

【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23年7月14日(2011.7.14)

【公開番号】特開2010-142910(P2010-142910A)

【公開日】平成22年7月1日(2010.7.1)

【年通号数】公開・登録公報2010-026

【出願番号】特願2008-323456(P2008-323456)

【国際特許分類】

B 2 5 J 9/22 (2006.01)

G 0 5 B 19/42 (2006.01)

【F I】

B 2 5 J 9/22 Z

G 0 5 B 19/42 B

【手続補正書】

【提出日】平成23年5月31日(2011.5.31)

【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】

複数の関節を備え、先端部にエンドエフェクタを取り付けたロボットと、前記ロボットの教示データおよび作業プログラムを記憶する教示データ記憶部と、前記作業プログラムに基づき前記ロボットへの動作指令を生成する指令生成部と、前記動作指令によって前記ロボットの各関節のサーボモータを駆動するサーボ制御部とを備えたロボットコントローラと、前記ロボット制御装置に接続された教示装置とからなり、

前記エンドエフェクタにより第 1 の所定位置に配置されたワークを把持して第 2 の所定位置へ嵌合する作業を行うロボットシステムにおいて、

前記ロボットコントローラは、

暫定的に教示されたワーク把持点および嵌合点、前記ワーク把持点と前記嵌合点との間の経路点の各位置と、

前記ワーク把持点および嵌合点における前記エンドエフェクタの姿勢と、

前記ロボット周辺に存在する障害物の位置とから前記障害物を回避して嵌合を行う作業プログラムを生成し、前記教示データ記憶部に記憶させる姿勢演算部を備えることを特徴とするロボットシステム。

【請求項 2】

前記教示データ記憶部は、前記暫定的に教示されたワーク把持点および嵌合点、前記ワーク把持点と前記嵌合点との間の経路点の各位置と、前記ワーク把持点および嵌合点における前記エンドエフェクタの姿勢と、前記前記ロボット周辺に存在する障害物の位置とを前記教示データとして記憶することを特徴とする請求項 1 記載のロボットシステム。

【請求項 3】

前記ロボットは先端部にワーク位置検出センサを備え、前記姿勢演算部は前記作業プログラムを生成する際に前記ワーク位置検出センサにより取得した前記第 1 の所定位置に配置されたワークの位置によって前記暫定的に教示されたワーク把持点の位置を修正し、

前記ワーク位置検出センサにより取得した前記第 2 の所定位置によって、前記暫定的に教示された嵌合点位置を修正することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のロボットシステム。

【請求項 4】

前記ロボットコントローラは、前記ロボットの各軸への位置指令を順変換した指令位置と、前記サーボモータのエンコーダによる位置フィードバック値を順変換したフィードバック位置を比較して、その誤差が予め設定された閾値を超えていれば作業失敗と判断する作業状況判断部を備え、

再生運転時の嵌合において作業失敗と判断した場合には、前記ワーク位置検出センサで前記前記第 2 の所定位置を検出して、検出した位置に対し再度嵌合動作を行うことを特徴とする請求項 3 記載のロボットシステム。

【請求項 5】

前記ロボットは冗長自由度を有する多関節ロボットであり、前記姿勢演算部は前記作業プログラムを生成する際に前記エンドエフェクタおよび前記冗長自由度の姿勢を決定することを特徴とする請求項 3 または 4 記載のロボットシステム。

【請求項 6】

前記姿勢演算部は前記作業プログラムを生成する際に前記修正されたワーク把持点と前記経路点との間と、前記経路点と前記修正された嵌合点との間を複数の点で補間し、

前記複数の補間点について前記エンドエフェクタおよび前記冗長自由度の姿勢を決定することを特徴とする請求項 5 記載のロボットシステム。

【請求項 7】

前記作業状況判断部によって作業失敗と判断された場合には、前記教示装置を介して作業者に提示することを特徴とする請求項 4 記載のロボットシステム。

【請求項 8】

前記教示データ記憶部は、前記前記ロボット周辺に存在する障害物の位置を前記ロボットが作業を行う環境の C A D データから取得することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項記載のロボットシステム。

【請求項 9】

前記ロボットは、アーム上に周辺の障害物の位置を計測する障害物位置検出センサを備え、

前記姿勢演算部は前記作業プログラムの再生運転時に前記障害物位置検出センサによってロボット近傍にある未知の障害物を検出して、動的に前記作業プログラムの修正を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項記載のロボットシステム。

【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】

請求項 2 に記載の発明は、前記教示データ記憶部は、前記暫定的に教示されたワーク把持点および嵌合点、前記ワーク把持点と前記嵌合点との間の経路点の各位置と、前記ワーク把持点および嵌合点における前記エンドエフェクタの姿勢と、前記前記ロボット周辺に存在する障害物の位置とを前記教示データとして記憶することを特徴とするものである。

【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 3 に記載の発明は、前記ロボットは先端部にワーク位置検出センサを備え、前記姿勢演算部は前記作業プログラムを生成する際に前記ワーク位置検出センサにより取得

した前記第 1 の所定位置に配置されたワークの位置によって前記暫定的に教示されたワーク把持点の位置を修正し、前記ワーク位置検出センサにより取得した前記第 2 の所定位置によって、前記暫定的に教示された嵌合点位置を修正することを特徴とするものである。

【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 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 0】

請求項 4 に記載の発明は、前記ロボットコントローラは、前記ロボットの各軸への位置指令を順変換した指令位置と、前記サーボモータのエンコーダによる位置フィードバック値を順変換したフィードバック位置を比較して、その誤差が予め設定された閾値を超えていれば作業失敗と判断する作業状況判断部を備え、再生運転時の嵌合において作業失敗と判断した場合には、前記ワーク位置検出センサで前記前記第 2 の所定位置を検出して、検出した位置に対し再度嵌合動作を行うことを特徴とするものである。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 1】

請求項 5 に記載の発明は、前記ロボットは冗長自由度を有する多関節ロボットであり、前記姿勢演算部は前記作業プログラムを生成する際に前記エンドエフェクタおよび前記冗長自由度の姿勢を決定することを特徴とするものである。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 3】

請求項 7 に記載の発明は、前記作業状況判断部によって作業失敗と判断された場合には、前記教示装置を介して作業者に提示することを特徴とするものである。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 4】

請求項 8 に記載の発明は、前記教示データ記憶部は、前記前記ロボット周辺に存在する障害物の位置を前記ロボットが作業を行う環境の C A D データから取得することを特徴とするものである。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 6 】

請求項 1 乃至 2 に記載の発明によれば、作業者はエンドエフェクタの大まかな位置姿勢と障害物の位置の教示を行うのみで自動的に作業プログラムを生成でき、組立嵌合作業の教示の負担を軽減することができる。

請求項 5 に記載の発明によれば、冗長自由度を持ったロボットに対しても、作業者はロボットの姿勢を考慮する必要なく教示を行うことができるという効果がある。

請求項 3、6 に記載の発明によれば、ワーク位置検出センサによりワークの位置と嵌合位置を検出して作業プログラムを生成するので、嵌合作業の精度を向上させ作業を効率化することができる。

請求項 4 に記載の発明によれば、再生運転時に作業状況判断部で作業が失敗したと判断した場合には、ワーク位置検出センサの検出結果をもとに自動的に再度嵌合動作を行うため、嵌合の成功確率を高め作業を効率化することができる。

請求項 7 に記載の発明によれば、作業者が嵌合作業の状況を簡単に把握することができる。

また請求項 8 に記載の発明によれば、障害物の位置を C A D データから取得することで作業者の教示の負担を軽減することができる。

また請求項 9 に記載の発明によれば、障害物位置検出センサによりロボットのアーム近傍にある未知の障害物位置を検出して動作経路の修正を行うため、再生運転時に未知の障害物が存在しても対応できるという効果がある。