

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4833168号
(P4833168)

(45) 発行日 平成23年12月7日(2011.12.7)

(24) 登録日 平成23年9月30日(2011.9.30)

(51) Int. Cl. F 1
F 2 4 F 11/02 (2006.01)
 F 2 4 F 11/02 P
 F 2 4 F 11/02 1 O 2 T
 F 2 4 F 11/02 1 O 3 C

請求項の数 4 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2007-207957 (P2007-207957)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成19年8月9日(2007.8.9)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2009-41857 (P2009-41857A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(43) 公開日	平成21年2月26日(2009.2.26)	(74) 代理人	100085501
審査請求日	平成21年10月21日(2009.10.21)		弁理士 佐野 静夫
		(74) 代理人	100128842
			弁理士 井上 温
		(72) 発明者	鈴木 恒男
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		審査官	後藤 健志

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】

交流電力を供給する交流電源と、前記交流電源から供給される交流電力により駆動する室外機及び室内機と、を備える空気調和機において、

前記交流電源が供給する交流電力を前記室外機及び前記室内機に供給する第一交流電源ライン及び第二交流電源ラインを備え、

前記室内機が、前記第一交流電源ライン及び第二交流電源ラインを介して供給される交流電源を変換して直流電力を生成するとともに前記第二交流電源ラインを介して前記室外機に供給する室内機電源部を備えるとともに、

前記室外機が、供給される交流電力を変換して当該室外機を駆動させる電力を生成する室外機電源部と、前記第二交流電源ラインを介して直流電力が供給されることにより動作して前記室外機電源部と交流電源とを電氣的に接続するリレースイッチと、を備えることを特徴とする空気調和機。

10

【請求項2】

前記室外機電源部と前記第一交流電源ラインとが接続されるとともに、前記リレースイッチが前記第二交流電源ラインと前記室外機電源部との接続の可否を制御するものであることを特徴とする請求項1に記載の空気調和機。

【請求項3】

前記リレースイッチと前記室外機電源部との間に設けられる抵抗部と、

前記リレースイッチ及び前記抵抗部を介することなく前記第二交流電源ラインと前記室

20

外機電源部とを接続するか否かを制御するスイッチと、
をさらに備え、

前記リレースイッチが動作して前記室外機電源部と前記交流電源とが電氣的に接続された後に、前記スイッチによって前記第二交流電源ラインと前記室外機電源部とが接続されることを特徴とする請求項 2 に記載の空気調和機。

【請求項 4】

前記室外機に備えられるとともに前記室内機と通信を行う室外機通信部と、
前記室内機に備えられるとともに前記室外機と通信を行う室内機通信部と、
前記室外機と前記室内機とを接続する通信ラインと、をさらに備え、
前記第二交流電源ラインと前記室外機通信部とが接続されるとともに、前記室内機通信部と前記室内機電源部とが接続され、

10

前記室外機電源部と前記交流電源とが電氣的に接続された後に、前記室外機通信部と前記室内機通信部とが通信ラインによって接続されて、前記室内機電源部と、前記第二交流電源ラインと、前記室外機通信部と、前記通信ラインと、前記室内機通信部と、が直列に接続された通信用回路が形成されるとともに、

前記室内機通信部または前記室外機通信部が、前記通信用回路を流れる電流を制御して信号を送信することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかに記載の空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、室内機と室外機とを備えた空気調和機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、交流電源から給電される室外機と、室外機を介して給電される室内機と、を備えた空気調和機が提案されている。このように室外機側に交流電源が供給される構成の空気調和機に利用される室外機は、一つの室外機に複数の室内機を接続されるマルチタイプの空気調和機と、一つの室外機に一つの室内機が接続されるシングルタイプの空気調和機と、のどちらのタイプの室外機にも対応させることができる。また、室内機側に室外機への電源供給の可否を決定する制御装置を設けることで、待機時に室外機への給電を抑制するものがある。

30

【0003】

このような空気調和機として、例えば特許文献 1 に、室内機から室外機へと送られる信号に基づいて、室外機の制御装置への電力供給の可否を決定する空気調和機が提案されている。

【特許文献 1】特開 2005 - 257239 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、このような空気調和機では、室外機の制御装置への給電の可否を制御することは可能であるが、室外機全体の給電の可否まで制御することはできない。そのため、省電力化を図ることができないとともに室外機内の部品が早期に劣化して空気調和機が短寿命化する問題がある。特に、マルチタイプの空気調和機であれば、室外機が故障すると全ての室内機が動作できなくなる問題がある。

40

【0005】

そこで、本発明は、待機時において室外機への給電を完全に停止することで省電力化を図るとともに長寿命化を図った空気調和機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】

【0006】

上記目的を達成するために本発明は、交流電力を供給する交流電源と、前記交流電源から供給される交流電力により駆動する室外機及び室内機と、を備える空気調和機において

50

、前記交流電源が供給する交流電力を前記室外機及び前記室内機に供給する第一交流電源ライン及び第二交流電源ラインを備え、前記室内機が、前記第一交流電源ライン及び第二交流電源ラインを介して供給される交流電源を変換して直流電力を生成するとともに前記第二交流電源ラインを介して前記室外機に供給する室内機電源部を備えるとともに、前記室外機が、供給される交流電力を変換して当該室外機を駆動させる電力を生成する室外機電源部と、前記第二交流電源ラインを介して直流電力が供給されることにより動作して前記室外機電源部と交流電源とを電氣的に接続するリレースイッチと、を備えることを特徴とする。

【0007】

このように構成することによって、室内機が始動を開始してリレースイッチに電流を供給するまでは、室外機電源部と交流電源とが遮断された状態となる。そのため、室内機が始動するまで室外機が完全に停止した状態となる。

10

【0008】

また、上記構成の空気調和機において、前記室外機電源部と前記第一交流電源ラインとが接続されるとともに、前記リレースイッチが前記第二交流電源ラインと前記室外機電源部との接続の可否を制御するものであることとしても構わない。

【0009】

また、上記構成の空気調和機において、前記リレースイッチと前記室外機電源部との間に設けられる抵抗部と、前記リレースイッチ及び前記抵抗部を介することなく前記第二交流電源ラインと前記室外機電源部とを接続するか否かを制御するスイッチと、をさらに備え、前記リレースイッチが動作して前記室外機電源部と前記交流電源とが電氣的に接続された後に、前記スイッチによって前記第二交流電源ラインと前記室外機電源部とが接続されることとしても構わない。

20

【0010】

このように構成することによって、リレースイッチが室外機電源部と交流電源とを電氣的に接続した際に発生する室外機電源部への突入電流を抵抗部が抑制することができる。さらに、室外機電源部が動作したあとに、抵抗部を備えない別経路によって室外機電源部と第二交流電源ラインとが接続されることによって、抵抗部による電力の損失を防ぐことができる。

【0011】

30

また、上記構成の空気調和機において、前記抵抗部が、温度上昇に伴い抵抗値が上昇するポジスターであることとしても構わない。このように構成することによって、万が一スイッチによる上述した別経路の形成が行われなかった場合に、室外機電源部に供給される電力を大きく低下させることができる。したがって、室外機の破損を防止することができる。

【0012】

また、上記構成の空気調和機において、一つの前記室外機に対して複数の前記室内機が備えられ、前記リレースイッチが、前記室内機のそれぞれに対応するように前記室外機に複数備えられることとしても構わない。

【0013】

40

このように構成すると、一つの室内機を動作させることによって室外機電源部に交流電力を供給させて始動することが可能となる。そのため、始動回路を室内機の数だけ揃える必要などがなくなるため空気調和機の構成を簡略化することができる。

【0014】

また、上記構成の空気調和機において、前記室外機に備えられるとともに前記室内機と通信を行う室外機通信部と、前記室内機に備えられるとともに前記室外機と通信を行う室内機通信部と、前記室外機と前記室内機とを接続する通信ラインと、をさらに備え、前記第二交流電源ラインと前記室外機通信部とが接続されるとともに、前記室内機通信部と前記室内機電源部とが接続され、前記室外機電源部と前記交流電源とが電氣的に接続された後に、前記室外機通信部と前記室内機通信部とが通信ラインによって接続されて、前記室

50

内機電源部と、前記第二交流電源ラインと、前記室外機通信部と、前記通信ラインと、前記室内機通信部と、が直列に接続された通信用回路が形成されるとともに、前記室内機通信部または前記室外機通信部が、前記通信用回路を流れる電流を制御して信号を送信することとしても構わない。

【0015】

このように構成することで、室外機通信部や室内機通信部が電流を遮断したり流したりする切り替えのみによって、信号を送信することができる。また、通信を行うために追加が必要となるラインが一つであるため、構成が簡易なものとなる。

【0016】

また、上記構成の空気調和機において、前記室内機通信部と前記室外機通信部とが、交互に信号を送信することとしても構わない。

10

【0017】

このように構成することで、室内機側で室外機からの返信の有無を調べることによって、室外機や通信用回路の状態を調べることができる。また、室外機及び室内機から同時に信号が送信されることを防ぐことができる。

【0018】

また、上記構成の空気調和機において、前記室内機が、前記通信用回路を流れる電流によって前記室外機及び前記室内機に発生する不具合を検出することとしても構わないし、検出した不具合を前記室内機において表示することとしても構わない。

【0019】

20

また、上記構成の空気調和機において、前記室外機に対して複数の前記室内機が備えられ、前記リレースイッチと、前記室外機通信部と、前記通信ラインと、が前記室内機のそれぞれに対応するように前記室外機に複数備えられることとしても構わない。

【0020】

このように構成することによって、前記室内機のそれぞれが前記室外機と通信を行うことができる。そのため、どの室内機が始動しても室外機を始動させることができる。

【0021】

また、上記構成の空気調和機において、前記室外機と前記室内機の少なくとも一つが動作しているとき、全ての前記室内機に対応する前記通信用回路が形成されることとしても構わない。さらに、前記室内機が始動後に前記室外機に信号を送信し、前記室外機から当該室内機に送信される信号の有無によって、前記室外機のリレースイッチを動作させるか否かを制御しても構わない。

30

【0022】

このように構成することによって、後から始動した室内機は、始動直後に室外機と通信を行うことができる。そのため、室内機が始動する毎に室外機が始動動作を行うことを防止することができるとともに、迅速な起動を行うことができる。

【発明の効果】

【0023】

本発明の構成によれば、室内機が始動することによって室外機の駆動電力を生成する室外機電源部と交流電源とが電氣的に接続される。したがって、室外機が動作しないときは室外機電源部と交流電源とは電氣的に接続されない構成となるため、室外機において電力が消費されないこととなる。そのため、空気調和機の省電力化を図ることができる。さらに、室外機内の部品に電流が流れ続けることによる劣化を防ぐことができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

<空気調和機の構成>

以下に本発明の実施形態における空気調和機の構成の概略について図1を参照して説明する。図1は本実施形態における空気調和機の概略を示すブロック図である。

【0025】

図1に示すように、本実施形態における空気調和機1は、交流電源2と、交流電源2か

50

ら給電される室外機 3 と、室外機 3 を介して交流電源 2 から給電される室内機 4 と、を備える。室外機 3 は、第一端子 3 1 a と第二端子 3 1 b とを備えた第一端子板 3 1 と、第一端子 3 2 a と第二端子 3 2 b と第三端子 3 2 c とを備えた第二端子板 3 2 とを備える。また室内機 4 は、第一端子 4 1 a と第二端子 4 1 b と第三端子 4 1 c とを備えた端子板 4 1 を備える。

【 0 0 2 6 】

室外機 3 は、交流電源 2 と第一交流電源ライン S L 1、第二交流電源ライン S L 2 の二本のラインによって接続されて交流電力が供給される。第一交流電源ライン S L 1 は室外機 3 の第一端子板 3 1 の第一端子 3 1 a と接続しており、交流電源ライン S L 2 は第一端子板 3 1 の第二端子 3 1 b と接続される。

10

【 0 0 2 7 】

室外機 3 と室内機 4 とは、第一交流電源ライン L 1 と、第二交流電源ライン L 2 と、シリアル信号による通信が行われるシリアル信号通信ライン L 3 と、によって接続される。第一交流電源ライン L 1 は、室外機 3 の第二端子板 3 2 の第一端子 3 2 a と、室内機 4 の端子板 4 1 の第一端子 4 1 a とにそれぞれ接続される。第二交流電源ライン L 2 は、室外機 3 の第二端子板 3 2 の第二端子 3 2 b と、室内機 4 の端子板 4 1 の第二端子 4 1 b とにそれぞれ接続される。シリアル信号通信ライン L 3 は、室外機 3 の第二端子板 3 2 の第三端子 3 2 c と、室内機 4 の端子板 4 1 の第三端子 4 1 c とにそれぞれ接続される。

【 0 0 2 8 】

室外機 3 は、第一端子板 3 1 の第一端子 3 1 a と第二端子板 3 2 の第一端子 3 2 a とを接続する第一交流電源ライン O L 1 と、第一端子板 3 1 の第二端子 3 1 b と第二端子板 3 2 の第二端子 3 2 b とを接続する第二交流電源ライン O L 2 とを備える。また、第一交流電源ライン O L 1 及び第二交流電源ライン O L 2 から供給される交流電力を直流電力に変換して出力する電源回路 3 3 と、電源回路 3 3 から供給される直流電力を交流電力に変換して圧縮機（不図示）などの室外機 3 に備えられる機器に供給するインバータ回路 3 4 と、電源回路 3 3 及びインバータ回路 3 4 から出力される電力を監視してこれらの動作を制御するとともに室外機 3 全体の制御を行う制御回路 3 5 と、一端が電源回路 3 3 に接続されるポジスター（正温度特性を有するサーミスタ、以下ポジスターとする）3 6 と、ポジスター 3 6 の他端と第二交流電源ライン O L 2 との接続の可否を制御する第一スイッチ S W 1 と、ポジスター 3 6 と電源回路 3 3 との接続ノードと第二交流電源ライン O L 2 との接続の可否を制御回路 3 5 によって制御されることにより制御する第二スイッチ S W 2 と、制御回路 3 5 によって制御されるとともに室外機 3 に設けられた表示用 L E D（Light Emitting Diode）素子（不図示）の発光を制御する L E D 表示回路 3 7 と、第二交流電源ライン O L 2 に接続するとともに制御回路 3 5 の制御によってシリアル信号を出力したり室内機 4 から送信されるシリアル信号を受信して制御回路 3 5 に伝達したりするシリアル信号通信回路 3 8 と、第二交流電源ライン O L 2 にアノードが接続されるダイオード D 1 と、ダイオード D 1 のカソードに一端が接続されるとともに第一スイッチ S W 1 を制御するリレーコイル R Y と、リレーコイル R Y の他端と接続する接点 S W 3 a とシリアル信号通信回路 3 8 と接続する接点 S W 3 b とから一方を選択して第二端子板 3 2 の第三端子 3 2 c に接続するとともに制御回路 3 5 によって制御される第三スイッチ S W 3 と、を備える。

20

30

40

【 0 0 2 9 】

一方、室内機 4 は、端子板 4 1 の第一端子 4 1 a と接続する電源回路 4 2 と、電源回路 4 2 に備えられ電源回路 4 2 に与えられる交流電力を直流電力に変換して出力するとともに正極側が端子板 4 1 の第二端子 4 1 b と接続される直流電源回路 4 3 と、電源回路 4 2 から出力される電力を監視するとともに制御を行う制御回路 4 4 と、赤外線信号を出力するリモコンなどの操作装置（不図示）からの信号を受信して制御回路 4 4 に信号を与える受信回路 4 5 と、制御回路 4 4 によって制御されるとともに室内機 4 に設けられた L E D 素子（不図示）の発光を制御する L E D 表示回路 4 6 と、直流電源回路 4 3 の負極側に接続されるとともに制御回路 4 4 の制御によってシリアル信号を出力したり室外機 3 から送信

50

されるシリアル信号を受信して制御回路44に伝達したりするシリアル信号通信回路47と、直流電源回路43の負極側にカソードが接続されるダイオードD2と、ダイオードD2のアノードに一端が接続される抵抗R1と、抵抗R1の他端と接続する接点SW4aとシリアル信号通信回路47と接続する接点SW4bとから一方を選択して端子板41の第三端子41cに接続するとともに制御回路44によって制御される第四スイッチSW4と、を備える。

【0030】

室内機4のシリアル信号通信回路47の構成について図2を用いて説明する。図2は本実施形態における空気調和機の室内機のシリアル信号通信回路の構成を示したブロック図である。図2に示すように、シリアル信号通信回路47は、第四スイッチSW4の接点4bに一端が接続される抵抗R2と、抵抗R2の他端にアノードが接続されるダイオードD3と、ダイオードD3のカソードにアノードが接続される発光ダイオードPD1と、発光ダイオードPD1の発光を受光してONになるとともにコレクタが定電圧源V1に接続されるフォトトランジスタPT1と、フォトトランジスタPT1のエミッタに一端が接続されるとともに他端が接地される抵抗R3と、アノードが定電圧源V1とフォトトランジスタPT1との接続ノードに接続される発光ダイオードPD2と、発光ダイオードPD2のカソードに一端が接続される抵抗R4と、発光ダイオードPD2の発光を受光してONになるとともにコレクタに発光ダイオードPD1のカソードが接続されるフォトトランジスタPT2と、を備える。

【0031】

フォトトランジスタPT2のエミッタは、直流電源回路43の負極側とダイオードD2との接続ノードに接続される。さらに、抵抗R3とフォトトランジスタPT1との接続ノードの電圧値が制御回路44に入力され、抵抗R4の他端が制御回路44に接続される。また、発光ダイオードPD1とフォトトランジスタPT1とでフォトカプラPC1を構成し、発光ダイオードPD2とフォトトランジスタPT2とでフォトカプラPC2を構成する。

【0032】

室外機3のシリアル信号通信回路38の構成について図3を用いて説明する。図3は室外機のシリアル信号通信回路の構成を示したブロック図である。図3に示すように、シリアル信号受信回路38は、第二交流電源ラインOL2にアノードが接続されるダイオードD4と、ダイオードD4のカソードがアノードに接続される発光ダイオードPD3と、発光ダイオードPD3の発光を受光してONになるとともにコレクタが定電圧源V2に接続されるフォトトランジスタPT3と、フォトトランジスタPT3のエミッタに一端が接続されるとともに他端が接地される抵抗R5と、アノードが定電圧源V2とフォトトランジスタPT3との接続ノードに接続される発光ダイオードPD4と、発光ダイオードPD4のカソードに一端が接続される抵抗R6と、発光ダイオードPD4の発光を受光してONになるとともにコレクタに発光ダイオードPD3のカソードが接続されるフォトトランジスタPT4と、一端がフォトトランジスタPT4のエミッタに接続されるとともに他端が第三スイッチの接点SW3bに接続される抵抗R7と、を備える。

【0033】

また、抵抗R5とフォトトランジスタPT3との接続ノードの電圧値が制御回路35に入力され、抵抗R6の他端が制御回路35に接続される。また、発光ダイオードPD3とフォトトランジスタPT3とでフォトカプラPC3を構成し、発光ダイオードPD4とフォトトランジスタPT4とでフォトカプラPC4を構成する。

【0034】

なお、定電圧源V1及びV2の大きさを共に5Vとしても構わないし、直流電源回路43から出力される直流電圧の大きさを24Vとしても構わない。また、定電圧源V1、V2が、室外機3及び室内機4のそれぞれの電力回路35、42から供給されることとしても構わない。また、交流電源2を、100Vまたは200Vの単相商用電源としても構わない。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

また、図 1 ~ 図 3 に示す室外機 3 及び室内機 4 の構成は一例であり、他の装置や回路を備えることとしても構わない。例えば、温度検出素子、ファンモータや羽板などの送風機構を駆動させるモータなどを備えることとしても構わない。また、これらの装置や回路を制御回路 3 5、4 4 によって制御することとしても構わない。

【 0 0 3 6 】

また、室外機 3 及び室内機 4 の電源回路 3 3、4 2 が、内部に雑音低減や高調波を抑制するためのフィルタ回路を備えることとしても構わない。また、ダイオードを用いて交流電力を整流する整流回路や、電解コンデンサを用いて整流した電力を平滑化する平滑回路、さらに平滑化された電力の ON / OFF を切り替えるとともに変圧を行い再度整流及び平滑化して一種類以上の電圧値の直流電力を出力するスイッチング電源回路を備えることとしても構わない。

10

【 0 0 3 7 】

また、室内機 4 の電源回路 4 2 に備えられる直流電源回路 4 3 が、電源回路 4 2 から出力される直流電力の一種類を出力するものであることとしても構わない。また、電源回路 4 2 から出力される直流電力が、送風用ファンのモータなどの各装置で用いられることとしても構わない。また、室内機 4 において、モータの駆動などのために交流電力を必要とする場合はインバータ回路を備える構成としても構わない。

【 0 0 3 8 】

< 空気調和機の動作 >

20

〔 1 〕 始動動作

最初に、図 1 ~ 図 3 を用いて本実施形態における空気調和機の始動動作について説明する。始動動作とは、空気調和機 1 が使用者の指示が入力されるまで動作を行わず待機する待機状態から、室外機 3 及び室内機 4 のそれぞれに交流電力が供給されて動作を行う動作状態となるまでの動作を指すものとする。

【 0 0 3 9 】

空気調和機 1 が待機状態である場合、室内機 4 の電源回路 4 2 に第一交流電源ライン S L 1、O L 1、L 1 と第二交流電源ライン S L 2、O L 2、L 2 を介して交流電力が供給される。そして、電源回路 4 2 が動作して直流電力を室内機 4 の各装置に供給する。これにより、制御回路 4 4 や受信回路 4 5 が動作して、使用者から空気調和機 1 を動作させる指示が入力されるか否かが監視される。

30

【 0 0 4 0 】

待機状態においては、第一スイッチ S W 1 及び第二スイッチ S W 2 は OFF となる。また、第三スイッチは接点 S W 3 a が接続され、第四スイッチ S W 4 は接点 S W 4 b が接続される。即ち、図 1 に示す状態となる。

【 0 0 4 1 】

また、待機状態において操作装置から動作を開始させる信号が受信回路 4 5 に与えられるまでは、制御回路 4 4 は発光ダイオード P D 2 に電流が流れないように制御する。例えば、制御回路 4 4 の抵抗 R 4 と接続する端部をハイインピーダンス状態にするような制御を行う。なお、以下このように発光ダイオード P D 2 に電流が流れない状態を OFF と表現する。

40

【 0 0 4 2 】

そして、操作装置から空気調和機 1 を始動させる信号を受信回路 4 5 が受信すると、制御回路 4 4 が始動動作を行うための制御を開始する。最初に、制御回路 4 4 が発光ダイオード P D 2 に電流が流れるような制御を行う。例えば、制御回路 4 4 が制御回路 4 4 と抵抗 R 4 との接続する端部をプルダウンするような制御を行う。すると、発光ダイオード P D 2 に電流が流れて発光し、フォトトランジスタ P T 2 が ON となる。なお、以下このように発光ダイオード P D 2 に電流が流れる状態を ON と表現する。

【 0 0 4 3 】

すると、直流電源回路 4 3 と、第二交流電源ライン L 2、O L 2 と、ダイオード D 1 と

50

、リレーコイルR Yと、接点S W 3 aが接続される第三スイッチS W 3と、シリアル信号通信ラインL 3と、接点S W 4 bが接続される第四スイッチS W 4と、抵抗R 2と、ダイオードD 3と、発光ダイオードP D 1、ONであるフォトトランジスタP T 2と、が接続されて構成される回路に電流が流れることとなる。以下、この回路をチェック用回路とする。

【0044】

チェック用回路に電流が流れると、発光ダイオードP D 1が発光する。そのため、フォトトランジスタP T 1がONになる。すると、制御回路44にはフォトトランジスタP T 1と抵抗R 3との接続ノードにおける電圧が入力される。このとき、制御回路44においてシリアル信号通信回路47から入力される信号がHであると認識される。なお、発光ダイオードP D 1に電流が流れない場合はフォトトランジスタP T 1がOFFとなるため、制御回路44に入力される電圧値は0となる。このとき、制御回路44においてシリアル信号通信回路47から入力される信号がLであると認識される。

10

【0045】

以上のように制御回路44がシリアル信号送受信回路47からHの信号が入力されていることを認識することで、チェック用回路やシリアル信号通信回路47に異常がないことが確認される。そして、制御回路44が第四スイッチS W 4を接点S W 4 aが接続されるように切り替える。

【0046】

このとき、上述したチェック用回路の室内機4側が、接点S W 4 aが接続される第四スイッチS W 4、抵抗R 1、ダイオードD 2、直流電源回路43と接続される回路に変更される。以下、この回路を始動用回路とする。

20

【0047】

すると、発光ダイオードP D 1がOFFになるためフォトトランジスタP T 1もOFFになり、制御回路44にLの信号が入力される。また、発光ダイオードP D 2やフォトトランジスタP T 2の状態に関わらず、リレーコイルR Yに電流が流れることとなる。

【0048】

始動用回路に電流が流れ、室外機3においてリレーコイルR Yに継続して電流が流れると、リレーコイルR Yが励磁されて第一スイッチS W 1がONになる。第一スイッチS W 1がONになると、第一スイッチS W 1及びポジスター36を通じて第二交流電源ラインO L 2と電源回路33とが接続される。これにより、電源回路33が第一交流電源ラインO L 1及び第二交流電源ラインO L 2に接続されて交流電源と電氣的に接続される。そのため、交流電力が電源回路33に供給されることとなり、電源回路33が動作を開始する。

30

【0049】

このとき、電源回路33が平滑用の大容量の電解コンデンサを備えるものである場合、コンデンサが瞬時にチャージされないために大きな突入電流が流れる。そのため、低温時にも所定の大きさの抵抗値を有するポジスター36を備え、突入電流を抑制する。

【0050】

電源回路33が動作すると、直流電力が制御回路35に供給されて制御回路35が動作を開始する。制御回路35が動作すると、第二スイッチS W 2がONになり、第二スイッチS W 2を通じて第二交流電源ラインO L 2と電源回路33とが接続される。

40

【0051】

そして、制御回路35が第三スイッチS W 3を接点S W 3 bが接続されるように切り替える。すると、上述した始動用回路が途切れてリレーコイルR Yに電流が流れなくなる。そのため、スイッチS W 1がOFFになり、O L 2と電源回路33とがON状態であるS W 2を通じてのみ接続されることとなる。これによって、室外機3の始動動作が完了する。

【0052】

このとき、ポジスター36は継続して電流が流れると温度が上昇して抵抗値が大きくな

50

るため、故障などによって上述した第二スイッチSW2がONにならない場合などにはボジスター36の抵抗値が極端に高くなる。すると、電源回路33に流れる電流が抑制されることで電源回路33が動作できなくなり、制御回路35などの装置が保護される。

【0053】

また、室内機4のシリアル信号通信回路47では、上述したように第四スイッチSW4の接続される接点が接点SW4aとなっているが、接点SW4aに切り替えられてから所定の時間が経過した後に再度接点SW4bに切り替えられる。これによって、室内機4の始動動作が完了する。

【0054】

すると、直流電源回路43と、第二交流電源ラインL2、OL2と、ダイオードD4と、発光ダイオードPD3と、フォトランジスタPT4と、抵抗R7と、接点SW3bが接続される第三スイッチSW3と、シリアル信号通信ラインL3と、接点SW4bが接続される第四スイッチSW4と、抵抗R2と、ダイオードD3と、発光ダイオードPD1と、フォトランジスタPT2と、が接続された回路が構成される。以下においてこの回路を、通信用回路と表現する。

【0055】

この通信用回路が形成されることによって、室外機3のシリアル信号通信回路38及び室内機4のシリアル信号通信回路47が通信可能となる。また、通信用回路が形成されている場合、室内機4及び室外機3はそれぞれ図2及び図3に示す状態となる。なお、通信方法の詳細については後述する。

【0056】

このように室外機3の電源回路33を始動させることによって、室外機3の待機時に交流電力を供給しない構成とすることができる。したがって、待機時における室外機3の電力消費を無くすことが可能となり、省電力化を図ることが可能となる。また、待機時に室外機3のそれぞれの部品に電流が流れることが防止されるため、部品の劣化を防ぐことが可能となる。したがって、空気調和機1における室外機3の長寿命化及び安定化を図ることができる。

【0057】

また、室外機3及び室内機4の制御回路35、44が、それぞれ室外機3及び室内機4に備えられる各装置を駆動するための電源回路33、42から直接電力の供給を受ける構成となる。そのため、制御回路35、44が電源回路33、42の出力電力を容易に制御することが可能となる。

【0058】

(2) 運転動作

次に、始動動作が完了した後において使用者の運転指示に基づいた運転が行われる運転動作について説明する。上述した始動動作が完了すると、室外機3および室内機4にそれぞれ交流電力が供給されるとともに制御回路35、44が動作する状態となる。また、このとき上述した通信用回路が形成されることとなり、室外機3と室内機4との間で通信が行われるとともに室外機3及び室内機4がそれぞれ動作を行う。

【0059】

ここで、室外機3と室内機4との間の通信方法について説明する。最初に、室外機3から室内機4に対して信号が送信される場合について説明する。このとき、室内機4では室外機3からの信号を受信するために、制御回路44によって発光ダイオードPD2がONにされる。これにより、フォトランジスタPT2がONとなる。すると、通信用回路の室内機4側は常に導通可能な状態となり、送信を行う室外機3の動作にのみ基づいて通信用回路の電流が制御されることとなる。

【0060】

送信を行う室外機3では、制御回路35が発光ダイオードPD4の制御を行うことで通信用回路に断続的に電流を流す、即ち、信号を送信する。発光ダイオードPD4の制御方法は、室内機4における発光ダイオードPD2の制御方法と同様である。即ち、制御回路

10

20

30

40

50

35が、制御回路35と抵抗R6との接続する端部をプルダウンするような制御を行うなどして、発光ダイオードPD4に電流を流して発光させ、フォトトランジスタPT4をONとする。また、制御回路35の抵抗R6と接続する端部をハイインピーダンス状態にするような制御を行うなどして、発光ダイオードPD4に電流が流ないように制御し、フォトトランジスタPT4をOFFとする。なお、以下発光ダイオードPD4が発光する状態をON、発光しない状態をOFFと表現する。

【0061】

発光ダイオードPD4がONになりフォトトランジスタPT4がONになると、室内機4のフォトトランジスタPT2がONであるために通信用回路に電流が流れる。すると、制御回路44にはフォトトランジスタPT1と抵抗R3との接続ノードにおける電圧が入力される。このとき、制御回路44においてシリアル信号通信回路47から入力される信号がHであると認識される。このように、フォトトランジスタPT2がONであれば、室外機3の制御回路35が発光ダイオードPD4をONにすることで、室内機4の制御回路44にHの信号が入力される。

10

【0062】

反対に、発光ダイオードPD4をOFFにしてフォトトランジスタPT4がOFFになると、通信用回路に電流が流れないこととなる。この時、室内機4では発光ダイオードPD1に電流が流れずフォトトランジスタPT1がOFFとなるため、制御回路44に入力される電圧値が0となる。このとき、制御回路44においてシリアル信号通信回路47から入力される信号がLであると認識される。このように、室外機3の制御回路35が発光ダイオードPD2をOFFにすることで、室内機4の制御回路44にLの信号が入力される。

20

【0063】

以上のように、室外機3の制御回路35が発光ダイオードPD2のON/OFFを制御することで、室内機4の制御回路44にH/Lの信号が入力され、室外機3から室内機4への通信が行われる。

【0064】

一方、室内機4から室外機3に対して信号を送信する場合も同様である。即ち、通信用回路が形成されるとともに、受信を行う室外機3において制御回路35が発光ダイオードPD4をONとする。これにより、フォトトランジスタPT4がONとなる。そして、通信用回路の室外機3側が常に導通可能な状態となり、送信を行う室内機4の動作にのみ基づいて通信用回路の電流が制御される。

30

【0065】

送信を行う室内機4では、制御回路44が発光ダイオードPD2の制御を行うことで断続的に電流を流し、信号を送信する。具体的には、発光ダイオードPD2がONとなりフォトトランジスタPT2がONとなると、フォトトランジスタPT4がONであるために通信用回路に電流が流れる。この時、室外機3側では発光ダイオードPD3に電流が流れてフォトトランジスタPT3がONとなるため、制御回路35にHの信号が入力される。このように、室内機4の制御回路44が発光ダイオードPD2をONにすることで、室外機3の制御回路35にHの信号が入力される。

40

【0066】

反対に、発光ダイオードPD2がOFFとなりフォトトランジスタPT2がOFFになると、通信用回路に電流が流れないこととなる。この時、室外機3側では発光ダイオードPD3に電流が流れずフォトトランジスタPT3がOFFとなるため、制御回路44にLの信号が入力される。このように、室内機4の制御回路44が発光ダイオードPD2をOFFにすることで、室外機3の制御回路35にLの信号が入力される。

【0067】

以上のように、室内機4の制御回路44が発光ダイオードPD4のON/OFFを制御することで、室外機3の制御回路35にH/Lの信号が入力され、室内機4から室外機3への通信が行われる。

50

【 0 0 6 8 】

次に、空気調和機 1 における運転動作の一例について説明する。本例では、最初に室外機 3 が、上述した始動動作が完了したことを示す始動動作完了信号を室内機 4 に送信する。このとき、室外機 3 は制御回路 3 5 によって発光ダイオード P D 4 の O N / O F F を制御することで所定の始動動作完了信号を送信する。このとき、室内機 4 では始動動作完了信号を受信するために制御回路 4 4 が発光ダイオード P D 2 を O N にして、フォトランジスタ P T 2 を O N にしている。

【 0 0 6 9 】

室内機 4 の制御回路 4 4 が始動動作完了信号を認識すると、使用者によって受信回路 4 5 に入力された空気調和機 1 の運転指示を示す運転指示信号が、室内機 4 から室外機 3 に送信される。このとき、室内機 4 の制御回路 4 4 は発光ダイオード P D 2 の O N / O F F を制御することで運転指示信号を送信する。このとき、室外機 3 は始動動作完了信号を送信した後、室内機 4 からの応答信号を受信するために発光ダイオード P D 4 を O N にしてフォトランジスタ P T 4 を O N にしているため、運転指示信号を受信することができる。

10

【 0 0 7 0 】

室外機 3 の制御回路 3 5 は、運転指示信号を得るとともにその運転指示に基づいた制御を行う。例えば、インバータ回路 3 4 を制御して圧縮機の動作を制御したり、ファンモータや膨張弁などの動作を制御したりする。また、室内機 4 も使用者の運転指示に基づいた動作を行う。例えば、羽板やファンモータなどの送風機構の動作などの制御を行う。

20

【 0 0 7 1 】

さらに、室内機 4 から室外機 3 に運転指示信号が送信された後、室外機 3 から室内機 4 に対して、運転指示信号を受信したことや現在の動作状況などを示す返信信号が返信される。これにより、運転指示信号が室外機 3 において正常に受信されたか否かを室内機 4 が確認することができる。また、運転状況を把握することができる。

【 0 0 7 2 】

また、運転動作中には室内機 4 から継続的に運転指示信号を室外機 3 に送信され、室外機 3 からその都度返信信号が送信される。そのため、室内機 4 は所定の時間内に返信信号の送信が行われないことを認識することによって、不具合が生じていると判断することができる。そのため、空気調和機 1 の動作中に室内機 4 や室外機 3 の一方に不具合が生じたとしても迅速に検出することが可能となる。なお、このようなエラー検出動作についての詳細は後述する。

30

【 0 0 7 3 】

また、制御回路 3 5、4 4 は、フォトカプラ P C 1 ~ P C 4 によって通信用回路と絶縁される。そのため、通信用回路に発生するノイズの影響を受けにくくなるため、安定して動作をすることができる。

【 0 0 7 4 】

なお、室内機 4 が室外機 3 から送信される始動動作完了信号を確認できない場合には、室内機 4 から所定の信号を室外機 3 に送ることによって室外機 3 の動作を確認することとしても構わない。また、この確認用の信号の送信を室内機 4 が第四スイッチ S W 4 を接点 S W 4 a が接続されるように切り替えて始動動作を完了した時から、所定の時間経過した後に行うこととしても構わない。また、この確認を行う場合に運転指示信号を室外機 3 に送信することとしても構わない。

40

【 0 0 7 5 】

また、上述した運転指示信号及び返信信号を図 4 の模式図に示すような構成としても構わない。図 4 (a)、(b) は、それぞれ信号の構成を示した模式図である。図 4 (a) は室内機から室外機へ向けて送信される運転指示信号の構成を示した模式図であり、図 4 (b) は室外機から室内機へ向けて送信される返信信号の構成を示した模式図である。

【 0 0 7 6 】

図 4 (a) に示すように、室内機 4 から室外機 3 へ送信される運転指示信号は、データ

50

の送信開始を示すヘッダ信号のXと、運転指示などのデータを含む8ビットのデータ信号A～Hと、データ信号A～Hのデータの送信完了を示すトレーラ信号のMと、を備える。また、データ信号A～Hの末尾に備えられるデータ信号Hには、先行するデータ4ビット毎の排他的論理和を取りパリティとしたエラーチェック信号が含まれる。

【0077】

室外機3においてこのエラーチェック信号と受信した運転指示信号とを比較することで、通信中にノイズなどが発生して信号が反転したか否かを簡易的に確認することができる。エラーが検出される場合は、この運転指示信号を無視し次回送信される運転指示信号を待つ。

【0078】

図4(b)に示すように、室外機3から室内機4へ送信する返信信号においても同様である。この返信信号はヘッダ信号を備えず、運転状況などを示す8ビットのデータ信号I～Lと、トレーラ信号Nと、を備える。データ信号I～Lの末尾のデータ信号であるLには、上述したデータ信号Hと同様に、先行するデータ4ビット毎の排他的論理和を取りパリティとしたエラーチェック信号が含まれる。

【0079】

室内機4においてこのエラーチェック信号と受信した返信信号とを比較することで、通信中にノイズなどが発生して信号が反転したか否かを簡易的に確認することができる。エラーが検出される場合は返信信号を無視し、次の運転指示信号の送信を行う。

【0080】

次に、それぞれの信号について図5(a)～(e)を用いて説明する。図5(a)～(e)は運転指示信号及び返信信号に含まれるそれぞれの信号について示した模式図である。図5(a)に示すように、ヘッダ信号Xは、1msecのLと、12msecのHと、1msecのLとがこの順に送信されるものから成る。このヘッダ信号Xが入力されることで、室外機3の制御回路35においてこれから信号が送信されることが認識される。

【0081】

そして、3msecのHと1msecのLとがこの順に送信されることによって表現される信号1と、1msecのHと3msecのLとがこの順に送信されることによって表現される信号0と、の組み合わせであるデータ信号A～Hがヘッダ信号Xに続いて送信される。さらに、データ信号A～Hが送信された後に、8msecのLであるトレーラ信号Mが送信される。室外機3はトレーラ信号Mを受信することで室内機4による運転指示信号の送信が完了したことを認識する。

【0082】

室内機4は、トレーラ信号Mを送信した後に室外機3からの返信信号に備え、受信可能な状態になる。即ち、上述したように図2に示すシリアル信号通信回路47の発光ダイオードPD2を制御回路44がONにして、フォトランジスタPT2をONにする。

【0083】

室外機3は、トレーラ信号Mを受信した後に室内機4へと返信信号の送信を行う。最初に、データ信号I～Lの送信を行う。データ信号I～Lは、運転指示信号に含まれるデータ信号A～Hと同様であり、3msecのHと1msecのLとがこの順に送信されることによって表現される信号1と、1msecのHと3msecのLとがこの順に送信されることによって表現される信号0と、の組み合わせとなる。

【0084】

そして、データ信号I～Lが送信された後に、8msecのHであるトレーラ信号Nが送信される。室内機4は、トレーラ信号Nを受信することで室外機3による返信信号の送信が完了したことを認識する。

【0085】

室外機3は、トレーラ信号Nを送信した後に室内機4からの次の運転指示信号に備え、受信可能な状態になる。即ち、上述したように図3に示すシリアル信号通信回路38の発光ダイオードPD4を制御回路35がONにして、フォトランジスタPT4をONに

10

20

30

40

50

する。以降、上述した通信を繰り返し、継続して運転指示信号と返信信号とによる通信を行う。

【 0 0 8 6 】

〔 3 〕 停止動作

空気調和機 1 が停止する場合、最初に、停止動作を行う指示が含まれた運転指示信号が室外機 3 に伝えられる。すると、制御回路 3 5 はそれぞれの装置への電力供給の停止を行う。また、第三スイッチ S W 3 を接点 S W 3 a が接続されるように切り替え、最後に第二スイッチ S W 2 を O F F にする。このように動作することによって電源回路 3 3 に交流電源が供給されなくなる。そのため、上述したような待機状態となり、室外機 3 への交流電力の供給が完全に停止する。

10

【 0 0 8 7 】

そのため、上述したように待機時における室外機 3 の電力消費を無くし、省電力化を図ることが可能となる。また、待機時に室外機 3 に通電しないことによって、室外機 3 の部品の劣化を防ぐことが可能となるため、空気調和機 1 における室外機 3 の長寿命化及び安定化を図ることができる。

【 0 0 8 8 】

また、室内機 4 も同様であり、制御回路 4 4 がそれぞれの装置への電力供給を停止する。そして、受信回路 4 5 は継続して駆動し、使用者から空気調和機 1 を始動する指示が入力されるのを待つ。このとき、上述したように第四スイッチ S W 4 は接点 S W 4 b が接続された状態となる。

20

【 0 0 8 9 】

< エラー検出動作 >

次に、始動動作や運転動作において不具合が発生して通信不能となる場合を検出するエラー検出動作について図 1 ~ 図 3 を用いて説明する。まず、始動動作中におけるエラー検出動作について説明する。

【 0 0 9 0 】

〔 1 〕 始動動作中のチェック用回路エラー

始動動作の開始時には、上述したようなチェック用回路が構成されるとともに発光ダイオード P D 2 及びフォトトランジスタ P T 2 が O N となってチェック用回路に電流が流れる。このとき、チェック用回路やシリアル信号通信回路 4 7 に異常がなければ、発光ダイオード P D 1 及びフォトトランジスタ P T 1 が O N になることで、上述したように制御回路 4 4 に H の信号が入力されてチェック用回路の確認が行われる。

30

【 0 0 9 1 】

しかしながら、制御回路 4 4 が発光ダイオード P D 2 及びフォトトランジスタ P T 2 を O N とする制御を行ったにも関わらず、シリアル信号送受信回路 4 7 から制御回路 4 4 に与えられる信号が H にならない場合は、上述したチェック用回路上のいずれかが故障していると判断される。このとき、例えばチェック用回路のいずれかが断線しており電流が流れていない場合や、フォトカプラ P C 1 や制御回路 4 4 が故障していると推定される。

【 0 0 9 2 】

〔 2 〕 運転動作開始時の通信用回路エラー

40

運転動作開始時には、上述したような通信用回路が形成されるとともに室外機 3 から始動動作完了信号が送信される。しかしながら、通信用回路が形成された後に室外機 3 から始動動作完了信号が送信されてこない場合や、室内機 4 から運転指示信号を所定の時間（例えば、0.5 秒）おきに送信しても返信信号が送信されず、所定の時間（例えば、3 秒）を経過した場合には、通信用回路上のいずれかにエラーが発生したと判断される。

【 0 0 9 3 】

また、室外機 3 に設けられる L E D を用いて使用者にエラーが発生したと推定される箇所の通知を行うことができる。以下にその一例について説明する。本例においては、室外機 3 が正常な通信を行っている場合に室外機 3 に設けられる L E D が 1 秒周期で点滅することとする。また、室外機 3 の始動が完了して通電されている状態であるが、室内機 4 が

50

ら送信される運転指示信号を受信できない場合にはLEDが点灯した状態になることとする。さらに、室外機3の始動に失敗して始動していない場合には、電力の供給が行われな
いためにLEDが消灯した状態となる。

【0094】

まず、室内機4に対して室外機3から返信信号が送信されないことによってエラーが検
出されている場合において、室外機3のLEDが消灯している場合について説明する。こ
の場合、室外機3が正常に始動されていないと推定される。例えば第三スイッチSW3
の切り替え不良によって接点SW3aに接続されたままでありポジスター36が交流電力
の供給を妨げている場合や、リレーコイルRYや電源回路33、制御回路35などの不具
合によって室外機3が始動しなかった場合などにこのようなエラーが生じる。

10

【0095】

また、上記のエラーが検出されているとともに室外機3のLEDが点灯している場合につ
いて説明する。この場合は、室外機3のシリアル信号通信回路38にエラーが生じてい
ると推定される。例えば、フォトカプラPC3やフォトカプラPC4に不具合が生じてお
り信号を正常に送受信できない場合などにこのようなエラーが生じる。

【0096】

また、上記のエラーが検出されているとともに室外機3のLEDが点滅している場合につ
いて説明する。この場合は、室外機3が正常に送受信を行っていることを示しているた
め、室内機4にエラーが生じていると推定される。例えば、室内機4のフォトカプラPC
1に不具合が生じて室外機3からの返信信号を正常に受信できなくなった場合などにこ
のようなエラーが生じる。

20

【0097】

以上のように室外機3のLEDの点灯パターンを変化させることで、使用者にエラーが
発生した箇所を通知することができる。なお、LEDの点灯パターンはこの場合に限らず
、室外機3の三種類の状態（正常、送受信不良、不始動）を区別するものであればどのよ
うなものでも構わない。

【0098】

〔3〕運転動作中の通信用回路断線エラー

運転動作中では、正常な状態であれば上述したように運転指示信号及び返信信号が室外
機3と室内機4との間で送受信される。しかしながら、運転動作中に通信用回路に不具合
が発生すると運転指示信号及び返信信号の送受信が行われなくなる。即ち、室内機4から
室外機3に運転指示信号を送信しても返信信号が送信されなくなる。

30

【0099】

このような場合、室内機4の制御回路44においてエラーの状態を推定することができ
る。具体的には、〔1〕のチェック用回路のエラー検出を行う場合と同様である。即ち、
発光ダイオードPD2及びフォトトランジスタPT2をONとしてHの信号を送信する場
合に、発光ダイオードPD1及びフォトトランジスタPT1がONになり制御回路44に
Hの信号が入力されるか否か、によってエラーの状態を確認することができる。

【0100】

このとき、発光ダイオードPD1及びフォトトランジスタPT1が継続してOFFのま
まであり制御回路44にLの信号が入力され続ける場合は、通信用回路の一部が断線して
いるために電流が流れていないと推定される。例えば、室外機3や室内機4内の配線に不
具合が生じたり、フォトカプラPC1に不具合が生じたりする場合などにこのようなエラ
ー発生する。

40

【0101】

〔4〕運転動作中の通信用回路ショートエラー

〔3〕とは対照的に、発光ダイオードPD2及びフォトトランジスタPT2をONとし
てHの信号を送信した場合に、発光ダイオードPD1及びフォトトランジスタPT1がO
Nとなり制御回路44にHの信号が入力されることが確認されるにも関わらず、室外機3
からの返信信号が受信されない場合がある。

50

【 0 1 0 2 】

この場合は、通信用回路のいずれかがショートしているために室外機 3 のシリアル信号通信回路 3 8 に電流が流れていないと推定される。例えば第三スイッチ SW 3 に不具合が発生して接続される接点が接点 SW 3 a のままになり通信用回路がショートしている場合や、室内機 4 内の配線がショートしている場合などにこのようなエラーが発生する。

【 0 1 0 3 】

なお、以上の〔 1 〕～〔 4 〕のエラーの状態をそれぞれ区別して、エラーコードを発生させることとしても構わない。また、発生したエラーコードを室内機 4 に表示することとしても構わないし、リモコンなどの操作装置に表示することとしても構わない。

【 0 1 0 4 】

<マルチタイプの空気調和機>

上述した実施形態では、一つの室外機 3 に対して一つの室内機 4 が接続された構成であるが、本発明は図 6 に示すように、一つの室外機 3 a に n 個の室内機 4 が接続されるマルチタイプの空気調和機 1 a の構成とすることができる。図 6 は、本発明をマルチタイプの空気調和機に適用した場合の概略構成を示すブロック図である。

【 0 1 0 5 】

図 6 に示すように、マルチタイプの空気調和機 1 a には一つの室外機 3 a に N 個の室内機 4 がそれぞれ接続される。なお、交流電源 2 及び N 個の室内機 4 のそれぞれの構成は上述した図 1 の交流電源 2 及び室内機 4 と同じものであるため、その詳細な説明については省略する。また、室外機 3 a においても上述した図 1 の室外機 3 と同じ部分については同

【 0 1 0 6 】

上述した図 1 の室外機 3 と本例の室外機 3 a と、は、第一端子板 3 1 と、第一交流電源ライン OL 1 と、第二交流電源ライン OL 2 と、電源回路 3 3 と、インバータ回路 3 4 と、制御回路 3 5 と、ポジスター 3 6 と、第二スイッチ SW 2 と、LED 表示回路 3 7 と、を備える構成が共通しておりそれぞれ一つずつ備えられている。

【 0 1 0 7 】

また、室外機 3 a は接続される室内機 4 と同数である N 個の第二端子板 3 2 - 1 ~ 3 2 - N を備える。第二端子板 3 2 - 1 ~ 3 2 - N の第一端子 3 2 a - 1 ~ 3 2 a - N は第一交流電源ライン OL 1 と接続しており、第二端子 3 2 b - 1 ~ 3 2 b - N は第二交流電源ライン OL 2 と接続している。さらに、室外機 3 a の第二端子板 3 2 - 1 ~ 3 2 - N の第一端子 3 2 a - 1 ~ 3 2 a - N と、N 個の室内機 4 の端子板 4 1 の第一端子 4 1 a とは、それぞれ第一交流電源供給ライン L 1 - 1 ~ L 1 - N によって接続され、第二端子 3 2 b - 1 ~ 3 2 b - N と、端子板 4 1 の第二端子 4 1 b とは、それぞれ第二交流電源供給ライン L 2 - 1 ~ L 2 - N によって接続されている。また、室外機 3 a の第二端子板 3 2 - 1 ~ 3 2 - N の第三端子 3 2 c - 1 ~ 3 2 c - N と、N 個の室内機 4 の端子板 4 1 の第三端子 4 1 c とは、それぞれシリアル信号通信ライン L 3 - 1 ~ L 3 - N によって接続されている。

【 0 1 0 8 】

また、室外機 3 a はさらに一端が電源回路 3 3 に接続されるポジスター 3 6 の他端と第二交流電源ライン OL 2 との接続の可否を制御する N 個の第一スイッチ SW 1 - 1 ~ SW 1 - N と、第二交流電源ライン OL 2 に接続するとともに制御回路 3 5 の制御によってシリアル信号を出力したり室内機 4 から送信されるシリアル信号を受信して制御回路 3 5 に伝達したりする N 個のシリアル信号通信回路 3 8 - 1 ~ 3 8 - N と、第二交流電源ライン OL 2 にアノードが接続される N 個のダイオード D 1 - 1 ~ D 1 - N と、ダイオード D 1 - 1 ~ D 1 - N のそれぞれのカソードに一端が接続されるとともにそれぞれの第一スイッチ SW 1 - 1 ~ SW 1 - N を制御する N 個のリレーコイル R Y - 1 ~ R Y - N と、リレーコイル R Y - 1 ~ R Y - N の他端とそれぞれ接続する接点 SW 3 a - 1 ~ SW 3 a - N とそれぞれのシリアル信号通信回路 3 8 - 1 ~ 3 8 - N とそれぞれ接続する接点 SW 3 b - 1 ~ SW 3 b - N とから一方を選択してそれぞれの第二端子板 3 2 - 1 ~ 3 2 - N のそ

10

20

30

40

50

それぞれの第三端子 3 2 c - 1 ~ 3 2 c - N に接続するとともに制御回路 3 5 によって制御される N 個の第三スイッチ S W 3 - 1 ~ S W 3 - N と、を備える。また、室外機 3 a のシリアル信号通信回路 3 8 - 1 ~ 3 8 - N のそれぞれの構成は、図 3 に示す構成と同様のものである。

【 0 1 0 9 】

次に、空気調和機 1 a の動作について説明する。いずれか一つの室内機 4 が始動動作を開始することによって、上述した始動動作と同様の始動動作が開始される。ただし、本例では室内機 4 が複数あるため、ある室内機 4 が始動動作を開始した際に室外機 3 a が既に動作中である場合もある。そのため、室内機 4 は始動動作を開始した後直ちに室外機 3 a に対して信号を送信する。そして、室外機 3 a から信号が送信されてくるか否かを確認することで、室外機 3 a が動作中か否かを確認する。

10

【 0 1 1 0 】

なお、室内機 4 の始動動作開始直後における室内機 4 と室外機 3 a との通信についての詳細は後述する。また、室内機 4 が送信する信号は上述した運転指示信号であっても構わない。さらに、室外機 3 a が送信する信号は上述した返信信号でも構わない。

【 0 1 1 1 】

室外機 3 a の始動動作は、上述した室外機 3 の始動動作と同様のものとなる。まず、一つの室内機 4 がチェック用回路及び始動用回路に電流を流し、始動動作を行う室内機 4 に対応するリレーコイル R Y - 1 ~ R Y - N を励磁する。すると、励磁されたリレーコイル R Y - 1 ~ R Y - N に対応する第一スイッチ S W 1 - 1 ~ S W 1 - N が ON になる。そのため、電源回路 3 3 に交流電力が供給されるとともに、電源回路 3 3 から電力が供給されて制御回路 3 5 が始動する。そして、始動した制御回路 3 5 が第二スイッチ S W 2 を ON にするとともに、全ての第三スイッチ S W 3 を接点 S W 3 b - 1 ~ S W 3 b - N が接続されるように切り替えて上述した通信用回路が形成される。

20

【 0 1 1 2 】

これにより、後から始動動作を開始した室内機 4 は、始動動作の開始直後に室外機 3 a と通信用回路が形成されることとなる。そのため、室外機 3 a が始動していれば、室内機 4 は始動動作の開始直後に室外機 3 a と通信を行うことができる。なお、室外機 3 a の始動していない室内機 4 に対応するシリアル信号通信回路 3 8 - 1 ~ 3 8 - N は、常に受信状態となるように制御しても構わない。ここで受信状態とは、図 3 に示す発光ダイオード P D 3 及びフォトランジスタ P T 4 に相当する発光ダイオード及びフォトランジスタを ON としている状態を示す。

30

【 0 1 1 3 】

始動動作の開始直後に室内機 4 から送信される信号に対して、既に始動動作を行っている室外機 3 a から信号が返されることによって、室内機 4 は室外機 3 a が動作していることと、他の室内機 4 が動作していることとを認識する。そして、この通信を行った後に室内機 4 は運転動作を開始して引き続き室外機 3 a と通信を行うとともに運転動作を行う。

【 0 1 1 4 】

また、この空気調和機 1 a においては、それぞれの室内機 4 は独立して停止動作を行う。一方、室外機 3 a は室内機 4 が一つでも動作していれば停止動作を行わない。即ち、室内機 4 のみ停止動作を行うこととなる。このとき、室外機 3 a の制御部 3 5 は、全ての第三スイッチ S W 3 の接点を接点 S W 3 b - 1 ~ S W 3 b - N が接続されたまま維持されるように制御する。

40

【 0 1 1 5 】

一方、室内機 4 が全て動作を停止した場合は、室外機 3 a も動作を停止する。このとき、全ての第三スイッチ S W 3 - 1 ~ S W 3 - N の接点を、接点 S W 3 a - 1 ~ S W 3 a - N が接続されるように切り換えるとともに、第二スイッチ S W 2 を OFF にする。

【 0 1 1 6 】

このように動作することによって、室外機 3 a が動作中であればいずれの室内機 4 も直ちに始動することが可能となる。また、全ての室内機 4 が停止する場合は上述したように

50

室外機 3 a に交流電力が供給されないこととなるため、待機時における室外機 3 a の電力消費を無くすることが可能となり、省電力化を図ることができる。また、待機時に室外機 3 a に給電しないことによって、室外機 3 a の部品の劣化を防ぐことが可能となる。そのため、空気調和機 1 における室外機 3 a の長寿命化及び動作の安定化を図ることができる。

【0117】

特に、一つの室外機 3 a に複数の室内機 4 が接続されるマルチタイプの空気調和機 1 a においては、室外機 3 a に不具合が発生すると全ての室内機 4 の動作が停止してしまう。そのため、このように待機時の交流電力の供給を停止して室外機 3 の動作の安定化を図ることによって、空気調和機 1 a 全体の動作の停止を抑制することができる。

【0118】

また、この空気調和機 1 a の構成によれば、少なくとも接続される室内機 4 の数に対応した第二端子板 3 2 - 1 ~ 3 2 - N やリレーコイル R Y - 1 ~ R Y - N、シリアル信号通信回路 3 8 - 1 ~ 3 8 - N、第一スイッチ S W 1 - 1 ~ S W 1 - N、第二スイッチ S W 2 - 1 ~ S W 2 - N、ダイオード D 1 - 1 ~ D 1 - N を室外機 3 a に追加するだけで動作を行うことができる。そのため、室外機 3 a の構成が簡易なものになるとともに複数の室内機 4 を容易に接続することができる。

【0119】

なお、図 6 では室外機 3 a に N 個の室内機 4 が接続する構成としているが、室内機が N 個より少なくても構わない。即ち、室外機 3 a に室内機 4 が増設可能な状態としても構わない。また、このとき室内機 4 が接続されていない部分のシリアル信号通信回路 3 8 - 1 ~ 3 8 - N に給電しないこととしても構わない。

【0120】

また、室外機 3 a が始動した際に、始動動作完了信号を室外機 3 a の全てのシリアル信号通信回路 3 8 - 1 ~ 3 8 - N から全ての室内機 4 に送信することとしても構わない。また、室内機 4 から送信される運転指示信号に、どの室内機 4 から送信された信号であることを示すデータを含ませても構わない。また、制御回路 3 5 のどのピンに信号が入力されるかによって、どの室内機 4 から信号が入力されたかを確認することとしても構わない。

【0121】

これにより、動作している室内機 4 を室外機 3 a が判別することができるとともに、制御回路 3 5 がどのシリアル信号通信回路 3 8 - 1 ~ 3 8 - N を駆動させるかを容易に決定することができる。

【0122】

また、それぞれの室内機 4 と室外機 3 a とが通信するタイミングをそれぞれ重ならないようにしても構わない。このように構成することで、信号の混線や制御回路 3 5 に一斉に信号が入力されることを防ぐことができる。

【産業上の利用可能性】

【0123】

本発明は、室内機と室外機とを備えた空気調和機に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0124】

【図 1】は、本発明の実施形態における空気調和機の概略を示すブロック図である。

【図 2】は、室内機のシリアル信号通信回路の構成を示したブロック図である。

【図 3】は、室外機のシリアル信号通信回路の構成を示したブロック図である。

【図 4】は、室内機から室外機へ向けて送信される運転指示信号の構成を示した模式図及び室外機から室内機へ向けて送信される返信信号の構成を示した模式図である。

【図 5】は、運転指示信号及び返信信号に含まれるそれぞれの信号について示した模式図である。

【図 6】は、本発明をマルチタイプの空気調和機に適用した場合の概略構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

10

20

30

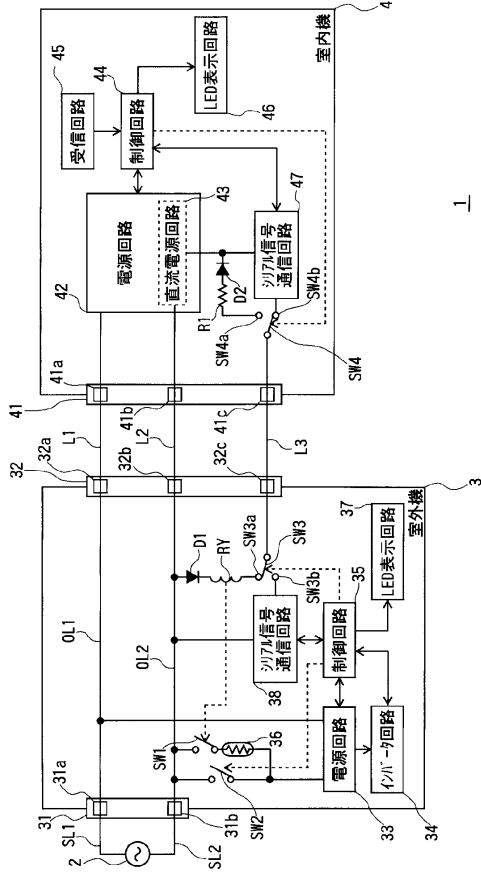
40

50

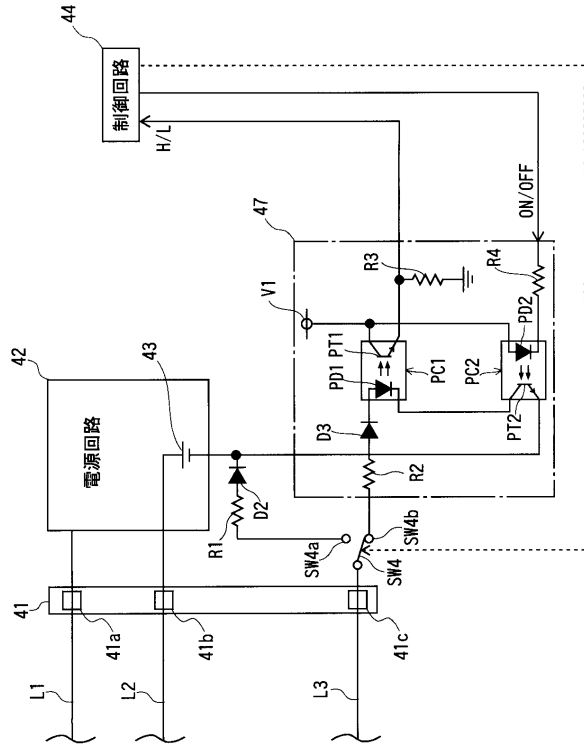
【 0 1 2 5 】

1	空気調和機	
2	交流電源	
3	室外機	
3 1	第一端子板	
3 1 a	第一端子	
3 1 b	第二端子	
3 1 c	第三端子	
3 2	第二端子板	
3 2 a	第一端子	10
3 2 b	第二端子	
3 2 c	第三端子	
3 3	電源回路	
3 4	インバータ回路	
3 5	制御回路	
3 6	ポジスター	
3 7	L E D 表示回路	
3 8	シリアル信号通信回路	
4	室内機	
4 1	端子板	20
4 1 a	第一端子	
4 1 b	第二端子	
4 1 c	第三端子	
4 2	電源回路	
4 3	直流電源回路	
4 4	制御回路	
4 5	受信回路	
4 6	L E D 表示回路	
4 7	シリアル信号通信回路	
D 1 ~ D 2	ダイオード	30
S W 1	第一スイッチ	
S W 2	第二スイッチ	
S W 3	第三スイッチ	
S W 3 a、S W 3 b	接点	
S W 4	第四スイッチ	
S W 4 a、S W 4 b	接点	
R 1	抵抗	
R Y	リレーコイル	
S L 1、O L 1、L 1	第一交流電源ライン	
S L 2、O L 2、L 2	第二交流電源ライン	40
L 3	シリアル信号通信ライン	

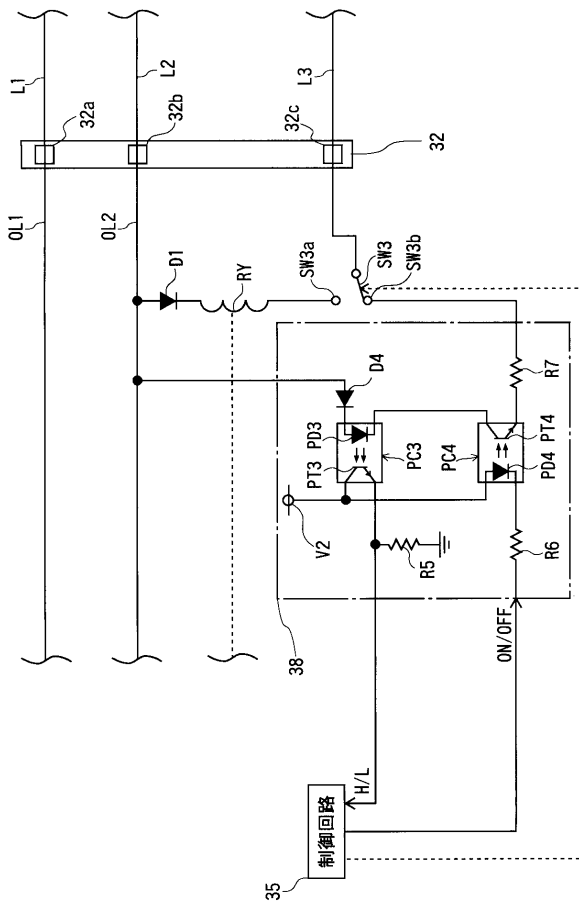
【図1】



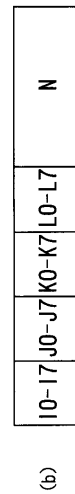
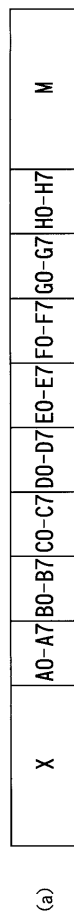
【図2】



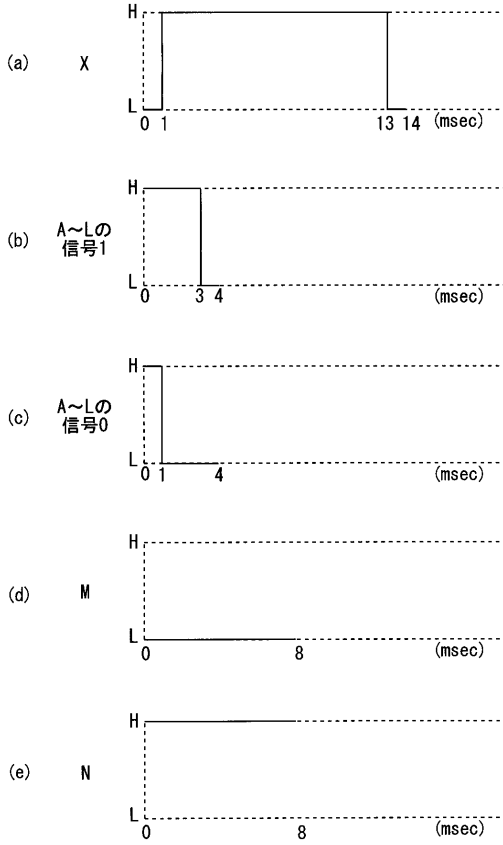
【図3】



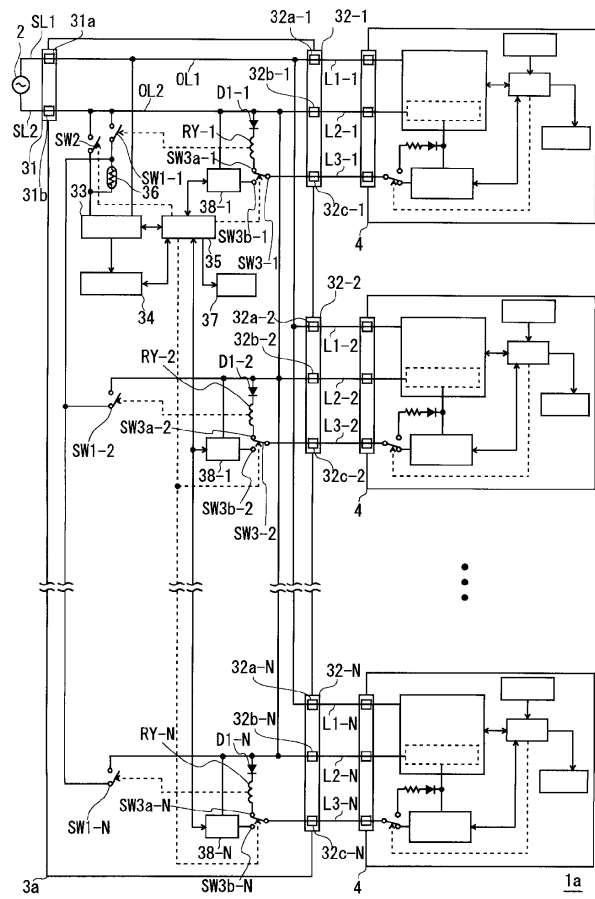
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005 - 257238 (JP, A)
特開2005 - 257239 (JP, A)
特開平01 - 050768 (JP, A)
特開2001 - 12782 (JP, A)
特開昭50 - 119346 (JP, A)
特開2000 - 193325 (JP, A)
特開2000 - 111123 (JP, A)
特開2000 - 205627 (JP, A)
特開2007 - 333237 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F 11/02