

(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
2017 年 4 月 20 日(20.04.2017)



(10) 国際公開番号

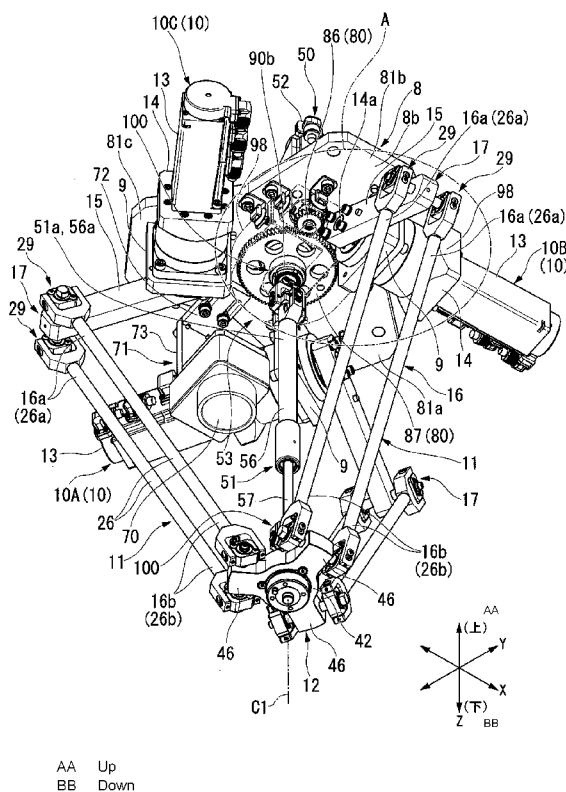
WO 2017/065129 A1

- (51) 国際特許分類:
B25J 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/080093
- (22) 国際出願日: 2016 年 10 月 11 日(11.10.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-202048 2015 年 10 月 13 日(13.10.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社ミツバ(MITSUBA CORPORATION) [JP/JP]; 〒3768555 群馬県桐生市広沢町 1 丁目 2 6 8 1 番地 Gunma (JP).
- (72) 発明者: 中西 均(NAKANISHI Hitoshi); 〒3768555 群馬県桐生市広沢町 1 丁目 2 6 8 1 番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, 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,

[続葉有]

(54) Title: ROBOT APPARATUS AND PARALLEL ROBOT

(54) 発明の名称: ロボット装置およびパラレルロボット



(57) Abstract: A robot apparatus provided with: a base plate (8); a rotation-driving motor (50) provided on the base plate (8); a transmission mechanism (80), which is provided on the lower surface (8b)-side of the base plate (8) and to which rotational force from the rotation-driving motor (50) is transmitted; and a rotation-driving mechanism (51), which is provided on the lower surface (8b)-side of the base plate (8) and to which the rotational force of the rotation-driving motor (50) is input via the transmission mechanism (80). A workpiece is rotated by the rotation-driving mechanism (51) on the end of the rotation-driving mechanism (51) that is opposite the base plate (8).

(57) 要約: ベースプレート (8) と、ベースプレート (8) に設けられる回転駆動用モータ (50) と、ベースプレート (8) の下面 (8b) 側に設けられ、回転駆動用モータ (50) の回転力が伝達される伝達機構 (80) と、ベースプレート (8) の下面 (8b) 側に設けられ、伝達機構 (80) を介して回転駆動用モータ (50) の回転力が入力される回転駆動機構 (51) と、を備え、回転駆動機構 (51) のベースプレート (8) とは反対側端で、回転駆動機構 (51) によりワークが回転する。

WO 2017/065129 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： ロボット装置およびパラレルロボット

技術分野

[0001] 本発明は、ロボット装置およびパラレルロボットに関するものである。

本願は、２０１５年１０月１３日に、日本に出願された特願２０１５－２０２０４８号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来から、製品部品であるワークを３次元的に搬送し、製品を組み立てるために用いるパラレルロボットが知られている。

パラレルロボットは、ベース部（基部材）と、ベース部の下面側に周方向に等間隔で配置された３つのリンク機構と、ベース部上に配置され、３つのリンク機構の基端側に別々に連結されている３つの駆動部（リンク用モータ装置）と、３つのリンク機構の先端側に設けられ、これら先端側と回動自在に連結されている可動部と、を備えている。３つのリンク機構は、周方向に等間隔で配置され、それぞれベース部の法線方向からみて放射状（三つ又状）に設けられている。そして、可動部側にハンドアームが設けられ、このハンドアームによってワークが把持されて搬送される。

[0003] また、パラレルロボットとして、ベース部と可動部との間に跨るように配置されると共に、パラレルロボットの中心軸線上に配置される回転駆動機構（回動部駆動機構）を備えたものがある。回転駆動機構によって、ハンドアームをパラレルロボットの中心軸回りに回転させることができ、ワークの向きを変更することが可能になる。

回転駆動機構は、主に、回動用モータ装置と、回転用モータ装置の回転を減速して出力する減速機構と、回転用モータ装置の回転が減速機構を介して伝達される回転部材と、回転部材と一体となって回転可能な棒状の直動部材と、直動部材の下端と可動部とを連結するユニバーサルジョイントと、を備えている。回動用モータ装置、減速機構、および回転部材は、組立上の理由

、レイアウト上の理由等からベース部上に配置されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-39977号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、回動用モータ装置の回転軸、減速機構、および回転部材は、それぞれ歯車によって噛合わされることで、駆動伝達される。回動用モータ装置の回転軸、減速機構、および回転部材は、ベース部上に配置されているので、歯車の噛合せのために、回動用モータ装置と、減速機構および回転部材との相対位置を軸方向にずらす必要がある。このため、回動用モータ装置をベース部から嵩上げする必要がある、この分、平行ロボットの高さ方向（軸方向）の寸法が大きくなってしまうという可能性がある。

[0006] そこで、本発明は、高さ方向の寸法を小さく設定でき、小型化が可能なロボット装置および平行ロボットを提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第1の態様によれば、ロボット装置は、ベース部と、該ベース部に設けられるモータ部と、前記ベース部の一面側に設けられ、前記モータ部の回転力が伝達される伝達機構と、前記ベース部の前記一面側に設けられ、前記伝達機構を介して前記モータ部の回転力が入力される回転駆動機構と、を備え、前記回転駆動機構の前記ベース部とは反対側端で、前記回転駆動機構によりワークが回転する。

[0008] このように、ベース部の同一面側（一面側）に伝達機構と回転駆動機構とを配置することにより、ベース部の他面側に配置される部品を減少できる。このため、ベース部の他面側への部品の突出高さを抑えることができ、結果的にロボット装置の高さ方向の寸法を小さく設定できる。

また、ベース部の同一面側（一面側）に伝達機構と回転駆動機構とを配置

することにより、伝達機構からワークに至る間の距離、つまり、伝達機構から回転駆動機構のベース部とは反対側端に至る間の距離を短くできる。このため、回転駆動機構の長さを短く設定できる。この結果、回転駆動機構を支持する箇所、つまり、回転駆動機構の根元部や回転駆動機構と他の部品（例えば、可動部）との連結箇所にかかる応力を小さくできる。よって、部品を小型化でき、ロボット装置全体を小型化できる。

[0009] 本発明の第2の態様によれば、本発明の第1の態様に係るロボット装置は、前記ベース部の他面側に前記モータ部が設けられており、前記ベース部に、前記モータ部の回転軸を挿通可能な貫通孔が形成されており、該貫通孔を介して前記回転軸と前記伝達機構とが連結されている。

[0010] このように、ベース部の伝達機構が配置されている面とは反対側にモータ部を配置した場合であってもモータ部と伝達機構とを容易に連結させることができる。そして、ベース部の他面側からモータ部を嵩上げする必要もなく、ロボット装置の高さ方向の寸法を小さく設定できる。

[0011] 本発明の第3の態様によれば、本発明の第2の態様に係るロボット装置において、前記伝達機構は、前記モータ部の回転軸に設けられた小歯車と、前記小歯車の回転が伝達され、該小歯車の回転を減速させて出力する少なくとも1つの歯車からなる減速部と、を備え、前記減速部および前記モータ部は、前記ベース部の厚さ方向において前記減速部の一部と前記モータ部の一部とが重なるように配置されている。

[0012] このように構成することで、モータ部の回転軸と、減速機構を構成する各歯車との軸間距離を短く設定することができる。このため、モータ部および減速機構の配置スペースを省スペース化でき、ロボット装置を小型化できる。

[0013] 本発明の第4の態様によれば、本発明の第1の態様から第3の態様の何れか一の態様に係るロボット装置は、前記回転駆動機構の両端のうち、少なくとも一端には、前記回転駆動機構と被連結体とを連結するための自由継ぎ手部が設けられており、該自由継ぎ手部は、一方が前記回転駆動機構の端部に

取り付けられ、他方が前記被連結体に取り付けられる一対の連結部と、前記一対の連結部の間に設けられる中間部と、前記一対の連結部と前記中間部とを連結する位置規制ピンと、前記連結部および前記中間部の何れか一方に設けられ、前記位置規制ピンを回転可能に支持する転がり軸受と、前記位置規制ピンの周囲に設けられると共に、前記転がり軸受と前記連結部および前記中間部の何れか他方との間に設けられ、前記転がり軸受の内輪に当接するスペーサと、を備え、前記一対の連結部は、前記回転駆動機構の延在方向に対して交差する方向に延びる基部と、前記基部の両端から互いに対向する方向に向かって延出する一対の延出部と、を有し、各前記基部が、それぞれ前記回転駆動機構と前記被連結体とに別々に取り付けられ、前記位置規制ピンは、前記転がり軸受に挿通されるピン本体と、前記ピン本体の一端側に設けられ、前記転がり軸受の内輪に当接するフランジ部と、前記ピン本体の他端側に設けられる固定部と、を有し、前記連結部および前記中間部の何れか他方に、前記固定部と係止可能な被固定部を設けた。

[0014] このように構成することで、回転駆動機構と被連結体との連結箇所の可動域を大きくすることができる。このため、小型でありながら広い範囲にワークを搬送可能なロボット装置を提供できる。

[0015] 本発明の第5の態様によれば、本発明の第4の態様に係るロボット装置において、前記固定部および前記被固定部は、ネジである。

[0016] このように構成することで、固定部および被固定部の何れか一方の交換が容易になる。このため、メンテナンス性の優れたロボット装置を提供できる。

[0017] 本発明の第6の態様によれば、本発明の第4の態様または第5の態様に係るロボット装置において、前記スペーサは、前記位置規制ピン、前記連結部および前記中間部とは別体である。

[0018] このように構成することで、スペーサの摩耗状況等におじてスペーサのみを交換することができ、メンテナンス性の優れたロボット装置を提供できる。

[0019] 本発明の第7の態様によれば、パラレルロボットは、本発明の第1の態様から第6の態様の何れか一の態様に係るロボット装置と、前記ベース部の他面側に設けられた3つのリンク機構と、該3つのリンク機構の先端側に設けられ、3つの前記先端側と回動自在に連結されている可動部と、を備え、前記回転駆動機構は、前記ベース部と前記可動部との間に跨るように設けられている。

[0020] このように構成することで、高さ方向の寸法を小さく設定でき、小型化が可能なパラレルロボットを提供できる。

[0021] 本発明の第8の態様によれば、本発明の第7の態様に係るパラレルロボットは、前記ベース部の前記一面側に設けられ、前記3つのリンク機構の基端側に別々に連結されている3つの駆動部を備えた。

[0022] このように構成することで、ベース部の他面側に空きスペースを大きく確保できる。このため、空きスペースを利用して例えば、ベース部にパラレルロボットを設置するための支持部材を取り付け易くすることができる。よって、小型化を図りつつ設置し易くすることが可能なパラレルロボットを提供できる。

発明の効果

[0023] 上記のロボット装置およびパラレルロボットによれば、ベース部の同一面側（一面側）に伝達機構と回転駆動機構とを配置することにより、ベース部の他面側に配置される部品を減少できる。このため、ベース部の他面側への部品の突出高さを抑えることができ、結果的にロボット装置の高さ方向の寸法を小さく設定できる。

また、ベース部の同一面側（一面側）に伝達機構と回転駆動機構とを配置することにより、伝達機構からワークに至る間の距離、つまり、伝達機構から回転駆動機構のベース部とは反対側端に至る間の距離を短くできる。このため、回転駆動機構の長さを短く設定できる。この結果、回転駆動機構を支持する箇所、つまり、回転駆動機構の根元部や回転駆動機構と他の部品（例えば、可動部）との連結箇所にかかる応力を小さくできる。よって、部品を

小型化でき、ロボット装置全体を小型化できる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の実施形態におけるパラレルロボットを斜め上からみた斜視図である。

[図2]本発明の実施形態におけるパラレルロボットを斜め下からみた斜視図である。

[図3]本発明の実施形態におけるベースプレートを上面側からみた斜視図である。

[図4]本図2の拡大図である。

[図5]本発明の実施形態における回転駆動用モータ付近の上面図であって、ベースプレートを透過した図である。

[図6]本発明の実施形態におけるジョイント部の縦断面図である。

[図7]本発明の実施形態におけるジョイント部を斜め上からみた斜視図である。

発明を実施するための形態

[0025] 次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0026] (パラレルロボット)

図1は、パラレルロボット1を斜め上からみた斜視図、図2は、パラレルロボット1を斜め下からみた斜視図である。

図1、図2に示すように、パラレルロボット1は、製品部品であるワークを3次元的に搬送させて製品を組み立てるためのものである。そして、不図示のスライドレールにスライド移動可能に設けられた複数のスライダ（不図示）に、それぞれパラレルロボット1が取り付けられている。スライドレールは、製造ライン（組み立てライン）に沿って水平に配設されている。

[0027] なお、以下の説明では、パラレルロボット1のスライド移動方向（スライドレールの配設方向）をX方向と称し、鉛直方向をZ方向と称し、X方向、およびZ方向に直交する方向をY方向と称して説明する場合がある。さらに、以下の説明では、パラレルロボット1を設置した状態（スライドレールに

取り付けられた状態）で鉛直方向上側（例えば、図 1 における上側）を単に上側、鉛直方向下側（例えば、図 1 における下側）を単に下側と称して説明する。

[0028] パラレルロボット 1 は、スライドレールのスライダ（何れも不図示）に取り付けられている板状のベースプレート 8 と、ベースプレート 8 の上面 8 a に固定されている回転駆動用モータ 50 と、回転駆動用モータ 50 に連結されている回転駆動機構 51 と、ベースプレート 8 の下面 8 b にブラケット 9 を介して固定されている 3 つの下部減速機付モータ 10（10A～10B）と、各下部減速機付モータ 10 にそれぞれ別々に連結されている 3 つのリンク機構 11 と、これら 3 つのリンク機構 11 の下部、および回転駆動機構 51 の下部に連結されている可動プレート 12 と、を主構成としている。

[0029] （ベースプレート）

図 3 は、ベースプレート 8 を上面 8 a 側からみた斜視図である。

同図に示すように、ベースプレート 8 は、面方向が X-Y 平面に沿うように形成されている。また、ベースプレート 8 は、上面 8 a からみた平面が略三つ又状となるように形成されている。ベースプレート 8 は、3 つの X-Y 平面に沿って突出する 3 つの凸部 81a, 81b, 81c を有している。3 つの凸部 81a～81c のうちの 1 つの凸部 81b には、スライドレールのスライダ（何れも不図示）にベースプレート 8 を固定するためのボルト挿通孔 82 が形成されている。このボルト挿通孔 82 に不図示のボルトを挿通し、ボルトをスライダに螺入することによって、このスライダにベースプレート 8 が締結固定される。

[0030] さらに、ベースプレート 8 の 3 つの凸部 81a～81c には、それぞれブラケット 9 を固定するためのボルト挿通孔 83 が形成されている。

また、ベースプレート 8 の径方向中央には、第 1 貫通孔 84 が形成されており、さらに、第 1 貫通孔 84 に隣接するように（凸部 81b 寄りに）第 2 貫通孔 85 が形成されている。これら第 1 貫通孔 84、および第 2 貫通孔 85 は、ベースプレート 8 に回転駆動用モータ 50 を取り付けするためのもので

ある。

[0031] (回転駆動用モータ)

図4は、図2の拡大図、図5は、パラレルロボット1の回転駆動用モータ50付近の上面図であって、ベースプレート8を透過した図である。

図1、図2、図4、図5に示すように、回転駆動用モータ50は、回転駆動機構51を駆動するためのものである。回転駆動用モータ50は、モータ部52とモータ部52の回転力を減速して出力する減速部53と、により構成されている。この減速部53に、回転駆動機構51が連結されている。

[0032] モータ部52は、ベースプレート8の上面8aに配置されている。そして、回転軸52aが第2貫通孔85に挿通されている。ベースプレート8の上面8aには、第2貫通孔85に対応する位置に、モータ部52を受け入れる凹部8cが形成されている。

また、回転軸52aの先端は、第2貫通孔85を介してベースプレート8の下面8b側に突出している。この突出した箇所にピニオンギヤ86が取り付けられている。このピニオンギヤ86に減速部53が連結されている。

[0033] (減速部、伝達機構)

減速部53は、ピニオンギヤ86に噛合され、このピニオンギヤ86よりも大径な平歯車87を有している。平歯車87は、一体化されたシャフト88に支持されている。シャフト88は、上端側が軸受ユニット89に回転自在に支持されている。軸受ユニット89は、ベースプレート8の上面8aに第1貫通孔84を閉塞するように設けられている。そして、第1貫通孔84の中心とシャフト88の軸心とが同軸上に配置される。また、シャフト88の下端側に平歯車87が挿通されている。

[0034] シャフト88の両端は、それぞれ軸受ユニット89、および平歯車87から突出している。この突出した両端に、それぞれベアリングナット90a、90bが螺着されている。これにより、シャフト88に対する平歯車87の軸方向への移動が規制される。

このように構成されたピニオンギヤ86、減速部53(シャフト88、平

歯車 87) は、モータ部 52 の回転を回転駆動機構 51 に伝達するための伝達機構 80 として構成されている。伝達機構 80 は、図 2 に 2 点鎖線で示すカバー 98 によって覆われている。

[0035] ここで、図 5 に詳示するように、回転駆動用モータ 50 のモータ部 52 と減速部 53 の平歯車 87 は、ベースプレート 8 の厚さ方向 (Z 方向) において、一部が重なるように配置されている。

なお、以下の説明では、シャフト 88 の回転中心 (平歯車 87 の回転中心) を C1 とし、この回転中心 C1 回りを周方向と称して説明する場合がある。

[0036] (ジョイント部)

図 6 は、ジョイント部 100 の縦断面図、図 7 は、ジョイント部 100 を斜め上からみた斜視図である。

図 4、図 6、図 7 に示すように、シャフト 88 の下端 88a には、ジョイント部 100 を介して回転駆動機構 51 が連結されている。

ジョイント部 100 は、略 C 字状に形成された一对の連結部 101a, 101b (第 1 連結部 101a、第 2 連結部 101b) を有している。これら一对の連結部 101a, 101b は、互いに開口側が対向するように配置されている。そして、一对の連結部 101a, 101b のうち、第 1 連結部 101a の基端が、シャフト 88 の下端 88a に固定されている。また、第 2 連結部 101b の基端が、回転駆動機構 51 の上端 51a に固定されている。

[0037] ここで、各連結部 101a, 101b の基本的構成は同一であるので、同一構成については第 1 連結部 101a についてのみ説明し、第 2 連結部 101b には第 1 連結部 101a と同一符号を付して説明を省略する。なお、第 1 連結部 101a と第 2 連結部 101b とで構成の異なる点については、それぞれ説明する。

[0038] 第 1 連結部 101a は、シャフト 88 の下端 88a からシャフト 88 の延在方向に対して直交する方向に延びる略直方体状の基部 102 と、基部 10

2の長手方向両端から互いに対向する方向に向かって延出する一对の延出部103と、が一体成形されたものである。基部102には、この基部102とシャフト88の下端88aとを連結するための固定部121が一体成形されている。

[0039] 固定部121は、シャフト88の下端88aを挿通可能な挿通孔121aがZ方向に沿って形成されている。固定部121には、挿通孔121aの中心を通るように、Y方向に沿って延びるピン123が設けられている。

シャフト88の下端88aには、ピン123に対応する位置に、このピン123を挿通可能な不図示の貫通孔が形成されている。これにより、固定部121と、この固定部121の挿通孔121aに挿通されたシャフト88の下端88aとの相対回転が規制される。

[0040] また、固定部121には、X方向に沿ってスリット121bが形成されている。このスリット121bは、固定部121の一端から挿通孔121aに至る間に形成されている。このスリット121bにより、固定部121に2つの舌片部122a、122bが形成される。各舌片部122a、122bのうち、一方の舌片部122aの先端には、Y方向に沿うように不図示の雌ネジ部が刻設されている。また、他方の舌片部122bの先端には、不図示の雌ネジ部に対応する位置に、Y方向に沿うボルト挿通孔（不図示）が形成されている。

[0041] そして、ボルト挿通孔にボルト124が挿入され、このボルト124が雌ネジ部に螺入される。ボルト124を締め付けていくと、挿通孔121aが縮径変形する。これにより、固定部121（第1連結部101aの基部102）とシャフト88の下端88aとの固着力が高まる。そして、シャフト88の下端88aに対する第1連結部101aのガタツキを防止できる。すなわち、固定部121は、シャフト88の下端88aに第1連結部101aを固定するための、いわゆる割締め固定構造になる。

[0042] 一方、第2連結部101bの基部102には、固定部121が一体成形されておらず、回転駆動機構51の上端51aに、基部102が直接固定され

ている。第2連結部101bの基部102は、回転駆動機構51の延在方向に対して直交する方向に延びるように略直方体状に形成されている。

[0043] 各延出部103には、それぞれ2つの転がり軸受104、105（第1転がり軸受104、第2転がり軸受105）が設けられている。これら2つの転がり軸受104、105は、延出部103の厚さ方向に同軸上に並んで配置されている。すなわち、一对の延出部103同士が対向している側（以下、延出部103の内側という場合もある）に、第1転がり軸受104が配置されている。また、一对の延出部103の内側とは反対側の外側に、第2転がり軸受105が配置されている。そして、これら転がり軸受104、105の一側面がそれぞれ延出部103から露出した状態になる。

[0044] また、各延出部103には、転がり軸受104、105を挟んで両側で、かつ各延出部103の厚さ方向両側に、それぞれ各転がり軸受104、105の外輪104a、105aを押えるためのストッパボルト106が螺着されている。各ストッパボルト106の頭部106aが、ワッシャ107を介して各転がり軸受104、105の外輪104a、105aを押えている。

[0045] 各転がり軸受104、105には、位置規制ピン108が挿通されている。位置規制ピン108は、転がり軸受104、105に挿通されるピン本体108aと、ピン本体108aの一端側に一体成形されているフランジ部（頭部）108bと、ピン本体108aの他端側に一体成形されている雄ネジ部108cと、からなる。雄ネジ部108cは、ピン本体108aに対して段差部108dを介して縮径形成されている。

[0046] そして、2つの転がり軸受104、105のうち、第2転がり軸受105側（延出部103の外側）からこの第2転がり軸受105側に位置規制ピン108の雄ネジ部108cを向けた状態で、各転がり軸受104、105に位置規制ピン108を挿入している。位置規制ピン108を挿入した状態では、フランジ部108bがワッシャ109を介して第2転がり軸受105の内輪105bを押えた形になる。

[0047] このように構成された一对の連結部101a、101bは、Z方向（軸方

向) からみてそれぞれの基部 102 が交差して十字となるように配置されている。一对の連結部 101 a, 101 b の延出部 103 の間、つまり、4 つの延出部 103 の間には、中間駒 110 が設けられている。

中間駒 110 は、4 つの側面 110 a が同一形状となるような直方体状に形成されたものである。中間駒 110 は、各側面 110 a が延出部 103 と対向するように配置されている。各側面 110 a には、中央部に雌ネジ部 110 b が刻設されている。そして、これら雌ネジ部 110 b に、位置規制ピン 108 の雄ネジ部 108 c が螺入される。

[0048] また、中間駒 110 の各側面 110 a には、雌ネジ部 110 b に対応する位置にザグリ部 110 c が形成されている。このザグリ部 110 c に位置規制ピン 108 の段差部 108 d が挿入されて当接する。これにより、中間駒 110 の側面 110 a からの位置規制ピン 108 の突出量が決定する。

[0049] さらに、各位置規制ピン 108 のピン本体 108 a には、各延出部 103 と中間駒 110 との間に、スペーサ 111 が外挿されている。スペーサ 111 の外径は、各転がり軸受 104, 105 の内輪 104 b, 105 b の直径よりも若干大きくなる程度に設定されている。このため、スペーサ 111 の端面は、各延出部 103 の内側に配置された第 1 転がり軸受 104 の外輪 104 a および内輪 104 b のうち、内輪 104 b のみに当接する。

このようにジョイント部 100 を構成することにより、中間駒 110 に対し、一对の連結部 101 が対応する位置規制ピン 108 を中心にして回動可能に連結される。このため、一对の連結部 101 の相対的な可動域をできる限り大きく確保できる。

[0050] (回転駆動機構)

ジョイント部 100 を介して減速部 53 のシャフト 88 に連結されている回転駆動機構 51 は、第 2 連結部 101 b の基部 102 に上端 56 a が固定されている直動ガイド 56 と、直動ガイド 56 にスライド移動可能、かつ相対回転不能に連結された回転アーム 57 と、を備えている。

直動ガイド 56 は、円筒状に形成されたものである。直動ガイド 56 は、

内周面に不図示のスプラインが形成されている。そして、直動ガイド５６内に下方から回転アーム５７が挿入されている。

[0051] 回転アーム５７の外周面には、直動ガイド５６のスプラインに対応するように不図示のスプラインが形成されている。すなわち、直動ガイド５６と回転アーム５７は、スプライン嵌合されている。これにより、直動ガイド５６に対して回転アーム５７の回転が規制されると共に、直動ガイド５６に対する回転アーム５７の伸縮移動が可能になる。そして、この回転アーム５７の下端５７ａに、ジョイント部１００を介して可動プレート１２が連結されている。

なお、回転アーム５７の下端５７ａに設けられたジョイント部１００も、直動ガイド５６の上端５６ａに固定されたジョイント部１００も、基本的構成は同一である。このため、回転アーム５７の下端５７ａに設けられたジョイント部１００についての説明を省略する。

[0052] (下部減速機付モータ)

一方、図１、図２に示すように、ベースプレート８の下面８ｂに設けられている３つの下部減速機付モータ１０は、３つのリンク機構１１をそれぞれ別々に駆動するためのものである。３つの下部減速機付モータ１０は、第１下部減速機付モータ１０Ａ、第２下部減速機付モータ１０Ｂ、および第３下部減速機付モータ１０Ｃの３つの下部減速機付モータ１０Ａ～１０Ｃからなる。

なお、３つの下部減速機付モータ１０Ａ～１０Ｃは、構成が全て同一であるので、以下の説明では、特に必要のない場合を除いて、第１下部減速機付モータ１０Ａ、第２下部減速機付モータ１０Ｂ、および第３下部減速機付モータ１０Ｃを総称して下部減速機付モータ１０という。

[0053] 下部減速機付モータ１０は、モータ部１３とモータ部１３の回転力を減速して出力する減速部１４と、により構成されている。減速部１４としては、例えば遊星歯車減速機構が用いられる。

このように構成された下部減速機付モータ１０を支持するブラケット９は

、略正方形の板状に形成されたものである。ブラケット 9 は、ベースプレート 8 の下面 8 b から Z 方向下方に向かって立設されている。ブラケット 9 も、下部減速機付モータ 10 の個数に対応するように 3 つ設けられている。また、ブラケット 9 は、ベースプレート 8 に形成されているボルト挿通孔 8 3（図 3 参照）に対応するように配置され、Z 方向からみて、ベースプレート 8 の回転中心 C 1 に対して放射状となるように、かつ周方向に等間隔となるように配置されている。

[0054] 3 つのブラケット 9 には、それぞれボルト挿通孔 8 3 に対応する箇所にな図示の雌ネジ部が刻設されている。そして、3 つのブラケット 9 は、それぞれベースプレート 8 の上面 8 a 側からボルト挿通孔 8 3 に挿入されたボルト 7 5 によって、ベースプレート 8 に締結固定されている。

[0055] このようにベースプレート 8 に固定された 3 つのブラケット 9 の同一側面に、それぞれ 3 つの下部減速機付モータ 10 の各減速部 1 4 側の端面が取り付けられる。このため、下部減速機付モータ 10 は、出力軸 1 4 a が、X-Y 平面（水平方向）、つまり、ベースプレート 8 の面方向に沿うように配置される。

このように配置された各下部減速機付モータ 10 の出力軸 1 4 a は、ブラケット 9 に形成されている不図示の貫通孔を介し、取り付けられている面とは反対側の面に突出している。

[0056] （リンク機構）

各ブラケット 9 から突出している各下部減速機付モータ 10 の出力軸 1 4 a に、それぞれリンク機構 1 1 が取り付けられている。なお、リンク機構 1 1 は、構成が全て同一であるので、以下の説明では、1 つのリンク機構 1 1 のみ説明し、他の 2 つのリンク機構 1 1 については同一符号を付して説明を省略する。

リンク機構 1 1 は、基端 1 5 a が出力軸 1 4 a に連結された第 1 アーム 1 5 と、第 1 アーム 1 5 の先端 1 5 b 側に配置された第 2 アーム 1 6 と、第 1 アーム 1 5 の先端 1 5 b と第 2 アーム 1 6 の基端 1 6 a とを連結する第 1 連

結部 17 と、を備えている。

[0057] 図 4 に詳示するように、第 1 アーム 15 は、板状の部材により形成されたものである。第 1 アーム 15 の基端 15 a 側には、下部減速機付モータ 10 の出力軸 14 a の先端（縮径部）を挿通可能な貫通孔 19 が形成されている。この貫通孔 19 に第 1 アーム 15 の基端 15 a 側を挿入した状態で、ボルト 21 によって出力軸 14 a に第 1 アーム 15 が締結固定されている。これにより、3 つの第 1 アーム 15 は、回転中心 C1 に対して放射状に配置され、かつ周方向に等間隔で配置される。

[0058] 図 1、図 2、図 4 に示すように、第 1 アーム 15 に第 1 連結部 17 を介して連結される第 2 アーム 16 は、第 1 アーム 15 の両側面 15 c, 15 d にそれぞれ配置された 2 つのアームバー 26 を有している。これらアームバー 26 の基端 26 a が、第 2 アーム 16 の基端 16 a となる。

[0059] 図 4 に詳示するように、第 1 連結部 17 は、第 1 アーム 15 の先端 15 b 側に、厚さ方向に貫通形成された貫通孔 27 と、貫通孔 27 に挿通される連結軸 28 と、各アームバー 26 の基端 26 a にそれぞれ設けられ、連結軸 28 に連結される 2 つの小連結部 29 と、を主構成としている。

小連結部 29 は、連結軸 28 を回転自在に支持するための転がり軸受 31 と、転がり軸受 31 が内嵌される略円環状の軸受ホルダ 32 と、軸受ホルダ 32 と各アームバー 26 の基端 26 a とを回動自在に連結する支持部 33 と、を備えている。

[0060] 軸受ホルダ 32 の外周面は、連結軸 28 の軸方向からみて正形状に形成されている。一方、支持部 33 は、略 U 字状に形成されている。すなわち、支持部 33 は、アームバー 26 の基端 26 a に連結される基部 35 と、基部 35 の両側から軸受ホルダ 32 側に向かって延出する 2 つの爪部 36 とが一体成形されてなる。そして、軸受ホルダ 32 の対向する 2 つの側面に、それぞれ爪部 36 が配置される。つまり、これら 2 つの爪部 36 によって、軸受ホルダ 32 が挟持される。

[0061] 軸受ホルダ 32 の 2 つの爪部 36 に対応する側面には、それぞれ軸部 37

が突出形成されている。1つの軸受ホルダ32に形成された2つの軸部37は、同軸上に配置されている。また、2つの軸部37は、連結軸28に対して直交するように設けられる。

一方、支持部33の2つの爪部36には、それぞれ軸部37を挿通可能な軸孔38が形成されている。これにより、支持部33は、軸受ホルダ32に対し、連結軸28に直交する軸部37を中心にして回動自在に連結される。

[0062] 図1、図2に示すように、第2アーム16の先端16b、つまり、各アームバー26の先端26bには、第2連結部18を介して可動プレート12が回動自在に連結されている。可動プレート12は、三つ又状に形成されたものである。可動プレート12は、プレート本体42と、このプレート本体42の外周部に周方向に等間隔で一体成形された3つの凸部46と、により構成されている。そして、3つの凸部46に、それぞれ第2連結部18を介して各リンク機構11の下端（第2アーム16の先端16b）が連結されている。

なお、第2連結部18の基本的構成は、第1連結部17と同様である。このため、第2連結部18において、第1連結部17と同一構成については、同一符号を付して説明を省略する。

[0063] このように、ベースプレート8に、3つのリンク機構11を介して可動プレート12を連結することにより、平行メカニズムを構成する。そして、3つのリンク機構11を駆動させると、可動プレート12は、姿勢を変えことなく（水平方向に沿った状態のまま）、3次元方向（X-Y-Z方向）に可動する。

また、可動プレート12のプレート本体42には、中央の大部分に回転部44がプレート本体42の厚さ方向を軸として回転自在に取り付けられている。この回転部44が、ジョイント部100を介して回転アーム57の下端57aに連結されている。さらに、回転部44の下端に、不図示のハンドアームが取り付け可能とされており、ハンドアームによって不図示のワークが把持される。

[0064] また、ベースプレート8の下面8bには、3つの凸部81a, 81b, 81cのうちの2つの凸部81a, 81cの間に、不図示のワークを検出するためのカメラ70が、ブラケット71を介して取り付けられている。ブラケット71は、ベースプレート8の下面8bからY方向に沿って他側8d側に突出する水平ブラケット72と、水平ブラケット72の先端から垂設された縦ブラケット73と、により構成されている。そして、縦ブラケット73の下端にカメラ70が下向きに取り付けられている。

[0065] (パラレルロボットの動作)

このような構成のもと、パラレルロボット1を作動させて製品を組み立てる際、まず、パラレルロボット1のカメラ70によって製品部品であるワークを撮像する。これにより、ワークの位置、向きを検出し、これら検出結果を信号として不図示の制御部に出力する。

不図示の制御部は、カメラ70による検出結果の信号に基づいて、パラレルロボット1の駆動制御を行う。具体的には、下部減速機付モータ10の駆動制御を行い、可動プレート12を所望の位置に移動させる。この後、回転駆動用モータ50の駆動制御を行い、可動プレート12に取付けられる不図示のハンドアームを所望の向きに変更し、このハンドアームによってワークを把持する。

[0066] 不図示のハンドアームによってワークを把持した後、不図示のスライドレールに沿ってパラレルロボット1が移動し、次工程にワークが搬送される。つまり、製造ラインの下流側に位置するパラレルロボット1に対応する位置に、ワークが搬送される。下流側に位置するパラレルロボット1は、上流側から搬送されたワークをカメラ70によって検出する。そして、上述したパラレルロボット1と同様の動作を行う。これを繰り返し行うことにより、製品が組み立てられる。

[0067] (効果)

ここで、パラレルロボット1のベースプレート8には、下面8b側に、回転駆動用モータ50の回転力を回転駆動機構51に伝達するための伝達機構

８０が設けられている。このため、伝達機構８０からワークに至る間の距離を短くできる。この結果、回転駆動機構５１（直動ガイド５６や回転アーム５７）の長さを短く設定できる。よって、回転駆動機構を支持する箇所、つまり、ジョイント部１００にかかる応力を小さくでき、平行ロボット１全体を小型化できる。

[0068] また、ベースプレート８の下面８ｂ側に、伝達機構８０や回転駆動機構５１を配置するので、ベースプレート８の上面８ａに配置される部品を減少できる。このため、ベースプレート８の上面８ａ側への部品の突出高さを抑えることができ、結果的に平行ロボット１の高さ方向の寸法を小さく設定できる。

[0069] さらに、ベースプレート８の下面８ｂに、リンク機構１１を駆動するための下部減速機付モータ１０を配置している。このため、ベースプレート８の上面８ａに配置する部品が減少し、この上面８ａの空きスペースを大きく確保できる。このため、空きスペースを利用して例えば、ベースプレート８の上面８ａに平行ロボット１を設置するための支持部材（例えば、不図示のスライダ）を取り付け易くすることができる。また、空きスペースを有効活用することで、平行ロボット１の設置スペースを省スペース化できる。

[0070] また、ベースプレート８に第２貫通孔８５を形成し、この第２貫通孔８５を介してベースプレート８の上面８ａに配置された回転駆動用モータ５０と、ベースプレート８の下面８ｂに配置された伝達機構８０（平歯車８７）とを連結するように構成している。このため、ベースプレート８を挟んで両側に配置された回転駆動用モータ５０と伝達機構８０との駆動伝達を容易、かつ省スペースで行うことができる。また、従来のように、回転駆動用モータ５０を、ベースプレート８の上面８ａに嵩上げする必要もなくなるので、平行ロボット１の高さ方向の寸法を小さく設定できる。

[0071] さらに、回転駆動用モータ５０のモータ部５２と減速部５３の平歯車８７は、ベースプレート８の厚さ方向（Ｚ方向）において、一部が重なるように

配置されている。このため、モータ部52の回転軸52aと、平歯車87との軸間距離を短く設定することができる。よって、回転駆動用モータ50および減速部53の配置スペースを省スペース化でき、ロボット装置を小型化できる。

[0072] また、回転駆動機構51とシャフト88および可動プレート12とを連結するジョイント部100を、一对の連結部101a, 101bと、中間駒110と、これら連結部101a, 101bと中間駒110とを相対回転可能に連結する位置規制ピン108と、位置規制ピン108を回転自在に支持する転がり軸受104, 105と、連結部101a, 101bの延出部103と中間駒110との間に設けられるスペーサ111と、により構成している。このため、回転駆動機構51とシャフト88との可動域をできるかぎり大きくすることができ、小型でありながら広範囲にワークを搬送可能な平行ロボット1を提供できる。

[0073] さらに、中間駒110に雌ネジ部110bを刻設し、位置規制ピン108に雄ネジ部108cを設けることにより、中間駒110と位置規制ピン108との固定を締結固定としている。このため、位置規制ピン108の交換が容易になり、メンテナンス性の優れた平行ロボット1を提供できる。

[0074] なお、本発明は上述の実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述の実施形態に種々の変更を加えたものを含む。

例えば、上述の実施形態では、減速部53を構成する歯車が、平歯車87のみである場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、複数の歯車により減速部53を構成してもよい。

[0075] また、上述の実施形態では、ジョイント部100の固定部121に2つの舌片部122a, 122bを形成し、一方の舌片部122aの先端に雌ネジ部（不図示）を刻設すると共に、他方の舌片部122bにボルト挿通孔（不図示）を形成した場合について説明した。そして、ボルト124を利用してシャフト88の下端88aにジョイント部100の第1連結部101aを固

定する場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、2つの舌片部122a, 122bの両者にボルト挿通孔を形成してこれらボルト挿通孔にボルト124を挿通し、ボルト124の先端にナットを螺入して2つの舌片部122a, 122bを締め付けるように構成してもよい。

さらに、固定部121を割締め固定構造とせずに、シャフト88の下端88aに固定部121を固定するように構成してもよい。

[0076] また、上述の実施形態では、ジョイント部100の延出部103に2つの転がり軸受104, 105を設ける一方、中間駒110に雌ネジ部110bを刻設し、位置規制ピン108によって各連結部101a, 101bと中間駒110とを相対回転可能に連結した場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、延出部103に雌ネジ部110bを刻設し、中間駒110に2つの転がり軸受104, 105を設けてもよい。この場合、位置規制ピン108にフランジ部108bを形成せずに、延出部103の内側からこの延出部103に位置規制ピン108を締結固定する。

[0077] さらに、延出部103、または中間駒110の何れか一方に2つの転がり軸受104, 105をセットで設けず、2つの転がり軸受104, 105のうちの何れか一方のみを設けるように構成してもよい。

また、延出部103、または中間駒110の何れか一方に位置規制ピン108を締結固定する構造としなくてもよい。延出部103、または中間駒110の何れか一方に位置規制ピン108が固定できればよい。例えば、延出部103、または中間駒110の何れか一方に位置規制ピン108を圧入固定としてもよい。

産業上の利用可能性

[0078] 上記のロボット装置およびパラレルロボットによれば、ベース部の同一面側（一面側）に伝達機構と回転駆動機構とを配置することにより、ベース部の他面側に配置される部品を減少できる。このため、ベース部の他面側への部品の突出高さを抑えることができ、結果的にロボット装置の高さ方向の寸法を小さく設定できる。

また、ベース部の同一面側（一面側）に伝達機構と回転駆動機構とを配置することにより、伝達機構からワークに至る間の距離、つまり、伝達機構から回転駆動機構のベース部とは反対側端に至る間の距離を短くできる。このため、回転駆動機構の長さを短く設定できる。この結果、回転駆動機構を支持する箇所、つまり、回転駆動機構の根元部や回転駆動機構と他の部品（例えば、可動部）との連結箇所にかかる応力を小さくできる。よって、部品を小型化でき、ロボット装置全体を小型化できる。

符号の説明

[0079] 1…パラレルロボット（ロボット装置）、8…ベースプレート（ベース部）
8 a…上面（他面）、8 b…下面（一面）、10, 10 A, 10 B, 10 C
…下部減速機付モータ（駆動部）、11…リンク機構、12…可動プレート
（可動部）、50…回転駆動用モータ（モータ部）、51…回転駆動機構、
51 a…上端、52…モータ部、53…減速部、80…伝達機構、85…第
2貫通孔（貫通孔）、86…ピニオンギヤ（小歯車）、87…平歯車（歯車）
、100…ジョイント部（自由継ぎ手部）、101 a…第1連結部（連結
部）、101 b…第2連結部（連結部）、102…基部、103…延出部、
104…第1転がり軸受（転がり軸受）、105…第2転がり軸受（転がり
軸受）、108…位置規制ピン、108 a…ピン本体、108 b…フランジ
部、108 c…雄ネジ部（ネジ）、110…中間駒（中間部）、110 b…
雌ネジ部（ネジ）、111…スペーサ

請求の範囲

- [請求項1] ベース部と、
 該ベース部に設けられるモータ部と、
 前記ベース部の一面側に設けられ、前記モータ部の回転力が伝達される伝達機構と、
 前記ベース部の前記一面側に設けられ、前記伝達機構を介して前記モータ部の回転力が入力される回転駆動機構と、
 を備え、
 前記回転駆動機構の前記ベース部とは反対側端で、前記回転駆動機構によりワークが回転するロボット装置。
- [請求項2] 前記ベース部の他面側に前記モータ部が設けられており、
 前記ベース部に、前記モータ部の回転軸を挿通可能な貫通孔が形成されており、
 該貫通孔を介して前記回転軸と前記伝達機構とが連結されている請求項1に記載のロボット装置。
- [請求項3] 前記伝達機構は、
 前記モータ部の回転軸に設けられた小歯車と、
 前記小歯車の回転が伝達され、該小歯車の回転を減速させて出力する少なくとも1つの歯車からなる減速部と、
 を備え、
 前記減速部および前記モータ部は、前記ベース部の厚さ方向において前記減速部の一部と前記モータ部の一部とが重なるように配置されている請求項2に記載のロボット装置。
- [請求項4] 前記回転駆動機構の両端のうち、少なくとも一端には、前記回転駆動機構と被連結体とを連結するための自由継ぎ手部が設けられており、
 、
 該自由継ぎ手部は、
 一方が前記回転駆動機構の端部に取り付けられ、他方が前記被連

結体に取り付けられる一対の連結部と、

前記一対の連結部の間に設けられる中間部と、

前記一対の連結部と前記中間部とを連結する位置規制ピンと、

前記連結部および前記中間部の何れか一方に設けられ、前記位置規制ピンを回転可能に支持する転がり軸受と、

前記位置規制ピンの周囲に設けられると共に、前記転がり軸受と前記連結部および前記中間部の何れか他方との間に設けられ、前記転がり軸受の内輪に当接するスペーサと、

を備え、

前記一対の連結部は、

前記回転駆動機構の延在方向に対して交差する方向に延びる基部と、

前記基部の両端から互いに対向する方向に向かって延出する一対の延出部と、

を有し、

各前記基部が、それぞれ前記回転駆動機構と前記被連結体とに別々に取り付けられ、

前記位置規制ピンは、

前記転がり軸受に挿通されるピン本体と、

前記ピン本体の一端側に設けられ、前記転がり軸受の内輪に当接するフランジ部と、

前記ピン本体の他端側に設けられる固定部と、

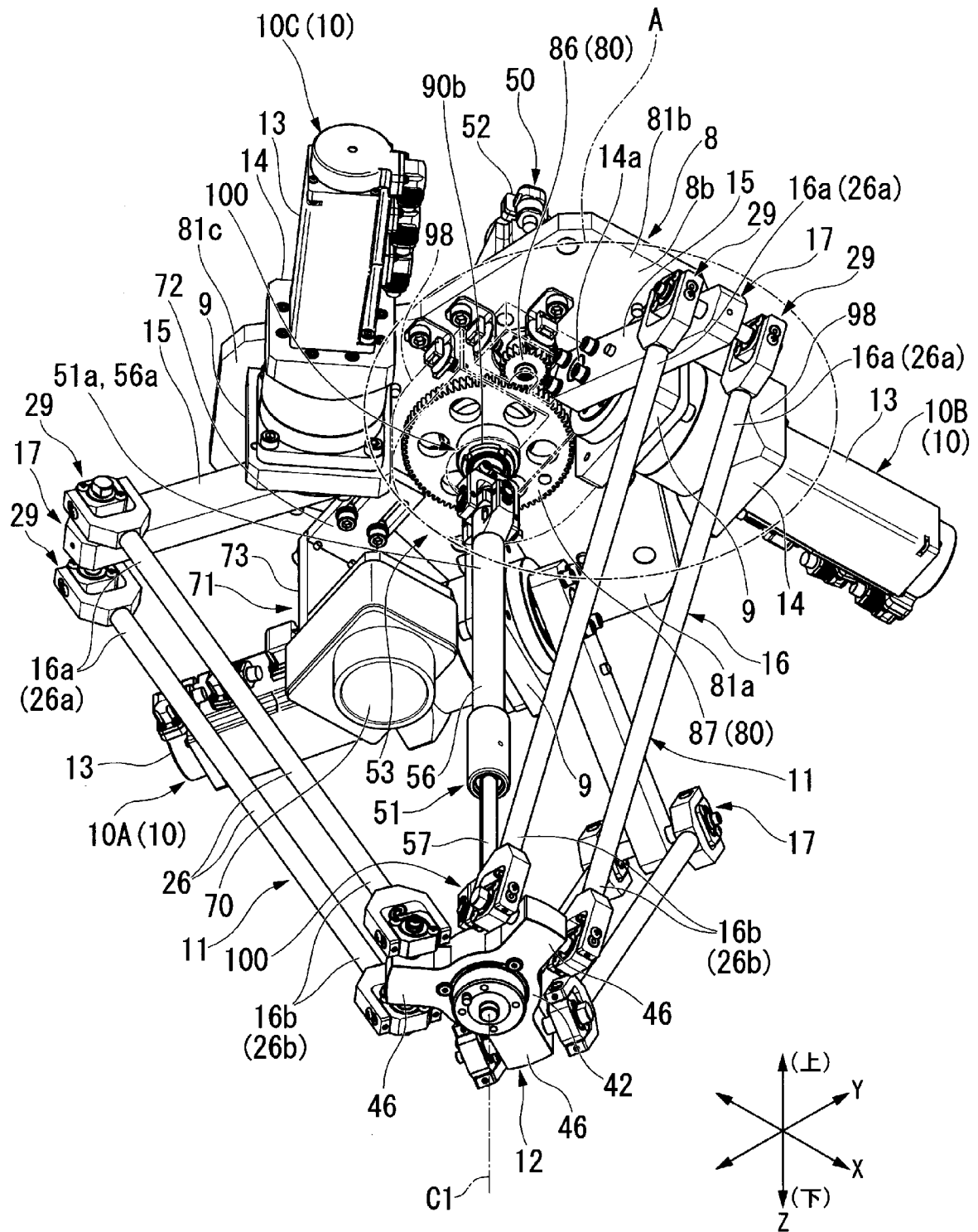
を有し、

前記連結部および前記中間部の何れか他方に、前記固定部と係止可能な被固定部を設けた請求項 1 ～請求項 3 の何れか 1 項に記載のロボット装置。

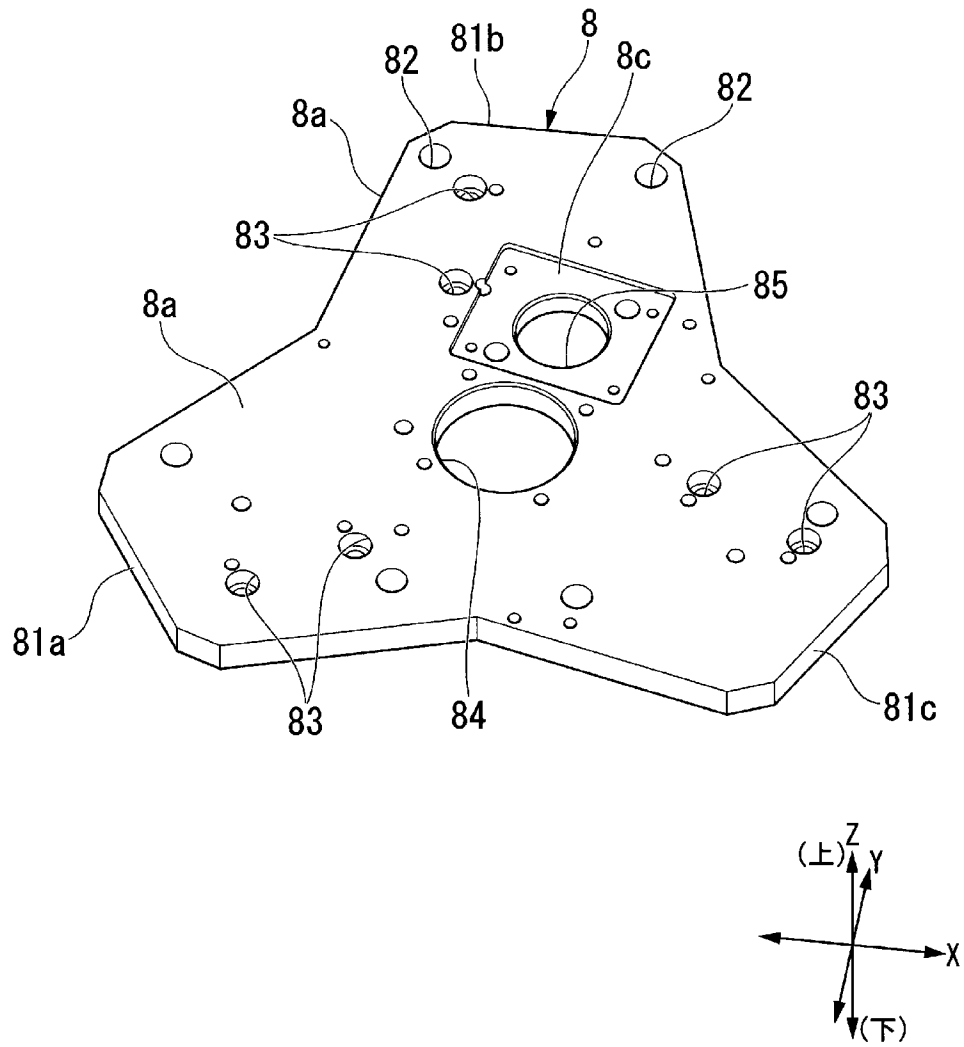
[請求項5] 前記固定部および前記被固定部は、ネジである請求項 4 に記載のロボット装置。

- [請求項6] 前記スペーサは、前記位置規制ピン、前記連結部および前記中間部とは別体である請求項4または請求項5に記載のロボット装置。
- [請求項7] 請求項1～請求項6の何れか1項に記載のロボット装置と、
前記ベース部の他面側に設けられた3つのリンク機構と、
該3つのリンク機構の先端側に設けられ、3つの前記先端側と回動自在に連結されている可動部と、
を備え、
前記回転駆動機構は、前記ベース部と前記可動部との間に跨るように設けられている平行ロボット。
- [請求項8] 前記ベース部の前記一面側に設けられ、前記3つのリンク機構の基端側に別々に連結されている3つの駆動部を備えた請求項7に記載の平行ロボット。

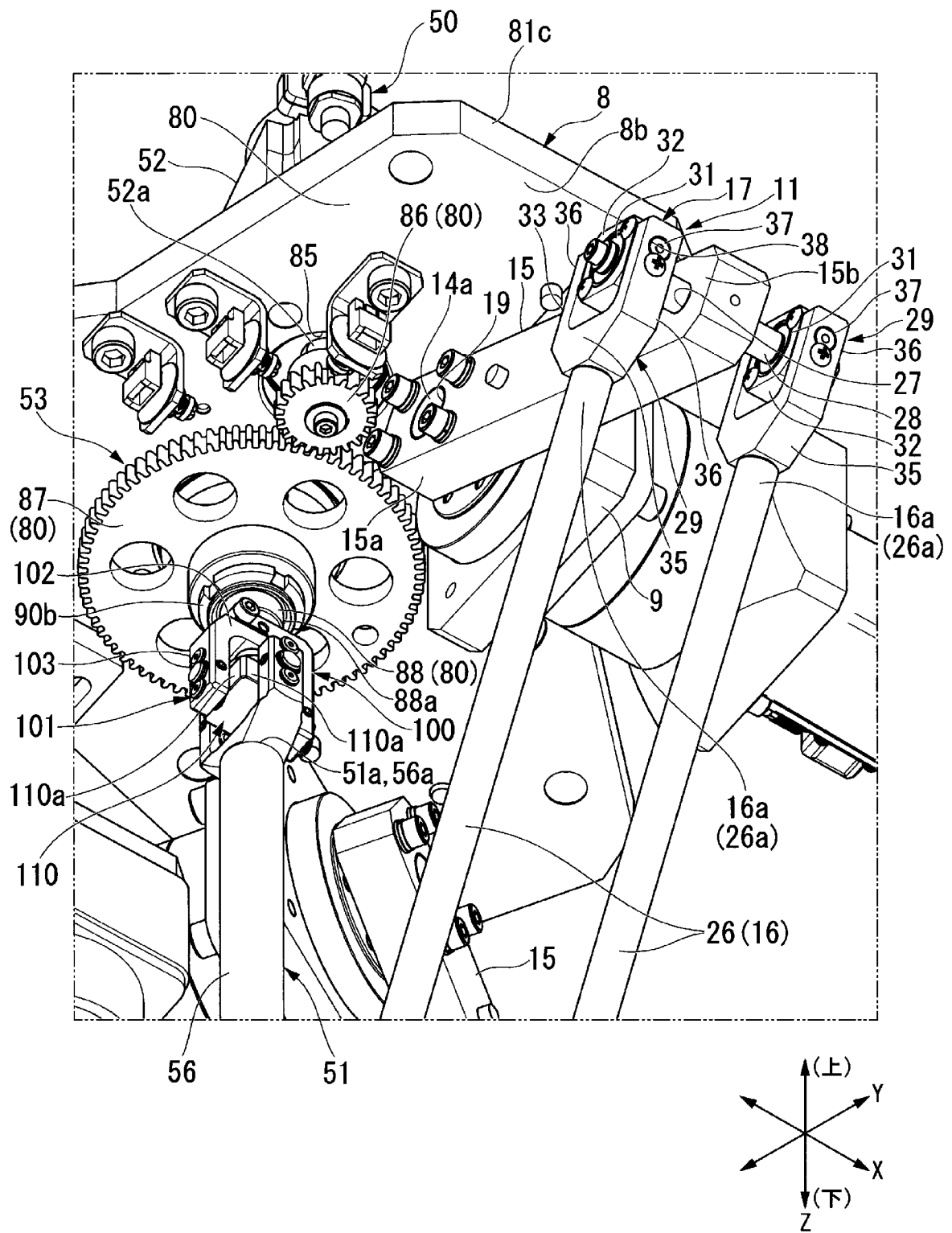
[図2]



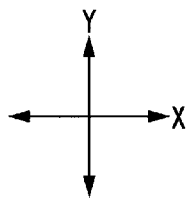
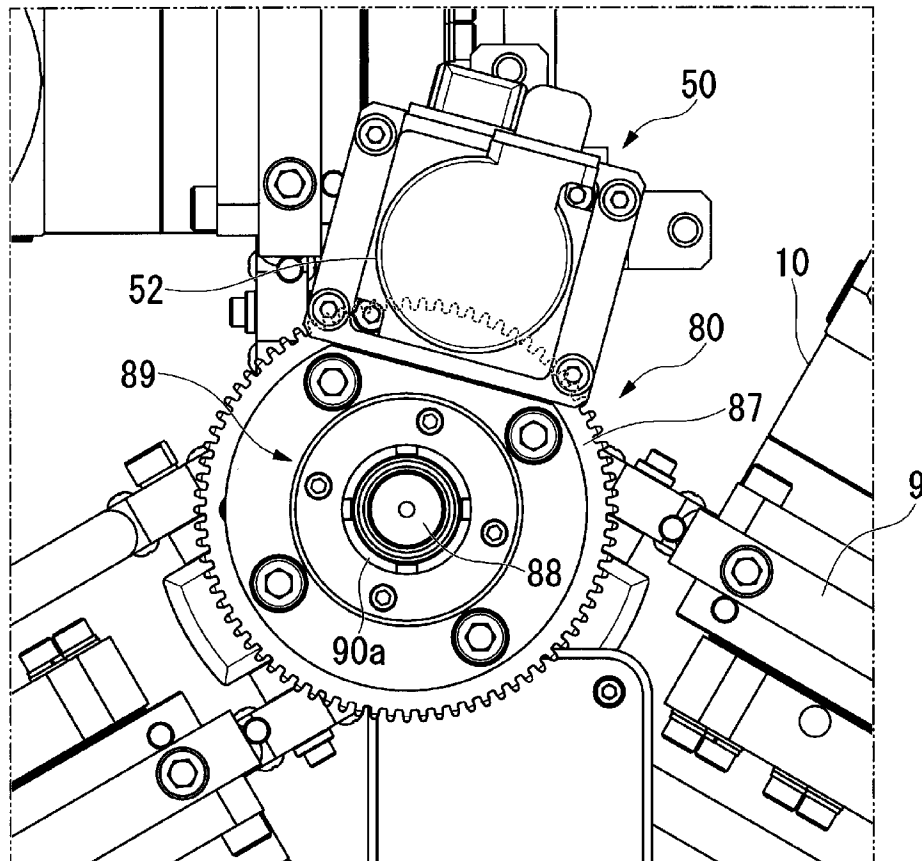
[図3]



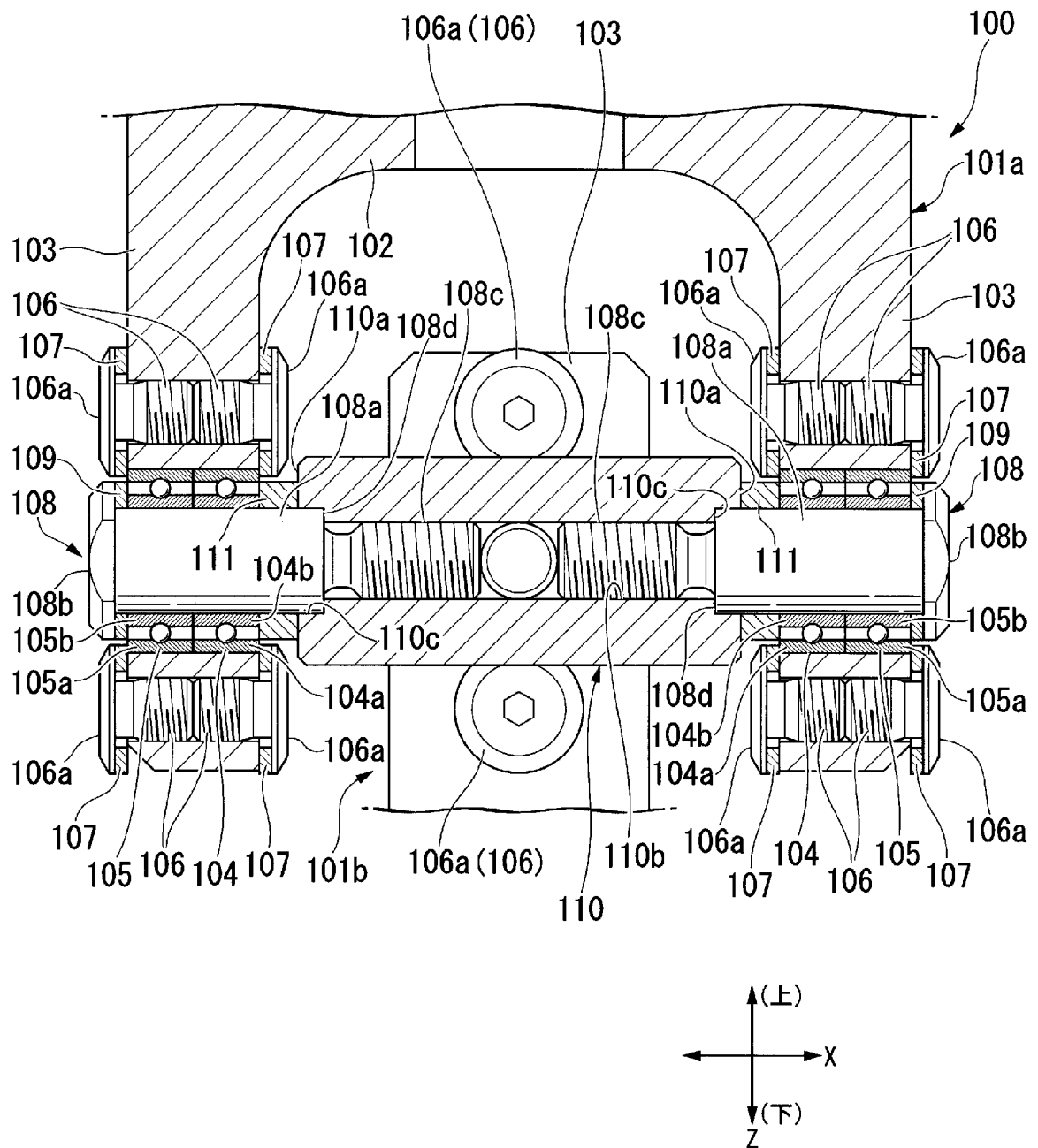
[図4]



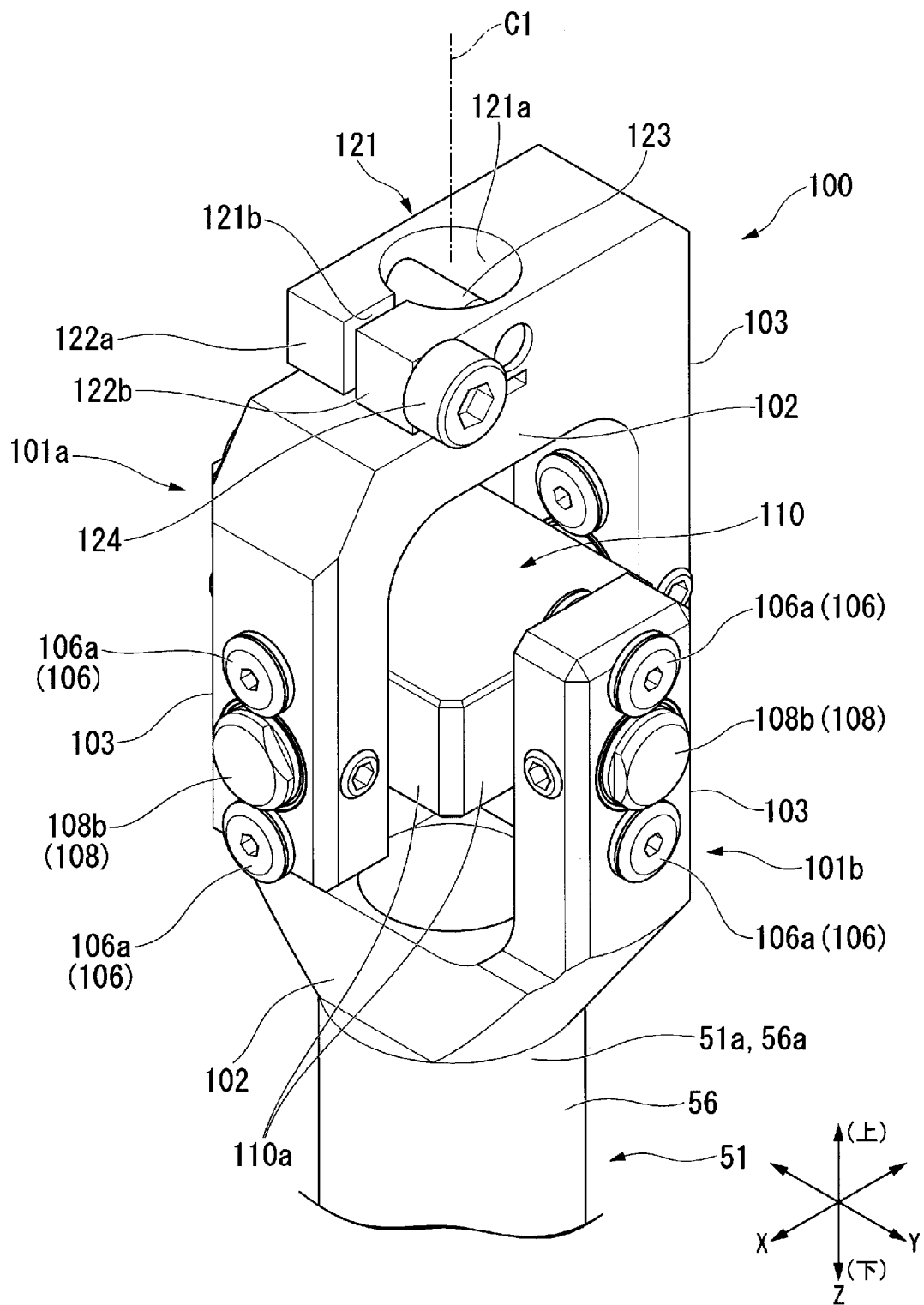
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/080093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J11/00(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)

B25J11/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y	JP 2010-173019 A (Fanuc Ltd.), 12 August 2010 (12.08.2010), paragraphs [0030] to [0045]; fig. 2 to 5 & DE 102010006155 A1 & CN 101791797 A & US 2010/0186534 A1 paragraphs [0026] to [0041]; fig. 2 to 5	1-3, 7-8 4-6
Y A	JP 11-303966 A (THK Co., Ltd.), 02 November 1999 (02.11.1999), paragraphs [0037] to [0041]; fig. 1 (Family: none)	4-6 1-3, 7-8
Y A	JP 2001-121460 A (Kansai Technology Licensing Organization Co., Ltd.), 08 May 2001 (08.05.2001), paragraph [0021]; fig. 2 to 3 (Family: none)	4-6 1-3, 7-8

☒ 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
30 November 2016 (30.11.16)

Date of mailing of the international search report
13 December 2016 (13.12.16)

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/JP2016/080093

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 2011-088262 A (Fanuc Ltd.), 06 May 2011 (06.05.2011), paragraph [0009]; fig. 14 & DE 102010047315 A1 & CN 102049776 A & US 2011/0097184 A1 paragraph [0010]; fig. 14	1-8
A	JP 2014-039977 A (Mitsuba Corp.), 06 March 2014 (06.03.2014), paragraphs [0031] to [0050]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B25J11/00(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. B25J11/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	JP 2010-173019 A（ファナック株式会社）2010.08.12, 段落[0030]-[0045], 図 2-5 & DE 102010006155 A1 & CN 101791797 A & US 2010/0186534 A1, 段落[0026]-[0041], Fig. 2-5	1-3, 7-8 4-6
Y A	JP 11-303966 A（テイエチケー株式会社）1999.11.02, 段落[0037]-[0041], 図 1（ファミリーなし）	4-6 1-3, 7-8
Y A	JP 2001-121460 A（関西ティール・エル・オー株式会社）2001.05.08, 段落[0021], 図 2-3（ファミリーなし）	4-6 1-3, 7-8

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

30.11.2016

国際調査報告の発送日

13.12.2016

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）

白井 卓巳

3 U

4 5 5 0

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 2011-088262 A (ファナック株式会社) 2011.05.06, 段落[0009], 図 14 & DE 102010047315 A1 & CN 102049776 A & US 2011/0097184 A1, 段落[0010], Fig. 14	1-8
A	JP 2014-039977 A (株式会社ミツバ) 2014.03.06, 段落[0031]-[0050], 図 1-3 (ファミリーなし)	1-8