



(10) **DE 10 2010 052 019 A1** 2011.06.09

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 052 019.5**

(22) Anmeldetag: **19.11.2010**

(43) Offenlegungstag: **09.06.2011**

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

(30) Unionspriorität:

2009-267179 **25.11.2009** **JP**

2010-49178 **05.03.2010** **JP**

2010-49179 **05.03.2010** **JP**

(74) Vertreter:

Klingseisen & Partner, 80331 München

(72) Erfinder:

Ota, Koji, Kariya-city, Aichi-pref., JP; Maeda,

Manabu, Kariya-city, Aichi-pref., JP; Nishikawa,

Michio, Kariya-city, Aichi-pref., JP; Kakehashi,

Nobuharu, Kariya-city, Aichi-pref., JP

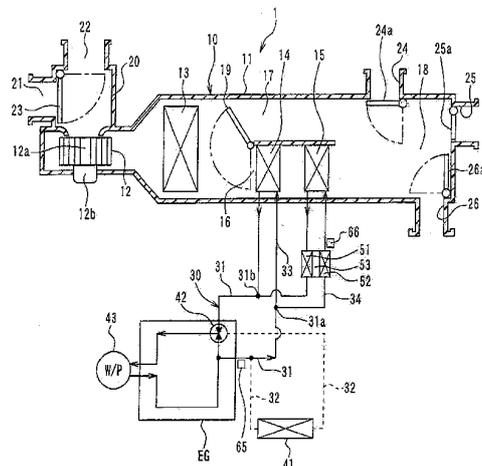
(71) Anmelder:

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

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Klimaanlage für Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Eine Klimaanlage für ein Fahrzeug umfasst: erste und zweite Heizwärmetauscher (14, 15), die angeordnet sind, um Luft unter Verwendung eines Kühlfluids zum Kühlen eines Verbrennungsmotors als eine Wärmequelle zu heizen, eine Heizung (111, 121), die angeordnet ist, um das Kühlfluid, das zu dem zweiten Heizwärmetauscher strömt, zu heizen, und eine Steuerung, die ein Betriebsanforderungssignal an den Verbrennungsmotor ausgibt, wenn eine Temperatur des Kühlfluids niedriger als eine vorgegebene Temperatur ist. Die ersten und zweiten Heizwärmetauscher sind parallel in Bezug auf eine Strömungsrichtung des Kühlfluids angeordnet. In der Klimaanlage steuert die Steuerung eine Strömungsmenge des Kühlfluids, das in den zweiten Heizwärmetauscher strömt, so dass sie kleiner als eine Strömungsmenge des Kühlfluids ist, das in den ersten Heizwärmetauscher strömt, wenn die Heizung das Kühlfluid, das in den zweiten Heizwärmetauscher strömt, heizt.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Klimaanlage ein Fahrzeug.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Herkömmlicherweise ist eine Fahrzeugklimaanlage mit einem Heizwärmetauscher versehen, der Luft, die in einen Fahrzeugraum geblasen werden soll, unter Verwendung von Motorkühlmittel als eine Wärmequelle wie zum Beispiel in dem Patentedokument 1 (JP 2007-278624A) oder Patentedokument 2 (JP 2008-126820A) heizt.

[0003] Wenn die Temperatur von Motorkühlmittel in dieser Art von Fahrzeugklimaanlage niedriger als eine vorgegebene Temperatur ist, wird selbst in einem Fahrzeug, wie etwa einem Hybridfahrzeug oder einem Leerlaufstopffahrzeug, ein Betriebsanforderungssignal an einen Verbrennungsmotor ausgegeben. In dem Fahrzeug, wie etwa dem Hybridfahrzeug oder dem Leerlaufstopffahrzeug, stoppt der Verbrennungsmotor entsprechend einem Fahrzeugfahrzustand. Wenn der Verbrennungsmotor stoppt, wird die Temperatur des Motorkühlmittels niedriger und es kann schwierig sein, die Heizkapazität von Luft unter Verwendung des Motorkühlmittels als die Wärmequelle sicherzustellen. In diesem Fall wird der Verbrennungsmotor nur für die Klimatisierung betrieben, um die Heizkapazität von Luft aufgrund des Heizwärmetauschers zu erhalten.

[0004] Zum Beispiel wird in der in dem Patentedokument 1 beschriebenen Fahrzeugklimaanlage Wärme aus Luft in einem Wärmepumpenkreislauf absorbiert, und das Motorkühlmittel, das an den Heizwärmetauscher zugeführt werden soll, wird unter Verwendung der absorbierten Wärme des Wärmepumpenkreislaufs geheizt.

[0005] In der in dem Patentedokument 2 beschriebenen Fahrzeugklimaanlage befindet sich eine Hilfsheizung, die ein PTC-Element verwendet, stromabwärtig von dem Heizwärmetauscher, der Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen werden soll, unter Verwendung des Motorkühlmittels als eine Wärmequelle heizt.

[0006] Jedoch kann in der Fahrzeugklimaanlage, in der das Betriebsanforderungssignal an den Verbrennungsmotor ausgegeben wird, wenn die Temperatur des Motorkühlmittels niedriger als die vorgegebene Temperatur ist, der Brennstoffverbrauchswirkungsgrad verschlechtert sein.

[0007] Wenn außerdem die Temperatur des Motorkühlmittels niedriger ist, kann anstelle des Verbren-

nungsmotorbetriebs wie in dem Patentedokument 1 der Wärmepumpenkreislauf betrieben werden.

[0008] Wenn der Wärmepumpenkreislauf betrieben wird, um das Motorkühlmittel zu heizen, wird durch den Betrieb des Wärmepumpenkreislaufs Energie verbraucht, und dadurch wird die verbrauchte Energie, die zum Heizen des Motorkühlmittels verbraucht wird, erhöht.

[0009] Wenn außerdem die Temperatur des Motorkühlmittels niedrig ist, kann anstelle des Verbrennungsmotorbetriebs wie in dem Patentedokument 2 eine Hilfsheizung, wie etwa eine PTC-Heizung, betrieben werden, um Luft direkt zu heizen. Wenn sich die Hilfsheizung in einem Luftstrom jedoch stromabwärtig von dem Heizwärmetauscher befindet, wird die Hilfsheizung ein Widerstand in dem Luftstrom, der in den Fahrzeugraum geblasen wird.

[0010] Wenn die Temperatur des Motorkühlmittels alternativ niedrig ist, kann das Motorkühlmittel unter Verwendung einer anderen Heizeinrichtung als dem Verbrennungsmotor geheizt werden, während der Widerstand von Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen werden soll, nicht erhöht wird.

[0011] In einem Fall jedoch, in dem das Motorkühlmittel einfach durch die andere Heizeinrichtung als den Verbrennungsmotor geheizt wird, kann die Wärmemenge von der Oberfläche des Verbrennungsmotors abgestrahlt werden, ohne in dem Heizwärmetauscher mit Luft Wärme auszutauschen, und die Heizmenge kann nutzlos verbraucht werden.

[0012] Dieses Problem kann nicht nur in einer Klimaanlage für ein Fahrzeug, das mit dem Verbrennungsmotor versehen ist, sondern auch in einer Klimaanlage für ein Fahrzeug, das mit einer anderen Antriebsvorrichtung als dem Verbrennungsmotor, wie etwa einer Brennstoffzelle zum Fahren oder einem Elektromotor zum Fahren, versehen ist, verursacht werden.

[0013] In der Klimaanlage für ein Brennstoffzellenfahrzeug, das mit einer Brennstoffzelle und einem Elektromotor versehen ist, wird Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen werden soll, unter Verwendung von Kühlmittel der Brennstoffzelle als eine Wärmequelle geheizt. Wenn die Temperatur des Kühlmittels der Brennstoffzelle in diesem Fall niedriger als eine vorgegebene Temperatur ist, wird die Brennstoffzelle betrieben, um eine elektrische Leistung zu erzeugen, und dadurch wird die in der Brennstoffzelle verbrauchte Energie größer.

[0014] Außerdem werden in einer in dem Patentedokument 3 (UPS 5 337 704) beschriebenen Fahrzeugklimaanlage als ein Kühlmitteldurchgang im Inneren eines Verbrennungsmotors ein Zylinderkopfdurchgang zum Kühlen eines Zylinderkopfes und

ein Zylinderblockdurchgang zum Kühlen eines Zylinderblocks verwendet. Das Kühlmittel, das den Zylinderkopfdurchgang durchläuft, strömt durch einen einzigen Wärmetauscher und wird als eine Wärmequelle für eine Heizung eines Fahrzeugraums verwendet.

[0015] In einer in dem Patentedokument 4 (EP 1008471A) beschriebenen Fahrzeugklimaanlage sind zwei Heizwärmetauscher zum Heizen von Luft bereitgestellt, so dass Kühlmittel, das aus einem einzigen Kühlmittelauslass eines Verbrennungsmotors strömt, verzweigt wird und jeweils in die zwei Wärmetauscher strömt.

[0016] Um im Allgemeinen die Größe des an ein Fahrzeug montierten Verbrennungsmotors zu verringern, während eine erforderliche Ausgabe eines Verbrennungsmotors aufrecht erhalten wird, wird ein Kompressionsverhältnis erhöht oder ein Ladedruck wird in dem Verbrennungsmotor mit einem Auflader erhöht. Wenn jedoch das Kompressionsverhältnis erhöht wird oder der Ladedruck in dem Verbrennungsmotor mit dem Auflader erhöht wird, kann Klopfen verursacht werden. Folglich kann überlegt werden, den Zylinderkopf zu kühlen, um die Klopfverhinderungsleistung zu verbessern.

[0017] Andererseits ist es notwendig, die Temperatur des Zylinderblocks höher als eine vorgegebene Temperatur zu halten, um eine Reibung des Zylinderblocks in dem Verbrennungsmotor zu verringern. Folglich können der Zylinderkopfdurchgang und der Zylinderblockdurchgang als der Kühlmitteldurchgang des Verbrennungsmotors bereitgestellt werden, so dass die Strömungsmenge des Kühlmittels, das in dem Zylinderkopfdurchgang strömt, wie in dem Patentedokument 3 größer als die Strömungsmenge des Kühlmittels ist, das in dem Zylinderblockdurchgang strömt.

[0018] Jedoch kann in diesem Fall die Temperatur des Kühlmittels nach dem Kühlen des Zylinderkopfs niedriger als die niedrigste zum Heizen benötigte Temperatur sein, und die Temperatur von Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen werden soll, kann unter Verwendung des Kühlmittels nach dem Durchlaufen des Zylinderkopfs als die Wärmequelle nicht ausreichend erhöht werden.

[0019] Außerdem ist es in einem Fahrzeug, in dem ein Verbrennungsmotorwirkungsgrad verbessert ist, wodurch die Wärmeerzeugungsmenge des Verbrennungsmotors verringert wird, oder in einem Hybridfahrzeug schwierig, Luft unter Verwendung des Motorkühlmittels als die Wärmequelle ausreichend zu heizen.

[0020] Um die Temperatur des Kühlmittels als die Wärmequelle zu erhöhen, kann ein Hochtemperatur-Heißwasser oder ein Hochtemperaturfluid mit dem

Kühlmittel als die Wärmequelle der Heizung vermischt werden. Jedoch ist es in diesem Fall schwierig, die Wärmemenge in dem gesamten System effektiv zu nutzen.

[0021] Angesichts der vorstehenden Probleme ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Fahrzeugklimaanlage bereitzustellen, welche die verbrauchte Energie wirksam verringern kann.

[0022] Es ist eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Fahrzeugklimaanlage bereitzustellen, die den Heizbetrieb wirkungsvoll durchführen kann, während die verbrauchte Energie verringert wird.

[0023] Es ist eine andere Aufgabe der vorliegenden Anmeldung, eine Klimaanlage mit einem Wärmetauscher bereitzustellen, der mit ersten und zweiten Wärmeaustauschabschnitten versehen ist, die Luft heizen können, die in einen Fahrzeugraum geblasen werden soll, indem sowohl ein erstes Fluid zum Kühlen einer Brennkraftmaschine als auch ein zweites Fluid mit einer höheren Temperatur als das erste Fluid wirkungsvoll genutzt werden.

[0024] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst eine Klimaanlage für ein Fahrzeug, das mit einer Antriebseinheit für das Fahren eines Fahrzeugs versehen ist: erste und zweite Heizwärmetauscher, die angeordnet sind, um Luft, die in einen Fahrzeugraum geblasen werden soll, unter Verwendung eines Kühlfuids zum Kühlen der Antriebseinheit als eine Wärmequelle zu heizen; eine Heizung, die angeordnet ist, um das Kühlfuid, das zu dem zweiten Heizwärmetauscher strömt, in den ersten und zweiten Heizwärmetauschern zu heizen; und eine Steuerung zum Steuern einer Temperatur von Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen werden soll. Die Steuerung gibt ein Betriebsanforderungssignal an die Antriebseinheit aus, wenn eine Temperatur des Kühlfuids niedriger als eine vorgegebene Temperatur ist. Außerdem ist der zweite Heizwärmetauscher in einer Luftströmung stromabwärtig von dem ersten Heizwärmetauscher angeordnet, um Luft nach dem Durchlaufen des ersten Heizwärmetauschers zu heizen, und die ersten und zweiten Heizwärmetauscher sind parallel in Bezug auf eine Strömungsrichtung des Kühlfuids angeordnet. In der Fahrzeugklimaanlage steuert die Steuerung eine Strömungsmenge des Kühlfuids, das in den zweiten Heizwärmetauscher strömt, so dass sie kleiner als eine Strömungsmenge des Kühlfuids ist, das in den ersten Heizwärmetauscher strömt, wenn die Heizung das Kühlfuid, das zu dem zweiten Heizwärmetauscher strömt, heizt.

[0025] Folglich kann die Temperatur des Kühlfuids, das in den zweiten Heizwärmetauscher strömt, durch die Heizung wirkungsvoll erhöht werden, es ist unnö-

tig, die Temperatur des Kühlfluids durch den Betrieb der Antriebseinheit mehr als eine notwendige Temperatur, die für das Heizen von Luft notwendig ist, zu erhöhen. Folglich ist es möglich, eine vorgegebene Temperatur festzulegen, die eine grundlegende Temperatur zur Bestimmung ist, ob ein Betriebsanforderungssignal an die Antriebseinheit ausgegeben wird, das sie niedriger sein soll. Folglich kann Betriebshäufigkeit der Antriebseinheit verringert werden, wodurch die in der Antriebseinheit verbrauchte Energie verringert wird. Da außerdem nur das Kühlfluid, das in Richtung des zweiten Heizwärmetauschers strömt, zwischen den ersten und zweiten Heizwärmetauschern geheizt wird, kann die verbrauchte Energie, die zum Heizen des Kühlfluids verwendet wird, verringert werden. Da die Steuerung außerdem in der Fahrzeugklimaanlage eine Strömungsmenge des Kühlfluids, das in den zweiten Heizwärmetauscher strömt, steuert, so dass sie kleiner als eine Strömungsmenge des Kühlfluids ist, das in den ersten Wärmetauscher strömt, wenn die Heizung das zu dem zweiten Heizwärmetauscher strömende Kühlfluid heizt, kann ein Verhältnis der Wärmestrahlung von dem Kühlfluid in dem zweiten Wärmetauscher zu der Wärmemenge aufgrund der Heizung in dem Kühlfluid wirkungsvoll erhöht werden. Als ein Ergebnis kann die Wärmemenge, ohne mit Luft in dem zweiten Heizwärmetauscher Wärme auszutauschen, beim Abstrahlen von der Oberfläche der Antriebseinheit beschränkt werden, wodurch die Wärmemenge aufgrund des Heizens der Heizung effektiv verwendet wird.

[0026] Zum Beispiel können die ersten und zweiten Heizwärmetauscher derart aufgebaut sein, dass ein Strömungswiderstand des in dem zweiten Wärmetauscher strömenden Kühlfluids höher als ein Strömungswiderstand des in dem ersten Heizwärmetauscher strömenden Kühlfluids ist.

[0027] Außerdem kann eine Durchflussmengeneinstelleinheit bereitgestellt werden, um die Strömungsmenge des Kühlfluids, die in den zweiten Heizwärmetauscher strömt, wenn die Heizung eingeschaltet ist, um das in den zweiten Heizwärmetauscher strömende Kühlfluid zu heizen, im Vergleich zu der, wenn die Heizung ausgeschaltet ist, zu verringern.

[0028] Alternativ/Ferner kann die Klimaanlage mit einem vernünftigen Wärmetauscher versehen sein, der aufgebaut ist, um Wärme von dem Kühlfluid stromabwärtig von dem zweiten Wärmetauscher zu dem Kühlfluid stromaufwärtig von der Heizung zu bewegen.

[0029] Die Antriebseinheit kann einen Elektromotor zum Fahrzeugfahren umfassen, und die Heizung kann eine elektrische Heizung sein, die eine elektrische Hochspannungsquelle zum Zuführen elektrischer Leistung an den Elektromotor als eine elektri-

sche Quelle verwendet. Alternativ kann die Heizung ein Wärmegenerator sein, der getrennt von der Antriebseinheit an das Fahrzeug montiert ist und Wärme erzeugt, wenn er betrieben wird. Zum Beispiel ist der Wärmegenerator ein Inverter, der einen von dem Elektromotor gelieferten elektrischen Strom umwandelt.

[0030] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst eine Klimaanlage für ein Fahrzeug für eine Antriebseinheit zum Fahren eines Fahrzeugs: einen Heizwärmetauscher, der angeordnet ist, um unter Verwendung eines Kühlfluids zum Kühlen der Antriebseinheit als eine Wärmequelle Luft zu heizen, die in einen Fahrzeugraum geblasen werden soll; eine Steuerung zum Steuern einer Temperatur von Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen werden soll, wobei die Steuerung ein Betriebsanforderungssignal an die Antriebseinheit ausgibt, wenn eine Temperatur des Kühlfluids niedriger als eine vorgegebene Temperatur ist; einen Wärmeabsorptionsabschnitt, der aufgebaut ist, um Wärme aus dem Kühlfluid zu absorbieren; einen Wärmeabstrahlungsabschnitt, der aufgebaut ist, um Wärme an das Kühlfluid abzustrahlen; und einen Pumpenabschnitt, der aufgebaut ist, um Wärme von dem Wärmeabsorptionsabschnitt zu dem Wärmeabstrahlungsabschnitt zu pumpen. Im Allgemeinen hat das Kühlfluid im Winter eine höhere Temperatur als die Außenluft.

[0031] Zum Beispiel ist der Pumpenabschnitt ein Peltierelement, das eine wärmeabsorbierende Oberfläche umfasst, die thermisch mit dem Wärmeabsorptionsabschnitt verbunden ist, und eine wärmeabstrahlende Oberfläche, die thermisch mit dem Wärmeabstrahlungsabschnitt verbunden ist. In diesem Fall absorbiert das Peltierelement Wärme von der wärmeabsorbierenden Oberfläche und strahlt Wärme von der wärmeabstrahlenden Oberfläche ab, wenn Gleichstrom an das Peltierelement angelegt wird.

[0032] Der Heizwärmetauscher kann ein Wärmetauscher sein, in dem das darin strömende Kühlfluid mit ihn durchlaufender Luft Wärme austauscht, um Luft zu heizen. In diesem Fall ist der Wärmeabsorptionsabschnitt in einer Strömungsrichtung des Kühlfluids stromabwärtig von dem Heizwärmetauscher angeordnet, um Wärme aus dem Kühlfluid zu absorbieren, das aus dem Heizwärmetauscher strömt, und der Wärmeabstrahlungsabschnitt ist in der Strömungsrichtung des Kühlfluids stromaufwärtig von dem Heizwärmetauscher angeordnet, um Wärme an das in den Heizwärmetauscher strömende Kühlfluid abzustrahlen. Außerdem kann der heizende Heizwärmetauscher einen ersten Heizungskern zum Heizen von Luft und einen zweiten Heizungskern, der angeordnet ist, um Luft nach dem Durchlaufen des ersten Heizungskerns zu heizen, umfassen. In diesem Fall ist der Wärmeabsorptionsabschnitt in der Strömungsrichtung des Kühlfluids stromabwärtig von

dem zweiten Heizungskern angeordnet, um Wärme aus dem Kühlfluid, das aus dem zweiten Heizungskern strömt, zu absorbieren, und der Wärmeabstrahlungsabschnitt ist in der Strömungsrichtung des Kühlfluids stromaufwärtig von dem zweiten Heizungskern angeordnet, um Wärme an das in den zweiten Heizungskern strömende Kühlfluid abzustrahlen. Hier können die ersten und zweiten Heizungskerne parallel in Bezug auf die Strömungsrichtung des Kühlfluids angeordnet sein oder können in der Strömungsrichtung des Kühlfluids hintereinander angeordnet sein.

[0033] Außerdem kann ein Wärmetauscher angeordnet sein, um den Wärmeaustausch zwischen dem Kühlfluid vor dem Strömen in den Wärmeabstrahlungsabschnitt und dem Kühlfluid vor dem Strömen in den Wärmeabsorptionsabschnitt an einer Position stromabwärtig von dem zweiten Heizungskern in der Strömungsrichtung des Kühlfluids durchzuführen.

[0034] Ein erster Umleitungsdurchgang kann derart bereitgestellt sein, dass ein Teil des Kühlfluids vor dem Strömen in den Wärmeabstrahlungsabschnitt über den ersten Umleitungsdurchgang in den Wärmeabsorptionsabschnitt eingeleitet wird, ohne einen Wärmeaustausch mit Luft in dem zweiten Heizungskern durchzuführen. Außerdem/Alternativ kann ein zweiter Umleitungsdurchgang derart bereitgestellt sein, dass ein Teil des Kühlfluids stromaufwärtig von dem Wärmeabstrahlungsabschnitt zu der Antriebseinheit eingeleitet wird, während er den Wärmeabstrahlungsabschnitt und den Wärmeabsorptionsabschnitt über den zweiten Umleitungsdurchgang umgeht.

[0035] In der Klimaanlage kann ein erster Fluidkreis, in dem das Kühlfluid der Antriebseinheit zirkuliert wird, unabhängig von einem zweiten Fluidkreis bereitgestellt werden, in dem ein von dem Kühlfluid geheiztes Fluid zirkuliert wird, um in den Heizwärmetauscher zu strömen.

[0036] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst eine Klimaanlage für ein Fahrzeug mit einer Brennkraftmaschine einen Heizwärmetauscher, der aufgebaut ist, um unter Verwendung eines ersten Fluids zum Kühlen der Brennkraftmaschine und eines zweiten Fluids mit einer höheren Temperatur als das erste Fluid als eine Wärmequelle Luft zu heizen, die in einen Fahrzeugraum geblasen werden soll. Außerdem umfasst der Heizwärmetauscher einen ersten Wärmeaustauschabschnitt, in dem das erste Fluid oder eine Mischung des ersten Fluids und des zweiten Fluids strömt, und einen zweiten Wärmeaustauschabschnitt, in dem ein Fluid strömt, das hauptsächlich das zweite Fluid ist und eine höhere Temperatur hat als ein Fluid, das in den ersten Wärmeaustauschabschnitt strömt. Außerdem sind der erste Wärmeaustauschabschnitt und der zweite Wärmeaustauschabschnitt integriert, um

einen Raum dazwischen zu bilden. Folglich kann Luft unter Verwendung eines Niedertemperaturfluids, das wenigstens das erste Fluid zum Kühlen der Brennkraftmaschine als eine Wärmequelle umfasst, in dem ersten Wärmeaustauschabschnitt geheizt werden, und Luft kann in dem zweiten Wärmeaustauschabschnitt unter Verwendung eines Hochtemperaturfluids, das hauptsächlich das zweite Fluid ist, als die Wärmequelle geheizt werden. Folglich kann die Wärmemenge des zweiten Fluids im Vergleich zu einem Fall, in dem Luft unter Verwendung der Mischung des ersten Fluids und des zweiten Fluids als eine Wärmequelle geheizt wird, effektiv verwendet werden, und dadurch kann die Temperatur von Luft, nachdem sie in dem zweiten Wärmeaustauschabschnitt geheizt wurde, verbessert werden.

[0037] Zum Beispiel kann der zweite Wärmeaustauschabschnitt in einer Luftströmungsrichtung stromabwärtig von dem ersten Wärmeaustauschabschnitt angeordnet sein. Außerdem/Alternativ können der erste Wärmeaustauschabschnitt und der zweite Wärmeaustauschabschnitt in Bezug auf eine Luftströmungsrichtung parallel angeordnet sein.

[0038] Der erste Wärmeaustauschabschnitt kann einen Wärmeaustauschbereich haben, in dem Luft mit dem Fluid Wärme austauscht, und der Wärmeaustauschbereich des ersten Wärmeaustauschabschnitts kann größer als der Wärmeaustauschbereich des zweiten Wärmeaustauschabschnitts sein.

[0039] Alternativ/Außerdem können der erste Wärmeaustauschabschnitt und der zweite Wärmeaustauschabschnitt derart angeordnet sein, dass eine Strömungsmenge des in dem ersten Wärmeaustauschabschnitt strömenden Fluids größer als die in dem zweiten Wärmeaustauschabschnitt strömende ist. Außerdem können der erste Wärmeaustauschabschnitt und der zweite Wärmeaustauschabschnitt derart aufgebaut sein, dass sie jeweilige Fluiddurchgänge haben, die voneinander unabhängig sind.

[0040] Die Klimaanlage kann mit einem Klimaanlagegehäuse versehen sein, in dem der erste Wärmeaustauschabschnitt und der zweite Wärmeaustauschabschnitt angeordnet sind. In diesem Fall kann das Klimaanlagegehäuse mit einem ersten Luftauslass, aus dem Luft, die den ersten Wärmeaustauschabschnitt durchlaufen hat, in Richtung einer Innenoberfläche einer Windschutzscheibe des Fahrzeugs geblasen wird, und einem zweiten Luftauslass versehen sein, aus dem Luft, die den zweiten Wärmeaustauschabschnitt durchlaufen hat, in Richtung eines Fahrgasts in dem Fahrzeugraum geblasen wird.

[0041] In der Klimaanlage kann das erste Fluid ein Kühlfluid zum Kühlen eines Zylinderkopfs der Brennkraftmaschine sein, und das zweite Fluid kann ein Kühlfluid zum Kühlen eines Zylinderblocks der Brennkraftmaschine sein.

kraftmaschine sein. Alternativ kann das erste Fluid ein Kühlfluid zum Kühlen der Brennkraftmaschine sein, und das zweite Fluid kann ein Kühlfluid zum Kühlen eines Wärmezeugungselements sein, das eine an dem Fahrzeug montierte Ausstattung ist und das sich von der Brennkraftmaschine unterscheidet.

[0042] Kurze Beschreibung der Zeichnungen Andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung, die unter Bezug auf die begleitenden Zeichnungen gegeben wird, deutlicher, wobei gleiche Teile durch gleiche Bezugsnummern bezeichnet sind, und wobei:

[0043] Fig. 1 ein Schemadiagramm ist, das eine Klimaanlage für ein Fahrzeug gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0044] Fig. 2 ein Blockdiagramm ist, das eine elektrische Steuerung der Klimaanlage für ein Fahrzeug in Fig. 1 zeigt;

[0045] Fig. 3 ein Flussdiagramm ist, das eine von der in Fig. 2 gezeigten elektrischen Steuerung der Klimaanlage durchgeführte Steuerung zeigt;

[0046] Fig. 4 ein Flussdiagramm ist, das eine Detailsteuerung bei Schritt S4 von Fig. 3 zeigt;

[0047] Fig. 5 ein Schemadiagramm ist, das eine Klimaanlage für ein Fahrzeug gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0048] Fig. 6 ein Schemadiagramm ist, das eine Klimaanlage für ein Fahrzeug gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0049] Fig. 7 ein Schemadiagramm ist, das eine Klimaanlage für ein Fahrzeug gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0050] Fig. 8 ein Schemadiagramm ist, das eine Klimaanlage für ein Fahrzeug gemäß einer fünften Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0051] Fig. 9 ein Schemadiagramm ist, das eine Klimaanlage für ein Fahrzeug gemäß einer sechsten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0052] Fig. 10 ein Schemadiagramm ist, das eine Klimaanlage für ein Fahrzeug gemäß einer siebten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0053] Fig. 11 ein Schemadiagramm ist, das eine Klimaanlage für ein Fahrzeug gemäß einer achten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0054] Fig. 12 ein Schemadiagramm ist, das eine Klimaanlage für ein Fahrzeug gemäß einer neunten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0055] Fig. 13 ein Schemadiagramm ist, das eine Klimaanlage für ein Fahrzeug gemäß einer zehnten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0056] Fig. 14 ein Schemadiagramm ist, das eine Klimaanlage für ein Fahrzeug gemäß einer elften Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0057] Fig. 15 ein Schemadiagramm ist, das eine Klimaanlage für ein Fahrzeug gemäß einer zwölften Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0058] Fig. 16 ein Blockdiagramm ist, das eine elektrische Steuerung der Klimaanlage für ein Fahrzeug in der zwölften Ausführungsform zeigt;

[0059] Fig. 17 ein Flussdiagramm zur Bestimmung des EIN/AUS-Betriebs einer elektrischen Heizung gemäß der zwölften Ausführungsform der Erfindung ist;

[0060] Fig. 18 ein Schemadiagramm ist, das eine Klimaanlage für ein Fahrzeug gemäß einer dreizehnten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0061] Fig. 19 ein Schemadiagramm ist, das eine Klimaanlage für ein Fahrzeug gemäß einer vierzehnten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0062] Fig. 20 eine Perspektivansicht ist, die erste und zweite Heizkerne gemäß einer fünfzehnten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0063] Fig. 21 ein Schemadiagramm ist, das eine Klimaanlage für ein Fahrzeug gemäß einer sechzehnten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0064] Fig. 22 eine Seitenansicht ist, die einen Heizwärmetauscher gemäß der sechzehnten Ausführungsform zeigt;

[0065] Fig. 23 eine Vorderansicht ist, die den Heizwärmetauscher gemäß der sechzehnten Ausführungsform zeigt;

[0066] Fig. 24 ein Diagramm ist, das eine Temperaturänderung von Luft zeigt, welche die ersten und zweiten Heizkerne des Heizwärmetauschers gemäß einer sechzehnten Ausführungsform der Erfindung durchläuft;

[0067] Fig. 25A, Fig. 25B und Fig. 25C Diagramme sind, die einen Wärmeverlust von Kühlmittel von einer Verbrennungsmotoroberfläche, eine mittlere Temperatur einer Verbrennungskammer des Verbrennungsmotors und eine tatsächliche Brennstoffverbrauchsrate gemäß der sechzehnten Ausführungsform und einem Vergleichsbeispiel (zweites Vergleichsbeispiel) zeigen;

[0068] **Fig. 26** eine Seitenansicht ist, die einen Heizwärmetauscher gemäß einer siebzehnten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0069] **Fig. 27** eine Seitenansicht ist, die einen Heizwärmetauscher gemäß einer achtzehnten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0070] **Fig. 28** eine Seitenansicht ist, die einen Heizwärmetauscher gemäß einer neunzehnten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0071] **Fig. 29** eine Vorderansicht ist, die einen Heizwärmetauscher gemäß der neunzehnten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0072] **Fig. 30** eine Seitenansicht ist, die einen Heizwärmetauscher gemäß einer zwanzigsten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0073] **Fig. 31** eine Vorderansicht ist, die einen Heizwärmetauscher gemäß der zwanzigsten Ausführungsform zeigt;

[0074] **Fig. 32** eine Seitenansicht ist, die einen Heizwärmetauscher gemäß einer einundzwanzigsten Ausführungsform der Erfindung zeigt; und

[0075] **Fig. 33** ein Schemadiagramm ist, das eine Klimaanlage für ein Fahrzeug gemäß einer zweiundzwanzigsten Ausführungsform der Erfindung zeigt.

Ausführungsformen

[0076] Ausführungsformen zum Ausführen der vorliegenden Erfindung werden hier nachstehend unter Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. In den Ausführungsformen kann einem Teil, der einem in einer vorhergehenden Ausführungsform beschriebenen Gegenstand entspricht, die gleiche Bezugszahl zugewiesen werden, und die redundante Erklärung für den Teil kann weggelassen werden. Wenn in einer Ausführungsform nur ein Teil eines Aufbaus beschrieben wird, kann eine andere vorhergehende Ausführungsform auf die anderen Teile des Aufbaus angewendet werden. Die Teile können kombiniert werden, auch wenn nicht ausdrücklich beschrieben wird, dass die Teile kombiniert werden können. Die Ausführungsformen können teilweise kombiniert werden, auch wenn nicht ausdrücklich beschrieben wird, dass die Ausführungsformen kombiniert werden können, vorausgesetzt es liegt kein Nachteil in der Kombination.

(Erste Ausführungsform)

[0077] Eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird unter Bezug auf **Fig. 1** bis **Fig. 4** beschrieben.

[0078] **Fig. 1** ist ein Schemadiagramm, das eine Klimaanlage **1** für ein Fahrzeug gemäß der vorliegenden Ausführungsform der Erfindung zeigt, und **Fig. 2** ist ein Blockdiagramm, das eine elektrische Steuerung der Klimaanlage für ein Fahrzeug in der vorliegenden Ausführungsform zeigt. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Klimaanlage **1** für ein Fahrzeug der Erfindung an ein sogenanntes Hybridauto montiert, das eine Antriebskraft für das Fahren des Fahrzeugs von einer Brennkraftmaschine (Verbrennungsmotor) EG und einem Elektromotor zum Fahren erhält. Folglich ist der Verbrennungsmotor EG ein Beispiel für eine Antriebsvorrichtung zum Erhalten einer Antriebskraft für ein Fahren eines Fahrzeugs in der Erfindung.

[0079] In dem Hybridfahrzeug der Ausführungsform wird der Verbrennungsmotor EG entsprechend einer Fahrlast des Fahrzeugs betrieben oder gestoppt. Folglich kann das Hybridfahrzeug auf einen Fahrzustand, in dem das Fahrzeug unter Verwendung der Antriebskraft sowohl von dem Verbrennungsmotor EG als auch dem Elektromotor zum Fahren gefahren wird, oder einem Fahrzustand (EV-Fahrzustand), in dem das Fahrzeug nur unter Verwendung des Elektromotors zum Fahren gefahren wird, während der Verbrennungsmotor gestoppt ist, geschaltet werden. Folglich kann der Brennstoffverbrauch in dem Hybridfahrzeug im Vergleich zu einem Fahrzeug, das nur mit dem Verbrennungsmotor EG angetrieben wird, verbessert werden.

[0080] Die Klimaanlage **1** für ein Fahrzeug ist mit einer in **Fig. 1** gezeigten Innenklimatisierungseinheit **10** und einer in **Fig. 2** gezeigten Klimatisierungssteuerung **60** (A/C-ESG) versehen.

[0081] Die Innenklimatisierungseinheit **10** befindet sich im Inneren einer Instrumententafel (d. h. Armaturenbrett), die in dem vordersten Abschnitt in dem Fahrzeugraum positioniert ist. Die Innenklimatisierungseinheit **10** umfasst ein Klimaanlagengehäuse **11**, das eine Außenschale bildet und einen Luftdurchgang definiert. In dem Klimaanlagengehäuse **11** sind ein Gebläse **12**, ein Verdampfer **13**, ein erster Heizungskern **14**, ein zweiter Heizungskern **15** und ähnliches angeordnet.

[0082] Das Gehäuse **11** definiert den Luftdurchgang, durch den Luft in den Fahrzeugraum strömt. Das Gehäuse **11** ist aus einem Harz (z. B. Polypropylen) mit einer geeigneten Elastizität und überragender Festigkeit gefertigt. Ein Innen-/Außenluftumschaltkasten **20** befindet sich in dem Gehäuse **11** auf der stromaufwärtigsten Seite, um selektiv Innenluft oder/und Außenluft in das Gehäuse **11** einzuleiten.

[0083] Insbesondere ist der Innen-/Außenluftumschaltkasten **20** mit einer Innenlufterleitungsöffnung **21** zum Einleiten von Innenluft in das Gehäuse **11**

und einer Außenlufteinleitungsöffnung **22** zum Einleiten von Außenluft in das Gehäuse **11** versehen. Eine Innen/Außenluftumschaltklappe **23** ist in dem Innen/Außenluftumschaltkasten **20** angeordnet, um Öffnungsflächen der Innenlufteinleitungsöffnung **21** und der Außenlufteinleitungsöffnung **22** kontinuierlich einzustellen. Daher kann die Innen/Außenluftumschaltklappe **23** ein Verhältnis zwischen einer Strömungsmenge an Innenluft (d. h. Luft im Inneren des Fahrzeugraums), die von der Innenlufteinleitungsöffnung **21** eingeleitet wird, und einer Strömungsmenge an Außenluft (d. h. Luft außerhalb des Fahrzeugraums) einstellen. Die Innen/Außenluftumschaltklappe **23** wird von einem elektrischen Aktuator **71** angetrieben, und der Betrieb des elektrischen Aktuators **71** wird von einem Steuersignal gesteuert, das von der Klimatisierungssteuerung **60** ausgegeben wird.

[0084] Das Gebläse **12** ist in dem Gehäuse **31** auf einer luftstromabwärtigen Seite des Innen/Außenluftumschaltkastens **20** angeordnet, um Luft, die über den Innen/Außenluftumschaltkasten **20** angesaugt wird, in Richtung des Fahrzeugraums zu blasen. Das Gebläse **12** ist ein elektrisches Gebläse zum Beispiel mit einem Vielflügel-Zentrifugalventilator (z. B. Sirocco-Ventilator) **12a** und einem Elektromotor **12b**. In diesem Fall wird der Vielflügel-Zentrifugalventilator **12a** von dem Elektromotor **12b** angetrieben, und die Drehzahl (Luftblasmenge) des Elektromotors **12b** wird von einer Steuerspannung gesteuert, die von der Klimatisierungssteuerung **60** ausgegeben wird.

[0085] Der Verdampfer **13** ist in dem Gehäuse **11** auf einer luftstromabwärtigen Seite des Gebläses **12** angeordnet, so dass er die gesamte Luftdurchgangsfläche in dem Gehäuse **11** kreuzt. Der Verdampfer **13** ist ein Kühlwärmetauscher, in dem Kältemittel, das darin läuft, mit Luft, die von dem Gebläse **12** geblasen wird, Wärme austauscht, um die geblasene Luft zu kühlen. Der Verdampfer **12** ist eine Komponente in einem Kältemittelkreislauf. Der Kältemittelkreislauf umfasst zum Beispiel neben dem Verdampfer **13** einen Kompressor, einen Kondensator, einen Gas-/Flüssigkeitsabscheider und ein Expansionsventil, die allgemein bekannt sind.

[0086] Auf einer luftstromabwärtigen Seite des Verdampfers **13** ist der Luftdurchgang des Gehäuses **31** mit einem ersten Luftdurchgang **16** versehen, durch den Luft nach dem Durchlaufen des Verdampfers **13** strömt, einem zweiten Luftdurchgang **17**, der als ein Kühlflutleitungsdurchgang verwendet wird, durch den Luft nach dem Durchlaufen des Verdampfers **13** strömt, während sie den ersten und zweiten Heizungskern **14, 15** umgeht, und einem Mischraum **18**, in dem Luft von dem ersten Luftdurchgang **16** und Luft von dem zweiten Luftdurchgang **17** vermischt werden.

[0087] In dem ersten Luftdurchgang **16** sind der erste und zweite Heizungskern **14** und **15** angeordnet, so dass Luft, die von dem Verdampfer **13** entfeuchtet und gekühlt wird, in dieser Reihenfolge durch den ersten Luftdurchgang **16** durch die ersten und zweiten Heizungskerne **14** und **15** strömt. Der erste Heizungskern **14** ist ein erster Heizwärmetauscher, der aufgebaut ist, um den Wärmeaustausch zwischen Motorkühlmittel (heißem Wasser), das durch Wärme des Fahrzeugverbrennungsmotors EG geheizt wird, und Luft nach dem Durchlaufen des Verdampfers **13** durchzuführen. Folglich heizt der erste Heizungskern **14** Luft nach dem Durchlaufen des Verdampfers **13** in dem ersten Luftdurchgang **16**. Der zweite Heizungskern **15** ist ein zweiter Heizwärmetauscher, der aufgebaut ist, um den Wärmeaustausch zwischen Motorkühlmittel (heißem Wasser) und Luft nach dem Durchlaufen des ersten Heizungskerns **14** durchzuführen. Folglich heizt der zweite Heizungskern **15** ferner Luft nach dem Durchlaufen des ersten Heizungskerns **14** in dem ersten Luftdurchgang **16**. Zum Beispiel ist das Motorkühlmittel Wasser oder eine Wasserlösung, die eine Zusatzkomponente enthält.

[0088] Insbesondere wird ein Kühlmittelkreis **30** bereitgestellt, so dass Kühlmittel zwischen den ersten und zweiten Heizungskernen **14, 15** und dem Verbrennungsmotor EG über den Kühlmittelkreis **30** zirkuliert wird. Der Kühlmittelkreis **30** ist mit einem Kühlmitteldurchgang **31**, der an die ersten und zweiten Heizungskerne **14, 15** angepasst ist, und einem Kühlmitteldurchgang **32**, der an einen Strahler **41** angepasst ist, versehen. Die Kühlmitteldurchgänge **31, 32** sind mit dem Verbrennungsmotor EG parallel in Bezug auf eine Strömung des Kühlmittels von dem Verbrennungsmotor EG verbunden.

[0089] Der Kühlmitteldurchgang **31** für die ersten und zweiten Heizungskerne **14, 15** ist mit einem Verzweigungspunkt **31a**, einem Vereinigungspunkt **31b** und ersten und zweiten Kühlmitteldurchgängen **33, 34** versehen. Das aus dem Verbrennungsmotor EG strömende Kühlmittel wird an dem Verzweigungsdurchgang **31a** in den ersten Kühlmitteldurchgang **33** und den zweiten Kühlmitteldurchgang **34** verzweigt und wird an dem Vereinigungspunkt **31b** vereinigt. Der erste Heizungskern **14** befindet sich in dem ersten Kühlmitteldurchgang **33**, so dass das in den ersten Kühlmitteldurchgang **33** strömende Kühlmittel durch den ersten Heizungskern **14** strömt. Der zweite Heizungskern **15** befindet sich in dem zweiten Kühlmitteldurchgang **34**, so dass das in den zweiten Kühlmitteldurchgang **34** strömende Kühlmittel durch den zweiten Heizungskern **15** strömt. Das Kühlmittel, das jeweils die ersten und zweiten Heizungskerne **14, 15** durchlaufen hat, wird an dem Vereinigungspunkt **31b** vereinigt und kehrt zu dem Verbrennungsmotor EG zurück. Folglich sind die ersten und zweiten Heizungskerne **14, 15** parallel in Bezug auf die Strömung des Motorkühlmittels angeordnet.

[0090] Wie in **Fig. 1** gezeigt, befindet sich ein wärmeabsorptionsseitiger Wärmetauscher **51** in dem zweiten Kühlmitteldurchgang **34** in der Kühlmittelströmung auf einer stromabwärtigen Seite des zweiten Heizungskerns **15**, und ein wärmeabstrahlungsseitiger Wärmetauscher **52** befindet sich in der Kühlmittelströmung auf einer stromaufwärtigen Seite des zweiten Heizungskerns **15**. Ein Peltierelement **53** ist an einer Position zwischen dem wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** und dem wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** außerhalb des zweiten Kühlmitteldurchgangs **34** angeordnet.

[0091] Der wärmeabsorptionsseitige Wärmetauscher **51** ist ein Wärmetauscher zum Absorbieren von Wärme aus dem Kühlmittel, und der wärmeabstrahlungsseitige Wärmetauscher **52** ist ein Wärmetauscher zum Abstrahlen von Wärme an das Kühlmittel. Der wärmeabsorptionsseitige Wärmetauscher **51** und der wärmeabstrahlungsseitige Wärmetauscher **52** sind derart aufgebaut, dass die Strömungsrichtung des Kühlmittels, das durch den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** strömt, entgegengesetzt zu der Strömungsrichtung des Kühlmittels ist, das durch den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** strömt. Das heißt, das Kühlmittel strömt umgekehrt durch den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** und den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52**.

[0092] Das Peltierelement **53** ist mit einer wärmeabsorbierenden Oberfläche, die thermisch mit dem wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** verbunden ist, und einer wärmeabstrahlenden Oberfläche, die thermisch mit dem wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** verbunden ist, versehen. Wenn elektrischer Strom an das Peltierelement **53** angelegt wird, wird über die wärmeabsorbierende Oberfläche Wärme absorbiert und über die wärmeabstrahlende Oberfläche wird Wärme abgestrahlt. Folglich ist das Peltierelement **53** ein Wärmepumpensystem zum Pumpen von Wärme von der wärmeabsorbierenden Oberfläche des Peltierelements **53** zu der wärmeabstrahlenden Oberfläche des Peltierelements **53**. Die gepumpte Wärmemenge wird eingestellt, indem der an das Peltierelement **53** angelegte elektrische Strom eingestellt wird.

[0093] Da der wärmeabsorptionsseitige Wärmetauscher **51** und der wärmeabstrahlungsseitige Wärmetauscher **52** thermisch jeweils mit der wärmeabsorbierenden Oberfläche und der wärmeabstrahlenden Oberfläche des Peltierelements **53** verbunden sind, wird Wärme zwischen ihnen übertragen. Wenn folglich der Gleichstrom durch das Peltierelement **53** strömt, absorbiert das Peltierelement **53** auf einer Kühlmittelauslassseite des zweiten Heizungskerns **15** über den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** Wärme aus dem Kühlmittel und strahlt auf einer Kühlmittelinlassseite des zweiten Heizungs-

kerns **15** über den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** Wärme an das Kühlmittel ab. Der Betrieb des Peltierelements **53** wird basierend auf dem von der Klimatisierungssteuerung **60** ausgegebenen Steuerstrom gesteuert. Insbesondere werden ein Ein/Ausschaltbetrieb des elektrischen Stroms des Peltierelements **53** und ein elektrischer Strom, der an das Peltierelement **53** beim Einschaltbetrieb des elektrischen Stroms angelegt werden soll, basierend auf dem von der Klimatisierungssteuerung **60** ausgegebenen Steuersignal gesteuert.

[0094] Ein Thermostat **42** befindet sich in dem Kühlmittelkreis **30** auf einer Kühlmittelinlassseite des Verbrennungsmotors in dem Kühlmittelkreis **30**. Eine Strömungsmenge des Kühlmittels, das in den Kühlmitteldurchgang **31** für die ersten und zweiten Heizungskerne **14**, **15** strömt, und eine Strömungsmenge des Kühlmittels, das in den Kühlmitteldurchgang **32** für den Strahler **41** strömt, werden von dem Thermostat **42** eingestellt. Eine elektrische Wasserpumpe **43** ist in dem Kühlmittelkreis **30** angeordnet, so dass das Kühlmittel in dem Kühlmittelkreis **30** zirkuliert. Der Betrieb der Wasserpumpe **43** kann derart gesteuert werden, dass die Wasserpumpe **43** betrieben wird, wenn der Verbrennungsmotor EG gestoppt wird. Die Wasserpumpe **43** kann durch die Leistung von dem Verbrennungsmotor EG betrieben werden. In diesem Fall wird die Wasserpumpe **43** ebenfalls gestoppt, wenn der Verbrennungsmotor EG stoppt.

[0095] Ein erster Kühlmitteltemperatursensor **65** befindet sich auf einer Kühlmittelauslassseite des Verbrennungsmotors EG, um die Temperatur des aus dem Verbrennungsmotor EG strömenden Kühlmittels zu erfassen. Ein zweiter Kühlmitteltemperatursensor **66** befindet sich zwischen dem wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** und dem zweiten Heizungskern **15** in dem Kühlmittelkreis **30**, um die Temperatur des in den zweiten Kern **15** strömenden Kühlmittels zu erfassen.

[0096] Andererseits strömt kühle Luft nach dem Durchlaufen des Verdampfers **13** durch den zweiten Luftdurchgang **17**, der als der Kühlluftumleitungsdurchgang verwendet wird, während sie die ersten und zweiten Heizungskerne **14** und **15** umgeht, in den Mischraum **18**. Folglich wird die Temperatur von Luft (d. h. klimatisierter Luft), die in dem Mischraum **18** vermischt wird, durch Einstellen eines Verhältnisses zwischen einer Strömungsmenge an Luft, die den ersten Luftdurchgang **16** durchläuft, und einer Strömungsmenge an Luft, die den zweiten Luftdurchgang **17** durchläuft, geändert.

[0097] In der vorliegenden Ausführungsform befindet sich eine Luftmischklappe **19** auf einer luftstromabwärtigen Seite des Verdampfers **13** auf einer luftstromaufwärtigen Seite des ersten Luftdurchgangs **16** und des zweiten Luftdurchgangs **17** und ist aufge-

baut, um ein Verhältnis zwischen einer Strömungsmenge an Luft, die den ersten Luftdurchgang **16** durchläuft, und einer Strömungsmenge an Luft, die den zweiten Luftdurchgang **17** durchläuft, kontinuierlich einzustellen.

[0098] Die Luftmischklappe **19** wird als eine Temperatureinstelleinheit verwendet, welche die Luft in dem Mischraum **18** einstellt, um die Temperatur von klimatisierter Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen werden soll, einzustellen. Die Luftmischklappe **19** wird von einem elektrischen Aktuator **72** angetrieben, und der Betrieb des elektrischen Aktuators **72** für die Luftmischklappe **19** wird von einem Steuersignal gesteuert, das von der Klimatisierungssteuerung **60** ausgegeben wird.

[0099] Außerdem ist das Gehäuse **11** auf der luftstromabwärtigen Seite mit mehreren Öffnungsabschnitten **24**, **25**, **26** versehen, aus denen klimatisierte Luft des Mischraums **18** in den Fahrzeugraum geblasen wird, der ein Raum ist, der klimatisiert werden soll. Zum Beispiel umfassen die mehreren Öffnungsabschnitte **24**, **25**, **26** einen Entfrosteröffnungsabschnitt **24**, einen Gesichtsöffnungsabschnitt **25** und einen Fußöffnungsabschnitt **26**.

[0100] Ein (nicht gezeigter) Entfrosterkanal ist mit dem Entfrosteröffnungsabschnitt **24** verbunden, so dass klimatisierte Luft aus einem Entfrosterluftauslass, der an einem stromabwärtigen Ende des Entfrosterkanals bereitgestellt ist, in Richtung einer Innenoberfläche einer vorderen Windschutzscheibe des Fahrzeugs geblasen wird. Ein (nicht gezeigter) Gesichtskanal ist mit dem Gesichtsöffnungsabschnitt **25** verbunden, so dass klimatisierte Luft aus einem Gesichtsluftauslass, der an einem stromabwärtigen Ende des Gesichtskanals in Richtung einer Oberseite eines Fahrgasts in dem Fahrzeugraum geblasen wird. Ein (nicht gezeigter) Fußkanal ist mit dem Fußöffnungsabschnitt **26** verbunden, so dass klimatisierte Luft aus einem Fußluftauslass, der an einem stromabwärtigen Ende des Fußkanals bereitgestellt ist, in Richtung einer Unterseite eines Fahrgasts in dem Fahrzeugraum geblasen wird.

[0101] Luftauslassbetriebsartklappen zum selektiven Umschalten einer Luftauslassbetriebsart sind in dem Gehäuse **11** bereitgestellt. Die Luftauslassbetriebsartklappen umfassen eine Entfrosterklappe **24** zum Öffnen und Schließen des Entfrosteröffnungsabschnitts **24**, eine Gesichtsklappe **25a** zum Öffnen und Schließen des Gesichtsöffnungsabschnitts **25** und eine Fußklappe **26a** zum Öffnen und Schließen des Fußöffnungsabschnitts **26**. Die Auslassbetriebsartklappen **24a**, **25a**, **26a** werden von einem elektrischen Aktuator **73** angetrieben, und der Betrieb des elektrischen Aktuators **73** für die Auslassbetriebsartklappen **24a**, **25a**, **26a** wird durch ein Steuersignal

gesteuert, das von der Klimatisierungssteuerung **60** ausgegeben wird.

[0102] Als nächstes wird ein elektrischer Steuerabschnitt der vorliegenden Ausführungsform unter Bezug auf **Fig. 2** beschrieben. Die Klimatisierungssteuerung **60** wird durch einen wohlbekannten Mikrocomputer einschließlich CPU, ROM, RAM, etc. und eine Peripherieschaltung des Mikrocomputers aufgebaut. Die Klimaanlagesteuerung **60** führt verschiedene Berechnungen und Prozesse basierend auf Steuerprogrammen durch, die in dem ROM gespeichert sind, und führt den Steuerbetrieb verschiedener Anlagen durch, die mit dem Ausgang der Klimatisierungssteuerung **60** verbunden sind. Zum Beispiel wird der Betrieb des Gebläses **12**, der elektrischen Aktuatoren **71**, **72**, **73** und des Peltierelements **53** durch die Klimatisierungssteuerung **60** gesteuert.

[0103] Eine Klimatisierungssensorgruppe ist mit einer Eingangsseite der Klimatisierungssteuerung **60** verbunden. Zum Beispiel umfasst die Klimatisierungssensorgruppe einen Innenluftsensor **61**, der aufgebaut ist, um eine Innenlufttemperatur T_r des Fahrzeugraums zu erfassen; einen Außenluftsensor **62**, der aufgebaut ist, um eine Außenlufttemperatur T_{am} zu erfassen, einen Sonnenstrahlungssensor **63**, der aufgebaut ist, um eine Sonnenstrahlung T_s , die in den Fahrzeugraum eintritt, zu erfassen, einen Verdampfertemperatursensor **64**, der aufgebaut ist, um eine von dem Verdampfer **13** geblasene Lufttemperatur T_E zu erfassen, die ersten und zweiten Kühlmitteltemperatursensoren **65**, **66** zum Erfassen der Kühlmitteltemperatur T_W des Verbrennungsmotors **EG**. Die von dem Verdampfer **13** geblasene Lufttemperatur T_E entspricht einer Kältemittelverdampfungstemperatur in dem Verdampfer **13**.

[0104] Ein Bedienfeld **70** befindet sich nahe der Instrumententafel in dem Vorderabschnitt des Fahrzeugraums. Das Bedienfeld **70** ist mit der Eingangsseite der Klimatisierungssteuerung **60** verbunden, so dass Bediensignale verschiedener Klimatisierungsbedienschalter, die in dem Bedienfeld **70** bereitgestellt sind, in die Klimatisierungssteuerung **60** eingegeben werden. Die in dem Bedienfeld **70** bereitgestellten Klimatisierungsbedienschalter umfassen zum Beispiel einen (nicht gezeigten) Bedienschalter der Klimaanlage **1**, einen Klimatisierungsschalter **70a** zum selektiven Ein- oder Ausschalten des Kompressors, wodurch der Klimatisierungsbetrieb der Klimaanlage **1** ein oder ausgeschaltet wird, einen Automatikschalter **70b** zum Festlegen oder Aufheben einer automatischen Steuerung der Klimaanlage **1**, einen (nicht gezeigten) Betriebsartauswahlschalter zum Auswählen einer Betriebsart, einen (nicht gezeigten) Ansaugbetriebsartauswahlschalter zum selektiven Umschalten einer Luftansaugbetriebsart, einen (nicht gezeigten) Luftauslassbetriebsartauswahlschalter zum selektiven Umschalten ei-

ner Luftauslassbetriebsart, einen (nicht gezeigten) Luftmengenfestlegungsschalter zum Festlegen einer Luftblasmenge des Gebläses **12**, einen Temperaturfestlegungsschalter **70c** zum Festlegen einer Temperatur des Fahrzeugraums, einen Sparschalter **70d** zum Ausgeben einer Sparprioritätsbetriebsart, in welcher der Kältemittelkreislauf mit einer Priorität des Energiesparens betrieben wird.

[0105] Die Klimatisierungssteuerung **60** ist elektrisch mit einer Motorsteuerung **80** verbunden, die den Betrieb des Verbrennungsmotors EG steuert. Die Klimatisierungssteuerung **60** und die Motorsteuerung **80** sind derart aufgebaut, dass sie fähig sind, elektrisch miteinander zu kommunizieren. Basierend auf Erfassungssignalen und/oder Bediensignalen, die von der Motorsteuerung **80** oder der Klimatisierungssteuerung **60** eingegeben werden, kann der Betrieb verschiedener Anlagen, die mit der anderen der Motorsteuerung **80** oder der Klimatisierungssteuerung **60** verbunden sind, gesteuert werden. Wenn zum Beispiel die Klimatisierungssteuerung **60** ein Bedienanforderungssignal an die Motorsteuerung **80** ausgibt, bewirkt die Motorsteuerung **80**, dass der Verbrennungsmotor EG betrieben wird.

[0106] Als nächstes wird der Betrieb der vorliegenden Ausführungsform mit dem vorstehenden Aufbau unter Bezug auf **Fig. 3** beschrieben. **Fig. 3** ist ein Flussdiagramm, das ein grundsätzliches Steuerverfahren zeigt, das von der Klimatisierungssteuerung **60** in der ersten Ausführungsform durchgeführt wird. Die jeweiligen Schritte in **Fig. 3** entsprechen jeweiligen in der Klimatisierungssteuerung **60** bereitgestellten Funktionsabschnitten.

[0107] Zuerst werden bei Schritt S1 die Initialisierung einer Markierung, eines Zeitschalters, einer Steuervariablen und eine Anfangspositionsfestlegung eines Schrittmotors in jeweiligen Elektromotoren und ähnliches durchgeführt.

[0108] Bei Schritt S2 werden Bediensignale des Bedienfelds **70** und Signale in Bezug auf die Gegebenheiten des Fahrzeugs, die für die Klimatisierungssteuerung verwendet werden, das heißt, Erfassungssignale von der vorstehenden Sensorgruppe **61** bis **66**, gelesen, und dann geht der Betrieb weiter zu Schritt S3. Insbesondere umfassen die Bediensignale eine Fahrzeuginnensolltemperatur T_{soll} , die von dem Temperaturfestlegungsschalter **70c** festgelegt wird, ein Auswahlsignal der Luftauslassbetriebsart, ein Auswahlsignal der Luftansaugbetriebsart, ein Festlegungssignal der von dem Gebläse **12** geblasenen Luft und ähnliches.

[0109] Bei Schritt S3 wird eine Zielauslasslufttemperatur TAO von in den Fahrzeugraum geblasener Luft berechnet. Die Zielauslasslufttemperatur von in den Fahrzeugraum geblasener Luft wird basierend

auf der Fahrzeuginnensolltemperatur T_{soll} und den Fahrzeugumgebungsbedingungen, wie etwa der Innenlufttemperatur, unter Verwendung der folgenden Formel F1 berechnet.

[0110]

$$TAO = K_{soll} \times T_{soll} - K_r \times T_r - K_{am} \times T_{am} - K_s \times T_s + C. \quad (F1)$$

wobei T_{soll} eine Fahrzeuginnensolltemperatur ist, die von dem Temperaturfestlegungsschalter **70c** festgelegt wird, T_r eine von dem Innenluftsensor **61** erfasste Innenlufttemperatur ist, T_{am} eine von dem Außenluftsensor **62** erfasste Außenlufttemperatur ist, und T_s eine von dem Sonnenstrahlungssensor **63** erfasste Menge an Sonnenstrahlung ist. K_{soll} , K_r , K_{am} und K_s sind Steuerverstärkungen, und C ist eine Korrekturkonstante.

[0111] Als nächstes werden bei Schritt S4 Steuerzielwerte der verschiedenen Anlagen, die mit der Ausgabeseite der Klimatisierungssteuerung **60** verbunden sind, bestimmt. Zum Beispiel werden die Luftblasmenge (Gebläsepegel) des Gebläses **12**, die Luftansaugbetriebsart, die Luftauslassbetriebsart, der Öffnungsgrad der Luftmischklappe **19**, das Motorbetriebsanforderungssignal und der EIN/AUS-Betrieb des Peltierelements **53** und ähnliches bestimmt. Die Luftblasmenge und die Luftauslassbetriebsart und ähnliches werden basierend auf der bei S3 berechneten Zielauslasslufttemperatur TAO berechnet. Außerdem bestimmt die Klimatisierungssteuerung **60** basierend auf der Motorkühlmitteltemperatur TW, ob das Verbrennungsmotorbetriebsanforderungssignal ausgegeben wird oder nicht. Wenn zum Beispiel die von dem ersten Kühlmitteltemperatursensor **65** erfasste Motorkühlmitteltemperatur TW niedriger als eine vorgegebene Temperatur TW1 ist, gibt die Klimatisierungssteuerung **60** das Motorbetriebsanforderungssignal an den Verbrennungsmotor EG aus. Als nächstes wird die EIN/AUS-Betriebsbestimmung des Peltierelements **53** beschrieben.

[0112] Dann werden bei Schritt S5 Steuersignale von der Klimatisierungssteuerung **60** an verschiedene Klimatisierungssteuerungsanlagen oder die Motorsteuerung **80** ausgegeben, so dass bei Schritt S4 von **Fig. 3** die Steuerzielwerte erhalten werden können.

[0113] Folglich wird das Gebläse **12** derart betrieben, dass es eine vorgegebene Glasmenge hat, die Luftauslassbetriebsartklappen werden positioniert, um eine gewünschte Luftauslassbetriebsart festzulegen, und der Verbrennungsmotor EG wird zum Beispiel entsprechend dem von der Klimatisierungssteuerung **60** ausgegebenen Motorbetriebsanforderungssignal betrieben.

[0114] Als nächstes wird bei Schritt S6 bestimmt, ob eine Steuerzeitspanne τ verstreicht. Wenn bei Schritt S6 bestimmt wird, dass die Steuerzeitspanne τ vergeht, kehrt das Steuerprogramm zurück zu Schritt S2.

[0115] Als nächstes wird das Steuerverfahren von Schritt S4 zum Bestimmen des Ein/AUS-Betriebs des Peltierelements **53** im Detail beschrieben. **Fig. 4** ist ein Flussdiagramm zum Bestimmen des EIN/AUS-Betriebs des Peltierelements **53** gemäß der vorliegenden Ausführungsform.

[0116] Bei Schritt S11 wird eine Temperatur TWD von Luft, die von dem zweiten Heizungskern **15** geblasen wird, berechnet. Die Lufttemperatur TWD ist eine Heiztemperatur von Luft, die wenigstens an dem zweiten Heizungskern **15** von dem Motorkühlmittel geheizt wird. Die Lufttemperatur TWD kann durch die von dem zweiten Kühlmitteltemperatursensor **66** erfasste Kühlmitteltemperatur, die Lufttemperatur TE nach dem Durchlaufen des Verdampfers **13** und die Wärmeaustauschkapazität des Heizungskerns **15** und ähnliches berechnet werden. Im Allgemeinen ist die Lufttemperatur TWD, die aus dem zweiten Heizungskern **15** geblasen wird, ungefähr gleich der Kühlmitteltemperatur ist, die von dem zweiten Kühlmitteltemperatursensor **66** erfasst wird.

[0117] Als nächstes wird bei Schritt S12 die von dem zweiten Heizungskern **15** geblasene Lufttemperatur TWD mit der Zielauslasslufttemperatur TAO verglichen. Wenn die Lufttemperatur TWD bei Schritt S12 niedriger als die Zielauslasslufttemperatur TAO ist, wird das Peltierelement **53** bei Schritt S13 eingeschaltet. Wenn die Lufttemperatur TWD bei Schritt S12 nicht niedriger als die Zielauslasslufttemperatur TAO ist, wird das Peltierelement **53** bei Schritt S14 ausgeschaltet.

[0118] Wenn zum Beispiel eine lange Zeit vergeht, nachdem der Verbrennungsmotor EG stoppt, kann die Kühlmitteltemperatur niedriger werden, und dadurch kann die Lufttemperatur TWD niedriger als die Zielauslasslufttemperatur TAO werden. In diesem Fall wird in der vorliegenden Ausführungsform elektrische Leistung an das Peltierelement **53** zugeführt, so dass nach dem Durchlaufen des zweiten Heizungskerns **15** Wärme aus dem Kühlmittel absorbiert wird und Wärme an das Kühlmittel, das in Richtung des zweiten Heizungskerns **15** strömt, abgestrahlt wird. Folglich wird die Temperatur des Kühlmittels, das in den zweiten Heizungskern **15** strömt, auf eine Temperatur erhöht, die für das Heizen des Fahrzeugraums benötigt wird. In diesem Fall wird die Luftmischklappe **19** von der Klimatisierungssteuerung **60** bevorzugt auf die maximale Heizposition festgelegt.

[0119] Wenn der Verbrennungsmotor EG betrieben wird oder eine vergangene Zeit nach dem Stopp des Verbrennungsmotors EG kürzer ist, ist die Kühlmittel-

temperatur ausreichend hoch. Wenn in diesem Fall die Lufttemperatur TWD gleich oder höher als die Zielauslasslufttemperatur TAO ist, ist es unnötig, das Motorkühlmittel unter Verwendung des Betriebs des Peltierelements **53** zu heizen. In diesem Fall wird das Peltierelement **53** von der Klimatisierungssteuerung **60** nicht eingeschaltet, und die Position (der Öffnungsgrad) der Luftmischklappe **19** wird von der Klimatisierungssteuerung **60** gesteuert, wodurch die Temperatur der klimatisierten Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen wird, eingestellt wird.

[0120] Die Betriebsergebnisse der ersten Ausführungsform werden beschrieben.

(1) Wenn gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Lufttemperatur TWD von dem zweiten Heizungskern **15** niedriger als die Zielauslasslufttemperatur TAO ist, wird die Temperatur des Kühlmittels, das in den zweiten Heizungskern **15** strömt, durch den Betrieb des Peltierelements **53** anstelle des Betriebs des Verbrennungsmotors EG erhöht. Folglich kann die Betriebshäufigkeit des Verbrennungsmotors EG verringert werden, wodurch der Brennstoffverbrauchswirkungsgrad des Verbrennungsmotors EG im Vergleich zu einer Klimaanlage ohne das Peltierelement **53** verbessert wird.

[0121] Da die Temperatur des Motorkühlmittels durch den Betrieb des Peltierelements **53** erhöht wird, ist es möglich, die Temperaturabnahme des Motorkühlmittels unmittelbar nach dem Stopp des Verbrennungsmotors EG zu verringern, und dadurch kann eine Zeit, in der die von dem ersten Kühlmitteltemperatursensor **65** erfasste Motorkühlmitteltemperatur TW gleich oder höher als die für den Verbrennungsmotorbetrieb benötigte Temperatur wird, verlängert werden. Folglich kann die Betriebshäufigkeit des Verbrennungsmotors EG im Vergleich zu einem Fall, in dem das Peltierelement **53** nicht bereitgestellt ist, wirkungsvoll verringert werden.

(2) Im Allgemeinen wird die Temperatur des Motorkühlmittels, das in den zweiten Heizungskern **15** strömt, bevorzugt gleich oder höher als eine notwendige für die Heizung benötigte Temperatur, z. B. 60°C. Andererseits ist die Temperatur des Kühlmittels, das in das Innere des Verbrennungsmotors EG strömt, bevorzugt gleich oder höher als eine untere Grenztemperatur zum wirkungsvollen Heizen der jeweiligen Teile des Verbrennungsmotors EG. Hier ist die untere Grenztemperatur zum Beispiel 40°C.

[0122] Folglich wird die Verbrennungsmotorbetriebsanforderungstemperatur in einer herkömmlichen Fahrzeugklimaanlage ohne das Peltierelement **53** auf eine Temperatur um 60°C herum festgelegt, um die Kühlmitteltemperatur gleich oder höher als 60°C zu halten.

[0123] Wenn die Temperatur des Motorkühlmittels im Gegensatz dazu gemäß der vorliegenden Ausführungsform niedriger als 60°C wird, während der Verbrennungsmotor EG stoppt, wird das Peltierelement **53** betrieben, so dass die Temperatur des Motorkühlmittels erhöht wird. Folglich ist es möglich, die Verbrennungsmotorbetriebsanforderungstemperatur niedriger als 60°C festzulegen. Zum Beispiel wird die Verbrennungsmotorbetriebsanforderungstemperatur auf eine Temperatur um 40°C herum festgelegt.

[0124] In der vorliegenden Ausführungsform kann die Verbrennungsmotorbetriebsanforderungstemperatur auf eine Temperatur festgelegt werden, bei der die notwendige Heizung des Fahrzeugaums, selbst wenn das Peltierelement **53** betrieben wird, nicht aufrecht erhalten werden kann, oder die Verbrennungsmotorbetriebsanforderungstemperatur kann auf eine Temperatur festgelegt werden, bei der der Verbrennungsmotor EG nicht wirksam betrieben werden kann.

(3) In der vorliegenden Ausführungsform absorbiert das Peltierelement **53** Wärme aus dem Kühlmittel des Verbrennungsmotors EG, das ein Gegenstand ist, aus dem Wärme absorbiert werden soll.

[0125] Der Gegenstand, aus dem in dem Peltierelement **53** Wärme absorbiert werden soll, kann anstelle des Kühlmittels des Verbrennungsmotors EG Außenluft sein. Wenn jedoch das Peltierelement **53** Wärme aus der Außenluft absorbiert, wird eine in dem Peltierelement **53** erforderliche Wärmepumpenkapazität größer, wenn die Außenlufttemperatur niedriger wird, und dadurch wird die verbrauchte elektrische Leistung des Peltierelements **53** größer.

[0126] Im Gegensatz dazu absorbiert das Peltierelement **53** gemäß der vorliegenden Ausführungsform Wärme aus dem Motorkühlmittel, das eine Temperatur hat, die im Allgemeinen höher als die Temperatur der Außenluft im Winter ist. Folglich ist es möglich, die Wärmeabstrahlungsmenge, die von dem Peltierelement **53** an das Kühlmittel abgestrahlt wird, zu erhöhen. Als ein Ergebnis kann die verbrauchte Leistung des Peltierelements **53**, die verbraucht wird, um die Temperatur des Kühlmittels auf eine gewünschte Temperatur zu verringern, gesenkt werden.

[0127] Wenn gemäß der vorliegenden Ausführungsform die von dem ersten Kühlmitteltemperatursensor **65** erfasste Kühlmitteltemperatur TW niedriger als die Anforderungstemperatur (40°C) für den Verbrennungsmotorbetrieb ist, wird das Verbrennungsmotorbetriebsanforderungssignal an den Verbrennungsmotor EG ausgegeben. Folglich kann die Kühlmitteltemperatur auf einer Temperatur gehalten werden, die gleich oder höher als die Außenlufttemperatur ist.

(4) Wenn das Peltierelement **53** nicht bereitgestellt wird, strömt das aus dem zweiten Heizungskern **15** strömende Kühlmittel einfach in den Verbrennungsmotor EG. In diesem Fall wird die Wärmemenge von der Oberfläche des Verbrennungsmotors EG abgestrahlt, ohne mit Luft in dem zweiten Heizungskern **14** Wärme auszutauschen.

[0128] Da die Wärme gemäß der vorliegenden Ausführungsform im Gegensatz dazu durch das Peltierelement **53** aus dem Kühlmittel gepumpt wird, das aus dem zweiten Heizungskern **15** strömt, kann die Wärmemenge weiter für die Heizung des Fahrzeugaums verwendet werden, ohne mit Luft in dem zweiten Heizungskern Wärme auszutauschen. Folglich kann die Wärmemenge des Motorkühlmittels effektiv verwendet werden.

(Zweite Ausführungsform)

[0129] Eine zweite Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezug auf **Fig. 5** beschrieben. **Fig. 5** ist ein schematisches Diagramm, das eine Klimaanlage **1** für ein Fahrzeug gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung zeigt.

[0130] In einem Kühlmittelkreis **30** der zweiten Ausführungsform ist ein zweiter Kühlmitteldurchgang **34** für den zweiten Heizungskern **15** unterschiedlich zu dem der ersten Ausführungsform gemacht. Wie in **Fig. 5** gezeigt, wird der erste Umleitungsdurchgang **35** derart bereitgestellt, dass ein Teil des von dem Verzweigungspunkt **31a** in den zweiten Kühlmitteldurchgang **34** strömenden Kühlmittels durch den ersten Umleitungsdurchgang **35** direkt in den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** eingeleitet wird, ohne den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** zu durchlaufen. Außerdem ist ein erstes Durchflussmengeneinstellventil **36** angeordnet, um eine Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den ersten Umleitungsdurchgang **35** strömt, einzustellen.

[0131] Insbesondere ist ein Ende des ersten Umleitungsdurchgangs **35** mit einer stromaufwärtigen Seite des wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauschers **52** in der Kühlmittelströmung verbunden, und das andere Ende des ersten Umleitungsdurchgangs **35** ist mit einer Position des zweiten Kühlmitteldurchgangs **34** zwischen einem Kühlmittelauslass des zweiten Heizungskerns **15** und einem Kühlmittelinlass des wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauschers **51** verbunden. Daher umgeht das Kühlmittel, das durch den ersten Umleitungsdurchgang **35** strömt, den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** und den zweiten Heizungskern **15** und strömt in den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51**, ohne an dem wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** Wärme abzustrahlen und ohne an dem zweiten Hei-

zungskern **15** den Wärmeaustausch mit Luft durchzuführen.

[0132] In dem Beispiel von **Fig. 5** befindet sich das erste Durchflussmengeneinstellventil **36** an einem Verzweigungsabschnitt des ersten Umleitungsdurchgangs **35**, der von dem Kühlmitteldurchgang, der durch den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** geht, verzweigt ist. Daher kann das Durchflussmengeneinstellventil **36** leicht eine Strömungsmenge des in den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** strömenden Kühlmittels und eine Strömungsmenge des durch den ersten Umleitungsdurchgang **35** strömenden Kühlmittels einstellen. Jedoch kann das erste Durchflussmengeneinstellventil **36** an jeder Position in dem ersten Umleitungsdurchgang **35** angeordnet sein, ohne auf den Verzweigungsabschnitt des ersten Umleitungsdurchgangs **35** beschränkt zu sein. Zum Beispiel kann sich das erste Durchflussmengeneinstellventil **36** an einem Vereinigungsabschnitt befinden, an dem das stromabwärtige Ende des ersten Umleitungsdurchgangs **35** mit einem Kühlmitteldurchgang von dem zweiten Heizungskern **15** vereinigt wird.

[0133] In der vorliegenden Ausführungsform steuert die Klimatisierungssteuerung **60** das erste Durchflussmengeneinstellventil **36**, so dass ein Teil des Kühlmittels in den ersten Umleitungsdurchgang **35** strömt, wenn das Peltierelement **53** eingeschaltet ist, und die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den ersten Umleitungsdurchgang **35** strömt, wird null, wenn das Peltierelement **53** ausgeschaltet wird.

[0134] Wenn das Peltierelement **53** gemäß der vorliegenden Ausführungsform eingeschaltet wird, so dass elektrischer Strom an das Peltierelement **53** angelegt wird, wird ein Teil des Kühlmittels vor dem Strömen zu dem wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** in die Einlassseite des wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauschers **51** eingeleitet. Daher kann die Temperatur des Kühlmittels, das in den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** strömt, der Temperatur des Kühlmittels, das in den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** strömt, angenähert werden. Im Allgemeinen wird die Wärmeabstrahlungsmenge des Peltierelements **53** größer, wenn eine Temperaturdifferenz zwischen der wärmeabsorbierenden Oberfläche und der wärmeabstrahlenden Oberfläche des Peltierelements **53** kleiner ist. Da gemäß der vorliegenden Ausführungsform der erste Umleitungsdurchgang **35** bereitgestellt ist, kann folglich die Wärmestrahlungsmenge, die in dem wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** an das Kühlmittel abgestrahlt wird, größer gemacht werden, und dadurch kann die Temperaturzunahme des in den zweiten Heizungskern **15** strömenden Kühlmittels größer gemacht werden.

[0135] Wenn das Peltierelement **53** gemäß der vorliegenden Ausführungsform eingeschaltet ist, so dass der elektrische Strom an das Peltierelement **53** angelegt wird, steuert die Klimatisierungssteuerung **60** das erste Durchflussmengeneinstellventil **36**, um die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den ersten Umleitungsdurchgang **35** strömt, entsprechend der in dem zweiten Heizungskern **15** erforderlichen Heizkapazität einzustellen.

[0136] Wenn zum Beispiel eine aus einem Luftauslass in den Fahrzeugraum geblasene Luftmenge klein ist, ist die in dem zweiten Heizungskern **15** benötigte Heizkapazität im Allgemeinen klein. In diesem Fall kann die Strömungsmenge des durch den ersten Umleitungsdurchgang **35** strömenden Kühlmittels größer als die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** strömt, gemacht werden. Folglich kann die Strömungsmenge des in den zweiten Heizungskern **15** strömenden Kühlmittels verringert werden, und dadurch kann die Temperaturzunahme in dem Kühlmittel aufgrund der Wärmeabstrahlung des wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauschers **52** erhöht werden.

[0137] Wenn außerdem die Luftmenge, die von dem Luftauslass in den Fahrzeugraum geblasen wird, groß ist, ist die in dem zweiten Heizungskern **15** erforderliche Heizkapazität im Allgemeinen groß. In diesem Fall kann die Strömungsmenge des durch den ersten Umleitungsdurchgang **35** strömenden Kühlmittels kleiner als die Strömungsmenge des Kühlmittels gemacht werden, das durch den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** strömt. In diesem Fall kann die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** strömt, größer gemacht werden, und dadurch kann die Heizkapazität des zweiten Heizungskerns **15** vergrößert werden.

[0138] In der vorstehend beschriebenen zweiten Ausführungsform wird das erste Durchflussmengeneinstellventil **36** verwendet, um die durch den ersten Umleitungsdurchgang **35** strömende Strömungsmenge einzustellen. Jedoch kann anstelle des ersten Durchflussmengeneinstellventils **36** ein Durchflussumschaltventil verwendet werden, um die durch den ersten Umleitungsdurchgang **35** strömende Strömungsmenge zwischen null und einer vorgegebenen Menge größer als null einzustellen. In der vorstehend beschriebenen zweiten Ausführungsform können die anderen Teile der Klimaanlage **1** ähnlich denen der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform sein.

(Dritte Ausführungsform)

[0139] Eine dritte Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezug auf **Fig. 6** beschrieben. **Fig. 6** ist

ein Schemadiagramm, das eine Klimaanlage 1 für ein Fahrzeug gemäß der dritten Ausführungsform der Erfindung zeigt.

[0140] In der Fahrzeugklimaanlage 1 der vorliegenden Ausführungsform ist ein Fußdurchgang 27 bereitgestellt, durch den warme Luft, die aus dem zweiten Heizungskern 15 strömt, nur in den Fußöffnungsabschnitt 26 eingeleitet wird. Eine Trennwand 11a ist in dem Gehäuse 11 angeordnet, um einen Raum des Gehäuses 11 auf einer luftstromabwärtigen Seite des zweiten Heizungskerns 15 in den Fußdurchgang 27 auf einer Seite des Fußöffnungsabschnitts 26 und einen Luftdurchgang auf einer Seite der Öffnungsabschnitte 24, 25 zu unterteilen. Der Fußdurchgang 27 ist durch die Trennwand 11a in dem Gehäuse 11 ausgebildet.

[0141] Ein Verbindungsöffnungsabschnitt 28 ist in der Trennwand 11a an einer Position unmittelbar stromabwärtig von dem zweiten Heizungskern 15 bereitgestellt, und eine Öffnungs-/Schließklappe 28a ist an der Position unmittelbar nach dem zweiten Heizungskern 15 angeordnet, um den Verbindungsöffnungsabschnitt 28 zu öffnen und zu schließen. Wenn die Öffnungs-/Schließklappe 28a den Verbindungsöffnungsabschnitt 28 öffnet, kann die aus dem zweiten Heizungskern 15 strömende warme Luft in irgendeiner von dem Entfrosteröffnungsabschnitt 24, dem Gesichtsöffnungsabschnitt 25 und dem Fußöffnungsabschnitt 26 eingeleitet werden. Wenn die Öffnungs-/Schließklappe 28a im Gegensatz dazu den Verbindungsöffnungsabschnitt 28 schließt, wird die warme Luft, die aus dem zweiten Heizungskern 15 strömt, nur zu dem Fußöffnungsabschnitt 26 eingeleitet.

[0142] Außerdem wird die Größe des ersten Heizungskerns 14 größer gemacht als die Größe des zweiten Heizungskerns 15. Insbesondere wird die Schnittfläche des ersten Heizungskerns 14 größer gemacht als die Schnittfläche des zweiten Heizungskerns 15, so dass ein Teil der warmen Luft, die aus dem ersten Heizungskern 14 strömt, zu dem Entfrosteröffnungsabschnitt 24 und dem Gesichtsöffnungsabschnitt 25 strömt, ohne den zweiten Heizungskern 15 zu durchlaufen, wenn die Öffnungs-/Schließklappe 28a den Verbindungsöffnungsabschnitt 28 schließt.

[0143] Wenn in der vorliegenden Ausführungsform das Peltierelement 53 eingeschaltet wird, bewirkt die Klimatisierungssteuerung 60, dass die Öffnungs-/Schließklappe 28a den Verbindungsöffnungsabschnitt 28 schließt. Folglich wird der Verbindungsöffnungsabschnitt 28 in einer Fußbetriebsart, in der die klimatisierte Luft aus dem Fußluftauslass und Seitengesichtsauslässen geblasen wird, durch die Öffnungs-/Schließklappe 28a geschlossen, so dass Luft, die von den ersten und zweiten Heizungskernen 14, 15 geheizt wird, aus dem Fußluftauslass zu der

Unterseite eines Fahrgasts geblasen wird und Luft, die von dem ersten Heizungskern 14 geheizt wird, mit kühler Luft, die durch den zweiten Luftdurchgang 17 strömt, geheizt wird und aus den Seitengesichtsauslässen in den Fahrzeugraum geblasen wird. Folglich kann die Klimatisierung mit „kühlem Kopf und warmem Fuß“ durchgeführt werden, wodurch das behagliche Gefühl, das einem Fahrgast in dem Fahrzeugraum gegeben wird, verbessert wird. In der vorstehend beschriebenen dritten Ausführungsform können die anderen Teile der Klimaanlage 1 ähnlich denen der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform sein.

(Vierte Ausführungsform)

[0144] Eine vierte Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezug auf Fig. 7 beschrieben. Fig. 7 ist ein Schemadiagramm, das eine Klimaanlage 1 für ein Fahrzeug gemäß der vierten Ausführungsform der Erfindung zeigt.

[0145] In den vorstehend beschriebenen ersten bis dritten Ausführungsformen ist der Kühlmittelkreis 30 derart bereitgestellt, dass das Kühlmittel in Bezug auf die Strömung des Kühlmittels parallel zu den ersten und zweiten Heizungskernen 14, 15 strömt. Jedoch wird in der vierten Ausführungsform der Kühlmittelkreis 30 derart bereitgestellt, dass das Kühlmittel in Bezug auf die Strömung des Kühlmittels hintereinander zu den ersten und zweiten Heizungskernen 14, 15 strömt. Das heißt, in der vierten Ausführungsform sind die ersten und zweiten Heizungskerne 14, 16 in Bezug auf die Kühlmittelströmung hintereinander angeordnet.

[0146] Insbesondere ist der Kühlmittelkreis 30 mit einem einzigen Kühlmitteldurchgang 31 sowohl für den ersten als auch zweiten Heizungskern 14, 15 versehen, so dass das aus dem Kühlmittelauslass des Verbrennungsmotors EG strömende Kühlmittel in dieser Reihenfolge durch den ersten Heizungskern 14 und den zweiten Heizungskern 15 strömt und zu dem Kühlmittleinlass des Verbrennungsmotors EG zurückkehrt. Folglich ist der erste Heizungskern 14 stromaufwärtig von der Kühlmittelströmung angeordnet, und der zweite Heizungskern 15 ist in dem Kühlmittelkreis 30 stromabwärtig von der Kühlmittelströmung angeordnet.

[0147] Der wärmeabsorptionsseitige Wärmetauscher 51 befindet sich in der Kühlmittelströmung stromabwärtig von dem zweiten Heizungskern 15, und der wärmeabstrahlungsseitige Wärmetauscher 52 befindet sich in der Kühlmittelströmung stromabwärtig von dem ersten Heizungskern 14 und stromaufwärtig von dem zweiten Heizungskern 15.

[0148] In der vorliegenden Ausführungsform kann Wärme von dem Peltierelement 53 über den wär-

meabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** aus dem Kühlmittel nach dem Durchführen des Wärmeaustauschs mit Luft in dem zweiten Heizungskern **15** absorbiert werden, und Wärme kann von dem Peltierelement **53** über den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** an das zu dem zweiten Heizungskern **15** strömende Kühlmittel abgestrahlt werden. Daher kann ähnlich der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform der Peltiereffekt erzielt werden.

[0149] Da das Kühlmittel in der vorliegenden Ausführungsform nach dem Durchführen des Wärmeaustauschs mit Luft in dem ersten Heizungskern **14** in den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** strömt, ist die Heizkapazität des zweiten Heizungskerns **15** im Allgemeinen niedriger als die Heizkapazität des ersten Heizungskerns **14**. Jedoch kann Wärme von dem Peltierelement **53** über den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** abgestrahlt werden, die Heizkapazität des zweiten Heizungskerns **15** kann durch das Peltierelement **53** unterstützt werden. In der vorstehend beschriebenen vierten Ausführungsform können die anderen Teile der Klimaanlage **1** ähnlich denen der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform sein.

(Fünfte Ausführungsform)

[0150] Eine fünfte Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezug auf **Fig. 8** beschrieben. **Fig. 8** ist ein Schemadiagramm, das eine Klimaanlage **1** für ein Fahrzeug gemäß der fünften Ausführungsform der Erfindung zeigt.

[0151] In der Klimaanlage **1** gemäß einer der vorstehend beschriebenen ersten bis vierten Ausführungsformen sind zwei Heizungskerne, wie etwa die ersten und zweiten Heizungskerne **14**, **15** angeordnet. In der Klimaanlage **1** für ein Fahrzeug ist ein einziger Heizungskern **14** angeordnet, um Luft zu heizen, die in den Fahrzeugaum geblasen werden soll.

[0152] In der Fahrzeugklimaanlage **1** ist ein Kühlmittelkreis **30** des Verbrennungsmotors EG derart bereitgestellt, dass das Kühlmittel zwischen dem Heizungskern **14** und dem Verbrennungsmotor EG zirkuliert wird. In der vorliegenden Ausführungsform ist der Kühlmittelkreis **30** mit einem Kühlmitteldurchgang **31** für den Heizungskern **14** und einem Kühlmitteldurchgang **32** für den Strahler **41** versehen.

[0153] In der vorliegenden Ausführungsform ist der wärmeabsorptionsseitige Wärmetauscher **51** in dem Kühlmitteldurchgang **31** in der Kühlmittelströmung auf einer stromabwärtigen Seite des Heizungskerns **14** angeordnet, und der wärmeabstrahlungsseitige Wärmetauscher **52** ist in dem Kühlmitteldurchgang **31** in der Kühlmittelströmung auf einer stromaufwärtigen Seite des Heizungskerns **14** angeordnet.

[0154] In der vorliegenden Ausführungsform kann von dem Peltierelement **53** über den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** aus dem Kühlmittel nach dem Durchführen des Wärmeaustauschs mit Luft in dem Heizungskern **14** Wärme absorbiert werden, und Wärme kann von dem Peltierelement **53** über den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** an das zu dem zweiten Heizungskern **14** strömende Kühlmittel abgestrahlt werden. Daher kann ähnlich der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform der Peltiereffekt erzielt werden. In der vorstehend beschriebenen fünften Ausführungsform können die anderen Teile der Klimaanlage **1** ähnlich denen der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform sein.

(Sechste Ausführungsform)

[0155] Eine sechste Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezug auf **Fig. 9** beschrieben. **Fig. 9** ist ein Schemadiagramm, das eine Klimaanlage **1** für ein Fahrzeug gemäß der sechsten Ausführungsform der Erfindung zeigt. In der sechsten Ausführungsform werden die Merkmale der vorstehend beschriebenen zweiten Ausführungsform mit der Klimaanlage der vorstehend beschriebenen sechsten Ausführungsform verglichen.

[0156] In dem Kühlmittelkreis **30** der sechsten Ausführungsform ist, wie in **Fig. 9** gezeigt, ein erster Umleitungsdurchgang **35** bereitgestellt, so dass ein Teil des durch den Kühlmittelkreis **31** strömenden Kühlmittels durch den ersten Umleitungsdurchgang **35** in den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** eingeleitet wird, ohne den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** zu durchlaufen. Außerdem ist ein erstes Durchflussmengeneinstellventil **36** angeordnet, um eine Strömungsmenge des durch den ersten Umleitungsdurchgang **35** strömenden Kühlmittels einzustellen. Insbesondere ist ein Ende des ersten Umleitungsdurchgangs **35** mit einer in der Kühlmittelströmung stromaufwärtigen Seite des wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauschers **52** verbunden, und das andere Ende des ersten Umleitungsdurchgangs **35** ist mit einer Position des Kühlmitteldurchgangs **31** zwischen einem Kühlmittelauslass des Heizungskerns **14** und einem Kühlmittelauslass des wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauschers **51** verbunden. Daher umgeht das durch den ersten Umleitungsdurchgang **35** strömende Kühlmittel den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** und den Heizungskern **14** und strömt in den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51**, ohne Wärme an dem wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** abzustrahlen und ohne den Wärmeaustausch mit Luft an dem Heizungskern **14** durchzuführen. In dem Beispiel von **Fig. 9** befindet sich das erste Durchflussmengeneinstellventil **36** an einem Verzweigungsabschnitt des ersten Umleitungsdurchgangs **35**, der von dem Kühlmitteldurchgang **31**

verzweigt ist. Daher kann das Durchflussmengeneinstellventil **36** leicht eine Strömungsmenge des Kühlmittels, das in den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** strömt, und eine Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den ersten Umleitungsdurchgang **35** strömt, einstellen.

[0157] Jedoch kann das erste Durchflussmengeneinstellventil **36** an jeder Position in dem ersten Umleitungsdurchgang **35** angeordnet sein, ohne auf den Verzweigungsabschnitt des ersten Umleitungsdurchgangs **35** beschränkt zu sein. Das Durchflussmengeneinstellventil wird ähnlich der zweiten Ausführungsform von der Klimatisierungssteuerung **60** gesteuert. Folglich können in der vorliegenden Ausführungsform die in der zweiten Ausführungsform beschriebenen Ergebnisse erzielt werden. In der vorstehend beschriebenen sechsten Ausführungsform können die anderen Teile der Klimaanlage **1** ähnlich denen der vorstehend beschriebenen in Fig. 8 gezeigten fünften Ausführungsform sein.

(Siebte Ausführungsform)

[0158] Eine siebte Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezug auf Fig. 10 beschrieben. Fig. 10 ist ein Schemadiagramm, das eine Klimaanlage **1** für ein Fahrzeug gemäß der siebten Ausführungsform der Erfindung zeigt.

[0159] In der siebten Ausführungsform ist der einzige Heizungskern **14** in dem Gehäuse **11** angeordnet, um wie in der vorstehend beschriebenen fünften Ausführungsform von Fig. 8 Luft zu heizen, die in den Fahrzeugaum geblasen werden soll. In der siebten Ausführungsform ist ein Wärmetauscher **37** in Bezug auf den Kühlmittelkreis **30** der vorstehend beschriebenen in Fig. 8 gezeigten fünften Ausführungsform angeordnet. In der siebten Ausführungsform ist der Wärmetauscher **37** angeordnet, um den Wärmeaustausch zwischen dem Kühlmittel vor dem Strömen in den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** und dem Kühlmittel vor dem Strömen in den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** durchzuführen.

[0160] Der Wärmetauscher **37** hat darin einen ersten Durchgang, durch den das Kühlmittel stromaufwärtig von dem wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** strömt, und einen zweiten Durchgang, durch den das Kühlmittel stromabwärtig von dem Heizungskern **14** strömt, um den Wärmeaustausch zwischen dem Kühlmittel, das den zweiten Durchgang in dem Wärmetauscher **37** durchläuft, durchzuführen. Daher wird das Kühlmittel, das aus dem Heizungskern **14** strömt, durch Durchführen des Wärmeaustauschs mit dem Kühlmittel, das den ersten Durchgang durchläuft, und dem Kühlmittel, das aus dem Verbrennungsmotor EG strömt, geheizt und strömt

dann durch den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51**.

[0161] Folglich kann die Temperatur des in den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** strömenden Kühlmittels der Temperatur des in den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** strömenden Kühlmittels angenähert werden. Im Allgemeinen wird die Wärmeabstrahlungsmenge des Peltierelements **53** größer, wenn eine Temperaturdifferenz zwischen der wärmeabsorbierenden Oberfläche und der wärmeabstrahlenden Oberfläche des Peltierelements **53** kleiner ist. Da gemäß der vorliegenden Ausführungsform der Wärmetauscher **37** bereitgestellt ist, kann folglich die an das Kühlmittel in dem wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** abgestrahlte Wärmemenge größer gemacht werden, und dadurch kann die Temperaturzunahme des in den Heizungskern **14** strömenden Kühlmittels größer gemacht werden. In der vorstehend beschriebenen siebten Ausführungsform können die anderen Teile der Klimaanlage **1** ähnlich denen der vorstehend beschriebenen in Fig. 8 gezeigten fünften Ausführungsform sein.

(Achte Ausführungsform)

[0162] Eine achte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird unter Bezug auf Fig. 11 beschrieben. Fig. 11 ist ein Schemadiagramm, das eine Klimaanlage **1** für ein Fahrzeug gemäß der achten Ausführungsform der Erfindung zeigt.

[0163] In einem Kühlmittelkreis **30** der achten Ausführungsform ist, wie in Fig. 11 gezeigt, ein zweiter Umleitungsdurchgang **38** bereitgestellt, so dass ein Teil von Kühlmittel, das durch den Kühlmitteldurchgang **31** strömt, in den Kühlmittleinlass des Verbrennungsmotors EG eingeleitet wird, ohne den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** zu durchlaufen. Außerdem ist ein zweites Durchflussmengeneinstellventil **39** angeordnet, um eine Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den zweiten Umleitungsdurchgang **38** strömt, einzustellen.

[0164] Insbesondere ist ein Ende des zweiten Umleitungsdurchgangs **38** auf einer stromabwärtigen Seite des Kühlmittelauslasses des Verbrennungsmotors EG mit einer kühlmittelstromaufwärtigen Seite des wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** verbunden, und das andere Ende des zweiten Umleitungsdurchgangs **38** ist auf einer stromaufwärtigen Seite des Kühlmittleinlasses des Verbrennungsmotors EG mit einer kühlmittelstromabwärtigen Seite des wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauschers **51** verbunden. Daher umgeht Kühlmittel, das durch den zweiten Umleitungsdurchgang **38** strömt, den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52**, den Heizungskern **14** und den wärmeabsorptionsseitigen

Wärmetauscher **51** und kehrt direkt zu dem Verbrennungsmotor EG zurück.

[0165] In dem Beispiel von **Fig. 11** befindet sich das zweite Durchflussmengenventil **39** an einem Verzweigungsabschnitt des zweiten Umleitungsdurchgangs **38**, der von dem Kühlmitteldurchgang verzweigt, der durch den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** geht. Daher kann das Durchflussmengeneinstellventil **39** leicht eine Strömungsmenge des Kühlmittels, das in den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** strömt, und eine Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den zweiten Umleitungsdurchgang **38** strömt, einstellen. Jedoch kann das zweite Durchflussmengeneinstellventil **39** an jeder Position in dem zweiten Umleitungsdurchgang **38** angeordnet sein, ohne auf den Verzweigungsabschnitt des zweiten Umleitungsdurchgangs **38** beschränkt zu sein.

[0166] In der vorliegenden Ausführungsform steuert die Klimatisierungssteuerung **60** das zweite Durchflussmengenventil **39** derart, dass ein Teil des Kühlmittels in den zweiten Umleitungsdurchgang **38** strömt, wenn das Peltierelement **53** eingeschaltet ist, und die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den zweiten Umleitungsdurchgang **38** strömt, wird null, wenn das Peltierelement **53** ausgeschaltet ist.

[0167] Da von dem Peltierelement **53** Wärme aus dem Kühlmittel absorbiert wird, wird die Temperatur des aus dem wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** strömenden Kühlmittels niedriger, und dadurch kann eine Temperaturdifferenz zwischen dem Kühlmittel, das in den Kühlmittleinlass des Verbrennungsmotors EG strömt, und dem Kühlmittelauslass des Verbrennungsmotors EG größer werden. Wenn die Temperaturdifferenz zwischen dem Kühlmittleinlass und dem Kühlmittelauslass des Verbrennungsmotors EG groß ist, können in dem Verbrennungsmotor EG Wärmespannungen bewirkt werden, und der Verbrennungsmotor kann beschädigt werden.

[0168] Wenn das Peltierelement **53** gemäß der vorliegenden Ausführungsform eingeschaltet ist, wird ein Teil des Kühlmittels stromaufwärtig von dem wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** über den zweiten Umleitungsdurchgang **38** zu der Kühlmittelinlassseite des Verbrennungsmotors EG eingeleitet. Folglich kann die Temperaturdifferenz zwischen dem in den Kühlmittleinlass des Verbrennungsmotors EG strömenden Kühlmittel und dem aus dem Kühlmittelauslass des Verbrennungsmotors EG strömenden Kühlmittel verringert werden, wodurch eine Wärmespannung des Verbrennungsmotors EG verhindert wird.

[0169] Wenn der zweite Umleitungsdurchgang **38** bereitgestellt ist, kann die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den zweiten Kühlmitteldurch-

gang **38** strömt, größer gemacht werden als die Strömungsmenge des Kühlmittels, das in Richtung des wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauschers **52** strömt. In diesem Fall kann die Temperaturdifferenz zwischen dem Kühlmittel, das in den Kühlmittleinlass des Verbrennungsmotors EG strömt, und dem Kühlmittel, das aus dem Kühlmittelauslass des Verbrennungsmotors EG strömt, verringert werden.

[0170] In der vorstehend beschriebenen zweiten Ausführungsform wird das zweite Durchflussmengeneinstellventil **39** verwendet, um die Strömungsmenge des Kühlmittels einzustellen, das durch den zweiten Umleitungsdurchgang **38** strömt. Jedoch kann anstelle des zweiten Durchflussmengeneinstellventils **38** ein Durchflussumschaltventil verwendet werden, um die Strömungsmenge, die durch den zweiten Umleitungsdurchgang **38** strömt, zwischen null und einer vorgegebenen Menge größer als null umzuschalten. In der vorstehend beschriebenen achten Ausführungsform können die anderen Teile der Klimaanlage **1** ähnlich denen der vorstehend beschriebenen in **Fig. 8** gezeigten fünften Ausführungsform sein.

(Neunte Ausführungsform)

[0171] Eine neunte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird unter Bezug auf **Fig. 12** beschrieben. **Fig. 12** ist ein Schemadiagramm, das eine Klimaanlage **1** für ein Fahrzeug gemäß der achten Ausführungsform der Erfindung zeigt.

[0172] In einem Kühlmittelkreis **30** der neunten Ausführungsform sind, wie in **Fig. 12** gezeigt, im Vergleich zu dem Kühlmittelkreis **30** der vorstehend beschriebenen in **Fig. 8** gezeigten fünften Ausführungsform ein dritter Umleitungsdurchgang **54** und ein drittes Durchflussmengeneinstellventil **55** bereitgestellt. Der dritte Umleitungsdurchgang **55** ist derart bereitgestellt, dass ein Teil von Kühlmittel, das durch den Kühlmitteldurchgang **31** strömt, in den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** eingeleitet wird, ohne den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** und den Heizungskern **14** zu durchlaufen. Außerdem ist das dritte Durchflussmengeneinstellventil **55** angeordnet, um eine Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den dritten Umleitungsdurchgang **54** strömt, einzustellen.

[0173] Der Kühlmitteldurchgang **31** für den Heizungskern **14** ist derart bereitgestellt, dass das aus dem Kühlmittelauslass des Verbrennungsmotors EG strömende Kühlmittel in Richtung des Heizungskerns **14** strömt und das aus dem Heizungskern **14** strömende Kühlmittel in Richtung des Kühlmittleinlasses des Verbrennungsmotors EG strömt. In dem Beispiel von **Fig. 12** befindet sich das dritte Durchflussmengeneinstellventil **55** an einem Verzweigungsabschnitt des dritten Umleitungsdurchgangs **54**, der von

dem Kühlmitteldurchgang **31** verzweigt, der durch den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** geht.

[0174] Außerdem ist der wärmeabsorptionsseitige Wärmetauscher **51** in dem dritten Umleitungsdurchgang **54** angeordnet, so dass das in den dritten Umleitungsdurchgang **54** strömende Kühlmittel durch den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** strömt. Daher absorbiert der wärmeabsorptionsseitige Wärmetauscher **51** Wärme aus dem Kühlmittel, das aus dem Kühlmittelauslass des Verbrennungsmotors EG strömt, und dabei strömt das Kühlmittel nach dem Durchführen des Wärmeaustauschs mit Luft in dem Heizungskern **14** nicht in den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51**.

[0175] Der wärmeabstrahlungsseitige Wärmetauscher **52** befindet sich in dem Kühlmitteldurchgang **31** stromabwärtig von dem dritten Durchflussmengeneinstellventil **55** und in der Kühlmittelströmung stromaufwärtig von dem Heizungskern **14**.

[0176] In der vorliegenden Ausführungsform steuert die Klimatisierungssteuerung **60** das dritte Durchflussmengeneinstellventil **55**, so dass das Kühlmittel sowohl in den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** als auch den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** strömt, wenn das Peltierelement **53** eingeschaltet ist. Außerdem wird das dritte Strömungsmengeneinstellventil **55** von der Klimatisierungssteuerung **60** gesteuert, um den dritten Umleitungsdurchgang **54** zu schließen, so dass das Kühlmittel nur in Richtung des Heizungskerns **14** strömt, wenn das Peltierelement **53** ausgeschaltet ist.

[0177] Wenn das Peltierelement **53** gemäß der vorliegenden Ausführungsform eingeschaltet ist, strömt Kühlmittel, das aus dem Kühlmittelauslass des Verbrennungsmotors EG strömt, sowohl zu dem wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** als auch dem wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52**, und dadurch haben die wärmeabsorbierende Oberfläche und die wärmeabstrahlende Oberfläche des Peltierelements **53** die gleiche Temperatur. Folglich kann die Strahlungsmenge des Peltierelements **53** gemäß der vorliegenden Ausführungsform wirkungsvoll erhöht werden. In der vorstehend beschriebenen neunten Ausführungsform können die anderen Teile der Klimaanlage **1** ähnlich denen der vorstehend beschriebenen in **Fig. 8** gezeigten fünften Ausführungsform sein.

(Zehnte Ausführungsform)

[0178] Eine zehnte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird unter Bezug auf **Fig. 13** beschrieben. **Fig. 13** ist ein Schemadiagramm, das eine Klimaanlage **1** für ein Fahrzeug gemäß der zehnten Ausführungsform der Erfindung zeigt.

[0179] In der zehnten Ausführungsform ist, wie in **Fig. 13** gezeigt, ein Wasserkreis **90** getrennt von einem Kühlmittelkreis **30** für den Verbrennungsmotor EG bereitgestellt.

[0180] Der Kühlmittelkreis **30** ist ein geschlossener Kreis, durch den Kühlmittel des Verbrennungsmotors EG zwischen dem Verbrennungsmotor EG, dem wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** und dem Strahler **41** zirkuliert wird. Das aus dem Verbrennungsmotor EG strömende Kühlmittel strömt über einen Kühlmitteldurchgang **31** durch den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **51** und strömt über einen Kühlmitteldurchgang **32** durch den Strahler **41**.

[0181] Der Wasserkreis **90** ist ein Kreis, der unabhängig von dem Kühlmittelkreis **30** bereitgestellt ist und ist bereitgestellt, um unter Verwendung von heißem Wasser (Fluid) als eine Wärmequelle die Luft zu heizen, die den Heizungskern **14** durchläuft. In der vorliegenden Ausführungsform wird Wasser als ein Beispiel für das in dem Wasserkreis **90** zirkulierende Fluid zirkuliert. Eine Wasserpumpe **92** befindet sich in einem Wasserdurchgang **91** des Wasserkreises **90**, so dass heißes Wasser, das von dem Peltierelement **53** über den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** geheizt wird, in dem Wasserdurchgang **91** des Wasserkreises **90** zirkuliert.

[0182] In der vorliegenden Ausführungsform ist der wärmeabsorptionsseitige Wärmetauscher **51** in dem Kühlmittelkreis **30** angeordnet, um Wärme aus dem Kühlmittel des Verbrennungsmotors EG zu absorbieren. Im Gegensatz dazu befindet sich der wärmeabstrahlungsseitige Wärmetauscher **52** in dem Wasserkreis **90**, so dass Wärme an das Wasser in dem Wasserdurchgang **91** des Wasserkreises **90** abgestrahlt wird. Wenn folglich das Peltierelement **53** eingeschaltet ist, absorbiert das Peltierelement **53** über den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** Wärme aus dem Kühlmittel des Verbrennungsmotors EG und strahlt über den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** Wärme an das Wasser in dem Wasserkreis **90** ab. Daher wird Wasser, das durch den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** strömt, geheizt, und das geheizte Wasser strömt in den Heizungskern **14**. Folglich wird Luft in der vorliegenden Ausführungsform in dem Heizungskern **14** geheizt, indem indirekt das Kühlmittel des Verbrennungsmotors EG als eine Wärmequelle verwendet wird.

[0183] Ein erster Temperatursensor **65** ist in dem Kühlmitteldurchgang **31** des Kühlmittelkreises **30** angeordnet, um die Temperatur des Kühlmittels, das aus dem Kühlmittelauslass des Verbrennungsmotors EG strömt, zu erfassen, und ein zweiter Temperatursensor **66** ist in dem Kühlmitteldurchgang **91** des Wasserkreises **90** angeordnet, um die Temperatur

des Wassers, das in den Heizungskern **14** strömt, zu erfassen.

[0184] Wenn die von dem ersten Temperatursensor **65** erfasste Kühlmitteltemperatur niedriger als eine erforderliche Kühlmitteltemperatur TW1 ist, gibt die Klimatisierungssteuerung **60** ein Motorbetriebsanforderungssignal an den Verbrennungsmotor EG aus. Zum Beispiel wird die erforderliche Kühlmitteltemperatur TW1 in der vorliegenden Ausführungsform auf eine untere Grenztemperatur (z. B. 40°C) festgelegt, bei welcher der Verbrennungsmotor EG wirkungsvoll betrieben werden kann. Folglich kann die Temperatur des Kühlmittels in der vorliegenden Ausführungsform auf gleich oder höher als die untere Grenztemperatur (z. B. 40°C) gehalten werden, bei welcher der Verbrennungsmotor EG effektiv betrieben werden kann.

[0185] Andererseits steuert die Klimatisierungssteuerung **60** in dem Wasserkreis **90** den Ein/Ausschaltbetrieb des Peltierelements **53** derart, dass die von dem zweiten Temperatursensor **66** erfasste Wassertemperatur gleich oder höher als eine Temperatur (z. B. 60°C) wird, die höher als die untere Grenztemperatur (z. B. 40°C) des Verbrennungsmotors EG ist.

[0186] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird Wärme von dem Kühlmittel des Verbrennungsmotors EG zu dem in den Heizungskern **14** strömenden Wasser gepumpt, so dass die Temperatur von in den Heizungskern **14** strömendem Wasser höher als eine notwendige Heiztemperatur wird. Folglich ist es unnötig, die Temperatur des Kühlmittels des Verbrennungsmotors EG festzulegen, so dass sie auf einer Temperatur gleich oder höher als die notwendige Heiztemperatur gehalten wird. Da in der vorliegenden Ausführungsform die Motorbetriebsanforderungstemperatur niedriger festgelegt werden kann, kann folglich die Betriebshäufigkeit des Verbrennungsmotors EG verringert werden, und dadurch kann der Brennstoffverbrauchswirkungsgrad des Verbrennungsmotors EG verbessert werden.

[0187] In der vorliegenden Ausführungsform absorbiert das Peltierelement **53** Wärme aus dem Kühlmittel des Verbrennungsmotors EG, das ein Gegenstand ist, der wärmeabsorbiert werden soll. Daher kann die in der ersten Ausführungsform beschriebene vorstehende Wirkung (3), erhalten werden.

[0188] Da der Wasserkreis **90** getrennt von dem Motorkühlmittelkreis **30** ausgebildet ist, kann verhindert werden, dass Wärme des Wasserkreises **90**, ohne Wärme mit dem Heizungskern **14** auszutauschen, an dem Verbrennungsmotor abgestrahlt wird.

[0189] Folglich wird in der vorliegenden Ausführungsform heißes Wasser in dem geschlossenen Wasserkreis **90** zirkuliert, und dadurch kann alle Wär-

me, die an dem Peltierelement **53** gepumpt wird, für die Heizung von Luft in dem Heizungskern **14** verwendet werden.

[0190] In der vorliegenden Ausführungsform ist der einzige Heizungskern **14** in dem Gehäuse **11** bereitgestellt, um Luft zu heizen. Jedoch können in der vorliegenden Ausführungsform zwei Heizungskerne ähnlich den ersten und zweiten Heizungskernen der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform angeordnet sein. Zum Beispiel befindet sich ein erster Heizungskern in dem Gehäuse **11** auf einer luftstromaufwärtigen Seite, und ein zweiter Heizungskern befindet sich in dem Gehäuse **11** auf einer luftstromabwärtigen Seite des ersten Kerns. In diesem Fall kann das Kühlmittel des Verbrennungsmotors EG an den ersten Heizungskern geliefert werden, und Wasser des in **Fig. 13** gezeigten Wasserkreises **90** kann wie in dem Heizungskern **14** von **Fig. 13** zu dem zweiten Heizungskern strömen.

[0191] In diesem Fall können in dem Kühlmittelkreis **30** ein Kühlmitteldurchgang zum Zuführen des Kühlmittels an den ersten Heizungskern und ein Kühlmitteldurchgang für den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** in Bezug auf die Strömung des Kühlmittels parallel angeordnet sein. Folglich ist es möglich, die Temperatur des Kühlmittels, das sowohl an den ersten Heizungskern als auch den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** zugeführt werden soll, zu erhöhen. In der vorstehend beschriebenen zehnten Ausführungsform können die anderen Teile der Klimaanlage **1** ähnlich denen der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform sein.

(Elfte Ausführungsform)

[0192] Eine elfte Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezug auf **Fig. 14** beschrieben. **Fig. 14** ist ein Schemadiagramm, das eine Klimaanlage **1** für ein Fahrzeug gemäß der elften Ausführungsform der Erfindung zeigt. In der elften Ausführungsform wird ein Wärmepumpenkreislauf **100** als eine Wärmepumpenvorrichtung verwendet.

[0193] Insbesondere wird im Vergleich zu der in **Fig. 8** gezeigten Fahrzeugklimaanlage **1** in einer Fahrzeugklimaanlage **1** der vorliegenden Ausführungsform anstelle des Peltierelements **53** ein Wärmepumpenkreislauf **100** verwendet.

[0194] Der Wärmepumpenkreislauf **100** umfasst einen Kompressor **101**, einen Strahler **102**, ein Expansionsventil **103**, eine wärmeabsorbierende Einheit **104**, einen Gas-Flüssigkeitsabscheider **105** und eine Kältemittelrohrleitung **106**. Der Kompressor **101** ist geeignet, Kältemittel zu komprimieren und das komprimierte Kältemittel auszustoßen. Der Strahler **102** ist angeordnet, um das von dem Kompressor **101**

ausgestoßene Hochdruckkältemittel zu kühlen und abzustrahlen.

[0195] Das Expansionsventil **103** ist angeordnet, um das Hochdruckkältemittel, das aus dem Strahler **102** strömt, zu dekomprimieren und zu expandieren. Die Wärmeabsorptionseinheit **104** ist derart angeordnet, dass das Niederdruckkältemittel, das von dem Expansionsventil **103** dekomprimiert wird, Wärme in der Wärmeabsorptionseinheit **104** absorbiert. Außerdem ist der Gas-Flüssigkeitsabscheider **105** angeordnet, um das Niederdruckkältemittel von der Wärmeabsorptionseinheit **104** in Gaskältemittel und das flüssige Kältemittel zu trennen und um das abgeschiedene Gaskältemittel zu einer Kältemittelansaugseite des Kompressors **101** zuzuführen.

[0196] Wie in **Fig. 14** gezeigt, ist ein wärmeabsorptionsseitiger Wärmetauscher **51** auf einer kühlmittelstromabwärtigen Seite des Heizungskerns **14** in dem Kühlmitteldurchgang **31** angeordnet, um Wärme aus dem Kühlmittel zu absorbieren, und ein wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** ist in dem Kühlmitteldurchgang **31** auf einer kühlmittelstromaufwärtigen Seite des Heizungskerns **14** angeordnet, um Wärme an das Kühlmittel abzustrahlen.

[0197] Die Wärmeabsorptionseinheit **104** ist thermisch mit dem wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** verbunden, so dass das Kühlmittel in der Wärmeabsorptionseinheit **104** über den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** Wärme aus dem Kühlmittel des Verbrennungsmotors EG absorbiert. Der Wärmestrahler **102** ist thermisch mit dem wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** verbunden, so dass das Kühlmittel in dem Wärmestrahler **102** über den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** Wärme an das Kühlmittel des Verbrennungsmotors EG abstrahlt.

[0198] In der vorliegenden Ausführungsform kann Wärme über den wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauscher **51** aus dem Kühlmittel nach dem Durchführen des Wärmeaustauschs mit Luft in dem Heizungskern **14** von dem Wärmepumpenkreislauf **100** absorbiert werden, und Wärme kann von dem Wärmepumpenkreislauf **100** über den wärmeabstrahlungsseitigen Wärmetauscher **52** an das Kühlmittel abgestrahlt werden, das zu dem Heizungskern **14** strömt. Daher können die in der vorstehenden ersten Ausführungsform beschriebenen Ergebnisse erhalten werden.

[0199] Der Wärmepumpenkreislauf **100** kann als Wärme aus Luft absorbierend betrachtet werden, um das Kühlmittel unter Verwendung der absorbierten Wärme zu heizen.

[0200] Wenn jedoch der Wärmepumpenkreislauf **100** Wärme aus der Außenluft absorbiert, kann eine Wärmepumpenkapazität, die in dem Wärmepum-

penkreislauf **100** benötigt wird, größer werden, wenn die Außenlufttemperatur niedriger wird, und dadurch kann die verbrauchte Leistung des Wärmepumpenkreislaufs **100** höher werden.

[0201] Im Gegensatz dazu absorbiert der Wärmepumpenkreislauf **100** gemäß der vorliegenden Ausführungsform Wärme aus dem Motorkühlmittel, dessen Temperatur im Allgemeinen höher als die der Außenluft im Winter ist. Folglich ist es möglich, die Wärmestrahlungsmenge, die von dem Wärmepumpenkreislauf **100** an das Kühlmittel abgestrahlt wird, zu erhöhen. Als ein Ergebnis kann die verbrauchte Leistung des Wärmepumpenkreislaufs **100**, die verbraucht wird, um die Temperatur des Kühlmittels auf eine gewünschte Temperatur zu erhöhen, verringert werden.

[0202] Da in der vorliegenden Ausführungsform außerdem Wärme aus dem Kühlmittel mit einem höheren Wärmeübertragungswirkungsgrad als Luft absorbiert wird, kann die Größe des wärmeabsorptionsseitigen Wärmetauschers **51** wirksam verringert werden.

[0203] In der vorliegenden Ausführungsform wird anstelle des Peltierelements **53** in der Fahrzeugklimaanlage **1** der fünften Ausführungsform der Wärmepumpenkreislauf **100** verwendet. Jedoch kann in der Fahrzeugklimaanlage **1** gemäß einer der ersten bis vierten Ausführungsformen und der sechsten bis zehnten Ausführungsformen ähnlich der elften Ausführungsform der Wärmepumpenkreislauf **100** anstelle des Peltierelements **53** verwendet werden.

[0204] In der vorstehend beschriebenen elften Ausführungsform können die anderen Teile der Klimaanlage ähnlich denen der vorstehend beschriebenen fünften Ausführungsform sein.

(Zwölfte Ausführungsform)

[0205] Eine zwölfte Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezug auf **Fig. 15–Fig. 17** beschrieben. **Fig. 15** ist ein Schemadiagramm, das eine Klimaanlage **1** für ein Fahrzeug gemäß der zwölften Ausführungsform der Erfindung zeigt. In der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform ist das Peltierelement **53** in dem zweiten Kühlmitteldurchgang **34** bereitgestellt. Jedoch ist die Elementstruktur des zweiten Kühlmitteldurchgangs **34** im Vergleich zu dem der in **Fig. 1** gezeigten ersten Ausführungsform verändert.

[0206] Eine elektrische Wasserheizung **111** ist in dem zweiten Kühlmitteldurchgang **34** in einer Strömungsrichtung des Kühlmittels in dem zweiten Kühlmitteldurchgang **34** auf einer stromaufwärtigen Seite des zweiten Heizungskerns **15** angeordnet. Ein Durchflussmengeneinstellventil **112** ist in der Strö-

mungsrichtung des Kühlmittels in dem zweiten Kühlmitteldurchgang **34** auf einer stromabwärtigen Seite des zweiten Heizungskerns **15** angeordnet. Außerdem ist ein vernünftiger Wärmetauscher **113** in dem Kühlmitteldurchgang **34** angeordnet, um den Wärmeaustausch zwischen Kühlmitteln innerhalb des zweiten Kühlmitteldurchgangs **34** durchzuführen.

[0207] Die elektrische Wasserheizungsheizung **111** ist geeignet, das Kühlmittel vor dem Strömen in den zweiten Heizungskern **15** in dem zweiten Kühlmitteldurchgang **34** zu heizen. Zum Beispiel ist die elektrische Wasserheizungsheizung **111** eine elektrische Heizung, die Wärme erzeugt, wenn von einer elektrischen Hochspannungsquelle, wie etwa einer Hochspannungsbatterie oder einem Hochspannungskondensator, die an dem Fahrzeug montiert sind, elektrische Leistung an sie angelegt wird. In diesem Fall kann die Hochspannungsbatterie auch zum Liefern elektrischer Leistung an einen Elektromotor für das Fahren eines Fahrzeugs verwendet werden. Die elektrische Wasserheizungsheizung **111** wird von der Klimaanlage **60** gesteuert, die unter einer vorgegebenen Bedingung eingeschaltet werden soll.

[0208] Das Durchflussmengeneinstellventil **112** ist derart aufgebaut, dass seine Durchgangsschnittfläche änderbar ist. Daher kann das Durchflussmengeneinstellventil **112** eine Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den zweiten Kühlmitteldurchgang **34** strömt, einstellen. Als das Durchflussmengeneinstellventil **112** kann ein elektrisches Ventil oder ein elektromagnetisches Ventil verwendet werden. In der vorliegenden Ausführungsform wird der Betrieb (z. B. Öffnungsgrad) des Durchflussmengeneinstellventils **112** von der Klimatisierungssteuerung **60** gesteuert, so dass die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den zweiten Kühlmitteldurchgang **34** strömt, eingestellt werden kann.

[0209] Der vernünftige Wärmetauscher **113** ist in dem zweiten Kühlmitteldurchgang **34** angeordnet, so dass das Kühlmittel stromaufwärtig von der elektrischen Wasserheizungsheizung **111** mit dem Kühlmittel stromabwärtig von dem zweiten Heizungskern **15** Wärme austauscht, wodurch eine Wärmeübertragung von dem Kühlmittel nach dem Strömen aus dem zweiten Heizungskern **15** auf das Kühlmittel vor dem Strömen in die elektrische Wasserheizungsheizung **111** durchgeführt wird. Als der vernünftige Wärmetauscher **113** kann eine allgemein bekannte Wärmeaustauschstruktur verwendet werden.

[0210] Zum Beispiel kann eine Wärmerohrleitungsstruktur oder eine Doppelrohrleitungsstruktur als die Wärmeaustauschstruktur des vernünftigen Wärmetauschers **113** verwendet werden. In der vorliegenden Ausführungsform ist der vernünftige Wärmetauscher **113** ein Gegenstromwärmetauscher, in dem

das Fluid (z. B. das Kühlmittel) umgekehrt zu der Strömungsrichtung strömt.

[0211] Ein Umleitungsdurchgang **114**, durch den das Kühlmittel strömt, während es den vernünftigen Wärmetauscher **113** auf einer stromabwärtigen Seite des zweiten Heizungskerns **15** umgeht, ist in dem zweiten Kühlmitteldurchgang **34** bereitgestellt, und ein Durchflussumschaltventil **115** ist angeordnet, um einen Kühlmittelweg zwischen dem Umleitungsdurchgang **114** und einem Weg des vernünftigen Wärmetauschers **113** umzuschalten.

[0212] Insbesondere ist ein Ende des Umleitungsdurchgangs **114** mit einer Position zwischen den Durchflussmengenventil **112** und den vernünftigen Wärmetauscher **113** verbunden, und das andere Ende des Umleitungsdurchgangs **114** ist mit einer Position zwischen dem vernünftigen Wärmetauscher **113** und dem Vereinigungspunkt **31b** verbunden. In der in Fig. 15 gezeigten vorliegenden Ausführungsform befindet sich das Durchflussumschaltventil **115** in der Kühlmittelströmung an einem stromaufwärtigen Endabschnitt des Umleitungsdurchgangs **114**. Jedoch kann sich das Durchflussumschaltventil **115** an einem in der Kühlmittelströmung stromabwärtigen Endabschnitt des Umleitungsdurchgangs **14** befinden.

[0213] Fig. 16 ist ein Schemadiagramm, das einen elektrischen Steuerabschnitt der Klimaanlage **1** für ein Fahrzeug gemäß der zwölften Ausführungsform der Erfindung zeigt. Wie in Fig. 16 gezeigt, steuert die Klimatisierungssteuerung **60** den Betrieb der elektrischen Wasserheizungsheizung **111**, des Durchflussmengeneinstellventils **112** und des Durchflussumschaltventils **115**, die sich auf der Ausgangsseite der Klimatisierungssteuerung **60** befinden. Die Klimatisierungssteuerung **60** steuert den EIN/AUS-Betrieb der elektrischen Wasserheizungsheizung **111**, den Öffnungsgrad des Durchflussmengeneinstellventils **112** und den Betrieb des Durchflussumschaltventils **115**.

[0214] Fig. 17 ist ein Flussdiagramm zum Bestimmen des EIN/AUS-Betriebs der elektrischen Wasserheizungsheizung **111** gemäß der vorliegenden Ausführungsform. Zuerst wird bei Schritt S21 eine Lufttemperatur TA1, die von einem Luftauslass in den Fahrzeugraum geblasen wird, basierend auf der Temperatur TW1 des Kühlmittels, das in den ersten Heizungskern **14** strömt, und der Temperatur TW2 des Kühlmittels, das in den zweiten Heizungskern **15** strömt, berechnet. Die Temperatur TW2 des Kühlmittels, das in den zweiten Heizungskern **15** strömt, kann von dem zweiten Kühlmittelsensor **66** erfasst werden, und die Temperatur TW1 des Kühlmittels, das in den ersten Heizungskern **14** strömt, kann von dem ersten Kühlmittelsensor **65** erfasst werden.

[0215] Als nächstes wird bei Schritt S22 die Lufttemperatur TA1, die basierend auf der Kühlmitteltemperatur bei Schritt S21 berechnet wird, mit der Zielauslasslufttemperatur TAO verglichen. Wenn die Lufttemperatur TA1 bei Schritt S22 niedriger als die Zielauslasslufttemperatur TAO ist, wird die elektrische Wasserheizungsheizung 111 bei Schritt S23 eingeschaltet. Wenn die Lufttemperatur TA1 bei Schritt S22 im Gegensatz dazu nicht niedriger als die Zielauslasslufttemperatur TAO ist, wird die elektrische Wasserheizungsheizung 111 bei Schritt S24 ausgeschaltet.

[0216] Der Öffnungsgrad des Durchflussmengeneinstellventils 112 wird derart gesteuert, dass die Strömungsmenge des Kühlmittels, während die elektrische Wasserheizungsheizung 111 eingeschaltet ist, im Vergleich zu der Strömungsmenge des Kühlmittels, während die elektrische Wasserheizungsheizung ausgeschaltet ist, verringert wird. Wenn zum Beispiel die elektrische Wasserheizungsheizung 111 nicht mit Energie gespeist wird (AUS-Zustand), wird der Öffnungsgrad des Durchflussmengeneinstellventils 112 auf einen ersten Öffnungsgrad festgelegt, so dass die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den ersten Heizungskern 14 strömt, gleich der Strömungsmenge des Kühlmittels ist, das durch den zweiten Heizungskern 15 strömt. Wenn die elektrische Wasserheizungsheizung 111 mit Energie gespeist wird (EIN-Zustand), wird der Öffnungsgrad des Durchflussmengeneinstellventils 112 auf einen zweiten Öffnungsgrad festgelegt, so dass die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den zweiten Heizungskern 15 strömt, kleiner als die Strömungsmenge des Kühlmittels ist, das durch den ersten Heizungskern 14 strömt.

[0217] Außerdem wird der Betrieb des Durchflussumschaltventils 115 gesteuert, so dass das Kühlmittel durch den vernünftigen Wärmetauscher 113 strömt, ohne durch den Umleitungsdurchgang 114 zu strömen, wenn die elektrische Wasserheizungsheizung 111 eingeschaltet ist, und dass das Kühlmittel nur durch den Umleitungsdurchgang 114 strömt, ohne durch den vernünftigen Wärmetauscher 113 zu strömen, wenn die elektrische Wasserheizungsheizung 111 ausgeschaltet wird.

[0218] Wenn zum Beispiel eine lange Zeit vergeht, nachdem der Verbrennungsmotor EG stoppt, kann die Kühlmitteltemperatur niedriger werden, und dadurch kann die Lufttemperatur TA1 niedriger als die Zielauslasslufttemperatur TAO werden. Das heißt, in diesem Fall kann die Kühlmitteltemperatur niedriger als eine notwendige Temperatur werden, die beim Heizen des Fahrzeugraums benötigt wird.

[0219] Wenn folglich die Kühlmitteltemperatur niedriger als die notwendige Temperatur ist, die beim Heizen des Fahrzeugraums benötigt wird, bewirkt die Kli-

matierungssteuerung 60, dass die elektrische Wasserheizungsheizung 111 eingeschaltet wird, um das Kühlmittel zu heizen, und bewirkt, dass das Durchflussmengeneinstellventil 112 auf den zweiten Öffnungsgrad festgelegt wird, so dass die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den zweiten Heizungskern 15 strömt, kleiner gemacht wird. Außerdem steuert die Klimatisierungssteuerung 60 in diesem Fall das Durchflussumschaltventil 115, so dass das ganze Kühlmittel nach dem Strömen aus dem zweiten Heizungskern 15 in den vernünftigen Wärmetauscher 113 strömt. Daher kann Wärme von dem Kühlmittel nach dem Strömen aus dem zweiten Heizungskern 15 an das Kühlmittel vor dem Strömen in die elektrische Wasserheizungsheizung 111 übertragen werden. In diesem Fall ist es vorzuziehen, dass die Klimatisierungssteuerung 60 die Luftmischklappe 19 auf die maximale Heizposition festlegt.

[0220] Folglich kann die Temperatur des Kühlmittels, das in den zweiten Kühlmitteldurchgang 34 für den zweiten Heizungskern 15 strömt, wie folgt gesteuert werden. Wenn die Temperatur des Kühlmittels zum Beispiel in einem Fall, in dem die Zieltemperatur von Luft unmittelbar nach dem Durchlaufen des zweiten Heizungskerns 15 50°C ist, unmittelbar nach dem Strömen aus dem Verbrennungsmotor 40°C ist, wird die Temperatur des Kühlmittels nach dem Durchlaufen des vernünftigen Wärmetauschers 113 auf der stromaufwärtigen Seite des Wasserheizungswärmetauschers 113 von 40°C auf 45°C erhöht und die Temperatur des Kühlmittels nach dem Durchlaufen der elektrischen Wasserheizungsheizung 111 wird auf 70°C erhöht. Da das Kühlmittel Wärme an Luft in dem zweiten Heizungskern 15 abstrahlt, wird die Temperatur des Kühlmittels an dem Kühlmittelauslass des Heizungskerns 15 46°C und wird nach dem Durchlaufen des vernünftigen Wärmetauschers 113 auf der kühlmittelstromabwärtigen Seite des Durchflussmengeneinstellventils 112 weiter verringert.

[0221] Wie vorstehend beschrieben, kann die Temperatur des in den zweiten Heizungskern 15 strömenden Kühlmittels erhöht werden, ohne den Verbrennungsmotor EG zu betreiben, und dadurch kann eine gewünschte Heizung durchgeführt werden, ohne den Verbrennungsmotor EG zu betreiben.

[0222] Wenn der Verbrennungsmotor EG betrieben wird oder wenn eine vergangene Zeit nach dem Stopp des Verbrennungsmotors EG kurz ist, ist die Kühlmitteltemperatur hinreichend hoch. Wenn in diesem Fall die Lufttemperatur TA1 gleich oder höher als die Zielauslasslufttemperatur TAO ist, ist es unnötig, das Motorkühlmittel unter Verwendung des Betriebs der elektrischen Wasserheizungsheizung 111 zu heizen. In diesem Fall wird die elektrische Wasserheizungsheizung 111 von der Klimatisierungssteuerung 60 nicht eingeschaltet, und die Öffnung des Durch-

flussmengeneinstellventils **112** wird auf den ersten Öffnungsgrad festgelegt, so dass die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den zweiten Heizungskern **15** strömt, größer gemacht wird. Außerdem wird das Durchflussumschaltventil **115** derart gesteuert, dass das aus dem zweiten Heizungskern **15** strömende Kühlmittel durch den Umleitungsdurchgang **114** strömt, ohne durch den vernünftigen Wärmetauscher **113** zu strömen. In diesem Fall wird die Position (der Öffnungsgrad) der Luftmischklappe **19** von der Klimatisierungssteuerung **60** gesteuert, wodurch die Temperatur von klimatisierter Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen werden soll, eingestellt wird.

[0223] Die Betriebsergebnisse der vorliegenden Ausführungsform werden beschrieben.

(1) Wenn gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Kühlmitteltemperatur niedriger als die notwendige Temperatur ist, die für das Heizen des Fahrzeugraums notwendig ist, wird die Temperatur des Kühlmittels, das in den zweiten Heizungskern **15** strömt, durch den Betrieb der elektrischen Wasserheizungsheizung **111** anstelle des Betriebs des Verbrennungsmotors EG erhöht. Folglich kann die Betriebshäufigkeit des Verbrennungsmotors EG verringert werden, wodurch der Brennstoffverbrauchswirkungsgrad des Verbrennungsmotors EG im Vergleich zu einer Klimaanlage ohne die elektrische Wasserheizungsheizung **111** verbessert wird.

[0224] Im Allgemeinen ist die Temperatur des Motorkühlmittels, das in den zweiten Heizungskern **15** strömt, bevorzugt gleich oder höher als die notwendige Temperatur, die zum Heizen erforderlich ist, z. B. 60°C. Andererseits ist die Temperatur des Kühlmittels, das in das Innere des Verbrennungsmotors EG strömt, bevorzugt gleich oder höher als eine untere Grenztemperatur zum wirkungsvollen Heizen der jeweiligen Teile des Verbrennungsmotors EG. Hier ist die untere Grenztemperatur zum Beispiel 40°C.

[0225] In einer herkömmlichen Fahrzeugklimaanlage ohne die elektrische Wasserheizungsheizung **111** und den vernünftigen Wärmetauscher **113** wird die Motorbetriebsanforderungstemperatur folglich auf eine Temperatur um 60°C festgelegt, um die Kühlmitteltemperatur gleich oder höher als 60°C festzulegen.

[0226] Wenn im Gegensatz dazu gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Temperatur des Motorkühlmittels niedriger als 60°C wird, während der Verbrennungsmotor EG gestoppt ist, wird der Verbrennungsmotor EG nicht betrieben, aber die elektrische Wasserheizungsheizung **111** wird betrieben, so dass die Temperatur des Motorkühlmittels erhöht wird. Folglich ist es in der vorliegenden Ausführung möglich, die Verbrennungsmotorbetriebsanforderungstemperatur als niedriger als 60°C fest-

zulegen. Zum Beispiel kann die Verbrennungsmotorbetriebsanforderungstemperatur auf eine Temperatur um 40°C festgelegt werden. Folglich kann die Verbrennungsmotorbetriebsanforderungstemperatur in der vorliegenden Ausführungsform niedriger festgelegt werden, und dadurch kann die Betriebshäufigkeit des Verbrennungsmotors EG verringert werden, und dadurch kann der Brennstoffverbrauchswirkungsgrad des Verbrennungsmotors EG verbessert werden.

(2) In der vorliegenden Ausführungsform sind der erste Heizungskern **14** und der zweite Heizungskern **15** in Bezug auf die Kühlmittelströmung parallel angeordnet, und der Wärmestrahlungsabschnitt des empfindlichen Wärmetauschers **113** und die elektrische Wasserheizungsheizung **111** sind in der Kühlmittelströmung stromaufwärtig von dem zweiten Heizungskern **15** angeordnet. Wenn die Wärmequelle für das Heizen des Fahrzeugraums unzureichend ist, wird nur das in den Heizungskern **15** strömende Kühlmittel durch den Betrieb der elektrischen Wasserheizungsheizung **111** geheizt, wodurch die verbrauchte Leistung der elektrischen Wasserheizungsheizung **111** effektiv verringert wird.

[0227] Außerdem ist der zweite Heizungskern **15** angeordnet, um Luft nach dem Durchlaufen des ersten Heizungskerns **14** zu heizen. Daher kann die Luft, nachdem sie von einem Niedertemperaturkühlmittel in dem ersten Heizungskern **14** geheizt wurde, weiter von einem Hochtemperaturkühlmittel, das von der elektrischen Wasserheizungsheizung **111** geheizt wurde, geheizt werden, und dadurch kann die Wärmemenge zum Heizen der Luft wirkungsvoll erhöht werden.

(3) Wenn in der vorliegenden Ausführungsform außerdem die elektrische Wasserheizungsheizung **111** eingeschaltet ist, wird die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den zweiten Heizungskern **12** strömt, kleiner gemacht als wenn die elektrische Wasserheizungsheizung **111** ausgeschaltet ist. Wenn außerdem die elektrische Wasserheizungsheizung **111** eingeschaltet ist, wird das Durchflussumschaltventil **115** gesteuert, so dass das aus dem zweiten Heizungskern **15** strömende Kühlmittel **15** durch den vernünftigen Wärmetauscher **113** strömt.

[0228] Jedoch kann in einem Fall, in dem das Durchflussmengenventil **112** und der vernünftige Wärmetauscher **113** nicht bereitgestellt sind, die Wärmemenge, ohne mit Luft in dem zweiten Heizungskern **15** Wärme auszutauschen, von der Oberfläche des Verbrennungsmotors EG abgestrahlt werden, und die Heizmenge der elektrischen Wasserheizungsheizung **111** kann nutzlos verbraucht werden.

[0229] Zum Beispiel ist die Temperatur des Kühlmittels an dem Kühlmittelauslass des zweiten Hei-

zungskerns **15** in einem Fall, in dem die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den ersten Heizungskern **14** strömt, die gleiche wie die Strömungsmenge des Kühlmittels ist, das durch den zweiten Heizungskern **15** strömt, etwa 53°C, wenn die Zieltemperatur von Luft unmittelbar nach dem Durchlaufen des zweiten Heizungskerns 50°C ist. Folglich wird aus der Wärmemenge, die durch den Betrieb der elektrischen Wasserheizungsheizung **111** erhalten wird, nur die Wärmemenge, die der Temperaturdifferenz des Kühlmittels vor und nach dem Wärmeaustausch in dem zweiten Heizungskern **15** entspricht, an Luft übertragen, aber die restliche Wärmemenge wird zum Beispiel nutzlos von der Verbrennungsmotoroberfläche abgestrahlt.

[0230] Im Gegensatz dazu wird die Strömungsmenge des durch den zweiten Heizungskern **15** strömenden Kühlmittels **15** gemäß der vorliegenden Ausführungsform im Vergleich mit der, wenn die elektrische Wasserheizungsheizung **111** ausgeschaltet ist, kleiner gemacht, wenn die elektrische Wasserheizungsheizung **111** eingeschaltet ist. Folglich kann im Vergleich zu einem Fall, in dem die Strömungsmenge des Kühlmittels, das zu dem zweiten Heizungskern **15** strömt, größer ist, ein Verhältnis der Wärmestrahlungsmenge von dem Kühlmittel an Luft in dem zweiten Heizungskern **15** in Bezug auf die Wärmemenge aufgrund der elektrischen Wasserheizungsheizung **111** vergrößert werden. Folglich kann in der vorliegenden Ausführungsform die Temperatur des Kühlmittels auf der Kühlmittelauslassseite des zweiten Heizungskerns **15** aufgrund des Durchflussmengen-einstellventils **112** und des vernünftigen Wärmetauschers **113** verringert werden. Im Allgemeinen wird in einem Fall, in dem die Wärmestrahlungsmenge von dem Kühlmittel an Luft konstant ist die Temperaturdifferenz des Kühlmittels vor und nach dem Wärmeaustausch kleiner, wenn die Strömungsmenge des Kühlmittels größer ist, und die Temperaturdifferenz des Kühlmittels vor und nach dem Wärmeaustausch wird größer, wenn die Strömungsmenge des Kühlmittels kleiner ist.

[0231] Folglich kann in der vorliegenden Ausführungsform die Wärmemenge des Kühlmittels, ohne mit Luft in dem zweiten Heizungskern **15** Wärme auszutauschen, dabei beschränkt werden, von der Oberfläche des Verbrennungsmotors EG abgestrahlt zu werden. Als ein Ergebnis kann die von der elektrischen Wasserheizungsheizung **111** erhaltene Wärmemenge effektiv verwendet werden.

[0232] Außerdem wird Wärme von dem Kühlmittel, das aus dem zweiten Heizungskern **15** strömt, an das Kühlmittel übertragen, bevor es in die elektrische Wasserheizungsheizung **111** strömt. Daher kann in der vorliegenden Ausführungsform ferner die Wärmemenge des Kühlmittels beschränkt werden, die von der Oberfläche des Verbrennungsmotors EG ab-

gestrahlt wird, ohne dass es mit Luft in dem zweiten Heizungskern **15** Wärme austauscht. Da die Temperatur des in die elektrische Wasserheizungsheizung **111** strömenden Kühlmittels durch den vernünftigen Wärmetauscher **111** erhöht wird, kann die verbrauchte elektrische Leistung der Wasserheizungsheizung **111** zum Heizen des Kühlmittels auf eine notwendige Heiztemperatur durch die Temperaturerhöhung des Kühlmittels aufgrund des vernünftigen Wärmetauschers **113** verringert werden.

(4) In der vorliegenden Ausführungsform kann die elektrische Wasserheizungsheizung **111** unter Verwendung einer elektrischen Hochspannungsquelle zum Liefern einer elektrischen Leistung an einen Elektromotor zum Fahrzeugfahren, wie etwa einer Elektrizitätsquelle, betrieben werden.

[0233] In diesem Fall kann die elektrische Wasserheizungsheizung **111** in einem Motorraum des Fahrzeugs angeordnet sein, wodurch ein Problem mit einem elektrischen Schlag verhindert wird, selbst wenn eine elektrische Hochspannung an die elektrische Wasserheizungsheizung **111** angelegt wird. Daher ist es unnötig, einen Gleichstrom-Gleichstromwandler zu verwenden, wodurch ein elektrischer Verlust aufgrund des Gleichstrom-Gleichstromwandlers verhindert wird. Da außerdem die elektrische Hochspannungsquelle verwendet wird, kann das Gewicht der elektrischen Quelle im Vergleich zu dem in einem Fall, in dem eine elektrische Niederspannungsquelle verwendet wird, verringert werden.

[0234] Wenn in der vorliegenden Ausführungsform bei den Schritten S22, S23 die Lufttemperatur TA1, die basierend auf der bei Schritt S21 berechneten Kühlmitteltemperatur berechnet wird, niedriger als die Zielauslasslufttemperatur TAO ist, wird bestimmt, dass die Temperatur des Kühlmittels niedriger als die notwendige Kühlmitteltemperatur ist, die für die Heizung erforderlich ist. Wenn jedoch die von dem ersten Kühlmittelsensor **65** oder dem zweiten Kühlmittelsensor **66** erfasste Kühlmitteltemperatur niedriger als eine vorgegebene Temperatur ist, kann bestimmt werden, dass die Temperatur des Kühlmittels niedriger als die notwendige Kühlmitteltemperatur ist, die für die Heizung erforderlich ist. Als die vorgegebene Temperatur kann die Verbrennungsmotorbetriebsanforderung verwendet werden.

[0235] Wenn in der vorliegenden Ausführungsform die elektrische Wasserheizungsheizung **111** eingeschaltet ist, wird der Öffnungsgrad des Durchflussmengenventils **112** auf den zweiten Öffnungsgrad festgelegt, der kleiner als der erste Öffnungsgrad ist. Jedoch kann der Öffnungsgrad des Durchflussmengen-einstellventils **112** derart eingestellt werden, dass die gesamte Wärmemenge, die durch den Betrieb der elektrischen Wasserheizungsheizung **111** an das Kühlmittel zugeführt wird, im Wesentlichen in dem

zweiten Heizungskern **15** an Luft abgestrahlt werden kann.

[0236] In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist das Durchflussmengeneinstellventil **112** in dem zweiten Kühlmitteldurchgang **34** in der Strömungsrichtung des zweiten Kühlmittels an einer Position stromabwärtig von dem zweiten Heizungskern **15** angeordnet. Jedoch kann das Durchflussmengeneinstellventil **112** in dem zweiten Kühlmitteldurchgang **34** in der Strömungsrichtung des zweiten Kühlmittels an einer Position stromaufwärtig von dem zweiten Heizungskern **15** angeordnet werden.

[0237] Wenn in der vorstehend beschriebenen Ausführungsform die elektrische Wasserheizungsheizung **111** ausgeschaltet ist, wird das Durchgangsumschaltventil **115** derart geschaltet, dass das Kühlmittel durch den Umleitungsdurchgang **114** strömt. Wenn jedoch die Temperatur T_a des aus dem zweiten Heizungskern **15** strömenden Kühlmittels niedriger als die Temperatur T_b des Kühlmittels ist, das in die elektrische Wasserheizungsheizung **111** strömt, kann das Durchflussumschaltventil **115** derart geschaltet werden, dass das Kühlmittel durch den Umleitungsdurchgang **114** strömt. Das heißt, in einem Zustand, in dem die Wärmeübertragung von dem Kühlmittel, das aus dem zweiten Heizungskern **15** strömt, auf das Kühlmittel, das in die elektrische Wasserheizungsheizung **111** strömt, nicht durchgeführt werden kann, kann das Durchflussumschaltventil **115** derart umgeschaltet werden, dass das Kühlmittel durch den Umleitungsdurchgang **114** strömt, ohne durch den vernünftigen Wärmetauscher **113** zu strömen.

(Dreizehnte Ausführungsform)

[0238] Eine dreizehnte Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezug auf **Fig. 18** beschrieben. **Fig. 18** ist ein Schemadiagramm, das eine Klimaanlage **1** für ein Fahrzeug gemäß der dreizehnten Ausführungsform der Erfindung zeigt. In der Klimaanlage **1** für ein Fahrzeug der dreizehnten Ausführungsform sind der vernünftige Wärmetauscher **113**, der Umleitungsdurchgang **114** und das Durchflussumschaltventil **115** in Bezug auf die Fahrzeugklimaanlage **1** der vorstehend beschriebenen zwölften Ausführungsform weggelassen.

[0239] Selbst in dem Fall, in dem der vernünftige Wärmetauscher **113** weggelassen ist, wird die Strömungsmenge des durch den zweiten Heizungskern **12** strömenden Kühlmittels, wenn die elektrische Wasserheizungsheizung **111** eingeschaltet ist, kleiner gemacht als wenn die elektrische Wasserheizungsheizung **111** ausgeschaltet ist. Folglich kann die Wärmeabstrahlung von der Oberfläche des Verbrennungsmotors **EG** wirkungsvoll verringert werden. In der vorstehend beschriebenen dreizehnten Aus-

führungsform können die anderen Teile ähnlich denen der vorstehend beschriebenen zwölften Ausführungsform sein.

(Vierzehnte Ausführungsform)

[0240] Eine vierzehnte Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezug auf **Fig. 19** beschrieben. **Fig. 19** ist ein Schemadiagramm, das eine Klimaanlage **1** für ein Fahrzeug gemäß der vierzehnten Ausführungsform der Erfindung zeigt.

[0241] In der Klimaanlage **1** für ein Fahrzeug der vierzehnten Ausführungsform sind in Bezug auf die Fahrzeugklimaanlage **1** der vorstehend beschriebenen zwölften Ausführungsform die elektrische Wasserheizungsheizung **111**, der vernünftige Wärmetauscher **113**, der Umleitungsdurchgang **114** und das Strömungsmengenventil **115** weggelassen, und anstelle der elektrischen Wasserheizungsheizung **111** wird ein Inverter **121** als eine Wasserheizung verwendet.

[0242] In der vorliegenden Ausführungsform ist ein Kühlmittelsystem derart aufgebaut, dass das aus dem Verbrennungsmotor **EG** strömende Kühlmittel den Inverter **121** durchläuft, und das Kühlmittelsystem ist zwischen einem Kühlmitteldurchgang, der zu dem zweiten Heizungskern **15** geht, und einem Inverterkühlmittelkreis **120**, der ein geschlossener Kreis ist, umschaltbar.

[0243] Der Inverterkühlmittelkreis **120**, der Inverter **121**, eine Wasserpumpe **122**, ein Strahler **123**, eine erstes Durchflussumschaltventil **124** und ein zweites Durchflussumschaltventil **125** sind bereitgestellt.

[0244] Der Inverter **121** ist im Allgemeinen an einem Hybridfahrzeug montiert, um einen elektrischen Strom, der von dem Elektromotor für ein Fahren des Fahrzeugs geliefert wird, von dem Gleichstrom in Wechselstrom umzuwandeln. Die Wasserpumpe **122** ist in dem Inverterkühlmittelkreis **120** angeordnet, so dass das Kühlmittel in dem Inverterkühlmittelkreis **120** zirkuliert. Der Strahler **123** ist ein Wärmetauscher, der aufgebaut ist, um nach dem Durchlaufen des Inverters **121** Wärme von dem Kühlmittel an Luft abzustrahlen.

[0245] Insbesondere sind das erste Durchflussumschaltventil **124** und das zweite Durchflussumschaltventil **125** angeordnet, um zwischen einem ersten Durchgang, in dem das aus dem Verbrennungsmotor **EG** strömende Kühlmittel wie in durchgezogenen Pfeilen in **Fig. 19** den Inverter **121** durchläuft und dann in den zweiten Heizungskern **15** strömt, und einem zweiten Durchgang, in dem Kühlmittel wie in den gestrichelten Pfeilen in **Fig. 19** in dieser Reihenfolge durch den Inverter **121**, die Wasserpumpe **122**, den

Strahler **123** und den Inverter **121** zirkuliert, umzuschalten.

[0246] Wenn die von dem ersten Kühlmitteltemperatursensor **65** erfasste Kühlmitteltemperatur niedriger als eine vorgegebene Temperatur ist, bewirkt die Klimatisierungssteuerung **60**, dass die Wasserpumpe **122** des Inverterkühlmittelkreises **120** gestoppt wird, und steuert das erste Durchflussumschaltventil **124** und das zweite Durchflussumschaltventil **125**, so dass das Kühlmittel durch den ersten Durchgang zu dem zweiten Heizungskern **15** strömt. Zu dieser Zeit wird der Inverter **121** über eine Invertersteuerung von der Klimatisierungssteuerung **60** gesteuert, so dass der Umwandlungswirkungsgrad des Inverters **121** verringert wird, wodurch die Wärmeerzeugungsmenge des Inverters **121** erhöht wird.

[0247] Wenn folglich die Temperatur des Kühlmittels niedriger als die notwendige Temperatur ist, die für das Heizen des Fahrzeugraums erforderlich ist, wird die Wärmeerzeugungsmenge des Inverters **121** erhöht, so dass der Inverter **121** als eine Wasserheizung verwendet werden kann.

[0248] Selbst wenn der Umwandlungswirkungsgrad des Inverters **121** verringert wird, wird die an den Elektromotor für ein Fahren des Fahrzeugs gelieferte elektrische Leistung nicht beeinträchtigt, und das Fahren des Fahrzeugs wird kaum beeinträchtigt. Folglich wird der Inverter **121** selbst dann von dem Motorkühlmittel gekühlt, wenn die Wärmeerzeugungsmenge des Inverters **121** erhöht wird, und das Inverterelement des Inverters **121** kann effektiv betrieben werden.

[0249] Wenn im Gegensatz dazu die Kühlmitteltemperatur, die von dem ersten Kühlmitteltemperatursensor **65**, der sich auf der Kühlmittelauslassseite des Verbrennungsmotors EG befindet, erfasst wird, höher als die vorgegebene Temperatur ist, werden das erste Durchflussumschaltventil **124** und das zweite Durchflussumschaltventil **125** derart gesteuert, dass das Kühlmittel in den Inverterkühlmittelkreis **120** wie in dem zweiten Durchgang strömt. In diesem Fall wird der Inverter **121** derart gesteuert, dass der Umwandlungswirkungsgrad des Inverters **121** erhöht wird.

[0250] Wenn folglich die Temperatur des Kühlmittels niedriger als die notwendige Temperatur ist, die für das Heizen des Fahrzeugraums erforderlich ist, wird das Kühlmittel in dem Inverterkühlmittelkreis **120** zirkuliert, so dass der Inverter **121** von dem Kühlmittel gekühlt werden kann. In diesem Fall strömt das Kühlmittel nur durch den ersten Heizungskern **14**, ohne durch den zweiten Heizungskern **15** zu strömen, so dass Luft von dem ersten Heizungskern **14** geheizt wird.

[0251] In der vorliegenden Ausführungsform wird der Inverter **121** als die Kühlmittelheizung verwendet. Jedoch kann ein an das Fahrzeug montierter Wärmegenerator, der Abwärme des Fahrzeugs verwendet, außer dem Verbrennungsmotor EG als der Wärmegenerator verwendet werden. Zum Beispiel können ein an ein Hybridfahrzeug oder ein Elektrofahrzeug montierter Motorgenerator oder eine Brennstoffzelle eines Hybridfahrzeugs, das mit einem Verbrennungsmotor EG versehen ist, und die Brennstoffzelle als der Wärmegenerator verwendet werden. Außerdem kann das Kühlmittel unter Verwendung von Abgas des Verbrennungsmotors EG als die Wärmequelle geheizt werden.

(Fünfte Ausführungsform)

[0252] Eine fünfzehnte Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezug auf Fig. 20 beschrieben. Fig. 20 ist eine Perspektivansicht, die einen integrierten Wärmetauscher der ersten und zweiten Heizungskerne **14**, **15** gemäß einer fünfzehnten Ausführungsform der Erfindung zeigt.

[0253] In der fünfzehnten Ausführungsform sind die ersten und zweiten Heizungskerne **14**, **15** der dreizehnten Ausführungsform integriert, aber das Durchflussmengeneinstellventil **112** der dreizehnten Ausführungsform ist entfernt, so dass der Strömungswiderstand des Kühlmittels in dem zweiten Heizungskern **15** höher als der Strömungswiderstand des Kühlmittels in dem ersten Heizungskern **14** ist.

[0254] Der in Fig. 20 gezeigte integrierte Wärmetauscher umfasst eine einlassseitige erste Endkammer **131**, eine einlassseitige zweite Endkammer **132**, eine auslassseitige Endkammer **133**, mehrere erste Rohre **134**, die sich zwischen der einlassseitigen ersten Endkammer **131** und der auslassseitigen Endkammer **133** erstrecken, um mit der einlassseitigen ersten Endkammer **131** und der auslassseitigen Endkammer **133** in Verbindung zu stehen, und mehrere zweite Rohre **135**, die sich zwischen der einlassseitigen zweiten Endkammer **132** und der auslassseitigen Endkammer **133** erstrecken, um mit der einlassseitigen zweiten Endkammer **132** und der auslassseitigen Endkammer **133** in Verbindung zu stehen.

[0255] Die einlassseitige erste Endkammer **131** erstreckt sich in einer Rohrstapelrichtung der ersten Rohre **134**, so dass das von einem Kühlmittelleinlass **131a** in die einlassseitige erste Endkammer **131** strömende Kühlmittel in die ersten Rohre **134** verteilt wird. Ähnlich erstreckt sich die einlassseitige Endkammer **132** in einer Rohrstapelrichtung der zweiten Rohre **135**, so dass das von einem Kühlmittelleinlass **132a** in die einlassseitige Endkammer **132** strömende Kühlmittel in die zweiten Rohre **135** verteilt wird. Die auslassseitige Endkammer **133** ist gemeinsam für die ersten und zweiten Rohre **134**, **135** bereitge-

stellt, so dass das Kühlmittel, das die ersten und zweiten Rohre **134**, **135** durchlaufen hat, in der auslassseitigen Endkammer **133** gesammelt wird.

[0256] Der erste Heizungskern **14** wird von der einlassseitigen ersten Endkammer **131**, den ersten Rohren **134** und der auslassseitigen Endkammer **133** aufgebaut. Der zweite Heizungskern **15** wird von der einlassseitigen zweiten Endkammer **132**, den zweiten Rohren **135** und der auslassseitigen Endkammer **133** aufgebaut.

[0257] Der zweite Heizungskern **15** ist derart aufgebaut, dass eine Schnittfläche des Kühlmitteldurchgangs in dem zweiten Rohr **135** kleiner als eine Schnittfläche des in dem ersten Rohr **134** des ersten Heizungskerns **14** gebildeten Kühlmitteldurchgangs ist. Folglich kann der Strömungswiderstand des Kühlmittels, das durch den zweiten Heizungskern **15** strömt, größer als der Strömungswiderstand des durch den ersten Heizungskern **14** strömenden Kühlmittels ist. Alternativ/Außerdem kann eine Durchgangsschnittfläche der zweiten Endkammer **132** des zweiten Heizungskerns **15** auf der Kühlmittleinlassseite kleiner gemacht werden als eine Durchgangsschnittfläche der ersten Endkammer **131**, so dass der Strömungswiderstand des Kühlmittels, das in dem zweiten Heizungskern **15** strömt, größer als der Strömungswiderstand des in dem ersten Heizungskern **14** strömenden Kühlmittels gemacht werden kann.

[0258] Außerdem ist in der vorliegenden Ausführungsform eine elektrische Wasserheizungsheizung **111** in dem zweiten Kühlmitteldurchgang **34** zwischen dem Kühlmittleinlass **132a** des zweiten Heizungskerns **15** und dem Verzweigungspunkt **31a** des Kühlmitteldurchgangs **31** für die Heizungskerne **14**, **15** angeordnet. An dem Verzweigungspunkt **31a** sind der erste Kühlmitteldurchgang **33** und der zweite Kühlmitteldurchgang **34** voneinander verzweigt.

[0259] Da die gemeinsame auslassseitige Endkammer **133** für den ersten Heizungskern **14** und den zweiten Heizungskern **15** bereitgestellt ist, können der erste Heizungskern **14** und der zweite Heizungskern **15** von der auslassseitigen Endkammer **133** integriert werden. Folglich kann der Strömungswiderstand des Kühlmittels, das durch den zweiten Heizungskern **15** strömt, größer als der Strömungswiderstand des Kühlmittels, das durch den ersten Heizungskern **14** strömt, gemacht werden, und dadurch kann die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den zweiten Heizungskern **15** strömt, immer kleiner als die Strömungsmenge des Kühlmittels gemacht werden, das durch den ersten Heizungskern **14** strömt.

[0260] Folglich wird die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den zweiten Heizungskern **15** strömt, gemäß der vorliegenden Ausführungsform

kleiner gemacht als die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den ersten Heizungskern **14** strömt, wenn die elektrische Wasserheizungsheizung **111** eingeschaltet ist. Folglich kann im Vergleich zu einem Fall, in dem die Strömungsmenge des Kühlmittels, das zu dem zweiten Heizungskern **15** strömt, gleich der Strömungsmenge des Kühlmittels ist, die durch den ersten Heizungskern **14** strömt, ein Verhältnis der Wärmeabstrahlungsmenge von dem Kühlmittel an Luft in dem zweiten Heizungskern **15** in Bezug auf die Wärmemenge aufgrund der elektrischen Wasserheizungsheizung **111** relativ erhöht werden.

[0261] Folglich kann in der vorliegenden Ausführungsform die Wärmemenge des Kühlmittels, die ohne Wärme mit dem zweiten Heizungskern **15** auszutauschen, von der Oberfläche des Verbrennungsmotors EG abgestrahlt wird, beschränkt werden. Als ein Ergebnis kann die von der elektrischen Wasserheizungsheizung **111** erhaltene Wärmemenge effektiv verwendet werden.

[0262] In der vorliegenden Ausführungsform kann der Strömungswiderstand des Kühlmittels, das in dem zweiten Kühlmitteldurchgang **34** für den zweiten Heizungskern **15** strömt, größer festgelegt werden als der Strömungswiderstand des Kühlmittels, das in dem ersten Kühlmitteldurchgang **33** für den ersten Heizungskern **14** strömt. Selbst in diesem Fall kann der Strömungswiderstand des Kühlmittels, das durch den zweiten Heizungskern **15** strömt, größer als der Strömungswiderstand des Kühlmittels gemacht werden, das durch den ersten Heizungskern **14** strömt. Zum Beispiel kann die Durchgangsschnittfläche des zweiten Kühlmitteldurchgangs **34** für den zweiten Heizungskern **15** kleiner festgelegt werden als die Durchgangsschnittfläche des ersten Kühlmitteldurchgangs für den ersten Heizungskern **14**.

(Sechzehnte Ausführungsform)

[0263] Eine sechzehnte Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezug auf **Fig. 21** bis **Fig. 25C** beschrieben. **Fig. 21** ist ein Schemadiagramm, das eine Klimaanlage **201** für ein Fahrzeug gemäß der sechzehnten Ausführungsform der Erfindung zeigt. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Klimaanlage **201** für ein Fahrzeug der Erfindung an einem sogenannten Hybridauto montiert, das eine Antriebskraft für ein Fahren des Fahrzeugs von einer Brennkraftmaschine (Verbrennungsmotor) EG und einem Elektromotor zum Fahren erhält.

[0264] Ein Kühlmittelsystem der vorliegenden Ausführungsform ist mit einem ersten Kühlmittelkreis **210** und einem zweiten Kühlmittelkreis **220** versehen. Der erste Kühlmittelkreis **210** ist ein Kühlmittelkreis, in dem Kühlmittel nach dem Kühlen eines Zylinderkopfs **231** eines Motors **230** strömt. Ein erster Heizungskern **211**, eine erste Wasserpumpe **212** und

ein erster Temperatursensor **213** sind in dem ersten Kühlmittelkreis **210** angeordnet. Im Gegensatz dazu ist der zweite Kühlmittelkreis **220** ein Kühlmittelkreis, in dem Kühlmittel nach dem Kühlen eines Zylinderblocks **232** des Verbrennungsmotors **230** strömt. Ein zweiter Heizungskern **221**, eine zweite Wasserpumpe **222** und ein zweiter Temperatursensor **223** sind in dem zweiten Kühlmittelkreis **220** angeordnet. Zum Beispiel ist das Motorkühlmittel Wasser oder eine Wasserlösung einschließlich einer Zusatzkomponente. Das Kühlmittel zum Kühlen des Zylinderkopfs **231** entspricht einem ersten Fluid, und das Kühlmittel zum Kühlen des Zylinderblocks **232** entspricht einem zweiten Fluid. Das zweite Fluid kann das gleiche Fluid wie das erste Fluid sein oder kann sich von dem ersten Fluid unterscheiden.

[0265] In dem Verbrennungsmotor **230** ist der Zylinderblock **232** ein Blockkörper, der eine Zylinderbohrung (z. B. zylindrisches Loch) bildet, in dem ein Kolben sich hin und her bewegt. Im Gegensatz dazu ist der Zylinderblock **231** ein Blockkörper, der aufgebaut ist, um einen Öffnungsabschnitt auf einer oberen Totpunktseite der Zylinderbohrung zu schließen und die Verbrennungskammer zu definieren.

[0266] Ein erster Kühlmittelinlass **231a** und ein erster Kühlmittelauslass **231b** sind auf einer Seite des Zylinderkopfs **231** in dem Verbrennungsmotor **230** bereitgestellt. Der Zylinderkopf **231** hat darin einen Kühlmitteldurchgang, in dem das Kühlmittel strömt, um den Zylinderkopf **231** zu kühlen. Das aus dem ersten Kühlmittelinlass **231a** strömende Kühlmittel durchläuft den Kühlmitteldurchgang in dem Zylinderkopf **231** und strömt dann aus dem ersten Kühlmittelauslass **231b**.

[0267] Ähnlich sind auf einer Seite des Zylinderblocks **232** ein zweiter Kühlmittelinlass **232a** und ein zweiter Kühlmittelauslass **232b** in dem Verbrennungsmotor **230** bereitgestellt. Der Zylinderblock **232** hat darin einen Kühlmitteldurchgang, in dem das Kühlmittel strömt, um den Zylinderblock **232** zu kühlen. Das von dem zweiten Kühlmittelinlass **232a** strömende Kühlmittel durchläuft den Kühlmitteldurchgang innerhalb des Zylinderblocks **232** und strömt dann aus dem zweiten Kühlmittelauslass **232b**. In der vorliegenden Ausführungsform strömt das Kühlmittel durch den Kühlmitteldurchgang innerhalb des Zylinderblocks **232**, ohne sich mit dem Kühlmittel, das durch den Kühlmitteldurchgang innerhalb des Zylinderkopfs **231** strömt, zu vereinigen.

[0268] Der erste Heizungskern **211** und der zweite Heizungskern **221** sind jeweils ein Wärmetauscher, in dem das aus dem Verbrennungsmotor **230** strömende Kühlmittel mit Luft, die in einen Fahrzeugraum geblasen werden soll, Wärme austauscht, wodurch Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen werden soll, geheizt wird. In der vorliegenden Ausführungsform sind

der erste Heizungskern **211** und der zweite Heizungskern **221** integriert, um einen einzelnen Wärmetauscher **202** zu bilden. Der erste Heizungskern **211** entspricht in der vorliegenden Ausführungsform einem ersten Wärmeaustauschabschnitt des Heizwärmetauschers **202**, und der zweite Heizungskern **221** entspricht einem zweiten Wärmeaustauschabschnitt des Heizwärmetauschers **202**.

[0269] Außerdem ist innerhalb des Inneren des Heizwärmetauschers **202** der Kühlmitteldurchgang des ersten Heizungskerns **211** unabhängig von dem Kühlmitteldurchgang des zweiten Heizungskerns **221** bereitgestellt. Ein Kühlmittelinlass **211a** des ersten Heizungskerns **211** ist über eine Kühlmittelrohrleitung mit dem ersten Kühlmittelauslass **231b** des Zylinderkopfs **231** verbunden. Andererseits ist ein Kühlmittelinlass **221a** des zweiten Heizungskerns **221** über eine Kühlmittelrohrleitung mit dem zweiten Kühlmittelauslass **231b** des Zylinderblocks **232** verbunden.

[0270] Der Heizwärmetauscher **202** ist in einem Klimaanlagengehäuse untergebracht, das einen Luftdurchgang definiert, durch den von einem Gebläse geblasene Luft in den Fahrzeugaum strömt. Das Gebläse kann in dem Klimaanlagengehäuse untergebracht sein. Der Heizwärmetauscher **202** ist in dem Klimaanlagengehäuse angeordnet, um einen Umleitungsdurchgang zu bilden, durch den Luft den Heizwärmetauscher **202** umgeht. Eine Luftmischklappe ist in dem Klimaanlagengehäuse angeordnet, um ein Mischungsverhältnis zwischen einer Strömungsmenge von Luft, die den Umleitungsdurchgang durchläuft, und einer Strömungsmenge von Luft, die den Heizwärmetauscher **202** durchläuft, einzustellen.

[0271] **Fig. 22** und **Fig. 23** sind eine Seitenansicht und eine Vorderansicht, die den Heizwärmetauscher **202** der vorliegenden Ausführungsform zeigen.

[0272] Wie in **Fig. 22** gezeigt, befindet sich der zweite Heizwärmetauscher **221** in einer Luftströmung des Heizwärmetauschers **202** stromabwärtig von dem ersten Heizungskern **211**. In dem Heizwärmetauscher **202** sind der erste Heizungskern **211** und der zweite Heizungskern **221** durch ein Verbindungselement **301** miteinander verbunden.

[0273] Wie insbesondere in **Fig. 22** und **Fig. 23** gezeigt, ist der erste Heizungskern **211** mit einem ersten einlassseitigen Behälter **211c** mit dem ersten Kühlmittelinlass **211a**, einem ersten auslassseitigen Behälter **211d** mit dem ersten Kühlmittelauslass **211b**, mehreren Flachrohren **211e** und gewellten Wärmeübertragungslamellen **211f** versehen, von denen jede mit Außenoberflächen benachbarter Flachrohre **211e** verbunden ist. Ein Ende jedes Flachrohrs **211e** ist mit dem ersten einlassseitigen Behälter **211c** verbunden, um mit dem ersten einlassseitigen Behälter **211c** in Verbindung zu stehen, und das andere Ende des

Flachrohrs **211e** ist mit dem ersten auslassseitigen Behälter **211d** verbunden, um mit dem ersten auslassseitigen Behälter **211d** in Verbindung zu stehen.

[0274] Die Flachrohre **211e** und die Wärmeübertragungslamellen **211f** sind in einer Stapelrichtung gestapelt, um einen ersten Wärmeaustauschabschnitt **211g** zu bilden. Der erste Heizungskern **211** ist als ein Einbahnströmungstyp aufgebaut, in dem das Kühlmittel durch alle Flachrohre **211e** von dem ersten einlassseitigen Behälter **211c** in einer Richtung zum dem ersten auslassseitigen Behälter **211d** strömt. Folglich tauscht Luft, die den ersten Heizwärmetauscher **211g** durchläuft, Wärme mit dem in den Flachrohren **211e** strömendem Kühlmittel aus, um von dem Kühlmittel geheizt zu werden.

[0275] Ähnlich ist der zweite Heizungskern **221** versehen mit: einem zweiten einlassseitigen Behälter **221c** mit dem zweiten Kühlmittleinlass **221a**, einem zweiten auslassseitigen Behälter **221d** mit dem zweiten Kühlmittelauslass **221b**, mehreren Flachrohren **221e** und gewellten Wärmeübertragungslamellen **221f**, von denen jede mit Außenoberflächen benachbarter Flachrohre **221e** verbunden ist. Ein Ende jedes Flachrohrs **221e** ist mit dem zweiten einlassseitigen Behälter **221c** verbunden, um mit dem zweiten einlassseitigen Behälter **221c** verbunden zu sein, und das andere Ende des Flachrohrs **221e** ist mit dem zweiten auslassseitigen Behälter **221d** verbunden, um mit dem zweiten auslassseitigen Behälter **221d** verbunden zu sein.

[0276] Die Flachrohre **221e** und die Wärmeübertragungslamellen **221f** sind in einer Stapelrichtung gestapelt, um einen zweiten Wärmeaustauschabschnitt **221g** zu bilden. Der zweite Heizungskern **221** ist als ein Einbahnströmungstyp aufgebaut, in dem das Kühlmittel durch alle Flachrohre **221e** von dem zweiten einlassseitigen Behälter **221c** zu dem zweiten auslassseitigen Behälter **221d** in eine Richtung strömt. Folglich tauscht Luft, die den zweiten Wärmeaustauschabschnitt **221g** durchläuft, Wärme mit dem in den Flachrohren **221e** strömenden Kühlmittel aus, um von dem Kühlmittel geheizt zu werden.

[0277] In den ersten und zweiten Heizungskernen **211**, **221** erstrecken sich die mehreren Flachrohre **211e**, **221e** in eine Richtung, die senkrecht zu der Luftströmungsrichtung und der Stapelrichtung ist. Außerdem sind die Flachrohre **211e** des ersten Heizungskerns **211** in einer Stapelrichtung in einer Linie angeordnet, und die Flachrohre **221e** des zweiten Heizungskerns **221** sind in einer anderen Linie in einer Stapelrichtung parallel zu der einen Linie der Flachrohre **211e** auf einer stromabwärtigen Seite der Flachrohre **211e** angeordnet. Zum Beispiel kann die flache Oberfläche des Flachrohrs **211e** des ersten Heizungskerns **211** parallel zu der flachen Oberfläche des Flachrohrs **221e** des zweiten Heizungskerns

221 sein. Außerdem kann die flache Oberfläche des Flachrohrs **211e** in dem ersten Heizungskern **211** im Wesentlichen auf der gleichen Oberfläche wie die flache Oberfläche eines entsprechenden Flachrohrs **221e** in dem zweiten Heizungskern **221** sein. Der erste einlassseitige Behälter **211c** und der erste auslassseitige Behälter **211d** erstrecken sich jeweils in der Rohranordnungsrichtung (d. h. Stapelrichtung), um jeweils mit den einen Enden und den anderen Enden der Flachrohre **211e** in Verbindung zu stehen. Ähnlich erstrecken sich der zweite einlassseitige Behälter **221c** und der zweite auslassseitige Behälter **221d** jeweils in der Rohranordnungsrichtung (d. h. Stapelrichtung), um jeweils mit den einen Enden und den anderen Enden der Flachrohre **221e** in Verbindung zu stehen.

[0278] In dem Beispiel von [Fig. 22](#) und [Fig. 23](#) sind die einlassseitigen Behälter **211c**, **221c** auf einer Oberseite der Flachrohre **211e**, **221e** angeordnet, und die auslassseitigen Behälter **211d**, **221d** sind an einer Unterseite der Flachrohre **211e**, **221e** angeordnet, so dass die Flachrohre **211e**, **221e** sich in eine Oben-Unten-Richtung erstrecken. Außerdem sind die Flachrohre **211e**, **221e** in dem der ersten und zweiten Heizungskern **211**, **221** in einer Fahrzeug-Links-Rechts-Richtung parallel angeordnet. Folglich strömt in dem Beispiel von [Fig. 22](#) und [Fig. 23](#) in jedem ersten Heizungskern **211** und dem zweiten Heizungskern **221** jeweils Kühlmittel von oben nach unten.

[0279] Außerdem hat in der vorliegenden Ausführungsform der Durchgangsquerschnitt des ersten Heizungskerns **211** auf einer Oberfläche senkrecht zu der Luftströmungsrichtung die gleiche Größe wie die des zweiten Heizungskerns **221**. Folglich durchläuft alle Luft, die den ersten Heizungskern **211** durchlaufen hat, den zweiten Heizungskern **221**.

[0280] Jedoch ist in der vorliegenden Ausführungsform die Abmessung des ersten Heizungskerns **211** in einer Luftströmungsrichtung größer als die Abmessung des zweiten Heizungskerns **221** gemacht, so dass die Wärmeaustauschkapazität des ersten Heizungskerns **211** größer als die des zweiten Heizungskerns **221** gemacht wird. Die Abmessungen der Flachrohre **211e** und der Wärmeübertragungslamellen **211f** des ersten Heizungskerns **211** in der Luftströmungsrichtung sind größer gemacht als die Abmessungen der Flachrohre **221e** und der Wärmeübertragungslamellen **221f** des zweiten Heizungskerns **221** in der Luftströmungsrichtung. Daher kann die gesamte Wärmeaustauschfläche zwischen Luft und dem Kühlmittel in dem ersten Heizungskern **211** größer gemacht werden als in dem zweiten Heizungskern **221**.

[0281] Die Durchgangsschnittfläche jedes Flachrohrs **211e** des ersten Heizungskerns **211** ist grö-

ßer gemacht als die Durchgangsschnittfläche jedes Flachrohrs **221e** des zweiten Heizungskerns **221**, und dadurch wird der Strömungswiderstand des Kühlmittels (Fluids), das in dem ersten Heizungskern **211** strömt, kleiner gemacht als der Strömungswiderstand des Kühlmittels (Fluids), das in den zweiten Heizungskern **221** strömt. Daher kann die Strömungsmenge des Kühlmittels, das in dem ersten Heizungskern **211** strömt, leicht größer als die Strömungsmenge des Kühlmittels, das in dem zweiten Heizungskern **221** strömt, festgelegt werden.

[0282] Das Verbindungselement **301** ist angeordnet, um die ersten und zweiten einlassseitigen Behälter **211c**, **221c** zu verbinden und die ersten und zweiten auslassseitigen Behälter **211d**, **221d** zu verbinden. Das heißt, das Verbindungselement **301** verbindet die ersten und zweiten Heizungskerne **211** und **221** an anderen Positionen als den Wärmeaustauschkernabschnitten **211g**, **221g** miteinander. Außerdem ist das Verbindungselement **301** in der vorliegenden Ausführungsform als ein Abstandshalter zwischen den Wärmeaustauschkernabschnitten **211g**, **221g** geeignet.

[0283] Folglich sind der erste Heizungskern **211** und der zweite Heizungskern **221** durch das Verbindungselement **301** mit einem Raum zwischen den Wärmeaustauschkernabschnitten **211g**, **221g** in der Luftströmungsrichtung miteinander verbunden. Daher kann verhindert werden, dass das Kühlmittel, das in dem ersten Heizungskern **211** und dem zweiten Heizungskern **221** strömt, direkt Wärme an den Wärmeaustauschkernabschnitten **211g**, **221g** überträgt. Das Verbindungselement **301** kann aus dem gleichen Material wie die Behälter **211c**, **221c**, **211d**, **221d** gefertigt werden.

[0284] Wie in **Fig. 21** gezeigt, ist der erste Temperatursensor **213** in dem ersten Kühlmittelkreis **210** angeordnet, und der zweite Temperatursensor **223** ist in dem zweiten Kühlmittelkreis **220** angeordnet. Insbesondere ist der erste Temperatursensor **213** zwischen dem ersten Kühlmittelauslass **231b** des Verbrennungsmotors **230** auf der Seite des Zylinderkopfs **231** und dem Kühlmittelinlass **211a** des ersten Heizungskerns **211** angeordnet, um die Temperatur des Kühlmittels, das aus dem ersten Kühlmittelauslass **231b** des Verbrennungsmotors **230** auf der Seite des Zylinderkopfs **231** strömt, zu erfassen. Andererseits ist der zweite Temperatursensor **223** zwischen dem zweiten Kühlmittelauslass **232b** des Verbrennungsmotors **230** auf der Seite des Zylinderblocks **232** und dem Kühlmittelinlass **221a** des zweiten Heizungskerns **221** angeordnet, um die Temperatur des Kühlmittels, das aus dem zweiten Kühlmittelauslass **232b** des Verbrennungsmotors **230** auf der Seite des Zylinderblocks **232** strömt, zu erfassen.

[0285] Die erste Wasserpumpe **212** und die zweite Wasserpumpe sind angeordnet, um das Kühlmittel jeweils in den ersten und zweiten Kühlmittelkreisen **210**, **220** zu zirkulieren und die Strömungsmenge des Kühlmittels, das in jedem der ersten und zweiten Kühlmittelkreise **210**, **220** strömt, einzustellen. Die erste Wasserpumpe **212** ist in dem ersten Kühlmittelkreis **210** zwischen dem Kühlmittelauslass **211b** des ersten Heizungskerns **211** und dem ersten Kühlmittelinlass **231a** des Zylinderkopfs **231** des Verbrennungsmotors **230** angeordnet. Die zweite Wasserpumpe **222** ist in dem zweiten Kühlmittelkreis **220** zwischen dem Kühlmittelauslass **221b** des zweiten Heizungskerns **221** und dem zweiten Kühlmittelinlass **232a** des Zylinderblocks **232** des Verbrennungsmotors **230** angeordnet.

[0286] Die erste Wasserpumpe **212** und die zweite Wasserpumpe **222** sind elektrische Pumpen. Die Drehzahlen der ersten Wasserpumpe **212** und der zweiten Wasserpumpe **222** werden gesteuert, um jeweils die Strömungsmengen des Kühlmittels, das in dem ersten Kühlmittelkreis **210** und dem zweiten Kühlmittelkreis **220** zirkuliert, einzustellen. In der vorliegenden Ausführungsform werden während eines allgemeinen Betriebs des Verbrennungsmotors **230** die erste Wasserpumpe **212** und die zweite Wasserpumpe **222** derart gesteuert, dass die Strömungsmenge des Kühlmittels, das in dem zweiten Kühlmitteldurchgang des Zylinderkopfs **2131** strömt, größer als die Strömungsmenge des Kühlmittels ist, das in dem Kühlmitteldurchgang des Zylinderblocks **232** strömt. Folglich ist es möglich, die Temperatur des Zylinderkopfs **231** auf einer niedrigen Temperatur zu halten, während die Klopfwiderstandsleistung verbessert wird. Gleichzeitig kann die Temperatur des Zylinderblocks **232** auf einer hohen Temperatur gehalten werden, wodurch eine Viskositätsabnahme eines Motoröls verhindert wird und eine Reibungszunahme im Inneren des Verbrennungsmotors **230** verhindert wird.

[0287] In dem ersten Kühlmittelkreis **210** der vorliegenden Ausführungsform strömt das Kühlmittel, das aus dem ersten Kühlmittelauslass **231b** des Zylinderkopfs **231** des Verbrennungsmotors **230** strömt, in den ersten Heizungskern **211**, tauscht in dem ersten Heizungskern **211** mit Luft Wärme aus und strömt dann von dem ersten Kühlmittelinlass **231a** auf der Seite des Zylinderkopfs **231** in den Verbrennungsmotor **230**.

[0288] In dem zweiten Kühlmittelkreis **220** der vorliegenden Ausführungsform strömt das aus dem zweiten Kühlmittelauslass **232b** des Zylinderkopfs **232** des Verbrennungsmotors **230** strömende Kühlmittel in den zweiten Heizungskern **221**, tauscht Wärme mit Luft in dem zweiten Heizungskern **221** aus und strömt dann von dem zweiten Kühlmittelinlass **232a** auf der

Seite des Zylinderblocks **232** in den Verbrennungsmotor **230**.

[0289] Die ersten und zweiten Kühlmittelkreise **210**, **220** sind aufgebaut, um mit einem (nicht gezeigten) Strahler in Verbindung zu stehen, so dass das aus dem Zylinderkopf **231** strömende Kühlmittel in den Strahler gestrahlt wird und das Kühlmittel nach der Wärmeabstrahlung in den Zylinderkopf **231** strömt und das aus dem Zylinderblock **232** strömende Kühlmittel in den Strahler abgestrahlt wird und das Kühlmittel nach der Wärmeabstrahlung in den Zylinderblock **232** strömt.

[0290] Als nächstes wird der Betrieb der Klimaanlage **201** gemäß der vorliegenden Ausführungsform beschrieben.

[0291] In der vorliegenden Ausführungsform werden die erste Wasserpumpe **212** und die zweite Wasserpumpe **222** von der Steuerung derart gesteuert, dass die Strömungsmenge des in dem Kühlmitteldurchgang des Zylinderkopfs **231** strömenden Kühlmittels größer als die Strömungsmenge des in dem Kühlmitteldurchgang des Zylinderblocks **232** strömenden Kühlmittels ist.

[0292] Außerdem wird das Gebläse in einem Heizbetrieb des Fahrzeugaums (d. h. einem Raum, der geheizt werden soll), von der Steuerung auf eine Luftblasmenge gesteuert, die gemäß einer Zielauslasslufttemperatur TAO gesteuert wird. Die Zielauslasslufttemperatur TAO ist eine Zieltemperatur von Luft, die in den Fahrzeugaum geblasen werden soll und kann basierend auf einer Solltemperatur und einer Klimatisierungslast relativ zu dem Umgebungsbedingungen berechnet werden. Zum Beispiel kann die Zielauslasslufttemperatur TAO ähnlich der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform berechnet werden.

[0293] **Fig. 24** ist ein Diagramm, das eine Temperaturänderung in Luft, die die ersten und zweiten Heizungskerne **211**, **221** durchläuft, gemäß der sechzehnten Ausführungsform und einem Vergleichsbeispiel zeigt.

[0294] In dem ersten Heizungskern **211** tauscht das Kühlmittel nach dem Kühlen des Zylinderkopfs **231** Wärme mit ihm durchlaufender Luft aus, wodurch die Luft geheizt wird. Die Temperatur des Kühlmittels nach dem Kühlen des Zylinderkopfs **231** kann niedriger als die niedrigste zum Heizen benötigte Temperatur sein. Jedoch ist die Strömungsmenge des Kühlmittels, das in dem Zylinderkopf **231** strömt, relativ groß, und dadurch strömt das Kühlmittel mit einer großen Wärmemenge von dem Zylinderkopf **231** in den ersten Heizungskern **211**. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Strömungsmenge des Kühlmittels, das in dem ersten Heizungskern **211**

strömt, größer gemacht als die Strömungsmenge des Kühlmittels, das in dem zweiten Heizungskern **221** strömt, und die Wärmeaustauschfläche des ersten Heizungskerns **211** ist größer gemacht als die Wärmeaustauschfläche des zweiten Heizungskerns **221**. Daher kann ein großer Betrag der Wärmemenge des Kühlmittels nach dem Kühlen des Zylinderkopfs **231** in dem ersten Heizungskern **211** an Luft übertragen werden. Daher kann ein großer Betrag der Wärmemenge des Kühlmittels in großer Menge nach dem Durchlaufen des Zylinderkopfs **231** an Luft geliefert werden. Als ein Ergebnis kann sich die Temperatur von Luft A1 nach dem Durchlaufen des ersten Heizungskerns **211** einer Kühlmitteltemperatur Th1 vor dem Strömen in den ersten Heizungskern **211** nähern. Zum Beispiel ist die Kühlmitteltemperatur Th1, wie in **Fig. 24** gezeigt, eine Kühlmitteltemperatur an dem Kühlmittleinlass **211a** des ersten Heizungskerns **211**.

[0295] In dem zweiten Heizungskern **221** tauscht das Kühlmittel nach dem Kühlen des Zylinderblocks **232** Wärme mit Luft A1 aus, die den ersten Heizungskern **211** durchlaufen hat, wodurch die Luft A1 weiter geheizt wird. Das Kühlmittel hat nach dem Kühlen des Zylinderblocks **232** eine hohe Temperatur, die höher als die Temperatur des Kühlmittels nach dem Kühlen des Zylinderkopfs **231** ist. Daher kann die Luft A1 nach dem Durchlaufen des ersten Heizungskerns **211** durch den zweiten Heizungskern **221** weiter geheizt werden, und die Temperatur von Luft A2 kann nach dem Durchlaufen des zweiten Heizungskerns **221** auf eine höhere Temperatur als die Temperatur von Luft A1 erhöht werden. Wie in **Fig. 24** gezeigt, kann die Temperatur von Luft A2 nach dem Durchlaufen des zweiten Heizungskerns **221** auf eine Temperatur nahe einer Kühlmitteltemperatur Th2 erhöht werden, die in den Kühlmittleinlass **221a** des zweiten Heizungskerns **221** strömt.

[0296] In einem in **Fig. 24** gezeigten Vergleichsbeispiel 1 werden Kühlmittel nach dem Kühlen des Zylinderkopfs **231** und Kühlmittel nach dem Kühlen des Zylinderblocks **232** im Inneren des Verbrennungsmotors vereinigt, und das vereinigte Kühlmittel strömt aus einem einzigen Kühlmittelauslass, der in dem Verbrennungsmotor bereitgestellt ist, in einen einzelnen Heizungskern. In dem Vergleichsbeispiel 1 wird die Strömungsmenge des Kühlmittels, das in dem Zylinderkopf strömt, größer gemacht als die Strömungsmenge des Kühlmittels, das in dem Zylinderblock strömt. Jedoch kann in dem Vergleichsbeispiel 1 die Temperatur von Luft im Vergleich zu der vorliegenden Ausführungsform nicht ausreichend erhöht werden.

[0297] Im Gegensatz dazu werden gemäß der vorliegenden Ausführungsform die ersten und zweiten Kühlmittelkreise **210**, **220** unabhängig als zwei getrennte Kühlmittelsysteme bereitgestellt. Außerdem werden die erste Wasserpumpe **212** und die zweite

Wasserpumpe **222** derart gesteuert, dass die Strömungsmenge des Kühlmittels, das in den Kühlmitteldurchgang des Zylinderkopfs **231** strömt, in dem allgemeinen Betrieb des Verbrennungsmotors **230** größer als die Strömungsmenge des Kühlmittels ist, das in den Kühlmitteldurchgang des Zylinderblocks **232** strömt. Daher kann der Zylinderkopf **231** in dem allgemeinen Betrieb des Verbrennungsmotors **230** wirksam gekühlt werden. Folglich kann die Temperatur des Kühlmittels nach dem Kühlen des Zylinderkopfs **231** niedriger als die niedrigste zum Heizen benötigte Temperatur sein, aber die Temperatur des Kühlmittels nach dem Kühlen des Zylinderblocks **232** kann höher als die niedrigste für das Heizen erforderliche Temperatur werden.

[0298] Wenn das Kühlmittel nach dem Durchlaufen des Zylinderkopfs **231** und das Kühlmittel nach dem Durchlaufen des Zylinderblocks **232**, wie in dem Vergleichsbeispiel 1 von [Fig. 24](#) vollständig vermischt werden, kann die Temperatur des vermischten Kühlmittels niedriger als die niedrigste für das Heizen erforderliche Temperatur werden. In diesem Fall wird der Wärmeübertragungswirkungsgrad von dem Kühlmittel an Luft niedriger, und dadurch kann die Temperatur von Luft nicht ausreichend unter Verwendung des vermischten Kühlmittels als die Wärmequelle geheizt werden.

[0299] In der vorliegenden Ausführungsform sind der erste Kühlmittelauslass **231b** und der zweite Kühlmittelauslass **232b** in dem Verbrennungsmotor **230** bereitgestellt, so dass Niedertemperaturkühlmittel nach dem Kühlen des Zylinderkopfs **231** aus dem ersten Kühlmittelauslass **231b** strömt und Hochtemperaturkühlmittel nach dem Kühlen des Zylinderblocks **232** aus dem zweiten Kühlmittelauslass **232b** strömt. Folglich strömt das Niedertemperaturkühlmittel, das aus dem ersten Kühlmittelauslass **231b** strömt, in den ersten Heizungskern **211**, und das Hochtemperaturkühlmittel, das aus dem zweiten Kühlmittelauslass **232b** strömt, strömt in den zweiten Heizungskern **221**, ohne dass sie vermischt werden.

[0300] In der vorliegenden Ausführungsform wird die Luft, die den ersten Heizungskern **211** durchläuft, unter Verwendung des Hochtemperaturkühlmittels, das aus dem zweiten Kühlmittelauslass **232b** strömt, als die Wärmequelle in dem zweiten Heizungskern **221** geheizt. Folglich kann die Temperatur von Luft, nachdem sie in dem ersten Heizungskern **211** geheizt wurde, im Vergleich zu einem Fall, in dem die Luft nur unter Verwendung des Niedertemperaturkühlmittels, das aus dem ersten Kühlmittelauslass **231b** strömt, oder einem Fall, in dem die Luft unter Verwendung der Mischung des Niedertemperaturkühlmittels und des Hochtemperaturkühlmittels als die Wärmequelle verwendet wird, wirkungsvoll erhöht werden.

[0301] Nachdem in der vorliegenden Ausführungsform Luft von dem Niedertemperaturkühlmittel als die Wärmequelle in dem ersten Heizungskern **211** geheizt wird, wird die geheizte Luft weiter von dem Hochtemperaturkühlmittel als die Wärmequelle in dem zweiten Heizungskern **221** geheizt, wodurch sowohl die Wärmemengen des Niedertemperaturkühlmittels als auch des Hochtemperaturkühlmittels effektiv verwendet werden.

[0302] Folglich kann in der vorliegenden Ausführungsform der Energieübertragungswirkungsgrad von dem Kühlmittel an Luft in den gesamten ersten und zweiten Heizungskernen **211**, **221** im Vergleich zu einem Fall, in dem die Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen werden soll, unter Verwendung der Mischung der Kühlmittel, die aus den ersten und zweiten Kühlmittelauslässen **231b**, **232b** strömen, als die Wärmequelle in einem einzigen Heizungskern geheizt wird, wirkungsvoll erhöht werden.

[0303] Selbst wenn die Luftblasenmenge des Gebläses groß ist, kann die Luft als ein Ergebnis ausreichend auf eine hohe Temperatur erhöht werden, wodurch die Heizung des Fahrgastraums effektiv unterstützt wird.

[0304] Außerdem kann in der vorliegenden Ausführungsform die in der Fahrzeugklimaanlage verbrauchte Brennstoffverbrauchsmenge, wie in [Fig. 25A](#), [Fig. 25B](#) und [Fig. 25C](#) gezeigt, verringert werden. [Fig. 25A](#), [Fig. 25B](#) und [Fig. 25C](#) zeigen den Wärmeverlust des Kühlmittels von der Oberfläche des Verbrennungsmotors **230**, eine mittlere Temperatur in einer Verbrennungskammer des Verbrennungsmotors **230** und eine tatsächliche Brennstoffverbrennungsrate in der sechzehnten Ausführungsform und einem Vergleichsbeispiel 2. In dem Vergleichsbeispiel 2 wird die Strömungsmenge des Kühlmittels, das zu dem Zylinderkopf **231** strömt, gleich wie die Strömungsmenge des Kühlmittels gemacht, die zu dem Zylinderblock **232** strömt, und die Temperatur des Kühlmittels nach dem Kühlen des Zylinderkopfs **231** wird gleich der Temperatur des Kühlmittels nach dem Kühlen des Zylinderblocks **232** gemacht.

[0305] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann die Heizwärmemenge gleich wie in dem Vergleichsbeispiel 2 gemacht werden, während der Wärmeverlust von dem Zylinderkopf **231** des Verbrennungsmotors **230**, wie in [Fig. 25A](#) gezeigt, verringert werden kann.

[0306] Außerdem kann in der vorliegenden Ausführungsform die mittlere Temperatur in der Verbrennungskammer des Verbrennungsmotors **230**, wie in [Fig. 25B](#) gezeigt, im Vergleich zu dem Vergleichsbeispiel 2 verringert werden. Daher kann in der vorliegenden Ausführungsform die Brennstoffverbrauchs-

rate im Vergleich zu dem Vergleichsbeispiel 2, wie in Fig. 25C gezeigt, verringert werden.

(Siebzehnte Ausführungsform)

[0307] Eine siebzehnte Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezug auf Fig. 26 beschrieben. Fig. 26 ist eine Seitenansicht, die einen Heizwärmetauscher **202** der siebzehnten Ausführungsform zeigt. In der vorliegenden Ausführungsform ist in Bezug auf den in der sechzehnten Ausführungsform beschriebenen Heizwärmetauscher **202** ein gemeinsamer auslassseitiger Behälter bereitgestellt.

[0308] Insbesondere ist in dem Heizwärmetauscher **202** der vorliegenden Ausführungsform, wie in Fig. 26 gezeigt, ein gemeinsamer Behälter **202d** bereitgestellt, um eine Kühlmittelauslassseite des ersten Wärmeaustauschkernabschnitts **211g** des ersten Heizungskerns **211** und eine Kühlmittelauslassseite des zweiten Wärmeaustauschkernabschnitts **221g** des zweiten Heizungskerns **221** zu verbinden. Außerdem ist der gemeinsame Behälter **202d** mit einem einzigen Kühlmittelauslass **202b** versehen.

[0309] Folglich werden das Niedertemperaturkühlmittel, das aus dem Kühlmittelinlass **211a** des ersten Heizungskerns **211** strömt, und das Hochtemperaturkühlmittel, das aus dem Kühlmittelinlass **221a** des zweiten Heizungskerns **221** strömt, in dem gemeinsamen Behälter **202d** vereinigt, und dann strömt das Kühlmittel aus dem einzigen Kühlmittelauslass **202b**.

[0310] Daher werden das Kühlmittel nach dem Durchlaufen des ersten Wärmeaustauschkernabschnitts **211g** des ersten Heizungskerns **211** und das Kühlmittel nach dem Durchlaufen des zweiten Wärmeaustauschkernabschnitts **221g** benachbart zu dem Kühlmittelauslass **202b** des Heizwärmetauschers **202** vereinigt.

[0311] In der vorliegenden Ausführungsform wird das Kühlmittel, das aus dem Kühlmittelauslass **202b** des gemeinsamen Behälters **202d** strömt, an einem Kühlmittelverzweigungsabschnitt verzweigt, und dann strömen die verzweigten Kühlmittel jeweils in den ersten Kühlmittelinlass **231a** und den zweiten Kühlmittelinlass **232a** des Verbrennungsmotors **230**. In der vorliegenden Ausführungsform können die anderen Teile ähnlich denen der vorstehend beschriebenen sechzehnten Ausführungsform sein.

(Achtzehnte Ausführungsform)

[0312] Eine achtzehnte Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezug auf Fig. 27 beschrieben. Fig. 27 ist eine Seitenansicht, die einen Heizwärmetauscher **202** der achtzehnten Ausführungsform zeigt. In der vorliegenden Ausführungsform ist, wie in Fig. 27 gezeigt, ein gemeinsamer Behälter **202d**

bereitgestellt, um eine Kühlmittelinlassseite des ersten Wärmeaustauschkernabschnitts **211g** des ersten Heizungskerns **211** und eine Kühlmittelauslassseite des zweiten Wärmeaustauschkernabschnitts **221g** des zweiten Heizungskerns **221** zu verbinden. Das heißt, ein Kühlmittelinlass **202a** des ersten Heizungskerns **211** ist in dem gemeinsamen Behälter **202d** bereitgestellt, der gemeinsam für die ersten und zweiten Heizungskerne **211**, **221** verwendet wird, und ein auslassseitiger Behälter **211d** des ersten Heizungskerns **211** ist benachbart zu dem einlassseitigen Behälter **221c** des zweiten Heizungskerns **221** bereitgestellt.

[0313] Der Kühlmittelinlass **202a**, der in dem gemeinsamen Behälter **202d** bereitgestellt ist, ist über Rohrleitungen mit dem ersten Kühlmittelauslass **231b** des Zylinderkopfs **231** des in Fig. 21 gezeigten Verbrennungsmotors **230** verbunden.

[0314] Folglich wird das Hochtemperaturkühlmittel, das den zweiten Wärmeaustauschkernabschnitt **221g** des zweiten Heizungskerns **221** durchlaufen hat, mit einem Niedertemperaturkühlmittel, das von dem ersten Kühlmittelauslass **231b** des Verbrennungsmotors **230** zu dem Kühlmittelinlass **202a** in dem gemeinsamen Behälter **202d** strömt, vermischt. Dann strömt das vereinigte Kühlmittel von dem gemeinsamen Behälter **202d** durch den ersten Wärmeaustauschkernabschnitt **211g** des ersten Heizungskerns **211** und strömt danach aus dem Kühlmittelauslass **211b**, der in dem auslassseitigen Behälter **211d** des ersten Heizungskerns **211** bereitgestellt ist.

[0315] Folglich strömt das Hochtemperaturkühlmittel in der vorliegenden Ausführungsform durch den zweiten Heizungskern **221**, und die Mischung des Niedertemperaturkühlmittels aus dem ersten Kühlmittelauslass **231b** des Verbrennungsmotors **230** und des Hochtemperaturkühlmittels, das den zweiten Heizungskern **221** durchlaufen hat, strömt in den Wärmeaustauschkernabschnitt **211g** des ersten Heizungskerns **211**. Daher kann die Temperatur des Kühlmittels, das in dem zweiten Heizungskern **221** strömt, höher als die Temperatur des Kühlmittels, das in dem Wärmeaustauschkernabschnitt **211g** des ersten Heizungskerns **211** strömt, gemacht werden, wodurch das Heizen der Luft, die in den Fahrzeugaum geblasen werden soll, wirkungsvoll durchgeführt wird. In der vorliegenden Ausführungsform können die anderen Teile ähnlich denen der vorstehend beschriebenen sechzehnten Ausführungsform sein.

(Neunzehnte Ausführungsform)

[0316] Eine neunzehnte Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezug auf Fig. 28 und Fig. 29 beschrieben. Fig. 28 und Fig. 29 sind eine Seitenansicht und eine Vorderansicht, die einen Heizwärmetauscher **202** zeigen, der in einem Klimaanlagege-

häuse **203** der vorliegenden Ausführungsform angeordnet ist.

[0317] In dem Heizwärmetauscher **202** der vorliegenden Ausführungsform sind der erste Heizungskern **211** und der zweite Heizungskern **221** in Bezug auf eine Strömungsrichtung von Luft, die den Luftdurchgang in dem Klimaanlagengehäuse **203** durchläuft, parallel angeordnet. In den Beispielen von Fig. 28 und Fig. 29 ist der erste Heizungskern **211** in einer Oben-Unten-Richtung des Fahrzeugs auf einer Oberseite in dem Luftdurchgang des Klimaanlagengehäuses **203** angeordnet, und der zweite Heizungskern **221** ist auf einer Unterseite in dem Luftdurchgang des Klimaanlagengehäuses **203** angeordnet. Ein unterer Endabschnitt des ersten Heizungskerns **211** ist durch ein Verbindungselement **301** mit einem oberen Endabschnitt des zweiten Heizungskerns **221** verbunden, so dass ein Raum zwischen dem ersten Heizungskern **211** und dem zweiten Heizungskern **221** ausgebildet wird.

[0318] Eine Trennwand **203a** ist an einer Position stromabwärtig von dem Heizwärmetauscher **202** in dem Klimaanlagengehäuse **203** bereitgestellt, um den Luftdurchgang des Klimaanlagengehäuses **203** in einen ersten Durchgang, der mit einem Entfrosterluftauslass **204a** (DEF) in Verbindung steht, und einen zweiten Durchgang, der mit einem Fußluftauslass **204b** (FUSS) in Verbindung steht, zu unterteilen. In der vorliegenden Ausführungsform wird klimatisierte Luft durch den Entfrosterluftauslass **204a**, der als ein erster Luftauslass geeignet ist, in Richtung einer Innenoberfläche einer Windschutzscheibe des Fahrzeugs geblasen, und klimatisierte Luft wird durch den Fußluftauslass **204b**, die als ein zweiter Luftauslass geeignet ist, in Richtung einer Unterseite eines Fahrgasts in dem Fahrzeugraum geblasen. Der erste Durchgang, der mit dem Entfrosterluftauslass **204a** in Verbindung steht, ist in der Oben-Unten-Richtung an einer Oberseite positioniert, und der zweite Durchgang, der mit dem Fußluftauslass **204b** in Verbindung steht, ist auf einer Unterseite in dem Klimaanlagengehäuse **203** positioniert. Folglich strömt Luft B1 nach dem Durchlaufen des ersten Heizungskerns **211** hauptsächlich zu dem ersten Durchgang, der mit dem Entfrosterluftauslass **204a** in Verbindung steht, und Luft B2 strömt nach dem Durchlaufen des zweiten Heizungskerns **221** hauptsächlich zu dem zweiten Durchgang, der mit dem Fußluftauslass **204b** in Verbindung steht.

[0319] Außerdem sind in der vorliegenden Ausführungsform die Struktur des ersten Heizungskerns **211** und die Struktur des zweiten Heizungskerns **221** jeweils ähnlich denen in der vorstehend beschriebenen sechzehnten Ausführungsform.

[0320] In den Beispielen von Fig. 28 und Fig. 29 ist die Dicke des ersten Heizungskerns **211** in der

Luftströmungsrichtung die gleiche wie die Dicke des zweiten Heizungskerns **221**, aber die Abmessungen der Wärmeaustauschkerne **211g** und **221g** in der Oben-Unten-Richtung des Fahrzeugs sind unterschiedlich zueinander gemacht. Insbesondere ist die Abmessung des Flachrohrs **211e** und der Wärmeübertragungslamelle **211f**, die sich in der Oben-Unten-Richtung des Fahrzeugs erstreckt, länger gemacht als die Abmessung des Flachrohrs **221e** und der Wärmeübertragungslamelle **221f**, die sich in der Oben-Unten-Richtung des Fahrzeugs erstreckt. Daher kann die Wärmeaustauschfläche zwischen Luft und dem Kühlmittel in dem ersten Heizungskern **211** größer gemacht werden als in dem zweiten Heizungskern **221**.

[0321] Folglich kann die Durchgangsschnittfläche jedes Flachrohrs **211e** des ersten Heizungskerns **211** größer gemacht werden als die Durchgangsschnittfläche jedes Flachrohrs **221e** des zweiten Heizungskerns **221**, und dadurch kann der Strömungswiderstand des Kühlmittels (Fluid), das in dem ersten Heizungskern **211** strömt, niedriger als der Strömungswiderstand des Kühlmittels (Fluid), das in dem zweiten Heizungskern **221** strömt, gemacht werden.

[0322] Folglich kann in der vorliegenden Ausführungsform in einem Heizbetrieb die Luft, die zu dem Entfrosterluftauslass **204a** geblasen werden soll, unter Verwendung einer großen Menge an Kühlmittel nach dem Kühlen des Zylinderkopfs **231** als die Wärmequelle geheizt werden. Im Gegensatz dazu kann in dem Heizbetrieb die Luft, die zu dem Fußluftauslass **204a** geblasen werden soll, unter Verwendung des Hochtemperaturkühlmittels nach dem Kühlen des Zylinderblocks **232** als die Wärmequelle geheizt werden.

[0323] Folglich kann aus dem Entfrosterluftauslass Warmluft mit relativ niedriger Temperatur in Richtung der Windschutzscheibe geblasen werden, und gleichzeitig kann Warmluft mit hoher Temperatur durch den Fußluftauslass in Richtung des Durchgangs geblasen werden. Daher ist es möglich, eine Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur von Luft, die zu dem Entfrosterluftauslass geblasen wird, und der Temperatur von Luft, die zu dem Fußluftauslass geblasen wird, festzulegen.

(Zwanzigste Ausführungsform)

[0324] Eine zwanzigste Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezug auf Fig. 30 und Fig. 31 beschrieben. Fig. 30 und Fig. 31 sind eine Seitenansicht und eine Vorderansicht, die einen Heizwärmetauscher **202** der vorliegenden Ausführungsform zeigen. In der vorliegenden Ausführungsform ist, wie in Fig. 30 und Fig. 31 gezeigt, in Bezug auf den Heizwärmetauscher **202** der vorstehend beschriebenen neunzehnten Ausführungsform, die in Fig. 28 und

Fig. 29 gezeigt ist, ein einziger Kühlmittelauslass bereitgestellt.

[0325] Insbesondere sind in dem Heizwärmetauscher **202** der vorliegenden Ausführungsform Verbindungsabschnitte **302**, **303** bereitgestellt, um den auslassseitigen Behälter **211d** des ersten Heizungskerns **211** und den auslassseitigen Behälter **221d** des zweiten Heizungskerns **221** miteinander zu verbinden, ohne einen speziellen Kühlmittelauslass in dem auslassseitigen Behälter **211d** des ersten Heizungskerns **211** bereitzustellen.

[0326] Folglich strömt das Kühlmittel in der vorliegenden Ausführungsform nach dem Durchlaufen des Wärmeaustauschernabschnitts **211g** des ersten Heizungskerns **211** in die Verbindungsabschnitte **302**, **303** und wird mit dem Kühlmittel nach dem Durchlaufen des Wärmeaustauschernabschnitts **221g** des zweiten Heizungskerns **221** in dem auslassseitigen Behälter **221d** des zweiten Heizungskerns **221** vereinigt. Dann strömt das vereinigte Kühlmittel von dem Kühlmittelauslass **221b** des auslassseitigen Behälters **221d** des zweiten Heizungskerns **221** aus dem Heizwärmetauscher **202**.

[0327] Wie vorstehend beschrieben, können das Kühlmittel nach dem Durchlaufen des ersten Wärmeaustauschernabschnitts **211g** des ersten Heizungskerns **211** und das Kühlmittel nach dem Durchlaufen des zweiten Wärmeaustauschernabschnitts **221g** des zweiten Heizungskerns **221** selbst in dem Heizwärmetauscher **202**, in dem der erste Heizungskern **211** und der zweite Heizungskern **221** parallel in Bezug auf die Luftströmungsrichtung angeordnet sind, an einem Abschnitt benachbart zu dem Kühlmittelauslass **221b** des Heizwärmetauschers **202** vereinigt werden.

(Einundzwanzigste Ausführungsform)

[0328] Eine einundzwanzigste Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezug auf **Fig. 32** beschrieben. **Fig. 32** ist eine Seitenansicht, die einen Heizwärmetauscher **202** der einundzwanzigsten Ausführungsform zeigt. Die einundzwanzigste Ausführungsform entspricht einer Kombination der vorstehend beschriebenen sechzehnten Ausführungsform und neunzehnten Ausführungsform. Das heißt, die Trennwand **203a**, der Entfrosterluftauslass **204a** und der Fußluftauslass **204b** sind ähnlich der in **Fig. 28** gezeigten neunzehnten Ausführungsform bereitgestellt.

[0329] Insbesondere ist, wie in **Fig. 32** gezeigt, ein erster Heizungskern **211** in dem Klimaanlagengehäuse **203** angeordnet, um den gesamten Luftdurchgang des Klimaanlagengehäuses **203** zu kreuzen, und ein zweiter Heizungskern **221** befindet sich in dem Klimaanlagengehäuse **203** in der Luftströmungsrichtung stromabwärtig von dem ersten Heizungskern **211**, um

entgegengesetzt zu einem Teil der stromabwärtigen Oberfläche des ersten Heizungskerns **211** zu sein. Folglich strömt ein Teil von Luft, die den ersten Heizungskern **211** durchlaufen hat, in den zweiten Heizungskern **221**, und der andere Teil von Luft, die den ersten Heizungskern **211** durchlaufen hat, umgeht den zweiten Heizungskern **221**.

[0330] Die Abmessung des Wärmeaustauschernabschnitts **221g** des zweiten Heizungskerns **221** in der Oben-Unten-Richtung wird kürzer gemacht als die Abmessung des Wärmeaustauschernabschnitts **211g** des ersten Heizungskerns **211** in der Oben-Unten-Richtung und ist auf der Unterseite in dem Luftdurchgang des Klimaanlagengehäuses **203** angeordnet.

[0331] Daher kann in dem Heizbetrieb der vorliegenden Ausführungsform eine Luft mit relativ niedriger Temperatur, die nur von dem ersten Heizungskern **211** geheizt wird, in Richtung des Entfrosterauslasses **204a** geblasen werden, und Luft mit relativ hoher Temperatur, die sowohl von dem ersten Heizungskern **211** als auch dem zweiten Heizungskern **221** geheizt wird, kann in Richtung des Fußluftauslasses **204b** geblasen werden. Als ein Ergebnis kann die Temperatur von Luft, die in den Fußluftauslass **204b** geblasen werden soll, im Vergleich zu der neunzehnten Ausführungsform weiter erhöht werden. In der vorliegenden Ausführungsform können andere Teile ähnlich denen der vorstehend beschriebenen sechzehnten Ausführungsform sein.

(Zweiundzwanzigste Ausführungsform)

[0332] Eine zweiundzwanzigste Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezug auf **Fig. 33** beschrieben. **Fig. 33** ist ein Schemadiagramm, das eine Klimaanlage für ein Fahrzeug gemäß der zweiundzwanzigsten Ausführungsform der Erfindung zeigt. In den vorstehend beschriebenen sechzehnten bis einundzwanzigsten Ausführungsformen wird das Kühlmittel nach dem Kühlen des Zylinderkopfs **231** des Verbrennungsmotors **230** als das niedertemperaturseitige Kühlmittel verwendet, und das Kühlmittel nach dem Kühlen des Zylinderblocks **232** des Verbrennungsmotors **230** wird als das hochtemperaturseitige Kühlmittel verwendet. Jedoch wird in der zweiundzwanzigsten Ausführungsform Kühlmittel des Verbrennungsmotors **230** als das Niedertemperaturkühlmittel verwendet, und Kühlmittel eines Inverters **241** wird als das Hochtemperaturkühlmittel verwendet.

[0333] Folglich entspricht das Kühlmittel des Verbrennungsmotors **230** dem ersten Fluid, und das Kühlmittel des Inverters **241** entspricht dem zweiten Fluid.

[0334] Wie in **Fig. 33** gezeigt, umfasst ein Heizwärmetauscher **202** der vorliegenden Ausführungsform

ähnlich der vorstehend beschriebenen sechzehnten Ausführungsform einen ersten Heizungskern **211**, der auf einer luftstromaufwärtigen Seite in einem Klimaanlagegehäuse **203** angeordnet ist, und einen zweiten Heizungskern **221**, der auf einer luftstromabwärtigen Seite des ersten Heizungskerns **211** in dem Klimaanlagegehäuse **203** angeordnet ist.

[0335] Der erste Heizungskern **211** ist in einem Motorkühlmittelkreis angeordnet, so dass das Kühlmittel nach dem Kühlen des Verbrennungsmotors **230** in den ersten Heizungskern **211** strömt. Folglich ist in dem Verbrennungsmotor **230** ein einziger Kühlmittelauslass für den Heizwärmetauscher **202** bereitgestellt.

[0336] Andererseits ist der zweite Heizungskern **221** in einem Inverterkühlmittelkreis **240** bereitgestellt, so dass das Kühlmittel in dem Inverterkühlmittelkreis **240** in den zweiten Heizungskern **221** strömt. Der Inverterkühlmittelkreis **240**, in dem das Kühlmittel zum Kühlen des Inverters **241** zirkuliert, ist ein Kühlmittelkreis, der unabhängig von dem Motorkühlmittelkreis bereitgestellt ist. Der Inverterkühlmittelkreis **240** ist mit dem Inverter **241**, einer Wasserpumpe **242**, einem Strahler **243**, einem Thermostat **244** versehen.

[0337] Der Inverter **241** ist eine an einem Hybridfahrzeug montierte elektrische Vorrichtung und ist geeignet, einen elektrischen Strom, der an einen Elektromotor für ein Fahren des Fahrzeugs geliefert wird, von Gleichstrom in Wechselstrom umzuwandeln. Die Wasserpumpe **242** ist in dem Inverterkühlmittelkreis **240** angeordnet, so dass das Kühlmittel in dem Inverterkühlmittelkreis **240** zirkuliert. Der Strahler **243** ist ein Wärmetauscher, der aufgebaut ist, um Wärme von dem Kühlmittel nach dem Durchlaufen des Inverters **241** an Luft abzustrahlen. Der Thermostat **244** ist eine Strömungsöffnungs-/Schließeinheit, die einen Kühlmitteldurchgang, durch den das Kühlmittel zu dem Strahler **243** strömt, öffnet oder schließt.

[0338] Im Allgemeinen kann der Verbrennungsmotor **230** in dem Hybridfahrzeug entsprechend einer Fahrlast des Fahrzeugs gestoppt werden.

[0339] Wenn in der vorliegenden Ausführungsform eine (nicht gezeigte) Steuerung bestimmt, dass die Temperatur des Kühlmittels, das aus dem Verbrennungsmotor **230** strömt, niedriger als eine notwendige niedrigste Temperatur ist, die für das Heizen in dem Heizbetrieb benötigt wird, und bestimmt, dass die Temperatur von Luft nach dem Durchlaufen des ersten Heizungskerns **211** nicht hinreichend erhöht werden kann, wird ein Umwandlungswirkungsgrad des Inverters **241** verringert, so dass der Inverter **241** als ein Wärmeerzeugungselement geeignet ist. Folglich kann die Temperatur des Kühlmittels, das in den zweiten Heizungskern **221** strömt, höher gemacht werden als die Temperatur des Kühlmittels,

das in den ersten Heizungskern **211** strömt, wodurch die Temperatur von Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen werden soll, weiter erhöht wird. Außerdem wird das Kühlmittel in dem Inverterkühlmittelkreis in einem Fall, in dem die Temperatur des Kühlmittels des Inverters **241** zu stark erhöht ist, von dem Strahler **243** gekühlt, wodurch verhindert wird, dass in dem Inverter **241** eine Störung bewirkt wird.

[0340] In der vorliegenden Ausführungsform wird als das Hochtemperaturkühlmittel das Kühlmittel des Inverters **241** verwendet. Jedoch kann Kühlmittel eines Wärmegenerators, der an das Fahrzeug montiert ist, außer dem Verbrennungsmotor EG, um die Abwärme des Fahrzeugs zu nutzen, als das Hochtemperaturkühlmittel verwendet werden. Zum Beispiel kann Kühlmittel zum Kühlen einer elektrischen Vorrichtung, wie etwa eines Generators und einer Batterie, die auf ein Hybridfahrzeug oder ein Elektrofahrzeug montiert sind, als die Wärmequelle für das Heizen von Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen werden soll, verwendet werden.

[0341] Außerdem kann heißes Wasser eines Heißwasserkreises, der von einer anderen Heizungseinheit als dem Verbrennungsmotor geheizt wird, in den zweiten Heizungskern **221** strömen. Als die Heizungseinheit kann eine elektrische Wasserheizung, eine Wärmepumpe, eine Abwärme eines Abgases oder ähnliches verwendet werden. In diesem Fall wird bevorzugt, dass die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den zweiten Heizungskern **221** strömt, kleiner als die Strömungsmenge des Kühlmittels ist, das durch den ersten Heizungskern **211** strömt. In der vorstehend beschriebenen zweiundzwanzigsten Ausführungsform ist der Inverterkühlmittelkreis getrennt von dem Motorkühlmittelkreis aufgebaut. Jedoch kann der Inverterkühlmittelkreis aufgebaut werden, um mit dem Motorkühlmittelkreis verbunden zu werden, so dass ein Teil des Motorkühlmittelkreises in den Inverterkühlmittelkreis strömt.

(Andere Ausführungsformen)

[0342] Obwohl die vorliegende Erfindung in Verbindung mit ihren bevorzugten Ausführungsformen unter Bezug auf die begleitenden Zeichnungen vollständig beschrieben wurde, muss bemerkt werden, dass für Fachleute der Technik vielfältige Änderungen und Modifikationen offensichtlich werden.

(1) In den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen wird die Klimaanlage gemäß der Erfindung für ein Hybridauto mit einem Verbrennungsmotor EG und einen Elektromotor für das Fahren eines Fahrzeugs verwendet. Jedoch kann die Klimaanlage gemäß der Erfindung geeignet für ein Leerlauf-Stopp-Fahrzeug oder andere Arten

von Fahrzeugen, wie etwa ein Brennstoffzellenfahrzeug oder ein Elektrofahrzeug, das eine Fahrzeugantriebsquelle außer dem Verbrennungsmotor EG hat, verwendet werden.

[0343] Zum Beispiel wird in der Klimaanlage für ein Brennstoffzellenfahrzeug, das mit einer Brennstoffzelle und einem Elektromotor versehen ist, Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen werden soll, in einem Heizwärmetauscher unter Verwendung von Kühlmittel der Brennstoffzelle als eine Wärmequelle geheizt.

(2) In der vorstehend beschriebenen sechzehnten Ausführungsform sind der Wärmeaustauschkerndabschnitt **211g** des ersten Heizungskerns **211** und der Wärmeaustauschkerndabschnitt **221g** des zweiten Heizungskerns **221** in der Luftströmungsrichtung in dem gesamten Bereich der Wärmeaustauschkerndabschnitte **211g**, **221g** voneinander beabstandet. Jedoch können der Wärmeaustauschkerndabschnitt **211g** des ersten Heizungskerns **211** und der Wärmeaustauschkerndabschnitt **221g** des zweiten Heizungskerns **221** teilweise voneinander beabstandet sein, so dass eine Teilfläche dazwischen verbunden sein kann. Selbst in diesem Fall kann die Wärmeübertragung zwischen dem Wärmeübertragungskernabschnitt **211g** des ersten Heizungskerns **211** und dem Wärmeaustauschkerndabschnitt **221g** des zweiten Heizungskerns **221** im Vergleich zu einem Fall, in dem die gesamte Fläche miteinander verbunden ist, verringert werden.

(3) In der vorstehend beschriebenen sechzehnten Ausführungsform wird die Strömungsrichtung des Kühlmittels in dem ersten Heizungskern **211** gleich wie die in dem zweiten Heizungskern **221** gemacht, so dass das Kühlmittel in den Wärmeaustauschkerndabschnitten **211g**, **221g** von der Oberseite zu der Unterseite strömt. Jedoch kann die Strömungsrichtung des Kühlmittels in dem ersten Heizungskern **211** umgekehrt zu der Strömungsrichtung des Kühlmittels in dem zweiten Heizungskern **221** gemacht werden.

(4) In den vorstehend beschriebenen neunzehnten bis einundzwanzigsten Ausführungsformen der Erfindung strömt die Luft nach dem Durchlaufen des ersten Heizungskerns **211** hauptsächlich zu dem ersten Durchgang, der mit dem Entfrosterluftauslass **204a** in Verbindung steht. Jedoch kann die Luft nach dem Durchlaufen des ersten Heizungskerns **211** zu dem ersten Durchgang strömen, der mit einem Gesichtsluftauslass in Verbindung steht, durch den Luft in Richtung einer Oberseite des Fahrzeugraums geblasen wird. Folglich kann Luft mit relativ niedriger Temperatur in Richtung einer Oberseite des Fahrzeugraums oder der Windschutzscheibe geblasen werden, während Luft mit relativ hoher Temperatur in Richtung einer Unterseite des Fahrzeugraums geblasen werden soll.

[0344] Alternativ kann in einem Fall, in dem nur ein Fahrer auf dem Fahrersitz des Fahrzeugs sitzt und kein Fahrgast auf dem Sitz außer dem Fahrersitz des Fahrzeugs sitzt, die Luft mit relativ hoher Temperatur nach dem Durchlaufen des zweiten Heizungskerns **221** in Richtung des Fahrers des Fahrzeugraums geblasen werden, und die Luft mit relativ niedriger Temperatur nach dem Durchlaufen des ersten Heizungskerns **211** kann in Richtung der Sitze außer dem Fahrersitz in dem Fahrzeugraum geblasen werden.

(5) In den vorstehend beschriebenen sechzehnten bis einundzwanzigsten Ausführungsformen strömt nur das Kühlmittel zum Kühlen des Zylinderkopfs **231** aus dem ersten Kühlmittelauslass **231b** des Verbrennungsmotors **230**. Jedoch kann ein Teil des Kühlmittels zum Kühlen des Zylinderblocks **232** mit dem Kühlmittel zum Kühlen des Zylinderkopfs **231** vermischt werden und das vermischte Kühlmittel kann von dem ersten Kühlmittelauslass **231b** des Verbrennungsmotors **230** zu dem ersten Heizungskern **211** strömen. Das heißt, das Kühlmittel, das hauptsächlich den Zylinderkopf **231** in dem Verbrennungsmotor **230** kühlt, kann aus dem ersten Kühlmittelauslass **231b** des Verbrennungsmotors **230** zu dem ersten Heizungskern **211** strömen.

[0345] Ähnlich strömt in den vorstehend beschriebenen sechzehnten bis einundzwanzigsten Ausführungsformen nur das Kühlmittel zum Kühlen des Zylinderblocks **232** aus dem zweiten Kühlmittelauslass **232b** des Verbrennungsmotors **230**. Jedoch kann ein Teil des Kühlmittels zum Kühlen des Zylinderkopfs **231** mit dem Kühlmittel zum Kühlen des Zylinderblocks **232** vermischt werden, und das vermischte Kühlmittel kann von dem zweiten Kühlmittelauslass **232b** des Verbrennungsmotors **230** zu dem zweiten Heizungskern **221** strömen. Folglich kann das Kühlmittel, das hauptsächlich den Zylinderblock **232** in dem Verbrennungsmotor **230** kühlt, aus dem zweiten Kühlmittelauslass **232b** des Verbrennungsmotors **230** zu dem zweiten Heizungskern **221** strömen, während das Kühlmittel, das hauptsächlich den Zylinderkopf **231** in dem Verbrennungsmotor **230** kühlt, aus dem ersten Kühlmittelauslass **231b** des Verbrennungsmotors **230** zu dem ersten Heizungskern **211** strömt. Selbst in diesem Fall kann die Temperatur des Kühlmittels, das aus dem zweiten Kühlmittelauslass **232b** in dem Verbrennungsmotor **230** strömt, höher als die Temperatur des Kühlmittels, das aus dem ersten Kühlmittelauslass **231b** in dem Verbrennungsmotor **230** strömt, gemacht werden.

[0346] Zum Beispiel kann ein Teil des Kühlmittels nach dem Kühlen des Zylinderkopfs **231** mit dem Kühlmittel nach dem Kühlen des Zylinderblocks **232** in dem Verbrennungsmotor **230** vermischt werden, und das vermischte Kühlmittel kann aus dem zweiten Kühlmittelauslass **232** des Verbrennungsmotors **230** strömen, um in den zweiten Heizungskern **221**

zu strömen. Selbst in diesem Fall kann die Temperatur des Kühlmittels, das in den zweiten Heizungskern **221** strömt, weiter erhöht werden als die Temperatur des Kühlmittels, das in den ersten Heizungskern **211** strömt.

(6) In der vorstehend beschriebenen sechzehnten Ausführungsform strömt nur das Kühlmittel, das aus dem zweiten Kühlmittelauslass **232b** des Verbrennungsmotors strömt, in den zweiten Heizungskern **221**. Jedoch kann ein Teil des Kühlmittels, das aus dem ersten Kühlmittelauslass **231b** strömt, mit dem Kühlmittel nach dem Strömen aus dem zweiten Kühlmittelauslass **232b** vermischt werden, und das vermischte Kühlmittel kann in den zweiten Heizungskern **221** strömen.

[0347] Selbst in diesem Fall kann die Temperatur des Kühlmittels, das in den zweiten Heizungskern **221** strömt, höher als die Temperatur des Kühlmittels, das in den ersten Heizungskern **211** strömt, gemacht werden, wodurch die Temperatur von Luft, die in Richtung des Fahrzeugraums geblasen werden soll, wirkungsvoll erhöht wird.

(7) In den vorstehend beschriebenen sechzehnten bis zweiundzwanzigsten Ausführungsformen ist die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den ersten Heizungskern **21** strömt, größer gemacht als die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den zweiten Heizungskern **221** strömt. Jedoch kann die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den ersten Heizungskern **211** strömt, gleich der Strömungsmenge des Kühlmittels gemacht werden, das durch den zweiten Heizungskern **221** strömt.

[0348] Zum Beispiel kann in der Struktur der vorstehend beschriebenen sechzehnten Ausführungsform ein Teil des Niedertemperaturkühlmittels, das aus dem ersten Kühlmittelauslass **231b** des Verbrennungsmotors **230** strömt, mit dem Hochtemperaturkühlmittel, das aus dem zweiten Kühlmittelauslass **232b** strömt, vereinigt werden, so dass die Strömungsmenge des Kühlmittels, das durch den ersten Heizungskern **211** strömt, gleich der Strömungsmenge des Kühlmittels ist, das durch den zweiten Heizungskern **221** strömt.

(8) In den vorstehend beschriebenen sechzehnten bis einundzwanzigsten Ausführungsformen kann die Klimaanlage der vorliegenden Ausführungsform auf ein Fahrzeug mit einer Brennkraftmaschine angewendet werden, kann jedoch auf ein Fahrzeug angewendet werden, in dem Abwärme einer anderen Anlage als der Brennkraftmaschine als die Wärmequelle für die Heizung verwendet wird. Zum Beispiel kann anstelle der Brennkraftmaschine ein Wärmeerzeugungselement, das Wärme erzeugt, wenn es betrieben wird, verwendet werden.

(9) In den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen wird das Kühlmittel als ein Kühlflu-

id zum Kühlen eines Wärmeerzeugungselements, wie etwa eines an ein Fahrzeug montierten Verbrennungsmotors verwendet. Jedoch kann als das Kühlfluid eine Kühlflüssigkeit außer Wasser oder ein Gasfluid verwendet werden, ohne auf das Kühlmittel beschränkt zu sein.

(10) Die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen können geeignet kombiniert werden, wenn es zwischen ihnen keinen Widerspruch gibt.

[0349] Es versteht sich, dass derartige Änderungen und Modifikationen innerhalb des Bereichs der vorliegenden Erfindung wie durch die beigefügten Patentansprüche definiert liegen.

ZITATE ENHALTEN 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 2007-278624 A [0002]
- JP 2008-126820 A [0002]
- EP 1008471 A [0015]

Patentansprüche

1. Klimaanlage für ein Fahrzeug, das mit einer Antriebseinheit für das Fahren eines Fahrzeugs versehen ist, wobei die Klimaanlage umfasst:

erste und zweite Heizwärmetauscher (**14**, **15**), die angeordnet sind, um Luft, die in einen Fahrzeugraum geblasen werden soll, unter Verwendung eines Kühlfuids zum Kühlen der Antriebseinheit als eine Wärmequelle zu heizen, wobei der zweite Heizwärmetauscher (**15**) in einer Luftströmung stromabwärtig von dem ersten Heizwärmetauscher (**14**) angeordnet ist, um Luft nach dem Durchlaufen des ersten Heizwärmetauschers (**14**) zu heizen;

eine Heizung (**111**, **121**), die angeordnet ist, um das Kühlfluid, das zu dem zweiten Heizwärmetauscher (**15**) strömt, in den ersten und zweiten Heizwärmetauschern zu heizen; und

eine Steuerung zum Steuern einer Temperatur von Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen werden soll, wobei die Steuerung ein Betriebsanforderungssignal an die Antriebseinheit ausgibt, wenn eine Temperatur des Kühlfuids niedriger als eine vorgegebene Temperatur ist, wobei

die ersten und zweiten Heizwärmetauscher in Bezug auf eine Strömungsrichtung des Kühlfuids parallel angeordnet sind, und

die Steuerung eine Strömungsmenge des Kühlfuids, das in den zweiten Heizwärmetauscher strömt, derart steuert, dass sie kleiner als eine Strömungsmenge des Kühlfuids ist, das in den ersten Heizwärmetauscher strömt, wenn die Heizung das Kühlfluid, das zu dem zweiten Heizwärmetauscher strömt, heizt.

2. Klimaanlage gemäß Anspruch 1, wobei die ersten und zweiten Heizwärmetauscher derart aufgebaut sind, dass ein Strömungswiderstand des Kühlfuids, das in den zweiten Heizwärmetauscher strömt, höher als ein Strömungswiderstand des Kühlfuids ist, das in den ersten Heizwärmetauscher strömt.

3. Klimaanlage gemäß Anspruch 1, die ferner umfasst:

eine Durchflussmengeneinstelleinheit (**112**), die aufgebaut ist, um die Strömungsmenge des Kühlfuids, das in den zweiten Heizwärmetauscher strömt, im Vergleich zu der, wenn die Heizung ausgeschaltet ist, zu verringern, wenn die Heizung eingeschaltet ist, um das Kühlfluid, das in den zweiten Heizwärmetauscher strömt, zu heizen.

4. Klimaanlage gemäß irgendeinem der Ansprüche 1–3, die ferner umfasst:

einen vernünftigen Wärmetauscher (**113**), der aufgebaut ist, um Wärme von dem Kühlfluid stromabwärtig von dem zweiten Wärmetauscher zu dem Kühlfluid stromaufwärtig von der Heizung zu bewegen.

5. Klimaanlage gemäß irgendeinem der Ansprüche 1–4, wobei

die Antriebseinheit einen Elektromotor für das Fahren eines Fahrzeugs umfasst, und

die Heizung eine elektrische Heizung ist, die eine elektrische Hochspannungsquelle als eine Elektrizitätsquelle verwendet, um elektrische Leistung an den Elektromotor zu liefern.

6. Klimaanlage gemäß irgendeinem der Ansprüche 1–4, wobei die Heizung ein Wärmegenerator ist, der getrennt von der Antriebseinheit an dem Fahrzeug montiert ist und Wärme erzeugt, wenn er betrieben wird.

7. Klimaanlage gemäß Anspruch 6, wobei der Wärmegenerator ein Inverter (**121**) ist, der einen an den Elektromotor gelieferten elektrischen Strom umwandelt.

8. Klimaanlage für ein Fahrzeug, das mit einer Antriebseinheit zum Fahren eines Fahrzeugs versehen ist, wobei die Klimaanlage umfasst:

einen Heizwärmetauscher (**14**, **15**), der angeordnet ist, um unter Verwendung eines Kühlfuids zum Kühlen der Antriebseinheit als eine Wärmequelle Luft zu heizen, die in einen Fahrzeugraum geblasen werden soll;

eine Steuerung zum Steuern einer Temperatur von Luft, die in den Fahrzeugraum geblasen werden soll, wobei die Steuerung ein Betriebsanforderungssignal an die Antriebseinheit ausgibt, wenn eine Temperatur des Kühlfuids niedriger als eine vorgegebene Temperatur ist;

einen Wärmeabsorptionsabschnitt (**51**), der aufgebaut ist, um Wärme aus dem Kühlfluid zu absorbieren;

ein Wärmeabstrahlungsabschnitt (**52**), der aufgebaut ist, um Wärme an das Kühlfluid abzustrahlen; und einen Pumpenabschnitt (**53**, **100**), der aufgebaut ist, um Wärme von dem Wärmeabsorptionsabschnitt zu dem Wärmeabstrahlungsabschnitt zu pumpen.

9. Klimaanlage gemäß Anspruch 8, wobei der Pumpenabschnitt ein Peltierelement (**53**) ist, das eine wärmeabsorbierende Oberfläche, die thermisch mit dem Wärmeabsorptionsabschnitt verbunden ist, und eine wärmeabstrahlende Oberfläche (**52**) umfasst, die thermisch mit dem Wärmeabstrahlungsabschnitt verbunden ist, und das Peltierelement Wärme von der wärmeabsorbierenden Oberfläche absorbiert und Wärme von der wärmeabstrahlenden Oberfläche abstrahlt, wenn Gleichstrom an das Peltierelement angelegt wird.

10. Klimaanlage gemäß Anspruch 8 oder 9, wobei der Heizwärmetauscher ein Wärmetauscher ist, in dem das darin strömende Kühlfluid mit ihm durchlaufender Luft Wärme austauscht, um Luft zu heizen, der Wärmeabsorptionsabschnitt in einer Strömungsrichtung des Kühlfuids stromabwärtig von dem Heizwärmetauscher angeordnet ist, um Wärme von dem

Kühlfluid zu absorbieren, das aus dem Heizwärmetauscher strömt, und der Wärmeabstrahlungsabschnitt in der Strömungsrichtung des Kühlfluids stromaufwärtig von dem Heizwärmetauscher angeordnet ist, um Wärme an das in den Heizwärmetauscher strömende Kühlfluid abzustrahlen.

11. Klimaanlage gemäß Anspruch 10, wobei der Heizwärmetauscher einen ersten Heizungskern (14) zum Heizen von Luft und einen zweiten Heizungskern (15), der angeordnet ist, um Luft nach dem Durchlaufen des ersten Heizungskerns (14) zu heizen, umfasst, der Wärmeabsorptionsabschnitt in der Strömungsrichtung des Kühlfluids stromabwärtig von dem zweiten Heizungskern angeordnet ist, um Wärme aus dem Kühlfluid, das aus dem zweiten Heizungskern strömt, zu absorbieren, und der Wärmeabstrahlungsabschnitt in der Strömungsrichtung des Kühlfluids stromaufwärtig von dem zweiten Heizungskern angeordnet ist, um Wärme an das in den zweiten Heizungskern strömende Kühlfluid abzustrahlen.

12. Klimaanlage gemäß Anspruch 11, wobei die ersten und zweiten Heizungskerne parallel in Bezug auf die Strömungsrichtung des Kühlfluids angeordnet sind.

13. Klimaanlage gemäß einem der Ansprüche 10–12, die ferner umfasst: einen Heizwärmetauscher (37), der angeordnet ist, um den Wärmeaustausch zwischen dem Kühlfluid vor dem Strömen in den Wärmeabstrahlungsabschnitt und dem Kühlfluid vor dem Strömen in den Wärmeabsorptionsabschnitt an einer Position in der Strömungsrichtung des Kühlfluids stromabwärtig von dem zweiten Heizungskern durchzuführen.

14. Klimaanlage gemäß irgendeinem der Ansprüche 10–13, die ferner umfasst: einen ersten Umleitungsdurchgang (35), durch den ein Teil des Kühlfluids vor dem Strömen in den Wärmeabstrahlungsabschnitt in den Wärmeabsorptionsabschnitt eingeleitet wird, ohne den Wärmeaustausch mit Luft in dem zweiten Heizungskern durchzuführen.

15. Klimaanlage gemäß irgendeinem der Ansprüche 10–14, die ferner umfasst: einen zweiten Umleitungsdurchgang (38), durch den ein Teil des Kühlfluids stromaufwärtig von dem Wärmeabstrahlungsabschnitt zu der Antriebseinheit eingeleitet wird, während der Wärmeabstrahlungsabschnitt und der Wärmeabsorptionsabschnitt umgangen werden.

16. Klimaanlage gemäß Anspruch 8, die ferner umfasst:

einen ersten Fluidkreis (30), in dem das Kühlfluid der Antriebseinheit zirkuliert wird, und einen zweiten Fluidkreis (90), der unabhängig von dem ersten Fluidkreis bereitgestellt ist, in dem ein von dem Kühlfluid geheiztes Fluid zirkuliert wird, um in den Heizwärmetauscher zu strömen.

17. Klimaanlage für ein Fahrzeug mit einer Brennkraftmaschine, wobei die Klimaanlage umfasst: einen Heizwärmetauscher (202), der aufgebaut ist, um unter Verwendung eines ersten Fluids zum Kühlen der Brennkraftmaschine und eines zweiten Fluids mit einer höheren Temperatur als das erste Fluid als eine Wärmequelle Luft zu heizen, die in einen Fahrzeugraum geblasen werden soll, wobei der Heizwärmetauscher einen ersten Wärmeaustauschabschnitt (211), in dem das erste Fluid oder eine Mischung des ersten Fluids und des zweiten Fluids strömt, und einen zweiten Wärmeaustauschabschnitt (221) umfasst, in dem ein Fluid strömt, das hauptsächlich das zweite Fluid ist und eine höhere Temperatur hat als ein Fluid, das in den ersten Wärmeaustauschabschnitt strömt, und der erste Wärmeaustauschabschnitt und der zweite Wärmeaustauschabschnitt integriert sind, um einen Raum dazwischen zu bilden.

18. Klimaanlage gemäß Anspruch 17, wobei der zweite Wärmeaustauschabschnitt in einer Luftströmungsrichtung stromabwärtig von dem ersten Wärmeaustauschabschnitt angeordnet ist.

19. Klimaanlage gemäß Anspruch 17, wobei der erste Wärmeaustauschabschnitt und der zweite Wärmeaustauschabschnitt in Bezug auf eine Luftströmungsrichtung parallel angeordnet sind.

20. Klimaanlage gemäß irgendeinem der Ansprüche 17–19, wobei der erste Wärmeaustauschabschnitt eine Wärmeaustauschfläche hat, in der Luft mit dem Fluid Wärme austauscht, und die Wärmeaustauschfläche des ersten Wärmeaustauschabschnitts größer als die Wärmeaustauschfläche des zweiten Wärmeaustauschabschnitts ist.

21. Klimaanlage gemäß irgendeinem der Ansprüche 17–20, wobei der erste Wärmeaustauschabschnitt und der zweite Wärmeaustauschabschnitt derart angeordnet sind, dass eine Strömungsmenge des Fluids, die in dem ersten Wärmeaustauschabschnitt strömt, größer ist als die, die in dem zweiten Wärmeaustauschabschnitt strömt.

22. Klimaanlage gemäß irgendeinem der Ansprüche 17–21, wobei der erste Wärmeaustauschabschnitt und der zweiten Wärmeaustauschabschnitt derart aufgebaut sind, dass sie jeweilige Fluiddurchgänge haben, die unabhängig voneinander sind.

23. Klimaanlage gemäß irgendeinem der Ansprüche 17–22, die ferner umfasst:
ein Klimaanlagengehäuse (203), in dem der erste Wärmeaustauschabschnitt und der zweite Wärmeaustauschabschnitt angeordnet sind,
wobei das Klimaanlagengehäuse einen ersten Luftauslass (204a) hat, aus dem Luft, die nur den ersten Wärmeaustauschabschnitt durchlaufen hat, in Richtung einer Innenoberfläche einer Windschutzscheibe des Fahrzeugs geblasen wird, und einen zweiten Luftauslass (204b), aus dem Luft, die den zweiten Wärmeaustauschabschnitt durchlaufen hat, in Richtung eines Fahrgasts in dem Fahrzeugraum geblasen wird.

24. Klimaanlage gemäß irgendeinem der Ansprüche 17–23, wobei
das erste Fluid ein Kühlfluid zum Kühlen eines Zylinderkopfs der Brennkraftmaschine ist, und
das zweite Fluid ein Kühlfluid zum Kühlen eines Zylinderblocks der Brennkraftmaschine ist.

25. Klimaanlage gemäß irgendeinem der Ansprüche 17–23, wobei
das erste Fluid ein Kühlfluid zum Kühlen der Brennkraftmaschine ist,
und
das zweite Fluid ein Kühlfluid zum Kühlen eines Wärmeerzeugungselements ist, das eine Anlage ist, die an dem Fahrzeug montiert ist und von der Brennkraftmaschine verschieden ist.

Es folgen 25 Blatt Zeichnungen

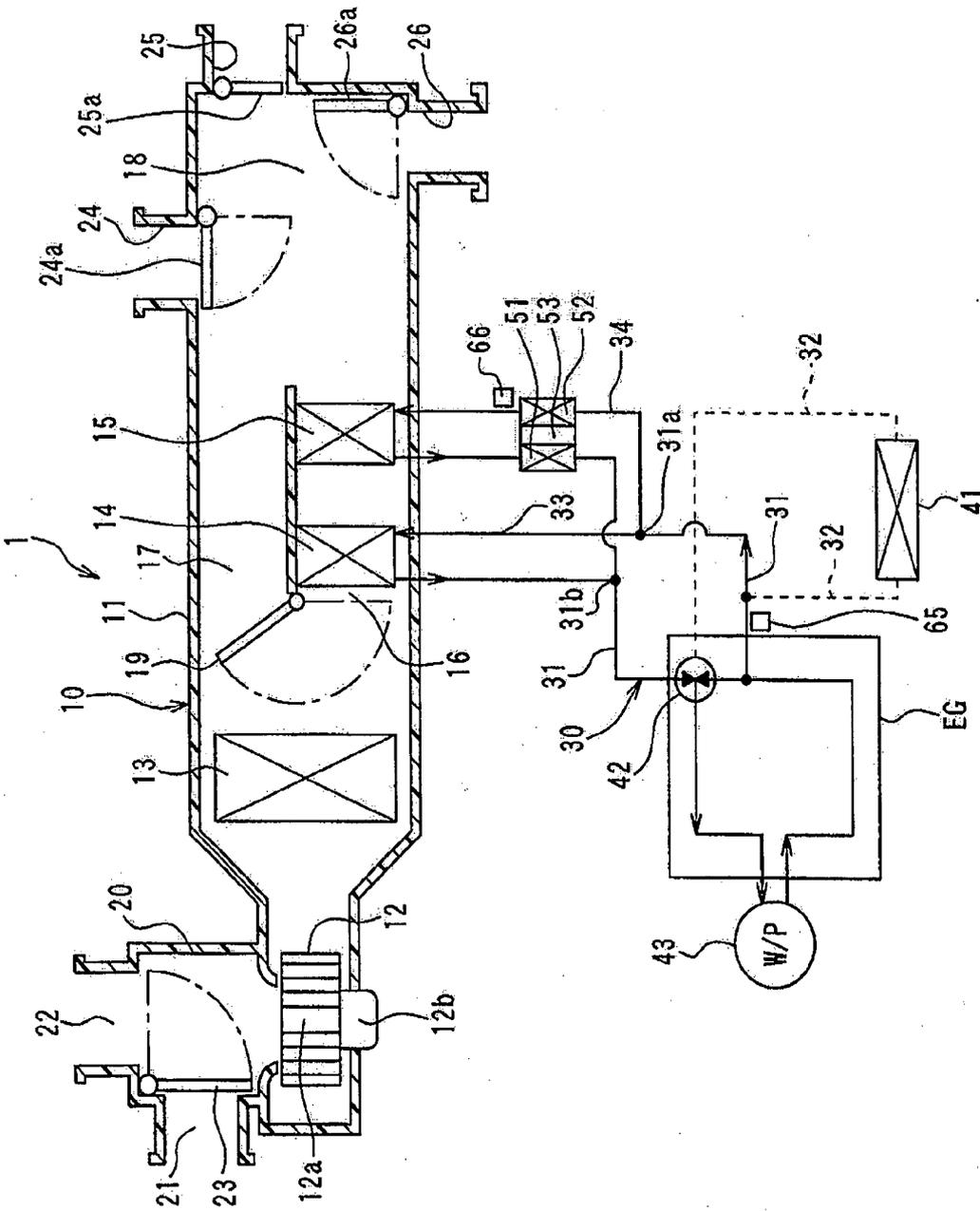


FIG. 1

FIG. 2

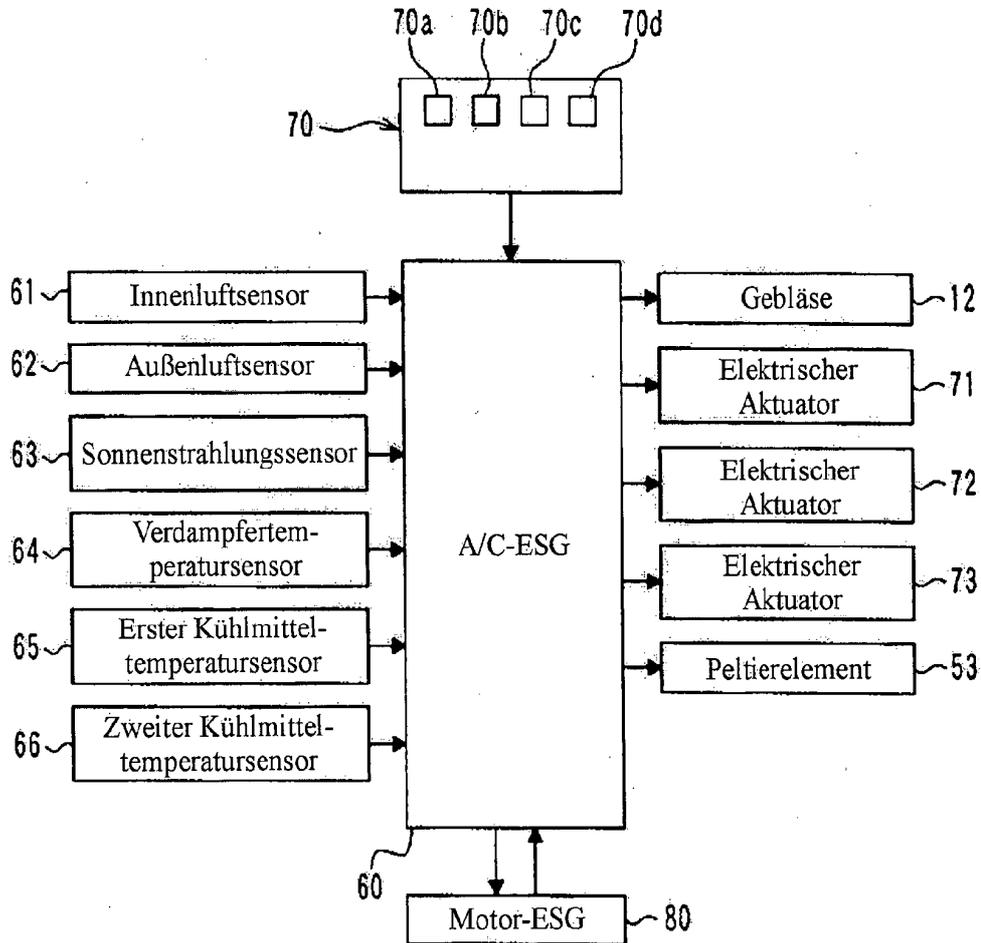


FIG. 3

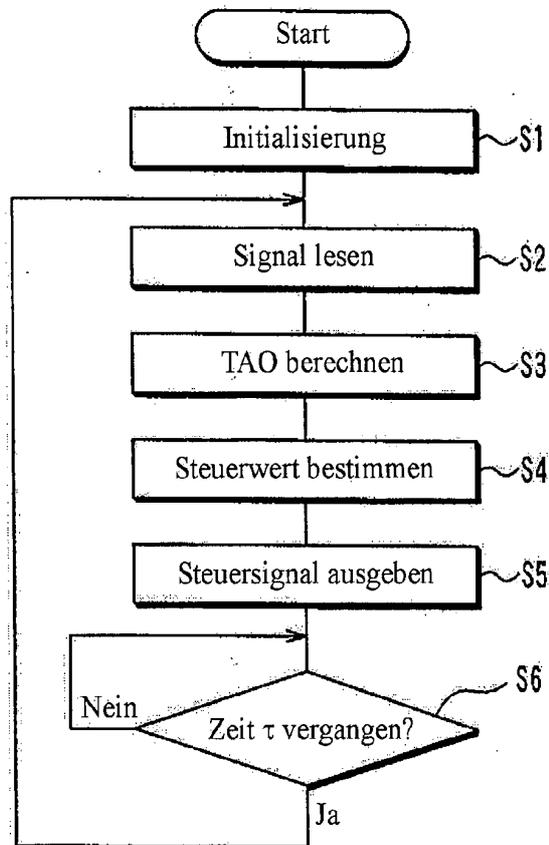
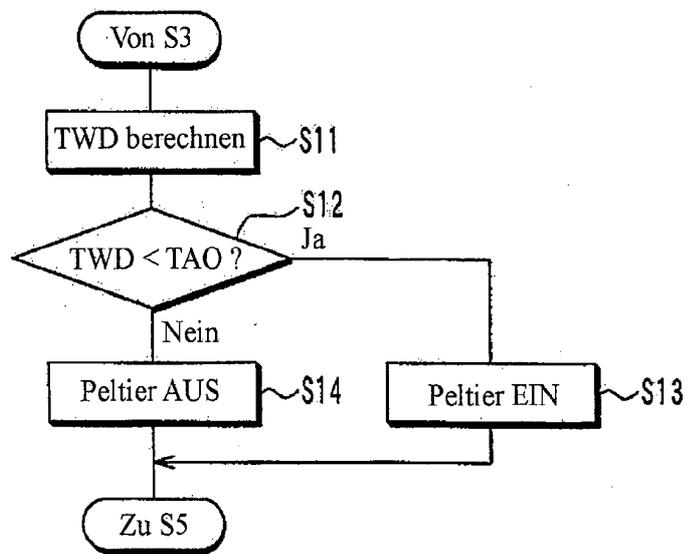
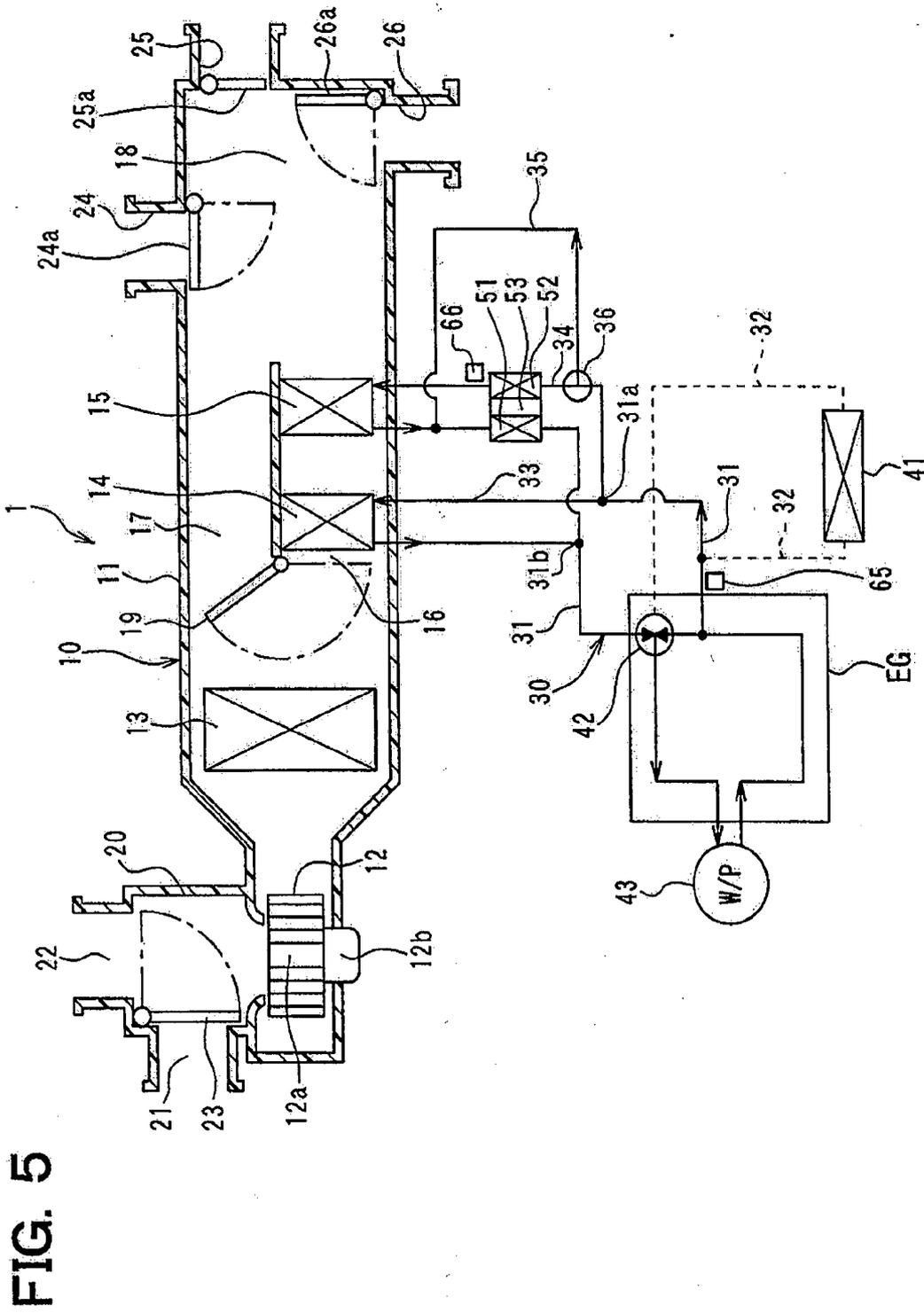


FIG. 4





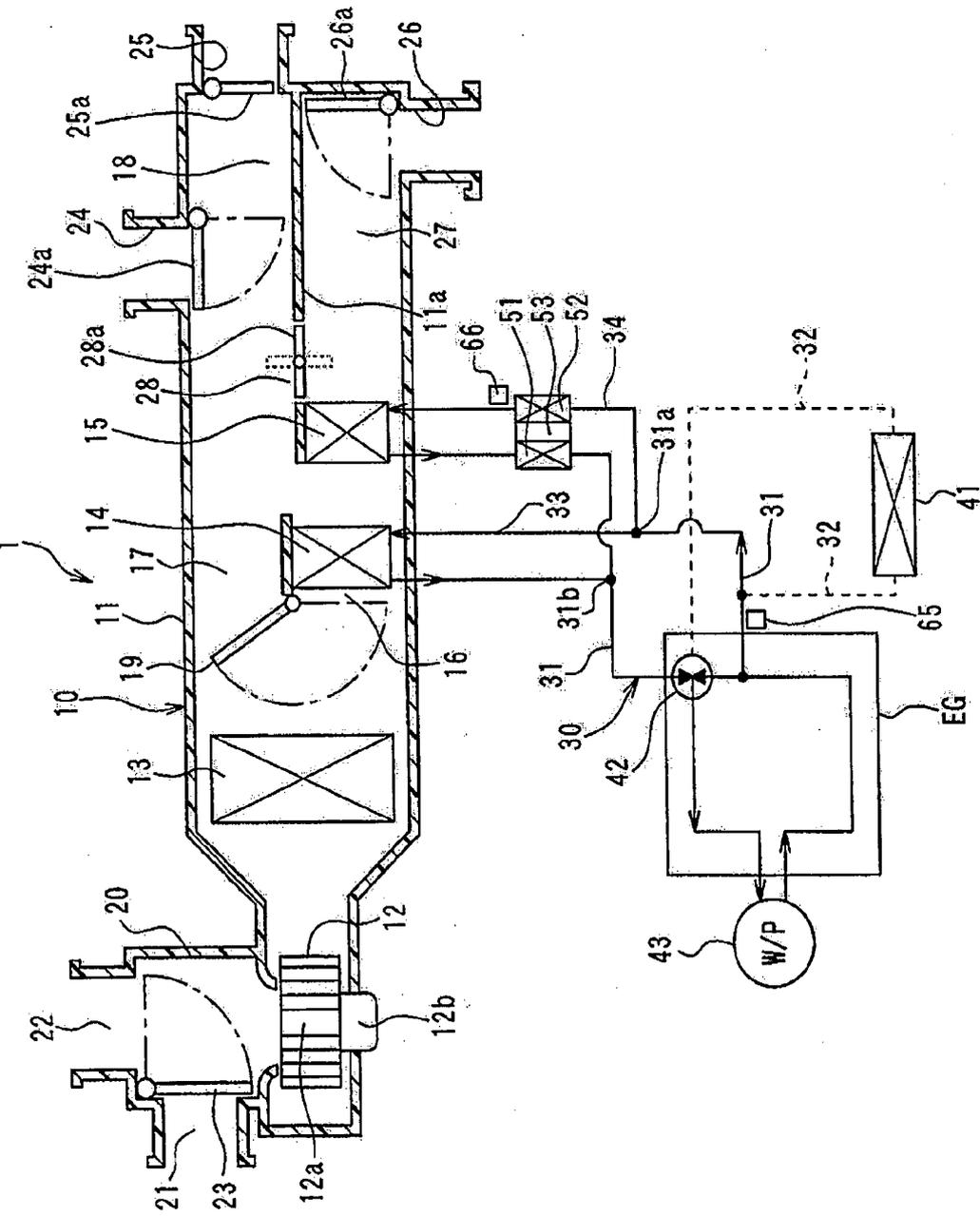
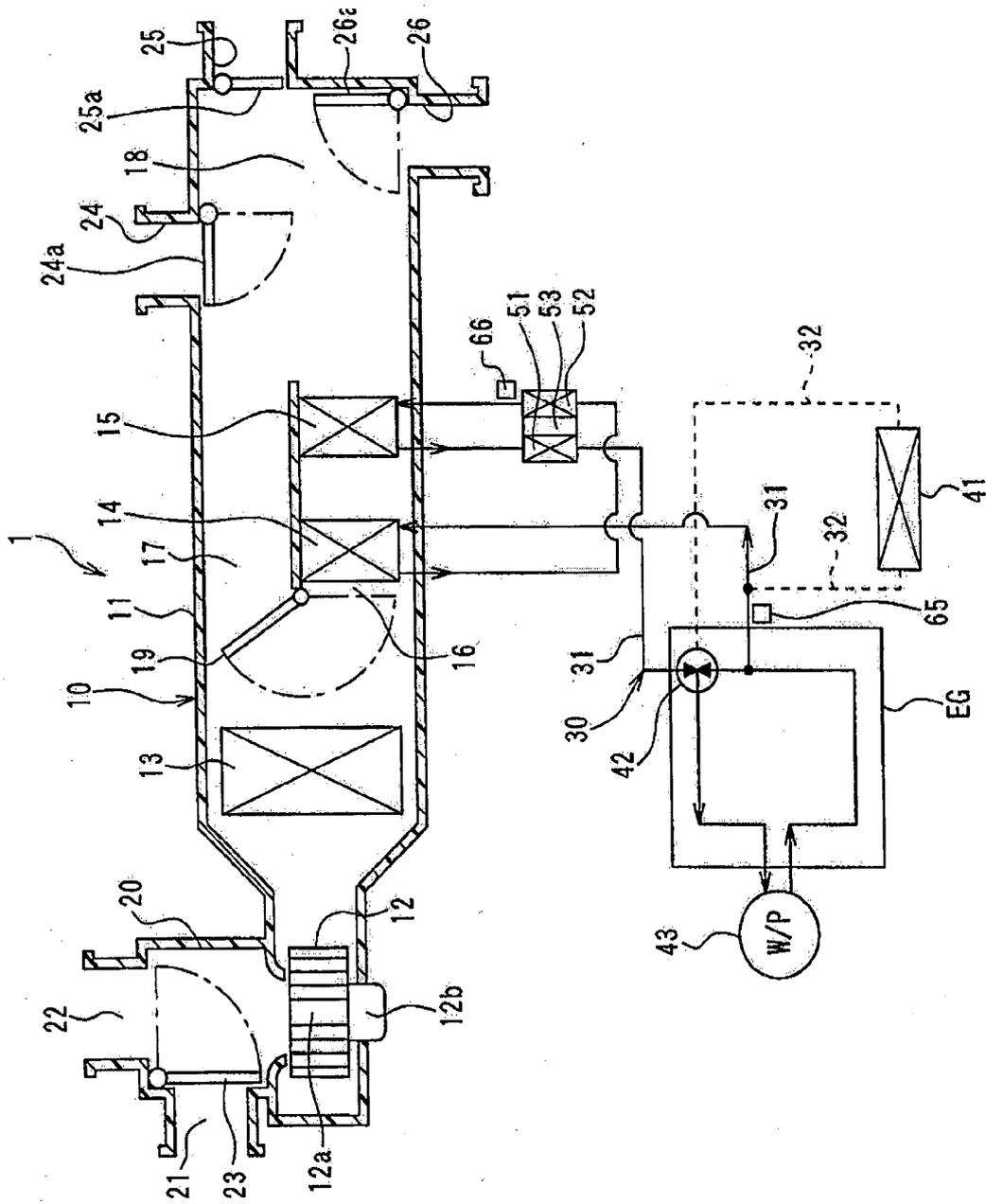


FIG. 6

FIG. 7



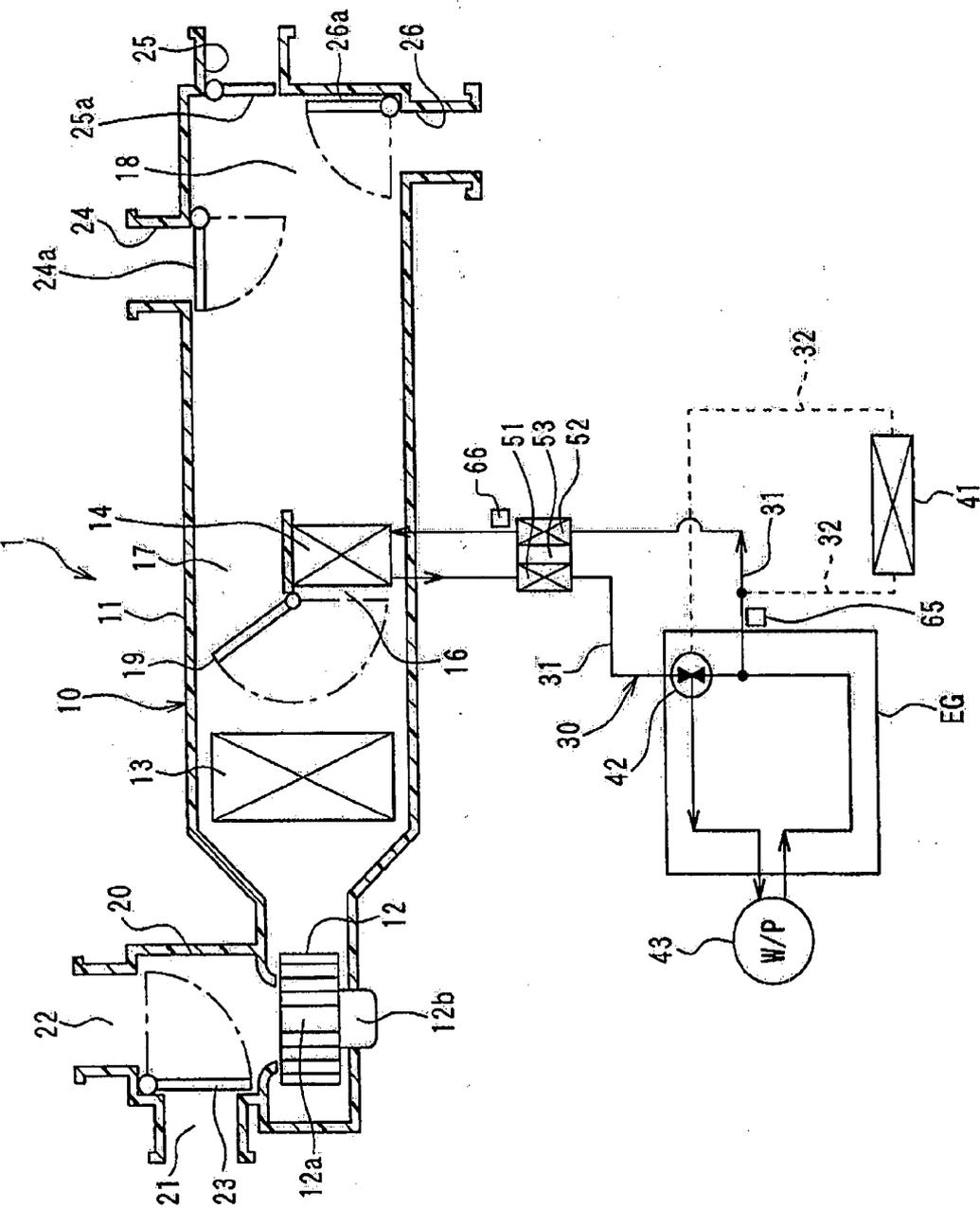


FIG. 8

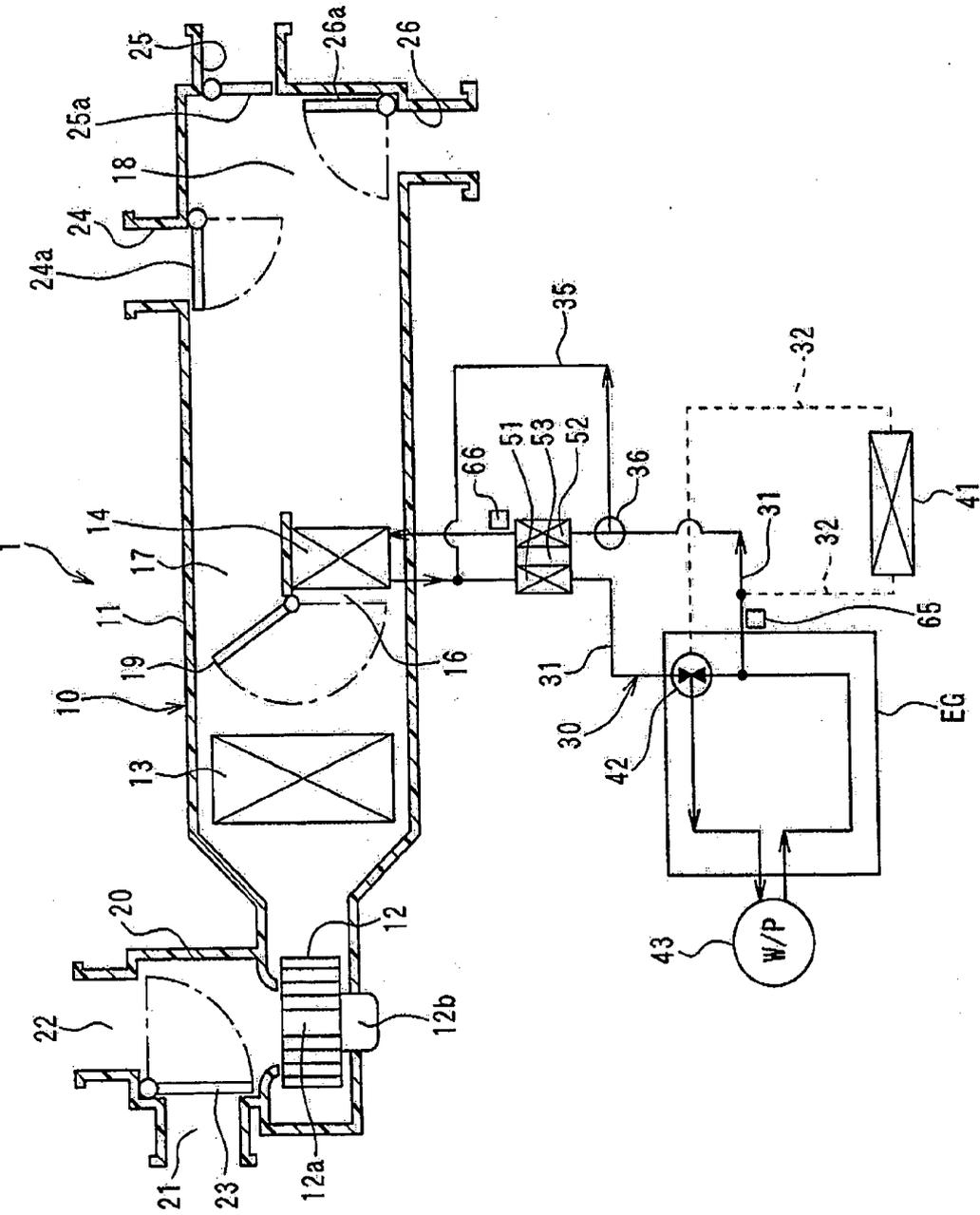
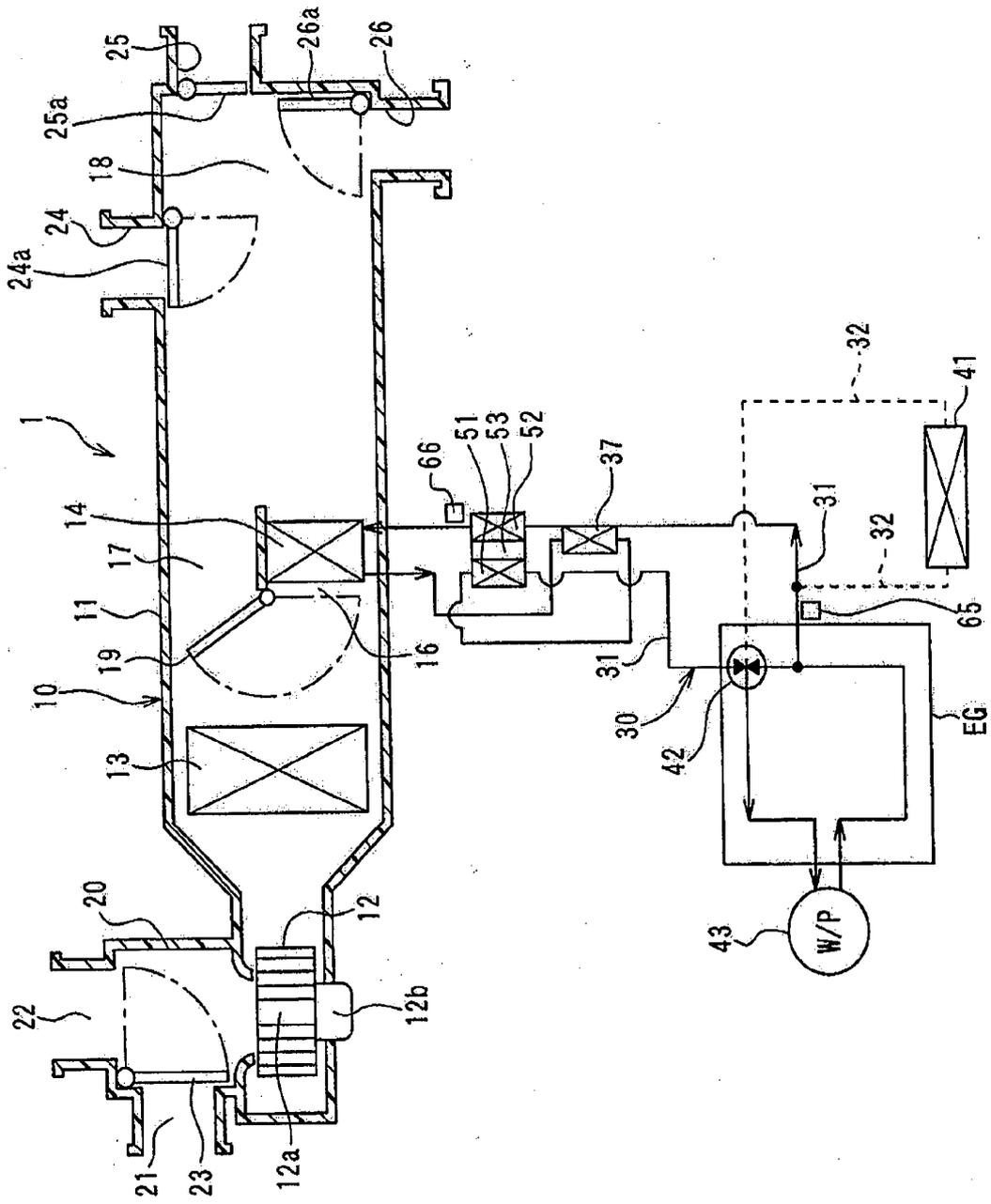


FIG. 9

FIG. 10



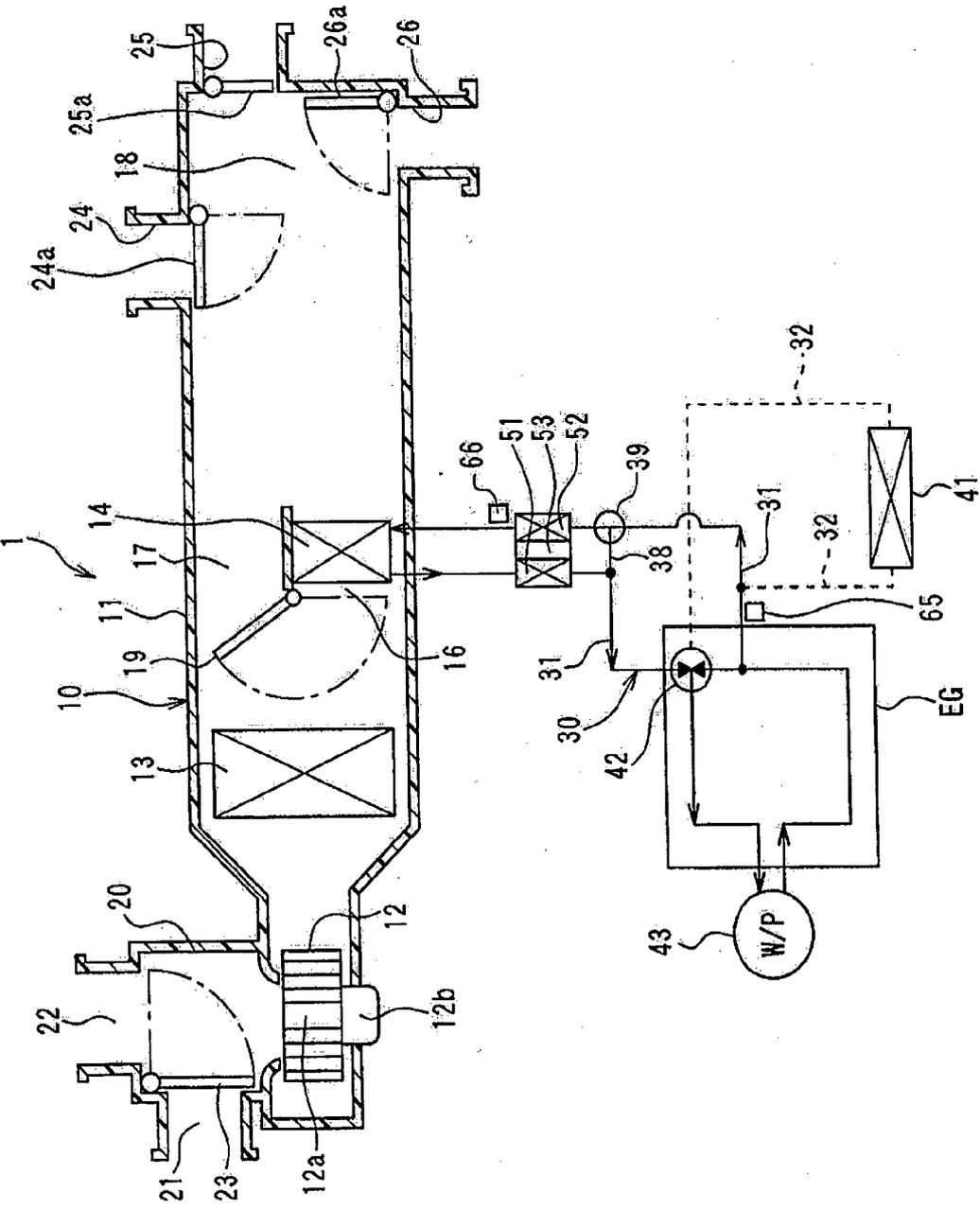


FIG. 11

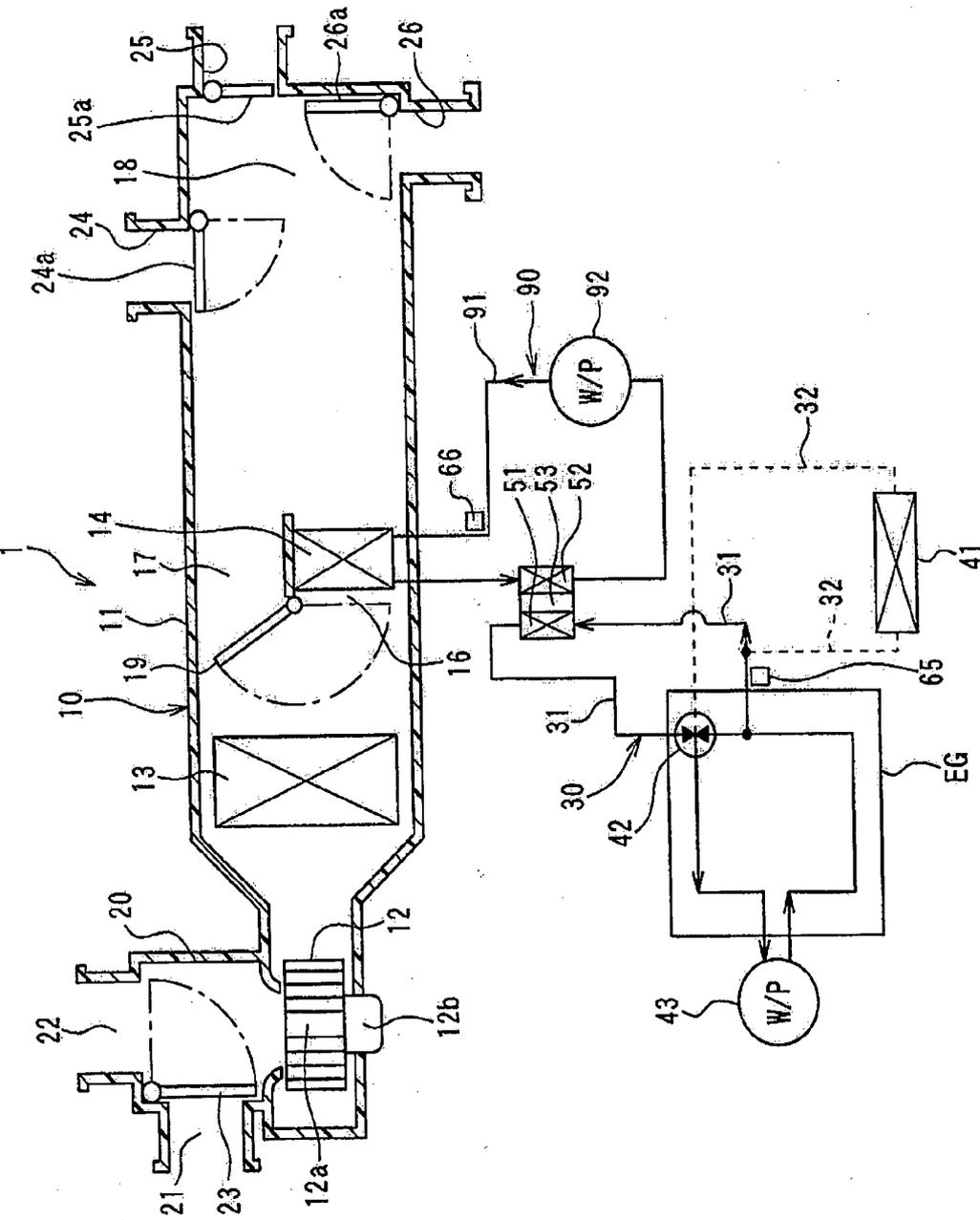


FIG. 13

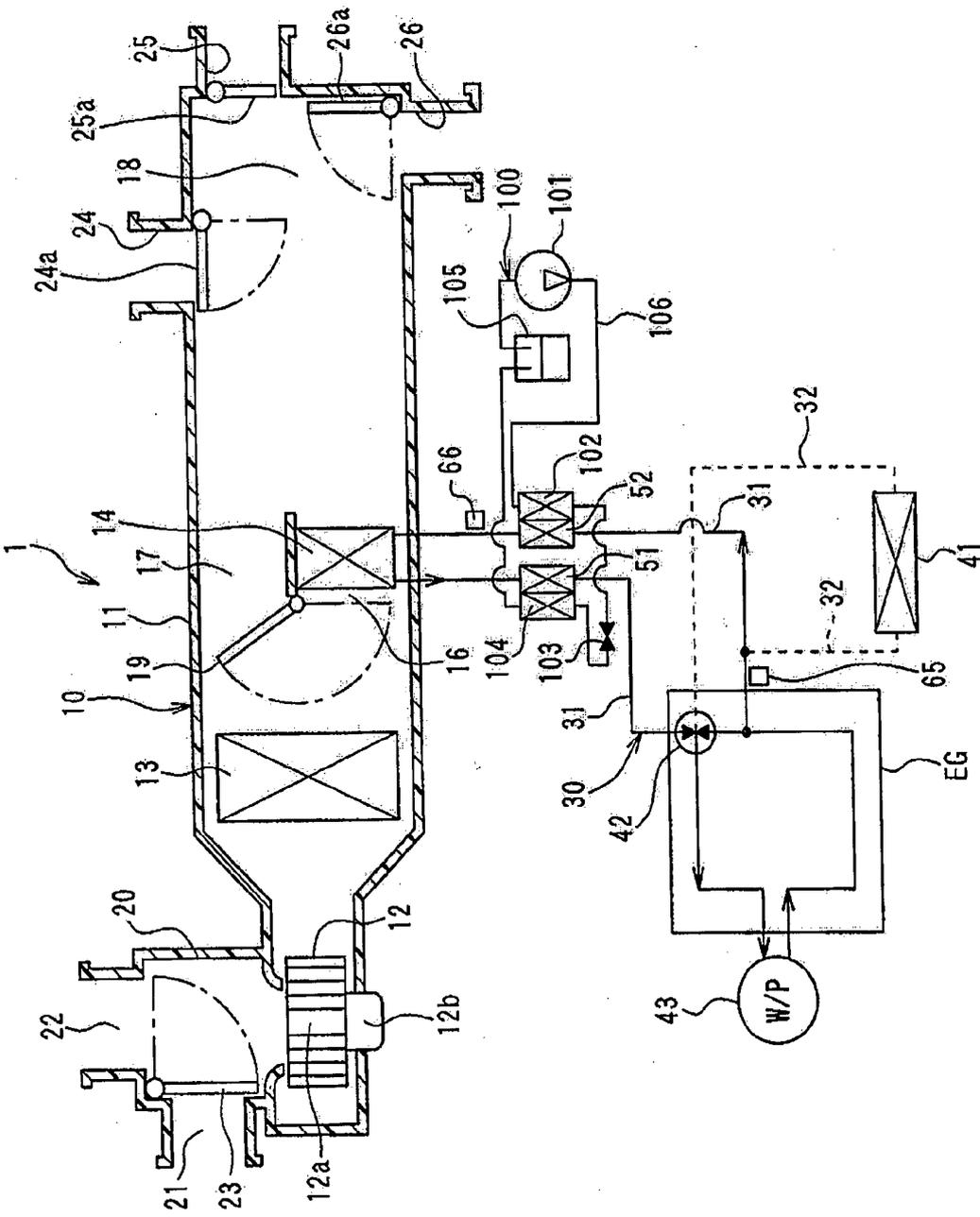


FIG. 14

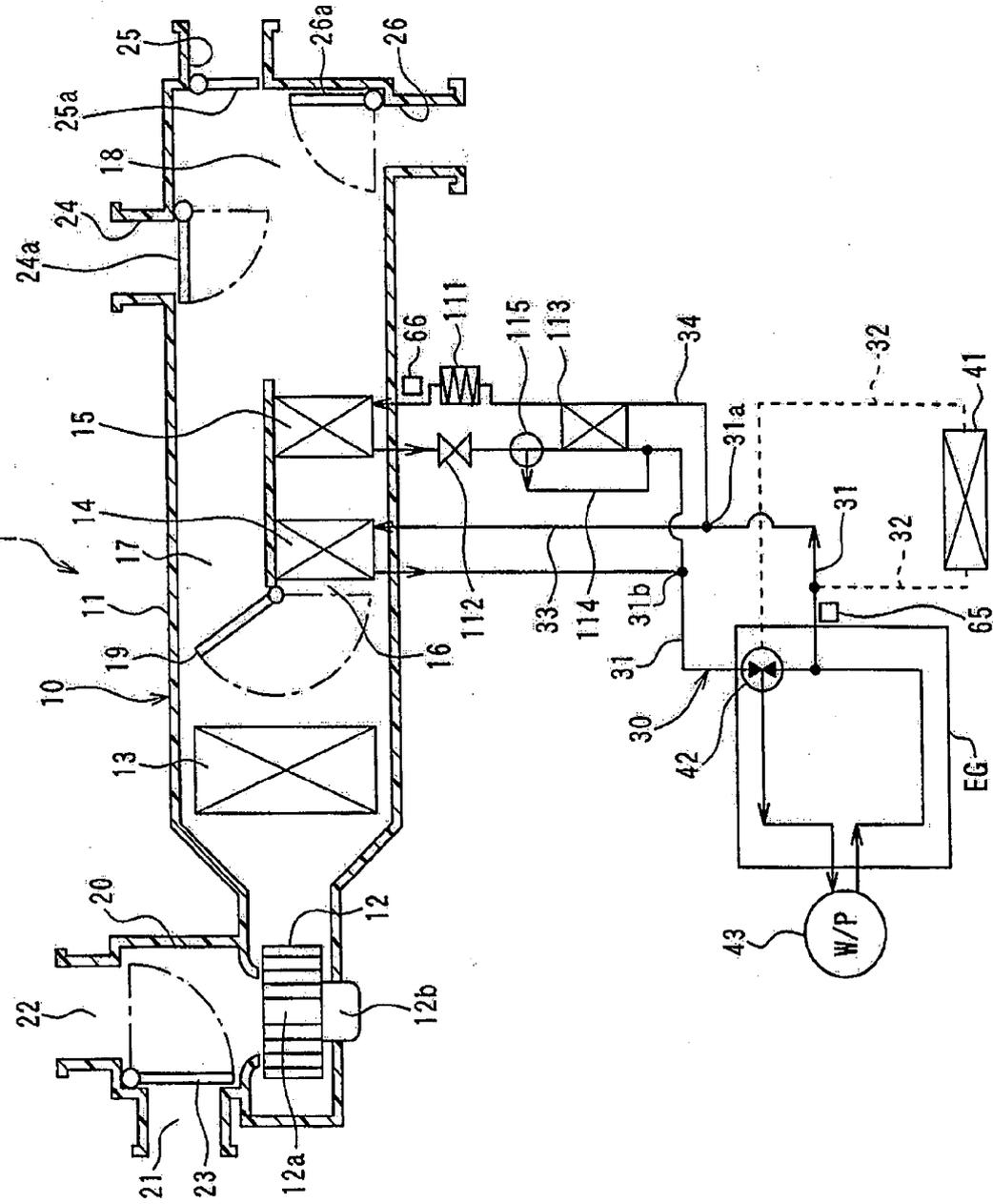


FIG. 15

FIG. 16

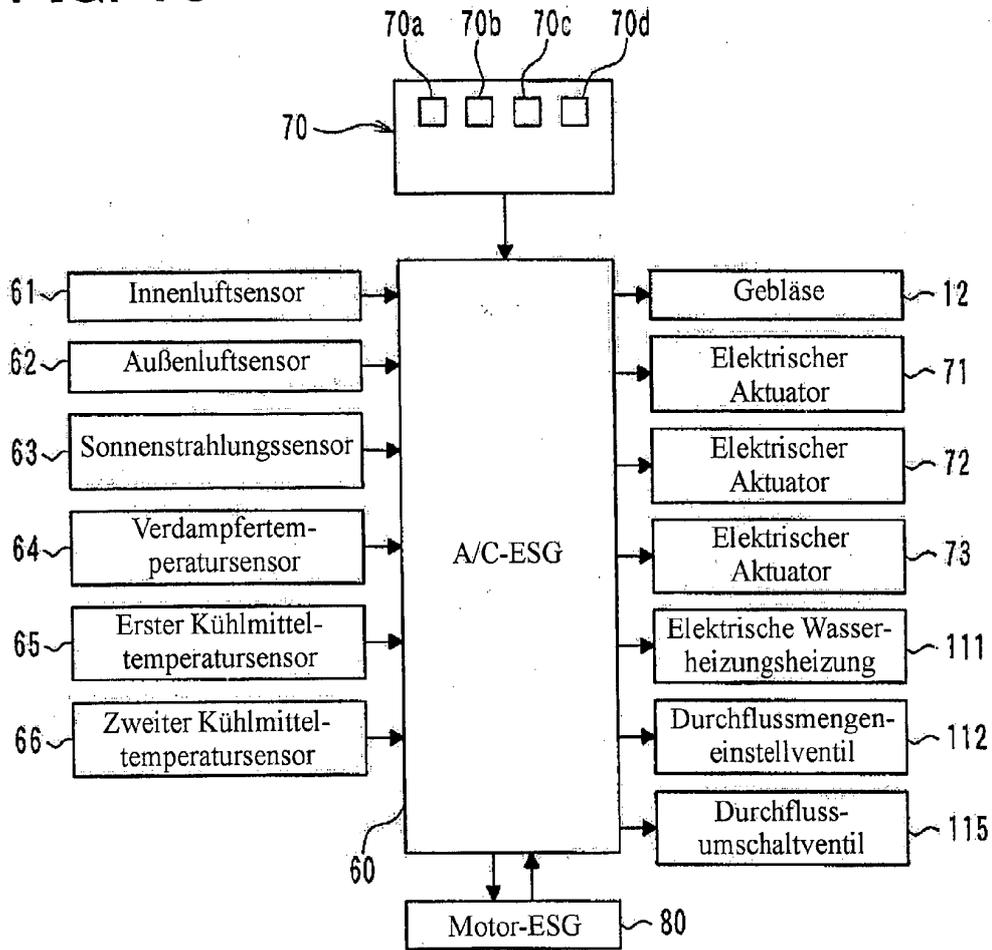
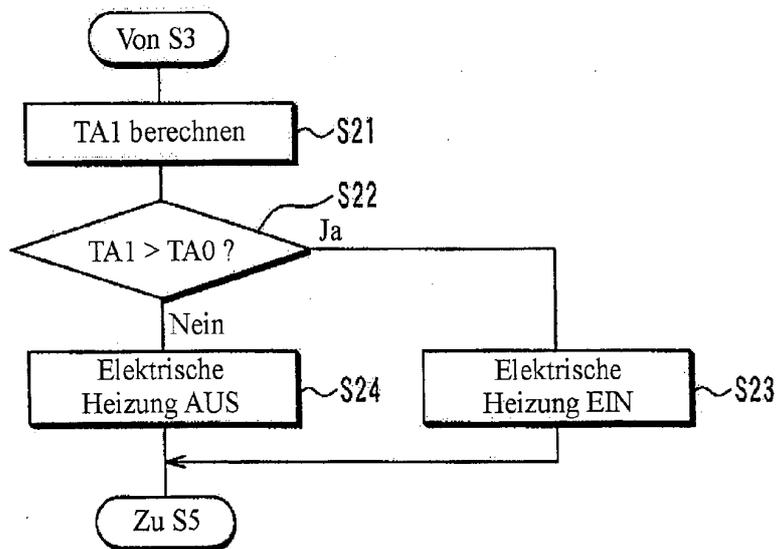


FIG. 17



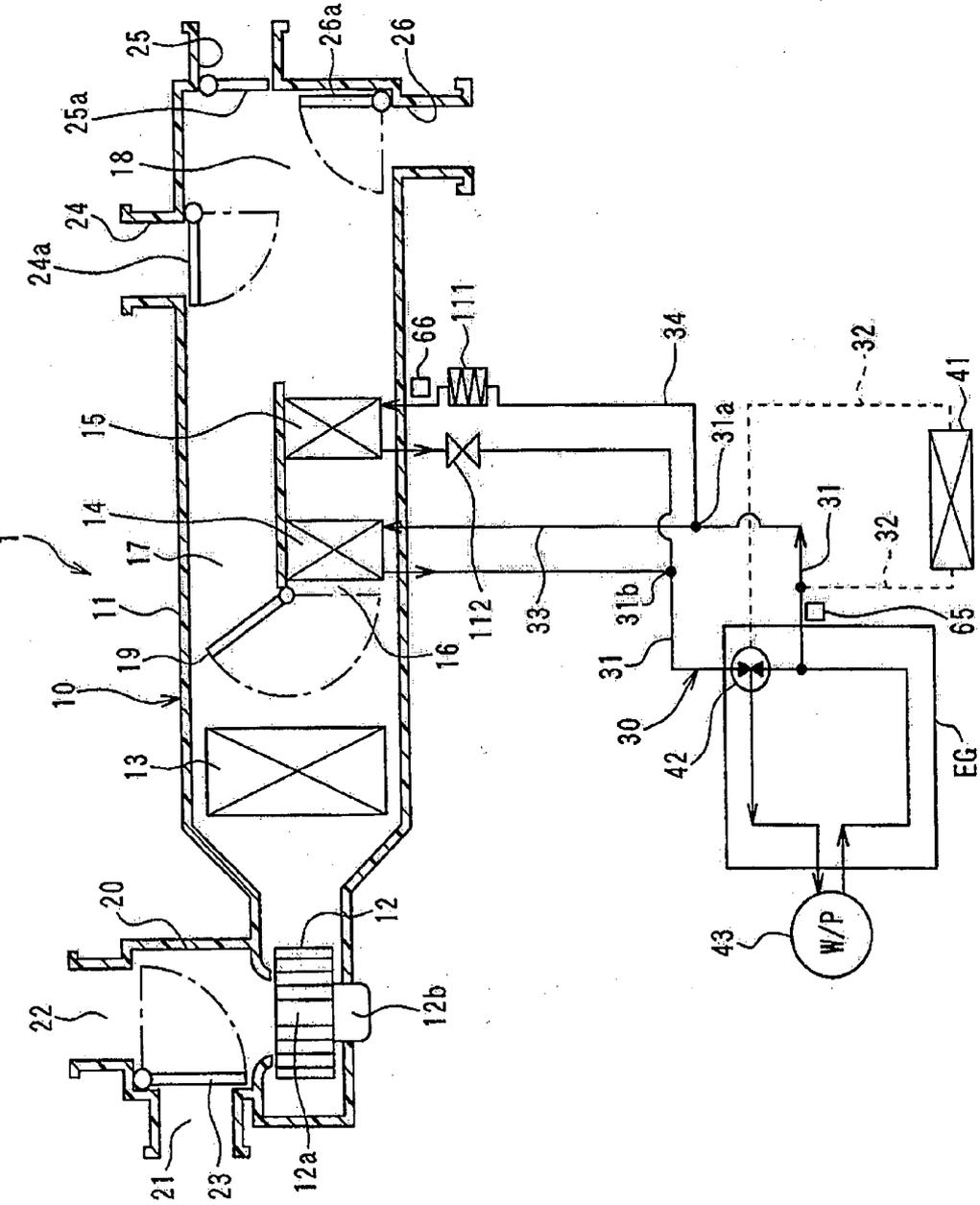


FIG. 18

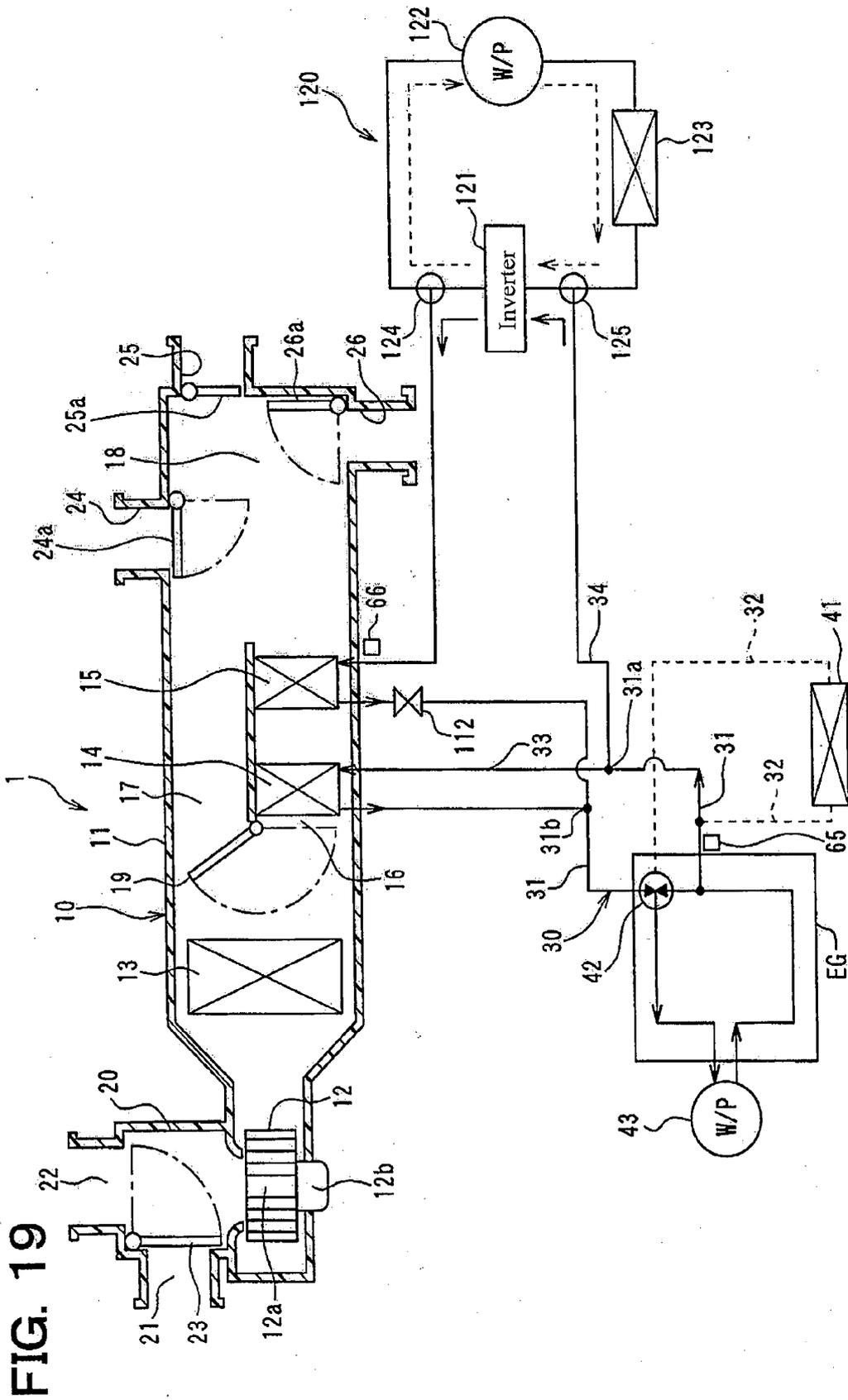


FIG. 20

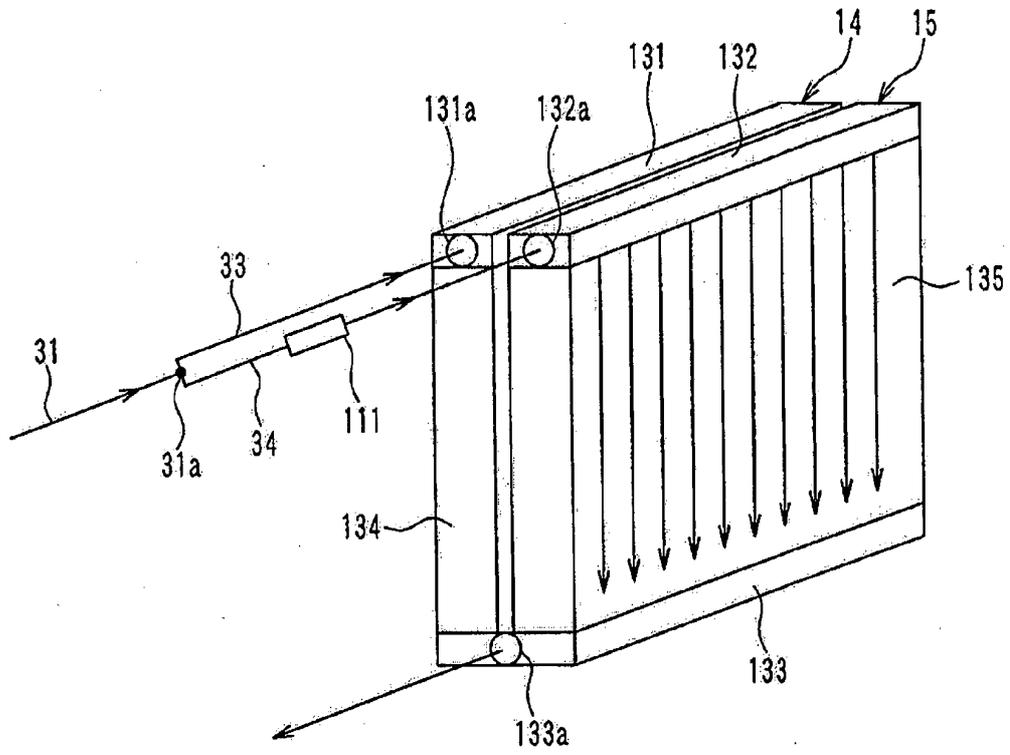


FIG. 21

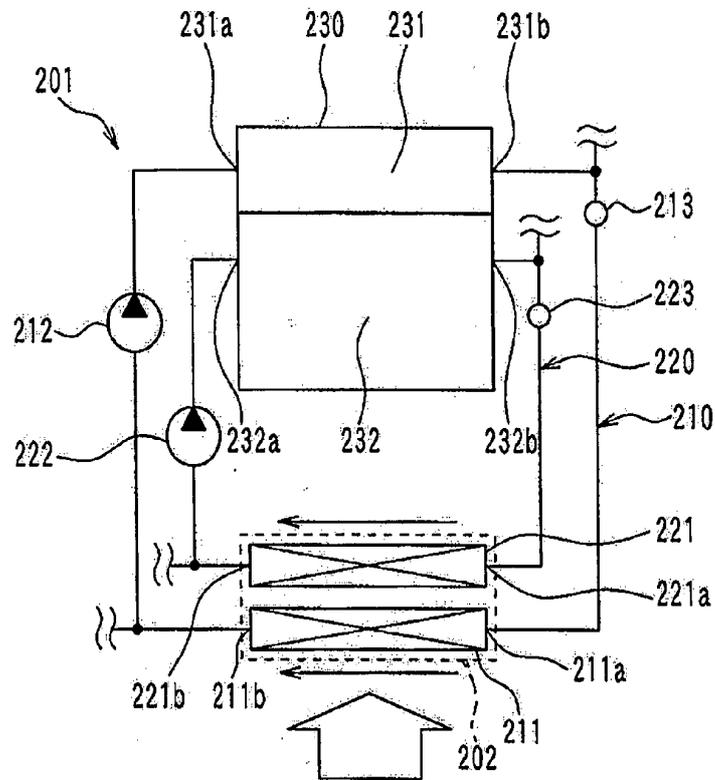


FIG. 22

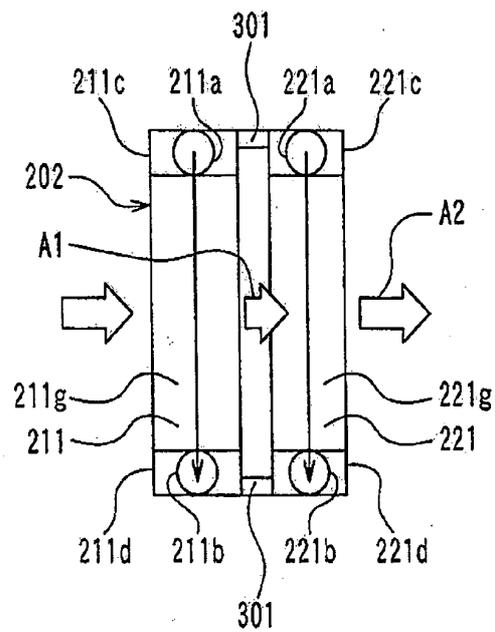


FIG. 23

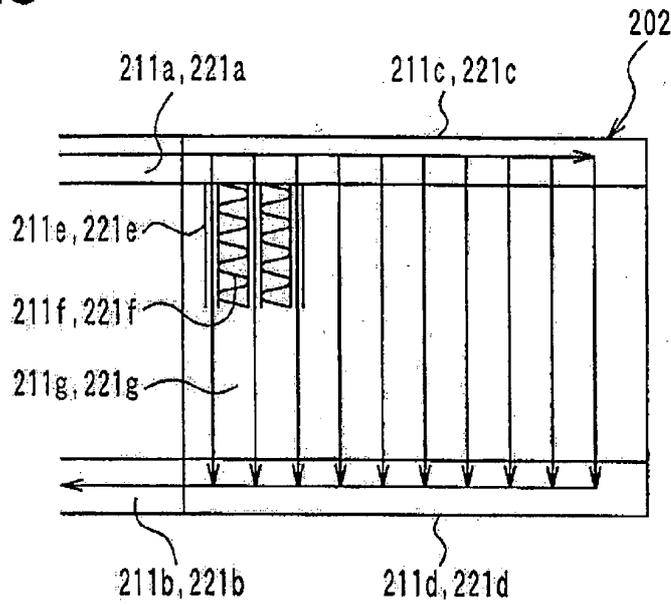


FIG. 24

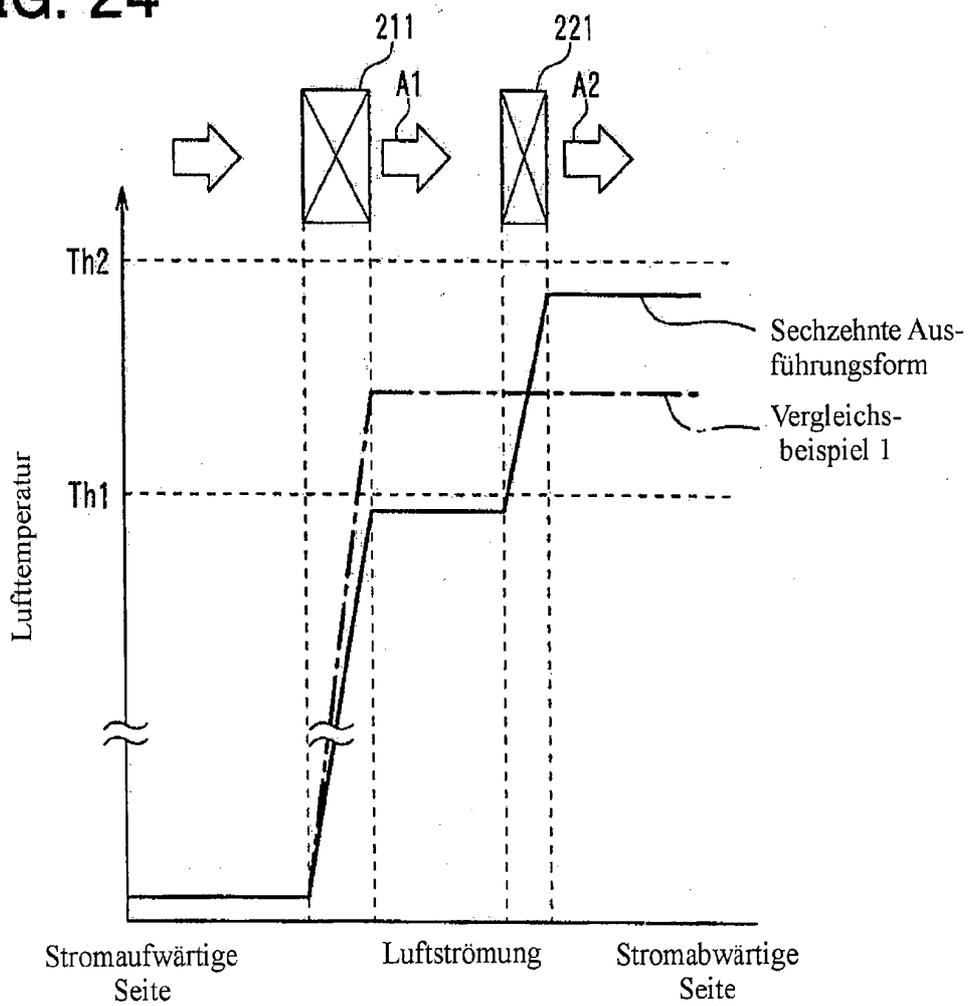


FIG. 25A

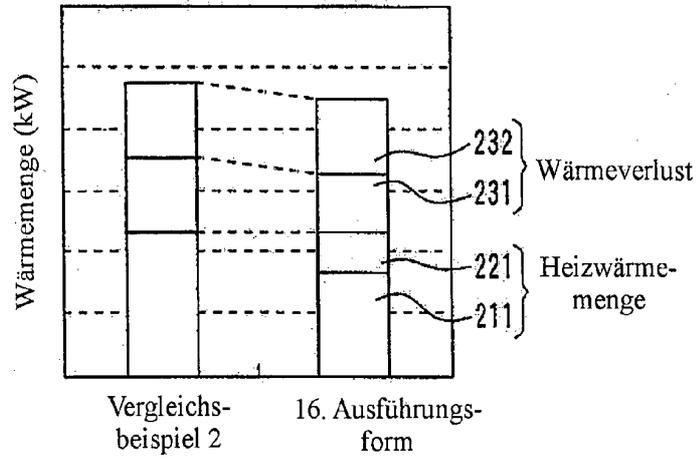


FIG. 25B

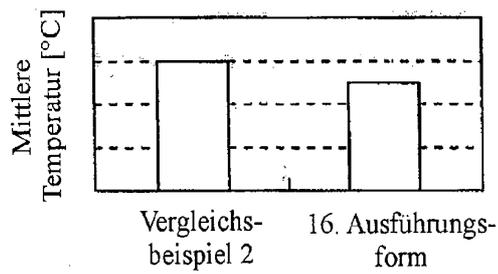


FIG. 25C

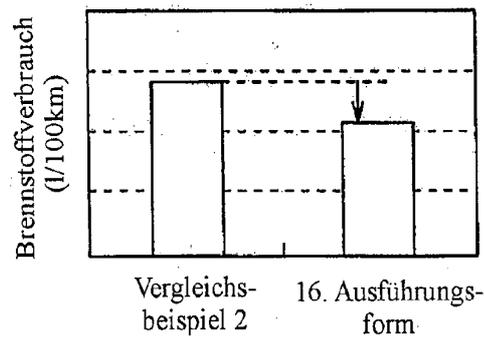


FIG. 26

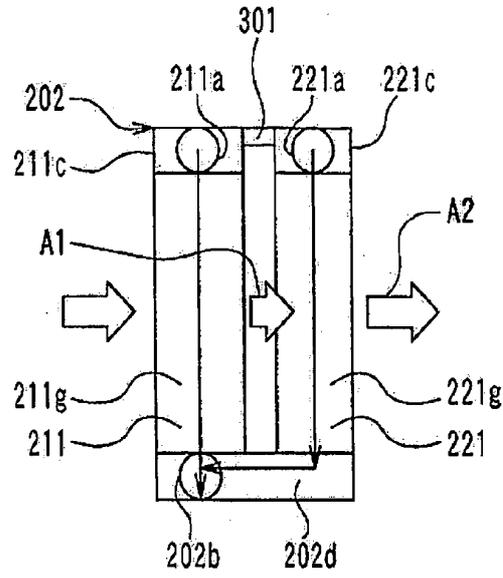


FIG. 27

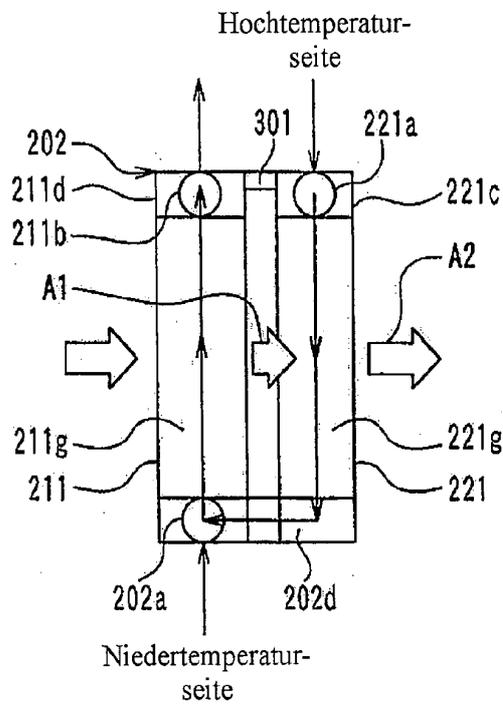


FIG. 28

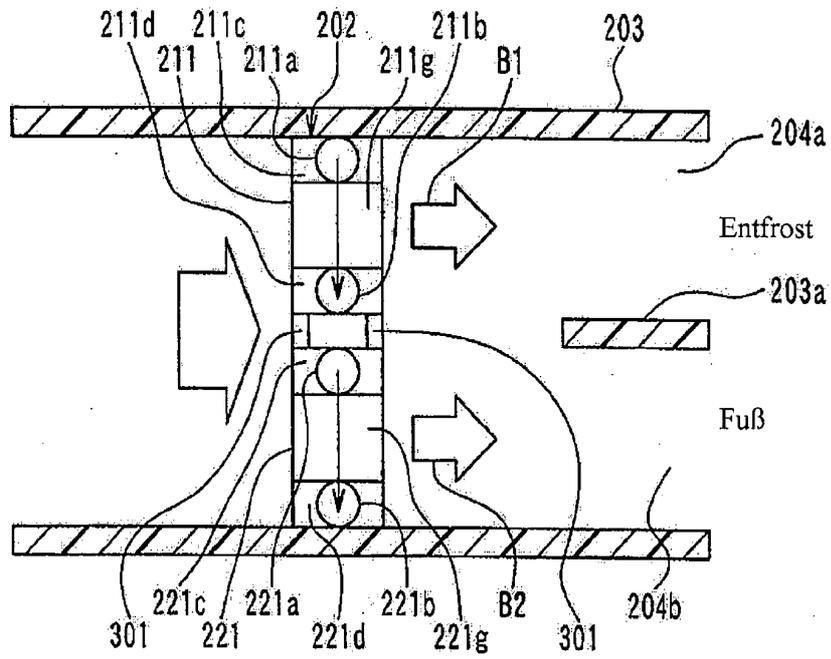


FIG. 29

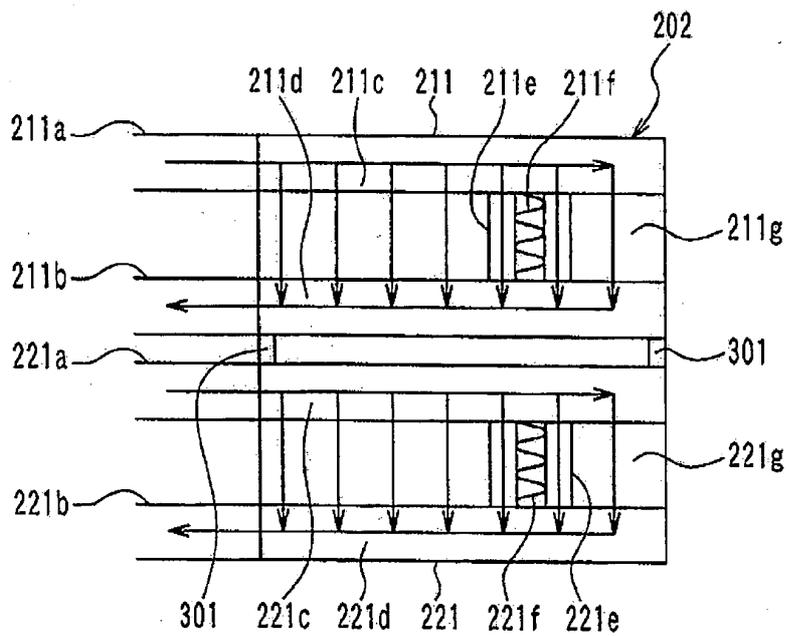


FIG. 30

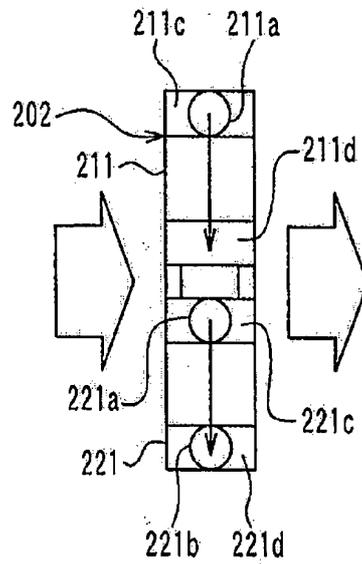


FIG. 31

