

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-228477
(P2008-228477A)

(43) 公開日 平成20年9月25日(2008.9.25)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
 H02P 25/04 (2006.01) H02P 7/63 301S 5H505
 H02P 27/06 (2006.01)

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2007-64762(P2007-64762)
 (22) 出願日 平成19年3月14日(2007.3.14)

(71) 出願人 00005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100097445
 弁理士 岩橋 文雄
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (72) 発明者 福榮 貴史
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 松城 英夫
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

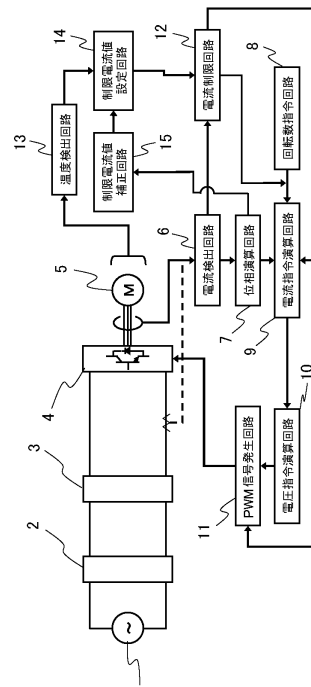
(54) 【発明の名称】 電動機制御装置

(57) 【要約】

【課題】出力電圧が交流電源周波数の2倍周波で脈動する平滑回路を備えた電動機制御装置において、電動機駆動に即して電動機電流を制限した電動機駆動を実現する。

【解決手段】電動機の駆動回転数により電動機電流を制限する電流値を補正する制限電流補正回路と、電動機の温度を検出する温度検出回路と、前記温度検出回路からの検出値により電動機電流を制限する制限電流値を設定する制限電流値設定回路と、前記制限電流値設定回路により設定された制限電流値により電動機を停止させる、電動機回転数を所定の時間下げる、電流指令演算回路からの電動機一回転中の電流指令値の変動量を下げる方法のうち少なくとも1つの方法により電動機電流を制限する電流制限回路を備え、電動機回転数、駆動状態に応じた電動機電流の制限制御を行うことで保証された電流値以上の電流を流すことのない電動機駆動を実現させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

交流電源を整流する整流手段と、整流手段からの出力電圧が交流電源周波数の 2 倍周波で脈動する平滑手段と、電動機を駆動するために平滑電圧を所望の交流電圧に変換する直交変換手段と、前記電動機の電流を検出する電流検出手段と、前記電流検出手段の検出値に基づき電動機の回転位相を演算する位相演算手段と、電動機の回転数を指示する回転数指令手段と、前記回転数指令手段からの指示回転数と前記位相演算手段から演算される実回転数より電流指令値を演算する電流指令演算手段と、前記電流指令演算手段からの電流指令値に基づき電圧指令値を算出する電圧指令演算手段と、前記電圧指令値から直交変換手段を駆動する信号を生成する PWM 信号発生手段と、電動機電流を制限する電流制限手段と、前記電動機の温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段からの検出値により電動機電流を制限する制限電流値を設定する制限電流値設定手段を具備した電動機制御装置において、前記電動機の駆動回転数により前記制限電流値設定手段により設定する制限電流値を補正する制限電流値補正手段を備える電動機制御装置。

10

【請求項 2】

前記電流制限手段が、電流検出手段からの検出電流値が所定の電流値以上で電動機を停止させる方法、電動機回転数を所定の時間下げる方法、電流指令演算手段からの電動機一回転中の電流指令値の変動量を下げる方法のうち少なくとも 1 つの方法により電動機電流を制限する請求項 1 に記載の電動機制御装置。

20

【請求項 3】

前記電流制限手段が、電動機電流を制限するために電動機回転数を下げた場合、電動機回転数が所定の回転数未満に到達すると電動機を停止させる請求項 1 または 2 に記載の電動機制御装置。

【請求項 4】

前記電流制限手段が、電動機電流を制限するために電流指令演算手段からの電動機一回転中の電流指令値の変動量を下げた場合、所定の変動量未満に到達すると電動機回転数を所定の時間下げる、あるいは電動機を停止させる請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の電動機制御装置。

【請求項 5】

前記平滑手段が、コンデンサおよびリアクタで構成され、該コンデンサおよびリアクタより求められる共振周波数を交流電源周波数の 40 倍以上になるよう設定される請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の電動機制御装置。

30

【請求項 6】

前記平滑手段を構成するコンデンサにフィルムコンデンサを用いる請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の電動機制御装置。

【請求項 7】

前記電動機に永久磁石（フェライト磁石）を用いた直流モータを具備した 1 ピストンロータリコンプレッサを用いる請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の電動機制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、整流回路の出力端子に著しく小容量のコンデンサ、リアクタで構成される平滑回路を接続し出力電圧が交流電源周波数の 2 倍周波で大きく脈動するような電動機制御装置において、電動機に必要以上の電流が流れることを制限し装置を保護することを目的とする。

【背景技術】

【0002】

従来、整流回路の出力端子に著しく小容量のコンデンサ、リアクタで構成される平滑回路を接続し出力電圧が交流電源周波数の 2 倍周波で大きく脈動するような電動機制御装置では、平滑回路を構成するコンデンサ、リアクタの容量が大きく出力電圧の脈動がほとん

50

どない電動機制御装置と比較して、同一回転数、負荷条件で電動機を駆動させた場合の電動機電流の最大値が高くなる。

【0003】

図13は、特許文献1に記載される電動機制御装置において、平滑回路からの出力電圧波形を示したものであり、電動機を駆動させる直交変換回路への供給電圧が大きく落ち込む期間Tdropが存在する。このため安定した一定の電圧が供給される場合と比較し、電動機の駆動トルクを維持させるためには電圧供給が不足している分、電流の供給量が増加し、電動機電流の最大値は高くなる。

【特許文献1】特開平10-150795号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このため前記従来 of 電動機制御装置による駆動では、電動機の駆動トルクを維持させるために必要以上の電流を供給し、磁石の減磁による電動機性能の悪化や構成装置を破壊させる可能性があるという課題を有していた。

【0005】

本発明は、前記課題を解決するもので電動機電流が所定の電流値以上になると電動機電流を制限し、磁石の減磁による電動機性能の悪化や構成装置の破壊を防ぐ電動機制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0006】

前記従来 of 課題を解決するために、本発明の電動機制御装置は、電動機電流が所定の電流値以上になると電動機を停止させる、電動機回転数を所定の時間下げる、電流指令演算回路からの電動機一回転中の電流指令値の変動量を下げる方法のうち少なくとも1つの方法により電動機電流を制限する電流制限回路と、電動機の温度を検出する温度検出回路と、前記温度検出回路からの検出値により電動機電流を制限する制限電流値を設定する制限電流値設定回路と、前記電動機の駆動回転数により前記制限電流値設定回路により設定する制限電流値を補正する制限電流値補正回路を備えたものである。

【発明の効果】

【0007】

30

本発明の電動機制御装置によれば、平滑回路からの出力電圧が交流電源周波数の2倍周波で大きく脈動する電動機制御装置において、電動機電流を制限した電動機駆動を実現することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

第1の発明は、交流電源を整流する整流手段と、整流手段からの出力電圧が交流電源周波数の2倍周波で脈動する平滑手段と、電動機を駆動するために平滑電圧を所望の交流電圧に変換する直交変換手段と、前記電動機の電流を検出する電流検出手段と、前記電流検出手段の検出値に基づき電動機の回転位相を演算する位相演算手段と、電動機の回転数を指示する回転数指令手段と、前記回転数指令手段からの指示回転数と前記位相演算手段から演算される実回転数より電流指令値を演算する電流指令演算手段と、前記電流指令演算手段からの電流指令値に基づき電圧指令値を算出する電圧指令演算手段と、前記電圧指令値から直交変換手段を駆動する信号を生成するPWM信号発生手段と、電動機電流を制限する電流制限手段と、前記電動機の温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段からの検出値により電動機電流を制限する制限電流値を設定する制限電流値設定手段を具備した電動機制御装置において、前記電動機の駆動回転数により前記制限電流値設定手段が設定する制限電流値を補正する制限電流値補正手段を備えたものである。

40

【0009】

これにより、電動機電流の周波数成分が高くなることで前記電流検出手段による電流検出精度が低下しても、必要以上の電流が電動機に流れることを抑制した電動機駆動を実現

50

させることが出来る。

【0010】

第2の発明は、第1の発明の電動機制御装置において、前記電流制御手段が、電流検出手段からの検出電流値が所定の電流値以上で電動機を停止させる方法、電動機回転数を所定の時間下げる方法、電流指令演算手段からの電動機一回転中の電流指令値の変動量を下げ方法のうち少なくとも1つの方法により電動機電流を制限するものである。

【0011】

これにより、電動機の駆動状態に即した電流制限を行い、許容以上の電流が電動機に流れることによる電動機性能の悪化や構成装置の破壊を抑制した電動機駆動を実現させることが出来る。

10

【0012】

第3の発明は、第1または第2の発明の電動機制御装置において、前記電流制御手段が、電動機電流を制限するために電動機回転数を下げた場合、電動機回転数が所定の回転数未満に到達すると電動機を停止させるものである。これにより、電動機電流を制限しながら電動機の駆動が保証された回転数領域以外での電動機駆動を行わない電動機駆動を実現させることが出来る。

【0013】

第4の発明は、第1から第3のいずれかの電動機制御装置において、前記電流制限手段が、電動機電流を制限するために電流指令演算手段からの電動機一回転中の電流指令値の変動量を下げた場合、所定の変動量未満に到達すると電動機回転数を所定の時間下げる、あるいは電動機を停止させるものである。これにより、トルク脈動が大きな電動機、例えば1ピストンロータリコンプレッサの駆動において、電動機電流を制限した電動機駆動を実現させることが出来る。

20

【0014】

第5の発明は、第1から第4のいずれか1つの電動機制御装置において、前記平滑手段が、コンデンサおよびリアクタで構成され、該コンデンサおよびリアクタより求められる共振周波数を交流電源周波数の40倍以上になるよう設定されるものである。これにより、整流手段への入力電流の電源高調波特性の高性能化を実現させることが出来る。

【0015】

第6の発明は、第1から第5のいずれか1つの電動機制御装置において、前記平滑手段を構成するコンデンサにフィルムコンデンサを用いるものである。これにより、温度による寿命特性への影響を気にせず使用環境を選択することが出来る。

30

【0016】

第7の発明は、第1から第6のいずれか1つの電動機制御装置において、前記電動機に永久磁石(フェライト磁石)を用いた直流モータを具備した1ピストンロータリコンプレッサを適用するものである。

【0017】

これにより、グローバル市場で広く使用される安価なスタンダードコンプレッサの駆動において、低回転数域から高回転域まで駆動回転数によらず電動機電流を制限し、低温時(-20)の減磁電流値が常温(+20)よりも低くなるフェライト磁石の減磁による電動機性能の低下を抑制した安全な駆動を実現することが出来る。

40

【0018】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0019】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1における電動機制御装置のブロック構成図である。

【0020】

該電動機制御装置において、整流回路2は、ダイオードブリッジで構成され、単相交流電源である商用電源などの交流電源1より供給される交流電源を全波整流する。平滑回路

50

3は、整流回路2で整流された電圧を平滑する平滑回路であり、その出力電圧は交流電圧の2倍周波数で大きく脈動する。

【0021】

直交変換回路(直流-交流変換回路)4は、半導体スイッチング素子により構成され、平滑回路3からの出力電圧を電動機駆動のために所望の交流電圧に変換する。電流検出回路6は、電動機5に流れる電流を検出する。位相演算回路7は、電流検出回路6からの検出値に基づき電動機5の回転位相を演算する。回転数指令回路8は、電動機回転数の指令値を与える。

【0022】

電流指令演算回路9は、回転数指令回路8からの回転数指令値と位相演算回路で演算される実回転数とにより電動機5を駆動するための電流指令値を演算する。電圧指令演算回路10は、電流指令演算回路9で演算された電流指令値に基づき電圧指令値を算出する。PWM信号発生回路11は、電圧指令演算回路10で演算された電圧指令値から直交変換回路4を駆動する信号を生成する。

【0023】

電流制限回路12は、所定値以上の電動機電流が電流検出回路6で検出されると、電動機5を停止させる、電動機回転数を所定の時間下げる、電流指令演算回路9からの電動機一回転中の電流指令値の変動量を下げる方法のうち少なくとも1つの方法により電動機電流を制限する。

【0024】

温度検出回路13は、電動機5の温度を検出する。制限電流値設定回路14は、温度検出回路13からの検出値により電動機電流を制限する制限電流値を設定する。制限電流値補正回路15は、電動機5の駆動回転数により制限電流値設定回路14により設定する制限電流値を補正する。

【0025】

ここで、電流検出回路6は電動機5の相電流を直接電流センサなどで検出することに限らず、直交変換回路4の母線電流からの推定検出を含む。

【0026】

更に、平滑回路3は共振周波数が交流電源周波数の40倍以上になるように設定された小容量のコンデンサと該コンデンサへの突入充放電電流のピーク値を下げるためのリアクタを有している。

【0027】

なお、平滑回路3を構成するリアクタは交流電源1と平滑回路3を構成するコンデンサの間に挿入するため、整流回路2の前後どちらでも構わない。

【0028】

更に、電動機5に温度により減磁電流が異なるフェライト磁石を用いた直流モータを有している。

【0029】

以上のように構成された電動機制御装置について、以下にその動作、作用を説明する。

【0030】

まず、交流電源1に交流電源周波数50Hzの商用電源を用いた場合、平滑回路3を構成するリアクタとコンデンサの値は、その共振周波数 $f_c = 1 / (2 \times (L1 \times C1))$ が交流電源周波数の40倍以上、すなわち2000Hz以上になるように設定する。このためリアクタンス値0.5mH、キャパシタンス値10 μ Fのリアクタとコンデンサを用いることで $f_c (= 2250 \text{ Hz}) > 40 \times$ 交流電源周波数(50Hz)とする。

【0031】

このように平滑回路3のコンデンサ容量を著しく小さくすることで交流電源周波数の2倍周波で大きく脈動(リップル率80%以上)する。このように平滑回路3からの出力電圧が大きく脈動する場合、平滑回路3を構成するコンデンサ容量が十分大きく(例えば数百 μ F以上)出力電圧の脈動がほとんどない安定した直流電圧となる場合と比較し、同一

10

20

30

40

50

電動機回転数・出力トルクでは電動機電流のピーク電流値は大きくなる。

【0032】

このため所定の電流値以上で減磁による性能低下を招く永久磁石や半導体素子を用いた電動機駆動では、電動機に流れる電流最大値を制限した駆動制御が必要になる。

【0033】

次に実際の駆動指令と電流制限方法について説明する。図2から図4は電動機一回転中のトルク脈動の有無による指令回転数と指令電流値、実回転数の関係を示す図である。

【0034】

スクロールコンプレッサのように低速から高速回転数域まで一回転中のトルク脈動が少ない電動機では、図2に示すように指令回転数 F_{tgt} に対し、一回転中の変動がほとんどない指令電流値 I_{tgt_m} を与えることで、脈動のない安定した回転数 V_m での電動機駆動を実現できる。

10

【0035】

それに対し、1ピストンロータリコンプレッサのように低速回転で一回転中のトルク脈動が大きくなる電動機では、低速で回転駆動させる場合、図3に示すように指令回転数 F_{tgt} に対し、一回転中の変動がほとんどない指令電流値 I_{tgt_m} を与えると、実回転数が一回転中で大きく脈動 ($V_m \pm V$) し、それが振動となって装置の揺れにつながる。

【0036】

この振動を抑制するために図4に示すように指令回転数 F_{tgt} に対し、実回転数の脈動を抑制するために、トルクが不足して実回転数が低下する区間では指令電流値 I_{tgt_m} より I_{tgt_up} 増加させ、逆にトルク過多により実回転数が上昇する区間では指令電流値 I_{tgt_m} より I_{tgt_down} 減少させることで実回転数の脈動を抑制し V_m での安定駆動を実現させる。

20

【0037】

次に電動機電流を制限する方法について図5から図12を用いて説明する。

【0038】

まず、電動機電流の検出精度について説明する。電動機電流をデジタルサンプリングにより検出する場合、例えばこの種の電動機制御装置において一般的な直交変換回路を駆動させるPWM信号のキャリア周期で電流検出を行う場合、電動機駆動回転数に検出精度は依存し、駆動回転数が高くなるほど検出精度が低下する。

30

【0039】

図5は6極モータをキャリア周波数7kHzで駆動させ、キャリア周期で電動機電流をサンプリングした場合のサンプリングポイントを電動機回転数50rpsと100rpsのそれぞれについてプロットした図である。また、図6は、駆動回転数による制限電流値補正の関係を示す図である。

【0040】

図5に示されるように、50rps駆動時に対し100rps駆動時では電動機電流一周期中の電流サンプリング回数が半減するため特に電動機電流の最大値を検出しようとする場合、検出精度が低下する。そのため、図6に示すように、駆動回転数による検出精度を考慮し電流制限開始電流を回転数により補正することで回転数によらず実際の電流制限開始電流をほぼ一定にすることが出来る。

40

【0041】

次に、図7は電動機5に具備される永久磁石(フェライト磁石)の温度による減磁電流値の変化を示す図である。図7に示すようにフェライト磁石は例えば常温時(+20)と比較し、低温時(-20)の減磁電流レベルは低くなるため、温度 T_a 時の減磁電流レベルを I_a とすると、それよりも温度の高い温度 T_b ($> T_a$) での減磁電流レベルは I_b ($> I_a$) となる。

【0042】

そこで、温度検出回路13による検出値により電動機電流の制限を開始する電流値を、

50

図 8 に示すような制限電流値の切替動作例を用いて切替えることで電動機温度の低い駆動直後から、電動機温度が十分上昇した後の駆動まで電動機 5 が保証する電流値内での駆動を実現する。

【 0 0 4 3 】

例えば電動機温度 T_c 未満では電流制限を開始する電流値を I_A 、 T_c 以上では I_B とし、制限値を切替えた後は一定時間切替を行わない、あるいは図 9 の制限電流値の切替動作例に示されるように、切替温度にヒステリシス幅 ΔT を設けることで不要なハンチング動作を防ぐようにする。

【 0 0 4 4 】

ここでは簡単のため制限電流値のレベルを 2 段階にしたものについて説明したが、それ以上の切替段を有しても構わない。あるいは温度により線形的に制限電流値を変化させても構わない。

【 0 0 4 5 】

次に図 10 は回転数制御により電流制限を行う場合の指令回転数の時間変化を示す図である。ここで、検出される電動機電流値を I 、回転数制御による電流制限を開始する電流値を $I_{lim}(f)$ (電動機温度 T_c 未満では $I_{lim} = I_A$ 、 T_c 以上では $I_{lim} = I_B$ 、更に電動機駆動回転数 f による補正済み)、電動機 5 が許容できる電動機電流の最大値を I_{max} ($I_{max} > I_{lim}$) とする。

【 0 0 4 6 】

まず、スクロールコンプレッサのように一回転中のトルク脈動が少なく指令回転数に対し、ほぼ一定の指令電流値を与える電動機駆動では、電動機電流値 I が t_1 で $I > I_{lim}$ となると、図 10 に示すように所定の時間電動機回転数を下げる、つまり電動機回転数を F_{tgt} 下げることで電動機電流の最大値を抑制する。

【 0 0 4 7 】

電動機回転数を下げた後、 t_2 で $I < I_{lim}$ であれば電動機回転数を元の指令回転数 F_{tgt} に復帰させる。その後、 t_3 で再び $I > I_{lim}$ となると電動機回転数を F_{tgt} 下げる。

【 0 0 4 8 】

電動機回転数を F_{tgt} 下げた t_4 において $I > I_{lim}$ の場合、更に電動機回転数を F_{tgt} 下げて電動機電流の最大値を抑制する。その後、 t_5 で $I < I_{lim}$ であれば電動機回転数を元の指令回転数 F_{tgt} に復帰させるために指令回転数を上げる。

【 0 0 4 9 】

指令回転数上昇中の t_6 において $I > I_{lim}$ となると電動機回転数を F_{tgt} 下げ電動機電流の最大値を抑制する。電動機回転数を下げた後、 t_7 で $I < I_{lim}$ であれば電動機回転数を元の指令回転数 F_{tgt} に復帰させるために指令回転数を上げる。

【 0 0 5 0 】

以上のように電流検出回路により検出される電動機電流値 I と電流値 I_{lim} との比較結果により電動機回転数を増減させる回転数制御を行うことで電動機電流値の最大値を I_{lim} 付近で制限する電動機駆動を行う。

【 0 0 5 1 】

ただし、電動機電流値 I が $I > I_{max}$ となるような場合、および回転数制御による電動機回転数が電動機駆動を保証する最低回転数 F_{tgt_min} 未満になるような場合は電動機を停止させて電動機電流を制限する。

【 0 0 5 2 】

次に、低速回転域での 1 ピストンロータリコンプレッサのように一回転中でのトルク脈動が大きく、このトルク脈動による振動を抑制するために指令電流値をトルク脈動に合わせて脈動させ、振動抑制を行っている電動機駆動における電流制限方法について説明する。

【 0 0 5 3 】

10

20

30

40

50

このようにトルク脈動による振動を抑制した電動機駆動では、電動機電流の最大値を制限する方法として回転数を増減させる回転数制御より、指令電流値の変動量を増減することにより効果的に電動機電流の最大値を制限できる。

【0054】

図11は指令電流値の変動量の増減調整を示す図である。図11(a)に示すように、指令電流値 I_{tgt_m} よりトルク脈動に合わせてトルクが不足する区間で指令電流値を I_{tgt_up1} 増加させ、トルク過多となる区間で指令電流値を I_{tgt_down1} 減少させることで実回転数を安定させ電動機駆動による振動を抑制した駆動状態の指令電流値となる。

【0055】

このような電動機駆動において $I > I_{lim}$ となった場合、図11(b)に示すようにトルク不足区間で増加させる指令電流値の増加分を I_{tgt_up2} ($< I_{tgt_up1}$)、トルク過多区間で減少させる指令電流値の減少分を I_{tgt_down2} ($< I_{tgt_down1}$) となるよう変動量を減少させることで電動機電流の最大値を制限する。

【0056】

図12は指令電流値の変動量を制御することで電流制限を行う場合の指令電流値の変動量の時間変化を示す図である。ここでは簡単のため指令電流値の変動量は増加分 I_{tgt_up} と減少分 I_{tgt_down} を同じ値の I_{tgt_updown} とする。

【0057】

電動機駆動中に電動機電流 I が t_1 で $I > I_{lim}$ となると指令電流値の変動量を I_{tgt_updown} 下げることで電動機電流の最大値を抑制する。指令電流値の変動量を下げた後、 t_2 で $I < I_{lim}$ であれば指令電流値の変動量を元の変動量 I_{tgt_updown} に復帰させる。

【0058】

その後、 t_3 で再び $I > I_{lim}$ となると指令電流値の変動量を I_{tgt_updown} 下げる。指令電流値の変動量を I_{tgt_updown} 下げた t_4 において $I > I_{lim}$ の場合、更に指令電流値の変動量を I_{tgt_updown} 下げる。そして t_5 において、 $I > I_{lim}$ の場合、更に指令電流値の変動量を I_{tgt_updown} 下げる。

【0059】

電動機電流により調整した指令電流値の変動量がほぼゼロに近い $I_{tgt_updown_min}$ に到達した t_6 において、なお $I > I_{lim}$ の場合、先に説明した回転数制御による電流制御を行う。

【0060】

その後、元の回転数に復帰した後、 t_7 で $I < I_{lim}$ となると指令電流値の変動量を I_{tgt_updown} 上げ、 t_8 で $I < I_{lim}$ であれば更に指令電流値の変動量を I_{tgt_updown} 上げ、 t_9 で $I > I_{lim}$ あれば指令電流値の変動量を I_{tgt_updown} 下げて電動機電流の最大値を抑制する。

【0061】

その後 $I < I_{lim}$ であれば t_{10} より指令電流値の変動量を上げて元の I_{tgt_updown} に復帰させる。このように検出される電動機電流値 I と電流値 I_{lim} との比較結果により指令電流値の変動量を増減させ電動機電流値の最大値を I_{lim} 付近で制限する電動機駆動を行う。

【0062】

ただし、電動機電流値 I が $I > I_{max}$ となるような場合、および指令電流値の変動量が $I_{tgt_updown_min}$ 未満に到達して回転数制御による電流制限へ移行した後、電動機回転数が電動機駆動を保證する最低回転数 F_{tgt_min} 未満になるような場合は電動機を停止させて電動機電流を制限する。

【0063】

10

20

30

40

50

以上のように本実施の形態においては、電動機 5 の駆動回転数により電動機電流に制限制御を開始する制限電流値を補正する制限電流値補正回路 15 を備えることで、平滑回路 3 からの出力電圧が交流電源周波数の 2 倍周波で大きく脈動するような電動機制御装置において電動機 5 の駆動回転数、駆動状態に即して電動機に保証された電流値以上の電流を流すことのない電動機駆動を実現させることが出来る。

【産業上の利用可能性】

【0064】

以上のように、本発明にかかる電動機制御装置は、電動機電流を保証された電流値内に駆動状態に合わせて効果的に制限することが出来る上、装置の低コスト化・小型化が可能であるため、装置の低コスト化・小型化が求められるあらゆる電動機制御装置に適用できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における電動機制御装置のブロック構成図

【図 2】本発明の実施の形態 1 における指令回転数、指令電流値、実回転数の関係例 1 を示す図

【図 3】本発明の実施の形態 1 における指令回転数、指令電流値、実回転数の関係例 2 を示す図

【図 4】本発明の実施の形態 1 における指令回転数、指令電流値、実回転数の関係例 3 を示す図

20

【図 5】本発明の実施の形態 1 における電動機電流のサンプリングプロット例を示す図

【図 6】本発明の実施の形態 1 における駆動回転数による制限電流値補正の関係を示す図

【図 7】本発明の実施の形態 1 における電動機減磁電流値の温度特性図

【図 8】本発明の実施の形態 1 における制限電流値の切替動作例 1 を示す図

【図 9】本発明の実施の形態 1 における制限電流値の切替動作例 2 を示す図

【図 10】本発明の実施の形態 1 における電流制限回路の動作例 1 を示す図

【図 11】本発明の実施の形態 1 における電流制限回路の動作例 2 を示す図

【図 12】本発明の実施の形態 1 における電流制限回路の動作例 3 を示す図

【図 13】従来の電動機制御装置における平滑回路から出力電圧波形を示す図

30

【符号の説明】

【0066】

1 交流電源

2 整流回路

3 平滑回路

4 直交変換回路

5 電動機

6 電流検出回路

7 位相演算回路

8 回転数指令回路

9 電流指令演算回路

40

10 電圧指令演算回路

11 P W M 信号発生回路

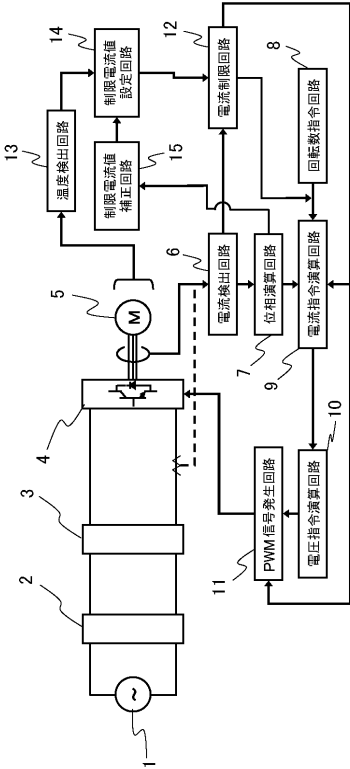
12 電流制限回路

13 温度検出回路

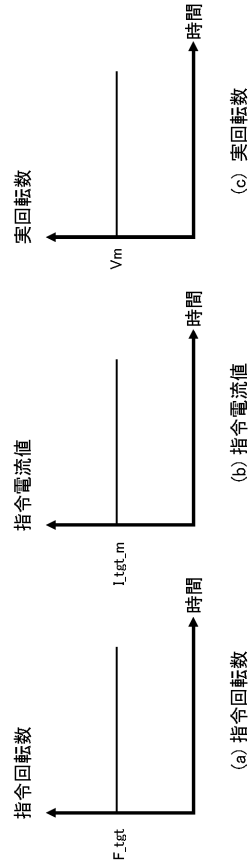
14 制限電流値設定回路

15 制限電流値補正回路

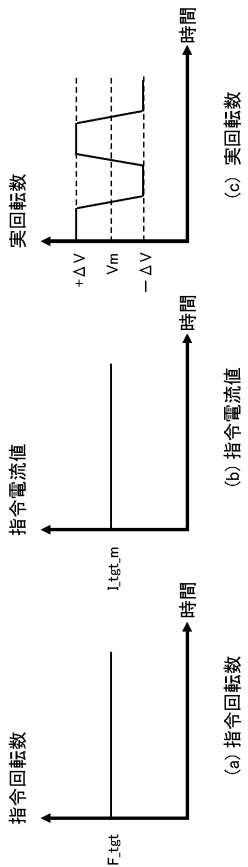
【 図 1 】



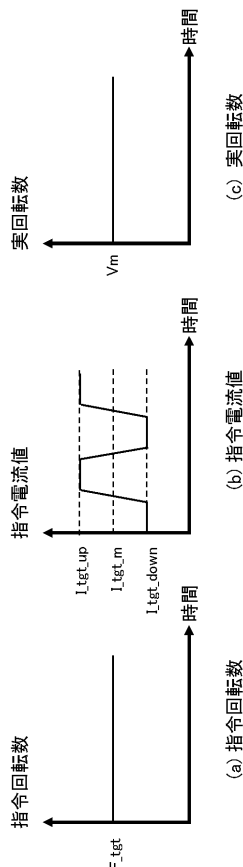
【 図 2 】



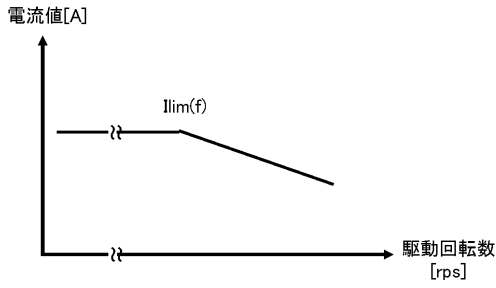
【 図 3 】



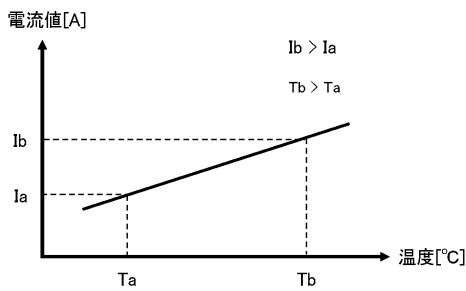
【 図 4 】



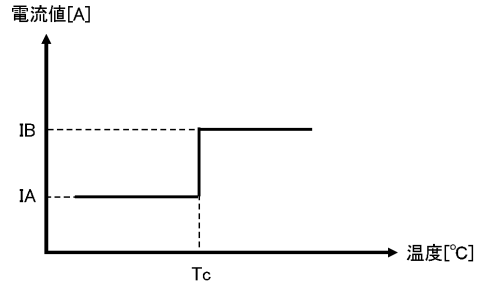
【 図 6 】



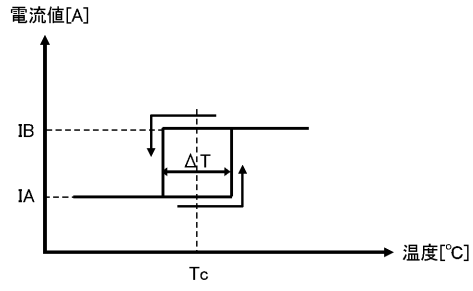
【 図 7 】



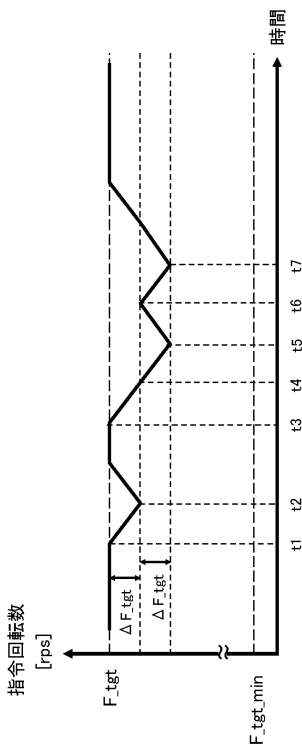
【 図 8 】



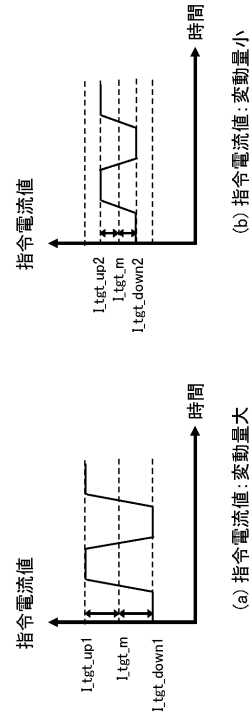
【 図 9 】



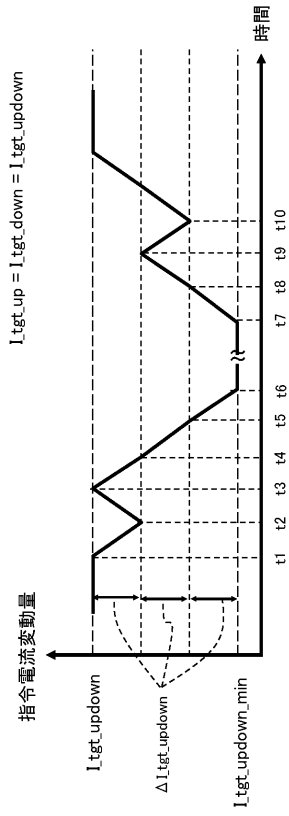
【 図 1 0 】



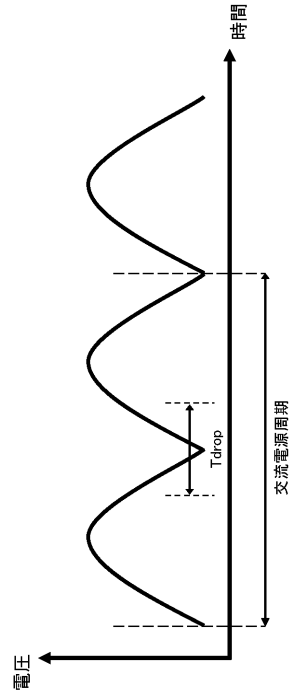
【 図 1 1 】



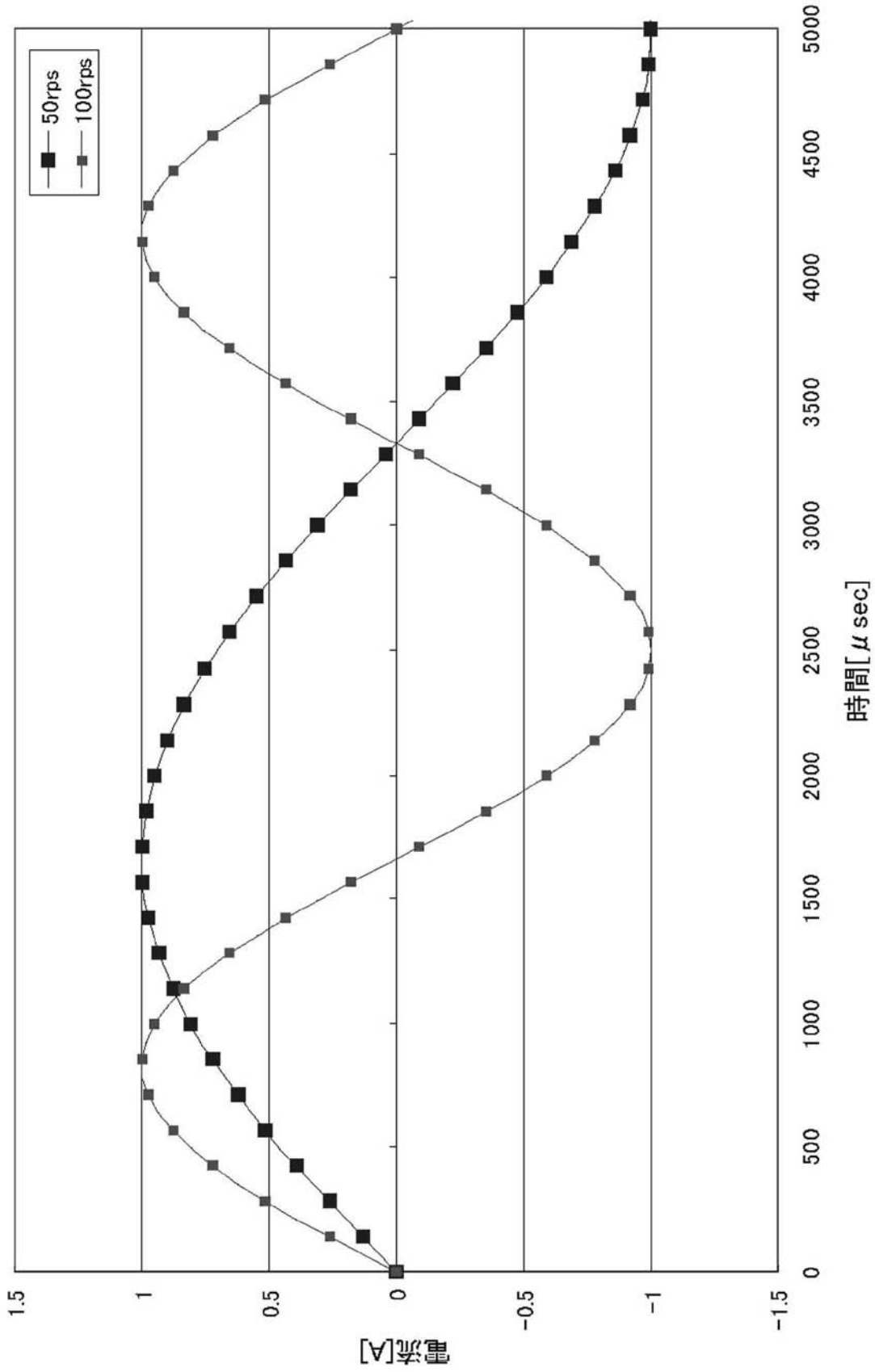
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 小川 正則

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 5H505 AA06 BB06 CC05 DD03 DD08 LL43 MM02 MM04