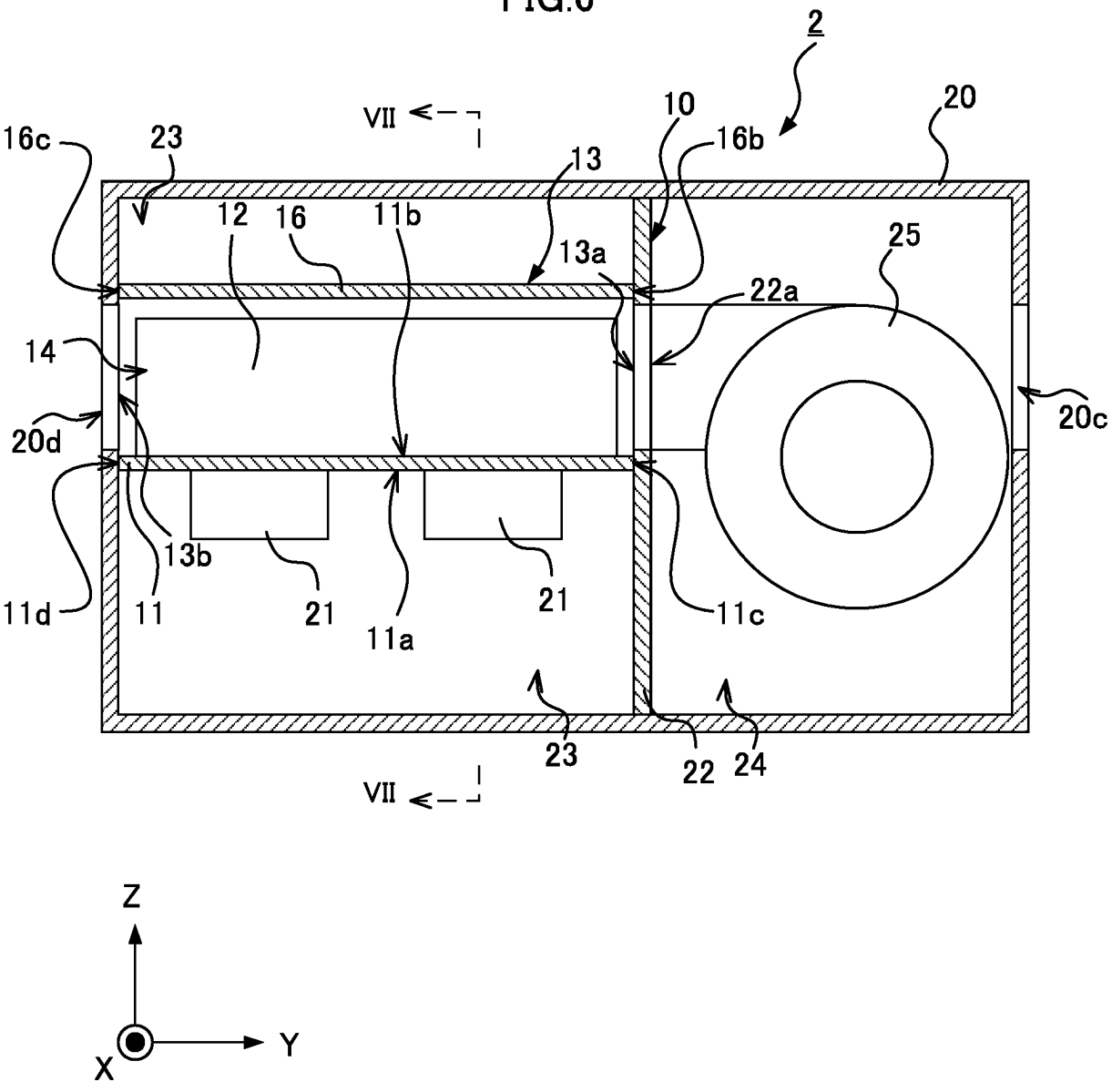

2
VII
10
20
16c
23
16b
13
12
16
11b
13a
25
22a
14
20c
20d
13b
11d
11
21
11a
21
11c
23
22
24
VII
Z
Y
X

FIG.7

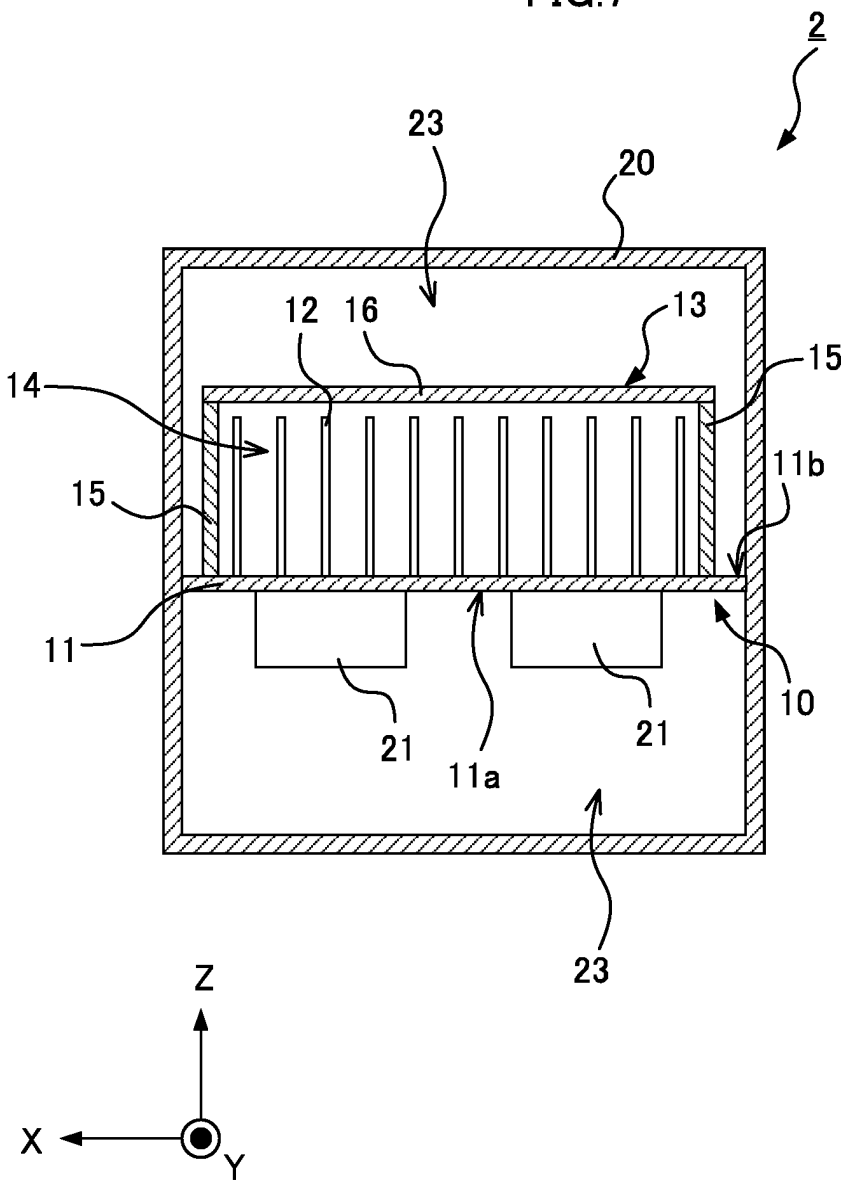


FIG.8

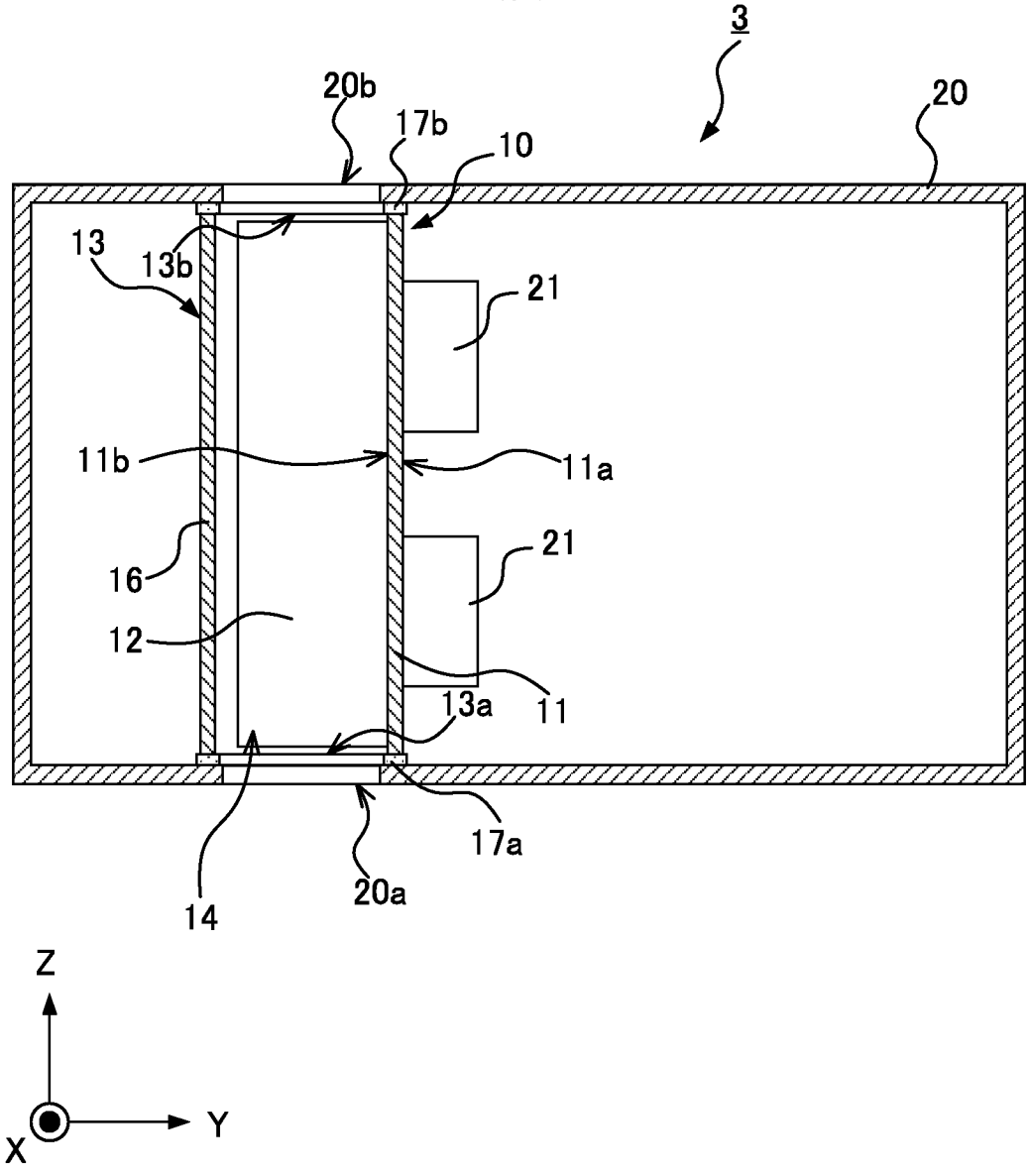
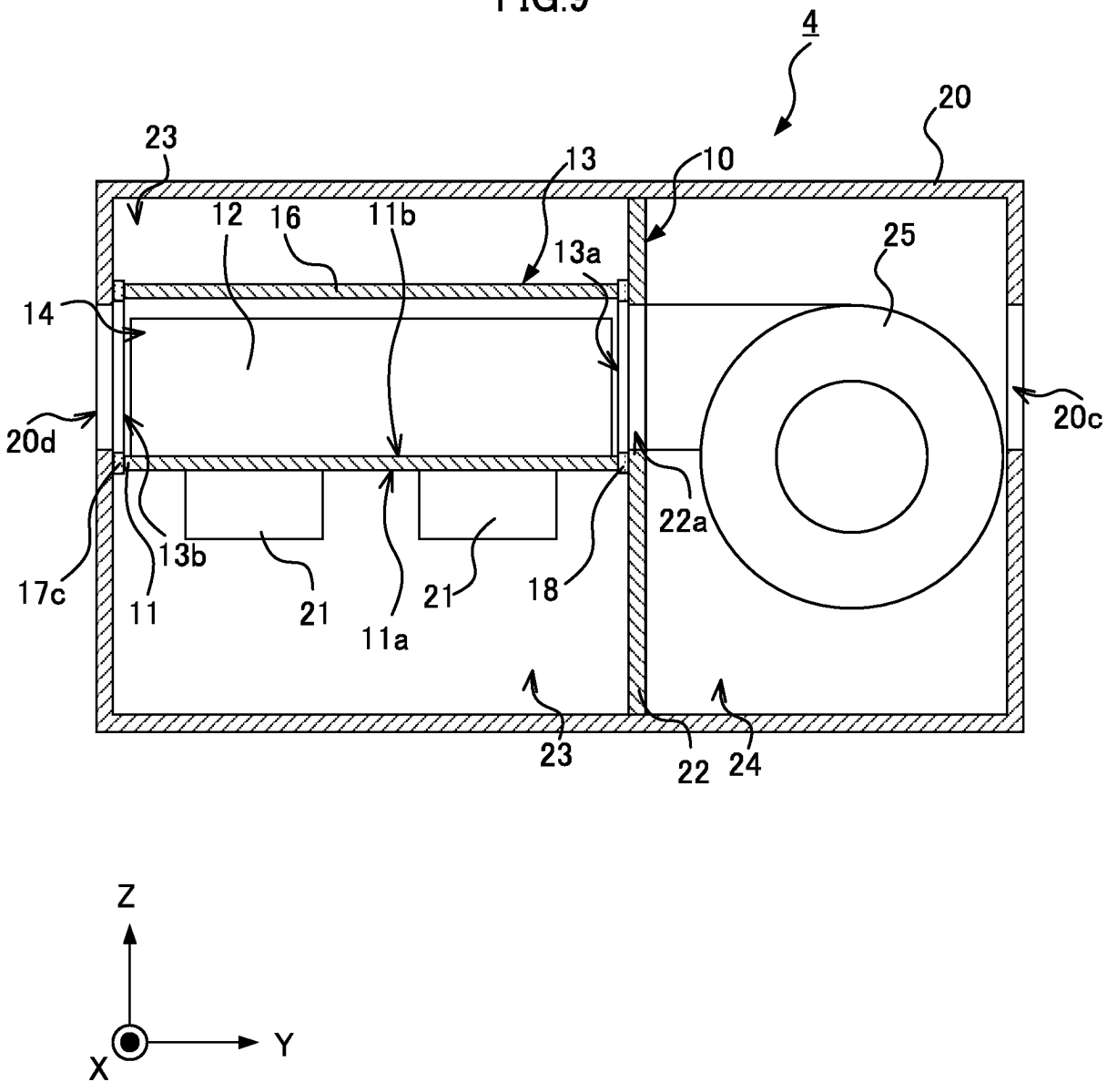


FIG.9



 Das Dokument wurde durch die Firma Luminess hergestellt.