(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年2月3日(03.02.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/025059 A1

(51) 国際特許分類:
*B25J 9/10* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/027743

(22) 国際出願日： 2021年7月27日(27.07.2021)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2020-127932 2020年7月29日(29.07.2020) JP

(71) 出願人: ファナック株式会社 (**FANUC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場３５８０番地 Yamanashi (JP).

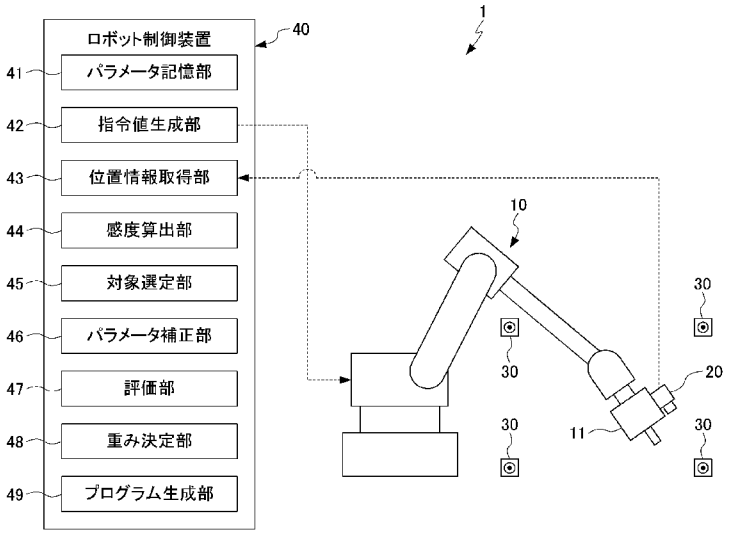
(72) 発明者: 原田 邦彦 (**HARADA Kunihiko**); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場３５８０番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).

(74) 代理人: 正林 真之，外(**SHOBAYASHI Masayuki** et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内１－７－１２ サピアタワー Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) **Title:** ROBOT SYSTEM

(54) 発明の名称： ロボットシステム




**40 Robot control device**
**41 Parameter storage unit**
**42 Command value generation unit**
**43 Position information acquisition unit**
**44 Sensitivity calculation unit**
**45 Object selection unit**
**46 Parameter correction unit**
**47 Evaluation unit**
**48 Weight determining unit**
**49 Program generation unit**

(57) **Abstract:** Provided is a robot system with which it is possible to easily set an error parameter. The robot system according to an embodiment of the present disclosure comprises a robot, a measurement device attached to an end of the robot, a target mark fixed to a work space for the robot, and a robot control device for controlling the robot. The robot control device has: a parameter storage unit for storing a plurality of error parameters used to calculate the position of a reference point for the end of the robot; a command value generation unit for generating a command value indicating a required position or speed of a drive shaft of the robot, upon taking an error parameter into account; a position information acquisition unit for acquiring position information for the reference point on the basis of the relative position of the target mark measured by the measurement device relative to the measurement device and coordinate information for the target mark in a user coordinate system; and a parameter correction unit for correcting an error parameter on the basis of the

WO 2022/025059 A1

［続葉有］

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

command value and the position information.

(57) 要約:誤差パラメータを容易に設定できるロボットシステムを提供すること。本開示の一態様に係るロボットシステムは、ロボットと、ロボットの末端に取り付けられる計測装置と、ロボットの作業空間に固定されるターゲットマークと、ロボットを制御するロボット制御装置と、を備え、ロボット制御装置は、ロボットの末端の基準点の位置を算出するために用いられる複数の誤差パラメータを記憶するパラメータ記憶部と、誤差パラメータを考慮して、ロボットの駆動軸のあるべき位置又は速度を指示する指令値を生成する指令値生成部と、計測装置により測定されたターゲットマークの計測装置に対する相対位置と、ターゲットマークのユーザ座標系における座標位置と、に基づいて、基準点の位置情報を取得する位置情報取得部と、指令値及び位置情報に基づいて誤差パラメータを補正するパラメータ補正部と、を有する。

# 明　細　書

## 発明の名称 ： ロボットシステム

## 技術分野

[0001] 本発明は、ロボットシステムに関する。

## 背景技術

[0002] 複数の駆動軸を備える多関節型ロボットでは、駆動軸間の距離（リンクの長さ）と駆動軸の角度位置とに基づいて、ロボットの末端の基準点の位置が算出される。しかしながら、実際のロボットでは、様々な要因により、駆動軸の角度指令値から算出される基準点の位置と、基準点が実際に位置決めされる位置との間に誤差が生じ得る。このため、ロボットへの指令値に対する基準点の理論上の位置と実際の位置との誤差を複数の誤差パラメータを用いて補償することが検討されている。このような目的で、基準点の実際の位置を測定するために、３次元計測装置を設置することが提案されている（例えば、特許文献１参照）。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０２０－４０１６５号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0004] 多関節ロボットは、多数の誤差要因を有しており、それぞれの誤差要因について誤差パラメータを定めると、相当数の誤差パラメータが必要となる。また、各誤差パラメータは、独立して作用するものではなく、相互に関連して最終的な位置決め誤差に影響する。このような多数の誤差パラメータを全て未知変数とすると、極めて多くのロボットの姿勢について位置決め誤差を実測しなければ、誤差パラメータの値を算出することができない。１台の３次元計測装置では、ロボットの姿勢によっては、末端の基準点がロボットの他の構成要素の陰になって位置を測定できないおそれや、３次元計測装置と

基準点との距離が大きくなって測定誤差が大きくなるおそれがある。複数の３次元計測装置を用いると、各３次元計測装置の座標系の違いや測定誤差の影響を考慮しなければならない。このため、ロボットの基準点の位置を正確に算出可能とする誤差パラメータを容易に設定できるロボットシステムが望まれる。

## 課題を解決するための手段

[0005] 本開示の一態様に係るロボットシステムは、複数の駆動軸を有するロボットと、前記ロボットの末端に取り付けられる計測装置と、前記ロボットの作業空間に固定されるターゲットマークと、前記ロボットを制御するロボット制御装置と、備え、前記ロボット制御装置は、前記ロボットの末端の基準点の位置を算出するために用いられる複数の誤差パラメータを記憶するパラメータ記憶部と、前記誤差パラメータを考慮して、前記ロボットにそれぞれの前記駆動軸のあるべき位置又は速度を指示する指令値を生成する指令値生成部と、前記計測装置により測定された前記ターゲットマークの前記計測装置に対する相対位置と、前記ターゲットマークの前記ロボットの動作を指定するユーザ座標系における座標位置と、に基づいて、前記基準点の位置情報を取得する位置情報取得部と、前記指令値及び前記位置情報に基づいて前記誤差パラメータを補正するパラメータ補正部と、を有する。

## 発明の効果

[0006] 本開示に係るロボット制御装置によれば、ロボットの基準点の位置を正確に算出可能とする誤差パラメータを容易に設定できる。

## 図面の簡単な説明

[0007] [図1]本開示の一実施形態のロボットシステムの構成を示す図である。

[図2]図１のロボットシステムにおける誤差パラメータの補正の手順を示すフローチャートである。

## 発明を実施するための形態

[0008] 以下、本開示の実施形態について図面を参照しながら説明する。図１は、

本開示の一実施形態に係るロボットシステム１の構成を示す図である。

[0009] ロボットシステム１は、ロボット１０と、計測装置２０と、ターゲットマーク３０と、ロボット制御装置４０と、を備える。

[0010] ロボット１０は、複数の駆動軸を有する。ロボット１０は、典型的には垂直多関節型ロボットであるが、スカラー型ロボット、パラレルリンク型ロボット、直交座標型ロボット等であってもよい。ロボット１０の末端には、ワークの加工を行う加工ヘッド、ワークを保持する保持ヘッド等、要求される作業に対応する作業ヘッド１１が、取り付けられる。

[0011] 計測装置２０は、ロボット１０の末端に取り付けられる。計測装置２０は、ロボット１０の末端に取り付けられる作業ヘッド１１に固定されてもよく、作業ヘッド１１が取り付けられる末端のリンクに固定されてもよい。

[0012] 計測装置２０としては、例えばレーザ等を用いて物体の表面の３次元形状を測定する３次元レーザースキャナ、２つのカメラが撮影した画像間の視差に基づいて平面位置毎に被写体までの距離を算出する３次元ビジョンセンサ、予め記憶したターゲット画像とその大きさに基づき被写体の計測装置２０に対する３次元の相対位置を算出する２次元カメラ等を用いることができる。計測装置２０は、ロボットシステム１の作業中にワークを確認するセンサとしても利用することができる。

[0013] ターゲットマーク３０は、ロボット１０の作業空間に固定され、ロボット１０の動作を指定するユーザ座標系における座標位置が予め特定される。ロボットシステム１は、ロボット１０の動作を指定するユーザ座標系において、既知のターゲットマーク３０の座標位置と、計測装置２０とターゲットマーク３０との相対位置とに基づいて、ロボットの末端の基準点の位置及び向きを測定する。

[0014] ロボットシステム１は、ロボット１０の多様な姿勢において、計測装置２０によってターゲットマーク３０との相対位置を測定できるよう、作業空間内に分散して配設される複数のターゲットマーク３０を備えることが好ましい。

[0015] ターゲットマーク３０は、計測装置２０がいずれの方向からでもその中心位置を特定できるような対称性を有する例えば球体、立方体等の形状を有することが好ましい。また、ターゲットマーク３０は、計測装置２０がその向きを認識可能な形状又は模様を有することがより好ましい。「形状又は模様」は、形状及び模様の両方の場合を含む。なお、ターゲットマーク３０の大まかな向きは、ロボット１０の姿勢から特定することができるので、ターゲットマーク３０の形状又は模様は、一定の角度間隔で向きを示す特徴点を有していればよい。

[0016] ロボット制御装置４０は、ロボット１０を制御する。ロボット制御装置４０は、パラメータ記憶部４１と、指令値生成部４２と、位置情報取得部４３と、感度算出部４４と、対象選定部４５と、パラメータ補正部４６と、評価部４７と、重み決定部４８と、プログラム生成部４９と、を備える構成とすることができる。

[0017] ロボット制御装置４０は、ＣＰＵ、メモリ等を有するコンピュータ装置に適切な制御プログラムを導入することによって実現することができる。前記各構成要素は、ロボット制御装置４０の機能を類別したものであって、その機能及びプログラム構造において明確に区分できるものでなくてもよい。

[0018] パラメータ記憶部４１は、ロボット１０の各駆動軸のあるべき位置又は速度を指示する指令値から、ロボット１０の末端の基準点の正確な位置を算出するために用いられる複数の誤差パラメータを記憶する。誤差パラメータは、ロボット１０の各駆動軸の角度及び駆動軸間の距離等によって算出される基準点の理論上の位置（理論位置）と、ロボット１０の機械的な誤差によって生じる基準点の実際の位置（実際位置）との差を補償するために設定される。

[0019] 指令値生成部４２は、プログラムに従ってロボットを動作させるために、パラメータ記憶部４１に記憶されている誤差パラメータを考慮して、ロボット１０にそれぞれの駆動軸のあるべき位置又は速度を指示する指令値を生成する。つまり、指令値生成部４２は、誤差パラメータを用いて算出される位

置（計算位置）、つまり、理論位置に誤差パラメータによる補正を加えた位置が、プログラムにおいて要求される位置となるような指令値を生成する。

[0020] 位置情報取得部４３は、計測装置２０により測定されたターゲットマーク３０の計測装置２０に対する相対位置と、ターゲットマーク３０のユーザ座標系における座標位置と、に基づいて、ロボット１０の末端の基準点の実際の位置（実際位置）を示す位置情報を取得する。つまり、位置情報取得部４３は、計測装置２０が測定した計測装置２０の座標系におけるターゲットマーク３０の位置及び向きに基づいて、計測装置２０の座標系と、ターゲットマーク３０が固定される位置が特定されるユーザ座標系との関係を特定する。そして、位置情報取得部４３は、計測装置２０の座標系におけるターゲットマーク３０の座標位置を座標変換することで、ユーザ座標系における計測装置２０ひいてはロボット１０の末端の基準点の座標位置を算出する。ユーザ座標系は、ロボットの設置位置に基づく基準座標系であってもよい。

[0021] 感度算出部４４は、誤差パラメータごとに、その変化量に対する基準点の計算上の位置（計算位置）の変化量の大きさ（感度）を表す感度値を算出する。感度値は、独立した評価点であってもよく、順位であってもよく、感度をグループ分けしたランク値であってもよい。

[0022] 対象選定部４５は、感度算出部４４が算出した感度値に基づいて、パラメータ補正部４６が算出対象とする誤差パラメータを選定する。対象選定部４５は、感度値が上位の一定数の誤差パラメータを選出してもよく、感度が一定以上であるものを選出してもよく、例えば加工プログラム等に基づいて得られる位置情報の数に応じて選出する誤差パラメータの数を増減してもよい。

[0023] 対象選定部４５は、誤差パラメータ毎に設定される重みと、感度算出部４４が算出した感度値とに基づいて、算出対象の誤差パラメータを選定してもよい。感度算出部４４が算出した感度値に重み付けを行うことによって、位置情報を取得した状態での影響が大きい誤差だけでなく、ロボット１０の構造上影響が大きいと予測される誤差パラメータについて補正の優先順位を上

げ、より迅速に適切な誤差パラメータを得ることができる。

[0024] パラメータ補正部４６は、指令値生成部４２が出力したロボット１０に対する指令値及び位置情報取得部４３が取得した位置情報に基づいて、誤差パラメータを補正する。このとき、パラメータ補正部４６は、対象選定部４５が選定した補正対象以外の誤差パラメータがロボット１０の基準点の位置に影響しないものとして、補正対象の誤差パラメータだけを補正する。

[0025] 現実のロボット１０は、非常に複雑な機構を有するため、全ての誤差要因を反映するためには、極めて多数の誤差パラメータを用いる必要がある。また、作業ヘッド１１の構成、ロボット１０の動作パターン等、様々な要因が発生する位置決め誤差に影響するため、適切な誤差パラメータの値は、加工の態様、加工のためのプログラムの構成等に応じて変化し得る。このため、全ての誤差パラメータの正確な値を算出するためには、多様な動作パターンでロボット１０を位置決め動作させ、数多くの位置情報を取得する必要がある。例えばロボット１０が６軸多関節型ロボットであれば、必要な指令値と位置情報との組み合わせの数は１００を超える。

[0026] そこで、パラメータ補正部４６は、対象選定部４５により選択された一部の誤差パラメータだけを算出対象である未知変数とし、それ以外の誤差パラメータが不変（現在の値で一定）であるものとして、指令値と基準点の実際の位置（実際位置）との関係を解析することにより、指令値から実際の基準点の位置をより正確に算出できるよう、対象選定部４５が選択した誤差パラメータの値を補正する。これにより、比較的少数の位置情報によって、必ずしも厳密ではないが、ロボット１０の基準点の位置を比較的正確に特定できる誤差パラメータのセットを得ることができる。

[0027] ロボット制御装置４０では、感度算出部４４、対象選定部４５及びパラメータ補正部４６が、前記位置情報ごとに演算を行ってもよい。つまり、位置情報取得部４３が位置情報を取得する度に、感度算出部４４による感度値の再計算と、対象選定部４５による補正対象の選定し直しと、パラメータ補正部４６による誤差パラメータの補正と、を行ってもよい。これにより、段階

的に誤差パラメータを補正して、確実に誤差パラメータを適切化できる。

[0028] 評価部４７は、誤差パラメータを用いて計算される基準点の計算位置と位置情報が示す基準点の実際位置とのずれが所定範囲内であるか否かを判定する。評価部４７がロボット１０の基準点の計算位置と実際位置とのずれが十分に小さいと判断した場合に、誤差パラメータを補正するための処理を停止することで、効果的な誤差パラメータのセットを得るまでにかかる時間を短縮できる。誤差パラメータの補正は、例えばロボットシステム１の運転停止、加工プログラムの変更、非常停止等の所定の事象が発生した場合に再開してもよい。

[0029] 重み決定部４８は、ロボット１０に対して行った保守作業の内容に応じて重みを決定する。このため、重み決定部４８は、オペレータによる保守作業の内容の入力を受け付けるよう構成され得る。例えばモータを交換した場合、交換したモータに関する誤差要因が変化し得るので、関連する誤差パラメータを大きく修正する必要が生じ得る。このように、保守作業により修正が必要となる可能性が高い誤差パラメータの感度値の重みを大きくすることによって、保守作業による位置決め誤差を迅速に補償することができる。誤差パラメータの感度値の重みは、各測定データ毎に持ち、保守作業前と後で重みを切り替えることで保守作業前後の計測データを用いて、保守作業後のロボットの機構誤差パラメータを計算する、としてもよい。

[0030] プログラム生成部４９は、計測装置２０によってターゲットマーク３０を複数の方向から測定できるようロボット１０に複数の姿勢を取らせる動作プログラムを生成する。具体的には、与えられるターゲットマーク３０の座標位置に基づいて、ターゲットマーク３０に対して計測装置２０を一定の距離で所定の複数の方向から対向させるよう、順番にロボット１０の姿勢を変化させる動作プログラムを生成する。この動作プログラムは、その時点でパラメータ記憶部４１に記憶されている誤差パラメータを考慮した計算位置がターゲットマーク３０の座標位置に基づいて定められる座標位置となるよう生成してもよく、誤差パラメータを考慮しない理論位置がターゲットマーク３

０の座標位置に基づいて定められる座標位置となるよう生成してもよい。

[0031] 図２に、ロボット制御装置４０による誤差パラメータの補正の手順を示す。誤差パラメータの補正は、動作プログラム生成工程（ステップＳ１）と、位置決め工程（ステップＳ２）と、感度値算出工程（ステップＳ３）と、補正対象選定工程（ステップＳ４）と、位置情報取得工程（ステップＳ５）と、パラメータ補正工程（ステップＳ６）と、評価工程（ステップＳ７）と、とを備える方法によって行われる。

[0032] ステップＳ１の動作プログラム生成工程において、プログラム生成部４９は、ターゲットマーク３０の座標位置に基づいて、動作プログラムを生成する。

[0033] ステップＳ２の位置決め工程において、指令値生成部４２は、プログラム生成部４９が生成した校正プログラムに従ってロボット１０を位置決めする指令値を生成する。

[0034] ステップＳ３の感度値算出工程において、感度算出部４４は、指令値及び位置情報に基づいて全ての誤差パラメータについて、それぞれ感度値を算出する。

[0035] ステップＳ４の補正対象選定工程において、対象選定部４５は、感度値が上位の誤差パラメータを補正対象として選定する。

[0036] ステップＳ５の位置情報取得工程において、位置情報取得部４３は、ロボット１０の基準点の位置情報を取得、つまり基準点の３次元位置を測定する。

[0037] ステップＳ６のパラメータ補正工程において、パラメータ補正部４６は、計算位置を実際位置に近付けるよう、補正対象選定工程で選定した誤差パラメータを補正、つまりパラメータ記憶部４１に記憶されている誤差パラメータの値を修正する。

[0038] ステップＳ７の評価工程において、評価部４７は、現在パラメータ記憶部４１に記憶されている誤差パラメータを用いて指令値生成部４２が生成した指令値から算出されるロボット１０の基準点の計算位置と、位置情報取得部

４３が取得した位置情報が示す基準点の実際位置とのずれが、所定の範囲内であるかどうかを確認する。計算位置と実際位置とのずれが所定の範囲内であれば、パラメータ記憶部４１に記憶されている誤差パラメータが適切であると考えられるので、この処理を終了する。計算位置と実際位置とのずれが所定の範囲内でなければ、ステップＳ２に戻って、校正プログラムの次の命令に従ってロボット１０を位置決めし、以降の工程を再度行う。このように、ステップＳ２からステップＳ６の工程を繰り返すことによって、新しい情報を取得して誤差パラメータの補正を重ねることで、誤差パラメータをより適切な値に修正し、ロボットの位置決め精度を徐々に向上できる。

[0039] 以上のように、ロボットシステム１は、ロボット１０の末端に取り付けられる計測装置２０と、ユーザ座標系において位置が特定されているターゲットマーク３０との相対位置を用いて誤差パラメータを補正するため、比較的簡単な構成でありながら、ロボット１０の基準点の位置を正確に算出可能とする誤差パラメータを容易に設定できる。

[0040] ロボットシステム１は、プログラム生成部４９が誤差パラメータの補正に最適なロボット１０の姿勢を特定する動作プログラムを生成するので、効率よく誤差パラメータを補正できる。

[0041] ロボット制御装置４０は、対象選定部４５が選定した感度値が少数の誤差パラメータだけを補正の対象とするため、比較的少ない数の位置情報によって比較的正確な誤差パラメータを得ることができる。つまり、ロボットシステム１は、比較的簡単にロボット１０の位置決め精度を向上できる。

[0042] 以上、本開示に係るロボットシステムの実施形態について説明したが、本開示の範囲は前述した実施形態に限るものではない。また、前述した実施形態に記載された効果は、本開示に係るロボットシステムから生じる最も好適な効果を列挙したに過ぎず、本開示に係るロボット制御装置による効果は、前述の実施形態に記載されたものに限定されるものではない。

[0043] 本開示に係るロボットシステムは、位置情報を取得する度に誤差パラメータを補正するのではなく、複数の位置情報に基づいて誤差パラメータを補正

してもよい。

[0044] 本開示に係るロボットシステムは、補正対象の誤差パラメータを、感度値を用いずに予め設定される候補から選択してもよい。また、本開示に係るロボットシステムは、補正対象を限定せずに全ての誤差パラメータを未知変数として解析してもよい。

[0045] 本開示に係るロボットシステムは、ユーザが誤差パラメータの補正のための動作プログラムを与えるものであってもよく、評価部による評価を行わず、動作プログラムを終了するまで誤差パラメータの補正を行ってもよい。

## 符号の説明

[0046] １　ロボットシステム

１０　ロボット

１１　作業ヘッド

２０　計測装置

３０　ターゲットマーク

４０　ロボット制御装置

４１　パラメータ記憶部

４２　指令値生成部

４３　位置情報取得部

４４　感度算出部

４５　対象選定部

４６　パラメータ補正部

４７　評価部

４８　重み決定部

４９　プログラム生成部

# 請求の範囲

[請求項1] 複数の駆動軸を有するロボットと、

前記ロボットの末端に取り付けられる計測装置と、

前記ロボットの作業空間に固定されるターゲットマークと、

前記ロボットを制御するロボット制御装置と、

を備え、

前記ロボット制御装置は、

前記ロボットの末端の基準点の位置を算出するために用いられる複数の誤差パラメータを記憶するパラメータ記憶部と、

前記誤差パラメータを考慮して、前記ロボットにそれぞれの前記駆動軸のあるべき位置又は速度を指示する指令値を生成する指令値生成部と、

前記計測装置により測定された前記ターゲットマークの前記計測装置に対する相対位置と、前記ターゲットマークの前記ロボットの動作を指定するユーザ座標系における座標位置と、に基づいて、前記基準点の位置情報を取得する位置情報取得部と、

前記指令値及び前記位置情報に基づいて前記誤差パラメータを補正するパラメータ補正部と、

を有する、ロボットシステム。

[請求項2] 分散して配設される複数の前記ターゲットマークを備える、請求項１に記載のロボットシステム。

[請求項3] 前記ターゲットマークは、前記計測装置がその向きを認識可能な形状又は模様を有する、請求項１又は２に記載のロボットシステム。

[請求項4] 前記ロボット制御装置は、前記計測装置によって前記ターゲットマークを複数の方向から測定できるよう前記ロボットの姿勢を定める複数の動作プログラムを生成するプログラム生成部をさらに有する、請求項１から３のいずれかに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、

前記誤差パラメータごとに、その変化量に対する前記基準点の計算上の位置の変化量の大きさを表す感度値を算出する感度算出部と、

前記感度値に基づいて、補正対象とする前記誤差パラメータを選定する対象選定部と、

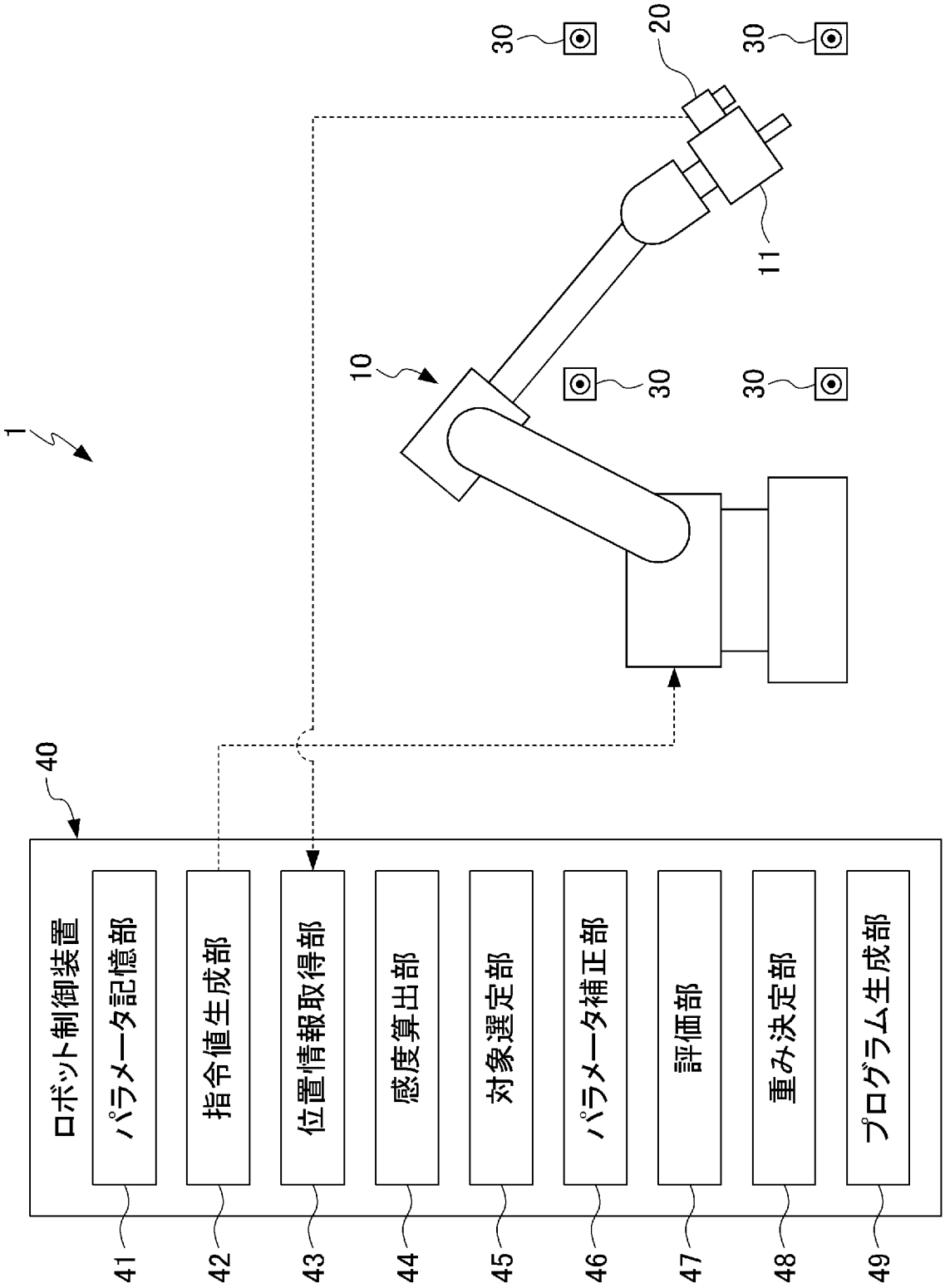
前記補正対象以外の前記誤差パラメータが前記基準点の位置に影響しないものとして、前記ロボットに対する指令値及び前記位置情報に基づいて前記補正対象の前記誤差パラメータを補正するパラメータ補正部と、

を備える、請求項１から４のいずれかに記載のロボットシステム。

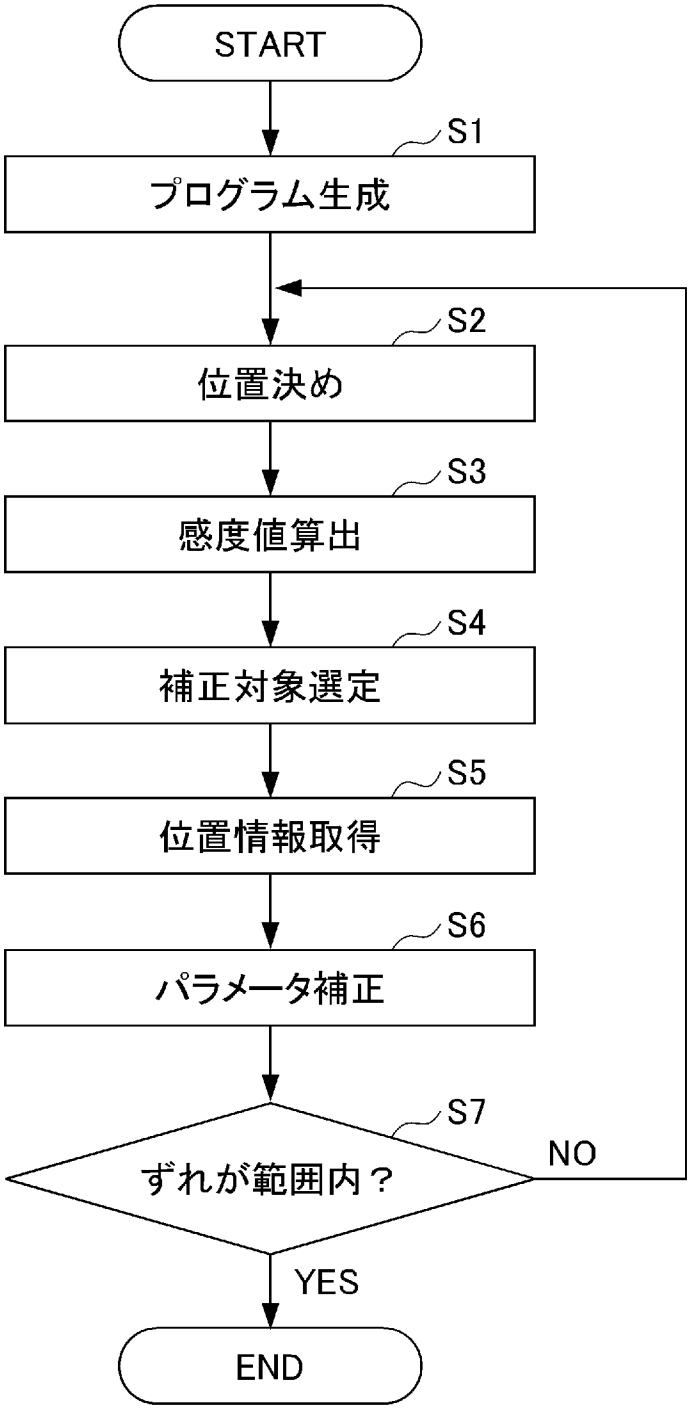
[請求項6] 前記ロボット制御装置は、前記ロボットに対して行われた保守作業の内容に応じて、前記感度値の重みを決定する重み決定部をさらに備える、請求項５に記載のロボットシステム。

[請求項7] 前記ロボット制御装置は、前記誤差パラメータを用いて計算される前記基準点の位置と前記位置情報が示す前記基準点の位置とのずれが所定範囲内であるか否かを判定する評価部をさらに備える、請求項１から６のいずれかに記載のロボットシステム。

[図1]


1
10
11
20
30
30
30
30
40
ロボット制御装置
パラメータ記憶部
指令値生成部
位置情報取得部
感度算出部
対象選定部
パラメータ補正部
評価部
重み決定部
プログラム生成部
41
42
43
44
45
46
47
48
49

[図2]


START
S1
プログラム生成
S2
位置決め
S3
感度値算出
S4
補正対象選定
S5
位置情報取得
S6
パラメータ補正
S7
ずれが範囲内？
NO
YES
END

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/JP2021/027743**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***B25J 9/10***(2006.01)i
FI: B25J9/10 A

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B25J9/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | JP 4-259007 A (NACHI-FUJIKOSHI CORP.) 14 September 1992 (1992-09-14)<br>entire text, all drawings | 1-7 |
| A | JP 7-121214 A (FANUC CORP.) 12 May 1995 (1995-05-12)<br>entire text, all drawings | 1-7 |
| A | WO 2018/092243 A1 (FUJI CORPORATION) 24 May 2018 (2018-05-24)<br>entire text, all drawings | 1-7 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| **05 October 2021** | **12 October 2021** |

| Name and mailing address of the ISA/JP | Authorized officer |
|---|---|
| **Japan Patent Office (ISA/JP)**<br>**3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915**<br>**Japan** | Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/JP2021/027743**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|
| JP 4-259007 A | 14 September 1992 | (Family: none) | |
| JP 7-121214 A | 12 May 1995 | (Family: none) | |
| WO 2018/092243 A1 | 24 May 2018 | US 2019/0255708 A1<br>entire text, all drawings<br>EP 3542969 A1<br>CN 109996653 A | |

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/027743

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B25J 9/10(2006.01)i
FI: B25J9/10 A

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

B25J9/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|---|---|
| 日本国実用新案公報 | １９２２－１９９６年 |
| 日本国公開実用新案公報 | １９７１－２０２１年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０２１年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０２１年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献のカテゴリー* | 引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する請求項の番号 |
|---|---|---|
| A | JP 4-259007 A (株式会社不二越) 14.09.1992 (1992-09-14)<br>全文、全図 | 1-7 |
| A | JP 7-121214 A (ファナック株式会社) 12.05.1995 (1995-05-12)<br>全文、全図 | 1-7 |
| A | WO 2018/092243 A1 (株式会社ＦＵＪＩ) 24.05.2018 (2018-05-24)<br>全文、全図 | 1-7 |

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

| 国際調査を完了した日 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| 05.10.2021 | 12.10.2021 |

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
尾形　元 3U 4654
電話番号 03-3581-1101 内線 3364

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/027743

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|---|---|---|---|
| JP 4-259007 A | 14.09.1992 | （ファミリーなし） | |
| JP 7-121214 A | 12.05.1995 | （ファミリーなし） | |
| WO 2018/092243 A1 | 24.05.2018 | US 2019/0255708 A1<br>全文、全図<br>EP 3542969 A1<br>CN 109996653 A | |