



(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2018/123325**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2017 006 613.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2017/041209**

(86) PCT-Anmeldetag: **16.11.2017**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **05.07.2018**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **12.09.2019**

(51) Int Cl.: **B60K 11/04 (2006.01)**
F01P 11/10 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2016-255410 **28.12.2016** **JP**
2017-208052 **27.10.2017** **JP**

(74) Vertreter:
TBK, 80336 München, DE

(71) Anmelder:
**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref.,
JP**

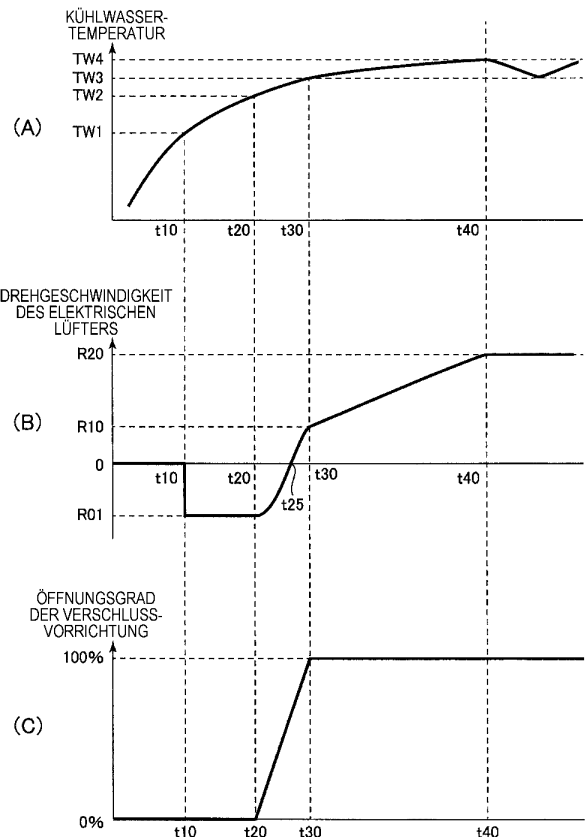
(72) Erfinder:
Sakane, Hiroyuki, Kariya-city, Aichi, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Steuermodul**

(57) Zusammenfassung: Das Steuermodul (100) hat ein Steuergerät (130), das konfiguriert ist, einen Betrieb einer Verschlussvorrichtung (20) und eines elektrischen Lüfters (40) zu steuern. Wenn ein Drehen des elektrischen Lüfters in einer Vorwärtsdrehrichtung gestartet wird, welche die Richtung ist, sodass Luft von der Seite des Frontgrills (GR) in Richtung der Seite des Wärmetauschers (31) geführt wird, wobei das Steuergerät eine Hilfsverarbeitung ausführt, in der durch die Strömung von Luft, die aus dem Frontgrill strömt, eine Kraft in der Vorwärtsdrehrichtung auf den elektrischen Lüfter aufgebracht wird.



Beschreibung

Querverweis auf zugehörige Anmeldungen

[0001] Diese Anmeldung basiert auf der japanischen Patentanmeldung Nr. 2016-255410, die am 28. Dezember 2016 eingereicht wurde, und der japanischen Patentanmeldung Nr. 2017-208052, die am 27. Oktober 2017 eingereicht wurde, und beansprucht die Prioritätsvorteile davon, wobei deren gesamte Offenbarung hierin durch Bezugnahme einbezogen ist.

Technisches Gebiet

[0002] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf ein Steuermodul zum Steuern einer Wärmetauschereinheit, die in einem Fahrzeug vorgesehen ist.

Hintergrund

[0003] In einem Fahrzeug sind eine Vielzahl von Wärmetauschern vorgesehen (siehe beispielsweise Patentdokument 1 untenstehend). Ein solcher Wärmetauscher hat beispielsweise einen Kühler zum Ausführen eines Wärmeaustauschs zwischen dem Kühlwasser für die Brennkraftmaschine und der Luft. Der in einem Fahrzeug vorgesehene Wärmetauscher ist beispielsweise mit einer Vorrichtung wie etwa einem elektrischen Lüfter zum Einstellen einer Luftströmung modularisiert und das Ganze ist in vielen Fällen als eine Wärmetauschereinheit aufgebaut. Im Allgemeinen ist die Wärmetauschereinheit in einem Vorderseitenabschnitt des Fahrzeugs angeordnet, sodass die Luft, die aus einem Frontgrill des Fahrzeugs einströmt, durch den Wärmetauscher strömt.

[0004] In der normalen Situation, nachdem der Warmlauf der Brennkraftmaschine abgeschlossen ist, läuft der elektrische Lüfter, um Luft aus dem Frontgrill in Richtung des Wärmetauschers zuzuführen. Im Ergebnis ist eine Strömung von Luft, die aus dem Frontgrill strömt und durch den Wärmetauscher strömt, sichergestellt und ein Wärmeaustausch in dem Wärmetauscher wird stabil ausgeführt.

Stand der Technik Dokument

[0005] Patentdokument 1: JP 2008-302721 A

Zusammenfassung

[0006] Es ist bevorzugt, die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters innerhalb einer kurzen Zeitspanne anzuheben, wenn ein Fördern der Luft durch den elektrischen Lüfter gestartet wird. Es ist jedoch nötig, einen Stromzuführungsschaltkreis und einen Überspannungsschutzschaltkreis vorzusehen, die in der Lage sind, mit einem großen Antriebsstrom zurechtzukommen, sodass dem elektrischen Lüfter aus diesem Grund ein großer Antriebsstrom zugeführt

werden kann. Es ist daher nicht realistisch, weil die Kosten von Teilen steigen. Es ist daher nötig, die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters vergleichsweise langsam zu erhöhen, um ein Antreiben des elektrischen Lüfters zu starten, und es benötigt Zeit, bis der Betrieb des elektrischen Lüfters ein stationärer Zustand wird.

[0007] Ferner berücksichtigen die Erfinder der vorliegenden Erfindung, den elektrischen Lüfter zeitweise in einer Rückwärtsdrehrichtung zu drehen, beispielsweise wenn die Brennkraftmaschine warmläuft. In diesem Fall ist es erforderlich, die Drehrichtung des elektrischen Lüfters von der Rückwärtsdrehrichtung, wie oben beschrieben ist, in hohem Maße zu der Vorwärtsdrehrichtung zu ändern, wenn es keinen Bedarf gibt, den elektrischen Lüfter in der Rückwärtsdrehrichtung zu drehen.

[0008] Jedoch ist es in einer Konfiguration, in welcher dem elektrischen Lüfter kein großer Strom zugeführt werden kann, unmöglich, die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters plötzlich zu ändern, welcher in der Rückwärtsdrehrichtung dreht. Daher ist es erforderlich, den in der Rückwärtsdrehrichtung drehenden elektrischen Lüfter zeitweise zu stoppen (beispielsweise durch Durchlaufen eines Auslaufbetriebs) und den elektrischen Lüfter dann wieder in der Vorwärtsdrehrichtung anzutreiben. Bei einer solchen Steuerung ist eine längere Zeit nötig, bis sich die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters erhöht, sodass sie einen stationären Zustand erreicht.

[0009] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, ein Steuermodul bereitzustellen, das konfiguriert ist, in der Lage zu sein, die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters schnell zu erhöhen, der in der Wärmetauschereinheit vorgesehen ist.

[0010] Ein Steuermodul gemäß der vorliegenden Offenbarung ist ein Steuermodul, das eine Wärmetauschereinheit steuert, die in einem Fahrzeug vorgesehen ist. Die zu steuernde Wärmetauschereinheit hat einen Wärmetauscher, der einen Wärmeaustausch zwischen einem Wärmemedium und Luft ausführt, eine Verschlussvorrichtung, die die Luftmenge von Luft einstellt, die aus dem Frontgrill des Fahrzeugs einströmt, und einen elektrischen Lüfter, der konfiguriert ist, die Luft in den Wärmetauscher zuzuführen. Das Steuermodul hat eine Verschlussvorrichtung und ein Steuergerät, das konfiguriert ist, den Betrieb des elektrischen Lüfters zu steuern. Wenn ein Drehen des elektrischen Lüfters in der Vorwärtsdrehrichtung gestartet wird, welche die Richtung ist, sodass Luft von der Seite des Frontgrills in Richtung der Seite des Wärmetauschers geführt wird, führt das Steuergerät eine Hilfsverarbeitung aus. Die Hilfsverarbeitung ist, dass durch die Strömung von Luft, die aus dem Frontgrill strömt, eine Kraft in der Vorwärtsdrehrichtung auf den elektrischen Lüfter aufgebracht wird.

[0011] Bei der Wärmetauschereinheit mit dem Steuermodul, das eine solche Konfiguration hat, führt das Steuergerät die Hilfsverarbeitung aus, wenn der elektrische Lüfter in der Vorwärtsdrehrichtung gedreht wird, welche die Richtung ist, sodass Luft von der Seite des Frontgrills zu der Seite des Wärmetauschers geführt wird. Die Hilfsverarbeitung ist eine Verarbeitung, dass die aus dem Frontgrill strömende Luft den elektrischen Lüfter erreicht, indem die Verschlussvorrichtung in einen geöffneten Zustand gestellt wird. Die Kraft, die in der Vorwärtsdrehrichtung dreht, wird durch die Strömung der Luft auf den elektrischen Lüfter aufgebracht. Durch die Kraft startet der elektrische Lüfter, in der Vorwärtsdrehrichtung zu drehen.

[0012] Das heißt, dass es gemäß dem Steuermodul mit der obigen Konfiguration möglich ist, den elektrischen Lüfter in der Vorwärtsdrehrichtung zu drehen, indem eine Kraft verwendet wird, die anders ist als elektrischer Strom. Daher ist es auch in einer Konfiguration, die dem elektrischen Lüfter keinen großen Strom zuführen kann, möglich, die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters schnell zu erhöhen.

[0013] Die obige Hilfsverarbeitung kann in einem Zustand ausgeführt werden, in welchem eine Stromzufuhr zu dem elektrischen Lüfter gestoppt ist, aber sie kann in einem Zustand ausgeführt werden, in welchem dem elektrischen Lüfter elektrischer Strom zugeführt wird.

[0014] Gemäß der vorliegenden Offenbarung wird ein Steuermodul bereitgestellt, das in der Lage ist, die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters schnell zu erhöhen, der in der Wärmetauschereinheit vorgeesehen ist.

Figurenliste

Fig. 1 ist ein Schaubild; das schematisch einen Zustand darstellt, in welchem eine Wärmetauschereinheit mit einem Steuermodul gemäß einer ersten Ausführungsform in einem Fahrzeug eingebaut ist;

Fig. 2 ist ein Schaubild, das die Wärmetauschereinheit von **Fig. 1** bei einer Betrachtung von der Oberseite schematisch darstellt;

Fig. 3 ist ein Schaubild, das eine Konfiguration eines Außenwärmetauschers, eines elektrischen Expansionsventils und eines elektrischen Lüfters in einer Wärmetauschereinheit von **Fig. 1** zeigt;

Fig. 4 ist ein Schaubild, das schematisch einen Pfad zeigt, durch welchen Kühlwasser zirkuliert;

Fig. 5 ist ein Schaubild, das schematisch die Gesamtkonfiguration einer Fahrzeugklimaanlage zeigt, die in einem Fahrzeug eingebaut ist;

Fig. 6 ist ein Blockschaltbild, das schematisch eine Konfiguration einer Wärmetauschereinheit und deren Umgebung zeigt;

Fig. 7 ist ein Blockschaltbild, das schematisch eine innere Konfiguration eines Steuermoduls zeigt;

Fig. 8 ist ein Graph, der Änderungen der Kühlwassertemperatur und Ähnliches zur Zeit des Startens der Brennkraftmaschine zeigt;

Fig. 9 ist ein Ablaufdiagramm, das einen Verarbeitungsablauf zeigt, der durch das Steuermodul ausgeführt wird;

Fig. 10 ist ein Ablaufdiagramm, das einen Verarbeitungsablauf zeigt, der durch das Steuermodul ausgeführt wird;

Fig. 11 ist ein Schaubild, das einen Übereinstimmungszusammenhang zwischen einer Kühlwassertemperatur und einem Sollöffnungsgrad einer Verschlussvorrichtung zeigt;

Fig. 12 ist ein Schaubild, das den Inhalt einer Verarbeitung als ein Blockschaltbild wiedergibt, die durch ein Steuermodul gemäß einer zweiten Ausführungsform ausgeführt wird;

Fig. 13 ist ein Schaubild, das schematisch einen Zustand darstellt, in welchem eine Wärmetauschereinheit mit einem Steuermodul gemäß einer dritten Ausführungsform in einem Fahrzeug eingebaut ist;

Fig. 14 ist ein Schaubild, das schematisch einen Zustand darstellt, in welchem eine Wärmetauschereinheit mit einem Steuermodul gemäß der dritten Ausführungsform in einem Fahrzeug eingebaut ist;

Fig. 15 ist ein Schaubild, das schematisch einen Zustand darstellt, in welchem eine Wärmetauschereinheit mit einem Steuermodul gemäß einer dritten Ausführungsform in einem Fahrzeug eingebaut ist;

Fig. 16 ist ein Ablaufdiagramm, das einen Verarbeitungsablauf zeigt, der durch eine Klimaanlagen-ECU ausgeführt wird;

Fig. 17 ist ein Ablaufdiagramm, das einen Verarbeitungsablauf zeigt, der durch das Steuermodul ausgeführt wird;

Fig. 18 ist ein Ablaufdiagramm, das einen Verarbeitungsablauf zeigt, der durch das Steuermodul ausgeführt wird;

Fig. 19 ist ein Schaubild, das einen Übereinstimmungszusammenhang zwischen einer Drehgeschwindigkeit eines elektrischen Lüfters und einem Sollöffnungsgrad der Verschlussvorrichtung zeigt;

Fig. 20 ist ein Schaubild, das schematisch einen Zustand darstellt, in welchem eine Wärmetauschereinheit mit einem Steuermodul gemäß einer vierten Ausführungsform in einem Fahrzeug eingebaut ist;

Fig. 21 ist ein Schaubild, das schematisch einen Zustand darstellt, in welchem eine Wärmetauschereinheit mit einem Steuermodul gemäß der vierten Ausführungsform in einem Fahrzeug eingebaut ist;

Fig. 22 ist ein Schaubild, das schematisch einen Zustand darstellt, in welchem eine Wärmetauschereinheit mit einem Steuermodul gemäß der vierten Ausführungsform in einem Fahrzeug eingebaut ist;

Fig. 23 ist ein Ablaufdiagramm, das einen Verarbeitungsablauf zeigt, der durch eine Klimaanlage-ECU ausgeführt wird;

Fig. 24 ist ein Ablaufdiagramm, das einen Verarbeitungsablauf zeigt, der durch eine Klimaanlage-ECU ausgeführt wird;

Fig. 25 ist ein Schaubild, das schematisch einen Zustand darstellt, in welchem eine Wärmetauschereinheit mit einem Steuermodul gemäß einer fünften Ausführungsform in einem Fahrzeug eingebaut ist;

Fig. 26 ist ein Schaubild, das schematisch einen Zustand darstellt, in welchem eine Wärmetauschereinheit mit einem Steuermodul gemäß der fünften Ausführungsform in einem Fahrzeug eingebaut ist;

Fig. 27 ist ein Schaubild, das schematisch einen Zustand darstellt, in welchem eine Wärmetauschereinheit mit einem Steuermodul gemäß einer fünften Ausführungsform in einem Fahrzeug eingebaut ist;

Fig. 28 ist ein Schaubild, das schematisch einen Zustand darstellt, in welchem eine Wärmetauschereinheit mit einem Steuermodul gemäß einer sechsten Ausführungsform in einem Fahrzeug eingebaut ist;

Fig. 29 ist ein Schaubild, das schematisch einen Zustand zeigt, in welchem eine Wärmetauschereinheit mit einem Steuermodul gemäß der sechsten Ausführungsform in einem Fahrzeug eingebaut ist; und

Fig. 30 ist ein Schaubild, das schematisch einen Zustand darstellt, in welchem eine Wärmetauschereinheit mit einem Steuermodul gemäß der sechsten Ausführungsform in einem Fahrzeug eingebaut ist.

Ausführliche Beschreibung

[0015] Nachstehend wird die vorliegende Ausführungsform in Bezug auf die beigefügte Zeichnung beschrieben. Um die Verständlichkeit zu erleichtern, sind in jeder Zeichnung, wo möglich, den gleichen Einzelementen die gleichen Bezugszeichen zugeordnet und redundante Erläuterungen werden weggelassen.

[0016] Das Steuermodul **100** gemäß einer ersten Ausführungsform ist als eine Vorrichtung zum Steuern einer Wärmetauschereinheit **10** konfiguriert, die in einem Fahrzeug **50** vorgesehen ist. Bevor das Steuermodul **100** beschrieben wird, wird zuerst die Konfiguration der Wärmetauschereinheit **10** beschrieben. Wie in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt ist, ist die Wärmetauschereinheit **10** durch Kombinieren einer Vielzahl von Wärmetauschern (einem Außenwärmetauscher **740** und einem Kühler **31**) und Vorrichtungen (einer Verschlussvorrichtung **20** etc.) in einer Einheit ausgebildet. Die Wärmetauschereinheit **10** ist in einem Kraftmaschinenraum **ER** des Fahrzeugs **50** eingebaut. Die Wärmetauschereinheit **10** kann wie in der vorliegenden Ausführungsform mit einer Vielzahl von Wärmetauschern versehen sein oder kann mit nur einem Wärmetauscher versehen sein.

[0017] Der Außenwärmetauscher **740** ist ein Teil einer später zu beschreibenden Fahrzeugklimaanlage **70** (siehe **Fig. 5**). Der Außenwärmetauscher **740** ist als ein Wärmetauscher konfiguriert, der Wärmeaustausch zwischen der Luft, die aus der Öffnung **OP** eines Frontgrills **GR** in den Kraftmaschinenraum **ER** eingeleitet wird, und einem Klimaanlagekältemittel ausführt, das in der Fahrzeugklimaanlage **70** zirkuliert. Das oben beschriebene Kältemittel entspricht einem „Wärmemedium“, das durch das Innere des Außenwärmetauschers **740** strömt und zum Wärmeaustausch verwendet wird.

[0018] Der Kühler **31** ist der Wärmetauscher zum Verringern der Temperatur des Kühlwassers und der Kühler **31** tauscht Wärme zwischen der Luft, die von der Öffnung **OP** des Frontgrills **GR** in den Kraftmaschinenraum **ER** eingeleitet wird, und dem Kühlwasser zum Kühlen der Kraftmaschine **51** aus, welche die Brennkraftmaschine ist. Das Kühlwasser entspricht einem „Wärmemedium“, das durch das Innere des Kühlers **31** strömt und zum Wärmeaustausch verwendet wird.

[0019] Der Kühler **31** ist an einer Position auf einer Rückseite des Außenwärmetauschers **740** angeordnet. Daher strömt die Luft durch den Außen-Wärmetauscher **740**, die aus der Öffnung **OP** des Frontgrills **GR** in den Kraftmaschinenraum **ER** eingeleitet wird, um einem Wärmeaustausch mit dem Kältemittel zu unterliegen, wodurch sie durch den Kühler **31**

zum Wärmeaustausch mit dem Kühlwasser verwendet wird.

[0020] Zusätzlich zu dem Kühler **31** und dem Außenwärmetauscher **740** hat die Wärmetauschereinheit **10** ferner eine Verschlussvorrichtung **20**, einen elektrischen Lüfter **40**, eine Verkleidung **43**, ein elektrisches Expansionsventil **730** und ein Warmwasserventil **32**.

[0021] Die Verschlussvorrichtung **20** stellt die Durchströmungsmenge der Luft ein, die von der Öffnung **OP** in den Kraftmaschinenraum **ER** eingeleitet wird, wodurch die Durchströmungsmenge der Luft eingestellt wird, die durch den Außenwärmetauscher **740** und Ähnliches strömt. Eine solche Verschlussvorrichtung **20** ist, was als „Grillverschluss“ bezeichnet wird.

[0022] Die Verschlussvorrichtung **20** hat eine Vielzahl von Verschlussklappen **21** und ein Verschlussstellglied **22**. Die Verschlussklappe **21** ist ein plattenförmiges Bauteil, das angeordnet ist, sodass eine Vielzahl von Verschlussklappen **21** bezüglich des Außenwärmetauschers **740** an einer Position auf einer Vorderseite ausgerichtet sind. Wenn die Verschlussklappe **21** dreht und sich deren Öffnungsgrad ändert, ändert sich die Durchströmungsmenge der Luft, die durch den Frontgrill **GR** und die Verschlussvorrichtung **20** strömt, und die Durchströmungsmenge der Luft ändert sich, die durch den Außenwärmetauscher **740** und den Kühler **31** strömt. Im Übrigen ist der Öffnungsgrad der Verschlussklappe **21** nachstehend auch als „der Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20**“ bezeichnet.

[0023] Das Verschlussstellglied **22** ist eine elektrische Antriebsvorrichtung, die die Verschlussklappen **21** dreht und deren Öffnungsgrad einstellt. Das Verschlussstellglied **22** ist in der Nähe der Verschlussklappen **21** vorgesehen. Der Betrieb des Verschlussstellglieds **22** wird durch das Steuermodul **100** gesteuert, das später beschrieben wird.

[0024] Der elektrische Lüfter **40** ist ein elektrischer Lüfter zum Zuführen von Luft in Richtung des Außenwärmetauschers **740** und des Kühlers **31** und zum Erzeugen einer Luftströmung, die durch sie strömt. Der elektrische Lüfter **40** ist an einer Position auf der Rückseite des Kühlers **31** angeordnet. Der elektrische Lüfter **40** ist durch eine Drehschaufel **41** zum Erzeugen einer Luftströmung und einen Lüftermotor **42** als eine drehelektrische Maschine zum Drehen der Drehschaufel **41** gebildet. Wenn sich die Drehgeschwindigkeit des Lüftermotors **42** (die Drehgeschwindigkeit pro Zeiteinheit, welche nachfolgend das Gleiche ist) ändert, ändert sich die Durchströmungsmenge von Luft, die aus dem Frontgrill **GR** strömt und durch den Außenwärmetauscher **740** und den Kühler **31** strömt.

[0025] Der elektrische Lüfter **40** ist mit einem Sensor (nicht dargestellt) versehen, der die Drehgeschwindigkeit der Drehschaufel **41** pro Zeiteinheit misst. Ein Beispiel eines solchen Sensors ist ein Hall-Sensor, der in dem elektrischen Lüfter **40** eingebaut ist. Die durch den Sensor gemessene Drehgeschwindigkeit wird an das Steuermodul **100** übertragen. Im Übrigen wird die Drehgeschwindigkeit des Lüftermotors **42** und der Drehschaufel **41** auch als „Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40**“ bezeichnet. Ferner wird die Drehrichtung des Lüftermotors **42** und der Drehschaufel **41** auch als „Drehrichtung des elektrischen Lüfters **40**“ bezeichnet.

[0026] In der vorliegenden Ausführungsform dreht der elektrische Lüfter **40** die Drehschaufel **41** in einer Richtung (nachfolgend auch als „Vorwärtsdrehrichtung“ bezeichnet), sodass Luft von der Seite des Frontgrills **GR** zu der Seite des Kühlers **31** geleitet wird, wie oben beschrieben ist. Zudem ist es auch möglich, die Drehschaufel **41** in einer Richtung zu drehen, die der Vorwärtsdrehrichtung entgegengesetzt ist (nachfolgend auch als „Rückwärtsdrehrichtung“ bezeichnet). Der Lüftermotor **42** ist in der vorliegenden Ausführungsform als eine drehelektrische Maschine einer bürstenlosen Bauart konfiguriert, sodass die Drehschaufel **41** sowohl in der Vorwärtsdrehrichtung als auch der Rückwärtsdrehrichtung leicht gedreht werden kann. Sowohl die Drehgeschwindigkeit als auch die Drehrichtung des Lüftermotors **42** werden durch das Steuermodul **100** gesteuert.

[0027] In **Fig. 1** ist die Richtung durch einen Pfeil **AR1** dargestellt, in welche Luft strömt, wenn die Drehschaufel **41** in der Vorwärtsdrehrichtung dreht. Zudem ist die Richtung durch einen Pfeil **AR2** dargestellt, in welcher Luft strömt, wenn die Drehschaufel **41** in der Rückwärtsdrehrichtung dreht.

[0028] Eine Verkleidung **43** ist ein Bauteil, das vorgesehen ist, sodass der Umfang des elektrischen Lüfters **40** von der Rückseite verdeckt ist. Die durch den elektrischen Lüfter **40** eingezogene Luft wird durch die Verkleidung **43** effektiv zu dem Außenwärmetauscher **740** und dem Kühler **31** geleitet.

[0029] Wie in **Fig. 3** gezeigt ist, ist der Lüftermotor **42** des elektrischen Lüfters **40** mit einer Platine **BD** zum Betreiben des Lüftermotors **42** versehen. Auf der Platine **BD** sind zusätzlich zu den Einzelteilen, die zum Betreiben des Lüftermotors **42** nötig sind, ebenfalls die Einzelteile des Steuermoduls **100** gemäß der vorliegenden Ausführungsform angeordnet. Das heißt, dass das Steuermodul **100** gemäß der vorliegenden Ausführungsform mit dem elektrischen Lüfter **40** einstückig ausgebildet ist. In **Fig. 3** ist eine Darstellung der Drehschaufel **41** des elektrischen Lüfters **40** weggelassen.

[0030] Ein elektrisches Expansionsventil **730** bildet zusammen mit dem Außenwärmetauscher **740** einen Teil der Fahrzeugklimaanlage **70**. Wie später beschrieben wird, fungiert das elektrische Expansionsventil **730** als ein Expansionsventil zum Verringern des Drucks von dem Kältemittel in dem Kältekreislauf. Ein Öffnungsgrad des elektrischen Expansionsventils **730** wird durch das Steuermodul **100** gesteuert. Das elektrische Expansionsventil **730** stellt die Durchströmung des Kältemittels ein, das durch den Außenwärmetauscher **740** zirkuliert.

[0031] Ein Warmwasserventil **32** ist ein elektrisches EIN/AUS-Ventil, das in der Mitte eines Strömungspfad **310** (siehe **Fig. 4**) vorgesehen ist, durch welchen das Kühlwasser zwischen dem Kühler **31** und der Kraftmaschine **51** zirkuliert. In der vorliegenden Ausführungsform ist das Warmwasserventil **32** an einer Position vorgesehen, die zu dem Kühler **31** benachbart ist. Wenn das Warmwasserventil **32** geschlossen ist, ist die Zufuhr des Kühlwassers zu dem Kühler **31** gestoppt. Der Betrieb des Warmwasserventils **32** ist durch das Steuermodul **100** gesteuert.

[0032] Ein Aufbau zum Kühlen der Kraftmaschine **51** wird in Bezug auf **Fig. 4** beschrieben. Wie in **Fig. 4** gezeigt ist, ist der Strömungspfad **310** eine Leitung, die zum Zirkulieren von Kühlwasser ringförmig angeordnet ist. Der Kühler **31** und die Kraftmaschine **51** sind zusammen mit einer Wasserpumpe **320** und ähnlichem, welche nachstehend beschrieben werden, entlang des Strömungspfad **310** angeordnet.

[0033] Die Wasserpumpe **320** ist eine Vorrichtung zum Pumpen und Zirkulieren von Kühlwasser in dem Strömungspfad **310**. Die Wasserpumpe **320** ist in dem Strömungspfad **310** an einer Position auf der abströmseitigen Seite der Kraftmaschine **51** und auf der anströmseitigen Seite des Kühlers **31** angeordnet. Der Pfad, durch welchen das durch die Wasserpumpe **320** gepumpte Kühlwasser durch den Strömungspfad **310** zirkuliert, ist durch eine Vielzahl von Pfeilen dargestellt. Der Betrieb der Wasserpumpe **320** ist durch das Steuermodul **100** gesteuert.

[0034] Das Warmwasserventil **32** ist in dem Strömungspfad **310** an einer Position auf der abströmseitigen Seite des Kühlers **31** und auf der anströmseitigen Seite der Kraftmaschine **51** angeordnet. Wenn die Zirkulation des Kühlwassers in dem Strömungspfad **310** gestoppt ist, ist der Betrieb der Wasserpumpe **320** gestoppt und das Warmwasserventil **32** ist geschlossen. Im Ergebnis wird Niedertemperaturkühlwasser in dem Kühler **31** daran gehindert, zu der Seite der Kraftmaschine **51** zu strömen. In dem Strömungspfad **310** kann ein Bypass-Strömungspfad vorgesehen sein, sodass das Kühlwasser entlang des Bypass-Strömungspfad strömt, der den Kühler **31** umgeht.

[0035] Ein Temperatursensor **330** ist in dem Strömungspfad **310** an einer Position vorgesehen, die etwas abströmseitig der Kraftmaschine **51** ist. Der Temperatursensor **330** ist ein Sensor zum Messen der Temperatur des Kühlwassers, das durch die Kraftmaschine **51** strömt. Die durch den Temperatursensor **330** gemessene Temperatur des Kühlwassers wird zu dem Steuermodul **100** übertragen. Die Position, an der der Temperatursensor **330** in den Strömungspfad **310** vorgesehen ist, kann eine Position sein, die von der oben beschriebenen Position verschieden ist.

[0036] Die Konfiguration der Fahrzeugklimaanlage **70** wird in Bezug auf **Fig. 5** beschrieben. Die Fahrzeugklimaanlage **70** ist als ein Kältekreislauf konfiguriert, in welchem das Kältemittel zirkuliert. Die Fahrzeugklimaanlage **70** hat einen Kältemittelströmungspfad **710**, einen Verdichter **720**, ein elektrisches Expansionsventil **750**, einen Innenwärmetauscher **760**, das elektrische Expansionsventil **730** und den Außenwärmetauscher **740**. Wie in **Fig. 5** gezeigt ist, ist ein Teil der Fahrzeugklimaanlage **70** (der Außenwärmetauscher **740** und Ähnliches) in dem Kraftmaschinenraum ER des Fahrzeugs **50** angeordnet und der andere Teil (der Innenwärmetauscher **760** etc.) ist in dem Fahrgastraum IR des Fahrzeugs **50** angeordnet.

[0037] Der Kältemittelströmungspfad **710** ist eine Leitung, die zum Zirkulieren des Kältemittels ringförmig angeordnet ist. Der Verdichter **720** und Ähnliches, welche nachfolgend beschrieben werden, sind entlang des Kältemittelströmungspfad **710** angeordnet.

[0038] Der Verdichter **720** pumpt das Kältemittel und zirkuliert es in dem Strömungspfad **710**. Wenn der Verdichter **720** läuft, wird das Kältemittel, das in dem Verdichter **720** komprimiert wird und eine hohe Temperatur und einen hohen Druck hat, in Richtung der Seite des elektrischen Expansionsventils **750** geführt.

[0039] Das elektrische Expansionsventil **750** ist bezüglich des Verdichters **720** an einer Position auf der abströmseitigen Seite in dem Kältemittelströmungspfad **710** vorgesehen. Das elektrische Expansionsventil **750** verringert den Druck des durchströmenden Kältemittels, indem es die Strömungspfadquerschnittsfläche des Kältemittelströmungspfad **710** an der Position verringert. Das elektrische Expansionsventil **750** betätigt durch ein elektrisches Stellglied (nicht gezeigt) einen Ventilkörper (nicht gezeigt), um dessen Öffnungsgrad zu ändern.

[0040] Ein Bypass-Strömungspfad **751** zum Leiten eines Kältemittels, sodass es das elektrische Expansionsventil **750** umgeht, ist an einer Position nahe des elektrischen Expansionsventils **750** in dem Kältemittelströmungspfad **710** vorgesehen. Ein elektromagnetisches EIN/AUS-Ventil **752** ist in der Mitte des

Bypass-Strömungspfad **751** vorgesehen. Wenn das elektromagnetische EIN/AUS-Ventil **752** geschlossen ist, zirkuliert das Kältemittel durch den Kältemittelströmungspfad **710** entlang eines Pfads, der durch das elektrische Expansionsventil **750** führt. Wenn das elektromagnetische EIN/AUS-Ventil **752** geöffnet ist, tritt das Kältemittel kaum durch das elektrische Expansionsventil **750** und zirkuliert durch den Kältemittelströmungspfad **710** entlang eines Pfads, der durch den Bypass-Strömungspfad **751** führt.

[0041] Der Innenwärmetauscher **760** ist bezüglich des elektrischen Expansionsventils **750** an einer Position auf der abströmseitigen Seite in dem Kältemittelströmungspfad **710** vorgesehen. Der Innenwärmetauscher **760** führt einen Wärmeaustausch zwischen der Luft, die in den Fahrgastraum **IR** eingeblasen wird, und dem Kältemittel aus, das in dem Kältemittelströmungspfad **710** zirkuliert. Die Fahrzeugklimaanlage **70** führt eine Klimatisierung in dem Fahrgastraum **IR** aus, indem die Luft in dem Innenwärmetauscher **760** aufgeheizt oder gekühlt wird.

[0042] Der Innenwärmetauscher **760** hat einen Aufbau, in welchem ein Paar von Tanks, die Kältemittel speichern, durch eine Vielzahl von Rohren verbunden sind, in welchen ein Strömungspfad eines Kältemittels ausgebildet ist. Zwischen den jeweiligen Rohren sind Rippen angeordnet. Bei dem Innenwärmetauscher **760** wird Wärmeaustausch zwischen der Luft, die zwischen den Rohren strömt, und dem Kältemittel ausgeführt, das durch einen Strömungspfad in dem Rohr strömt. Der Aufbau des Außenwärmetauschers **740** ist ähnlich zu dieser Konfiguration. Da bekannte Techniken auf den Aufbau des Außenwärmetauschers **740** und des Innenwärmetauschers **760** angewendet werden können, wird eine konkrete Darstellung und Erläuterung davon weggelassen.

[0043] Wie oben beschrieben ist, bildet das elektrische Expansionsventil **730** einen Teil der Wärmetauschereinheit **10** und ist bezüglich des Innenwärmetauschers **760** an einer Position auf der abströmseitigen Seite in dem Kältemittelströmungspfad **710** vorgesehen. Das elektrische Expansionsventil **730** verringert den Druck des durchströmenden Kältemittels, indem es die Strömungspfadquerschnittsfläche des Kältemittelströmungspfads **710** an der Position verringert. Das elektrische Expansionsventil **730** betreibt durch ein elektrisches Stellglied (nicht gezeigt) einen Ventilkörper (nicht gezeigt), um dessen Öffnungsgrad zu ändern.

[0044] Ein Bypass-Strömungspfad **731** ist zum Leiten eines Kältemittels an einer Position nahe des elektrischen Expansionsventils **730** in dem Kältemittelströmungspfad **710** vorgesehen, sodass es das elektrische Expansionsventil **730** umgeht. Ein elektromagnetisches EIN/AUS-Ventil **732** ist in der Mitte des Bypass-Strömungspfads **731** vorgesehen.

Wenn das elektromagnetische EIN/AUS-Ventil **732** geschlossen ist, zirkuliert das Kältemittel durch den Kältemittelströmungspfad **710** entlang eines Pfads, der durch das elektrische Expansionsventil **730** führt. Wenn das elektromagnetische EIN/AUS-Ventil **732** geöffnet ist, strömt das Kältemittel kaum durch das elektrische Expansionsventil **730** und zirkuliert durch den Kältemittelströmungspfad **710** entlang eines Pfads, der durch den Bypass-Strömungspfad **731** führt.

[0045] Der Außenwärmetauscher **740** bildet einen Teil der Wärmetauschereinheit **10**, wie oben geschrieben ist. Der Außenwärmetauscher **740** ist bezüglich des elektrischen Expansionsventils **730** an einer Position auf der abströmseitigen Seite in dem Kältemittelströmungspfad **710** und ist bezüglich des Verdichters **720** an einer Position auf der anströmseitigen Seite vorgesehen.

[0046] Wenn die Fahrzeugklimaanlage **70** das Innere des Fahrgastraums **IR** aufheizt, wird das elektromagnetische EIN/AUS-Ventil **732** zu dem geschlossenen Zustand umgeschaltet und das elektromagnetische EIN/AUS-Ventil **752** wird zu dem geöffneten Zustand umgeschaltet. Das Kältemittel zirkuliert durch den Kältemittelströmungspfad **710** entlang des elektrischen Expansionsventils **730** und verringert dessen Temperatur und Druck, wenn es durch das elektrische Expansionsventil **730** strömt. D.h., das elektrische Expansionsventil **730** fungiert als ein „Expansionsventil“ in dem Kältekreislauf, wenn ein Aufheizen in dem Fahrgastraum **IR** ausgeführt wird.

[0047] Das Kältemittel mit einer niedrigen Temperatur und einem niedrigen Druck, das durch das elektrische Expansionsventil **730** geströmt ist, wird dem Außenwärmetauscher **740** zugeführt. In dem Außenwärmetauscher **740** wird durch das Niedertemperaturkältemittel Wärme von der Luft aufgenommen, wodurch das Kältemittel innen verdampft. D.h., der Außenwärmetauscher **740** fungiert als ein „Verdampfer“ in dem Kältekreislauf, wenn in dem Fahrgastraum **IR** ein Aufheizen ausgeführt wird.

[0048] Das Kältemittel, das durch den Außenwärmetauscher **740** geströmt ist, wird durch den Verdichter **720** verdichtet und in einem Zustand auf die abströmseitige Seite geführt, in dem die Temperatur und der Druck des Kältemittels erhöht sind. Das Kältemittel mit einer hohen Temperatur und einem hohen Druck wird über den Bypass-Strömungspfad **751** dem Innenwärmetauscher **760** zugeführt.

[0049] In dem Innenwärmetauscher **760** wird Wärmeableitung von dem Kältemittel an die Luft ausgeführt, wodurch das Kältemittel innen kondensiert. D.h., der Innenwärmetauscher **760** fungiert als ein „Kondensator“ in dem Kältekreislauf, wenn ein Aufheizen in dem Fahrgastabteil **IR** ausgeführt wird.

Nachdem die Temperatur der Luft durch den Wärmeaustausch in dem Innenwärmetauscher **760** erhöht ist, wird sie als klimatisierte Luft in das Fahrgastraum **IR** eingeblasen.

[0050] Das Kältemittel, das durch den Innenwärmetauscher **760** geströmt ist, tritt durch den Kältemittelströmungspfad **710** und erreicht wieder das elektrische Expansionsventil **730**. In **Fig. 3** ist der Pfad, durch welchen das Kältemittel wie oben angezeigt zirkuliert, wenn das Aufheizen in dem Fahrgastraum **IR** ausgeführt wird, durch eine Vielzahl von Pfeilen angezeigt.

[0051] Wenn die Fahrzeugklimaanlage **70** das Innere des Fahrgastraums **IR** kühlt, wird das elektromagnetische EIN/AUS-Ventil **732** zu dem geöffneten Zustand umgeschaltet und das elektromagnetische EIN/AUS-Ventil **752** wird zu dem geschlossenen Zustand umgeschaltet. In diesem Zustand strömt das in dem Kältemittelströmungspfad **710** zirkulierende Kältemittel, während es das elektrische Expansionsventil **730** umgeht, und tritt durch das elektrische Expansionsventil **750**. Das Kältemittel verringert dessen Temperatur und Druck, sowie es durch das elektrische Expansionsventil **750** strömt. D.h., das elektrische Expansionsventil **750** fungiert als ein „Expansionsventil“ in dem Kältemittelkreislauf, wenn in dem Fahrgastraum **IR** ein Kühlen ausgeführt wird.

[0052] Das Kältemittel mit einer niedrigen Temperatur und einem niedrigen Druck, das durch das elektrische Expansionsventil **750** geströmt ist, wird dem Innenwärmetauscher **760** zugeführt. In dem Innenwärmetauscher **760** wird durch das Niedertemperaturkältemittel Wärme von der Luft aufgenommen, wodurch das Kältemittel innen verdampft. D.h., der Innenwärmetauscher **760** fungiert in dem Kältekreislauf als ein „Verdampfer“, wenn ein Kühlen in dem Fahrgastraum **IR** ausgeführt wird.

[0053] In dem Außenwärmetauscher **740** wird Wärmeableitung von dem Kältemittel an die Luft ausgeführt, wodurch das Kältemittel innen kondensiert. D.h., der Außenwärmetauscher **740** fungiert in dem Kältekreislauf als ein „Kondensator“, wenn ein Heizen in dem Fahrgastraum **IR** ausgeführt wird. Zu dieser Zeit kann die Verdichtung des Kältemittels durch den Verdichter **720** bezüglich des Außenwärmetauschers **740** nicht auf der abströmseitigen Seite, sondern auf der anströmseitigen Seite ausgeführt werden. Daher kann der Strömungspfad des Kältemittels im Voraus durch Leitungen (nicht gezeigt), ein Umschaltventil oder Ähnliches geändert werden.

[0054] In Bezug auf **Fig. 6** wird die Konfiguration der Wärmetauschereinheit **10** mit dem Steuermodul **100** und die umliegende Konfiguration beschrieben. Wie bereits erwähnt wurde, ist die Wärmetauschereinheit

10 vollständig in dem Kraftmaschinenraum **ER** des Fahrzeugs **50** angeordnet.

[0055] In dem Kraftmaschinenraum **ER** sind eine Vielzahl von Sensoren in der Wärmetauschereinheit **10** angeordnet, die zum Steuern der Strömung der drei Fluide (Kältemittel, Kühlwasser, Luft) nötig sind. Als solche Sensoren gibt es beispielsweise einen Drucksensor zum Messen des Drucks des Kältemittels in jedem Teil des Kältemittelströmungspfads **710**, einen Temperatursensor zum Messen der Temperatur des Kältemittels in jedem Abschnitt, einen Öffnungsgradsensor zum Messen des Öffnungsgrads der Verschlussvorrichtung **20**, etc.. Die Werte, die durch jeden Sensor gemessen werden, werden als ein elektrisches Signal (Erfassungssignal) an das Steuermodul **100** abgegeben. In **Fig. 6** ist diese Vielzahl von Sensoren als ein einzelner Block dargestellt, der als **60** bezeichnet ist. Nachstehend werden diese mehreren Sensoren gemeinsam als „Sensor **60**“ als ein Ganzes bezeichnet.

[0056] Eine Kraftmaschinen-ECU **200** und eine Klimaanlage-ECU **300** sind in dem Fahrgastraum **IR** des Fahrzeugs **50** angeordnet. Beide dieser ECUs sind als ein Computersystem konfiguriert, das eine CPU, einen ROM, einen RAM, eine Datenübertragungsschnittstelle und Ähnliches hat.

[0057] Die Kraftmaschinen-ECU **200** steuert die Kraftmaschine **51**. Die Kraftmaschinen-ECU **200** stellt die Durchströmungsmenge des Kühlwassers ein, das zwischen der Kraftmaschine **51** und dem Kühler **31** zirkuliert, steuert den Betrieb des Warmwasserventils **32**, stellt den Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** ein und stellt die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** ein. Manche Steuerungen (beispielsweise eine Betriebssteuerung des Verschlussstellglieds **22**) der Steuerung, die durch die Kraftmaschinen-ECU **200** ausgeführt wird, werden über das Steuermodul **100** ausgeführt.

[0058] Eine Datenübertragung über ein Netzwerk wie etwa LIN wird zwischen der Kraftmaschinen-ECU **200** und dem Steuermodul **100** ausgeführt. Das Steuermodul **100** empfängt ein Steuersignal, das von der Kraftmaschinen-ECU **200** übertragen wird, und steuert den Betrieb verschiedener Vorrichtungen (wie etwa des Verschlussstellglieds **22**) auf der Basis des Steuersignals. Jedoch steuert das Steuermodul **100** nicht immer den Betrieb verschiedener Vorrichtungen gemäß den Steuersignalen, sondern kann den Betrieb verschiedener Vorrichtungen durch ihre eigene Beurteilung steuern.

[0059] Die Klimaanlage-ECU **300** steuert die Fahrzeugklimaanlage **70**. Die Klimaanlage-ECU **300** führt angemessen eine Klimatisierung in dem Fahrgastraum **IR** aus, indem sie den Betrieb von jeder der verschiedenen Vorrichtungen (des elektrischen Ex-

pansionsventils **730** und Ähnlichem) steuert, die die Fahrzeugklimaanlage **70** bilden. Einige der Steuerungen, die durch die Klimaanlagen-ECU **300** gemacht werden (beispielsweise die Betriebssteuerung des elektrischen Expansionsventils **730**), werden über das Steuermodul **100** ausgeführt.

[0060] Eine Datenübertragung über ein Netzwerk wie etwa LIN wird zwischen der Klimaanlagen-ECU **300** und dem Steuermodul **100** ausgeführt. Das Steuermodul **100** empfängt das Steuersignal, das von der Klimaanlagen-ECU **300** übertragen wird, und steuert den Betrieb verschiedener Vorrichtungen (des elektrischen Expansionsventils **730** und Ähnlichem) auf der Basis des Steuersignals. Jedoch steuert das Steuermodul **100** nicht immer den Betrieb verschiedener Vorrichtungen gemäß den Steuersignalen, sondern kann den Betrieb verschiedener Vorrichtungen durch ihre eigene Beurteilung steuern.

[0061] Das Fahrzeug **50** ist mit einer Vielzahl von Stromversorgungssystemen zum Zuführen von Strom zu verschiedenen Vorrichtungen versehen. Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, wird dem Steuermodul **100** Strom von einem Stromversorgungssystem **PL1** zugeführt, der Kraftmaschinen-ECU **200** wird Strom von dem Stromversorgungssystem **PL2** zugeführt und der Klimaanlagen-ECU **300** wird Strom von dem Stromversorgungssystem **PL3** zugeführt.

[0062] Das Stromversorgungssystem **PL1** ist ein Stromversorgungssystem, zu welchem Strom von einer in dem Fahrzeug **50** vorgesehenen Batterie (nicht gezeigt) direkt zugeführt wird. Unabhängig davon, ob der Zündungsschalter (nicht gezeigt) des Fahrzeugs **50** EIN oder AUS ist, wird das Steuermodul **100** kontinuierlich mit Strom von dem Stromversorgungssystem **PL1** versorgt.

[0063] Das Stromversorgungssystem **PL2** ist ein Stromversorgungssystem, zu welchem elektrischer Strom von einem in dem Fahrzeug **50** vorgesehenen Generator (nicht gezeigt) zugeführt wird. Wenn der Zündungsschalter des Fahrzeugs **50** eingeschaltet ist und die Kraftmaschine **51** läuft, wird der Kraftmaschinen-ECU **200** Strom von dem Stromversorgungssystem **PL2** zugeführt. Wenn andererseits der Zündungsschalter des Fahrzeugs **50** ausgeschaltet ist und die Kraftmaschine **51** gestoppt ist, wird der Kraftmaschinen-ECU **200** kein Strom von dem Stromversorgungssystem **PL2** zugeführt.

[0064] Ähnlich dem Stromversorgungssystem **PL1** wird dem Stromversorgungssystem **PL3** von der in dem Fahrzeug **50** vorgesehenen Batterie Strom direkt zugeführt. Unabhängig davon, ob der Zündungsschalter des Fahrzeugs **50** AN oder AUS ist, wird die Klimaanlagen-ECU **300** daher kontinuierlich mit Strom von dem Stromversorgungssystem **PL3** versorgt.

[0065] In **Fig. 6** sind von der Vielzahl von Vorrichtungen, deren Betrieb durch das Steuermodul **100** gesteuert ist, nur der elektrische Lüfter **40**, das Warmwasserventil **32** und die Verschlussvorrichtung **20** dargestellt.

[0066] Der Aufbau des Steuermoduls **100** wird in Bezug auf **Fig. 7** beschrieben. Das Steuermodul **100** hat eine Empfängereinheit **110**, eine Eingabeeinheit **120**, ein Steuergerät **130**, Treiber **141** und **142** und eine HUB **143**.

[0067] Die Empfängereinheit **110** empfängt Steuersignale zum Steuern eines Betriebs verschiedener Vorrichtungen von der Kraftmaschinen-ECU **200** und der Klimaanlagen-ECU **300**. Das Steuersignal ist ein Signal zum Steuern eines Betriebs der Verschlussvorrichtung **20**, des elektrischen Expansionsventils **730** und Ähnlichem, die oben beschrieben sind. In der vorliegenden Ausführungsform werden Steuersignale von zwei ECUs übertragen, die die Kraftmaschinen-ECU **200** und die Klimaanlagen-ECU **300** enthalten, und das Steuersignal wird durch die Empfängereinheit **110** empfangen. Anstatt einer solchen Konfiguration kann eine Konfiguration eingesetzt werden, in welcher ein Steuersignal von einer einzelnen ECU durch die Empfängereinheit **110** empfangen wird.

[0068] In der vorliegenden Ausführungsform werden von der Kraftmaschinen-ECU **200** ein Steuersignal zum Steuern des Betriebs der Verschlussvorrichtung **20**, ein Steuersignal zum Steuern des Betriebs des elektrischen Lüfters **40** und ein Steuersignal zum Steuern des Betriebs des Warmwasserventils **32** übertragen und werden durch die Empfängereinheit **110** empfangen.

[0069] Zudem wird von der Klimaanlagen-ECU **300** ein Steuersignal zum Steuern des Betriebs des elektrischen Expansionsventils **730** übertragen und durch die Empfängereinheit **110** empfangen. Jedoch ist in **Fig. 7** eine Darstellung eines Aufbaus zum Steuern des Betriebs des elektrischen Expansionsventils **730** weggelassen.

[0070] Wie oben beschrieben ist, wird in der vorliegenden Ausführungsform ein Steuersignal zum Steuern eines Betriebs einer Vielzahl von Vorrichtungen durch die Empfängereinheit **110** empfangen. Anstelle einer solchen Konfiguration kann das Steuersignal, das durch die Empfängereinheit **110** empfangen wird, zum Steuern des Betriebs einer einzelnen Vorrichtung verwendet werden.

[0071] Die Eingabeeinheit **120** ist eine Einheit, an welche jeweilige Erfassungssignale von dem Sensor **60** abgegeben werden. Das Erfassungssignal von dem Sensor **60** wird von den jeweiligen Sensoren, die in dem Sensor **60** enthalten sind, direkt an das Steuermodul **100** abgegeben, ohne durch eine ande-

re ECU (elektronisches Steuergerät) übertragen zu werden. Da es keine Zeitverzögerung aufgrund von einer Datenübertragung über eine andere ECU gibt, kann das Steuermodul **100** in verschiedenen Sensoren gemessene Werte unverzüglich erfassen.

[0072] Das Steuermodul **100** kann ebenfalls ein Erfassungssignal von dem in dem Fahrzeug **50** vorgesehenen Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **201** empfangen, der die Fahrzeuggeschwindigkeit (Fahrzeuggeschwindigkeit des Fahrzeugs **50**) anzeigt. Das Erfassungssignal, das von dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **201** übertragen wird, wird jedoch nicht direkt an die Eingabeeinheit **120** abgegeben, sondern über die Kraftmaschinen-ECU **200** an das Steuermodul **100** abgegeben. D.h., das Steuermodul **100** kann die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs **50** durch Datenübertragung mit der Kraftmaschinen-ECU **200** erfassen.

[0073] In ähnlicher Weise werden Erfassungssignale von einem Innenlufttemperatursensor **202** und einem Außenlufttemperatursensor **203**, die in dem Fahrzeug **50** vorgesehen sind, über die Kraftmaschinen-ECU **200** an das Steuermodul **100** eingegeben. Der Innenlufttemperatursensor **202** ist ein Temperatursensor zum Erfassen der Lufttemperatur in dem Kraftmaschinenraum ER. Der Außenlufttemperatursensor **203** ist ein Sensor zum Erfassen einer Lufttemperatur außerhalb des Fahrzeugs **50**. Das Steuermodul **100** kann jeweils die Innenlufttemperatur und die Außenlufttemperatur des Fahrzeugs **50** durch eine Datenübertragung zwischen der Kraftmaschinen-ECU **200** und dem Steuermodul **100** erfassen.

[0074] Anstatt einer solchen Weise können zumindest ein Teil der Erfassungssignale von dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **201**, dem Innenlufttemperatursensor **202** und dem Außenlufttemperatursensor **203** direkt zu der Eingabeeinheit **120** eingegeben werden.

[0075] In der Eingabeeinheit **120** werden die Informationen erfasst, die durch die verschiedenen Sensoren erfasst sind, wie oben beschrieben ist. Die erfassten Informationen enthalten die durch den Temperatursensor **330** gemessene Temperatur des Kühlwassers, d. h. die Temperatur des Kühlwassers, das durch den Kühler **31** strömt. Eine solche Eingabeeinheit **120** entspricht in der vorliegenden Ausführungsform einer „Wassertemperaturerfassungseinheit“.

[0076] Die durch die Eingabeeinheit **120** erfassten Informationen enthalten ebenfalls die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40**, die von einem Sensor (nicht gezeigt) eingegeben wird, der in dem elektrischen Lüfter **40** vorgesehen ist. Daher entspricht die Eingabeeinheit **120** in der vorliegenden Ausführungsform auch der „Drehgeschwindigkeitserfassungseinheit“.

[0077] Das Steuergerät **130** steuert einen Betrieb der verschiedenen Vorrichtungen, die in der Wärmetauschereinheit **10** enthalten sind, wie etwa der Verschlussvorrichtung **20**, des elektrischen Lüfters **40** und Ähnlichem über einen Treiber **141**, der später beschrieben ist und Ähnliches. Steuersignale, die von der Kraftmaschinen-ECU **200** und der Klimaanlage-ECU **300** empfangen werden, werden von der Empfangereinheit **110** an das Steuergerät **130** abgegeben. Verschiedene von dem Sensor **60** abgegebene Erfassungssignale werden von der Eingabeeinheit **120** an das Steuergerät **130** abgegeben. Das Steuergerät **130** steuert den Betrieb der Verschlussvorrichtung **20** und Ähnlichem auf der Basis des eingegebenen Steuersignals und des Erfassungssignals.

[0078] Der Treiber **141** ist ein Teil zum Zuführen eines Antriebsstroms zu der Verschlussvorrichtung **20**. Strom von dem Stromversorgungssystem **PL1** wird als Strom zum Betrieb zu dem Treiber **141** zugeführt. In dem Treiber **141** ist ein Schaltkreis zum Zuführen des Antriebsstroms zu dem Verschlussstellglied **22** ausgebildet. Die Zufuhr des Antriebsstroms von dem Treiber **141** zu dem Verschlussstellglied **22** wird durch ein Signal von dem Steuergerät **130** gesteuert. Somit wird der Betrieb des Verschlussstellglieds **22** gesteuert und der Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **22** wird eingestellt, um ein vorbestimmter Öffnungsgrad zu sein.

[0079] Der Treiber **142** führt einen Antriebsstrom zu dem Lüftermotor **42** des elektrischen Lüfters **40** zu. Strom von dem Stromversorgungssystem **PL1** wird dem Treiber **142** als Strom zum Betrieb zugeführt. Der Treiber **142** hat einen Schaltkreis zum Einstellen der Stärke des Antriebsstroms, der dem Lüftermotor **42** zugeführt wird. Die Stärke des Antriebsstroms, die dem Lüftermotor **42** zugeführt wird, wird durch ein Signal von dem Steuergerät **130** eingestellt. Wenn der Antriebsstrom zunimmt, der dem Lüftermotor **42** zugeführt wird, nimmt die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** zu. Wenn der Antriebsstrom abnimmt, der dem Lüftermotor **42** zugeführt wird, nimmt die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** ab.

[0080] Die HUB **143** ist ein sogenannter Konzentrador. Signalleitungen, die mit einem Teil verschiedener in der Wärmetauschereinheit **10** vorgesehener Vorrichtungen verbunden sind, sind mit der HUB **143** verbunden. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Signalleitung mit der HUB **143** verbunden, die mit dem Warmwasserventil **32** verbunden ist. Der HUB **143** wird Strom von dem Stromversorgungssystem **PL1** als Strom zum Betrieb zugeführt.

[0081] Das Steuergerät **130** ist konfiguriert, den Betrieb des Warmwasserventils **32** zu steuern, indem sie nur das Steuersignal (nicht den Antriebsstrom) an das Warmwasserventil **32** überträgt. Das Warm-

wasserventil **32** hat einen Treiber (nicht gezeigt) zum Steuern von dessen Betrieb. Der Treiber arbeitet auf der Basis eines Steuer Signals, das von dem Steuergerät **130** über die HUB **143** übertragen wird, und schaltet das Öffnen und Schließen des Warmwasserventils **32**. Wenn das Warmwasserventil **32** in dem geöffneten Zustand ist, wird die Zufuhr des Kühlwassers an den Kühler **31** gestartet. Wenn das Warmwasserventil **32** in dem geschlossenen Zustand ist, wird die Zufuhr des Kühlwassers an den Kühler **31** gestoppt.

[0082] Die Anzahl von Vorrichtungen, die mit der HUB **143** verbunden sind, kann wie in der vorliegenden Ausführungsform eins oder zwei oder mehr sein. Zudem können alle verschiedenen Vorrichtungen der Wärmetauschereinheit **10** ohne Einrichten der HUB **143** über einen Treiber mit dem Steuergerät **130** verbunden sein, wie in der Konfiguration der Verschlussvorrichtung **20** in der vorliegenden Ausführungsform. Eine solche Konfiguration ist bevorzugt, wenn eine Zeitverzögerung der Datenübertragung zwischen dem Steuergerät **130** und verschiedenen Vorrichtungen ein Problem wird.

[0083] Im Gegenteil zu Obigem ist es auch möglich, eine solche Konfiguration einzusetzen, dass alle verschiedenen Vorrichtungen der Wärmetauschereinheit **10** über die HUB **143** mit dem Steuergerät **130** verbunden sind, wie in der Konfiguration des Warmwasserventils **32** in der vorliegenden Ausführungsform. In Anbetracht der Erweiterbarkeit des Steuermoduls **100** und der Wärmetauschereinheit **10** ist eine solche Konfiguration bevorzugt.

[0084] Der Umfang der Steuerung, die durch das Steuermodul **100** zur Zeit des Startens der Kraftmaschine **51** ausgeführt wird, wird in Bezug auf **Fig. 8** beschrieben. **Fig. 8 (A)** zeigt eine Änderung der Temperatur des Kühlwassers (nachfolgend auch als „Kühlwassertemperatur“ bezeichnet) mit dem Verlauf der Zeit, die durch den Temperatursensor **330** gemessen wurde. **Fig. 8 (B)** zeigt eine Änderung der Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** mit dem Verlauf der Zeit. In dem Graph von **Fig. 8 (B)** ist die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** auf der positiven Seite (der oberen Seite der vertikalen Achse) dargestellt, wenn die Drehschaufel **41** in der Vorwärtsdrehrichtung dreht, und die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** ist auf der Minusseite (untere Seite der vertikalen Achse) dargestellt, wenn die Drehschaufel **41** in der Rückwärtsdrehrichtung dreht. **Fig. 8 (C)** zeigt eine Änderung des Öffnungsgrads der Verschlussvorrichtung **20** mit dem Verlauf der Zeit.

[0085] In dem Zeitraum von dem Start der Kraftmaschine **51** zu dem Zeitpunkt **t10** ist die Zufuhr des Antriebsstroms zu dem elektrischen Lüfter **40** gestoppt und der Betrieb des elektrischen Lüfters **40** ist ge-

stoppt (siehe **Fig. 8 (B)**). Ferner ist der Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** 0 % (d. h. vollständig geschlossen) (siehe **Fig. 8 (C)**). Dadurch steigt die Kühlwassertemperatur mit einer vergleichsweise hohen Geschwindigkeit, sowie die Kraftmaschine **51** Wärme erzeugt (siehe **Fig. 8 (A)**). Der Betriebsmodus, wie er oben beschrieben ist, in dem Zeitraum bis zu dem Zeitpunkt **t10** wird nachfolgend auch als „Warmlaufmodus“ bezeichnet.

[0086] Wenn die Kühlwassertemperatur bei dem Zeitpunkt **t10** die vorbestimmte erste Temperatur **TW1** erreicht, dreht das Steuermodul **100** den elektrischen Lüfter **40** in der Rückwärtsdrehrichtung. In **Fig. 8 (B)** ist die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** zu diesem Zeitpunkt **t10** als die Drehgeschwindigkeit **R01** angegeben. Im Übrigen bleibt der Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** 0 % (siehe **Fig. 8 (C)**).

[0087] Da der elektrische Lüfter **40** in der Rückwärtsdrehrichtung dreht, tritt in dem Kraftmaschinenraum **ER** eine Strömung von Luft von der Seite der Kraftmaschine **51** in Richtung der Seite der Wärmetauschereinheit **10** auf. D. h., eine Luftströmung tritt auf, wie sie durch den Pfeil **AR2** in **Fig. 1** angezeigt ist. Im Ergebnis strömt die Hochtemperaturluft, die in dem Bereich um die Kraftmaschine **51**, insbesondere in dem Bereich auf der Rückseite der Kraftmaschine **51**, verbleibt, wie durch die gestrichelte Linie **DL** in **Fig. 1** angezeigt ist, durch den Kühler **31** und den Außenwärmetauscher **740**.

[0088] In dem Kühler **31** wird das Kühlwasser durch die Wärme der Luft erwärmt, die von der Seite der Kraftmaschine **51** zugeführt wird. Zu diesem Zeitpunkt kann Wärme von der Luft zu dem Kältemittel in dem Außenwärmetauscher **740** als dem Verdampfer zurückgewonnen werden.

[0089] Auch nach dem Zeitpunkt **t10** steigt die Temperatur des Kühlwassers weiterhin (siehe **Fig. 8 (A)**). Der obige Betriebsmodus in dem Zeitraum von dem Zeitpunkt **t10** zu dem Zeitpunkt **t20** wird nachstehend auch als „Wärmerückgewinnungsmodus“ bezeichnet. Die Steuerung, die durch das Steuergerät **130** ausgeführt wird, um den Wärmerückgewinnungsmodus einzustellen, wird nachstehend auch als „Wärmerückgewinnungssteuerung“ bezeichnet.

[0090] Wenn die durch die Eingabeeinheit **120** erfasste Temperatur des Kühlwassers, wie oben beschrieben ist, niedriger ist als die vorbestimmte Temperatur (die zweite Temperatur **TW2**), führt das Steuergerät **130** die Wärmerückgewinnungssteuerung aus, die den elektrischen Lüfter **40** vorab in der Rückwärtsdrehrichtung antreibt. Dies ermöglicht es, die Kühlwassertemperatur zu erhöhen, während die Wärme in dem Kraftmaschinenraum **ER** effektiv genutzt wird.

[0091] Wenn die Kühlwassertemperatur bei dem Zeitpunkt t_{20} die vorbestimmte zweite Temperatur **TW2** erreicht, stoppt das Steuermodul **100** die Zufuhr des Antriebsstroms zu dem elektrischen Lüfter **40**. Zudem startet das Steuermodul **100** ein Erhöhen des Öffnungsgrads der Verschlussvorrichtung **20**. Ein spezifisches Verfahren des Einstellens des Öffnungsgrads wird später beschrieben.

[0092] Die zweite Temperatur **TW2** ist eine Temperatur, die höher ist als die erste Temperatur **TW1** und ist vorab als eine Temperatur zu dem Zeitpunkt eingestellt, wenn die Wärmerückgewinnungssteuerung abgeschlossen ist und der elektrische Lüfter **40** startet, in der Vorwärtsdrehrichtung zu drehen.

[0093] Nach dem Zeitpunkt t_{20} dreht der elektrische Lüfter **40** durch Massenträgheit in der Rückwärtsdrehrichtung. Zu diesem Zeitpunkt ist der Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** größer als 0 %. Wenn das Fahrzeug **50** fährt, strömt daher Luft aus dem Frontgrill **GR** in den Kraftmaschinenraum **ER**. Das heißt, in dem Kraftmaschinenraum **ER** wird der Luftstrom erzeugt, wie durch den Pfeil **AR1** in **Fig. 1** angezeigt ist, wodurch eine Ventilation des Kraftmaschinenraums **ER** ausgeführt wird.

[0094] Die oben beschriebene Luft trifft auf die Dreh-schaukel **41** des elektrischen Lüfters **40** auf und eine Kraft, die in der Vorwärtsdrehrichtung dreht, wird darauf aufgebracht. Daher nimmt die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40**, der in der Rückwärtsdrehrichtung dreht, schnell ab und wird nach dem Zeitpunkt t_{25} 0. Danach dreht der elektrische Lüfter **40** in der Vorwärtsdrehrichtung.

[0095] Wenn die durch die Eingabeeinheit **120** erfasste Kühlwassertemperatur, wie oben beschrieben ist, größer wird als die zweite Temperatur **TW2** und der elektrische Lüfter **40** startet, in der Vorwärtsdrehrichtung zu drehen, stellt das Steuergerät **130** die Verschlussvorrichtung **20** in den geöffneten Zustand und führt durch die Strömung von Luft, die aus dem Frontgrill **GR** strömt, eine Verarbeitung des Aufbringens einer Kraft in der Vorwärtsdrehrichtung auf den elektrischen Lüfter **40** (insbesondere die Dreh-schaukel **41**) aus. Die Verarbeitung des Aufbringens der Kraft in der Vorwärtsdrehrichtung auf den elektrischen Lüfter **40** auf diese Weise durch die Strömung von Luft wird nachstehend auch als „Hilfsverarbeitung“ bezeichnet.

[0096] Gemäß einer solchen Hilfsverarbeitung ist es möglich, den elektrischen Lüfter **40** in der Vorwärtsdrehrichtung zu drehen, indem eine Kraft verwendet wird, die anders ist als elektrischer Strom. Dadurch ist es möglich, die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** schnell zu ändern, ohne dem elektrischen Lüfter **40** einen großen Antriebsstrom zuzuführen.

[0097] Mit einer solchen Konfiguration werden ein Stromversorgungsschaltkreis mit einem großen Leistungsvermögen zum Zuführen eines großen Antriebsstroms zu dem elektrischen Lüfter **40** und ein Schutzschaltkreis unnötig, der in der Lage ist, mit einem großen Strom zurecht zu kommen. Das heißt, dass es in der vorliegenden Ausführungsform möglich ist, die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** schnell zu ändern, während die Kosten des Schaltkreises zum Antreiben des elektrischen Lüfters **40** vermindert werden.

[0098] Zudem startet das Steuergerät **130** gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Hilfsverarbeitung nach dem Zeitpunkt t_{20} , bei welchem die Wärmerückgewinnungssteuerung endet, und schaltet die Drehrichtung des elektrischen Lüfters **40** von der Rückwärtsdrehrichtung zu der Vorwärtsdrehrichtung. Wie oben beschrieben ist, ist es gemäß der Hilfsverarbeitung möglich, die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** grundlegend und schnell zu ändern, ohne dem elektrischen Lüfter **40** einen großen Antriebsstrom zuzuführen.

[0099] Zu dem Zeitpunkt t_{20} startet das Steuergerät **130** die Hilfsverarbeitung in einem Zustand, in dem die Zufuhr des Antriebsstroms zu dem elektrischen Lüfter **40** gestoppt ist. Der Zustand, in dem die Zufuhr des Antriebsstroms zu dem elektrischen Lüfter **40** gestoppt ist, wird während des Zeitraums erhalten, in welchem der elektrische Lüfter **40** in der Rückwärtsdrehrichtung dreht, d. h. des Zeitraums bis zu dem Zeitpunkt t_{25} .

[0100] Nach dem Zeitpunkt t_{25} , wenn die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** 0 (Null) wird, startet das Steuergerät **130** ein Zuführen des Antriebsstroms zu dem elektrischen Lüfter **40**. Im Ergebnis dreht der elektrische Lüfter **40** in der Vorwärtsdrehrichtung durch sowohl die Kraft der Luft, die aus dem Frontgrill **GR** einströmt als auch die Antriebskraft des Lüftermotors **42**. Die Drehgeschwindigkeit nimmt nach dem Zeitpunkt t_{25} allmählich zu. Der obige Betriebsmodus in dem Zeitraum von dem Zeitpunkt t_{20} bis zu dem Zeitpunkt t_{30} wird nachstehend auch als „Ventilationsmodus“ bezeichnet.

[0101] Wenn die Kühlwassertemperatur bei dem Zeitpunkt t_{30} eine vorbestimmte dritte Temperatur **TW3** erreicht, stellt das Steuermodul **100** den Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** auf 100 % (d. h. vollständig geöffnet). Die dritte Temperatur **TW3** ist eine Temperatur, die höher ist als die zweite Temperatur **TW2** und als eine Temperatur zu dem Zeitpunkt voreingestellt ist, wenn der Ventilationsmodus abgeschlossen ist und der Lüftermotor **42** startet, in der Vorwärtsdrehrichtung zu drehen.

[0102] Die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** bei dem Zeitpunkt t_{30} ist als die Drehge-

schwindigkeit **R10** in **Fig. 8 (B)** gezeigt. Nach dem Zeitpunkt t_{30} erhöht das Steuergerät **130** die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** allmählich. Derweil steigt die Kühlwassertemperatur weiter und erreicht bei dem Zeitpunkt t_{40} die vierte Temperatur **TW4**.

[0103] Die vierte Temperatur **TW4** ist höher als die dritte Temperatur **TW3** und ist eine Temperatur, die als der obere Grenzwert der Kühlwassertemperatur voreingestellt ist. Nach dem Zeitpunkt t_{30} stellt das Steuergerät **130** den Kühlungsgrad des Kühlwassers ein, indem der Betrieb des elektrischen Lüfters **40**, der Verschlussvorrichtung **20**, etc., gesteuert wird, sodass die Kühlwassertemperatur in den Bereich von der dritten Temperatur **TW3** bis zu der vierten Temperatur **TW4** fällt. Im Ergebnis ist die Kraftmaschine **51** angemessen gekühlt. Der Betriebsmodus, wie er oben beschrieben ist, in dem Zeitraum nach dem Zeitpunkt t_{30} wird nachstehend auch als „Kühlmodus“ bezeichnet.

[0104] Im Übrigen ist in **Fig. 8 (C)** der Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** eingezeichnet, sodass er mit dem Verlauf der Zeit linear zunimmt, aber die tatsächliche Änderung bezüglich des Öffnungsgrads ist von dieser Figur verschieden. Wie später beschrieben wird, stellt das Steuergerät **130** den Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** ein, sodass er auf der Basis der Kühlwassertemperatur oder Ähnlichem ein geeigneter Öffnungsgrad ist.

[0105] Um die Steuerung auszuführen, wie in **Fig. 8** gezeigt ist, wird der Inhalt einer spezifischen Verarbeitung, die durch das Steuermodul **100** ausgeführt wird, in Bezug auf **Fig. 9** beschrieben. Die in **Fig. 9** gezeigte Verarbeitungsfolge ist eine Verarbeitung, die durch das Steuergerät **130** in dem Steuermodul **100** ein jedes Mal wiederholt ausgeführt wird, wenn ein vorbestimmter Steuerzyklus abläuft.

[0106] In einem ersten Schritt **S01** wird die durch den Temperatursensor **330** gemessene Kühlwassertemperatur erfasst, d. h. die Temperatur des Kühlwassers unmittelbar, nachdem es von der Kraftmaschine **51** abgegeben wird. Im Schritt **S02**, der nachfolgend zu Schritt **S01** ist, wird bestimmt, ob die erfasste Kühlwassertemperatur gleich oder niedriger ist als die erste Temperatur **TW1**, oder nicht. Wenn die Kühlwassertemperatur gleich oder niedriger als die erste Temperatur **TW1** ist, geht der Prozess zu Schritt **S03** weiter. Im Schritt **S03** wird ein Schalten zu dem Warmlaufmodus ausgeführt. Wie oben beschrieben ist, ist der Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** in dem Warmlaufmodus auf 0 % eingestellt und die Zufuhr des Antriebsstroms zu dem elektrischen Lüfter **40** ist gestoppt.

[0107] Im Schritt **S02**, wenn die Kühlwassertemperatur die erste Temperatur **TW1** überschreitet, geht

der Prozess zu Schritt **S04** weiter. Im Schritt **S04** wird bestimmt, ob die erfasste Kühlwassertemperatur gleich oder niedriger ist als die zweite Temperatur **TW2**, oder nicht. Wenn die Kühlwassertemperatur gleich oder niedriger ist als die zweite Temperatur **TW2**, geht der Prozess zu Schritt **S05** weiter. Im Schritt **S05** wird ein Schalten zu dem Wärmerückgewinnungsmodus ausgeführt. Wie oben beschrieben ist, ist der Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** in dem Wärmerückgewinnungsmodus auf 0 % eingestellt und der elektrische Lüfter **40** wird angetrieben, um in der Rückwärtsdrehrichtung zu drehen.

[0108] Im Schritt **S04** geht der Prozess zu Schritt **S06** weiter, wenn die Kühlwassertemperatur die zweite Temperatur **TW2** überschreitet. Im Schritt **S06** wird bestimmt, ob die erfasste Kühlwassertemperatur gleich oder niedriger ist als die dritte Temperatur **TW3**, oder nicht. Wenn die Kühlwassertemperatur gleich oder niedriger ist als die dritte Temperatur **TW3**, geht der Prozess zu Schritt **S07** weiter. Im Schritt **S07** wird ein Schalten zu dem Ventilationsmodus ausgeführt. Wie oben beschrieben ist, ist der Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** in dem Ventilationsmodus größer als 0 % gemacht und die Zufuhr des Antriebsstroms zu dem elektrischen Lüfter **40** ist in der Anfangsphase (Zeitraum bis zu dem Zeitpunkt t_{25}) gestoppt.

[0109] Im Schritt **S06** geht der Prozess zu Schritt **S08** weiter, wenn die Kühlwassertemperatur die dritte Temperatur **TW3** überschreitet. Im Schritt **S08** wird ein Schalten zu dem Kühlmodus ausgeführt. Wie oben beschrieben ist, werden in dem Kühlmodus die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** und der Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** geeignet eingestellt, sodass die Kühlwassertemperatur in den Bereich von der dritten Temperatur **TW3** zu der vierten Temperatur **TW4** gesteuert werden kann.

[0110] Eine Verarbeitung, die in dem Ventilationsmodus von Schritt **S07** ausgeführt wird, wird in Bezug auf **Fig. 10** beschrieben. Die in **Fig. 10** gezeigte Verarbeitungsfolge zeigt einen spezifischen Ablauf der Verarbeitung, die in Schritt **S07** in **Fig. 9** ausgeführt wird. Als ein Ergebnis einer wiederholten Ausführung der in **Fig. 9** gezeigten Verarbeitungsfolge wird die in **Fig. 10** gezeigte Verarbeitungsfolge wiederholt ausgeführt.

[0111] In einem ersten Schritt **S11** wird die durch den Temperatursensor **330** gemessene Kühlwassertemperatur erfasst, d. h. die Temperatur des Kühlwassers unmittelbar nachdem sie von der Kraftmaschine **51** abgegeben wird. In diesem Fall kann die Kühlwassertemperatur, die in Schritt **S01** von **Fig. 9** erfasst ist, verwendet werden, wie sie ist.

[0112] Im Schritt **S12**, der nachfolgend zu Schritt **S11** ist, wird der Sollöffnungsgrad der Verschlussvorrich-

tung **20** berechnet. Dieser Sollöffnungsgrad ist als ein geeigneter Öffnungsgrad zum Erhalten des Zustands eingestellt, in welchem die Hilfsverarbeitung ausgeführt wird und die Kühlwassertemperatur weiter steigt.

[0113] Fig. 11 zeigt den Übereinstimmungszusammenhang zwischen der in Schritt **S11** erfassten Kühlwassertemperatur (horizontale Achse) und einem in Schritt **S12** berechneten Sollöffnungsgrad (vertikale Achse). Der Übereinstimmungszusammenhang wird vorab als ein Kennfeld erzeugt und in der Speichervorrichtung des Steuermoduls **100** gespeichert. Im Schritt **S12** wird der Sollöffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** auf der Basis des Übereinstimmungszusammenhangs in Fig. 11 berechnet.

[0114] Wenn die Kühlwassertemperatur, wie in Fig. 11 gezeigt ist, gleich oder niedriger als die zweite Temperatur **TW2** ist, wird der Sollöffnungsgrad auf 0 % eingestellt. Wenn ferner die Kühlwassertemperatur die zweite Temperatur **TW2** überschreitet, wird der Sollöffnungsgrad eingestellt, sodass der Sollöffnungsgrad größer wird (die Öffnungsseite wird), sowie die Kühlwassertemperatur höher wird. Wenn die Kühlwassertemperatur die dritte Temperatur **TW3** erreicht, wird der Sollöffnungsgrad auf 100 % eingestellt.

[0115] Im Schritt **S13**, der nachfolgend zu Schritt **S12** ist, wird eine Verarbeitung des Antreibens der Verschlussvorrichtung **20** (insbesondere des Verschlussstellglieds **22**) ausgeführt, sodass der Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** mit dem in Schritt **S12** berechneten Sollöffnungsgrad übereinstimmt. Im Ergebnis stimmt der Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** mit dem Sollöffnungsgrad überein und die oben beschriebene Hilfsverarbeitung ist geeignet ausgeführt.

[0116] Wenn das Steuergerät **130**, wie oben beschrieben ist, in der vorliegenden Ausführungsform die Hilfsverarbeitung ausführt, ändert das Steuergerät **130** den Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** entsprechend der Kühlwassertemperatur, die in der Eingabeeinheit **120** erfasst ist. Insbesondere wird der Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** erhöht, sowie die Kühlwassertemperatur ansteigt, die in der Eingabeeinheit **120** erfasst ist. Gemäß einer solchen Steuerung ist die Durchströmungsmenge der Luft vermindert, die aus dem Frontgrill GR in den Kraftmaschinenraum ER einströmt, wenn die Kühlwassertemperatur niedrig ist, sodass eine Verringerung der Kühlwassertemperatur verhindert ist. D. h., dass in der vorliegenden Ausführungsform verhindert ist, dass die warme Luft der Kraftmaschine **51** durch die Einströmung der Luft gehindert wird, während die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** durch die Hilfsverarbeitung effizient erhöht wird.

[0117] Wie in Bezug auf Fig. 8 (B) beschrieben ist, führt das Steuergerät **130** gemäß der vorliegenden Ausführungsform dem elektrischen Lüfter **40** den Antriebsstrom bei dem Zeitpunkt **t25** zu, wenn die Drehrichtung des elektrischen Lüfters **40** (Null) wird. Anstatt einer solchen Weise kann die Zeit, bei welcher die Zufuhr des Antriebsstroms zu dem elektrischen Lüfter **40** gestartet wird, sofern geeignet, geändert werden.

[0118] Beispielsweise kann der Antriebsstrom dem elektrischen Lüfter **40** von einer Zeitdauer zugeführt werden, während welcher der elektrische Lüfter **40** in der Rückwärtsdrehrichtung dreht (Zeitdauer von dem Zeitpunkt **t20** bis zu dem Zeitpunkt **t25**). Ferner kann die Zufuhr des Antriebsstroms zu dem elektrischen Lüfter **40** bei einer Zeit gestartet werden, nachdem der elektrische Lüfter **40** startet, in der Vorwärtsdrehrichtung zu drehen (nach dem Zeitpunkt **t25**). Um jedoch den Antriebsstrom auf ein niedriges Niveau zu drücken und die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** schnell zu erhöhen, ist es bevorzugt, dass die Zufuhr des Antriebsstroms zu dem elektrischen Lüfter **40** bei einem Zeitpunkt gestartet wird, nachdem die Drehrichtung des elektrischen Lüfters **40** die Vorwärtsdrehrichtung wird.

[0119] Die Funktionen des Steuermoduls **100**, wie sie oben beschreiben sind, können durch eine übergeordnete ECU wie etwa die Kraftmaschinen-ECU **200** oder die Klimaanlage-ECU **300** bereitgestellt sein. In anderen Worten kann die Kraftmaschinen-ECU **200** oder Ähnliches als das Steuermodul **100** fungieren. Im Hinblick der Zeitverzögerung der Datenübertragung, einer Anordnung von Vorrichtungen und Ähnlichem ist es jedoch bevorzugt, dass das Steuermodul **100** als eine dedizierte Vorrichtung konfiguriert ist, die wie in der vorliegenden Ausführungsform für ein Steuern der Wärmetauscheinheit **10** verantwortlich ist.

[0120] Eine zweite Ausführungsform wird beschrieben. Nachfolgend werden nur Teile beschrieben, die von der ersten Ausführungsform verschieden sind, und eine Beschreibung der Teile, die mit der ersten Ausführungsform gemeinsam sind, werden, sofern angemessen, der Kürze wegen weggelassen. In der zweiten Ausführungsform ist der Inhalt der Verarbeitung, die durch das Steuermodul **100** ausgeführt wird, von jenem in der ersten Ausführungsform verschieden und die anderen Punkte sind die gleichen wie in der ersten Ausführungsform.

[0121] Auch in der vorliegenden Ausführungsform wird die gleiche Verarbeitung wie jene, die in Fig. 10 gezeigt ist, durch das Steuermodul **100** ausgeführt. In der vorliegenden Ausführungsform ist das Verfahren des Berechnens des Sollöffnungsgrads von der Verschlussvorrichtung **20** von der ersten Ausführungs-

form verschieden, d. h. der Inhalt der Verarbeitung, die in Schritt **S12** ausgeführt wird.

[0122] Fig. 12 stellt den Inhalt der Verarbeitung als ein sogenanntes Blockschaltbild dar, der entsprechend dem Ablaufdiagramm von Fig. 10 ausgeführt wird (der als die Verarbeitung von dieser Ausführungsform auszuführende Inhalt).

[0123] Der Block **B1** ist ein Block, der die Sollwassertemperatur zeigt. Die Sollwassertemperatur ist eine Temperatur, die als ein Sollwert der Kühlwassertemperatur von der Kraftmaschinen-ECU **200** zu dem Steuermodul **100** übertragen wird. Die Sollwassertemperatur wird ein jedes Mal aktualisiert, sodass sie sich mit dem Verlauf der Zeit wie die Kühlwassertemperatur in dem Zeitraum von dem Zeitpunkt t_{20} zu dem Zeitpunkt t_{30} in Fig. 8 (A) ändert, und wird von der Kraftmaschinen-ECU **200** periodisch übertragen.

[0124] Der Block **B2** ist ein sogenannter Addierer. Im Block **B2** wird ein Abweichungsbetrag zwischen der Sollkühlwassertemperatur, die von dem Block **B1** eingegeben wird, und der tatsächlichen Kühlwassertemperatur berechnet, die von dem Block **B7** eingegeben wird, der später beschrieben ist, und der Abweichungsbetrag wird in Richtung des Blocks **B3** ausgegeben.

[0125] Im Block **B3** wird auf der Basis des obigen Abweichungsbetrags ein Sollwärmeaustauschbetrag in dem Kühler **31** berechnet. Der Sollwärmeaustauschbetrag ist ein Sollwert des Wärmebetrags, der zwischen der Luft, die durch den Kühler **31** strömt, und dem Kühlwasser ausgetauscht wird. Der Sollwärmeaustauschbetrag kann ebenfalls als der Sollwert des Wärmebetrags bezeichnet werden, der von dem Kühlwasser weggenommen wird. Falls der Sollwärmeaustauschbetrag daher eingestellt ist, um groß zu sein, nimmt der Temperaturverringeringbetrag des Kühlwassers zu, wenn es durch den Kühler **31** strömt. Der in dem Block **B3** berechnete Sollwärmeaustauschbetrag wird in Richtung des Blocks **B4** ausgegeben.

[0126] Der Block **B4** ist ein Addierer. In dem Block **B4** wird der Ventilationsverlust, der von dem später zu beschreibenden Block **B12** eingegeben wird, von dem Sollwärmeaustauschbetrag abgezogen, der von dem Block **B3** eingegeben wird. Der Sollwärmeaustauschbetrag nach der Subtraktion wird von dem Block **B4** zu dem Block **B5** ausgegeben.

[0127] Im Block **B5** wird der Sollöffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** auf der Basis des eingegebenen Sollwärmeaustauschbetrags berechnet. Der Sollöffnungsgrad ist der Sollöffnungsgrad, der in Schritt **S12** von Fig. 10 berechnet ist. Im Block **B5** wird die Sollöffnung aus einem vorher erzeugten Kennfeld berechnet, die nötig ist, um den Sollwärme-

austauschbetrag zu erzielen, der von dem Block **B4** eingegeben ist.

[0128] Der Sollöffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20**, der in dem Block **B5** berechnet ist, wird zu dem Block **B6** eingegeben. In dem Block **B6** wird eine Verarbeitung des Inübereinstimmungbringens des Öffnungsgrads von der Verschlussvorrichtung **20** mit dem Sollöffnungsgrad ausgeführt. D. h., der Block **B6** zeigt die in dem Schritt **S13** von Fig. 10 gezeigte Verarbeitung.

[0129] Als ein Ergebnis des Einstellens des Öffnungsgrads von der Verschlussvorrichtung **20** in dem Block **B6** ändert sich die Durchströmungsmenge der Luft, die in den Kraftmaschinenraum **ER** strömt. Dadurch ändern sich ebenfalls die Temperatur in dem Kraftmaschinenraum **ER** und die Kühlwassertemperatur. Der Block **B7** ist ein Block, der die Kühlwassertemperatur zeigt, die sich auf diese Weise ändert.

[0130] Im Block **B8** wird die Kühlwassertemperatur von dem Temperatursensor **330** erfasst, die geändert ist, wie oben beschrieben ist. D. h., der Block **B8** zeigt die in den Schritten **S11** von Fig. 10 gezeigte Verarbeitung. Die in dem Block **B8** erfasste Kühlwassertemperatur wird zu dem Block **B2** eingegeben und wird zum Berechnen des Abweichungsbetrags der Kühlwassertemperatur verwendet, wie oben beschrieben ist.

[0131] Auf diese Weise wird der Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** in der in Fig. 12 gezeigten Verarbeitung eingestellt, während die durch den Temperatursensor **330** gemessene Kühlwassertemperatur rückgekoppelt wird, wodurch die Kühlwassertemperatur mit der Sollkühlwassertemperatur abgeglichen wird.

[0132] Der Block **B9** ist die Temperatur in dem Kraftmaschinenraum **ER**, die durch den Innenlufttemperatursensor **202** gemessen ist. Der Block **B10** ist die Außentemperatur des Fahrzeugs **50**, die durch den Außenlufttemperatursensor **203** gemessen ist. Die jeweiligen Temperaturen werden zu dem Block **B11** eingegeben.

[0133] Der Block **B11** ist ein Addierer. In dem Block **B11** wird eine Differenz (nachfolgend auch als „Temperaturdifferenz“ bezeichnet) zwischen der Lufttemperatur in dem Kraftmaschinenraum **ER**, die von dem Block **B9** eingegeben wird, und der Außentemperatur des Fahrzeugs **50** berechnet, die von dem Block **B10** eingegeben wird, und die Temperaturdifferenz wird zu dem Block **B12** ausgegeben.

[0134] Im Block **B12** wird der Ventilationsverlust auf der Basis der eingegebenen Temperaturdifferenz berechnet. Der Ventilationsverlust ist eine thermische Energie, die von dem Kühlwasser durch die kalte

Luft von der Außenseite verloren ist, die in den Kraftmaschinenraum **ER** strömt. In dem Block **B12** wird ein Ventilationsverlust entsprechend der Temperaturdifferenz berechnet, indem ein vorab angefertigtes Kennfeld ausgewertet wird.

[0135] In **Fig. 12** ist die durch den Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **201** gemessene Fahrzeuggeschwindigkeit als ein Block **B13** gezeigt. In dem Block **B12** wird der berechnete Ventilationsverlust auf der Basis der Fahrzeuggeschwindigkeit korrigiert, die von dem Block **B13** eingegeben wird, d. h. der Fahrzeuggeschwindigkeit des Fahrzeugs **50**. Diese Verarbeitung wird durch das Steuergerät **130** ausgeführt. Insbesondere wird der Ventilationsverlust korrigiert, sodass er zunimmt, sowie die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs **50** zunimmt. Ebenso wird der Ventilationsverlust korrigiert, sodass er kleiner ist, sowie die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs **50** abnimmt. Der berechnete korrigierte Ventilationsverlust wird zu dem Block **B4** eingegeben und wird von dem Sollwärmeaustauschbetrag abgezogen, wie oben beschrieben ist.

[0136] In der vorliegenden Ausführungsform nimmt der Ventilationsverlust zu, wenn die Temperaturdifferenz groß ist, und der Sollaustauschbetrag nimmt ab, der über den Block **B4** zu dem Block **B5** eingegeben wird. Im Ergebnis wird der in dem Block **B5** berechnete Sollöffnungsgrad ebenfalls klein.

[0137] Wenn das Steuergerät **130**, wie oben beschrieben ist, in dieser Ausführungsform die Hilfsverarbeitung ausführt, ändert das Steuergerät **130** den Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** auf der Basis der Temperaturdifferenz zwischen der Lufttemperatur um die Wärmetauschereinheit **10** (der durch den Innenlufttemperatursensor **202** gemessenen Temperatur) und der Außenlufttemperatur (der durch den Außenlufttemperatursensor **203** gemessenen Temperatur). Insbesondere wird der Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** verringert, sowie die Temperaturdifferenz zunimmt. Es ist verhindert, dass die warme Luft von der Kraftmaschine **51** durch das Einströmen der Luft gehindert wird, während die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** durch die Hilfsverarbeitung effizient erhöht wird.

[0138] In der vorliegenden Ausführungsform steigt der Ventilationsverlust, wenn die Fahrgeschwindigkeit hoch ist, und der Sollaustauschbetrag nimmt ab, der über den Block **B4** zu dem Block **B5** eingegeben wird. Im Ergebnis wird der in dem Block **B5** berechnete Sollöffnungsgrad ebenfalls klein.

[0139] Wenn das Steuergerät **130**, wie oben beschrieben ist, in dieser Ausführungsform die Hilfsverarbeitung ausführt, ändert das Steuergerät **130** den Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** entsprechend der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs

50. Insbesondere nimmt der Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** ab, sowie die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs **50** zunimmt. Es ist verhindert, dass die warme Luft der Kraftmaschine **51** durch das Einströmen der Luft gehindert wird, während die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** durch die Hilfsverarbeitung effizient erhöht wird.

[0140] Eine dritte Ausführungsform wird beschrieben. In **Fig. 13** ist die innere Konfiguration des Fahrzeugs **50**, in welchem das Steuermodul **100** und die Wärmetauschereinheit **10** gemäß der vorliegenden Ausführungsform eingebaut sind, in einer Seitenansicht schematisch dargestellt. In **Fig. 13** ist das Ganze der Wärmetauschereinheit **10** (mit Ausnahme des Steuermoduls **100** und des elektrischen Lüfters **40**) durch eine gestrichelte Linie angezeigt und der Wärmetauscher (der Außenwärmetauscher **740** etc.) in der Wärmetauschereinheit **10** ist in der Zeichnung nicht gezeigt.

[0141] Die Konfiguration des Fahrzeugs **50** wird beschrieben. Das Fahrzeug **50** gemäß der vorliegenden Ausführungsform hat keine Kraftmaschine **51**, ist aber als ein Fahrzeug konfiguriert, das durch die Antriebskraft einer dreielektrischen Maschine (nicht gezeigt) läuft, d. h. ein Elektrofahrzeug. Daher wird der Raum, der auf der vorderen Seite des Fahrzeugs **50** ausgebildet ist, in der vorliegenden Ausführungsform als „vorderer Raum“ **FR** anstatt als „Kraftmaschinenraum **ER**“ bezeichnet. Die Wärmetauschereinheit **10** ist in dem vorderen Raum **FR** angeordnet. In **Fig. 13** ist zusätzlich zu dem vorderen Raum **FR** und dem Passagierraum **IR** ebenfalls ein Gepäckraum **RR** gezeigt, der auf der hinteren Seite des Fahrzeugs **50** ausgebildet ist.

[0142] Ein Klimaanlagengehäuse **770**, welches ein Teil der Fahrzeugklimaanlage **70** ist, ist in der Umgebung eines Grenzabschnitts (Feuerwand) zwischen dem Fahrgastraum **IR** und dem vorderen Raum **FR** in dem Fahrgastraum **IR** angeordnet. Das Klimaanlagengehäuse **770** ist ein Behälter, der den Innenwärmetauscher **760**, das elektrische Expansionsventil **750**, etc. (beide in **Fig. 13** nicht gezeigt) innen aufnimmt. Ein Gebläse **782** zum Führen von Luft, um durch den Innenwärmetauscher **760** zu strömen, ist ebenfalls in dem Klimaanlagengehäuse **770** aufgenommen.

[0143] In dem Klimaanlagengehäuse **770** sind ein Innenluftereinleitungsteil **772**, ein Außenluftereinleitungsteil **773** und eine Blasöffnung **771** vorgesehen. Der Innenluftereinleitungsteil **772** ist eine Öffnung zum Einleiten der Luft in dem Fahrgastraum **IR** in das Klimaanlagengehäuse **770** als die zu klimatisierende Luft. Der Außenluftereinleitungsteil **773** ist eine Öffnung zum Einleiten der Luft außerhalb des Passagierraums **IR** (insbesondere der Luft in dem vorderen Raum **FR**) in das Klimaanlagengehäuse **770** als zu klimatisierende

Luft. Die Blasöffnung **771** ist eine Öffnung zum Ausblasen der Luft mit eingestellter Temperatur in den Passagiererraum **IR**.

[0144] Eine Innen-/Außenluft-Umschalttür **781** ist an einer Position zwischen dem Innenlufteinleitungsteil **772** und dem Außenlufteinleitungsteil **773** in dem Klimaanlagengehäuse **770** vorgesehen. Die Innen-/Außenluft-Umschalttür **781** schaltet zwischen einem Außenlufteinleitungsmodus, in welchem die Temperatur der von der Außenseite eingeleiteten Luft geregelt und in den Fahrgastraum **IR** ausgeblasen wird, und einem Innenluftzirkulationsmodus um, in welchem die Temperatur der von dem Fahrgastraum **IR** eingeleiteten Luft geregelt und in den Fahrgastraum **IR** ausgeblasen wird.

[0145] In dem Außenlufteinleitungsmodus ist der Innenlufteinleitungsteil **772**, wie in **Fig. 13** gezeigt ist, durch die Innen-/Außenluft-Umschalttür **781** geschlossen und der Außenlufteinleitungsteil **773** ist geöffnet. Andererseits ist in dem Innenlufteinleitungsmodus, wie durch eine gestrichelte Linie in **Fig. 13** gezeigt ist, der Außenlufteinleitungsteil **773** durch die Innen-/Außenluft-Umschalttür **781** geschlossen und der Innenlufteinleitungsteil **772** ist geöffnet. Der Betrieb der Innen-/Außenluft-Umschalttür **781** wird durch die Klimaanlagen-ECU **300** gesteuert.

[0146] Auf der Vorderseite des Klimaanlagengehäuses **770** ist ein vorderer Kanal **790** vorgesehen. Der vordere Kanal **790** ist ein Kanal, der vorgesehen ist, um die Luft in dem vorderen Raum **FR** zu dem Außenlufteinleitungsteil **773** des Klimaanlagengehäuses **770** zu leiten. Eine Öffnung, die an einem vorderseitigen Endabschnitt des vorderen Kanals **790** ausgebildet ist, ist der Wärmetauschereinheit **10** auf der Rückseite entgegengesetzt. Eine Öffnung, die in dem rückseitigen Endabschnitt des vorderen Kanals **790** ausgebildet ist, ist mit dem Außenlufteinleitungsteil **773** des Klimaanlagengehäuses **770** verbunden.

[0147] Ein Filter **791** ist an einer Position in der Nähe des vorderseitigen Endabschnitts des vorderen Kanals **790** vorgesehen. Der Filter **791** entfernt Fremdstoffe wie etwa Staub, die in der Luft enthalten sind. Wenn die Luft in dem vorderen Raum **FR** durch den Filter **791** strömt, werden Fremdstoffe entfernt und die saubere Luft wird in das Klimaanlagengehäuse **770** eingeleitet.

[0148] Der elektrische Lüfter **40** hat in der vorliegenden Ausführungsform ebenfalls die Drehschaufel **41**, die in der Vorwärtsdrehrichtung, in welcher Luft von der Seite des Frontgrills **GR** in Richtung der Seite des Wärmetauschers (der Seite der Wärmetauschereinheit **10**) gefördert wird, und in der Rückwärtsdrehrichtung drehen kann, die der Vorwärtsdrehrichtung entgegengesetzt ist. In **Fig. 13** ist ähnlich zu **Fig. 1** die Richtung durch einen Pfeil **AR1** angezeigt,

in welcher Luft strömt, wenn die Drehschaufel **41** in der Vorwärtsdrehrichtung dreht. Zudem ist die Richtung durch einen Pfeil **AR2** angezeigt, in welcher Luft strömt, wenn die Drehschaufel **41** in der Rückwärtsdrehrichtung dreht.

[0149] **Fig. 14** zeigt den Zustand des Fahrzeugs **50** in dem Außenlufteinleitungsmodus. In diesem Modus ist die Verschlussvorrichtung **20** in dem geöffneten Zustand und der Innenlufteinleitungsteil **772** ist durch die Innen-/Außenluft-Umschalttür **781** in einem geschlossenen Zustand. Ferner dreht der elektrische Lüfter **40** in der Vorwärtsdrehrichtung.

[0150] In dem in **Fig. 14** gezeigten Zustand wird die Luft, die aus dem Frontgrill **GR** in den vorderen Raum **FR** strömt, durch den elektrischen Lüfter **40** in Richtung der hinteren Seite gesaugt und wird durch den vorderen Kanal **790** in das Klimaanlagengehäuse **770** eingeleitet. Danach wird die Luft in dem Klimaanlagengehäuse **770** temperaturgesteuert und wird aus der Blasöffnung **771** als eine klimatisierte Luft in den Fahrgastraum **IR** ausgeblasen. In **Fig. 14** ist eine solche Strömung von Luft durch einen Pfeil **AR11** angezeigt.

[0151] In dem in **Fig. 14** gezeigten Zustand werden Staub und Ähnliches, die in der Luft in dem vorderen Raum **FR** enthalten sind, durch den Filter **791** entfernt, sodass saubere Luft in den Fahrgastraum **IR** geblasen wird. Zu dieser Zeit werden Staub und Ähnliches in der Luft in dem Abschnitt des Filters **791**, insbesondere auf der Vorderseite, angelagert und gesammelt. Daher wird der Betriebsmodus der Fahrzeugklimaanlage **70**, wie sie in **Fig. 14** gezeigt ist, nachfolgend auch als „Staubanlagerungsmodus“ bezeichnet.

[0152] Wenn der Betrieb in dem Staubanlagerungsmodus fortgeführt wird, erhöht sich die Menge von Staub und Ähnlichem allmählich, die auf dem Filter **791** angelagert und gesammelt sind, sodass der Filter **791** verstopft wird. In diesem Zustand verringert sich der Betriebswirkungsgrad der Fahrzeugklimaanlage **70**. Daher ist es nötig, Staub und Ähnliches von dem Filter **791** zu entfernen.

[0153] Als ein Betriebsmodus zum Entfernen von Staub und Ähnlichem von dem Filter **791** kann die Fahrzeugklimaanlage **70** einen Verstopfungsbeseitigungsmodus ausführen. Der „Verstopfungsbeseitigungsmodus“ ist ein Betriebsmodus, in dem der elektrische Lüfter **40** in der Rückwärtsdrehrichtung gedreht wird, um Staub und Ähnliches, die durch den Filter **791** gesammelt sind, in Richtung der Vorderseite zu blasen.

[0154] **Fig. 15** zeigt den Zustand des Fahrzeugs **50** in dem Verstopfungsbeseitigungsmodus. In diesem Modus ist die Verschlussvorrichtung **20** in dem ge-

geschlossenen Zustand und der Innenluftleinleitungsteil **772** ist durch die Innen-/Außenluft-Umschalttür **781** in einem geschlossenen Zustand. Ferner dreht der elektrische Lüfter **40** in der Rückwärtsdrehrichtung, wie oben beschrieben ist. Da der Betrieb des Gebläses **782** und Ähnliches gestoppt sind, wird in dem Verstopfungsbeseitigungsmodus durch die Fahrzeugklimaanlage **70** keine Klimatisierung ausgeführt.

[0155] In dem in **Fig. 15** gezeigten Zustand wird Luft durch den elektrischen Lüfter **40** in Richtung der Vorderseite gesaugt. Im Ergebnis wird die Luft in dem vorderen Kanal **790** ebenfalls in Richtung der Vorderseite gesaugt, sie strömt durch den Filter **791** und erreicht den elektrischen Lüfter **40**. Danach wird die Luft durch eine Öffnung (nicht gezeigt) zu der Unterseite des Fahrzeugs **50** abgegeben. Der Staub und Ähnliches, die durch den Filter **791** gesammelt sind, werden in Richtung der Vorderseite geblasen und von dem Filter **791** entfernt. Im Ergebnis ist eine Verstopfung des Filters **791** beseitigt.

[0156] Um den „Staubanlagerungsmodus“ und den „Verstopfungsbeseitigungsmodus“, wie sie oben beschrieben sind, auszuführen, wird der Inhalt der Verarbeitung beschrieben, die durch die Klimaanlage-ECU **300** und das Steuermodul **100** ausgeführt wird. Die in **Fig. 16** gezeigte Verarbeitungsfolge ist ein Prozess, der durch die Klimaanlage-ECU **300** ein jedes Mal wiederholt ausgeführt wird, wenn ein vorbestimmter Zyklus abläuft. Die Klimaanlage-ECU **300** führt die Verarbeitung aus, indem Anwendungssoftware ausgeführt wird, die in einer Speichervorrichtung (nicht gezeigt) gespeichert ist. Eine andere Vorrichtung, die von der Klimaanlage-ECU **300** verschieden ist, kann die Verarbeitung ausführen.

[0157] In dem ersten Schritt **S21** der Verarbeitung wird der Ventilationswiderstand an dem vorderen Kanal **790** berechnet. Hier wird die Größe des Ventilationswiderstands auf der Basis des Zusammenhangs zwischen der Drehgeschwindigkeit des Gebläses **782** und des Stromwerts berechnet, der durch den Motor des Gebläses **782** fließt.

[0158] In dem Schritt **S22**, der nachfolgend zu Schritt **S21** ist, wird auf der Basis der Größe des Ventilationswiderstands bestimmt, ob eine Verstopfung in dem Filter **791** aufgetreten ist. Wenn der Ventilationswiderstand den vorbestimmten Schwellenwert überschreitet, wird beurteilt, dass eine Verstopfung aufgetreten ist, und in anderen Fällen wird beurteilt, dass keine Verstopfung aufgetreten ist.

[0159] Diese Bestimmung kann auf der Basis des Zusammenhangs zwischen der Drehgeschwindigkeit des Gebläses **782** und dem Stromwert gemacht werden, der durch den Motor des Gebläses **782** fließt, ohne den Ventilationswiderstand zu berechnen. Wenn

beispielsweise der tatsächlich gemessene Stromwert des Motors einen vorbestimmten Stromschwellenwert überschreitet, der der Drehgeschwindigkeit des Gebläses **782** entspricht, kann bestimmt werden, dass eine Verstopfung aufgetreten ist.

[0160] Falls in Schritt **S22** bestimmt ist, dass keine Verstopfung aufgetreten ist, geht der Prozess zu Schritt **S23** weiter. Im Schritt **S23** wird eine Verarbeitung zum Weitergehen zu dem Staubanlagerungsmodus (**Fig. 14**) ausgeführt. Wenn der Staubanlagerungsmodus zu der Zeit des Weitergehens zu Schritt **S23** bereits ausgeführt wird, wird der Staubanlagerungsmodus erhalten.

[0161] Im Schritt **S24**, der nachfolgend zu **S23** ist, wird eine Antriebsanforderung (Steuersignal) zum Drehen des elektrischen Lüfters **40** in der Vorwärtsdrehrichtung als ein Teil der Verarbeitung zum Weitergehen zu dem Staubanlagerungsmodus an das Steuermodul **100** übertragen.

[0162] Falls im Schritt **S22** bestimmt wird, dass eine Verstopfung aufgetreten ist, geht der Prozess zu Schritt **S25** weiter. Im Schritt **S25** wird eine Verarbeitung zum Weitergehen zu dem Verstopfungsbeseitigungsmodus (**Fig. 15**) ausgeführt. Wenn der Verstopfungsbeseitigungsmodus zu der Zeit des Fortschreitens zu Schritt **S25** bereits ausgeführt wird, wird der Verstopfungsbeseitigungsmodus erhalten. Im Übrigen kann der Insasse bei Schritt **S25** durch eine Bedienfeldanzeige oder Ähnliches benachrichtigt werden, wenn der Modus zu dem Verstopfungsbeseitigungsmodus weitergeht. Dadurch ist es möglich, zu verhindern, dass sich der Fahrgast mit der Tatsache unbehaglich fühlt, dass die Klimatisierung gestoppt hat.

[0163] In Schritt **S26**, der nachfolgend zu **S25** ist, wird eine Antriebsanforderung (Steuersignal) zum Drehen des elektrischen Lüfters **40** in der Rückwärtsdrehrichtung als ein Teil der Verarbeitung zum Weitergehen zu dem Verstopfungsbeseitigungsmodus an das Steuermodul **100** übertragen.

[0164] Als Nächstes wird in Bezug auf **Fig. 17** die Verarbeitung beschrieben, die durch das Steuermodul **100** ausgeführt wird. Die in **Fig. 17** gezeigte Verarbeitungsfolge ist eine Verarbeitung, die durch das Steuergerät **130** des Steuermoduls **100** ein jedes Mal wiederholt ausgeführt wird, wenn ein vorbestimmter Zyklus abläuft. Das Steuermodul **100** führt die Verarbeitung aus, indem die Treibersoftware ausgeführt wird, die in einer Speichervorrichtung (nicht gezeigt) gespeichert ist.

[0165] In dem ersten Schritt **S31** der Verarbeitung wird eine Verarbeitung der Bezugnahme auf die Antriebsanforderung von der Klimaanlage-ECU **300** ausgeführt. Im Schritt **S32**, der nachfolgend zu Schritt

S31 ist, wird bestimmt, ob die Antriebsanforderung zum Drehen des elektrischen Lüfters **40** in der Vorwärtsdrehrichtung ist, oder nicht. Wenn die Bestimmung positiv ist, geht der Prozess zu Schritt **S33** weiter.

[0166] Im Schritt **S33** wird eine Verarbeitung des Erfassens des derzeitigen Drehzustands des elektrischen Lüfters **40** ausgeführt. Der „Drehzustand“ bedeutet die Drehrichtung und Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40**. Diese Verarbeitung wird auf der Basis eines Signals ausgeführt, das von einem in dem elektrischen Lüfter **40** enthaltenen Sensor (nicht gezeigt) zu der Eingabeeinheit **120** eingegeben wird.

[0167] Im Schritt **S34**, der nachfolgend zu Schritt **S33** ist, wird bestimmt, ob der elektrische Lüfter **40** in der Rückwärtsdrehrichtung dreht, oder nicht. Falls der elektrische Lüfter **40** in der Rückwärtsdrehrichtung dreht, geht der Prozess zu Schritt **S35** weiter. Im Schritt **S35** wird eine Hilfsverarbeitung ausgeführt. Wie oben beschrieben ist, ist die Hilfsverarbeitung ein Prozess des Aufbringens einer Kraft in der Vorwärtsdrehrichtung auf den elektrischen Lüfter **40** durch die Strömung von Luft, die aus dem Frontgrill **GR** einströmt. Eine spezifische Weise der Hilfsverarbeitung in der vorliegenden Ausführungsform wird später beschrieben.

[0168] Falls im Schritt **S32** bestimmt wird, dass die Antriebsanforderung zum Drehen des elektrischen Lüfters **40** in der Rückwärtsdrehrichtung ist, geht der Prozess weiter zu Schritt **S36**. In diesem Fall wird in Schritt **S36** eine Verarbeitung zum Erhalten des Zustands ausgeführt, in welchem der elektrische Lüfter **40** in der Rückwärtsdrehrichtung dreht.

[0169] Ferner geht der Prozess auch in dem Fall weiter zu Schritt **S36**, in dem der elektrische Lüfter **40** in Schritt **S34** in der Vorwärtsdrehrichtung dreht. In diesem Fall wird in Schritt **S36** eine Verarbeitung zum Erhalten des Zustands ausgeführt, in welchem der elektrische Lüfter **40** in der Vorwärtsdrehrichtung dreht.

[0170] In jedem Fall wird in Schritt **S36** der Betrieb des elektrischen Lüfters **40** gesteuert, indem eine normale Verarbeitung ausgeführt wird, ohne die Hilfsverarbeitung auszuführen.

[0171] Der spezifische Inhalt der Hilfsverarbeitung wird in Bezug auf **Fig. 18** beschrieben. Die in **Fig. 18** gezeigte Verarbeitungsfolge zeigt einen spezifischen Ablauf der Verarbeitung, die in Schritt **S35** in **Fig. 17** ausgeführt wird. Als ein Ergebnis der wiederholten Ausführung der in **Fig. 17** gezeigten Verarbeitungsfolge wird die in **Fig. 18** gezeigte Verarbeitungsfolge wiederholt ausgeführt.

[0172] In dem ersten Schritt **S41** wird eine Verarbeitung zum Erfassen der Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** ausgeführt. Hier kann die Drehgeschwindigkeit, die in dem „Drehzustand“ enthalten ist, der in Schritt **S33** von **Fig. 17** erfasst wird, wie sie ist, erfasst werden.

[0173] Im Schritt **S42**, der nachfolgend zu Schritt **S41** ist, wird eine Verarbeitung zum Einstellen des Sollöffnungsgrads der Verschlussvorrichtung **20** auf der Basis der oben beschriebenen Drehgeschwindigkeit ausgeführt. Im Schritt **S43**, der nachfolgend zu Schritt **S42** ist, wird eine Verarbeitung zum Betreiben der Verschlussvorrichtung **20** ausgeführt, sodass der Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** mit dem Sollöffnungsgrad übereinstimmt.

[0174] **Fig. 19** zeigt den Übereinstimmungszusammenhang zwischen der Drehgeschwindigkeit (horizontale Achse) des elektrischen Lüfters **40** und dem Sollöffnungsgrad (vertikale Achse) der Verschlussvorrichtung **20**. Wie in **Fig. 19** gezeigt ist, wird der Sollöffnungsgrad umso kleiner eingestellt, je größer die Drehgeschwindigkeit in der Vorwärtsdrehrichtung ist (je näher zu der rechten Seite von **Fig. 19**). Ferner wird der Sollöffnungsgrad umso größer eingestellt, je größer die Drehgeschwindigkeit in der Rückwärtsdrehrichtung ist (je näher zu der linken Seite von **Fig. 19**).

[0175] Wenn daher der elektrische Lüfter **40** bei einer hohen Drehgeschwindigkeit in der Rückwärtsdrehrichtung dreht, wird der Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** erhöht und die Kraft in der Vorwärtsdrehrichtung, die auf den elektrischen Lüfter **40** aufgebracht wird, wird ebenfalls erhöht. Im Ergebnis kann der in der Rückwärtsdrehrichtung drehende elektrische Lüfter **40** schnell verlangsamt und innerhalb einer kurzen Zeit gestartet werden, in der Vorwärtsdrehrichtung zu drehen.

[0176] Wenn der elektrische Lüfter **40** in der Vorwärtsdrehrichtung dreht, wird der Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** mit der Zunahme der Drehzahl verringert und die Kraft in der Vorwärtsdrehrichtung, die auf den elektrischen Lüfter **40** aufgebracht wird, ist ebenfalls verringert. Dies verhindert eine Situation, in welcher die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** überschwingt.

[0177] Bei der Hilfsverarbeitung in dem obigen Beispiel wird der Sollöffnungsgrad der Verschlussvorrichtung **20** in Übereinstimmung mit der Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** allmählich geändert. Anstatt einer solchen Weise kann der Sollöffnungsgrad bei der Ausführung der Hilfsverarbeitung auf einen festen Wert festgesetzt sein.

[0178] Auch in der vorliegenden Ausführungsform ist es bevorzugt, die Zufuhr von Antriebsstrom zu dem

elektrischen Lüfter **40** in einem Zeitraum zu stoppen, während welchem die Hilfsverarbeitung ausgeführt wird und der elektrische Lüfter **40** in der Rückwärtsdrehrichtung dreht.

[0179] Die Hilfsverarbeitung in dem obigen Beispiel wird gestartet, wenn der elektrische Lüfter **40** in der Rückwärtsdrehrichtung dreht. Anstatt einer solchen Weise kann die Hilfsverarbeitung von einem Zustand gestartet werden, in welchem die Drehung des elektrischen Lüfters **40** gestoppt ist.

[0180] Eine vierte Ausführungsform wird beschrieben. In **Fig. 20** ist die innere Konfiguration des Fahrzeugs **50**, in welchem das Steuermodul **100** und die Wärmetauschereinheit **10** gemäß der vorliegenden Ausführungsform eingebaut sind, in einer Seitenansicht schematisch dargestellt. Die Konfiguration des Fahrzeugs **50** ist ähnlich zu der der dritten Ausführungsform, die in **Fig. 13** gezeigt ist. Daher werden in der folgenden Beschreibung hauptsächlich Unterschiede zu der dritten Ausführungsform beschrieben und Beschreibungen gemeinsamer Punkte mit der dritten Ausführungsform werden, sofern angemessen, weggelassen.

[0181] Bei dem Fahrzeug **50** gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist die Position, in der der Außenlufteinleitungsteil **773** in dem Klimaanlagengehäuse **770** ausgebildet ist, oberhalb des Teils angeordnet, mit welchem der vordere Kanal **790** verbunden ist. Wenn der Innenlufteinleitungsteil **772** durch die Innen-/Außenluft-Umschalttür **781** geschlossen ist, wird die durch die Öffnung **774** eingeleitete Außenluft in den Außenlufteinleitungsteil **773** eingeleitet. Die Öffnung **774** ist eine Öffnung, die in einer oberen Oberfläche einer Haube des Fahrzeugs **50** ausgebildet ist.

[0182] Ein rückseitiger Endabschnitt des vorderen Kanals **790** ist mit einer vorderen Blasöffnung **775** verbunden, die in dem Klimaanlagengehäuse **770** ausgebildet ist. Wie die Blasöffnung **771** ist die vordere Blasöffnung **775** als eine Öffnung zum Ausblasen der temperaturgesteuerten Luft (klimatisierten Luft) ausgebildet.

[0183] Eine vordere Öffnungs-/Schließtür **783** ist innerhalb des Klimaanlagengehäuses **770** vorgesehen. Die vordere Öffnungs-/Schließtür **783** schaltet zwischen einem Zustand, in welchem die vordere Blasöffnung **775** geöffnet ist, wie in **Fig. 20** gezeigt ist, und einem Zustand um, in welchem die vordere Blasöffnung **775** geschlossen ist, wie durch die gestrichelte Linie in **Fig. 20** angezeigt ist.

[0184] In einem Zustand, in dem die vordere Blasöffnung **775** geschlossen ist, wird die klimatisierte Luft, die innerhalb des Klimaanlagengehäuses **770** erzeugt wird, aus der Blasöffnung **771** in den Fahr-

gastraum **IR** ausgeblasen und nicht aus der vorderen Blasöffnung **775** ausgeblasen. Andererseits wird in dem Zustand, in dem die vordere Blasöffnung **775** geöffnet ist, die klimatisierte Luft, die innerhalb des Klimaanlagengehäuses **770** erzeugt wird, aus der Blasöffnung **771** in den Fahrgastraum **IR** ausgeblasen und zudem aus der vorderen Blasöffnung **775** zu dem vorderen Raum **FR** ausgeblasen. Der Betrieb der vorderen Öffnungs-/Schließtür **783** wird durch die Klimaanlagen-ECU **300** gesteuert.

[0185] **Fig. 21** zeigt ein Beispiel des Zustands des Fahrzeugs **50** in dem Außenlufteinleitungsmodus. In diesem Zustand ist der Innenlufteinleitungsteil **772** durch die Innen-/Außenluft-Umschalttür **781** in einem geschlossenen Zustand. Luft (Außenluft), die durch die Öffnung **774** und den Außenlufteinleitungsteil **773** strömt, wird dem Klimaanlagengehäuse **770** zugeführt. Die Luft wird innerhalb des Klimaanlagengehäuses **770** temperaturgesteuert und aus der Blasöffnung **771** in den Fahrgastraum **IR** als klimatisierte Luft ausgeblasen. Zu dieser Zeit wird die klimatisierte Luft nicht zu dem vorderen Raum **FR** ausgeblasen, da die vordere Blasöffnung **775** durch die vordere Öffnungs-/Schließtür **783** geschlossen ist. In **Fig. 21** ist die Luftströmung, wie sie oben beschrieben ist, durch einen Pfeil **AR21** angezeigt.

[0186] In dem Zustand von **Fig. 21** ist die Verschlussvorrichtung **20** in dem geöffneten Zustand und der elektrische Lüfter **40** dreht in der Vorwärtsdrehrichtung. Daher wird die Luft, die aus dem Frontgrill **GR** in den vorderen Raum **FR** strömt, durch den elektrischen Lüfter **40** in Richtung der Rückseite gesaugt und zum Wärmeaustausch in der Wärmetauschereinheit **10** verwendet. Danach wird die Luft durch eine Öffnung (nicht gezeigt) zu der Unterseite des Fahrzeugs **50** abgegeben. In **Fig. 21** ist die Strömung von Luft, wie sie oben beschrieben ist, durch einen Pfeil **AR22** angezeigt. Der Betriebsmodus der Fahrzeugklimaanlage **70**, wie er in **Fig. 21** gezeigt ist, wird nachstehend auch als „normaler Klimatisierungsmodus“ bezeichnet.

[0187] In dem normalen Klimatisierungsmodus ist die vordere Blasöffnung **775** durch die vordere Öffnungs-/Schließtür **783** geschlossen, sodass nur Klimatisierung in dem Fahrgastraum **IR** ausgeführt wird. Andererseits werden, wenn die vordere Blasöffnung **775** geöffnet ist, sowohl die Klimatisierung in dem Fahrgastraum **IR** als auch die Klimatisierung in dem vorderen Raum **FR** ausgeführt. **Fig. 22** zeigt ein Beispiel eines solchen Zustands.

[0188] In dem in **Fig. 22** gezeigten Zustand ist die vordere Öffnungs-/Schließtür **783** geöffnet. Zudem ist der Innenlufteinleitungsteil **772** durch die Innen-/Außenluft-Umschalttür **781** durchgängig geschlossen. Luft (Außenluft), die durch die Öffnung **774** und den Außenlufteinleitungsteil **773** strömt, wird dem Klima-

anlagengehäuse **770** zugeführt. Die Luft wird innerhalb des Klimaanlagengehäuses **770** temperaturregelt und ein Teil der Luft wird aus der Blasöffnung **771** in den Fahrgastraum **IR** als klimatisierte Luft ausgeblasen. In **Fig. 22** ist eine solche Strömung von Luft durch einen Pfeil **AR23** angezeigt.

[0189] Der verbleibende Teil der Luft, deren Temperatur innerhalb des Klimaanlagengehäuses **770** eingestellt worden ist, wird aus der vorderen Blasöffnung **775** zu dem vorderen Kanal **790** zugeführt und durch den vorderen Kanal **790** zu dem vorderen Raum **FR** ausgeblasen. In **Fig. 22** ist eine solche Strömung von Luft durch einen Pfeil **AR24** angezeigt.

[0190] In dem Zustand von **Fig. 22** ist die Verschlussvorrichtung **20** in dem geschlossenen Zustand und der elektrische Lüfter **40** dreht in der Rückwärtsdrehrichtung. Dadurch wird die Luft in dem vorderen Kanal **790** durch den elektrischen Lüfter **40** in Richtung der Vorderseite gesaugt. Im Ergebnis ist die Strömung von Luft ferner begünstigt, die durch den Pfeil **AR24** angezeigt ist. Wie durch einen Pfeil **AR24** angezeigt ist, erreicht die Luft, die aus dem vorderen Kanal **790** gesaugt wird, den elektrischen Lüfter **40** und wird dann durch eine Öffnung (nicht gezeigt) zu der Unterseite des Fahrzeugs **50** abgegeben.

[0191] In dem in **Fig. 22** gezeigten Zustand werden sowohl eine Klimatisierung in dem Fahrgastraum **IR** als auch eine Klimatisierung in dem vorderen Raum **FR** zur gleichen Zeit ausgeführt. Der Betriebsmodus der Fahrzeugklimaanlage **70**, wie er in **Fig. 22** gezeigt ist, wird nachstehend auch als „frontseitiger gleichzeitiger Klimatisierungsmodus“ bezeichnet.

[0192] Im Übrigen nimmt die Durchströmungsmenge der Luft zu, die durch den vorderen Kanal **790** zu dem vorderen Raum **FR** geblasen wird, wenn die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40**, der in der Rückwärtsdrehrichtung dreht, von dem in **Fig. 22** gezeigten Zustand weiter erhöht wird. Im Ergebnis kann Luft in dem Fahrgastraum **IR** aus der Blasöffnung **771** gesaugt werden und der Luftdruck in dem Fahrgastraum **IR** kann verringert werden. In dem in **Fig. 22** gezeigten Zustand wird der Betriebsmodus der Fahrzeugklimaanlage **70**, der den Luftdruck in dem Fahrgastraum **IR** verringert, wie oben beschrieben ist, nachstehend auch als „Fahrgastraumdruckverminderungsmodus“ beschrieben.

[0193] Um den „frontseitigen gleichzeitigen Klimatisierungsmodus“ und Ähnliches auszuführen, wird der Inhalt der Verarbeitung beschrieben, die durch die Klimaanlagen-ECU **300** und das Steuermodul **100** ausgeführt wird. Die in **Fig. 23** gezeigte Verarbeitungsfolge ist eine Verarbeitung, die durch die Klimaanlagen-ECU **300** ein jedes Mal wiederholt ausgeführt wird, wenn ein vorbestimmter Zyklus abläuft. Die Klimaanlagen-ECU **300** führt die Verarbeitung aus,

indem Anwendungssoftware ausgeführt wird, die in einer Speichervorrichtung (nicht gezeigt) gespeichert ist. Eine andere Vorrichtung kann die Verarbeitung ausführen, die von der Klimaanlagen-ECU **300** verschieden ist.

[0194] In dem ersten Schritt **S51** der Verarbeitung wird eine Verarbeitung des Bestätigens des Vorliegens oder Nichtvorhandenseins der Vordertemperatursteueranforderung ausgeführt. Die „Vordertemperatursteueranforderung“ ist ein Steuersignal, das von der anderen ECU, die in dem Fahrzeug **50** eingebaut ist, zu der Klimaanlagen-ECU **300** ausgegeben wird, um eine Klimatisierung des vorderen Raums **FR** zu starten. Anstatt einer solchen Weise kann die Klimaanlagen-ECU **300** eine Vordertemperatursteueranforderung auf der Basis deren eigener Beurteilung ausgeben.

[0195] Im Schritt **S52**, der nachfolgend zum Schritt **S51** ist, wird bestimmt, ob die Vordertemperatursteueranforderung zu dem derzeitigen Moment ausgegeben worden ist. Wenn die Vordertemperatursteueranforderung nicht ausgegeben worden ist, geht der Prozess weiter zu Schritt **S53**.

[0196] Im Schritt **S53** wird eine Verarbeitung zum Weitergehen zu dem normalen Klimatisierungsmodus (**Fig. 21**) ausgeführt. Wenn der normale Klimatisierungsmodus zu der Zeit des Weitergehens zu Schritt **S53** bereits ausgeführt wird, wird der normale Klimatisierungsmodus erhalten.

[0197] Im Schritt **S54**, der nachfolgend zu **S53** ist, wird eine Antriebsanforderung zum Drehen des elektrischen Lüfters **40** in der Vorwärtsdrehrichtung als ein Teil der Verarbeitung zum Weitergehen zu dem normalen Klimatisierungsmodus an das Steuermodul **100** übertragen.

[0198] Falls in Schritt **S52** ermittelt wird, dass die Vordertemperatursteueranforderung ausgegeben worden ist, geht der Prozess weiter zu Schritt **S55**. Im Schritt **S55** wird eine Verarbeitung zum Weitergehen zu dem frontseitigen gleichzeitigen Klimatisierungsmodus (**Fig. 22**) ausgeführt. Wenn der frontseitige gleichzeitige Klimatisierungsmodus zu der Zeit des Weitergehens zu Schritt **S55** bereits ausgeführt wird, wird der frontseitige gleichzeitige Klimatisierungsmodus erhalten.

[0199] Im Schritt **S56**, der nachfolgend zu **S55** ist, wird eine Antriebsanforderung zum Drehen des elektrischen Lüfters **40** in der Rückwärtsdrehrichtung als ein Teil der Verarbeitung zum Weitergehen zu dem frontseitigen gleichzeitigen Klimatisierungsmodus an das Steuermodul **100** übertragen.

[0200] In dem Fall, in dem die Antriebsanforderung in entweder dem Schritt **S54** oder dem Schritt **S56**

übertragen wird, ist die Verarbeitung, die durch das Steuergerät **130** des Steuermoduls **100** ausgeführt wird, welches diese Anforderung empfangen hat, ähnlich zu jener, die in Bezug auf **Fig. 17** bis **Fig. 19** beschrieben ist. Wenn beispielsweise der elektrische Lüfter **40** startet, in der Vorwärtsdrehrichtung zu drehen, wie etwa beim Umschalten von dem frontseitigen gleichzeitigen Klimatisierungsmodus zu dem normalen Klimatisierungsmodus, wird die bereits beschriebene Hilfsverarbeitung ausgeführt. Es ist möglich, die gleichen Effekte wie jene zu erhalten, die in den vorigen Ausführungsformen beschrieben sind.

[0201] Wie oben beschrieben ist, ist es bei dem Steuermodul **100** gemäß der vorliegenden Ausführungsform zudem möglich, den Fahrgastraumdruckverminderungsmodus auszuführen, indem die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters **40** von dem in **Fig. 22** gezeigten Zustand weiter erhöht wird. Nachfolgend wird der Inhalt der Verarbeitung beschrieben, die durch die Klimatisierungs-ECU **300** und das Steuermodul **100** ausgeführt wird, um den Fahrgastraumdruckverminderungsmodus auszuführen. Die in **Fig. 24** gezeigte Verarbeitungsfolge ist eine Verarbeitung, die durch die Klimaanlage-ECU **300** ein jedes Mal wiederholt ausgeführt wird, wenn ein vorbestimmter Zyklus abläuft. Diese Verarbeitung kann gleichzeitig mit der in **Fig. 23** gezeigten Folge von Prozessen ausgeführt werden, oder kann in Abhängigkeit von der Situation alternativ ausgeführt werden.

[0202] In einem ersten Schritt **S61** wird eine Verarbeitung des Bestätigens des Vorliegens oder des Nichtvorhandenseins der Fahrgastraumdruckverminderungsanforderung ausgeführt. Die „Fahrgastraumdruckverminderungsanforderung“ ist ein Steuersignal, das von der anderen ECU, die in dem Fahrzeug **50** eingebaut ist, an die Klimaanlage-ECU **300** ausgegeben wird, um den Druck in dem Fahrgastraum **IR** vorübergehend zu verringern. Anstatt einer solchen Weise kann die Klimatisierungs-ECU **300** die Fahrgastraumdruckverminderungsanforderung auf der Basis deren eigener Beurteilung ausgeben. Im Übrigen wird eine solche Anforderung zum Verringern des Drucks in dem Fahrgastraum **IR** beispielsweise ausgegeben, wenn es prognostiziert ist, dass der Druck in dem Fahrgastraum **IR** plötzlich ansteigen wird, wie in dem Fall, in dem das Fahrzeug **50** in den Tunnel oder Ähnliches fährt.

[0203] Im Schritt **S62**, der nachfolgend zu Schritt **S61** ist, wird bestimmt, ob zu dem derzeitigen Moment die Fahrgastraumdruckverminderungsanforderung ausgegeben worden ist, oder nicht. Wenn die Fahrgastraumdruckverminderungsanforderung nicht ausgegeben worden ist, geht der Prozess weiter zu Schritt **S63**.

[0204] Im Schritt **S63** wird eine Verarbeitung zum Weitergehen zu dem normalen Klimatisierungsmodus (**Fig. 21**) ausgeführt. Wenn der normale Klimatisierungsmodus zu der Zeit des Weitergehens zu Schritt **S63** bereits ausgeführt wird, wird der normale Klimatisierungsmodus erhalten.

[0205] Im Schritt **S64**, der nachfolgend zu **S63** ist, wird eine Antriebsanforderung zum Drehen des elektrischen Lüfters **40** in der Vorwärtsdrehrichtung als ein Teil der Verarbeitung zum Weitergehen zu dem normalen Klimatisierungsmodus an das Steuermodul **100** übertragen.

[0206] Falls im Schritt **S62** bestimmt wird, dass der Fahrgastraumdruckverminderungsmodus ausgegeben worden ist, geht der Prozess weiter zu Schritt **S65**. Im Schritt **S65** wird eine Verarbeitung zum Weitergehen zu dem Fahrgastraumdruckverminderungsmodus (**Fig. 22**) ausgeführt. Wenn der Fahrgastraumdruckverminderungsmodus zu der Zeit des Weitergehens zu Schritt **S65** bereits ausgeführt wird, wird der Fahrgastraumdruckverminderungsmodus erhalten.

[0207] Im Schritt **S66**, der nachfolgend zu **S65** ist, wird eine Antriebsanforderung zum Drehen des elektrischen Lüfters **40** in der Rückwärtsdrehrichtung als ein Teil der Verarbeitung des Weitergehens zu dem Fahrgastraumdruckverminderungsmodus an das Steuermodul **100** übertragen.

[0208] In dem Fall, in dem die Antriebsanforderung entweder in dem Schritt **S64** oder dem Schritt **S66** übertragen wird, ist die Verarbeitung, die durch das Steuergerät **130** des Steuermoduls **100** ausgeführt wird, welches diese Anforderung empfangen hat, ähnlich zu jener, die in Bezug auf **Fig. 17** bis **Fig. 19** beschrieben ist. Auch wenn beispielsweise von dem Fahrgastraumdruckverminderungsmodus zu dem normalen Klimatisierungsmodus umgeschaltet wird, wird die bereits beschriebene Hilfsverarbeitung ausgeführt.

[0209] Eine fünfte Ausführungsform wird beschrieben. In **Fig. 25** ist die innere Konfiguration des Fahrzeugs **50**, in welchem das Steuermodul **100** und die Wärmetauscheinheit gemäß der vorliegenden Ausführungsform eingebaut sind, schematisch in einer Seitenansicht dargestellt. Die Konfiguration des Fahrzeugs **50** ist ähnlich zu jener der dritten Ausführungsform, die in **Fig. 13** gezeigt ist. Daher werden in der folgenden Beschreibung hauptsächlich Unterschiede zu der dritten Ausführungsform beschrieben und Beschreibungen von gemeinsamen Punkten mit der dritten Ausführungsform werden, sofern angemessen, weggelassen.

[0210] Bei dem Fahrzeug **50** gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist ein unterer Kanal **510** auf ei-

ner Unterseite eines Bodens **501** des Fahrgastraums IR ausgebildet. Der untere Kanal **510** ist als ein Raum ausgebildet, der zwischen dem vorderen Raum **FR** auf der Vorderseite und dem Gepäckraum **RR** auf der Rückseite verbindet.

[0211] Eine erste Verschlussvorrichtung **520** ist an einer Position in der Nähe des vorderen Raums **FR** in dem unteren Kanal **510** vorgesehen. Eine zweite Verschlussvorrichtung **521** ist an einer Position in der Nähe des Gepäckraums **RR** in dem unteren Kanal **510** vorgesehen. Sowohl die erste Verschlussvorrichtung **520** als auch die zweite Verschlussvorrichtung **521** sind Vorrichtungen, die der Verschlussvorrichtung **20** ähnlich sind, und sind Vorrichtungen zum Einstellen der Durchströmungsmenge von Luft, die durch den unteren Kanal **510** strömt. Der Betrieb der ersten Verschlussvorrichtung **520** und der Betrieb der zweiten Verschlussvorrichtung **521** werden durch die Klimaanlagen-ECU **300** individuell gesteuert. Anstatt einer solchen Weise ist es auch möglich, eine solche Weise einzusetzen, dass jeder Betrieb durch eine andere ECU gesteuert wird.

[0212] Ein Zirkulationslüfter **540** ist in der Mitte des unteren Kanals **510** vorgesehen. Der Zirkulationslüfter **540** ist ein elektrischer Lüfter zum Führen von Luft in Richtung der Vorderseite oder der Rückseite in dem unteren Kanal **510**. Der Zirkulationslüfter **540** kann wie der elektrische Lüfter **40** sowohl in der Vorwärtsdrehrichtung als auch der Rückwärtsdrehrichtung drehen. In **Fig. 25** ist die Luftströmungsrichtung durch einen Pfeil **AR3** angezeigt, wenn der Zirkulationslüfter **540** in der Vorwärtsdrehrichtung dreht, und die Luftströmungsrichtung ist durch einen Pfeil **AR4** angezeigt, wenn der Zirkulationslüfter **540** in der Rückwärtsdrehrichtung dreht.

[0213] Eine Öffnung **502** ist an einer Position zwischen der ersten Verschlussvorrichtung **520** und dem Zirkulationslüfter **540** auf dem Boden **501** ausgebildet. Eine Öffnung **503** ist an einer Position zwischen dem Zirkulationslüfter **540** und der zweiten Verschlussvorrichtung **521** auf dem Boden **501** ausgebildet. Die Öffnung **502** und die Öffnung **503** machen eine Verbindung zwischen dem unteren Kanal **510** und dem Fahrgastraum IR.

[0214] Im Übrigen ist das Fahrzeug **50** der vorliegenden Ausführungsform ebenfalls mit einer Fahrzeugklimaanlage **70** ausgestattet, die ähnlich zu jener ist, die in **Fig. 13** und Ähnlichen gezeigt ist, aber sie ist nicht in **Fig. 25** gezeigt.

[0215] Bei dem Fahrzeug **50** gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist es möglich, das Innere des unteren Kanals **510** zu kühlen, indem Luft von dem vorderen Raum **FR** zu dem unteren Kanal **510** geleitet wird. **Fig. 26** zeigt ein Beispiel des Zustands von dem Fahrzeug **50**, wenn eine solche Steuerung aus-

geführt wird. In diesem Zustand ist die Verschlussvorrichtung **20** in dem geöffneten Zustand und der elektrische Lüfter **40** dreht in der Vorwärtsdrehrichtung.

[0216] In dem Zustand von **Fig. 26** sind sowohl die erste Verschlussvorrichtung **520** als auch die zweite Verschlussvorrichtung **521** in dem geöffneten Zustand. Ferner dreht der Zirkulationslüfter **540** in der Vorwärtsdrehrichtung.

[0217] In einem solchen Zustand wird die Luft, die aus dem Frontgrill **GR** in den vorderen Raum **FR** strömt, durch den elektrischen Lüfter **40** zu der Rückseite geführt und strömt dann in den unteren Kanal **510**. Die Luft strömt in den Gepäckraum **RR**, nachdem sie in Richtung der Rückseite des unteren Kanals **510** geströmt ist und wird durch eine Öffnung (nicht gezeigt) zu der Unterseite des Fahrzeugs **50** abgegeben. In **Fig. 26** ist die Strömung von Luft, wie oben beschrieben ist, durch Pfeile **AR31** und **AR32** angezeigt. Der Betriebsmodus, wie er in **Fig. 26** gezeigt ist, wird nachstehend auch als „Unterbodenkühlmodus“ bezeichnet.

[0218] Beispielsweise ist ein Gerät (beispielsweise eine Brennstoffzelle oder Ähnliches) in dem unteren Kanal **510** eingerichtet, das als eine Wärmequelle dient, und dann wird der oben genannte Unterbodenkühlmodus ausgeführt. Es ist also möglich, das Gerät zu kühlen.

[0219] Wenn beispielsweise die Lufttemperatur wie in der Winterzeit niedrig ist, kann ein Heizen in dem Fahrgastraum IR ausgeführt werden, indem Wärme verwendet wird, die von dem Gerät (nicht gezeigt) erzeugt wird, das in dem unteren Kanal **510** angeordnet ist. **Fig. 27** zeigt ein Beispiel des Zustands von dem Fahrzeug **50**, wenn ein solches Heizen ausgeführt wird. In diesem Zustand sind sowohl die erste Verschlussvorrichtung **520** als auch die zweite Verschlussvorrichtung **521** in dem geschlossenen Zustand. Ferner dreht der Zirkulationslüfter **540** in der Rückwärtsdrehrichtung.

[0220] In einem solchen Zustand tritt in dem unteren Kanal **510** eine Strömung von Luft von der Rückseite zu der Vorderseite auf. Im Ergebnis strömt die Luft in dem Fahrgastraum IR aus der Öffnung **503** in den unteren Kanal **510** und strömt durch den unteren Kanal **510** in Richtung der Vorderseite. Die Luft wird durch das Gerät aufgeheizt und deren Temperatur wird erhöht und dann wird die Luft aus der Öffnung **502** in den Fahrgastraum IR ausgeblasen. Im Ergebnis wird das Innere des Fahrgastraums IR aufgeheizt. Der Betriebsmodus, wie er in **Fig. 27** gezeigt ist, wird nachstehend auch als „Unterbodenabwärmennutzungsmodus“ bezeichnet.

[0221] In dem Beispiel von **Fig. 27** ist die Verschlussvorrichtung **20** in dem geschlossenen Zu-

stand und der elektrische Lüfter **40** führt den Rückwärtsdrehbetrieb aus. Daher strömt die Luft in der Umgebung des elektrischen Lüfters **40** von der Rückseite zu der Vorderseite. In **Fig. 27** ist eine solche Strömung von Luft durch einen Pfeil **AR33** angezeigt.

[0222] Jedoch sind der Zustand der Verschlussvorrichtung **20** und der Betriebszustand des elektrischen Lüfters **40** in dem Unterbodenabwärmenutzungsmodus insbesondere nicht auf die Konfiguration beschränkt, die insbesondere in **Fig. 27** gezeigt ist. In dem Unterbodenabwärmenutzungsmodus kann die Verschlussvorrichtung **20** in dem geöffneten Zustand sein und der elektrische Lüfter **40** kann in der Vorwärtsdrehrichtung drehen. Ferner kann der elektrische Lüfter **40** gestoppt sein.

[0223] Auch in der vorliegenden Ausführungsform wird die Hilfsverarbeitung beispielsweise in einem Fall des Umschaltens von dem Unterbodenabwärmenutzungsmodus (**Fig. 27**) zu dem Unterbodenkühlmodus (**Fig. 26**), etc. ausgeführt, wenn der elektrische Lüfter **40** gestartet wird, in der Vorwärtsdrehrichtung zu drehen. Es ist möglich, die gleichen Wirkungen wie jene zu erhalten, die in den vorigen Ausführungsformen beschrieben sind.

[0224] Eine sechste Ausführungsform wird nachstehend beschrieben. In **Fig. 28** ist die innere Konfiguration des Fahrzeugs **50**, in welchem das Steuermodul **100** und die Wärmetauschereinheit **10** gemäß der vorliegenden Ausführungsform eingebaut sind, in einer Seitenansicht schematisch dargestellt. Die Konfiguration des Fahrzeugs **50** ist ähnlich zu jener der vierten Ausführungsform, die in **Fig. 20** gezeigt ist. Daher werden in der folgenden Beschreibung hauptsächlich Unterschiede von der vierten Ausführungsform beschrieben und Beschreibungen gemeinsamer Punkte mit der vierten Ausführungsform werden, sofern angemessen, weggelassen.

[0225] Bei dem Fahrzeug **50** gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist in einer Trennwand **WL**, die den Fahrgastraum **IR** und den Gepäckraum **RR** teilt, eine Öffnung **505** ausgebildet. Der Fahrgastraum **IR** und der Gepäckraum **RR** sind durch die Öffnung **505** miteinander verbunden. Zudem ist in der Öffnung **505** ein rückseitiger Lüfter **541** vorgesehen.

[0226] Der rückseitige Lüfter **541** ist ein elektrischer Lüfter zum Führen von Luft in Richtung der Vorderseite oder der Rückseite. Der rückseitige Lüfter **541** kann wie der elektrische Lüfter **40** sowohl in der Vorwärtsdrehrichtung als auch der Rückwärtsdrehrichtung drehen. In **Fig. 28** ist die Luftströmungsrichtung durch einen Pfeil **AR5** angezeigt, wenn der rückseitige Lüfter **541** in der Vorwärtsdrehrichtung dreht, und die Luftströmungsrichtung ist durch einen Pfeil **AR6** angezeigt, wenn der rückseitige Lüfter **541** in der Rückwärtsdrehrichtung dreht.

[0227] Bei dem Fahrzeug **50** gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann die Luft in dem klimatisierten Fahrgastraum **IR** durch die Öffnung **505** zu dem Gepäckraum **RR** geführt werden, um eine Klimatisierung in dem Gepäckraum **RR** auszuführen. **Fig. 29** zeigt ein Beispiel des Zustands von dem Fahrzeug **50**, wenn eine solche Klimatisierung ausgeführt wird.

[0228] In dem Zustand von **Fig. 29** ist die Verschlussvorrichtung **20** in dem geöffneten Zustand und der elektrische Lüfter **40** dreht in der Vorwärtsdrehrichtung. Daher wird die Luft, die aus dem Frontgrill **GR** in den vorderen Raum **FR** strömt, durch den elektrischen Lüfter **40** in Richtung der Rückseite gesaugt und zum Wärmeaustausch in der Wärmetauschereinheit **10** verwendet. Danach wird die Luft durch eine Öffnung (nicht gezeigt) zu der Unterseite des Fahrzeugs **50** abgegeben. In **Fig. 29** ist die Strömung von Luft, wie sie oben beschrieben ist, durch einen Pfeil **AR42** angezeigt.

[0229] In diesem Zustand von **Fig. 29** ist der Innenluftereinleitungsteil **772** durch die Innen-/Außenluft-Umschalttür **781** in einem geschlossenen Zustand. Luft (Außenluft), die durch die Öffnung **774** und den Außenluftereinleitungsteil **773** strömt, wird dem Klimaanlagengehäuse **770** zugeführt. Die Luft wird innerhalb des Klimaanlagengehäuses **770** temperaturregelt und aus der Blasöffnung **771** als klimatisierte Luft in den Fahrgastraum **IR** ausgeblasen. Zu dieser Zeit wird die klimatisierte Luft nicht zu dem vorderen Raum **FR** ausgeblasen, da die vordere Blasöffnung **775** durch die vordere Öffnungs-/Schließtür **783** geschlossen ist. In **Fig. 29** ist die Strömung von Luft, wie sie oben beschrieben ist, durch einen Pfeil **AR41** angezeigt.

[0230] Ein Anteil der klimatisierten Luft, die in den Fahrgastraum **IR** geblasen wird, wird dem Gepäckraum **RR** durch den hinteren Lüfter **541** zugeführt. Im Ergebnis wird eine Klimatisierung in dem Gepäckraum **RR** ausgeführt. In **Fig. 29** ist die Strömung von Luft, wie sie oben beschrieben ist, durch einen Pfeil **AR43** angezeigt. Der Betriebsmodus der Fahrzeugklimaanlage **70**, wie er in **Fig. 29** gezeigt ist, wird nachstehend auch als „rückseitiger Klimatisierungsmodus“ bezeichnet.

[0231] Beispielsweise ist ein Gerät (beispielsweise eine Brennstoffzelle oder Ähnliches), das als eine Wärmequelle dient, in dem Gepäckraum **RR** eingerichtet und der oben genannte rückseitige Klimatisierungsmodus wird dann ausgeführt. Es ist also möglich, das Gerät zu kühlen.

[0232] Wenn beispielsweise die Temperatur wie in der Winterzeit niedrig ist, wird ein Aufheizen in dem Fahrgastraum **IR** ausgeführt, indem Wärme verwendet wird, die von einem Gerät (nicht gezeigt) erzeugt

wird, das in dem Gepäckraum **RR** angeordnet ist, und die Wärme von dem Gerät kann für die Wärmetauschereinheit **10** verwendet werden. **Fig. 30** zeigt ein Beispiel des Zustands von dem Fahrzeug **50**, wenn ein solches Aufheizen und eine Wärmeverwendung ausgeführt werden.

[0233] In diesem Zustand dreht der rückseitige Lüfter **541** in der Rückwärtsdrehrichtung. Im Ergebnis wird die Luft, die durch das Gerät in dem Gepäckraum **RR** aufgeheizt wird, durch den rückseitigen Lüfter **541** in den Fahrgastraum **IR** zugeführt. In **Fig. 30** ist die Strömung von Luft, wie sie oben beschrieben ist, durch einen Pfeil **AR44** angezeigt.

[0234] In dem Zustand von **Fig. 30** ist die vordere Öffnungs-/Schließtür **783** geöffnet und der vordere Raum **FR** und der Fahrgastraum **IR** sind über das Klimaanlagegehäuse **770** miteinander verbunden. Die Fahrzeugklimaanlage **70** stoppt ihren Betrieb.

[0235] Ferner dreht der elektrische Lüfter **40** in der Rückwärtsdrehrichtung. Dadurch tritt in der Umgebung des elektrischen Lüfters **40** eine Strömung von Luft von der Rückseite zu der Vorderseite auf. Die Luft in dem Fahrgastraum **IR** (d. h. die Luft, die durch das Gerät in dem Gepäckraum **RR** aufgeheizt ist) wird aus der Blasöffnung **771** teilweise in das Innere des Klimaanlagegehäuses **770** gesaugt. Die Luft erreicht den elektrischen Lüfter **40** durch den vorderen Kanal **790**. Im Ergebnis wird die Wärme, die durch das Gerät in dem Gepäckraum **RR** erzeugt wird, für die Wärmetauschereinheit **10** verwendet. In **Fig. 30** ist die Strömung von Luft, wie sie oben beschrieben ist, durch einen Pfeil **AR45** angezeigt. Der Betriebsmodus der Fahrzeugklimaanlage **70**, wie in **Fig. 30** gezeigt ist, wird nachstehend auch als „rückseitiger Wärmeverwendungsmodus“ bezeichnet.

[0236] Auch in der vorliegenden Ausführungsform wird die Hilfsverarbeitung beispielsweise in dem Fall des Umschaltens von dem rückseitigen Wärmeverwendungsmodus (**Fig. 30**) zu dem rückseitigen Klimatisierungsmodus (**Fig. 29**), etc. ausgeführt, wenn der elektrische Lüfter **40** gestartet wird, in der Vorwärtsdrehrichtung zu drehen. Es ist möglich, die gleichen Wirkungen wie jene zu erzielen, die in den vorherigen Ausführungsformen beschrieben sind.

[0237] Die vorliegenden Ausführungsformen sind oben in Bezug auf spezifische Beispiele beschrieben worden. Die vorliegende Offenbarung ist jedoch nicht auf diese spezifischen Beispiele beschränkt. Der Fachmann gestaltet angemessen Modifikationen von diesen spezifischen Beispielen, welche ebenfalls in dem Umfang der vorliegenden Offenbarung enthalten sind, solange sie die Merkmale der vorliegenden Offenbarung haben. Die Elemente, die Anordnung, die Bedingungen, die Form etc. der spezifischen Beispiele, die oben beschrieben sind, sind nicht auf je-

ne beschränkt, die veranschaulicht sind, und können angemessen modifiziert werden. Die Kombination von Elementen, die in jedem der oben beschriebenen spezifischen Beispiele enthalten sind, können angemessen modifiziert werden, solange keine technische Inkonsistenz auftritt.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- JP 2016 [0001]
- JP 255410 [0001]
- JP 2008302721 A [0005]

Patentansprüche

1. Steuermodul (100) zum Steuern einer Wärmetauschereinheit (10), die in einem Fahrzeug (50) vorgesehen ist, wobei die Wärmetauschereinheit einen Wärmetauscher (31), der konfiguriert ist, einen Wärmeaustausch zwischen einem Wärmemedium und Luft auszuführen, eine Verschlussvorrichtung (20), die konfiguriert ist, eine Durchströmungsrate von Luft einzustellen, die aus einem Frontgrill (GR) des Fahrzeugs einströmt, und einen elektrischen Lüfter (40) hat, der konfiguriert ist, Luft zu dem Wärmetauscher zu führen, mit:

einem Steuergerät (130), das konfiguriert ist, einen Betrieb der Verschlussvorrichtung und des elektrischen Lüfters zu steuern, wobei, wenn ein Drehen des elektrischen Lüfters in einer Vorwärtsdrehrichtung gestartet wird, welche eine Drehrichtung ist, sodass Luft von der Seite des Frontgrills in Richtung der Seite des Wärmetauschers geführt wird, das Steuergerät eine Hilfsverarbeitung ausführt, die konfiguriert ist, durch eine Strömung von Luft, die aus dem Frontgrill einströmt, eine Kraft in der Vorwärtsdrehrichtung auf den elektrischen Lüfter aufzubringen, indem die Verschlussvorrichtung in einen geöffneten Zustand gestellt wird.

2. Steuermodul nach Anspruch 1, wobei das Steuergerät die Hilfsverarbeitung von einem Zeitpunkt an ausführt, wenn der elektrische Lüfter in einer Rückwärtsdrehrichtung dreht, welche eine Richtung ist, die der Vorwärtsdrehrichtung entgegengesetzt ist.

3. Steuermodul nach Anspruch 1 oder 2, ferner mit einer Drehgeschwindigkeitserfassungseinheit (120), die konfiguriert ist, die Drehgeschwindigkeit des elektrischen Lüfters zu erfassen, wobei das Steuergerät in der Hilfsverarbeitung einen Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung auf der Basis der Drehgeschwindigkeit ändert.

4. Steuermodul nach Anspruch 3, wobei das Steuergerät in der Hilfsverarbeitung den Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung verringert, sowie die Drehgeschwindigkeit in der Vorwärtsdrehrichtung zunimmt.

5. Steuermodul nach Anspruch 1, wobei das Wärmemedium Kühlwasser ist und der Wärmetauscher einen Wärmeaustausch zwischen Kühlwasser zum Kühlen einer Brennkraftmaschine (51) des Fahrzeugs und Luft ausführt, ferner mit einer Wassertemperaturerfassungseinheit (120), die konfiguriert ist, eine Temperatur des Kühlwassers zu erfassen, das durch den Wärmetauscher strömt, wobei das Steuergerät die Hilfsverarbeitung ausführt, wenn die durch die Wassertemperaturerfassungseinheit erfasste Temperatur des Kühlwassers größer wird als

eine vorbestimmte Temperatur (TW2) und der elektrische Lüfter startet, in der Vorwärtsdrehrichtung zu drehen.

6. Steuermodul nach Anspruch 5, wobei das Steuergerät konfiguriert ist, eine Wärmerückgewinnungssteuerung auszuführen, die den elektrischen Lüfter vorab, wenn die durch die Wassertemperaturerfassungseinheit erfasste Temperatur des Kühlwassers niedriger ist als die vorbestimmte Temperatur, in der Rückwärtsdrehrichtung antreibt, die der Vorwärtsdrehrichtung entgegengesetzt ist, und das Steuergerät die Drehrichtung des elektrischen Lüfters von der Rückwärtsdrehrichtung zu der Vorwärtsdrehrichtung umschaltet, indem die Hilfsverarbeitung nach der Beendigung der Wärmerückgewinnungssteuerung gestartet wird.

7. Steuermodul nach Anspruch 5 oder 6, wobei das Steuergerät in der Hilfsverarbeitung den Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung entsprechend der durch die Wassertemperaturerfassungseinheit erfasste Temperatur des Kühlwassers ändert.

8. Steuermodul nach Anspruch 7, wobei das Steuergerät den Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung erhöht, sowie die durch die Wassertemperaturerfassungseinheit erfasste Temperatur des Kühlwassers zunimmt.

9. Steuermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Steuergerät in der Hilfsverarbeitung den Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung entsprechend einer Temperaturdifferenz zwischen einer Umgebungslufttemperatur der Wärmetauschereinheit und einer Außenlufttemperatur ändert.

10. Steuermodul nach Anspruch 9, wobei das Steuergerät den Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung verringert, sowie die Temperaturdifferenz zunimmt.

11. Steuermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Steuergerät in der Hilfsverarbeitung den Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung auf der Basis einer Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs ändert.

12. Steuermodul nach Anspruch 11, wobei das Steuergerät den Öffnungsgrad der Verschlussvorrichtung verringert, sowie die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs zunimmt.

13. Steuermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei das Steuergerät die Hilfsverarbeitung in einem Zustand startet, in dem die Zufuhr des Antriebsstroms zu dem elektrischen Lüfter gestoppt ist.

14. Steuermodul nach Anspruch 13, wobei das Steuergerät ein Zuführen des Antriebsstroms zu dem elektrischen Lüfter zu einem Zeitpunkt startet, nach-

dem die Drehrichtung des elektrischen Lüfters die Vorwärtsdrehrichtung wird.

15. Steuermodul nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei
der elektrische Lüfter eine Drehschaufel (41) und einen Lüftermotor (42) zum Drehen der Drehschaufel hat und
der Lüftermotor als eine drehelektrische Maschine einer bürstenlosen Bauart konfiguriert ist.

Es folgen 30 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

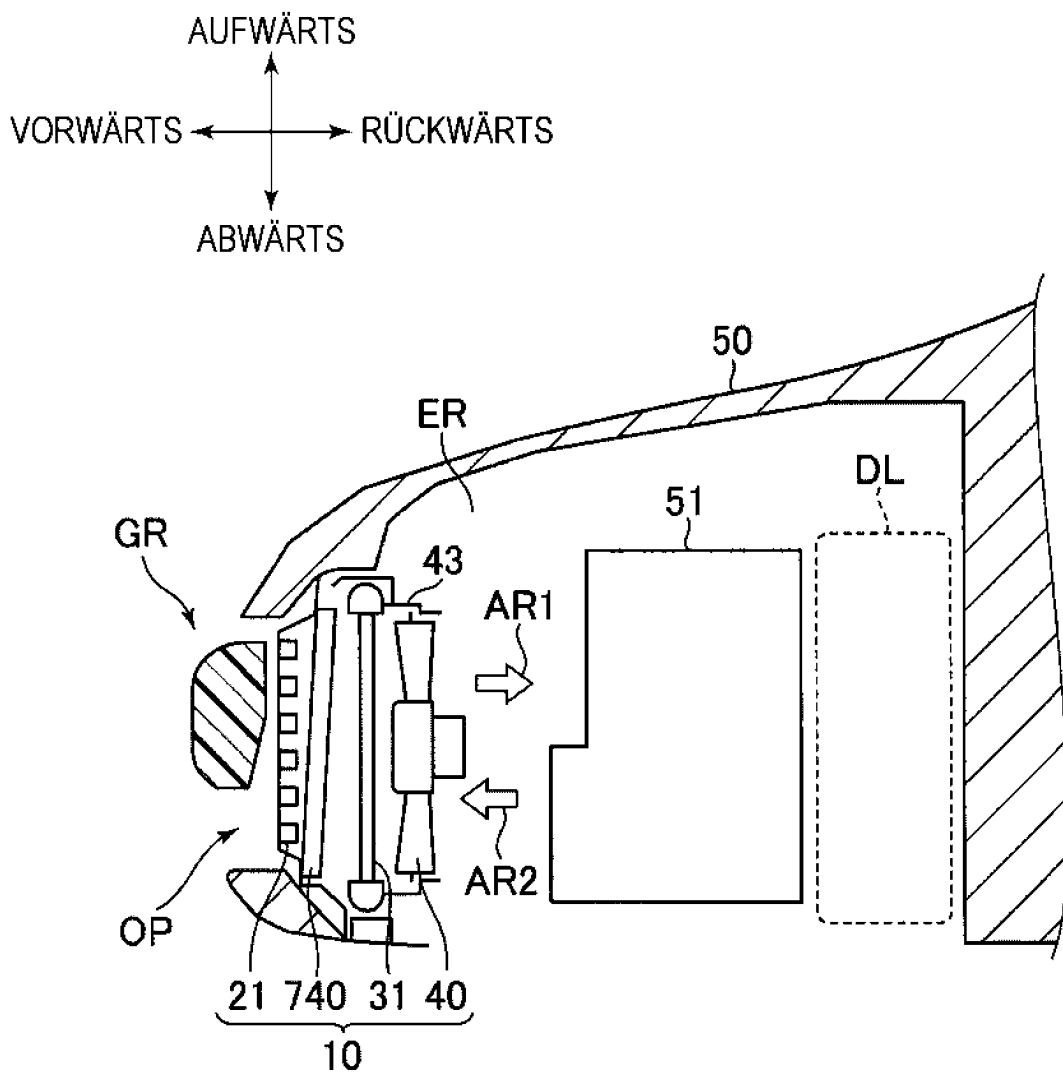


FIG. 2

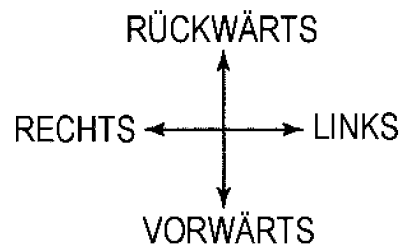
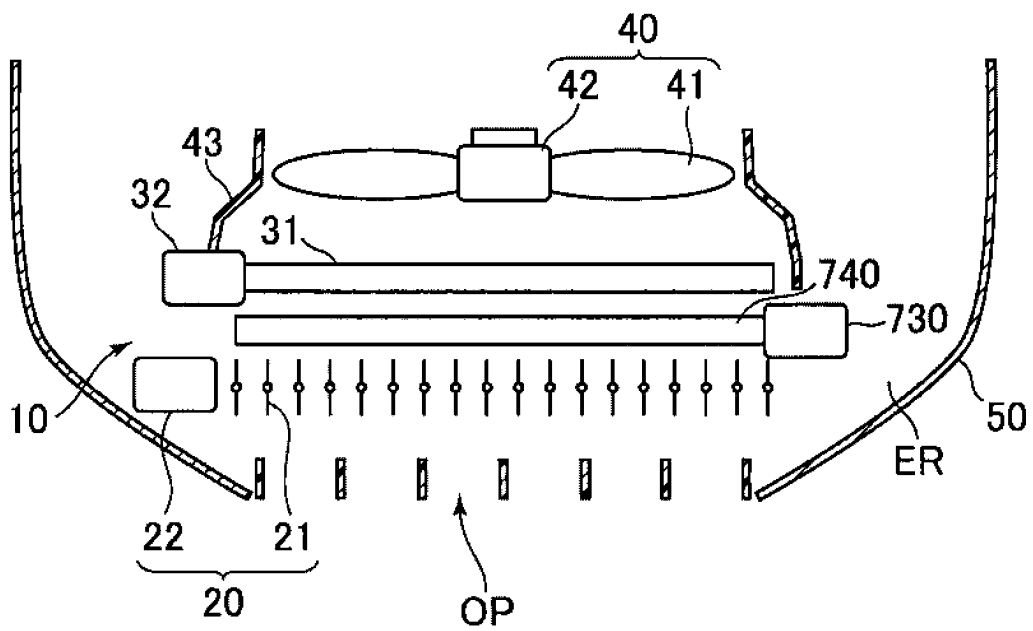


FIG. 3

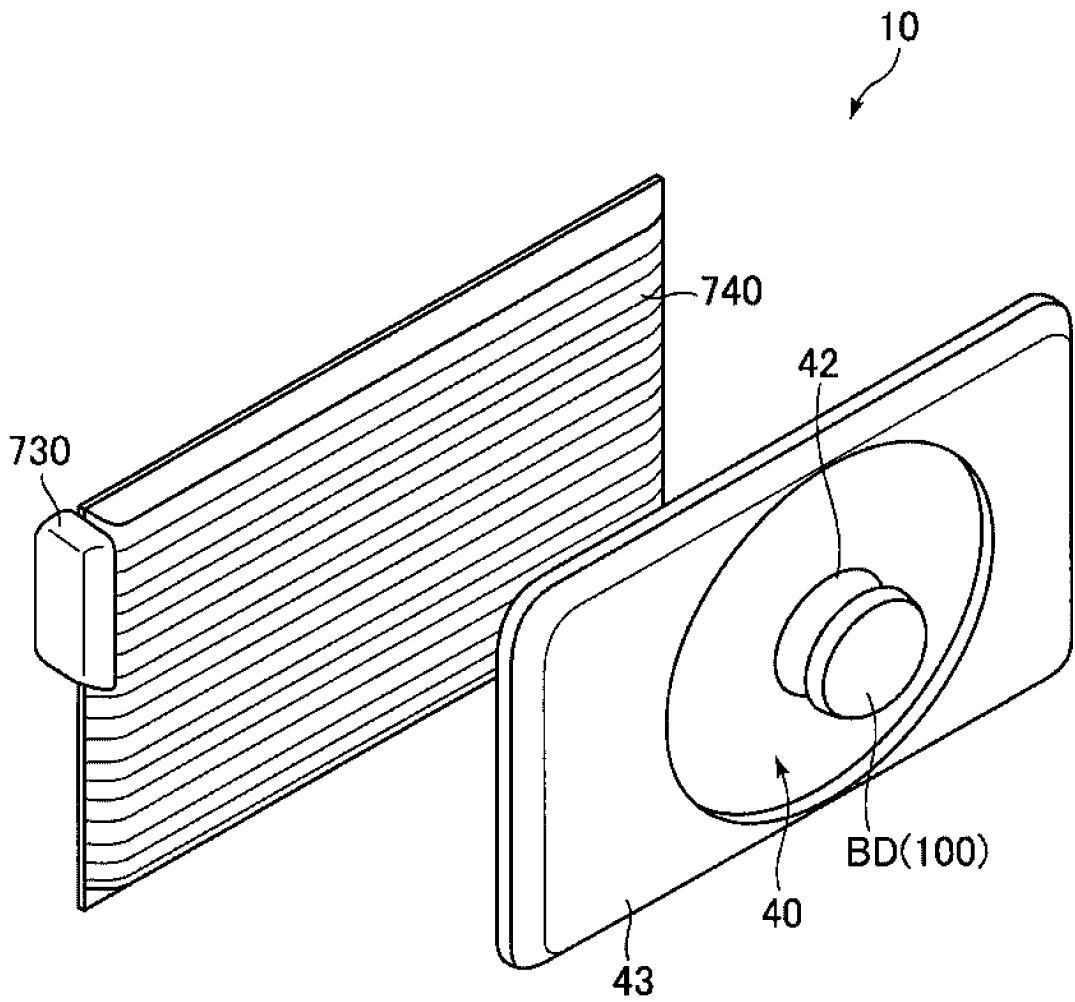


FIG. 4

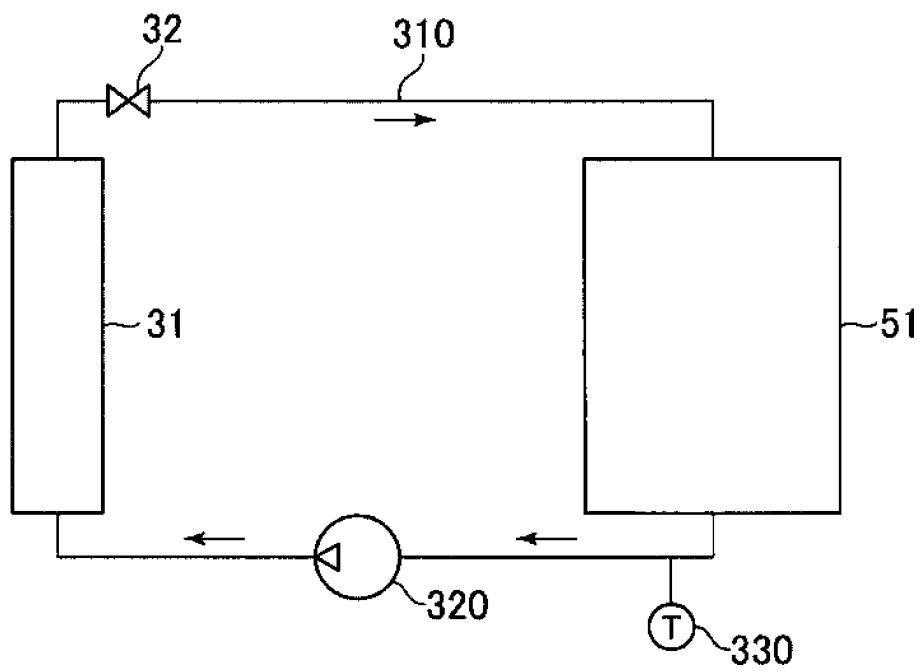


FIG. 5

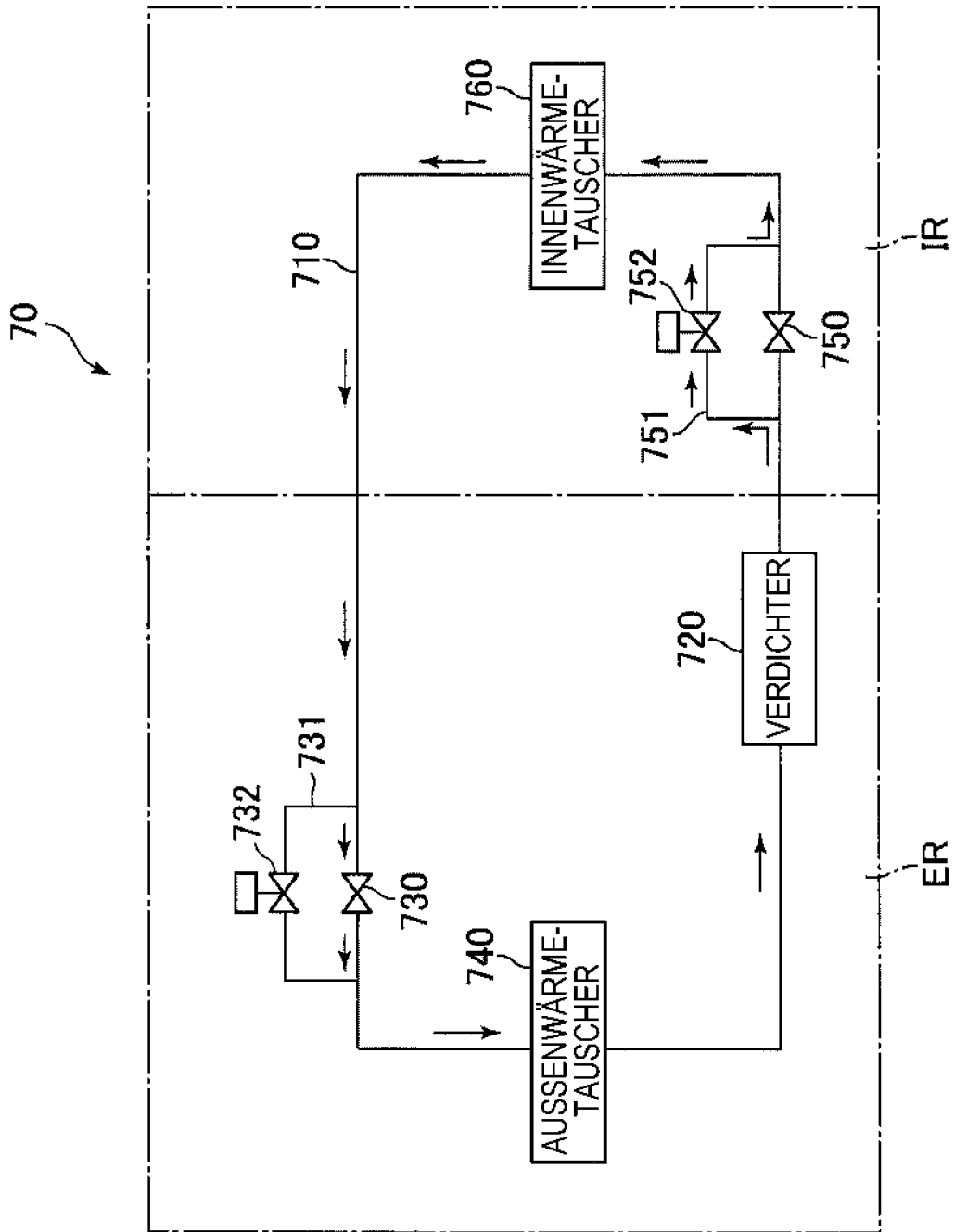


FIG. 6

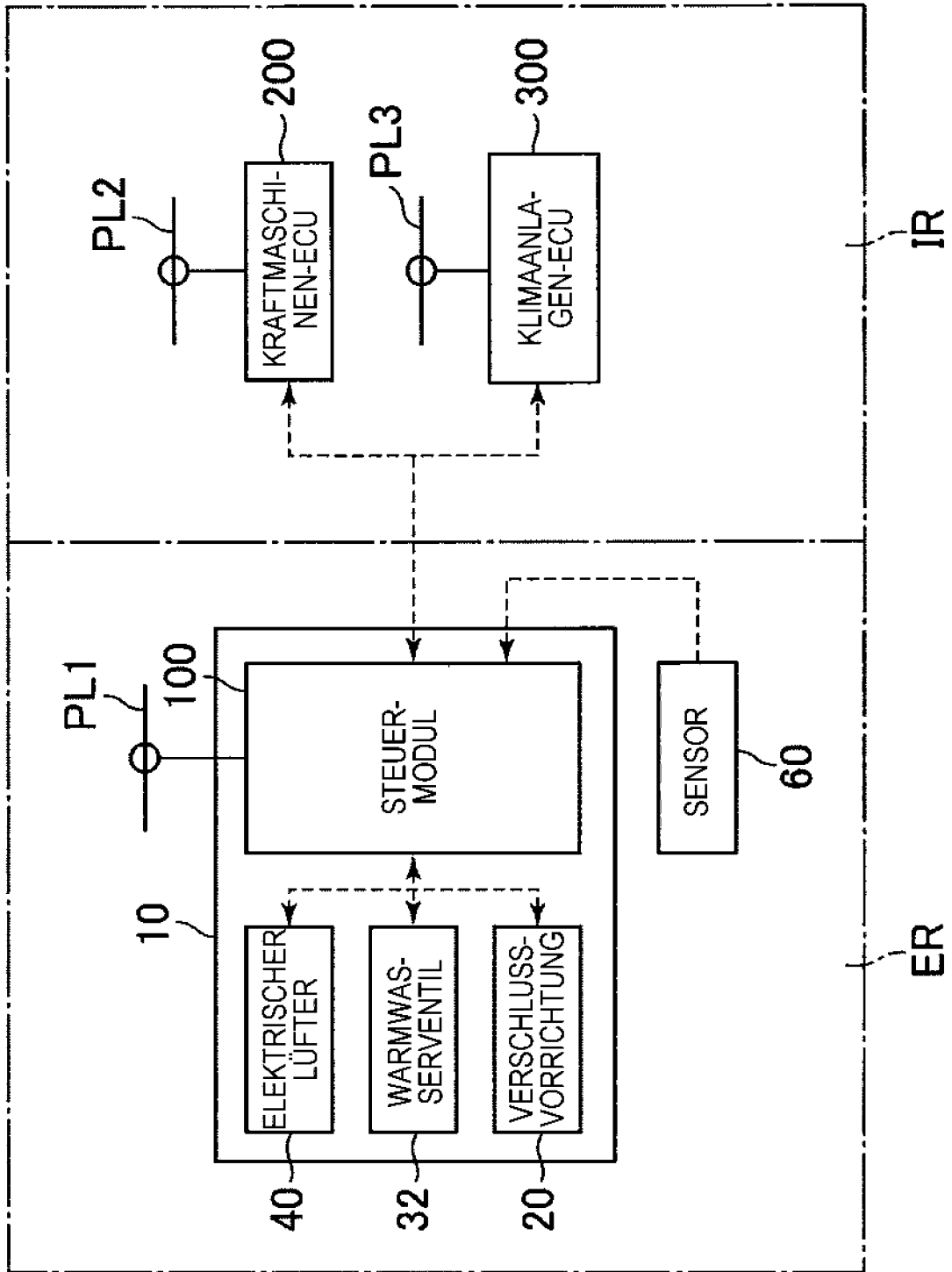


FIG. 7

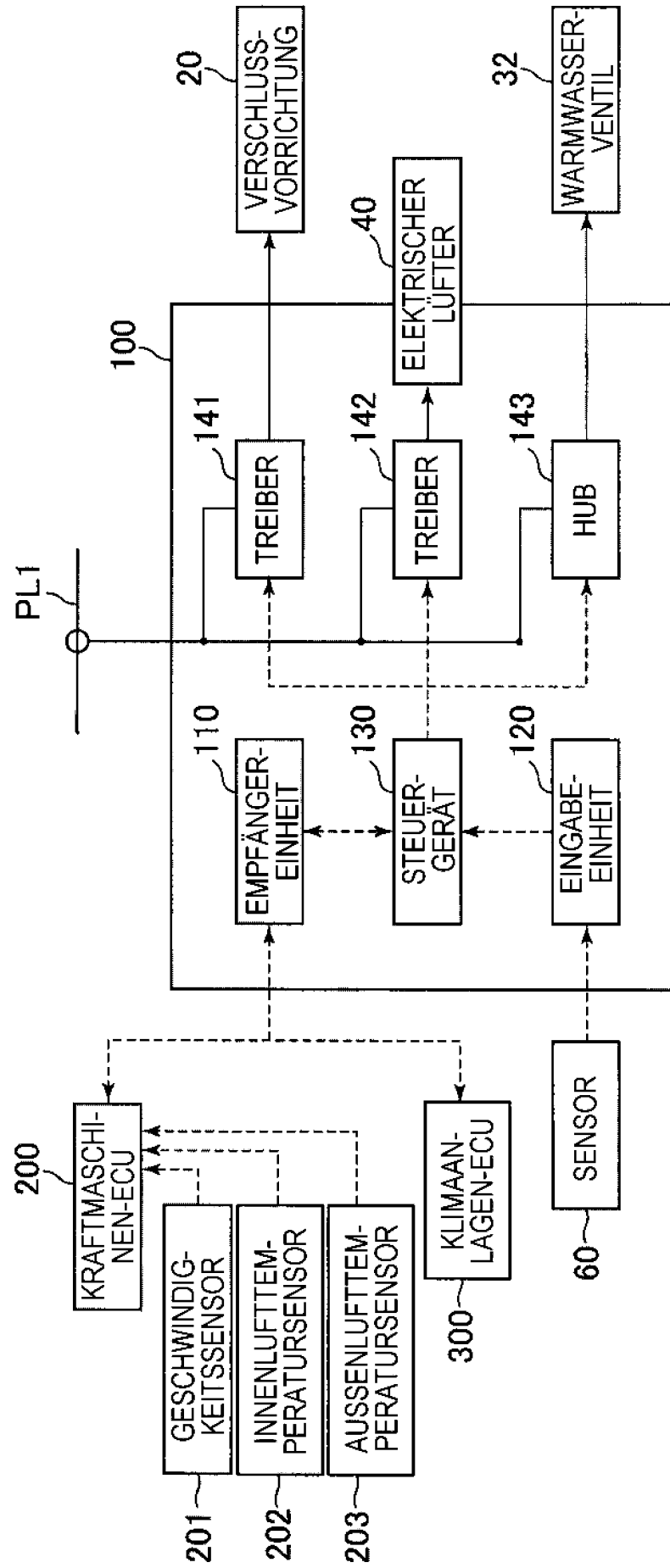


FIG. 8

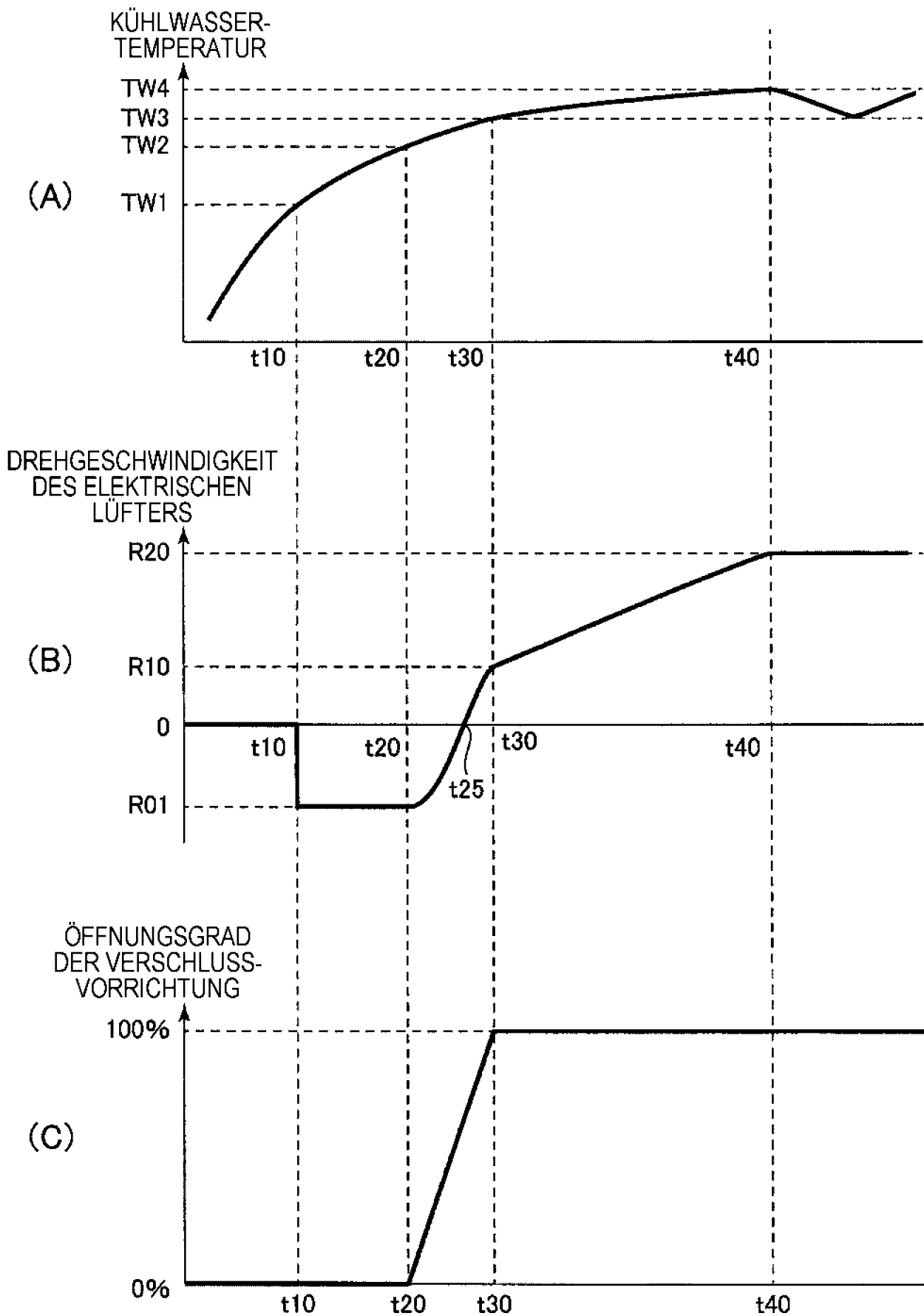


FIG. 9

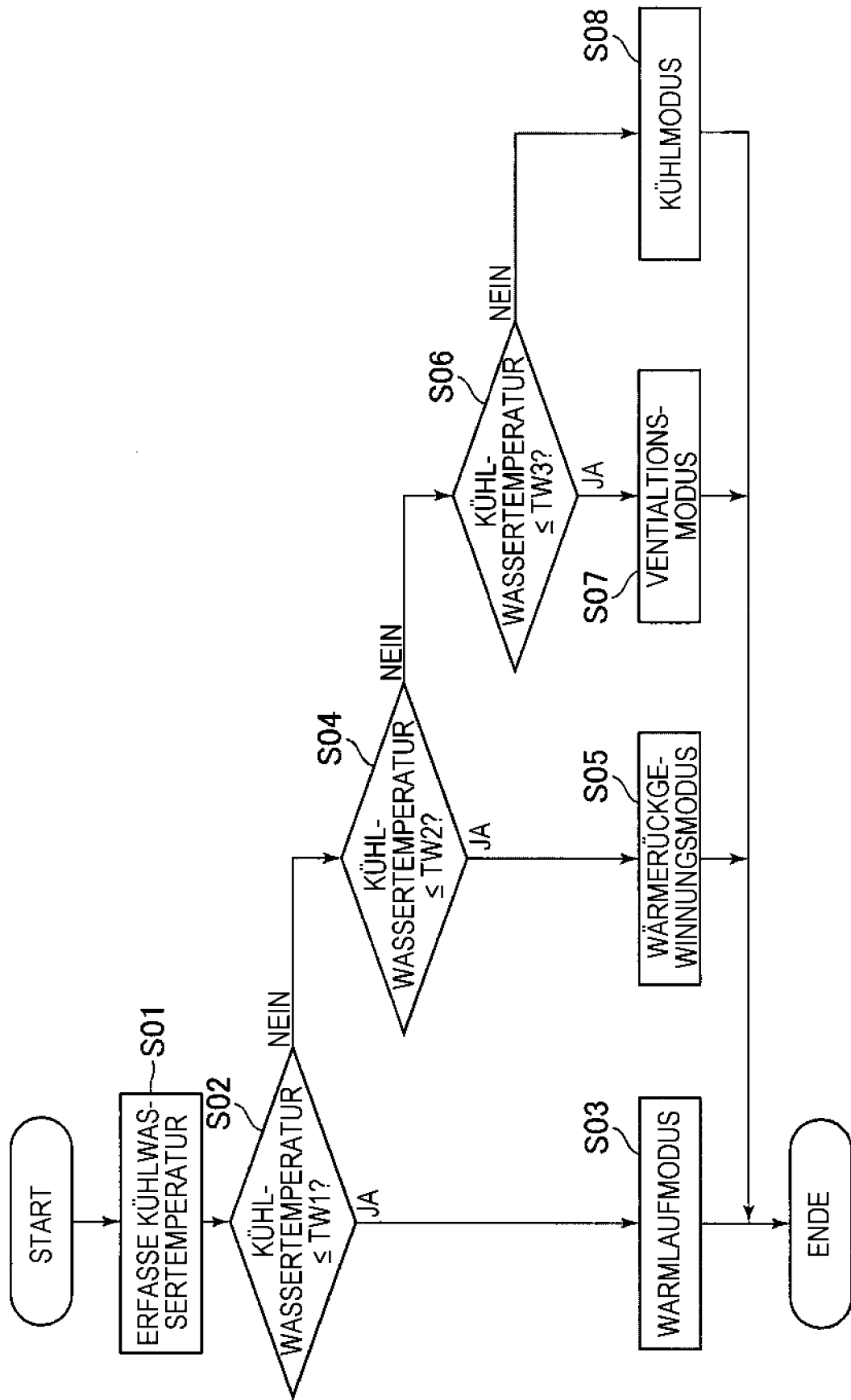


FIG. 10

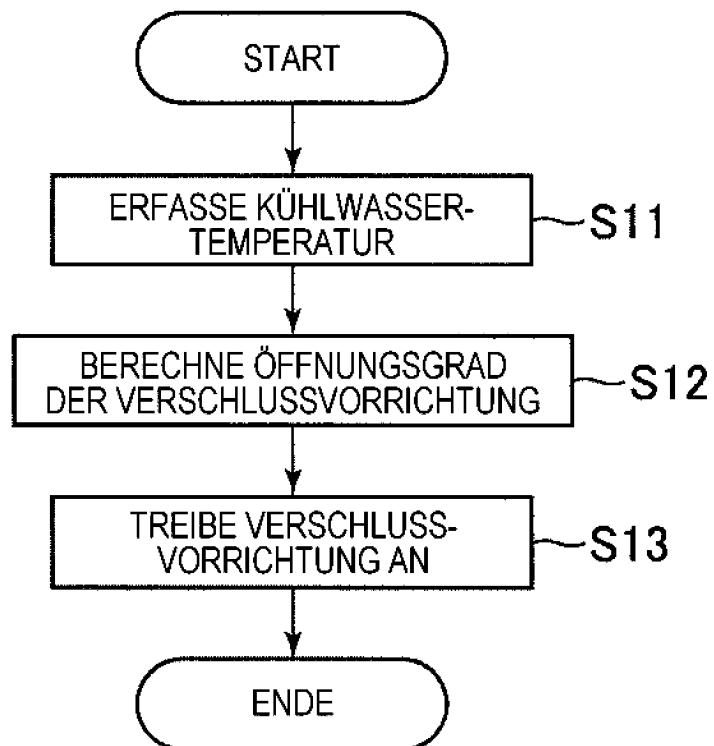


FIG. 11

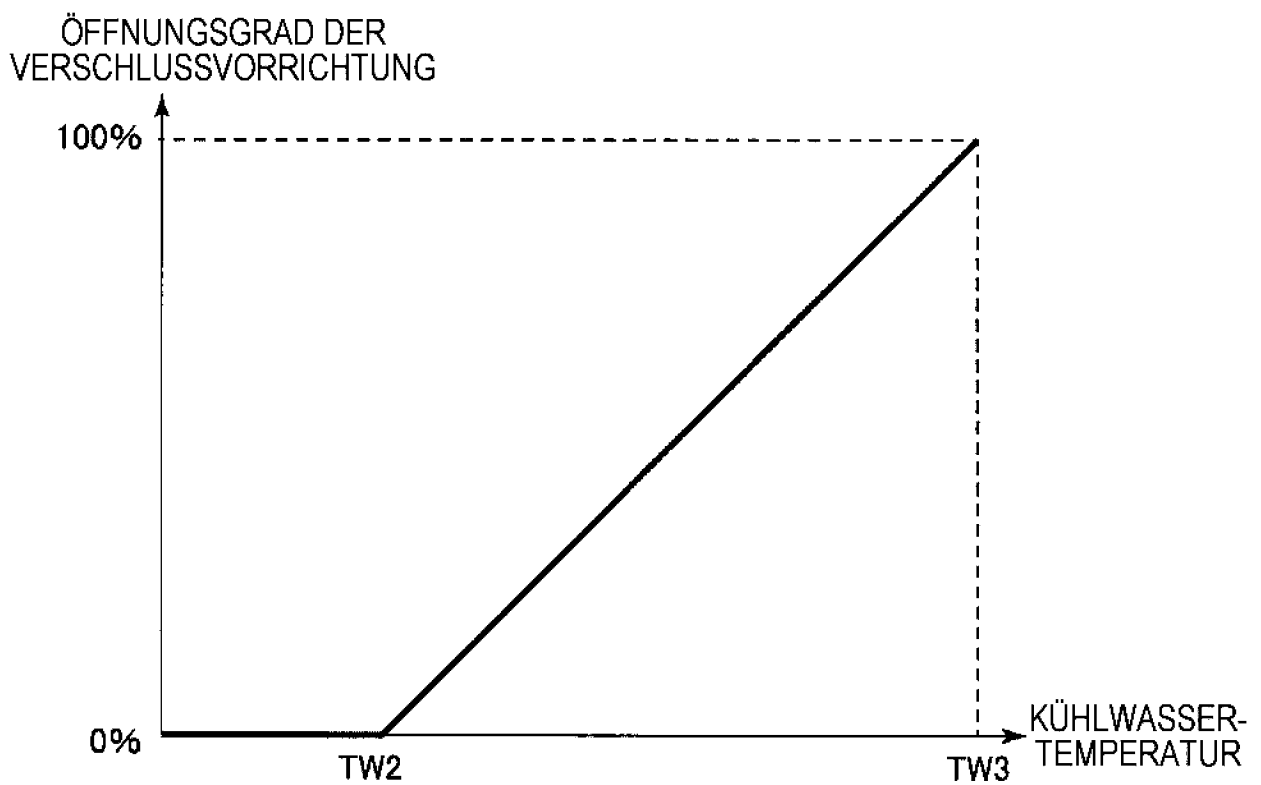


FIG. 12

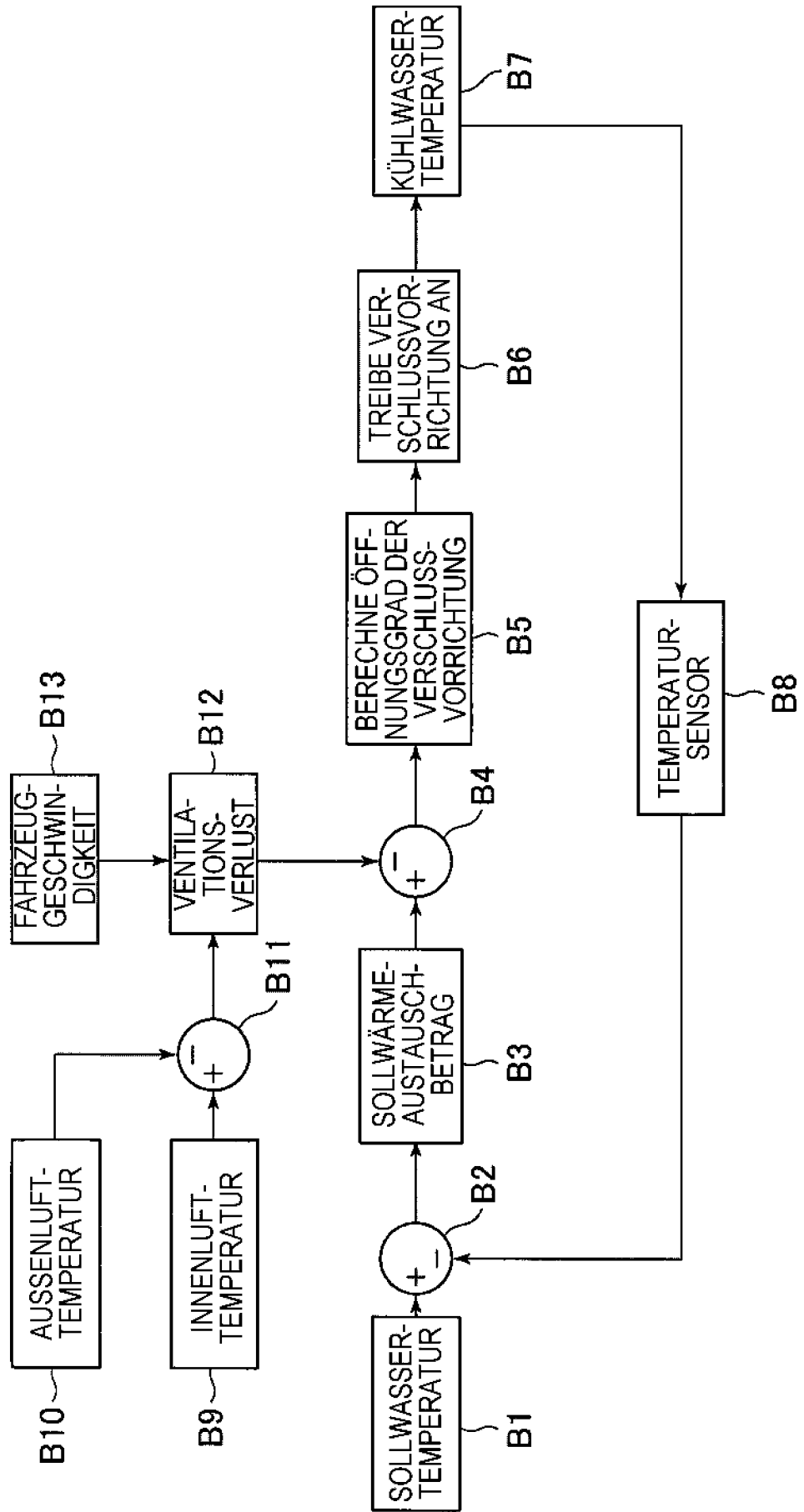


FIG. 13

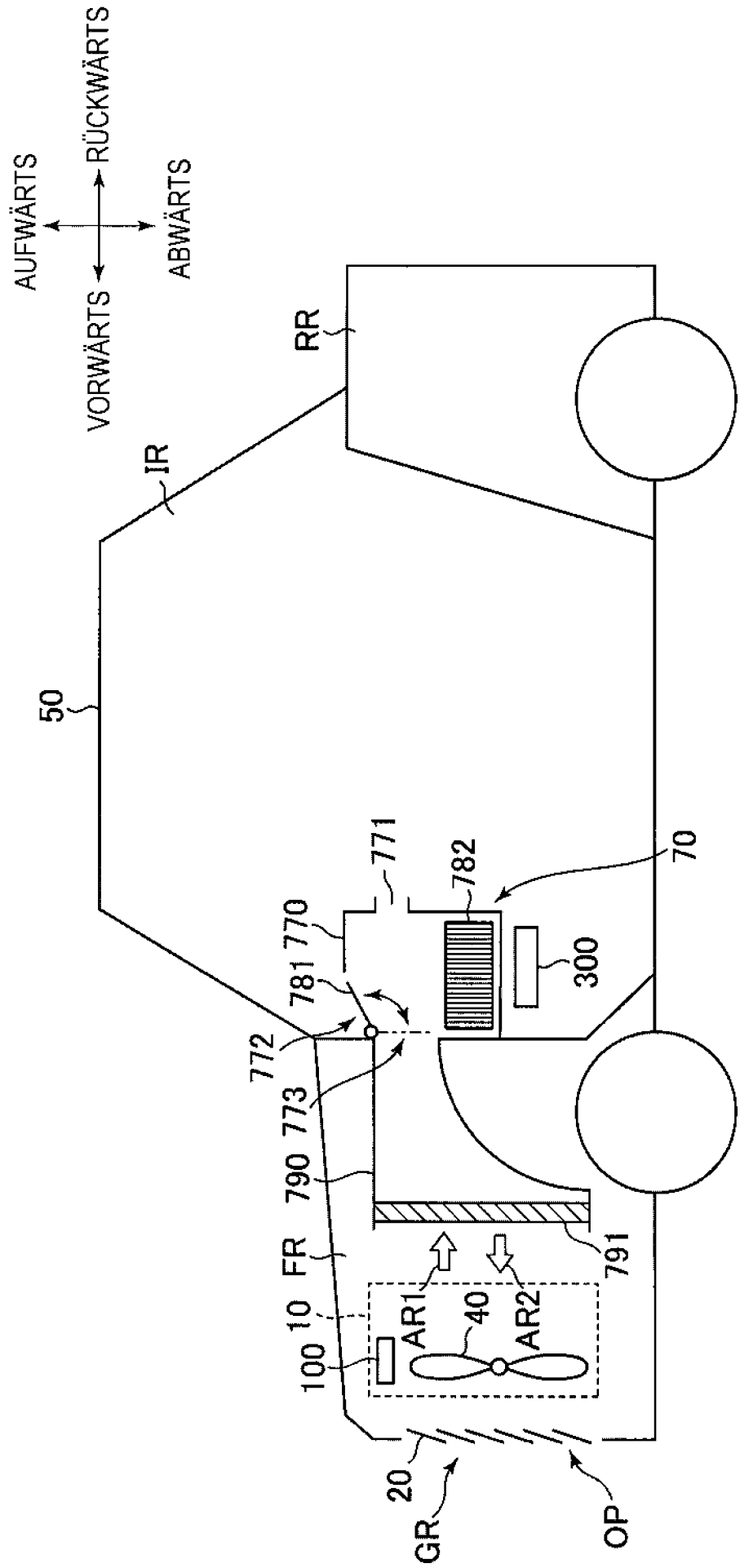


FIG. 14

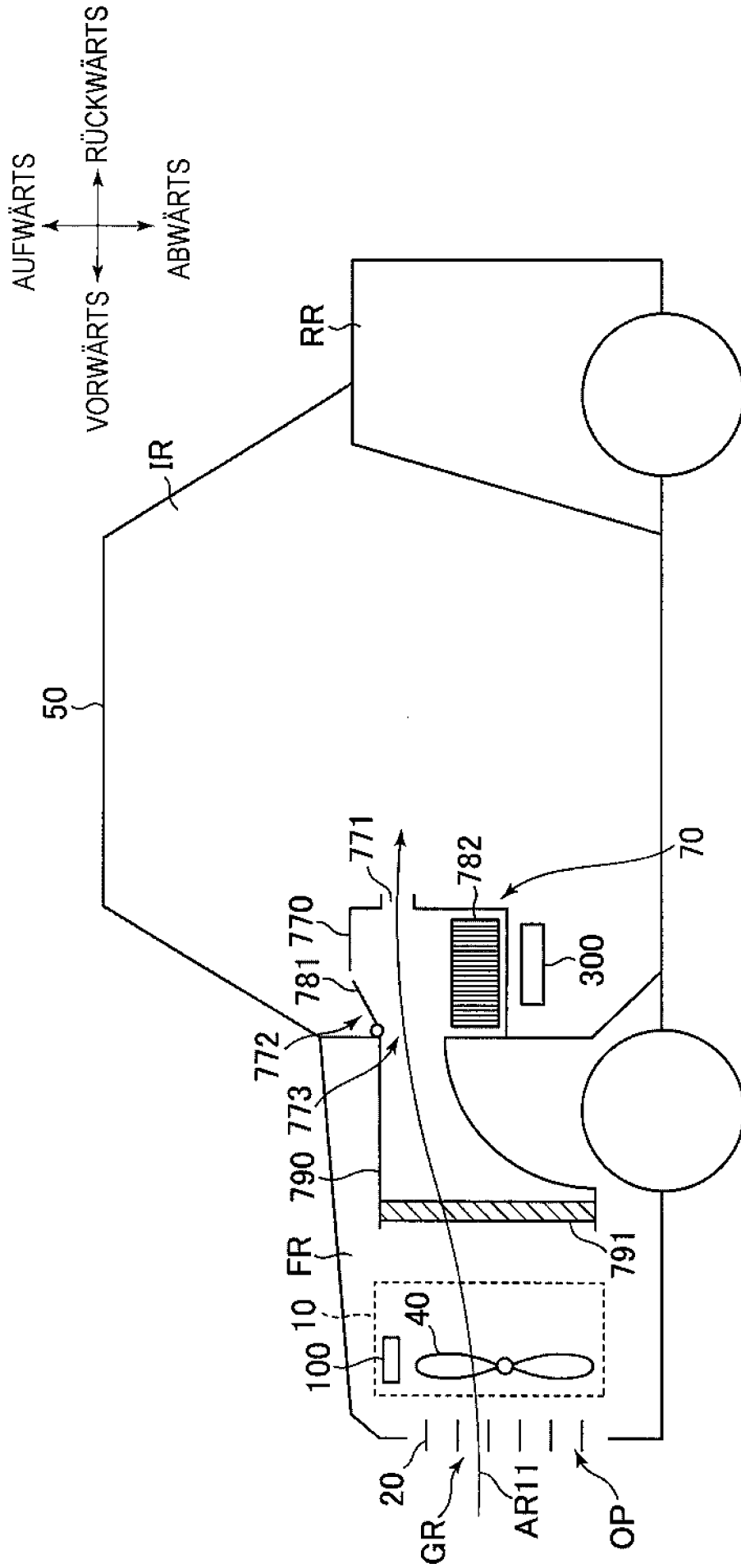


FIG. 15

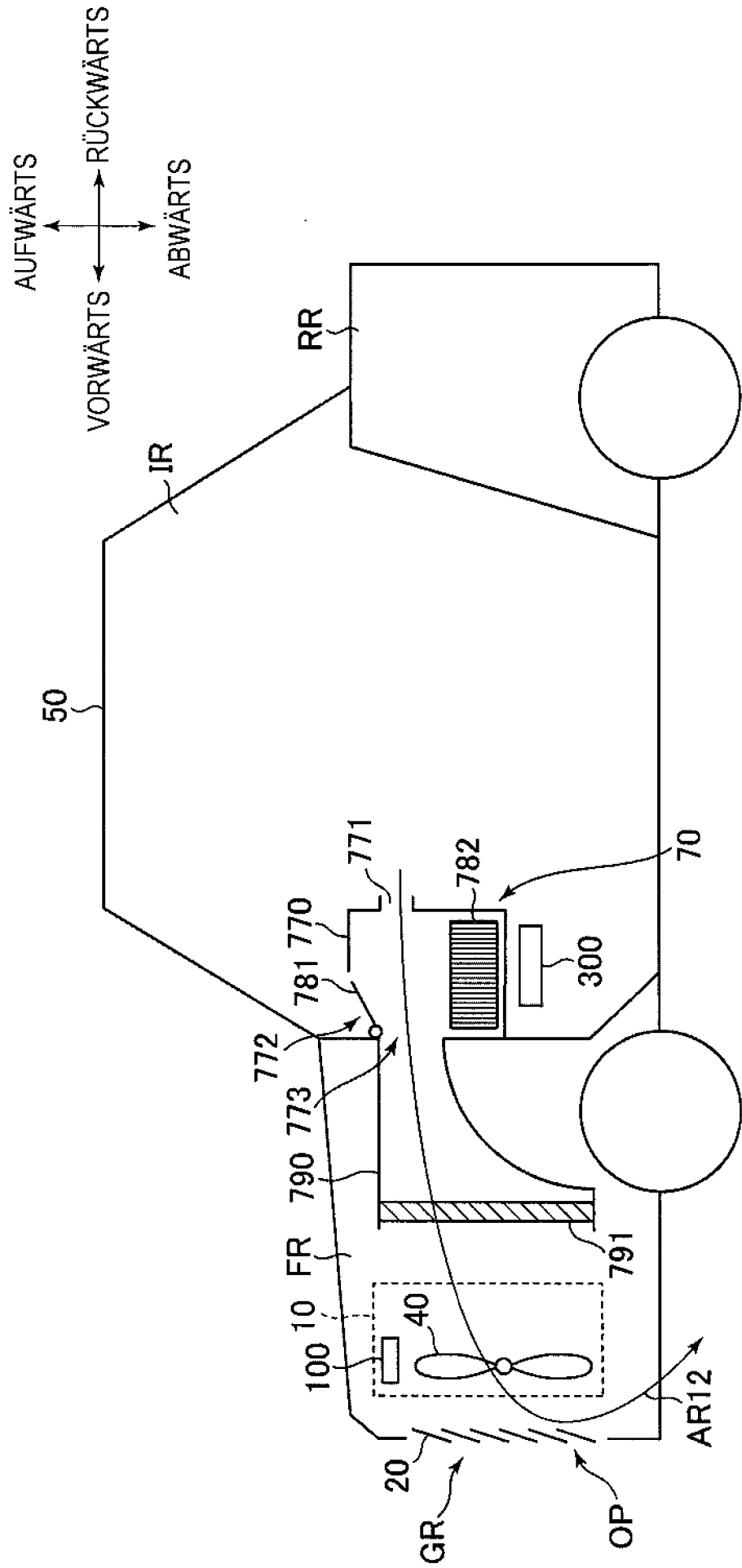


FIG. 16

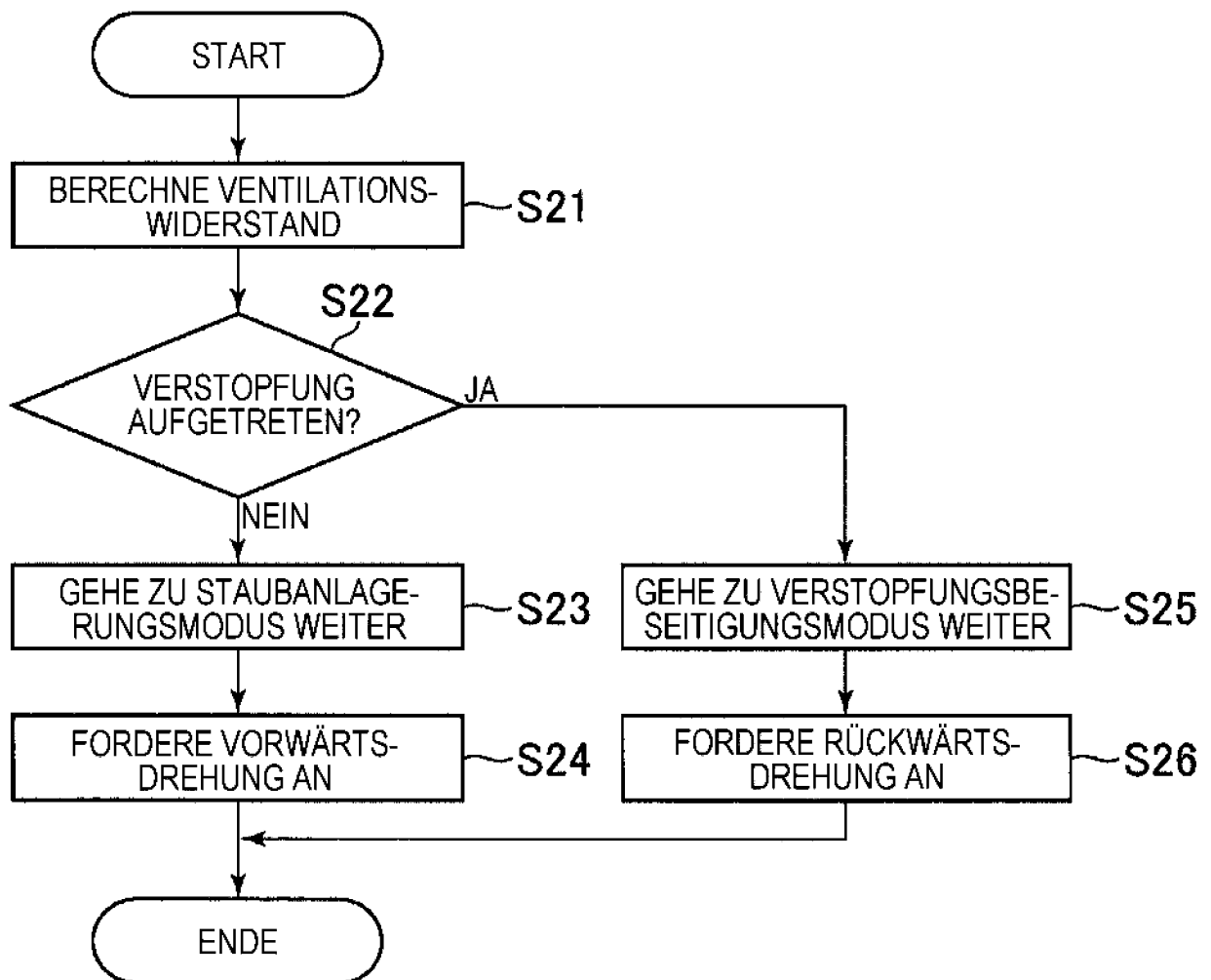


FIG. 17

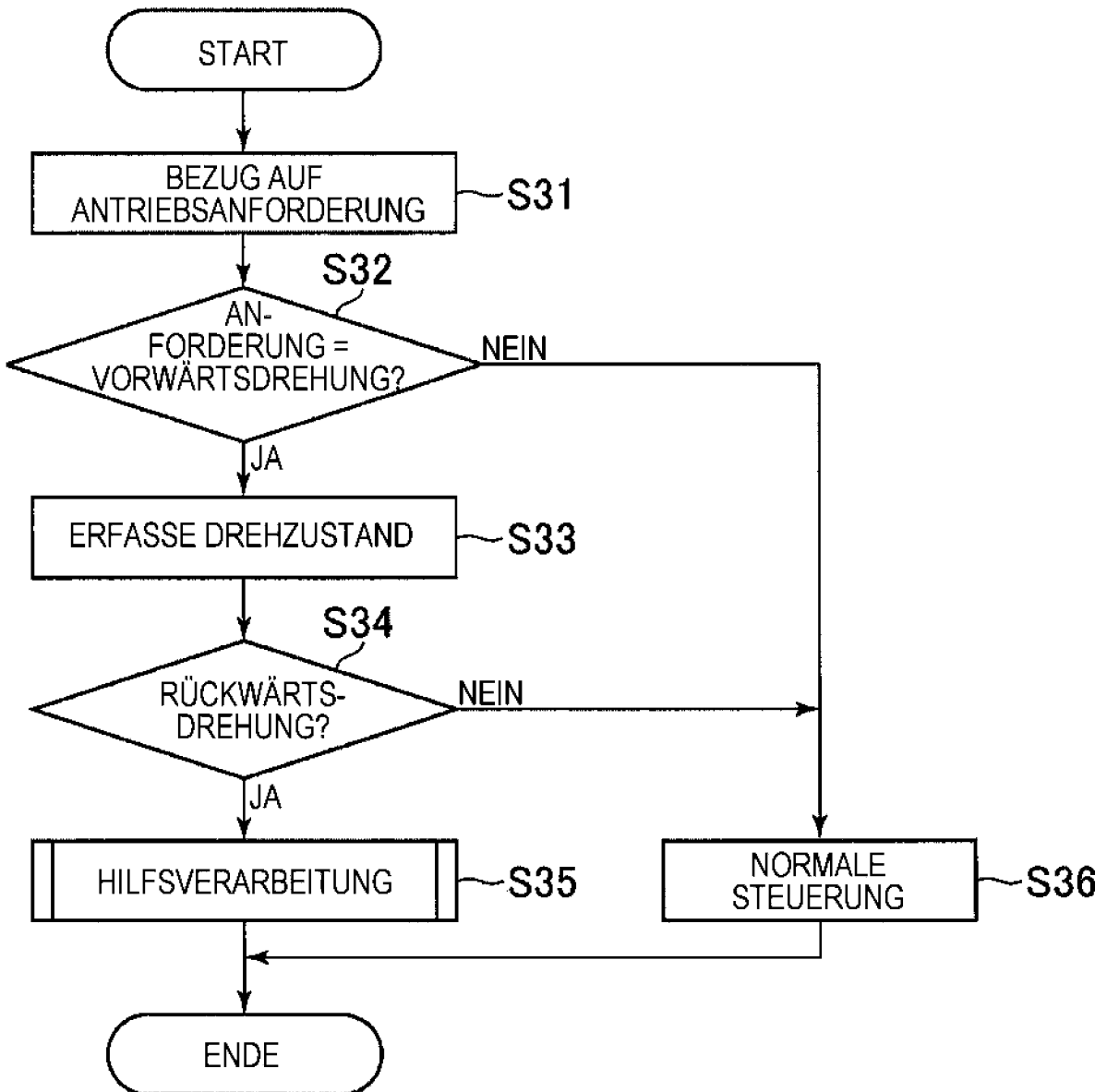


FIG. 18

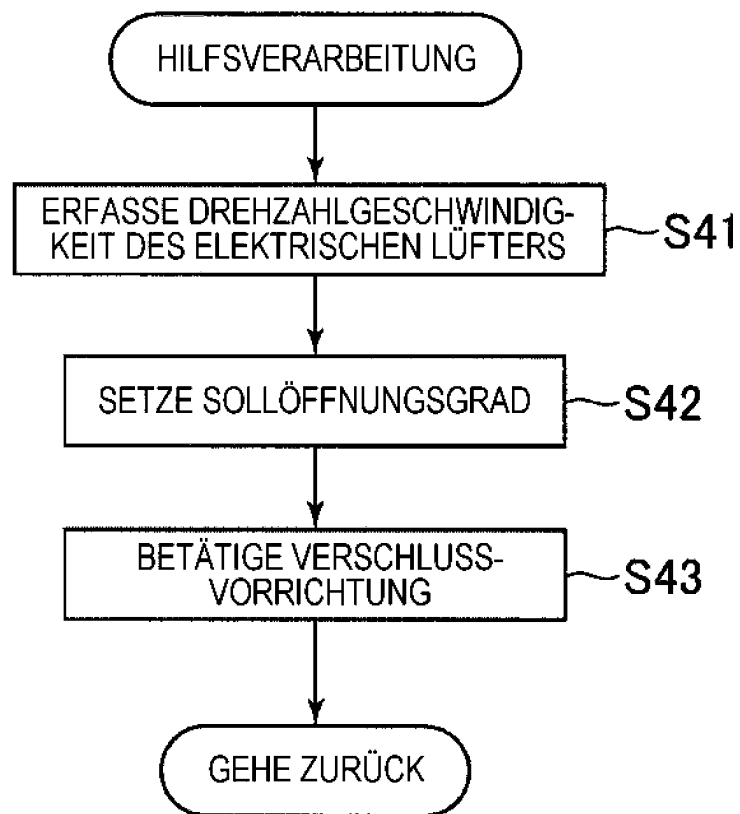


FIG. 19

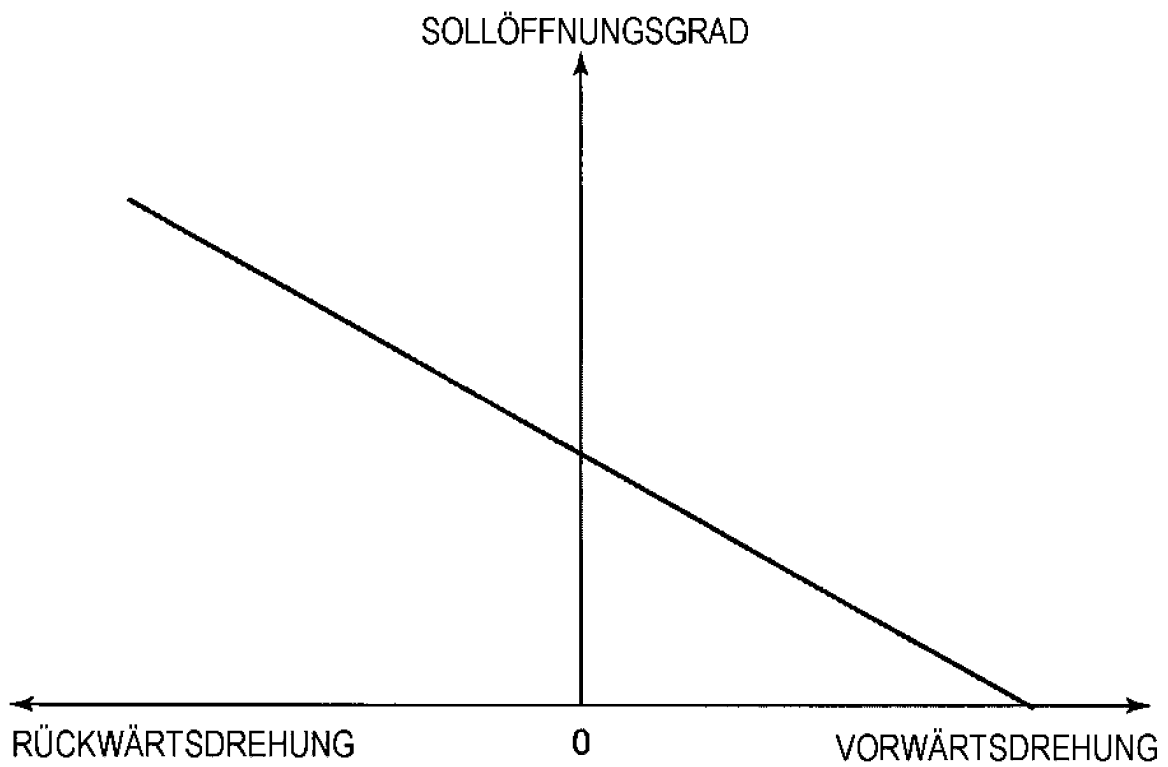


FIG. 22

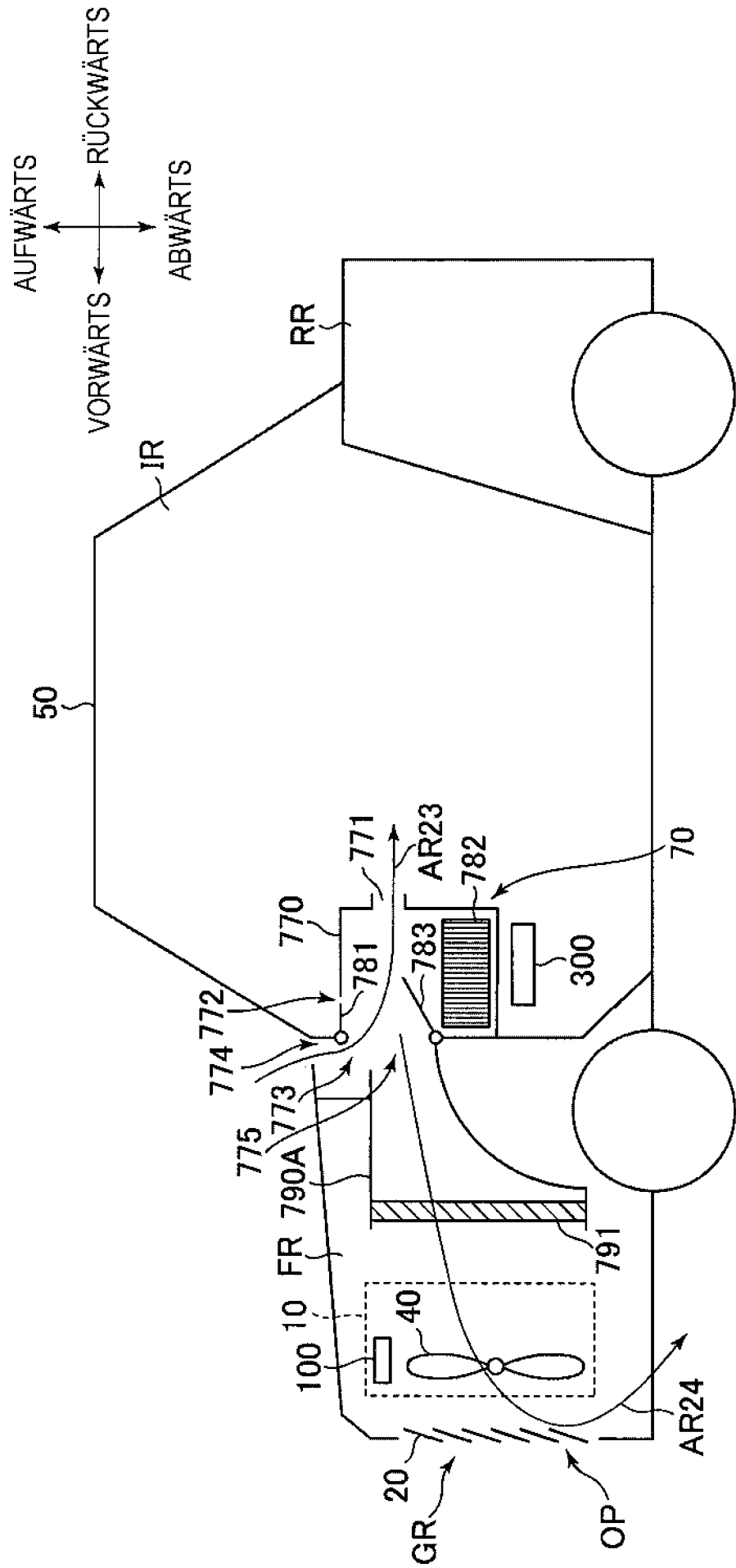


FIG. 23

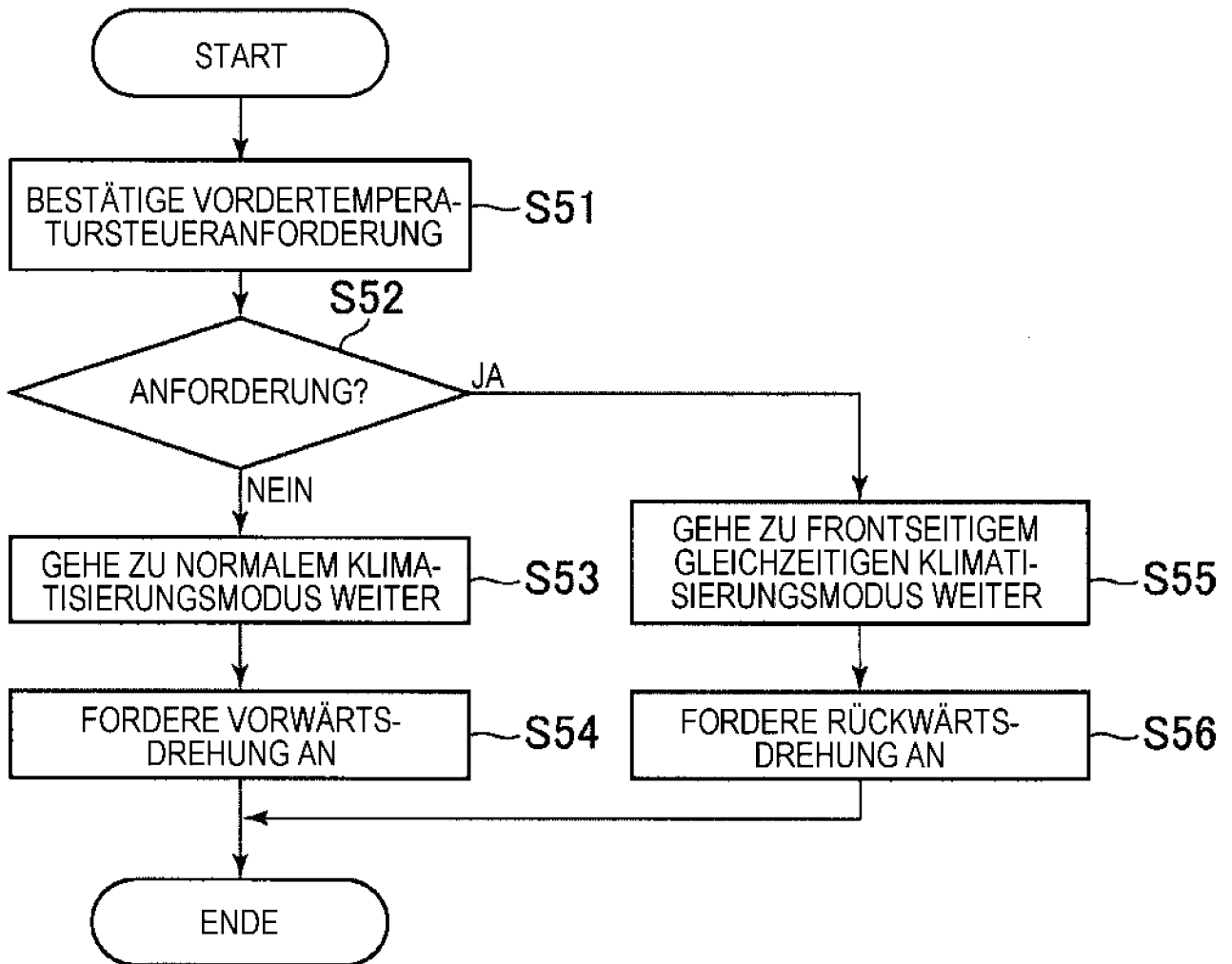


FIG. 24

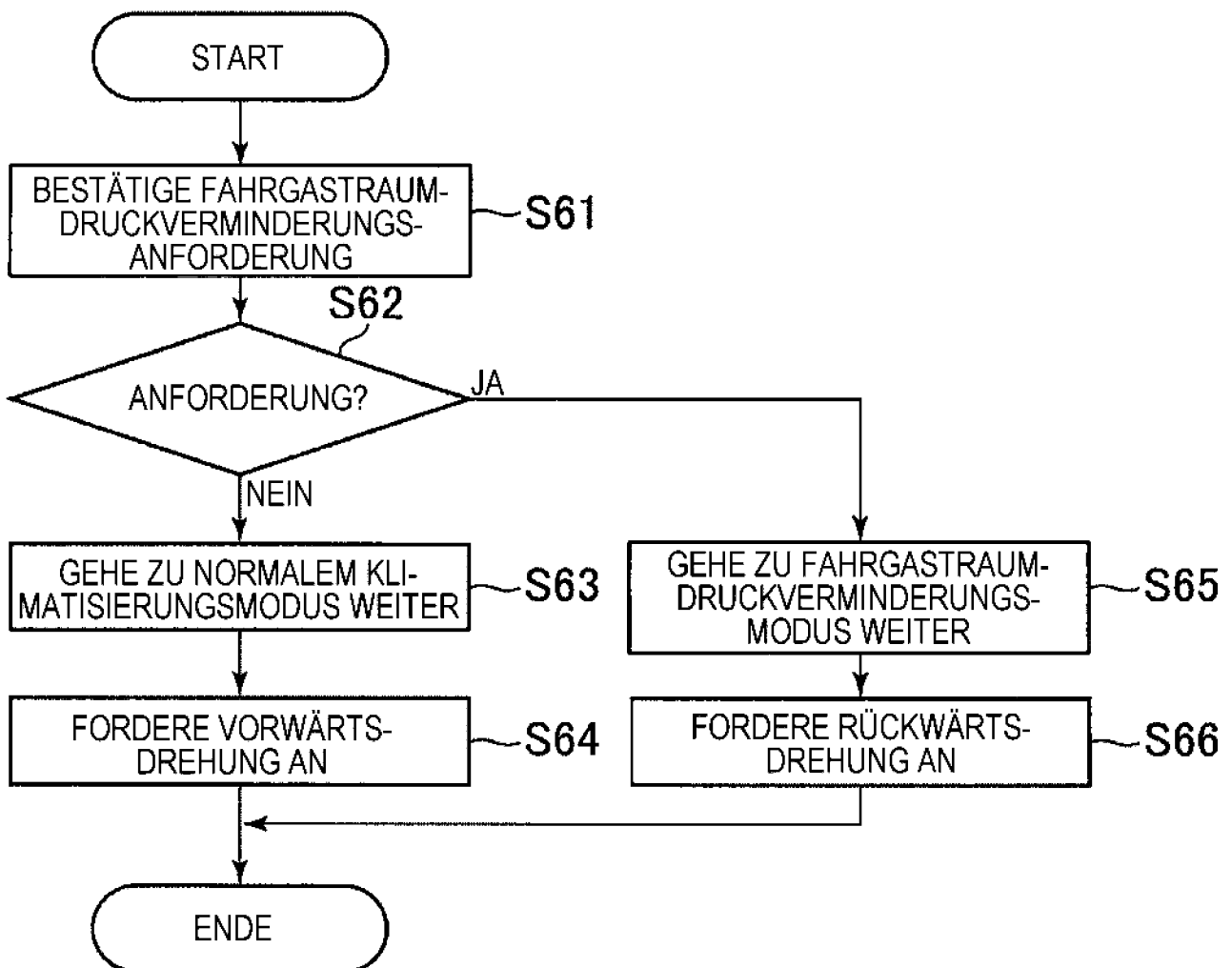


FIG. 25

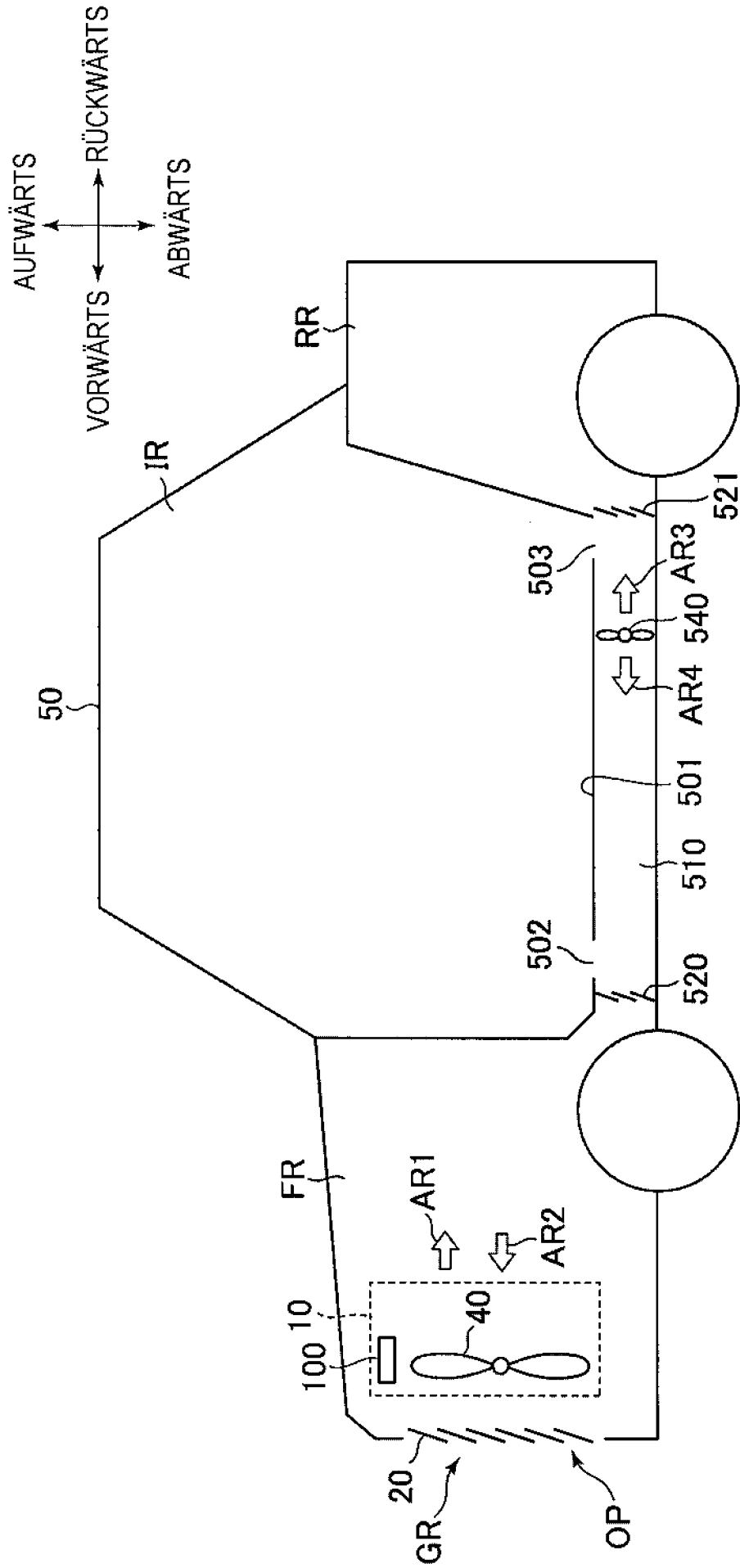


FIG. 26

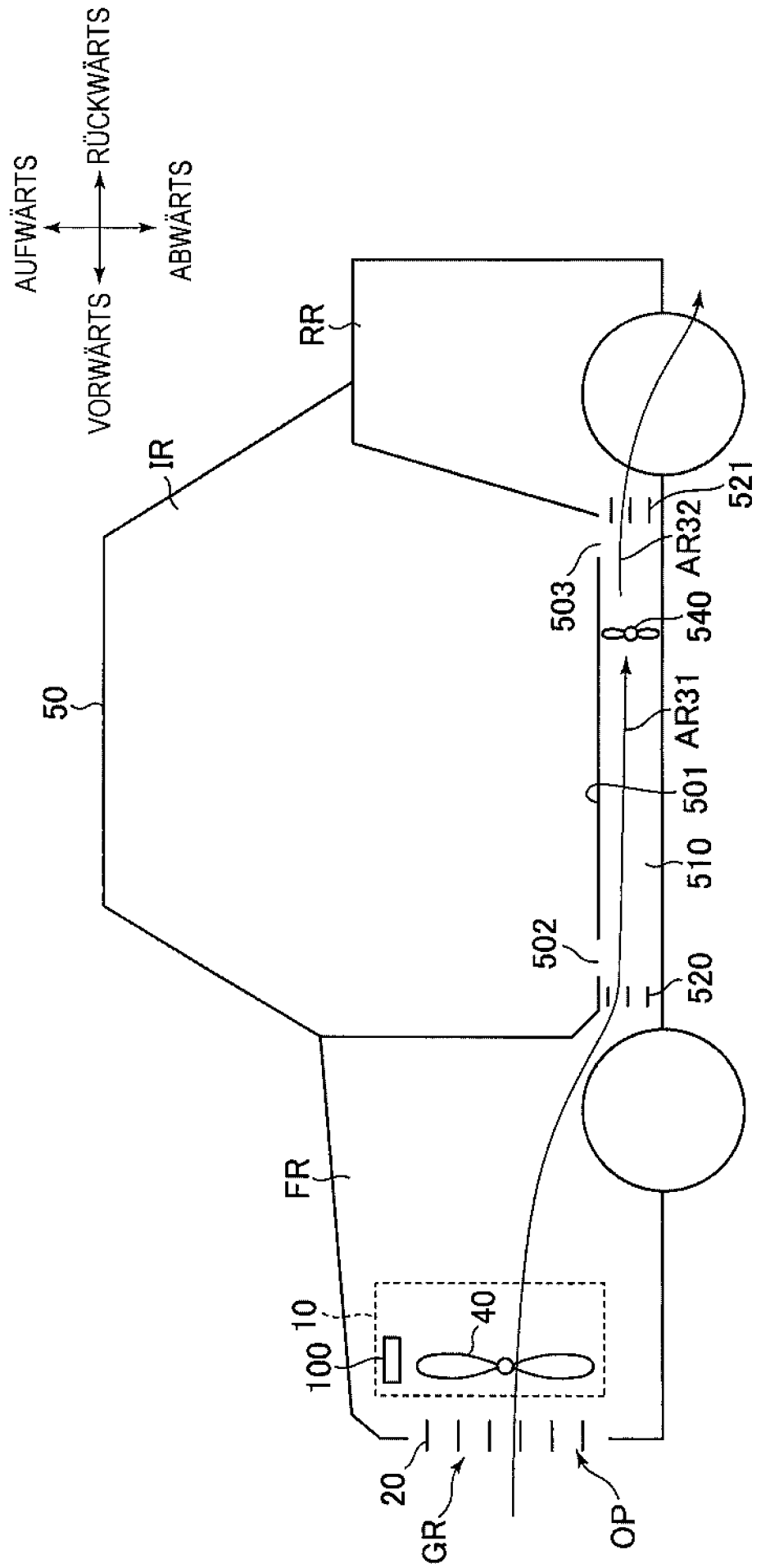


FIG. 27

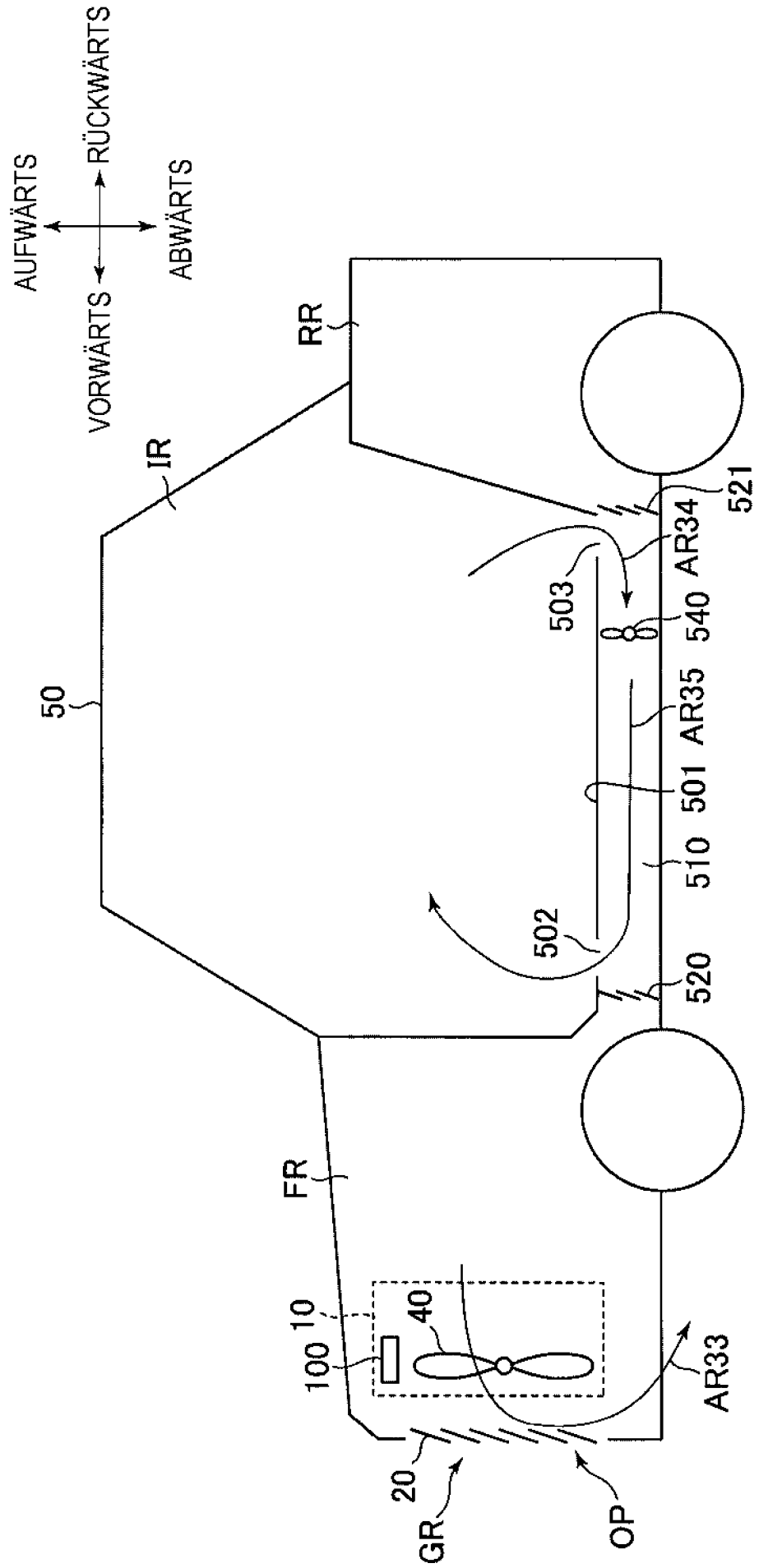


FIG. 28

