

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6283499号  
(P6283499)

(45) 発行日 平成30年2月21日(2018.2.21)

(24) 登録日 平成30年2月2日(2018.2.2)

(51) Int.Cl. F 1  
**B 2 5 J 19/00 (2006.01)** B 2 5 J 19/00 F

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2013-227404 (P2013-227404)	(73) 特許権者	000000262 株式会社ダイヘン
(22) 出願日	平成25年10月31日(2013.10.31)		大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号
(65) 公開番号	特開2015-85469 (P2015-85469A)	(74) 代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
(43) 公開日	平成27年5月7日(2015.5.7)	(74) 代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
審査請求日	平成28年9月14日(2016.9.14)	(72) 発明者	春名 登志雄 大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号 株式会社 ダイヘン 内
		(72) 発明者	中桐 浩 大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号 株式会社 ダイヘン 内
		審査官	貞光 大樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 産業用ロボットの関節構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定側アームと、  
 前記固定側アームに対して回転軸心の周りで回転自在に設けられた可動側アームと、  
 前記可動側アームと前記固定側アーム間に設けられるとともに前記回転軸心と同軸に配置された中空部と、

前記中空部内に挿通されるとともに、各端部が前記固定側アーム及び前記可動側アーム内にそれぞれ配置されて、前記固定側アームから前記可動側アームへ物を送る可撓性の送給体と、

前記固定側アームと前記可動側アームにそれぞれ設けられるとともに前記送給体の各端部が取り付けられて、前記送給体を前記中空部と同軸に配置する一対の端部連結部を備え、

前記一対の端部連結部のうち、少なくとも一方の端部連結部は、前記可動側アームの回転時に、前記送給体の前記中空部における軸線上で前記少なくとも一方の端部連結部が移動することを許容する可動機構に設けられており、

前記可動機構は、当該可動機構を取り付けるための係止部材を含んで構成され、前記端部連結部の移動許容距離は、前記係止部材の頭頂部の位置により定められている産業用ロボットの関節構造。

【請求項2】

前記可動機構は、前記端部連結部が連結された可動ブロックと、前記可動ブロックを貫

10

20

通して当該可動ブロックを前記固定側アーム又は前記可動側アームに取り付ける前記係止部材としてのボルトとを備え、

前記可動ブロックが前記固定側アーム又は前記可動側アームと前記ボルトの頭頂部との間を往復移動することにより、前記端部連結部が移動することが許容される請求項 1 に記載の産業用ロボットの関節構造。

【請求項 3】

前記中空部の軸線上において、前記送給体が直線状に配置されている請求項 1 または請求項 2 に記載の産業用ロボットの関節構造。

【請求項 4】

前記可動側アームが前記固定側アームに対して中空減速機を介して回転自在に連結されており、

前記中空部が、前記中空減速機が有する中空である請求項 1 乃至請求項 3 のうちいずれか 1 項に記載の産業用ロボットの関節構造。

【請求項 5】

前記物が電流であり、前記送給体がケーブルである請求項 1 乃至請求項 4 のうちいずれか 1 項に記載の産業用ロボットの関節構造。

【請求項 6】

前記端部連結部は、圧着端子を含み、

前記可動機構は、前記少なくとも一方の端部連結部を前記中空部の軸線に対して平行に移動自在にするものである請求項 5に記載の産業用ロボットの関節構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は産業用ロボットの関節構造に関する。

【背景技術】

【0002】

産業用ロボットにおいて、アーム内の中空減速機の中空穴に溶接ケーブルを配線する例が、特許文献 1 で公知である。この従来例を図 9 を参照して説明する。図 9 に示すように、産業用ロボットである溶接ロボットの固定側アーム 200 と可動側アーム 202 間に設けられた中空減速機 204 に溶接ケーブル 208 が配線されている。可動側アーム 202 は、可動側アーム 202 に設けられた図示しない駆動モータの出力が前記中空減速機 204 により減速されて中空減速機 204 の軸心 O の周りで回転する。

【0003】

前記中空減速機 204 の中空部 206 には、固定側アーム 200 内に配置された溶接ケーブル 208 が挿通されている。溶接ケーブル 208 の両端は、固定側アーム 200 の壁部に設けられた接続端子 203 及び可動側アーム 202 の各壁部に設けられた端子 205 に接続されている。このように溶接ケーブル 208 は、中空減速機 204 の中空部 206 に挿通された部位と、前記部位からそれぞれ固定側アーム 200 の壁部に設けられた接続端子 203 及び可動側アーム 202 の各壁部に設けられた端子 205 に接続される部位とにより、コ字状に屈曲されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2011 - 161571 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、可動側アーム 202 が回転（旋回）すると、コ字状に屈曲された溶接ケーブル 208 には、ねじれと曲げにより、局所的に負荷が集中することになる。このため、溶接ケーブル 208 の屈曲部分 208 a , 208 b は、前記負荷集中を解除する方向に動こ

10

20

30

40

50

うとする。しかし、屈曲部分 208a, 208b の動きは予測しにくく、溶接ケーブル 208 に無理な負荷がかかったり、周辺の部材と干渉して、その部分で摩耗、或いは断線等の損傷が生ずる虞がある。

【0006】

上記の従来例は、溶接ロボットの例で説明したが、溶接ロボット以外の他の産業用ロボットにおいても、同様な問題がある。例えば、固定側アームと可動側アーム間に形成された中空部に管を挿通させて固定側アームから可動側アーム側へガス等の物体を送給する産業用ロボットにおいても、可動側アームを回転させたときに、前記管に同様の損傷する虞がある。

【0007】

本発明の目的は、固定側アームと可動側アーム間に設けられた中空部に配置されている送給体の負荷を軽減し、送給体の破損を抑制できる産業用ロボットの関節構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記問題点を解決するために、本発明の産業用ロボットの関節構造は、固定側アームと、前記固定側アームに対して回転軸心の周りで回転自在に設けられた可動側アームと、前記可動側アームと前記固定側アーム間に設けられるとともに前記回転軸心と同軸に配置された中空部と、前記中空部内に挿通されるとともに、各端部が前記固定側アーム及び前記可動側アーム内にそれぞれ配置されて、前記固定側アームから前記可動側アームへ物を送る可撓性の送給体と、前記固定側アームと前記可動側アームにそれぞれ設けられるとともに前記送給体の各端部が取り付けられて、前記送給体を前記中空部と同軸に配置する一対の端部連結部を備え、前記一対の端部連結部のうち、少なくとも一方の端部連結部は、前記可動側アームの回転時に、前記送給体の前記中空部における軸線上で前記少なくとも一方の端部連結部が移動することを許容する可動機構に設けられており、前記可動機構は、当該可動機構を取り付けるための係止部材を含んで構成され、前記端部連結部の移動許容距離は、前記係止部材の頭頂部の位置により定められているものである。

また、前記可動機構は、前記端部連結部が連結された可動ブロックと、前記可動ブロックを貫通して当該可動ブロックを前記固定側アーム又は前記可動側アームに取り付ける前記係止部材としてのボルトとを備え、前記可動ブロックが前記固定側アーム又は前記可動側アームと前記ボルトの頭頂部との間を往復移動することにより、前記端部連結部が移動することが許容される。

【0009】

また、前記中空部の軸線上において、前記送給体が直線状に配置されていることが好ましい。

また、前記可動側アームが前記固定側アームに対して中空減速機を介して回転自在に連結されており、前記中空部が、前記中空減速機が有する中空としてもよい。

【0010】

また、前記物が電流であり、前記送給体がケーブルとしてもよい。

また、前記端部連結部は、圧着端子を含み、前記可動機構は、前記少なくとも一方の端部連結部を前記中空部の軸線に対して平行に往復移動自在にするものであることが好ましい。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、固定側アームと可動側アーム間に設けられた中空部に配置されている送給体の負荷を軽減し、送給体の破損を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】一実施形態の多関節形ロボットの側面図。

【図2】一実施形態の関節構造の断面図。

10

20

30

40

50

【図3】図2とは反対側からみた関節構造の断面図。

【図4】要部拡大断面図。

【図5】可動機構の正面図。

【図6】可動機構の斜視図。

【図7】他の実施形態の可動機構の正面図。

【図8】他の実施形態の可動機構の斜視図。

【図9】従来例の関節構造の要部断面図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

(第1実施形態の構成)

以下、本発明を、7自由度を有するアーク溶接ロボットの関節構造に具体化した一実施形態を図1～図6を参照して説明する。

【0014】

図1に示すように、マニピュレータ10の旋回台30は、基台20に対して第1回転軸心J1の周りに旋回可能に設けられている。前記旋回台30には前記第1回転軸心J1と直交する面内の第2回転軸心J2の周りに第1アーム40が回動可能に設けられている。また、前記第1アーム40の先端部には、前記第2回転軸心J2と直交する第3回転軸心J3の周りに第2アーム50が旋回可能に設けられている。本実施形態では第1アーム40を固定側アームの一例としている。また、第2アーム50を可動側アームの一例としている。

【0015】

さらに、第2アーム50の先端部に、第3回転軸心J3と直交する面内の第4回転軸心J4の周りに第3アーム60が回動可能に設けられている。また、前記第3アーム60の先端部には手首組立体70が取り付けられている。

【0016】

前記手首組立体70は、第3アーム60の先端部に対して、第4回転軸心J4と直交する第5回転軸心J5の周りで回動可能に設けられた胴体72と、胴体72の先端部に対して第5回転軸心J5と直交する第6回転軸心J6の周りで回転可能に設けられた揺動体74を備えている。また、手首組立体70は、揺動体74の先端部に対して第6回転軸心J6と直交する第7回転軸心J7の周りで回転可能に設けられた回転体76を備えている。回転体76には作業ツールとしての溶接トーチ78が取り付けられている。マニピュレータ10の第1回転軸心J1乃至第7回転軸心J7には、減速機を介したモータが設けられていて、図示しないロボット制御装置からの指令(制御信号)を入力して駆動される。

【0017】

次に第1アーム40と第2アーム50の関節構造を図2～図6を参照して説明する。

図2、図3に示すように第1アーム40の先端部には、収納部41が形成されている。収納部41は、底壁45、第1アーム40の底壁45から先端へ延びる周壁42、及び先端壁43により図2において横側方、上方及び一部の下方域が囲まれることにより形成されている。

【0018】

図3、図4に示すように先端壁43には、第3回転軸心J3と同軸の断面円形の貫通孔43aが形成されている。また、図3、図4に示すように先端壁43の上面には板状のアダプタ34が固定されている。図4に示すようにアダプタ34の中央には下方に突出した段部35が、先端壁43に設けられた貫通孔43aに嵌合されている。段部35には、円形の透孔35aが形成されている。

【0019】

図2、図3及び図4に示すようにアダプタ34上面には、減速機47が配置されている。減速機47は、図示はしないが最内周側に高速軸、中間部に前記高速軸に噛合した低速軸、及び最外周側に前記低速軸に噛合した枠からなる。

【0020】

10

20

30

40

50

図4に示すように高速軸の上端からは、中空部47aと同軸(すなわち、第3回転軸心J3と同軸)の円筒部49が突出されている。図2に示すように円筒部49の外周には歯車49aが固定されている。

【0021】

図3に示すように、歯車49aは、第2アーム50に設けられた図示しない駆動モータの出力軸32に設けられた歯車33と噛み合っている。前記低速軸は、アダプタ34に固定されている。また、前記枠は第2アーム50の下面に固定された減速機ケース36に固定されている。そして、前記駆動モータの駆動により、減速機47の減速比に従って第2アーム50が第3回転軸心J3の周りで回転(旋回)する。

【0022】

図4に示すように減速機47の円筒部49及び高速軸には、第3回転軸心J3と同軸であって、最小径部位が段部35の透孔35aと略同径の中空部47aが形成されている。減速機47は中空減速機の一例である。

【0023】

図2に示すように、第2アーム50の基端部には、収納部51が設けられている。収納部51は、底壁52、底壁52から上方へ立設された周壁53、及び上壁54により囲まれて形成されている。図2に示すように前記収納部51において、第2アーム50の上壁54、周壁53には、開口51aが設けられている。開口51aは、周縁部に対してビス等の取付手段により取付けされたカバー51bにより覆われている。なお、図3では、カバー51bの図示は省略されている。

【0024】

図4に示すように収納部51の底壁52には、透孔52aが形成されていて、前記透孔52aには減速機ケース36の上面から上方へ突出した段部55が嵌合されている。図4に示すように減速機ケース36の段部55には、アダプタ34の段部35の透孔35aと同径、かつ同軸(すなわち、第3回転軸心J3と同軸)に配置された円形をなす透孔55aが形成されている。

【0025】

図4に示すように、透孔55aには、円筒状の外筒体56が第3回転軸心J3と同軸となるように貫通されている。外筒体56は、その外径が透孔55aの内径と略同一に設定されるとともに、その下端がアダプタ34の段部35の透孔35a内に位置するように延出されている。

【0026】

また、外筒体56の材質は限定するものではなく、例えば合成樹脂、或いは金属製のいずれであってもよい。外筒体56の上端には外向きフランジ56aが形成されている。外筒体56の外向きフランジ56aは、ボルト57により段部55上面に取付け固定されている。

【0027】

図4に示すように、外筒体56内には円筒状の内筒体58が第3回転軸心J3と同軸となるように挿通されている。内筒体58の上端には外向きフランジ58aが形成されている。内筒体58の外向きフランジ58aは、前記ボルト57によりフランジ56aの上面に対して重なり合って段部55上面に取付け固定されている。図4に示すように、外向きフランジ58aには、複数の透孔58bが所定の間隔をおいて形成されている。透孔58bには、制御信号ケーブルC2が挿通されている。

【0028】

内筒体58の外径は、外筒体56の内径よりも小径に形成されている。上記のようにして外筒体56に対して内筒体58が挿通されていることにより、両筒体は2重円筒状に配置されており、断面視した場合、リング状の間隙を有して、制御信号ケーブルC2が挿通可能されている。また、内筒体58の下端は、段部35の透孔35a内に位置するように延出されている。

【0029】

10

20

30

40

50

内筒体 5 8 は、少なくとも一部（例えば内周面全体）が電磁波シールド材からなる。電磁波シールド材は、導電性を有する材（例えば、金属）、或いはメッシュ金属等を挙げることができる。なお、内筒体 5 8 の全体を電磁波シールド材にて形成してもよい。

【 0 0 3 0 】

図 4 に示すように、前記フランジ 5 8 a 上面には、リング状のスペーサ 5 9 が、前記ボルト 5 7 により、外筒体 5 6、内筒体 5 8 の両フランジ 5 6 a , 5 8 a とともに、段部 5 5 に対して共締めされて固定されている。

【 0 0 3 1 】

図 4 に示すようにスペーサ 5 9 の内周面には周回する係止段部 5 9 a が形成され、係止段部 5 9 a には、ケーブルホルダ 6 1 が外周面に突出したフランジ 6 2 にて係止されている。前記フランジ 6 2 には、リング状のホルダ押さえ 6 3 が係止されている。ホルダ押さえ 6 3 は、スペーサ 5 9 に対して螺着されたボルト 6 4 により締め付け固定されている。

10

【 0 0 3 2 】

前記ケーブルホルダ 6 1 は、エラストマー、合成ゴム、天然ゴム等の弾性部材から形成されている。図 4 に示すようにケーブルホルダ 6 1 は、第 3 回転軸心 J 3 と同軸に配置されたパワーケーブル貫通用の大径の貫通孔 6 5 と、貫通孔 6 5 の周囲において相互に離間配置された複数個のホルダ孔 6 6 を有する。各ホルダ孔 6 6 は、前記透孔 5 8 b と相対するように配置されている。

【 0 0 3 3 】

また、図 4 に示すように、アダプタ 3 4 の段部 3 5 下面には、リング状のスペーサ 6 9 が、ボルト 6 7 により締め付け固定されている。スペーサ 6 9 の内周面には周回する係止段部 6 9 a が形成され、係止段部 6 9 a には、ケーブルホルダ 7 1 が外周面に突出したフランジ 7 2 にて係止されている。ケーブルホルダ 7 1 は、その下面周縁に当接したリング状のホルダ押さえ 7 3 が、スペーサ 6 9 に対して螺着されたボルト 7 3 a により締め付けられることにより、スペーサ 6 9 に対して固定されている。

20

【 0 0 3 4 】

前記ケーブルホルダ 7 1 は、エラストマー、合成ゴム、天然ゴム等の弾性部材から形成されている。図 4 に示すようにケーブルホルダ 7 1 は、第 3 回転軸心 J 3 と同軸に配置されたパワーケーブル貫通用の大径の貫通孔 7 5 と、貫通孔 7 5 の周囲において相互に離間配置された複数個のホルダ孔 7 7 を有する。ホルダ孔 7 7 の数は、ケーブルホルダ 6 1 のホルダ孔 6 6 と同数としていることが好ましい。

30

【 0 0 3 5 】

次に、アーム内のケーブル類の配置について説明する。

図 2 に示すように第 1 アーム 4 0 の周壁 4 2 外面、及び第 2 アーム 5 0 の周壁 5 3 外面には、外配されたパワーケーブル P C 1 を内配されたパワーケーブル P C 2 に中継するための電力端子部 9 0 と、外配されたパワーケーブル P C 5 を内配されたパワーケーブル P C 4 に中継するための電力端子部 9 1 とがそれぞれ設けられている。図 2 に示すようにパワーケーブル P C 2 は、その一端が前記電力端子部 9 0 に接続されるとともに他端が底壁 4 5 に設けられた第 1 中継端子部 8 0 に接続されている。第 1 中継端子部 8 0 は、端部連結部の一例である。なお、パワーケーブル P C 1 及び P C 2 は、電力端子部 9 0 で中継接続する代わりに 1 つのケーブルとして配置してもよい。同様に、パワーケーブル P C 4 及び P C 5 もまた、電力端子部 9 1 で中継接続する代わりに一つのケーブルとして配置してもよい。

40

【 0 0 3 6 】

図 5、図 6 に示すように第 1 中継端子部 8 0 は、底壁 4 5 に対して一对のボルト 8 1 により取付けられた可動ブロック 8 2 に設けられている。前記可動ブロック 8 2 は絶縁材より形成され、中央の突部 8 2 a と突部 8 2 a よりも低い一对の肩部 8 2 b により凸状に形成され、幅方向の各端が底壁 4 5 に取り付けられたボルト 8 1 に対して上下移動自在に貫通されている。

【 0 0 3 7 】

50

すなわち、可動ブロック 8 2 は、肩部 8 2 b がボルト 8 1 のヘッドに規制される位置を最上位置とし、可動ブロック 8 2 が底壁 4 5 上に接した位置を最下位置とした両位置間を中空部 4 7 a の軸線（第 3 回転軸心 J 3）に対して平行に往復移動自在に設けられている。図 5 に示すようにこの両位置間は、ストローク S 分の長さを有する。なお、ストローク S の長さは、後述するパワーケーブル PC 3 が第 3 回転軸心 J 3 の周りで回転したときに、パワーケーブル PC 3 によって可動ブロック 8 2 が上動を許容する長さ以上あればよい。前記ボルト 8 1 及び可動ブロック 8 2 により可動機構が構成されている。本実施形態の可動機構の例は一例である。

**【 0 0 3 8 】**

図 5 に示すように、突部 8 2 a には、上下方向及び可動ブロック 8 2 の長手方向にそれぞれ直交する貫通孔 8 2 c が形成されている。貫通孔 8 2 c には、金属等の導電性を有する柱状の取付部材 8 3 が固定されている。図 5 に示すように取付部材 8 3 の両端は、貫通孔 8 2 c から外部に突出している。取付部材 8 3 の両端面には、それぞれ一对の圧着端子 8 4 , 8 5 が取付部材 8 3 を貫通したボルト 8 6 及び前記ボルト 8 6 に螺合したナット 8 7 により取付け固定されている。

10

**【 0 0 3 9 】**

圧着端子 8 4 , 8 5 は、それぞれスリーブ状の胴部 8 4 a , 8 5 a と胴部 8 4 a , 8 5 a に一体に設けられた板状の舌部 8 4 b , 8 5 b を有し、舌部 8 4 b , 8 5 b が前記ボルト 8 6 に取り付けられている。

**【 0 0 4 0 】**

20

図 5、図 6 に示すように圧着端子 8 4 の胴部 8 4 a には、前記パワーケーブル PC 2 の端部が接続されている。なお、図 5 では、説明の便宜上、圧着端子 8 4 の胴部は真上に向かって配置したところを図示しているが、使用上は、図 2 及び図 6 に示すように電力端子部 9 0 に向かうように横向き、或いは斜め上方横向きに使用することが好ましい。

**【 0 0 4 1 】**

一方、圧着端子 8 5 は、胴部 8 5 a が上方に向かうように舌部 8 5 b が前記ボルト 8 6 に取り付け固定されている。圧着端子 8 5 の胴部 8 5 a にはパワーケーブル PC 3 の下端が接続されている。

**【 0 0 4 2 】**

図 2、図 3 に示すように前記パワーケーブル PC 3 は、内筒体 5 8 に挿通されている。パワーケーブル PC 3 の上端は、第 2 アーム 5 0 の収納部 5 1 において、上壁 5 4 に固定された第 2 中継端子部 9 6 に接続されている。第 2 中継端子部 9 6 は、端部連結部の一例である。図 2、図 3 に示すように第 2 中継端子部 9 6 は、上壁 5 4 に取付け固定された絶縁ブロック 9 7 を有する。

30

**【 0 0 4 3 】**

絶縁ブロック 9 7 には、図示しない貫通孔が形成され、前記貫通孔には図 2、図 3 に示すように金属等の導電性を有する柱状の取付部材 9 8 が固定されている。絶縁ブロック 9 7 に固定された取付部材 9 8 は、その両端が前記貫通孔から外部に突出している。取付部材 9 8 の両端面には、図 2、図 3 に示すようにそれぞれ一对の圧着端子 9 9 , 1 0 0 が取付部材 9 8 を貫通したボルト 1 0 1 及び前記ボルト 1 0 1 に螺合したナット 1 0 2 により

40

**【 0 0 4 4 】**

圧着端子 9 9 , 1 0 0 は、それぞれスリーブ状の胴部 9 9 a , 1 0 0 a と胴部 9 9 a , 1 0 0 a に一体に設けられた板状の舌部 9 9 b , 1 0 0 b を有し、舌部 9 9 b , 1 0 0 b が前記ボルト 1 0 1 に取り付けられている。

**【 0 0 4 5 】**

図 2、図 3 に示すように圧着端子 9 9 の胴部 9 9 a には、前記パワーケーブル PC 3 の端部が接続されている。パワーケーブル PC 3 は、上記のように第 1 中継端子部 8 0 と第 2 中継端子部 9 6 とにより各端部が接続されることにより、図 2、図 3 に示すように、内筒体 5 8 内を直線状になって挿通されている。また、パワーケーブル PC 3 は、第 1 中継

50

端子部 80 と第 2 中継端子部 96 とにより各端部が接続されることにより、その軸心が第 3 回転軸心 J3 に一致するように配置されている。また、パワーケーブル PC3 は、より線で構成されて可撓性を有するとともに、より線の周囲は可撓性の絶縁材で被覆されている。また、パワーケーブル PC3 は、より線で構成されているため、第 3 回転軸心 J3 の周りのねじりが許容される。なお、パワーケーブル PC3 は、可撓性の送給体の一例であり、物としての一例である電流を送給するものである。

【0046】

図 2、図 3 に示すように圧着端子 100 は、胴部 100a が電力端子部 91 側に向くように舌部 100b が前記ボルト 101 に取付け固定されている。図 2、図 3 に示すように圧着端子 100 の胴部 100a には、一端が電力端子部 91 に接続されたパワーケーブル PC4 の他端が接続されている。

10

【0047】

また、図 2 に示すように第 1 アーム 40 の周壁 42 外面、及び第 2 アーム 50 における収納部 51 の周壁 53 内面には、信号端子ボックス 92、93 がそれぞれ設けられている。前記信号端子ボックス 92、93 に対して、収納部 41、中空部 47a、及び収納部 51 内に配置した複数の制御信号ケーブル C2 が、互いに分離してかつ各端が接続されている。なお、図 3 では説明の便宜上、制御信号ケーブル C2 の図示は省略されている。

【0048】

図 2 及び図 4 に示すように、前記各制御信号ケーブル C2 は、ケーブルホルダ 71 のホルダ孔 77、外筒体 56 と内筒体 58 間の間隙、透孔 58b 及びケーブルホルダ 61 のホルダ孔 66 に挿通されている。

20

【0049】

前記制御信号ケーブル C2 は、ホルダ孔 66 及びホルダ孔 77 に挿通されることにより、図 4 に示すように外筒体 56、内筒体 58 間の間隙に挿通する部位において収納部 51 側及び収納部 41 が保持されて、すなわち、位置の変動が抑制されている。

【0050】

そして、図 2 に示すように制御信号ケーブル C2 は、収納部 41 内に位置する部位、外筒体 56、内筒体 58 間の間隙に挿通する部位及び収納部 51 内に位置する部位により、第 2 アーム 50 が旋回原点位置に位置している際にコ字状に配置される。

【0051】

図 1 に示すように、旋回台 30 及び第 1 アーム 40 にはパワーケーブル PC1 が外配されている。パワーケーブル PC1 の各端は、図 1 に示すように、旋回台 30 の外面に設けられた電力端子部 94 及び第 1 アーム 40 の前記電力端子部 90 に対してそれぞれ取り外し可能に接続されている。

30

【0052】

前記電力端子部 94 は、電源装置に接続されたパワーケーブル（ともに図示しない）が接続されている。

また、図 1 に示すように、第 2 アーム 50 及び第 3 アーム 60 にはパワーケーブル PC5 が外配されている。パワーケーブル PC5 は、一端が前記電力端子部 91 に接続されるとともに、他端が図示しない接続用のパワーケーブルに接続されて前記溶接トーチ 78 に電力を供給する。なお、前述したパワーケーブル PC1、PC2、PC4、PC5 は、より線で構成され、周囲は絶縁材で被覆されている。

40

【0053】

また、図 1 に示すように、旋回台 30 及び第 1 アーム 40 には、各種の制御信号を送信するための複数本の制御信号ケーブルが束ねられた状態で、可撓性、或いは弾性を有するチューブ T1 内に挿通されて外配されている。

【0054】

図 1 に示すように旋回台 30 の周壁内には図示しない中継用の信号端子ボックスが設けられているとともに図示しない口ボット制御装置からの制御信号送出用の制御信号ケーブルが接続されている。そして、図示しない同信号端子ボックスに対して前記周壁の図示し

50

ない開口を介して、チューブ T 1 内の複数の制御信号ケーブル C 1 ( 図 2 参照 ) の一端が接続されている。また、前記チューブ T 1 は、図 2 に示すように、第 1 アーム 4 0 の収納部 4 1 において、下部壁 4 4 が省略された開口 4 6 に導入されている。そして、前記信号端子ボックス 9 2 に対して、チューブ T 1 内の各制御信号ケーブル C 1 の一端が取り外し可能に接続されている。

【 0 0 5 5 】

図 1 に示すように、第 2 アーム 5 0 及び第 3 アーム 6 0 には、各種の制御信号を送信するための複数本の制御信号ケーブル C 3 ( 図 2 参照 ) が束ねられた状態で、可撓性、或いは弾性を有するチューブ T 2 内に挿通されて外配されている。また、前記チューブ T 2 は、図 2 に示すように、第 2 アーム 5 0 の収納部 5 1 において、上壁 5 4 が省略された開口 5 4 a に導入されている。そして、前記信号端子ボックス 9 3 に対して、チューブ T 2 内の各制御信号ケーブル C 2 の一端が取り外し可能に接続されている。

10

【 0 0 5 6 】

また、前記チューブ T 2 は、図 1 に示すように、第 3 アーム 6 0 の周壁に設けられた図示しない開口に導入され、該開口内に設けられた図示しない信号端子ボックスに対して、チューブ T 2 内の各制御信号ケーブル C 2 の他端が取り外し可能に接続されている。前記各制御信号ケーブルにより、マニピュレータ 1 0 の各関節部に設けられた駆動モータ等の制御対象に対して図示しないロボット制御装置から制御信号が送られる。

【 0 0 5 7 】

( 実施形態の作用 )

20

さて、上記のように構成された溶接ロボット関節構造の作用を説明する。

図 2 は第 1 アーム 4 0 に対して第 2 アーム 5 0 が、旋回原点位置に位置している状態を示している。この状態で、前記旋回原点位置から、第 1 アーム 4 0 に対して第 2 アーム 5 0 が、第 3 回転軸心 J 3 の周りでいずれか一方の方向へ旋回すると、第 3 回転軸心 J 3 と同軸に配置されたパワーケーブル P C 3 も同軸の周りでねじられる。このねじりにより、パワーケーブル P C 3 の端部が引っ張られて、この引っ張りにより、第 1 中継端子部 8 0 の可動ブロック 8 2 が上動する。また、上記のようにパワーケーブル P C 3 が一旦ねじられた状態で、前記第 1 アーム 4 0 に対して第 2 アーム 5 0 が、第 3 回転軸心 J 3 の周りで逆方向に旋回して、旋回原点位置まで達すると、第 3 回転軸心 J 3 と同軸に配置されたパワーケーブル P C 3 も同軸の周りで前記とは反対方向にねじられる。この反対方向のねじりにより、パワーケーブル P C 3 の端部へ対する引っ張りが解除されて、第 1 中継端子部 8 0 の可動ブロック 8 2 が図 2 の最下位置まで下動する。

30

【 0 0 5 8 】

さて、本実施形態によれば、以下のような特徴がある。

( 1 ) 本実施形態のアーク溶接ロボットの関節構造は、第 1 アーム 4 0 ( 固定側アーム ) と、第 1 アーム 4 0 に対して第 3 回転軸心 J 3 ( 回転軸心 ) の周りで回転自在に設けられた第 2 アーム 5 0 ( 可動側アーム ) を有する。また、第 1 アーム 4 0 と第 2 アーム 5 0 間に設けられるとともに第 3 回転軸心 J 3 と同軸に配置された中空部 4 7 a を有する。また、溶接ロボットの関節構造は、第 1 アーム 4 0 から第 2 アーム 5 0 へ電流 ( 物 ) を送るパワーケーブル P C 3 ( 可撓性の送給体 ) が中空部 4 7 a 内に挿通されるとともに、その各端部が第 1 アーム 4 0 及び第 2 アーム 5 0 内にそれぞれ配置されている。また、アーク溶接ロボットの関節構造は、パワーケーブル P C 3 の各端部が取り付けられて、パワーケーブル P C 3 を中空部 4 7 a と同軸に配置する第 1 中継端子部 8 0、第 2 中継端子部 9 6 ( 端部連結部 ) を有する。また、溶接ロボットの関節構造の第 1 中継端子部 8 0 は、第 1 アーム 4 0 が旋回 ( 回転 ) した時に、パワーケーブル P C 3 の中空部 4 7 a における軸線 ( 第 3 回転軸心 J 3 ) 上の第 1 中継端子部 8 0 が移動することを許容するボルト 8 1 及び可動ブロック 8 2 ( 可動機構 ) に設けられている。

40

【 0 0 5 9 】

上記構成により、パワーケーブル P C 3 の下端に設けられた可動ブロック 8 2 は、第 2 アーム 5 0 が第 1 アーム 4 0 に対して旋回した場合、パワーケーブル P C 3 のねじりによ

50

る端部の動きに追従して動作できる。この結果、従来と異なりパワーケーブルに負荷がかかることによる破損を抑制できるとともに、安全性、及びケーブルの寿命の向上が可能となる。また、本実施形態の構成によって、パワーケーブルPC3の挙動を制限できるため、パワーケーブルPC3の想定外の動作による周辺部材との干渉、負荷、或いは摩擦の発生がなくなるため、安全性及び寿命の向上ができる。

【0060】

(2)本実施形態では、中空部47aの軸線(第3回転軸心J3)上において、パワーケーブルPC3(送給体)が直線状に配置されている。この結果、パワーケーブルPC3全体が第3回転軸心J3の周りでねじられることにより、パワーケーブルPC3の挙動をより一層制限することができる。

10

【0061】

(3)本実施形態では、第2アーム50(可動側アーム)が第1アーム40(固定側アーム)に対して減速機47(中空減速機)を介して回転自在に連結されている。また、中空部47aが、減速機47の中空としている。この結果、中空減速機の中空部47aを利用して、パワーケーブルPC3を第3回転軸心J3と同軸に配置して、上記(1)の構成にすることにより、上記(1)の効果を實現できる。

【0062】

(4)本実施形態では、送給体をパワーケーブルPC3とし、パワーケーブルPC3により、物としての電流を送給するようにしている。この結果、特に本発明をアーク溶接口ポットやスポット溶接口ポットの関節構造に適用した場合において、上記(1)の効果を容易に實現できる。

20

【0063】

(5)本実施形態では、第1中継端子部80、第2中継端子部96(端部連結部)は、圧着端子を含む。また、ボルト81及び可動ブロック82(可動機構)は、第1中継端子部80(端部連結部)を中空部47aの軸線(第3回転軸心J3)に対して平行に往復移動自在にしている。この結果、上記(1)の効果を容易に實現できる。

【0064】

(第2実施形態)

次に、第2実施形態を図7及び図8を参照して説明する。なお、第1実施形態の構成と同一または相当する構成については同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

30

【0065】

本実施形態では、可動機構の構成が第1実施形態と異なっている。

図7、図8に示すように、可動機構150は底壁45に固定されるとともに両端に一对のガイド孔152を有するガイド部材154を備える。可動機構150は、各ガイド孔152をスライドする軸156に下端が軸着された一对のリンク158と、各リンク158の上端間を連結した可動軸160を有する。また、ガイド部材154の長手方向の中間部には、固定軸164が貫通されている。固定軸164の両端には、前記各リンク158の中間部に一端が回転自在に連結されたリンク162が回動自在に連結されている。

【0066】

図7、図8に示すように前記固定軸164の一端には、パワーケーブルPC2の一端を圧着した圧着端子84の舌部84bが固定されている。

40

また、前記パワーケーブルPC3の下端に接続された圧着端子85の舌部85bは可動軸16に回動自在に連結されている。この連結により、圧着端子85は、第2中継端子部96と協働してパワーケーブルPC3を第3回転軸心J3と同軸に配置している。また、可動機構150により、前記圧着端子85を第3回転軸心J3に沿って上下移動可能にされている。

【0067】

また、前記ガイド部材154は、絶縁材により形成されている。一方、リンク158、可動軸160、リンク162、固定軸164、軸156は、鉄材等の導電性を有する金属からなる。このため、底壁45との絶縁が確保された状態で、パワーケーブルPC2とパ

50

ワーケーブルPC3との導通が確保されている。

【0068】

なお、図7は、可動軸160が最上位置に位置したときの状態を示している。また、第2アーム50が旋回原点位置に位置している(図2参照)ときは、可動軸160が図示しない最下位置に位置する。可動軸160が図示しない最下位置に位置する場合、軸156は、図7に示す実線の位置から二点鎖線で示す位置に位置する。この位置は軸156が可動する場合において、ガイド部材154の最寄りの端面に最近位の位置である。

【0069】

従って、第2アーム50が第1アーム40に対して旋回した場合、前記可動機構150の可動軸160が、ワーケーブルPC3のねじりによる端部の動きに追従して上下方向に直線的に動作できる。

10

【0070】

また、前記実施形態では、説明はしていないが、ワーケーブルPC2は、可動ブロック82に連結されているため、可動ブロック82の上下移動とともに追従して移動する。これに対して、本実施形態では、ワーケーブルPC2は移動することがなく、ねじれの発生するワーケーブルPC3のみ上下移動させることができる。従って、可動側アームの旋回時において、効率的にワーケーブルPC3を上下移動させることができる。

【0071】

なお、本発明の実施形態は以下のように変更してもよい。

・前記各実施形態においては、第1中継端子部80の可動機構を第2中継端子部96にも採用して、両中継端子部において、ワーケーブルPC4の両端部の移動を許容するようにしてもよい。

20

【0072】

・或いは、前記各実施形態において、第1中継端子部80の可動機構を省略して、第2中継端子部96に前記可動機構を採用して、第2中継端子部において、ワーケーブルPC4の端部の移動を許容するようにしてもよい。

【0073】

・前記実施形態の可動ブロック82の形状は凸状にしたが、凸状に限定されるものではなく、例えば、立方体等の他の形状にしてもよい。

・前記実施形態では、ケーブルホルダ61, 71に設けられた複数のホルダ孔66, 77の径については、説明していないが、複数のホルダ孔は、互いに径が異なるように設けられていてもよく、同径としてもよい。或いは、同径のホルダ孔を複数個設けて一グループとし、このグループとは異なる径を有する複数のホルダ孔を他のグループとして設けるようにしてもよい。

30

【0074】

・前記実施形態では、7自由度を有する多関節形ロボットに具体化した但、7自由度に限定されるものではなく、6自由度以下、或いは8自由度以上のロボットに具体化してもよい。

【0075】

・前記実施形態ではアーク溶接ロボットに具体化した但、アーク溶接ロボット以外に、スポット溶接ロボット、塗装ロボット等の他の産業用ロボットに具体化してもよい。

40

例えば、塗装ロボットでは、物の一例として塗装のためのガス、或いは塗料を挙げることができる。また、送給体としては、可撓性を有するチューブ、パイプを挙げることができる。

【0076】

・前記実施形態では、減速機47の中空部47aに送給体を挿通したが、中空部は減速機47の中空部47aに限定されるものではない。例えば、固定側アームに対して可動側アームを回転自在に支持して、その回転中心軸に減速機を設けずに、中空部を有するタイプの産業用ロボットの関節構造に採用してもよい。

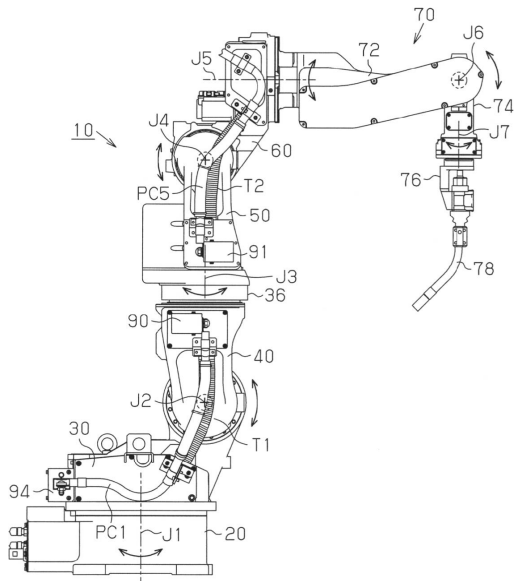
【符号の説明】

50

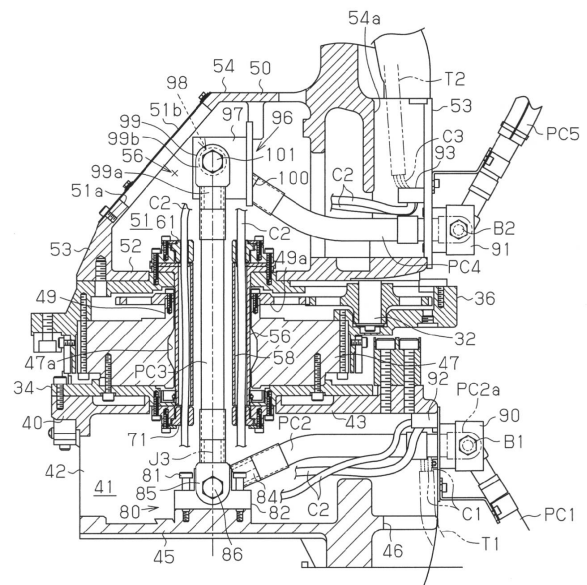
【 0 0 7 7 】

- 1 0 ... マニピュレータ、 2 0 ... 基台、 3 0 ... 旋回台、
- 4 0 ... 第 1 アーム ( 固定側アーム )、
- 4 7 ... 減速機、 4 7 a ... 中空部、
- 5 0 ... 第 2 アーム ( 可動側アーム )、
- 8 0 ... 第 1 中継端子部 ( 端部連結部 )、
- 8 1 ... ボルト、 8 2 ... 可動ブロック ( ボルト 8 1 とともに可動機構を構成する )、
- 9 6 ... 第 2 中継端子部 ( 端部連結部 )、
- J 3 ... 第 3 回転軸心 ( 回転軸心 )
- P C 3 ... パワーケーブル ( 送給体 )。

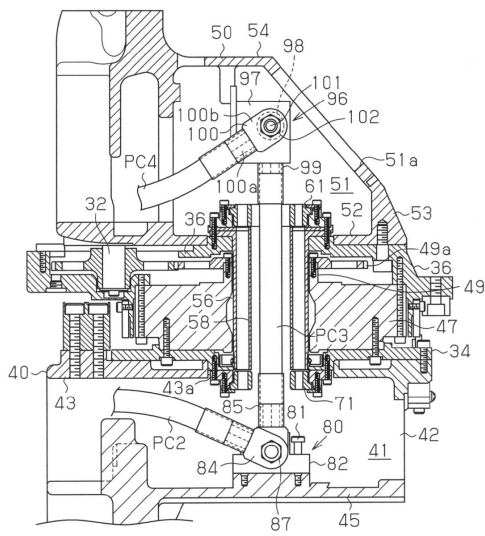
【 図 1 】



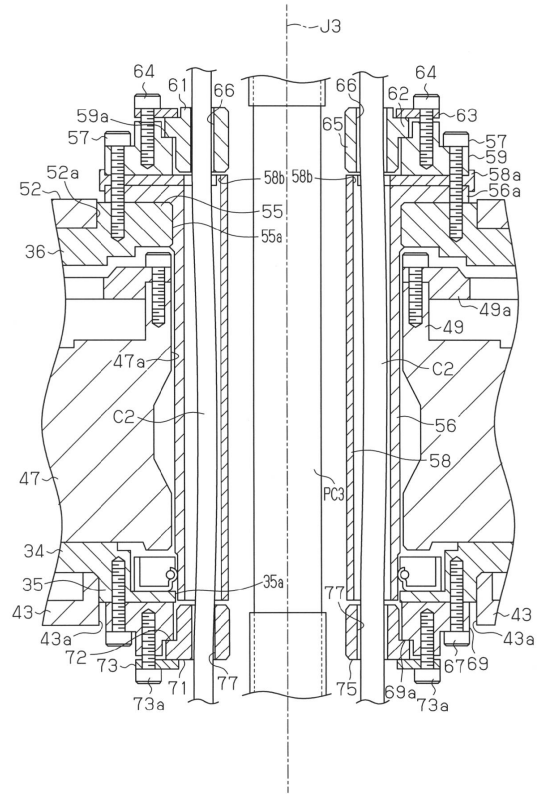
【 図 2 】



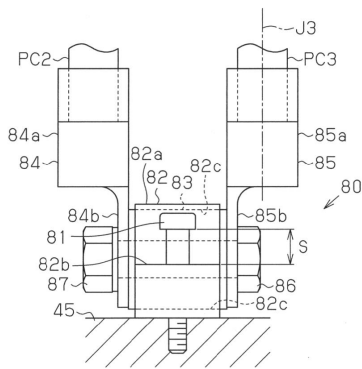
【図3】



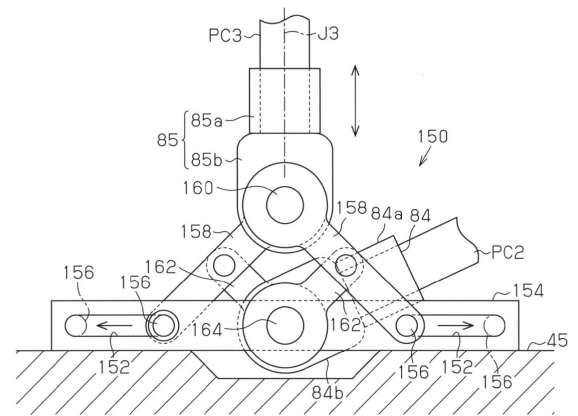
【図4】



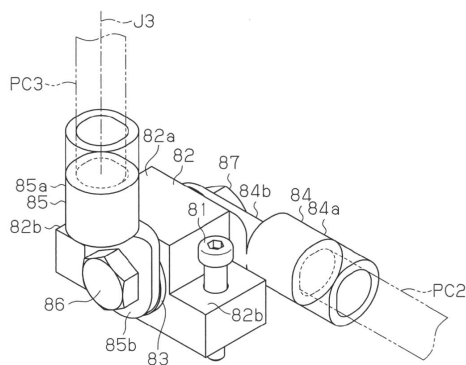
【図5】



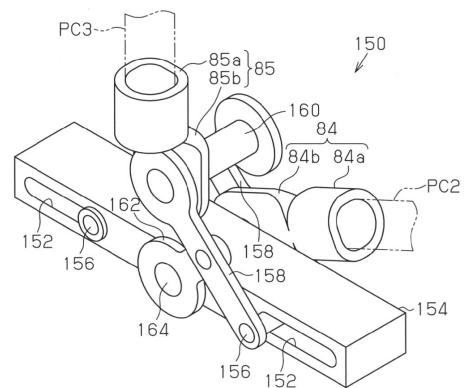
【図7】



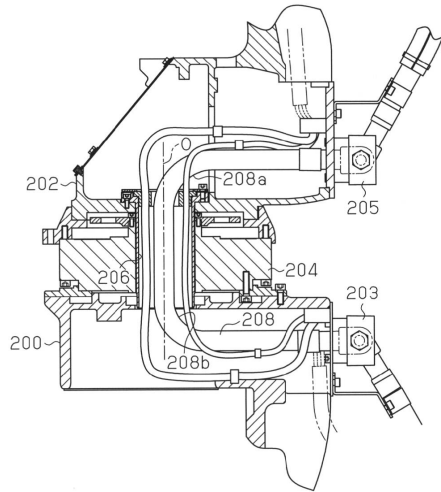
【図6】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平8 - 276392 (JP, A)  
米国特許出願公開第2010/0180710 (US, A1)  
国際公開第2010/010598 (WO, A1)  
特開2011 - 161571 (JP, A)  
特開2007 - 175787 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B25J 1/00 - 21/02