

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6231749号

(P6231749)

(45) 発行日 平成29年11月15日(2017.11.15)

(24) 登録日 平成29年10月27日(2017.10.27)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 4 F 11/02 (2006.01)

F 2 4 F 11/02 1 O 3 C

F 2 4 F 11/02 P

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2013-10252 (P2013-10252)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成25年1月23日(2013.1.23)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2014-142107 (P2014-142107A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成26年8月7日(2014.8.7)	(74) 代理人	100118762
審査請求日	平成27年6月16日(2015.6.16)		弁理士 高村 順
審判番号	不服2016-18230 (P2016-18230/J1)	(72) 発明者	百瀬 隆二
審判請求日	平成28年12月5日(2016.12.5)		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
		(72) 発明者	満嶋 和行
			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

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】

室内機と室外機とを備え、前記室内機と前記室外機とが電源線、共通線、および信号線の3芯により接続され、前記室外機あるいは前記室内機の何れかに供給された商用電源を、前記電源線および共通線を介して給電する空気調和機であって、

前記室外機は、

前記商用電源の相間に接続されたXキャパシタを含むノイズフィルタと、

前記商用電源を整流する室外整流部と、

前記室外整流部の出力端に接続され、室外整流部の出力を平滑化する平滑コンデンサと

、

前記ノイズフィルタの前段に設けられ、一端が前記商用電源に接続され、他端がノイズフィルタの入力端に接続された室外リレーと、

前記Xキャパシタへの突入電流を抑制する第1の突入電流防止抵抗および前記第1の突入電流防止抵抗に直列に接続された突入電流防止リレーを有し、前記室外リレーと並列に接続された第1の突入電流防止回路と、

前記ノイズフィルタと前記室外整流部との間に設けられ、前記平滑コンデンサへの突入電流を抑制する第2の突入電流防止抵抗および前記第2の突入電流防止抵抗に並列に接続されたスイッチング素子を有し、一端が前記ノイズフィルタの出力端に接続され、他端が前記室外整流部の入力端に接続された第2の突入電流防止回路と、

を備えることを特徴とする空気調和機。

【請求項 2】

前記第 2 の突入電流防止抵抗は、P T C サーミスタである
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】

前記突入電流防止リレーは、前記室外機への電力供給開始に伴い、前記室外リレーが短絡されるよりも前に短絡され、前記室外リレーが短絡された後に開放されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の空気調和機。

【請求項 4】

前記スイッチング素子は、前記平滑コンデンサの後段回路が動作しているときには短絡されることを特徴とする請求項 3 に記載の空気調和機。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気調和機に関する。

【背景技術】

【0002】

室内機と室外機とが電源線、共通線、信号線の 3 芯の内外接続線で接続される空気調和機の待機電力を低減させる技術として、室内機への運転開始要求により室外機を起動し、室外機の運転中において室外機内部への電源供給を行うために短絡される室外リレーを設け、運転待機中にはこの室外リレーが開放されることにより室外機における待機電力を低減する技術が開示されている（例えば、特許文献 1）。この特許文献 1 では、室外リレーと並列に、突入電流防止リレーと突入電流防止抵抗とを直列接続し、室外リレーをオン（短絡）させる前に突入電流防止リレーをオン（短絡）させることにより、室外機の圧縮機モータを駆動するインバータ回路の前段、つまり、商用電源から供給される交流電力を整流する室外整流部の後段に具備する平滑コンデンサへの室外リレー投入時の突入電流を抑制するようにしている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 243051 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

室外機に入力される商用電源の相間に伝導ノイズの抑制等の機能を有するノイズフィルタを設ける場合、上記従来技術における突入電流防止リレー、突入電流防止抵抗、および室外リレーは、ノイズフィルタに含まれる X キャパシタ（アクロス・ザ・ライン・キャパシタ）によって運転待機時に流れる無効電流を遮断するためにノイズフィルタの前段、つまり、商用電源の入力側に配置することが望ましい。しかしながら、上記従来技術において X キャパシタよりも商用電源側に突入電流防止リレーと突入電流防止抵抗とを設けた場合、例えば、突入電流防止リレーが短絡故障した場合には、X キャパシタに流れる無効電流が常に突入電流防止抵抗に流れることとなり、突入電流防止抵抗が異常発熱する虞がある、という問題があった。

40

【0005】

一方、この突入電流防止抵抗の抵抗値が小さいと、室外整流部の後段に具備する平滑コンデンサへの突入電流を抑制することができない。ここで、突入電流防止抵抗に代えて、流れる電流の大きさや温度に応じて抵抗値が変わる P T C サーミスタを使用することが考えられるが、X キャパシタの容量が大きく P T C サーミスタに流れる無効電流が大きい場合や周囲温度が高い場合には、上述した課題を解決することができず、発熱により意図しないタイミングでオープンとなる可能性がある、という問題があった。

【0006】

50

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、突入電流防止抵抗の後段にXキャパシタを含むノイズフィルタを具備した構成であっても、突入電流防止リレーの短絡故障時においてXキャパシタに流れる無効電流による突入電流防止抵抗の異常発熱を抑制しつつ、室外整流部の後段に具備する平滑コンデンサへの突入電流を抑制することが可能な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】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、本発明にかかる空気調和機は、室内機と室外機とを備え、前記室内機と前記室外機とが電源線、共通線、および信号線の3芯により接続され、前記室外機あるいは前記室内機の何れかに供給された商用電源を、前記電源線および共通線を介して給電する空気調和機であって、前記室外機は、前記商用電源の相間に接続されたXキャパシタを含むノイズフィルタと、前記商用電源を整流する室外整流部と、前記室外整流部の出力端に接続され、室外整流部の出力を平滑化する平滑コンデンサと、前記ノイズフィルタの前段に設けられ、一端が前記商用電源に接続され、他端がノイズフィルタの入力端に接続された室外リレーと、前記Xキャパシタへの突入電流を抑制する突入電流防止抵抗を含み構成され、前記室外リレーと並列に接続された第1の突入電流防止回路と、前記ノイズフィルタと前記室外整流部との間に設けられ、前記平滑コンデンサへの突入電流を抑制するPTCサーミスタを含み構成され、一端が前記ノイズフィルタの出力端に接続され、他端が前記室外整流部の入力端に接続された第2の突入電流防止回路と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、突入電流防止抵抗の後段にXキャパシタを含むノイズフィルタを具備した構成であっても、突入電流防止リレーの短絡故障時においてXキャパシタに流れる無効電流による突入電流防止抵抗の異常発熱を抑制しつつ、室外整流部の後段に具備する平滑コンデンサへの突入電流を抑制することができ、より安全性の高いシステムを構築することが可能となる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、実施の形態にかかる空気調和機の電装系統図の一例を示す図である。

【図2】図2は、実施の形態にかかる空気調和機の室内機の動作フローチャートである。

【図3】図3は、実施の形態にかかる空気調和機の室外機の動作フローチャートである。

【図4】図4は、実施の形態にかかる空気調和機の図1とは異なる電装系統図の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に添付図面を参照し、本発明の実施の形態にかかる空気調和機について説明する。なお、以下に示す実施の形態により本発明が限定されるものではない。

【0011】

実施の形態、

図1は、実施の形態にかかる空気調和機の電装系統図の一例を示す図である。図1に示すように、本実施の形態における空気調和機1は、室内機2、および室外機3を備える。なお、図1に示す例では、室外機3で受電した電力を室内機2に供給する室外受電方式の配線例を示している。

【0012】

室内機2は、室内端子台30を備え、室内端子台30は、端子S1、S2、S3を有している。

【0013】

室外機3は、室外端子台31を備え、室外端子台31は、端子L、N、S1、S2、S3を有している。

【 0 0 1 4 】

室内機 2 および室外機 3 は、電源線 8、電源信号共通線（共通線）9、および信号線 16 の 3 芯にて接続される。

【 0 0 1 5 】

電源線 8 は、室内端子台 30 の端子 S 1 と室外端子台 31 の端子 S 1 との間を接続し、電源信号共通線 9 は、室内端子台 30 の端子 S 2 と室外端子台 31 の端子 S 2 との間を接続し、信号線 16 は、室内端子台 30 の端子 S 3 と室外端子台 31 の端子 S 3 との間を接続する。

【 0 0 1 6 】

室外機 3 の室外端子台 31 の端子 L、N には、商用電源 7 が接続される。また、室外端子台 31 の端子 L は、室外端子台 31 の端子 S 1 と接続される。また、室外端子台 31 の端子 N は、室外端子台 31 の端子 S 2 と接続される。これにより、室外端子台 31 の端子 L、N に供給された商用電源 7 からの電力が、室外端子台 31 の端子 S 1、S 2 から、電源線 8 および電源信号共通線 9 を介して、室内機 2 の室内端子台 30 の端子 S 1、S 2 に供給される。

10

【 0 0 1 7 】

室内機 2 は、室内整流部 4、室内制御部 5、室内通信回路部 6、受信部 18、室外起動リレー 22、室外電源供給ライン 24、および受電方式データ部 26 を備えている。

【 0 0 1 8 】

室内整流部 4 は、室内端子台 30 の端子 S 1、S 2 に接続される。室内整流部 4 は、交流電圧を任意の直流電圧に変換し、室内制御部 5 へ供給する。

20

【 0 0 1 9 】

室内通信回路部 6 は、室内端子台 30 の端子 S 2、S 3 に接続される。室内通信回路部 6 は、信号線 16 および電源信号共通線 9 を介して、室外機 3 の室外通信回路部 14（後述）との間で通信を行う。

【 0 0 2 0 】

受電方式データ部 26 は、室内制御部 5 と接続される。受電方式データ部 26 は、例えば記憶装置、またはジャンパー線やスイッチなどによる切替手段により構成される。この受電方式データ部 26 には、室内受電方式、および室外受電方式を識別する情報が記憶されている。

30

【 0 0 2 1 】

また、受電方式データ部 26 には、室内機 2 に接続された室外機 3 が室外リレー 11（後述）および突入電流防止リレー 19（後述）を有し、運転待機時の待機電力を削減できる室外機 3 であるか否かを識別する情報（以下「待機電力対応情報」という）が記憶されている。この待機電力対応情報についての詳細は後述する。

【 0 0 2 2 】

受信部 18 は、室内制御部 5 と接続される。受信部 18 は、リモコン 17 からの信号を受信し、この信号を室内制御部 5 に送信する。

【 0 0 2 3 】

室内制御部 5 は、室外起動リレー 22 を動作させる。また、室内制御部 5 は、室内通信回路部 6 を動作させ、室外機 3 との間で各種運転信号等を送受信する。

40

【 0 0 2 4 】

室外電源供給ライン 24 は、一端が室内端子台 30 の端子 S 1 に接続され、他端が室外起動リレー 22 に接続される。

【 0 0 2 5 】

室外起動リレー 22 は、室内端子台 30 の端子 S 3 と室内通信回路部 6 との接続、または室内端子台 30 の端子 S 3 と室外電源供給ライン 24 との接続を切り替える。つまり、この室外起動リレー 22 は、電源線 8 と信号線 16 との接続を開閉するための手段である。この室外起動リレー 22 が動作したとき、信号線 16 と電源信号共通線 9 との間に商用電源 7 からの電力が供給される。

50

【 0 0 2 6 】

この室外起動リレー 2 2 は、定常時、室内端子台 3 0 の端子 S 3 と室内通信回路部 6 とを接続し、室内制御部 5 からの動作により、室内端子台 3 0 の端子 S 3 と室内通信回路部 6 との接続を開放し、室内端子台 3 0 の端子 S 3 と室外電源供給ライン 2 4 とを接続する。

【 0 0 2 7 】

なお、図示していないが、室内機 2 には、機械系統として室内熱交換器、室内ファン、センサー、表示などが設けられている。

【 0 0 2 8 】

室外機 3 は、商用電源 7 の相間に接続された X キャパシタ 7 1 を含むノイズフィルタ 7 0 と、商用電源 7 を整流する室外整流部 1 2 と、室外整流部 1 2 の出力端に接続され、室外整流部 1 2 の出力を平滑化する平滑コンデンサ 2 5 と、ノイズフィルタ 7 0 の前段に設けられ、一端が商用電源 7 が入力される室外端子台 3 1 の端子 L に接続され、他端がノイズフィルタ 7 0 の入力端に接続された室外リレー 1 1 と、X キャパシタ 7 1 への突入電流を抑制する突入電流防止抵抗 1 0 を含み構成され、室外リレー 1 1 と並列に接続された第 1 の突入電流防止回路 6 0 と、ノイズフィルタ 7 0 と室外整流部 1 2 との間に設けられ、平滑コンデンサ 2 5 への突入電流を防止する P T C サーミスタ 8 1 を含み構成され、一端がノイズフィルタ 7 0 の出力端に接続され、他端が室外整流部 1 2 の入力端に接続された第 2 の突入電流防止回路 8 0 と、を備えている。

【 0 0 2 9 】

室外リレー 1 1 は、定常時、接点を開いており（ノーマルオープン）、室外制御部 1 5 からの動作により、接点を閉じる（以下「短絡」ともいう）。

【 0 0 3 0 】

第 1 の突入電流防止回路 6 0 は、突入電流防止抵抗 1 0 とこの突入電流防止抵抗 1 0 と直列に接続された突入電流防止リレー 1 9 を含み構成されている。この第 1 の突入電流防止回路 6 0 は、本実施の形態では、ノイズフィルタ 7 0 に含まれる X キャパシタ 7 1 への突入電流を抑制するものである。

【 0 0 3 1 】

突入電流防止リレー 1 9 は、定常時、接点を開いており（ノーマルオープン）、突入電流防止リレーコイル 2 0 が通電されると、接点を閉じて、突入電流防止抵抗 1 0 と室外端子台 3 1 の端子 L との間を短絡する。

【 0 0 3 2 】

つまり、突入電流防止リレー 1 9 は、突入電流防止リレーコイル 2 0 により、信号線 1 6 と電源信号共通線 9 との間に商用電源 7 の電力が供給された時点で短絡される。

【 0 0 3 3 】

第 2 の突入電流防止回路 8 0 は、P T C サーミスタ 8 1 とこの P T C サーミスタ 8 1 と並列に接続されたスイッチング素子 8 2 とを含み構成され、一端がノイズフィルタ 7 0 の出力端に接続され、他端が室外整流部 1 2 の入力端に接続されている。この第 2 の突入電流防止回路 8 0 は、本実施の形態では、室外整流部 1 2 の後段の平滑コンデンサ 2 5 への突入電流を抑制するものである。この第 2 の突入電流防止回路 8 0 の動作については後述する。

【 0 0 3 4 】

室外整流部 1 2 は、一方の入力端が第 1 の突入電流防止回路 6 0 、ノイズフィルタ 7 0 、および第 2 の突入電流防止回路 8 0 を介して、室外端子台 3 1 の端子 L と接続され、他方の入力端が室外端子台 3 1 の端子 N と接続されている。この室外整流部 1 2 は、商用電源 7 から供給される交流電圧を所望の直流電圧に変換し、室外制御部 1 5 およびインバータ回路 2 3 へ供給する。

【 0 0 3 5 】

平滑コンデンサ 2 5 は、室外整流部 1 2 の出力端に設けられ、室外整流部 1 2 の出力を平滑化する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

また、室外機 3 は、上記以外の構成要素として、通信回路電源部 1 3、室外通信回路部 1 4、室外制御部 1 5、突入電流防止リレーコイル 2 0、電源供給遮断リレー 2 1、およびインバータ回路 2 3 を備えている。

【 0 0 3 7 】

平滑コンデンサ 2 5 の後段回路であるインバータ回路 2 3 は、供給された直流電圧を、任意周波数、任意電圧の交流電圧に変換する。なお、インバータ回路 2 3 には、例えば、モータなどが接続され、室外機 3 に設けられた圧縮機等（図示せず）を駆動する。

【 0 0 3 8 】

室外制御部 1 5 は、室外リレー 1 1、電源供給遮断リレー 2 1、およびスイッチング素子 8 2 を動作させる。また、室外制御部 1 5 は、室外通信回路部 1 4 を動作させ、室内機 2 との間で各種運転信号等を送受信する。また、室外制御部 1 5 は、インバータ回路 2 3 を制御する。

【 0 0 3 9 】

通信回路電源部 1 3 は、一端が室外リレー 1 1 とノイズフィルタ 7 0 との間に接続され、室外リレー 1 1 および突入電流防止リレー 1 9 を介して、室外端子台 3 1 の端子 L と接続されている。また、この通信回路電源部 1 3 は、他端が室外端子台 3 1 の端子 S 2 に接続されている。この通信回路電源部 1 3 は、商用電源 7 から供給された交流電圧を、任意の直流電圧に変換して室外通信回路部 1 4 へ供給する。この通信回路電源部 1 3 は、例えば半波整流回路により構成される。

【 0 0 4 0 】

室外通信回路部 1 4 は、一端が室外端子台 3 1 の端子 S 3 に接続され、他端が通信回路電源部 1 3 に接続されている。また、室外通信回路部 1 4 は、信号線 1 6 および電源信号共通線 9 を介して、室内機 2 の室内通信回路部 6 との間で通信を行う。

【 0 0 4 1 】

突入電流防止リレーコイル 2 0 は、一端が室外端子台 3 1 の端子 S 2 に接続され、他端が電源供給遮断リレー 2 1 を介して、室外端子台 3 1 の端子 S 3 に接続される。上述したように、この突入電流防止リレーコイル 2 0 が通電すると、突入電流防止リレー 1 9 の接点を閉じる。

【 0 0 4 2 】

電源供給遮断リレー 2 1 は、一端が突入電流防止リレーコイル 2 0 に接続され、他端が室外端子台 3 1 の端子 S 3 に接続される。この電源供給遮断リレー 2 1 は、定常時、接点を閉じており（ノーマルクローズ）、室外制御部 1 5 からの動作により、接点を開放して突入電流防止リレーコイル 2 0 への通電を遮断する。

【 0 0 4 3 】

なお、図示していないが、室外機 3 には、機械系統として室外熱交換器、室外ファンセンサー、電磁膨張弁、冷媒切り替え弁、圧縮機が設けられている。

【 0 0 4 4 】

以上、本実施の形態にかかる空気調和機 1 の構成について説明した。つぎに、本実施の形態にかかる空気調和機 1 の動作について説明する。

【 0 0 4 5 】

ここでは、まず、空気調和機 1 の運転待機時における電力の供給について、図 1 を参照して説明する。

【 0 0 4 6 】

図 1 に示すように、室内機 2 の室内端子台 3 0 の端子 S 1、S 2 には、室外端子台 3 1 の L、N に供給された商用電源 7 からの電力が、室外端子台 3 1 の端子 S 1、S 2 から、電源線 8 および電源信号共通線 9 を介して供給される。

【 0 0 4 7 】

そして、室内整流部 4 には、室内機 2 の室内端子台 3 0 の端子 S 1、S 2 に供給された商用電源 7 の電力が入力される。

【 0 0 4 8 】

室内整流部 4 は、入力された交流電圧を任意の直流電圧に変換する。室内整流部 4 は、変換した直流電圧を、室内制御部 5、および室内機 2 の各構成部に供給する。

【 0 0 4 9 】

室内制御部 5 は、受電方式データ部 2 6 に記憶されたデータに基づき、当該空気調和機 1 が、室内受電方式、または室外受電方式の何れであるかを判断し、室外受電方式であると判断したときは、室外起動リレー 2 2 の制御を有効とする。

【 0 0 5 0 】

また、室内制御部 5 は、受電方式データ部 2 6 に記憶された待機電力対応情報に基づき、室内機 2 に接続された室外機 3 が、運転待機時の待機電力を削減できる室外機 3 であるか否かを判断する。なお、本実施の形態では、室外機 3 が、運転待機時の待機電力を削減できる室外機 3 である場合について説明する。

10

【 0 0 5 1 】

室外起動リレー 2 2 は、定常時、室内端子台 3 0 の端子 S 3 と室内通信回路部 6 とを接続する。これにより、室内通信回路部 6 は、信号線 1 6 を介して室外機 3 と接続され、室外機 3 に対して通信可能な状態となる。

【 0 0 5 2 】

またこのとき、室内制御部 5 は、リモコン 1 7 から送信され受信部 1 8 を介して受信する運転開始要求信号の受信待機状態になる。

【 0 0 5 3 】

20

室外機 3 の室外リレー 1 1 および突入電流防止リレー 1 9 は、定常時、接点を開いている。またこのとき、室内機 2 の室外起動リレー 2 2 は、室内端子台 3 0 の端子 S 3 と室外電源供給ライン 2 4 との接続を開放している。よって、室外端子台 3 1 の端子 S 2、S 3 との間には、商用電源 7 からの電力は供給されておらず、突入電流防止リレーコイル 2 0 は非通電状態である。

【 0 0 5 4 】

従って、室外機 3 の、室外端子台 3 1 の端子 L、N に、商用電源 7 が供給されても、突入電流防止リレー 1 9 および室外リレー 1 1 が開放状態となる。このため、運転待機時には、突入電流防止リレー 1 9 および室外リレー 1 1 の下流に接続された各構成部への電源供給が遮断され、運転待機時に室外機 3 が消費する待機電力を低減することが可能となる。

30

【 0 0 5 5 】

つぎに、空気調和機の室外機の起動時および運転中の動作について、図 1 ~ 図 3 を参照して説明する。

【 0 0 5 6 】

まず、室内機 2 の動作を説明する。

【 0 0 5 7 】

図 2 に示すように、室内制御部 5 は、受信部 1 8 を介し、リモコン 1 7 から運転開始要求を受信すると（ステップ S T 1 0 1）、室内制御部 5 は、受電方式データ部 2 6 の情報を参照し、受電方式データ部 2 6 からのデータが、室外受電方式の場合、室内通信回路部 6 を動作させて、室外機 3 との通信を開始させる（ステップ S T 1 0 2）。

40

【 0 0 5 8 】

室内制御部 5 は、室内通信回路部 6 と室外機 3 の室外通信回路部 1 4 との通信が確立できたか否かを判断する（ステップ S T 1 0 3）。室内通信回路部 6 と室外機 3 との通信が確立できた場合は（ステップ S T 1 0 3 ; Y e s）、後述するステップ S T 1 0 9 へ進む。

【 0 0 5 9 】

一方、室内通信回路部 6 と室外機 3 との通信が確立できなかった場合（ステップ S T 1 0 3 ; N o）、室内制御部 5 は、室外起動リレー 2 2 を動作（O N）させ（ステップ S T 1 0 4）、室内端子台 3 0 の端子 S 3 と室内通信回路部 6 との接続を開放し、室内端子台

50

30の端子S3と室外電源供給ライン24とを接続する。これにより、信号線16と電源信号共通線9との間に商用電源7からの電力が供給される。

【0060】

室内制御部5は、所定時間（ここではn秒）が経過するまで（ステップST105）、室外起動リレー22を動作させ（ステップST105；No）、所定時間（ここではn秒）が経過した後に（ステップST105；Yes）、室外起動リレー22の動作を停止（OFF）させ（ステップST106）、室内端子台30の端子S3と室内通信回路部6とを接続し、室内端子台30の端子S3と室外電源供給ライン24との接続を開放する。なお、室外起動リレー22を動作させておく所定時間（ここではn秒）は、例えば、室外機3の平滑コンデンサ25に電荷が充電される時間に設定すればよく、この所定時間により本発明が制限されるものではない。

10

【0061】

室内制御部5は、室内通信回路部6を動作させて、室外機3との通信を開始させ、再度、室内通信回路部6と室外機3の室外通信回路部14との通信が確立できたか否かを判断する（ステップST107）。

【0062】

室内通信回路部6と室外機3の室外通信回路部14との通信が確立できた場合（ステップST107；Yes）、室内通信回路部6は、室外機3の室外通信回路部14との通信を開始する（ステップST108）。

【0063】

そして、室内制御部5は、室内通信回路部6を介して室外機3と通信を行い、空気調和機1の運転を開始し（ステップST109）、リモコン17からの運転開始要求に応じた冷房運転あるいは暖房運転を行い、本動作フローを終了する。

20

【0064】

一方、室内通信回路部6と室外機3の室外通信回路部14との通信が確立できなかった場合（ステップST107；No）、室内制御部5は、再度、室内通信回路部6を動作させて、室外機3との通信を開始させ、所定時間（ここではn秒）が経過したか否かを判定する（ステップST110）。所定時間（ここではn秒）が経過していない場合には（ステップST110；No）再度、室内通信回路部6と室外機3の室外通信回路部14との通信が確立できたか否かを判断する（ステップST107）。室内通信回路部6と室外機3の室外通信回路部14との通信が確立することなく（ステップST107；No）、所定時間（ここではn秒）が経過した場合には（ステップST110；Yes）、室内制御部5は、通信異常と判断して（ステップST111）、本動作フローを終了する。

30

【0065】

つぎに、室外機3の動作を説明する。

【0066】

図2に示す室内機2の動作フローにおけるステップST104において、室内機2の室外起動リレー22がONされ、信号線16と電源信号共通線9との間に商用電源7からの電力が供給されると、図3に示すように、室外機3の室外端子台31の端子S2とS3との間に商用電源7からの電力の供給が開始される（ステップST201）。

40

【0067】

室外端子台31の端子S2とS3の間に商用電源7からの電力が供給されると、突入電流防止リレーコイル20は、電源供給遮断リレー21を介して通電され、突入電流防止リレー19を短絡する（ステップST202）。突入電流防止リレー19が短絡されると、室外端子台31の端子L、Nに供給された商用電源7が、突入電流防止抵抗10を介して、室外整流部12および通信回路電源部13へ供給される。室外整流部12は、商用電源7から供給される交流電圧を、任意の直流電圧に変換し、室外制御部15、平滑コンデンサ25およびインバータ回路23へ供給する。通信回路電源部13は、商用電源7から供給された交流電圧を、任意の直流電圧に変換して室外通信回路部14へ供給する。

【0068】

50

室外制御部 15 は、室外整流部 12 より直流電源が供給されると、室外リレー 11 を短絡させる（ステップ S T 2 0 3 ）。

【 0 0 6 9 】

つぎに、室外制御部 15 は、電源供給遮断リレー 21 を動作させて、接点を開放させる（ステップ S T 2 0 4 ）。

【 0 0 7 0 】

電源供給遮断リレー 21 が開放されると、図 4 に示すように、突入電流防止リレーコイル 20 は、非通電となり、突入電流防止リレー 19 を開放させる（ステップ S T 2 0 5 ）。これにより、室外機 3 の運転中においては、室外端子台 31 の端子 S 2、S 3 間の短絡を防ぐことができ、室内通信回路部 6 と室外通信回路部 14 との通信が可能な状態となる。

10

【 0 0 7 1 】

このように、突入電流防止リレー 19 は、室外機 3 への電力供給開始に伴い、室外リレー 11 が短絡されるよりも前に短絡され、室外リレー 11 が短絡された後に開放される。これにより、室外リレー 11 の短絡に伴う X キャパシタ 71 への突入電流が抑制される。

【 0 0 7 2 】

つぎに、室外制御部 15 は、室外通信回路部 14 を動作させ（ステップ S T 2 0 6 ）、室内機 2 との通信を開始させる。室外通信回路部 14 は、電源信号共通線 9 と信号線 16 を介して、室内通信回路部 6 との通信を開始する。

【 0 0 7 3 】

20

室外制御部 15 は、室外通信回路部 14 と室内機 2 の室内通信回路部 6 との通信が確立できたか否かを判断する（ステップ S T 2 0 7 ）。

【 0 0 7 4 】

室外通信回路部 14 と室内機 2 との通信が確立できた場合には（ステップ S T 2 0 7 ; Y e s ）、室内機 2 との通信を開始する（ステップ S T 2 0 8 ）。

【 0 0 7 5 】

そして、室外制御部 15 は、室外通信回路部 14 を介して室内機 2 と通信を行い、空気調和機 1 の運転を開始し（ステップ S T 2 0 9 ）、リモコン 17 からの運転開始要求に応じた冷房運転あるいは暖房運転を行い、本動作フローを終了する。

【 0 0 7 6 】

30

一方、室外通信回路部 14 と室内機 2 の室内通信回路部 6 との通信が確立できなかった場合（ステップ S T 2 0 7 ; N o ）、室外制御部 15 は、再度、室外通信回路部 14 を動作させて、室内機 2 との通信を開始させ、所定時間（ここでは n 秒）が経過したか否かを判定する（ステップ S T 2 1 0 ）。所定時間（ここでは n 秒）が経過していない場合には（ステップ S T 2 1 0 ; N o ）再度、室外通信回路部 14 と室内機 2 の室内通信回路部 6 との通信が確立できたか否かを判断する（ステップ S T 2 0 7 ）。室外通信回路部 14 と室内機 2 の室内通信回路部 6 との通信が確立することなく（ステップ S T 2 0 7 ; N o ）、所定時間（ここでは n 秒）が経過した場合には（ステップ S T 2 1 0 ; Y e s ）、室外制御部 15 は、通信異常と判断して（ステップ S T 2 1 1 ）、本動作フローを終了する。

【 0 0 7 7 】

40

つぎに、実施の形態にかかる空気調和機 1 の運転待機状態への移行動作について説明する。

【 0 0 7 8 】

室内制御部 5 は、受信部 18 を介し、リモコン 17 からの運転待機信号を受信し、室内通信回路部 6 を介して、この該運転待機信号を室外機 3 へ送信する。室内通信回路部 6 は、この運転待機信号を信号線 16 および電源信号共通線 9 を介して室外通信回路部 14 に送信し、室外制御部 15 は、室外通信回路部 14 を介して、室外通信回路部 14 から送信された運転待機信号を受信する。運転待機信号を受信すると、室外制御部 15 は、室外リレー 11 を動作させて、接点を開放させる。

【 0 0 7 9 】

50

これにより、室外端子台 3 1 の端子 L、N から、室外整流部 1 2 および通信回路電源部 1 3 に対する商用電源 7 からの電力供給は停止され、室外機 3 の各構成部への直流電源の供給も停止される。これにより、空気調和機 1 は運転待機状態に移行する。

【 0 0 8 0 】

このように、運転待機時においては、突入電流防止リレー 1 9 および室外リレー 1 1 を開放状態として、室外機 3 に対する商用電源 7 からの電力供給を遮断することにより、運転待機時に室外機 3 が消費する待機電力を低減することができる。

【 0 0 8 1 】

また、室外機 3 を起動する際には、信号線 1 6 と電源信号共通線 9 との間に、商用電源 7 からの電力を供給し、この電力により突入電流防止リレー 1 9 を動作させて、室外機 3 への電力供給を行う。このため、室内機 2 と室外機 3 との接続線の本数を 3 芯のまま増やさずに接続して制御することができる。

10

【 0 0 8 2 】

また、室外機 3 を起動した後の運転中においては、信号線 1 6 と電源信号共通線 9 との間の、商用電源 7 からの電力供給を停止する。また、室外機 3 に電源供給遮断リレー 2 1 を設けて室外端子台 3 1 の端子 S 2、S 3 間の短絡を防止する。このため、当該空気調和機 1 の運転中においては、室内機 2 と室外機 3 との間で、信号線 1 6 を介した通信を行うことができる。

【 0 0 8 3 】

つぎに、本実施の形態にかかる空気調和機 1 における第 2 の突入電流防止回路 8 0 について、図 1 を参照して説明する。

20

【 0 0 8 4 】

図 1 に示したように、本実施の形態では、X キャパシタ 7 1 を含むノイズフィルタ 7 0 と室外整流部 1 2 との間に、インバータ回路 2 3 の停止時において平滑コンデンサ 2 5 に流れる突入電流を抑制する第 2 の突入電流防止回路 8 0 を備えている。この第 2 の突入電流防止回路 8 0 は、上述したように P C T サーミスタ 8 1 とこの P T C サーミスタ 8 1 と並列に接続されたスイッチング素子 8 2 とを含んでいる。

【 0 0 8 5 】

空気調和機 1 の運転を開始し、リモコン 1 7 からの運転開始要求に応じた冷房運転あるいは暖房運転を行っている際、インバータ回路 2 3 は、室外制御部 1 5 によりスイッチング制御されて図示しない圧縮機を動作させる。この空気調和機 1 の運転中において、室外制御部 1 5 は、空調状態に応じてインバータ回路 2 3 を動作 / 停止させる。本実施の形態では、このインバータ回路 2 3 の動作 / 停止に同期させて、室外制御部 1 5 がスイッチング素子 8 2 をオンオフ制御する。

30

【 0 0 8 6 】

具体的には、室外制御部 1 5 は、インバータ回路 2 3 が動作している際には、スイッチング素子 8 2 を同通 (O N) させ、空気調和機 1 の停止中 (運転待機中) を含みインバータ回路 2 3 が停止している際には、スイッチング素子 8 2 を非同通 (O F F) させる。

【 0 0 8 7 】

これに併せ、運転開始要求に基づく室外機 3 への電力供給開始に伴い、突入電流防止リレー 1 9 を室外リレー 1 1 が短絡されるよりも前に短絡して、室外リレー 1 1 が短絡された後に開放するようにすることにより、室外リレー 1 1 を短絡した際に、商用電源 7 の相間に接続されたノイズフィルタ 7 0 に含まれる X キャパシタ 7 1 に流れる突入電流は、突入電流防止抵抗 1 0 により抑制され、平滑コンデンサ 2 5 に流れる突入電流は、P T C サーミスタ 8 1 により抑制される。

40

【 0 0 8 8 】

また、例えば、運転待機時を含むインバータ回路 2 3 の停止時において突入電流防止リレー 1 9 が短絡故障した際には、X キャパシタ 7 1 に流れる無効電流が常に突入電流防止抵抗 1 0 に流れることとなるが、P C T サーミスタ 8 1 をノイズフィルタ 7 0 の後段に設けることにより、平滑コンデンサ 2 5 への突入電流は、この P C T サーミスタ 8 1 により

50

抑制することが可能となるため、第1の突入電流防止回路に含まれる突入電流防止抵抗10の抵抗値は、Xキャパシタ70の大きさに応じて、このXキャパシタ70への突入電流を考慮した値とすればよい。このため、突入電流防止リレー19の短絡故障時においてXキャパシタ71に流れる無効電流が流れ続けたとしても、突入電流防止抵抗10の異常発熱を招くことはない。

【0089】

以上説明したように、実施の形態の空気調和機によれば、突入電流防止抵抗とこの突入電流防止抵抗に直列に接続された突入電流防止リレーとを含み構成された第1の突入電流防止回路を室外リレーと並列に接続し、PTCサーミスタとこのPTCサーミスタに並列に接続されたスイッチング素子とを含み構成された第2の突入電流防止回路をノイズフィルタと室外整流部との間に設け、室外整流部の出力端に接続された平滑コンデンサの後段回路であるインバータ回路の動作時には、スイッチング素子を短絡し、運転待機時を含むインバータ回路の停止時には、スイッチング素子を開放しておき、運転開始要求に基づく室外機への電力供給開始に伴い、突入電流防止リレーを室外リレーが短絡されるよりも前に短絡して、室外リレーが短絡された後に開放することにより、突入電流防止リレーを短絡した際に、商用電源の相間に接続されたノイズフィルタに含まれるXキャパシタに流れる突入電流は、突入電流防止抵抗により抑制され、平滑コンデンサに流れる突入電流は、PTCサーミスタにより抑制される。

【0090】

また、突入電流防止リレーが短絡故障した場合でも、第1の突入電流防止回路に含まれる突入電流防止抵抗の抵抗値は、Xキャパシタの大きさに応じて、このXキャパシタへの突入電流を考慮した値とすればよい。このため、突入電流防止リレーの短絡故障時においてXキャパシタに流れる無効電流が流れ続けたとしても、突入電流防止抵抗の異常発熱を招くことはない。

【0091】

したがって、突入電流防止抵抗の後段にXキャパシタを含むノイズフィルタを具備した構成であっても、突入電流防止リレーの短絡故障時においてXキャパシタに流れる無効電流による突入電流防止抵抗の異常発熱を抑制しつつ、室外整流部の後段に具備する平滑コンデンサへの突入電流を抑制することができ、より安全性の高いシステムを構築することが可能となる。

【0092】

また、平滑コンデンサに流れる突入電流を抑制するための第2の突入電流防止回路を、Xキャパシタに流れる突入電流を抑制するための第1の突入電流防止回路から独立させることができるので、室外リレー、突入電流防止抵抗、および突入電流防止リレーをその他の回路とは異なるサブ基板上に配置することにより、室外受電方式、あるいは、室内受電方式の室外機を構成する際に、このサブ基板の有無により容易に構成を変えてシステムを構築することができるため、より汎用性の高いシステムとすることができる。

【0093】

なお、上述した実施の形態では、商用電源7を室外機3の室外端子台31に接続し、室外機3で受電した電力を室内機2に供給する室外受電方式の配線例を示したが、本発明はこれに限るものではなく、商用電源7を室内機2の室内端子台30に接続し、室内機2で受電した電力を室外機3に供給する室内受電方式の配線例においても、実施の形態と同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0094】

図4は、実施の形態にかかる空気調和機の図1とは異なる電装系統図の一例を示す図である。図4に示す例では、商用電源7を室内機2の室内端子台30に接続し、室内機2で受電した電力を室外機3に供給する室内受電方式の配線例を示している。

【0095】

例えば、図4に示すように、室内機2の室内端子台30に、端子L、Nを設けて、これに商用電源7を接続する。そして、室内端子台30の端子Lは、当該室内端子台30の端

10

20

30

40

50

子S 1と接続する。また、室内端子台30の端子Nは、当該室内端子台30の端子S 2と接続する。

【0096】

そして、室内制御部5は、受信部18を介してリモコン17から運転開始要求を受信すると、定常時、接点を開いている（ノーマルオープン）室内給電リレー27を動作（ON）させる。これにより、室内端子台30のL、Nに供給された商用電源7からの電力が、室内端子台30の端子S 1、S 2から、電源線8、および電源信号共通線9を介して、室外機3の室外端子台31の端子S 1、S 2に供給される。このような構成であっても、同様の動作により、実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0097】

また、以上の実施の形態に示した構成は、本発明の構成の一例であり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、一部を省略する等、変更して構成することも可能であることは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0098】

以上のように、本発明にかかる空気調和機は、室内機と室外機とが電源線、共通線、信号線の3芯の内外接続線で接続され、運転待機中において室外機への電力供給を停止させて待機電力の低減を図る機能を有する空気調和機に有用であり、特に、突入電流防止リレー、突入電流防止抵抗、および室外リレーの後段に、伝導ノイズの抑制等の機能を有し、商用電源の相間に接続されたXキャパシタを含むノイズフィルタを配置した構成に適している。

【符号の説明】

【0099】

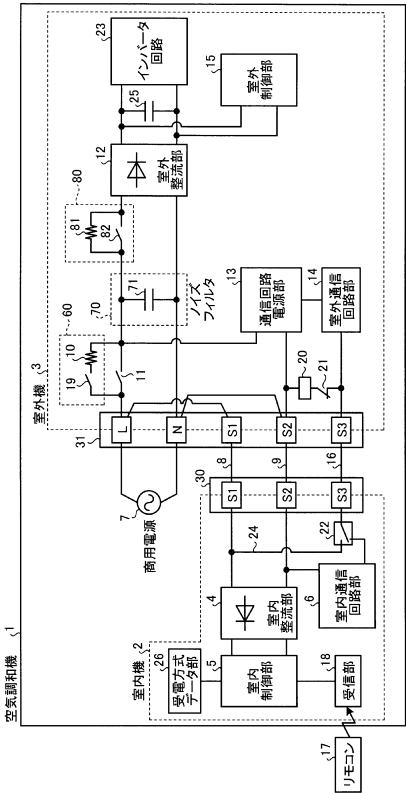
1 空気調和機、2 室内機、3 室外機、4 室内整流部、5 室内制御部、6 室内通信回路部、7 商用電源、8 電源線、9 電源信号共通線（共通線）、10 突入電流防止抵抗、11 室外リレー、12 室外整流部、13 通信回路電源部、14 室外通信回路部、15 室外制御部、16 信号線、17 リモコン、18 受信部、19 突入電流防止リレー、20 突入電流防止リレーコイル、21 電源供給遮断リレー、22 室外起動リレー、23 インバータ回路（平滑コンデンサ25の後段回路）、24 室外電源供給ライン、25 平滑コンデンサ、26 受電方式データ部、27 室内給電リレー、30 室内端子台、31 室外端子台、60 第1の突入電流防止回路、70 ノイズフィルタ、71 Xキャパシタ（アクロス・ザ・ライン・キャパシタ）、80 第2の突入電流防止回路、81 PTCサーミスタ、82 スイッチング素子。

10

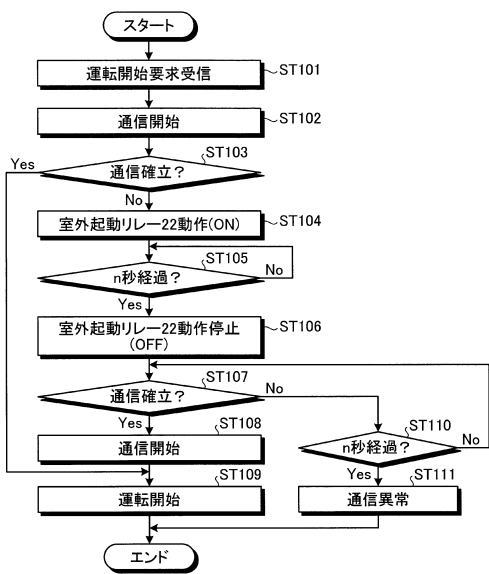
20

30

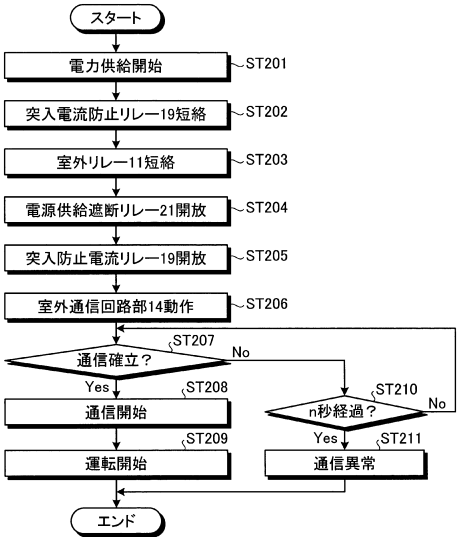
【図 1】



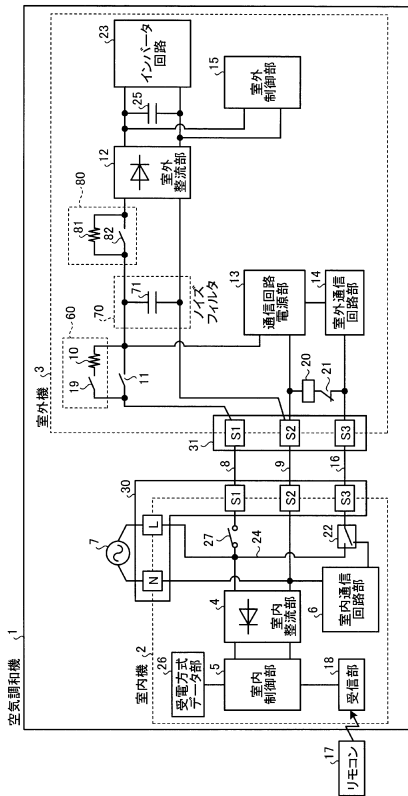
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

合議体

審判長 紀本 孝

審判官 間中 耕治

審判官 井上 哲男

- (56)参考文献 特開2012-107779(JP,A)
特開2010-243051(JP,A)
特開昭62-123984(JP,A)
特開2010-192256(JP,A)
特開2007-3082(JP,A)
特開2006-304557(JP,A)
特開2010-54065(JP,A)
特開2000-346427(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F 11/02