

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-146819

(P2010-146819A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
**H01H 47/22 (2006.01)** H01H 47/22 C 5G057  
**H01H 47/00 (2006.01)** H01H 47/00 K

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-321713 (P2008-321713)  
 (22) 出願日 平成20年12月18日 (2008.12.18)

(71) 出願人 000006611  
 株式会社富士通ゼネラル  
 神奈川県川崎市高津区末長1116番地  
 (72) 発明者 小泉 健  
 川崎市高津区末長1116番地 株式会社  
 富士通ゼネラル内  
 Fターム(参考) 5G057 AA01 RR01 YY13

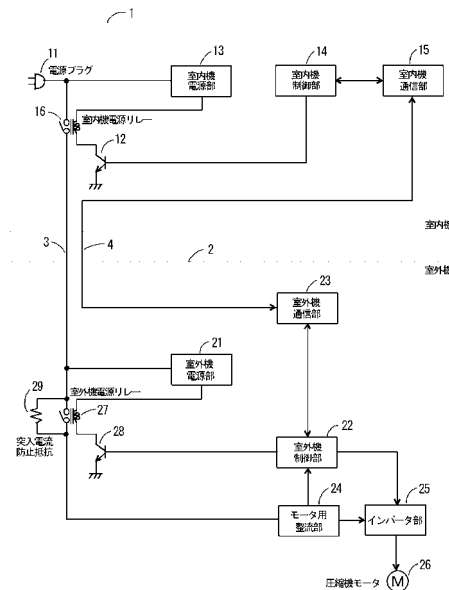
(54) 【発明の名称】 リレーの駆動装置及びこれを用いた空気調和機

## (57) 【要約】

【課題】個々のリレーのオン/オフ駆動電圧特性に対応して駆動電力を低減させる回路を提供する。

【解決手段】室内機制御部14は、PWMのONパルス幅を0から徐々に増加させて出力し、室外機2から送信される通信データを室内機制御部14の受信で、室内機電源リレー16の開閉接点が『閉』となった時を検知し、この時のPWMのONパルス幅よりやや狭いパルス幅で開閉接点の『閉』状態を保持する。一方、室外機制御部22は、PWMのONパルス幅を0から徐々に増加させて出力し、モータ用整流部24内の図示しない平滑コンデンサの両端電圧が急激に上昇した時を検知し、PWMのONパルス幅を徐々に減少させ、平滑コンデンサの両端電圧が急激に減少した時よりも少し広いパルス幅で開閉接点の『閉』状態を保持する。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

開閉接点を備えたりレーを駆動する駆動回路に駆動信号を出力するりレーの駆動装置において、

同りレーの駆動装置は、前記りレーを駆動する駆動電圧を徐々に増加させ、前記りレーの開閉接点が開から閉となる時の電圧である接続電圧を求める接続電圧検知手段を用いて前記接続電圧を測定して記憶し、前記りレーの開閉接点を開から閉に駆動する場合、記憶していた前記接続電圧で前記りレーの開閉接点を駆動し、その後、前記接続電圧より低く、かつ、前記りレーの開閉接点が開となる状態を維持できる電圧で前記りレーを駆動することを特徴とするりレーの駆動装置。

10

**【請求項 2】**

開閉接点を備えたりレーを駆動する駆動回路に駆動信号を出力するりレーの駆動装置において、

同りレーの駆動装置は、前記りレーの開閉接点が開状態のとき、前記りレーを駆動する駆動電圧を徐々に減少させ、前記りレーの開閉接点が開から閉となる時の電圧である切断電圧を求める切断電圧検知手段を用いて前記切断電圧を測定して記憶し、前記りレーの開閉接点が開から閉になった後、記憶していた前記切断電圧以上の電圧で、かつ、前記りレーの開閉接点が開状態のときの前記駆動電圧以下の電圧で前記りレーを駆動することを特徴とするりレーの駆動装置。

20

**【請求項 3】**

室内機と、室外機と、これらの間に接続された電源線とを備えた空気調和機において、前記室内機は、前記電源線の接続をオン/オフ制御する電源りレーと、同電源りレーを駆動する請求項 1 記載のりレーの駆動装置とを備え、

前記室内機は、前記電源りレーを前記りレーの駆動装置で駆動することを特徴とする空気調和機。

**【請求項 4】**

前記室内機と前記室外機との間に接続された通信線を備え、

前記りレーの駆動装置の前記接続電圧検知手段は、前記電源りレーがオンとなって前記室外機に電源が供給された後に前記室外機から前記室内機へ前記通信線を介して送信される室外機電源投入完了通知の信号を前記室内機が受信したことで、前記電源りレーの開閉接点が開から閉となったことを検知することを特徴とする請求項 3 記載の空気調和機。

30

**【請求項 5】**

商用電源を整流して平滑する整流部を備えた空気調和機において、

前記整流部に供給される前記商用電源をオン/オフ制御する電源りレーと、前記電源りレーを駆動する請求項 1 記載のりレーの駆動装置とを備え、

前記空気調和機は前記電源りレーを前記りレーの駆動装置で駆動することを特徴とする空気調和機。

**【請求項 6】**

前記電源りレーの接点間に突入電流防止抵抗を接続し、

前記りレーの駆動装置の前記接続電圧検知手段は、前記整流部の平滑電圧を監視し、前記電源りレーの接点が開から閉になって、前記突入電流防止抵抗が短絡されることによる前記整流部の平滑電圧の単位時間あたりの上昇電圧が所定電圧以上の時に、前記りレーの開閉接点が開から閉となったことを検知することを特徴とする請求項 5 記載の空気調和機。

40

**【請求項 7】**

商用電源を整流して平滑する整流部を備えた空気調和機において、

前記整流部に供給される商用電源をオン/オフ制御する電源りレーと、前記電源りレーを駆動する請求項 2 記載のりレーの駆動装置とを備え、

前記空気調和機は前記電源りレーを前記りレーの駆動装置で駆動することを特徴とする空気調和機。

50

## 【請求項 8】

前記電源リレーの接点間に突入電流防止抵抗を接続し、  
前記リレーの駆動装置の前記切断電圧検知手段は、前記整流部の平滑電圧を監視し、前記電源リレーの接点が閉から開になって、前記突入電流防止抵抗での電流抑制による前記整流部の平滑電圧の単位時間あたりの上昇電圧が所定電圧以下の時に、前記リレーの開閉接点が閉から開となったことを検知することを特徴とする請求項 7 記載の空気調和機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、リレーの駆動装置及びこれを用いた空気調和機に係わり、より詳細には、個々のリレーの駆動電圧の特性に対応してリレーの駆動電力を低減させる構成に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から、リレーの駆動電力を低減させる回路としてリレーの駆動電圧を P W M 制御を行い、リレーをオンする瞬間だけ駆動電圧を上昇させ、リレーの接点が閉じてからは駆動電圧を低下させる回路が実用化されている。なお、P W M 制御において駆動電圧を上昇させる場合はオンパルス幅を広くし、駆動電圧を低下させる場合はオンパルス幅を狭くするように制御する。

## 【0003】

図 5 はこのような制御を行い、また、電源となるバッテリーの電圧変動にも対応した機器のブロック図である。この回路において、8 1 はバッテリー、8 2 はリレーの接点、8 3 は機器を制御する制御回路、8 4 はリレーのコイル、8 5 はリレー駆動用のトランジスタ、8 6 はフライホイールダイオード、8 7 はリレー制御回路である。

## 【0004】

リレー制御回路 8 7 はコイル 8 4 の印加電圧の検出・増幅を行う検出増幅器 8 9 と、反転入力側に設定電圧  $V_s$  を、非反転入力側に検出増幅器 8 9 の出力電圧  $V_m$  が印加された誤差増幅器 9 0 と、誤差増幅器 9 0 の出力信号を入力とし、この出力信号によりトランジスタ 5 のスイッチングを行う P W M 駆動回路 9 1 とから構成されている。

## 【0005】

図 6 に示すように P W M 駆動回路 9 1 は、バッテリー 8 1 が接続されるとチョップパ信号 C H を出力してコイル 8 4 のスイッチング制御を開始する。ただし、P W M 駆動回路 9 1 は、最初にリレーの接点 8 2 をオンする場合に限ってデューティ比が 1 ( P W M 1 周期の間、パルスはオンのまま ) の信号 T 0 を出力する。これはリレーの接点がオフからオンになるために十分なパルス幅である。

## 【0006】

次に P W M 駆動回路 9 1 は、リレーの接点 8 2 をオンにしたまま維持できるデューティ比でチョップパ信号 C H を連続的に出力する。ただし、コイル 8 4 を駆動するバッテリー 8 1 の電圧が変動した場合でもコイル 8 4 の平均駆動電圧が一定になるように、チョップパ信号 C H のデューティ比を制御する。

## 【0007】

このため、誤差増幅器 9 0 は、コイル 8 4 の両端電圧  $V_m$  を平均化した電圧と、予め設定され、リレーの接点 8 2 をオンにしたまま維持できる電圧  $V_s$  とを比較し、この電圧差を出力する。P W M 駆動回路 9 1 はこの電圧差に対応してチョップパ信号 C H のデューティ比を制御する。つまり、バッテリー 8 1 の電圧が低下するとチョップパ信号 C H のオンの時間を長くし、バッテリー 8 1 の電圧が上昇するとチョップパ信号 C H のオンの時間を短くし、常に同じ駆動電圧をコイル 8 4 に供給するようになっている ( 例えば、特許文献 1 参照。 )

## 【0008】

しかしながら、この回路はバッテリー、つまり、リレー用の電源電圧の変動に対応して駆動できるものであるが、リレー自体の駆動特性のバラツキに対応したものではない。一般

10

20

30

40

50

的にリレーの接点がオン／オフする駆動電圧は、機械的な誤差などにより、個々のリレーによって特性が少しずつ異なっている。従って、製品に搭載した場合は、個々のリレー特性を満たすように十分にマージンを持った電圧で駆動している。このため、比較的低電圧で駆動できるリレーに対しても高めの電圧で駆動することになり、余計な消費電力を発生していた。

【 0 0 0 9 】

このようなリレー駆動回路を備えた機器としては空気調和機などがある。スプリット型の空気調和機では室内機で室外機の電源を制御したり、室外機内でもインバータ駆動用の電源を制御したりしており、これらの制御には商用電源をオン／オフするため比較的高電圧で大電流をオン／オフするリレーが用いられている。このため、これらのリレーを駆動する電力も大きくなり、低消費電力化が望まれていた。

10

【特許文献 1】特開平 3 - 1 6 9 2 0 5 号公報（第 2 - 3 頁、図 1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

本発明は以上述べた問題点を解決し、個々のリレーのオン／オフ駆動電圧特性に対応して駆動電力を低減させる回路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】

【 0 0 1 1 】

本発明は上述の課題を解決するため、開閉接点を備えたりレーを駆動する駆動回路に駆動信号を出力するリレーの駆動装置において、

20

同リレーの駆動装置は、前記リレーを駆動する駆動電圧を徐々に増加させ、前記リレーの開閉接点が開から閉となる時の電圧である接続電圧を求める接続電圧検知手段を用いて前記接続電圧を測定して記憶し、前記リレーの開閉接点を開から閉に駆動する場合、記憶していた前記接続電圧で前記リレーの開閉接点を駆動し、その後、前記接続電圧より低く、かつ、前記リレーの開閉接点が開となる状態を維持できる電圧で前記リレーを駆動する。

【 0 0 1 2 】

一方、開閉接点を備えたりレーを駆動する駆動回路に駆動信号を出力するリレーの駆動装置において、

30

同リレーの駆動装置は、前記リレーの開閉接点が開状態のとき、前記リレーを駆動する駆動電圧を徐々に減少させ、前記リレーの開閉接点が開から閉となる時の電圧である切断電圧を求める切断電圧検知手段を用いて前記切断電圧を測定して記憶し、前記リレーの開閉接点が開から閉になった後、記憶していた前記切断電圧以上の電圧で、かつ、前記リレーの開閉接点が開状態のときの前記駆動電圧以下の電圧で前記リレーを駆動する。

【 0 0 1 3 】

一方、室内機と、室外機と、これらの間に接続された電源線とを備えた空気調和機において、

前記室内機は、前記電源線の接続をオン／オフ制御する電源リレーと、同電源リレーを駆動する請求項 1 記載のリレーの駆動装置とを備え、

40

前記室内機は、前記電源リレーを前記リレーの駆動装置で駆動する。

【 0 0 1 4 】

また、前記室内機と前記室外機との間に接続された通信線を備え、

前記リレーの駆動装置の前記接続電圧検知手段は、前記電源リレーがオンとなって前記室外機に電源が供給された後に前記室外機から前記室内機へ前記通信線を介して送信される室外機電源投入完了通知の信号を前記室内機が受信したことで、前記電源リレーの開閉接点が開から閉になったことを検知する。

【 0 0 1 5 】

一方、商用電源を整流して平滑する整流部を備えた空気調和機において、

前記整流部に供給される前記商用電源をオン／オフ制御する電源リレーと、前記電源リ

50

レーを駆動する請求項 1 記載のリレーの駆動装置とを備え、

前記空気調和機は前記電源リレーを前記リレーの駆動装置で駆動する。

【0016】

また、前記電源リレーの接点間に突入電流防止抵抗を接続し、

前記リレーの駆動装置の前記接続電圧検知手段は、前記整流部の平滑電圧を監視し、前記電源リレーの接点が開から閉になって、前記突入電流防止抵抗が短絡されることによる前記整流部の平滑電圧の単位時間あたりの上昇電圧が所定電圧以上の時に、前記リレーの開閉接点が開から閉となったことを検知する。

【0017】

一方、商用電源を整流して平滑する整流部を備えた空気調和機において、

前記整流部に供給される商用電源をオン/オフ制御する電源リレーと、前記電源リレーを駆動する請求項 2 記載のリレーの駆動装置とを備え、

前記空気調和機は前記電源リレーを前記リレーの駆動装置で駆動する。

【0018】

また、前記電源リレーの接点間に突入電流防止抵抗を接続し、

前記リレーの駆動装置の前記切断電圧検知手段は、前記整流部の平滑電圧を監視し、前記電源リレーの接点が開から閉になって、前記突入電流防止抵抗での電流抑制による前記整流部の平滑電圧の単位時間あたりの上昇電圧が所定電圧以下の時に、前記リレーの開閉接点が開から閉となったことを検知する。

【発明の効果】

【0019】

以上の手段を用いることにより、本発明によるリレーの駆動装置によれば、

請求項 1 に係わる発明は、リレーの接点が開から閉になる時のリレー駆動電圧特性を測定しこの特性に対応して測定を行ったリレーを駆動するので、個々のリレーの駆動電圧特性の違いに対応して、省エネに必要な駆動電圧の低減を正確に行うことができる。

【0020】

請求項 2 に係わる発明は、リレーのオン状態を保持できなくなる電圧、つまり、切断電圧を個々のリレー毎に測定し、切断電圧よりもやや高い電圧である継続電圧を用いて測定を行ったリレーの接点を保持するように駆動するので、個々のリレーの駆動電圧特性の違いに対応して、省エネに必要な駆動電圧の低減を請求項 1 の構成よりも正確に行うことができる。

一方、本発明による空気調和機によれば、

請求項 3 に係わる発明は、室内機が室外機への電源供給を制御する電源リレーの駆動に、請求項 1 のリレーの駆動装置を用いているため、空気調和機が稼動している間、連続的に駆動している電源リレーの消費電力を低減させることができる。

【0021】

請求項 4 に係わる発明は、スプリット型の空気調和機のように、独立した機器の電源を制御するリレーを駆動する場合であっても、すでに空気調和機に備えられている通信機能を用いてリレーの開閉状態を確認することができるため、ハードウェアのコストを増加させないで、リレーの駆動電力を低減することができる。

【0022】

請求項 5 に係わる発明は、空気調和機の室外機のように、室外機の内部に備えられた比較的大きな電力を扱う整流部などを電源リレーでオン/オフ制御する場合、請求項 1 のリレーの駆動装置を用いているため、空気調和機が稼動している間、連続的に駆動している電源リレーの消費電力を低減させることができる。

【0023】

請求項 6 に係わる発明は、整流部などの電源オン/オフに使用される電源リレーで、同時に制御される突入電流防止抵抗による整流部の平滑電圧の変化で電源リレーがオンしたことを検知できるため、請求項 4 の構成よりも比較的高速に、リレーの開閉状態を確認することができる。また、整流部の平滑電圧の監視回路は従来の空気調和機でも備えられて

10

20

30

40

50

おり、ハードウェアのコストを増加させないで、リレーの駆動電力を低減することができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 7 に係わる発明は、空気調和機の室外機のように、室外機の内部に備えられた比較的大きな電力を扱う整流部などを電源リレーでオン / オフ制御する場合、請求項 2 のリレーの駆動装置を用いているため、空気調和機が稼動している間、連続的に駆動している電源リレーの消費電力を低減させることができる。

【 0 0 2 5 】

請求項 8 に係わる発明は、整流部などの電源オン / オフに使用される電源リレーで、同時に制御される突入電流防止抵抗による整流部の平滑電圧の変化で、駆動電圧の低下によるリレーの切断電圧を検知できるため、リレーの接点を保持可能な電圧を正確に測定し、最低限の保持電圧で駆動して電源リレーの消費電力を低減させることができる。また、整流部の平滑電圧の監視回路は従来の空気調和機でも備えられており、ハードウェアのコストを増加させないで、リレーの駆動電力を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 6 】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に基づいた実施例として詳細に説明する。

【実施例 1】

【 0 0 2 7 】

図 1 は空気調和機の要部ブロック図である。この空気調和機は室内機 1 と室外機 2 とを備えており、室内機 1 と室外機 2 とは電源線 3 と通信線 4 とで接続されている。

【 0 0 2 8 】

室内機 1 は電源プラグ 1 1 に接続された電源線 3 が接続され、室内機 1 内の各部に直流電源を供給する室内機電源部 1 3 と、通信線 4 に接続された室内機通信部 1 5 と、この室内機通信部 1 5 に接続され室内機 1 全体の制御を行う室内機制御部 1 4 と、室外機 2 と接続される電源線 3 の切断 / 接続を行う室内機電源リレー 1 6 と、室内機電源部 1 3 から出力される室内機電源リレー 1 6 の駆動電圧を室内機制御部 1 4 の P W M パルス信号によりオン / オフ制御するトランジスタ 1 2 とを備えている。

【 0 0 2 9 】

室外機 2 は、通信線 4 と接続された室外機通信部 2 3 と、室内機電源リレー 1 6 を介して電源プラグ 1 1 と接続される電源線 3 に接続された室外機電源部 2 1 と室外機電源リレー 2 7 と、室外機電源リレー 2 7 を介して電源線 3 が接続されるモータ用整流部 2 4 と、モータ用整流部 2 4 から出力される直流電圧を入力し、インバータ制御を行うインバータ部 2 5 と、インバータ部 2 5 で駆動される圧縮機モータ 2 6 と、モータ用整流部 2 4 から出力される直流電圧を測定すると共に、インバータ部 2 5 や室外機通信部 2 3 の制御や室外機 2 全体の制御を行う室外機制御部 2 2 と、室外機電源部 2 1 から出力される室外機電源リレー 2 7 の駆動電圧を室外機制御部 2 2 から出力される P W M パルス信号によりオン / オフ制御するトランジスタ 2 8 と、室外機電源リレー 2 7 の開閉接点と並列に接続された突入電流防止抵抗 2 9 とを備えている。

【 0 0 3 0 】

なお、室内機制御部 1 4 と室外機制御部 2 2 とはマイコンを利用して構成されており、このマイコンと、このマイコンで実行されるプログラムとで各種の機能を実現する手段を構成している。例えば、室内機電源リレー 1 6 を駆動するリレーの駆動装置は、後述する図 4 ( 1 ) で示されるステップを実行するプログラムを含む室内機制御部 1 4 で構成され、室外機電源リレー 2 7 を駆動するリレーの駆動装置は、後述する図 4 ( 2 ) で示されるステップを実行するプログラムを含む室外機制御部 2 2 で構成されている。また、後述するこれ以外の手段、例えば接続電圧検知手段や切断電圧検知手段も、各制御部とこれを制御するプログラムの一部で構成されている。各手段で実行されるプログラムと対応するステップ部分は図 4 に点線枠で記載する。

【 0 0 3 1 】

図 1 で説明した構成において、電源プラグ 11 が図示しない商用電源に接続されると、室内機電源部 13 から室内機 1 の各部に電源が供給され、室内機制御部 14 が動作を開始する。室内機制御部 14 はトランジスタ 12 をオフに制御するため、室内機電源リレー 16 の開閉接点が『閉』となり、室外機へは商用電源が供給されない。

#### 【0032】

室内機制御部 14 は図示しないリモコンなどの指示により運転開始が指示されると、トランジスタ 12 に 1 周期を 10 ミリセカンドとする PWM 制御によるパルス信号を出力する。この時、PWM の ON パルス幅を 0 から徐々に増加させて出力する。PWM のオンパルスのデューティ比が 1 の時 (10 ミリセカンド) はトランジスタ 12 が連続的にオン状態となる。一方、室内機電源部 13 から出力される電圧は、室内機電源リレー 16 の定格駆動電圧よりやや高めに設定されており、この電圧が室内機電源リレー 16 に印加されている。

10

#### 【0033】

従って、PWM のオンパルスの幅を 0 から徐々に増加、例えば ON パルス幅が 0 ミリセカンドから 1 ミリセカンド単位で増加させた場合、オンパルスのデューティ比が 1 となる前に室内機電源リレー 16 の開閉接点が『閉』となる。この『閉』となった時のオンパルスの幅と対応する駆動電圧が、室内機電源リレー 16 固有の接続電圧である。背景技術で説明したように、この接続電圧は個々のリレーによって異なるため、室内機電源リレー 16 固有の接続電圧に対応して室内機電源リレー 16 を駆動することで、個々のリレー特性に対応して必要最小限の電力でリレーを駆動することができる。

20

#### 【0034】

室内機電源リレー 16 の開閉接点が『閉』となった時を検出するため、室外機 2 から送信される『室外機電源投入完了通知』の通信データを利用している。前述したように、室内機電源リレー 16 が『閉』となることにより、室外機へ商用電源が供給され、この結果、室外機制御部 22 が動作を開始して、室外機通信部 23 を介して『室外機電源投入完了通知』の通信データを送信する。

#### 【0035】

つまり、このデータを室内機通信部 15 を介して室内機制御部 14 が受信できれば、室内機電源リレー 16 の開閉接点が『閉』となったことを室内機制御部 14 が知ることができる。なお、室内機電源リレー 16 の開閉接点が『閉』となった時を検出するため、電源線 3 に設けられた図示しない電流検出器での室外機 2 の起動による電流値の増加を検出するようにしてもよい。

30

#### 【0036】

以上説明した室内機電源リレー 16 の接続電圧の検出方法について、図 2 のタイムチャートを用いて詳細に説明する。図 2 (1) は室外機 2 へ供給される商用電源の波形を示し、図 2 (2) は、室内機電源リレー 16 の駆動電圧波形を示し、図 2 (3) は、室内機電源リレー 16 の接点状態を示し、図 2 (4) は、室外機電源部 21 の出力電圧を示し、図 2 (5) は、室外機 2 から送信される送信信号を示している。

#### 【0037】

室内機制御部 14 は、室内機電源リレー 16 の接続電圧の検出を行うため、室内機通信部 15 を介して『室外機電源投入完了通知』の通信データを待っている。そして、室内機制御部 14 は、図 2 (2) に示すように、トランジスタ 12 を駆動する PWM パルスの ON パルス幅を、PWM 周期、この例では 10 ミリセカンドの 4 周期 (40 ミリセカンド) 毎に 1 ミリセカンドずつ増加させる。この実施例では、この 4 周期毎の PWM 周期の間を駆動サイクル、また、ON パルス幅の増加分を  $\alpha$  と呼称する。

40

#### 【0038】

これは、室外機 2 に商用電源が供給され、室外機通信部 23 から『室外機電源投入完了通知』の通信データを受信するまでに 20 ~ 30 ミリセカンドが必要なため、この時間を待つためである。PWM の 1 周期以内にこの通信データを受信できるのなら、PWM 周期の 1 周期毎に 1 ミリセカンドずつ増加させるようにしてもよい。

50

## 【 0 0 3 9 】

室内機制御部 1 4 は、駆動サイクルを 7 回実施、つまり、P W M パルスの O N パルス幅が 7 ミリ秒の時に図 2 ( 5 ) に示すように、『室外機電源投入完了通知』を受信した場合、この時の O N パルス幅を室内機電源リレー 1 6 の接点をオフからオンへすることができる接続パルス幅：P o として記憶する。

## 【 0 0 4 0 】

一般的に、接点のオン状態を維持するだけなら、これよりも短いパルス幅でも可能なので、接続パルス幅：P o よりも小さい値、例えば P o からパルス幅を削減しても接点のオン状態を維持できるパルス幅を継続パルス幅：P c と定義する。また、接続パルス幅：P o から一律に削減できるパルス幅を実験で求めて、これを削減パルス幅と定義する。

10

## 【 0 0 4 1 】

この実施例では、O N パルス幅の増加分を  $\alpha$  単位 ( 1 ミリ秒単位 ) としているため、実験で求めた削減パルス幅が例えば 1 . 5 ミリ秒であった場合、1 ミリ秒以下の端数を切り捨てて 1 ミリ秒 ( O N パルス幅の増加分： $\alpha$  と対応 ) を削減パルス幅の設定値とし、この削減パルス幅の設定値を P o から減じた値、つまり、 $P o - \alpha = 6$  ミリ秒を、オン状態の接点を維持する継続パルス幅：P c として室内機制御部 1 4 は記憶し、以降はこの継続パルス幅：P c で室内機電源リレー 1 6 のオン状態を維持する。

## 【 0 0 4 2 】

次に以上説明した室内機電源リレー制御を実現する室内機制御部 1 4 の処理手順を図 4 ( 1 ) のフローチャートを用いて説明する。また、図 4 において、S T はステップを表し、これに続く数字はステップ番号を示す。また、図 4 中の『Y』は Y e s を、『N』は N o を示している。

20

## 【 0 0 4 3 】

室内機制御部 1 4 は、前述のようにリモコンなどで空気調和機の電源投入の指示を受けると、まず、O N パルス幅を規定するパルス幅カウンタを " 0 " に初期化する。そして、P W M のパルス出力を開始する ( S T 1 ) 。

## 【 0 0 4 4 】

次に、『室外機電源投入完了通知』があるか確認し ( S T 2 )、『室外機電源投入完了通知』がない場合 ( S T 2 - N )、パルス幅カウンタに 1 を加算する ( S T 3 )。そして、1 駆動サイクル ( P W M 周期で 4 パルス出力 ) 終了か確認する ( S T 4 )。1 駆動サイクル終了の場合 ( S T 4 - Y )、S T 2 へジャンプする。

30

## 【 0 0 4 5 】

1 駆動サイクル終了でない場合 ( S T 4 - N )、パルス幅カウンタの値を P W M の O N パルス幅として設定する ( S T 5 )。なお、設定された O N パルス幅は、室内機制御部 1 4 内の P W M 制御回路に設定され、P W M 周期ごとにこの設定されたパルスが出力される。次に、P W M の 1 周期の期間終了を待つ ( S T 6 )。そして、S T 4 へジャンプする。

## 【 0 0 4 6 】

一方、『室外機電源投入完了通知』がある場合 ( S T 2 - Y )、パルス幅カウンタの値から 1 を減算した値を P W M の O N パルス幅として設定し ( S T 7 )、この処理を終了する。以降は P W M 制御回路に設定された値に従って、P W M 周期ごとに設定されたパルスが連続的に出力される。

40

## 【 0 0 4 7 】

以上説明したように、この実施例に係わる発明は、室内機電源リレー 1 6 の接点が開から閉になる時の室内機電源リレー 1 6 の駆動電圧特性、つまり、接続パルス幅を測定し、これに対応して測定を行った室内機電源リレー 1 6 を駆動するので、個々のリレーの駆動電圧特性の違いに対応して、リレーの定格電圧よりも低い電圧で駆動し、消費電力を低減することができる。また、接続パルス幅よりも削減パルス幅だけ狭い O N パルス幅、つまり低い電圧で駆動するため、室内機電源リレー 1 6 の接点オン状態を保持するため、省エネに必要な駆動電圧の低減を正確に行うことができる。

50

一方、本発明による空気調和機によれば、スプリット型の空気調和機のように、独立した室外機の電源を制御する室内機電源リレー 16 を駆動する場合であっても、すでに空気調和機に備えられている通信機能を用いて室内機電源リレー 16 の開閉状態を確認することができるため、ハードウェアのコストを増加させないで、室内機電源リレー 16 の駆動電力を低減することができる。

【実施例 2】

【0048】

次に室外機電源リレー 27 の接続電圧の検出方法について、図 3 のタイムチャートを用いて詳細に説明する。図 3 (1) はモータ用整流部 24 の直流電圧波形を示し、図 3 (2) は、室外機電源リレー 27 の駆動電圧波形を示し、図 3 (3) は、室外機電源リレー 27 の接点状態を示している。

10

【0049】

前述のように室内機電源リレー 16 の接点がオンとなって、商用電源が室外機 2 に供給されると、室外機電源部 21 が起動し、室外機 2 の各部に直流電源が供給される。すると、室外機制御部 22 が制御動作を開始する。この時点では室外機電源リレー 27 の接点はまだオフ状態である。

【0050】

室外機制御部 22 は、室外機電源リレー 27 の接点をオンにするため、トランジスタ 28 に 1 周期を 10 ミリセカンドとする PWM 制御によるパルス信号を出力する。この時、PWM の ON パルス幅を 0 から徐々に増加させて出力する。PWM のオンパルスのデューティ比が 1 の時 (10 ミリセカンド) はトランジスタ 28 が連続的にオン状態となる。一方、室外機電源部 21 から出力される電圧は、室外機電源リレー 27 の定格駆動電圧よりやや高めに設定されており、この電圧が室外機電源リレー 27 に印加されている。

20

【0051】

従って、PWM の ON パルスの幅を 0 から徐々に増加、例えば ON パルス幅が 0 ミリセカンドから 1 ミリセカンド単位 (パルス幅  $\alpha$ ) で増加させた場合、オンパルスのデューティ比が 1 となる前に室外機電源リレー 27 の開閉接点が『閉』となる。この『閉』となった時のオンパルスの幅と対応する駆動電圧が、室外機電源リレー 27 固有の接続電圧である。

30

【0052】

室外機電源リレー 27 の開閉接点が『閉』となった時を検出するため、室外機制御部 22 はモータ用整流部 24 の直流電圧を監視している。室外機電源リレー 27 の開閉接点には突入電流防止抵抗 29 が並列に接続されているため、室内機電源リレー 16 の接点がオンとなって、商用電源が室外機 2 に供給されると、商用電源の電圧が突入電流防止抵抗 29 を介してモータ用整流部 24 へ供給される。

【0053】

突入電流防止抵抗 29 のため、モータ用整流部 24 内の図示しない平滑コンデンサの両端電圧は比較的ゆっくりと上昇していく。一方、これと並行して室外機制御部 22 は前述のように、PWM の ON パルスの幅を 0 から徐々に  $\alpha$  時間幅単位 (1 ミリセカンド) で増加させる。そして、このパルス幅が 7 ミリセカンド ( $\alpha = 7$ ) の時に室外機電源リレー 27 の接点がオンとなった場合、この時の PWM の ON パルスの幅が接続パルス幅:  $P_o$  である。

40

【0054】

室外機電源リレー 27 の接点がオンとなった場合、突入電流防止抵抗 29 は短絡状態になり、この結果、モータ用整流部 24 内の図示しない平滑コンデンサの両端電圧は急激に上昇していく。室外機制御部 22 は PWM 制御によるパルス信号の 1 周期の終わりのタイミングで、前回の 1 周期の終わりにおけるモータ用整流部 24 内の平滑コンデンサの両端電圧と、今回の平滑コンデンサの両端電圧とを比較し、今回の電圧が前回の電圧よりも所定電圧より大きい場合に、室外機電源リレー 27 の開閉接点が『閉』となったと判断する。例えば前回の電圧が 105 ボルトで今回の電圧が 150 ボルトの場合、増加電圧は 45

50

ボルトであり、これが所定電圧、たとえば30ボルト以上のときに室外機電源リレー27の開閉接点が『閉』となったと判断する。また、電圧の増加分を所定電圧で判断するのではなく、増加率で判断するようにしてもよい。

【0055】

室外機制御部22は接続パルス幅： $P_o$ を検出すると、次に継続パルス幅： $P_c$ を検出するため、PWMのONパルスの幅を $P_o - \alpha$ として出力する。この場合、モータ用整流部24内の平滑コンデンサの両端電圧はまだ増加傾向（前回の検知電圧より今回の検知電圧が大きい）にあるため、室外機電源リレー27の接点はオン状態であると判断する。

【0056】

室外機制御部22は、次にPWMのONパルスの幅を $P_o - 2\alpha$ として出力する。この場合、モータ用整流部24内の平滑コンデンサの両端電圧は減少傾向（前回の検知電圧より今回の検知電圧が小さい）になったため、室外機電源リレー27の接点はオフ状態になったと判断する。従って、PWMのONパルスの幅が $P_o - \alpha$ が継続パルス幅： $P_c$ と認識する。

【0057】

この状態では室外機電源リレー27の接点はオフ状態であるため、室外機制御部22はPWMのONパルスの幅を $P_o$ として室外機電源リレー27の接点を再度オン状態にし、その後、PWMのONパルスの幅を継続パルス幅： $P_c = P_o - \alpha$ にして出力し、以後、この状態を維持する。

【0058】

次に以上説明した室外機電源リレー制御を実現する室外機制御部22の処理手順を図4（2）のフローチャートを用いて説明する。また、図4において、STはステップを表し、これに続く数字はステップ番号を示す。また、図4中の『Y』はYesを、『N』はNoを示している。

【0059】

前述のように室内機電源リレー12の開閉接点が『閉』となり、室外機2の電源が投入されると室外機制御部22は、まず、ONパルス幅を規定するパルス幅カウンタを“0”に初期化する。そして、PWMのパルス出力を開始する（ST11）。

【0060】

次に、モータ用整流部24の現在のDC電圧を読み込み、DC電圧の増加は大きいか確認する（ST12）。これは前述のようにPWMの1周期における電圧の増加分が所定値を超えたかどうかで判断する。DC電圧の増加が小さい場合（ST12 - N）、パルス幅カウンタに1を加算し、このパルス幅カウンタの値をPWMのONパルス幅として設定する（ST13）。次に、PWMの1周期の期間終了を待つ（ST14）。そして、ST12へジャンプする。

【0061】

一方、DC電圧の増加が大きい場合（ST12 - Y）、パルス幅カウンタの値を接続パルス幅として、室外機制御部22内の図示しない記憶部に記憶する（ST15）。そして、パルス幅カウンタの値から1を減算し、このパルス幅カウンタの値をPWMのONパルス幅として設定する（ST16）。次に、PWMの1周期の期間終了を待つ（ST17）。

【0062】

次に、モータ用整流部24のDC電圧を読み込み、DC電圧が減少傾向か確認する（ST18）。これは1周期前のDC電圧と今回のDC電圧との電圧差を算出し、この電圧差が所定値より小さいか確認することで判断する。DC電圧が増加傾向の場合（ST18 - N）、ST16へジャンプする。DC電圧が減少傾向の場合（ST18 - Y）、現在のパルス幅カウンタを切断パルス幅として、室外機制御部22内の図示しない記憶部に記憶する（ST19）。

【0063】

次に、記憶していた接続パルス幅の値をPWMのONパルス幅として設定する（ST2

10

20

30

40

50

0)。次に、PWMの1周期の期間終了を待つ(ST21)。そして、記憶していた切断パルス幅の値に1を加算した値をPWMのONパルス幅として設定し(ST22)、この処理を終了する。以降はPWM制御回路に設定された値に従って、PWM周期ごとに設定されたパルスが連続的に出力される。なお、切断パルス幅の値に1を加算した値が継続パルス幅(継続電圧)である。

【0064】

以上説明したように、室外機電源リレー27のオン状態を保持できる電圧、つまり、継続電圧と切断電圧とを個々のリレー毎に測定し、継続電圧と切断電圧との間の電圧である継続電圧を用いて測定を行った室外機電源リレー27を駆動するので、個々のリレーの駆動電圧特性の違いに対応して、省エネに必要な駆動電圧の低減を実施例1の構成よりも正

10

【0065】

また、空気調和機の室外機2のように、室外機2の内部に備えられた比較的大きな電力を扱うモータ用整流部24などを室外機電源リレー27でオン/オフ制御する場合、この室外機電源リレー27で制御される突入電流防止抵抗29によるモータ用整流部24の平滑電圧の急激な変化で室外機電源リレー27がオンしたことを検知できるため、実施例1の構成よりも比較的高速に、室外機電源リレー27の開閉状態を確認することができる。

20

【0066】

また、室外機電源リレー27で制御される突入電流防止抵抗29によるモータ用整流部24の平滑電圧の急激な変化で駆動電圧の低下による室外機電源リレー27の切断電圧を検知できるため、室外機電源リレー27の接点保持特性を正確に測定できる。また、モータ用整流部24の平滑電圧の監視回路は従来の空気調和機でも備えられており、ハードウェアのコストを増加させないで、室外機電源リレー27の駆動電力を低減することができる。

30

【0067】

実施例1と実施例2とは、本発明によるリレーの駆動装置を空気調和機に応用した例を説明しているが、これに限るものでなく、他の電子機器に応用してもよい。

【0068】

また、本発明ではリレーの駆動電圧をPWM方式で変化させているが、これは、駆動電圧を変化させる1つの方式である。また、これに限らず、リレーの駆動電圧を変化させる方式であればどのような方式でもよい。

【0069】

また、各リレーのオン/オフ検知を、すでに空気調和機に備えられている手段を用いて検知しているが、これに限るものではない。例えば、電源線が接続された開閉接点でなく、リレーに設けられた他の開閉接点の状態を検知してもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】本発明による空気調和機の実施例を示す要部ブロック図である。

【図2】本発明による実施例を説明するタイムチャートである。

【図3】本発明による他の実施例を説明するタイムチャートである。

【図4】本発明による、(1)は室内機電源リレー制御を、(2)は室外機電源リレー制御をそれぞれ説明するフローチャートである。

【図5】従来の機器におけるリレー駆動回路を示す要部ブロック図である。

【図6】従来のリレー駆動回路による駆動電圧信号を説明するタイムチャートである。

50

## 【符号の説明】

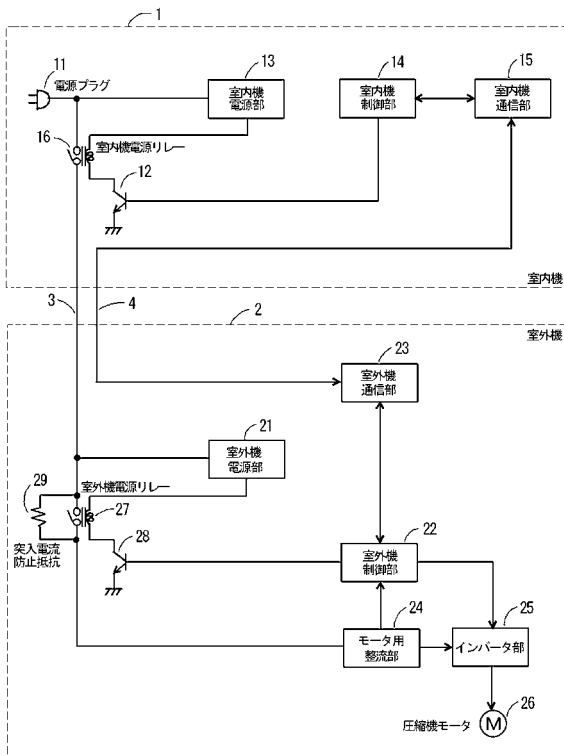
## 【0071】

- 1 室内機
- 2 室外機
- 3 電源線
- 4 通信線
- 11 電源プラグ
- 12 トランジスタ
- 13 室内機電源リレー
- 14 室内機電源部
- 15 室内機制御部
- 16 室内機電源リレー
- 21 室外機電源部
- 22 室外機制御部
- 23 室外機通信部
- 24 モータ用整流部
- 25 インバータ部
- 26 圧縮機モータ
- 27 室外機電源リレー
- 28 トランジスタ
- 29 突入電流防止抵抗

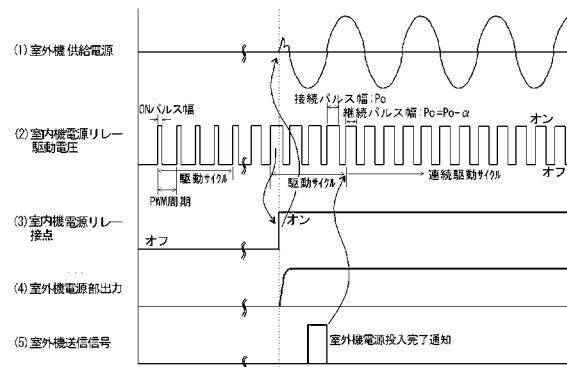
10

20

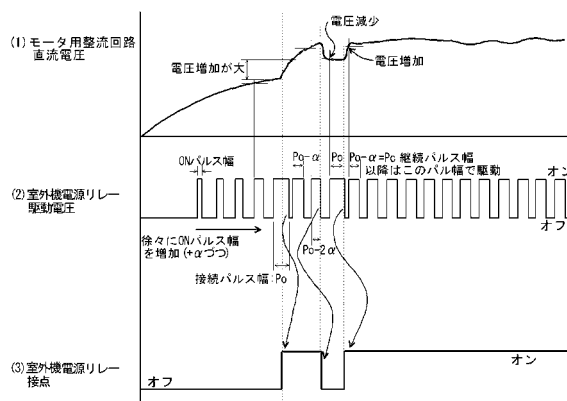
【図1】



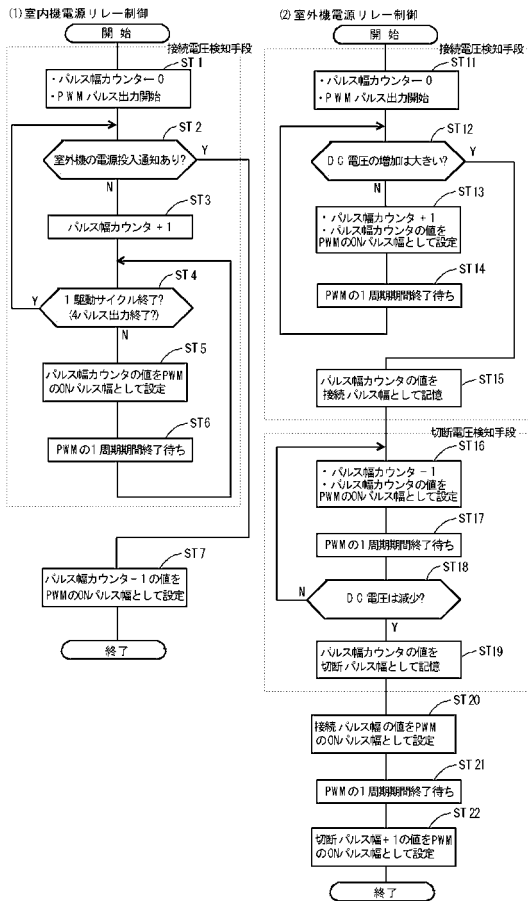
【図2】



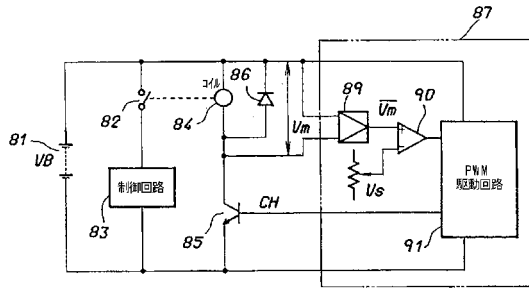
【図3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

