



(10) **DE 11 2014 002 874 B4** 2024.09.12

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2014 002 874.6**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2014/002922**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2014/203476**
(86) PCT-Anmeldetag: **03.06.2014**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **24.12.2014**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **03.03.2016**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **12.09.2024**

(51) Int Cl.: **B60H 1/00 (2006.01)**
B60H 1/32 (2006.01)
F25B 1/00 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:

2013-127529 **18.06.2013** **JP**
2014-081927 **11.04.2014** **JP**

(73) Patentinhaber:

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

(74) Vertreter:

TBK, 80336 München, DE

(72) Erfinder:

Enomoto, Norihiko, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Kakehashi, Nobuharu, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Kato, Yoshiaki, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Kishita, Hiroshi, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Makihara, Masamichi, Kariya-city, Aichi-pref., JP

(56) Ermittelter Stand der Technik:

siehe Folgeseiten

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugwärmemanagementsystem**

(57) Hauptanspruch: Fahrzeugwärmemanagementsystem (10), das umfasst:

einen Kompressor (23), der ein Kältemittel ansaugt und abgibt;

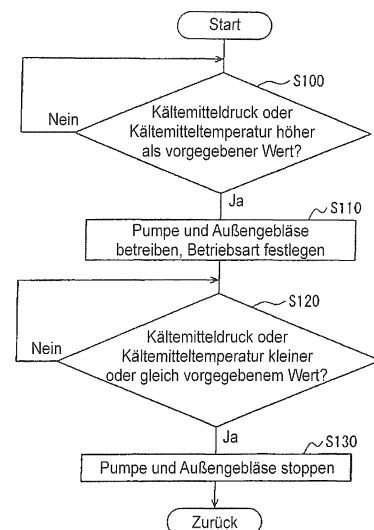
einen Wärmedium-Heizwärmetauscher (15), der einen Wärmeaustausch zwischen dem von dem Kompressor (23) abgegebenen Kältemittel und einem Wärmedium außer Luft bewirkt und der das Wärmedium heizt; und einen Strömungseinstellteil (50a, 60), der eine Strömung eines Kühlfluids, das das Kältemittel kühlt, bewirkt, wenn der Kompressor (23) gestoppt ist,

einen Dekompressionsteil (24), der das Kältemittel nach dem Austauschen von Wärme in dem Wärmedium-Heizwärmetauscher (15) dekomprimiert und expandiert; einen Wärmedium-Kühlwärmetauscher (14), der das Wärmedium durch Bewirken eines Wärmeaustauschs zwischen dem in dem Dekompressionsteil (24) dekomprimierten und expandierten Kältemittel und dem Wärmedium kühlt;

einen Wärmedium-Luftwärmetauscher (13, 17, 18), der einen Wärmeaustausch zwischen dem Wärmedium und Luft bewirkt; und

eine Pumpe (11, 12), die das Wärmedium zu dem Wärmedium-Kühlwärmetauscher (14) und dem Wärmedium-Luftwärmetauscher (13, 17, 18) zirkuliert, wobei das Kühlfluid das Wärmedium ist, und der Strömungseinstellteil (50a, 60) ein Pumpensteuerab-

schnitt (50a) ist, der die Pumpe (11, 12) betreibt, wenn der Kompressor (23) gestoppt ist und wenn bestimmt wird, dass ein Druck (P_c) oder eine Temperatur (T_c) des Kältemittels höher als ein vorgegebener Wert (P_1 , T_1) ist, oder geschätzt wird, dass sie den vorgegebenen Wert (P_1 , T_1) überschreiten.



(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	601 02 185	T2
WO	2012/ 112 760	A1
JP	2002- 248 932	A
JP	2005- 306 203	A

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft ein Fahrzeugwärmemanagementsystem, das in dem Fahrzeug verwendet wird.

Hintergrundtechnik

[0002] Herkömmlicherweise ist in einer Kältekreislaufvorrichtung, die in einem Fahrzeug installiert ist, als eine Sicherheitsvorrichtung, die für eine übermäßige Zunahme des Drucks eines Kältemittels bereitgestellt wird, ein Entlastungsventil installiert. Das Entlastungsventil hat eine Rolle für die Freisetzung des Drucks des Kältemittels nach außerhalb der Kältekreislaufvorrichtung durch Öffnen, wenn der Druck des Kältemittels größer oder gleich einem vorgegebenen Druck wird.

[0003] Ein Grund für die übermäßige Zunahme eines Kältemitteldrucks ist, dass zum Beispiel eine Atmosphärentemperatur um die Kältekreislaufvorrichtung herum auf eine hohe Temperatur steigt, wenn die Kältekreislaufvorrichtung gestoppt wird (d.h. wenn ein Kompressor gestoppt wird). Mit anderen Worten sind hauptsächlich Vorrichtungen der Kältekreislaufvorrichtungen in einem Motorraum angeordnet, und die Temperatur des Motorraums wird aufgrund von Wärme, die von Motorvorrichtungen, wie etwa einem Verbrennungsmotor und einem Motorstrahler, erzeugt wird, Sonneneinstrahlung während des Sommers und ähnlichem sehr hoch. Folglich wird die Temperatur des Kältemittels in der Kältekreislaufvorrichtung ebenfalls sehr hoch und der Druck des Kältemittels steigt übermäßig.

[0004] Im Gegensatz dazu wird in WO 2012/112760 A1 eine Fahrzeugklimaanlage, die die Klimatisierung in einem Fahrzeugraum unter Verwendung eines Kühlmittels, das durch die Kältekreislaufvorrichtung geheizt oder gekühlt wird, beschrieben. Insbesondere wird in einem Kondensator, der einen Teil der Kältekreislaufvorrichtung bildet, ein Kühlmittel durch einen Wärmeaustausch geheizt, der durch ein Hochtemperaturkältemittel und das Kühlmittel bewirkt wird, und das Kühlmittel wird durch einen Wärmeaustausch gekühlt, der zwischen einem Niedertemperaturkältemittel und dem Kühlmittel in einem Kühler, der einen Teil der Kältekreislaufvorrichtung bildet, bewirkt wird.

[0005] Da jedoch gemäß der Untersuchung der Erfinder der vorliegenden Anmeldung in der verwandten Technik, die in WO 2012/112760 A1 offenbart ist, die Wärme zwischen dem Hochtemperaturkältemittel und dem Kühlmittel in dem Kondensator ausgetauscht wird, besteht eine Wahrscheinlichkeit, dass der Druck des Kältemittels dazu neigt, im Vergleich zu dem Fall, in dem Wärme zwischen dem Hochtemperaturkältemittel und der Außenluft in

dem Kondensator ausgetauscht wird, übermäßig zu steigen, wenn die Kältekreislaufvorrichtung gestoppt wird (d.h. wenn der Kompressor gestoppt wird).

[0006] Mit anderen Worten wird in dem Fall, in dem Wärme wird in dem Fall, in dem Wärme zwischen dem Hochtemperaturkältemittel und der Außenluft in dem Kondensator ausgetauscht wird, Wärme des Kältemittels natürlich abgestrahlt, und folglich wird eine Erhöhung des Drucks des Kältemittels beschränkt. Im Gegensatz dazu ist in dem Fall, in dem, wie in der verwandten Technik in WO 2012/112760 A1 Wärme zwischen dem Hochtemperaturkältemittel und dem Kühlmittel durch den Kondensator ausgetauscht wird, die natürliche Abstrahlung der Wärme des Kältemittels schwierig, und folglich neigt der Druck des Kältemittels dazu, übermäßig zu steigen.

[0007] Folglich besteht die Neigung, dass ein Ereignis auftritt, in dem das Entlastungsventil geöffnet wird und das Kältemittel an die Atmosphäre freigegeben wird. Außerdem wird mit einer Zunahme der Zeitspanne, in der der Druck des Kältemittels hoch ist, die Lebensdauer der Komponenten und der Rohrleitungen in dem Kältekreislauf verkürzt.

[0008] DE 601 02 185 T2 zeigt ein Fahrzeugwärmemanagementsystem, das Folgendes aufweist: einen Kompressor, der ein Kältemittel angesaugt und abgibt; einen Wärmemedium-Heizwärmetauscher, der einen Wärmeaustausch zwischen dem von den Kompressor abgegebenen Kältemittel und einem Wärmemedium außer Luft bewirkt und der das Wärmemedium heizt; einen Dekompressionsteil, der das Kältemittel nach dem Austauschen von Wärme in dem Wärmemedium-Heizwärmetauscher dekomprimiert und expandiert; einen Wärmemedium-Kühlwärmetauscher, der das Wärmemedium durch Bewirken eines Wärmeaustausches zwischen dem in dem Dekompressionsteil dekomprimierten und expandierten Kältemittel und dem Wärmemedium kühlt; einen Wärmemedium-Luftwärmetauscher, der einen Wärmeaustausch zwischen dem Wärmemedium und der Luft bewirkt; und eine Pumpe, die das Wärmemedium zu dem Wärmemedium-Kühlwärmetauscher und dem Wärmemedium-Luftwärmetauscher zirkuliert.

[0009] Weitere Fahrzeugwärmemanagementsysteme gemäß dem Stand der Technik sind in JP 2002 - 248932 A und JP 2005 - 306 203 A beschrieben.

Zusammenfassung der Erfindung

[0010] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Fahrzeugwärmemanagementsystem bereitzustellen, das eine übermäßige Zunahme

eines Drucks eines Kältemittels geeignet beschränken kann.

[0011] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird durch Fahrzeugwärmemanagementsysteme mit den Merkmalen der jeweiligen unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0012] Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen dargelegt.

[0013] Erfindungsgemäß hat ein Fahrzeugwärmemanagementsystem einen Kompressor, einen Wärmedium-Heizwärmetauscher und einen Strömungseinstellteil. Der Kompressor saugt ein Kältemittel an und gibt es ab. Der Wärmedium-Heizwärmetauscher bewirkt einen Wärmeaustausch zwischen dem von dem Kompressor abgegebenen Kältemittel und einem anderen Wärmedium als Luft und heizt das Wärmedium. Der Strömungseinstellteil bewirkt eine Strömung eines Kühlfluids, das das Kältemittel kühlt, wenn der Kompressor gestoppt wird.

[0014] Wenn folglich der Kompressor gestoppt wird, kann das Kältemittel gekühlt werden, indem bewirkt wird, dass ein Kühlfluid strömt. Daher wird eine übermäßige Druckerhöhung des Kältemittels beschränkt.

[0015] Alternativ kann ein Fahrzeugwärmemanagementsystem der vorliegenden Offenbarung einen Kompressor, einen Wärmedium-Heizwärmetauscher, einen Dekompressionsteil, einen Wärmedium-Kühlwärmetauscher, einen Wärmedium-Luftwärmetauscher, eine Pumpe, ein Gebläse und einen Steuerabschnitt haben. Der Kompressor saugt ein Kältemittel an und gibt es ab. Der Wärmedium-Heizwärmetauscher bewirkt einen Wärmeaustausch zwischen einem von dem Kompressor abgegebenen Kältemittel und einem anderen Wärmedium als Luft, um das Wärmedium zu heizen. Der Dekompressionsteil dekomprimiert oder expandiert das Kältemittel nach dem Austauschen von Wärme in dem Wärmedium-Heizwärmetauscher. Der Wärmedium-Kühlwärmetauscher kühlt das Wärmedium durch einen Wärmeaustausch zwischen dem Kältemittel, das in dem Dekompressionsteil dekomprimiert und expandiert wird, und dem Wärmedium. Der Wärmedium-Luftwärmetauscher bewirkt einen Wärmeaustausch zwischen dem Wärmedium und Luft. Die Pumpe zirkuliert das Wärmedium zu dem Wärmedium-Kühlwärmetauscher und dem Wärmedium-Luftwärmetauscher. Das Gebläse bläst die Luft zu dem Wärmedium-Luftwärmetauscher. Der Steuerabschnitt betreibt den Kompressor, die Pumpe und das Gebläse, wenn der Kompressor gestoppt ist und wenn bestimmt wird, dass ein Druck oder eine Temperatur des Kältemittels höher

als ein vorgegebener Wert ist oder geschätzt wird, dass sie den vorgegebenen Wert überschreiten.

[0016] Wenn in diesem Aufbau bestimmt wird, dass der Druck des Kältemittels steigt oder geschätzt wird, dass er steigt, nachdem der Kompressor gestoppt ist, kann das Wärmedium strömen, Luft kann in den Wärmedium-Luftwärmetauscher strömen, und das Kältemittel kann zirkuliert werden. Daher kann das Kältemittel gekühlt werden, und eine übermäßige Druckzunahme des Kältemittels wird beschränkt.

[0017] Alternativ kann ein Fahrzeugwärmemanagementsystem der vorliegenden Offenbarung einen Kompressor, einen Wärmedium-Heizwärmetauscher, einen Dekompressionsteil, einen Wärmedium-Kühlwärmetauscher, einen Wärmedium-Luftwärmetauscher, eine Pumpe, einen Brennkraftmaschinen-Kühlwärmetauscher, ein Gebläse und einen Steuerabschnitt haben.

[0018] Der Kompressor saugt ein Kältemittel an und gibt es aus. Der Wärmedium-Heizwärmetauscher bewirkt einen Wärmeaustausch zwischen einem von dem Kompressor abgegebenen Kältemittel und einem anderen Wärmedium als Luft, um das Wärmedium zu heizen. Der Dekompressionsteil dekomprimiert und expandiert das Kältemittel nach dem Austauschen von Wärme in dem Wärmedium-Heizwärmetauscher. Der Wärmedium-Kühlwärmetauscher kühlt das Wärmedium durch einen Wärmeaustausch zwischen dem Kältemittel, das in dem Dekompressionsteil dekomprimiert und expandiert wurde, und dem Wärmedium. Der Wärmedium-Luftwärmetauscher bewirkt einen Wärmeaustausch zwischen dem Wärmedium und Luft. Die Pumpe zirkuliert das Wärmedium zu dem Wärmedium-Kühlwärmetauscher und dem Wärmedium-Luftwärmetauscher.

[0019] Der Brennkraftmaschinen-Kühlwärmetauscher bewirkt einen Wärmeaustausch zwischen Luft und einem Brennkraftmaschinen-Kühlmedium, das eine Brennkraftmaschine kühlt. Das Gebläse bläst Luft zu dem Brennkraftmaschinen-Kühlwärmetauscher. Der Luftgebläsesteuerabschnitt betreibt das Gebläse, wenn die Brennkraftmaschine und der Kompressor gestoppt sind und wenn bestimmt wird, dass ein Druck oder eine Temperatur des Kältemittels höher als ein vorgegebener Wert sind oder geschätzt wird, dass sie einen vorgegebenen Wert überschreiten.

[0020] Da folglich ein Verbrennungsmotor-Kühlmedium Wärme an die Luft abstrahlen kann, um die Restwärme der Brennkraftmaschine zu verringern, auch wenn der Kompressor gestoppt ist, kann eine Temperaturerhöhung des Kältemittels beschränkt werden, indem es durch die Restwärme der Brenn-

kraftmaschine geheizt wird. Folglich wird eine übermäßige Druckzunahme des Kältemittels beschränkt.

[0021] Alternativ kann ein Fahrzeugwärmemanagementsystem der vorliegenden Offenbarung eine Kältekreislaufeinheit und ein Kältemittelströmungsweg-Ausbildungselement haben.

[0022] Die Kältekreislaufeinheit umfasst Vorrichtungen, die einen Kältekreislauf aufbauen. Das Kältemittelströmungsweg-Ausbildungselement ist in einem Niedertemperaturbereich mit einer Lufttemperatur, die niedriger als eine Lufttemperatur in einem Bereich ist, in dem die Kältekreislaufeinheit angeordnet ist. Das Kältemittelströmungsweg-Ausbildungselement bildet einen Strömungsweg, in dem ein Kältemittel in dem Kältekreislauf strömt.

[0023] Selbst wenn folglich der Kompressor gestoppt wird, kann das Kältemittel durch natürliche Konvektion des Kältemittels gekühlt werden. Daher wird eine übermäßige Druckzunahme des Kältemittels beschränkt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 ist eine allgemeine Aufbauzeichnung, die ein Fahrzeugwärmemanagementsystem gemäß einer ersten Ausführungsform darstellt.

Fig. 2 ist eine Perspektivansicht, die ein Fahrzeug darstellt, in dem das Fahrzeugwärmemanagementsystem gemäß der ersten Ausführungsform angeordnet ist.

Fig. 3 ist ein Blockdiagramm, das eine elektrische Steuereinheit des Fahrzeugwärmemanagementsystems gemäß der ersten Ausführungsform darstellt.

Fig. 4 ist ein Flussdiagramm, das ein Steuerungsverfahren darstellt, das durch die Steuerung des Fahrzeugwärmemanagementsystems gemäß der ersten Ausführungsform ausgeführt werden soll.

Fig. 5 ist eine allgemeine Aufbauzeichnung des Fahrzeugwärmemanagementsystems gemäß der ersten Ausführungsform, die eine andere Betriebsart darstellt.

Fig. 6 ist eine Aufbauzeichnung, die einen Hauptabschnitt eines Fahrzeugwärmemanagementsystems gemäß einer zweiten Ausführungsform darstellt.

Fig. 7 ist eine Aufbauzeichnung eines Hauptabschnitts des Fahrzeugwärmemanagementsystems gemäß der zweiten Ausführungsform, die einen Zustand darstellt, in dem ein Fahrzeug fährt.

Fig. 8 ist eine Aufbauzeichnung eines Hauptabschnitts des Fahrzeugwärmemanagementsystems gemäß der zweiten Ausführungsform, die einen Zustand darstellt, in dem eine Öffnungsschließklappe geschlossen ist.

tems gemäß der zweiten Ausführungsform, die einen Zustand darstellt, in dem eine Öffnungsschließklappe geschlossen ist.

Fig. 9 ist eine Aufbauzeichnung, die einen Hauptabschnitt eines Fahrzeugwärmemanagementsystems gemäß einer dritten Ausführungsform darstellt.

Fig. 10 ist eine Aufbauzeichnung, die einen Hauptabschnitt eines Fahrzeugwärmemanagementsystems gemäß einer vierten Ausführungsform darstellt.

Fig. 11 ist eine Aufbauzeichnung, die einen Hauptabschnitt eines Fahrzeugwärmemanagementsystems gemäß einer fünften Ausführungsform darstellt.

Fig. 12 ist ein Flussdiagramm, das ein Steuerungsverfahren darstellt, das durch eine Steuerung eines Fahrzeugwärmemanagementsystems gemäß einer sechsten Ausführungsform ausgeführt werden soll.

Fig. 13 ist eine allgemeine Aufbauzeichnung, die das Fahrzeugwärmemanagementsystem gemäß der sechsten Ausführungsform darstellt.

Fig. 14 ist eine allgemeine Aufbauzeichnung, die ein Fahrzeugwärmemanagementsystem gemäß einer siebten Ausführungsform darstellt.

Fig. 15 ist ein Flussdiagramm, das ein Steuerungsverfahren darstellt, das durch eine Steuerung eines Fahrzeugwärmemanagementsystems gemäß einer achten Ausführungsform ausgeführt werden soll.

Fig. 16 ist eine allgemeine Aufbauzeichnung, die ein Fahrzeugwärmemanagementsystem gemäß einer neunten Ausführungsform darstellt.

Fig. 17 ist ein Flussdiagramm, das ein Steuerungsverfahren darstellt, das durch eine Steuerung des Fahrzeugwärmemanagementsystems gemäß der zehnten Ausführungsform ausgeführt werden soll.

Beschreibung von Ausführungsformen

[0024] Nachstehend werden Ausführungsformen unter Bezug auf die nachstehenden Zeichnungen beschrieben. In den folgenden jeweiligen Ausführungsformen sind Teile, die gleich oder äquivalent zueinander sind, in den Zeichnungen mit den gleichen Symbolen bezeichnet.

(Erste Ausführungsform)

[0025] Ein in **Fig. 1** gezeigtes Fahrzeugwärmemanagementsystem 10 wird verwendet, um die Temperaturen verschiedener Vorrichtungen, die in einem Fahrzeug und einem Fahrzeugaum bereitgestellt

sind, geeignet einzustellen. In der vorliegenden Ausführungsform wird das Fahrzeugwärmemanagementsystem 10 auf ein Hybridfahrzeug angewendet, das eine Antriebskraft für das Fahren des Fahrzeugs sowohl von einem Verbrennungsmotor (d.h. einer Brennkraftmaschine) als auch einem Fahrelektromotor erhalten kann.

[0026] Das Hybridfahrzeug der vorliegenden Ausführungsform ist ein Plug-in-Hybridfahrzeug, das eine Batterie (d.h. eine Batterie im Fahrzeug), die auf dem Fahrzeug montiert ist, mit elektrischer Leistung laden kann, die von einer externen Leistungsverorgung (d.h. einer Netzleistungsverorgung) zu einer Zeit, wenn das Fahrzeug stoppt, geliefert wird. Zum Beispiel kann eine Lithiumionenbatterie als die Batterie verwendet werden.

[0027] Die Antriebskraft, die von dem Verbrennungsmotor ausgegeben wird, wird nicht nur zum Fahren des Fahrzeugs, sondern auch für den Betrieb eines Generators verwendet. Ferner können Leistung, die von einem Generator erzeugt wird, und elektrische Leistung die von der externen Leistungsverorgung geliefert wird, in der Batterie gespeichert werden, und die in der Batterie gespeicherte Leistung wird nicht nur an den Fahrelektromotor, sondern auch an verschiedene fahrzeugmontierte Vorrichtungen einschließlich elektrischer Komponenten, die das Fahrzeugwärmemanagementsystem 10 aufbauen, geliefert.

[0028] Wie in **Fig. 1** dargestellt, umfasst das Fahrzeugwärmemanagementsystem 10 eine erste Pumpe 11, eine zweite Pumpe 12, einen Strahler 13, einen Kühlmittelkühler 14, eine Kühlmittelheizung 15, eine Vorrichtung 16, einen Kühlerkern 17, einen Heizungskern 18, ein erstes Schaltventil 19 und ein zweites Schaltventil 20.

[0029] Die erste Pumpe 11 und die zweite Pumpe 12 sind elektrische Pumpen, die ein Kühlmittel (d.h. ein Wärmemedium) ansaugen und abgeben. Das Kühlmittel ist ein Fluid, das als das Wärmemedium dient. In der vorliegenden Ausführungsform kann das Kühlmittel eine Flüssigkeit, die wenigstens Ethylenglykol, Dimethylpolysiloxan oder ein Nanofluid enthält, oder ein Frostschutzmaterial sein.

[0030] Der Strahler 13, der Kühlmittelkühler 14, die Kühlmittelheizung 15 und die Vorrichtung 16 sind Kühlmittelzirkulationsvorrichtungen (d.h. eine Wärmemediumzirkulationsvorrichtung), in denen das Kühlmittel strömt.

[0031] Der Strahler 13 ist ein Wärmetauscher (d.h. Wärmemedium-Außenluftwärmetauscher, ein Wärmemedium-Luftwärmetauscher), der Wärme zwischen dem Kühlmittel und Außenluft (d.h. Außenluft des Fahrzeugaums) austauscht. Der Strahler 13

wirkt als ein Strahler, der Wärme eines Kühlmittels an die Außenluft abführt, wenn die Temperatur des Kühlmittels höher als die Temperatur der Außenluft ist, und wirkt auch als ein Wärmefahrer, in dem das Kühlmittel Wärme aus der Außenluft aufnimmt, wenn die Temperatur des Kühlmittels niedriger als die der Außenluft ist.

[0032] Die Außenluft wird von einem Außengebläse 21 zu dem Strahler 13 geblasen. Das Außengebläse 21 ist ein Gebläse, das die Außenluft zu dem Strahler 13 bläst, und besteht aus einem elektrischen Gebläse. Der Strahler 13 und das Außengebläse 21 sind in einem vordersten Abschnitt des Fahrzeugs angeordnet. Aus diesem Grund kann ein Fahrtwind auf den Strahler 13 angewendet werden, wenn das Fahrzeug fährt.

[0033] Der Kühlmittelkühler 14 ist ein Kühler, der das Kühlmittel kühlt. Insbesondere ist der Kühlmittelkühler 14 ein niederdruckseitiger Wärmetauscher (d.h. ein Wärmemedium-Kühlwärmetauscher oder ein Wärmemedium-Kältemittelwärmetauscher), der das Kühlmittel durch Austauschen von Wärme zwischen einem niederdruckseitigen Kältemittel eines Kältekreislaufs 22 und dem Kühlmittel kühlt. Eine Kühlmittelleinlassseite (d.h. eine Wärmemediumeinlassseite) des Kühlmittelkühlers 14 ist mit einer Kühlmittelabgabeseite (d.h. einer Wärmemediumabgabeseite) der ersten Pumpe 11 verbunden.

[0034] Die Kühlmittelheizung 15 ist eine Heizung, die das Kühlmittel heizt. Insbesondere ist die Kühlmittelheizung 15 ein hochdruckseitiger Wärmetauscher (d.h. ein Wärmemedium-Heizwärmetauscher, ein Wärmemedium-Kältemittelwärmetauscher), der das Kühlmittel durch Austauschen von Wärme zwischen einem hochdruckseitigen Kältemittel des Kältekreislaufs 22 und dem Kühlmittel heizt. Eine Kühlmittelleinlassseite (d.h. eine Wärmemediumeinlassseite) der Kühlmittelheizung 15 ist mit einer Kühlmittelauslassseite (d.h. einer Wärmemediumauslassseite) der zweiten Pumpe 12 verbunden.

[0035] Der Kältekreislauf 22 ist eine Verdampfungskompressionstiefkühlvorrichtung, die mit einem Kompressor 23, einer Kühlmittelheizung 15, einem Expansionsventil 24 und einem Kühlmittelkühler 14 versehen ist. Der Kältekreislauf 22 der vorliegenden Ausführungsform verwendet ein Fluorkohlenwasserstoffkältemittel als das Kältemittel und baut einen unterkritischen Kältekreislauf auf, in dem ein hochdruckseitiger Kältemitteldruck einen kritischen Druck des Kältemittels nicht übersteigt.

[0036] Der Kompressor 23 ist ein elektrischer Kompressor, der von elektrischer Leistung angetrieben wird, die von einer Batterie geliefert wird, und saugt das Kältemittel des Kältekreislaufs 22 an, komprimiert

miert es und gibt es ab. Ein Entlastungsventil 25 ist auf der Kühlmittelabgabeseite des Kompressors 23 angeordnet. Das Entlastungsventil 25 ist ein Druckfreisetzungselement, das den Druck des Kältemittels nach außerhalb des Kältekreislaufs 22 freisetzt, indem es geöffnet wird, wenn der Druck des Kältemittels größer oder gleich einem vorgegebenen Druck wird.

[0037] Die Kühlmittelheizung 15 ist ein Kondensator, der ein hochdruckseitiges Kältemittel durch Austauschen von Wärme zwischen dem hochdruckseitigen Kältemittel, das von dem Kompressor 23 abgegeben wird, und dem Kühlmittel kondensiert. Das Expansionsventil 24 ist ein Dekompressionsteil zum Dekomprimieren und Expandieren eines flüssigphasigen Kältemittels, das aus der Kühlmittelheizung 15 strömt.

[0038] Der Kühlmittelkühler 14 ist ein Verdampfer, der ein Niederdruckkältemittel durch Austauschen von Wärme zwischen dem Niederdruckkältemittel, das von dem Expansionsventil 24 dekomprimiert und expandiert wird, und dem Kühlmittel verdampft. Ein gasphasiges Kältemittel, das von dem Kühlmittelkühler 14 verdampft wird, wird in den Kompressor 23 gesaugt und komprimiert.

[0039] Der Strahler 13 kühlt das Kühlmittel durch die Außenluft und der Kühlmittelkühler 14 kühlt das Kühlmittel durch das Niederdruckkältemittel des Kältekreislaufs 22. Daher kann der Strahler 13 das Kühlmittel nicht auf die niedrigere Temperatur als die der Außenluft kühlen, während der Kühlmittelkühler 14 das Kühlmittel auf die Temperatur kühlen kann, die niedriger als die Temperatur der Außenluft ist. Mit anderen Worten kann eine Temperatur des von dem Kühlmittelkühler 14 gekühlten Kühlmittels niedriger als eine Temperatur des von dem Strahler 13 gekühlten Kühlmittels sein.

[0040] Die Vorrichtung 16 ist eine Vorrichtung (d.h. eine Temperatureinstellzielvorrichtung) mit einem Strömungsweg, in dem Kühlmittel strömt, wobei von dem Kühlmittel Wärme aufgenommen wird. Beispiele für die Vorrichtung 16 umfassen einen Inverter, eine Batterie, einen Batterietemperatursteuerungs-Wärmetauscher, einen Fahrelektromotor, eine Verbrennungsmotorvorrichtung, einen Kälteakkumulator, einen Abwärme-Rückgewinnungswärmetauscher, einen Kühlmittel-Kühlmittelwärmetauscher und ähnliche.

[0041] Der Inverter ist eine elektrische Leistungswandlungsvorrichtung, die eine Gleichstrom- (DC-) Leistung, die von der Batterie geliefert wird, in eine Wechselstrom- (AC-) Spannung umwandelt und die Wechselspannung an den elektrischen Fahrmotor ausgibt.

[0042] Der Batterietemperatursteuerungs-Wärmetauscher ist ein Wärmetauscher (d.h. Luft-Wärmedmediumwärmetauscher), der in einem Luftblasweg, durch den Luft an die Batterie geliefert wird, angeordnet ist und der einen Wärmeaustausch zwischen Luft und dem Kühlmittel bewirkt.

[0043] Die Verbrennungsmotorvorrichtung umfasst zum Beispiel einen Turbolader, einen Zwischenkühler, einen AGR-Kühler, einen CVT-Wärmer, einen CVT-Kühler, eine Abwärmerückgewinnungsvorrichtung und ähnliches.

[0044] Der Turbolader ist ein Lader, der eine Ansaugluft (d.h. eine Einlassluft) des Verbrennungsmotors lädt. Der Zwischenkühler ist ein Einlassluftkühler (d.h. ein Einlassluft-Wärmedmediumwärmetauscher), der einen Wärmeaustausch zwischen der geladenen Einlassluft, die von dem Turbolader komprimiert wurde und folglich eine hohe Temperatur hat, und einem Kühlmittel bewirkt, um die aufgeladene Einlassluft zu kühlen.

[0045] Der AGR-Kühler ist ein Abluft-Kühlmittelwärmetauscher (d.h. der Abluft-Wärmedmediumwärmetauscher), der die Abluft durch Austauschen von Wärme zwischen dem Motorabgas (d.h. Abluft), die an die Luftansaugseite des Verbrennungsmotors rückgeführt wird, und dem Kühlmittel kühlt.

[0046] Der CVT-Wärmer ist ein Schmiermittel-Kühlmittelwärmetauscher (d.h. Schmiermittel-Wärmedmediumwärmetauscher), der Wärme zwischen einem Schmiermittel (d.h. CVT-Öl) das das CVT (stufenlos variables Getriebe) schmiert, und dem Kühlmittel austauscht, um das CVT-Öl zu heizen.

[0047] Der CVT-Kühler ist ein Schmieröl-Kühlmittelwärmetauscher (Schmieröl-Wärmedmediumwärmetauscher), der Wärme zwischen dem CVT-Öl und dem Kühlmittel austauscht, um das CVT-Öl zu kühlen.

[0048] Die Abwärmerückgewinnungsvorrichtung ist ein Abluft-Kühlmittelwärmetauscher (d.h. Abluft-Wärmedmediumwärmetauscher), der Wärme zwischen der Abluft und einem Kühlmittel austauscht, so dass ein Kühlmittel Wärme der Abluft aufnimmt.

[0049] Der Kälteakkumulator akkumuliert Wärme oder Kälte eines Kühlmittels. Beispiele für den Kälteakkumulator umfassen einen chemischen Wärmeakkumulator, einen Wärmerückhaltebehälter, einen Wärmeakkumulator für latente Wärme (z.B. Paraffin und Hydrat-basierte Substanzen) und ähnliches.

[0050] Der Abwärme-Rückgewinnungswärmetauscher ist ein Wärmetauscher, der Wärme (kalt oder heiß), die durch Lüftung nach außen abgegeben wird, rückgewinnt. Zum Beispiel kann der Abwärme-

Rückgewinnungswärmetauscher durch Rückgewinnen von Wärme (kalt oder heiß), die durch die Lüftung nach außen abgegeben werden soll, eine Bewegungsleistung, die für einen Kühlbetrieb und einen Heizbetrieb benötigt wird, verringern.

[0051] Der Kühlmittel-Kühlmittelwärmetauscher ist ein Wärmetauscher, der einen Wärmeaustausch zwischen einem Kühlmittel und einem Kühlmittel bewirkt. Zum Beispiel kann der Kühlmittel-Kühlmittelwärmetauscher Wärme zwischen dem Fahrzeugwärmemanagementsystem 10 und dem Motorkühlkreis durch Austauschen von Wärme zwischen einem Kühlmittel in dem Fahrzeugwärmemanagementsystem 10 (d.h. einem Kühlmittel, das von der ersten Pumpe 11 oder der zweiten Pumpe 12 zirkuliert wird) und einem Kühlmittel in dem Motorkühlkreis (d.h. einem Kreis, in dem das Kühlmittel zum Kühlen des Verbrennungsmotors zirkuliert) austauschen.

[0052] Der Kühlerkern 17 ist ein Luftheizwärmetauscher (d.h. ein Luftkühler bzw. Wärmemedium-Luftwärmetauscher), der Wärme zwischen einem Kühlmittel und Luft in den Fahrzeugraum austauscht, um die in den Fahrzeugraum geblasene Luft zu kühlen. Daher muss das Kühlmittel, das von dem Kühlmittelkühler 14, einer Vorrichtung oder ähnlichem, die Kälte erzeugt, gekühlt wird, in Kühlerkern 17 strömen.

[0053] Der Heizungskern 18 ist ein Heizwärmetauscher (d.h. eine Luftheizung bzw. ein Wärmemedium-Luftwärmetauscher), der Wärme zwischen Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen wird, und einem Kühlmittel austauscht, um die in den Fahrzeugraum geblasene Luft zu heizen. Daher muss das Kühlmittel, das von der Kühlmittelheizung 15, der Vorrichtung oder ähnlichem, die eine warme Wärme erzeugt, geheizt wird, in den Heizungskern 18 strömen.

[0054] Innenluft (d.h. Luft in dem Fahrzeugraum), Außenluft oder eine Mischung aus der Innenluft und der Außenluft wird von einem Innengebläse 26 zu dem Kühlerkern 17 und dem Heizungskern 18 geblasen. Das Innengebläse 26 ist ein Gebläse, das Luft zu dem Kühlerkern 17 und dem Heizungskern 18 bläst, und besteht aus einem elektrischen Gebläse.

[0055] Der Kühlerkern 17, der Heizungskern 18 und das Innengebläse 26 sind in einem Gehäuse 28 einer Innenklimatisierungseinheit 27 der Fahrzeugklimatisierungsvorrichtung gelagert. Die Innenklimatisierungseinheit 27 ist im Inneren eines Armaturenbretts (d.h. einer Instrumententafel) des vordersten Abschnitts des Fahrzeugraums angeordnet. Das Gehäuse 28 bildet einen Umriss der Innenklimatisierungseinheit 27.

[0056] Das Gehäuse 28 bildet einen Luftdurchgang der Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen wird, und ist aus einem Harz (z.B. Polypropylen) mit einem Elastizitätsgrad hergestellt und hat eine hervorragende Festigkeit.

[0057] Ein (nicht dargestellter) Innen-Außenluftumschaltteil ist auf der strömungsaufwärtigsten Seite einer Luftströmung in dem Fahrzeugraum innerhalb des Gehäuses 28 angeordnet. Der Innen-Außenluftumschaltteil ist ein Innen- und Außenlufteinleitungsabschnitt, der selektiv die Innenluft und die Außenluft in das Gehäuse 28 einleitet.

[0058] Öffnungslöcher blasen klimatisierte Luft, deren Temperatur durch den Kühlerkern 17 und den Heizungskern 18 eingestellt wird, in den Fahrzeugraum, der ein Raum ist, der klimatisiert werden soll, und sind an dem strömungsabwärtigsten Abschnitt einer Luftströmung in dem Gehäuse 28 bereitgestellt.

[0059] Die erste Pumpe 11 ist auf einem ersten Pumpenströmungsweg 31 angeordnet. Der Kühlmittelkühler 14 ist auf einer Kühlmittelabgabeseite der ersten Pumpe 11 auf dem ersten Pumpenströmungsweg 31 angeordnet. Die zweite Pumpe 12 ist auf einem zweiten Pumpenströmungsweg 32 angeordnet. Die Kühlmittelheizung 15 ist auf einer Kühlmittelabgabeseite der zweiten Pumpe 12 auf dem zweiten Pumpenströmungsweg 32 angeordnet.

[0060] Der Strahler 13 ist auf einem Strahlerströmungsweg 33 angeordnet. Die Vorrichtung 16 ist in dem Vorrichtungsströmungsweg 36 angeordnet. Der Kühlerkern 17 ist auf einem Kühlerkernströmungsweg 37 angeordnet. Der Heizungskern 18 ist auf einem Heizungskernströmungsweg 38 angeordnet.

[0061] Der erste Pumpenströmungsweg 31, der zweite Pumpenströmungsweg 32, der Strahlerströmungsweg 33, der Vorrichtungsströmungsweg 36, der Kühlerkernströmungsweg 37 und der Heizungskernströmungsweg 38 sind mit einem ersten Schaltventil 19 und einem zweiten Schaltventil 20 verbunden.

[0062] Das erste Schaltventil 19 und das zweite Schaltventil 20 sind Schaltteile (d.h. ein Strömungsschaltteil für das Wärmemedium), die die Strömung des Kühlmittels umschalten.

[0063] Das erste Schaltventil 19 ist ein Mehröffnungsventil mit einer Anzahl von Öffnungen (d.h. ersten Schaltventilöffnungen), die eine Einlassöffnung und eine Auslassöffnung des Kühlmittels bilden. Insbesondere umfasst das erste Schaltventil 19 eine erste Einlassöffnung 19a und eine zweite Einlassöffnung 19b als Einlassöffnungen für Kühlmittel und

erste bis dritte Auslassöffnungen 19c bis 19e als Auslassöffnungen für das Kühlmittel.

[0064] Das zweite Schaltventil 20 ist ein Mehröffnungsventil mit einer Anzahl von Öffnungen (d.h. zweiten Schaltventilöffnungen), die eine Einlassöffnung oder Auslassöffnung des Kühlmittels bilden. Insbesondere umfasst das zweite Schaltventil 20 eine erste Auslassöffnung 20a und eine zweite Auslassöffnung 20b als Auslassöffnungen für Kühlmittel und erste bis dritte Einlassöffnungen 20c bis 20e als Einlassöffnungen für das Kühlmittel.

[0065] Ein Ende des ersten Pumpenströmungswegs 31 ist mit der ersten Einlassöffnung 19a des ersten Schaltventils 19 verbunden. Mit anderen Worten ist eine Kühlmittelauslassseite des Kühlmittelkühlers 14 mit der ersten Einlassöffnung 19a des ersten Schaltventils 19 verbunden.

[0066] Ein Ende des Kühlerkernströmungswegs 37 ist an einem Abschnitt zwischen dem Kühlmittelkühler 14 und dem ersten Schaltventil 19 mit dem ersten Pumpenströmungsweg 31 verbunden. Mit anderen Worten ist die Kühlmittelauslassseite des Kühlerkerns 17 mit der Kühlmittelauslassseite des Kühlmittelkühlers 14 verbunden.

[0067] Ein Ende des zweiten Pumpenströmungswegs 32 ist mit der zweiten Einlassöffnung 19b des ersten Schaltventils 19 verbunden. Mit anderen Worten ist eine Kühlmittelauslassseite der Kühlmittelheizung 15 mit der zweiten Einlassöffnung 19b des ersten Schaltventils 19 verbunden.

[0068] Ein Ende des Strahlerströmungswegs 33 ist mit der ersten Auslassöffnung 19c des ersten Schaltventils 19 verbunden. Mit anderen Worten ist eine Kühlmittelauslassseite des Strahlers 13 mit der ersten Auslassöffnung 19c des ersten Schaltventils 19 verbunden.

[0069] Ein Ende des Vorrichtungströmungswegs 36 ist mit der zweiten Auslassöffnung 19d des ersten Schaltventils 19 verbunden. Mit anderen Worten ist eine Kühlmittelauslassseite der Vorrichtung 16 mit der zweiten Auslassöffnung 19d des ersten Schaltventils 19 verbunden.

[0070] Ein Ende des Heizungskernströmungswegs 38 ist mit der dritten Auslassöffnung 19e des ersten Schaltventils 19 verbunden. Mit anderen Worten ist eine Kühlmittelauslassseite des Heizungskerns 18 mit der dritten Auslassöffnung 19e des ersten Schaltventils 19 verbunden.

[0071] Das andere Ende des ersten Pumpenströmungswegs 31 ist mit der ersten Auslassöffnung 20a des zweiten Schaltventils 20 verbunden. Mit anderen Worten ist eine Kühlmittelauslassseite der

ersten Pumpe 11 mit der ersten Auslassöffnung 20a des zweiten Schaltventils 20 verbunden.

[0072] Das andere Ende des zweiten Pumpenströmungswegs 32 ist mit der zweiten Auslassöffnung 20b des zweiten Schaltventils 20 verbunden. Mit anderen Worten ist eine Kühlmittelauslassseite der zweiten Pumpe 12 mit der zweiten Auslassöffnung 20b des zweiten Schaltventils 20 verbunden.

[0073] Das andere Ende des Heizungskernströmungswegs 38 ist an einem Abschnitt zwischen dem zweiten Schaltventil 20 und der zweiten Pumpe 12 mit dem zweiten Pumpenströmungsweg 32 verbunden. Mit anderen Worten ist eine Kühlmittelauslassseite des Heizungskerns 18 mit der Kühlmittelauslassseite der zweiten Pumpe 12 verbunden.

[0074] Das andere Ende des Strahlerströmungswegs 33 ist mit der ersten Einlassöffnung 20c des zweiten Schaltventils 20 verbunden. Mit anderen Worten ist eine Kühlmittelauslassseite des Strahlers 13 mit der ersten Einlassöffnung 20c des zweiten Schaltventils 20 verbunden.

[0075] Das andere Ende des Vorrichtungströmungswegs 36 ist mit der zweiten Einlassöffnung 20d des zweiten Schaltventils 20 verbunden. Mit anderen Worten ist eine Kühlmittelauslassseite der Vorrichtung 16 mit der zweiten Einlassöffnung 20d des zweiten Schaltventils 20 verbunden.

[0076] Das andere Ende des Kühlerkernströmungswegs 37 ist mit der dritten Einlassöffnung 20e des zweiten Schaltventils 20 verbunden. Mit anderen Worten ist eine Kühlmittelauslassseite des Kühlerkerns 17 mit der dritten Einlassöffnung 20e des zweiten Schaltventils 20 verbunden.

[0077] Das erste Schaltventil 19 kann einen Verbindungszustand zwischen den jeweiligen Einlassöffnungen 19a, 19b und den jeweiligen Auslassöffnungen 19c bis 19e beliebig oder selektiv umschalten. Das zweite Schaltventil 20 kann auch einen Verbindungszustand zwischen den jeweiligen Auslassöffnungen 20a, 20b und den jeweiligen Einlassöffnungen 20c bis 20e beliebig oder selektiv umschalten.

[0078] Insbesondere legt das erste Schaltventil 19 (i) einen Zustand, in dem das von der ersten Pumpe 11 abgegebene Kühlmittel zu dem Strahler 13, der Vorrichtung 16 und dem Heizungskern 18 strömt, (ii) einen Zustand, in dem das von der zweiten Pumpe 12 abgegebene Kühlmittel zu dem Strahler 13, der Vorrichtung 16 und dem Heizungskern 18 strömt, oder (iii) einen Zustand, in dem das von der ersten Pumpe 11 und der zweiten Pumpe 12 abgegebene Kühlmittel nicht zu dem Strahler 13, der Vorrichtung 16 und dem Heizungskern 18 strömt, fest.

[0079] Das zweite Schaltventil 20 legt (i) einen Zustand, in dem das Kühlmittel von dem Strahler 13, der Vorrichtung 16 oder dem Kühlerkern 17 zu der ersten Pumpe 11 strömt, (ii) einen Zustand, in dem das Kühlmittel von dem Strahler 13, der Vorrichtung 16 oder dem Kühlerkern 17 zu der zweiten Pumpe 12 strömt, oder (iii) einen Zustand, in dem das Kühlmittel nicht von dem Strahler 13, der Vorrichtung 16 oder dem Kühlerkern 17 zu der ersten Pumpe 11 und der zweiten Pumpe 12 strömt, fest.

[0080] Beispiele für Strukturen des ersten Schaltventils 19 und des zweiten Schaltventils 20 werden kurz beschrieben. Das erste Schaltventil 19 und das zweite Schaltventil 20 umfassen jeweils ein Gehäuse, das eine Außenschale bildet, und einen Ventilkörper, der in dem Gehäuse gelagert ist. Eine Einlassöffnung und eine Auslassöffnung für ein Kühlmittel sind an vorgegebenen Positionen des Gehäuses ausgebildet, und der Verbindungszustand zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung für das Kühlmittel wird durch Drehen des Ventilkörpers geändert.

[0081] Der Ventilkörper des ersten Schaltventils 19 und der Ventilkörper des zweiten Schaltventils 20 werden von verschiedenen Elektromotoren unabhängig gedreht. Der Ventilkörper des ersten Schaltventils 19 und der Ventilkörper des zweiten Schaltventils 20 können von einem gemeinsamen Elektromotor angetrieben werden, um sich kontinuierlich zu drehen.

[0082] Das erste Schaltventil 19 kann Ventilkörper umfassen. Das zweite Schaltventil 20 kann Ventilkörper umfassen. Der Ventilkörper des ersten Schaltventils 19 und der Ventilkörper des zweiten Schaltventils 20 können mechanisch verbunden sein. Der Ventilkörper des ersten Schaltventils 19 und der Ventilkörper des zweiten Schaltventils 20 können integral ausgebildet sein.

[0083] Die erste Pumpe 11, die zweite Pumpe 12, der Kühlmittelkühler 14, die Kühlmittelheizung 15, das erste Schaltventil 19, das zweite Schaltventil 20, der Kompressor 23, das Expansionsventil 24 und das Entlastungsventil 25 bilden eine Kältekreislaufeinheit 40.

[0084] Die Kältekreislaufeinheit 40 umfasst ein (nicht gezeigtes) Gehäuse, das die erste Pumpe 11, die zweite Pumpe 12, den Kühlmittelkühler 14, die Kühlmittelheizung 15, das erste Schaltventil 19, das zweite Schaltventil 20, den Kompressor 23, das Expansionsventil 24 und das Entlastungsventil 25 aufnimmt.

[0085] Wie in **Fig. 2** dargestellt, ist die Kältekreislaufeinheit 40 in einem Motorraum 1 in dem vorderen Abschnitt des Fahrzeugs angeordnet. Der Strahler

13 und das Außengebläse 21 sind in einem vordersten Abschnitt des Fahrzeugs angeordnet. Der Kühlerkern 17 und der Heizungskern 18, die in dem Gehäuse 28 der Innenklimatisierungseinheit 27 untergebracht sind, sind im Inneren eines Armaturenbretts (d.h. einer Instrumententafel) in dem vordersten Abschnitt in einem Fahrzeugaum 2 untergebracht.

[0086] Der Motorraum 1 ist ein Motorlagerraum, der den Motor aufnimmt, und ist durch ein Fahrzeugkarosserieelement außerhalb des Fahrzeugaums ausgebildet. Der Motorraum 1 ist auf einer Rückseite des vordersten Abschnitts des Fahrzeugs und auf einer Vorderseite einer (nicht dargestellten) Feuerschutzwand in der Fahrzeugvorn- und Hintenrichtung ausgebildet. Die Feuerschutzwand ist eine Trennwand, die den Fahrzeugaum 2 und den Motorraum 1 abteilt.

[0087] Der Motorraum 1 ist abwärts von einer Motorhaube und aufwärts von einem tiefsten Abschnitt der Fahrzeugkarosserie in der Vertikalrichtung des Fahrzeugs ausgebildet. Der Motorraum 1 ist einwärts von einem Kotflügel in der seitlichen Richtung des Fahrzeugs ausgebildet.

[0088] In dem Beispiel von **Fig. 2** sind ein Verbrennungsmotor 16A, ein Inverter 16B und eine Batterie 16C als die Vorrichtung 16 bereitgestellt. Der Verbrennungsmotor 16A und der Inverter 16B sind im Inneren des Motorraums 1 des Fahrzeugs angeordnet. Die Batterie 16C ist in einem Gepäckraum 3 in einem hinteren Abschnitt des Fahrzeugs angeordnet.

[0089] Anschließend wird eine elektrische Steuereinheit des Fahrzeugwärmemanagementsystems 10 unter Bezug auf **Fig. 3** beschrieben. Eine Steuerung (d.h. ein ESG) 50 umfasst einen wohlbekannten Mikrocomputer, der eine CPU, einen ROM, einen RAM und ähnliches umfasst, und eine periphere Schaltung davon. Die Steuerung führt verschiedene Berechnungen und Verfahren auf der Basis eines in dem ROM gespeicherten Klimatisierungssteuerprogramms durch und steuert die Betriebe der ersten Pumpe 11, der zweiten Pumpe 12, des Außengebläses 21, des Kompressors 23, des Innengebläses 26, eines Schaltventil-Elektromotors 51 und ähnlicher, die mit ihrer Ausgangsseite verbunden sind.

[0090] Der Schaltventil-Elektromotor 51 ist eine Schaltventilantriebseinheit, die den Ventilkörper des ersten Schaltventils 19 und den Ventilkörper des zweiten Schaltventils 20 antreibt. In der vorliegenden Ausführungsform sind ein Elektromotor zum Antreiben des Ventilkörpers des ersten Schaltventils 19 und ein Elektromotor zum Antreiben des Ventilkörpers des zweiten Schaltventils 20 getrennt als der Schaltventil-Elektromotor 51 bereitgestellt.

[0091] Die Steuerung 50 ist integral mit Steuerabschnitten zum Steuern verschiedener Arten von Steuerzielvorrichtungen, die mit ihrer Ausgangsseite verbunden sind, bereitgestellt. Ein Aufbau (Hardware und Software) zum Steuern des Betriebs jeder Art der Steuerzielvorrichtung bildet den Steuerabschnitt zum Steuern des Betriebs jeder Art der Steuerzielvorrichtung.

[0092] In der vorliegenden Ausführungsform entspricht ein Aufbau (Hardware und Software), der die Betriebe der ersten Pumpe 11 und der zweiten Pumpe 12 steuert, einem Pumpensteuerabschnitt 50a. Der Pumpensteuerabschnitt 50a ist ein Strömungseinstellteil, der bewirkt, dass ein Kühlmittel strömt. Der Pumpensteuerabschnitt 50a kann unabhängig von der Steuerung 50 sein.

[0093] In der vorliegenden Ausführungsform entspricht ein Aufbau (Hardware und Software), der den Betrieb des Außengebläses 21 steuert, einem Außengebläsesteuerabschnitt 50b (d.h. einem Luftgebläsesteuerabschnitt). Der Außengebläsesteuerabschnitt 50b kann unabhängig von der Steuerung 50 sein.

[0094] In der vorliegenden Ausführungsform entspricht ein Aufbau (Hardware und Software), der den Betrieb des Kompressors 23 steuert, einem Kompressorsteuerabschnitt 50c. Der Kompressorsteuerabschnitt 50c kann unabhängig von der Steuerung 50 sein.

[0095] In der vorliegenden Ausführungsform entspricht ein Aufbau (Hardware und Software), der den Betrieb des Innengebläses 26 steuert, einem Innengebläsesteuerabschnitt 50d (d.h. einem Luftblassteuerabschnitt). Der Innengebläsesteuerabschnitt 50d kann unabhängig von der Steuerung 50 sein.

[0096] In der vorliegenden Ausführungsform entspricht ein Aufbau (Hardware und Software), der den Betrieb des Schaltventil-Elektromotors 51 steuert, einem Schaltventilsteuerabschnitt 50e. Der Schaltventilsteuerabschnitt 50e kann unabhängig von der Steuerung 50 sein.

[0097] Erfassungssignale verschiedener Sensoren, wie etwa eines Innenluftsensors 52, eines Außenluftsensors 53, eines ersten Wassertemperatursensors 54, eines zweiten Wassertemperatursensors 55 und eines Kältemitteltemperatursensors 56 werden in eine Eingangsseite der Steuerung 50 eingegeben.

[0098] Der Innenluftsensor 52 ist eine Erfassungseinrichtung (d.h. eine Innenlufttemperaturerfassungseinrichtung), die die Innentemperatur (d.h. eine Temperatur in dem Fahrzeugaum) erfasst. Der Außenluftsensor 53 ist eine Erfassungseinrichtung

(d.h. eine Außenlufttemperaturerfassungseinrichtung), die die Temperatur der Außenluft (d.h. eine Temperatur außerhalb des Fahrzeugaums), erfasst.

[0099] Der erste Wassertemperatursensor 54 ist eine Erfassungseinrichtung (d.h. erste Wärmemediumtemperaturerfassungseinrichtung), die die Temperatur von Kühlmittel, das durch den ersten Pumpenströmungsweg 31 strömt (d.h. die Temperatur von Kühlmittel, das aus dem Kühlmittelkühler 14 strömt), erfasst.

[0100] Der zweite Wassertemperatursensor 54 ist eine Erfassungseinrichtung (d.h. eine zweite Wärmemediumtemperaturerfassungseinrichtung), die die Temperatur des Kühlmittels, das durch den zweiten Pumpenströmungsweg 32 strömt (z.B. die Temperatur des Kühlmittels, das aus der Kühlmittelheizung 15 strömt), erfasst.

[0101] Der Kältemitteltemperatursensor 56 ist eine Erfassungseinrichtung (d.h. Kältemitteltemperaturerfassungseinrichtung), die die Temperatur (z.B. die Temperatur von Kältemittel, das von dem Kompressor 23 abgegeben wird, oder die Temperatur eines Kühlmittels, das aus dem Kühlmittelkühler 14 strömt) des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 erfasst. Der Kältemitteltemperatursensor 56 kann in dem Wärmetauscher angeordnet sein, der nach Bedarf in dem Kältekreislauf 22 angeordnet ist.

[0102] Zum Beispiel können die Innenlufttemperatur, die Außenlufttemperatur, die Kühlmitteltemperatur und die Kältemitteltemperatur basierend auf Erfassungswerten verschiedener physikalischer Größen geschätzt werden.

[0103] Ein Kältemitteldrucksensor, der den Druck (z.B. den Druck eines Kältemittels, das von dem Kompressor 23 abgegeben wird, oder den Druck eines Kühlmittels, das aus dem Kühlmittelkühler 14 strömt) des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 erfasst, kann anstelle des Kältemitteltemperatursensors 56 angeordnet sein.

[0104] Ein Bediensignal wird von einem Klimaanlageenschalter 57 in eine Eingangsseite der Steuerung 50 eingegeben. Der Klimaanlageenschalter 57 ist ein Schalter, der die Klimaanlage zwischen EIN und AUS umschaltet und ist in der Nähe eines Armaturenbretts in dem Fahrzeugaum angeordnet.

[0105] Der Betrieb der vorstehend erwähnten Aufbaukomponenten wird nachstehend beschrieben. Die Steuerung 50 steuert die Betriebe der ersten Pumpe 11, der zweiten Pumpe 12, des Kompressors 23, des Schaltventil-Elektromotors 51 und ähnlicher, um eine von verschiedenen Betriebsarten auf eine andere umzuschalten.

[0106] Zum Beispiel definieren der erste Pumpenströmungsweg 31 und der Strahlerströmungsweg 33 und/oder der Vorrichtungströmungsweg 36 und/oder der Kühlerkernströmungsweg 37 und/oder der Heizungskernströmungsweg 38 einen ersten Kühlmittelkreis (d.h. einen ersten Wärmemediumkreis). Der zweite Pumpenströmungsweg 32 und ein anderer des Strahlerströmungswegs 33 und/oder des Vorrichtungströmungswegs 36 und/oder des Kühlerkernströmungswegs 37 und/oder des Heizungskernströmungswegs 38 definieren einen Kühlmittelkreis (d.h. einen zweiten Wärmemediumkreis).

[0107] Jeder des Strahlerströmungswegs 33, des Vorrichtungströmungswegs 36, des Kühlerkernströmungswegs 37 und des Heizungskernströmungswegs 38 wird abhängig von den Gegebenheiten auf einen Fall geschaltet, in dem er mit dem ersten Kühlmittelkreis verbunden ist, und einen Fall, in dem er mit dem zweiten Kühlmittelkreis verbunden ist, so dass der Strahler 13, die Vorrichtung 16, der Kühlerkern 17 und der Heizungskern 18 abhängig von den Gegebenheiten auf angemessene Temperaturen eingestellt werden können.

[0108] Wenn mit anderen Worten der Kühlmittelkühler 14 und die Vorrichtung 16 mit dem gleichen Kühlmittelkreis verbunden sind, kann die Vorrichtung 16 durch das von dem Kühlmittelkühler 14 gekühlte Kühlmittel gekühlt werden. Wenn die Kühlmittelheizung 15 und die Vorrichtung mit dem gleichen Kühlmittelkreis verbunden sind, kann die Vorrichtung 16 von dem Kühlmittel geheizt werden, das von der Kühlmittelheizung 15 geheizt wird.

[0109] In dem Fall, in dem der Kühlmittelkühler 14 und der Kühlerkern 17 mit dem gleichen Kühlmittelkreis verbunden sind, wird Luft für den Fahrzeugraum von dem Kühlerkern 17 gekühlt, so dass der Fahrzeugraum gekühlt werden kann.

[0110] In dem Fall, in dem die Kühlmittelheizung 15 und der Heizungskern 18 mit dem gleichen Kühlmittelkreis verbunden sind, wird die Luft für den Fahrzeugraum von dem Heizungskern 18 geheizt, so dass der Fahrzeugraum erwärmt werden kann.

[0111] In dem Fall, in dem der Kühlmittelkühler 14 und der Strahler 13 mit dem gleichen Kühlmittelkreis verbunden sind, kann ein Wärmepumpenbetrieb des Kältekreislaufs 22 durchgeführt werden. Mit anderen Worten nimmt das Kühlmittel in dem ersten Kühlmittelkreis, da das von dem Kühlmittelkühler 14 gekühlte Kühlmittel in den Strahler 13 strömt, in dem Strahler 13 Wärme aus der Außenluft auf. Das Kühlmittel, das in dem Strahler 13 Wärme aus der Außenluft aufgenommen hat, tauscht in dem Kältekreislauf 22 in dem Kühlmittelkühler 14 Wärme mit dem Kältemittel aus, um Wärme abzustrahlen.

Daher nimmt das Kältemittel des Kältekreislaufs 22 in dem Kühlmittelkühler 14 durch das Kühlmittel Wärme aus der Außenluft auf.

[0112] Das Kältemittel, das in dem Kühlmittelkühler 14 Wärme aus der Außenluft aufgenommen hat, tauscht in dem zweiten Kühlmittelkreis in der Kühlmittelheizung 15 Wärme mit dem Kühlmittel aus, um Wärme abzustrahlen. Folglich kann ein Wärmepumpenbetrieb, in dem Wärme aus der Außenluft gezogen wird, realisiert werden.

[0113] Wenn der Kompressor 23 gestoppt wird, führt die Steuerung 50 ein durch ein Flussdiagramm in **Fig. 4** dargestelltes Steuerverfahren aus. Das Steuerverfahren wird selbst in dem Zustand ausgeführt, in dem der Zündschalter des Fahrzeugs AUS-geschaltet ist.

[0114] In Schritt S100 wird bestimmt, ob ein Druck P_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 höher als ein vorgegebener Druck P_1 ist oder nicht. Der vorgegebene Druck P_1 wird in der Steuerung 50 im Voraus gespeichert. Der vorgegebene Druck P_1 ist ein Wert, der nicht höher als ein Ventilöffnungsdruck des Entlastungsventils 25 ist.

[0115] Wenn bestimmt wird, dass der Druck P_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 nicht höher als der vorgegebene Wert P_1 ist, kehrt das Verfahren zu Schritt S100 zurück. Wenn bestimmt wird, dass der Druck oder die Temperatur des Kältekreislaufs 22 höher als der vorgegebene Wert ist, rückt das Verfahren zu Schritt S110 weiter.

[0116] Die erste Pumpe 11 und das Außengebläse 21 werden betrieben, und das erste Schaltventil 19 und das zweite Schaltventil 20 werden bei Schritt S110 umgeschaltet, um eine in **Fig. 1** dargestellte Betriebsart zu erreichen.

[0117] Da das Kühlmittel zu dem Strahler 13 und dem Kühlmittelkühler 14 zirkuliert, nimmt das Kühlmittel in dem Kühlmittelkühler 14 folglich Wärme aus dem Kältemittel auf, und das Kühlmittel strahlt in dem Strahler 13 Wärme an die Außenluft ab. Daher wird das Kältemittel in dem Kältekreislauf 22 gekühlt und der Druck P_c des Kältemittels nimmt ab.

[0118] Wärme kann bei Schritt S110 durch den Strahler 13 natürlich von dem Kühlmittel an die Außenluft abgestrahlt werden, ohne das Außengebläse 21 zu betreiben.

[0119] Bei Schritt S120 wird bestimmt, ob der Druck P_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 kleiner oder gleich dem vorgegebenen Wert P_1 ist. Wenn bestimmt wird, dass der Druck P_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 höher als der vorgegebene Wert P_1 ist, kehrt das Verfahren zu Schritt S120

zurück. Wenn andererseits bestimmt wird, dass der Druck P_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 kleiner oder gleich dem vorgegebenen Wert P_1 ist, rückt das Verfahren zu Schritt S130 vor, und die erste Pumpe 11 und das Außengebläse 21 werden gestoppt.

[0120] Selbst wenn der Kompressor 23 gestoppt wird, kann folglich eine Zunahme des Drucks des Kältemittels beschränkt werden, indem eine Zunahme einer Temperatur des Kältemittels beschränkt wird.

[0121] Da zum Beispiel eine Druckzunahme des Kältemittels unter der Gegebenheit, dass die Temperatur in dem Motorraum sowohl erhöht wird, wenn der Motor gestoppt wird als auch wenn der Motor betrieben wird, beschränkt werden kann, können Komponenten des Kältekreislaufs 22 geschützt werden und der Kompressor 23 kann ohne Problem betrieben werden.

[0122] Wenn in dem vorliegenden Beispiel bei Schritt S120 bestimmt wird, dass der Druck P_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 kleiner oder gleich dem vorgegebenen Wert P_1 ist, werden in Schritt S130 die erste Pumpe 11 und das Außengebläse 21 gestoppt. Jedoch können die erste Pumpe 11 und das Außengebläse 21 gestoppt werden, wenn bestimmt wird, dass eine vergangene Zeit, die vergangen ist, seit die erste Pumpe 11 und das Außengebläse 21 bei Schritt S110 gestartet wurden, größer oder gleich einer vorgegebenen Zeit ist.

[0123] Wenngleich die erste Pumpe 11 basierend auf dem Druck P_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 bei den Schritten S100 bis S130 zwischen Betrieben-Werden und Ausgeschaltet-Sein umgeschaltet wird, kann die erste Pumpe 11 basierend auf einer Temperatur T_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 zwischen Betrieben-Werden und Gestoppt-Sein umgeschaltet werden. Zum Beispiel kann die erste Pumpe 11 betrieben werden, wenn bestimmt wird, dass die Temperatur T_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 höher als der vorgegebene Wert T_1 ist, und kann gestoppt werden, wenn bestimmt wird, dass die Temperatur T_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 kleiner oder gleich dem vorgegebenen Wert T_1 ist. In diesem Fall ist der vorgegebene Wert T_1 niedriger als die Temperatur des Kältemittels, die einem Ventilöffnungsdruck des Entlastungsventils 25 entspricht.

[0124] Die erste Pumpe 11 kann auch in einem Fall, in dem der Druck P_c oder die Temperatur T_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 immer noch niedriger als der vorgegebene Druck P_1 oder T_1 ist, gestoppt werden, wenn geschätzt wird, dass der Druck P_c oder die Temperatur T_c des Kältekreislaufs

22 den vorgegebenen Druck P_1 oder T_1 überschreiten.

[0125] Wenngleich das erste Schaltventil 19 und das zweite Schaltventil 20 bei Schritt S110 geschaltet werden, um die erste Pumpe 11 zu betreiben, so dass die Betriebsart die in **Fig. 1** dargestellte Betriebsart wird, kann die zweite Pumpe 12 betrieben werden, indem das erste Schaltventil 19 und das zweite Schaltventil 20 geschaltet werden, so dass die Betriebsart die in **Fig. 5** dargestellte Betriebsart wird.

[0126] Da folglich das Kühlmittel zu dem Strahler 13 und der Kühlmittelheizung 15 zirkuliert, nimmt das Kühlmittel in der Kühlmittelheizung 15 Wärme aus dem Kältemittel auf, und das Kühlmittel strahlt in dem Strahler 13 Wärme an die Außenluft ab. Daher wird das Kältemittel in dem Kältekreislauf 22 gekühlt und der Druck P_c des Kältemittels nimmt ab.

[0127] Wenn in der vorliegenden Ausführungsform der Kompressor 23 gestoppt wird, betreibt die Steuerung 50 (d.h. ein Pumpensteuerabschnitt 50a) die erste Pumpe 11, um zu bewirken, dass das Kühlmittel strömt. Das Kühlmittel, dessen Strömung durch die erste Pumpe 11 bewirkt wird, wirkt als ein Kühlfliuid zum Kühlen des Kältemittels.

[0128] Wenn folglich der Kompressor 23 gestoppt wird, kann das Kältemittel gekühlt werden. Daher wird eine übermäßige Druckzunahme des Kältemittels beschränkt.

[0129] Insbesondere wenn der Kompressor 23 gestoppt wird und wenn bestimmt wird, dass der Druck P_c oder die Temperatur T_c Kältemittels höher als der vorgegebene Druck P_1 oder T_1 sind oder geschätzt wird, dass sie den vorgegebenen Wert P_1 oder T_1 überschreiten, betreibt die Steuerung 50 (d.h. der Pumpensteuerabschnitt 50a) die erste Pumpe 11 und/oder die zweite Pumpe 12.

[0130] Folglich kann eine Kühlmittelströmung bewirkt werden, wenn bestimmt wird, dass der Druck des Kältemittels zunimmt oder geschätzt wird, dass er zunimmt.

[0131] In der vorliegenden Ausführungsform schalten das erste Schaltventil 19 und das zweite Schaltventil 20 zwischen einem Zustand, in dem das Kühlmittel zwischen dem Strahler 13 und der Kühlmittelheizung 15 zirkuliert, und einem Zustand, in dem das Kühlmittel zwischen dem Strahler 13 und dem Kühlmittelkühler 14 zirkuliert, um.

[0132] Wenn der Kompressor 23 gestoppt wird und wenn bestimmt wird, dass der Druck P_c oder die Temperatur T_c des Kältemittels höher als der vorgegebene Wert P_1 oder T_1 ist oder geschätzt wird,

dass der vorgegebene Wert P1 oder T1 überschritten wird, führen das erste Schaltventil 19 und das zweite Schaltventil 20 ein Betriebsmuster aus, das einen Zustand festlegt, in dem das Kühlmittel zwischen dem Strahler 13 und dem Kühlmittelkühler 14 zirkuliert.

[0133] Folglich kann das in dem Kühlmittelkühler 14 akkumulierte Kältemittel so weit wie möglich auf einen flüssigphasigen Zustand gekühlt werden. Daher kann der Kältekreislauf 22 schnell Leistung liefern, wenn der Kompressor 23 neu gestartet wird.

[0134] Nachdem die Steuerung 50 (d.h. der Pumpensteuerabschnitt 50a) die Pumpe gestartet hat, stoppt die Steuerung 50 in der vorliegenden Ausführungsform die Pumpe, wenn der Druck Pc oder die Temperatur Tc des Kältemittels kleiner oder gleich dem vorgegebenen Wert P1 oder T1 wird.

[0135] Folglich wird verhindert, dass die Pumpe mehr als notwendig betrieben wird, und folglich kann eine verbrauchte Leistung der Pumpe klein gehalten werden. Die Steuerung 50 (d.h. der Pumpensteuerabschnitt 50a) kann die Pumpe stoppen, wenn die vorgegebene Zeit vergangen ist, seit die Pumpe betrieben wird.

[0136] Wenn in der vorliegenden Ausführungsform der Kompressor 23 gestoppt wird und wenn bestimmt wird, dass der Druck Pc oder die Temperatur Tc des Kältemittels höher als der vorgegebene Wert P1 oder T1 ist, oder geschätzt wird, dass der vorgegebene Wert P1 oder T1 überschritten wird, betreibt die Steuerung 50 (d.h. ein Außengebläsesteuerabschnitt 50b) das Außengebläse 21.

[0137] Folglich kann das Kältemittel effizient gekühlt werden, so dass eine übermäßige Druckzunahme des Kältemittels effizient beschränkt wird.

(Zweite Ausführungsform)

[0138] In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform wird ein Kältemittel durch Zirkulieren eines Kühlmittels gekühlt. Jedoch wird in der vorliegenden Ausführungsform, wie in **Fig. 6** dargestellt, ein Kältemittel durch Einleiten von Außenluft in eine Kältekreislaufeinheit 40 gekühlt. In **Fig. 6** bezeichnen Vorn-, Hinten-, Oben- und Untenpfeile Vorn-, Hinten-, Oben- und Untenrichtungen eines Fahrzeugs.

[0139] Die Kältekreislaufeinheit 40 ist in einem Luftleitungskanal 60 angeordnet. Der Luftleitungskanal 60 ist ein Luftleitungsabschnitt, der die Außenluft in die Kältekreislaufeinheit 40 einleitet.

[0140] Der Luftleitungskanal 60 ist ein Außenluft-Durchgangsausbildungselement, das einen Außenluftdurchgang bildet, in dem die Außenluft strömt.

Der Luftleitungskanal 60 ist derart angeordnet, dass er sich in einem Motorraum 1 in der Vertikalrichtung erstreckt.

[0141] Eine Öffnungsoberfläche einer Öffnung 60a einer unteren Endseite des Luftleitungskanals 60 ist an einem unteren Abschnitt des Motorraums 1 angeordnet. Die Öffnungsoberfläche der Öffnung 60a auf der unteren Endseite des Luftleitungskanals 60 ist aufwärts von einem untersten Abschnitt einer Fahrzeugkarosserie angeordnet. Mit anderen Worten ist ein vertikaler Abstand LH von einer Bodenoberfläche zu der Öffnungsoberfläche der Öffnung 60a an der unteren Endseite des Luftleitungskanals 60 größer als eine unterste Bodenhöhe LG des Fahrzeugs.

[0142] Eine Öffnung 60b an einer oberen Endseite des Luftleitungskanals 60 öffnet sich zu einer Verkleidung 4 des Fahrzeugs. Die Verkleidung 4 ist ein Element, an dem (nicht dargestellte) Scheibenwischer des Fahrzeugs angeordnet sind, und ist zwischen einer Motorhaube 5 und einer (nicht dargestellten) Frontscheibe des Fahrzeugs angeordnet. Eine Kühlmittelrohrleitung 40a der Kältekreislaufeinheit 40 durchdringt den Luftleitungskanal 60.

[0143] Zwei Öffnungs-Schließklappen 61 sind in dem Inneren des Luftleitungskanals 60 angeordnet. Die zwei Öffnungs-Schließklappen 61 sind ein Öffnungs-Schließteil für einen Außenluftdurchgang, die den Außenluftdurchgang in dem Luftleitungskanal 60 öffnen oder schließen.

[0144] Eine der Öffnungs-Schließklappen 61 ist zwischen der Kältekreislaufeinheit 40 und der Öffnung 60a an der unteren Endseite des Luftleitungskanals 60 angeordnet, und die andere Öffnungs-Schließklappe 61 ist zwischen der Kältekreislaufeinheit 40 und der Öffnung 60b an der oberen Endseite des Luftleitungskanals 60 angeordnet.

[0145] Die zwei Öffnungs-Schließklappen 61 werden von einem elektrischen Aktuator 62 angetrieben. Der elektrische Aktuator 62 ist eine Antriebseinheit, die die zwei Öffnungs-Schließklappen 61 antreibt. Der Betrieb des elektrischen Aktuators 62 wird von einer Steuerung 50 gesteuert.

[0146] Wenn das Fahrzeug geparkt wird, steuert die Steuerung 50 den Betrieb des elektrischen Aktuators 62, wie in **Fig. 6** dargestellt, so dass die zwei Öffnungs-Schließklappen 61 den Außenluftdurchgang in dem Luftleitungskanal 60 öffnen.

[0147] In diesem Aufbau wird die Außenluft in dem Außenluftdurchgang in dem Luftleitungskanal 60 durch die Kältekreislaufeinheit 40 geheizt, und es wird eine natürliche Konvektion erzeugt. Die natürliche Konvektion erzeugt, wie durch einen Pfeil in **Fig. 6** angezeigt, eine Außenluftströmung in dem

Außenluftdurchgang in dem Luftleitungskanal 60, und folglich kann die Außenluft in die Kältekreislaufeinheit 40 eingeleitet werden, um das Kältemittel in der Kältekreislaufeinheit 40 zu kühlen.

[0148] Wenn das Fahrzeug fährt, steuert die Steuerung 50 den Betrieb des elektrischen Aktuators 62, wie in **Fig. 7** dargestellt, so dass die zwei Öffnungs-Schließklappen 61 den Außenluftdurchgang in dem Luftleitungskanal 60 öffnen.

[0149] In diesem Aufbau ist ein Durchsatz des Fahrtwinds an einer Öffnung 60a an der unteren Endseite des Luftleitungskanals 60 höher als an der Öffnung 60b auf der oberen Endseite des Luftleitungskanals 60, und folglich wird ein Unterdruck erhöht. Eine Differenz des Unterdrucks erzeugt, wie durch einen Pfeil in **Fig. 7** angezeigt, die Außenluftströmung in dem Außenluftdurchgang in dem Luftleitungskanal 60, und folglich kann die Außenluft in die Kältekreislaufeinheit 40 eingeleitet werden, um das Kältemittel in der Kältekreislaufeinheit 40 zu kühlen.

[0150] Wenn der Kompressor 23 in Betrieb ist, steuert die Steuerung 50 den Betrieb des elektrischen Aktuators 62, wie in **Fig. 8** dargestellt, so dass die zwei Öffnungs-Schließklappen 61 den Außenluftdurchgang in dem Luftleitungskanal 60 schließen.

[0151] Da in diesem Aufbau die Außenluftströmung nicht in dem Außenluftdurchgang in dem Luftleitungskanal 60 erzeugt wird, wird Luft in der Kältekreislaufeinheit 40 durch Abwärme des Kompressors 23, der ersten Pumpe 11 und der zweiten Pumpe 12 oder ähnlicher geheizt, und Wärme der geheizten Luft wird von dem Kältemittel, das in den Kühlmittelkühler 14 strömt, aufgenommen. Daher kann die Abwärme des Kompressors 23, der ersten Pumpe 11 und der zweiten Pumpe 12 für den Heizbetrieb verwendet werden.

[0152] Da in der vorliegenden Ausführungsform der Luftleitungskanal 60 die Außenluft leiten kann, kann das Kältemittel gekühlt werden, indem bewirkt wird, dass die Außenluft auch dann strömt, wenn der Kompressor 23 gestoppt ist. Daher kann eine übermäßige Zunahme des Drucks des Kältemittels beschränkt werden.

[0153] In der vorliegenden Ausführungsform umfasst der Luftleitungskanal 60 wenigstens die zwei Öffnungen 60a, 60b, und die Öffnungsoberflächen der zwei Öffnungen 60a, 60b sind auf zueinander verschiedenen Höhen in der Vertikalrichtung des Fahrzeugs angeordnet. Da in diesem Aufbau eine Strömung der Außenluft unter Verwendung der natürlichen Konvektion bewirkt werden kann, kann eine Bewegungsleistung zum Blasen der Außenluft unnötig sein oder verringert werden.

[0154] In der vorliegenden Ausführungsform sind die zwei Öffnungen 60a, 60b des Luftleitungskanals 60 derart aufgebaut, dass der Druck an einer Öffnung 60a der zwei Öffnungen aufgrund des Fahrtwinds des Fahrzeugs, wenn das Fahrzeug fährt, niedriger als der an der anderen Öffnung 60b ist.

[0155] Da in diesem Aufbau eine Strömung der Außenluft unter Verwendung einer Verringerung des Drucks, die durch den Fahrtwind bewirkt wird, bewirkt werden kann, kann eine Bewegungsleistung zum Blasen der Außenluft unnötig sein oder verringert werden.

[0156] Da in der vorliegenden Ausführungsform die Öffnungs-Schließklappen 61, die den Außenluftdurchgang öffnen oder schließen, in dem Luftleitungskanal 60 angeordnet sind, wird ein Zustand, in dem eine Strömung der Außenluft nicht bewirkt wird, festgelegt. Daher kann der Zustand zwischen dem Zustand des Kühlens des Kältemittels und dem Zustand des Nichtkühlens des Kältemittels umgeschaltet werden.

(Dritte Ausführungsform)

[0157] In der vorliegenden Ausführungsform ist, wie in **Fig. 9** dargestellt, ein Gebläse 63 in dem Außenluftdurchgang innerhalb des Luftleitungskanals 60 angeordnet, der sich von der vorstehend beschriebenen zweiten Ausführungsform unterscheidet. Das Gebläse 63 ist ein elektrisches Gebläse, dessen Betrieb von einer Steuerung 50 gesteuert wird.

[0158] In diesem Aufbau steuert die Steuerung 50 den Betrieb eines elektrischen Aktuators 62, so dass zwei Öffnungs-Schließklappen 61 den Außenluftdurchgang innerhalb des Luftleitungskanals 60 öffnen und das Gebläse 63 betreiben, um eine Außenluftströmung in dem Außenluftdurchgang innerhalb des Luftleitungskanals 60 zu erzeugen. Daher kann ein Kältemittel innerhalb einer Kältekreislaufeinheit gekühlt werden, indem die Außenluft in die Kältekreislaufeinheit 40 eingeleitet wird.

(Vierte Ausführungsform)

[0159] In der vorliegenden Ausführungsform wird ein Kältemittel innerhalb einer Kältekreislaufeinheit 40 unter Verwendung einer Konvektion des Kältemittels gekühlt.

[0160] Wie in **Fig. 10** dargestellt, umfasst ein Kältekreislauf 22 ein zweites Expansionsventil 65 und einen zweiten Verdampfer 66. Unter dem Gesichtspunkt einer Kältemittelströmung des Kältekreislaufs 22 sind das zweite Expansionsventil 65 und der zweite Verdampfer 66 parallel zu einem Expansionsventil 24 und einem Kühlmittelkühler 14 angeordnet.

[0161] Das zweite Expansionsventil 65 ist ein Dekompressionsteil zum Dekomprimieren und Expandieren eines flüssigphasigen Kältemittels, das aus der Kühlmittelheizung 15 strömt. Der zweite Verdampfer 66 ist ein Luftkühlwärmetauscher, der Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen wird, durch einen Wärmeaustausch zwischen dem Niederdruckkältemittel, das von dem zweiten Expansionsventil 65 dekomprimiert und expandiert wird, und Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen wird, kühlt. Der zweite Verdampfer 66 ist ein Kältemittelströmungsweg-Ausbildungselement, das einen Strömungsweg ausbildet, in dem das Kältemittel strömt.

[0162] Der zweite Verdampfer 66 ist in einem Gehäuse 28 einer Innenklimatisierungseinheit 27 angeordnet. Daher ist der zweite Verdampfer 66 innerhalb eines Fahrzeugraums 2 angeordnet, der durch eine Feuerschutzwand 6 von einem Motorraum 1 abgeteilt ist.

[0163] Wenn der Kompressor 23 gestoppt ist und wenn der Motorraum 1 auf eine hohe Temperatur geheizt wird und folglich das Kältemittel in der Kältekreislaufeinheit 40 auf eine hohe Temperatur geheizt wird, ist eine Temperaturumgebung in dem Fahrzeugraum 2, in dem der zweite Verdampfer 66 angeordnet ist, niedriger als in dem Motorraum 1, in dem die Kältekreislaufeinheit 40 angeordnet ist. Daher zirkuliert das Kältemittel zwischen der Kältekreislaufeinheit 40 und dem Verdampfer 66 in einer natürlichen Konvektion. Zu dieser Zeit strahlt der zweite Verdampfer 66 Wärme des Kältemittels an die Luft in dem Fahrzeugraum ab. Daher kann das Kältemittel in der Kältekreislaufeinheit 40 gekühlt werden.

[0164] In der vorliegenden Ausführungsform ist der zweite Verdampfer 66 in einem Niedertemperaturbereich angeordnet, in dem die Lufttemperatur niedriger als in einem Bereich ist, in dem die Kältekreislaufeinheit 40 angeordnet ist. Wenn der Kompressor 23 gestoppt wird, kann der zweite Verdampfer 66 daher das Kältemittel durch Zirkulieren des Kältemittels in einer natürlichen Konvektion kühlen. Daher wird eine übermäßige Zunahme des Drucks des Kältemittels beschränkt.

(Fünfte Ausführungsform)

[0165] In der vorstehend beschriebenen vierten Ausführungsform strahlt ein zweiter Verdampfer 66 Wärme eines Kältemittels ab. Im Gegensatz dazu strahlt in der vorliegenden Ausführungsform eine Kältemittelrohrleitung 67, die wie in **Fig. 11** dargestellt, einen Kältekreislauf 22 bildet, Wärme des Kältemittels ab.

[0166] Die Kältemittelrohrleitung 67 ist ein Kältemittelströmungsweg-Ausbildungselement, das einen Strömungsweg bildet, in dem das Kältemittel strömt,

und wird von einem Kältemittelzirkulationsströmungsweg in dem Kältekreislauf 22 verzweigt. Der Kältemittelzirkulationsströmungsweg ist ein Strömungsweg, der einen Kompressor 23, eine Kühlmittelheizung 15, ein Expansionsventil 24 und einen Kühlmittelkühler 14 umfasst.

[0167] Zum Beispiel ist die Kältemittelrohrleitung 67 zwischen dem Kompressor 23 und der Kühlmittelheizung 15 abgezweigt. Die Kältemittelrohrleitung 67 kann zwischen der Kühlmittelheizung 15 und dem Expansionsventil 24 abgezweigt werden. Die Kältemittelrohrleitung 67 kann zwischen dem Expansionsventil 24 und dem Kühlmittelkühler 14 abgezweigt werden. Die Kältemittelrohrleitung 67 kann zwischen dem Kühlmittelkühler 14 und dem Kompressor 23 abgezweigt werden.

[0168] Die Kältemittelrohrleitung 67 erstreckt sich zu einem Niedertemperaturbereich, in dem eine Lufttemperatur niedriger als die in einem Bereich ist, in dem die Kältekreislaufeinheit 40 angeordnet ist (z.B. einen unteren Abschnitt eines Motorraums 1).

[0169] Das Kältemittel strömt in der Kältemittelrohrleitung 67 hin und her, und das Kältemittel in der Kältemittelrohrleitung 67 strahlt in einer natürlichen Konvektion Wärme an Luft in dem Fahrzeugraum ab. Daher kann das Kältemittel in der Kältekreislaufeinheit 40 gekühlt werden.

[0170] In dem vorliegenden Beispiel erstreckt sich die Kältemittelrohrleitung 67, die von dem Kältemittelzirkulationsströmungsweg verzweigt, in den Niedertemperaturbereich. Jedoch können die gleichen vorteilhaften Ergebnisse auch dann erzielt werden, wenn der Kältemittelzirkulationsströmungsweg sich zu dem Niedertemperaturbereich erstreckt. Die gleichen vorteilhaften Ergebnisse werden auch erreicht, obwohl ein Kompressor 23 und/oder eine Kühlmittelheizung 15 und/oder ein Expansionsventil 24 und/oder ein Kühlmittelkühler 14 in dem Niedertemperaturbereich angeordnet sind.

(Sechste Ausführungsform)

[0171] Wenn in der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform der Kompressor 23 gestoppt wird und wenn bestimmt wird, dass der Druck P_c oder die Temperatur T_c eines Kältemittels höher als der vorgegebene Wert P_1 oder T_1 sind, oder geschätzt wird, dass sie den vorgegebenen Wert P_1 oder T_1 überschreiten, werden eine Pumpe 11 und ein Außengebläse 21 betrieben. Wenn in der vorliegenden Ausführungsform der Kompressor 23 gestoppt wird und wenn bestimmt wird, dass der Druck P_c oder die Temperatur T_c des Kältemittels höher als der vorgegebene Wert P_1 oder T_1 ist, oder wenn geschätzt wird, dass sie den vorgegebenen Wert P_1 oder T_1 überschreiten, wird neben einer

Pumpe 12 und dem Außengebläse 21 der Kompressor 23 betrieben.

[0172] Insbesondere wenn der Kompressor 23 gestoppt wird, führt die Steuerung 50 ein Steuerverfahren aus, das durch ein Flussdiagramm in **Fig. 12** dargestellt ist. Das Steuerverfahren wird sogar in dem Zustand ausgeführt, in dem der Zündschalter des Fahrzeugs AUS-geschaltet ist.

[0173] In dem Flussdiagramm in **Fig. 12** sind die Schritte S110, S130 in dem in **Fig. 4** dargestellten Flussdiagramm, das in Verbindung mit der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform beschrieben ist, auf die Schritte S111 und S131 geändert.

[0174] Wenn bei Schritt S100 bestimmt wird, dass der Druck Pc oder die Temperatur Tc des Kältemittels in einem Kältekreislauf 22 höher als der vorgegebene Wert P1 oder T1 sind, rückt das Verfahren zu Schritt S111 vor, und ein erstes Schaltventil 19 und ein zweites Schaltventil 20 werden derart geschaltet, dass sie in eine in **Fig. 13** gezeigte Betriebsart kommen, und der Kompressor 23, die zweite Pumpe 12 und das Außengebläse 21 werden betrieben.

[0175] In der in **Fig. 13** dargestellten Betriebsart sind ein zweiter Kühlmittelkreis C2 mit einem Strahler 13 und einer Kühlmittelheizung 15 ausgebildet.

[0176] Da folglich sogar ein Kühlmittel zu dem Strahler 13 und der Kühlmittelheizung 15 zirkuliert, wenn der Kompressor 23 gestoppt ist, nimmt das Kühlmittel Wärme aus dem Kältemittel in der Kühlmittelheizung 15 auf, und das Kühlmittel strahlt in dem Strahler 13 Wärme an eine Außenluft ab. Daher wird das Kältemittel in dem Kältekreislauf 22 gekühlt und der Druck Pc des Kältemittels nimmt ab.

[0177] Da außerdem das Kältemittel in dem Kältekreislauf 22 zirkuliert, wird in dem Kühlmittelkühler 14 Kälte akkumuliert. Daher wird im Vergleich zu der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform eine Temperaturzunahme des Kältemittels, nachdem der Kompressor 23 gestoppt ist, weiter beschränkt, und die Druckzunahme des Kältemittels wird weiter beschränkt.

[0178] Wenn bei Schritt S120 bestimmt wird, dass der Druck Pc oder die Temperatur Tc des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 kleiner oder gleich einem zweiten vorgegebenen Wert P2 oder Ts sind, rückt das Verfahren weiter zu Schritt S131 und der Kompressor 23, die zweite Pumpe 12 und das Außengebläse 21 werden gestoppt. Der zweite vorgegebene Wert P2 oder T2 wird im Voraus in der Steuerung 50 gespeichert. Der zweite vorgegebene Wert P2 oder T2 kann der gleiche Wert wie der vorgegebene Wert P1 oder T1 sein.

[0179] Wenn in der vorliegenden Ausführungsform der Kompressor 23 gestoppt wird und wenn bestimmt wird, dass der Druck Pc oder die Temperatur Tc des Kältemittels höher als der vorgegebene Wert P1 oder T1 ist, oder geschätzt wird, dass der vorgegebene Wert P1 oder T1 überschritten wird, betreibt die Steuerung 50 (insbesondere ein Pumpensteuerabschnitt 50a, ein Außengebläsesteuerabschnitt 50b, ein Kompressorsteuerabschnitt 50c) den Kompressor 23, die Pumpe 12 und das Außengebläse 21.

[0180] Wenn in diesem Aufbau bestimmt wird, dass der Druck des Kältemittels zunimmt, oder geschätzt wird, dass er zunimmt, nachdem der Kompressor 23 gestoppt ist, kann eine Strömung des Kühlmittels bewirkt werden, Außenluft kann zu dem Strahler 13 geblasen werden, und außerdem kann das Kältemittel in dem Kältekreislauf 22 zirkuliert werden. Daher kann das Kältemittel zuverlässig gekühlt werden, und somit wird eine übermäßige Erhöhung des Drucks zuverlässig beschränkt.

[0181] Wenn in der vorliegenden Ausführungsform der Druck Pc oder die Temperatur Tc des Kältemittels kleiner oder gleich dem zweiten vorgegebenen Wert P2 oder T2 wird, stoppt die Steuerung 50 (insbesondere der Pumpensteuerabschnitt 50a, der Außengebläsesteuerabschnitt 50b, der Kompressorsteuerabschnitt 50c) den Kompressor 23, die Pumpe 12 und das Außengebläse 21, nachdem der Kompressor 23, die Pumpen 11, 12 und das Außengebläse 21 betrieben wurden.

[0182] Da folglich beschränkt wird, dass der Kompressor 23, die Pumpe 12 und das Außengebläse 21 mehr als notwendig betrieben werden, kann eine verbrauchte Leistung des Kompressors 23, der Pumpe 12 und des Außengebläses 21 niedrig gehalten werden.

[0183] Wenn die vorgegebene Zeit nach dem Starten des Kompressors 23, der Pumpe 12 und des Außengebläses 21 vergangen ist, kann die Steuerung 50 (insbesondere der Pumpensteuerabschnitt 50a, der Außengebläsesteuerabschnitt 50b, der Kompressorsteuerabschnitt 50c) den Kompressor 23, die Pumpe 12 und das Außengebläse 21 stoppen.

(Siebte Ausführungsform)

[0184] In der vorstehend beschriebenen sechsten Ausführungsform werden ein Kompressor 23, eine zweite Pumpe 12 und ein Außengebläse 21 betrieben, wenn der Kompressor 23 gestoppt ist und wenn bestimmt wird, dass der Druck Pc oder die Temperatur Tc eines Kältemittels höher als der vorgegebene Wert P1 oder T1 ist, oder geschätzt wird, dass der vorgegebene Wert P1 oder T1 überschritten

wird. Jedoch wird in der vorliegenden Ausführungsform neben dem Kompressor 23, der zweiten Pumpe 12 und dem Außengebläse 21, wie in **Fig. 14** beschrieben, eine erste Pumpe 11 betrieben, wenn der Kompressor 23 gestoppt wird und wenn bestimmt wird, dass der Druck P_c oder die Temperatur T_c des Kältemittels höher als der vorgegebene Druck P_1 oder T_1 ist, oder geschätzt wird, dass der vorgegebene Wert P_1 oder T_1 überschritten wird.

[0185] Da die erste Pumpe 11 betrieben wird, zirkuliert folglich ein in einem Kühlmittelkühler 14 gekühltes Kühlmittel in einem ersten Kühlmittelkreis C1 mit einem Kühlerkern 17. Da in dem gesamten ersten Kühlmittelkreis C1 Kälte akkumuliert werden kann, wird daher im Vergleich zu der vorstehend beschriebenen sechsten Ausführungsform eine Temperaturerhöhung des Kältemittels, nachdem der Kompressor 23 gestoppt ist, weiter beschränkt, so dass eine Druckerhöhung des Kältemittels weiter beschränkt wird.

[0186] In der vorliegenden Ausführungsform werden der Kompressor 23, die erste Pumpe 11, die zweite Pumpe 12 und das Außengebläse 21 gestoppt, wenn der Druck P_c oder die Temperatur T_c des Kältemittels kleiner oder gleich dem zweiten vorgegebenen Wert P_2 oder T_2 wird, nachdem der Kompressor 23, die erste Pumpe 11, die zweite Pumpe 12 und das Außengebläse 21 betrieben werden.

[0187] Da der mehr als notwendige Betrieb des Kompressors 23, der ersten Pumpe 11, der zweiten Pumpe 12 und des Außengebläses 21 beschränkt werden, kann folglich eine verbrauchte Leistung des Kompressors 23, der ersten Pumpe 11, der zweiten Pumpe 12 und des Außengebläses 21 beschränkt werden.

[0188] Wenn in der vorliegenden Ausführungsform der Kompressor 23 gestoppt wird und wenn bestimmt wird, dass der Druck P_c oder die Temperatur T_c des Kältemittels höher als der vorgegebene Wert P_1 oder T_1 ist, oder geschätzt wird, dass der vorgegebene Wert P_1 oder T_1 überschritten wird, werden sowohl die erste Pumpe 11 als auch die zweite Pumpe 12 betrieben. Jedoch kann die zweite Pumpe 12 betrieben werden, während die erste Pumpe 11 betrieben wird.

[0189] Da in diesem Aufbau das Kühlmittel in dem ersten Kühlmittelkreis mit dem Kühlmittelkühler 14 zirkuliert, wird eine Temperaturerhöhung des Kältemittels beschränkt und eine Druckerhöhung des Kältemittels wird beschränkt.

(Achte Ausführungsform)

[0190] Wenn in der vorstehend beschriebenen sechsten Ausführungsform bestimmt wird, dass der

Druck P_c oder die Temperatur T_c eines Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 kleiner oder gleich dem zweiten vorgegebenen Wert P_2 oder T_2 ist, werden ein Kompressor 23, eine zweite Pumpe 12 und ein Außengebläse 21 gestoppt. Wenn in der vorliegenden Ausführungsform bestimmt wird, dass eine Temperatur eines Kühlmittels kleiner oder gleich einem vorgegebenen Kühlmitteltemperaturwert T_3 ist, werden, wie in **Fig. 15** dargestellt, der Kompressor 23, die zweite Pumpe 12 und das Außengebläse 21 gestoppt.

[0191] Insbesondere wenn der Kompressor 23 gestoppt wird, führt eine Steuerung 50 ein Steuerverfahren aus, das durch ein Flussdiagramm in **Fig. 15** dargestellt wird. Das Steuerverfahren wird selbst in dem Zustand durchgeführt, in dem der Zündschalter des Fahrzeugs AUS-geschaltet ist.

[0192] In dem Flussdiagramm in **Fig. 15** ist der Schritt S120 in dem in **Fig. 12** dargestellten Flussdiagramm, der in Verbindung mit der vorstehend beschriebenen sechsten Ausführungsform beschrieben wird, auf den Schritt S121 geändert.

[0193] Bei Schritt S121 wird bestimmt, ob eine Temperatur T_w des von einer Pumpe zirkulierten Kühlmittels kleiner oder gleich dem vorgegebenen Kühlmitteltemperaturwert T_3 (d.h. einem vorgegebenen Wärmemediumtemperaturwert) ist. Der vorgegebene Kühlmitteltemperaturwert T_3 wird im Voraus in der Steuerung 50 gespeichert.

[0194] Wenn bestimmt wird, dass die Temperatur T_w des Kühlmittels nicht kleiner oder gleich dem vorgegebenen Kühlmitteltemperaturwert T_3 ist, kehrt das Verfahren zu Schritt S120 zurück. Wenn im Gegensatz dazu bestimmt wird, dass die Temperatur T_w des Kühlmittels kleiner oder gleich dem vorgegebenen Kühlmitteltemperaturwert T_3 ist, rückt das Verfahren zu Schritt S131 vor, und der Kompressor 23, die zweite Pumpe 12 und das Außengebläse 21 werden gestoppt.

[0195] Die Temperatur T_w des Kühlmittels hat eine relative Beziehung in Bezug auf die Temperatur T_c und den Druck P_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22. Insbesondere sind die Temperatur T_c und der Druck P_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 umso höher, je höher die Temperatur T_w des Kühlmittels ist.

[0196] Wenn in der vorliegenden Ausführungsform die Temperatur T_w des Kühlmittels kleiner oder gleich dem vorgegebenen Kühlmitteltemperaturwert T_3 ist, wird geschätzt, dass die Temperatur T_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 kleiner oder gleich dem vorstehend beschriebenen zweiten vorgegebenen Wert T_2 ist. Wenn die Temperatur T_w des Kühlmittels nicht kleiner oder gleich dem vorge-

gebenen Kühlmitteltemperaturwert T_3 ist, wird geschätzt, dass die Temperatur T_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 nicht kleiner oder gleich dem vorstehend beschriebenen zweiten vorgegebenen Wert T_2 ist.

[0197] Wenn die Temperatur T_w des Kühlmittels kleiner oder gleich dem vorgegebenen Kühlmitteltemperaturwert T_3 ist, wird geschätzt, dass der Druck P_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 kleiner oder gleich dem zweiten vorgegebenen Wert P_2 ist. Wenn die Temperatur T_w des Kühlmittels nicht kleiner oder gleich dem vorgegebenen Kühlmitteltemperaturwert T_3 ist, wird geschätzt, dass der Druck P_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 nicht kleiner oder gleich dem zweiten vorgegebenen Wert P_2 ist.

[0198] Daher können in der vorliegenden Ausführungsform der gleiche Betrieb und Vorteile wie die in der vorstehend beschriebenen sechsten Ausführungsform erhalten werden.

[0199] In der vorliegenden Ausführungsform stoppt die Steuerung 50 (insbesondere ein Pumpensteuerabschnitt 50a, ein Außengebläsesteuerabschnitt 50b, ein Kompressorsteuerabschnitt 50c) den Kompressor 23, die Pumpe 12 und das Außengebläse 21, wenn die Temperatur T_w des Kühlmittels kleiner oder gleich dem vorgegebenen Kühlmitteltemperaturwert T_3 wird, nachdem der Kompressor 23, die Pumpe 12 und das Außengebläse 21 betrieben werden.

[0200] Da der mehr als notwendige Betrieb des Kompressors 23, der Pumpe 12 und des Außengebläses 21 beschränkt wird, kann eine verbrauchte Leistung des Kompressors 23, der Pumpe 12 und des Außengebläses 21 beschränkt werden.

[0201] Bei Schritt S111 der vorliegenden Ausführungsform kann neben dem Kompressor 23, der zweiten Pumpe 12 und dem Außengebläse 21 eine erste Pumpe 11 betrieben werden. Außerdem kann bei Schritt S131 neben dem Kompressor 23, der zweiten Pumpe 12 und dem Außengebläse 21 auch die erste Pumpe 11 gestoppt werden.

(Neunte Ausführungsform)

[0202] Wenn in der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ein Kompressor 23 gestoppt wird, wird eine Druckerhöhung eines Kältemittels durch Kühlen eines Kühlmittels in einem Kühlmittelkreis beschränkt. Wenn in der vorliegenden Ausführungsform der Kompressor 23 gestoppt wird, wird eine Druckerhöhung des Kältemittels durch Abstrahlen von Wärme des Kühlmittels in einem Motorkühlkreis C3 beschränkt.

[0203] Der Motorkühlkreis C3 ist ein Kühlmittelkreis, der bewirkt, dass ein Motorkühlmittel (d.h. ein Brennkraftmaschinen-Kühlmedium) zu einem Verbrennungsmotor 70 (d.h. einer Brennkraftmaschine) strömt, und der eine Motorpumpe 71 und einen Motorstrahler 72 umfasst.

[0204] Die Motorpumpe 71 ist eine Pumpe, die bewirkt, dass das Motorkühlmittel in dem Motorkühlkreis C3 zirkuliert. Der Motorstrahler 72 ist ein Wärmetauscher (d.h. ein Brennkraftmaschinen-Kühlwärmetauscher), der ein Motorkühlmittel durch einen Wärmeaustausch zwischen dem Motorkühlmittel und einer Außenluft kühlt. Der Motorstrahler 72 wirkt als ein Strahler, der Wärme des Motorkühlmittels an die Außenluft abstrahlt. Die Außenluft wird von einem Außengebläse 21 zu dem Motorstrahler 72 gestrahlt.

[0205] In dem Flussdiagramm in **Fig. 17** sind die Schritte S110, S130 in dem in **Fig. 4** dargestellten Flussdiagramm, das in Verbindung mit der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform beschrieben wird, auf die Schritte S112, S132 geändert.

[0206] Wenn bei Schritt S100 bestimmt wird, dass der Druck P_c oder die Temperatur T_c des Kältemittels in einem Kältekreislauf 22 höher als der vorgegebene Wert P_1 oder T_1 sind, geht das Verfahren weiter zu Schritt S112, und ein Außengebläse 21 wird betrieben.

[0207] Folglich strahlt das Motorkühlmittel Wärme an die Außenluft ab und wird in dem Motorstrahler 72 gekühlt, und folglich wird eine Temperaturzunahme in dem Motorraum aufgrund von Restwärme des Verbrennungsmotors 70 beschränkt. Da eine Zunahme einer Atmosphärentemperatur in dem Kältekreislauf 22 beschränkt wird, wird eine Temperaturerhöhung des Kältemittels beschränkt und eine Druckerhöhung des Kältemittels wird beschränkt.

[0208] Wenn bei Schritt S120 bestimmt wird, dass der Druck P_c oder die Temperatur T_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 kleiner oder gleich dem zweiten vorgegebenen Wert P_2 oder T_2 ist, rückt das Verfahren zu Schritt S132 vor, und das Außengebläse 21 wird gestoppt.

[0209] Die Fahrzeugklimatisierungsvorrichtung der vorliegenden Ausführungsform umfasst einen Motorstrahler 72, der Wärme zwischen dem Motorkühlmittel und Luft austauscht, und das Außengebläse 21, das Luft zu dem Motorstrahler 72 bläst. Wenn bestimmt wird, dass der Druck P_c oder die Temperatur T_c des Kältemittels höher als der vorgegebene Wert P_1 oder T_1 ist, oder geschätzt wird, dass der vorgegebene Wert P_1 oder T_1 überschritten wird,

betreibt die Steuerung 50 (insbesondere ein Außen-gebläsesteuerabschnitt 50b) das Außengebläse 21.

[0210] Selbst wenn der Kompressor 23 in diesem Aufbau gestoppt ist, kann Wärme des Motorkühlmittels an die Außenluft abgestrahlt werden, um die Temperaturerhöhung in dem Motorraum zu beschränken. Daher kann auf die gleiche Weise wie in der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform die Temperaturerhöhung des Kältemittels beschränkt werden, um die Druckerhöhung des Kältemittels zu beschränken.

(Andere Ausführungsformen)

[0211] Die vorstehend erwähnten Ausführungsformen können geeignet miteinander kombiniert werden. Zum Beispiel können die vorstehend erwähnten Ausführungsformen, wie nachstehend beschrieben, in verschiedenen Formen modifiziert werden.

(1) Ein Element mit einer großen Wärmekapazität kann auf einer Kältekreislaufeinheit 40 bereitgestellt werden. Zum Beispiel besteht ein Gehäuse der Kältekreislaufeinheit 40 aus dem Element mit einer großen Wärmekapazität. Folglich wird die Erhöhung auf eine hohe Temperatur eines Kältemittels in der Kältekreislaufeinheit 40 beschränkt.

[0212] Ein Aufbau, in dem eine Umfriedung, die eine Wärmeaustauschmenge in Bezug auf eine Außenluft beschränkt, in einer Kühlmittelheizung 15 angeordnet ist, und ein Kühlakkumulationsmaterial zwischen der Einfriedung und der Kühlmittelheizung 15 in Kontakt mit der Kühlmittelheizung 15 angeordnet ist, kann verwendet werden. Eine erste Pumpe 11 kann gestoppt werden, wenn bestimmt wird, dass der Druck P_c oder die Temperatur T_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 höher als der vorgegebene Wert P_1 oder T_1 ist, oder wenn geschätzt wird, dass der Druck P_c oder die Temperatur T_c des Kältemittels in dem Kältekreislauf 22 den vorgegebenen Wert P_1 oder T_1 überschreiten.

[0213] (2) Wenngleich die Kältekreislaufeinheit 40 in einem Motorraum 1 angeordnet ist, kann die Kältekreislaufeinheit 40 in einem Raum angeordnet sein, in dem eine Wärmeerzeugungsvorrichtung, wie etwa ein Antriebsmotor des Fahrzeugs (zum Beispiel ein Fahrelektromotor) und eine Brennstoffzelle angeordnet sind. Selbst wenn die Kältekreislaufeinheit 40 durch die Wärme, die der Antriebsmotor und die Brennstoffzelle erzeugen, beeinträchtigt wird, kann in diesem Fall die übermäßige Zunahme des Drucks des Kältemittels in der Kältekreislaufeinheit 40 beschränkt werden.

[0214] (3) In den vorstehenden Ausführungsformen wird ein Kühlmittel als ein Wärmemedium verwendet, das in einem Kühlerkern 17 strömt. Jedoch können

verschiedene Arten von Medien, wie etwa Öl, als das Wärmemedium verwendet werden.

[0215] Ein Nanofluid kann als das Wärmemedium verwendet werden. Das Nanofluid ist ein Fluid, in das Nanopartikel mit einer Partikelgröße in der Größenordnung von Nanometern gemischt sind. Die Mischung der Nanopartikel in das Wärmemedium kann neben einer betrieblichen Wirkung der Verringerung des Verfestigungspunkts von Kühlmittel (d.h. sogenanntes Frostschutzfluid), das Ethylenglykol enthält, die folgenden betrieblichen Auswirkungen bieten.

[0216] Das heißt, die folgenden betrieblichen Auswirkungen können erhalten werden: eine betriebliche Auswirkung der Verbesserung der Wärmeleitfähigkeit in einem spezifischen Temperaturband; eine betriebliche Auswirkung der Erhöhung der Wärmekapazität des Wärmemediums; eine betriebliche Auswirkung der Verhinderung des Rostens von Metalleitungen oder der Verschlechterung von Gummirohrleitungen; und eine betriebliche Auswirkung der Verbesserung der Fließfähigkeit des Wärmemediums bei einer sehr niedrigen Temperatur.

[0217] Diese betrieblichen Auswirkungen werden aufgrund der Bestandteile, von Teileformen, und dem Mischungsverhältnis von Nanopartikeln und Zusätzen zu Nanopartikeln in verschiedener Form geändert.

[0218] Da die Wärmeleitfähigkeit auf diese Weise auch verbessert werden kann, wenn im Vergleich zu dem Kühlmittel, das Ethylenglykol enthält, eine kleine Menge an Wärmemedium verwendet wird, kann ein äquivalentes Niveau des Kühlmittelwirkungsgrads erhalten werden.

[0219] Da die Wärmekapazität des Wärmemediums erhöht werden kann, kann eine Menge an gespeicherter Wärmeenergie (d.h. gespeicherte Wärmeenergie aufgrund von Eigenwärme) des Wärmemediums erhöht werden.

[0220] Da die Menge an gespeicherter Wärmeenergie vergrößert wird, selbst wenn der Kompressor 23 nicht betrieben wird, kann eine Einstellung der Kühl- und Heiztemperatur der Vorrichtung unter Verwendung der gespeicherten Wärmeenergie für eine gewisse Zeitgröße durchgeführt werden. Folglich kann eine Leistung eines Fahrzeugwärmemanagementsystems 10 gespart werden.

[0221] Ein Seitenverhältnis eines Nanopartikels ist vorzugsweise größer oder gleich 50. Der Grund dafür ist, dass eine ausreichende Wärmeleitfähigkeit erreicht werden kann. Das Seitenverhältnis ist eine Formkennzahl, die das Verhältnis der Breite zu der Höhe eines Nanopartikels anzeigt.

[0222] Der Nanopartikel, der beliebig Au, Ag, Cu und C enthält, kann verwendet werden. Insbesondere können die Folgenden als Bestandteilatome des Nanopartikels verwendet werden: ein Au-Nanopartikel, ein Ag-Nanodraht, ein CNT (d.h. Kohlenstoffnanoröhrchen), ein Graphen, ein Graphit-Kern-Schalen-Nanopartikel (d. h. ein Partikel mit einer Struktur, wie etwa ein Kohlenstoffnanoröhrchen, um das vorstehend erwähnte Atom zu umgeben), ein CNT-Nanopartikel, der Au enthält, und ähnliche.

[0223] (4) In dem Kältekreislauf 22 in den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen wird ein Fluorkohlenwasserstoffkältemittel als das Kältemittel verwendet; jedoch ist die Art des Kältemittels nicht auf das Fluorkohlenwasserstoffkältemittel beschränkt, und natürliche Kohlendioxidkältemittel oder Kohlenwasserstoffkältemittel können verwendet werden.

[0224] In den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen ist der Kältekreislauf 22 ein unterkritischer Kältekreislauf, in dem der hochdruckseitige Kältemitteldruck einen kritischen Druck des Kältemittels nicht übersteigt; jedoch kann der Kältekreislauf 22 ein überkritischer Kältekreislauf sein, in dem der Druck des hochdruckseitigen Kältemittels den kritischen Druck des Kältemittels übersteigt.

[0225] (5) In den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen wurde das Beispiel, in dem das Fahrzeugwärmemanagementsystem 10 auf ein Hybridfahrzeug angewendet wird, beschrieben. Alternativ kann das Fahrzeugwärmemanagementsystem 10 auf ein Elektrofahrzeug, das nicht mit einem Verbrennungsmotor versehen ist und eine Antriebskraft zum Fahren eines Fahrzeugs von einem Fahrelektromotor erhält, ein Brennstoffzellenmotorfahrzeug, das durch eine elektrische Leistung fährt, die durch eine Reaktion zwischen Wasserstoff und Sauerstoff erhalten wird, und ähnliche angewendet werden.

Patentansprüche

1. Fahrzeugwärmemanagementsystem (10), das umfasst:
einen Kompressor (23), der ein Kältemittel ansaugt und abgibt;
einen Wärmemedium-Heizwärmetauscher (15), der einen Wärmeaustausch zwischen dem von dem Kompressor (23) abgegebenen Kältemittel und einem Wärmemedium außer Luft bewirkt und der das Wärmemedium heizt; und
einen Strömungseinstellteil (50a, 60), der eine Strömung eines Kühlfluids, das das Kältemittel kühlt, bewirkt, wenn der Kompressor (23) gestoppt ist, einen Dekompressionsteil (24), der das Kältemittel nach dem Austauschen von Wärme in dem Wärmemedium-Heizwärmetauscher (15) dekomprimiert und expandiert;

einen Wärmemedium-Kühlwärmetauscher (14), der das Wärmemedium durch Bewirken eines Wärmeaustauschs zwischen dem in dem Dekompressionsteil (24) dekomprimierten und expandierten Kältemittel und dem Wärmemedium kühlt;
einen Wärmemedium-Luftwärmetauscher (13, 17, 18), der einen Wärmeaustausch zwischen dem Wärmemedium und Luft bewirkt; und
eine Pumpe (11, 12), die das Wärmemedium zu dem Wärmemedium-Kühlwärmetauscher (14) und dem Wärmemedium-Luftwärmetauscher (13, 17, 18) zirkuliert, wobei
das Kühlfluid das Wärmemedium ist, und
der Strömungseinstellteil (50a, 60) ein Pumpensteuerabschnitt (50a) ist, der die Pumpe (11, 12) betreibt, wenn der Kompressor (23) gestoppt ist und wenn bestimmt wird, dass ein Druck (Pc) oder eine Temperatur (Tc) des Kältemittels höher als ein vorgegebener Wert (P1, T1) ist, oder geschätzt wird, dass sie den vorgegebenen Wert (P1, T1) überschreiten.

2. Fahrzeugwärmemanagementsystem (10), das umfasst:
einen Kompressor (23), der ein Kältemittel ansaugt und abgibt;
einen Wärmemedium-Heizwärmetauscher (15), der einen Wärmeaustausch zwischen dem von dem Kompressor (23) abgegebenen Kältemittel und einem Wärmemedium außer Luft bewirkt und der das Wärmemedium heizt;
einen Strömungseinstellteil (50a, 60), der eine Strömung eines Kühlfluids, das das Kältemittel kühlt, bewirkt, wenn der Kompressor (23) gestoppt ist;
einen Wärmemedium-Luftwärmetauscher (13, 17, 18), der einen Wärmeaustausch zwischen dem Wärmemedium und Luft bewirkt; und
eine Pumpe (11, 12), die das Wärmemedium zu dem Wärmemedium-Heizwärmetauscher (15) und dem Wärmemedium-Luftwärmetauscher (13, 17, 18) zirkuliert, wobei
das Kühlfluid das Wärmemedium ist, und
der Strömungseinstellteil (50a, 60) ein Pumpensteuerabschnitt (50a) ist, der die Pumpe (11, 12) betreibt, wenn der Kompressor (23) gestoppt ist und wenn bestimmt wird, dass der Druck (Pc) oder die Temperatur (Tc) des Kältemittels höher als ein vorgegebener Wert (P1, T1) ist, oder geschätzt wird, dass der vorgegebene Wert (P1, T1) überschritten wird.

3. Fahrzeugwärmemanagementsystem (10), das umfasst:
einen Kompressor (23), der ein Kältemittel ansaugt und abgibt;
einen Wärmemedium-Heizwärmetauscher (15), der einen Wärmeaustausch zwischen dem von dem Kompressor (23) abgegebenen Kältemittel und einem Wärmemedium außer Luft bewirkt und der das Wärmemedium heizt;

einen Strömungseinstellteil (50a, 60), der eine Strömung eines Kühlfluids, das das Kältemittel kühlt, bewirkt, wenn der Kompressor (23) gestoppt ist; einen Dekompressionsteil (24), der das Kältemittel nach dem Austauschen von Wärme in dem Wärme-medium-Heizwärmetauscher (15) dekomprimiert und expandiert; einen Wärme-medium-Kühlwärmetauscher (14), der das Wärme-medium durch Bewirken eines Wärmeaustauschs zwischen dem in dem Dekompressionsteil (24) dekomprimierten und expandierten Kältemittel und dem Wärme-medium kühlt; einen Wärme-medium-Luftwärmetauscher (13), der einen Wärmeaustausch zwischen dem Wärme-medium und Luft bewirkt; und eine Pumpe (11, 12), die das Wärme-medium zu dem Wärme-medium-Luftwärmetauscher (13) zirkuliert, und einen Schaltteil (19, 20), der zwischen einem Zustand, in dem das Wärme-medium zwischen dem Wärme-medium-Luftwärmetauscher (13) und dem Wärme-medium-Heizwärmetauscher (15) zirkuliert, und einem Zustand, in dem das Wärme-medium zwischen dem Wärme-medium-Luftwärmetauscher (13) und dem Wärme-medium-Kühlwärmetauscher (14) zirkuliert, umschaltet, wobei das Kühlfluid das Wärme-medium ist, und der Strömungseinstellteil (50a, 60) ein Pumpensteuerabschnitt (50a) ist, der die Pumpe (11, 12) betreibt, wenn der Kompressor (23) gestoppt ist und wenn bestimmt wird, dass der Druck (Pc) oder die Temperatur (Tc) des Kältemittels höher als ein vorgegebener Wert (P1, T1) ist, oder geschätzt wird, dass sie den vorgegebenen Wert (P1, T1) überschreiten.

4. Fahrzeugwärmemanagementsystem gemäß Anspruch 3, wobei der Schaltteil (19, 20) den Zustand festlegt, in dem das Wärme-medium zwischen dem Wärme-medium-Luftwärmetauscher (13, 17, 18) und dem Wärme-medium-Kühlwärmetauscher (14) zirkuliert, wenn der Kompressor (23) gestoppt ist und wenn bestimmt wird, dass der Druck (Pc) oder die Temperatur (Tc) des Kältemittels höher als der vorgegebene Wert (P1, T1) ist, oder geschätzt wird, dass sie den vorgegebenen Wert (P1, T1) überschreiten.

5. Fahrzeugwärmemanagementsystem gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Pumpensteuerabschnitt (50a) die Pumpe (11, 12) stoppt, wenn der Druck (Pc) oder die Temperatur (Tc) des Kältemittels kleiner oder gleich dem vorgegebenen Wert (P1, T1) wird, nachdem die Pumpe (11, 12) betrieben wird.

6. Fahrzeugwärmemanagementsystem gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Pumpensteuerabschnitt (50a) die Pumpe (11, 12) stoppt,

wenn eine vorgegebene Zeit vergangen ist, nachdem die Pumpe (11, 12) gestartet wurde.

7. Fahrzeugwärmemanagementsystem gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 6, das ferner umfasst:

ein Gebläse (21, 26), das Luft zu dem Wärme-medium-Luftwärmetauscher (13, 17, 18) bläst; und einen Luftblassteuerabschnitt (50b, 50d), der das Gebläse (21, 26) betreibt, wobei der Luftblassteuerabschnitt (50b, 50d) das Gebläse (21, 26) betreibt, wenn der Kompressor (23) gestoppt ist und wenn bestimmt wird, dass der Druck (Pc) oder die Temperatur (Tc) des Kältemittels höher als der vorgegebene Wert (P1, T1) ist, oder geschätzt wird, dass sie den vorgegebenen Wert (P1, T1) überschreiten.

8. Fahrzeugwärmemanagementsystem (10), das umfasst:

einen Kompressor (23), der ein Kältemittel ansaugt und abgibt; einen Wärme-medium-Heizwärmetauscher (15), der einen Wärmeaustausch zwischen einem von dem Kompressor (23) abgegebenen Kältemittel und einem Wärme-medium außer Luft bewirkt, um das Wärme-medium zu heizen; und einen Dekompressionsteil (24), der das Kältemittel nach dem Austauschen von Wärme in dem Wärme-medium-Heizwärmetauscher (15) dekomprimiert und expandiert; einen Wärme-medium-Kühlwärmetauscher (14), der das Wärme-medium durch einen Wärmeaustausch zwischen dem in dem Dekompressionsteil (24) dekomprimierten und expandierten Kältemittel und dem Wärme-medium kühlt; einen Wärme-medium-Luftwärmetauscher (13, 17, 18), der einen Wärmeaustausch zwischen dem Wärme-medium und Luft bewirkt; und eine Pumpe (11, 12), die das Wärme-medium zu dem Wärme-medium-Kühlwärmetauscher (14) und dem Wärme-medium-Luftwärmetauscher (13, 17, 18) zirkuliert, ein Gebläse (21), das die Luft zu dem Wärme-medium-Luftwärmetauscher (13) bläst; und einen Steuerabschnitt (50a, 50b, 50d), der den Kompressor (23), die Pumpe (11, 12) und das Gebläse (21) betreibt, bis bestimmt wird, dass der Kompressor (23) gestoppt ist, und wenn bestimmt wird, dass ein Druck (Pc) oder eine Temperatur (Tc) des Kältemittels höher als ein vorgegebener Wert (P1, T1) ist, oder geschätzt wird, dass sie den vorgegebenen Wert (P1, T1) überschreiten.

9. Fahrzeugwärmemanagementsystem gemäß Anspruch 8, wobei der Steuerabschnitt (50a, 50b, 50d), den Kompressor (23), die Pumpe (11, 12) und das Gebläse (21) stoppt, wenn bestimmt wird, dass der Druck (Pc) oder die Temperatur (Tc) des Kältemittels kleiner oder gleich einem zweiten vor-

gegebenen Wert (P_2 , T_2) wird, nachdem der Kompressor (23), die Pumpe (11, 12) und das Gebläse (21) betrieben werden.

10. Fahrzeugwärmemanagementsystem gemäß Anspruch 8, wobei der Steuerabschnitt (50a, 50b, 50d), den Kompressor (23), die Pumpe (11, 12) und das Gebläse (21) stoppt, wenn bestimmt wird, dass die Temperatur (T_w) des Wärmemediums kleiner oder gleich einem vorgegebenen Wärmemediumtemperaturwert (T_3) wird, nachdem der Kompressor (23), die Pumpe (11, 12) und das Gebläse (21) betrieben werden.

11. Fahrzeugwärmemanagementsystem (10), das umfasst:
 einen Kompressor (23), der ein Kältemittel ansaugt und abgibt;
 einen Wärmemedium-Heizwärmetauscher (15), der einen Wärmeaustausch zwischen einem von dem Kompressor (23) abgegebenen Kältemittel und einem Wärmemedium außer Luft bewirkt, um das Wärmemedium zu heizen; und
 einen Dekompressionsteil (24), der das Kältemittel nach dem Austauschen von Wärme in dem Wärmemedium-Heizwärmetauscher (15) dekomprimiert und expandiert;
 einen Wärmemedium-Kühlwärmetauscher (14), der das Wärmemedium durch einen Wärmeaustausch zwischen dem in dem Dekompressionsteil (24) dekomprimierten und expandierten Kältemittel und dem Wärmemedium kühlt;
 einen Wärmemedium-Luftwärmetauscher (13, 17, 18), der einen Wärmeaustausch zwischen dem Wärmemedium und Luft bewirkt;
 eine Pumpe (11, 12), die das Wärmemedium zu dem Wärmemedium-Kühlwärmetauscher (14) und dem Wärmemedium-Luftwärmetauscher (13, 17, 18) zirkuliert;
 einen Brennkraftmaschinen-Kühlwärmetauscher (72), der einen Wärmeaustausch zwischen Luft und einem Brennkraftmaschinen-Kühlmedium, das eine Brennkraftmaschine (70) kühlt, bewirkt;
 ein Gebläse (21), das Luft zu dem Brennkraftmaschinen-Kühlwärmetauscher (72) bläst; und
 einen Luftblassteuerabschnitt (50b), der das Gebläse (21) betreibt, wenn die Brennkraftmaschine (70) und der Kompressor (23) gestoppt sind und wenn bestimmt wird, dass ein Druck (P_c) oder eine Temperatur (T_c) des Kältemittels höher als ein vorgegebener Wert (P_1 , T_1) ist, oder geschätzt wird, dass sie den vorgegebenen Wert (P_1 , T_1) überschreiten.

12. Fahrzeugwärmemanagementsystem (10), das umfasst:
 einen Kompressor (23), der ein Kältemittel ansaugt und abgibt;
 einen Wärmemedium-Heizwärmetauscher (15), der einen Wärmeaustausch zwischen dem von dem

Kompressor (23) abgegebenen Kältemittel und einem Wärmemedium außer Luft bewirkt und der das Wärmemedium heizt;
 einen Strömungseinstellteil (50a, 60), der eine Strömung eines Kühlfluids, das das Kältemittel kühlt, bewirkt, wenn der Kompressor (23) gestoppt ist;
 ein Außenluftdurchgangs-Ausbildungselement (60), das einen Außenluftdurchgang bildet, in dem eine Außenluft strömt,
 einen Öffnungs-Schließteil (61), der den Außenluftdurchgang öffnet und schließt, und
 eine Steuereinheit (50), wobei
 ein Element (40), in dem das Kältemittel strömt, in dem Außenluftdurchgang angeordnet ist,
 das Kühlfluid die Außenluft ist, und
 der Strömungseinstellteil (50a, 60a) das Außenluftdurchgangs-Ausbildungselement (60) ist, und
 die Steuereinheit (50) den Öffnungs-Schließteil (61) steuert, um den Außenluftdurchgang zu öffnen, um zu bewirken, dass die Außenluft durch den Außenluftdurchgang strömt, wenn der Kompressor (23) gestoppt ist.

13. Fahrzeugwärmemanagementsystem gemäß Anspruch 12, wobei:
 das Außenluftdurchgangs-Ausbildungselement (60) wenigstens zwei Öffnungen (60a, 60b) umfasst, und
 Öffnungsoberflächen der zwei Öffnungen (60a, 60b) auf voneinander verschiedenen Höhen angeordnet sind.

14. Fahrzeugwärmemanagementsystem gemäß Anspruch 13, wobei die zwei Öffnungen (60a, 60b) derart aufgebaut sind, dass ein Druck an einer Öffnung (60a) der zwei Öffnungen aufgrund eines Fahrtwinds eines Fahrzeugs niedriger als der an der anderen Öffnung (60b) der zwei Öffnungen ist.

Es folgen 16 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

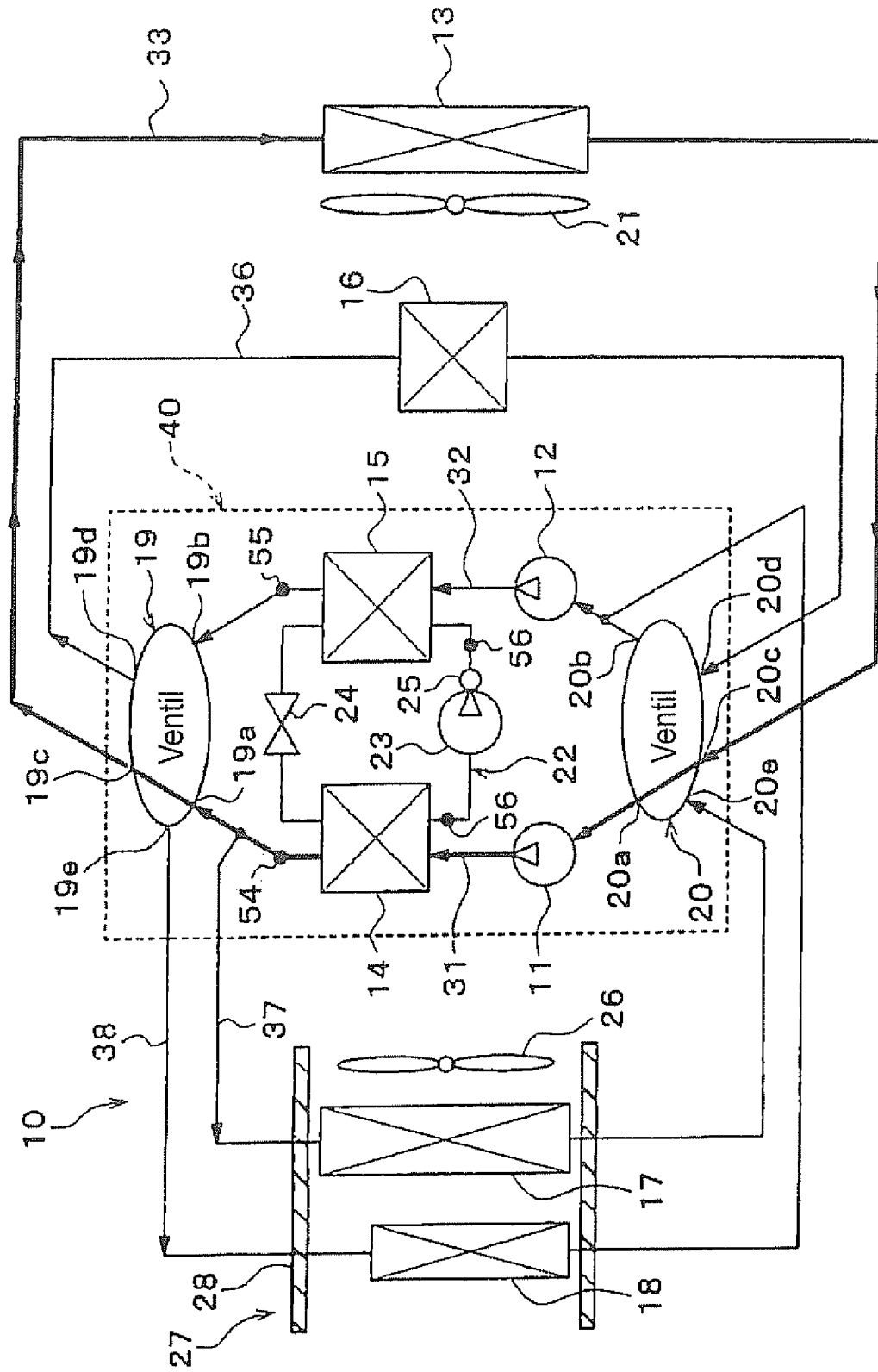


FIG. 2

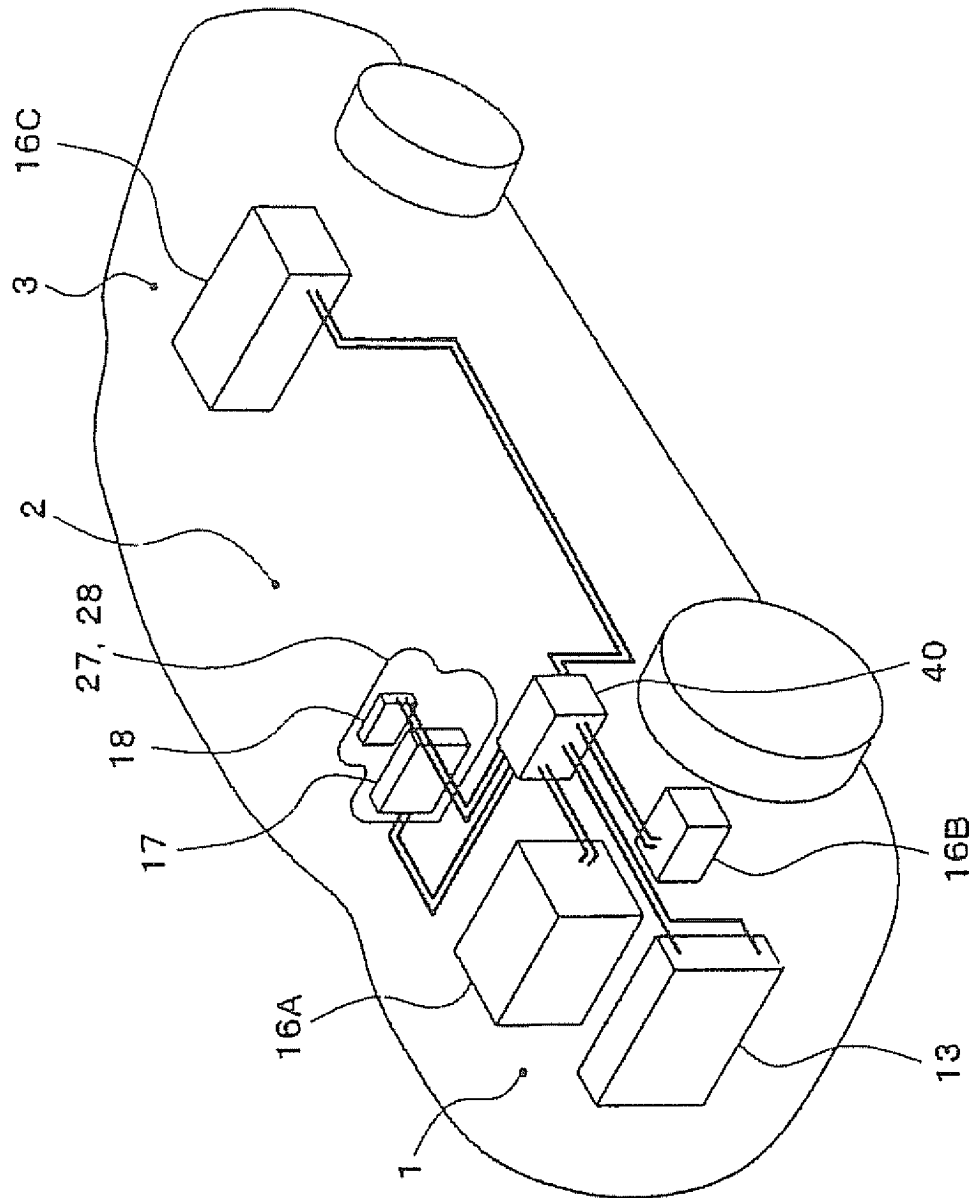


FIG. 3

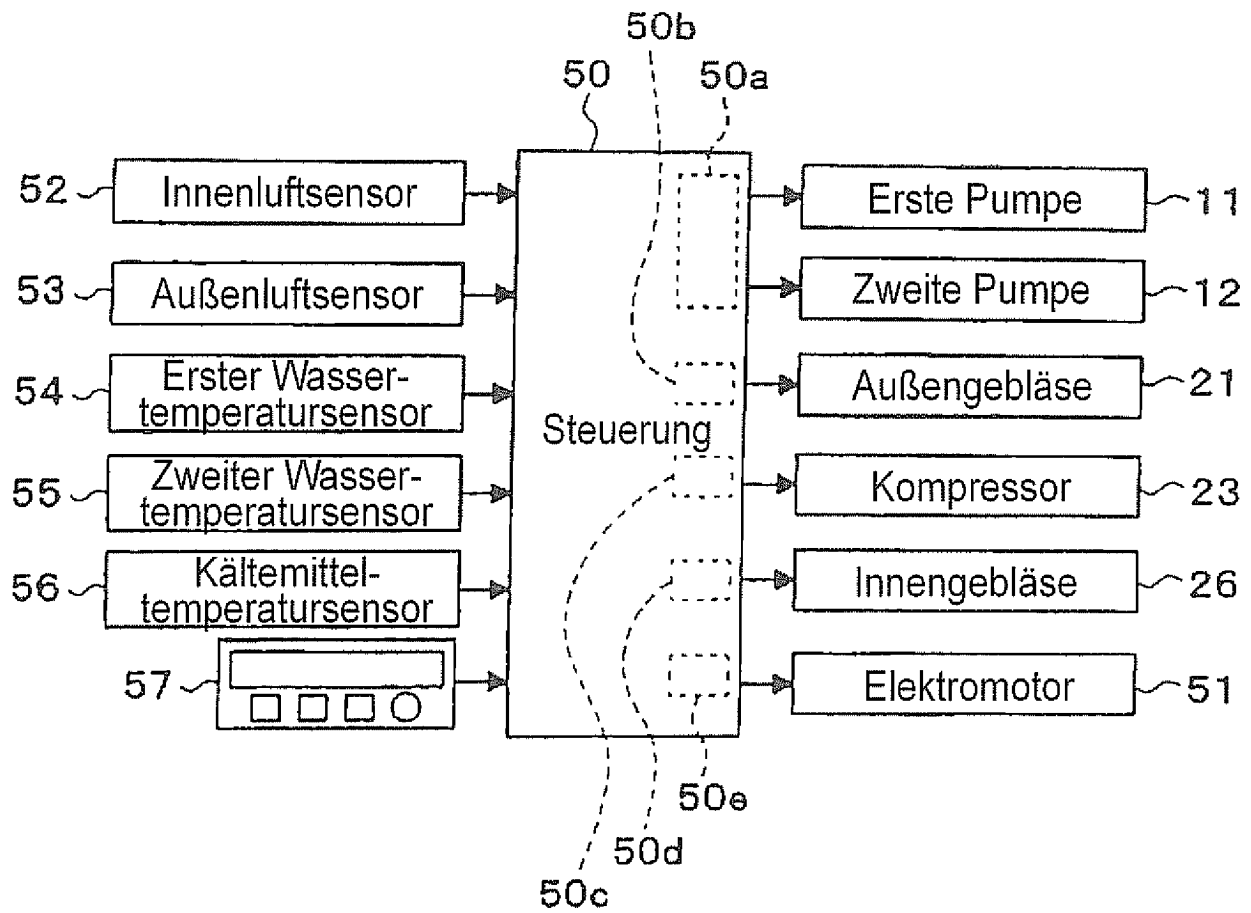


FIG. 4

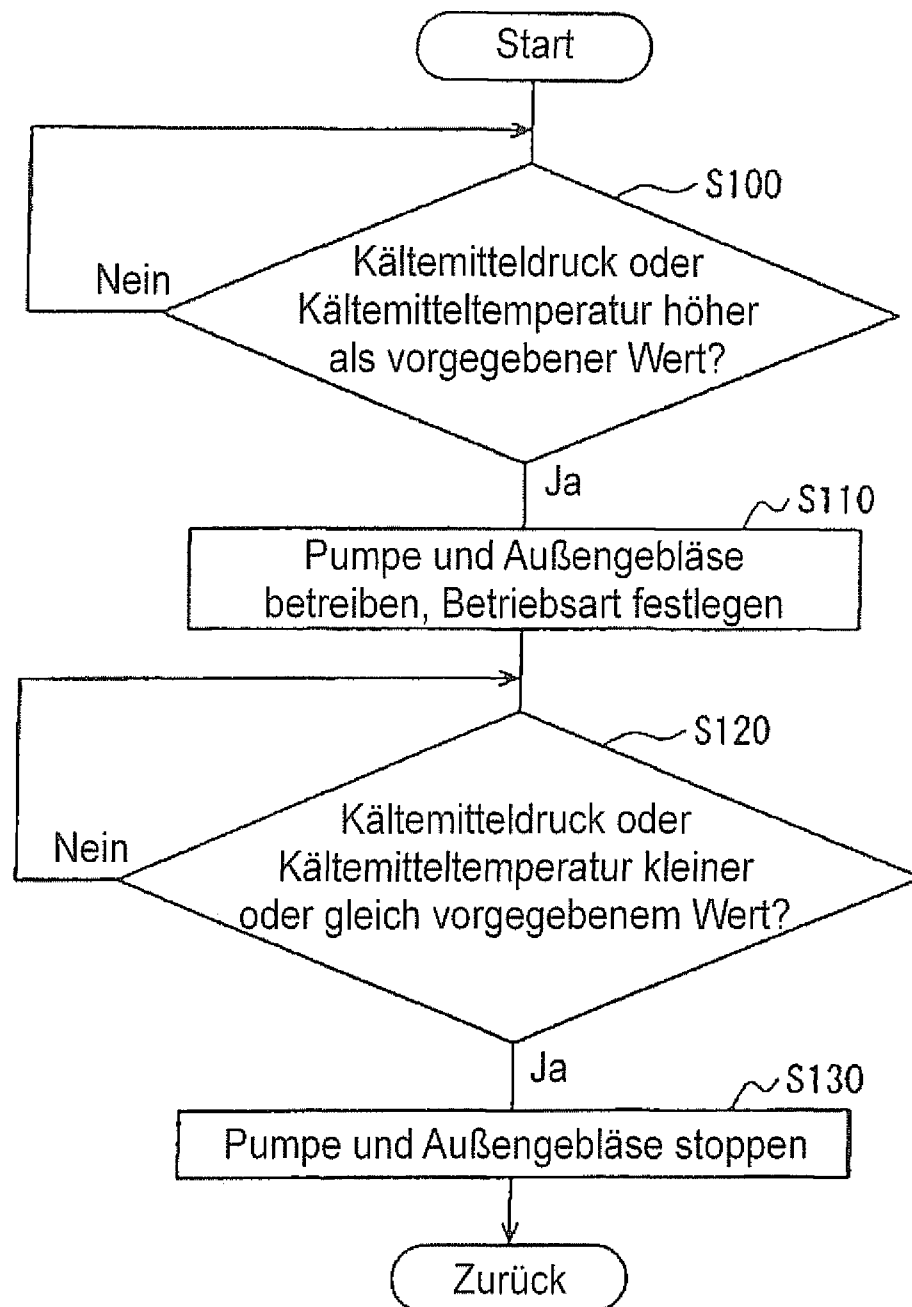


FIG. 5

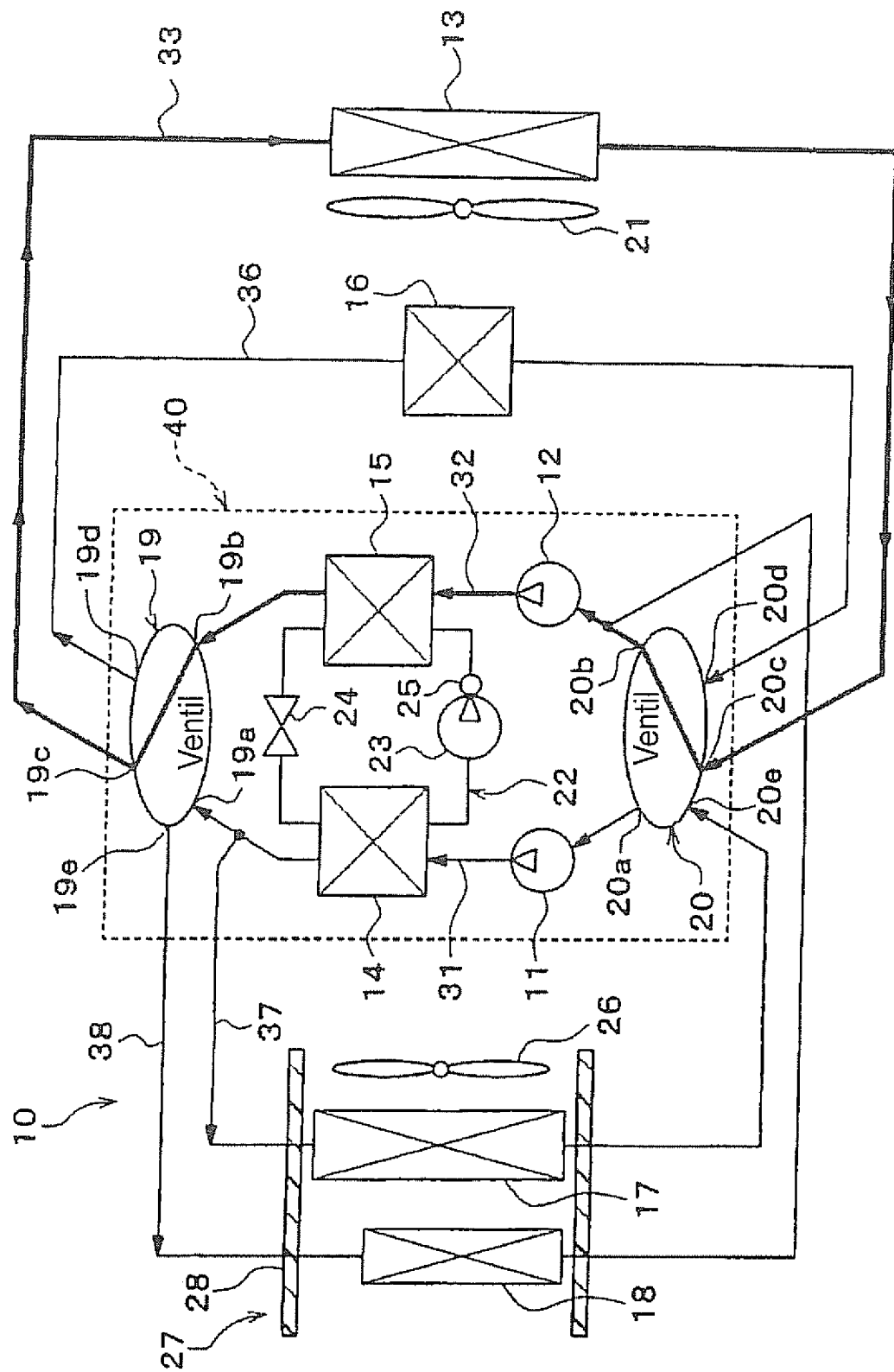


FIG. 6

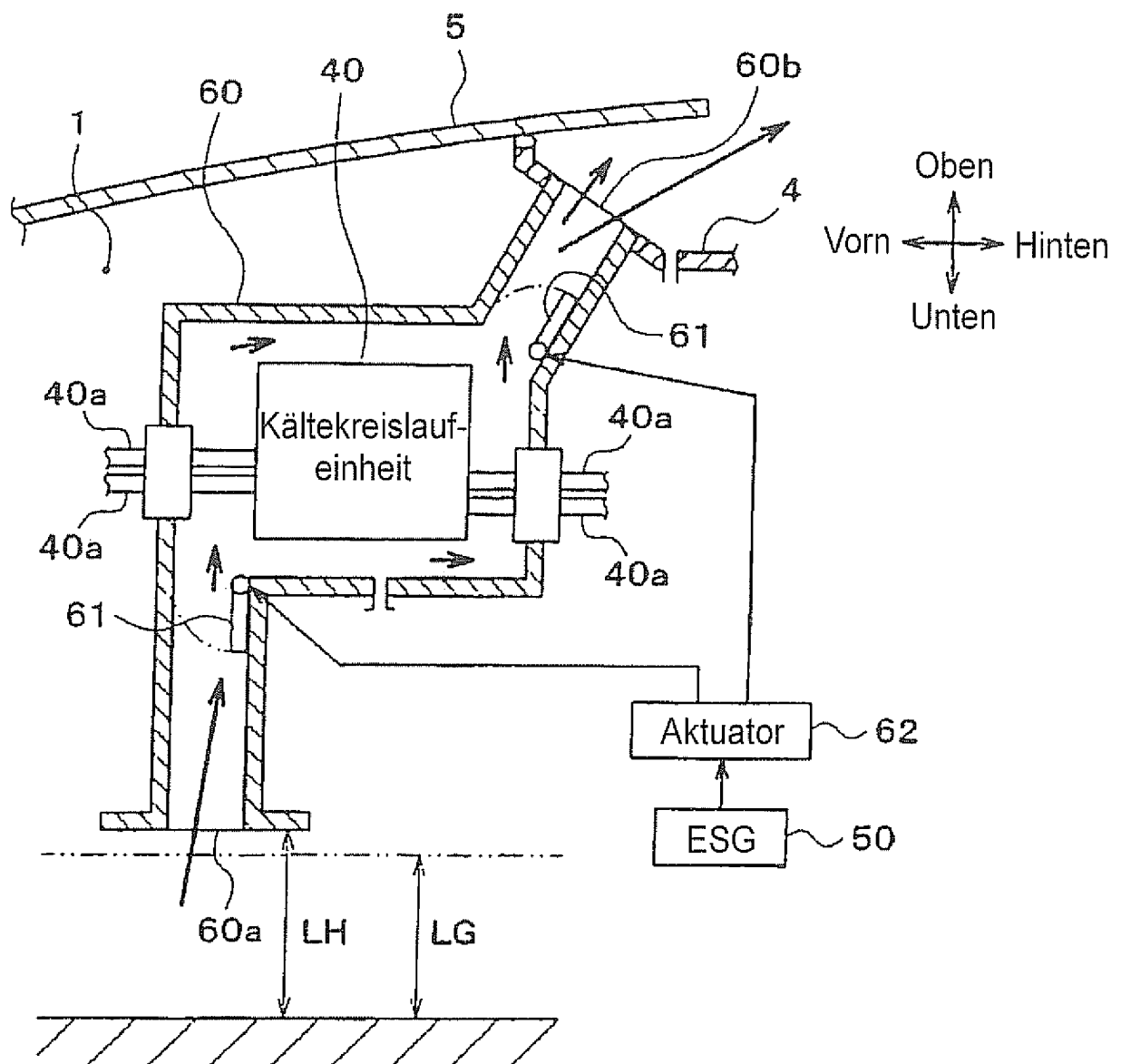


FIG. 7

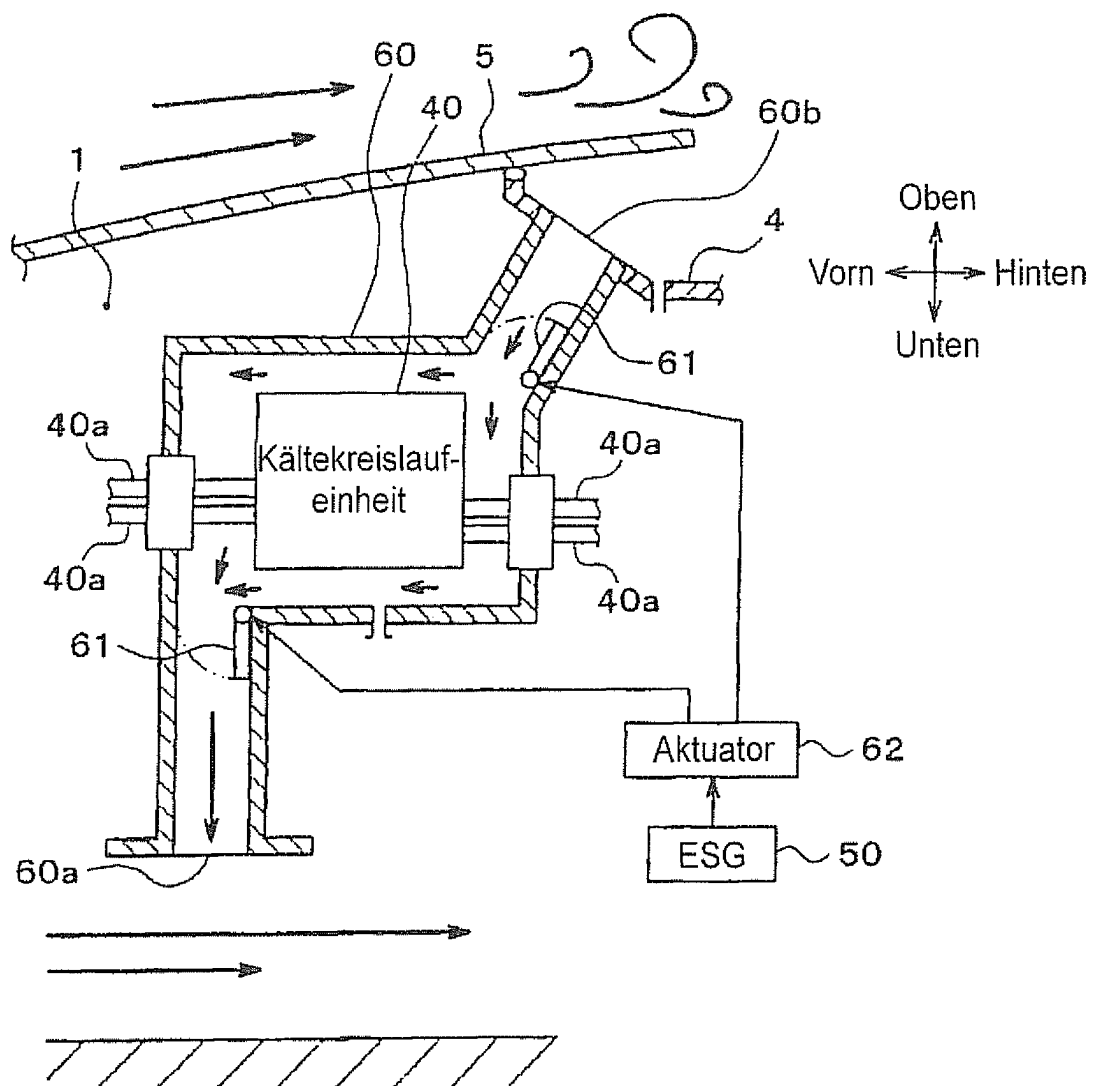


FIG. 8

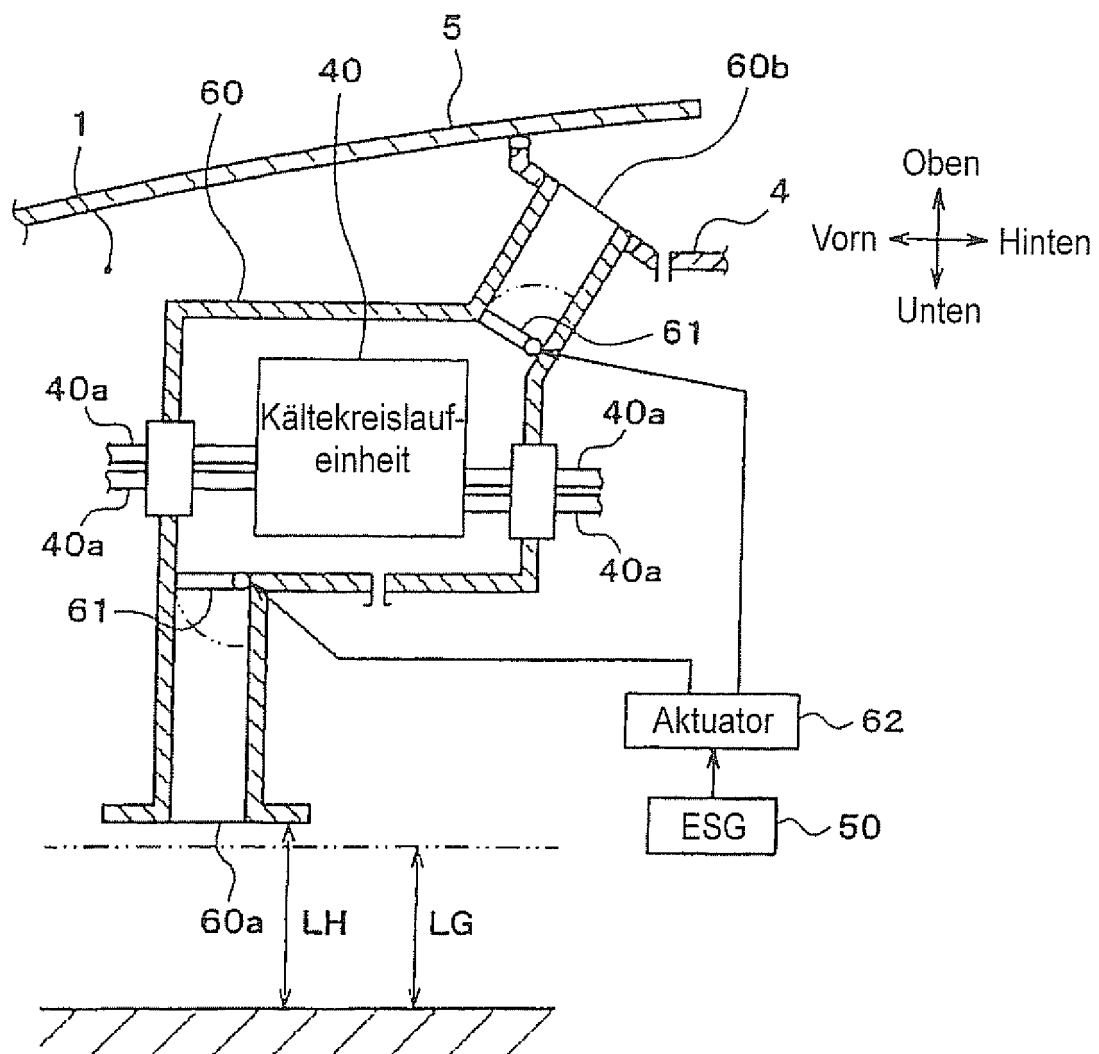


FIG. 9

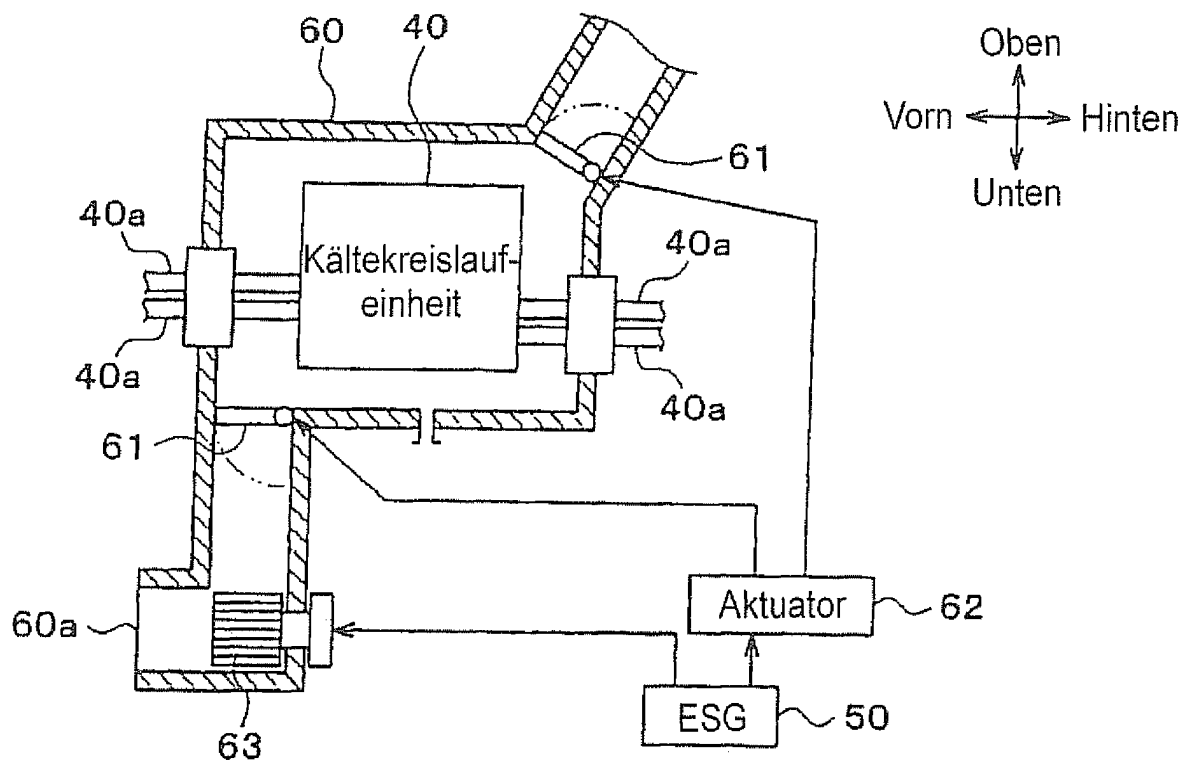


FIG. 10

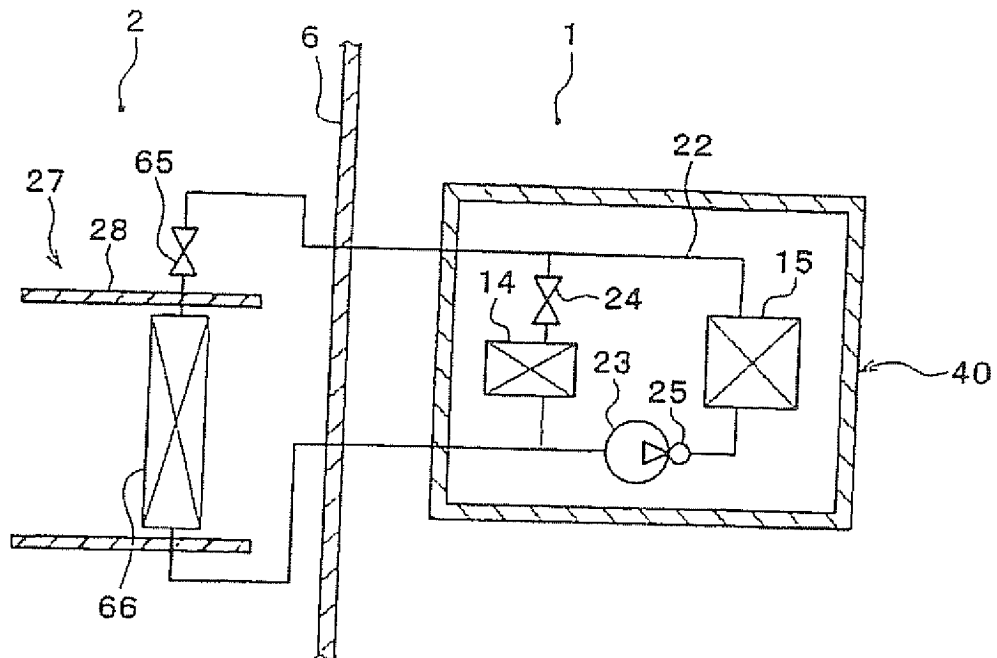


FIG. 11

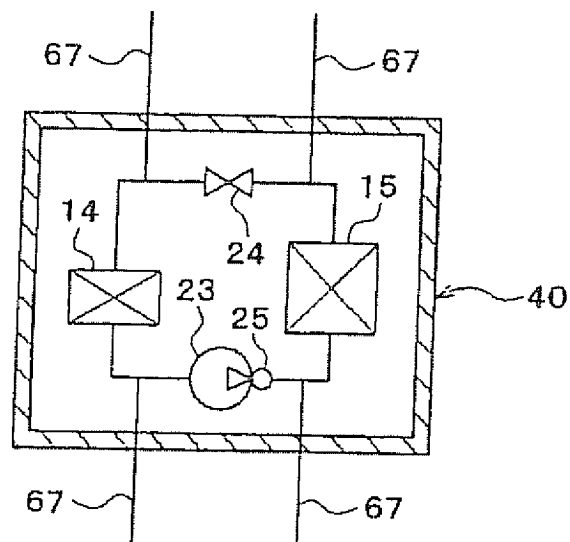


FIG. 12

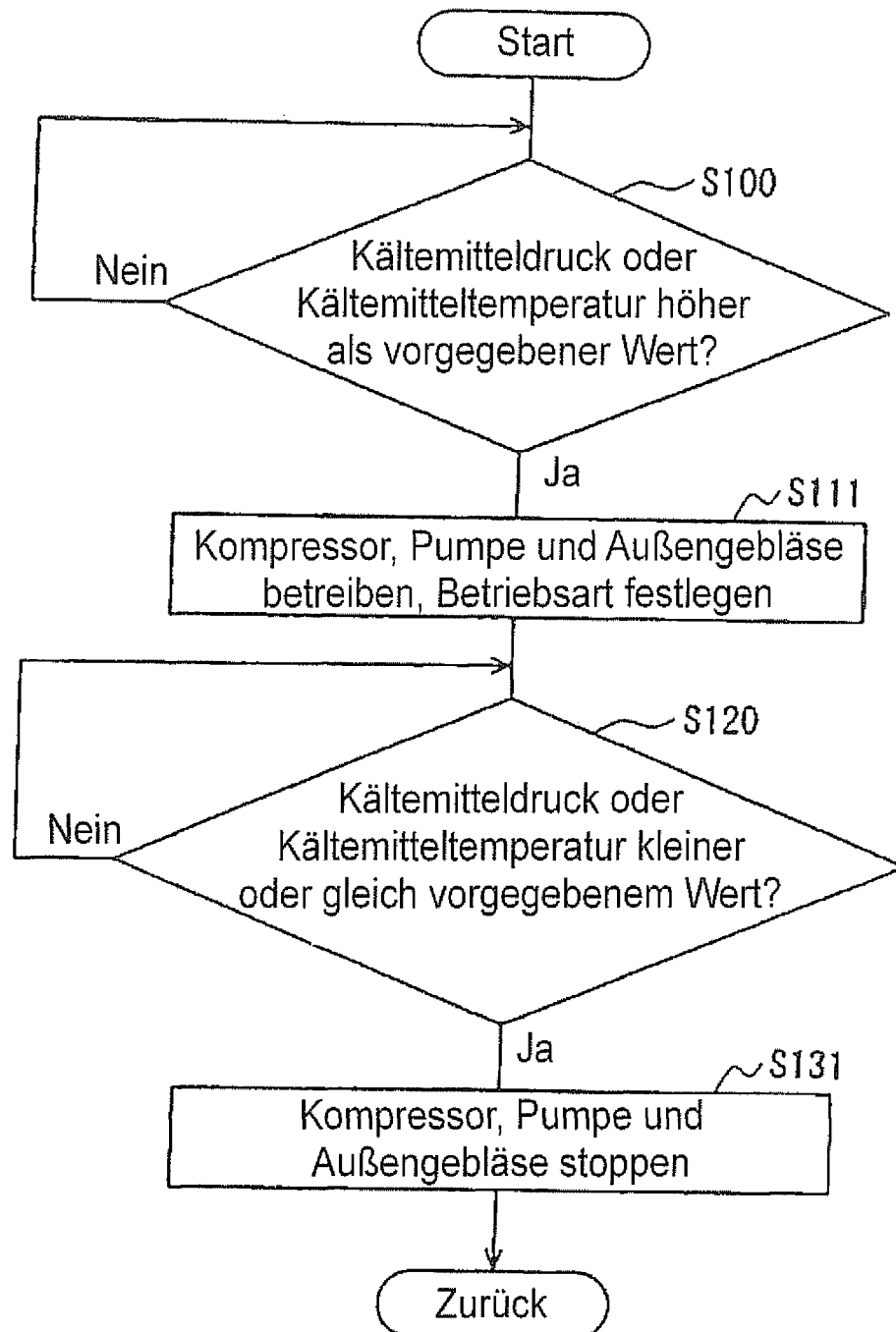


FIG. 13

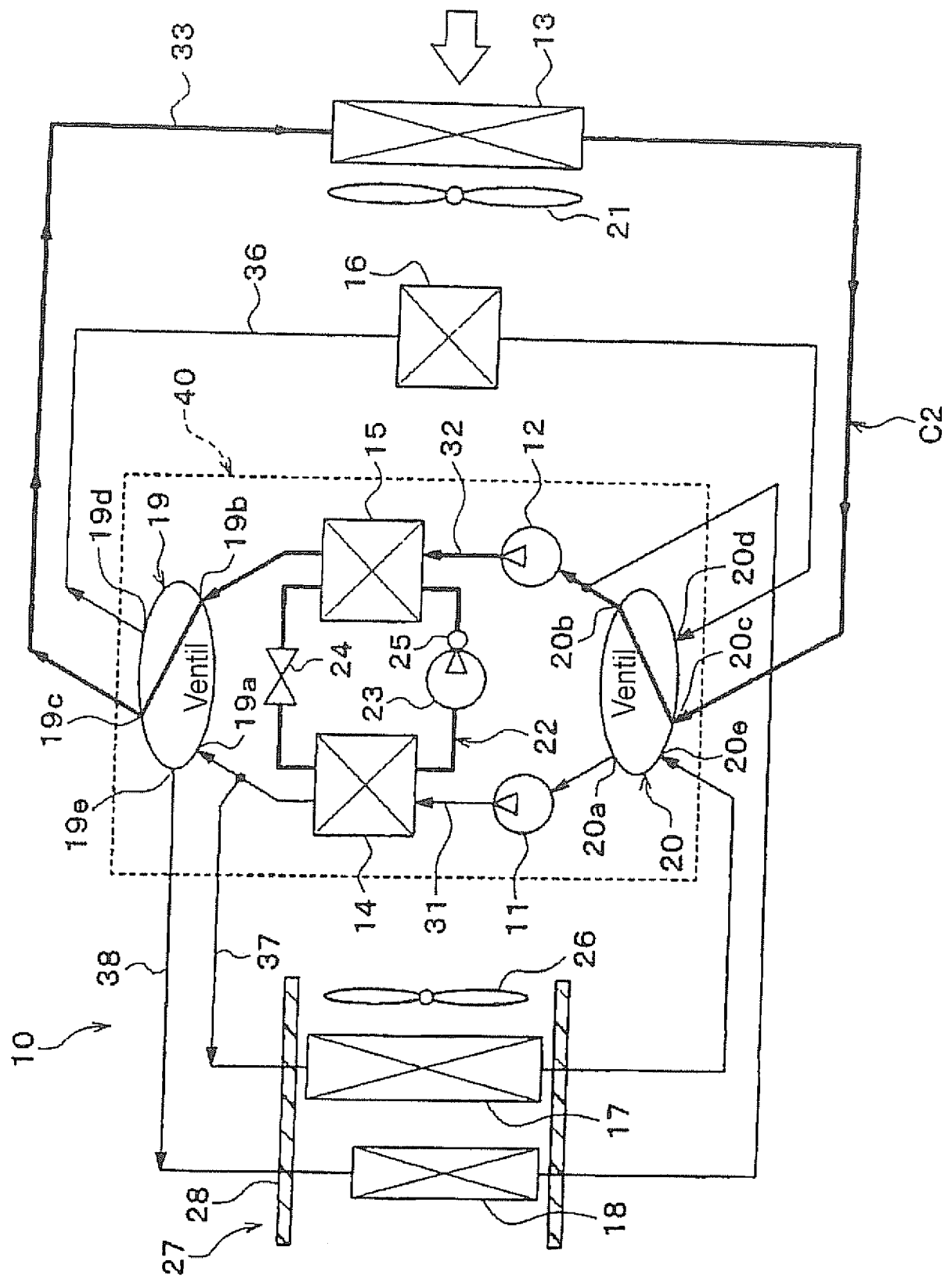


FIG. 14

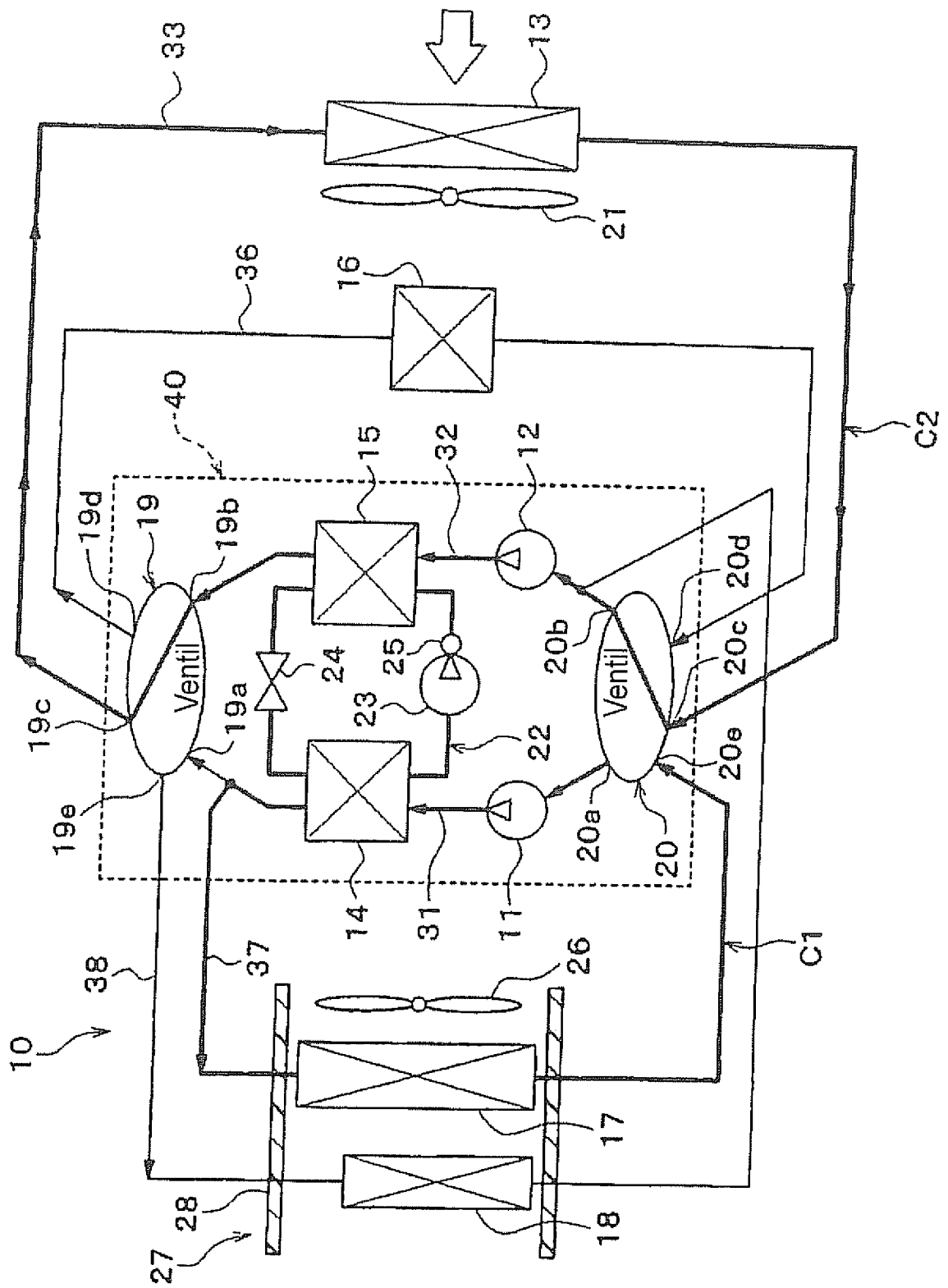


FIG. 15

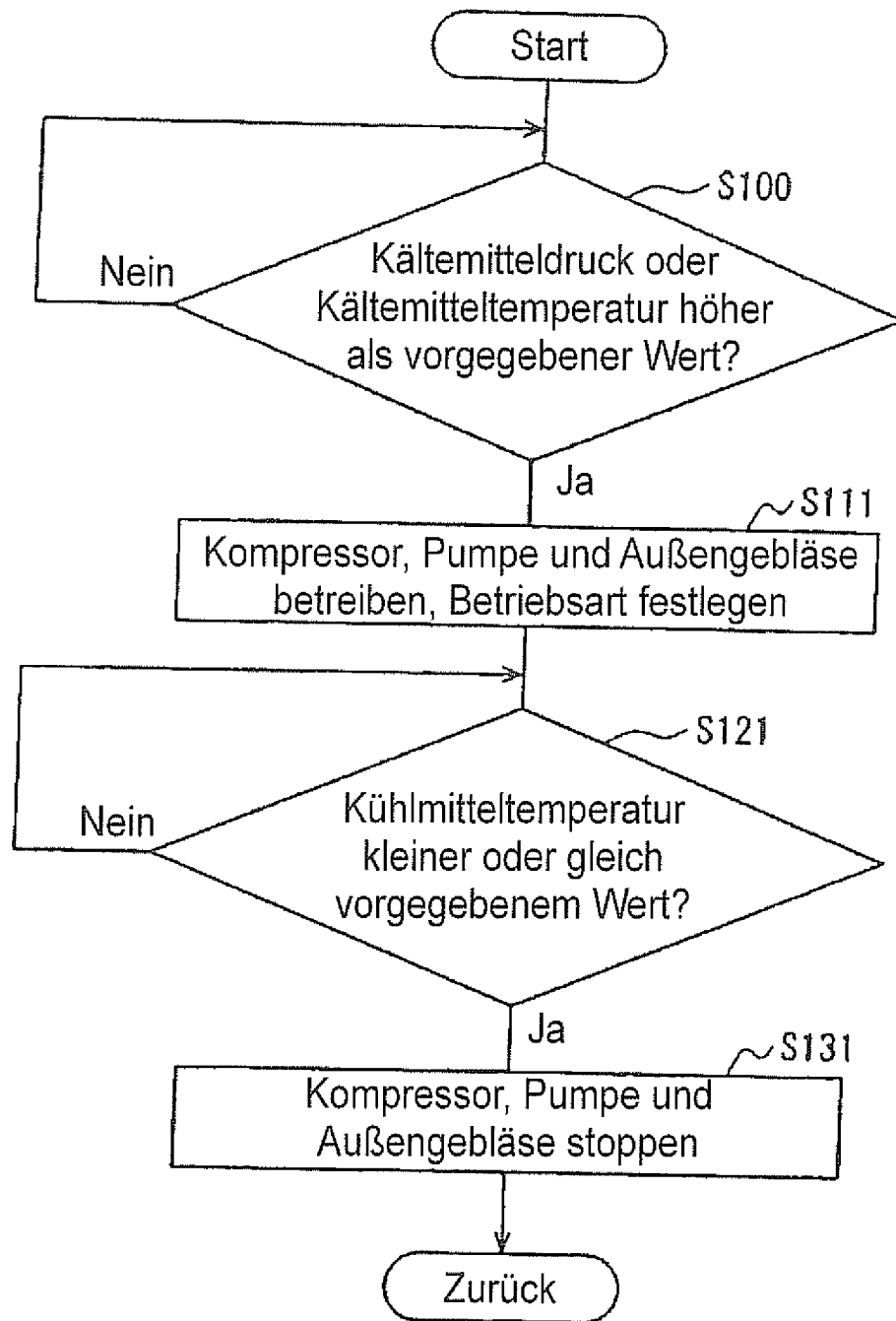


FIG. 16

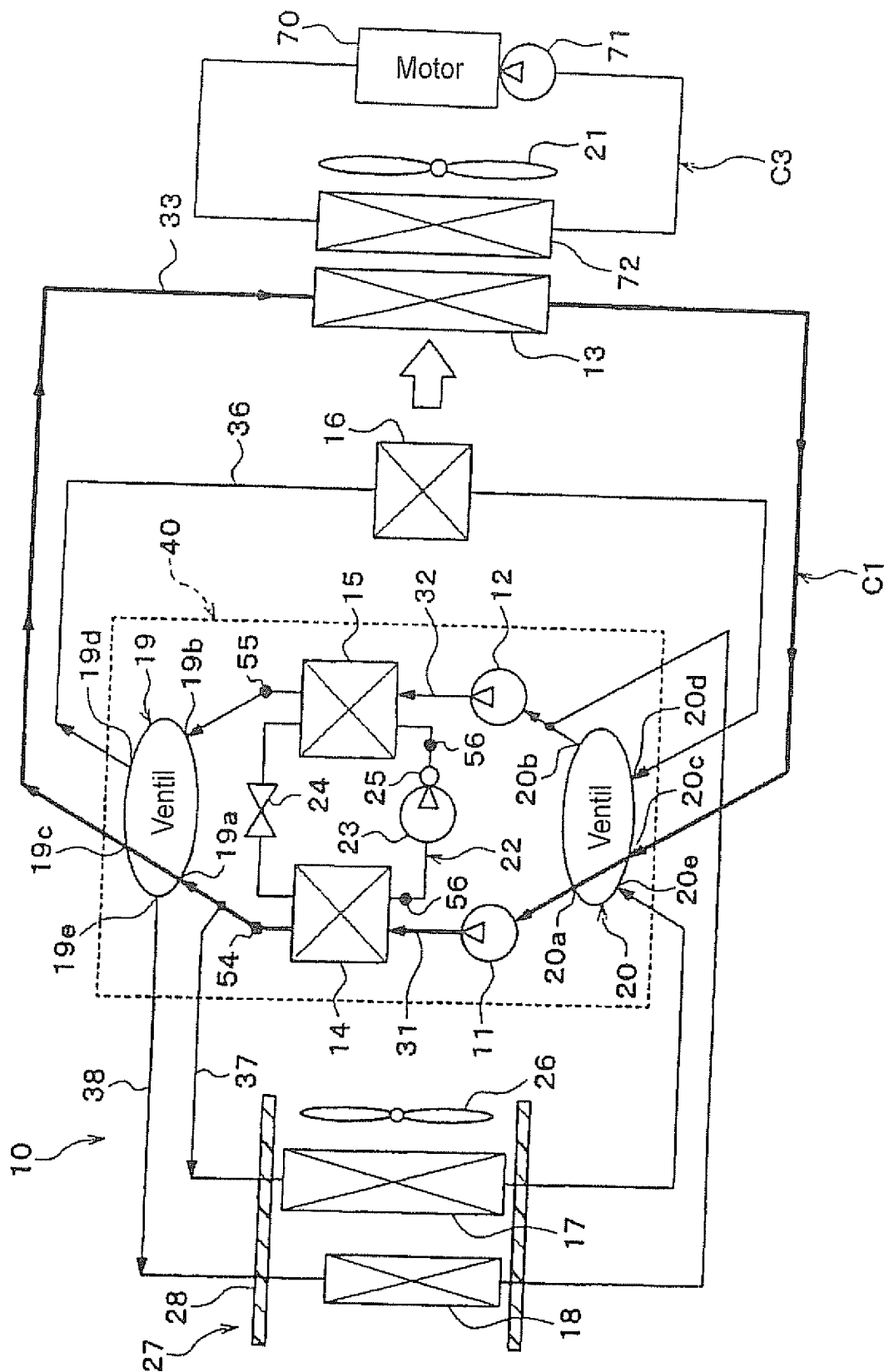


FIG. 17

