



(10) **DE 11 2017 003 489 T5** 2019.04.25

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2018/012232**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2017 003 489.2**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2017/022908**  
(86) PCT-Anmeldetag: **21.06.2017**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **18.01.2018**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **25.04.2019**

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

(30) Unionspriorität:  
**2016-136720 11.07.2016 JP**  
(71) Anmelder:  
**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi, JP**  
(74) Vertreter:  
**TBK, 80336 München, DE**

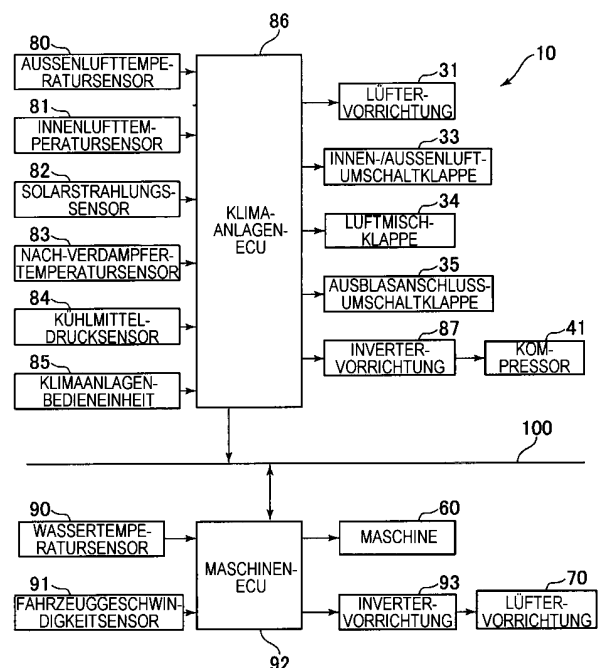
(72) Erfinder:  
**Kurata, Shun, Kariya-city, Aichi, JP; Endo,  
Yoshiharu, Kariya-city, Aichi, JP; Suzuki,  
Takahiro, Kariya-city, Aichi, JP; Miyamoto,  
Takeshi, Kariya-city, Aichi, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **FAHRZEUGKLIMAAANLAGE**

(57) Zusammenfassung: Eine Fahrzeugklimaanlage (10) umfasst einen Kompressor (41) und eine Steuerung (86). Die Steuerung steuert den Kompressor. Die Steuerung ist konfiguriert, um einen oberen Grenzwert mit einer Drehzahl des Kompressors auf einen ersten oberen Grenzwert einzustellen, wenn eine Geschwindigkeit eines Fahrzeugs größer oder gleich einer vorbestimmten Geschwindigkeit ist. Weiterhin ist die Steuerung konfiguriert, um die Drehzahl des Kompressors auf einen zweiten oberen Grenzwert einzustellen, der kleiner ist als der erste obere Grenzwert, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs niedriger ist als die vorbestimmte Geschwindigkeit und eine Drehzahl einer Lüftervorrichtung (70), der dem Kondensator Luft zuführt, niedriger ist, als eine vorbestimmte Drehzahl. Weiterhin ist die Steuerung konfiguriert, um die Drehzahl des Kompressors auf einen dritten oberen Grenzwert einzustellen, der kleiner ist als der erste obere Grenzwert und größer ist als der zweite obere Grenzwert, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs niedriger ist als die vorbestimmte Geschwindigkeit und die Drehzahl der Lüftervorrichtung größer oder gleich der vorbestimmten Drehzahl ist.



**Beschreibung**QUERBEZUG AUF  
VERWANDTE ANMELDUNGEN

**[0001]** Diese Anmeldung basiert auf und beansprucht die Priorität der Japanischen Patentanmeldung Nr. JP 2016-136720, eingereicht am 11. Juli 2016, wobei deren gesamte Offenbarung hiermit durch Bezugnahme aufgenommen ist.

## TECHNISCHES GEBIET

**[0002]** Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf eine Fahrzeugklimaanlage.

## HINTERGRUND

**[0003]** Eine Fahrzeugklimaanlage umfasst eine Kühlzyklusvorrichtung zum Kühlen von Klimaanlage-luft, die in einen Fahrgastraum zu blasen ist. Die Kühlzyklusvorrichtung umfasst im Wesentlichen einen elektrischen Verdichter bzw. Kompressor, einen Kondensator bzw. Kühler, ein Expansionsventil und einen Verdampfer. In der Kühlzyklusvorrichtung strömt aufgrund eines Betriebs des elektrischen Kompressors ein Kühlmittel in dieser Reihenfolge durch den elektrischen Kompressor, den Kondensator, das Expansionsventil und den Verdampfer. In der Fahrzeugklimaanlage wird Klimaanlage-luft aufgrund eines Wärmeaustausches zwischen dem durch den Verdampfer und die Klimaanlage-luft strömenden Kühlmittel gekühlt.

**[0004]** Wenn jedoch der elektrische Kompressor arbeitet, wird ein Betriebsgeräusch durch den elektrischen Kompressor erzeugt. Wenn das Fahrzeug bei mittlerer Geschwindigkeit oder hoher Geschwindigkeit fährt, wird dieses Betriebsgeräusch durch Straßengeräusche oder dergleichen übertönt, und es ist unwahrscheinlich, dass dies ein für den Fahrzeuginsassen unangenehmes Geräusch ist. Wenn jedoch das Fahrzeug bei niedriger Geschwindigkeit fährt, schwächt sich der Übertönungseffekt aufgrund von Straßengeräuschen oder dergleichen ab. Als Folge wird das Betriebsgeräusch des elektrischen Kompressors leicht als Lärm wahrgenommen.

**[0005]** In Anbetracht dessen sind in der Fahrzeugklimaanlage, die in der Patentschrift 1 offenbart ist, ein erster oberer Grenzwert und ein zweiter oberer Grenzwert als ein oberer Grenzwert der Drehzahl des elektrischen Kompressors bereitgestellt. Der zweite obere Grenzwert ist eingestellt, um kleiner zu sein als der erste obere Grenzwert. Die in der Patentschrift 1 offenbarte Fahrzeugklimaanlage stellt den oberen Grenzwert der Drehzahl des elektrischen Kompressors auf den ersten oberen Grenzwert ein, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs größer oder gleich einer vorbestimmten Geschwindigkeit ist, und stellt

den oberen Grenzwert der Drehzahl des elektrischen Kompressors auf den zweiten oberen Grenzwert ein, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner ist als die vorbestimmte Geschwindigkeit.

## STAND DER TECHNIK

## PATENTSCHRIFTEN

**[0006]** Patentschrift 1: JP 4048968 B

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0007]** Aufgrund jüngerer Anforderungen zur Gewichtsreduktion von Fahrzeugteilen erfolgt gleichzeitig eine Reduktion der Masse des elektrischen Kompressors. In dem Fall des Reduzierens des Gewichts des elektrischen Kompressors, wenn die Ausgabe des elektrischen Kompressors gleich jener von herkömmlichen Kompressoren beibehalten wird, besteht die Tendenz, dass Schwingungen auftreten. Wenn diese Schwingungen an die Maschine übertragen werden, werden die von der Maschine erzeugten abgestrahlten Geräusche größer. Demzufolge können diese abgestrahlten Geräusche unangenehme Geräusche für einen Fahrzeuginsassen oder eine Person nahe des Fahrzeugs bewirken. Zur Vereinfachung wird ein Subjekt, das diese Geräusche wahrnimmt, nachstehend als „eine Person im Umfeld des Fahrzeugs oder dergleichen“ abgekürzt.

**[0008]** Um jedoch solche Geräusche zu unterdrücken, ist es ebenso denkbar, den zweiten oberen Grenzwert im Vergleich zu herkömmlichen Werten zu reduzieren. Wenn jedoch dieses Verfahren angewendet wird, weil der obere Grenzwert der Drehzahl des elektrischen Kompressors kleiner ist als herkömmliche Werte, verschlechtert sich die Leistungsfähigkeit der Kühlzyklusvorrichtung. Als Folge besteht die Möglichkeit, dass sich die Kühlleistungsfähigkeit der Fahrzeugklimaanlage verschlechtern kann.

**[0009]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, eine Fahrzeugklimaanlage bereitzustellen, gemäß der es schwierig ist, den Lärm des Kompressors wahrzunehmen, während die Kühlleistungsfähigkeit verbessert wird.

**[0010]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung umfasst eine Fahrzeugklimaanlage einen Kompressor, einen Kondensator, ein Expansionsventil, einen Verdampfer und eine Steuerung. Der Kompressor verdichtet ein Kühlmittel. Der Kondensator kühlt das von dem Kompressor ausgestoßene Kühlmittel durch einen Wärmeaustausch zwischen dem Kühlmittel und Luft. Das Expansionsventil expandiert das aus dem Kondensator ausgestoßene Kühlmittel. Der Verdampfer kühlt Klimaanlage-luft, die in einen Fahrgastraum zu blasen ist, durch einen Wärmeaustausch zwischen dem aus dem Ex-

pansionsventil ausgestoßenes Kühlmittel und der Klimaanlage. Die Steuerung steuert den Kompressor. Die Steuerung ist konfiguriert, um einen oberen Grenzwert einer Drehzahl des Kompressors auf einen ersten oberen Grenzwert einzustellen, wenn eine Geschwindigkeit eines Fahrzeugs größer oder gleich einer vorbestimmten Geschwindigkeit ist. Ferner ist die Steuerung konfiguriert, um die Drehzahl des Kompressors auf einen zweiten oberen Grenzwert, der kleiner ist als der obere Grenzwert, einzustellen, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner ist als die vorbestimmte Geschwindigkeit und eine Drehzahl einer Lüftervorrichtung, die dem Kondensator Luft zuführt, kleiner ist als eine vorbestimmte Drehzahl. Weiterhin ist die Steuerung konfiguriert, um die Drehzahl des Kompressors auf einen dritten oberen Grenzwert, der kleiner ist als der erste obere Grenzwert und größer ist als der zweite obere Grenzwert, einzustellen, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner ist als die vorbestimmte Geschwindigkeit und die Drehzahl der Lüftervorrichtung größer oder gleich der vorbestimmten Drehzahl ist.

**[0011]** Weil das Betriebsgeräusch der Lüftervorrichtung, die die Außenluft zu dem Kondensator bläst, ein vertrautes Geräusch ist, ist es unwahrscheinlich, dass sich eine Person im Umfeld des Fahrzeugs oder dergleichen unbehaglich fühlt. Andererseits, weil das Betriebsgeräusch des Kompressors ein im Vergleich mit dem Betriebsgeräusch der Lüftervorrichtung unangenehmes Geräusch ist, ist es wahrscheinlicher, dass sich eine Person im Umfeld des Fahrzeugs oder dergleichen Lärm wahrnimmt. Daher, wenn der obere Grenzwert der Drehzahl des Kompressors innerhalb des Bereichs, in dem der Lärm des Kompressors durch den Lärm der Lüftervorrichtung übertönt wird, erhöht wird, ist es möglich, die Kühlleistungsfähigkeit zu verbessern, während sichergestellt wird, dass es schwierig ist, dass eine Person im Umfeld des Fahrzeugs oder dergleichen den Lärm wahrnimmt.

**[0012]** Daher, gemäß der vorstehenden Konfiguration, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner ist als die vorbestimmte Geschwindigkeit und die Drehzahl der Lüftervorrichtung größer oder gleich der vorbestimmten Drehzahl ist, wird die Drehzahl des Kompressors auf den dritten oberen Grenzwert, der höher ist als der zweite obere Grenzwert, eingestellt. Aufgrund dessen, weil die Drehzahl des Kompressors bis zu dem dritten oberen Grenzwert erhöht werden kann, kann die Kühlleistungsfähigkeit verbessert werden. Zusätzlich, auch wenn das Betriebsgeräusch des Kompressors aufgrund des Anstiegs der Drehzahl des Kompressors ansteigt, wenn die Drehzahl der Lüftervorrichtung höher ist als die vorbestimmte Drehzahl, wird der Lärm des Kompressors durch den Lärm der Lüftervorrichtung übertönt. Demzufolge ist es für eine Person im Umfeld des Fahrzeugs oder dergleichen schwierig, den Lärm des Kompressors wahrzunehmen. Daher kann eine Un-

annehmlichkeit für Menschen im Umfeld des Fahrzeugs oder dergleichen reduziert werden.

## Figurenliste

**Fig. 1** ist eine schematische Ansicht, die eine Konfiguration einer Fahrzeugklimaanlage eines Ausführungsbeispiels veranschaulicht.

**Fig. 2** ist eine Blockdarstellung, die eine schematische Konfiguration einer Kühlzyklusvorrichtung einer Fahrzeugklimaanlage und ein Maschinenkühlsystem gemäß einem Ausführungsbeispiel zeigt.

**Fig. 3** ist eine Blockdarstellung, die eine elektrische Konfiguration einer Fahrzeugklimaanlage und eines Maschinenkühlsystems gemäß einem Ausführungsbeispiel zeigt.

**Fig. 4** ist ein Kennfeld, das eine Beziehung zwischen einem Kühlmitteldruck und einem Speisungs- bzw. Erregungsbetriebsdauerwert zeigt, das in einer Fahrzeugklimaanlage gemäß einem Ausführungsbeispiel verwendet wird.

**Fig. 5** ist ein Ablaufdiagramm, das Schritte eines Prozesses zum Einstellen eines oberen Grenzwertes der Drehzahl einer Lüftervorrichtung zeigt, der durch eine Fahrzeugklimaanlage gemäß einem Ausführungsbeispiel ausgeführt wird.

**Fig. 6** ist ein Graph, der eine Beziehung zwischen einem Erregungsbetriebsdauerwert und Geräuschpegeln in einer Fahrzeugklimaanlage gemäß einem Ausführungsbeispiel zeigt.

**Fig. 7** ist ein Ablaufdiagramm, das Schritte eines Prozesses zum Einstellen eines oberen Grenzwertes der Drehzahl einer Lüftervorrichtung zeigt, der durch eine Fahrzeugklimaanlage gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ausgeführt wird.

**Fig. 8** ist ein Ablaufdiagramm, das Schritte eines Prozesses zum Einstellen eines oberen Grenzwertes der Drehzahl einer Lüftervorrichtung zeigt, der durch eine Fahrzeugklimaanlage gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ausgeführt wird.

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

**[0013]** Nachstehend wird ein Ausführungsbeispiel einer Fahrzeugklimaanlage beschrieben. Zunächst wird der Überblick der Fahrzeugklimaanlage des gegenwärtigen Ausführungsbeispiels beschrieben.

**[0014]** Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, umfasst eine Fahrzeugklimaanlage **10** des gegenwärtigen Ausführungsbeispiels ein Klimaanlagengehäuse **20** und eine Klimaanlageneinheit **30**. Die Fahrzeugklimaanla-

ge **10** ist innerhalb des Instrumentenpanels des Fahrzeugs bereitgestellt.

**[0015]** Eine Luftpassage **21** ist innerhalb des Klimaanlagengehäuses **20** ausgebildet. Die Luftpassage **21** ist eine Passage zum Leiten von Klimaanlagenluft in den Fahrgastraum. Die Klimaanlagenluft ist eine Luft zum Anpassen der Temperatur innerhalb des Fahrgastraums. In der Luftpassage **21** strömt die Klimaanlagenluft in die durch den Pfeil **W1** in der Zeichnung angegebene Richtung.

**[0016]** Eine Außenluftansaugöffnung **22** und eine Innenluftansaugöffnung **23** sind an einem Abschnitt stromaufwärts des Klimaanlagengehäuses **20** in der Luftströmungsrichtung **W1** ausgebildet. Die Außenluftansaugöffnung **22** und die Innenluftansaugöffnung **23** sind als Abschnitte zum Einbringen von Luft in die Luftpassage **21** ausgebildet. Die Außenluftansaugöffnung **22** ist ein Abschnitt, der Außenluft, die die Luft außerhalb des Fahrgastraums ist, in die Luftpassage **21** einbringt. Die Innenluftansaugöffnung **23** ist ein Abschnitt, der Innenluft, die die Luft innerhalb des Fahrgastraums ist, in die Luftpassage **21** einbringt.

**[0017]** Eine Enteiserausblasöffnung **24**, eine Gesichtsausblasöffnung **25**, und eine Fußausblasöffnung **26** sind in einem Abschnitt des Klimaanlagengehäuses **20** an der Seite stromabwärts in der Luftströmungsrichtung **W1** ausgebildet.

**[0018]** Die Enteiserausblasöffnung **24** bläst die Klimaanlagenluft, die in das Klimaanlagengehäuse **20** strömt, in Richtung einer inneren Oberfläche einer Windschutzscheibe des Fahrzeugs. Die Gesichtsausblasöffnung **25** bläst die Klimaanlagenluft, die in dem Klimaanlagengehäuse **20** strömt, in Richtung eines Fahrers oder eines Passagiers auf einem Passagiersitz. Die Fußausblasöffnung **26** bläst die Klimaanlagenluft, die in dem Klimaanlagengehäuse **20** strömt, in Richtung des Fußes des Fahrers oder des Passagiers auf dem Passagiersitz.

**[0019]** Die Klimaanlageneinheit **30** erzeugt Klimaanlagenluft unter Verwendung der in die Luftpassage **21** aus der Außenluftansaugöffnung **22** oder der Innenluftansaugöffnung **23** eingebrachten Luft. Die Klimaanlageneinheit **30** umfasst eine Lüftervorrichtung **31**, einen Verdampfer **44**, und einen Heizkern **32**.

**[0020]** Die Lüftervorrichtung **31** ist an der Seite stromabwärts der Außenluftansaugöffnung **22** und der Innenluftansaugöffnung **23** in der Luftströmungsrichtung **W1** angebracht. Die Lüftervorrichtung **31** rotiert, wenn diese erregt wird, um einen Luftstrom in der Luftpassage **21** zu erzeugen. Durch Anpassen des Ausmaßes von Strom, der durch die Lüftervorrichtung **31** fließt, wird das Luftvolumen der Klima-

anlagenluft, die in der Luftpassage **21** strömt, angepasst.

**[0021]** Der Verdampfer **44** ist an der Seite stromabwärts der Lüftervorrichtung **31** in der Luftströmungsrichtung **W1** angebracht. Der Verdampfer **44** ist eine Komponente einer Kühlzyklusvorrichtung.

**[0022]** Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, umfasst die Kühlzyklusvorrichtung **40** einen Kompressor bzw. Verdichter **41**, einen Kondensator **42**, ein Expansionsventil **43** und den Verdampfer **44**. Der Kompressor **41**, der Kondensator **42**, das Expansionsventil **43** und der Verdampfer **44** sind in einem Zyklus über eine Kühlmittelpassage **45** verbunden.

**[0023]** Der Kompressor **41** verdichtet und stößt das von dem Verdampfer **44** ausgestoßene Kühlmittel aus. Der Kompressor **41** ist ein sogenannter elektrischer Kompressor, der basierend auf einer Erregung bzw. mit Energiebeaufschlagen angetrieben wird. Der Kondensator **42** tauscht Wärme zwischen dem aus dem Kompressor **41** ausgestoßenen Kühlmittel und Außenluft, die Luft außerhalb des Fahrgastraums ist, aus, um Wärme abzustrahlen und das Kühlmittel zu kühlen. Anschließend stößt der Kondensator **42** das gekühlte Kühlmittel aus. Das Expansionsventil **43** expandiert und dekomprimiert das von dem Kondensator **42** ausgestoßene Kühlmittel, und stößt anschließend das dekomprimierte Kühlmittel aus. Der Verdampfer **44** tauscht Wärme zwischen dem aus dem Expansionsventil **43** ausgestoßenen Kühlmittel und der in der in **Fig. 1** gezeigten Luftpassage **21** strömenden Klimaanlagenluft aus, um das Kühlmittel durch einen Verdampfungsprozess zu verdampfen. Der Verdampfer **44** weist eine Funktion des Kühlens der Klimaanlagenluft in der Luftpassage **21** unter Verwendung von Verdampfungswärme, wenn das Kühlmittel verdampft wird, sowie eine Funktion des Entfeuchtens der Klimaanlagenluft in der Luftpassage **21** auf.

**[0024]** Der Heizkern **32** ist an der Seite stromabwärts des Verdampfers **44** in der Luftströmungsrichtung **W1** angebracht. Der Heizkern **32** heizt die Klimaanlagenluft in der Luftpassage **21** unter Verwendung von Maschinenkühlwasser, das durch eine Maschine als eine Wärmequelle zirkuliert, auf.

**[0025]** Die Klimaanlageneinheit **30** umfasst weiterhin eine Innen-/Außenluft-Umschaltklappe **33**, eine Luftmischklappe **34** und Ausblasöffnungs-Umschaltklappen **35**. Die Innen-/Außenluft-Umschaltklappe **33** schaltet die in die Luftpassage **21** einzubringende Luft zwischen Außenluft und Innenluft durch Öffnen und Schließen der Außenluftansaugöffnung **22** und der Innenluftansaugöffnung **23** um. Die Luftmischklappe **34** passt das Verhältnis zwischen dem Luftvolumen, der durch den Heizkern **32** strömenden Luft und dem Luftvolumen der den Heizkern **32** umge-

henden Luft an. Die Temperatur der Klimaanlage-luft wird durch Anpassen des Verhältnisses zwischen dem Luftvolumen der durch den Heizkern **32** strömenden Luft und dem Luftvolumen der den Heizkern **32** umgehenden Luft, das von dem Öffnungsgrad der Luftmischklappe **34** abhängt, angepasst. Die Ausblasöffnungsumschaltklappen **35** öffnen und schließen jeden der Enteiserausblasöffnung **34**, der Gesichtsausblasöffnung **25** und der Fußausblasöffnung **26**. In dem Klimaanlagegehäuse **20** erzeugte Klimaanlage-luft wird aus jenen der Ausblasanschlüssen **24** bis **26**, die sich in einem geöffneten Zustand befinden, in den Fahrgastraum ausgeblasen.

**[0026]** Als nächstes wird unter Bezugnahme auf **Fig. 2** ein Maschinenkühlsystem zum Kühlen der Maschine beschrieben. Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, umfasst ein Maschinenkühlsystem **50** einen Kühler **51** und eine Wasserpumpe **52**.

**[0027]** Der Kühler **51** ist stromabwärts des Kondensators **42** in einer Luftströmungsrichtung **W2** angebracht. Die Luftströmungsrichtung **W2** gibt die Richtung an, in der Außenluft strömt. Der Kühler **51** kühlt Kühlwasser, das innerhalb des Kühlers **51** strömt, durch einen Wärmeaustausch zwischen dem Kühlwasser und der Außenluft, die außerhalb strömt. Der Kühler **51** ist mit einem Wassermantel **61** der Maschine **60** in einem Kreislauf über eine Kühlwasserpassage **53** verbunden. Die Kühlwasserpassage **53** weist eine Funktion des Zuführens des in dem Kühler **51** gekühlten Kühlwassers in dem Wassermantel **61**, sowie eine Funktion des Rückführens des durch Absorbieren der Wärme der Maschine **60** in dem Wassermantel **61** aufgeheizten Kühlwassers an den Kühler **51** auf.

**[0028]** Die Wasserpumpe **52** ist in der Kühlwasserpassage **53** bereitgestellt. Die Wasserpumpe **52** zirkuliert das Kühlwasser in der Kühlwasserpassage **53** durch Druckbeaufschlagung des Kühlwassers, das durch die Kühlwasserpassage **53** strömt. Die Wasserpumpe **52** wird unter Verwendung einer Bewegungsenergie von der Maschine **60** angetrieben.

**[0029]** Das Maschinenkühlsystem **50** umfasst ferner eine Lüftervorrichtung **70** zum Blasen von Außenluft zu dem Kondensator **42** und dem Kühler **51**. Während das Fahrzeug fährt, wird Außenluft dem Kondensator **42** und dem Kühler **51** aufgrund von Wind relativ zu dem Fahrzeug zugeführt. Wenn die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs niedrig ist, oder wenn das Fahrzeug gestoppt ist, nimmt die Menge von externer Luft, die dem Kondensator **42** und dem Kühler **51** aufgrund von Wind relativ zu dem Fahrzeug zugeführt wird, ab. Unter solchen Umständen rotiert die Lüftervorrichtung **70**, um einen Außenluftstrom in die durch den Pfeil **W2** angegebene Richtung zu erzeugen, wodurch das Luftvolumen von dem Kondensa-

tor **42** und dem Kühler **51** zugeführten Außenluft beibehalten wird.

**[0030]** Als nächstes wird mit Bezugnahme auf **Fig. 3** eine elektrische Konfiguration der Fahrzeugklimaanlage **10** des gegenwärtigen Ausführungsbeispiels beschrieben. Die Fahrzeugklimaanlage **10** umfasst einen Außenlufttemperatursensor **80**, einen Innenlufttemperatursensor **81**, einen Solarstrahlungssensor **82**, einen Nach-Verdampfer-Temperatursensor **83**, einen Kühlmitteldrucksensor **84**, eine Klimaanlagebedieneinheit **85**, und eine Klimaanlage-ECU (elektronische Steuerungseinheit) **86**. Im gegenwärtigen Ausführungsbeispiel entspricht die Klimaanlage-ECU **86** einer Steuerung.

**[0031]** Der Außenlufttemperatursensor **80** erfasst eine Außenlufttemperatur Tout, die die Temperatur außerhalb des Fahrgastraums ist, und gibt ein Signal entsprechend der erfassten Außenlufttemperatur Tout aus. Der Innenlufttemperatursensor **81** erfasst eine Innenlufttemperatur Tin, die die Temperatur innerhalb des Fahrgastraums ist, und gibt ein Signal entsprechend der erfassten Innenlufttemperatur Tin aus. Der Solarstrahlungssensor **82** erfasst eine Solarstrahlungsmenge As, und gibt ein Signal entsprechend der erfassten Solarstrahlungsmenge As aus. Der Nach-Verdampfer-Temperatursensor **83** erfasst eine Temperatur Te der Luft, die den Verdampfer **44** in der Luftpassage **21** passiert hat, und gibt ein Signal entsprechend der erfassten Nach-Verdampfer-Temperatur Te aus. Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, erfasst der Kühlmitteldrucksensor **84** einen Druck Pr des Kühlmittels unmittelbar, bevor dieses in den Kondensator **42** strömt, und gibt ein Signal entsprechend des erfassten Kühlmitteldrucks Pr aus. Der Kühlmitteldruck Pr ist ein Parameter, der einen Lastzustand des Kühlmittels in der Kühlzyklusvorrichtung **40** angibt. Die Klimaanlagebedieneinheit **85** ist ein Abschnitt, der durch einen Fahrzeuginsassen bedient wird, wenn verschiedene Operationen der Fahrzeugklimaanlage **10** durchgeführt werden. Die Klimaanlagebedieneinheit **85** gibt ein Signal entsprechend der Bedienung des Fahrzeuginsassen aus.

**[0032]** Die Klimaanlage-ECU **86** steuert die Fahrzeugklimaanlage **10** umfassend. Die Klimaanlage-ECU **86** besteht hauptsächlich aus einem oder mehreren Mikrocomputern mit einer CPU, einem Speicher, und dergleichen.

**[0033]** Ein Ausgangssignal von jedem des Außenlufttemperatursensors **80**, des Innenlufttemperatursensor **81**, des Solarstrahlungssensors **82**, des Nach-Verdampfer-Temperatursensors **83**, des Kühlmitteldrucksensors **84** und der Klimaanlagebedieneinheit **85** wird in die Klimaanlage-ECU **86** eingegeben. Basierend auf diesen Ausgangssignalen bezieht die Klimaanlage-ECU **86** die Außenlufttemperatur Tout, die Innenlufttemperatur Tin, das Solarstrah-

lungsausmaß  $A_s$ , die Nach-Verdampfer-Temperatur  $T_e$ , den Kühlmitteldruck  $P_r$  und Bedienerinformationen von der Klimaanlagebedieneinheit **85**. Anschließend, basierend auf diesen Informationen, steuert die Klimaanlage-ECU **86** die Lüftervorrichtung **31**, die Innen-/Außenluft-Umschaltklappe **33**, die Luftmischklappe **34**, die Ausblasöffnungsumschaltklappe **35** und den Kompressor **41**. Die Klimaanlage-ECU **86** steuert die Drehzahl des Kompressors **41** durch Steuern einer relativen Einschaltdauer der Menge von zu dem Kompressor **41** zugeführten Elektrizität über die Invertervorrichtung **87**.

**[0034]** Die Klimaanlage-ECU **86** ist kommunikationsfähig mit einer Maschinen-ECU **92** über ein Fahrzeugnetzwerk **100** verbunden. Die Maschinen-ECU **92** steuert die Maschine **60** und die Lüftervorrichtung **70** umfänglich. Die Maschinen-ECU **92** besteht hauptsächlich aus einem Mikrocomputer mit einer CPU, einem Speicher, und dergleichen. Die Maschinen-ECU **92** empfängt Ausgangssignale von jedem eines Wassertempersensors **90** und eines Fahrzeuggeschwindigkeitssensors **91**.

**[0035]** Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, erfasst der Wassertempersensor **90** eine Temperatur  $T_c$  des Kühlwassers unmittelbar nachdem dieses aus dem Wassermantel **61** der Maschine **60** ausgestoßen wird, und gibt ein Signal entsprechend der erfassten Kühlwassertemperatur  $T_c$  aus. Der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **91** erfasst eine Geschwindigkeit  $V_c$  des Fahrzeugs, und gibt ein Signal entsprechend der erfassten Fahrzeuggeschwindigkeit  $V_c$  aus.

**[0036]** Basierend auf den Ausgangssignalen dieser Sensoren **90**, **91**, bezieht die Maschinen-ECU **92** die Informationen der Kühlwassertemperatur  $T_c$  und der Fahrzeuggeschwindigkeit  $V_c$ . Die Maschinen-ECU **92** bezieht ebenso verschiedene Parameter, die zum Kühlen der Maschine **60** erforderlich sind, basierend auf Ausgangssignalen von verschiedenen Sensoren, die am Fahrzeug montiert sind. Ferner senden und empfangen die Maschinen-ECU **92** und die Klimaanlage-ECU **86** verschiedene Informationen über das Fahrzeugnetzwerk **100**. Die Maschinen-ECU **92** steuert die Maschine **60** und die Lüftervorrichtung **70**, basierend auf diesen Informationen. Die Maschinen-ECU **92** steuert die Drehzahl der Lüftervorrichtung **70** durch Steuerung einer relativen Einschaltdauer des Ausmaßes von Strom, der durch die Lüftervorrichtung **70** über die Invertervorrichtung **93** fließt.

**[0037]** Als nächstes wird die Operation der Klimaanlage-ECU **86** und der Maschinen-ECU **92** detailliert beschrieben. Die Maschinen-ECU **92** bezieht Informationen des Kühlmitteldrucks  $P_r$  von der Klimaanlage-ECU **86** über das Fahrzeugnetzwerk **100**. Die Maschinen-ECU **92** berechnet einen Erregungsbetriebsdauerwert  $D_f$  der Lüftervorrichtung **70**, basierend auf dem bezogenen Kühlmitteldruck  $P_r$  und

der durch den Wassertempersensor **90** erfassten Kühlwassertemperatur  $T_c$ .

**[0038]** Insbesondere ist ein Kennfeld **M10**, das die Beziehung zwischen dem Kühlmitteldruck  $P_r$  und dem Erregungsbetriebsdauerwert  $D_f$ , wie in **Fig. 4** gezeigt, vorab in dem Speicher der Maschinen-ECU **92** gespeichert. In **Fig. 4** gibt „ $D_{max}$ “ den Maximalwert des Erregungsbetriebsdauerwerts an. Das Kennfeld **M10** besteht aus einem Niedriggeschwindigkeitskennfeld **M11**, das durch eine durchgezogene Linie angegeben ist, und einem normalen Kennfeld **M12**, das durch eine abwechselnd lang und kurz gestrichelte Linie angegeben ist. Im Wesentlichen gilt in dem Niedriggeschwindigkeitskennfeld **M11** und dem normalen Kennfeld **M12**, dass, wenn der Kühlmitteldruck  $P_r$  ansteigt, der Erregungsbetriebsdauerwert  $D_f$  auf einen größeren Wert eingestellt wird. Weiterhin, in dem Niedriggeschwindigkeitskennfeld **M11**, wird der Erregungsbetriebsdauerwert  $D_f$  auf einen Wert eingestellt, der größer ist als in dem normalen Kennfeld **M12**. Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit  $V_c$  größer oder gleich einer vorbestimmten Geschwindigkeit  $V_{th1}$  ist, berechnet die Maschinen-ECU **92** den Erregungsbetriebsdauerwert  $D_f$  aus dem Kühlmitteldruck  $P_r$  unter Verwendung des normalen Kennfeldes **M12**. Die vorbestimmte Geschwindigkeit  $V_{th1}$  kann beispielsweise auf 20 [km/h] eingestellt sein. Weiterhin, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit  $V_c$  kleiner ist als die vorbestimmte Geschwindigkeit  $V_{th1}$ , berechnet die Maschinen-ECU **92** den Erregungsbetriebsdauerwert  $D_f$  aus dem Kühlmitteldruck  $P_r$  unter Verwendung des Niedriggeschwindigkeitskennfeldes **M11**, in dem der Erregungsbetriebsdauerwert  $D_f$  auf einen größeren Wert eingestellt ist, als im normalen Kennfeld **M12**. Dies liegt daran, dass, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit  $V_c$  kleiner ist als die vorbestimmte Geschwindigkeit  $V_{th1}$ , das Luftvolumen von Außenluft, das den Kondensator **42** und den Kühler **51** aufgrund von Wind relativ zu dem Fahrzeug zugeführt wird, abnimmt, und es daher erforderlich ist, die Drehzahl der Lüftervorrichtung **70** zu erhöhen.

**[0039]** Basierend auf dem berechneten Erregungsbetriebsdauerwert  $D_f$ , steuert die Maschinen-ECU **92** die relative Einschaltdauer des Erregungsausmaßes, das von der Invertervorrichtung **93** der Lüftervorrichtung **70** zugeführt wird. Wenn der Erregungsbetriebsdauerwert  $D_f$  ansteigt, steigt das Erregungsausmaß der Lüftervorrichtung **70** an, so dass die Drehzahl der Lüftervorrichtung **70** ansteigt. Die Maschinen-ECU **92** steuert die Drehzahl der Ventilatorvorrichtung **70**, basierend auf einer solchen Erregungssteuerung.

**[0040]** Weiterhin überwacht die Maschinen-ECU **92** die Kühlwassertemperatur  $T_c$ . Wenn die Kühlwassertemperatur  $T_c$  größer oder gleich einer vorbestimmten Temperatur wird, ungeachtet des Berechnungsergebnisses, basierend auf dem in **Fig. 4** gezeigten

Kennfeld **M10**, wird der Erregungsbetriebsdauerwert  $D_f$  auf den Maximalwert  $D_{max}$  eingestellt.

**[0041]** Indessen berechnet die Klimaanlage-ECU **86** eine Soll-Ausblasttemperatur TAO, basierend auf einer eingestellten Temperatur  $T_{set}$ , die in die Klimaanlagebedieneinheit **85** eingegeben wird, der Außenlufttemperatur  $T_{out}$ , der Innenlufttemperatur  $T_{in}$  und dem Solarstrahlungsausmaß  $A_s$ . Anschließend, basierend auf der berechneten Soll-Ausblasttemperatur TAO, berechnet die Klimaanlage-ECU **86** das Luftvolumen der Lüftervorrichtung **31** und den Öffnungsgrad der Luftmischklappe **34**, und steuert die Lüftervorrichtung **31** und die Luftmischklappe **34**, basierend auf diesen berechneten Werten.

**[0042]** Zusätzlich berechnet die Klimaanlage-ECU **86** eine Soll-Nach-Verdampfer-Temperatur TEO, basierend auf der Soll-Ausblasttemperatur TAO. Die Soll-Nach-Verdampfer-Temperatur TEO ist ein Sollwert der Temperatur der Luft, die den Verdampfer **44** passiert hat. Die Klimaanlage-ECU **86** berechnet eine Solldrehzahl NAC, die ein Sollwert der Drehzahl des Kompressors **41** ist, durch Durchführen einer rückgekoppelten Steuerung, die die durch den Nach-Verdampfer-Temperatursensor **83** erfassten Nach-Verdampfer-Temperatur  $T_e$  in Richtung der Soll-Nach-Verdampfer-Temperatur TEO anpasst. Die Klimaanlage-ECU **86** berechnet einen Erregungsbetriebsdauerwert  $D_c$  des Kompressors **41**, um die Ist-Drehzahl NAC des Kompressors **41** in Richtung einer Soll-Drehzahl NC anzupassen. Die Klimaanlage-ECU **86** steuert die relative Einschaltdauer des Ausmaßes von Strom, der von der Invertervorrichtung **87** dem Kompressor **41** zugeführt wird, basierend auf dem berechneten Erregungsbetriebsdauerwert  $D_c$ . Wenn der Erregungsbetriebsdauerwert  $D_c$  ansteigt, steigt das Erregungsausmaß des Kompressors **41** an, so dass die Drehzahl des Kompressors **41** ansteigt. Die Klimaanlage-ECU **86** steuert die Drehzahl des Kompressors **41**, basierend auf einer solchen Erregungssteuerung.

**[0043]** Weiterhin stellt die Klimaanlage-ECU **86** einen oberen Grenzwert  $N_{max}$  der Drehzahl des Kompressors **41**, basierend auf der Fahrzeuggeschwindigkeit  $V_c$  und dem Kühlmitteldruck  $P_r$  ein.

**[0044]** Als nächstes wird unter Bezugnahme auf **Fig. 5** ein Prozess zum Einstellen des oberen Grenzwertes der Drehzahl  $N_{max}$  durch die Klimaanlage-ECU **86** detailliert beschrieben. Die Klimaanlage-ECU **86** führt den in **Fig. 5** gezeigten Prozess gemäß einer vorbestimmten Periode aus.

**[0045]** Wie in **Fig. 5** gezeigt ist, bestimmt die Klimaanlage-ECU **86** zunächst in Schritt **S10**, ob das Fahrzeug bei niedriger Geschwindigkeit fährt oder nicht. Insbesondere, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit  $V_c$  kleiner oder gleich einer vorbestimmten

Geschwindigkeit  $V_{th2}$  ist, bestimmt die Klimaanlage-ECU **86**, dass das Fahrzeug bei niedriger Geschwindigkeit fährt. Wenn weiterhin die Fahrzeuggeschwindigkeit  $V_c$  die vorbestimmte Geschwindigkeit  $V_{th2}$  übersteigt, bestimmt die Klimaanlage-ECU **86**, dass das Fahrzeug bei mittlerer Geschwindigkeit oder hoher Geschwindigkeit fährt. Die vorbestimmte Geschwindigkeit  $V_{th2}$  wird vorab beispielsweise experimentell bestimmt, so dass die Klimaanlage-ECU **86** dazu fähig ist, zu bestimmen, ob das Fahrzeug bei niedriger Geschwindigkeit fährt oder nicht. Die vorbestimmte Geschwindigkeit  $V_{th2}$  ist in dem Speicher der Klimaanlage-ECU **86** gespeichert.

**[0046]** Wenn in Schritt **S10** eine negative Bestimmung getroffen wird, d. h., wenn das Fahrzeug bei mittlerer Geschwindigkeit oder hoher Geschwindigkeit fährt, stellt die Klimaanlage-ECU **86** den oberen Grenzwert  $N_{max}$  der Drehzahl des Kompressors **41** in Schritt **S14** auf einen ersten oberen Grenzwert  $N_{max1}$  ein. Der erste obere Grenzwert  $N_{max1}$  ist auf den Maximalwert der Drehzahl des Kompressors **41** eingestellt, bei der es einer Person im Umfeld des Fahrzeugs oder dergleichen schwierig ist, das Betriebsgeräusch des Kompressors **41** als Lärm wahrzunehmen, während das Fahrzeug bei mittlerer Geschwindigkeit oder hoher Geschwindigkeit fährt. Der erste obere Grenzwert  $N_{max1}$  wird vorab beispielsweise experimentell erhalten, und ist in dem Speicher der Klimaanlage-ECU **86** gespeichert.

**[0047]** Wenn in Schritt **S10** eine zustimmende Bestimmung getroffen wird, d. h., wenn das Fahrzeug bei niedriger Geschwindigkeit fährt, bestimmt die Klimaanlage-ECU **86** in Schritt **S11**, ob die Drehzahl der Lüftervorrichtung **70** größer oder gleich einer vorbestimmten Drehzahl ist. Die vorbestimmte Drehzahl ist ein Wert, der eine Bestimmung darüber ermöglicht, ob die Lüftervorrichtung **70** bei einer Drehzahl rotiert oder nicht, bei der der Lärm des Kompressors **41** durch den Lärm der Lüftervorrichtung **70** übertönt werden kann.

**[0048]** Insbesondere wird der Erregungsbetriebsdauerwert  $D_f$  der Lüftervorrichtung **70**, basierend auf dem Kühlmitteldruck  $P_r$  eingestellt, wie in **Fig. 4** gezeigt ist. Daher korreliert die Drehzahl der Lüftervorrichtung **70** mit dem Kühlmitteldruck  $P_r$ . Durch diese Verwendung schätzt die Klimaanlage-ECU **86** ab, dass die Drehzahl der Lüftervorrichtung **70** größer oder gleich der vorbestimmten Drehzahl ist, basierend auf dem Kühlmitteldruck  $P_r$ , der größer oder gleich dem vorbestimmten Druck  $P_{th1}$  ist. Ferner schätzt die Klimaanlage-ECU **86** ab, dass die Drehzahl der Lüftervorrichtung **70** kleiner ist als die vorbestimmte Drehzahl, basierend auf dem Kühlmitteldruck  $P_r$ , der kleiner ist als der vorbestimmte Druck  $P_{th1}$ . Der vorbestimmte Druck  $P_{th1}$  ist vorab experimentell oder dergleichen auf einen Wert eingestellt, der eine Bestimmung darüber ermöglicht, ob

die Drehzahl der Lüftervorrichtung **70** größer oder gleich der vorbestimmten Drehzahl ist oder nicht, und ist in dem Speicher der Klimaanlage-ECU **86** gespeichert.

**[0049]** Die Klimaanlage-ECU **86** trifft in Schritt **S11** eine negative Bestimmung, wenn der Kühlmitteldruck  $P_r$  kleiner ist als der vorbestimmte Druck  $P_{th1}$ . D. h., dass die Klimaanlage-ECU **86** abschätzt, dass die Drehzahl der Lüftervorrichtung **70** kleiner ist als die vorbestimmte Drehzahl. In diesem Fall, in Schritt **S12**, stellt die Klimaanlage-ECU **86** den oberen Grenzwert  $N_{max}$  der Drehzahl des Kompressors **41** auf einen zweiten oberen Grenzwert  $N_{max2}$  ein. Der zweite obere Grenzwert  $N_{max2}$  ist auf einen Maximalwert der Drehzahl des Kompressors **41** eingestellt, bei der eine Person im Umfeld des Fahrzeugs oder dergleichen das Betriebsgeräusch des Kompressors **41** nicht als Lärm wahrnimmt, wenn das Fahrzeug gestoppt ist oder bei niedriger Geschwindigkeit fährt. Der zweite obere Grenzwert  $N_{max2}$  ist ein Wert kleiner als der erste obere Grenzwert  $N_{max1}$ . Der zweite obere Grenzwert  $N_{max2}$  wird vorab beispielsweise experimentell erhalten, und ist in dem Speicher der Klimaanlage-ECU **86** gespeichert.

**[0050]** Die Klimaanlage-ECU **86** trifft in Schritt **S11** eine positive Bestimmung, wenn der Kühlmitteldruck  $P_r$  größer oder gleich dem vorbestimmten Druck  $P_{th1}$  ist. D. h., dass die Klimaanlage-ECU **86** abschätzt, dass die Drehzahl der Lüftervorrichtung **70** größer oder gleich der vorbestimmten Drehzahl ist. In diesem Fall kann der Lärm des Kompressors **41** durch den Lärm der Lüftervorrichtung **70** übertönt werden. Daher, in Schritt **S13**, stellt die Klimaanlage-ECU **86** den oberen Grenzwert der Drehzahl  $N_{max}$  des Kompressors **41** auf einen dritten oberen Grenzwert  $N_{max3}$ , der kleiner ist als der erste obere Grenzwert  $N_{max1}$  und größer ist als der zweite obere Grenzwert  $N_{max2}$ , ein. Der dritte obere Grenzwert  $N_{max3}$  ist auf den Maximalwert der Drehzahl des Kompressors **41** eingestellt, bei der es einer Person im Umfeld des Fahrzeugs oder dergleichen schwierig ist, das Betriebsgeräusch des Kompressors **41** als Lärm wahrzunehmen, aufgrund dessen, dass dieses durch den Lärm der Lüftervorrichtung **70** übertönt wird. Der dritte obere Grenzwert  $N_{max3}$  wird vorab beispielsweise experimentell erhalten, und ist im Speicher der Klimaanlage-ECU **86** gespeichert.

**[0051]** Als nächstes wird ein Betriebsbeispiel der Fahrzeugklimaanlage **10** des gegenwärtigen Ausführungsbeispiels beschrieben. Wenn das Fahrzeug bei niedriger Geschwindigkeit fährt und der Kühlmitteldruck  $P_r$  größer oder gleich dem vorbestimmten Druck  $P_{th1}$  ist, wie in **Fig. 4** gezeigt ist, wird der Erregungsbetriebsdauerwert  $D_f$  der Lüftervorrichtung **70** eingestellt, um größer oder gleich einem vorbestimmten Wert  $D_{f1}$  zu sein. Indessen, wie durch die durchgezogene Linie  $N_f$  in **Fig. 6** gezeigt ist, verläuft

der externe Lärmpegel der Lüftervorrichtung **70** ungefähr proportional zu dem Erregungsbetriebsdauerwert  $D_f$  der Lüftervorrichtung **70**. Daher, wenn der Erregungsbetriebsdauerwert  $D_f$  größer oder gleich dem vorbestimmten Wert  $D_{f1}$  ist, wird der externe Lärmpegel der Lüftervorrichtung **70** größer oder gleich einem vorbestimmten Pegel  $N_{f1}$ .

**[0052]** Wenn indessen der obere Grenzwert der Drehzahl  $N_{max}$  des Kompressors **41** auf den zweiten oberen Grenzwert  $N_{max2}$  eingestellt ist, ist der Lärmpegel des Kompressors **41** kleiner oder gleich einem Soll-Lärmpegel  $N_{c1}$ . Der Soll-Lärmpegel  $N_{c1}$  ist ein maximaler Lärmpegel, bei dem es einer Person im Umfeld des Fahrzeugs oder dergleichen schwierig ist, das Betriebsgeräusch des Kompressors **41** als Lärm wahrzunehmen, wenn das Fahrzeug gestoppt ist oder bei niedriger Geschwindigkeit fährt.

**[0053]** Weiterhin, wenn der externe Lärmpegel der Lüftervorrichtung **70** größer oder gleich dem vorbestimmten Pegel  $N_{f1}$  ist, wird der obere Grenzwert  $N_{max}$  der Drehzahl des Kompressors **41** auf den dritten oberen Grenzwert  $N_{max3}$  eingestellt, der größer ist als der zweite obere Grenzwert  $N_{max2}$ . Aufgrund dessen ist der Maximalwert des Lärmpegels des Kompressors **41** der Lärmpegel  $N_{c2}$ , der größer ist als der Soll-Lärmpegel  $N_{c1}$ . Jedoch, in diesem Fall, weil der Lärmpegel der Lüftervorrichtung **70** größer ist als der maximale Lärmpegel  $N_{c2}$  des Kompressors **41**, wird der Lärm des Kompressors **41** durch den Lärm der Lüftervorrichtung **70** übertönt. Dies trifft wegen den folgenden Gründen zu.

**[0054]** Weil das Betriebsgeräusch der Lüftervorrichtung **70**, die die Außenluft zu dem Kondensator **42** und dem Kühler **51** bläst, ein vertrautes Geräusch ist, ist es unwahrscheinlich, dass sich eine Person im Umfeld des Fahrzeuges oder dergleichen unbehaglich fühlt. Andererseits, weil das Betriebsgeräusch des Kompressors **41** im Vergleich mit dem Betriebsgeräusch der Lüftervorrichtung **70** ein unangenehmes Geräusch ist, ist es wahrscheinlicher, dass eine Person im Umfeld des Fahrzeuges oder dergleichen einen Lärm wahrnimmt. Aufgrund dessen, wenn der Lärmpegel der Lüftervorrichtung **70** höher ist als der Lärmpegel des Kompressors **41**, wird der Lärm des Kompressors **41** durch den Lärm der Lüftervorrichtung **70** übertönt, so dass es schwierig wird, dass das Betriebsgeräusch des Kompressors **41** als Lärm wahrgenommen wird.

**[0055]** Gemäß der Fahrzeugklimaanlage **10** des vorstehend beschriebenen gegenwärtigen Ausführungsbeispiels ist es möglich, die in den folgenden Punkten (1) und (2) beschriebenen Funktionen und Effekte zu erhalten.



(1) Auch, wenn das Fahrzeug bei niedriger Geschwindigkeit fährt, kann die Drehzahl des Kompressors **41** bis zu einem dritten oberen Grenzwert  $N_{max3}$  erhöht werden, so dass die Kühlleistungsfähigkeit erhöht werden kann. Zusätzlich, weil der Lärm des Kompressors **41** durch den Lärm der Lüftervorrichtung **70** übertönt wird, ist es schwierig, dass eine Person im Umfeld des Fahrzeugs oder dergleichen den Lärm des Kompressors **41** wahrnimmt. Daher kann bzgl. Menschen im Umfeld des Fahrzeugs oder dergleichen eine Unannehmlichkeit reduziert werden. Ferner ist es unnötig, die Masse des Kompressors **41** zu erhöhen oder die Geräuschisolierungseigenschaften des Fahrzeugs zu verbessern, um den Lärm des Kompressors **41** zu reduzieren. Demzufolge ist es möglich, Kosten zu reduzieren.

(2) Die Klimaanlage-ECU **86** bestimmt, dass die Drehzahl der Lüftervorrichtung **70** kleiner ist als die vorbestimmte Drehzahl, basierend auf dem Kühlmitteldruck  $P_r$ , der kleiner ist als der vorbestimmte Druck  $P_{th1}$ . Weiterhin bestimmt die Klimaanlage-ECU **86**, dass die Drehzahl der Lüftervorrichtung **70** größer oder gleich der vorbestimmten Drehzahl ist, basierend darauf, dass der Kühlmitteldruck  $P_r$  größer oder gleich einem vorbestimmten Druck  $P_{th1}$  ist. Aufgrund dessen ist es möglich, einfach die Drehzahl der Lüftervorrichtung **70** abzuschätzen, ohne, dass ein Sensor erforderlich ist, der direkt die Drehzahl der Lüftervorrichtung **70** misst.

**[0056]** Es sei angemerkt, dass das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel wie folgt modifiziert werden kann.

- Der Kühlmitteldruck  $P_r$  und die Außenlufttemperatur  $T_{out}$  verlaufen proportional zueinander. Daher, wie in **Fig. 7** gezeigt, in Schritt **S11**, kann die Klimaanlage-ECU **86**, als eine Alternative, einen Prozess des Bestimmens durchführen, ob die Außenlufttemperatur  $T_{out}$  größer oder gleich einer vorbestimmten Temperatur  $T_{th1}$  ist oder nicht. D. h., dass die Klimaanlage-ECU **86** abschätzt, dass die Drehzahl der Lüftervorrichtung **70** kleiner ist als die vorbestimmte Drehzahl, basierend auf der Außenlufttemperatur  $T_{out}$ , die kleiner ist als die vorbestimmte Temperatur  $T_{th1}$ . Ferner schätzt die Klimaanlage-ECU **86** ab, dass die Drehzahl der Lüftervorrichtung **70** größer oder gleich der vorbestimmten Drehzahl ist, basierend darauf, dass die Außenlufttemperatur  $T_{out}$  größer oder gleich der vorbestimmten Temperatur  $T_{th1}$  ist. Gemäß einer solchen Konfiguration kann in der Fahrzeugklimaanlage **10**, anstatt des Kühlmitteldrucksensors **84**, ein Kühlmitteldruckschalter verwendet werden, der ein Signal ausgibt, wenn ein beliebiger Kühlmitteldruck erreicht wird. Als eine Folge

kann das Design der Fahrzeugklimaanlage **10** vereinfacht werden, und ebenso können Kosten reduziert werden.

- Gleichmaßen verlaufen der Kühlmitteldruck  $P_r$  und die Innenlufttemperatur  $T_{in}$  proportional zueinander. Daher, wie in **Fig. 8** gezeigt ist, in Schritt **S11**, kann die Klimaanlage-ECU **86**, als eine Alternative, einen Prozess des Bestimmens durchführen, ob die Innenlufttemperatur  $T_{in}$  größer oder gleich einer vorbestimmten Temperatur  $T_{th2}$  ist oder nicht. D. h., dass die Klimaanlage-ECU **86** abschätzt, dass die Drehzahl der Lüftervorrichtung **70** kleiner ist als die vorbestimmte Drehzahl, basierend darauf, dass die Innenlufttemperatur  $T_{in}$  kleiner ist als die vorbestimmte Temperatur  $T_{th2}$ . Ferner schätzt die Klimaanlage-ECU **86** ab, dass die Drehzahl der Lüftervorrichtung **70** größer oder gleich der vorbestimmten Drehzahl ist, basierend darauf, dass die Innenlufttemperatur  $T_{in}$  größer oder gleich der vorbestimmten Temperatur  $T_{th2}$  ist. Aufgrund dessen kann in der Fahrzeugklimaanlage **10**, anstatt des Kühlmitteldrucksensors **84**, der Kühlmitteldruckschalter verwendet werden. Als Folge kann das Design der Fahrzeugklimaanlage **10** vereinfacht werden, und ebenso können Kosten reduziert werden.

**[0057]** Die durch die Klimaanlage-ECU **86** und der Maschinen-ECU **92** bereitgestellten Einrichtungen und/oder Funktionen können durch in einem materiellen Speicher gespeicherten Software, einen oder mehrere Computer, die diese Software ausführen, Software alleine, Hardware alleine, oder eine Kombination von Software und Hardware bereitgestellt werden. Wenn beispielsweise die Klimaanlage-ECU **86** und die Maschinen-ECU **92** durch eine oder mehrere elektronische Schaltungen bereitgestellt sind, die Hardware darstellen, können diese elektronischen Schaltungen durch eine oder mehrere digitale Schaltungen umfassend eine Vielzahl von Logikschaltungen, oder eine oder mehrere Analogschaltungen bereitgestellt werden.

- Die vorliegende Offenbarung ist nicht auf die vorstehenden spezifischen Beispiele eingeschränkt. Es ist einem Fachmann ersichtlich, dass die vorstehend beschriebenen spezifischen Beispiele angemessen modifiziert werden können, und diese Modifikationen sind ebenfalls im Umfang der vorliegenden Offenbarung umfasst, solange diese Merkmale der vorliegenden Offenbarung aufweisen. Die Elemente, die Anordnung, die Zustände, die Form, etc., der vorstehend beschriebenen spezifischen Beispiele sind nicht auf die veranschaulichten beschränkt, und können angemessen modifiziert werden. Die Kombinationen von in jedem der vorstehend

beschriebenen spezifischen Beispiele enthaltenen Elemente 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 2016136720 [0001]
- JP 4048968 B [0006]

**Patentansprüche****1. Fahrzeugklimaanlage, mit:**

einem Kompressor (41), der ein Kühlmittel verdichtet;  
 einem Kondensator (42), der das von dem Kompressor ausgestoßene Kühlmittel durch Austausch von Wärme zwischen dem Kühlmittel und Luft kühlt;  
 einem Expansionsventil (43), das das von dem Kondensator ausgestoßene Kühlmittel expandiert;  
 einem Verdampfer (44), der Klimaanlage Luft, die in einen Fahrgastraum zu blasen ist, kühlt, durch Austausch von Wärme zwischen dem von dem Expansionsventil ausgestoßenen Kühlmittel und der Klimaanlage Luft; und  
 einer Steuerung (86), die den Kompressor steuert, wobei die Steuerung konfiguriert ist, um einen oberen Grenzwert einer Drehzahl des Kompressors auf einen ersten oberen Grenzwert einzustellen, wenn eine Geschwindigkeit eines Fahrzeugs größer oder gleich einer vorbestimmten Geschwindigkeit ist, die Drehzahl des Kompressors auf einen zweiten oberen Grenzwert einzustellen, der kleiner ist als der erste obere Grenzwert, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner ist als die vorbestimmte Geschwindigkeit und eine Drehzahl einer Lüftervorrichtung (70), die dem Kondensator Luft zuführt, kleiner ist als eine vorbestimmte Drehzahl, und die Drehzahl des Kompressors auf einen dritten oberen Grenzwert einzustellen, der kleiner ist als der erste obere Grenzwert und größer ist als der zweite obere Grenzwert, wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner ist als die vorbestimmte Geschwindigkeit und die Drehzahl der Lüftervorrichtung größer oder gleich der vorbestimmten Drehzahl ist.

**2. Fahrzeugklimaanlage gemäß Anspruch 1, weiterhin mit:**

einem Kühlmitteldrucksensor (84), der einen Druck des Kühlmittels erfasst, wobei die Steuerung konfiguriert ist, um abzuschätzen, dass die Drehzahl der Lüftervorrichtung kleiner ist als die vorbestimmte Drehzahl, basierend darauf, dass der Druck des Kühlmittels kleiner ist als ein vorbestimmter Druck, und abzuschätzen, dass die Drehzahl der Lüftervorrichtung größer oder gleich der vorbestimmten Drehzahl ist, basierend darauf, dass der Druck des Kühlmittels größer oder gleich dem vorbestimmten Druck ist.

**3. Fahrzeugklimaanlage gemäß Anspruch 1, weiterhin mit:**

einem Außenlufttemperatursensor (80), der eine Außenlufttemperatur erfasst, die eine Temperatur außerhalb des Fahrgastraums ist, wobei die Steuerung konfiguriert ist, um abzuschätzen, dass die Drehzahl der Lüftervorrichtung kleiner ist als die vorbestimmte Drehzahl, basierend darauf, dass die Außentemperatur kleiner ist als eine vorbestimmte Temperatur, und abzuschätzen, dass die Drehzahl

der Lüftervorrichtung größer oder gleich der vorbestimmten Drehzahl ist, basierend darauf, dass die Außentemperatur größer oder gleich der vorbestimmten Temperatur ist.

**4. Fahrzeugklimaanlage gemäß Anspruch 1, weiterhin mit:**

einem Innentemperatursensor (81), der eine Innentemperatur erfasst, die eine Temperatur innerhalb des Fahrgastraums ist, wobei die Steuerung konfiguriert ist, um abzuschätzen, dass die Drehzahl der Lüftervorrichtung kleiner ist als die vorbestimmte Drehzahl, basierend darauf, dass die Innentemperatur kleiner ist als eine vorbestimmte Temperatur, und abzuschätzen, dass die Drehzahl der Lüftervorrichtung größer oder gleich der vorbestimmten Drehzahl ist, basierend darauf, dass die Innentemperatur größer oder gleich der vorbestimmten Temperatur ist.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

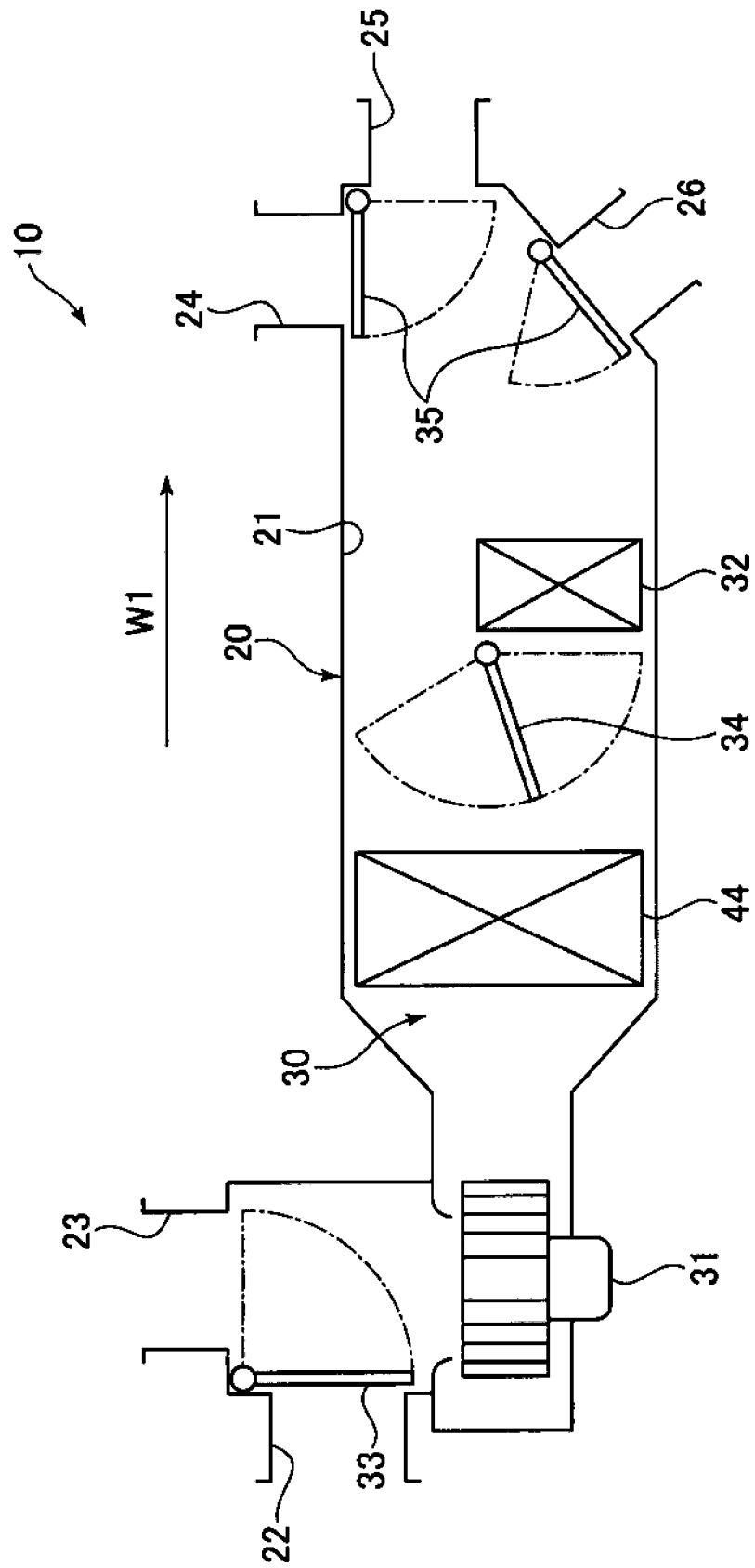
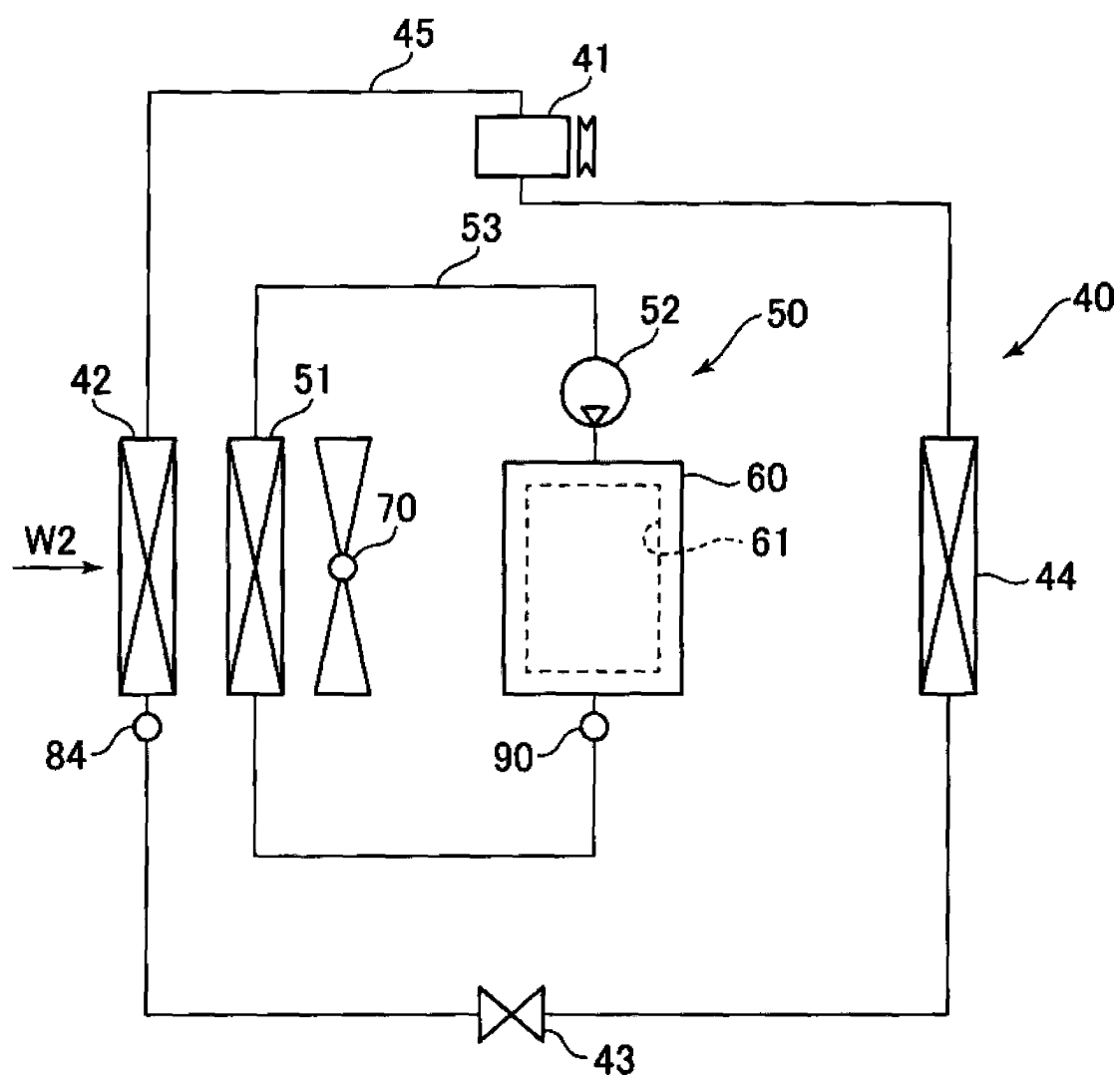
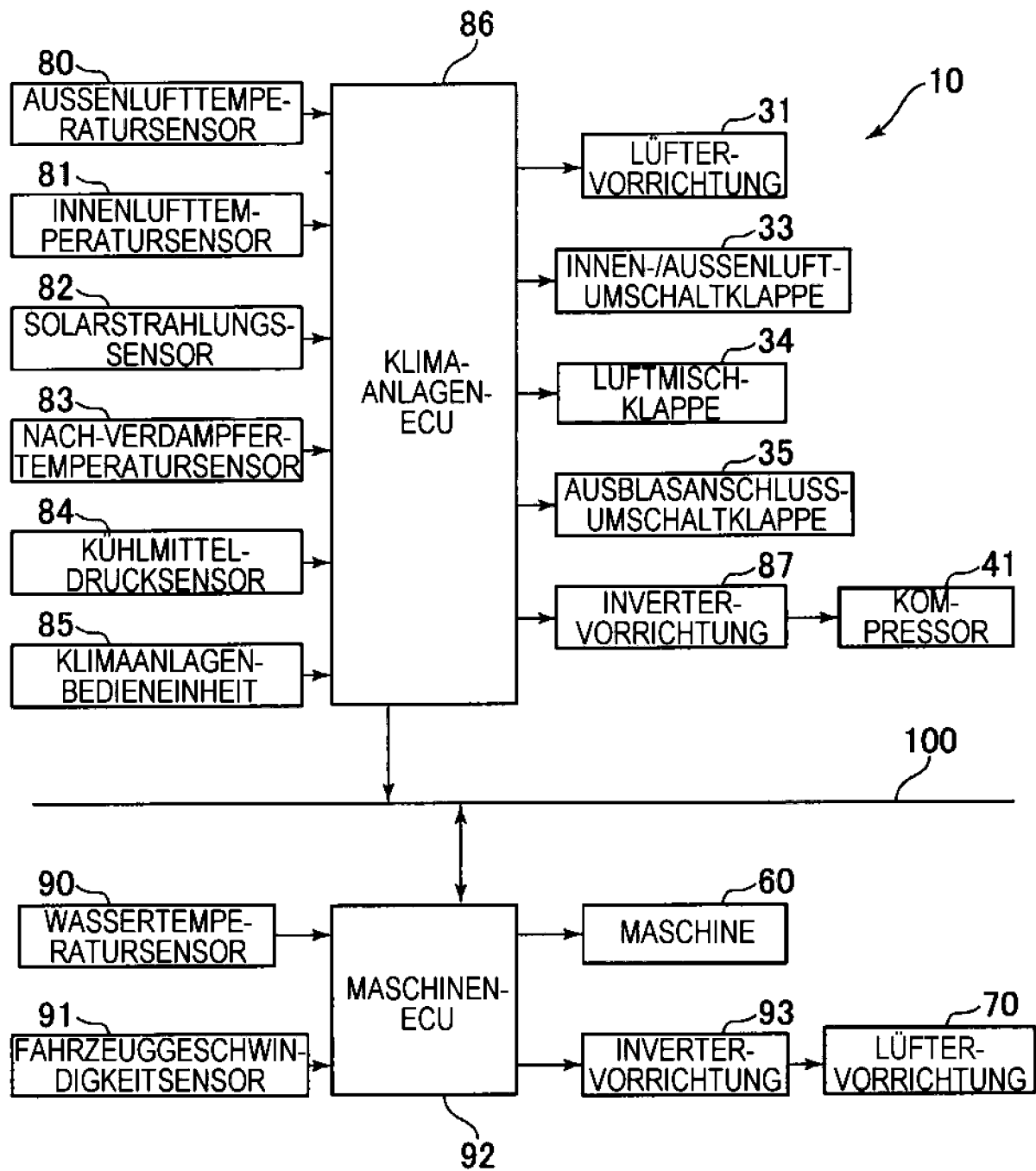


FIG. 2



**FIG. 3**

**FIG. 4**

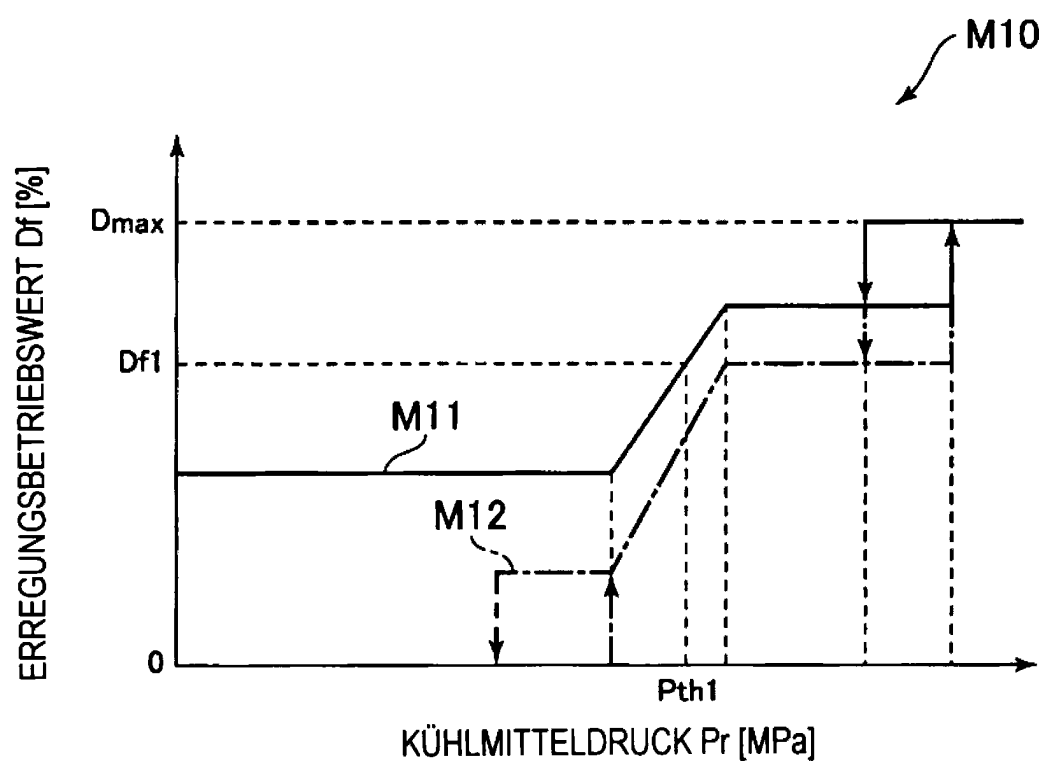
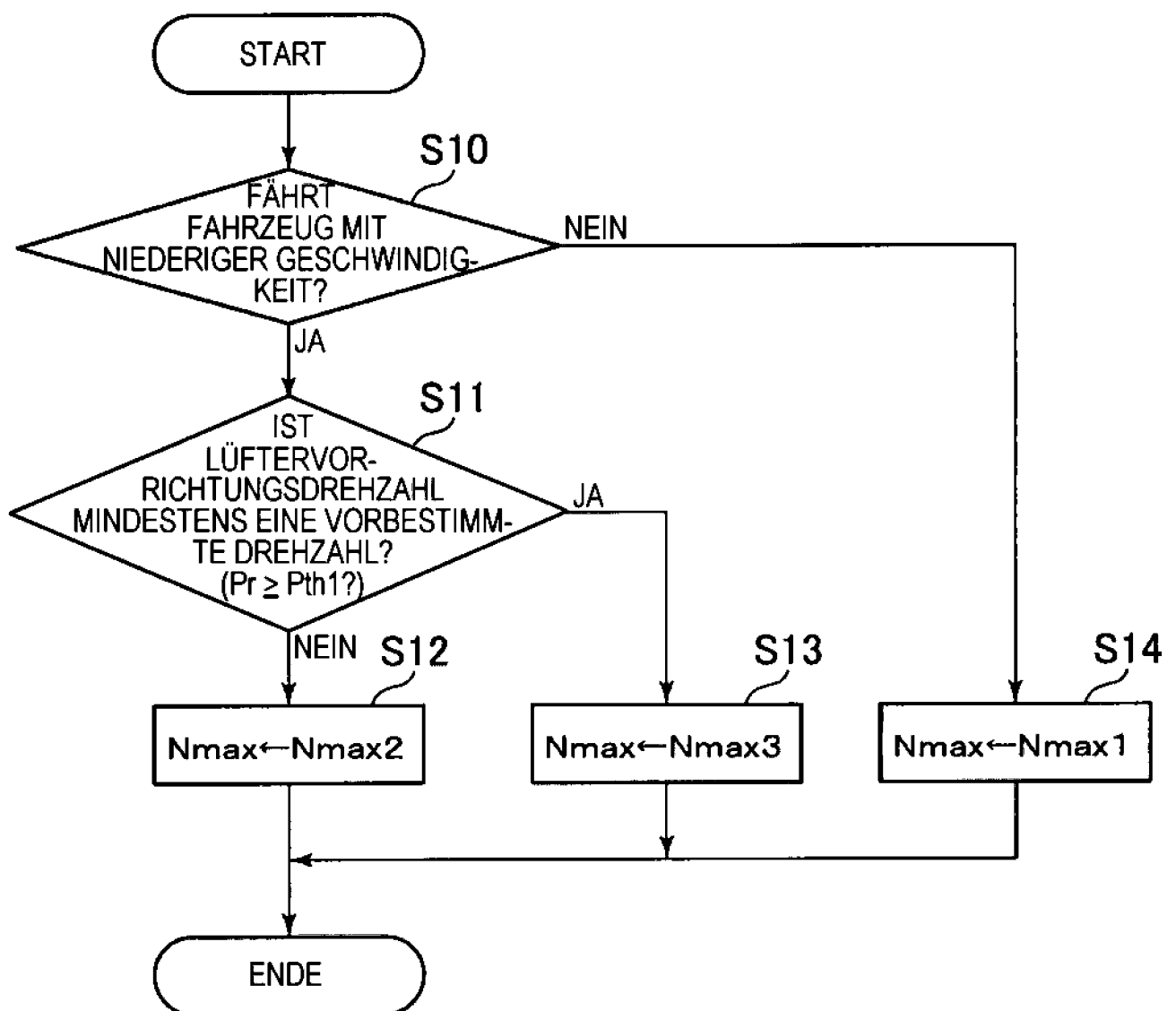




FIG. 5



**FIG. 6**

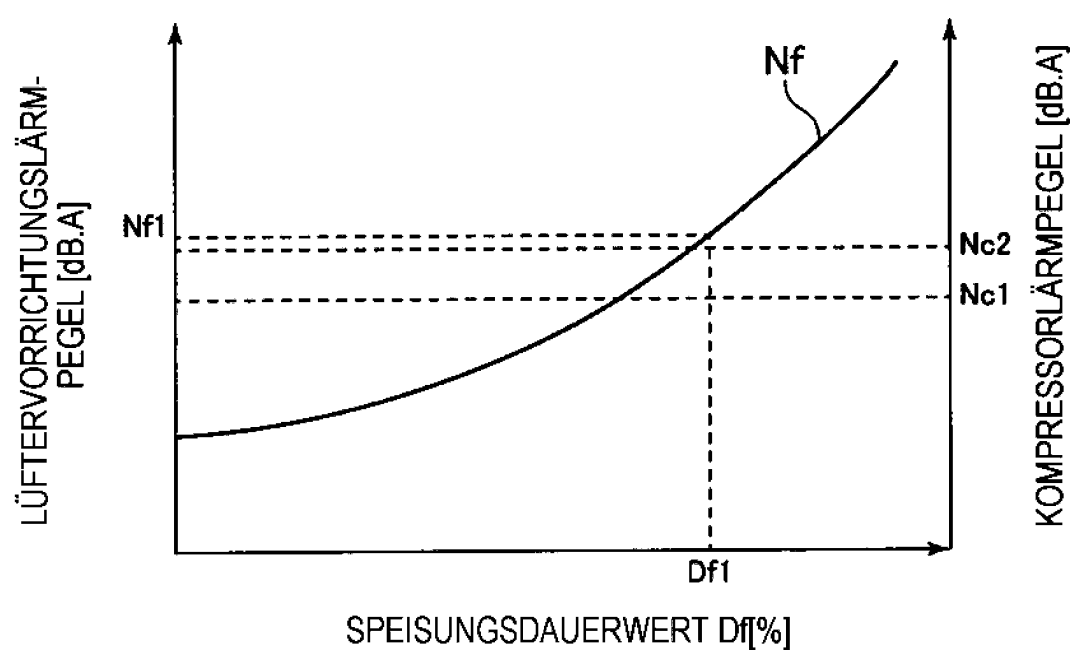


FIG. 7

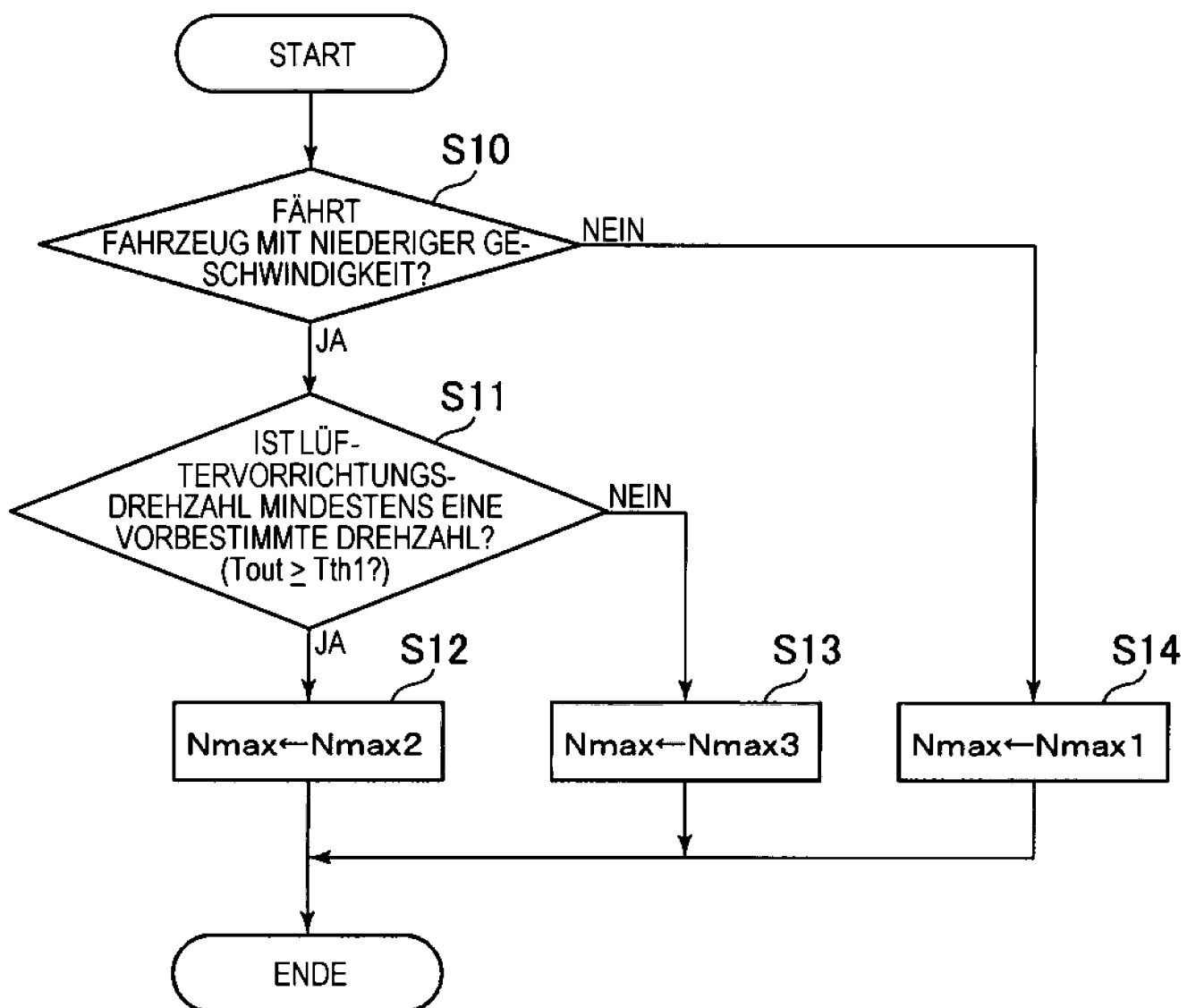


FIG. 8

