

(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2005-295761

(P2005-295761A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H02M 7/06

F24F 11/02

F I

H02M 7/06

H02M 7/06

H02M 7/06

F24F 11/02

A

H

P

1 O 2 W

テーマコード (参考)

3 L O 6 O

5 H O O 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2004-110798 (P2004-110798)

(22) 出願日 平成16年4月5日(2004. 4. 5)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄

(74) 代理人 100103355

弁理士 坂口 智康

(74) 代理人 100109667

弁理士 内藤 浩樹

(72) 発明者 鈴木 洋平

大阪府門真市大字門真1006番地 松下

電器産業株式会社内

(72) 発明者 福井 誠二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下

電器産業株式会社内

最終頁に続く

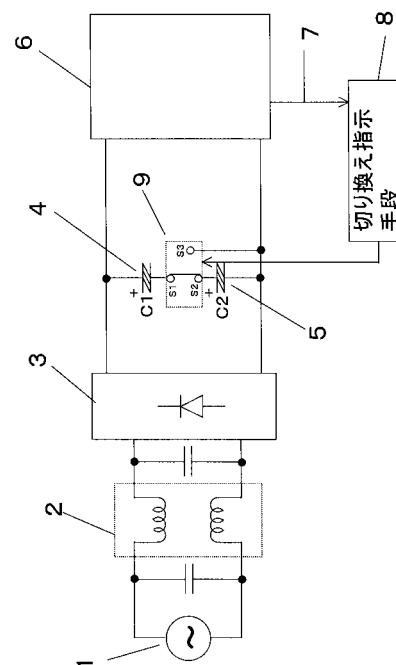
(54) 【発明の名称】 電源回路

## (57) 【要約】

【課題】 空気調和機の電源回路において、力率を改善し、待機時消費電圧を低減する。

【解決手段】 交流一次側電圧を高圧直流電圧に変換するダイオードブリッジ3と複数の平滑用コンデンサ4, 5と高圧直流電圧を低圧直流電圧に変換するDC/DCコンバータ6により電源回路を構成し、前記DC/DCコンバータ6の二次側負荷レベルを検出し、その検出値に基づき平滑用コンデンサを選択して接続することにより、コンデンサ容量を小さくして力率改善を行う。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

交流一次電源を高圧直流電圧に変換するダイオードブリッジと、複数の平滑用コンデンサと、高圧直流電圧を低圧電圧に変換する DC / DC コンバータにより電源回路を構成し、前記 DC / DC コンバータの二次側負荷レベルを検出し、その検出値に基づき、前記複数の平滑用コンデンサを切り換え手段により切り換えることにより容量を減少させることを特徴とした電源回路。

**【請求項 2】**

交流一次電源とダイオードブリッジ間にコモンモードチョークコイルにて構成された複数のノイズフィルタを設け、前記 DC / DC コンバータの二次側負荷レベルを検出し、その検出値に基づき、前記複数のノイズフィルタを切り替え手段により、非対称形コモンモードチョークコイルで構成されたノイズフィルタに切り換えることを特徴とした電源回路。

10

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 に記載の電源回路を搭載した空気調和機。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、空気調和機等に使用される電源回路に係り、平滑用コンデンサ容量を可変制御し、効率改善を目標とした、電源回路に関するものである。

**【背景技術】**

20

**【0002】**

従来、この種の空気調和機の電源回路では、交流電源からの交流電圧はノイズフィルタを通った後ダイオードブリッジによって直流電圧に整流され、整流後の直流電圧が平滑用コンデンサにより平滑され、DC / DC コンバータにて一定の電圧値に変換され、各アクチュエータ等に出力される。（例えば特許文献 1 参照）

図 3 に示すように交流電源 1 と、ノイズフィルタ 2 と、ダイオードブリッジ 3、平滑用コンデンサ 4 容量 C 1 と、DC / DC コンバータ 6 から構成されている。

【特許文献 1】実開平 2 - 1 3 1 1 5 8 号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】**

30

**【0003】**

従来、室内の空調を行う空気調和機の電源には、空気調和機の制御を行う制御系電源、リレー、ステッピングモーター等の各種駆動機構（アクチュエータ等）を駆動するためのパワー系電源とファンモータを駆動させる電源が必要である。例えば、制御系電源として 5 V、パワー系電源として 12 V の直流電圧、ファンモータ駆動用電源として 0 ~ 40 V 可変直流電圧が必要とされるため、コンデンサは二次側最大出力供給に十分な大容量のものを要求される。しかしながら、空気調和機の待機時には、可変直流電圧の必要はなく、制御系回路を動作させるための一定電圧 5 V が必要なだけであるため、コンデンサ容量は運転時に比べ低容量ですむが、最大出力供給に合わせた大容量のままである。この容量の差が力率を悪くし、不要電力損失となり、待機時消費電力を増加させる原因となっている。

40

**【課題を解決するための手段】****【0004】**

上記課題を解決するために本発明の電源回路は、DC / DC コンバータの二次側負荷レベルを検出し、その検出値に基づき前記複数の平滑用コンデンサを選択して接続するようにしたもので、この構成により平滑用コンデンサの容量は DC / DC コンバータの二次側負荷レベルに合わせて大容量と低容量に切り換えることにより、力率を改善し、待機時消費電力を低減させることができる。

**【発明の効果】****【0005】**

50

本発明の電源回路は、力率を改善することができ、効率よく電力を消費するので、その結果、待機時消費電力が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】

【0006】

第1の発明は、電源回路を構成している平滑用コンデンサに切り換え手段を設け、切り換え手段により平滑用コンデンサの容量を可変し減少させ、力率を改善し、消費電力を低減させることができる。

【0007】

第2の発明は、コモンモードチョークコイルの性質を利用して、等価的にインダクタンスとして作用させ、力率を改善し、消費電力を低減させることができる。

10

【0008】

第3の発明は、第1または第2の発明の電源回路を空気調和機に搭載して、空気調和機待機時に平滑用コンデンサの容量を減少させ、力率を改善し、待機時消費電力を低減させることができる。

【0009】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0010】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1における電源回路のブロック図である。

20

【0011】

従来例の図3において、平滑用コンデンサをコンデンサ4容量C1とコンデンサ2容量C2の2個直列にして、その間に切り換え手段9を設け、DC/DCコンバータ6の二次側負荷レベルを検出して、その検出レベル情報7に基づいて、切り換えを指示する切り換え指示手段8を有する構成となっている。ここで、C1=C2とする。この時の平滑用コンデンサ容量はC1/2である。以上のように構成された制御ブロックについて、以下その動作、作用を説明する。

【0012】

空気調和機が運転動作を始めると各種駆動機構(アクチュエータ等)や制御系回路を駆動させるために、二次側電力の十分な供給が必要となるため、コンデンサは大容量のものを要求される。一方、空気調和機が運転待機時には、制御系回路の動作のみ必要となるだけで、コンデンサは低容量のもので十分である。

30

【0013】

このことから、DC/DCコンバータ6の二次側負荷レベルを検出し、その検出した二次側負荷レベル情報7が所定値より大きい場合に、切り換え手段9において、端子S1と端子S3を接続して、平滑用コンデンサをコンデンサ4容量C1のみとして、平滑用コンデンサの総容量を増加することができる。

【0014】

以上のように、本実施の形態1では、二次側負荷レベルにより平滑用コンデンサ容量を切り換えることで、電流実効値を低減させ、コンバータが消費する電力、電圧は一定であるため、下記(式1)及び(式2)より力率を改善することができ、電力損失を低減し、空気調和機の待機時消費電力を低減することができる。

40

$$P = E i c o s \quad (\text{式1})$$

$$c o s = R / (R^2 + (L - 1 / C)^2) \quad (\text{式2})$$

次に、Pは高圧直流電圧変換後の電力、Eは電圧実効値、Iは電流実効値、Lはインダクタンス、Cはコンデンサ容量、Rは抵抗、cosは力率を表す。

【0015】

次に、待機時消費電力低減の詳細な説明を行うと、例えば、図1で空気調和機の待機時消費電力(入力電圧)Pinは0.8Wで、力率は35%とすると、実際に高圧直流電圧変換後の電力Pは、下記(数3)より0.28Wと求められる。この力率を本発明により

50

、仮に70%まで改善したとすると、(数3)より、待機時消費電力 $P_{in}$ は0.4Wとなり、待機時消費電力を低減することができる。

$$P_{in} = P \cdot \cos \quad (\text{式3})$$

ここで、 $P_{in}$ は空気調和機の待機時消費電力、 $P$ は高圧直流電圧変換後の電力を示す。

#### 【0016】

(実施の形態2)

図2は本発明の実施の形態2における電源回路の制御ブロック図であり、本実施の形態2の電源回路の回路構成、動作は基本的に実施の形態1と同じである。

#### 【0017】

実施の形態1のように、複数の平滑用コンデンサの切り換え手段による切り換えでは、複数の平滑コンデンサを配置するスペースやコストが発生してしまう。そのため、本実施の形態では、図2に示すように全波整流直流電圧を低電圧に変換するスイッチング電源のノイズ低減用のノイズフィルタをDC/DCコンバータ6の二次側負荷レベルの検出レベル情報7に基づいて、切り換え手段14により、ノイズフィルタ10とノイズフィルタ11と切り換えられるように設けている。

#### 【0018】

また、このノイズフィルタ10は対称形コモンモードチョークコイル12で構成されており、ノイズフィルタ11は非対称形コモンモードチョークコイル13で構成されている。理想的なコモンモードチョークコイルは互いに磁束を打ち消すように働き、回路上では作用していないことと同等である。そこで、コイルを中心から見て、非対称形にすることで、打ち消しあうことのできない磁束が増加され、等価的にノーマルモードチョーク成分を増加することとなり、一次回路インダクタンスとして作用させることができる。

#### 【0019】

前記実施の形態1のように、二次側負荷レベル情報7が所定値より小さい場合に切り換え手段9において、端子S3と端子S4を接続して、非対称形のコモンモードチョークコイルで構成されたノイズフィルタ13を選択して、インダクタンスを増加させることで、(式2)より、力率を改善し電力損失を低減し、空気調和機の消費電力をさらに低減し、さらに平滑用コンデンサより小さく、安価であるノイズフィルタを使用することで、基板の小型化、低コスト化を行うことができる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0020】

以上のように、本発明にかかる電源回路は、待機時消費電力の低減が可能となるので、リモコンを備えていて機器としての消費電力が大きい電子・電気機器の効率改善を目標とした電源回路の用途にも適応できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0021】

【図1】本発明の実施の形態1における電源回路のブロック図

【図2】本発明の実施の形態2における電源回路のブロック図

【図3】従来の電源回路のブロック図

#### 【符号の説明】

#### 【0022】

- 1 交流電圧
- 2 ノイズフィルタ
- 3 ダイオードブリッジ
- 4 コンデンサ容量C1
- 5 コンデンサ容量C2
- 6 DC/DCコンバータ
- 7 二次側負荷レベル情報
- 8 切り換え指示手段

10

20

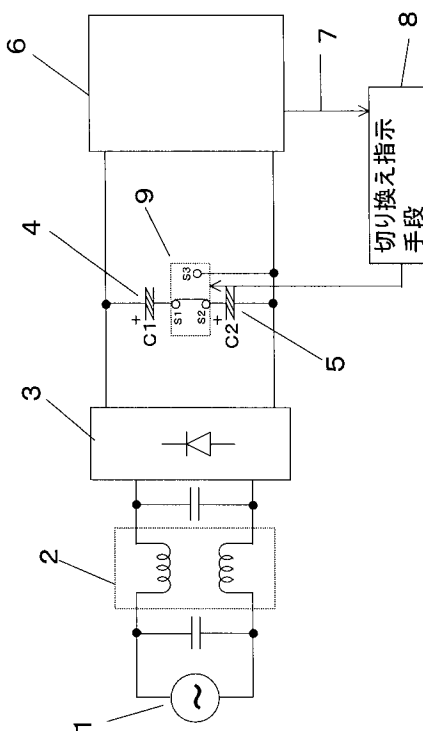
30

40

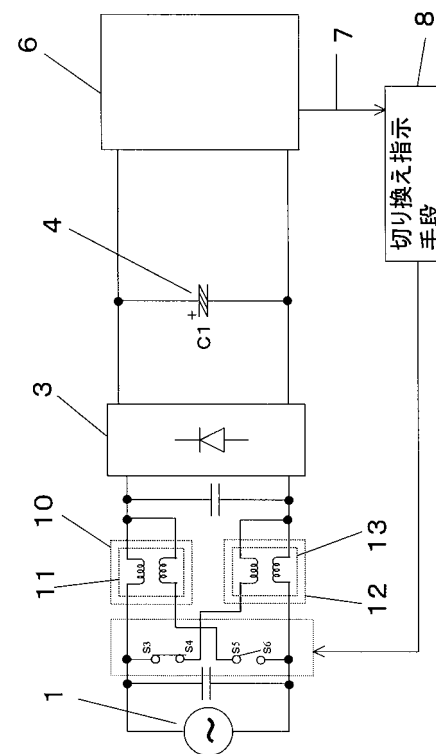
50

- 9 切り換え手段
- 10 ノイズフィルタ
- 11 ノイズフィルタ
- 12 コモンモードチョークコイル（対称形）
- 13 コモンモードチョークコイル（非対称形）
- 14 切り換え手段

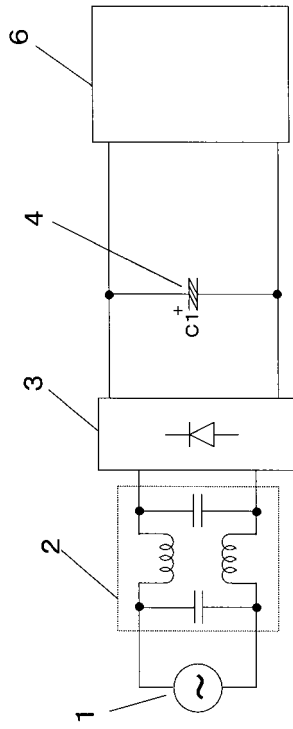
【図 1】



【図 2】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 3L060 EE02

5H006 AA01 AA02 CA07 CB01 CB09 CC08 DC01