

(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2010-69552

(P2010-69552A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
B 2 5 J 9/06 (2006.01)		B 2 5 J	9/06	D	3 C 0 0 7
B 6 5 G 49/06 (2006.01)		B 6 5 G	49/06	A	5 F 0 3 1
H 0 1 L 21/677 (2006.01)		H 0 1 L	21/68	A	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-237583 (P2008-237583)	(71) 出願人	390000594
(22) 出願日	平成20年9月17日 (2008.9.17)		株式会社レクザム
		(74) 代理人	100115749
			弁理士 谷川 英和
		(74) 代理人	100121223
			弁理士 森本 悟道
		(72) 発明者	高八 忠弘
			香川県高松市香南町池内958番地 隆祥
			産業株式会社香川工場内
		(72) 発明者	安藤 勉
			香川県高松市香南町池内958番地 隆祥
			産業株式会社香川工場内

最終頁に続く

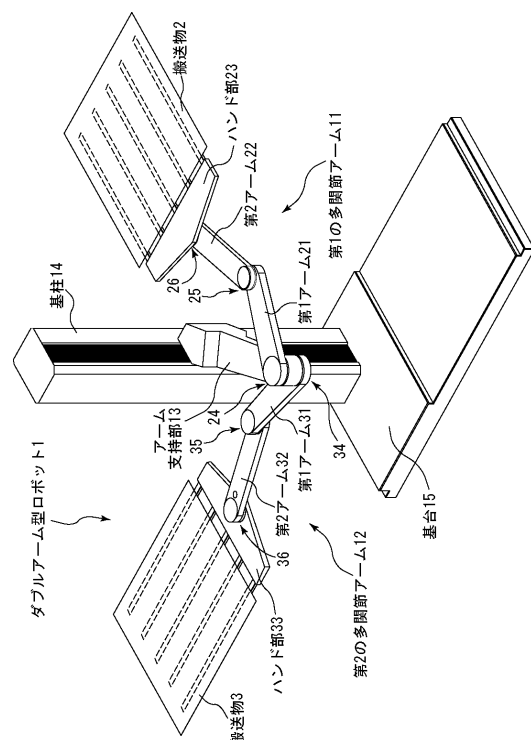
(54) 【発明の名称】 ダブルアーム型ロボット

(57) 【要約】

【課題】簡易な構成と省スペースを実現できるダブルアーム型ロボットを提供する。

【解決手段】搬送物2, 3が載置されるハンド部23, 33、各々が関節部で回転可能に連結された複数のアーム21, 22, 31, 32を有し、ハンド部23, 33がアーム22, 32の一端に関節部で回転可能に連結される、第1及び第2の多関節アーム11, 12と、第1及び第2の多関節アーム11, 12の一端が、基端の関節部によって各々回転可能に連結されるアーム支持部13と、アーム支持部13の一端を鉛直方向に移動可能に保持し、基台15に固定される基柱14と、第1及び第2の多関節アーム11, 12を基端の関節部で回転させる第1及び第2のアーム駆動部と、第1及び第2の多関節アーム11, 12における基端の関節部以外の関節部での回転を行わせる第1及び第2の関節回転部とを備える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

搬送物が載置されるハンド部と、それぞれが関節部によって回動可能に連結された 2 以上のアームとを有し、前記ハンド部が前記 2 以上のアームの一端に関節部によって回動可能に連結されている、第 1 及び第 2 の多関節アームと、
前記第 1 及び第 2 の多関節アームの前記ハンド部と反対側の一端が、基端の関節部によってそれぞれ回動可能に連結されるアーム支持部と、
前記アーム支持部の前記第 1 及び第 2 の多関節アームと反対側の一端を鉛直方向に移動可能に保持しており、基台に固定される基柱と、
前記第 1 の多関節アームを前記基端の関節部において回動させる第 1 のアーム駆動部と、
前記第 2 の多関節アームを前記基端の関節部において回動させる第 2 のアーム駆動部と、
前記第 1 の多関節アームにおける前記基端の関節部でない 2 以上の関節部において前記アーム及び前記ハンド部を回動させる第 1 の関節回動部と、
前記第 2 の多関節アームにおける前記基端の関節部でない 2 以上の関節部において前記アーム及び前記ハンド部を回動させる第 2 の関節回動部と、を備えたダブルアーム型ロボット。

10

【請求項 2】

前記第 1 のアーム駆動部及び前記第 2 のアーム駆動部は、それぞれ独立して前記第 1 の多関節アーム、前記第 2 の多関節アームを回動させ、
前記第 1 の関節回動部及び前記第 2 の関節回動部は、それぞれ独立して前記第 1 の多関節アームの前記アーム及び前記ハンド部、前記第 2 の多関節アームの前記アーム及び前記ハンド部を回動させる、請求項 1 記載のダブルアーム型ロボット。

20

【請求項 3】

前記第 1 及び第 2 の多関節アームはそれぞれ、
前記基端の関節部によって前記アーム支持部と連結される第 1 アームと、
前記第 1 アームの前記基端の関節部と反対側の一端に関節部によって回動可能に連結される第 2 アームとを備え、
前記第 2 アームの前記第 1 アームと反対側の一端は、前記ハンド部と連結される、請求項 1 または請求項 2 記載のダブルアーム型ロボット。

【請求項 4】

前記第 1 の多関節アームの前記第 1 アーム及び前記第 2 アームを伸ばしきった伸長状態と、前記第 1 の多関節アームの前記第 1 アーム及び前記第 2 アームを折り畳み、前記ハンド部を引き込んだ縮み状態との間で前記第 1 の多関節アームを伸縮させる伸縮動作の際に、前記第 1 の多関節アームが伸縮動作を行うように前記第 1 のアーム駆動部及び前記第 1 の関節回動部を制御し、前記第 1 の多関節アームの伸縮動作の方向を回転させる回転動作の際に、前記第 1 のアーム駆動部が前記第 1 の多関節アームを回動させるように制御する第 1 の制御部と、
前記第 2 の多関節アームの前記第 1 アーム及び前記第 2 アームを伸ばしきった伸長状態と、前記第 2 の多関節アームの前記第 1 アーム及び前記第 2 アームを折り畳み、前記ハンド部を引き込んだ縮み状態との間で前記第 2 の多関節アームを伸縮させる伸縮動作の際に、前記第 2 の多関節アームが伸縮動作を行うように前記第 2 のアーム駆動部及び前記第 2 の関節回動部を制御し、前記第 2 の多関節アームの伸縮動作の方向を回転させる回転動作の際に、前記第 2 のアーム駆動部が前記第 2 の多関節アームを回動させるように制御する第 2 の制御部と、をさらに備えた、請求項 3 記載のダブルアーム型ロボット。

30

40

【請求項 5】

前記第 1 及び第 2 の関節回動部はそれぞれ、
前記第 2 アームを前記第 1 アームに対して回動させる駆動手段と、
前記第 1 アームに対する前記第 2 アームの回動を伝達することにより、当該回動に応じて前記ハンド部を前記第 2 アームに対して回動させる回動伝達手段と、を備えた、請求項 3 または請求項 4 記載のダブルアーム型ロボット。

50

【請求項 6】

前記第 1 及び第 2 の多関節アームのそれぞれの基端の関節部の回転中心軸は、同一直線上に存在する、請求項 1 から請求項 5 のいずれか記載のダブルアーム型ロボット。

【請求項 7】

前記搬送物は、半導体基板、またはガラス基板である、請求項 1 から請求項 6 のいずれか記載のダブルアーム型ロボット。

【請求項 8】

前記基台をさらに備えた、請求項 1 から請求項 7 のいずれか記載のダブルアーム型ロボット。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、2 個の多関節アームを備えたダブルアーム型ロボットに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、多関節アームを複数有する種々のダブルアーム型ロボットが開発されている（例えば、特許文献 1～3 参照）。そのようなダブルアーム型ロボットでは、搬送物が載置されるハンド部を有する多関節アームは、一般に一方に伸縮する。その多関節アームの伸縮方向の変更は、多関節アームを支持する支持部材を上下に移動させる機構の台座を旋回させることによって行われる。

20

【特許文献 1】特開 2005 - 150575 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 198768 号公報

【特許文献 3】特開 2008 - 155361 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、ハンド部によって搬送する搬送物の大きさが大きくなるにしたがって、多関節アーム自体も大型化することになり、その結果、台座で支えなければならない重量も大幅に増えることになる。したがって、その台座を旋回させるための機構は大がかりなものとなり、多くのスペースを有することになる。

30

【0004】

本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、省スペースで簡易な構成のダブルアーム型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】

【0005】

上記目的を達成するため、本発明によるダブルアーム型ロボットは、搬送物が載置されるハンド部と、それぞれが関節部によって回動可能に連結された 2 以上のアームとを有し、前記ハンド部が前記 2 以上のアームの一端に関節部によって回動可能に連結されている、第 1 及び第 2 の多関節アームと、前記第 1 及び第 2 の多関節アームの前記ハンド部と反対側の一端が、基端の関節部によってそれぞれ回動可能に連結されるアーム支持部と、前記アーム支持部の前記第 1 及び第 2 の多関節アームと反対側の一端を鉛直方向に移動可能に保持しており、基台に固定される基柱と、前記第 1 の多関節アームを前記基端の関節部において回動させる第 1 のアーム駆動部と、前記第 2 の多関節アームを前記基端の関節部において回動させる第 2 のアーム駆動部と、前記第 1 の多関節アームにおける前記基端の関節部でない 2 以上の関節部において前記アーム及び前記ハンド部を回動させる第 1 の関節回動部と、前記第 2 の多関節アームにおける前記基端の関節部でない 2 以上の関節部において前記アーム及び前記ハンド部を回動させる第 2 の関節回動部と、を備えたものである。

40

このような構成により、基柱を旋回させる構成が不要となるため、省スペースで簡易な構成のダブルアーム型ロボットを実現することができる。

50

【 0 0 0 6 】

また、本発明によるダブルアーム型ロボットでは、前記第 1 のアーム駆動部及び前記第 2 のアーム駆動部は、それぞれ独立して前記第 1 の多関節アーム、前記第 2 の多関節アームを回動させ、前記第 1 の関節回動部及び前記第 2 の関節回動部は、それぞれ独立して前記第 1 の多関節アームの前記アーム及び前記ハンド部、前記第 2 の多関節アームの前記アーム及び前記ハンド部を回動させてもよい。

【 0 0 0 7 】

このような構成により、第 1 の多関節アームと第 2 の多関節アームで独立した処理を行うことができるようになる。例えば、両多関節アームは、異なるストッカに対する搬送物の出し入れの処理を行うことができるようになる。

10

【 0 0 0 8 】

また、本発明によるダブルアーム型ロボットでは、前記第 1 及び第 2 の多関節アームはそれぞれ、前記基端の関節部によって前記アーム支持部と連結される第 1 アームと、前記第 1 アームの前記基端の関節部と反対側の一端に関節部によって回動可能に連結される第 2 アームとを備え、前記第 2 アームの前記第 1 アームと反対側の一端は、前記ハンド部と連結されてもよい。

【 0 0 0 9 】

このような構成により、第 1 及び第 2 の多関節アームのそれぞれを、2 個のアームによって構成することができる。その結果、各多関節アームの構成を簡易なものとすることができる。

20

【 0 0 1 0 】

また、本発明によるダブルアーム型ロボットでは、前記第 1 の多関節アームの前記第 1 アーム及び前記第 2 アームを伸ばしきった伸長状態と、前記第 1 の多関節アームの前記第 1 アーム及び前記第 2 アームを折り畳み、前記ハンド部を引き込んだ縮み状態との間で前記第 1 の多関節アームを伸縮させる伸縮動作の際に、前記第 1 の多関節アームが伸縮動作を行うように前記第 1 のアーム駆動部及び前記第 1 の関節回動部を制御し、前記第 1 の多関節アームの伸縮動作の方向を回転させる回転動作の際に、前記第 1 のアーム駆動部が前記第 1 の多関節アームを回動させるように制御する第 1 の制御部と、前記第 2 の多関節アームの前記第 1 アーム及び前記第 2 アームを伸ばしきった伸長状態と、前記第 2 の多関節アームの前記第 1 アーム及び前記第 2 アームを折り畳み、前記ハンド部を引き込んだ縮み状態との間で前記第 2 の多関節アームを伸縮させる伸縮動作の際に、前記第 2 の多関節アームが伸縮動作を行うように前記第 2 のアーム駆動部及び前記第 2 の関節回動部を制御し、前記第 2 の多関節アームの伸縮動作の方向を回転させる回転動作の際に、前記第 2 のアーム駆動部が前記第 2 の多関節アームを回動させるように制御する第 2 の制御部と、をさらに備えてもよい。

30

【 0 0 1 1 】

このような構成により、第 1 及び第 2 の制御部による制御によって、第 1 及び第 2 の多関節アームが伸縮動作と回転動作とを行うことができるようになる。したがって、基柱を旋回させなくても、回転動作を行うことによって、伸縮方向を変更することができるようになる。

40

【 0 0 1 2 】

また、本発明によるダブルアーム型ロボットでは、前記第 1 及び第 2 の関節回動部はそれぞれ、前記第 2 アームを前記第 1 アームに対して回動させる駆動手段と、前記第 1 アームに対する前記第 2 アームの回動を伝達することにより、当該回動に応じて前記ハンド部を前記第 2 アームに対して回動させる回動伝達手段と、を備えてもよい。

このような構成により、ひとつの駆動手段によって、第 2 アームとハンド部との回動を行うことができるようになる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明によるダブルアーム型ロボットでは、前記第 1 及び第 2 の多関節アームは、互いに干渉することなく前記アーム支持部に連結されていてもよい。

50

このような構成により、一方の多関節アームの位置に関係なく、他方の多関節アームを動作させることができるようになる。

【0014】

また、本発明によるダブルアーム型ロボットでは、前記第1及び第2の多関節アームのそれぞれの基端の関節部の回転中心軸は、同一直線上に存在してもよい。

【0015】

このような構成により、例えば、同一のストッカに対する搬送物の出し入れの処理を行う際に、同一の伸縮方向によって伸縮処理を行うことができるようになり、第1及び第2の多関節アームの動作スペースを小さくすることができる。

【0016】

また、本発明によるダブルアーム型ロボットでは、前記基台をさらに備えてもよい。

【発明の効果】

【0017】

本発明によるダブルアーム型ロボットによれば、多関節アームを支える台座を回転させなくても、多関節アームを多くの方向で伸縮させることができる。その結果、簡易な構成であり、省スペースであるダブルアーム型ロボットを実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明によるダブルアーム型ロボットについて、実施の形態を用いて説明する。なお、以下の実施の形態において、同じ符号を付した構成要素は同一または相当するものであり、再度の説明を省略することがある。

【0019】

(実施の形態1)

本発明の実施の形態1によるダブルアーム型ロボットについて、図面を参照しながら説明する。

図1は、本実施の形態によるダブルアーム型ロボットの外観を示す概略斜視図である。図1において、本実施の形態によるダブルアーム型ロボット1は、第1の多関節アーム11と、第2の多関節アーム12と、アーム支持部13と、基柱14と、基台15とを備える。

【0020】

第1の多関節アーム11は、第1アーム21と、第2アーム22と、ハンド部23とを備える。第1アーム21は、関節部24によってアーム支持部13と連結される。以下、関節部24を、基端の関節部24と呼ぶこともある。第2アーム22は、第1アーム21の基端の関節部24と反対側の一端に、関節部25によって回動可能に連結される。第2アーム22の第1アーム21と反対側の一端は、関節部26によってハンド部23と回動可能に連結される。ハンド部23には、搬送物(ワーク)2が載置される。搬送物2は、例えば、ガラス基板や、半導体基板などの薄板状のものであってもよい。ハンド部23は、搬送時に搬送物2がずれたり落ちたりしないように固定することができるチャッキング機構を有してもよく、あるいは、有さなくてもよい。関節部24, 25, 26の回転軸は、平行であることが好適である。本実施の形態では、関節部24, 25, 26の回転軸が鉛直方向であるとする。

【0021】

第2の多関節アーム12も、第1の多関節アーム11と同様なものである。より詳細には、第1アーム31, 第2アーム32, ハンド部33がそれぞれ、第1アーム21, 第2アーム22, ハンド部23に対応し、関節部34, 35, 36がそれぞれ、関節部24, 25, 26に対応する。第1及び第2の多関節アーム11, 12のそれぞれの基端の関節部24, 34の回転中心軸は、同一直線上に存在する。第1及び第2の多関節アーム11, 12において、それぞれ対応するアームやハンド部は、大きさが同じであることが好適であるが、そうでなくてもよい。

【0022】

10

20

30

40

50

第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 のハンド部 2 3 , 3 3 と反対側の一端は、基端の関節部 2 4 , 3 4 によってそれぞれ回動可能にアーム支持部 1 3 に連結される。また、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 は、互いに干渉することなくアーム支持部 1 3 に連結されているものとする。すなわち、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 のそれぞれが自由に伸縮や回転等の動作を行ったとしても、両者の一部が接触することがないものとする。本実施の形態では、図 1 で示されるように、アーム支持部 1 3 の上面側に第 1 の多関節アーム 1 1 が設けられており、アーム支持部 1 3 の下面側に第 2 の多関節アーム 1 2 が設けられている。また、第 1 の多関節アーム 1 1 は、その一部がアーム支持部 1 3 の上面よりも下側にならないように、第 1 アーム 2 1 の上側に第 2 アーム 2 2 が連結されており、第 2 アーム 2 2 の上側にハンド部 2 3 が連結されている。また、第 2 の多関節アーム 1 2 は、その一部がアーム支持部 1 3 の下面よりも上側にならないように、第 1 アーム 3 1 の下側に第 2 アーム 3 2 が連結されており、第 2 アーム 3 2 の下側にハンド部 3 3 が連結されている。なお、本実施の形態では、このような構成によって第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 が干渉しないようにされているが、他の構成によって両者が干渉しないようにされてもよい。例えば、図 1 と同様の構成において、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 の両方がアーム支持部 1 3 の上面側、あるいは下面側に設けられていてもよい。ただし、第 1 の多関節アーム 1 1 が第 2 の多関節アーム 1 2 の上側に位置し、第 1 アーム 2 1 と第 1 アーム 3 1 とは、回動しても接触しないものとする。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

また、アーム支持部 1 3 は、第 1 アーム 2 1 , 3 1 が基端の関節部 2 4 , 3 4 の回転軸を中心として、360 度回転することができるようになっていることが好適である。すなわち、アーム支持部 1 3 は、第 1 アーム 2 1 , 3 1 以上の水平方向の長さを有しており、さらに、第 1 アーム 2 1 が連結されているアーム支持部 1 3 の上面側には、第 1 アーム 2 1 の回転の妨げとなる突起等が存在しないことが好適である。同様に、第 1 アーム 3 1 が連結されているアーム支持部 1 3 の下面側には、第 1 アーム 3 1 の回転の妨げとなる突起等が存在しないことが好適である。

【 0 0 2 4 】

基柱 1 4 は、アーム支持部 1 3 の第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 と反対側の一端を鉛直方向に移動可能に保持している。そのアーム支持部 1 3 の上下移動機構については後述する。基柱 1 4 は、基台 1 5 に固定される。基台 1 5 は、例えば、工場やクリーンルームの床に配置される台であってもよく、あるいは、工場やクリーンルームの床そのものであってもよい。なお、上記特許文献 1 ~ 3 では、基柱が基台に対して旋回可能であったが、本実施の形態によるダブルアーム型ロボット 1 では、基柱 1 4 は基台 1 5 に固定されているため、旋回することはできない。なお、基台 1 5 が工場等の床に配置される台である場合には、その基台 1 5 が工場等の床に対して動く可動構造にしてもよい。その場合であっても、基台 1 5 を動かすのは、例えば、ロボットの設置の際や、工場等のレイアウトの変更の際であって、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 による運搬物 2 , 3 の搬送を行っている際には基台 1 5 は動かないものとする。

【 0 0 2 5 】

図 2 は、本実施の形態によるダブルアーム型ロボット 1 の電氣的な制御について説明するための図である。図 2 において、本実施の形態によるダブルアーム型ロボット 1 は、第 1 の制御部 1 0 1 と、第 2 の制御部 1 0 2 と、上下制御部 1 0 3 と、第 1 のアーム駆動部 1 1 1 と、第 1 の関節回動部 1 1 2 と、第 2 のアーム駆動部 1 2 1 と、第 2 の関節回動部 1 2 2 と、上下駆動部 1 3 1 とを備える。

【 0 0 2 6 】

第 1 のアーム駆動部 1 1 1 は、第 1 の多関節アーム 1 1 を駆動する。すなわち、第 1 のアーム駆動部 1 1 1 は、第 1 の多関節アーム 1 1 を基端の関節部 2 4 において回動させる。この第 1 のアーム駆動部 1 1 1 による第 1 の多関節アーム 1 1 の回動が行われることにより、例えば、第 1 の多関節アーム 1 1 の全体が基端の関節部 2 4 の回転軸を中心として回動することになる。

【 0 0 2 7 】

第 1 の関節回動部 1 1 2 は、第 1 の多関節アーム 1 1 における基端の関節部 2 4 でない 2 以上の関節部、すなわち、関節部 2 5 , 2 6 において、第 2 アーム 2 2 及びハンド部 2 3 を回動させる。この第 1 の関節回動部 1 1 2 による第 2 アーム 2 2 及びハンド部 2 3 の回動と、前述の第 1 のアーム駆動部 1 1 1 による第 1 アーム 2 1 の回動とが連携することにより、第 1 の多関節アーム 1 1 は、搬送物 2 を直線的に搬送することができる。この動作については後述する。

【 0 0 2 8 】

本実施の形態では、第 1 の関節回動部 1 1 2 が、駆動手段 1 1 3 と、回動伝達手段 1 1 4 とを備えているものとする。駆動手段 1 1 3 は、第 2 アーム 2 2 を第 1 アーム 2 1 に対して回動させる。回動伝達手段 1 1 4 は、第 1 アーム 2 1 に対する第 2 アーム 2 2 の回動を伝達することにより、その回動に応じてハンド部 2 3 を第 2 アーム 2 2 に対して回動させる。回動伝達手段 1 1 4 として、例えば、ベルトとベルト車を用いてもよく、あるいは、複数のギアを用いてもよい。

【 0 0 2 9 】

第 1 の制御部 1 0 1 は、第 1 の多関節アーム 1 1 の第 1 アーム 2 1 及び第 2 アーム 2 2 を伸ばしきった伸長状態と、第 1 の多関節アーム 1 1 の第 1 アーム 2 1 及び第 2 アーム 2 2 を折り畳み、ハンド部 2 3 を引き込んだ縮み状態との間で第 1 の多関節アーム 1 1 を伸縮させる伸縮動作の際に、第 1 の多関節アーム 1 1 が伸縮動作を行うように第 1 のアーム駆動部 1 1 1 及び第 1 の関節回動部 1 1 2 を制御する。本実施の形態では、第 1 の関節回動部 1 1 2 の制御は、駆動手段 1 1 3 を制御することによって行われる。また、第 1 の制御部 1 0 1 は、第 1 の多関節アーム 1 1 の伸縮動作の方向を回転させる回転動作の際に、第 1 のアーム駆動部 1 1 1 が第 1 の多関節アーム 1 1 を回動させるように制御する。これらの制御の詳細については後述する。

【 0 0 3 0 】

第 2 のアーム駆動部 1 2 1 は、第 2 の多関節アーム 1 2 を駆動する。すなわち、第 2 のアーム駆動部 1 2 1 は、第 2 の多関節アーム 1 2 を基端の関節部 3 4 において回動させる。この第 2 のアーム駆動部 1 2 1 による第 2 の多関節アーム 1 2 の回動が行われることにより、例えば、第 2 の多関節アーム 1 2 の全体が基端の関節部 3 4 の回転軸を中心として回動することになる。

【 0 0 3 1 】

第 2 の関節回動部 1 2 2 は、第 2 の多関節アーム 1 2 における基端の関節部 3 4 でない 2 以上の関節部、すなわち、関節部 3 5 , 3 6 において、第 2 アーム 3 2 及びハンド部 3 3 を回動させる。この第 2 の関節回動部 1 2 2 による第 2 アーム 3 2 及びハンド部 3 3 の回動と、前述の第 2 のアーム駆動部による第 1 アーム 3 1 の回動とが連携することにより、第 2 の多関節アーム 1 2 は、搬送物 3 を直線的に搬送することができることは、第 1 の多関節アーム 1 1 の場合と同様である。

【 0 0 3 2 】

本実施の形態では、第 2 の関節回動部 1 2 2 が、駆動手段 1 2 3 と、回動伝達手段 1 2 4 とを備えているものとする。駆動手段 1 2 3 は、第 2 アーム 3 2 を第 1 アーム 3 1 に対して回動させる。回動伝達手段 1 2 4 は、第 1 アーム 3 1 に対する第 2 アーム 3 2 の回動を伝達することにより、その回動に応じてハンド部 3 3 を第 2 アーム 3 2 に対して回動させる。回動伝達手段 1 2 4 として、例えば、ベルトとベルト車を用いてもよく、あるいは、複数のギアを用いてもよいことは、回動伝達手段 1 1 4 の場合と同様である。

【 0 0 3 3 】

第 2 の制御部 1 0 2 は、第 2 の多関節アーム 1 2 の第 1 アーム 3 1 及び第 2 アーム 3 2 を伸ばしきった伸長状態と、第 2 の多関節アーム 1 2 の第 1 アーム 3 1 及び第 2 アーム 3 2 を折り畳み、ハンド部 3 3 を引き込んだ縮み状態との間で第 2 の多関節アーム 1 2 を伸縮させる伸縮動作の際に、第 2 の多関節アーム 1 2 が伸縮動作を行うように第 2 のアーム駆動部 1 2 1 及び第 2 の関節回動部 1 2 2 を制御する。本実施の形態では、第 2 の関節回

動部 1 2 2 の制御は、駆動手段 1 2 3 を制御することによって行われる。また、第 2 の制御部 1 0 2 は、第 2 の多関節アーム 1 2 の伸縮動作の方向を回転させる回転動作の際に、第 2 のアーム駆動部 1 2 1 が第 2 の多関節アーム 1 2 を回転させるように制御する。これらの制御の詳細については後述する。

【 0 0 3 4 】

上下駆動部 1 3 1 は、アーム支持部 1 3 を基柱 1 4 の長さ方向、すなわち鉛直方向に移動させる。この上下駆動部 1 3 1 によるアーム支持部 1 3 の上下の移動が行われることによって、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 が鉛直方向に移動されることになる。

【 0 0 3 5 】

上下制御部 1 0 3 は、アーム支持部 1 3 を鉛直上向き、あるいは、鉛直下向きに移動させる際に、上下駆動部 1 3 1 がアーム支持部 1 3 を上向き、あるいは、下向きに移動させるように制御する。

【 0 0 3 6 】

なお、例えば、第 1 のアーム駆動部 1 1 1、駆動手段 1 1 3、第 2 のアーム駆動部 1 2 1、駆動手段 1 2 3、上下駆動部 1 3 1 は、サーボモータであり、第 1 の制御部 1 0 1、第 2 の制御部 1 0 2、上下制御部 1 0 3 は、それらのサーボモータからのフィードバックを用いて、第 1 のアーム駆動部 1 1 1 等を制御するようにしてもよい。

【 0 0 3 7 】

また、第 1 のアーム駆動部 1 1 1 と、第 2 のアーム駆動部 1 2 1 とは、それぞれ独立して第 1 の多関節アーム 1 1 と、第 2 の多関節アーム 1 2 とを回転させることができることが好適である。この場合には、第 1 の多関節アーム 1 1 と、第 2 の多関節アーム 1 2 とは、連動しないで回転させることができるようになる。なお、両者が連動して回転するようにしてもよい。

【 0 0 3 8 】

また、第 1 の関節回転部 1 1 2 と、第 2 の関節回転部 1 2 2 とは、それぞれ独立して第 1 の多関節アーム 1 1 の第 2 アーム 2 2 及びハンド部 2 3 と、第 2 の多関節アーム 1 2 の第 2 アーム 3 2 及びハンド部 3 3 とを回転させることができることが好適である。この場合であって、第 1 及び第 2 のアーム駆動部 1 1 1、1 2 1 が独立して第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1、1 2 を回転させる場合には、第 1 の多関節アーム 1 1 と、第 2 の多関節アーム 1 2 とは、連動しないで伸縮動作を行うことができるようになる。なお、第 1 及び第 2 の関節回転部 1 1 2、1 2 2 が、連動して第 2 アーム 2 2 及びハンド部 2 3 と、第 2 アーム 3 2 及びハンド部 3 3 とを回転させるようにしてもよい。

【 0 0 3 9 】

次に、図 3 ~ 図 5 を用いて、第 1 及び第 2 のアーム駆動部 1 1 1 , 1 2 1、並びに、第 1 及び第 2 の関節回転部 1 1 2 , 1 2 2 によって、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 が駆動される機構についてより詳細に説明する。

【 0 0 4 0 】

図 3 は、アーム支持部 1 3 と、第 1 アーム 2 1 , 3 1 の一部との断面を示す概略図である。図 3 において、第 1 のアーム駆動部 1 1 1 であるモータ 4 1 の回転がベルト 4 3 によって伝達されてベルト車 4 5 が回転し、第 1 関節部 2 4 の減速機 4 7 を介して第 1 アーム 2 1 が回転される。このように、モータ 4 1 が回転することにより、第 1 アーム 2 1 がアーム支持部 1 3 に対して回転することになる。

【 0 0 4 1 】

また、駆動手段 1 1 3 であるモータ 4 2 の回転がベルト 4 4 によって伝達されてベルト車 4 6 が回転し、第 1 関節部 2 4 の回転軸 4 8 を介して、ベルト車 4 9 が回転される。

【 0 0 4 2 】

図 4 において、ベルト車 4 9 の回転がベルト 5 0 によって伝達されてベルト車 6 1 が回転し、そのベルト車 6 1 の回転に応じて第 2 アーム 2 2 が第 2 関節部 2 5 の回転支軸 6 2 を中心に回転する。一方、回転支軸 6 2 は、第 1 アーム 2 1 に固定されており、その回転支軸 6 2 にベルト車 6 3 が固定されている。したがって、ベルト車 6 1 の回転に応じて第

10

20

30

40

50

２アーム２２が第１アーム２１に対して回転することによって、ベルト車６３は、第２アーム２２に対して相対的に回転することになる。

【００４３】

図５において、ベルト車６３の相対的な回転がベルト６４によって伝達されてベルト車６５が回転し、そのベルト車６５の回転に応じてハンド部２３が第３関節部２６の回転軸を中心に回動する。なお、第２アーム２２に設けられているベルト車６３と、ベルト車６５との直径の比は、１：２であるとする。したがって、第２アーム２２に対してベルト車６３が１単位だけ回転すると、ベルト車６５は、１／２単位回転することになる。その結果、図６で示されるように、第２関節部２５において第２アーム２２が第１アーム２１に対して２θだけ回転すると、第３関節部において、ハンド部２３は、第２アーム２２の回転方向と逆方向にθだけ回転することになる。なお、第１アーム２１に対して固定されたベルト車６３と、ベルト６４と、ハンド部２３と連結されたベルト車６５とによって、回動伝達手段１１４が構成されることになる。

10

【００４４】

なお、モータ４２の回転によって、第２関節部２５で第２アーム２２を回動させる際にも、第１関節部２４あるいは第２関節部２５において減速機を用いて回転速度を減少させ、トルクを向上させるようにしてもよい。

【００４５】

また、図３～図５を用いて、第１の多関節アーム１１の構成について説明したが、第２の多関節アーム１２も、第１の多関節アーム１１と同様の構成を有しており、その説明を省略する。

20

【００４６】

次に、伸縮動作と回転動作とについて説明する。ここでは、第１の多関節アーム１１の動作について説明するが、第２の多関節アーム１２についても同様である。伸縮動作は、図７で示される伸長状態と、図８で示される縮み状態との間で第１の多関節アーム１１を伸縮させる動作のことである。なお、伸縮動作は、図７の伸長状態から図８の縮み状態に至るまでの一部の動作であってもよく、あるいは、図８の縮み状態から図７の伸長状態に至るまでの一部の動作であってもよい。また、伸縮動作の際に、ハンド部２３は、１８０度逆側を向いていてもよい。

【００４７】

30

ここで、図７の伸長状態から図６の状態にする場合について説明する。この伸縮動作において、モータ４１が回転し、第１アーム２１をアーム支持部１３に対してθだけ時計回りに回動させる。それと同時に、モータ４２も回転して、第２アーム２２を第１アーム２１に対して２θだけ反時計回りに回動させる。すると、前述のように、その第２アーム２２の回転に応じてハンド部３３がθだけ時計回りに回動し、図６で示されるようになる。したがって、伸縮動作の際には、第１関節部２４での第１アーム２１の回動角度と、第２関節部２５での第２アーム２２の回動角度とが１：２の関係となり、逆方向となるように制御することによって、ハンド部２３は、回転することなく、図６中の伸縮方向に移動することになる。このように、伸縮動作時には、ハンド部２３の櫛の長さ方向は、伸縮方向と同じ方向となる。したがって、伸縮動作時には、第１の制御部１０１は、第１アーム２１の回動角度と、第２アーム２２の回動角度とが、１：２の関係となり、逆方向となるように第１のアーム駆動部１１１（モータ４１）、及び駆動手段１１３（モータ４２）を制御するものとする。

40

【００４８】

回転動作の際には、モータ４１のみが回転し、第１関節部２４において、第１アーム２１を回動させる。この回転動作によって、伸縮動作時の伸縮方向が回転することになる。この回転動作時には、第１の制御部１０１は、伸縮方向を変更したい所望の角度だけ、第１アーム２１が回動するように第１のアーム駆動部１１１（モータ４１）を制御するものとする。この回転動作によって、図９で示されるように、ハンド部２３の櫛形状の向きを、約２７０度の範囲において変更することができる。したがって、本実施の形態によるダ

50

ブルーム型ロボット 1 は、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 を支える台座を旋回させなくても、基柱 1 4 の向き以外の約 2 7 0 度の範囲においては、台座を旋回させた場合と同様の動作を行うことができるようになる。

【 0 0 4 9 】

この伸縮動作と、回転動作とを組み合わせることによって、例えば、第 1 のストッカからガラス基板等の搬送物を取り出し、その搬送物を、第 1 のストッカの開口部と直行する方向に開口部を有する第 2 のストッカに収納することができる。その場合には、第 1 のストッカから搬送物を取り出すための伸縮動作を行い、縮み状態において回転動作を行って伸縮方向を 9 0 度回転させ、その後、第 2 のストッカに搬送物を収納するための伸縮動作を行ってもよい。なお、ダブルアーム型ロボット 1 は第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 を備えているため、一方の多関節アームで搬送物をストッカに収納する動作を行い、別の多関節アームで別の搬送物をストッカから取り出す動作を行うようにしてもよい。あるいは、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 の両方で、搬送物をストッカに収納する処理、あるいは、搬送物をストッカから取り出す処理を同時に行ってもよい。また、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 が同一の伸縮方向で伸縮動作を行う際に、第 2 関節部 2 5 , 3 5 が伸縮方向の側方の同じ側に突出するようにしてもよく、あるいは、そうでなくてもよい。

【 0 0 5 0 】

図 1 0 は、アーム支持部 1 3 の上下移動機構の構成を示す概略図である。図 1 0 において、アーム支持部 1 3 は、昇降ガイド 7 9 , 8 0 によって、基柱 1 4 と一定の距離を保ったまま、上下に移動可能に構成されている。また、上下駆動部 1 3 1 である昇降モータ 7 1 によって、ウォーム 7 2 が回転され、そのウォーム 7 2 と係合するウォームホイール 7 3 が回転されることによって、ウォームホイール 7 3 に固定されているシャフト 7 4 が回転する。そのシャフト 7 4 の回転に応じて、一組のピニオン歯車 7 5 , 7 6 が回転する。一組のピニオン歯車 7 5 , 7 6 に係合する一組のラック 7 7 , 7 8 は、基柱 1 4 に固定されているため、アーム支持部 1 3 は、ピニオン歯車 7 5 , 7 6 の回転に応じて上下に移動する。したがって、上下制御部 1 0 3 は、上下駆動部 1 3 1 (昇降モータ 7 1) の回転方向と回転量とを制御することによって、アーム支持部 1 3 が任意の量だけ上下に移動するようにできる。

【 0 0 5 1 】

以上のように、本実施の形態によるダブルアーム型ロボット 1 によれば、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 を支える基柱 1 4 等を旋回させることなく、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 を多くの方向で伸縮させることができる。その結果、簡易な構成であり、省スペースであるダブルアーム型ロボット 1 を実現することができる。また、基柱 1 4 が基台 1 5 に直接固定されているため、旋回台を介して基台に固定されている場合に比べて安定させることができ、例えば、地震発生時にも、より安定していると考えられる。また、上記特許文献 2 , 3 に比べると旋回させる対象となる重量が格段に軽くなるため、疲労の蓄積などもより少なくなると考えられる。また、上記特許文献 2 , 3 のような旋回台を旋回させる必要がないため、旋回台を旋回させる機構が不要となり、搬送物 2 , 3 を搬送する際の下側の領域を拡大することができる。また、上記特許文献 2 , 3 のロボットに対して、極端に機構が複雑化したり大型化したりすることもない。

【 0 0 5 2 】

また、本実施の形態によるダブルアーム型ロボット 1 では、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 の両方を単一のアーム支持部 1 3 で支持する構成としたことにより、上記特許文献 2 , 3 のように、アームごとにアーム支持部を設けた場合に比べて、基柱 1 4 に掛かる重量を軽くすることができる。

【 0 0 5 3 】

また、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 が互いに干渉することがないため、一方の多関節アームを、他方の多関節アームの位置に関係なく自由に動かすことができる。また、第 1 のアーム駆動部 1 1 1 と第 2 のアーム駆動部 1 2 1 とが連動せず、第 1 の関節回

動部 1 1 2 と第 2 の関節回動部 1 2 2 とが連動しないことによって、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 を独立して動かすことができる。したがって、第 1 の多関節アーム 1 1 によって、第 1 のストッカから搬送物を取り出して第 2 のストッカに収納する処理を行っている際に、第 2 の多関節アーム 1 2 によって、第 3 のストッカから搬送物を取り出して第 4 のストッカに収納する処理を行うことも可能であり、処理の自由度が上がることになる。特に、上記特許文献 2 , 3 のように基柱が旋回する場合には、一般に伸縮方向が一方方向となるため、2 個の多関節アームで別方向の伸縮を行うことができないが、本実施の形態によるダブルアーム型ロボット 1 は、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 のそれぞれで別方向の伸縮を行うことができる。

【 0 0 5 4 】

10

また、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 がそれぞれ 2 個のアームによって構成されることにより、各多関節アームにおいて、必要十分な処理を最低限のアームの構成によって実現することができるようになる。近年、液晶パネル等の搬送物 2 , 3 が大型化してきており、それに伴って搬送物 2 , 3 が重くなってきている。したがって、多関節アームを構成するアームの数を最小限にすることによって、重たい搬送物 2 , 3 を搬送する際の第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 のたわみを少なくすることができうる。

【 0 0 5 5 】

なお、本実施の形態では、ダブルアーム型ロボット 1 が基台 1 5 を有する場合について説明したが、そうでなくてもよい。基台 1 5 は、例えば、ダブルアーム型ロボット 1 が用いられるクリーンルームの床や工場の床であり、その床に基柱 1 4 を固定してもよい。その場合には、ダブルアーム型ロボット 1 は、基台を有していなくてもよい。

20

【 0 0 5 6 】

また、本実施の形態では、第 1 の関節回動部 1 1 2 が駆動手段 1 1 3 と回動伝達手段 1 1 4 とから構成され、第 2 の関節回動部 1 2 2 が駆動手段 1 2 3 と回動伝達手段 1 2 4 とから構成される場合について説明したが、そうでなくてもよい。第 1 の関節回動部 1 1 2 は、例えば、第 2 アーム 2 2 を第 1 アーム 2 1 に対して回動させる第 1 の駆動手段と、ハンド部 2 3 を第 2 アーム 2 2 に対して回動させる第 2 の駆動手段とを備えてもよい。この第 1 の多関節アーム 1 1 における第 1 及び第 2 の駆動手段のそれぞれは、例えば、サーボモータであってもよい。同様に、第 2 の関節回動部 1 2 2 は、例えば、第 2 アーム 3 2 を第 1 アーム 3 1 に対して回動させる第 1 の駆動手段と、ハンド部 3 3 を第 2 アーム 3 2 に対して回動させる第 2 の駆動手段とを備えてもよい。この第 2 の多関節アーム 1 2 における第 1 及び第 2 の駆動手段のそれぞれは、例えば、サーボモータであってもよい。

30

【 0 0 5 7 】

また、本実施の形態では、第 1 及び第 2 の制御部 1 0 1 , 1 0 2 が、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 が伸縮動作や回転動作を行うように第 1 のアーム駆動部 1 1 1 等を制御する場合について説明したが、第 1 及び第 2 の制御部 1 0 1 , 1 0 2 は、それ以外の制御を行ってもよい。

【 0 0 5 8 】

また、本実施の形態では、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 がそれぞれ 2 個のアームを備える場合について説明したが、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 は、3 個以上の連結されたアームを備えてもよい。その場合でも、3 個以上の連結されたアームの一端にはハンド部 2 3 , 3 3 が回動可能に連結され、他端は、アーム支持部 1 3 に基端の関節部 2 3 , 2 4 によって回動可能に連結されることになる。また、3 個以上の連結されたアームのそれぞれも、第 1 アーム 2 1 と第 2 アーム 2 2 との第 2 関節部 2 5 での接続のように、回動可能に連結されるものとする。

40

【 0 0 5 9 】

また、本実施の形態では、第 1 及び第 2 の多関節アーム 1 1 , 1 2 のそれぞれの基端の関節部 2 4 , 3 4 の回転中心軸が同一直線上に存在する場合について説明したが、そうでなくてもよい。例えば、両者の回転中心軸がずれていてもよい。

【 0 0 6 0 】

50

また、本実施の形態では、ダブルアーム型ロボット 1 について説明したが、シングルアーム型ロボットにおいて、伸縮動作と回転動作とを行う多関節アームを用いてもよい。この場合にも、基柱を旋回させる必要がなくなるというメリットがある。

また、本発明は、以上の実施の形態に限定されることなく、種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0061】

以上より、本発明によるダブルアーム型ロボットは、簡易な構成とすることができ、例えば、半導体基板やガラス基板等の搬送物をストッカから取り出し、別のストッカに入れたりチャンバ等に入れたりするロボットとして有用である。

10

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】本発明の実施の形態 1 によるダブルアーム型ロボットの外観を示す概略斜視図

【図 2】同実施の形態によるダブルアーム型ロボットの電気的な制御について説明するための図

【図 3】同実施の形態によるダブルアーム型ロボットの詳細な機構の一例を示す図

【図 4】同実施の形態によるダブルアーム型ロボットの詳細な機構の一例を示す図

【図 5】同実施の形態によるダブルアーム型ロボットの詳細な機構の一例を示す図

【図 6】同実施の形態によるダブルアーム型ロボットの動作について説明するための図

【図 7】同実施の形態によるダブルアーム型ロボットの動作について説明するための図

20

【図 8】同実施の形態によるダブルアーム型ロボットの動作について説明するための図

【図 9】同実施の形態によるダブルアーム型ロボットの動作について説明するための図

【図 10】同実施の形態によるダブルアーム型ロボットの詳細な機構の一例を示す図

【符号の説明】

【0063】

1 ダブルアーム型ロボット

2、3 搬送物

11 第 1 の多関節アーム

12 第 2 の多関節アーム

13 アーム支持部

30

14 基柱

15 基台

21、31 第 1 アーム

22、32 第 2 アーム

23、33 ハンド部

24、34 第 1 関節部

25、35 第 2 関節部

26、36 第 3 関節部

41、42、51、52 モータ

43、44、53、54、50、60、64 ベルト

40

45、46、49、55、56、59、61、63、65 ベルト車

47、57 減速機

48、58 回転軸

62 回転支軸

71 昇降モータ

72 ウォーム

73 ウォームホイール

74 シャフト

75、76 ピニオン歯車

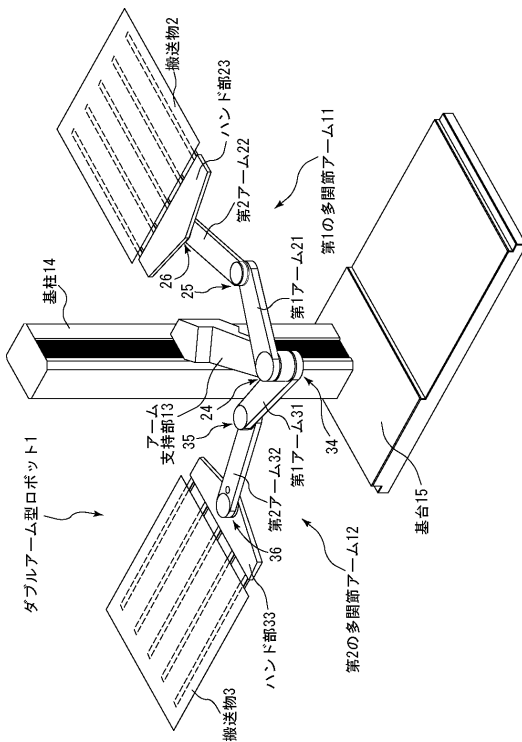
77、78 ラック

50

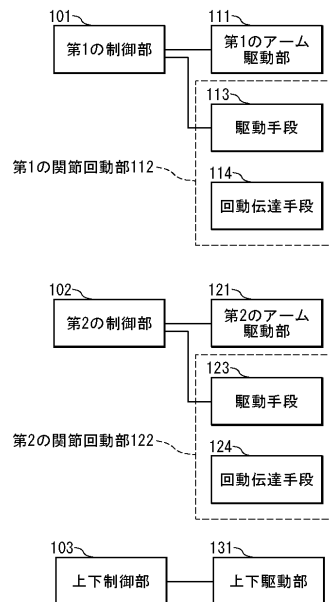
- 79、80 昇降ガイド
- 101 第1の制御部
- 102 第2の制御部
- 103 上下制御部
- 111 第1のアーム駆動部
- 112 第1の関節回動部
- 113、123 駆動手段
- 114、124 回動伝達手段
- 121 第2のアーム駆動部
- 122 第2の関節回動部
- 131 上下駆動部

10

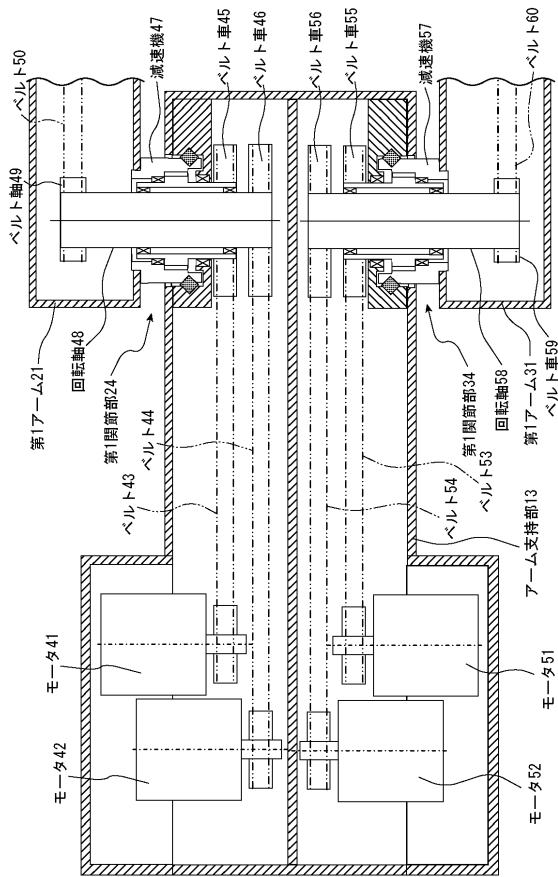
【図1】



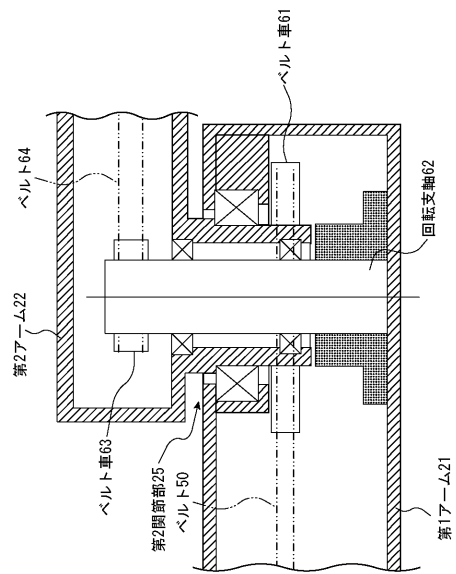
【図2】



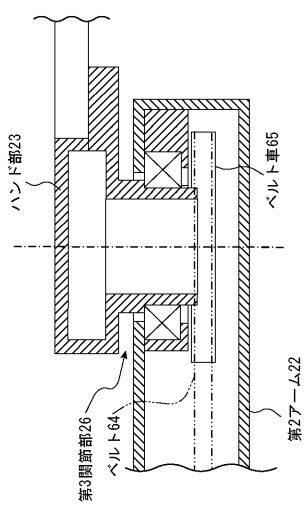
【図3】



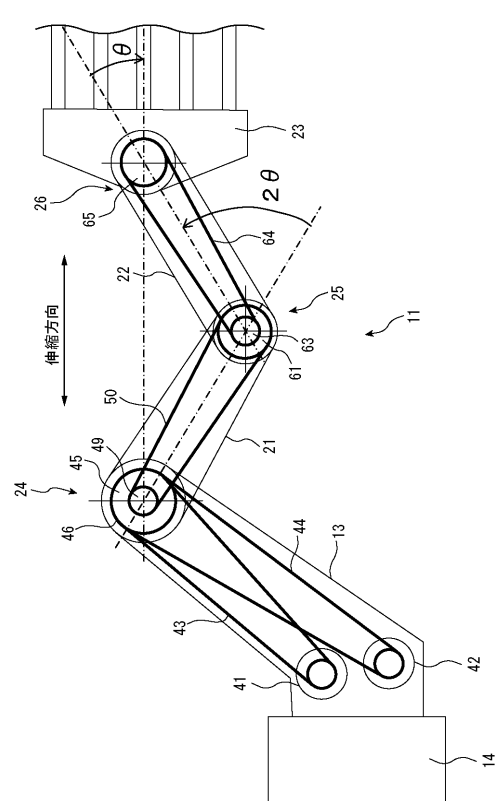
【図4】



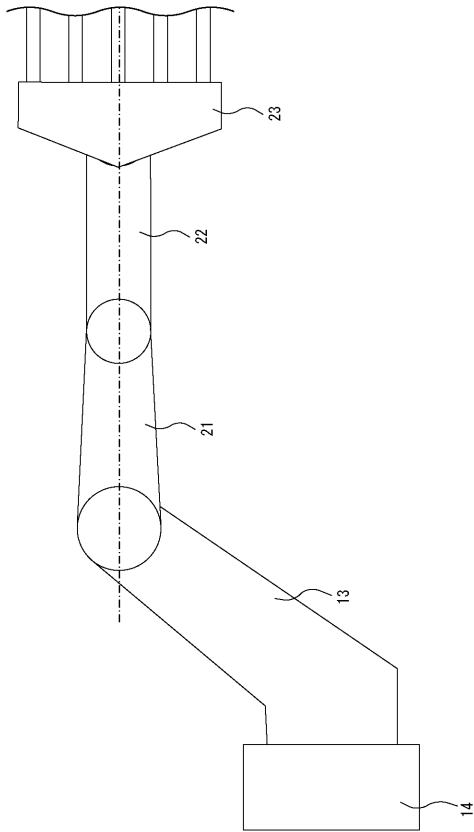
【図5】



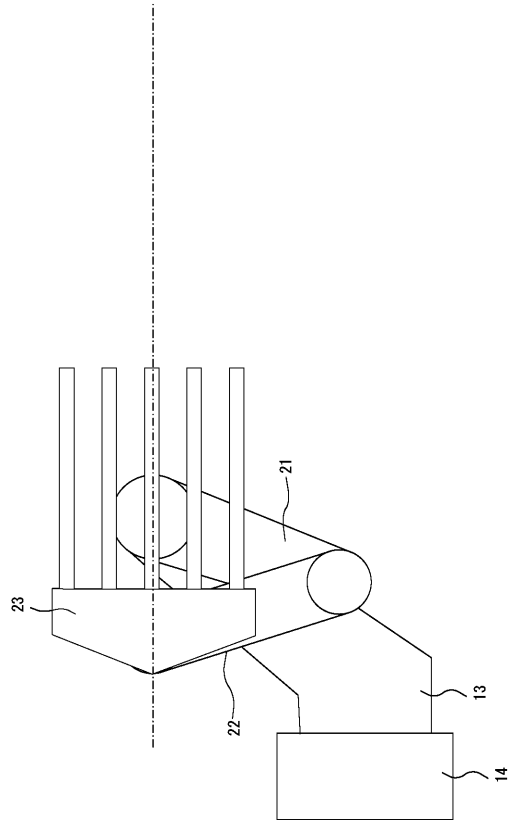
【図6】



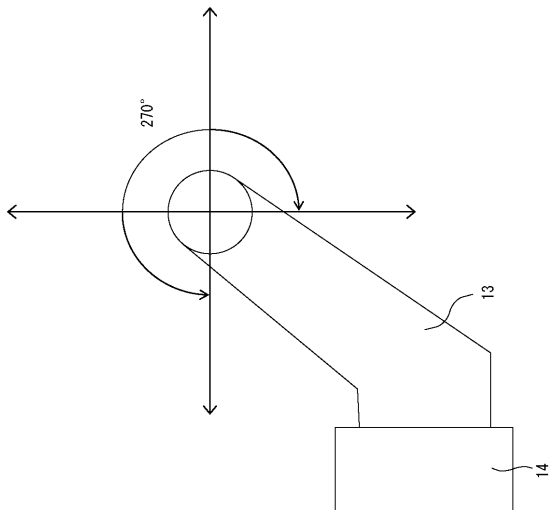
【図 7】



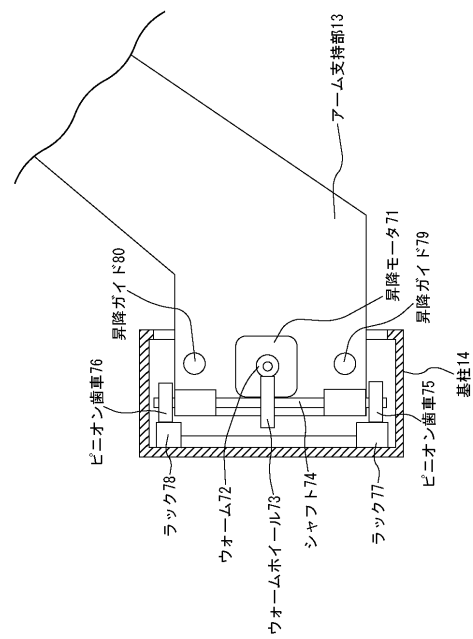
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 山地 浩之

香川県高松市香南町池内 9 5 8 番地 隆祥産業株式会社香川工場内

Fターム(参考) 3C007 BS15 BS26 BT11 CV05 CW07 HS27 HT02 HT22 HT23 NS12

NS13

5F031 CA05 DA17 FA02 FA07 GA02 GA43 GA45 GA47 GA48 GA49

GA50 LA09 LA13