

(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11月16日(16.11.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/218536 A1

(51) 国際特許分類:
B25J 9/22 (2006.01) G05B 19/42 (2006.01)

番 1 号 虎ノ門ヒルズ森タワー 青和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/019846

(22) 国際出願日: 2022年5月10日(10.05.2022)

(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: 佐藤 貴之 (SATOU, Takashi); 〒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

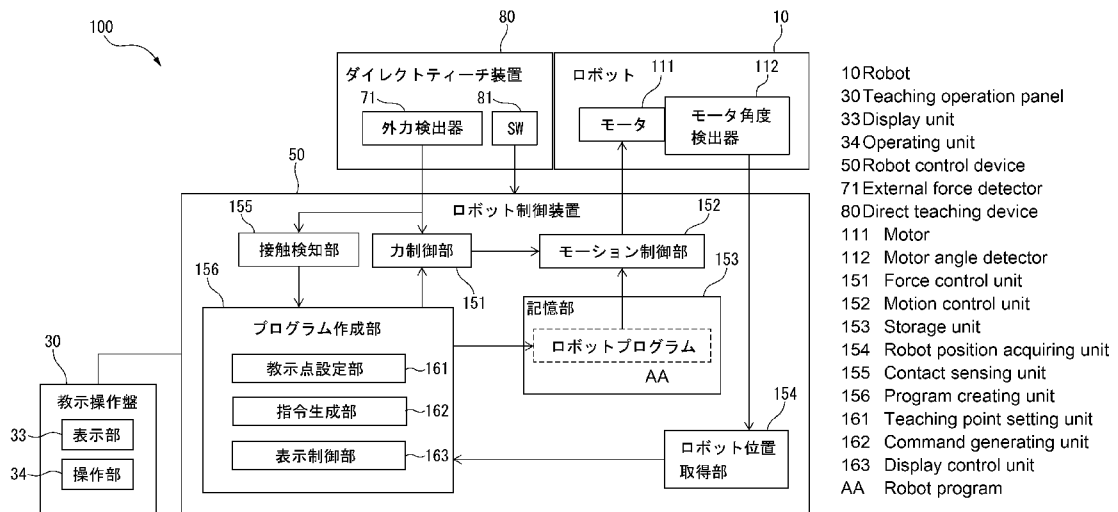
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,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

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

(54) 発明の名称: ロボット制御装置、ロボットシステム、及び教示装置

図3



(57) Abstract: A robot control device (50) for controlling a robot (10), comprises a teaching point setting unit (161) that sets, as a teaching point of a robot program, a position of the robot (10) when contact between the robot (10) and an object is detected on the basis of an output of a first detector (71) that is mounted on the robot (10) and is able to detect contact.

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)）

(57) 要約：ロボット（10）を制御するためのロボット制御装置（50）であって、ロボット（10）に搭載された、接触を検知可能な第1検出器（71）の出力に基づいて該ロボット（10）と対象物との接触が検出されたときの該ロボット（10）の位置をロボットプログラムの教示点として設定する教示点設定部（161）を備える。

明 細 書

発明の名称：

ロボット制御装置、ロボットシステム、及び教示装置

技術分野

[0001] 本発明は、ロボット制御装置、ロボットシステム、及び教示装置に関する。

背景技術

[0002] 操作者がロボットを直接操作してロボットに動作を教示するダイレクトティーチによるロボットプログラムの作成手法が知られている。これに関し、特許文献１は、「リードスルー動作を実行する際には、リードスルースイッチ４４が押圧され、接触力監視が無効化される。したがって、リードスルー動作時に作業者がロボット１０に対して付与する操作力に起因してロボット１０が意図せずに停止してしまうことを防止できる。」と記載する（段落００３７）。

[0003] また、特許文献２は、ロボット制御装置に関し、「制御部は、教示者がロボットアームを掴む等して直接教示を開始した初期におけるロボットアームの位置と姿勢を、初期の基準状態として記憶する。そして、ダイレクトティーチが開始されると、制御部は位置検出部からの位置情報と速度検出部からの速度情報に応じて力制御信号を演算して駆動部に伝達し、ロボットアームを駆動するためのアクチュエータの力もしくはトルクを制御する。アクチュエータが直動系の場合には力を制御し、回転系の場合はトルクを制御する。教示者がロボットアームに力を加えて基準状態から移動させた時には、制御部は位置と姿勢を軌道の教示値として記憶してゆく。」と記載する（段落００１７）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１５－１９９１７４号公報

特許文献2：特開2019-030931号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] ダイレクトティーチでは、操作者がロボットを操作する間にロボットが動いた軌跡を所定の時間間隔で記憶してロボットプログラムを作成する手法や、操作者が要所でロボットを止めてその位置を記憶させてロボットプログラムを作成する手法がある。
- [0006] ロボットが動いた軌跡を所定の時間間隔で記憶する手法は、ロボットのツール先端部がどこにも接触することなく空中を動く際の動作を教示するには適している。しかしながら、ワークの表面や稜線をなぞる軌道を教示する場合には、ロボットとワークとの接触時にロボットに反力がかかる。この場合、ロボットに搭載した力センサやトルクセンサでも反力を検出するため、ロボットは、ワークと接触した瞬間にワークから離れる方向に跳ねる動きになり易い。このようなロボットの動作は人の直感とは異なるものであるため、教示は困難になる。
- [0007] ロボットを要所で止めてその位置を記憶する手法では、ロボットがワークと接触する直前の位置を記憶することで上記の問題を回避可能である。しかしながら、ロボットがワークに接触する直前の位置で止めるのには細心の注意が必要であり、直感的な操作による教示ができるというダイレクトティーチの利点が失われる。

課題を解決するための手段

- [0008] 本開示の一態様は、ロボットを制御するためのロボット制御装置であって、前記ロボットに搭載された、接触を検知可能な第1検出器の出力に基づいて該ロボットと対象物との接触が検出されたときの該ロボットの位置をロボットプログラムの教示点として設定する教示点設定部を備える、ロボット制御装置である。
- [0009] 本開示の別の態様は、接触を検知可能な第1検出器を搭載したロボットと、前記第1検出器の出力に基づいて該ロボットと対象物との接触が検出され

たときの該ロボットの位置をロボットプログラムの教示点として設定する教示点設定部と、を備えるロボットシステムである。

[0010] 本開示の更に別の態様は、ロボットを教示するための教示装置であって、前記ロボットに搭載された、接触を検知可能な第1検出器の出力に基づいて該ロボットと対象物との接触が検出されたときの該ロボットの位置をロボットプログラムの教示点として設定する教示点設定部を備える、教示装置である。

発明の効果

[0011] 上記構成によれば、ワークの稜線や表面をなぞる軌道など、ワークとの接触点を含む軌道をダイレクトティーチにより教示する場合に操作者が容易に教示を行うことができるようになる。

[0012] 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

[0013] [図1]第1実施形態に係るロボットシステムの機器構成図である。

[図2]ロボット制御装置及び教示操作盤のハードウェア構成例を示す図である。

[図3]第1実施形態に係るロボットシステムを構成する各機器の機能ブロック図である。

[図4A]ダイレクトティーチによりワークの稜線を教示する動作を説明する図である。

[図4B]ダイレクトティーチによりワークの稜線を教示する動作を説明する図である。

[図5]ダイレクトティーチの手順を表すフローチャートである。

[図6]プログラム作成画面の例を示す図である。

[図7]直接教示アイコンの設定画面を表す図である。

[図8]直接操作アイコンを展開して表示させた状態の例を示す図である。

[図9]第2実施形態に係るロボットシステムの機器構成図である。

[図10]第2実施形態に係るロボットシステムの機能ブロック図である。

[図11]第3実施形態に係るロボットシステムの機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0014] 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。

[0015] 以下、第1実施形態から第3実施形態に係るロボットシステムについて説明する。各実施形態に係るロボットシステムは、操作者がロボットを直接操作して教示を行うダイレクトティーチを行うことを可能とするシステムである。

[0016] 第1実施形態

図1は第1実施形態に係るロボットシステム100の機器構成図である。

図1に示すように、ロボットシステム100は、ロボット10と、ロボット10を制御するロボット制御装置50と、教示に関する各種設定や操作を行う場合に用いる教示操作盤30とを含む。

[0017] ロボット10はここでは垂直多関節ロボットである例を記載しているが、ロボット10として、平行リンク型ロボット、双腕ロボット等の他のタイプのロボットが用いられても良い。ロボット10は、設置フロアに固定される基部11と、基部11に搭載される複数のリンクとを含む。これら複数のリンクにより、ロボットの旋回胴部12、下腕部13、上腕部14、手首部15が構成される。

[0018] ロボット10は、手首フランジ16に取り付けられたエンドエフェクタによって所望の作業を実行することができる。エンドエフェクタは、用途に応じて交換可能な外部装置であり、例えば、ハンド、溶接ガン、工具等である。図1では、エンドエフェクタの一例としてのバリ取りツール60が用いら

れている例を示す。

[0019] ロボット１０の手首フランジ１６には、更に、操作者がダイレクトティーチを行う際に使用する、ダイレクトティーチ装置８０が配置されている。ダイレクトティーチ装置８０は、操作ハンドル８２と、ダイレクトティーチ動作の有効と無効を切り替えるスイッチや他の機能スイッチを含む操作スイッチ８１（図３参照）とを有する。図１に示すように、ダイレクトティーチ装置８０は外力検出器７１を介してロボット１０の手首フランジ１６に取り付けられている。ロボット１０の手首フランジ１６に対し、更に、ダイレクトティーチ装置８０より先端側にバリ取りツール６０が取り付けられている。操作スイッチ８１からの信号は、ロボット制御装置５０に提供され、ダイレクトティーチ動作時の制御に用いられる。

[0020] 外力検出器７１は、ロボット１０にかかる外力を検出することができる。なお、外力検出器７１に用いる検出器として、力センサやロードセルを用いることができる。例示として、ここでは、外力検出器７１として力センサが用いられるものとする。力センサは、例えば、３軸方向の力、及び、３軸周りのモーメントを検出する６軸力センサである。力センサの検出値は、ロボット制御装置５０に入力される。なお、ロボット１０の各関節軸に配置したトルクセンサによりロボット１０に掛かる外力を検出するようにしても良い。或いは、ロボットの各軸のモータに流れる電流値から、ロボットにかかる力を求めるようにしても良い。

[0021] この構成により、操作者ＯＰがダイレクトティーチ装置８０の操作ハンドル８２を操作するときの操作力の大きさ及び方向が外力検出器７１によって検出され、操作者ＯＰの操作に応じてロボット１０（アーム先端部）を移動させることが可能となっている。

[0022] ロボット制御装置５０は、ロボットプログラムにしたがってロボット１０を制御する機能、教示操作盤からの指令にしたがってロボット１０を制御する機能、及びダイレクトティーチ装置８０を用いて操作者ＯＰがロボット１０を操作してダイレクトティーチを行う動作を制御する機能等を有する。

[0023] 操作者は、図１に例示するようなワークWに対する作業を行うためのロボットプログラムを、ダイレクトティーチにより作成することができる。ロボット制御装置５０は、ワークの稜線や表面などをなぞる軌道など、ワークとの接触点を含む軌道をダイレクトティーチにより教示する場合に操作者が容易に教示を行うことができるようにする。

[0024] 図２に、ロボット制御装置５０及び教示操作盤３０のハードウェア構成例を示す。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）、各種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。教示操作盤３０は、プロセッサ３１に対して、メモリ３２（ＲＯＭ、ＲＡＭ、不揮発性メモリ等）、表示部３３、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３４、各種入出力インタフェース３５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。

[0025] 図３は、ロボットシステム１００を構成する各機器の機能ブロック図である。ロボット１０の各関節部には関節軸を駆動するモータ１１１と、当該モータの位置（角度位置）を検出するためのモータ角度検出器１１２とが配置されている。図３では、代表して、一つの関節軸に設けられるモータ１１１及びモータ角度検出器１１２を図示している。

[0026] 図３に示すように、ロボット制御装置は、力制御部１５１と、モーション制御部１５２と、記憶部１５３と、ロボット位置取得部１５４と、接触検知部１５５と、プログラム作成部１５６とを有する。

[0027] 力制御部１５１は、外力検出器７１により検出された外力に応じてロボット１０を移動させる指令を生成する機能を有する。ダイレクトティーチにおいて、力制御部１５１は、外力検出器７１により検出された外力の方向（操作者ＯＰがロボット１０に対して加える力の方向）にロボット１０が移動するように動作指令を生成する。

[0028] モーション制御部１５２は、力制御部１５１からの指令に従って、運動学

的な計算によりロボット 10 の各関節軸に対する指令を生成し、各関節軸のモータに対するサーボ制御を実行する。これにより、ロボット 10 は力制御部 151 からの指令にしたがってロボット 10 を動作させることができる。これにより、ダイレクトティーチにおいて、操作者 OP がダイレクトティーチ装置 80 の操作ハンドル 82 に加える力の方向にロボット 10（バリ取りツール 60）を移動させる機能が実現される。

[0029] 記憶部 153 には、プログラム作成部 156 で作成されたロボットプログラム、プログラミングに必要な各種情報等が記憶される。

[0030] 外力検出器 71 で検出された外力は、更に、接触検知部 155 に入力され、ロボット 10 と対象物との接触が検出される。接触検知部 155 は、例えば、

（１）外力検出器 71 により検出された力又はモーメントの大きさが所定の閾値を超えた場合、或いは、

（２）外力検出器 71 により検出される力又はモーメントが反転した場合、にロボット 10 と対象物との接触があったと検知するようにしても良い。接触が検出された場合、接触検知部 155 は、プログラム作成部 156 に対して信号を送出して通知する。

[0031] 接触検知部 155 が接触があったか否かを判定するための閾値は、例えば、

（１）ロボット 10 がどこにも接触しない状態でダイレクトティーチによりロボットを動作させている場合の最大力を記録し、当該最大力よりも所定のマージンだけ大きな値を閾値として決定する手法、或いは、

（２）ユーザが閾値を設定可能とする手法、
が有り得る。

[0032] ロボット位置取得部 154 は、各関節軸に配置されたモータ角度検出器 112 の出力に基づいてロボット 10 の位置及び姿勢を求める。ロボット位置取得部 154 は、取得したロボット 10 の位置及び姿勢の情報をプログラム作成部 156 に提供する。

- [0033] プログラム作成部 156 は、ロボットプログラムを作成するための各種機能を有する。プログラム作成部 156 が有する機能には、ダイレクトティーチによりロボットプログラムを作成する機能が含まれる。図 3 に示すように、プログラム作成部 156 は、教示点設定部 161 と、指令生成部 162 と、表示制御部 163 とを有する。
- [0034] 教示点設定部 161 は、ダイレクトティーチにおいて教示点を設定する機能を提供する。本実施形態において、教示点設定部 161 は、接触検知部 155 によりロボット 10 と物体との接触が検出されたときのロボット 10 の位置及び姿勢を教示点として設定する機能を有する。
- [0035] 指令生成部 162 は、教示点設定部 161 により設定された教示点に基づいてロボット 10 の動作指令を生成する機能を有する。
- [0036] 表示制御部 163 は、プログラム作成を行うための各種 UI（ユーザインタフェース）画面の生成する機能、UI 画面を介した各種操作入力を支援する機能等を有する。
- [0037] 本実施形態において、プログラミングのための各種 UI 画面は、教示操作盤 30 の表示部 33 に表示され、UI 画面に対する操作は操作部 34 を介して行われる。
- [0038] 本実施形態に係るダイレクトティーチの具体的な動作例について説明する。ここでは、図 1 に示すようなワーク W の稜線 L の軌道を教示する場合を想定する。この場合のロボットプログラムは、バリ取りツール 60 でワーク W の端面（稜線 L）をなぞるようにバリ取りツール 60 を移動させるためのプログラムである。
- [0039] ここで、このようなワークの稜線を、ロボットの移動中の軌跡を所定の時間間隔で教示点として記憶する手法により教示することを考える。この場合、ワークの稜線 L を教示するためには、ロボット（ツール）をワーク W に接触させることになるが、ロボットをワークに接触させるとロボットには反力がかかりこの反力が外力検出器でも検出されることになることから、ロボットはワークから離れる動きを生じ易い。したがって、このようなダイレクト

ティーチの手法において、操作者が、ロボットの稜線に沿った軌道を正しく教示することは困難である。また、ダイレクトティーチ中に操作者がロボットを要所で止めてその位置を記憶する教示を行う場合であっても、ロボットがワークに接触する直前の位置で止めるのには細心の注意が必要であり、ダイレクトティーチのメリットが失われることとなる。本実施形態に係るロボット制御装置50（プログラム作成部156）は、ワークの稜線等をダイレクトティーチにより教示する場合における上述のような問題点を、ダイレクトティーチにおいてロボット10（バリ取りツール60）がワークと接触したときのロボットの位置及び姿勢を教示点として取得できる構成としたことにより、解消する。

[0040] 図4A及び図4Bは、本実施形態に係るダイレクトティーチによりワークWの稜線Lの軌道を教示する動作を説明する図である。なお、図4A及び図4Bでは、説明の便宜のためワークWとバリ取りツール60のみを図示している。操作者OPは、所定の操作を行いダイレクトティーチを開始させる。ダイレクトティーチを開始させるための操作は、例えば、ダイレクトティーチ装置80の操作スイッチ81を操作すること、或いは教示操作盤30に表示されたUI画面を操作することによるものであっても良い。操作者OPは、ダイレクトティーチ装置80を用いてロボット10を操作しながらはじめに教示開始点P1を記録する。操作者OPは、教示開始点P1からロボット10（バリ取りツール60）をワークWに接近させる。教示点設定部161は、教示開始点P1からワークWとの最初の接触点C1に至るまでの間の移動中のロボット10の位置を所定の時間間隔で取得して教示点として自動的に記録しても良い。

[0041] 教示点設定部161は、バリ取りツール60が最初にワークWと接触した接触点C1を教示点として自動的に記録する。バリ取りツール60とワークWとが接触するとロボット10は、ワークWから離れる挙動をする場合があるが、この場合のバリ取りツール60がワークWから離れた位置D1は教示点としては記録されない。操作者OPは、バリ取りツール60を再度ワーク

Wに接近させ接触させる。この2回目の接触点C 2も教示点として自動的に記録される。バリ取りツール6 0は再びワークWから離れるがこのときの位置D 2は記録されない。そして、操作者OPが次にバリ取りツール6 0をワークWに接触させた接触点C 3が教示点として自動的に記録される。操作者OPは、このような操作を稜線L全体に沿って継続し、稜線L全体に沿って教示点を設定させる。

[0042] 操作者はこのような操作を繰り返す間、バリ取りツールとワークWとが接触した位置（接触点C 1、C 2、C 3、・・・）が教示点として自動的に記録される。すなわち、稜線Lに沿った位置に複数の教示点を設定することができる。バリ取りツール6 0がワークWと接触したときの位置が自動的に記録されるため、操作者OPは、ワークWの稜線Lに倣った軌道を容易に作成することができるようになる。

[0043] なお、上述のダイレクトティーチを行う上では、操作者OPは、軌道の方が大きく変わるような点（例えば、コーナー部分）やロボット姿勢（ツール姿勢）が大きく変わるような点では、ロボットをワークに接触させて教示点として記録されるように留意することが望ましい。

[0044] 力制御部1 5 1は、ダイレクトティーチにおいて、外力検出器7 1で検出される外力、すなわち、操作者OPがロボット1 0に加える力の方向にロボット1 0（制御部位）が動くように制御を行う。このような力制御としては、加えた力の方向に、その力の大きさに比例した速度でロボットを動作させる制御や、インピーダンス制御或いはダンピング制御を採用しても良い。なお、インピーダンス制御は、仮想的な慣性係数、粘性係数、及び弾性係数によって定義される機械インピーダンス特性を表す運動方程式によりロボット（制御部位）の動作を制御する手法である。ダンピング制御は、特に粘性係数に基づき機械インピーダンス特性を定める手法である。

[0045] 本実施形態に係るダイレクトティーチを行う上では、力制御部1 5 1は、ロボット1 0が対象物と接触した際に、対象物から離れる或いは跳ね上がる動作が低減されるような力制御を行うことが望ましい。ダンピング制御は、

ロボット 10 が対象物と接触した際にロボット（制御部位）が対象物から離れる或いは跳ね上がるような挙動を抑制或いは低減することができる一手法である。

[0046] 図 5 は、図 4 A 及び図 4 B を参照して以上説明したダイレクトティーチの手順をフローチャートとして表したものである。本ダイレクトティーチ処理は、ダイレクトティーチの開始を指示する所定の操作に応じて起動される。はじめに、プログラム作成部 156（教示点設定部 161）は、操作者 OP による操作ハンドル 82 に対する操作に応じて、ダイレクトティーチが開始されたときのロボットの位置を、教示開始点 P1 として記録する（ステップ S1）。次に、教示点設定部 161 は、操作者 OP によりロボット 10 が操作されて、ロボット 10 が教示開始点 P1 から最初の接触点までに至る間、ロボット 10 の位置を所定の時間間隔で教示点として記録する（ステップ S2）。

[0047] 次に、教示点設定部 161 は、ロボット 10 が最初にワーク W と接触した際の（接触検知部 155 により最初の接触が検出された際の）ロボット 10 の位置（接触点）を教示点として記録すると共に、ロボット 10 とワーク W の接触が検出されるときロボットの位置（接触点）を教示点として記録する動作を継続する（ステップ S3）。この場合において、教示点設定部 161 は、接触点のみを記録するのであり、ロボット 10 がワーク W から離れた場合の位置は記録しない。

[0048] 教示点設定部 161 は、接触点を記録する動作（ステップ S3）を、ダイレクトティーチを終了する指示がなされるまで継続する（ステップ S4：NO）。ダイレクトティーチを終了する指示は、例えば、ダイレクトティーチ装置 80 の操作スイッチ 81 に対する操作によるものであっても良い。終了指示がなされると（ステップ S4：YES）、本処理を終了する。

[0049] 上記ステップ S3 において接触点を教示点として取り込む動作を行う場合において、教示点設定部 161 は、以下の規則（r1）、（r2）のいずれかを適用するようにしても良い。

(r1) 一つの教示点（接触点）を記録した後、所定の時間を経過するまでは次の教示点（接触点）を取り込まないようにする。

(r2) 一つの教示点（接触点）を記録した後、ロボット（制御部位）がそこから所定距離以上離れるまでは次の教示点（接触点）を取り込まないようにする。

上記規則（r1）又は（r2）のいずれかを採用することにより教示点の数が過剰になることを防ぐことができる。

[0050] プログラム作成部156は、UI画面を介してプログラミングを行うための機能を提供することができる。以下では、プログラム作成部156が、アイコンベースのプログラミングを行う機能を有する場合に関し、UI画面を介したプログラミング及びダイレクトティーチの操作について説明する。UI画面は、教示操作盤30の表示部33の表示画面に表示され、操作部34（表示画面に配置されるソフトウェアキー等）を介して操作可能となっている。

[0051] 図6は、プログラム作成部156の表示制御部163により生成されるプログラム作成画面300を示す図である。プログラム作成画面300は、プログラム表示領域310と、アイコン表示領域320と、ロボットの動作軌跡等を表示する動作状態表示領域330とを含む。

[0052] アイコン表示領域320は、プログラミングに使用可能なアイコンの一覧を表示するための領域である。図6に示した例では、アイコン表示領域320には、直線移動アイコン401、各軸移動アイコン402、if文アイコン403、Forループアイコン404、把持アイコン405、解放アイコン406、直接教示アイコン407が含まれている。

[0053] 直線移動アイコン401は、ロボット（所定の制御部位）を直線移動させる命令に対応するアイコンである。各軸移動アイコン402は、ロボット（所定の制御部位）を各軸動作させる命令に対応するアイコンである。if文アイコン403は、プログラムの条件分岐命令に対応するアイコンである。Forループアイコン404は、プログラムのループ条件命令に対応するア

アイコンである。把持アイコン４０５は、ハンドを閉じてワークを把持する命令に対応するアイコンである。解放アイコン４０６は、ハンドを開いてワークを解放する命令に対応するアイコンである。直接教示アイコン４０７は、ダイレクトティーチを行うための命令に対応するアイコンである。

[0054] プログラム表示領域３１０は、アイコン表示領域３２０から選択したアイコンを配置してプログラムを作成、表示するための領域である。動作状態表示領域３３０では、教示内容にしたがってロボットモデル１０Ｍを模擬動作させることができる。

[0055] 操作者は、アイコン表示領域３２０から所望のアイコンを選択してプログラム表示領域３１０のタイムライン３１１に沿って順に配置することでプログラミングを行うことができる。図６に示す例では、直線移動アイコン４０１、各軸移動アイコン４０２、直接教示アイコン４０７、各軸移動アイコン４０２、直線移動アイコン４０１を含むロボットプログラム５０１が作成されている。なお、プログラム作成画面３００にアイコン表示領域３２０を表示させてプログラミングを行う場合には、操作者は、プログラミングタブ３７１を選択する。プログラム表示領域３１０でアイコンを選択して詳細タブ３７２を押下することで、そのアイコンの設定画面を開いて詳細設定を行うこともできる。

[0056] 次に、直接教示アイコン４０７の動作命令を生成する操作について説明する。操作者ＯＰは、図６のプログラム作成画面３００において所定の操作を行うことで、直接教示アイコン４０７の設定画面を開くことができる。所定の操作として、プログラム表示領域３１０で直接教示アイコン４０７を選択して詳細タブ３７２を選択する操作が用いられても良い。

[0057] 図７に、図６のプログラム表示領域３１０において直接教示アイコン４０７を選択して詳細タブ３７２を選択することにより、直接教示アイコン４０７の設定画面３２１を表示させた状態を示す。図７に示されるように、設定画面３２１は、ロボット（所定の制御部位）の移動速度を教示するための速度設定欄４５１を含む。操作者は、速度設定欄４５１に数値入力を行う、或

いは、速度設定欄 4 5 1 の隣のボタンを操作することによりロボット 1 0 の移動速度を教示することができる。

[0058] 設定画面 3 2 1 は、直接教示の状態を表示する状態表示欄 4 5 2 を有する。状態表示欄 4 5 2 には、直接教示の状態が表示される。図 7 の例では、直接教示が未だ行われていない状態であるため、状態表示欄 4 5 2 には「軌跡未教示」と表示されている。

[0059] 設定画面 3 2 1 は、ダイレクトティーチの開始と停止をそれぞれ指定するための教示開始ボタン 4 5 5 と教示停止ボタン 4 5 6 を有している。操作者は、教示開始ボタン 4 5 5 を押下することで、本実施形態に係るダイレクトティーチを開始させることができる。また、操作者は、教示停止ボタン 4 5 6 を押下することで、ダイレクトティーチを停止させることができる。

[0060] 設定画面 3 2 1 には、教示間隔を指定するための教示間隔指定欄 4 5 3 が設けられている。教示間隔指定欄 4 5 3 には、図 4 のステップ S 2 で説明したような、ロボットが教示開始点から最初の接触点に移動するまでの軌道を自動的に記録する場合の時間間隔を指定する。設定画面 3 2 1 には、ロボットの動作形式を指定するための動作形式指定欄 4 5 4 が含まれている。動作形式指定欄 4 5 4 に、直線動作や各軸動作等を指定することができる。図 7 では、ロボットの動作として各軸動作（「カクジク」）が指定されている例を示す。この場合、指令生成部 1 6 2 は、動作命令として各軸移動を生成する。

[0061] このような UI 画面を介して、操作者は、図 4 A から図 4 B を参照して上述したようなやり方でダイレクトティーチを行うことができる。設定画面 3 2 1 を介してパラメータの入力も行われ、また、ダイレクトティーチも実行されたとする。指令生成部 1 6 2 は、取得された教示点及び教示されたパラメータにしたがって、プログラムを生成する。操作者は、図 6 のプログラム作成画面 3 0 0 のプログラム表示領域 3 1 0 上で、或いは、図 7 の設定画面 3 2 1 が表示された画面上で直接教示アイコン 4 0 7 に対する所定の操作（例えば、直接教示アイコン 4 0 7 をダブルクリックする操作）を行うことで

、直接教示アイコン４０７を展開してその内容を表示させることもできる。

[0062] 図８に、直接教示アイコン４０７を展開して表示させた状態の例を示す。

図８に示すように、直接教示アイコン４０７は幅広の状態に拡張して表示され、ダイレクトティーチによる各教示点への移動指令（ここでは各軸動作アイコン４０２）が展開して表示されている。このように直接教示アイコン４０７を展開して表示させることで、操作者ＯＰは、ダイレクトティーチによるプログラムの内容を確認することができる。また、図８に示す展開表示の状態、各軸移動アイコン４０２を選択してその設定画面を開くことで、教示内容の確認や調整を行うことも可能である。

[0063] 以上説明したように、第１実施形態によれば、ワークの稜線や表面をなぞる軌道など、ワークとの接触点を含む軌道をダイレクトティーチにより教示する場合に操作者が容易に教示を行うことができるようになる。

[0064] なお、第１実施形態においてロボット制御装置５０と教示操作盤３０とにより提供される機能全体を教示装置と位置付けることもできる。

[0065] 第２実施形態

以下、第２実施形態に係るロボットシステム１００Ａについて説明する。図９は、第２実施形態に係るロボットシステム１００Ａの機器構成図であり。図１０は、ロボットシステム１００Ａの機能ブロック図である。なお、図９及び図１０において第１実施形態に係るロボットシステム１００と同一の構成要素には同一の符号を付している。

[0066] 第１実施形態は外力検出器７１の出力から力制御と接触検出とを行う構成例であった。第２実施形態では、力制御に用いる外力検出器とは別に接触を検出するための外力検出器を用いる。本実施形態では、接触を検出するために用いる検出器を第１外力検出器（図９及び図１０において符号７１Ａを付す）と称し、力制御に用いる検出器を第２外力検出器（図９及び図１０において符号７２を付す）と称することとする。図９及び図１０に示すように、ロボットシステム１００Ａは、第１実施形態における外力検出器７１に対応する位置に配置される第２外力検出器７２と、ダイレクトティーチ装置８０

よりもロボット10の先端側に配置された第1外力検出器71Aを備えている。ここで、ロボットの先端側とは、ツール先端により近い側（すなわち、ワークにより近い側）であることを指す。第2外力検出器72は、第1実施形態における外力検出器71と同じ検出器により構成することができる。

[0067] 図9に示すように、ロボットシステム100Aにおいて、第1外力検出器71Aからの出力は、ロボット制御装置50Aの接触検知部155に入力される。接触検知部155は、第1実施形態において述べたように、検出された外力が所定の閾値を超える場合等に、ロボットと対象物との接触があったと検知する。第1外力検出器71Aは、ロボット10上において、ダイレクトティーチのために操作者が触る部分よりも先端側に配置されている。この構成により、ロボット10のバリ取りツール60が対象物と接触したことによりロボット10に掛かる接触力をよりいっそう精度よく検出することができる。

[0068] より詳細には、一つの外力検出器によりダイレクトティーチにおいて操作者がロボットに加える力の検出と、ロボットとワークとの接触の検出を行うこととした場合、操作者がロボットに空中で急な加減速を伴う動きをさせるような操作力を加えたとき、接触が起こったと誤って判定される可能性が有る。この点、本実施形態のように接触を検出する検出器（第1外力検出器71A）を別個に設けることでこのような事態が発生する可能性を解消又は低減することができる。

[0069] 以上の構成により、第2実施形態におけるプログラム作成部156も、第1実施形態における場合と同じ機能を提供することができる。すなわち、第2実施形態においても、プログラム作成部156は、図4A及び図4Bを参照して説明したように、ワークWとの接触点を含む軌道のダイレクトティーチを操作者が容易に行うことを可能とする。

[0070] なお、第2実施形態において第1外力検出器71Aは、力センサ、或いはロードセルで構成することができるが、第1外力検出器71Aとして、外部環境との接触を検出する機械スイッチを用いても良い。この場合、ダイレク

トティーチにおいて操作者がワークに対してツールを接触させるときに当該機械スイッチがワークに接触するように機械スイッチの配置位置を設定するようにする。

[0071] また、第2実施形態においても、プログラム作成部156は、図6から図8に例示したようなUI画面を介してダイレクトティーチを行う機能を提供することができる。

[0072] このように、第2実施形態においても、ワークの稜線や表面などをなぞる軌道など、ワークとの接触点を含む軌道をダイレクトティーチにより教示する場合に操作者が容易に教示を行うことができるようになる。

[0073] なお、第2実施形態においてロボット制御装置50Aと教示操作盤30とにより提供される機能全体を教示装置と位置付けることもできる。

[0074] 第3実施形態

以下、第3実施形態に係るロボットシステム100Bについて説明する。第1実施形態及び第2実施形態に係るロボットシステムは、プログラム作成部156としての機能をロボット制御装置内50、50Aに備える構成例であったが、プログラム作成部156としての機能を教示操作盤（教示装置）内に備えるような構成も有り得る。第3実施形態に係るロボットシステム100Bは、プログラム作成部156としての機能を教示操作盤（教示装置）上に実現した場合の構成例である。

[0075] 図11に、第3実施形態に係るロボットシステム100Bの機能ブロック図を示す。図11に示した第3実施形態に係るロボットシステム100Bにおいて、第1実施形態における機能要素と同等の機能要素には同じ符号を用いている。図11に示す通り、本実施形態では、第1実施形態においてロボット制御装置50内に配置されていたプログラム作成部156としての機能を教示操作盤（教示装置）30B内に配置した。

[0076] 図11に示すように、接触検知部155からの接触を示す信号、ロボット位置取得部154からのロボットの位置及び姿勢の情報、及びその他各種のロボット制御に係わる情報は、ロボット制御装置50内の通信制御部159

及び教示操作盤 30B 内の通信制御部 135 を介して教示操作盤 30B 内のプログラム作成部 156B に提供される。プログラム作成部 156B で生成された、力制御部 151 への通知信号やロボットプログラムは、通信制御部 135 及び通信制御部 159 を介してロボット制御装置 50B へ提供される。

[0077] 以上の構成により、第 3 実施形態におけるプログラム作成部 156B も、第 1 実施形態におけるプログラム作成部 156 と同じ機能を提供することができる。すなわち、第 3 実施形態においても、プログラム作成部 156B は、図 4A 及び図 4B を参照して説明したように、ワーク W との接触点を含む軌道のダイレクトティーチを操作者が容易に行うことを可能とする。

[0078] また、第 3 実施形態においても、プログラム作成部 156B は、図 6 から図 8 に例示したような UI 画面を介してダイレクトティーチを行う機能を提供することができる。

[0079] このように、第 3 実施形態においても、ワークの稜線や表面などをなぞる軌道など、ワークとの接触点を含む軌道をダイレクトティーチにより教示する場合に操作者が容易に教示を行うことができるようになる。

[0080] なお、図 11 に示した第 3 実施形態の構成の変形例として、第 2 実施形態として説明したように、ロボット 10 に第 2 外力検出器 72 を搭載して、第 2 外力検出器 72 の出力に基づいてロボット 10 と対象物との接触を検出するようにしても良い。

[0081] 以上説明したように、各実施形態によれば、ワークの稜線や表面などをなぞる軌道など、ワークとの接触点を含む軌道をダイレクトティーチにより教示する場合に操作者が容易に教示を行うことができるようになる。

[0082] 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。

[0083] 図 3、図 10、及び図 11 に示した機能ブロック図における機能ブロックの配分は例示であり、ロボットシステム内における機能の配置に関しては様

々な変形例を構成することができる。例えば、図 11 に示した機能ブロック図において、教示操作盤 30B のプログラム作成部 156B に配置された指令生成部 162 としての機能を、ロボット制御装置 50B 側に配置するような構成も有り得る。この場合、教示操作盤 30B 側で記録した教示点をロボット制御装置 50B 側に提供してロボット制御装置 50 側でロボットプログラムを生成する構成となる。

[0084] 図 3、図 10 及び図 11 に示した機能ブロックは、ロボット制御装置或いは教示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るものであっても良く、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。

[0085] 上述した実施形態におけるダイレクトティーチ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

[0086] 10 ロボット
30、30B 教示操作盤
31 プロセッサ
32 メモリ
33 表示部
34 操作部
35 入出力インタフェース
50、50A ロボット制御装置
51 プロセッサ
52 メモリ
53 入出力インタフェース

5 4	操作部	
6 0	バリ取りツール	
7 1	外力検出器	
7 1 A	第 1 外力検出器	
7 2	第 2 外力検出器	
8 0	ダイレクトティーチ装置	
8 1	操作スイッチ	
1 0 0、1 0 0 A、1 0 0 B	ロボットシステム	
1 1 1	モータ	
1 1 2	モータ角度検出器	
1 3 5	通信制御部	
1 5 1	力制御部	
1 5 2	モーション制御部	
1 5 3	記憶部	
1 5 4	ロボット位置取得部	
1 5 5	接触検知部	
1 5 6	プログラム作成部	
1 5 9	通信制御部	
1 6 1	教示点設定部	
1 6 2	指令生成部	
1 6 3	表示制御部	
3 0 0	プログラム作成画面	
3 1 0	プログラム表示領域	
3 2 0	アイコン表示領域	
3 2 1	設定画面	
3 3 0	動作状態表示領域	

請求の範囲

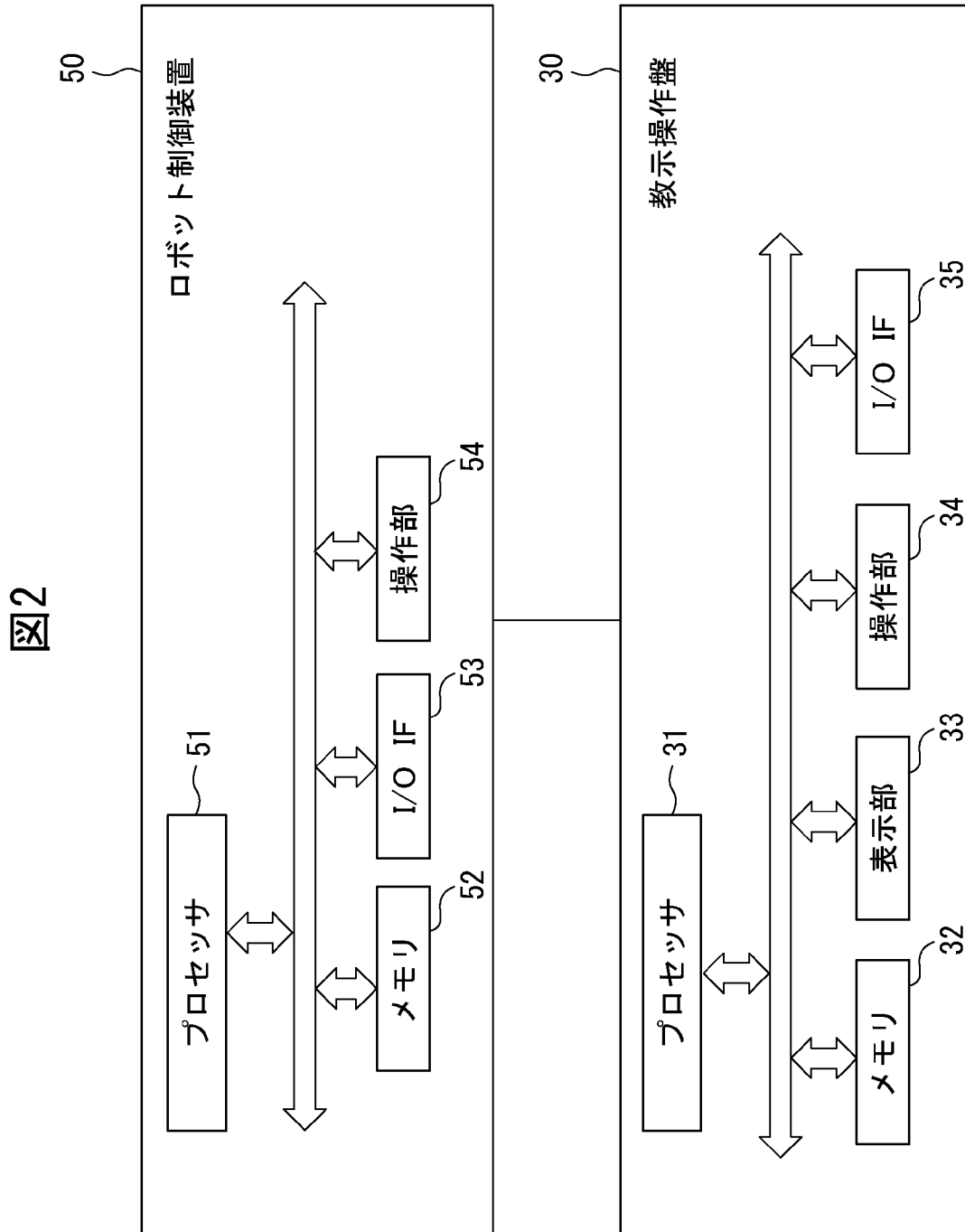
- [請求項1] ロボットを制御するためのロボット制御装置であって、
- 前記ロボットに搭載された、接触を検知可能な第1検出器の出力に基づいて該ロボットと対象物との接触が検出されたときの該ロボットの位置をロボットプログラムの教示点として設定する教示点設定部を備える、ロボット制御装置。
- [請求項2] 前記第1検出器は外力を検出する外力検出器であり、
- 前記第1検出器により検出された外力にしたがって前記ロボットが移動するように制御する力制御部を更に備え、
- 前記教示点設定部は、前記力制御部の制御により前記ロボットが移動している間に前記ロボットと前記対象物との接触が検出されたときの該ロボットの位置をロボットプログラムの教示点として設定する、請求項1に記載のロボット制御装置。
- [請求項3] 前記ロボットに搭載された、外力を検出するための第2検出器により検出された外力にしたがって前記ロボットが移動するように制御する力制御部を更に備え、
- 前記教示点設定部は、前記力制御部の制御により前記ロボットが移動している間に前記ロボットと前記対象物との接触が検出されたときの該ロボットの位置をロボットプログラムの教示点として設定する、請求項1に記載のロボット制御装置。
- [請求項4] 前記力制御部は、ダンピング制御による力制御を実行する、請求項2又は3に記載のロボット制御装置。
- [請求項5] 前記教示点設定部は、一つの教示点を設定した後、所定の時間が経過するまでは次の教示点を設定しないように動作する、請求項1から4のいずれか一項に記載のロボット制御装置。
- [請求項6] 前記教示点設定部は、一つの教示点と次の教示点との間の間隔が所定の距離以上となるように動作する、請求項1から4のいずれか一項に記載のロボット制御装置。

- [請求項7] 接触を検知可能な第1検出器を搭載したロボットと、
 前記第1検出器の出力に基づいて該ロボットと対象物との接触が検出されたときの該ロボットの位置をロボットプログラムの教示点として設定する教示点設定部と、を備えるロボットシステム。
- [請求項8] 前記第1検出器は外力を検出する外力検出器であり、
 前記第1検出器により検出された外力にしたがって前記ロボットが移動するように制御する力制御部を更に備え、
 前記教示点設定部は、前記力制御部の制御により前記ロボットが移動している間に前記ロボットと前記対象物との接触が検出されたときの該ロボットの位置をロボットプログラムの教示点として設定する、請求項7に記載のロボットシステム。
- [請求項9] 前記ロボットは外力を検出するための第2検出器を更に搭載し、
 前記第2検出器により検出された外力にしたがって前記ロボットが移動するように制御する力制御部を更に備え、
 前記教示点設定部は、前記力制御部の制御により前記ロボットが移動している間に前記ロボットと前記対象物との接触が検出されたときの該ロボットの位置をロボットプログラムの教示点として設定する、請求項7に記載のロボットシステム。
- [請求項10] 前記第1検出器は、前記第2検出器よりも前記ロボットの先端側に配置されている、請求項9に記載のロボットシステム。
- [請求項11] 前記力制御部は、ダンピング制御による力制御を実行する、請求項8から10のいずれか一項に記載のロボットシステム。
- [請求項12] 前記教示点設定部は、一つの教示点を設定した後、所定の時間が経過するまでは次の教示点を設定しないように動作する、請求項7から11のいずれか一項に記載のロボットシステム。
- [請求項13] 前記教示点設定部は、一つの教示点と次の教示点との間の間隔が所定の距離以上となるように動作する、請求項7から11のいずれか一項に記載のロボットシステム。

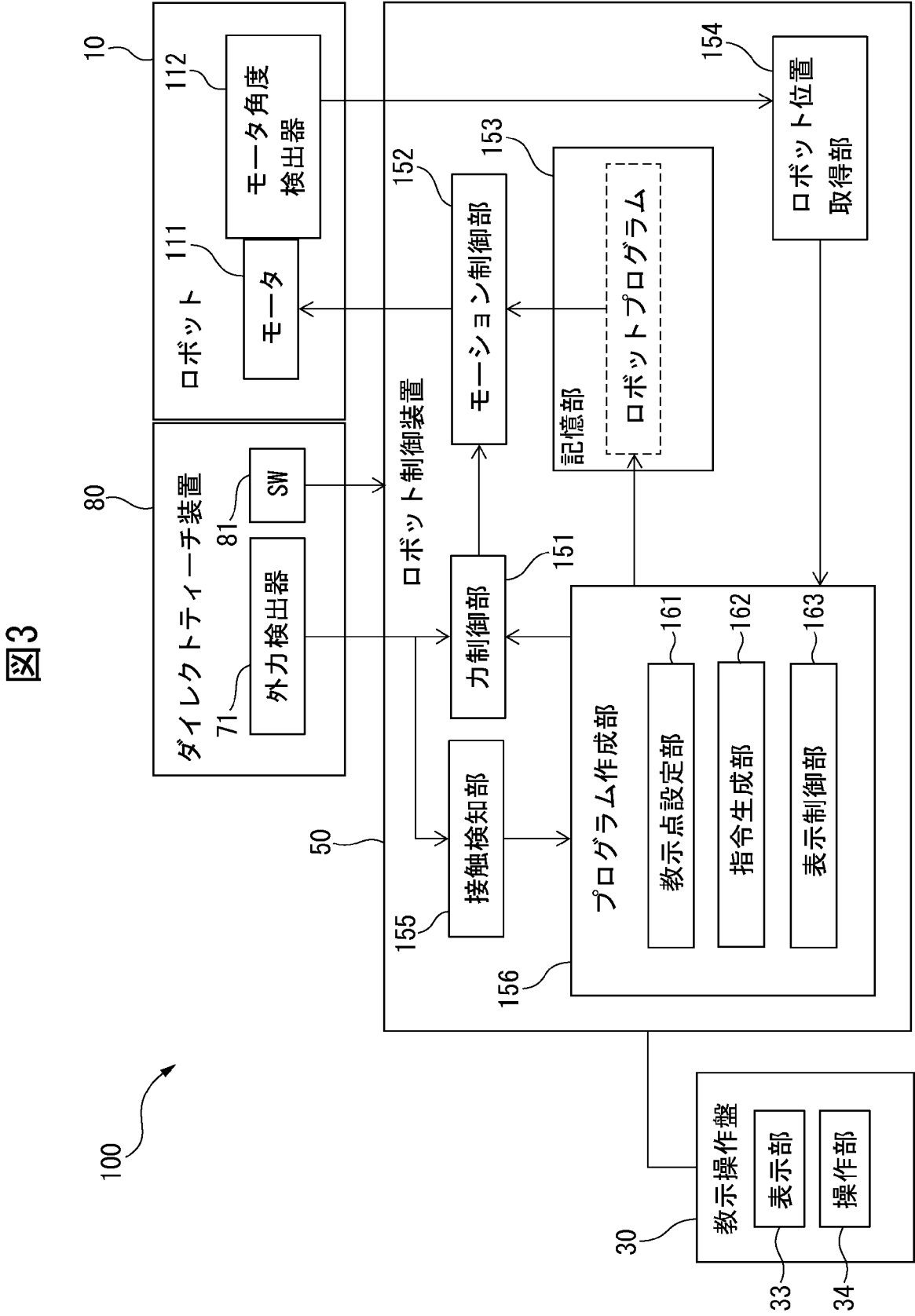
[請求項14] ロボットを教示するための教示装置であって、

 前記ロボットに搭載された、接触を検知可能な第1検出器の出力に基づいて該ロボットと対象物との接触が検出されたときの該ロボットの位置をロボットプログラムの教示点として設定する教示点設定部を備える、教示装置。

[図2]

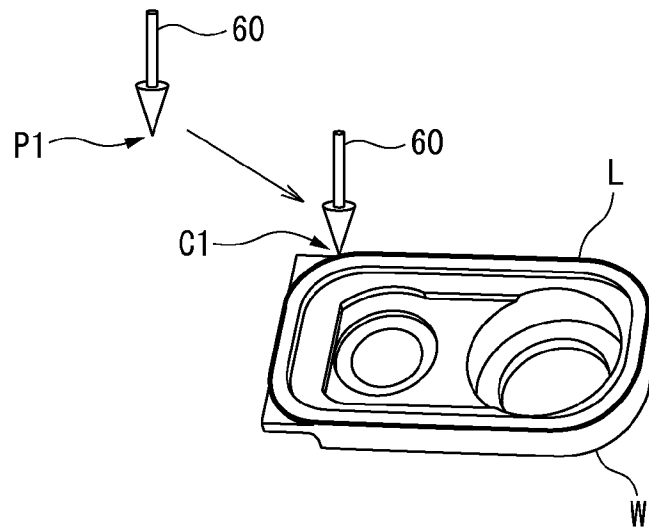


[図3]



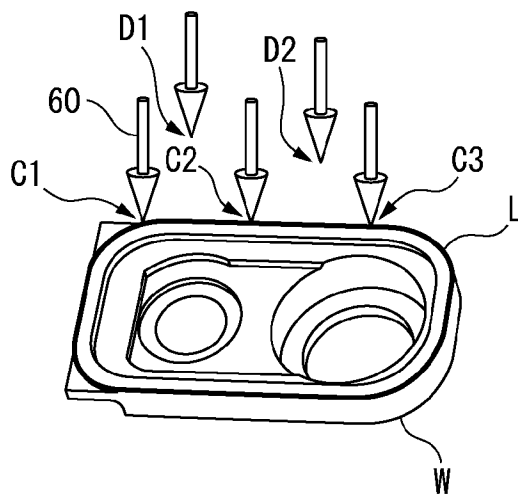
[図4A]

図4A



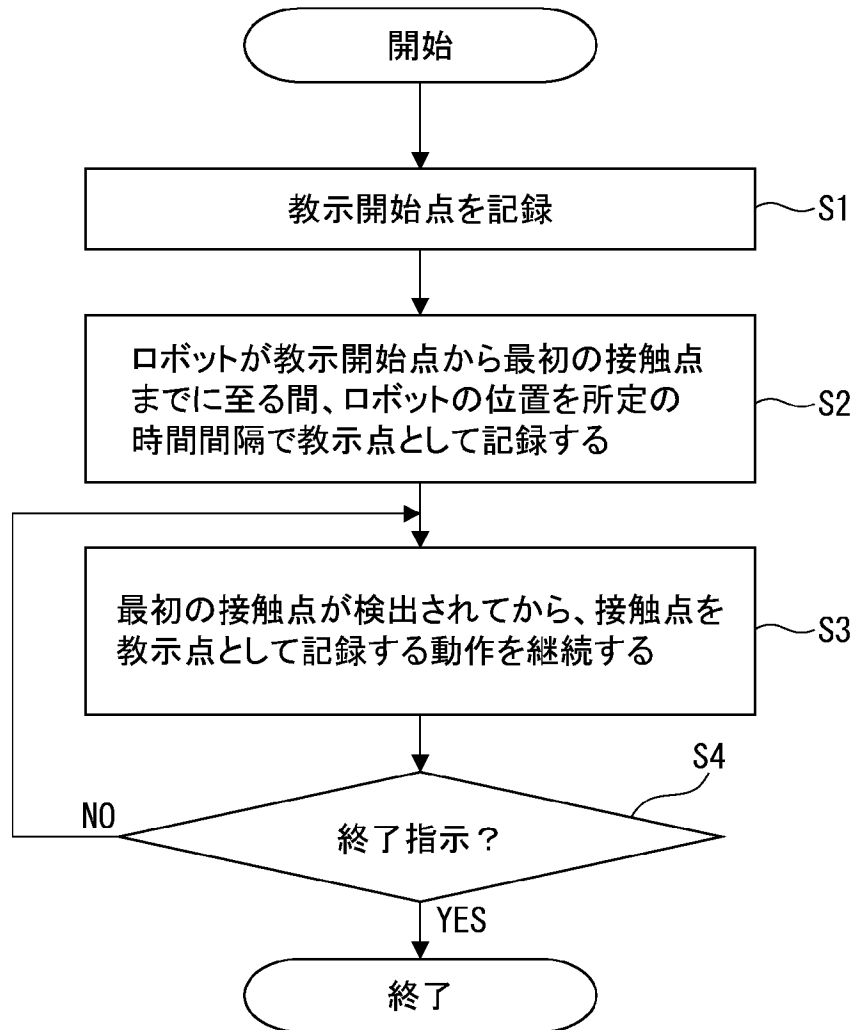
[図4B]

図4B

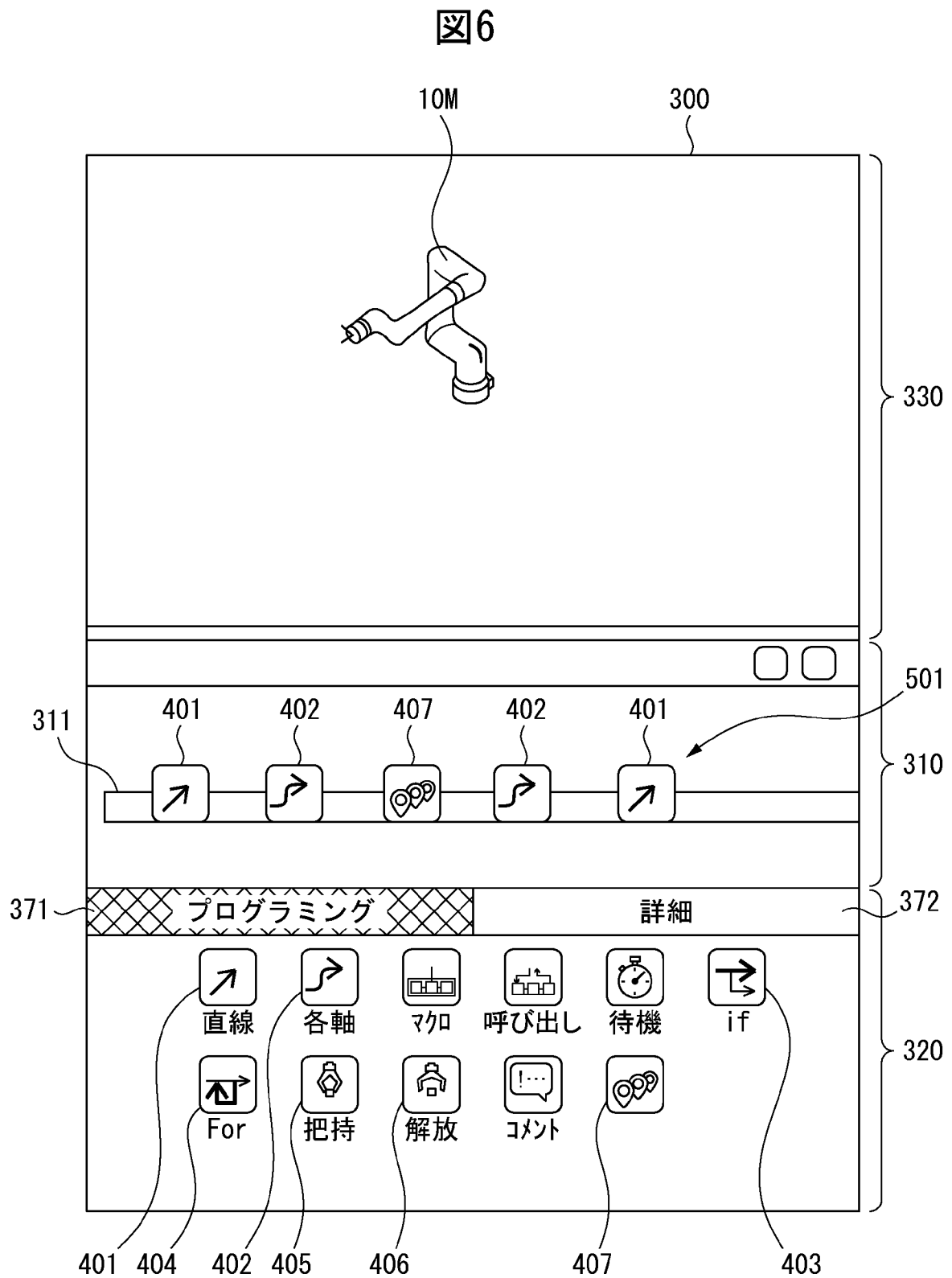


[図5]

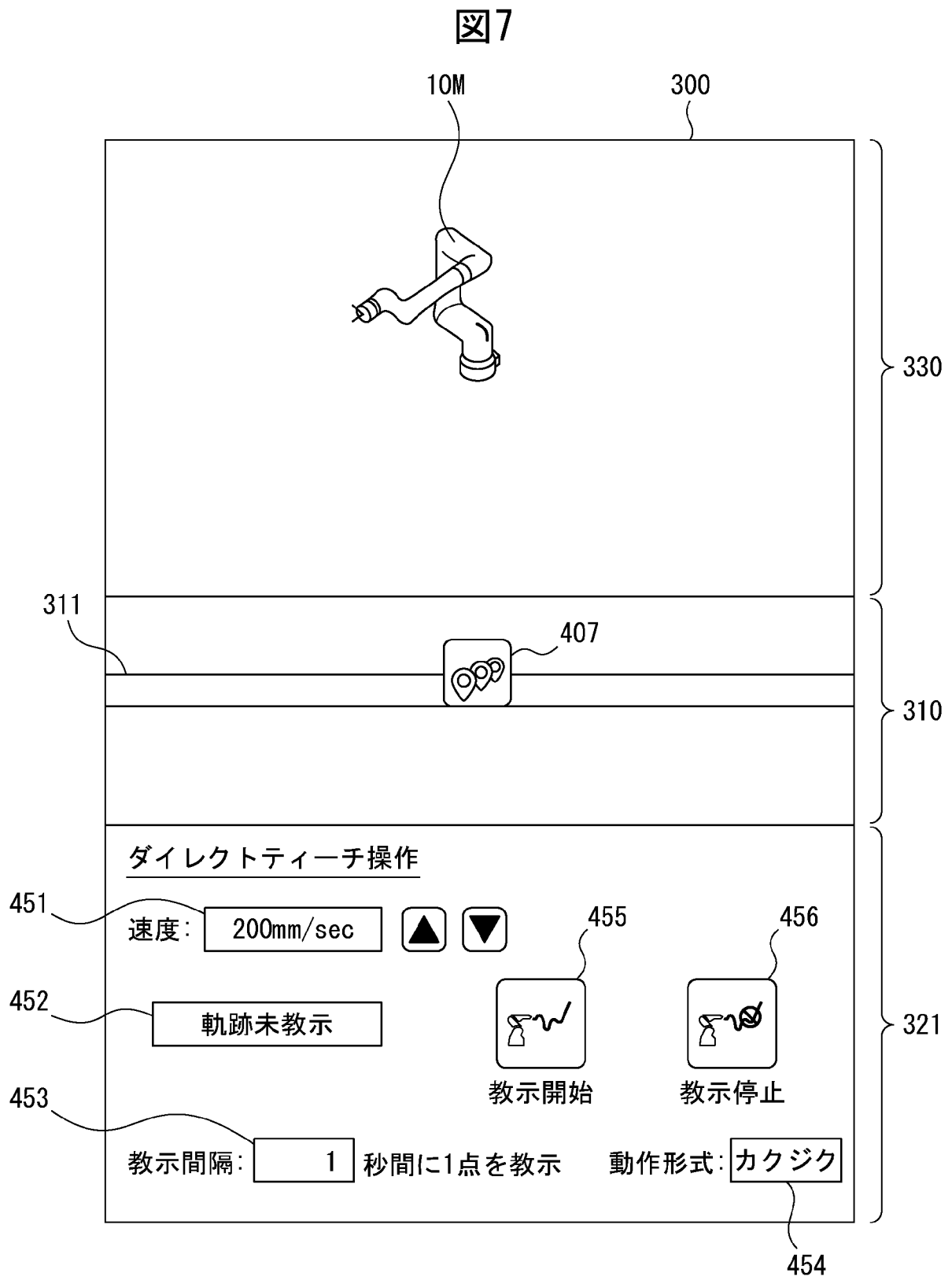
図5



[図6]

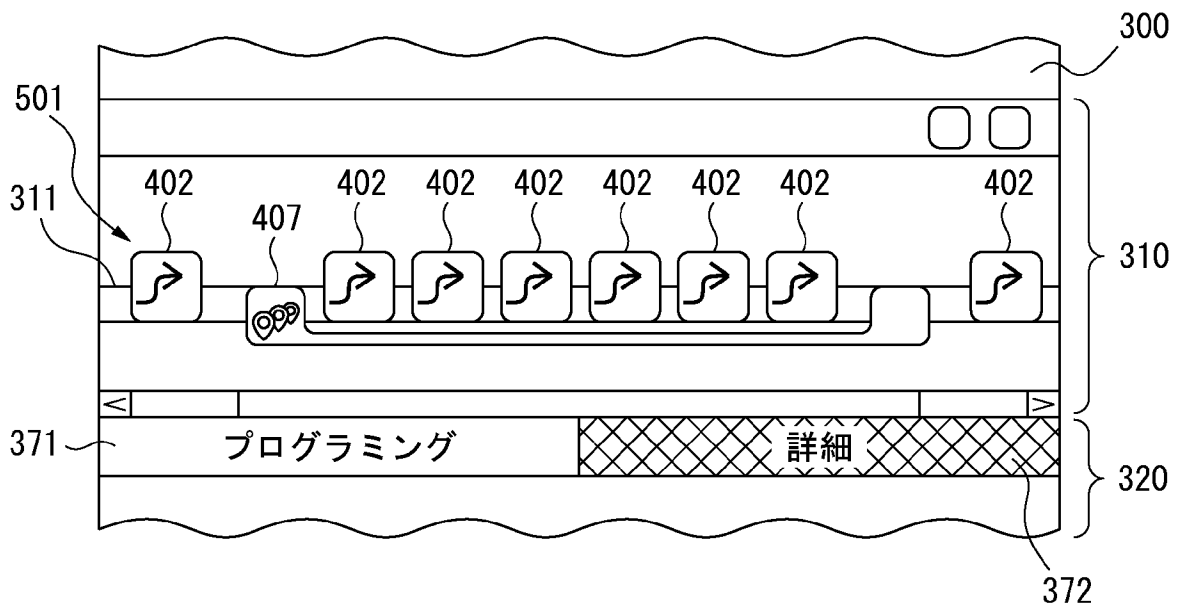


[図7]



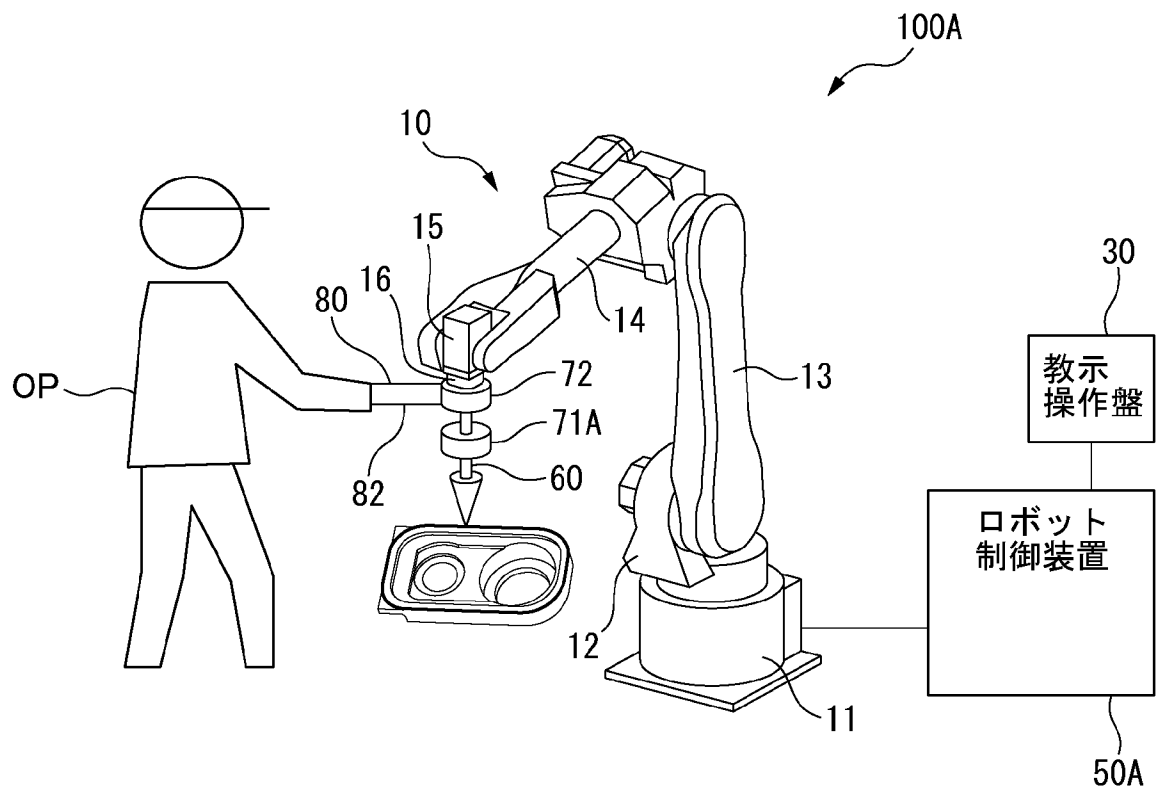
[図8]

図8



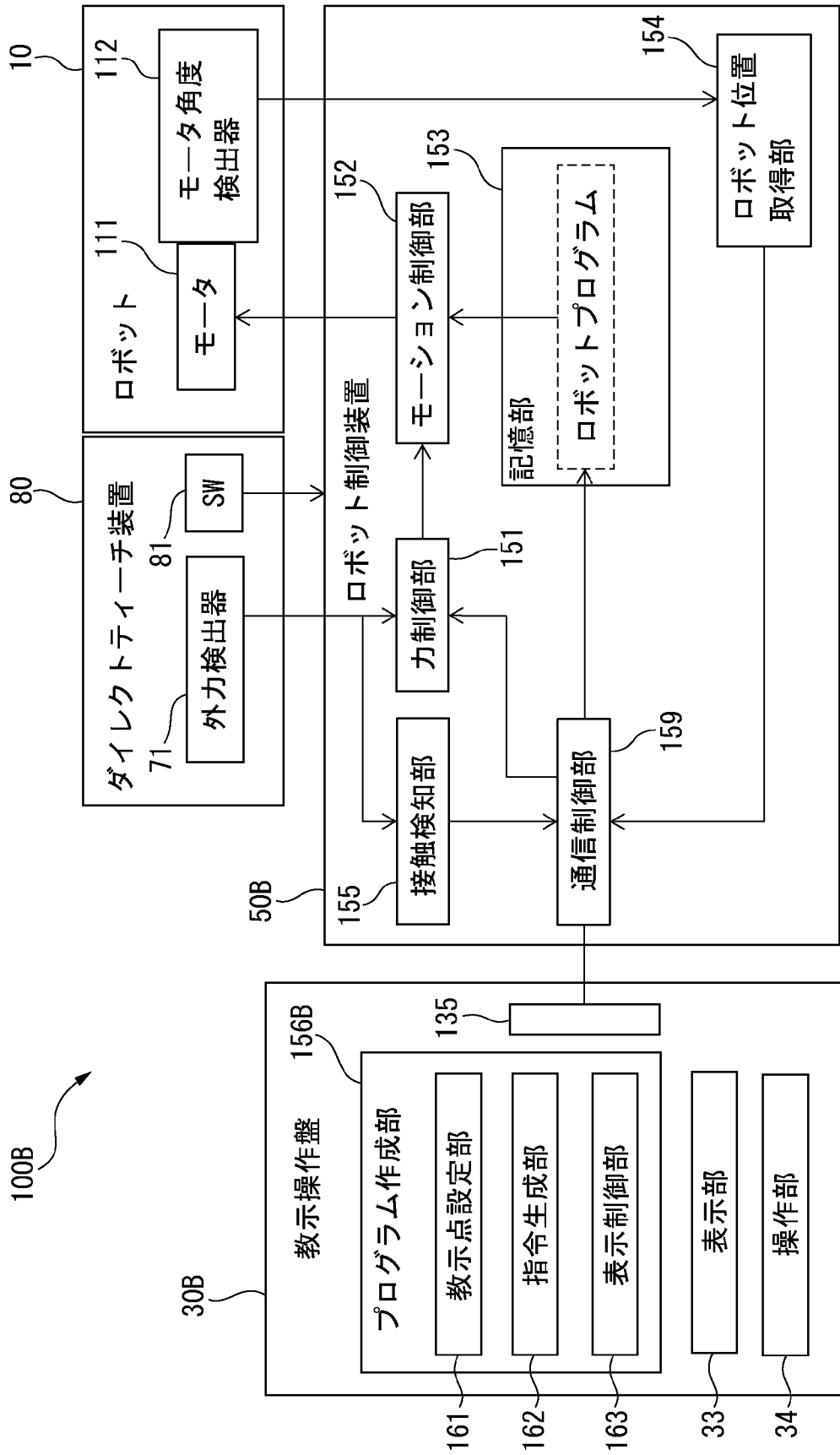
[図9]

図9



[図11]

図11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/019846

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B25J 9/22**(2006.01)i; **G05B 19/42**(2006.01)i

FI: B25J9/22 Z; G05B19/42 D

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; G05B19/42

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 7-24758 A (FANUC LTD) 27 January 1995 (1995-01-27) paragraphs [0009]-[0018], fig. 1-3	1-3, 7-10, 14
Y		4-6, 11-13
X	JP 6-110543 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>) 22 April 1994 (1994-04-22) paragraphs [0005], [0010]-[0016], [0021], fig. 1-8	1-3, 7-10, 14
X	JP 2001-38659 A (TOSHIBA MACH CO LTD) 13 February 2001 (2001-02-13) paragraphs [0015]-[0032], fig. 1-6	1, 7, 14
Y	JP 7-308879 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>) 28 November 1995 (1995-11-28) paragraph [0007], fig. 1-3	4-6, 11-13
Y	JP 3-123908 A (HITACHI CONSTR MACH CO LTD) 27 May 1991 (1991-05-27) p. 2, upper left column, line 20 to upper right column, line 7, p. 5, lower right column, lines 10-15, fig. 4	5-6, 12-13



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

12 July 2022

Date of mailing of the international search report

26 July 2022

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/JP2022/019846

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	7-24758	A	27 January 1995	(Family: none)	
JP	6-110543	A	22 April 1994	(Family: none)	
JP	2001-38659	A	13 February 2001	(Family: none)	
JP	7-308879	A	28 November 1995	(Family: none)	
JP	3-123908	A	27 May 1991	(Family: none)	

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; G05B 19/42(2006.01)i FI: B25J9/22 Z; G05B19/42 D		
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; G05B19/42		
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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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 7-24758 A（ファナック株式会社）27.01.1995（1995-01-27） 段落[0009]-[0018], 図1-3	1-3, 7-10, 14
Y		4-6, 11-13
X	JP 6-110543 A（日本電信電話株式会社）22.04.1994（1994-04-22） 段落[0005], [0010]-[0016], [0021], 図1-8	1-3, 7-10, 14
X	JP 2001-38659 A（東芝機械株式会社）13.02.2001（2001-02-13） 段落[0015]-[0032], 図1-6	1, 7, 14
Y	JP 7-308879 A（日本電信電話株式会社）28.11.1995（1995-11-28） 段落[0007], 図1-3	4-6, 11-13
Y	JP 3-123908 A（日立建機株式会社）27.05.1991（1991-05-27） 第2ページ左上欄第20行-右上欄第7行, 第5ページ右下欄第10-15行, 第4図	5-6, 12-13
☐ 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 12.07.2022	国際調査報告の発送日 26.07.2022	
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） 神山 貴行 3U 3428 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/JP2022/019846

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	7-24758	A	27.01.1995	(ファミリーなし)	
JP	6-110543	A	22.04.1994	(ファミリーなし)	
JP	2001-38659	A	13.02.2001	(ファミリーなし)	
JP	7-308879	A	28.11.1995	(ファミリーなし)	
JP	3-123908	A	27.05.1991	(ファミリーなし)	