

(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
2014 年 7 月 31 日(31.07.2014)

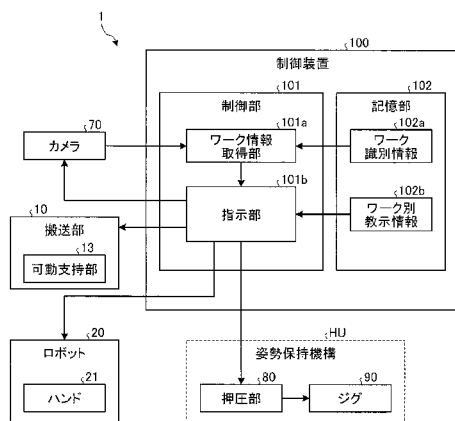


(10) 国際公開番号
WO 2014/115244 A1

- (51) 国際特許分類:
B23P 19/00 (2006.01) **B25J 9/00** (2006.01)
B23P 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/051199
- (22) 国際出願日: 2013 年 1 月 22 日(22.01.2013)
- (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: 株式会社安川電機(KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者: 長崎 高巳(NAGASAKI, Takashi); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 椎野孝志(SHIINO, Takashi); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 原田 敏行(HARADA, Toshiyuki); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ROBOT SYSTEM

(54) 発明の名称: ロボットシステム



- 10 Transport unit
13 Movable support unit
20 Robot
21 Hand
70 Camera
80 Pressing unit
90 Jig
100 Controller
101 Control unit
101a Workpiece information acquisition unit
101b Instruction unit
102 Storage unit
102a Workpiece identification information
102b Workpiece teaching unit
HU Orientation holding mechanism

(57) Abstract: A robot system (1) in one embodiment of the present invention is equipped with a robot (20), an instruction unit (101b), and an orientation holding mechanism (HU). The robot (20) has a robot hand (21) disposed so as to be able to hold a prescribed component. The instruction unit (101b) instructs the robot (20) to temporarily attach the abovementioned component to a workpiece using the robot hand (21), and to continue holding the component with the robot hand (21). The orientation holding mechanism (HU) holds the component in a prescribed orientation by engaging with the component. The instruction unit (101b) instructs the orientation holding mechanism (HU) to engage with the component, which was temporarily attached by the robot (20) and is being held by the robot hand (21), and instructs the robot (20) to release the holding of the component by the robot hand (21) once the orientation holding mechanism (HU) has engaged with the component.

(57) 要約: 実施形態の一態様に係るロボットシステム (1) は、ロボット (20) と、指示部 (101b) と、姿勢保持機構 (HU) とを備える。ロボット (20) は、所定の部品を保持可能に設けられたロボットハンド (21) を有する。指示部 (101b) は、ロボットハンド (21) を用いて上記部品を被加工品へ仮組みし、この部品をロボットハンド (21) で保持したままとする動作をロボット (20) に対して指示する。姿勢保持機構 (HU) は、上記部品へ係合することによってこの部品を所定の姿勢に保持する。また、指示部 (101b) は、ロボット (20) が仮組みし、ロボットハンド (21) で保持したままの上記部品へ係合する動作を姿勢保持機構 (HU) に対して指示するとともに、姿勢保持機構 (HU) が上記部品へ係合したならば、ロボットハンド

(21) による上記部品の保持を解く動作をロボット (20) に対して指示する。

明 細 書

発明の名称： ロボットシステム

技術分野

[0001] 開示の実施形態は、ロボットシステムに関する。

背景技術

[0002] 従来、加工品の製造ラインなどにおいて人によってなされていた被加工品に対する所定の加工作業をロボットに行わせることで、製造ラインの効率化を図るロボットシステムが種々提案されている。

[0003] ここで、所定の加工作業としては、たとえば、回路基板（以下、単に「基板」と記載する）に電子部品を実装する実装作業などが挙げられる。かかる実装作業では、はんだ付けの前工程において電子部品を位置決めおよび仮組みする作業が行われる（たとえば、特許文献 1 参照）。

[0004] 具体的に、特許文献 1 に開示の「電子部品の表面実装方法」は、電子部品が実装される基板上の所定箇所にボンドを塗布するボンド塗布工程を含み、かかるボンド工程を経ることで電子部品の仮組みを行うものである。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1：特開平 1 1－3 5 4 9 9 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上述した従来技術には、効率よく、かつ、品質高く、被加工品に対する部品の実装を行うという点で更なる改善の余地がある。

[0007] たとえば、上述の従来技術では、電子部品が実装される基板上の所定箇所にボンドを塗布しなければならないが、電子部品の点数が多い場合などには非効率的であり、加工品の製造ラインの生産性を低下させるおそれがある。

[0008] また、電子部品は、その形状などがきわめて多様である。たとえば、大型のコンデンサなどには、背が高く、リードを基板に挿し込んでいても、はん

だ付けされる前の状態では姿勢が傾きやすい不安定な形状を有するものがある。

[0009] このような電子部品の姿勢を品質高く保つうえでは、ボンドのような粘性のある接合剤では傾くおそれがあり、不十分である。この点、ジグなどの部材を用いてかかる電子部品の姿勢を保持することが考えられるが、人の手作業でジグをセットするならば、やはり非効率的である。

[0010] 実施形態の一態様は、上記に鑑みてなされたものであって、効率よく、かつ、品質高く、被加工品に対する部品の実装を行うことができるロボットシステムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 実施形態の一態様に係るロボットシステムは、ロボットと、指示部と、姿勢保持機構とを備える。前記ロボットは、所定の部品を保持可能に設けられたロボットハンドを有する。前記指示部は、前記ロボットハンドを用いて前記部品を被加工品へ仮組みし、該部品を前記ロボットハンドで保持したままとする動作を前記ロボットに対して指示する。前記姿勢保持機構は、前記部品へ係合することで該部品を所定の姿勢に保持する。また、前記指示部は、前記ロボットが仮組みし、前記ロボットハンドで保持したままの前記部品へ係合する動作を前記姿勢保持機構に対して指示するとともに、該姿勢保持機構が前記部品へ係合したならば、前記ロボットハンドによる前記部品の保持を解く動作を前記ロボットに対して指示する。

発明の効果

[0012] 実施形態の一態様によれば、効率よく、かつ、品質高く、被加工品に対する部品の実装を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、実施形態に係るロボットシステムの構成を示す平面模式図である。

[図2A]図2Aは、パレットの構成を示す平面模式図である。

[図2B]図2Bは、図2Aに示すA-A'線略断面図である。

[図2C]図2 Cは、図2 Aに示すB－B’ 線略断面図である。

[図3]図3は、実施形態に係るロボットシステムのブロック図である。

[図4A]図4 Aは、搬送部の構成を示す側断面模式図である。

[図4B]図4 Bは、搬送部の構成および動作を示す平面模式図である。

[図4C]図4 Cは、搬送部の構成および動作を示す側断面模式図である。

[図5]図5は、ロボットの構成を示す側面模式図である。

[図6A]図6 Aは、ハンドの構成を示す斜視模式図である。

[図6B]図6 Bは、ハンドの構成を示す側面模式図である。

[図7A]図7 Aは、ジグの構成を示す斜視模式図（その1）である。

[図7B]図7 Bは、ジグの構成を示す斜視模式図（その2）である。

[図8A]図8 Aは、仮組み動作の説明図（その1）である。

[図8B]図8 Bは、仮組み動作の説明図（その2）である。

[図8C]図8 Cは、仮組み動作の説明図（その3）である。

[図9A]図9 Aは、変形例に係るパレットを示す平面模式図である。

[図9B]図9 Bは、その他の実施形態に係るロボットシステムの構成を示す平面模式図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、添付図面を参照して、本願の開示するロボットシステムの実施形態を詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0015] また、以下では、被加工品が電子機器用の基板であり、かかる基板にコンデンサなどの電子部品を実装する場合に、はんだ付け工程に先立ち、電子部品を基板へ仮組みするロボットシステムを例に挙げて説明を行う。

[0016] また、以下では、電子部品については「ワーク」と記載することとし、種別が異なればワークW1、W2・・・のように[W+番号]の符号を付すこととする。なお、種別に関わりなくワーク全体を総称する場合には、「W」単独の符号を付すこととする。

[0017] また、以下では、ロボットがその終端可動部に備えるエンドエフェクタで

ある「ロボットハンド」については、単に「ハンド」と記載する。

[0018] 図1は、実施形態に係るロボットシステム1の全体構成を示す平面模式図である。なお、図1には、説明を分かりやすくするために、鉛直上向きを正方向とするZ軸を含む3次元の直交座標系を図示している。かかる直交座標系は、以下の説明で用いる他の図面においても示す場合がある。

[0019] また、以下では、複数個で構成される構成要素については、複数個のうちの一部にのみ符号を付し、その他については符号の付与を省略する場合がある。かかる場合、符号を付した一部とその他とは同様の構成であるものとする。

[0020] 図1に示すように、ロボットシステム1は、略直方体状の作業スペースを形成するセル2を備える。また、ロボットシステム1は、セル2の内部に、搬送部10と、ロボット20と、トレー30および40と、仮置き台50と、ライト60と、カメラ70と、押圧部80とを備える。

[0021] また、ロボットシステム1は、セル2の外部に制御装置100を備える。制御装置100は、搬送部10、ロボット20および押圧部80などの各種装置と情報伝達可能に接続される。

[0022] ここで、制御装置100は、接続された各種装置の動作を制御するコントローラであり、種々の制御機器や演算処理装置、記憶装置などを含んで構成される。制御装置100の詳細については、図3を用いて後述する。

[0023] なお、図1では、1筐体の制御装置100を示しているが、これに限られるものではなく、たとえば、制御対象となる各種装置のそれぞれに対応付けた複数個の筐体で構成されてもよい。また、セル2の内部に配設されてもよい。

[0024] 搬送部10は、図中の搬送方向に沿って略平行に配設された1対のガイド部11を有し、かかる1対のガイド部11の間で図中のX軸方向への移動を規制しながら、パレットPを搬送するユニットである。

[0025] ここで、パレットPについて、図2A～図2Cを用いて説明しておく。図2Aは、パレットPの構成を示す平面模式図である。また、図2Bは、図2

Aに示すA-A'線略断面図である。また、図2Cは、図2Aに示すB-B'線略断面図である。

[0026] パレットPは、被加工品である基板CBを搬送するにあたり、かかる基板CBが載荷される荷台である。図2Aに示すように、基板CBは、かかるパレットPの中央部にセットされる。なお、図示していないが、パレットPは、その主面に基板CBの固定部材を有しており、基板CBは、パレットPに載荷されている間、かかる固定部材によってパレットPに固定される。

[0027] なお、図2Aに示すように、基板CBにおけるワークWの実装位置には、あらかじめワークWそれぞれのリードLdの挿入孔などが形成されている。本実施形態では、図2Aに示すように、ワークW1のリードLdの挿入孔H1と、ワークW2のリードLdの挿入孔H2とが形成されているものとする。

[0028] また、図2Bあるいは図2Cに示すように、パレットPの中央部は、基板CBよりもやや小さいサイズで開口されており、基板CBがセットされた状態で、基板CBの下面を下方に露出させる。

[0029] ここで、図2Bに示すように、ワークW1は、比較的背の低い電子部品であるものとする。このような場合、ワークW1は、姿勢が傾きにくい安定した形状を有すると言えるので、仮組みについてもそのリードLdを挿入孔H1に挿し込むだけで足りる。

[0030] しかし、図2Cに示すワークW2のように、比較的背の高い電子部品である場合、姿勢が傾きやすい不安定な形状を有すると言える。したがって、そのリードLdを挿入孔H2に挿し込むのみでは、搬送中や、はんだ付け工程ではんだ槽へ浸されたときなどに、ぐらつくなどして姿勢が傾くおそれがある（図中の矢印201参照）。

[0031] 本実施形態は、かかるワークW2のような不安定な形状の電子部品の姿勢を、効率よく、かつ、品質高く保持しようとするものである。そこで、図2Aに示すように、本実施形態では、基板CBにおけるワークW2の実装位置と併設するように、パレットP上にジグ90を設けることとした。

- [0032] かかるジグ90は、前述の押圧部80とともに、ワークW2の姿勢保持機構HU（図3参照）を構成する。ジグ90の構成および動作の詳細については、図7A～図8Cを用いて後述する。
- [0033] なお、本実施形態では、ワークWについては、図2A～図2Cに示したワークW1およびW2の仮組みを行うものとして説明を続ける。
- [0034] 図1に戻り、搬送部10について続けて説明する。図1に示すように、搬送部10は、パレットPが作業位置wpに到達した場合に平面視でパレットPと重なる位置に、1組の固定支持部12を有する。
- [0035] また、搬送部10は、1対のガイド部11の間で昇降可能に設けられる可動支持部13を有する。これら固定支持部12および可動支持部13は、パレットPの位置決め機構として機能する。その詳細については、搬送部10の構成とあわせ、図4A～図4Cを用いて後述する。
- [0036] また、搬送部10は、ワークW1およびW2の仮組みを終えた基板CBを、パレットPごと次工程のはんだ付け工程へ（たとえば、はんだ槽へ）搬送する。
- [0037] ロボット20は、制御装置100からの動作指示を受けて、基板CBにワークWを仮組みする仮組み動作を行う単腕のマニピュレータであり、腕（以下、「アーム」と記載する）の終端可動部にハンド21を備える。ハンド21は、ワークWを把持する把持爪（後述）を具備している。
- [0038] なお、ロボット20の構成および動作の詳細については、図5～図6Bおよび図8A～図8Cを用いて後述する。
- [0039] トレー30および40は、それぞれワークW1およびW2が収容された容器である。仮置き台50は、トレー30および40から取り出されたワークW1およびW2をロボット20が一旦仮置きする一時作業台である。
- [0040] なお、仮置き台50への仮置きを行うことで、トレー30および40が、ワークW1およびW2の破損防止などをかねて軟らかいプラスチック製素材などからなる場合の、ロボット20の把持精度の低下を防止することができる。すなわち、品質高く被加工品に部品を実装するのに資することができる。

る。

[0041] ライト60は、下方から照らす向きに配設された照明部材である。カメラ70は、たとえば、ハンド21の近傍などに設けられ、把持爪（後述）によって把持されたワークWを、制御装置100の指示に応じてライト60で照らしながら適宜撮像し、撮像データを制御装置100に対して引き渡す。なお、カメラ70は、セル2の天井部などに設けられてもよい。

[0042] なお、図1に円弧状の矢印として示すように、ロボット20は、これらトレー30、トレー40、仮置き台50および搬送部10の間をS軸（後述）まわりに旋回しながら、把持したワークWを搬送する。

[0043] 押圧部80は、エアシリンダなどによって構成され、突出部80aと、本体部80bとを備える。また、押圧部80は、パレットPがロボット20の作業位置wpへ到達した場合に、ジグ90（図2A参照）の所定の部位を押圧可能となる位置にあらかじめ設けられる。押圧部80の動作の詳細については、図8A～図8Cを用いて後述する。

[0044] 次に、実施形態に係るロボットシステム1のブロック構成について、図3を用いて説明する。図3は、実施形態に係るロボットシステム1のブロック図である。なお、図3では、ロボットシステム1の説明に必要な構成要素のみを示しており、一般的な構成要素についての記載を省略している。

[0045] また、図3を用いた説明では、主として制御装置100の内部構成について説明することとし、既に図1で示した各種装置については説明を簡略化する場合がある。

[0046] 図3に示すように、ロボットシステム1は、搬送部10と、ロボット20と、カメラ70と、押圧部80と、ジグ90と、制御装置100とを備える。押圧部80およびジグ90は、姿勢保持機構HUを構成する。

[0047] また、制御装置100は、制御部101と、記憶部102とを備える。制御部101は、ワーク情報取得部101aと、指示部101bとをさらに備える。記憶部102は、ワーク識別情報102aと、ワーク別教示情報102bとを記憶する。

- [0048] 制御部１０１は、制御装置１００の全体制御を行う。ワーク情報取得部１０１ａは、カメラ７０からワークＷの撮像データを受け取り、受け取った撮像データとワーク識別情報１０２ａとをマッチングして、ワークＷの種別の識別を行う。
- [0049] ここで、ワーク識別情報１０２ａは、ワークＷの形状や寸法、ワークＷが有するリードＬｄの位置ならびに個数といった、ワークＷの種別を識別するための情報である。かかるワーク識別情報１０２ａは、あらかじめ記憶部１０２に登録される。
- [0050] なお、カメラ７０は、上述したようにハンド２１の近傍などに設けられ、指示部１０１ｂの指示に基づいてワークＷを撮像する。
- [0051] ワーク情報取得部１０１ａは、かかるカメラ７０の撮像データに基づき、異常の有無といったワークＷの状態などもあわせて取得し、識別したワークＷの種別とともにワーク情報として指示部１０１ｂへ通知する。
- [0052] 指示部１０１ｂは、通知されたワーク情報およびワーク別教示情報１０２ｂに基づき、搬送部１０、ロボット２０、カメラ７０および姿勢保持機構ＨＵといった各種装置を動作させる指示信号を生成して、各種装置へ向け出力する。
- [0053] なお、ワーク別教示情報１０２ｂは、ロボットシステム１の各種装置に対する教示データを含む情報であり、図示略の入力装置（たとえば、プログラミングペンダントなど）を介してあらかじめ登録される。教示データには、基板ＣＢに施すワークＷの仮組み動作の態様（具体的には、どのワークＷをどの実装位置に仮組みし、ジグ９０を、どの実装位置のワークＷに用いるかといった情報など）が含まれる。
- [0054] ここで、指示部１０１ｂの指示に基づいて動作する各種装置の構成およびその動作について詳細に説明する。まず、搬送部１０の構成および動作について、図４Ａ～図４Ｃを用いて説明する。
- [0055] 図４Ａは、搬送部１０の構成を示す側断面模式図である。なお、図４Ａは、パレットＰが作業位置ｗｐに到達していない状態で、搬送部１０をパレッ

トPおよび基板CBごとXZ平面で切断した側断面図となっている。また、図4Aは、Y軸の正方向からみた場合を示しているが、Y軸の負方向からみた場合とみなしてもよい。

[0056] また、図4Bは、搬送部10の構成および動作を示す平面模式図である。また、図4Cは、搬送部10の構成および動作を示す側断面模式図である。

[0057] なお、図4Cは、パレットPが作業位置wpに到達した状態で、搬送部10を、固定支持部12、パレットPおよび基板CBごとXZ平面で切断した側断面図となっている。また、図4Cも、図4Aと同様に、Y軸の負方向からみた場合とみなしてもよい。

[0058] 図4Aに示すように、搬送部10は、搬送方向（すなわち、図中のY軸方向）に沿って略平行に配設された1対のガイド部11を有する。

[0059] また、ガイド部11の各々には、図中のX軸に略平行な回転軸R1まわりに回転するローラ14a、および、ローラ14aに張架されたベルト14bを含んで構成されたコンベア部14が併設される。パレットPは、かかるコンベア部14に載置されて搬送される。

[0060] なお、図4Aに示すように、搬送部10は、パレットPとガイド部11との間に0より大きい所定範囲内の隙間i（たとえば、0.3mm程度）を設けてもよいし、隙間iを設けることなくパレットPを摺動可能に、コンベア部14を構成してもよい。

[0061] また、図4Bに示すように、搬送部10は、パレットPが作業位置wpに到達した場合に平面視でパレットPと重なる位置に、1組の固定支持部12を有する。固定支持部12は、図4Cに示すように、パレットPに対して上方から嵌合可能な形状を有し、ガイド部11に固定して設けられる。

[0062] また、図4Bおよび図4Cに示すように、搬送部10は、1対のガイド部11の間で昇降可能に設けられる可動支持部13を有する。

[0063] そして、指示部101b（図3参照）は、搬送部10に対して以下に示す動作を指示する。すなわち、図4Bに示すように、指示部101bは、パレットPが作業位置wpに到達するまでは、搬送部10に対し、1対のガイド

部 1 1 の間の領域内にパレット P を規制しながら、矢印 4 0 1 が示す搬送方向に沿ってパレット P を搬送するように指示する。

[0064] また、指示部 1 0 1 b は、パレット P が作業位置 w p に到達した場合に、図 4 C に示すように、可動支持部 1 3 に対し、上昇することによってパレット P を下方から固定支持部 1 2 へ押し付けて（図中の矢印 4 0 2 参照）、パレット P と固定支持部 1 2 とを嵌合させるように指示する。

[0065] これにより、作業位置 w p において、パレット P およびそれにセットされた基板 C B を確実に固定し、高い精度で位置決めすることができるので、品質高く、基板 C B に対するワーク W の実装を行うのに資することができる。

[0066] 次に、ロボット 2 0 の構成について、図 5 ～図 6 B を用いて説明する。まず、図 5 は、ロボット 2 0 の構成を示す側面模式図である。

[0067] 図 5 に示すように、ロボット 2 0 は、単腕型の多軸ロボットである。具体的には、ロボット 2 0 は、第 1 アーム部 2 3 と、第 2 アーム部 2 4 と、第 3 アーム部 2 5 と、第 4 アーム部 2 6 と、基台部 2 7 とを備える。

[0068] 第 1 アーム部 2 3 は、基端部を第 2 アーム部 2 4 によって支持される。第 2 アーム部 2 4 は、基端部を第 3 アーム部 2 5 によって支持され、先端部において第 1 アーム部 2 3 を支持する。

[0069] 第 3 アーム部 2 5 は、基端部を第 4 アーム部 2 6 によって支持され、先端部において第 2 アーム部 2 4 を支持する。第 4 アーム部 2 6 は、作業スペースの床面などに固定された基台部 2 7 によって基端部を支持され、先端部において第 3 アーム部 2 5 を支持する。

[0070] また、第 1 アーム部 2 3 ～基台部 2 7 の各連結部分である各関節部（図示せず）にはそれぞれアクチュエータが搭載されており、ロボット 2 0 は、指示部 1 0 1 b によって制御されるこの各アクチュエータの駆動により、多軸動作を行う。

[0071] 具体的には、第 1 アーム部 2 3 および第 2 アーム部 2 4 を連結する関節部のアクチュエータは、第 1 アーム部 2 3 を B 軸まわりに回動させる。また、第 2 アーム部 2 4 および第 3 アーム部 2 5 を連結する関節部のアクチュエー

タは、第2アーム部24をU軸まわりに回転させる。

[0072] また、第3アーム部25および第4アーム部26を連結する関節部のアクチュエータは、第3アーム部25をL軸まわりに回転させる。

[0073] また、第4アーム部26および基台部27を連結する関節部のアクチュエータは、第4アーム部26をS軸まわりに回転させる。

[0074] また、ロボット20は、第1アーム部23をT軸まわりに、第2アーム部24をR軸まわりに、それぞれ回転させる個別のアクチュエータを備える。
すなわち、ロボット20は、6軸を有する。

[0075] なお、第1アーム部23の先端部は、ロボット20の終端可動部であり、かかる終端可動部にはハンド21が取り付けられる。つづいて、かかるハンド21について説明する。

[0076] 図6Aは、ハンド21の構成を示す斜視模式図である。また、図6Bは、ハンド21の構成を示す側面模式図である。

[0077] 図6Aに示すように、ハンド21は、開閉可能に設けられた1対の把持爪21aを備える。ロボット20は、かかる1対の把持爪21aの間にワークWを介在させて1対の把持爪21aを閉じ、挟みつけることによって、ワークWを把持する。

[0078] また、ロボット20は、ワークWを把持した状態から1対の把持爪21aを開くことによって、ワークWの把持を解く。なお、図6Aには、1対の把持爪21aが開いている状態を示している。

[0079] また、図6Bに示すように、ロボット20は、1対の把持爪21aとは形状や把持幅などの異なる1対の把持爪21bと、回転部21cとをさらに備える。

[0080] 1対の把持爪21bは、1対の把持爪21aの把持対象であるワークWとは種別の異なるワークW（たとえば、ワークW2に対してのワークW2）を把持するための機構である。

[0081] 把持爪21aおよび把持爪21bは、回転軸R2まわりに回転（図中の矢印601参照）することによって切り換え可能に設けられる。回転部21c

は、ハンド21の把持対象となるワークWに応じて、これら把持爪21aおよび把持爪21bを切り換える。

[0082] なお、図6Bでは、種別の異なる2組の把持爪21aおよび把持爪21bを示しているが、ハンド21が備える把持爪の組数や種別を限定するものではない。

[0083] 次に、姿勢保持機構HUに含まれるジグ90の構成について、図7Aおよび図7Bを用いて説明する。図7Aは、ジグ90の構成を示す斜視模式図（その1）である。また、図7Bは、ジグ90の構成を示す斜視模式図（その2）である。

[0084] 図7Aに示すように、ジグ90は、係合部90aと、被押圧部90bと、基部90cとからなり、基板CBにおける電子部品（ここでは、ワークW2）の実装位置と併設するようにパレットP上に設けられる。

[0085] また、ジグ90は、基板CBの平面方向に略平行な回転軸R3まわりに回転可能に設けられ（図中の矢印701参照）、所定の部位を押圧されることによってワークW2へ向けて回転する。なお、本実施形態では、所定の部位は被押圧部90bである。

[0086] ここで、図7Aには図示されていないが、上述の押圧部80は、パレットPがロボット20の作業位置wpへ到達した場合に、ジグ90の被押圧部90bを押圧可能となる位置にあらかじめ設けられている。

[0087] そして、図7Bに示すように、ジグ90は、押圧部80に被押圧部90bを押圧されることでワークW2へ向けて回転軸R3まわりに回転し（図中の矢印702参照）、ワークW2の上方から、かかるワークW2と係合する。

[0088] これにより、背が高く不安定な形状を有するワークW2を上方から押さえつけることができるので、重力作用をともしつつ、ワークW2の姿勢を傾かせることなくまっすぐに保つことができる。すなわち、品質高く、基板に対する電子部品の実装を行うことができる。

[0089] なお、ここに言う「係合」とは、広く「係り合う」との意味であり、形状を嵌め合う「嵌合」や、単なる「接触」などを含む。したがって、係合部9

０aとワークW2とが接触する部位は互いに「嵌合」可能に形成されていてもよいし、「接触」さえすれば摩擦によってワークW2が動かないように、たとえば、係合部90aの接触面に溝などが切られていてもよい。

[0090] 次に、パレットPが作業位置wpに到達し、固定支持部12および可動支持部13に挟まれて固定された後、指示部101bの指示に基づいて行われるロボットシステム1の仮組み動作について、図8A～図8Cを用いて説明する。なお、ここでは、ハンド21の把持爪21aを用いてワークW2を仮組みするものとする。

[0091] 図8A～図8Cは、仮組み動作の説明図（その1）～（その3）である。図8Aに示すように、指示部101bは、ハンド21を用いて仮置き台50（図1参照）から基板CB上の所定の実装位置mpまでワークW2を搬送する動作をロボット20に対して指示する（図8Aの矢印801参照）。

[0092] また、指示部101bは、かかる移送を行った後、ワークW2のリードLdを基板CBの挿入孔H2に挿し込んで、ワークW2をハンド21で保持したままとする動作をロボット20に対して指示する（図中の矢印802参照）。

[0093] なお、このとき、指示部101bは、押圧部80に対しては突出部80aを引き込んだ状態で待機させる。また、ジグ90は、ワークW2に係合していない待機姿勢をとっている。

[0094] そして、図8Bに示すように、指示部101bは、ロボット20が実装位置mpに仮組みし、ハンド21で保持したままのワークW2へ係合する動作を姿勢保持機構HUに対して指示する。

[0095] 具体的には、指示部101bは、押圧部80に突出部80aを突出させてジグ90の被押圧部90bを押圧させる（図中の矢印803参照）。これにより、ジグ90は、回転軸R3まわりにワークW2へ向けて回転し、係合部90aをワークW2へ係合させる（図中の矢印804参照）。

[0096] そして、図8Cに示すように、指示部101bは、押圧部80に突出部80aを引き込ませる（図中の矢印805参照）。また、指示部101bは、

係合部 90a がワーク W2 へ係合したならば、把持爪 21a によるワーク W2 の保持を解く動作をロボット 20 に対して指示する（図中の矢印 806 参照）。

[0097] これにより、ワーク W2 は、不安定な形状でありながらも、つねにハンド 21 または姿勢保持機構 HU によって保持されることとなるので、姿勢を傾かせることがない。すなわち、品質高く、基板に対する電子部品の実装を行うことができる。

[0098] また、ロボットシステム 1 は、人の手作業によることなく、ロボット 20 と姿勢保持機構 HU とを連携させて自動的にワーク W2 の姿勢を保持させるので、効率よく、基板に対する電子部品の実装を行うことができる。

[0099] 図 3 の説明に戻り、制御装置 100 の記憶部 102 について説明する。記憶部 102 は、ハードディスクドライブや不揮発性メモリといった記憶デバイスであり、ワーク識別情報 102a およびワーク別教示情報 102b を記憶する。なお、ワーク識別情報 102a およびワーク別教示情報 102b の内容については既に説明したため、ここでの記載を省略する。

[0100] また、図 3 に示した各構成要素は、制御装置 100 単体に配置されなくともよい。たとえば、記憶部 102 の記憶するワーク識別情報 102a およびワーク別教示情報 102b のいずれかまたは全部を、ロボット 20 の内部メモリに記憶させることによって、スループットの向上を図ることとしてもよい。

[0101] 上述してきたように、実施形態に係るロボットシステムは、ロボットと、指示部と、姿勢保持機構とを備える。ロボットは、所定の部品を保持可能に設けられたハンド（ロボットハンド）を有する。

[0102] 指示部は、ハンドを用いて上記部品を被加工品へ仮組みし、この部品をハンドで保持したままとする動作をロボットに対して指示する。姿勢保持機構は、上記部品へ係合することでこの部品を所定の姿勢に保持する。

[0103] また、指示部は、ロボットが仮組みし、ハンドで保持したままの上記部品へ係合する動作を姿勢保持機構に対して指示するとともに、姿勢保持機構が

上記部品へ係合したならば、ハンドによる上記部品の保持を解く動作をロボットに対して指示する。

[0104] したがって、実施形態に係るロボットシステムによれば、効率よく、かつ、品質高く、被加工品に対する部品の実装を行うことができる。

[0105] ところで、上述した実施形態では、1つのパレットに1枚の基板がセットされた場合を例に挙げて説明を行ったが、1つのパレットに複数枚の基板をセットすることとしてもよい。かかる変形例を図9Aに示す。

[0106] 図9Aは、変形例に係るパレットP'を示す平面模式図である。図9Aに示すように、たとえば、パレットP'は、2枚の基板CBをセット可能な構成とすることができる。そして、かかる場合、パレットP'には、基板CBのそれぞれに対応したジグ90が設けられる。

[0107] そして、これにより、2枚のCBを1つのパレットP'で同時に搬送し、ロボットによって所定の作業位置で順次ワークWの仮組みを行わせることによって、工程作業時間の短縮化を図ることができる。すなわち、より効率よく、かつ、品質高く、被加工品に対する部品の実装を行うことができる。

[0108] (その他の実施形態)

また、この点に関連して、ロボットシステムは、複数のロボットを備えてもよい。図9Bは、その他の実施形態に係るロボットシステム1'の構成を示す平面模式図である。なお、図9Bは、図1に対応しており、説明が重複する点については、説明を省略する。

[0109] 図9Bに示すように、ロボットシステム1'は、たとえば、搬送部10の搬送方向に沿って2基のロボット20およびロボット20'を備えることができる。

[0110] かかる場合、電子部品の点数が多く、その形状も多様であるような場合であっても、ロボット20およびロボット20'にそれぞれ異なるハンドを具備させて、それぞれ異なる電子部品の仮組みを行わせることで、工程作業時間の短縮化を図ることができる。すなわち、より効率よく、かつ、品質高く、被加工品に対する部品の実装を行うことができる。

- [0111] また、かかるその他の実施形態に、図9Aに示したパレットP'を用いることによって、さらなる効率化を図ることができる。
- [0112] また、上述した各実施形態では、押圧部がジグを回転させる場合を例示したが、ジグを動作させる手法を限定するものではない。たとえば、ジグが自律的に駆動する駆動源を有し、回転するような構成としてもよい。
- [0113] また、ロボットが複数であるような場合には（図9B参照）、たとえば、押圧部の役割を一方のロボットが果たすこととしてもよい。たとえば、図9Bの例で言えば、ロボット20'が仮組み動作を行なっていれば、ロボット20が押圧部80に代わり、姿勢保持機構のジグを動かすこととしてもよい。
- [0114] また、上述した各実施形態では、被加工品が電子機器用の基板であり、ワークがこれに実装される電子部品である場合を例に挙げたが、これに限られるものではない。すなわち、ハンドによって保持可能なワークを被加工品に実装するような加工作業であれば、被加工品やワークの種別、形状などを問うものではない。
- [0115] また、上述した実施形態では、単腕ロボットを例示したが、これに限られるものではなく、2つ以上の腕を備える多腕ロボットを用いることとしてもよい。
- [0116] また、上述した実施形態では、6軸を有する多軸ロボットを例示したが、軸数を限定するものではない。
- [0117] また、上述した実施形態では、ハンドの把持爪が1対である場合を例に挙げて説明したが、これに限られるものではなく、2個以上で1組の把持爪であればよい。
- [0118] また、上述した実施形態では、ワークの保持を把持爪による把持によって行う場合を例に挙げたが、ワーク保持のための手法を限定するものではない。たとえば、吸着によってハンドがワークを保持する場合であってもよい。
- [0119] さらに、さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定

の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

符号の説明

[0120] 1、1' ロボットシステム

2 セル

10 搬送部

11 ガイド部

12 固定支持部

13 可動支持部

14 コンベア部

14a ローラ

14b ベルト

20、20' ロボット

21 ハンド

21a 把持爪

21b 把持爪

21c 回転部

23 第1アーム部

24 第2アーム部

25 第3アーム部

26 第4アーム部

27 基台部

30 トレー

40 トレー

50 仮置き台

60 ライト

70 カメラ

8 0 押圧部
8 0 a 突出部
8 0 b 本体部
9 0 ジグ
9 0 a 係合部
9 0 b 被押圧部
9 0 c 基部
1 0 0 制御装置
1 0 1 制御部
1 0 1 a ワーク情報取得部
1 0 1 b 指示部
1 0 2 記憶部
1 0 2 a ワーク識別情報
1 0 2 b ワーク別教示情報
C B 基板
H 1、H 2 挿入孔
H U 姿勢保持機構
L d リード
P、P' パレット
R 1～R 3 回転軸
W、W 1、W 2 ワーク
i 隙間
m p 実装位置
w p 作業位置

請求の範囲

- [請求項1] 所定の部品を保持可能に設けられたロボットハンドを有するロボットと、
- 前記ロボットハンドを用いて前記部品を被加工品へ仮組みし、該部品を前記ロボットハンドで保持したままとする動作を前記ロボットに対して指示する指示部と、
- 前記部品へ係合することで該部品を所定の姿勢に保持する姿勢保持機構と
- を備え、
- 前記指示部は、
- 前記ロボットが仮組みし、前記ロボットハンドで保持したままの前記部品へ係合する動作を前記姿勢保持機構に対して指示するとともに、該姿勢保持機構が前記部品へ係合したならば、前記ロボットハンドによる前記部品の保持を解く動作を前記ロボットに対して指示すること
- を特徴とするロボットシステム。
- [請求項2] 前記姿勢保持機構は、
- 所定の回転軸まわりに回転可能に設けられ、所定の部位を押圧されることによって前記部品へ向けて回転するジグと、
- 前記指示部の指示に基づいて前記ジグの所定の部位を押圧する押圧部と
- をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載のロボットシステム。
- [請求項3] 前記被加工品は、基板であり、
- 該基板は、
- パレットにセットされた状態で前記ロボットの作業位置まで搬送されるものであって、
- 前記ジグは、

前記基板における前記部品の実装位置と併設するように前記パレット上に設けられ、

前記押圧部は、

前記パレットが前記ロボットの作業位置へ到達した場合に、前記ジグの所定の部位を押圧可能となる位置にあらかじめ設けられることを特徴とする請求項 2 に記載のロボットシステム。

[請求項 4]

所定の搬送方向に沿って略平行に配設された 1 対のガイド部と、
前記 1 対のガイド部に沿って設けられ、前記パレットを前記ロボットの作業位置まで搬送するコンベア部と、

前記パレットに対して上方から嵌合可能な形状を有し、前記 1 対のガイド部に固定して設けられる固定支持部と、

前記 1 対のガイド部の間で昇降可能に設けられる可動支持部と
をさらに備え、

前記指示部は、

前記パレットが前記ロボットの作業位置へ到達した場合に、上昇することによって前記パレットを下方から前記固定支持部へ押し付けて前記パレットと前記固定支持部とを嵌合させる動作を前記可動支持部に対して指示すること

を特徴とする請求項 3 に記載のロボットシステム。

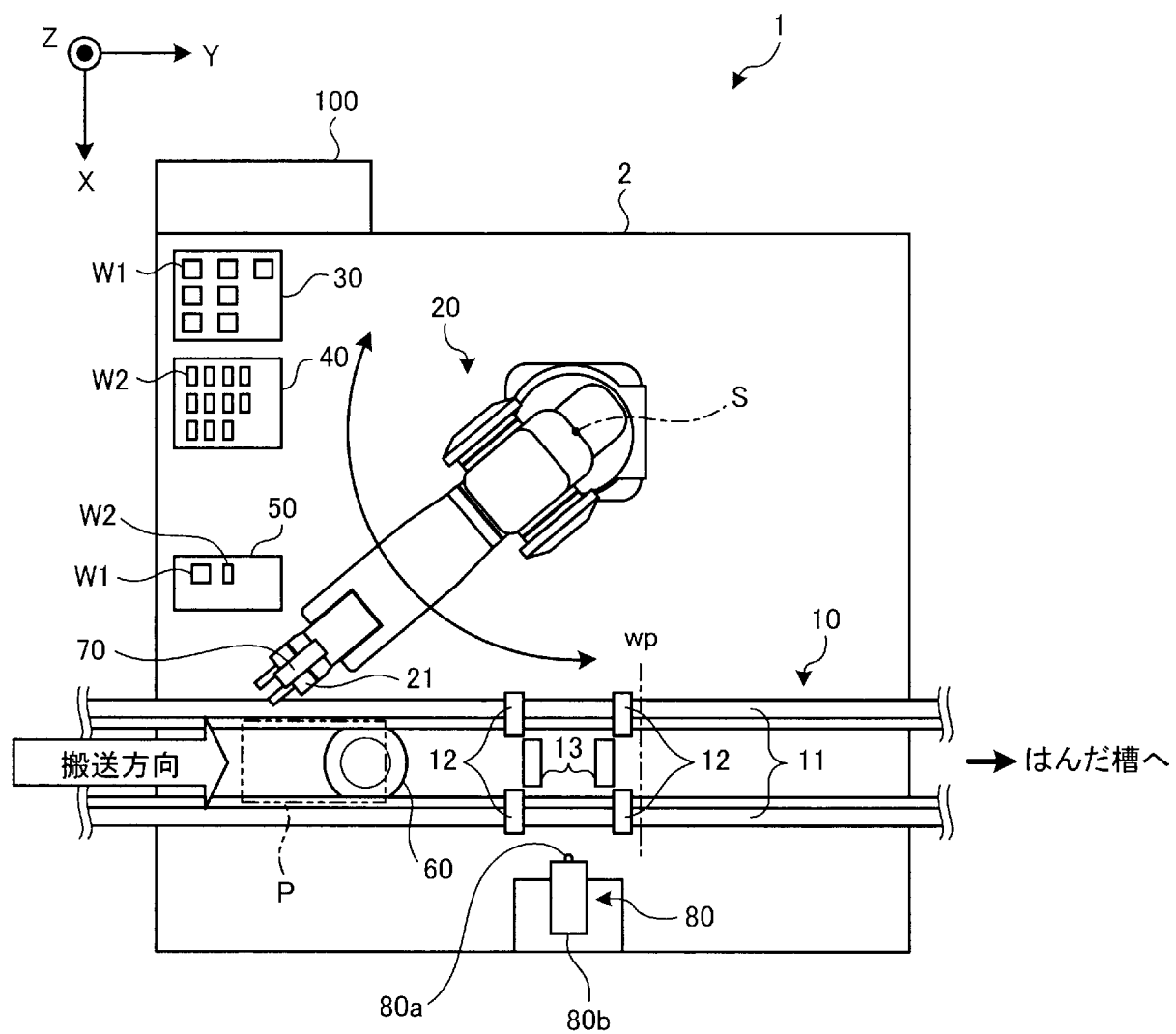
[請求項 5]

前記ジグは、

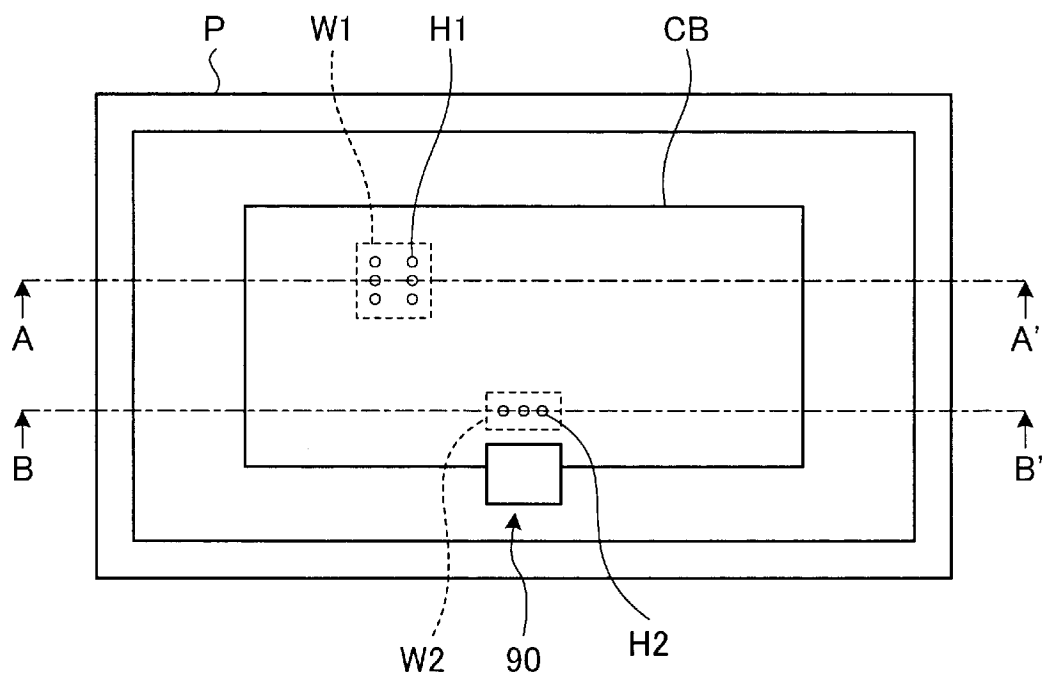
前記基板の平面方向に略平行な前記回転軸を有し、前記押圧部に押圧されることで該回転軸まわりに回転することによって、前記部品の上方から該部品と係合する形状を有すること

を特徴とする請求項 3 または 4 に記載のロボットシステム。

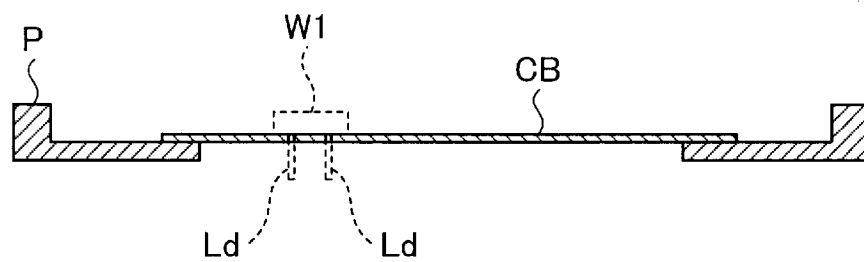
[図1]



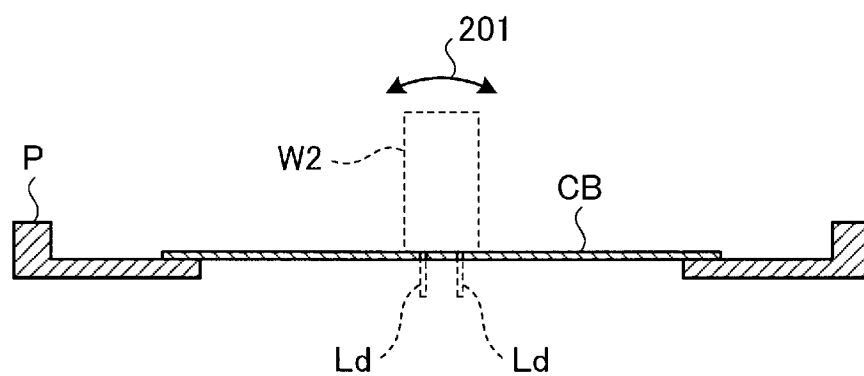
[図2A]



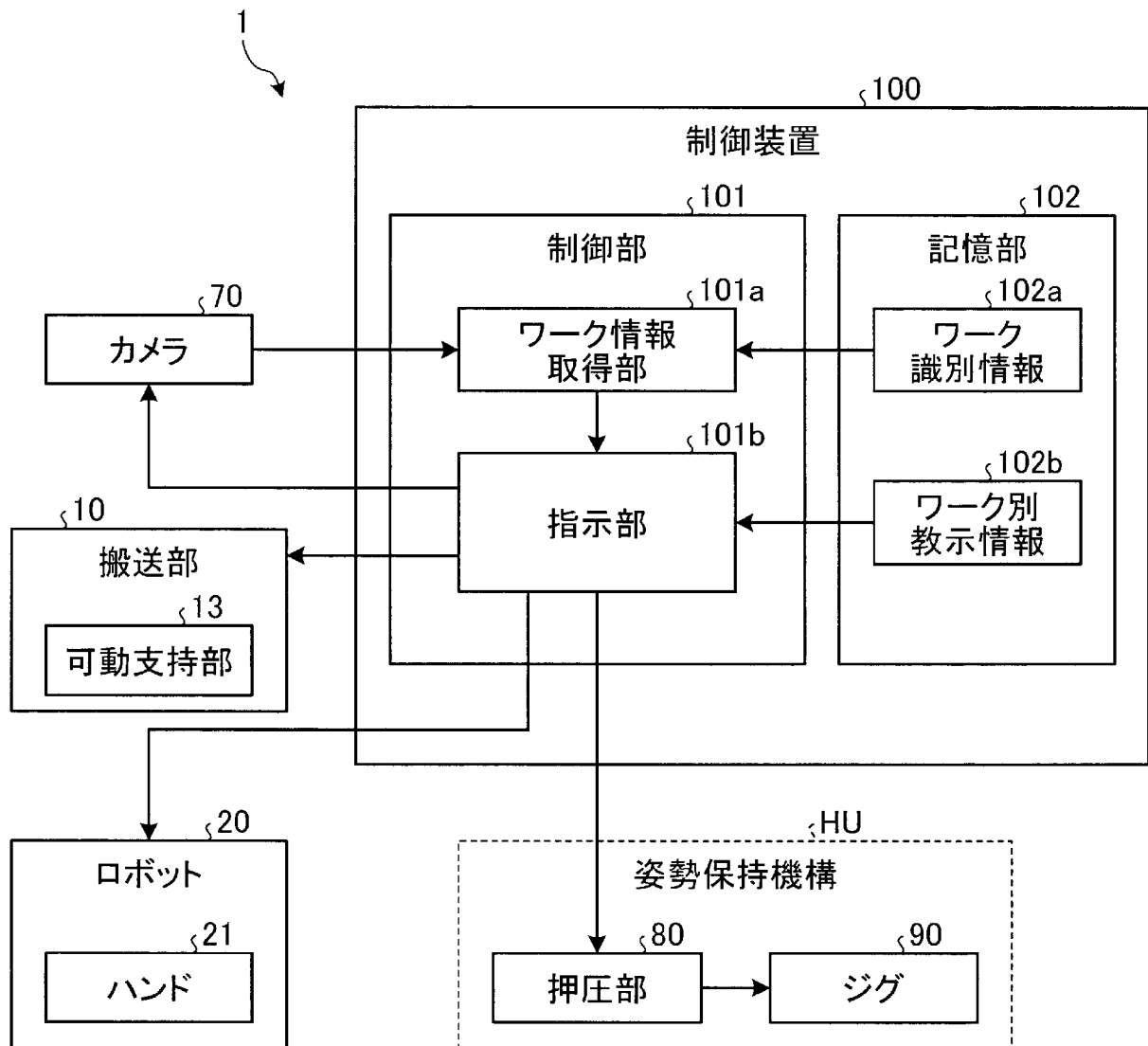
[図2B]



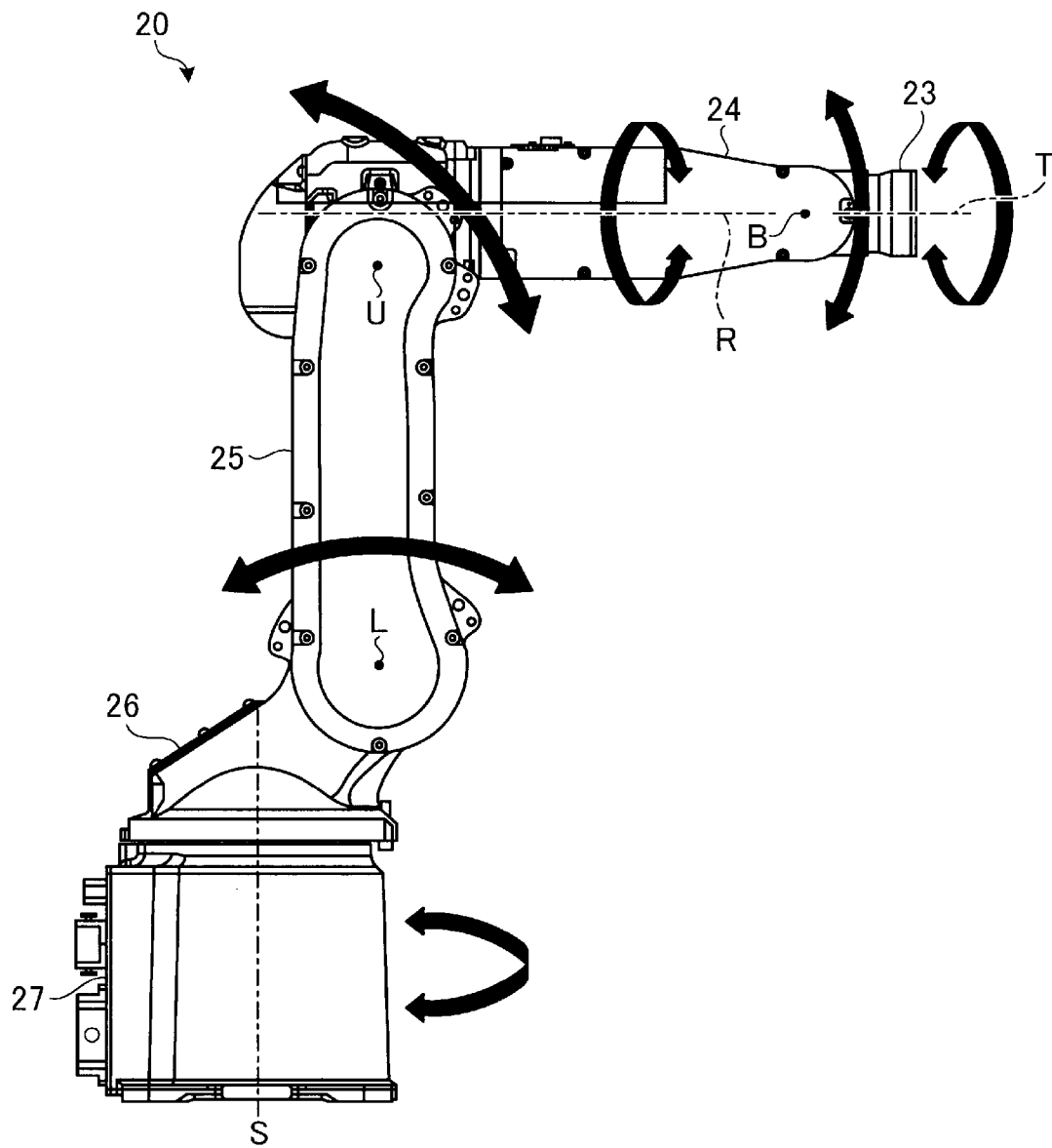
[図2C]



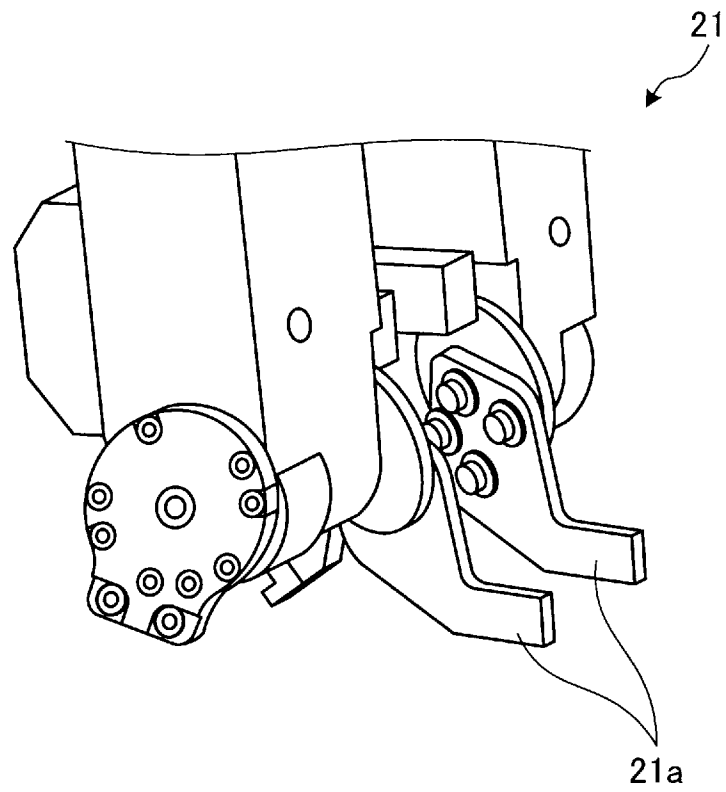
[図3]



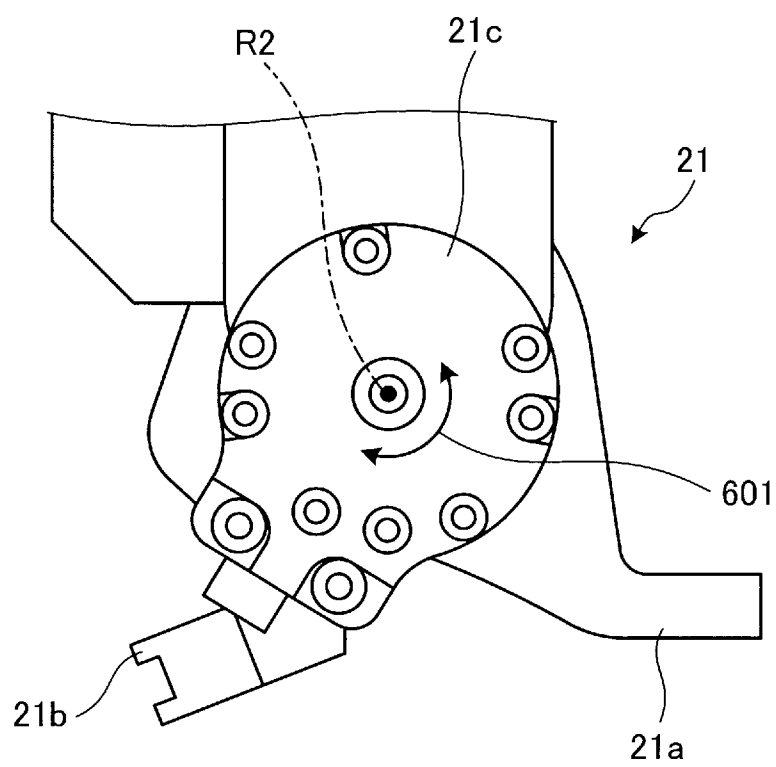
[図5]



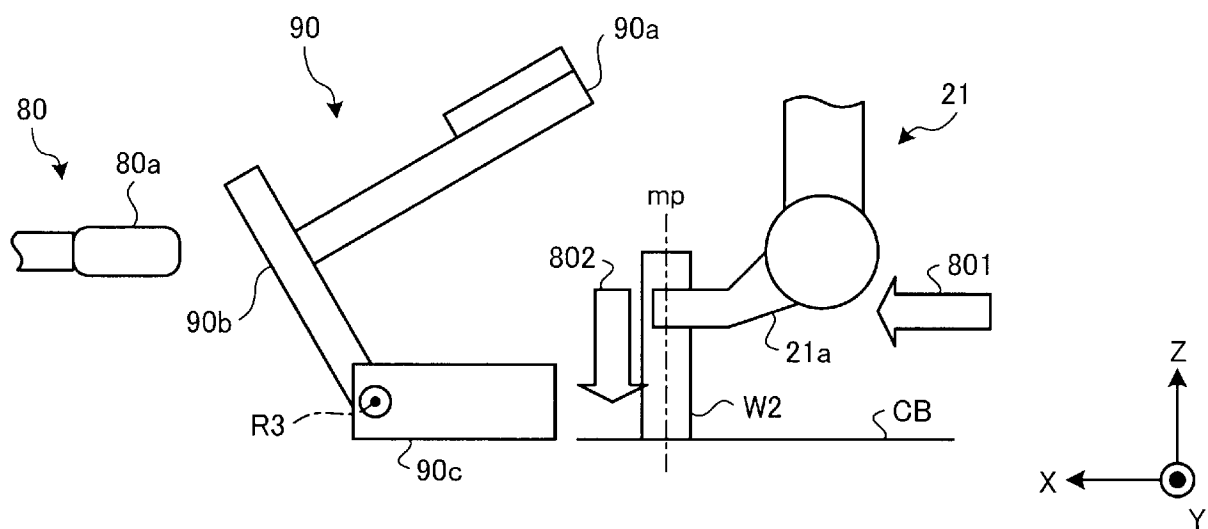
[図6A]



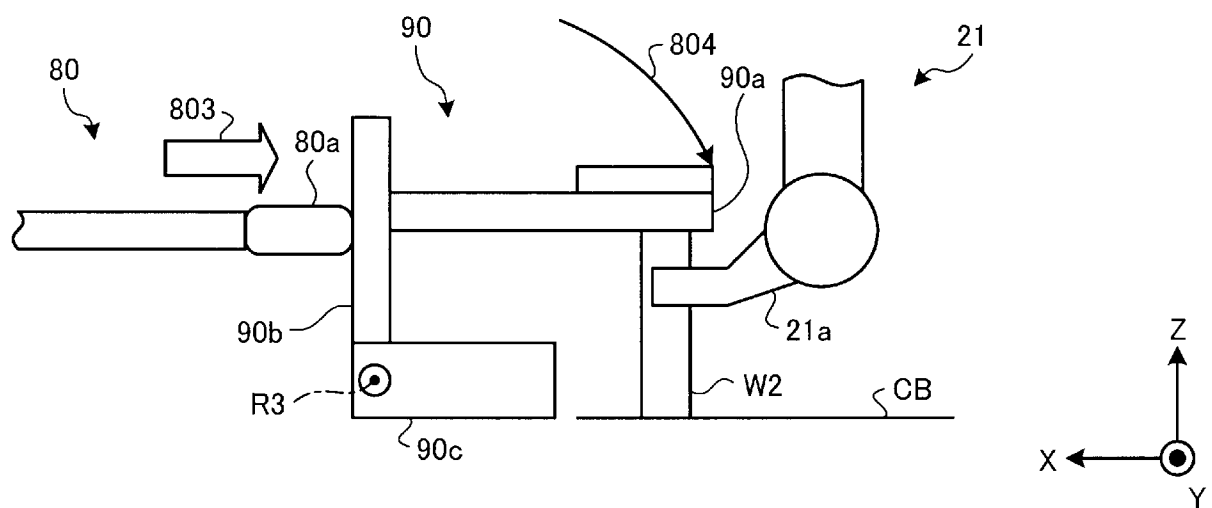
[図6B]



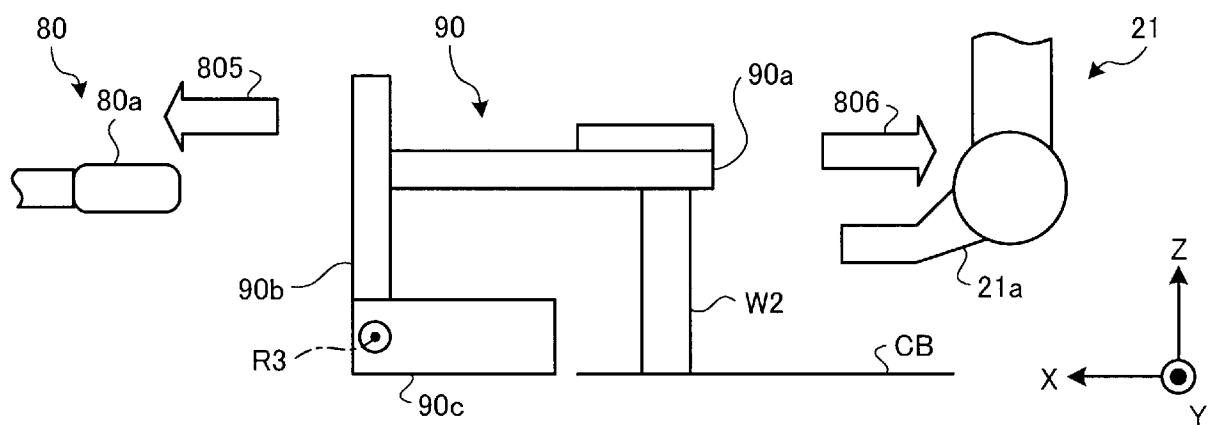
[図8A]



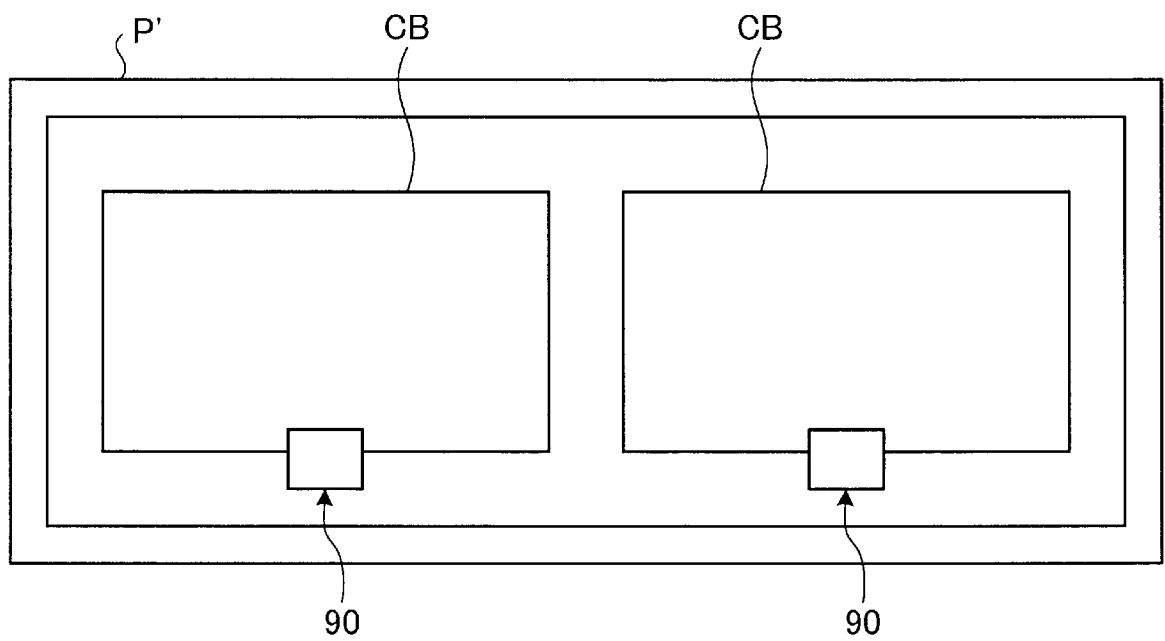
[図8B]



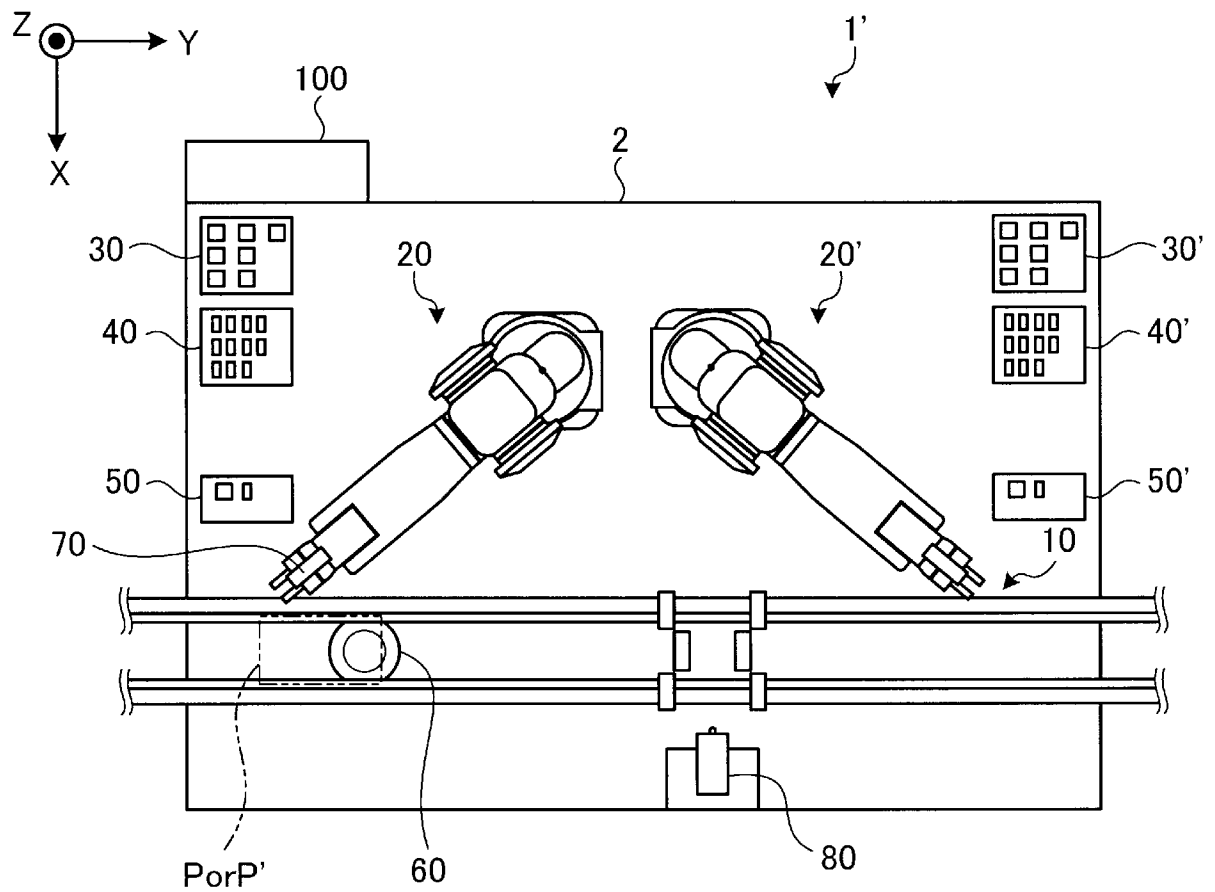
[図8C]



[図9A]



[図9B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/051199

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23P19/00(2006.01)i, B23P21/00(2006.01)i, B25J9/00(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)

B23P19/00, B23P21/00, B25J9/00, H01R3/00-4/22, H05K1/18, H05K3/30, H05K13/00-13/04

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	JP 2009-297841 A (Central Motor Co., Ltd.), 24 December 2009 (24.12.2009), paragraphs [0028], [0040] to [0041]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-2 3-5
Y A	JP 2005-279799 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 13 October 2005 (13.10.2005), paragraphs [0039] to [0041]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-2 3-5
Y A	JP 2010-179429 A (Howa Machinery, Ltd.), 19 August 2010 (19.08.2010), paragraphs [0025] to [0026]; fig. 8 to 9 (Family: none)	2 3-5

☒ 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
07 March, 2013 (07.03.13)

Date of mailing of the international search report
19 March, 2013 (19.03.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/051199

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-49649 A (Denso Corp.), 16 February 2006 (16.02.2006), paragraph [0003]; fig. 6 (Family: none)	3
A	WO 97/01263 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 January 1997 (09.01.1997), page 6, line 8 to page 7, line 18; fig. 3 & US 6323440 B1	3
A	JP 8-252783 A (Mitsubishi Motors Corp.), 01 October 1996 (01.10.1996), paragraphs [0018] to [0021]; fig. 1 to 2, 10 to 11 (Family: none)	3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23P19/00(2006.01)i, B23P21/00(2006.01)i, B25J9/00(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（I P C））

Int.Cl. B23P19/00, B23P21/00, B25J9/00, H01R3/00-4/22, H05K1/18, H05K3/30, H05K13/00-13/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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	JP 2009-297841 A（セントラル自動車株式会社）2009. 12. 24, 段落【0028】、【0040】－【0041】、第1－2図 （ファミリーなし）	1-2 3-5
Y A	JP 2005-279799 A（日産自動車株式会社）2005. 10. 13, 段落【0039】－【0041】、第1－2図 （ファミリーなし）	1-2 3-5

☒ 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

0 7 . 0 3 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 3 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

佐藤 彰洋

3 U

3 9 3 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4

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
Y A	JP 2010-179429 A (豊和工業株式会社) 2010.08.19, 段落【0025】－【0026】, 第8－9図 (ファミリーなし)	2 3-5
A	JP 2006-49649 A (株式会社デンソー) 2006.02.16, 【0003】, 第6図 (ファミリーなし)	3
A	WO 97/01263 A1 (松下電器産業株式会社) 1997.01.09, 第6 ページ第8 行～第7 ページ第1 8 行, 第3 図 & US 6323440 B1	3
A	JP 8-252783 A (三菱自動車工業株式会社) 1996.10.01, 段落【0018】－【0021】, 第1－2, 10－11 図 (ファミリーなし)	3