

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3584847号
(P3584847)

(45) 発行日 平成16年11月4日(2004.11.4)

(24) 登録日 平成16年8月13日(2004.8.13)

(51) Int.Cl.⁷H02P 6/04
F24F 11/02

F I

H02P 6/02 3O1
F24F 11/02 1O2F
F24F 11/02 1O2T
F24F 11/02 1O2W

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2000-100906 (P2000-100906)	(73) 特許権者	000002853
(22) 出願日	平成12年4月3日(2000.4.3)		ダイキン工業株式会社
(65) 公開番号	特開2001-286174 (P2001-286174A)		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
(43) 公開日	平成13年10月12日(2001.10.12)		梅田センタービル
審査請求日	平成14年2月28日(2002.2.28)	(74) 代理人	100094145
			弁理士 小野 由己男
		(74) 代理人	100094167
			弁理士 宮川 良夫
		(72) 発明者	北川 武
			滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の
			2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所内
		(72) 発明者	矢吹 俊生
			滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の
			2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調和機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

室外機と、前記室外機に接続される1以上の室内機(3, 4, 5)と、前記室内機に配置される室内熱交換器(25, 26, 27)並びに前記室外機に配置される圧縮機(21)、四方切替弁(22)、室外熱交換器(23)及び電動弁(14)を有する冷媒回路(11)と、前記室外熱交換器(23)及び前記室内熱交換器(25, 26, 27)に空気流を発生させる室外ファン(41)及び室内ファンと、前記冷媒回路(11)に接続され、前記冷媒回路(11)の冷媒の流れを制御することによって室温を調節する制御手段(14)と、を備える空気調和機であって、

商用電源から入力される交流電圧を変換して直流電圧を出力し、出力する前記直流電圧を増減可能であるDC電源回路(31)と、
前記DC電源回路(31)が出力する直流電圧をパルス電圧に変換する1以上のインバータ回路(32, 33, 34)と、
前記1以上のインバータ回路(32, 33, 34)からのパルス電圧が入力され、前記圧縮機(21)及び前記室外ファン(41)のいずれかを駆動する複数のDCモータ(21a, 15, 16)と、
 を備え、
前記DC電源回路(31)は、
前記商用電源に接続され、前記商用電源からの入力を整流する整流回路(DB)と、
前記直流電圧(V0)を出力するコンデンサ(C)と、

10

20

前記商用電源と前記整流回路（ＤＢ）との間に接続されたスイッチング素子（ＴＲＯ）と、

前記コンデンサ（Ｃ）が出力する前記直流電圧（ＶＯ）を検出する検出回路（６３）と、

少なくとも前記直流電圧（ＶＯ）に基づいて、前記直流電圧（ＶＯ）を設定するために生成される電圧である設定電圧（ＶＳ１）を生成して出力するマイコン（６４）と、

前記直流電圧（ＶＯ）と前記設定電圧（ＶＳ１）とに基づいて、前記スイッチング素子（ＴＲＯ）の駆動を制御する制御回路（６２）と、

を有する、
空気調和機。

10

【請求項２】

前記ＤＣ電源回路（３１）の前記マイコン（６４）は、前記直流電圧（ＶＯ）を設定するために入力される電圧である入力設定電圧（ＶＳ）が入力され、前記直流電圧（ＶＯ）と前記入力設定電圧（ＶＳ）とに基づいて、前記設定電圧（ＶＳ）を生成して出力する、
請求項１に記載の空気調和機。

【請求項３】

前記ＤＣ電源回路（３１）の前記マイコン（６４）は、前記直流電圧（ＶＯ）が前記入力設定電圧（ＶＳ）よりも大きいと判断する場合に、前記直流電圧（ＶＯ）が減少するように前記設定電圧（ＶＳ１）を生成し、前記直流電圧（ＶＯ）が前記入力設定電圧（ＶＳ）よりも小さいと判断する場合に、前記直流電圧（ＶＯ）が増加するように前記設定電圧（ＶＳ１）を生成する、

請求項２に記載の空気調和機。

20

【請求項４】

前記制御回路（６２）は、前記スイッチング素子（ＴＲＯ）がＯＮする時間を制御することにより、前記商用電源からの入力が入力整流回路（ＤＢ）を経由して前記コンデンサ（Ｃ）に供給される時間を制御する、

請求項１から３のいずれか１項に記載の空気調和機。

【請求項５】

前記制御手段（１４）は、冷房時に、圧縮機（２１）の吐出温度（ＤＯ）及び吸入圧力（Ｌｐ）に基づいて、前記ＤＣモータ（２１ａ）の回転数（Ｆ）と電動弁（２４）の開度（ＱＲ）とを同時に制御する、

請求項１から４のいずれか１項に記載の空気調和機。

30

【請求項６】

前記室外機に接続される前記室内機は、複数存在する、

請求項５に記載の空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空気調和機、特に、１台の室外機に複数の室内機が接続されたマルチタイプの空気調和機に関する。

40

【０００２】

【従来の技術】

室内機と室外機とから構成されるセパレート型の空気調和機は、比較的簡単な工事で冷風・温風が得られ、１台ごとの単独運転が可能なので広く普及している。また、このような空気調和機には、１台の室外機に複数の室内機を接続し、１台の室外機によって複数の部屋を暖房または冷房するものがあり、マルチタイプの空気調和機といわれている。

【０００３】

このマルチタイプの空気調和機は、圧縮機、四方切替弁、室外熱交換器、電動弁、室内熱交換器、アキュムレータから構成される冷媒回路を備えている。室内機は、室内熱交換器と室内ファンとを備えている。室内ファンは、室内の空気を室内機に取り込み、室内熱交

50

換器に接触させる。室内熱交換器は、室内熱交換器を流れる冷媒を凝縮または蒸発させることによって、取り込んだ空気を加熱または冷却し、これを暖気または冷気として室内に供給する。一方、室外機は、圧縮機、四方切替弁、電動弁、アキュムレータ等の機械装置と、室外熱交換器と室外ファンとを備えている。圧縮機は、冷媒を吸入し、圧縮し、高温高圧の冷媒を吐出する。四方切替弁は、圧縮機吐出側に配置され、圧縮機から吐出される冷媒の流れを切り換えることによって、運転モードを冷房、暖房に切り換える。室外ファンは、外気を室外機に取り込み、室外熱交換器に接触させる。室外熱交換器は、外気と冷媒とで熱量の移動を行わせることによって、冷媒を蒸発または凝縮させる。電動弁は、高圧の冷媒を減圧し、蒸発しやすい状態にする。アキュムレータは、圧縮機の吸入側に配置され、液状の冷媒と気体状の冷媒とが混合するのを防止する。

10

【0004】

このような圧縮機は、通常、ACモータによって駆動される。ACモータは、インバータ回路に接続されており、インバータ回路からの出力交流電圧によって駆動される。インバータ回路の入力側は、AC/DC変換回路に接続されており、AC/DC変換回路は商用電源に接続されている。AC/DC変換回路は、商用電源から供給される交流電圧を直流電圧に変換し、直流電圧をインバータ回路に供給する。インバータ回路は、直流電圧を所定の周波数の交流電圧に変換し、ACモータを駆動し、ACモータは、圧縮機を駆動する。インバータ回路が出力する交流電圧の周波数を増減させることによって、圧縮機の回転数を増減させ、室内空気の加熱または冷却の程度を変更する。このようにして、冷房または暖房時において室温を調節する。

20

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

商用電源の電圧は、季節や時間帯によって変動する場合がある。また、同じ建物内で、他の電気製品を使用した場合と使用しない場合とでは、商用電源の電圧が変動する場合がある。

【0006】

従来、マルチタイプの空気調和機のAC/DC変換回路、インバータ回路では、商用電源の電圧が変動した場合、AC/DC変換回路が出力する直流電圧も変動し、インバータ回路の出力する交流電圧も変動することになる。このような場合、ACモータの回転数を正確に制御することが困難となり、室温の正確な調節が困難になる。また、各国ごとに商用電源の公称電圧が異なるため、各国ごとに専用の機器を開発し対応する必要がある。このため、部品の共通化ができず、コストダウンの妨げとなっている。

30

【0007】

また、1台の室外機によって複数の部屋を同時に冷房または暖房するため、室外機に配置される電気部品は、大電流に耐えるものを選択する必要がある。大電流に耐えうる電気部品は、市場に流通する量が極端に少なく、価格が割高である。また、電気工事を行う場合も、電線径が太いため、工数及び部品のコストが高くなる。このような事情から、マルチタイプの空気調和機は、製品コストが高くなっている。また、電気代が高いという欠点もある。

【0008】

本発明の目的は、マルチタイプの空気調和機において、各国の公称電圧によらず部品を共通化することにある。

40

また本発明の別の目的は、商用電源の電圧が変動した場合であっても、室温調節を正確に行うことができるようにすることである。

【0009】

また本発明の別の目的は、マルチタイプの空気調和機において、空調効率を向上させ、製品コストを低減し、設置工事を容易にし、省エネルギー化を図ることにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

第1発明に係る空気調和機は、室外機と1以上の室内機と冷媒回路と室外ファン及び室

50

内ファンと制御手段とを備える空気調和機であって、D C 電源回路と 1 以上のインバータ回路と複数の D C モータとを備える。室内機は、室外機に接続される。冷媒回路は、室内熱交換器並びに圧縮機、四方切替弁、室外熱交換器及び電動弁を有する。室内熱交換器は、室内機に配置される。圧縮機、四方切替弁、室外熱交換器及び電動弁は、室外機に配置される。室外ファンは、室外熱交換器に空気流を発生させる。室内ファンは、室内熱交換器に空気流を発生させる。制御手段は、冷媒回路に接続され、冷媒回路の冷媒の流れを制御することによって室温を調節する。D C 電源回路は、商用電源から入力される交流電圧を変換して直流電圧を出力し、出力する直流電圧を増減可能である。インバータ回路は、D C 電源回路が出力する直流電圧をパルス電圧に変換する。D C モータは、1 以上のインバータ回路からのパルス電圧が入力され、圧縮機及び室外ファンのいずれかを駆動する。
D C 電源回路は、整流回路とコンデンサとスイッチング素子と検出回路とマイコンと制御回路とを有する。整流回路は、商用電源に接続され、商用電源からの入力を整流する。コンデンサは、直流電圧を出力する。スイッチング素子は、商用電源と整流回路との間に接続される。検出回路は、コンデンサが出力する直流電圧を検出する。マイコンは、少なくとも直流電圧に基づいて、設定電圧を生成して出力する。設定電圧は、直流電圧を設定するために生成される電圧である。制御回路は、直流電圧と設定電圧とに基づいて、スイッチング素子の駆動を制御する。

10

【0011】

このような空気調和機では、複数の D C モータのそれぞれの回転数は、1 以上のインバータ回路が出力するパルス電圧のオン時間を増減することによって行われる。

20

【0012】

このような空気調和機では、各国の公称電圧が異なる場合でも、1 以上のインバータ回路のそれぞれのパルス電圧のオン時間を調節することによって、圧縮機及び室外ファンのいずれかの正確な制御を行うことができ、部品を共通化することができる。

【0013】

このような空気調和機では、商用電源の電圧が変動し D C 電源回路の出力電圧が変動したとしても、上記と同様の理由により、室温調節を正確に行うことができる。

【0014】

このような D C 電源回路によれば、各国の公称電源が異なる場合でも、直流電圧を設定するために入力される電圧である入力設定電圧と直流電圧とに基づいて設定電圧をマイコンが生成して制御回路に出力することができ、直流電圧と設定電圧とに基づいて制御回路がスイッチング素子を制御することにより、商用電源からコンデンサに供給される電流が増減し、D C 電源回路の出力電圧を設定電圧に維持することができる。このため、室温調節を正確に行うことができる。

30

【0015】

このような D C 電源回路によれば、商用電源の電圧が変動したとしても、直流電圧を設定するために入力される電圧である入力設定電圧と直流電圧とに基づいて設定電圧をマイコンが生成して制御回路に出力することができ、直流電圧と設定電圧とに基づいて制御回路がスイッチング素子を制御することにより、商用電源からコンデンサに供給される電流が増減し、D C 電源回路の出力電圧を設定電圧に維持することができる。このため、室温調節を正確に行うことができる。

40

【0016】

このような D C 電源回路によれば、D C 電源回路の負荷が変動した場合でも、直流電圧を設定するために入力される電圧である入力設定電圧と直流電圧とに基づいて設定電圧をマイコンが生成して制御回路に出力することができ、直流電圧と設定電圧とに基づいて制御回路がスイッチング素子を制御することにより、商用電源からコンデンサに供給される電流が増減し、D C 電源回路の出力電圧を設定電圧に維持することができる。このため、室温調節を正確に行うことができる。

このような D C 電源回路によれば、商用電源の電圧が低下した場合であっても、D C 電源回路の出力電圧を維持し、複数の D C モータの運転効率を向上させることができる。こ

50

のため、空調効率を向上させることができる。この結果、空気調和機の製品コストを低減し、設置工事を容易にし、省エネルギー化を図ることができる。

【 0 0 1 7 】

第 2 発明に係る空気調和機は、第 1 発明の空気調和機であって、D C 電源回路のマイコンには、入力設定電圧が入力される。入力設定電圧は、直流電圧を設定するために入力される電圧である。D C 電源回路のマイコンは、直流電圧と入力設定電圧とに基づいて、設定電圧を生成して出力する。

【 0 0 1 8 】

第 3 発明に係る空気調和機は、第 2 発明の空気調和機であって、D C 電源回路のマイコンは、直流電圧が入力設定電圧よりも大きいと判断する場合に、直流電圧が減少するように設定電圧を生成する。D C 電源回路のマイコンは、直流電圧が入力設定電圧よりも小さいと判断する場合に、直流電圧が増加するように設定電圧を生成する。

10

【 0 0 1 9 】

第 4 発明に係る空気調和機は、第 1 発明から第 3 発明のいずれかの空気調和機であって、制御回路は、スイッチング素子が ON する時間を制御することにより、商用電源からの入力が整流回路を経由してコンデンサに供給される時間を制御する。

【 0 0 2 0 】

第 5 発明に係る空気調和機は、第 1 発明から第 4 発明のいずれかの空気調和機であって、室外機に接続される室内機は、複数存在する。制御手段は、冷房時に、圧縮機の吐出温度及び吸入圧力に基づいて、D C モータの回転数と電動弁の開度とを同時に制御する。

20

【 0 0 2 1 】

このような空気調和機では、圧縮機の回転数と電動弁の開度とを別々に制御するのではなく、冷房時に、圧縮機の吐出温度及び吸入圧力の両方に基づいて、圧縮機の回転数と電動弁の開度とを同時に制御する。

このような空気調和機では、圧縮機の回転数と電動弁の開度とのアンバランスによって生じる熱損失を低減することができる。このような熱損失を低減することによって、より少ない電源容量で能力を引き出せるようになる。これによって、省エネルギー化を図ることができる。また、部品の汎用化及び小型化を図ることができ、製品コストを低減し、設置工事を容易にすることができる。

【 0 0 2 2 】

30

第 6 発明に係る空気調和機は、第 5 発明の空気調和機であって、室外機に接続される室内機は、複数存在する。

【 0 0 2 3 】

【実施の形態】

〔全体構成〕

図 1 は、本発明の一実施形態が採用されるマルチタイプの空気調和機の概略構成を示したものである。

【 0 0 2 4 】

この空気調和機 1 は、室外機 2 と、配管 7, 8, 9, 10 と、分岐ユニット 6 と、室内機 3, 4, 5 とを備えている。室外機 2 は、圧縮機、四方切替弁、室外熱交換器、電動弁、アキュムレータ及び室外ファン等を備えている。配管 7 は、室外機 2 と分岐ユニット 6 とを接続し、この中を冷媒が流れる。分岐ユニット 6 は、室外機 2 から供給される冷媒を、配管 8, 9, 10 に分配する。配管 8, 9, 10 は、分岐ユニット 6 から供給される冷媒を、それぞれ室内機 3, 4, 5 に供給する。室内機 3, 4, 5 は、配管 8, 9, 10 から供給される冷媒を用いて室内を暖房または冷房する。このような空気調和機 1 では、室外機 2 と、分岐ユニット 6 と、と各室内機 3, 4, 5 が環状の冷媒回路を構成し、例えば、冷媒を室外機 2、分岐ユニット 6、各室内器 3, 4, 5、分岐ユニット 6、室外機 2 という順に流すことによって冷房または暖房する。

40

【 0 0 2 5 】

図 2 は、空気調和機 1 の概略構成を示すブロック図である。空気調和機 1 は、冷媒回路 1

50

1 と、第 2 モータ 1 5 及び第 3 モータ 1 6 と、駆動手段 1 3 と、制御手段 1 4 とを備えている。冷媒回路 1 1 は、室外機 2 に配置されている圧縮機、四方切替弁、室外熱交換器、電動弁、アキュムレータと、室内機 3 , 4 , 5 に配置されている室内熱交換器とが環状に接続して構成されている。第 2 モータ 1 5、第 3 モータ 1 6 は、室外機 2 に配置され、室外熱交換器に空気流を発生させるための室外ファンを駆動する。駆動手段 1 3 は、冷媒回路 1 1、第 2 モータ 1 5、第 3 モータ 1 6 を駆動する。制御手段 1 4 は、冷媒回路 1 1 及び駆動手段 1 3 に接続され、冷房 / 暖房の切り換えや室温調節を行う。

【 0 0 2 6 】

〔冷媒回路の構成〕

冷媒回路 1 1 の構成を、図 3 を参照して説明する。この冷媒回路 1 1 は、圧縮機 2 1 と、圧縮機 2 1 の吐出側に接続された四方切替弁 2 2 と、四方切替弁 2 2 に接続された室外熱交換器 2 3 と、室外熱交換器 2 3 に接続された電動弁 2 4 と、四方切替弁 2 2 及び電動弁 2 4 に接続された分岐ユニット 6 と、分岐ユニット 6 に接続された複数の室内熱交換器 2 5 , 2 6 , 2 7 と、圧縮機 2 1 の吸引側に接続され、気体状の冷媒と液状の冷媒が混合するのを防止するアキュムレータ 2 8 とを備えている。

【 0 0 2 7 】

圧縮機 2 1、四方切替弁 2 2、室外熱交換器 2 3、電動弁 2 4、アキュムレータ 2 8 が室外機 2 に設けられており、室内熱交換器 2 5 , 2 6 , 2 7 はそれぞれ別の複数の室内機 3 , 4 , 5 に設けられている。

【 0 0 2 8 】

このような冷媒回路 1 1 において、冷房運転時には、四方切替弁 2 2 を実線の位置とし、電動弁 2 4 を所定の開度に絞り、圧縮機 2 1 を起動する。圧縮機 2 1 から吐出される高圧冷媒は、室外熱交換器 2 3 で凝縮した後、電動弁 2 4 で減圧される。減圧された低圧冷媒は、室内熱交換器 2 5 , 2 6 , 2 7 で蒸発した後、四方切替弁 2 2、アキュムレータ 2 8 を介して圧縮機 2 1 に戻る。室内熱交換器 2 5 , 2 6 , 2 7 で冷媒が蒸発する際に、室内空気は冷媒に熱を奪われ、この熱を奪われた室内空気が冷気として働く。

【 0 0 2 9 】

暖房運転時には、四方切替弁 2 2 を点線の位置とし、電動弁 2 4 を所定の開度に絞り、圧縮機 2 1 を起動する。圧縮機 2 1 から吐出される高圧冷媒は、室内熱交換器 2 5 , 2 6 , 2 7 で凝縮した後、電動弁 2 4 によって減圧される。減圧された低圧冷媒は、室外熱交換器 2 3 で蒸発した後、四方切替弁 2 2、アキュムレータ 2 8 を介して圧縮機 2 1 の吐出側に戻る。室内熱交換器 2 5 , 2 6 , 2 7 で冷媒が凝縮する際に、室内空気に熱を放出するため、この熱を吸収した室内空気が暖気として働く。

【 0 0 3 0 】

〔駆動手段の構成〕

駆動手段 1 3 の構成を、図 4 を参照して説明する。駆動手段 1 3 は、D C 電源回路 3 1 と、第 1 インバータ回路 3 2 と、第 2 インバータ回路 3 3 と、第 3 インバータ回路 3 4 とを備えている。第 1 インバータ回路 3 2 は、冷媒回路 1 1 中の圧縮機 2 1 (第 1 モータ 2 1 a) を駆動する。第 2 インバータ回路 3 3、第 3 インバータ回路 3 4 は、室外機 2 に配置される室外ファン (第 2 モータ 1 5、第 3 モータ 1 6) を駆動する。

【 0 0 3 1 】

D C 電源回路 3 1 は、商用電源から入力 (交流電圧) を直流電圧に変換する。D C 電源回路 3 1 は、整流回路 D B と、リアクタ L と、スイッチング素子 T R O と、ダイオード D 1 と、コンデンサ C とを備えている。整流回路 D B は、直列に接続される 2 個のダイオード同士を並列に接続したダイオードブリッジによって構成されており、直列に接続されたダイオードの接続部に商用電源からの入力接続されている。この整流回路 D B は、商用電源から入力される交流電圧を全波整流する。リアクタ L は、一端が整流回路の出力側の高電位側に接続されており、他端がスイッチング素子 T R O の高電位側に接続されている。リアクタ L は、コンデンサ C に電流を供給する電流源の機能を有する。スイッチング素子 T R O は、一端がリアクタ L の一端及びダイオード D 1 のアノード側に接続されており、

10

20

30

40

50

他端が低電位側に接続されている。スイッチング素子TR0は、制御手段14からの信号に基づいて、整流回路DBで全波整流された電流をスイッチングし、コンデンサCに供給する電流を調節する。ダイオードD1は、スイッチング素子TR0が導通した際に、コンデンサCからスイッチング素子TR0に電流が環流するのを防止する。コンデンサCは、一端がダイオードD1のカソード側に接続され、他端がスイッチング素子TR0の低電位側に接続されており、整流回路DBによって全波整流された整流電圧を平滑するための素子であり、通常は、容量の大きいアルミ電界コンデンサが用いられる。

【0032】

第1インバータ回路32は、直列に接続されたスイッチング素子TR1の3組を互いに並列に接続したブリッジ回路で構成される。第1インバータ回路32は、制御手段4からの信号に基づいてスイッチング素子TR1をスイッチングさせ、DC電源回路31から出力される直流電圧をパルス電圧に変換する。第1インバータ回路32から出力されるパルス電圧は、第1モータ21aに入力されている。圧縮機21(第1モータ21a)は、第1インバータ回路32からのパルス電圧によって駆動される。この場合、第1インバータ回路32が出力するパルス電圧のオン時間を増加させると、第1モータ21aに流れる電流も大きくなる。したがって、制御手段4の信号によって第1インバータ回路32が出力するパルス電圧のオン時間を調節し、圧縮機21(第1モータ21a)の回転数を制御する。

10

【0033】

第2インバータ回路33及び第3インバータ回路34は、直列に接続されたスイッチング素子TR2またはTR3の3組を互いに並列に接続したブリッジ回路で構成される。第2インバータ回路33及び第3インバータ回路34は、制御手段4からの信号に基づいてスイッチング素子TR2及びTR3をスイッチングさせ、DC電源回路31から出力される直流電圧をパルス電圧に変換する。第2インバータ回路33及び第3インバータ回路34から出力されるパルス電圧は、第2モータ15及び第3モータ16に入力されている。室外ファン(第2モータ、第3モータ)は、第2インバータ回路33及び第3インバータ回路34からのパルス電圧によって駆動される。この場合、第2インバータ回路33及び第3インバータ回路34が出力するパルス電圧のオン時間を増加させると、それぞれ第2モータ15及び第3モータ16に流れる電流も大きくなる。したがって、制御手段4の信号によって第2インバータ回路33及び第3インバータ回路34が出力するパルス電圧のオン時間を調節し、室外ファン(第2モータ、第3モータ)の回転数を制御することができる。

20

30

【0034】

〔圧縮機モータ、ファンモータ〕

第1モータ21aは、上述したように、圧縮機21を駆動するためのDCモータであり、第1インバータ回路32からのパルス電圧によって駆動される。また、第1モータ21aの回転数は、パルス電圧のオン時間を調節することによって調節される。

【0035】

第2モータ15及び第3モータ16は、上述したように、それぞれ室外ファンを駆動するためのDCモータであり、第2インバータ回路33及び第3インバータ回路34からのパルス電圧によって駆動される。また、第2モータ15及び第3モータ16の回転数は、パルス電圧のオン時間を調節することによって調節される。

40

【0036】

このようなDCモータによれば、各国の公称電圧が異なる場合でも、第1インバータ回路(32)、第2インバータ回路(33)、第3インバータ回路(34)のパルス電圧のオン時間を調節することによって、圧縮機21(第1モータ21a)、室外ファン(第2モータ15、第3モータ16)の正確な制御を行うことができ、部品を共通化することができる。

【0037】

このようなDCモータによれば、商用電源の電圧が変動しDC電源回路31の出力電圧が

50

変動したとしても、上記と同様の理由により、室温調節を正確に行うことができる。

【0038】

〔室外ファン〕

室外機2に配置される室外ファン41の構造を、図5乃至図7を参照して説明する。図5は室外ファン41の斜視図、図6は室外ファン41の平面図、図7は図6のI-I'に沿った室外ファン41の翼の断面図である。室外ファン41は、円筒形状のハブ42と、ハブ42の外周面に送風方向に所定の傾斜角を有して接合される3枚の翼43とから構成されている。ハブ42の円周部には、第3モータ16の回転軸と回転不能に嵌合する溝等（図示せず）が形成されている。なお、ここでは3枚の翼を有する室外ファン41を採用しているが、4枚あるいは5枚の翼を備えるものであってもよい。

10

【0039】

翼43は、図5に示すように、翼本体44と蓋45とから構成されている。翼本体44と蓋45とが超音波接合などによって張り合わせられると、図7に示すように、両者44、45の間に中空部43aが形成される。図6に示すように、翼43は、いわゆる前進翼であり、空力性能の向上のために回転方向側（前縁）が外周側ほど回転方向に前進している形状のものである。また図7に示すように、中空構造を採用しており、翼43は、厚翼（エアフォイル形状の翼）かつ軽量の翼となっている。この翼43は、厚翼であるため前縁が丸みを帯びており、翼43にいろいろな方向から流入してくる気流（空気）に対する剥離の発生度合い、特に前縁剥離の発生度合いを減少させることができる。このような室外ファン41によれば、空気の流入角の変動にかかわらず空気流の剥離が抑制されるので、薄翼のものに比較して送風性能が向上する。したがって室外ファン41によれば、室外熱交換器23が外気と効率よく熱交換を行えるようになり、より少ない電源容量で能力を引き出せるようになる。これによって、省エネルギー化を図ることができる。また、部品の汎用化及び小型化を図ることができ、製品コストを低減し、設置工事を容易にすることができる。

20

【0040】

〔制御手段の構成〕

制御手段14は、図8に示すようなマイクロプロセッサでなる制御部51で構成されている。制御部51には、冷媒回路11、駆動手段13が接続されている。また制御部51には、リモコンから送信されてくる指示を受信するための受信部52と、受信部52で受信した指示に基づいて目標温度を設定する目標温度設定部53とが接続されている。この目標温度設定部53は、制御部51に接続されるメモリの所定領域として設定できる。また制御部51には、室内温度を検出する温度センサでなる室内温度検出部54が接続されている。さらに、圧縮機21の吐出側における冷媒の温度（吐出温度）を検出する吐出温度検出部55と、圧縮機21の吸入側における冷媒の圧力（吸入圧力）を検出する吸入圧力検出部56とが接続されている。

30

【0041】

〔運転制御〕

次に、本実施形態における運転制御を、図9に示すフローチャートを参照して説明する。

【0042】

ステップS1では、リモコンからの運転指示の信号を受信したか否かを判別する。ここでは、リモコンからの指示信号を受信部52によって受信した場合には、指示信号に含まれる目標温度または予め設定されている標準的な目標温度を目標温度設定部53に格納し、ステップS2へ移行する。

40

【0043】

ステップS2では、指示信号がドライ運転を指示するものであるか否かを判別する。指示信号がドライ運転を指示する場合には、ステップS3へ移行する。ステップS3では、通常のドライ運転を実行する。

【0044】

ステップS2で指示信号がドライ運転を指示しない場合には、ステップS2からステップ

50

S 4 へ移行する。ステップ S 4 では、指示信号が冷房運転を指示するものであるか否かを判別する。指示信号が冷房運転を指示する場合には、ステップ S 5 へ移行する。ステップ S 5 では、通常の冷房運転を実行する。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 4 で指示信号が冷房運転を指示しない場合には、ステップ S 4 からステップ S 6 へ移行する。ステップ S 6 では、指示信号が暖房運転を指示するものであるか否かを判別する。指示信号が暖房運転を指示する場合には、ステップ S 7 へ移行する。ステップ S 7 では、通常の暖房運転を実行する。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 6 で指示信号が暖房運転を指示しない場合には、ステップ S 6 からステップ S 8 10
8 へ移行する。ステップ S 8 では他の処理を実行し、ステップ S 1 に戻る。

【 0 0 4 7 】

〔 D C 電源回路の制御 〕

D C 電源回路 3 1 の制御について図 1 0 及び図 1 1 を参照して説明する。ここで、I 及び V I は、それぞれアクティブフィルタ 6 1 の入力電流及び入力電圧である。また V O は、コンデンサ C の両端の電圧であり、D C 電源回路 3 1 の出力電圧でもある。D C 電源回路 3 1 の出力電圧 V O は、アクティブフィルタ 6 1、出力電圧検出回路 6 3、マイコン 6 4、出力電圧設定回路 6 5 によって、設定電圧 V S に制御される。

【 0 0 4 8 】

アクティブフィルタ 6 1 は、前述したリアクタ L、スイッチング T R 0、ダイオード D 1 20
と、直流電圧制御手段 6 2 とから構成されている。アクティブフィルタ 6 1 は、直流電圧制御手段 6 2 からの駆動信号に基づいてスイッチング素子 T R 0 をスイッチングすることにより、コンデンサ C に供給する電流を調節する。

【 0 0 4 9 】

出力電圧検出回路 6 3 は、D C 電源回路 3 1 の出力電圧 V O を検出する。マイコン 6 4 は、設定電圧 V S と出力電圧 V O とを比較し、設定電圧 V S を増加または減少させて、新しい設定電圧 V S 1 を算出する。

【 0 0 5 0 】

直流電圧制御手段 6 2 は、出力電圧 V O と、新しい設定電圧 V S 1 と、入力電流 I と、入力電圧 V I とに基づき、出力電圧 V O が新しい設定電圧 V S 1 になるように、かつ、入力 30
電流 I の波形が入力電圧 V I の波形と相似形になるように、スイッチング素子 T R 0 に駆動信号を出力する。出力電圧設定回路 6 5 は、新しい設定電圧 V S 1 を直流電圧制御手段 6 2 に入力できる電圧に変換する。

【 0 0 5 1 】

次に D C 電源回路 3 1 の制御について図 1 1 のフローチャートを用いて説明する。

ステップ S 2 1 では、出力電圧検出回路 6 3 が出力電圧 V O を検出し、マイコン 6 4 及び直流電圧制御手段 6 2 に出力する。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 2 2 では、マイコン 6 4 において出力電圧 V O を設定電圧 V S と比較する。出力電圧 V O が設定電圧 V S より大きい場合は、ステップ S 2 4 へ移行する。ステップ S 2 40
4 では、出力電圧 V O を減少させるため、設定電圧 V S より小さい新たな設定電圧 V S 1 を出力し、ステップ S 2 5 へ移行する。

【 0 0 5 3 】

一方、ステップ S 2 2 で出力電圧 V O が設定電圧 V S より小さい場合は、ステップ S 2 2 からステップ S 2 3 へ移行する。ステップ S 2 3 では、出力電圧 V O を増加させるため、設定電圧 V S より大きい新たな設定電圧 V S 1 を出力し、ステップ S 2 5 へ移行する。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 2 5 では、出力電圧 V O と新しい設定電圧 V S 1 とを比較し、かつ入力電流 I の波形と入力電圧 V I の波形とを比較して、出力電圧 V O が新しい設定電圧 V S 1 に一致するように、かつ入力電流 I の波形と入力電圧 V I の波形とが相似形になるように、スイッチ 50

ング素子 T R O に駆動信号を出力する。

【 0 0 5 5 】

このような D C 電源回路 3 1 によれば、各国の公称電源が異なる場合でも、アクティブフィルタがコンデンサに供給する電流を増減し、D C 電源回路の出力電圧を設定値に維持することができる。

【 0 0 5 6 】

このような D C 電源回路 3 1 によれば、商用電源の電圧が変動したとしても、アクティブフィルタ 6 1 がコンデンサ C に供給する電流を増減し、出力する直流電圧を設定値 V S に維持することができる。

【 0 0 5 7 】

このような D C 電源回路 3 1 によれば、D C 電源回路 3 1 の負荷が変動した場合でも、アクティブフィルタ 6 1 がコンデンサ C に供給する電流を増減することによって、D C 電源回路 3 1 の出力を設定値 V S に維持することができる。

【 0 0 5 8 】

このような D C 電源回路 3 1 によれば、商用電源の電圧が低下した場合であっても、D C 電源回路 3 1 の出力電圧を維持し、第 1 から第 3 モータの運転効率を向上させることができる。また、アクティブフィルタ 6 1 により入力電流 I 及び電圧 V の波形が相似形になるように制御されるため、商用電源からの入力力率を改善することができ、より少ない電源容量で能力を引き出せるようになる。これによって、空気調和機の省エネルギー化を図ることができる。また、空気調和機の部品の汎用化及び小型化を図ることができ、製品コストを低減し、設置工事を容易にすることができる。

〔 圧縮機、電動弁制御方法 〕

圧縮機 2 1 の回転数 F 及び電動弁 2 4 の開度 Q R の制御方法について、図 1 2 及び図 1 3 の制御ブロック図を参照して説明する。図 1 2 は暖房運転時の制御を、図 1 3 は冷房運転時の制御を示している。回転数 F 及び開度 Q R の制御は、M I O (M u l t i I n p u t a n d O u t p u t) 制御回路 7 1 と、D O s 算出部 7 2、加算部 7 3、D C s 算出部 7 4 または L p s 算出部 7 5、加算部 7 6 によって行われる。これらは、制御手段 1 4 の一部として構成されている。

【 0 0 5 9 】

M I O 制御回路 7 1 は、加算部 7 3、7 6 と、駆動手段 1 3 に接続され、駆動手段 1 3 に回転数 F 及び開度 Q R を指令する。D O s 算出部 7 2 は、冷媒回路 1 1 及び加算部 7 3 に接続されており、凝縮温度 D C M A X、蒸発温度 D E M I N、圧縮機 2 1 の目標回転数 F M K、外気吸入温度 D O A 等に基づいて吐出温度設定値 D O s を算出する。ここで凝縮温度 D C M A X とは、暖房時においては室内熱交換器 2 5、2 6、2 7 の温度のうち最大の温度であり、冷房時においては室外熱交換器 2 3 の温度である。また蒸発温度 D E M I N とは、暖房時においては室外熱交換器 2 3 の温度であり、冷房時においては室内熱交換器 2 5、2 6、2 7 のうち最低の温度である。D C s 算出部 7 4 及び L p s 算出部 7 5 は、室温偏差 $\alpha 0$ 、前回の室温偏差 $\alpha 1$ 等に基づいて、凝縮温度設定値 D C s 及び吸入圧力設定値 L p s を算出する。ここで、吸入圧力 L p とは、圧縮機 2 1 の吸入側における冷媒の圧力である。加算部 7 3、7 6 は、それぞれ、吐出温度設定値 D O s と吐出温度検出値 D O との偏差 $\Delta D O$ 、及び凝縮温度設定値 D C s と凝縮温度 D C との偏差 $\Delta D C$ または吸入圧力設定値 L p s と吸入圧力 L p との偏差 $\Delta L p$ を算出する。

【 0 0 6 0 】

暖房運転時において、D O s 算出部 7 2 及び D C s 算出部 7 4 は、上述した検出値に基づいて吐出温度設定値 D O s 及び凝縮温度設定値 D C s を算出する。次に加算部 7 3、7 6 は、吐出温度偏差 $\Delta D O$ 及び凝縮温度偏差 $\Delta D C$ を算出し、M I O 制御部 7 1 に出力する。M I O 制御部 7 1 は、吐出温度偏差 $\Delta D O$ 及び凝縮温度偏差 $\Delta D C$ に基づいて、回転数 F 及び開度 Q R を同時に算出し、これを駆動手段 1 3 に指令する。

【 0 0 6 1 】

冷房運転時において、D O s 算出部 7 2 及び L p s 算出部 7 5 は、上述した検出値に基づ

10

20

30

40

50

いて吐出温度設定値 DO_s 及び吸入圧力設定値 LP_s を算出する。次に加算部 73, 76 は、吐出温度偏差 ΔDO 及び吸入圧力偏差 ΔLP を算出し、MIO 制御部 71 に出力する。MIO 制御部 71 は、吐出温度偏差 ΔDO 及び吸入圧力偏差 ΔLP に基づいて、回転数 F 及び開度 QR を同時に算出し、これを駆動手段 13 に指令する。

【0062】

このような制御によれば、圧縮機 21 の回転数 F と電動弁 24 の開度 QR とのアンバランスによって生じる熱損失を低減することができる。このような熱損失を低減することによって、より少ない電源容量で能力を引き出せるようになる。これによって、省エネルギー化を図ることができる。また、部品の汎用化及び小型化を図ることができ、製品コストを低減し、設置工事を容易にすることができる。

10

【0063】

〔他の実施形態〕

上記実施形態では、1 台の室外機 2 に 3 台の室内機 3, 4, 5 が接続されている場合であるが、1 台の室外機 2 に 2 台の室内機を接続しても良いし、1 台の室外機に 4 台以上の室内機を接続しても良い。

【0064】

【発明の効果】

本発明のマルチタイプの空気調和機では、アクティブフィルタ及び DC モータの採用により、各国の公称電圧によらず使用することができ、部品を共通化することができる。

【0065】

また本発明のマルチタイプの空気調和機では、アクティブフィルタ及び DC モータの採用により、商用電源の電圧が変動した場合であっても、室温調節を正確に行うことができる。

20

【0066】

また本発明のマルチタイプの空気調和機では、アクティブフィルタ、DC モータ及び中空厚翼形状の室外ファンを採用することにより、空調効率が向上する。これによって、空気調和機の製品コストを低減し、設置工事を容易にし、省エネルギー化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態が採用される空気調和機の概略構成図。

30

【図 2】その概略ブロック図。

【図 3】その冷媒回路の構成図。

【図 4】その駆動手段の構成図。

【図 5】室外ファンの斜視図。

【図 6】室外ファン排気側の平面図。

【図 7】その翼の断面図。

【図 8】制御ブロック図。

【図 9】そのフローチャート。

【図 10】DC 電源回路の制御ブロック図。

【図 11】その制御の説明図。

40

【図 12】MIO 制御のブロック図（暖房時）。

【図 13】MIO 制御のブロック図（冷房時）。

【符号の説明】

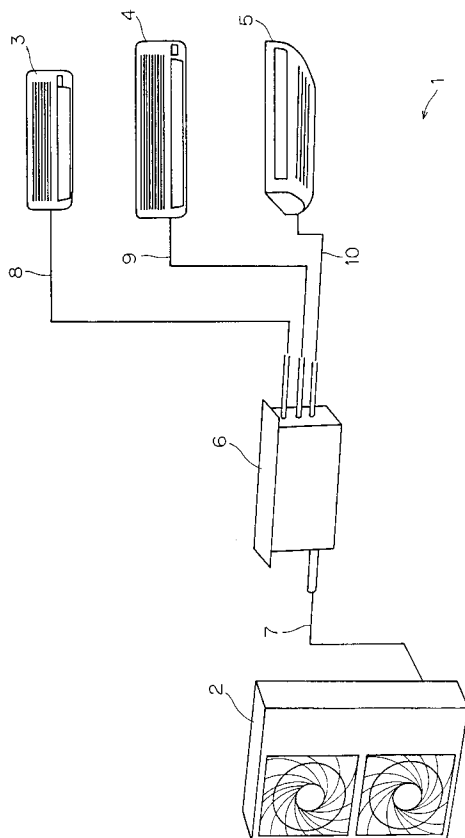
- 11 冷媒回路
- 13 駆動手段
- 14 制御手段
- 15 第 2 モータ
- 16 第 3 モータ
- 21 圧縮機
- 21a 第 1 モータ

50

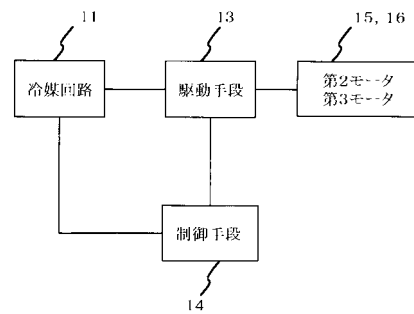
- 2 2 四方切替弁
- 2 3 室外熱交換器
- 2 4 電動弁
- 2 5 , 2 6 , 2 7 室内熱交換器
- 2 8 アキュムレータ
- 3 1 D C 電源回路
- 3 2 第 1 インバータ回路
- 3 3 第 2 インバータ回路
- 4 1 室外ファン
- D B 整流回路
- L リアクタ
- T R 0 スイッチング素子
- D 1 ダイオード
- C コンデンサ

10

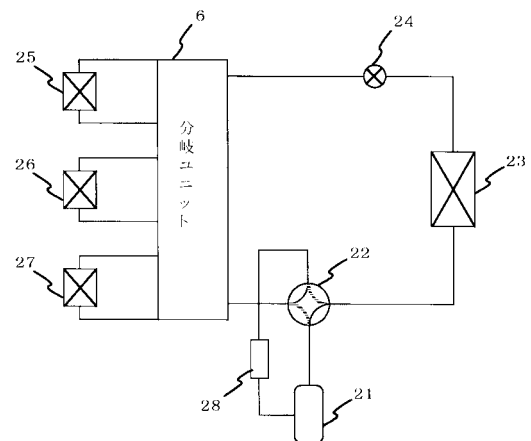
【図 1】



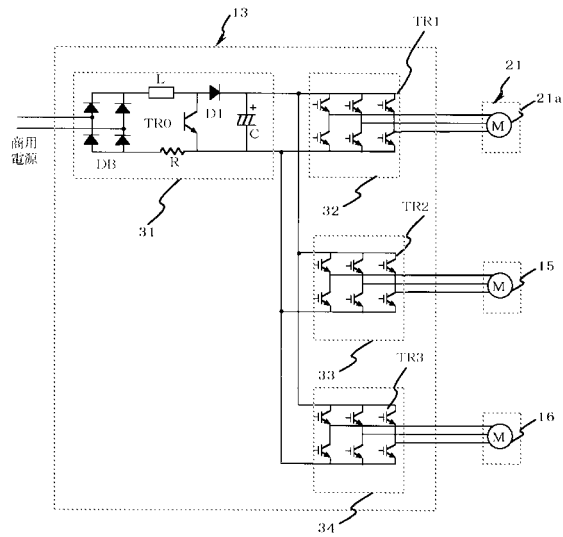
【図 2】



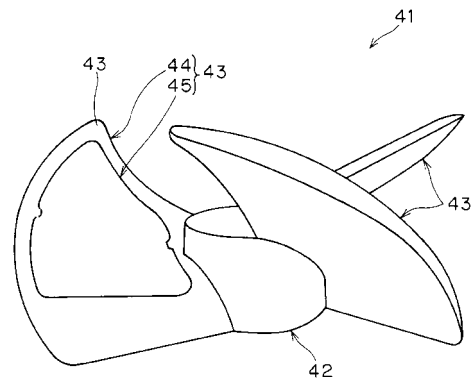
【図 3】



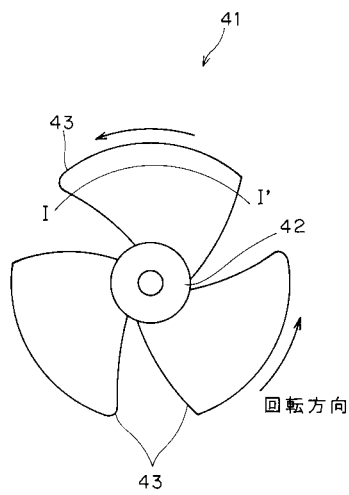
【図4】



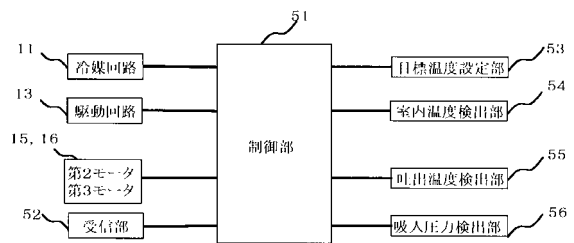
【図5】



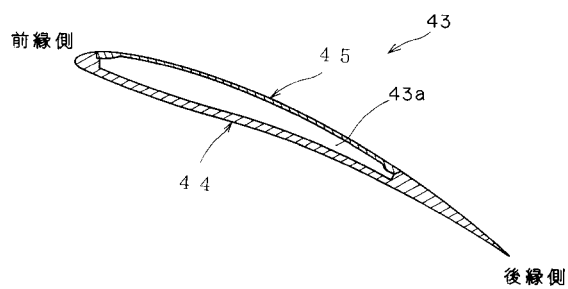
【図6】



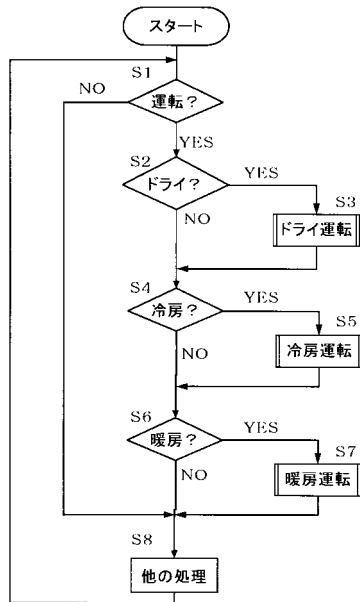
【図8】



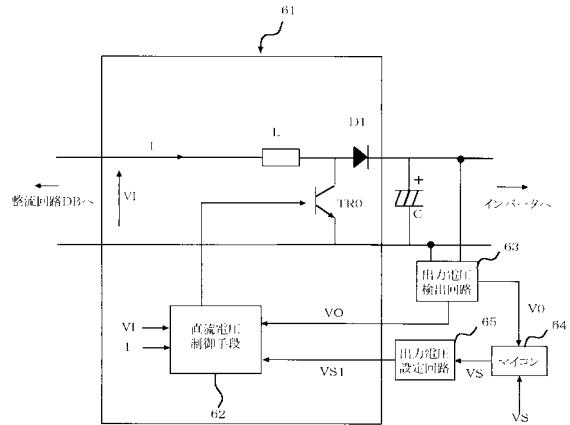
【図7】



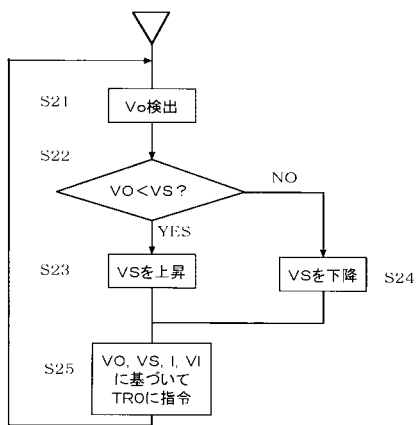
【図 9】



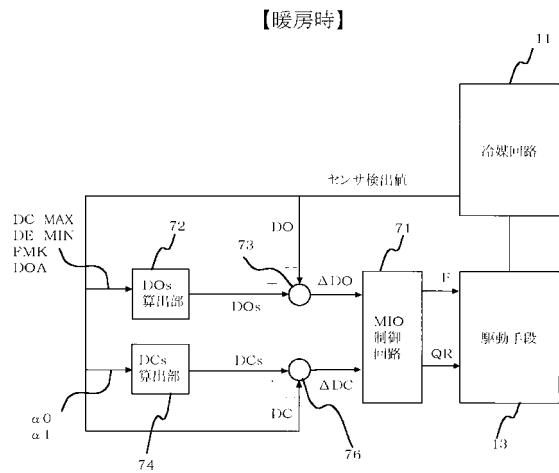
【図 10】



【図 11】

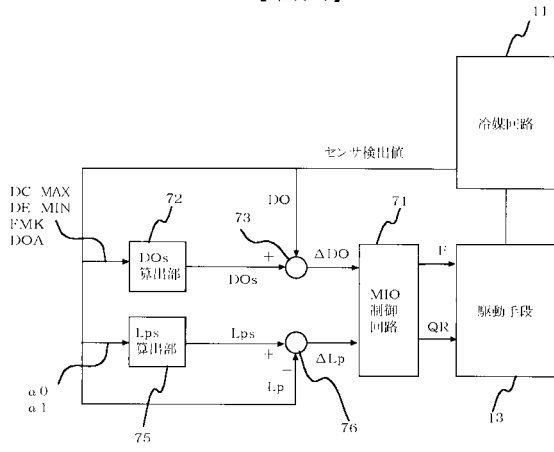


【図 12】



【図 13】

【冷房時】



フロントページの続き

(72)発明者 坂本 真一

滋賀県草津市岡本町字大谷 1 0 0 0 番地の 2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所内

審査官 川端 修

(56)参考文献 特開昭 6 2 - 1 9 6 0 7 3 (J P , A)

特開平 1 1 - 1 5 9 8 9 2 (J P , A)

特開平 1 0 - 2 6 2 3 7 5 (J P , A)

特開平 1 0 - 1 8 4 5 9 2 (J P , A)

特開平 0 6 - 1 6 5 5 1 9 (J P , A)

特開平 0 6 - 0 5 8 6 0 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

H02P 6/04

F24F 11/02