



(10) **DE 11 2017 007 075 T5** 2019.10.31

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2018/150735**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)

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

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2017 007 075.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2017/046325**

(86) PCT-Anmeldetag: **25.12.2017**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **23.08.2018**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **31.10.2019**

(30) Unionspriorität:
2017-026982 16.02.2017 JP

(74) Vertreter:
TBK, 80336 München, DE

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

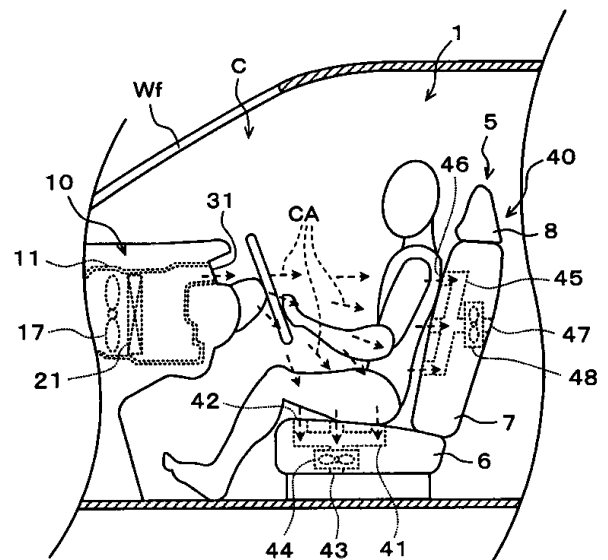
(72) Erfinder:
Fujii, Toshiharu, Kariya-city, Aichi-pref., JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

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

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf eine Klimaanlage für ein Fahrzeug, die eine Kabinenklimaanlage, die eine Wärmespeichereinheit umfasst, und eine Sitzklimaanlage hat, um den Wirkungsgrad eines Kühlens unter der Verwendung einer Kaltwärme zu verbessern, die in der Wärmespeichereinheit gespeichert ist. Die Klimaanlage umfasst: eine Kabinenklimaanlage (10), eine Sitzklimaanlage (40) und ein Steuerungsgerät (50), das die Kabinenklimaanlage und die Sitzklimaanlage steuert. Die Kabinenklimaanlage umfasst ein Innenluftgebläse (17), das Luft in die Kabine bläst, einen Kühler (20), der eine durch das Innenluftgebläse geblasene Luft kühlt, und eine Wärmespeichereinheit (21e), die Kaltwärme speichert, die durch den Kühler erzeugt wird. Die Sitzklimaanlage (40) umfasst eine Belüftungsöffnung (42, 46), die an dem Sitz (5) in der Kabine ausgebildet ist, sowie ein Sitzluftgebläse (44, 48), das eine Luft in der Kabine durch die Belüftungsöffnung saugt. Das Steuerungsgerät steuert die Kabinenklimaanlage, um die Luft durch die Kaltwärme zu kühlen, die in der Wärmespeichereinheit gespeichert ist, und verringert eine Klimatisierungsleistung der Kabinenklimaanlage, wenn die Sitzklimaanlage betrieben wird.



Beschreibung

Querverweis auf zugehörige Anmeldung

[0001] Diese Anmeldung basiert auf der japanischen Patentanmeldung Nummer 2017-26982, die am 16. Februar 2017 eingereicht wurde, deren Offenbarung hier durch Bezugnahme eingeschlossen ist.

Technisches Gebiet

[0002] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Klimaanlage für ein Fahrzeug, um einen Komfort eines Insassen in der Kabine zu verbessern.

Stand der Technik

[0003] Herkömmlich wurden verschiedene Techniken bezüglich einer Klimatisierung entwickelt, um den Komfort eines Insassen in einer Kabine eines Fahrzeugs zu verbessern. Beispielsweise sind Patentliteraturen 1 und 2 bekannt.

[0004] Patentliteratur 1 beschreibt eine Fahrzeugklimaanlage. Die in Patentliteratur 1 beschriebene Fahrzeugklimaanlage umfasst eine Kabinenklimaanlage, die ein Klimatisieren für eine Kabine durchführt, eine Sitzklimaanlage, die ein Klimatisieren für einen Sitz durchführt, sowie ein Klimatisierungssteuergerät. In der Fahrzeugklimaanlage werden Bedingungen in der Kabine, wie etwa eine Temperatur und eine Sonneneinstrahlungsmenge, erfasst, und die Betriebe der Kabinenklimaanlage und der Sitzklimaanlage werden in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Erfassung gesteuert.

[0005] Patentliteratur 2 beschreibt einen Kältespeicherwärmetauscher, der in einer Kältekreisvorrichtung verwendet wird. Der Kältespeicherwärmetauscher, der in Patentliteratur 2 beschrieben ist, umfasst einen Kältespeicherwerkstoffbehälter, der zwischen Kältemittelrohren angeordnet ist, um ein Kältespeichern und eine Kälteabgabe in einem Kältespeicherwerkstoff in dem Kältespeicherwerkstoffbehälter zu ermöglichen. Patentliteratur 2 erreicht ein Kühlen unter Verwendung der Kälte, die in dem Kältespeicherwerkstoff gespeichert wird, indem sie den Kältespeicherwärmetauscher verwendet.

Entgegenhaltungen

Patentliteratur

Patentliteratur 1: JP 2012-158226 A

Patentliteratur 2: JP 2010-91250 A

Zusammenfassung

[0006] Es kann berücksichtigt werden, dass der Kältespeicherwärmetauscher, wie er in Patentliteratur

2 beschrieben ist, in der Kabinenklimaanlage der Fahrzeugklimaanlage, wie sie in Patentliteratur 1 beschrieben ist, verwendet wird. Gemäß einer solchen Konfiguration ist es möglich, ein Kühlen unter Verwendung einer Kälte, die in dem Speicherwerkstoff in dem Kältespeicherwärmetauscher gespeichert wird, als einen Modus eines Kühlens bei der Kabinenklimaanlage durchzuführen.

[0007] Die Kapazität des Kältespeicherwerkstoffs als einer Wärmespeichereinheit wird in Übereinstimmung mit beispielsweise Werkstoffkomponenten des Kältespeicherwerkstoffs bestimmt. Somit ist eine Kälte, die in dem Kältespeicherwärmetauscher gespeichert werden kann, beschränkt. Um ein Kühlen unter Verwendung einer Kälte durchzuführen, die in der Wärmespeichereinheit in der vorstehend beschriebenen Konfiguration gespeichert ist, ist es notwendig, eine Kälte effizient zu nutzen, die in der Wärmespeichereinheit gespeichert ist. Ferner ist es ein Problem, wie der Komfort eines Insassen unter Verwendung der begrenzten Kälte in einem Kühlbetrieb unter Verwendung der in der Wärmespeichereinheit gespeicherten Kälte effizient verbessert werden kann.

[0008] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf eine Fahrzeugklimaanlage, die eine Kabinenklimaanlage mit einer Wärmespeichereinheit und eine Sitzklimaanlage umfasst. Eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung ist es, eine Fahrzeugklimaanlage bereitzustellen, die imstande ist, die Effizienz eines Kühlens unter Verwendung einer Wärme zu verbessern, die in einer Wärmespeichereinheit gespeichert ist.

[0009] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung umfasst eine Klimaanlage für ein Fahrzeug: eine Kabinenklimaanlage, die auf einer Frontseite einer Kabine eines Fahrzeugs angeordnet ist, wobei die Kabinenklimaanlage ein Innenluftgebläse, das Luft in die Kabine bläst, einen Kühler, der die durch das Innenluftgebläse geblasene Luft kühlt, sowie eine Wärmespeichereinheit umfasst, die eine Kaltwärme speichert, die durch den Kühler erzeugt wird; eine Sitzklimaanlage, die eine Belüftungsöffnung, die an einem Sitz ausgebildet ist, der in der Kabine angeordnet ist, sowie ein Sitzluftgebläse umfasst, das Luft in der Kabine durch die Belüftungsöffnung saugt; und ein Steuerungsgerät, der Betriebe der Kabinenklimaanlage und der Sitzklimaanlage steuert. Das Steuerungsgerät steuert die Kabinenklimaanlage, um die Luft durch die Kaltwärme zu kühlen, die in der Wärmespeichereinheit gespeichert ist, und verringert eine Klimatisierungsleistung der Kabinenklimaanlage, wenn die Sitzklimaanlage betrieben wird.

[0010] Gemäß der Klimaanlage ist die Kabinenklimaanlage imstande, einen Modus, der eine durch das Luftgebläse geblasene Luft unter Verwendung des Kühlers kühlt und die gekühlte Luft in die Kabi-

ne bläst, sowie einen anderen Modus auszuführen, der eine durch das Luftgebläse geblasene Luft unter Verwendung von Kaltwärme kühlt, die in der Wärmespeichereinheit gespeichert ist, und die gekühlte Luft in die Kabine bläst. Es ist somit möglich, den Komfort in der Kabine zu verbessern.

[0011] Die Sitzklimaanlage ist imstande, eine Luft in der Kabine durch die Belüftungsöffnung des Sitzes durch den Betrieb des Sitzluftgebläses zu saugen. Somit ist es möglich einen Strom einer Luft auszubilden, der in Richtung des Sitzes in der Kabine strömt, um den Komfort in der Kabine zu verbessern.

[0012] Gemäß der Klimaanlage ist es möglich, den Strom der durch die Kälte in der Wärmespeichereinheit gekühlten Luft in Richtung der Belüftungsöffnung des Sitzes zu leiten, indem die Sitzklimaanlage gleichzeitig mit einem Kühlen der Luft durch die Kälte betrieben wird, die in der Wärmespeichereinheit gespeichert ist. Somit ist es möglich, den Komfort des Insassen in der Kabine effizient zu verbessern.

[0013] Dabei verringert die Klimaanlage die Klimatisierungsleistung der Kabinenklimaanlage. Somit ist es möglich, den Komfort des Insassen in der Kabine und gleichzeitig den Wirkungsgrad des Energieverbrauchs der Klimaanlage verglichen mit einem Fall zu verbessern, in dem die Kabinenklimaanlage und die Sitzklimaanlage einfach gleichzeitig betrieben werden. Gemäß der Klimaanlage ist es möglich, eine in der Wärmespeichereinheit für eine längere Zeitdauer gespeicherte Kälte zu verwenden und zu einem Energiesparen der Klimaanlage beizutragen.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine Seitenansicht, die eine schematische Konfiguration einer Fahrzeugklimaanlage gemäß einer vorliegenden Ausführungsform zeigt.

Fig. 2 ist ein Diagramm der Fahrzeugklimaanlage gemäß der vorliegenden Ausführungsform.

Fig. 3 ist eine Vorderansicht, die eine schematische Konfiguration eines Verdampfers in einer Kabinenklimaanlage zeigt.

Fig. 4 ist eine Seitenansicht, die einen Strom einer Kaltluft während eines Kältespeicher-Kühlbetriebs gemäß der vorliegenden Ausführungsform zeigt.

Fig. 5 ist ein Ablaufdiagramm, das einen Steuerungsvorgang während des Kältespeicher-Kühlbetriebs gemäß der vorliegenden Ausführungsform erläutert.

Fig. 6 ist ein Graph, der sich auf einen Kühlwirkungsgrad des Kältespeicher-Kühlbetriebs in der Fahrzeugklimaanlage gemäß der vorliegenden Ausführungsform bezieht.

Beschreibung von Ausführungsformen

[0014] Nachstehend wird eine Ausführungsform in Übereinstimmung mit den Zeichnungen beschrieben. Gleiche oder äquivalente Abschnitte unter den entsprechenden nachfolgenden Ausführungsformen sind mit denselben Bezugszeichen in den Zeichnungen bezeichnet.

[0015] Eine Fahrzeugklimaanlage **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist an einem Fahrzeug montiert, das durch eine Fahrzeugkraftmaschine **E** angetrieben wird, und wird zum Einstellen der Temperatur in einer Kabine **C** des Fahrzeugs auf eine angemessene Temperatur verwendet.

[0016] Wie in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt ist, umfasst die Fahrzeugklimaanlage **1** eine Kabinenklimaanlage **10**, die auf der Frontseite der Kabine **10** angeordnet ist, eine Sitzklimaanlage **40**, die in einem Sitz **5** angeordnet ist, auf dem ein Insasse in der Kabine **C** sitzt, sowie ein Klimaanlagesteuerungsgerät **50**, das die Betriebe der Kabinenklimaanlage **10** und der Sitzklimaanlage **40** steuert.

[0017] Zunächst wird die Konfiguration der Kabinenklimaanlage **10** bei der Fahrzeugklimaanlage **1** im Einzelnen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Wie in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt ist, ist die Kabinenklimaanlage **10** in einem Instrument (wie etwa einer Instrumententafel) an dem vordersten Teil der Kabine **10** angeordnet und imstande, eine klimatisierte Luft der Kabine **C** zuzuführen, die durch einen Kältekreis **20** eingestellt wird. Die Kabinenklimaanlageneinheit **10** ist ein Beispiel der Kabinenklimaanlage.

[0018] Die Kabinenklimaanlageneinheit **10** umfasst ein Gehäuse **11**, das ihre Außenhülle ausbildet, sowie einen Innen- und Außenluftumschaltkasten **14**, ein Innenluftgebläse **17**, einen Heizgerätekern **26**, einen Umgehungsdurchlass **27** und eine Luftmischklappe **28**, die in dem Gehäuse **11** aufgenommen sind. Die Kabinenklimaanlageneinheit **10** umfasst ferner den Kältekreis **20**, der als der Kühler fungiert.

[0019] Das Gehäuse **11** bildet einen Luftdurchlass zum Belüften einer Luft aus, die in die Kabine **C** geblasen wird. Das Gehäuse **11** ist aus einem Harz geformt, das einen bestimmten Grad an Elastizität und eine hohe Festigkeit hat (zum Beispiel Polypropylen).

[0020] Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, ist der Innen- und Außenluftumschaltkasten **14** an dem am weitesten stromaufwärtigen Teil des Luftdurchlasses des Gehäuses **11** angeordnet. Der Innen- und Außenluftumschaltkasten **14** umfasst eine Innenluftereinlassöffnung **12**, die mit dem Inneren der Kabine **C** in Verbindung steht, eine Außenluftereinlassöffnung **13**, die mit dem Äußeren der Kabine **C** in Verbindung steht, eine In-

nen- und Außenluftumschaltklappe **15** und einen Servomotor **16**.

[0021] Die Innen- und Außenluftumschaltklappe **15** ist in dem Innen- und Außenluftumschaltkasten **14** drehbar angeordnet und wird durch den Servomotor **16** angetrieben. Der Innen- und Außenluftumschaltkasten **14** ist imstande, zwischen einem Innenluftmodus zum Einlassen von Innenluft (Luft in der Kabine) durch die Innenluftereinlassöffnung **12**, einem Außenluftmodus zum Einlassen von Außenluft (Luft außerhalb der Kabine) durch die Außenluftereinlassöffnung **13**, sowie einen Halbinnenluftmodus zum gleichzeitigen Einlassen von Innenluft und Außenluft umzuschalten, indem er ein Antreiben der Innen- und Außenluftumschaltklappe **15** steuert.

[0022] Das Innenluftgebläse **17** ist ein elektrisches Gebläse, das auf der stromabwärtigen Seite des Innen- und Außenluftumschaltkastens **14** angeordnet ist. Das Innenluftgebläse **17** ist eingerichtet, um Luft in die Kabine C zu blasen, indem es einen Radialventilator **17a** mit mehreren Blättern durch einen Motor **17b** antreibt. Das Innenluftgebläse **17** ist imstande, eine Luftblasmenge in der Kabine C einzustellen, indem es den Motor **17b** durch das Klimaanlagesteuerungsgerät **50** steuert. Somit fungiert das Innenluftgebläse **17** als das Luftgebläse.

[0023] Wie in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt ist, ist ein Verdampfer **21**, der in dem Kältekreis **20** enthalten ist, auf der stromabwärtigen Seite des Innenluftgebläses **17** angeordnet. Der Kältekreis **20** in der Kabinenklimateinrichtung **10** ist als ein Dampfkompresseionskältekreis eingerichtet. Der Kältekreis **20** umfasst zusätzlich zu dem Verdampfer **21** einen Kompressor **22**, einen Verflüssiger **23**, einen Gas-Flüssigkeitsabscheider **24** und ein Expansionsventil **25**. Der Kältekreis **20** ist ein Teil des Kühlers.

[0024] Der Kältekreis **20** verwendet ein HFC-Kältemittel (genauer gesagt R134a) als ein Kältemittel und stellt einen subkritischen Dampfkompresseionskältekreis dar, bei dem der Hochdruckseitenkältemitteldruck den kritischen Druck des Kältemittels nicht übersteigt. Ein HFO-Kältemittel (zum Beispiel R1234yf) oder ein natürliches Kältemittel (zum Beispiel R744) können als das Kältemittel verwendet werden. Ein Kältemaschinenöl zum Schmieren des Kompressors **22** ist in das Kältemittel gemischt. Ein Teil des Kältemaschinenöls zirkuliert durch den Kreis zusammen mit dem Kältemittel.

[0025] In dem Kältekreis **20** nimmt das Niederdruckkältemittel, das in den Verdampfer **21** strömt Wärme von einer Belüftungsluft auf, die durch das Innenluftgebläse **17** geblasen wird, und verdampft. Somit ist der Verdampfer **21** imstande, die Belüftungsluft, die von dem Innenluftgebläse **17** geblasen wird, zu kühlen. Der Verdampfer **21** hat eine Kältespeicherfunktio-

on zum Speichern von Kaltwärme, die durch ein Verdampfen des Kältemittels erzeugt wird. Eine besondere Konfiguration des Verdampfers **21** wird nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

[0026] Der Kompressor **22** in dem Kältekreis **20** saugt, verdichtet und stößt das Kältemittel des Kältekreis **20** aus. Der Kompressor **22** wird durch eine Drehenergie der Fahrzeugkraftmaschine **E** angetrieben, wobei die Drehenergie durch eine elektromagnetische Kupplung **22a**, eine Scheibe und einen Riemen übertragen wird. Somit ist der Kompressor **22** gemäß der vorliegenden Ausführungsform eingerichtet, zusammen mit einem Stopp der Fahrzeugkraftmaschine **E** einen Betrieb zu stoppen. Die Fahrzeugkraftmaschine **E** ist ein Beispiel einer Kraftmaschine.

[0027] Der Kompressor **22** ist ein Kompressor mit variabler Verdrängung, dessen Ausstoßleistung durchgehend und variabel durch ein Steuerungssignal von außerhalb gesteuert werden kann. Genauer gesagt, der Kompressor **22** umfasst ein elektromagnetisches Verdrängungssteuerungsventil **22b**, dessen Öffnungsgrad durch einen Steuerungsstrom geändert wird, der aus dem Klimaanlagesteuerungsgerät **50** ausgegeben wird.

[0028] Der Kompressor **22** stellt den Öffnungsgrad des elektromagnetischen Verdrängungssteuerungsventils **22b** ein, um einen Steuerungsdruck in dem Kompressor **22** zu steuern, um einen Hub eines Kolbens zu ändern. Entsprechend ist der Kompressor **22** imstande, die Ausstoßleistung durchgehend in dem Bereich von annähernd 0% bis 100% zu ändern.

[0029] Der Verflüssiger **23** tauscht Wärme zwischen dem aus dem Kompressor **22** ausgestoßenen Kältemittel und einer Luft außerhalb der Kabine (das heißt, Außenluft), die von einem Kühlventilator **23a** als einem Außenluftgebläse geblasen wird, um das Kältemittel zu verflüssigen. Der Verflüssiger **23** fungiert als ein sogenannter Radiator.

[0030] Der Kühlventilator **23a** ist ein elektrisches Luftgebläse. Eine Betriebsrate (das heißt, eine Drehzahl) des Kühlventilators **23a** wird durch eine Steuerungsspannung gesteuert, die in einen Motor **23b** von dem Klimaanlagesteuerungsgerät **50** eingegeben wird. Das heißt, die Menge an Luft, die durch den Kühlventilator **23a** geblasen wird, kann durch das Klimaanlagesteuerungsgerät **50** auf angemessene Weise gesteuert werden.

[0031] Der Gas-Flüssigkeitsabscheider **24** ist ein Aufnehmer, der das Kältemittel, das durch den Verflüssiger **23** verflüssigt wird, in ein Gas und eine Flüssigkeit trennt, und ein überschüssiges Kältemittel speichert und lediglich ein Flüssigphasenkältemittel zu der stromabwärtigen Seite durchleitet.

[0032] Das Expansionsventil **25** ist ein Dekompressor, der das Flüssigphasenkältemittel, das durch den Gas-Flüssigkeitsabscheider **24** abgeschieden wird, dekomprimiert und expandiert. Das Expansionsventil **25** ist mit einem Ventilelement und einem elektrischen Aktor versehen, und umfasst einen elektrischen variablen Drosselmechanismus. Das Ventilelement ist imstande, einen Öffnungsgrad des Kältemitteldurchlasses (anders gesagt, einen Drosselöffnungsgrad) zu ändern. Der elektrische Aktor umfasst einen Schrittmotor, der den Drosselöffnungsgrad des Ventilelements ändert.

[0033] Der Betrieb des Expansionsventils **25** wird durch ein Steuerungssignal gesteuert, das aus dem Klimaanlagensteuerungsgerät **50** ausgegeben wird. Das heißt, das Expansionsventil **25** ermöglicht es, das Kältemittel in Übereinstimmung mit dem Steuerungssignal von dem Klimaanlagensteuerungsgerät **50** isenthalp zu dekomprimieren und den Drosselöffnungsgrad so zu steuern, dass der Überhitzungsgrad des Kältemittels, das in den Kompressor **22** gesaugt wird, zu einem vorbestimmten Wert wird.

[0034] In dem Kältekreis **20** strömt das durch das Expansionsventil **25** dekomprimierte und expandierte Kältemittel in den Verdampfer **21** und verdampft, und strömt dann wieder in den Kompressor **22**. Auf diese Weise ist der Kältekreis aufgebaut, in dem das Kältemittel zu dem Kompressor **22**, dem Verflüssiger **23**, dem Gas-Flüssigkeitsabscheider **24**, dem Expansionsventil **25**, dem Verdampfer **21** und dem Kompressor **22** in dieser Reihenfolge zirkuliert. Die einzelnen Vorrichtungen (der Verdampfer **21**, der Kompressor **22**, das Expansionsventil **25** und dergleichen) des Kältekreis sind durch Kältemittelrohre verbunden.

[0035] Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, ist der Heizgerätekern **26** auf der stromabwärtigen Seite eines Luftstroms des Verdampfers **21** in der Kabinenklimaanlageneinheit **10** angeordnet. Der Heizgerätekern **26** heizt eine Luft (Kaltluft), die durch den Verdampfer **21** getreten ist, unter Verwendung eines Kühlmittels der Fahrzeugkraftmaschine **E**, wobei das Kühlmittel durch einen Kraftmaschinenkühlmittelkreislauf (nicht gezeigt) zirkuliert, als einer Wärmequelle.

[0036] Der Umgehungsdurchlass **27** ist an der Querseite des Heizgerätekerns **26** ausgebildet. Der Umgehungsdurchlass **27** leitet Luft, die durch den Verdampfer **21** getreten ist, um den Heizgerätekern **26** herum und leitet die Luft zu der stromabwärtigen Seite eines Luftstroms des Heizgerätekerns **26**.

[0037] Die Luftmischklappe **28** ist an der stromabwärtigen Seite eines Luftstroms bezüglich dem Verdampfer **21** und auf einer stromaufwärtigen Seite eines Luftstroms bezüglich dem Heizgerätekern **26** und dem Umgehungsdurchlass **27** drehbar angeordnet. Die Luftmischklappe **28** wird durch einen Servomotor

29 angetrieben. In der Kabinenklimaanlageneinheit **10** kann die Drehposition (Öffnungsgrad) der Luftmischklappe **28** durchgehend eingestellt werden, indem der Betrieb des Servomotors **29** durch das Klimaanlagensteuerungsgerät **50** gesteuert wird.

[0038] In der Kabinenklimaanlageneinheit **10** kann das Verhältnis zwischen der Luftmenge (der Menge an Heißluft), die durch den Heizgerätekern **26** tritt, und der Luftmenge (der Menge an Kaltluft), die durch den Umgehungsdurchlass **27** tritt, um den Heizgerätekern **26** zu umgehen, in Übereinstimmung mit dem Öffnungsgrad der Luftmischklappe **28** eingestellt werden. Das heißt, die Kabinenklimaanlageneinheit **10** ist imstande, die Temperatur der Luft einzustellen, die in die Kabine **C** geblasen wird.

[0039] Ferner sind eine Enteisungsausblaseöffnung **30**, eine Gesichtsausblaseöffnung **31** und eine Fußausblaseöffnung **32** an dem am weitesten stromabwärtigen Teil eines Belüftungsluftstroms des Gehäuses **11** angeordnet. Diese Ausblaseöffnungen sind ausgebildet, um klimatisierte Luft, die eine durch die Luftmischklappe **28** eingestellte Temperatur hat, in die Kabine **10** zu blasen, die ein zu klimatisierender Raum ist.

[0040] Genauer gesagt, die Enteisungsausblaseöffnung **30** ist eine Ausblaseöffnung zum Blasen von klimatisierter Luft in Richtung einer Windschutzscheibe **Wf**, die an der Frontfläche des Fahrzeugs angeordnet ist. Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, ist die Gesichtsausblaseöffnung **31** an einem Instrument (wie etwa einer Instrumententafel) an dem Frontteil der Kabine **C** ausgebildet. Die Gesichtsausblaseöffnung **31** ist eine Ausblaseöffnung zum Blasen von klimatisierter Luft zu dem Oberkörper eines Insassen, der auf einem Sitz **5** sitzt. Die Fußausblaseöffnung **32** ist eine Ausblaseöffnung zum Blasen von klimatisierter Luft zu den Füßen des Insassen, der auf dem Sitz **5** sitzt.

[0041] Eine Enteisungsklappe **33**, eine Gesichtsklappe **34** und eine Fußklappe **35** sind auf der stromaufwärtigen Seite der Enteisungsausblaseöffnung **30**, der Gesichtsausblaseöffnung **31** beziehungsweise der Fußausblaseöffnung **32** drehbar angeordnet. Das heißt, die Enteisungsklappe **33** ist imstande, den Öffnungsgrad der Enteisungsausblaseöffnung **30** einzustellen. Die Gesichtsklappe **34** ist imstande, den Öffnungsgrad der Gesichtsausblaseöffnung **31** einzustellen. Die Fußklappe **35** ist imstande, den Öffnungsgrad der Fußausblaseöffnung **32** einzustellen.

[0042] Die Enteisungsklappe **33**, die Gesichtsklappe **34** und die Fußklappe **35** sind mit einem gemeinsamen Servomotor **36** durch einen Verbindungsmechanismus verbunden. Der Betrieb des Servomotors **36** wird durch ein Steuerungssignal gesteuert, das aus dem Klimaanlagensteuerungsgerät **50** ausgege-

ben wird. Somit ermöglicht es die Kabinenklimaanlage **10**, einen Ausblaseöffnungsmodus umzuschalten, indem sie ein Antreiben des Servomotors **36** durch das Klimaanlagesteuerungsgerät **50** steuert.

[0043] Die Kabinenklimaanlageneinheit **10**, die auf diese Weise eingerichtet ist, ist imstande, klimatisierte Luft, die auf eine angemessene Temperatur eingestellt wird, in die Kabine **C** zuzuführen, indem sie in Übereinstimmung mit einer Steuerung durch das Klimaanlagesteuerungsgerät **50** betrieben wird. Entsprechend ist die Kabinenklimaanlageneinheit **10** imstande, den Komfort des Insassen in der Kabine **C** zu verbessern.

[0044] Die besondere Konfiguration des Verdampfers **21** in dem Kältekreis **20** wird im Einzelnen unter Bezugnahme auf **Fig. 3** beschrieben. Wie vorstehend beschrieben wurde, ist der Verdampfer **21** auf der stromabwärtigen Seite des Innenluftgebläses **17** an dem Luftdurchlass in dem Gehäuse **11** der Kabinenklimaanlageneinheit **10** angeordnet und kreuzt den gesamten Luftdurchlass. Somit ist der Verdampfer **21** auf eine solche Weise angeordnet, dass die gesamte Belüftungsluft, die von dem Innenluftgebläse **17** geblasen wird, durch den Verdampfer **21** tritt.

[0045] Der Verdampfer **21** in dem Kältekreis **20** ist ein Innenwärmetauscher, der eine Luftkühlwirkung zum Kühlen einer Belüftungsluft, die durch den Luftdurchlass in dem Gehäuse **11** strömt, durch einen Wärmetausch zwischen dem Kältemittel, das in dem Verdampfer **21** strömt, und der Belüftungsluft, sowie eine Luftentfeuchtungswirkung zum Entfeuchten einer Luft, die durch den Verdampfer **21** tritt, durchführt. Der Verdampfer **21** hat eine Kältespeicherfunktion zum Speichern von Kälte durch die Luftkühlungswirkung.

[0046] Wie in **Fig. 3** gezeigt ist, umfasst der Verdampfer **21** einen oberen Sammelbehälter **21a**, einen unteren Sammelbehälter **21b** und mehrere Rohre **21c**. Der obere Sammelbehälter **21a** ist an dem oberen Teil des Verdampfers **21** angeordnet. Der untere Sammelbehälter **21b** ist parallel zu dem oberen Sammelbehälter **21a** mit einem vorbestimmten Abstand dazwischen an dem unteren Teil des Verdampfers **21** angeordnet.

[0047] Die Rohre **21c** koppeln den oberen Sammelbehälter **21a** und den unteren Sammelbehälter **21b** miteinander. Die Rohre **21c** sind mit gleichmäßigen Abständen aufgereiht. Das obere Ende von jedem der Rohre **21c** ist mit dem Inneren des oberen Sammelbehälters **21a** in Verbindung. Das untere Ende von jedem der Rohre **21c** ist mit dem Inneren des unteren Sammelbehälters **21b** in Verbindung.

[0048] Das Rohr **21c** ist in einer flachen Gestalt ausgebildet. Das Rohr **21c** ist ein Rohr mit mehreren Lö-

chern, das mehrere Kältemitteldurchlässe in seinem Inneren umfasst. Das Rohr **21c** kann beispielsweise durch ein Strangpressverfahren erlangt werden. Die Kältemitteldurchlässe erstrecken sich in der Längsrichtung des Rohres **21c** und sind an beiden Enden des Rohrs **21c** offen.

[0049] Ein Spalt ist zwischen den Rohren **21c** ausgebildet. Eine Lamelle **21d** und ein Kältespeicherwerkstoffbehälter **21e** sind in den Spalten angeordnet. Die Lamellen **21d** und die Kältespeicherwerkstoffbehälter **21e** sind beispielsweise mit einer vorbestimmten Regelmäßigkeit in dem Verdampfer **21** angeordnet.

[0050] Jede der Lamellen **21d** ist in einem Luftdurchlass angeordnet, der zwischen zwei benachbarten Rohren **21c** begrenzt ist, und erhöht eine Kontaktfläche mit einer Belüftungsluft, die in die Kabine **C** zugeführt wird. Jede der Lamellen **21d** ist ausgebildet, indem beispielsweise eine dünne Metallplatte, wie etwa Aluminium, in eine wellenartige Gestalt gebogen und mit den zwei benachbarten Rohren **21c** durch Löten verbunden wird. Jede der Lamellen **21d** ist mit den zwei benachbarten Rohren **21c** thermisch gekoppelt und erhöht einen Wärmetauschkoeffizienten zwischen dem in den Rohren **21c** strömenden Kältemittel und einer durch den Verdampfer **21** tretenden Belüftungsluft.

[0051] Jeder der Kältespeicherwerkstoffbehälter **21e** ist zwischen zwei benachbarten Rohren **21c** angeordnet. Ein Kältespeicherwerkstoff ist in dem Kältespeicherwerkstoffbehältern **21e** gespeichert. Beispielsweise wird Paraffin, dessen Gefrierpunkt in etwa 10° C ist, als der Kältespeicherwerkstoff in den Kältespeicherwerkstoffbehältern **21e** verwendet.

[0052] Jeder der Kältespeicherwerkstoffbehälter **21e** ist aus einem Metall gefertigt, wie etwa Aluminium, und mit den zwei benachbarten Rohren **21c** durch Löten verbunden. Das heißt, jeder der Kältespeicherwerkstoffbehälter **21e** ist mit den zwei Rohren **21c** thermisch gekoppelt, die an seinen beiden Seiten angeordnet sind.

[0053] Wenn entsprechend der Verdampfer **21** das Kältemittel in jedem der Rohre **21c** verdampft, um eine Wärmeaufnahmewirkung zu zeigen, ist der Verdampfer **21** imstande, den Kältespeicherwerkstoff in den Kältespeicherwerkstoffbehältern **21e** zu gefrieren, um eine Kälte zu speichern, und fungiert als ein Kältespeicherwärmetauscher.

[0054] Der Verdampfer **21**, der auf diese Weise eingerichtet ist, speichert Kälte in dem Kältespeicherwerkstoff in jedem der Kältespeicherwerkstoffbehälter **21e** während eines Betriebs des Kompressors **22** des Kältekreis **20** in der Kabinenklimaanlageneinheit **10** (das heißt, während eines normalen Kühlbe-

triebs durch den Kältekreis **20**). Wenn der Kompressor **22** einen Betrieb stoppt, indem die Fahrzeugkraftmaschine **E** gestoppt wird, gibt der Verdampfer **21** Kaltwärme von dem Kältespeicherwerkstoff in den Kältespeicherwerkstoffbehältern **21e** ab.

[0055] Infolgedessen ist die Kabinenklimaanlageneinheit **10** gemäß der vorliegenden Ausführungsform imstande, eine Belüftungsluft von dem Innenluftgebläse **17** zu kühlen, indem sie eine in dem Kältespeicherwerkstoff gespeicherte Kaltwärme freigibt, auch wenn der Betrieb des Kältekreises **20** zeitweise gestoppt ist.

[0056] Die Fahrzeugklimaanlage **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist auf eine solche Weise eingerichtet, dass der Kompressor **22** einen Betrieb startet, indem die Kraftmaschine **E** gestartet wird, wenn die Ausblasetemperatur des Verdampfers **21** eine vorbestimmte Bezugsausblasetemperatur **KT** (zum Beispiel, 15°C) übersteigt. Somit ist es möglich, eine Stoppzeit des Kompressors **22** durch die Kältespeicherfunktion des Verdampfers **21** zu verlängern, und eine Energiesparwirkung des Kompressors **22** zu erhöhen. Zusammen mit dem Ausdehnen der Stoppzeit des Kompressors **22** ist es möglich, eine Stoppzeit der Fahrzeugkraftmaschine **E** zu verlängern und eine Kraftstoffsparwirkung der Fahrzeugkraftmaschine **E** zu erhöhen.

[0057] Als nächstes wird die Konfiguration der Sitzklimaanlageneinheit **40** in der Fahrzeugklimaanlageneinheit **1** im Einzelnen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Wie vorstehend beschrieben wurde, ist die Sitzklimaanlageneinheit **40** in dem Sitz **5** angeordnet, auf dem der Insasse in der Kabine **C** sitzt, und eingerichtet, in Übereinstimmung mit einer Steuerung durch das Klimaanlagensteuerungsgerät **50** betrieben zu werden.

[0058] Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, umfasst der Sitz **5** einen Sitzteil **6**, einen Rückenlehnteil **7** und einen Kopflehnteil **8**. Der Sitz **5** ist gleitbar in der Front-Heck-Richtung des Fahrzeugs bezüglich einer Bodenfläche der Kabine **C** angeordnet. Der Sitzteil **6** ist ein Teil, auf dem der Insasse sitzt und umfasst einen durchlässigen Polsterteil auf seiner oberen Fläche.

[0059] Der Rückenlehnteil **7** stellt einen Teil dar, der den Insassen, der auf dem Sitzteil **6** sitzt, von dem Rücken her stützt und einen durchlässigen Polsterteil auf seiner Frontfläche umfasst. Der Kopflehnteil **8** ist auf dem Rückenlehnteil **7** angeordnet und imstande, den Kopf des Insassen von dem Rücken her zu stützen, der auf dem Sitz **5** sitzt.

[0060] Die Sitzklimaanlageneinheit **40** ist in dem Sitzteil **6** und dem Rückenlehnteil **7** in dem Sitz **5** angeordnet. Die Sitzklimaanlageneinheit **40** umfasst einen unteren Luftdurchlass **41**, ein unteres Geblä-

se **44**, einen oberen Luftdurchlass **45** und ein oberes Gebläse **48**.

[0061] Der untere Luftdurchlass **41** ist unter dem Polsterteil in dem Sitzteil **6** des Sitzes **5** angeordnet. Der untere Luftdurchlass **41** ist als eine Kombination von Metallrohren eingerichtet. Somit fungiert der untere Luftdurchlass **41** als ein Gerippwerkstoffteil in dem Sitzteil **6** des Sitzes **5**. Der untere Luftdurchlass **41** fungiert als ein Strömungsdurchlass einer Luft in dem Sitzteil **6** der Sitzklimaanlageneinheit **40** und umfasst mehrere untere Belüftungsöffnungen **42** und einen unteren Luftauslass **43**.

[0062] Die untere Belüftungsöffnung **42** ist an mehreren Positionen auf der oberen Fläche des Sitzteils **6** angeordnet. Die unteren Belüftungsöffnungen **42** sind mit dem Inneren des unteren Luftdurchlasses **41** in Verbindung, der eine hohle Gestalt hat. Somit ist die Sitzklimaanlageneinheit **40** imstande, eine Luft über dem Sitzteil **6** in den unteren Luftdurchlass **41** durch den Polsterteil des Sitzteils **6** zu saugen. Jede der unteren Belüftungsöffnungen **42** ist ein Beispiel der Belüftungsöffnung.

[0063] Der untere Luftauslass **43** ist an dem Ende des unteren Luftdurchlasses **41** ausgebildet und steht aus der unteren Fläche des Sitzteils **6** vor. Somit ist in der vorliegenden Ausführungsform ein Raum über dem Sitzteil **6** mit einem Raum unter dem Sitzteil **6** durch den Polsterteil und den unteren Luftdurchlass **41** des Sitzteils **6** in Verbindung.

[0064] Das untere Gebläse **44** ist an dem Luftströmungsdurchlass des unteren Luftdurchlasses **41** in dem Sitzteil **6** des Sitzes **5** angeordnet. Das heißt, das untere Gebläse **44** ist zwischen den unteren Belüftungsöffnungen **42** und dem unteren Luftauslass **43** an dem unteren Luftdurchlass **41** angeordnet.

[0065] Das untere Gebläse **44** ist eingerichtet, um einen Luftblasbetrieb in Übereinstimmung mit einem Steuerungssignal von dem Klimaanlagensteuerungsgerät **50** durchzuführen, und ist imstande, die Luftblasmenge einzustellen, indem es den Betrieb eines Motors (nicht gezeigt) steuert. Somit ist das untere Gebläse **44** imstande, eine Luft in der Kabine **C** durch die unteren Belüftungsöffnungen **42** an dem unteren Luftdurchlass **41** zu saugen und die Luft in die Kabine **C** durch den unteren Luftauslass **43** auszustoßen, indem es den Luftblasbetrieb durchführt. Das untere Gebläse **44** fungiert als das Luftsitzgebläse.

[0066] Der obere Luftdurchlass **45** ist in dem Rückenlehnteil **7** hinter einem Polsterteil des Rückenlehnteils **7** angeordnet. Der obere Luftdurchlass **45** ist als eine Kombination von Metallrohren in einer Weise eingerichtet, die ähnlich derjenigen des unteren Luftdurchlasses **41** ist. Somit fungiert der obere Luftdurchlass **45** als ein Gerippwerkstoffteil in

dem Rückenlehnteil **7** des Sitzes **5**. Der obere Luftdurchlass **45** fungiert als ein Strömungsdurchlass von Luft in dem Rückenlehnteil **7** der Sitzklimaanlageneinheit **40** und umfasst mehrere obere Belüftungsöffnungen **46** und einen oberen Luftauslass **47**.

[0067] Die obere Belüftungsöffnung **46** ist an mehreren Positionen an der Frontfläche des Rückenlehnteils **7** angeordnet. Die oberen Belüftungsöffnungen **46** sind mit dem Inneren des oberen Luftdurchlasses **45** in Verbindung, der eine hohle Gestalt hat. Somit ist die Sitzklimaanlageneinheit **40** imstande, Luft vor dem Rückenlehnteil **7** in den oberen Luftdurchlass **45** durch den Polsterteil des Rückenlehnteils **7** zu saugen. Jede der oberen Belüftungsöffnungen **46** ist ein Beispiel der Belüftungsöffnung.

[0068] Der obere Luftauslass **47** ist an dem Ende des oberen Luftdurchlasses **45** ausgebildet und an der Rückflächenseite des Rückenlehnteils **7** angeordnet. Somit ist ein Raum vor dem Rückenlehnteil **7** mit einem Raum hinter dem Rückenlehnteil **7** durch den Polsterteil und den oberen Luftdurchlass **45** des Rückenlehnteils **7** in Verbindung.

[0069] Das obere Gebläse **48** ist an dem Luftströmungsdurchlass des oberen Luftdurchlasses **45** in dem Rückenlehnteil **7** des Sitzes **5** angeordnet. Das heißt, das obere Gebläse **48** ist zwischen den oberen Belüftungsöffnungen **46** und dem oberen Luftauslass **47** an dem oberen Luftdurchlass **45** angeordnet.

[0070] Das obere Gebläse **48** ist eingerichtet, um einen Luftblasbetrieb in Übereinstimmung mit einem Steuerungssignal von dem Klimaanlagensteuerungsgerät **40** durchzuführen, und ist imstande, die Luftblasmenge einzustellen, indem es den Betrieb eines Motors (nicht gezeigt) steuert. Das obere Gebläse **48** ist imstande, Luft in der Kabine **C** durch die oberen Belüftungsöffnungen **46** an dem oberen Luftdurchlass **45** zu saugen und die Luft in die Kabine **C** durch den oberen Luftauslass **47** auszustoßen, indem es den Luftblasbetrieb durchführt. Das obere Gebläse **48** fungiert als das Sitzluftgebläse.

[0071] Die Sitzklimaanlageneinheit **40** nimmt Energie auf, die von einer Bordbatterie zugeführt wird. Eine Stromleitung von der Bordbatterie umfasst eine Spulenverdrahtung, die ein Spiel hat, um es dem Sitz **5** zu ermöglichen, zu gleiten.

[0072] Die Sitzklimaanlageneinheit **40**, die auf diese Weise eingerichtet ist, ist imstande, Luft in der Kabine **C** in den Sitzteil **6** und den Rückenlehnteil **7** des Sitzes **5** einzuleiten, indem sie in Übereinstimmung mit einer Steuerung durch das Klimaanlagensteuerungsgerät **50** betrieben wird, um den Komfort des Insassen zu verbessern, der auf dem Sitz **5** sitzt.

[0073] Als nächstes wird die Konfiguration eines Steuerungssystems der Fahrzeugklimaanlage **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 2** beschrieben. Das Klimaanlagensteuerungsgerät **50** ist ein Steuerungsgerät, das den Betrieb von jeder Steuerungszielvorrichtung steuert, die in der Fahrzeugklimaanlage **1** enthalten ist, und ein Beispiel des Steuerungsgeräts. Das Klimaanlagensteuerungsgerät **50** umfasst einen bekannten Mikrocomputer, der eine CPU, einen ROM und einen RAM umfasst, sowie seine peripheren Schaltkreise.

[0074] Das Klimaanlagensteuerungsgerät **50** gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist eingerichtet, die Betriebe von allen der Steuerungszielvorrichtungen, die in der Kabinenklimaanlageneinheit **10** enthalten sind, und die Steuerungszielvorrichtungen zu steuern, die in der Sitzklimaanlageneinheit **40** enthalten sind. Jedoch kann das Klimaanlagensteuerungsgerät **50** ein Steuerungsgerät für die Kabinenklimaanlageneinheit **10** und ein Steuerungsgerät für die Sitzklimaanlageneinheit **40** separat umfassen.

[0075] Das Klimaanlagensteuerungsgerät **50** gemäß der vorliegenden Ausführungsform speichert ein Steuerungsprogramm zum Durchführen eines Kabinenklimatisierungsbetriebs durch die Fahrzeugklimaanlage **1** in seinem ROM und führt verschiedene Betriebsabläufe in Übereinstimmung mit dem Steuerungsprogramm durch. Ein Steuerungsprogramm zum Durchführen eines Kältespeicher kühlbetriebs ist in **Fig. 5** gezeigt und ist auch in dem ROM des Klimaanlagensteuerungsgeräts **50** gespeichert. Der Kältespeicher kühlbetrieb und die Einzelheiten der Steuerung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

[0076] Eine Klimaanlagensensorgruppe ist mit einer Eingangsseite des Klimaanlagensteuerungsgeräts **50** verbunden. Daher ist das Klimaanlagensteuerungsgerät **50** imstande, verschiedene Erfassungsbetriebe basierend auf den Sensorerfassungssignalen durchzuführen, die von der Klimaanlagensensorgruppe ausgegeben werden. Die Klimaanlagensensorgruppe umfasst einen Außenluftsensor **51**, einen Innenluftsensor **52**, einen Sonnenstrahlungssensor **53**, einen Verdampfer temperatursensor **54** und einen Wassertemperatursensor **55**.

[0077] Der Außenluftsensor **51** erfasst eine Außenlufttemperatur T_{am} , die die Temperatur einer Außenluft außerhalb des Fahrzeugs ist. Der Innentemperatursensor **52** erfasst eine Innenlufttemperatur T_r , die die Temperatur innerhalb der Kabine **C** ist. Der Sonnenstrahlungssensor **53** erfasst eine Sonnenstrahlungsmenge T_s in der Kabine **C**. Der Verdampfer temperatursensor **54** erfasst eine Temperatur einer Belüftungsluft, die durch den Verdampfer **51** tritt (das heißt, eine Ausblasetemperatur). Der Verdampfer temperatursensor **54** ist an der Lamelle **51d** befestigt.

tigt, die in dem Verdampfer **51** enthalten ist. Der Wassertemperatursensor **55** erfasst eine Temperatur **T_w** des Kraftmaschinenkühlmittels, das in den Heizgerätekern **26** strömt.

[0078] Eine Steuerungstafel **56** ist mit der Eingangsseite des Klimaanlagesteuerungsgeräts **50** verbunden. Die Steuerungstafel **56** ist in der Nähe der Instrumententafel an dem Frontteil der Kabine angeordnet. Die Steuerungstafel **56** umfasst verschiedene Betätigungsschalter, die mit der Kabinenklimaanlageneinheit **10** und der Sitzklimaanlageneinheit **40** der Fahrzeugklimaanlage **1** in Beziehung stehen. Somit kann das Klimaanlagesteuerungsgerät **50** Betriebe bezüglich der Steuerungstafel **56** basierend auf Betätigungssignalen erfassen, die von den verschiedenen Schaltern auf der Steuerungstafel **56** ausgegeben werden.

[0079] Die verschiedenen Schalter, die in der Steuerungstafel **56** enthalten sind, umfassen einen Ausblasemoduschalter, einen Innen- und Außenluftauswahlschalter, einen Klimatisierungsschalter, einen Luftblaseschalter, einen Automatikschalter, einen Temperaturfestlegungsschalter und einen Sitzklimatisierungsschalter.

[0080] Der Ausblasemoduschalter wird betätigt, um manuell einen Ausblasemodus festzulegen, der durch die Ausblasemodusklappen (das heißt, die Enteisungsklappe **33** bis zu der Fußklappe **30**) der Kabinenklimaanlageneinheit **10** umgeschaltet wird, die vorstehend beschrieben wurde. Der Innen- und Außenluftauswahlschalter wird betätigt, um einen Innen- und Außenluftsaugmodus in dem Innen- und Außenluftumschaltkasten **14** manuell festzulegen.

[0081] Der Klimatisierungsschalter wird betätigt, um den Start und ein Stoppen des Kühlens und Heizens oder Entfeuchtens innerhalb der Kabine C durch die Kabinenklimaanlageneinheit **10** umzuschalten. Der Luftblaseschalter wird betätigt, um die Luftmenge manuell festzulegen, die von dem Innenluftgebläse **17** geblasen wird. Der Automatikschalter wird betätigt, um eine automatische Steuerung einer Klimatisierung durch die Kabinenklimaanlage **10** festzulegen oder aufzuheben.

[0082] Der Sitzklimatisierungsschalter wird betätigt, um den Start und das Anhalten des Sitzklimatisierungsbetriebs durch die Sitzklimaanlageneinheit **40** umzuschalten. Wenn ein Befehl zum Start des Sitzklimatisierungsbetriebs beim Betätigen des Sitzklimatisierungsschalters gegeben wird, startet das Klimaanlagesteuerungsgerät **50** das untere Gebläse **44** und das obere Gebläse **48**.

[0083] Verschiedene Steuerungsvorrichtungen in der Fahrzeugklimaanlage **1** sind mit einer Ausgangsseite des Klimaanlagesteuerungsgeräts **50** verbun-

den. Die Steuerungsvorrichtung, die mit der Kabinenklimaanlageneinheit **10** in Verbindung steht, umfasst die elektromagnetische Kupplung **22a** und das elektromagnetische Verdrängungssteuerungsventil **22b** des Kompressors **22**, den Servomotor **16**, den Servomotor **29** und den Servomotor **36**, die die elektrischen Antriebsgeräte darstellen, den Motor **17b** des Innenluftgebläses **17** und den Motor **23b** des Kühlventilators **23a**. Die Steuerungsvorrichtung, die mit der Sitzklimaanlageneinheit **40** in Verbindung steht, umfasst das untere Gebläse **44** und das obere Gebläse **48**. Die Betriebe der verschiedenen Steuerungsvorrichtungen in der Fahrzeugklimaanlage **1** werden durch Ausgabesignale des Klimaanlagesteuerungsgeräts **50** gesteuert.

[0084] Als nächstes wird eine Übersicht des Kältespeicherkuhlbetriebs, der in der Fahrzeugklimaanlage **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform durchgeführt wird, unter Bezugnahme auf **Fig. 4** beschrieben. Die Fahrzeugklimaanlage **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist imstande, den normalen Kühlbetrieb und den Kältespeicherkuhlbetrieb als Kühlbetriebe zum Kühlen der Kabine C auszuführen.

[0085] Der normale Kühlbetrieb in der vorliegenden Ausführungsform zeigt einen Betriebsmodus an, bei dem das Kältemittel in dem Kältekreis **20** durch den Betrieb des Kompressors **22** zirkuliert wird und eine Luft von dem Innenluftgebläse **17** durch ein Verdampfen des Kältemittels in dem Verdampfer **21** gekühlt wird und in die Kabine C bei der Kabinenklimaanlageneinheit **10** der Fahrzeugklimaanlage **1** geblasen wird.

[0086] Wie vorstehend beschrieben wurde, ist der Kältespeicherwerkstoffbehälter **21e** zwischen den Rohren **21c** in dem Verdampfer **21** thermisch gekoppelt. Somit wird Kaltwärme, die durch das Verdampfen des Kältemittels in dem Verdampfer **21** erzeugt wird, in dem Kältespeicherwerkstoff in den Kältespeicherwerkstoffbehältern **21e** zusammen mit dem normalen Kühlbetrieb gespeichert.

[0087] Der normale Kühlbetrieb in der vorliegenden Ausführungsform basiert auf der Voraussetzung, dass der Kältekreis **20** der Kabinenklimaanlageneinheit **10** in Betrieb ist (das heißt, der Kompressor **22** und dergleichen in Betrieb ist) und die Sitzklimaanlageneinheit **40** nicht in Betrieb ist.

[0088] Der Kältespeicherkuhlbetrieb in der vorliegenden Ausführungsform zeigt einen Betriebsmodus an, bei dem Luft von dem Innenluftgebläse **17** unter Verwendung von Kaltwärme, die in dem Kältespeicherwerkstoff in den Kältespeicherwerkstoffbehältern **21e** in dem Verdampfer **21** durch den normalen Kühlbetrieb gespeichert wird, gekühlt wird und in die Kabine C geblasen wird, und gleichzeitig die Sitzklimati-

sierung durch die Sitzklimaanlageneinheit **40** durchgeführt wird.

[0089] Der Betriebsmodus der Fahrzeugklimaanlage **1** während des Kältespeicher Kühlbetriebs gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird im Einzelnen beschrieben. Wie vorstehend beschrieben wurde, wird bei dem Kältespeicher Kühlbetrieb Kälte, die in dem Kältespeicherwerkstoff in jedem der Kältespeicherwerkstoffbehälter **21e** gespeichert ist, verwendet. Somit ist es bei der Kabinenklimaanlageneinheit **10** nicht notwendig, dass das Kältemittel in dem Kältekreis **20** zirkuliert. Das heißt, dass beispielsweise der Kältespeicher Kühlbetrieb durchgeführt werden kann, auch wenn der Kompressor **22** in dem Kältekreis **20** durch ein Anhalten der Fahrzeugkraftmaschine **E** angehalten ist.

[0090] Genauer gesagt, bei dem Kältespeicher Kühlbetrieb wird der Betrieb des Innenluftgebläses **17** in der Kabinenklimaanlageneinheit **10** gesteuert. Das Innenluftgebläse **17** bläst Luft zu dem Verdampfer **21** in Übereinstimmung mit einer Luftblasmenge, die durch den Steuerungsvorgang bestimmt wird, der in **Fig. 5** gezeigt ist. Die auf diese Weise geblasene Luft wird durch eine Kaltwärme gekühlt, die in dem Kältespeicherwerkstoff in jedem der Kältespeicherwerkstoffbehälter **21e** gespeichert wird, wenn sie durch den Verdampfer **21** tritt, und wird als die Kaltluft **CA** in die Kabine **C** durch die Gesichtsausblasöffnung **31** und dergleichen geblasen.

[0091] Dabei wird, zusammen mit dem Kältespeicher Kühlbetrieb, die Sitzklimatisierung durch die Sitzklimaanlageneinheit **40** in einem Betriebsmodus durchgeführt, der durch den Steuerungsablauf bestimmt wird, der in **Fig. 5** gezeigt ist. Somit strömt die Kaltluft **CA** in Richtung des Sitzes **5** zusammen mit den Betrieben des unteren Gebläses **44** und des oberen Gebläses **48** der Sitzklimaanlageneinheit **40**, wenn die Kaltluft **CA**, die durch eine Kälte von dem Kältespeicherwerkstoff gekühlt wird, in die Kabine **C** geblasen wird.

[0092] Bei der Sitzklimaanlageneinheit **40** sind die unteren Belüftungsöffnungen **42** auf der oberen Seite des Sitzteils **6** des Sitzes **5** angeordnet, und die oberen Belüftungsöffnungen **46** sind auf der Frontseite des Rückenlehnteils **7** des Sitzes **5** angeordnet. Wie in den **Fig. 1** und **Fig. 4** gezeigt ist, sind die obere Fläche des Sitzteils **6** und die Frontfläche des Rückenlehnteils **7** Teile, die imstande sind, den Körper des auf dem Sitz **5** sitzenden Insassen zu berühren.

[0093] Somit strömt in dem Kältespeicher Kühlbetrieb die Kaltluft **CA**, die durch die Kälte des Kältespeicherwerkstoffs gekühlt wird, in der Nähe der Körperoberfläche des auf dem Sitz **5** sitzenden Insassen und wird in den Sitzteil **6** und den Rückenlehnteil

7 durch Betriebe des unteren Gebläses **44** und des oberen Gebläses **48** der Sitzklimaanlageneinheit **40** gesaugt. Entsprechend ermöglicht der Kältespeicher Kühlbetrieb ein Zuführen der Kaltluft **CA**, die durch die Kälte des Kältespeicherwerkstoffs gekühlt wird, in konzentrierter Weise zu dem auf dem Sitz **5** sitzenden Insassen. Somit ist es möglich, den Komfort des Insassen wirksam zu verbessern.

[0094] **Fig. 4** zeigt lediglich die Kaltluft **CA**, die in die Kabine **C** durch die Gesichtsausblasöffnung **31** geblasen wird, und lässt den Strom der Kaltluft **CA** weg, der durch die Fußausblasöffnung **32** und die Enteisungsklappe **33** geblasen wird. Wenn dabei Kaltluft **CA** in die Kabine **C** durch die Fußausblasöffnung **32** und die Enteisungsklappe **33** geblasen wird, strömt Kaltluft **CA** in Richtung der unteren Belüftungsöffnungen **42** und der oberen Belüftungsöffnungen **46** der Sitzklimaanlageneinheit **40** in einer Weise, die ähnlich derjenigen der Kaltluft **CA** in **Fig. 4** ist.

[0095] Als nächstes werden Einzelheiten des Steuerungsvorgangs, der mit dem Kältespeicher Kühlbetrieb der Fahrzeugklimaanlage **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform in Beziehung steht, unter Bezugnahme auf das Ablaufdiagramm der **Fig. 5** beschrieben. Das Steuerungsprogramm wird durch das Klimaanlagensteuerungsgerät **50** zusammen mit einem Start des normalen Kühlbetriebs in der Fahrzeugklimaanlage **1** ausgeführt.

[0096] Der Beginn des normalen Kühlbetriebs in der Fahrzeugklimaanlage **1** wird beispielsweise basierend auf einem Betriebssignal des Klimaanlagenschalters oder des Automatikschalters auf der Steuerungstafel **56** bestimmt. Steuerungsschritte in dem in **Fig. 5** gezeigten Ablaufdiagramm stellen verschiedene Funktionsimplementierungspartien dar, die in dem Klimaanlagensteuerungsgerät **50** enthalten sind.

[0097] Wie in **Fig. 5** gezeigt ist, wird in Schritt **S1** bestimmt, ob der Betriebsmodus der Fahrzeugklimaanlage **1** zu dem Kältespeicher Kühlbetrieb umgeschaltet wird. Genauer gesagt, wird bestimmt, ob der Betriebsmodus zu dem Kältespeicher Kühlbetrieb in Übereinstimmung damit umgeschaltet werden soll, ob der Betrieb des Kompressors **22** in der Kabinenklimaanlageneinheit **10** während des normalen Kühlbetriebs angehalten wurde.

[0098] Wenn bestimmt wird, dass der Betrieb des Kompressors **22** angehalten wurde, wechselt der Vorgang zu Schritt **S2**, um den Kältespeicher Kühlbetrieb zu starten. Wenn bestimmt wird, dass der Betrieb des Kompressors **22** fortgeführt wurde, wird der Steuerungsvorgang beendet, ohne den Betriebsmodus zu dem Kältespeicher Kühlbetrieb umzuschalten, um den normalen Kühlbetrieb fortzusetzen.

[0099] Bei der Kabinenklimaanlageneinheit **10** ist der Betrieb des Kompressors **22** mit dem Betrieb der Fahrzeugkraftmaschine **E** verbunden. Wenn daher die Fahrzeugkraftmaschine **E** anhält, ohne beispielsweise im Leerlauf zu sein, wird der Betrieb des Kompressors **22** zusammen mit dem normalen Kühlbetrieb auch angehalten. In Schritt **S1** wird in diesem Fall bestimmt, dass der Betriebsmodus zu dem Kältespeicher Kühlbetrieb umgeschaltet wird.

[0100] In Schritt **S2**, zu dem der Vorgang wechselt, um den Kältespeicher Kühlbetrieb auszuführen, wird die Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** während des Kältespeicher Kühlbetriebs bestimmt. Die Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** wird in diesem Fall bestimmt, um niedriger zu sein als die Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** in einem Fall, in dem lediglich die Kabinenklimaanlageneinheit **10** betrieben wird (zum Beispiel, während des normalen Kühlbetriebs).

[0101] Genauer gesagt, wird in Schritt **S2** die Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** während des Kältespeicher Kühlbetriebs basierend auf einem in dem ROM des Klimaanlagensteuerungsgeräts **50** gespeicherten Steuerungskennfeld und der Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** während des normalen Kühlbetriebs bestimmt.

[0102] Das Steuerungskennfeld, auf das in Schritt **S2** Bezug genommen wird, wird unter den Bedingungen erzeugt, dass die Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** während des Kältespeicher Kühlbetriebs niedriger ist als während des normalen Kühlbetriebs, und dass eine Luftgeschwindigkeit an der Sitzposition des Insassen auf dem Sitz **5** dieselbe zwischen dem normalen Kühlbetrieb und dem Kältespeicher Kühlbetrieb ist.

[0103] Während des normalen Kühlbetriebs wird lediglich die Kabinenklimaanlageneinheit **10** betrieben, um den Kühlbetrieb durchzuführen. Somit entspricht die Luftgeschwindigkeit an der Sitzposition des Insassen auf dem Sitz **5** der Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17**. Andererseits werden in dem Kältespeicher Kühlbetrieb sowohl die Kabinenklimaanlageneinheit **10** als auch die Sitzklimaanlageneinheit **40** in Kombination verwendet. Wie in den **Fig. 1** und **Fig. 4** gezeigt ist, entspricht die Sitzposition des Insassen in der vorliegenden Ausführungsform der oberen Seite des Sitzteils **6** und der Frontseite des Rückenlehnteils **7** in dem Sitz **5**.

[0104] Somit wird die Luftgeschwindigkeit an der Sitzposition während des Kältespeicher Kühlbetriebs nicht lediglich durch eine Luft, die zu der Sitzposition durch das Innengebläse **17** geblasen wird, sondern auch eine Luft beeinträchtigt, die durch das untere Gebläse **44** und das obere Gebläse **48** von der Sitzposition gesaugt wird.

[0105] Somit wird das Steuerungskennfeld, auf das in Schritt **S2** Bezug genommen wird, erzeugt, so dass die vorstehenden zwei Bedingungen erfüllt werden, indem die Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** während des Kältespeicher Kühlbetriebs und die Luftblasmenge des unteren Gebläses **44** und des oberen Gebläses **48** während des Kältespeicher Kühlbetriebs bezüglich der Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** während des normalen Kühlbetriebs in Verbindung gebracht werden.

[0106] In Schritt **S2** wird die Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** während des Kältespeicher Kühlbetriebs festgelegt, indem auf die Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** während des normalen Kühlbetriebs und das Steuerungskennfeld Bezug genommen wird. Die Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** während des Kältespeicher Kühlbetriebs, die auf diese Weise bestimmt wird, ist imstande, die Luftgeschwindigkeit an der Sitzposition des Insassen aufrechtzuerhalten, um dieselbe zu sein, wie die Luftgeschwindigkeit während des normalen Kühlbetriebs, und ist kleiner als die Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** während des normalen Kühlbetriebs.

[0107] In dem nachfolgenden Schritt **S3** wird eine obere Grenze eines Energieverbrauchs, der durch die Sitzklimaanlageneinheit **40** während des Kältespeicher Kühlbetriebs verbraucht wird, bestimmt. Genauer gesagt, die obere Grenze eines Energieverbrauchs wird bestimmt, um die Differenz zwischen dem Energieverbrauch der Kabinenklimaanlageneinheit **10** während des normalen Kühlbetriebs und eines Energieverbrauchs der Kabinenklimaanlageneinheit **10** während des Kältespeicher Kühlbetriebs anzuzeigen.

[0108] Der Betriebsmodus der Kabinenklimaanlageneinheit **10** unterscheidet sich zwischen dem normalen Kühlbetrieb und dem Kältespeicher Kühlbetrieb hauptsächlich durch die Differenz der Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17**, die in Schritt **S2** bestimmt wird. Somit entspricht die obere Grenze des Energieverbrauchs einem Reduktionsbetrag eines Energieverbrauchs, der durch die Kabinenklimaanlageneinheit **10** zusammen mit einer Reduktion der Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** zwischen dem normalen Kühlbetrieb und dem Kältespeicher Kühlbetrieb verbraucht wird.

[0109] Wenn der Prozess zu Schritt **S4** wechselt, wird der Kältespeicher Kühlbetrieb in Übereinstimmung mit den Betriebsbedingungen (das heißt, der Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17**, der oberen Grenze des Energieverbrauchs in der Sitzklimaanlageneinheit **40** und dergleichen) ausgeführt, die in den Schritten **S2** und **S3** bestimmt werden.

[0110] Das heißt, die Betriebe des Innenluftgebläses **17** der Kabinenklimaanlageneinheit **10** sowie des

unteren Gebläses **44** und des oberen Gebläses **48** der Sitzklimaanlageneinheit **40** werden gesteuert, um die in Schritt **S2** bestimmte Blasmenge zu erreichen. Entsprechend wird die Luftgeschwindigkeit an der Sitzposition des Insassen aufrechterhalten. Somit ist es möglich, den Komfort des Insassen ähnlich dem Komfort während des normalen Kühlbetriebs aufrechtzuerhalten.

[0111] Während des Kältespeicher kühlbetriebs wird der Betrieb der Sitzklimaanlageneinheit **40** gesteuert, so dass der Energieverbrauch der Sitzklimaanlageneinheit **40** gleich wie oder geringer als die obere Grenze des Energieverbrauchs wird, die in Schritt **S3** bestimmt wird. Entsprechend ist es möglich, den Kältespeicher kühlbetrieb unter Verwendung sowohl der Kabinenklimaanlageneinheit **10** als auch der Sitzklimaanlageneinheit **40** mit einem Energieverbrauch durchzuführen, der gleich wie oder geringer als derjenige während des normalen Kühlbetriebs ist.

[0112] Der Kältespeicher kühlbetrieb gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird durch den Start des Kompressors **22** beendet, der mit dem Start der Kraftmaschine **E** verbunden ist, und zu dem normalen Kühlbetrieb umgeschaltet. Wenn somit die Ausblasetemperatur des Verdampfers **21** die vorbestimmte Bezugsausblasetemperatur **KT** (zum Beispiel 15°C) übersteigt, beginnt der Kompressor **22** einen Betrieb, indem die Fahrzeugkraftmaschine **E** wieder gestartet wird. Somit wird der Kältespeicher kühlbetrieb beendet und in den normalen Kühlbetrieb umgeschaltet.

[0113] Als nächstes wird der Kältespeicher kühlbetrieb in der Fahrzeugklimaanlage **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform mit einem anderen Klimaanlagenbetrieb verglichen, bei dem ein Kompressor angehalten wird. Die Luftausblasetemperatur des Verdampfers **21** in dem Fall des Kältespeicher kühlbetriebs gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird durch „Ex“ in dem Graphen der **Fig. 6** bezeichnet.

[0114] Eine Fahrzeugklimaanlage gemäß einem Vergleichsbeispiel (A) umfasst eine Kabinenklimaanlageneinheit **10**, in der ein Verdampfer des Kältekreis **20** keine Wärmespeicherfunktion hat. In dem Graphen der **Fig. 6** wird die Luftausblasetemperatur des Verdampfers in dem Vergleichsbeispiel (A) durch „Exa“ bezeichnet.

[0115] Eine Fahrzeugklimaanlage gemäß einem Vergleichsbeispiel (B) umfasst eine Kabinenklimaanlage **10**, bei der ein Verdampfer **21** eines Kältekreis **20** eine Wärmespeicherfunktion hat, die die Sitzklimaanlageneinheit **40** nicht umfasst. In dem Graphen der **Fig. 6** wird eine Luftausblasetemperatur des Verdampfers in dem Vergleichsbeispiel (B) durch „Exb“ bezeichnet.

[0116] Die Fahrzeugklimaanlage **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform, die Fahrzeugklimaanlage gemäß dem Vergleichsbeispiel (A) und die Fahrzeugklimaanlage gemäß dem Vergleichsbeispiel (B) werden unter der Voraussetzung verglichen, dass die Fahrzeugkraftmaschine **E** des Fahrzeugs in Betrieb ist und der normale Kühlbetrieb zum Kühlen der Kabine durch den Kältekreis **20** als ein Anfangszustand durchgeführt wird. Die Betriebe der Fahrzeugkraftmaschine **E** und des Kompressors werden an dem Punkt angehalten, wenn eine vorbestimmte Zeit **tcs** von dem Anfangszustand aus verstrichen ist.

[0117] Ein Klimaanlagenbetrieb nach dem Anhalten des Betriebs des Kompressors wird beschrieben. In dem Fall des Vergleichsbeispiels (A) hält der Betrieb des Kältekreis **20** in der Kabinenklimaanlageneinheit **10** auch zusammen mit dem Anhalten des Betriebs des Kompressors an. Somit führt die Kabinenklimaanlage **10** einen Luftsendebetrieb durch. In dem Luftsendebetrieb wird lediglich ein Luftblasen durch das Innenluftgebläse **17** in der Kabinenklimaanlageneinheit **10** in die Kabine **C** durchgeführt. Somit steigt, wie in dem Graphen der **Fig. 6** gezeigt ist, nachdem der Kompressor einen Betrieb angehalten hat, die Luftausblasetemperatur in dem Verdampfer mit dem Verstreichen von Zeit und übersteigt die Bezugsausblasetemperatur **KT** an dem Punkt, wenn eine Zeit **ta** verstrichen ist.

[0118] In dem Fall des Vergleichsbeispiels (B) wird ein Kältespeicher-Luftsendebetrieb durch die Kabinenklimaanlageneinheit **10** zusammen mit dem Anhalten des Betriebs des Kompressors **22** durchgeführt. Genauer gesagt, wird bei dem Kältespeicher-Luftsendebetrieb Luft unter Verwendung von Kaltwärme gekühlt, die in dem Verdampfer **21** gespeichert wird, und in die Kabine **C** durch ein Betreiben des Innenluftgebläses **17** zugeführt.

[0119] In diesem Fall steigt die Ausblasetemperatur des Vergleichsbeispiels (B) langsamer als des Vergleichsbeispiels (A), weil die Luft durch die Kaltwärme gekühlt wird, die in dem Verdampfer **21** gespeichert wird. Das heißt, auch zu dem Zeitpunkt **ta** kann die Kaltluft **CA** in die Kabine **C** zugeführt werden. Dann, zu dem Zeitpunkt **tb** nach dem Verstreichen von weiterer Zeit, übersteigt die Ausblasetemperatur in dem Vergleichsbeispiel (B) die Bezugsausblasetemperatur **KT**.

[0120] Wie vorstehend beschrieben wurde, führt die Fahrzeugklimaanlage **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform den Kältespeicher kühlbetrieb zusammen mit dem Anhalten des Betriebs des Kompressors **22** durch. Bei dem Kältespeicher kühlbetrieb wird eine Luft, die durch eine Kälte gekühlt wird, die in dem Kältespeicherwerkstoff in den Kältespeicherwerkstoffbehältern **21e** des Verdampfers **21** gespeichert wird, in die Kabine **C** durch ein Betreiben der

Kabineklimateinrichtung **10** und der Sitzklimateinrichtung **40** zugeführt.

[0121] Wie in dem Graphen der **Fig. 6** gezeigt ist, ist in Übereinstimmung mit dem Kältespeicher-Kühlbetrieb in der Fahrzeugklimateinrichtung **1** die Ausblasetemperatur in dem Verdampfer **21** niedriger als die Bezugsausblasetemperatur K_T , auch an dem Punkt, wenn sowohl die Zeit t_a als auch die Zeit t_b von dem Anhalten des Betriebs des Kompressors **22** aus an dem vorbestimmten Zeitpunkt t_{cs} verstrichen ist.

[0122] Wie vorstehend beschrieben wurde, wird die Luftblasmaße des Innenluftgebläses **17** während des Kältespeicher-Kühlbetriebs bestimmt, um kleiner zu sein als die Luftblasmaße in einem Fall, in dem lediglich die Kabineklimateinrichtung **10** betrieben wird (das heißt, während des normalen Kühlbetriebs oder des Kältespeicher-Luftsendebetriebs des Vergleichsbeispiels (B)). Das Reduzieren der Luftblasmaße in dem Innenluftgebläse **17** ermöglicht es, die Luftmenge, die durch den Verdampfer **21** tritt, zu reduzieren. Somit ist es möglich, die Ausblasetemperatur während des Kältespeicher-Kühlbetriebs für eine lange Zeit, die die Zeit t_a und die Zeit t_b übersteigt, niedriger zu halten als die Bezugsausblasetemperatur K_T .

[0123] Das heißt, die Fahrzeugklimateinrichtung **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform ermöglicht es, eine Kaltwärme, die in den Kältespeicherwerkstoffbehältern **21e** des Verdampfers **21** gespeichert ist, effizienter zu nutzen und ein Kühlen der Kabine mit einem höheren Wirkungsgrad als das Vergleichsbeispiel (A) und das Vergleichsbeispiel (B) durchzuführen, auch wenn der Betrieb des Kompressors während des Kältespeicher-Kühlbetriebs angehalten ist.

[0124] Wie sich aus dem Graphen in **Fig. 6** ergibt, ermöglicht die Fahrzeugklimateinrichtung **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Zeitspanne bevor eine Ausblasetemperatur die Bezugsausblasetemperatur K_T übersteigt, verglichen mit dem Vergleichsbeispiel (A) und dem Vergleichsbeispiel (B) zu verlängern. Das heißt, die Fahrzeugklimateinrichtung **1** ermöglicht es, eine Zeitspanne bis zu dem erneuten Start der Fahrzeugkraftmaschine E (das heißt, die Nicht-Leerlaufzeitspanne) zu verlängern, und den Komfort in der Kabine C gleich wie oder höher als vorbestimmtes Komfortniveau aufrechtzuerhalten, und gleichzeitig eine Kraftstoffsparende Wirkung durch den Stopp des Betriebs der Fahrzeugkraftmaschine E zu erhöhen.

[0125] Die Kraftstoffsparende Wirkung wird unter Bezugnahme auf eine Kraftstoffverbrauchsrate beschrieben, die für jede der Fahrzeugklimateinrichtungen **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform, dem Vergleichsbeispiel (A) und dem Vergleichsbeispiel (B) geschätzt wird. Wenn die Kraftstoffverbrauchsrate des Vergleichsbeispiels (A) 100 (%) ist, ist die Kraft-

stoffverbrauchsrate des Vergleichsbeispiels (B), das den Kältespeicher-Luftsendebetrieb unter Verwendung des Verdampfers durchführt, der die Kältespeicherfunktion hat, 86 (%), und die Kraftstoffverbrauchsrate der Fahrzeugklimateinrichtung **1**, die den Kältespeicher-Kühlbetrieb unter Verwendung sowohl der Kabineklimateinrichtung **10** als auch der Sitzklimateinrichtung **40** in Kombination durchführt, ist 83 (%). Das Schätzergebnis zeigt, dass die Fahrzeugklimateinrichtung **1** die Kraftstoffsparende Wirkung durch das Anhalten des Betriebs der Fahrzeugkraftmaschine E erhöht.

[0126] Wie vorstehend beschrieben wurde, wie in **Fig. 1** gezeigt ist, umfasst die Fahrzeugklimateinrichtung **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Kabineklimateinrichtung **10**, die an der Frontseite der Kabine C angeordnet ist, die Sitzklimateinrichtung **40**, die in dem Sitz **50** in der Kabine C angeordnet ist, und das Klimateinrichtungensteuerungsgerät **50**, das die Betriebe der Kabineklimateinrichtung **10** und der Sitzklimateinrichtung **40** steuert. Die Kabineklimateinrichtung **10** hat den Kältekreis **20** und das Innenluftgebläse **17**. Der Kältekreis **20** umfasst den Verdampfer **21**, der die Kältespeicherfunktion hat. Die Kabineklimateinrichtung **10** ist imstande, einen Modus, der Luft durch den Betrieb des Kältekreis **20** kühlt und die gekühlte Luft in die Kabine C bläst, sowie einen anderen Modus auszuführen, der Luft durch eine Kälte kühlt, die in dem Kältespeicherwerkstoff in den Kältespeicherwerkstoffbehältern **21e** in dem Verdampfer **21** gespeichert ist, und die gekühlte Luft in die Kabine C bläst.

[0127] Die Sitzklimateinrichtung **40** in der Fahrzeugklimateinrichtung **1** ist imstande, eine Luft in der Kabine C durch die unteren Belüftungsöffnungen **42** und die oberen Belüftungsöffnungen **46** zu saugen, die an dem Sitz **5** angeordnet sind, indem sie das untere Gebläse **44** und das obere Gebläse **48** betreibt. Entsprechend ist die Fahrzeugklimateinrichtung **1** imstande, einen Luftstrom zu dem Sitz **5** in der Kabine C auszubilden. Somit ist es möglich, den Komfort des Insassen, der auf dem Sitz **5** sitzt, zu erhöhen.

[0128] Die Fahrzeugklimateinrichtung **1** ist imstande, den Kältespeicher-Kühlbetrieb durchzuführen, ohne den Kompressor **22** zu betreiben, indem sie sowohl die Kabineklimateinrichtung **10** als auch die Sitzklimateinrichtung **40** in Kombination verwendet.

[0129] Wie in **Fig. 4** gezeigt ist, wird in dem Kältespeicher-Kühlbetrieb eine Luft, die von dem Innenluftgebläse **17** gesandt wird durch eine Kaltwärme gekühlt, die durch den Verdampfer **21** gespeichert wird, und in die Kabine C geblasen, strömt in Richtung des Sitzes **5** durch die Betriebe des unteren Gebläses **44** und des oberen Gebläses **48** der Sitzklimateinrichtung **40** und wird durch die unteren Belüftungsöffnungen **42** und die oberen Belüftungsöffnungen **46**

eingesaugt. Entsprechend der Fahrzeugklimaanlage **1** kann auf diese Weise ein Strom der Kaltluft CA ausgebildet werden. Somit ist es möglich, den Komfort des Insassen in der Kabine C wirksam zu verbessern.

[0130] In dem Kältespeicher Kühlbetrieb verringert die Fahrzeugklimaanlage **1** die Klimatisierungsleistung der Kabinenklimaanlageneinheit **10**, indem sie die Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** in der Kabinenklimaanlageneinheit **10** verringert, um niedriger zu sein als diejenige während des normalen Kühlbetriebs, indem sie das Steuerungsprogramm ausführt, das in **Fig. 5** gezeigt ist. Entsprechend ist die Fahrzeugklimaanlage **1** imstande, ein Gleichgewicht zwischen dem Komfort des Insassen in der Kabine C und dem Energieverbrauch der Fahrzeugklimaanlage **1** verglichen mit dem Fall aufrechtzuerhalten, in dem die Kabinenklimaanlageneinheit **10** und die Sitzklimaanlageneinheit **40** einfach gleichzeitig betrieben werden.

[0131] Gemäß der Fahrzeugklimaanlage **1** kann eine Kaltwärme, die in dem Kältespeicherwerkstoff in den Kältespeicherwerkstoffbehältern **21e** in dem Verdampfer **21** gespeichert ist, für eine längere Zeitspanne verwendet werden. Somit ist es möglich, zu einem Energiesparen der Fahrzeugklimaanlage **1** beizutragen.

[0132] Die Kabinenklimaanlageneinheit **10** in der Fahrzeugklimaanlage **1** umfasst, als den Kühler, den Kältekreis **20**, der den Verdampfer **21**, den Kompressor **22**, den Verflüssiger **23** und das Expansionsventil **25** hat. Wie in **Fig. 3** gezeigt ist, umfasst der Verdampfer **21** die Kältespeicherwerkstoffbehälter **21e**, die in ihrem Inneren den Kältespeicherwerkstoff speichern.

[0133] Somit ist es gemäß der Fahrzeugklimaanlage **1** möglich, nicht nur den Kühlbetrieb in der Kabine C durchzuführen (das heißt, den normalen Kühlbetrieb und den Kältespeicher Kühlbetrieb), sondern auch einen Heizbetrieb und einen Entfeuchtungsheizbetrieb in der Kabine C, indem der Betrieb der Kabinenklimaanlageneinheit **10** gesteuert wird, um den Komfort des Insassen in der Kabine C zu verbessern. Ferner ist es möglich, die Kaltwärme des normalen Kühlbetriebs zuverlässig zu speichern und eine Luft von dem Innenluftgebläse **17** während des Kältespeicher Kühlbetriebs zuverlässig zu kühlen, weil die Kältespeicherwerkstoffbehälter **21e**, die den Kältespeicherwerkstoff in sich speichern, als Komponenten des Verdampfers **21** umfasst sind.

[0134] Bei der Fahrzeugklimaanlage **1** wird der Kompressor **22** der Kabinenklimaanlageneinheit **10** durch den Betrieb der Fahrzeugkraftmaschine E angetrieben. Somit stoppt der Betrieb des Kältekreises **20** zusammen mit dem Anhalten des Betriebs der Fahrzeugkraftmaschine E. In dem Kältespeicher Kühlbe-

trieb ist der Wiederstart der Fahrzeugkraftmaschine E erforderlich, wenn der Wiederstart des Kältekreises **20** aufgrund einer Umgebungsänderung in der Kabine C erforderlich wird.

[0135] Gemäß der Fahrzeugklimaanlage **1** ist es möglich, eine Kälte, die in dem Kältespeicherwerkstoff in den Kältespeicherwerkstoffbehältern **21e** in dem Verdampfer **21** gespeichert ist, für eine längere Zeitspanne zu verwenden. Somit ist es möglich, die Zeitspanne bis zu dem Wiederstart der Fahrzeugkraftmaschine E zu verlängern. Das heißt, die Fahrzeugklimaanlage **1** ermöglicht es, die Nicht-Leerlaufzeitspanne in dem Fahrzeug zu verlängern, das mit der Fahrzeugklimaanlage **1** ausgestattet ist, und die Kraftstoffsparsparwirkung des Fahrzeugs zu verbessern.

[0136] Wie in den **Fig. 1** und **Fig. 4** gezeigt ist, umfasst die Sitzklimaanlageneinheit **40** in der Fahrzeugklimaanlage **1** die unteren Belüftungsöffnungen **42** auf der oberen Seite des Sitzteils **6** des Sitzes **5** und die oberen Belüftungsöffnungen **46** auf der Frontseite der Rückenlehne **7** des Sitzes **5**. Das heißt, die unteren Belüftungsöffnungen **42** und die oberen Belüftungsöffnungen **46** sind auf der Fläche geordnet, die imstande ist, den Körper des Insassen zu berühren, der auf dem Sitz **5** sitzt. Bei dem Kältespeicher Kühlbetrieb wird die Kaltluft CA, die von der Kabinenklimaanlageneinheit **10** geblasen wird, durch die unteren Belüftungsöffnungen **42** und die oberen Belüftungsöffnungen **46** in der Kabine C durch den Betrieb der Sitzklimaanlageneinheit **40** eingesaugt.

[0137] Somit ist es möglich, die Kaltluft CA während des Kältespeicher Kühlbetriebs zu den unteren Belüftungsöffnungen **42** und den oberen Belüftungsöffnungen **46** durch die Nähe des Insassen, der auf dem Sitz **5** sitzt, zu leiten und den Komfort des Insassen, der auf dem Sitz **5** sitzt, wirksam zu verbessern, wenn die unteren Belüftungsöffnungen **42** und die oberen Belüftungsöffnungen **46** auf diese Weise angeordnet sind.

[0138] In Schritt **S2** wird die Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** während des Kältespeicher Kühlbetriebs bestimmt, um niedriger zu sein als die Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** während des normalen Kühlbetriebs. Entsprechend ermöglicht es die Fahrzeugklimaanlage **1**, die Luftmenge, die durch den Verdampfer **21** tritt, der die Wärmespeicherfunktion hat, zu reduzieren, und die Kälte, die in dem Verdampfer **21** gespeichert ist, für eine längere Zeitspanne während des Kältespeicher Kühlbetriebs zu verwenden.

[0139] Die Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** wird während des Kältespeicher Kühlbetriebs bestimmt, um eine Luftgeschwindigkeit zu erlangen, die gleich derjenigen während des normalen Kühlbetriebs an der Sitzposition des Insassen ist. Somit

ermöglicht es die Fahrzeugklimaanlage **1**, den Komfort, der im Wesentlichen gleich dem Komfort in dem Fall des normalen Kühlbetriebs ist, auch während des Kältespeicherkuhlbetriebs aufrechtzuerhalten.

[0140] In Schritt **S3** wird die obere Grenze eines Energieverbrauchs durch die Sitzklimaanlageneinheit **40** während des Kältespeicherkuhlbetriebs bestimmt, um die Differenz zwischen dem Energieverbrauch der Kabinenklimaanlageneinheit **10** während des normalen Kühlbetriebs und des Energieverbrauchs der Kabinenklimaanlageneinheit während des Kältespeicherkuhlbetriebs zu sein. Wenn der Kältespeicherbetrieb in Schritt **S4** ausgeführt wird, wird der Betrieb der Sitzklimaanlageneinheit **40** so gesteuert, dass der Energieverbrauch der Sitzklimaanlageneinheit **40** gleich wie oder niedriger als die obere Grenze des Energieverbrauchs ist, die in Schritt **S3** bestimmt wird.

[0141] Entsprechend ermöglicht es die Fahrzeugklimaanlage **1**, den Kältespeicherkuhlbetrieb sowohl unter Verwendung der Kabinenklimaanlageneinheit **10** als auch der Sitzklimaanlageneinheit **40** in Kombination mit einem Energieverbrauch durchzuführen, der gleich wie oder niedriger als derjenige während des normalen Kühlbetriebs der Fahrzeugklimaanlage **1**, ist und zu einem Energiesparen bei einer Leistung beizutragen.

Andere Ausführungsform

[0142] Während die Ausführungsform beschrieben wurde, ist die vorliegende Offenbarung nicht auf die erwähnte Ausführungsform beschränkt und kann mit verschiedenen Abwandlungen in dem Bereich implementiert werden, der nicht von dem Umfang der vorliegenden Offenbarung abweicht. Beispielsweise können die Ausführungsformen auf geeignete Weise kombiniert werden. Ferner kann die Ausführungsform verschiedene Abwandlungen haben, die nachstehend beschrieben sind.

[0143] (1) Bei der vorstehenden Ausführungsform ist die Fahrzeugklimaanlage **1** an dem Fahrzeug montiert, das durch die Fahrzeugkraftmaschine **E** angetrieben ist. Jedoch ist ein Fahrzeug, an dem die Fahrzeugklimaanlage montiert ist, nicht auf diesen Modus beschränkt. Die Fahrzeugklimaanlage kann bei einem Elektrofahrzeug, das durch einen Motor unter Verwendung von Energie einer Fahrzeugbatterie angetrieben wird, verwendet werden, oder kann bei einem Hybridfahrzeug verwendet werden, das eingerichtet ist, um eine Fahrzeugkraftmaschine **E** und einen Motor zu verwenden.

[0144] (2) Bei der vorstehenden Ausführungsform wird der Kältekreis **20** als eine Konfiguration zum Kühlen der Kältespeicherwerkstoffbehälter **21e** als die Wärmespeichereinheit in der Kabinenklimaanla-

geneinheit **10** verwendet. Jedoch ist die vorliegende Offenbarung nicht auf diesen Modus beschränkt. Der Kühler kann eine Konfiguration sein, die imstande ist, die Wärmespeichereinheit zu kühlen, um zu bewirken, dass die Wärmespeichereinheit eine Kälte speichert und kann verschiedene Konfigurationen verwenden. Beispielsweise kann ein Peltierelement als der Kühler verwendet werden.

[0145] (3) Bei der vorstehenden Ausführungsform umfasst die Sitzklimaanlageneinheit **40** den unteren Luftdurchlass **41**, das untere Gebläse **44** und dergleichen in dem Sitzteil **6**, und umfasst den oberen Luftdurchlass **45**, das obere Gebläse **48** und dergleichen in dem Rückenlehnteil **7**. Jedoch ist die vorliegende Offenbarung nicht auf diese Konfiguration beschränkt. Beispielsweise kann die Sitzklimaanlageneinheit **40** den Luftdurchlass, das Gebläse und dergleichen lediglich in dem Sitzteil **6** oder dem Rückenlehnteil **7** enthalten.

[0146] (4) Bei der vorstehenden Ausführungsform ist der untere Luftauslass **43** des unteren Luftdurchlasses **41** auf der oberen Seite des Sitzteils **6** des Sitzes **5** angeordnet, und der obere Luftauslass **47** des oberen Luftdurchlasses **45** ist auf der Frontseite des Rückenlehnteils **7** des Sitzes **5** in der Sitzklimaanlageneinheit **40** angeordnet. Jedoch ist die vorliegende Offenbarung nicht auf diesen Modus beschränkt. Es ist lediglich erforderlich, dass die Belüftungsöffnung auf dem Sitz angeordnet ist, und eine Änderung kann in angemessener Weise in Übereinstimmung mit verschiedenen Bedingungen erfolgen, wie etwa der Konfiguration des Sitzes.

[0147] (5) Bei der vorstehenden Ausführungsform wird in Schritt **S2** die Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** während des Kältespeicherkuhlbetriebs, um niedriger als die Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** während des normalen Kühlbetriebs zu sein, unter Verwendung des Steuerungskennfelds bestimmt, das in dem ROM des Klimaanlagensteuerungsgeräts **50** gespeichert ist. Jedoch ist die vorliegende Offenbarung nicht auf diesen Modus beschränkt. Ein Umfang eines Reduzierens und ein Bestimmungsverfahren der Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** während des Kältespeicherkuhlbetriebs kann verschiedene Modi verwenden, solange wie die Luftblasmenge des Innenluftgebläses **17** während des Kältespeicherkuhlbetriebs kleiner gemacht werden kann, als während des normalen Kühlbetriebs.

[0148] (6) Bei der vorstehenden Ausführungsform wird in Schritt **S3** die obere Grenze eines Energieverbrauchs durch die Sitzklimaanlageneinheit **40** während des Kältespeicherkuhlbetriebs bestimmt, um die Differenz zwischen dem Energieverbrauch der Kabinenklimaanlageneinheit **10** während des normalen Betriebs und des Energieverbrauchs der Kabi-

nenklimaanlageneinheit **10** während des Kältespeicherkühlbetriebs zu sein. Jedoch ist die vorliegende Offenbarung nicht auf diesen Modus beschränkt. Das Verfahren zum Bestimmen der oberen Grenze des Energieverbrauchs kann verschiedene Verfahren verwenden, solange wie der Kältespeicherkühlbetrieb mit einem Energieverbrauch erreicht werden kann, der gleich wie oder niedriger als derjenige während des normalen Kühlbetriebs ist.

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 2017026982 [0001]
- JP 2012158226 A [0005]
- JP 2010091250 A [0005]

Patentansprüche

1. Klimaanlage für ein Fahrzeug, mit:
 einer Kabinenklimaanlage (10), die auf einer Frontseite einer Kabine (C) eines Fahrzeugs angeordnet ist, wobei die Kabinenklimaanlage ein Innenluftgebläse (17), das Luft in die Kabine bläst, einen Kühler (20), der die durch das Innenluftgebläse geblasene Luft kühlt, und eine Wärmespeichereinheit (21e) umfasst, die eine Kaltwärme speichert, die durch den Kühler erzeugt wird;
 einer Sitzklimaanlage (40), die eine Belüftungsöffnung (42, 46), die an einem Sitz (5) ausgebildet ist, der in der Kabine angeordnet ist, und ein Sitzluftgebläse (44, 48) umfasst, der Luft in der Kabine durch die Belüftungsöffnung saugt; und
 einem Steuerungsgerät (50), das die Kabinenklimaanlage und die Sitzklimaanlage steuert, wobei das Steuerungsgerät die Kabinenklimaanlage steuert, um eine Luft durch die Kaltwärme zu kühlen, die in der Wärmespeichereinheit gespeichert ist, und das Steuerungsgerät eine Klimatisierungsleistung der Kabinenklimaanlage verringert, wenn die Sitzklimaanlage betrieben wird.

2. Klimaanlage nach Anspruch 1, wobei der Kühler einen Kältekreislauf aufweist, der Folgendes umfasst:
 einen Kompressor (22), der ein Kältemittel komprimiert und ausstößt;
 einen Verflüssiger (23), der das aus dem Kompressor ausgestoßene Kältemittel verflüssigt, um Wärme aus dem Kältemittel abzugeben;
 einen Dekompressor (25), der das Kältemittel nach der Wärmeabgabe durch den Verflüssiger dekomprimiert; und
 einen Verdampfer (21), in dem Wärme zwischen dem durch den Dekompressor dekomprimierten Kältemittel und der Luft getauscht wird, um das Kältemittel zu verdampfen, wobei die Wärmespeichereinheit imstande ist, einen Wärmetausch mit dem Kältemittel in dem Verdampfer durchzuführen.

3. Klimaanlage nach Anspruch 2, wobei der Kompressor durch einen Betrieb einer Kraftmaschine (E) angetrieben wird, die eine Kraftquelle des Fahrzeugs ist.

4. Klimaanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Belüftungsöffnung auf einer Fläche des Sitzes angeordnet ist, die mit einem Körper eines Insassen in Kontakt gebracht werden kann, der auf dem Sitz sitzt.

5. Klimaanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei, wenn die Sitzklimaanlage betrieben wird, das Steuerungsgerät eine Luftblasmenge des Innenluftgebläses in der Kabinenklimaanlage reduziert, um niedriger zu sein als eine Luftblasmenge des Innen-

luftgebläses in einem Fall, in dem lediglich die Kabinenklimaanlage betrieben wird.

6. Klimaanlage nach Anspruch 5, wobei das Steuerungsgerät einen Energieverbrauch der Sitzklimaanlage steuert, um niedriger als oder gleich wie ein Energiereduktionsumfang der Kabinenklimaanlage als Reaktion auf ein Reduzieren der Luftblasmenge des Innenluftgebläses zu sein.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

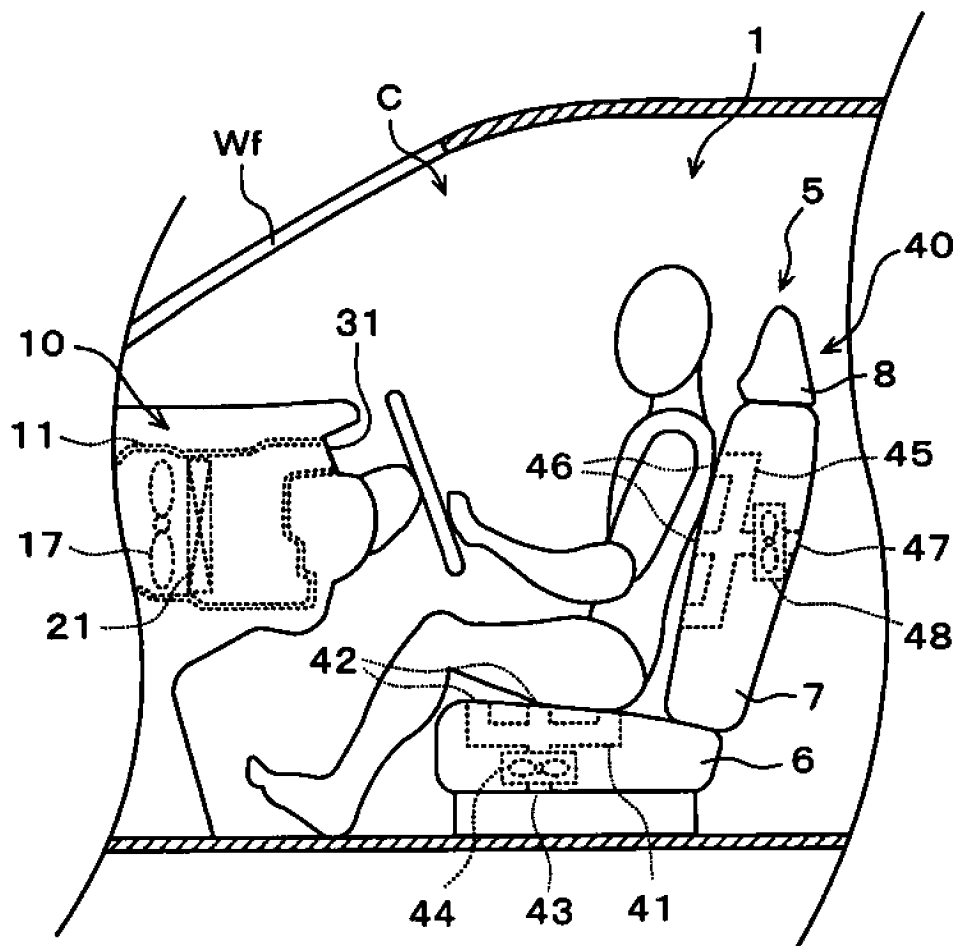


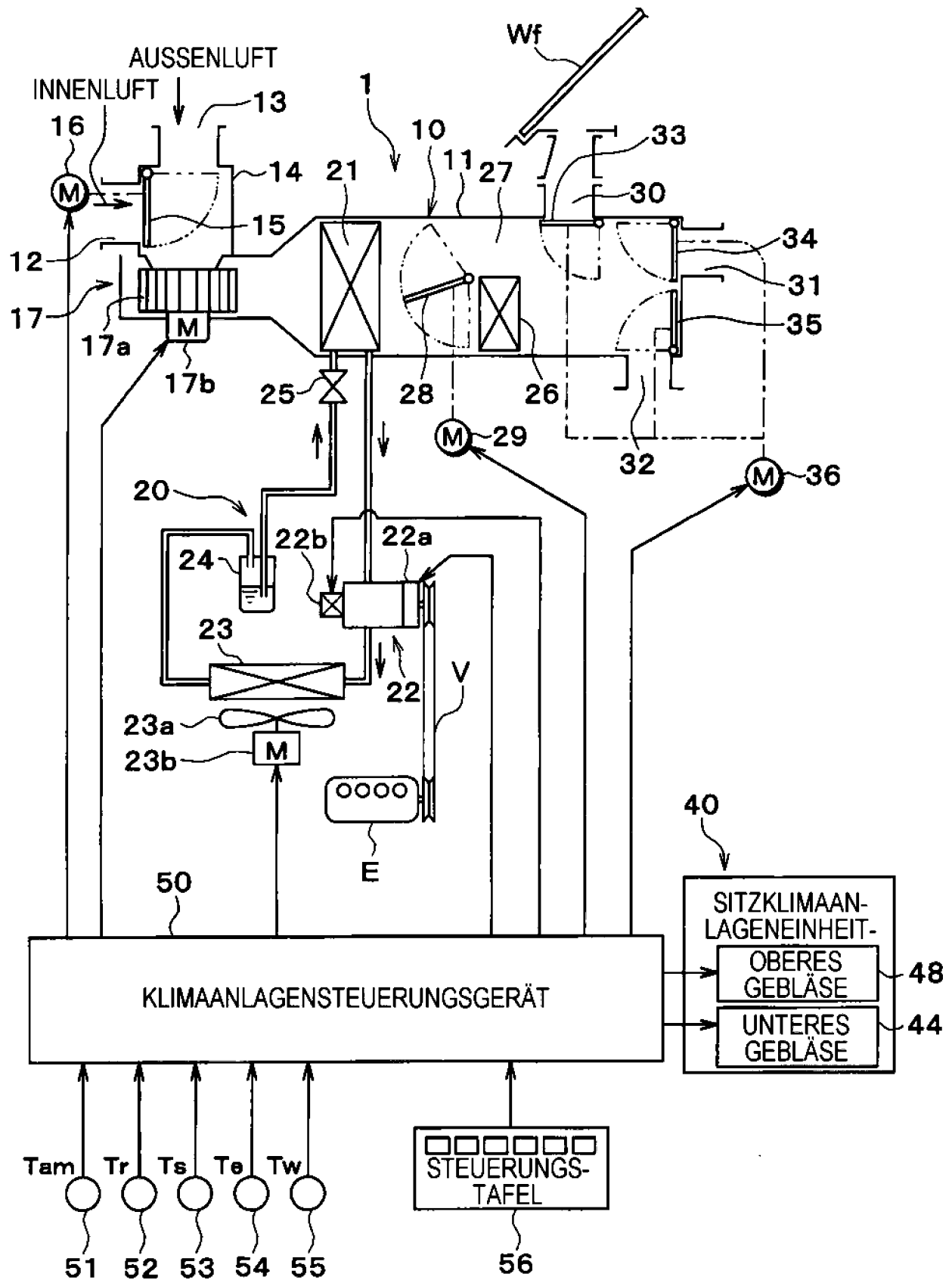
FIG. 2

FIG. 3

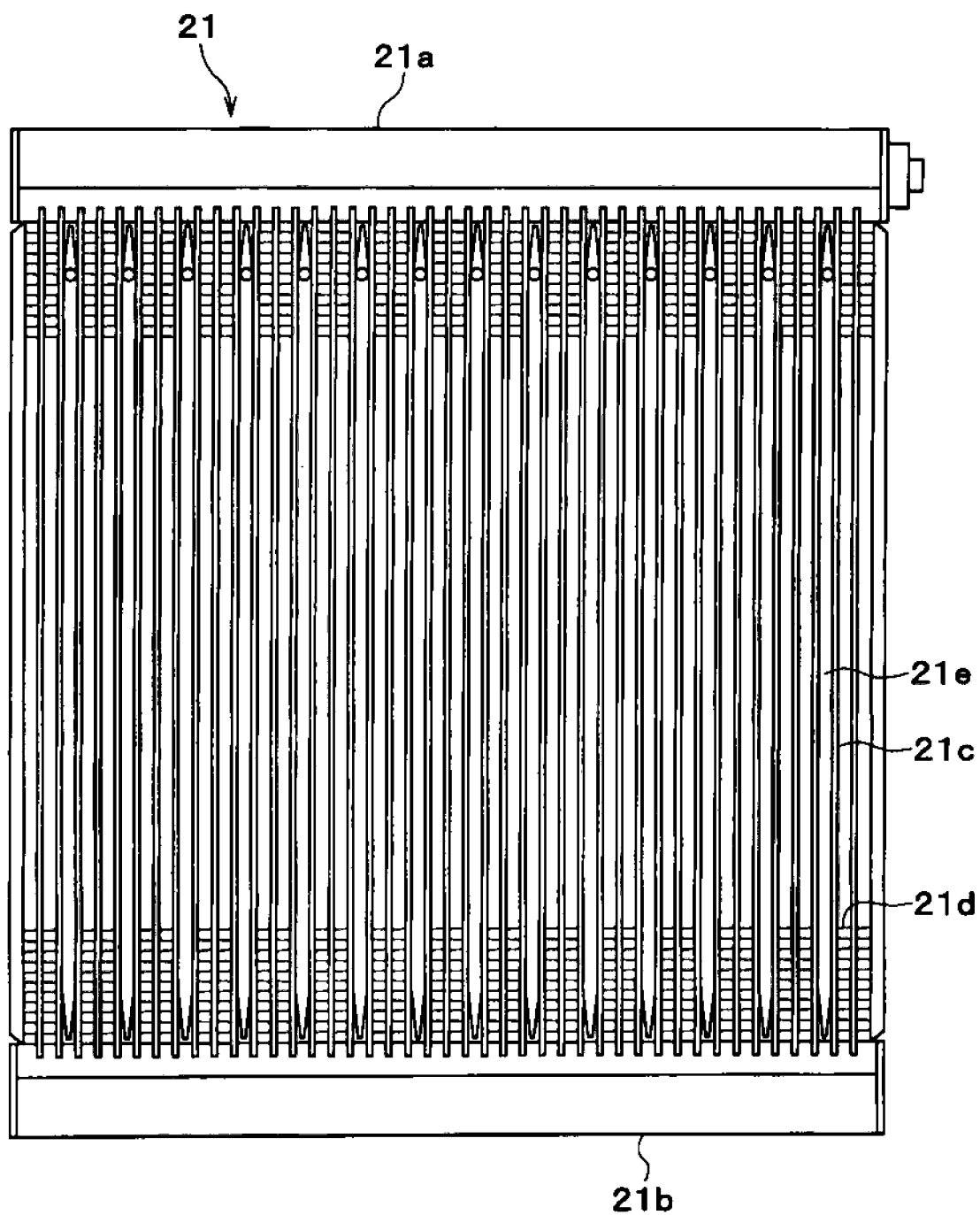


FIG. 4

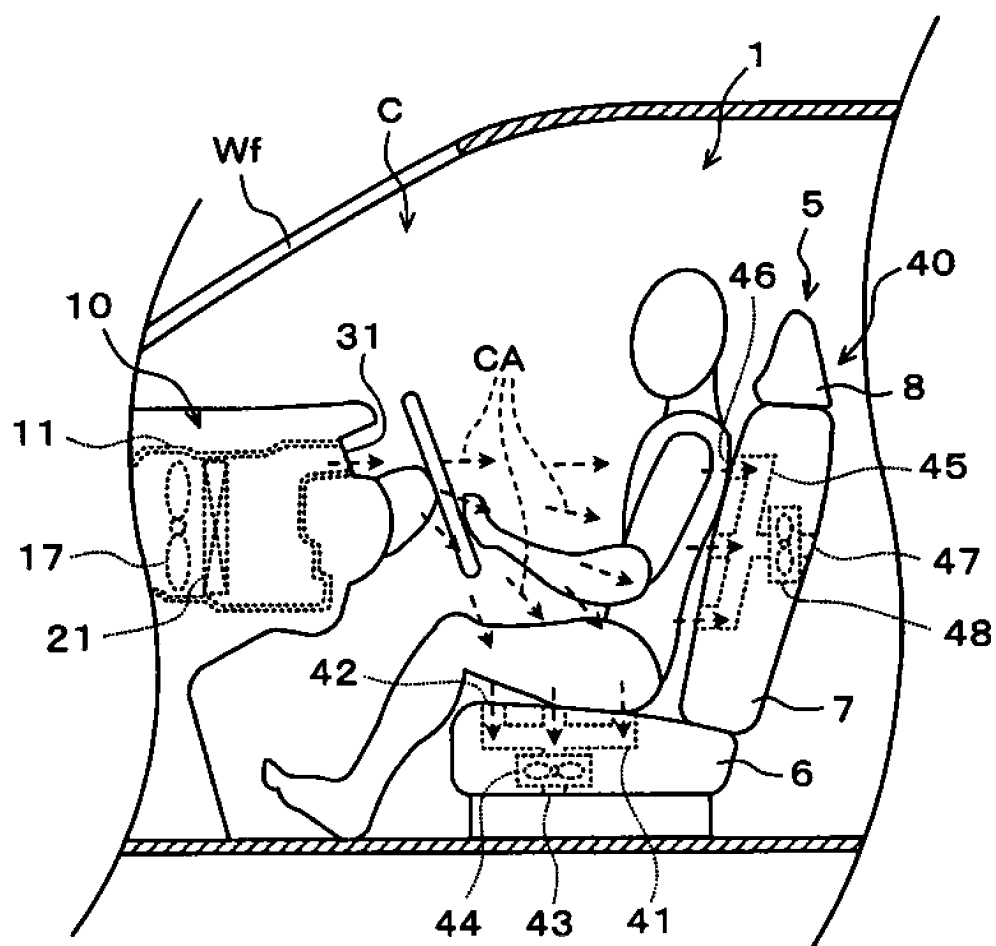


FIG. 5

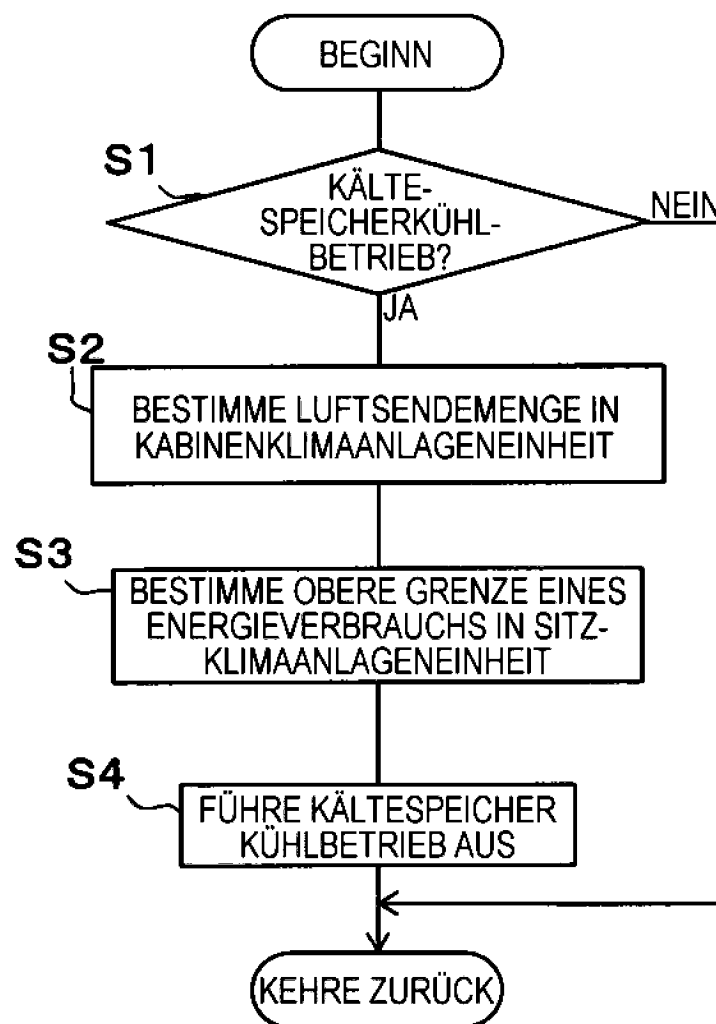
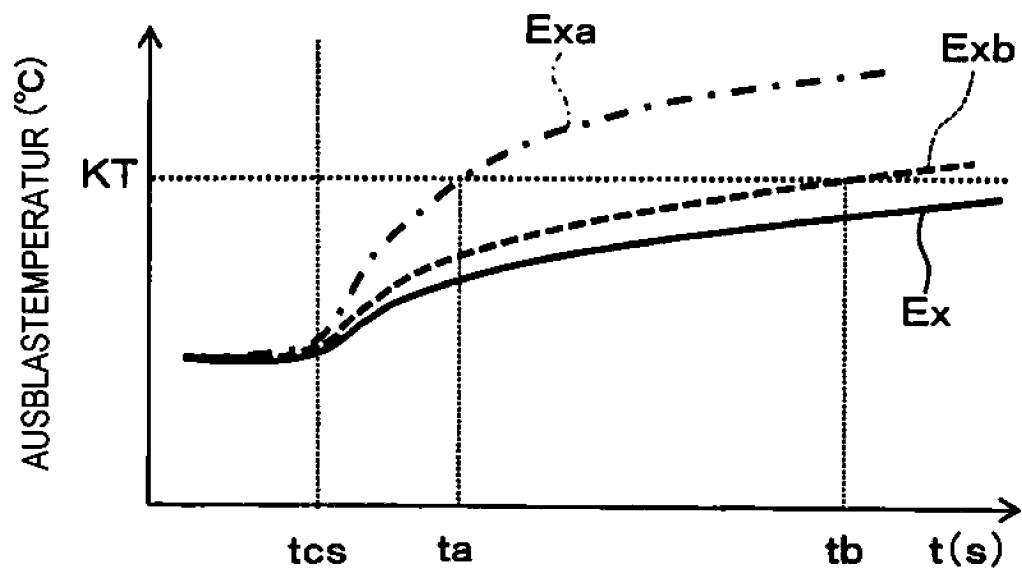


FIG. 6

FAHRZEUGKRAFT- MASCHINENZUSTAND	IN BETRIEB	ANGEHALTEN
	AUSFÜH- RUNGSFORM	
VERGLEICHS- BEISPIEL (A)	NORMALES KÜHLEN	KÄLTESPEICHER-KÜHLBETRIEB
	NORMALES KÜHLEN	LUFTSENDEBETRIEB
VERGLEICHS- BEISPIEL (B)	NORMALES KÜHLEN	KÄLTESPEICHER-LUFTSENDEBETRIEB