



(10) **DE 11 2018 006 891 B4** 2022.10.06

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2018 006 891.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2018/045262**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2019/142541**
(86) PCT-Anmeldetag: **10.12.2018**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **25.07.2019**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **15.10.2020**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **06.10.2022**

(51) Int Cl.: **F28F 1/30** (2006.01)

F28D 1/053 (2006.01)

F28F 1/02 (2006.01)

F28F 1/32 (2006.01)

B23K 1/00 (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:

2018-007093	19.01.2018	JP
2018-160828	29.08.2018	JP

(73) Patentinhaber:

**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref.,
JP**

(74) Vertreter:

TBK, 80336 München, DE

(72) Erfinder:

**Hamada, Hiroshi, Kariya, Aichi, JP; Nakamura,
Tomohiko, Kariya, Aichi, JP; Matsuda, Yuta,
Kariya, Aichi, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	698 09 121	T2
US	2005 / 0 067 142	A1
JP	H06- 123 571	A
JP	2010- 197 002	A
JP	2002- 103 027	A
JP	2000- 141 028	A

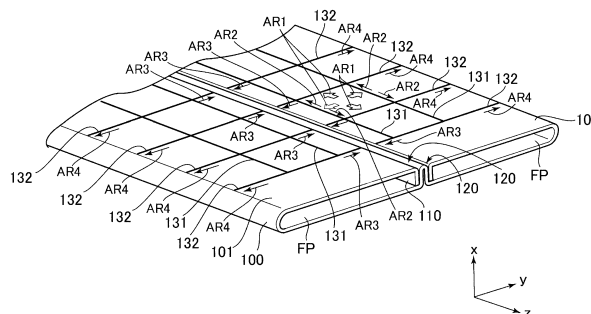
(54) Bezeichnung: **Wärmetauscher**

(57) Hauptanspruch: Wärmetauscher (10), der so aufgebaut ist, dass er Wärme zwischen einem Wärmemedium und Luft austauscht, wobei der Wärmetauscher (10) Folgendes aufweist:

ein Rohr (100), durch das das Wärmemedium im Inneren strömt, wobei das Rohr (100) eine Rohrform hat; und eine Rippe (200), die ausgebildet ist durch Biegen einer Metallplatte und die an eine Oberfläche (101) des Rohrs (100) gelötet ist, wobei

die Rippe (200) eine Lamelle (210) aufweist, und die Oberfläche (101) des Rohrs (100) eine Einleitnut (131, 132, 133) definiert, die so aufgebaut ist, dass sie ein Lötmaterial, das beim Löten schmilzt, von einem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr (100) und der Rippe (200) zu einem anderen Abschnitt einleitet, die Oberfläche (101) des Rohrs (100) eine Vertiefung (120) aufweist, die in das Rohr (100) vertieft ist, und zumindest ein Teil der Einleitnut (131, 132, 133) mit der Vertiefung (120) in Kommunikation steht, wobei eine Tiefe der Einleitnut (131, 132, 133) geringer als eine Dicke einer Metallplatte ist, die das Rohr (100) bildet, das Rohr (100) aus einem Plattierungsmaterial hergestellt

ist, das eine Lötlage (BD1) auf einer Oberfläche des Plattierungsmaterials umfasst, und die Tiefe der Einleitnut (131, 132, 133) größer als eine Dicke der Lötlage (BD1) ist.



Beschreibung

Querverweis auf zugehörige Anmeldung

[0001] Die vorliegende Anmeldung ist auf die am 19. Januar 2018 angemeldete japanische Patentanmeldung Nr. JP 2018-007093 und auf die am 29. August 2018 angemeldete japanische Patentanmeldung Nr. JP 2018-160828 gegründet und beansprucht deren Priorität, wobei auf deren Inhalt hierbei Bezug genommen wird.

Technisches Gebiet

[0002] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Wärmetauscher, der so aufgebaut ist, dass er Wärme zwischen einem Wärmemedium und Luft austauscht.

Hintergrund des Standes der Technik

[0003] Ein Wärmetauscher, der so aufgebaut ist, dass er Wärme zwischen einem Wärmemedium und Luft austauscht, kann ein Radiator (Abstrahlrichtung) zum Senken einer Temperatur eines Kühlwassers, das durch einen Verbrennungsmotor erwärmt worden ist, oder ein Verdampfer sein zum Verdampfen eines Kühlmittels in einem Kühlzyklus (Kühlkreislauf). Wie dies in Patentdokument 1 offenbart ist, hat der Wärmetauscher Rohre, die jeweils eine Rohrform haben, durch die ein Wärmemedium wie beispielsweise Kühlwasser strömt, und Rippen, die jeweils durch Biegen einer Metallplatte ausgebildet sind. Die Rohre und die Rippen sind miteinander gestapelt, um den Wärmetauscher zu bilden.

[0004] Die Rohre und die Rippen, die benachbart zueinander sind, sind durch ein Lötmaterial gelötet. Zumindest entweder das Rohr und/oder die Rippe ist häufig aus einem Metallelement ausgebildet, dessen Oberfläche mit dem Lötmaterial zuvor überzogen worden ist, um eine Verbindung der Rohre und der Rippen mit Leichtigkeit auszuführen. Ein derartiges Plattenelement wird als „Plattierungsmaterial“ bezeichnet. Wenn eine Vielzahl an Rohren und Rippen gestapelt sind und die gestapelten Rohre und Rippen als Ganzes erwärmt werden, schmilzt das auf der Oberfläche der Rohre oder Rippen angeordnete Lötmaterial und sowohl die Rohre als auch die Rippen werden durch das Lötmaterial befeuchtet (benetzt). Nachdem das Erwärmen vollendet worden ist und das Lötmaterial sich erneut verfestigt, sind die Vielzahl an Rohren und Rippen mit dem Lötmaterial in einstückiger Weise verbunden.

Dokumente des Standes der Technik

Patendokumente

Patentdokument 1: JP H06-123571 A

Patentdokument 2: JP 2010 197 002 A

Patentdokument 3: JP 2000 141 028 A

Patentdokument 4: DE 698 09 121 T2

[0005] Die JP 2010 197 002 A offenbart ein Rohr für einen Aluminium-Wärmetauscher der Plattenbiegeart. Zur Herstellung eines Rohrs für den Aluminium-Wärmetauscher wird eine Nut verwendet. Eine Dicke einer Lötage ist in einem Bereich von 20 µm bis 60 µm angegeben, und die Tiefe der Nut beträgt 20 µm oder weniger.

[0006] Die JP 2000 141 028 A offenbart eine Platte zum Löten eines Wärmetauschers. Die Platte weist Nuten für ein Flussmittel auf. Das Flussmittel wird von der Nut zu einem Lötabschnitt zugeführt. Das Flussmittel wird auf eine Platte so aufgetragen, dass eine erforderliche Menge an Flussmittel in der Nut gehalten wird, und das Flussmittel wird von der Nut zu einem Lötabschnitt zwischen der Platte und einer Rippe während des Lötens zugeführt.

[0007] Die DE 698 09 121 T2 offenbart einen Wärmetauscher, der zwei Verteilungsrohre, mehrere flache Rohren, die die beiden Verteilungsrohre miteinander verbinden, und gewundene Rippen aufweist. Die Verteilungsrohre und die flachen Rohren werden durch Löten verbunden. Eine Nut ist am flachen Rohr vorgesehen, die der Verstärkung des Rohrs dient.

Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Die Rippe hat häufig eine Vielzahl an Lamellen, die durch Schneiden und Anheben (Aufrichten) eines Teils der Rippen ausgebildet werden. Für einen effizienten Wärmeaustausch zwischen den Rippen und der Luft wird bevorzugt, dass die Lamellen in einem Bereich der Rippen so breit wie möglich sind. Genauer gesagt wird bevorzugt, dass Enden der Rippen sich so nahe wie möglich zu einem Verbindungsabschnitt zwischen den Rippen und den Rohren erstrecken.

[0009] Das schmelzende Lötmaterial wird in der Nähe des Verbindungsabschnittes zwischen den Rippen und den Rohren angesammelt, um eine Kehlnaht auszubilden. Wenn die Enden der Lamellen zu nahe an dem Verbindungsabschnitt angeordnet sind, können die Lamellen mit der Kehlnaht in Kontakt gelangen. Wenn die Lamellen mit der Kehlnaht beim Löten in Kontakt stehen, kann das schmelzende Material durch einen Raum zwischen den Lamellen aufgrund einer Oberflächenspannung heraufgezogen werden. Als ein Ergebnis kann eine Fehlfunktion oder ein Defekt auftreten wie beispielsweise ein Schmelzen eines Teils der Rippen.

[0010] Um eine derartige Fehlfunktion zu vermeiden, kann eine Lage des Lötmaterials, mit der die Oberfläche der Rohre oder der Rippen überzogen worden ist, dünner sein, um die Menge (einen Betrag) des Lötmaterials zu reduzieren. Jedoch kann es in diesem Fall sein, dass eine ausreichende Menge an Lötmaterial, die für das Verbinden von Elementen erforderlich ist, nicht sichergestellt wird, was eine Möglichkeit dahingehend erhöht, dass eine Verbindungsfehlfunktion an einigen Abschnitten auftritt.

[0011] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Wärmetauscher zu schaffen, der einschränken kann, dass ein Lötmaterial mit einer Lamelle einer Rippe in Kontakt steht, während eine ausreichende Menge an Lötmaterial sichergestellt wird, die für das Löten erforderlich ist.

[0012] Diese Aufgabe ist durch einen Wärmetauscher mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Ein alternativer Wärmetauscher ist in Anspruch 4 aufgezeigt. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0013] In dem Wärmetauscher mit einem derartigen Aufbau bewegt sich ein Teil des Lötmaterials, das beim Löten schmilzt, entlang der Einleitnut aufgrund einer Oberflächenspannung. Genauer gesagt wird ein Teil des schmelzenden Lötmaterials von dem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr und der Rippe zu anderen Abschnitten eingeleitet. Somit wird eine Menge des Lötmaterials, das an dem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr und der Rippe verbleibt, verringert, wodurch die an dem Verbindungsabschnitt ausgebildete Kehlnaht klein gestaltet wird.

[0014] Demgemäß steht, wenn das Ende der Lamelle näher zu dem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr und der Rippe als zuvor angeordnet ist, die Lamelle nicht mit der Kehlnaht in Kontakt, und eine derartige Fehlfunktion, dass ein Teil der Rippe schmilzt, tritt nicht auf. Außerdem muss nicht gesagt werden, bei der eine Dicke einer Lage des Lötmaterials, mit der die Oberfläche des Rohrs oder der Rippe überzogen worden ist, verringert wird, wodurch eine ausreichende Menge an Lötmaterial sichergestellt wird, die für das Verbinden der Elemente erforderlich ist.

[0015] Die vorliegende Erfindung schafft somit einen Wärmetauscher, der einschränken kann, dass das Lötmaterial mit der Lamelle der Rippe in Kontakt steht, während eine ausreichende Menge des Lötmaterials sichergestellt wird, die für das Löten erforderlich ist.

Figurenliste

Fig. 1 zeigt eine allgemeine Ansicht eines Wärmetauschers in einem ersten Ausführungsbeispiel.

Fig. 2 zeigt eine Querschnittsansicht eines Rohrs.

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Rippe, die mit dem Rohr verbunden ist.

Fig. 4 zeigt eine schematische Ansicht des Rohrs, wobei Orte von Einleitnuten an einer Oberfläche des Rohrs gezeigt sind.

Fig. 5 zeigt eine schematische Ansicht von Querschnitten der Einleitnuten.

Fig. 6 zeigt eine schematische Ansicht eines Vorteils der Einleitnuten.

Fig. 7 zeigt eine schematische Ansicht einer Tiefe der Einleitnuten.

Fig. 8 zeigt eine schematische Ansicht eines Rohrs, wobei Orte der Einleitnuten an einer Oberfläche des Rohrs in einem zweiten Ausführungsbeispiel gezeigt sind.

Fig. 9 zeigt eine schematische Ansicht eines Rohrs, wobei Orte von Einleitnuten an einer Oberfläche des Rohrs in einem dritten Ausführungsbeispiel gezeigt sind.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0016] Nachstehend sind Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Gleiche oder äquivalente Abschnitte sind in den Zeichnungen anhand gleicher Bezugszeichen bezeichnet und wiederholte Erläuterungen unterbleiben zur Vereinfachung der Beschreibung.

[0017] Ein Wärmetauscher 10 gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist als ein Verdampfer aufgebaut, der einen Teil eines (nicht gezeigten) Kühlzyklus ausbildet, der ein Luftkonditioniersystem (Klimaanlagensystem) eines Fahrzeugs ist. Ein (nicht gezeigter) Kompressor, der an den Kühlzyklus angeordnet ist, führt ein Kühlmittel, das ein Wärmemedium ist, zu dem Wärmetauscher 10 zu. Der Wärmetauscher 10 tauscht Wärme zwischen dem in den Wärmetauscher 10 zugeführten Kühlmittel und Luft aus durch Verdampfen des in ihm befindlichen Kühlmittels, um die Luft zu kühlen.

[0018] Der Wärmetauscher 10 kann ein anderer Wärmetauscher als der Verdampfer sein. Beispielsweise kann der Wärmetauscher 10 ein Radiator sein zum Kühlen eines Kühlwassers, das durch einen Verbrennungsmotor getrieben ist, durch einen Wärmeaustausch zwischen dem Kühlwasser und Luft.

In diesem Fall entspricht das Kühlwasser dem Wärmemedium.

[0019] Ein Aufbau des Wärmetauschers 10 ist nachstehend unter Bezugnahme auf **Fig. 1** beschrieben. Der Wärmetauscher 10 hat einen oberen Tank 11, einen unteren Tank 13, Rohre 100 und Rippen 200.

[0020] Der obere Tank 11 ist ein Behälter zum Aufbewahren des Kühlmittels, das zu dem Wärmetauscher 10 geliefert worden ist, und zum Bereitstellen des Kühlmittels zu jeweiligen Rohren 100. Der obere Tank 11 hat eine lange und schmale Stabform. Der obere Tank 11 ist an einer oberen Seite des Wärmetauschers 10 so angeordnet, dass eine Längsrichtung des oberen Tanks 11 entlang einer horizontalen Richtung angeordnet ist.

[0021] Ein Ende des oberen Tanks 11 in der Längsrichtung hat einen Lieferabschnitt 12, durch den das Kühlmittel von der Außenseite in den oberen Tank 11 geliefert wird. Ein (nicht gezeigtes) Rohrstück zum Liefern des Kühlmittels zu dem Wärmetauscher 10 ist mit dem Lieferabschnitt 12 verbunden. Das Rohrstück sorgt für eine Fluidverbindung zwischen dem Wärmetauscher 10 und einem Expansionsventil, das an einer Position einer stromaufwärtigen Seite des Kühlzyklus angeordnet ist.

[0022] Der untere Tank 13 ist ein Behälter mit im Wesentlichen der gleichen Form wie der obere Tank 11. Der untere Tank 13 empfängt das Kühlmittel, das aus dem oberen Tank 11 durch die Rohre 100 herausströmt. Der untere Tank 13 ist an einer unteren Seite des Wärmetauschers 10 so angeordnet, dass eine Längsrichtung des unteren Tanks 13 entlang der horizontalen Richtung angeordnet ist.

[0023] Ein Ende des unteren Tanks 13 in der Längsrichtung hat einen Abgabeabschnitt 14, durch den das Kühlmittel, das an dem Wärmetauscher 10 einen Wärmeaustausch erfahren hat, aus dem unteren Tank 13 herausströmt. Ein (nicht gezeigtes) Rohr (Rohrstück) für ein Abgeben des Kühlmittels von dem Wärmetauscher 10 ist mit dem Abgabeabschnitt 14 verbunden. Das Rohr (Rohrstück) sorgt für eine Fluidverbindung des Wärmetauschers 10 und eines Kompressors, der an einer Position an einer stromabwärtigen Seite des Kühlzyklus angeordnet ist.

[0024] In **Fig. 1** ist eine Richtung entlang der Längsrichtung des oberen Tanks 11 von einer linken Seite zu einer rechten Seite eine Richtung x, und eine Achse entlang der Richtung x ist eine Achse x. Eine Richtung, in der Luft durch den Wärmetauscher 10 von einer entfernten Seite zu einer vorderen Seite in **Fig. 1** tritt, ist eine Richtung y, und eine Achse entlang der Richtung y ist eine Achse y. Eine Richtung von dem unteren Tank 13 zu dem oberen Tank 11 ist eine Richtung z, und eine Achse entlang der Rich-

tung z ist eine Achse z. In den folgenden Figuren sind die Achsen x, y und z in der gleichen Weise festgelegt.

[0025] Der Wärmetauscher 10 hat eine Vielzahl an Rohren 100. Jedes der Rohre 100 hat eine lange und schmale Rohrform mit einem flachgeformten Querschnitt. Das Rohr 100 definiert in ihm einen Kanal FP, durch den das Kühlmittel in der Längsrichtung strömt. Die Rohre 100 sind so lagenweise angeordnet, dass eine Längsrichtung des Rohrs 100 entlang einer vertikalen Richtung ist und Hauptflächen der Rohre 100 einander zugewandt sind. Eine Richtung, in der die Vielzahl an Rohren 100 lagenweise angeordnet sind, ist die gleiche wie die Längsrichtung des oberen Tanks 11, d.h., die Richtung x.

[0026] Ein Ende jedes Rohrs 100 ist mit dem oberen Tank 11 verbunden und das andere Ende jedes Rohrs 100 ist mit dem unteren Tank 13 verbunden. Gemäß diesem Aufbau stehen ein Innenraum des oberen Tanks 11 und ein Innenraum des unteren Tanks 13 durch den Kanal FP der Rohre 100 in Kommunikation.

[0027] Das Kühlmittel strömt von dem oberen Tank 11 zu dem unteren Tank 13 durch die Rohre 100 (d.h., durch den Kanal FP). Zu diesem Zeitpunkt tauscht das Kühlmittel Wärme mit der Luft aus, die um die Rohre 100 herumströmt, um von einer flüssigen Phase zu einer gasförmigen Phase umgewandelt zu werden. Der Luft wird durch den Wärmeaustausch mit dem Kühlmittel Wärme entzogen und ihre Temperatur nimmt ab.

[0028] Bei einem Aufbau, bei dem der Innenraum des oberen Tanks 11 und der Innenraum des unteren Tanks 13 in eine Vielzahl an Abschnitten durch Trennungen (Trennwände) geteilt sind, kann das Kühlmittel zwischen dem oberen Tank 11 und dem unteren Tank 13 hin und her (vor und zurück) strömen.

[0029] **Fig. 2** zeigt eine Querschnittsansicht des Rohrs 100 entlang einer Längsrichtung des Rohrs 100, d.h., entlang einer Fläche, die senkrecht zu der Achse z ist. Wie dies in **Fig. 2** gezeigt ist, ist das Rohr 100 so ausgebildet, dass eine Metallplatte zu einer Rohrform gebogen ist und ein Teil einer Fläche der Metallplatte miteinander überlappt und verlötet ist.

[0030] Oberflächen des Rohrs 100, die senkrecht zu der Achse x sind, sind Flächen, die mit den Rippen 200 zu verlöten sind und im Wesentlichen flach sind. Diese Flächen sind als „flache Oberflächen 101“ bezeichnet. Eine Richtung einer Normalenlinie der flachen Oberflächen 101 ist entlang der Achse x.

[0031] Die flache Oberfläche 101 an einer linken Seite des Rohrs 100 in **Fig. 1** (d.h., eine Seite -x

des Rohrs 100) hat einen Vorsprung 112, der in der Richtung x vorragt. Der Vorsprung 112 ist an einem mittleren Teil der flachen Fläche 101 in der Richtung y angeordnet. Eine Position eines Endstückendes des Vorsprungs 112 ist im Wesentlichen die gleiche wie eine Position der flachen Fläche 101 an einer rechten Seite des Rohrs 100 in **Fig. 2** (d.h., eine Seite +x des Rohrs 100) in der Richtung x.

[0032] Die flache Oberfläche 101 an der Seite +x des Rohrs 100 hat gebogene Abschnitte 111. Die gebogenen Abschnitte 111 sind so ausgebildet, dass Enden der Metallplatte, die benachbart zu dem Vorsprung 112 ist, nach innen zu der flachen Oberfläche 101 an der Seite -x des Rohrs 100 gebogen sind, und sich in der Richtung x erstrecken. Die gebogenen Abschnitte 111 sind an dem Vorsprung 112 mit einem Lötmaterial BD gelötet. Die gebogenen Abschnitte 111 sind die Enden der Metallplatte, die das Rohr 100 ausbildet.

[0033] Die Metallplatte, die das Rohr 100 ausbildet, ist ein Plattierungsmaterial (Überzugmaterial, Verkleidungsmaterial, Beschichtungsmaterial) mit einer Lötmetalllage, die sich gänzlich auf ihrer Oberfläche befindet. Somit ist die gesamte Oberfläche des Rohrs 100, die zu der Außenseite freigelegt ist, mit dem Lötmaterial BD überzogen, wobei lediglich ein Teil des Lötmaterials BD in **Fig. 2** gezeigt ist.

[0034] Die gebogenen Abschnitte 111 und der Vorsprung 112 werden ausgebildet, indem ein Teil der Metallplatte gebogen wird. Die gebogenen Abschnitte 111 und der Vorsprung 112 werden miteinander verbunden, um ein Rippenelement 110 auszubilden. Das Rippenelement 110 ist eine Innensäule, die die flache Oberfläche 101 an der Seite +x des Rohrs 100 und die flache Oberfläche 101 an der Seite -x des Rohrs 100 verbindet, um die Steifigkeit des Rohrs 100 sicherzustellen.

[0035] An einem Fußabschnitt des Rippenelements 110 an der Oberfläche des Rohrs 100 ist eine Vertiefung 120 ausgebildet, indem die Metallplatte nach innen gebogen ist. Die Vertiefung 120 ist von der Oberfläche des Rohrs 100 nach innen vertieft und erstreckt sich in der Richtung z.

[0036] Unter erneuter Bezugnahme auf **Fig. 1** ist jede der Rippen 200 so ausgebildet, dass eine Metallplatte zu einer wellenartigen Form gebogen ist und zwischen den benachbarten Rohren 100 angeordnet ist. Obere Spitzen der Rippen 200 mit der Wellenform stehen mit den flachen Oberflächen 101 der Rohre 100 in Kontakt und sind an diese gelötet. Somit wird die Wärme der Luft, die durch den Wärmetauscher 10 tritt, zu dem Kühlmittel nicht nur durch die Rohre 100, sondern auch durch die Rippen 200 übertragen. Das heißt, die Rippen 200 erhöhen einen Kontaktbereich (Kontaktfläche) mit der Luft,

um eine Effizienz des Wärmeaustausches zwischen dem Kühlmittel und der Luft zu verbessern.

[0037] In diesem Ausführungsbeispiel sind die Rohre 100 aus einem Plattierungsmaterial hergestellt, wie dies vorstehend beschrieben ist. Somit verbindet das Lötmaterial BD, mit dem die Oberfläche der Rohre 100 überzogen worden ist, die Rohre 100 und die Rippen 200. Alternativ können nicht die Rohre 100, sondern die Rippen 200 aus dem Plattierungsmaterial hergestellt sein.

[0038] Die Rippen 200 sind in einem gesamten Raum zwischen den beiden Rohren 100, die benachbart zueinander sind, angeordnet. Das heißt, die Rippen 200 sind in einem gesamten Bereich zwischen dem oberen Tank 11 und dem unteren Tank 13 angeordnet. In **Fig. 1** ist ein Teil der Rippen 200 abgebildet, und die Darstellung der anderen Teile der Rippen 200 ist weggelassen worden.

[0039] **Fig. 3** zeigt eine perspektivische Ansicht der Rippe 200, die mit dem Rohr 100 verbunden ist. In **Fig. 3** ist ein Teil der Rippe 200 gezeigt. Wie dies in **Fig. 3** dargestellt ist, hat die Rippe 200 eine Vielzahl an Lamellen 210 an einer Position der Rippe 200, die sich in der Richtung x erstreckt. Die Lamellen 210 sind hergestellt, indem ein Teil der Rippe 200 geschnitten und angehoben (aufgerichtet) worden ist.

[0040] Genauer gesagt sind eine Vielzahl an geraden Schlitzen an der Rippe 200 so ausgebildet, dass sie in der Richtung y angeordnet sind, und Streifenabschnitte, die durch die Schlitze ausgebildet sind, werden um eine Achse entlang einer Längsrichtung der Streifenabschnitte gedreht, um die Lamellen 210 auszubilden. Die Lamellen 210 ermöglichen einen effizienten Wärmeaustausch mit der Luft, die durch die Lamellen 210 tritt. Ein Aufbau der Lamellen 210 kann ein herkömmlich bekannter Aufbau sein, somit unterbleibt eine detaillierte Beschreibung der Form der Lamellen 210.

[0041] Unter Bezugnahme auf **Fig. 4** ist ein Aufbau des Rohrs 100 genauer beschrieben. **Fig. 4** zeigt eine ausschnittartige perspektivische Ansicht des Rohrs 100 an einem Ende des Rohrs 100 in der Richtung z. Wie dies in **Fig. 4** gezeigt ist, hat die flache Oberfläche 101 des Rohrs 100 Einleitnuten 131 und 132. **Fig. 4** zeigt lediglich die flache Oberfläche 101 an der Seite +x des Rohrs 100, jedoch hat die flache Oberfläche 101 an der Seite -x des Rohrs 100 ebenfalls die Einleitnuten 131 und 132. Die Positionen der Einleitnuten 131 und 132 sind die gleichen zwischen den flachen Oberflächen 101, womit lediglich die Einleitnuten 131 und 132 an der flachen Oberfläche 101 an der Seite +x des Rohrs 100 beschrieben werden.

[0042] Die Einleitnuten 131 erstrecken sich gerade in der Richtung z und sind in der Richtung y angeordnet (aufgereiht). Jede der Einleitnuten 131 erstreckt sich nicht bis zu den Enden des Rohrs 100 in der Längsrichtung des Rohrs 100. Die Einleitnuten 131 erstrecken sich lediglich in einem Bereich zwischen einer gepunkteten Linie DL 1 und einer gepunkteten Linie DL 2 in **Fig. 1**. Somit sind die Einleitnuten 131 nicht mit Verbindungsabschnitten zwischen den Rohren 100 und dem oberen Tank 11 verbunden und auch nicht mit Verbindungsabschnitten zwischen den Rohren 100 und den unteren Tank 13 verbunden.

[0043] Jede der Einleitnuten 131 erstreckt sich gänzlich in einem Bereich DM in **Fig. 1**. Somit sind die Einleitnuten 131 mit vielen von Verbindungsabschnitten zwischen den Rohren 100 und den Rippen 200 verbunden.

[0044] Die Einleitnuten 132 erstrecken sich gerade in der Richtung y und sind in der Richtung z angeordnet (aufgereiht). Jede der Einleitnuten 132 erstreckt sich gänzlich auf der flachen Oberfläche 101. Somit stehen die Enden der Einleitnuten 132 in Kommunikation mit der Vertiefung 120. Die Einleitnuten 132 sind in dem Bereich DM zwischen der gepunkteten Linie DL 1 und der gepunkteten Linie DL 2 in **Fig. 1** wie die Einleitnuten 131 angeordnet. Die Einleitnuten 131 und die Einleitnuten 132 kreuzen sich einander in dem Bereich DM.

[0045] **Fig. 5** zeigt Querschnittsansichten der Einleitnuten 131 und 132, die entlang einer Fläche senkrecht zu der Längsrichtung der Einleitnuten 131 und 132 geschnitten sind. In diesem Ausführungsbeispiel hat der Querschnitt von jeder der Einleitnuten 131 und der Einleitnuten 132 eine V-Form, wie dies in **Fig. 5 (A)** gezeigt ist. Alternativ kann der Querschnitt der Einleitnut 131, 132 eine Kreisbogenform, wie dies in **Fig. 5 (B)** gezeigt ist, oder eine rechteckige Form haben, wie dies in **Fig. 5 (C)** gezeigt ist.

[0046] Nachstehend sind die Vorteile der Einleitnuten 131 und 132 des Rohrs 100 beschrieben. **Fig. 6** zeigt eine Querschnittsansicht des Verbindungsabschnittes zwischen dem Rohr 100 und der Rippe 200 entlang einer Fläche senkrecht zu der Achse y. **Fig. 6 (A)** zeigt einen Querschnitt, bei dem das Rohr 100 die Einleitnuten 131 und 132 nicht aufweist. **Fig. 6 (B)** zeigt einen Querschnitt, bei dem das Rohr 100 die Einleitnuten 131 und 132 aufweist (d.h., dieses Ausführungsbeispiel).

[0047] An dem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und der Rippe 200 sammelt sich das Lötmaterial BD, das beim Löten schmilzt, aufgrund einer Oberflächenspannung an, um eine Kehlnaht FL auszubilden. Eine Höhe des Lötmaterials BD an der Kehlnaht FL ist höher als an anderen Abschnitten.

[0048] Wenn die Kehlnaht FL mit den Lamellen 210 beim Löten in Kontakt steht, kann schmelzendes Lötmaterial BD durch einen Raum 211 zwischen den Lamellen 210 nach oben gesaugt (gezogen) werden. In diesem Fall füllt das Lötmaterial BD fast den gesamten Raum 211 aus, was bewirkt, dass die Lamellen 210 ihre Funktion verlieren. Darüber hinaus kann möglicherweise ein Teil der Rippe 200 schmelzen.

[0049] In dem herkömmlichen Aufbau muss ein Ende P der Lamellen 210, das dem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und der Rippe 200 zugewandt ist, von dem Rohr 100 weiter beabstandet sein, damit es nicht mit der Kehlnaht FL in Kontakt steht. Anders ausgedrückt muss eine Länge eines Bereiches, in der die Lamellen 210 angeordnet sind, kurz sein.

[0050] Jedoch wird bevorzugt, dass die Länge des Bereiches der Lamellen 210 so lang wie möglich ist, um das Wärmeaustauschvermögen zu verbessern. Um zu verhindern, dass die Kehlnaht FL mit den Lamellen 210 in Kontakt steht, während die Länge des Bereiches der Lamellen 210 lang gehalten wird, kann die Lötmateriallage, mit dem die Oberfläche des Rohrs 100 überzogen worden ist, dünner sein, um eine Menge des Lötmaterials BD zu verringern. Jedoch ist es in diesem Fall schwierig, eine ausreichende Menge des Lötmaterials BD für ein Verbinden der Elemente sicherzustellen, und eine Verbindungsfehlfunktion an einem Teil kann zunehmen. Dieser Teil ist beispielsweise ein Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und dem oberen Tank 11.

[0051] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel hat das Rohr 100 die Einleitnuten 131 und 132 auf seiner Oberfläche, so dass die Höhe der Kehlnaht FL verringert ist, um die vorstehend erwähnte Problematik zu lösen. Dies ist nachstehend unter Bezugnahme auf **Fig. 4** beschrieben.

[0052] Das Lötmaterial BD, das beim Löten schmilzt, erstreckt sich auf der flachen Oberfläche 101 entlang von Pfeilen AR1 in **Fig. 4**, und ein Teil des Lötmaterials BD fließt in die Einleitnuten 131 und 132. Das Lötmaterial BD wird entlang der Einleitnuten 131 und 132 aufgrund der Oberflächenspannung geführt. In **Fig. 4** ist eine Strömung des Lötmaterials BD, das durch die Einleitnuten 131 geführt wird, anhand von Pfeilen AR2 gezeigt. Ein Fließen des Lötmaterials BD, das durch die Einleitnuten 132 geführt wird, ist anhand von Pfeilen AR3 und AR4 gezeigt.

[0053] Beim Löten wird das Lötmaterial BD an dem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und der Rippe 200 von dem Verbindungsabschnitt zu anderen Abschnitten entlang der Einleitnuten 131

geführt. Der andere Abschnitt ist beispielsweise die Vertiefung 120. Als ein Ergebnis ist, wie dies in **Fig. 6 (B)** gezeigt ist, die Kehlnaht FL, die an dem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und der Rippe 200 in dem Wärmetauscher 10 dieses Ausführungsbeispiels angeordnet ist, kleiner als jene in dem herkömmlichen Wärmetauscher.

[0054] In diesem Ausführungsbeispiel ist das Ende P der Lamellen 210, das dem Verbindungsabschnitt zugewandt ist, näher zu dem Rohr 100 als bei dem herkömmlichen Wärmetauscher. Anders ausgedrückt ist die Länge des Bereiches der Lamellen 210 länger als zuvor. Als ein Ergebnis wird das Wärmeaustauschvermögen verbessert. Bei einem derartigen Aufbau ist die Kehlnaht FL im vorliegenden Ausführungsbeispiel klein, so dass verhindert wird, dass die Kehlnaht FL mit den Lamellen 210 in Kontakt steht. Außerdem muss die Dicke der Lötmateriallage, mit der die Oberfläche des Rohrs 100 überzogen wird, nicht verringert werden, womit ein ausreichender Betrag (eine ausreichende Menge) des Lötmaterials zum Verbinden der Teile sichergestellt wird.

[0055] Wie dies vorstehend beschrieben ist, hat der Wärmetauscher 10 des vorliegenden Ausführungsbeispiels die Einleitnuten 131 und 132, um das Lötmaterial BD, das beim Löten schmilzt, von dem Verbindungsabschnitt zu anderen Abschnitten an der Oberfläche des Rohrs 100 zu führen. Genauer gesagt ist die Oberfläche die flache Oberfläche 101. Demgemäß wird das Lötmaterial BD davor bewahrt, dass es mit den Lamellen 210 der Rippe 200 in Kontakt gelangt, während eine ausreichende Menge an Lötmaterial BD sichergestellt ist.

[0056] Die Einleitnuten 132 sind mit der Vertiefung 120 verbunden, die an der Oberfläche des Rohrs 100 angeordnet ist. Somit wird ein Teil des Lötmaterials BD, das beim Löten schmilzt, geführt und zu der Vertiefung 120 entlang der Pfeile AR2 in **Fig. 4** durch die Einleitnuten 131 und 132 geliefert. Als ein Ergebnis wird der größte Teil der Vertiefung 120 durch das Lötmaterial BD gefüllt.

[0057] Der obere Tank 11 hat eine Vielzahl an (nicht gezeigten) Durchgangslöchern, durch die die Rohre 100 eingeführt sind. Die Rohre 100 sind in die Durchgangslöcher eingeführt und an dem Tank 11 angelötet. Somit kann, wenn die Vertiefung 120 relativ groß ist, der Innenraum des oberen Tanks 11 mit einem Außenraum durch die Vertiefung 120 in Kommunikation stehen, was bewirkt, dass das Kühlmittel von dem oberen Tank austritt. Die gleiche Situation ergibt sich an den Verbindungsabschnitten zwischen den Rohren 100 und dem unteren Tank 13.

[0058] Jedoch sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Einleitnuten 132 mit der Vertiefung 120

verbunden, und der größte Teil der Vertiefung 120 wird durch das Lötmaterial BD gefüllt. Somit wird mit Sicherheit verhindert, dass der Innenraum des oberen Tanks 11 in Fluidkommunikation mit dem Außenraum durch die Vertiefung 120 steht.

[0059] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel verbinden die Einleitnuten 131 und 132 die Vertiefung 120, die an dem Fuß des Rippenelements 110 ausgebildet ist, und den Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und der Rippe 200, so dass das Lötmaterial BD an dem Verbindungsabschnitt zu der Vertiefung 120 geliefert wird. Alternativ kann das Rohr 100 eine andere Vertiefung an einem anderen Teil außer dem Fuß des Rippenelements 110 haben, und die Einleitnuten 131 können die andere Vertiefung und den Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und der Rippe 200 verbinden. In einem derartigen Aufbau ist die Kehlnaht FL an dem Verbindungsabschnitt verringert (verkleinert).

[0060] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind sowohl die Einleitnuten 131 als auch die Einleitnuten 132 nicht mit dem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und dem Tank verbunden. Demgemäß wird verhindert, dass eine große Menge des Lötmaterials an dem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und dem Tank zu dem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und der Rippe 200 entlang der Einleitnuten 131 und 132 fließt. Genauer gesagt ist der vorstehend beschriebene Tank der obere Tank 11 und der untere Tank 13. Demgemäß wird die Kehlnaht FL, das an dem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und der Rippe 200 ausgebildet ist, mit Sicherheit verringert (verkleinert).

[0061] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel hat der jeweilige Querschnitt der Einleitnuten 131 und 132 in seiner Gesamtheit eine V-Form, wie dies in **Fig. 5 (A)** gezeigt ist. Alternativ kann die Form der Querschnitte der Einleitnuten 131 und 132 in Abhängigkeit von seiner Position geändert werden. Gemäß aus Versuchen erlangten Kenntnissen der Erfinder wird, je schmaler eine Breite der Einleitnuten 131, 132 an einem Bodenabschnitt ist, das schmelzende Lötmaterial BD um so stärker geführt.

[0062] Wenn beispielsweise der Querschnitt der Einleitnut 132, die direkt mit der Vertiefung 120 verbunden ist, die V-Form hat und der Querschnitt der Einleitnut 131, die direkt mit dem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und der Rippe 200 verbunden ist, die Kreisbogenform hat, wird das Lötmaterial BD sicher zu der Vertiefung 120 geführt. Durch Ändern der Form des Querschnitts der Einleitnuten 131 und 132 in Abhängigkeit von der Position wird eine Menge des Lötmaterials, das zu den anderen Abschnitten geführt wird, eingestellt.

[0063] Nachstehend ist eine Tiefe der Einleitnut 131 unter Bezugnahme auf **Fig. 7** beschrieben. **Fig. 7** zeigt einen Querschnitt der Metallplatte, die das Rohr 100 ausbildet, die die Einleitnut 131 vor dem Löten hat. In **Fig. 7** hat der Querschnitt der Einleitnut 131 eine Kreisbogenform ähnlich wie in **Fig. 5 (B)**.

[0064] Wie dies vorstehend beschrieben ist, ist die das Rohr 100 ausbildende Metallplatte ein Plattierungsmaterial. Somit ist vor dem Löten eine Lage des Lötmaterials BD ausgebildet, um die gesamte Oberfläche der das Rohr 100 ausbildenden Metallplatte zu bedecken. Nachstehend ist die Lage des Lötmaterials BD als eine „Lötmateriallage BD1“ bezeichnet.

[0065] In **Fig. 7** ist eine Dicke der Lötmateriallage BD1 als „d1“ gezeigt. Eine Tiefe der Einleitnut 131 ist als „d2“ gezeigt. Eine Dicke der das Rohr 100 ausbildenden Metallplatte ist als „d3“ gezeigt.

[0066] Wenn d2, d.h. die Tiefe der Einleitnut 131, größer als d3, d.h. die Dicke der Metallplatte, ist, hat das Rohr 100 ein Durchgangsloch. Somit ist d2 kleiner als d3.

[0067] Wenn d2, d.h. die Tiefe der Einleitnut 131, gleich groß wie d1, d.h. die Dicke der Lötmateriallage BD1, ist, wird ein Effekt zum Führen des Lötmaterials beim Löten verringert. Somit ist vorzugsweise d2 größer als d1. Gemäß den Kenntnissen der Erfinder aus Versuchen wird bevorzugt, dass d2 ungefähr die Hälfte von d3 beträgt.

[0068] Eine Tiefe der Einleitnut 132 ist ähnlich wie die vorstehend beschriebene Tiefe der Einleitnut 131 festgelegt. Der numerische Wert wie beispielsweise d1, d2 und d3 ist in einer ähnlichen Weise festgelegt, wenn die Einleitnuten 131 und 132 die in **Fig. 5 (A)** und in **Fig. 5 (C)** gezeigten Formen haben.

[0069] Nachstehend ist ein zweites Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf **Fig. 8** beschrieben. In diesem Ausführungsbeispiel unterscheidet sich eine Position der an der flachen Oberfläche 101 ausgebildeten Einleitnut von dem ersten Ausführungsbeispiel und die anderen Abschnitte sind ähnlich wie im ersten Ausführungsbeispiel.

[0070] Wie dies in **Fig. 8** gezeigt ist, erstrecken sich im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Einleitnuten 131 bis zu den Enden des Rohrs 100 in der Längsrichtung. Somit sind die Einleitnuten 131 in diesem Ausführungsbeispiel mit dem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und dem Tank verbunden. Der Tank ist genauer gesagt der obere Tank 11 und der untere Tank 13.

[0071] In diesem Ausführungsbeispiel wird das Lötmaterial BD, das beim Löten schmilzt, entlang der

Einleitnuten 131 und 132 geführt. In diesem Fall wird ein Teil des Lötmaterials BD zu den Enden des Rohrs 100 in der Längsrichtung geführt. In **Fig. 8** ist ein Fließen des Lötmaterials BD, das in einer derartigen Weise geführt wird, durch Pfeile AR5 gezeigt.

[0072] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und der Rippe 200 mit den Verbindungsabschnitten zwischen dem Rohr 100 und dem Tank anhand der Einleitnuten 131 verbunden. Der Tank ist genauer gesagt der obere Tank 11 und der untere Tank 13. In diesem Aufbau wird das Lötmaterial BD an dem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und der Rippe 200 zu dem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und dem Tank geführt, was Lötfehler an dem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und dem Tank vermindert. Der Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und dem Tank ist ein sogenannter „Fußabschnitt“. In einem Aufbau, bei dem die Menge des Lötmaterials BD an dem Fußabschnitt unzureichend ist, ist der Aufbau des vorliegenden Ausführungsbeispiels effektiv.

[0073] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel kann die Menge des Lötmaterials BD, das zu anderen Abschnitten geführt wird, eingestellt werden durch Ändern der Form des Querschnitts der Einleitnuten 131 und 132 in Abhängigkeit von den Positionen. Wenn beispielsweise der Querschnitt der Einleitnut 131, die direkt mit dem Fußabschnitt verbunden ist, eine V-Form hat, und der Querschnitt der Einleitnut 132, die direkt mit der Vertiefung 120 verbunden ist, eine Kreisbogenform hat, wird das Lötmaterial BD sicher zu dem Fußabschnitt geführt.

[0074] Ein drittes Ausführungsbeispiel ist nachstehend unter Bezugnahme auf **Fig. 9** beschrieben. In diesem Ausführungsbeispiel unterscheidet sich eine Position der Einleitnut an der flachen Oberfläche 101 von dem ersten Ausführungsbeispiel, und die restlichen Abschnitte sind ähnlich wie im ersten Ausführungsbeispiel.

[0075] Wie dies in **Fig. 9** gezeigt ist, hat in diesem Ausführungsbeispiel die flache Oberfläche 101 nicht die Einleitnuten 131 und 132, und sie hat Einleitnuten 133. Die Einleitnuten 133 erstrecken sich in einer Richtung, die zu der Achse y und der Achse z geneigt ist, und Enden der Einleitnuten 133 sind mit der Vertiefung 120 verbunden.

[0076] In diesem Ausführungsbeispiel sind der Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und der Rippe 200 direkt mit der Vertiefung 120 anhand der Einleitnuten 133 verbunden. Somit wird das Lötmaterial BD sicher von dem Verbindungsabschnitt zu der Vertiefung 120 geführt. In **Fig. 9** ist das Fließen des Lötmaterials BD anhand von Pfeilen AR6 gezeigt.

[0077] In diesem Ausführungsbeispiel kann der Querschnitt der Einleitnut 133 eine V-Form, wie dies in **Fig. 5 (A)** gezeigt ist, eine Kreisbogenform wie in **Fig. 5 (B)** oder eine rechteckige Form wie in **Fig. 5 (C)** haben.

[0078] In diesem Ausführungsbeispiel ist ein Teil der Einleitnuten 133 mit dem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr 100 und dem Tank verbunden. Alternativ können sämtliche der Einleitnuten 133 in dem Bereich DM in **Fig. 1** ausgebildet sein. Der Tank ist genauer gesagt der obere Tank 11 und der untere Tank 13.

[0079] Vorstehend sind die Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf konkrete Beispiele beschrieben. Jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht auf diese konkreten Beispiele beschränkt. Änderungen und Abwandlungen gegenüber den konkreten Beispielen sind in dem Umfang der vorliegenden Erfindung umfasst, solange diese die technischen Merkmale der vorliegenden Erfindung umfassen. Elemente der konkreten Beispiele, die vorstehend beschrieben sind, und Positionen, Bedingungen und Formen der Elemente sind nicht auf die vorstehend erläuterte Beschreibung beschränkt und können in geeigneter Weise abgewandelt werden. Die Elemente der konkreten Beispiele können miteinander kombiniert werden, solange keine technischen Widersprüche auftreten.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher (10), der so aufgebaut ist, dass er Wärme zwischen einem Wärmemedium und Luft austauscht, wobei der Wärmetauscher (10) Folgendes aufweist:
ein Rohr (100), durch das das Wärmemedium im Inneren strömt, wobei das Rohr (100) eine Rohrform hat; und
eine Rippe (200), die ausgebildet ist durch Biegen einer Metallplatte und die an eine Oberfläche (101) des Rohrs (100) gelötet ist, wobei
die Rippe (200) eine Lamelle (210) aufweist, und
die Oberfläche (101) des Rohrs (100) eine Einleitnut (131, 132, 133) definiert, die so aufgebaut ist, dass sie ein Lötmaterial, das beim Löten schmilzt, von einem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr (100) und der Rippe (200) zu einem anderen Abschnitt einleitet,
die Oberfläche (101) des Rohrs (100) eine Vertiefung (120) aufweist, die in das Rohr (100) vertieft ist, und
zumindest ein Teil der Einleitnut (131, 132, 133) mit der Vertiefung (120) in Kommunikation steht, wobei eine Tiefe der Einleitnut (131, 132, 133) geringer als eine Dicke einer Metallplatte ist, die das Rohr (100) bildet,
das Rohr (100) aus einem Plattierungsmaterial hergestellt ist, das eine Lötage (BD1) auf einer Ober-

fläche des Plattierungsmaterials umfasst, und
die Tiefe der Einleitnut (131, 132, 133) größer als eine Dicke der Lötage (BD1) ist.

2. Wärmetauscher (10) gemäß Anspruch 1, wobei
das Rohr (100) ein Rippenelement (110) aufweist, das ausgebildet ist, indem ein Teil eines Elementes, das einen Kanal des Wärmemediums definiert, nach innen gebogen ist, und
die Vertiefung (120) an einem Fuß des Rippenelementes (110) ausgebildet ist.

3. Wärmetauscher (10) gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, der des Weiteren Folgendes aufweist:
einen Tank (11, 13), mit dem ein Ende des Rohrs (100) verbunden ist, wobei
die Einleitnut (131, 132, 133) mit einem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr (100) und dem Tank (11, 13) verbunden ist.

4. Wärmetauscher (10), der so aufgebaut ist, dass er Wärme zwischen einem Wärmemedium und Luft austauscht, wobei der Wärmetauscher (10) Folgendes aufweist:
ein Rohr (100), durch das das Wärmemedium im Inneren strömt, wobei das Rohr (100) eine Rohrform hat;
eine Rippe (200), die ausgebildet ist durch Biegen einer Metallplatte und die an eine Oberfläche (101) des Rohrs (100) gelötet ist; und
einen Tank (11, 13), mit dem ein Ende des Rohrs (100) verbunden ist, wobei
die Rippe (200) eine Lamelle (210) aufweist, die Oberfläche (101) des Rohrs (100) eine Einleitnut (131, 132, 133) definiert, die so aufgebaut ist, dass sie ein Lötmaterial, das beim Löten schmilzt, von einem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr (100) und der Rippe (200) zu einem anderen Abschnitt einleitet, und
die Einleitnut (131, 132, 133) nicht mit einem Verbindungsabschnitt zwischen dem Rohr (100) und dem Tank (11, 13) verbunden ist, wobei eine Tiefe der Einleitnut (131, 132, 133) geringer als eine Dicke einer Metallplatte ist, die das Rohr (100) bildet,
das Rohr (100) aus einem Plattierungsmaterial hergestellt ist, das eine Lötage (BD1) auf einer Oberfläche des Plattierungsmaterials umfasst, und
die Tiefe der Einleitnut (131, 132, 133) größer als eine Dicke der Lötage (BD1) ist.

5. Wärmetauscher (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei zumindest ein Teil der Einleitnut (131, 132, 133) eine rechteckige Form im Querschnitt hat, der entlang einer Richtung senkrecht zu einer Längsrichtung der Einleitnut (131, 132, 133) geschnitten ist.

6. Wärmetauscher (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei zumindest ein Teil der Einleitnut (131, 132, 133) eine Kreisbogenform im Querschnitt hat, der entlang einer Richtung senkrecht zu einer Längsrichtung der Einleitnut (131, 132, 133) geschnitten ist.

7. Wärmetauscher (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei zumindest ein Teil der Einleitnut (131, 132, 133) eine V-Form in einem Querschnitt hat, der entlang einer Richtung senkrecht zu einer Längsrichtung der Einleitnut (131, 132, 133) geschnitten ist.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

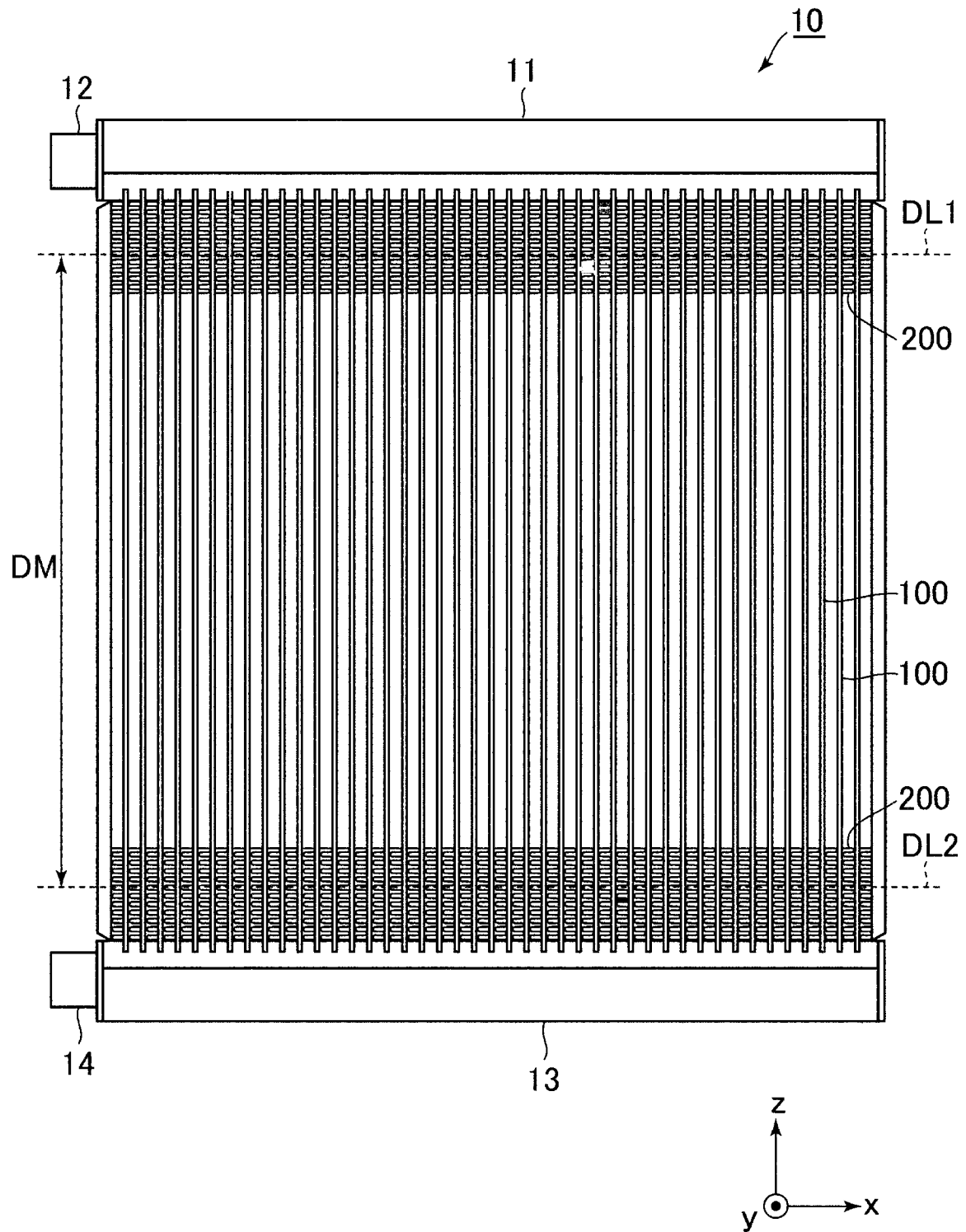


FIG. 2

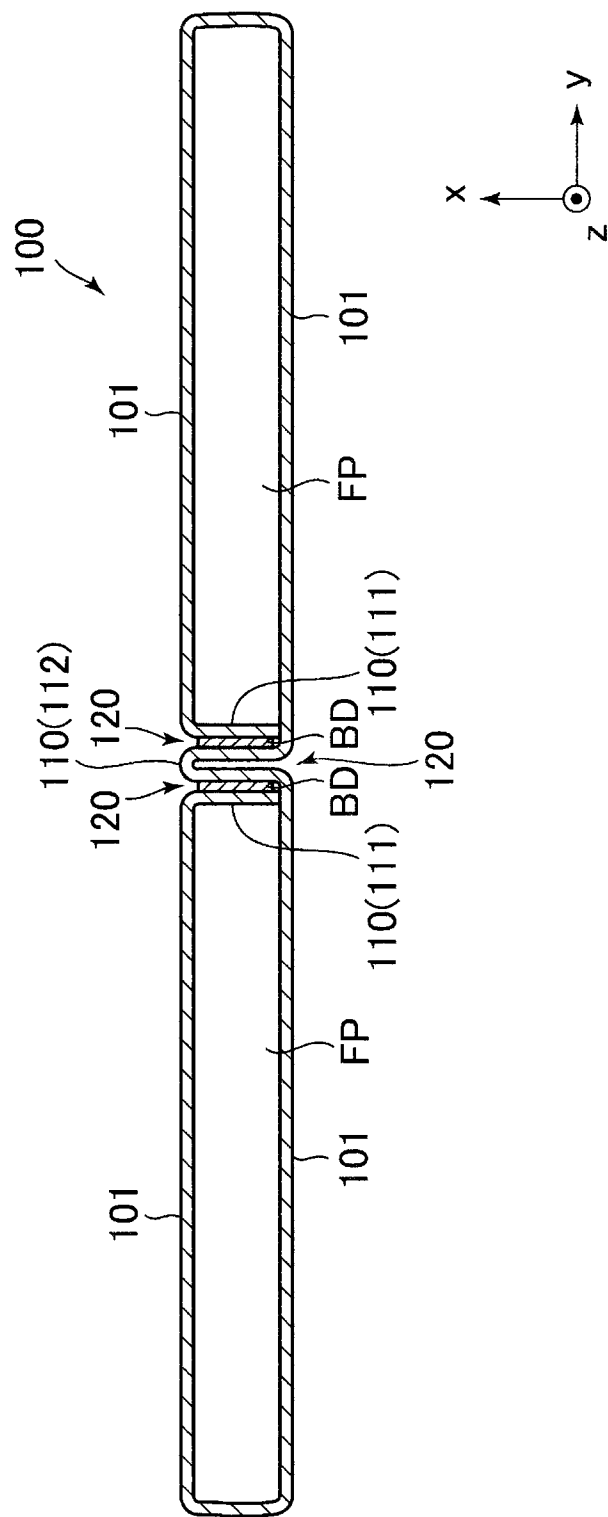


FIG. 3

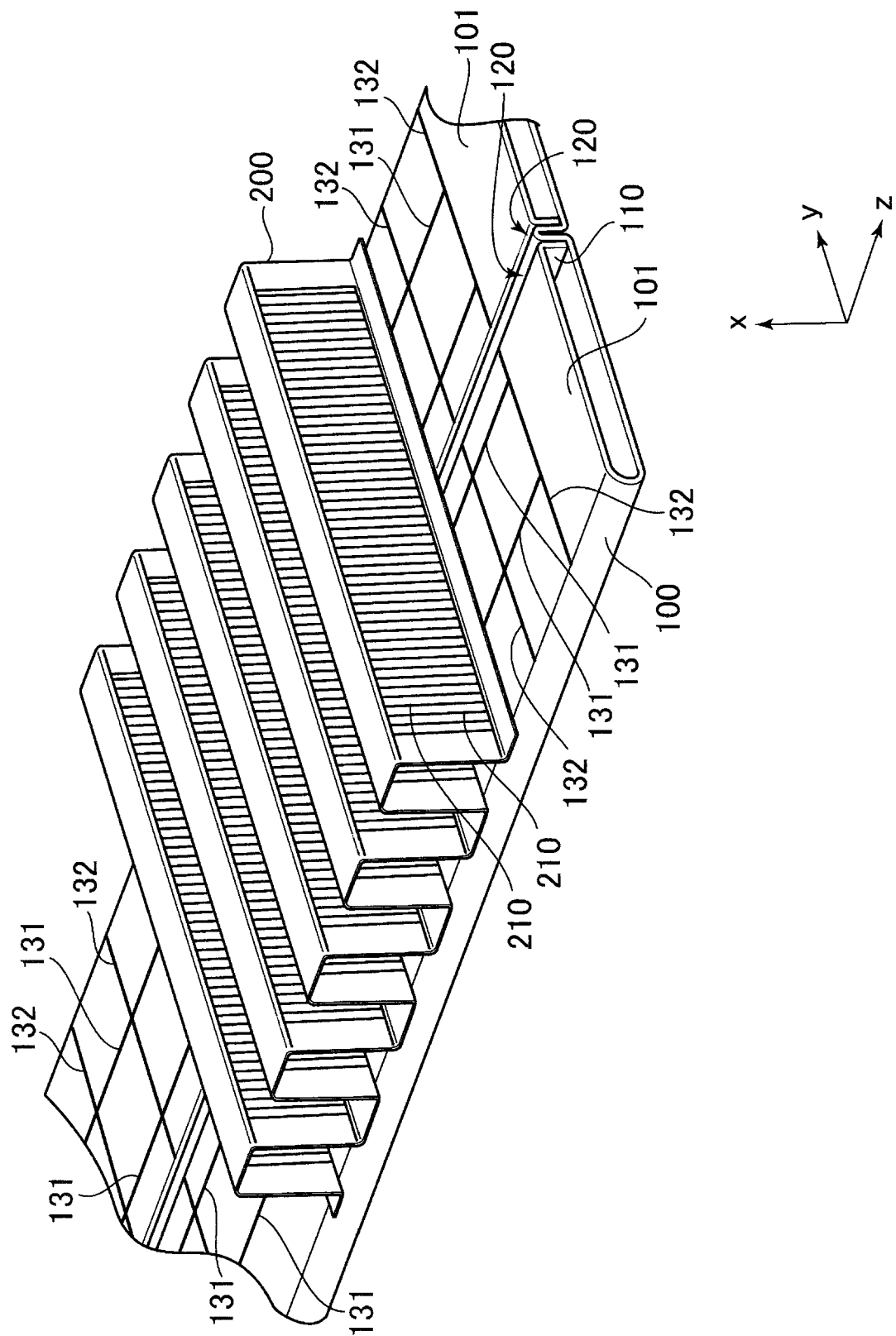


FIG. 4

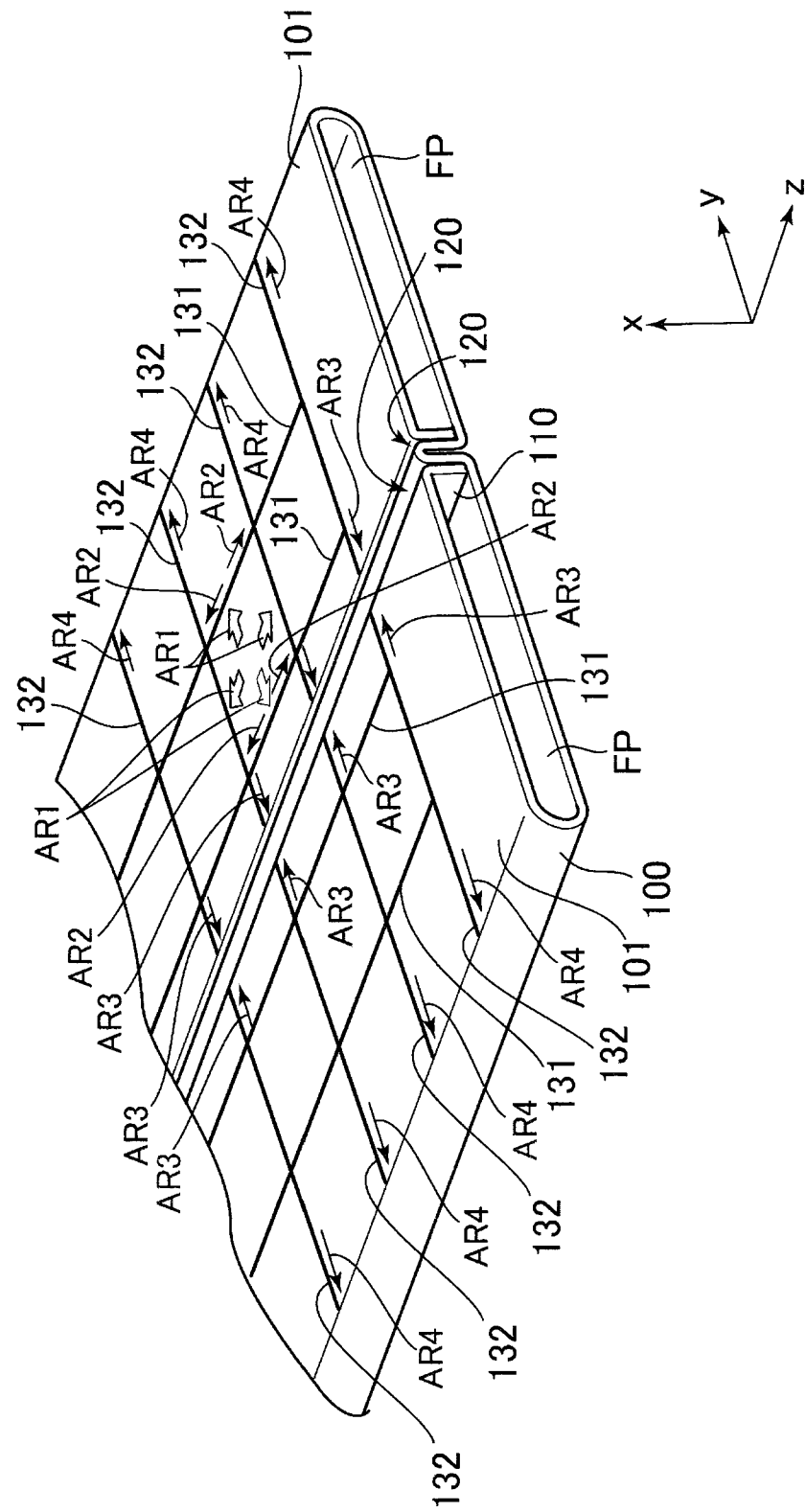


FIG. 5

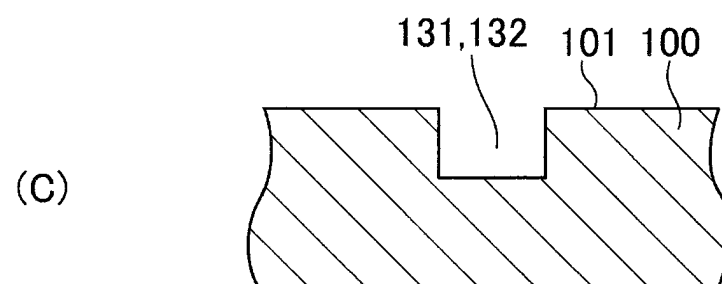
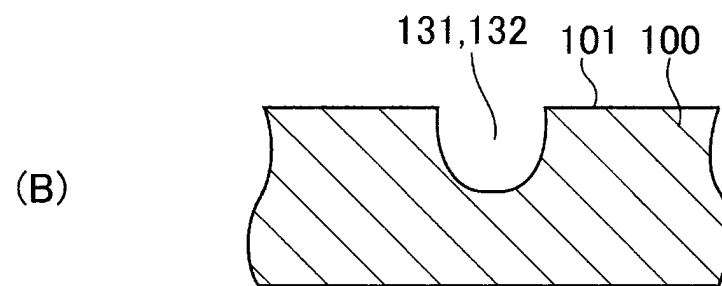
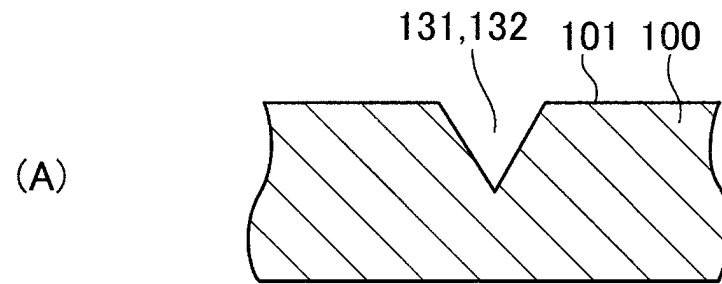


FIG. 6

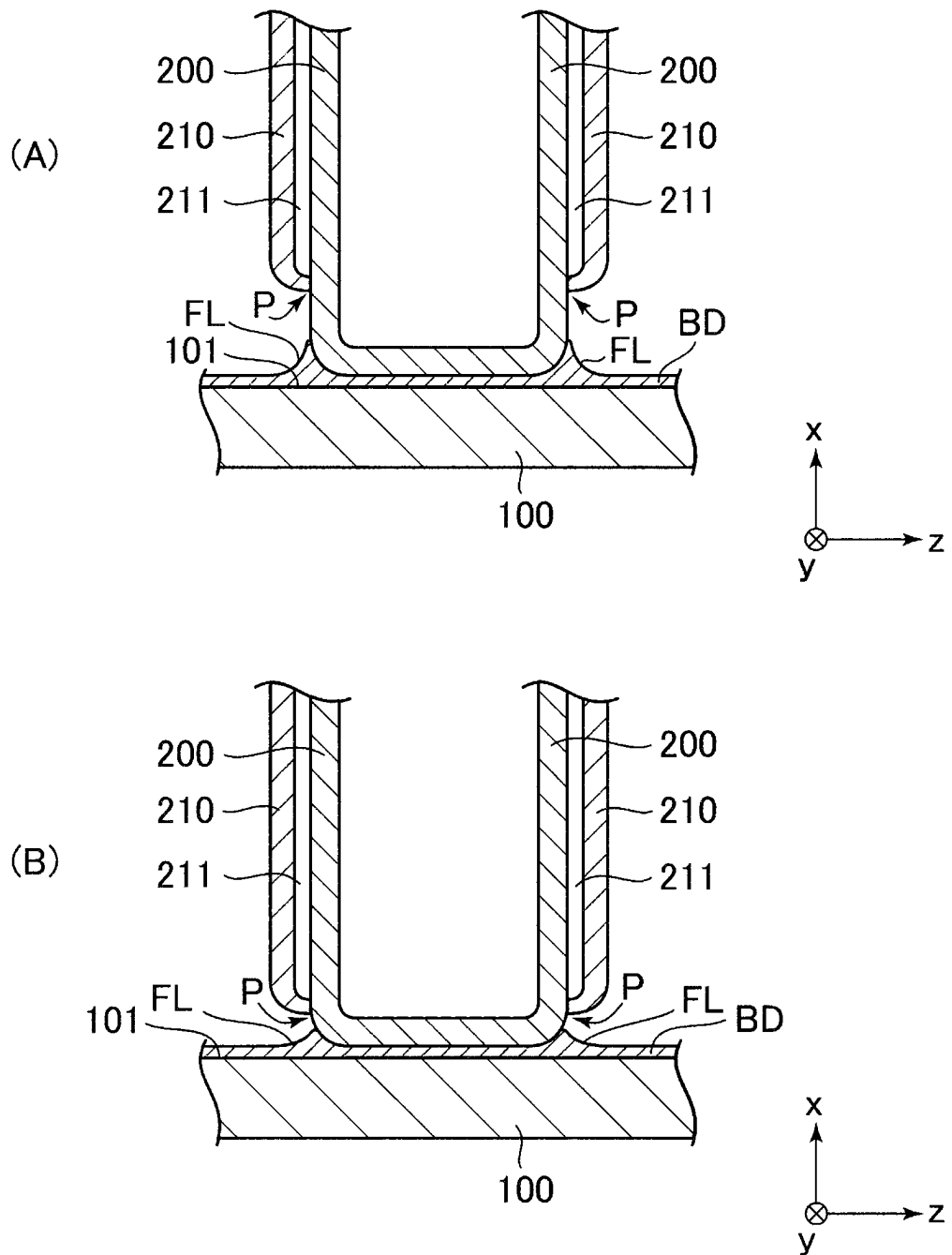


FIG. 7

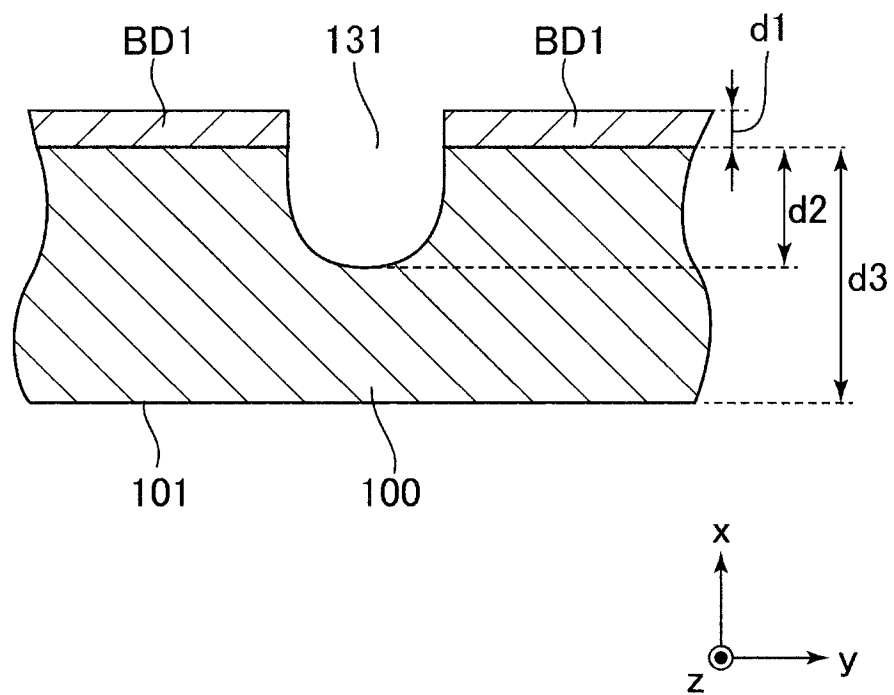


FIG. 8

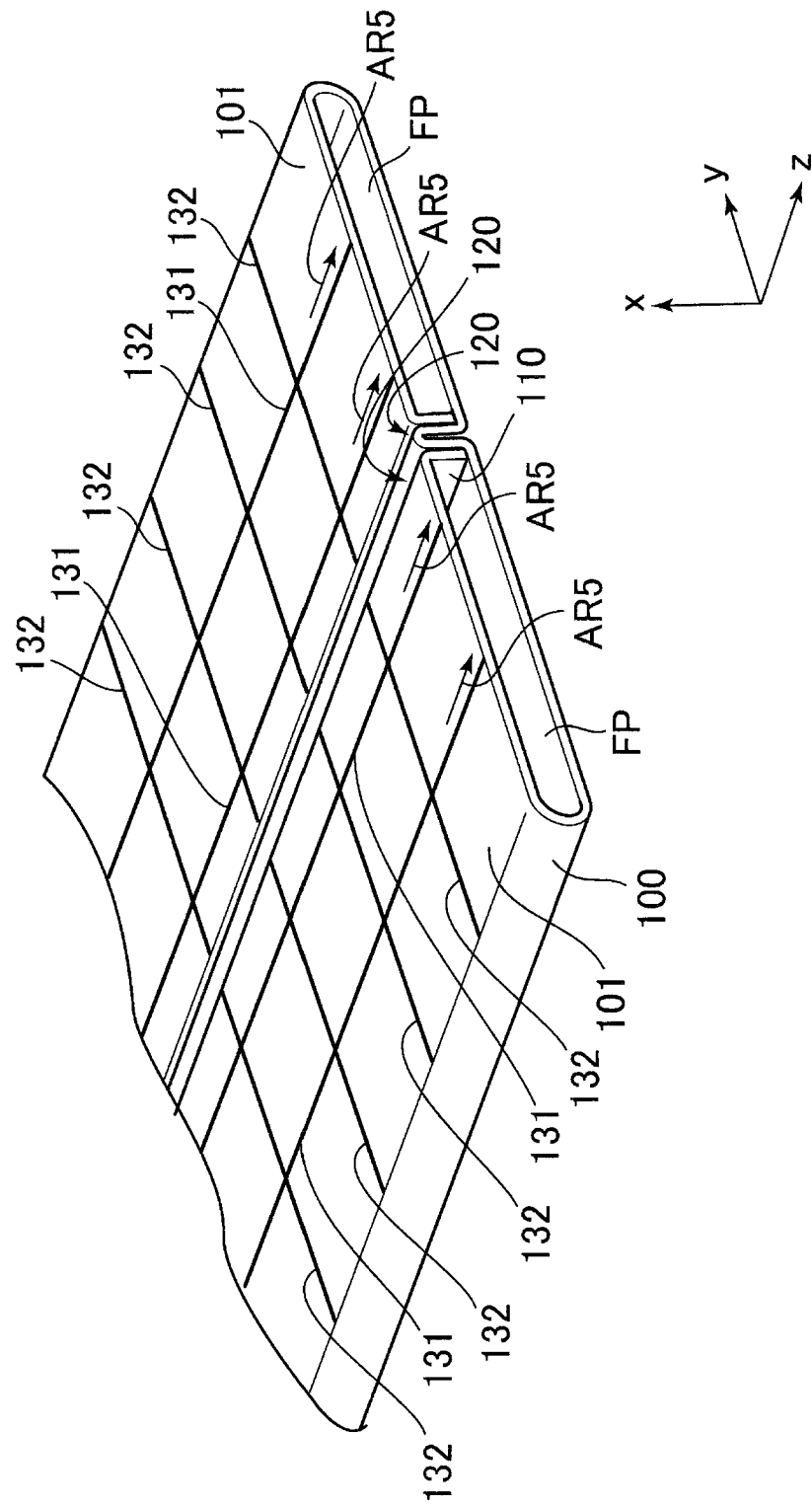


FIG. 9

