

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5151514号

(P5151514)

(45) 発行日 平成25年2月27日(2013.2.27)

(24) 登録日 平成24年12月14日(2012.12.14)

(51) Int.Cl.

B25J 19/00 (2006.01)

F1

B25J 19/00

E

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-22236 (P2008-22236)	(73) 特許権者	000006622
(22) 出願日	平成20年2月1日(2008.2.1)		株式会社安川電機
(65) 公開番号	特開2009-178828 (P2009-178828A)		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21年8月13日(2009.8.13)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成22年11月17日(2010.11.17)		弁理士 酒井 宏明
前置審査		(72) 発明者	金森 貴彦
			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
		(72) 発明者	草間 義裕
			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
		審査官	落合 弘之
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 線条体案内機構を備えた産業用ロボット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アームの先端に支持され、前記アームの延在方向に沿った手首第1軸で回転可能な手首基部と、前記手首基部に支持され、前記手首第1軸に直交する手首第2軸で回転可能な手首揺動体と、前記手首揺動体に支持され、前記手首第2軸に直交する手首第3軸で回転可能な手首フランジと、から構成される手首部と、

前記手首フランジの先端側に固定される第1のフランジと、前記第1のフランジに平行であって所定の間隔を空けて配置され、エンドエフェクタを固定する第2のフランジと、前記所定の間隔において前記第1のフランジと前記第2のフランジとを連結するように配置され、前記手首第3軸に対して左右に離間して配置される第1および第2の接続部材と、から構成される中間部材と、

前記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線条体と、を備え、

前記線条体が、前記第1の接続部材と前記第2の接続部材と前記第1のフランジと前記第2のフランジとで囲まれた空間を通過して前記エンドエフェクタに接続される産業用ロボットにおいて、

前記手首基部に配置された固定部材に固定され、前記手首第2軸よりも前記アームの基端側で、前記線条体を前記手首第1軸に沿って固定する第2のクランプと、

前記固定部材に支持されることによって前記手首基部に固定され、前記手首第2軸と前記第2のクランプとの間であって、前記手首第2軸と平行な回転中心にて回転可能であって、前記線条体を前記手首第1軸に沿って且つ摺動可能に保持する支持金具と、

10

20

前記第 1 のフランジと前記第 2 のフランジとによって挟まれる領域のうち前記第 2 のクランプおよび前記支持金具が配置される側において前記線條体を前記手首第 3 軸に直交する向きに保持する線條体クランプと

を備え、

前記線條体クランプが、前記第 1 のフランジと前記第 2 のフランジとに対して一定の隙間を有しつつ回転可能に前記第 1 又は第 2 のフランジに支持され、

前記支持金具は、該支持金具によって保持された前記線條体から前記手首第 1 軸までの距離が前記第 2 のクランプによって保持された前記線條体から前記手首第 1 軸までの距離と同一となる状態で前記固定部材によって支持されること

を特徴とする産業用ロボット。

10

【請求項 2】

前記線條体は、蛇腹状に形成された円筒の線條体保持器に対して摺動可能に挿通され、前記線條体保持器を介して前記線條体クランプに保持されることを特徴とする請求項 1 記載の産業用ロボット。

【請求項 3】

前記線條体クランプは、一端が前記第 1 又は第 2 のフランジにおいて前記手首第 3 軸と同軸に回転可能に支持された回転体の他端に支持され、前記線條体クランプが前記回転体とともに回転したとき、前記回転体が前記線條体クランプよりも先に前記第 1 および第 2 の接続部材に当接するよう構成されたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の産業用ロボット。

20

【請求項 4】

前記第 1 および第 2 の接続部材のそれぞれの一端が、凹形状に形成され、前記線條体クランプが前記回転体とともに回転したとき、前記凹形状の端部と前記回転体とが当接するよう構成されたことを特徴とする請求項 3 記載の産業用ロボット。

【請求項 5】

前記凹形状は、曲線状の凹形状であることを特徴とする請求項 4 記載の産業用ロボット。

【請求項 6】

前記第 1 のフランジ又は前記第 2 のフランジに固定され、前記第 1 および第 2 の接続部材のそれぞれに対して平行に案内するよう前記線條体をクランプする第 1 のクランプをさらに備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 いずれかに記載の産業用ロボット。

30

【請求項 7】

前記アームを上下に揺動可能に支持する下部アームと、前記下部アームを前後に揺動可能に支持するとともに固定部に対して垂直軸回りに回転可能な旋回部と、を備え、合計 6 軸から構成されたことを特徴とする請求項 1 乃至 6 いずれかに記載の産業用ロボット。

【請求項 8】

前記下部アームが、上側下部アームと下側下部アームとからなり、前記上側下部アームと前記下側下部アームとが互いに回転可能に支持され、合計 7 軸から構成されたことを特徴とする請求項 7 記載の産業用ロボット。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は産業用ロボットの配線および配管等の線條体を扱う案内機構に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車の生産ラインなどでは生産性を高めるために産業用ロボットの配置密集度を高める要求がある。又、生産ラインの稼働率を向上させるために、その障害要因となるロボットの故障によるライン停止、あるいは保全の為にライン停止は極力無くす要求がある。

そのため、従来から産業用ロボットは配置密度を高めるためにエンドエフェクタ用の配線や配管等の線條体と周辺機器の干渉が少なくなるような構造をとっている。この構造に

50

はロボットの基端側からアーム先端のエンドエフェクタまで配線や配管等の線條体をロボットアームに沿わせるように配設し、その線條体をロボットの手首軸の位置まで到達させているものが多い。特にスポット溶接用として使用される産業用ロボットはアーム先端にスポット溶接用のガンが装着され、これに接続される給電ケーブルに線径の大きなものが必要となる一方、ロボット動作時の線條体の動きを考慮しなければならないため、線條体の各所には弛みを持たせたり、場合により張らせたりする構造となっている（例えば特許文献１の図４参照）。

特許文献１に記載されている従来の産業用ロボットの構成と線條体の配設について説明する。図７は特許文献１の図４に記載されているスポット溶接ロボットの側面図と同等の図である。図において、５１は６軸の垂直多関節ロボットであり、５２は垂直多関節ロボット５１のアーム先端に取り付けられたスポット溶接ガンであり、５３はスポット溶接ガンに溶接電流を供給するケーブルである。垂直多関節ロボット５１は、固定部５４と、固定部５４に軸支されて垂直軸回りに旋回する旋回部５５と、旋回部５５に軸支されて前後方向に揺動する下部アーム５６と、下部アーム５６に軸支されて上下方向に揺動する上部アーム５７と、上部アーム５７の先端に取り付けられた手首部５８とからなる。手首部５８は直交する３軸回りの回転自由度を有し、その先端にスポット溶接ガン５２が固定される。ケーブル５３は、図示しない溶接タイマーから固定部５４まで配線され、固定部５４にクランプされ、固定部５４のレベルで、前記垂直軸回りに（上から見て反時計回りに）巻き回され、旋回部５５のレベルに立ち上がる。さらにケーブル５３は、旋回部５５のレベルで前記垂直軸回りに（上から見て時計回りに）巻き回されて旋回部５５にクランプされる。さらにケーブル５３は下部アーム５６に沿って上に立ち上がり、上部アーム５７上に固定されたケーブルスタンド５９に吊り下げられ、スポット溶接ガン５２まで延びている。ロボットは以上のように構成されているため、特に上部アームの先端においては、手首部５８の３自由度の動きに伴って線條体が複雑に動く。従って、上部アームの先端において線條体が他の機器と干渉したりロボットのアームと擦れあったりすることを特に防ぐ必要がある。そこで、従来の産業用ロボットの上部アームの先端における線條体の案内機構として２つの装置が提案されている（特許文献１の図１、特許文献２の図１）。

【０００３】

図５は特許文献１に記載されているロボットの上部アームの側面図である。上部アーム１０８の先端には上部アーム１０８の長さ方向の手首第１軸１０９回りに回転する手首基部１１０と前記手首第１軸１０９に直交する手首第２軸１１１回りに揺動する手首揺動体１１２と、前記手首第２軸１１１に直交する手首第３軸１１３回りに回転する手首フランジ１０３からなる手首部を備えている。１０２はスポット溶接ガンであり、中間部材１０１を介して手首フランジ１０３に固定されたエンドエフェクタである。中間部材１０１は手首フランジ１０３に直接固定される第１のフランジ１０４と、第１のフランジ１０４に平行であって、所定の間隔を空けて配置されて、スポット溶接ガン１０２を直接固定する第２のフランジ１０５と、第１のフランジ１０４と第２のフランジ１０５を連結する接続部材１０６、１０７からなる。接続部材１０６、１０７は互いに平行にかつ、手首第３軸１１３に対して左右対称に配置され、また左右対称配置に対して垂直方向においては手首第３軸１１３に対して一方にオフセットされている。なお、中間部材１０１について、図５のｙｙから見た図が図８である。

線條体１１４は上部アーム１０８の基端側から配設され、手首基部１１０の側面に設けられたクランプ１１５でクランプされる。さらに、クランプ１１６で手首揺動体１１２（図示省略）に固定された線條体１１４は、中間部材１０１の下から、手首第３軸１１３の中心を通りさらに、接続部材１０６、１０７の間を通過して中間部材１０１の上に抜けて、クランプ１１７でスポット溶接ガン１０２に固定される。

線條体１１４はこのように配設されているので、手首揺動体１１２が手首第２軸１１１回りに揺動するとき、線條体１１４はクランプ１１５とクランプ１１６の間の曲がりによって、手首揺動体１１２の動きに追従する。また、手首フランジ１０３が手首第３軸１１３回りに回転するとき、線條体１１４は中間部材１０１の内部で曲がることによって、手

10

20

30

40

50

首フランジ１０３の手首第３軸１１３回りの回転に追随する。

なお、接続部材１０６、１０７を手首第３軸１１３に対してオフセットして配置して中間部材１０１をクランクシャフト状にしたのは、接続部材１０６、１０７と線条体１１４の干渉を避けて、手首フランジ１０３の手首第３軸１１３回りの動作範囲を確保するためである（特許文献１参照）。

【０００４】

次に、特許文献２における線条体の配設について説明する。図６は特許文献２に記載されているロボットの上部アームの先端部分を示す図である。図６において、特許文献１の中間部材に相当するアダプタ２０１は、第３手首要素２０２に固定される第１板状部材２０３と、第１板状部材２０３と略平行に対向配置された第２板状部材２０４と、第１板状部材２０３及び第２板状部材２０４を互いに連結する連結部材２０５とを有する。第１及び第２板状部材２０３及び２０４並びに連結部材２０５は協働して、線条体２０６をアダプタ２０１内部に導入するための第１開口部２０７を画定する。第２板状部材２０４の、エンドエフェクタ２０８に固定される固定部分からいくらかオフセットして（すなわち手首第３軸２０９からずれた位置に）延びる延長部分には、線条体２０６を挿通可能な第２開口部２１０が設けられている。

【特許文献１】特開２００３－１３６４６２公報（図１、図４）

【特許文献２】特開２００６－１５９３０５公報（図１）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

ところが、これら従来の構造においては、エンドエフェクタへ接続される配線や配管等の線条体を、中間部材やアダプタの中へ挿通させるだけの構造となっている。この構造による問題を説明する。

図２は従来の産業用ロボットの手首部の動作を示す図であって、図５及び図６を図中Ｘ方向から見た図に相当する。手首第２軸１１１及び手首第３軸１１３に対してこれらが最大の動作角度で動作した時には、図のように線条体１１４が中間部材１０１の接続部材１０６、１０７と接触しながらこれを巻き込むように案内される。図２（ａ）は、手首第１軸１０９については手首第２軸１１１が水平な状態となるような位置であり、手首第２軸１１１については手首第３軸１１３と手首第１軸１０９とが同軸となるような状態であり、手首第３軸１１３については中間部材１０１の接続部材１０６、１０７が水平な状態となるような位置である。この（ａ）状態から手首第２軸１１１を上方に９０度回転させ、さらに手首第３軸１１３を１８０度回転させた状態が同図（ｂ）である。また、（ａ）状態から手首第２軸１１１を下方に９０度回転させ、さらに手首第３軸１１３を１８０度回転させた状態が同図（ｃ）である。そして、これら（ａ）（ｂ）（ｃ）の状態を図中ａ、ｂ、ｃの矢印方向、すなわち図示しないエンドエフェクタ側から見た図が図４である。図２（ａ）に対応する図が図４（ａ）、図２（ｂ）に対応する図が図４（ｂ）、図２（ｃ）に対応する図が図４（ｃ）である。図４の（ｂ）、（ｃ）が示すように、線条体１１４は中間部材１０１の接続部材１０６、１０７に接触し、この接触部分を支点にして小さな半径で屈曲される。このように、手首第１軸及び第２軸が回転動作をする場合、線条体１１４は中間部材１０１において屈曲動作を伴うが、周辺機器との干渉を少なくする為にロボットの上部アームに極力沿わせるように線条体１１４を配置した結果、線条体１１４の屈曲半径が小さくなる場合があり、そのために中間部材１０１近辺において線条体１１４の断線が起こる問題があった。

また、従来の中間部材における構造では、線条体１１４が中間部材１０１の第１のフランジ１０４や第２のフランジ１０５と接触しながら案内されている。図９は従来の産業用ロボットの中間部材と線条体とを示す側面図である。図９のように従来は、中間部材１０１を挿通する線条体１１４またはこれを覆うカバーやシースが、中間部材１０１の第１のフランジ１０４や第２のフランジ１０５と接触し、これらが互いに磨耗するという問題があった。本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、エンドエフェクタ用

10

20

30

40

50

の線條体の屈曲半径が極端に小さくなることを無くすことによりエンドエフェクタ用の線條体の寿命を延ばし、また、中間部材と線條体または線條体を覆う部材との損耗を無くすることができる産業用ロボット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】

【0006】

上記問題を解決するため、本発明は、次のように構成したのである。

請求項1に記載の発明は、アームの先端に支持され、前記アームの延在方向に沿った手首第1軸で回転可能な手首基部と、前記手首基部に支持され、前記手首第1軸に直交する手首第2軸で回転可能な手首揺動体と、前記手首揺動体に支持され、前記手首第2軸に直交する手首第3軸で回転可能な手首フランジと、から構成される手首部と、前記手首フランジの先端側に固定される第1のフランジと、前記第1のフランジに平行であって所定の間隔を空けて配置され、エンドエフェクタを固定する第2のフランジと、記所定の間隔において前記第1のフランジと前記第2のフランジとを連結するように配置され、前記手首第3軸に対して左右に離間して配置される第1および第2の接続部材と、から構成される中間部材と、前記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線條体と、を備え、前記線條体が、前記第1の接続部材と前記第2の接続部材と前記第1のフランジと前記第2のフランジとで囲まれた空間を通過して前記エンドエフェクタに接続される産業用ロボットにおいて、前記手首基部に配置された固定部材に固定され、前記手首第2軸よりも前記アームの基端側で、前記線條体を前記手首第1軸に沿って固定する第2のクランプと、前記固定部材に支持されることによって前記手首基部に固定され、前記手首第2軸と前記第2のクランプとの間であって、前記手首第2軸と平行な回転中心にて回転可能であって、前記線條体を前記手首第1軸に沿って且つ摺動可能に保持する支持金具と、前記第1のフランジと前記第2のフランジとによって挟まれる領域のうち前記第2のクランプおよび前記支持金具が配置される側において前記線條体を前記手首第3軸に直交する向きに保持する線條体クランプとを備え、前記線條体クランプが、前記第1のフランジと前記第2のフランジとに対して一定の隙間を有しつつ回転可能に前記第1又は第2のフランジに支持され、前記支持金具は、該支持金具によって保持された前記線條体から前記手首第1軸までの距離が前記第2のクランプによって保持された前記線條体から前記手首第1軸までの距離と同一となる状態で前記固定部材によって支持されることを特徴とする産業用ロボットとするものである。

また、請求項2に記載の発明は、前記線條体は、蛇腹状に形成された円筒の線條体保持器に対して摺動可能に挿通され、前記線條体保持器を介して前記線條体クランプに保持されることを特徴とする請求項1記載の産業用ロボットとするものである。

また、請求項3に記載の発明は、前記線條体クランプは、一端が前記第1又は第2のフランジにおいて前記手首第3軸と同軸に回転可能に支持された回転体の他端に支持され、前記線條体クランプが前記回転体とともに回転したとき、前記回転体が前記線條体クランプよりも先に前記第1および第2の接続部材に当接するよう構成されたことを特徴とする請求項1または2記載の産業用ロボットとするものである。

また、請求項4に記載の発明は、前記第1および第2の接続部材のそれぞれの一端が、凹形状に形成され、前記線條体クランプが前記回転体とともに回転したとき、前記凹形状の端部と前記回転体とが当接するよう構成されたことを特徴とする請求項3記載の産業用ロボットとするものである。

また、請求項5に記載の発明は、前記凹形状は、曲線状の凹形状であることを特徴とする請求項4記載の産業用ロボットとするものである。

また、請求項6に記載の発明は、前記第1のフランジ又は前記第2のフランジに固定され、前記第1および第2の接続部材のそれぞれに対して平行に案内するよう前記線條体をクランプする第1のクランプをさらに備えたことを特徴とする請求項1乃至5いずれかに記載の産業用ロボットとするものである。

また、請求項7に記載の発明は、前記アームを上下に揺動可能に支持する下部アームと、前記下部アームを前後に揺動可能に支持するとともに固定部に対して垂直軸回りに回転

可能な旋回部と、を備え、合計 6 軸から構成されたことを特徴とする請求項 1 乃至 6 いずれかに記載の産業用ロボットとするものである。

また、請求項 8 に記載の発明は、前記下部アームが、上側下部アームと下側下部アームとからなり、前記上側下部アームと前記下側下部アームとが互いに回転可能に支持され、合計 7 軸から構成されたことを特徴とする請求項 7 に記載の産業用ロボットとするものである。

【発明の効果】

【0007】

本発明によると、線條体または線條体を覆う部材が中間部材に擦れることなく姿勢を変えることができる。これにより線條体の寿命を延ばすことができる。また、線條体保持器によって屈曲半径が極小になることを防止することができ、結果として中間部材や線條体または線條体を覆う円筒部材の損耗や線條体の断線を防ぐことができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

【実施例 1】

【0009】

図 1 は、本発明の産業用ロボット手首部付近の平面図である。以下説明する手首部付近の線條体案内機構以外の構成は特許文献 1 に記載した本願出願人の発明と同等なので説明を省略する。なお、従来の産業用ロボットでは図 5 のように垂直多関節 6 軸のロボットを説明したが、7 軸のロボットであっても本発明が適用できる。すなわち、上述した下部アームを上側下部アームと下側下部アームとから構成し、これら上側下部アームと下側下部アームとを互いに回転可能に接続することにより 7 軸のロボットとして構成できる。

20

図 1 において、ロボットの手首部は従来とほぼ同様に構成されている。すなわち、手首基部 27 は上部アームの基端側の機構によって手首第 1 軸 24 で回転する。手首第 1 軸 24 に垂直な手首第 2 軸 21 によって手首揺動体 23 が回転する。手首揺動体 23 の先端には手首第 2 軸 21 に垂直な手首第 3 軸 12 によって回転する手首フランジ 22 が設けられている。28 はスポット溶接ガンであり、中間部材 33 を介して手首フランジ 22 に固定されたエンドエフェクタである。中間部材 33 は手首フランジ 22 に直接固定される第 1 のフランジ 17 と、第 1 のフランジ 17 に平行であって、手首第 3 軸 12 の方向に所定の間隔を空けて配置されて、スポット溶接ガン 28 を直接固定する第 2 のフランジ 18 と、第 1 のフランジ 17 と第 2 のフランジ 18 とを連結する接続部材 19a、19b からなる。接続部材 19a、19b は互いに平行にかつ手首第 3 軸 12 に対して左右対称に配置され（従来技術の図 8 と同等）、また、図 1 のように手首第 3 軸 12 に対して一方にオフセットされている。このように構成されているので、中間部材 33 は図 1 のようにコの字形状を成している。

30

【0010】

次に線條体 13 について説明する。図 1 において、ロボットの上部アームからエンドエフェクタ 28 へと線條体 13 が配設されている。線條体 13 は上部アームの基端側から、クランプ 10、支持金具 11、線條体クランプ 26 によって保持され、エンドエフェクタ 28 まで案内される。以下、上部アームの基端側からこれらの構成を説明する。

40

手首第 1 軸 24 に対して垂直かつ手首第 2 軸 21 に対して平行に、固定部材 29 が配置されている。固定部材 29 の一端は手首基部 27 に固定されている。固定部材 29 の先端には線條体 13 を固定する為のクランプ 10 が固定されている。クランプ 10 は、線條体 13 の軸心 32 が手首第 1 軸 24 と平行かつ手首第 2 軸 21 に交わるように線條体 13 を固定する。

さらに固定部材 29 の一端には、支持金具 11 を支持する為の固定部材 30 が固定される。固定部材 30 にはクランプ 10 が固定する線條体 13 の軸心 32 と同軸方向で、クランプ 10 と手首第 2 軸 21 との間に、手首第 1 軸 24 に垂直かつ手首第 2 軸 21 に平行な回転中心 31 を持つ支持金具 11 が配置される。支持金具 11 は回転中心 31 を中心に自

50

在に回転するとともに、線條体 13 を手首第 2 軸 21 と手首第 1 軸 24 に垂直な方向に垂れ下がるのを支持するが、線條体 13 の軸方向には線條体 13 を固定しない構造である。すなわち支持金具 11 は線條体 13 を線條体の軸心方向に摺動可能に支持する部材である。線條体 13 を支える支持金具 11 を固定する為の固定部材 30 は、固定部材 29 によって手首揺動体 23 と干渉しない程度の適切な距離を持つ位置に固定される。

【0011】

第 2 のフランジ 18 には、手首第 3 軸 12 と同じ回転中心をもつ軸受け 16 を備える。軸受け 16 の内周面には、回転体 15 の一端が支持されている。回転体 15 は一部が平板状であって、第 2 のフランジ 18 に平行な面を有している。その面の一端に線條体クランプ 26 が固定されている。回転体 15 は軸受け 16 によって手首第 3 軸 12 と同軸で回転可能であるが、第 2 のフランジ 18 とは一定の隙間をもって配置されていて、回転体 15 は軸受け 16 にて回転しても第 2 のフランジ 18 と接触しない。一方、接続部材 19a、19b の手首第 3 軸 12 側の端部はともに、図 1 のように曲線状の凹形状 20 となっている。曲線状の凹形状 20 は、回転体 15 が軸受け 16 によって回転したとき、線條体 13 と接続部材 19a、19b とが接触する前に、凹形状 20 の端部 20a と回転体 15 とが当接するように形成されている。回転体 15 を矢視 A から見た図が図 10 である。図 10 のように、回転体 15 は軸受け 16 によって回転したとき、後述する線條体クランプ 26 及びそれに保持されている線條体保持器 14 及び線條体保持器 14 に挿通されている線條体 13 らは凹形状 20 によって接続部材 19a、19b とは接触する前に、回転体 15 が接続部材 19a、19b の凹形状 20 の端部 20a と当接する。

【0012】

線條体クランプ 26 は円筒状の部材であって、同じく円筒状の線條体保持器 14 の外周を保持する。この線條体保持器 14 の内部に線條体 13 が挿通される。線條体保持器 14 は本実施例の場合、プラスチックなど樹脂製の電線保護管である。線條体保持器 14 は蛇腹状となった多関節構造のもので、この中を挿通する線條体 13 が損傷等を受ける屈曲半径以下にはならないようなものを使用する。線條体 13 は線條体保持器 14 に覆われるが、線條体 13 の軸心方向には固定されずに線條体保持器 14 に対して摺動可能である。また、線條体保持器 14 及び線條体 13 は、図 1 のように、線條体クランプ 26 により第 1 のフランジ 17 と第 2 のフランジ 18 との間のほぼ中間で保持されていて、線條体クランプ 26 及び線條体 13 らは第 1 のフランジ 17 と第 2 のフランジ 18 のいずれにも接触せずに線條体クランプ 26 らとともに軸受け 16 によって回転可能である。

【0013】

線條体保持器 14 に挿通された線條体 13 のさらに先端側について説明する。第 2 のフランジ 18 には、手首第 3 軸 12 に対して垂直かつ第 2 のフランジ 18 の面に略平行に固定部材 25 が固定されている。固定部材 25 は手首第 3 軸 12 に対してオフセットされている連結部材 19a、19b 側に固定され、中間部材 33 と共に回転する。固定部材 25 の上部アームの基端側にはクランプ 34 がさらに固定されている。クランプ 34 は連結部材 19a、19b に対して平行に線條体 13 を案内するようにクランプする。そして、クランプ 34 を経た線條体 13 はスポット溶接ガン 28 (エンドエフェクタ) へと接続される。

【0014】

以上のように本発明では、線條体 13 はロボットの上部アームからまずクランプ 10 を介して支持金具 11 に案内され、次に支持金具 11 を通して線條体保持器 14 に覆われる。そして、回転体 15 の先端にある線條体クランプ 26 を経た後、中間部材 33 において第 1 のフランジ 17 と第 2 のフランジ 18 と連結部材 19a、19b の間を通り、再度クランプ 34 にて固定される。さらにクランプ 34 からエンドエフェクタであるスポット溶接ガン 31 に導かれる。

なお、第 2 のフランジ 18 に備えられている軸受け 16 および回転体 15 は、第 1 のフランジ 17 側にあってもよい。

【0015】

次に、以上で説明した線條体案内機構の線條体 13 に対する作用について説明する。図 3 は図 1 の矢視 B から見た図であり、手首第 2 軸 21、手首第 3 軸 12 を、図 4 で説明したときと同様に動作させたときの図である。図 4 (a) が図 3 (a) に対応し、図 4 (b) が図 3 (b) に対応し、図 4 (c) が図 3 (c) に対応する。

手首第 2 軸 21、手首第 3 軸 12 が回転すると、図 3 (b)、(c) に示すように回転体 15 は軸受け 16 によって回転し、接続部材 19 a あるいは 19 b の凹形状 20 の端部 20 a と当接する。このとき、線條体 13 は線條体クランプ 26 を支点にして、張力や自らの重さによって極小の半径で曲がろうとするが、線條体保持器 14 の蛇腹の作用によって一定の半径以下には曲がらず、かつ緩やかに線條体 13 を案内するので、線條体 13 の曲げが極小になることを防ぐ。また、このとき、線條体 13 及び線條体保持器 14 は線條体クランプ 26 及び回転体 15 の作用により、第 1 のフランジ 17、第 2 のフランジ 18 と接触することがない。

10

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図 1】本発明の実施例を示す産業用ロボットの手首軸の側平面図

【図 2】従来の産業用ロボットの手首部の動作を示す側面図

【図 3】本発明の線條体案内機構の線條体への作用を示す手首部の動作図

【図 4】従来の産業用ロボットの手首部の動作図

【図 5】従来の産業用ロボットの上部アームの側面図

【図 6】従来の他の産業用ロボットの上部アームの側面図

20

【図 7】従来の産業用ロボットの側面図

【図 8】従来の産業用ロボットの間部材の構成を示す図

【図 9】従来の産業用ロボットの間部材と線條体との接触を示す図

【図 10】本発明の回転体の動作を示す図

【符号の説明】

【0017】

10：クランプ

11：支持金具

12：手首第 3 軸

13：線條体

30

14：線條体保持器

15：回転体

16：軸受け

17：第 1 フランジ

18：第 2 フランジ

19 a、19 b：連結部材

20：凹形状

20 a：凹形状端部

21：手首第 2 軸

22：手首フランジ

40

23：手首揺動体

24：手首第 1 軸

25：固定部材

26：線條体クランプ

27：手首基部

28：スポット溶接ガン（エンドエフェクタ）

29：固定部材

30：固定部材

31：回転中心

32：線條体軸心

50

3 3 : 中間部材 (1 7、1 8、1 9 a、1 9 b)

3 4 : クランプ

1 0 1 : 中間部材

1 0 2 : エンドエフェクタ

1 0 3 : 手首フランジ

1 0 4 : 第 1 のフランジ

1 0 5 : 第 2 のフランジ

1 0 6、1 0 7 : 接続部材、

1 0 8 : 上部アーム

10

1 0 9 : 手首第 1 軸

1 1 0 : 手首基部

1 1 1 : 手首第 2 軸

1 1 2 : 手首揺動体

1 1 3 : 手首第 3 軸

1 1 4 : 線条体

1 1 5 : クランプ

2 0 1 : アダプタ

2 0 2 : 第 3 手首要素

20

2 0 3 : 第 1 板状部材

2 0 4 : 第 2 板状部材

2 0 5 : 連結部材

2 0 6 : 線条体

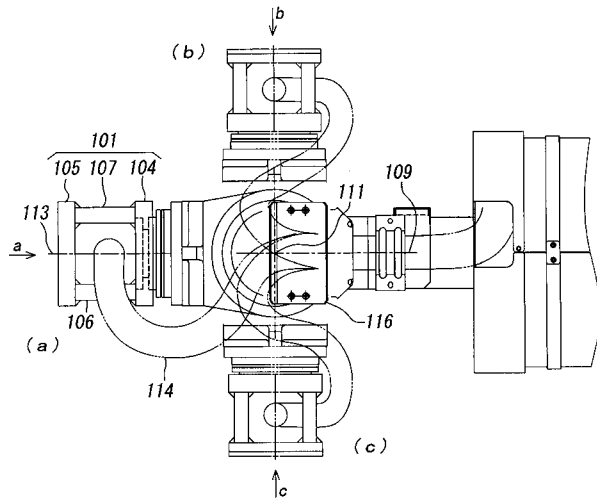
2 0 7 : 第 1 開口部

2 0 8 : エンドエフェクタ

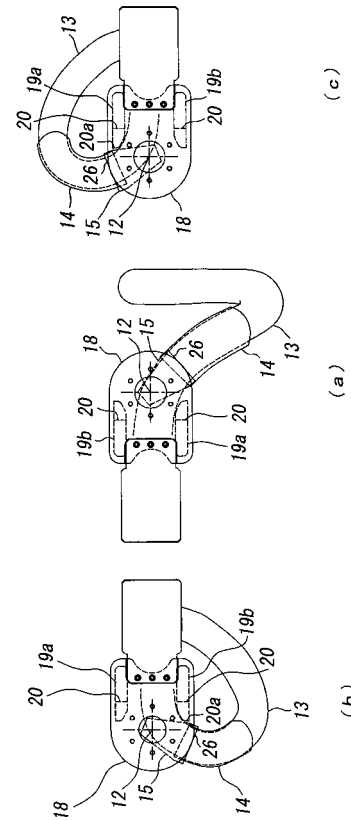
2 0 9 : 手首第 3 軸

2 1 0 : 第 2 開口部

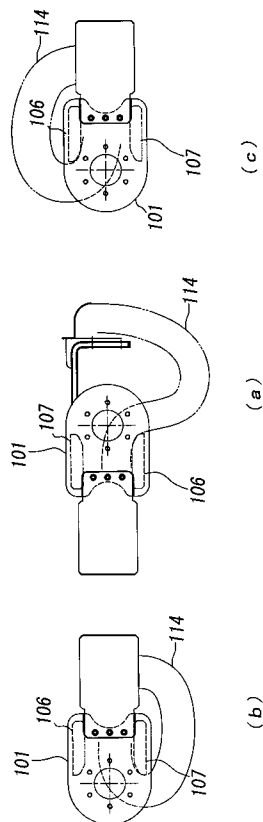
【図 2】



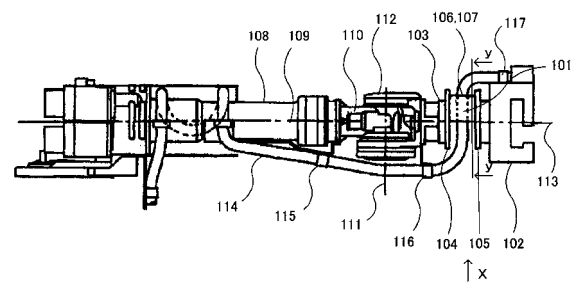
【図 3】



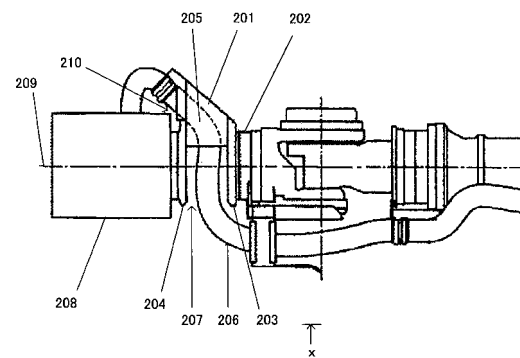
【図 4】



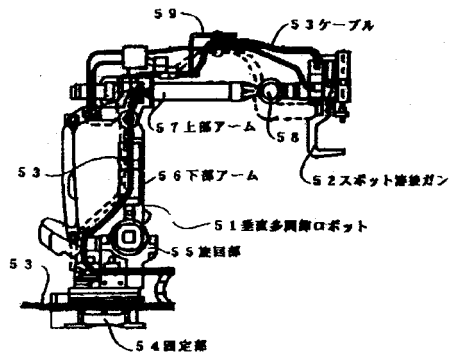
【図 5】



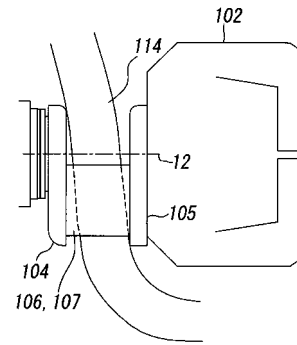
【図 6】



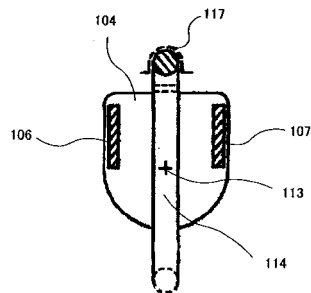
【図 7】



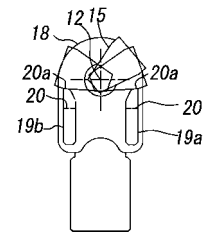
【図 9】



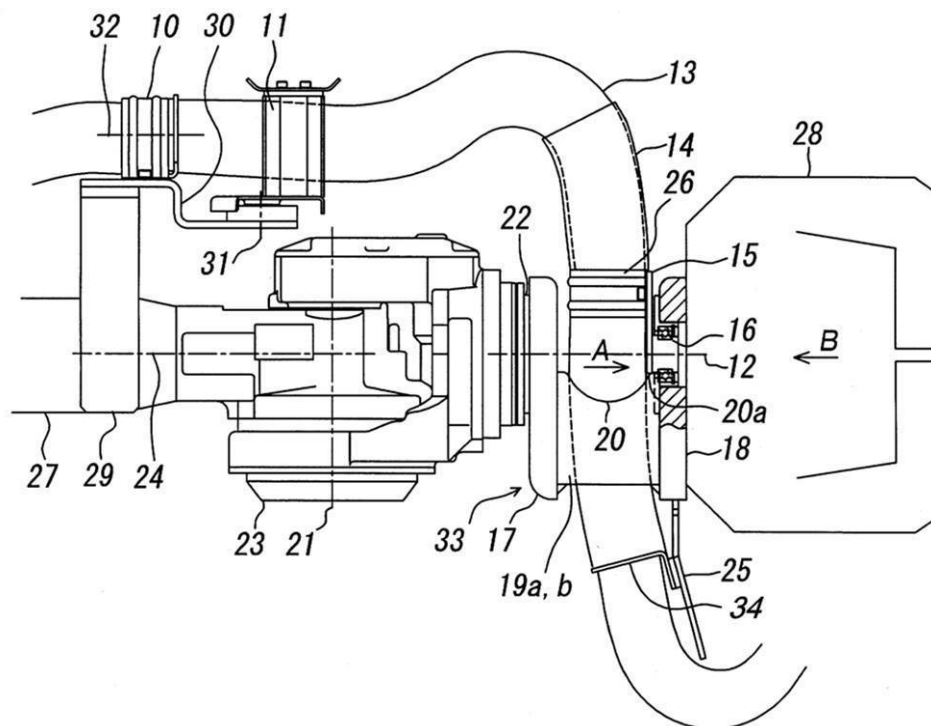
【図 8】



【図 10】



【図 1】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-311672(JP,A)
特開2003-136462(JP,A)
特開2005-288560(JP,A)
特開2003-117878(JP,A)
特開平10-104486(JP,A)
特開平01-321189(JP,A)
特開2003-275987(JP,A)
特開2007-175787(JP,A)
特開2001-260068(JP,A)
特開2006-159305(JP,A)
特開2006-159372(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B25J 19/00