

【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2区分
 【発行日】平成20年9月18日(2008.9.18)

【公開番号】特開2006-187803(P2006-187803A)
 【公開日】平成18年7月20日(2006.7.20)
 【年通号数】公開・登録公報2006-028
 【出願番号】特願2005-243351(P2005-243351)
 【国際特許分類】

B 2 3 K 26/08 (2006.01)

B 2 3 K 26/04 (2006.01)

B 2 3 K 26/00 (2006.01)

【FI】

B 2 3 K 26/08 H

B 2 3 K 26/04 C

B 2 3 K 26/08 B

B 2 3 K 26/00 M

【手続補正書】

【提出日】平成20年8月4日(2008.8.4)

【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】

複数の駆動軸を有するロボットと、前記ロボットの先端部に取り付けられ複数の駆動軸を有する工具と、前記ロボットおよび前記工具の前記各駆動軸を制御するロボット制御装置と、前記工具に接続されたレーザ発振器とを備えるロボットシステムにおいて、

前記ロボットは、前記ロボットの駆動軸の駆動によって前記工具を移動せしめ、前記工具は、前記工具の駆動軸の駆動によって前記レーザ発振器から入射されるレーザビームを対象物へと照射し、

前記ロボット制御装置は、前記ロボットの駆動軸と前記工具の駆動軸とを同期して制御することを特徴とするロボットシステム。

【請求項2】

前記工具は、前記レーザビームの経路上に配置され前記工具の駆動軸により前記レーザビームの進行方向に前後移動するレンズを備え、前記ロボット制御装置は、前記工具の駆動軸を駆動して前記レンズを動作させることにより前記レーザビームの焦点位置を制御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】

前記工具は、前記レーザビームの経路上に配置され前記工具の駆動軸により回転するミラーを備え、前記ロボット制御装置は、前記工具の駆動軸を駆動して前記ミラーを回転させることにより前記レーザビームの焦点位置を制御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】

前記ロボットの制御点は、前記ミラーを回転させる前記複数の駆動軸の交点であり、前記ロボット制御装置は、前記ロボットの制御点位置を演算するロボット軸演算部と、前記ロボットの制御点位置および予め設定された前記レーザビームの焦点位置とから前記工具の駆動軸への動作指令を演算する工具軸演算部とを備える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】

前記ロボット制御装置は、前記ロボットの制御点位置および前記レーザービームの焦点位置を記録するユーザファイル格納部を備え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 6】

前記ロボット制御装置は、前記レーザービームの照射を開始する開始命令と、照射を終了する終了命令とを備え、前記開始命令は、照射区間内の前記レーザービームの焦点位置の補間方法および移動速度を設定することを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項記載のロボットシステム。

【請求項 7】

前記開始命令および前記終了命令の少なくとも一方は、前記レーザー発振器への出力指令値を指定された時間で第 1 の値から第 2 の値へと変化させることを特徴とする請求項 6 記載のロボットシステム。

【請求項 8】

前記工具軸演算部は、前記レーザービームの照射を開始する点を教示する際の、前記ロボットのベースに固定されている座標系から見た前記ロボットの制御点の位置・姿勢と、前記工具に固定されている座標系から見た前記レーザービームの焦点位置とから、前記ロボットのベースに固定されている座標系から見た前記レーザービームの照射開始位置を演算し、前記レーザービームの照射を終了する点を教示する際の、前記ロボットのベースに固定されている座標系から見た前記ロボットの制御点の位置・姿勢と、前記工具に固定されている座標系から見た前記レーザービームの焦点位置とから、前記ロボットのベースに固定されている座標系から見た前記レーザービームの照射終了位置を演算する位置演算部と、

前記照射開始位置と、前記照射終了位置と、前記レーザービームの照射区間内の前記レーザービームの焦点位置の移動速度とから、前記照射区間のベクトルと制御周期回数を演算する制御周期回数演算部と、

前記ロボット軸演算部で演算する前記ロボットのベースに固定されている座標系から見た制御周期毎の前記ロボットの制御点の位置・姿勢と、前記照射区間のベクトルと、前記制御周期回数と、前記ロボットのベースに固定されている座標系から見た前記照射開始位置とから、前記工具に固定されている座標系から見た制御周期毎の前記レーザービームの焦点位置を演算するレーザー位置指令生成部とを備え、

前記ロボット軸演算部は、前記レーザービームの照射を開始する点を教示する際の、前記ロボットのベースに固定されている座標系から見た前記ロボットの制御点の位置・姿勢と、前記レーザービームの照射を終了する点を教示する際の、前記ロボットのベースに固定されている座標系から見た前記ロボットの制御点の位置・姿勢と、前記制御周期回数とから、前記ロボットのベースに固定されている座標系から見た制御周期毎の前記ロボットの制御点の位置・姿勢を演算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 9】

前記工具軸演算部は、教示された 2 つの前記レーザービームの焦点位置と、指定された前記レーザービームの焦点位置を端点とする円弧の半径および前記円弧の角度から、2 つの円弧と 1 つの直線との組み合わせからなる前記レーザービームの焦点位置の軌跡を生成することを特徴とする請求項 4 記載または 5 記載のロボットシステム。

【請求項 10】

前記工具軸演算部は、指定された前記軌跡を含む面の傾きに従って前記軌跡を生成することを特徴とする請求項 9 記載のロボットシステム。

【請求項 11】

前記工具軸演算部は、前記教示された 2 つのレーザービームの焦点位置のうち、一方を端点とする第 1 の円弧の半径および前記第 1 の円弧の角度と、他方を端点とする第 2 の円弧の半径および前記第 2 の円弧の角度とから、2 つの円弧と 1 つの直線の組み合わせからなる前記軌跡を生成することを特徴とする請求項 9 または 10 記載のロボットシステム。

【請求項 1 2】

前記工具軸演算部は、前記円弧を指定された方向へ向けることを特徴とする請求項 9 ~ 1 1 のいずれか 1 項記載のロボットシステム。

【請求項 1 3】

前記工具軸演算部は、前記軌跡の開始点より前側に、前記開始点から指定された距離だけ離れた補助点を生成し、前記補助点と前記開始点とを結ぶ補助軌跡を前記軌跡に付加することを特徴とする請求項 9 ~ 1 2 のいずれか 1 項記載のロボットシステム。

【請求項 1 4】

前記工具軸演算部は、前記軌跡の終了点より後側に、前記終了点から指定された距離だけ離れた補助点を生成し、前記補助点と前記終了点とを結ぶ補助軌跡を前記軌跡に付加することを特徴とする請求項 9 ~ 1 3 のいずれか 1 項記載のロボットシステム。

【請求項 1 5】

前記工具軸演算部は、指定された前記円弧の半径および前記円弧の角度によって、生成する前記軌跡の形状を変化させることを特徴とする請求項 9 ~ 1 4 のいずれか 1 項記載のロボットシステム。

【請求項 1 6】

前記工具軸演算部は、指定された前記円弧の半径が 0 の時、生成する前記軌跡を 1 つの直線とすることを特徴とする請求項 1 5 記載のロボットシステム。

【請求項 1 7】

前記工具軸演算部は、指定された前記円弧の角度が 0 ° の時、生成する前記軌跡をコの字状とすることを特徴とする請求項 1 5 記載のロボットシステム。

【請求項 1 8】

前記工具軸演算部は、指定された前記円弧の角度が 3 6 0 ° 以上の時、生成する前記軌跡を 1 つの円とすることを特徴とする請求項 1 5 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】0 0 0 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 7】

本発明の請求項 1 記載のロボットシステムの発明は、ロボットシステムに係り、複数の駆動軸を有するロボットと、前記ロボットの先端部に取り付けられ複数の駆動軸を有する工具と、前記ロボットおよび前記工具の前記各駆動軸を制御するロボット制御装置と、前記工具に接続されたレーザ発振器とを備えるロボットシステムにおいて、前記ロボットは、前記ロボットの駆動軸の駆動によって前記工具を移動せしめ、前記工具は、前記工具の駆動軸の駆動によって前記レーザ発振器から入射されるレーザビームを対象物へと照射し、前記ロボット制御装置は、前記ロボットの駆動軸と前記工具の駆動軸とを同期して制御することを特徴とするものである。

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載のロボットシステムにおいて、前記工具が、前記レーザビームの経路上に配置され前記工具の駆動軸により前記レーザビームの進行方向に前後移動するレンズを備え、前記ロボット制御装置は、前記工具の駆動軸を駆動して前記レンズを動作させることにより前記レーザビームの焦点位置を制御することを特徴とするものである。

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 記載または 2 記載のロボットシステムにおいて、前記工具が、前記レーザビームの経路上に配置され前記工具の駆動軸により回転するミラーを備え、前記ロボット制御装置は、前記工具の駆動軸を駆動して前記ミラーを回転させることにより前記レーザビームの焦点位置を制御することを特徴とするものである。

請求項 4 記載の発明は、請求項 3 記載のロボットシステムにおいて、前記ロボットの制御点は、前記ミラーを回転させる前記複数の駆動軸の交点であり、前記ロボット制御装置は、前記ロボットの制御点位置を演算するロボット軸演算部と、前記ロボットの制御点位

置および予め設定された前記レーザビームの焦点位置とから前記工具の駆動軸への動作指令を演算する工具軸演算部とを備えることを特徴とする、前記ロボットの制御点が、前記ミラーの駆動軸中心であり、前記ロボット制御装置は、前記ロボットの制御点位置を演算するロボット軸演算部と、前記ロボットの制御点位置および予め設定された前記レーザビームの焦点位置とから前記工具の駆動軸への動作指令を演算する工具軸演算部とを備えることを特徴とするものである。

請求項 5 記載の発明は、請求項 4 記載のロボットシステムにおいて、前記ロボット制御装置が、前記ロボットの制御点位置および前記レーザビームの焦点位置を記録するユーザファイル格納部を備えることを特徴とするものである。

請求項 6 記載の発明は、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項記載のロボットシステムにおいて、前記ロボット制御装置が、前記レーザビームの照射を開始する開始命令と、照射を終了する終了命令とを備え、前記開始命令は、照射区間内の前記レーザビームの焦点位置の補間方法および移動速度を設定することを特徴とするものである。

請求項 7 記載の発明は、請求項 6 記載のロボットシステムにおいて、前記開始命令および前記終了命令の少なくとも一方が、前記レーザ発振器への出力指令値を指定された時間で第 1 の値から第 2 の値へと変化させることを特徴とするものである。

請求項 8 記載の発明は、請求項 4 記載のロボットシステムにおいて、前記工具軸演算部は、前記レーザビームの照射を開始する点を教示する際の、前記ロボットのベースに固定されている座標系から見た前記ロボットの制御点の位置・姿勢と、前記工具に固定されている座標系から見た前記レーザビームの焦点位置とから、前記ロボットのベースに固定されている座標系から見た前記レーザビームの照射開始位置を演算し、前記レーザビームの照射を終了する点を教示する際の、前記ロボットのベースに固定されている座標系から見た前記ロボットの制御点の位置・姿勢と、前記工具に固定されている座標系から見た前記レーザビームの焦点位置とから、前記ロボットのベースに固定されている座標系から見た前記レーザビームの照射終了位置を演算する位置演算部と、前記照射開始位置と、前記照射終了位置と、前記レーザビームの照射区間内の前記レーザビームの焦点位置の移動速度とから、前記照射区間のベクトルと制御周期回数を演算する制御周期回数演算部と、前記ロボット軸演算部で演算する前記ロボットのベースに固定されている座標系から見た制御周期毎の前記ロボットの制御点の位置・姿勢と、前記照射区間のベクトルと、前記制御周期回数と、前記ロボットのベースに固定されている座標系から見た前記照射開始位置とから、前記工具に固定されている座標系から見た制御周期毎の前記レーザビームの焦点位置を演算するレーザ位置指令生成部とを備え、前記ロボット軸演算部は、前記レーザビームの照射を開始する点を教示する際の、前記ロボットのベースに固定されている座標系から見た前記ロボットの制御点の位置・姿勢と、前記レーザビームの照射を終了する点を教示する際の、前記ロボットのベースに固定されている座標系から見た前記ロボットの制御点の位置・姿勢と、前記制御周期回数とから、前記ロボットのベースに固定されている座標系から見た制御周期毎の前記ロボットの制御点の位置・姿勢を演算することを特徴とするものである。

請求項 9 記載の発明は、請求項 4 記載または 5 記載のロボットシステムにおいて、前記工具軸演算部は、教示された 2 つの前記レーザビームの焦点位置と、指定された前記レーザビームの焦点位置を端点とする円弧の半径および前記円弧の角度から、2 つの円弧と 1 つの直線との組み合わせからなる前記レーザビームの焦点位置の軌跡を生成することを特徴とするものである。

請求項 10 記載の発明は、請求項 9 記載のロボットシステムにおいて、前記工具軸演算部は、指定された前記軌跡を含む面の傾きに従って前記軌跡を生成することを特徴とするものである。

請求項 11 記載の発明は、請求項 9 または 10 記載のロボットシステムにおいて、前記工具軸演算部は、前記教示された 2 つのレーザビームの焦点位置のうち、一方を端点とする第 1 の円弧の半径および前記第 1 の円弧の角度と、他方を端点とする第 2 の円弧の半径および前記第 2 の円弧の角度とから、2 つの円弧と 1 つの直線の組み合わせからなる前記軌

跡を生成することを特徴とするものである。

請求項 1 2 記載の発明は、請求項 9 ~ 1 1 のいずれか 1 項記載のロボットシステムにおいて、前記工具軸演算部は、前記円弧を指定された方向へ向けることを特徴とするものである。

請求項 1 3 記載の発明は、請求項 9 ~ 1 2 のいずれか 1 項記載のロボットシステムにおいて、前記工具軸演算部は、前記軌跡の開始点より前側に、前記開始点から指定された距離だけ離れた補助点を生成し、前記補助点と前記開始点とを結ぶ補助軌跡を前記軌跡に付加することを特徴とするものである。

請求項 1 4 記載の発明は、請求項 9 ~ 1 3 のいずれか 1 項記載のロボットシステムにおいて、前記工具軸演算部は、前記軌跡の終了点より後側に、前記終了点から指定された距離だけ離れた補助点を生成し、前記補助点と前記終了点とを結ぶ補助軌跡を前記軌跡に付加することを特徴とするものである。

請求項 1 5 記載の発明は、請求項 9 ~ 1 4 のいずれか 1 項記載のロボットシステムにおいて、前記工具軸演算部は、指定された前記円弧の半径および前記円弧の角度によって、生成する前記軌跡の形状を変化させることを特徴とするものである。

請求項 1 6 記載の発明は、請求項 1 5 記載のロボットシステムにおいて、前記工具軸演算部は、指定された前記円弧の半径が 0 の時、生成する前記軌跡を 1 つの直線とすることを特徴とするものである。

請求項 1 7 記載の発明は、請求項 1 5 記載のロボットシステムにおいて、前記工具軸演算部は、指定された前記円弧の角度が 0° の時、生成する前記軌跡をコの字状とすることを特徴とするものである。

請求項 1 8 記載の発明は、請求項 1 5 記載のロボットシステムにおいて、前記工具軸演算部は、指定された前記円弧の角度が 360° 以上の時、生成する前記軌跡を 1 つの円とすることを特徴とするものである。