

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3730808号  
(P3730808)

(45) 発行日 平成18年1月5日(2006.1.5)

(24) 登録日 平成17年10月14日(2005.10.14)

(51) Int. Cl.

F 2 4 F 11/02 (2006.01)

F I

F 2 4 F 11/02 P  
F 2 4 F 11/02 1 0 3 C

請求項の数 8 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平11-156384	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成11年6月3日(1999.6.3)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2000-346425 (P2000-346425A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成12年12月15日(2000.12.15)	(74) 代理人	100068504
審査請求日	平成15年1月20日(2003.1.20)		弁理士 小川 勝男
		(74) 代理人	100061893
			弁理士 高橋 明夫
		(74) 代理人	100086656
			弁理士 田中 恭助
		(72) 発明者	船山 裕治
			栃木県下部賀郡大平町大字富田800番地
			株式会社日立製作所冷熱事業部内
		(72) 発明者	石井 誠
			栃木県下部賀郡大平町大字富田800番地
			株式会社日立製作所冷熱事業部内
			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】

商用電源からの交流を直流に変換する変換手段と、この変換手段からの直流を交流に変換するインバータ手段と、これら変換手段及びインバータ手段を制御する室外制御回路と、この室外制御回路及び室内機に電力を供給する室外制御電源を備える室外機及び室内機のファンモータを制御する室内制御回路と、前記室内機は前記室外制御電源より電力を受電し、前記室内制御回路に電力を供給する室内制御電源を備える空気調和機において、前記商用電源から前記室外制御電源に電力を供給する経路における室外制御電源スイッチと、

前記室外制御回路に室外マイコンを有する回路及び室内機に電力を供給し、空気調和機の通常運転時には前記室外制御電源スイッチをオンにし、待機時には、前記室外制御電源スイッチをオフにして室外制御電源への電力の供給を停止するとともに、前記室外マイコンを有する回路及び室内機に電力を供給する補助電源とを備えることを特徴とする空気調和機。

【請求項2】

前記補助電源から室内機へ待機時に供給する電圧は、通常運転時に室外制御電源から供給する電圧よりも低電圧にすることを特徴とする請求項1記載の空気調和機。

【請求項3】

前記室内制御電源の出力電圧を待機時には通常運転時より低電圧にすることを特徴とする請求項1記載の空気調和機。

10

20

**【請求項 4】**

前記室外制御回路の室外マイコンを待機時に通常運転時とは異なる運転モードである低消費電力モードで運転することを特徴とする請求項 1 記載の空気調和機。

**【請求項 5】**

前記室内機の熱交換ファンモータへの電力の供給を待機時に停止する手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の空気調和機。

**【請求項 6】**

前記室内機と室外機との通信兼電力伝送線の誤接続時に室外制御電源から室内機への電力供給を停止するための通信リレーを室外機に備え、前記通信兼電力伝送線の誤接続時に室外制御電源から室内機への電力供給を停止する前記通信リレーへの供給電力を待機時に通常運転時より低電力にする手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の空気調和機。

10

**【請求項 7】**

前記通信リレーに MOS リレーを使用することを特徴とする請求項 6 記載の空気調和機。

**【請求項 8】**

前記通信リレーにラッチリレーを使用することを特徴とする請求項 6 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、待機電力供給システムを用いる空気調和機に関する。

**【0002】**

20

**【従来の技術】**

空気調和機の室内機及び室外機の制御回路と、その制御回路に電力を供給する制御電源及び待機電力の低減手段を、本願出願人は、特願平 10 - 267700 号で、本願出願人が提案している。

ここでは、室内機及び室外機の制御回路に供給する電力を室外機の制御電源のみで行っている。

**【0003】**

空気調和機的主要な制御対象としては、冷凍サイクルを構成する圧縮機及び電動膨張弁等の各種弁、熱交換及び風向板駆動用の各種ファンモータ等がある。圧縮機を除いた制御対象には、室外機の制御電源によって直流電力を供給している。一方、圧縮機には、別に圧縮機駆動用に商用電源を整流、平滑化して直流電力を供給している。

30

**【0004】**

圧縮機駆動用に商用電源を整流、平滑化して直流電力を供給する経路にスイッチを接続し、圧縮機のオフ時には、このスイッチをオフにすることにより圧縮機への電力供給を停止している。また、圧縮機を除く冷凍サイクルを構成する電動膨張弁等の各種弁、熱交換及び風向板駆動用の各種ファンモータ等の制御対象には、圧縮機への電力供給を停止している場合でも、常に室外機の制御電源から直流電力を室内機及び室外機の制御回路に供給している。この理由は、制御電源の入力段にある整流回路を介して商用電源を直接入力しているため、圧縮機への電力供給を停止している場合でも、常に室外機の制御電源から直流電力が室内機及び室外機の制御回路に供給されることによる。

40

**【0005】**

室内機及び室外機の制御回路には通信回路が含まれるが、通常、運転時にはリモコンによって運転モード及び設定温度等に見合った制御を室内機及び室外機に対して行う必要があるが、このために室内機及び室外機へ通信を行うものであるが、待機時にはその必要性は全くない。そこで、通信を停止することにより通信回路の消費電力を低減することで、空気調和機の待機電力を低減している。

**【0006】****【発明が解決しようとする課題】**

上記の回路及び待機電力の低減手段においても、圧縮機停止の軽負荷時において、すなわち待機時において不必要な電力を消費することに対し配慮されていない。

50

## 【0007】

その理由を述べると、圧縮機が停止した場合、冷凍サイクルの熱交換が行われなため、空気調和機内の冷凍サイクルを構成する電動膨張弁等の各種弁、熱交換及び風向板駆動用の各種ファンモータ等は、駆動するが全く必要がない。

## 【0008】

したがって、圧縮機停止時には、これら各種弁、熱交換及び風向板駆動用の各種ファンモータ等を制御する室外機及び室内機の制御回路への電力供給は不要である。室内機及び室外機の制御回路における通信回路についても同様である。室内機及び室外機の制御回路への電力供給は室外機の制御電源を用いているが、制御電源の入力段にある整流回路を介して商用電源を直接入力しているため、圧縮機の駆動電源をオフにしている場合でも、常に室外機の制御電源によって直流電力が室内機及び室外機の制御回路に供給されており、室外機の制御電源及びその負荷により不必要な電力を消費している。

10

## 【0009】

また、一般的に室外機の制御電源は、通常、負荷時に最も効率がよくなるように設計されるため、各種弁、熱交換及び風向板駆動用の各種ファンモータ等が停止した場合などの軽負荷時には効率は低下する。これらが、待機時に不必要な電力を消費している主な理由である。

## 【0010】

空気調和機では、運転を停止している場合には、運転を開始するためのリモコン信号を検出する回路のみを通電させておけばよいが、実際には室外制御電源から運転停止時に不必要な回路にまで電力が供給されている。

20

## 【0011】

このため、リモコン信号を検出する回路のみに電力を供給するには、室内機に商用電源から直流電力を発生する制御電源が必要となるので、室内回路への高電圧印加、高電圧用部品の実装等、安全上の問題が新たに発生し、従来回路、つまり室内で受電した商用電源を室外に伝送して室外機で低圧直流化し、室内機に供給する回路で待機電力を低減する空気調和機が必要とされていた。

## 【0012】

本発明の目的は、圧縮機が停止し待機時における制御電源の負荷が小さくなった場合において、必要最小限の電力供給を行うようにして待機電力を低減する空気調和機を提供することにある。

30

## 【0013】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に係る空気調和機は、商用電源からの交流を直流に変換する変換手段と、この変換手段からの直流を交流に変換するインバータ手段と、これら変換手段及びインバータ手段を制御する室外制御回路と、この室外制御回路及び室内機に電力を供給する室外制御電源を備える室外機及び室内機のファンモータを制御する室内制御回路と、前記室内機は前記室外制御電源より電力を受電し、前記室内制御回路に電力を供給する室内制御電源を備える空気調和機において、前記商用電源から前記室外制御電源に電力を供給する経路における室外制御電源スイッチと、前記室外制御回路に室外マイコンを有する回路及び室内機に電力を供給し、空気調和機の通常運転時には前記室外制御電源スイッチをオンにし、待機時には、前記室外制御電源スイッチをオフにして室外制御電源への電力の供給を停止するとともに、前記室外マイコンを有する回路及び室内機に電力を供給する補助電源とを備えるものである。

40

## 【0014】

また、より好ましくは、前記補助電源から室内機へ待機時に供給する電圧は、通常運転時に室外制御電源から供給する電圧よりも低電圧にするものである。

## 【0015】

また、より好ましくは、前記室内制御電源の出力電圧を待機時には通常運転時より低電圧にするものである。

50

## 【 0 0 1 6 】

また、より好ましくは、前記室外制御回路の室外マイコンを待機時に通常運転時とは異なる運転モードである低消費電力モードで運転するものである。

## 【 0 0 1 7 】

また、より好ましくは、前記室内機の熱交換ファンモータへの電力の供給を待機時に停止する手段を備えるものである。

## 【 0 0 1 8 】

また、より好ましくは、前記室内機と室外機との通信兼電力伝送線の誤接続時に室外制御電源から室内機への電力供給を停止するための通信リレーを室外機に備え、前記通信兼電力伝送線の誤接続時に室外制御電源から室内機への電力供給を停止する前記通信リレーへの供給電力を待機時に通常運転時より低電力にする手段を備えるものである。

10

## 【 0 0 1 9 】

さらにまた、より好ましくは、前記通信リレーにMOSリレーを使用するものである。

## 【 0 0 2 0 】

さらにまた、より好ましくは、前記通信リレーにラッチリレーを使用するものである。

## 【 0 0 2 1 】

## 【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施例を図を参照して説明する。

図1は、本発明の実施例に係る空気調和機の回路図である。

図1において、1は商用電源、2は室内制御回路、3は室内マイコン、4は定電圧レギュレータ、5は室内制御電源、6は室内機と室外機の通信を制御する通信回路、7は室内ファンモータの制御電源スイッチ、8は風向板駆動用ファンモータ、9は二方弁、10は室内ファンモータである。

20

## 【 0 0 2 2 】

11は室内機、12は室内制御電源の出力電圧の切替信号、13は室内ファンモータの制御電源スイッチのオン/オフ信号、14は商用電源から圧縮機への電力供給をオン/オフをするパワーリレー、15は整流用のダイオードブリッジ、16は力率改善及びインバータに印加する直流電圧を昇降圧するアクティブコンバータ回路、17はインバータ入力電力用平滑コンデンサ、18はインバータ回路、19は圧縮機、20は整流用のダイオードブリッジである。

30

## 【 0 0 2 3 】

21は室外制御電源のスイッチ、22は室外制御電源の入力電力用平滑コンデンサ、23は室外制御電源、24は電動膨張弁、25は室外ファンモータ、26は通信兼電力伝送線の誤接続時に室外制御電源から室内機への電力供給を停止する通信リレー、27は室内機と室外機の通信兼電力伝送線、28は補助電源の入力電力用平滑コンデンサ、29は補助電源、30は定電圧レギュレータである。31は室内機と室外機の通信を制御する通信回路、32は室外制御回路、33は室外マイコン、34は室外機、35は室外制御電源のスイッチのオン/オフ信号、36は通信リレーのオン/オフ信号、37は通信リレーのオン時の電力供給を低減する信号である。

## 【 0 0 2 4 】

上記構成において、通常運転から待機運転に移行する場合について説明する。リモコン(図示せず)による停止命令を受け、圧縮機19は商用電源1からの電力供給を停止され、パワーリレー14をオフにする。この時、パワーリレー14は、オフ状態を保持するよう室外マイコン33から信号を受ける。同時に、商用電源1からインバータ入力電力用平滑コンデンサ17への電力供給も停止されるため、インバータ入力電力用平滑コンデンサ17の充電電圧が放電して減少を始める。インバータ入力電力用平滑コンデンサ17の充電電圧は室外マイコン33により監視され(図示しない信号線により監視)、その電圧が所定値(実施例では、10V)になった時、商用電源1から室外制御電源23への電力供給を停止するために、室外マイコン33から制御信号35が出力され室外制御電源スイッチ21をオフにするとともに、室外制御電源スイッチ21のオフ状態を保持するため、室外

40

50

マイコン 33 から制御信号 35 が出力される。

【 0025 】

図 2 は、室外制御電源スイッチ 21 の制御回路図で。

21A はフォトカプラ、21B、21C はトランジスタである。室外制御電源スイッチ 21 をオン/オフにするには、室外制御電源スイッチ 21 に用いるリレーのコイル部へ電力を供給もしくは停止すればよく、トランジスタ 21C がこのために設けられている。次に、トランジスタ 21C をオン/オフにするため、室外マイコン 33 より HI もしくは LOW の制御信号 35 を出力するが、室外マイコン 33 と室外制御電源スイッチ 21 との電源電位が異なるため、フォトカプラ 21A を用いてそれぞれを絶縁し制御を行っている。したがって、フォトカプラ 21A の一次側にあるトランジスタ 21B に HI もしくは LOW の制御信号 35 を与えることで室外制御電源スイッチ 21 をオン/オフにすることができる。上記動作によって、室外制御電源 23 に接続した負荷の消費電力が 0 になる。室外制御電源 23 をオフにすることで、室内機 11 には補助電源 29 から電力の供給が行われる。この時、通常時に室外制御電源 23 から室内機 11 に出力する電圧（実施例では 35 V）よりも低い電圧（実施例では 12 V）を、補助電源 29 から室内機 11 に供給して室内機 11 の消費電力を低減している。

10

【 0026 】

また、通信リレー 26 に供給する電力は、室外マイコン 33 からの制御信号 36 をオフ、制御信号 35 をオンにすることで通常時より低減される（実施例では通常時電力の 50 %）。

20

上記のように制御することで、通信リレー 26 の消費電力を低減できる。

【 0027 】

図 3 は、通信リレー 26 の供給電力を低減するための回路図である。

26A、26B はトランジスタ、26C は抵抗である。通信リレー 26 への供給電力を低減するには、通信リレー 26 のコイル部に供給する電力を低減すればよい。そのため、抵抗 26C によって通信リレー 26 のコイル部に流す電流を低減する。ここで、通信リレー 26 のコイル部に流す電力を低減できるのは、通信リレー 26 の接点を保持した後である。したがって、通信リレー 26 をオンにする時は、トランジスタ 26A に通信リレー 26 のオン/オフ信号 36 を HI として与え、通信リレー 26 が保持状態になっている待機時にトランジスタ 26A をオンにしトランジスタ 26B をオフにするため、通信リレー 26 のオン時の電力供給の低減信号 37 を HI に、また、通信リレー 26 のオン/オフ信号 36 を LOW にしてそれぞれ与える。このようにして、通信リレー 26 への供給電力を低減している。

30

また、通信リレー 26 に MOS リレーまたはラッチリレーを使用することによっても同様の効果を得ることができる。

さらに、室外マイコン 33 で消費する電力を CPU の動作を停止する低消費電力モードにすることで通常運転時より低減できる。

【 0028 】

次に、待機運転動作に移ったことを室外マイコン 33 が室内機 11 の室内マイコン 3 と確認し合い、室内制御電源 5 から室内制御回路 2 へ供給する電圧を通常時に出力する電圧（実施例では 12 V）よりも低く（実施例では 7 V）するために、室内マイコン 3 から室内制御電源 5 へ制御信号 12 を出力する。

40

【 0029 】

図 4 は、室内制御電源 5 の出力電圧の制御回路図で、出力電圧を切り替える場合について説明する。

R1、R2 は抵抗、5A はトランジスタである。室内制御電源 5 の出力電圧は  $1 + R1 / R2$  により設定される。したがって、抵抗 R2 の抵抗値を変えることによって室内制御電源 5 の出力電圧を切り替えることができる。ここでは、トランジスタ 5A に室内制御電源 5 の出力電圧の切替信号を与えることで抵抗 R2 の抵抗値を変え、出力電圧を切り替えている。つまり、通常時には、室内制御電源 5 の出力電圧の切替信号を LOW とし抵抗 R2

50

の抵抗値を小さくして出力電圧を高くし、待機時には、室内制御電源 5 の出力電圧の切替信号を HI として抵抗 R 2 の抵抗値を大きくし出力電圧を低くすることで室内制御回路の消費電力を低減している。

【 0 0 3 0 】

また、室内ファンモータ 1 0 への電力供給を室内マイコン 3 からの制御信号 1 3 によって制御電源スイッチ 7 をオフにして停止するとともに、室内ファンモータ 1 0 の制御電源スイッチ 7 のオフ状態を保持するように室内マイコン 3 が制御する。

【 0 0 3 1 】

図 5 は、室内ファンモータ 1 0 の制御電源スイッチ 7 の駆動回路図である。

【 0 0 3 2 】

7 A はトランジスタである。室内ファンモータ 1 0 への電力供給をオフにするには、室内ファンモータ 1 0 の制御電源の経路を遮断すればよい。そのため、その経路にトランジスタ 7 A を設ける。このトランジスタ 7 A をオン/オフにするため、室内ファンモータ 1 0 の制御電源スイッチ 7 のオン/オフ信号を HI、LOW として与えることで制御する。上記動作により、空気調和機の通常運転から待機運転へ移行され、この動作を、図 6 の 1、2、3、4、5 に示す。

上記により、待機時の電力を低減することができる。

【 0 0 3 3 】

次に、待機運転から通常運転に移行する場合について説明する。

リモコンからの通常運転の命令を受け、室内制御電源 5 から室内制御回路 2 へ供給する電圧を待機時に出力する電圧（実施例では 7 V）から通常時に出力する電圧（実施例では 12 V）にするために、室内マイコン 3 より制御信号 1 2 を室内制御電源 5 へ出力する。さらに、室内マイコン 3 は室外マイコン 3 3 へ電力伝送兼信号線 2 7 を介して通信を再開する。室外マイコン 3 3 はその信号を受けて低消費電力モードから通常運転モードに復帰し、CPU が動作を再開する。

【 0 0 3 4 】

室内機 1 1 及び室外機 3 4 の通信が正常に行われることを室内マイコン 3 と室外マイコン 3 3 との間で確認し合い、商用電源 1 から室外制御電源 2 3 への電力供給を再開するため、室外制御電源スイッチ 2 1 をオンにするための制御信号 3 5 が室外マイコン 3 3 から出力されるとともに、室外制御電源スイッチ 2 1 のオン状態を保持するために、室外マイコン 3 3 から制御信号 3 5 が出力される。この制御信号 3 5 の出力により、補助電源 2 9 よりも高い出力電圧（実施例では 3 5 V）が室外制御電源 2 3 から室内機 1 1 へ供給される。

【 0 0 3 5 】

さらに、通信リレー 2 6 に定格電力（実施例では待機時に供給する電力比 2 0 0 %）を供給するため、室外マイコン 3 3 から出力される制御信号 3 6 をオン、制御信号 3 7 をオフにする。

【 0 0 3 6 】

次に、商用電源 1 からの電力供給を再開し圧縮機 1 9 を通常運転にするため、室外マイコン 3 3 から信号が出力されてパワーリレー 1 4 をオンにするるとともに、パワーリレー 1 4 のオン状態を保持するために室外マイコン 3 3 が信号を出力する。

以上の動作により、空気調和機の待機運転から通常運転へ移行され、この動作を、図 6 の 6、7、8、9、(10) に示す。

【 0 0 3 7 】

上記動作の繰り返しによって、空気調和機の待機運転時の省電力化が図れる。本実施例によれば、待機時に補助電源から室内機へ供給する電圧を、通常運転時に室外制御電源から供給する電圧よりも低くし、また、室内制御電源の出力電圧を通常運転時よりも低くし、さらに、室内機の熱交換及び風向板駆動用のファンモータへの電力の供給を待機時に停止することによって、室内機の消費電力が低減され、空気調和機の消費電力をすることが低減できる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 8 】

また、本実施例によれば、室外制御回路に含まれる室外マイコンを、待機時に通常運転時とは異なる運転モードすなわち低消費電力モードで運転し、また、待機時に室外制御電源をオフにすることによって室外制御電源に接続した負荷の消費電力をゼロにすることで室外機の消費電力が低減され、空気調和機の消費電力を低減することができる。

## 【 0 0 3 9 】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、商用電源から室外制御電源に電力を供給する経路にスイッチを備え、待機時と通常運転時の状態に応じて、スイッチをオフもしくはオンにすることにより室外制御電源に商用電源からの電力供給を停止し、さらに室外制御電源から電力供給を停止した室内機には補助電源により電力を供給することにより、空気調和機の消費電力を低減することができる。

10

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例に係る空気調和機の回路図である。

【図 2】図 1 に示す実施例における室外制御電源スイッチの制御回路図である。

【図 3】図 1 に示す実施例における通信リレーの供給電力の低減回路である。

【図 4】図 1 に示す実施例における室内制御電源の出力電圧の制御回路図である。

【図 5】図 1 に示す実施例における室内ファンモータの制御電源スイッチの駆動回路図である。

【図 6】図 1 に示す実施例の動作推移図である。

20

## 【符号の説明】

- 1 ... 商用電源
- 2 ... 室内制御回路
- 3 ... 室内マイコン
- 4 ... 定電圧レギュレータ
- 5 ... 室内制御電源
- 6 ... 室内機と室外機の通信を制御する通信回路
- 7 ... 室内ファンモータの制御電源スイッチ
- 8 ... 風向板駆動用ファンモータ
- 9 ... 二方弁
- 10 ... 室内ファンモータ
- 11 ... 室内機
- 12 ... 室内制御電源の出力電圧の切替信号
- 13 ... 室内ファンモータの制御電源スイッチのオン/オフ信号
- 14 ... 商用電源から圧縮機への電力供給をオン/オフするパワーリレー
- 15 ... 整流用のダイオードブリッジ
- 16 ... 力率改善及びインバータに印加する直流電圧を昇降圧するアクティブコンバータ回路
- 17 ... インバータ入力電力用平滑コンデンサ
- 18 ... インバータ回路
- 19 ... 圧縮機
- 20 ... 整流用のダイオードブリッジ
- 21 ... 室外制御電源のスイッチ
- 22 ... 室外制御電源の入力電力用平滑コンデンサ
- 23 ... 室外制御電源
- 24 ... 電動膨張弁
- 25 ... 室外ファンモータ
- 26 ... 通信兼電力伝送線の誤接続時に室外制御電源から室内機への電力供給を停止する通信リレー
- 27 ... 室内機と室外機の通信兼電力伝送線

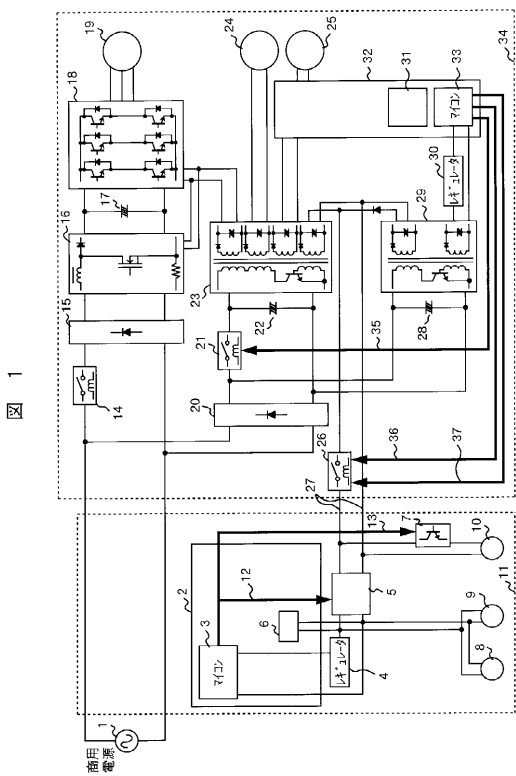
30

40

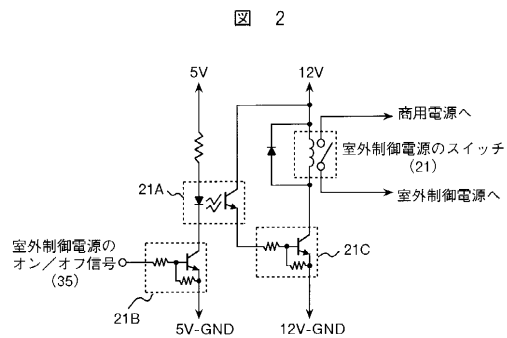
50

- 28 ... 補助電源の入力電力用平滑コンデンサ
- 29 ... 補助電源
- 30 ... 定電圧レギュレータ
- 31 ... 室内機と室外機の通信を制御する通信回路
- 32 ... 室外制御回路
- 33 ... 室外マイコン
- 34 ... 室外機
- 35 ... 室外制御電源のスイッチのオン/オフ信号
- 36 ... 通信リレーのオン/オフ信号
- 37 ... 通信リレーのオン時の電力供給を低減する信号

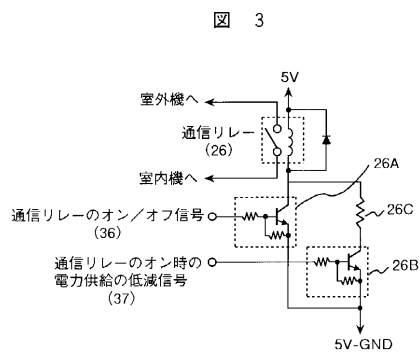
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】







## フロントページの続き

- (72)発明者 高倉 雄八  
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地 株式会社日立製作所冷熱事業部内
- (72)発明者 寺内 英樹  
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地 株式会社日立製作所冷熱事業部内
- (72)発明者 田村 浩之  
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地 株式会社日立製作所冷熱事業部内
- (72)発明者 田村 建司  
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地 株式会社日立製作所冷熱事業部内
- (72)発明者 黒川 勉  
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地 株式会社日立製作所冷熱事業部内
- (72)発明者 井上 徹  
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地 株式会社日立製作所冷熱事業部内

審査官 荘司 英史

- (56)参考文献 特開平09-287803(JP,A)  
特開平10-205854(JP,A)  
特開平06-257836(JP,A)  
特開平04-103944(JP,A)  
特開平04-368475(JP,A)  
特開平09-113014(JP,A)  
特開平11-103541(JP,A)  
特開平04-238519(JP,A)  
実開平01-106847(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F 11/02

F24F 11/02 103