

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7378660号
(P7378660)

(45)発行日 令和5年11月13日(2023.11.13)

(24)登録日 令和5年11月2日(2023.11.2)

(51)国際特許分類

F I

F 2 5 B	1/00	(2006.01)	F 2 5 B	1/00	3 0 4 H
F 2 4 F	11/84	(2018.01)	F 2 5 B	1/00	3 0 4 F
F 2 4 F	11/74	(2018.01)	F 2 4 F	11/84	
F 2 4 F	11/871	(2018.01)	F 2 4 F	11/74	
F 2 4 F	140/50	(2018.01)	F 2 4 F	11/871	

請求項の数 11 (全19頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2023-500451(P2023-500451)
 (86)(22)出願日 令和3年2月19日(2021.2.19)
 (86)国際出願番号 PCT/JP2021/006298
 (87)国際公開番号 WO2022/176150
 (87)国際公開日 令和4年8月25日(2022.8.25)
 審査請求日 令和5年1月19日(2023.1.19)

(73)特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74)代理人 100095407
 弁理士 木村 満
 (74)代理人 100131152
 弁理士 八島 耕司
 (74)代理人 100147924
 弁理士 美恵 英樹
 (74)代理人 100148149
 弁理士 渡邊 幸男
 (74)代理人 100181618
 弁理士 宮脇 良平
 (74)代理人 100174388
 弁理士 龍竹 史朗

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 空気調和機及び膨張弁制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧縮機と、凝縮器と、膨張弁と、蒸発器とが冷媒配管によって環状に接続される冷媒回路と、

前記冷媒配管を循環する冷媒の温度を各々計測する複数の温度センサと、

前記膨張弁の開度を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、制御モードが低負荷モードのとき、前記蒸発器の出口における冷媒の温度と目標蒸発温度との差に応じて定まる開度の基準変更値と、過冷却度と、過熱度とに基づいて前記膨張弁の開度を制御し、前記制御モードが通常モードのとき、前記圧縮機から吐出される冷媒の温度に基づいて前記膨張弁の開度を制御する、空気調和機。

10

【請求項2】

圧縮機と、凝縮器と、膨張弁と、蒸発器とが冷媒配管によって環状に接続される冷媒回路と、

前記冷媒配管を循環する冷媒の温度を各々計測する複数の温度センサと、

前記膨張弁の開度を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、制御モードが低負荷モードのとき、過熱度の値に応じて定まる開度の変更値と、過冷却度とに基づいて前記膨張弁の開度を制御し、前記制御モードが通常モードのとき、前記圧縮機から吐出される冷媒の温度に基づいて前記膨張弁の開度を制御する、空気調和機。

【請求項3】

20

前記制御手段は、前記圧縮機が運転を停止してから予め定めた時間以内に起動した場合、前記制御モードを前記低負荷モードに設定する、請求項 1 又は 2 に記載の空気調和機。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記圧縮機の起動時における室温と設定温度との差の絶対値が予め定めた値以下の場合、前記制御モードを前記低負荷モードに設定する、請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の空気調和機。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記低負荷モードでの制御を開始してから予め定めた時間が経過した場合、前記制御モードを前記低負荷モードから前記通常モードに切り替える、請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の空気調和機。

10

【請求項 6】

前記制御手段は、前記圧縮機から吐出される冷媒の温度が予め定めた温度以上になった場合、前記制御モードを前記低負荷モードから前記通常モードに切り替える、請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載の空気調和機。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記過冷却度が 0 より大きくなった場合、前記制御モードを前記低負荷モードから前記通常モードに切り替える、請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載の空気調和機。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記低負荷モードの場合、前記蒸発器に空気を送るファンである蒸発器ファンの回転数を前記通常モードの場合における前記蒸発器ファンの回転数よりも小さい値に設定する、請求項 1 から 7 の何れか 1 項に記載の空気調和機。

20

【請求項 9】

前記制御手段は、前記低負荷モードの場合、前記凝縮器に空気を送るファンである凝縮器ファンの回転数を前記通常モードの場合における前記凝縮器ファンの回転数よりも大きい値に設定する、請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載の空気調和機。

【請求項 10】

圧縮機と、凝縮器と、膨張弁と、蒸発器とが冷媒配管によって環状に接続される冷媒回路を備える空気調和機が、

制御モードが低負荷モードのとき、前記蒸発器の出口における冷媒の温度と目標蒸発温度との差に応じて定まる開度の基準変更値と、過冷却度と、過熱度とに基づいて前記膨張弁の開度を制御し、前記制御モードが通常モードのとき、前記圧縮機から吐出される冷媒の温度に基づいて前記膨張弁の開度を制御する、膨張弁制御方法。

30

【請求項 11】

圧縮機と、凝縮器と、膨張弁と、蒸発器とが冷媒配管によって環状に接続される冷媒回路を備える空気調和機が、

制御モードが低負荷モードのとき、過熱度の値に応じて定まる開度の変更値と、過冷却度とに基づいて前記膨張弁の開度を制御し、前記制御モードが通常モードのとき、前記圧縮機から吐出される冷媒の温度に基づいて前記膨張弁の開度を制御する、膨張弁制御方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、空気調和機及び膨張弁制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、圧縮機と、凝縮器と、膨張弁と、蒸発器とが冷媒配管によって環状に接続される冷媒回路とを備えた空気調和機において、膨張弁の開度は、圧縮機から吐出される冷媒温度である吐出温度に基づいて制御されるのが一般的である（例えば特許文献 1）。

【0003】

上記のように吐出温度に基づいて制御することで、吐出温度の過上昇を抑え、圧縮機を

50

含む周辺構成部品の故障を防止できるため、冷媒回路の信頼性を確保できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2018-146208号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、空調対象空間の熱負荷が低いとき、即ち、空調負荷が低いとき、圧縮機は、
 運転と停止を繰り返す（いわゆる発停運転）状態となる。このような状態で膨張弁の開度
 を吐出温度に基づいて制御すると、蒸発温度が適切な温度になるまでに時間を要し、空調
 能力の発現までに時間を要してしまうことになる。

10

【0006】

その結果、室温の上下振動が続き、ユーザの快適性を早急に確保できないという問題が
 ある。

【0007】

本開示は、上記問題を解決するためになされたものであり、低負荷時であっても、ユー
 ザの快適性を早急に確保することが可能な空気調和機及び膨張弁制御方法を提供すること
 を目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0008】

上記目的を達成するため、本開示に係る空気調和機は、
 圧縮機と、凝縮器と、膨張弁と、蒸発器とが冷媒配管によって環状に接続される冷媒回
 路と、

前記冷媒配管を循環する冷媒の温度を各々計測する複数の温度センサと、

前記膨張弁の開度を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、制御モードが低負荷モードのとき、前記蒸発器の出口における冷媒の
 温度と目標蒸発温度との差に応じて定まる開度の基準変更値と、過冷却度と、過熱度とに
 基づいて前記膨張弁の開度を制御し、前記制御モードが通常モードのとき、前記圧縮機か
 ら吐出される冷媒の温度に基づいて前記膨張弁の開度を制御する。

30

【発明の効果】

【0009】

本開示によれば、低負荷時であっても、ユーザの快適性を早急に確保することが可能と
 なる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施の形態1における空気調和機のハードウェア構成を示す図

【図2】実施の形態1における室外機が備える制御回路のハードウェア構成を示すブロッ
 ク図

【図3】実施の形態1における室内機が備える制御回路のハードウェア構成を示すブロッ
 ク図

40

【図4】実施の形態1における室外機が備える制御回路の機能構成を示す図

【図5】実施の形態1における低負荷制御時での膨張弁の制御について説明するための図

【図6】実施の形態1における低負荷制御時での膨張弁の制御について説明するための図

【図7】実施の形態1における膨張弁制御処理の手順を示すフローチャート

【図8】実施の形態2における室外機が備える制御回路の機能構成を示す図

【図9】実施の形態2における低負荷制御時での膨張弁の制御について説明するための図

【図10】実施の形態2における低負荷制御時での膨張弁の制御について説明するための図

【発明を実施するための形態】

【0011】

50

以下、本開示の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0012】

(実施の形態1)

図1は、本開示の実施の形態1における空気調和機1のハードウェア構成を示す図である。空気調和機1は、本開示に係る空気調和機の一例である。空気調和機1は、R32等のHFC(ハイドロフルオロカーボン)、CO₂等の自然冷媒を冷媒として用いたヒートポンプ式の空気調和機であり、いわゆるルームエアコンである。

【0013】

図1に示すように、空気調和機1は、室外に設置される室外機2と、室内に設置される室内機3と、リモコン4とを備える。室外機2と室内機3は、冷媒を循環させるための冷媒配管5と、通信線6とを介して接続される。冷媒配管5は、本開示に係る冷媒配管の一例である。

10

【0014】

室外機2は、制御回路20と、圧縮機21と、四方弁22と、熱交換器23と、ファン24と、膨張弁25と、冷媒温度センサ26a~26dと、空気温度センサ27と、湿度センサ28とを備える。室外機2における圧縮機21、四方弁22、熱交換器23及び膨張弁25と、室内機3の後述する熱交換器31とは、冷媒配管5によって環状に接続される冷媒回路(本開示に係る冷媒回路の一例)を構成する。

【0015】

制御回路20は、本開示に係る制御手段の一例であり、空気調和機1を統括的に制御するマイクロコントローラである。図2に示すように、制御回路20は、ハードウェア構成として、CPU(Central Processing Unit)200と、ROM(Read Only Memory)201と、RAM(Random Access Memory)202と、補助記憶装置203と、入出力インタフェース204とを備える。これらの構成部は、バス205を介して相互に接続される。

20

【0016】

CPU200は、制御回路20を統括的に制御する。CPU200によって実現される制御回路20の機能の詳細については後述する。ROM201は、起動プログラム及び起動プログラムの実行時に使用されるデータを記憶する。RAM202は、CPU200の作業領域として使用される。

30

【0017】

補助記憶装置203は、読み書き可能な不揮発性の半導体メモリ等で構成される。読み書き可能な不揮発性の半導体メモリは、例えば、EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、フラッシュメモリ等である。補助記憶装置203には、空気調和機1における空調動作のプログラム(以下、空調プログラムという。)と、空調プログラムの実行時に使用されるデータとが記憶される。

【0018】

上記の空調プログラムは、他の装置から室外機2にダウンロードすることができる。また、空調プログラムは、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory)、DVD(Digital Versatile Disc)、光磁気ディスク、USB(Universal Serial Bus)メモリ、HDD、SSD(Solid State Drive)、メモリカード等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納して配布することも可能である。そして、そのような記録媒体を室外機2に接続することで、室外機2が当該記録媒体から空調プログラムを取り込むことも可能である。

40

【0019】

入出力インタフェース204は、室外機2が備える他の構成部(即ち、圧縮機21、四方弁22、ファン24、膨張弁25、冷媒温度センサ26a~26d、空気温度センサ27及び湿度センサ28)と通信するためのインタフェースと、室内機3と通信線6を介して通信するためのインタフェースとを含んで構成される。

【0020】

50

図 1 に戻り、圧縮機 2 1 は、本開示に係る圧縮機の一例であり、冷媒を圧縮する。詳細には、圧縮機 2 1 は、低温且つ低圧の冷媒を圧縮し、高圧且つ高温となった冷媒を四方弁 2 2 に吐出する。圧縮機 2 1 は、駆動周波数に応じて運転容量を変化させることができるインバータ回路を備える。運転容量とは、圧縮機 2 1 が単位当たり冷媒を送り出す量である。圧縮機 2 1 は、制御回路 2 0 からの駆動周波数の変更値を示す信号に従って運転容量を変更する。

【 0 0 2 1 】

四方弁 2 2 は、冷媒の循環方向を切り替えるための弁である。四方弁 2 2 は、冷房運転の際には図 1 の実線で示すように切り替えられる。これにより、圧縮機 2 1、四方弁 2 2、熱交換器 2 3、膨張弁 2 5 及び熱交換器 3 1 の順序で冷媒が循環する。一方、四方弁 2 2 は、暖房運転の際には図 1 の破線で示すように切り替えられる。これにより、圧縮機 2 1、四方弁 2 2、熱交換器 3 1、膨張弁 2 5 及び熱交換器 2 3 の順序で冷媒が循環する。

10

【 0 0 2 2 】

熱交換器 2 3 は、ファン 2 4 により吸い込まれた屋外の空気（即ち、外気）と冷媒との熱交換を行う。熱交換器 2 3 は、冷房運転時には凝縮器（本開示に係る凝縮器の一例）として機能し、暖房運転時には蒸発器（本開示に係る蒸発器の一例）として機能する。ファン 2 4 は、例えばプロペラファンであり、外気を吸い込むと共に、熱交換器 2 3 によって熱交換された空気を屋外に送り出す。ファン 2 4 の回転数は、制御回路 2 0 からの回転数の変更値を示す信号に従って調整される。

【 0 0 2 3 】

膨張弁 2 5 は、本開示に係る膨張弁の一例である。膨張弁 2 5 は、熱交換器 2 3 と熱交換器 3 1 との間に設置されており、冷媒配管 5 を流れる冷媒を減圧して膨張させる。膨張弁 2 5 は、例えば、ステッピングモータ（図示せず）によって絞りの開度を調整可能な電子膨張弁である。膨張弁 2 5 は、制御回路 2 0 からの開度の変更値を示す信号に従って開度を変更して、冷媒の圧力を調整する。

20

【 0 0 2 4 】

冷媒温度センサ 2 6 a ~ 2 6 d は、本開示に係る温度センサの一例であり、冷媒の温度を計測する。冷媒温度センサ 2 6 a は、圧縮機 2 1 の吐出側に設けられ、圧縮機 2 1 から吐出された冷媒の温度（以下、吐出温度という。）を計測する。冷媒温度センサ 2 6 a は、計測した吐出温度を示す信号を制御回路 2 0 に出力する。

30

【 0 0 2 5 】

冷媒温度センサ 2 6 b は、圧縮機 2 1 と熱交換器 2 3 との間の熱交換器 2 3 寄りに設けられ、暖房運転時の蒸発器の出口における冷媒の温度（以下、蒸発器出口温度という。）を計測する。冷媒温度センサ 2 6 b は、計測した蒸発器出口温度を示す信号を制御回路 2 0 に出力する。

【 0 0 2 6 】

冷媒温度センサ 2 6 c は、熱交換器 2 3 の中央付近に設けられ、冷房運転時の凝縮温度を計測する。冷媒温度センサ 2 6 c は、計測した凝縮温度を示す信号を制御回路 2 0 に出力する。また、冷媒温度センサ 2 6 c は、暖房運転時の蒸発温度を計測する。冷媒温度センサ 2 6 c は、計測した蒸発温度を示す信号を制御回路 2 0 に出力する。

40

【 0 0 2 7 】

冷媒温度センサ 2 6 d は、熱交換器 2 3 と膨張弁 2 5 との間の熱交換器 2 3 寄りに設けられ、冷房運転時の凝縮器の出口における冷媒の温度（以下、凝縮器出口温度という。）を計測する。冷媒温度センサ 2 6 d は、計測した凝縮器出口温度を示す信号を制御回路 2 0 に出力する。また、冷媒温度センサ 2 6 d は、暖房運転時の蒸発器の入口における冷媒の温度（以下、蒸発器入口温度という。）を計測する。冷媒温度センサ 2 6 d は、計測した蒸発器入口温度を示す信号を制御回路 2 0 に出力する。

【 0 0 2 8 】

空気温度センサ 2 7 は、ファン 2 4 によって吸い込まれた外気の温度を計測し、計測した外気の温度を示す信号を制御回路 2 0 に出力する。湿度センサ 2 8 は、ファン 2 4 によ

50

って吸い込まれた外気の湿度を計測し、計測した外気の湿度を示す信号を制御回路 20 に出力する。

【0029】

室内機 3 は、制御回路 30 と、熱交換器 31 と、ファン 32 と、冷媒温度センサ 33a ~ 33c と、空気温度センサ 34 と、湿度センサ 35 とを備える。

【0030】

制御回路 30 は、室内機 3 を統括的に制御するマイクロコントローラである。図 3 に示すように、制御回路 30 は、ハードウェア構成として、CPU 300 と、ROM 301 と、RAM 302 と、補助記憶装置 303 と、入出力インタフェース 304 とを備える。これらの構成部は、バス 305 を介して相互に接続される。

10

【0031】

CPU 300 は、制御回路 30 を統括的に制御する。ROM 301 は、起動プログラム及び起動プログラムの実行時に使用されるデータを記憶する。RAM 302 は、CPU 300 の作業領域として使用される。

【0032】

補助記憶装置 303 は、読み書き可能な不揮発性の半導体メモリ等で構成される。読み書き可能な不揮発性の半導体メモリは、例えば、EEPROM、フラッシュメモリ等である。補助記憶装置 303 には、室内機 3 における動作のプログラムと、かかるプログラムの実行時に使用されるデータとが記憶される。

【0033】

入出力インタフェース 304 は、室内機 3 が備える他の構成部（即ち、ファン 32、冷媒温度センサ 33a ~ 33c、空気温度センサ 34 及び湿度センサ 35）と通信するためのインタフェースと、室外機 2 と通信線 6 を介して通信するためのインタフェースと、リモコン 4 と有線又は無線にて通信するためのインタフェースとを含んで構成される。

20

【0034】

熱交換器 31 は、ファン 32 によって吸い込まれた室内の空気と室外機 2 からの冷媒との熱交換を行う。熱交換器 31 は、冷房運転時には蒸発器（本開示に係る蒸発器の一例）として機能し、暖房運転時には凝縮器（本開示に係る凝縮器の一例）として機能する。

【0035】

ファン 32 は、例えばプロペラファンであり室内の空気を図示しない吸込口から吸い込むと共に、熱交換器 31 によって熱交換された空気を図示しない吹出口から室内に送り出す。ファン 32 の回転数は、制御回路 30 からの回転数の変更値を示す信号に従って調整される。

30

【0036】

冷媒温度センサ 33a ~ 33c は、本開示に係る温度センサの一例であり、冷媒の温度を計測する。冷媒温度センサ 33a は、膨張弁 25 と熱交換器 31 との間の熱交換器 31 寄りに設けられ、冷房運転時の蒸発器入口温度を計測する。冷媒温度センサ 33a は、計測した蒸発器入口温度を示す信号を制御回路 30 に出力する。また、冷媒温度センサ 33a は、暖房運転時の凝縮器出口温度を計測する。冷媒温度センサ 33a は、計測した凝縮器出口温度を示す信号を制御回路 30 に出力する。

40

【0037】

冷媒温度センサ 33b は、熱交換器 31 の中央付近に設けられ、暖房運転時の凝縮温度を計測する。冷媒温度センサ 33b は、計測した凝縮温度を示す信号を制御回路 30 に出力する。また、冷媒温度センサ 33b は、冷房運転時の蒸発温度を計測する。冷媒温度センサ 33b は、計測した蒸発温度を示す信号を制御回路 30 に出力する。

【0038】

冷媒温度センサ 33c は、熱交換器 31 と圧縮機 21 との間の熱交換器 31 寄りに設けられ、冷房運転時の蒸発器出口温度を計測する。冷媒温度センサ 33c は、計測した蒸発器出口温度を示す信号を制御回路 30 に出力する。

50

【 0 0 3 9 】

空気温度センサ 3 4 は、ファン 3 2 によって吸い込まれた空気の温度（即ち、室温）を計測し、計測した室温を示す信号を制御回路 3 0 に出力する。湿度センサ 3 5 は、ファン 3 2 によって吸い込まれた空気の湿度（即ち、室内湿度）を計測し、計測した室内湿度を示す信号を制御回路 3 0 に出力する。

【 0 0 4 0 】

制御回路 3 0 は、ファン 3 2 の回転数と、冷房運転時における蒸発器入口温度及び蒸発器出口温度と、暖房運転時における凝縮温度及び凝縮器出口温度とを含む室内機データを、周期的に及び / 又は室外機 2 の制御回路 2 0 からの要求に応答して制御回路 2 0 に送信する。

10

【 0 0 4 1 】

リモコン 4 は、空調対象空間である部屋の壁に埋設して設置されたり、あるいは壁に掛けられた態様で設置され、当該部屋に居るユーザから空調に係る操作を受け付けるためのリモートコントローラである。リモコン 4 は、室内機 3 の制御回路 3 0 と有線又は無線にて通信接続される。ユーザは、リモコン 4 を操作することで、空気調和機 1 に対して、冷房運転、暖房運転、送風運転、除湿運転等の各種運転の起動及び停止を指示することができる。また、設定温度（即ち、空調の目標温度）、風速、風向き等の変更を指示することができる。

【 0 0 4 2 】

室内機 3 の制御回路 3 0 は、ユーザによりリモコン 4 を介して空調に係る操作が行われると、当該操作内容を示す操作データを室外機 2 の制御回路 2 0 に送信する。

20

【 0 0 4 3 】

続いて、室外機 2 が備える制御回路 2 0 の機能について詳細に説明する。図 4 は、制御回路 2 0 の機能構成を示す図である。図 4 に示すように、制御回路 2 0 は、本開示に係る特徴的な機能構成として、温調開始 / 停止条件判定部 2 1 0 と、タイマ 2 1 1 と、制御モード設定部 2 1 2 と、制御モード切替部 2 1 3 と、目標蒸発温度推定部 2 1 4 と、弁開度制御部 2 1 5 と、ファン回転数制御部 2 1 6 とを備える。これらの機能部は、CPU 2 0 0 が補助記憶装置 2 0 3 に記憶されている上述した空調プログラムを実行することで実現される。

【 0 0 4 4 】

温調開始 / 停止条件判定部 2 1 0 は、温調開始条件を満たすか否かの判定と、温調停止条件を満たすか否かの判定とを行う。温調開始条件とは、温調を開始する条件を意味し、温調を開始するとは、圧縮機 2 1 を起動させる、即ち、運転を開始させることを意味する。また、温調停止条件とは、温調を停止する条件を意味し、温調を停止するとは、圧縮機 2 1 の運転を停止させることを意味する。

30

【 0 0 4 5 】

本実施の形態では、温調開始条件は、非温調時において、冷房運転時では、室温と設定温度との差（室温 - 設定温度）が予め定めた値より大きくなった場合であり、暖房運転時では、設定温度と室温との差（設定温度 - 室温）が予め定めた値より大きくなった場合である。

40

【 0 0 4 6 】

また、温調停止条件は、温調時において、冷房運転時では、室温と設定温度との差（室温 - 設定温度）が予め定めた値より小さくなった場合であり、暖房運転時では、設定温度と室温との差（設定温度 - 室温）が予め定めた値より小さくなった場合である。

【 0 0 4 7 】

タイマ 2 1 1 は、温調を停止してから温調を開始するまでの時間を計時する。また、タイマ 2 1 1 は、後述する低負荷制御を開始してからの経過時間を計時する。

【 0 0 4 8 】

制御モード設定部 2 1 2 は、当該空気調和機 1 の動作に対する制御モードを通常モード及び低負荷モードの何れかに設定する。制御モード設定部 2 1 2 は、温調開始時に低負荷

50

条件を満たす場合、制御モードを低負荷モードに設定し、低負荷条件を満たさない場合、制御モードを通常モードに設定する。

【 0 0 4 9 】

本実施の形態では、低負荷条件は、温調を停止してから今回の温調開始までの時間が予め定めた時間（分）以内の場合、又は、室温と設定温度との差（室温 - 設定温度）の絶対値が予め定めた値以下の場合である。

【 0 0 5 0 】

以下、必要に応じて、制御モードが低負荷モード時の制御回路 2 0 の制御を低負荷制御といい、制御モードが通常モード時の制御回路 2 0 の制御を通常制御という。

【 0 0 5 1 】

制御モード切替部 2 1 3 は、通常モード切替条件を満たす場合、制御モードを低負荷モードから通常モードに切り替える。本実施の形態では、通常モード切替条件は、低負荷制御を開始してからの経過時間が予め定めた時間（分）に到達した場合、又は、吐出温度が予め定めた温度（例えば、5 0 ~ 6 0 の範囲の温度）以上となった場合である。

【 0 0 5 2 】

目標蒸発温度推定部 2 1 4 は、低負荷制御時において、蒸発温度の目標値である目標蒸発温度を周期的に推定する。本実施の形態では、目標蒸発温度推定部 2 1 4 は、当該蒸発器を通過する冷媒と熱交換する空気の温度（以下、熱交換空気温度という。）と、当該蒸発器を通過する冷媒と熱交換する空気の湿度（以下、熱交換空気湿度という。）と、当該蒸発器を通過する冷媒と熱交換する空気の風量（以下、熱交換空気風量という。）と、当該蒸発器に要求される交換熱量との内の少なくとも何れかに基づいて、目標蒸発温度を推定する。

【 0 0 5 3 】

上記の熱交換空気温度として、冷房運転時では、空気温度センサ 3 4 によって計測された空気の温度（即ち、室温）が使用され、暖房運転時では、空気温度センサ 2 7 によって計測された空気の温度（即ち、外気温）が使用される。

【 0 0 5 4 】

また、上記の熱交換空気湿度として、冷房運転時では、湿度センサ 3 5 によって計測された空気の湿度（即ち、室内湿度）が使用され、暖房運転時では、湿度センサ 2 8 によって計測された空気の湿度（即ち、外気湿度）が使用される。

【 0 0 5 5 】

また、上記の熱交換空気風量として、冷房運転時では、ファン 3 2 の回転数が使用され、暖房運転時では、ファン 2 4 の回転数が使用される。

【 0 0 5 6 】

また、上記の交換熱量は、計測された蒸発温度（即ち、冷房運転時において冷媒温度センサ 3 3 b で計測された蒸発温度又は暖房運転時において冷媒温度センサ 2 6 c で計測された蒸発温度）、圧縮機 2 1 の駆動周波数等によって導出される。

【 0 0 5 7 】

弁開度制御部 2 1 5 は、温調時において膨張弁 2 5 の開度を制御する。弁開度制御部 2 1 5 は、通常制御時では、従来同様、吐出温度に基づいて膨張弁 2 5 の開度を制御する。一方、低負荷制御時では、弁開度制御部 2 1 5 は、蒸発器出口温度と目標蒸発温度推定部 2 1 4 によって推定された目標蒸発温度との差に応じて予め定められた膨張弁 2 5 の開度の基準変更値と、過冷却度と、過熱度とに基づいて膨張弁 2 5 の開度を制御する。

【 0 0 5 8 】

過冷却度とは、凝縮器出口温度と凝縮温度との差（凝縮器出口温度 - 凝縮温度）であり、サブクール度ともいう。過熱度とは、蒸発器出口温度と蒸発器入口温度との差（蒸発器出口温度 - 蒸発器入口温度）であり、スーパーヒート度ともいう。

【 0 0 5 9 】

より早く空調能力を発現させるためには、より早く過熱度を適正值（3 程度）に近づけることが望ましいが、発明者等は、実験に基づいて下記の現象を確認した。

10

20

30

40

50

(1) 過熱度が0より大きく(即ち、蒸発器の出口で冷媒が過熱気体となっている状態)で、過冷却度が0の場合(即ち、凝縮器の出口で冷媒が気液二相になっている状態)、膨張弁の開度を絞ると、過熱度が減少する。

(2) 過熱度が0より大きく、過冷却度が0より大きい場合(凝縮器の出口で冷媒が過冷却液体となっている状態)、膨張弁の開度を絞ると、過熱度が増加する。

【0060】

弁開度制御部215は、上記の知見から得られた新たな手法によって、低負荷制御時における膨張弁25の開度を制御する。

【0061】

本実施の形態では、弁開度制御部215は、上記の基準変更値と、過冷却度及び過熱度に基づいて定まる補正係数とを乗算することで膨張弁の開度の変更値を決定する。基準変更値とは、基準となる変更量を示す値である。図5に、過冷却度(図ではSCと表記)が0より大きい場合(ケース1)における、蒸発器出口温度と目標蒸発温度との差と、補正係数との対応関係を示す。また、図6に、過冷却度が0の場合(ケース2)における、蒸発器出口温度と目標蒸発温度との差と、補正係数との対応関係を示す。

10

【0062】

膨張弁25の開度の基準変更値は、過冷却度の値にかかわらず、蒸発器出口温度と目標蒸発温度との差に応じて予め定められている。以下、蒸発器出口温度と目標蒸発温度との差を蒸発温度差という。本実施の形態では、蒸発温度差が10の場合の基準変更値は、10(パルス)であり、蒸発温度差が5の場合の基準変更値は、5(パルス)であり、蒸発温度差が0の場合の基準変更値は、0(パルス)であり、蒸発温度差が-5の場合の基準変更値は、-5(パルス)である。なお、パルス値の正負は、膨張弁25の開度の変更方向を示す。即ち、パルス値が正の場合は、膨張弁25の開度はより開く方向に変更され、一方、負の場合は、膨張弁25の開度はより絞る方向に変更されることを意味する。

20

【0063】

先ず、図5で示すケース1(即ち、過冷却度が0より大きい場合)について説明する。過熱度(図ではSHと表記)が0の場合、補正係数は“-1”に設定されている(蒸発温度差が0の場合を除く。以下同じ。)。これは、蒸発温度を下げ、且つ、過熱度を増大させるために、膨張弁25の開度を大きい変化量で低下させる必要があるという理由による。また、過熱度が0より大きく且つ5より小さい場合、補正係数は“-1/2”に設定されている。これは、蒸発温度を下げるために開度を低下させる必要がある一方、過熱度が大きくなり過ぎることを防止するために変化量を小さくする必要があるという理由による。

30

【0064】

また、過熱度が5以上の場合、補正係数は“1/2”に設定されている。これは、過熱度が大きすぎると、蒸発器を効率よく使用できていないため、過熱度を低下させるために開度を大きくする必要があるという理由と、過熱度は、膨張弁25の開度の変化に敏感に反応するため、蒸発温度を変化させる場合よりも小さい変化量にする必要があるという理由とによる。

40

【0065】

図6のケース2(即ち、過冷却度が0の場合)については、補正係数の符号が図5のケース1の補正係数の符号と逆になる。その他についてはケース1と同様である。図5及び図6の内容に相当するデータは、予め制御回路20の補助記憶装置203に保存されている。

【0066】

なお、ケース1は過冷却度が0より大きいことを条件とし、ケース2では過冷却度が0であることを条件としているが、この“0”は概念的に示したものであり、実際には、冷媒温度センサ26a~26d, 33a~33cの計測誤差、冷媒状態の不安定さを勘案して、“0”より大きい値に設定される。同様に、過熱度が0の場合という条件と、

50

過熱度が0より大きく且つ5より小さい場合という条件における“0”は、実際には“0”より大きい値に設定される。

【0067】

低負荷制御時において、まず、弁開度制御部215は、上記の蒸発温度差と、過冷却度と、過熱度とを取得する。そして、弁開度制御部215は、蒸発温度差から基準変更値を取得し、過冷却度及び過熱度から補正係数を取得する。そして、弁開度制御部215は、取得した基準変更値と取得した補正係数とを乗算することで、膨張弁25の開度の変更値を算出する。弁開度制御部215は、算出した変更値（パルス）を示す信号を膨張弁25に出力する。

【0068】

通常制御時においては、弁開度制御部215は、従来通りのいわゆる吐出温度制御を行う。吐出温度制御については説明を省略する。

【0069】

図4に戻り、ファン回転数制御部216は、低負荷制御時における蒸発器側のファンの回転数及び凝縮器側のファンの回転数を制御する。以下、蒸発器側のファン（即ち、蒸発器に空気を送るファン）を蒸発器ファンといい、凝縮器側のファン（即ち、凝縮器に空気を送るファン）を凝縮器ファンという。

【0070】

つまり、ファン回転数制御部216は、冷房運転時の低負荷制御時において、蒸発器ファンである室内機3のファン32の回転数を制御し、凝縮器ファンである室外機2のファン24の回転数を制御する。また、ファン回転数制御部216は、暖房運転時の低負荷制御時において、蒸発器ファンである室外機2のファン24の回転数を制御し、凝縮器ファンである室内機3のファン32の回転数を制御する。

【0071】

ファン回転数制御部216は、低負荷制御時の蒸発器ファンの回転数を、通常制御時の蒸発器ファンの回転数よりも小さい値に設定する。例えば、ファン回転数制御部216は、低負荷制御時の蒸発器ファンの回転数を前回の温調停止時の蒸発器ファンの回転数に設定する。これにより、過熱度をより早く適正值（例えば3）に近づけられる。

【0072】

また、ファン回転数制御部216は、凝縮器ファンの回転数を、通常制御時の凝縮器ファンの回転数よりも大きい値に設定する。例えば、モータ性能、振動、騒音などの点から運転可能と判断された当該空気調和機1の最大の回転数に設定される。これにより、過冷却度をより早く0より大きくすることができる。

【0073】

但し、暖房運転時では、ファン回転数制御部216は、凝縮器ファンの回転数を増加しない。これは、暖房運転時の場合、運転直後の凝縮器（即ち、室内機3の熱交換器31）の温度が十分に温まっていないために、ファン32の回転数を増やすと、ユーザに低温の風が当たって快適性が損なわれてしまい、また、運転直後でない場合であっても、暖房の乾燥した風がユーザに当たって快適性が損なわれてしまうという理由による。この場合、ファン回転数制御部216は、低負荷制御時の凝縮器ファンの回転数を前回の温調停止時の凝縮器ファンの回転数に設定する。

【0074】

ファン回転数制御部216は、温調が停止される際、蒸発器ファンの回転数及び凝縮器ファンの回転数を補助記憶装置203に保存する。

【0075】

図7は、室外機2の制御回路20が実行する膨張弁制御処理の手順を示すフローチャートである。制御回路20は、ユーザによりリモコン4を介して空調運転（冷房運転又は暖房運転）の開始操作が行われた場合、膨張弁制御処理を開始する。あるいは、ユーザによりリモコン4を介して設定されていた、空調運転のオンタイマ時間が経過した場合、制御回路20は、膨張弁制御処理を開始する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 6 】

そして、ユーザによりリモコン 4 を介して空調運転の停止操作が行われた場合、あるいは、空調運転のオフタイム時間が経過した場合、制御回路 2 0 は、膨張弁制御処理を停止する。

【 0 0 7 7 】

(ステップ S 1 0 1)

制御回路 2 0 は、温調開始条件を満たすか否かを判定する。温調開始条件は、上述したように、冷房運転時では、室温と設定温度との差 (室温 - 設定温度) が予め定めた値より大きくなった場合であり、暖房運転時では、設定温度と室温との差 (設定温度 - 室温) が予め定めた値より大きくなった場合である。

10

【 0 0 7 8 】

温調開始条件を満たす場合 (ステップ S 1 0 1 ; Y E S)、制御回路 2 0 の処理はステップ S 1 0 2 に遷移する。一方、温調開始条件を満たしていない場合 (ステップ S 1 0 1 ; N O)、制御回路 2 0 は、引き続き、ステップ S 1 0 1 の処理を行う。

【 0 0 7 9 】

(ステップ S 1 0 2)

制御回路 2 0 は、低負荷条件を満たすか否かを判定する。低負荷条件は、上述したように、温調を停止してから今回の温調開始までの時間が予め定めた時間 (分) 以内の場合、又は、室温と設定温度との差 (室温 - 設定温度) の絶対値が予め定めた値以下の場合である。

20

【 0 0 8 0 】

低負荷条件を満たす場合 (ステップ S 1 0 2 ; Y E S)、制御回路 2 0 の処理はステップ S 1 0 3 に遷移する。一方、低負荷条件を満たしていない場合 (ステップ S 1 0 2 ; N O)、制御回路 2 0 の処理は、ステップ S 1 0 4 に遷移する。

【 0 0 8 1 】

(ステップ S 1 0 3)

制御回路 2 0 は、空気調和機 1 の動作に対する制御モードを低負荷モードに設定する。その後、制御回路 2 0 の処理は、ステップ S 1 0 5 に遷移する。

【 0 0 8 2 】

(ステップ S 1 0 4)

制御回路 2 0 は、空気調和機 1 の動作に対する制御モードを通常モードに設定する。その後、制御回路 2 0 の処理は、ステップ S 1 1 0 に遷移する。

30

【 0 0 8 3 】

(ステップ S 1 0 5)

制御回路 2 0 は、低負荷制御を開始する。即ち、制御回路 2 0 は、蒸発温度差に応じて定まる開度の基準変更値と、過冷却度と、過熱度とに基づいて膨張弁 2 5 の開度を制御する。また、制御回路 2 0 は、蒸発器ファンの回転数及び凝縮器ファンの回転数を制御する。その後、制御回路 2 0 の処理は、ステップ S 1 0 6 に遷移する。

【 0 0 8 4 】

(ステップ S 1 0 6)

制御回路 2 0 は、温調停止条件を満たすか否かを判定する。温調停止条件は、上述したように、冷房運転時では、室温と設定温度との差 (室温 - 設定温度) が予め定めた値より小さくなった場合であり、暖房運転時では、設定温度と室温との差 (設定温度 - 室温) が予め定めた値より小さくなった場合である。

40

【 0 0 8 5 】

温調停止条件を満たす場合 (ステップ S 1 0 6 ; Y E S)、制御回路 2 0 の処理はステップ S 1 0 7 に遷移する。一方、温調停止条件を満たしていない場合 (ステップ S 1 0 6 ; N O)、制御回路 2 0 の処理は、ステップ S 1 0 8 に遷移する。

【 0 0 8 6 】

(ステップ S 1 0 7)

50

制御回路 20 は温調を停止する。具体的には、圧縮機 21 の運転を停止する。その後、制御回路 20 の処理は、ステップ S 101 に戻る。

【0087】

(ステップ S 108)

制御回路 20 は、通常モード切替条件を満たすか否かを判定する。通常モード切替条件は、上述したように、低負荷制御を開始してからの経過時間が予め定めた時間(分)に到達した場合、又は、吐出温度が予め定めた温度(例えば、50 ~ 60 の範囲の温度)以上となった場合である。

【0088】

通常モード切替条件を満たす場合(ステップ S 108 ; YES)、制御回路 20 の処理はステップ S 109 に遷移する。一方、通常モード切替条件を満たしていない場合(ステップ S 108 ; NO)、制御回路 20 の処理は、ステップ S 106 に戻る。

10

【0089】

(ステップ S 109)

制御回路 20 は、空気調和機 1 の動作に対する制御モードを低負荷モードから通常モードに切り替える。その後、制御回路 20 の処理は、ステップ S 110 に遷移する。

【0090】

(ステップ S 110)

制御回路 20 は、通常制御を開始する。即ち、制御回路 20 は、吐出温度に基づいて膨張弁 25 の開度を制御する。その後、制御回路 20 の処理は、ステップ S 111 に遷移する。

20

【0091】

(ステップ S 111)

制御回路 20 は、温調停止条件を満たすか否かを判定する。温調停止条件は、上述したように、冷房運転時では、室温と設定温度との差(室温 - 設定温度)が予め定めた値より小さくなった場合であり、暖房運転時では、設定温度と室温との差(設定温度 - 室温)が予め定めた値より小さくなった場合である。

【0092】

温調停止条件を満たす場合(ステップ S 111 ; YES)、制御回路 20 の処理はステップ S 112 に遷移する。一方、温調停止条件を満たしていない場合(ステップ S 111 ; NO)、制御回路 20 は、引き続き、ステップ S 111 の処理を行う。

30

【0093】

(ステップ S 112)

制御回路 20 は温調を停止する。その後、制御回路 20 の処理は、ステップ S 101 に戻る。

【0094】

以上説明したように、本実施の形態の空気調和機 1 は、低負荷制御時において、蒸発器出口温度と推定した目標蒸発温度との差に応じて予め定められた膨張弁 25 の開度の基準変更値と、過冷却度と、過熱度とに基づいて膨張弁 25 の開度を制御する。

【0095】

具体的には、空気調和機 1 は、上記の基準変更値と、過冷却度及び過熱度に基づいて定まる補正係数とを乗算することで膨張弁の開度の変更値を決定する。この補正係数の絶対値の大きさは、過熱度の大きさに応じて定められているため、過熱度が適切に調整され、必要な空調能力の発現が従来よりも早まる。その結果、室内の温度変化が小さくなり、ユーザの快適性を早急に確保することが可能となる。

40

【0096】

また、過冷却度が 0 より大きいかに否かによって膨張弁 25 の開閉方向が決定されるため、より適切に膨張弁 25 の開度を制御できる。

【0097】

また、本実施の形態の空気調和機 1 は、低負荷制御時において、目標蒸発温度に合わせ

50

るように膨張弁 25 の開度が制御させるため、必要な空調能力を発現させるまでの時間をより短縮することができる。

【0098】

(実施の形態 2)

続いて、本開示の実施の形態 2 について説明する。なお、以下の説明において、実施の形態 1 と共通する構成要素等については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0099】

実施の形態 2 の空気調和機 1 のハードウェア構成は、実施の形態 1 と同様であり (図 1 参照)、制御回路 20 及び制御回路 30 のハードウェア構成も実施の形態 1 と同様である (図 2 及び図 3 参照)。但し、実施の形態 2 では、制御回路 20 の機能構成が、実施の形態 1 と相違する。

10

【0100】

図 8 は、本実施の形態の制御回路 20 の機能構成を示す図である。図 8 に示すように、本実施の形態の制御回路 20 は、本開示に係る特徴的な機能構成として、温調開始 / 停止条件判定部 210 と、タイマ 211 と、制御モード設定部 212 と、制御モード切替部 213 と、弁開度制御部 215 A と、ファン回転数制御部 216 とを備える。これらの機能部は、CPU 200 が補助記憶装置 203 に記憶されている、本実施の形態の空気調和機 1 における空調動作のプログラムである空調プログラムを実行することで実現される。

【0101】

本実施の形態の制御回路 20 において、温調開始 / 停止条件判定部 210、タイマ 211、制御モード設定部 212、制御モード切替部 213 及びファン回転数制御部 216 については、実施の形態 1 と同様のため説明を省略する。

20

【0102】

弁開度制御部 215 A は、実施の形態 1 の弁開度制御部 215 と同様、通常制御時では吐出温度に基づいて膨張弁 25 の開度を制御する。一方、低負荷制御時では、弁開度制御部 215 A は、上述した知見から得られた別の新たな手法によって、膨張弁 25 の開度を制御する。具体的には、弁開度制御部 215 A は、過冷却度と過熱度とに応じて予め定められた膨張弁 25 の開度の変更値に基づいて膨張弁 25 の開度を制御する。

【0103】

図 9 に、過冷却度 (図では SC と表記) が 0 より大きい場合 (ケース 1) における過熱度 (図では SH と表記) と開度の変更値との関係を示す。また、図 10 に、過冷却度が 0 の場合 (ケース 2) における過熱度と開度の変更値との関係を示す。なお、図 9 及び図 10 において、変更値の正負は、膨張弁 25 の開度の変更方向を示す。即ち、変更値が正の場合は、膨張弁 25 の開度はより開く方向に変更され、一方、負の場合は、膨張弁 25 の開度はより絞る方向に変更されることを意味する。

30

【0104】

図 9 で示されるケース 1 及び図 10 で示されるケース 2 の何れにおいても、過熱度の適切な値が 3 に設定され、過熱度の大きさに応じて変更値 (パルス) が設定されている。これは、より早く適切な過熱度にするためである。

【0105】

具体的には、ケース 1 (即ち、過冷却度が 0 より大きい場合) において、過熱度が 0 の場合、変更値は “ - 10 ” に設定されている。これは、過熱度を増大させるために、膨張弁 25 の開度を大きい変化量で低下させる必要があるという理由による。また、過熱度が 0 より大きく且つ 3 より小さい場合、変更値は “ - 2 ” に設定されている。これは、過熱度を大きくする必要があり、過熱度が大きくなり過ぎることを防止するために変化量を小さくする必要があり、という理由による。

40

【0106】

また、過熱度が 3 より大きく且つ 5 以下の場合、変更値は “ 2 ” に設定されている。これは、過熱度が大きすぎると、蒸発器を効率よく使用できていないため、過熱度を低下させる必要がある一方、過熱度が小さくなり過ぎることを防止するために変化量を小さく

50

する必要があるという理由による。

【 0 1 0 7 】

また、過熱度が 5 より大きい場合、変更値は“ 1 0 ”に設定されている。これは、より早く過熱度を低下させるために、膨張弁 2 5 の開度を大きい変化量で大きくする必要がありという理由による。

【 0 1 0 8 】

図 1 0 のケース 2 (即ち、過冷却度が 0 の場合)については、変更値の符号が図 9 のケース 1 の変更値の符号と逆になる。その他についてはケース 1 と同様である。図 9 及び図 1 0 の内容に相当するデータは、予め制御回路 2 0 の補助記憶装置 2 0 3 に保存されている。

10

【 0 1 0 9 】

なお、ケース 1 は過冷却度が 0 より大きいことを条件とし、ケース 2 では過冷却度が 0 であることを条件としているが、この“ 0 ”は概念的に示したものであり、実際には、冷媒温度センサ 2 6 a ~ 2 6 d , 3 3 a ~ 3 3 c の計測誤差、冷媒状態の不安定さを勘案して、“ 0 ”より大きい値に設定される。同様に、過熱度が 0 の場合という条件と、過熱度が 0 より大きく且つ 3 より小さい場合という条件における“ 0 ”は、実際には“ 0 ”より大きい値に設定される。

【 0 1 1 0 】

低負荷制御時において、まず、弁開度制御部 2 1 5 A は、過冷却度と、過熱度とを取得する。そして、弁開度制御部 2 1 5 A は、過冷却度及び過熱度から膨張弁 2 5 の開度の変更値を取得する。弁開度制御部 2 1 5 A は、取得した変更値 (パルス) を示す信号を膨張弁 2 5 に出力する。

20

【 0 1 1 1 】

以上説明したように、本実施の形態の空気調和機 1 は、低負荷制御時において、過冷却度と過熱度とに応じて予め定められた膨張弁 2 5 の開度の変更値に基づいて膨張弁 2 5 の開度を制御する。この変更値の絶対値の大きさは、過熱度の大きさに応じて定められているため、過熱度が適切に調整され、必要な空調能力の発現が従来よりも早まる。その結果、室内の温度変化が小さくなり、ユーザの快適性を早急に確保することが可能となる。

【 0 1 1 2 】

また、過冷却度が 0 より大きいかな否かによって膨張弁 2 5 の開閉方向が決定されるため、より適切に膨張弁 2 5 の開度を制御できる。

30

【 0 1 1 3 】

また、本実施の形態の空気調和機 1 は、目標蒸発温度を推定する必要がないため、低コストで実現することが可能である。

【 0 1 1 4 】

本開示は、上記の各実施の形態に限定されず、本開示の要旨を逸脱しない範囲での種々の変更は勿論可能である。

【 0 1 1 5 】

例えば、制御モードを低負荷モードから通常モードに切り替える条件である通常モード切替条件を、過冷却度が 0 より大きくなった場合にしてもよい。

40

【 0 1 1 6 】

また、空気調和機 1 が備える制御回路 2 0 の機能部 (図 4、図 8 参照) の全部又は一部が、専用のハードウェアで実現されるようにしてもよい。専用のハードウェアとは、例えば、単回路、複合回路、プログラム化されたプロセッサ、A S I C (Application Specific Integrated Circuit)、F P G A (Field-Programmable Gate Array) 又はこれらの組み合わせである。

【 0 1 1 7 】

上記の各変形例に係る技術思想は、それぞれ単独で実現されてもよいし、適宜組み合わせられて実現されてもよい。

【 0 1 1 8 】

50

本開示は、広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施の形態及び変形が可能である。また、上述した実施の形態は、本開示を説明するためのものであり、本開示の範囲を限定するものではない。つまり、本開示の範囲は、実施の形態ではなく、請求の範囲によって示される。そして、請求の範囲内及びそれと同等の開示の意義の範囲内で施される様々な変形が、本開示の範囲内とみなされる。

【産業上の利用可能性】

【0119】

本開示は、建物の空調を行う空気調和機に好適に採用され得る。

【符号の説明】

【0120】

1 空気調和機、2 室外機、3 室内機、4 リモコン、5 冷媒配管、6 通信線、20, 30 制御回路、21 圧縮機、22 四方弁、23, 31 熱交換器、24, 32 ファン、25 膨張弁、26a~26d, 33a~33c 冷媒温度センサ、27, 34 空気温度センサ、28, 35 湿度センサ、200, 300 CPU、201, 301 ROM、202, 302 RAM、203, 303 補助記憶装置、204, 304 入出力インタフェース、205, 305 バス、210 温調開始/停止条件判定部、211 タイマ、212 制御モード設定部、213 制御モード切替部、214 目標蒸発温度推定部、215, 215A 弁開度制御部、216 ファン回転数制御部

10

20

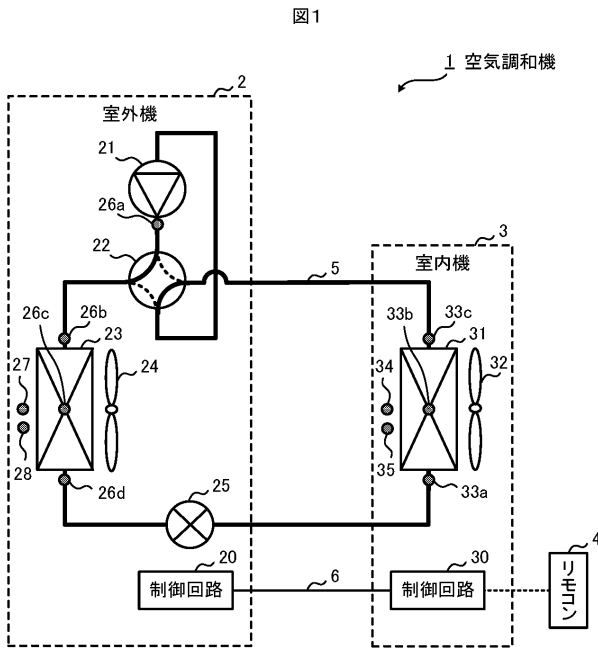
30

40

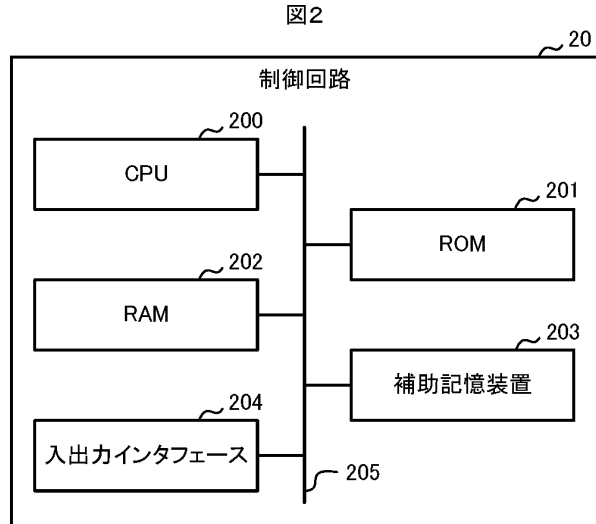
50

【 図面 】

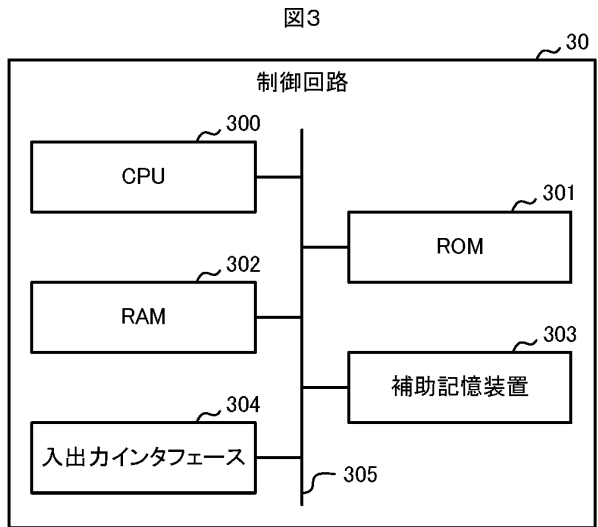
【 図 1 】



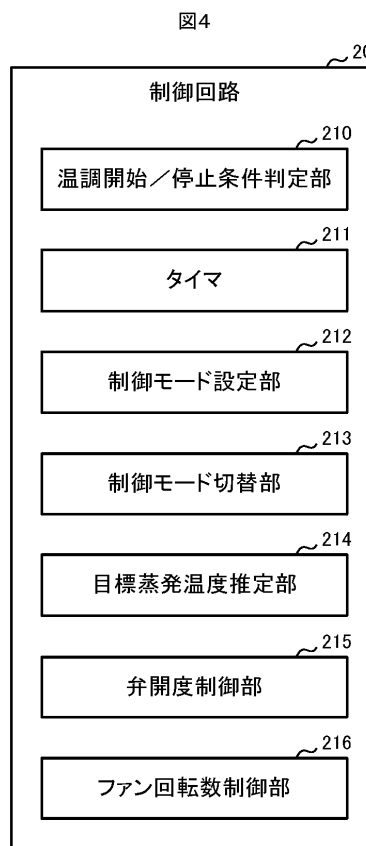
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



10

20

30

40

50

【 図 5 】

図5

ケース1 SC>0°C

蒸発器出口温度 -目標蒸発温度	開度の 基準変更値(pulse)	補正係数		
		SH = 0°C	0°C < SH < 5°C	SH ≥ 5°C
10°C	10	-1	-1/2	1/2
5°C	5	-1	-1/2	1/2
0°C	0	0	0	0
-5°C	-5	-1	-1/2	1/2

【 図 6 】

図6

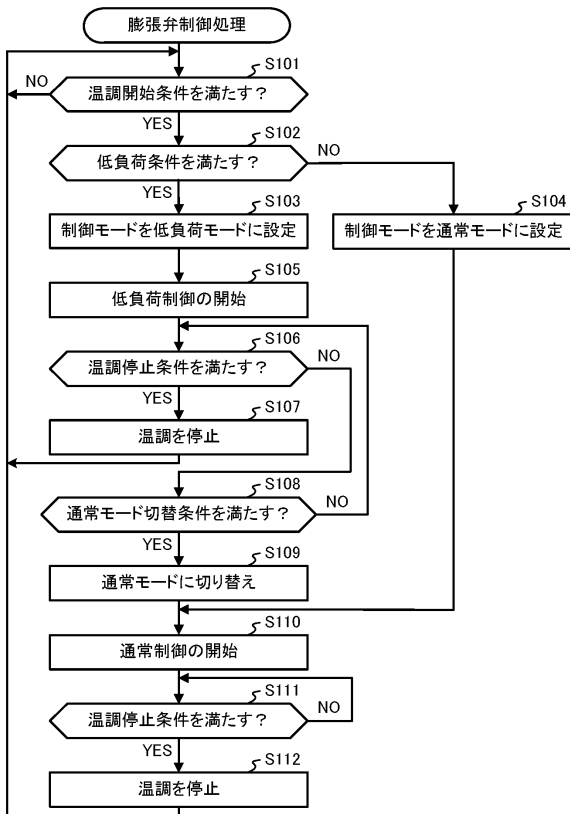
ケース2 SC=0°C

蒸発器出口温度 -目標蒸発温度	開度の 基準変更値(pulse)	補正係数		
		SH = 0°C	0°C < SH < 5°C	SH ≥ 5°C
10°C	10	1	1/2	-1/2
5°C	5	1	1/2	-1/2
0°C	0	0	0	0
-5°C	-5	1	1/2	-1/2

10

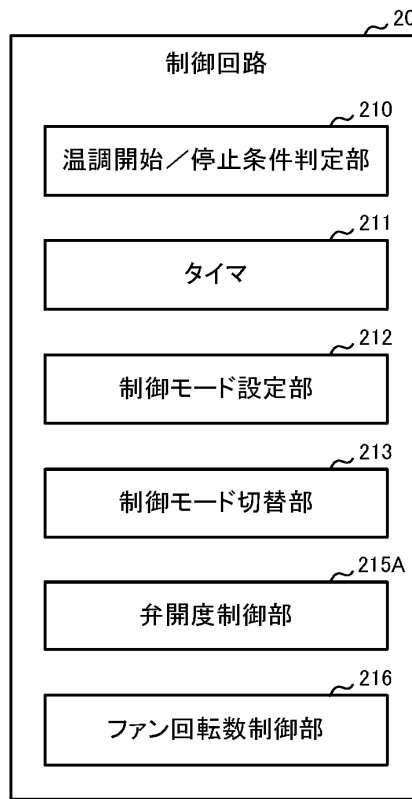
【 図 7 】

図7



【 図 8 】

図8



20

30

40

50

【 図 9 】

図9

ケース1 SC>0°C

開度の変更値(pulse)				
SH = 0°C	0°C<SH<3°C	SH = 3°C	3°C<SH≤5°C	SH>5°C
-10	-2	0	2	10

【 図 1 0 】

図10

ケース2 SC=0°C

開度の変更値(pulse)				
SH = 0°C	0°C<SH<3°C	SH = 3°C	3°C<SH≤5°C	SH>5°C
10	2	0	-2	-10

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

	F I		
	F 2 5 B	1/00	3 6 1 P
	F 2 5 B	1/00	3 6 1 Q
	F 2 4 F	140:50	

(72)発明者 加藤 春実
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 西山 真二

(56)参考文献 特許第2717882(JP, B2)
特開2008-175409(JP, A)
特開2018-146208(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F 2 5 B 1 / 0 0
F 2 4 F 1 1 / 8 0 - 1 1 / 8 9