

【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 2 部門第 3 区分
 【発行日】平成 19 年 4 月 12 日 (2007.4.12)

【公開番号】特開 2005-349535 (P2005-349535A)
 【公開日】平成 17 年 12 月 22 日 (2005.12.22)
 【年通号数】公開・登録公報 2005-050
 【出願番号】特願 2004-173842 (P2004-173842)
 【国際特許分類】

B 2 5 J 9/10 (2006.01)

G 0 5 B 19/18 (2006.01)

【F I】

B 2 5 J 9/10 Z

G 0 5 B 19/18 X

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 2 月 27 日 (2007.2.27)

【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】

少なくとも 1 つのブレーキ付サーボモータを含む複数のサーボモータにより駆動される複数の関節軸から成るロボットを、あらかじめ設定された教示データを基に制御する動作制御部と、

前記ブレーキ付サーボモータを駆動するサーボアンプと、

前記ブレーキ付サーボモータへの電力供給を制御するサーボオン/オフとブレーキオン/オフを切り替えるサーボ・ブレーキ制御部を有するロボットの制御装置において、

前記ブレーキ付サーボモータのサーボオン/オフとブレーキのオン/オフを軸毎に指令するサーボ・ブレーキ指令を実行するサーボ・ブレーキ指令実行手段を備えることを特徴とするロボットの制御装置。

【請求項 2】

前記サーボ・ブレーキ指令は教示データに記載されていることを特徴とする請求項 1 記載のロボットの制御装置。

【請求項 3】

サーボオフかつブレーキオンに設定された軸の教示データの位置指令値の変化を検出し、該位置指令値に変化があった場合サーボオンかつブレーキオフにする動作指令確認手段を備えることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のロボットの制御装置。

【請求項 4】

サーボオフかつブレーキオンに設定された軸の教示データを先読みして位置指令値の変化を検出し、該位置指令値に変化があった場合サーボオンかつブレーキオフにする先読み指令確認手段を備えることを特徴とする請求項 3 記載のロボットの制御装置。

【請求項 5】

前記ロボットの制御装置の外部から入力されるセンサ信号により軸の位置指令値の補正量を演算する補正量演算手段と、

位置指令値と前記補正量から補正された位置指令値を演算する位置指令補正手段を備え、

補正された位置指令値の変化を検出し、該位置指令値に変化があった場合サーボオンか

つブレーキオフにする補正動作指令確認手段を備えることを特徴とする請求項 3 記載のロボットの制御装置。

【請求項 6】

前記補正量演算手段はインピーダンス制御により補正量を演算するインピーダンス制御手段であることを特徴とする請求項 5 記載のロボットの制御装置。

【請求項 7】

前記インピーダンス制御手段は力センサで力を検出し位置の補正量を演算することを特徴とする請求項 6 記載のロボットの制御装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

上記問題を解決するため、本発明は次のように構成した。

請求項 1 に記載の発明は、少なくとも 1 つのブレーキ付モータを含む複数のサーボモータにより駆動される複数の関節軸から成るロボットを、あらかじめ設定された教示データを基に制御する動作制御部と、前記ブレーキ付サーボモータを駆動するサーボアンプと、前記ブレーキ付サーボモータへの電力供給を制御するサーボオン/オフとブレーキオン/オフを切り替えるサーボ・ブレーキ制御部を有するロボットの制御装置において、前記ブレーキ付サーボモータのサーボオン/オフとブレーキのオン/オフを軸毎に指令するサーボ・ブレーキ指令を実行するサーボ・ブレーキ指令実行手段を備えるものである。

また、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 記載のロボットの制御装置において、前記サーボ・ブレーキ指令は教示データに記載されているものである。

また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 記載のロボットの制御装置において、サーボオフかつブレーキオンに設定された軸の教示データの位置指令値の変化を検出し、該位置指令値に変化があった場合サーボオンかつブレーキオフにする動作指令確認手段を備えるものである。

また、請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 記載のロボットの制御装置において、サーボオフかつブレーキオンに設定された軸の教示データを先読みして位置指令値の変化を検出し、該位置指令値に変化があった場合サーボオンかつブレーキオフにする先読み指令確認手段を備えるものである。

また、請求項 5 に記載の発明は、請求項 3 記載のロボットの制御装置において、前記ロボットの制御装置の外部から入力されるセンサ信号により軸の位置指令値の補正量を演算する補正量演算手段と、位置指令値と前記補正量から補正された位置指令値を演算する位置指令補正手段を備え、補正された位置指令値の変化を検出し、該位置指令値に変化があった場合サーボオンかつブレーキオフにする補正動作指令確認手段を備えるものである。

また、請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 記載のロボットの制御装置において、前記補正量演算手段はインピーダンス制御により補正量を演算するインピーダンス制御手段とするものである。

また、請求項 7 に記載の発明は、請求項 6 記載のロボットの制御装置において、前記インピーダンス制御手段は力センサで力を検出し位置の補正量を演算するものである。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

請求項 1、請求項 2 に記載の発明によると、作業者の意図に合わせてサーボとブレーキのオン/オフを軸毎に切り替えることができるため、消費エネルギーを低減し、さらに負

荷容量の小さいサーボモータで負荷容量を上回る負荷をハンドリングすることができる。

請求項 3 に記載の発明によると、作業者の設定ミスによる誤動作を回避することができる。

請求項 4 に記載の発明によると、現在から設定された数ステップ以内にサーボオンかつブレーキオフの指令があることを事前に検知し、サーボオンとブレーキオフを該当するステップの指令が実行される前に準備できるため、ロボットの作業時間を短縮することができる。

請求項 5 ～ 7 に記載の発明によると、ロボットがサーボオフかブレーキオンの状態にあっても、センサが検出した状況の変化に応じてサーボオンかつブレーキオフになり、ロボットが動作するため、サーボオフかつブレーキオンの状態で生じた接触や衝突により発生する干渉力を低減し、安全性を向上できる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 2】

以下に、サーボ・ブレーキ指令の実行の詳細を説明する。ここでは簡単化のため、ロボット本体 5 0 を構成する第 N 軸のブレーキ付サーボモータ 5 1 を例に説明する。

サーボ・ブレーキ制御部 5 のサーボ・ブレーキ指令実行手段 5 a は、制御部 3 から現在実行中の教示データ 1 の行番号を読み込む。サーボ・ブレーキ指令 2 は、教示データの行番号に対応して、どの軸のサーボ・ブレーキをオンまたはオフするかの情報が一覧表になっていて、行番号からサーボ・ブレーキ指令がインデックスできる。サーボ・ブレーキ指令実行手段 5 a は、インデックスされたサーボ・ブレーキ指令の内容に従って第 N 軸のサーボとブレーキのオン / オフを切り替える。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 1】

次に第 5 実施例について、図 1 2、図 1 3、図 1 4 を用いて説明する。

第 5 実施例は請求項 5 ～ 7 に対応している。

図 1 2 は第 5 実施例のロボットの一般的な構成を示す図である。第 5 実施例が第 3 実施例の構成と異なる部分は、ロボットおよび外部環境の状態を計測するセンサ 5 3 と、センサ 5 3 の検出値を基に位置指令の補正量を演算する補正量演算手段 9 a を持つ補正量演算部 9 と、位置指令と補正量演算手段 9 a の出力から補正された位置指令を演算する位置指令補正演算手段 8 a を持つ位置指令補正部 8 を備え、動作指令確認部 6 には、教示ステップ毎には無く、サーボモータの制御周期毎に位置指令の変化を確認する補正動作指令確認手段 6 b を備えた構成とした点である。

図 1 3 は第 5 実施例のロボットの具体的な構成の例を表す図である。ここでは具体例として、図 1 3 に示すようにセンサ 5 3 の例として力センサ 5 4、補正量演算手段 9 a の例としてインピーダンス制御手段 5 5 a を用いて、衝突時の安全性を向上する方法を説明する。