



(10) **DE 11 2018 006 789 T5** 2020.11.12

(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2019/135334**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2018 006 789.0**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2018/044452**  
(86) PCT-Anmeldetag: **04.12.2018**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **11.07.2019**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **12.11.2020**

(51) Int Cl.: **B60H 1/22 (2006.01)**  
**B60H 1/32 (2006.01)**  
**B60K 11/04 (2006.01)**  
**F01P 3/18 (2006.01)**  
**F01P 3/22 (2006.01)**  
**F01P 7/04 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**2018-000907 08.01.2018 JP**  
(71) Anmelder:  
**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

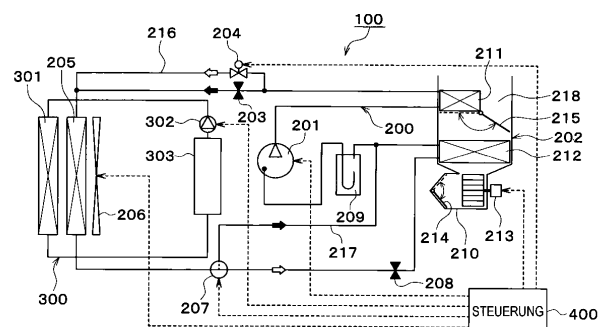
(74) Vertreter:  
**TBK, 80336 München, DE**  
(72) Erfinder:  
**Nishioka, Yusaku, Kariya-city, Aichi-pref., JP;**  
**Kawaguchi, Takefumi, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugkühlvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Fahrzeugkühlvorrichtung hat einen Außenwärmetauscher (205), einen Radiator (301, 310, 319), ein Gebläse (206) und eine Steuereinrichtung (400). Ein Kühlmittel in einem Kühlzyklus wird zu dem Außenwärmetauscher durch einen Kompressor (201) eines Fahrzeugs geliefert. Ein Wärmeübertragungsmedium wird zu dem Radiator durch eine Zuführeinrichtung (302, 311, 322) des Fahrzeugs geliefert. Der Radiator ist an einer in Bezug auf das Fahrzeug vorderen Seite des Außenwärmetauschers angeordnet. Das Gebläse ist an der in Bezug auf das Fahrzeug hinteren Seite des Außenwärmetauschers angeordnet. Die Steuereinrichtung ist so aufgebaut, dass sie den Kompressor und die Zuführeinrichtung auf der Basis einer Luftkonditionieranforderung des Fahrzeugs steuert. Das Gebläse hat einen Vorwärtsdrehmodus zum Bewirken, dass Luft von dem Radiator zu dem Außenwärmetauscher strömt, und einen Rückwärtsdrehmodus zum Bewirken, dass Luft von dem Außenwärmetauscher zu dem Radiator strömt. Wenn der Außenwärmetauscher als ein Kondensator im Ansprechen auf die Luftkonditionieranforderung verwendet wird, steuert die Steuereinrichtung das Gebläse in dem Rückwärtsdrehmodus.



**Beschreibung**

Querverweis auf zugehörige Anmeldung

**[0001]** Die vorliegende Anmeldung ist auf die am 8. Januar 2018 angemeldete japanische Patentanmeldung JP 2018-000907 gegründet, auf deren Inhalt hierbei Bezug genommen wird.

Technisches Gebiet

**[0002]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Fahrzeugkühlvorrichtung.

Hintergrund des Standes der Technik

**[0003]** Patentdokument 1 offenbart eine herkömmliche Fahrzeugkühlvorrichtung, die beispielsweise an einem Kraftfahrzeug montiert ist. In dieser Fahrzeugkühlvorrichtung ist ein Niedrigtemperaturwasserradiator (Abstrahleinrichtung) an einer Fahrzeugvorderseite eines Außenwärmetauschers angeordnet.

Dokumente des Standes der Technik

Patentdokumente

**[0004]** Patentdokument 1: JP 2013-126858 A

Zusammenfassung der Erfindung

**[0005]** In der vorstehend erläuterten Technologie wird die Temperatur der Luft, die in den Außenwärmetauscher einströmt, aufgrund der Wärme erhöht, die von dem Niedrigtemperaturwasserradiator abgegeben wird. Demgemäß wird, wenn der Außenwärmetauscher als ein Verdampfer zum Erwärmen im Winter fungiert, das Leistungsvermögen des Kühlzyklus verbessert. Im Gegensatz dazu kann, wenn der Außenwärmetauscher als ein Kondensator zum Kühlen im Sommer fungiert, die für das Betreiben der Fahrzeugluftkonditioniervorrichtung (Klimaanlage) erforderliche Kompressorleistung zunehmen. Daher kann es passieren, dass der Energieverbrauch des Fahrzeugs ansteigt.

**[0006]** Im Hinblick auf die vorstehend dargelegten Punkte ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Fahrzeugkühlvorrichtung zu schaffen, die dazu in der Lage ist, einen Energieverbrauch eines Fahrzeugs zu vermindern, bei dem ein Radiator an einer Fahrzeugvorderseite eines Außenwärmetauschers angeordnet ist.

**[0007]** Eine Fahrzeugkühlvorrichtung gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung hat einen Außenwärmetauscher, einen Radiator (Abstrahleinrichtung), ein Gebläse und eine Steuereinrichtung. Ein Kühlmittel in einem Kühlzyklus (Kühlkreislauf) wird zu dem Außenwärmetauscher durch einen Kompressor

eines Fahrzeugs zugeführt. Ein Wärmeübertragungsmedium wird zu dem Radiator durch eine Zuführeinrichtung des Fahrzeugs geliefert, und der Außenwärmetauscher ist an einer in bezug auf das Fahrzeug vorderen Seite des Außenwärmetauschers angeordnet. Das Gebläse ist an einer in bezug auf das Fahrzeug hinteren Seite des Außenwärmetauschers angeordnet. Die Steuereinrichtung ist so aufgebaut, dass sie den Kompressor und die Zuführeinrichtung auf der Basis einer Luftkonditionieranforderung des Fahrzeugs steuert. Das Gebläse hat einen Vorwärtsdrehmodus zum Bewirken, dass Luft von dem Radiator zu dem Außenwärmetauscher strömt, und einen Rückwärtsdrehmodus zum Bewirken, dass Luft von dem Außenwärmetauscher zu dem Radiator strömt. Wenn der Außenwärmetauscher als ein Kondensator im Ansprechen auf die Luftkonditionieranforderung verwendet wird, steuert die Steuereinrichtung das Gebläse in dem Rückwärtsdrehmodus.

**[0008]** Das Gebläse hat den Vorwärtsdrehmodus zum Bewirken, dass die Luft von dem Radiator zum dem Außenwärmetauscher strömt, und den Rückwärtsdrehmodus zum Bewirken, dass die Luft von dem Außenwärmetauscher zu dem Radiator strömt. Wenn der Außenwärmetauscher als ein Kondensator im Ansprechen auf die Luftkonditionieranforderung verwendet wird, steuert die Steuereinrichtung das Gebläse in dem Rückwärtsdrehmodus.

**[0009]** Demgemäß wird, wenn der Außenwärmetauscher als ein Kondensator fungiert, die Wärme des Außenwärmetauschers zu dem Radiator durch den Rückwärtsdrehmodus des Gebläses übertragen. Als ein Ergebnis kann eine Zunahme der Temperatur der Luft vermieden werden, die in den Außenwärmetauscher strömt. Des Weiteren kann die Leistung, die für das Betreiben des Kompressors erforderlich ist, der das Kühlmittel zu dem Außenwärmetauscher befördert, gemindert werden. Demgemäß kann der Energieverbrauch des Fahrzeugs, der die Antriebsquelle des Kompressors ist, gesenkt werden.

Figurenliste

**Fig. 1** zeigt eine Darstellung einer Fahrzeugkühlvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

**Fig. 2** zeigt eine Darstellung einer Anordnung eines Verschlusses, eines Radiators, eines Außenwärmetauschers und eines Gebläses.

**Fig. 3** zeigt ein Flussdiagramm eines Ablaufes eines Luftkonditioniersteuerprozesses, der durch eine Steuereinrichtung ausgeführt wird.

**Fig. 4** zeigt eine Darstellung von Betriebsvorgängen des Verschlusses und des Gebläses in einer ersten Aufwärmsteuerung und einer ersten Kühlsteuerung.

**Fig. 5** zeigt eine Darstellung eines Kühlzyklus gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

**Fig. 6** zeigt eine Darstellung einer Strömung eines Kühlmittels in einer ersten Aufwärmsteuerung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel.

**Fig. 7** zeigt eine Darstellung eines Abwandlungsbeispiels des Kühlzyklus des zweiten Ausführungsbeispiels und die Strömung des Kühlmittels.

**Fig. 8** zeigt eine Darstellung eines Kühlzyklus gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel.

**Fig. 9** zeigt eine Darstellung einer Strömung eines Kühlmittels in einem Aufwärmmodus gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel.

**Fig. 10** zeigt eine Darstellung von Betriebsvorgängen eines Verschlusses und eines Gebläses in dem Aufwärmmodus des dritten Ausführungsbeispiels.

**Fig. 11** zeigt eine Darstellung einer Strömung des Kühlmittels in einem Kühlmodus gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel.

#### Ausführungsbeispiele zur Erläuterung der Erfindung

**[0010]** Nachstehend sind Ausführungsbeispiele zur Ausführung der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. In jedem Ausführungsbeispiel sind die Abschnitte, die den in den vorherigen Ausführungsbeispielen beschriebenen Elementen entsprechen, anhand der gleichen Bezugszeichen bezeichnet, und eine wiederholte Erläuterung kann weggelassen sein. Wenn lediglich ein Teil eines Aufbaus in einem Ausführungsbeispiel beschrieben ist, kann ein anderes vorhergehendes Ausführungsbeispiel auf die restlichen Teile des Aufbaus angewendet werden. Die vorliegende Erfindung ist nicht auf Kombinationen von Ausführungsbeispielen beschränkt, die jene Teile kombinieren, die explizit als kombinierbar beschrieben sind. Solange sich kein Problem ergibt, können die verschiedenen Ausführungsbeispiele auch abschnittsweise (teilweise) miteinander sogar dann kombiniert werden, wenn dies nicht explizit erläutert ist.

**[0011]** Nachstehend sind die Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. In den folgenden Ausführungsbeispielen tragen gleiche oder äquivalente Teile in den Zeichnungen gleiche Bezugszeichen.

#### Erstes Ausführungsbeispiel

**[0012]** Ein erstes Ausführungsbeispiel ist unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Eine Fahrzeugkühlvorrichtung des vorliegenden Ausführungsbeispiels wird in einem Elektrofahrzeug angewendet, das mit einer wiederaufladbaren Sekundär-

batterie ausgestattet ist. Die Fahrzeugkühlvorrichtung ist so aufgebaut, dass sie eine Luftkonditionierungssteuerung (Klimatisierungssteuerung) für einen Fahrgastraum unter Verwendung eines Wärmepumpenzyklus ausführt und ein wärmeerzeugendes Element unter Verwendung eines Kühlzyklus kühlt.

**[0013]** Wie dies in **Fig. 1** gezeigt ist, hat die Fahrzeugkühlvorrichtung **100** den Wärmepumpenzyklus **200**, den Kühlzyklus **300** und eine Steuereinrichtung **400**.

**[0014]** Der Wärmepumpenzyklus **200** ist ein Kühlzyklus (Kühlkreislauf), der so aufgebaut ist, dass er Luft erwärmt und kühlt, die zu dem Fahrgastraum befördert wird, der ein Luftkonditioniersollraum ist. Der Wärmepumpenzyklus **200** ist so aufgebaut, dass er eine Ausführung eines Kühlkanals so ändert, dass Folgendes ausgeführt wird: ein Erwärmungsvorgang (Erwärmungsbetrieb) zum Erwärmen des Fahrgastraums durch Erwärmen der Luft, die ein Wärmeaustauschsollfluid ist; und einen Kühlvorgang (Kühlbetrieb) zum Kühlen des Fahrgastraums durch Kühlen der Luft.

**[0015]** Genauer gesagt hat der Wärmepumpenzyklus **200** einen Kompressor **201**, eine Innenluftkonditioniereinheit **202**, ein Erwärmungsexpansionsventil **203**, ein elektromagnetisches Ventil **204**, einen Außenwärmetauscher **205**, ein Gebläse **206**, ein Drei-Wege-Ventil **207**, ein Kühlexpansionsventil **208** und einen Speicher (Druckspeicher) **209**.

**[0016]** Des Weiteren hat die Innenluftkonditioniereinheit **202** ein Gehäuse **210**, in dem ein Innenwärmetauscher **211**, ein Innenverdampfer **212**, ein Gebläse **213**, eine Innenluft/Außenluft-Schaltvorrichtung **214** und eine Luftmischtür **215** untergebracht sind.

**[0017]** Der Kompressor **201** ist so aufgebaut, dass er ein Kühlmittel in dem Wärmepumpenzyklus **200** ansaugt, komprimiert und abgibt. Der Kompressor **201** hat: einen Kompressionsmechanismus mit einem Motor; und einen Wandler (Inverter) zum Steuern des Motors. Ein Kühlmittelabgabeanschluss des Kompressors **201** ist mit einer Kühlmittelinlassseite des Innenwärmetauschers **211** der Innenluftkonditioniereinheit **202** verbunden.

**[0018]** Der Innenwärmetauscher **211** ist ein erwärmender Wärmetauscher, der so aufgebaut ist, dass er Wärme zwischen dem unter hoher Temperatur stehenden und unter hohem Druck stehenden Kühlmittel, das durch den Innenwärmetauscher **211** strömt, und der Luft austauscht, die durch den Innenverdampfer **212** getreten ist. Eine Kühlmittelauslassseite des Innenwärmetauschers **211** ist mit dem Erwärmungsexpansionsventil **203** verbunden. Das Erwärmungsexpansionsventil **203** ist eine Dekompres-

sionseinheit für den Erwärmungsvorgang und ist so aufgebaut, dass es das Kühlmittel dekomprimiert (entspannt) und expandieren lässt, das aus dem Innenwärmetauscher **211** in dem Erwärmungsvorgang herausströmt. Eine Kühlmittelauslassseite des Erwärmungsexpansionsventils **203** ist mit einer Kühlmittelleinlassseite des Außenwärmetauschers **205** verbunden.

**[0019]** Die Kühlmittelauslassseite des Innenwärmetauschers **211** ist außerdem mit einem Bypasskanal **216** verbunden, durch den das Kühlmittel, das aus dem Innenwärmetauscher **211** herausströmt, das Erwärmungsexpansionsventil **203** umgeht (Bypass) und zu dem Außenwärmetauscher **205** strömt. Das elektromagnetische Ventil **204** ist in dem Bypasskanal **216** angeordnet. Das elektromagnetische Ventil **204** ist ein Zwei-Wege-Ventil, das so aufgebaut ist, dass es wahlweise den Bypasskanal **216** im Ansprechen auf ein Steuersignal öffnet und schließt, das von der Steuereinrichtung **400** eingegeben wird.

**[0020]** Ein Druckverlust, der dann auftritt, wenn das Kühlmittel durch das elektromagnetische Ventil **204** tritt, ist außerordentlich gering im Vergleich zu einem Druckverlust, der dann auftritt, wenn das Kühlmittel durch das Erwärmungsexpansionsventil **203** tritt. Demgemäß strömt, wenn das elektromagnetische Ventil **204** öffnet, das aus dem Innenwärmetauscher **211** herausströmende Kühlmittel zu dem Außenwärmetauscher **205** durch den Bypasskanal **216**. Im Gegensatz dazu strömt, wenn das elektromagnetische Ventil **204** schließt, das aus dem Innenwärmetauscher **211** herausströmende Kühlmittel zu dem Außenwärmetauscher **205** durch das Erwärmungsexpansionsventil **203**. In dieser Weise schaltet das elektromagnetische Ventil **204** den Kühlmittelkanal des Wärmepumpenzyklus **200**.

**[0021]** Der Außenwärmetauscher **205** ist so aufgebaut, dass er Wärme zwischen dem in ihm strömenden Kühlmittel und einer Außenluft austauscht, die um den Außenwärmetauscher **205** herum strömt. Genauer gesagt ist der Außenwärmetauscher **205** ein Wärmetauscher, der fungiert als: ein Verdampfer, der einen Wärmeabsorptionsvorgang durch Verdampfen eines unter niedrigen Druck stehenden Kühlmittels in einem Erwärmungsvorgang ausführt; und ein Kondensator, der Wärme eines unter hohem Druck stehenden Kühlmittels in einem Kühlvorgang abstrahlt (abgibt). Demgemäß kann der Außenwärmetauscher **205** als ein Kondensator im Ansprechen auf eine Luftkonditionieranforderung des Fahrzeugs fungieren.

**[0022]** Das Gebläse **206** ist ein elektrisches Gebläse, das durch ein Steuersignal gesteuert wird, das von der Steuereinrichtung **400** eingegeben wird. Das Gebläse **206** hat einen Vorwärtsdrehmodus zum Bewirken, dass Luft von dem Radiator **301** zu dem Außenwärmetauscher **205** strömt, und einen Rück-

wärtsdrehmodus zum Bewirken, dass Luft von dem Außenwärmetauscher **205** zu dem Radiator **301** strömt.

**[0023]** Der Vorwärtsdrehmodus ist ein Modus zum Ansaugen der Luft in das Fahrzeug, indem bewirkt wird, dass der Motor des Gebläses **206** die Flügel in einer Vorwärtsrichtung dreht. Der Rückwärtsdrehmodus ist ein Modus zum Abgeben der Luft zu einer Außenseite des Fahrzeugs, indem bewirkt wird, dass der Motor des Gebläses **206** die Flügel in einer Rückwärtsrichtung dreht. Als ein Verfahren zum Drehen des Motors des Gebläses **206** in der Rückwärtsrichtung kann ein Verfahren zum Umkehren der Richtung des elektrischen Stroms, der durch den Motor fließt, ein Verfahren zum Umkehren der Drehrichtung des mit der Welle verbundenen Zahnrades (oder Getriebes) oder dergleichen aufgegriffen werden.

**[0024]** Das Drei-Wege-Ventil **207** ist mit einer Kühlmittelauslassseite des Außenwärmetauschers **205** verbunden. Das Drei-Wege-Ventil **207** wird durch ein Steuersignal gesteuert, das von der Steuereinrichtung **400** eingegeben wird.

**[0025]** Genauer gesagt schaltet das Drei-Wege-Ventil **207** den Kühlmittelkanal, um die Kühlmittelauslassseite des Außenwärmetauschers **205** und eine Kühlmittelleinlassseite des Speichers **209** in dem Erwärmungsvorgang zu verbinden. Im Gegensatz dazu schaltet das Drei-Wege-Ventil **207** den Kühlmittelkanal, um die Kühlmittelauslassseite des Außenwärmetauschers **205** und eine Kühlmittelleinlassseite des Kühlexpansionsventils **208** in dem Kühlvorgang zu verbinden.

**[0026]** Das Kühlexpansionsventil **208** ist eine Dekompressionseinrichtung für den Kühlvorgang, die so aufgebaut ist, dass sie das Kühlmittel, das aus dem Außenwärmetauscher **205** in dem Kühlvorgang herausströmt, dekomprimiert (entspannt) und expandieren lässt. Eine Kühlmittelauslassseite des Kühlexpansionsventils **208** ist mit einer Kühlmittelleinlassseite des Innenverdampfers **212** verbunden.

**[0027]** In dem Gehäuse **210** ist der Innenverdampfer **212** stromaufwärtig des Innenwärmetauschers **211** in einer Luftströmung angeordnet. Der Innenverdampfer **212** ist ein kühlender Wärmetauscher zum Kühlen der Luft, die zu dem Fahrgastraum geblasen wird, durch ein Austauschen von Wärme zwischen der Luft und dem Kühlmittel, das durch den Innenverdampfer **212** strömt. Die Kühlmittelleinlassseite des Speichers **209** ist mit einer Kühlmittelauslassseite des Innenverdampfers **212** verbunden.

**[0028]** Der Kühlmittelkanal von dem Drei-Wege-Ventil **207** zu dem Kühlmittelleinlass des Speichers **209**, durch den das Kühlmittel in dem Erwärmungsvorgang strömt, ist ein Bypasskanal **217**, der ermög-

licht, dass das von dem Außenwärmetauscher **205** strömende Kühlmittel den Innenverdampfer **212** umgeht (Bypass). Demgemäß ist das Drei-Wege-Ventil **207** so aufgebaut, dass es zwischen dem Kühlmittelkreislauf, bei dem das aus dem Außenwärmetauscher **205** herausströmende Kühlmittel zu dem Innenverdampfer **212** strömt, und dem Kühlkreislauf schaltet, bei dem das von dem Außenwärmetauscher **205** strömende Kühlmittel durch den Bypasskanal **217** strömt.

**[0029]** Der Speicher **209** ist eine Gas-Flüssigkeit-Trenneinrichtung für ein Kühlmittel der Niederdruckseite, die so aufgebaut ist, dass sie Gas und Flüssigkeit des in den Speicher **209** strömenden Kühlmittels trennt und in ihm überschüssiges Kühlmittel in dem Erwärmungspumpenzyklus **200** speichert. Eine Einlassseite des Kompressors **201** ist mit einem Gasphasenkühlmittelauslass des Speichers **209** verbunden. Demgemäß vermeidet der Speicher **209**, dass das in flüssiger Phase vorliegende Kühlmittel in den Kompressor **201** strömt, um eine Flüssigkeitskompression des Kompressors **201** zu vermeiden.

**[0030]** In der Innenluftkonditioniereinheit **202** ist das Gebläse **213** in dem Gehäuse **210** und stromaufwärtig von dem Innenverdampfer **212** in der Luftströmung angeordnet. Das Gebläse **213** befördert die Luft, die in das Gehäuse **210** durch die Innenluft/Außenluft-Schaltvorrichtung **214** angesaugt wird, zu dem Fahrgastraum.

**[0031]** Die Luftmischtür **215** ist stromabwärtig des Innenverdampfers **212** in der Luftströmung angeordnet und ist stromaufwärtig des Innenwärmetauschers **211** in der Luftströmung angeordnet. Die Luftmischtür **215** ist in einem Luftströmungskanal **218** angeordnet und so aufgebaut, dass sie einen Anteil der Luft, die durch den Innenwärmetauscher **211** strömt, in der Luft einstellt, die durch den Innenverdampfer **212** getreten ist. Die Luft, die durch Austauschen von Wärme mit dem Kühlmittel bei dem Innenwärmetauscher **211** erwärmt wird, und die Luft, die den Innenwärmetauscher **211** umgangen hat und nicht erwärmt wird, werden an einem Abschnitt vermischt, der sich stromabwärtig des Innenwärmetauschers **211** befindet. Die Mischluft wird zu dem Fahrgastraum aus Auslässen geliefert, die in dem am weitesten stromabwärtig befindlichen Abschnitt des Gehäuses **210** unter Betrachtung der Luftströmung vorgesehen sind.

**[0032]** Eine PTC-Heizeinrichtung kann stromabwärtig des Innenwärmetauschers **211** unter Betrachtung in der Luftströmung vorgesehen sein. Die PTC-Heizeinrichtung hat ein PTC-Element, das ein Thermistor mit positivem Temperaturkoeffizient ist. Die PTC-Heizeinrichtung erzeugt Wärme, wenn elektrische Energie zu dem PTC-Element geliefert wird. Die PTC-Heizeinrichtung ist eine elektrische Heizeinrichtung für ein Hilfserwärmen, mit dem die Luft erwärmt

wird, die durch den Innenwärmetauscher **211** getreten ist.

**[0033]** Der Kühlzyklus **300** ist ein Kühlkreislauf, der ein Kühlzielelement kühlt, indem in ihm ein Wärmeübertragungsmedium wie beispielsweise ein Kühlstoff und Öl zirkuliert. Der Kühlzyklus **300** hat einen Radiator **301**, eine Zuführeinrichtung **302** und einen Ölkühler **303**.

**[0034]** Der Radiator **301** ist ein erwärmender Wärmetauscher, der Wärme zwischen dem Kühlstoff und der Außenluft austauscht, um Wärme eines Kühlstoffs zu der Außenluft abzugeben. Die Temperatur des Kühlstoffs, der durch den Radiator **301** strömt, wird durch einen (nicht gezeigten) Temperatursensor erfasst, und das Erfassungsergebnis wird zu der Steuereinrichtung **400** ausgegeben.

**[0035]** Die Zuführeinrichtung **302** ist beispielsweise eine Pumpe. Die Zuführeinrichtung **302** wird durch ein Steuersignal, das von der Steuereinrichtung **400** eingegeben wird, gesteuert, um die Strömungsrate des Kühlstoffs einzustellen, der in dem Kühlzyklus **300** zirkuliert. Der Ölkühler **303** ist ein Kühlzielobjekt des Kühlzyklus **300**. Der Ölkühler **303** ist ein Wärmetauscher, der so aufgebaut ist, dass er ein Schmieröl kühlt durch Austauschen von Wärme zwischen dem Schmieröl und dem Kühlstoff.

**[0036]** Die Steuereinrichtung **400** ist eine elektronische Steuereinheit (ECU), die eine bekannte Mikrosteuereinrichtung hat mit einer CPU, einem ROM und einem RAM und eine periphere Schaltung von diesem aufweist.

**[0037]** Die Steuereinrichtung **400** empfängt Sensordaten von einer Sensorgruppe für die Luftkonditioniersteuerung, die beispielsweise einen Innenluftsensor, einen Außenluftsensor, einen Sonnenstrahlungssensor und einen hochdruckseitigen Drucksensor, der nicht gezeigt ist, umfasst. Die Steuereinrichtung **400** empfängt Betriebssignale von Schaltern für die Luftkonditionierung wie beispielsweise ein Luftkonditionierschalter an einer (nicht gezeigten) Betriebstafel, die in dem Fahrgastraum angeordnet ist. Das heißt, die Steuereinrichtung **400** empfängt eine Luftkonditionieranforderung des Fahrzeugs. Die Steuereinrichtung **400** erlangt Informationen über den Fahrzustand des Fahrzeugs wie beispielsweise eine Fahrzeuggeschwindigkeit.

**[0038]** Die Steuereinrichtung **400** führt verschiedene arithmetische Operationen und Prozesse gemäß einem Luftkonditionierstartprogramm aus, das in dem ROM gespeichert ist. Das heißt, die Steuereinrichtung **400** gibt Steuersignale zu dem Kompressor **201**, dem Gebläse **206**, dem elektromagnetischen Ventil **204**, dem Drei-Wege-Ventil **207**, der Innenluftkonditioniereinheit **202** und der Zuführeinrichtung **302** aus,

um diese Vorrichtungen im Ansprechen auf die Luftkonditionieranforderung des Fahrzeugs zu steuern.

**[0039]** Wie dies in **Fig. 2** gezeigt ist, ist der Radiator **301** an einer in bezug zum Fahrzeug vorderen Seite des Außenwärmetauschers **205** in dem Fahrzeug angeordnet. Das Gebläse **206** ist an einer in bezug zum Fahrzeug hinteren Seite des Außenwärmetauschers **205** angeordnet. Der Radiator **301**, der Außenwärmetauscher **205** und das Gebläse **206** sind in dieser Reihenfolge von der in bezug zum Fahrzeug vorderen Seite angeordnet. Der Radiator **301**, der Außenwärmetauscher **205** und das Gebläse **206** sind beispielsweise als Paket angeordnet.

**[0040]** Ein Verschluss **500** ist in dem Fahrzeug vorgesehen. Der Verschluss **500** ist an der Fahrzeugvorderseite des Radiators **301** angeordnet. Der Verschluss **500** hat einen Öffnungs/Schließmechanismus, der durch einen Motor angetrieben wird. Der Verschluss **500** ist so aufgebaut, dass er zwischen einem offenen Zustand zum Ermöglichen, dass Luft durch diesen hindurchströmt, und einem geschlossenen Zustand schaltet, bei dem der Kanal der Luft auf der Basis des Steuersignals von der Steuereinrichtung **400** blockiert wird.

**[0041]** Der Verschluss **500** ist beispielsweise an dem Fahrzeugkörper vorgesehen. Der Verschluss **500** kann mit dem Paket einstückig sein, das den Radiator **301** umfasst. In diesem Fall hat die Fahrzeugkühlvorrichtung **100** den Verschluss **500**. Die vorstehend dargelegte Beschreibung bezieht sich auf den Gesamtaufbau der Fahrzeugkühlvorrichtung **100** gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel.

**[0042]** Nachstehend ist ein Luftkonditioniersteuerprozess der Steuereinrichtung **400** unter Bezugnahme auf **Fig. 3** beschrieben. Der in **Fig. 3** gezeigte Prozess wird wiederholt ausgeführt, während die Steuereinrichtung **400** arbeitet.

**[0043]** Zunächst wird bei Schritt **S401** bestimmt, ob der Luftkonditionierschalter der Betriebstafel eingeschaltet ist. Wenn der Luftkonditionierschalter eingeschaltet ist, geht der Prozess zu Schritt **S402** weiter.

**[0044]** Bei Schritt **S402** wird bestimmt, ob der Kühlzyklus in dem Kühlbetrieb ist. Das heißt, bei Schritt **S402** wird bestimmt, ob der Kühlmodus als die Luftkonditionieranforderung gewählt ist. Wenn der Kühlzyklus in dem Kühlbetrieb ist, geht der Prozess zu Schritt **403** weiter. In diesem Fall bewirkt im Ansprechen auf die Luftkonditionieranforderung die Steuereinrichtung **400**, dass der Außenwärmetauscher **205** als ein Kondensator fungiert. Nach dem Schritt **S403** führt der Wärmepumpenzyklus **200** den Kühlvorgang (Kühlbetrieb) aus. Das heißt, das Kühlmittel strömt in dem Kanal, wie dies anhand von weißen Pfeilen in dem Wärmezyklus **200** gemäß **Fig. 1** gezeigt ist.

**[0045]** Bei Schritt **S403** gemäß **Fig. 3** wird bestimmt, ob die Kühllast für den Kühlbetrieb geringer als eine Referenzlast ist. Die Kühllast ist eine Last, die beispielsweise auf den Kompressor **201** aufgebracht wird. Die Kühllast ist beispielsweise eine Arbeitslast des Kompressors **201**. Das heißt, es wird bestimmt, ob die Arbeitslast zum Erfüllen der Luftkonditionieranforderung geringer als die Referenzlast ist. Wenn bei Schritt **S403** bestimmt wird, dass die Kühllast geringer als die Referenzlast ist, geht der Prozess zu Schritt **S404** weiter.

**[0046]** Bei Schritt **S404** wird bestimmt, ob die Temperatur des durch den Radiator **301** strömenden Kühlmittels geringer als eine Referenztemperatur ist. Wenn bei Schritt **S404** bestimmt wird, dass die Temperatur des Kühlmittels geringer als die Referenztemperatur ist, geht der Prozess zu Schritt **S405** weiter.

**[0047]** Bei Schritt **S405** wird eine erste Aufwärmsteuerung ausgeführt. Genauer gesagt wird der Verschluss **500** geschlossen, und das Gebläse **206** wird in dem Rückwärtsdrehmodus betrieben, wie dies in **Fig. 4** gezeigt ist. Als ein Ergebnis wird die Wärme des Außenwärmetauschers **205** zu dem Radiator **301** übertragen, und demgemäß kann der Kühlstoff erwärmt werden, dessen Temperatur niedriger als die Referenztemperatur ist. Das heißt, die Wärme des Außenwärmetauschers **205** wird zum Aufwärmen des Radiators **301** verwendet.

**[0048]** In der ersten Aufwärmsteuerung kann eine Steuerung zum Einstellen der Menge der bei dem Radiator **301** abgegebenen Wärme ausgeführt werden. In diesem Fall wird die Strömungsrate unter Verwendung der Zuführeinrichtung **302** eingestellt.

**[0049]** Wie dies vorstehend beschrieben ist, wird bei den in **Fig. 3** gezeigten Schritten **S402** bis **S405** das Gebläse **206** in dem Rückwärtsdrehmodus betrieben, wenn: der Wärmepumpenzyklus **200** in dem Kühlbetrieb ist; die Kühllast für den Kühlbetrieb geringer als die Referenzlast ist; und die Temperatur des Kühlstoffs geringer als die Referenztemperatur ist. Danach geht der Prozess zu Schritt **S401** zurück.

**[0050]** Wenn bei Schritt **S404** bestimmt wird, dass die Temperatur des durch den Radiator **301** strömenden Kühlstoffs bei oder oberhalb der Referenztemperatur ist, geht der Prozess zu Schritt **S406** weiter. Bei Schritt **S406** wird bestimmt, ob die gegenwärtige Fahrzeuggeschwindigkeit geringer als eine Referenzgeschwindigkeit ist. Wenn die Fahrgeschwindigkeit geringer als die Referenzgeschwindigkeit ist, geht der Prozess zu Schritt **S407** weiter.

**[0051]** Bei Schritt **S407** wird die erste Kühlsteuerung ausgeführt. Genauer gesagt wird der Verschluss **500** geschlossen, und das Gebläse **206** wird in dem Rück-

wärtsdrehmodus betrieben. Die erste Kühlsteuerung ist die gleiche wie die erste Aufwärmsteuerung.

**[0052]** Jedoch unterscheidet sich der Effekt der ersten Kühlsteuerung von dem Effekt der ersten Aufwärmsteuerung. In der ersten Kühlsteuerung wird die Wärme des Außenwärmetauschers **205** zu dem Radiator **301** übertragen, und demgemäß kann der Kühlstoff bei oder oberhalb der Referenztemperatur gekühlt werden, ohne dass er übermäßig gekühlt wird. Das heißt die Wärme des Außenwärmetauschers **205** wird zum Kühlen des Radiators **301** verwendet. Der Schritt **S407** ist beispielsweise eine Situation, bei der das Fahrzeug eine Neigung bei einer niedrigen Geschwindigkeit hinauffährt. Danach kehrt der Prozess zu Schritt **S401** zurück.

**[0053]** Wie dies vorstehend beschrieben ist, wird bei den Schritten **S402** bis **S404** und **S406** das Gebläse **206** in dem Rückwärtsdrehmodus betrieben, wenn: der Wärmepumpenzyklus **200** in dem Kühlbetrieb ist; die Kühllast für den Kühlbetrieb geringer als die Referenzlast ist; die Temperatur des Kühlstoffs niedriger als die Referenztemperatur ist; und die Geschwindigkeit des Fahrzeugs niedriger als die Referenzgeschwindigkeit ist.

**[0054]** Wie dies vorstehend beschrieben ist, wird der Außenwärmetauscher **205** als ein Kondensator in der ersten Aufwärmsteuerung und der ersten Kühlsteuerung verwendet. In diesem Fall kann der Rückwärtsdrehmodus des Gebläses **206** eine Zunahme der Temperatur der Luft, die in den Außenwärmetauscher **205** strömt, aufgrund der Wärme des Radiators **301** verhindern. Demgemäß kann in der ersten Aufwärmsteuerung der Radiator **301** aufgewärmt werden, ohne dass die Energie zum Betätigen des Kompressors **201** zunimmt, der das Kühlmittel zu dem Außenwärmetauscher **205** befördert. Im Gegensatz dazu kann in der ersten Kühlsteuerung der Kühlstoff gekühlt werden, ohne dass die Energie für das Betätigen des Kompressors **201** zunimmt. Demgemäß kann der Energieverbrauch des Fahrzeugs, das die Antriebsquelle des Kompressors **201** ist, verringert werden.

**[0055]** Des Weiteren strömt, da der Verschluss **500** geschlossen ist, wenn das Gebläse **206** in dem Rückwärtsdrehmodus arbeitet, die Luft nicht in den Radiator **301** von der Fahrzeugvorderseite, und die Luft strömt nicht von dem Radiator **301** zu dem Außenwärmetauscher **205**. Demgemäß kann die Wärme des Außenwärmetauschers **205** effektiv zu dem Radiator **301** aufgrund des Rückwärtsdrehmodus des Gebläses **206** übertragen werden. Daher kann der Effekt zur Einsparung von Energie zum Betreiben des Kompressors **201** verbessert werden.

**[0056]** Wenn bei Schritt **S406** bestimmt wird, dass die gegenwärtige Geschwindigkeit des Fahrzeugs

bei oder oberhalb des Referenzwertes für die Geschwindigkeit ist, geht der Prozess zu Schritt **S408** weiter. Bei Schritt **S408** wird eine zweite Kühlsteuerung ausgeführt. Genauer gesagt wird der Verschluss **500** geöffnet, und das Gebläse **206** wird angehalten. Da das Fahrzeug bei hoher Geschwindigkeit bei Schritt **S408** fährt, ist es wahrscheinlich, dass die Luft in das Fahrzeug einströmt. Demgemäß wird das Gebläse **206** in dem Vorwärtsdrehmodus betrieben. Als ein Ergebnis kann der Radiator **301** gekühlt werden. Danach kehrt der Prozess zu Schritt **S401** zurück.

**[0057]** Wenn bei Schritt **S403** bestimmt wird, dass die Kühllast gleich wie oder größer als die Referenzlast ist, geht der Prozess zu Schritt **S409** weiter. Bei Schritt **S409** wird bestimmt, ob die Temperatur des durch den Radiator **301** strömenden Kühlstoffes niedriger als eine Referenztemperatur ist. Wenn bei Schritt **S409** bestimmt wird, dass die Temperatur des Kühlstoffs niedriger als die Referenztemperatur ist, geht der Prozess zu Schritt **S405** weiter. In diesem Fall wird die vorstehend beschriebene erste Aufwärmsteuerung ausgeführt.

**[0058]** Das heißt, das Gebläse **206** wird in dem Rückwärtsdrehmodus bei den Schritten **S402**, **S403** und **S409** betrieben, wenn der Wärmepumpenzyklus **200** in dem Kühlbetrieb ist, die Kühllast für den Kühlbetrieb gleich wie oder größer als die Referenzlast ist; und die Temperatur des Kühlstoffs niedriger als die Referenztemperatur ist. Danach kehrt der Prozess zu Schritt **S401** zurück.

**[0059]** Wenn bei Schritt **S409** bestimmt wird, dass die Temperatur des durch den Radiator **301** strömenden Kühlstoffes bei oder oberhalb der Referenztemperatur ist, geht der Prozess zu Schritt **S410** weiter. Bei Schritt **S410** wird die dritte Kühlsteuerung ausgeführt. Genauer gesagt verbleibt der Verschluss **500** in dem offenen Zustand, und das Gebläse **206** wird in dem Vorwärtsdrehmodus betrieben. Da die Kühllast hoch ist und die Temperatur des Kühlstoffs hoch ist, wird die Luft aktiv von der Außenseite des Fahrzeugs in der dritten Kühlsteuerung hereingenommen. Als ein Ergebnis kann der Radiator **301** gekühlt werden.

**[0060]** Vorstehend ist der Fall beschrieben, bei dem bei Schritt **S402** bestimmt wird, dass der Kühlzyklus in dem Kühlbetrieb ist. Wenn bei Schritt **S402** bestimmt wird, dass der Kühlzyklus nicht in dem Kühlbetrieb ist, geht der Prozess zu Schritt **S411** weiter. Bei Schritt **S411** wird eine Erwärmungssteuerung ausgeführt. Das heißt der Wärmepumpenzyklus **200** arbeitet in dem Erwärmungsmodus. In diesem Fall strömt das Kühlmittel in dem Kanal, wie dies anhand von schwarzen Pfeilen in dem Wärmepumpenzyklus **200** gemäß **Fig. 1** gezeigt ist. Danach kehrt der Prozess zu Schritt **S401** zurück.

**[0061]** Vorstehend ist der Fall beschrieben, bei dem bei Schritt **S401** bestimmt wird, dass der Luftkonditionierschalter eingeschaltet ist. Wenn bei Schritt **S401** bestimmt wird, dass der Luftkonditionierschalter an der Betriebstafel nicht eingeschaltet ist, geht der Prozess zu Schritt **S412** weiter.

**[0062]** Bei Schritt **S412** wird bestimmt, ob die Temperatur des durch den Radiator **301** strömenden Kühlstoffs niedriger als eine Referenztemperatur ist. Wenn bei Schritt **S412** bestimmt wird, dass die Temperatur des Kühlstoffs niedriger als die Referenztemperatur ist, geht der Prozess zu Schritt **S413** weiter.

**[0063]** Bei Schritt **S413** wird eine zweite Aufwärmsteuerung ausgeführt. Genauer gesagt wird der Verschluss **500** geschlossen, und das Gebläse **206** wird angehalten. Demgemäß kann der Radiator **301** aufgewärmt werden. Danach kehrt der Prozess zu Schritt **S401** zurück.

**[0064]** Wenn bei Schritt **S412** bestimmt wird, dass die Temperatur des Kühlstoffs gleich wie oder höher als die Referenztemperatur ist, geht der Prozess zu Schritt **S414** weiter. Bei Schritt **S414** wird eine vierte Kühlsteuerung ausgeführt. Genauer gesagt wird der Verschluss **500** geöffnet, und das Gebläse **206** wird angehalten. Als ein Ergebnis kann der Radiator **301** gekühlt werden. Danach kehrt der Prozess zu Schritt **S401** zurück.

**[0065]** Wenn wie vorstehend beschrieben der Wärmepumpenzyklus **200** für das Kühlen verwendet wird, wird der Verschluss **500** geschlossen und wird das Gebläse **206** in dem Rückwärtsdrehmodus betrieben. Demgemäß kann die Erhöhung der Temperatur der Luft, die in den Außenwärmetauscher **205** strömt, aufgrund der Temperatur des Radiators **301** vermieden werden. Als ein Ergebnis kann eine Zunahme der Leistung zum Betätigen des Kompressors **201** in dem Wärmepumpenzyklus **200** vermieden werden. Somit kann der Energieverbrauch der Sekundärbatterie des Fahrzeugs verringert werden, und der Fahrbereich des Fahrzeugs kann erweitert werden.

#### Zweites Ausführungsbeispiel

**[0066]** Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Konfigurationen beschrieben, die sich gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel unterscheiden. Wie dies in **Fig. 5** gezeigt ist, umfasst der Kühlzyklus **300** einen ersten Kühlzyklus **304** und einen zweiten Kühlzyklus **305**. In **Fig. 5** sind die Vorrichtungen, die in dem Wärmepumpenzyklus **200** angeordnet sind, mit Ausnahme des Außenwärmetauschers **205** weggelassen worden. Die Steuereinrichtung **400** ist ebenfalls weggelassen worden.

**[0067]** Der erste Kühlzyklus **304** ist ein Kreislauf, der durch einen ersten Kanal **306** und einen zweiten Ka-

nal **307** gebildet ist, durch den der Kühlstoff zirkuliert. Der erste Kanal **306** und der zweite Kanal **307** sind an einem ersten Verbindungsabschnitt **308** und an einem zweiten Verbindungsabschnitt **309** verbunden.

**[0068]** Ein erster Radiator **310** und eine erste Zuführeinrichtung **311** sind in dem ersten Kanal **306** angeordnet. Die erste Zuführeinrichtung **311** bewirkt, dass der Kühlstoff von dem ersten Verbindungsabschnitt **308** zu dem zweiten Verbindungsabschnitt **309** durch den ersten Radiator **310** strömt. Die erste Zuführeinrichtung **311** wird durch die Steuereinrichtung **400** gesteuert.

**[0069]** Ein erster Kühlabschnitt **312** und ein zweiter Kühlabschnitt **313** sind in dem zweiten Kanal **307** angeordnet. Der erste Kühlabschnitt **312** ist ein Element, das so aufgebaut ist, dass es den Inverter (Wandler) kühlt. Der zweite Kühlabschnitt **313** ist ein Element, das so aufgebaut ist, dass es den Motorgenerator kühlt. Der Inverter (Wandler) ist eine elektrische Schaltung, die so aufgebaut ist, dass sie einen Gleichstrom in einen Wechselstrom umwandelt und den Wechselstrom zu dem Motorgenerator liefert. Der Motorgenerator ist ein Drehmotor (Elektromotor), der so aufgebaut ist, dass er eine Antriebskraft ausübt und elektrische Energie erzeugt. Die Temperatur des Kühlstoffs zum Kühlen des Inverters und des Motorgenerators ist beispielsweise zwischen 60 und 65 °C.

**[0070]** Der zweite Kühlzyklus **305** ist ein Kreislauf, der durch einen dritten Kanal **314** und einen vierten Kanal **315** gebildet ist, durch die der Kühlstoff zirkuliert. Der dritte Kanal **314** und der vierte Kanal **315** sind an einem dritten Verbindungsabschnitt **316** und einem vierten Verbindungsabschnitt **317** verbunden. Ein erstes Schaltventil **318** ist an dem vierten Verbindungsabschnitt **317** vorgesehen. Das erste Schaltventil **318** ist beispielsweise ein Drei-Wege-Ventil.

**[0071]** Ein zweiter Radiator **319** ist in dem dritten Kanal **314** angeordnet. Der zweite Radiator **319** ist parallel zu dem ersten Radiator **310** in dem ersten Kanal **306** angeordnet. Der erste Radiator **310** und der zweite Radiator **319** sind an der Fahrzeugvorderseite des Außenwärmetauschers **205** angeordnet.

**[0072]** Ein dritter Kühlabschnitt **320**, ein vierter Kühlabschnitt **321** und eine zweite Zuführeinrichtung **322** sind in dem vierten Kanal **315** angeordnet. Der dritte Kühlabschnitt **320** ist ein Element, das so aufgebaut ist, dass es beispielsweise die Sekundärbatterie kühlt. Der vierte Kühlabschnitt **321** ist ein Wärmetauscher, der so aufgebaut ist, dass er den Kühlstoff kühlt durch Austauschen von Wärme zwischen dem Kühlstoff und dem unter niedriger Temperatur und unter niedrigem Druck stehenden Kühlmittel in dem Kühlkreislauf. Der vierte Kühlabschnitt **321** ist beispielsweise ein Kühler (Wärmetauscher).



Der Kühlkreislauf ist beispielsweise der vorstehend beschriebene Wärmepumpenzyklus **200**. Die zweite Zuführeinrichtung **322** bewirkt, dass der Kältestoff von dem dritten Verbindungsabschnitt **316** zu dem vierten Verbindungsabschnitt **317** durch den vierten Kühlabschnitt **321** und den dritten Kühlabschnitt **320** strömt. Die zweite Zuführeinrichtung **322** wird durch die Steuereinrichtung **400** gesteuert. Die Temperatur des Kältestoffs zum Kühlen der Sekundärbatterie beträgt beispielsweise 30 °C.

**[0073]** Der zweite Kühlzyklus **305** umfasst einen fünften Verbindungsabschnitt **323**, einen sechsten Verbindungsabschnitt **324** und einen Bypasskanal **325**. Der Bypasskanal **325** verbindet den fünften Verbindungsabschnitt **323** und den sechsten Verbindungsabschnitt **324**. Der durch den Bypasskanal **325** strömende Kältestoff zirkuliert durch den dritten Kühlabschnitt **320** und den vierten Kühlabschnitt **321**, ohne dass er durch den zweiten Radiator **319** strömt. Ein zweites Schaltventil **326** ist an dem fünften Verbindungsabschnitt **323** vorgesehen. Das zweite Schaltventil **326** ist beispielsweise ein 3-Wege-Ventil.

**[0074]** Der erste Kühlzyklus **304** und der zweite Kühlzyklus **305** sind miteinander durch einen siebten Verbindungsabschnitt **327** und einen achten Verbindungsabschnitt **328** verbunden. Der siebte Verbindungsabschnitt **327** verbindet den ersten Verbindungsabschnitt **308** und den dritten Verbindungsabschnitt **316**. Der achte Verbindungsabschnitt **328** verbindet den zweiten Verbindungsabschnitt **309** und den vierten Verbindungsabschnitt **317**.

**[0075]** In dem vorstehend beschriebenen Kühlzyklus **300** wird eine Steuerung zum Verringern der Wärmemenge, die an dem Radiator **301** abgegeben wird, in der ersten Aufwärmsteuerung des ersten Ausführungsbeispiels ausgeführt.

**[0076]** Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird der Außenwärmetauscher **205** als ein Kondensator im Ansprechen auf die Luftkonditionieranforderung verwendet, wenn die Temperatur des Kältestoffs niedriger als ein Grenzwert ist.

**[0077]** Zunächst wird das Einströmen des Kältestoffs von dem vierten Kanal **315** in den vierten Verbindungsabschnitt **317** durch das erste Schaltventil **318** blockiert. Des Weiteren wird das Einströmen des Kältestoffs von dem dritten Verbindungsabschnitt **316** in den vierten Kanal **315** durch das zweite Schaltventil **326** blockiert. Als ein Ergebnis bilden der erste Kanal **306**, der zweite Kanal **307** und der dritte Kanal **314** einen geschlossenen Kreislauf. Außerdem bilden der Bypasskanal **325** und der vierte Kanal **315** einen geschlossenen Kreislauf.

**[0078]** Das heißt der durch die erste Zuführeinrichtung **311** gelieferte Kältestoff strömt durch den ersten Kühlabschnitt **312**, den zweiten Kühlabschnitt **313** und den ersten Radiator **310** und kehrt dann zu der ersten Zuführeinrichtung **311** zurück. Außerdem strömt der durch die erste Zuführeinrichtung **311** gelieferte Kältestoff durch das erste Schaltventil **318**, den zweiten Radiator **319** und den ersten Radiator **310** und kehrt dann zu der ersten Zuführeinrichtung **311** zurück.

**[0079]** Im Gegensatz dazu strömt der durch die zweite Zuführeinrichtung **322** gelieferte Kältestoff durch den vierten Kühlabschnitt **321**, den dritten Kühlabschnitt **320**, den Bypasskanal **325** und das zweite Schaltventil **326** und kehrt dann zu der zweiten Zuführeinrichtung **322** zurück.

**[0080]** Bei vorstehend ausgebildeten Kreisläufen wird der Verschluss **500** geschlossen. Des Weiteren erlangt die Steuereinrichtung **400** die Temperatur des durch die erste Zuführeinrichtung **311** gelieferten Kältestoffs. Wenn die Temperatur des Kältestoffs niedriger als der Grenzwert ist, steuert die Steuereinrichtung **400** die Menge des Kältestoffs, der durch die erste Zuführeinrichtung **311** geliefert wird, derart, dass die Temperatur des Kältestoffs nicht den Grenzwert überschreitet.

**[0081]** Als ein Ergebnis wird, da die Wärmemenge, die an dem ersten Radiator **310** und dem zweiten Radiator **319** abgegeben wird, unterdrückt wird (niedriggehalten wird), die Zunahme der Temperatur der Luft unterdrückt, die in den Außenwärmetauscher **205** einströmt. Dadurch kann der gleiche Effekt wie im ersten Ausführungsbeispiel vorgesehen werden.

**[0082]** Da außerdem die Außenluft nicht mit dem ersten Radiator **310** und dem zweiten Radiator **319** in Kontakt steht, wird der Kältestoff nicht übermäßig gekühlt. Demgemäß nimmt ein mechanischer Verlust des Motors der ersten Zuführeinrichtung **311** nicht zu. Daher kann eine Zunahme des Energieverbrauchs durch die erste Zuführeinrichtung **311** vermieden werden. Das heißt, da der Energieverbrauch durch den Kompressor **201** und die erste Zuführeinrichtung **311** für den Kühlbetrieb im Sommer niedrig gehalten werden kann, ist der Energieeinspareffekt des Fahrzeugs sehr hoch.

**[0083]** In der ersten Aufwärmsteuerung wird das Gebläse **206** in dem Rückwärtsdrehmodus betrieben. Jedoch ist die Betätigung des Gebläses **206** nicht erforderlich. Beispielsweise kann die Steuereinrichtung **400** das Gebläse **206** anhalten, während die Steuereinrichtung **400** die erste Zuführeinrichtung **311** so steuert, dass die Strömungsrate des Kältestoffs abnimmt.

**[0084]** Als ein Abwandlungsbeispiel kann ein elektromagnetisches Ventil **329** für ein Regulieren der Strömungsrate des Kühlstoffs an einem Abschnitt des ersten Kanals **306** stromabwärtig der ersten Zuführeinrichtung **311** vorgesehen werden. Der erste Kühlzyklus **304** kann ein Beispiel des Kühlkanals sein.

**[0085]** In diesem Aufbau ist die Steuereinrichtung **402** aufgebaut, dass sie die Temperatur des Kühlstoffs erlangt. Wenn die Temperatur des Kühlstoffs niedriger als der Grenzwert ist, steuert die Steuereinrichtung **400** das elektromagnetische Ventil **329** so, dass die Temperatur des Kühlstoffs den Grenzwert nicht überschreitet.

**[0086]** Des Weiteren ist das vorliegende Ausführungsbeispiel im Hinblick auf die Steuerung zum Senken des Wärmeabstrahlungsbetrages an dem ersten Radiator **310** und dem zweiten Radiator **319** bei der ersten Aufwärmsteuerung des ersten Ausführungsbeispiels gedacht. Jedoch kann unabhängig von der ersten Aufwärmsteuerung die Steuereinrichtung **400** eine Steuerung zum Senken der Wärmeabstrahlungsmenge des ersten Radiators **310** und des zweiten Radiators **319** des vorliegenden Ausführungsbeispiels ausführen, wenn der Außenwärmetauscher **205** als ein Kondensator im Ansprechen auf die Luftkonditionieranforderung verwendet wird.

### Drittes Ausführungsbeispiel

**[0087]** Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Konfigurationen beschrieben, die sich gegenüber dem zweiten Ausführungsbeispiel unterscheiden. Wie dies in **Fig. 8** gezeigt ist, hat der erste Kühlzyklus **304** einen Bypasskanal **330** und ein elektromagnetisches Ventil **331**.

**[0088]** Der Bypasskanal **330** ist ein Kanal, der parallel zu dem ersten Radiator **310** vorgesehen ist. Das Kühlmittel umgeht den ersten Radiator **310** durch den Bypasskanal **330**. Das heißt der Bypasskanal **330** ist ein Kanal, der eine Einlassseite des ersten Radiators **310** und eine ein Einlassseite der ersten Zuführeinrichtung **311** verbindet.

**[0089]** Das elektromagnetische Ventil **331** ist in dem Bypasskanal **330** angeordnet. Das elektromagnetische Ventil **331** wird durch die Steuereinrichtung **400** gesteuert, um die Strömungsrate des durch den Bypasskanal **330** strömenden Kühlstoffs zu regulieren.

**[0090]** Wenn der Außenwärmetauscher **205** als ein Kondensator dem Kühlzyklus **300** im Ansprechen auf die Luftkonditionieranforderung verwendet wird, erlangt die Steuereinrichtung **400** die Temperatur des Kühlstoffs und führt abwechselnd den Aufwärmmodus und den Kühlmodus auf der Basis der Temperatur des Kühlstoffs aus.

**[0091]** Genauer gesagt führt die Steuerung **400** den Aufwärmmodus für ein Erhöhen der Temperatur des Kühlstoffs aus, wenn die Temperatur des Kühlstoffs niedriger als der Grenzwert ist. In diesem Fall steuert die Steuereinrichtung **400** das erste Schaltventil **318** so, dass der Kühlstoff blockiert wird, der von dem ersten Kanal **306** zu dem zweiten Kanal **314** strömt, wie dies in **Fig. 9** gezeigt ist. Darüber hinaus öffnet die Steuereinrichtung **400** das elektromagnetische Ventil **331** derart, dass die Strömungsrate des Kühlstoffs in dem Bypasskanal **330** größer als die Strömungsrate des Kühlstoffs ist, der durch den ersten Radiator **310** oder den zweiten Radiator **319** strömt.

**[0092]** Als ein Ergebnis wird der Kühlstoff in dem ersten Kühlzyklus **304** durch die erste Zuführeinrichtung **311** gepumpt, um durch den Bypasskanal **330** und den zweiten Kanal **307** zu zirkulieren. Demgemäß wird der Kühlstoff an dem ersten Kühlabschnitt **312** und dem zweiten Kühlabschnitt **313** erwärmt. Der erste Radiator **310** unter zweite Radiator **319** werden nicht verwendet, bis der Kühlstoff aufgewärmt ist.

**[0093]** In dem Aufwärmmodus werden der erste Radiator **310** und zweite Radiator **319** nicht verwendet. In diesem Fall kann der Verschluss **500** geöffnet sein, und der Verschluss **500** kann geschlossen werden, wie dies in **Fig. 10** gezeigt ist. Wenn der Verschluss **500** geöffnet wird, wird das Gebläse **206** in dem Vorwärtsdrehmodus betrieben (oder z.B. schrittweise betrieben). Da der erste Radiator **310** und der zweite Radiator **319** nicht verwendet werden, wird der Wärmepumpenzyklus **200** sogar dann nicht beeinflusst, wenn das Gebläse **206** bewirkt, dass die Luft durch die Radiatoren strömt. Im Gegensatz dazu wird, wenn der Verschluss **500** geschlossen wird, das Gebläse **206** in dem Rückwärtsdrehmodus betrieben.

**[0094]** In dem Aufwärmmodus steuert die Steuereinrichtung **400** das zweite Schaltventil **326** so, dass der Kühlstoff blockiert wird, der von dem dritten Kanal **314** zu dem fünften Verbindungsabschnitt **323** strömt. Als ein Ergebnis zirkuliert der in dem vierten Kanal **315** befindliche Kühlstoff in einem geschlossenen Kreislauf.

**[0095]** Wenn das Aufwärmen des Kühlstoffs in dem Aufwärmmodus vollendet ist, schaltet der Modus zu dem Kühlmodus. Genauer gesagt führt die Steuereinrichtung **400** den Kühlmodus zum Verringern der Temperatur des Kühlstoffs aus, wenn die Temperatur des Kühlstoffs höher als der Grenzwert ist. In diesem Fall steuert die Steuereinrichtung **400** das erste Schaltventil **318** so, dass der Kühlstoff blockiert wird, der von dem vierten Kanal **315** zu dem vierten Verbindungsabschnitt **317** strömt, wie dies in **Fig. 11** gezeigt ist. Des Weiteren wird das Einströmen des Kühlstoffs von dem dritten Verbindungsabschnitt **316** in den vierten Kanal **315** durch das zweite Schaltventil **326** blockiert.

**[0096]** Außerdem schließt die Steuereinrichtung **400** das elektromagnetische Ventil **331**, sodass die Strömungsrate des Kühlstoffs, der durch den ersten Radiator **310** oder den zweiten Radiator **319** strömt, größer ist als die Strömungsrate des Kühlstoffs in dem Bypasskanal **330**. Als ein Ergebnis strömt der Kühlstoff nicht durch den Bypasskanal **330**. Außerdem wird die Wärme des Kühlstoffs an dem ersten Radiator **310** und dem zweiten Radiator **319** abgegeben.

**[0097]** In dem Kühlmodus wird der Verschluss **500** geschlossen und das Gebläse **206** wird in dem Rückwärtsdrehmodus betrieben, wie dies vorstehend unter Bezugnahme auf **Fig. 4** erläutert ist. Das heißt, wenn der erste Radiator **310** unter zweite Radiator **319** verwendet werden, bläst das Gebläse **206** die Luft zu dem Verschluss **500**. Als ein Ergebnis beeinflusst die Wärme, die an dem ersten Radiator **310** und dem zweiten Radiator **319** abgegeben wird, nicht den Wärmepumpenzyklus **200**.

**[0098]** Die Steuereinrichtung **400** führt wahlweise den Aufwärmmodus oder den Kühlmodus auf der Basis der Temperatur des Kühlstoffs, solange der Außenwärmetauscher **205** als ein Kondensator fungiert, im Ansprechen auf die Luftkonditionieranforderung aus. Wie dies vorstehend beschrieben ist, kann die Wärmemenge, die bei dem ersten Radiator **310** und dem zweiten Radiator **319** abgegeben wird, begrenzt werden.

**[0099]** Der Aufbau der Fahrzeugkühlvorrichtung **100** gemäß dem vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiel ist lediglich ein Beispiel der vorliegenden Erfindung. Der Aufbau ist nicht beschränkt und kann innerhalb der vorliegenden Erfindung abgewandelt werden. Beispielsweise sind die Konfigurationen des Wärmepumpenzyklus **200** und des Kühlzyklus **300** lediglich Beispiele und können abgewandelt werden.

**[0100]** In den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen ist der Verschluss **500** in dem Fahrzeug vorgesehen. Jedoch muss der Verschluss **500** nicht in dem Fahrzeug vorgesehen sein. In diesem Fall steuert die Steuereinrichtung **400** das Gebläse **206**, wenn der Außenwärmetauscher **205** als ein Kondensator im Ansprechen auf die Luftkonditionieranforderung fungiert.

**[0101]** In den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen wird die Fahrzeugkühlvorrichtung in einem Elektrofahrzeug verwendet. Jedoch kann die Fahrzeugkühlvorrichtung in einem Hybridfahrzeug wie beispielsweise ein PHEV verwendet werden.

**[0102]** Es sollte verständlich sein, dass die auf der Basis der Ausführungsbeispiele beschriebene vorliegende Erfindung nicht auf die hierbei aufgezeigten Ausführungsbeispiele oder Strukturen beschränkt ist. Im Gegensatz dazu soll die vorliegende Erfin-

dung verschiedene Abwandlungen und äquivalente Anordnungen abdecken. Außerdem fallen, während die verschiedenen Elemente in verschiedenen Kombinationen und Konfigurationen gezeigt sind, die beispielartig sind, andere Kombinationen und Konfigurationen inklusive mehr Elementen, weniger Elementen oder lediglich einem einzelnen Element, ebenfalls in den Umfang der vorliegenden Erfindung.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- JP 2018000907 [0001]
- JP 2013126858 A [0004]

**Patentansprüche**

1. Fahrzeugkühlvorrichtung mit:  
 einem Außenwärmetauscher (205), zu dem ein Kühlmittel in einem Kühlzyklus durch einen Kompressor (201) eines Fahrzeugs geliefert wird;  
 einem Radiator (301, 310, 319), zu dem ein Wärmeübertragungsmedium durch eine Zuführeinrichtung (302, 311, 322) des Fahrzeugs geliefert wird, wobei der Radiator an einer in Bezug auf das Fahrzeug vorderen Seite des Außenwärmetauschers angeordnet ist;  
 einem Gebläse (206), das an einer in Bezug auf das Fahrzeug hinteren Seite des Außenwärmetauschers angeordnet ist; und  
 einer Steuereinrichtung (400), die so aufgebaut ist, dass sie den Kompressor und die Zuführeinrichtung im Ansprechen auf eine Luftkonditionieranforderung des Fahrzeugs steuert, wobei das Gebläse Folgendes aufweist:  
 einen Vorwärtsdrehmodus zum Bewirken, dass Luft von dem Radiator zu dem Außenwärmetauscher strömt, und  
 einen Rückwärtsdrehmodus zum Bewirken, dass Luft von dem Außenwärmetauscher zu dem Radiator strömt, und  
 die Steuereinrichtung das Gebläse in dem Rückwärtsdrehmodus steuert, wenn der Außenwärmetauscher als ein Kondensator im Ansprechen auf die Luftkonditionieranforderung verwendet wird.

2. Fahrzeugkühlvorrichtung gemäß Anspruch 1, die des Weiteren Folgendes aufweist:  
 einen Verschluss (500), der in Bezug auf das Fahrzeug an einer vorderen Seite des Radiators angeordnet ist, wobei die Steuereinrichtung so aufgebaut ist, dass sie den Verschluss schließt, wenn die Steuereinrichtung das Gebläse in dem Rückwärtsdrehmodus steuert.

3. Fahrzeugkühlvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei der Außenwärmetauscher als ein Kondensator im Ansprechen auf die Luftkonditionieranforderung verwendet wird, wenn der Kühlzyklus in einem Kühlbetrieb ist, eine Kühllast für den Kühlbetrieb geringer als eine Referenzlast ist, und eine Temperatur des Wärmeübertragungsmediums niedriger als eine Referenztemperatur ist.

4. Fahrzeugkühlvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei der Außenwärmetauscher als ein Kondensator im Ansprechen auf die Luftkonditionieranforderung verwendet wird, wenn der Kühlzyklus in einem Kühlbetrieb ist, eine Kühllast für den Kühlbetrieb geringer als eine Referenzlast ist,

eine Temperatur des Wärmeübertragungsmediums gleich wie oder höher als eine Referenztemperatur ist, und eine Geschwindigkeit des Fahrzeugs niedriger als eine Referenzgeschwindigkeit ist.

5. Fahrzeugkühlvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei der Außenwärmetauscher als ein Kondensator im Ansprechen auf die Luftkonditionieranforderung verwendet wird, wenn der Kühlzyklus in einem Kühlbetrieb ist, eine Kühllast für den Kühlbetrieb gleich wie oder größer als eine Referenzlast ist, und eine Temperatur des Wärmeübertragungsmediums gleich wie oder höher als eine Referenztemperatur ist.

6. Fahrzeugkühlvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei der Außenwärmetauscher als ein Kondensator im Ansprechen auf die Luftkonditionieranforderung verwendet wird, wenn eine Temperatur des Wärmeübertragungsmediums geringer als ein Grenzwert ist, und die Steuereinrichtung so aufgebaut ist, dass sie die Temperatur des Wärmeübertragungsmediums erlangt, und wenn die Temperatur des Wärmeübertragungsmediums geringer als der Grenzwert ist, die Steuereinrichtung die Menge des Wärmeübertragungsmediums, das durch die Zuführeinrichtung geliefert wird, so steuert, dass die Temperatur des Wärmeübertragungsmediums den Grenzwert nicht überschreitet.

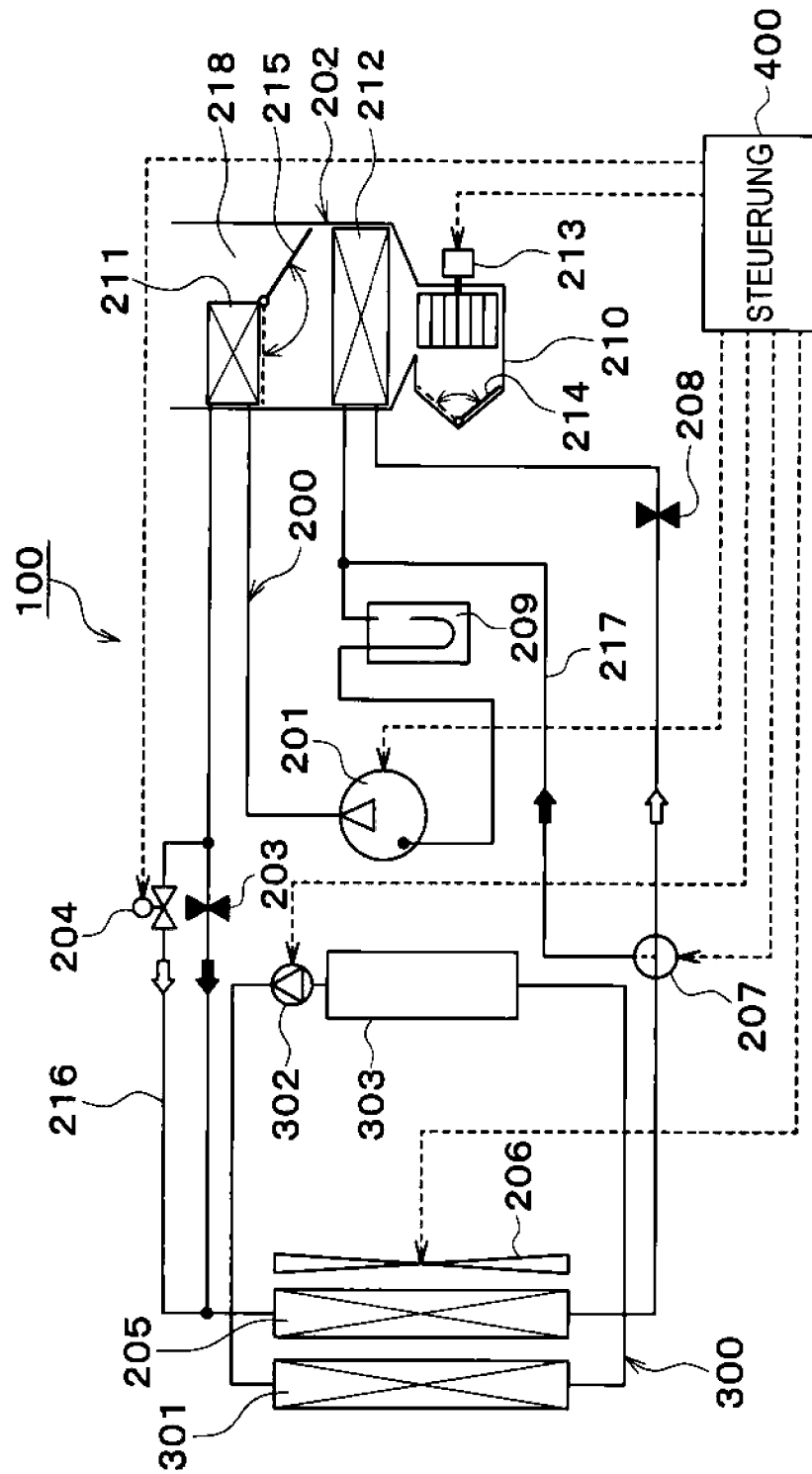
7. Fahrzeugkühlvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, die des Weiteren Folgendes aufweist:  
 ein elektromagnetisches Ventil (329), das in einem Kühlkanal (304) angeordnet ist, durch den das Wärmeübertragungsmedium strömt, wobei das elektromagnetische Ventil so aufgebaut ist, dass es eine Strömungsrate des Wärmeübertragungsmediums einstellt, wobei der Außenwärmetauscher als ein Kondensator im Ansprechen auf die Luftkonditionieranforderung verwendet wird, wenn eine Temperatur des Wärmeübertragungsmediums geringer als ein Grenzwert ist, die Steuereinrichtung so aufgebaut ist, dass sie die Temperatur des Wärmeübertragungsmediums erlangt, und wenn die Temperatur des Wärmeübertragungsmediums geringer als der Grenzwert ist, die Steuereinrichtung die Strömungsrate des Wärmeübertragungsmediums durch das elektromagnetische Ventil so steuert, dass die Temperatur des Wärmeübertragungsmediums den Grenzwert nicht überschreitet.

8. Fahrzeugkühlvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, die des Weiteren Folgendes aufweist:  
 einen Bypasskanal (330), der in einem Kühlkanal vorgesehen ist, durch den das Wärmeübertragungsme-

dium strömt, wobei der Kühlstoff den Radiator (310) durch den Bypasskanal umgeht; und ein elektromagnetisches Ventil (331), das in den Kühlkanal angeordnet ist, wobei das elektromagnetische Ventil so aufgebaut ist, dass es eine Strömungsrate des Wärmeübertragungsmediums in dem Bypasskanal einstellt, wobei der Außenwärmetauscher als ein Kondensator im Ansprechen auf die Luftkonditionieranforderung verwendet wird, wenn eine Temperatur des Wärmeübertragungsmediums geringer als ein Grenzwert ist, die Steuereinrichtung so aufgebaut ist, dass sie die Temperatur des Wärmeübertragungsmediums erlangt, wenn die Temperatur des Wärmeübertragungsmediums geringer als der Grenzwert ist, die Steuereinrichtung das elektromagnetische Ventil öffnet, um einen Aufwärmmodus so auszuführen, dass die Strömungsrate des durch den Bypasskanal strömenden Wärmeübertragungsmediums größer als die Strömungsrate des durch den Radiator strömenden Wärmeübertragungsmediums ist, um die Temperatur des Wärmeübertragungsmediums zu erhöhen, und wenn die Temperatur des Wärmeübertragungsmediums höher als der Grenzwert ist, die Steuereinrichtung das elektromagnetische Ventil schließt, um einen Kühlmodus so auszuführen, dass die Strömungsrate des durch den Radiator strömenden Wärmeübertragungsmediums größer als die Strömungsrate des durch den Bypasskanal strömenden Wärmeübertragungsmediums ist, um die Temperatur des Wärmeübertragungsmediums zu verringern.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

**FIG. 1**



**FIG. 2**

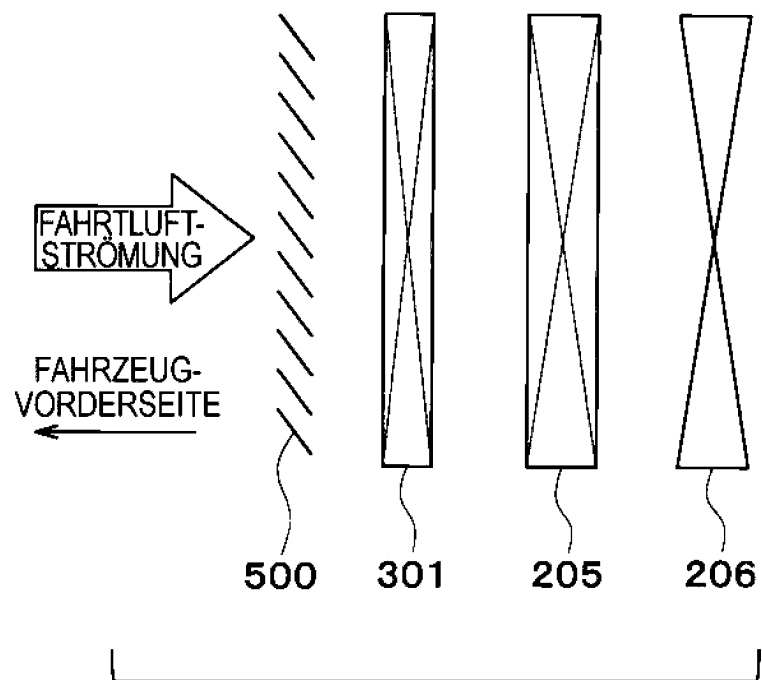
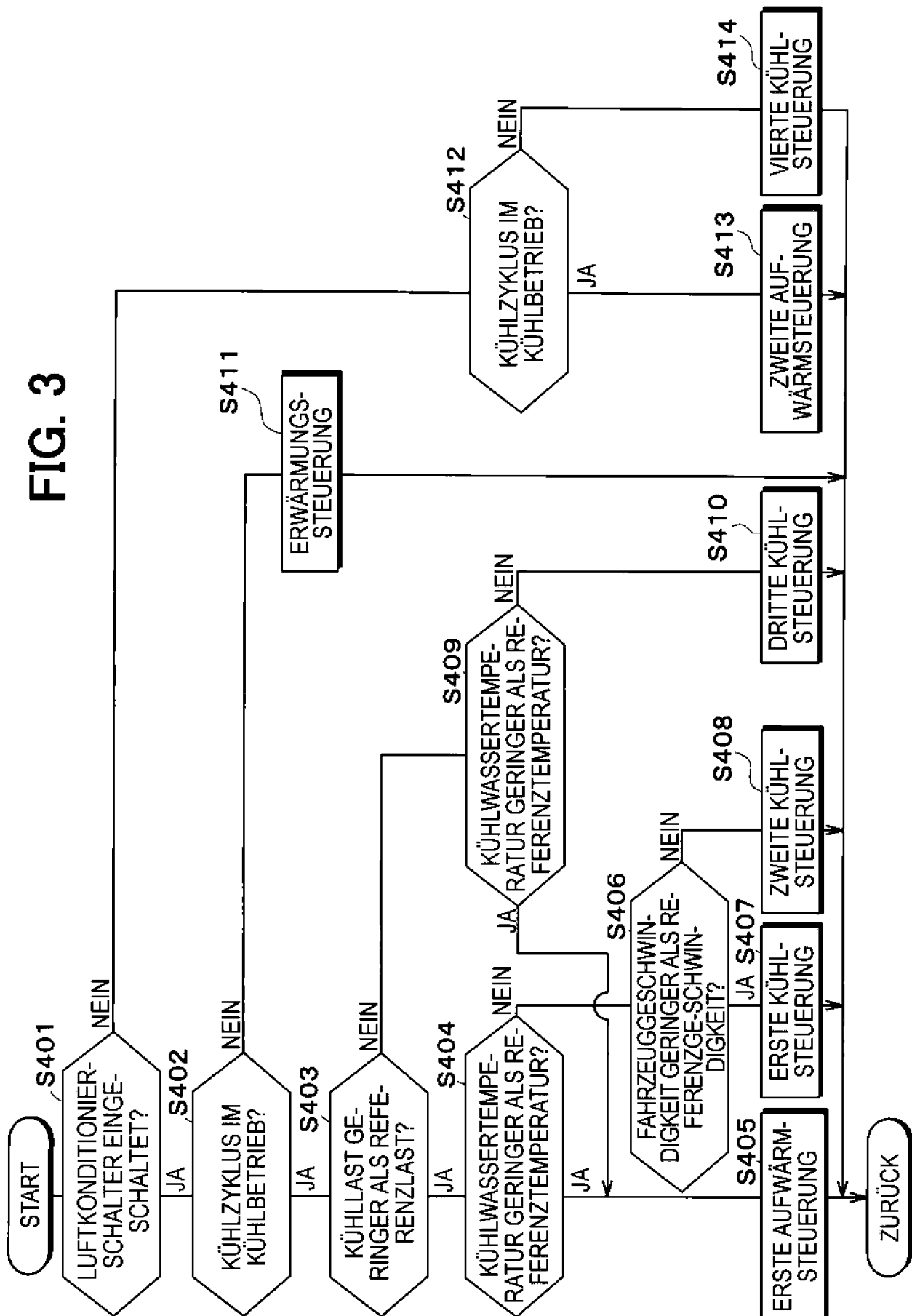




FIG. 3



**FIG. 4**

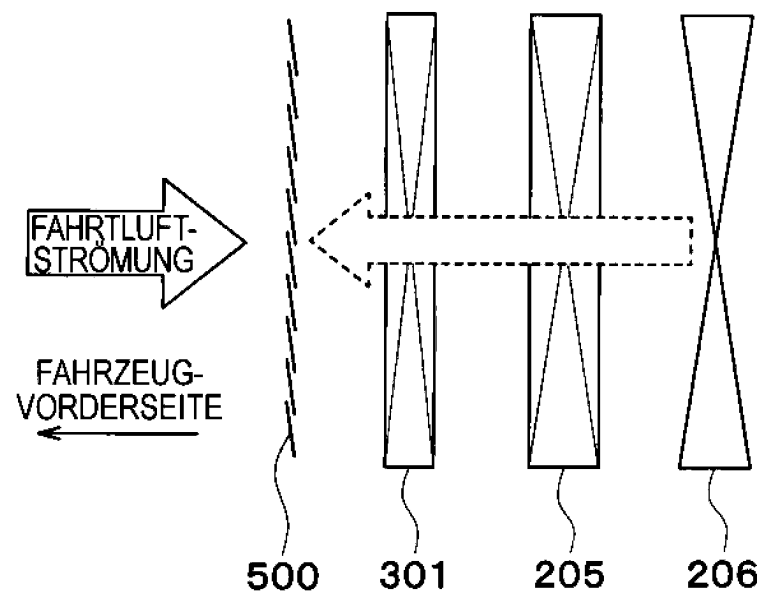


FIG. 5

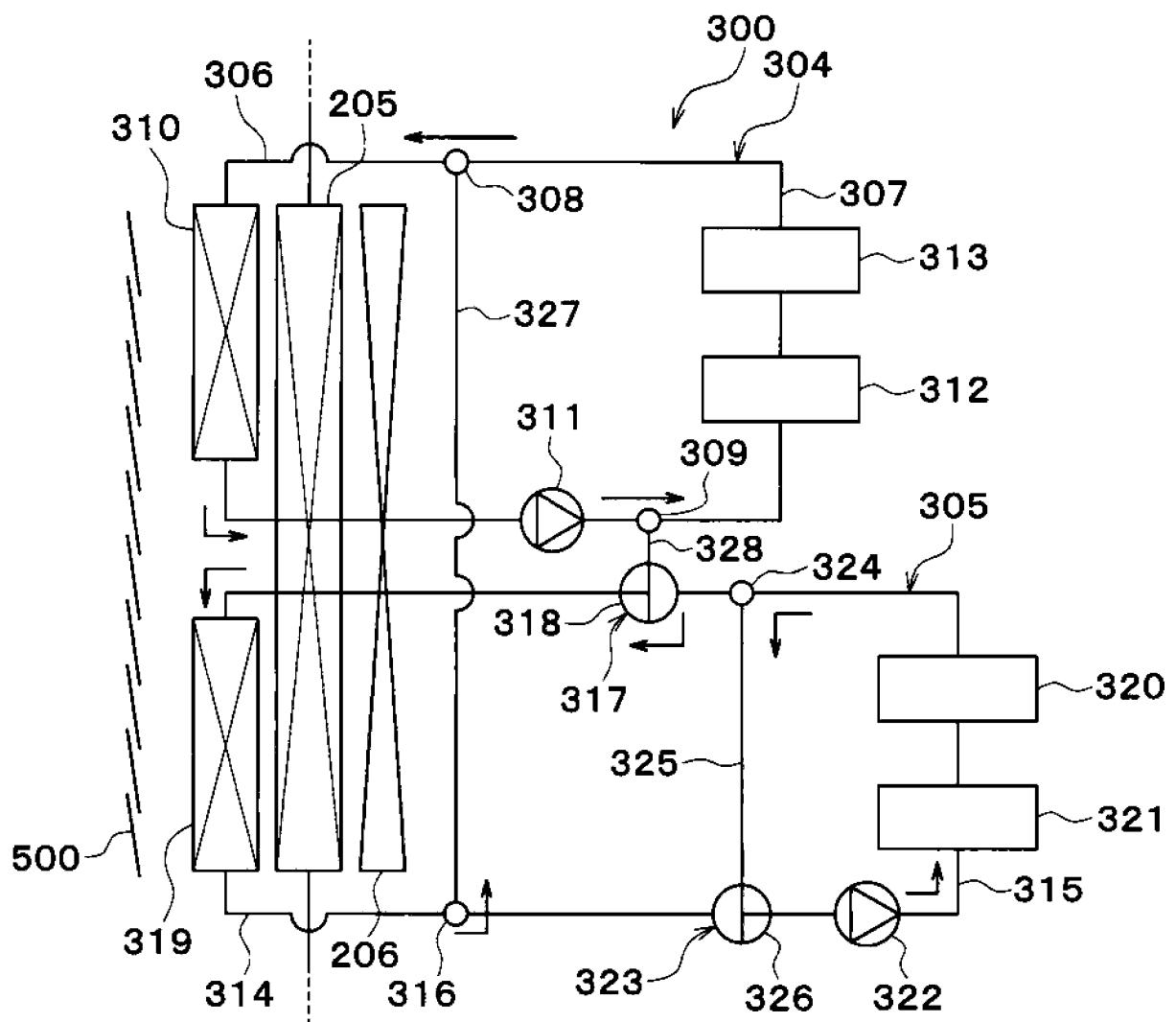


FIG. 6

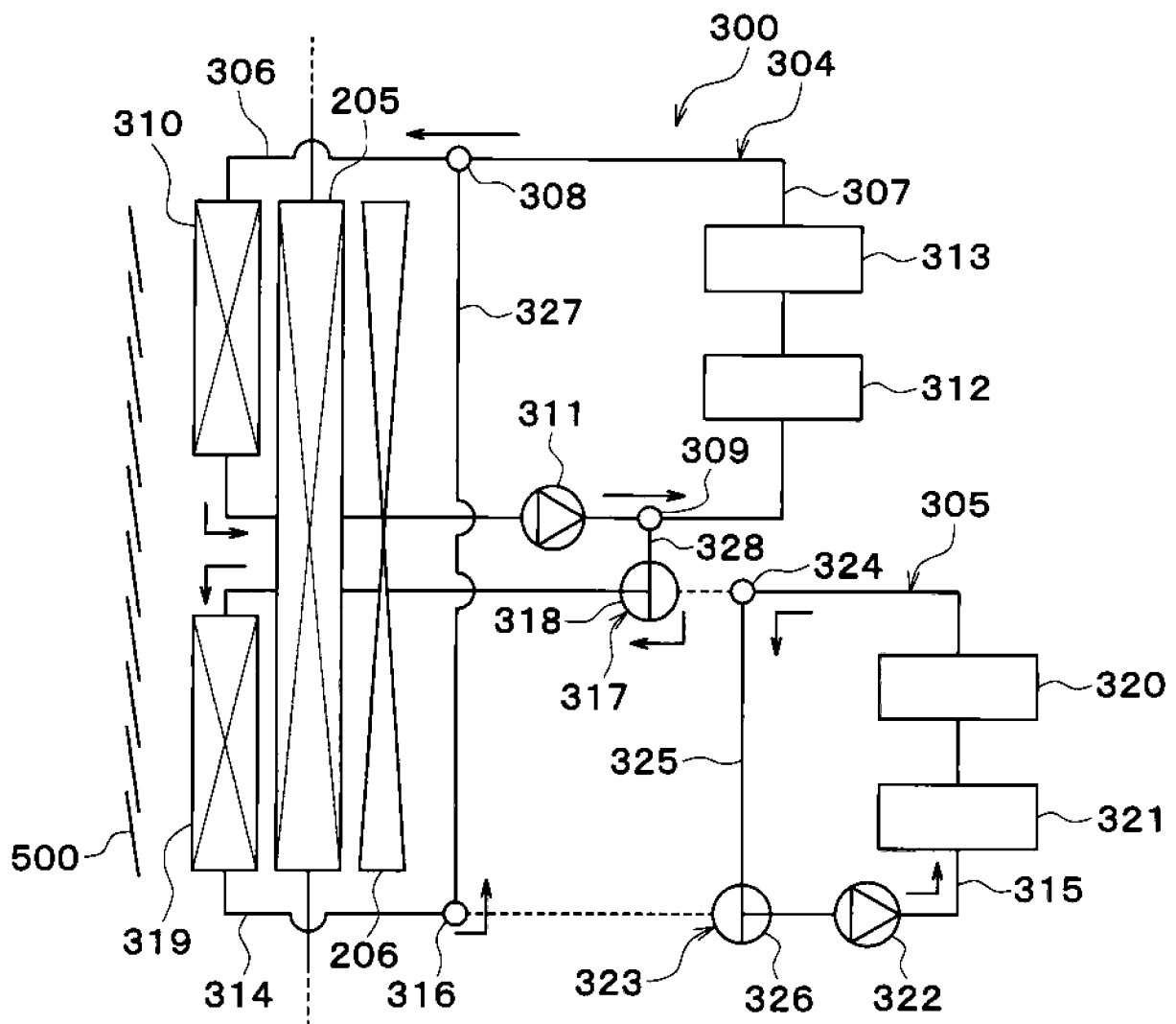


FIG. 7

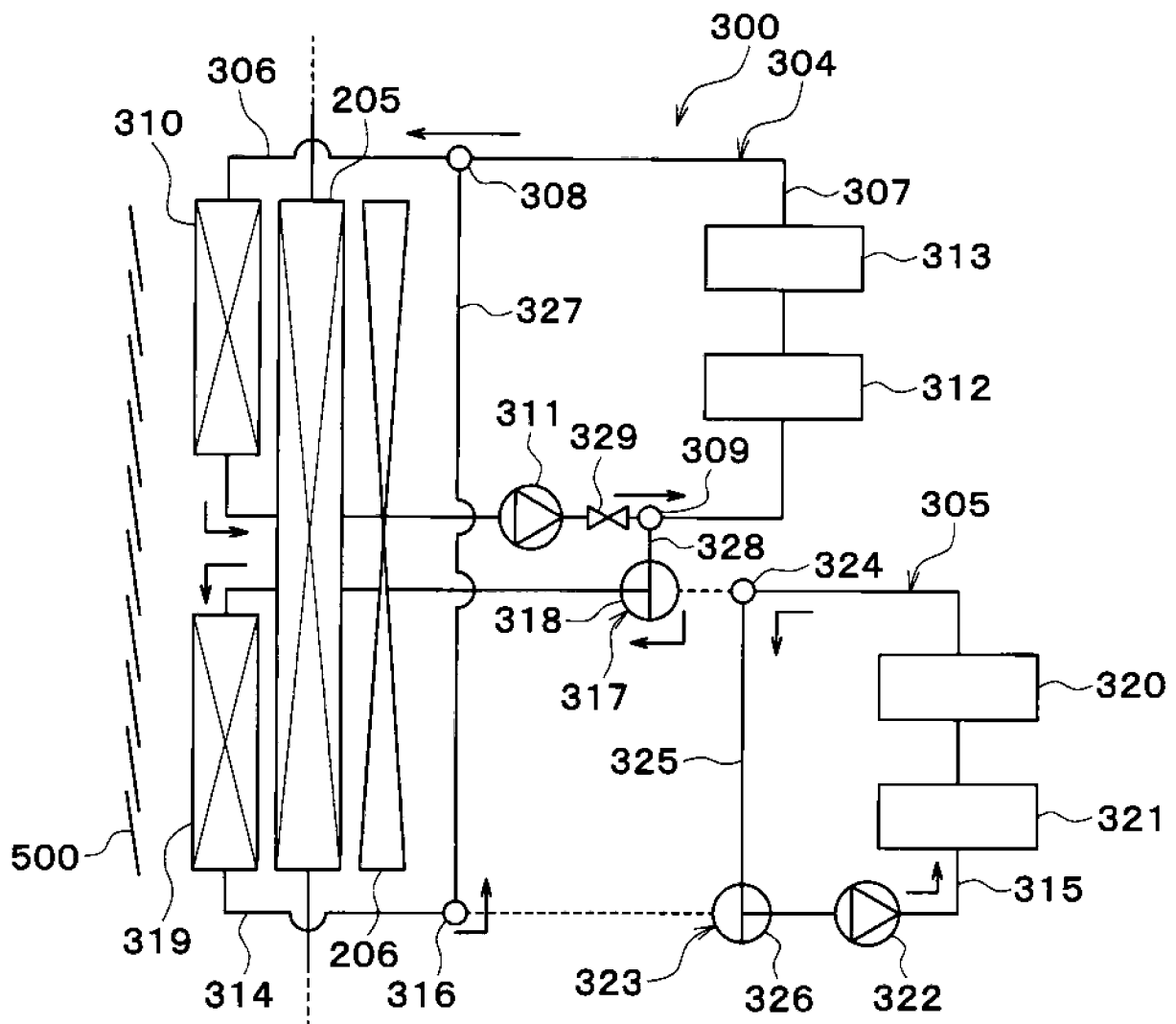


FIG. 8

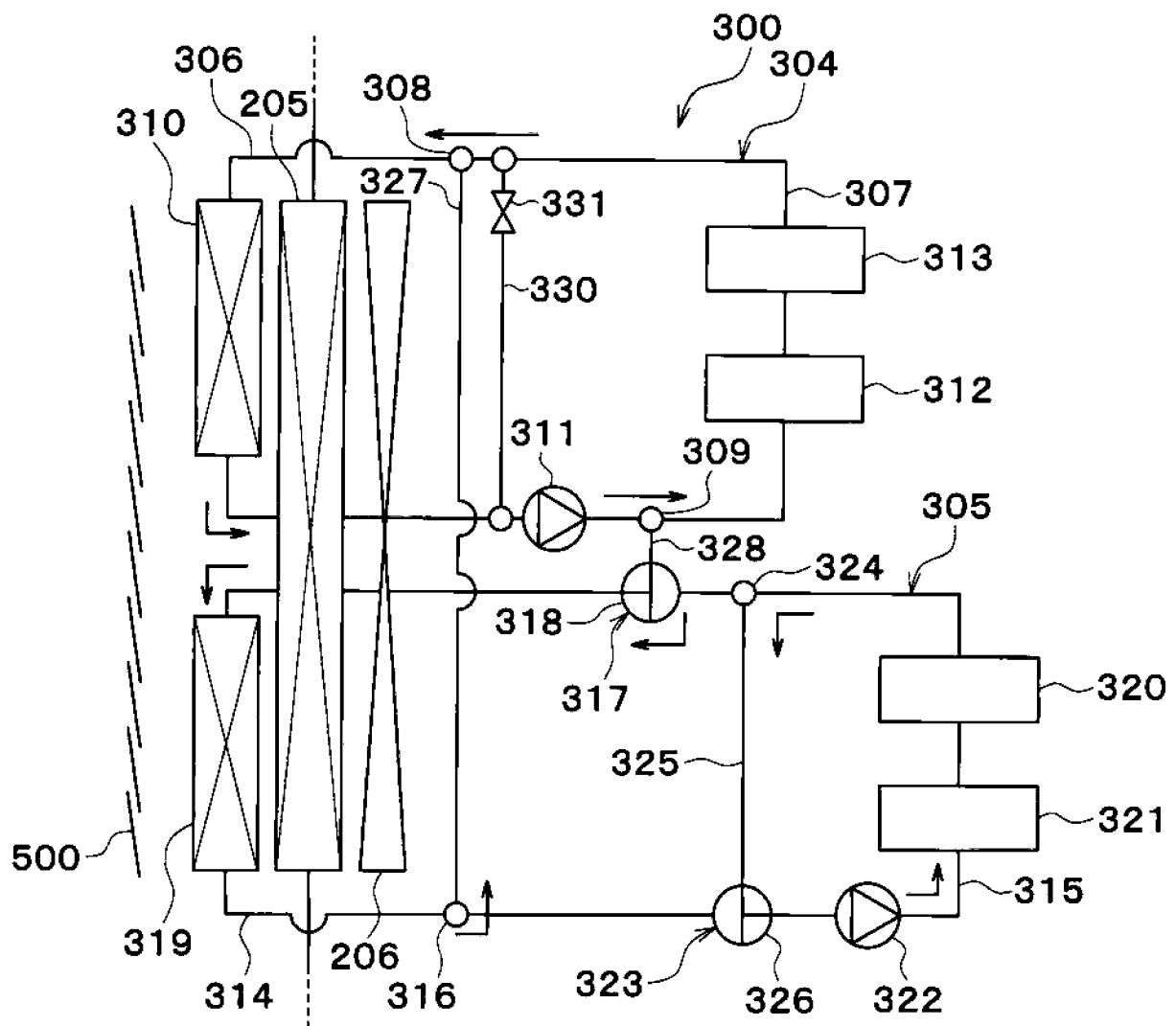
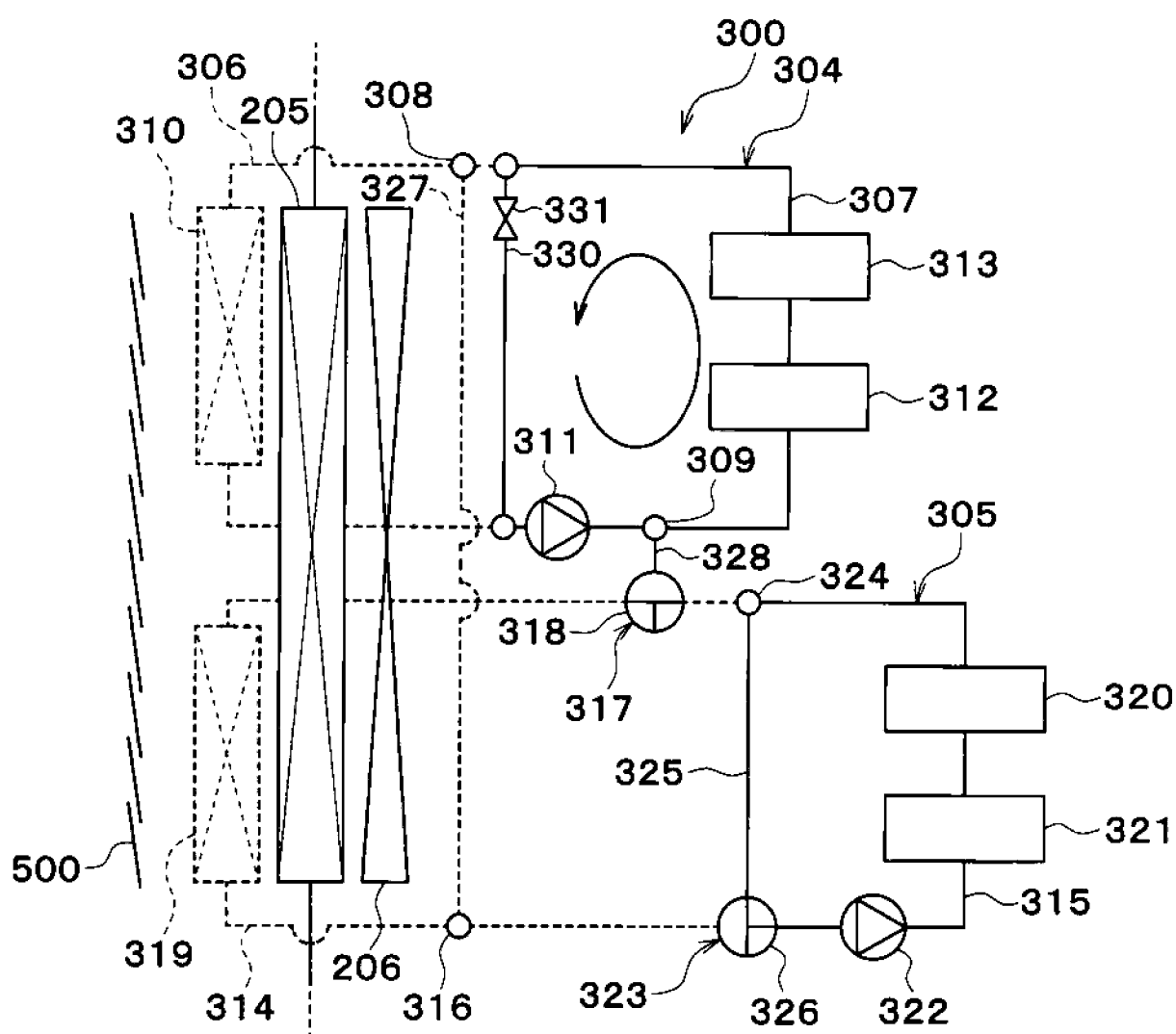


FIG. 9



**FIG. 10**

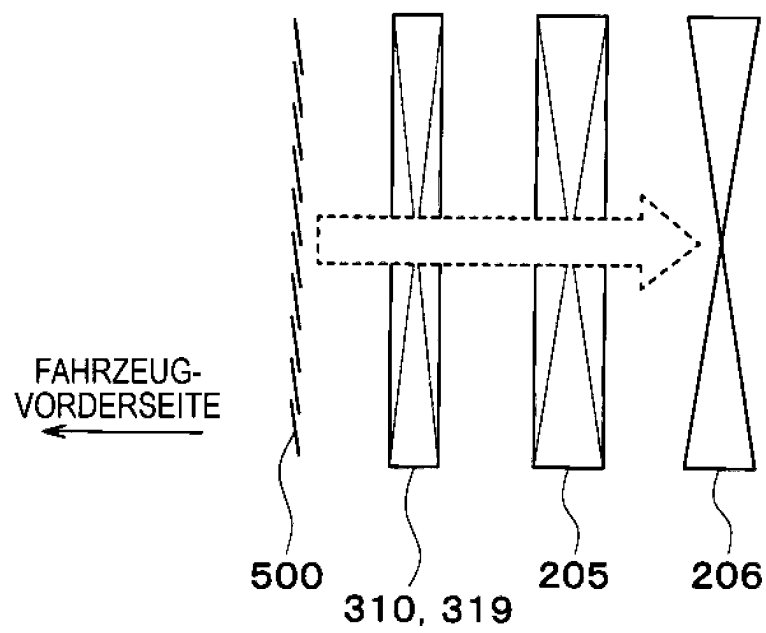




FIG. 11

