

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4752772号  
(P4752772)

(45) 発行日 平成23年8月17日(2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年6月3日(2011.6.3)

(51) Int.Cl.

H02P 27/06 (2006.01)

F I

H02P 7/63 303V

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-12370 (P2007-12370)	(73) 特許権者	000006622
(22) 出願日	平成19年1月23日(2007.1.23)		株式会社安川電機
(65) 公開番号	特開2008-182783 (P2008-182783A)		福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
(43) 公開日	平成20年8月7日(2008.8.7)	(72) 発明者	山田 健二
審査請求日	平成22年1月19日(2010.1.19)		福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
早期審査対象出願			株式会社安川電機内
		審査官	尾家 英樹
		(56) 参考文献	特開2003-111492(JP, A)
			)
			特開2000-350476(JP, A)
			)
		(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)	
			H02P 21/00-29/04

(54) 【発明の名称】 交流電動機の巻線切替装置及びその巻線切替システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インバータで駆動する交流電動機の複数の巻線を切替える巻線切替部と、前記巻線切替部を制御する制御回路部とを備えた巻線切替装置であって、

前記巻線切替部は交流入力側の各相端子を前記交流電動機の各相の巻線切替端子に接続した3相整流部と、前記3相整流部の直流出力の両端に設けた半導体スイッチと、前記3相整流部の交流入力部を短絡するように設けられた機械的スイッチとを備え、

前記制御回路部は前記半導体スイッチを開閉するゲートドライブ回路と前記機械的スイッチを開閉する駆動信号生成部を備え、

前記ゲートドライブ回路は、巻線切替信号に用いるゲート信号をインバータ主回路駆動に用いるゲート信号と同じ信号生成手段を用いてゲート回路を統一化したものである交流電動機の巻線切替装置。

【請求項 2】

前記巻線切替部は前記3相整流部の直出力側に接続したスナバ回路と、前記スナバ回路から前記半導体スイッチへ電流が逆流しない方向に設けたダイオードを含む請求項1記載の交流電動機の巻線切替装置。

【請求項 3】

前記制御回路部(100)は、低速運転をする低速巻線から高速運転をする高速巻線に切り替える際は、前記半導体スイッチ(SSW1)をオンし、ある遅れの後に前記半導体スイッチ(SSW1)と同一の連結端子に設けた前記機械的スイッチ(MSW1)をオン

10

20

し、その後前記半導体スイッチ（ＳＳＷ１）をオフし、前記高速巻線から前記低速巻線に切り替える際は、前記機械的スイッチ（ＭＳＷ１）をオフすると同時に前記半導体スイッチ（ＳＳＷ２）をオンし、ある遅れの後に前記機械的スイッチ（ＭＳＷ２）をオンし、その後前記半導体スイッチ（ＳＳＷ２）をオフする信号を生成する請求項１記載の交流電動機の巻線切替装置。

【請求項４】

前記制御回路部（１００）は、低速巻線から高速巻線に切り替える場合、オフしていた前記低速巻線側の前記半導体スイッチ（ＳＳＷ２）をオンさせ、この時点では前記半導体スイッチ（ＳＳＷ２）と前記機械的スイッチ（ＭＳＷ２）が両方ともオンしている状態とし、その後前記機械的スイッチ（ＭＳＷ２）をオフさせ、一旦前記半導体スイッチ（ＳＳ

10

Ｗ２）だけで導通している状態とし、その後前記半導体スイッチ（ＳＳＷ２）をオフさせると同時に前記半導体スイッチ（ＳＳＷ１）をオンさせ、その後前記機械的スイッチ（ＭＳＷ１）をオンし、その後前記半導体スイッチ（ＳＳＷ１）をオフし、高速巻線から低速巻線に切り替える場合、オフしていた前記高速巻線側の前記半導体スイッチ（ＳＳＷ１）をオンさせ、この時点では前記半導体スイッチ（ＳＳＷ１）と前記機械的スイッチ（ＭＳＷ１）が両方ともオンしている状態とし、その後前記機械的スイッチ（ＭＳＷ１）をオフさせ、一旦前記半導体スイッチ（ＳＳＷ１）だけで導通している状態とし、その後前記半導体スイッチ（ＳＳＷ１）をオフさせると同時に前記半導体スイッチ（ＳＳＷ２）をオンさせ、その後前記機械的スイッチ（ＭＳＷ２）をオンし、その後前記半導体スイッチ（ＳＳＷ２）をオフする請求項１記載の交流電動機の巻線切替装置。

20

【請求項５】

交流電動機と、前記交流電動機を駆動するインバータと、前記交流電動機の複数の巻線を切替える巻線切替部と、

前記巻線切替部を制御する制御回路部とを備えた巻線切替システムであって、

前記巻線切替部は交流入力側の各相端子を前記交流電動機の各相の巻線切替端子に接続した３相整流部と、前記３相整流部の直流出力の両端に設けた半導体スイッチと、前記３相整流部の交流入力部を短絡するように設けられた機械的スイッチとを備え、

前記制御回路部は前記半導体スイッチを開閉するゲートドライブ回路と前記機械的スイッチを開閉する駆動信号生成部を備え、

前記ゲートドライブ回路は、巻線切替信号に用いるゲート信号をインバータ主回路駆動に用いるゲート信号と同じ信号生成手段を用いてゲート回路を統一化したものである交流電動機の巻線切替システム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、３相交流電動機の巻線を切替えることによって、速度制御範囲を拡大する３相交流電動機の巻線切替装置に関するものであり、車両駆動、工作機械主軸駆動、サーボ装置を含む産業分野を対象とするものである。

【背景技術】

【０００２】

40

従来から、電動機の半導体を用いた巻線切替の考え方は存在している。従来の技術例として、三相の整流ダイオードブリッジからなる整流部と、整流部によって作られた直流を短絡または開放する半導体スイッチからなるスイッチ部と、スイッチ部のスイッチング動作によって発生するサージエネルギーを吸収するスナバ部からなる電子スイッチがある。（例えば、特許文献１参照）。また、これとは異なり、スイッチ部を交流側に設置して実現しているものもある（例えば、特許文献２参照）。

図４において、１はインバータ、２は交流電動機、１２は巻線切替部である。交流電動機２の巻線は低速運転用巻線と高速運転用巻線があり、巻線の間と終端にタップを出し、これを巻線切替部１２に接続する。巻線切替部１２のＳＷ１およびＳＷ２をオンまたはオフすることで、低速運転用巻線と高速運転用巻線の切替が可能になる。

50

図 5 において、1 はインバータ、2 は交流電動機、1 2 は巻線切替部である。交流電動機 2 の巻線は低速運転用巻線と高速運転用巻線があり、巻線の間と終端にタップを出し、インバータ 1 と交流電動機 2 の間に双方向半導体スイッチで構成された巻線切替部 1 2 を設ける。巻線切替部の双方向半導体スイッチは、インバータ 1 および交流電動機 2 の各相に接続される。高速運転用巻線に接続された 3 つの双方向半導体スイッチと低速運転用巻線に接続された 3 つの双方向半導体スイッチをオンまたはオフさせることで、低速運転用巻線と高速運転用巻線の切替が可能になる。

このように、従来の装置は、半導体スイッチを用いて交流電動機の巻線切替を実現するものである。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 1 1 4 9 2 号公報 ( 図 1 )

10

【特許文献 2】特開平 2 - 1 0 6 1 9 7 号公報 ( 第 1 図 )

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 3 】

従来の巻線切替装置は、巻線切替スイッチを半導体素子で構成しており、高速の切替が可能である。しかし、半導体スイッチの導通損失が問題になり、特に大容量化したときの損失による効率低下が問題であった。

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、半導体スイッチと機械的スイッチを組み合わせることで、半導体スイッチの特長である高速の切替を実現しつつ、問題点である導通損失による効率低下を解決できる巻線切替装置と方法を提供することを目的とする。また巻線切替信号そのものはインバータ主回路に用いる I G B T の駆動に用いるゲート信号と同じ構成の信号生成手段を用いてゲートドライブ回路の統一化を図る。またインバータ装置に異常を検出した場合でも瞬時に永久磁石形同期電動機が拘束状態となることを防止し負荷機械に悪影響を及ぼさないようにすることを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 4 】

上記問題を解決するため、本発明は、次のように構成したのである。

インバータで駆動する交流電動機の複数の巻線を切替える巻線切替部と、前記巻線切替部を制御する制御回路部とを備えた巻線切替装置であって、

前記巻線切替部は交流入力側の各相端子を前記交流電動機の各相の巻線切替端子に接続した 3 相整流部と、前記 3 相整流部の直流出力の両端に設けた半導体スイッチと、前記 3 相整流部の交流入力部を短絡するように設けられた機械的スイッチとを備え、

30

前記制御回路部は前記半導体スイッチを開閉するゲートドライブ回路と前記機械的スイッチを開閉する駆動信号生成部を備え、

前記ゲートドライブ回路は、巻線切替信号に用いるゲート信号をインバータ主回路駆動に用いるゲート信号と同じ信号生成手段を用いてゲート回路を統一化したものである。

また、請求項 1 において前記巻線切替部は前記 3 相整流部の直出力側に接続したスナバ回路と、前記スナバ回路から前記半導体スイッチへ電流が逆流しない方向に設けたダイオードを含むものである。

また、請求項 1 において前記制御回路部 ( 1 0 0 ) は、低速運転をする低速巻線から高速運転をする高速巻線に切り替える際は、前記半導体スイッチ ( S S W 1 ) をオンし、ある遅れの後に前記半導体スイッチ ( S S W 1 ) と同一の連結端子に設けた前記機械的スイッチ ( M S W 1 ) をオンし、その後前記半導体スイッチ ( S S W 1 ) をオフし、前記高速巻線から前記低速巻線に切り替える際は、前記機械的スイッチ ( M S W 1 ) をオフすると同時に前記半導体スイッチ ( S S W 2 ) をオンし、ある遅れの後に前記機械的スイッチ ( M S W 2 ) をオンし、その後前記半導体スイッチ ( S S W 2 ) をオフする信号を生成するものである。

40

また、請求項 1 において前記制御回路部 ( 1 0 0 ) は、低速巻線から高速巻線に切り替える場合、オフしていた前記低速巻線側の前記半導体スイッチ ( S S W 2 ) をオンさせ、この時点では前記半導体スイッチ ( S S W 2 ) と前記機械的スイッチ ( M S W 2 ) が両方

50

ともオンしている状態とし、その後機前記機械的スイッチ（MSW2）をオフさせ、一旦前記半導体スイッチ（SSW2）だけで導通している状態とし、その後前記半導体スイッチ（SSW2）をオフさせると同時に前記半導体スイッチ（SSW1）をオンさせ、その後前記機械的スイッチ（MSW1）をオンし、その後前記半導体スイッチ（SSW1）をオフし、

高速巻線から低速巻線に切り替える場合、オフしていた前記高速巻線側の前記半導体スイッチ（SSW1）をオンさせ、この時点では前記半導体スイッチ（SSW1）と前記機械的スイッチ（MSW1）が両方ともオンしている状態とし、その後前記機械的スイッチ（MSW1）をオフさせ、一旦前記半導体スイッチ（SSW1）だけで導通している状態とし、その後前記半導体スイッチ（SSW1）をオフさせると同時に前記半導体スイッチ（SSW2）をオンさせ、その後前記機械的スイッチ（MSW2）をオンし、その後前記半導体スイッチ（SSW2）をオフするものである。

10

また、交流電動機と、前記交流電動機を駆動するインバータと、前記交流電動機の複数の巻線を切替える巻線切替部と、

前記巻線切替部を制御する制御回路部とを備えた巻線切替システムであって、

前記巻線切替部は交流入力側の各相端子を前記交流電動機の各相の巻線切替端子に接続した3相整流部と、前記3相整流部の直流出力の両端に設けた半導体スイッチと、前記3相整流部の交流入力部を短絡するように設けられた機械的スイッチとを備え、

前記制御回路部は前記半導体スイッチを開閉するゲートドライブ回路と前記機械的スイッチを開閉する駆動信号生成部を備え、

20

前記ゲートドライブ回路は、巻線切替信号に用いるゲート信号をインバータ主回路駆動に用いるゲート信号と同じ信号生成手段を用いてゲート回路を統一化したものである。

#### 【発明の効果】

##### 【0005】

本発明によると、高速運転用巻線と低速運転用巻線を有する交流電動機の巻線切替を、その速度に応じてインバータ内部で設定することができるとともに、切替信号そのものはインバータ主回路に用いるIGBTの駆動に用いるゲート信号と同じ構成の信号生成手段を用いることができ、回路の統一化を図ることができる。

また、半導体スイッチと機械的スイッチを組み合わせることで、半導体スイッチの特長である高速の切替を実現しつつ、問題点である導通損失による効率低下を解決できる巻線切替装置を具備した交流電動機の巻線切替装置及びその巻線切替システムを実現できる。

30

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0006】

以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

##### 【実施例1】

##### 【0007】

図1は、本発明のインバータ装置で低速運転用巻線と高速運転用巻線を有する交流電動機を駆動する際の構成図である。図において1はインバータ部、2は交流電動機、12は巻線切替部である。Pはインバータ部1の正側入力端子、Nは負側入力端子であり、PN間には直流電源が接続される。交流電動機2の巻線は低速運転用巻線と高速運転用巻線がある。巻線の間（TU2、TV2、TW2）と両端に端子（TU1、TV1、TW1、TU3、TV3、TW3）を出し、中間端子（TU2、TV2、TW2）と交流電動機の巻線の一端（TU3、TV3、TW3）を巻線切替部12のそれぞれの三相整流部（3、4）の交流側へ接続する。端子U1-U3、V1-V3、W1-W3間の巻線全てを使う場合が低速運転用巻線となる。一方、端子U1-U2、V1-V2、W1-W2間の巻線だけを使う場合が高速運転用巻線となる。永久磁石形同期電動機の誘起電圧は速度に比例して大きくなるため、高速運転するためには誘起電圧を小さくする必要があるためである。低速運転用巻線の場合は中間端子（TU2、TV2、TW2）を全て開放すると共に端

40

50

子 ( T U 3 、 T V 3 、 T W 3 ) を全て接続し Y 結線を構成する。他方、高速運転用巻線の場合は端子 ( T U 3 、 T V 3 、 T W 3 ) を全て開放すると共に中間端子 ( T U 2 、 T V 2 、 T W 2 ) を全て接続し Y 結線を構成する。

#### 【 0 0 0 8 】

インバータ部 1 および巻線切替部 1 2 を駆動するための制御回路部 1 0 0 は、 C P U 1 1 0 、巻線切替信号生成部 1 1 1 、 P W M 信号生成部 1 1 2 、ゲートドライブ回路 1 1 3 、機械的スイッチ M S W 1 、 M S W 2 の駆動信号を生成する駆動信号生成部 1 1 4 から構成される。機械的スイッチ M S W 1 、 M S W 2 は例えば、3 相各相を同時に開閉する電磁接触器である。接触端子部の劣化を防止し信頼性を向上させた電磁接触端子部をガスで密封したものを使うこともできる。機械的スイッチ ( M S W 1 、 M S W 2 ) の構成はインバータ部の筐体に内蔵させ、巻線切替装置全体をより小形に構成できる。

10

またゲートドライブ回路 1 1 3 はインバータ部 1 の主回路スイッチング素子である I G B T と巻線切替部 1 2 の半導体スイッチ S S W 1 および S S W 2 の駆動信号を生成し、主回路スイッチング素子と巻線切替部 1 2 の半導体スイッチ S S W 1 および S S W 2 のゲートへ出力する。また機械的スイッチ M S W 1 、 M S W 2 の駆動信号を生成する駆動信号生成部 1 1 4 は巻線切替部 1 2 の機械的スイッチ M S W 1 および M S W 2 の駆動信号を生成し、その駆動信号を機械的スイッチ M S W 1 および M S W 2 へ出力する。

なお、各種用途に応じてインバータ装置の上位制御装置の指令に従って、 C P U 1 0 0 は巻線切替信号生成部 1 1 1 へ巻線切替信号を出力する。インバータ装置自身がアプリケーションプログラムソフトウェアを備えている場合は上位制御装置を持たずにインバータ装置が交流電動機の位置や速度情報を基にして巻線切替信号生成部 1 1 1 へ巻線切替信号を出力する。

20

#### 【 0 0 0 9 】

本発明が従来技術と異なる部分は巻線切替部 1 2 において、半導体スイッチ S S W 1 、 S S W 2 だけでなく機械的スイッチ M S W 1 、 M S W 2 を巻線の間端子 ( T U 2 、 T V 2 、 T W 2 ) と巻線の一端 ( T U 3 、 T V 3 、 T W 3 ) をそれぞれ直接短絡できるように三相整流部入力と並列接続した部分とこれら機械的スイッチ M S W 1 、 M S W 2 を駆動するための M S W 1 、 M S W 2 駆動信号生成部 1 1 4 を備えた部分である。

巻線切替部 1 2 は、三相整流部 ( 3 、 4 ) 、三相整流部出力端を開閉する半導体スイッチ ( S S W 1 、 S S W 2 ) 、スナバ回路 ( 5 、 6 ) 、スナバ回路 ( 5 、 6 ) から半導体スイッチ ( S S W 1 、 S S W 2 ) への逆流電流防止のためのダイオード ( 7 ~ 1 0 ) 、機械的スイッチ ( M S W 1 、 M S W 2 ) から構成される。スナバ回路 ( 5 、 6 ) は、抵抗とコンデンサとの並列回路で構成される。

30

#### 【 0 0 1 0 】

また、図 1 は交流電動機の巻線が 2 分割された状態の場合を示しているが、分割数が増える場合は、それに対応した数の巻線切替部を増設することで対応でき、図 1 の 2 分割の構成に限定するものではない。また交流電動機は誘導電動機、永久磁石を用いた同期電動機 ( 回転子鉄心内部に磁石を埋め込んだタイプ、回転子表面に磁石を配置したタイプ ) どちらでも本発明は適用できる。

#### 【 0 0 1 1 】

40

図 2 は本発明のインバータ装置における、巻線切替動作時のシーケンスを示す。一般に、半導体スイッチ ( S S W 1 、 S S W 2 ) がゲート ( ベース ) 信号を入力して数  $\mu s$  オーダで動作するのに対し、機械的スイッチでは数 ms ~ 数百 ms の動作遅れが発生するため、まずオンするべき巻線に対応した半導体スイッチをオンし、ある遅れの後に機械的スイッチをオンする。図の例では、低速巻線から高速巻線に切り替える際、まず時刻 t 1 で半導体スイッチ S S W 1 をオンし、ある遅れの後に時刻 t 2 で M S W 1 をオンする。機械的スイッチ M S W 1 を時刻 t 2 でオンした後、半導体スイッチ S S W 1 を時刻 t 3 でオフすることで、半導体スイッチ S S W 1 で発生する導通損失をなくすることができる。

次に高速巻線から低速巻線に切り替える際、まずこれまで通電していた機械的スイッチ M S W 1 を時刻 t 4 でオフする。時刻 t 4 で同時に半導体スイッチ S S W 2 をオンし、あ

50

る遅れの後に機械的スイッチMSW2が時刻t5でオンする。機械的スイッチMSW2を時刻t5でオンした後、半導体スイッチSSW2を時刻t6でオフすることで半導体スイッチSSW2で発生する導通損失をなくすることができる。

#### 【0012】

図3は本発明のインバータ装置における、巻線切替動作時の別のシーケンスを示す。図2の動作が基本的な動作であるが、機械的スイッチMSW1およびMSW2をオフするときの動作遅れを考慮する場合、図3のシーケンスにすることで、機械的スイッチMSW1およびMSW2のオフ時の動作遅れの問題を解決できる。図の例では、低速巻線から高速巻線に切り替える際、オフしていた低速巻線側の半導体スイッチSSW2を時刻t1でオンさせ、この時点(時刻t1)では半導体スイッチSSW2と機械的スイッチMSW2が両方ともオンしている状態となる。ここで先に時刻t2で機械的スイッチMSW2をオフさせ、一旦半導体スイッチSSW2だけで導通している状態(区間[t2, t3])にする。この後、半導体スイッチSSW2を時刻t3でオフさせると同時に半導体スイッチSSW1をオンさせることで、半導体スイッチのみによる切り替えが可能になり、オフする際の機械的スイッチの動作遅れの問題を解決できる。その後時刻t4で機械的スイッチMSW1をオンし、その後時刻t5で半導体スイッチSSW1をオフする。

#### 【0013】

高速巻線から低速巻線に切り替える際にも、同様にして図3のように半導体スイッチのみで切り替える動作を行うことができる。すなわち、高速巻線から低速巻線に切り替える際、オフしていた高速巻線側の半導体スイッチSSW1を時刻t6でオンさせ、この時点(時刻t6)では半導体スイッチSSW1と機械的スイッチMSW1が両方ともオンしている状態となる。ここで先に時刻t7で機械的スイッチMSW1をオフさせ、一旦半導体スイッチSSW1だけで導通している状態(区間[t7, t8])にする。この後、半導体スイッチSSW1を時刻t8でオフさせると同時に半導体スイッチSSW2をオンさせることで、半導体スイッチのみによる切り替えが可能になり、オフする際の機械的スイッチの動作遅れの問題を解決できる。時刻t9で機械的スイッチMSW2をオンし、その後時刻t10で半導体スイッチSSW2をオフする。

このように、本発明では、巻線切替を必要とする交流電動機の駆動用のインバータ装置において、巻線切替部には半導体スイッチと機械的スイッチの両方を備えることで、半導体スイッチの高速切替動作と、機械的スイッチの低損失の両方の長所を併せ持つことができる。

#### 【0014】

また、本発明のインバータ装置において、巻線切替部を電動機の保護装置として動作させることができる。インバータ装置において発生する問題の多くは、主回路パワー半導体素子(IGBT)の故障であり、たとえば、ある相のIGBTの上下短絡が発生した場合、交流電動機2が永久磁石を内蔵する同期電動機であると、瞬時に電動機がロック状態になり、電動機が接続される機械側に悪影響を及ぼす。本インバータ装置では、一般的にインバータ装置で実用化されているIGBTの上下短絡防止機能が動作すると直ちに、CPU110を介して巻線切替部12中の半導体スイッチSSW1、SSW2、機械的スイッチMSW1、MSW2を全てオフ状態にすることで、電動機をフリーラン状態(回転子の慣性モーメントにより惰力で回転しているいわゆる惰走状態)にすることができ、電動機がロックすることなく安全に自然減速することができる。この保護機能は、IGBTの上下短絡時に限るものではなく、インバータ装置で何らかの異常が発生した場合に、CPU110を介して常に巻線切替部12における保護機能を有効にすることができる。たとえば、通常のインバータ装置であると、何らかの異常でインバータ部のIGBTがゲートブロック動作し、全ての素子が開放した瞬間、電動機巻線に蓄えられていたエネルギーは全てインバータ部に瞬時に回生され、インバータ部において直流母線電圧の急激上昇が発生する。本発明のインバータ装置のように、巻線切替部を備えるインバータ装置であると、異常の瞬間に巻線切替部を全てオフにして、電動機巻線を開放状態にすることができるので、上記の問題は発生しない。電動機をフリーラン状態にする場合のインバータ装置の異

10

20

30

40

50

常としては、電動機の運転継続できないようなインバータ部 1 の主回路パワー半導体素子（IGBT）の上下短絡、地絡故障、商用電源の停電、その他インバータ装置で備えている各種保護動作が想定される。

【産業上の利用可能性】

【0015】

本発明は、巻線切替を必要とする交流電動機を駆動するインバータ装置の、特に巻き線切替部に関するものである。これは、回転形の交流電動機に限定されるものではなく、リニアモータの巻線切替にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

10

【図1】本発明の第1実施例を示すインバータ装置の構成図

【図2】本発明のインバータ装置の巻線切替部の動作シーケンス図

【図3】本発明のインバータ装置の巻線切替部の動作シーケンス図

【図4】従来の巻線切替装置装置の構成図

【図5】従来の巻線切替装置装置の構成図

【符号の説明】

【0017】

1 インバータ部

2 交流電動機

3、4 3相整流部

20

5、6 スナバ回路

7～10 ダイオード

12 巻線切替部

100 制御回路部

110 CPU

111 巻線切替信号生成部

112 PWM信号生成部

113 ゲートドライブ回路

114 MSW1、MSW2 駆動信号生成部

SSW1、SSW2 半導体スイッチ

30

MSW1、MSW2 機械的スイッチ

P インバータの正側入力端子

N インバータの負側入力端子

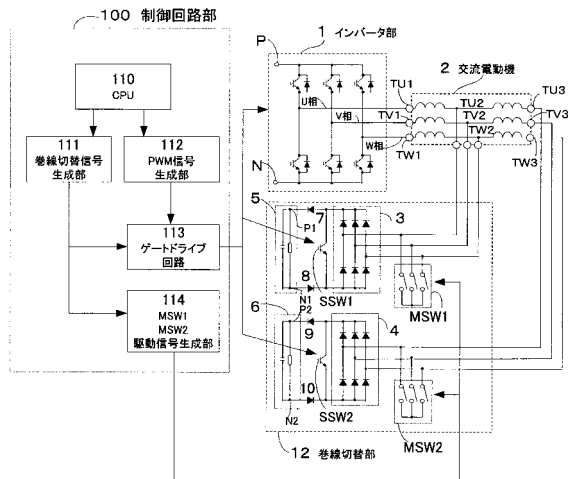
P1 スナバ回路の正側端子

N1 スナバ回路の負側端子

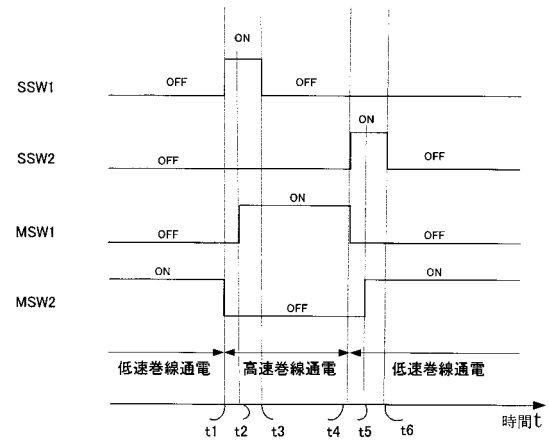
P2 スナバ回路の正側端子

N2 スナバ回路の負側端子

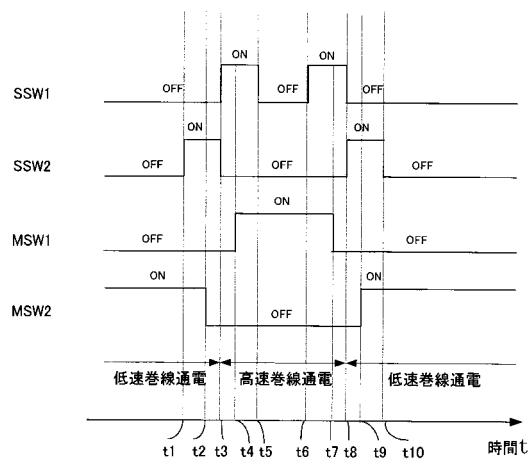
【図 1】



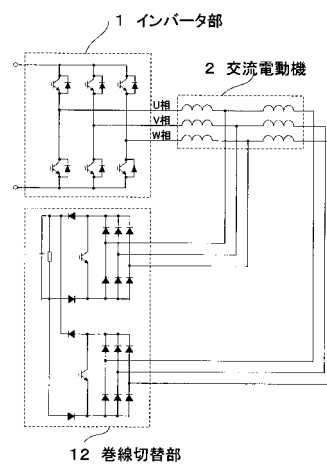
【図 2】



【図 3】



【図 4】





【図 5】

