

(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
2025年2月27日(27.02.2025)



(10) 国際公開番号
WO 2025/041269 A1

- (51) 国際特許分類:
G06V 10/25 (2022.01) G06V 10/24 (2022.01)
G06T 7/00 (2017.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/030177
- (22) 国際出願日: 2023年8月22日(22.08.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (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: 古賀 健太郎 (KOGA, Kentaro); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草

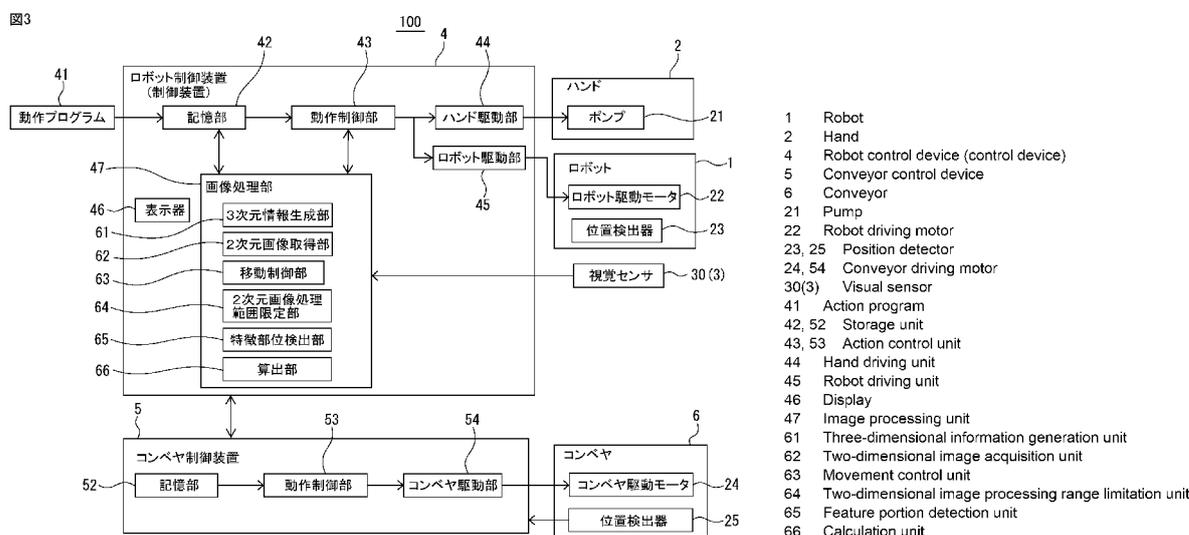
字古馬場3580番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).

(74) 代理人: 青木 篤, 外 (AOKI, Atsushi et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目23番1号 虎ノ門ヒルズ森タワー 青和特許法律事務所 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) Title: CONTROL DEVICE, ROBOT SYSTEM, AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 制御装置、ロボットシステムおよび制御方法



(57) Abstract: The present invention provides a control device that is capable of performing high-speed processing with high precision. This control device receives output of a visual sensor that performs image capturing of a workpiece that is moving, and controls processing performed on the workpiece. The control device includes a two-dimensional image acquisition unit, a three-dimensional information generation unit, a two-dimensional image processing range limitation unit, and a movement control unit. The two-dimensional image acquisition unit acquires a two-dimensional image including the workpiece, on the basis of the output of the visual sensor, and the three-dimensional information generation unit generates three-dimensional information including the workpiece, on the basis of the output of the visual sensor. The two-dimensional image processing range limitation unit limits the processing range in the acquired two-dimensional image, and the movement control unit changes a relative position of the three-dimensional information on the basis of the

WO 2025/041269 A1

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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 :

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

limited processing range of the two-dimensional image, in a coordinate system that is set in advance.

(57) 要約 : 精度が高く高速処理が可能な制御装置の提供を図る。制御装置は、移動するワークを撮像する視覚センサの出力を受け取って、ワークに対する処理を制御し、2次元画像取得部と、3次元情報生成部と、2次元画像処理範囲限定部と、移動制御部と、を備える。2次元画像取得部は、視覚センサの出力に基づいて、ワークを含む2次元画像を取得し、3次元情報生成部は、視覚センサの出力に基づいて、ワークを含む3次元情報を生成する。2次元画像処理範囲限定部は、取得された2次元画像における処理範囲を限定し、移動制御部は、予め定められた座標系において、限定された2次元画像の処理範囲に基づいて3次元情報の相対位置を変更する。

明 細 書

発明の名称： 制御装置、ロボットシステムおよび制御方法

技術分野

[0001] 本開示は、制御装置、ロボットシステムおよび制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、視覚センサ(撮像装置)により撮像した画像に基づいて、ワーク(対象物)の表面形状およびワークの位置等を検出し、ワークに対する所定の作業をロボットに行わせる制御装置(ロボット制御装置)が提供されている。ここで、視覚センサとしては、ワークの2次元画像を撮像する2次元センサ、或いは、視覚センサからワークまでの距離等の3次元情報を測定する3次元センサが使用されている。

[0003] また、従来、上述した制御装置により、作業ツール(エンドエフェクタ)を備えたロボットを制御し、移動するワークに対して所定の作業を行うロボットシステムも実用化されている。このようなロボットシステムにおいて、制御装置は、視覚センサの出力から取得した2次元画像および3次元情報に基づいてワークの位置および姿勢を算出し、例えば、ロボットのハンド(作業ツール)を制御してワークを把持するといった作業を制御する。なお、ワークの移動(搬送)は、例えば、コンベヤおよび搬送車等により行われる。

[0004] ところで、従来、視覚センサの出力から取得した2次元画像と3次元情報に基づいてワークに対する所定の作業を制御する制御技術としては、様々な提案がなされている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開2021-256437号公報

特許文献2：特開平05-173644号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 前述したように、従来、例えば、2次元センサの出力から取得した2次元画像および3次元センサの出力から生成した3次元情報を使用し、ロボットを制御して移動するワークに対する所定の作業を行うロボットシステムが実用化されている。

[0007] しかしながら、このような従来のロボットシステムでは、例えば、ワークを搬送するコンベヤの表面が網目状等になっていると2次元画像におけるワークや特徴個所の検出精度の低下を来す虞がある。さらに、ワークを含む2次元画像と3次元情報に基づいて検出処理を行う場合、視覚センサの高解像度化等に伴って処理するデータ量が大きくなり、高性能の演算処理装置が必要になり、或いは、検出処理を高速に行うことが難しくなるといった問題もある。

[0008] そこで、精度が高く高速処理が可能な制御装置、ロボットシステムおよび制御方法の提供が要望されている。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示に係る一実施形態によれば、移動するワークを撮像する視覚センサの出力を受け取って、ワークに対する処理を制御する制御装置であって、2次元画像取得部と、3次元情報生成部と、2次元画像処理範囲限定部と、移動制御部とを備える制御装置が提供される。

[0010] 2次元画像取得部は、視覚センサの出力に基づいて、ワークを含む2次元画像を取得し、3次元情報生成部は、視覚センサの出力に基づいて、ワークを含む3次元情報を生成する。2次元画像処理範囲限定部は、取得された2次元画像における処理範囲を限定し、移動制御部は、予め定められた座標系において、限定された2次元画像の処理範囲に基づいて3次元情報の相対位置を変更する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本実施形態に係るロボットシステムの第1実施例の全体構成を概略的に示す正面図である。

[図2]図2は、図1に示すロボットシステムの平面図である。

[図3]図3は、図1に示すロボットシステムの機能ブロック図である。

[図4]図4は、図3に示す機能ブロック図における視覚センサの一例を説明するための図である。

[図5]図5は、図3に示す機能ブロック図におけるロボット制御装置(制御装置)による制御処理の一例を説明するためのフローチャートである。

[図6]図6は、ワークの3次元情報を生成する様子を説明するための図である。

[図7]図7は、図3に示す機能ブロック図における2次元画像処理範囲限定部による処理の一例を説明するための図である。

[図8]図8は、図3に示す機能ブロック図における2次元画像取得部による処理の一例を説明するための図である。

[図9]図9は、図3に示す機能ブロック図における2次元画像処理範囲限定部による処理の他の例を説明するための図である。

[図10]図10は、図3に示す機能ブロック図におけるロボット制御装置(制御装置)による制御処理の他の例を説明するためのフローチャートである。

[図11]図11は、本実施形態に係るロボットシステムの第2実施例の全体構成を概略的に示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本実施形態に係る制御装置、ロボットシステムおよび制御方法の実施例を、添付図面を参照して詳述する。各図面において、同一または類似の構成要素には同一または類似の符号が付与されている。また、以下に記載する実施形態は、特許請求の範囲に記載される発明の技術的範囲および用語の意義を限定するものではない。

[0013] 図1は、本実施形態に係るロボットシステムの第1実施例の全体構成を概略的に示す正面図であり、図2は、図1に示すロボットシステムの平面図である。図1および図2において、参照符号100は、第1実施例のロボットシステムを示し、1はロボット、2はハンド、3は撮像装置、6はコンベヤ、そして、81はワーク(対象物)を示す。図1および図2に示されるように

、ロボットシステム100は、ハンド2を備えたロボット1、コンベヤ6および撮像装置3を備える。

[0014] ロボット1は、設置面に固定されたベース部14、ベース部14に対して回転する旋回ベース13、旋回ベース13に回動可能に支持された下部アーム12、下部アーム12に回動可能に支持された上部アーム11、上部アーム11の端部に回動可能に支持されたリスト15を含む。ここで、上部アーム11は、上部アーム11の延びる方向に平行な回転軸の周りに回転し、また、リスト15の先端には、回転可能に形成されているフランジ16が設けられている。なお、本実施形態の説明において、ロボット1は、複数の関節部を有する多関節ロボットとされているが、この形態に限定されず、様々な作業ツールを制御することができる任意のロボットを適用することができる。また、ワーク81は、一例として直方体形状の段ボール箱として描いているが、ワーク81は段ボール箱に限定されないのはもちろんである。

[0015] ハンド2は、ワーク81を把持することが可能な作業ツールであり、例えば、複数の吸着パッド2aによりワーク81を吸着して把持するようになっている。ハンド2は、リスト15のフランジ16に固定されているが、ロボット1に取り付けられる作業ツールとしては、任意の作業ツールを適用することができる。

[0016] コンベヤ6は、ワーク81を搬送する移動装置の一例であり、環状のベルト6aを回転することによりワーク81を予め定められた方向に搬送する。すなわち、コンベヤ6は、矢印86に示されるように、ワーク81を水平方向に移動し、ロボット1が位置および姿勢を変更してハンド2がワーク81を把持することができる位置までワーク81を搬送するようになっている。

[0017] 撮像装置3は、ワーク81の2次元画像を撮像する2次元センサ(視覚センサ30)、および、ワーク81の表面の3次元情報を取得するための3次元センサ(視覚センサ30)を含む。すなわち、視覚センサ30の出力に基づいて、コンベヤ6で搬送されるワーク81の2次元画像を撮像すると共に、ワーク81の表面の3次元情報(3次元点群データ、3次元位置情報)を取得する

ことができる。ここで、参照符号24は、コンベヤ6の環状ベルト6aを駆動するコンベヤ駆動モータを示し、25は、例えば、エンコーダ等の位置検出器を示す。なお、視覚センサ30の一例は、図4を参照して後に詳述する。

[0018] 視覚センサ30は、支持部材37により支持され、コンベヤ6により搬送されるワーク81を撮像できる位置に配置されている。なお、視覚センサ30は、ワーク81が搬送される方向においてロボット1よりも上流側に配置されている。ここで、ロボットシステム100には、基準座標系としてのワールド座標系76が設定され、例えば、ロボット1のベース部14にワールド座標系76の原点が配置されている。これにより、ロボット1の位置および姿勢が変化してもワールド座標系76の位置および向きは変化しないようになっている。なお、ワールド座標系76は、座標軸として、互いに直交するX軸、Y軸およびZ軸を有し、X軸、Y軸およびZ軸の周りの座標軸としてW軸、P軸およびR軸が設定されている。

[0019] さらに、ロボットシステム100では、作業ツールの任意の位置に設定された原点を有するツール座標系77が設定され、ツール座標系77の原点は、ハンド2の工具先端点に設定されている。これにより、ロボット1が位置および姿勢を変化すると、ツール座標系77の位置および姿勢が変化し、例えば、ロボット1の位置は、工具先端点の位置に相当し、ロボット1の姿勢は、ワールド座標系76に対するツール座標系77の向きに相当する。また、ロボットシステム100では、視覚センサ30に対応してセンサ座標系78が設定され、センサ座標系78の原点が視覚センサ30に固定された座標系となっている。これにより、ワールド座標系76に対するセンサ座標系78の位置および姿勢に基づいて、センサ座標系78における座標値をワールド座標系76における座標値に変換することができる。

[0020] 図3は、図1に示すロボットシステムの機能ブロック図であり、ロボットシステム100は、さらに、ロボット制御装置(制御装置)4およびコンベヤ制御装置5を備える。図1～図3に示されるように、ロボット1は、ロボッ

ト 1 の位置および姿勢を変化させる複数のロボット駆動モータ 2 2 および各ロボット駆動モータ 2 2 に取り付けられたエンコーダ等の位置検出器 2 3 を含む。ハンド 2 は、例えば、吸着パッド 2 a の内部を減圧してワーク 8 1 を吸着するためのポンプ 2 1 を含む。

[0021] ロボット制御装置 4 は、記憶部 4 2、動作制御部 4 3、ハンド駆動部 4 4、ロボット駆動部 4 5、表示器 4 6 および画像処理部 4 7 を含む。ここで、動作制御部 4 3 および画像処理部 4 7 は、演算処理装置として機能するマイクロプロセッサ(MPU)により構成され、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)およびフラッシュメモリ等の記憶部 4 2 との間でデータを授受して様々な処理を行う。なお、ロボット 1、ハンド 2 およびコンベヤ 6 等の制御を行う動作プログラム 4 1 は、記憶部 4 2 に格納され、演算処理装置(動作制御部 4 3 および画像処理部 4 7 等)により実行される。

[0022] 動作制御部 4 3 は、動作プログラム 4 1 に従った動作指令をハンド駆動部 4 4 およびロボット駆動部 4 5 に出力し、ハンド 2 およびロボット 1 を制御する。また、動作制御部 4 3 は、動作プログラム 4 1 に従った動作指令を画像処理部 4 7 に出力し、視覚センサ 3 0 の出力に基づいた 2 次元画像の取得、3 次元情報の生成および画像処理等を制御する。なお、表示器 4 6 は、例えば、液晶表示パネル等で構成され、ハンド 2、ロボット 1 およびコンベヤ 6 の制御に関する情報等を表示する。

[0023] コンベヤ制御装置 5 は、記憶部 5 2、動作制御部 5 3 およびコンベヤ駆動部 5 4 を含み、ロボット制御装置 4 からの指令に基づいてコンベヤ 6 を制御し、ワーク 8 1 を所定位置まで搬送するようになっている。ここで、コンベヤ 6 は、コンベヤ駆動モータ 2 4 および位置検出器 2 5 を含んで構成されている。なお、位置検出器 2 5 は、例えば、コンベヤ駆動モータ 2 4 の出力シャフトに取り付けられたエンコーダ(ロータリエンコーダ)として構成することができ、このエンコーダの出力に基づいて、コンベヤ 6 により搬送されるワーク 8 1 の概略的な位置を認識することができる。なお、位置検出器 2 5 は、エンコーダに限定されず、例えば、光電センサ等を適用することもでき

る。

[0024] 画像処理部47は、3次元情報生成部61、2次元画像取得部62、移動制御部63、2次元画像処理範囲限定部64、特徴部位検出部65および算出部66を含む。3次元情報生成部61は、3次元センサの出力に基づいて3次元情報を生成し、2次元画像取得部62は、2次元センサの出力に基づいて2次元画像を取得する。移動制御部63は、2次元画像に対する3次元情報の相対位置を修正し、2次元画像処理範囲限定部64は、2次元画像取得部62が取得した2次元画像から、より狭い範囲の2次元画像を限定し、その限定された2次元画像を処理範囲として出力する。

[0025] 特徴部位検出部65は、ワーク81の予め定められた特徴部位を検出し、算出部66は、ワーク81の位置および姿勢に基づいてロボット1の位置および姿勢を算出する。ここで、画像処理部47は、ロボット制御装置4に内蔵せず、ロボット制御装置4の外部に別体として設けてもよく、また、コンベヤ制御装置5は、ロボット制御装置4に内蔵することもでき、様々な変更および変形が可能である。

[0026] 図4は、図3に示す機能ブロック図における視覚センサの一例を説明するための図である。図4に示されるように、視覚センサ30(撮像装置3)は、第1カメラ31、第2カメラ32およびプロジェクタ33を含む。ここで、第1カメラ31および第2カメラ32は、ステレオカメラとして機能するが、それぞれのカメラ31または32は、2次元画像を撮像する2次元カメラとしても機能する。なお、カメラ31、32としては、CCD(Charge-Coupled Device)センサまたはCMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor)センサ等の撮像素子を備えた任意のカメラを適用することができる。また、2台のカメラ31、32は、予め定められ位置に離れて配置されている。

[0027] プロジェクタ33は、例えば、ワーク81に対して縞模様等のパターン光を投影するもので、筐体34の内部にカメラ31、32およびプロジェクタ33が配置されている。ここで、3次元情報生成部61が視覚センサ30の出力に基づいて3次元情報を生成する場合、例えば、プロジェクタ33はパ

ターン光を投影し、第1カメラ31および第2カメラ32によるステレオ画像(2つの2次元画像)を使用する。また、2次元画像取得部62が視覚センサ30の出力に基づいて2次元画像を取得する場合、例えば、プロジェクタ33からのパターン光を停止し、第1カメラ31または第2カメラ32の一方により撮像された2次元画像を使用する。従って、3次元情報生成部61が視覚センサ30の出力を処理するタイミングは、2次元画像取得部62が視覚センサ30の出力を取得するタイミングと異なるのが好ましい。ただし、視覚センサ30が、例えば、TOF(Time of Flight)方式のような3次元情報生成部61に出力するための専用の3次元センサ、および、2次元画像取得部62に出力するための専用の2次元センサの両方を備えている場合には、タイミングの差異を設けることなく処理することも可能である。さらに、視覚センサ30としては、上述した例の他に知られている様々な3次元センサおよび2次元センサを適用することができるのは言うまでもない。

[0028] 図3および図4に示されるように、3次元情報生成部61は、視覚センサ30により取得された画像を処理することにより、撮像対象の表面の3次元情報を3次元点群データ(3次元マップ)として生成することができる。ここで、3次元情報には、例えば、撮像対象の表面に設定された複数の測定点の位置に関する情報が含まれる。また、3次元点群データは、撮像対象の表面に設定された測定点の座標値(x , y , z)の集合により撮像対象の表面の位置を表現したものである。

[0029] 3次元情報生成部61は、例えば、視覚センサ30の撮像範囲35の内部の撮像対象における表面の複数の測定点を設定するが、これらの測定点は、カメラ31またはカメラ32の2次元画像の画素ごとに設定することができる。また、3次元情報生成部61は、2台のカメラ31, 32により撮像される2次元画像の視差に基づいて、視覚センサ30から各測定点までの距離を算出することができる。そして、3次元情報生成部61は、視覚センサ30から各測定点までの距離に基づいて、センサ座標系78における測定点の座標値を算出する。或いは、視覚センサ30の位置および姿勢に基づいて、

センサ座標系 7 8 の座標値をワールド座標系 7 6 の座標値に変換することもできる。このようにして、3次元情報生成部 6 1 は、複数の測定点の座標値を含む3次元点群データ(3次元情報)を生成する。

[0030] 移動制御部 6 3 は、コンベヤ 6 の位置検出器 2 5 の出力を取得し、3次元情報を生成するためにステレオ画像を撮像したタイミングから2次元画像を撮像したタイミングまでに移動したワーク 8 1 の実際の移動量を算出する。そして、移動制御部 6 3 は、ワーク 8 1 の移動量に対応するように、予め定められた座標系において、2次元画像に対応するように3次元情報を移動する制御を行う。この制御により、上記の座標系においてワーク 8 1 の3次元情報の少なくとも一部とワーク 8 1 の2次元画像とを重ねることができる。換言すれば、同一の時刻に取得した3次元情報および2次元画像と同等の3次元情報および2次元画像を生成することができる。

[0031] 図 5 は、図 3 に示す機能ブロック図におけるロボット制御装置(制御装置)による制御処理の一例を説明するためのフローチャートである。図 5 に示されるように、本第 1 実施例のロボット制御装置による制御処理の一例が開始(START)すると、ステップ S T 1 において、コンベヤ制御装置 5 はコンベヤ 6 を制御して、ワーク 8 1 を図 6 中の矢印 8 6 に示す方向へ移動し、ワーク 8 1 を視覚センサ 3 0 の撮像範囲 3 5 に含まれるようにする。なお、ワーク 8 1 が撮像範囲 3 5 に含まれたか否かは、位置検出器 2 5 の出力に基づいて認識することができる。

[0032] 次に、ステップ S T 2 に進み、3次元情報生成部 6 1 は、視覚センサ 3 0 の出力(例えば、ステレオ画像)に基づいて、3次元情報を生成する。このとき、位置検出器 2 5 は、コンベヤ駆動モータ 2 4 の第 1 の回転位置を検出してコンベヤ制御装置 5 へ出力する。さらに、ステップ S T 3 に進んで、2次元画像取得部 6 2 は、視覚センサ 3 0 の出力(例えば、第 1 カメラ 3 1 による2次元画像)に基づいて、2次元画像を取得する。このとき、位置検出器 2 5 は、コンベヤ駆動モータ 2 4 の第 2 の回転位置を検出してコンベヤ制御装置 5 へ出力する。

- [0033] ここで、コンベヤ6に対して、ワーク81が撮像範囲35に到来したことを検出するセンサ(例えば、光電センサ)を設け、そのセンサの出力に基づいて位置検出器25の回転位置(第1および第2の回転位置)を検出するように構成してもよい。なお、位置検出器25から出力された第1の回転位置および第2の回転位置は、例えば、記憶部52に格納して保持される。
- [0034] そして、ステップST4に進んで、コンベヤ6におけるワーク81の移動距離を算出し、ステップST5に進む。ステップST5において、移動制御部63は、2次元画像に対する3次元情報の相対位置を修正し、ステップST6に進む。ステップST6において、2次元画像処理範囲限定部64は、2次元画像取得部62により取得された2次元画像から処理範囲を算出(限定)し、ステップST7に進む。ここで、2次元画像処理範囲限定部64による処理範囲の限定処理に関しては、後に、図6～図9を参照して詳述する。
- [0035] ステップST7において、特徴部位検出部65は、2次元画像処理範囲限定部64により処理範囲が限定された2次元画像において、ワーク81の特徴部位を検出する。ここで、例えば、ワーク81の上面が特徴部位に設定されている場合には、ワーク81の上面の基準画像を予め記憶部42に記憶する。また、基準画像は、2次元カメラにより実際にワーク81の上面を撮像した画像を採用することができ、或いは、CAD(Computer Aided Design)装置により得られた3次元データに基づいてワーク81の基準画像を生成することもできる。特徴部位検出部65は、基準画像を用いたテンプレートマッチング等の手法により、2次元画像処理範囲限定部64により処理範囲が限定された2次元画像においてワーク81の上面の画像を検出する。
- [0036] このように、本実施形態の制御装置(ロボットシステム)によれば、例えば、コンベヤ6(ベルト6a)の表面が網目状等になっていたとしても、2次元画像処理範囲限定部64により処理範囲が限定された2次元画像に基づいて処理を行うため、例えば、ワーク81の誤検出を低減することができる。さらに、2次元画像処理範囲限定部64により限定された2次元画像の処理範囲は、2次元画像取得部62により取得された2次元画像よりも処理領域(面

積)が狭くなるため処理を高速化することが可能になる。

[0037] 次に、ステップS T 8に進んで、算出部66が、ワーク81の位置および姿勢を算出する。ここで、ワーク81の位置としては、例えば、ワーク81の上面の長方形の重心位置、特定の位置、或いは、端部の位置等を設定することができ、ワークの姿勢としては、ワーク81の上面の法線方向等を設定することができる。算出部66は、画像72aに重なる領域に配置されている測定点を抽出し、複数の測定点の座標値に基づいて、ワーク81の位置および姿勢を算出する。

[0038] さらに、ステップS T 9に進んで、算出部66が、ワーク81の位置および姿勢に基づいて、ロボット1の位置および姿勢を算出する。すなわち、算出部66は、ワーク81がハンド2により把持される位置までコンベヤ6により移動したときのワーク81の位置および姿勢を算出し、その時のワーク81の位置および姿勢に基づいてロボット1の位置および姿勢を算出する。

[0039] そして、ステップS T 10に進んで、算出部66が、動作制御部43に対してロボット1およびハンド2を駆動する指令を送出する。動作制御部43は、算出部66からの指令に基づいて、ロボット1およびハンド2を駆動し、ロボット1(ハンド2)がワーク81を把持して搬送し、本第1実施例のロボット制御装置による制御処理の一例を終了(END)する。

[0040] このように、本第1実施例のロボット制御装置による制御処理の一例によれば、2次元画像処理範囲限定部64が、2次元画像取得部62により取得された2次元画像から処理範囲を限定することにより、実際に必要な2次元画像に基づいて検出処理等を行うため、ワーク81の誤検出等を低減することができる。さらに、2次元画像処理範囲限定部64により限定された2次元画像の処理範囲は、2次元画像取得部62により取得された2次元画像よりも面積が狭くなるため、処理を高速化することができる。

[0041] 図6は、ワークの3次元情報(3次元点群データ)を生成する様子を説明するための図であり、図7は、図3に示す機能ブロック図における2次元画像処理範囲限定部による処理の一例を説明するための図である。まず、図6に

示されるように、ワーク81は、コンベヤ6により、矢印86の向きへ搬送され、ワーク81を含む撮像範囲35が視覚センサ30により撮像される。図7において、参照符号71は、2次元画像取得部62により取得された2次元画像(測定領域)を示し、71aは、ワーク81の画像領域、71bは、コンベヤ6のベルト6aの両端の画像領域(測定点PX)、71cはベルト6aの搬送部分の画像領域、そして、71dは、コンベヤ6が設置される床面の画像領域を示す。さらに、参照符号91は、2次元画像処理範囲限定部64により限定(算出)された処理範囲を示し、91a~91cはマージンを示す。

[0042] 図7に示されるように、2次元画像処理範囲限定部64は、2次元画像取得部62により取得された2次元画像71において、ワーク81の画像領域71aにマージン91a~91cを付加し、実際に処理を行うための処理範囲91として限定する。ここで、処理範囲91は、ワーク81が移動する向きの方のマージン91cが、ワーク81が移動する向きの後方のマージン91aよりも広くなるように、さらに、ワーク81が移動する向きの両側のマージン91b、91bが、ワーク81が移動する向きの後方のマージン91aよりも狭くなるように規定されている。

[0043] すなわち、マージン91cは、ワーク81が到達する前の部分であるため、ワーク81が到達した後の部分であるマージン91aよりも広く設定するのが好ましいと考えられるからである。また、マージン91bは、ワーク81の移動方向に対して直角方向で殆どずれないため、ワーク81が到達した後の部分であるマージン91aよりも狭く設定しても問題ないと考えられるからである。なお、2次元画像処理範囲限定部64による処理範囲の限定処理は、上述したものに限定されるものではない。

[0044] 図8は、図3に示す機能ブロック図における2次元画像取得部による処理の一例を説明するための図である。図8において、3次元情報を生成するのに使用したワーク81の位置が破線で示されている。ワーク81は、コンベヤ6により矢印86に示される向きに移動するが、例えば、視覚センサ30

の第1カメラ31は、撮像範囲35の内部にワーク81が搬送されてきた時にワーク81の2次元画像を撮像する。すなわち、視覚センサ30は、3次元情報を生成するための撮像を行った直後に2次元画像を撮像することができる。或いは、視覚センサ30は、3次元情報を取得するための撮像を行った後の予め定められた時間の経過後に2次元画像を撮像することもできる。

[0045] 図8に示されるように、移動制御部63は、それぞれの測定点ごとに移動制御を行うが、例えば、3次元情報には、ワーク81の表面に配置された測定点P1Aの座標値が含まれる。移動制御部63は、測定点P1Aをワーク81が移動する方向にワーク81の移動量に基づいて処理し、測定点P1A, P2Aが測定点P1B, P2Bに移動するように処理する。ここで、移動制御部63は、例えば、予め定められた座標系(例えば、図1に示すセンサ座標系78)において、2次元画像処理範囲限定部64により限定された2次元画像の処理範囲に基づいて、3次元情報生成部61により生成された3次元情報の相対位置を変更する。

[0046] 図9は、図3に示す機能ブロック図における2次元画像処理範囲限定部による処理の他の例を説明するための図である。図7を参照して説明した2次元画像処理範囲限定部64による処理範囲の限定処理は、ワーク81の画像領域71aの周囲にマージン91a~91cを設けた処理範囲91を限定するものであるが、図9を参照して説明する2次元画像処理範囲限定部64による処理範囲の限定処理は、2次元画像取得部62により取得した2次元画像において、ワーク81の画像領域に一致するように処理範囲を限定するものである。図9において、参照符号MKは、例えば、段ボール箱のワーク81の上面に貼着された2次元コード等のラベルを示し、79は、画像座標系を示す。なお、参照符号72, 72a, 72b, 72cは、前述した図7の71, 71a, 71b, 71cに対応する部分を示し、87は、ワーク81の移動する向きを示す。

[0047] 図9に示されるように、例えば、視覚センサ30によりワーク81の上面に貼着されたラベルMKを読み取って所定の作業を行う場合、2次元画像処

理範囲限定部64は、2次元画像取得部62により取得された2次元画像72において、ワーク81の画像領域72a(71a)を、実際に処理を行うための処理範囲として限定する。すなわち、例えば、ワーク81の上面に貼着されたラベルMKを読み取る場合、2次元画像処理範囲限定部64により限定する処理範囲をワーク81の画像領域としても、ラベルMKを読み取ることが可能である考えられる。

[0048] 具体的に、前述した図5に示すフローチャートのステップST5において3次元情報を修正することにより、例えば、2次元画像取得部62が2次元画像を取得した(視覚センサ30が2次元画像を撮像した)タイミングにおける3次元情報(3次元位置情報)が得られる。この3次元情報における高さ方向(Z軸)の情報により、視覚センサ30から段ボール箱(ワーク81)の上面までの距離[mm]を得ることができ、その得られた段ボール箱のX, Yの位置情報[mm]を2次元画像上の位置情報[pixel]に変換することができる。すなわち、段ボール箱(ワーク81)の四隅(x1, y1), (x2, y1), (x1, y2), (x2, y2)を、2次元画像取得部62が取得した2次元画像上の四隅(h1, w1), (h2, w1), (h1, w2), (h2, w2)に変換し、この2次元画像上の画像上の四隅を、ラベルMKを検出するために2次元画像処理範囲限定部64により限定する処理範囲として設定することができる。なお、本実施形態に係る制御装置(制御方法)は、移動するワークを把持して作業を行うロボットシステム、或いは、移動するワークの上面に貼着されたラベルを検出して作業を行うロボットシステムに適用されるのに限定されず、移動するワークに対して様々な処理を行うロボットシステムに対して幅広く適用することができる。

[0049] 図10は、図3に示す機能ブロック図におけるロボット制御装置(制御装置)による制御処理の他の例を説明するためのフローチャートである。ここで、図10に示す制御処理は、図5を参照して説明した制御処理において、ステップST3およびST4の処理をST31~ST34に置き換えたものに相当する。図10に示されるように、本第1実施例のロボット制御装置による

制御処理の他の例が開始(START)すると、ステップST1において、コンベヤ制御装置5はコンベヤ6を制御して、ワーク81を図6中の矢印86に示す方向へ移動し、ステップST2に進む。ステップST2において、3次元情報生成部61が視覚センサ30の出力に基づいて3次元情報を生成し、位置検出器25がコンベヤ駆動モータ24の第1の回転位置を検出してコンベヤ制御装置5に出力した後、ステップST31に進む。

[0050] ステップST31では、指定された高さ(Z:2次元画像のXY平面に対する垂直方向)の範囲をメモリ(記憶部42)から読み込み、さらに、ステップST32に進んで、範囲(図8における撮像範囲35)内の3次元点(3次元点群データ)よりワーク81の外形(現在位置)を検出する。ここで、XY平面におけるワーク81の外形は、例えば、3次元点をXY平面に射影した点(x,y)を含む外接長方形として規定することができる。また、メモリから読み込んで処理する3次元点としては、例えば、コンベヤ6のベルト6aの表面に対して、高さ(Z)方向の所定範囲のデータとすることができる。この高さ方向の範囲は、例えば、予めロボットシステム100が扱うワーク81の種類や形状等に応じて適宜設定することができる。具体的に、ロボットシステム100が扱うワーク81の形状が予め分かっている場合、例えば、その扱うワーク81における最も高さが高いワーク81maxと最も高さが低いワーク81minを撮像範囲35内に配置して検出させることで、高さの範囲を数値で直接指定することなく設定することが可能になる。

[0051] 次に、ステップST33に進んで、コンベヤ6の移動方向に関してワーク81の外形中心が2次元画像の視野中心になるときのコンベヤ駆動モータ24の第2の回転位置を算出し、ステップST34に進む。ステップST34では、コンベヤ駆動モータ24の回転位置が第2の回転位置にきたタイミングで2次元画像を取得し、ステップST5に進み、3次元情報を修正する。なお、以降のステップST6~ST10の処理は、図5を参照して説明したのと同様であり、その説明は省略する。このように、2次元画像処理範囲限定部64は、例えば、3次元情報生成部61により生成された3次元情報に

おけるワーク81の現在位置に基づいて、2次元画像取得部62取得されたにより2次元画像における処理範囲を限定することができる。なお、ロボット制御装置による制御処理としては、上述した例に限定されず、様々な変更および変形が可能なのは言うまでもない。

[0052] 図11は、本実施形態に係るロボットシステムの第2実施例の全体構成を概略的に示す平面図である。図11と前述した図2との比較から明らかなように、本第2実施例のロボットシステム200では、第1実施例のロボットシステム100におけるコンベヤ6の代わりとして搬送車7を適用している。すなわち、第2実施例のロボットシステム200において、搬送車7は、ワーク81を搬送する移動装置の一例であり、ワーク81を載置台7aの上に載置し、例えば、床面に貼り付けられたテープ39に沿って自動的に移動する。すなわち、搬送車7は、テープ39を検出するセンサを含み、センサによりテープ39を検出しながらテープ39に沿って自動的に移動する。

[0053] 図11に示されるように、搬送車7が移動する経路の上方には、支持部材37に固定された視覚センサ30が配置されている。この視覚センサ30は、前述した第1実施例のロボットシステム100におけるものと同様のものであり、搬送車7により移動されるワーク81を撮像可能な位置に配置されている。ここで、搬送車7は、車輪を駆動するための駆動モータを含み、駆動モータの出力シャフトには、コンベヤ6のコンベヤ駆動モータ24に取り付けられた位置検出器25に相当する位置検出器が取り付けられている。なお、載置台7aの位置は、例えば、搬送車7の任意の位置に設定された設定点の位置により規定することができ、例えば、図3に示す制御装置4は、載置台7a(ワーク81)の位置を認識することができる。

[0054] なお、第2実施例のロボットシステム200における他の構成、作用および効果等は、前述した第1実施例のロボットシステム100と同様であり、その説明は省略する。このように、ワーク81を搬送する移動装置としては、コンベヤ6および搬送車7を適用することができるが、これらに限定されず、例えば、ワーク81を搬送するためのロボット等を適用することも可能

である。また、撮像装置3(視覚センサ30)としては、予め定められた座標系において、3次元情報を移動することにより、2次元画像と3次元情報(3次元点群データ)とを取得して同期をとることができるものであれば、様々なものを適用することができる。このように、本実施形態によれば、精度が高く高速処理が可能な制御装置、ロボットシステムおよび制御方法を提供することができる。

[0055] 本開示について詳述したが、本開示は上述した個々の実施形態に限定されるものではない。これらの実施形態は、本開示の要旨を逸脱しない範囲で、または、特許請求の範囲に記載された内容とその均等物から導き出される本開示の趣旨を逸脱しない範囲で、種々の追加、置き換え、変更、部分的削除等が可能である。また、これらの実施形態は、組み合わせて実施することもできる。例えば、上述した実施形態において、各動作の順序や各処理の順序は、一例として示したものであり、これらに限定されるものではない。また、上述した実施形態の説明に数値または数式が用いられている場合も同様である。

[0056] 上記実施形態および変形例に関し、さらに、以下の付記を開示する。

[付記1]

移動するワーク(81)を撮像する視覚センサ(30)の出力を受け取って、前記ワーク(81)に対する処理を制御する制御装置(4)であって、前記視覚センサ(30)の出力に基づいて、前記ワーク(81)を含む2次元画像を取得する2次元画像取得部(62)と、

前記視覚センサ(30)の出力に基づいて、前記ワーク(81)を含む3次元情報を生成する3次元情報生成部(61)と、

取得された前記2次元画像における処理範囲を限定する2次元画像処理範囲限定部(64)と、

予め定められた座標系において、限定された前記2次元画像の処理範囲に基づいて前記3次元情報の相対位置を変更する移動制御部(63)と、を備える、

制御装置。

[付記 2]

前記 2 次元画像処理範囲限定部 (64) は、生成された前記 3 次元情報における前記ワーク (81) の現在位置に基づいて、取得された前記 2 次元画像における処理範囲を限定する、

付記 1 に記載の制御装置。

[付記 3]

前記 2 次元画像処理範囲限定部 (64) は、取得された前記 2 次元画像において、前記ワーク (81) の画像領域にマージンを付加して処理範囲を限定する、

付記 1 または付記 2 に記載の制御装置。

[付記 4]

前記 2 次元画像処理範囲限定部 (64) は、取得された前記 2 次元画像において、前記ワーク (81) が移動する向きの方のマージンが、前記ワーク (81) が移動する向きの後方のマージンよりも広くなるように処理範囲を限定する、

付記 3 に記載の制御装置。

[付記 5]

前記 2 次元画像処理範囲限定部 (64) は、取得された前記 2 次元画像において、前記ワーク (81) が移動する向きの方のマージンが、前記ワーク (81) が移動する向きの後方のマージンよりも狭くなるように処理範囲を限定する、

付記 4 に記載の制御装置。

[付記 6]

前記 2 次元画像処理範囲限定部 (64) は、取得された前記 2 次元画像において、前記ワーク (81) の画像領域に一致するように処理範囲を限定する、

付記 1 または付記 2 に記載の制御装置。

[付記 7]

さらに、限定された前記 2 次元画像の処理範囲および前記 3 次元情報に基づいて、前記ワーク（81）に対する処理を制御する動作制御部を備える、付記 1 乃至付記 6 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

[付記 8]

前記移動制御部は、前記 3 次元情報を生成するために前記視覚センサ（30）の出力を使用する時の前記ワーク（81）の第 1 位置と、前記 2 次元画像を取得するために前記視覚センサ（30）の出力を使用する時の前記ワーク（81）の第 2 位置に基づいて前記ワーク（81）の移動量を算出し、前記座標系において前記ワーク（81）の移動量に対応するように前記 3 次元情報を移動して、限定された前記 2 次元画像の処理範囲の領域内に前記 3 次元情報を移動する、

付記 1 乃至付記 7 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

[付記 9]

前記ワーク（81）を移動する移動装置と、
移動する前記ワーク（81）を撮像する前記視覚センサ（30）と、
付記 1 乃至付記 8 のいずれか 1 項に記載の制御装置と、
前記制御装置により制御されるロボットと、を備える、
ロボットシステム（100, 200）。

[付記 10]

前記移動装置は、前記ワーク（81）を載置して移動するコンベヤ（6）または搬送車（7）である、

付記 9 に記載のロボットシステム。

[付記 11]

前記視覚センサ（30）は、2 次元画像および 3 次元情報を取得可能なセンサである、

付記 9 または付記 10 に記載のロボットシステム。

[付記 12]

移動するワーク（８１）を撮像する視覚センサ（３０）の出力を受け取って、前記ワーク（８１）に対する処理を制御する制御方法であって、

前記視覚センサ（３０）の出力に基づいて、前記ワーク（８１）を含む２次元画像を取得するステップと、

前記視覚センサ（３０）の出力に基づいて、前記ワーク（８１）を含む３次元情報を生成するステップと、

取得された前記２次元画像における処理範囲を限定するステップと、

予め定められた座標系において、限定された前記２次元画像の処理範囲に基づいて前記３次元情報の相対位置を変更するステップと、を備える、

制御方法。

符号の説明

- [0057]
- | | |
|--------|----------------|
| 1 | ロボット |
| 2 | ハンド |
| 3 | 撮像装置 |
| 4 | ロボット制御装置(制御装置) |
| 5 | コンベヤ制御装置 |
| 6 | コンベヤ(移動装置) |
| 7 | 搬送車(移動装置) |
| 23, 25 | 位置検出器 |
| 24 | コンベヤ駆動モータ |
| 26 | コンベヤ駆動装置 |
| 30 | 視覚センサ |
| 31 | 第1カメラ |
| 32 | 第2カメラ |
| 33 | プロジェクタ |
| 41 | 動作プログラム |
| 42, 52 | 記憶部 |
| 43, 53 | 動作制御部 |

- 4 4 ハンド駆動部
- 4 5 ロボット駆動部
- 4 6 表示器
- 4 7 画像処理部
- 5 4 コンベヤ駆動部
- 6 1 3次元情報生成部
- 6 2 2次元画像取得部
- 6 3 移動制御部
- 6 4 2次元画像処理範囲限定部
- 6 5 特徴部位検出部
- 6 6 算出部
- 7 1 測定領域
- 8 1 ワーク
- 9 1 処理範囲
- 9 1 a, 9 1 b, 9 1 c マージン
- 1 0 0, 2 0 0 ロボットシステム

請求の範囲

- [請求項1] 移動するワークを撮像する視覚センサの出力を受け取って、前記ワークに対する処理を制御する制御装置であって、
- 前記視覚センサの出力に基づいて、前記ワークを含む2次元画像を取得する2次元画像取得部と、
- 前記視覚センサの出力に基づいて、前記ワークを含む3次元情報を生成する3次元情報生成部と、
- 取得された前記2次元画像における処理範囲を限定する2次元画像処理範囲限定部と、
- 予め定められた座標系において、限定された前記2次元画像の処理範囲に基づいて前記3次元情報の相対位置を変更する移動制御部と、
- を備える、
- 制御装置。
- [請求項2] 前記2次元画像処理範囲限定部は、生成された前記3次元情報における前記ワークの現在位置に基づいて、取得された前記2次元画像における処理範囲を限定する、
- 請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 前記2次元画像処理範囲限定部は、取得された前記2次元画像において、前記ワークの画像領域にマージンを付加して処理範囲を限定する、
- 請求項1または請求項2に記載の制御装置。
- [請求項4] 前記2次元画像処理範囲限定部は、取得された前記2次元画像において、前記ワークが移動する向きの方のマージンが、前記ワークが移動する向きの後方のマージンよりも広くなるように処理範囲を限定する、
- 請求項3に記載の制御装置。
- [請求項5] 前記2次元画像処理範囲限定部は、取得された前記2次元画像において、前記ワークが移動する向きの両側のマージンが、前記ワークが

移動する向きの後方のマージンよりも狭くなるように処理範囲を限定する、

請求項4に記載の制御装置。

[請求項6] 前記2次元画像処理範囲限定部は、取得された前記2次元画像において、前記ワークの画像領域に一致するように処理範囲を限定する、請求項1または請求項2に記載の制御装置。

[請求項7] さらに、限定された前記2次元画像の処理範囲および前記3次元情報に基づいて、前記ワークに対する処理を制御する動作制御部を備える、

請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の制御装置。

[請求項8] 前記移動制御部は、前記3次元情報を生成するために前記視覚センサの出力を使用する時の前記ワークの第1位置と、前記2次元画像を取得するために前記視覚センサの出力を使用する時の前記ワークの第2位置に基づいて前記ワークの移動量を算出し、前記座標系において前記ワークの移動量に対応するように前記3次元情報を移動して、限定された前記2次元画像の処理範囲の領域内に前記3次元情報を移動する、

請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載の制御装置。

[請求項9] 前記ワークを移動する移動装置と、
移動する前記ワークを撮像する前記視覚センサと、
請求項1乃至請求項8のいずれか1項に記載の制御装置と、
前記制御装置により制御されるロボットと、を備える、
ロボットシステム。

[請求項10] 前記移動装置は、前記ワークを載置して移動するコンベヤまたは搬送車である、

請求項9に記載のロボットシステム。

[請求項11] 前記視覚センサは、2次元画像および3次元情報を取得可能なセンサである、

請求項9または請求項10に記載のロボットシステム。

[請求項12]

移動するワークを撮像する視覚センサの出力を受け取って、前記ワークに対する処理を制御する制御方法であって、

前記視覚センサの出力に基づいて、前記ワークを含む2次元画像を取得するステップと、

前記視覚センサの出力に基づいて、前記ワークを含む3次元情報を生成するステップと、

取得された前記2次元画像における処理範囲を限定するステップと

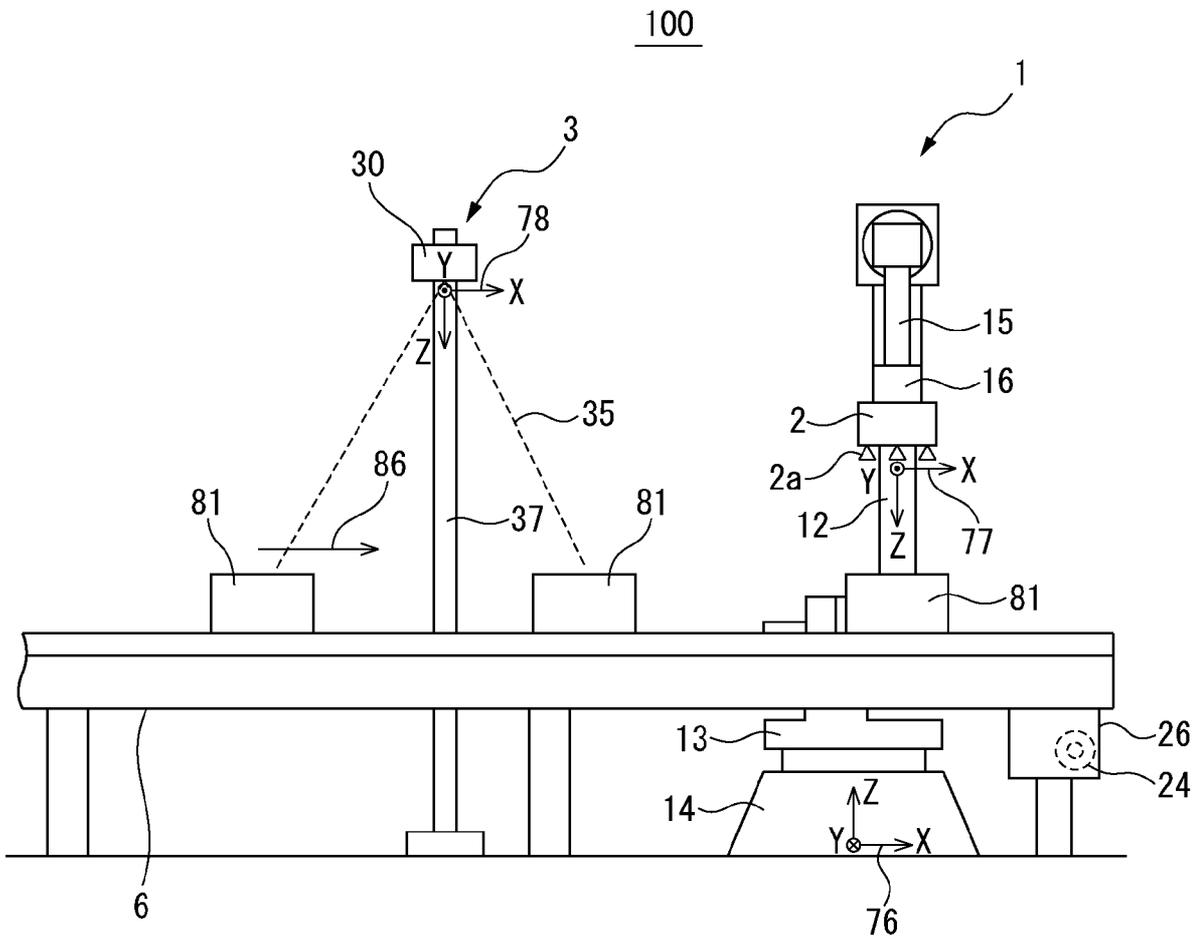
、

予め定められた座標系において、限定された前記2次元画像の処理範囲に基づいて前記3次元情報の相対位置を変更するステップと、を備える、

制御方法。

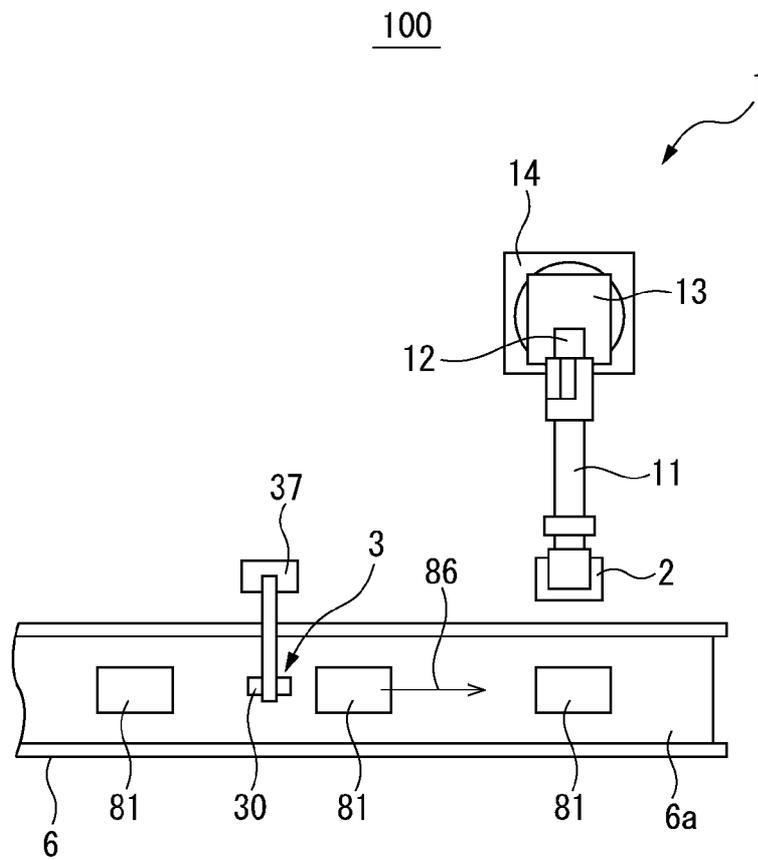
[図1]

図1

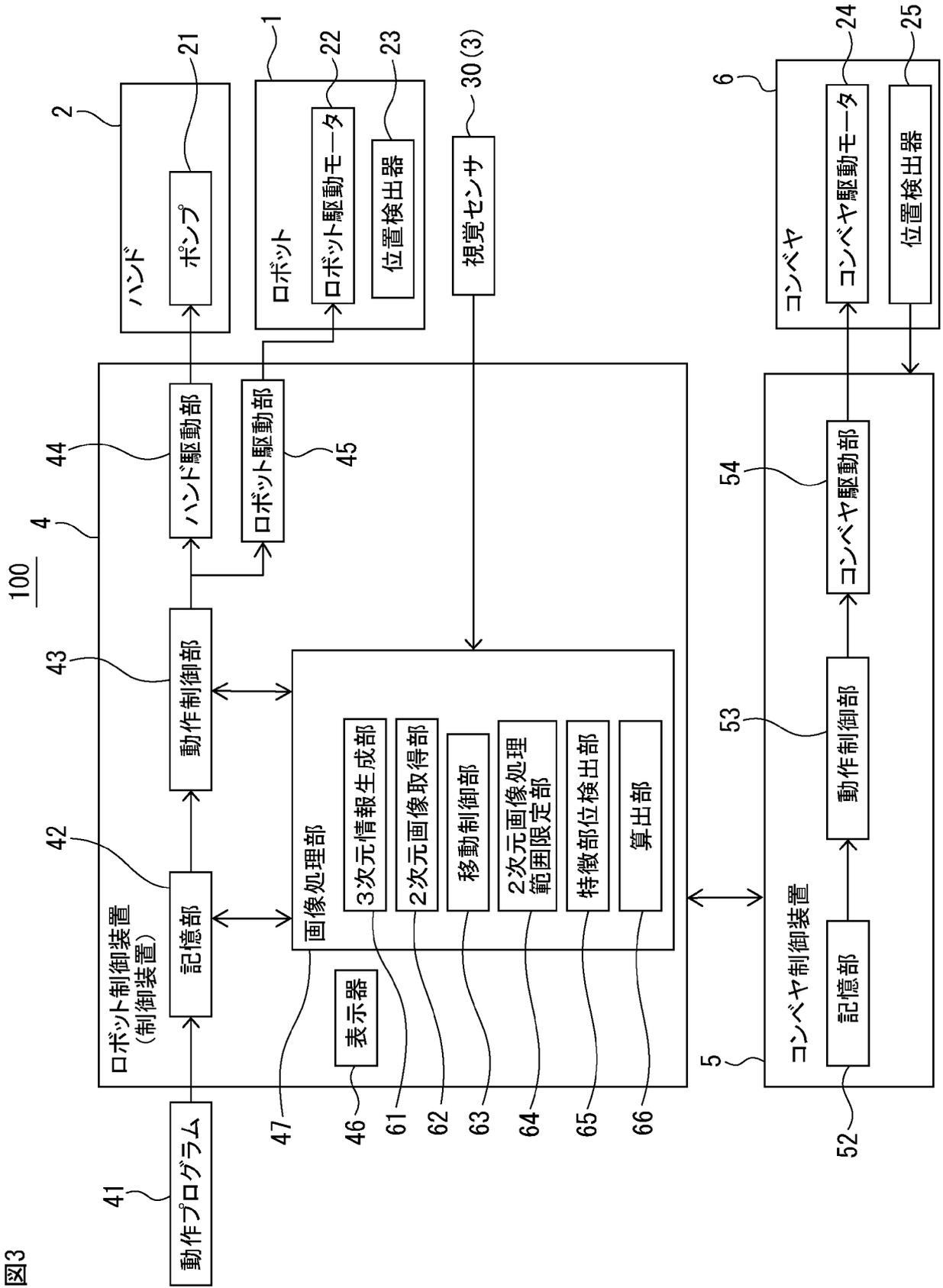


[図2]

図2

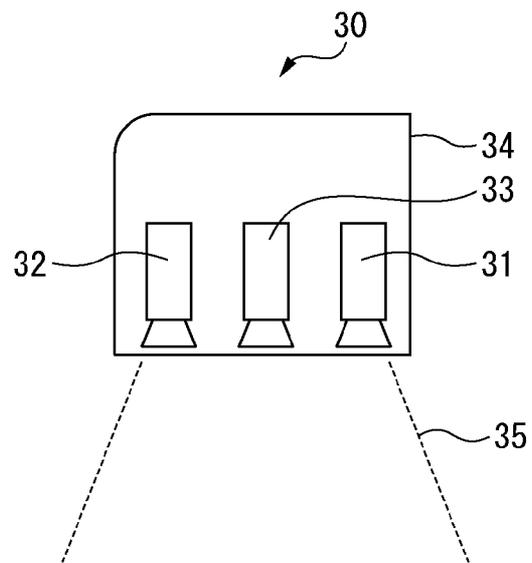


[図3]



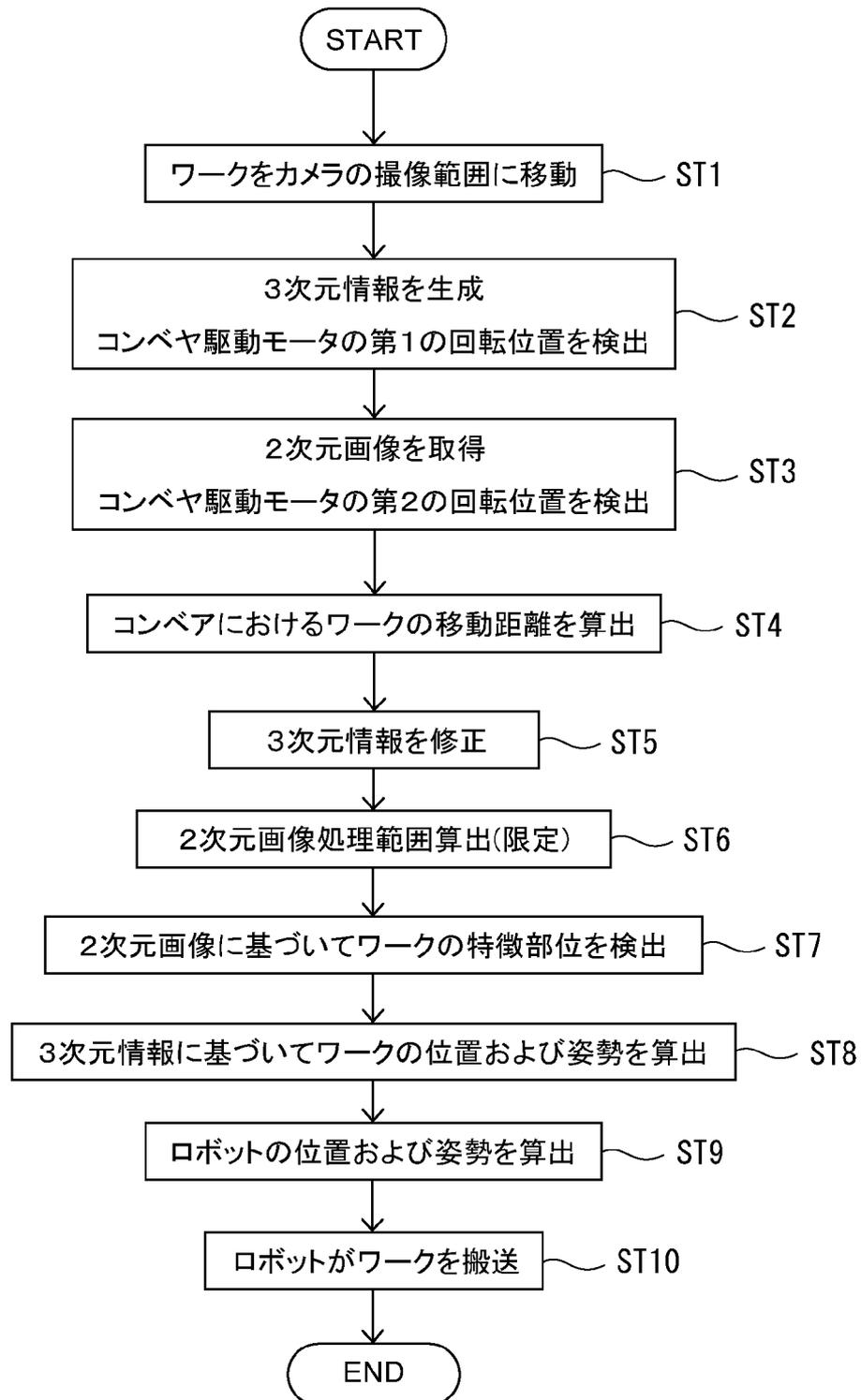
[図4]

図4



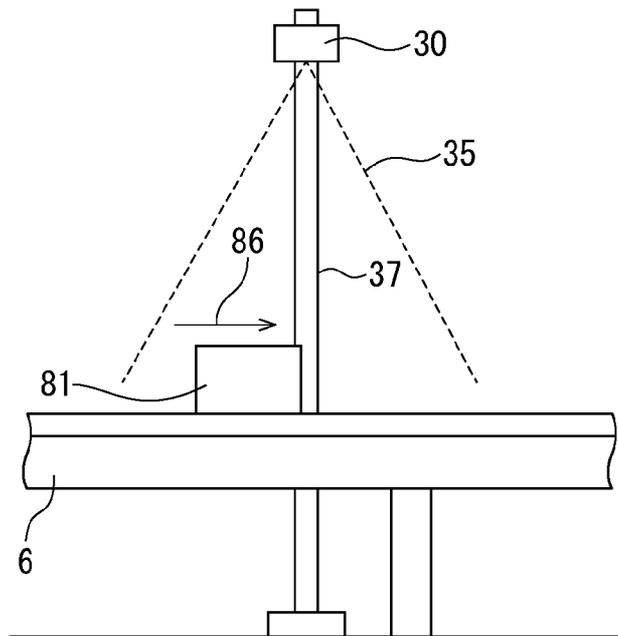
[図5]

図5



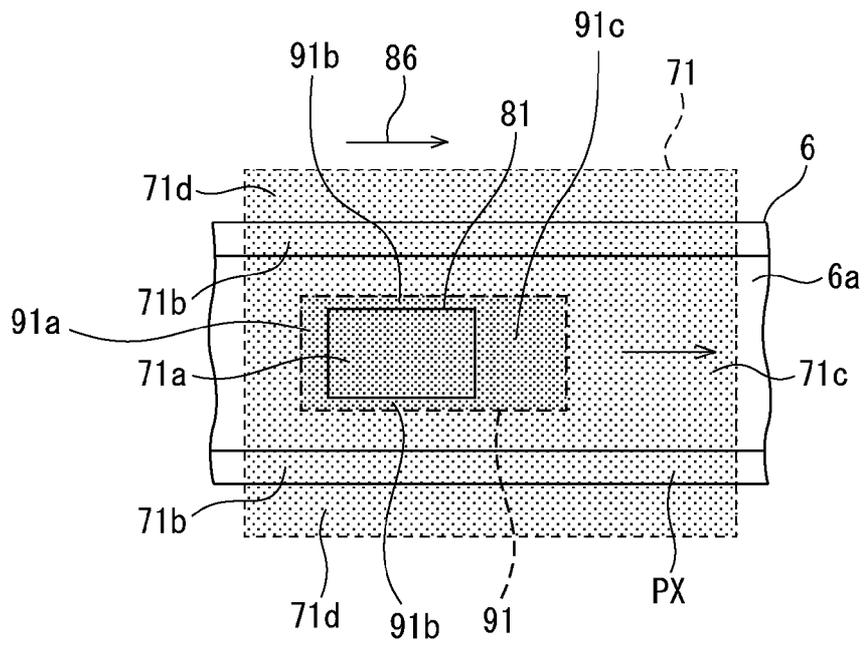
[図6]

図6



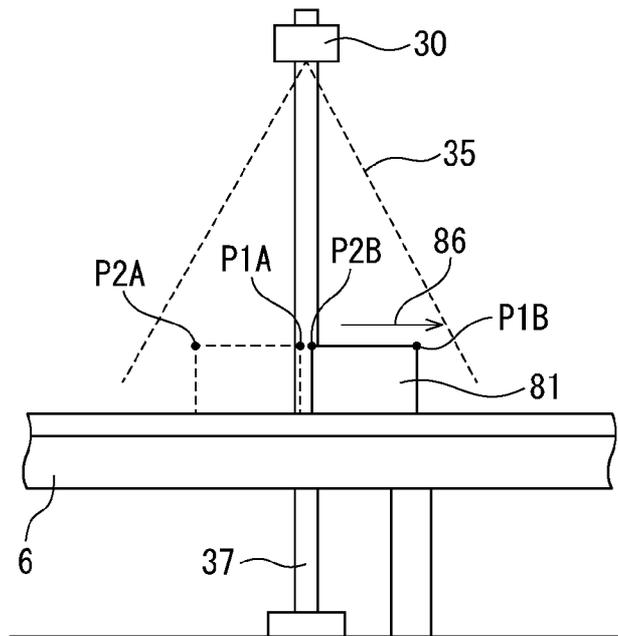
[図7]

図7



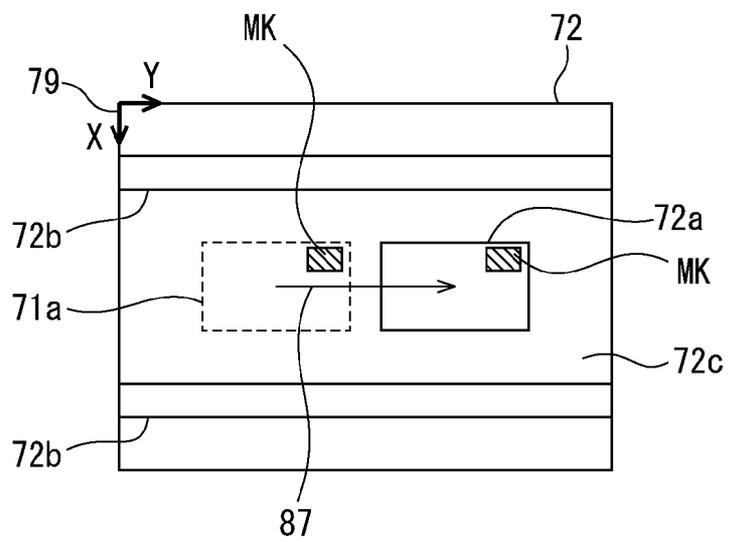
[図8]

図8



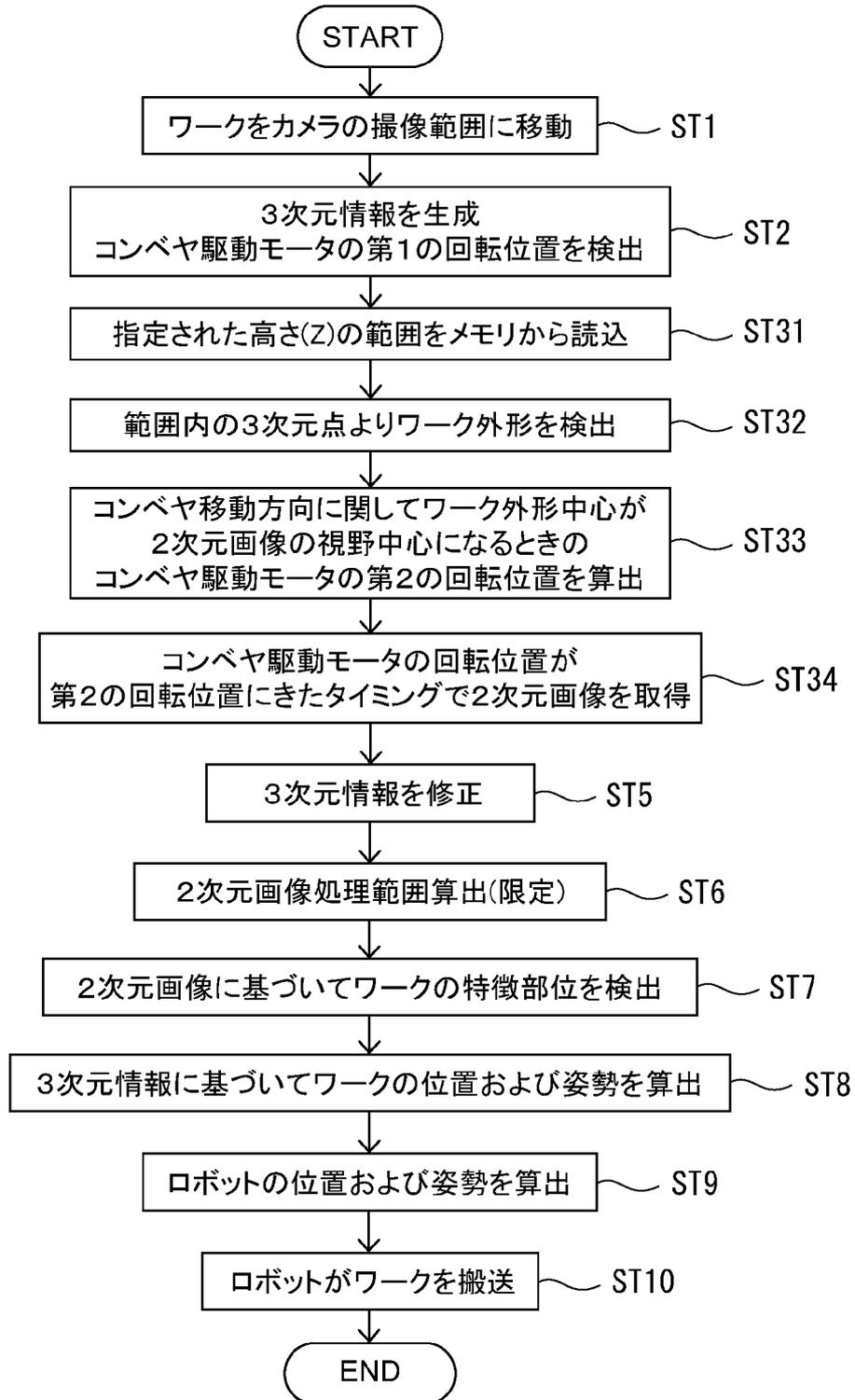
[図9]

図9



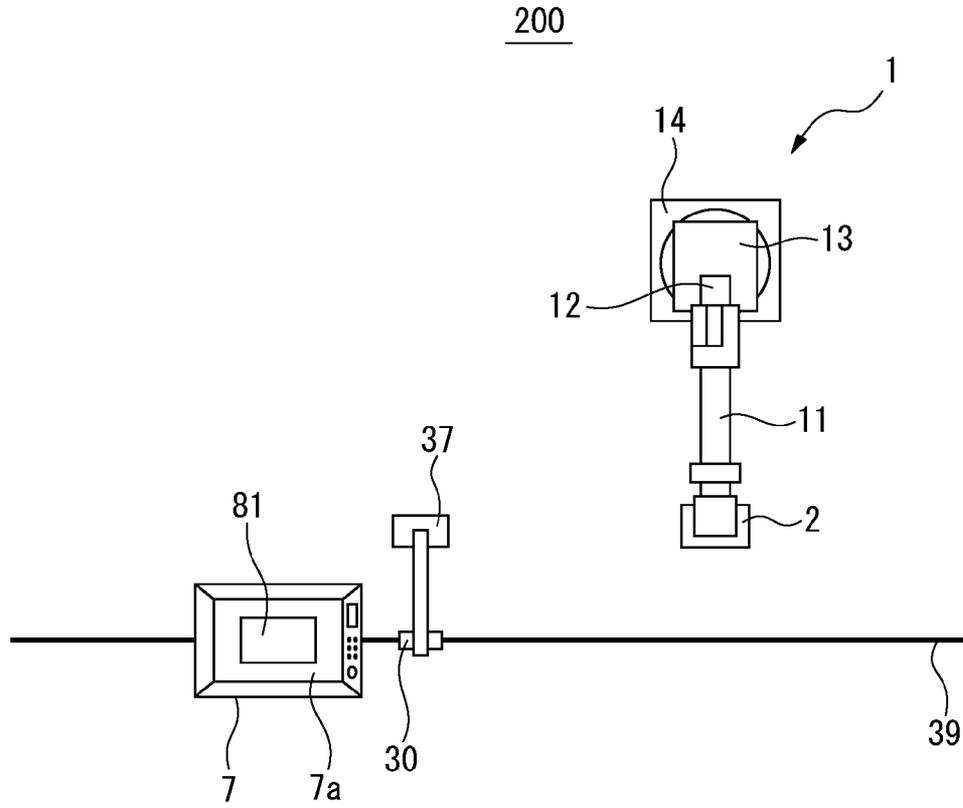
[図10]

図10



[図11]

図11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/030177

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G06V 10/25</i> (2022.01)i; <i>G06T 7/00</i> (2017.01)i; <i>G06V 10/24</i> (2022.01)i FI: G06V10/25; G06T7/00 C; G06V10/24		
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) G06V10/25; G06T7/00; G06V10/24		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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.
Y A	WO 2021/256437 A1 (FANUC CORPORATION) 23 December 2021 (2021-12-23) paragraphs [0013]-[0039], fig. 1-3	1-3, 6-12 4-5
Y A	JP 2013-101045 A (FANUC CORPORATION) 23 May 2013 (2013-05-23) paragraphs [0039]-[0053], fig. 2-6	1-3, 6-12 4-5
Y A	WO 2015/049723 A1 (FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) 09 April 2015 (2015-04-09) paragraphs [0041]-[0046]	3 4-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 14 September 2023		Date of mailing of the international search report 26 September 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2023/030177

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2021/256437 A1	23 December 2021	CN 115803584 A	
JP 2013-101045 A	23 May 2013	US 2013/0114861 A1 paragraphs [0042]-[0057], fig. 2-6	
		DE 102012021375 A1	
		CN 103085076 A	
WO 2015/049723 A1	09 April 2015	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06V 10/25(2022.01)i; G06T 7/00(2017.01)i; G06V 10/24(2022.01)i FI: G06V10/25; G06T7/00 C; G06V10/24		
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）） G06V10/25; G06T7/00; G06V10/24 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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
Y A	WO 2021/256437 A1（ファナック株式会社）23.12.2021（2021-12-23） 段落0013-0039, 図1-3	1-3, 6-12 4-5
Y A	JP 2013-101045 A（ファナック株式会社）23.05.2013（2013-05-23） 段落0039-0053, 図2-6	1-3, 6-12 4-5
Y A	WO 2015/049723 A1（富士機械製造株式会社）09.04.2015（2015-04-09） 段落0041-0046	3 4-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	
14.09.2023	26.09.2023	
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） 藤原 敬利 5H 3354 電話番号 03-3581-1101 内線 3531	

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/JP2023/030177

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2021/256437	A1	23.12.2021	CN	115803584	A	
JP	2013-101045	A	23.05.2013	US	2013/0114861	A1	
				段落0042-0057, 図2-6			
				DE	102012021375	A1	
				CN	103085076	A	
WO	2015/049723	A1	09.04.2015	(ファミリーなし)			