

【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24年11月22日(2012.11.22)

【公表番号】特表2009-545938(P2009-545938A)

【公表日】平成21年12月24日(2009.12.24)

【年通号数】公開・登録公報2009-051

【出願番号】特願2009-522131(P2009-522131)

【国際特許分類】

H 02 P 29/00 (2006.01)

【F I】

H 02 P 7/00 C

【誤訳訂正書】

【提出日】平成24年10月3日(2012.10.3)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

駆動装置であって、

モータを含む制御対象と、

この制御対象に給電するインバータと、を有し、

前記インバータは、前記モータに印加される電圧を操作することにより、前記モータのステータに流れる電流を制御する、離散時間制御を行う制御構造を有し、

前記制御構造は制御器を有し、この制御器には、離散時間的に検出された電流の第1の電流成分及び目標値が入力され、

さらに、前記制御器の前段に配置され、前記制御器に入力される目標値を制限する目標値制限器と、

この目標値制限器の出力と前記制御器の目標値の入力との間に接続され、前記離散時間制御の1タイムステップ遅延させる遅延器と、を有し、

前記目標値制限器は、少なくとも遅延されない目標値、時間的に遅延された目標値、および前記制御器の出力値に基づいて目標値を制限することを特徴とする、駆動装置。

【請求項2】

さらに、プレコントロールを有し、前記プレコントロールは前記制御器の出力値に、目標値の時間的な変化に比例する変量を加算することを特徴とする請求項1記載の駆動装置。

【請求項3】

前記制御器が、前記制御対象に含まれたモータに適合された、デッド-ビート-制御器であることを特徴とする請求項1又は2に記載の駆動装置。

【請求項4】

前記制御器が、P-制御器、PI-制御器またはPID-制御器のような線形の制御器であることを特徴とする請求項1又は2に記載の駆動装置。

【請求項5】

前記第1の電流成分は、検出された電流から、所定の座標系に対して定められることを特徴とする請求項1から4の何れか1項に記載の駆動装置。

【請求項6】

前記インバータが、さらに、前記第1の電流成分用の制御構造と等しい、各電流成分用

の制御構造を有していることを特徴とする請求項 1 から 5 の少なくとも 1 項に記載の駆動装置。

【請求項 7】

前記 プレコントロールが、前記 制御対象内に配置されているモータとは反対の挙動示すデッド - ピート - 制御として形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の駆動装置。

【請求項 8】

前記 目標値制限器が目標値を、電圧操作限界を超えないように制限することを特徴とする請求項 1 から 7 の何れか 1 項に記載の駆動装置。

【請求項 9】

前記 目標値制限器は、目標値 I\_Sol1 が、所定の範囲を超えた 場合にのみ、目標値への制限をもたらすように形成されていることを特徴とする請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載の駆動装置。

【請求項 10】

前記 インバータの操作量 U と操作限界 U\_max の間の差に計数 1 / K が乗算され、時間的に遅延された前の目標値 I\_Sol1Z1 が加算された合計が最大値 (max) として、前記操作量 U と操作限界 U\_min の間の差に計数 1 / K が乗算された値が最小値 (min) として、前記目標値制限器に内蔵された制限器 50 へ、時間的に遅延されない目標値 I\_Sol1 に対する制限値として供給されることを特徴とする請求項 1 から 9 の何れか 1 項に記載の駆動装置。

【請求項 11】

前記 制限器 50 が、遅延素子を有しており、前記遅延素子が前記 制限器 50 の出力値を少なくとも 1 つのタイムステップだけ遅延させて、前記 制限器 50 の内部で変量決定のために使用されることを特徴とする請求項 10 記載の駆動装置。

【請求項 12】

前記 制限器 50 が、フィードバックを遅延させる 手段を有していることを特徴とする請求項 11 記載の駆動装置。

【請求項 13】

前記 制限器 50 が、入力値として前記 最大値と最小値 (max、min) および時間的に遅延されない目標値 I\_Sol1 である input を有しており、

前記 max と 前記 input から、より小さい値が定められ、それが、前記 制限器 50 の時間的に遅延された出力値と比較されて、そのうちの大きい方の値が、制限素子 61 の上限として 前記 input を制限し、

前記 min と 前記 input から、より大きい値が定められ、それが、前記 制限器 50 の時間的に遅延された出力値と比較されて、その内の小さい方の値が、制限素子 61 の下限として 前記 input を制限することを特徴とする請求項 12 記載の駆動装置。

【請求項 14】

前記 制限器 50 の最大値 max が、 $i_{sol1max,n} = I_Sol1Z1 + 1 / K \cdot (U_{max} - u_{r,n})$  で計算され、

n はタイムステップであり、(U\_max) が電圧操作限界であり、(u\_r,n) が前記 制御器の出力量 U の値であり、K が、プレコントロール V と同じ計数であることを特徴とする請求項 13 記載の駆動装置。

【請求項 15】

インバータ がモータに印加する電圧を操作することにより、モータ電流を制御する方法であって、

前記 制御は離散時間制御で実現されて、前記 モータのステータ電流が離散時間的に検出され、制御器 によりモータのステータ電流が制御される、

前記方法において、

検出された 電流の第 1 の電流成分が、目標値と一致するように制御され、

前記 目標値は、目標値制限器の出力を、前記 離散時間制御の 1 タイムステップ遅延させたものであり、前記 目標値制限器は、少なくとも遅延されない目標値、時間的に遅延され

た目標値、および前記制御器の出力値に基づいて目標値を制限することを特徴とする、モータ電流を制御する方法。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0002

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0002】

従来技術（たとえば、特許文献1を参照）からは、回転磁界機械を制御する方法が知られている。その場合に、そこの図2によれば、モータにおける電流と電圧が検出される。その場合に、機械のモデル形成に相当する、制御器構造から、フランクスの実際値の成分が形成される。これが、フランクス制御器へ供給され、その出力が操作量として、機械に給電するパワーインバータの切替え状態を調節する。

【誤訳訂正 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0005

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0005】

そして、さらに他の従来技術（たとえば、特許文献4を参照）からは、非同期モータにインバータを接続する方法が知られている。

【誤訳訂正 4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0006

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0006】

【特許文献1】欧州特許公報EP0179356

【特許文献2】独国特許公報DE1941312

【特許文献3】独国公開公報DE19532477A1

【特許文献4】独国特許公報DE19919752A1

【誤訳訂正 5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0007

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0007】

本発明の課題は、電気的な駆動装置の制御特性を改良することである。

【誤訳訂正 6】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0009

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0009】

駆動装置における本発明の重要な特徴は、それが、インバータから給電される電動機を有していることであって、

その場合にインバータは、タイムディスクリート(zeitdiskrete)な制御構造を有しており、それが、電動機のステータ電流を、モータに印加される電圧の操作によって制御し、

その場合に、モータの電流が、タイムディスクリートに検出され、

その場合に制御構造が、制御器を有しており、その実際値が、電流の第1の電流成分であり、

その場合に制御器の目標値設定の前段に、少なくとも1つの目標値制限器が接続されている。

【誤訳訂正7】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0010

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0010】

その場合の利点は、目標値制限器が、インバータの操作限界、従ってたとえば、中間回路電圧によってもたらされる電圧操作限界を上回らないように、形成可能なことである。さらに、目標値制限器は、フィードバックに伴って実質的に振動が生じないように、形成することができる。さらに、それにもかかわらず、目標値変化の可及的速やかな訂正が可能であって、従って電気的な駆動装置の制御特性が改良される。特に、制御構造は、正確に1つのタイムステップ、従ってタイムラスター(zeitraster)後に、実際値が、本来の制御器に印加される目標値に達するように形成することができ、この目標値は、目標値制限器から出力される。

【誤訳訂正8】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0012

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0012】

好ましい形態において、制御器に、プレコントロールが対応づけられており、それが、制御器の出力値に、目標値設定の時間的な変化に比例する変量を加算する。その場合の利点は、実質的に積分する挙動を有する制御対象が、プレコントロールによってすでに良好に支配可能であるので、制御器は、偏差と外乱のみを補償すれば済むことである。

【誤訳訂正9】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0013

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0013】

好ましい形態において、目標値制限は入力量として、少なくとも遅延されない目標値、時間的に遅延された目標値および制御器の出力値を必要とする。その場合の利点は、目標値制限が、インバータの操作限界が考慮可能であり、かつ同様に、モータを含む制御対象の伝達関数の少なくとも実質的な部分が考慮可能であるように、実施できることである。

【誤訳訂正10】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0014

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0014】

好ましい形態において、制御器は、特に、制御対象内に配置されているモータに適合された、デッド-ビート-制御器である。その場合の利点は、制御入力における実際値が、唯一のタムステップ、従ってタイムラスター内ですでに、印加される目標値に達することができることである。

【誤訳訂正11】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】 0 0 1 6

【訂正方法】 変更

【訂正の内容】

【0 0 1 6】

好ましい形態において、検出された電流から、座標系内で電流成分が定められる。その場合の利点は、適合された座標系、特に共に回転する座標系が使用可能であるので、制御の手間が少ないとことである。

【誤訳訂正 1 2】

【訂正対象書類名】 明細書

【訂正対象項目名】 0 0 1 7

【訂正方法】 変更

【訂正の内容】

【0 0 1 7】

好ましい形態において、インバータは、各電流成分のために制御構造を有しており、その制御構造は、第 1 の電流成分のための制御構造に等しい。その場合の利点は、すべての電流成分内で過渡振動が回避できることである。

【誤訳訂正 1 3】

【訂正対象書類名】 明細書

【訂正対象項目名】 0 0 1 8

【訂正方法】 変更

【訂正の内容】

【0 0 1 8】

好ましい形態において、プレコントロールは、デッド - ビート - 制御として形成されており、従って制御対象内に配置されているモータは、逆の挙動を有しており、特にその場合にインバータの操作限界は、考慮されない。その場合の利点は、プレコントロールは、それが 1 つのタイムステップ内ですでに、目標値変量からの実際変量の実質的な偏差を消滅させることができるように、設けることができるようである。

【誤訳訂正 1 4】

【訂正対象書類名】 明細書

【訂正対象項目名】 0 0 2 1

【訂正方法】 変更

【訂正の内容】

【0 0 2 1】

好ましい形態において、インバータの操作量  $U$  と操作限界  $U_{max}$  および  $U_{min}$  との間の差が定められ、ファクター  $1/K$  で乗算されて、時間的に遅延された、従って時間的に前の目標値  $I_{S011Z1}$  に加算され、その場合にこの合計が、最大値ないし最小値 ( $max$ 、 $min$ ) として、時間的に遅延されない目標値  $I_{S011}$  に作用する制限値として、制限器 50 へ供給される。その場合の利点は、目標値が可及的速やかに、かつ過渡振動なしで達成できることである。

【誤訳訂正 1 5】

【訂正対象書類名】 明細書

【訂正対象項目名】 0 0 2 5

【訂正方法】 変更

【訂正の内容】

【0 0 2 5】

好ましい形態において、

制限器 50 の上限は、 $i_{sol1max,n} = i_{sol1,n-1} + 1 / K v \cdot (U_{max} - u_{r,n})$  であり

、その場合に  $n$  はタイムステップを数値化しており、 $(U_{max})$  は電圧操作限界であり、 $(u_{r,n})$  は、制御出力量  $U$  の値であり、 $k$  は、プレコントロール  $V$  と同一の値を有して

いる。その場合の利点は、Kのような、制御対象のパラメータと操作限界  $U_{max}$  が、過渡振動が抑圧されるように考慮できることである。

【誤訳訂正 16】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0026

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0026】

方法における本発明の重要な特徴は、方法が、インバータにより給電される電動機におけるモータ電流を制御するために設けられており、

その場合に方法は、タイムディスクリートに実施されて、モータのステータ電流がタイムディスクリートに検出され、

その場合に電動機のステータ電流が制御され、

その場合に、電流の第1の電流成分の実際値が、目標値設定へ向かって制御され、

その場合に目標値設定が、目標値制限器の出力であり、

その場合に、制御器の操作量は、モータに印加される電圧である。

【誤訳訂正 17】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0027

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0027】

その場合の利点は、目標値制限器が、制御対象および操作限界と関連するパラメータを有するように、形成可能のことである。従って、過渡振動が防止可能である。

【誤訳訂正 18】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0034

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0034】

その場合に、図の電流値  $I_{est}$  は、この座標系内の電流成分である。

【誤訳訂正 19】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0035

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0035】

複数の電流成分の場合には、これら電流成分の各々のために、図1に示す制御構造を適用することができる。しかし、どのような場合にも、 $I_{est}$ として、トルク形成する電流成分に対して、図1に示す制御器構造が使用される。

【誤訳訂正 20】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0037

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0037】

本発明において重要なことは、制御器 SR に対する目標値が、時間的に遅延されて制御器へ供給されることである。これにより、新しい時点ですでに新しい目標値がわかるため、制御機構が新しい目標値に時間的に同期して、プレコントロールVにより制御器 SR の出力量を所望に調節することを可能にする。その場合、モータ M を含む制御対象の物理

的な法則に従って、検出された電流成分実際値  $I_{s t}$  が変化し、それが制御器 SR に実際値として供給される。従ってタイムディスクリートな制御構造を考える場合に、制御器 SR の実際値と目標値が同じタイムラスターに、従ってタイムステップに属することが、はっきりと確認される。

【誤訳訂正 2 1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0038

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0038】

本発明において、特に好ましくは、モータが重要な特性として、いずれの場合にもインダクタンスを有しているので、制御対象は、おおよその近似において、積分素子と見なすことができる。図 1 によれば、プレコントロール V に、時間的に遅延された目標値設定と時間的に遅延されない目標値設定の間の差、従って目標値設定の変化、が供給される。従って比例係数  $K_v$  が正しく調節されている場合には、制御対象の積分する挙動が、直接模擬される。その場合に制御器 SR は、さらに、小さい偏差と外乱量のみを補正すれば済む。

【誤訳訂正 2 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0040

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0040】

操作量 U が、操作限界下にあることも、本発明において重要である。というのは、モータに給電するインバータ内では、任意の高さの電圧は、形成できないからである。それにもかかわらず、本発明においては、電流値の過渡振動と従って電流限界およびそれと結びついた非常オフの達成と誤報告も、回避可能である。

【誤訳訂正 2 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0047

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0047】

図 2 は、インバータの操作量 U と操作限界  $U_{max}$  および  $U_{min}$  の差が定められ、ファクター  $1/K$  で乗算されて、時間的に遅延された、従って時間的に前の目標値  $I_{Sol1Z1}$  に加算されることを示している。結果が、最大ないし最小の値 ( $max$ 、 $min$ ) として、制限器 50 へ供給される。さらに、制限器 50 には、時間的に遅延されない目標値  $I_{Sol1}$  も、入力量  $input$  として供給される。

【誤訳訂正 2 4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0056

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0056】

制御器は、好ましくはタイムディスクリートなデッド - ビート - 制御器として形成することができる。その場合に制御器は、1つのタイムステップ内ですでに、制御偏差を補正することができるように、形成されている。これは、少なくとも、制御器が Z 変換された形式  $1/(z * G(z))$  の伝達構造を有し、その場合に G が制御対象の伝達関数である場合に、得られる。