(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7647232号
(P7647232)

(45)発行日　令和7年3月18日(2025.3.18)

(24)登録日　令和7年3月10日(2025.3.10)

(51)国際特許分類
Ｈ０２Ｐ　27/08　(2006.01)

ＦＩ
Ｈ０２Ｐ　27/08

請求項の数　2　（全10頁）

(21)出願番号　特願2021-55431(P2021-55431)
(22)出願日　令和3年3月29日(2021.3.29)
(65)公開番号　特開2022-152603(P2022-152603A)
(43)公開日　令和4年10月12日(2022.10.12)
審査請求日　令和5年12月19日(2023.12.19)

(73)特許権者　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(74)代理人　110000017
弁理士法人アイテック国際特許事務所
(72)発明者　瀬戸　嘉朗
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内
審査官　三島木　英宏

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　回転電機の制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

インバータにより駆動される回転電機の回転軸に取り付けられたレゾルバを備える回転電機の制御装置であって、

前記回転電機の出力トルクと回転数とが前記レゾルバのオフセット値の学習を良好に行なうことができる領域として予め定められた第１所定領域のときに、トルク指令に基づく力率指令と計測値に基づく制御力率との差分が小さくなるように前記レゾルバのオフセット値を補正する、

ことを特徴とする回転電機の制御装置。

【請求項２】

請求項１記載の回転電機の制御装置であって、

前記回転電機の出力トルクと前記回転電機の回転数が前記第１所定領域外ではあるが前記インバータのキャリア周波数や前記インバータの入力電圧を小さくすることによって前記レゾルバのオフセット値の学習が可能な領域として予め定められた第２所定領域内のときには、前記インバータの入力電圧と前記インバータのキャリア周波数とのうちの少なくとも１つを変更した状態としてトルク指令に基づく力率指令と計測値に基づく制御力率との差分が小さくなるように前記レゾルバのオフセット値を補正する、

回転電機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】
本発明は、回転電機の制御装置に関し、詳しくは、レゾルバを備える回転電機の制御装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、この種の回転電機の制御装置としては、レゾルバの回転速度が一定のときに特定された複数の時点において取得された回転位置データに基づいてレゾルバの補正パラメータを算出するものが提案されている（例えば、特許文献１参照）。この制御装置では、補正パラメータは、レゾルバが任意の回転速度で回転している時に取得された任意の値の回転位置データおよびレゾルバの回転が停止している時に取得された任意の値の回転位置データに適用可能なように算出しており、これにより、レゾルバの回転位置をより良好な精度で検出できるようにしている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】特開２００９－００８５３６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、上述の回転電機の制御装置では、レゾルバの回転速度が一定のときに補正パラメータを算出するから、補正パラメータを精度良く算出するためには、レゾルバの回転速度を精度良く一定に保つ必要がある。このため、自動車などに搭載された場合、通常の使用時にはレゾルバの回転速度を一定に保つ場合が少なく、補正パラメータを精度良く算出する機会が少なくなり、レゾルバの回転位置を精度良く検出することができない場合が生じる。
【０００５】
本発明の回転電機の制御装置は、レゾルバのオフセット値を補正する機会を多くし、レゾルバの回転位置をより精度良く検出することができるようにすることを主目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明の回転電機の制御装置は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。
【０００７】
本発明の回転電機の制御装置は、
インバータにより駆動される回転電機の回転軸に取り付けられたレゾルバを備える回転電機の制御装置であって、
前記回転電機の出力トルクと回転数とが比較的低トルク且つ比較的低回転の第１所定領域のときに、トルク指令に基づく力率指令と計測値に基づく制御力率との差分が小さくなるように前記レゾルバのオフセット値を補正する、
ことを特徴とする。
【０００８】
本発明の回転電機の制御装置では、回転電機の出力トルクと回転数とが比較的低トルク且つ比較的低回転の第１所定領域のときに、トルク指令に基づく力率指令と計測値に基づく制御力率との差分が小さくなるようにレゾルバのオフセット値を補正する。このため、レゾルバの回転速度が一定のときに補正するものに比して、レゾルバのオフセット値を補正する機会を多くすることができる。この結果、レゾルバの回転位置をより精度良く検出することができる。ここで、力率は、電圧位相と電流位相との差分に対する余弦（ｃｏｓ（電圧位相－電流位相））である。
【０００９】
本発明の回転電機の制御装置において、前記回転電機の出力トルクと前記回転電機の回転数が前記第１所定領域外ではあるが第２所定領域内のときには、前記インバータの入力

電圧と前記インバータのキャリア周波数とのうちの少なくとも１つを変更した状態としてトルク指令に基づく力率指令と計測値に基づく制御力率との差分が小さくなるように前記レゾルバのオフセット値を補正するものとしてもよい。こうすれば、レゾルバのオフセット値を補正する機会を更に多くすることができる。この場合、前記回転電機の出力トルクと前記回転電機の回転数が前記第１所定領域外ではあるが前記第２所定領域内のときにデッドタイムが既知のときには、前記インバータの入力電圧と前記インバータのキャリア周波数をデッドタイム電圧が標準デッドタイム電圧となる電圧とキャリア周波数となる状態として前記レゾルバのオフセット値を補正するものとしてもよい。こうすれば、演算誤差を少なくすることができ、より精度良くオフセット値を補正することができる。ここで、標準デッドタイム電圧は、力率指令から算出したデッドタイムの際のデッドタイム電圧または実測したときにデッドタイムの際のデッドタイム電圧である。また、前記回転電機の出力トルクと前記回転電機の回転数が前記第１所定領域外ではあるが前記第２所定領域内のときには、前記インバータの入力電圧と前記インバータのキャリア周波数とのうちの少なくとも１つをデッドタイム電圧が小さくなるように変更した状態として前記レゾルバのオフセット値を補正するものとしてもよい。このようにデッドタイム電圧が小さくなるようにするのは、デッドタイム電圧を小さくしてデッドタイム電圧のバラツキの程度を小さくし、デッドタイム電圧のバラツキの程度が小さいほどオフセット値の補正の精度が高くなることに基づく。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明の一実施例としての回転電機の制御装置３０が組み込まれた駆動装置２０の構成の概略を示す構成図である。

【図２】レゾルバ２８のオフセット値ＯＦを説明する説明図である。

【図３】実施例の駆動装置２０の制御装置３０により実行されるオフセット補正値学習処理の一例を示すフローチャートである。

【図４】第１学習可能領域および第２学習可能領域の一例を示す説明図である。

【図５】モータ電圧やデッドタイム電圧などの一例をｄ軸ｑ軸上に示す説明図である。

【図６】レゾルバ２８のオフセット値を補正する制御を実行する際の制御装置３０の機能ブロックの一例を示す制御ブロック図である。

【図７】力率指令設定用マップの一例を示す説明図である。

【図８】変形例の力率指令設定用マップの一例を示す説明図である。

【図９】モータ回転数Ｎｍの大小と演算誤差との関係の一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

次に、本発明を実施するための形態を実施例を用いて説明する。

【実施例】

【００１２】

図１は、本発明の一実施例としての回転電機の制御装置３０が組み込まれた駆動装置２０の構成の概略を示す構成図である。駆動装置２０は、直流電源２２と、インバータ２４と、モータ２６と、レゾルバ２８と、制御装置３０と、を備える。

【００１３】

直流電源２２は、バッテリなどの蓄電装置などが相当し、バッテリからの直流電力の電圧を昇圧して出力する昇圧回路を有するものとしてもよい。

【００１４】

モータ２６は、例えば同期発電電動機や誘導モータなど種々の三相交流モータが相当し、インバータ２４から印加されるｕｖｗ相の三相電流が印加されることにより駆動する。インバータ２４は、周知のインバータ回路として構成されている。

【００１５】

レゾルバ２８は、モータ２６の回転軸に連結された楕円形状のロータと、発振回路から励磁信号として交流電流が印加される励磁コイルや電気的に９０度ずれて（位相差が９０

度となるよう）配置された２つの出力コイルを内蔵する磁性体としてのステータ１２８と、を有する周知のレゾルバとして構成されている。レゾルバは、２つの出力コイルにより検出される正弦波状のｓｉｎ信号と余弦波状のｃｏｓ信号をレゾルバ信号として出力する。

【００１６】

制御装置３０は、図示しないＣＰＵを中心とする周知のマイクロコンピュータとして構成されており、図示しないが、ＣＰＵの他にプログラムなどが記憶されたＲＯＭや、データを一時的に記憶するＲＡＭ、フラッシュメモリ、入力回路、出力回路などを備える。制御装置３０には、直流電源２２とインバータ２４とを接続する電力ラインに取り付けられた電圧センサ２３からのインバータ入力電圧Ｖｉｎｖや、インバータ２４からモータ２６に印加される３相電流のうちのｖ相の電ラインに取り付けられた電流センサ２５ｖからのｖ相電流Ｉｖ、同じくｗ相の電ラインに取り付けられた電流センサ２５ｗからのｗ相電流Ｉｗ、レゾルバ２８からのレゾルバ信号、モータトルク指令などが入力回路を介して入力されている。レゾルバ信号の入力回路としては、ｓｉｎ信号やｃｏｓ信号をデジタル信号に変換するＡＤコンバータや、ＡＤコンバータからのｓｉｎ信号およびｃｏｓ信号からレゾルバ角φを演算するＲＤコンバータなどによる周知のレゾルバ入力回路として構成されている。また、制御装置２０からは、インバータ２４の各スイッチング素子をスイッチングするスイッチング制御信号や、直流電源２２への電圧指令Ｖｉｎｖ＊などが出力回路を介して出力されている。制御装置２０では、３相交流のうちのｕ相の電力ラインに流れるｕ相電流Ｉｕについては、ｖ相電流ＩｖとＷ相電流Ｉｗとを用いてＩｕ＋Ｉｖ＋Ｉｗ＝０により計算している。また、制御装置２０では、レゾルバ角φに対してオフセット値ＯＦとオフセット補正値Ｆとを用いて修正レゾルバ角φを計算し、モータ２６の回転数Ｎｍを演算したり、トルク指令値Ｔ＊を用いてインバータ２４の各スイッチング素子をスイッチングするスイッチング制御信号など生成している。オフセット値ＯＦは、図２に示すように、製造誤差や取り付け誤差などにより制御上のｄ軸およびｑ軸に対して生じている回転角度誤差である。

【００１７】

次に、こうして構成された駆動装置２０の制御装置３０によりレゾルバ２８のオフセット値ＯＦを補正するオフセット補正値Ｆの学習処理について説明する。図３は、実施例の駆動装置２０の制御装置３０により実行されるオフセット補正値学習処理の一例を示すフローチャートである。この処理は繰り返し実行される。

【００１８】

オフセット補正値学習処理が実行されると、制御装置３０は、まず、トルク指令値Ｔ＊やモータ回転数Ｎｍ，電圧センサ２３からのインバータ入力電圧Ｖｉｎｖ，インバータ２４のキャリア周波数ｆｃなどの処理に必要なデータを入力する（ステップＳ１００）。実施例では、トルク指令値Ｔ＊は、モータ回転数Ｎｍやアクセル操作量などにより制御装置３０により設定されたものを入力するものとした。モータ回転数Ｎｍは、レゾルバ角φなどに基づいて演算されたものを入力するものとした。インバータ２４のキャリア周波数ｆｃは、制御装置３０によりインバータ２４のスイッチング素子のスイッチング制御信号を生成する際に用いられるパルス幅変調（ＰＷＭ：Pulse Width Modulation）におけるキャリア周波数を入力するものとした。

【００１９】

続いて、入力したトルク指令値Ｔ＊とモータ回転数Ｎｍとが第１学習可能範囲内であるか否かを判定する（ステップＳ１１０）。第１学習可能範囲は、オフセット補正値Ｆの学習を良好に行なうことができる範囲として実験などにより予め定められた範囲である。図５は、モータ電圧やデッドタイム電圧などの一例をｄ軸ｑ軸上に示す説明図である。図中、第２象限において、最もｄ軸よりの実線矢印がモータ電圧のベクトルであり、ｑ軸よりの一点鎖線矢印が電流のベクトルであり、第４象限における２つの実線矢印が標準デッドタイム電圧ＤＴｔｙｐおよび最大デッドタイム電圧ＤＴｍａｘである。標準デッドタイム電圧ＤＴｔｙｐは、力率指令Ｐｆ＊から算出したデッドタイムの際のデッドタイム電圧または実測したときにデッドタイムの際のデッドタイム電圧である。最大デッドタイム電圧

ＤＴｍａｘは、デッドタイムのバラツキにより生じるデッドタイム電圧のバラツキにおける最大値である。また、第２象限において、ＤＴｔｙｐモータ電圧はモータ電圧から標準デッドタイム電圧ＤＴｔｙｐを減じたベクトルであり、ＤＴｍａｘモータ電圧はモータ電圧から最大デッドタイム電圧ＤＴｍａｘを減じたベクトルである。電圧位相－電流位相の演算誤差は、ＤＴｔｙｐモータ電圧と電流との位相θｔｙｐからＤＴｍａｘモータ電圧と電流との位相θｍａｘを減じた値（θｔｙｐ－θｍａｘ）となる。第１学習可能範囲は、この演算誤差（θｔｙｐ－θｍａｘ）が許容可能な範囲ということができる。図４に第１学習可能範囲および第２学習可能範囲の一例を示す。図中、ハッチングが施されていない白抜きの領域が第１学習可能範囲であり、ハッチングが施された領域が第２学習範囲である。図示するように、第１学習可能範囲は比較的低トルクかつ比較的低回転の領域に設定されており、第２学習可能範囲は第１学習可能範囲の若干高トルク側までと若干高回転数側までに設定されている。第２学習可能範囲については後述する。

【００２０】

入力したトルク指令値Ｔ＊とモータ回転数Ｎｍとが第１学習可能範囲内であると判定したときには、オフセット補正値Ｆの学習を行ない（ステップＳ１４０）、本処理を終了する。オフセット補正値Ｆの学習は、図６に例示する制御ブロックにより行なわれる。図６の制御ブロックは、レゾルバ２８のオフセット値ＯＦを補正する制御を実行する際の制御装置３０の機能ブロックの一例である。この制御ブロックでは、制御装置２０は、機能ブロックとして、力率指令演算部３２と、制御力率演算部３４と、減算器３６と、ＰＩ制御器３８とを備える。

【００２１】

力率指令演算部３２は、トルク指令Ｔ＊を用いて力率指令Ｐｆ＊を演算する。力率指令の演算は　実施例では、トルクと力率との関係を予め求めて力率指令設定用マップとして記憶しておき、トルク指令Ｔ＊が与えられるとトルク指令Ｔ＊をマップに適用して得られる力率を導出し、これを力率指令Ｐｆ＊とすることにより行なうものとした。図６に力率指令設定用マップの一例を示す。図７の力率指令設定用マップでは、トルクが大きくなるほど力率が小さくなる。力率は電圧位相と電流位相との差分に対する余弦（ｃｏｓ（電圧位相－電流位相））であり、力率指令Ｐｆ＊はモータ２６に作用すべき理想的な（目標とする）力率である。図７に例示した力率指令設定用マップはデッドタイム電圧分を除いた力率指令を導出するものであるが、デッドタイム電圧分を含んだ力率指令を導出するものとしてもよい。この場合、図８に例示する力率指令設定用マップを用いればよい。図８に例示する力率指令設定用マップは、モータ２６の回転数とトルク指令Ｔ＊と力率指令Ｐｆ＊との関係を予め求めたものである。モータ２６の回転数が大きくなるほど若干ではあるが力率指令Ｐｆ＊は大きくなる。また、インバータ２４に入力される電圧Ｖｈやキャリア周波数などとトルクと力率との関係を予め求めて力率指令設定用マップとしてもよい。この場合、電圧Ｖｈが大きいほど若干ではあるが力率は大きくなり、インバータ２４のキャリア周波数が大きくなるほど若干ではあるが力率は大きくなる。

【００２２】

制御力率演算部３４は、計測値に基づいて制御力率Ｐｆｃを演算する。例えば、電流センサ２５ｖ，２５ｗからのｖ相電流Ｉｖ，ｗ相電流Ｉｗやレゾルバ２８からのレゾルバ信号、オフセット値ＯＦなどに基づいて電流位相を演算し、電流フィードバック制御によって得られたｄ軸電圧Ｖｄとｑ軸電圧Ｖｑとから電圧位相を演算し、演算により得られた電圧位相と電流位相との差分に対する余弦（ｃｏｓ（電圧位相－電流位相））として制御力率Ｐｆｃを演算する。ここで、電流位相や電圧位相の演算については、オフセット値ＯＦおよびオフセット補正値Ｆを用いて補正された修正レゾルバ角φが用いられている。なお、電圧位相については、予めｄ軸およびｑ軸の自己インダクタンスＬｄ，Ｌｑをマップ化しておき、この自己インダクタンスＬｄ，Ｌｑと相電流から得られる電機子電流のｄ軸電流ｉｄとｑ軸電流ｉｑとを用いて次式（１）により演算して求めるものとしてもよい。式（１）中、Ｒは電機子抵抗、ωは角速度、ｐは微分演算子、φは永久磁石による電機子鎖交磁束である。

【００２３】
【数１】

$$\begin{bmatrix} Vd \\ Vq \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R+pLd & -\omega Lq \\ \omega Ld & R+pLq \end{bmatrix} \begin{bmatrix} id \\ iq \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ \omega \phi \end{bmatrix} \quad (1)$$

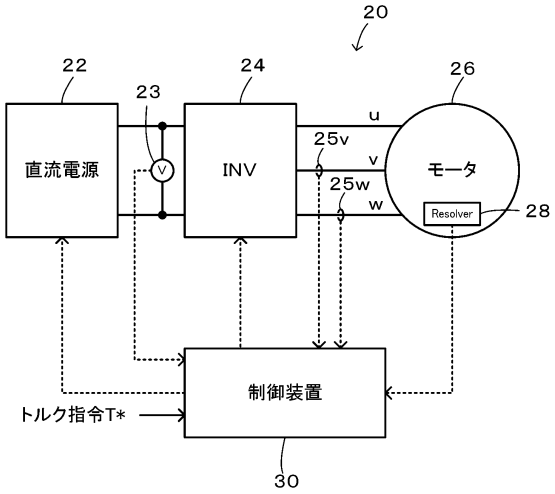
【００２４】
減算器３６は、力率指令Ｐｆ＊と制御力率Ｐｆｃとの差分（Ｐｆ＊－Ｐｆｃ）を演算する。
【００２５】
ＰＩ制御器３８は、次式（２）に示すように、力率指令Ｐｆ＊と制御力率Ｐｆｃとの差分（Ｐｆ＊－Ｐｆｃ）に対する比例項と積分項の和をオフセット補正値Ｆとして演算して出力する。式（２）中、ｋｐは比例項のゲインであり、ｋｉは積分項のゲインである。
【００２６】
Ｆ＝ｋｐ（Ｐｆ＊－Ｐｆｃ）＋∫ｋｉ（Ｐｆ＊－Ｐｆｃ）ｄｔ　（２）
【００２７】
こうして求めたオフセット補正値Ｆは、レゾルバ角φを計算する際のオフセット値ＯＦの補正に用いられ、補正後の修正レゾルバ角φによりインバータ２４に出力するスイッチング制御信号が生成される。
【００２８】
図３のオフセット補正値学習処理の説明に戻る。ステップＳ１１０で入力したトルク指令値Ｔ＊とモータ回転数Ｎｍとが第１学習可能範囲内ではないと判定したときには、トルク指令値Ｔ＊とモータ回転数Ｎｍとが第２学習可能範囲内であるか否かを判定する（ステップＳ１２０）。即ち、第１学習可能範囲外ではあるが第２学習可能範囲内であるか否かを判定するのである。第１学習可能範囲外ではあるが第２学習可能範囲内である領域は、インバータ２４の入力電圧Ｖｉｎｖやインバータ２４のキャリア周波数ｆｃを変更すれば演算誤差が許容可能な範囲内となる領域である。
【００２９】
図９にモータ回転数Ｎｍの大小と演算誤差との関係の一例を示す。図中、実線のモータ電圧とＤＴｔｙｐモータ電圧とＤＴｍａｘモータ電圧はモータ回転数Ｎｍが小さいとき（図５と同じ）を示し、破線のモータ電圧とＤＴｔｙｐモータ電圧とＤＴｍａｘモータ電圧はモータ回転数Ｎｍが大きいときを示す。モータ回転数Ｎｍが大きいときの演算誤差（θｔｙｐ－θｍａｘ）は、モータ回転数Ｎｍが小さいときに比して小さくなることが解る。したがって、第１学習可能領域よりモータ回転数Ｎｍが大きい領域では演算誤差（θｔｙｐ－θｍａｘ）が小さくなるから、学習が可能な領域をある程度の範囲まで拡げることができる。また、デッドタイム電圧のｑ軸成分ＶｑＤＴおよびｄ軸成分ＶｄＤＴは次式（３）および（４）により示されるから、インバータ２４のキャリア周波数ｆｃやインバータ入力電圧Ｖｉｎｖを調整することにより、デッドタイム電圧のバラツキを小さくすることも可能である。具体的に、インバータ２４のキャリア周波数ｆｃやインバータ入力電圧Ｖｉｎｖを小さくすればよい。インバータ２４のキャリア周波数ｆｃやインバータ入力電圧Ｖｉｎｖを小さくなればデッドタイム電圧は小さくなるから、そのバラツキを小さくなる。この結果、演算誤差（θｔｙｐ－θｍａｘ）が小さくなる。したがって、インバータ２４のキャリア周波数ｆｃやインバータ入力電圧Ｖｉｎｖを小さくすることによって学習が可能な領域をある程度の範囲まで拡げることができる。これらのことから学習が可能な領域が第２学習可能範囲である。なお、デッドタイムが既知の場合、デッドタイム電圧が標準デッドタイム電圧ＤＴｔｙｐとなるキャリア周波数ｆｃやインバータ入力電圧Ｖｉｎｖを求めておき、求めたキャリア周波数ｆｃやインバータ入力電圧Ｖｉｎｖに変更可能な領域を第２学習可能領域としてもよい。この場合、デッドタイム電圧のバラツキはないから、演算誤差は値０となる。第２学習可能範囲は、実験や計算などにより予め定めることができる。

【００３０】
ＶｑＤＴ＝√３×ＤＴ×ｆｃ×Ｖｉｎｖ×ｓｉｎ（電流位相）　（３）
ＶｄＤＴ＝√３×ＤＴ×ｆｃ×Ｖｉｎｖ×ｃｏｓ（電流位相）　（４）
【００３１】
ステップＳ１１０およびＳ１２０で第１学習可能範囲外ではあるが第２学習可能範囲内であると判定したときには、インバータ２４のキャリア周波数ｆｃやインバータ入力電圧Ｖｉｎｖを学習可能な値に変更する（ステップＳ１３０）。そして、その状態でオフセット補正値Ｆの学習を行ない（ステップＳ１４０）、本処理を終了する。なお、インバータ入力電圧Ｖｉｎｖの変更は、直流電源２２が出力電圧を調整できる構成、例えば直流電源２２が昇圧コンバータを備える場合などに、制御装置３０からの電圧指令により行なうことができる。
【００３２】
以上説明した実施例の駆動装置２０に組み込まれた制御装置３０では、トルク指令値Ｔ＊とモータ回転数Ｎｍとがオフセット補正値Ｆの学習を良好に行なうことができる第１学習可能範囲内であると判定したときには、オフセット補正値Ｆの学習を行なう。これにより、レゾルバ２８の回転速度が一定のときにオフセット補正値Ｆを演算するものに比して、レゾルバ２８のオフセット補正値Ｆを演算する機会を多くすることができる。この結果、レゾルバ２８の回転位置（レゾルバ角φ）をより精度良く検出することができる。しかも、トルク指令値Ｔ＊とモータ回転数Ｎｍとが第１学習可能範囲外ではあるが第２学習可能範囲内であると判定したときには、インバータ２４のキャリア周波数ｆｃやインバータ入力電圧Ｖｉｎｖを学習可能な値に変更してオフセット補正値Ｆの学習を行なう。これにより、レゾルバ２８のオフセット補正値Ｆを演算する機会を多くすることができる。
【００３３】
実施例の駆動装置２０に組み込まれた制御装置３０では、力率指令Ｐｆ＊と制御力率Ｐｆｃとの差分が小さくなるようにオフセット値ＯＦを補正するオフセット補正値Ｆを学習するものとした。しかし、学習したオフセット補正値Ｆをオフセット値ＯＦとするようにオフセット値ＯＦを学習するものとしてもよい。
【００３４】
実施例の主要な要素と課題を解決するための手段の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係について説明する。実施例では、インバータ２４が「インバータ」に相当し、モータ２６が「回転電機」に相当し、レゾルバ２８が「レゾルバ」に相当し、制御装置３０が「制御装置」に相当する。
【００３５】
なお、実施例の主要な要素と課題を解決するための手段の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係は、実施例が課題を解決するための手段の欄に記載した発明を実施するための形態を具体的に説明するための一例であることから、課題を解決するための手段の欄に記載した発明の要素を限定するものではない。即ち、課題を解決するための手段の欄に記載した発明についての解釈はその欄の記載に基づいて行なわれるべきものであり、実施例は課題を解決するための手段の欄に記載した発明の具体的な一例に過ぎないものである。
【００３６】
以上、本発明を実施するための形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。
【産業上の利用可能性】
【００３７】
本発明は、回転電機の制御装置の製造産業などに利用可能である。
【符号の説明】
【００３８】
２０　駆動装置、２２　直流電源、２４　インバータ、２５ｖ，２５ｗ　電流センサ、２６　モータ、２８　レゾルバ、３０　制御装置、３２　力率指令演算部、３４　制御力率演

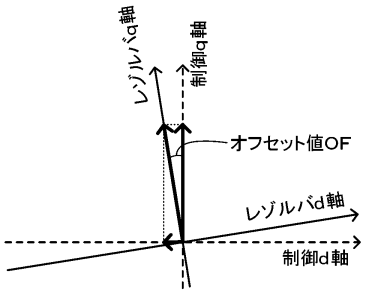
算部、３８　減算器、３８　ＰＩ制御器。

【図面】

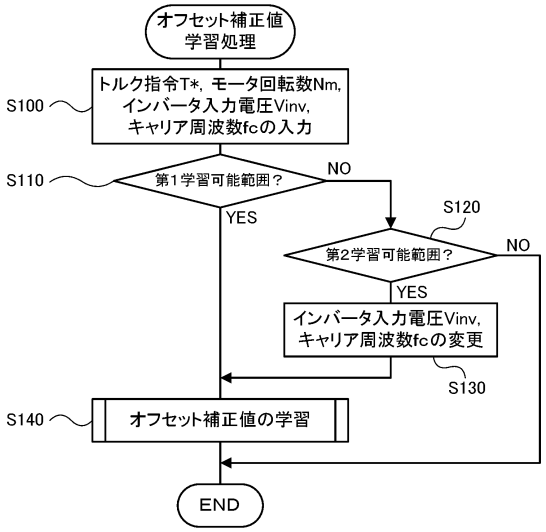
【図１】



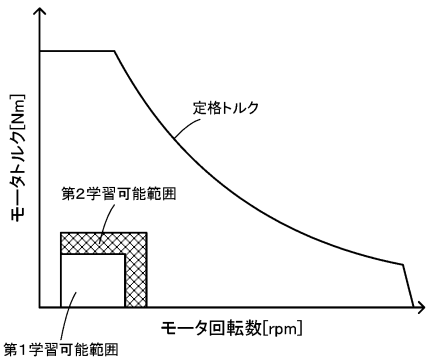
【図２】



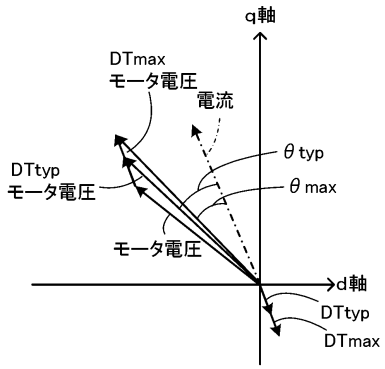
【図３】



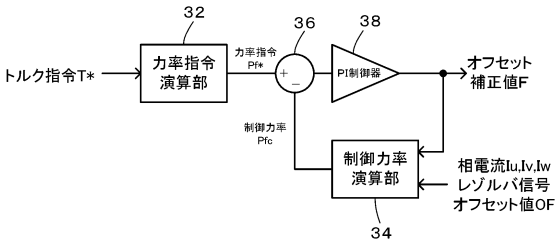
【図４】



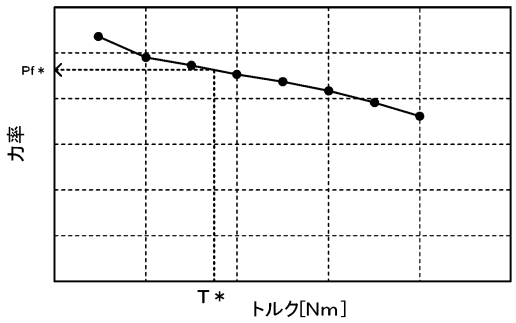
【図５】


q軸
DTmax
モータ電圧
電流
θ typ
θ max
DTtyp
モータ電圧
モータ電圧
d軸
DTtyp
DTmax

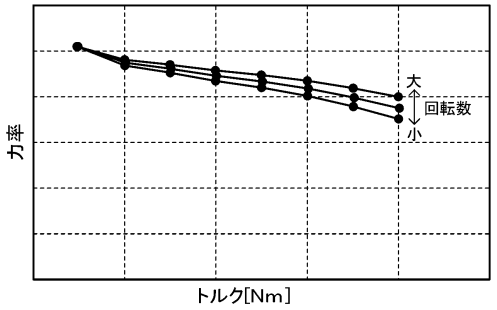
【図６】


32
36
38
トルク指令T*
力率指令
演算部
力率指令
Pf*
PI制御器
オフセット
補正値F
制御力率
Pfc
制御力率
演算部
相電流Iu,Iv,Iw
レゾルバ信号
オフセット値OF
34

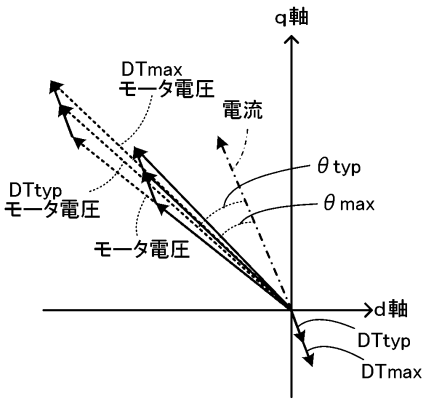
【図７】


Pf*
力率
T*
トルク[Nm]

【図８】


大
回転数
小
力率
トルク[Nm]

【図９】


q軸
DTmax
モータ電圧
電流
θ typ
θ max
DTtyp
モータ電圧
モータ電圧
d軸
DTtyp
DTmax

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００２－２３８２７８（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１９７７６９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１８－１２１４２１（ＪＰ，Ａ）
特開２０２０－２０２７１３（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１７／０１７４０８５（ＵＳ，Ａ１）
特開２００７－１７５１３５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０２Ｐ ２７／０８