

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-528501

(P2013-528501A)

(43) 公表日 平成25年7月11日(2013.7.11)

| | | |
|-------------------------------|--------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| B 2 5 J 9/08 (2006.01) | B 2 5 J 9/08 | 3 C 7 0 7 |
| B 2 5 J 9/06 (2006.01) | B 2 5 J 9/06 | B |

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 17 頁)

| | |
|---|---|
| (21) 出願番号 特願2013-508975 (P2013-508975) (86) (22) 出願日 平成23年4月4日 (2011.4.4) (85) 翻訳文提出日 平成24年11月6日 (2012.11.6) (86) 国際出願番号 PCT/KR2011/002329 (87) 国際公開番号 W02011/142535 (87) 国際公開日 平成23年11月17日 (2011.11.17) (31) 優先権主張番号 10-2010-0044867 (32) 優先日 平成22年5月13日 (2010.5.13) (33) 優先権主張国 韓国 (KR) | (71) 出願人 508192407 三星重工株式会社 SAMSUNG HEAVY IND. CO., LTD. 大韓民国, ソウル, ソチョーグ, ソチョー ドン, 1321-15 1321-15 Seochodong , Seochogu, Seoul, Korea (74) 代理人 110001379 特許業務法人 大島特許事務所 (72) 発明者 ジョン、ヒュン 大韓民国キョンサンナムド656-710 ・コジェシ・シンヒョンウプ・チャンピョ ンリ 530 三星重工株式会社内 最終頁に続く |
|---|---|

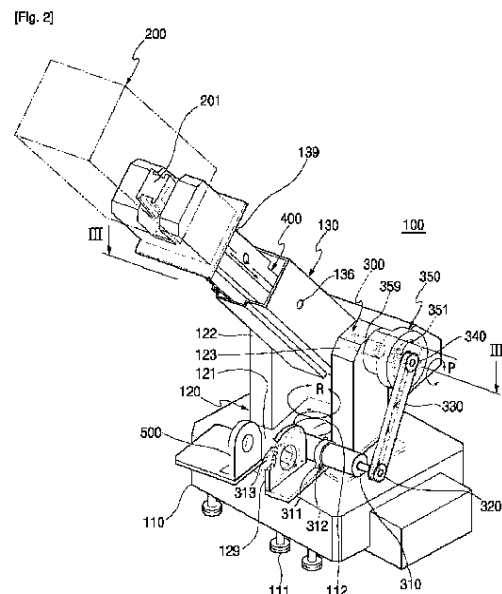
(54) 【発明の名称】 着脱式4節リンク機構駆動装置を有する産業用ロボット

(57) 【要約】

【課題】本発明は、ロボット本体に着脱可能な4節リンク機構駆動装置を用いて、別途のアクチュエータの追加又は減速機の容量の変更なしに、可搬重量の大きさを変化させることができる着脱式4節リンク機構駆動装置を有する産業用ロボットを提供する。

【要約】本発明の着脱式4節リンク機構駆動装置を有する産業用ロボットは、ロボット本体用回転ジョイントを備えたベースフレームと、該ベースフレームの回転ジョイントに連結され、回転ジョイントを備えたピボットフレームと、該ピボットフレームの回転ジョイントに連結され、直線ジョイントを備えた柱フレームと、ピボットフレームに設置され、柱フレームを回転させるモータと、ピボットフレームの回転ジョイント上又は直接的にピボットフレーム上のいずれかに着脱可能に設置され、モータから駆動力の伝達を受ける減速機と、減速機の出力シャフトと柱フレームとの間に設置される4節リンクとを含む。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

着脱式 4 節リンク機構駆動装置を有する産業用ロボットであって、
ロボット本体用回転ジョイントを備えたベースフレームと、
前記ベースフレームの前記回転ジョイントに連結され、回転ジョイントを備えたピボットフレームと、
前記ピボットフレームの前記回転ジョイントに連結され、直線ジョイントを備えた柱フレームと、
前記ピボットフレームに設置され、前記柱フレームを回転させるためのモータと、
前記モータから駆動力の伝達を受け、前記ピボットフレームの前記回転ジョイント上又は直接的に前記ピボットフレーム上のいずれかに選択的に着脱可能に設置される減速機と、
前記減速機の出力シャフトと前記柱フレームとの間に着脱可能に設置される 4 節リンクを含むことを特徴とする産業用ロボット。

10

【請求項 2】

前記ピボットフレームが、該ピボットフレームの両側から上方へ突出形成されかつ前記柱フレームの下端部締結用ベアリングアセンブリが備えられたピボット突起部を含む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】

前記ピボットフレームが、前記減速機の設置のために形成された垂直ブラケットを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の産業用ロボット。

20

【請求項 4】

前記ピボットフレームが、前記減速機の出力シャフトを回転可能に支持するように形成されたベアリングサポートを含むことを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の産業用ロボット。

【請求項 5】

前記 4 節リンクが、前記モータの駆動力を前記減速機に伝達するためのプーリ - ベルト型動力伝達機構を含み、

前記プーリ - ベルト型動力伝達機構が、

前記サーボモータの回転シャフトに設置された第 1 プーリと、

30

前記第 1 プーリに一方の側を締結したタイミングベルトと、

前記タイミングベルトの他方の側に締結され、前記減速機に締結するための入力シャフトを備えた第 2 プーリとを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の産業用ロボット。

【請求項 6】

前記ピボットフレームの前記回転ジョイントが、前記モータの駆動力を前記減速機に伝達するためのプーリ - ベルト型動力伝達機構を含み、

前記プーリ - ベルト型動力伝達機構が、

前記サーボモータの回転シャフトに設置された第 1 プーリと、

前記第 1 プーリに一方の側を締結したタイミングベルトと、

前記タイミングベルトの他方の側に締結され、前記減速機に締結するための入力シャフトを備えた第 2 プーリとを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の産業用ロボット。

40

【請求項 7】

前記 4 節リンクが、

前記減速機の出力シャフトに軸結合方式で連結され、前記減速機の出力の伝達を受ける作動アームと、

一方の端部が前記作動アームに回転ジョイント方式で連結され、他方の端部が前記柱フレームの上端部で回転ジョイント方式で連結された回転リンク部とを含む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 8】

前記 4 節リンクが、前記作動アームに相応する入力リンク及び入力トルクと、前記柱フ

50

レーンに相応する出力リンク及び出力トルクとの関係を表す次式を用いて、ロボット本体の可搬重量を変化させるようにしたことを特徴とする請求項 7 に記載の産業用ロボット。

【数 2】

$$T_0 = T_i \frac{D_L \sin(\alpha_2 + \alpha_4)}{B_L \sin(\alpha_3 + \alpha_4)}$$

ここで、 T_0 は 4 節リンクの出力トルク、 T_i は 4 節リンクの入力トルク、 B は入力リンク、 B_L は入力リンク B の長さ、 D は出力リンク、 D_L は出力リンク D の長さ、 α_2 は前記入力リンク B と上側連結リンクの端点から前記出力リンク D と下側連結リンクの端点までの対角線 L と前記出力リンク D とがなす内角、 α_3 は前記対角線 L と前記入力リンク B とがなす内角、 α_4 は前記対角線 L と前記上側連結リンクとがなす内角を表し、前記上側連結リンクは、前記入力リンク B と前記出力リンク D との間の上側に連結されたリンクであり、前記下側連結リンクは、前記入力リンク B と前記出力リンク D との間の下側に連結されたリンクである。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、産業用マニピュレータ (industrial manipulator) に関し、より詳細には、着脱式 4 節リンク機構駆動装置を有する産業用ロボットに関する。

20

【背景技術】

【0002】

一般に、産業用ロボットは、人間のように運動機能と知能を総合的に備えた汎用の機械であって、工学的に作業する手、環境を理解する視覚や触覚、作業順序を自ら計画し実行する機能、人間との対話手段を備え、自由に動作できる汎用の、そうしながらも、1 つの機体で総合的な機械システムにより多様なタスクを実行するようにプログラミングされ得る機械を意味し得る。

【0003】

産業用ロボットは、当該産業分野又は作業工程に最適化された動作及び可搬重量を有するように設計されており、共用ロボットのように多様な環境や工程において異なる大きさの可搬重量を発揮するのに限界がある。

30

【0004】

共用ロボットとは、ロボット本体を共用し、ロボット本体で互いに異なる作業によってエンドエフェクタ (end effector) 又はツール (tool) のみを交換し、ロボット制御装置で当該作業用工程プログラムを交換して使用することによって、互いに異なる作業を支援できるロボットを意味し得る。

【0005】

従来技術による極座標ロボット (polar coordinate robot) は、図 1 に示すように、ベース (基台) 10 を基に、2 つの回転軸 30、31 及び 1 つの直線軸 20 にそれぞれ対応するジョイント (関節) 41、42、43 と、フレーム 51、52、53 とを組み合わせ

40

て構成したロボットである。

【0006】

ここで、回転軸 30 に対応する第 1 ジョイント 41 は、ベース 10 を基準に第 1 フレーム 51 を回転させる運動を行い、回転軸 31 に対応する第 2 ジョイント 42 は、第 1 フレーム 51 を基準に第 2 フレーム 52 を垂直旋回させる運動を行い、1 つの直線軸 20 に対応する第 3 ジョイント 43 は、第 2 フレーム 52 を基準に第 3 フレーム 53 を伸縮させる運動を行う。

【0007】

このような従来極座標ロボットは、垂直面に対して上下運動特性に優れ、作業領域が広く、傾斜した位置で作業を行えるので、溶接作業や塗装作業に適している。

50

【 0 0 0 8 】

一方、極座標ロボットをはじめとする従来の産業用ロボットを設計する際に、ロボットの用途又は目的を定めるために、当該ロボットの可搬重量の大きさを定めることは非常に重要な事項である。可搬重量の大きさは、関節型ジョイントを構成するアクチュエータと減速機、動力伝達機構により決定される。

【 0 0 0 9 】

従って、製作された産業用ロボットを他の用途に使うためには、可搬重量が許容しない限り困難であるため、可搬重量の大きさを増加させることができる方法が切実に求められている。

【 0 0 1 0 】

可搬重量の大きさを増加させる最も簡単な方法としては、関節型ジョイントのアクチュエータと減速機を変更する方案が挙げられるが、それにより、ロボットの設計変更が避けられず、大きなアクチュエータを購入するための追加のコストが発生し、ロボット本体の重さの増加にも影響を及ぼし、結局のところ、新たな産業用ロボットを製作する作業と同一の作業になってしまうという短所がある。可搬重量を増加させるための一例は、2005年10月6日に登録された大韓民国登録特許第10-0519608号明細書（特許文献1）に開示されている。

【 0 0 1 1 】

また、従来技術の産業用ロボットは、予め設計され計画された範囲内でのみ可搬重量を有し得るため、異なる大きさの可搬重量を要求する共用ロボットの本体として使用され得ないという短所がある。

【 0 0 1 2 】

さらに、従来技術の産業用ロボットがロボットの移送又はロボットの空間移動のための別途の運搬用ロボットにドッキングされて使用されるとき、ロボット本体の重さには限界があり、これにより無条件に容量が大きく、重いアクチュエータと減速機を変更してロボットに搭載することは難しい状況である。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 3 】

【 特許文献 1 】 大韓民国登録特許第10-0519608号明細書

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 4 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、ロボット本体に着脱可能な4節リンク機構駆動装置を用いて、別途のアクチュエータの追加又は減速機の容量の変更なしに、可搬重量の大きさを変化させることができる着脱式4節リンク機構駆動装置を有する産業用ロボットを提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 5 】

本発明の一側面によれば、着脱式4節リンク機構駆動装置を有する産業用ロボットであって、ロボット本体用回転ジョイントを備えたベースフレームと、ベースフレームの回転ジョイントに連結され、回動ジョイントを備えたピボットフレームと、ピボットフレームの回動ジョイントに連結され、直線ジョイントを備えた柱（コラム）フレームと、ピボットフレームに設置され、柱フレームを回動させるためのモータと、該モータから駆動力の伝達を受け、ピボットフレームの回動ジョイント又はピボットフレームのいずれかに選択的に着脱可能に設置される減速機と、減速機の出力シャフトと柱フレームとの間に着脱可能に設置される4節リンクとを含む産業用ロボットが提供され得る。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明の実施形態によれば、着脱式4節リンク機構駆動装置を有する産業用ロボットは

10

20

30

40

50

、減速機の設置位置を変更し、着脱式４節リンクを減速機と柱フレームとの間に連結し、別途のアクチュエータの追加又は減速機の容量の変更なしに、ロボットの可搬重量の大きさを増加又は減少させることができるという効果を奏する。

【００１７】

また、本発明の実施形態によれば、着脱式４節リンク機構駆動装置を有する産業用ロボットは、別途にアクチュエータを追加することに比べてロボット本体の重さを相対的に大きく増加させることなく、可搬重量の大きさの変更やロボットの剛性の増加ができるという長所がある。

【００１８】

さらに、本発明の実施形態によれば、着脱式４節リンク機構駆動装置を有する産業用ロボットは、互いに異なる大きさの可搬重量を要求する共用ロボットの本体として使用され得るという長所がある。

10

【００１９】

また、本発明の実施形態によれば、着脱式４節リンク機構駆動装置を有する産業用ロボットは、既存の減速機をそのまま使用しながら、可搬重量を増加させることによって、可搬重量の増加のために別途のアクチュエータ又は減速機を更に備えたロボットを製作するのに比べて、相対的にロボットの製作コストを減少させることができるという長所がある。

【図面の簡単な説明】

【００２０】

20

【図１】従来技術による極座標ロボットの斜視図である。

【図２】本発明の一実施形態による着脱式４節リンク機構駆動装置を有する産業用ロボットの斜視図である。

【図３】図２に示すⅠⅠⅠ－ⅠⅠⅠ線断面図である。

【図４】本発明の実施形態に用いる着脱式４節リンク機構駆動装置の可搬重量の変化原理を説明するための幾何学的模式図である。

【図５】図２に示すロボット本体で減速機の設置位置を変更して着脱式４節リンク機構を結合した状態の斜視図である。

【図６】図５に示すⅤⅤ－ⅤⅤ線断面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【００２１】

以下、添付の図２～図６を参照して、本発明の実施形態による、着脱式４節リンク機構駆動装置を有する産業用ロボットについて詳細に説明する。以下の具体的な実施形態は、本発明による着脱式４節リンク機構駆動装置を有する産業用ロボットについて例示的に説明するものであって、本発明の範囲を制限するものとして意図されるものではない。

【００２２】

図２は、本発明の一実施形態による、着脱式４節リンク機構駆動装置を有する産業用ロボットの斜視図である。

【００２３】

40

図２に示すように、本発明の一実施形態による産業用ロボットは、該ロボットが用いられる工程に相応する機能を実現するエンドエフェクタ・ツール組立体（エンドエフェクタとツールとのアセンブリ）２００と、該エンドエフェクタ・ツール組立体２００を物理的及び電子的に着脱させるためのカップリング手段２０１が直線移動部１３９の自由端に設けられているロボット本体１００とで構成され得る。

【００２４】

また、ロボット本体１００は、複数のネジ式の高さ調節用レベル調節装置１１１を有するベースフレーム１１０と、該ベースフレーム１１０の上部において有限な回転角範囲内で図面に示すＲ方向に回転するように連結されているピボットフレーム１２０と、該ピボットフレーム１２０において有限なチルト角範囲内でＲ方向と直交するＰ方向に回転するように連結されている柱フレーム１３０と、該柱フレーム１３０において有限なストロー

50

ク範囲内でストローク方向（例えばQ方向）に進退するように連結されている直線移動部139とを含むことができる。

【0025】

複数の高さ調節用レベル調節装置111は、ベースフレーム110の底面から下方へ突出するように形成することができる。

【0026】

ロボット本体100の第1関節に相当する回転ジョイント112は、ベースフレーム110とピボットフレーム120との間に、又はベースフレーム110の上部に設けることができる。回転ジョイント112は、ベースフレーム110のハウジングの内部に結合されているモータ駆動方式のメインアクチュエータ及び減速ギアボックス（図示せず）で構成され得る。このような回転ジョイント112は、ベースフレーム110を基準にピボットフレーム120をR方向に旋回させる機能を果たすことができる。

【0027】

ピボットフレーム120がR方向に旋回するということは、ピボットフレーム120又はピボットフレーム120のボトムプレート121及びその上に設置又は形成された構成部品及び組立品が、ベースフレーム110に対して旋回することを意味し得る。

【0028】

ピボットフレーム120のボトムプレート121には、減速機350の変更設置のための垂直ブラケット129と、変更設置時に減速機350の出力シャフト359を回転可能に支持するベアリングサポート500を形成することができる。

【0029】

ロボット本体100の第2関節に相当する回動ジョイント300は、ピボットフレーム120のボトムプレート121の両側から上方へ突出形成された左側及び右側ピボット突起部122、123間で柱フレーム130をP方向に回動させ得るように配置することができる。

【0030】

柱フレーム130の上端部の一方または両方の側面には、以下で図5及び図6を通じて詳細に説明する4節リンク600の回動リンク部620のためのジョイント孔136を形成することができる。

【0031】

回動ジョイント300は、基本可搬重量（例えば、5～10kgf）を達成するために、ピボットフレーム120のボトムプレート121に設置されたサーボモータ310と、該サーボモータ310の回転シャフトに設置された第1プーリ320と、該第1プーリ320に一侧を締結した第1タイミングベルト330と、該第1タイミングベルト330の他側に締結された第2プーリ340とを含み、第2プーリ340の入力シャフト351には、減速機350を連結することができる。本実施形態において、減速機350は、ハーモニック・ドライブ（harmonic drive）であり得る。

【0032】

基本的には、減速機350のハウジングは、6個の取り付け可能な設置ボルトを用いて、右側ピボット突起部123の上外側面に設置することができる。

【0033】

また、第1プーリ320及び第1タイミングベルト330、又は後述する図5の第2タイミングベルト331及び第2プーリ340などを、プーリ-ベルト型動力伝達機構として動作させることができる。さらに、サーボモータ310及びプーリ-ベルト型動力伝達機構を、回動ジョイント300用アクチュエータにより動作させることができる。

【0034】

さらに、減速機350の出力シャフト359は、柱フレーム130に出力トルクを伝達するように連結されている。即ち、減速機350の出力シャフト359の端部は、右側ピボット突起部123を貫通して柱フレーム130に連結され得る。

【0035】

10

20

30

40

50

ロボット本体 100 の第 3 関節に相当する直線ジョイント 400 は、柱フレーム 130 と直線移動部 139 との間でテレスコープ型メカニズム (telescopic mechanism) を用いて構成することができる。ここで、テレスコープ型メカニズムは、柱フレーム 130 を基準に直線移動部 139 を Q 方向に伸縮させることにより、エンドエフェクタ - ツール組立 200 を移動させるための内部アクチュエータ (例えば、ラックピニオン式減速駆動装置) を含むことができる。

【0036】

ロボット本体 100 は、図 2 に示すように、回動ジョイント 300 に着脱可能に減速機 350 を結合させているとき、所定の設計値に相当する基本可搬重量 (例えば、5 ~ 10 kgf) を発揮できる。

【0037】

このような基本可搬重量を発揮する回動ジョイント 300 の結合関係及び作動関係について、図 3 を参照して詳細に説明する。

【0038】

図 3 は、図 2 に示す I I I - I I I 線断面図である。

【0039】

図 3 に示すように、回動ジョイント 300 がサーボモータ 310 のモータ駆動力の伝達を受け、該モータ駆動力によって、第 1 プーリ 320、第 1 タイミングベルト 330 及び第 2 プーリ 340 がそれぞれ回転し、第 2 プーリ 340 の回転シャフトに軸結合されている入力シャフト 351 を介して減速機 350 が動作することによって、減速機 350 の減速比に対応する出力を発生させることができる。

【0040】

減速機 350 は、その減速比に対応する出力の伝達を受ける出力シャフト 359 の端部が、右側ピボット突起部 123 に設けられている装着空間 124 において第 1 ベアリングアセンブリ 125 の軸芯孔を貫通して、柱フレーム 130 の一方の側面に連結され、上記出力に対応するように、柱フレーム 130 を P 方向に回動させることができる。

【0041】

柱フレーム 130 の他方の側面には、ピボットシャフト 126 の一方の端部を連結することができる。ピボットシャフト 126 の他方の端部は、左側ピボット突起部 122 に設けられている装着空間 127 に配置された第 2 ベアリングアセンブリ 128 に結合することができる。

【0042】

サーボモータ 310 の駆動によって柱フレーム 130 が減速機 350 の減速比に対応する出力の伝達を受けて回動するとき、第 1 及び第 2 ベアリングアセンブリ 125、128 は、左側及び右側ピボット突起部 122、123 に基づいて、摩擦力を減少させながら、回動可能に柱フレーム 130 を支持する機能を果たすことができる。

【0043】

このように、図 2 及び図 3 に示す回動ジョイント 300 を含むロボット本体 100 は、サーボモータ 310 及び減速機 350 の組合せによって、所定の設計値に相当する基本可搬重量 (例えば、5 ~ 10 kgf) を発揮することができる。

【0044】

一方、サーボモータ 310 は、ピボットフレーム 120 のボトムプレート 121 において着脱可能であるように、着脱可能な設置バンド又はブラケット 311 を用いて、第 1 設置孔 312 又は第 2 設置孔 313 を介して設置することができる。

【0045】

第 1 設置孔 312 は、図 2 及び図 3 においてサーボモータ 310 を設置する際に使用することができる。第 2 設置孔 313 は、図 5 及び図 6 においてサーボモータ 310 を左側に移動させて設置する際に使用することができる。

【0046】

本発明で用いる着脱式 4 節リンク機構駆動装置の可搬重量の変化原理について、図 4 の

10

20

30

40

50

幾何学的模式図を参照して説明する。図4は、本発明の実施形態による着脱式4節リンク機構駆動装置の可搬重量の変化原理を説明するための幾何学的模式図である。

【0047】

図4を参照すると、4節リンク（それぞれA、B、C、Dで示す）は、関節型の端点をそれぞれ連結して構成することができる。例えば、左側には所定の長さを有する入力リンクBが配置され、右側には所定の長さを有する出力リンクDが配置され、入力リンクB及び出力リンクDの下側と上側には所定の長さを有する連結リンクA及び連結リンクCがそれぞれ配置される。また、幾何学的解析のため、リンクB - C間の端点からリンクD - A間の端点まで対角線Lが引かれる。

【0048】

このような配置状態において、それぞれの端点周辺の角度成分を次式で算出することができる。

【数1】

$$\begin{aligned}\alpha_1 &= \cos^{-1} \left(\frac{A - B \cos \alpha_i}{\sqrt{A^2 + B^2 - 2AB \cos \alpha_i}} \right) \\ \alpha_2 &= \cos^{-1} \left(\frac{A^2 + B^2 - C^2 + D^2 - 2AB \cos \alpha_i}{2D \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB \cos \alpha_i}} \right) \\ \alpha_3 &= \cos^{-1} \left(\frac{B - A \cos \alpha_i}{\sqrt{A^2 + B^2 - 2AB \cos \alpha_i}} \right) \\ \alpha_4 &= \cos^{-1} \left(\frac{A^2 + B^2 + C^2 - D^2 - 2AB \cos \alpha_i}{2C \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB \cos \alpha_i}} \right)\end{aligned}$$

【0049】

ここで、 α_i は入力リンクBと下側連結リンクAとがなす入力内角、 α_1 はリンクB - C間の端点からリンクD - A間の端点までの対角線Lと下側連結リンクAとがなす第1の内角、 α_2 は対角線Lと出力リンクDとがなす第2の内角、 α_3 は対角線Lと入力リンクBとがなす第3の内角、 α_4 は対角線Lと上側連結リンクCとがなす第4の内角を表す。

【0050】

このような第1～第4の内角 α_1 、 α_2 、 α_3 、 α_4 と、入力リンクB及び出力リンクDとを利用すると、入力トルク T_i 及び出力トルク T_o の関係は次式のように説明することができる。

【数2】

$$T_o = T_i \frac{D_L \sin(\alpha_2 + \alpha_4)}{B_L \sin(\alpha_3 + \alpha_4)}$$

【0051】

ここで、 T_o は4節リンクの出力トルク、 T_i は4節リンクの入力トルク、 B_L は入力リンクBの長さ、 D_L は出力リンクDの長さ、 α_2 は対角線Lと出力リンクDとがなす第

10

20

30

40

50

2の内角、 θ_3 は対角線Lと入力リンクBとがなす第3の内角、 θ_4 は対角線Lと上側連結リンクCとがなす第4の内角を表す。

【0052】

入力トルク T_i 及び出力トルク T_o の関係式である上式2を詳しく見てみると、入力リンクBの長さ B_L 及び出力リンクDの長さ D_L が関係していることが分かる。即ち、入力リンクBの長さ B_L が出力リンクDの長さ D_L よりも大きい場合、入力トルク T_i に比べて出力トルク T_o が減少することになる。反対に、入力リンクBの長さ B_L が出力リンクDの長さ D_L よりも小さい場合、入力トルク T_i に比べて出力トルク T_o が増加することになる。

【0053】

従って、本発明では、図2に示すように、設置された減速機350などの設置位置を、図5及び図6に示すように4節リンク機構600に対応するように変更し、減速機350と柱フレーム130との間に着脱式4節リンク600を連結し、その後、4節リンク600のリンク長さを設計パラメータとして調節すれば、追加で減速機を取り付けることなく、可搬重量の変化(例えば、可搬重量の増加)をもたらし得る。

【0054】

即ち、本発明の実施形態による着脱式4節リンク機構駆動装置は、4節リンク600、プーリ-ベルト型動力伝達機構、減速機350及びサーボモータ350で構成され、可搬重量の変更(例えば、10~20kgf)を実現することができる。即ち、可搬重量の変更は、減速機350の設置位置の変更及び4節リンク600の取り付け使用によって実現可能である。

【0055】

図5及び図6を参照すると、図2に示す如く設置した減速機350を4節リンク600側に移動した後、柱フレーム130の下端部131を、ピボットフレーム120の左側及び右側ピボット突起部122、123の第1、第2ベアリングアセンブリ125、128により、自由回転可能に結合することができる。

【0056】

左側及び右側ピボット突起部122、123の前方のピボットフレーム120のボトムプレート121には、駆動モータ310の第2設置孔313(図2又は図3参照)を用いてサーボモータ310を設置することができる。

【0057】

サーボモータ310は、サーボモータ310側の第1プーリ320と、前述した第1タイミングベルトよりも短い長さに形成された第2タイミングベルト331と、減速機350側の第2プーリ340とを通じて、減速機350にモータ駆動力を伝達することができる。

【0058】

右側ピボット突起部123の上外側面に分離された減速機350のハウジングは、ピボットフレーム120のボトムプレート121に設置される。

【0059】

より詳細には、減速機350のハウジングは、ピボットフレーム120のボトムプレート121の右側において、サーボモータ310の前方位で垂直に立てられた垂直ブラケット129に着脱可能に固定されて設置することができる。例えば、減速機350のハウジングは、垂直ブラケット129の左側面に結合することができる。

【0060】

垂直ブラケット129の右側面には、第1プーリ320と、第2タイミングベルト331と、第2プーリ340を保護するための保護ケーシング380とを設置することができる。保護ケーシング380には、第1プーリ320及び第2プーリ340を通過させることができる貫通孔を形成することができる。保護ケーシング380には、貫通孔の反対側に位置する保護ケーシング380の開口部位を仕上げるように、保護カバー381を固定ネジなどにより着脱可能に結合することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 1 】

また、減速機 3 5 0 の出力シャフト 3 5 9 は、ピボットフレーム 1 2 0 のボトムプレート 1 2 1 の左側において、サーボモータ 3 1 0 の前方位置で垂直に立てられたベアリングサポート 5 0 0 に結合されている。ベアリングサポート 5 0 0 は、減速機 3 5 0 の出力シャフト 3 5 9 を回転可能に支持し、出力シャフト 3 5 9 の出力が安定して 4 節リンク 6 0 0 に伝達されるように機能する。

【 0 0 6 2 】

4 節リンク 6 0 0 は、減速機 3 5 0 の出力シャフト 3 5 9 に軸結合方式で連結されて減速機 3 5 0 の出力の伝達を受ける作動アーム 6 1 0 と、一方の端部が作動アーム 5 1 0 に回転ジョイント方式で連結され、他方の端部が柱フレーム 1 3 0 の上端部 1 3 2 のジョイント孔 1 3 6 周辺で回転ジョイント方式で連結された回動リンク部 6 2 0 とを含む。

10

【 0 0 6 3 】

本明細書において、軸結合方式又は回転ジョイント方式は、周知のリング型カバーを着脱可能に備えたベアリングアセンブリ、軸結合用キー部材、スプライン部材、強制嵌合部材、ブッシュ部材のうち 1 つの構成部品又はこれらを組み合わせた構成部品などを、作動アーム 5 1 0、回動リンク部 6 2 0 などの組立対象物に対して、回転可能に連結しながらも、必要に応じて着脱され得る方式を意味し得る。

【 0 0 6 4 】

回動リンク部 6 2 0 は、図 5 及び図 6 に示すように、柱フレーム 1 3 0 の上端部 1 3 2 の両方の側面に結合されるように、Y 字状のように一對の折曲リンク形状に形成されてもよいし、あるいは、図示されていないが、柱フレーム 1 3 0 の上端部 1 3 2 の一方の側面に結合されるように、直線リンク形状に形成されてもよい。

20

【 0 0 6 5 】

このような本発明のロボット本体 1 0 0 は、可搬重量の変更又はロボットの剛性の増加が要求されるとき、図 2 に示す回動ジョイント 3 0 0 から減速機 3 5 0 を取り外した後、図 5 に示すように 4 節リンク 6 0 0 と減速機 3 5 0 を締結することによって、柱フレーム 1 3 0 の直線移動部 1 3 9 の自由端で増加した回転力が得られるようになる。特に、作動アーム 6 1 0 は、図 4 を参照して説明した入力リンク B に相当し、柱フレーム 1 3 0 は出力リンク D に相当する。

【 0 0 6 6 】

従って、図 5 に示すように、作動アーム 6 1 0 の長さを柱フレーム 1 3 0 の長さよりも小さくすれば、上式 2 で出力トルク T_o が入力トルク T_i に比べて相対的に増加すると同様に、柱フレーム 1 3 0 に作用する可搬重量を増加させることができる。

30

【 0 0 6 7 】

図示されていないが、これとは反対に、作動アーム 6 1 0 の長さを柱フレーム 1 3 0 の長さよりも長くすれば、入力トルク T_i に比べて出力トルク T_o が減少すると同様に、柱フレーム 1 3 0 に作用する可搬重量を減少させることができる。

【 0 0 6 8 】

従って、本実施形態において、作動アーム 6 1 0 は、必要とする可搬重量に対応して多様な長さを有するように、複数個をセットにして製作することができる。

40

【 0 0 6 9 】

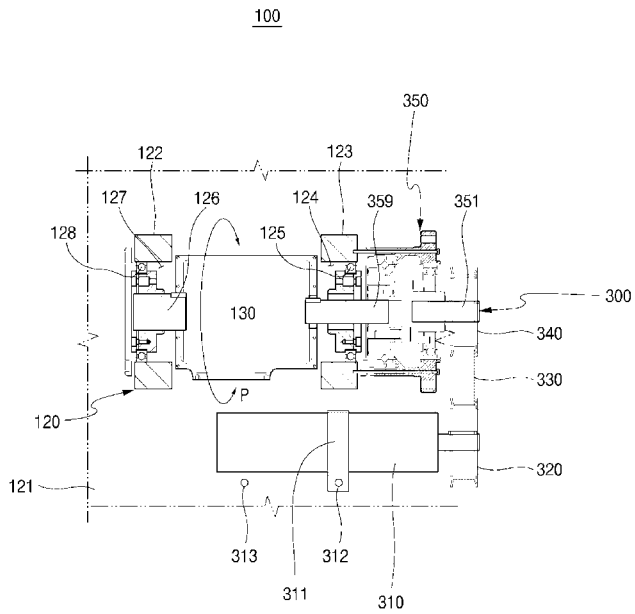
また、作動アーム 6 1 0 は、その長さを調節又は変化させるために、周知のテレスコープ型機構、ボールジョイント機構又はネジ機構などの伸縮調節構造で形成することができる。

【 0 0 7 0 】

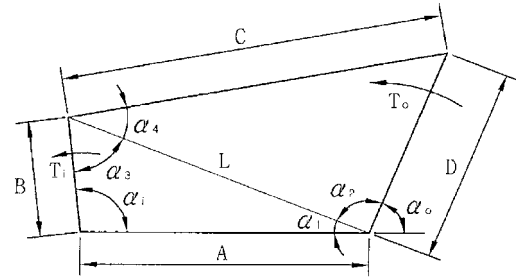
一方、本発明のロボット本体 1 0 0 は、前述したように、ロボットの設計を大きく変更することなく、減速機 3 5 0 の位置を変更した後に 4 節リンク 6 0 0 を装着することによって、可搬重量の変更又はトルク増加の効果が得られ、4 節リンク 6 0 0 が不要となった場合にはロボット本体 1 0 0 から 4 節リンク 6 0 0 を比較的容易に取り外すことができるため、可搬重量の変更を簡単に行うことができ、これにより、ロボット本体 1 0 0 を共用

50

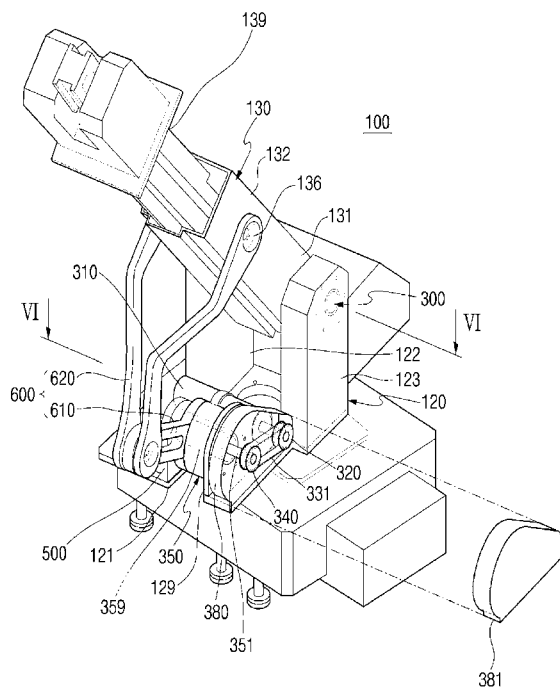
【図 3】



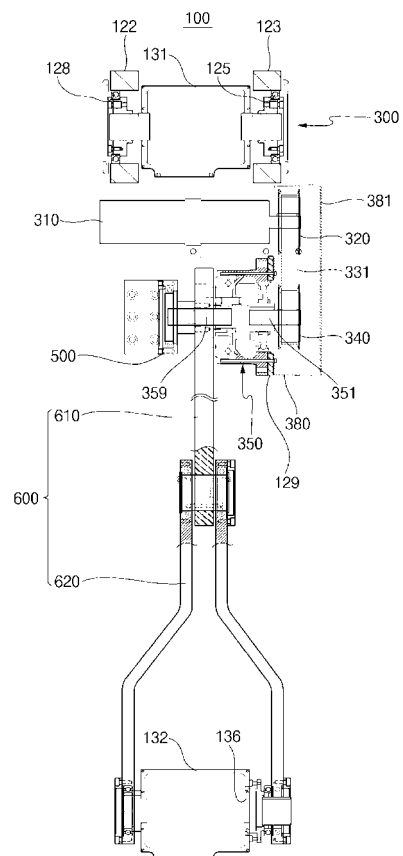
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/002329**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B25J 9/06(2006.01)i, B25J 15/04(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B25J 9/06; B25J 17/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: robot, 4 bar link, speed reducer, articulated robot**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | KR 10-0519608 B1 (CHOI, HYEUNG SIK) 06 October 2005 | 1 |
| A | See abstract, detailed description, the claims, the drawings | 2-8 |
| X | JP 06-071089 U (NACHI-FUJIKOSHI CORP) 04 October 1994 | 1 |
| A | See abstract, detailed description, the claims, the drawings | 2-8 |
| A | JP 06-320449 A (NISSAN MOTOR CO LTD) 22 November 1994 | 1-8 |
| | See abstract, detailed description, the claims, the drawings | |
| A | JP 11-033950 A (DAIHEN CORP) 09 February 1999 | 1-8 |
| | See abstract, detailed description, the claims, the drawings | |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 DECEMBER 2011 (13.12.2011)

Date of mailing of the international search report

14 DECEMBER 2011 (14.12.2011)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2011/002329

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member | Publication date |
|---|---------------------|-------------------------|---------------------|
| KR 10-0519608 B1 | 06.10.2005 | NONE | |
| JP 06-071089 U | 04.10.1994 | JP H0-671089 U | 04.10.1994 |
| JP 06-320449 A | 22.11.1994 | JP 7090475 B | 04.10.1995 |
| JP 11-033950 A | 09.02.1999 | JP 03-722598 B2 | 30.11.2005 |
| | | US 05975834A A | 02.11.1999 |

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2011/002329

| | | |
|--|---|---|
| A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) | | |
| B25J 9/06(2006.01)i, B25J 15/04(2006.01)i | | |
| B. 조사된 분야 | | |
| 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) B25J 9/06; B25J 17/00 | | |
| 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC | | |
| 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 로봇, 4절링크, 감속기, 다관절로봇 | | |
| C. 관련 문헌 | | |
| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재 | 관련 청구항 |
| X A | KR 10-0519608 B1 (최형식) 2005.10.06 요약, 상세한 설명, 청구항, 도면 | 1 2-8 |
| X A | JP 06-071089 U (NACHI-FUJIKOSHI CORP) 1994.10.04 요약, 상세한 설명, 청구항, 도면 | 1 2-8 |
| A | JP 06-320449 A (NISSAN MOTOR CO LTD) 1994.11.22 요약, 상세한 설명, 청구항, 도면 | 1-8 |
| A | JP 11-033950 A (DAIHEN CORP) 1999.02.09 요약, 상세한 설명, 청구항, 도면 | 1-8 |
| <input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오. | | |
| * 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 외문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌 | | |
| 국제조사의 실제 완료일 2011년 12월 13일 (13.12.2011) | | 국제조사보고서 발송일 2011년 12월 14일 (14.12.2011) |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140 | | 심사관 이현동 전화번호 82-42-481-8473 |

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2009년 7월)

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2011/002329

| 국제조사보고서에서 인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌 | 공개일 |
|-----------------------|------------|-----------------|------------|
| KR 10-0519608 B1 | 2005.10.06 | 없음 | |
| JP 06-071089 U | 1994.10.04 | JP H0-671089 U | 1994.10.04 |
| JP 06-320449 A | 1994.11.22 | JP 7090475 B | 1995.10.04 |
| JP 11-033950 A | 1999.02.09 | JP 03-722598 B2 | 2005.11.30 |
| | | US 05975834A A | 1999.11.02 |

서식 PCT/ISA/210 (대응특허 추가용지) (2009년 7월)

 フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. HARMONIC DRIVE

(72)発明者 カン、ドンス

大韓民国キョンサンナムド 6 5 6 - 7 1 0 ・ コジェシ・シンヒョンウプ・チャンピョンリ 5 3 0
三星重工業株式会社内

(72)発明者 キム、ウンジョン

大韓民国キョンサンナムド 6 5 6 - 7 1 0 ・ コジェシ・シンヒョンウプ・チャンピョンリ 5 3 0
三星重工業株式会社内

(72)発明者 パク、ヨンジュン

大韓民国キョンサンナムド 6 5 6 - 7 1 0 ・ コジェシ・シンヒョンウプ・チャンピョンリ 5 3 0
三星重工業株式会社内

Fターム(参考) 3C707 CU09 CV08 CW02 HS27 HT02 HT22 HT26