



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2023/079637**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 008 169.1**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/040610**
(86) PCT-Anmeldetag: **04.11.2021**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **11.05.2023**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **13.06.2024**

(51) Int Cl.: **B60H 1/00** (2006.01)
B60H 1/02 (2006.01)
B60H 1/03 (2006.01)
B60H 1/04 (2006.01)
H01M 10/663 (2014.01)

(71) Anmelder:
**MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES THERMAL
SYSTEMS, LTD., Tokyo, JP**
(74) Vertreter:
**HOFFMANN - EITL Patent- und Rechtsanwälte
PartmbB, 81925 München, DE**

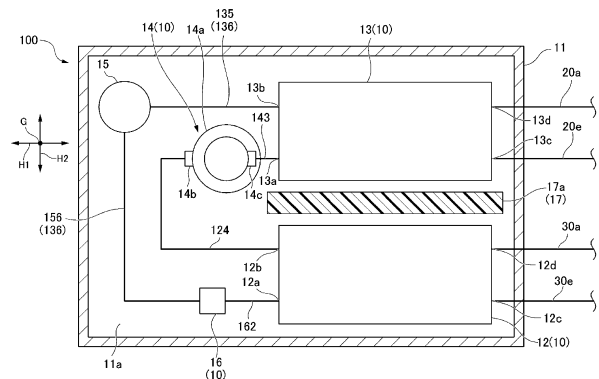
(72) Erfinder:
**Morishita, Masatoshi, Tokyo, JP; Kobayashi,
Takayuki, Tokyo, JP; Nakagawa, Nobuya, Tokyo,
JP; Saito, Katsuhiko, Tokyo, JP; Noyama, Hideto,
Tokyo, JP; Tanabe, Hirotaka, Tokyo, JP; Hirata,
Hirofumi, Tokyo, JP; Hamamoto, Shinya, Tokyo,
JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugkühlkreislaufeinheit und Fahrzeug-Klimaanlage**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit bereitgestellt, die zwischen einem fahrzeugexternen Wärmetauscher und einem fahrzeuginternen Wärmetauscher angeordnet ist und die Wärme zwischen sekundären Kältemitteln austauscht, die durch den fahrzeugexternen Wärmetauscher bzw. den fahrzeuginternen Wärmetauscher strömen, wobei die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit mit einem Kühlkreislauf versehen ist, der einen Kompressor, einen Kondensator, ein Expansionsventil und einen Verdampfer einschließt, durch den ein primäres Kältemittel in Sequenzen strömt und der Abstand zwischen dem Kompressor und dem Verdampfer länger ist als der Abstand zwischen dem Kompressor und dem Kondensator.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit und eine Fahrzeug-Klimaanlage.

Stand der Technik

[0002] Patentdokument 1 offenbart einen Kühlkreislauf, der ein Fahrzeugwärmeverwaltungs-system bildet und einen Kompressor, einen Wärmemittelkühler (Verdampfer) und einen Wärmemittelheizer (Kondensator) einschließt, die in einem Gehäuse mit wärmeisolierenden Eigenschaften untergebracht sind.

Entgegenhaltungsliste

Patentliteratur

[0003] Patentdokument 1: JP 2014-201224 A

Kurzdarstellung der Erfindung

Technisches Problem

[0004] Der in Patentdokument 1 beschriebene Kompressor verdichtet ein Kältemittel, das durch das Fahrzeugwärmeverwaltungs-system strömt, weshalb die Temperatur des Kompressors höher als die von anderen Vorrichtungen ist. Da der Kompressor angrenzend an den Verdampfer mit einem Teil des dazwischen angeordneten Gehäuses angeordnet ist, überträgt der Kompressor mehr bevorzugt Wärme an den Verdampfer als an den Kondensator. Daher besteht ein Problem darin, dass eine Erhöhung der Temperatur des Verdampfers durch den Kompressor höher ist als eine Erhöhung der Temperatur des Kondensators durch den Kompressor. Wenn die Temperatur des Verdampfers zunimmt, nimmt die Wärmeaustauschleistung des Verdampfers ab.

[0005] Die vorliegende Offenbarung wurde erstellt, um das vorstehend beschriebene Problem zu lösen und eine Aufgabe davon besteht darin, eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit und eine Fahrzeug-Klimaanlage bereitzustellen, die eine Abnahme einer Wärmeaustauscheffizienz eines Verdampfers unterdrücken können.

Lösung des Problems

[0006] Zum Lösen des vorstehend beschriebenen Problems ist eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit gemäß der vorliegenden Offenbarung eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit, die zwischen einem fahrzeu-gexternen Wärmetauscher und einem fahrzeu-ginternen Wärmetauscher angeordnet ist und

konfiguriert ist, um Wärme zwischen jeweiligen sekundären Kältemitteln auszutauschen, die durch den fahrzeu-gexternen Wärmetauscher und den fahrzeu-ginternen Wärmetauscher strömen. Die Fahrzeu-gkühlkreislaufeinheit ist mit einem Kühlkreislauf bereitgestellt, der einen Kompressor, einen Kondensator, ein Expansionsventil und einen Verdampfer einschließt, durch den ein primäres Kältemittel in Sequenzen strömt. Ein Abstand zwischen dem Kompressor und dem Verdampfer ist länger als ein Abstand zwischen dem Kompressor und dem Kondensator.

[0007] Ferner ist eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit gemäß der vorliegenden Offenbarung eine Fahrzeu-gkühlkreislaufeinheit, die zwischen einem fahrzeu-gexternen Wärmetauscher und einem fahrzeu-ginternen Wärmetauscher angeordnet ist und Wärme zwischen jeweiligen sekundären Kältemitteln austauscht, die durch den fahrzeu-gexternen Wärmetauscher und den fahrzeu-ginternen Wärmetauscher strömen. Die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit ist mit einem Kühlkreislauf bereitgestellt, der einen Kompressor, einen Kondensator, ein Expansionsventil und einen Verdampfer einschließt, durch den ein primäres Kältemittel in Sequenzen strömt. Ein Abstand zwischen einem Auslassanschluss für das primäre Kältemittel an dem Kompressor und dem Verdampfer ist länger als ein Abstand zwischen dem Auslassanschluss und dem Kondensator.

[0008] Darüber hinaus ist eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit gemäß der vorliegenden Offenbarung eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit, die zwischen einem fahrzeu-gexternen Wärmetauscher und einem fahrzeu-ginternen Wärmetauscher angeordnet ist und Wärme zwischen jeweiligen sekundären Kältemitteln austauscht, die durch den fahrzeu-gexternen Wärmetauscher und den fahrzeu-ginternen Wärmetauscher strömen. Die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit ist mit einem Kühlkreislauf bereitgestellt, der einen Kompressor, einen Kondensator, ein Expansionsventil und einen Verdampfer einschließt, durch den ein primäres Kältemittel in Sequenzen strömt. Eine Länge eines Rohrs, das den Kompressor und den Verdampfer verbindet, ist länger als eine Länge eines Rohrs, das den Kompressor und den Kondensator verbindet.

[0009] Eine Fahrzeug-Klimaanlage gemäß der vorliegenden Offenbarung schließt die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit, den fahrzeu-gexternen Wärmetauscher und den fahrzeu-ginternen Wärmetauscher ein.

Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung

[0010] Gemäß der vorliegenden Offenbarung ist es möglich, eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit und eine Fahrzeug-Klimaanlage bereitzustellen, die eine

Abnahme einer Wärmeaustauscheffizienz eines Verdampfers unterdrücken können.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 ist ein Systemdiagramm, das eine Konfiguration einer Fahrzeug-Klimaanlage (während eines Heizvorgangs) gemäß einer Ausführungsform veranschaulicht.

Fig. 2 ist eine Draufsicht auf eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit gemäß einer ersten Ausführungsform.

Fig. 3 ist eine Draufsicht auf eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit gemäß einer zweiten Ausführungsform.

Fig. 4 ist eine Draufsicht auf eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit gemäß einer dritten Ausführungsform.

Fig. 5 ist eine Draufsicht auf eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit gemäß einer vierten Ausführungsform.

Fig. 6 ist eine Draufsicht auf eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit gemäß einer fünften Ausführungsform.

Fig. 7 ist ein Systemdiagramm, das eine Konfiguration einer Fahrzeug-Klimaanlage (während eines Kühlbetriebs) gemäß einer Ausführungsform veranschaulicht.

Fig. 8 ist eine Draufsicht auf eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit gemäß einer anderen Ausführungsform.

Beschreibung von Ausführungsformen

[0011] Nachstehend wird hierin eine Fahrzeug-Klimaanlage gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben.

Erste Ausführungsform

Fahrzeug-Klimaanlage

[0012] Eine Fahrzeug-Klimaanlage ist eine Vorrichtung, die in einem Elektrofahrzeug oder dergleichen installiert ist und die Luft in einer Fahrzeugkarosserie klimatisiert. Eine Temperaturdifferenz zwischen dem Inneren und dem Äußeren der Fahrzeugkarosserie wird durch die Fahrzeug-Klimaanlage reguliert. In der vorliegenden Ausführungsform wird als Beispiel eine Konfiguration beschrieben, in der die Fahrzeug-Klimaanlage einen Heizvorgang durchführt.

[0013] Wie in **Fig. 1** veranschaulicht, schließt eine Fahrzeug-Klimaanlage 1 eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100, einen fahrzeuginternen Wärmemit-

telkreis 20 und einen fahrzeugexternen Wärmemittelkreis 30 ein.

[0014] In den Zeichnungen sind unter verschiedenen Leitungen (Rohren), die in der Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 enthalten sind, der fahrzeuginterne Wärmemittelkreis 20 und der fahrzeugexterne Wärmemittelkreis 30, Leitungen in einem offenen Zustand, durch die ein Kältemittel strömen kann, durch durchgezogene Linien und Leitungen in einem geschlossenen Zustand, durch die kein Kältemittel strömen kann, durch gestrichelte Linien angegeben. Zusätzlich geben neben verschiedenen Ventilen Ventile in Schwarz einen geschlossenen Zustand an, und Ventile in Weiß geben einen offenen Zustand an.

Fahrzeugkühlkreislaufeinheit

[0015] Die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 ist eine Vorrichtung zum Zirkulieren eines primären Kältemittels, das Wärme mit einem sekundären Kältemittel austauscht, das für die fahrzeuginterne Klimaanlage verwendet wird. Als primäres Kältemittel wird in der vorliegenden Ausführungsform zum Beispiel ein R290-Kältemittel (Propan) eingesetzt, das ein hochentzündlicher Kohlenwasserstoff ist.

[0016] Wie in **Fig. 2** veranschaulicht, schließt die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 ein Gehäuse 11, einen Kühlkreislauf 10, verschiedene Leitungen (eine Saugleitung 124, eine Ableitung 143, eine Vorexpannsionsleitung 136 und eine Nachexpansionsleitung 162) und einen Trennwandabschnitt 17 ein.

Gehäuse

[0017] Das Gehäuse 11 weist eine Kastenform auf und nimmt den Kühlkreislauf 10, den Trennwandabschnitt 17, die Saugleitung 124, die Ableitung 143, die Vorexpannsionsleitung 136 und die Nachexpansionsleitung 162 auf.

Kühlkreislauf

[0018] Der Kühlkreislauf 10 schließt eine Vielzahl von Vorrichtungen ein, die einen thermodynamischen Kreislauf konfigurieren. Der Kühlkreislauf 10 ist ein Kältemittelkreis, in dem das primäre Kältemittel, das als Wärmemittel dient, hergestellt ist, um in Sequenzen zu strömen und durch die Vielzahl von Vorrichtungen zu zirkulieren, während es wiederholt verdichtet und expandiert und verdampft und kondensiert wird, um Wärme mit dem sekundären Kältemittel auszutauschen.

[0019] Der Kühlkreislauf 10 schließt einen Verdampfer 12, einen Kompressor 14, einen Kondensator 13, einen Empfänger 15 und ein Expansionsventil 16 ein.

Verdampfer

[0020] Der Verdampfer 12 ist ein plattenartiger Wärmetauscher, der das primäre Kältemittel durch Wärmeaustausch zwischen dem primären Kältemittel, das in Sequenz durch den Kühlkreislauf 10 strömt, und dem sekundären Kältemittel, das von der Außenseite der Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 10 eingeleitet wird, verdampft (vergast). Das primäre Kältemittel in dem Verdampfer 12 absorbiert Wärme aus dem sekundären Kältemittel und kühlt gleichzeitig das sekundäre Kältemittel. Der Verdampfer 12 ist an einer unteren Oberfläche 11a des Gehäuses 11 innerhalb des Gehäuses 11 bereitgestellt.

Kompressor

[0021] Der Kompressor 14 ist eine Vorrichtung zum Verdichten des primären Kältemittels, das Wärme absorbiert hat, damit es durch Passieren des Verdampfers 12 in den gasförmigen Zustand übergeht. Der Kompressor 14 und der Verdampfer 12 sind durch die Ansaugleitung 124 miteinander verbunden. Das heißt, ein Ende der Ansaugleitung 124 ist mit einem primären Kältemittel-Auslassabschnitt 12b des Verdampfers 12 verbunden und das andere Ende der Ansaugleitung 124 ist mit einem Ansauganschluss 14b des Kompressors 14 verbunden.

[0022] Der Druck des in den Kompressor 14 eingeleiteten primären Kältemittels wird durch Kompression durch den Kompressor 14 auf einen vorbestimmten Druck erhöht, der höher als der Druck vor der Kompression ist. Infolgedessen wird die Temperatur des primären Kältemittels höher als vor der Kompression.

[0023] Der Kompressor 14 schließt ein Kompressorgehäuse 14a, einen Sauganschluss 14b und einen Auslassanschluss 14c ein. Das Kompressorgehäuse 14a weist eine Rohrform auf und ist angeordnet, um sich in einer Schwerkraftrichtung G von der unteren Oberfläche 11a des Gehäuses 11 innerhalb des Gehäuses 11 zu erstrecken. Der Kompressor 14 ist in der vorliegenden Ausführungsform ein sogenannter vertikaler Kompressor. Innerhalb des Kompressorgehäuses 14a ist ein Kältemittel-Kompressionsmechanismus ausgebildet.

[0024] Der Sauganschluss 14b ist ein Kältemittel-Einlassabschnitt zum Einleiten eines Kältemittels in das Kompressorgehäuse 14a. Der Sauganschluss 14b ist an einem Endabschnitt des Kompressorgehäuses 14a auf einer niedrigeren Seite in Schwerkraftrichtung G bereitgestellt. Das primäre Kältemittel wird durch den Sauganschluss 14b in das Kompressorgehäuse 14a eingeleitet.

[0025] Der Auslassanschluss 14c ist ein Kältemittel-Auslassabschnitt zum Ablassen eines Kältemittels

aus dem Kompressorgehäuse 14a. Der Auslassanschluss 14c ist an einem Endabschnitt des Kompressorgehäuses 14a auf einer höheren Seite in Schwerkraftrichtung G bereitgestellt. Das primäre Kältemittel wird durch den Auslassanschluss 14c in das Äußere des Kompressorgehäuses 14a abgelassen. Der Auslassanschluss 14c ist ein Abschnitt des Kompressors 14, an dem die Temperatur am höchsten wird.

Kondensator

[0026] Der Kondensator 13 ist ein plattenartiger Wärmetauscher, der das primäre Kältemittel durch Wärmeaustausch zwischen dem primären Kältemittel, das eine höhere Temperatur und einen höheren Druck aufweist als vor dem Verdichten durch das Passieren des Kompressors 14, und das sekundäre Kältemittel, das vom Äußeren der Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 aus eingeleitet wird, kondensiert (verflüssigt). Der Kondensator 13 ist an der unteren Oberfläche 11a des Gehäuses 11 innerhalb des Gehäuses 11 bereitgestellt.

[0027] Der Kondensator 13 und der Kompressor 14 sind durch die Ableitung 143 miteinander verbunden. Das heißt, ein Ende der Ableitung 143 ist mit dem Auslassanschluss 14c des Kompressors 14 verbunden und das andere Ende der Ableitung 143 ist mit einem primären Kältemittel-Einlassabschnitt 13a des Kondensators 13 verbunden. Das primäre Kältemittel in dem Kondensator 13 wird durch das sekundäre Kältemittel gekühlt, während die Temperatur des sekundären Kältemittels erhöht wird.

[0028] Das in den Kondensator 13 eingeleitete primäre Kältemittel in einem Gaszustand wird durch das sekundäre Kältemittel gekühlt, um in einen Gas-Flüssigkeits-Zweiphasenzustand einzutreten und dann in einen flüssigen Zustand überzugehen. Dementsprechend wird das primäre Kältemittel, das den Kondensator 13 passiert hat, ein Fluid in einem flüssigen Mischzustand.

[0029] Der Kondensator 13 ist angrenzend an den Kompressor 14 innerhalb des Gehäuses 11 angeordnet. In der vorliegenden Ausführungsform wird eine Richtung, in der der Kondensator 13 an den Kompressor 14 angrenzt (die Links-Rechts-Richtung in **Fig. 2**) als eine erste benachbarte Richtung H1 bezeichnet, und eine Richtung orthogonal zu der ersten benachbarten Richtung H1 (die Hoch-Runter-Richtung in **Fig. 2**) wird als zweite benachbarte Richtung H2 bezeichnet. Die erste benachbarte Richtung H1 und die zweite benachbarte Richtung H2 sind orthogonal zur Schwerkraftrichtung G. Somit wird eine horizontale Richtung durch die erste benachbarte Richtung H1 und die zweite benachbarte Richtung H2 definiert.

[0030] Hier grenzt der Verdampfer 12 an den Kondensator 13 von einer Seite in der zweiten benachbarten Richtung H2 an. Während der Kondensator 13 in der ersten benachbarten Richtung H1 an den Kompressor 14 angrenzt, ist der Verdampfer 12 nur in horizontaler Richtung von dem Kompressor 14 getrennt und grenzt sowohl in der ersten benachbarten Richtung H1 als auch in der zweiten benachbarten Richtung H2 an den Kompressor 14 an. Somit ist der Abstand zwischen dem Kompressor 14 und dem Verdampfer 12 länger als ein Abstand zwischen dem Kompressor 14 und dem Kondensator 13.

[0031] Ferner ist der Auslassanschluss 14c des Kompressors 14 in der vorliegenden Ausführungsform dem Kondensator 13 in der ersten benachbarten Richtung H1 zugewandt. Somit ist ein Abstand zwischen dem Auslassanschluss 14c für das primäre Kältemittel an dem Kompressor 14 und dem Verdampfer 12 länger als ein Abstand zwischen dem Auslassanschluss 14c und dem Kondensator 13. Spezifischer ist eine Länge eines den Kompressor 14 und den Verdampfer 12 verbindenden Rohres, d. h. eine Länge der Ansaugleitung 124 länger als eine Länge eines den Kompressor 14 und den Kondensator 13 verbindenden Rohres, d. h. die Länge der Ableitung 143.

[0032] Es ist zu beachten, dass „angrenzend in der ersten benachbarten Richtung H1“ bedeutet, dass mehr als die Hälfte der Größe in der zweiten benachbarten Richtung H2 eines von zwei nebeneinander innerhalb des Gehäuses 11 angeordneten Objekte die Größe in der zweiten benachbarten Richtung H2 des anderen Objekts überlappt, wenn aus der ersten benachbarten Richtung H1 betrachtet. Ferner bedeutet „angrenzend in der zweiten benachbarten Richtung H2“, dass mehr als die Hälfte der Größe in der ersten benachbarten Richtung H1 eines von zwei nebeneinander innerhalb des Gehäuses 11 angeordneten Objekte die Größe in der ersten benachbarten Richtung H1 des anderen Objekts überlappt, wenn aus der zweiten benachbarten Richtung H2 betrachtet.

Empfänger

[0033] Der Empfänger 15 ist ein Gas-Flüssigkeits-Abscheider, der das primäre Kältemittel aufnimmt, das durch Passieren des Kondensators 13 ein Fluid in einem Gas-Flüssigkeits-Mischzustand geworden ist, das primäre Kältemittel in eine Gasphase und eine flüssige Phase trennt und die Gasphase und die Flüssigphase vorübergehend beibehält. Der Empfänger 15 ist an der unteren Oberfläche 11a des Gehäuses 11 innerhalb des Gehäuses 11 bereitgestellt.

[0034] Der Empfänger 15 und der Kondensator 13 sind durch eine erste Leitung 135 der Vorexpan-

sionsleitung 136 miteinander verbunden. Das heißt, ein Ende der ersten Leitung 135 ist mit einem primären Kältemittel-Auslassabschnitt 13b des Kondensators 13 verbunden und das andere Ende der ersten Leitung 135 ist mit einem Kältemittel-Einlassabschnitt des Empfängers 15 verbunden.

[0035] Das primäre Kältemittel in dem Gas-Flüssigkeits-Mischzustand, das in den Empfänger 15 eingeleitet wird, strömt in einen in dem Empfänger 15 gehaltenen Flüssigphasenanteil. Ein flüssiger Teil des primären Kältemittels, der eingeströmt ist, wird zu der flüssigen Phase zugegeben, und der verbleibende Gasteil wird zu Blasen, bewegt sich innerhalb des Empfängers 15 nach oben und wird zur Gasphase hinzugegeben. Das primäre Kältemittel, das als die flüssige Phase innerhalb des Empfängers 15 zurückgehalten wird, wird an die Außenseite des Empfängers 15 abgelassen. Somit wird das primäre Kältemittel in flüssigem Zustand konstant von dem Empfänger 15 zugeführt.

Expansionsventil

[0036] Das Expansionsventil 16 ist eine Vorrichtung, die das primäre Kältemittel aufnimmt, das durch Passieren des Empfängers 15 in einen flüssigen Zustand eingetreten ist, und das primäre Kältemittel adiabatisch expandiert. Das Expansionsventil 16 ist an der unteren Oberfläche 11a des Gehäuses 11 innerhalb des Gehäuses 11 bereitgestellt. Das Expansionsventil 16 und der Empfänger 15 sind durch eine zweite Leitung 156 der Vorexpanionsleitung 136 miteinander verbunden. Das heißt, ein Ende der zweiten Leitung 156 ist mit einem Kältemittel-Auslassabschnitt des Empfängers 15 verbunden, und das andere Ende der zweiten Leitung 156 ist mit dem Expansionsventil 16 verbunden.

[0037] Der Druck des in das Expansionsventil 16 eingeleiteten primären Kältemittels wird durch eine Expansionswirkung des Expansionsventils 16 auf einen vorbestimmten Druck, der niedriger als vor der Expansion ist, verringert. Infolgedessen wird die Temperatur des primären Kältemittels niedriger als vor der Expansion. Insbesondere wird das primäre Kältemittel, das das Expansionsventil 16 passiert hat, ein Fluid in einem Flüssigzustand und wird auf eine Temperatur abgesenkt, die niedriger ist als die Temperatur des sekundären Kältemittels, das ein Wärmeaustauschziel ist.

[0038] Das Expansionsventil 16 und der Verdampfer 12 sind durch die Nachexpansionsleitung 162 verbunden und das primäre Kältemittel, das das Expansionsventil 16 passiert hat, wird durch die Nachexpansionsleitung 162 in den Verdampfer 12 eingeleitet. Das heißt, ein Ende der Nachexpansionsleitung 162 ist mit dem Expansionsventil 16 verbunden und das andere Ende der Nachexpansions-

leitung 162 ist mit einem primären Kältemittel-Einlassabschnitt 12a des Verdampfers 12 verbunden.

Trennwandabschnitt

[0039] Der Trennwandabschnitt 17 ist ein wärmeisolierendes Element, das zwischen dem Verdampfer 12 und dem Kondensator 13 innerhalb des Gehäuses 11 bereitgestellt ist. Die Wärmeleitfähigkeit des Trennwandabschnitts 17 ist niedriger als die Wärmeleitfähigkeit des Gehäuses 11. In der vorliegenden Ausführungsform schließt der Trennwandabschnitt 17 eine Trennwandplatte 17a ein, die ein Plattenelement ist, das in Schwerkraftrichtung G von der unteren Oberfläche 11a des Gehäuses 11 innerhalb des Gehäuses 11 nach oben steht und den Verdampfer 12 und den Kondensator 13 voneinander trennt. Das heißt, die Längsrichtung der Trennwandplatte 17a fällt mit der ersten benachbarten Richtung H1 zusammen. Somit wird eine Wärmeübertragung zwischen dem Verdampfer 12 und dem Kondensator 13 unterdrückt. Spezifischer werden, da die Trennwandplatte 17a, die an der unteren Oberfläche 11a bereitgestellt wird, zwischen dem Verdampfer 12 und dem Kondensator 13 angeordnet ist, eine Wärmeleitung durch einen unteren Abschnitt des Gehäuses 11, das die untere Oberfläche 11a bildet, eine konvektive Luftströmung im Gehäuse 11 und eine Wärmestrahlung von dem Kondensator 13 an den Verdampfer 12 unterdrückt. In der vorliegenden Ausführungsform werden die Wärmeleitung, die konvektive Strömung und die Wärmestrahlung zusammen als „Wärmeübertragung“ bezeichnet. Als ein Material, das die Trennwandplatte 17a bildet, wird zum Beispiel Gummi oder Harz verwendet. Es ist zu beachten, dass die Trennwandplatte 17 aus dem gleichen Material wie das Gehäuse 11 gebildet sein kann.

Fahrzeuginterner Wärmemittelkreis

[0040] Der fahrzeuginterne Wärmemittelkreis 20 ist ein Kältemittelkreis, durch den das sekundäre Kältemittel, das mit dem primären Kältemittel in dem Kühlkreislauf 10 Wärme ausgetauscht hat, strömt, und der Luft im Fahrzeuginnenraum klimatisiert. Für das sekundäre Kältemittel in der vorliegenden Ausführungsform wird als flüssiges Kühlmittel (Kühlwasser) eine Frostschutzflüssigkeit wie Ethylenglykol verwendet.

[0041] Wie in **Fig. 1** veranschaulicht, schließt der fahrzeuginterne Wärmemittelkreis 20 einen Heizkern 21a (fahrzeuginterner Wärmetauscher 21), einen Kühlerkern 21b (fahrzeuginterner Wärmetauscher 21), eine erste Pumpe 22, ein erstes Ventil 23, ein zweites Ventil 24 und verschiedene Leitungen (erste Wärmemittelleitung 20a bis siebte Wärmemittelleitung 20g) ein.

[0042] Der Heizkern 21a und der Kühlerkern 21b sind Wärmetauscher zum Bewirken, dass Innenraumluft innerhalb der Fahrzeugkarosserie C und Außenluft außerhalb der Fahrzeugkarosserie C Wärme mit dem sekundären Kältemittel austauschen. Das sekundäre Kältemittel, das den Kondensator 13 der Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 10 passiert hat, wird in den Heizkern 21a eingeleitet. In dem Prozess des Einführens des sekundären Kältemittels aus dem Kondensator 13 in den Heizkern 21a geht das sekundäre Kältemittel durch die erste Pumpe 22 und das erste Ventil 23 hindurch.

[0043] Die erste Pumpe 22 ist eine Pumpe, die das sekundäre Kältemittel, das den Kondensator 13 passiert hat, zu dem Heizkern 21a pumpt. Die erste Wärmemittelleitung 20a, die als Strömungsweg zum Ansaugen des sekundären Kältemittels in die erste Pumpe 22 dient, verbindet den Kondensator 13 und die erste Pumpe 22. Das heißt, ein Ende der ersten Wärmemittelleitung 20a ist mit einem sekundären Kältemittel-Auslassabschnitt 13d des Kondensators 13 verbunden, und das andere Ende der ersten Wärmemittelleitung 20a ist mit einem Kältemittel-Ansauganschluss der ersten Pumpe 22 verbunden.

[0044] Die zweite Wärmemittelleitung 20b, die als Strömungsweg zum Ablassen des sekundären Kältemittels aus der ersten Pumpe 22 in Richtung des Heizkerns 21a dient, verbindet die erste Pumpe 22 und das erste Ventil 23. Das heißt, ein Ende der zweiten Wärmemittelleitung 20b ist mit einem Kältemittel-Auslassanschluss der ersten Pumpe 22 verbunden und das andere Ende der zweiten Wärmemittelleitung 20b ist mit dem ersten Ventil 23 verbunden. Das erste Ventil 23 ist ein Dreiwegeventil, das den Strömungsweg (Ziel) des sekundären Kältemittels ändern kann.

[0045] Das erste Ventil 23 und der Heizkern 21a sind durch eine dritte Wärmemittelleitung 20c verbunden. Das heißt, ein Ende der dritten Wärmemittelleitung 20c ist mit dem ersten Ventil 23 verbunden und das andere Ende der dritten Wärmemittelleitung 20c ist mit dem Heizkern 21a verbunden.

[0046] Das in den Heizkern 21a eingeleitete sekundäre Kältemittel wird durch Wärmeaustausch mit der Innenraumluft und der in die Fahrzeugkarosserie C eingeleitete Außenluft gekühlt, während die Temperaturen der Innenraumluft und der Außenluft erhöht werden. Dementsprechend kann die Luft in der Fahrzeugkarosserie C erwärmt werden. Zum Beispiel wird Außenluft außerhalb der Fahrzeugkarosserie C, die durch ein Gebläse (nicht veranschaulicht) eingeleitet wird, das stromaufwärts des Heizkerns 21a angeordnet ist, als die Außenluft verwendet.

[0047] Das in dem Heizkern 21a gekühlte sekundäre Kältemittel wird über das zweite Ventil 24 in

den Kondensator 13 zurückgeführt. Das zweite Ventil 24 ist ein Dreiwegeventil, das den Strömungsweg (Ziel) des sekundären Kältemittels ändern kann. Das erste Ventil 23 und der Heizkern 21a sind durch die vierte Wärmemittelleitung 20d verbunden. Das heißt, ein Ende der vierten Wärmemittelleitung 20d ist mit einem Kältemittel-Auslassabschnitt des Heizkerns 21a verbunden und das andere Ende der vierten Wärmemittelleitung 20d ist mit dem zweiten Ventil 24 verbunden.

[0048] Das zweite Ventil 24 und der Kondensator 13 sind durch eine fünfte Wärmemittelleitung 20e verbunden. Das heißt, ein Ende der fünften Wärmemittelleitung 20e ist mit dem zweiten Ventil 24 verbunden und das andere Ende der fünften Wärmemittelleitung 20e ist mit einem sekundären Kältemittel-Einlassabschnitt 13c des Kondensators 13 verbunden.

[0049] Bei der vorstehend beschriebenen Konfiguration strömt das sekundäre Kältemittel in Sequenz durch den Kondensator 13, die erste Pumpe 22 und den Heizkern 21a und kehrt zum Kondensator 13 zurück. Durch Wiederholen dieser Zirkulation wird der Heizbetrieb erreicht und ein Temperaturanstieg im Fahrzeuginnenraum kann beibehalten werden.

[0050] Hier ist der Kühlerkern 21b unabhängig vom Heizkern 21a in der Fahrzeugkarosserie C bereitgestellt. Während des Kühlbetriebs wird das sekundäre Kältemittel, das den Verdampfer 12 passiert hat, in den Kühlerkern 21b eingeleitet, um Wärme zwischen dem sekundären Kältemittel und der Außenluft auszutauschen. Die Strömung des sekundären Kältemittels während des Kühlbetriebs wird nachstehend beschrieben.

Fahrzeugexterner Wärmemittelkreis

[0051] Der fahrzeugexterne Wärmemittelkreis 30 ist ein Kältemittelkreis, durch den das sekundäre Kältemittel strömt, das Wärme mit dem primären Kältemittel in dem Kühlkreislauf 10 ausgetauscht hat, und das eine Batterie zum Antreiben der Fahrzeugkarosserie kühlt. Der fahrzeugexterne Wärmemittelkreis 30 schließt einen fahrzeugexternen Wärmetauscher 31, eine zweite Pumpe 32, verschiedene Ventile (ein drittes Ventil 33 und ein fünftes Ventil 35), einen Batteriekühler 36 und verschiedene Leitungen (eine achte Wärmemittelleitung 30a bis eine zwölfte Wärmemittelleitung 30e und eine erste Verbindungsleitung 30f bis eine vierte Verbindungsleitung 30i) ein.

[0052] Der fahrzeugexterne Wärmetauscher 31 ist ein Wärmetauscher zum Austausch von Wärme zwischen der Außenluft und dem sekundären Kältemittel. Ein Teil des sekundären Kältemittels, das den Verdampfer 12 der Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 passiert hat, wird über das dritte Ventil 33 in den fahr-

zeugexternen Wärmetauscher 31 eingeleitet. Der verbleibende Teil des sekundären Kältemittels, der den Verdampfer 12 passiert hat, wird über das vierte Ventil 34 in den Batteriekühler 36 eingeleitet.

[0053] Der Verdampfer 12 ist durch die achte Wärmemittelleitung 30a mit dem dritten Ventil 33 und dem vierten Ventil 34 verbunden. Insbesondere ist ein Ende der achten Wärmemittelleitung 30a mit einem sekundären Kältemittel-Auslassabschnitt 12d des Verdampfers 12 verbunden und das andere Ende der achten Wärmemittelleitung 30a ist in zwei Richtungen entlang der achten Wärmemittelleitung 30a halbwegs verzweigt und mit dem dritten Ventil 33 bzw. dem vierten Ventil 34 verbunden. Das dritte Ventil 33 und das vierte Ventil 34 sind Dreiwegeventile, die den Strömungsweg (Ziel) des sekundären Kältemittels ändern können.

[0054] Das dritte Ventil 33 und der fahrzeugexterne Wärmetauscher 31 sind durch die neunte Wärmemittelleitung 30b verbunden. Das heißt, ein Ende der neunten Wärmemittelleitung 30b ist mit dem dritten Ventil 33 verbunden und das andere Ende der neunten Wärmemittelleitung 30b ist mit einem Kältemittel-Einlassabschnitt des fahrzeugexternen Wärmetauschers 31 verbunden.

[0055] Das sekundäre Kältemittel, das durch die achte Wärmemittelleitung 30a, das dritte Ventil 33 und die neunte Wärmemittelleitung 30b in den fahrzeugexternen Wärmetauscher 31 eingeleitet wird, absorbiert durch Wärmeaustausch mit der Außenluft Wärme. Dementsprechend wird die Temperatur des sekundären Kältemittels höher als die Temperatur des in den Verdampfer 12 eingeleiteten primären Kältemittels, und somit kann das sekundäre Kältemittel die Temperatur des primären Kältemittels, das durch den Kühlkreislauf 10 strömt, in dem Verdampfer 12 erhöhen. Außenluft, die ein Wärmeaustauschziel des fahrzeugexternen Wärmetauschers 31 ist, wird von der Außenseite der Fahrzeugkarosserie C über einen Frontgrill F durch ein an einer Vorderseite innerhalb der Fahrzeugkarosserie C bereitgestelltes Gebläse B angesaugt.

[0056] Die zweite Pumpe 32 ist eine Pumpe, die das sekundäre Kältemittel, dessen Temperatur durch den fahrzeugexternen Wärmetauscher 31 erhöht wurde, zu dem Verdampfer 12 pumpt. Das sekundäre Kältemittel, das den fahrzeugexternen Wärmetauscher 31 passiert hat, geht durch das fünfte Ventil 35 in dem Prozess, in dem es in die zweite Pumpe 32 gesaugt wird. Das fünfte Ventil 35 ist ein Dreiwegeventil, das den Strömungsweg (Ziel) des sekundären Kältemittels ändern kann.

[0057] Das fünfte Ventil 35 und der fahrzeugexterne Wärmetauscher 31 sind durch die zehnte Wärmemittelleitung 30c verbunden. Das heißt, ein Ende der

zehnten Wärmemittelleitung 30c ist mit dem fahrzeugexternen Wärmetauscher 31 verbunden und das andere Ende der zehnten Wärmemittelleitung 30c ist mit dem fünften Ventil 35 verbunden.

[0058] Die elfte Wärmemittelleitung 30d, die als Strömungsweg zum Ansaugen des sekundären Kältemittels in die zweite Pumpe 32 dient, verbindet das fünfte Ventil 35 und die zweite Pumpe 32. Das heißt, ein Ende der elften Wärmemittelleitung 30d ist mit dem fünften Ventil 35 verbunden und das andere Ende der elften Wärmemittelleitung 30d ist mit der zweiten Pumpe 32 verbunden.

[0059] Die zweite Pumpe 32 und der Verdampfer 12 sind durch die zwölfte Wärmemittelleitung 30e verbunden. Das heißt, ein Ende der zwölften Wärmemittelleitung 30e ist mit der zweiten Pumpe 32 verbunden und das andere Ende der zwölften Wärmemittelleitung 30e ist mit einem sekundären Kältemittel-Einlassabschnitt 12c des Verdampfers 12 verbunden. Dementsprechend wird das von der zweiten Pumpe gepumpte sekundäre Kältemittel in den Verdampfer 12 eingeleitet.

[0060] Bei der vorstehend beschriebenen Konfiguration strömt das sekundäre Kältemittel in Sequenz durch den Verdampfer 12, den fahrzeugexternen Wärmetauscher 31 und die zweite Pumpe 32 und kehrt zum Verdampfer 12 zurück. Durch Wiederholen dieser Zirkulation kann durch Wärmeaustausch im Verdampfer 12 eine Erhöhung der Temperatur des durch den Kühlkreislauf 10 zirkulierenden primären Kältemittels beibehalten werden.

[0061] Dementsprechend ist die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 zwischen dem fahrzeugexternen Wärmetauscher 31 und dem Heizkern 21a (fahrzeuginterner Wärmetauscher 21) angeordnet und führt einen Wärmeaustausch zwischen dem sekundären Kältemittel, das durch den fahrzeugexternen Wärmetauscher 31 strömt, und dem sekundären Kältemittel, das durch den fahrzeuginternen Wärmetauscher 21 strömt, durch.

[0062] Der Batteriekühler 36 ist ein Wärmetauscher zum Kühlen einer Batterie. Der Batteriekühler 36 ist innerhalb der Fahrzeugkarosserie C bereitgestellt. Der vorstehend beschriebene verbleibende Teil des sekundären Kältemittels, der durch den Verdampfer 12 gekühlt wird und durch die achte Wärmemittelleitung 30a strömt, wird über das vierte Ventil 34 in den Batteriekühler 36 eingeleitet. Das vierte Ventil 34 und der Batteriekühler 36 sind durch eine erste Verbindungsleitung 30f verbunden. Das heißt, ein Ende der ersten Verbindungsleitung 30f ist mit dem vierten Ventil 34 verbunden und das andere Ende der ersten Verbindungsleitung 30f ist mit einem Kältemittel-Einlassabschnitt des Batteriekühlers 36 verbunden.

[0063] Das durch Wärmeaustausch mit einer Batterie (nicht veranschaulicht) in dem Batteriekühler 36 erwärmte sekundäre Kältemittel wird in den Verdampfer 12 zurückgeführt. Der Batteriekühler 36 und die elfte Wärmemittelleitung 30d sind durch die zweite Verbindungsleitung 30g verbunden. Insbesondere ist ein Ende der zweiten Verbindungsleitung 30g mit einem Kältemittel-Auslassabschnitt des Batteriekühlers 36 verbunden und das andere Ende der zweiten Verbindungsleitung 30g ist mit einem Abschnitt der elften Wärmemittelleitung 30d an dem fünften Ventil 35 in Bezug auf die zweite Pumpe 32 verbunden. Somit fügt das sekundäre Kältemittel, das den Batteriekühler 36 passiert hat, die elfte Wärmemittelleitung 30d über die zweite Verbindungsleitung 30g zusammen und wird durch die zweite Pumpe 32 erneut zum Verdampfer 12 gepumpt.

[0064] Hier sind das vierte Ventil 34 und der Kühlerkern 21b durch eine sechste Wärmemittelleitung 20f verbunden. Das heißt, ein Ende der sechsten Wärmemittelleitung 20f ist mit dem vierten Ventil 34 verbunden und das andere Ende der sechsten Wärmemittelleitung 20f ist mit einem Kältemittel-Einlassabschnitt des Heizkerns 21a verbunden. Zusätzlich sind der Kühlerkern 21b und die zweite Verbindungsleitung 30g durch die siebte Wärmemittelleitung 20g verbunden. Das heißt, ein Ende der siebten Wärmemittelleitung 20g ist mit dem Kühlerkern 21b verbunden und das andere Ende der siebten Wärmemittelleitung 20g ist mit der zweiten Verbindungsleitung 30g verbunden. Somit kann das sekundäre Kältemittel, das während des Kühlbetriebs der Fahrzeug-Klimaanlage 1 den Verdampfer 12 passiert hat, über das vierte Ventil 34 in den Kühlerkern 21b strömen.

[0065] Während des Heizbetriebs bewirkt das vierte Ventil 34, dass das aus der achten Wärmemittelleitung 30a eingeströmte sekundäre Kältemittel nur zu der ersten Verbindungsleitung 30f strömt, ohne zu der sechsten Wärmemittelleitung 20f zu strömen. Das heißt, das vierte Ventil 34 führt das sekundäre Kältemittel nicht dem Kühlerkern 21b zu, sondern führt das sekundäre Kältemittel nur dem Batteriekühler 36 zu.

[0066] Ferner sind das erste Ventil 23 und das fünfte Ventil 35 durch die dritte Verbindungsleitung 30 h verbunden. Das heißt, ein Ende der dritten Verbindungsleitung 30 h ist mit dem ersten Ventil 23 verbunden und das andere Ende der dritten Verbindungsleitung 30 h ist mit dem fünften Ventil 35 verbunden.

[0067] Während des Heizbetriebs bewirkt das erste Ventil 23, dass das aus der zweiten Wärmemittelleitung 20b eingeströmte sekundäre Kältemittel nur zur dritten Wärmemittelleitung 20c strömt, ohne zu der dritten Verbindungsleitung 30h zu strömen. Das

fünfte Ventil 35 bewirkt, dass das sekundäre Kältemittel, das aus der zehnten Wärmemittelleitung 30c eingeströmt ist, nur zu der elften Wärmemittelleitung 30d strömt, ohne zu der dritten Verbindungsleitung 30h zu strömen.

[0068] Zusätzlich sind das zweite Ventil 24 und das dritte Ventil 33 durch die vierte Verbindungsleitung 30i verbunden. Das heißt, ein Ende der vierten Verbindungsleitung 30i ist mit dem zweiten Ventil 24 verbunden und das andere Ende der vierten Verbindungsleitung 30i ist mit dem dritten Ventil 33 verbunden.

[0069] Während des Heizbetriebs bewirkt das zweite Ventil 24, dass das aus der vierten Wärmemittelleitung 20d eingeströmte sekundäre Kältemittel nur zur fünften Wärmemittelleitung 20e strömt, ohne zu der vierten Verbindungsleitung 30i zu strömen. Das dritte Ventil 33 bewirkt, dass das sekundäre Kältemittel, das aus der achten Wärmemittelleitung 30a eingeströmt ist, nur zu der neunten Wärmemittelleitung 30b strömt, ohne zu der vierten Verbindungsleitung 30i zu strömen.

Operative Auswirkungen

[0070] In der Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist für den Kompressor 14, den Verdampfer 12 und den Kondensator 13, die den Kühlkreislauf 10 bilden, ein Abstand zwischen dem Kompressor 14 und dem Verdampfer 12 länger als ein Abstand zwischen dem Kompressor 14 und dem Kondensator 13, und somit ist die Wärmemenge, wie Strahlungswärme, die von dem Kompressor 14 zum Verdampfer 12 übertragen wird, kleiner als die Wärmemenge, die an den Kondensator 13 übertragen wird. Somit kann eine Erhöhung der Temperatur des Verdampfers 12, die durch den Kompressor 14 verursacht wird, mehr unterdrückt werden als eine Erhöhung der Temperatur des Kondensators 13, die durch den Kompressor 14 verursacht wird. Dementsprechend kann eine Abnahme der Wärmeaustauschereffizienz zwischen dem primären Kältemittel und dem sekundären Kältemittel in dem Verdampfer 12 unterdrückt werden.

[0071] In der Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist, da der Abstand zwischen dem Auslassanschluss 14c für das primäre Kältemittel an dem Kompressor 14 und dem Verdampfer 12 länger als der Abstand zwischen dem Auslassanschluss 14c und dem Kondensator 13 ist, die Wärmemenge, wie Strahlungswärme, die von dem Auslassanschluss 14c des Kompressors 14 zum Verdampfer 12 übertragen wird, kleiner als die Wärmemenge der Strahlungswärme, die an den Kondensator 13 übertragen wird. Infolgedessen können die gleichen operativen

Auswirkungen wie vorstehend beschrieben erreicht werden.

[0072] Da in der Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß der vorstehend beschriebenen Ausführungsform die Länge des Rohrs, das den Kompressor 14 und den Verdampfer 12 verbindet, länger ist als die Länge des Rohrs, das den Kompressor 14 und den Kondensator 13 verbindet, wird Wärme weniger wahrscheinlich von dem Kompressor 14 an den Verdampfer 12 durch diese Rohre übertragen. Infolgedessen können die gleichen operativen Auswirkungen wie vorstehend beschrieben erreicht werden.

[0073] Die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß der vorstehend beschriebenen Ausführungsform schließt den Trennwandabschnitt 17 zwischen dem Kondensator 13 und dem Verdampfer 12 ein, der den Kondensator 13 und den Verdampfer 12 voneinander trennt, wobei eine Wärmeübertragung von dem Kondensator 13 zu dem Verdampfer 12 durch den Trennwandabschnitt 17 unterdrückt werden kann. Somit kann eine durch den Kondensator verursachte Erhöhung der Temperatur des Verdampfers unterdrückt werden.

[0074] Da der Trennwandabschnitt 17 der Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ein Plattenelement ist, kann zusätzlich eine Wärmeübertragung von dem Kondensator 13 zu dem Verdampfer 12 mit einer einfachen Konfiguration des Plattenelements unterdrückt werden.

Zweite Ausführungsform

[0075] Nachstehend wird eine Fahrzeug-Klimaanlage 1 gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung beschrieben. Die in der zweiten Ausführungsform beschriebene Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 unterscheidet sich von der Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 der ersten Ausführungsform in der Konfiguration des Trennwandabschnitts 17. Die gleichen Komponenten wie die in der ersten Ausführungsform sind durch die gleichen Bezugszeichen bezeichnet, und von ausführlichen Beschreibungen davon wird abgesehen.

Trennwandabschnitt

[0076] Wie in **Fig. 3** veranschaulicht, ist der Trennwandabschnitt 17 ein wärmeisolierendes Element, das zwischen dem Verdampfer 12 und dem Kondensator 13 innerhalb des Gehäuses 11 bereitgestellt ist. Der Trennwandabschnitt 17 weist in der vorliegenden Ausführungsform einen Aufnahmekörper 17b auf, der nur den Kompressor 14 und den Kondensator 13 aus dem Kompressor 14, den Kondensator 13 und den Verdampfer 12, der den Kühlkreislauf 10 bildet, aufnimmt. Das heißt, das Gehäuse 11 und der

Aufnahmekörper 17b befinden sich in einer verschachtelten Beziehung. Die Wärmeübertragung zwischen dem Verdampfer 12 und dem Kondensator 13 wird durch eine Trennwand des Aufnahmekörpers 17b unterdrückt. Als ein Material, das den Aufnahmekörper 17b bildet, wird zum Beispiel Gummi oder Harz verwendet.

Operative Auswirkungen

[0077] In der Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß der vorstehend beschriebenen Ausführungsform kann Wärme wie Strahlungswärme, die aus dem Kompressor 14 und dem Kondensator 13 erzeugt wird, in dem Aufnahmekörper 17b zurückgehalten werden. Somit ist die Wärmemenge, die von dem Kompressor 14 an den Verdampfer 12 übertragen wird, kleiner als die Wärmemenge, die an den Kondensator 13 übertragen wird. Daher können die gleichen operativen Auswirkungen wie in der ersten Ausführungsform erreicht werden.

Dritte Ausführungsform

[0078] Nachstehend wird eine Fahrzeug-Klimaanlage 1 gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung beschrieben. Die in der zweiten Ausführungsform beschriebene Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 unterscheidet sich von der Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 der ersten Ausführungsform in der Positionsbeziehung zwischen (Anordnung von) dem Verdampfer 12, dem Kompressor 14 und dem Kondensator 13 in dem Gehäuse 11. Die gleichen Komponenten wie die in der ersten Ausführungsform sind durch die gleichen Bezugszeichen bezeichnet, und von ausführlichen Beschreibungen davon wird abgesehen.

Kondensator

[0079] Wie in **Fig. 4** veranschaulicht, ist der Kondensator 13 angrenzend an den Kompressor 14 innerhalb des Gehäuses 11 angeordnet. In der vorliegenden Ausführungsform wird eine Richtung, in der der Kondensator 13 an den Kompressor 14 angrenzt (die Hoch-Runter-Richtung in **Fig. 4**) als eine zweite benachbarte Richtung H2 bezeichnet, und eine Richtung orthogonal zu der zweiten benachbarten Richtung H2 (die Links-Rechts-Richtung in **Fig. 4**) wird als erste benachbarte Richtung H1 bezeichnet. Die erste benachbarte Richtung H1 und die zweite benachbarte Richtung H2 sind orthogonal zu einer Gewichtsrichtung. Das heißt, eine horizontale Richtung wird durch die erste benachbarte Richtung H1 und die zweite benachbarte Richtung H2 definiert.

[0080] Hier grenzt der Verdampfer 12 an den Kondensator 13 von einer Seite in der zweiten benachbarten Richtung H2 an, und der Kompressor 14 grenzt an den Kondensator 13 von der anderen

Seite in der zweiten benachbarten Richtung H2 an. Das heißt, der Kondensator 13 ist zwischen dem Kompressor 14 und dem Verdampfer 12 angeordnet. Somit ist der Abstand zwischen dem Kompressor 14 und dem Verdampfer 12 länger als ein Abstand zwischen dem Kompressor 14 und dem Kondensator 13.

[0081] Ferner ist der Auslassanschluss 14c des Kompressors 14 in der vorliegenden Ausführungsform einer Seite in der ersten benachbarten Richtung H1 zugewandt, und der Abstand zwischen dem Auslassanschluss 14c und dem Verdampfer 12 ist länger als der Abstand zwischen dem Auslassanschluss 14c und dem Kondensator 13. Spezifischer ist die Länge eines den Kompressor 14 und den Verdampfer 12 verbindenden Rohres, d. h. die Länge der Saugleitung 124 länger als die Länge eines den Kompressor 14 und den Kondensator 13 verbindenden Rohres, d. h. die Länge der Ableitung 143.

Operative Auswirkungen

[0082] In der Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist, da der Kondensator 13 zwischen dem Kompressor 14 und dem Verdampfer 12 angeordnet ist, die Wärmemenge, wie Strahlungswärme, die von dem Kompressor 14 an den Verdampfer 12 übertragen wird, kleiner als die Wärmemenge, die an den Kondensator 13 übertragen wird. Daher können die gleichen operativen Auswirkungen wie in der ersten Ausführungsform erreicht werden.

Vierte Ausführungsform

[0083] Nachstehend wird eine Fahrzeug-Klimaanlage 1 gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung beschrieben. Die in der vierten Ausführungsform beschriebene Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 unterscheidet sich von der Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 der dritten Ausführungsform in der Konfiguration des Trennwandabschnitts 17. Die gleichen Komponenten wie die in der dritten Ausführungsform sind durch die gleichen Bezugszeichen bezeichnet, und von ausführlichen Beschreibungen davon wird abgesehen.

Trennwandabschnitt

[0084] Wie in **Fig. 5** veranschaulicht, ist der Trennwandabschnitt 17 ein wärmeisolierendes Element, das zwischen dem Verdampfer 12 und dem Kondensator 13 innerhalb des Gehäuses 11 bereitgestellt ist. Der Trennwandabschnitt 17 weist in der vorliegenden Ausführungsform den Aufnahmekörper 17b auf, der nur den Kompressor 14 und den Kondensator 13 aus dem Kompressor 14, den Kondensator 13 und den Verdampfer 12, der den Kühlkreislauf 10 bildet, aufnimmt. Das heißt, das Gehäuse 11 und der Auf-

nahmekörper 17b befinden sich in einer verschachtelten Beziehung. Die direkte Wärmeübertragung über Luft zwischen dem Verdampfer 12 und dem Kondensator 13 wird durch eine Trennwand des Aufnahmekörpers 17b unterdrückt.

Operative Auswirkungen

[0085] In der Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß der vorstehend beschriebenen Ausführungsform kann Wärme wie Strahlungswärme, die aus dem Kompressor 14 und dem Kondensator 13 erzeugt wird, in dem Aufnahmekörper 17b zurückgehalten werden. Somit ist die Wärmemenge, die von dem Kompressor 14 an den Verdampfer 12 übertragen wird, kleiner als die Wärmemenge, die an den Kondensator 13 übertragen wird. Daher können die gleichen operativen Auswirkungen wie in der ersten Ausführungsform erreicht werden.

Fünfte Ausführungsform

[0086] Nachstehend wird eine Fahrzeug-Klimaanlage 1 gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung beschrieben. Die in der fünften Ausführungsform beschriebene Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 unterscheidet sich von der Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 der ersten Ausführungsform in der Anordnung des Kompressors 14. Die gleichen Komponenten wie die in der ersten Ausführungsform sind durch die gleichen Bezugszeichen bezeichnet, und von ausführlichen Beschreibungen davon wird abgesehen.

Kompressor

[0087] Wie in **Fig. 6** veranschaulicht, schließt der Kompressor 14 das Kompressorgehäuse 14a, den Sauganschluss 14b und den Auslassanschluss 14c ein. Das Kompressorgehäuse 14a weist eine Rohrform auf und ist angeordnet, um sich in der zweiten benachbarten Richtung H2 an der unteren Oberfläche 11a des Gehäuses 11 innerhalb des Gehäuses 11 zu erstrecken. Der Kompressor 14 ist in der vorliegenden Ausführungsform ein sogenannter vertikaler Kompressor. Innerhalb des Kompressorgehäuses 14a ist ein Kältemittel-Kompressionsmechanismus ausgebildet.

[0088] Der Sauganschluss 14b ist ein Kältemittel-Einlassabschnitt zum Einleiten eines Kältemittels in das Kompressorgehäuse 14a. Der Sauganschluss 14b ist an einem Endabschnitt des Kompressorgehäuses 14a auf einer Seite in der zweiten benachbarten Richtung H2 bereitgestellt. Das heißt, der Sauganschluss 14b ist an dem Kompressorgehäuse 14a auf einer Seite des Kondensators 13 aus dem Verdampfer 12 und dem Kondensator 13 bereitgestellt. Das primäre Kältemittel wird durch den Sauganschluss 14b in das Kompressorgehäuse 14a einge-

leitet. Der Sauganschluss 14b ist ein Abschnitt des Kompressors 14, an dem die Temperatur am niedrigsten wird.

[0089] Der Auslassanschluss 14c ist ein Kältemittel-Auslassabschnitt zum Ablassen eines Kältemittels aus dem Kompressorgehäuse 14a. Der Auslassanschluss 14c ist an einem Endabschnitt des Kompressorgehäuses 14a auf der anderen Seite in der zweiten benachbarten Richtung H2 bereitgestellt. Das heißt, der Auslassanschluss 14c ist an dem Kompressorgehäuse 14a auf einer Seite des Verdampfers 12 aus dem Verdampfer 12 und dem Kondensator 13 bereitgestellt. Das primäre Kältemittel wird durch den Auslassanschluss 14c an die Außenseite des Kompressorgehäuses 14a abgelassen. Der Auslassanschluss 14c ist ein Abschnitt des Kompressors 14, an dem die Temperatur am höchsten wird. Somit weist das Kompressorgehäuse 14a eine Temperaturverteilung auf, bei der die Temperatur von einer Seite des Sauganschlusses 14b zu einer Seite des Auslassanschlusses 14c allmählich zunimmt.

Operative Auswirkungen

[0090] In der Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist der Sauganschluss 14b am Kompressorgehäuse 14a auf einer Seite des Kondensators 13 aus dem Verdampfer 12 und dem Kondensator 13 angeordnet und der Auslassanschluss 14c ist an dem Kompressorgehäuse 14a auf einer Seite des Verdampfers 12 bereitgestellt, und somit ist die Wärmemenge, wie Strahlungswärme, die vom Kompressor 14 zum Verdampfer 12 übertragen wird, kleiner als die Wärmemenge, die an den Kondensator 13 übertragen wird. Daher können die gleichen operativen Auswirkungen wie in der ersten Ausführungsform erreicht werden.

Andere Ausführungsform

[0091] Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung wurden oben ausführlich unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Spezielle Konfigurationen sind jedoch nicht auf die Konfigurationen jeder der Ausführungsformen beschränkt. Konfigurationen jeglicher Art können hinzugefügt, weggelassen, ersetzt oder anderweitig geändert werden, solange eine solche Hinzufügung, Weglassung, Ersetzung oder Änderung nicht vom Umfang der vorliegenden Offenbarung abweicht. Ferner soll die vorliegende Offenbarung als nicht durch die Ausführungsformen beschränkt angesehen werden und wird ausschließlich durch den Umfang der beiliegenden Ansprüche beschränkt.

[0092] In den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen ist die Konfiguration, in der die Fahrzeug-Klimaanlage 1 den Heizbetrieb durchführt, als

ein Beispiel beschrieben. Die Konfiguration ist jedoch nicht auf den Heizbetrieb beschränkt, und die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 kann eine ähnliche Konfiguration wie die Konfiguration der vorstehend beschriebenen Ausführungsform auch bei der Durchführung eines Kühlbetriebs einsetzen. Nachstehend werden Konfigurationen des fahrzeuginternen Wärmemittelkreises 20 und des fahrzeugexternen Wärmemittelkreises 30 während des Kühlbetriebs unter Bezugnahme auf **Fig. 7** beschrieben.

[0093] Die erste Pumpe 22 pumpt das durch den Kondensator 13 kondensierte sekundäre Kältemittel in den fahrzeugexternen Wärmetauscher 31. Die erste Wärmemittelleitung 20a, die als Strömungsweg zum Ansaugen des sekundären Kältemittels in die erste Pumpe 22 dient, verbindet den Kondensator 13 und die erste Pumpe 22.

[0094] Die zweite Wärmemittelleitung 20b, die als Strömungsweg zum Ablassen des sekundären Kältemittels aus der ersten Pumpe 22 in Richtung des fahrzeuginternen Wärmetauschers 31 dient, verbindet die erste Pumpe 22 und das erste Ventil 23. Hier bewirkt das erste Ventil 23, dass das aus der ersten Pumpe 22 abgelassene sekundäre Kältemittel zu der vierten Verbindungsleitung 30i strömt, ohne zu der dritten Wärmemittelleitung 20c zu strömen. Das sekundäre Kältemittel, das in die vierte Verbindungsleitung 30i geströmt ist, strömt in das dritte Ventil 33 hinein.

[0095] Hier bewirkt das dritte Ventil 33, dass das sekundäre Kältemittel, das aus der vierten Verbindungsleitung 30i eingeströmt ist, zu der zehnten Wärmemittelleitung 30c strömt, ohne zu der elften Wärmemittelleitung 30d zu strömen. Das sekundäre Kältemittel, das in die zehnte Wärmemittelleitung 30c hinein geströmt ist, strömt in den fahrzeugexternen Wärmetauscher 31.

[0096] Das sekundäre Kältemittel, das den fahrzeugexternen Wärmetauscher 31 passiert hat, strömt über die neunte Wärmemittelleitung 30b in das vierte Ventil 34. Somit liegt eine Strömungsrichtung des sekundären Kältemittels, das durch die zehnte Wärmemittelleitung 30c, den fahrzeugexternen Wärmetauscher 31 und die neunte Wärmemittelleitung 30b während des Kühlbetriebs der Fahrzeug-Klimaanlage 1 strömt, entgegengesetzt zu einer Strömungsrichtung des sekundären Kältemittels während des Heizbetriebs.

[0097] Hier bewirkt das vierte Ventil 34, dass das sekundäre Kältemittel von der neunten Wärmemittelleitung 30b in die dritte Verbindungsleitung 30 h strömt, ohne zu der achten Wärmemittelleitung 30a zu strömen. Das sekundäre Kältemittel, das in die

dritte Verbindungsleitung 30 h hinein geströmt ist, strömt in das zweite Ventil 24.

[0098] Hier bewirkt das zweite Ventil 24, dass das sekundäre Kältemittel, das aus der dritten Verbindungsleitung 30 h eingeströmt ist, zu der fünften Wärmemittelleitung 20e strömt, ohne zu der vierten Wärmemittelleitung 20d zu strömen. Das sekundäre Kältemittel, das in die fünfte Wärmemittelleitung 20e hinein geströmt ist, strömt in den Kondensator 13.

[0099] Bei der vorstehend beschriebenen Konfiguration strömt das sekundäre Kältemittel in Sequenz durch den Kondensator 13, die erste Pumpe 22 und den fahrzeugexternen Wärmetauscher 31 und kehrt zum Kondensator 13 zurück. Durch Wiederholen dieser Zirkulation kann das durch den Kühlkreislauf 10 zirkulierende primäre Kältemittel kontinuierlich durch Wärmeaustausch im Kondensator 13 gekühlt werden.

[0100] Die zweite Pumpe 32 pumpt das sekundäre Kältemittel, das durch den Verdampfer 12 gekühlt wird, zu dem Kühlerkern 21b. Das sekundäre Kältemittel, das den Verdampfer 12 passiert hat, wird in die achte Wärmemittelleitung 30a und dann durch die Saugkraft der Pumpe in das fünfte Ventil 35 eingeleitet. Hier veranlasst das fünfte Ventil 35 das sekundäre Kühlmittel, das aus der achten Wärmemittelleitung 30a eingeströmt ist, sowohl zu der sechsten Wärmemittelleitung 20f als auch zu der ersten Verbindungsleitung 30f zu strömen.

[0101] Das sekundäre Kältemittel, das in die sechste Wärmemittelleitung 20f hinein geströmt ist, strömt in den Kühlerkern 21b. Das sekundäre Kältemittel, das den Wärmeaustausch in dem Kühlerkern 21b abgeschlossen hat, strömt in die siebte Wärmemittelleitung 20g und strömt dann in die zweite Verbindungsleitung 30g. Das sekundäre Kältemittel, das in die zweite Verbindungsleitung 30g hinein geströmt ist, strömt in die elfte Wärmemittelleitung 30d und kehrt über die zweite Pumpe 32 und die zwölfte Wärmemittelleitung 30e zum Verdampfer 12 zurück.

[0102] Das sekundäre Kältemittel, das in die erste Verbindungsleitung 30f hinein geströmt ist, strömt in den Batteriekühler 36. Somit tauscht der Batteriekühler 36 Wärme mit dem sekundären Kältemittel sowohl während des Heizbetriebs als auch während des Kühlbetriebs der Fahrzeug-Klimaanlage 1 aus (wird dadurch gekühlt). Das sekundäre Kältemittel, das den Wärmeaustausch im Batteriekühler 36 abgeschlossen hat, strömt in die zweite Verbindungsleitung 30g. Das sekundäre Kältemittel, das in die zweite Verbindungsleitung 30g hinein geströmt ist, strömt in die elfte Wärmemittelleitung 30d und kehrt über die zweite Pumpe 32 und die zwölfte Wärmemittelleitung 30e zum Verdampfer 12 zurück.

[0103] Bei der vorstehend beschriebenen Konfiguration strömt das sekundäre Kältemittel in Sequenz durch den Verdampfer 12, den Kühlerkern 21b und die zweite Pumpe 32 und kehrt zum Verdampfer 12 zurück. Durch Wiederholen dieser Zirkulation wird der Kühlbetrieb erreicht und der Fahrzeuginnenraum kann kontinuierlich gekühlt werden.

[0104] Die in den Trennwandabschnitt 17 eingeschlossene Trennwandplatte 17a in den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen ist nicht auf die Konfigurationen der ersten Ausführungsform und der dritten Ausführungsform beschränkt. Zum Beispiel kann, wie in **Fig. 8** veranschaulicht, die Trennwandplatte 17a angeordnet sein, um den Kondensator 13 und den Verdampfer 12 voneinander zu trennen und das Expansionsventil 16 und den Verdampfer 12 in dem Gehäuse 11 voneinander zu trennen. Dementsprechend kann die Wärmeübertragung an den Verdampfer 12 weiter unterdrückt werden.

[0105] In den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen wurde ein Beispiel, in dem ein R290-Kältemittel als das primäre Kältemittel und Ethylenglykol als das sekundäre Kältemittel verwendet wird, beschrieben, aber andere Kältemittel können als das primäre Kältemittel und das sekundäre Kältemittel verwendet werden.

[0106] Der fahrzeugexterne Wärmemittelkreislauf 30 kann in den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen ferner einen Traktionsmotorkühler (nicht veranschaulicht) einschließen, der ein Wärmetauscher zum Kühlen eines Traktionsmotors ist, und einen Wechselrichterkühler (nicht veranschaulicht), der ein Wärmetauscher zum Kühlen eines Wechselrichters (Leistungswandler) ist. In diesem Fall wird das sekundäre Kältemittel, das den fahrzeugexternen Wärmetauscher 31 passiert hat, in jeden von Traktionsmotorkühler und Wechselrichterkühler als Kühlwasser zum Kühlen des Traktionsmotors und des Wechselrichters durch Rohre (nicht veranschaulicht) eingeleitet, die den fahrzeugexternen Wärmetauscher 31 mit dem Traktionsmotorkühler und dem Wechselrichterkühler verbinden. Darüber hinaus kann das durch Wärmeaustausch in dem Traktionsmotorkühler und dem Wechselrichterkühler erwärmte sekundäre Kühlmittel durch ein Rohr in die elfte Wärmemittelleitung 30d strömen, ähnlich wie das sekundäre Kältemittel, das durch die zweite Verbindungsleitung 30g von dem Batteriekühler 36 in Richtung der elften Wärmemittelleitung 30d strömt.

[0107] Außerdem kann die Fahrzeugkühlkreislauf-einheit 100 gemäß den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen ferner eine Halterung einschließen, die eine obere Oberfläche einschließt, die in Schwerkraftrichtung G nach oben gewandt ist. Die Halterung fixiert den Verdampfer 12, den Kompressor 14 und den Kondensator 13 an der oberen Ober-

fläche in einem Zustand, der zwischen dem Kühlkreislauf 10 und der unteren Oberfläche 11a des Gehäuses 11 angeordnet ist. In diesem Fall fixiert die Halterung beispielsweise den Kühlkreislauf 10 an der oberen Oberfläche in einem Zustand, der an einer Innenwandoberfläche eines vorderen Fachs oder dergleichen außerhalb des Fahrzeuginnenraums fixiert ist. Somit kann der Kühlkreislauf 10 über die Halterung an der unteren Oberfläche 11a des Gehäuses 11 bereitgestellt werden. In diesem Fall ist die Wärmeleitfähigkeit des Trennwandabschnitts 17 niedriger als die Wärmeleitfähigkeit der Halterung.

Ergänzende Hinweise

[0108] Die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit und die Fahrzeug-Klimaanlage gemäß den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen werden zum Beispiel wie folgt verstanden.

(1) Eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß einem ersten Gesichtspunkt ist eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100, die zwischen einem fahrzeugexternen Wärmetauscher 31 und einem fahrzeuginternen Wärmetauscher 21 angeordnet ist und Wärme zwischen jeweiligen sekundären Kältemitteln austauscht, die durch den fahrzeugexternen Wärmetauscher 31 und den fahrzeuginternen Wärmetauscher 21 strömen. Die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 ist mit einem Kühlkreislauf 10 bereitgestellt, der einen Kompressor 14, einen Kondensator 13, ein Expansionsventil 16 und einen Verdampfer 12 einschließt, durch den ein primäres Kältemittel in Sequenzen strömt. Ein Abstand zwischen dem Kompressor 14 und dem Verdampfer 12 ist länger als ein Abstand zwischen dem Kompressor 14 und dem Kondensator 13.

[0109] Dementsprechend wird die Wärmemenge, wie Strahlungswärme, die von dem Kompressor 14 an den Verdampfer 12 übertragen wird, kleiner als die Wärmemenge, die an den Kondensator 13 übertragen wird.

[0110] (2) Eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß einem zweiten Gesichtspunkt ist eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100, die zwischen einem fahrzeugexternen Wärmetauscher 31 und einem fahrzeuginternen Wärmetauscher 21 angeordnet ist und Wärme zwischen jeweiligen sekundären Kältemitteln austauscht, die durch den fahrzeugexternen Wärmetauscher 31 und den fahrzeuginternen Wärmetauscher 21 strömen. Die Fahrzeugkühlkreislauf-einheit 100 ist mit einem Kühlkreislauf 10 bereitgestellt, der einen Kompressor 14, einen Kondensator 13, ein Expansionsventil 16 und einen Verdampfer 12 einschließt, durch den ein primäres Kältemittel in Sequenzen strömt. Ein Abstand zwischen einem

Auslassanschluss 14c für das primäre Kältemittel an dem Kompressor 14 und dem Verdampfer 12 ist länger als ein Abstand zwischen dem Auslassanschluss 14c und dem Kondensator 13.

[0111] Somit wird die Wärmemenge, wie Strahlungswärme, die von dem Auslassanschluss 14c des Kompressors 14 an den Verdampfer 12 übertragen wird, kleiner als die Strahlungswärmemenge, die an den Kondensator 13 übertragen wird.

[0112] (3) Eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß einem dritten Gesichtspunkt ist eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100, die zwischen einem fahrzeugexternen Wärmetauscher 31 und einem fahrzeuginternen Wärmetauscher 21 angeordnet ist und Wärme zwischen jeweiligen sekundären Kältemitteln austauscht, die durch den fahrzeugexternen Wärmetauscher 31 und den fahrzeuginternen Wärmetauscher 21 strömen. Die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 ist mit einem Kühlkreislauf 10 bereitgestellt, der einen Kompressor 14, einen Kondensator 13, ein Expansionsventil 16 und einen Verdampfer 12 einschließt, durch den ein primäres Kältemittel in Sequenzen strömt. Eine Länge eines Rohrs, das den Kompressor 14 und den Verdampfer 12 verbindet, ist länger als eine Länge eines Rohrs, das den Kompressor 14 und den Kondensator 13 verbindet.

[0113] Somit wird Wärme weniger wahrscheinlich von dem Kompressor 14 an den Verdampfer 12 durch diese Rohre übertragen.

[0114] (4) Eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß einem vierten Gesichtspunkt ist die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 nach einem von (1) bis (3), wobei der Kondensator 13 zwischen dem Kompressor 14 und dem Verdampfer 12 angeordnet sein kann.

[0115] Dementsprechend wird die Wärmemenge, wie Strahlungswärme, die von dem Kompressor 14 an den Verdampfer 12 übertragen wird, kleiner als die Wärmemenge, die an den Kondensator 13 übertragen wird.

[0116] (5) Eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß einem fünften Gesichtspunkt ist die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß einem von (1) bis (3), wobei ein Trennwandabschnitt 17, der den Kondensator 13 und den Verdampfer 12 trennt, ferner zwischen dem Kondensator 13 und dem Verdampfer 12 angeordnet sein kann.

[0117] Dementsprechend kann die Wärmeübertragung von dem Kondensator 13 zu dem Verdampfer 12 durch den Trennwandabschnitt 17 unterdrückt werden.

[0118] (6) Eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß einem sechsten Gesichtspunkt ist die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß (5), wobei der Trennwandabschnitt 17 eine Trennwandplatte 17a einschließen kann, die ein Plattenelement ist.

[0119] Dementsprechend kann eine Wärmeübertragung von dem Kondensator 13 zu dem Verdampfer 12 mit einer einfachen Konfiguration des Plattenelements unterdrückt werden.

[0120] (7) Eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß einem siebten Gesichtspunkt ist die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß (5), wobei der Trennwandabschnitt 17 einen Aufnahmekörper 17b einschließen kann, der nur den Kompressor 14 und den Kondensator 13 aus dem Kompressor 14, den Kondensator 13 und den Verdampfer 12 aufnimmt.

[0121] Dementsprechend kann Wärme wie Strahlungswärme, die von dem Kompressor 14 und dem Kondensator 13 erzeugt wird, in dem Aufnahmekörper 17b zurückgehalten werden.

[0122] (8) Eine Fahrzeug-Klimaanlage 1 gemäß einem achten Gesichtspunkt schließt die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit 100 gemäß einem von (1) bis (7), den fahrzeugexternen Wärmetauscher 31 und den fahrzeuginternen Wärmetauscher 21 ein.

Industrielle Anwendbarkeit

[0123] Gemäß der vorliegenden Offenbarung ist es möglich, eine Fahrzeugkühlkreislaufeinheit und eine Fahrzeug-Klimaanlage bereitzustellen, die eine Abnahme einer Wärmeaustauscheffizienz eines Verdampfers unterdrücken können.

Liste der Bezugszeichen

[0124] 1 Fahrzeug-Klimaanlage, 10 Kühlkreislauf, 11 Gehäuse, 11a untere Oberfläche, 12 Verdampfer, 12a, 13a Primärer Kältemittel-Einlassabschnitt, 12b, 13b Primärer Kältemittel-Auslassabschnitt, 12c, 13c Sekundärer Kältemittel-Einlassabschnitt, 12d, 13d Sekundärer Kältemittel-Auslassabschnitt, 13 Kondensator, 14 Kompressor, 14a Kompressorgehäuse, 14b Sauganschluss, 14c Auslassanschluss, 15 Empfänger, 16 Expansionsventil, 17 Trennwandabschnitt, 17a Trennwandplatte, 17b Aufnahmekörper, 20 fahrzeuginterner Wärmemittelkreis, 20a Erste Wärmemittelleitung, 20b Zweite Wärmemittelleitung, 20c Dritte Wärmeträgerleitung, 20d Vierte Wärmemittelleitung, 20e Fünfte Wärmemittelleitung, 20f Sechste Wärmemittelleitung, 20g Siebte Wärmemittelleitung, 21 fahrzeuginterner Wärmetauscher, 21a Heizkern, 21b Kühlerkern, 22 Erste Pumpe, 23 Erstes Ventil, 24 Zweites Ventil, 30 fahrzeugexterner Wärmemittelkreis, 30a Achte Wärmemittelleitung, 30b Neunte Wärmemittelleitung, 30c Zehnte Wärme-

mittelleitung, 30d Elfte Wärmemittelleitung, 30e Zwölfte Wärmemittelleitung, 30f Erste Verbindungsleitung, 30g Zweite Verbindungsleitung, 30h Dritte Verbindungsleitung, 30i Vierte Verbindungsleitung, 31 fahrzeugexterner Wärmetauscher, 32 Zweite Pumpe, 33 Drittes Ventil, 34 Viertes Ventil, 35 Fünftes Ventil, 36 Batteriekühler, 100 Fahrzeugkühlkreislaufeinheit, 124 Saugleitung, 135 Erste Leitung, 136 Vorexpanionsleitung, 143 Ableitung, 156 Zweite Leitung, 162 Nachexpansionsleitung, B Gebläse, C Fahrzeugkarosserie, F Frontgrill, G Schwerkraftrichtung, H1 Erste benachbarte Richtung, H2 Zweite benachbarte Richtung

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 2014201224 A [0003]

Patentansprüche

1. Fahrzeugkühlkreislaufeinheit, die zwischen einem fahrzeugexternen Wärmetauscher und einem fahrzeuginternen Wärmetauscher angeordnet ist und konfiguriert ist, um Wärme zwischen jeweiligen sekundären Kältemitteln auszutauschen, die durch den fahrzeugexternen Wärmetauscher und den fahrzeuginternen Wärmetauscher strömen, wobei die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit umfasst: einen Kühlkreislauf, der einen Kompressor, einen Kondensator, ein Expansionsventil und einen Verdampfer einschließt, durch den ein primäres Kältemittel in Sequenzen strömt; einen Abstand zwischen dem Kompressor und dem Verdampfer, der länger ist als ein Abstand zwischen dem Kompressor und dem Kondensator.

2. Fahrzeugkühlkreislaufeinheit, die zwischen einem fahrzeugexternen Wärmetauscher und einem fahrzeuginternen Wärmetauscher angeordnet ist und konfiguriert ist, um Wärme zwischen jeweiligen sekundären Kältemitteln auszutauschen, die durch den fahrzeugexternen Wärmetauscher und den fahrzeuginternen Wärmetauscher strömen, wobei die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit umfasst: einen Kühlkreislauf, der einen Kompressor, einen Kondensator, ein Expansionsventil und einen Verdampfer einschließt, durch den ein primäres Kältemittel in Sequenzen strömt; einen Abstand zwischen einem Auslassanschluss für das primäre Kältemittel an dem Kompressor und dem Verdampfer, der länger ist als ein Abstand zwischen dem Auslassanschluss und dem Kondensator.

3. Fahrzeugkühlkreislaufeinheit, die zwischen einem fahrzeugexternen Wärmetauscher und einem fahrzeuginternen Wärmetauscher angeordnet ist und konfiguriert ist, um Wärme zwischen jeweiligen sekundären Kältemitteln auszutauschen, die durch den fahrzeugexternen Wärmetauscher und den fahrzeuginternen Wärmetauscher strömen, wobei die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit umfasst: einen Kühlkreislauf, der einen Kompressor, einen Kondensator, ein Expansionsventil und einen Verdampfer einschließt, durch den ein primäres Kältemittel in Sequenzen strömt; eine Länge eines Rohrs, das den Kompressor und den Verdampfer verbindet, das länger ist als eine Länge eines Rohrs ist, das den Kompressor und den Kondensator verbindet.

4. Fahrzeugkühlkreislaufeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Kondensator zwischen dem Kompressor und dem Verdampfer angeordnet ist.

5. Fahrzeugkühlkreislaufeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, ferner umfassend einen Trenn-

wandabschnitt, der den Kondensator und den Verdampfer voneinander zwischen dem Kondensator und dem Verdampfer trennt.

6. Fahrzeugkühlkreislaufeinheit nach Anspruch 5, wobei der Trennwandabschnitt eine Trennwand-Wandplatte einschließt, die ein Plattenelement ist.

7. Fahrzeugkühlkreislaufeinheit nach Anspruch 5, wobei der Trennwandabschnitt einen Aufnahmekörper einschließt, der konfiguriert ist, um nur den Kompressor und den Kondensator aus dem Kompressor, den Kondensator und den Verdampfer aufzunehmen.

8. Fahrzeug-Klimaanlage, umfassend: die Fahrzeugkühlkreislaufeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7,; den fahrzeugexternen Wärmetauscher; und den fahrzeuginternen Wärmetauscher.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

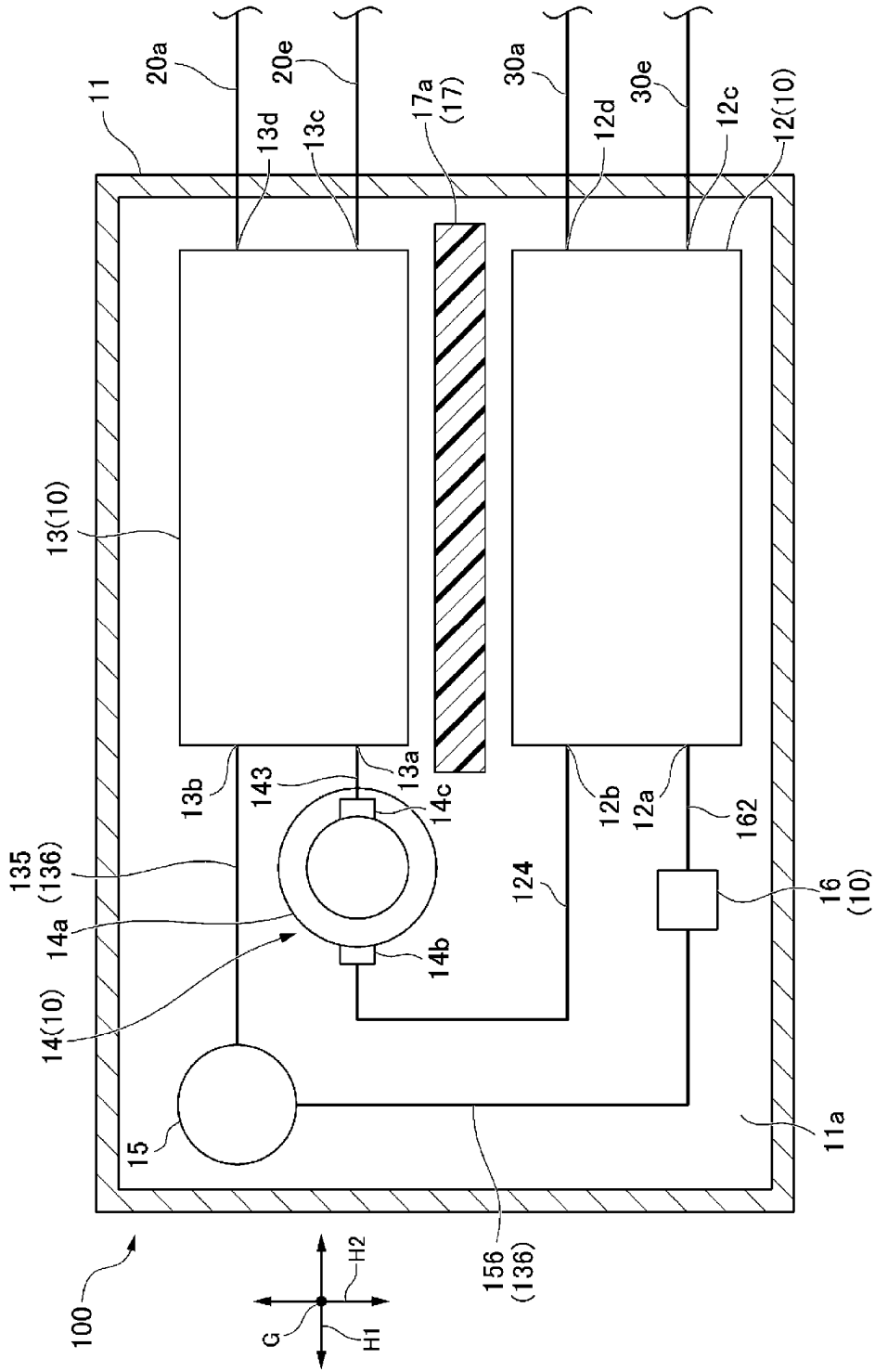


FIG. 2

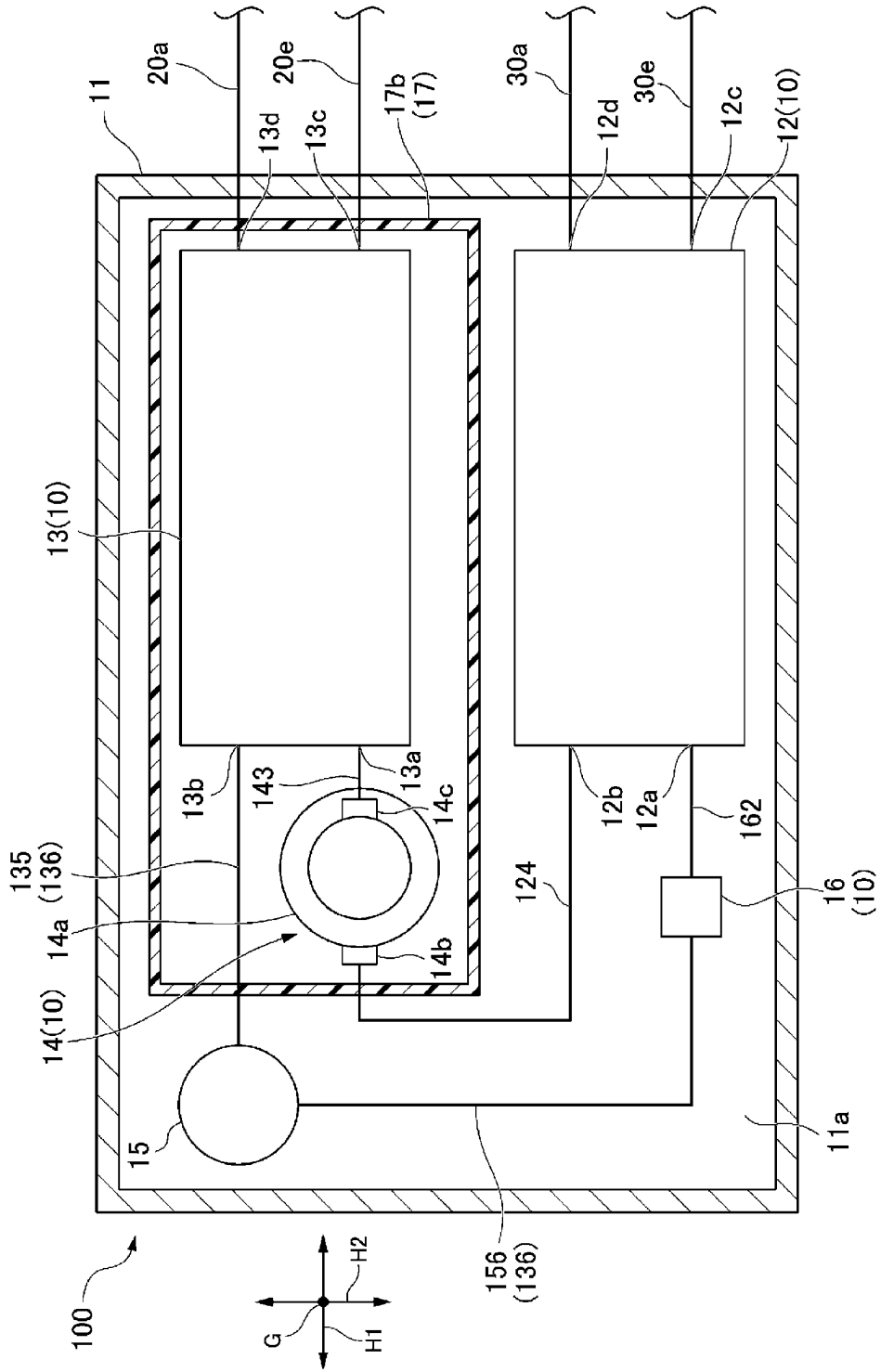


FIG. 3

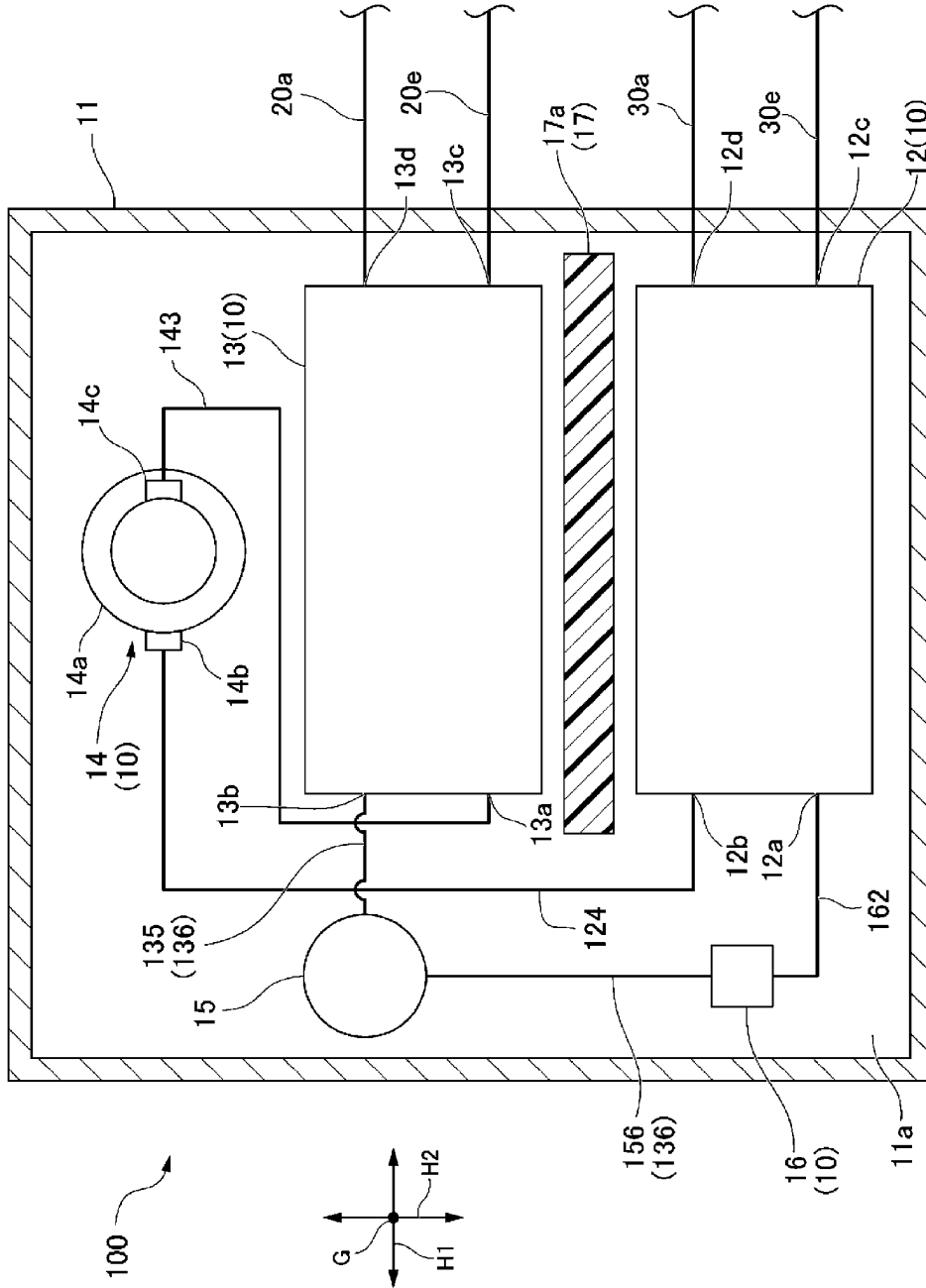


FIG. 4

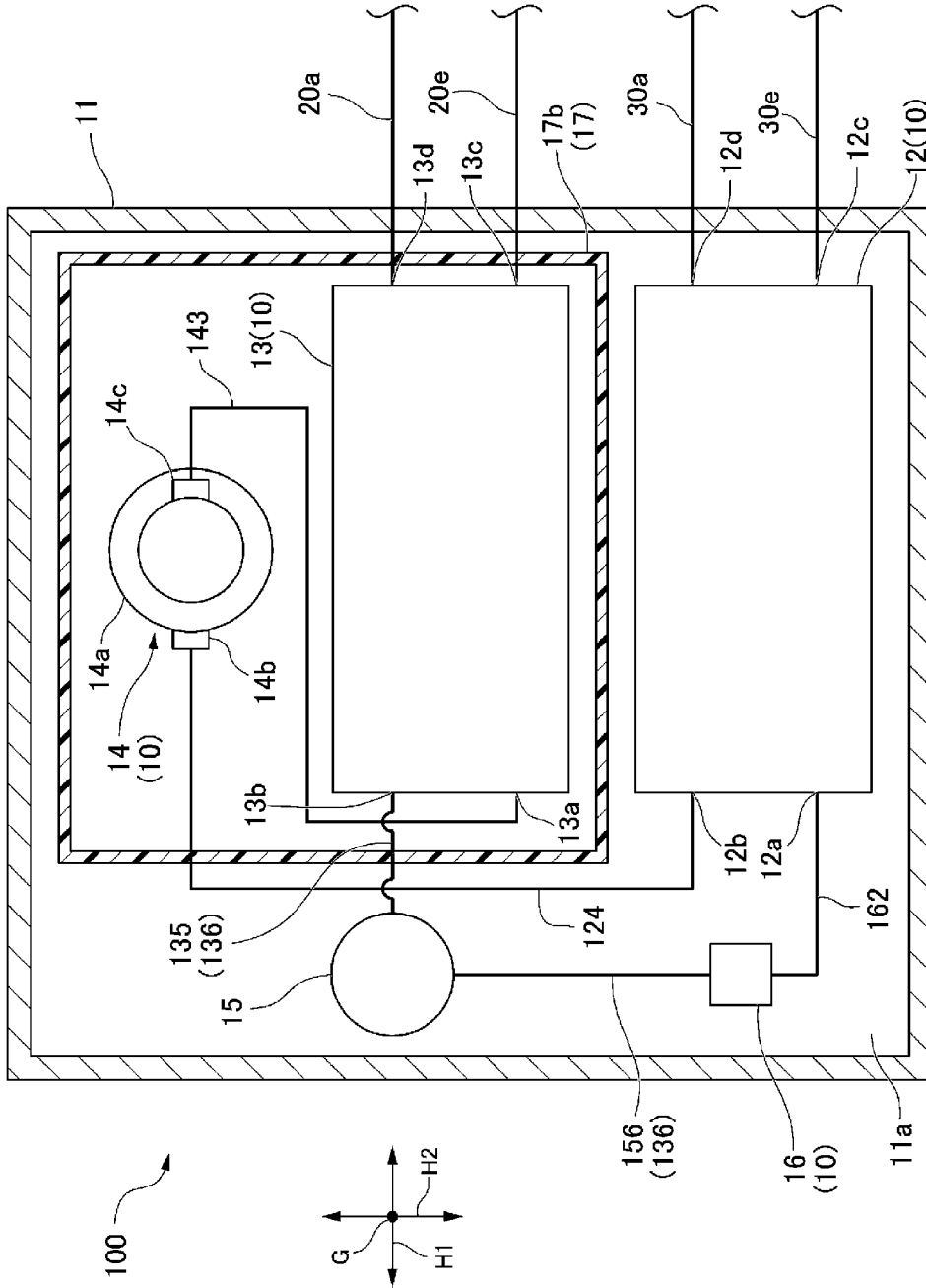


FIG. 5

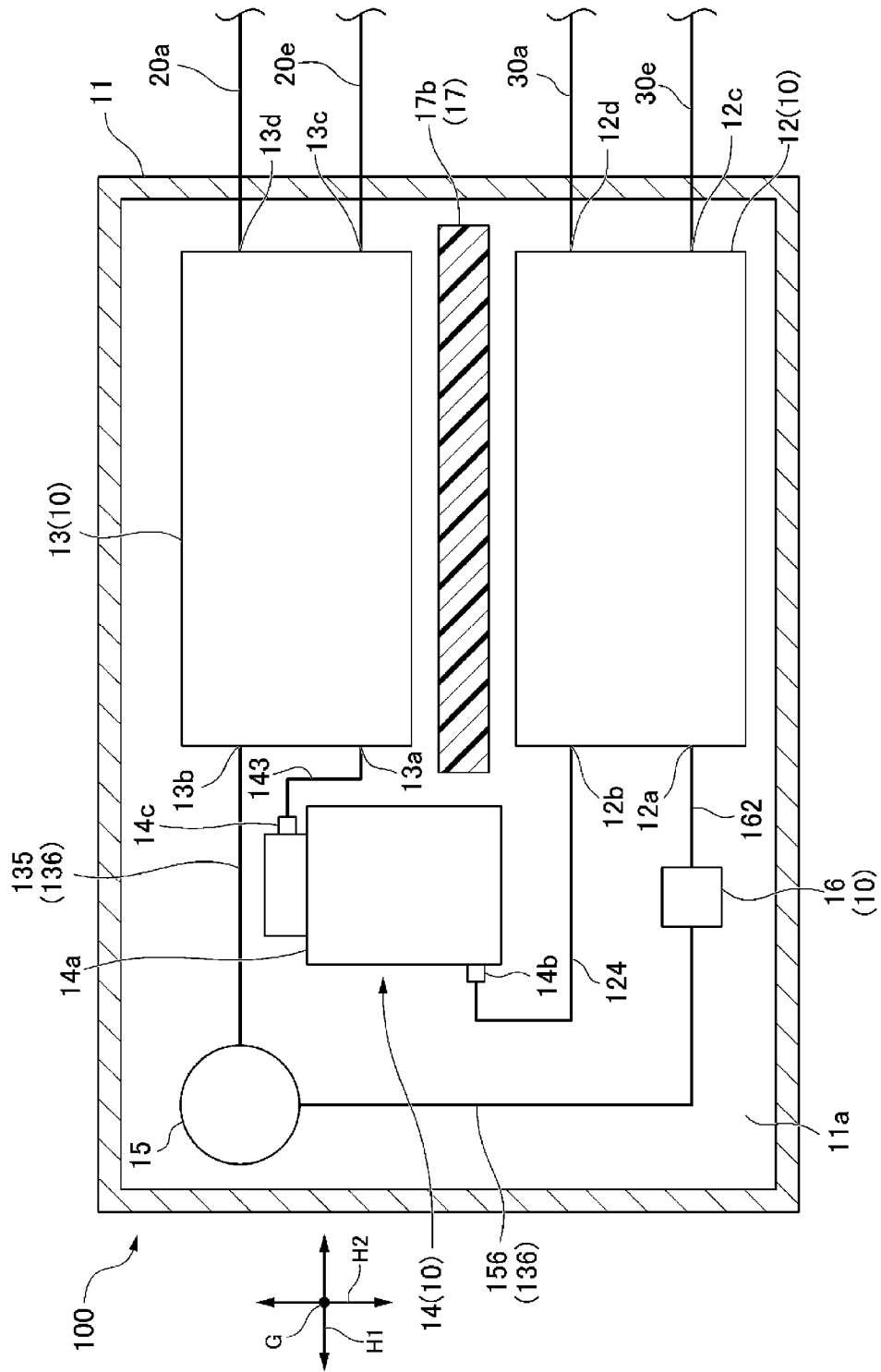


FIG. 6

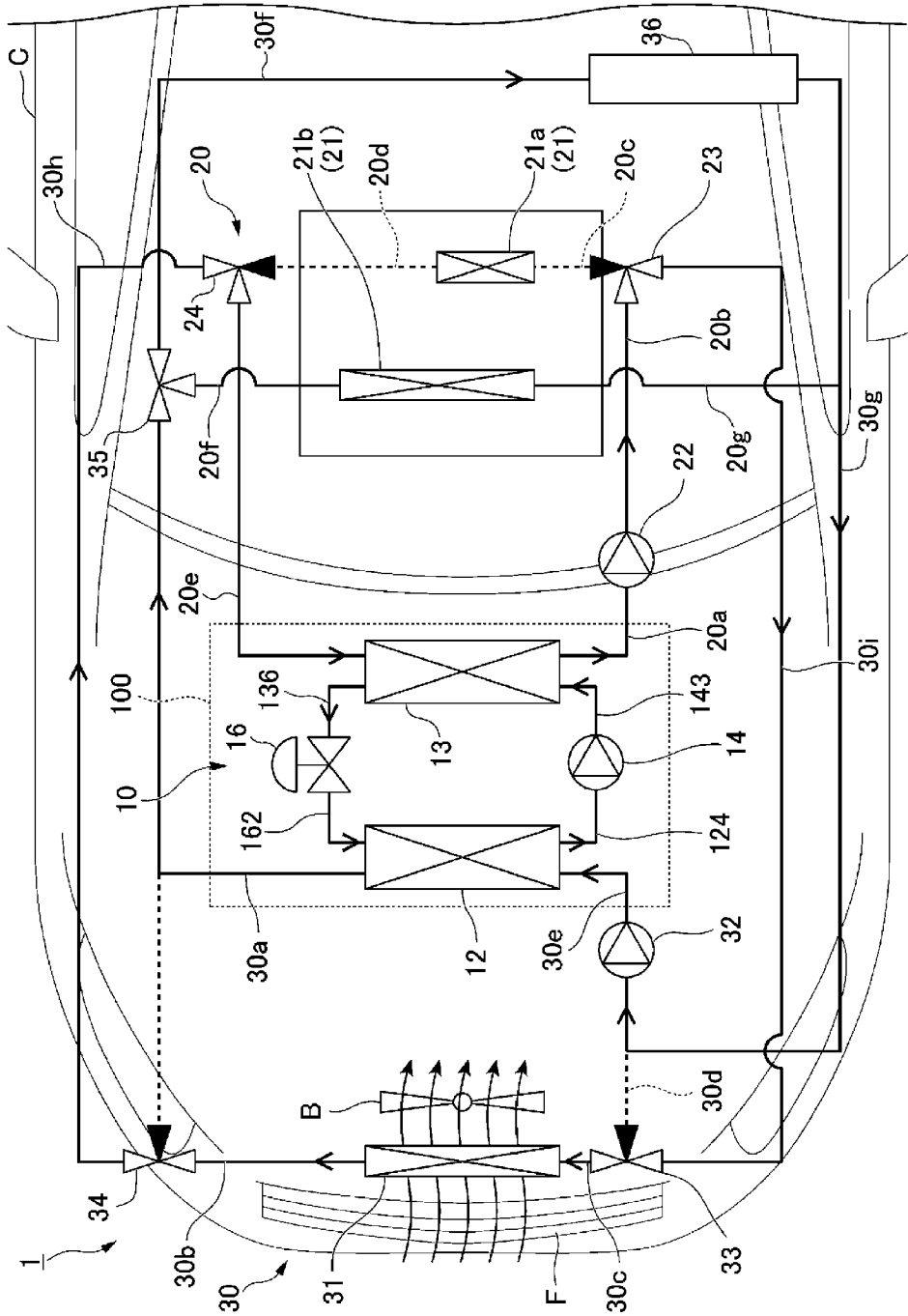


FIG. 7

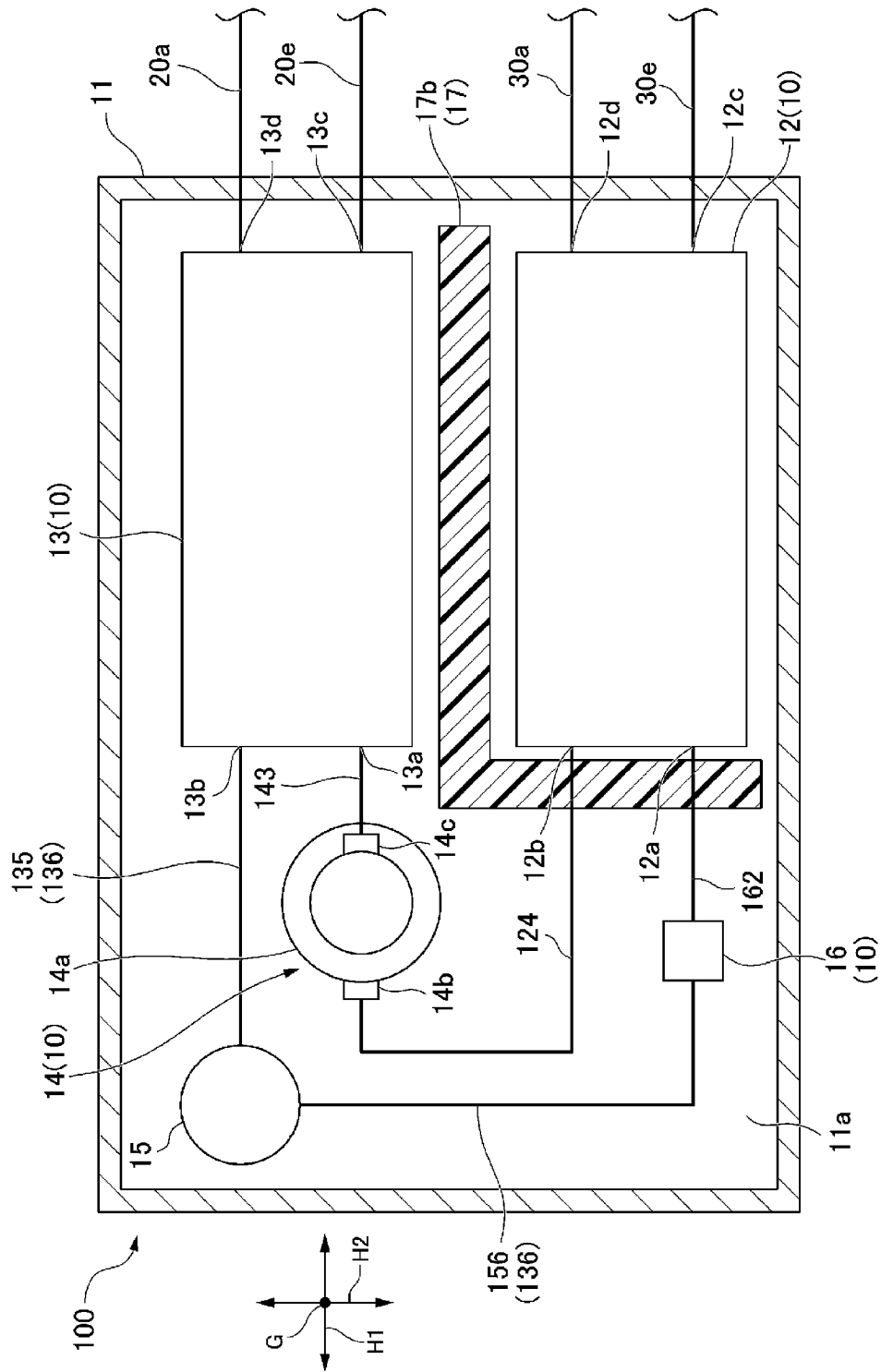


FIG. 8