

(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
2023年4月6日(06.04.2023)



(10) 国際公開番号

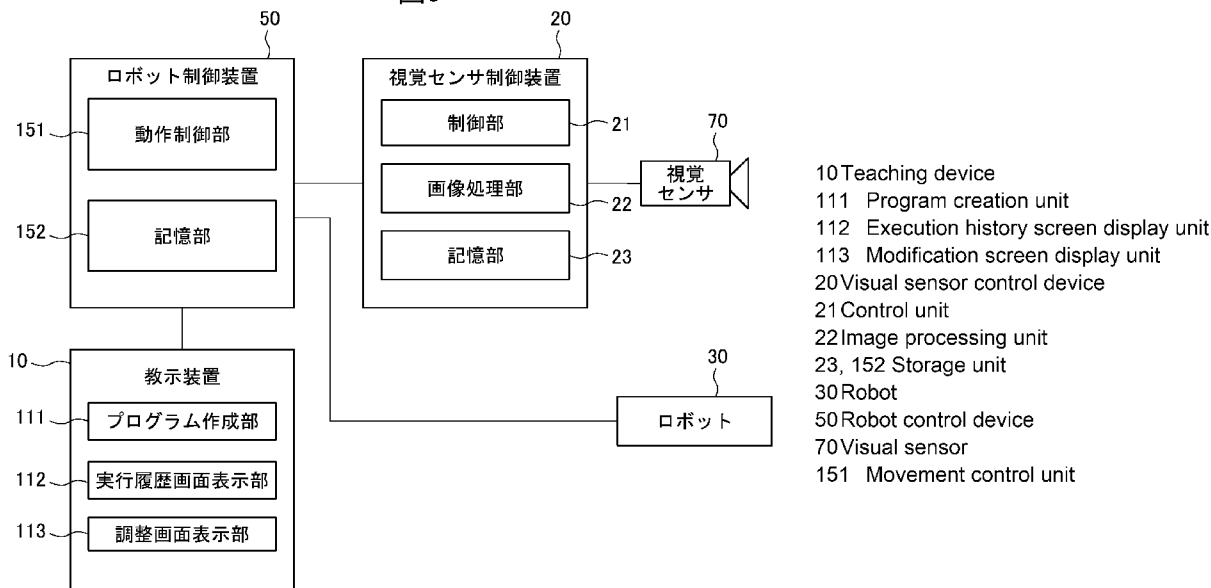
WO 2023/053368 A1

- (51) 国際特許分類:
B25J 9/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/036205
- (22) 国際出願日: 2021年9月30日(30.09.2021)
- (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 3 5 8 0 番地 Yamanashi (JP).
- (72) 発明者: 傅 万峰(FU, Wanfeng); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP). 並木 勇太(NAMIKI, Yuta); 〒4010597 山梨県南
- 都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 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 2 3 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, 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, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: TEACHING DEVICE AND ROBOT SYSTEM

(54) 発明の名称: 教示装置及びロボットシステム

図3



(57) Abstract: A teaching device (10) is used in an industrial machine system in which information is acquired using a sensor and a task is performed with respect to a workpiece. The teaching device (10) comprises: an execution history screen display unit (152) for displaying an execution history screen that presents one or more pieces of execution history pertaining to an execution result of a program performing sensor-based processing, and accepting an operation to select a single piece of execution history; and a modification screen display unit for restoring the selected single piece of execution history to a program and displaying a modification screen for modifying a configuration parameter of the program in which the execution history is restored.

WO 2023/053368 A1

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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: センサを用いて情報を取得し、ワークに対する作業を行う産業機械のシステムに用いられる教示装置(10)であって、センサを用いた処理を行うプログラムの実行結果に関する1以上の実行履歴を提示する実行履歴画面を表示し、一つの実行履歴を選択する操作を受け付ける実行履歴画面表示部(152)と、選択された一つの実行履歴をプログラムに復元すると共に、実行履歴が復元された状態のプログラムの設定パラメータを調整するための調整画面を表示する調整画面表示部と、を備える教示装置である。

明 細 書

発明の名称： 教示装置及びロボットシステム

技術分野

[0001] 本発明は、教示装置及びロボットシステムに関する。

背景技術

[0002] ロボットに搭載した視覚センサでワークの検出を行い、ワークの取り出し等の所定の作業を実行するように構成されたロボットシステムが知られている。このようなシステムにおいて、ワークの未検出や誤検出が発生すると、システムが正しく動作しないこととなる。その場合に、正しい検出が行われるように設定パラメータの調整（教示）が必要になる。

[0003] 特許文献1は、ロボットの3Dモデルを表示する装置の構成に関し、「予め記憶されたロボット装置1のモデルデータにより、ロボット装置1の姿勢が3Dモデルで表示されるモデル表示部140が設けられていること（段落0097）」、及び、「モデル表示部140の下部には、再生バー141が設けられており、教示した実際のロボット装置1を動作させるための再生ボタン144、一時停止ボタン145を備えていること（段落0099）」を記載する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2020-75354号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 過去の画像によってパラメータ調整を行おうとする場合、一般には、ユーザはまず視覚センサによる検出プログラムを開き、実行履歴を確認してパラメータ調整を行うという手順をとることが必要になる。ワークの検出に問題が起きたときに、検出プログラム画面を開いて実行履歴を確認し調整を行うという作業は、ユーザにとって煩わしく負担の大きい作業である。ユーザビ

リティの改善が要求される。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様は、センサを用いて情報を取得し、ワークに対する作業を行う産業機械のシステムに用いられる教示装置であって、前記センサを用いた処理を行うプログラムの実行結果に関する1以上の実行履歴を提示する実行履歴画面を表示し、一つの前記実行履歴を選択する操作を受け付ける実行履歴画面表示部と、選択された一つの前記実行履歴を前記プログラムに復元すると共に、前記実行履歴が復元された状態の前記プログラムの設定パラメータを調整するための調整画面を表示する調整画面表示部と、を備える教示装置である。

[0007] 本開示の別の態様は、センサと、ロボットと、前記センサから情報を取得し、前記ロボットにワークに対する所定の作業を実行させるロボット制御装置と、前記ロボット制御装置と接続された上記教示装置と、を備え、前記ロボット制御装置は、前記センサを用いた処理を行うプログラムの実行を制御する、ロボットシステムである。

発明の効果

[0008] 上記構成によれば、実行履歴を選択することで実行履歴をプログラムに復元して設定パラメータの調整を行うことが可能となり、効率的に設定パラメータの調整を行うことが可能となると共にユーザビリティが向上する。

[0009] 添付図面に示される本発明の典型的な実施形態の詳細な説明から、本発明のこれらの目的、特徴および利点ならびに他の目的、特徴および利点がさらに明確になるであろう。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]一実施形態に係る教示装置を含むロボットシステムの全体構成を表す図である。

[図2]ロボット制御装置及び教示装置のハードウェア構成例を表す図である。

[図3]教示装置、ロボット制御装置、及び視覚センサ制御装置の機能ブロック図である。

[図4]実行履歴画面表示部により教示装置の表示部に表示される実行履歴画面の例を表す図である。

[図5]図4の表示状態においてプレイバックボタンを操作することで表示されるパラメータ調整画面の例を示す図である。

[図6]複数視点での検出に関する実行履歴画面の例を表す図である。

[図7]図6の表示状態においてプレイバックボタンを操作することで表示されるパラメータ調整画面の例を示す図である。

[図8]複数視点の検出に関する実行履歴が選択される場合において、単一視点の履歴画像に対してイメージプレイバック機能を実行する場合の操作例について説明するための図である。

[図9]検出プログラムの作成からイメージプレイバックの実行に至るまでの一連の処理を表すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 次に、本開示の実施形態について図面を参照して説明する。参照する図面において、同様の構成部分または機能部分には同様の参照符号が付けられている。理解を容易にするために、これらの図面は縮尺を適宜変更している。また、図面に示される形態は本発明を実施するための一つの例であり、本発明は図示された形態に限定されるものではない。

[0012] 図1は一実施形態に係る教示装置10を含むロボットシステム100の全体構成を表す図である。ロボットシステム100は、センサを用いて情報を取得し、当該情報に基づき対象物（以下、ワークとも記載する）に対する所定の作業を行うように構成される。本実施形態では、センサは視覚センサであるものとする。この場合、視覚センサを用いた処理には、検出や、判定その為の各種処理が含まれ得る。以下の説明では、視覚センサによる処理としてワークの検出を行う場合を説明する。

[0013] ロボットシステム100は、アーム先端部にハンド33を搭載したロボット30と、ロボット30を制御するロボット制御装置50と、ロボット制御装置50に接続された教示装置10と、ロボット30のアーム先端部に取り

付けられた視覚センサ70と、視覚センサ70を制御する視覚センサ制御装置20とを含む。視覚センサ制御装置20は、ロボット制御装置50に接続されている。ロボットシステム100は、視覚センサ70により作業台2上のワーク1の検出を行い、ロボット30に搭載したハンド33でワーク1のハンドリングを行うことができる。

[0014] 視覚センサ制御装置20は、視覚センサ70を制御する機能と、視覚センサ70で撮像された画像に対する画像処理を行う機能とを有する。視覚センサ制御装置20は、視覚センサ70で撮像された画像からワーク1の位置を検出し、検出されたワーク1の位置をロボット制御装置50に提供する。これにより、ロボット制御装置50は、教示位置を補正してワーク1の取り出し等を実行することができる。

[0015] 視覚センサ70は、濃淡画像やカラー画像を撮像するカメラでも、距離画像や3次元点群を取得できるステレオカメラや3次元センサでもよい。ロボットシステム100には、複数台の視覚センサが配置されていても良い。視覚センサ制御装置20は、対象物のモデルパターンを保持しており、撮影画像中の対象物の画像とモデルパターンとのパターンマッチングにより対象物を検出する画像処理を実行する。なお、図1では、視覚センサ制御装置20はロボット制御装置50とは別の装置として構成されているが、視覚センサ制御装置20としての機能がロボット制御装置50内に搭載されていても良い。

[0016] 以下で詳細に説明するように、教示装置10は、視覚センサ70を用いた検出プログラムの実行履歴を表示する実行履歴画面から実行履歴を選択して所定の操作を行うことで、当該選択された実行履歴内の所定のパラメータを検出プログラムに対して復元し、当該検出プログラムのパラメータ調整を行うためのパラメータ調整画面に遷移する機能を提供する。実行履歴（画像、パラメータ等）を検出プログラムに復元してパラメータ調整を行う機能を、本明細書では、イメージプレイバックと称することがある。このような構成によれば、実行履歴画面から直接、イメージプレイバックを実行できるよう

になり、効率的に検出プログラムのパラメータ調整を行うことが可能となり、ユーザの使い勝手（ユーザビリティ）が向上する。

[0017] 図2は、ロボット制御装置50及び教示装置10のハードウェア構成例を表す図である。ロボット制御装置50は、プロセッサ51に対してメモリ52（ROM、RAM、不揮発性メモリ等）、入出力インタフェース53、各種操作スイッチを含む操作部54等がバスを介して接続された、一般的なコンピュータとしての構成を有していても良い。教示装置10は、プロセッサ11に対して、メモリ12（ROM、RAM、不揮発性メモリ等）、表示部13、キーボード（或いはソフトウェアキー）等の入力装置により構成される操作部14、入出力インタフェース15等がバスを介して接続された、一般的なコンピュータとしての構成を有していても良い。なお、教示装置としては、教示操作盤、タブレット端末、パーソナルコンピュータ等の各種情報処理装置を用いることができる。

[0018] なお、視覚センサ制御装置20も、プロセッサ、メモリ（ROM、RAM、不揮発性メモリ等）、入出力インタフェース等を有する一般的なコンピュータとしての構成を有していても良い。

[0019] 図3は、教示装置10、ロボット制御装置50、及び視覚センサ制御装置20の機能ブロック図である。

[0020] 視覚センサ制御装置20は、制御部21と、画像処理部22と、記憶部23とを有する。制御部21は、ロボット制御装置50から送られてくる指令に従い、視覚センサ70の機能に係わる制御を統括する。制御部21による制御には、視覚センサ70を制御することや、画像処理部22に画像処理を実行させることを含む。画像処理部22は、パターンマッチングその他の各種画像処理を行う。記憶部23には、視覚センサ70による各種処理を行う上で必要となる各種情報（パターンマッチングのモデルデータ、キャリブレーションデータ、各種設定情報等）、撮像画像、後述する履歴情報が記憶される。

[0021] 図3に示すように、ロボット制御装置50は、動作プログラムにしたがっ

てロボット30の動作を制御する動作制御部151と、動作プログラム、設定情報等の各種情報を記憶する記憶部152とを有する。なお、動作プログラムは、視覚センサ70による検出を行うための検出プログラムを含む。動作制御部151は、検出プログラムの指令を視覚センサ制御装置20に送る。

- [0022] 視覚センサ20の記憶部23に記憶される情報には、視覚センサ70による検出プログラムを実行結果に関する実行履歴が含まれる。実行履歴には、撮像画像、計測時のロボット30の位置・姿勢、視覚センサ70による処理結果、未検出又は誤検出に関する情報、検出プログラムの各種パラメータ、の少なくともいずれかが含まれる。実行履歴は、記憶部23を構成する不揮発性メモリ、或いは揮発性メモリに格納される。
- [0023] 教示装置10は、ロボット制御装置50を介して、視覚センサ制御装置20に格納された履歴情報を取得したり、収集したりすることができる。
- [0024] なお、履歴情報は、ロボット制御装置50の記憶部152に記憶されても良い。
- [0025] 教示装置10は、動作プログラムを作成するためのプログラム作成部111と、実行履歴画面表示部112と、調整画面表示部113とを有する。プログラム作成部111は、ユーザが、動作プログラムを作成・編集するための各種支援機能を提供する。一例として、プログラム作成部111は、アイコンを用いた動作プログラムの作成を支援する機能を提供する。
- [0026] 実行履歴画面表示部112は、視覚センサによる処理を行うプログラム（ここでは、検出プログラムであるとする）の実行毎の実行履歴を視覚センサ制御装置20から取得し、検出プログラムの実行毎の実行履歴のリストを含む実行履歴画面（ユーザインタフェース）を表示する。また、実行履歴画面表示部112は、実行履歴を選択するユーザ操作を受け付ける。
- [0027] 調整画面表示部113は、実行履歴画面に表示された実行履歴に対する選択操作に応じて、選択された実行履歴に含まれる所定のパラメータ情報を視覚センサによる検出プログラムに対して復元すると共に、当該所定のパラメ

ータが復元された状態の検出プログラムを調整するためのパラメータ調整画面（ユーザインタフェース）を表示する。

[0028] 図4は、実行履歴画面表示部112により、教示装置10の表示部13に表示される実行履歴画面200の例を表す図である。図4に示すように、実行履歴画面200は、履歴一覧表示領域211と、履歴画像表示領域212と、プログラム表示領域213と、各種操作ボタンを表示する操作ボタン表示領域214とを含む。

[0029] 履歴一覧表示領域211には、検出プログラムの実行毎の実行履歴のリストが表示される。一例として、図4では、11個の実行履歴が含まれる場合を図示している。履歴画像表示領域212には、履歴一覧表示領域211において選択された実行履歴に含まれる履歴画像（撮像画像）が表示される。ここでは、履歴一覧表示領域211で選択されている実行履歴251に含まれる履歴画像252が表示されている状態が示されている。

[0030] プログラム表示領域213には、検出プログラムの内容が表示される。操作ボタン表示領域214には、現在選択中の実行履歴を検出プログラムに復元しパラメータ調整を行うための調整画面に遷移するためのプレイバックボタン221が含まれる。ユーザは、所望の実行履歴を選択してプレイバックボタン221を操作することで、選択された実行履歴を検出プログラムに復元してパラメータ調整（教示）を行うためのパラメータ調整画面に遷移させることができる。

[0031] 図5に、図4の表示状態においてプレイバックボタン221を操作することで表示されるパラメータ調整画面300の例を示す。図5に示すように、パラメータ調整画面300は、検出プログラムを表示する検出プログラム表示領域311と、履歴画像（又は撮像画像）を表示するための撮像画像表示領域312と、パラメータ表示領域313と、検出結果表示領域314と、各種操作ボタンを表示する操作ボタン表示領域315とを含む。

[0032] 検出プログラム表示領域311には、一例として、「カメラ1台の2次元補正」との名称の検出プログラムが表示されている。当該検出プログラムは

、スナップショットアイコン331と、パターンマッチアイコン332と、補正データ計算アイコン333とが含まれている。スナップショットアイコン331は、視覚センサ70による撮像を実行する命令を表す。パターンマッチアイコン332は、撮像画像に対してパターンマッチによるワークの検出を行う命令を表す。補正データ計算アイコン333は、パターンマッチにより得られたワーク位置に基づいて、教示位置を補正するための補正データを計算する命令を表す。

[0033] 図4の実行履歴画面200からパラメータ調整画面300に遷移した最初の状態では、撮像画像表示領域312には、実行履歴画面200で選択されていた実行履歴251の履歴画像252が表示されている。

[0034] パラメータ表示領域313には、検出プログラムの各種パラメータとして、図4の実行履歴画面200で選択されていた実行履歴251中のパラメータの値が復元された状態のものが表示されている。ここでは、検出プログラム表示領域311において検出プログラムにおけるパターンマッチアイコン332が選択され、当該パターンマッチアイコン332に関する各種パラメータが、パラメータ表示領域313に表示されている状態を示す。パターンマッチアイコン332のパラメータには、スコアの閾値やコントラストの閾値の他、各種のものが含まれている。検出プログラム表示領域311において他のアイコンを選択することで、そのアイコンに対するパラメータ（復元されたパラメータ）をパラメータ表示領域313に表示させ調整することができる。

[0035] 検出結果表示領域314には、検出プログラムの処理結果が表示されている。ここでは、図4の実行履歴画面200で選択されていた実行履歴251に含まれていた処理結果（検出個数、スコア100.0、コントラスト195.8など）が復元されている状態を示している。

[0036] 操作ボタン表示領域315には、各種操作を行うための操作ボタンが表示される。パラメータ表示領域313において各種パラメータの調整を行った上で検出ボタン341を押下することで新たなパラメータで検出プログラム

を実行させ、その結果を確認することができる。

[0037] 図6に実行履歴画面の他の例を示す。図6に示す実行履歴画面400は、検出プログラムとして複数視点で対象部の検出を行う場合の実行履歴を表している。ここでは、2つの視点から対象物を検出するステレオ検出法の検出プログラムを用いる場合の例を説明する。図6に示すように、実行履歴画面400は、履歴一覧表示領域411と、履歴画像表示領域412と、プログラム表示領域413と、各種操作ボタンを表示する操作ボタン表示領域414とを含む。

[0038] 履歴一覧表示領域411には、検出プログラムの実行毎の実行履歴のリストが表示される。一例として、図6では、19個の実行履歴が含まれる場合を図示している。履歴画像表示領域412には、履歴一覧表示領域411において選択された実行履歴に含まれる履歴画像（撮像画像）が表示される。ここでは、履歴一覧表示領域411で選択されている実行履歴451に含まれる2つの履歴画像461、462（対象物を2つの視点からそれぞれ撮像した履歴画像）が実行履歴451からロードされ表示されている状態が示されている。このように、本例においては、複数視点の実行履歴を選択してイメージプレイバックを実行した場合に、複数視点の履歴画像がまとめてロードされて同一画面に表示されるため、ワークに対する視点の全体を確認し易くなり、パラメータの調整や確認がやり易くなる。

[0039] プログラム表示領域413には、検出プログラムの内容が表示される。操作ボタン表示領域414には、現在選択中の実行履歴を検出プログラムに復元してパラメータ調整を行うための画面に遷移するためのプレイバックボタン421が含まれる。ユーザは、所望の実行履歴を選択してプレイバックボタン421を操作することで、選択中の実行履歴を検出プログラムに復元してパラメータ調整を行うためのパラメータ調整画面に遷移することができる。

[0040] 図7に、図6の表示状態においてプレイバックボタン421を操作することで表示されるパラメータ調整画面500の例を示す。図7に示すように、

パラメータ調整画面500は、検出プログラムを表示する検出プログラム表示領域511と、履歴画像（又は撮像画像）を表示するための撮像画像表示領域512と、パラメータ表示領域513と、検出結果表示領域514と、各種操作ボタンを表示する操作ボタン表示領域515とを含む。

[0041] 検出プログラム表示領域511には、一例として、「カメラ複数台の2次元補正」との名称の検出プログラムが表示されている。当該検出プログラムは、2つの視点から対象物を捉えて位置補正をおこなうため、スナップショットアイコンと、パターンマッチアイコンとを含む検出処理が2セット含まれる構成となっている。

[0042] 図6の実行履歴画面400からパラメータ調整画面500に遷移した最初の状態では、撮像画像表示領域512には、実行履歴画面400で選択されていた実行履歴451の2つの履歴画像461、462が表示されている。

[0043] パラメータ表示領域513には、検出プログラムの各種パラメータとして、図6の実行履歴画面400で選択されていた実行履歴451中のパラメータの値が復元された状態のものが表示されている。ここでは、検出プログラム表示領域511において選択されているアイコン（「カメラ複数台の2次元補正」アイコン）に関する各種パラメータが、パラメータ表示領域513に表示されている状態を示す。検出プログラム表示領域511において他のアイコンを選択することで、そのアイコンに対するパラメータ（復元されたパラメータ）をパラメータ表示領域513に表示させ調整することができる。

[0044] 検出結果表示領域514には、検出プログラムの処理結果が表示されている。ここでは、図6の実行履歴画面400で選択されていた実行履歴451に含まれていた処理結果（スコア100.0、コントラスト195.8など）が復元されている状態を示している。

[0045] 操作ボタン表示領域515には、各種操作を行うための操作ボタンが表示される。パラメータ表示領域513において各種パラメータの調整を行った上で検出ボタン541或いは「撮影+検出」ボタン452を押下することで

新たなパラメータで検出プログラムを実行させ、その結果を確認することができる。

[0046] 次に、図8を参照し、複数視点の検出に関する実行履歴が選択される場合において、単一視点の履歴画像に対してイメージプレイバック機能を実行する場合の操作例について説明する。図8は、図6に示した実行履歴画面400のプログラム表示領域413において、2つの視点から検出を行う検出プログラムのうち一つの視点から検出を行うプログラム（図8において「カメラビュー1」アイコン）を選択した状態を示している。

[0047] プログラム表示領域413において一つの視点から検出を行うプログラム（本例では符号471で示した「カメラビュー1」）が選択されると、履歴画像表示領域412には、当該一つの視点から検出を行うプログラムの履歴画像461のみが表示される状態となる。ユーザは、この状態でプレイバックボタン421を押下することで、履歴画像表示領域412に現在表示されている一つの視点からの履歴画像461に関するパラメータを検出プログラムに復元してパラメータ調整を行うためのパラメータ調整画面（例えば、図5に示したようなパラメータ調整画面300）に遷移することができる。

[0048] 図9は、検出プログラムの作成からイメージプレイバックの実行に至るまでの一連の処理の一例をフローチャートとして表したものである。図9を参照してこれらの一連の処理の流れを説明する。

[0049] はじめに、ユーザにより、視覚センサ70によりワークを検出するためのプログラム（以下、ビジョンプログラムとも記載する）の作成が行われる。ユーザは、教示装置10を用いてビジョンプログラムを作成する（ステップS1）。さらに、ユーザは、教示装置10を用いて、ビジョンプログラムを呼び出すロボット30の動作プログラムを作成する（ステップS2）。

[0050] 次に、教示装置10に対してユーザが所定の操作を行うことにより、動作プログラムがロボット制御装置50に送られ動作プログラムが実行される。動作プログラムの実行により、ビジョンプログラムが呼び出され実行される（ステップS3）。ビジョンプログラムの実行の完了と共に、その実行履歴

が視覚センサ制御装置 20 の記憶部 23 に格納される（ステップ S 4）。

[0051] 次に、ビジョンプログラムの検出結果が失敗しているか否かが判定される（ステップ S 5）。この判定は、ユーザが実行履歴をみて行っても良いし、教示装置 10 が実行履歴から自動的に行う構成としても良い。検出が失敗している場合（S 5：はい）、処理はステップ S 6 に進む。検出が成功している場合（S 5：いいえ）、処理はステップ S 11 に進む。ステップ S 6 では、ユーザは、実行履歴画面に表示された実行履歴のリストから検出が失敗している実行履歴（履歴画像）を選択し、プレイバックボタンを押下する（ステップ S 6）。それにより、教示装置 10 の表示画面は、ビジョンプログラムの各種パラメータを調整（教示）するためのパラメータ調整画面に遷移する（ステップ S 7）。このパラメータ調整画面には、ステップ S 6 で選択された実行履歴の各種パラメータが復元されている。ユーザは、当該実行履歴のパラメータ値を確認し、パラメータ値の調整を行う（ステップ S 8）。

[0052] 単一視点での検出を行うビジョンプログラムの場合には、選択された実行履歴の画像についてイメージプレイバックが実行される（ステップ S 9）。他方、複数視点での検出をビジョンプログラムの場合には、図 7 を参照して説明したように複数視点の履歴画像をまとめてロードしてイメージプレイバックを実行するか、或いは、図 8 を参照して説明したように複数視点のうちから選択した単一視点の履歴画像についてイメージプレイバックを実行する（ステップ S 10）。

[0053] 次に、動作プログラムが終了しているか否かを判定し、動作プログラムが終了していれば（S 11：はい）、本処理を終了する。動作プログラムが終了していない場合（S 11：いいえ）、調整された新たなパラメータによりステップ S 3 からの処理が実行される。

[0054] 上記実施形態によれば、実行履歴を選択することで実行履歴をプログラムに復元して設定パラメータの調整を行うことが可能となり、効率的に設定パラメータの調整を行うことが可能となると共にユーザビリティが向上する。

[0055] 以上、典型的な実施形態を用いて本発明を説明したが、当業者であれば、

本発明の範囲から逸脱することなしに、上述の各実施形態に変更及び種々の他の変更、省略、追加を行うことができるのを理解できるであろう。

[0056] 上述の実施形態では、実行履歴画面（200、400）とパラメータ調整画面（300、500）を別々の画面として提示する例を記載しているが、これら実行履歴画面とパラメータ調整画面とが同一画面内に表示されても良い。

[0057] 上述の図1 或いは図3 で示したシステム構成や機能ブロックの配置は例示であり、システム構成や機能ブロックの配置に関しては様々な観点から変形を行うことができる。例えば、視覚センサは、ロボットシステムを配置する作業空間内に固定された固定カメラであっても良い。上述の実施形態では、実行履歴を視覚センサ制御装置に格納する例を説明したが、実行履歴を教示装置が収集して格納するようにしても良い。

[0058] また、上述の実施形態で示した構成は、様々なセンサからの情報を用いて作業を実行するロボットや工作機械等の産業機械を含むシステムに適用し得る。例えば、上述の実施形態で説明した教示装置としての機能（実行履歴画面の表示、イメージプレイバック機能など）を、工作機械の制御装置（NC 制御装置）或いは当該制御装置に接続された情報処理装置に搭載しても良い。

[0059] 図3 に示した視覚センサ制御装置、ロボット制御装置、及び教示装置の機能ブロックは、これらの装置のプロセッサが、記憶装置に格納された各種ソフトウェアを実行することで実現されても良く、或いは、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等のハードウェアを主体とした構成により実現されても良い。

[0060] 上述した実施形態におけるイメージプレイバックの処理（図9 に示した処理）等の各種の処理を実行するプログラムは、コンピュータに読み取り可能な各種記録媒体（例えば、ROM、EEPROM、フラッシュメモリ等の半導体メモリ、磁気記録媒体、CD-ROM、DVD-ROM等の光ディスク）に記録することができる。

符号の説明

[0061]	1	ワーク
	2	作業台
	1 0	教示装置
	1 1	プロセッサ
	1 2	メモリ
	1 3	表示部
	1 4	操作部
	1 5	入出力インタフェース
	2 0	視覚センサ制御装置
	2 1	制御部
	2 2	画像処理部
	2 3	記憶部
	3 0	ロボット
	3 3	ハンド
	5 0	ロボット制御装置
	5 1	プロセッサ
	5 2	メモリ
	5 3	入出力インタフェース
	5 4	操作部
	7 0	視覚センサ
	1 0 0	ロボットシステム
	1 1 1	プログラム作成部
	1 1 2	実行履歴画面表示部
	1 1 3	調整画面表示部
	1 5 1	動作制御部
	1 5 2	記憶部
	2 0 0、4 0 0	実行履歴画面

2 1 1、4 1 1	履歴一覧表示領域
2 1 2、4 1 2	履歴画像表示領域
2 1 3、4 1 3	プログラム表示領域
2 1 4、4 1 4	操作ボタン表示領域
2 2 1、4 2 1	プレイバックボタン
3 0 0、5 0 0	パラメータ調整画面
3 1 1、5 1 1	検出プログラム表示領域
3 1 2、5 1 2	撮像画像表示領域
3 1 3、5 1 3	パラメータ表示領域
3 1 4、5 1 4	検出結果表示領域
3 1 5、5 1 5	操作ボタン表示領域
3 4 1、5 4 1	検出ボタン

請求の範囲

- [請求項1] センサを用いて情報を取得し、ワークに対する作業を行う産業機械のシステムに用いられる教示装置であって、
- 前記センサを用いた処理を行うプログラムの実行結果に関する1以上の実行履歴を提示する実行履歴画面を表示し、一つの前記実行履歴を選択する操作を受け付ける実行履歴画面表示部と、
- 選択された一つの前記実行履歴を前記プログラムに復元すると共に、前記実行履歴が復元された状態の前記プログラムの設定パラメータを調整するための調整画面を表示する調整画面表示部と、を備える教示装置。
- [請求項2] 前記調整画面表示部は、前記実行履歴画面において一つの前記実行履歴が選択されている状態で所定のユーザ操作がなされることに応じて、前記調整画面への遷移を行う、請求項1に記載の教示装置。
- [請求項3] 前記センサは、視覚センサであり、
- 前記実行履歴は、撮像画像、計測時のロボットの位置姿勢、ワークの検出結果、未検出又は誤検出に関する情報、前記プログラムの設定パラメータの少なくともいずれかを含む、請求項1又は2に記載の教示装置。
- [請求項4] 選択された一つの前記実行履歴が前記視覚センサによるワークに対する複数視点からの検出に関するものである場合に、前記実行履歴画面表示部は、前記複数視点から前記ワークを撮像した複数の履歴画像を同一画面内に表示する、請求項3に記載の教示装置。
- [請求項5] 前記調整画面表示部は、前記調整画面において前記複数の履歴画像を同時に表示する、請求項4に記載の教示装置。
- [請求項6] 前記実行履歴画面表示部は、前記複数の履歴画像の一つを選択するための操作を受け付け、
- 前記調整画面表示部は、前記選択された一つの履歴画像に関する設定パラメータを調整するための前記調整画面を表示する、請求項4に

記載の教示装置。

[請求項7] 前記実行履歴画面と前記調整画面は同一画面内に表示される、請求項1に記載の教示装置。

[請求項8] センサと、
ロボットと、
前記センサから情報を取得し、前記ロボットにワークに対する所定の作業を実行させるロボット制御装置と、
前記ロボット制御装置と接続された、請求項1から7のいずれか一項に記載の教示装置と、を備え、
前記ロボット制御装置は、前記センサを用いた処理を行うプログラムの実行を制御する、ロボットシステム。

[請求項9] 前記センサは視覚センサであり、
前記プログラムは、前記視覚センサにより前記ワークを検出するための検出プログラムである、請求項8に記載のロボットシステム。

[図1]

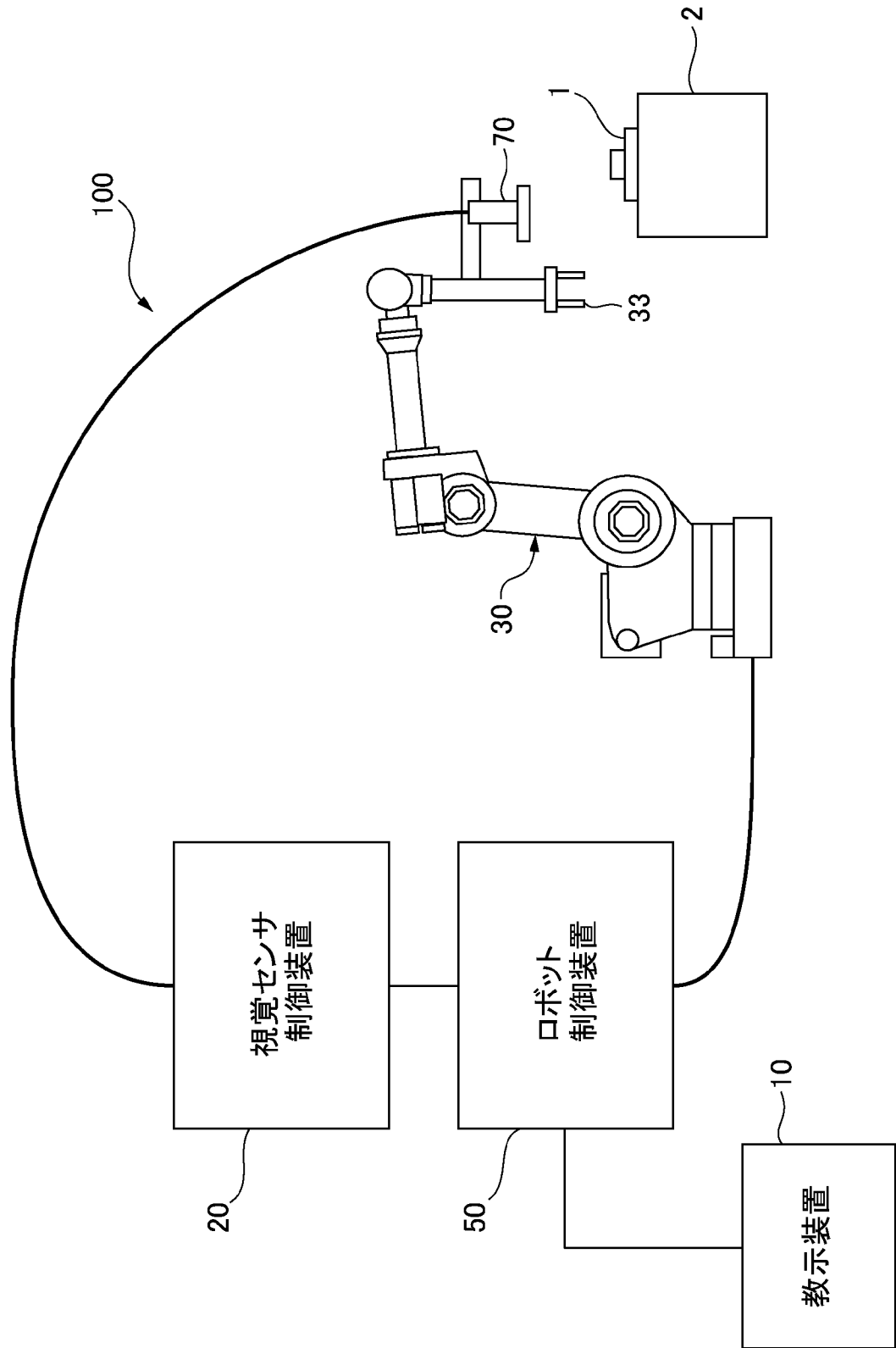
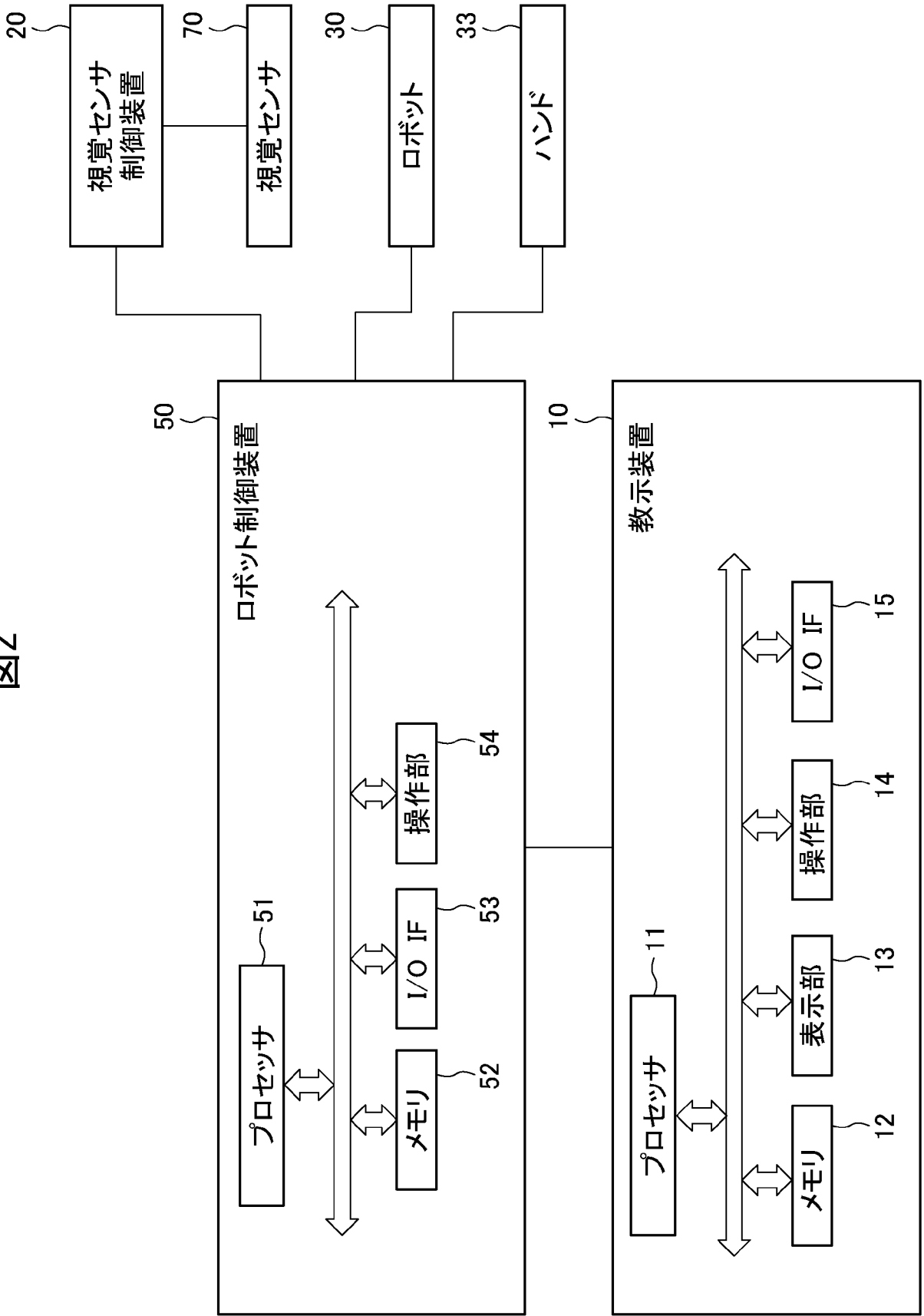


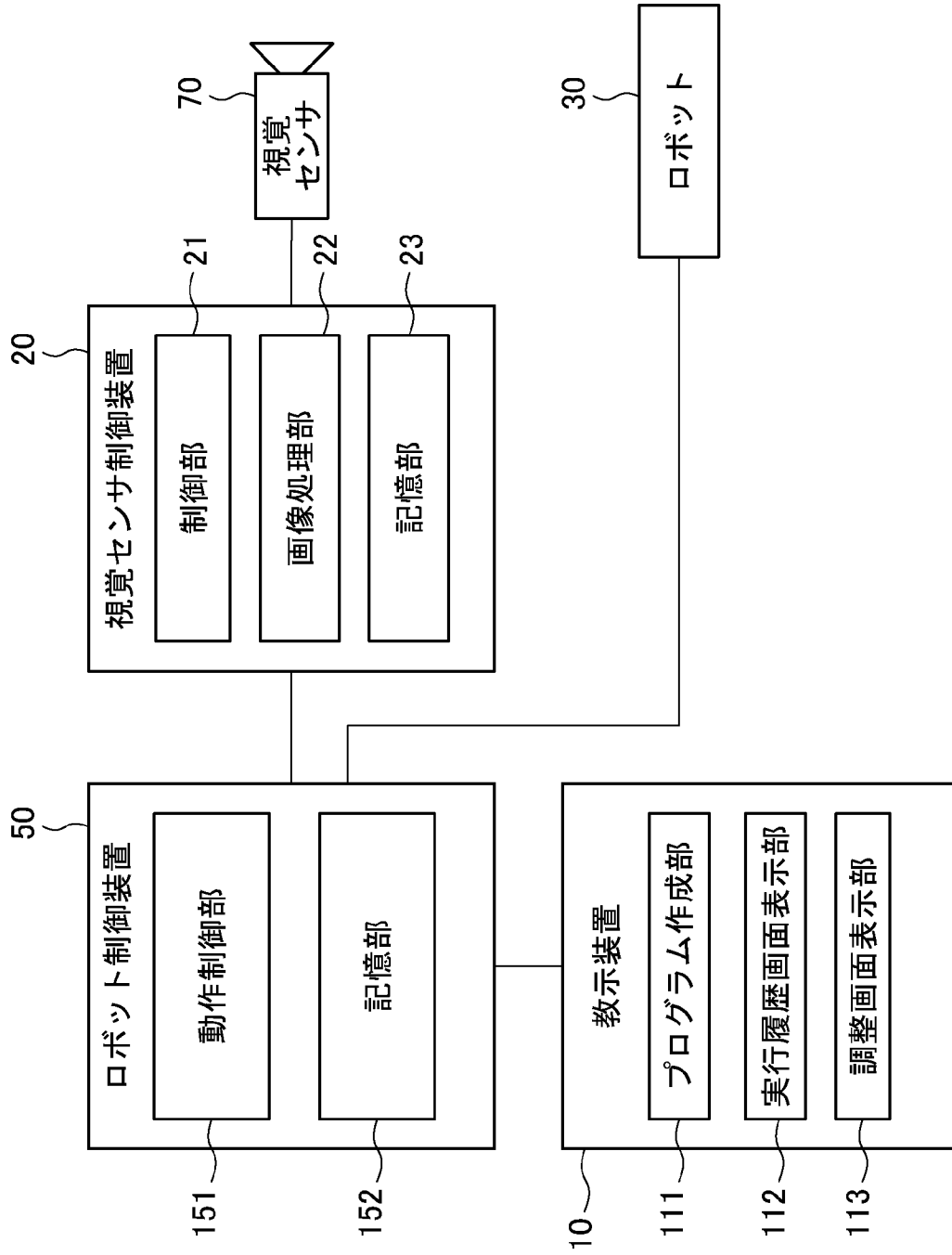
図1

[図2]

図2



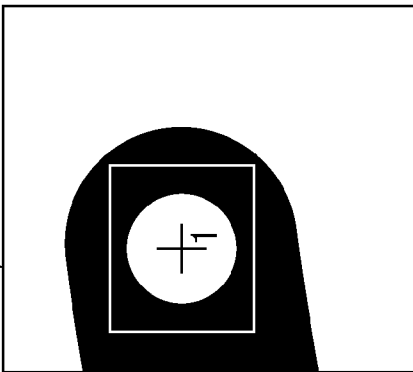
[図3]



[図4]

212

252



200

#	時刻	イベント	名前	種別	時間 (ms)	ステータス
1	2021/06/21 20:35:20	検出	スナップ	なし	60	正常終了
2	2021/06/21 18:14:04	検出	スナップ	なし	452	正常終了
3	2021/06/21 18:14:04	検出	スナップ	なし	311	正常終了
4	2021/06/21 18:14:04	検出	スナップ	なし	442	正常終了
5	2021/06/21 18:14:02	検出	スナップ	なし	332	正常終了
6	2021/06/21 18:14:02	検出	スナップ	なし	329	正常終了
7	2021/06/21 18:14:02	検出	スナップ	なし	320	正常終了
8	2021/06/21 18:14:00	検出	スナップ	なし	309	正常終了
9	2021/06/21 18:13:58	検出	スナップ	なし	42	正常終了
10	2021/06/21 18:13:56	検出	スナップ	なし	359	正常終了
11	2021/06/21 18:13:50	検出	スナップ	なし	406	正常終了

213

#	カメラビュー	検出個数	クォーリス	ツール名	画像	撮像範囲	画像縮小種類番号	Vt	Hz	角度 (deg)	サイズ (%)	扁平率 (%)	
2	スナップ	1	1	1	(0,0)1024*1280		2	1	437.500	701.500	0.000	100.0	100.0
3	ハター	スナップ											

214

PLAYBACK

LOADMORE

REFRESH

221

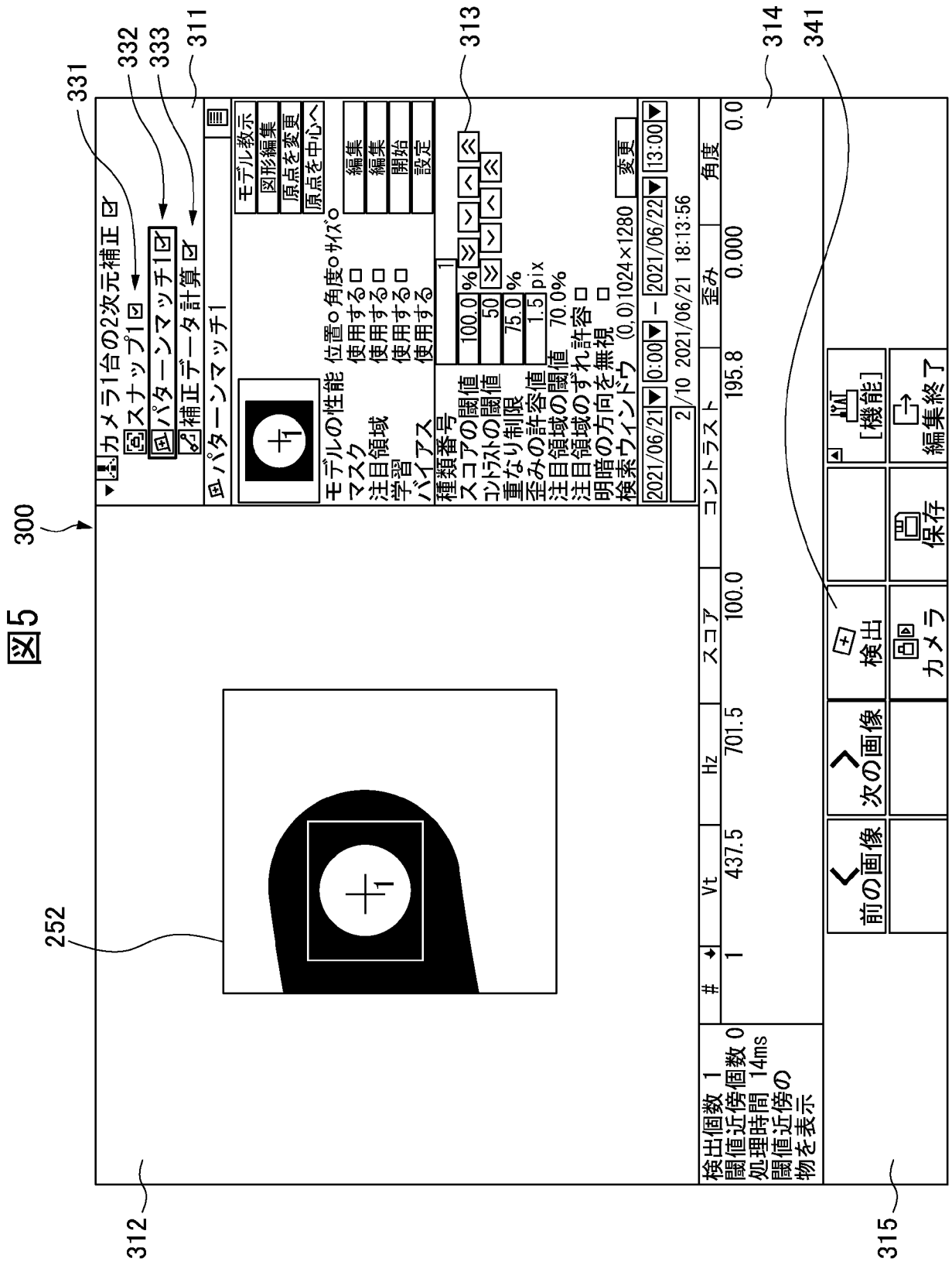
251

211

213

214

[図5]



[図6]

図6

#	時刻	イベント	デ-タ名	ロホット時間(ms)	ステ-タス
1	2021/06/22 17:01:42	検出	VP2M	Setup 600	
2	2021/06/22 17:01:40	検出	VP2M	Setup 637	
3	2021/06/22 17:01:40	検出	VP2M	Setup 638	
4	2021/06/22 17:01:10	基準位置設定	VP2M	Setup 0	
5	2021/06/22 17:01:00	基準位置設定	V2MP	Setup 0	CVIS-169 未検出のカマ
6	2021/06/22 08:03:22	検出	VP1	Setup 362	
7	2021/06/22 08:03:20	検出	VP1	Setup 329	
8	2021/06/22 08:03:20	検出	VP1	Setup 320	
9	2021/06/22 08:03:32	検出	VP1	Setup 299	
10	2021/06/22 08:02:32	検出	VP1	Setup 297	
11	2021/06/22 08:02:32	検出	VP1	Setup 338	
12	2021/06/22 08:02:32	検出	VP1	Setup 289	
13	2021/06/22 08:02:32	検出	VP1	Setup 330	
14	2021/06/22 08:02:32	検出	VP1	Setup 320	
15	2021/06/22 08:02:30	検出	VP1	Setup 290	
16	2021/06/22 08:02:30	検出	VP1	Setup 328	
17	2021/06/22 08:02:30	検出	VP1	Setup 318	
18	2021/06/22 08:00:20	検出	VP1	Setup 382	
19	2021/06/22 08:00:00	基準位置設定	VP1	Setup 0	

#	ツ-ル-ル-名	カマビ-ユ-	グ-ラ-フ-ィ-カ-ス	画-像	撮-像-範-囲	画-像	縮-小	種-類	番-号	Vt	Hz	角-度 (deg)	サ-イ-ズ	扁-平-率 (%)	扁-平-方-向 (deg)	コ-ン-ト-ラ-ス	歪-み	スコ-7	
1	カマビ-ユ- 1	1																	
2	スタ-ツ-ブ 1																		
3	ハ-タ-ン-マ-ツ-チ 1								1	545.500	840.500	0.001	100.0	100.0	0.000	196.015	0.001	100.0	
4	カマビ-ユ- 2	2																	
5	スタ-ツ-ブ 2																		
6	ハ-タ-ン-マ-ツ-チ 2								1	511.500	638.500	0.000	100.0	100.0	0.000	195.164	0.000	100.0	

PLAYBACK	更新
----------	----

412

461

462

400

451

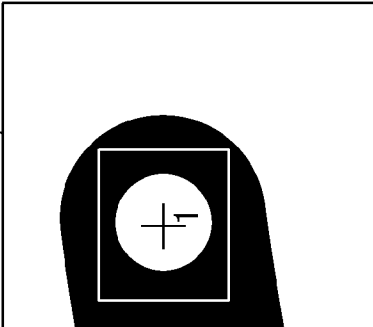
411

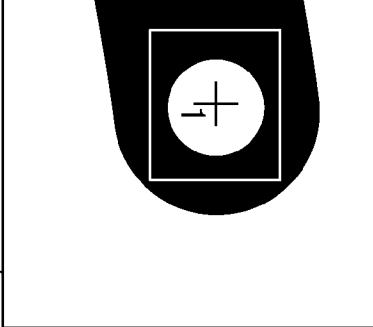
413

414

421

図7





500

- ▼ カメラ複数数台の2次元補正
- ▶ カメラビュー1
- ▶ スナップ1
- ▶ パターンマッチ1
- ▶ カメラビュー2
- ▶ スナップ2

511

カメラ複数数台の2次元補正

補正方法 位置補正

補正に使う座標系 ユーザ座標 0:ワールド座標

画像の保存 常に保存する

512

合わせズレ	ビュー	X	Y	種類番号	スコア	コントラスト	歪み
0.0 mm	1	4.93	4.51	1	100.0	196.1	0.00
処理時間 748 ms	2	7.28	18.46	1	100.0	195.3	0.00

514

ライブカメラ	撮影	検出	撮影+検出	連続実行
		プレバック	保存	編集終了

515

542

541

[図8]

図8

#	時刻	イベント	ターゲット名	ロケット時間(ms)	ステータス
1	2021/06/22 17:01:42	検出	VP2M	Setup 600	
2	2021/06/22 17:01:40	検出	VP2M	Setup 637	
3	2021/06/22 17:01:40	検出	VP2M	Setup 638	
4	2021/06/22 17:01:10	基準位置設定	VP2M	Setup 0	未検出のカワ
5	2021/06/22 17:01:00	基準位置設定	V2MP	Setup 0	CVIS-169
6	2021/06/22 08:03:22	検出	VP1	Setup 362	
7	2021/06/22 08:03:20	検出	VP1	Setup 329	
8	2021/06/22 08:03:20	検出	VP1	Setup 320	
9	2021/06/22 08:03:32	検出	VP1	Setup 299	
10	2021/06/22 08:02:32	検出	VP1	Setup 297	
11	2021/06/22 08:02:32	検出	VP1	Setup 338	
12	2021/06/22 08:02:32	検出	VP1	Setup 289	
13	2021/06/22 08:02:32	検出	VP1	Setup 330	
14	2021/06/22 08:02:32	検出	VP1	Setup 320	
15	2021/06/22 08:02:30	検出	VP1	Setup 290	
16	2021/06/22 08:02:30	検出	VP1	Setup 328	
17	2021/06/22 08:02:30	検出	VP1	Setup 318	
18	2021/06/22 08:00:20	検出	VP1	Setup 382	
19	2021/06/22 08:00:00	基準位置設定	VP1	Setup 0	

#	ツール名	カメラビュー	カメラビュー	画像	撮像範囲	画像縮小	種類番号	Vt	Hz	角度(deg)	サイズ(%)	扁平率(%)	扁平方向(deg)	コントラスト	歪み	スコア
1	カメラビュー	1	1	☐	(0,0)1024*1280	2	1	545.500	840.500	0.001	100.0	100.0	0.000	196.015	0.001	100.0
2	スタートアップ	1	2	☐	(0,0)1024*1280	2	1	511.500	638.500	0.000	100.0	100.0	0.000	195.164	0.000	100.0

PLAYBACK	更新
----------	----

412

461

400

451

411

471

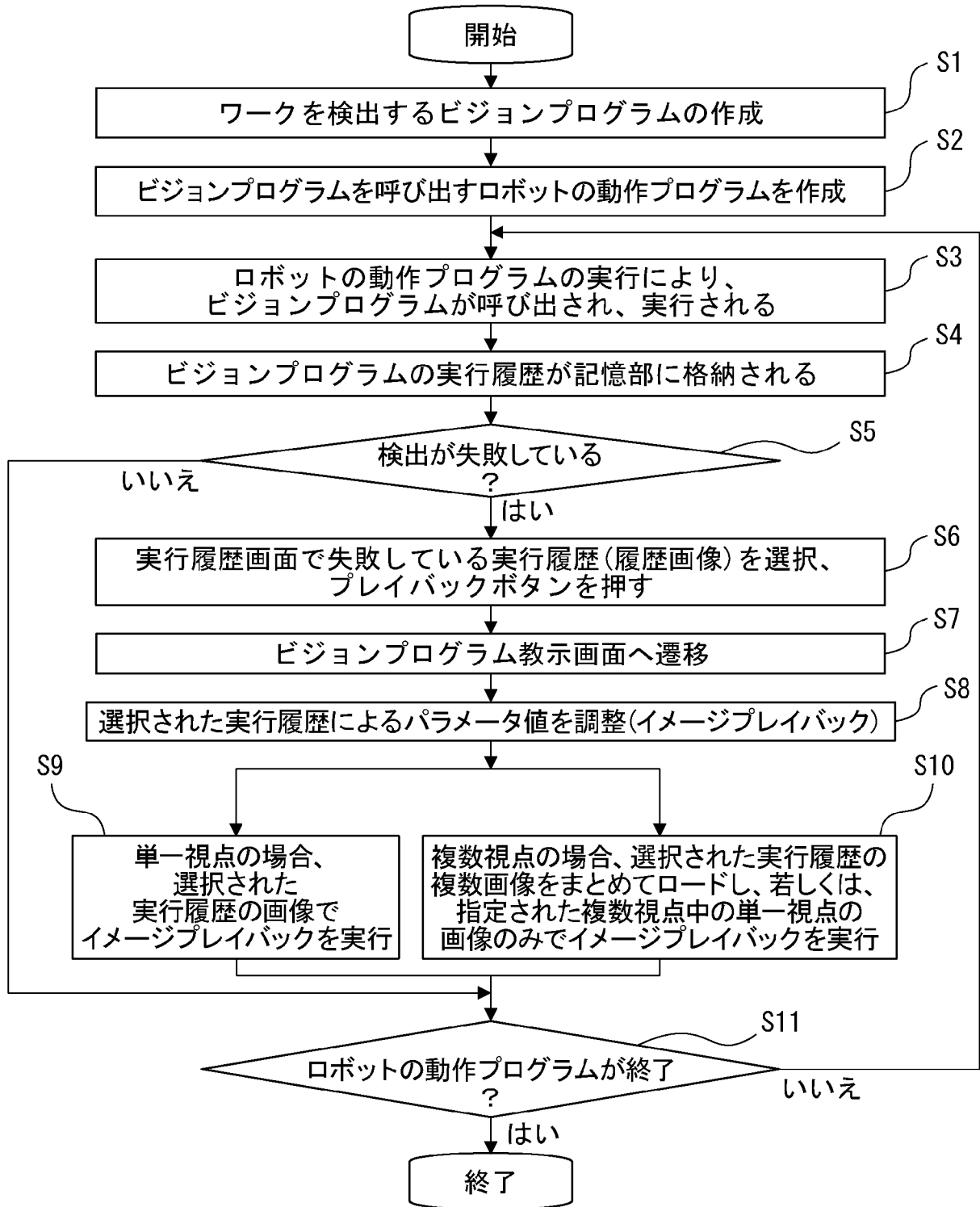
413

414

421

[図9]

図9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/036205

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B25J 9/22</i> (2006.01)i FI: B25J9/22 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) B25J9/22		
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.
X	JP 2020-082273 A (CANON INC.) 04 June 2020 (2020-06-04) paragraphs [0036]-[0062], fig. 1-8	1-3, 7-9
Y		4-6
Y	JP 2014-184494 A (TSUBAKIMOTO CHAIN CO.) 02 October 2014 (2014-10-02) paragraphs [0039]-[0055], fig. 1-6	4-6
A	JP 2005-103681 A (FANUC LTD.) 21 April 2005 (2005-04-21) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2009-146075 A (KEYENCE CORP.) 02 July 2009 (2009-07-02) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2019-188545 A (SEIKO EPSON CORP.) 31 October 2019 (2019-10-31) entire text, all drawings	1-9
A	US 2006/0241792 A1 (ABB RESEARCH LTD.) 26 October 2006 (2006-10-26) entire text, all drawings	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 06 December 2021		Date of mailing of the international search report 14 December 2021
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/JP2021/036205

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-082273	A	04 June 2020	US 2020/0167886 A1 paragraphs [0043]-[0069], fig. 1-8	
				CN 111225142 A	
JP	2014-184494	A	02 October 2014	(Family: none)	
JP	2005-103681	A	21 April 2005	US 2005/0071048 A1 entire text, all drawings	
				EP 1518648 A2	
JP	2009-146075	A	02 July 2009	US 2009/0153672 A1 entire text, all drawings	
				DE 102008060388 A1	
JP	2019-188545	A	31 October 2019	US 2019/0329404 A1 entire text, all drawings	
				CN 110405729 A	
US	2006/0241792	A1	26 October 2006	DE 102005061211 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B25J 9/22(2006.01)i FI: B25J9/22 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）） B25J9/22 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
X	JP 2020-082273 A (キヤノン株式会社) 04.06.2020 (2020 - 06 - 04) 段落[0036]-[0062], 図1-8	1-3, 7-9
Y		4-6
Y	JP 2014-184494 A (株式会社椿本チエイン) 02.10.2014 (2014 - 10 - 02) 段落[0039]-[0055], 図1-6	4-6
A	JP 2005-103681 A (ファナック株式会社) 21.04.2005 (2005 - 04 - 21) 全文、全図	1-9
A	JP 2009-146075 A (株式会社キーエンス) 02.07.2009 (2009 - 07 - 02) 全文、全図	1-9
A	JP 2019-188545 A (セイコーエプソン株式会社) 31.10.2019 (2019 - 10 - 31) 全文、全図	1-9
A	US 2006/0241792 A1 (ABB RESEARCH LTD.) 26.10.2006 (2006 - 10 - 26) 全文、全図	1-9
<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、一般的な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 06.12.2021	国際調査報告の発送日 14.12.2021	
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） 白井 卓巳 3U 4550 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/JP2021/036205

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2020-082273	A	04.06.2020	US	2020/0167886	A1	
					段落[0043]-[0069], FIGS. 1-8		
				CN	111225142	A	
JP	2014-184494	A	02.10.2014	(ファミリーなし)			
JP	2005-103681	A	21.04.2005	US	2005/0071048	A1	
					全文、全図		
				EP	1518648	A2	
JP	2009-146075	A	02.07.2009	US	2009/0153672	A1	
					全文、全図		
				DE	102008060388	A1	
JP	2019-188545	A	31.10.2019	US	2019/0329404	A1	
					全文、全図		
				CN	110405729	A	
US	2006/0241792	A1	26.10.2006	DE	102005061211	A1	