

【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4区分

【発行日】平成28年3月31日(2016.3.31)

【公開番号】特開2015-53824(P2015-53824A)

【公開日】平成27年3月19日(2015.3.19)

【年通号数】公開・登録公報2015-018

【出願番号】特願2013-186143(P2013-186143)

【国際特許分類】

H 02 P 27/08 (2006.01)

H 02 M 7/48 (2007.01)

【F I】

H 02 P 7/63 302K

H 02 M 7/48 F

【手続補正書】

【提出日】平成28年2月8日(2016.2.8)

【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】

三相各相の電圧指令信号からパルス幅変調されたゲートパルス信号を生成するPWM信号制御部と、

前記パルス幅変調されたゲート信号により制御されるインバータと、

前記インバータにより駆動されるモータと

を備え、

前記PWM信号制御部は、前記三相各相において、前記電圧指令信号に基づく基本波電圧指令のゼロクロス点を含むその近傍の位相領域でパルス信号のオン動作とオフ動作をそれぞれ1回以上挿入し、かつ前記基本波電圧指令の正負ピーク点を含むその付近の位相領域でパルス信号のオン動作とオフ動作をそれぞれ1回以上挿入し、かつそれ以外の位相領域ではパルス信号をオン状態またはオフ状態に保持する前記ゲートパルス信号を生成することを特徴とするモータ駆動システム。

【請求項2】

請求項1に記載のモータ駆動システムにおいて、

前記PWM信号制御部は、前記基本波電圧指令に基づく変調波信号とキャリア信号との比較により前記パルス幅変調されたゲートパルス信号を生成する際に、前記キャリア信号の周波数および前記基本波電圧指令の正負ピーク点を含むその付近の位相領域で前記変調波信号の振幅値をそれぞれ制御することにより生成する前記ゲートパルス信号の数を変更する

ことを特徴とするモータ駆動システム。

【請求項3】

請求項1または2に記載のモータ駆動システムにおいて、

前記基本波電圧指令のゼロクロス点を含むその近傍の位相領域は、前記ゼロクロス点から電気角で±15度以内にする

ことを特徴とするモータ駆動システム。

【請求項4】

請求項1から3のいずれか1項に記載のモータ駆動システムにおいて、

前記基本波電圧指令の正負ピーク点を含むその付近の位相領域は、前記正負ピーク点各々から電気角で±30度以内にすることを特徴とするモータ駆動システム。

【請求項5】

請求項1に記載のモータ駆動システムにおいて、

前記PWM信号制御部は、前記モータの相電流検出値に従って前記モータの負荷状態を判別し、該負荷状態に基づいて前記パルス幅変調したゲートパルス信号のパルス数を決定する

ことを特徴とするモータ駆動システム。

【請求項6】

請求項5に記載のモータ駆動システムにおいて、

前記PWM信号制御部は、前記モータの負荷状態と前記インバータの直流電圧検出値に基づいて、前記パルス幅変調したゲートパルス信号のパルス数を決定する

ことを特徴とするモータ駆動システム。

【請求項7】

請求項6に記載のモータ駆動システムにおいて、

前記モータの温度測定手段および前記インバータの温度測定手段の少なくともいずれかを備え、

前記PWM信号制御部は、前記モータの温度測定手段からの温度信号および前記インバータの温度測定手段からの温度信号の少なくともいずれかの温度信号を、前記パルス幅変調したゲートパルス信号のパルス数を決定する際の補正信号とする

ことを特徴とするモータ駆動システム。

【請求項8】

請求項6に記載のモータ駆動システムにおいて、

前記モータで発生する損失を演算するモータ損失演算手段および前記インバータで発生する損失を演算するインバータ損失演算手段の少なくともいずれかを備え、

前記PWM信号制御部は、前記モータ損失演算手段からのモータ損失演算信号および前記インバータ損失演算手段からのインバータ損失演算信号の少なくともいずれかを、前記パルス幅変調したゲートパルス信号のパルス数を決定する際の補正信号とする

ことを特徴とするモータ駆動システム。

【請求項9】

請求項8に記載のモータ駆動システムにおいて、

前記モータ損失演算手段は、前記モータの駆動電流の基本波成分による損失および前記インバータで発生する高調波電流による損失を演算し、

前記高調波電流による損失は、前記高調波電流の少なくとも1つ以上の高調波成分それについて、該高調波成分それぞれの電流値を $I_h$ 、該高調波成分それぞれの周波数を $f$ 、該周波数 $f$ に伴う前記損失に関する周波数特性を示す指數を $x$ として、該それぞれの $I_h$ の二乗値に該それぞれの $f$ の $x$ 乗値を乗算した $I_h^2 \cdot f^x$ を算出し、当該それぞれの乗算値を総和した結果に基づいて演算される

ことを特徴とするモータ駆動システム。

【請求項10】

請求項9に記載のモータ駆動システムにおいて、

前記指數 $x$ は、前記モータの特性によって0~2の範囲で変化する

ことを特徴とするモータ駆動システム。

【請求項11】

請求項10に記載のモータ駆動システムにおいて、

前記指數 $x$ を、前記モータの動作状態に応じて変化させる

ことを特徴とするモータ駆動システム。

【請求項12】

請求項9に記載のモータ駆動システムにおいて、

前記モータ損失演算手段は、前記高調波電流の高調波成分  $I_h$  を、前記三相各相の電圧指令信号から演算した高調波電圧成分  $V_h$  を該高調波電圧成分  $V_h$  の周波数  $f$  で除算した  $V_h / f$  により演算する

ことを特徴とするモータ駆動システム。

【請求項 1 3】

請求項 9 に記載のモータ駆動システムにおいて、

前記モータ損失演算手段は、前記高調波電流の高調波成分  $I_h$  を、前記モータの相電流検出値の少なくとも 1 相以上の検出値から演算する

ことを特徴とするモータ駆動システム。

【請求項 1 4】

請求項 1、2 および 5 から 1 3 のいずれか 1 項に記載のモータ駆動システムにおいて、

前記 PWM 信号制御部は、前記電圧指令信号、前記基本波電圧指令の周波数および前記パルス幅変調したゲートパルス信号のパルス数による駆動モードに基づいて、前記ゼロクロス点を含むその近傍の位相領域で 1 回以上のオン動作とオフ動作をする前記パルス信号の位相制御角の大きさを制御する

ことを特徴とするモータ駆動システム。

【請求項 1 5】

請求項 1、2 および 5 から 1 3 のいずれか 1 項に記載のモータ駆動システムを搭載することを特徴とする電気鉄道車両。

【請求項 1 6】

請求項 1 4 に記載のモータ駆動システムを搭載することを特徴とする電気鉄道車両。