

(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2014-136294
(P2014-136294A)

(43) 公開日 平成26年7月28日(2014.7.28)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 2 5 J 9/06 (2006.01) B 2 5 J 9/06 B 3 C 7 0 7

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-6677 (P2013-6677)
(22) 出願日 平成25年1月17日 (2013.1.17)
(11) 特許番号 特許第5418704号 (P5418704)
(45) 特許公報発行日 平成26年2月19日 (2014.2.19)

(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
(74) 代理人 100089118
弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者 高橋 真義
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 岡田 卓也
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 白木 知行
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
Fターム(参考) 3C707 AS11 BS10 CY03 CY06 CY12
CY36 HS27 HT21

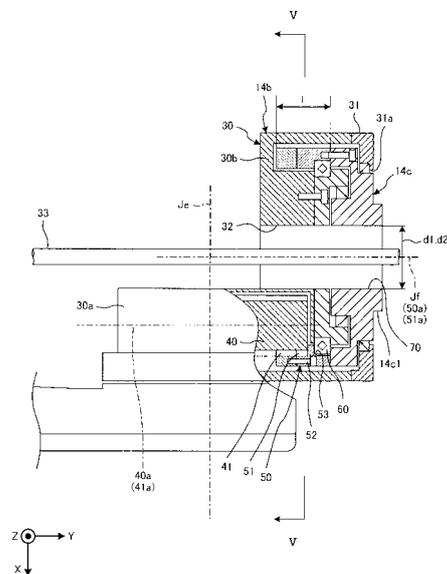
(54) 【発明の名称】 ロボット

(57) 【要約】

【課題】 アクチュエータとリンクとの接続部分を小型化することができるロボットを提供すること。

【解決手段】 実施形態に係るロボットは、第1のリンクと、第2のリンクと、アクチュエータと、外歯歯車とを備える。第2のリンクは、第1のリンクに回転可能に連結される。また、アクチュエータは、第2のリンクを回転駆動する。外歯歯車は、アクチュエータに接続される。また、第2のリンクは、外歯歯車と噛合する内歯歯車を備える。

【選択図】 図3



- 【特許請求の範囲】
- 【請求項 1】
第 1 のリンクと、
前記第 1 のリンクに回転可能に連結される第 2 のリンクと、
前記第 2 のリンクを回転駆動するアクチュエータと、
前記アクチュエータに接続される外歯歯車と、
を備え、
前記第 2 のリンクは、前記外歯歯車と噛合する内歯歯車を備えること
を特徴とするロボット。
- 【請求項 2】 10
複数のリンクを有する手首部、
を備え、
前記第 2 のリンクは、前記手首部の先端のリンクであること
を特徴とする請求項 1 に記載のロボット。
- 【請求項 3】
前記内歯歯車は円筒状のシャフトに形成され、前記シャフトを回転可能に支持するベア
リングが前記シャフトの内側に配置されること
を特徴とする請求項 1 または 2 に記載のロボット。
- 【請求項 4】 20
前記ベアリングは、前記内歯歯車の歯が形成される部位に前記内歯歯車の回転軸方向に
隣接して配置されること
を特徴とする請求項 3 に記載のロボット。
- 【請求項 5】
前記第 2 のリンクは、中空状に形成される中空部を備えること
を特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載のロボット。
- 【請求項 6】
前記外歯歯車は、前記外歯歯車の回転軸方向から見た場合に前記中空部と重ならない位
置に配置されること
を特徴とする請求項 5 に記載のロボット。
- 【発明の詳細な説明】 30
- 【技術分野】
- 【0001】
開示の実施形態は、ロボットに関する。
- 【背景技術】
- 【0002】
従来、互いに回転可能に連結される複数のリンクを備え、リンクをアクチュエータで回
転駆動させつつ、先端に取り付けられたエンドエフェクタ（例えばアーク溶接用のトーチ
など）で所定の作業を行う産業用のロボットが提案されている（例えば特許文献 1 参照）
。
- 【0003】 40
特許文献 1 記載の技術において、ロボットは、アクチュエータに接続される外歯歯車と
、リンクに接続される外歯歯車とを備え、2つの外歯歯車を噛み合わせることで、アクチ
ュエータの駆動力をリンクに伝達して回転駆動するように構成される。
- 【先行技術文献】
- 【特許文献】
- 【0004】
- 【特許文献 1】特開 2008 - 73775 号公報
- 【発明の概要】
- 【発明が解決しようとする課題】
- 【0005】 50

しかしながら、上記の如く構成すると、ロボットにおいて、アクチュエータとリンクとの接続部分が、歯車の回転軸に対して垂直な方向、換言すれば歯車の径方向に向けて大きくなるおそれがあった。すなわち、2つの外歯歯車を噛み合わせるようにした場合、歯車全体の径方向の幅は、一方の外歯歯車の外径と他方の外歯歯車の外径とを足した値にほぼなるため、アクチュエータとリンクとの接続部分が大きくなるおそれがあった。

【0006】

このように、アクチュエータとリンクとの接続部分が大きくなってロボット全体が大型化すると、例えばロボットが所定の作業を行っているときに、作業対象物（ワーク）などと干渉する可能性があるため、接続部分の小型化が望まれていた。

【0007】

実施形態の一態様は、上記に鑑みてなされたものであって、アクチュエータとリンクとの接続部分を小型化することができる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】

【0008】

実施形態の一態様に係るロボットは、第1のリンクと、第2のリンクと、アクチュエータと、外歯歯車とを備える。第2のリンクは、前記第1のリンクに回転可能に連結される。アクチュエータは、前記第2のリンクを回転駆動する。外歯歯車は、前記アクチュエータに接続される。また、前記第2のリンクは、前記外歯歯車と噛み合う内歯歯車を備える。

【発明の効果】

【0009】

実施形態の一態様によれば、ロボットにおいて、アクチュエータとリンクとの接続部分を小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、実施形態に係るロボットを示す側面図である。

【図2】図2は、図1に示す上部アーム、第1～第3の手首部付近のみを示す部分断面上面図である。

【図3】図3は、図2に示す第2、第3の手首部付近を拡大して示す拡大部分断面上面図である。

【図4】図4は、図2に示す第1～第3の手首部の側面図である。

【図5】図5は、図2のV-V線拡大端面図である。

【図6】図6は、実施形態に係るロボットの変形例における、上部アーム、第1～第3の手首部付近のみを示す部分断面上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、添付図面を参照して、本願の開示するロボットの実施形態を詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0012】

図1は、実施形態に係るロボットを示す側面図である。なお、説明を分かり易くするために、図1には、鉛直上向きを正方向とし、鉛直下向きを負方向とするZ軸、紙面における左右方向をY軸、紙面奥から手前方向をX軸とした3次元の直交座標系を図示している。かかる直交座標系は、後述の説明に用いる他の図面でも示す場合がある。また、以下においては、ロボットの構成について「X軸方向」「Y軸方向」「Z軸方向」などと表現して説明するが、これはロボットが図示された姿勢にあるときの「X軸方向」「Y軸方向」「Z軸方向」を意味するものであって、その方向に限定されるものではない。

【0013】

図1に示すように、ロボット1は、先端にエンドエフェクタとして例えばアーク溶接用のトーチ2が取り付けられたアーク溶接用の産業ロボットである。また、ロボット1は、複数のリンクと、各リンクを連結する複数の関節軸（以下「回転軸」ともいう）J_a～J_n

10

20

30

40

50

fとを有する多関節型ロボットである。かかるロボット1は、リンクとして、ベース10と、旋回部11と、下部アーム12と、上部アーム13と、第1から第3の手首部14a, 14b, 14cを有する手首部14とを備え、これらは互いに回転可能に連結される。

【0014】

具体的には、旋回部11は、ベース10に対して回転軸Ja回りに回転可能に連結され、下部アーム12は、旋回部11に対し、回転軸Jaと垂直な回転軸Jb回りに回転可能に連結される。また、上部アーム13は、下部アーム12に対して回転軸Jbと平行な回転軸Jc回りに回転可能に連結され、第1の手首部14aは、上部アーム13に対し、回転軸Jcと垂直な回転軸Jd回りに回転可能に連結される。

【0015】

第2の手首部(第1のリンク)14bは、第1の手首部14aに対し、回転軸Jdと垂直な回転軸Je回りに回転可能に連結され、第3の手首部(第2のリンク)14cは、第2の手首部14bに対し、回転軸Jeと垂直な回転軸Jf回りに回転可能に連結される。

【0016】

なお、上記した「垂直」「平行」、あるいは後述する「水平」などの語句は、必ずしも数学的に厳密な精度を必要とするものではなく実質的な公差や誤差などについては許容されるものである。また、この明細書において「垂直」なる語句は、2つの直線(回転軸)が同一平面上で直角に交わることのみを意味するものではなく、2つの直線(回転軸)の関係がねじれの位置である場合も含めるものとする。

【0017】

ロボット1は、上記した旋回部11、下部アーム12、上部アーム13、第1～第3の手首部14a, 14b, 14cを回転駆動するアクチュエータMa～Mfを備える。各アクチュエータMa～Mfは、具体的には例えばサーボモータである。

【0018】

なお、上記でアクチュエータMa～Mfをサーボモータとしたが、それに限られるものではなく、例えば油圧モータなど他のモータであってもよい。また、以下においては、アクチュエータを「モータ」と表現する。

【0019】

各モータMa～Mfについて説明すると、ベース10に取り付けられたモータMaは、旋回部11に接続されて旋回部11を回転駆動する。旋回部11に取り付けられたモータMbは、下部アーム12に接続されて下部アーム12を回転駆動し、また下部アーム12に取り付けられたモータMcは、上部アーム13に接続されて上部アーム13を回転駆動する。また、上部アーム13に取り付けられたモータMdは、手首部14、正確には第1の手首部14aに接続され、手首部14のうちの第1の手首部14aを回転駆動する。

【0020】

モータMeおよびモータMfはともに、第1の手首部14aに取り付けられる。モータMeは、モータMeの駆動力を第2の手首部14bへ伝達するプーリや歯車(ともに図示せず)などを介して第2の手首部14bに接続され、第2の手首部14bを回転駆動する。モータMfは、モータMfの駆動力を第3の手首部14cへ伝達するプーリ(図示せず)や歯車(図1で図示せず)などを介して第3の手首部14cに接続され、第3の手首部14cを回転駆動する。

【0021】

第3の手首部14cは手首フランジ14c1を備え、手首フランジ14c1には、前述したトーチ2が取り付けられる。なお、この第3の手首部14c、および上記したモータMfの駆動力を第3の手首部14cへ伝達する構成については、後に詳しく説明する。

【0022】

上記したモータMa～Mfには、図示しない制御装置から動作指令を示す信号が入力され、その信号に基づいて動作が制御される。そして、ロボット1は、モータMa～Mfの動作が制御されることで、例えばトーチ2の位置や角度などを適宜に変更しつつ、溶接対象ヘトーチ2を接近させ、トーチ2からアークを発生させてアーク溶接を行う。

10

20

30

40

50

【0023】

ロボット1はさらに、アーク溶接の溶加材となるトーチワイヤ(図1で図示せず)をトーチ2へ送り出す送給装置20を備える。送給装置20は、上部アーム13の後方側であって、かつ下部アーム12の鉛直方向において上側(図1ではZ軸方向の正側)に配置される。詳しくは、下部アーム12の鉛直方向において上側には、XY軸平面と平行な取り付け面を有する台21が設けられ、送給装置20は、その台21の取り付け面に取り付けられる。

【0024】

ところで、上記したようなロボットにおいては、以前より、モータと、リンク(例えば第3の手首部)との接続部分の小型化が望まれている。すなわち、モータとリンクとの接続部分が大きくなってロボット全体が大型化すると、例えばロボットが所定の作業を行っているときに、作業対象物(ワーク)などと干渉する可能性があるため、上記した接続部分は可能な限り小さい方が望ましい。

10

【0025】

そこで、本実施形態に係るロボット1にあつては、モータとリンクとの接続部分、具体的には例えば、モータMfと第3の手首部14cとの接続部分を小さくできるような構成とした。以下、それについて詳しく説明する。

【0026】

図2は、図1に示す上部アーム13、第1~第3の手首部14a, 14b, 14c付近のみを示す部分断面上面図であり、図3は、図2に示す第2、第3の手首部14b, 14c付近を拡大して示す拡大部分断面上面図である。また、図4は、図2に示す第1~第3の手首部14a, 14b, 14cをY軸方向の正側から見たときの側面図である。

20

【0027】

なお、図2~4にあつては、図示の簡略化のため、下部アーム12、トーチ2などの図示を省略した。また、図2~4にあつては、第2の手首部14bを回転軸Je回りに90°回転させて水平にした状態、換言すれば、回転軸Jdと回転軸Jfとが同軸となるような姿勢を示した。

【0028】

ロボット1は、図2, 3に示すように、第2の手首部14bを構成する本体部30と、駆動側シャフト40と、従動側シャフト50とを備える。本体部30は、内部に空間を有するとともに、側面(詳しくは図においてY軸方向の正側)が開口され、そこには側面カバー31が取り付けられる。

30

【0029】

本体部30は、Z軸方向から見た上面視において略L字状を呈するように形成される。具体的に本体部30は、上面視における長手方向がY軸方向に対して平行な一端部30aと、一端部30aから連続して形成されるとともに、上面視における長手方向がX軸方向に対して平行な他端部30bとを備える。

【0030】

本体部30は、一端部30aの一面側において、第1の手首部14aに回転可能に連結される。このように、第1の手首部14aと第2の手首部14bとは、一端部30aの1ヶ所で連結される、いわゆる片持ち構造とされる。

40

【0031】

他端部30bは、Y軸方向に沿って中空状に形成された中空部32を備える。中空部32の中空径d1は、送給装置20からトーチ2へ延びるコンジットケーブル33が挿通可能な値に設定される。また、一端部30aは、中空部32とX軸方向において重ならないような形状とされる。側面カバー31は、図4によく示すように、第3の手首部14cが挿通される開口31aが形成される。

【0032】

本体部30の内部空間には、上記した駆動側シャフト40および従動側シャフト50が配置される。駆動側シャフト40は、軸線40aが第2の手首部14bの回転軸Jeに対

50

して垂直で、かつ第3の手首部14cの回転軸Jfと平行な向きに配置され、本体部30に回転可能に支持される。

【0033】

駆動側シャフト40は、図示は省略するが、プーリや歯車などを介してモータMfに接続される。したがって、駆動側シャフト40は、モータMfの駆動力が伝達されて軸線40a回りに回転する。

【0034】

図5は、図2のV-V線拡大端面図である。図5によく示すように、駆動側シャフト40には、外周面に歯が形成された外歯歯車41が一体的に取り付けられる。これにより、外歯歯車41は、駆動側シャフト40の回転に伴って回転軸41a回りに回転する。このように、外歯歯車41は、駆動側シャフト40などを介してモータMfに接続されるものであり、モータMfの駆動力によって回転する。

10

【0035】

また、外歯歯車41の回転軸41aは、駆動側シャフト40の軸線40aと同軸であり、回転軸Jfに対して平行な向きとされる。なお、外歯歯車41は、例えば平歯車とされるが、これに限られるものではなく、例えばはすば歯車など他の歯車であってもよい。

【0036】

従動側シャフト50は、軸線50aが回転軸Jeに対して垂直で、かつ第3の手首部14cの回転軸Jfと同軸となる向きに配置される。すなわち、従動側シャフト50と駆動側シャフト40とは、互いの軸線50a, 40aが平行となるように配置される。

20

【0037】

図5に示すように、従動側シャフト50は円筒状に形成され、その内周面に、外歯歯車41と噛合する内歯歯車51が形成される。したがって、従動側シャフト50は、モータMfの駆動力が駆動側シャフト40の外歯歯車41から伝達されて軸線50a回りに回転する。なお、内歯歯車51の回転軸51aは、従動側シャフト50の軸線50aおよび回転軸Jfと同軸とされる。

【0038】

これにより、歯車全体の径方向における幅(図5において符号Wで示す)を小さくすることができる。すなわち、例えば仮に従動側シャフトが外歯歯車を備え、駆動側シャフトと従動側シャフトとが外歯歯車同士を噛み合わせて接続される場合、歯車全体の幅Wは、2つの外歯歯車の外径を足した値にほぼなり、大きくなってしまふ。

30

【0039】

本実施形態に係るロボット1にあつては、従動側シャフト50に内歯歯車51を形成し、従動側シャフト50の内側で外歯歯車41と接続するようにしたことから、歯車全体の幅Wは従動側シャフト50の外径に相当する分のみとなり、幅Wを小さくできる。

【0040】

なお、従動側シャフト50は、後述するように、第3の手首部14cに接続されるため、この駆動側シャフト40と従動側シャフト50とを接続する部分が、前述したモータMfと第3の手首部14cとの接続部分に相当する。したがって、本実施形態に係るロボット1にあつては、上記のように外歯歯車41と内歯歯車51とを備えることで、モータMfと第3の手首部14cとの接続部分を小型化することができる。

40

【0041】

また、モータMfに外歯歯車41を接続するとともに、複数のリンクを有する手首部14のうち、先端のリンクである第3の手首部14cが内歯歯車51を備えるようにしたので、ロボット1においてエンドエフェクタに近い部分を小型化することができる。これにより、例えば第3の手首部14cやエンドエフェクタであるトーチ2を、比較的狭いところにある作業対象物まで移動させることが可能となり、ロボット1のアクセス性能を向上させることができる。

【0042】

なお、内歯歯車51は、例えばシザーズギヤとされるが、これに限定されるものではな

50

く、従動側シャフト50の内周側に歯が形成されていれば、例えば平歯車やはすば歯車など他の歯車であってもよい。

【0043】

また、内歯歯車51は、従動側シャフト50の内周面のうち、回転軸51a方向において外歯歯車41と重なる部位52に設けられる一方、それ以外の部位53には設けられない。すなわち、従動側シャフト50の内周面は、軸線50a方向において、内歯歯車51の歯が形成される部位52（以下、「形成部位52」という）と、内歯歯車51の歯が形成されない部位53（以下、「非形成部位53」という）の2種類の部位を備える。

【0044】

従動側シャフト50の内側には、ベアリング60が配置され、従動側シャフト50を回転自在に支持する。これにより、モータMfと第3の手首部14cとの接続部分が大型化するのを防止することができる。

【0045】

すなわち、ベアリング60を、軸線50a方向から見たときの従動側シャフト50の外側に配置すると、接続部分は、ベアリング60の分だけ軸線50aと垂直な方向（径方向）に大きくなるが、上記の如く配置することで、そのような大型化を防止することができる。

【0046】

また、ベアリング60は、従動側シャフト50の非形成部位53の内周面に当接するように配置される。これにより、軸線50aと垂直な方向（径方向）における非形成部位53の肉厚を、形成部位52のそれに比して薄くでき、さらにはベアリング60から作用する荷重を許容できる値まで薄くすることができ、よって従動側シャフト50を小型化および軽量化することができる。

【0047】

また、非形成部位53の径方向の肉厚を薄くしたことから、従動側シャフト50の内周側の中空部分を大きくすることができる。従動側シャフト50の中空部分には、図示のように、コンジットケーブル33が挿通されるが、上記のように中空部分を大きくすることで、例えばサーボトーチやタンデムトーチに用いられるような、比較的太いコンジットケーブルも挿通可能となる。これにより、ロボット1を様々な種類の溶接に適応させることができる。

【0048】

また、ベアリング60は、従動側シャフト50の内周面のうち、内歯歯車51の歯が形成される形成部位52に内歯歯車51の回転軸51a方向に隣接して配置される。これにより、従動側シャフト50およびベアリング60の回転軸51a方向の長さLを短くすることができ、モータMfと第3の手首部14cとの接続部分をより一層小型化することができる。

【0049】

従動側シャフト50は、手首フランジ14c1に一体に接続される。すなわち、第3の手首部14cが従動側シャフト50を備えるように構成される。これにより、モータMfの駆動力は、駆動側シャフト40、外歯歯車41、内歯歯車51、従動側シャフト50を介して手首フランジ14c1に伝達されて、手首フランジ14c1を回転駆動することとなる。

【0050】

また、外歯歯車41のピッチ円直径は、内歯歯車51のピッチ円直径に比して小さく設定され、例えば内歯歯車51のピッチ円直径の約3分の1以下とされる。これにより、モータMfの駆動力を、外歯歯車41と内歯歯車51との間で大きく変速、具体的には減速させることができるとともに、上記した従動側シャフト50の内周側の中空部分も確実に確保することができる。なお、上記した各歯車のピッチ円直径は例示であって限定されるものではなく、例えば外歯歯車41のピッチ円直径が、内歯歯車51のピッチ円直径の3分の1より大きい値であってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

また、第3の手首部14cの手首フランジ14c1は、図4に示すように、中空状に形成された中空部70を備える。中空部70の中空径d2は、中空部32の中空径d1と略同一の値、すなわち、コンジットケーブル33が挿通可能な値に設定される。これにより、コンジットケーブル33を、中空部32、従動側シャフト50の内周側の中空部分、中空部70に容易に通すことができる。

【 0 0 5 2 】

また、図2, 3および図5に示すように、中空部70と外歯歯車41とは、外歯歯車41の回転軸41a方向から見た場合に重ならない位置に配置される。換言すれば、外歯歯車41は、回転軸41aと垂直な方向において、中空部70から所定の距離だけ離間するように配置される。これにより、中空部70の中空径d2を大きくすることができ、よってコンジットケーブル33を中空部70により一層容易に通すことができる。

10

【 0 0 5 3 】

上述してきたように、本実施形態では、ロボット1において、モータMfに接続される外歯歯車41を備え、第3の手首部14cは、外歯歯車41と噛合する内歯歯車51を備えるようにした。これにより、モータMfと第3の手首部14cとの接続部分を小型化することができる。

【 0 0 5 4 】

なお、上述した実施形態では、モータMfと第3の手首部14cとの接続部分に、外歯歯車41および内歯歯車51を備えるようにしたが、これに限定されるものではない。すなわち、例えばモータMaと旋回部11、モータMbと下部アーム12、モータMcと上部アーム13、モータMdと第1の手首部14a、モータMeと第2の手首部14bとの接続部分に、上記したような外歯歯車と内歯歯車を備えるようにしてもよい。

20

【 0 0 5 5 】

また、ロボット1において、第1の手首部14aと第2の手首部14bとの連結部分を「片持ち構造」としたが、これに限定されるものではなく、例えば第1、第2の手首部14a, 14bを図6に示すようにして連結してもよい。すなわち、図6に示すように、第1の手首部14aにおいて、第2の手首部14bが連結される側を二股に形成し、その部位で第2の手首部14bを両側から軸支する、いわゆる両持ち構造としてもよい。

【 0 0 5 6 】

また、ロボット1をアーク溶接用のロボットとしたが、かかる構成に限定されるものではなく、その他のロボットであってもよい。すなわち、上記では、エンドエフェクタとしてトーチ2を備えるようにしたが、例えばワークを把持するハンドや、ワークを吸着・保持する吸着部をエンドエフェクタとして備え、ハンドなどを介してワークの搬送などの作業を行うロボットであってもよい。

30

【 0 0 5 7 】

また、ロボット1を6軸構成のロボットで説明したが、かかる構成に限定されるものではなく、6軸構成以外のロボット、例えば7軸や8軸構成のロボットを用いることも可能である。

【 0 0 5 8 】

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

40

【 符号の説明 】

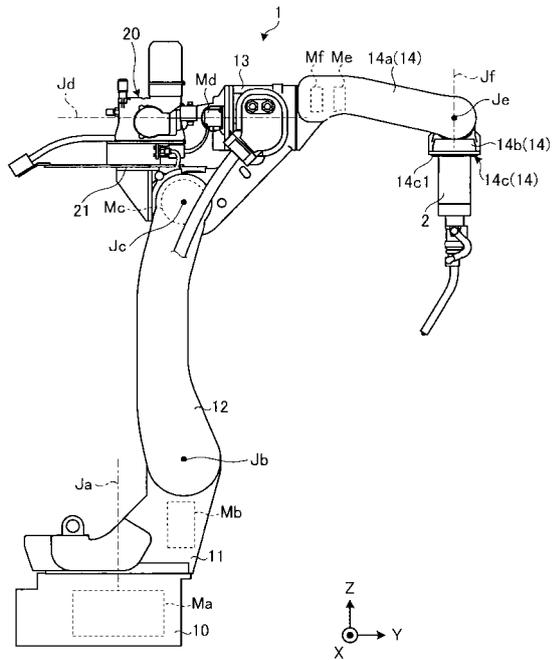
【 0 0 5 9 】

- 1 ロボット
- 2 トーチ
- 10 ベース

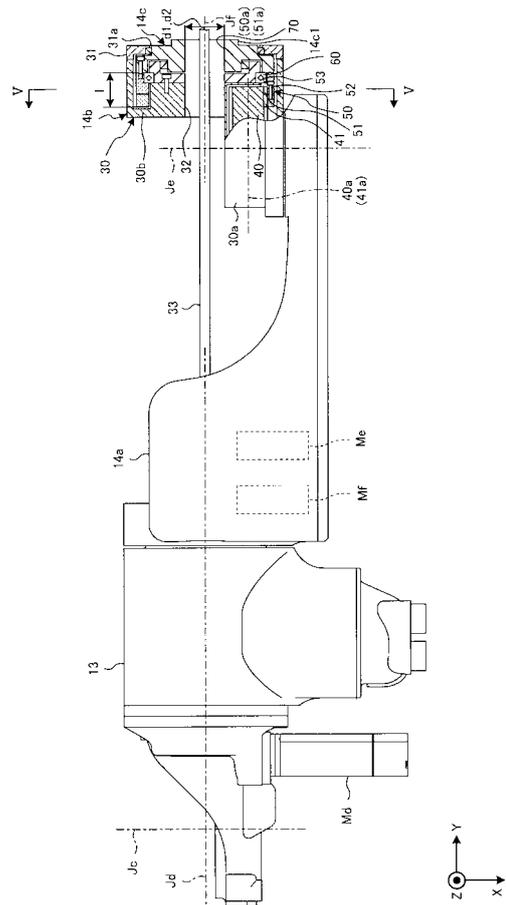
50

- 1 1 旋回部
- 1 2 下部アーム
- 1 3 上部アーム
- 1 4 手首部
- 1 4 a 第1の手首部
- 1 4 b 第2の手首部
- 1 4 c 第3の手首部
- 4 0 駆動側シャフト
- 4 1 外歯歯車
- 5 0 従動側シャフト
- 5 1 内歯歯車
- 6 0 ベアリング
- 7 0 中空部
- J a ~ J f 回転軸 (関節軸)
- M a ~ M f モータ (アクチュエータ)

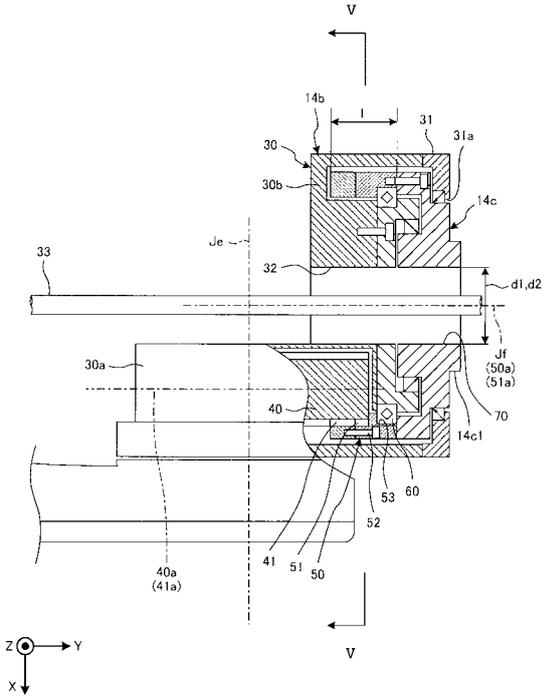
【 図 1 】



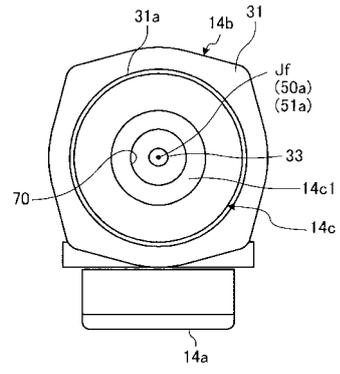
【 図 2 】



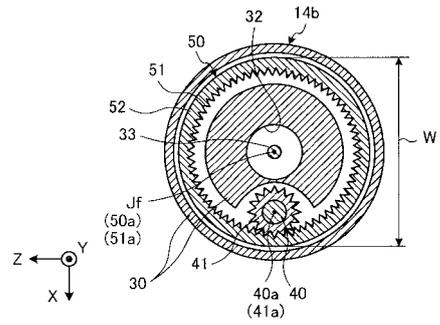
【 図 3 】



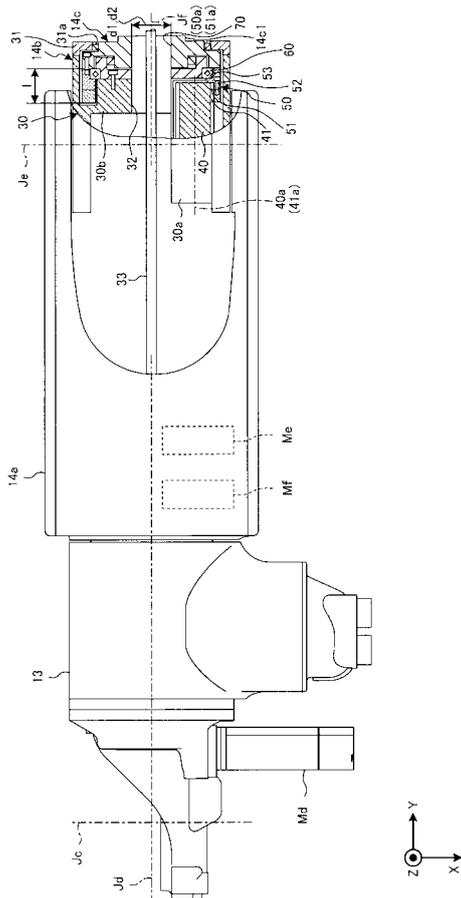
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【手続補正書】

【提出日】平成25年7月2日(2013.7.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

円筒状の第1の中空部を有する第1のリンクと、
前記第1の中空部と連通する円筒状の第2の中空部を有し、前記第1の中空部の軸心まわりに回転可能に前記第1のリンクと連結される第2のリンクと、
前記第2のリンクを回転駆動するアクチュエータと、
前記アクチュエータに接続される外歯歯車と、
を備え、
前記外歯歯車は、
前記第1の中空部と重ならないように前記第1のリンクに設けられ、
前記第2のリンクは、
前記外歯歯車と噛合する内歯歯車を前記第2の中空部よりも径方向外側に備えることを特徴とするロボット。

【請求項2】

複数のリンクを有する手首部、

を備え、

前記第2のリンクは、前記手首部の先端のリンクであること

を特徴とする請求項1に記載のロボット。

【請求項3】

前記内歯歯車は円筒状のシャフトに形成され、前記シャフトを回転可能に支持するベアリングが前記シャフトの内側に配置されること

を特徴とする請求項1または2に記載のロボット。

【請求項4】

前記ベアリングは、前記内歯歯車の歯が形成される部位に前記内歯歯車の回転軸方向に隣接して配置されること

を特徴とする請求項3に記載のロボット。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

実施形態の一態様に係るロボットは、第1のリンクと、第2のリンクと、アクチュエータと、外歯歯車とを備える。第1のリンクは、円筒状の第1の中空部を有する。第2のリンクは、前記第1の中空部と連通する円筒状の第2の中空部を有し、前記第1の中空部の軸心まわりに回転可能に前記第1のリンクと連結される。アクチュエータは、前記第2のリンクを回転駆動する。外歯歯車は、前記アクチュエータに接続され、前記第1の中空部と重ならないように前記第1のリンクに設けられる。また、第2のリンクは、前記外歯歯車と噛合する内歯歯車を前記第2の中空部よりも径方向外側に備える。

【手続補正書】

【提出日】平成25年10月3日(2013.10.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 1】

旋回部と、下部アームと、上部アームと、複数のリンクを含んだ手首部とを有し、前記上部アームから前記手首部の先端に取り付け可能なエンドエフェクタへ通じるケーブルが挿通される中空部を前記手首部に有するロボットであって、

前記手首部は、

円筒状の第 1 の中空部を有する第 1 のリンクと、

前記第 1 の中空部と連通する円筒状の第 2 の中空部を有し、前記第 1 の中空部の軸心まわりに回転可能に前記第 1 のリンクと連結される第 2 のリンクと、

前記第 2 のリンクを回転駆動するアクチュエータと、

前記アクチュエータに接続される外歯歯車と、

を備え、

前記外歯歯車は、

前記第 1 の中空部と重ならないように前記第 1 のリンクに設けられ、

前記第 2 のリンクは、

前記外歯歯車と噛合する内歯歯車を前記第 2 の中空部よりも径方向外側に備え、前記内歯歯車と連動して回転する前記エンドエフェクタを取り付け可能であること

を特徴とするロボット。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

実施形態の一態様に係るロボットは、旋回部と、下部アームと、上部アームと、複数のリンクを含んだ手首部とを有し、前記上部アームから前記手首部の先端に取り付け可能なエンドエフェクタへ通じるケーブルが挿通される中空部を前記手首部に有する。前記手首部は、第 1 のリンクと、第 2 のリンクと、アクチュエータと、外歯歯車とを備える。第 1 のリンクは、円筒状の第 1 の中空部を有する。第 2 のリンクは、前記第 1 の中空部と連通する円筒状の第 2 の中空部を有し、前記第 1 の中空部の軸心まわりに回転可能に前記第 1 のリンクと連結される。アクチュエータは、前記第 2 のリンクを回転駆動する。外歯歯車は、前記アクチュエータに接続され、前記第 1 の中空部と重ならないように前記第 1 のリンクに設けられる。また、第 2 のリンクは、前記外歯歯車と噛合する内歯歯車を前記第 2 の中空部よりも径方向外側に備え、前記内歯歯車と連動して回転する前記エンドエフェクタを取り付け可能である。