



(10) **DE 103 43 818 B4** 2019.10.10

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 43 818.1**
(22) Anmeldetag: **22.09.2003**
(43) Offenlegungstag: **01.04.2004**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **10.10.2019**

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

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2002-277362 24.09.2002 JP

(73) Patentinhaber:
DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref., JP

(74) Vertreter:
Klingseisen, Rings & Partner Patentanwälte, 80331 München, DE

(72) Erfinder:
Itoh, Satoshi, Kariya, Aichi, JP; Kitamura, Keiichi, Kariya, Aichi, JP; Homan, Toshinobu, Kariya, Aichi, JP

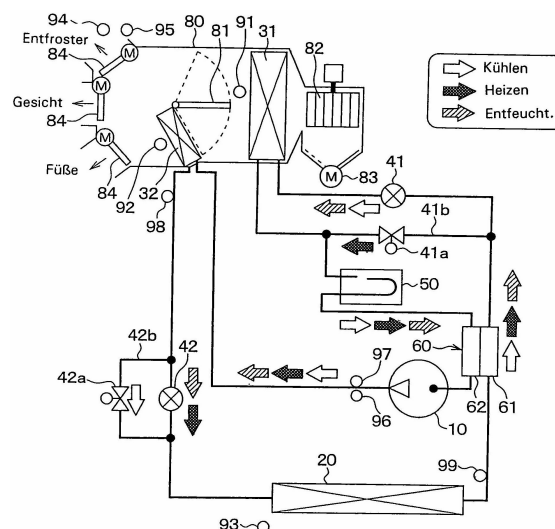
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	42 37 847	A1
DE	197 11 033	A1
JP	H11- 20 458	A

(54) Bezeichnung: **Klimasystem für ein Kraftfahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Klimasystem mit einem Dampfkomppressions-Kühlkreis mit einem Fußmodus (Füße) zum Blasen von Luft unten in eine Fahrgastzelle eines Fahrzeugs, einem Gesichtsmodus (Gesicht) zum Blasen der Luft oben in die Fahrgastzelle und einem Doppelmodus zum Blasen der Luft sowohl oben als auch unten in die Fahrgastzelle, umfassend
ein Klimagehäuse (80) zum Vorsehen eines Luftkanals der in die Fahrgastzelle blasenden Luft;
ein in dem Klimagehäuse (80) angeordnetes Heizelement (32) zum Heizen der durch das Klimagehäuse (80) strömenden Luft, wobei die Heizleistung des Heizelements (32) regelbar ist;
eine in dem Klimagehäuse (80) angeordnete Luftströmungsverhältnis-Regeleinrichtung (81) zum Regeln eines Verhältnisses eines durch das Heizelement (32) erwärmten Luftstroms zu dem an dem Heizelement (32) vorbei strömenden Luftstrom und zum Strömen der Luft stromab;
einen Fußauslass, eingerichtet zum Blasen von Luft von unten in die Fahrgastzelle, wobei der Fußauslass in dem Klimagehäuse (80) stromabwärts des Heizelements (32) angeordnet ist;
einen Gesichtsauslass, eingerichtet zum Blasen von Luft von oben in die Fahrgastzelle, wobei der Gesichtsauslass in dem Klimagehäuse stromabwärts des Heizelements (32) angeordnet ist;
eine Luftblas-Wechseleinrichtung (84), eingerichtet zum Auswählen eines Modus von Fußmodus (Füße), Gesichtsmodus (Gesicht) und Doppelmodus, wobei der Fußauslass und der Gesichtsauslass dahingehend gesteuert werden, zu öffnen und zu schließen;

eine ...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Klimasystem mit einem Dampfkomppressions-Kühlkreis für ein Kraftfahrzeug. Insbesondere wird das Klimasystem für ein Elektrofahrzeug mit einer Brennstoffzelle, ein Hybridfahrzeug mit einem kombinierten System eines Verbrennungsmotors und eines Elektromotors, und dergleichen verwendet.

[0002] Ein Elektrofahrzeug hat eine vergleichsweise kleine Abwärme, kleiner als diejenige eines herkömmlichen Fahrzeugs nur mit einem Verbrennungsmotor. Deshalb erwärmt ein Klimasystem des Elektrofahrzeugs die in eine Fahrgastzelle blasende Luft mit einem Heizelement, welches ein Hochdruck-Kältemittel eines Dampfkomppressions-Kühlkreises und/oder ein Verbrennungsgas einer Verbrennungsvorrichtung als Wärmequelle verwendet. Zum Beispiel offenbart die JP H11-20 458 A ein Klimasystem mit dem obigen Heizsystem.

[0003] In dem obigen Klimasystem, dessen Wärmequelle nicht die von dem Verbrennungsmotor abgegebene Abwärme ist, wird das Heizelement in einer solchen Weise geregelt, dass die Temperatur der durch das Heizelement zum Heizen der Luft strömenden Luft zu einer Luftblas-Zieltemperatur wird. In diesem Fall strömt die gesamte Menge der in die Fahrgastzelle blasenden Luft durch das Heizelement. Deshalb hat die durch das Heizelement strömende Luft im wesentlichen eine gleichmäßige Temperaturverteilung, d.h. die Luft eine homogene Temperatur.

[0004] Wenn ein Fahrgast in der Fahrgastzelle einen Doppelmodus wählt, welcher vorsieht, die Luft sowohl oben als auch unten in die Fahrgastzelle zu blasen, hat die oben in die Fahrgastzelle blasende Luft beinahe die gleiche Temperatur wie die unten in die Fahrgastzelle blasende Luft. Deshalb stellt das Klimasystem keine angenehme Klimatisierung für den Fahrgast in der Fahrgastzelle bereit. Dies deshalb, weil es dem Fahrgast in der Fahrgastzelle in einem Fall angenehm ist, wenn die Temperatur der oben in die Fahrgastzelle blasenden Luft niedriger als diejenige der unten in die Fahrgastzelle blasenden Luft ist. Hierbei bläst die oben in die Fahrgastzelle blasende Luft zu dem Gesicht des Fahrgasts, und die unten in die Fahrgastzelle blasende Luft bläst zu den Füßen des Fahrgasts.

[0005] DE 197 11 033 A1 beschreibt eine Klimaanlagesteuerung mit Temperaturregelung mit Doppelmodus.

[0006] DE 42 37 847 A1 beschreibt eine Temperatursteuerung für eine Kraftfahrzeug-Klimaanlage, nach welcher im Kopfbereich und im Fußbereich unterschiedliche Temperaturen vorgesehen werden.

[0007] In Anbetracht des obigen Problems ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein neues Klimasystem für ein Kraftfahrzeug vorzusehen, bei welchem insbesondere im Fall eines Doppelmodus die oben in eine Fahrgastzelle des Fahrzeugs blasende Luft so geregelt wird, dass sie eine andere Temperatur als diejenige der unten in die Fahrgastzelle blasenden Luft hat.

[0008] Diese Aufgabe wird durch ein Klimasystem mit den im Patentanspruch 1 genannten Merkmalen gelöst.

[0009] Ein Klimasystem mit einem Dampfkomppressions-Kühlkreis hat einen Fußmodus zum Blasen einer Luft unten in eine Fahrgastzelle eines Fahrzeugs, einen Gesichtsmodus zum Blasen der Luft oben in die Fahrgastzelle und einen Doppelmodus zum Blasen der Luft sowohl oben als auch unten in die Fahrgastzelle. Das System enthält ein Klimagehäuse, ein Heizelement, eine Recheneinrichtung, eine Heizleistungs-Regeleinrichtung, eine Luftströmungsverhältnis-Regeleinrichtung und eine Luftströmungsverhältnis-Bestimmungseinrichtung.

[0010] Das Klimagehäuse sieht einen Luftkanal für die in die Fahrgastzelle geblasene Luft vor. Das Heizelement ist im Klimagehäuse zum Heizen der durch das Klimagehäuse strömenden Luft angeordnet. Die Recheneinrichtung berechnet eine Zieltemperatur der in die Fahrgastzelle blasenden Luft. Die Heizleistungs-Regeleinrichtung regelt eine Heizleistung des Heizelements derart, dass die Temperatur des Heizelements an die Zieltemperatur angeglichen wird. Die Luftströmungsverhältnis-Regeleinrichtung ist in dem Klimagehäuse zum Regeln eines Verhältnisses eines durch das Heizelement erwärmten Luftstroms zu einem an dem Heizelement vorbei strömenden Luftstrom und zum Strömen der Luft stromab angeordnet. Die Luftströmungsverhältnis-Bestimmungseinrichtung bestimmt das Luftströmungsverhältnis der Luftströmungsverhältnis-Regel-einrichtung in einer solchen Weise, dass der gesamte Luftstrom durch das Heizelement strömt, wenn die Temperatur des Heizelements gleich oder niedriger als die Zieltemperatur ist, und der Luftstrom an dem Heizelement vorbei strömt, wenn die Temperatur des Heizelements höher als die Zieltemperatur ist. Die Heizleistungs-Regeleinrichtung regelt die Heizleistung des Heizelements derart, dass die Temperatur des Heizelements höher als die Zieltemperatur gemacht wird, wenn der Doppelmodus ausgewählt wird.

[0011] In dem obigen Klimasystem wird, wenn der Doppelmodus ausgewählt wird, die in die Fahrgastzelle blasende Luft in zwei Teile aufgeteilt. Ein Teil der Luft strömt durch das Heizelement, sodass die Luft durch das Heizelement erwärmt wird. Der andere Teil der Luft strömt an dem Heizelement vorbei, sodass die Luft nicht erwärmt wird. Deshalb wird der

eine Teil der Luft die warme Luft, und der andere Teil der Luft wird die kalte Luft. Im Doppelmodus bläst die warme Luft unten in die Fahrgastzelle und die kalte Luft bläst oben in die Fahrgastzelle. Somit wird die oben in die Fahrgastzelle blasende Luft so geregelt, dass sie eine andere Temperatur als diejenige der unten in die Fahrgastzelle blasenden Luft hat.

[0012] Wenn der Doppelmodus ausgewählt ist und die Zieltemperatur höher als eine vorgegebene Temperatur ist, regelt die Heizleistungs-Regeleinrichtung die Heizleistung des Heizelements vorzugsweise derart, dass der Temperaturunterschied zwischen der Temperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des Heizelements und der Zieltemperatur niedriger ist als die Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des Heizelements und der Zieltemperatur in einem Fall, in welchem die Zieltemperatur niedriger als die vorgegebene Temperatur ist. In diesem Fall ist der Anstieg des Energieverbrauchs des Klimasystems begrenzt.

[0013] Vorzugsweise erwärmt das Heizelement die Luft mittels eines Hochdruck-Kältemittels des Dampfkompansions-Kühlkreises als Wärmequelle.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Ausgabedruck des Kältemittels in dem Dampfkompansions-Kühlkreis höher als ein kritischer Druck des Kältemittels. Besonders bevorzugt ist das Kältemittel in dem Dampfkompansions-Kühlkreis in diesem Fall Kohlendioxid.

[0015] In einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist der Ausgabedruck des Kältemittels in dem Dampfkompansions-Kühlkreis niedriger als ein kritischer Druck des Kältemittels. Besonders bevorzugt ist das Kältemittel in dem Dampfkompansions-Kühlkreis in diesem Fall Freon.

[0016] Vorzugsweise enthält das Klimasystem ferner eine Klimakontrolle, einen Innenlufttemperatursensor, einen Umgebungstemperatursensor und einen Sonneneinstrahlungssensor. Die Klimakontrolle ist zum Eingeben einer Solltemperatur vorgesehen. Der Innenlufttemperatursensor erfasst eine Innenlufttemperatur, welche eine Temperatur der Luft in der Fahrgastzelle ist. Der Umgebungstemperatursensor erfasst eine Umgebungstemperatur, welche eine Temperatur der Umgebung außerhalb der Fahrgastzelle ist. Der Sonneneinstrahlungssensor erfasst eine in die Fahrgastzelle gelangende Sonneneinstrahlung. Die Recheneinrichtung berechnet die Zieltemperatur gemäß einer ersten Formel

$$TAO = KSET \times TSET - KR \times TR - KAM \times TAM - KS \times TS + C1$$

wobei KSET, KR, KAM und KS Verstärkungsfaktoren sind und C1 eine Ausgleichskonstante ist.

[0017] Vorzugsweise enthält das Klimasystem ferner einen Wärmetauscher, einen ersten Lufttemperatursensor und einen zweiten Lufttemperatursensor. Der Wärmetauscher kühlt die Luft. Der erste Lufttemperatursensor erfasst eine erste innere Luftblasentemperatur, welches eine Temperatur der aus dem Wärmetauscher blasenden Luft ist. Der zweite Lufttemperatursensor erfasst eine zweite innere Luftblasentemperatur, welches eine Temperatur der aus dem Heizelement blasenden Luft ist. Die Luftströmungsverhältnis-Bestimmungseinrichtung bestimmt einen Öffnungsgrad der Luftströmungsverhältnis-Regeleinrichtung gemäß einer zweiten Formel

$$SW = \{ TAO - (TE + C2) \} / \{ TGC - (TE + C2) \} \times 100$$

wobei C2 eine Ausgleichskonstante ist, wenn das Klimasystem in einem Modus außer dem Doppelmodus des Kühlvorgangs betrieben wird. Die Luftströmungsverhältnis-Bestimmungseinrichtung bestimmt den Öffnungsgrad der Luftströmungsverhältnis-Regeleinrichtung gemäß einer dritten Formel

$$SW = \{ TAO - (TE + C3) \} / \{ (TGC + C4) - (TE + C3) \} \times 100$$

wobei C3 und C4 Ausgleichskonstanten sind, wenn das Klimasystem im Doppelmodus des Kühlvorgangs betrieben wird.

[0018] Wenn der Doppelmodus ausgewählt wird und die Zieltemperatur höher als die vorgegebene Temperatur ist, regelt die Heizleistungs-Regeleinrichtung vorzugsweise die Heizleistung des Heizelements derart, dass der Temperaturunterschied zwischen der Temperatur des Heizelements und der Zieltemperatur kleiner gemacht wird als der Temperaturunterschied zwischen der Temperatur des Heizelements und der Zieltemperatur in einem Fall, wenn die Zieltemperatur gleich oder niedriger als die vorgegebene Temperatur ist. Insbesondere regelt die Heizleistungs-Regeleinrichtung, wenn der Doppelmodus ausgewählt wird und die Zieltemperatur höher als die vorgegebene Temperatur ist, die Heizleistung des Heizelements derart, dass die Temperatur des Heizelements an die Zieltemperatur angeglichen wird.

[0019] Vorzugsweise berechnet die Recheneinrichtung eine zweite Zieltemperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des Heizelements, und die Heizleistungs-Regeleinrichtung regelt, wenn der Doppelmodus ausgewählt wird und die Zieltemperatur höher als die vorgegebene Temperatur ist, die Heizleistung des Heizelements derart, dass der Temperaturunterschied zwischen der zweiten Zieltemperatur und der Zieltemperatur kleiner gemacht wird als der Temperaturunterschied zwischen der zweiten Zieltemperatur und der Zieltemperatur in einem Fall, wenn die Zieltemperatur gleich oder niedriger als die vorgegebene

bene Temperatur ist. Insbesondere regelt die Heizleistungs-Regeleinrichtung, wenn der Doppelmodus ausgewählt wird und die Zieltemperatur höher als die vorgegebene Temperatur ist, die Heizleistung des Heizelements derart, dass die zweite Zieltemperatur an die Zieltemperatur angeglichen wird.

[0020] Vorzugsweise ist das Heizelement durch einen weiteren Wärmetauscher vorgesehen, der ein Hochdruck-Kältemittel des Dampfkomppressions-Kühlkreises verwendet.

[0021] Obige sowie weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen besser verständlich. Darin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Klimasystems gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Steuereinheit des Klimasystems gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 3 ein Flussdiagramm eines Steuerverfahrens zum Steuern des Klimasystems gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 4 ein Flussdiagramm des Steuerverfahrens zum Steuern des Klimasystems gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 5 eine Graphik einer Steuerkennlinie einer Beziehung zwischen einer Luftblas-Zieltemperatur und einer Gebläsestufe gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 6 eine Graphik einer Steuerkennlinie einer Beziehung zwischen der Luftblas-Zieltemperatur und einem Verhältnis einer Innenluftmenge zu einer Außenluftmenge gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 7 eine Graphik einer Steuerkennlinie einer Beziehung zwischen der Luftblas-Zieltemperatur und einem Luftblasmodus gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 8 eine Graphik einer Steuerkennlinie einer Beziehung zwischen einer Umgebungstemperatur und der ersten inneren Luftblas-Zieltemperatur gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 9 eine Graphik einer Steuerkennlinie einer Beziehung zwischen der Luftblas-Zieltemperatur und einer zweiten inneren Luftblas-Zieltemperatur gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel; und

Fig. 10 eine schematische Darstellung eines Klimasystems gemäß einer Modifikation des ersten und des zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

Erstes Ausführungsbeispiel

[0022] Ein Klimasystem gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist in **Fig. 1** dargestellt. Das Klimasystem mit einem Dampfkomppressions-Kühlkreis wird für ein Elektrofahrzeug verwendet. Das Klimasystem enthält einen Kompressor **10**, einen Außenwärmetauscher **20** und den ersten und den zweiten Innenwärmetauscher **31**, **32**. Der Kompressor **10** wird durch einen Elektromotor zum Ansaugen und Komprimieren eines Kältemittels des Dampfkomppressions-Kühlkreises angetrieben. Der Außenwärmetauscher **20** bewirkt einen Wärmeaustausch zwischen dem Kältemittel und der Außenluft außerhalb einer Fahrgastzelle des Fahrzeugs zum Heizen oder Kühlen des Kältemittels. Der erste und der zweite Innenwärmetauscher **31**, **32** bewirken einen Wärmeaustausch zwischen dem Kältemittel und der in die Fahrgastzelle blasenden Luft zum Heizen oder Kühlen der Luft.

[0023] Der zweite Wärmetauscher **32** ist in einem Klimagehäuse **80** angeordnet und im Luftstrom stromab des ersten Wärmetauschers **31** angeordnet. Das Klimagehäuse **80** sieht einen Luftkanal vor, durch welchen die Luft in die Fahrgastzelle bläst. Eine Luftmischklappe **81** ist an einer Kernfläche des zweiten Wärmetauschers **32** angeordnet. Die Kernfläche ist eine virtuelle Ebene eines Wärmetauscherabschnitts des zweiten Wärmetauschers **32**, und die virtuelle Ebene schneidet die Luftströmung.

[0024] Die Luftmischklappe **81** als Verhältnisregler einer Luftströmungsmenge regelt ein Verhältnis der Luftströmungsmenge der durch den zweiten Wärmetauscher **32** strömenden Luft zu der an dem zweiten Wärmetauscher **32** vorbei strömenden Luftströmungsmenge. Somit fördert die Luftmischklappe **81** die Luft stromab des zweiten Wärmetauschers **32**.

[0025] In diesem Ausführungsbeispiel ist das Kältemittel Kohlendioxid, und der Kompressor **10** komprimiert das Kältemittel, sodass der Ausgabedruck des Kältemittels, d.h. der Druck des Hochdruck-Kältemittels höher als der kritische Druck des Kältemittels komprimiert ist.

[0026] Ein Luftgebläse **82** und eine Innenluft/Außenluft-Wechselvorrichtung **83** sind im Luftstrom stromauf des ersten Wärmetauschers **31** angeordnet. Das Luftgebläse **82** bläst die Luft in das Klimagehäuse **80**. Die Innenluft/Außenluft-Wechselvorrichtung **83** regelt das Verhältnis zwischen der Menge Innenluft in der Fahrgastzelle und der Menge Außenluft außerhalb der Fahrgastzelle. Dann wird die Luft in das Luftgebläse **82** eingeleitet. Eine Luftblasmodus-Wechselvorrichtung **84** ist im Luftstrom stromab des zweiten Wärmetauschers **32** angeordnet. Die Luftblasmodus-Wechselvorrichtung **84** schaltet den Modus des in die Fahrgastzelle blasenden Luftstroms.

[0027] Hierbei wird der Modus des Luftstroms, d.h. der Luftblasmodus wenigstens aus einem Fußmodus, einem Gesichtsmodus und einem Doppelmodus ausgewählt. Der Fußmodus sieht vor, die Luft unten in die Fahrgastzelle zu blasen, sodass die Luft zu den Füßen des Fahrgasts in der Fahrgastzelle geblasen wird. Der Gesichtsmodus sieht vor, die Luft oben in die Fahrgastzelle zu blasen, sodass die Luft zum Gesicht des Fahrgasts geblasen wird. Der Doppelmodus sieht vor, die Luft sowohl unten als auch oben in die Fahrgastzelle zu blasen, sodass die Luft zu sowohl dem Gesicht als auch den Füßen des Fahrgasts geblasen wird.

[0028] Das erste und das zweite Expansionsventil **41**, **42** als Dekompressionseinrichtung dekomprimieren und dehnen das durch den Kompressor **10** komprimierte Hochdruck-Kältemittel in einem Zustand konstanter Enthalpie. Ein Speicher **50** als Gas/Flüssigkeit-Trenneinrichtung trennt das in den Speicher **50** geströmte Kältemittel in ein gasförmiges Kältemittel und ein flüssiges Kältemittel, sodass der Speicher **50** das flüssige Kältemittel als überschüssiges Kältemittel speichert und das gasförmige Kältemittel einer Saugseite des Kompressors **10** zuführt.

[0029] Ein Innenwärmetauscher **60** bewirkt einen Wärmeaustausch zwischen dem Hochdruck-Kältemittel vor seiner Dekomprimierung und dem in den Kompressor **10** gesaugten Niederdruck-Kältemittel. Der Innenwärmetauscher **60** ist aus einem ersten und einem zweiten Rohr **61**, **62** aufgebaut und durch Verlöten des ersten und des zweiten Rohres **61**, **62** gebildet. Das Niederdruck-Kältemittel strömt in dem ersten Rohr **61**, und das Hochdruck-Kältemittel strömt in dem zweiten Rohr **62**.

[0030] Das erste und das zweite Nebkanalventil **41a**, **42a** sind Elektromagnetventile. Das erste und das zweite Nebkanalventil **41a**, **42a** öffnen und schließen den ersten bzw. den zweiten Nebkanal **41b**, **42b**. Der erste Nebkanal **41b** leitet das Kältemittel an dem ersten Expansionsventil **41** vorbei in den Speicher **50**. Im allgemeinen strömt das Kältemittel von dem Innenwärmetauscher **60** zu dem ersten Expansionsventil **41**. Der zweite Nebkanal **42b** leitet das Kältemittel an dem zweiten Expansionsventil **42** vorbei.

[0031] Somit ist der Dampfkompansions-Kühlkreis durch den Kompressor **10**, den Außenwärmetauscher **20**, den ersten und den zweiten Innenwärmetauscher **31**, **32**, das erste und das zweite Expansionsventil **41**, **42** und dergleichen vorgesehen, sodass der Dampfkompansions-Kühlkreis Wärme von der Niedertemperaturseite zu der Hochtemperaturseite überträgt.

[0032] Fig. 2 ist eine schematische Darstellung einer Steuereinheit des Klimasystems. Das Klimasystem

enthält den ersten und den zweiten Lufttemperatursensor **91**, **92**, einen Umgebungstemperatursensor **93**, einen Innenlufttemperatursensor **94**, einen Sonneneinstrahlungssensor **95**, einen Kältemittelausgabedrucksensor **96**, einen Kältemittelausgabetemperatursensor **97**, einen inneren Kältemitteltemperatursensor **98** und einen äußeren Kältemitteltemperatursensor **99**.

[0033] Der erste Lufttemperatursensor **91** erfasst eine Temperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des ersten Innenwärmetauschers **31**, sodass der Sensor **91** ein Signal entsprechend der erfassten Temperatur TE (d.h. der ersten inneren Luftblas-temperatur TE) ausgibt. Der zweite Temperatursensor **92** erfasst eine Temperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des zweiten Innenwärmetauschers **32**, sodass der Sensor **92** ein Signal entsprechend der erfassten Temperatur TGC (d.h. der zweiten inneren Luftblastemperatur TGC) ausgibt.

[0034] Der Umgebungstemperatursensor **93** erfasst eine Temperatur der Umgebungsluft außerhalb des Fahrzeugs, sodass der Sensor **93** ein Signal entsprechend der erfassten Temperatur TAM (d.h. der Umgebungstemperatur TAM) ausgibt. Der Innenlufttemperatursensor **94** erfasst eine Temperatur der Innenluft in der Fahrgastzelle, sodass der Sensor **94** ein Signal entsprechend der erfassten Temperatur TR (d.h. der Innenlufttemperatur TR) ausgibt. Der Sonneneinstrahlungssensor **95** erfasst eine in die Fahrgastzelle gelangte Sonneneinstrahlungsmenge, sodass der Sensor **95** ein Signal entsprechend der erfassten Strahlung TS (d.h. der Sonneneinstrahlungsmenge TS) ausgibt.

[0035] Der Kältemittelausgabedrucksensor **96** erfasst einen Druck des aus dem Kompressor **10** ausgegebenen Kältemittels, sodass der Sensor **96** ein Signal entsprechend dem erfassten Druck SP (d.h. dem Kältemittelausgabedruck SP) ausgibt. Der Kältemittelausgabetemperatursensor **97** erfasst eine Temperatur des aus dem Kompressor **10** ausgegebenen Kältemittels, sodass der Sensor **97** ein Signal entsprechend der erfassten Temperatur TD (d.h. der Kältemittelausgabetemperatur TD) ausgibt. Der innere Kältemitteltemperatursensor **98** erfasst eine Temperatur des aus dem zweiten Innenwärmetauscher **32** geströmten Kältemittels, sodass der Sensor **98** ein Signal entsprechend der erfassten Temperatur TCO (d.h. der inneren Kältemitteltemperatur TCO) ausgibt. Der äußere Kältemitteltemperatursensor **99** erfasst eine Temperatur des aus dem Außenwärmetauscher **20** geströmten Kältemittels, sodass der Sensor **99** ein Signal entsprechend der erfassten Temperatur THO (d.h. der äußeren Kältemitteltemperatur THO) ausgibt.

[0036] Der Fahrgast gibt eine Solltemperatur TSET durch Bedienen einer Klimakontrolle **100** ein. Dann

steuert eine elektronische Steuereinheit (ECU) **90** eine Drehzahl des Kompressors **10**, einen Öffnungsgrad der Luftmischklappe **81**, das Luftgebläse **82**, die Innenluft/ Außenluft-Wechselvorrichtung **83**, die Luftblasmodus-Wechselvorrichtung **84** und dergleichen gemäß der ersten inneren Luftblastemperatur TE, der zweiten inneren Luftblastemperatur TGC, der Umgebungstemperatur TAM, der Innenlufttemperatur TR, der Sonneneinstrahlungsmenge TS, dem Kältemittel-ausgabedruck SP, der Kältemittelausgabetemperatur TD, der inneren Kältemitteltemperatur TCO, der äußeren Kältemitteltemperatur THO, der Solltemperatur TSET und dergleichen.

[0037] Insbesondere gibt die ECU **90** Steuersignale an die Luftmischklappe (A/M) **81** zum Steuern eines Öffnungsgrades der Luftmischklappe **81**, das Luftgebläse (BL) **82** zum Steuern einer Luftströmungsmenge des Luftgebläses **82**, die Innenluft/Außenluft-Wechselvorrichtung (DOOR) **83** zum Steuern eines Verhältnisses der Menge Innenluft zu der Menge Außenluft, und die Luftblasmodus-Wechselvorrichtung (MODE) **84** zum Schalten des Luftblasmodus aus. Hierbei werden die Innenluft und die Außenluft von innerhalb bzw. außerhalb der Fahrgastzelle in das Luftgebläse **82** eingeleitet. Die Luftströmungsmenge des Luftgebläses **82** entspricht einer Gebläsestufe des Gebläses **82**.

[0038] Außerdem gibt die ECU **90** Steuersignale an das erste Expansionsventil (EVC) **41** für den Kühlvorgang, das zweite Expansionsventil (EVH) **42** für den Heizvorgang, das erste Nebkanalventil (VH) **41a** für den Heizvorgang und das zweite Nebkanalventil (VC) **42a** für den Kühlvorgang aus. Ferner gibt die ECU ein Steuersignal an eine Motorantriebs-schaltung **102** zum Zuführen von Energie an einen Elektromotor (nicht dargestellt) zum Antreiben des Kompressors **10** aus.

[0039] Als nächstes wird die Funktionsweise des Klimasystems gemäß diesem Ausführungsbeispiel in Zusammenhang mit **Fig. 3** und **Fig. 4** beschrieben. **Fig. 3** und **Fig. 4** sind Flussdiagramme eines Steuerverfahrens zum Steuern des Klimasystems durch die ECU **90**. Zuerst geben die Sensoren **91-99** Signale aus, sodass die ECU **90** in Schritt **S100** die Signale von den Sensoren **91-99** liest. In Schritt **S110** gibt der Fahrgast die Solltemperatur TSET ein, sodass die ECU **90** das Signal von der Klimakonsole **100** liest. Dann berechnet in Schritt **S120** die ECU **90** eine Luftblas-Zieltemperatur TAO auf der Basis der obigen Signale von den Sensoren **91-99** und der Klimakonsole **100**. Die Luftblas-Zieltemperatur TAO ist eine Zieltemperatur der in die Fahrgastzelle geblasenen Luft und wird gemäß der ersten Formel F1 berechnet:

$$\text{TAO} = \text{KSET} \times \text{TSET} - \text{KR} \times \text{TR} - \text{KAM} \times \text{TAM} - \text{KS} \times \text{TS} + \text{C1} \quad (\text{F1})$$

wobei KSET, KR, KAM und KS Regelfaktoren sind und C1 eine Ausgleichskonstante ist.

[0040] Als nächstes bestimmt die ECU **90** in Schritt **S130**, ob der Kompressor **10** zu arbeiten beginnt oder nicht. Wenn der Kompressor **10** bereits gearbeitet hat oder die ECU **90** bestimmt, dass der Kompressor arbeiten soll, sodass der Kompressor **10** zu arbeiten beginnt, bestimmt die ECU **90** in den Schritten **S140**, **S150** und **S161-163** den Betriebsmodus gemäß der Luftblas-Zieltemperatur TAO. In diesem Ausführungsbeispiel setzt sich der Betriebsmodus aus einem Heizvorgang, einem Entfeuchtungsvorgang und einem Kühlvorgang des Dampfkompansions-Kühlkreises zusammen.

[0041] Insbesondere bestimmt die ECU **90**, wenn die Luftblas-Zieltemperatur TAO gleich oder höher als eine erste vorgegebene Temperatur α (z.B. $\alpha=45^{\circ}\text{C}$) ist, dass der Dampfkompansions-Kühlkreis mit dem Heizvorgang arbeitet, d.h. der Betriebsmodus der Heizvorgang ist. In diesem Fall geht es von Schritt **S140** zu Schritt **S161**. Wenn die Luftblas-Zieltemperatur TAO kleiner als die vorgegebene Temperatur α und höher als die zweite vorgegebene Temperatur β (z.B. $\beta=15^{\circ}\text{C}$) ist, bestimmt die ECU **90**, dass der Dampfkompansions-Kühlkreis mit dem Entfeuchtungsvorgang arbeitet, d.h. der Betriebsmodus der Entfeuchtungsvorgang ist. In diesem Fall geht es von Schritt **S140** über Schritt **S150** zu Schritt **S162**. Wenn die Luftblas-Zieltemperatur TAO gleich oder niedriger als die zweite vorgegebene Temperatur β ist, bestimmt die ECU **90**, dass der Dampfkompansions-Kühlkreis mit dem Kühlvorgang arbeitet, d.h. der Betriebsmodus der Kühlvorgang ist. In diesem Fall geht es von Schritt **S140** über Schritt **S150** zu Schritt **S163**.

[0042] In allen Betriebsmodi bestimmt die ECU **90** in den Schritten **S171-173**, **S181-183** und **S191-193** die Gebläsestufe des Luftgebläses **82**, das Verhältnis der Menge Innenluft zu der Menge Außenluft und einen Luftblasmodus. Hierbei werden die Innenluft und die Außenluft von innerhalb bzw. außerhalb der Fahrgastzelle in das Luftgebläse **82** eingeleitet. Das Verhältnis der Innenluft zu der Außenluft betrifft direkt einen Öffnungsgrad der Innenluft/Außenluft-Wechselvorrichtung **83**.

[0043] Insbesondere wird die Gebläsestufe des Luftgebläses **82** gemäß der Luftblas-Zieltemperatur TAO bestimmt, wie dies in **Fig. 5** dargestellt ist. **Fig. 5** ist eine Graphik einer Steuerkennlinie einer Beziehung zwischen der Luftblas-Zieltemperatur TAO und der Gebläsestufe. Wenn die Luftblas-Zieltemperatur TAO eine obere Grenze oder eine untere Grenze erreicht, wird die Gebläsestufe erhöht. Hierbei sind die obere und die untere Grenze vorgegeben.

[0044] Das Verhältnis der Menge Innenluft zu der Menge Außenluft wird gemäß der Luftblas-Zieltemperatur TAO bestimmt, wie dies in **Fig. 6** dargestellt ist. **Fig. 6** ist eine Graphik einer Steuerkennlinie einer Beziehung zwischen der Luftblas-Zieltemperatur TAO und dem Verhältnis der Menge Innenluft zu der Menge Außenluft. Wenn die Luftblas-Zieltemperatur TAO ansteigt, wird der Anteil der Menge Innenluft verringert, d.h. das Verhältnis wird kleiner.

[0045] Der Luftblasmodus wird gemäß der Luftblas-Zieltemperatur TAO bestimmt, wie dies in **Fig. 7** dargestellt ist. **Fig. 7** ist eine Graphik einer Steuerkennlinie einer Beziehung zwischen der Luftblas-Zieltemperatur TAO und dem Luftblasmodus. Wenn die Luftblas-Zieltemperatur TAO steigt, ändert sich der Luftblasmodus von dem Gesichtsmodus über den Doppelmodus in den Fußmodus. In diesem Ausführungsbeispiel zeigt die Graphik eine Hysterese.

[0046] Wie in **Fig. 4** dargestellt, bestimmt die ECU **90** als nächstes, wenn der Heizvorgang und der Entfeuchtungsvorgang ausgewählt sind und der Kühlvorgang mit dem Doppelmodus ausgewählt ist, in den Schritten **S201-204** den Öffnungsgrad SW der Luftmischklappe **81** gemäß der zweiten Formel F2. Wenn der Kühlvorgang ohne Doppelmodus, d.h. der Kühlvorgang mit dem Gesichtsmodus oder dem Fußmodus, ausgewählt ist, bestimmt die ECU **90** in den Schritten **S203** und **S205** den Öffnungsgrad SW der Luftmischklappe **81** gemäß der dritten Formel F3.

$$SW = \{ TAO - (TE + C2) \} / \{ TGC - (TE + C2) \} \times 100 \quad (F2)$$

$$SW = \{ TAO - (TE + C3) \} / \{ (TGC + C4) - (TE + C3) \} \times 100 \quad (F3)$$

wobei C2, C3 und C4 Ausgleichskonstanten sind. Vorzugsweise ist C4 auf eine negative Zahl wie beispielsweise -15 eingestellt.

[0047] In den obigen Formeln F2 und F3 wird, wenn die Heizleistung des zweiten Innenwärmetauschers **32** größer wird, d.h. die durch den zweiten Lufttemperatursensor **92** erfasste zweite innere Luftblastemperatur TGC größer wird, der Öffnungsgrad SW der Luftmischklappe **81** kleiner, um so die an dem zweiten Innenwärmetauscher **32** vorbei strömende Luftströmung zu erhöhen, d.h. die durch den zweiten Innenwärmetauscher **32** strömende Luftströmung zu verringern. Insbesondere wird die Luftmischklappe **81** in einer solchen Weise gesteuert, dass die gesamte Luftströmung durch den zweiten Innenwärmetauscher **32** strömt, wenn die Temperatur des zweiten Innenwärmetauschers **32** gleich der Luftblas-Zieltemperatur TAO ist, und dass die Luftströmung an dem zweiten Innenwärmetauscher **32** vorbei strömt, wenn

die Temperatur des zweiten Innenwärmetauschers **32** höher als die Luftblas-Zieltemperatur TAO ist.

[0048] Hierbei ist, wenn der Öffnungsgrad SW der Luftmischklappe **81** 0% beträgt, d.h. die Luftmischklappe **81** vollständig geschlossen ist, die Kernfläche des zweiten Innenwärmetauschers **32** ebenfalls vollständig geschlossen, sodass die gesamte in dem Klimagehäuse **80** strömende Luftströmung an dem zweiten Innenwärmetauscher **32** vorbei strömt. Mit anderen Worten strömt die gesamte Luftströmung nicht durch den zweiten Innenwärmetauscher **32**. Im Gegensatz dazu ist, wenn der Öffnungsgrad SW der Luftmischklappe **81** 100% beträgt, d.h. die Luftmischklappe **81** vollständig geöffnet ist, die Kernfläche des zweiten Innenwärmetauschers **32** ebenfalls vollständig geöffnet, sodass die gesamte in dem Klimagehäuse **80** strömende Luftströmung durch den zweiten Innenwärmetauscher **32** strömt.

[0049] Als nächstes bestimmt die ECU **90**, wenn der Entfeuchtungsvorgang ausgewählt ist, eine Zieltemperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des ersten Innenwärmetauschers **31** (d.h. die erste innere Luftblas-Zieltemperatur TEO) in Schritt **S212**. Insbesondere wird die erste innere Luftblas-Zieltemperatur TEO gemäß der Umgebungstemperatur TAM bestimmt, wie in **Fig. 8** dargestellt. **Fig. 8** ist eine Graphik einer Steuerkennlinie einer Beziehung zwischen der Umgebungstemperatur TAM und der ersten inneren Luftblas-Zieltemperatur TEO. Wenn die Umgebungstemperatur TAM in einem mittleren Bereich ist, wird die erste innere Luftblas-Zieltemperatur TEO groß.

[0050] Wenn der Kühlvorgang ausgewählt ist, bestimmt die ECU **90** in Schritt **S213** die erste innere Luftblas-Zieltemperatur TEO derart, dass die erste innere Luftblas-Zieltemperatur TEO auf die Luftblas-Zieltemperatur TAO gesetzt ist, welche bereits in Schritt S 120 bestimmt worden ist.

[0051] Wenn der Heizvorgang mit dem Doppelmodus ausgewählt ist, bestimmt die ECU **90** nicht die erste innere Luftblas-Zieltemperatur TEO. Jedoch bestimmt die ECU **90** in den Schritten **S221** und **S222** die Zieltemperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des zweiten Innenwärmetauschers **32** (d.h. die zweite innere Luftblas-Zieltemperatur TGCO) gemäß der Formel F4. Wenn der Heizvorgang ohne den Doppelmodus ausgewählt ist, d.h. wenn der Heizvorgang mit dem Gesichtsmodus oder dem Fußmodus ausgewählt ist, bestimmt die ECU **90** nicht die erste innere Luftblas-Zieltemperatur TEO und die ECU **90** bestimmt in den Schritten **S221** und **S223** die zweite innere Luftblas-Zieltemperatur TGCO derart, dass die zweite innere Luftblas-Zieltemperatur TGCO auf die Luftblas-Zieltemperatur TAO, welche bereits in Schritt S 120 bestimmt worden ist, gesetzt wird.

$$TGCO = C5 \times TAO + C6 \times TE + C7 \quad (F4)$$

wobei C5-C7 Konstanten sind, welche derart bestimmt sind, dass die zweite innere Luftblas-Zieltemperatur TGCO höher als die Luftblas-Zieltemperatur TAO, d.h. $TGCO > TAO$ wird.

[0052] Wenn der Entfeuchtungsvorgang mit dem Doppelmodus ausgewählt ist, bestimmt die ECU **90** in den Schritten **S224** und **S225** die zweite innere Luftblas-Zieltemperatur TGCO gemäß der vierten Formel F4. Wenn der Entfeuchtungsvorgang ohne den Doppelmodus ausgewählt ist, d.h. wenn der Entfeuchtungsvorgang mit dem Gesichtsmodus oder dem Fußmodus ausgewählt ist, bestimmt die ECU **90** in den Schritten **S224** und **S226** die zweite innere Luftblas-Zieltemperatur TGCO derart, dass die zweite innere Luftblas-Zieltemperatur TGCO auf die Luftblas-Zieltemperatur TAO gesetzt wird, welche bereits in Schritt **S120** bestimmt worden ist.

[0053] Als nächstes berechnet die ECU **90**, wenn der Heizvorgang ausgewählt ist, in Schritt **S231** einen Einstellwert der Drehzahl des Kompressors **10**. Der Einstellwert der Drehzahl wird gemäß einer Abweichung zwischen dem Zielwert der zweiten inneren Luftblas-Zieltemperatur TGCO und dem aktuellen Wert der zweiten inneren Luftblastemperatur TGC, welcher durch den zweiten Lufttemperatursensor **92** erfasst wird, berechnet, sodass die zweite innere Luftblastemperatur TGC zu der zweiten inneren Luftblas-Zieltemperatur TGCO wird. Die Berechnung wird durch ein Fuzzy-Berechnungsverfahren durchgeführt.

[0054] Wenn der Kühlvorgang oder der Entfeuchtungsvorgang ausgewählt ist, berechnet die ECU **90** in Schritt **S232** oder **S233** einen Einstellwert der Drehzahl des Kompressors **10**. Der Einstellwert der Drehzahl wird gemäß einer Abweichung zwischen dem Zielwert der ersten inneren Luftblas-Zieltemperatur TEO und dem aktuellen Wert der ersten inneren Luftblastemperatur TE, der durch den ersten Lufttemperatursensor **91** erfasst wird, berechnet, sodass die erste innere Luftblastemperatur TE zu der ersten inneren Luftblas-Zieltemperatur TEO wird. Die Berechnung wird durch ein Fuzzy-Berechnungsverfahren durchgeführt.

[0055] Als nächstes bestimmt die ECU **90**, wenn der Heizvorgang ausgewählt ist, in Schritt **S241** einen Kältemittelzieldruck der Hochdruckseite, sodass der Wirkungsgrad des Dampfkompansions-Kühlkreises beinahe maximal wird. Der Kältemittelzieldruck wird gemäß der Kältemitteltemperatur der Auslassseite des zweiten Innenwärmetauschers **32**, d.h. der inneren Kältemitteltemperatur TCO, welche durch den inneren Kältemitteltemperatursensor **98** erfasst wird, bestimmt.

[0056] Wenn der Kühlvorgang ausgewählt ist, bestimmt die ECU **90** in Schritt **S243** den Kältemittelzieldruck der Hochdruckseite, sodass der Wirkungsgrad des Dampfkompansions-Kühlkreises beinahe maximal wird. Der Kältemittelzieldruck wird gemäß der Kältemitteltemperatur der Auslassseite des Außenwärmetauschers **20**, d.h. der äußeren Kältemitteltemperatur THO, welche durch den äußeren Kältemitteltemperatursensor **99** erfasst wird, bestimmt.

[0057] Als nächstes bestimmt die ECU **90**, wenn der Heizvorgang ausgewählt ist, in Schritt **S251** den Öffnungsgrad des zweiten Expansionsventils so, dass der Kältemitteldruck der Hochdruckseite zu dem in Schritt **S241** bestimmten Kältemittelzieldruck der Hochdruckseite wird. Wenn der Kühlvorgang ausgewählt ist, bestimmt die ECU **90** den Öffnungsgrad des ersten Expansionsventils **41** in Schritt **S253** so, dass der Kältemitteldruck der Hochdruckseite zu dem in Schritt **S243** bestimmten Kältemittelzieldruck der Hochdruckseite wird.

[0058] Wenn der Entfeuchtungsvorgang ausgewählt ist, steuert die ECU **90** jeden Öffnungsgrad des ersten und des zweiten Expansionsventils **41**, **42** derart, dass die Temperatur der in die Fahrgastzelle blasenden Luft zu der Luftblas-Zieltemperatur TAO wird. Insbesondere wird, wenn die ECU **90** die Temperatur der in die Fahrgastzelle blasenden Luft erhöht, der Öffnungsgrad des ersten Expansionsventils **41** vergrößert und der Öffnungsgrad des zweiten Expansionsventils **42** verkleinert. In diesem Fall wird die Wärmeabstrahlung des zweiten Innenwärmetauschers **32** erhöht und die Wärmeabstrahlung des Außenwärmetauschers **20** verringert oder der Außenwärmetauscher **20** arbeitet zum Aufnehmen der Wärme.

[0059] Wenn dagegen die ECU **90** die Temperatur der in die Fahrgastzelle blasenden Luft verringert, wird der Öffnungsgrad des ersten Expansionsventils **41** verkleinert und der Öffnungsgrad des zweiten Expansionsventils **42** vergrößert. In diesem Fall wird die Wärmeabstrahlung des zweiten Innenwärmetauschers **32** verringert und die Wärmeabstrahlung des Außenwärmetauschers **20** erhöht.

[0060] Dann steuert in Schritt **S260** die ECU **90** jedes Gerät (d.h. jedes Stellglied) in einen bestimmten Zustand wie beispielsweise den bestimmten Luftblasmodus, den bestimmten Betriebsmodus, die bestimmte Gebläsestufe, die bestimmte Drehzahl und den bestimmten Öffnungsgrad.

[0061] Die Charakteristika jedes Betriebsmodus werden wie folgt beschrieben.

Heizvorgang

[0062] Wenn der Dampfkomppressions-Kühlkreis im Heizvorgang betrieben wird, werden das erste Expansionsventil **41** und das zweite Nebenkanalventil **42a** geschlossen, und das zweite Expansionsventil **42** und das erste Nebenkanalventil **41a** werden geöffnet, wie in **Fig. 1** dargestellt. In diesem Fall zirkuliert das Kältemittel durch den Kompressor **10**, den zweiten Innenwärmetauscher **32**, das zweite Expansionsventil **42**, den Außenwärmetauscher **20**, den Innenwärmetauscher **60** (d.h. das erste Rohr **61**), das erste Nebenkanalventil **41a**, den Speicher **50**, den Innenwärmetauscher **60** (d.h. das zweite Rohr **62**) und den Kompressor **10**.

[0063] Wenn zu diesem Zeitpunkt der Luftblasmodus außer dem Doppelmodus ausgewählt ist, d.h. wenn der Fußmodus oder der Gesichtsmodus ausgewählt ist, beträgt der Öffnungsgrad SW der Luftmischklappe **81** 100% (d.h. vollständig geöffnet). Deshalb wird die in die Fahrgastzelle blasende Luft durch das aus dem Kompressor **10** ausgegebene Hochtemperatur-Kältemittel in dem zweiten Innenwärmetauscher **32** erwärmt. Außerdem bewirkt der Innenwärmetauscher **60** stromab des Außenwärmetauschers **20**, weil das Kältemittel durch das zweite Expansionsventil **42** dekomprimiert worden ist, sodass die Temperatur des Kältemittels verringert ist, kaum einen Wärmeaustausch.

[0064] Wenn der Doppelmodus ausgewählt ist, beträgt der Öffnungsgrad SW der Luftmischklappe **61** weniger als 100% und mehr als 0%. Deshalb wird die durch den ersten Innenwärmetauscher **31** strömende Luft in zwei Teile getrennt. Ein Teil der Luft strömt durch den zweiten Innenwärmetauscher **32**, sodass die Luft durch den zweiten Innenwärmetauscher **32** erwärmt wird. Der andere Teil der Luft strömt an dem zweiten Innenwärmetauscher **32** vorbei, sodass die Luft nicht erwärmt wird. Deshalb wird der eine Teil der Luft die warme Luft und der andere Teil der Luft die kalte Luft. Im Doppelmodus bläst die warme Luft unten in die Fahrgastzelle und die kalte Luft bläst oben in die Fahrgastzelle. Somit wird die oben in die Fahrgastzelle blasende Luft so gesteuert, dass sie eine andere Temperatur als diejenigen der unten in die Fahrgastzelle blasenden Luft hat.

[0065] Zum Beispiel wird angenommen, dass in der vierten Formel F4 C5 auf 2, C6 auf -1 und C7 auf 0 gesetzt ist. Wenn in diesem Fall die erste innere Luftblastemperatur TE 15°C beträgt und der Doppelmodus ausgewählt ist, wird der Öffnungsgrad SW der Luftmischklappe **81** zu etwa 50%. Dann wird die oben, d.h. aus dem Gesichtsauslass in die Fahrgastzelle blasende kalte Luft zu etwa 25°C, und die unten, d.h. aus dem Fußauslass in die Fahrgastzelle blasende warme Luft wird zu etwa 35°C.

Entfeuchtungsvorgang

[0066] Wenn der Dampfkomppressions-Kühlkreis im Entfeuchtungsvorgang betrieben wird, sind das erste und das zweite Expansionsventil **41**, **42** geöffnet und das erste und das zweite Nebenkanalventil **41a**, **42a** sind geschlossen, wie in **Fig. 1** dargestellt. In diesem Fall zirkuliert das Kältemittel durch den Kompressor **10**, den zweiten Innenwärmetauscher **32**, das zweite Expansionsventil **42**, den Außenwärmetauscher **20**, den Innenwärmetauscher **60** (d.h. das erste Rohr **61**), das erste Expansionsventil **41**, den ersten Innenwärmetauscher **31**, den Speicher **50**, den Innenwärmetauscher **60** (d.h. das zweite Rohr **62**) und den Kompressor **10**.

[0067] Wenn zu diesem Zeitpunkt ein Luftblasmodus außer dem Doppelmodus ausgewählt ist, beträgt der Öffnungsgrad SW der Luftmischklappe **81** 100% (d.h. vollständig geöffnet). Deshalb wird die in die Fahrgastzelle blasende Luft durch den ersten Innenwärmetauscher **31** gekühlt und entfeuchtet. Dann wird die Luft durch das aus dem Kompressor **10** ausgegebene Hochtemperatur-Kältemittel in dem zweiten Innenwärmetauscher **32** erwärmt.

[0068] Wenn der Doppelmodus ausgewählt ist, beträgt der Öffnungsgrad SW der Luftmischklappe **81** weniger als 100% und mehr als 0%. Deshalb wird die durch den ersten Innenwärmetauscher **31** strömende Luft in zwei Teile getrennt. Ein Teil der Luft strömt durch den zweiten Innenwärmetauscher **32**, sodass die Luft durch den zweiten Innenwärmetauscher **32** erwärmt wird. Der andere Teil der Luft strömt an dem zweiten Innenwärmetauscher **32** vorbei, sodass die Luft nicht erwärmt wird. Deshalb wird der eine Teil der Luft die warme Luft und der andere Teil der Luft die kalte Luft. Im Doppelmodus bläst warme Luft unten in die Fahrgastzelle, und die kalte Luft bläst oben in die Fahrgastzelle. Somit wird die oben in die Fahrgastzelle strömende Luft so gesteuert, dass sie eine andere Temperatur als diejenige der unten in die Fahrgastzelle blasenden Luft hat.

Kühlvorgang

[0069] Wenn der Dampfkomppressions-Kühlkreis im Kühlvorgang betrieben wird, sind das erste Expansionsventil **41** und das zweite Nebenkanalventil **42a** geöffnet, und das zweite Expansionsventil **42** und das erste Nebenkanalventil **41a** sind geschlossen, wie in **Fig. 1** dargestellt. In diesem Fall zirkuliert das Kältemittel durch den Kompressor **10**, den zweiten Innenwärmetauscher **32**, das zweite Nebenkanalventil **42a**, den Außenwärmetauscher **20**, den Innenwärmetauscher **60** (d.h. das erste Rohr **61**), das erste Expansionsventil **41**, den ersten Innenwärmetauscher **31**, den Speicher **50**, den Innenwärmetauscher **60** (d.h. das zweite Rohr **62**) und den Kompressor **10**.

[0070] Wenn zu diesem Zeitpunkt ein Luftblasmodus außer dem Doppelmodus ausgewählt ist, beträgt der Öffnungsgrad SW der Luftmischklappe **81** im allgemeinen 0% (d.h. vollständig geschlossen). Deshalb wird die in die Fahrgastzelle blasende Luft durch den ersten Innenwärmetauscher **31** gekühlt. Dann bläst die Luft in die Fahrgastzelle, ohne durch den zweiten Innenwärmetauscher **32** erwärmt zu werden. Außerdem bewirkt der Innenwärmetauscher **60** stromab des ersten Innenwärmetauschers **31**, weil das Kältemittel durch das erste Expansionsventil **41** dekomprimiert worden ist, sodass die Temperatur des Kältemittels verringert ist, einen Wärmeaustausch zwischen dem Hochdruck-Kältemittel und dem Niederdruck-Kältemittel. Deshalb wird die Enthalpie des in den ersten Innenwärmetauscher strömenden Kältemittels kleiner, sodass die Kühlleistung des Dampfkompansions-Kühlkreises vergrößert wird.

[0071] Falls der Doppelmodus ausgewählt ist, beträgt der Öffnungsgrad SW der Luftmischklappe **81** weniger als 100% und mehr als 0%. Deshalb wird die durch den ersten Innenwärmetauscher **31** strömende Luft in zwei Teile getrennt. Ein Teil der Luft strömt durch den zweiten Innenwärmetauscher **32**, sodass die Luft durch den zweiten Innenwärmetauscher **32** erwärmt wird. Der andere Teil der Luft strömt an dem zweiten Innenwärmetauscher **32** vorbei, sodass die Luft nicht erwärmt wird. Deshalb wird der eine Teil der Luft die warme Luft, und der andere Teil der Luft wird die kalte Luft. Im Doppelmodus bläst die warme Luft unten in die Fahrgastzelle und die kalte Luft bläst oben in die Fahrgastzelle. Somit wird die oben in die Fahrgastzelle blasende Luft so gesteuert, dass sie eine andere Temperatur als diejenige der unten in die Fahrgastzelle blasenden Luft hat.

[0072] Wenn in diesem Ausführungsbeispiel der Doppelmodus ausgewählt ist, wird die Heizleistung des zweiten Innenwärmetauschers **32** in einer solchen Weise gesteuert, dass die Temperatur des zweiten Innenwärmetauschers **32** höher als die Luftblas-Zieltemperatur TAO wird, d.h. die Temperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des zweiten Innenwärmetauschers **32** höher als die Luftblas-Zieltemperatur TAO wird. Deshalb wird der Energieverbrauch des Kompressors **10** erhöht, d.h. der Energieverbrauch des Dampfkompansions-Kühlkreises wird erhöht. Wenn jedoch die Klimast last groß ist, wird im allgemeinen der Kältemitteldruck der Hochdruckseite höher als der kritische Druck des Kältemittels. Daher kommt das Kältemittel einfach auf eine hohe Temperatur. Deshalb ist der Anstieg des Energieverbrauchs des Kompressors **10** begrenzt, und die oben in die Fahrgastzelle blasende Luft wird so gesteuert, dass sie eine andere Temperatur als diejenige der unten in die Fahrgastzelle blasenden Luft hat.

[0073] Wenn ferner der Gesichtsmodus oder der Fußmodus ausgewählt ist, wird die Heizleistung des

zweiten Innenwärmetauschers **32** in einer solchen Weise gesteuert, dass die Temperatur des zweiten Innenwärmetauschers **32** gleich der Luftblas-Zieltemperatur TAO wird, d.h. die Temperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des zweiten Innenwärmetauschers **32** gleich der Luftblas-Zieltemperatur TAO wird.

Zweites Ausführungsbeispiel

[0074] Wie in **Fig. 9** dargestellt, wird in einem zweiten Ausführungsbeispiel, wenn der Doppelmodus ausgewählt ist und die Luftblas-Zieltemperatur TAO höher als eine vorgegebene Temperatur wird, die zweite innere Luftblas-Zieltemperatur TGCO wie folgt bestimmt. Der Temperaturunterschied zwischen der Temperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des zweiten Innenwärmetauschers **32** und der Luftblas-Zieltemperatur TAO wird kleiner als der Temperaturunterschied zwischen der Temperatur unmittelbar nach Durchströmen des zweiten Innenwärmetauschers **32** und der Luftblas-Zieltemperatur TAO in einem Fall, wenn die Luftblas-Zieltemperatur TAO niedriger als die vorgegebene Temperatur ist.

[0075] Wenn zum Beispiel die Luftblas-Zieltemperatur TAO niedriger als die vorgegebene Temperatur ist, wird die zweite innere Luftblas-Zieltemperatur TGCO zu dem Zweifachen der Luftblas-Zieltemperatur TAO bestimmt, wie in **Fig. 9** dargestellt. Wenn andererseits die Luftblas-Zieltemperatur TAO höher als die vorgegebene Temperatur ist, wird die zweite innere Luftblas-Zieltemperatur TGCO gleich der Luftblas-Zieltemperatur TAO bestimmt. Hierbei wird die Heizleistung des zweiten Innenwärmetauschers **32** auch durch die zweite innere Luftblas-Zieltemperatur TGCO definiert.

[0076] Die Charakteristika jedes Betriebsmodus im zweiten Ausführungsbeispiel werden wie folgt beschrieben.

[0077] Wenn die zweite innere Luftblas-Zieltemperatur TGCO durch die vierte Formel F4 bestimmt wird und der Doppelmodus ausgewählt ist, wird die Heizleistung des zweiten Innenwärmetauschers **32** in einer solchen Weise gesteuert, dass die Temperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des zweiten Innenwärmetauschers **32** höher als die Luftblas-Zieltemperatur TAO wird. Deshalb wird der Energieverbrauch des Dampfkompansions-Kühlkreises erhöht.

[0078] Jedoch wird in diesem Ausführungsbeispiel, wenn die Luftblas-Zieltemperatur TAO höher als die vorgegebene Temperatur wird, der Temperaturunterschied zwischen der Temperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des zweiten Innenwärmetauschers **32** und der Luftblas-Zieltemperatur TAO kleiner als der Temperaturunterschied zwischen der Temperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen

des zweiten Innenwärmetauschers **32** und der Luftblas-Zieltemperatur TAO in einem Fall, wenn die Luftblas-Zieltemperatur TAO niedriger als die vorgegebene Temperatur ist. Mit anderen Worten wird, wenn die Luftblas-Zieltemperatur TAO höher als die vorgegebene Temperatur wird, die zweite innere Luftblas-Zieltemperatur TGCO so bestimmt, dass sie gleich oder beinahe gleich der Luftblas-Zieltemperatur TAO ist. Deshalb wird die Heizleistung des zweiten Innenwärmetauschers **32** reduziert, sodass der Energieverbrauch des Dampfkompansions-Kühlkreises nur begrenzt steigt.

[0079] In **Fig. 9** wird der Anstieg der zweiten inneren Luftblas-Zieltemperatur TGCO entsprechend der Luftblas-Zieltemperatur TAO verändert. Da jedoch die Luftblas-Zieltemperatur TAO mit der Umgebungstemperatur und der Innenlufttemperatur zusammenhängt, kann der Anstieg der zweiten inneren Luftblas-Zieltemperatur TGCO auch entsprechend der Umgebungstemperatur oder der Innenlufttemperatur verändert werden. Wenn die Umgebungstemperatur oder die Innenlufttemperatur höher als eine vorgegebene Temperatur wird, wird die zweite innere Luftblas-Zieltemperatur TGCO wie folgt bestimmt. Der Temperaturunterschied zwischen der Temperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des zweiten Innenwärmetauschers **32** und der Luftblas-Zieltemperatur TAO wird kleiner als der Temperaturunterschied zwischen der Temperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des zweiten Innenwärmetauschers **32** und der Luftblas-Zieltemperatur TAO in einem Fall, wenn die Umgebungstemperatur oder die Innenlufttemperatur niedriger als die vorgegebene Temperatur ist. Mit anderen Worten wird, wenn die Umgebungstemperatur oder die Innenlufttemperatur höher als eine vorgegebene Temperatur wird, die zweite innere Luftblas-Zieltemperatur TGCO gleich oder beinahe gleich der Luftblas-Zieltemperatur TAO bestimmt. Hierbei wird die Heizleistung des zweiten Innenwärmetauschers **32** auch durch die zweite innere Luftblas-Zieltemperatur TGCO definiert.

[0080] Obwohl die zweite innere Luftblas-Zieltemperatur TGCO gleich oder beinahe gleich der Luftblas-Zieltemperatur TAO bestimmt wird, wenn die Luftblas-Zieltemperatur TAO höher als die vorgegebene Temperatur wird, kann die Temperatur des zweiten Innenwärmetauschers **32** anstelle der zweiten inneren Luftblas-Zieltemperatur TGCO direkt gesteuert werden, um so gleich oder beinahe gleich der Luftblas-Zieltemperatur TAO zu sein, wenn die Luftblas-Zieltemperatur TAO höher als die vorgegebene Temperatur wird.

Modifikationen

[0081] Obwohl der zweite Innenwärmetauscher **32** als ein Heizelement verwendet wird, d.h. der zweite Innenwärmetauscher **32** als ein Wärmetauscher

der Hochdruckseite des Dampfkompansions-Kühlkreises verwendet wird, kann anstelle des zweiten Innenwärmetauschers **32** als Heizelement **32** auch ein elektrisches Heizelement verwendet werden, wie in **Fig. 10** dargestellt. Obwohl das Kältemittel Kohlendioxid ist, sodass der Ausgabedruck, d.h. der Kältemitteldruck der Hochdruckseite höher als der kritische Druck des Kältemittels komprimiert wird, kann als Kältemittel auch Freon-Gas wie beispielsweise R134a verwendet werden, sodass der Ausgabedruck des Kältemittels niedriger als der kritische Druck des Kältemittels ist.

[0082] Solche Änderungen und Modifikationen liegen selbstverständlich im Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung, wie er durch die anhängenden Ansprüche definiert ist.

Patentansprüche

1. Klimasystem mit einem Dampfkompansions-Kühlkreis mit einem Fußmodus (Füße) zum Blasen von Luft unten in eine Fahrgastzelle eines Fahrzeugs, einem Gesichtsmodus (Gesicht) zum Blasen der Luft oben in die Fahrgastzelle und einem Doppelmodus zum Blasen der Luft sowohl oben als auch unten in die Fahrgastzelle, umfassend
 - ein Klimagehäuse (80) zum Vorsehen eines Luftkanals der in die Fahrgastzelle blasenden Luft;
 - ein in dem Klimagehäuse (80) angeordnetes Heizelement (32) zum Heizen der durch das Klimagehäuse (80) strömenden Luft, wobei die Heizleistung des Heizelements (32) regelbar ist;
 - eine in dem Klimagehäuse (80) angeordnete Luftströmungsverhältnis-Regeleinrichtung (81) zum Regeln eines Verhältnisses eines durch das Heizelement (32) erwärmten Luftstroms zu dem an dem Heizelement (32) vorbei strömenden Luftstrom und zum Strömen der Luft stromab;
 - einen Fußauslass, eingerichtet zum Blasen von Luft von unten in die Fahrgastzelle, wobei der Fußauslass in dem Klimagehäuse (80) stromabwärts des Heizelements (32) angeordnet ist;
 - einen Gesichtsauslass, eingerichtet zum Blasen von Luft von oben in die Fahrgastzelle, wobei der Gesichtsauslass in dem Klimagehäuse stromabwärts des Heizelements (32) angeordnet ist;
 - eine Luftblas-Wechseleinrichtung (84), eingerichtet zum Auswählen eines Modus von Fußmodus (Füße), Gesichtsmodus (Gesicht) und Doppelmodus, wobei der Fußauslass und der Gesichtsauslass dahingehend gesteuert werden, zu öffnen und zu schließen;
 - eine elektronische Steuereinrichtung (90), eingerichtet zum Berechnen einer Zieltemperatur (TAO) der in die Fahrgastzelle blasenden Luft;
 - zum Steuern einer Heizleistung des Heizelements (32), um die Temperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des Heizelements (32) gleich der Ziel-

temperatur (TAO) einzustellen, wenn der Fußmodus oder der Gesichtsmodus gewählt ist, und um die Temperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des Heizelementes (32) höher als die Zieltemperatur (TAO) einzustellen, wenn der Doppelmodus ausgewählt ist;
 und zum Bestimmen eines Luftströmungsverhältnisses der Luftströmungsverhältnis-Regleinrichtung (81) in einer solchen Weise, dass die gesamte Luftströmung durch das Heizelement (32) strömt, wenn die Temperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des Heizelements (32) gleich der oder niedriger als die Zieltemperatur (TAO) ist, und dass die Luftströmung zumindest teilweise an dem Heizelement (32) vorbei strömt, wenn die Temperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des Heizelements (32) höher als die Zieltemperatur (TAO) ist, wobei die elektronische Steuereinrichtung (90) eingerichtet ist, das Luftströmungsverhältnis im Bereich zwischen vollständigem Durchströmen des Heizelements (32) bis Umgehung des Heizelementes (32) zu bestimmen, wenn ein Heizbetrieb und der Doppelmodus gewählt sind; wobei im Doppelmodus die Temperatur von unten in die Fahrgastzelle geblasener Luft höher als die Temperatur von oben in die Fahrgastzelle geblasener Luft ist, und wobei die elektronische Steuereinrichtung (90) ferner eingerichtet ist, die Heizleistung des Heizelements (32) dahingehend zu steuern, dass die Temperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des Heizelements (32) gleich einer inneren Luftblas-Ziel-Temperatur (TGCO) wird, welche der Zieltemperatur (TAO) entspricht, wenn der Heizbetrieb und der Fußmodus oder der Gesichtsmodus ausgewählt sind, und welche größer als die Zieltemperatur (TAO) ist, wenn der Heizbetrieb und der Doppelmodus ausgewählt sind.

2. Klimasystem nach Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung (90) dahingehend eingerichtet ist, dann, wenn der Doppelmodus ausgewählt ist und die Zieltemperatur (TAO) höher als eine vorgegebene Temperatur ist, die Heizleistung des Heizelements (32) so zu steuern, dass der Temperaturunterschied zwischen der Temperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des Heizelements (32) und der Zieltemperatur (TAO) niedriger gemacht wird als der Temperaturunterschied zwischen der Temperatur der Luft unmittelbar nach Durchströmen des Heizelements (32) und der Zieltemperatur (TAO) in einem Fall, wenn die Zieltemperatur (TAO) gleich oder niedriger als die vorgegebene Temperatur ist.

3. Klimasystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Heizelement (32) die Luft mittels eines Hochdruck-Kältemittels des Dampfkomppressions-Kühlkreises als Wärmequelle erwärmt.

4. Klimasystem nach Anspruch 3, wobei der Ausgabedruck des Kältemittels in dem Dampfkomppressions-Kühlkreis höher als ein kritischer Druck des Kältemittels ist.

5. Klimasystem nach Anspruch 3 oder 4, wobei das Kältemittel in dem Dampfkomppressions-Kühlkreis Kohlendioxid ist.

6. Klimasystem nach Anspruch 3, wobei der Ausgabedruck des Kältemittels in dem Dampfkomppressions-Kühlkreis niedriger als ein kritischer Druck des Kältemittels ist.

7. Klimasystem nach Anspruch 3 oder 6, wobei das Kältemittel in dem Dampfkomppressions-Kühlkreis Freon ist.

8. Klimasystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, ferner umfassend eine Klimakonsolle (100), eingerichtet zum Eingeben einer Solltemperatur (TSET); einen Innenlufttemperatursensor (94), eingerichtet zum Erfassen einer Innenlufttemperatur (TR), welches die Temperatur der Luft innerhalb der Fahrgastzelle ist; einen Umgebungstemperatursensor (93), eingerichtet zum Erfassen einer Umgebungstemperatur (TAM), welches die Temperatur der Umgebung außerhalb der Fahrgastzelle ist; und einen Sonneneinstrahlungssensor (95), eingerichtet zum Erfassen einer in die Fahrgastzelle gelangenden Sonneneinstrahlung (TS), wobei die elektronische Steuereinrichtung (90) eingerichtet ist, die Zieltemperatur (TAO) gemäß einer ersten Formel (F1) zu berechnen:

$$TAO = KSET \times TSET - KR \times TR - KAM \times TAM - KS \times TS + C1$$

wobei KSET, KR, KAM und KS Regelfaktoren sind und C1 eine Ausgleichskonstante ist.

9. Klimasystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, ferner umfassend einen Wärmetauscher (31), eingerichtet zum Kühlen der Luft; einen ersten Lufttemperatursensor (91), eingerichtet zum Erfassen einer ersten inneren Luftblasttemperatur (TE), welches die Temperatur der aus dem Wärmetauscher (31) blasenden Luft ist, und einen zweiten Lufttemperatursensor (92), eingerichtet zum Erfassen einer zweiten inneren Luftblasttemperatur (TGC), welches die Temperatur der aus dem Heizelement (32) blasenden Luft ist, wobei die Steuereinrichtung (90) eingerichtet ist, einen Öffnungsgrad (SW) der Luftströmungsverhältnis-Regleinrichtung (81) gemäß einer zweiten Formel (F2) zu bestimmen:

$$SW = \{ TAO - (TE + C2) \} / \{ TGC - (TE + C2) \} \times 100$$

wobei C2 eine Ausgleichskonstante ist, wenn das Klimasystem in einem Modus außer dem Doppelmodus des Kühlvorgangs betrieben wird; und wobei die Steuereinrichtung (90) eingerichtet ist, den Öffnungsgrad (SW) der Luftströmungsverhältnis-Regeleinrichtung (81) gemäß einer dritten Formel (F3) zu bestimmen:

$$SW = \{TAO - (TE + C3)\} / \{(TGC + C4) - (TE + C2)\} \times 100$$

wobei C3 und C4 Ausgleichskonstanten sind, wenn das Klimasystem im Doppelmodus des Kühlvorgangs betrieben wird.

10. Klimasystem nach einem der Ansprüche 1 und 3-9, wobei die Steuereinrichtung (90) eingerichtet ist, dann, wenn der Doppelmodus ausgewählt ist und die Zieltemperatur (TAO) höher als eine vorgegebene Temperatur ist, die Heizleistung des Heizelements (32) so zu steuern, dass der Temperaturunterschied zwischen der Temperatur des Heizelements (32) und der Zieltemperatur (TAO) kleiner gemacht wird als der Temperaturunterschied zwischen der Temperatur des Heizelements (32) und der Zieltemperatur (TAO) in einem Fall, wenn die Zieltemperatur (TAO) gleich oder niedriger als die vorgegebene Temperatur ist.

11. Klimasystem nach Anspruch 10, wobei die Steuereinrichtung (90) eingerichtet ist, dann, wenn der Doppelmodus ausgewählt ist und die Zieltemperatur (TAO) höher als die vorgegebene Temperatur ist, die Heizleistung des Heizelements (32) so zu steuern, dass die Temperatur des Heizelements (32) gleich der Zieltemperatur (TAO) wird.

12. Klimasystem nach einem der Ansprüche 1 und 3-9, bei welchem die elektronische Steuereinrichtung (90) eingerichtet ist, eine zweite Zieltemperatur (TGCO) der Luft unmittelbar nach Durchströmen des Heizelements (32) zu berechnen, wobei die Steuereinrichtung (90) eingerichtet ist, dann, wenn der Doppelmodus ausgewählt ist und die Zieltemperatur (TAO) höher als eine vorgegebene Temperatur ist, die Heizleistung des Heizelements (32) so zu steuern, dass der Temperaturunterschied zwischen der zweiten Zieltemperatur (TGCO) und der Zieltemperatur (TAO) kleiner gemacht wird als der Temperaturunterschied zwischen der zweiten Zieltemperatur (TGCO) und der Zieltemperatur (TAO) in einem Fall, wenn die Zieltemperatur (TAO) gleich der oder niedriger als die vorgegebene Temperatur ist.

13. Klimasystem nach Anspruch 12, wobei die Steuereinrichtung (90) eingerichtet ist, dann, wenn der Doppelmodus ausgewählt ist und die Zieltemperatur (TAO) höher als die vorgegebene Temperatur ist, die Heizleistung des Heizelements

(32) so zu steuern, dass die zweite Zieltemperatur (TGCO) gleich der Zieltemperatur (TAO) wird.

14. Klimasystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei das Heizelement (32) durch einen weiteren Wärmetauscher (32) vorgesehen ist, der ein Hochdruck-Kältemittel des Dampfkomppressions-Kühlkreislafs verwendet.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

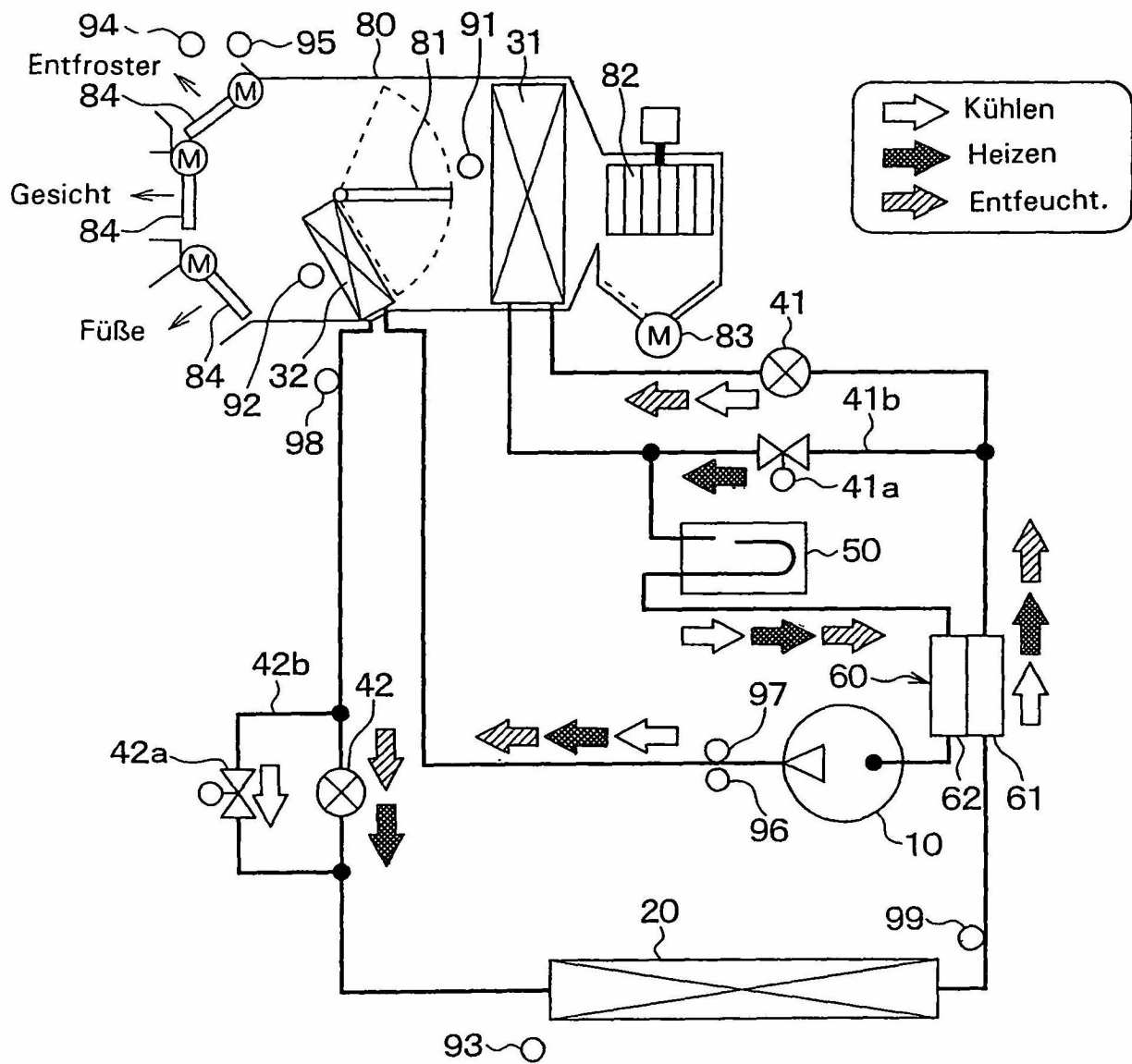


FIG. 2

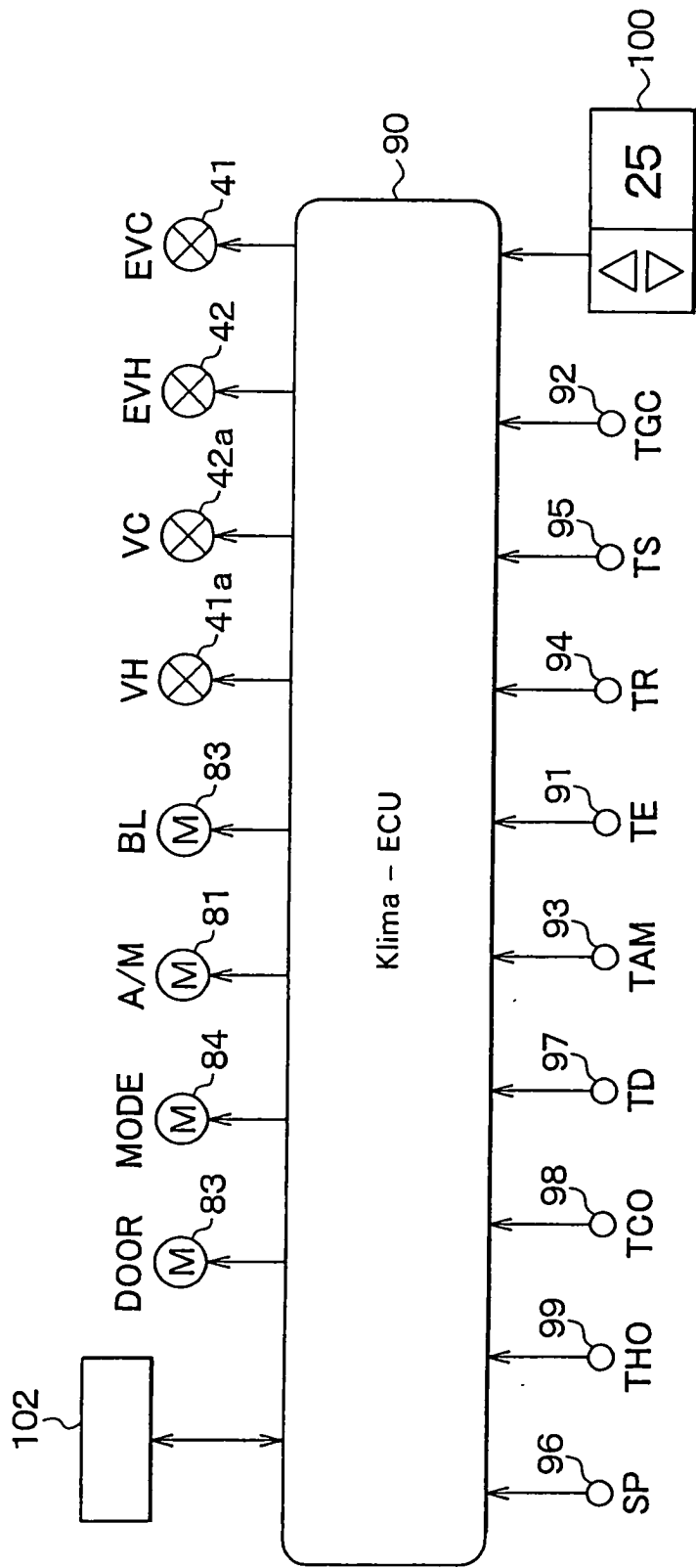


FIG. 3

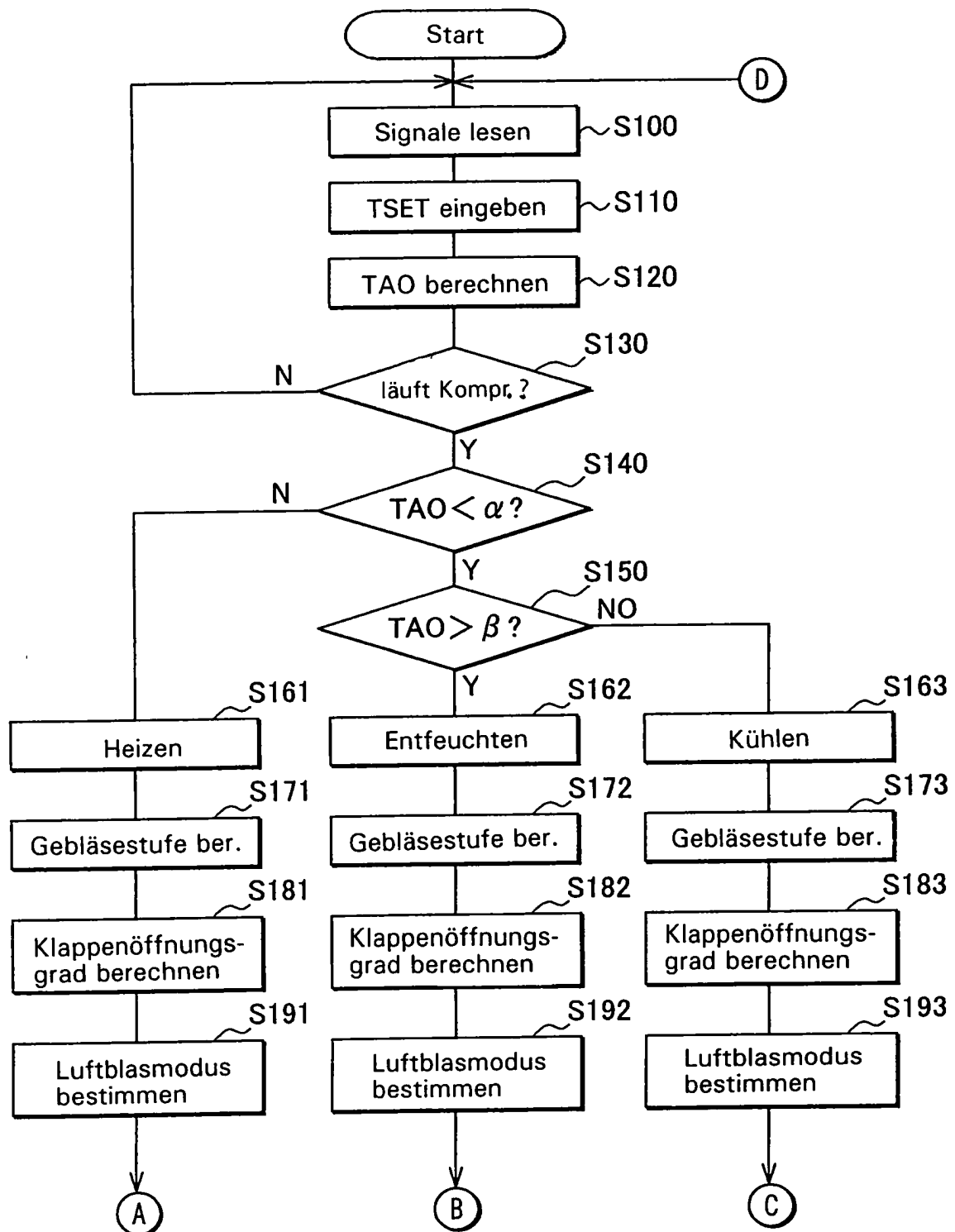


FIG. 4

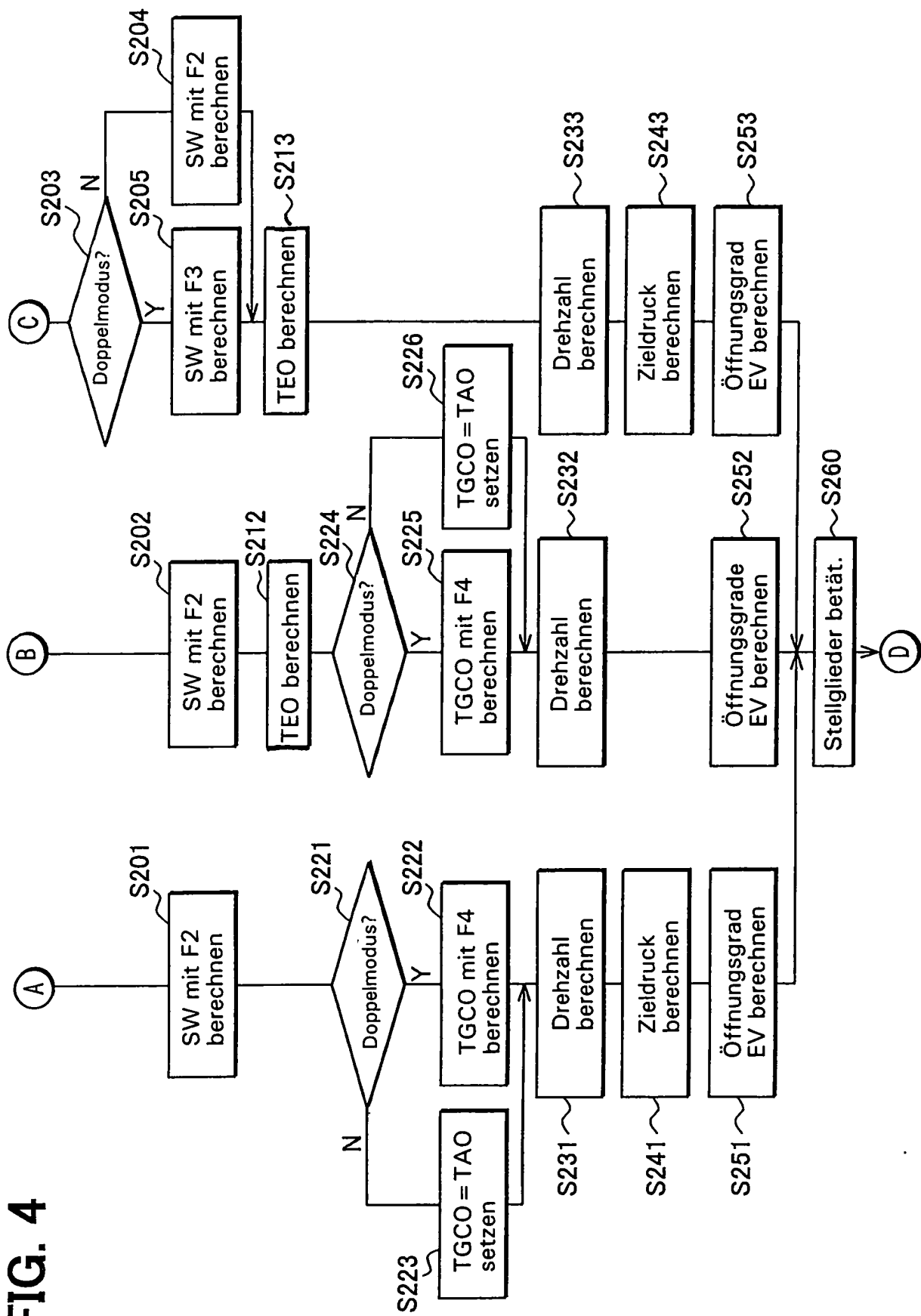


FIG. 5

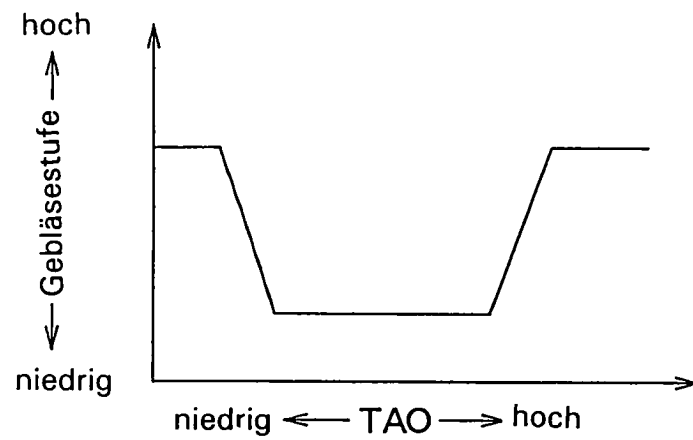


FIG. 6

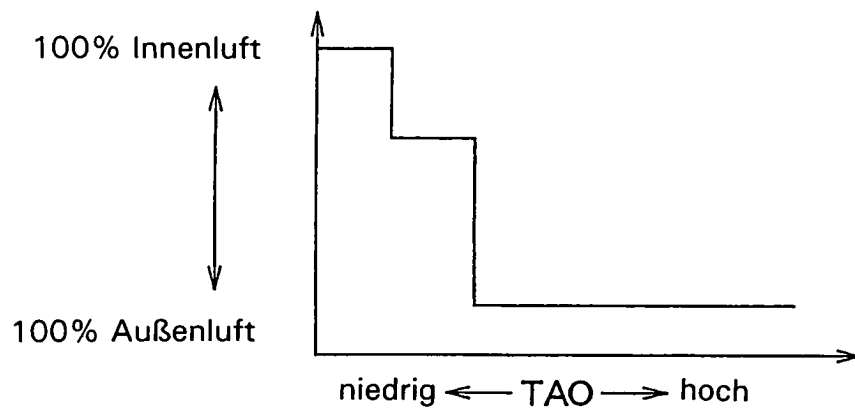


FIG. 7

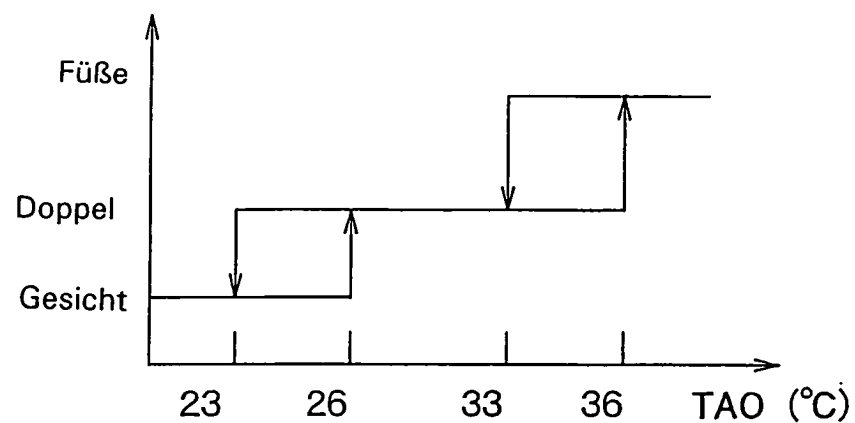


FIG. 8

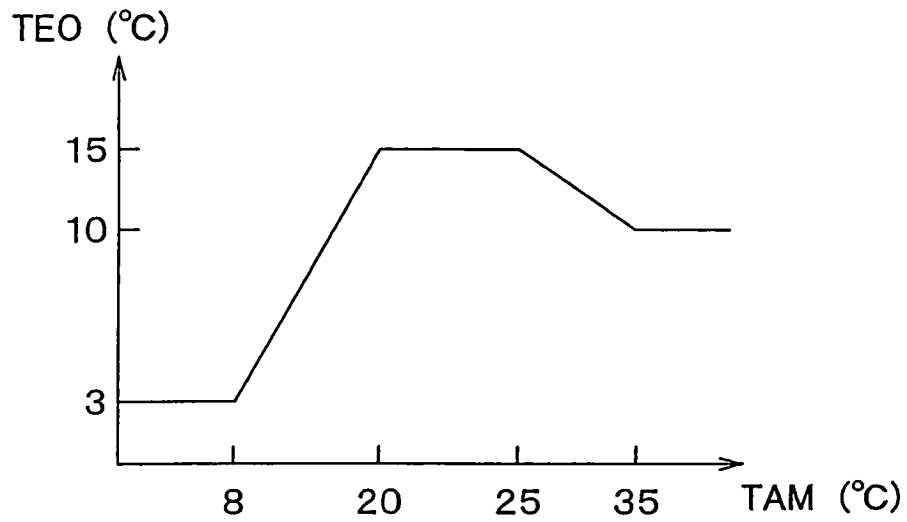


FIG. 9

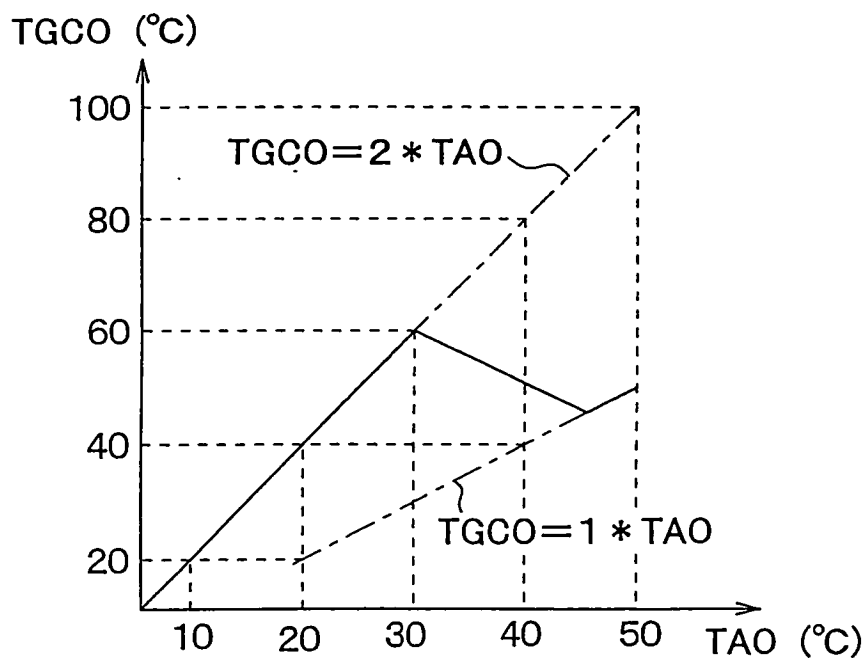


FIG. 10

