

【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27年11月26日(2015.11.26)

【公開番号】特開2014-117117(P2014-117117A)

【公開日】平成26年6月26日(2014.6.26)

【年通号数】公開・登録公報2014-033

【出願番号】特願2012-271237(P2012-271237)

【国際特許分類】

H 02 P 21/00 (2006.01)

H 02 P 27/04 (2006.01)

H 02 P 6/08 (2006.01)

【F I】

H 02 P 5/408 C

H 02 P 6/02 3 5 1 J

【手続補正書】

【提出日】平成27年10月7日(2015.10.7)

【手続補正1】

【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】

また好ましくは、制御システムは、共通の電力線に対して、複数個の交流電動機が複数個のインバータをそれぞれ経由して電気的に接続されるように構成される。電圧指令値設定部は、算出部および修正部を含む。算出部は、複数個の交流電動機の各々について、交流電動機毎に当該交流電動機の負荷状態に応じて設定された目標電流位相ラインと現在の電流位相との差に応じて電圧修正量を算出する。修正部は、複数個の交流電動機のそれぞれに対する電圧修正量のうちの最大値に基づいて、電圧指令値を修正する。

【手続補正2】

【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】

システムリレーSR1は、直流電源Bの正極端子および電力線6の間に接続され、システムリレーSR2は、直流電源Bの負極端子および電力線5の間に接続される。システムリレーSR1, SR2は、制御装置30からの信号SEによりオン／オフされる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

以下、本明細書では、インバータによる直流交流電圧変換における、直流リンク電圧(システム電圧VH)に対する交流電動機M1へ出力される交流電圧(線間電圧の実効値)の比を「変調度」を定義する。正弦波PWM制御の適用は、基本的には、各相の交流電圧振幅(相電圧)がシステム電圧VHと等しくなる状態が限界である。すなわち、正弦波PWM制御では、変調度を0.61程度までしか高めることができない。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

【数2】

$$\tan \phi i = \frac{I_q}{I_d} \quad \cdots (2)$$

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0078

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0078】

このようなモータ損失およびインバータ損失の特性から、制御システムでのモータ損失およびインバータ損失の合計は、矩形波電圧制御が適用される動作点44において最小となることが理解される。図6に示されるように、動作点44の電流位相は、最適電流位相ライン42よりも進角側に位置する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0080

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0080】

(システム電圧の設定)

図9は、本発明の実施の形態1に従う交流電動機の制御システムにおける矩形波電圧制御時のシステム電圧の制御構成を示す機能ブロック図である。図9を始めとする機能ブロック図に記載された各機能ブロックの機能は、制御装置30によるソフトウェア処理および/またはハードウェア処理によって実現される。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0100

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0100】

VH制御部600は、デューティ比100%を振幅とする搬送波と、所望のデューティ比との電圧比較によるPWM制御によって、スイッチング制御信号S1, S2を生成する。これにより、スイッチング素子Q1, Q2は、搬送波の周波数により、所望のデューティ比に従って周期的にオンオフされる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0116

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0116】

図15を参照して、負荷レベルLVLにそれぞれ対応して、複数の目標電流位相ライン51が設定されている。図15には、LVL=3のときに選択される目標電流位相ライン

51aと、LV_L = 2のときに選択される目標電流位相ライン51bと、LV_L = 1のときに選択される目標電流位相ライン51cと、LV_L = 0のときに選択される目標電流位相ライン51dとが示されている。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0121

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0121】

ただし、図6に示したように、電流位相を進角させ過ぎると、弱め界磁電流の増大によってモータ損失が増大するので、インバータ損失の低減およびモータ損失の増大のバランスを考慮して、制御システム全体の損失が最小となるように、各負荷レベルにおける、最適電流位相ライン42に対する目標電流位相ライン51の遅角量を適切に設定することが必要である。目標電流位相ライン51a～51dの各々は、目標電流位相ライン51(図11)と同様に、実機試験やシミュレーション結果に基づいて、予め設定することができる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0126

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0126】

図16および図17から理解されるように、負荷レベルLV_Lに応じて可変に設定された目標電流位相ライン51b, 51cの各々に対して、目標電流位相ラインよりも進角側の電流位相のときには電圧偏差V_{H*} > 0に設定される一方で、目標電流位相ラインよりも遅角側の電流位相のときには電圧偏差V_{H*} < 0に設定される。また、位相ライン52c～55cは、位相ライン52b～55bと比較して進角側に設定される。したがって、負荷レベルが低くなると、同一の電流位相に対して電圧偏差V_{H*}は低下する。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0144

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0144】

駆動軸835は、減速機840を介して駆動輪860に機械的に連結されている。したがって、動力分割機構830によりリングギヤ832、すなわち、駆動軸835に出力された動力は、減速機840を介して駆動輪860に出力されることになる。なお、図19の例では、前輪を駆動輪860としているが、後輪を駆動輪860としてもよく、前輪および後輪を駆動輪860としてもよい。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0181

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0181】

MG1, MG2の負荷比L_{mgf}(1), L_{mgf}(2)により、相対的に負荷が高いMGにおいて、負荷レベルLV_Lが高く設定される。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0191

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0191】

制御装置30は、ステップS103により、tVH(1)およびtVH(2)を比較する。制御装置30は、tVH(1)=tVH(2)のときには(S103のYES判定時)、 $tVH = tVH(1)$ に設定する一方で(ステップS104)、 $tVH(1) \leq tVH(2)$ のときには(S103のNO判定時)、 $tVH = tVH(2)$ に設定する(ステップS105)。これにより、tVH(1)およびtVH(2)のうちの最大値が、MG1, MG2全体でのベース指令値tVHに設定される。このように、ステップS101～S105による処理によって、図23に示したベース指令値生成部512の機能が実現される。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0195

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0195】

同様に、制御装置30は、ステップS155により、負荷比Lmgf(2)からMG2の負荷レベルLVL(2)を設定する。これにより、MG1と同様に、MG2についても、負荷レベルLVL(2)に基づいて、負荷状態に応じた目標電流位相ライン(図15)およびこれに対応した電圧偏差マップが選択される。図26に示したステップS151～S155による処理によって、図23のマップ選択部536の機能が実現される。