



(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2018/155306**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2018 000 931.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2018/005318**

(86) PCT-Anmeldetag: **15.02.2018**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **30.08.2018**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **21.11.2019**

(51) Int Cl.: **F28D 1/03 (2006.01)**

F02B 29/04 (2006.01)

F28D 7/16 (2006.01)

F28F 3/08 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2017-030093 **21.02.2017** **JP**

(74) Vertreter:
TBK, 80336 München, DE

(71) Anmelder:
**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref.,
JP**

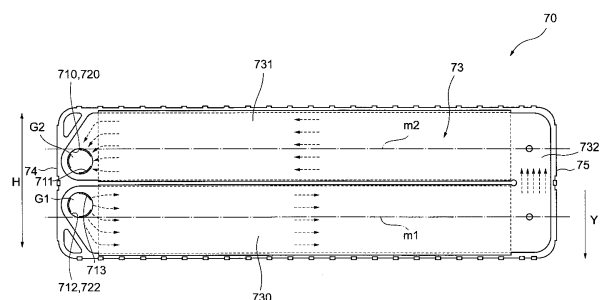
(72) Erfinder:
**Suzuki, Kazutaka, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Asano, Taichi, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Wärmetauscher**

(57) Zusammenfassung: Ein Wärmetauscher hat eine Vielzahl an Kühlplatten (70) und eine Kanalplatte, die um die Kühlplatten herum angeordnet ist. Die Kühlplatte hat Becherabschnitte (720, 722), die ermöglichen, dass Kühlwasserströmungspfade der entsprechenden beiden Kühlplatten miteinander in Kommunikation stehen, wenn die Kühlplatte an der benachbarten Kühlplatte fixiert ist. Der Kühlwasserströmungspfad, der in der Kühlplatte ausgebildet ist, hat Strömungspfadabschnitte (730, 731), die so ausgebildet sind, dass sie sich in einer Richtung erstrecken, die senkrecht zu einer Strömungsrichtung der aufgeladenen Luft von den entsprechenden Becherabschnitten ist. Die Becherabschnitte sind jeweils in einer rohrartigen Form ausgebildet mit einer Mittelachse an einer Position, die entlang der Strömungsrichtung der aufgeladenen Luft von einer Mitte des entsprechenden Strömungspfadabschnittes der Strömungspfadabschnitte in der Strömungspfadbreitenrichtung versetzt ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Anmeldung ist auf die am 21. Februar 2017 angemeldete japanische Patentanmeldung JP 2017-030093 gegründet und beansprucht deren Priorität, wobei auf deren gesamten Inhalt hierbei Bezug genommen wird.

Technisches Gebiet

[0002] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Wärmetauscher, der aufgeladene Luft eines Fahrzeugs kühlt.

Hintergrund des Standes der Technik

[0003] Aus dem Stand der Technik ist als ein Wärmetauscher dieser Art ein Wärmetauscher bekannt, der in Patentdokument 1 offenbart ist. Der in Patentdokument 1 offenbarte Wärmetauscher hat eine Vielzahl an gestapelten Platten und ein Gehäuse, das so angeordnet ist, dass es die Platten umgibt. Ein Zwischenraum (Spalt) zwischen den Platten, die benachbart zueinander sind, bildet einen Kühlfluidströmungspfad, durch den ein Kühlfluid strömt. Das heißt in dem in Patentdokument 1 offenbarten Wärmetauscher ist eine Vielzahl an Kühlfluidströmungspfaden gestapelt und entlang einer Stapelrichtung der Platten angeordnet. Die Kühlfluidströmungspfade stehen miteinander durch zylindrische Becherabschnitte in Kommunikation, die in den entsprechenden Platten ausgebildet sind. Der in Patentdokument 1 offenbarte Wärmetauscher ist so aufgebaut, dass der Wärmeaustausch zwischen dem Kühlfluid, das zwischen den Platten strömt, und aufgeladener Luft eines Fahrzeugs ausgeführt wird, um die aufgeladene Luft zu kühlen.

Dokumente des Standes der Technik

Patentdokumente

[0004] Patentdokument 1: FR 2973491 B

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] In dem in Patentdokument 1 offenbarten Wärmetauscher können der Becherabschnitt der Platte und das Gehäuse in Kontakt miteinander oder in der Nähe zueinander angeordnet sein. Außerdem kann das Gehäuse verformt werden, indem es durch die Wärme der aufgeladenen Luft erwärmt wird. Wenn das Gehäuse mit dem Becherabschnitt der Platte aufgrund der Verformung des Gehäuses in Kontakt gebracht wird, wird der Becherabschnitt der Platte beeinträchtigt. Dadurch wird bewirkt, dass die Haltbarkeit des Becherabschnittes sich verschlechtert.

[0006] Im Hinblick auf die vorstehend dargelegten Umstände ist es eine Aufgabe der vorliegenden Er-

findung, einen Wärmetauscher zu schaffen, der dazu in der Lage ist, die Haltbarkeit seines Becherabschnittes zu verbessern.

[0007] Ein Wärmetauscher gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung hat eine Vielzahl an Kühlplatten und eine Kanalplatte. Die in Vielzahl vorgesehenen Kühlplatten sind miteinander mit Zwischenräumen gestapelt sind, und jede der Kühlplatten definiert einen Kühlwasserströmungspfad in ihnen, durch den das Kühlwasser strömt. Die Kanalplatte ist um die Vielzahl an Kühlplatten herum angeordnet und definiert eine Einströmöffnung, in die aufgeladene Luft strömt, und eine Ausströmöffnung, von der die aufgeladene Luft herausströmt. Die in Vielzahl vorgesehenen Kühlplatten weisen eine Vielzahl an Becherabschnitten auf, und jeder der Vielzahl an Becherabschnitten ist mit benachbarten zwei der Vielzahl an Kühlplatten fixiert, um zu bewirken, dass die Kühlwasserströmungspfade der beiden benachbarten Kühlplatten miteinander in Kommunikation stehen. Der Kühlwasserströmungspfad von jeder der Vielzahl an Kühlplatten weist einen Strömungspfadabschnitt auf, der sich von jeweils einem der Vielzahl an Becherabschnitten entlang einer Richtung erstreckt, die senkrecht zu einer Strömungsrichtung der aufgeladenen Luft ist. Eine Richtung, die senkrecht zu einer Strömungsrichtung des Kühlwassers in den Strömungspfadabschnitt ist, ist als eine Strömungspfadbreitenrichtung definiert, und jeder der Vielzahl an Becherabschnitten ist zu einer rohrartigen Form ausgebildet mit einer Mittelachse an einer Position, die entlang der Strömungsrichtung der aufgeladenen Luft von einer Mitte des Strömungspfadabschnittes in der Strömungspfadbreitenrichtung versetzt ist.

[0008] Gemäß diesem Aufbau ist im Vergleich zu dem Fall, bei dem ein Becherabschnitt so ausgebildet ist, dass er eine Mittelachse in der Mitte des Strömungspfadabschnittes in seiner Breitenrichtung hat, der Becherabschnitt mit dem vorstehend erläuterten Aufbau weiter beabstandet von einer Einströmöffnung der Kanalplatte oder einer Ausströmöffnung von dieser angeordnet. Somit ist es sogar dann, wenn die Einströmöffnung oder die Ausströmöffnung der Kanalplatte aufgrund der Wärme der aufgeladenen Luft sich verformt, weniger wahrscheinlich, dass der Becherabschnitt verschlechtert wird. Demgemäß kann die Haltbarkeit des Becherabschnittes verbessert werden.

Figurenliste

Fig. 1 zeigt eine Blockdarstellung eines schematischen Aufbaus eines Einlasssystems (Ansaugsystem) eines Fahrzeugs.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht eines ebenen Aufbaus eines Wärmetauschers eines Ausführungsbeispiels.

Fig. 3 zeigt eine Seitenansicht eines Seitenaufbaus einer Wärmetauschereinheit des Ausführungsbeispiels.

Fig. 4 zeigt eine vergrößerte Ansicht eines ausschnittartigen vergrößerten Aufbaus des Seitenaufbaus der Wärmetauschereinheit des Ausführungsbeispiels.

Fig. 5 zeigt eine Vorderansicht eines vorderen Aufbaus des Wärmetauschers des Ausführungsbeispiels.

Fig. 6 zeigt eine Querschnittsansicht eines Abschnittes eines Querschnittaufbaus entlang einer Linie VI-VI in **Fig. 4**.

Fig. 7 zeigt eine Querschnittsansicht eines Abschnittes eines Querschnittaufbaus entlang einer Linie VII-VII in **Fig. 4**.

Fig. 8 zeigt eine Draufsicht eines ebenen Aufbaus einer Kühlplatte des Ausführungsbeispiels.

Fig. 9 zeigt eine vergrößerte Seitenansicht eines Seitenaufbaus um einen Becherabschnitt der Kühlplatte des Ausführungsbeispiels herum.

Fig. 10 zeigt eine Querschnittsansicht eines ausschnittartigen Querschnittaufbaus der Wärmetauschereinheit des Ausführungsbeispiels.

Fig. 11 zeigt eine Draufsicht auf einen ebenen Aufbau einer Kühlplatte eines Vergleichsbeispiels.

Fig. 12 zeigt eine Draufsicht auf einen ebenen Aufbau einer Kühlplatte eines anderen Ausführungsbeispiels.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0009] Nachstehend ist ein Ausführungsbeispiel eines Wärmetauschers unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Zum Erleichtern des Verständnisses der Beschreibung sind soweit wie möglich ohne wiederholte Beschreibung der Komponenten die gleichen Komponenten in jeder der Zeichnungen anhand der gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Zunächst wird ein Aufbau eines Einlasssystems (Ansaugsystem) eines Fahrzeugs beschrieben, das mit dem Wärmetauscher des vorliegenden Ausführungsbeispiels versehen ist.

[0010] Wie dies in **Fig. 1** gezeigt ist, ist ein Einlasssystem (Ansaugsystem) **10** mit einem Turbolader **12** zum Aufladen von Luft versehen, die in einen Verbrennungsmotor **11** hereingenommen (angesaugt) wird. Wenn die aufgeladene Luft in den Verbrennungsmotor **11** gesaugt wird, kann die maximale Abgabeleistung des Verbrennungsmotors **11** erhöht werden.

[0011] Das Einlasssystem **10** ist an seiner Seite, die sich stromabwärtig des Turboladers **12** in der Einlass-

luftströmung befindet, mit einem Wärmetauscher **13** versehen. Der Wärmetauscher **13** führt einen Wärmeaustausch zwischen der Luft, die durch den Turbolader **12** aufgeladen wird, und Kühlwasser aus, um die aufgeladene Luft zu kühlen und diese zu dem Verbrennungsmotor **11** zu liefern. Als ein Ergebnis wird die Aufladeeffizienz der zu dem Verbrennungsmotor **11** gelieferten Luft erhöht, um eine Steigerung der Abgabeleistung des Verbrennungsmotors **11** zu ermöglichen.

[0012] Nachstehend ist der Aufbau des Wärmetauschers **13** spezifisch beschrieben.

[0013] Wie dies in **Fig. 2** gezeigt ist, hat der Wärmetauscher **13** eine Wärmetauschereinheit **20**, Tanks **30** und **31** und Rohre **40** und **41**.

[0014] Wie dies in den **Fig. 3** bis **Fig. 5** gezeigt ist, ist die Wärmetauschereinheit **20** in einer im Wesentlichen rechtwinkligen parallelepipedartigen Form ausgebildet. Die Wärmetauschereinheit **20** hat eine Kanalplatte **50**, einen Wärmeaustauschkernabschnitt **60**, eine einströmseitige Verstemmungsplatte **52** und eine ausströmseitige Verstemmungsplatte **53**. Der Wärmetauscherkernabschnitt **60** führt den eigentlichen Wärmeaustausch zwischen der aufgeladenen Luft und dem Kühlwasser aus. Die Kanalplatte **50** ist um den Wärmetauscherkernabschnitt **60** herum angeordnet, um aufgeladene Luft in den Wärmetauscherkernabschnitt **60** einzuleiten.

[0015] Wie dies in **Fig. 5** gezeigt ist, umfasst die Kanalplatte **50** eine obere Kanalplatte **51a** und eine untere Kanalplatte **51b**, die in einer rohrartigen Form zusammengebaut sind. Die Kanalplatte **50** ist so vorgesehen, dass sie den Wärmetauscherkernabschnitt **60** umgibt. Das heißt der Wärmetauscherkernabschnitt **60** ist im Inneren der Kanalplatte **50** untergebracht.

[0016] Wie dies in **Fig. 6** gezeigt ist, ist die Kanalplatte **50** an einem Seitenabschnitt mit einer Einströmöffnung **512** versehen. Die Einströmöffnung **512** ist ein Abschnitt, in den die aufgeladene Luft strömt. Wie dies in **Fig. 7** gezeigt ist, ist die Kanalplatte **50** an dem anderen Seitenabschnitt mit einer Ausströmöffnung **513** versehen. Die Ausströmöffnung **513** ist ein Abschnitt, von dem die aufgeladene Luft herausströmt. Das heißt in der Kanalplatte **50** strömt die aufgeladene Luft in einer Richtung von der Einströmöffnung **512** zu der Ausströmöffnung **513**, d.h. in einer Richtung, die durch einen Pfeil **Y** in den **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigt ist.

[0017] Nachstehend ist die Richtung, die durch den Pfeil **Y** gezeigt ist, auch als eine „Strömungsrichtung der aufgeladenen Luft“ bezeichnet.

[0018] Wie dies in den **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigt ist, ist die obere Kanalplatte **51a** mit einem Kühlwasser-

einströmanschluss **514** und einem Kühlwasserausströmanschluss **515** versehen. Der Kühlwassereinströmanschluss **514** ist stromabwärtig des Kühlwasserausströmanschlusses **515** in einer Strömungsrichtung **Y** der aufgeladenen Luft positioniert. Der Kühlwassereinströmanschluss **514** ist mit dem Rohr **40** an der Kühlwassereinströmseite verbunden. Der Kühlwasserausströmanschluss **515** ist mit dem Rohr **41** an der Kühlwasserausströmseite verbunden. Kühlwasser strömt in den Kühlwassereinströmanschluss **514** durch das Rohr **40** an einer Kühlwassereinströmseite. Das Kühlwasser, das von dem Kühlwassereinströmanschluss **514** eingeströmt ist, strömt durch den Wärmetauscherkernabschnitt **60**. Das Kühlwasser, das durch den Wärmetauscherkernabschnitt **60** getreten ist, strömt zu dem Rohr **41** an der Kühlwasserausströmseite durch den Kühlwasserausströmanschluss **515**.

[0019] Wie dies in **Fig. 6** gezeigt ist, ist die einströmseitige Versteckungsplatte **52** an einem einströmseitigen Flanschabschnitt **51c** der oberen Kanalplatte **51a** und einem Umfangsrand der Einströmöffnung **512** der unteren Kanalplatte **51b** durch Löten oder dergleichen fixiert, um einen Einströmanschluss der aufgeladenen Luft auszubilden. Die einströmseitige Versteckungsplatte **52** umfasst einen Tankabdichtabschnitt **520** und einen Versteckungsflanschabschnitt **521**, von denen jeder eine ringartige Form in Bezug auf den Einströmanschluss hat. Wenn eine (nicht gezeigte) Dichtung in den Tankabdichtabschnitt **520** eingeführt ist, wird ein Ende des Tanks **30** an einer Einströmseite so verstemmt, dass die dazwischen angeordnete Dichtung in der Lage ist, eine Leckage (ein Austreten) an einer Seite der aufgeladenen Luft zu verhindern, wobei der Tank **30** an der Einströmseite mit der Wärmetauschereinheit **20** fixiert wird.

[0020] Wie dies in **Fig. 7** gezeigt ist, ist die ausströmseitige Versteckungsplatte **53** an einem ausströmseitigen Flanschabschnitt **51d** der oberen Kanalplatte **51a** und einem Umfangsrand der Ausströmöffnung **513** der unteren Kanalplatte **51b** durch Löten oder dergleichen fixiert, um einen Ausströmanschluss für die aufgeladene Luft auszubilden. Die ausströmseitige Versteckungsplatte **53** hat einen Tankabdichtabschnitt **530** und einen Versteckungsflanschabschnitt **531**, von denen jeder eine ringartige Form in Bezug auf den Ausströmanschluss hat. Wenn eine (nicht gezeigte) Dichtung in den Tankabdichtabschnitt **530** eingeführt ist, wird ein Ende des Tanks **31** an einer Ausströmseite verstemmt, wobei die Dichtung zwischen ihnen angeordnet ist, um zu ermöglichen, dass eine Leckage (ein Austreten) an einer Seite der aufgeladenen Luft verhindert wird, wobei der Tank **31** an der Ausströmseite mit der Wärmetauschereinheit **20** fixiert ist.

[0021] Wie dies in den **Fig. 3** und **Fig. 4** gezeigt ist, hat der Wärmetauscherkernabschnitt **60** eine Vielzahl an Kühlplatten **70**, eine Vielzahl an Außenrippen **80** und eine Vielzahl an Abstandsplatten **90**.

[0022] Der Wärmetauscherkernabschnitt **60** hat einen Aufbau, bei dem die Kühlplatten **70** und die Außenrippen **80** abwechselnd zueinander gestapelt sind. Das heißt jede der Außenrippen **80** ist in einem vorbestimmten Zwischenraum angeordnet, der zwischen entsprechenden zwei benachbarten Kühlplatten **70** und **70** ausgebildet ist. Der Zwischenraum, in dem jede der Außenrippen **80** angeordnet ist, bildet einen Strömungspfad für aufgeladene Luft, durch den die aufgeladene Luft strömt. Die **Fig. 3** und **Fig. 4** zeigen jeweils die Außenrippen **80**, die in lediglich beiden Endabschnitten angeordnet sind, und die Darstellung der Außenrippen **80** in den anderen Abschnitten ist der Vereinfachung wegen weggelassen worden. Der Wärmetauscherkernabschnitt **60** führt den Wärmeaustausch zwischen dem Kühlwasser, das im Inneren von jeder der Kühlplatten **70** strömt, und der aufgeladenen Luft, die an der Außenseite von jeder der Kühlplatten **70** strömt, aus, um die aufgeladene Luft zu kühlen. Nachstehend ist die Stapelrichtung der Vielzahl an Kühlplatten **70** und der Vielzahl an Außenrippen **80** auch als „vertikale Richtung“ der Einfachheit halber bezeichnet.

[0023] Wie dies in den **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigt ist, sind die Kühlplatten **70** jeweils in einer flachen Form ausgebildet. Die Kühlplatten **70** umfassen jeweils ein Paar an Platten **71** und **72**, die miteinander verbunden sind. Zwischen dem Paar an Platten **71** und **72** ist ein Zwischenraum abschnittsweise ausgebildet. Wie dies in **Fig. 8** gezeigt ist, bildet der Zwischenraum in der Kühlplatte **70** einen Kühlwasserströmungspfad **73**, durch den Kühlwasser strömt. Nachstehend ist die Platte **71**, die näher zu den Rohren **40** und **41** des Paares der Platten **71** und **72** angeordnet ist, auch als eine „obere Platte“ der Einfachheit halber bezeichnet. Außerdem ist die Platte **72**, die weiter von den Rohren **40** und **41** des Paares der Platten **71** und **72** beabstandet angeordnet ist, auch als eine „untere Platte“ bezeichnet.

[0024] Wie dies in **Fig. 7** gezeigt ist, ist ein Durchgangsloch **712** in einem Abschnitt der oberen Platte **71** ausgebildet, wobei dieser Abschnitt dem Kühlwassereinströmanschluss **514** der oberen Kanalplatte **51a** zugewandt ist. Wie dies in **Fig. 9** gezeigt ist, ist ein Gratabschnitt **713**, der nach oben vorragt, an einem Innenumfangsabschnitt des Durchgangslochs **712** ausgebildet. Wie dies in **Fig. 6** gezeigt ist, ist ein Durchgangsloch **710** in einem Abschnitt der oberen Platte **71** ausgebildet, wobei dieser Abschnitt dem Kühlwasserausströmanschluss **515** der oberen Kanalplatte **51a** zugewandt ist. Wie dies in **Fig. 9** gezeigt ist, ist ein Gratabschnitt **711**, der nach oben vorragt,

auch an einem Innenumfangsabschnitt des Durchgangslochs **710** ausgebildet.

[0025] Wie dies in **Fig. 7** gezeigt ist, ist ein einströmseitiger Becherabschnitt **722**, der nach unten in einer zylindrischen Form vorragt, an einem Abschnitt der unteren Platte **72** ausgebildet, wobei der Abschnitt dem Kühlwassereinströmanschluss **514** der oberen Kanalplatte **51a** zugewandt ist. Der einströmseitige Becherabschnitt **722** ermöglicht, dass Kühlwasser in den Kühlwasserströmungspfad **73** der Kühlplatte **70** strömt. Wie dies in **Fig. 9** gezeigt ist, ist ein Gratabschnitt **723** ausgebildet, der von einem Öffnungsabschnitt an einem Führungsende des einströmseitigen Becherabschnittes **722** vorragt. Außerdem ist, wie dies in **Fig. 6** gezeigt ist, ein ausströmseitiger Becherabschnitt **720**, der nach unten in einer zylindrischen Form vorragt, an einem Abschnitt der unteren Platte **72** ausgebildet, wobei der Abschnitt dem Kühlwasserausströmanschluss **515** der oberen Kanalplatte **51a** zugewandt ist. Der ausströmseitige Becherabschnitt **720** ermöglicht, dass Kühlwasser herausströmt, das durch den Kühlwasserströmungspfad **73** der Kühlplatte **70** geströmt ist. Wie dies in **Fig. 9** gezeigt ist, ist ein Gratabschnitt **721** so ausgebildet, dass er von einem Öffnungsabschnitt an einem Führungsende des ausströmseitigen Becherabschnittes **720** vorragt.

[0026] Wie dies in **Fig. 7** gezeigt ist, ist der Gratabschnitt **723**, der an dem einströmseitigen Becherabschnitt **722** von den Gratabschnitten vorgesehen ist, verstemmt und fixiert an einem Durchgangsloch **94** von jeder der Abstandsplatten **90**. Wenn der Gratabschnitt **713**, der an dem Durchgangsloch **712** der oberen Platte **71** vorgesehen ist, in das Durchgangsloch **94** von jeder der Abstandsplatten **90** wie vorstehend beschrieben eingeführt ist, können die Kühlwasserströmungspfade (die Durchgangslöcher **712** und die Becherabschnitte **722**) der Vielzahl an Kühlplatten **70**, die gestapelt sind, koaxial zueinander gestapelt werden.

[0027] Die Durchgangslöcher **712** der jeweiligen Kühlplatten **70** und der einströmseitige Becherabschnitt **722** stehen miteinander in Kommunikation, um einen Verteilungsraum **G1** auszubilden. Der Verteilungsraum **G1** steht nicht nur mit dem Kühlwassereinströmanschluss **514** der oberen Kanalplatte **51a**, sondern auch mit dem Kühlwasserströmungspfad **73** von jeder der Kühlplatten **70** in Kommunikation. Das heißt das Kühlwasser, das in den Wärmetauschkernabschnitt **60** von dem Rohr **40** an der Kühlwassereinströmseite durch den Kühlwassereinströmanschluss **514** der oberen Kanalplatte **51a** geströmt ist, wird zu dem Kühlwasserströmungspfad **73** von jeder der Kühlplatten **70** durch den Verteilungsraum **G1** verteilt.

[0028] Wie dies in **Fig. 6** gezeigt ist, ist der Gratabschnitt **721**, der an dem ausströmseitigen Becherabschnitt **720** der Gratabschnitte vorgesehen ist, verstemmt und fixiert an einem Durchgangsloch **93** von jeder der Abstandsplatten **90**. Wenn der Gratabschnitt **711**, der in dem Durchgangsloch **710** der oberen Platte **71** vorgesehen ist, in das Durchgangsloch **93** der Abstandsplatten **90** eingeführt ist, wie dies vorstehend beschrieben ist, können die Kühlwasserströmungspfade (die Durchgangslöcher **710** und die Becherabschnitte **720**) der Vielzahl an Kühlplatten **70**, die gestapelt sind, koaxial zueinander gestapelt werden.

[0029] Die Durchgangslöcher **710** der jeweiligen Kühlplatten **70** und der ausströmseitige Becherabschnitt **720** stehen miteinander in Kommunikation, um einen gemeinsamen Raum (Sammelraum) **G2** auszubilden. Der gemeinsame Raum **G2** steht nicht nur mit dem Kühlwasserausströmanschluss **515** der oberen Kanalplatte **51a**, sondern auch mit dem Kühlwasserströmungspfad **73** von jeder der Kühlplatten **70** in Kommunikation. Das heißt das Kühlwasser, das durch den Kühlwasserströmungspfad **73** von jeder der Kühlplatten **70** geströmt ist, wird einmal in dem gemeinsamen Raum **G2** gesammelt und strömt dann zu dem Rohr **41** an der Kühlwasserausströmseite durch den Kühlwasserausströmanschluss **515** der oberen Kanalplatte **51a** heraus.

[0030] Wie dies in den **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigt ist, sind die Abstandsplatten **90** jeweils in einer Plattenform ausgebildet. Jede der Abstandsplatten **90** ist an beiden Enden in der Strömungsrichtung **Y** der aufgeladenen Luft mit jeweiligen Blockierwänden **92** versehen, die so ausgebildet sind, dass sie nach oben gebogen sind. Es ist keine Außenrippe **80** an den Abschnitten angeordnet, an denen die Blockierwände **92** angeordnet sind. Die Blockierwände **92** verhindern jeweils ein Einströmen der aufgeladenen Luft zu einem Abschnitt, an dem die Außenrippe **80** nicht angeordnet ist, um die Kühleffizienz der aufgeladenen Luft zu verbessern.

[0031] Wie dies in den **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigt ist, sind die Durchgangslöcher **93** und **94** der Abstandsplatte **90**, die an der untersten Stufe angeordnet ist, geschlossen, indem in sie jeweils vorragende Abschnitte **516** und **517** eingesetzt sind, die jeweils an der unteren Kanalplatte **51b** ausgebildet sind.

[0032] Wie dies in **Fig. 8** gezeigt ist, hat der Kühlwasserströmungspfad **73**, der im Inneren der Kühlplatte **70** ausgebildet ist, einen ersten Strömungspfadabschnitt **730**, einen zweiten Strömungspfadabschnitt **731** und einen U-Wendeabschnitt **732**.

[0033] Der erste Strömungspfadabschnitt **730** ist so ausgebildet, dass er sich von einem Ende **74**, an dem das Durchgangsloch **712** und der einströmseitige Be-

cherabschnitt **722** ausgebildet sind, zu dem anderen Ende **75** in der Kühlplatte **70** erstreckt. Der erste Strömungspfadabschnitt **730** steht mit dem Verteilungsraum **G1** durch das Durchgangsloch **712** und den einströmseitigen Becherabschnitt **722** in Kommunikation. Der zweite Strömungspfadabschnitt **731** ist so ausgebildet, dass er sich von einem Ende **74**, an dem das Durchgangsloch **710** und der ausströmseitige Becherabschnitt **720** ausgebildet sind, zu dem anderen Ende **75** in der Kühlplatte **70** erstreckt. Der zweite Strömungspfadabschnitt **731** steht mit dem gemeinsamen Raum **G2** durch das Durchgangsloch **710** und dem ausströmseitigen Becherabschnitt **720** in Kommunikation. Der erste Strömungspfadabschnitt **730** und der zweite Strömungspfadabschnitt **731** sind so ausgebildet, dass sie sich in einer Richtung erstrecken, die senkrecht zu der Strömungsrichtung **Y** der aufgeladenen Luft ist.

[0034] Der erste Strömungspfadabschnitt **730** und der zweite Strömungspfadabschnitt **731** stehen miteinander in dem **U**-Wendeabschnitt **732** an dem anderen Ende **75** der Kühlplatte **70** in Kommunikation. Der **U**-Wendeabschnitt **732** ist so ausgebildet, dass er in einer **U**-Form gebogen ist.

[0035] Wie dies in **Fig. 8** anhand von Pfeilen aus gestrichelten Linien gezeigt ist, strömt Kühlwasser von dem Verteilungsraum **G1** in den ersten Strömungspfadabschnitt **730** und strömt Kühlwasser in den zweiten Strömungspfadabschnitt **731** durch den **U**-Wendeabschnitt **732** in der Kühlplatte **70**. Das Kühlwasser, das durch den zweiten Strömungspfadabschnitt **731** geströmt ist, strömt in den gemeinsamen Raum (Sammelraum) **G2**.

[0036] Wenn eine Richtung, die senkrecht zu der Strömungsrichtung des Kühlwassers in dem ersten Strömungspfadabschnitt **730** und dem zweiten Strömungspfadabschnitt **731** als eine Strömungspfadbreitenrichtung **H1** definiert ist, zeigen die Achsen **m1** und **m2** in den jeweiligen **Fig. 8**, **Fig. 11** und **Fig. 12** die Mitte des ersten Strömungspfadabschnittes **730** in der Strömungspfadbreitenrichtung **H** und auch die Mitte des zweiten Strömungspfadabschnittes **731** in der Strömungspfadbreitenrichtung **H**. Somit sind das Durchgangsloch **712** und der einströmseitige Becherabschnitt **722** jeweils an einer Position angeordnet, die von der Mitte **m1** des ersten Strömungspfadabschnittes **730** zu einer stromaufwärtigen Seite der Strömungsrichtung der aufgeladenen Luft versetzt ist. Außerdem sind das Durchgangsloch **710** und der ausströmseitige Becherabschnitt **720** jeweils an einer Position angeordnet, die von der Mitte **m2** des zweiten Strömungspfadabschnittes **731** zu einer stromabwärtigen Seite in der Strömungsrichtung **Y** der aufgeladenen Luft versetzt ist.

[0037] Nachstehend ist ein Betriebsbeispiel des Wärmetauschers **13** des vorliegenden Ausführungsbeispiels beschrieben.

[0038] In dem Wärmetauscher **13** des vorliegenden Ausführungsbeispiels strömt aufgeladene Luft von dem Tank **30** an der Einströmseite durch den Einströmanschluss der einströmseitigen Verstemmungsplatte **52**, um zu der Innenseite der Kanalplatte **50** eingeleitet zu werden, die aus der oberen Kanalplatte **51a** und der unteren Kanalplatte **51b** zusammengesetzt ist. Diese aufgeladene Luft tritt durch einen Zwischenraum zwischen den Kühlplatten **70** und **70**, d.h. den Wärmetauscherkernabschnitt **60**, in dem die Außenrippen **80** angeordnet sind, und strömt in den Tank **31** an der Ausströmseite.

[0039] Außerdem strömt Kühlwasser in den Wärmetauscherkernabschnitt **60** durch das Rohr **40** an der Kühlwassereinströmseite. Genauer gesagt wird das Kühlwasser, das in den Wärmetauscherkernabschnitt **60** von dem Rohr **40** an der Kühlwassereinströmseite eingeströmt ist, zu dem Kühlwasserströmungspfad **73** von jeder der Kühlplatten **70** durch den Verteilungsraum **G1** verteilt. Das Kühlwasser, das zu den Kühlwasserströmungspfaden **73** der jeweiligen Kühlplatten **70** verteilt worden ist, strömt anschließend durch den ersten Strömungspfadabschnitt **730**, den **U**-Wendeabschnitt **732** und den zweiten Strömungspfadabschnitt **731**, um in dem gemeinsamen Raum (Sammelraum) **G2** gesammelt zu werden. An der Außenseite der Kühlplatte **70** strömt die aufgeladene Luft in der Richtung, die durch den Pfeil **Y** gezeigt ist. Somit wird die aufgeladene Luft durch Absorbieren von Wärme der aufgeladenen Luft gekühlt, wenn Kühlwasser durch den ersten Strömungspfadabschnitt **730**, den **U**-Wendeabschnitt **732** und den zweiten Strömungspfadabschnitt **731** strömt. Das in dem gemeinsamen Raum (Sammelraum) **G2** gesammelte Kühlwasser wird zu der Außenseite durch das Rohr **41** an der Kühlwasserausströmseite abgegeben.

[0040] In dem Wärmetauscher **13** dieses Ausführungsbeispiels ist es wahrscheinlich, dass die Kanalplatte **50** und die Verstemmungsplatten **52** und **53** aufgrund der Wärme der aufgeladenen Luft und des Innendrucks verformt werden. Insbesondere ist es wahrscheinlich, dass die einströmseitige Verstemmungsplatte **52**, die obere Kanalplatte **51a** und die untere Kanalplatte **51b**, entlang denen die aufgeladene Luft bei hoher Temperatur strömt, verformt werden. Wenn die einströmseitige Verstemmungsplatte **52** in der Richtung, die durch den Pfeil **A** in **Fig. 10** gezeigt ist, verformt wird, werden die Kanalplatte **50** und die Abstandsplatte **90** gemäß dem Aufbau (strukturell) aufgrund der Verformung der einströmseitigen Verstemmungsplatte **52** gezogen. Somit tritt eine übermäßige Distorsion (Verziehen, Verdrehung) an einem Abschnitt **P** des ausströmseitigen Becherabschnittes

720 der Kühlplatte **70** auf, die mit der Kanalplatte **50** und der Abstandsplatte **90** verbunden ist. In ähnlicher Weise kann eine Distorsion des einströmseitigen Becherabschnittes **722** der Kühlplatte **70** auftreten, wenn die ausströmseitige Verstemmplatte **53** verformt wird. Jedoch ist die Temperatur eines Turboladers niedriger als jene an der Einströmseite, so dass das Auftreten der Distorsion dazu neigt, dass diese abnimmt.

[0041] An diesem Punkt ist der Wärmetauscher **13** des vorliegenden Ausführungsbeispiels so aufgebaut, dass der ausströmseitige Becherabschnitt **720** in einer zylindrischen Form ausgebildet ist und eine Mittelachse an einer Position hat, die stromabwärtig der Mitte **m2** des zweiten Strömungspfadabschnittes **731** in der Strömungsrichtung der aufgeladenen Luft verschoben (versetzt) ist, wie dies in **Fig. 8** gezeigt ist. Demgemäß ist der ausströmseitige Becherabschnitt **720** des vorliegenden Ausführungsbeispiels weiter weg von der einströmseitigen Verstemmplatte **52** im Vergleich zu dem Fall angeordnet, bei dem der ausströmseitige Becherabschnitt **720** so ausgebildet ist, dass er eine Mittelachse hat, die mit der Mitte **m2** des zweiten Strömungspfadabschnittes **731** wie in **Fig. 11** gezeigt ausgerichtet ist. Somit kann selbst dann, wenn die einströmseitige Verstemmplatte **52** aufgrund der Wärme der aufgeladenen Luft verformt wird, eine in dem ausströmseitigen Becherabschnitt **720** auftretende Distorsion vermindert werden. Als ein Ergebnis kann die Haltbarkeit des ausströmseitigen Becherabschnittes **720** verbessert werden.

[0042] Gemäß dem vorstehend beschriebenen Wärmetauscher **13** des vorliegenden Ausführungsbeispiels können die in den folgenden Punkten **(1)** bis **(4)** beschriebenen Vorgänge und Effekte erzielt werden.

(1) Der ausströmseitige Becherabschnitt **720** ist in einer zylindrischen Form mit einer Achse an einer Position ausgebildet, die von der Mitte **m2** des zweiten Strömungspfadabschnittes **731** zu einer stromabwärtigen Seite der Strömungsrichtung der aufgeladenen Luft versetzt ist. Demgemäß kann eine in dem ausströmseitigen Becherabschnitt **720** auftretende Distorsion (Verziehen, Verdrehung) vermindert werden, so dass die Haltbarkeit des ausströmseitigen Becherabschnittes **720** verbessert werden kann.

(2) Der einströmseitige Becherabschnitt **722** ist in einer zylindrischen Form mit einer Mittelachse an einer Position ausgebildet, die von der Mitte **m1** des ersten Strömungspfadabschnittes **730** zu einer stromaufwärtigen Seite der Strömungsrichtung der aufgeladenen Luft versetzt ist. Demgemäß kann selbst dann, wenn die ausströmseitige Verstemmplatte **53** aufgrund der Wärme der aufgeladenen Luft verformt wird, eine in dem einströmseitigen Becherabschnitt **722** auftretende

Distorsion vermindert werden, um ein Verbessern der Haltbarkeit des einströmseitigen Becherabschnittes **722** zu ermöglichen.

(3) Wenn die Wärmetauschereinheit **20** den Wärmetauscherkernabschnitt **60**, die Kanalplatte **50**, die einströmseitige Verstemmplatte **52** und die ausströmseitige Verstemmplatte **53** aufweist, womit sich ein Aufbau ergibt, bei dem die Kühlplatte **70** und die Kanalplatte **50** verbunden sind, und die Kanalplatte **50** mit der einströmseitigen Verstemmplatte **52** und der ausströmseitigen Verstemmplatte **53** verbunden ist, ist es wahrscheinlich, dass die einströmseitige Verstemmplatte **52** und die ausströmseitige Verstemmplatte **53** aufgrund der Wärme der aufgeladenen Luft verformt werden. Dies bewirkt, dass es wahrscheinlich ist, dass die Becherabschnitte **720** und **722** in dem Aufbau des Wärmetauschers **13** eine Distorsion (ein Verziehen, Verdrehung) erfahren. Somit ist der Aufbau, bei dem die Becherabschnitte **720** und **722** wie im vorliegenden Ausführungsbeispiel angeordnet sind, besonders effektiv.

(4) Der Wärmetauscher **13** hat des Weiteren die Abstandsplatte **90**, die an der unteren Kanalplatte **51b** und der Kühlplatte **70** fixiert ist, und die Abstandsplatte **90** verhindert ein Einströmen der aufgeladenen Luft zu einem anderen Abschnitt außer den Außenrippen **80**. Wenn der Wärmetauscher **13** die Abstandsplatte **90** wie vorstehend beschrieben aufweist, ist es wahrscheinlich, dass die Becherabschnitte **720** und **722** eine Distorsion erfahren, wenn die einströmseitige Verstemmplatte **52** und die ausströmseitige Verstemmplatte **53** aufgrund der Wärme der aufgeladenen Luft verformt werden. Somit ist der Aufbau, bei dem die Becherabschnitte **720** und **722** wie im vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiel angeordnet sind, besonders effektiv.

[0043] Außerdem kann das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel anhand der folgenden Formen ausgeführt werden.

[0044] Wie dies in **Fig. 12** gezeigt ist, kann der einströmseitige Becherabschnitt **722** an der Mitte **m1** des ersten Strömungspfadabschnittes **730** in der Strömungspfadbreitenrichtung angeordnet sein. Selbst dieser Aufbau ermöglicht, dass die unter dem vorstehend erläuterten Punkt **(1)** beschriebenen Vorgänge und Effekte erzielt werden.

[0045] Die Form des Kühlwasserströmungspfad **73** der Kühlplatte **70** ist nicht auf die U-Form beschränkt und kann geeignet geändert werden. Die Form des Kühlwasserströmungspfad **73** kann beispielsweise linear sein. In der vorstehend beschriebenen Kühlplatte **70** ist der einströmseitige Becherabschnitt an einem Ende von dieser angeordnet, und

der ausströmseitige Becherabschnitt ist an dem anderen Ende angeordnet. In diesem Fall können der einströmseitige Becherabschnitt und der ausströmseitige Becherabschnitt jeweils in einer zylindrischen Form ausgebildet sein mit einer Mittelachse an einer Position, die von der Mitte des Strömungspfadabschnittes in der Strömungsrichtung der aufgeladenen Luft nach stromabwärtig verschoben (versetzt) ist.

[0046] Der Wärmetauscher **13** kann einen Aufbau ohne die Abstandsplatte **90** haben. In dem Wärmetauscher **13** mit dem vorstehend beschriebenen Aufbau ermöglicht sogar dann, wenn die Becherabschnitte **720** und **722** der Kühlplatte **70**, die an der untersten Stufe angeordnet ist, mit der Kanalplatte **50** verbunden sind, wobei die Becherabschnitte **720** und **722** wie im vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiel angeordnet sind, dass die Haltbarkeit der Becherabschnitte **720** und **722** verbessert wird.

[0047] Die Form der Becherabschnitte **720** und **722** ist nicht auf die zylindrische Form beschränkt und kann zu einer beliebigen rohrartigen Form wie beispielsweise eine Viereckrohrform geändert werden.

[0048] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen spezifischen Beispiele beschränkt. Was die jeweiligen Merkmale der vorliegenden Erfindung anbelangt, so ist eine Abwandlung im Umfang der vorliegenden Erfindung umfasst, bei der ein Fachmann in geeigneter Weise eine Gestaltungsänderung bei diesen spezifischen Beispielen vornimmt. Jedes Element, das in den vorstehend beschriebenen spezifischen Beispielen umfasst ist und die Anordnung, die Zustände, Bedingungen, Form und dergleichen von jedem Element sind nicht auf die jeweiligen Darstellungen beschränkt und können geeignet abgewandelt werden. Jedes in den vorstehend beschriebenen spezifischen Beispielen umfasste Element kann in Kombination geeignet abgewandelt werden, solange kein technischer Widerspruch auftritt.

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 2017030093 [0001]
- FR 2973491 [0004]

Patentansprüche

1. Wärmetauscher mit:
 einer Vielzahl an Kühlplatten (70), die miteinander mit Zwischenräumen gestapelt sind, wobei jede der Kühlplatten einen Kühlwasserströmungspfad (73) in ihnen definiert, durch den das Kühlwasser strömt; und einer Kanalplatte (50), die um die Vielzahl an Kühlplatten herum angeordnet ist, wobei die Kanalplatte eine Einströmöffnung (512), in die aufgeladene Luft strömt, und eine Ausströmöffnung (513) definiert, von der die aufgeladene Luft herausströmt, wobei die in Vielzahl vorgesehenen Kühlplatten eine Vielzahl an Becherabschnitten (720, 722) aufweisen, wobei jeder der Vielzahl an Becherabschnitten mit benachbarten zwei der Vielzahl an Kühlplatten fixiert ist, um zu bewirken, dass die Kühlwasserströmungspfade der beiden benachbarten Kühlplatten miteinander in Kommunikation stehen, der Kühlwasserströmungspfad von jeder der Vielzahl an Kühlplatten einen Strömungspfadabschnitt (730, 731) aufweist, der sich von jeweils einem der Vielzahl an Becherabschnitten entlang einer Richtung erstreckt, die senkrecht zu einer Strömungsrichtung der aufgeladenen Luft ist, eine Richtung, die senkrecht zu einer Strömungsrichtung des Kühlwassers in den Strömungspfadabschnitt ist, als eine Strömungspfadbreitenrichtung definiert ist, und jeder der Vielzahl an Becherabschnitten zu einer rohrartigen Form ausgebildet ist mit einer Mittelachse an einer Position, die entlang der Strömungsrichtung der aufgeladenen Luft von einer Mitte des Strömungspfadabschnittes in der Strömungspfadbreitenrichtung versetzt ist.

2. Wärmetauscher gemäß Anspruch 1, wobei der Strömungspfadabschnitt Folgendes aufweist:
 einen ersten Strömungspfadabschnitt (730), der näher zu der Ausströmöffnung der Kanalplatte als die Einströmöffnung der Kanalplatte positioniert ist; und einen zweiten Strömungspfadabschnitt (731), der näher zu der Einströmöffnung der Kanalplatte als die Ausströmöffnung der Kanalplatte positioniert ist, wobei jeder der Vielzahl an Becherabschnitten Folgendes aufweist:
 einen einströmseitigen Becherabschnitt (722) zum Ermöglichen, dass Kühlwasser in den ersten Strömungspfadabschnitt einströmt; und einen ausströmseitigen Becherabschnitt (720) zum Ermöglichen, dass Kühlwasser herausströmt, das durch den zweiten Strömungspfadabschnitt geströmt ist, und der ausströmseitige Becherabschnitt (720) zu einer rohrartigen Form ausgebildet ist mit einer Mittelachse an einer Position, die von einer Mitte des zweiten Strömungspfadabschnittes in der Strömungspfadbreitenrichtung zu einer stromabwärtigen Seite in der Strömungsrichtung der aufgeladenen Luft versetzt ist.

3. Wärmetauscher gemäß Anspruch 2, wobei der einströmseitige Becherabschnitt zu einer rohrartigen Form ausgebildet ist mit einer Mittelachse an einer Position, die von einer Mitte des ersten Strömungspfadabschnittes in der Strömungspfadbreitenrichtung zu einer stromaufwärtigen Seite der Strömungsrichtung der aufgeladenen Luft versetzt ist.

4. Wärmetauscher gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Kanalplatte eine obere Kanalplatte (51a) und eine untere Kanalplatte (51b) umfasst, der Wärmetauscher des Weiteren Folgendes aufweist:
 eine einströmseitige Verstemmplatte (52), die mit der Einströmöffnung verstemmt ist, wobei ein Einström-tank (30) zum Einleiten der aufgeladenen Luft in die Kanalplatte an der einströmseitigen Verstemmplatte fixiert ist; und eine ausströmseitige Verstemmplatte (53), die an der Ausströmöffnung verstemmt ist, wobei ein Ausström-tank (31) zum Abgeben der aufgeladenen Luft, die durch die Kanalplatte getreten ist, an der ausströmseitigen Verstemmplatte fixiert ist.

5. Wärmetauscher gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, der des Weiteren Folgendes aufweist:
 eine Abstandsplatte (90), die an sowohl der Kanalplatte als auch der Kühlplatte fixiert ist, um zu verhindern, dass aufgeladene Luft in einen Zwischenraum zwischen der Kanalplatte und der Kühlplatte strömt.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

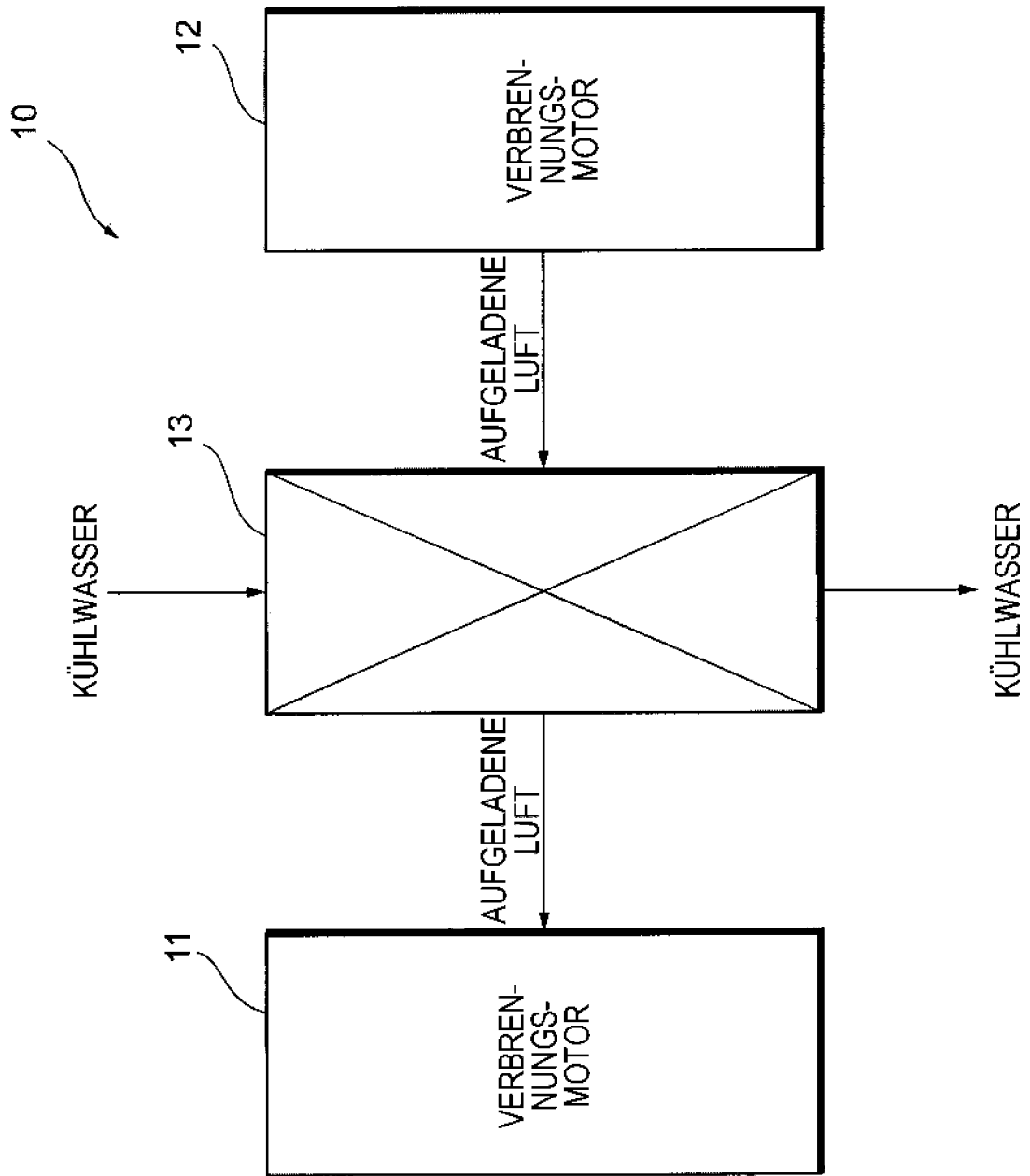


FIG. 1

FIG. 2

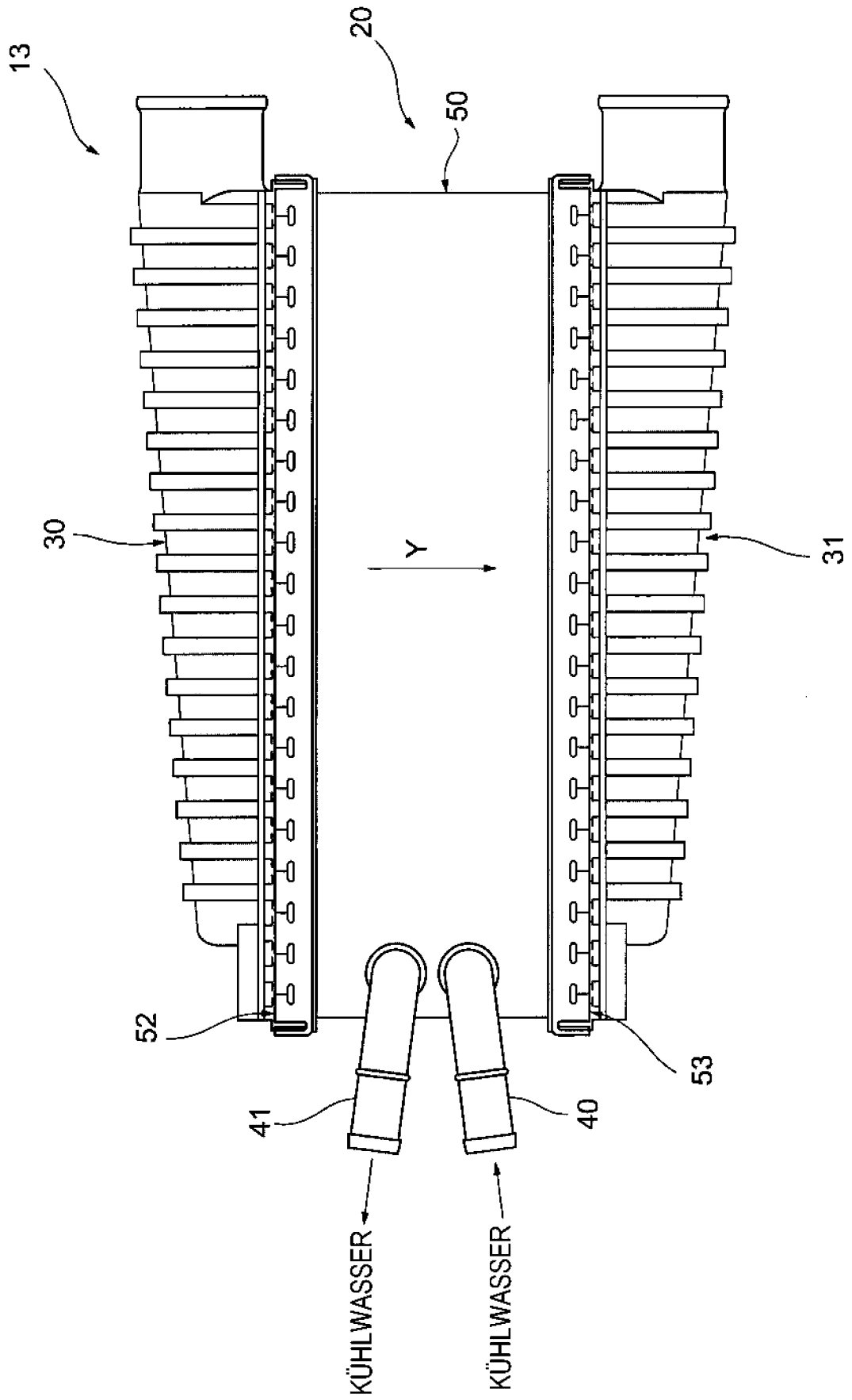


FIG. 3

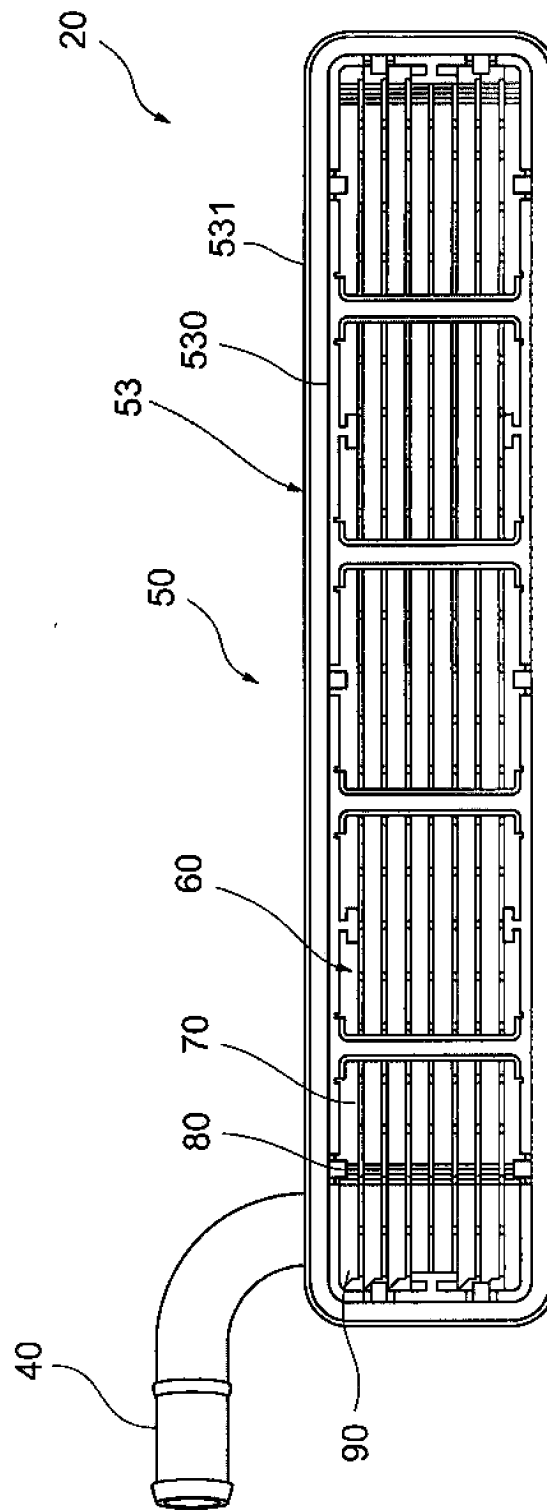


FIG. 4

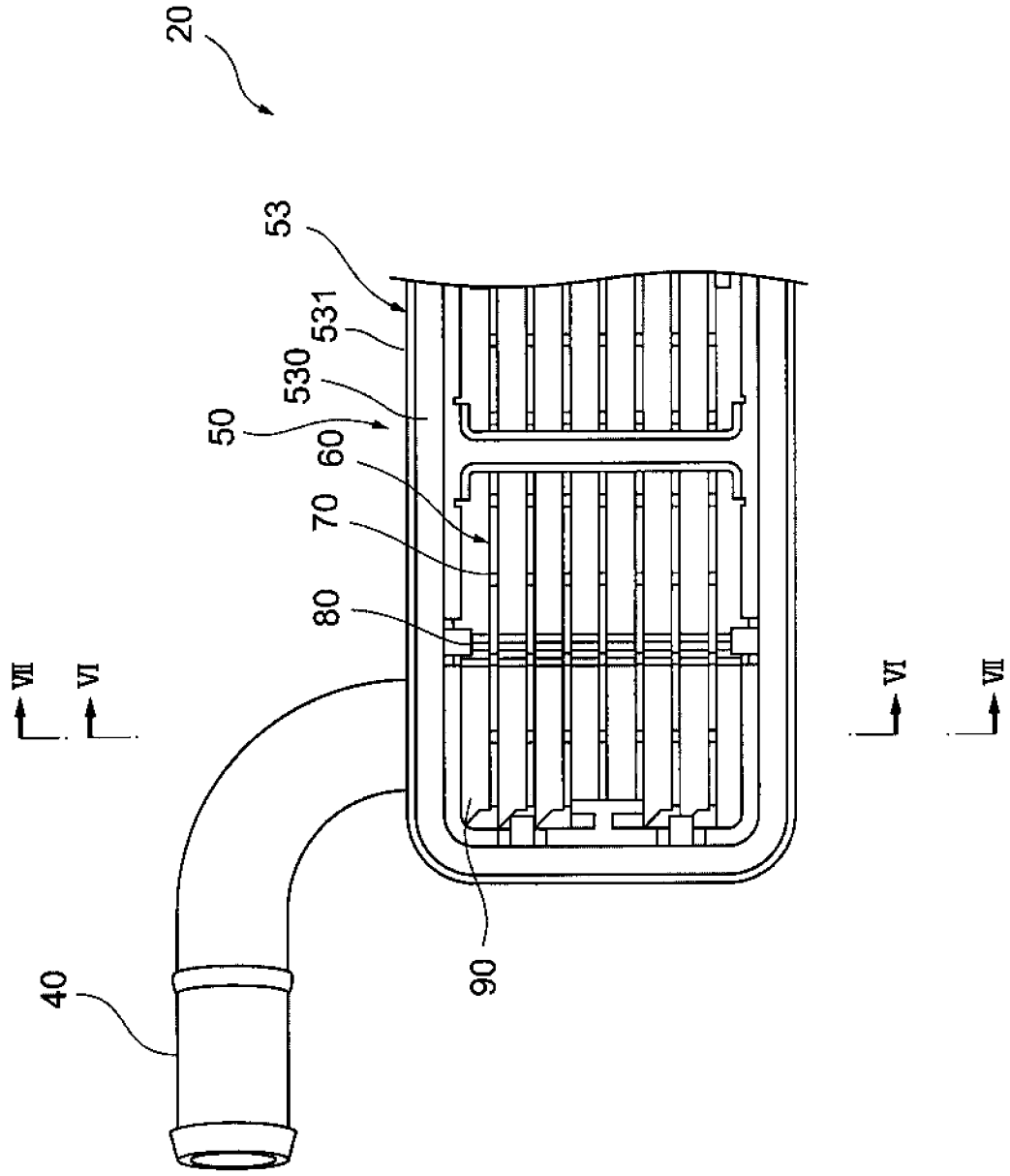


FIG. 5

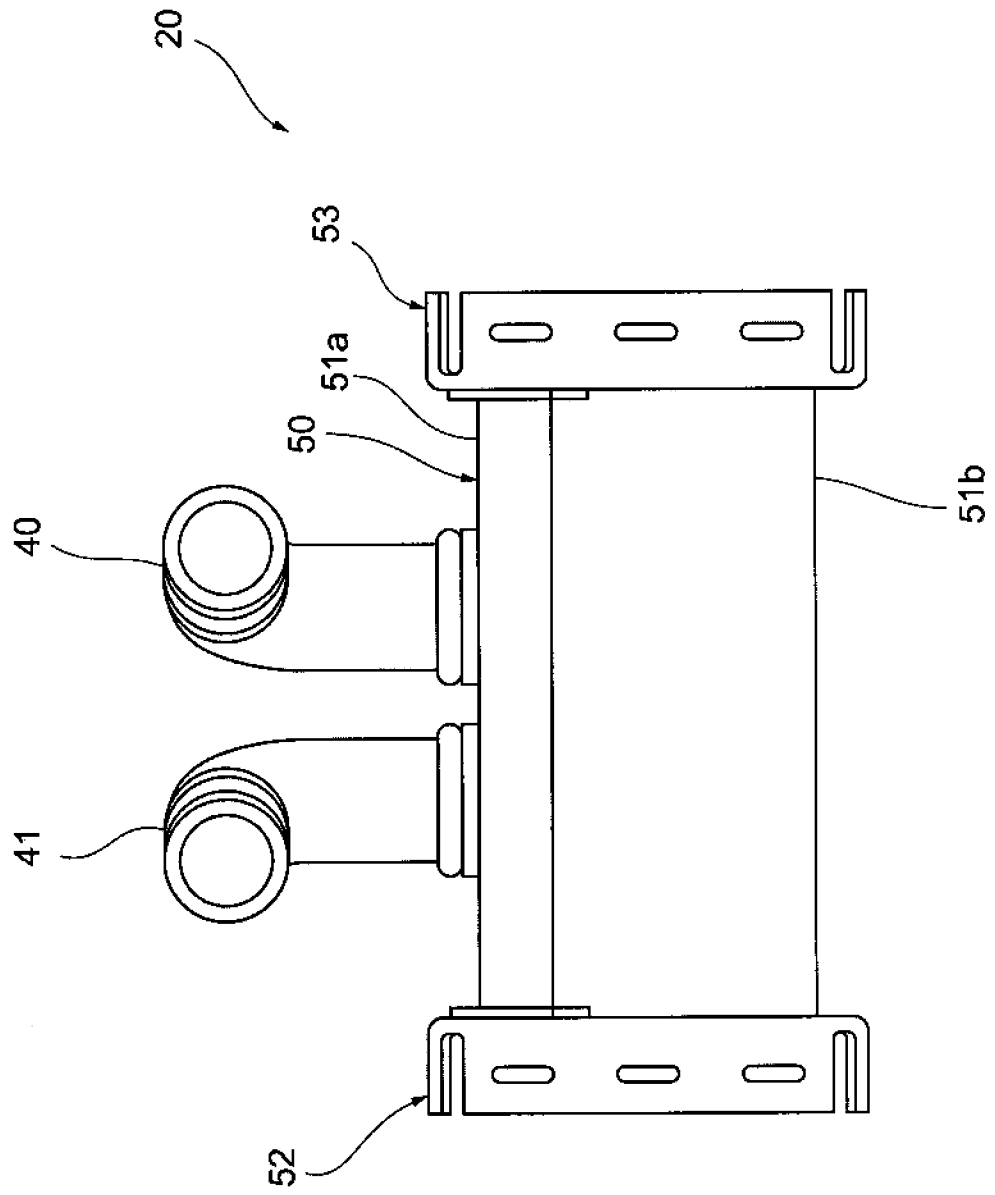


FIG. 6

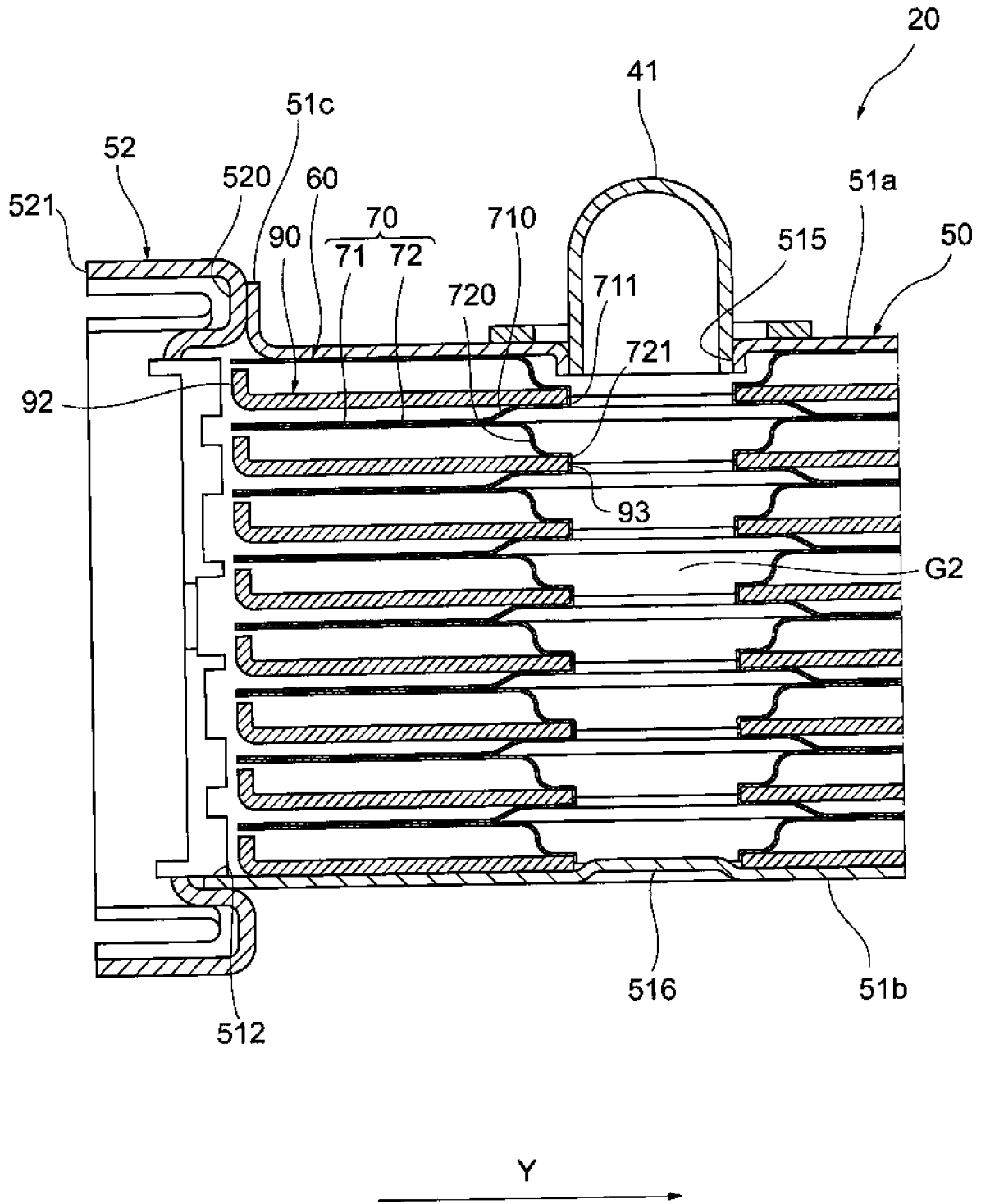


FIG. 7

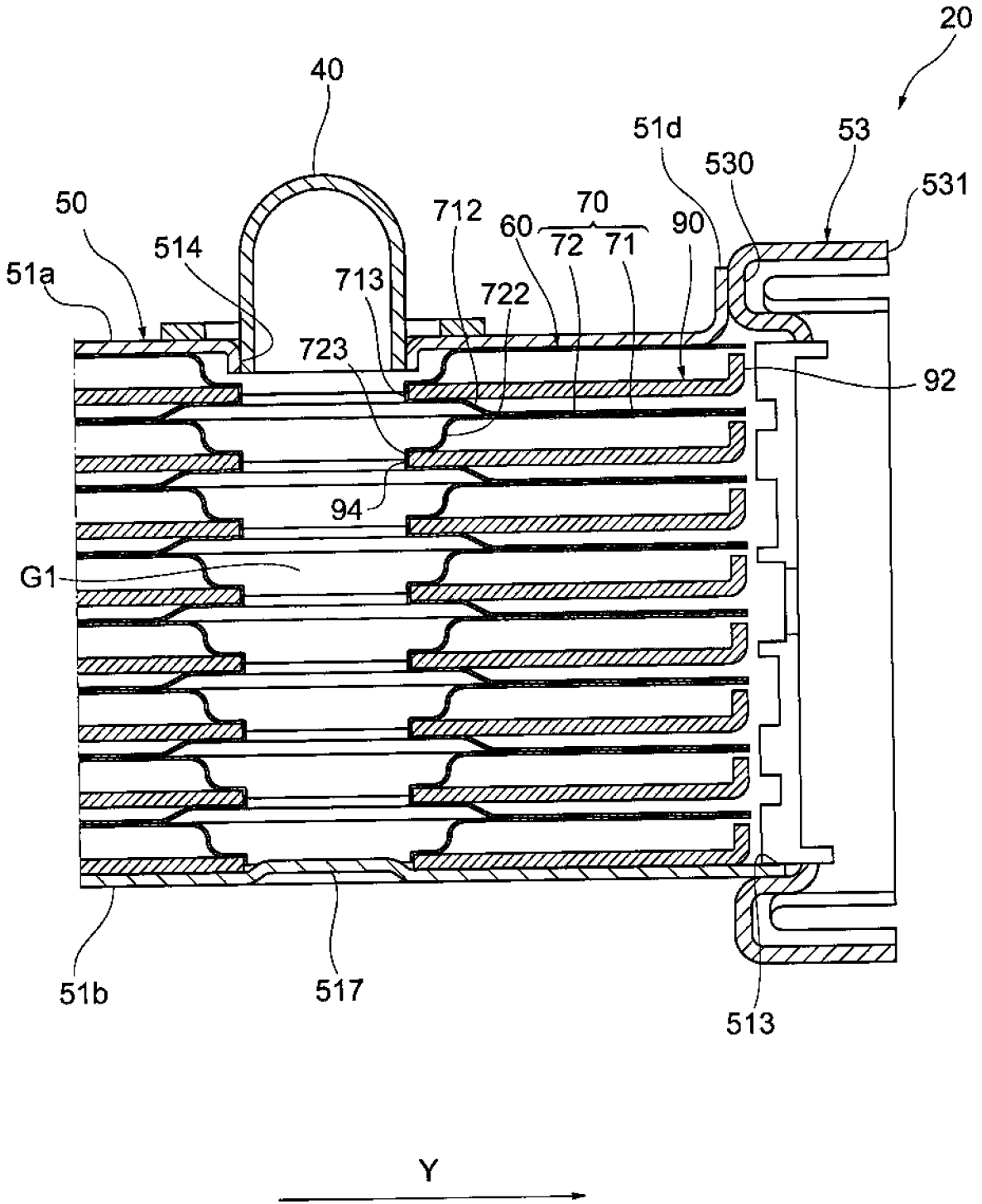


FIG. 8

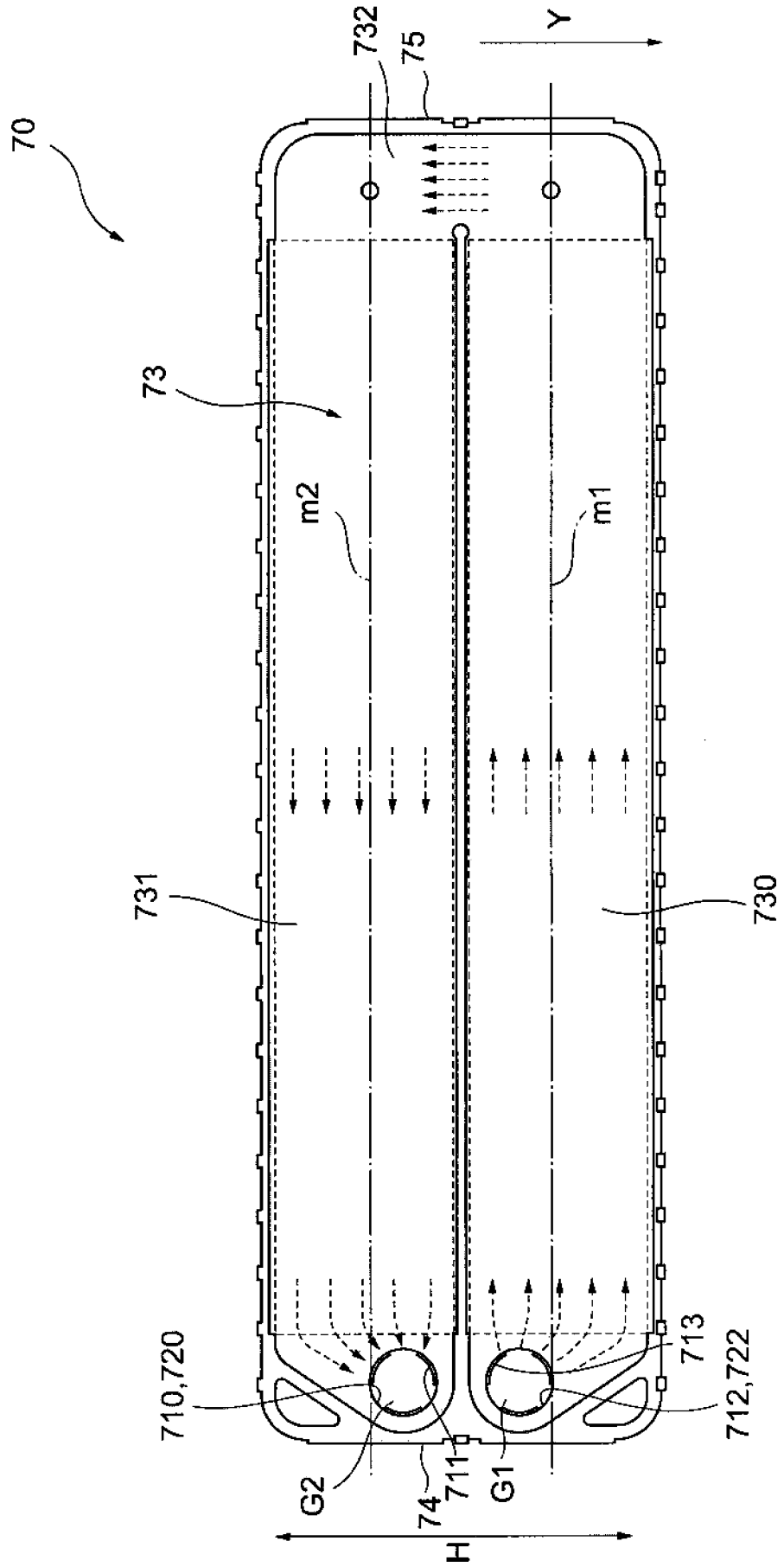


FIG. 9

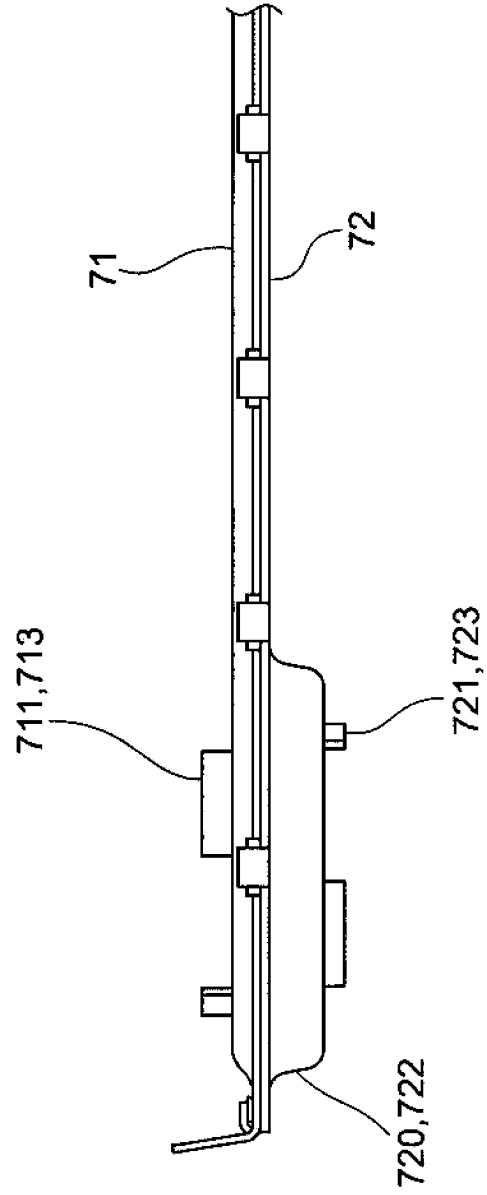


FIG. 10

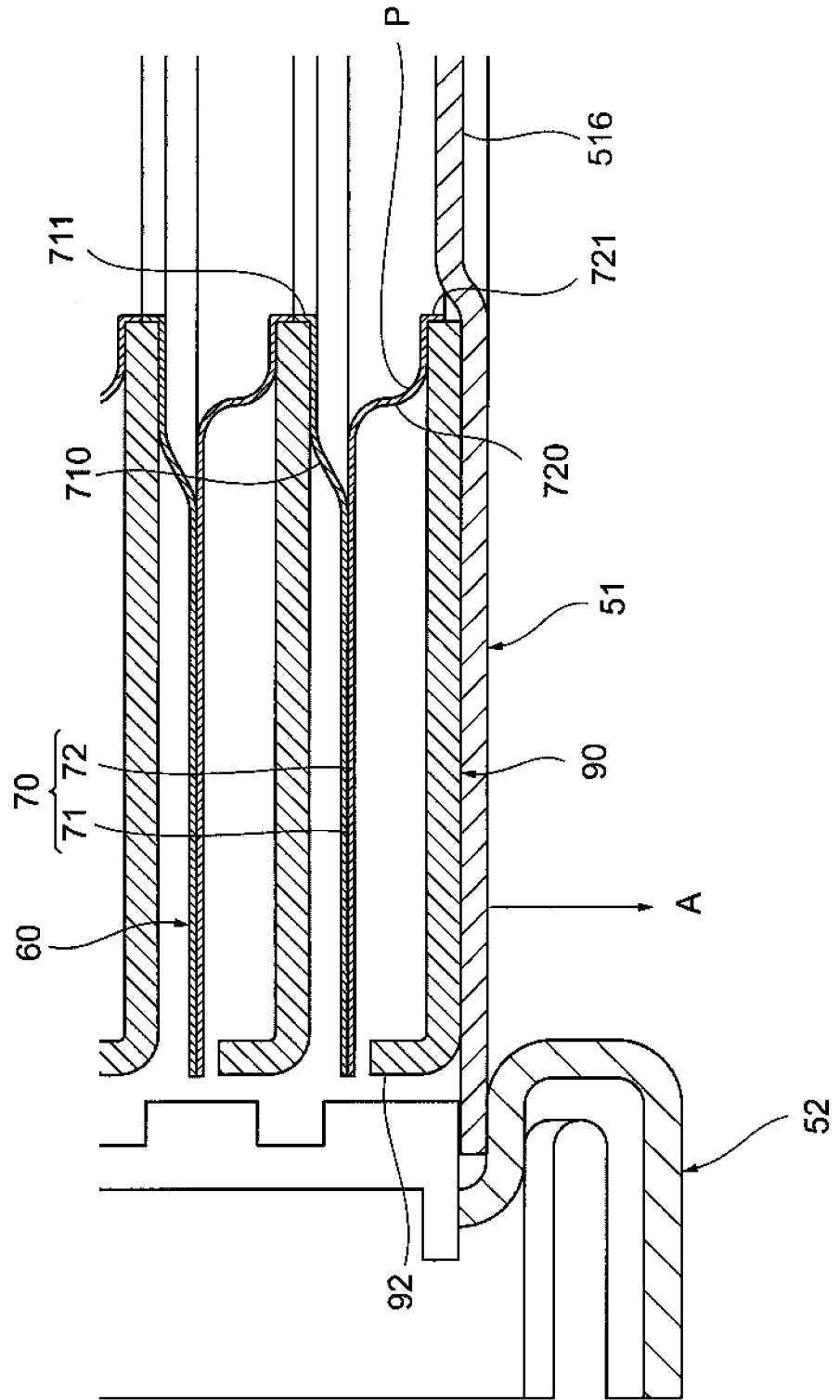


FIG. 11

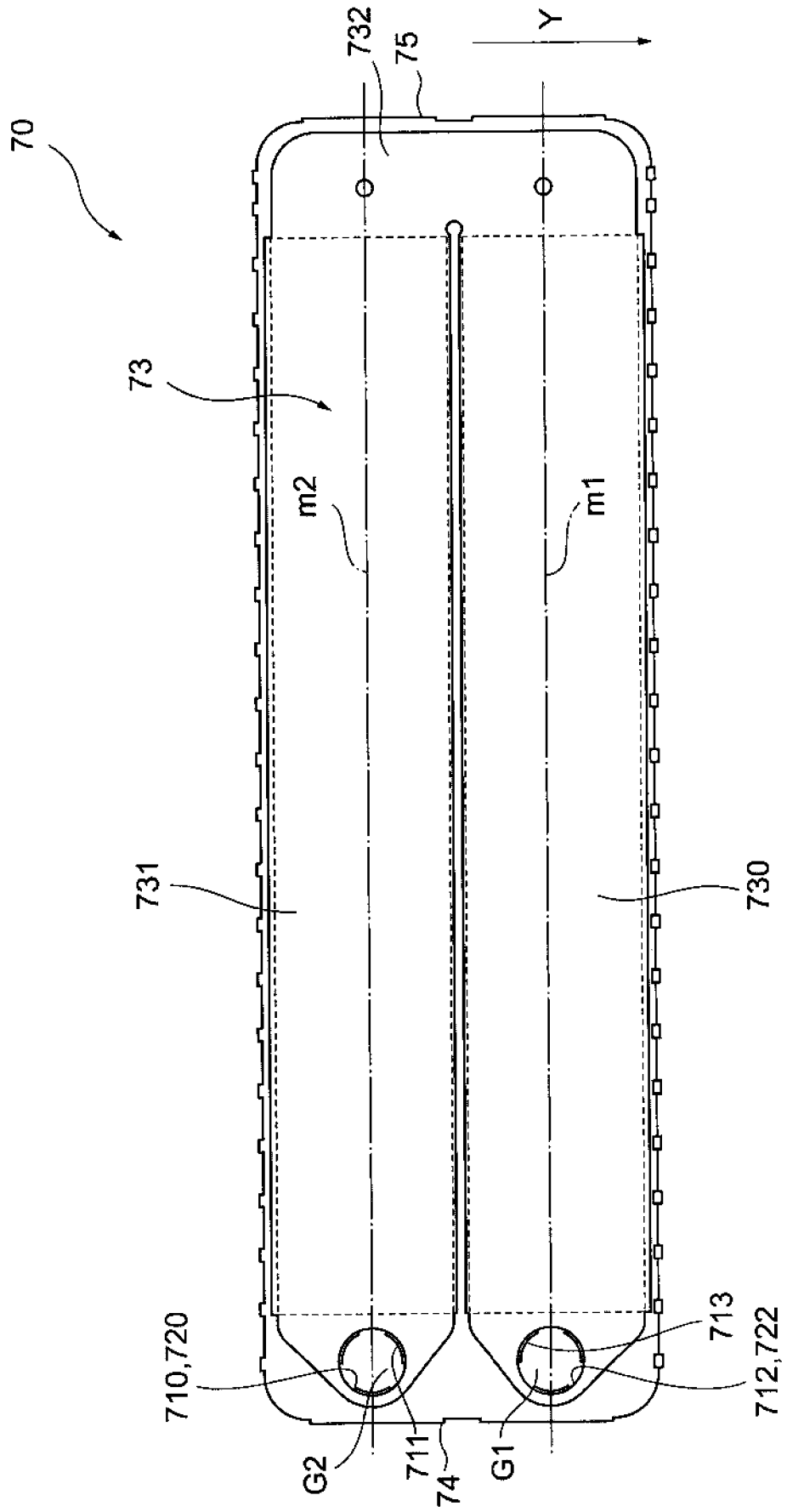


FIG. 12

