

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4831867号
(P4831867)

(45) 発行日 平成23年12月7日(2011.12.7)

(24) 登録日 平成23年9月30日(2011.9.30)

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

請求項の数 12 (全 8 頁)

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|-------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2000-589319 (P2000-589319) | (73) 特許権者 | 399008726 |
| (86) (22) 出願日 | 平成11年12月8日 (1999.12.8) | | エービービー エービー |
| (65) 公表番号 | 特表2002-532275 (P2002-532275A) | | スウェーデン国. エス - 7 2 1 8 3 |
| (43) 公表日 | 平成14年10月2日 (2002.10.2) | | ヴェステロス |
| (86) 国際出願番号 | PCT/SE1999/002297 | (74) 代理人 | 100109726 |
| (87) 国際公開番号 | W02000/037224 | | 弁理士 園田 吉隆 |
| (87) 国際公開日 | 平成12年6月29日 (2000.6.29) | (74) 代理人 | 100101199 |
| 審査請求日 | 平成18年11月24日 (2006.11.24) | | 弁理士 小林 義教 |
| (31) 優先権主張番号 | 9804413-4 | (72) 発明者 | フォールスルンド, カール-エリック |
| (32) 優先日 | 平成10年12月18日 (1998.12.18) | | スウェーデン国 エス-7 2 3 5 3 ヴ |
| (33) 優先権主張国 | スウェーデン (SE) | | ェステロス, ヴォルドウカセヴェーゲン |
| | | (72) 発明者 | テルデン, レイフ |
| | | | スウェーデン国 エス-7 2 3 4 7 ヴ |
| | | | ェステロス, カセルンガタン 1 |
| | | | 最終頁に続く |

(54) 【発明の名称】 産業用ロボットおよびその動作方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長軸 (A) のまわりに回転可能な管状腕部 (1) と、当該腕部 (1) の端に設けられたロボットの手首 (2) と、中心軸 (B) を有し、当該中心軸のまわりに回転可能で、前記ロボットの手首 (2) の中で傾斜軸 (C) のまわりに傾斜可能なロボットユニット (3) と、前記腕部 (1) 内に、前記長軸のまわりに回転可能に設置された、ケーブルセットを直径方向に並んで放射状に固定する通路 (6) を有する当該ケーブルセットの支持手段 (5) を有する産業用ロボットであって、

該ケーブルセットは、前記腕部 (1) 内に配設され、前記支持手段に直径方向に並んで放射状に固定され、前記ロボットユニット (3) に接続され、前記ケーブルセットは、前記腕部 (1) に収容される部分 (a) と、前記支持手段 (5) と前記ロボットユニットの間の部分 (b) とから構成され、

前記ケーブルセットの部分 (a) は、前記支持手段 (5) が回転するのに伴って回転し、

前記ケーブルセットの部分 (b) は、複数のケーブルが並行して帯状に配列され、前記ロボットユニット (3) が傾斜するにつれて、前記傾斜軸 (C) を中心に屈曲することを特徴とする産業用ロボット。

【請求項 2】

該ケーブルセット (4) が帯 (10) の形状を有して配設されることを特徴とする請求項 1 に記載の産業用ロボット。

【請求項 3】

該支持手段(5)は、該長軸(A)に沿ってスライドするよう設置されることを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載の産業用ロボット。

【請求項 4】

該支持手段(5)は、該長軸(A)に沿って一定距離だけスライドするよう設置されたことを特徴とする請求項3に記載の産業用ロボット。

【請求項 5】

該支持手段(5)は、前記腕部(1)内に、回転可能に前記長軸(A)方向で固定されていることを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載の産業用ロボット。

【請求項 6】

該腕部(1)は、上腕部からなることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1つに記載の産業用ロボット。

【請求項 7】

該産業用ロボットは、溶接ロボットであることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1つに記載の産業用ロボット。

【請求項 8】

該ロボットユニット(3)は、工具の回転板(3')からなることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1つに記載の産業用ロボット。

【請求項 9】

長軸(A)のまわりに回転可能な管状腕部(1)と、当該腕部(1)の端に設けられたロボットの手首(2)と、中心軸(B)を有し、当該中心軸のまわりに回転可能で、前記ロボットの手首(2)の中で傾斜軸(C)のまわりに傾斜可能なロボットユニット(3)と、前記管状腕部(1)内に配設され、前記ロボットユニット(3)に接続されるケーブルセット(4)と、前記腕部(1)内に、前記長軸のまわりに回転可能に設置された、前記ケーブルセットを直径方向に並んで放射状に固定する通路(6)を有する前記ケーブルセットの支持手段(5)と、前記腕部と前記ロボットユニットが、お互いが連動して回転及び屈曲するように構成された産業用ロボットの動作方法であって、

前記回転動作は、前記腕部に収容される前記ケーブルセットの部分(a)が、前記支持手段が回転するのに伴って回転することによりなされ、

前記屈曲動作は、前記支持手段と前記ロボットユニットとの間に位置する、複数のケーブルが並行して帯状に配列された前記ケーブルセットの部分(b)が、前記ロボットユニット(3)が傾斜するにつれて、前記傾斜軸(C)を中心に屈曲することによりなされることを特徴とする産業用ロボットの動作方法。

【請求項 10】

該支持手段(5)が該腕部(1)内を該長軸(A)に沿ってスライドすることを特徴とする請求項9に記載の産業用ロボットの動作方法。

【請求項 11】

該ロボットユニット(3)及び該支持手段(5)が、同期して又は無視できるほどの遅れにより回転することを特徴とする請求項9または10のいずれかに記載の産業用ロボットの動作方法。

【請求項 12】

溶接作業中に実施される、請求項9乃至11のいずれか1つに記載の産業用ロボットの動作方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、ケーブルセットを誘導する装置を有する産業用ロボット及びその誘導方法並びに該ロボットの使用に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

10

20

30

40

50

産業用ロボットの場合、ケーブルセットは、通常ロボット内部に配設される。溶接ロボットの場合、ケーブルセットは、通常ロボットの外側に配設される。自動車産業での溶接作業において、ロボットは、狭い空間の奥まで入って溶接作業を実施できなくてはならない。ケーブルセットがロボットの外側に自由に配設されている場合、ケーブルセットは、自動車の組み立て工程中に存在する他の工作物と干渉する危険がある。ケーブルセットがロボットの手首や工具のまわりで保護されていない時は、特にその危険が生じる。このような干渉により、ロボットが損傷を受けたり、作業が非自発的に中断させられたりして、製造に重大な悪影響が及ぶ。

【 0 0 0 3 】

ここで、ケーブルセットという用語は、加工用ケーブルセット、例えば、溶接電極用ケーブル、工具そのものへの動力供給用ケーブル、又はロボットへの動力供給用ケーブルをいう。また、本用語は、例えば使用者の様々な要望に応じて追加された配線を含む場合もある。

10

【 0 0 0 4 】

WO85/01686号は、溶接器具を備えた産業用ロボットを開示している。ケーブルセットは、ロボットの外側に沿って溶接工具へと配設されている。ここで、工具は、ケーブルセットに大きな応力を与えることなしに回転し、90度以上傾斜し又は屈曲する可能性がある。

【 0 0 0 5 】

EP0873826号は、産業用ロボットの手首の構造を開示している。手首は、3つの要素（16、17、20）から構成され、それらは、相互に接合し合って回転し、開放された溝が形成されるように設計されている。動力供給用ケーブル及び配線は、手首を通して工具へと繋がる。該手具構造の目的は、完全にケーブルセットを被覆することにある。その利点として、腕部の外形寸法の減少、ケーブルが干渉を受ける危険の低減、並びにケーブル及び配線の変形及びねじれから生じる問題の低減が挙げられている。手首の内部では、管状要素40及び47内部にそれぞれ配置された2つのクランプ50と51によってケーブルセット49が強固に挟持されている。この設計によって、16部及び17部が回転すると同時に該ケーブルセットも回転し、手首を最大90度屈曲させることができる。該ケーブルセットを構成する様々なケーブル、配線、及び配管は、該クランプの全断面にわたって放射線状に展開するように配線配管されるので、相互に接触しない。

20

【 0 0 0 6 】

しかし、ロボットが実施すべき作業において、その手首を90度以上屈曲できると同時に、ケーブルセットを保護しなくてはならないことが必要になる場合には問題が生じる。溶接電極への給電用ケーブル、工具及びロボットへの動力供給用ケーブル、溶接ヘッドのセンサからの情報を伝送する電気信号ケーブル、圧縮空気供給管、冷却水供給管等は、回転と同時に屈曲するよう要求されると、大きな抵抗が生じるにも拘らず、その動作に対応できなくてはならない。本欧州特許出願では、配線は、クランプ50及び51において放射線状に展開するよう配設されているため、本設計によると、該ケーブルセットを90度以上屈曲させることはできない。

30

【 0 0 0 7 】

このように、工具を自由自在に移動できる産業用ロボットを製造する場合、ケーブルセットが回転と同時に少なくとも90度屈曲することを可能としながらロボット内部で保護されるようにケーブルセットを配設する必要が生じる。

40

【 0 0 0 8 】

このような要望は、引用した特許出願が開示する産業用ロボットのいずれによっても実現することができない。

【 0 0 0 9 】

【 発明が解決しようとする課題 】

ロボットの設計にあたって、本発明の目的は、ロボットのケーブルセットがロボットを通る又はロボット内部の中央孔に配設されて全長にわたって保護されるロボットを設計することである。ロボットが、例えば、溶接ロボットとして使用される場合は、ロボットは、

50

溶接工具の良好な操作性と同時に、特別のケーブルセットを具備することが必要になる。自動車産業では特に、ロボットを使用した溶接作業が頻繁に行われる。溶接工具は、ロボットが溶接技術に適した方法で狭い空間の奥まで入るために回転や方向転換ができなくてはならない。溶接工具の良好な操作性の要求は、ケーブルセットが、回転と同時に90度以上に屈曲する動作に対応できなければならないことを要求する。

【0010】

ケーブルセットを屈曲し同時に回転する間、個々の配線は、弾性的な歪みと、擦れを受ける。ロボットは、反復サイクルで作動するので、この状態は、ケーブルセットの同じ位置で発生し、やがてケーブルセットに磨耗を生じさせる。個々の配線とケーブルは、その機能に応じて様々な材料からできている。よって、その寿命もある程度その材料の特質に依存する。個々の配線とケーブルはケーブルセット内部でのその幾何学的な位置によって動作は様々である。ケーブルセットの変形及び擦れが大きな位置では、個々の配線が望まずして磨耗する。配線の寿命は、ケーブルセット内部のその物理的な位置にも依存する。

10

【0011】

故に、磨耗した又は損傷を受けたケーブルセットを一定の作業期間が経過後で交換し、望まない製造停止の危険をなくすことが必要となる。

【0012】

ロボット用ケーブルセットの開発は、より柔軟性のあるシステムへと向かっており、ロボットは、標準的な概念に基づき装備される。そこで、使用者は、ロボット引渡しに先立ちそれをどのように装備すべきかを決定する。柔軟なシステムにおいては、使用者は、ロボットの使用分野を変更することもできる。

20

【0013】

上記の要望に鑑みれば、ロボットは、ケーブルセットが容易に交換又は取付けられるように設計されるべきである。

【0014】

【課題を解決するための手段】

従って、本発明の目的は、ケーブルセットが小型化し/場所を取らず、且つ保護された状態で配設されるロボットを提供することである。本発明の更なる目的は、配線が何度でも問題なく90度以上屈曲し、且つ回転することをできるようにこれを配設することである。

30

【0015】

【発明の実施の形態】

本発明の解決方法は、ケーブルセットの一部を回転動作に対応させ、ケーブルセットの他の部分を屈曲動作に対応させること、及び、誘導支持手段を設けて回転及び屈曲動作相互の移行を可能にすることである。

【0016】

【実施例】

本発明は、その縦軸(A)のまわりに回転可能な管状腕部1を有し、ここにはケーブルセット4が収納され、軸(B)のまわりに回転可能なロボットユニット3と接続されている産業用ロボットに関し、ここで該腕部および該ロボットユニットは、相互に連動して回転及び屈曲するように設置されている(Fig. 1a)。該ケーブルセットは、腕部1に備えられた誘導支持手段5によって放射線状に固定されており、該支持手段5は、回転可能な該ロボットユニット3と原則的に連動して回転するよう設置されている。該ケーブルセットは、該腕部内に移動可能に設けられた支持手段5が誘導、支持する。該支持手段は、このように回転することができ、該腕部の縦軸の一定区間内で該腕部内をスライドするよう設けられている。該ロボットユニットが該腕部と連動して軸(C)のまわりに屈曲/傾斜し、または、軸(B)のまわりに回転する間、該ケーブルセットの屈曲動作は、該支持手段5と該ロボットユニット3の間に位置する該ケーブルセットの部分によりなされ、回転動作は、動力源から見て該支持手段の手前に位置するケーブルセットの部分によりなされる。

40

50

【0017】

その縦軸（A）のまわりに回転可能な該管状上腕部1を備えた、本実施例が開示する産業用ロボット（Fig. 1c）には、手首2及び回転板3'を具備する。ケーブルセットが該ロボット内を通過し該上腕部1へ向かい、更に、該手首2、該回転板3'に到達してこれを通過するようこのケーブルセットを配設する（図示せず）。工具、例えば溶接ユニットを回転板3'上に配置し、装着する（図示せず）。

【0018】

該上腕部1内には誘導支持手段5が設けられており、該腕部内に該ケーブルを誘導する。このため、該ケーブルは、該腕部の内側で擦れることがない。説明した実施例では、該誘導手段5は誘導部材5'の形状をしている。該部材5'は円筒状で、該ケーブルセット4
10
を配設するための通路6が形成されている。部材5'は、回転可能に設けられ、軸（A）にそって該腕部内をスライドするよう設置されている。部材5'は、上腕部1内部に、該手首の傾斜に対応する傾斜軸（C）の、該動力源（D）から見て手前側に設けられる（Fig. 1b）。

【0019】

該ケーブルセット4として束ねられた個々の配線は、軸方向に移動可能で、該部材5'の通路6によって放射線状に固定されている。本実施例では、複数の該通路6は、該ブロック5'のピッチ円直径8に沿って相互に配列している（Fig. 2）。このため、該ケーブルセット4は、帯状の形状10を有する（Fig. 1b）。

【0020】

回転板3'は、中央部に孔を形成し、該ケーブルセットを挿通させる。該ケーブルセットは、回転板3'に装着され、該ケーブルを構成するケーブル及び配線は、誘導ブロック5'とほぼ同じピッチ円直径8に沿って配置される。該回転板は、その中心軸（B）のまわりに回転する。屈曲しない場合、この中心軸（B）は、軸Aと一致する。

【0021】

本発明に係る解決手段では、該ケーブルセットの一部分（a）が回転動作をなし、該ケーブルの他の部分（b）が屈曲動作をなす（Fig. 1a）。ここで説明する実施例で回転が生じるのは、該動力源（D）から該上腕部を通過し、該誘導支持手段5に接する位置まで配設されたケーブルセットの部分においてである。より明確には、回転動作がなされるのは、該動力源から見て該支持手段のすぐ手前まで位置する部分（a'）においてである
30
。ここで、ケーブル及び配線の一つの束としてケーブルセットを配設したので、これらを回転させることができる。屈曲動作は、該支持手段と該回転板/工具との間に配設されたケーブルセットの部分（b）において起こる。ケーブルセット4は、複数のケーブルが並行して配列した帯状の形状をしており、このため、該ケーブルセットを屈曲させることができる。該ケーブルセットを交互に屈曲、「伸長」とすると、該ケーブルセットが縦軸方向に多様に変化するが、個々の配線は、該部材を通じて軸方向にスライドすることができる。該部材は、該腕部の縦軸方向の、例えばピンを用いた、二つの停止位置の間に設けられた一定区域に沿って移動する。

【0022】

代替手段のひとつにおいては、該部材は、回転可能に設置される一方で該腕部の縦軸方向には固定される。ケーブルセットは、該部材を通じて軸方向に配設され、該部材は必要に応じて回転する。さらなる代替手段においては、ケーブルセットと部材が共に軸方向に移動する（Fig. 1b）。この代替手段においては、ケーブルセットの少なくとも一本の配線が回転可能に当該部材に装着されている。該部材に強固に装着されるのは、中央に位置する配線であることが好ましい。中央の配線6'は、最も外力を受けにくいので、最も剛性が高い配線でなければならない。強固に装着された配線の、該部材から回転板までの長さは、該ケーブルセットが適当な曲率半径を得るように調節される。Fig. 1bにおいて、Iは、該ケーブルセットがまっすぐな場合の該部材の位置を示し、IIは、該ケーブルセットを屈曲した場合の該部材の位置を示す。もし必要であれば、該腕部の縦軸方向における該ブロックの動作をちょうどこの位置までに制限することができる。
40
50

【 0 0 2 3 】

ロボットが作業をしている時、工具は、動力源により制御される（図示せず）。回転板 / 工具が回転すると、該ケーブルの部分（b）を介して誘導支持手段も連動して回転動作を行う。つまり、ケーブルセットの部分（b）は、支持手段を無視できるほどの時間差で従動させる。その結果、該回転板及び該支持手段は基本的に同時に回転することとなる。

【 0 0 2 4 】

ケーブルセットが完全に保護された状態でロボット内を通し、回転板から出るように配線配管を行うという要求に応えるため、ケーブルセット部分（b）を手首の保護ケーシング 9 の内部に配設することができる（Fig. 3）。

【 0 0 2 5 】

本発明の更なる実施例では、誘導支持手段を軸方向に移動可能な球状の支持手段として設計する。その結果、該支持手段は、一定の度合いで角度を調節したり、または軸方向に移動したりしながら誘導することができる。

【 0 0 2 6 】

本実施例に照らせば、回転板から該支持手段へ回転を連動させ、両者を基本的に同時に回転させるための代替手段をいくつか考えることができる。いくつかの代替手段を以下に示す。

フレキシブル・ドライビング、

ベローズ、

ギア・ホイール、

自在継ぎ手。ただし、これらは、それ自体全て公知のものである。

【 0 0 2 7 】

さらなる代替方法では、工具が上腕部の前方向に設置されることが考えられる場合、駆動手段が上腕部の後方部に設けられる。該駆動手段が回転板と支持手段を同時に駆動することも可能である。

【 0 0 2 8 】

ケーブルセットは、相互に位置を決定しあうような状態を継続的に有する支持手段と回転板にそれぞれ接続している。本発明の概念では、並行して配置されるか、または容易に屈曲動作が行えるようなその他の配置構造を有する配線とケーブルからなる帯としてケーブルセットを設置することが可能である。

【 0 0 2 9 】

【 発明の効果 】

容易に交換ができるように、ケーブルセットは、回転板及び装着された支持手段をすでに取付けた状態で引き渡すことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 ケーシングを具備する本発明の回転可能なロボットの上腕部である。

【 図 2 】 該ケーシングのピッチ円直径にそって展開する配線を有する本発明の設計である。

【 図 3 】 まっすぐで、屈曲していない状態のケーブルセットを有する誘導手段及びロボットユニットを示す。

【 図 4 】 従来技術を示す。

【 符号の説明 】

- 1 管状アーム
- 2 手首
- 3 回転板
- 4 ケーブルセット
- 5 誘導支持手段
- 6 中央配線
- 8 ピッチ円半径
- 9 保護ケーシング

10

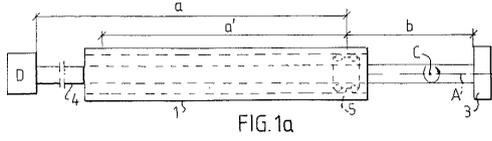
20

30

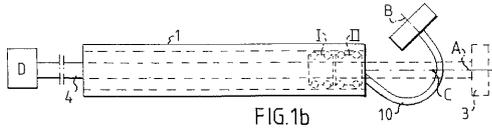
40

50

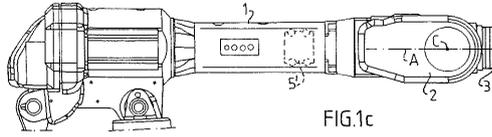
【 図 1 a 】



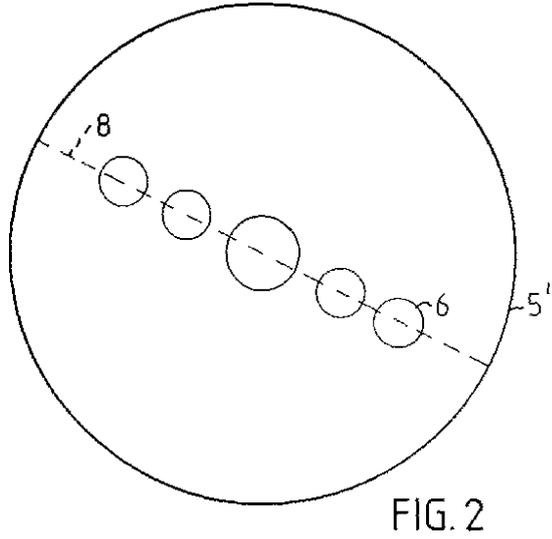
【 図 1 b 】



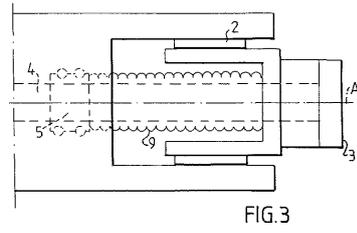
【 図 1 c 】



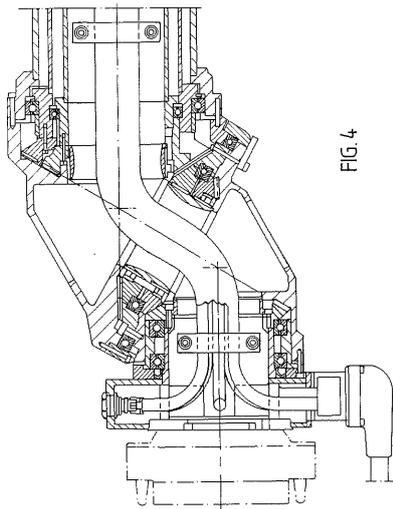
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

審査官 金丸 治之

- (56)参考文献 実開昭62-188384(JP,U)
特開平04-111795(JP,A)
特開平07-205065(JP,A)
実開平06-011990(JP,U)
特開平05-293788(JP,A)
特開平09-123083(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B25J 19/00