

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 3 区分
 【発行日】平成 19 年 3 月 15 日 (2007.3.15)

【公開番号】特開 2005-217774 (P2005-217774A)
 【公開日】平成 17 年 8 月 11 日 (2005.8.11)
 【年通号数】公開・登録公報 2005-031
 【出願番号】特願 2004-21840 (P2004-21840)
 【国際特許分類】

H 0 3 K 17/284 (2006.01)
H 0 2 M 1/00 (2007.01)
H 0 3 F 3/217 (2006.01)
H 0 3 F 3/26 (2006.01)
H 0 3 K 17/16 (2006.01)
H 0 3 K 17/687 (2006.01)
H 0 3 K 19/0175 (2006.01)

【F I】

H 0 3 K 17/284
 H 0 2 M 1/00 J
 H 0 3 F 3/217
 H 0 3 F 3/26
 H 0 3 K 17/16 L
 H 0 3 K 17/687 E
 H 0 3 K 19/00 1 0 1 F

【手続補正書】
 【提出日】平成 19 年 1 月 29 日 (2007.1.29)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】特許請求の範囲
 【補正対象項目名】全文
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項 1】

電源から供給される電流を負荷に供給する経路を断続するスイッチング制御が行われる駆動側スイッチング手段と、負荷からの環流電流を流す経路を断続するスイッチング制御が行われる環流側スイッチング手段とを、電源に対して直列に接続し、駆動側スイッチング手段と環流側スイッチング手段との接続部に負荷が接続されるスイッチング回路であって、

駆動側スイッチング手段のスイッチング制御用の入力信号を監視する監視手段と、

監視手段が監視する駆動側スイッチング手段をオン状態からオフ状態に遷移させる入力信号の印加時を基準に、環流側スイッチング手段を、駆動側スイッチング手段のターンオフ時間を含む時間の経過後に、オン状態となるようにスイッチング駆動するためのディレイ時間を設定するディレイ手段とを含むことを特徴とするスイッチング回路。

【請求項 2】

前記監視手段は、前記入力信号を、前記負荷の接地位置の電位を基準とする前記駆動側スイッチング手段への入力電圧として監視することを特徴とする請求項 1 記載のスイッチング回路。

【請求項 3】

前記駆動側スイッチング手段のスイッチング制御用の入力信号は、入力用抵抗を介して

印加され、

前記監視手段は、該入力用抵抗を介して印加される入力信号を監視することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のスイッチング回路。

【請求項 4】

前記監視手段は、前記入力信号を、前記入力用抵抗の両端電圧として監視することを特徴とする請求項 3 記載のスイッチング回路。

【請求項 5】

前記監視手段は、前記入力信号の電圧を弁別し、前記駆動用スイッチング手段がオン状態に駆動されているかオフ状態に駆動されているかを表す論理信号を出力する比較器を含むことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載のスイッチング回路。

【請求項 6】

前記監視手段は、前記比較器の入力端子に前記入力信号を導く監視用抵抗を含み、

前記ディレイ手段は、該監視用抵抗と該比較器の入力端子の入力容量とで形成される回路であることを特徴とする請求項 5 記載のスイッチング回路。

【請求項 7】

前記比較器の入力端子に接続され、該入力端子に対し、前記監視用抵抗のオープン時には前記出力の論理信号が前記駆動側スイッチング手段がオン状態に駆動されていることを表す側に固定されるように、予め設定される電圧を印加する論理固定用抵抗をさらに含むことを特徴とする請求項 6 記載のスイッチング回路。

【請求項 8】

前記ディレイ手段は、前記監視手段の監視結果を遅延させて、前記ディレイ時間を設定することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載のスイッチング回路。

【請求項 9】

前記駆動用スイッチング手段と前記環流用スイッチング手段とのうち、電源のハイサイド側となるスイッチング手段は P チャネル MOS トランジスタを、電源のローサイド側となるスイッチング手段は N チャネル MOS トランジスタを、それぞれスイッチング素子として備えることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載のスイッチング回路。

【請求項 10】

前記駆動用スイッチング手段および前記環流用スイッチング手段は、いずれも N チャネル MOS トランジスタを、スイッチング素子として備えることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載のスイッチング回路。

【請求項 11】

前記駆動用スイッチング手段および前記環流用スイッチング手段の組合せは、複数設けられ、

前記負荷は該複数の接続端子を有し、各接続端子は各組合せの前記環流用スイッチング手段と前記駆動用スイッチング手段との接続部にそれぞれ接続され、

前記監視手段は、各組合せの駆動用スイッチング手段のスイッチング制御用の入力信号をそれぞれ監視することを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 つに記載のスイッチング回路。

【請求項 12】

前記ディレイ手段には、前記各組合せの駆動用スイッチング手段のターンオフ時間に応じて、前記ディレイ時間が各駆動用スイッチング手段毎に設定されることを特徴とする請求項 11 記載のスイッチング回路。

【請求項 13】

前記監視手段は、前記駆動側スイッチング手段のスイッチング制御用の入力信号を、チャタリング防止用のヒステリシスを付けて監視することを特徴とする請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 つに記載のスイッチング回路。

【請求項 14】

前記駆動側スイッチング手段に印加する入力信号を、PWM 制御を行うように発生する駆動ロジックと、

該駆動ロジックによるPWM制御でのデューティが0に近くなり、前記環流用スイッチング手段に対するスイッチング制御が逆相PWM制御となる領域では、逆相PWM制御を禁止する指定が可能な逆相PWM禁止手段とをさらに含むことを特徴とする請求項1～13のいずれか1つに記載のスイッチング回路。

【請求項15】

ステアリング軸を角変位させるトルクを発生するモータに電源から供給される電流を供給する経路を断続するスイッチング制御が行われる駆動側スイッチング手段と、該モータからの環流電流を流す経路を断続するスイッチング制御が行われる環流側スイッチング手段とを、電源に対して直列に接続し、駆動側スイッチング手段と環流側スイッチング手段との接続部に該モータが接続されるスイッチング回路を含む電動式パワーステアリングの制御装置であって、

前記スイッチング回路は、

前記駆動側スイッチング手段へのスイッチング制御用の入力信号を監視する監視手段と、

該監視手段が監視する該駆動側スイッチング手段をオン状態からオフ状態に遷移させる入力信号の印加時を基準に、前記環流側スイッチング手段を、該駆動側スイッチング手段のターンオフ時間を含む時間の経過後に、オン状態となるようにスイッチング駆動するためのディレイ時間を設定するディレイ手段とを備えることを特徴とする電動式パワーステアリングの制御装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】スイッチング回路および電動式パワーステアリングの制御装置

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、環流動作が可能なスイッチング回路、特に数A～数100Aの大電流をスイッチング制御して負荷を駆動することが可能なスイッチング回路および電動式パワーステアリングの制御装置に関する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明の目的は、環流動作が可能で、しかも確実に貫通電流を禁止することができるスイッチング回路および電動式パワーステアリングの制御装置を提供することである。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

また本発明は、前記駆動側スイッチング手段に印加する入力信号を、PWM制御を行うように発生する駆動ロジックと、

該駆動ロジックによるPWM制御でのデューティが0に近くなり、前記環流用スイッチング手段に対するスイッチング制御が逆相PWM制御となる領域では、逆相PWM制御を禁止する指定が可能な逆相PWM禁止手段とをさらに含むことを特徴とする。

また本発明は、ステアリング軸を角変位させるトルクを発生するモータに電源から供給される電流を供給する経路を断続するスイッチング制御が行われる駆動側スイッチング手段と、該モータからの環流電流を流す経路を断続するスイッチング制御が行われる環流側スイッチング手段とを、電源に対して直列に接続し、駆動側スイッチング手段と環流側スイッチング手段との接続部に該モータが接続されるスイッチング回路を含む電動式パワーステアリングの制御装置であって、

前記スイッチング回路は、

前記駆動側スイッチング手段へのスイッチング制御用の入力信号を監視する監視手段と、

該監視手段が監視する該駆動側スイッチング手段をオン状態からオフ状態に遷移させる入力信号の印加時を基準に、前記環流側スイッチング手段を、該駆動側スイッチング手段のターンオフ時間を含む時間の経過後に、オン状態となるようにスイッチング駆動するためのディレイ時間を設定するディレイ手段とを備えることを特徴とする電動式パワーステアリングの制御装置である。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

また本発明によれば、駆動側スイッチング手段に印加する入力信号を、PWM制御を行うように発生する駆動ロジックと、駆動ロジックによるPWM制御でのデューティが0に近くなり、環流用スイッチング手段に対するスイッチング制御が逆相PWM制御となる領域では、逆相PWM制御を禁止する指定が可能な逆相PWM禁止手段とをさらに含む。本発明では、従来のようにマージンを大きくとる必要がないので、ノンオーバーラップ時間としてのターンオフ時間の誤差を小さくすることができるけれども、0にすることはできない。PWM制御のデューティが小さくなって0に近くなるときには、環流電流を流すための逆相PWM制御を禁止し、それによってターンオフ時間の発生を0にすることができる。すなわち、逆相PWM制御を禁止するだけで、ターンオフ時間を0とすることができる。

また本発明によれば、駆動側スイッチング手段をオン状態からオフ状態に遷移させる入力信号の印加時を基準に、環流側スイッチング手段を、駆動側スイッチング手段のターンオフ時間を含む時間の経過後に、オン状態となるようにスイッチング駆動するので、貫通電流を確実に禁止することができ、環流電流を環流側スイッチング手段に低損失で流すことができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

電動式パワーステアリング装置は、自動車のエンジンが停止していてもパワーステアリング動作を行わせることができる。図1(a)の駆動ロジック30、ドライバ31~34、基準電圧源40、比較器41~44および監視用抵抗45~48を、駆動回路49として示す。パワーステアリングの動作は、マイコン50によって制御される。マイコン50は、電動式パワーステアリングの制御装置として機能する。図1の負荷25としては、モータ51が用いられる。モータ51は、自動車の運転者などによるステアリングホイール

52への角変位操作に対応してステアリング軸53を角変位させるトルクを発生する。ステアリングホイール52の操作に基づくステアリング軸53の角変位は角度センサ54によって検出され、マイコン50に入力される。電源+BとNチャネルMOSトランジスタ21～24によるHブリッジとの間には、抵抗55が設けられる。抵抗55には、電源+BからHブリッジを介してモータ51に供給する負荷電流が流れる。この負荷電流による抵抗55での電圧降下分の電圧は、差動増幅器56によって検出され、アナログデジタル変換器であるADC (Analog Digital Converter) 57でデジタル信号に変換されて、マイコン50に入力される。マイコン50は、負荷電流に基づいてPWM制御のデューティを設定し、駆動ロジック30にデューティを指示する。