



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 21 840 T2** 2006.06.01

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 106 943 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 21 840.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 124 284.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **14.11.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.06.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **10.08.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **01.06.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F25D 11/02** (2006.01)
F25B 5/02 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

33982399	30.11.1999	JP
2000212744	13.07.2000	JP

(73) Patentinhaber:

Kabushiki Kaisha Toshiba, Kawasaki, Kanagawa, JP

(74) Vertreter:

HOFFMANN & EITLE, 81925 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(72) Erfinder:

Sakuma, Tsutomu, 1-1, Tokyo, JP; Kashima, Koji, 1-1, Tokyo, JP; Tago, Masato, 1-1, Tokyo, JP; Doi, Takashi, 1-1, Tokyo, JP; Noguchi, Akihiro, 1-1, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: **Kühlschrank**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

GEGENSTAND DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Steuern des Betriebes eines Kühlgeräts, das mit einem Verdampfer für ein Kühlabteil und einem Verdampfer für ein Gefrierabteil ausgestattet ist.

[0002] Ein Kühlgerät ist mit einem Kühlabteil und einem Gefrierabteil ausgestattet, von denen jedes mit einem zugehörigen Verdampfer in einigen Kühlgeräten der vergangenen Jahre ausgestattet ist. Diese Kühlgeräte besitzen einen Gefrierzyklus, wie in [Fig. 13](#) gezeigt.

[0003] In dem Gefrierzyklus **100** aus [Fig. 13](#) ist ein Kondensator **103** mit der stromabwärts gelegenen Seite eines Kompressors **102** verbunden, der auf seiner stromabwärts gelegenen Seite in zwei Zweige aufgeteilt ist. Mit einem Zweig sind ein Kühlabteil-Umschaltventil (das nachfolgend als "R-Ventil" abgekürzt wird) **104**, ein Kühlabteilkapillarrohr (das nachfolgend als "R-capi") und ein Kühlabteilverdampfer (der nachfolgend als "R-eva" abgekürzt wird) **108** verbunden. Mit dem anderen Zweig sind ein Gefrierabteil-Umschaltventil (das nachfolgend als "F-Ventil" abgekürzt wird) **110**, ein Gefrierabteilkapillarrohr (das nachfolgend als "F-capi" abgekürzt wird) **112**, ein Gefrierabteilverdampfer (das nachfolgend als "F-eva" abgekürzt wird) **114** und ein Rückschlagventil **116** verbunden. Darüber hinaus verlaufen die Leitungen von dem Rückschlagventil **116** und den R-eva **108** durch den Kompressor **102**.

[0004] Andererseits ist ein R-Lüfter **118** zum Zuführen der durch den R-eva **108** gekühlten Luft zu dem Kühlabteil vorgesehen, und der F-eva **114** ist mit einem F-Lüfter **120** ausgestattet.

[0005] Das Steuerverfahren gemäß dem Stand der Technik in dem zuvor genannten Gefrierzyklus **100** wird unter Bezugnahme auf [Fig. 14](#) beschrieben.

[0006] Bei diesem Steuerverfahren werden ein Kühllauf (der nachfolgend als "R-Modus" abgekürzt wird) zum Kühlen des Kühlabteils und ein Gefrierlauf (der nachfolgend als "F-Modus" abgekürzt wird) zum Kühlen des Gefrierabteils abwechselnd ausgeführt. Wenn das Kühlabteil eine vorbestimmte Temperatur erreicht, wird das R-Ventil **104** geöffnet, hierauf wird das F-Ventil **110** geöffnet, um das Kältemittel zu dem F-eva **114** zu fördern, um hierdurch den F-Modus herbeizuführen. Wenn das Gefrierabteil eine vorbestimmte Temperatur in dem F-Modus erreicht, wird andererseits das F-Ventil **110** geschlossen, und das R-Ventil **104** wird geöffnet, um das Kältemittel zu dem R-eva **108** zu fördern, um hierdurch den R-Modus herbeizuführen.

[0007] Dabei weisen der R-eva **108** und der F-eva **114** eine unterschiedliche Verdampfungstemperatur und eine unterschiedliche Wärmeenergie der Verdampfungsenthalpie auf. Falls sowohl der R-eva **108** als auch der R-eva **114** eine erforderliche Kühlwärmeenergie von 40 W besitzen, ist daher die Kältemittelströmungsrate in dem R-eva **108** doppelt so hoch wie diejenige des F-eva **114**, und zwar aufgrund des Unterschiedes der Wärmeenergie der Verdampfungsenthalpie. In anderen Worten, wenn die Verdampfungstemperatur von einem niedrigen Niveau auf ein hohes Niveau ansteigt, steigt die erforderliche Kältemittelströmungsrate durch den Unterschied der spezifischen Saugleistung des Kompressors **102** an.

[0008] Dieser Unterschied in der Kältemittelzirkulationsrate zwischen dem R-eva **108** und dem F-eva **114** verursacht eine Verzögerung des Kältemittelverhaltens beim Übergang von dem F-Modus in den R-Modus. Aus diesem ersten Grund muss das mit einer Rate mit 1 mit dem F-Modus strömende Kältemittel mit einer Rate von 2 strömen, wenn der Modus in den R-Modus umgeschaltet wird. Aus dem zweiten Grund ist das Kompressionsverhältnis des Kompressors **102** in dem F-Modus hoch, fällt jedoch in dem R-Modus, so dass das Kältemittel nicht geneigt ist, in den R-eva **108** zu strömen, infolge des Unterschiedes des Kompressionsverhältnisses.

[0009] Darüber hinaus stellt die oben genannte Verzögerung des Kältemittelverhaltens einen Auslöser dar, um einen Zustand herbeizuführen, in welchem überall außer am Eingangsabschnitt des R-eva **108** nicht gekühlt wird, wie in [Fig. 13](#) gezeigt. Es entsteht ein Problem, dass der Ausgang oder seine Umgebung nicht auf eine erforderliche Temperatur gekühlt wird, so dass eine ausreichende Kühlkapazität nicht vorliegt. Dieses Problem beeinträchtigt die Kühlkapazität nachteilig.

[0010] Andererseits kann das Kältemittel, das sich in dem F-eva **114** gesammelt hat, nicht zu dem Kompressor **102** strömen, wenn es in dem R-Modus unter dem hohen Druck ist. Als Ergebnis hieraus nimmt die Kältemittelzirkulation derart ab, dass sie nicht eingestellt werden kann. Daher verändert sich die Strömungsrate der Kältemittelzirkulation in dem Gefrierzyklus **100** bei jedem Lauf. Darüber hinaus veranlasst diese Veränderung eine größere Verzögerung im Kältemittelverhalten.

[0011] Durch die bisher beschriebenen Probleme entstehen Probleme, dass die Kältemittelzirkulation nicht korrekt gesteuert werden kann, und dass die Kühlfähigkeit nicht korrekt gesteuert werden kann.

[0012] Die Japanische Patentanmeldung Nr. 02149099 (JP04043262A) offenbart ein Gefriergerät,

bei welchem ein Altern der Kältemittelflüssigkeit in einem Verdampfer verhindert wird, und es wird konstant ausreichend Gefrierkapazität durch ein Verfahren bereitgestellt, bei welchem der Betrieb eines Kühlgeräts zwischen unterschiedlichen Abteilen umgeschaltet wird, und beim Umschalten wird ein Solenoidventil für eine vorbestimmte Zeit geschlossen, und es wird eine Pumpenabschaltung ausgeführt.

[0013] Angesichts der vorgenannten Probleme stellt daher die Erfindung darauf ab, ein Verfahren zum Steuern des Betriebs eines Kühlgerätes bereitzustellen, das die Kühlmittelzirkulation korrekt steuern kann und die Verzögerung des Kältemittelverhaltens vermindern kann.

[0014] Gemäß der Erfindung wird ein Verfahren zum Steuern des Betriebes eines Kühlgerätes bereitgestellt, wobei das Kühlgerät aufweist: einen Kompressor und einen Kondensator, die in der genannten Reihenfolge verbunden sind; einen Verdampfer für ein Kühlabteil und einen Verdampfer für ein Gefrierabteil, die beide parallel auf der stromaufwärts gelegenen Seite des Kondensators verbunden sind, und Umschaltmittel, die zwischen dem Kondensator und den zwei Verdampfern zum Umschalten des Durchgangs eines Kältemittels von dem Kondensator zwischen dem Kühlabteilverdampfer und dem Gefrierabteilverdampfer eingesetzt sind; und einen Kondensatorlüfter zum Kühlen des Kondensators, einen Kaltluftzirkulationslüfter für das Kühlabteil zum Blasen der Kaltluft des Kühlabteilverdampfers zum Kühlabteil, und einen Kaltluftzirkulationslüfter für das Gefrierabteil zum Blasen der Kaltluft des Gefrierabteilverdampfers zu dem Gefrierabteil, wobei das Verfahren den Schritt des Ausführens eines Kühllaufs zum Kühlen des Kühlabteils durch Fördern des Kältemittels zu dem Kühlabteilverdampfer und den Schritt des Ausführens eines Gefrierlaufs zum Kühlen des Gefrierabteils durch Fördern des Kältemittels zu dem Gefrierabteilverdampfer aufweist, die einzeln ausgeführt werden durch Umschalten des Durchgangs des Kältemittels durch die Umschaltmittel; und Blockieren des Kältemittels gegenüber einem Strömen zu dem Kühlabteilverdampfer und dem Gefrierabteilverdampfer; gekennzeichnet durch Ausführen eines Kältemittelwiedergewinnungslaufs zum Wiedergewinnen des Kältemittels, um dieses zu dem Kondensator zu fördern, durch Betreiben des Kompressors, während das Kältemittel gegenüber einem Strömen zu dem Kühlabteilverdampfer und dem Gefrierabteilverdampfer blockiert ist, und durch Betreiben des Kondensatorlüfters, wobei der Kältemittelwiedergewinnungslauf entweder durchgeführt wird, wenn beurteilt wird, dass es an Kältemittel in dem Kühlabteilverdampfer oder dem Gefrierabteilverdampfer mangelt, oder zur Umschaltzeit, wenn der Kühllauf und der Gefrierlauf abwechselnd ausgeführt werden.

[0015] Es ist möglich, das Gleichgewicht zwischen

dem sich in dem Kühlabteilverdampfer und dem Gefrierabteilverdampfer sammelnden Kältemitteln auszugleichen, um hierdurch die Kältemittel in geeigneten Mengen zu dem Kühlabteilverdampfer und dem Gefrierabteilverdampfer zuzuführen, um hierdurch einen nutzlosen Anstieg des Eingangs zu unterdrücken. Ferner ist es möglich, die Kältemittelverzögerung zu beseitigen, die anderenfalls verursacht werden kann, wenn beurteilt wird, dass das Kältemittel in dem Gefrierabteil oder dem Kühlabteil knapp ist, oder nachdem der Lauf umgeschaltet worden ist. Somit kann das Kühlen effizient ausgeführt werden, während die Leistung jedes Verdampfers ausreichend genutzt wird, um die Zeitdauer zu verkürzen, bevor der Bereitschaftszustand erreicht wird.

[0016] In einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren einen Schritt zum Aufrechterhalten der Geschwindigkeit des Kompressors in dem Kältemittelwiedergewinnungslauf auf derjenigen Geschwindigkeit des Kompressors, die in dem Kühllauf oder dem Gefrierlauf vor dem Übergang zu dem Kältemittelwiedergewinnungslauf eingestellt war. Die Steuerung wird erleichtert, und die komplizierte Fluktuation in der Kompressorgeschwindigkeit wird unterdrückt, um die Geräusche zu vermindern.

[0017] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Laufzeit des Kältemittelwiedergewinnungslaufs derart eingestellt, um umgekehrt proportional zu der Geschwindigkeit des Kompressors zu sein. Das Kältemittel kann mit einer im Wesentlichen geeigneten Menge durch eine einfache Steuerung wiedergewonnen werden.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren einen Schritt des Einstellens der Laufzeit des Kältemittelwiedergewinnungslaufs entsprechend der Umgebungstemperatur, in welcher das Kühlgerät platziert ist. Eine angemessene Menge des Kältemittels kann durch eine einfache Steuerung wiedergewonnen werden, selbst wenn sich die Umgebungstemperatur verändert.

[0019] In einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren einen Schritt zum Stoppen des Kältemittelwiedergewinnungslaufs, wenn die Temperatur des Kühlabteilverdampfers oder die Temperatur des Gefrierabteilverdampfers niedriger als ein eingestelltes Niveau wird.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung umfasst das Kühlgerät ferner einen auf der stromabwärts gelegenen Seite des Kältemittels in dem Kühlabteilverdampfer gelegenen Akkumulator, und umfasst ferner den Schritt des Stoppens des Kältemittelwiedergewinnungslaufs, wenn die Temperatur des Akkumulators geringer als ein eingestelltes Niveau wird. Eine übermäßige Kältemittelwiedergewinnung kann verhindert werden, um hierdurch eine

Verschlechterung der Zuverlässigkeit des Kompressors zu unterdrücken.

[0021] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren den Schritt des kontinuierlichen Rotierens entweder des Kaltluftzirkulationslüfters für das Kühlabteil in dem Kühllauf oder des Kaltluftzirkulationslüfters für das Gefrierabteil in dem Gefrierlauf vor dem Übergang zu dem Kältemittelwiedergewinnungslauf, und kontinuierlich während des Kältemittelwiedergewinnungslaufs. Die kalte Wärme in dem Verdampfer, die anderenfalls auf endotherme Weise bei der Kältemittelwiedergewinnung gekühlt würde, kann in dem Abteil derart zirkuliert werden, dass die Kühlwirkung des Zirkulationslüfters effektiv gemacht werden kann, um einen Beitrag zu einer konstanten Temperatur zu leisten.

[0022] In einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren ferner den Schritt des Stoppens des Kaltluftzirkulationslüfters für das Kühlabteil oder des Kaltluftzirkulationslüfters für das Gefrierabteil, wenn die Temperatur des Kühlabteilverdampfers und die Temperatur des Gefrierabteilverdampfers ein eingestelltes Niveau überschreiten. Ein Anstieg des Eingangs, der anderenfalls durch übermäßiges Betreiben des Zirkulationslüfters verursacht werden könnte, kann unterdrückt werden, um ein effizienteres Kühlen zu bewirken.

[0023] Für ein besseres Verständnis der Erfindung wird nun rein beispielhaft auf die begleitenden Zeichnungen Bezug genommen, in denen gleiche Bezugszeichen durchgängig verwendet werden, und in denen:

[0024] [Fig. 1](#) ist ein Timing-Diagramm, das den Steuerzustand eines Kühlgeräts gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung veranschaulicht;

[0025] [Fig. 2](#) ist ein vertikaler Schnitt des Kühlgeräts;

[0026] [Fig. 3](#) ist eine schematische Darstellung eines Gefrierzyklus des Kühlgerätes;

[0027] [Fig. 4](#) ist ein Diagramm, das die Ausgangstemperatur eines F-eva und den Laufzustand gemäß einer zweiten Ausführungsform veranschaulicht;

[0028] [Fig. 5](#) ist ein Timing-Diagramm, das den Steuerzustand gemäß einer dritten Ausführungsform veranschaulicht;

[0029] [Fig. 6](#) ist ein Timing-Diagramm, das den zweiten Steuerzustand gemäß einer vierten Ausführungsform veranschaulicht;

[0030] [Fig. 7](#) ist ein Diagramm, das den Antriebsstrom eines Kompressors und den Laufzustand ge-

mäß einer fünften Ausführungsform veranschaulicht;

[0031] [Fig. 8](#) ist eine schematische Darstellung, die den Gefrierzyklus gemäß einer siebten Ausführungsform veranschaulicht;

[0032] [Fig. 9](#) ist ein Timing-Diagramm, das die Idealzustände der Temperatur eines R-eva und der Temperatur des F-eva veranschaulicht;

[0033] [Fig. 10](#) ist ein Timing-Diagramm, das die Temperatur eines echten R-eva und die Geschwindigkeit des Kompressors aufträgt;

[0034] [Fig. 11](#) ist ein Timing-Diagramm, das das Steuerverfahren gemäß einer siebten Ausführungsform veranschaulicht;

[0035] [Fig. 12](#) ist ein Timing-Diagramm, das eine achte Ausführungsform veranschaulicht;

[0036] [Fig. 13](#) ist eine erläuternde Ansicht des Gefrierzyklus gemäß dem Stand der Technik; und

[0037] [Fig. 14](#) ist ein Timing-Diagramm, das den Steuerzustand gemäß dem Stand der Technik veranschaulicht.

BESTE ART ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

(Erste Ausführungsform)

[0038] Eine erste Ausführungsform der Erfindung wird unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) beschrieben.

[0039] [Fig. 1](#) ist ein Timing-Diagramm, das den Steuerzustand eines Kühlgeräts **1** gemäß dieser Ausführungsform veranschaulicht; [Fig. 2](#) ist ein vertikaler Schnitt des Kühlgeräts **1**; und [Fig. 3](#) ist eine schematische Darstellung eines Gefrierzyklus **10** des Kühlgerätes **1**.

[0040] Zuerst wird die Struktur des Kühlgerätes **1** unter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) beschrieben.

[0041] Das Kühlgerät **1** ist, in der nach unten angegebenen Reihenfolge, mit einem Kühlabteil **2**, einem Gemüsefach **3**, einem Eisabteil **4** und einem Gefrierabteil **5**.

[0042] In einem Maschinenabteil **6** auf der Rückseite des Gefrierabteils **5** ist ein Kompressor **12** vorgesehen. Auf der Rückseite des Eisabteils **4** sind andererseits ein F-eva **24** und ein F-Lüfter **30** montiert. Auf der Rückseite des Gemüsefachs **3** sind ein R-eva **18** und ein R-Lüfter **28** montiert. In der Nähe des Kompressors **6** ist ein Kondensatorlüfter (der nachfolgend als "C-Lüfter" abgekürzt wird) **32** zum Kühlen des Kompressors **12** und eines Kondensators **13** vorge-

sehen.

[0043] Dabei kühlt der F-eva **24** das Eisabteil **4** und das Gefrierabteil **5**, und der R-eva **18** kühlt das Kühlabteil **2** und das Gemüsefach **3**.

[0044] Nun wird die Struktur des Gefrierzyklus **10** der Ausführungsform unter Bezugnahme auf [Fig. 3](#) beschrieben.

[0045] Mit der stromabwärts gelegenen Seite des Kompressors **12** ist der Kondensator **13** verbunden, dessen stromabwärts gelegene Seite in zwei Leitungen aufgeteilt ist. Mit einer Leitung sind ein R-Ventil **14** eines Zweiwegeventils, ein R-capi **16** und der R-eva **18** verbunden. Mit der anderen Leitung sind andererseits ein F-Ventil **20** eines Zweiwegeventils, ein F-capi **22** und der F-eva **24** verbunden, auf dessen stromabwärts gelegener Seite ein Rückschlagventil **26** angeschlossen ist. Darüber hinaus vereinen sich die Leitungen von dem Rückschlagventil **26** und die Leitung von dem R-eva **18** in eine, welche durch den Kompressor **12** zirkuliert.

[0046] Die Betriebszustände des Kühlgeräts **1** werden unter Bezugnahme auf das Zeitdiagramm aus [Fig. 1](#) erläutert.

(1) F-Modus

[0047] In dem F-Modus zum Kühlen des Eisabteils **4** und des Gefrierabteils **5** ist das R-Ventil **14** geschlossen, jedoch das F-Ventil **20** ist geöffnet. Andererseits ist der R-Lüfter **28** ausgeschaltet, jedoch der F-Lüfter **30** ist eingeschaltet. Darüber hinaus wird der C-Lüfter **32** mit normaler Geschwindigkeit rotiert.

[0048] Dann strömt das Kältemittel nicht in den R-eva **18**, sondern in den F-eva **24**, um diesen F-eva **24** zu kühlen, und diese gekühlte Luft wird in das Eisabteil **4** und das Gefrierabteil **5** durch den F-Lüfter **30** geblasen. Die Verdampfungstemperatur des F-eva **24** beträgt in diesem Falle etwa -25°C .

(2) Übergang vom F-Modus zum R-Modus

[0049] Wenn die Abteilstemperatur des Eisabteils **4** oder des Gefrierabteils **5** auf ein vorbestimmtes Niveau fällt, während die Abteilstemperatur des Kühlabteils **2** oder des Gemüsefachs **3** auf ein vorbestimmtes Niveau ansteigt, ist es erforderlich, den Modus von dem F-Modus zu dem R-Modus umzuschalten. In diesem Fall wird der Übergang in der nächsten Phase vorgenommen.

[0050] In der ersten Phase ist nicht nur das R-Ventil **14**, sondern auch das F-Ventil **20** geschlossenen. Andererseits läuft der C-Lüfter **32** mit einer hohen Geschwindigkeit. In diesem Zustand wird der Kompressor **12** kontinuierlich betrieben, um das sich in dem

F-eva **24** sammelnde Kältemittel anzusaugen und wiederzugewinnen, und dieses wiedergewonnene Kältemittel wird zu dem Kondensator **13** gefördert. In dem Kondensator **13** wird der C-Lüfter **32** mit hoher Geschwindigkeit betrieben, um die Kondensation und die Verflüssigung des Kältemittels zu fördern, so dass dieses verflüssigte Kältemittel in dem Kondensator **13** gespeichert wird.

[0051] Der Lauf in dieser ersten Phase wird als "Kältemittelwiedergewinnungslauf" bezeichnet. Darüber hinaus wird dieser Kältemittelwiedergewinnungslauf für eine eingestellte Zeit t_1 (beispielsweise 2 Minuten) nach dem Ende des F-Modus ausgeführt.

[0052] Innerhalb einer zweiten Phase, wenn der Kältemittelwiedergewinnungslauf endet, wird das R-Ventil **14** geöffnet, während das F-Ventil **20** geschlossen ist, um das flüssige Kältemittel des Kondensators **13** zu dem R-eva **18** zu fördern.

[0053] Somit strömt das flüssige Kältemittel, das sich in dem Kondensator **13** gesammelt hat, leicht in den R-eva **18**, so dass die Eingangs- und die Ausgangstemperaturen des R-eva **18** im Wesentlichen ausgeglichen werden können, um die Kältemittelverzögerung zu beseitigen.

(Zweite Ausführungsform)

[0054] Eine zweite Ausführungsform wird unter Bezugnahme auf [Fig. 4](#) beschrieben.

[0055] Der Unterschied dieser Ausführungsform gegenüber der ersten Ausführungsform liegt darin, dass das Endtiming des Kältemittelwiedergewinnungslaufs von dem F-Modus zu dem R-Modus im Hinblick auf die Ausgangstemperatur des F-eva **24** beurteilt wird.

[0056] Dieser F-eva **24** wird mit etwa -25°C in dem F-Modus betrieben. Beim Übergang von dem F-Modus zu dem R-Modus wird der C-Lüfter **32** mit hoher Geschwindigkeit betrieben, während das F-Ventil **20** geschlossen ist, jedoch der F-Lüfter **30** betrieben wird, wie in Verbindung mit der ersten Ausführungsform beschrieben.

[0057] Dann verdampft das Kältemittel, das sich in dem F-eva **24** gesammelt hat, bei der Abteilstemperatur. Andererseits wird das Innere des F-eva **24** durch den Kompressor **12** evakuiert. Als Ergebnis hieraus nimmt die Temperatur des F-eva **24** kontinuierlich ab, wie in [Fig. 4](#) veranschaulicht.

[0058] Wenn das Kältemittel ausgestoßen ist, verbleibt allerdings kein Medium für einen Wärmetausch, so dass die Abteilstemperatur wieder beginnt, anzusteigen. Wenn die ansteigende Ausgangstemperatur des F-eva **24** um 2 oder 3°C höher wird als

ein vorbestimmtes Niveau (beispielsweise -25°C), wird das Ende des Kältemittelwiedergewinnungslaufs festgestellt, um das R-Ventil **14** zu öffnen.

[0059] Somit ist es möglich, das Endtiming des Kältemittelwiedergewinnungslaufs zuverlässig zu beurteilen.

(Dritte Ausführungsform)

[0060] Eine dritte Ausführungsform wird unter Bezugnahme auf [Fig. 5](#) beschrieben.

[0061] Der Unterschied dieser Ausführungsform gegenüber der ersten Ausführungsform liegt in dem Folgenden. Am Ende des Kältemittelwiedergewinnungslaufs wird der Modus in den R-Modus umgeschaltet. In diesem Falle wird der R-Lüfter **28** nicht sofort rotiert, sondern bleibt zu Beginn rotationslos.

[0062] Nach dem Umschalten von dem Kältemittelwiedergewinnungslauf in den R-Modus wird genauer gesagt der R-Lüfter **28** zuerst gestoppt. Darüber hinaus wird dieser gestoppte Zustand des R-Lüfters **28** fortgesetzt, bis die Ausgangstemperatur des R-Lüfters **18** gering wird. Dabei kann der R-Lüfter **28** nur für eine eingestellte Zeit t_2 gestoppt sein.

[0063] Der Grund für diesen Lauf wird nachfolgend beschrieben. Wenn die Temperatur in dem Kühlabschnitt **2** und dem Gemüsefach **3** in dem F-Modus ansteigt, strömt das Kältemittel in diesem Zustand.

[0064] Falls der R-Lüfter **28** rotiert wird, wird das flüssige Kältemittel sofort verdampft und in dem R-eva **18** vergast. Als Ergebnis hieraus nimmt der Druck in der Leitung des R-eva **18** zu, und das Gas besitzt einen hohen Druckverlust, wodurch ein Phänomen verursacht wird, dass sich das Kältemittel sammelt. Daher muss die Kühlkapazität sobald wie möglich durch Fördern des Kältemittels zum Ausgang des R-eva **18** wiedergewonnen werden, um diese Vergasung zu unterdrücken, um hierdurch die Temperatur des R-eva **18** homogen abzusinken.

(Vierte Ausführungsform)

[0065] Eine vierte Ausführungsform wird unter Bezugnahme auf [Fig. 6](#) beschrieben.

[0066] Anders als die erste bis dritte Ausführungsform führt diese Ausführungsform den Steuerzustand für den Zustand herbei, dass der Kompressor **12** aus dem F-Modus gestoppt ist. Dabei sind die Strukturen des Kühlgerätes **1** und des Gefrierzyklus **10** ähnlich zu denjenigen der ersten Ausführungsform.

[0067] Wenn der F-Modus endet, ist nicht nur das R-Ventil **14**, sondern auch das F-Ventil **20** geschlossen. Darüber hinaus verbleibt der R-Lüfter **28** in dem

Aus-Zustand, und der F-Lüfter **30** verbleibt in dem Ein-Zustand. Andererseits wird der C-Lüfter **32** ebenso mit normaler Geschwindigkeit rotiert. In diesem Zustand läuft der Kompressor **12**, und das flüssige Kältemittel, das sich in dem F-eva **24** sammelt, wird angesaugt und wiedergewonnen, so dass es zu dem Kondensator **13** gefördert wird. Das derart zu dem Kondensator **13** ausgestoßene Kältemittel wird kondensiert und verflüssigt, da der C-Lüfter **32** rotiert, so dass es in dem flüssigen Zustand in dem Kondensator **13** gespeichert wird. Dieser Laufzustand wird als "Stopp-Vorbereitungslauf" bezeichnet.

[0068] Der Kompressor **12** wird gestoppt, nachdem dieser Stoff-Vorbereitungslauf für eine eingestellte Zeit t_3 von dem Ende des F-Modus ausgeführt ist.

[0069] Durch diesen Stopp-Vorbereitungslauf neigt das Kältemittel dazu, zu dem Verdampfer zu strömen, wenn der nächste Lauf des Kompressors **12** wieder aufgenommen wird, so dass die Kältemittelverzögerung beseitigt werden kann. Durch Blockieren des Kondensators **13**, des R-eva **18** und des F-eva **24** mit dem F-Ventil **20** und dem R-Ventil **14** während des Stopps des Kompressors **12** strömt andererseits das heiße Gas in dem Kondensator **13** nicht in die zwei Verdampfer, so dass die Verdampferferntemperatur nicht ansteigt. Kurz gesagt, steigt die Abteilterperatur des Kühlgerätes **1** nicht an, so dass die Wiederherstellung beschleunigt wird.

[0070] Dabei wird in dieser Ausführungsform dieser Stopp-Vorbereitungslauf am Ende des F-Modus ausgeführt, kann jedoch ebenso in dem R-Modus ausgeführt werden.

(Fünfte Ausführungsform)

[0071] Eine fünfte Ausführungsform wird unter Bezugnahme auf [Fig. 7](#) beschrieben.

[0072] Der Unterschied dieser Ausführungsform gegenüber der fünften Ausführungsform liegt darin, dass das Timing zum Beenden des Stopp-Vorbereitungslaufs nicht im Hinblick auf die eingestellte Zeit, sondern auf den Strom zum Betreiben des Kompressors **12** beurteilt wird. In dem F-Modus wird genauer gesagt der Kompressor **12** mit einem Antriebsstrom I von etwa $0,5\text{A}$ (oder 50W) betrieben. Allerdings sind in dem Stopp-Vorbereitungslauf der Ausstoßdruck und der Saugdruck unterschiedlich, um den Kompressor **12** zu laden, so dass der Eingang des Antriebsstroms I ansteigt.

[0073] Wenn die Menge des angesaugten Kältemittels geringer wird, wird allerdings die Last des Kompressors **12** vermindert, um den Eingabewert des Antriebsstroms I abzusinken. Wenn durch Erfassen des abgesenkten Werts beurteilt wird, dass das Kältemittel wiedergewonnen worden ist, wird der Kom-

pressor **12** gestoppt.

[0074] Als Ergebnis hieraus kann der Stopp-Vorberitungslauf in dem Moment beendet werden, wenn das Kältemittel zuverlässig wiedergewonnen ist.

(Sechste Ausführungsform)

[0075] In der ersten bis fünften Ausführungsform sind das R-Ventil **14** und das F-Ventil **20** aus unterschiedlichen Zweiwegeventilen gebildet, können jedoch durch ein Dreiwegeventil ersetzt werden, das diese zwei Ventile integriert.

[0076] Dieses Dreiwegeventil besitzt einen Eingang und zwei Ausgänge, so dass es die folgenden drei Zustände verwirklichen kann.

[0077] In dem ersten Zustand ist der erste Ausgang (d.h. der Ausgang zu dem R-eva **18**) geöffnet, jedoch der zweite Ausgang (d.h. der Ausgang zu dem F-eva **24**) ist geschlossen.

[0078] In dem zweiten Zustand ist der erste Ausgang (d.h. der Ausgang zu dem R-eva **18**) geschlossen, jedoch der zweite Ausgang (d.h. der Ausgang zu dem F-eva **24**) ist geöffnet.

[0079] In dem dritten Zustand ist der erste Ausgang (d.h. der Ausgang zu dem R-eva **18**) geschlossen, und der zweite Ausgang (d.h. der Ausgang zu dem F-eva **24**) ist geschlossen.

(Siebte Ausführungsform)

[0080] Eine siebte Ausführungsform wird unter Bezugnahme auf [Fig. 8](#) bis [Fig. 11](#) beschrieben.

[0081] [Fig. 8](#) zeigt die Struktur des Gefrierzyklus **10** dieser Ausführungsform, die sich von der ersten Ausführungsform dahingehend unterscheidet, dass ein Dreiwegeventil **34** anstelle des R-Ventils **14** und des F-Ventils **20** vorgesehen ist. Andererseits ist ein Akkumulator **36** zwischen dem F-eva **24** und dem Rückschlagventil **26** eingelegt. Dabei ist das Dreiwegeventil **34** vom vollständig geschlossenen Typ, der in der Lage ist, die drei Zustände herbeizuführen, bei welchem das Kältemittel zu dem R-eva **18** zugeführt wird, bei welchem das Kältemittel zu dem F-eva **24** zugeführt wird, und bei welchem das Kältemittel nicht zu beiden des R-eva **18** und des F-eva **24** zugeführt wird.

(1) Steuerverfahren des Standes der Technik

[0082] Zunächst wird hier das Steuerverfahren gemäß dem Stand der Technik beschrieben.

[0083] Das Verhalten der Strukturzustände des R-eva **18** und des F-eva **24**, wie in den alternierenden

Kühlflüssen für den F-Modus und den R-Modus, und die Idealtemperaturveränderungen der einzelnen Verdampfer sind in [Fig. 9](#) veranschaulicht.

[0084] Normalerweise besitzt der R-eva **18** in dem R-Modus einen Druck von 0,2 MPa und eine Temperatur von etwa -10°C . Andererseits besitzt der F-eva **24** einen Druck von etwa 0,1 MPa und eine Temperatur von etwa -26°C .

[0085] Genauer gesagt sind in den R-Modus, wie in [Fig. 9](#) veranschaulicht, die Drücke in den Verdampfern höher in dem R-eva **18** als in dem F-eva **24**, so dass das Rückschlagventil **26** durch die Druckdifferenz geschlossen wird, um das kalte Kältemittel in den F-eva **24** zu speichern. Wenn der Modus von diesem Zustand in den F-Modus umgeschaltet wird, kann darüber hinaus das kalte Kältemittel für den Kühlbetrieb verwendet werden, so dass ein effizientes Kühlen in den F-Modus ohne Kältemittelverzögerung bewirkt werden kann.

[0086] Als nächstes besitzt der F-eva **24** in dem F-Modus einen Druck von etwa 0,1 MPa und eine Temperatur von etwa -26°C , und der R-eva **18** besitzt eine Temperatur von 0 bis 2°C , jedoch einen Druck von 0,1 MPa gleich zu demjenigen des F-eva **24**.

[0087] Daher ist in dem F-Modus der Druck des R-eva **18** geringer als der Sättigungsdruck, so dass das Kältemittel verdampft, um den trockenen Zustand herbeizuführen (oder zu trocknen). Wenn das Dreiwegeventil **34** von diesem Zustand umgeschaltet wird, um einen Übergang in den R-Modus herbeizuführen, tritt die Kältemittelverzögerung auf, und es dauert einige Minuten, bis das Kältemittel die Ausgangsseite des R-eva **18** erreicht. Ein Beispiel der Temperaturveränderung und des Laufzustands zu dieser Zeit ist in [Fig. 10](#) veranschaulicht.

[0088] Wie in [Fig. 10](#) veranschaulicht, tritt die Kältemittelverzögerung in dem R-eva **18** auf, der in diesem Zustand nicht effektiv ausgenutzt wird. Falls eine Rückströmung aus irgendeinem Grund von dem Rückschlagventil **26** verursacht wird, wird das Kältemittel andererseits in dem R-eva **18** knapp.

[0089] Wenn die Geschwindigkeit des Kompressors **12** gesteuert wird, um eine solche Knappheit zu vermeiden, wird diese kompliziert variiert, um unnormale Geräusche oder Töne zu erzeugen, wodurch die Zuverlässigkeit des Kompressors **12** verschlechtert wird.

[0090] Andererseits bleibt in dem stetigen Zustand das Kältemittel auf der Verdampferseite bei einer niedrigen Temperatur. Wenn die Abteilterperaturen des Gefrierschranks **5** und des Kühlabteils **2** nahe der Umgebungstemperatur sind, wie beispielsweise kurz nach der Stromzufuhr, kann jedoch viel Kältemit-

tel in dem R-eva **18** in dem Vorgang verbleiben, in welchem der alternierende Kühllauf durch Umschalten des Dreiwegeventils **34** ausgeführt wird. Dann ist es wahrscheinlich, dass das Kältemittel selbst im F-Modus knapp wird.

[0091] Daher wird das Steuerverfahren gemäß der Ausführungsform wie folgt ausgeführt.

(2) Vorliegendes Steuerverfahren

[0092] Das vorliegende Steuerverfahren wird unter Bezugnahme auf [Fig. 11](#) beschrieben.

[0093] [Fig. 11](#) veranschaulicht die Temperaturen des R-eva **18** und des F-eva **24** in dem Vorgang von der Stromzufuhr zu dem stetigen (bereiten) Zustand.

[0094] Das Kältemittel sammelt sich auf der Verdampferseite, wo die Temperatur niedrig ist, wie vorstehend beschrieben worden ist. Zu einer Zeit hoher Last, wie kurz nach der Stromzufuhr, kann der Verdampfer mit der niedrigeren Temperatur alternierend zwischen dem R-eva **18** und dem F-eva **24** umgeschaltet werden.

[0095] Vor dem Umschalten vom F-Modus in den R-Modus und vor dem Umschalten von dem R-Modus in den F-Modus wird daher der Kältemittelwiedergewinnungslauf ausgeführt. Bei diesem Kältemittelwiedergewinnungslauf wird, wie in Verbindung mit der ersten Ausführungsform beschrieben worden ist, das Dreiwegeventil **34** geschlossen, um das Kältemittel von dem R-eva **18** und dem F-eva **24** abzutrennen, und der Kompressor **12** wird betrieben, um das gesamte Kältemittel zu dem Kondensator **13** zu fördern, wobei der C-Lüfter **32** rotiert wird, um das gesamte, für den Kondensator **13** erforderliche Kältemittel wiederzugewinnen.

[0096] Genauer gesagt wird das Kühlen durch Wiederholen der Schritte des R-Modus, des Kältemittelwiedergewinnungslaufs, des F-Modus, des Kältemittelwiedergewinnungslaufs und des R-Modus ausgeführt.

[0097] Vor dem Umschalten der einzelnen Modi kann daher das erforderliche Kältemittel zu dem Kondensator **13** migriert sein, so dass keine Kältemittelverzögerung in den einzelnen Verdampfern nach dem Umschalten auftritt. Somit kann ein effizientes Kühlen ausgeführt werden, während die Leistungen der Verdampfer ausgenutzt werden, um hierdurch die Kühlzeit zu verkürzen.

(Achte Ausführungsform)

[0098] Als nächstes wird eine achte Ausführungsform unter Bezugnahme auf [Fig. 12](#) beschrieben. Diese Ausführungsform ist eine Modifikation des

Steuerverfahrens der siebten Ausführungsform.

(1) Erstes Steuerverfahren

[0099] Ein erstes Steuerverfahren wird beschrieben.

[0100] Diese Beschreibung wird anhand des R-Modus gegeben, da der Kältemittelwiedergewinnungslauf in dem R-Modus wirksam ist.

[0101] In [Fig. 12](#) wird angenommen, dass der Unterschied in dem R-Modus zwischen der Eingangstemperatur und der Ausgangstemperatur des R-eva **18** so groß ist, um einen Knappheitszustand des Kältemittels zu fördern. Genauer gesagt wird diese Kältemittelknappheit beurteilt, wenn es einen Unterschied zwischen den Temperaturen gibt, die einzeln durch die Temperatursensoren erfasst werden, welche auf der Eingangsseite und der Ausgangsseite des R-eva **18** vorgesehen sind. Während der Lauf des Kompressors **12** und des C-Lüfters **32** fortgesetzt wird, wird darüber hinaus das Dreiwegeventil **34** vollständig geschlossen, um einen Übergang in den Wiedergewinnungslauf (2) herbeizuführen.

[0102] Nachdem dieser Kältemittelwiedergewinnungslauf (2) beispielsweise für 1 Minute fortgesetzt worden ist, wird der R-Modus (1) vor dem Übergang in den Kältemittelwiedergewinnungslauf wieder hergestellt.

[0103] Dann wird es, selbst wenn die Kältemittelleckage von dem Rückschlagventil **26** in dem R-Modus (1) graduell ansteigt, so dass das Kältemittel von dem R-eva **18** zu dem F-eva **24** strömt und knapp wird, durch Ausführen der Kältemittelwiedergewinnung möglich, das Kühlen erneut auszuführen, während die Leistung des R-eva **18** genutzt wird, und einen Ausgleich des Kältemittels beibehalten.

[0104] Dabei wird die Beurteilung der Kältemittelknappheit im Hinblick auf die Eingangstemperatur und die Ausgangstemperatur vorgenommen, kann jedoch ebenso vorgenommen werden, wenn die Temperatur der in das Abteil geblasenen Luft ansteigt.

(2) Zweites Steuerverfahren

[0105] Ein zweites Steuerverfahren wird beschrieben.

[0106] In dem R-Modus, in welchem die Kältemittelverzögerung leicht auftritt, wenn die alternierenden Kühlläufe alternierend auf Zeit teilende Weise oder entsprechend der Temperaturbedingung in dem Abteil umgeschaltet werden, wird der Kältemittelwiedergewinnungslauf wie in (1), (3) und (4) vor dem Übergang von dem F-Modus in den R-Modus ausgeführt.

[0107] Falls ein Befehl zum Umschalten des Modus in den R-Modus von dem Zustand (d.h. dem F-Modus), in welchem das Dreiwegeventil **34** eine Verbindung zu dem F-eva **24** besitzt, entweder für jede konstante Zeitperiode oder entsprechend der Abteilterperatur gegeben wird, wird das Dreiwegeventil **34** dann vollständig geschlossen, während der Lauf des Kompressors **12** und des C-Lüfters **32** fortgesetzt wird. Dann migriert viel Kältemittel, das sich in dem F-eva **24** oder dem Akkumulator **36** sammelt, zu dem Kondensator **13**, so dass es verflüssigt wird.

[0108] Dieser Kältemittelwiedergewinnungslauf wird beispielsweise für 1 Minute ausgeführt, der R-Modus wird durch Umschalten des Dreiwegeventils **34** derart, dass es mit dem R-eva **18** in Verbindung steht, herbeigeführt.

[0109] Durch diese Steuerung kann in dem R-Modus, in welchem die Kältemittelverzögerung mit Wahrscheinlichkeit zu der stabilen Zeit auftritt, wenn die Abteilterperatur näherungsweise an dem eingestellten Niveau ist, ein effizientes Kühlen ausgeführt werden, während die Leistung des R-eva **18** ausreichend ausgenutzt wird, um eine hohe Gefrierfähigkeit herbeizuführen.

(3) Drittes Steuerverfahren

[0110] Die Menge des durch den Kältemittelwiedergewinnungslauf wiederzugewinnenden Kältemittels hängt von der Geschwindigkeit des Kompressors **12** ab. Es ist daher wünschenswert, den Kältemittelwiedergewinnungslauf für eine Laufzeitperiode auszuführen, die umgekehrt proportional zu der Geschwindigkeit des Kompressors **12** ist.

[0111] In [Fig. 12](#) geht der F-Modus (2) während des Kühlens bei einer Drehzahl von 50 Hz in den R-Modus (2) über. Zu dieser Zeit hält der Kompressor **12** die Drehzahl von 50 Hz, die in dem F-Modus vor dem Übergang eingestellt worden ist. Die Wiedergewinnungszeit t_3 ist zu dieser Zeit beispielsweise 1 Minute.

[0112] In dem F-Modus (3) wird das Kühlen bei 30 Hz fortgesetzt.

[0113] Beim Umschalten in den R-Modus wird der Übergang wie vorher in den Kältemittelwiedergewinnungslauf (4) vorgenommen, während die Drehzahl von 30 Hz fortgesetzt wird.

[0114] Eine Wiedergewinnungszeit t_4 zu dieser Zeit ist auf einen längeren Wert von 3 Minuten als den Wert von 1 Minute der Zeit t_3 für den Kältemittelwiedergewinnungslauf bei 50 Hz eingestellt.

[0115] Kurz gesagt, kann eine geeignete Menge des Kältemittels durch Einstellen der Kältemittelwie-

dergewinnungszeit für die geringe Geschwindigkeit des Kompressors **12** als einen längeren Wert gegenüber derjenigen bei hoher Geschwindigkeit wiedergewonnen werden.

(4) Viertes Steuerverfahren

[0116] In dem Kältemittelwiedergewinnungslauf hängt die Menge des wiederzugewinnenden Kältemittels nicht nur von der Geschwindigkeit des Kompressors **12**, wie oben beschrieben, sondern auch von der Umgebungstemperatur, in welcher das Kühlgerät **1** platziert ist.

[0117] Daher wird die Laufzeit des Kältemittelwiedergewinnungslaufs entsprechend der Umgebungstemperatur derart eingestellt, dass sie für eine niedrigere Umgebungstemperatur länger ist, jedoch für eine höhere Umgebungstemperatur kürzer ist.

(5) Fünftes Steuerverfahren

[0118] In dem Kältemittelwiedergewinnungslauf wird die Temperatur des Verdampfers oder Akkumulators **36** auf der Kältemittelwiedergewinnungsseite durch die Verdampfung des Kältemittels abgesenkt. Falls der R-Lüfter **28** oder der F-Lüfter **30** entsprechend diesem Verdampfer dann rotiert wird, kann die Kaltluft zirkuliert werden, um einen Beitrag zu der konstanten Temperatur in dem Abteil zu leisten.

[0119] Zu der Zeit des Kältemittelwiedergewinnungslaufs (4) aus [Fig. 12](#) fällt genauer gesagt die Temperatur in dem R-eva **24** stärker als in dem R-eva **18**. Durch Rotieren des F-Lüfters **30** kann das Gefrierabteil **5** dann selbst in dem Kältemittelwiedergewinnungslauf gekühlt werden.

[0120] Das Stoppen des F-Lüfters **30** wird zu dieser Zeit wie folgt getimed.

[0121] Die Laufzeit des F-Lüfters **30** oder des R-Lüfters **28** beträgt 1 bis 2 Minuten, während deren ein Anstieg in dem Lüftereingang und ein entsprechender Anstieg in der Abteilterperatur gefördert werden.

[0122] Daher wird der Temperaturanstieg des F-eva **24** erfasst, so dass der F-Lüfter **30** gestoppt wird, falls die erfasste Temperatur beispielsweise -20°C überschreitet.

[0123] Wie vorstehend beschrieben, wenn der Gefrierlauf in den Kühllauf umgeschaltet werden soll, wird der Kompressor am Ende des Gefrierlaufs betrieben, während das Kältemittel daran gehindert wird, zu dem Kühlabteilverdampfer zu strömen, und der Kondensatorlüfter wird ebenso betrieben.

[0124] Als Ergebnis hieraus wird das Kältemittel von dem Gefrierabteilverdampfer wiedergewonnen und

zu dem Kondensator gefördert, und dieses Kältemittel wird ebenso durch Betreiben des Kondensatorlüfters verflüssigt, wodurch der Kältemittelwiedergewinnungslauf beendet wird.

[0125] Nach diesem Kältemittelwiedergewinnungs-
lauf werden die Umschaltmittel umgeschaltet, um
das Kältemittel nur zu dem Kühlteilverdampfer zu-
zuführen, um hierdurch den Kühllauf auszuführen.
Somit ist es möglich, die Verzögerung in dem Kälte-
mittelverhalten zu verhindern.

[0126] Im Hinblick auf den Kältemittelwiedergewin-
nungs-
lauf wird die Steuerung auf der Basis der ein-
gestellten Zeit ausgeführt, oder der Kühllauf wird ge-
startet, wenn die Temperatur des Gefrierabteilver-
dampfers das eingestellte Niveau erreicht.

[0127] Nachdem der Kühllauf durch Umschalten der
Umschaltmittel ausgeführt worden ist, um das Kälte-
mittel nur zu dem Kühlteilverdampfer zuzuführen,
wird der Kaltluftzirkulationslüfter für das Kühlteil
betrieben, wenn die Temperatur des Kühlteilver-
dampfers auf ein eingestelltes Niveau fällt. In ande-
ren Worten wird der Kaltluftzirkulationslüfter zum
Zeitpunkt des Startens des Kühllaufs gestoppt. Dann
strömt das flüssige Kältemittel, das sich in dem Kon-
densator gesammelt hat, leicht zu dem R-eva.

[0128] Wenn der Kompressor aus dem Gefrierlauf
oder dem Kühllauf gestoppt werden soll, wird der
Stopp-Vorbereitungslauf ausgeführt, und der Kom-
pressor und der Kondensatorlüfter werden dann ge-
stoppt, während die Kältemitteldurchgänge zu den
einzelnen Verdampfern durch die Umschaltmittel blo-
ckiert werden.

[0129] Als Ergebnis hieraus kann die Verflüssigung
des Kältemittels gefördert werden, indem das Kälte-
mittel von dem Gefrierabteilverdampfer oder dem
Kühlteilverdampfer wiedergewonnen wird, um dies-
es zu dem Kondensator zuzuführen, und durch Be-
treiben des Kondensatorlüfters mit geringer Ge-
schwindigkeit.

[0130] Somit strömt das Kältemittel leicht zu dem
Verdampfer bei der nächsten Rückkehr zu dem Kom-
pressor, so dass die Kältemittelverzögerung beseitigt
werden kann.

[0131] Andererseits wird die Zeit für den Stopp-Vor-
bereitungslauf mit der eingestellten Zeit gesteuert,
oder beendet, wenn der Stromwert zum Betreiben
des Kompressors niedriger wird als ein eingestelltes
Niveau.

[0132] Darüber hinaus können die Umschaltmittel
durch zwei Zweiwege- oder ein Dreiwegeventil bei-
spielhaft umgesetzt werden.

[0133] Wie obenstehend beschrieben worden ist,
kann beim Umschalten von dem F-Modus in den
R-Modus die Kältemittelverzögerung verhindert wer-
den, um die Kältemittelzirkulation korrekt zu steuern,
um hierdurch die Kühlfähigkeit zu maximieren.

[0134] Beim Stoppen des Laufs von dem F-Modus
oder dem R-Modus ist es möglich, die Kältemittelver-
zögerung für den nächsten Laufwiederbeginn zu ver-
hindern.

[0135] Darüber hinaus kann die Wertmenge des
sich in dem jeweiligen Verdampfers sammelnden
Kältemittels falls erforderlich eingestellt werden, um
eine geeignete Menge von Kältemittel zu dem jewei-
ligen Verdampfer zuzuführen, um hierdurch ein effizi-
entes Kühlen auszuführen; und wenn das Kältemittel
von dem Verdampfer für das Kühlteil zurück zu
dem Verdampfer für das Gefrierabteil strömt, so dass
eine Kältemittelknappheit in dem Verdampfer für das
Kühlteil festgestellt wird, oder wenn der Lauf von
dem Gefrierlauf, der dazu neigt, die Kältemittelverzö-
gerung zu fördern, in den Kühllauf umgeschaltet wird,
wird die Kältemittelwiedergewinnung ausgeführt, so
dass ein effizientes Kühlen herbeigeführt werden
kann, während die Leistungen der einzelnen Ver-
dampfer ausreichend ausgenutzt wird.

[0136] Ferner setzt die Geschwindigkeit des Kom-
pressors während der Kältemittelwiedergewinnung
diejenige vor dem Übergang zu dem Kältemittelwie-
dergewinnungs-
lauf fort, so dass die Steuerung er-
leichtert werden kann, um die komplizierte Ge-
schwindigkeitsfluktuation zu verhindern, wodurch die
Erzeugung von Geräusch verhindert wird.

[0137] Ebenso ist die Laufzeit für den Kältemittel-
wiedergewinnungs-
lauf bei geringer Geschwindigkeit
des Kompressors länger eingestellt, so dass eine ge-
eignete Menge des Kältemittels durch eine einfache
Steuerung wiedergewonnen werden kann.

[0138] Zusätzlich ist die Laufzeit für den Kältemittel-
wiedergewinnungs-
lauf bei niedriger Umgebungstem-
peratur länger eingestellt, so dass eine geeignete
Menge des Kältemittels durch eine einfache Steue-
rung wiedergewonnen werden kann.

[0139] Ferner wird die Ausgangstemperatur des je-
weiligen Verdampfers oder die Temperatur des Akku-
mulators erfasst, so dass der Kältemittelwiederge-
winnungs-
lauf gestoppt wird, wenn die erfasste Tem-
peratur niedriger ist als das eingestellte Niveau.
Selbst während des Kältemittelwiedergewinnungs-
laufs oder einer beliebigen Zeitdauer kann daher eine
übermäßige Kältemittelwiedergewinnung verhindert
werden, um die Wahrscheinlichkeit einer Verschlechte-
rung des Kompressors zu unterdrücken.

[0140] Ebenso kann in dem Kältemittelwiederge-

winnungslauf durch Betreiben des Zirkulationslüfters vor dem Übergang mit einer beliebigen Geschwindigkeit für die konstante Zeitdauer die kalte Wärme durch die Kältemittelverdampfung in dem Abteil zirkuliert werden, um das Abteil auf der Antriebsseite des Zirkulationslüfters effizient zu kühlen und einen Beitrag zu einer konstanten Temperatur zu leisten.

[0141] Die Kaltwärmewirkung durch die Kältemittelverdampfung kann effektiv in dem Abteil zirkuliert werden, um hierdurch den Anstieg des Eingangs zu unterdrücken, der anderenfalls durch übermäßiges Betreiben des Zirkulationslüfters verursacht werden könnte.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern des Betriebes eines Kühlgeräts (1) wobei das Kühlgerät aufweist: einen Kompressor (12) und einen Kondensator (13), die in der genannten Reihenfolge verbunden sind; einen Verdampfer (18) für ein Kühlabteil (2) und einen Verdampfer (24) für ein Gefrierabteil (5), die beide parallel auf der stromaufwärts gelegenen Seite des Kondensators verbunden sind, und Umschaltmittel (14, 20), die zwischen dem Kondensator und den zwei Verdampfern zum Umschalten des Durchgangs eines Kältemittels von dem Kondensator zwischen dem Kühlabteilverdampfer und dem Gefrierabteilverdampfer eingesetzt sind; und einen Kondensatorlüfter (32) zum Kühlen des Kondensators, einen Kaltluftzirkulationslüfter (28) für das Kühlabteil zum Blasen der Kaltluft des Kühlabteilverdampfers zum Kühlabteil, und einen Kaltluftzirkulationslüfter (30) für das Gefrierabteil zum Blasen der Kaltluft des Gefrierabteilverdampfers zu dem Gefrierabteil, wobei das Verfahren den Schritt des Ausführens eines Kühlbaus zum Kühlen des Kühlabteils durch Fördern des Kältemittels zu dem Kühlabteilverdampfer und den Schritt des Ausführens eines Gefrierbaus zum Kühlen des Gefrierabteils durch Fördern des Kältemittels zu dem Gefrierabteilverdampfer aufweist, die einzeln ausgeführt werden durch Umschalten des Durchgangs des Kältemittels durch die Umschaltmittel; und Blockieren des Kältemittels gegenüber einem Strömen zu dem Kühlabteilverdampfer und dem Gefrierabteilverdampfer; gekennzeichnet durch Ausführen eines Kältemittelwiedergewinnungslaufs zum Wiedergewinnen des Kältemittels, um dieses zu dem Kondensator zu fördern, durch Betreiben des Kompressors, während das Kältemittel gegenüber einem Strömen zu dem Kühlabteilverdampfer und dem Gefrierabteilverdampfer blockiert ist, und durch Betreiben des Kondensatorlüfters, wobei der Kältemittelwiedergewinnungslauf entweder durchgeführt wird, wenn beurteilt wird, dass es an Kältemittel in dem Kühlabteilverdampfer oder dem Gefrierabteilverdampfer mangelt, oder zur Umschaltzeit, wenn

der Kühlbau und der Gefrierbau abwechselnd ausgeführt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, ferner umfassend den Schritt des Aufrechterhaltens der Geschwindigkeit des Kompressors bei dem Kältemittelwiedergewinnungslauf auf der Geschwindigkeit des Kompressors, wie sie im Kühlbau oder im Gefrierbau vor dem Übergang zu dem Kältemittelwiedergewinnungslauf eingestellt war.

3. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem die Laufzeit des Kältemittelwiedergewinnungslaufs derart eingestellt ist, um umgekehrt proportional zu der Geschwindigkeit des Kompressors zu sein.

4. Verfahren nach Anspruch 1, ferner umfassend den Schritt des Einstellens der Laufzeit des Kältemittelwiedergewinnungslaufs entsprechend der Umgebungstemperatur, in welcher das Kühlgerät platziert ist.

5. Verfahren nach Anspruch 1, ferner umfassend den Schritt des Stoppens des Kältemittelwiedergewinnungslaufs, wenn die Temperatur des Kühlabteilverdampfers oder die Temperatur des Gefrierabteilverdampfers geringer als ein eingestelltes Niveau wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem das Kühlgerät ferner einen auf der stromaufwärts gelegenen Seite des Kältemittels in dem Kühlabteilverdampfer gelegenen Akkumulator (36) aufweist, und ferner umfassend den Schritt des Stoppens des Kältemittelwiedergewinnungslaufs, wenn die Temperatur des Akkumulators geringer als ein eingestelltes Niveau wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, ferner umfassend den Schritt des kontinuierlichen Rotierens entweder des Kaltluftzirkulationslüfters für das Kühlabteil beim Kühlbau oder des Kaltluftzirkulationslüfters für das Gefrierabteil beim Gefrierbau vor dem Übergang zu dem Kältemittelwiedergewinnungslauf, und kontinuierlich während des Kältemittelwiedergewinnungslaufs.

8. Verfahren nach Anspruch 7, ferner umfassend den Schritt des Stoppens des Kaltluftzirkulationslüfters für das Kühlabteil oder des Kaltluftzirkulationslüfters für das Gefrierabteil, wenn die Temperatur des Kühlabteilverdampfers und die Temperatur des Gefrierabteilverdampfers ein eingestelltes Niveau überschreiten.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

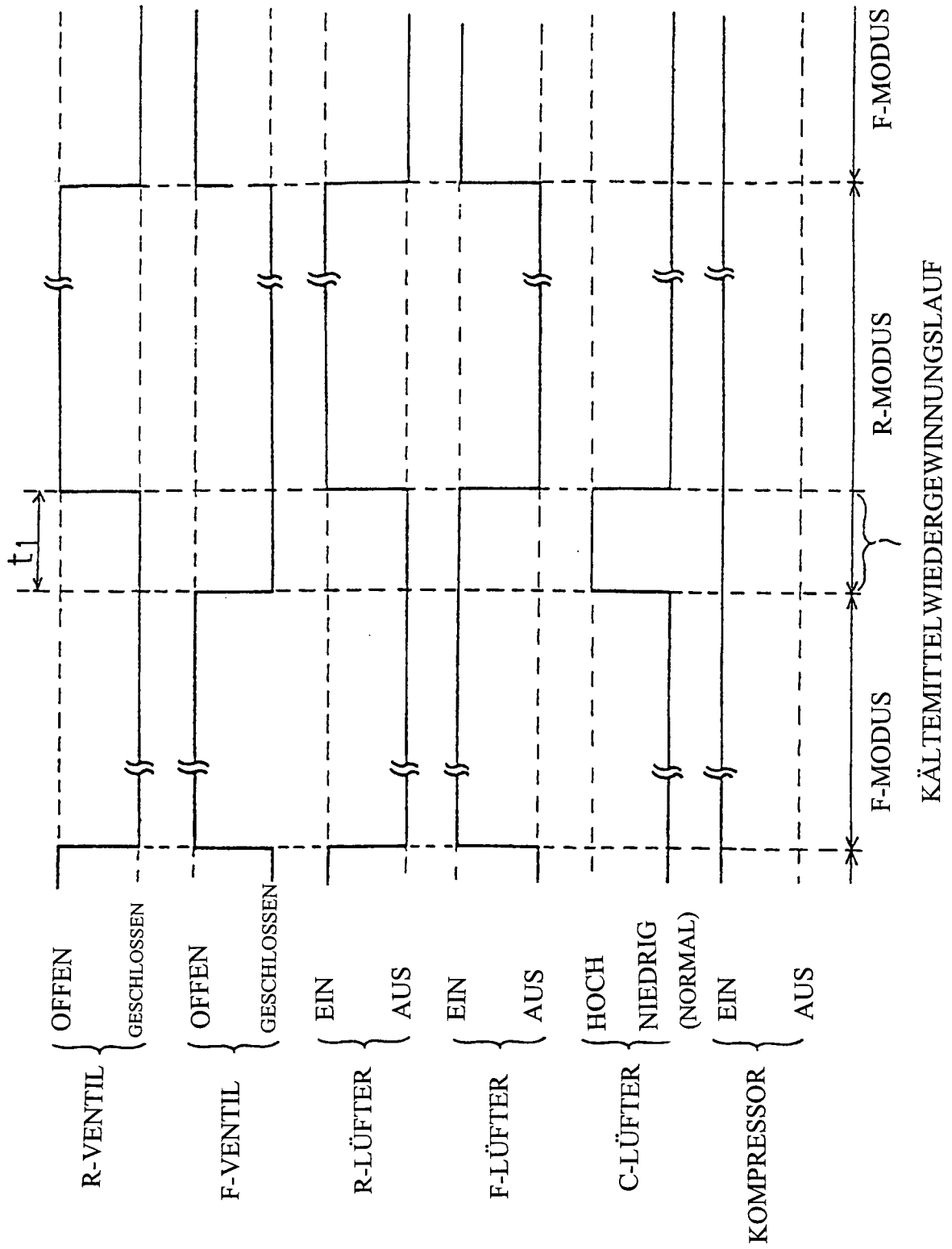


FIG. 2

1

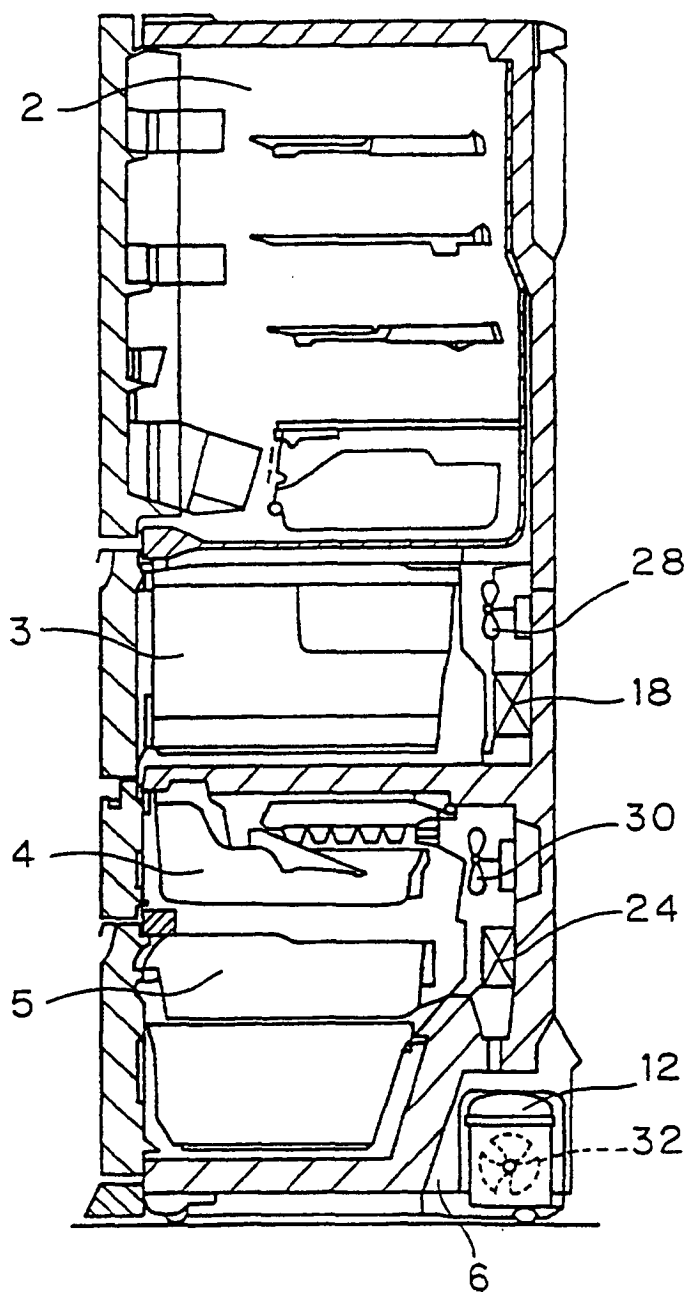


FIG. 3

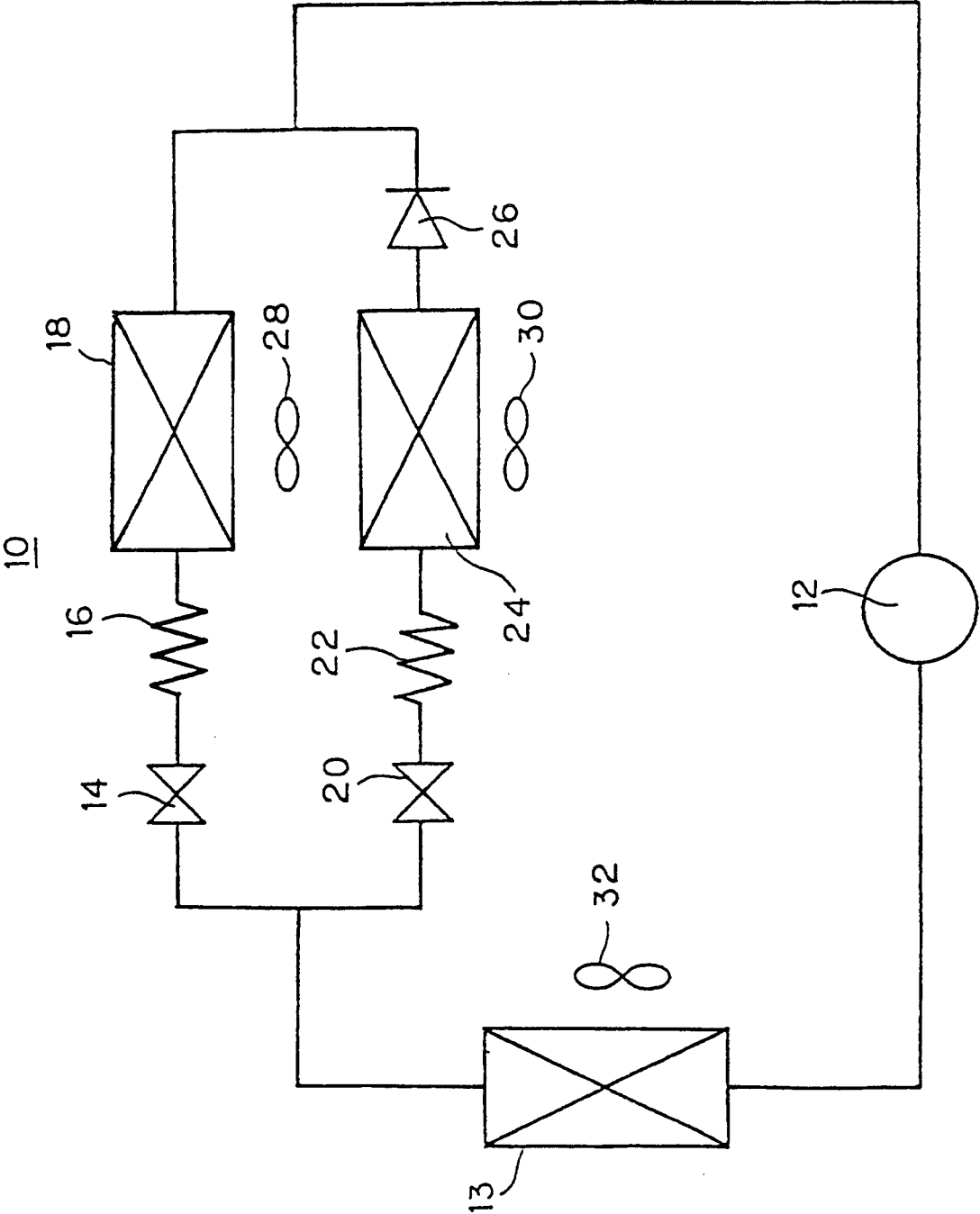


FIG. 4

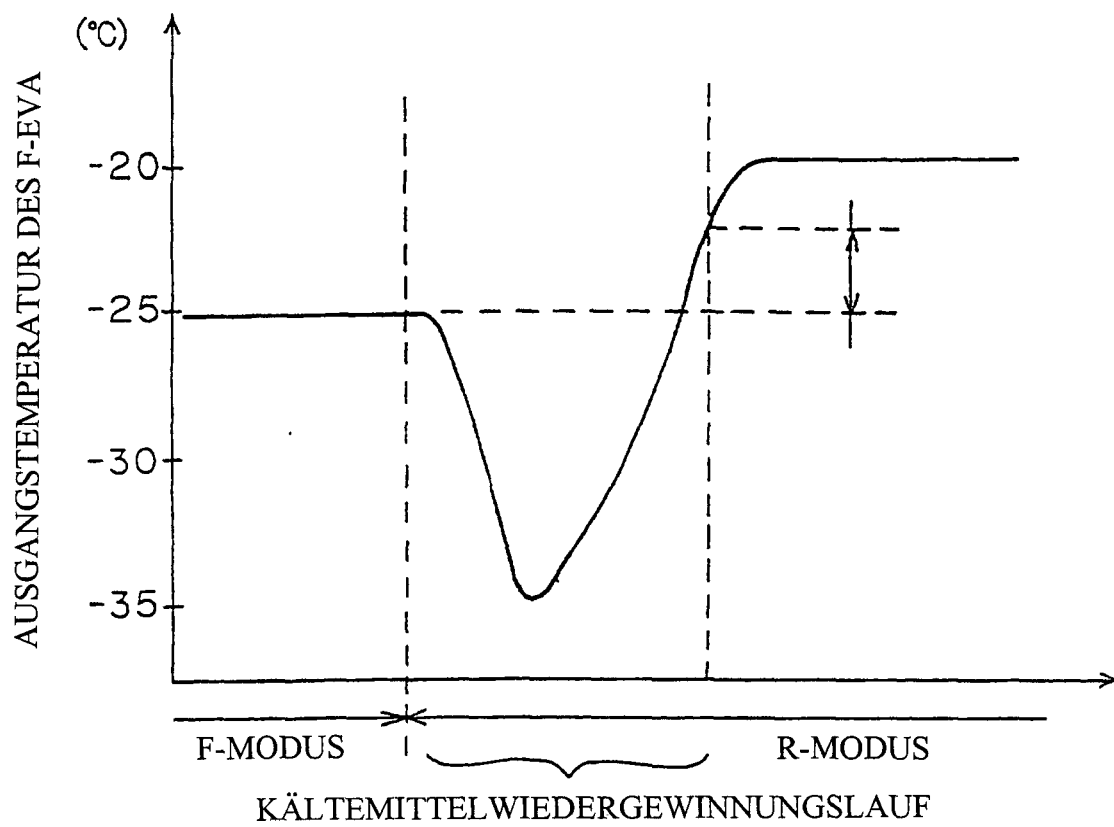


FIG. 5

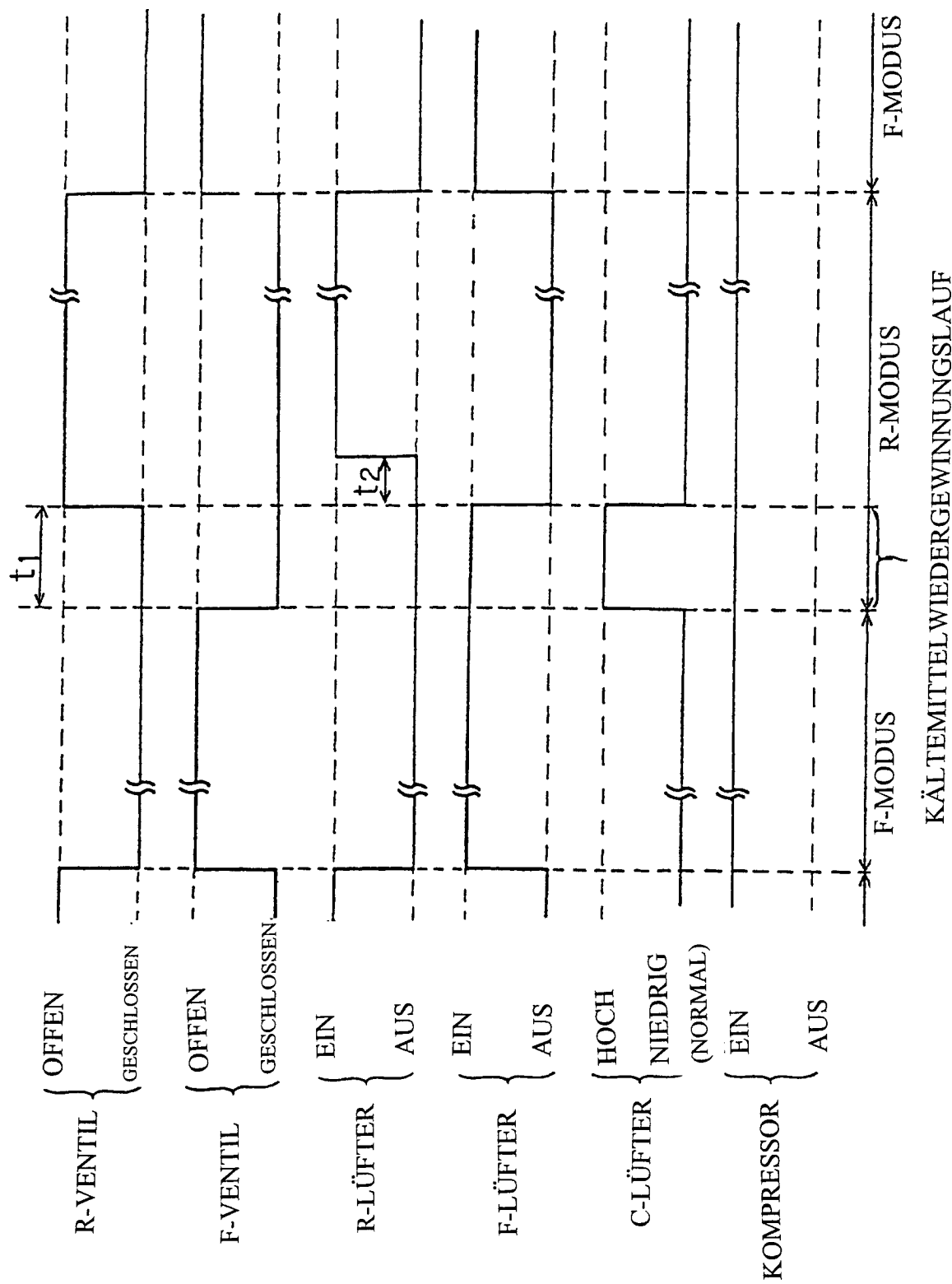


FIG. 6

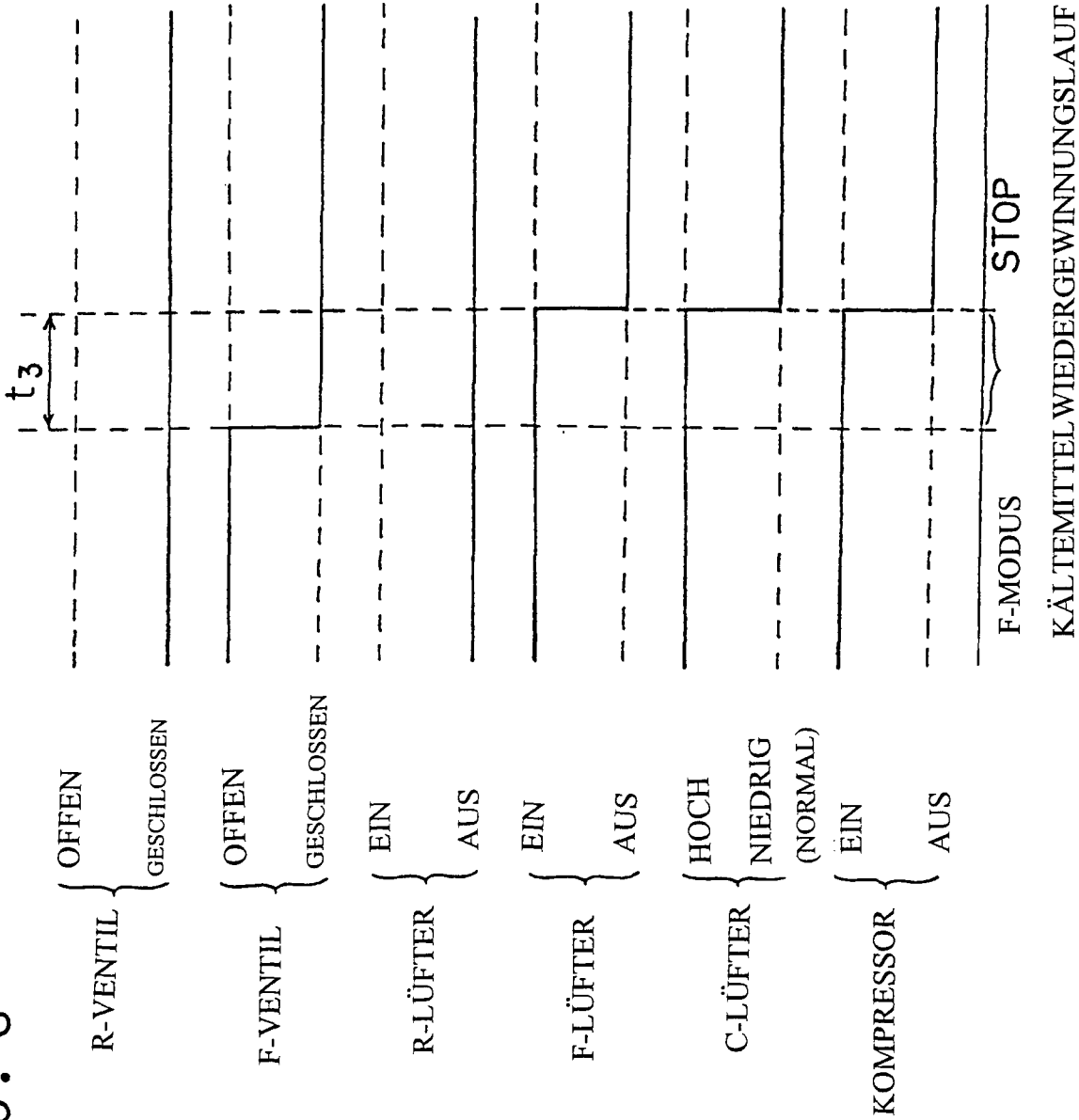


FIG. 7

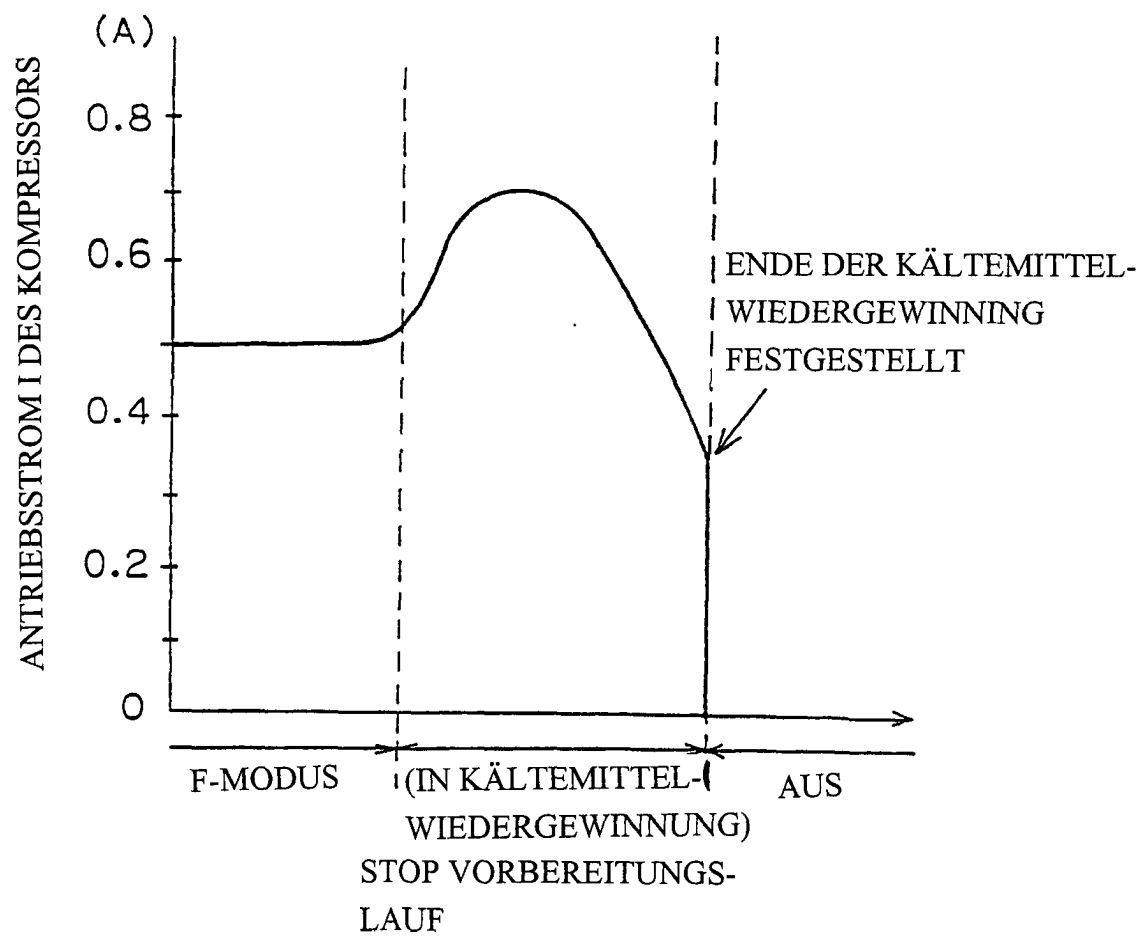


FIG. 8

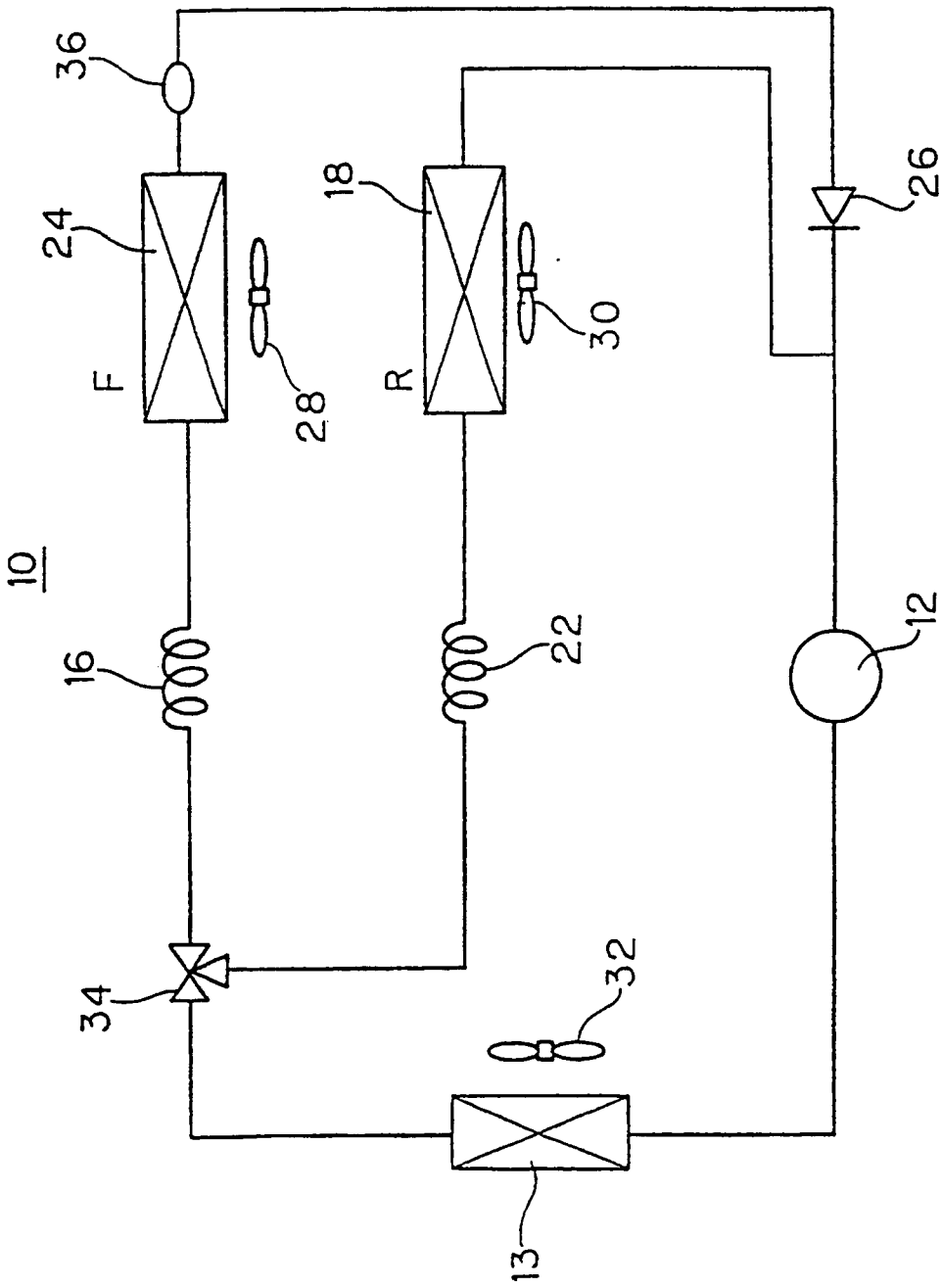


FIG. 9

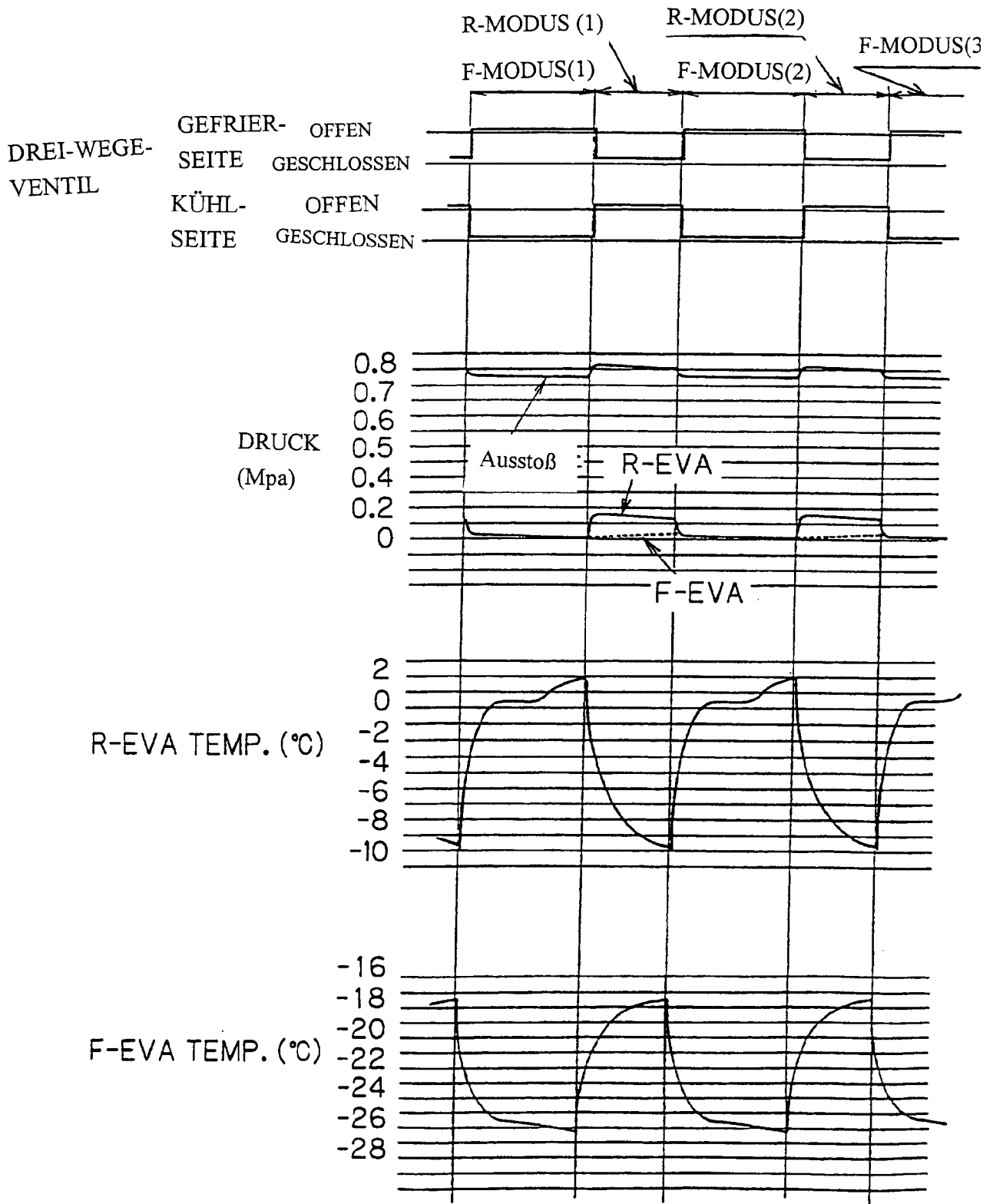


FIG. 10

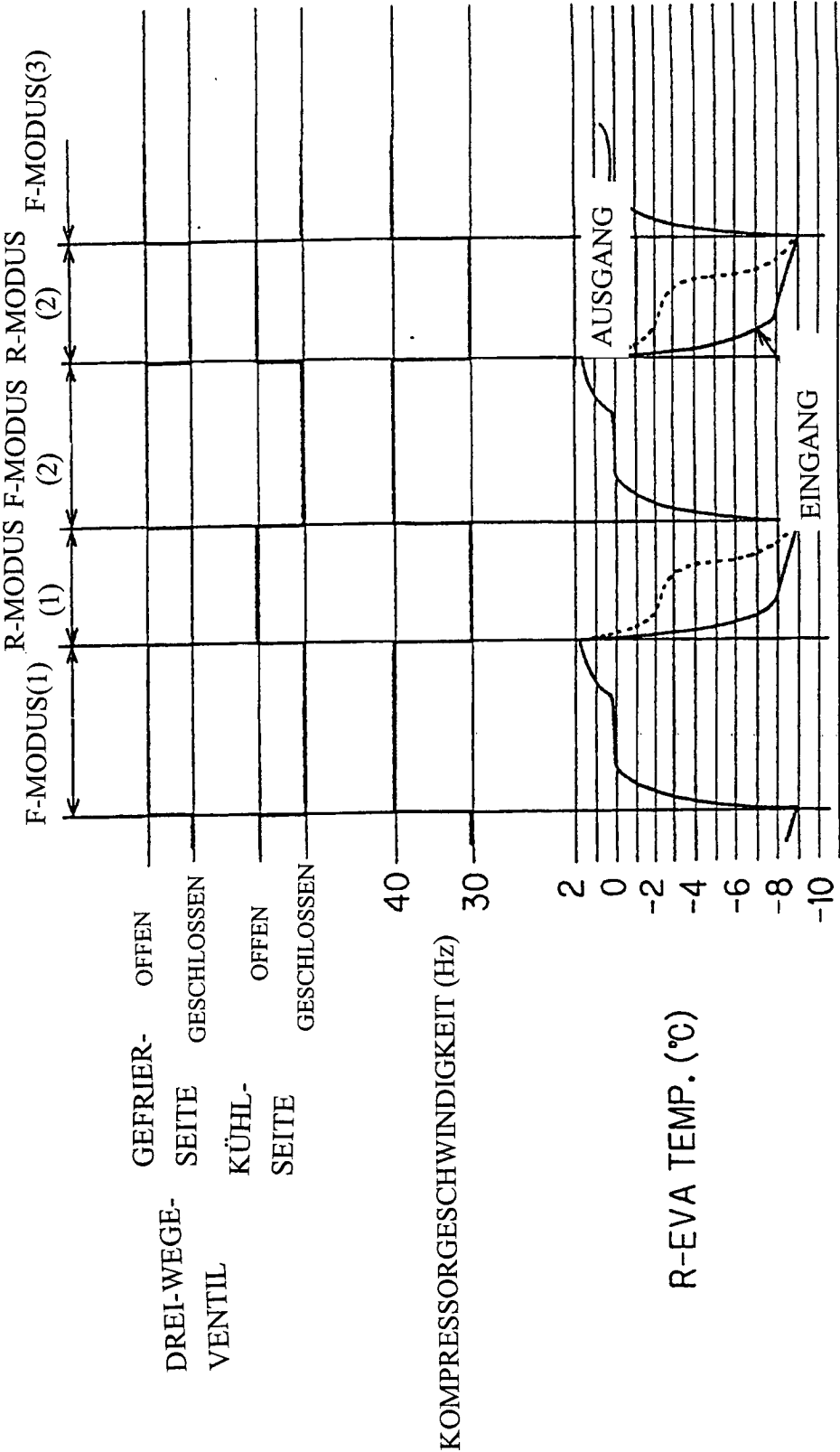


FIG. 11

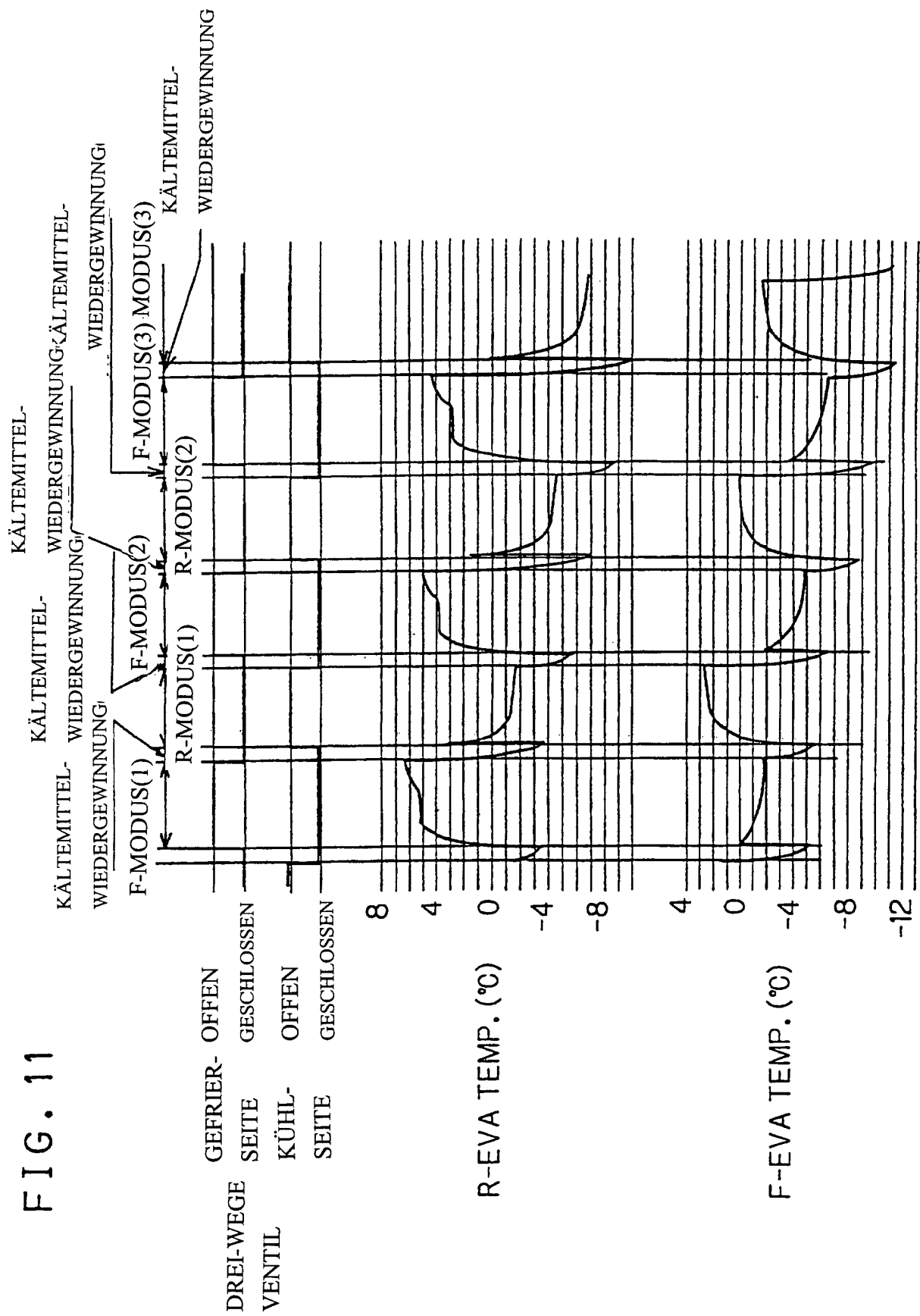


FIG. 13

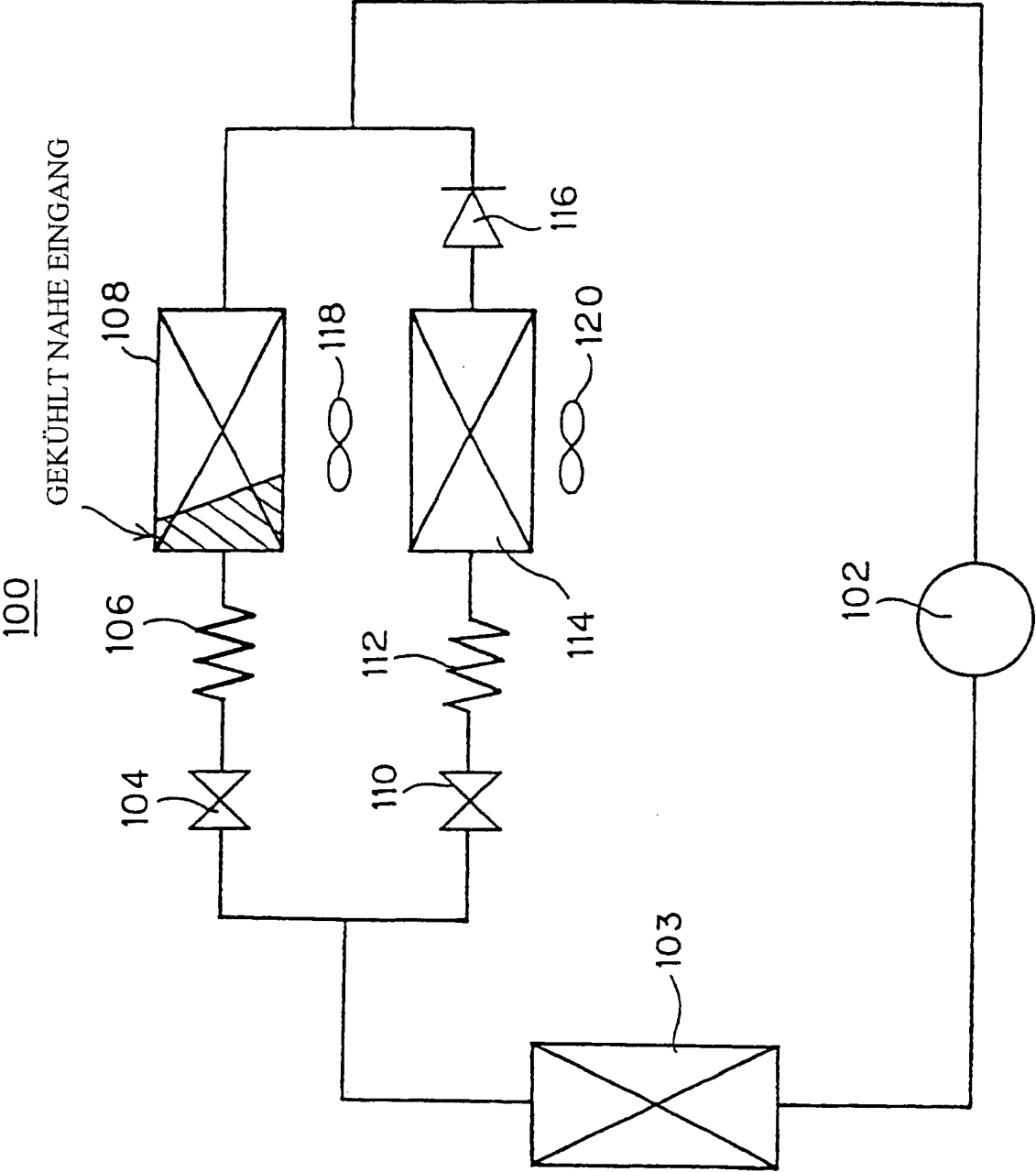


FIG. 14

