

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-326151

(P2007-326151A)

(43) 公開日 平成19年12月20日(2007.12.20)

(51) Int.C1.	F 1	テーマコード (参考)
B23K 9/133 (2006.01)	B23K 9/133	502B
B25J 19/00 (2006.01)	B25J 19/00	E
B25J 9/06 (2006.01)	B23K 9/133 B25J 9/06	504B B

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-188710 (P2007-188710)	(71) 出願人	000006622 株式会社安川電機 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
(22) 出願日	平成19年7月19日 (2007.7.19)	(72) 発明者	埴谷 和宏 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
(62) 分割の表示	特願2002-37386 (P2002-37386) の分割	(72) 発明者	一番ヶ瀬 敦 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
原出願日	平成14年2月14日 (2002.2.14)	(72) 発明者	山口 浩一 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川テクノサポート内
(31) 優先権主張番号	特願2001-324098 (P2001-324098)	F ターム (参考)	3C007 AS11 AS13 BS12 CY02 CY03 CY05
(32) 優先日	平成13年10月22日 (2001.10.22)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

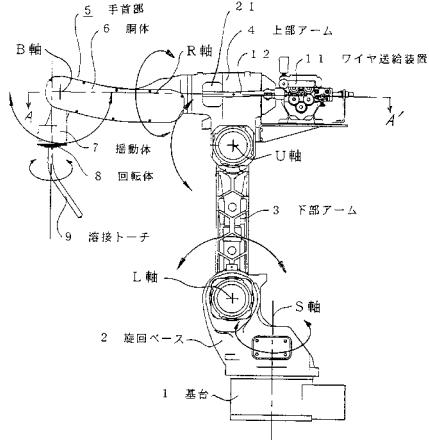
(54) 【発明の名称】産業用ロボット

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】エンドエフェクタと上部アームの間に架け渡したケーブル等の手首部の動作による屈曲が少なく、また前記ケーブル等が上部アームに巻き付くことなく、また前記ケーブル等と周辺機器との干渉が無い産業用ロボットを提供する。

【解決手段】胴体6には、回転体8に取り付けるエンドエフェクタ9に動力または信号または材料を供給するケーブル等12を胴体6から引き出す通過口を胴体6の第1軸(R軸)の軸心と交わる位置に開口し、通過口から引き出したケーブル等12を、エンドエフェクタ9まで延設するものである。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基台と、前記基台に旋回自在に設けられた旋回ベースと、前記旋回ベースに揺動可能に設けられた下部アームと、前記下部アームの先端に揺動可能に設けられた上部アームと、前記上部アームの先端に設けられて前記上部アームの長さ方向の第1軸回りに回転する胴体と、前記胴体の先端に取り付けられて前記第1軸に直交する第2軸回りに揺動する揺動体と、前記揺動体の先端に取り付けられて第3軸回りに回転する回転体と、前記回転体に取り付けられた溶接トーチと、を備え、溶接ワイヤを送給するためのコンジットケーブルが、前記胴体に前記第1軸の軸心と同心となるように設けられた通過口から、前記胴体部分における前記第1軸周囲に設けられた第1の開放された空間部、前記運動体部分における前記第3軸周囲に設けられた第2の開放された空間部を通って、前記溶接トーチへと接続された産業用ロボットにおいて、

前記運動体に、前記コンジットケーブルのケーブルサポートを備え、

前記胴体は、前記第1軸からオフセットして平行に延びる部材で少なくとも構成され、

前記揺動体は、前記部材によって、片持ちで支持され、

前記第1の開放された空間部は、前記第1軸方向を長手方向として設けられており、

前記第1の開放された空間部の先端部分と前記第2の開放された空間部の基端部分とが前記第2軸においてのみ交わることを特徴とする産業用ロボット。

【請求項 2】

基台と、前記基台に旋回自在に設けられた旋回ベースと、前記旋回ベースに揺動可能に設けられた下部アームと、前記下部アームの先端に揺動可能に設けられた上部アームと、前記上部アームの先端に設けられて前記上部アームの長さ方向の第1軸回りに回転する胴体と、前記胴体の先端に取り付けられて前記第1軸に直交する第2軸回りに揺動する揺動体と、前記揺動体の先端に取り付けられて第3軸回りに回転する回転体と、前記回転体に取り付けられた溶接トーチと、を備え、溶接ワイヤを送給するためのコンジットケーブルが、前記胴体に前記第1軸の軸心と同心となるように設けられた通過口から、前記胴体部分における前記第1軸周囲に設けられた第1の開放された空間部、前記運動体部分における前記第3軸周囲に設けられた第2の開放された空間部を通って、前記溶接トーチへと接続された産業用ロボットにおいて、

前記運動体に、前記コンジットケーブルのケーブルサポートを備え、

前記胴体は、前記第1軸に平行に延びる第1および第2の部材を備えて二股状をなし、

前記運動体は、前記第1および第2の部材に挟まれて揺動自在に支持され、

前記第1の開放された空間部は、前記第1軸方向を長手方向として設けられており、

前記第1の開放された空間部の先端部分と前記第2の開放された空間部の基端部分とが前記第2軸においてのみ交わることを特徴とする産業用ロボット。

【請求項 3】

前記溶接トーチに代えて、塗装用スプレーガンとし、

前記コンジットケーブルに代えて、塗料用ホースとしたことを特徴とする請求項1乃至2いずれかに記載の産業用ロボット。

【請求項 4】

前記溶接トーチに代えて、シーリング用ノズルとし、

前記コンジットケーブルに代えて、シーリング材供給ホースとしたことを特徴とする請求項1乃至2いずれかに記載の産業用ロボット。

【請求項 5】

前記溶接トーチに代えて、研磨工具とし、

前記コンジットケーブルに代えて、前記研磨工具駆動用のエアホースまたは動力線としたことを特徴とする請求項1乃至2いずれかに記載の産業用ロボット。

【請求項 6】

前記溶接トーチに代えて、メカニカルハンドとし、

前記コンジットケーブルに代えて、前記ハンド駆動用のエアホースまたは動力線としたこ

10

20

30

40

50

とを特徴とする請求項 1 乃至 2 いずれかに記載の産業用ロボット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は産業用ロボット、特にアーク溶接用の垂直多関節型ロボットに関する。

【背景技術】

【0002】

今日、6軸の垂直多関節ロボットの先端にアーク溶接用トーチを取り付けたアーク溶接ロボットは多くの産業分野で多用されている。この6軸垂直多関節ロボットは、基台の上で垂直軸回りに旋回する旋回ベース（基本第1軸）と前記旋回ベースに取り付けられて前後方向に揺動する下部アーム（基本第2軸）と前記下部アームの先端に取り付けられて上下方向に揺動する上部アーム（基本第3軸）と、前記上部アームの先端に取り付けられた3自由度を有する手首部（手首第1軸～手首第3軸）を備えている。前記手首部の先端にアーク溶接用トーチを取り付ければ、アーク溶接用トーチは任意の位置で任意の姿勢を取れるので、自在にアーク溶接ができるのである。

【0003】

図8は、従来のアーク溶接口ロボットの側面図である。図において、3は下部アームであり、図示しない旋回ベースに軸支されて前後方向に揺動する。4は上部アームであり、下部アーム3の先端のU軸（紙面に垂直な軸である）回りに回転自在に軸支されて上下方向に揺動する。5は上部アームの先端に取り付けられた手首部である。手首部5は、上部アーム3の長さ方向に伸びるR軸回りに回転する胴体6と、前記胴体6の先端に軸支されてR軸に直交するB軸（紙面に垂直な軸である）回りに揺動する揺動体7と、前記揺動体7の先端にあってB軸に直交するT軸回りに回転する回転体8から構成されている。9は溶接トーチであり、トーチクランプ10を介して回転部8に固定されている。11は上部アーム2の上に固定されたワイヤ送給装置であり、図示しないワイヤ貯蔵装置（例えば、ワイヤリール）から溶接ワイヤを引き出して、溶接トーチ9に向けて押し出す装置である。12は溶接トーチ9とワイヤ送給装置11を結ぶコンジットケーブルである。コンジットケーブル12は、溶接トーチ9に溶接ワイヤを送給するための保護管を中心にして、溶接電流供給用ケーブルやシールドガス供給用のホースを束ねたものである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、従来のアーク溶接口ロボットは、揺動体7をB軸回りに揺動させて、溶接トーチ9を上部アーム4に対して上下に揺動させると、コンジットケーブル12が屈曲して、溶接ワイヤの送給が阻害されるという問題があった。またコンジットケーブル12に圧縮力がかかり坐屈するという問題があった。また、回転体8をT軸回りに回転させると、コンジットケーブル12が手首部5や上部アーム4に巻き付くという問題もあった。これらの問題を改善するために、図7に示すようにコンジットケーブル12を上部アーム4の上で大きくアーチを描くように架け渡して、前記アーチの変形によって、溶接トーチ9の動きを吸収していたが、大きなアーチを描いたコンジットケーブル12がワークや周辺装置との干渉が発生するので、前記アーチをむやみに大きくすることもできず、完全な解決はできなかった。そこで、本発明は、エンドエフェクタと上部アームの間に架け渡したケーブル等の手首部の動作による屈曲が少なく、また前記ケーブル等が上部アームが巻き付くことなく、また前記ケーブル等と周辺機器との干渉が無い産業用ロボットを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の課題を解決するために、請求項1の発明は、基台と、前記基台に旋回自在に設けられた旋回ベースと、前記旋回ベースに揺動可能に設けられた下部アームと、前記下部アームの先端に揺動可能に設けられた上部アームと、前記上部アームの先端に設けられて前

10

20

30

40

50

記上部アームの長さ方向の第1軸回りに回転する胴体と、前記胴体の先端に取り付けられて前記第1軸に直交する第2軸回りに揺動する揺動体と、前記揺動体の先端に取り付けられて第3軸回りに回転する回転体と、前記回転体に取り付けられた溶接トーチと、を備え、溶接ワイヤを送給するためのコンジットケーブルが、前記胴体に前記第1軸の軸心と同心となるように設けられた通過口から、前記胴体部分における前記第1軸周囲に設けられた第1の開放された空間部、前記遙動体部分における前記第3軸周囲に設けられた第2の開放された空間部を通って、前記溶接トーチへと接続された産業用ロボットにおいて、前記遙動体に、前記コンジットケーブルのケーブルサポートを備え、前記胴体は、前記第1軸からオフセットして平行に延びる部材で少なくとも構成され、前記揺動体は、前記部材によって、片持ちで支持され、前記第1の開放された空間部は、前記第1軸方向を長手方向として設けられており、前記第1の開放された空間部の先端部分と前記第2の開放された空間部の基端部分とが前記第2軸においてのみ交わることを特徴とする。

また、請求項2の発明は、基台と、前記基台に旋回自在に設けられた旋回ベースと、前記旋回ベースに揺動可能に設けられた下部アームと、前記下部アームの先端に揺動可能に設けられた上部アームと、前記上部アームの先端に設けられて前記上部アームの長さ方向の第1軸回りに回転する胴体と、前記胴体の先端に取り付けられて前記第1軸に直交する第2軸回りに揺動する揺動体と、前記揺動体の先端に取り付けられて第3軸回りに回転する回転体と、前記回転体に取り付けられた溶接トーチと、を備え、溶接ワイヤを送給するためのコンジットケーブルが、前記胴体に前記第1軸の軸心と同心となるように設けられた通過口から、前記胴体部分における前記第1軸周囲に設けられた第1の開放された空間部、前記遙動体部分における前記第3軸周囲に設けられた第2の開放された空間部を通って、前記溶接トーチへと接続された産業用ロボットにおいて、前記遙動体に、前記コンジットケーブルのケーブルサポートを備え、前記胴体は、前記第1軸に平行に延びる第1および第2の部材を備えて二股状をなし、前記遙動体は、前記第1および第2の部材に挟まれて揺動自在に支持され、前記第1の開放された空間部は、前記第1軸方向を長手方向として設けられており、前記第1の開放された空間部の先端部分と前記第2の開放された空間部の基端部分とが前記第2軸においてのみ交わることを特徴とする。

また、請求項3の発明は、前記溶接トーチに代えて、塗装用スプレーガンとし、前記コンジットケーブルに代えて、塗料用ホースとしたことを特徴とするものである。

また、請求項4の発明は、前記溶接トーチに代えて、シーリング用ノズルとし、前記コンジットケーブルに代えて、シーリング材供給ホースとしたことを特徴とするものである。

また、請求項5の発明は、前記溶接トーチに代えて、研磨工具とし、前記コンジットケーブルに代えて、前記研磨工具駆動用のエアホースまたは動力線としたことを特徴とするものである。

また、請求項6の発明は、前記溶接トーチに代えて、メカニカルハンドとし、前記コンジットケーブルに代えて、前記ハンド駆動用のエアホースまたは動力線としたことを特徴

【発明の効果】

【0006】

以上述べたように、本発明による産業用ロボットは、ロボットの上部アームの長軸に沿ってエンドエフェクタ用のケーブル等を配設するので、周辺装置等と前記ケーブル等の干渉を防止する効果がある。干渉が生じないので、干渉に起因する前記ケーブル等の擦過及び断線等の損傷が回避され、前記ケーブル等の寿命が延びる効果もある。また、上部アームと手首部の接続部において、前記ケーブル等が前記手首部の回転中心にあり、一方、手首駆動用の機内配線は前記回転軸の中心から離れた位置にあるので、前記機内配線は前記ケーブル等の外周を衛星状に回転する。そのため、前記機内配線と前記ケーブルの干渉を防止する効果がある。さらにまた、前記ケーブル等は前記手首部が前記長軸回りに回転してもねじりを受け追従するのみであり、曲げを生じないので、前記ケーブル等の内部を通して送給される溶接ワイヤの送給抵抗の変化は発生せず溶接ワイヤが安定的に送給され、溶接品質が著しく向上する効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明の実施例を図に基づいて説明する。

【実施例1】

【0008】

図1は本発明の第1の実施例を示す産業用ロボットの側面図である。図において1は産業用ロボットの基台である。基台1の上には垂直軸(S軸)回りに旋回自在に旋回ベース2が取り付けられ、旋回ベース2には下部アーム3が水平軸(L軸)回りに軸支され、前後方向に揺動する。下部アーム3の上端には上部アーム4が水平軸(U軸)回りに軸支され、上下方向に揺動する。5は上部アーム4の先端に取り付けられた手首部である。手首部5は、上部アーム4の長さ方向の中心軸(R軸:手首第1軸)回りに回転自在に取り付けられた胴体6と、胴体6の先端でR軸に直交する軸(B軸:手首第2軸)回りに軸支されて揺動する揺動体7と、揺動体7の先端で回転軸(T軸:手首第3軸)回りに回転する回転体8からなる。

【0009】

9は、回転体8に取り付けられた溶接トーチであり、11は上部アーム4の後端に固定されたワイヤ送給装置である。ワイヤ送給装置11には図示しないワイヤリールから溶接ワイヤが供給され、コンジットケーブル12を通して溶接ワイヤを溶接トーチ9まで送給する。コンジットケーブル12は上部アーム4の側面を、R軸に平行に伸びて、上部アーム4の側面に開口した進入口21から上部アーム4の内部に引き込まれる。なお、上部アーム4の内部から溶接トーチ9に至るコンジットケーブル12の経路は後述する。また、コンジットケーブル12は、コイルバネを樹脂で被覆した保護チューブの中に通されて保護されている。

【0010】

図2は図1に示した産業用ロボットの立体図である。手首部5の胴体6は、平面形において略U字形の二股状をなし、R軸に平行に伸びる2つの部材22、23を備えている。揺動体7は部材22、23に挟まれて、両持ちで支持されている。進入口21から上部アーム4の中に入ったコンジットケーブル12は、胴体6のU字形の底部24に開口した通過口25から再び外部にてて、部材22と23の間の空間を通って、揺動体7に伸びている。通過口25はR軸を中心とする開口であり、コンジットケーブル12は通過口25から揺動体7に向けて、R軸に沿って(コンジットケーブル12の中心とR軸が一致するように)配設される。

【0011】

図3は図1に示した産業用ロボットの上部アーム4を図1のAA'線で切断した平断面図である。図において、31は上部アーム4の内部にその回転軸の中心をR軸に一致させて、つまりR軸と同心に取り付けられたモータであり、モータ31は減速機32、中間軸33を介して手首部5の胴体6をR軸回りに回転駆動する。中間軸33はベアリング34とベアリング35で上部アーム4に回転自在に支持されている。また中間軸33は、ベアリング34に支持されて減速機32に連結される円輪部36と、ベアリング35に支持されて胴体6に連結される中空円筒部37と、回転中心(R軸)からオフセットした位置で円輪部36と中空円筒部37を接続する接続部38からなり、全体としてクランクシャフト状をなしている(図4参照)。

【0012】

39は機内配線である。機内配線39は胴体6内に装備されて揺動体7および回転体8を駆動するモータ(後述)を駆動するための動力線であり、下部アーム3から上部アーム4の内部に引き込まれて、点39aで上部アーム4にクランプされる。機内配線39は点39aから、R軸回りに円弧を描いて円環状部を形成して点39bまで伸び、さらに点39bから点39cまでの間はU字状の折り曲げ部を形成し、点39cから再びR軸回りに円環状部を形成して点39dで中間軸33の円輪部36にクランプされる。なお、39aから39dに至る機内配線39の保持構造は、登録実用新案第2117576号(実公平

7 - 3 9 5 7 5) として本願出願人が権利を保有している。

【 0 0 1 3 】

機内配線 3 9 は点 3 9 d から中間軸 3 3 の接続部 3 8 に沿って伸び (図示を省略したが) 、機内配線 3 9 は接続部 3 8 に適宜、固縛される) 、中間軸 3 3 の中空円筒部 3 7 の中心 (R 軸) を避けて、前記中空部の外周に設けた溝を通って胴体 6 の中に入る。コンジットケーブル 1 2 は、上部アーム 4 の側面に開口した進入口 2 1 から上部アーム 4 の中に入り、中間軸 3 3 の中空円筒部 3 7 の中心の中空部と、胴体 6 の通過口 2 5 を通って外部に出る。前期中空部と通過口は R 軸を中心とする円筒であり、コンジットケーブル 1 2 は R 軸に沿って真っ直ぐ外部に引き出される。コンジットケーブル 1 2 は R 軸の中心にあって、機内配線 3 9 は R 軸の中心から離れた位置にあるので、胴体 6 が R 軸まわりに回転するとき、機内配線 3 9 はコンジットケーブル 1 2 の回りを、衛星のように周回する。このため、機内配線 3 9 とコンジットケーブル 1 2 の干渉は生じない。ここで、中間軸 3 3 を R 軸回りに回転させた時の、コンジットケーブル 1 2 と中間軸 3 3 の接続部 3 8 の干渉が問題になるが、コンジットケーブル 1 2 が接続部 3 8 に接触したときの多少の曲げは許容されるから、図示した位置から中間軸 3 3 を R 軸回りに ± 1 8 0 ° 回転可能である。したがって、この干渉は実用上の問題にはならない。

【 0 0 1 4 】

図 5 は本発明の第 2 の実施例を示す産業用ロボットの手首部の側面図であり、説明の便宜のため、手首部 5 の胴体 6 の右側面のカバーを取り除いて、内部機構が見えるように描いている。図において、5 1 は揺動体 7 を駆動するモータであり、胴体 6 の内部に横向き、つまり R 軸に対して直角、B 軸に対して平行に取り付けられている。モータ 5 1 の出力軸にはブーリ 5 2 が取り付けられている。5 3 は揺動体 7 に連結される減速機であり、胴体 6 の先端に取り付けられている。減速機 5 3 の入力軸にはブーリ 5 4 が取り付けられ、ブーリ 5 4 とブーリ 5 2 の間にはタイミングベルト 5 5 が巻き掛けられている。つまりモータ 5 1 の動力はベルトブーリ機構を介して減速機 5 3 に伝えられて、揺動体 7 を B 軸回りに回転駆動する。5 6 は回転体 8 を駆動するモータであり、モータ 5 1 と同様に胴体 6 の内部に横向きに取り付けられている。モータ 5 6 の動力は胴体 6 の左側 (紙面の裏側) に配置される別のベルトブーリ機構 (図示せず) を介して回転体 8 を駆動する。また、モータ 5 1 とモータ 5 6 は R 軸の中心から下にオフセットした位置に取り付けられている。これは R 軸に沿って延びるコンジットケーブル 1 2 との干渉を避けるためである。

【 0 0 1 5 】

図 6 は、図 5 に示した産業用ロボットの手首部の先端の内部機構を示す平断面図であり、図 6 においては、揺動体 7 を B 軸まわりに 9 0 ° 回転させて、揺動体 7 を水平つまり、R 軸と T 軸が重なるような姿勢を取っている。なお、図 5 と共通する構成要素は同一の符号を付したので、説明を省略する。6 1 はベルトであり回転体駆動用モータ (図 5 のモータ 5 6 に相当するが、図示していない) の動力をブーリ 6 2 に伝える。ブーリ 6 2 には傘歯車 6 3 が取り付けられている。6 4 は揺動体 7 に T 軸に平行に軸支された伝動軸であり、伝動軸 6 4 の両端には傘歯車 6 5 、6 6 が取り付けられ、傘歯車 6 5 は傘歯車 6 3 と噛み合っている。6 7 は回転体 8 に取り付けられた傘歯車である。傘歯車 6 7 は傘歯車 6 6 と噛み合っている。このようにして前記回転体駆動用モータの動力は回転体 8 に伝えられる。回転体 8 には、T 軸を中心とする円筒状の中空部があり、溶接トーチ 9 は前記中空部を貫通している。回転体 8 を貫通した溶接トーチ 9 の端部にはコンジットケーブル 1 2 が接続されている。コンジットケーブル 1 2 は二股状になった胴体 6 の部材 2 2 、2 3 の間の空間に、R 軸と同心に配設されている。また揺動体駆動用のベルトブーリ機構は部材 2 2 の内部に、回転体駆動用のベルトブーリ機構は部材 2 3 の内部にそれぞれ配置されている。

【 0 0 1 6 】

図 7 は本発明の本発明の第 3 の実施例を示す産業用ロボットの三面図であり、(a) は正面図、(b) は平面図、(c) は右側面図である。基本的な構成は図 1 から図 6 に示した第 1 および第 2 の実施例と同一なので、共通する構成要素には同一の符号を付して説明

10

20

30

40

50

を省略する。揺動体 7 は、回転体 8 を支持する本体 7 a と、本体 7 a の左右（右側面で見て）にあって、第 3 軸（T 軸）つまり回転体 8 の回転中心に平行に伸びる 2 つの部分 7 b 、7 c を備えて二股状を成している。部分 7 b 、7 c の先端は胴体 6 の左右の部材 2 2 、2 3 にそれぞれ回転自在に支持され、揺動体 7 を両持ちで支持している。コンジットケーブル 1 2 は、部材 2 2 と部材 2 3 の間の空間と部分 7 a と 7 b の間の空間を通って回転体 8 に（さらにはその先に取り付けられる溶接トーチに）に延びている。1 3 は部分 7 b に固定されたケーブルサポートである。ケーブルサポート 1 3 は部分 7 b と 7 c の間を塞ぐ板状の部材で、コンジットケーブル 1 2 が部分 7 b と 7 c の間からはみ出すのを抑制する拘束片として機能する。また胴体 6 の部材 2 2 と部材 2 3 の間には、2 つの間を連結する連結片 1 4 があり、コンジットケーブル 1 2 が胴体 6 の下に垂れ下がるのを抑制している。このように、コンジットケーブル 1 2 の変形はケーブルサポート 1 3 と連結片 1 4 によって抑制されるので、揺動体 7 あるいは回転体 8 を大きく動作させてもコンジットケーブル 1 2 が手首 5 の外に大きくはみ出して、ワークや周辺装置と干渉する事がない。また、揺動体 7 を真上に振り上げた（図 7 に示す状態から 180° 揺動させた状態）時に、コンジットケーブル 1 2 が胴体 6 の上にはみ出すように変形するが、ケーブルサポート 1 3 はこの変形を押える効果もある。10

【0017】

以上説明した実施例は手首部 5 の揺動体 7 を胴体 6 の先端に両持ちで軸支したが片持ちで取り付けてもよい。つまり、図 2 に示した胴体 6 の 2 つの部材 2 2 、2 3 のうちの一方の部材 2 3 を取り除いて、揺動体 6 を部材 2 2 に片持ちで支持する構造を選んでもよい。20

【0018】

また、実施例では、コンジットケーブル 1 2 を上部アーム 4 の側面から上部アーム 4 の内部に引き入れたが、次の変形例 1 、変形例 2 のように構成すれば、コンジットケーブル 1 2 を上部アームの後端から溶接トーチまで、R 軸に沿って真っ直ぐ延ばすことができる。30

【実施例 2】

【0019】

（変形例 1 ）モータ 3 1 と減速機 3 2 を反負荷側から負荷側まで貫通する中空部を備えたいわゆる中空軸モータおよび中空軸減速機にして、コンジットケーブル 1 2 を上部アーム 4 の後端からモータ 3 1 の中空軸と減速機 3 2 の中空軸を通して、中間軸 3 3 の中に、真っ直ぐ（R 軸に沿って）延ばす。この時、ワイヤ送給装置 1 1 は溶接ワイヤの送給方向が R 軸に一致するように取り付けるとよい。この構造は上部アーム 4 の側面からコンジットケーブル 1 2 を引き込むのに比べて、コンジットケーブル 1 2 の曲がりが少ないので、溶接ワイヤの送給抵抗が小さくなるという効果が期待できる。30

【実施例 3】

【0020】

（変形例 2 ）変形例 1 で用いた中空軸モータは高価なので、減速機 3 2 だけを中空軸減速機にして、モータ 3 1 を R 軸に平行にオフセットして、ベルトプーリ機構で減速機 3 2 と結合してもよい。この場合、コンジットケーブル 1 2 は上部アーム 4 の後端から R 軸に沿って上部アーム 4 の中に入り、モータ 3 1 の横を通り、減速機 3 2 の中空軸に入る。40

【0021】

また、実施例の説明においてアーク溶接用ロボットを取り上げたが、本発明はアーク溶接用ロボットに限られるものではなく。塗装、シーリング、研磨、ハンドリングなど、すべての用途に可能である。つまり、エンドエフェクタは塗装用スプレーガン、シーリング用ノズル、研磨工具あるいはメカニカルハンドなどであってもよいし、ケーブル等とは、塗料用ホース、シール材供給ホース、空気工具駆動用のエアホース、電動工具駆動用の動力線等であってもよい。なお、コンジットケーブル 1 2 の配設状態を説明するのに、R 軸と同心あるいは R 軸と平行などの表現を用いたが、これらの表現は幾何学的な厳密さまで要求したものではない。本発明の目的効果を達成できる範囲で多少の幅（誤差）が許容さ50

れるのは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第1の実施例を示す産業用ロボットの側面図である。

【図2】図1に示した産業用ロボットの立体図である。

【図3】図1に示した産業用ロボットの上部アームの平断面図である。

【図4】中間軸の立体図である。

【図5】本発明の第2の実施例を示す産業用ロボットの手首部の側面図である。

【図6】図5に示した手首部の内部機構を示す平断面図である。

【図7】本発明の第3の実施例を示す産業用ロボットの手首部の三面図である。

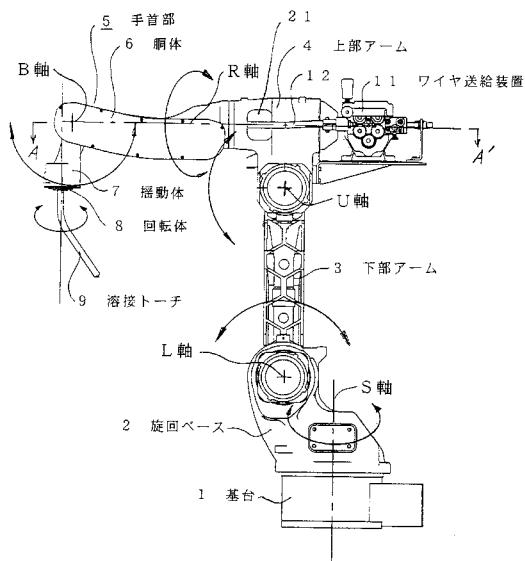
【図8】従来技術を示す産業用ロボットの側面図である

【符号の説明】

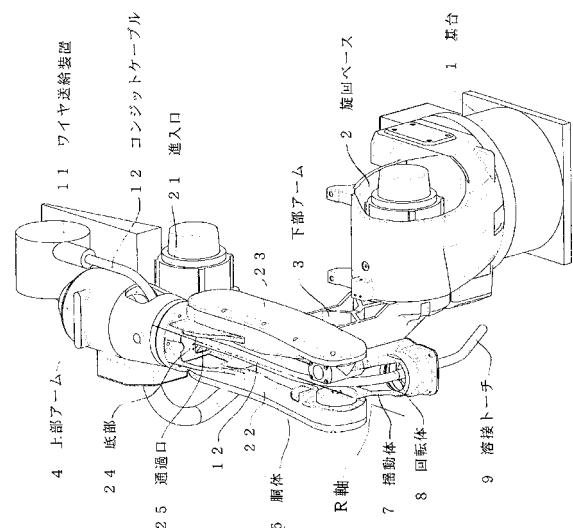
【0023】

1：基台、2：旋回ベース、3：下部アーム、4：上部アーム、5：手首部、6：胴体、7：揺動体、8：回転体、9：溶接トーチ、10：トーチクランプ、11：ワイヤ送給装置、12：コンジットケーブル、13：ケーブルサポート、14：連結片21：進入口、22，23：部材、24：底部、25：通過口、31：モータ、32：減速機、33：中間軸、34，35：ペアリング36：円輪部、37：中空円筒部、38：接続部、39：機内配線、51：モータ、52：ブーリ、53：減速機、54：ブーリ、55：ベルト、56：モータ61：ベルト、62：ブーリ、63、65、66、67：傘歯車、64：伝動軸、
20

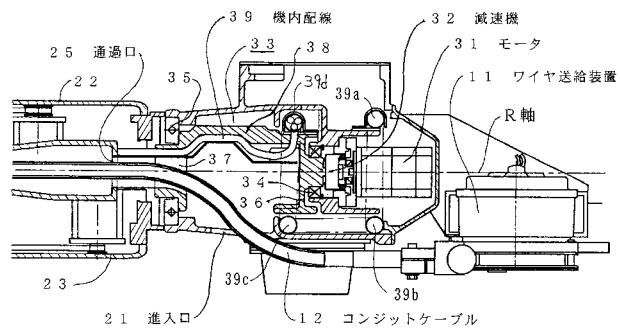
【図1】



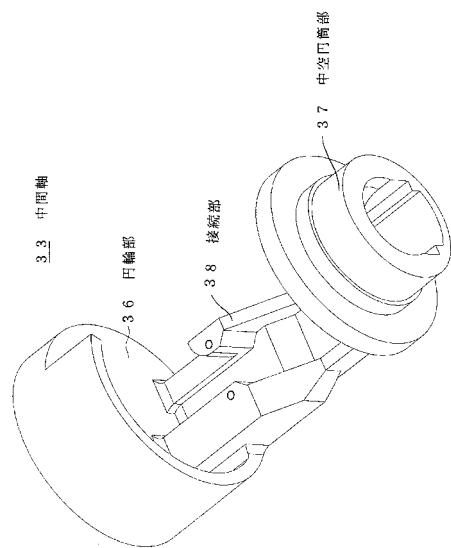
【図2】



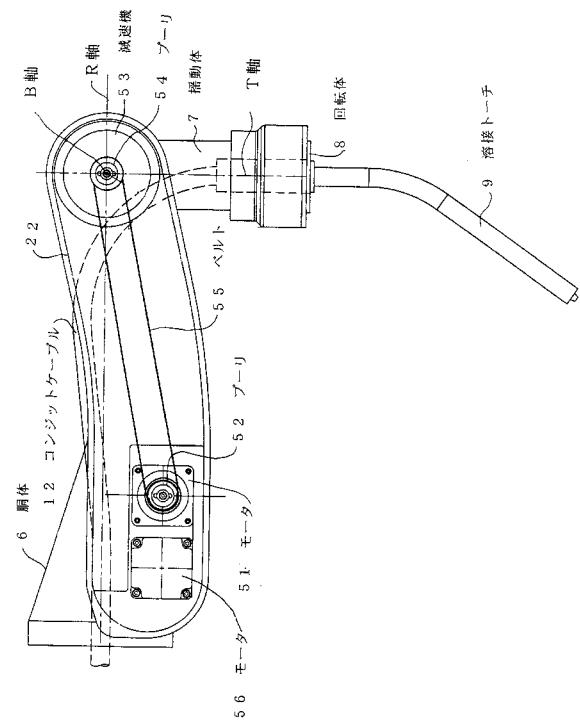
【図3】



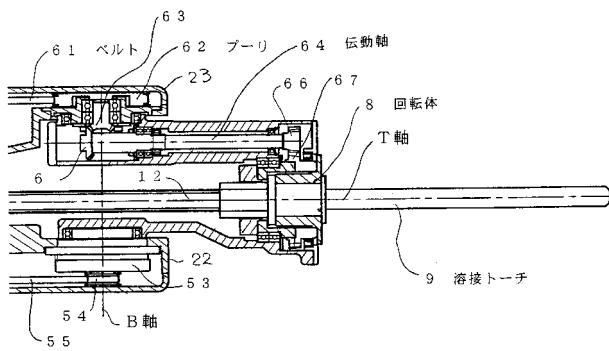
【図4】



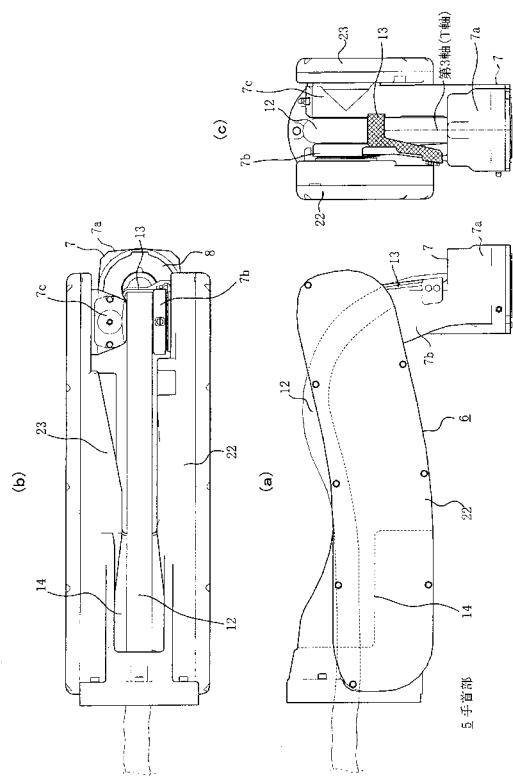
【図5】



【図6】



〔 四 7 〕



【 図 8 】

