

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3609592号

(P3609592)

(45) 発行日 平成17年1月12日(2005. 1. 12)

(24) 登録日 平成16年10月22日(2004. 10. 22)

(51) Int. Cl.⁷

F I

HO2M	7/48	HO2M	7/48	U
HO2M	3/155	HO2M	3/155	U
HO2M	7/217	HO2M	7/217	
HO2M	7/5387	HO2M	7/5387	Z
HO2P	7/63	HO2P	7/63	3O2C

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平9-266675	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成9年9月30日(1997. 9. 30)		三洋電機株式会社
(65) 公開番号	特開平11-113266		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(43) 公開日	平成11年4月23日(1999. 4. 23)	(74) 代理人	100111383
審査請求日	平成14年2月20日(2002. 2. 20)		弁理士 芝野 正雅
前置審査		(72) 発明者	大川 克実
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
			三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	小池 保広
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
			三洋電機株式会社内
		審査官	川端 修
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

交流電圧を直流電圧に変換し、その直流電圧をスイッチングしてモータに供給する電源回路であって、

交流電圧を整流し、直流電圧に変換する昇圧型アクティブフィルタ回路と、

前記モータに内在し、前記モータを構成する3つのコイルを降圧用コイルとして兼用し、

前記直流電圧を降圧する降圧回路と、

前記降圧回路の出力電圧を交流電圧に変換して前記モータに供給するインバータとを備えることを特徴とする電源回路。

【請求項2】

前記降圧回路は、前記モータに内在するコイルの回生エネルギーを利用したことを特徴とする請求項1記載の電源回路。

【請求項3】

前記降圧回路は、前記モータに内在するコイルを使用したことで、前記降圧回路内部の平滑用コンデンサを不要としたことを特徴とする請求項1記載の電源回路。

【請求項4】

前記降圧回路は、スイッチング動作を行うトランジスタと、該トランジスタを保護するダイオードを有することを特徴とする請求項1記載の電源回路。

【請求項5】

交流電圧を直流電圧に変換し、その直流電圧をスイッチングし、第1乃至第3の端子、中

点用の第4の端子を有するモータに供給する電源回路であって、交流電圧を整流し、直流電圧に変換する昇圧型アクティブフィルタ回路と、前記モータに内在し、前記モータを構成する3つのコイルを降圧用コイルとして兼用し、前記直流電圧を降圧する降圧回路と、前記降圧回路の出力電圧を交流電圧に変換して前記モータに供給する第1乃至第3のスイッチング素子と、第1乃至第3のダイオードとを有するインバータとを備えることを特徴する電源回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

本発明は電源回路に関し、さらに詳しくいえば、インバータ電源回路の改善に関する。

【0002】

【従来技術】

以下で、従来用いられていた電源回路について図面を参照しながら説明する。

図5は、従来の一般的なインバータ駆動の電源回路の構成を示す図である。

この回路は、図5に示すように、NPN型のスイッチングトランジスタQ1～Q6と、ダイオードD1～D6からなるインバータ1を有し、負荷となる3相のモータMを駆動する回路である。

【0003】

このインバータ1の前段には、不図示の交流を整流し直流に変換する直流電源が設けられており、この直流電源で生成された直流電圧をインバータ1によって交流電圧に変換し、3相モータに供給する。これによって、モータの可変速制御などをするものである。

20

この不図示の直流電源には、いろいろな回路構成があるが、

(1) 整流ダイオードと平滑コンデンサを用いて、交流電圧を一定電圧の直流電圧に変換する回路

(2) 昇圧型のアクティブフィルタ回路を用いて、交流電圧のピーク値より高いレベルの直流電圧に変換する回路

などが用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

30

上記回路によれば、第一に、(1)の回路は、定電圧を用いており、可変速制御を行うための電流/電圧のコントロールについては6個のスイッチングトランジスタQ1～Q6を用いているので、インバータにおけるスイッチングトランジスタQ1～Q6のスイッチングにおける消費電力のロスが大きくなってしまふ。又、スイッチングノイズが大きくなってしまふという問題がある。

【0005】

第二に、(2)の回路は、昇圧型アクティブフィルタ回路を用いて、ある一定電圧を昇圧させることで直流出力電圧を可変にしているもので、ある速度以上ではモータの可変速制御を直流電圧に変化させることで実現できるものの、それ以下の速度では図6に示すように直流出力電圧を可変にすることができなくなってしまい、この範囲でモータの電流/電圧

40

コントロールを行うには、PWM制御になってしまう。

【0006】

このため直流電圧の全範囲にわたって直流出力電圧可変制御をすることができず、制御可能な電圧範囲が狭くなってしまい、インバータ回路でPWM制御を併用しなければならず回路が複雑化するという問題が生じていた。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記従来欠点に鑑み成されたもので、直流電圧を交流に変換してモータに供給する、インバータ電源回路であって、交流を直流に変換して直流電圧を出力する昇圧型アクティブフィルタ回路と、前記昇圧された直流電圧を降圧する降圧回路と、前記降圧回

50

路の出力電圧を交流に変換して前記モータに供給するインバータとを有することを特徴とする本発明に係る電源回路により、上記課題を解決するものである。

【0008】

【発明の実施の形態】

(1) 第1の実施形態

以下で、本発明の第1の実施形態に係る電源回路について説明する。この電源回路は、3相のモータMを駆動制御するための回路である。

図1は、本発明の第1の実施形態に係る電源回路の構成図であって、図2はその動作特性を説明する図である。

【0009】

この回路は、図1に示すように、昇圧型アクティブフィルタ回路を構成するブリッジ回路11，昇圧チョッパ回路12，降圧回路13及びインバータ14を有する。

ブリッジ回路11は、交流電圧ACを整流する回路である。

昇圧チョッパ回路12は、NPN型の第1のスイッチングトランジスタTR1，コイルL11，ダイオードD11，コンデンサC11からなり、ブリッジ回路11の出力電圧を昇圧する回路である。

【0010】

第1のスイッチングトランジスタTR1のコレクタはコイルL11と、ダイオードD11の一端とに接続しており、エミッタはコンデンサC11の一端とに接続している。ベースには不図示のパルス発生回路が接続しており、これによって第1のスイッチングトランジスタTR1がスイッチング動作する。また、コンデンサC11の他端はダイオードD11の他端に接続している。

【0011】

降圧回路13は、昇圧型アクティブフィルタ回路の出力電圧を降圧させる回路である。第2のスイッチングトランジスタTR2，ダイオードD12，コイルL12，コンデンサC12よりなる。

第2のスイッチングトランジスタTR2のコレクタは、昇圧型アクティブフィルタ回路のダイオードD11及びコンデンサC11とに接続し、エミッタはダイオードD12の一端とコイルL12の一端に接続している。そのベースには不図示のパルス発生回路が接続しており、これによって第2のスイッチングトランジスタTR2がスイッチング動作をする。また、コイルL12の他端はコンデンサC12の一端に接続しており、コンデンサC12の他端はダイオードD12の他端に接続している。

【0012】

インバータ14は、6個のスイッチングトランジスタQ11～Q16からなり、降圧回路13の出力電圧を、交流に変換してモータMに供給する回路である。なお、従来と異なり、このインバータ14は相切替の機能のみ果たす。

インバータ14は、NPN型の第1～第6のトランジスタQ11～Q16を有し、第1のNPN型トランジスタQ11のエミッタと第2のNPN型トランジスタQ12のコレクタとが接続し、第3のNPN型トランジスタQ13のエミッタと第4のNPN型トランジスタQ14のコレクタとが接続している。

【0013】

また、第5のNPN型トランジスタQ15のエミッタと第6のNPN型トランジスタQ16のコレクタとが接続し、第1のNPN型トランジスタQ11のコレクタ，第3のNPN型トランジスタQ13のコレクタ及び第5のNPN型トランジスタQ15のコレクタが共通である回路である。

さらに、第1のトランジスタQ11のコレクタ，第3のトランジスタQ13のコレクタ，第5のトランジスタQ15のコレクタが出力部となっており、これらがそれぞれモータMの3つの端子に接続されている。

【0014】

以下で、上記回路の動作について説明する。

10

20

30

40

50

まず、ブリッジ回路 1 1 によって交流電圧 A C が整流される。

この整流された電圧が昇圧チョッパ回路 1 2 によって昇圧される。この昇圧アクティブフィルタ回路では、第 1 のスイッチングトランジスタ T R 1 がスイッチング動作をしており、そのデューティ比を変えることによって昇圧の度合を変化させている。

【 0 0 1 5 】

このようにして昇圧された電圧は次段の降圧回路 1 3 によって降圧される。降圧回路 1 3 では、第 2 のスイッチングトランジスタ T R 2 がスイッチング動作をしており、そのデューティ比を変えることによって降圧の度合を変化させている。

こうして昇圧ののちに降圧された電圧が、インバータ 1 4 に出力される。ここでこの電圧が交流に変換されてモータ M に供給される。

10

【 0 0 1 6 】

上記回路によれば、昇圧型アクティブフィルタ回路 + インバータという従来の構成に加えて、降圧回路 1 3 を設け、直流電圧可変制御をしている。

昇圧アクティブフィルタ回路とインバータの組合せで直流電圧可変制御をしていた従来の回路では、昇圧アクティブフィルタ回路で一定電圧を昇圧して電圧を可変にしていたので、その一定電圧以下に直流電圧を降下させることができず、直流電圧可変制御することができる電圧の範囲が限られていたが、本実施形態の回路には、従来の回路に加えて降圧回路 1 3 が設けられているので、上記の一定電圧以下に直流電圧を降下させることができるので、図 2 に示すように、全ての電圧範囲において直流電圧可変制御をすることが可能になる。

20

【 0 0 1 7 】

(2) 第 2 の実施形態

以下で、本発明の第 2 の実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、第 1 の実施形態と共通する事項については、重複を避けるため説明を省略する。

図 3 は、本発明の第 2 の実施形態の電源回路の構成を説明する図である。

【 0 0 1 8 】

図 3 に示すように、本実施形態の構成は、ほとんど第 1 の実施形態の回路構成と同じであるが、本実施形態の降圧回路 1 5 の構成が、第 1 の実施形態の回路構成と異なる。

この降圧回路には、図 1 に示す回路にあったコイルが設けられておらず、かわりに降圧用のスイッチングトランジスタ T R 1 2 のコレクタ - エミッタ間にダイオード D 1 3 が設け

30

られている。

【 0 0 1 9 】

降圧回路において、コイルが必要なことはいうまでもないが、この回路では、モータ M を構成するコイル L 1 , L 2 , L 3 を降圧用のコイルとして兼用している。従って、降圧回路に常に設ける必要があったコイルを省略することができるので、部品点数を削減することができ、コスト低減が可能になる。

【 0 0 2 0 】

また、第 1 の実施形態と同様に、降圧回路 1 5 を設けているので、直流電圧の全範囲にわたってインバータ回路は相切替の機能のみで可変速制御をすることが可能になる。

(3) 第 3 の実施形態

40

以下で、本発明の第 3 の実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、第 1 及び第 2 の実施形態と共通する事項については、重複を避けるため説明を省略する。

【 0 0 2 1 】

図 4 は本発明の第 3 の実施形態に係る電源回路を説明する図である。

この回路は、第 1 , 第 2 の実施形態の回路とは、降圧回路 1 6 とインバータ 1 7 の構成が異なる。

降圧回路 1 6 は、スイッチングトランジスタ T R 1 3 と、ダイオード D 1 4 とを有する。

【 0 0 2 2 】

また、インバータ 1 7 は、第 1 , 第 2 の実施形態と異なり、3 個のスイッチングトランジスタ Q 2 1 ~ Q 2 3 と、これらのコレクタにそれぞれ接続されたダイオード D 2 1 ~ D 2

50

3より構成されるものである。

さらに、モータMについても、3相モータでありながら中点をもつため4端子となる特殊なモータを用いる。

【0023】

降圧回路16のトランジスタTR13のコレクタは、昇圧型アクティブフィルタ回路12の出力に接続し、また、インバータのダイオードD21, D22, D23にも接続している。

また、トランジスタTR13のエミッタはダイオードD14に接続している。トランジスタTR13のベースは不図示のパルス生成回路に接続しており、この回路の生成するパルスによってトランジスタTR13はスイッチング動作をする。

10

【0024】

さらに、インバータ17を構成するトランジスタQ21のコレクタはダイオードD21に接続しており、またモータMの端子の1つに接続している。トランジスタQ22のコレクタはダイオードD22に接続しており、またモータMの端子の1つに接続している。

また、トランジスタQ23のコレクタはダイオードD23に接続しており、またモータMの端子の1つに接続している。さらに、トランジスタQ21~Q23のエミッタはすべて共通になっている。

【0025】

モータMは中点をもつため、そのための端子が上記の3つの端子とは別に設けられているが、その端子は、トランジスタTR13のエミッタに接続している。

20

本実施形態の回路によれば、中点用の端子が設けられた特別なモータMを用いているので、インバータ17を3個のトランジスタQ21~Q23を用いて構成することができるので、トランジスタの部品点数を減らすことができ、コスト低減に寄与する。

【0026】

また、第1, 第2の実施形態と同様にして、降圧回路16が設けられているので、直流電圧の全範囲にわたってインバータ回路は相切替の機能のみで可変速制御をすることが可能になる。

【0027】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、従来の昇圧型アクティブフィルタ回路+インバータという構成に加えて、昇圧型アクティブフィルタ回路によって昇圧された電圧を降圧してインバータに供給する降圧回路を設けているので、従来できなかった昇圧型アクティブフィルタ回路の一定電圧以下の電圧まで直流電圧を降圧させることができ、全ての速度範囲において電圧可変制御をすることが可能になる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る電源回路の構成を説明する図である。

【図2】本発明の実施形態に係る電源回路の動作を説明する図である。

【図3】本発明の第2の実施形態に係る電源回路の構成を説明する図である。

【図4】本発明の第3の実施形態に係る電源回路の構成を説明する図である。

【図5】従来の電源回路の構成を説明する図である。

40

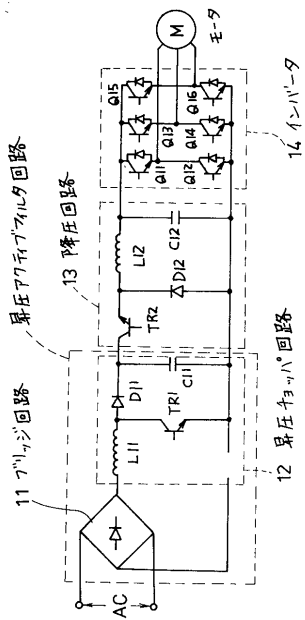
【図6】従来の電源回路の問題点を説明する図である。

【符号の説明】

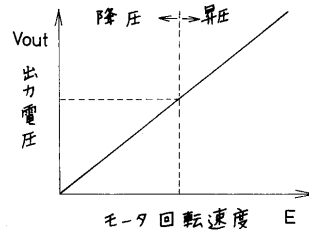
- 11 ブリッジ回路
- 12 昇圧チョッパ回路
- 13 降圧回路
- 14 インバータ
- 15 降圧回路
- 16 降圧回路
- 17 インバータ
- M モータ

50

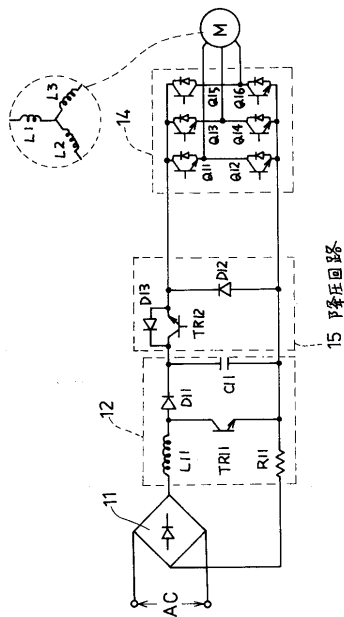
【図1】



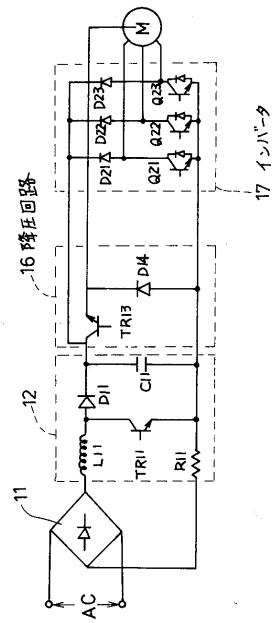
【図2】



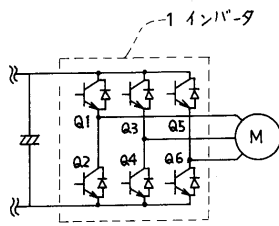
【図3】



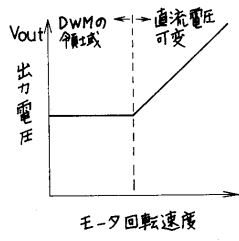
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04 - 054873 (JP, A)
特開平11 - 089282 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H02M 7/48
H02M 3/155
H02M 7/217
H02M 7/5387
H02P 7/63