

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5832486号  
(P5832486)

(45) 発行日 平成27年12月16日(2015.12.16)

(24) 登録日 平成27年11月6日(2015.11.6)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>B 2 5 J</b>	<b>11/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 2 5 J</b>	<b>11/00</b>	<b>D</b>
<b>B 2 5 J</b>	<b>17/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 2 5 J</b>	<b>17/00</b>	<b>K</b>
<b>F 1 6 H</b>	<b>21/02</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>F 1 6 H</b>	<b>21/02</b>	

請求項の数 6 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-149018 (P2013-149018)</p> <p>(22) 出願日 平成25年7月18日 (2013.7.18)</p> <p>(65) 公開番号 特開2015-20234 (P2015-20234A)</p> <p>(43) 公開日 平成27年2月2日 (2015.2.2)</p> <p>審査請求日 平成25年7月18日 (2013.7.18)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 503105011 財団法人精密機械研究発展中心 Precision Machinery Research &amp; Develop ment Center 台湾台中市西屯区工業区37路27號 No. 27, 37th Road, Tai chung Industrial Pa rk, Xitun Dist., Taic hung, Taiwan</p> <p>(74) 代理人 100107766 弁理士 伊東 忠重</p> <p>(74) 代理人 100070150 弁理士 伊東 忠彦</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パラレルロボット用の関節装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

それぞれ回転中心となる回転軸を有する複数の動力源を有するパラレルロボットに用いられる関節装置であって、

それぞれの一端が互いに所定の角間隔をおいて対応する前記動力源によって回転駆動可能に連結されている複数のアームと、

前記アームのそれぞれの他端が共に連結されている一つのブラケットとを備え、

各前記アームは、

前記動力源からの駆動力を伝達するように対応する前記動力源に前記回転中心に沿う中心軸線の周りの方向である周方向に回転可能に連結支持されている伝達部材と、

前記伝達部材に連動するように前記伝達部材と前記ブラケットとの間に回動可能に連結されている連動部材と、

前記伝達部材と前記連動部材との間が連結されるように、前記伝達部材が前記連動部材側に向かって延伸する方向である第1の方向に対して直角の第2の方向に沿う第1の軸線を中心として回転可能に設けられた1つの第1のベアリングユニットと、

前記第1のベアリングユニットと、対応する前記連動部材の前記伝達部材側の一端との間が連結されるように、前記第1の方向に平行であると共に前記第1の軸線と直角の第2の軸線を中心として回転可能に設けられた2つの第2のベアリングユニットと、

対応する前記連動部材の前記一端から離れた他端が回転可能に連結されるように前記連動部材の前記他端に前記第2の軸線と平行の第3の軸線を中心として回転可能に設けられ

た 2 つの第 3 のベアリングユニットと、

前記連動部材の前記他端と前記第 3 のベアリングユニットと前記ブラケットとの間が連結されるように、前記第 1 の軸線と平行であると共に前記第 3 の軸線と直角の第 4 の軸線を中心として回転可能に設けられた 1 つの第 4 のベアリングユニットとを有し、

更にそれぞれが各前記連動部材に対応してプレストレスを連動部材に付与するように設けられた複数のプレストレスユニットを備え、

前記連動部材は、前記第 1 のベアリングユニットの前記第 1 の軸線に沿う方向である第 1 の軸線方向の両端のそれぞれと前記第 4 のベアリングユニットの前記第 4 の軸線に沿う方向である第 4 の軸線方向の両端のそれぞれとの間に連結されている 2 本のロッドを有し、

10

各前記プレストレスユニットは、前記ロッドの軸中心に沿う方向である軸方向の両端側にそれぞれ設けられた 2 つのプレストレスモジュールを有し、

各前記プレストレスモジュールは、それぞれが前記軸方向と直角に 2 つの前記ロッドのそれぞれに連結されている 2 つの保持部材と、2 つの前記保持部材の間に連結されるように設けられた弾性部材とを有し、

前記第 1 のベアリングユニットは、互いに連結されている一对の第 1 のアンギュラ玉軸受と、それぞれに前記第 2 のベアリングユニットが配置されるように対応する前記第 1 のアンギュラ玉軸受のそれぞれに連結されている 2 つの第 1 の軸受フレームとを有し、

前記第 4 のベアリングユニットは、互いに連結されている一对の第 2 のアンギュラ玉軸受と、それぞれに前記第 3 のベアリングユニットが配置されるように対応する前記第 2 のアンギュラ玉軸受のそれぞれに連結されている 2 つの第 2 の軸受フレームとを有し、

20

前記第 1 軸受フレームと前記第 2 の軸受フレームは、対応するロッドを挟持するように断面が U の字形で、かつ、前記ロッド側に開口するように形成されており、

前記プレストレスモジュールにより、前記対応するロッドをお互いに引っ張ることによって、前記一对の第 1 のアンギュラ玉軸受同士と前記一对の第 2 のアンギュラ玉軸受同士が、互いに近づき合うように押されて緊密に連結される、

ことを特徴とするパラレルロボットの関節装置。

#### 【請求項 2】

前記連動部材は、前記第 1 のベアリングユニットの前記第 1 の軸線に沿う方向である第 1 の軸線方向の両端のそれぞれと前記第 4 のベアリングユニットの前記第 4 の軸線に沿う方向である第 4 の軸線方向の両端のそれぞれとの間に連結されている 2 本のロッドを有し、

30

前記第 2 のベアリングユニットのそれぞれは、対応する前記ロッドを貫通して貫通された当該前記ロッドと共に対応する前記第 1 の軸受フレームに連結して配置されている第 1 のボールベアリングを有することを特徴とする請求項 1 に記載のパラレルロボットの関節装置。

#### 【請求項 3】

前記連動部材は、前記第 1 のベアリングユニットの前記第 1 の軸線に沿う方向である第 1 の軸線方向の両端のそれぞれと前記第 4 のベアリングユニットの前記第 4 の軸線に沿う方向である第 4 の軸線方向の両端のそれぞれとの間に連結されている 2 本のロッドを有し、

40

前記第 3 のベアリングユニットのそれぞれは、対応する前記ロッドを貫通して貫通された当該ロッドと共に対応する前記第 2 の軸受フレームに連結して配置されている第 2 のボールベアリングを有することを特徴とする請求項 1 に記載のパラレルロボットの関節装置。

#### 【請求項 4】

前記連動部材は、前記第 1 のベアリングユニットの前記第 1 の軸線に沿う方向である第 1 の軸線方向の両端のそれぞれと前記第 4 のベアリングユニットの前記第 4 の軸線に沿う方向である第 4 の軸線方向の両端のそれぞれとの間に連結されている 2 本のロッドを有し、

前記第 2 のベアリングユニットと前記第 3 のベアリングユニットとはそれぞれ対応して

50

対応する前記ロッドの軸中心に沿う方向である軸方向の両端にそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の平行ロボットの関節装置。

【請求項 5】

前記連動部材は、前記第 1 のベアリングユニットの前記第 1 の軸線に沿う方向である第 1 の軸線方向の両端のそれぞれと前記第 4 のベアリングユニットの前記第 4 の軸線に沿う方向である第 4 の軸線方向の両端のそれぞれとの間に連結されている 2 本のロッドを有し、

前記第 2 のベアリングユニットは、各前記ロッドに対応して前記第 1 のベアリングユニットの前記第 1 の軸線方向の両端にそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の平行ロボットの関節装置。

10

【請求項 6】

前記連動部材は、前記第 1 のベアリングユニットの前記第 1 の軸線に沿う方向である第 1 の軸線方向の両端のそれぞれと前記第 4 のベアリングユニットの前記第 4 の軸線に沿う方向である第 4 の軸線方向の両端のそれぞれとの間に連結されている 2 本のロッドを有し、

前記第 3 のベアリングユニットは、各前記ロッドに対応して前記第 4 のベアリングユニットの前記第 4 の軸線方向の前記両端にそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の平行ロボットの関節装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、平行ロボットに用いられる関節装置に関する。

【背景技術】

【0002】

図 4、5 は、従来の平行ロボットの一例を示す。この平行ロボットは、三角形の水平板によって等間隔に直立に連結された 3 つの支持壁 15 と、これら支持壁 15 のそれぞれに対向して取り付けられた 3 つのモータ 11 と、関節装置とを備え、関節装置は各モータ 11 によって駆動連結された計 3 つのアーム 10 からなっている。以下、1 つのアーム 10 についてのみ説明する。

アーム 10 はそれぞれ 1 本のリンク 12 と 2 本のロッド 13 からなる。リンク 12 はモータの動力を伝達すべくその一端がモータ 11 にモータ 11 の回転軸（図示せず）を中心として同軸状に回転可能に連結されている。ロッド 13 は、リンク 12 によって伝達された動力によって連動可能にロッド 13 の一端がリンク 12 の他端とボールジョイント 132 により連結され、ロッド 13 の他端がボールジョイント 134 によりブラケット 14 に連結されている。モータ 11 からの駆動力によってリンク 12 の一端を回転運動させると、ロッド 13 はボールジョイント 132 を支点として連動してリンク 12 に対して 3 次元方向に回転し、ブラケット 14 はアーム 10 によってボールジョイント 134 を支点として支持壁 15 に対して上下に昇降したり左右に移動するようになっている（特許文献 1 参照）。

30

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】米国特許第 5,333,514 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の平行ロボットでは、リンク 12 とロッド 13 或いはロッド 13 とブラケット 14 を接続するためのボールジョイント 132 或いは 134 にボールが備わっているが、これらボールを回転可能に収容するためのボール収容部がやや大きめに設けられているので、ブラケットの移動による位置決め精度が下がったり、ボールのボール収容部に対す

50

るがたつきによって摩損を起こしたりする問題点がある。

本発明は、位置決めを高精度に図ることができるパラレルロボットの関節装置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】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明に係るパラレルロボットの関節装置は、それぞれ回転中心となる回転軸を有する複数の動力源を有するパラレルロボットに用いられる関節装置であって、それぞれの一端が互いに所定の角度間隔をおいて対応する前記動力源によって回転駆動可能に連結されている複数のアームと、前記アームのそれぞれの他端が共に連結されている一つのブラケットとを備え、各前記アームは、前記動力源からの駆動力を伝達するように対応する前記動力源に前記回転中心に沿う中心軸線の周りの方向である周方向に回転可能に連結支持されている伝達部材と、前記伝達部材に連動するように前記伝達部材と前記ブラケットとの間に回動可能に連結されている連動部材と、前記伝達部材と前記連動部材との間が連結されるように、前記伝達部材が前記連動部材側に向かって延伸する方向である第1の方向に対して直角の第2の方向に沿う第1の軸線を中心として回転可能に設けられた1つの第1のベアリングユニットと、前記第1のベアリングユニットと、対応する前記連動部材の前記伝達部材側の一端との間が連結されるように、前記第1の方向に平行であると共に前記第1の軸線と直角の第2の軸線を中心として回転可能に設けられた2つの第2のベアリングユニットと、対応する前記連動部材の前記一端から離れた他端が回転可能に連結されるように前記連動部材の前記他端に前記第2の軸線と平行の第3の軸線を中心として回転可能に設けられた2つの第3のベアリングユニットと、前記連動部材の前記他端と前記第3のベアリングユニットと前記ブラケットとの間が連結されるように、前記第1の軸線と平行であると共に前記第3の軸線と直角の第4の軸線を中心として回転可能に設けられた1つの第4のベアリングユニットとを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明に係るパラレルロボットの関節装置によれば、伝達部材、連動部材及びブラケットの間が対応するベアリングユニットを介して回転可能に連結されているので、従来のようにボールジョイントを用いることがなく、組み立てや転動のための隙間がないので、隙間でのがたつきによる摩損もなくなり、長く使用できる。更に、上記隙間を有しないことによりブラケットの移動による位置決め精度が大きく上げることができるので、加工精度も向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明に係るパラレルロボットの関節装置の構成を示す組立斜視図である。

【図2】図1のパラレルロボットの関節装置の一部を拡大して示す斜視図である。

【図3】図2における連動部材の分解斜視図である。

【図4】従来のパラレルロボットの関節装置の一例を示す斜視図である。

【図5】図4の一部の分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

(実施例)以下、図面に基づいて本発明の一例を説明する。なお、本願明細書において使用されている具体的な語及び表現は、本発明を制限するものではなく、本発明の理解可能な記載を提供するためのものである。

図1は、本発明に係るパラレルロボットの関節装置100の構成を示す組立斜視図である。パラレルロボットの関節装置100は、図示の如く、それぞれ回転中心となる回転軸(図示せず)を有する複数、例えば3つの独立した動力源としてのモータ9を備えたパラレルロボットに用いられるものである。パラレルロボットの関節装置100は、3つのアーム1と、3つのプレストレスユニット4と、1つのブラケット5と、を備えている。

本実施例においてはモータ9を、アーム1を回転駆動するものとして用いると例示する

10

20

30

40

50

が、これに制限されず、例えば手動や磁力を動力源としてアーム 1 を回転駆動させても構わない。なお、モータ 9 及びアーム 1 との間の連結は従来と同様なので、詳細な説明を省略する。

アーム 1 は、それぞれの一端が互いに所定の角度間隔をおいて、対応するモータ 9 によって回動駆動可能に連結されているリンク構成を用いており、それぞれはモータ 9 からの駆動力を伝達するようにモータ 9 と可動的に連結された伝達部材 2 と、伝達部材 2 に連動可能に連結された連動部材 3 と、伝達部材 2 及び連動部材 3 の間と連動部材 3 及びブラケット 5 との間に設けられた複数のベアリングユニット 3 1、3 2、3 4、3 5 (図 3 を参照) とを有する。

伝達部材 2 は、扁平状のリンク部材を用いており、その一端がモータ 9 からの駆動力を伝達するように対応するモータ 9 に当該モータ 9 の回転中心に沿う中心軸線周りの方向である周方向に回転可能に連結支持されている。

図 2 および図 3 を併せて参照すると、連動部材 3 は、伝達部材 2 に連動するように伝達部材 2 とブラケット 5 との間に回動可能に連結されており、例えば、第 1 のベアリングユニット 3 1 の伝達部材 2 の連動部材 3 に向かって長手状に延伸する方向である第 1 の方向 L に対して直角の第 2 の方向 O に沿う第 1 の軸線 O 1 に沿う方向である第 1 の軸線方向 X 1 の両端のそれぞれと、第 4 のベアリングユニット 3 5 の第 4 の軸線 O 4 に沿う方向である第 4 の軸線方向 X 2 の両端のそれぞれとの間に連結されている 2 本のロッド 3 3 を有する。

第 1 のベアリングユニット 3 1 は、伝達部材 2 と連動部材 3 との間が連結されるように、第 1 の軸線 O 1 を中心として回転可能に設けられており、互いに連結されている一对の第 1 のアンギュラ玉軸受 3 1 1、3 1 1 と、それぞれに第 2 のベアリングユニット 3 2 が配置されるように対応する第 1 のアンギュラ玉軸受 3 1 1 に連結されている 2 つの第 1 の軸受フレーム 3 1 2 とを有する。

第 2 のベアリングユニット 3 2 は、第 1 のベアリングユニット 3 1 と、対応する連動部材 3 の伝達部材 2 側の一端との間が連結されるように、第 1 の方向 L に平行であると共に第 1 の軸線 O 1 と直角の第 2 の軸線 O 2 を中心として回転可能に設けられており、対応するロッド 3 3 を貫通して、貫通された当該ロッド 3 3 と共に対応する第 1 の軸受フレーム 3 1 2 に連結して配置されている第 1 のボールベアリング 3 2 1 を有する。

第 3 のベアリングユニット 3 4 は、対応する連動部材 3 の一端から離れた他端と、下述する第 4 のベアリングユニット 3 5 とが回転可能に連結されるように連動部材 3 の他端に第 2 の軸線 O 2 と平行の第 3 の軸線 O 3 を中心として回転可能に設けられており、対応するロッド 3 3 を貫通して、貫通された当該ロッド 3 3 と共に対応する第 4 のベアリングユニット 3 5 の第 2 の軸受フレーム 3 5 2 に連結して配置されている第 2 のボールベアリング 3 4 1 を有する。

第 4 のベアリングユニット 3 5 は、連動部材 3 の他端と第 3 のベアリングユニット 3 4 とブラケット 5 との間が連結されるように、第 1 の軸線 O 1 と平行であると共に第 3 の軸線 O 3 と直角の第 4 の軸線 O 4 を中心として回転可能に設けられており、互いに連結されている一对の第 2 のアンギュラ玉軸受 3 5 1 と、それぞれに第 3 のベアリングユニット 3 4 が配置されるように対応する第 2 のアンギュラ玉軸受 3 5 1 のそれぞれに連結されている 2 つの第 2 の軸受フレーム 3 5 2 とを有する。

なお、第 1 の軸受フレーム 3 1 2 と第 2 の軸受フレーム 3 5 2 は、対応するロッド 3 3 を挟持するように断面が U の字形で且つロッド 3 3 側に開口するように形成されている。

本例において、第 2 のベアリングユニット 3 2 と第 3 のベアリングユニット 3 4 とはそれぞれ対応してロッド 3 3 の軸方向 Z の両端のそれぞれに設けられている。また、第 2 のベアリングユニット 3 2 のそれぞれは、ロッド 3 3 に対応して第 1 のベアリングユニットの第 1 の軸線方向 X 1 の両端のそれぞれに設けられている。第 3 のベアリングユニット 3 4 は、ロッド 3 3 に対応して第 4 のベアリングユニット 3 5 の第 4 の軸線方向 X 2 の両端のそれぞれに設けられている。

プレストレスユニット 4 は、プレストレスを連動部材 3 に付与するように連動部材 3 に

10

20

30

40

50

応じて複数設けられており、ロッド 3 3 の軸中心に沿う方向である軸方向 Z の両端側にそれぞれ設けられた 2 つのプレストレスモジュール 4 1 を有し、各プレストレスモジュール 4 1 は、軸方向 Z と直角に 2 つのロッド 3 3 のそれぞれに連結されている 2 つの保持部材 4 1 1 と、上記 2 つの保持部材 4 1 1 の間に連結されるように設けられた弾性部材 4 1 2 とを有する。

保持部材 4 1 1 は、この例において例えば対応するロッド 3 3 を挟持するように挟持孔が形成されたつめ部材を用いる。弾性部材 4 1 2 は、この例において例えば両端部が保持部材 4 1 1 を引っ掛けて係着するフック状になっているばね部材を用いる。

プレストレスユニット 4 は、弾性部材 4 1 2 によって保持部材 4 1 1 が引っ張られると、保持部材 4 1 1 によって連結保持されたロッド 3 3 がつられて引っ張られ、第 2 のベアリングユニット 3 2 及び第 3 のベアリングユニット 3 4 を介して、第 1 のベアリングユニット 3 1 及び第 4 のベアリングユニット 3 5 にプレストレスを伝達させる。こうすると、対応する第 1 のアンギュラ玉軸受 3 1 1 同士と第 2 のアンギュラ玉軸受 3 5 1 同士が互いに近づき合うように推されて緊密に連結されることができる。

以上によって、伝達部材 2 と連動部材 3、及び、連動部材 3 とブラケット 5 とがそれぞれボールベアリング 3 2 1、3 4 1 を介して回転可能に連結され、そして、対応する第 1 のアンギュラ玉軸受 3 1 1 同士と第 2 のアンギュラ玉軸受 3 5 1 同士はプレストレスユニット 4 によって緊密に連結されることができるので、従来のようなボールジョイント 1 3 2 或いはボールジョイント 1 3 4 におけるボール収容部とボールの間にできる隙間をなくし、隙間でのがたつきによる摩損を大きく解消することができ、長く使用できる。更に、本発明に係るパラレルロボットの関節装置 1 0 0 によれば、上記隙間を有しないことによりブラケット 2 の移動による位置決め精度を大きく上げることができるので、加工精度も向上する。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0009】

本発明に係るパラレルロボットの関節装置は、加工精度が高いパラレルロボットに有用である。

#### 【符号の説明】

#### 【0010】

1 0 0 パラレルロボットの関節装置

1 アーム

2 伝達部材

3 連動部材

3 1 第 1 のベアリングユニット

3 1 1 第 1 のアンギュラ玉軸受

3 1 2 第 1 の軸受フレーム

3 2 第 2 のベアリングユニット

3 2 1 第 1 のボールベアリング

3 3 ロッド

3 4 第 3 のベアリングユニット

3 4 1 第 2 のボールベアリング

3 5 第 4 のベアリングユニット

3 5 1 第 2 のアンギュラ玉軸受

3 5 2 第 2 の軸受フレーム

4 プレストレスユニット

4 1 プレストレスモジュール

4 1 1 保持部材

4 1 2 弾性部材

5 ブラケット

9 モータ

10

20

30

40

50







---

フロントページの続き

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 林 俊村

台湾台中市西屯区工業区37路27號

(72)発明者 易 子民

台湾台中市西屯区工業区37路27號

審査官 稲垣 浩司

(56)参考文献 特開平09-136286(JP,A)

米国特許第05333514(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25J 11/00

B25J 17/00

F16H 21/02