

(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
2013年9月6日(06.09.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/128542 A1

- (51) 国際特許分類:
B23P 19/00 (2006.01) *B25J 13/08* (2006.01)
B23P 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/054759
- (22) 国際出願日: 2012年2月27日(27.02.2012)
- (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(米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 松藤 健司(MATSUFUJI, Kenji) [JP/JP]; 〒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). 大川 健(OKAWA, Ken) [JP/JP]; 〒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). 村山 卓也(MURAYAMA, Takuya) [JP/JP]; 〒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). 元永 健一(MOTONAGA, Kenichi) [JP/JP]; 〒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).

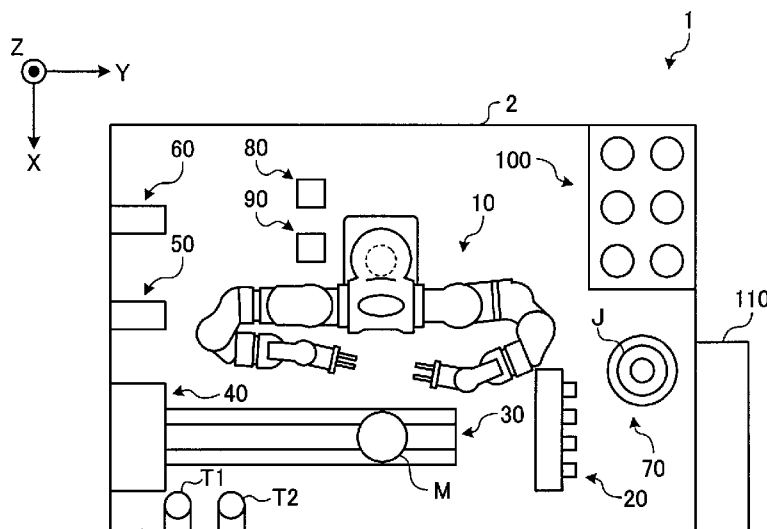
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, 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, 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, MD, 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),

[続葉有]

(54) Title: ROBOTIC SYSTEM

(54) 発明の名称: ロボットシステム

【図1】



(57) Abstract: The invention addresses the problem of providing a robotic system capable of assembling products that have a movable section with good precision. To solve the problem, the robotic system (1) of one embodiment is provided with a robot (10) and a control unit (110). The robot (10) performs multi-axial movement that is based on movement instructions from the control unit (110). The control unit (110) instructs the robot (10) to install a prescribed member on a half-finished product provided with a movable section, which becomes controllable when supplied with a power source, while controlling said movable section by supplying a power source to the half-finished product.

(57) 要約: 可動部を有する製品を精度よく組み立てることができるロボットシステムを提供することを課題とする。かかる課題を解決するために、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(10)と、制御装置(110)とを備える。上記ロ

ボット(10)は、制御装置(110)の動作指示に基づいた多軸動作を行う。上記制御装置(110)は、電源の供給を受けることで制御可能となる可動部を具備した半製品へ電源を供給することによってかかる可動部を制御しながら上記半製品に対して所定の部材を取り付ける動作を上記ロボット(10)へ指示する。

WO 2013/128542 A1



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))

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、製品の生産ラインなどにおいて人によってなされていた所定の作業をロボットに行わせることで、生産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] たとえば、かかるロボットシステムには、ロボットを用いて地板や側板などの部材を搬送しつつかかる部材を相互に接合させて筐体を組み立てる組立システムなどがある（たとえば、特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-340657号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述したロボットシステムには、可動部を有する製品を精度よく組み立てる点で更なる改善の余地がある。

[0006] たとえば、可動部としてシャフトを有するモータを組み立てる際に、かかるシャフトに所定の部材を取り付けるような場合、取り付け中に、かかるシャフトと部材との間に相対的なずれが生じてしまうことがある。

[0007] 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、可動部を有する製品を精度よく組み立てる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

[0008] 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、制御装置とを備える。制御装置は、電源の供給を受けることで制御可能となる可動部を具

備した半製品へ電源を供給することによって該可動部を制御しながら前記半製品に対して所定の部材を取り付ける動作を前記ロボットへ指示する。

発明の効果

[0009] 実施形態の一態様によれば、可動部を有する製品を精度よく組み立てることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、実施形態に係るロボットシステムの全体構成を示す上面模式図である。

[図2A]図2Aは、ロボットの構成を示す正面模式図である。

[図2B]図2Bは、ロボットの構成を示す上面模式図である。

[図3A]図3Aは、左ハンドの構成を示す斜視模式図である。

[図3B]図3Bは、左第2グリッパの構成を示す正面模式図である。

[図3C]図3Cは、左第2グリッパの構成を示す側面模式図である。

[図4A]図4Aは、コネクタユニットの構成を示す上面模式図である。

[図4B]図4Bは、コネクタユニットの構成を示す側面模式図である。

[図5]図5は、右ハンドの構成を示す斜視模式図である。

[図6]図6は、エンコーダの取り付け手順の概要を示す図である。

[図7A]図7Aは、エンコーダの取り付け手順を説明するための説明図である。
。

[図7B]図7Bは、エンコーダの取り付け手順を説明するための説明図である。
。

[図7C]図7Cは、エンコーダの取り付け手順を説明するための説明図である。
。

[図7D]図7Dは、エンコーダの取り付け手順を説明するための説明図である。
。

[図7E]図7Eは、エンコーダの取り付け手順を説明するための説明図である。
。

[図7F]図7Fは、エンコーダの取り付け手順を説明するための説明図である

。

[図7G]図7 Gは、エンコーダの取り付け手順を説明するための説明図である

。

[図7H]図7 Hは、エンコーダの取り付け手順を説明するための説明図である

。

[図7I]図7 Iは、エンコーダの取り付け手順を説明するための説明図である

。

[図7J]図7 Jは、エンコーダの取り付け手順を説明するための説明図である

。

[図7K]図7 Kは、エンコーダの取り付け手順を説明するための説明図である

。

[図7L]図7 Lは、エンコーダの取り付け手順を説明するための説明図である

。

[図7M]図7 Mは、エンコーダの取り付け手順を説明するための説明図である

。

[図7N]図7 Nは、エンコーダの取り付け手順を説明するための説明図である

。

発明を実施するための形態

[0011] 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。

[0012] また、以下に示す実施形態では、前工程において本体の組み立てが完了したモータが半製品であり、かかるモータのシャフトが可動部であるものとする。また、以下では、かかるモータの反負荷側に対してエンコーダを取り付けて製品とするロボットシステムを例に挙げて説明を行う。

[0013] また、以下に示す実施形態では、前工程において本体の組み立てが完了したモータが半製品であり、かかるモータのシャフトが可動部であるものとする。また、以下では、かかるモータの反負荷側に対して位置検出器を取り付

けて製品とするロボットシステムを例に挙げて説明を行う。なお、位置検出器についてはエンコーダである場合を例に挙げるが、これに限られるものではなく、たとえば、レゾルバであってもよい。

[0014] 図1は、実施形態に係るロボットシステム1の全体構成を示す上面模式図である。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。なお、本実施形態では、X軸の正方向がロボット10の前方を指すものとする。

[0015] 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1個にのみ符号を付し、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1個とその他とは同様の構成であるものとする。

[0016] 図1に示すように、ロボットシステム1は、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、かかるセル2の内部に、ロボット10と、コネクタユニット20と、モータ移動機構30と、パーツ圧入ユニット40と、第1パーツ供給ユニット50と、第2パーツ供給ユニット60と、治具ユニット70と、グリス塗布ユニット80と、カメラ部90と、エンコーダストッカ100とを備える。

[0017] また、ロボットシステム1は、セル2の外部に制御装置110を備える。制御装置110は、ロボット10をはじめとするセル2内部の各種装置と情報伝達可能に接続される。

[0018] ここで、制御装置110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、モータMに供給する直流電源およびインバータなどを含んで構成される。なお、図1では、便宜上1筐体の制御装置110を示しているが、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。

[0019] また、セル2には図示略の開口部が設けられており、かかる開口部を介して前工程から半製品としてのモータMが搬入される。このとき、モータMの

搬送手段は特に問わない。したがって、前工程のロボットが、本工程のロボット 10 の前へ直接モータ M を載置することとしてもよいし、コンベアなどを介してロボット 10 の前へ搬送されてきてもよい。

[0020] ロボット 10 は、制御装置 110 からの動作指示を受けてモータ M へエンコーダを取り付けるべく動作する双腕のマニピレータであり、腕（以下、「アーム」と記載する）ごとに、後述するロボットハンド（以下、「ハンド」と記載する）を備える。なお、ロボット 10 の構成の詳細については、図 2 A ～図 3 C、および図 5 を用いて後述する。

[0021] コネクタユニット 20 は、モータ M およびエンコーダに接続されるコネクタが、後述するコネクタフックを介して懸架されるユニットである。

[0022] なお、ロボットシステム 1 では、エンコーダの取り付けにあたって、かかるコネクタユニット 20 に懸架されたコネクタをモータ M へ接続し、モータ M へ電源を供給しつつシャフトの可動を制御しながらエンコーダの取り付けを行う。なお、コネクタの接続は、制御装置 110 の動作指示を受けたロボット 10 によって行われる。

[0023] ここで、かかる取り付け手法の概要について述べておく。具体的には、まず、制御装置 110 が、モータ M へ直流電源を供給してモータ M にいわゆる「励磁ロック」をかける。すなわち、モータ M のブレーキの有無に関わらず、シャフトの回転方向への可動を規制する。

[0024] これにより、エンコーダの取り付け時におけるシャフトの回転ずれを防ぎ、精度のよい組み立てを行いやすくすることができる。また、あわせて、モータ M の回転基準位置（以下、「原点」と記載する）を規定する、いわゆる「原点出し」を行うことができるので、かかる原点に基づいて正確にエンコーダの取り付けを行うことが可能となる。

[0025] また、エンコーダの取り付けにおいてシャフトに装着される中間部材（後述）の装着状態を、シャフトを回転させながら検査する。これにより、シャフトに対する中間部材の倒れ具合などを検査しやすくすることができるので、やはり精度のよい組み立てを行いやすくすることができる。なお、シャフ

トを回転させる際には、制御装置 110 は、インバータを介して電源を供給する。

[0026] また、エンコーダに対しても対応するコネクタを接続し、エンコーダ側の情報を取得する。そして、取得した情報に基づき、たとえば、モータ M とエンコーダとの原点が正確に合致するようにエンコーダの位置合わせを行う。これにより、精度のよい組み立てを行うことができる。

[0027] なお、コネクタユニット 20 の構成の詳細については、図 4 A および図 4 B を用いて後述する。

[0028] 取り付け手法の概要についてはここで説明を終わり、つづいて図 1 のモータ移動機構 30 について説明する。モータ移動機構 30 は、モータ M を図中の Y 軸方向に沿ってスライドさせる機構である。図 1 に示した例では、モータ移動機構 30 は、モータ M をロボット 10 の前方とパーツ圧入ユニット 40 との間で行き来させる。

[0029] パーツ圧入ユニット 40 は、エンコーダの取り付けにあたってモータ M のシャフトに取り付けられる中間部材であるオルダムハブ（以下、「第 1 パーツ」と記載する）を圧入するユニットである。

[0030] 第 1 パーツ供給ユニット 50 は、第 1 パーツをセル 2 内部に供給するユニットである。また、第 2 パーツ供給ユニット 60 は、「スライド」と呼ばれる中間部材の一つをセル 2 内部に供給するユニットである。なお、「スライド」については、以下、「第 2 パーツ」と記載する。

[0031] 治具ユニット 70 は、第 1 パーツの取り付けに用いられる治具 J の収容部である。グリス塗布ユニット 80 は、第 1 パーツや第 2 パーツなどにグリスを塗布するユニットである。なお、図 1 では、1 個のグリス塗布ユニット 80 を示しているが、パーツごとに個別に配設されてもよい。

[0032] カメラ部 90 は、所定の撮像領域を有する撮像デバイスである。カメラ部 90 もまた、パーツの種別などに応じて複数個設けられてもよい。なお、図 1 では分かりにくいですが、グリス塗布ユニット 80 およびカメラ部 90 は、ロボット 10 の右肩部の上方に吊設されているものとする。

- [0033] エンコーダストッカ 100 は、モータ M へ取り付けられる前のエンコーダの収容部である。
- [0034] また、ロボットシステム 1 は、セル 2 の壁面に第 1 工具 T 1 および第 2 工具 T 2 を有する。かかる第 1 工具 T 1 および第 2 工具 T 2 は、取り外し可能に設けられており、ロボット 10 の行う作業に応じて右アームに取り付けられた右ハンドによって把持され、用いられる。第 1 工具 T 1 および第 2 工具 T 2 については、図 7 F および図 7 M を用いて後述する。
- [0035] 次に、ロボット 10 の構成例について、図 2 A および図 2 B を用いて説明する。図 2 A は、ロボット 10 の構成を示す正面模式図であり、図 2 B は、ロボット 10 の構成を示す上面模式図である。
- [0036] 図 2 A に示すように、ロボット 10 は、双腕型の多軸ロボットである。具体的には、ロボット 10 は、基台部 11 と、胴部 12 と、左アーム部 13 L と、右アーム部 13 R とを備える。
- [0037] 基台部 11 は、セル 2（図 1 参照）内部の床面などに固定され、先端部において胴部 12 を軸 S 周りに旋回が可能となるように支持する（軸 S 周りの両矢印参照）。
- [0038] 胴部 12 は、基端部を基台部 11 によって支持され、右肩部において右アーム部 13 R の基端部を軸 S 周りに回動が可能となるように支持する。同様に、左肩部において左アーム部 13 L の基端部を軸 S 周りに回動が可能となるように支持する（いずれも軸 S 周りの両矢印参照）。
- [0039] 左アーム部 13 L および右アーム部 13 R はそれぞれ、複数のリンクと関節部によって構成され、基端部から先端部にかけての各関節部において、軸 S、軸 E および軸 T 周りの回動が可能となるように設けられる（軸 S、軸 E および軸 T 周りの両矢印参照）。
- [0040] また、図 2 B に示すように、左アーム部 13 L および右アーム部 13 R はそれぞれ、軸 L、軸 U、軸 R および軸 B 周りの回動が可能である（軸 L、軸 U、軸 R および軸 B 周りの両矢印参照）。すなわち、ロボット 10 は、1 個のアームにつき 7 軸を有する。

[0041] そして、ロボット10は、制御装置110からの動作指示に基づき、かかる7軸のアーム2個分と、軸SWまわりの旋回を組み合わせた多様な多軸動作を行うこととなる。なお、制御装置110からの動作指示は、具体的には、ロボット10の各関節部に搭載されたアクチュエータそれぞれに対する駆動指示として通知される。

[0042] なお、左アーム部13Lの軸Tまわりの先端部には左ハンドが、右アーム部13Rの軸Tまわりの先端部には右ハンドが、それぞれ取り付けられる。

[0043] 次に、左ハンドの構成例について、図3A～図3Cを用いて説明する。図3Aは、左ハンド15Lの構成を示す斜視模式図である。また、図3Bは、左第2グリッパ15Lbの構成を示す正面模式図であり、図3Cは、左第2グリッパ15Lbの構成を示す側面模式図である。

[0044] 図3Aに示すように、左ハンド15Lは、左第1グリッパ15Laと、左第2グリッパ15Lbと、センサ部15Lcとを備える。左第1グリッパ15Laは、それぞれ先端部がコの字状に形成された2個の把持爪を有しており、かかる把持爪で治具Jやエンコーダを把持する。

[0045] また、図3Bに示すように、左第2グリッパ15Lbは、2個の把持爪を有しており、かかる把持爪で後述するコネクタフックを把持する。なお、図3Bに示すように、左第2グリッパ15Lbは、コネクタフックに係合する把持面151と把持ピン152とを有している。

[0046] かかる把持面151は、図3Cに示すように、左第2グリッパ15Lbの把持爪1個につき2面設けられており、かかる2個の把持面151は線で接している。すなわち、左第2グリッパ15Lbの把持爪は略刃状に形成されている。

[0047] ここで、コネクタユニット20の構成例について、図4Aおよび図4Bを用いて説明する。図4Aは、コネクタユニット20の構成を示す上面模式図であり、図4Bは、コネクタユニット20の構成を示す側面模式図である。

[0048] 図4Aに示すように、コネクタユニット20は、基部21と、複数個（ここでは、4個）の懸架部22とを備える。懸架部22はそれぞれ懸架軸22

aを有しており、かかる懸架軸22aにはコネクタフックHが懸架される。

[0049] また、図4Bに示すように、コネクタフックHにはコネクタCが連結されており、左第2グリッパ15Lbは、かかるコネクタフックHを把持して移動させることによって、コネクタCをモータMおよびエンコーダとコネクタユニット20との間で行き来させる（図中の両矢印参照）。

[0050] なお、図4Bに示すように、コネクタフックHには、係合溝Haと係合孔Hbとが設けられている。係合溝Haには、沿部から底部にかけて下る勾配が形成されており、かかる係合溝Haへ前述の略刃状に形成された左第2グリッパ15Lbの把持爪が係合することとなる。

[0051] すなわち、かかる形状同士で係合させることにより、把持位置に多少のずれが生じていても、係合溝Haへ左第2グリッパ15Lbの把持爪を誘い込んで把持させることが可能となる。なお、係合孔Hbは、前述の把持ピン152と係合するが、係合溝Haと同様の効果を得るために係合孔Hbの周縁部が面取りされていてもよい。

[0052] ところで、図4Aには、4個の懸架部22が設けられている例を示しているが、かかる4個の懸架部22には、それぞれ異なる種別のコネクタCが懸架される。

[0053] すなわち、モータMは、ブレーキの有無などの機構上の違いにより、コネクタCを受けるコネクタ口（ぐち）が異なるのが通常である。そこで、懸架部22にそれぞれ異なる種別のコネクタCを懸架しておくことによって、異なる種別のモータMを組み立てる場合であっても、適宜対応することができる。

[0054] なお、かかる点は、エンコーダのコネクタCについても同様である。したがって、懸架部22にはそれぞれ、モータMおよびエンコーダの種別にそれぞれ応じた異なるコネクタCが懸架されることが好ましい。

[0055] 次に、右ハンドの構成例について、図5を用いて説明する。図5は、右ハンド15Rの構成を示す斜視模式図である。

[0056] 図5に示すように、右ハンド15Rは、グリッパ15Raを備える。グリ

ツパ 1 5 R a は、2 個の把持爪を有しており、かかる把持爪で上述した第 1 パーツおよび第 2 パーツを把持する。また、エンコーダ側にあらかじめ取り付けられている第 3 パーツ（後述）の方向調整のため、かかる第 3 パーツを把持する場合もある。また、既に述べたが、第 1 工具 T 1 および第 2 工具 T 2 を把持する場合もある。

[0057] 次に、エンコーダの取り付け手順の概要について、図 6 を用いて説明する。図 6 は、エンコーダ e の取り付け手順の概要を示す図である。

[0058] 図 6 に示すように、モータ M は、シャフト M 1 と反負荷側のブラケット M 2 とを備える。なお、軸 A X Z は、シャフト M 1 の軸心を通る軸線である。

[0059] ここで、エンコーダ e の取り付けにあたっては、まず、シャフト M 1 の反負荷側の端部（図示略）に第 1 パーツ p 1 が取り付けられる（図中の第 1 パーツ p 1 から下方に延びる破線の矢印参照）。

[0060] つづいて、取り付けられた第 1 パーツ p 1 に対し、第 2 パーツ p 2 が取り付けられる（図中の第 2 パーツ p 2 から下方に延びる破線の矢印参照）。

[0061] つづいて、取り付けられた第 2 パーツ p 2 に対し、エンコーダ e にあらかじめ取り付けられたオルダムハブである第 3 パーツ p 3 が取り付けられる（図中の第 3 パーツ p 3 から下方に延びる破線の矢印参照）。

[0062] そして、エンコーダ e が、ブラケット M 2 に対し、ネジ s c を用いて固定される（図中のネジ s c から下方に延びる破線の矢印参照）。

[0063] なお、かかる取り付け手順が行われている間、モータ M のコネクタ口 M 3 には、ロボット 1 0 によって選択されたモータ M の種別に応じたコネクタ C が接続される。また、エンコーダ e が、ブラケット M 2 に対して仮置きされた際、エンコーダ e のコネクタ口 e 1 には、ロボット 1 0 によって選択されたエンコーダ e の種別に応じたコネクタ C が接続される。

[0064] そして、エンコーダ e の取り付け完了後、コネクタ口 M 3 およびコネクタ口 e 1 に接続されていたコネクタ C は、双方ともロボット 1 0 によって抜き取られる。これにより、1 個のモータ M についてのエンコーダ e の取り付け手順が終了する。

- [0065] 次に、図6で説明したエンコーダeの取り付け手順について、ロボット10の一連の動作を含め、図7A～図7Nを用いてさらに詳細に説明する。図7A～図7Nは、エンコーダeの取り付け手順を説明するための説明図である。
- [0066] なお、以下では、モータMに対応するコネクタCについては符号「C1」を、エンコーダeに対応するコネクタCには符号「C2」を、それぞれ付与して説明する。
- [0067] また、以下に示すロボット10の一連の動作はすべて、制御装置110によって指示されるものとする。
- [0068] まず、図7Aに示すように、ロボット10が、左ハンド15Lの左第2グリッパ15Lbによって、コネクタC1が連結されたコネクタフックHを把持してコネクタユニット20から取り外し、取り外したコネクタC1をモータMへ接続する（図中の矢印7A1参照）。
- [0069] ここで、モータMへ直流電源が供給され、モータMは「原点出し」されるとともに「励磁ロック」がかかった状態となる。また、以下では、便宜上、コネクタフックHの図示を省略する場合がある。
- [0070] 一方、ロボット10は、右ハンド15Rのグリッパ15Raによって、第1パーツ供給ユニット50から第1パーツp1を取り出す（図中の矢印7A2参照）。
- [0071] つづいて、図7Bに示すように、ロボット10は、右ハンド15Rのグリッパ15Raによって取り出した第1パーツp1をグリス塗布ユニット80へ搬送し、第1パーツp1の所定の部位へグリスを塗布させる。その後、カメラ部90の撮像領域へ第1パーツp1を搬送して撮像データによりグリスの塗布状態を検査した後、右ハンド15Rを左ハンド15Lの方向へ向ける（図中の矢印7B1参照）。
- [0072] 一方、ロボット10は、左ハンド15Lの左第1グリッパ15Laによって、治具Jを把持して治具ユニット70から取り出し、左ハンド15Lを右ハンド15Rの方向へ向ける（図中の矢印7B2参照）。

- [0073] そして、グリッパ15Raに把持された第1パーツp1を、左第1グリッパ15Laによって把持された治具Jの底面へ取り付け。
- [0074] つづいて、図7Cに示すように、ロボット10は、左ハンド15Lによって治具JをモータMの反負荷側のブラケットM2へ載置する。
- [0075] なお、図示していないが、ここでモータMは、モータ移動機構30によってパーツ圧入ユニット40の要部へスライドされる。
- [0076] つづいて、図7Dに示すように、パーツ圧入ユニット40が備える圧入部41によって治具Jが鉛直下方へ向けて押圧され（図中の矢印7D1参照）、かかる治具Jを介して第1パーツp1がブラケットM2内部に露出したシャフトM1の端部に圧入される。かかる圧入後、モータMは、モータ移動機構30によってロボット10の前方へスライドされる。
- [0077] なお、図示していないが、ロボット10の前方へスライドされたモータMからは、左ハンド15Lによって治具Jが取り外され、治具ユニット70へ再収容される。
- [0078] つづいて、図7Eに示すように、コネクタC1を介してインバータからの電源が供給され、シャフトM1を軸AXZまわりに回転させる（図中の両矢印参照）。このようにシャフトM1を回転させながら、左ハンド15Lのセンサ部15Lcによって第1パーツp1の倒れ具合や高さ位置などが検査される。
- [0079] なお、図7Eでは、センサ部15Lcが非接触式センサであり、光opを照射してかかる検査を行なっている例を示しているが、探針などを備える接触式センサを用いてもよい。
- [0080] つづいて、図7Fに示すように、右ハンド15Rのグリッパ15Raが第1工具T1を把持する。ここで、第1工具T1は、回転トルク計測用のハンドリングツールであり、第1パーツp1取り付け後のシャフトM1に正規の回転トルクがあるか否かを確認する。
- [0081] 次に、図示していないが、ロボット10は、右ハンド15Rのグリッパ15Raによって、第2パーツ供給ユニット60から第2パーツp2を取り出

す。

[0082] そして、図 7 G に示すように、ロボット 10 は、右ハンド 15 R のグリッパ 15 R a によって取り出した第 2 パーツ p 2 をグリス塗布ユニット 80 へ搬送し、第 2 パーツ p 2 の所定の部位へグリスを塗布させる。その後、カメラ部 90 の撮像領域へ第 2 パーツ p 2 を搬送して撮像データによりグリスの塗布状態を検査した後、第 1 パーツ p 1 に対して第 2 パーツ p 2 を取り付け（図中の矢印 7 G 1 参照）。

[0083] つづいて、図 7 H に示すように、ロボット 10 は、左ハンド 15 L の左第 1 グリッパ 15 L a によって、エンコーダストック 100 からエンコーダ e を把持して取り出し、カメラ部 90 の撮像領域へエンコーダ e を搬送する（図中の矢印 7 H 1 参照）。

[0084] そして、カメラ部 90 による撮像データに基づいてエンコーダ e にあらかじめ取り付けられている部材（前述の第 3 パーツ p 3 や O リングなど）の状態を検査する。

[0085] そして、図 7 I に示すように、ロボット 10 は、左ハンド 15 L と右ハンド 15 R とを向き合わせる。このとき、エンコーダ e 内部における第 3 パーツ p 3 の軸 T まわりの向きに調整が必要であれば、グリッパ 15 R a によって第 3 パーツ p 3 を把持しつつ、軸 T まわりにその向きを調整する（図中の両矢印参照）。

[0086] つづいて、図 7 J に示すように、ロボット 10 は、左ハンド 15 L によってエンコーダ e をグリス塗布ユニット 80 へ搬送し、エンコーダ e の所定の部位（前述の第 3 パーツ p 3）へグリスを塗布させる。その後、カメラ部 90 の撮像領域へエンコーダ e を搬送して撮像データによりグリスの塗布状態を検査した後、モータ M に対してエンコーダ e を仮置きする（図中の矢印 7 J 1 参照）。

[0087] そして、図 7 K に示すように、ロボット 10 が、左ハンド 15 L の左第 2 グリッパ 15 L b によって、コネクタ C 2 をコネクタユニット 20 から取り外し、取り外したコネクタ C 2 をエンコーダ e へ接続する（図中の矢印 7 K

1 参照)。そして、制御装置 110 は、かかるコネクタ C2 を介してエンコーダ e に関する情報を取得する。

[0088] かかる情報は、たとえば、エンコーダ e の機種 of 識別子を含んでおり、制御装置 110 は、かかる識別子によって、仮置きされたエンコーダ e がモータ M に取り付けられるにあたって正当であるか否かを判定する。

[0089] また、かかる情報は、エンコーダ e の原点を含んでおり、制御装置 110 は、かかるエンコーダ e の原点がモータ M の原点と合致するようにエンコーダ e をシャフト M1 まわりの向きに調整する動作をロボット 10 へ指示する。

[0090] すなわち、図 7 L に示すように、左ハンド 15 L によって、エンコーダ e の向きを軸 T まわりに調整させる。

[0091] つづいて、図 7 M に示すように、右ハンド 15 R のグリッパ 15 R a が第 2 工具 T2 を把持する。ここで、第 2 工具 T2 は、トルク締め用のハンドリングツールである。すなわち、かかる第 2 工具 T2 を用いて、エンコーダ e をブラケット M2 に対してネジ s c (図 6 参照) によって螺合させる。

[0092] そして、図 7 N に示すように、ロボット 10 は、左ハンド 15 L の左第 2 グリッパ 15 L b によって、モータ M からコネクタ C1 を、エンコーダ e からコネクタ C2 を、それぞれ取り外させる (図中の矢印 7 N 1 参照)。以上をもって、1 個のモータ M に対するエンコーダ e の取り付け手順が終了することとなる。

[0093] 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、制御装置とを備える。ロボットは、制御装置の動作指示に基づいた多軸動作を行う。制御装置は、電源の供給を受けることで制御可能となる可動部を具備した半製品へ電源を供給することによってかかる可動部を制御しながら半製品に対して所定の部材を取り付ける動作をロボットへ指示する。

[0094] したがって、実施形態に係るロボットシステムによれば、可動部を有する製品を精度よく組み立てることができる。

[0095] ところで、上述した実施形態では、半製品および組み立て完了後の製品が

モータであり、可動部がシャフト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、電源供給を受けて制御可能となる可動部を有する半製品および製品であればよい。

[0096] また、上述した実施形態で別体として構成されたユニットが１体で構成されてもよい。たとえば、第１パーツ供給ユニットおよび第２パーツ供給ユニットが１個の中間部材供給ユニットとして構成されてもよい。

[0097] 逆に、１個のユニットを機能などにより複数のユニットに分けてもよい。たとえば、制御装置を、電源供給に関する制御専用の電源供給制御装置や、ロボットに関する制御専用のロボット制御装置などに分けて構成してもよい。

[0098] また、上述した実施形態で示した左ハンドおよび右ハンドは、必ずしも左アーム部および右アーム部へそれぞれ対応付けられなくともよい。すなわち、セル内のレイアウト構成などに応じて、たとえば、左アーム部へ右ハンドを、右アーム部へ左ハンドを、それぞれ取り付けることとしてもよい。

[0099] また、上述した実施形態では、双腕ロボットを例示したが、これに限られるものではなく、たとえば、３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。また、上述した実施形態では、１個のアームにつき７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。

[0100] さらに効果や変形例は、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

[0101]

1	ロボットシステム
2	セル
10	ロボット
11	基台部

- 1 2 胴部
- 1 3 L 左アーム部
- 1 3 R 右アーム部
- 1 5 L 左ハンド
- 1 5 L a 左第1 グリッパ
- 1 5 L b 左第2 グリッパ
- 1 5 L c センサ部
- 1 5 R 右ハンド
- 1 5 R a グリッパ
- 2 0 コネクタユニット
- 2 1 基部
- 2 2 懸架部
- 2 2 a 懸架軸
- 3 0 モータ移動機構
- 4 0 パーツ圧入ユニット
- 4 1 圧入部
- 5 0 第1 パーツ供給ユニット
- 6 0 第2 パーツ供給ユニット
- 7 0 治具ユニット
- 8 0 グリス塗布ユニット
- 9 0 カメラ部
- 1 0 0 エンコーダストッカ
- 1 1 0 制御装置
- 1 5 1 把持面
- 1 5 2 把持ピン
- C コネクタ
- C 1 コネクタ
- C 2 コネクタ

H コネクタフック

H a 係合溝

H b 係合孔

J 治具

M モータ

M 1 シャフト

M 2 ブラケット

M 3 コネクタ口

T 1 第 1 工具

T 2 第 2 工具

e エンコーダ

e 1 コネクタ口

p 1 第 1 パーツ

p 2 第 2 パーツ

p 3 第 3 パーツ

請求の範囲

[請求項1]

ロボットと、

電源の供給を受けることで制御可能となる可動部を具備した半製品へ電源を供給することによって該可動部を制御しながら前記半製品に対して所定の部材を取り付ける動作を前記ロボットへ指示する制御装置と

を備えることを特徴とするロボットシステム。

[請求項2]

前記半製品は、モータであり、

前記所定の部材は、位置検出器であって、

前記制御装置は、

前記モータに対してコネクタを前記ロボットへ接続させた後、該コネクタを介して電源を供給することによって該モータの回転基準位置である原点を規定し、規定された原点と前記位置検出器の原点とが合致するように該位置検出器を取り付ける動作を前記ロボットへ指示すること

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]

前記制御装置は、

前記モータの種別に応じた前記コネクタを選択する動作を前記ロボットへ指示すること

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]

前記可動部は、

前記モータのシャフトであって、

前記制御装置は、

前記モータに対して前記位置検出器を前記ロボットへ仮置きさせた後、該位置検出器に対してコネクタを前記ロボットへ接続させ、該コネクタを介して取得した前記位置検出器の原点が前記モータの原点と合致するように該位置検出器を前記シャフトまわりの向きに調整する動作を前記ロボットへ指示すること

を特徴とする請求項 2 または 3 に記載のロボットシステム。

[請求項5]

前記制御装置は、

前記位置検出器の取り付け前に前記シャフトへ装着された中間部材の装着状態を、該シャフトを回転させながら前記ロボットへ検査させること

を特徴とする請求項 4 に記載のロボットシステム。

[請求項6]

所定の撮像領域を有するカメラ部

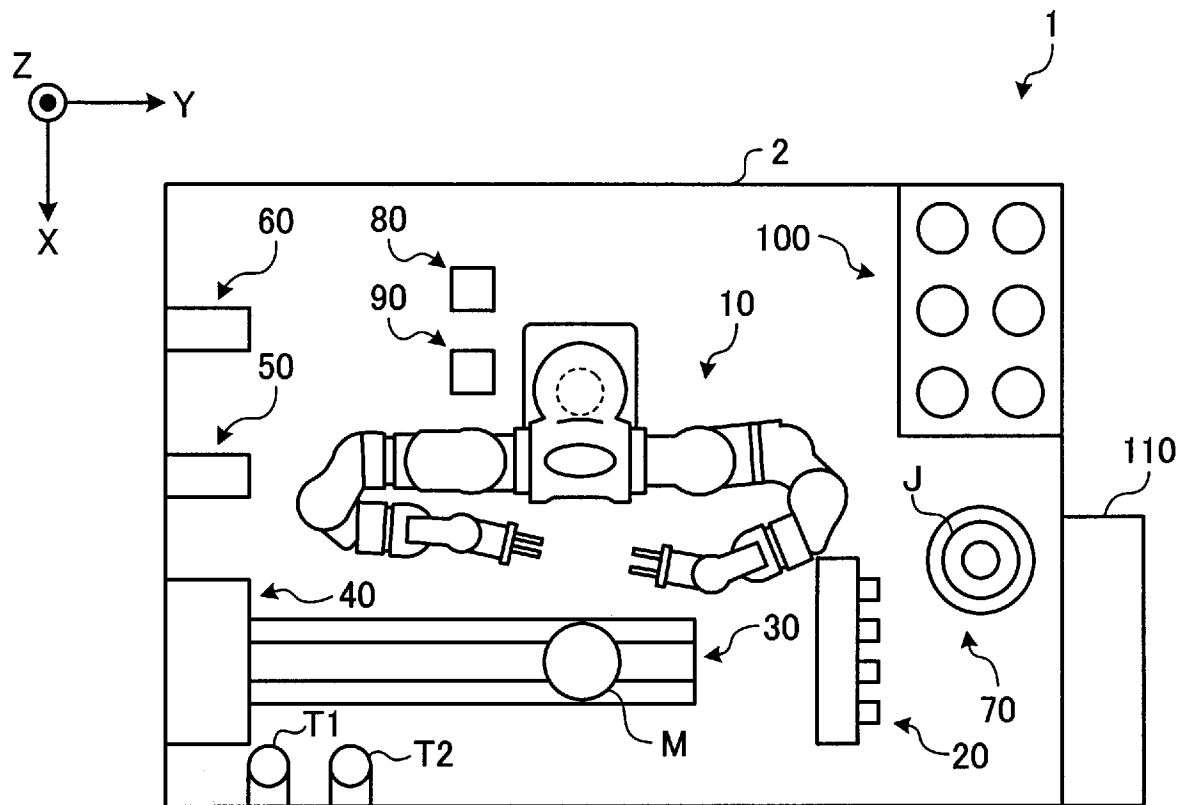
をさらに備え、

前記制御装置は、

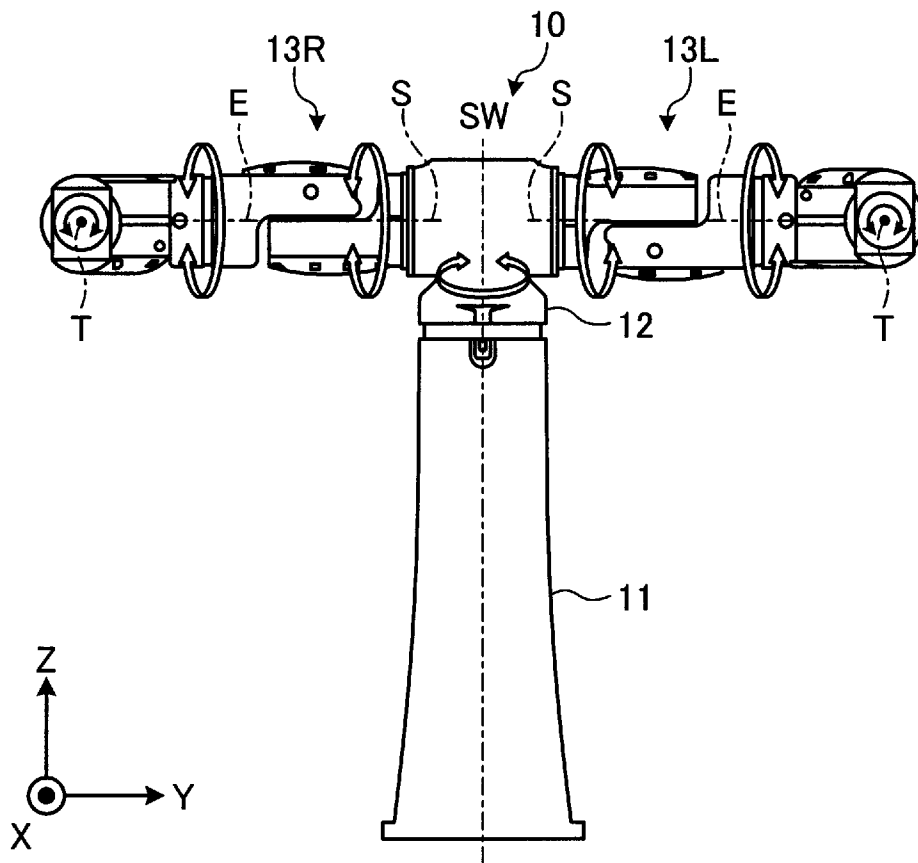
前記ロボットが前記位置検出器または前記中間部材を保持している場合に、前記撮像領域へ該位置検出器または該中間部材を搬送させ、前記カメラ部に撮像させた撮像データに基づいて該位置検出器および該中間部材の状態を検査すること

を特徴とする請求項 5 に記載のロボットシステム。

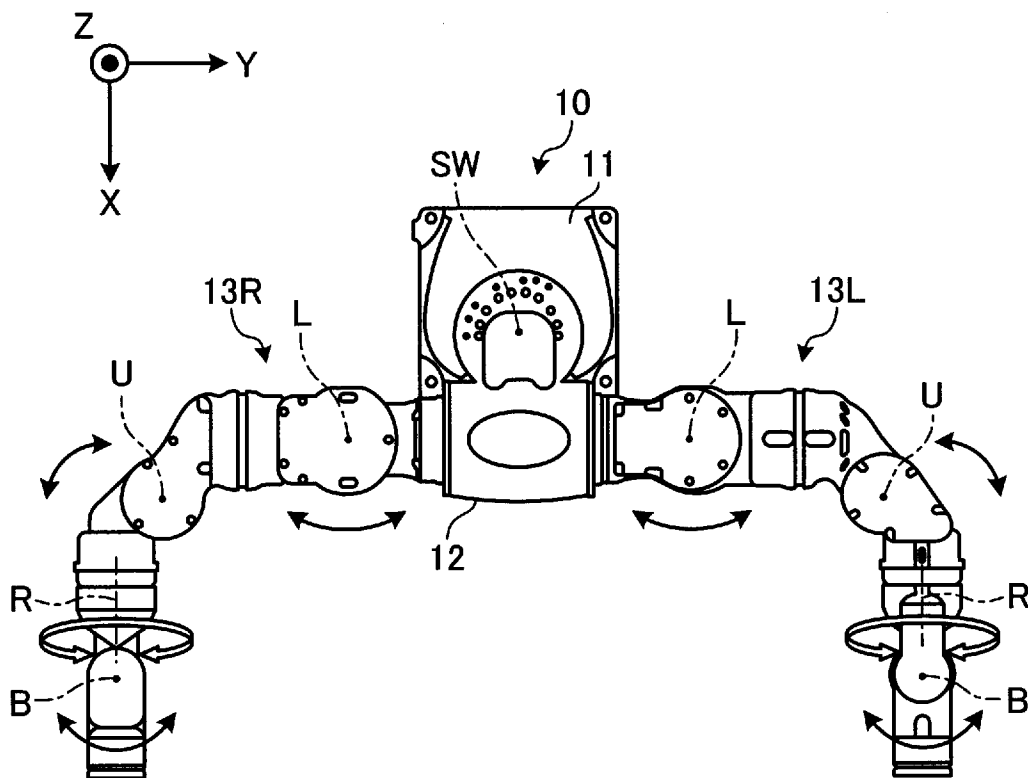
[図1]



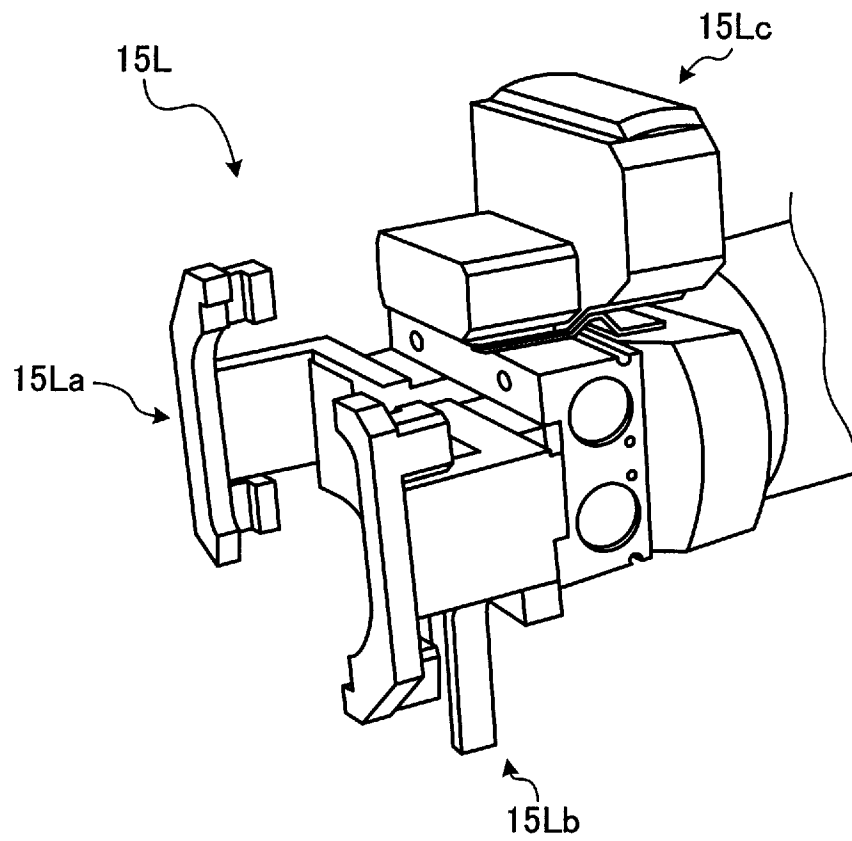
[図2A]



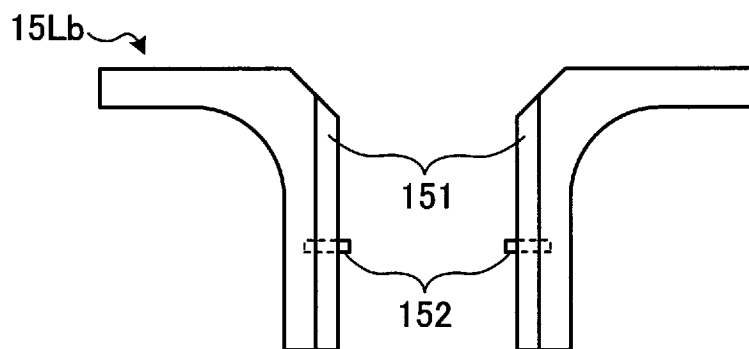
[図2B]



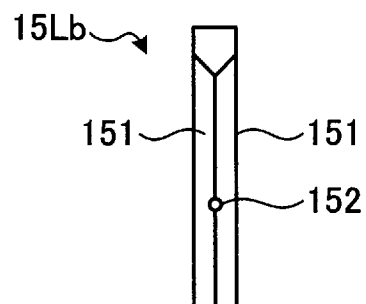
[図3A]



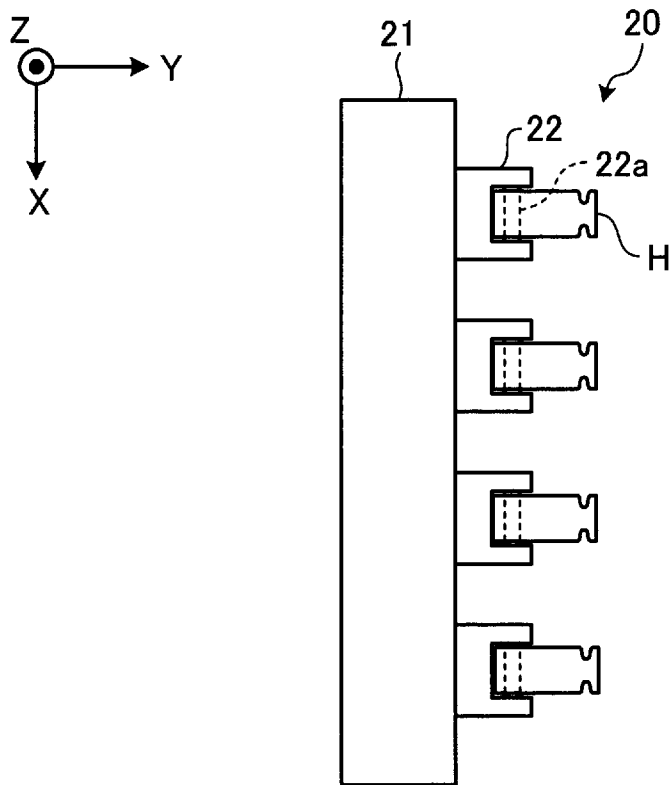
[図3B]



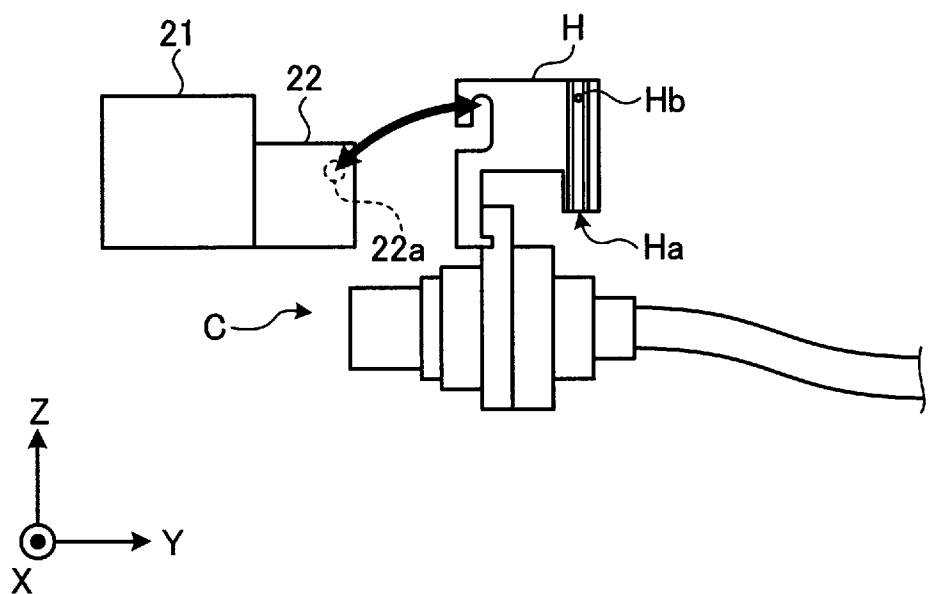
[図3C]



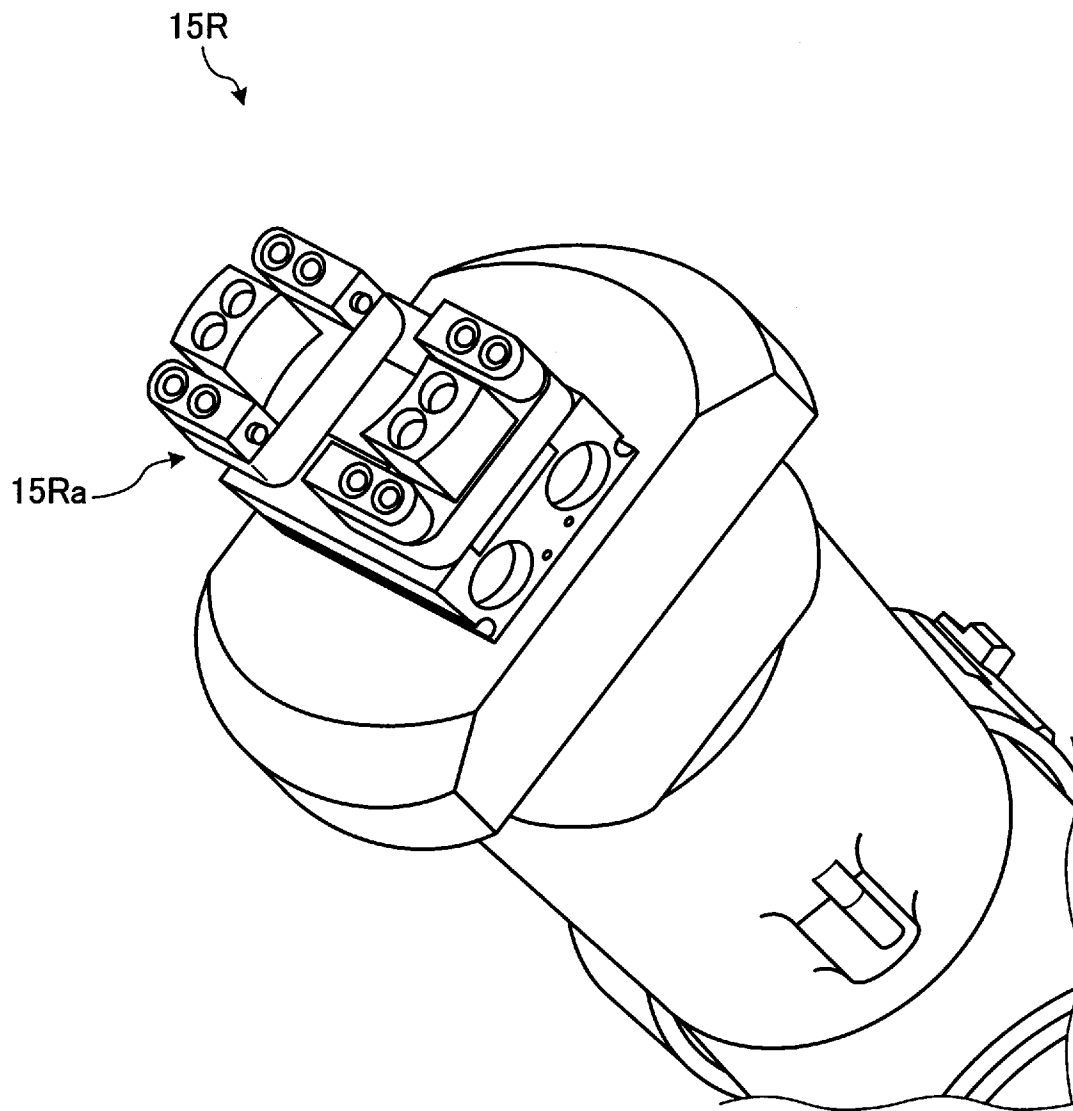
[図4A]



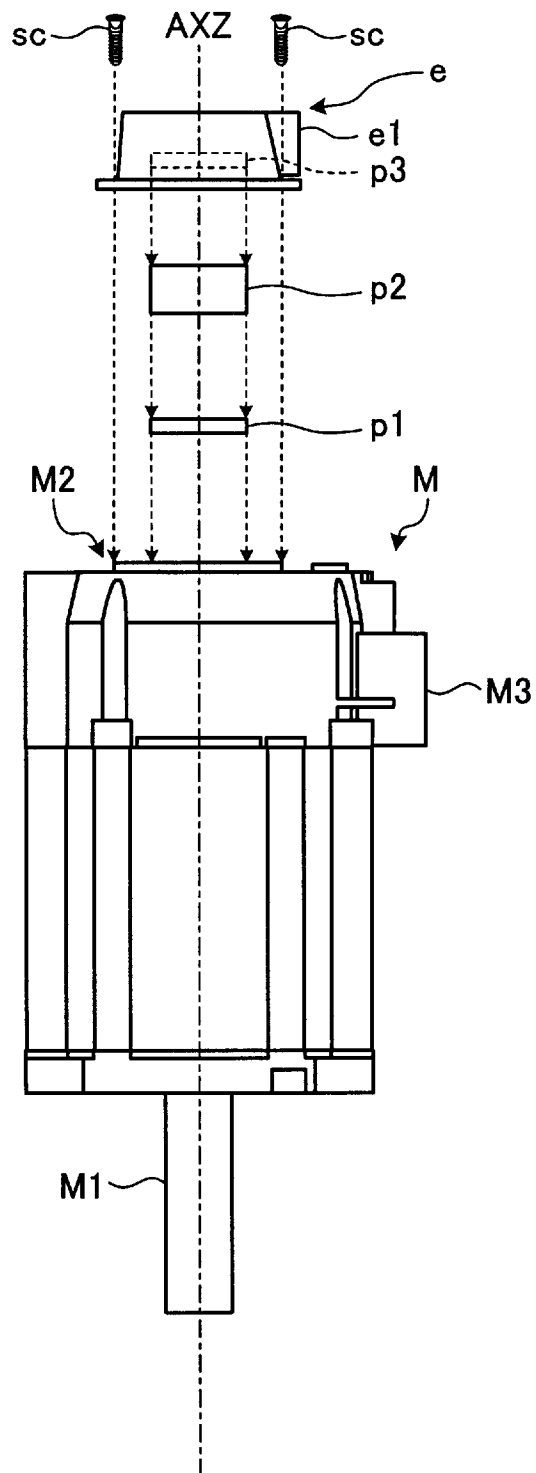
[図4B]



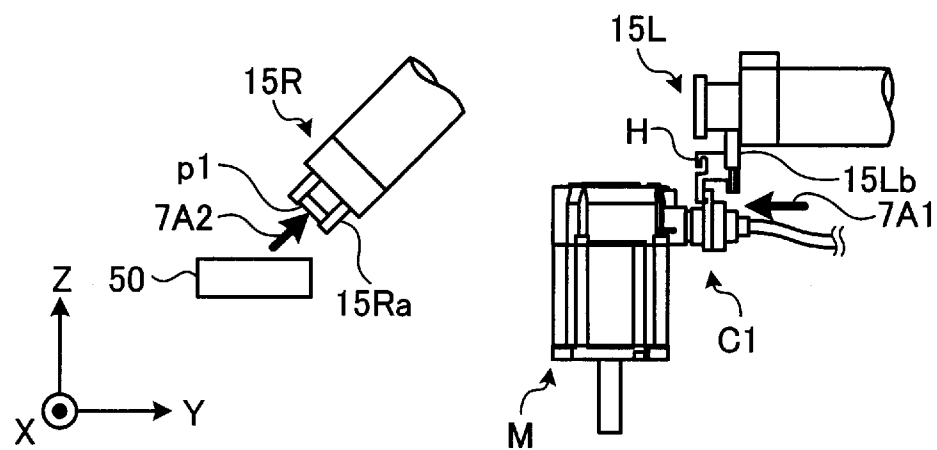
[図5]



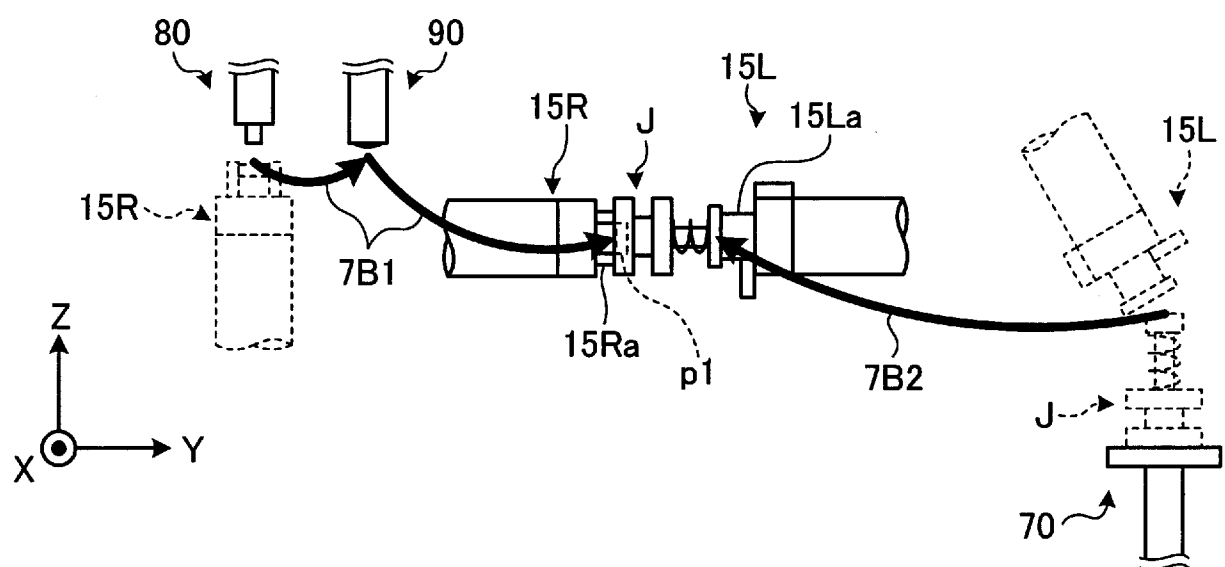
[図6]



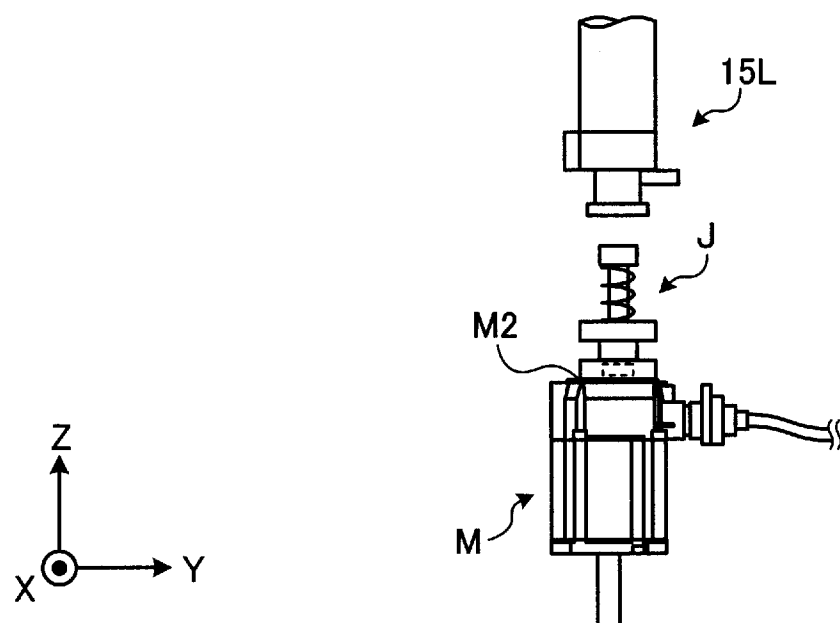
[図7A]



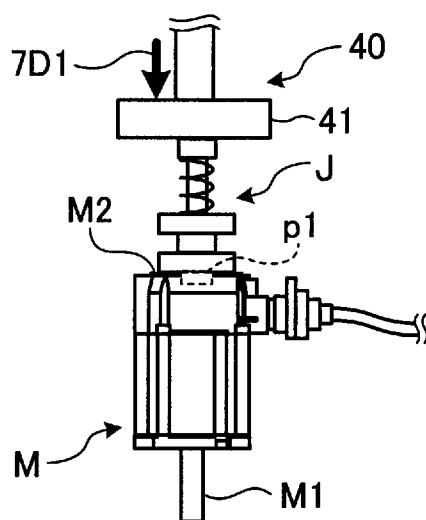
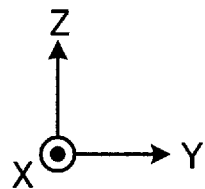
[図7B]



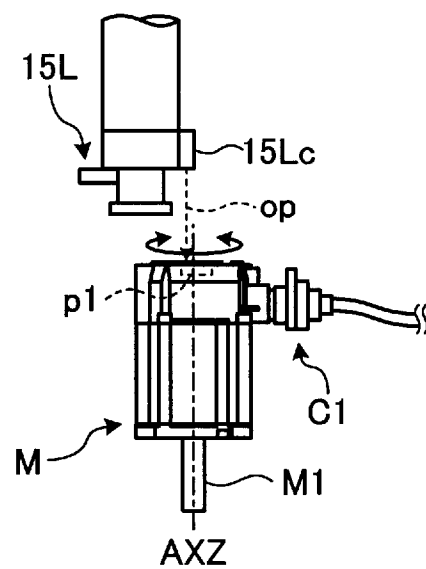
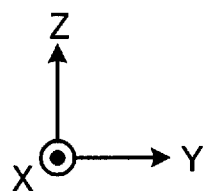
[図7C]



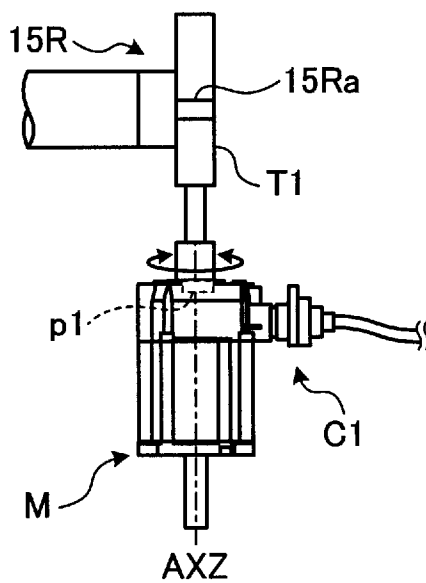
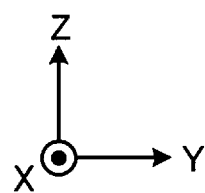
[図7D]



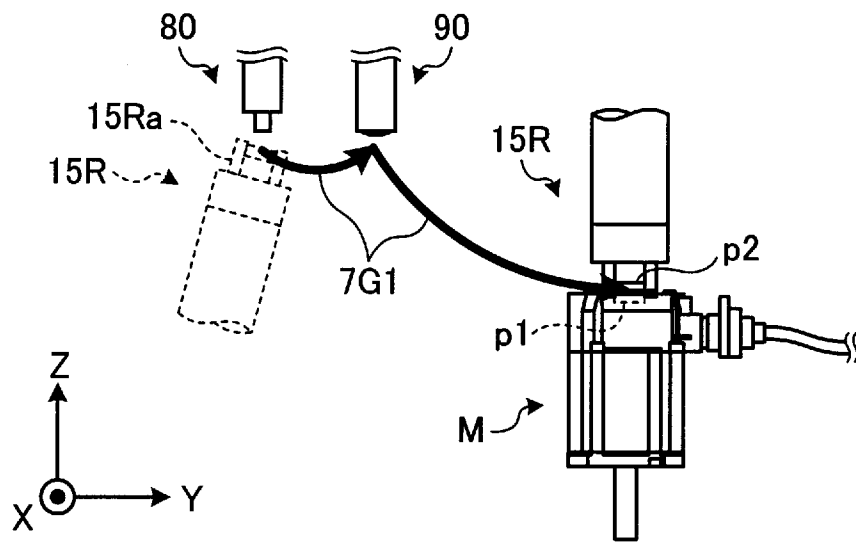
[図7E]



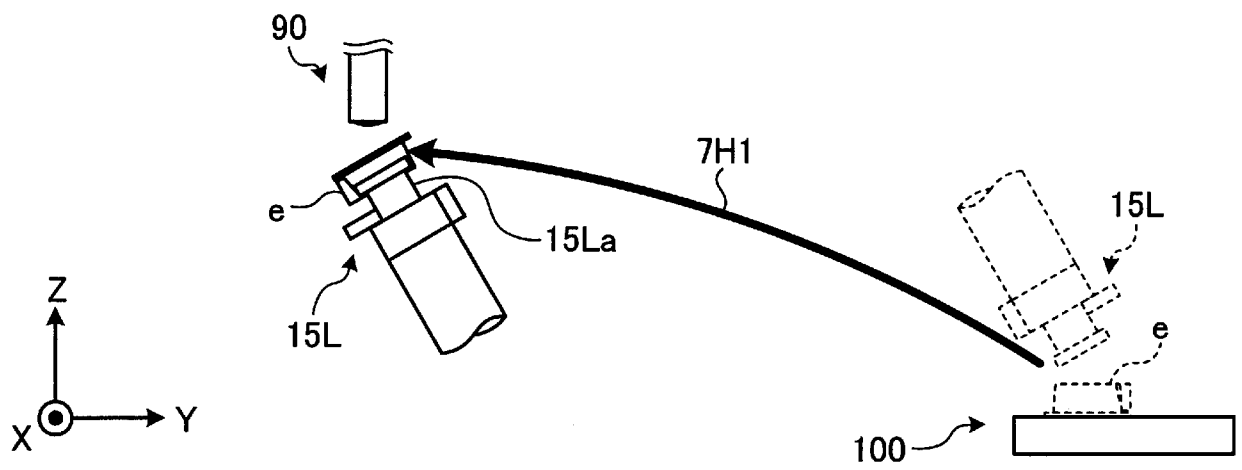
[図7F]



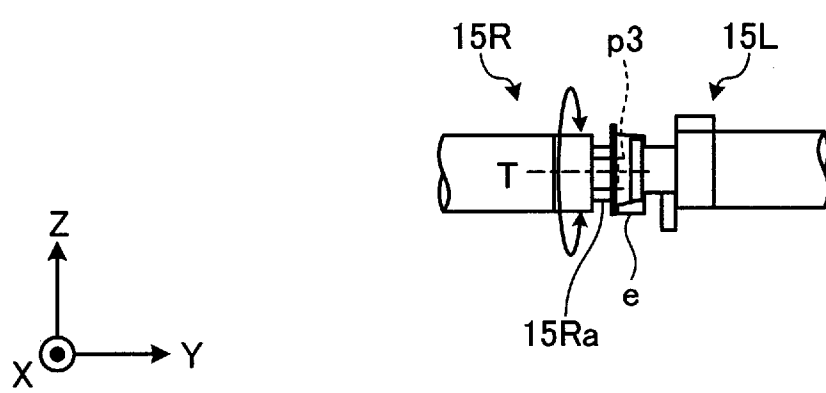
[図7G]



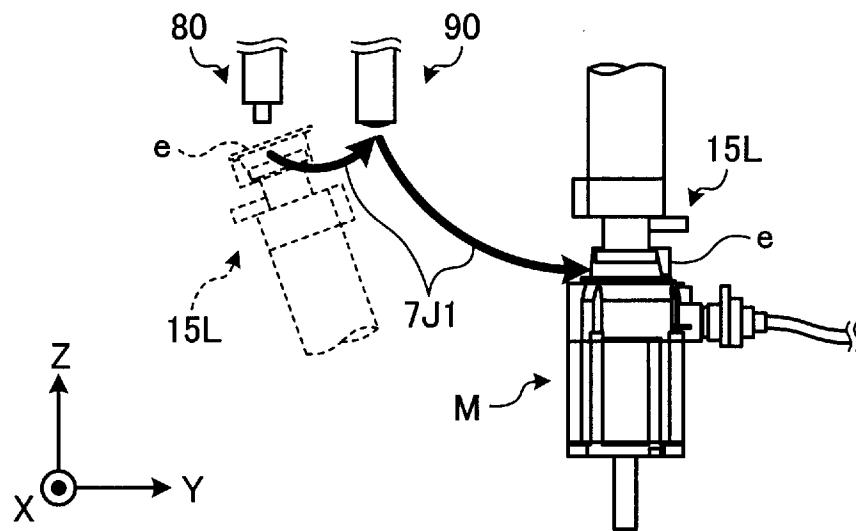
[図7H]



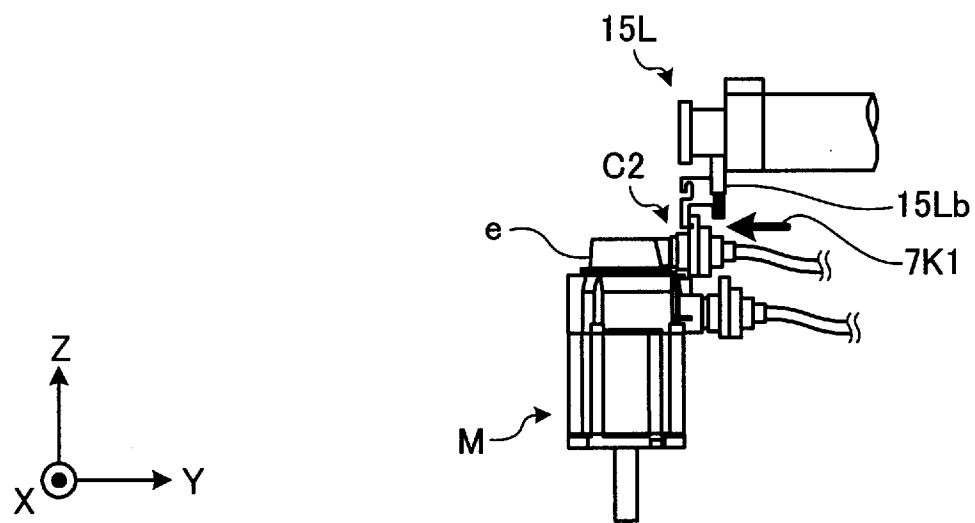
[図7I]



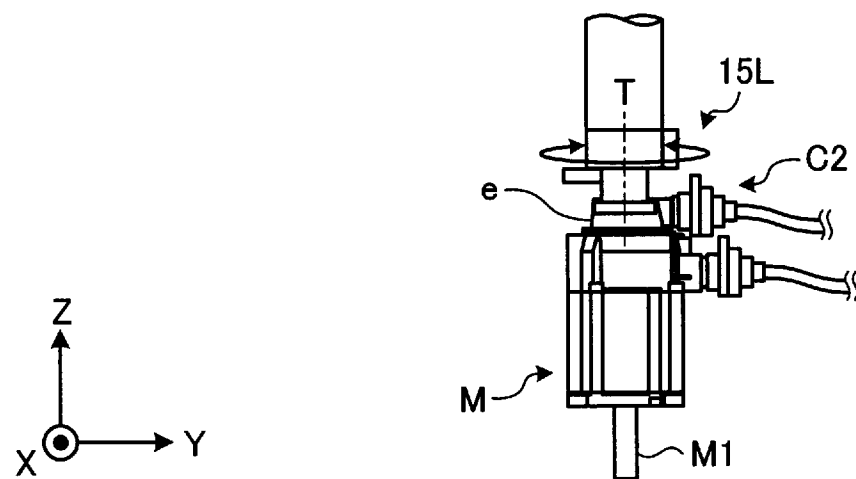
[図7J]



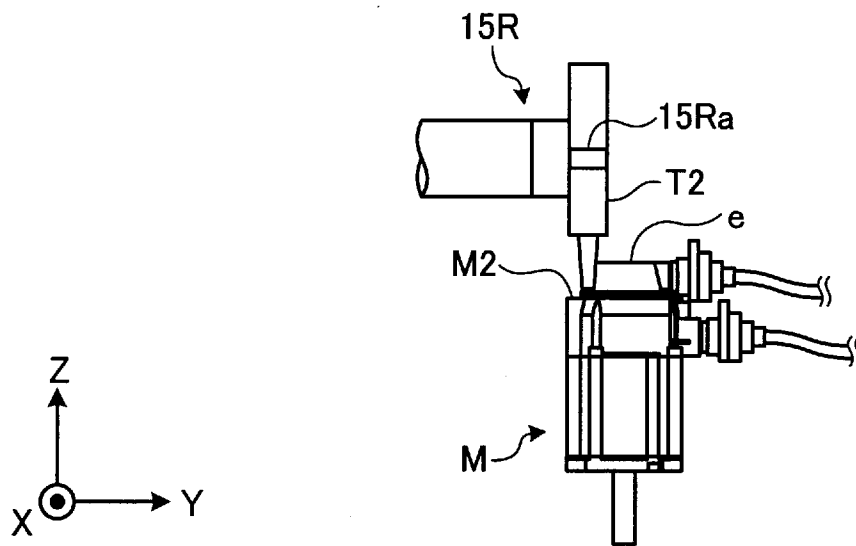
[図7K]



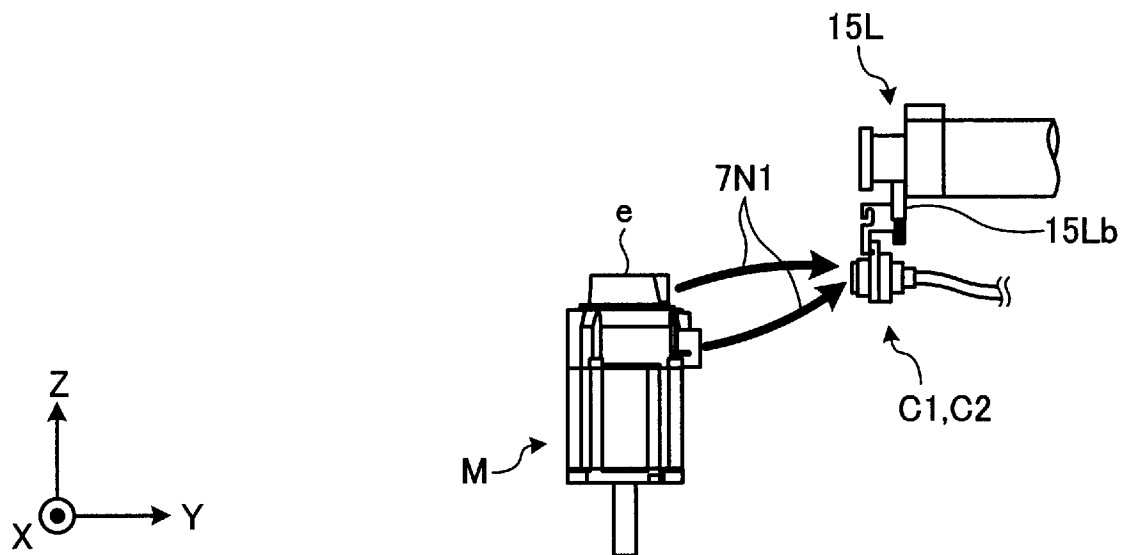
[図7L]



[図7M]



[図7N]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054759

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23P19/00(2006.01)i, B23P21/00(2006.01)i, B25J13/08(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, B25J13/08, H02K15/00-15/16

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2009-291039 A (Canon Inc.), 10 December 2009 (10.12.2009), paragraphs [0001], [0068]; fig. 4 (Family: none)	1 2-6
Y A	JP 2002-187030 A (Asmo Co., Ltd.), 02 July 2002 (02.07.2002), paragraphs [0001], [0059] to [0067] (Family: none)	1 2-6

☐ 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
26 March, 2012 (26.03.12)

Date of mailing of the international search report
03 April, 2012 (03.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

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, B25J13/08 (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, B25J13/08, H02K15/00-15/16

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2009-291039 A (キヤノン株式会社) 2009. 12. 10, 段落【0001】、【0068】、第4図 (ファミリーなし)	1 2-6
Y A	JP 2002-187030 A (アスモ株式会社) 2002. 07. 02, 段落【0001】、【0059】 - 【0067】 (ファミリーなし)	1 2-6

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

2 6 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 4 . 2 0 1 2

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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