

(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
2020年1月9日(09.01.2020)



(10) 国際公開番号

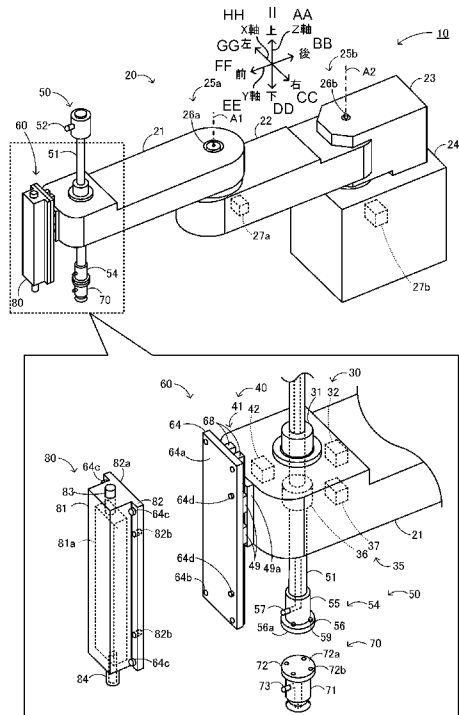
WO 2020/008601 A1

- (51) 国際特許分類:
B25J 9/06 (2006.01) *B25J 15/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/025569
- (22) 国際出願日: 2018年7月5日(05.07.2018)
- (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: 株式会社 F U J I (FUJI CORPORATION) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 西山 識 (NISHIYAMA, Satoru); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人アイテック国際特許事務所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目16番26号 S C 伏見ビル Aichi (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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

(54) Title: HORIZONTAL ARTICULATED ROBOT AND OPERATION EXECUTION DEVICE

(54) 発明の名称: 水平多関節ロボット及び作業実行装置



(57) Abstract: This horizontal articulated robot is provided with: a base; an arm section that is attached to the base and that comprises a plurality of arms connected so as to be capable of rotating horizontally with respect to each other; a first tool-holding section that is arranged on a tip-side arm positioned on a tip side opposite from the base side among the plurality of arms and that is used to attach, below the tip-side arm, a first tool for performing work on a workpiece; and a second tool-holding section that is arranged on the tip-side arm and that is used to attach a second tool for performing work on a workpiece to the side of the tip-side arm.

(57) 要約: 本開示の水平多関節ロボットは、基台と、互いに対して水平旋回するように接続された複数のアームを有し、前記基台に取り付けられたアーム部と、前記複数のアームのうち前記基台側とは反対の先端側に位置する先端側アームに配設され、ワークに対する作業を行う第1ツールを前記先端側アームの下方に取り付けるための第1ツール保持部と、前記先端側アームに配設され、ワークに対する作業を行う第2ツールを前記先端側アームの側方に取り付けるための第2ツール保持部と、を備える。

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)）

明 細 書

発明の名称： 水平多関節ロボット及び作業実行装置

技術分野

[0001] 本開示は、水平多関節ロボット及び作業実行装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、水平旋回する複数のアームを備えた水平多関節型ロボットが知られている（例えば、特許文献１）。特許文献１に記載の水平多関節型ロボットは、基台に回動可能に設けられた第１のアームと、第１のアームに回動可能に設けられた第２のアームと、第２のアームを上下に貫通するように設けられた主軸と、を備えている。主軸は、回転可能且つ上下移動可能に支持されている。主軸の下端部には、被搬送物を搬送するハンドなどのツールが取り付けられるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１０－５８１８０号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１に記載の水平多関節型ロボットには、ツールを取り付ける箇所が１箇所しか存在しない。これに対して、複数のツールを取り付け可能にして、水平多関節型ロボットによる作業効率を向上させたいという要望があった。この要望に対応するため、特許文献１において第２のアームに主軸を複数設けて、複数の主軸の下端部の各々にツールを取り付けることが考えられる。しかし、ツールによって上下方向の高さが異なる場合があった。そして、高さの異なる複数のツールをいずれも主軸の下端部すなわち第２のアームの下方に取り付けると、例えば第２のアームを移動させる際に高さの高いツールが第２のアームの下方の他の物体に接触してしまうなどの不具合が生じる場合があった。また、ツールによって使用時の上下方向の高さ（ワークと

の上下方向の距離と、ツールを取り付けるアームを基準とした上下方向の位置と、の少なくとも一方）が異なる場合があった。そのため、使用時の高さが異なる複数のツールをいずれも主軸の下端部すなわち第2のアームの下方に取り付けると、一方のツールの使用時の高さが不適切になる場合があった。

[0005] 本開示は、上述した課題を解決するためになされたものであり、ツールの高さとツールの使用時の高さとの少なくとも一方が互いに異なる2つのツールの取り付けに適した水平多関節ロボットを提供することを主目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示は、上述した主目的を達成するために以下の手段を採った。

[0007] 本開示の水平多関節ロボットは、

基台と、

互いに対して水平旋回するように接続された複数のアームを有し、前記基台に取り付けられたアーム部と、

前記複数のアームのうち前記基台側とは反対の先端側に位置する先端側アームに配設され、ワークに対する作業を行う第1ツールを前記先端側アームの下方に取り付けるための第1ツール保持部と、

前記先端側アームに配設され、ワークに対する作業を行う第2ツールを前記先端側アームの側方に取り付けるための第2ツール保持部と、

を備えたものである。

[0008] この水平多関節ロボットは、第1ツール保持部によって第1ツールを先端側アームの下方に取り付けることができ、第2ツール保持部によって第2ツールを先端側アームの側方に取り付けることができる。このため、互いに高さの異なる2つのツールを取り付けるにあたり、高さの低い方を第1ツールとして第1ツール保持部に取り付け、高さの高い方のツールを第2ツールとして第2ツール保持部に取り付けることで、高さの高い方のツールが先端側アームの下方に突出する部分を少なくできる。その結果、アーム部を移動させる際に高さの高い方のツール（第2ツール）が先端側アームの下方の他の

物体に接触してしまうなどの不具合が生じにくくなる。また、互いに使用時の高さの異なる２つのツールを取り付けるにあたり、使用時の高さの低い方を第１ツールとして第１ツール保持部に取り付け、使用時の高さの高い方を第２ツールとして第２ツール保持部に取り付けることで、第２ツールの使用時の高さを適切な状態にしやすいになる。これらにより、この水平多関節ロボットは、ツールの高さとツールの使用時の高さとの少なくとも一方が互いに異なる２つのツールの取り付けに適している。ここで、「水平」は略水平を含む。また、前記第１ツールと第２ツールとは、同じワークに対して作業を行うツールであってもよい、互いに異なるワークに対して作業を行うツールであってもよい。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]作業実行装置１００の概略説明図。

[図2]ロボット１０の概略説明図。

[図3]第２ツール昇降機構４１及び第２ツール保持部６０の斜視図。

[図4]第２ツール昇降機構４１の部分縦断面図。

[図5]作業実行装置１００における電氣的な接続関係を表すブロック図。

[図6]第１アーム２１の先端側周辺の側面図。

[図7]第１アーム２１の先端側周辺の上面図。

[図8]変形例の第２ツールであるねじ締め用ツール１８０の説明図。

[図9]変形例の第２ツールである撮像用ツール２８０を取り付けた状態の第１アーム２１の斜視図。

発明を実施するための形態

[0010] 本開示の作業実行装置の実施形態について図面を参照しながら以下に説明する。図１は作業実行装置１００の概略説明図である。図２はロボット１０の概略説明図である。図３は第２ツール昇降機構４１及び第２ツール保持部６０の斜視図であり、左上後方から見た様子を示している。図３Ｂは、図３Ａの状態から第２ツール保持部６０を下降させた様子を示している。図４は第２ツール昇降機構４１の部分縦断面図である。図５は作業実行装置１００

における電氣的な接続関係を表すブロック図である。図6は第1アーム21の先端側周辺の側面図、図7は第1アーム21の先端側周辺の上面図である。作業実行装置100の左右方向(X軸)、前後方向(Y軸)及び上下方向(Z軸)は、図1に示した通りとする。また、ロボット10については水平方向に可動するため上下方向以外の方向については固定される特定の方向はないが、説明の便宜のため、図2に示した左右方向(X軸)、前後方向(Y軸)を用いて説明する。前後左右方向は、水平方向と平行である。

[0011] 作業実行装置100は、作業対象であるワーク（ここでは部品P及び基板S）に対して所定の作業を行う装置として構成されている。作業実行装置100は、ロボット10と、台座101と、基板搬送装置103と、パレット105と、圧力供給源106（図5参照）と、装置全体を制御する制御部90（図5参照）と、を備えている。ロボット10は、複数のツール（エンドエフェクタともいう）を取り付け可能であり、本実施形態では2つのツール（第1、第2ツール）を取り付け可能である。ロボット10は、第1、第2ツールとしてそれぞれ複数種類のツールを取り付け可能であってもよい。以下では、第1ツールが吸着ノズル70であり、第2ツールがディスペンサ80である場合を例として説明する。台座101は、ロボット10、基板搬送装置103を配設固定する。基板搬送装置103は、ベルトコンベアとして構成されている。基板搬送装置103は、基板Sを右方向に搬送して、基板Sの搬入及び搬出を行う。圧力供給源106は、ロボット10に取り付けられた吸着ノズル70及びディスペンサ80に圧力を供給する。

[0012] ロボット10は、ワークに対して所定の作業を行う水平多関節ロボットとして構成されている。ワークは、特に限定されないが、例えば、機械部品、電気部品、電子部品、化学部品など各種の部品のほか、食品、バイオ、生物関連の物品などが挙げられる。本実施形態では、ロボット10は、チップ状の電子部品などとして構成された複数の部品Pをパレット105上の複数の凹部から採取して移動させ、基板S上に載置して接着する処理を行う。

[0013] ロボット10は、図2に示すように、アーム部20と、第3支持部23と

、基台 24 と、第 1、第 2 アーム駆動部 25 a、25 b と、第 1 ツール昇降部 30 と、第 1 ツール回転部 35 と、第 2 ツール昇降部 40 と、第 1 ツール保持部 50 と、第 2 ツール保持部 60 と、を備えている。

[0014] アーム部 20 は、互いに対して水平旋回するように接続された複数のアームを有しており、本実施形態では第 1、第 2 アーム 21、22 を有している。アーム部 20 は、第 2 アーム回転機構 26 b 及び第 3 支持部 23 を介して基台 24 の上方に取り付けられている。第 1、第 2 アーム 21、22 は、基台 24 側から順に第 2 アーム 22、第 1 アーム 21 の順に取り付けられている。すなわち、第 1 アーム 21 は、アーム部 20 の複数のアームのうち基台 24 側とは反対の先端側に位置する。この第 1 アーム 21 を先端側アームとも称する。

[0015] 第 1 アーム駆動部 25 a は、第 1 アーム回転機構 26 a と、第 1 アーム用モータ 27 a と、エンコーダ 28 a（図 5 参照）と、を備えている。第 1 アーム回転機構 26 a は、回転軸及び歯車機構などを有しており、第 1 アーム 21 の長手方向（ここでは前後方向）の一端側（基端側であり、ここでは後端側）と第 2 アーム 22 の長手方向（ここでは前後方向）の一端側（先端側であり、ここでは前端側）とを接続している。第 1 アーム用モータ 27 a は、第 2 アーム 22 内に配設されている。第 1 アーム用モータ 27 a は、第 1 アーム回転機構 26 a を回転させる。これにより、第 1 アーム回転機構 26 a は第 2 アーム 22 に対して第 1 アーム 21 を回転軸 A1 を中心として水平旋回させる。エンコーダ 28 a は、第 1 アーム用モータ 27 a の回転位置を検出する。

[0016] 第 2 アーム駆動部 25 b は、第 2 アーム回転機構 26 b と、第 2 アーム用モータ 27 b と、エンコーダ 28 b（図 5 参照）と、を備えている。第 2 アーム回転機構 26 b は、回転軸及び歯車機構などを有しており、第 2 アーム 22 の長手方向（ここでは前後方向）の他端側（基端側であり、ここでは後端側）と第 3 支持部 23 及び基台 24 とを接続している。第 2 アーム用モータ 27 b は、基台 24 内に配設されている。第 2 アーム用モータ 27 b は、

第2アーム回転機構26bを回転させる。これにより、第2アーム回転機構26bは基台24に対して第2アーム22を回転軸A2を中心として水平旋回させる。エンコーダ28bは、第2アーム用モータ27bの回転位置を検出する。

[0017] 第1ツール昇降部30は、第1ツール保持部50を昇降させることで第1ツール保持部50に取り付けられた第1ツール（ここでは吸着ノズル70）を昇降させる。第1ツール昇降部30は、第1アーム21に配設されている。第1ツール昇降部30は、第1ツール昇降機構31と、第1ツール昇降用モータ32と、エンコーダ33と、を備えている。第1ツール昇降機構31は、第1ツール保持部50の支持軸51に貫通されたボールねじナットなどを備えている。第1ツール昇降用モータ32は、第1ツール昇降機構31のボールねじナットを回転させる。これにより、第1ツール昇降機構31は、ボールねじのねじ軸として構成された支持軸51を上下方向に移動（昇降）させる。支持軸51が昇降することで、第1ツール保持部50は第1アーム21に対して昇降する。エンコーダ33は、第1ツール昇降用モータ32の回転位置を検出する。

[0018] 第1ツール回転部35は、第1ツール保持部50を回転（ここでは自転）させることで第1ツール保持部50に取り付けられた第1ツール（ここでは吸着ノズル70）を回転させる。第1ツール回転部35は、第1アーム21内に配設されている。第1ツール回転部35は、第1ツール回転機構36と、第1ツール回転用モータ37と、エンコーダ38と、を備えている。第1ツール回転機構36は、第1ツール保持部50の支持軸51に貫通されたボールスプラインナットなどを備えている。第1ツール回転用モータ37は、第1ツール回転機構36のボールスプラインナットを回転させる。これにより、第1ツール回転機構36は、ボールスプラインの回転軸として構成された支持軸51を軸回転させる。支持軸51が軸回転することで、第1ツール保持部50は第1アーム21に対して水平旋回する。エンコーダ38は、第1ツール回転用モータ37の回転位置を検出する。

[0019] 第1ツール保持部50は、第1アーム21に配設されている。第1ツール保持部50は、ワークに対する作業を行う第1ツールを第1アーム21の下方（ここでは真下）に取り付けるように構成されている。第1ツール保持部50は、支持軸51と、接続用ノズル52と、第1ツール取付部材54と、接続用ノズル57と、複数の固定用ボルト59と、を備えている。支持軸51は、軸方向が上下方向と平行であり、第1アーム21の長手方向の他端側（先端側であり、ここでは前端側）を上下に貫通している。支持軸51は、上述したように第1ツール昇降機構31及び第1ツール回転機構36を上下に貫通しており、これらの機構によって昇降及び回転する。接続用ノズル52は、支持軸51の上端付近に配設されており、図示しない配管を介して圧力供給源106と接続されている。圧力供給源106からの圧力は、接続用ノズル52を介して、支持軸51内に軸方向に沿って形成された圧力供給路に供給される。第1ツール取付部材54は、第1ツールを取り付け可能な部材である。第1ツール取付部材54は、支持軸51の下端に接続されている。第1ツール取付部材54は、本体部55と、フランジ部56と、を有している。本体部55は、円柱状の部材であり、外周面には接続用ノズル57が取り付けられている。フランジ部56は、本体部55の下端に配設されている。フランジ部56の下面は、第1ツールを取り付け可能な取付面56aとなっている。接続用ノズル57は、支持軸51内及び本体部55内に形成された圧力供給路と連通している。圧力供給源106からの圧力は、接続用ノズル52、支持軸51、本体部55、接続用ノズル57をこの順に通過し、接続用ノズル57に接続された図示しない配管を介して吸着ノズル70の接続用ノズル73に供給される。固定用ボルト59は、第1ツール取付部材54と第1ツールとを接続固定するための部材である。複数の固定用ボルト59は、本実施形態では4本とした（2本のみ図示）。固定用ボルト59は、フランジ部56に形成されたボルト孔を貫通して吸着ノズル70の固定用タッパ72b内に挿入される。これにより、吸着ノズル70は第1ツール取付部材54の取付面56aの真下に取り付けられる。

[0020] 吸着ノズル70は、第1ツールの一例であり、ワーク（ここでは部品P）を保持する保持用ツールの一種である。吸着ノズル70は、負圧を利用してワークを吸着して保持する。吸着ノズル70は、本体部71と、フランジ部72と、接続用ノズル73とを備えている。本体部71は、円柱状の部材であり、外周面には接続用ノズル73が取り付けられている。本体部71の下端は開口しており、この開口は本体部71内に形成された圧力供給路を介して接続用ノズル73と連通している。圧力供給源106から接続用ノズル73に負圧が供給されると、本体部71の下端の開口に負圧が作用して、本体部71の下端にワークが吸着される。フランジ部72は、本体部71の上端に配設されている。フランジ部72の上面は取付面72aとなっている。取付面72aは、第1ツール取付部材54への吸着ノズル70の取り付け時に取付面56aと接触する。フランジ部72には、複数（ここでは4箇所）の固定用タップ72bが形成されている。

[0021] 第2ツール昇降部40は、第2ツール保持部60を昇降させることで第2ツール保持部60に取り付けられた第2ツール（ここではディスペンサ80）を昇降させる。第2ツール昇降部40は、第1アーム21に配設されている。第2ツール昇降部40は、第2ツール昇降機構41と、第2ツール昇降用モータ42と、エンコーダ43（図5参照）と、を備えている。

[0022] 第2ツール昇降機構41は、図3、4に示すように、ボールねじナット44aと、プーリ44bと、タイミングベルト45と、複数（ここでは2個）のベアリング46と、ベアリングカバー47aと、カバー底板47bと、内輪支持部材48と、スライダ49と、スライダ支持部49aとを備えている。

[0023] ボールねじナット44aは、第2ツール保持部60の支持軸67に上下に貫通されている。ボールねじナット44aが回転することで、支持軸67が昇降して第2ツール保持部60及びディスペンサ80が昇降する。プーリ44bは、ボールねじナット44a及び支持軸67に上下に貫通されている。プーリ44bは、ボールねじナット44aと一体的に回転するよう構成され

ている。プーリ 4 4 b は、ボールねじナット 4 4 a を支持する役割も果たす。タイミングベルト 4 5 は、第 1 アーム 2 1 内の第 2 ツール昇降用モータ 4 2 と第 1 アーム 2 1 外のプーリ 4 4 b とを架け渡すように配設されている。タイミングベルト 4 5 を介して、第 2 ツール昇降用モータ 4 2 が出力する回転駆動力がプーリ 4 4 b に伝達される。

[0024] ベアリング 4 6 は、ボールねじナット 4 4 a 及びプーリ 4 4 b を回転可能に支持するための部材である。ベアリング 4 6 は、例えばボールベアリングとして構成されている。ベアリング 4 6 の内輪は、ボールねじナット 4 4 a、プーリ 4 4 b 及び支持軸 6 7 に上下に貫通されており、これらと一体的に回転する。ベアリングカバー 4 7 a は、第 1 アーム 2 1 の前端面に取り付けられて、この前端面から前方に突出している。ベアリングカバー 4 7 a は、ベアリング 4 6 の外輪の上方及び外周面を覆っている。カバー底板 4 7 b は、ベアリングカバー 4 7 a の底部として構成された部材であり、ベアリングカバー 4 7 a に取り付けられている。カバー底板 4 7 b は、ベアリング 4 6 の外輪の下面に接触している。このベアリングカバー 4 7 a 及びカバー底板 4 7 b によりベアリング 4 6 の外輪が支持されている。内輪支持部材 4 8 は、プーリ 4 4 b の下端付近に取り付けられたリング状の部材である。内輪支持部材 4 8 及びプーリ 4 4 b は、ベアリング 4 6 の内輪を上下から挟み込むことで、ベアリング 4 6 の内輪と一体的に固定されている。

[0025] スライダ 4 9 は、第 2 ツール保持部 6 0 のガイドレール 6 8 を昇降可能に構成されている。スライダ 4 9 は、スライダ支持部 4 9 a の前端面に左右に並べて 2 本取り付けられており、各々が上下方向に延びるように配設されている。スライダ支持部 4 9 a は、第 1 アーム 2 1 の前端面に取り付けられて、この前端面から前方に突出している。スライダ支持部 4 9 a を介して、スライダ 4 9 が第 1 アーム 2 1 に取り付けられている。

[0026] 第 2 ツール昇降用モータ 4 2 は、第 2 ツール昇降機構 4 1 のタイミングベルト 4 5 を回転させて、ボールねじナット 4 4 a 及びプーリ 4 4 b を回転させる。これにより、上述したように支持軸 6 7 が昇降して第 2 ツール保持部

60及びディスペンサ80が昇降する（図3A、3B参照）。第2ツール昇降用モータ42及び第2ツール昇降機構41は、第2ツール保持部60及びディスペンサ80を図3Aの状態よりも上昇させることもできる。エンコーダ43は、第2ツール昇降用モータ42の回転位置を検出する。

[0027] 第2ツール保持部60は、第1アーム21の側方に配設されており、本実施形態では第1アーム21の前端面の前方に配置されている。第2ツール保持部60は、第2ツール昇降機構41を介して第1アーム21に取り付けられている。第2ツール保持部60は、第1アーム21の長手方向の他端面（ここでは前端面）の側方であって前端面に対して第1アーム21の長手方向に沿った位置（ここでは第1アーム21の前方）に第2ツールを取り付けるよう構成されている。第2ツール保持部60は、第2ツール取付部材64と、固定用ボルト64cと、一对の突出部材66、66と、支持軸67と、ガイドレール68と、を備えている。

[0028] 第2ツール取付部材64は、平板状の部材であり、第1アーム21の側方に配置されている。第2ツール取付部材64の前面が、第2ツールを取り付け可能な取付面64aとなっている。第2ツール取付部材64は、複数（ここでは4個）の固定用タップ64bと、1以上（ここでは2個）の位置決めピン64dとを有している。固定用タップ64bは、取付面64aに開口している。位置決めピン64dは、第2ツールを取り付ける際の位置決めに用いられる部材であり、取付面64aから前方に突出している。固定用ボルト64cは、ディスペンサ80に形成されたボルト孔を貫通して固定用タップ64b内に挿入される。これにより、第2ツール取付部材64の取付面64aの前方にディスペンサ80が取り付けられる。

[0029] 突出部材66、66は、第2ツール取付部材64の上下両端付近に配設されており、第2ツール取付部材64から後方に突出している。この一对の突出部材66、66の間に支持軸67が取り付けられている。支持軸67は、軸方向が上下方向と平行であり、上述したように第2ツール昇降機構41のボールねじナット44a等を上下に貫通している。支持軸67は、ボールね

じのねじ軸として構成されており、ボールねじナット 4 4 a の回転により昇降する。

[0030] ガイドレール 6 8 は、第 2 ツール取付部材 6 4 の後面に左右に並べて 2 本配設されている。ガイドレール 6 8 は、長手方向が上下方向に平行である。第 2 ツール昇降機構 4 1 によって支持軸 6 7 が昇降すると、第 2 ツール取付部材 6 4 も一体的に昇降し、ガイドレール 6 8 もスライダ 4 9 に対して昇降する。

[0031] ディスペンサ 8 0 は、第 2 ツールの一例であり、ワーク（ここでは部品 P 及び基板 S）に対して粘性流体を吐出する吐出用ツールの一種である。このように、ディスペンサ 8 0 は、吸着ノズル 7 0 とは異なる作業を行う。ディスペンサ 8 0 が吐出する粘性流体は、例えば接着剤、はんだ、ろう材などが挙げられる。本実施形態では、粘性流体は接着剤とした。ディスペンサ 8 0 は、正圧を利用して接着剤を吐出する。ディスペンサ 8 0 は、図 2 に示すように、本体部 8 1 と、収容室 8 1 a と、板状部 8 2 と、接続用ノズル 8 3 と、吐出ノズル 8 4 と、を備えている。ディスペンサ 8 0 は収容室 8 1 a を有しているため、吸着ノズル 7 0 と比べてツールの上下方向の長さが長い（高さが高い）。

[0032] 本体部 8 1 は、長手方向が上下方向と平行な略直方体形状の部材であり、内部に収容室 8 1 a が形成されている。収容室 8 1 a は、接着剤を収容している。板状部 8 2 は、本体部 8 1 の後端に配設されており、本体部 8 1 から左右に突出する部分を有する平板状の部材である。板状部 8 2 の後面は取付面 8 2 a となっている。取付面 8 2 a は、第 2 ツール取付部材 6 4 へのディスペンサ 8 0 の取り付け時に取付面 6 4 a と接触する。板状部 8 2 には複数（ここでは 4 箇所）のボルト孔が形成されており、このボルト孔に固定用ボルト 6 4 c が挿入されて第 2 ツール取付部材 6 4 とディスペンサ 8 0 とが接続固定される。板状部 8 2 には、1 以上（ここでは 2 個）の位置決め孔 8 2 b が形成されている。ディスペンサ 8 0 の第 2 ツール取付部材 6 4 への取り付け時には、位置決め孔 8 2 b に位置決めピン 6 4 d が挿入される。

[0033] 接続用ノズル８３は、本体部８１の上端に配設されており、図示しない配管を介して圧力供給源１０６と接続されている。吐出ノズル８４は、本体部８１の下端に配設され、下方に向けて開口する吐出口を有する。接続用ノズル８３、収容室８１ａ及び吐出ノズル８４は、本体部８１内部に形成された圧力供給路を介してこの順に連通している。これにより、圧力供給源１０６から接続用ノズル８３に正圧が供給されると、収容室８１ａ内の接着剤が押し出されて吐出ノズル８４の吐出口から下方に吐出される。また、圧力供給源１０６から負圧が供給されると、吐出ノズル８４の吐出口の接着剤が収容室８１ａ側に吸引されて、吐出ノズル８４からの接着剤の吐出が抑制される。

[0034] ここで、第１アーム２１と第２ツール保持部６０及びディスペンサ８０との位置関係について詳細に説明する。上述したように、第２ツール保持部６０は、第１アーム２１の側方にディスペンサ８０を取り付けるように構成されている。「第１アーム２１の側方に取り付け」とは、第１アーム２１が存在する上下方向の範囲と少なくとも一部が重複する位置に取り付けることを意味する。図６には、第１アーム２１が存在する上下方向の範囲を領域Ｒ１として示した。ディスペンサ８０は、少なくとも一部がこの領域Ｒ１と重複する位置に取り付けられている。本実施形態ではディスペンサ８０は第２ツール昇降部４０によって昇降するが、この場合はディスペンサ８０が昇降して取り得る位置のいずれかにおいて、ディスペンサ８０の少なくとも一部が第１アーム２１の側方に位置すれば（領域Ｒ１と重複していれば）よい。本実施形態では、第２ツール取付部材６４の取付面６４ａが側方且つ第１アーム２１に対して外方向（ここでは特に前方）を向いているため、ディスペンサ８０は第１アーム２１の側方に取り付けられるようになっている。また、本実施形態では、第２ツール取付部材６４を含む第２ツール保持部６０も第１アーム２１の側方に配設されている。すなわち、第２ツール保持部６０は少なくとも一部が領域Ｒ１と重複する位置に取り付けられている。

[0035] また、上述したように、第２ツール保持部６０は、第１アーム２１の側方

のうち特に前方にディスペンサ８０を取り付けるように構成されている。「第１アーム２１の前方」は、図７に示す領域Ｒ２を意味する。領域Ｒ２は、第１アーム２１の前面よりも前方の領域のうち、第１アーム２１が存在する左右方向（第１アーム２１の長手方向及び上下方向に垂直な方向）の範囲内の領域である。「第１アーム２１の前方にディスペンサ８０が取り付けられる」とは、ディスペンサ８０の少なくとも一部がこの領域Ｒ２と重複するように取り付けられていることを意味する。本実施形態では、図７に示すように、ディスペンサ８０はこの領域Ｒ２内に含まれるように第２ツール保持部６０に取り付けられている。言い換えると、ディスペンサ８０は、第１アーム２１の左右にはみ出す部分がなく、全体が領域Ｒ２と重複している。第２ツール取付部材６４又は第２ツール取付部材６４を含む第２ツール保持部６０についても、この領域Ｒ２と少なくとも一部重複するように配設されていてもよい。本実施形態では、図７に示すように、第２ツール保持部６０全体がこの領域Ｒ２内に含まれている。

[0036] 制御部９０は、ＣＰＵを中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、作業実行装置１００全体を制御する。制御部９０は、各エンコーダからの信号を入力しつつ各モータに駆動信号を出力して、各機構２６ａ，２６ｂ，３１，３６，４１の動作や位置を制御する。制御部９０は、基板搬送装置１０３に制御信号を出力して、基板Ｓの搬送を行う。制御部９０は、圧力供給源１０６に制御信号を出力して吸着ノズル７０及びディスペンサ８０の各々に供給される圧力（正圧，負圧又は常圧）を制御し、これにより吸着ノズル７０及びディスペンサ８０を制御する。また、制御部９０は、パレット１０５の複数の凹部の各々の位置情報、凹部に配置された部品Ｐの種類や大きさなどの部品情報、基板Ｓ上のどこにどのような順序でどの部品Ｐを配置するかなどの作業順序情報、などを含む作業情報を記憶している。

[0037] 次に、こうして構成された本実施形態の作業実行装置１００の動作、特に、部品Ｐをパレット１０５上の複数の凹部から採取して移動させ、基板Ｓ上に載置して接着する移載接着処理について説明する。この移載接着処理は、

制御部 90 がアーム部 20 と吸着ノズル 70 及びディスペンサ 80 のうち一方のツールとを制御してワークに対して一方のツールを用いた作業を行う第 1 処理と、制御部 90 がアーム部 20 と他方のツールとを制御して第 1 処理を行った後のワークに対して他方のツールを用いた作業を行う第 2 処理と、を含む。移載接着処理を開始するにあたり、複数の部品 P が配置されたパレット 105 は、例えば図示しないパレット供給部又は作業者によって予め台座 101 上の所定位置に配置されているものとする。また、吸着ノズル 70 及びディスペンサ 80 は第 1, 第 2 ツール保持部 50, 60 に取り付けられているものとする。

[0038] 移載接着処理では、制御部 90 は、まず、基板搬送装置 103 を制御して基板 S をロボット 10 付近の所定位置まで搬送する。次に、制御部 90 は、記憶している作業情報に基づいて、基板 S 上の所定位置（次に部品 P を接着すべき位置）に接着剤を塗布する接着剤塗布処理を行う。接着剤塗布処理では、制御部 90 は、まず、ロボット 10 の第 1, 第 2 アーム 21, 22 を必要量だけ水平旋回させて、基板 S 上の所定位置の直上にディスペンサ 80 の吐出ノズル 84 を移動させる。次に、制御部 90 は、ディスペンサ 80 を下降させて、吐出ノズル 84 を基板 S に接近させる。続いて、制御部 90 は、ディスペンサ 80 に正圧を作用させて、吐出ノズル 84 から接着剤を吐出させて所定位置に塗布する。制御部 90 は、接着剤の吐出中にアーム部 20 を水平旋回させて所定の領域に接着剤が塗布されるようにしてもよい。そして、制御部 90 は、ディスペンサ 80 に負圧を作用させて吐出ノズル 84 からの接着剤の吐出を終了すると共に、ディスペンサ 80 を上昇させて、接着剤塗布処理を終了する。

[0039] 続いて、制御部 90 は、記憶している作業情報に基づいて、パレット 105 に配置されている部品 P を直前の接着剤塗布処理で接着剤を塗布した位置に移動して載置する移載処理を行う。移載処理では、制御部 90 は、まず、パレット 105 の複数の凹部の各々に配置された部品 P のうち 1 つを処理対象に設定する。次に、制御部 90 は、第 1, 第 2 アーム 21, 22 を必要量

だけ水平旋回させて、処理対象の部品Pの直上に吸着ノズル70を移動させる。続いて、制御部90は、吸着ノズル70を下降させ、吸着ノズル70に負圧を作用させて、吸着ノズル70に部品Pを採取させる。そして、制御部90は、吸着ノズル70を上昇させ、第1、第2アーム21、22を必要量だけ水平旋回させて接着剤を塗布した位置の直上に部品Pを移動させ、吸着ノズル70を下降させて部品Pを基板S上に載置する。このとき、制御部90は、必要に応じて第1ツール回転部35を用いて部品Pの向きを調整してもよい。部品Pが基板S上の接着剤が塗布された位置に載置されると、部品Pは基板S上に接着される。その後、制御部90は、吸着ノズル70に正圧（又は常圧）を作用させて吸着ノズル70による部品Pの保持を解除し、吸着ノズル70を上昇させて、移載処理を終了する。

[0040] 制御部90は、記憶している作業情報に基づいて、上述した接着剤塗布処理と移載処理とを交互に繰り返し、基板S上に移載及び接着すべき全ての部品Pに対しての処理が完了すると、移載接着処理を終了する。このように、制御部90は、アーム部20とディスペンサ80とを制御して基板Sに接着剤を塗布する接着剤塗布処理（第1処理の一例）と、接着剤塗布処理で接着剤が塗布された基板Sに対して吸着ノズル70を用いて部品Pを載置する移載処理（第2処理の一例）と、を行う。また、制御部90は、接着剤塗布処理と移載処理とを交互に繰り返すにあたり、移載処理で載置した部品P上に接着剤塗布処理で接着剤を塗布して、次の移載処理でその部品P上に別の部品Pを載置して接着してもよい。この場合、移載処理を第1処理の一例とみなし、移載処理で載置した部品P上に接着剤を塗布する接着剤塗布処理を第2処理の一例とみなすこともできる。

[0041] 以上詳述した本実施形態のロボット10は、第1ツール保持部50によって第1ツール（ここでは吸着ノズル70）を先端側アーム（ここでは第1アーム21）の下方に取り付けることができ、第2ツール保持部60によって第2ツール（ここではディスペンサ80）を第1アーム21の側方に取り付けることができる。このため、ロボット10では、互いに高さの異なる2つ

のツールを取り付けるにあたり、高さの低い方のツールである吸着ノズル 70 を第 1 ツールとして第 1 ツール保持部 50 に取り付け、高さの高い方のツールであるディスペンサ 80 を第 2 ツールとして第 2 ツール保持部 60 に取り付けることで、ディスペンサ 80 が第 1 アーム 21 の下方に突出する部分を少なくできる。その結果、アーム部 20 を移動させる際にディスペンサ 80 が第 1 アーム 21 の下方の他の物体に接触してしまうなどの不具合が生じにくくなる。これに対し、例えば吸着ノズル 70 及びディスペンサ 80 を共に第 1 アーム 21 の下方に取り付けると、ディスペンサ 80 は吸着ノズル 70 と比べて第 1 アーム 21 の下方により多く突出するから、アーム部 20 の水平回転時にディスペンサ 80 が第 1 アーム 21 の下方の他の物体に接触しやすくなる。このように、本実施形態のロボット 10 は互いに高さの異なる 2 つのツールの取り付けに適している。

[0042] また、第 1 アーム 21 は、長手方向を有し、その長手方向の一端側（ここでは後端側）に設けられた回転軸 A1 を中心として水平旋回する。そして、第 2 ツール保持部 60 は、第 1 アーム 21 の長手方向の他端面（ここでは前端面）の側方であって他端面に対して第 1 アーム 21 の長手方向に沿った位置（ここでは前方）にディスペンサ 80 を取り付けよう構成されている。これにより、ディスペンサ 80 をアーム部 20 によって基台 24 から離れた位置まで移動させることができ、ディスペンサ 80 の水平方向の移動可能範囲が広がる。

[0043] さらに、ロボット 10 は、第 1 ツール保持部 50 を第 1 アーム 21 に対して昇降させる第 1 ツール昇降機構 31 と、第 2 ツール保持部 60 を第 1 アーム 21 に対して昇降させる第 2 ツール昇降機構 41 と、を備えている。そのため、第 1、第 2 昇降機構 31、41 によって吸着ノズル 70、ディスペンサ 80 を昇降させることができ、それによりワークに対する作業がしやすくなる。

[0044] そして、ロボット 10 は、第 1 ツール保持部 50 に取り付けられた吸着ノズル 70 を備えている。また、ロボット 10 は、第 2 ツール保持部 60 に取

り付けられ、吸着ノズル70よりも上下方向の高さが高く、吸着ノズル70とは異なる作業を行うディスペンサ80を備えている。ここで、互いに異なる作業を行う2つのツールは高さも互いに異なる場合が多い。ロボット10では、吸着ノズル70よりも高さの高いディスペンサ80が第2ツール保持部60に取り付けられているため、アーム部20を移動させる際にディスペンサ80が第1アーム21の下方の他の物体に接触してしまうなどの不具合が生じにくくなる。

[0045] そしてまた、第1ツールは、ワーク（ここでは部品P）を保持する保持用ツール（ここでは吸着ノズル70）である。また、第2ツールは、粘性流体を収容する収容室81aと、粘性流体を吐出する吐出ノズル84と、を有する吐出用ツール（ここではディスペンサ80）である。ここで、ディスペンサ80は収容室81aを有する分だけ吸着ノズル70よりも高さが高くなりやすい。ロボット10は、このような吸着ノズル70とディスペンサ80とを取り付けるのに適している。

[0046] さらに、作業実行装置100は、互いに異なる作業を行う吸着ノズル70及びディスペンサ80を備えたロボット10を備えている。また、作業実行装置100は、アーム部20と吸着ノズル70及びディスペンサ80のうちの一方のツールとを制御してワーク（ここでは部品P又は基板S）に対して一方のツールを用いた作業を行う第1処理と、アーム部20と他方のツールとを制御して第1処理を行った後のワークに対して他方のツールを用いた作業を行う第2処理と、を行う制御部90を備えている。この作業実行装置100は、互いに異なる作業を行う吸着ノズル70及びディスペンサ80を用いて効率よく作業を行うことができる。

[0047] なお、本発明は上述した実施形態に何ら限定されることはなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の態様で実施し得ることはいうまでもない。

[0048] 例えば、上述した実施形態では、第1ツールとして吸着ノズル70を例示したが、吸着ノズル70に限らず第1ツールはワークを保持する保持用ツールとしてもよい。保持用ツールの例のうち吸着ノズル70以外の例としては

、圧力を利用してワークを把持するメカチャックや、磁力でワークを引き付けて保持するツールなどが挙げられる。また、第1ツールとして保持用ツール以外のツールを第1ツール保持部50に取り付けてもよい。

[0049] 上述した実施形態では、第2ツールとしてディスペンサ80を例示したが、これに限られない。例えば、図8に示すねじ締め用ツール180を第2ツールとしてもよい。ねじ締め用ツール180のうちディスペンサ80と同じ構成要素については図8において同じ符号を付して、詳細な説明を省略する。ねじ締め用ツール180は、雄ネジを回転させてねじ締めを行うツールである。ねじ締め用ツール180は、本体部81内に配設されたモータ181aと、本体部81の下端に取り付けられたドライバー184とを備えている。ドライバー184は、複数種類存在して交換可能に本体部81に取り付けられてもよい。モータ181aは、図示しない電気配線を介して制御部90からの制御信号を入力し、ドライバー184を軸回転させる。ロボット10は、第1ツール保持部50に取り付けられた吸着ノズル70と、第2ツール保持部60に取り付けられたねじ締め用ツール180とを備えていてもよい。この場合、制御部90は、ワークとしての雄ネジを吸着ノズル70で保持して所定位置まで移動させ、ねじ締め用ツール180を用いて雄ネジのねじ締めを行ってもよい。ねじ締め用ツール180は、モータ181aを備えるため、吸着ノズル70よりも上下方向の高さが高くなりやすい。上述した実施形態のロボット10は、このような吸着ノズル70とねじ締め用ツール180とを取り付けるのに適している。

[0050] 上述した実施形態では、第2ツールとしてのディスペンサ80は、第1ツールとしての吸着ノズル70とは異なる作業を行うツールであったが、これに限られない。第1ツールと第2ツールとは同じ作業を行うツールであってもよい。同じ作業を行う2つのツールを取り付ける場合も、2つのツールのうち一方が他方より上下方向の高さが高い場合には、高さの高い方のツールを第2ツールとして第2ツール保持部60に取り付けられればよい。

[0051] 上述した実施形態では、第2ツール保持部60は第1アーム21の前方に

第2ツールを取り付けるように構成されていたが、第1アーム21の前方に限らず側方に第2ツールを取り付けるように構成されていればよい。例えば、第2ツール保持部60は第1アーム21の左方や右方に第2ツールを取り付けるように構成されていてもよい。

[0052] 上述した実施形態において、ロボット10は、第1、第2ツールとは別に、下方を撮像するカメラを備えていてもよい。また、第1、第2ツールに取り付けられるツールは、カメラ以外のツールとしてもよい。

[0053] 上述した実施形態では、第1ツールよりも第2ツールの方が上下方向の高さが高い場合について説明したが、これに限られない。第2ツールは、第1ツールと比べて使用時の高さが高くてもよい。「使用時の高さ」とは、使用時のワークとの上下方向の距離と、ツールを取り付けるアーム（例えば第1アーム21）を基準とした使用時の上下方向の位置と、の少なくとも一方を意味する。例えば、図9に示す撮像用ツール280を第2ツールとしてもよい。撮像用ツール280は、ワークの画像を撮像するツールである。撮像用ツール280は、撮像ユニット281と、板状部282とを備えている。撮像ユニット281は、レンズなどの光学系と、CCDなどの撮像素子とを備えている。撮像ユニット281の撮像範囲は、撮像ユニット281の下方である。板状部282は、平板状の部材であり、板状部82と同様に第2ツール取付部材64に取り付け可能に構成されている。板状部282の前方に、撮像ユニット281が取り付けられている。この図9の例では、例えば吸着ノズル70でワーク（例えば部品P）を保持し、撮像用ツール280で下方のワーク（例えば部品P又は基板S）を撮像することができる。また、第2ツール昇降機構41が撮像用ツール280を昇降させることで、撮像時に撮像ユニット281と対象物との距離を調整してピント合わせを行うことができる。例えば、制御部90が、撮像ユニット281が生成した画像データの輝度情報に基づいてコントラストを導出し、このコントラストに基づいて導出される評価値に基づいて第2ツール昇降機構41を制御して、ピント合わせを行ってもよい。ここで、撮像用ツール280（特に撮像ユニット281

）は、吸着ノズル 70 と比べてワークから上下に離れて作業（撮像）を行うため、吸着ノズル 70 よりも使用時の高さが高い。そのため、例えば吸着ノズル 70 及び撮像ユニット 281 を共に第 1 アーム 21 の下方に取り付けると、撮像ユニット 281 がワークに近すぎて使用時の高さが不適切になる場合がある。例えば、撮像ユニット 281 がワークにピントを合わせられなかったり、ワークが撮像ユニット 281 の視野に含まれなかったりする場合がある。これに対し、図 9 の例では、第 2 ツール保持部 60 によって第 2 ツール（ここでは撮像用ツール 280）を第 1 アーム 21 の側方に取り付けることができるため、第 2 ツールの使用時の高さを適切な状態にしやすい。このように、本実施形態のロボット 10 は互いに使用時の高さの異なる 2 つのツールの取り付けにも適している。なお、図 9 の例では、吸着ノズル 70 及び撮像用ツール 280 とは別のツールである撮像ユニット 285 が、第 1 アーム 21 の右側面に固定的に配設されている。図 9 の例において、撮像ユニット 285 を省略してもよい。

[0054] 本開示の水平多関節ロボット及び作業実行装置は、以下のように構成してもよい。

[0055] 本開示の水平多関節ロボットにおいて、前記先端側アームは、長手方向を有し、該長手方向の一端側に設けられた回転軸を中心として水平旋回し、前記第 2 ツール保持部は、前記先端側アームの前記長手方向の他端面の側方であって該他端面に対して該長手方向に沿った位置に前記第 2 ツールを取り付けるよう構成されていてもよい。こうすれば、第 2 ツールをアーム部によって基台から離れた位置まで移動させることができ、第 2 ツールの水平方向の移動可能範囲が広がる。

[0056] 本開示の水平多関節ロボットは、前記第 1 ツール保持部を前記先端側アームに対して昇降させる第 1 ツール昇降機構と、前記第 2 ツール保持部を前記先端側アームに対して昇降させる第 2 ツール昇降機構と、の少なくとも一方を備えていてもよい。こうすれば昇降機構によって第 1、第 2 ツールの少なくとも一方を昇降させることができ、それによりワークに対する作業がしや

すくなる。

[0057] 本開示の水平多関節ロボットは、前記第1ツール保持部に取り付けられた前記第1ツールと、前記第2ツール保持部に取り付けられ、前記第1ツールよりも上下方向の高さが高く、前記第1ツールとは異なる作業を行う前記第2ツールと、を備えていてもよい。ここで、互いに異なる作業を行う2つのツールは高さも互いに異なる場合が多い。この水平多関節ロボットは、第1ツールよりも高さの高い第2ツールが第2ツール保持部に取り付けられているため、アーム部を移動させる際に第2ツールが先端側アームの下方の他の物体に接触してしまうなどの不具合が生じにくくなる。

[0058] 互いに異なる作業を行う第1、第2ツールを備えた態様の水平多関節ロボットにおいて、前記第1ツールは、前記ワークを保持する保持用ツールであり、前記第2ツールは、粘性流体を収容する収容室と、該粘性流体を吐出する吐出ノズルと、を有する吐出用ツールであってもよい。ここで、吐出用ツールは収容室を有する分だけ保持用ツールよりも高さが高くなりやすい。この水平多関節ロボットは、このような保持用ツールと吐出用ツールとを取り付けるのに適している。

[0059] 互いに異なる作業を行う第1、第2ツールを備えた態様の水平多関節ロボットにおいて、前記第1ツールは、前記ワークとしての雄ねじを保持する保持用ツールであり、前記第2ツールは、前記雄ねじを回転させてねじ締めを行うねじ締め用ツールであってもよい。ここで、ねじ締め用ツールは保持用ツールよりも高さが高くなりやすい。この水平多関節ロボットはこのような保持用ツールとねじ締め用ツールとを取り付けるのに適している。

[0060] 第1、第2ツール昇降機構の少なくとも一方を備えた態様の水平多関節ロボットにおいて、少なくとも前記第2ツール昇降機構を備え、前記第2ツール保持部に取り付けられ、画像を撮像する前記第2ツールと、前記第1ツール保持部に取り付けられ、前記第2ツールとは異なる作業を行う前記第1ツールと、を備えていてもよい。ここで、画像を撮像するツール（撮像用ツール）は、対象物から離れて撮像を行うため、他の作業を行うツールと比べて

使用時の高さが高くなりやすい。この水平多関節ロボットは、このような撮像用ツールと撮像以外の作業を行うツールとを取り付けるのに適している。また、この水平多関節ロボットでは、第2ツール昇降機構により第2ツール（撮像用ツール）を昇降させることで、撮像時に対象物までの距離を調整してピント合わせを行うことができる。

[0061] 本開示の作業実行装置は、

互いに異なる作業を行う第1、第2ツールを備えた態様の水平多関節ロボットと、

前記アーム部と前記第1、第2ツールのうち一方のツールとを制御して前記ワークに対して前記一方のツールを用いた作業を行う第1処理と、前記アーム部と前記第1、第2ツールのうち他方のツールとを制御して該第1処理を行った後の前記ワークに対して前記他方のツールを用いた作業を行う第2処理と、を行う制御部と、

を備えたものである。

[0062] この作業実行装置は、上述した本開示の水平多関節ロボットと同様の効果、例えばツールの高さでツールの使用時の高さとの少なくとも一方が互いに異なる2つのツールの取り付けに適しているという効果が得られる。また、互いに異なる作業を行う第1、第2ツールを用いて効率よく作業を行うことができる。

[0063] 本開示の作業実行装置は、上述したいずれかの態様の水平多関節ロボットを備えたものである。そのため、この作業実行装置は、上述した本開示の水平多関節ロボットと同様の効果、例えばツールの高さでツールの使用時の高さとの少なくとも一方が互いに異なる2つのツールの取り付けに適しているという効果が得られる。

産業上の利用可能性

[0064] 本発明は、部品や基板などのワークに対する作業を行う各種産業に利用可能である。

符号の説明

[0065] 10 ロボット、20 アーム部、21, 22 第1, 第2アーム、23 第3支持部、24 基台、25a, 25b 第1, 第2アーム駆動部、26a, 26b 第1, 第2アーム回転機構、27a, 27b 第1, 第2アーム用モータ、28a, 28b エンコーダ、30 第1ツール昇降部、31 第1ツール昇降機構、32 第1ツール昇降用モータ、33 エンコーダ、35 第1ツール回転部、36 第1ツール回転機構、37 第1ツール回転用モータ、38 エンコーダ、40 第2ツール昇降部、41 第2ツール昇降機構、42 第2ツール昇降用モータ、43 エンコーダ、44a ボールねじナット、44b プーリ、45 タイミングベルト、46 ベアリング、47a ベアリングカバー、47b カバー底板、48 内輪支持部材、49 スライダ、49a スライダ支持部、50 第1ツール保持部、51 支持軸、52 接続用ノズル、54 第1ツール取付部材、55 本体部、56 フランジ部、56a 取付面、57 接続用ノズル59 固定用ボルト、60 第2ツール保持部、64 第2ツール取付部材、64a 取付面、64b 固定用タップ、64c 固定用ボルト、64d 位置決めピン、66 突出部材、67 支持軸、68 ガイドレール、70 吸着ノズル、71 本体部、72 フランジ部、72a 取付面、72b 固定用タップ、73 接続用ノズル、80 ディスペンサ、81 本体部、81a 収容室、82 板状部、82a 取付面、82b 位置決め孔、83 接続用ノズル、84 吐出ノズル、90 制御部、100 作業実行装置、101 台座、103 基板搬送装置、105 パレット、106 圧力供給源、180 ねじ締め用ツール、181a モータ、184 ドライバー、280 撮像用ツール、281 撮像ユニット、282 板状部、285 撮像ユニット、P 部品、S 基板。

請求の範囲

- [請求項1] 基台と、
- 互いに対して水平旋回するように接続された複数のアームを有し、
- 前記基台に取り付けられたアーム部と、
- 前記複数のアームのうち前記基台側とは反対の先端側に位置する先端側アームに配設され、ワークに対する作業を行う第1ツールを前記先端側アームの下方に取り付けるための第1ツール保持部と、
- 前記先端側アームに配設され、ワークに対する作業を行う第2ツールを前記先端側アームの側方に取り付けるための第2ツール保持部と、
- 、
- を備えた水平多関節ロボット。
- [請求項2] 前記先端側アームは、長手方向を有し、該長手方向の一端側に設けられた回転軸を中心として水平旋回し、
- 前記第2ツール保持部は、前記先端側アームの前記長手方向の他端面の側方であって該他端面に対して該長手方向に沿った位置に前記第2ツールを取り付けるよう構成されている、
- 請求項1に記載の水平多関節ロボット。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の水平多関節ロボットであって、
- 前記第1ツール保持部を前記先端側アームに対して昇降させる第1ツール昇降機構と、前記第2ツール保持部を前記先端側アームに対して昇降させる第2ツール昇降機構と、の少なくとも一方を備えた、
- 水平多関節ロボット。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載の水平多関節ロボットであって、
- 、
- 前記第1ツール保持部に取り付けられた前記第1ツールと、
- 前記第2ツール保持部に取り付けられ、前記第1ツールよりも上下方向の高さが高く、前記第1ツールとは異なる作業を行う前記第2ツールと、

を備えた水平多関節ロボット。

[請求項5]

前記第1 ツールは、前記ワークを保持する保持用ツールであり、
前記第2 ツールは、粘性流体を収容する収容室と、該粘性流体を吐出する吐出ノズルと、を有する吐出用ツールである、
請求項4に記載の水平多関節ロボット。

[請求項6]

前記第1 ツールは、前記ワークとしての雄ねじを保持する保持用ツールであり、
前記第2 ツールは、前記雄ねじを回転させてねじ締めを行うねじ締め用ツールである、

請求項4に記載の水平多関節ロボット。

[請求項7]

請求項3に記載の水平多関節ロボットであって、
少なくとも前記第2 ツール昇降機構を備え、
前記第2 ツール保持部に取り付けられ、画像を撮像する前記第2 ツールと、
前記第1 ツール保持部に取り付けられ、前記第2 ツールとは異なる作業を行う前記第1 ツールと、
を備えた水平多関節ロボット。

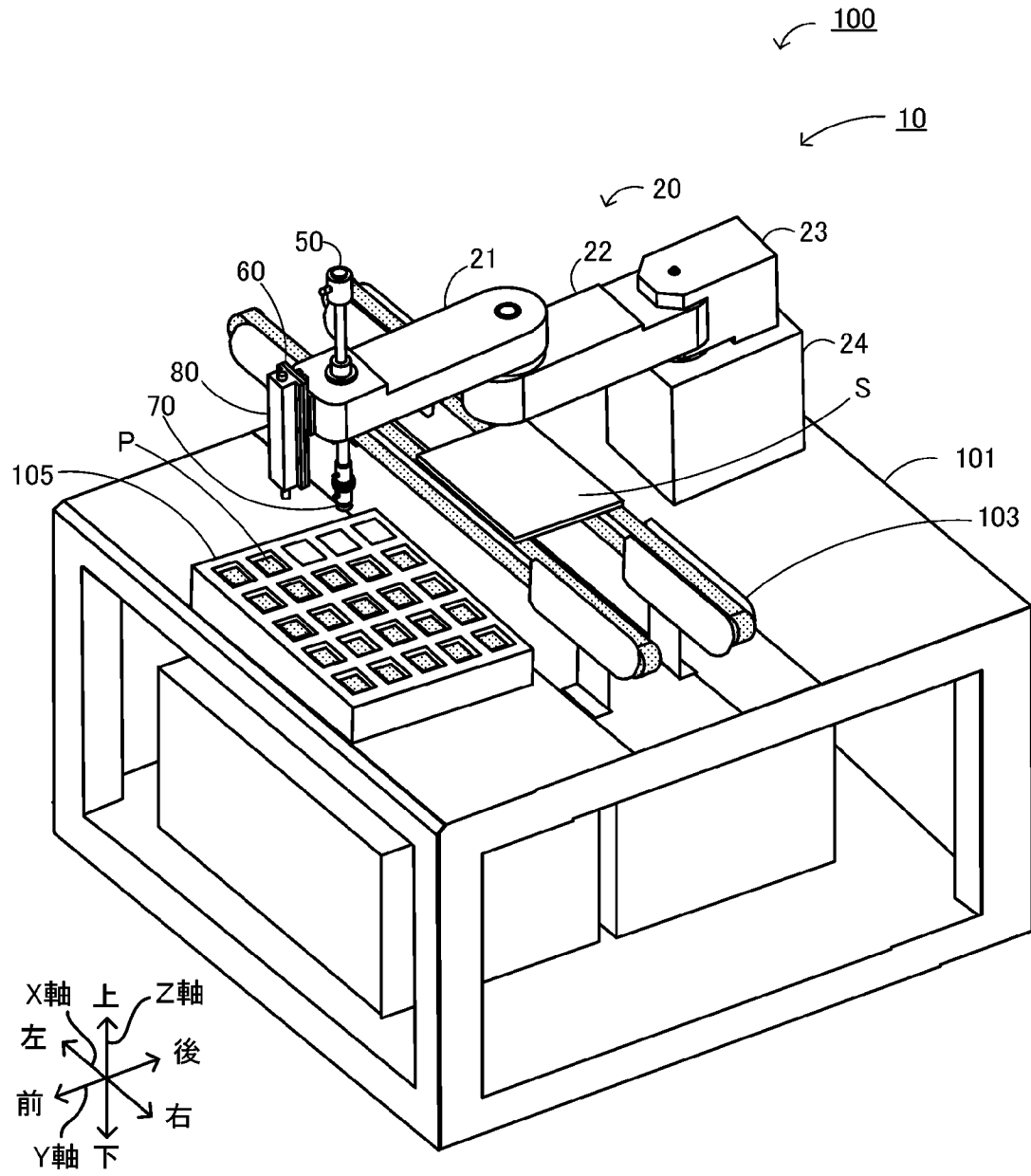
[請求項8]

請求項4～7のいずれか1項に記載の水平多関節ロボットと、
前記アーム部と前記第1、第2 ツールのうち一方のツールとを制御して前記ワークに対して前記一方のツールを用いた作業を行う第1処理と、前記アーム部と前記第1、第2 ツールのうち他方のツールとを制御して該第1処理を行った後の前記ワークに対して前記他方のツールを用いた作業を行う第2処理と、を行う制御部と、
を備えた作業実行装置。

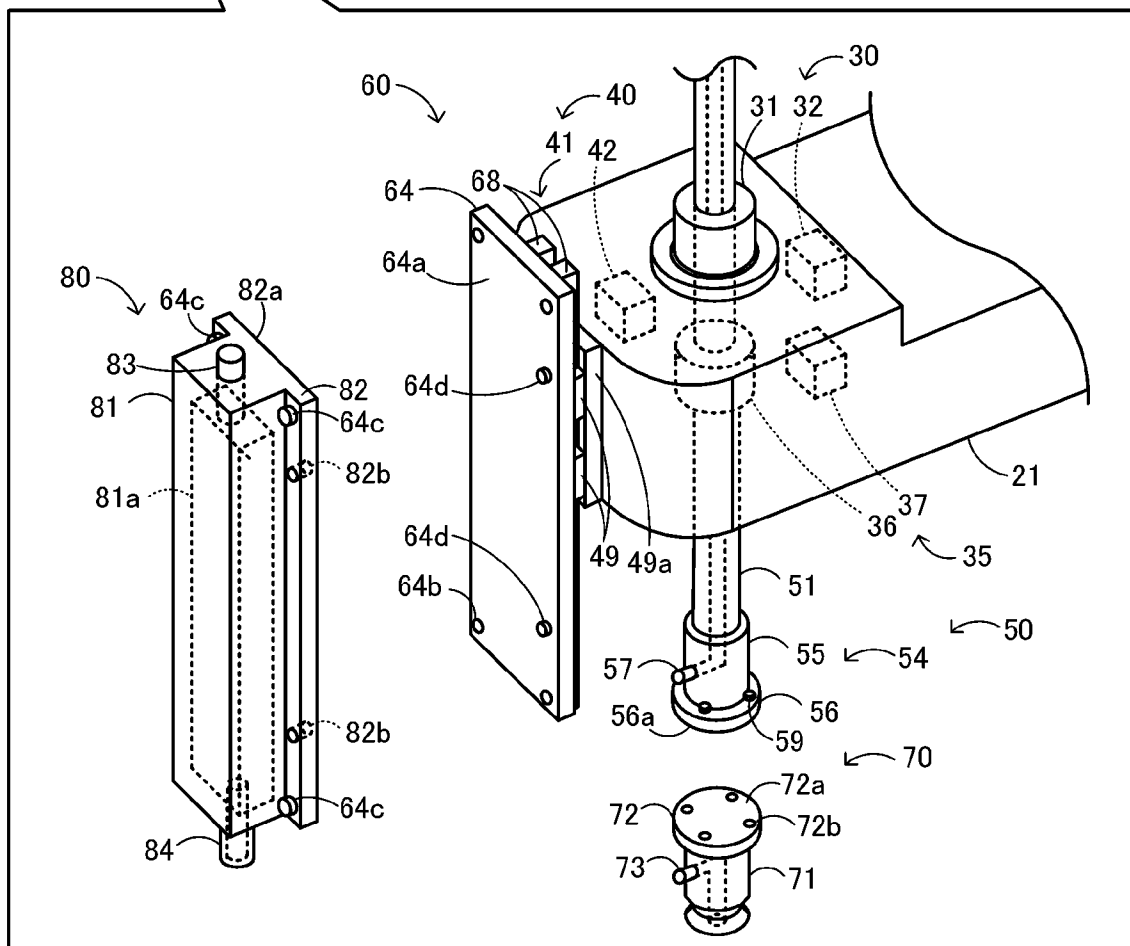
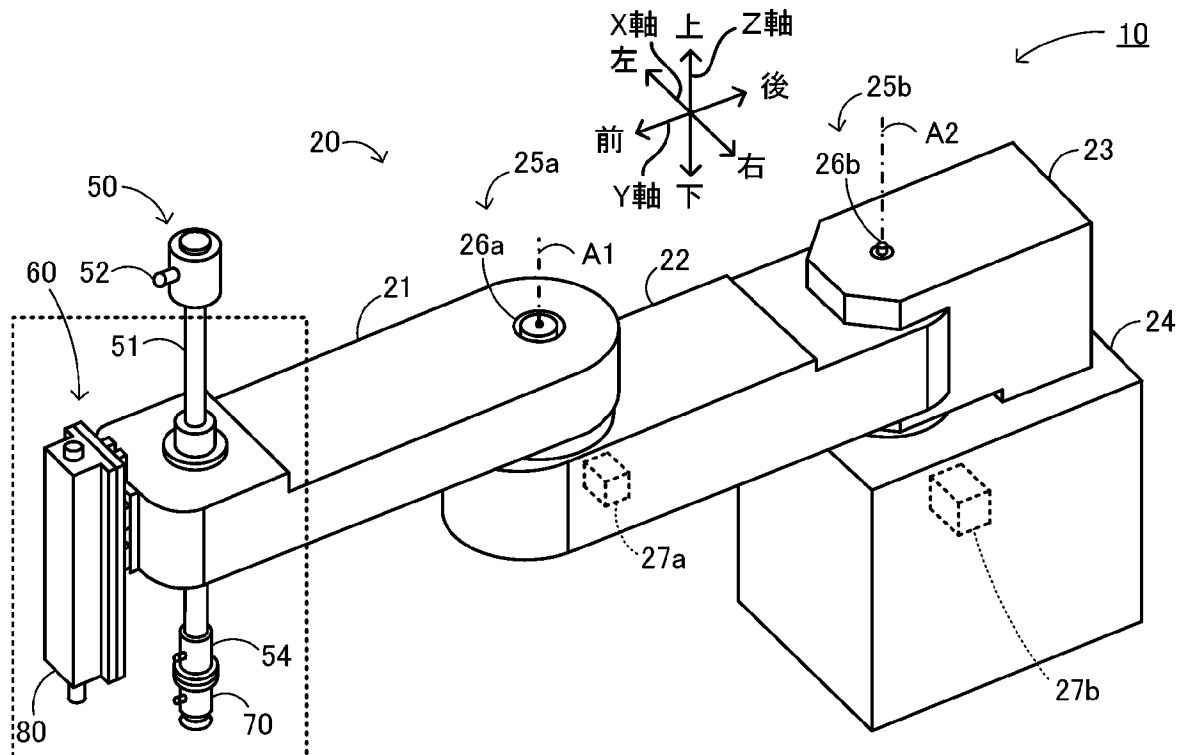
[請求項9]

請求項1～7のいずれか1項に記載の水平多関節ロボットを備え、
前記ワークに対する作業を行うための作業実行装置。

[図1]



[図2]



[図3]

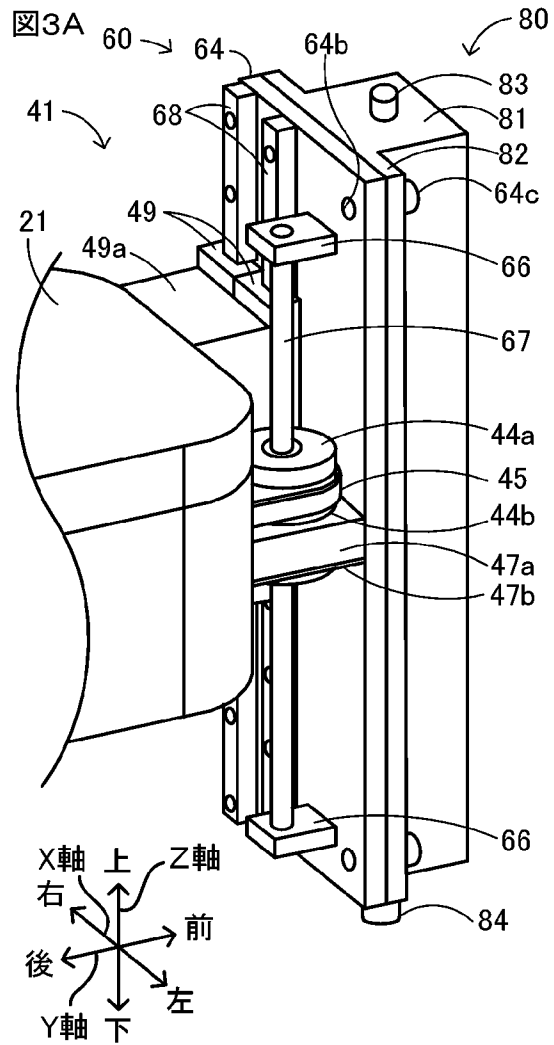
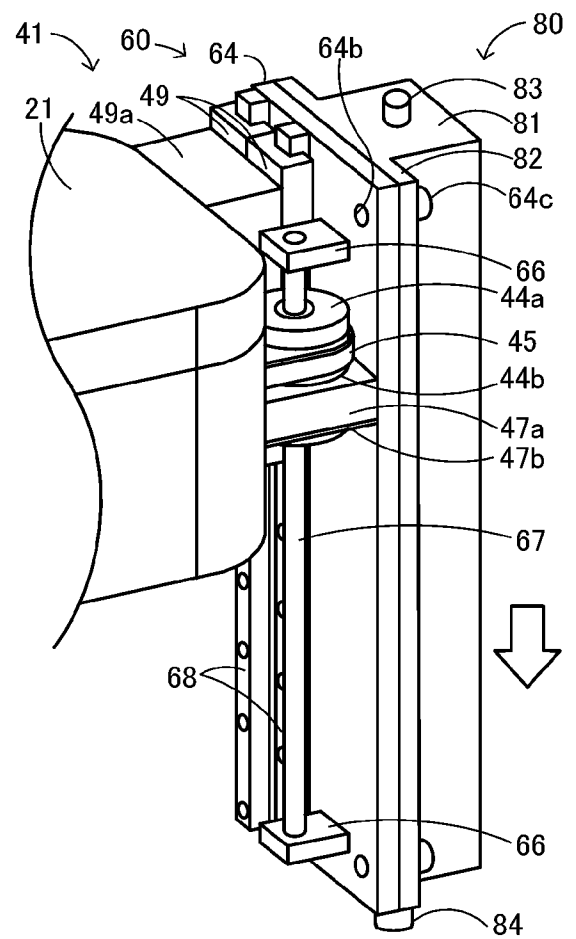
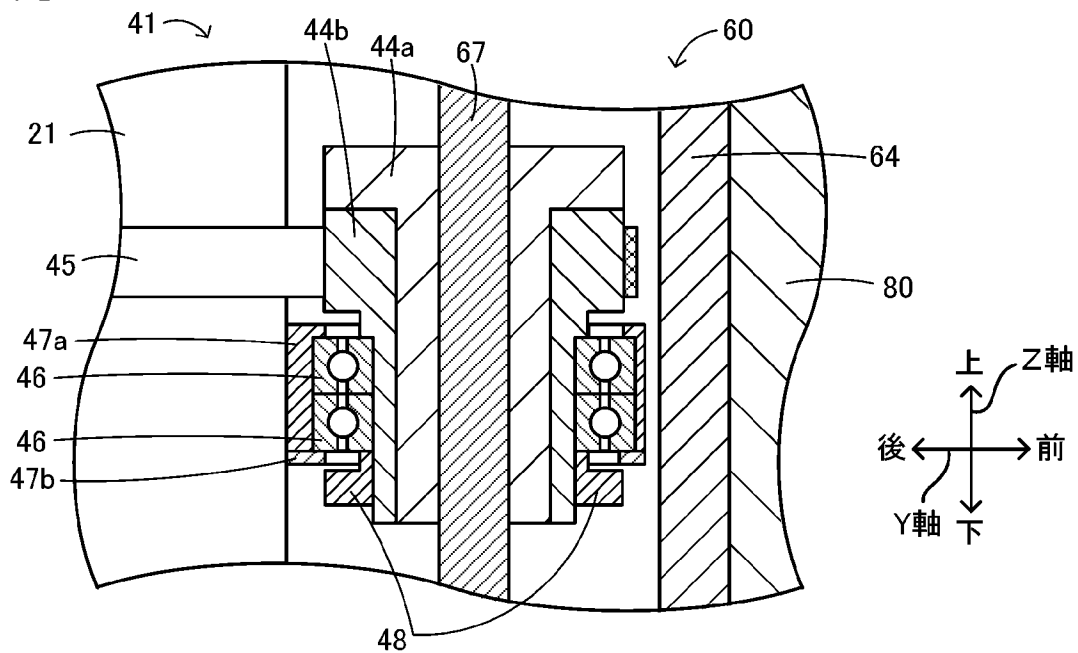


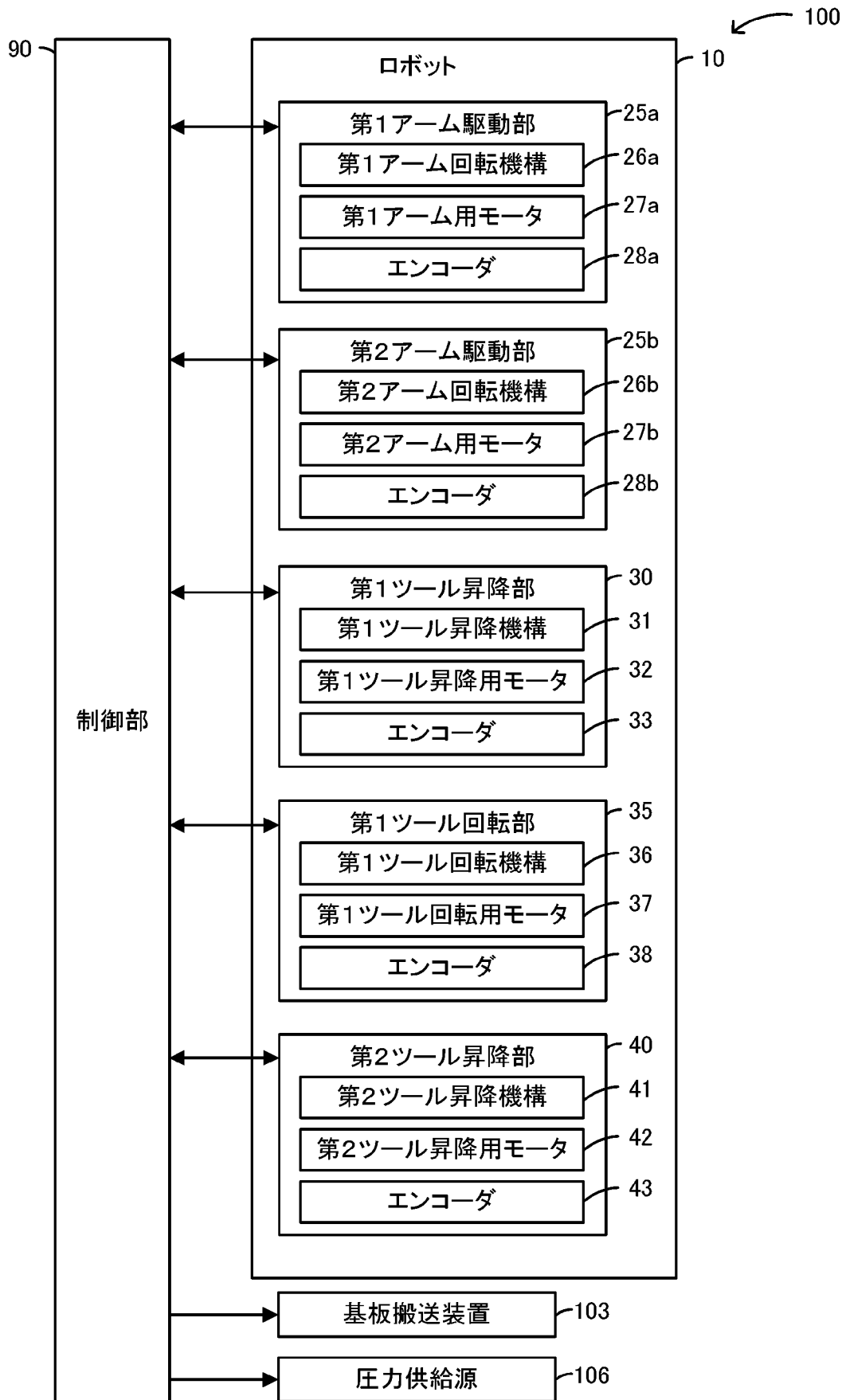
図3B



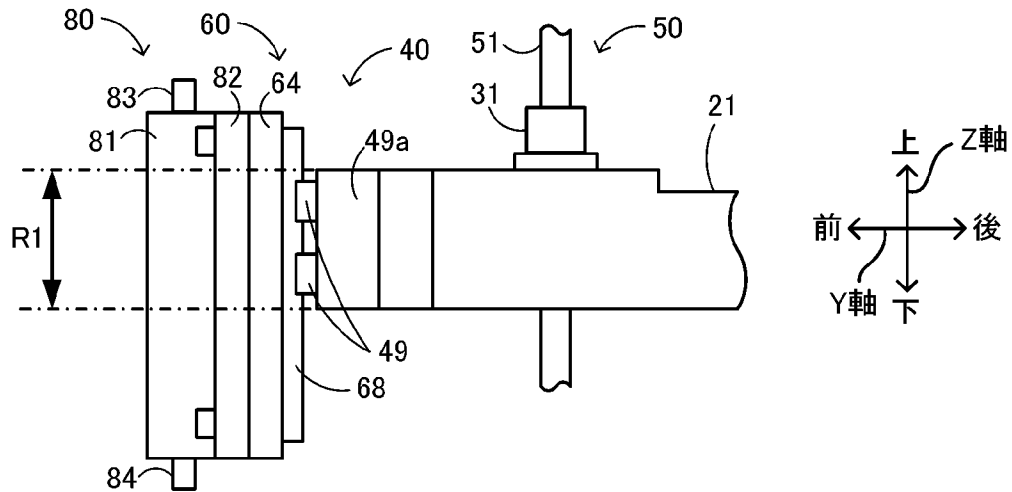
[図4]



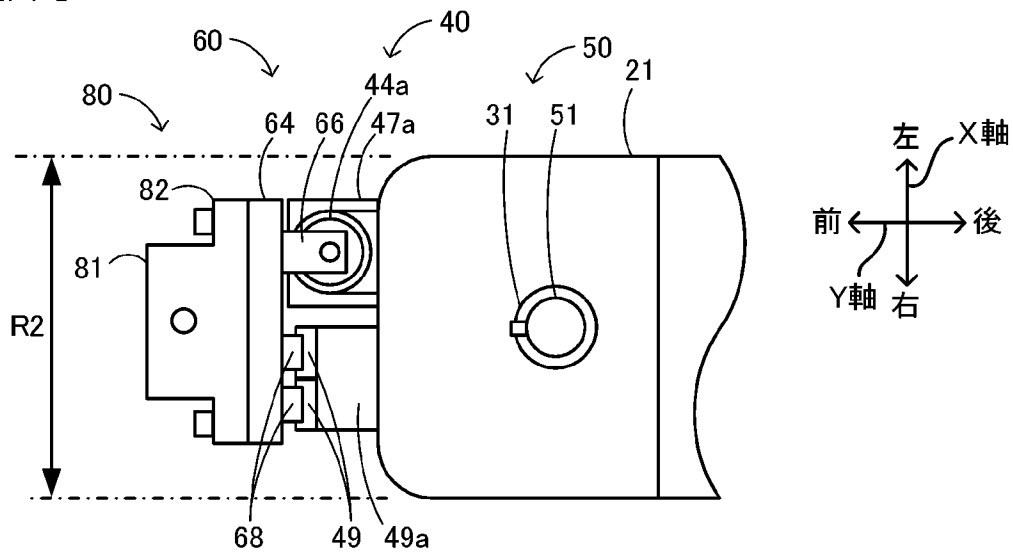
[図5]



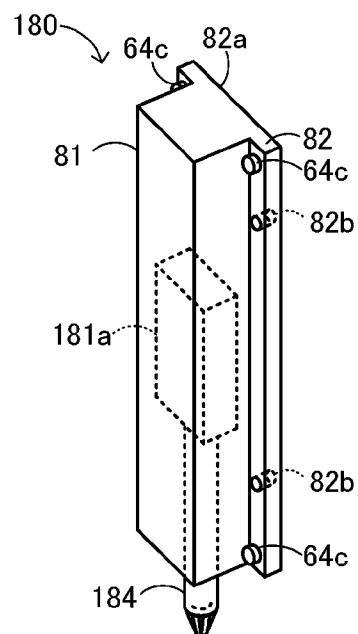
[図6]



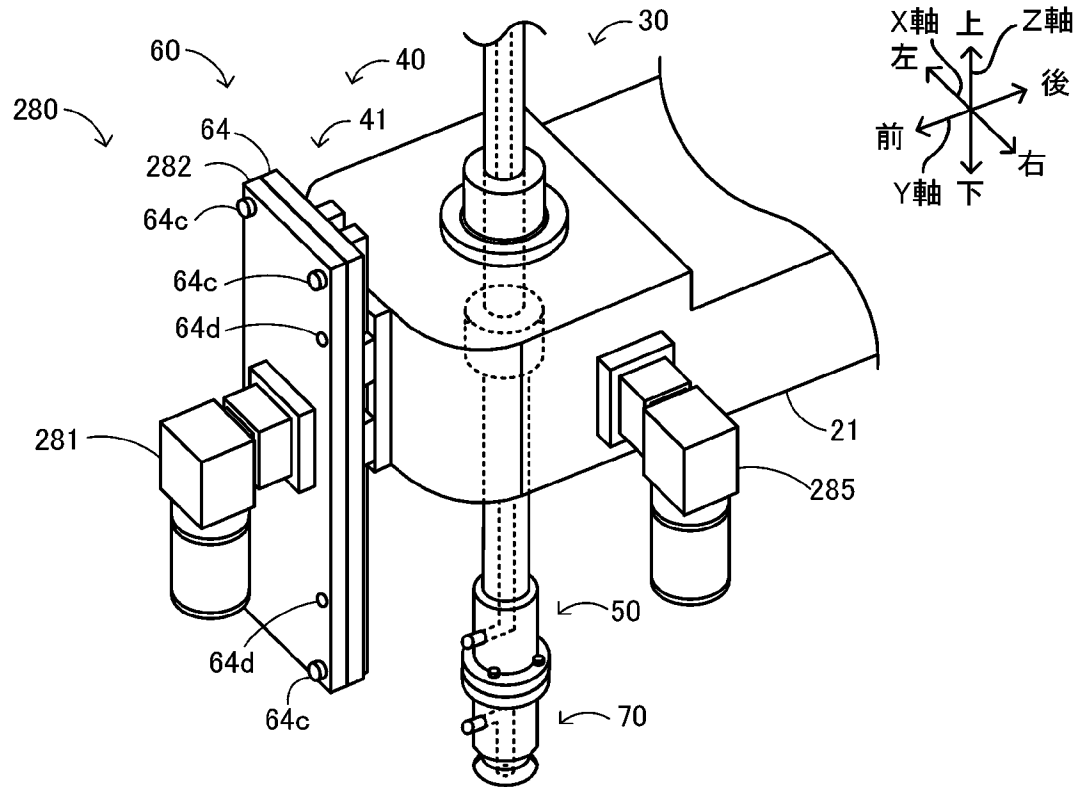
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/025569

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B25J9/06 (2006.01) i, B25J15/00 (2006.01) i

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)

Int. Cl. B25J1/00-21/02

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 8-108386 A (SONY CORP.) 30 April 1996,	1-4, 8-9
Y	paragraphs [0017]-[0033], fig. 1-5 (Family: none)	7
A		5-6
Y	JP 2014-124765 A (NITTO SEIKO CO., LTD.) 07 July 2014, paragraphs [0014]-[0022], fig. 1 (Family: none)	7
A	JP 2017-222001 A (SEIKO EPSON CORP.) 21 December 2017, entire text, all drawings & US 2017/0361467 A1, entire text, all drawings & CN 107520088 A	1-9



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
28.09.2018

Date of mailing of the international search report
09.10.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/025569

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 148628/1985 (Laid-open No. 58186/1987) (SONY CORP.) 10 April 1987, entire text, all drawings (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B25J9/06(2006.01)i, B25J15/00(2006.01)i

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））

Int.Cl. B25J1/00-21/02

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 Y A	JP 8-108386 A（ソニー株式会社）1996.04.30, 段落 [0017] - [0033]、第1-5図（ファミリーなし）	1-4, 8-9 7 5-6
Y	JP 2014-124765 A（日東精工株式会社）2014.07.07, 段落 [0014] - [0022]、第1図（ファミリーなし）	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矛盾するものではなく、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

28.09.2018

国際調査報告の発送日

09.10.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

貞光 大樹

3U

3629

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

C (続き) . 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 2017-222001 A (セイコーエプソン株式会社) 2017. 12. 21, 全文, 全図 & US 2017/0361467 A1, 全文, 全図 & CN 107520088 A	1-9
A	日本国実用新案登録出願60-148628号(日本国実用新案登録出願公開 62-58186 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (ソニー株式会社) 1987. 04. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9