

【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22年11月11日 (2010.11.11)

【公開番号】特開2010-22165(P2010-22165A)

【公開日】平成22年1月28日 (2010.1.28)

【年通号数】公開・登録公報2010-004

【出願番号】特願2008-182166(P2008-182166)

【国際特許分類】

H 0 2 P 21/00 (2006.01)

H 0 2 P 27/04 (2006.01)

H 0 2 P 27/06 (2006.01)

【F I】

H 0 2 P 5/408 A

H 0 2 P 7/63 3 0 2 T

【手続補正書】

【提出日】平成22年9月29日 (2010.9.29)

【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】

相毎に複数の巻線を備えた交流電動機と、前記複数の巻線を切換える巻線切換手段と、前記交流電動機を駆動するインバータ装置とを備え、

前記インバータ装置は、少なくとも積分器を有し、最大出力電圧に基づく制限電圧指令と出力電圧との偏差を用いて前記交流電動機への電流指令値を演算し、補正する定出力制御器と、

予め巻線切換前に前記定出力制御器によって算出された補正値を、巻線切換のタイミングで前記積分器に設定する電流指令補正値演算器と、を備えることを特徴とする交流電動機の巻線切換装置。

【請求項 2】

前記インバータ装置は、さらに、前記電流指令値を前記交流電動機の磁束方向を基準とした d q 座標系で、トルク指令及び前記交流電動機の電動機定数に基づく d 軸電流指令値及び q 軸電流指令値として算出する電流指令演算器と、

前記出力電圧を前記 d 軸電流指令値および前記 q 軸電流指令値が、前記交流電動機に流れる電動機電流の d q 座標変換値である d 軸電流検出値及び q 軸電流検出値に一致するように算出する電流制御器と、を備え、

前記定出力制御器による補正は、前記 d 軸電流指令値に対し行われるようにすることを特徴とする請求項 1 に記載の交流電動機の巻線切換装置。

【請求項 3】

前記定出力制御器は、前記積分器への補正値が正值であればゼロとすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の交流電動機の巻線切換装置。

【請求項 4】

前記インバータ装置は、さらに、前記交流電動機の速度に応じた電圧フィードフォワード値を前記出力電圧に加える電圧フィードフォワード演算器を備え、

前記電圧フィードフォワード値は、少なくとも前記電流指令補正値演算器の出力を用いて演算されるようにすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の交流電動機の巻線切換装

置。

【請求項 5】

前記電流指令補正值演算器が出力する、予め巻線切換前に算出する値は、前記 q 軸電流指令値及び前記交流電動機の速度に応じた値であることを特徴とする請求項 2 に記載の交流電動機の巻線切換装置。

【請求項 6】

前記電流指令補正值演算器が出力する、予め巻線切換前に算出する値は、前記トルク指令および前記インバータ装置のコンバータ部電圧である P N 間電圧検出値を入力とする補正值算出テーブルを用いて算出した値であることを特徴とする請求項 2 に記載の交流電動機の巻線切換装置。

【請求項 7】

前記 d 軸電流指令補正值演算器が出力する、予め巻線切換前に算出する値は、前記トルク指令を入力とする補正值算出テーブルを用いて近似 d 軸電流補正值を算出し、さらに前記インバータ装置のコンバータ部電圧である P N 間電圧検出値を用いて前記近似 d 軸電流補正值を補正して算出した値であることを特徴とする請求項 2 に記載の交流電動機の巻線切換装置。

【請求項 8】

巻線切換手段により切換え可能な複数の巻線を相毎に備えた交流電動機に接続され、少なくとも積分器を有し、最大出力電圧に基づく制限電圧指令と出力電圧との偏差を用いて前記交流電動機への電流指令値を演算し、補正する定出力制御器と、予め巻線切換前に前記定出力制御器によって算出された補正值を、巻線切換のタイミングで前記積分器に設定する電流指令補正值演算器と、を備え、前記交流電動機を駆動することを特徴とするインバータ装置。

【請求項 9】

前記電流指令値を前記交流電動機の磁束方向を基準とした d q 座標系で、トルク指令及び前記交流電動機の電動機定数に基づく d 軸電流指令値及び q 軸電流指令値として算出する電流指令演算器と、前記出力電圧を前記 d 軸電流指令値および前記 q 軸電流指令値が、前記交流電動機に流れる電動機電流の d q 座標変換値である d 軸電流検出値及び q 軸電流検出値に一致するように算出する電流制御器と、をさらに備え、前記定出力制御器による補正は、前記 d 軸電流指令値に対し行われるようにすることを特徴とする請求項 8 に記載のインバータ装置。

【請求項 10】

前記定出力制御器は、前記積分器への補正值が正值であればゼロとすることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載のインバータ装置。

【請求項 11】

相毎に複数の巻線を備えた交流電動機と、前記複数の巻線を切換える巻線切換手段と、前記交流電動機を駆動するインバータ装置とを備え、前記インバータ装置は、巻線切換指令信号を出力する巻線切換指令信号発生器と、複数内蔵した前記交流電動機の電動機定数を、前記巻線切換指令信号の出力に応じて切換える定数切換器と、前記交流電動機に流れる電動機電流の検出値を、前記電動機定数の変化に応じて補正する電流検出値補正演算器と、を備えることを特徴とする交流電動機の巻線切換装置。

【請求項 12】

前記インバータ装置は、さらに、前記交流電動機への電流指令値を前記交流電動機の磁束方向を基準とした d q 座標系で、トルク指令及び前記電動機定数に基づき d 軸、q 軸電流指令値として算出する電流指令演算器と、前記交流電動機への出力電圧を前記 d 軸、q 軸電流指令値が、前記電動機電流の d q 座標変換値である d 軸、q 軸電流検出値に一致するように算出する電流制御器と、を備えることを特徴とする請求項 11 に記載の交流電動機の巻線切換装置。

**【請求項 13】**

前記電流検出値補正演算器は、前記巻線の切換前後の前記電動機定数と、前記交流電動機への電流指令値または前記電動機電流検出値の関数、あるいはテーブルを用いて、前記電動機電流の検出値への補正値を算出することを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載の交流電動機の巻線切換装置。

**【請求項 14】**

前記電動機定数は、少なくとも電機子インダクタンスを含んでいることを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載の交流電動機の巻線切換装置。

**【請求項 15】**

前記インバータ装置は、さらに、キャリア信号に同期して前記出力電圧を PWM 制御して前記交流電動機に出力する PWM 制御器を備え、

前記電流検出値補正演算器は、前記キャリア信号に同期して前記電動機電流の検出値への補正を行うようにすることを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載の交流電動機の巻線切換装置。

**【請求項 16】**

前記電流検出値補正演算器は、前記巻線の切換前後の前記電動機定数の比率に応じて前記電動機電流の検出値への補正を行うようにすることを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載の交流電動機の巻線切換装置。

**【請求項 17】**

巻線切換手段により切換え可能な複数の巻線を相毎に備えた交流電動機に接続され、巻線切換指令信号を出力する巻線切換指令信号発生器と、複数の内蔵した前記交流電動機の電動機定数を、前記巻線切換指令信号の出力に応じて切換える定数切換器と、

前記交流電動機に流れる電動機電流の検出値を、前記電動機定数の変化に応じて補正する電流検出値補正演算器と、を備え、

前記交流電動機を駆動することを特徴とするインバータ装置。

**【請求項 18】**

前記交流電動機への電流指令値を前記交流電動機の磁束方向を基準とした d q 座標系で、トルク指令及び前記電動機定数に基づき d 軸、q 軸電流指令値として算出する電流指令演算器と、

前記交流電動機への出力電圧を前記 d 軸、q 軸電流指令値が、前記電動機電流の d q 座標変換値である d 軸、q 軸電流検出値に一致するように算出する電流制御器を備えることを特徴とする請求項 17 に記載のインバータ装置。

**【請求項 19】**

前記電流検出値補正演算器は、前記巻線の切換前後の前記電動機定数と、前記交流電動機への電流指令値または前記電動機電流検出値の関数、あるいはテーブルを用いて、前記電動機電流の検出値への補正値を算出することを特徴とする請求項 17 又は 18 に記載のインバータ装置。

**【請求項 20】**

前記電流検出値補正演算器は、前記巻線の切換前後の前記電動機定数の比率に応じて前記電動機電流の検出値への補正を行うようにすることを特徴とする請求項 17 又は 18 に記載の交流電動機の巻線切換装置。

**【手続補正 2】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

上記課題を解決するため、本発明の一の観点によれば、相毎に複数の巻線を備えた交流電

動機と、前記複数の巻線を切換える巻線切換手段と、前記交流電動機を駆動するインバータ装置を備え、前記インバータ装置は、少なくとも積分器を有し、最大出力電圧に基づく制限電圧指令と出力電圧との偏差を用いて前記交流電動機への電流指令値を演算し、補正する定出力制御器と、予め巻線切換前に前記定出力制御器によって算出された補正值を、巻線切換のタイミングで前記積分器に設定する電流指令補正值演算器と、を備える交流電動機の巻線切換装置が適用される。

さらに、前記インバータ装置は、前記電流指令値を前記交流電動機の磁束方向を基準とした  $d-q$  座標系で、トルク指令及び前記交流電動機の電動機定数に基づく  $d$  軸電流指令値及び  $q$  軸電流指令値として算出する電流指令演算器と、前記出力電圧を前記  $d$  軸電流指令値および前記  $q$  軸電流指令値が、前記交流電動機に流れる電動機電流の  $d-q$  座標変換値である  $d$  軸電流検出値及び  $q$  軸電流検出値に一致するように算出する電流制御器と、を備え、前記定出力制御器による補正は、前記  $d$  軸電流指令値に対し行われるようにする交流電動機の巻線切換装置が適用される。

さらに、前記定出力制御器は、前記積分器への補正值が正值であればゼロとする交流電動機の巻線切換装置が適用される。

さらに、前記インバータ装置は、前記交流電動機の速度に応じた電圧フィードフォワード値を前記出力電圧に加える電圧フィードフォワード演算器を備え、前記電圧フィードフォワード値は、少なくとも前記電流指令補正值演算器の出力を用いて演算されるようにする交流電動機の巻線切換装置が適用される。

さらに、前記電流指令補正值演算器が出力する、予め巻線切換前に算出する値は、前記  $q$  軸電流指令値及び前記交流電動機の速度に応じた値である交流電動機の巻線切換装置が適用される。

さらに、前記電流指令補正值演算器が出力する、予め巻線切換前に算出する値は、前記トルク指令および前記インバータ装置のコンバータ部電圧である  $P-N$  間電圧検出値を入力とする補正值算出テーブルを用いて算出した値である交流電動機の巻線切換装置が適用される。

さらに、前記  $d$  軸電流指令補正值演算器が出力する、予め巻線切換前に算出する値は、前記トルク指令を入力とする補正值算出テーブルを用いて近似  $d$  軸電流補正值を算出し、さらに前記インバータ装置のコンバータ部電圧である  $P-N$  間電圧検出値を用いて前記近似  $d$  軸電流補正值を補正して算出した値である交流電動機の巻線切換装置が適用される。

### 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

また、本発明の他の観点によれば、巻線切換手段により切換え可能な複数の巻線を相毎に備えた交流電動機に接続され、少なくとも積分器を有し、最大出力電圧に基づく制限電圧指令と出力電圧との偏差を用いて前記交流電動機への電流指令値を演算し、補正する定出力制御器と、予め巻線切換前に前記定出力制御器によって算出された補正值を、巻線切換のタイミングで前記積分器に設定する電流指令補正值演算器と、を備え前記交流電動機を駆動するインバータ装置が適用される。

さらに、前記電流指令値を前記交流電動機の磁束方向を基準とした  $d-q$  座標系で、トルク指令及び前記交流電動機の電動機定数に基づく  $d$  軸電流指令値及び  $q$  軸電流指令値として算出する電流指令演算器と、前記出力電圧を前記  $d$  軸電流指令値および前記  $q$  軸電流指令値が、前記交流電動機に流れる電動機電流の  $d-q$  座標変換値である  $d$  軸電流検出値及び  $q$  軸電流検出値に一致するように算出する電流制御器と、を備え、前記定出力制御器による補正は、前記  $d$  軸電流指令値に対し行われるインバータ装置が適用される。

さらに、前記定出力制御器は、前記積分器への補正值が正值であればゼロとするインバー

タ装置が適用される。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

また、本発明の他の観点によれば、相毎に複数の巻線を備えた交流電動機と、前記複数の巻線を切換える巻線切換手段と、前記交流電動機を駆動するインバータ装置とを備え、前記インバータ装置は、巻線切換指令信号を出力する巻線切換指令信号発生器と、複数内蔵した前記交流電動機の電動機定数を、前記巻線切換指令信号の出力に応じて切換える定数切換器と、前記交流電動機に流れる電動機電流の検出値を、前記交流電動機の電動機定数の変化に応じて補正する電流検出値補正演算器と、を備える交流電動機の巻線切換装置が適用される。

さらに、前記インバータ装置は、前記交流電動機への電流指令値を前記交流電動機の磁束方向を基準とした d q 座標系で、トルク指令及び前記電動機定数に基づき d 軸、q 軸電流指令値として算出する電流指令演算器と、前記交流電動機への出力電圧を前記 d 軸、q 軸電流指令値が、前記電動機電流の d q 座標変換値である d 軸、q 軸電流検出値に一致するように算出する電流制御器と、を備える交流電動機の巻線切換装置が適用される。

さらに、前記電流検出値補正演算器は、前記巻線の切換前後の前記電動機定数と、前記交流電動機への電流指令値または前記電動機電流検出値の関数、あるいはテーブルを用いて、前記電動機電流の検出値への補正値を算出する交流電動機の巻線切換装置が適用される。

さらに、前記電動機定数は、少なくとも電機子インダクタンスを含んでいる交流電動機の巻線切換装置が適用される。

さらに、前記インバータ装置は、キャリア信号に同期して前記出力電圧を PWM 制御して前記交流電動機に出力する PWM 制御器を備え、前記電流検出値補正演算器は、前記キャリア信号に同期して前記電動機電流の検出値への補正を行う交流電動機の巻線切換装置が適用される。

さらに、前記電流検出値補正演算器は、前記巻線の切換前後の前記電動機定数の比率に応じて前記電動機電流の検出値への補正を行う交流電動機の巻線切換装置が適用される。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

また、本発明の他の観点によれば、巻線切換手段により切換え可能な前記複数の巻線を相毎に備えた交流電動機に接続され、巻線切換指令信号を出力する巻線切換指令信号発生器と、複数内蔵した前記交流電動機の電動機定数を、前記巻線切換指令信号の出力に応じて切換える定数切換器と、前記交流電動機に流れる電動機電流の検出値を、前記電動機定数の変化に応じて補正する電流検出値補正演算器と、を備える前記交流電動機を駆動するインバータ装置が適用される。

さらに、前記交流電動機への電流指令値を前記交流電動機の磁束方向を基準とした d q 座標系で、トルク指令及び前記電動機定数に基づき d 軸、q 軸電流指令値として算出する電流指令演算器と、前記交流電動機への出力電圧を前記 d 軸、q 軸電流指令値が、前記電動機電流の d q 座標変換値である d 軸、q 軸電流検出値に一致するように算出する電流制御器を備えるインバータ装置が適用される。

さらに、前記電流検出値補正演算器は、前記巻線の切換前後の前記電動機定数と、前記交流電動機への電流指令値または前記電動機電流検出値の関数、あるいはテーブルを用いて、前記電動機電流の検出値への補正値を算出するインバータ装置が適用される。

さらに、前記電流検出値補正演算器は、前記巻線の切換前後の前記電動機定数の比率に応じて前記電動機電流の検出値への補正を行うインバータ装置が適用される。