

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第4142304号  
(P4142304)

(45) 発行日 平成20年9月3日 (2008.9.3)

(24) 登録日 平成20年6月20日 (2008.6.20)

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

F I  
B 2 5 J 19/00 F

請求項の数 14 (全 12 頁)

|              |                               |           |                                  |
|--------------|-------------------------------|-----------|----------------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2002-37386 (P2002-37386)    | (73) 特許権者 | 000006622                        |
| (22) 出願日     | 平成14年2月14日 (2002.2.14)        |           | 株式会社安川電機                         |
| (65) 公開番号    | 特開2003-200376 (P2003-200376A) |           | 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号              |
| (43) 公開日     | 平成15年7月15日 (2003.7.15)        | (74) 代理人  | 100105647                        |
| 審査請求日        | 平成17年2月14日 (2005.2.14)        |           | 弁理士 小栗 昌平                        |
| 審査番号         | 不服2007-17188 (P2007-17188/J1) | (74) 代理人  | 100105474                        |
| 審査請求日        | 平成19年6月20日 (2007.6.20)        |           | 弁理士 本多 弘徳                        |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2001-324098 (P2001-324098)  | (74) 代理人  | 100108589                        |
| (32) 優先日     | 平成13年10月22日 (2001.10.22)      |           | 弁理士 市川 利光                        |
| (33) 優先権主張国  | 日本国 (JP)                      | (72) 発明者  | 埴谷 和宏                            |
| 早期審理対象出願     |                               |           | 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号<br>株式会社安川電機内 |
|              |                               | (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<br>株式会社安川電機内 |
|              |                               |           | 最終頁に続く                           |

(54) 【発明の名称】 アーク溶接用ロボット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アームと、該アームの先端に取り付けられた手首部とを備えた、アーク溶接用ロボットであって、

前記手首部は、前記アームの先端に取り付けられて前記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、を備えたアーク溶接用ロボットにおいて、

前記回転体に取り付けるエンドエフェクタに接続される、溶接ワイヤおよび溶接電流供給線を束ねてなるコンジットケーブルを、前記胴体の内部に通し、前記胴体の前記第1軸の軸心と交わる位置に開口して設けた通過口から引き出して前記エンドエフェクタまで延設し、

かつ、前記揺動体が前記第1軸の軸方向に延びた状態で前記胴体の前記通過口から前記揺動体の途中までの範囲において、前記第1軸および第2軸に直交する方向に開放された空間が形成され、前記揺動体が揺動したとき前記胴体からはみ出し可能に前記コンジットケーブルを前記空間に通したことを特徴とするアーク溶接用ロボット。

【請求項 2】

前記胴体を駆動するモータと減速機を前記アームの内部に前記第1軸と同心に設置するとともに、前記モータと減速機は反負荷側から負荷側まで貫通する中空部を備えた中空軸モ

10

20

ータおよび中空軸減速機であって、前記コンジットケーブルを前記中空部の反負荷側から引き入れて、前記中空部の負荷側に引き出すことを特徴とする請求項 1 に記載のアーク溶接用ロボット。

【請求項 3】

モータを前記アーム内に前記第 1 軸に対してオフセットして設置し、前記モータに結合されて前記胴体を駆動する減速機を前記アームの内部に前記第 1 軸と同心に設置するとともに、前記減速機は反負荷側から負荷側まで貫通する中空部を備えた中空軸減速機であって、前記コンジットケーブルを前記中空部の反負荷側から引き入れて、前記中空部の負荷側に引き出すことを特徴とする請求項 1 に記載のアーク溶接用ロボット。

【請求項 4】

前記胴体は、前記第 1 軸に平行に延びる片側の部材で構成し、前記揺動体を、前記片側の部材で、片持ちで支持していることを特徴とする請求項 1 に記載のアーク溶接用ロボット。

【請求項 5】

前記胴体は、前記第 1 軸に平行に延びる 2 つの部分有する二股状をなし、前記二股状を成す前記 2 つの部分で前記揺動体を挟んで前記揺動体を揺動自在に支持し、前記回転体に取り付けるエンドエフェクタに動力または信号または材料を供給するコンジットケーブルを前記胴体から引き出す通過口を前記胴体の二股状の底部の前記第 1 軸の軸心と交わる位置に開口し、前記通過口から引き出した前記コンジットケーブルを前記二股状を成す 2 つの部分の間の空間を通して、前記エンドエフェクタまで延設したことを特徴とする請求項 1 に記載のアーク溶接用ロボット。

【請求項 6】

前記揺動体は、前記第 3 軸に平行に延びる二股状の部分有する二股状をなし、前記ケーブルは前記揺動体の前記二股状を成す 2 つの部分の間を通過し、前記エンドエフェクタに延びるとともに、前記揺動体の前記二股状の部分に、前記コンジットケーブルが前記二股状の部分の間からはみ出すことを抑制する拘束片を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のアーク溶接用ロボット。

【請求項 7】

前記アームの側面に進入口を開口し、前記コンジットケーブルを前記進入口から前記アーム内部に引き込み、前記アーム内部から前記第 1 軸の軸心にそって前記胴体に延設したことを特徴とする請求項 1 に記載のアーク溶接用ロボット。

【請求項 8】

前記回転体は、先端から後端まで貫通する空間であって、前記第 3 軸と同心をなす円筒状の空間を備え、前記エンドエフェクタを前記空間に挿入して取り付けしたことを特徴とする請求項 1 に記載のアーク溶接用ロボット。

【請求項 9】

前記胴体を駆動する第 1 のモータの出力軸を、前記アームの内部に前記第 1 軸と同心に設置し、

前記揺動体を駆動する第 2 のモータの出力軸と、前記回転体を駆動する第 3 のモータの出力軸を、前記胴体の内部に、前記第 1 軸の位置から基台側に間隔をあけて平行移動した水平面において、前記第 2 軸と平行で、かつ前記第 1 軸と直角になるように配置し、

前記第 2 のモータおよび前記第 3 のモータの動力を、前記胴体の二股状を成す 2 つの部分に配置されたベルトプリー機構を介して、前記揺動体および前記回転体に伝動することを特徴とする請求項 5 から請求項 8 までのいずれかの項に記載のアーク溶接用ロボット。

【請求項 10】

前記第 2 のモータと、前記第 3 のモータを駆動する動力・信号線を、前記第 1 軸に平行であって、前記第 1 軸の軸心からオフセットした位置に配設して、前記アームの内部から前記胴体の内部へ延設することを特徴とする請求項 9 記載のアーク溶接用ロボット。

【請求項 11】

前記エンドエフェクタは、アーク溶接用のトーチであることを特徴とする請求項 1 に記載

10

20

30

40

50

のアーク溶接用ロボット。

【請求項 1 2】

前記トーチに溶接ワイヤを送給するワイヤ送給機を、前記アームの後に取り付けたことを特徴とする請求項 1 1 に記載のアーク溶接用ロボット。

【請求項 1 3】

前記ワイヤ送給機は、前記溶接ワイヤを前記第 1 軸に平行に送出する方向に取り付けられたことを特徴とする請求項 1 2 に記載のアーク溶接用ロボット

【請求項 1 4】

コイルパンを樹脂で被覆した保護チューブを、前記コンジットケーブルに被せて前記コンジットケーブルを保護したことを特徴とする請求項 1 に記載のアーク溶接用ロボット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

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。

【0002】

【従来の技術】

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。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来のアーク溶接ロボットは、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

10

20

30

40

50

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の手首部の動作による屈曲が少なく、また前記ケーブルが上部アームが巻き付くことなく、また前記ケーブル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。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、本発明は、次のように構成したものである。

請求項 1 の発明は、アームと、該アームの先端に取り付けられた手首部とを備えた、アーク溶接用ロボットであって、前記手首部は、前記アームの先端に取り付けられて前記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、を備えたアーク溶接用ロボットにおいて、前記回転体に取り付けるエンドエフェクタに接続される、溶接ワイヤおよび溶接電流供給線を束ねてなるコンジットケーブルを、前記胴体の内部に通し、前記胴体の前記第 1 軸の軸心と交わる位置に開口して設けた通過口から引き出して前記エンドエフェクタまで延設し、かつ、前記揺動体が前記第 1 軸の軸方向に延びた状態で前記胴体の前記通過口から前記揺動体の途中までの範囲において、前記第 1 軸および第 2 軸に直交する方向に開放された空間が形成され、前記揺動体が揺動したとき前記胴体からはみ出し可能に前記コンジットケーブルを前記空間に通したことを特徴とするものである。

請求項 2 の発明は、前記胴体を駆動するモータと減速機を前記アームの内部に前記第 1 軸と同心に設置するとともに、前記モータと減速機は反負荷側から負荷側まで貫通する中空部を備えた中空軸モータおよび中空軸減速機であって、前記コンジットケーブルを前記中空部の反負荷側から引き入れて、前記中空部の負荷側に引き出すものである。

請求項 3 の発明は、モータを前記アーム内に前記第 1 軸に対してオフセットして設置し、前記モータに結合されて前記胴体を駆動する減速機を前記アームの内部に前記第 1 軸と同心に設置するとともに、前記減速機は反負荷側から負荷側まで貫通する中空部を備えた中空軸減速機であって、前記コンジットケーブルを前記中空部の反負荷側から引き入れて、前記中空部の負荷側に引き出すものである。

請求項 4 の発明は、前記胴体は、前記第 1 軸に平行に延びる片側の部材で構成し、前記揺動体を、前記片側の部材で、片持ちで支持しているものである。

請求項 5 の発明は、前記胴体は、前記第 1 軸に平行に延びる 2 つの部分有する二股状をなし、前記二股状を成す前記 2 つの部分で前記揺動体を挟んで前記揺動体を揺動自在に支持し、前記回転体に取り付けるエンドエフェクタに動力または信号または材料を供給するコンジットケーブルを前記胴体から引き出す通過口を前記胴体の二股状の底部の前記第 1 軸の軸心と交わる位置に開口し、前記通過口から引き出した前記コンジットケーブルを前記二股状を成す 2 つの部分の間の空間を通して、前記エンドエフェクタまで延設するものである。

請求項 6 の発明は、前記揺動体は、前記第 3 軸に平行に延びる二股状の部分有し、前記コンジットケーブルは前記揺動体の前記二股状を成す 2 つの部分の間を通過して、前記エンドエフェクタに延びるとともに、前記揺動体の前記二股状の部分に、前記コンジットケーブルが前記二股状の部分の間からはみ出すことを抑制する拘束片を備えるものである。

請求項 7 の発明は、前記アームの側面に進入口を開口し、前記コンジットケーブルを前記進入口から前記アーム内部に引き込み、前記アーム内部から前記第 1 軸の軸心にそって前記胴体に延設するものである。

請求項 8 の発明は、前記回転体は、先端から後端まで貫通する空間であって、前記第 3 軸と同心をなす円筒状の空間を備え、前記エンドエフェクタを前記空間に挿入して取り付けるものである。

請求項 9 の発明は、前記胴体を駆動する第 1 のモータの出力軸を、前記アームの内部に前記第 1 軸と同心に設置し、前記揺動体を駆動する第 2 のモータの出力軸と、前記回転体

を駆動する第3のモータの出力軸を、前記胴体の内部に、前記第1軸の位置から基台側に間隔をあけて平行移動した水平面において、前記第2軸と平行で、かつ前記第1軸と直角になるように配置し、前記第2のモータおよび前記第3のモータの動力を、前記胴体の二股状を成す2つの部分に配置されたベルトプリー機構を介して、前記揺動体および前記回転体に伝動するものである。

請求項10の発明は、前記第2のモータと、前記第3のモータを駆動する動力・信号線を、前記第1軸に平行であって、前記第1軸の軸心からオフセットした位置に配設して、前記アームの内部から前記胴体の内部へ延設するものである。

請求項11の発明は、前記エンドエフェクタは、アーク溶接用のトーチとするものである。

10

請求項12の発明は、前記トーチに溶接ワイヤを送給するワイヤ送給機を、前記アームの後に取り付けけるものである。

請求項13の発明は、前記ワイヤ送給機は、前記溶接ワイヤを前記第1軸に平行に送出する方向に取り付けけるものである。

請求項14の発明は、コイルバネを樹脂で被覆した保護チューブを前記コンジットケーブルに被せて前記ケーブルを保護するものである。

【0006】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図に基づいて説明する。

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。

20

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。

【0007】

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。

30

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。

【0008】

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、R軸に平行に延びる、上下方向に開放された空間を有し、前記空間に、回転体に取り付けるエンドエフェクタに動力または信号または材料を供給するケーブルを通してある。

40

具体的な一実施例を以下に説明する。

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から再び外部にでて、部材22と23の間の空間を通過して、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。

50

## 【 0 0 0 9 】

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 A A' 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)。

10

## 【 0 0 1 0 】

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 7-39575) として本願出願人が権利を保有している。

20

## 【 0 0 1 1 】

機内配線 39 は点 39d から中間軸 33 の接続部 38 に沿って伸び (図示を省略したが、機内配線 39 は接続部 38 に適宜、固縛される)、中間軸 33 の中空円筒部 37 の中心 (R 軸) を避けて、前記中空部の外周に設けた溝を通して胴体 6 の中に入る。

コンジットケーブル 12 は、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 の中に入り、中間軸 33 の中空円筒部 37 の中心の中空部と、胴体 6 の通過口 25 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 12 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 12 は R 軸の中心にあって、機内配線 39 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 39 はコンジットケーブル 12 の回りを、衛星のように周回する。このため、機内配線 39 とコンジットケーブル 12 の干渉は生じない。

30

ここで、中間軸 33 を R 軸回りに回転させた時の、コンジットケーブル 12 と中間軸 33 の接続部 38 の干渉が問題になるが、コンジットケーブル 12 が接続部 38 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 33 を R 軸回りに  $\pm 180^\circ$  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 2 】

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。

40

図において、51 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 51 の出力軸にはプーリ 52 が取り付けられている。53 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 53 の入力軸にはプーリ 54 が取り付けられ、プーリ 54 とプーリ 52 の間にはタイミングベルト 55 が巻き掛けられている。つまりモータ 51 の動力はベルトプーリ機構を介して減速機 53 に伝えられて、揺動体 7 を B 軸回りに回転駆動する。

56 は回転体 8 を駆動するモータであり、モータ 51 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 56 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プーリ機構 (図示せず) を介して回転体 8 を駆動する。また、モータ 51 とモータ

50

５６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１２との干渉を避けるためである。

【００１３】

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９０°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。

６１はベルトであり回転体駆動用モータ（図５のモータ５６に相当するが、図示していない）の動力をプーリ６２に伝える。プーリ６２には傘歯車６３が取り付けられている。６４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６４の両端には傘歯車６５、６６が取り付けられ、傘歯車６５は傘歯車６３と噛み合っている。６７は回転体８に取り付けられた傘歯車である。傘歯車６７は傘歯車６６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１２が接続されている。コンジットケーブル１２は二股状になった胴体６の部材２２、２３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プーリ機構は部材２２の内部に、回転体駆動用のベルトプーリ機構は部材２３の内部にそれぞれ配置されている。

【００１４】

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を省略する。

揺動体７は、回転体８を支持する本体７ａと、本体７ａの左右（右側面で見ても）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７ｂ、７ｃを備えて二股状を成している。部分７ｂ、７ｃの先端は胴体６の左右の部材２２、２３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１２は、部材２２と部材２３の間の空間と部分７ａと７ｂの間の空間を通過して回転体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。

１３は部分７ｂ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１３は部分７ｂと７ｃの間を塞ぐ板状の部材で、コンジットケーブル１２が部分７ｂと７ｃ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２２と部材２３の間には、２つの間を連結する連結片１４があり、コンジットケーブル１２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１２の変形はケーブルサポート１３と連結片１４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１２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ことがない。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１２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１３はこの変形を押える効果もある。

【００１５】

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２２、２３のうちの一方の部材２３を取り除いて、揺動体６を部材２２に片持ちで支持する構造を選んでもよい。

【００１６】

また、実施例では、コンジットケーブル１２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１２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。

## (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。

（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、ベルトプリー機構で減速機 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 の中に入って、モータ 3 1 の横を通して、減速機 3 2 の中空軸に入る。

## 【0017】

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）が許容されるのは言うまでもない。

## 【0018】

## 【発明の効果】

以上述べたように、本発明によるアーク溶接用ロボットは、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コンジットケーブルを配設するので、周辺装置等と前記コンジットケーブル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コンジットケーブルの擦過及び断線等の損傷が回避され、前記コンジットケーブル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、前記コンジットケーブル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コンジットケーブル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コンジットケーブルの干渉を防止する効果がある。さらにまた、前記コンジットケーブル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、前記コンジットケーブル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。

## 【図面の簡単な説明】

【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】

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、

10

20

30

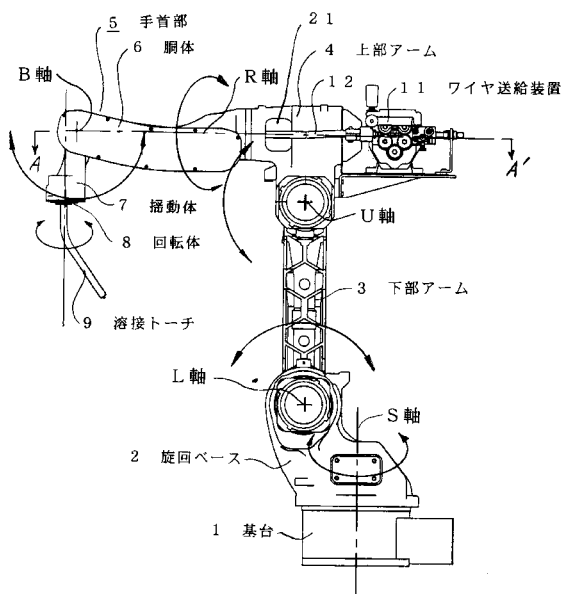
40

50

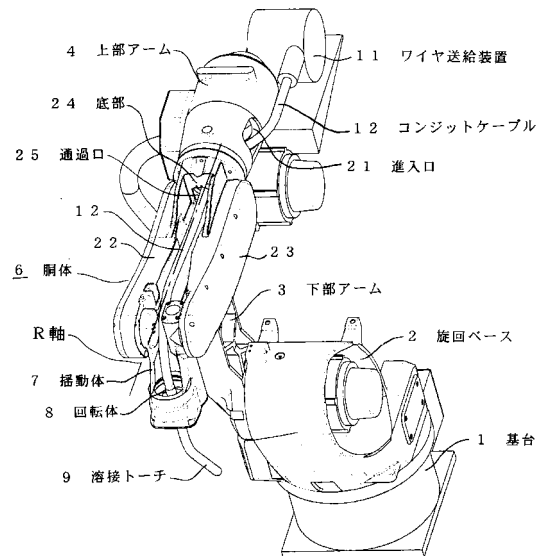


22, 23 : 部材、24 : 底部、25 : 通過口、31 : モータ、32 : 減速機、33 : 中間軸、34, 35 : ベアリング、36 : 円輪部、37 : 中空円筒部、38 : 接続部、39 : 機内配線、51 : モータ、52 : プーリ、53 : 減速機、54 : プーリ、55 : ベルト、56 : モータ  
61 : ベルト、62 : プーリ、63、65、66、67 : 傘歯車、64 : 伝動軸

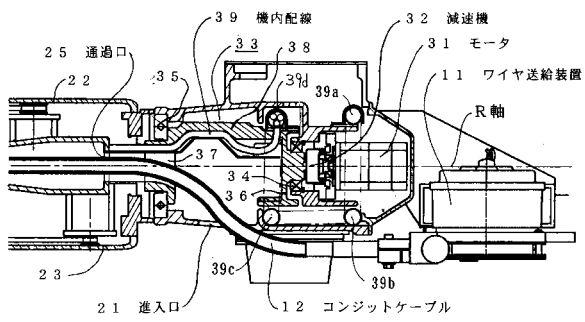
【図1】



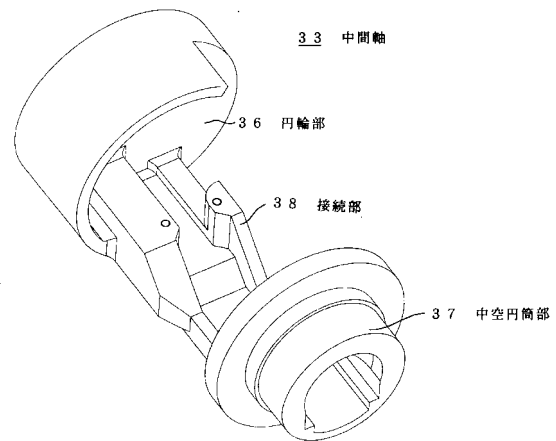
【図2】



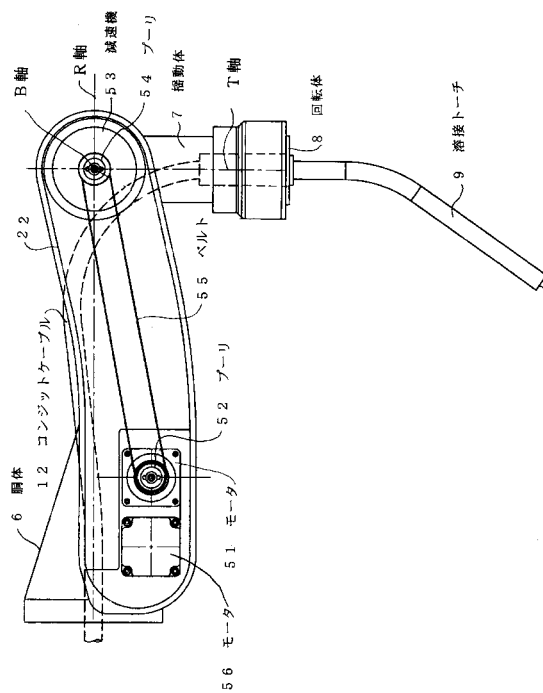
【図 3】



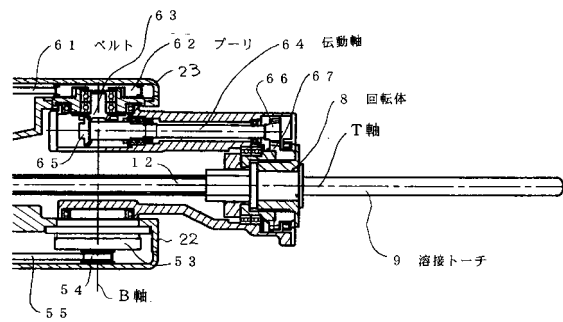
【図 4】



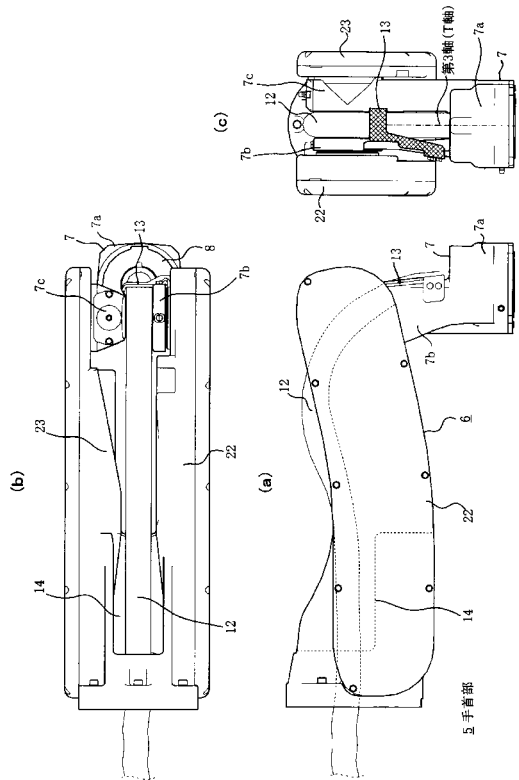
【図 5】



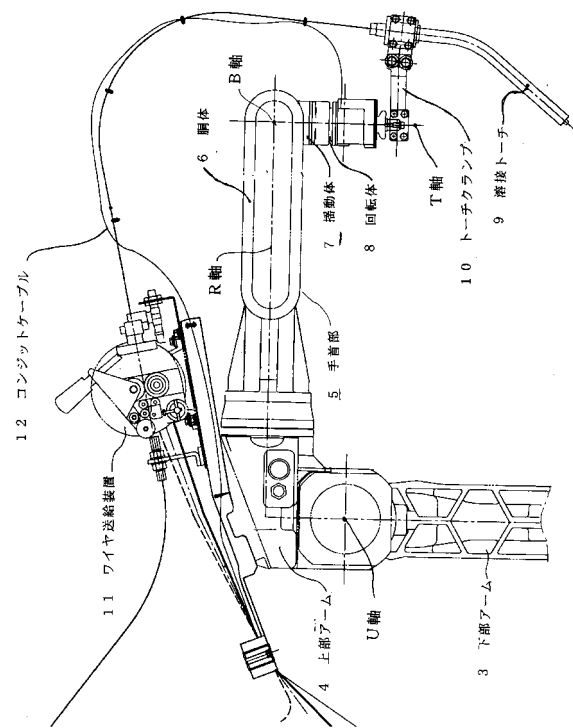
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

(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

合議体

審判長 千葉 成就

審判官 菅澤 洋二

審判官 福島 和幸

(56)参考文献 特開平 5 - 1 3 1 3 8 8 ( J P , A )

特開平 7 - 2 4 7 7 7 ( J P , A )

特開平 5 - 5 7 6 6 4 ( J P , A )

特開平 4 - 3 1 9 0 7 1 ( J P , A )

実開昭 5 6 - 2 8 1 1 3 ( J P , U )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B25J19/00