

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kondensator, der für die Verwendung beispielsweise in einer Autoklimaanlage geeignet ist, die in einem Kraftfahrzeug verbaut ist.

[0002] In dieser Beschreibung und in den zugehörigen Ansprüchen werden die obere Seite, die untere Seite, die linke Seite und die rechte Seite der **Fig. 1, Fig. 2, Fig. 6** und **Fig. 7** jeweils mit „oben“, „unten“, „links“ und „rechts“ bezeichnet. Ferner werden für Bereiche von Sammelbehältern die kürzeren Begriffe „Kondensationsabschnittseinlassbereich“, „Kondensationsabschnittsauslassbereich“, „Unterkühlungsabschnittseinlassbereich“ und „Unterkühlungsabschnittsauslassbereich“ statt der ausführlicheren Begriffe „Kondensationsabschnittseinlass-Sammelbehälterbereich“, „Kondensationsabschnittsauslass-Sammelbehälterbereich“, „Unterkühlungsabschnittseinlass-Sammelbehälterbereich“ bzw. „Unterkühlungsabschnittsauslass-Sammelbehälterbereich“ verwendet.

[0003] Die Anmelderin hat bereits einen Kondensator für eine Autoklimaanlage vorgeschlagen (siehe japanische Patentanmeldung mit der Veröffentlichungsnummer 2014/52163). Der vorgeschlagene Kondensator hat einen Kondensationsabschnitt und einen Unterkühlungsabschnitt, die derart vorgesehen sind, dass ersterer oberhalb von letzterem angeordnet ist. Der Kondensator umfasst eine Mehrzahl von Wärmetauscherrohren, die parallel zueinander derart angeordnet sind, dass ihre Längsrichtung mit der Links-Rechts-Richtung zusammenfällt und sie in der vertikalen Richtung voneinander beabstandet sind, sowie Sammelbehälter, die sich vertikal erstrecken und mit denen rechte und linke Endbereiche der Wärmetauscherrohre verbunden sind. Der Kondensator hat zwei Wärmetauscherpfade, die in der vertikalen Richtung nebeneinander angeordnet sind, und die jeweils von einer Mehrzahl von Wärmetauscherrohren, die in der vertikalen Richtung aufeinanderfolgend angeordnet sind, gebildet werden. Jeweils ein Wärmetauscherpfad ist in dem Kondensationsabschnitt und in dem Unterkühlungsabschnitt vorgesehen. Der Wärmetauscherpfad, der in dem Kondensationsabschnitt vorgesehen ist, ist ein Kühlmittelkondensationspfad zum Kondensieren des Kühlmittels, und der Wärmetauscherpfad, der in dem Unterkühlungsabschnitt vorgesehen ist, ist ein Kühlmittelunterkühlungspfad zum Unterkühlen des Kühlmittels. Ein erster Sammelbehälter ist an dem linken oder rechten Ende vorgesehen, und zweite und dritte Sammelbehälter sind an dem gegenüberliegenden Ende derart vorgesehen, dass der dritte Sammelbehälter in der Links-Rechts-Richtung an der Außenseite des zweiten Sammelbehälters angeordnet ist. In dem ersten Sammelbehälter sind ein Kondensations-

abschnittseinlassbereich und ein Unterkühlungsabschnittsauslassbereich derart vorgesehen, dass ersterer oberhalb von letzterem angeordnet ist. Die Länge des zweiten Sammelbehälters in der vertikalen Richtung ist gleich der Länge des Kondensationsabschnittseinlassbereichs des ersten Sammelbehälters in der vertikalen Richtung. Ein Kondensationsabschnittsauslassbereich ist über die Gesamtlänge des zweiten Sammelbehälters vorgesehen. Das untere Ende des dritten Sammelbehälters ist unterhalb des unteren Endes des zweiten Sammelbehälters angeordnet, und das obere Ende des dritten Sammelbehälters ist oberhalb des unteren Endes des zweiten Sammelbehälters angeordnet. Ein Unterkühlungsabschnittseinlassbereich ist in einem Bereich des dritten Sammelbehälters vorgesehen, der unterhalb des unteren Endes des zweiten Sammelbehälters angeordnet ist. Alle Wärmetauscherrohre des Kühlmittelkondensationspfades sind mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich und dem Kondensationsabschnittsauslassbereich verbunden. Alle Wärmetauscherrohre des Kühlmittelunterkühlungspfades sind mit dem Unterkühlungsabschnittseinlassbereich und dem Unterkühlungsabschnittsauslassbereich verbunden. Der Kondensationsabschnittseinlassbereich hat einen Kühlmittleinlass, der an einer vertikalen Position, die leicht oberhalb der vertikalen Mitte des Kondensationsabschnitts ausgebildet ist. Ein Einlasselement mit einem Kühlmittel-einströmkanal, der unmittelbar mit dem Kühlmittleinlass kommuniziert, ist mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich verbunden. Der Unterkühlungsabschnittsauslassbereich hat einen Kühlmittel-auslass. Ein Auslasselement mit einem Kühlmittel-ausströmkanal, der mit dem Kühlmittelauslass kommuniziert, ist mit dem Unterkühlungsabschnittsauslassbereich verbunden. Das Innere des Kondensationsabschnittsauslassbereichs des zweiten Sammelbehälters kommuniziert durch einen Verbindungsbereich mit einem Bereich der Innenseite des dritten Sammelbehälters, wobei dieser Bereich oberhalb des unteren Endes des zweiten Sammelbehälters angeordnet ist. Rohre zum Anschließen von Komponenten, die eine Autoklimaanlage darstellen, sind mit dem Einlasselement und dem Auslasselement verbunden.

[0004] Wenn eine Autoklimaanlage in einem Kraftfahrzeug verbaut ist, kann im Hinblick auf die Rohr-führung zum Anschließen der Komponenten einer Autoklimaanlage gelegentlich die Anforderung bestehen, das Einlasselement des Kondensators unterhalb der vertikalen Mitte des Kondensationsabschnitts mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich zu verbinden. Allerdings wird Kühlmittel, das durch den Kühlmittleinströmkanal des Einlasselements geströmt ist und in den Kondensationsabschnittseinlassbereich gelangt ist, eher nicht in die Wärmetauscherrohre fließen, die mit einem oberen Bereich des Kondensationsabschnittseinlass-

bereichs verbunden sind, wenn das Einlasselement, dessen Kühlmittleinströmkanal unmittelbar mit dem Kühlmittleinlass kommuniziert und mit welchem Rohre zum Anschließen von Komponenten einer Autoklimaanlage verbunden werden sollen, mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich an einer Stelle unterhalb der vertikalen Mitte des Kondensationsabschnitts verbunden ist. Dementsprechend ist Kühlmittel, das durch den Kühlmittleinströmkanal des Einlasselements geströmt ist und in den Kondensationsabschnittseinlassbereich gelangt ist, nicht gleichmäßig auf alle Wärmetauscherrohre verteilt, die mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich verbunden sind. Dies kann die Wirksamkeit des Kondensators verschlechtern.

[0005] Angesichts dieser Umstände ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kondensator zu schaffen, bei dem Kühlmittel, das in den Kondensationsabschnittseinlassbereich geströmt ist, gleichmäßig auf alle Wärmetauscherrohre, die mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich verbunden sind, verteilt wird.

[0006] Die erfindungsgemäße Aufgabe ist vorliegend durch die folgenden Ausführungsformen gelöst.

[0007] Ein Kondensator, umfassend einen Kondensationsabschnitt und einen Unterkühlungsabschnitt, die derart vorgesehen sind, dass der Kondensationsabschnitt oberhalb des Unterkühlungsabschnitts angeordnet ist, wobei der Kondensationsabschnitt wenigstens einen Wärmetauscherpfad, der aus einer Mehrzahl von Wärmetauscherrohren zusammengesetzt ist, die parallel zueinander derart angeordnet sind, dass ihre Längsrichtung mit einer Links-Rechts-Richtung zusammenfällt und sie in einer vertikalen Richtung voneinander beabstandet sind, und einen Kondensationsabschnittseinlassbereich, der mit einem Ende eines entferntesten anströmseitigen Wärmetauscherpfads des Kondensationsabschnitts kommuniziert, wobei das Ende in einer Kühlmittelströmungsrichtung auf der Anströmseite des entferntesten anströmseitigen Wärmetauscherpfads angeordnet ist, umfasst, wobei der Unterkühlungsabschnitt wenigstens einen Wärmetauscherpfad umfasst, der aus einer Mehrzahl von Wärmetauscherrohren zusammengesetzt ist, die parallel zueinander derart angeordnet sind, dass ihre Längsrichtung mit der Links-Rechts-Richtung zusammenfällt und sie in der vertikalen Richtung voneinander beabstandet sind, und wobei der Kondensator ein Einlasselement aufweist, das mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich verbunden ist und das einen Kühlmittleinströmkanal zum Zuführen von Kühlmittel in den Kondensationsabschnittseinlassbereich aufweist, wobei wenigstens zwei Kühlmittleinlasse in dem Kondensationsabschnittseinlassbereich derart ausgebildet sind, dass die Kühlmittleinlasse in der vertikalen Richtung voneinander beabstandet sind und dass

wenigstens ein Kühlmittleinlass unterhalb einer vertikal mittleren Position des Kondensationsabschnitts und die verbleibenden Kühlmittleinlasse oberhalb der vertikal mittleren Position des Kondensationsabschnitts angeordnet sind;
das Einlasselement mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich an einer vertikalen Position verbunden ist, die einem Kühlmittleinlass entspricht, der unterhalb der vertikal mittleren Position des Kondensationsabschnitts ausgebildet ist;
ein in der Kühlmittelströmungsrichtung auf der Abströmseite des Kühlmittleinströmkanals angeordnetes Ende des Kühlmittleinströmkanals des Einlasselements unmittelbar mit dem einen Kühlmittleinlass kommuniziert;
das Einlasselement wenigstens eine Verzweigungsöffnung aufweist, die zwischen der Außenseite des Einlasselements und einem Zwischenbereich des Kühlmittleinströmkanals eine Verbindung herstellt;
die Zahl der Verzweigungsöffnungen um 1 geringer ist als die Zahl aller Kühlmittleinlasse; und
eine Verbindung zwischen der Verzweigungsöffnung oder den Verzweigungsöffnungen des Einlasselements und dem Kühlmittleinlass oder den Kühlmittleinlassen des Kondensationsabschnittseinlassbereichs, mit Ausnahme des Kühlmittleinlasses, der unmittelbar mit dem Kühlmittleinströmkanal kommuniziert, durch wenigstens ein Kühlmittelverzweigungsrohr hergestellt ist, das ein erstes Ende, das mit dem Einlasselement verbunden ist, und ein zweites Ende, das mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich verbunden ist, aufweist.

[0008] In einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kondensators sind die Beziehungen $(B + C) > A$ und $(B + D) > A$ erfüllt, wobei A eine Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) eines Bereichs ist, durch den Kühlmittel in den Kühlmittleinströmkanal des Einlasselements strömt, B eine Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) eines Bereichs ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittleinströmkanal des Einlasselements in den Kondensationsabschnittseinlassbereich strömt, C die Gesamtsumme der Durchströmungsquerschnittsöffnung (mm^2) von einem Bereich oder Bereichen ist, durch die Kühlmittel aus dem Kühlmittleinströmkanal des Einlasselements in das Kühlmittelverzweigungsrohr oder die Kühlmittelverzweigungsrohre strömt, und D die Gesamtsumme der Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) von Bereichen ist, durch die Kühlmittel aus dem Kühlmittelverzweigungsrohr in den Kondensationsabschnittseinlassbereich strömt.

[0009] In Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist in dem Kondensationsabschnittseinlassbereich ein unterer Kühlmittleinlass an einer vertikalen Position unterhalb der vertikal mittleren Position des Kondensationsabschnitts ausgebildet; ist ein oberer Kühlmittleinlass in dem Kondensationsabschnittseinlassbereich an einer vertikalen Position oberhalb

der vertikalen Mittelposition des Kondensationsabschnitts ausgebildet; kommuniziert das auf der Abströmseite des Kühlmittleinströmkanals angeordnete Ende des Kühlmittleinströmkanals des Einlasselements unmittelbar mit dem unteren Kühlmittleinlass; weist das Einlasselement eine Verzweigungsöffnung auf; ist zwischen der Verzweigungsöffnung des Einlasselements und dem oberen Kühlmittleinlass durch ein einziges Kühlmittelverzweigungsrohr eine Verbindung hergestellt; und sind Beziehungen $C1 = C$ und $D1 = D$ erfüllt, wobei $C1$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereichs ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittleinströmkanal des Einlasselements in das Kühlmittelverzweigungsrohr strömt, und $D1$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereichs, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittelverzweigungsrohr in den Kondensationsabschnittseinlassbereich strömt.

[0010] In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kondensators sind Beziehungen $C1 < A$ und $D1 < B$ erfüllt, wobei A die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereichs ist, durch den Kühlmittel in den Kühlmittleinströmkanal des Einlasselements strömt, B die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereichs ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittleinströmkanal des Einlasselements in den Kondensationsabschnittseinlassbereich strömt, $C1$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereichs ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittleinströmkanal des Einlasselements in das Kühlmittelverzweigungsrohr strömt, und $D1$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereichs ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittelverzweigungsrohr in den Kondensationsabschnittseinlassbereich strömt.

[0011] In einer alternativen Ausgestaltung sind in dem Kondensationsabschnittseinlassbereich zwei untere Kühlmittleinlasse an vertikalen Positionen unterhalb der vertikal mittleren Position des Kondensationsabschnitts ausgebildet; ist ein oberer Kühlmittleinlass in dem Kondensationsabschnittseinlassbereich an einer vertikalen Position oberhalb der vertikalen Mittelposition des Kondensationsabschnitts ausgebildet; kommuniziert das auf der Abströmseite des Kühlmittleinströmkanals angeordnete Ende des Kühlmittleinströmkanals des Einlasselements unmittelbar mit einem der unteren Kühlmittleinlasse; weist das Einlasselement erste und zweite Verzweigungsöffnungen auf; ist zwischen der ersten Verzweigungsöffnung des Einlasselements und dem anderen unteren Kühlmittleinlass eine Verbindung durch ein erstes Kühlmittelverzweigungsrohr hergestellt; ist zwischen der zweiten Verzweigungsöffnung des Einlasselements und dem oberen Kühlmittleinlass eine Verbindung durch ein zweites Kühlmittelverzweigungsrohr hergestellt; und sind Beziehungen $C2 + C3 = C$ und $D2 + D3 = D$ erfüllt, wobei $C2$ die Durch-

strömungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereichs ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittleinströmkanal des Einlasselements in das erste Kühlmittelverzweigungsrohr strömt, $C3$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereichs ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittleinströmkanal des Einlasselements in das zweite Kühlmittelverzweigungsrohr strömt, $D2$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereichs ist, durch den Kühlmittel von dem ersten Kühlmittelverzweigungsrohr in dem Kondensationsabschnittseinlassbereich strömt, und $D3$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereichs ist, durch den Kühlmittel von dem zweiten Kühlmittelverzweigungsrohr in den Kondensationsabschnittseinlassbereich strömt.

[0012] In einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Kondensators sind Beziehungen $(B + D2) > D3$ und $(B + C2) > C3$ erfüllt, wobei A die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereichs ist, durch den Kühlmittel in den Kühlmittleinströmkanal des Einlasselements strömt, B die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereichs ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittleinströmkanal des Einlasselements in den Kondensationsabschnittseinlassbereich strömt, $C2$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereichs ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittleinströmkanal des Einlasselements in das erste Kühlmittelverzweigungsrohr strömt, $C3$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereichs ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittleinströmkanal des Einlasselements in das zweite Kühlmittelverzweigungsrohr strömt, $D2$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereichs ist, durch den Kühlmittel von dem ersten Kühlmittelverzweigungsrohr in den Kondensationsabschnittseinlassbereich strömt, und $D3$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereichs ist, durch den Kühlmittel von dem zweiten Kühlmittelverzweigungsrohr in den Kondensationsabschnittseinlassbereich strömt.

[0013] In einer alternativen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kondensators ist in dem Kondensationsabschnitt ein einziger Wärmeaustauschpfad vorgesehen, und alle Wärmetauscherrohre des Wärmetauscherpfads sind mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich verbunden.

[0014] In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kondensators ist an einer Seite, die ersten Enden der Wärmetauscherrohre entspricht, ein erster Sammelbehälter vorgesehen, und sind ein zweiter Sammelbehälter und ein dritter Sammelbehälter an der gegenüberliegenden Seite, die zweiten Enden der Wärmetauscherrohre entspricht, derart vorgesehen, dass der dritte Sammelbehälter in der Links-Rechts-Richtung auswärts von dem zweiten Sammelbehälter angeordnet ist; sind der Kondensationsabschnittseinlassbereich und ein Unterkühlungs-

abschnittsauslassbereich in dem ersten Sammelbehälter derart vorgesehen, dass ersterer oberhalb von letzterem angeordnet ist, und ist ein Kondensationsabschnittsauslassbereich über den ganzen zweiten Sammelbehälter vorgesehen; sind alle Wärmetauscherrohre des Wärmeaustauschpfads des Kondensationsabschnittsauslassbereich verbunden; ist ein unteres Ende des dritten Sammelbehälters unterhalb eines unteren Endes des zweiten Sammelbehälters angeordnet ist, und ein oberes Ende des dritten Sammelbehälters oberhalb des unteren Endes des zweiten Sammelbehälters angeordnet; ist ein Unterkühlungsabschnittseinlassbereich in einem Bereich des dritten Sammelbehälters vorgesehen, der unterhalb des unteren Endes des zweiten Sammelbehälters angeordnet ist; und ist eine Verbindung zwischen der Innenseite des Kondensationsabschnittsauslassbereichs des zweiten Sammelbehälters und einem oberhalb des unteren Endes des zweiten Sammelbehälters angeordneten Bereich der Innenseite des dritten Sammelbehälters durch einen Verbindungsbereich hergestellt.

[0015] In Weiterbildung des erfindungsgemäßen Kondensators sind wenigstens zwei Kühlmittelinlässe in dem Kühlmittelabschnittseinlassbereich derart ausgebildet, dass die Kühlmittelinlässe in der vertikalen Richtung voneinander beabstandet sind und dass wenigstens ein Kühlmittelinlass unterhalb einer vertikal mittleren Position des Kondensationsabschnittsauslassbereichs angeordnet ist, und der verbleibende Kühlmittelinlass oder die verbleibenden Kühlmittelinlässe oberhalb der vertikal mittleren Position des Kondensationsabschnittsauslassbereichs angeordnet sind; ist das Einlasselement mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich an einer vertikalen Position verbunden, die einem Kühlmittelinlass entspricht, der unterhalb der vertikalen Mittelposition des Kondensationsabschnittsauslassbereichs angeordnet ist; kommuniziert ein auf der Abströmseite des Kühlmittelinströmkanals in der Kühlmittelströmungsrichtung angeordnetes Ende des Kühlmittelinströmkanals des Einlasselements unmittelbar mit dem einen Kühlmittelinlass; weist das Einlasselement wenigstens eine Verzweigungsöffnung auf, die in der Kühlmittelströmungsrichtung zwischen der Außenseite des Einlasselements und einem Zwischenbereich des Kühlmittelinströmkanals eine Verbindung herstellt; ist die Zahl der Verzweigungsöffnungen um 1 geringer als die Zahl aller Kühlmittelinlässe; und ist eine Verbindung zwischen den Verzweigungsöffnungen des Einlasselements und den Kühlmittelinlässen des Kondensationsabschnittseinlassbereichs mit Ausnahme des Kühlmittelinlasses, der unmittelbar mit dem Kühlmittelinströmkanal kommuniziert durch wenigstens ein Kühlmittelverzweigungsrohr hergestellt, das ein erstes Ende, das mit dem Einlasselement verbunden ist, und ein zweites Ende, das mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich verbunden ist, aufweist. Daher kann Kühlmittel, das durch den Kühlmittelinström-

kanal des Einlasselements in den Kondensationsabschnittseinlassbereich strömt, veranlasst werden, sich innerhalb des Kondensationsabschnittseinlassbereichs über dessen gesamte Höhe zu verteilen. Dementsprechend kann das Kühlmittel, das durch den Kühlmittelinströmkanal des Einlasselements in den Kondensationsabschnittseinlassbereich geströmt ist, gleichmäßig auf alle Wärmetauscherrohre, die mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich verbunden sind, verteilt werden. Auf diese Weise wird es möglich, ein Verschlechtern der Wirkung des Kondensators zu vermeiden.

[0016] Bei einem erfindungsgemäßen Kondensator kann Kühlmittel, das durch den Kühlmittelinströmkanal des Einlasselements in den Kondensationsabschnittseinlassbereich geströmt ist, wirksam veranlasst werden, sich innerhalb des Kondensationsabschnittseinlassbereichs über dessen gesamte Höhe zu verteilen. Dementsprechend ist es möglich, wirksam eine gleichförmige Verteilung des Kühlmittels, das durch den Kühlmittelinströmkanal des Einlasselements in den Kondensationsabschnittseinlassbereich geströmt ist, auf alle Wärmetauscherrohre, die mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich verbunden sind, zu realisieren.

[0017] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben. Darin ist

[0018] Fig. 1 eine Vorderansicht, die speziell den Gesamtaufbau einer ersten Ausführungsform eines Kondensators gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0019] Fig. 2 eine Vorderansicht, die den Kondensator aus Fig. 1 schematisch zeigt;

[0020] Fig. 3 eine teilweise auslassende vertikale Querschnittsansicht, die einen Hauptbereich eines Kondensationsabschnittseinlassbereichs des Kondensators aus Fig. 1 zeigt;

[0021] Fig. 4 eine perspektivische Explosionsansicht, die einen Hauptbereich des Kondensationsabschnittseinlassbereichs des Kondensators aus Fig. 1 zeigt, ein Einlasselement des Kondensators und einen Bereich eines Kühlmittelverzweigungsrohres des Kondensators;

[0022] Fig. 5 eine vergrößerte Querschnittsansicht, entlang der Linie A-A aus Fig. 1;

[0023] Fig. 6 eine Vorderansicht, die speziell den Gesamtaufbau einer zweiten Ausführungsform des Kondensators gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0024] Fig. 7 eine Vorderansicht, die den Kondensator aus Fig. 6 schematisch zeigt; und

[0025] Fig. 8 eine teilweise auslassende vertikale Querschnittsansicht, die einen Hauptbereich eines Kondensationsabschnittseinlassbereichs des Kondensators aus Fig. 6 zeigt.

[0026] In der folgenden Beschreibung wird die Richtung, die zu den Blättern, auf denen die Fig. 1, Fig. 2, Fig. 6 und Fig. 7 gezeichnet sind, als eine „Luft-Durchströmungsrichtung“ bezeichnet.

[0027] Der Begriff „Aluminium“, wie er in der nachfolgenden Beschreibung verwendet wird, umfasst neben reinem Aluminium auch Aluminiumlegierungen.

[0028] Identische Bereiche und Komponenten sind in allen Zeichnungen mit identischen Bezugszeichen markiert, und sie werden nicht redundant beschrieben werden.

[0029] Fig. 1 zeigt speziell den Gesamtaufbau einer ersten Ausführungsform eines Kondensators, auf den der Kondensator gemäß der vorliegenden Erfindung angewendet ist. Fig. 2 zeigt den Kondensator aus Fig. 1 schematisch. Die Fig. 3 bis Fig. 5 zeigen den Aufbau eines Hauptbereichs des Kondensators aus Fig. 1. In Fig. 2 sind einzelne Wärmetauscherrohre, gewellte Rippen, Seitenplatten, ein Kühlmiteleinlasselement und ein Kühlmittelauslasselement nicht dargestellt.

[0030] In den Fig. 1 und Fig. 2 ist ein Kondensator 1 dargestellt, der einen Kondensationsabschnitt 1A und einen Unterkühlungsabschnitt 1B aufweist, die derart vorgesehen sind, dass ersterer oberhalb von letzterem angeordnet ist. Der Kondensator 1 umfasst eine Mehrzahl von flachen Wärmetauscherrohren 2, die aus Aluminium gebildet sind, drei Sammelbehälter 3, 4, 5, die aus Aluminium gebildet sind, gewellte Rippen 6, die aus Aluminium gebildet sind, und Seitenplatten 7, die aus Aluminium gebildet sind. Die Wärmetauscherrohre 2 sind derart angeordnet, dass ihre Breitenrichtung mit der Luftdurchströmungsrichtung zusammenfallen, ihre Längsrichtung mit einer Links-Rechts-Richtung zusammenfällt, und sie in einer vertikalen Richtung voneinander beabstandet sind. Die Sammelbehälter 3, 4, 5 sind derart vorgesehen, dass ihre Längsrichtungen mit der vertikalen Richtung zusammenfallen, und linke und rechte Endbereiche der Wärmetauscherrohre 2 mit den Sammelbehältern 3, 4, 5 verlötet sind. Jede der gewellten Rippen 6 ist zwischen benachbarten Wärmetauscherrohren 2 angeordnet und mit diesen verlötet, oder ist auf der Außenseite des obersten oder untersten Wärmetauscherrohrs 2 vorgesehen und mit dem jeweiligen Wärmetauscherrohr 2 verlötet. Die Seitenplatten 7 sind auf den entsprechenden Außenseiten der obersten und untersten gewellten Rippen 6 an-

geordnet und mit diesen gewellten Rippen 6 verlötet. Der Kondensationsabschnitt 1A und der Unterkühlungsabschnitt 1B des Kondensators 1 umfassen jeweils wenigstens einen (in der vorliegenden Ausgestaltung nur einen) Wärmetauscherpfad P1, P2, der aus einer Mehrzahl von Wärmetauscherrohren 2 gebildet ist, die in vertikaler Richtung aufeinanderfolgend angeordnet sind. Der Wärmetauscherpfad P1, der in dem Kondensationsabschnitt 1A vorgesehen ist, dient als ein Kühlmittelkondensationspfad. Der Wärmetauscherpfad P2, der in dem Unterkühlungsabschnitt 1B vorgesehen ist, dient als ein Kühlmittelunterkühlungspfad. Die Strömungsrichtung des Kühlmittels ist dieselbe über alle Wärmetauscherrohre 2, die den jeweiligen Wärmetauscherpfad P1, P2 bilden. Die Strömungsrichtung des Kühlmittels in den Wärmetauscherrohren 2, die einen bestimmten Wärmetauscherpfad bilden, ist entgegengesetzt zu der Strömungsrichtung des Kühlmittels in den Wärmetauscherrohren 2, die einen anderen Wärmetauscherpfad bilden, der zu dem bestimmten Wärmetauscherpfad benachbart ist. Der Wärmetauscherpfad P1 des Kondensationsabschnitts 1A wird als erster Wärmetauscherpfad bezeichnet und der Wärmetauscherpfad P2 des Unterkühlungsabschnitts 1B wird als der zweite Wärmetauscherpfad bezeichnet.

[0031] Der erste Sammelbehälter 3 ist an dem rechten Ende des Kondensators 1 vorgesehen. Rechte Endbereiche aller Wärmetauscherrohre 2, die die ersten und zweiten Wärmetauscherpfade P1, P2 bilden, sind mit dem ersten Sammelbehälter 3 verbunden. Das Innere des ersten Sammelbehälters 3 ist in einen oberen Sammelbehälterabschnitt 3a und einen unteren Sammelbehälterabschnitt 3b durch eine Trennwand 8 aus Aluminium unterteilt, die an einer vertikalen Position zwischen dem ersten Wärmetauscherpfad P1 und dem zweiten Wärmetauscherpfad P2 vorgesehen ist. Ein Kondensationsabschnittseinlassbereich 9, der mit einem auf der Anströmseite in der Kühlmittelströmungsrichtung angeordneten Ende des ersten Wärmetauscherpfads P1 des Kondensationsabschnitts 1A kommuniziert, ist über den ganzen oberen Abschnitt 3a des ersten Sammelbehälters 3 vorgesehen. Ähnlich ist ein Unterkühlungsabschnittsauslassbereich 11, der mit einem auf der Abströmseite der Kühlmittelströmungsrichtung angeordneten Ende des zweiten Wärmetauscherpfads P2 des Unterkühlungsabschnitts 1B kommuniziert, über die Gesamtheit des unteren Abschnitts 3b des ersten Sammelbehälters 3 vorgesehen.

[0032] Der zweite Sammelbehälter 4 und der dritte Sammelbehälter 5 sind an dem linken Ende des Kondensators 1 derart einzeln vorgesehen, dass der erste Sammelbehälter 5 in der Links-Rechts-Richtung auf einer Außenseite des zweiten Sammelbehälters 4 angeordnet ist. Linke Endbereiche aller Wärmetauscherrohre 2, die den ersten Wärmetauscherpfad P1 bilden, der in dem Kondensationsabschnitt

1A vorgesehen ist, sind mit dem zweiten Sammelbehälter **4** mittels Lötens verbunden. Linke Endbereiche von Wärmetauscherrohren **2**, die den zweiten Wärmetauscherpfad P2 bilden, der in dem Unterkühlungsabschnitt **1B** vorgesehen ist, sind mit dem dritten Sammelbehälter **5** mittels Lötens verbunden. Das obere Ende des dritten Sammelbehälters **5** ist oberhalb des unteren Endes des zweiten Sammelbehälters **4** angeordnet. In der vorliegenden Ausgestaltung ist das obere Ende des dritten Sammelbehälters **5** im Wesentlichen an derselben vertikalen Position wie das obere Ende des zweiten Sammelbehälters **4** angeordnet. Das untere Ende des dritten Sammelbehälters **5** ist unterhalb des unteren Endes des zweiten Sammelbehälters **4** angeordnet. Die Wärmetauscherrohre, die den zweiten Wärmetauscherpfad P2 bilden, sind mit einem Bereich des dritten Sammelbehälters **5**, der unterhalb des zweiten Sammelbehälters **4** angeordnet ist, verlötet. Der dritte Sammelbehälter **5** dient als ein Flüssigkeitsspeicherabschnitt zum Speichern überwiegend flüssigen Kühlmittels, das von dem Kondensationsabschnitt **1A** kondensiert ist und zum Abgeben des überwiegend flüssigen Kühlmittels an den Unterkühlungsabschnitt **1B**.

[0033] Ein Kondensationsabschnittsauslassbereich **12**, der mit einem auf der Abströmseite in der Kühlmittelrichtung angeordneten Ende des ersten Wärmetauscherpfads P1 des Kondensationsabschnitts **1A** kommuniziert, ist über die Gesamtheit des zweiten Sammelbehälters **4** vorgesehen. Ähnlich ist ein Unterkühlungsabschnittseinlassbereich **13**, der mit einem Ende des zweiten Wärmetauscherpfads P2 des Unterkühlungsabschnitts **1B** kommuniziert, das auf der Anströmseite in Kühlmittelströmungsrichtung angeordnet ist, in einem Bereich des dritten Sammelbehälters **5** unterhalb des unteren Endes des zweiten Sammelbehälters **4** vorgesehen.

[0034] Wie in den **Fig. 2** bis **Fig. 4** dargestellt ist, sind in dem Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** des ersten Sammelbehälters **3** Kühlmittelinlasse **14** und **15** ausgebildet. Der Kühlmittelinlass **14** ist an einer Position unterhalb einer mittleren Position C des Kondensationsabschnitts **1A** in der Höhenrichtung (nachfolgend wird die mittlere Position C als die vertikal mittlere Position C bezeichnet) angeordnet (in der vorliegenden Ausgestaltung an einer Position nahe dem unteren Ende des Kondensationsabschnitts **1A**). Der Kühlmittelinlass **15** ist an einer Position oberhalb der vertikal mittleren Position C des Kondensationsabschnitts **1A** angeordnet. Insbesondere sind wenigstens zwei Kühlmittelinlasse **14** und **15** in dem Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** derart ausgebildet, dass die Kühlmittelinlasse **14** und **15** voneinander in der vertikalen Richtung beabstandet sind und dass wenigstens ein Kühlmittelinlass **14** unterhalb der vertikalen Mittelposition C des Kondensationsabschnitts **1A** angeordnet ist, und der verbleibende Kühlmittelinlass **15** oberhalb der vertikalen

Mittelposition C des Kondensationsabschnitts **1A** angeordnet ist.

[0035] Ein Einlasselement **16** aus Aluminium, das einen Kühlmittelinströmkanal **17** aufweist, um dem Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** durch die beiden Kühlmittelinlasse **14** und **15** Kühlmittel zuzuführen, ist mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** des ersten Sammelbehälters **3** an einer vertikalen Position verlötet, die dem unteren Kühlmittelinlass **14** entspricht. Das Einlasselement **16** ist mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** an einer vertikalen Position, die dem unteren Kühlmittelinlass **14** entspricht, derart verlötet, dass ein Ende des Kühlmittelinströmkanals **17** auf der Abströmseite in der Kühlmittelströmungsrichtung mit dem unteren Kühlmittelinlass **14** fluchtet. Dadurch kommuniziert das Ende des Kühlmittelinströmkanals **17** auf der Abströmseite in der Kühlmittelströmungsrichtung unmittelbar mit dem unteren Kühlmittelinlass **14**. Das Einlasselement **16** hat eine Verzweigungsöffnung **18**, die eine Verbindung zwischen einem Zwischenbereich des Kühlmittelinströmkanals in der Kühlmittelströmungsrichtung und der Außenseite herstellt (in der vorliegenden Erfindung der Oberfläche des Einlasselements **16**). Die Zahl der Verzweigungsöffnungen **18** ist um eins geringer als die Zahl aller Kühlmittelinlasse **14** und **15**; d.h. **1**.

[0036] Eine Verbindung zwischen der Verzweigungsöffnung **18** des Einlasselements **16** und dem oberen Kühlmittelinlass **15** wird durch ein Kühlmittelverzweigungsrohr **19** aus Aluminium hergestellt, dessen erstes Ende mit dem Einlasselement **16** und dessen zweites Ende mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** verbunden ist. Das erste Ende des Kühlmittelverzweigungsrohrs **19** ist in die Verzweigungsöffnung **18** eingesetzt und mit dem Einlasselement **16** verbunden, und das zweite Ende des Kühlmittelverzweigungsrohrs **19** ist in den oberen Kühlmittelinlass **15** eingesetzt und mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** verbunden. Ferner ist ein Rohreinsetzloch **21** an dem Einlasselement **16** derart ausgebildet, dass das Rohreinsetzloch **21** mit dem anströmseitigen Ende des Kühlmittelinströmkanals **17** kommuniziert. Ein Endbereich des Rohrs **22**, das sich von einem Kompressor eines Kühlkreislaufs erstreckt, wird in das Rohreinsetzloch **21** eingesetzt und mit dem Einlasselement **16** verbunden.

[0037] Es ist bevorzugt, dass eine Beziehung $(B + C1) > A$ und eine Beziehung $(B + D1) > A$ erfüllt sind, wobei A die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) eines anströmseitigen Endbereichs **17a** des Kühlmittelinströmkanals **17** des Einlasselements **16**, durch welchen Kühlmittel in den Kühlmittelinströmkanal **17** strömt, ist, B die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) eines Bereichs, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittelinströmkanal **17** des Einlasselements **16** in den Kondensati-

onsabschnittseinlassbereich **9** strömt, d.h. die Durchströmungsquerschnittsfläche des unteren Kühlmittel-einlasses **14**; C1 die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) eines Bereichs, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittelinströmkanal **17** des Einlasselements **16** in das Kühlmittelverzweigungsrohr **19** strömt, d.h. die Durchströmungsquerschnittsfläche eines Bereichs **19a** des Kühlmittelverzweigungsrohrs **19**, das in die Verzweigungsöffnung **18** eingesetzt ist, und D1 die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) eines Bereichs, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittelverzweigungsrohr **19** in den Kondensationsabschnittseinlassbereich **9**, d.h. die Durchströmungsquerschnittsfläche eines Bereichs **19b** des Kühlmittelverzweigungsrohrs **19**, das in den Kühlmittelinlass **15** eingesetzt ist. Es wird angemerkt, dass in der vorliegenden Ausgestaltung die Gesamtsumme C (mm^2) der Durchströmungsquerschnittsflächen von Bereichen, durch welche Kühlmittel aus dem Kühlmittelinströmkanal **17** des Einlasselements **16** in das Kühlmittelverzweigungsrohr **19** strömt, gleich dem oben erwähnten C1 (mm^2) ist, und die Gesamtsumme D (mm^2) der Durchströmungsquerschnittsfläche von Bereichen, durch welche Kühlmittel aus dem Kühlmittelverzweigungsrohr **19** in den Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** strömt, gleich zu dem oben genannten D1 (mm^2) ist, da die Zahl der Verzweigungsöffnungen **18** des Einlasselements **16** eins ist und die Zahl der Kühlmittelverzweigungsrohre **19** eins ist.

[0038] In der vorliegenden Ausgestaltung ist die Durchströmungsquerschnittsfläche des Bereichs, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittelinströmkanal **17** in das Kühlmittelverzweigungsrohr **19** strömt, die Durchströmungsquerschnittsfläche des Bereichs **19a** des Kühlmittelverzweigungsrohrs **19**, das in die Verzweigungsöffnung **18** eingesetzt ist, da das erste Ende des Kühlmittelverzweigungsrohrs **19** in die Verzweigungsöffnung **18** des Einlasselements eingesetzt ist. Wenn allerdings das erste Ende des Kühlmittelverzweigungsrohrs **19** nicht in die Verzweigungsöffnung **18** eingesetzt ist, wird die Durchströmungsquerschnittsfläche eines Endbereichs der Verzweigungsöffnung **18** auf der Abströmseite als Durchströmungsquerschnittsfläche des Bereichs, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittelinströmkanal **17** in das Kühlmittelverzweigungsrohr **19** strömt, verwendet. Da das zweite Ende des Kühlmittelverzweigungsrohrs **19** in den oberen Kühlmittelinlass **15** eingesetzt ist, ist die Durchströmungsquerschnittsfläche des Bereichs, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittelverzweigungsrohr **19** in den Kondensationsabschnittsbereich **9** strömt, auch die Durchströmungsquerschnittsfläche des Bereichs **19b** des Kühlmittelverzweigungsrohrs **19**, das in den oberen Kühlmittelinlass **15** eingesetzt ist. Wenn allerdings das zweite Ende des Kühlmittelverzweigungsrohrs **19** nicht in den oberen Kühlmittelinlass **15** eingesetzt ist, wird die Durchströmungs-

querschnittsfläche des oberen Kühlmittelinlasses als Durchströmungsquerschnittsfläche des Bereichs, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittelverzweigungsrohr **19** in den Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** strömt, verwendet.

[0039] Ein Kühlmittelauslass **26** ist in dem Unterkühlungsabschnittsauslassbereich **11** des ersten Sammelbehälters **3** ausgebildet. Ein Auslasselement **27** aus Aluminium, das eine Kühlmittelausströmöffnung (nicht dargestellt) aufweist, die mit dem Kühlmittelauslass **26** kommuniziert, ist mit dem ersten Sammelbehälter **3** verbunden.

[0040] Wie in Fig. 5 dargestellt, ist eine Kühlmittelausströmöffnung **23**, durch die Kühlmittel aus der Innenseite des Kondensationsabschnittsauslassbereichs **12** ausströmt, in der umgebenden Wand des zweiten Sammelbehälters **4** an einer Position nahe dem unteren Ende des Kondensationsabschnittsauslassbereichs **12** ausgebildet, und eine Kühlmittelinströmöffnung **24**, durch die Kühlmittel in das Innere des dritten Sammelbehälters **5** strömt, ist in der umgebenden Wand des dritten Sammelbehälters **5** an einer Position oberhalb des unteren Endes des zweiten Sammelbehälters **4** ausgebildet. Die Kühlmittelausströmöffnung **23** und der Kühlmittelinströmkanal **24** kommunizieren miteinander durch ein Verbindungselement **25** aus Aluminium, das zwischen dem zweiten Sammelbehälter **4** und dem dritten Sammelbehälter **5** angeordnet ist und mit den beiden Sammelbehältern **4** und **5** verlötet ist. Das Verbindungselement **25** hat eine Durchströmungsöffnung **25a** zum Herstellen einer Verbindung zwischen der Kühlmittelausströmöffnung **23** und der Kühlmittelinströmöffnung **24**. Das Verbindungselement **25** hat auch eine konkave Lötfläche **25b**, mit der ein Bereich der Außenfläche der umgebenden Wand des zweiten Sammelbehälters **4** in Oberflächenkontakt steht, und eine konkave Lötfläche **25c**, mit der ein Bereich der Außenfläche der umgebenden Wand des dritten Sammelbehälters **5** in Oberflächenkontakt steht. Ein Ende der Durchströmungsöffnung **25a** öffnet sich zu der Lötfläche **25b** auf der Seite zum zweiten Sammelbehälter **4**, und das andere Ende der Durchströmungsöffnung **25a** öffnet sich zu der Lötfläche **25c** auf der Seite zum dritten Sammelbehälter **5**.

[0041] Der Kondensator **1** bildet in Zusammenarbeit mit einem Kompressor, einem Expansionsventil (Druckminderer) und einem Verdampfer einen Kühlkreislauf; und der Kühlkreislauf ist in einem Fahrzeug als eine Autoklimaanlage verbaut. In dem Kondensator **1**, der den oben beschriebenen Aufbau aufweist, strömt ein gasförmiges Kühlmittel hoher Temperatur und hohen Drucks, das von dem Kompressor komprimiert ist, in einen unteren Bereich des Kondensationsabschnittseinlassbereichs **9** des ersten Sammelbehälters **3** durch den Kühlmittelinströmkanal **17** des Einlasselements **16** und den unteren Kühlmittel-

einlass **14**, und es strömt auch in einen oberen Bereich des Kondensationsabschnittseinlassbereichs **9** des ersten Sammelbehälters **3** durch den Kühlmittel-einströmkanal **17** des Einlasselements **16**, die Verzweigungsöffnung **18**, das Kühlmittelverzweigungsrohr **19** und den oberen Kühlmittelinlass **15**. Dementsprechend strömt das Kühlmittel, das in den Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** geströmt ist, gleichmäßig in die Wärmetauscherrohre **2**, die mit den oberen und unteren Bereichen des Kondensationsabschnittseinlassbereichs **9** verbunden sind. Auf diese Weise wird das Kühlmittel, das in den Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** geströmt ist, gleichförmig auf alle Wärmetauscherrohre **2** des ersten Wärmetauscherpfads P1, die mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** verbunden sind, verteilt. Das Kühlmittel, das in die Wärmetauscherrohre **2** des ersten Wärmetauscherpfads P1 geströmt ist, wird kondensiert, während es in den Wärmetauscherrohren **2** des ersten Wärmetauscherpfads P1 nach links strömt, und strömt in den Kondensationsabschnittsauslassbereich **12** des zweiten Sammelbehälters **4**. Das Kühlmittel, das in den Kondensationsabschnittsauslassbereich **12** des zweiten Sammelbehälters **4** geströmt ist, strömt in den dritten Sammelbehälter **5** durch die Kühlmittelausströmöffnung **23**, die Durchströmungsöffnung **25a** des Verbindungselements **25** und die Kühlmittelinströmöffnung **24** des dritten Sammelbehälters **5**.

[0042] Das Kühlmittel, das in den dritten Sammelbehälter **5** geströmt ist, ist ein Kühlmittel in gasförmig-flüssiger Mischphase. Ein Teil des mischphasigen gasförmig-flüssigen Kühlmittels, d.h. überwiegend flüssiges mischphasiges Kühlmittel, sammelt aufgrund seiner Gewichtskraft sich in dem Unterkühlungsabschnittseinlassbereich **13** des dritten Sammelbehälters **5**, und strömt in die Wärmetauscherrohre **2** des zweiten Wärmetauscherpfads P2. Das mischphasige überwiegend flüssige Kühlmittel, das in die Wärmetauscherrohre **2** des zweiten Wärmetauscherpfads P2 geströmt ist, wird unterkühlt, während es in den Wärmetauscherrohren **2** nach rechts strömt. Danach tritt das unterkühlte Kühlmittel in den Unterkühlungsabschnittsauslassbereich **11** des ersten Sammelbehälters **3** ein, und strömt aus durch den Kühlmittelauslass **26** und die Kühlmittelauslassöffnung des Auslasselements **27** hinaus. Dann wird das Kühlmittel über das Expansionsventil dem Verdampfer zugeführt.

[0043] Die Fig. 6 bis Fig. 8 zeigen eine zweite Ausführungsform des Kondensators gemäß der vorliegenden Erfindung. Insbesondere zeigt Fig. 6 den Gesamtaufbau der zweiten Ausführungsform des Kondensators gemäß der vorliegenden Erfindung, Fig. 7 zeigt schematisch den Kondensator aus Fig. 6, und Fig. 8 zeigt den Aufbau eines Hauptbereichs des Kondensators aus Fig. 6. In Fig. 7 sind einzelne Wärmetauscherrohre nicht dargestellt, und gewellte Rip-

pen, Seitenplatten, ein Kühlmittelinlasselement und ein Kühlmittelauslasselement sind ebenso wenig dargestellt.

[0044] Wie in den Fig. 6 und Fig. 7 dargestellt, hat ein Kondensator **30** einen Kondensationsabschnitt **30A** und einen Unterkühlungsabschnitt **30B**, die derart vorgesehen sind, dass ersterer oberhalb von letzterem angeordnet ist. Ein einziger erster Wärmetauscherpfad P1 ist in dem Kondensationsabschnitt **30A** des Kondensators **30** vorgesehen. Der erste Wärmetauscherpfad P1 ist aus einer Mehrzahl von Wärmetauscherrohren **2** zusammengesetzt, die in der vertikalen Richtung aufeinanderfolgend angeordnet sind und dient als ein Kühlmittelkondensationspfad. Ein einziger zweiter Wärmetauscherpfad P2 ist in dem Unterkühlungsabschnitt **30B** des Kondensators **30** vorgesehen. Der zweite Wärmetauscherpfad P2 ist aus einer Mehrzahl von Wärmetauscherrohren **2** zusammengesetzt, die in der vertikalen Richtung aufeinander folgend angeordnet sind, und dient als ein Kühlmittelunterkühlungspfad.

[0045] Wie in Fig. 8 dargestellt ist, sind Kühlmittelinlasse **31**, **32** und **33** in dem Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** des ersten Sammelbehälters **3** ausgebildet. Der Kühlmittelinlass **31** ist an einer Position unterhalb der vertikal mittleren Position C des Kondensationsabschnitts **30A** und nahe der vertikal mittleren Position C des Kondensationsabschnitts **30A** angeordnet. Der Kühlmittelinlass **32** ist an einer Position unterhalb der vertikal mittleren Position C des Kondensationsabschnitts **30A** und nahe dem unteren Ende des Kondensationsabschnitts **30A** angeordnet. Der Kühlmittelinlass **33** ist an einer Position oberhalb der vertikalen Mittelposition C des Kondensationsabschnitts **30A** angeordnet. Mit anderen Worten, wenigstens zwei Kühlmittelinlasse **31**, **32** und **33** sind an dem Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** derart ausgebildet, dass die Kühlmittelinlasse **31**, **32** und **33** voneinander in der vertikalen Richtung beabstandet sind und dass wenigstens ein Kühlmittelinlass **31**, **32** unterhalb der vertikalen Mittelposition C des Kondensationsabschnitts **30A** angeordnet ist, und der verbleibende Kühlmittelinlass oder die verbleibenden Kühlmittelinlasse **33** oberhalb der vertikalen Mittelposition C des Kondensationsabschnitts **30A** angeordnet sind.

[0046] Ein Einlasselement **34** aus Aluminium, das einen Kühlmittelinströmkanal **35** zum Zuführen von Kühlmittel in den Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** durch die drei Kühlmittelinlasse **31**, **32** und **33** aufweist, ist mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** des ersten Sammelbehälters **3** an einer vertikalen Position, die dem ersten Kühlmittelinlass **31**, der an einer Zwischenposition des Kondensationsabschnittseinlassbereichs **9** angeordnet ist, entspricht. Das Einlasselement **34** ist mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** an einer vertikala-

len Stelle, die dem ersten Kühlmittleinlass **31** entspricht, derart verlötet, dass ein Ende des Kühlmittel-einströmkanals **35** auf der Abströmseite in der Kühlmittelströmungsrichtung mit dem ersten Kühlmittel-einlass **31** zusammenfällt. Daher kommuniziert das Ende des Kühlmittel-einströmkanals **35** auf der Abströmseite unmittelbar mit dem ersten Kühlmittleinlass **31**. Das Einlasselement **34** hat erste und zweite Verzweigungsöffnungen **36** und **37**, die zwischen einem Zwischenbereich des Kühlmittel-einströmkanals **35** in der Kühlmittelströmungsrichtung und der Außenseite eine Verbindung herstellt (in der vorliegenden Ausführungsform den oberen und unteren Oberflächen des Einlasselements **34**). Die Zahl der Verzweigungsöffnungen **36** und **37** ist um eins geringer als die Zahl einer Kühlmittleinlasse **31**, **32** und **33**, d.h. zwei.

[0047] Zwischen der ersten Verzweigungsöffnung **36** des Einlasselements **34** und dem zweiten Kühlmittleinlass **32**, der an der untersten Position angeordnet ist, wird eine Verbindung hergestellt durch ein erstes Kühlmittelverzweigungsrohr **38** aus Aluminium, dessen erstes Ende mit dem Einlasselement **34** und dessen zweites Ende mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** verbunden sind. Das erste Ende des ersten Kühlmittelverzweigungsrohrs **38** ist in die erste Verzweigungsöffnung **36** eingefügt und mit dem Einlasselement **34** verbunden, und das zweite Ende des ersten Kühlmittelverzweigungsrohrs **38** ist in den zweiten Kühlmittleinlass **32** eingefügt und mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** verbunden. Das erste Ende des zweiten Kühlmittelverzweigungsrohrs **39** ist in die zweite Verzweigungsöffnung **37** eingesetzt und mit dem Einlasselement **34** verbunden, und das zweite Ende des zweiten Kühlmittelverzweigungsrohrs **39** ist in den dritten Kühlmittleinlass **33** eingesetzt und mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** verbunden.

[0048] Es ist bevorzugt, dass Beziehungen $(B + D2) > D3$, $(B + C2) > C3$, $(B + C2 + C3) > A$ und $(B + D2 + D3) > A$ erfüllt sind, wobei A die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) eines anströmseitigen Endbereichs **35a** des Kühlmittel-einströmkanals **35** des Einlasselements **34** ist, durch den Kühlmittel in den Kühlmittel-einströmkanal **35** strömt, B die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) eines Bereichs ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittel-einströmkanal **35** des Einlasselements **34** in den Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** strömt, d.h. die Durchströmungsquerschnittsfläche des ersten Kühlmittleinlasses **31**, C2 die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) eines Bereichs ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittel-einströmkanal **35** des Einlasselements **34** in das erste Kühlmittelverzweigungsrohr **38** strömt, d.h. die Durchströmungsquerschnittsfläche eines Bereichs **38a** des ersten Kühlmittelverzweigungsrohrs **38**, das in die erste Verzweigungsöffnung **36** eingesetzt ist, C3 die Durchströmungsquer-

schnittsfläche (mm^2) eines Bereichs ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittel-einströmkanal **35** des Einlasselements **34** in das zweite Kühlmittelverzweigungsrohr **39** strömt, d.h. die Durchströmungsquerschnittsfläche eines Bereichs **39a** des zweiten Kühlmittelverzweigungsrohrs **39**, das in die zweite Verzweigungsöffnung **37** eingesetzt ist, D2 die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) eines Bereichs ist, durch den Kühlmittel aus dem ersten Kühlmittelverzweigungsrohr **38** in den Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** strömt, d.h. die Durchströmungsquerschnittsfläche eines Bereichs **38b** des ersten Kühlmittelverzweigungsrohrs **38**, das in den zweiten Kühlmittleinlass **32** eingesetzt ist, und D3 die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) eines Bereichs ist, durch den Kühlmittel aus dem zweiten Kühlmittelverzweigungsrohr **39** in den Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** strömt, d.h. die Durchströmungsquerschnittsfläche eines Bereichs **39b** des zweiten Kühlmittelverzweigungsrohrs **39**, das in den dritten Kühlmittleinlass **33** eingesetzt ist. Es ist anzumerken, dass die Gesamtsumme C (mm^2) der Durchströmungsquerschnittsflächen von Bereichen, durch die Kühlmittel aus dem Kühlmittel-einströmkanal **35** des Einlasselements **34** in die zwei Kühlmittelverzweigungsrohre **38** und **39** strömt, gleich dem oben erwähnten $C2 + C3$ (mm^2) ist, und die Gesamtsumme D (mm^2) der Durchströmungsquerschnittsflächen von Bereichen, durch die Kühlmittel aus den Kühlmittelverzweigungsrohren **38** und **39** in den Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** strömt, gleich zu dem oben erwähnten $D2 + D3$ (mm^2) ist.

[0049] In der vorliegenden Ausführungsform sind die Durchströmungsquerschnittsflächen der Bereiche, durch die Kühlmittel aus dem Kühlmittel-einströmkanal **35** in die Kühlmittelverzweigungsrohre **38** und **39** strömt, die Durchströmungsquerschnittsflächen der Bereiche **38a** und **39a** der Kühlmittelverzweigungsrohre **38** und **39** sind, die in die Verzweigungsöffnungen **36** und **37** eingesetzt sind. Wenn allerdings die ersten Enden der Kühlmittelverzweigungsrohre **38** und **39** nicht in die Verzweigungsöffnungen **36** und **37** eingesetzt sind, werden die Durchströmungsquerschnittsflächen von Endbereichen der Verzweigungsöffnungen **36** und **37** auf der Abströmseite als Durchströmungsquerschnittsflächen der Bereiche verwendet, durch die Kühlmittel aus dem Kühlmittel-einströmkanal **35** in die Kühlmittelverzweigungsrohre **38** und **39** strömt. Da die zweiten Enden der Kühlmittelverzweigungsrohre **38** und **39** in die zweiten und dritten Kühlmittleinlasse **32** und **33** eingesetzt sind, sind die Durchströmungsquerschnittsflächen der Bereiche, durch die Kühlmittel aus den Kühlmittelverzweigungsrohren **38** und **39** in den Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** strömt, die Durchströmungsquerschnittsflächen der Bereiche **38b** und **39b** der Kühlmittelverzweigungsrohre **38** und **39**, die in die zweiten und dritten Kühlmittleinlasse **32** und **33** eingesetzt sind. Allerdings

werden die Durchströmungsquerschnittsflächen der zweiten und dritten Kühlmittleinlasse **32** und **33** als die Durchströmungsquerschnittsflächen der Bereiche verwendet, durch die Kühlmittel aus den Kühlmittelverzweigungsrohren **38** und **39** in den Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** strömt, wenn die zweiten Enden der Kühlmittelverzweigungsrohre **38** und **39** nicht in die zweiten und dritten Kühlmittleinlasse **32** und **33** eingesetzt sind.

[0050] Der Kondensator **30** bildet in Zusammenarbeit mit einem Kompressor, einem Expansionsventil (Druckminderer) und einem Verdampfer einen Kühlkreislauf; und der Kühlkreislauf ist in einem Fahrzeug als eine Autoklimaanlage verbaut.

[0051] In dem Kondensator **30**, der den oben beschriebenen Aufbau aufweist, strömt ein gasförmiges Kühlmittel hoher Temperatur und hohen Drucks, das von dem Kompressor komprimiert ist, durch den Kühlmittleinströmkanal **35** des Einlasselements **34** und den ersten Kühlmittleinlass **31** in einen Bereich des Kondensationsabschnittseinlassbereichs **9** nahe der vertikalen Mitte C. Weiterhin strömt das gasförmige Kühlmittel in einen unteren Bereich des Kondensationsabschnittseinlassbereichs **9** des ersten Sammelbehälters **3** durch den Kühlmittleinströmkanal **35** des Einlasselements **34**, die erste Verzweigungsöffnung **36**, das erste Kühlmittelverzweigungsrohr **38** und den zweiten Kühlmittleinlass **32**. Ferner strömt das gasförmige Kühlmittel auch in einen oberen Bereich des Kondensationsabschnittseinlassbereichs **9** des ersten Sammelbehälters **3** durch den Kühlmittleinströmkanal **35** des Einlasselements **34**, die zweite Verzweigungsöffnung **37**, das zweite Kühlmittelverzweigungsrohr **39** und den dritten Kühlmittleinlass **33**. Dementsprechend strömt Kühlmittel, das in den Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** geströmt ist, gleichmäßig in die Wärmetauscherrohre **2**, die mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** verbunden sind. Auf diese Weise ist Kühlmittel, das in den Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** geströmt ist, gleichförmig auf alle Wärmetauscherrohre **2** des ersten Wärmetauscherpfads P1 verteilt, die mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich **9** verbunden sind. Das Kühlmittel, das in die Wärmetauscherrohre **2** des ersten Wärmetauscherpfads P1 geströmt ist, wird kondensiert, während es in den Wärmetauscherrohren **2** des ersten Wärmetauscherpfads P1 nach links strömt, und strömt in den Kondensationsabschnittsauslassbereich **12** des zweiten Sammelbehälters **4**. Das Kühlmittel, das in den Kondensationsabschnittsauslassbereich **12** des zweiten Sammelbehälters **4** geströmt ist, strömt durch die Kühlmittelausströmöffnung **23**, den Durchströmungskanal **25a** des Verbindungselements **25** und die Kühlmittleinströmöffnung **24** des dritten Sammelbehälters **5** in den dritten Sammelbehälter **5**. Das Kühlmittel, das in den dritten Sammelbehälter **5** geströmt ist, ist ein mischphasiges gasförmig-flüssiges Kühlmittel.

Ein Teil mischphasigen des gasförmig-flüssigen Kühlmittels, d.h. überwiegend flüssiges mischphasiges Kühlmittel, sammelt sich aufgrund seiner Gewichtskraft in dem Superkühlungsabschnittseinlassbereich **13** des dritten Sammelbehälters **5** und strömt in die Wärmetauscherrohre **2** des zweiten Wärmetauscherpfads P2. Das überwiegend flüssige mischphasige Kühlmittel, das in die Wärmetauscherrohre **2** des zweiten Wärmetauscherpfads P2 geströmt ist, wird supergekühlt, während es in den Wärmetauscherrohren **2** nach rechts strömt. Danach gelangt das supergekühlte Kühlmittel in den Unterkühlungsabschnittsauslassbereich **11** des ersten Sammelbehälters **3** und strömt durch den Kühlmittelauslass **26** und den Kühlmittelausströmkanal des Auslasselements **27** hinaus. Dann wird das Kühlmittel über das Expansionsventil dem Verdampfer zugeführt.

[0052] In der oben beschriebenen Ausführungsform ist auf jeder der oberen und unteren Seiten der vertikal mittleren Position C des Kondensationsabschnitts **1A** dieselbe Anzahl von Kühlmittleinlässen **14**, **15** ausgebildet, und in der zweiten Ausführungsform ist die Zahl der Kühlmittleinlasse **31** und **32**, die auf der unteren Seite der vertikal mittleren Position C des Kondensationsabschnitts **30A** ausgebildet sind, größer als die Zahl der Kühlmittleinlasse **33**, die auf der Oberseite der vertikal mittleren Position C des Kondensationsabschnitts **30A** ausgebildet ist. Allerdings kann die Zahl der Kühlmittleinlasse, die auf der oberen Seite der vertikal mittleren Position C des Kondensationsabschnitts **1A**, **30A** ausgebildet sind, größer sein als die Zahl der Kühlmittleinlasse, die auf der unteren Seite der vertikal mittleren Position C ausgebildet sind.

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 2014/52163 [0003]

Patentansprüche

1. Kondensator (1; 30), der einen Kondensationsabschnitt (1A; 30A) und einen Unterkühlungsabschnitt (1B; 30B) aufweist, die derart vorgesehen sind, dass der Kondensationsabschnitt (1A; 30A) oberhalb des Unterkühlungsabschnitts (1B; 30B) angeordnet ist, wobei der Kondensationsabschnitt (1A; 30A) wenigstens einen Wärmetauscherpfad (P1), der aus einer Mehrzahl von Wärmetauscherrohren (2) zusammengesetzt ist, die parallel zueinander derart angeordnet sind, dass ihre Längsrichtung mit einer Links-Rechts-Richtung zusammenfällt und sie in einer vertikalen Richtung voneinander beabstandet sind, und einen Kondensationsabschnittseinlassbereich (9), der mit einem Ende eines entferntesten anströmseitigen Wärmetauscherpfads (P1) des Kondensationsabschnitts (1A; 30A) kommuniziert, wobei das Ende in einer Kühlmittelströmungsrichtung auf der Anströmseite des entferntesten anströmseitigen Wärmetauscherpfads (P1) angeordnet ist, umfasst, wobei der Unterkühlungsabschnitt (1B; 30B) wenigstens einen Wärmetauscherpfad (P2) umfasst, der aus einer Mehrzahl von Wärmetauscherrohren (2) zusammengesetzt ist, die parallel zueinander derart angeordnet sind, dass ihre Längsrichtung mit der Links-Rechts-Richtung zusammenfällt und sie in der vertikalen Richtung voneinander beabstandet sind, und wobei der Kondensator (1; 30) ein Einlasselement (16; 34) aufweist, das mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) verbunden ist und das einen Kühlmittelströmkanal (17; 35) zum Zuführen von Kühlmittel in den Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) aufweist, wobei wenigstens zwei Kühlmittelinlasse (14, 15; 31, 32, 33) in dem Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) derart ausgebildet sind, dass die Kühlmittelinlasse (14, 15; 31, 32, 33) in der vertikalen Richtung voneinander beabstandet sind und dass wenigstens ein Kühlmittelinlass (14; 31) unterhalb einer vertikal mittleren Position des Kondensationsabschnitts (1A; 30A) und der verbleibende Kühlmittelinlass oder die verbleibenden Kühlmittelinlasse (15) oberhalb der vertikal mittleren Position des Kondensationsabschnitts (1A; 30A) angeordnet sind; das Einlasselement (16; 34) mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) an einer vertikalen Position verbunden ist, die einem Kühlmittelinlass (14; 31) entspricht, der unterhalb der vertikal mittleren Position des Kondensationsabschnitts (1A; 30A) ausgebildet ist; ein in der Kühlmittelströmungsrichtung auf der Abströmseite des Kühlmittelströmkanals (17; 35) angeordnetes Ende des Kühlmittelströmkanals (17; 35) des Einlasselements (16; 34) unmittelbar mit dem Kühlmittelinlass (14; 31) kommuniziert; das Einlasselement (16; 34) wenigstens eine Verzweigungsöffnung (18; 36, 37) aufweist, die in der Kühlmittelströmungsrichtung zwischen der Außen-

seite des Einlasselements (16; 34) und einem Zwischenbereich des Kühlmittelströmkanals (17; 35) eine Verbindung herstellt; die Zahl der Verzweigungsöffnungen (18; 36, 37) um 1 geringer ist als die Zahl aller Kühlmittelinlasse (14, 15; 31, 32, 33); und eine Verbindung zwischen der Verzweigungsöffnung (18) oder den Verzweigungsöffnungen (36, 37) des Einlasselements (16; 34) und dem Kühlmittelinlass (15) oder den Kühlmittelinlässen (32, 33) des Kondensationsabschnittseinlassbereichs (9), mit Ausnahme des Kühlmittelinlasses (14; 31), der unmittelbar mit dem Kühlmittelströmkanal (17; 35) kommuniziert, durch wenigstens ein Kühlmittelverzweigungsrohr (19) hergestellt ist, das ein erstes Ende, das mit dem Einlasselement (16; 34) verbunden ist, und ein zweites Ende, das mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) verbunden ist, aufweist.

2. Kondensator (1; 30) nach Anspruch 1, wobei Beziehungen $(B + C) > A$ und $(B + D) > A$ erfüllt sind, wobei A eine Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) eines Bereichs ist, durch den Kühlmittel in den Kühlmittelströmkanal (17; 35) des Einlasselements (16; 34) strömt, B eine Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) eines Bereichs ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittelströmkanal (17; 35) des Einlasselements (16; 34) in den Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) strömt, C die Gesamtsumme der Durchströmungsquerschnittsflächen (mm^2) von einem Bereich oder Bereichen ist, durch die Kühlmittel aus dem Kühlmittelströmkanal (17; 35) des Einlasselements (16; 34) in das Kühlmittelverzweigungsrohr oder die Kühlmittelverzweigungsrohre (19) strömt, und D die Gesamtsumme der Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) von einem Bereich oder Bereichen ist, durch die Kühlmittel aus dem Kühlmittelverzweigungsrohr oder den Kühlmittelverzweigungsrohren (19) in den Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) strömt.

3. Kondensator (1; 30) nach Anspruch 2, wobei ein unterer Kühlmittelinlass (14; 31) in dem Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) an einer vertikalen Position unterhalb der vertikal mittleren Position des Kondensationsabschnitts (1A; 30A) ausgebildet ist; ein oberer Kühlmittelinlass (15) in dem Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) an einer vertikalen Position oberhalb der vertikal mittleren Position des Kondensationsabschnitts (1A; 30A) ausgebildet ist; das auf der Abströmseite des Kühlmittelströmkanals (17; 35) angeordnete Ende des Kühlmittelströmkanals (17; 35) des Einlasselements (16; 34) unmittelbar mit dem unteren Kühlmittelinlass (14; 31) kommuniziert; das Einlasselement (16; 34) eine Verzweigungsöffnung (18; 36, 37) aufweist; eine Verbindung zwischen der Verzweigungsöffnung (18; 36, 37) des Einlasselements (16; 34) und dem

oberen Kühlmittleinlass (15) durch ein einziges Kühlmittelverzweigungsrohr (19) hergestellt ist; und Beziehungen $C1 = C$ und $D1 = D$ erfüllt sind, wobei $C1$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereiches ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittleinströmkanal (17; 35) des Einlasselements (16; 34) in das Kühlmittelverzweigungsrohr strömt, und $D1$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereiches ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittelverzweigungsrohr (19) in den Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) strömt.

4. Kondensator (1; 30) nach Anspruch 3, wobei Beziehungen $C1 < A$ und $D1 < B$ erfüllt sind, wobei A die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereiches ist, durch den Kühlmittel in den Kühlmittleinströmkanal (17; 35) des Einlasselements (16; 34) strömt, B die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereiches ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittleinströmkanal (17; 35) des Einlasselements (16; 34) in den Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) strömt, $C1$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereiches ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittleinströmkanal (17; 35) des Einlasselements (16; 34) in das Kühlmittelverzweigungsrohr (19) strömt, und $D1$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereiches ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittelverzweigungsrohr (19) in den Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) strömt.

5. Kondensator (1; 30) nach Anspruch 2, wobei zwei untere Kühlmittleinlässe (31, 32) in dem Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) an einer vertikalen Position unterhalb der vertikal mittleren Position des Kondensationsabschnitts (1A; 30A) ausgebildet sind; ein oberer Kühlmittleinlass (33) in dem Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) an einer vertikalen Position oberhalb der vertikal mittleren Position des Kondensationsabschnitts (1A; 30A) ausgebildet ist; das auf der Abströmseite des Kühlmittleinströmkanals (17; 35) angeordnete Ende des Kühlmittleinströmkanals (17; 35) des Einlasselements (16; 34) unmittelbar mit einem der unteren Kühlmittleinlässe (31, 32) kommuniziert; das Einlasselement (16; 34) erste und zweite Verzweigungsöffnungen (18; 36, 37) aufweist; eine Verbindung zwischen der ersten Verzweigungsöffnung (18; 36, 37) des Einlasselements (16; 34) und dem anderen unteren Kühlmittleinlass (31, 32) durch ein erstes Kühlmittelverzweigungsrohr (38) hergestellt ist; eine Verbindung zwischen der zweiten Verzweigungsöffnung (18; 36, 37) des Einlasselements (16; 34) und dem oberen Kühlmittleinlass (33) durch ein zweites Kühlmittelverzweigungsrohr (39) hergestellt ist; und Beziehungen $C2 + C3 = C$ und $D2 + D3 = D$ erfüllt sind, wobei $C2$ die Durchströmungsquerschnitts-

fläche (mm^2) des Bereiches ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittleinströmkanal (17; 35) des Einlasselements (16; 34) in das erste Verzweigungsrohr strömt, $C3$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereiches ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittleinströmkanal (17; 35) des Einlasselements (16; 34) in das zweite Kühlmittelverzweigungsrohr (39) strömt, $D2$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereiches ist, durch den Kühlmittel aus dem ersten Kühlmittelverzweigungsrohr (38) in den Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) strömt, und $D3$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereiches ist, durch den Kühlmittel aus dem zweiten Kühlmittelverzweigungsrohr (39) in den Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) strömt.

6. Kondensator (1; 30) nach Anspruch 5, wobei Beziehungen $(B + D2) > D3$ und $(B + C2) > C3$ erfüllt sind, wobei A die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereiches ist, durch den Kühlmittel in den Kühlmittleinströmkanal (17; 35) des Einlasselements (16; 34) strömt, B die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereiches ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittleinströmkanal (17; 35) des Einlasselements (16; 34) in den Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) strömt, $C2$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereiches ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittleinströmkanal (17; 35) des Einlasselements (16; 34) in das erste Kühlmittelverzweigungsrohr strömt, $C3$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereiches ist, durch den Kühlmittel aus dem Kühlmittleinströmkanal (17; 35) des Einlasselements (16; 34) in das zweite Kühlmittelverzweigungsrohr (39) strömt, $D2$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereiches ist, durch den Kühlmittel aus dem ersten Kühlmittelverzweigungsrohr (38) in den Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) strömt, und $D3$ die Durchströmungsquerschnittsfläche (mm^2) des Bereiches ist, durch den Kühlmittel aus dem zweiten Kühlmittelverzweigungsrohr (39) in den Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) strömt.

7. Kondensator (1; 30) nach Anspruch 1, wobei ein einziger Wärmetauscherpfad (P1) in dem Kondensationsabschnitt (1A; 30A) vorgesehen ist und alle Wärmetauscherrohre (2) des Wärmetauscherpfades (P1) mit dem Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) verbunden sind.

8. Kondensator (1; 30) nach Anspruch 7, wobei ein erster Sammelbehälter (3) an einer Seite vorgesehen ist, die ersten Enden der Wärmetauscherrohre (2) entspricht, und ein zweiter Sammelbehälter (4) und ein dritter Sammelbehälter (5) an der gegenüberliegenden Seite, die zweiten Enden der Wärmetauscherrohre (2) entspricht, derart vorgesehen sind, dass der dritte Sammelbehälter (5) in der Links-

Rechts-Richtung auswärts von dem zweiten Sammelbehälter (4) angeordnet ist;
der Kondensationsabschnittseinlassbereich (9) und ein Unterkühlungsabschnittsauslassbereich (11) in dem ersten Sammelbehälter (3) derart vorgesehen sind, dass ersterer oberhalb von letzterem angeordnet ist, und ein Kondensationsabschnittsauslassbereich (12) über den gesamten zweiten Sammelbehälter (4) vorgesehen ist;
alle Wärmetauscherrohre (2) des Wärmetauscherpfads (P1) des Kondensationsabschnitts (1A; 30A) mit dem Kondensationsabschnittsauslassbereich (12) verbunden sind;
ein unteres Ende des dritten Sammelbehälters (5) unterhalb eines unteren Endes des zweiten Sammelbehälters (4) angeordnet ist und ein oberes Ende des dritten Sammelbehälters (5) oberhalb des unteren Endes des zweiten Sammelbehälters (4) angeordnet ist;
ein Unterkühlungsabschnittseinlassbereich (13) in einem Bereich des dritten Sammelbehälters (5), der unterhalb des unteren Endes des zweiten Sammelbehälters (4) angeordnet ist, vorgesehen ist; und
eine Verbindung zwischen der Innenseite des Kondensationsabschnittsauslassbereichs (12) des zweiten Sammelbehälters (4) und einem oberhalb des unteren Endes des zweiten Sammelbehälters (4) angeordneten Bereich der Innenseite des dritten Sammelbehälters (5) durch einen Verbindungsbereich hergestellt ist.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

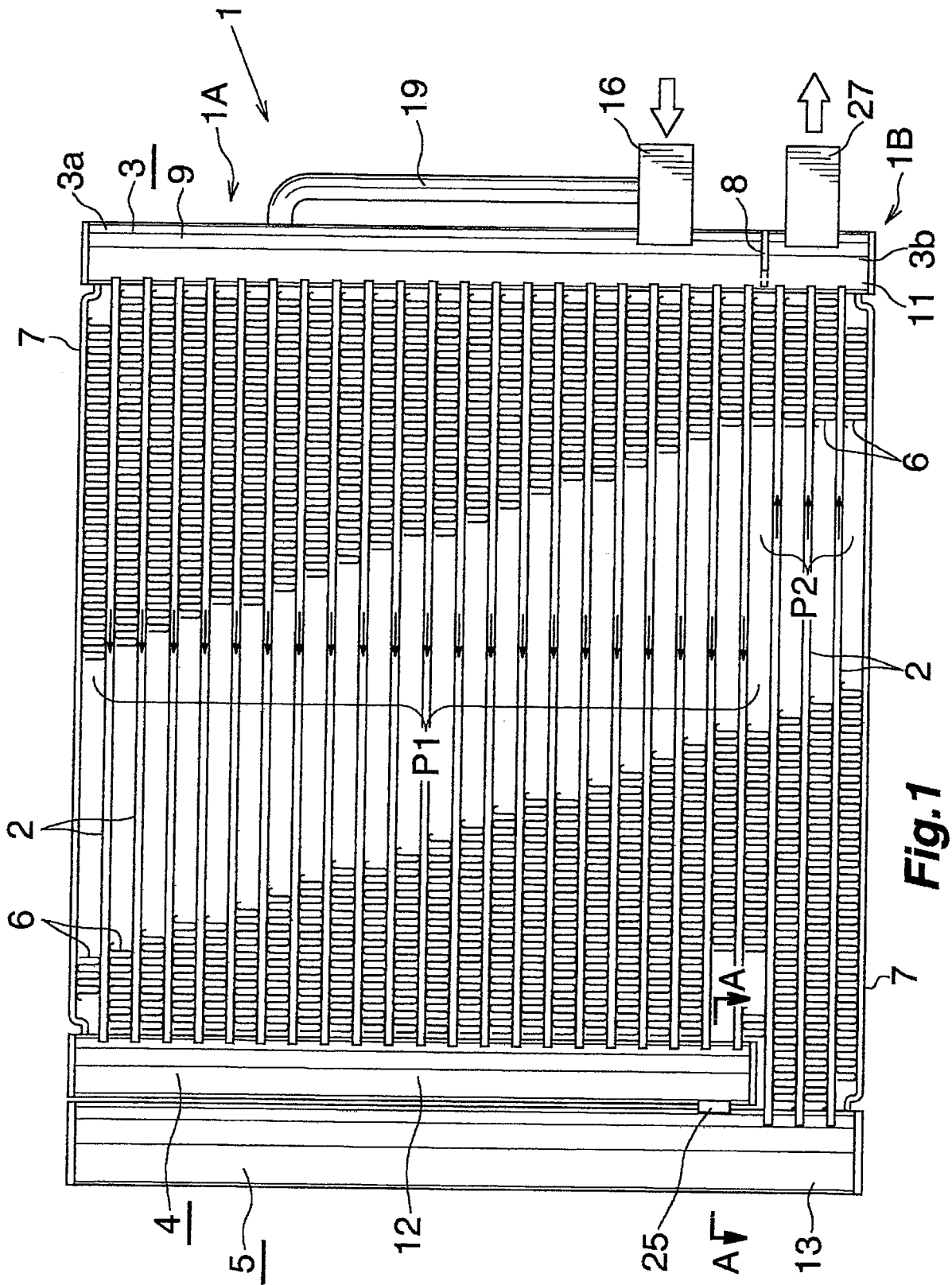


Fig. 1

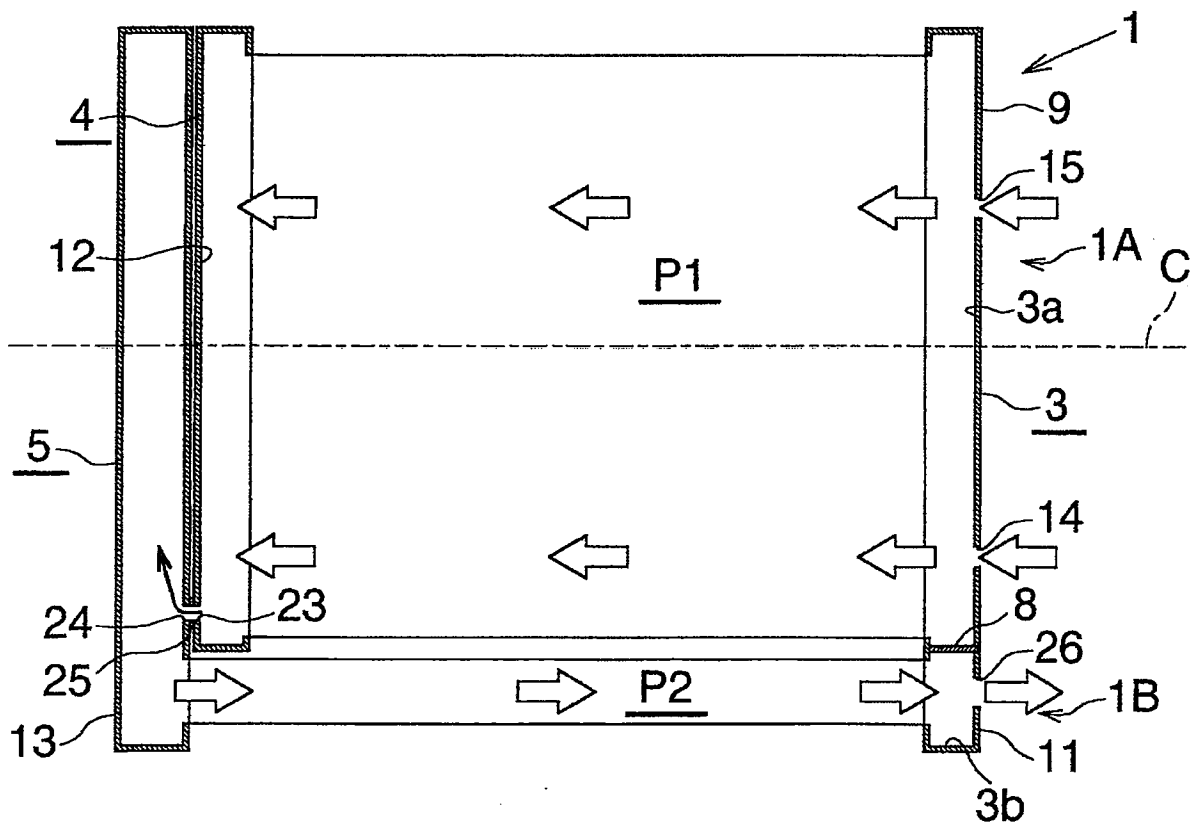


Fig.2

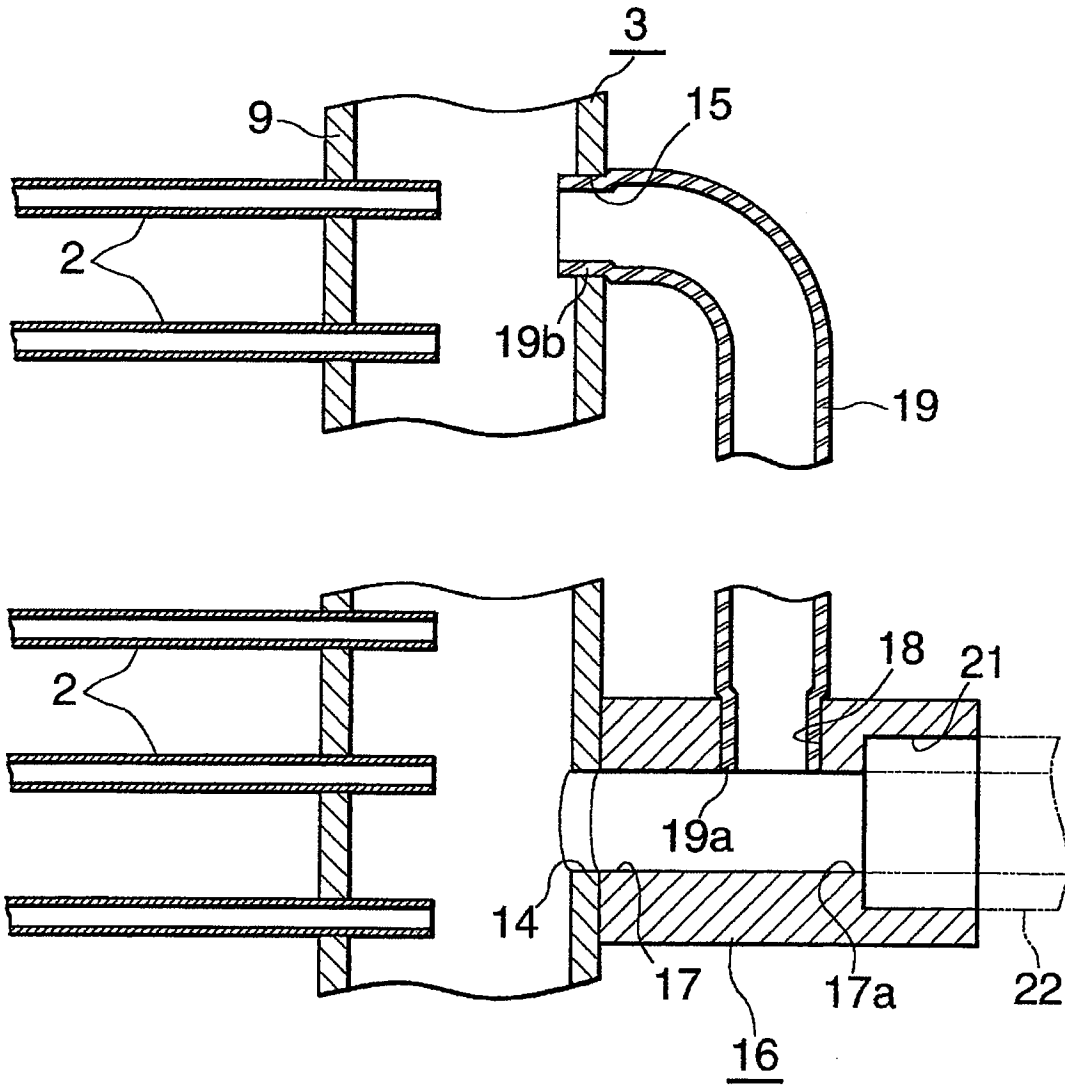


Fig.3

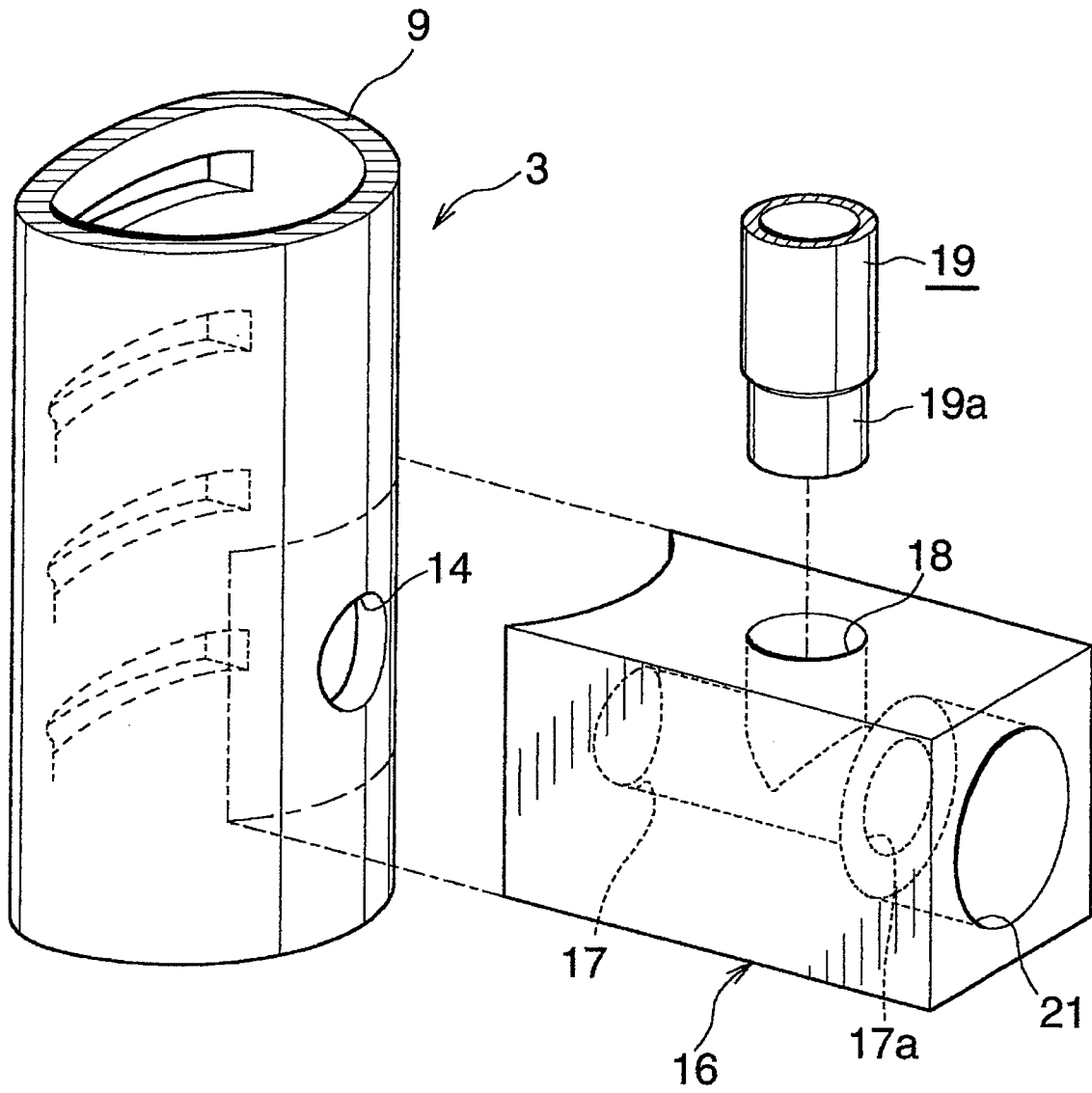


Fig.4

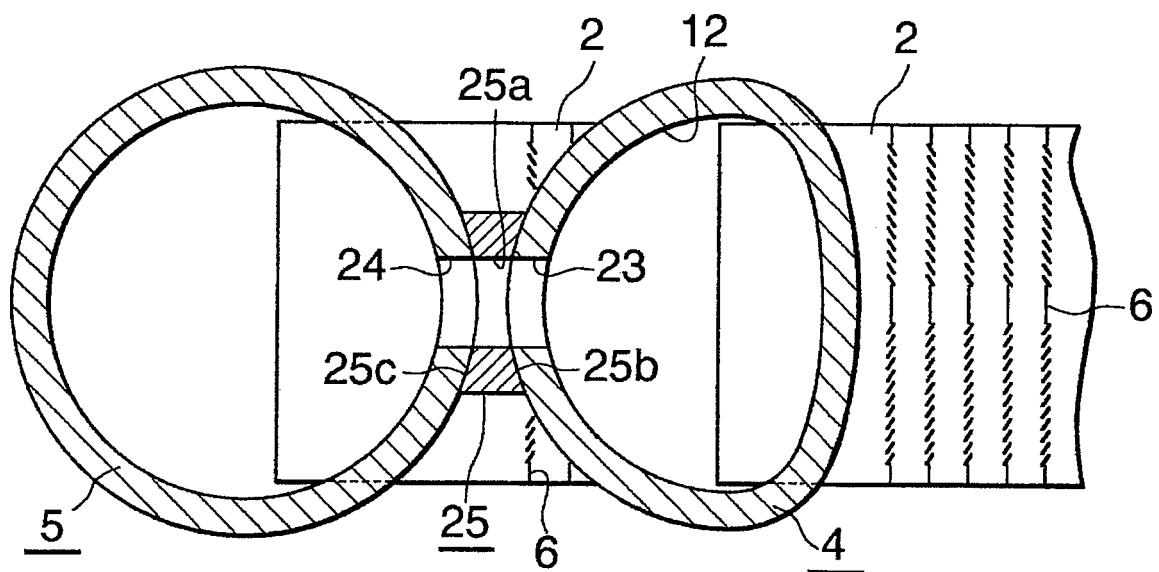


Fig.5

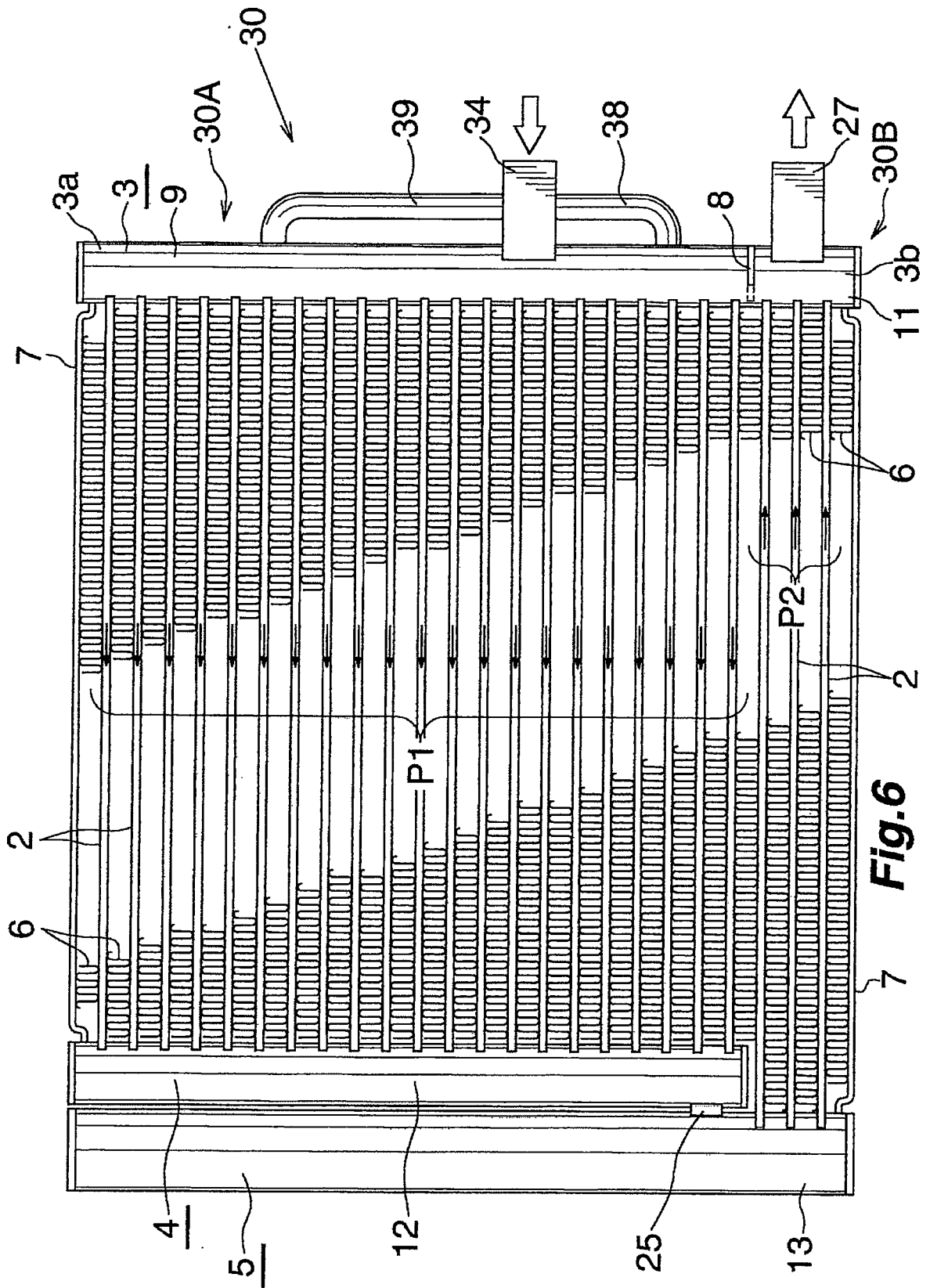


Fig. 6

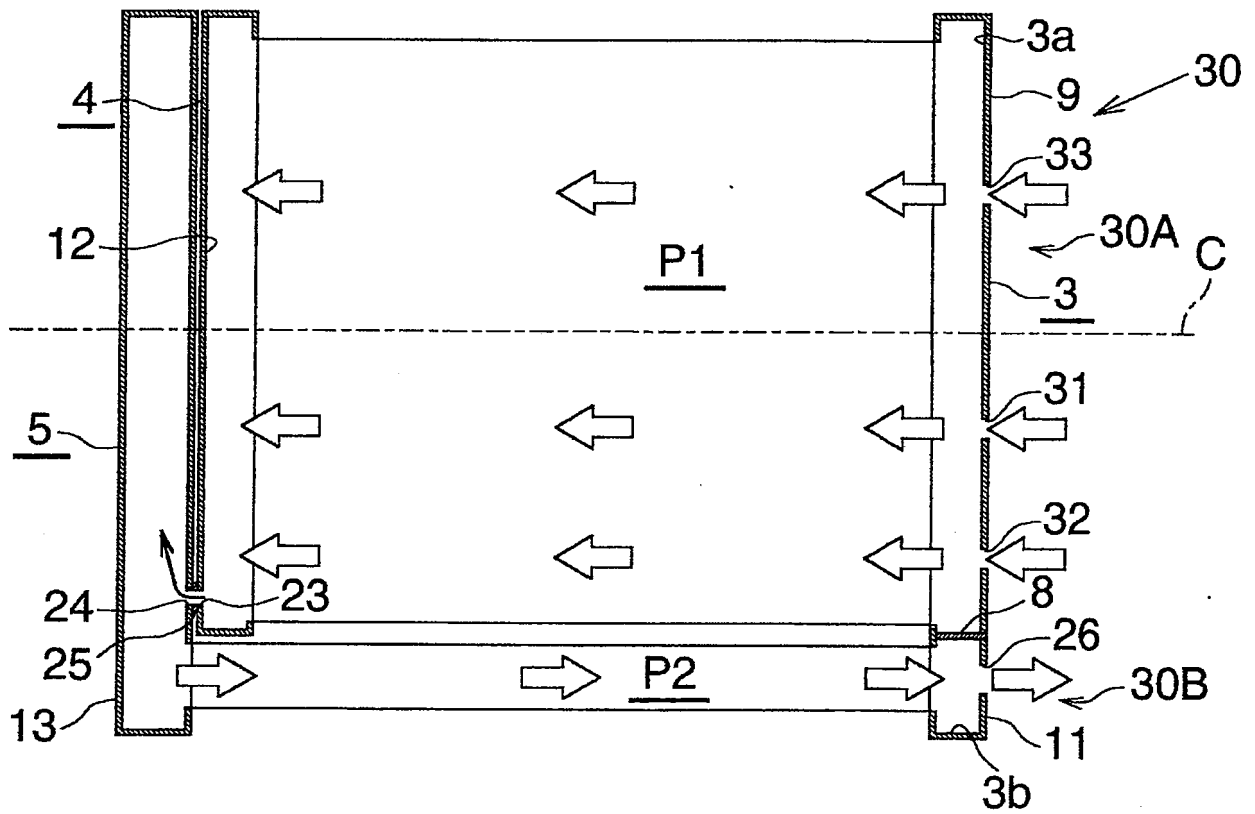


Fig.7

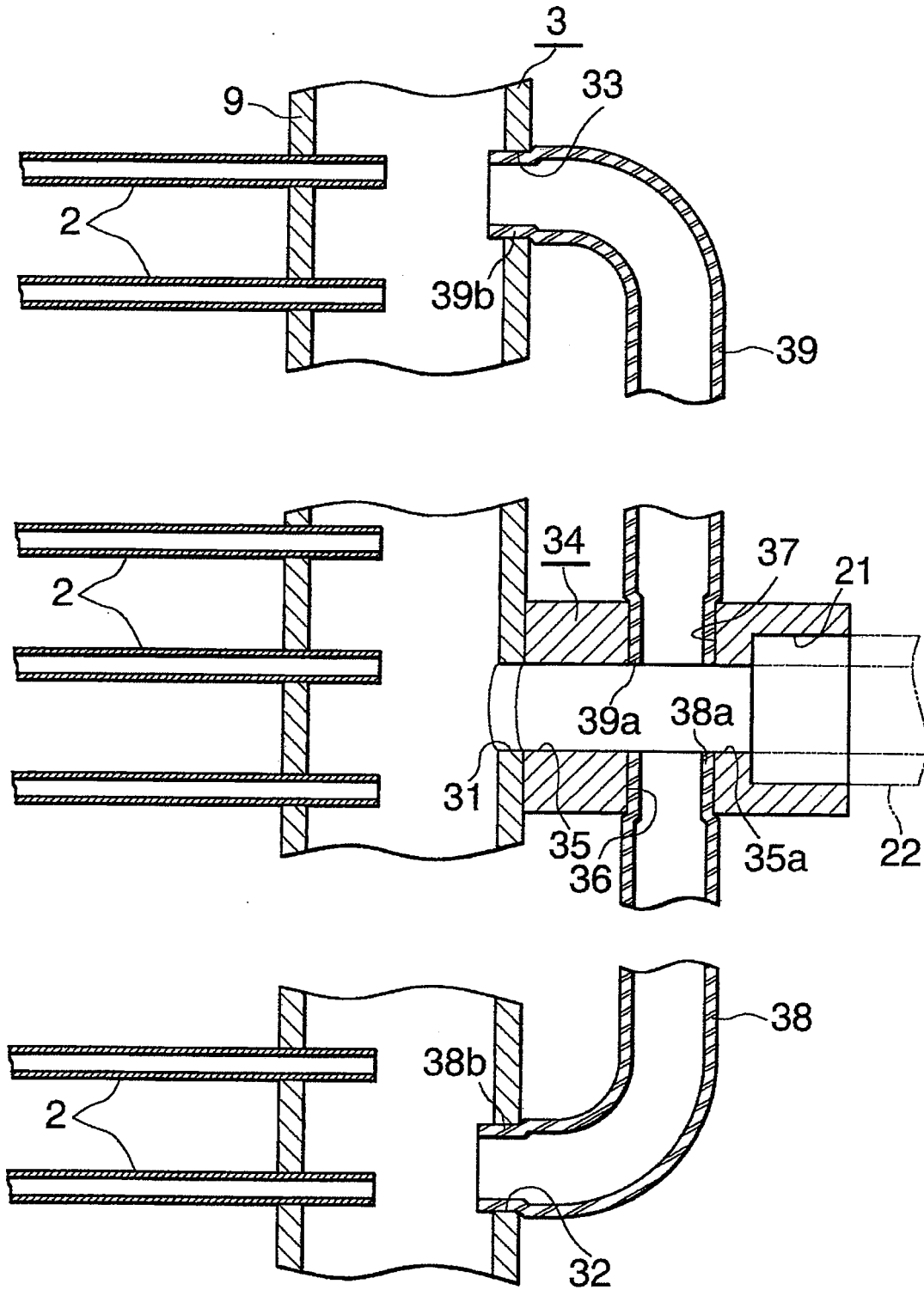


Fig.8