

【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4月15日(2010.4.15)

【公開番号】特開2008-206386(P2008-206386A)

【公開日】平成20年9月4日(2008.9.4)

【年通号数】公開・登録公報2008-035

【出願番号】特願2008-1924(P2008-1924)

【国際特許分類】

H 02 P 6/18 (2006.01)

H 02 P 6/16 (2006.01)

F 25 B 1/00 (2006.01)

【F I】

H 02 P 6/02 3 7 1 T

H 02 P 6/02 3 5 1 N

F 25 B 1/00 3 6 1 D

【手続補正書】

【提出日】平成22年2月26日(2010.2.26)

【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】

直流電源のプラス側に接続される上アームスイッチング素子とマイナス側に接続される下アームスイッチング素子とを備えたインバータ回路と、前記直流電源と前記インバータ回路間の電流を検出する電流センサと、前記インバータ回路にPWM変調の通電により駆動電流をセンサレスDCブラシレスモータへ出力させるとともに、前記通電に補正をして前記電流センサにより相電流を検出する制御回路とを備えたインバータ装置であって、前記制御回路は、前記モータの運転前における磁石回転子の位置決め時、前記通電補正をして相電流検出を行う期間は一部の期間に制限して前記通電補正を行わない期間を設けるとともに、前記相電流の検出を運転時のPWM変調の演算に使用できる期間では、前記通電補正により相電流を検出する制御を行うことを特徴とするインバータ装置。

【請求項2】

前記通電補正を行わない期間は、位置決め初期の電流立ち上り期間である請求項1に記載のインバータ装置。

【請求項3】

前記通電補正を行わない期間は、位置決め初期の電流立ち上り後一定電流となる位置決め定常期のうち、前記相電流の検出を運転時のPWM変調の演算に使用できる期間を除いた期間である請求項1に記載のインバータ装置。

【請求項4】

前記通電補正を行わない期間においては、当該PWM変調を前記モータの温度に基づいて補正する請求項1から請求項3のうちいずれか一項に記載のインバータ装置。

【請求項5】

前記相電流の検出を運転時のPWM変調の演算に使用できる期間は、位置決め定常期終端の2キャリア周期である請求項1から請求項4のうちいずれか一項に記載のインバータ装置。

【請求項6】

前記 P W M 変調は 3 相変調である請求項 1 から請求項 5 のうちいずれか一項に記載のインバータ装置。

【請求項 7】

電動圧縮機のモータを駆動する請求項 1 から請求項 6 のうちいずれか一項に記載のインバータ装置。

【請求項 8】

前記電動圧縮機は高圧型である請求項 7 に記載のインバータ装置。

【請求項 9】

前記モータの温度は、前記電動圧縮機に搭載されるインバータ装置の温度で代用される請求項 7 または請求項 8 に記載のインバータ装置。

【請求項 10】

車両に搭載される請求項 1 から請求項 9 のうちいずれか一項に記載のインバータ装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

然しながら、2相分の相電流を検出できない場合には、一部の相において上アームスイッチング素子のON期間を増加もしくは減少させる通電補正が必要になる。この通電補正により、P W M 変調本来の電流に比較し、リップル電流が発生することとなる。このリップル電流は電磁力となり、モータの固定子巻線、メカ、ハウジングなどに作用し、騒音(振動)を発生させることとなる。ON期間の追加削減はキャンセルされP W M 変調結果は変わらないが、キャリア周期内においてリップル電流が発生する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

上記課題を解決するために、本発明のインバータ装置は、直流電源のプラス側に接続される上アームスイッチング素子とマイナス側に接続される下アームスイッチング素子とを備えたインバータ回路と、直流電源とインバータ回路間の電流を検出する電流センサと、インバータ回路にP W M 変調の通電により駆動電流をセンサレスD C ブラシレスモータへ出力させるとともに、通電に補正をして電流センサにより相電流を検出する制御回路とを備えたインバータ装置であって、制御回路は、モータの運転前における磁石回転子の位置決めにおいて、通電補正を行わない期間を設けるとともに、相電流の検出を運転時のP W M 変調の演算に使用できる期間では、通電補正により相電流を検出する制御を行うものである。この構成により、通電補正の影響が大きい位置決め時の騒音を抑制することができるとともに、相電流の検出を運転時のP W M 変調の演算に使用できる位置決めの特定期間では相電流を検出するので、電流と位相が位置決めから連続し、安定した起動を行うことができる。

【手続補正 4】

【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】

第1の発明は、直流電源のプラス側に接続される上アームスイッチング素子とマイナス側に接続される下アームスイッチング素子とを備えたインバータ回路と、直流電源とイン

バータ回路間の電流を検出する電流センサと、インバータ回路に PWM 变調の通電により駆動電流をセンサレス DC ブラシレスモータへ出力させるとともに、通電に補正をして電流センサにより相電流を検出する制御回路とを備えたインバータ装置であって、制御回路は、モータの運転前における磁石回転子の位置決めにおいて、通電補正を行わない期間を設けるとともに、相電流の検出を運転時の PWM 变調の演算に使用できる期間では、通電補正により相電流を検出する制御を行うものである。この構成により、通電補正の影響が大きい位置決め時の騒音を抑制することができるとともに、相電流の検出を運転時の PWM 变調の演算に使用できる位置決めの特定期間では相電流を検出するので、電流と位相が位置決めから連続し、安定した起動を行うことができる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

第 3 の発明は、第 1 の発明のインバータ装置において、通電補正を行わない期間は、位置決め初期の電流立ち上り後の一定電流となる位置決め定常期のうち、相電流の検出を運転時の PWM 变調の演算に使用できる期間を除いた期間とするものである。位置決め定常期は時間が長いため、当該期間を、通電補正を行わない期間とすることで位置決め時の騒音を大きく抑制することができる。また、相電流の検出を運転時の PWM 变調の演算に使用できる期間を除くことで、電流と位相が位置決めから連続し、安定した起動を行うことができる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

第 5 の発明は、第 1 乃至第 4 の発明のインバータ装置において、相電流の検出を運転時の PWM 变調の演算に使用できる期間は、位置決め定常期終端の 2 キャリア周期とするものである。これにより、通電補正を行う期間は必要最小限となる。そのため、騒音は最小になるとともに、電流と位相が位置決めから連続して安定した起動を行うことができる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

図 4 (B)、図 4 (C) は、およそ 100 mS 実行される。キャリア周波数 10 kHz、キャリア周期 100 μS の場合、キャリア周期 1000 回分となる。そのため、位置決め定常期に検出される相電流から、運転時の PWM 变調を演算するのに充分な時間を確保できる。即ち、相電流の検出を運転時の PWM 变調の演算に使用して、相電流の検出を PWM 变調に反映できる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0073】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係るインバータ装置とその周辺の電気回路図

【図 2】(A) 本発明の実施の形態 1 に係る位置決め時における固定子巻線と磁石回転子の位置関係図、(B) 同位置決め時における固定子巻線の電流説明図

【図 3】(A) 本発明の実施の形態 1 に係る位置決め初期における通電を示す第 1 の説明図、(B) 同第 2 の説明図、(C) 同第 3 の説明図

【図 4】(A) 位置決め定常期における通電例を示す説明図、(B) 本発明の実施の形態 1 に係る通電補正を示す説明図、(C) 同別の通電補正を示す説明図

【図 5】本発明の実施の形態 1 に係る位置決めから運転に渡る W 相の相電流説明図

【図 6】(A) 本発明の実施の形態 2 に係る位置決め定常期における通電例を示す説明図、(B) 同通電補正を示す説明図、(C) 同別の通電補正を示す説明図

【図 7】本発明の実施の形態 2 に係る位置決めから運転に渡る W 相の相電流説明図

【図 8】本発明の実施の形態 3 に係る位置決め時における電流検出を運転時の P W M 变調に反映するタイミングの説明図

【図 9】本発明の実施の形態 4 及び実施の形態 5 に係るインバータ装置一体型電動圧縮機の断面図

【図 10】本発明の実施の形態 6 に係るインバータ装置を搭載した車両の模式図

【図 11】直流電源との間の電流センサで相電流を検出するインバータ装置とその周辺の電気回路図

【図 12】最大变調 5 0 % 3 相变調における各相の变调を示す波形図

【図 13】最大变調 5 0 % 3 相变調の位相 270 度 ~ 330 度における上アームの ON 期間、検出期間を示す特性図

【図 14】(A) 運転時における通電補正前の一例を示す説明図、(B) 同通電補正を示す説明図、(C) 同別の通電補正を示す説明図

【図 15】(A) 位置決め時における固定子巻線と磁石回転子の位置関係図、(B) 位置決め時における固定子巻線の電流説明図

【図 16】(A) 位置決め初期における通電補正前の一例を示す説明図、(B) 同通電補正を示す説明図、(C) 同別の通電補正を示す説明図

【図 17】(A) 位置決め定常期における通電補正前の一例を示す説明図、(B) 同通電補正を示す説明図、(C) 同別の通電補正を示す説明図

【図 18】位置決めから運転に渡る W 相の相電流説明図