(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2016-16498
(P2016-16498A)
(43) 公開日　平成28年2月1日(2016.2.1)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
B25J	9/06	(2006.01)	B25J	9/06	D	3C707
H01L	21/677	(2006.01)	H01L	21/68	A	5F131
B65G	49/07	(2006.01)	B65G	49/07	D	
B65G	49/06	(2006.01)	B65G	49/06	Z	

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　(全 15 頁)

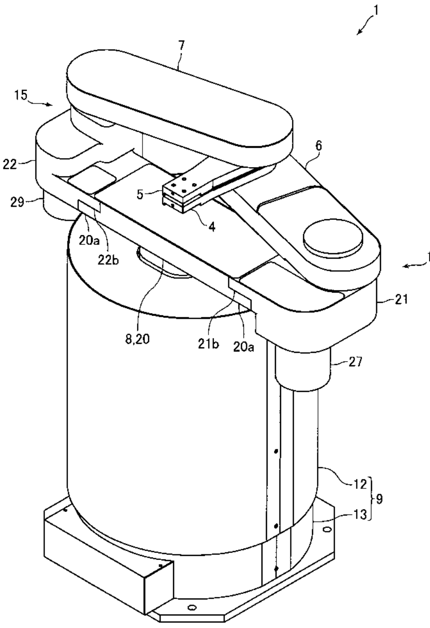
(21) 出願番号　特願2014-142529 (P2014-142529)
(22) 出願日　平成26年7月10日 (2014.7.10)

(71) 出願人　000002233
日本電産サンキョー株式会社
長野県諏訪郡下諏訪町５３２９番地
(74) 代理人　100125690
弁理士　小平　晋
(74) 代理人　100090170
弁理士　横沢　志郎
(74) 代理人　100142619
弁理士　河合　徹
(74) 代理人　100153316
弁理士　河口　伸子
(72) 発明者　金子　健一郎
長野県諏訪郡下諏訪町５３２９番地　日本電産サンキョー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】産業用ロボット

(57)【要約】
【課題】２本のアームの基端側が回動可能に連結される共通アームを備える産業用ロボットにおいて、産業用ロボットの組立後であっても、容易に、水平方向に対する一方のアームの傾きと水平方向に対する他方のアームの傾きとを個別に調整することが可能な産業用ロボットを提供する。
【解決手段】産業用ロボット１は、ハンド４、５と、ハンド４が先端側に連結されるアーム６と、ハンド５が先端側に連結されるアーム７と、アーム６、７の基端側が回動可能に連結される共通アーム８と、共通アーム８が回動可能に連結される本体部９とを備えている。共通アーム８は、本体部９に連結されるベース部２０と、アーム６の基端側が連結される第１アーム連結部２１と、アーム７の基端側が連結される第２アーム連結部２２とを備えており、ベース部２０と別体で形成される第１アーム連結部２１および第２アーム連結部２２が、ベース部２０に着脱可能に固定されている。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
搬送対象物が搭載される第１ハンドおよび第２ハンドと、前記第１ハンドが先端側に回動可能に連結される第１アームと、前記第２ハンドが先端側に回動可能に連結される第２アームと、前記第１アームの基端側および前記第２アームの基端側が回動可能に連結される共通アームと、前記共通アームが回動可能に連結される本体部とを備え、
前記共通アームは、前記本体部に連結されるベース部と、前記第１アームの基端側が連結される第１アーム連結部と、前記第２アームの基端側が連結される第２アーム連結部とを備え、
前記ベース部と前記第１アーム連結部と前記第２アーム連結部とは、別体で形成され、
前記第１アーム連結部および前記第２アーム連結部は、前記ベース部に着脱可能に固定されていることを特徴とする産業用ロボット。
【請求項２】
前記ベース部は、上下方向から見たときの形状が細長い長方形状となる直方体状に形成され、
前記第１アーム連結部および前記第２アーム連結部は、上下方向から見たときの形状が略Ｌ形状となるブロック状に形成され、
上下方向から見たときに、前記第１アーム連結部は、前記ベース部の長手方向の一端に固定され、前記第２アーム連結部は、前記ベース部の長手方向の他端に固定されていることを特徴とする請求項１記載の産業用ロボット。
【請求項３】
前記第１アームに対して前記第１ハンドを回動させるとともに前記共通アームに対して前記第１アームを回動させる第１モータと、前記第２アームに対して前記第２ハンドを回動させるとともに前記共通アームに対して前記第２アームを回動させる第２モータとを備え、
前記第１モータは、前記第１アーム連結部に固定され、前記第２モータは、前記第２アーム連結部に固定されていることを特徴とする請求項２記載の産業用ロボット。
【請求項４】
前記第１アームと前記共通アームとの連結部分である第１関節部を構成するとともに前記第１モータに連結される第１減速機と、前記第２アームと前記共通アームとの連結部分である第２関節部を構成するとともに前記第２モータに連結される第２減速機とを備え、
上下方向から見たときに、前記第１モータの軸心と前記第１減速機の軸心とがずれており、前記第２モータの軸心と前記第２減速機の軸心とがずれていることを特徴とする請求項３記載の産業用ロボット。
【請求項５】
上下方向から見たときに細長い長方形状をなす前記ベース部の短辺に平行な直線であって前記本体部に対する前記共通アームの回動中心を通過する直線を仮想線とすると、
上下方向から見たときに、前記第１アーム連結部と前記第２アーム連結部とは、前記仮想線に対して線対称に形成されていることを特徴とする請求項２から４のいずれかに記載の産業用ロボット。
【請求項６】
前記第１アームに対して前記第１ハンドを回動させるとともに前記共通アームに対して前記第１アームを回動させる第１モータと、前記第２アームに対して前記第２ハンドを回動させるとともに前記共通アームに対して前記第２アームを回動させる第２モータとを備え、
前記第１モータは、前記第１アーム連結部に固定され、前記第２モータは、前記第２アーム連結部に固定され、
前記第１モータの少なくとも一部および前記第２モータの少なくとも一部は、前記共通アームの下面から下側へ突出するとともに、上下方向から見たときに、前記第１モータおよび前記第２モータは、前記本体部よりも前記本体部の外周側に配置されていることを特

徴とする請求項１から５のいずれかに記載の産業用ロボット。
【請求項７】
上下方向から見たときに、前記共通アームに対する前記第１アームの回動中心と、前記本体部に対する前記共通アームの回動中心と、前記共通アームに対する前記第２アームの回動中心とを順次結ぶ線は、Ｖ字をなしていることを特徴とする請求項１から６のいずれかに記載の産業用ロボット。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、２本のアームの基端側が回動可能に連結される共通アームを備える産業用ロボットに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、半導体ウエハを搬送する産業用ロボットが知られている（たとえば、特許文献１参照）。特許文献１に記載の産業用ロボットは、半導体ウエハが搭載される第１ハンドおよび第２ハンドと、第１ハンドが先端側に回動可能に連結される第１アームと、第２ハンドが先端側に回動可能に連結される第２アームと、第１アームの基端側および第２アームの基端側が回動可能に連結される共通アームと、共通アームが回動可能に連結される本体部とを備えている。また、この産業用ロボットは、第１アームに対して第１ハンドを回動させるとともに共通アームに対して第１アームを回動させる第１回動機構と、第２アームに対して第２ハンドを回動させるとともに共通アームに対して第２アームを回動させる第２回動機構とを備えている。
【０００３】
第１回動機構は、本体部の一部を構成する中実回転軸と、中実回転軸を回動させるモータと、共通アームの内部に配置され中実回転軸の上端側に固定される第１プーリと、共通アームに固定される第１固定軸と、第１固定軸に回動可能に保持されるとともに共通アームの内部に配置され第１アームの基端側に固定される第２プーリと、第１プーリと第２プーリとに架け渡されるベルトと、第１固定軸の上端側に固定され第１アームの内部に配置される第３プーリと、第１アームの先端側に固定される第２固定軸と、第２固定軸に回動可能に保持されるとともに第１アームの内部に配置され第１ハンドに固定される第４プーリと、第３プーリと第４プーリとに架け渡されるベルトとを備えている。
【０００４】
同様に、第２回動機構は、本体部の一部を構成する中空回転軸と、中空回転軸を回動させるモータと、共通アームの内部に配置され中空回転軸の上端側に固定される第５プーリと、共通アームに固定される第３固定軸と、第３固定軸に回動可能に保持されるとともに共通アームの内部に配置され第２アームの基端側に固定される第６プーリと、第５プーリと第６プーリとに架け渡されるベルトと、第２固定軸の上端側に固定され第２アームの内部に配置される第７プーリと、第２アームの先端側に固定される第４固定軸と、第４固定軸に回動可能に保持されるとともに第２アームの内部に配置され第２ハンドに固定される第８プーリと、第７プーリと第８プーリとに架け渡されるベルトとを備えている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】国際公開第２００９／０２８１７８号
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
特許文献１に記載の産業用ロボットでは、第１アームの基端側に固定される第２プーリが、共通アームに固定される第１固定軸に回動可能に保持されているため、産業用ロボットの組立後に、水平方向に対する共通アームの傾きを調整することで、水平方向に対する

第１アームの傾きを調整することが可能である。また、この産業用ロボットでは、第２アームの基端側に固定される第６プーリが、共通アームに固定される第３固定軸に回転可能に保持されているため、産業用ロボットの組立後に、水平方向に対する共通アームの傾きを調整することで、水平方向に対する第２アームの傾きを調整することが可能である。

【０００７】

しかしながら、この産業用ロボットでは、第１固定軸および第３固定軸が共通アームに固定されているため、水平方向に対する第１アームの傾きを調整すると、水平方向に対する第２アームの傾きが変わり、水平方向に対する第２アームの傾きを調整すると、水平方向に対する第１アームの傾きが変わる。すなわち、この産業用ロボットでは、産業用ロボットの組立後に、水平方向に対する第１アームの傾きと水平方向に対する第２アームの傾きとを個別に調整することは困難である。

【０００８】

そこで、本発明の課題は、第１アームの基端側および第２アームの基端側が回動可能に連結される共通アームを備える産業用ロボットにおいて、産業用ロボットの組立後であっても、容易に、水平方向に対する第１アームの傾きと水平方向に対する第２アームの傾きとを個別に調整することが可能な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】

【０００９】

上記の課題を解決するため、本発明の産業用ロボットは、搬送対象物が搭載される第１ハンドおよび第２ハンドと、第１ハンドが先端側に回動可能に連結される第１アームと、第２ハンドが先端側に回動可能に連結される第２アームと、第１アームの基端側および第２アームの基端側が回動可能に連結される共通アームと、共通アームが回動可能に連結される本体部とを備え、共通アームは、本体部に連結されるベース部と、第１アームの基端側が連結される第１アーム連結部と、第２アームの基端側が連結される第２アーム連結部とを備え、ベース部と第１アーム連結部と第２アーム連結部とは、別体で形成され、第１アーム連結部および第２アーム連結部は、ベース部に着脱可能に固定されていることを特徴とする。

【００１０】

本発明の産業用ロボットでは、本体部に連結されるベース部と、第１アームの基端側が連結される第１アーム連結部と、第２アームの基端側が連結される第２アーム連結部とが別体で形成され、第１アーム連結部および第２アーム連結部は、ベース部に着脱可能に固定されている。そのため、本発明では、産業用ロボットの組立後に、ベース部に対する第１アーム連結部の固定位置や傾きを調整することで、水平方向に対する第１アームの傾きを調整しても、水平方向に対する第２アームの傾きは変動しない。また、産業用ロボットの組立後に、ベース部に対する第２アーム連結部の固定位置や傾きを調整することで、水平方向に対する第２アームの傾きを調整しても、水平方向に対する第１アームの傾きは変動しない。したがって、本発明では、産業用ロボットの組立後であっても、容易に、水平方向に対する第１アームの傾きと水平方向に対する第２アームの傾きとを個別に調整することが可能になる。

【００１１】

本発明において、たとえば、ベース部は、上下方向から見たときの形状が細長い長方形状となる直方体状に形成され、第１アーム連結部および第２アーム連結部は、上下方向から見たときの形状が略Ｌ形状となるブロック状に形成され、上下方向から見たときに、第１アーム連結部は、ベース部の長手方向の一端に固定され、第２アーム連結部は、ベース部の長手方向の他端に固定されている。上下方向から見たときの第１アーム連結部および第２アーム連結部の形状が略Ｌ形状となっていると、切削加工によって共通アームを一体で製造する場合に、共通アームを製造するために必要な材料の大きさが大きくなるおそれがあるが、本発明では、ベース部と第１アーム連結部と第２アーム連結部とが別体で形成されているため、切削加工によって共通アームを製造する場合に、共通アームを製造するために必要な材料の大きさを小さくすることが可能になる。したがって、共通アームを低

コストで製造することが可能になる。
【００１２】
本発明において、産業用ロボットは、たとえば、第１アームに対して第１ハンドを回動させるとともに共通アームに対して第１アームを回動させる第１モータと、第２アームに対して第２ハンドを回動させるとともに共通アームに対して第２アームを回動させる第２モータとを備え、第１モータは、第１アーム連結部に固定され、第２モータは、第２アーム連結部に固定されている。この場合には、第１モータおよび第２モータが本体部の内部に配置されている場合と比較して、第１モータの動力伝達機構の構成および第２モータの動力伝達機構の構成を簡素化することが可能になる。
【００１３】
また、この場合には、産業用ロボットは、第１アームと共通アームとの連結部分である第１関節部を構成するとともに第１モータに連結される第１減速機と、第２アームと共通アームとの連結部分である第２関節部を構成するとともに第２モータに連結される第２減速機とを備え、上下方向から見たときに、第１モータの軸心と第１減速機の軸心とがずれており、第２モータの軸心と第２減速機の軸心とがずれていることが好ましい。このように構成すると、第１モータと第１減速機とが同軸上に配置されている場合と比較して、第１モータの配置の自由度を高めることが可能になる。また、第２モータと第２減速機とが同軸上に配置されている場合と比較して、第２モータの配置の自由度を高めることが可能になる。また、このように構成すると、第１減速機や第２減速機が、その径方向の中心に貫通孔が形成された中空減速機であれば、エアチューブや配線ケーブルを貫通孔に通すことが可能になる。
【００１４】
本発明において、上下方向から見たときに細長い長方形状をなすベース部の短辺に平行な直線であって本体部に対する共通アームの回動中心を通過する直線を仮想線とすると、たとえば、上下方向から見たときに、第１アーム連結部と第２アーム連結部とは、仮想線に対して線対称に形成されている。
【００１５】
本発明において、産業用ロボットは、第１アームに対して第１ハンドを回動させるとともに共通アームに対して第１アームを回動させる第１モータと、第２アームに対して第２ハンドを回動させるとともに共通アームに対して第２アームを回動させる第２モータとを備え、第１モータは、第１アーム連結部に固定され、第２モータは、第２アーム連結部に固定され、第１モータの少なくとも一部および第２モータの少なくとも一部は、共通アームの下面から下側へ突出するとともに、上下方向から見たときに、第１モータおよび第２モータは、本体部よりも本体部の外周側に配置されていることが好ましい。
【００１６】
このように構成すると、第１モータが第１アーム連結部に固定され、第２モータが第２アーム連結部に固定されているため、本体部の内部に第１モータおよび第２モータが配置されている場合と比較して、本体部の高さを低くすることが可能になる。また、このように構成すると、第１モータの少なくとも一部および第２モータの少なくとも一部が共通アームの下面から下側へ突出しているため、第１モータの全体および第２モータの全体が共通アームの内部に配置されている場合と比較して、共通アームの高さを低くすることが可能になる。さらに、このように構成すると、上下方向から見たときに、第１モータおよび第２モータが本体部よりも本体部の外周側に配置されているため、第１モータおよび第２モータが上下方向で本体部と重なっている場合と比較して、上下方向における本体部と共通アームとの距離を近づけることが可能になる。したがって、第１ハンドおよび第２ハンドがアクセス可能な最低高さ（パスライン）を低くすることが可能になる。
【００１７】
本発明において、上下方向から見たときに、共通アームに対する第１アームの回動中心と、本体部に対する共通アームの回動中心と、共通アームに対する第２アームの回動中心とを順次結ぶ線は、Ｖ字をなしていることが好ましい。このように構成すると、第１ハン

ドと第２ハンドとを上下方向で重ねることが可能になる。したがって、第１ハンドによる搬送対象物の搬入搬出動作の方向と、第２ハンドによる搬送対象物の搬入搬出動作の方向とが同じ方向である場合に、たとえば、第１ハンドによる搬送対象物の搬出動作終了後に、本体部に対して共通アームを回動させなくても、第２ハンドによる搬送対象物の搬入動作を開始することが可能になる。その結果、産業用ロボットのタクトタイムを短縮することが可能になる。

【発明の効果】

【００１８】

以上のように、本発明では、第１アームの基端側および第２アームの基端側が回動可能に連結される共通アームを備える産業用ロボットにおいて、産業用ロボットの組立後であっても、容易に、水平方向に対する第１アームの傾きと水平方向に対する第２アームの傾きとを個別に調整することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】本発明の実施の形態にかかる産業用ロボットの斜視図である。

【図２】図１に示す産業用ロボットの平面図である。

【図３】図１に示す産業用ロボットの正面図である。

【図４】図１に示す共通アームおよび駆動機構の構成を説明するための断面図である。

【図５】図１に示す共通アームの平面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２０】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。

【００２１】

（産業用ロボットの概略構成）

図１は、本発明の実施の形態にかかる産業用ロボット１の斜視図である。図２は、図１に示す産業用ロボット１の平面図である。図３は、図１に示す産業用ロボット１の正面図である。

【００２２】

本形態の産業用ロボット１（以下、「ロボット１」とする。）は、搬送対象物である半導体ウエハ（図示省略）を搬送するためのロボットであり、図示を省略する半導体の製造システムに組み込まれて使用される。このロボット１は、半導体ウエハが搭載される２個のハンド４、５と、ハンド４が先端側に回動可能に連結されるアーム６と、ハンド５が先端側に回動可能に連結されるアーム７と、アーム６、７の基端側が回動可能に連結される共通アーム８と、共通アーム８が回動可能に連結される本体部９とを備えている。

【００２３】

ハンド４は、ハンド５よりも下側に配置されている。アーム６は、ハンド４よりも下側に配置されている。アーム７は、ハンド５よりも上側に配置されている。共通アーム８は、アーム６よりも下側に配置されている。また、共通アーム８は、本体部９よりも上側に配置されている。本形態のハンド４は第１ハンドであり、ハンド５は第２ハンドであり、アーム６は第１アームであり、アーム７は第２アームである。

【００２４】

本体部９は、略円筒状に形成されている。この本体部９は、上側本体部１２と、上側本体部１２を上下動可能に保持する下側本体部１３とを備えている。上側本体部１２の内部には、共通アーム８を回動させる回動機構（図示省略）と、この回動機構と一緒に共通アーム８を昇降させる昇降機構（図示省略）とが配置されている。下側本体部１３の内部には、上側本体部１２を昇降させる昇降機構（図示省略）が配置されている。

【００２５】

共通アーム８は、上下方向から見たときの形状が細長い略長方形状となるブロック状に形成されている。また、共通アーム８は、中空状に形成されている。上下方向から見たときの共通アーム８の長さは、本体部９の外径よりも長くなっている。アーム６、７は、上

下方向から見たときの形状が細長い長円形状となるとともに上下方向の厚さが薄いブロック状に形成されている。本形態では、アーム６の長さとアーム７の長さとが等しくなっている。また、アーム６、７は、中空状に形成されている。本形態のアーム６、７および共通アーム８は、切削加工で形成されている。

【００２６】

アーム６の基端側は、上下方向から見たときの形状が細長い略長方形状となる共通アーム８の一端側に回動可能に連結され、アーム７の基端側は、共通アーム８の他端側に回動可能に連結されている。アーム６と共通アーム８との連結部分は、関節部１４となっている。アーム７と共通アーム８との連結部分は、関節部１５となっている。本形態の関節部１４は第１関節部であり、関節部１５は第２関節部である。

【００２７】

また、ロボット１は、アーム６に対してハンド４を回動させるとともに共通アーム８に対してアーム６を回動させる駆動機構１６（図４参照）と、アーム７に対してハンド５を回動させるとともに共通アーム８に対してアーム７を回動させる駆動機構１７（図４参照）とを備えている。以下、共通アーム８の具体的な構成および駆動機構１６、１７の構成について説明する。

【００２８】

（共通アームおよび駆動機構の構成）

図４は、図１に示す共通アーム８および駆動機構１６、１７の構成を説明するための断面図である。図５は、図１に示す共通アーム８の平面図である。

【００２９】

共通アーム８は、本体部９に連結されるベース部２０と、アーム６の基端側が連結される第１アーム連結部２１と、アーム７の基端側が連結される第２アーム連結部２２とを備えている。ベース部２０と第１アーム連結部２１と第２アーム連結部２２とは別体で形成されており、ベース部２０と第１アーム連結部２１と第２アーム連結部２２とが固定されて一体化されることで共通アーム８が構成されている。本形態では、第１アーム連結部２１および第２アーム連結部２２がベース部２０に着脱可能に固定されている。また、上述のように、共通アーム８は切削加工で形成されており、共通アーム８を構成するベース部２０、第１アーム連結部２１および第２アーム連結部２２は切削加工で形成されている。

【００３０】

ベース部２０は、上下方向から見たときの形状が細長い長方形状となるとともに上下方向の厚さが薄いブロック状に形成されている。ベース部２０の中心には、上側本体部１２の内部に配置される回動機構を構成する中空減速機の出力軸が固定されている。図５に示すように、上下方向から見たときの形状が細長い長方形状となるベース部２０の長手方向（ベース部２０の長辺に平行な方向、図５のＸ方向）を左右方向とし、左右方向に直交するベース部２０の短手方向（ベース部２０の短辺に平行な方向、図５のＹ方向）を前後方向とすると、左右方向におけるベース部２０の両端には、第１アーム連結部２１および第２アーム連結部２２のそれぞれを固定するための固定部２０ａが形成されている。固定部２０ａの上面は、ベース部２０の、固定部２０ａを除いた部分の上面よりも低くなっている。なお、以下の説明では、図５のＹ１方向側を「前」側とし、Ｙ２方向側を「後（後ろ）」側とする。

【００３１】

図５に示すように、第１アーム連結部２１および第２アーム連結部２２は、上下方向から見たときの形状が略Ｌ形状となるブロック状に形成されている。第１アーム連結部２１は、左右方向におけるベース部２０の一端に固定され、第２アーム連結部２２は、左右方向におけるベース部２０の他端に固定されている。また、図５に示すように、上下方向から見たときに前後方向に平行な直線であって本体部９に対する共通アーム８の回動中心Ｃ１を通過する直線を仮想線Ｌ１とすると、上下方向から見たときに、第１アーム連結部２１と第２アーム連結部２２とは、仮想線Ｌ１に対して線対称に形成されている。

【００３２】

図４に示すように、第１アーム連結部２１には、略円筒状の筒部２１ａが形成され、第２アーム連結部２２には、略円筒状の筒部２２ａが形成されている。筒部２１ａの一部は、ベース部２０よりも下側に突出している。筒部２２ａは、ベース部２０よりも上側に突出している。また、筒部２１ａ、２２ａの一部は、ベース部２０の後端面よりも後ろ側へ突出しており、第１アーム連結部２１および第２アーム連結部２２は、上述のように、上下方向から見たときの形状が略Ｌ形状となるブロック状に形成されている。また、筒部２１ａの一部が下側に突出し、筒部２２ａが上側へ突出しているため、第１アーム連結部２１および第２アーム連結部２２の前後方向から見たときの形状も略Ｌ形状となっている。

【００３３】

また、第１アーム連結部２１および第２アーム連結部２２には、ベース部２０の固定部２０ａに載置されて固定される被固定部２１ｂ、２２ｂが形成されている。被固定部２１ｂ、２２ｂは、固定部２０ａに載置された状態で、複数のネジ２４によって固定部２０ａに着脱可能に固定されている。また、被固定部２１ｂ、２２ｂと固定部２０ａとは、位置決めピン２５によって位置決めされている（図４参照）。

【００３４】

被固定部２１ｂが固定部２０ａに固定された状態では（すなわち、第１アーム連結部２１がベース部２０に固定された状態では）、上下方向において、第１アーム連結部２１の上面とベース部２０の上面とが略一致している。また、被固定部２１ｂが固定部２０ａに固定された状態では、前後方向において、第１アーム連結部２１の前端面とベース部２０の前端面とが略一致し、被固定部２１ｂの後端面とベース部２０の後端面とが略一致している。

【００３５】

同様に、被固定部２２ｂが固定部２０ａに固定された状態では（すなわち、第２アーム連結部２２がベース部２０に固定された状態では）、上下方向において、第２アーム連結部２２の下面とベース部２０の下面とが略一致している。また、被固定部２２ｂが固定部２０ａに固定された状態では、前後方向において、第２アーム連結部２２の前端面とベース部２０の前端面とが略一致し、被固定部２２ｂの後端面とベース部２０の後端面とが略一致している。

【００３６】

駆動機構１６は、アーム６に対してハンド４を回動させるとともに共通アーム８に対してアーム６を回動させるモータ２７と、モータ２７に連結される減速機２８とを備えている。駆動機構１７は、アーム７に対してハンド５を回動させるとともに共通アーム８に対してアーム７を回動させるモータ２９と、モータ２９に連結される減速機３０とを備えている。モータ２９は、モータ２７と同形状かつ同仕様のモータである。減速機３０は、減速機２８と同形状かつ同仕様の減速機である。本形態のモータ２７は第１モータであり、モータ２９は第２モータである。また、減速機２８は第１減速機であり、減速機３０は第２減速機である。

【００３７】

減速機２８は、その径方向の中心に貫通孔が形成された中空減速機である。この減速機２８は、その軸心と第１アーム連結部２１の筒部２１ａの軸心とが一致するように配置されている。減速機２８の軸心は、共通アーム８に対するアーム６の回動中心Ｃ２と一致しており、減速機２８は、関節部１４を構成している。モータ２７は、第１アーム連結部２１に固定されている。また、モータ２７は、減速機２８よりも前側に配置されている。すなわち、上下方向から見たときに、モータ２７の軸心と減速機２８の軸心とがずれている。また、モータ２７の大半部分は、第１アーム連結部２１の下端よりも下側へ突出している。すなわち、モータ２７の大半部分は、共通アーム８の下面から下側へ突出している。また、モータ２７は、上下方向から見たときに、本体部９よりも本体部９の外周側に配置されており、図３に示すように、モータ２７の大半部分は、水平方向において、本体部９と重なっている。

【００３８】

モータ２７の出力軸は、上側へ突出しており、この出力軸には、プーリ（図示省略）が固定されている。図４に示すように、減速機２８の入力軸の下端側には、プーリ３３が固定されている。プーリ３３は、第１アーム連結部２１の筒部２１ａの内部に配置されている。モータ２７の出力軸に固定されるプーリとプーリ３３とにはベルト（図示省略）が架け渡されている。減速機２８の出力軸には、アーム６の基端側が固定され、減速機２８のケースは、筒部２１ａの内周側に固定されている。減速機２８の入力軸の上端側には、プーリ３４が固定されている。プーリ３４は、アーム６の基端側の内部に配置されている。ハンド４には、アーム６の先端側の内部に配置されるプーリ（図示省略）が固定されている。このプーリとプーリ３４とにはベルト３５が架け渡されている。なお、ハンド４に固定されるプーリは、アーム６の先端側に固定される固定軸に回動可能に保持されている。

【００３９】

減速機３０は、その径方向の中心に貫通孔が形成された中空減速機である。この減速機３０は、その軸心と第２アーム連結部２２の筒部２２ａの軸心とが一致するように配置されている。減速機３０の軸心は、共通アーム８に対するアーム７の回動中心Ｃ３と一致しており、減速機３０は、関節部１５を構成している。モータ２９は、第２アーム連結部２２に固定されている。また、モータ２９は、減速機３０よりも前側に配置されている。すなわち、上下方向から見たときに、モータ２９の軸心と減速機３０の軸心とがずれている。また、モータ２９の下端側の一部は、第２アーム連結部２２の下端よりも下側へ突出している。すなわち、モータ２９の下端側の一部は、共通アーム８の下面から下側へ突出している。また、モータ２９は、上下方向から見たときに、本体部９よりも本体部９の外周側に配置されており、図３に示すように、モータ２９の下端側の一部は、水平方向において、本体部９と重なっている。

【００４０】

モータ２９の出力軸は、上側へ突出しており、この出力軸には、プーリ（図示省略）が固定されている。図４に示すように、減速機３０の入力軸の下端側には、プーリ３６が固定されている。プーリ３６は、第２アーム連結部２２の筒部２２ａの内部に配置されている。モータ２９の出力軸に固定されるプーリとプーリ３６とにはベルト（図示省略）が架け渡されている。減速機３０の出力軸には、アーム７の基端側が固定され、減速機３０のケースは、筒部２２ａの内周側に固定されている。減速機３０の入力軸の上端側には、プーリ３７が固定されている。プーリ３７は、アーム７の基端側の内部に配置されている。ハンド５には、アーム７の先端側の内部に配置されるプーリ（図示省略）が固定されている。このプーリとプーリ３７とにはベルト３８が架け渡されている。なお、ハンド５に固定されるプーリは、アーム７の先端側に固定される固定軸に回動可能に保持されている。

【００４１】

本形態では、図５に示すように、上下方向から見たときに、回動中心Ｃ１と回動中心Ｃ２と回動中心Ｃ３とが１つの直線上に配置されていない。すなわち、上下方向から見たときに、回動中心Ｃ２と回動中心Ｃ１と回動中心Ｃ３とを順次結ぶ線は、Ｖ字をなしている。すなわち、本形態のロボット１は、いわゆるブーメラン型のロボットである。また、本形態では、アーム６、７の先端側が最も後ろ側に配置された状態（図１、図２に示す状態）では、ハンド４とハンド５とが上下方向で完全に重なっている。

【００４２】

なお、上述のように、モータ２９は、モータ２７と同形状かつ同仕様のモータであり、減速機３０は、減速機２８と同形状かつ同仕様の減速機である。また、駆動機構１６を構成するプーリ３３等の各部品と、駆動機構１７を構成するプーリ３６等の各部品とは、同形状かつ同仕様のものである。すなわち、本形態では、駆動機構１６と駆動機構１７とは共通の部品によって構成されている。また、本形態では、共通の部品によって構成される駆動機構１６と駆動機構１７とが上下方向にずれた状態で配置されている。すなわち、本形態では、駆動機構１６と駆動機構１７とは、互いにその配置高さを変えることで共通化されている。

【００４３】

（本形態の主な効果）

以上説明したように、本形態では、共通アーム８を構成するベース部２０と第１アーム連結部２１と第２アーム連結部２２とが別体で形成されており、第１アーム連結部２１および第２アーム連結部２２がベース部２０に着脱可能に固定されている。そのため、本形態では、ロボット１の組立後に、ベース部２０に対する第１アーム連結部２１の固定位置や傾きを調整することで、水平方向に対するアーム６の傾きを調整しても、水平方向に対するアーム７の傾きは変動しない。また、ロボット１の組立後に、ベース部２０に対する第２アーム連結部２２の固定位置や傾きを調整することで、水平方向に対するアーム７の傾きを調整しても、水平方向に対するアーム６の傾きは変動しない。したがって、本形態では、ロボット１の組立後であっても、容易に、水平方向に対するアーム６の傾きと水平方向に対するアーム７の傾きとを個別に調整することが可能になる。

【００４４】

また、本形態では、ベース部２０と第１アーム連結部２１と第２アーム連結部２２とが別体で形成されているため、筒部２１ａ、２２ａの一部がベース部２０の後端面よりも後ろ側へ突出するように共通アーム８が形成されていても、左右方向に細長いベース部２０を直方体状に形成すれば良い。したがって、本形態では、切削加工によって製造される共通アーム８が一体で形成されている場合と比較して、共通アーム８を製造するために必要な材料の大きさを小さくすることが可能になり、その結果、共通アーム８の製造コストを低減することが可能になる。

【００４５】

本形態では、モータ２７は、第１アーム連結部２１に固定され、モータ２９は、第２アーム連結部２２に固定されている。そのため、本形態では、モータ２７、２９が本体部９の内部に配置されている場合と比較して、駆動機構１６、１７の構成を簡素化することが可能になる。すなわち、モータ２７、２９が本体部９の内部に配置されている場合には、モータ２７、２９の動力を本体部９から左右方向の外側へ伝達した後に、さらに後ろ側に伝達するための構成を共通アーム８の内部に設ける必要があるが、本形態では、モータ２７、２９の動力を伝達するプーリ３３、３６等を設ければ良い。したがって、本形態では、モータ２７、２９が本体部９の内部に配置されている場合と比較して、駆動機構１６、１７の構成を簡素化することが可能になる。

【００４６】

また、本形態では、モータ２７が第１アーム連結部２１に固定され、モータ２９が第２アーム連結部２２に固定されているため、モータ２７、２９が本体部９の内部に配置されている場合と比較して、本体部９の高さを低くすることが可能になる。また、本形態では、モータ２７の大半部分およびモータ２９の下端側の一部が共通アーム８の下面から下側へ突出しているため、モータ２７、２９の全体が共通アーム８の内部に配置されている場合と比較して、共通アーム８の高さを低くすることが可能になる。さらに、本形態では、モータ２７、２９が、上下方向から見たときに本体部９よりも本体部９の外周側に配置されており、モータ２７の大半部分およびモータ２９の下端側の一部が、水平方向において本体部９と重なっているため、モータ２７、２９が上下方向で本体部９と重なっている場合と比較して、上下方向における本体部９と共通アーム８との距離を近づけることが可能になる。したがって、本形態では、ハンド４、５がアクセス可能な最低高さ（パスライン）を低くすることが可能になる。

【００４７】

本形態では、関節部１４を構成する減速機２８の軸心とモータ２７の軸心とがずれている。そのため、本形態では、モータ２７と減速機２８とが同軸上に配置されている場合と比較して、モータ２７の配置の自由度を高めることが可能になる。同様に、本形態では、関節部１５を構成する減速機３０の軸心とモータ２９の軸心とがずれているため、モータ２９と減速機３０とが同軸上に配置されている場合と比較して、モータ２９の配置の自由度を高めることが可能になる。また、本形態では、減速機２８の軸心とモータ２７の軸心とがずれているため、中空減速機である減速機２８の貫通孔に、エアチューブや配線ケー

ブルを通すことが可能になる。同様に、本形態では、減速機３０の軸心とモータ２９の軸心とがずれているため、中空減速機である減速機３０の貫通孔に、冷却用のエアチューブや配線ケーブルを通すことが可能になる。

【００４８】

本形態では、ハンド４は、アーム６の上側に配置され、ハンド５は、アーム７の下側に配置されている。そのため、本形態では、アーム６とアーム７との干渉を防止しつつ、上下方向におけるハンド４とハンド５との間隔を狭くすることが可能になる。また、本形態では、上下方向におけるハンド４とハンド５との間隔を狭くすることが可能になるため、ハンド４の上側に配置されるハンド５がアクセス可能な最低高さ（パスライン）を低くすることが可能になる。

【００４９】

本形態では、上下方向から見たときに、共通アーム８に対するアーム６の回動中心Ｃ２と、本体部９に対する共通アーム８の回動中心Ｃ１と、共通アーム８に対するアーム７の回動中心Ｃ３とを順次結ぶ線はＶ字をなしている。そのため、本形態では、上述のように、アーム６、７の先端側が最も後ろ側に配置された状態において、ハンド４とハンド５とが上下方向で完全に重なる。したがって、本形態では、ハンド４による半導体ウエハの搬入搬出動作の方向と、ハンド５による半導体ウエハの搬入搬出動作の方向とが同じ方向である場合に、たとえば、ハンド４による半導体ウエハの搬出動作終了後に、本体部９に対して共通アーム８を回動させなくても、ハンド５による半導体ウエハの搬入動作を開始することが可能になる。その結果、本形態では、ロボット１のタクトタイムを短出することが可能になる。

【００５０】

（他の実施の形態）

上述した形態は、本発明の好適な形態の一例ではあるが、これに限定されるものではなく本発明の要旨を変更しない範囲において種々変形実施が可能である。

【００５１】

上述した形態では、第１アーム連結部２１および第２アーム連結部２２は、上下方向から見たときの形状が略Ｌ形状となるブロック状に形成されている。この他にもたとえば、第１アーム連結部２１および第２アーム連結部２２は、上下方向から見たときの形状が略長方形状等となるブロック状に形成されても良い。この場合には、共通アーム８は、たとえば、上下方向から見たときの形状が細長い略長方形状となるブロック状に形成される。また、この場合には、上下方向から見たときに、回動中心Ｃ１と回動中心Ｃ２と回動中心Ｃ３とが１つの直線上に配置されても良い。また、共通アーム８は、上下方向から見たときの形状が略Ｖ形状となるように形成されても良い。

【００５２】

上述した形態では、モータ２７は第１アーム連結部２１に固定され、モータ２９は第２アーム連結部２２に固定されている。この他にもたとえば、モータ２７、２９は本体部９の内部に配置されても良い。また、上述した形態では、モータ２７、２９の一部は共通アーム８の下面から下側へ突出しているが、モータ２７、２９の全体が共通アーム８の内部に配置されても良い。さらに、上述した形態では、モータ２７、２９は、上下方向から見たときに本体部９よりも本体部９の外周側に配置されているが、モータ２７、２９は、上下方向で本体部９と重なるように配置されても良い。

【００５３】

上述した形態において、アーム６、７は、互いに回動可能な２個のアーム部によって構成されても良い。また、上述した形態では、第１アーム連結部２１と第２アーム連結部２２とは、仮想線Ｌ１に対して線対称に形成されているが、第１アーム連結部２１と第２アーム連結部２２とは、仮想線Ｌ１に対して線対称に形成されていなくても良い。また、上述した形態では、上下方向から見たときに、モータ２７の軸心と減速機２８の軸心とがずれているが、モータ２７と減速機２８とが同軸上に配置されても良い。同様に、上述した形態では、上下方向から見たときに、モータ２９の軸心と減速機３０の軸心とがずれてい

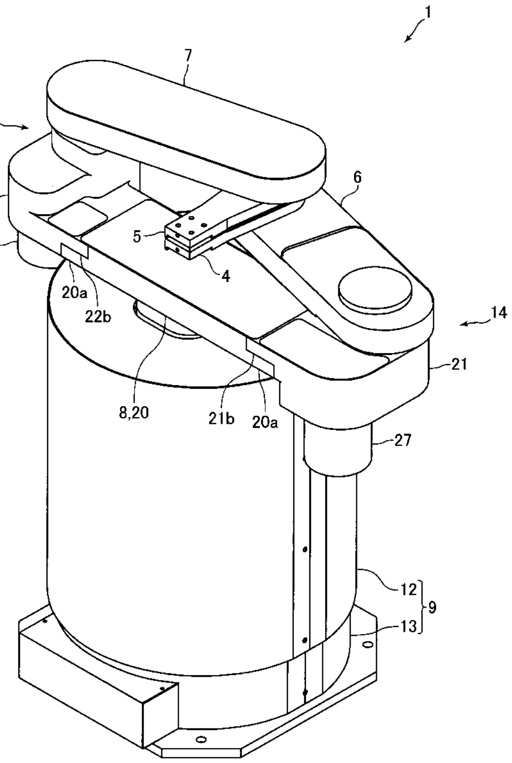
るが、モータ２９と減速機３０とが同軸上に配置されても良い。また、上述した形態では、ロボット１によって搬送される搬送対象物は半導体ウエハであるが、ロボット１は、液晶ディスプレイ用のガラス基板等の他の搬送対象物を搬送しても良い。

【符号の説明】

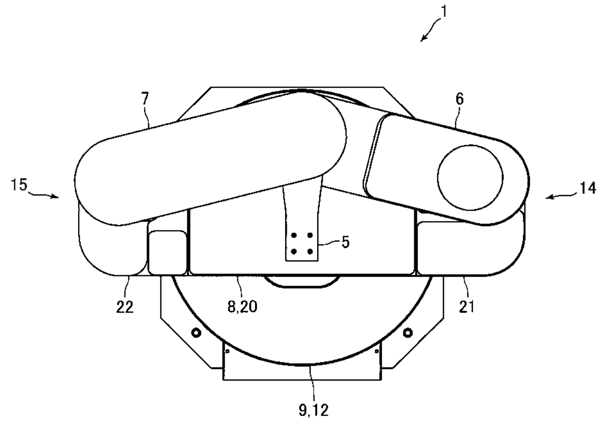
【００５４】

１　ロボット（産業用ロボット）
４　ハンド（第１ハンド）
５　ハンド（第２ハンド）
６　アーム（第１アーム）
７　アーム（第２アーム）
８　共通アーム
９　本体部
１４　関節部（第１関節部）
１５　関節部（第２関節部）
２０　ベース部
２１　第１アーム連結部
２２　第２アーム連結部
２７　モータ（第１モータ）
２８　減速機（第１減速機）
２９　モータ（第２モータ）
３０　減速機（第２減速機）
Ｃ１　共通アームの回動中心
Ｃ２　第１アームの回動中心
Ｃ３　第２アームの回動中心
Ｌ１　仮想線
Ｘ　ベース部の長手方向

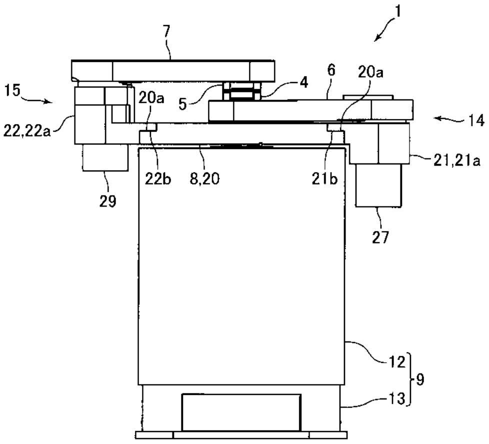
【図１】


1
7
15
22
6
29
5
4
20a
22b
14
8,20
21b
20a
21
27
12
9
13

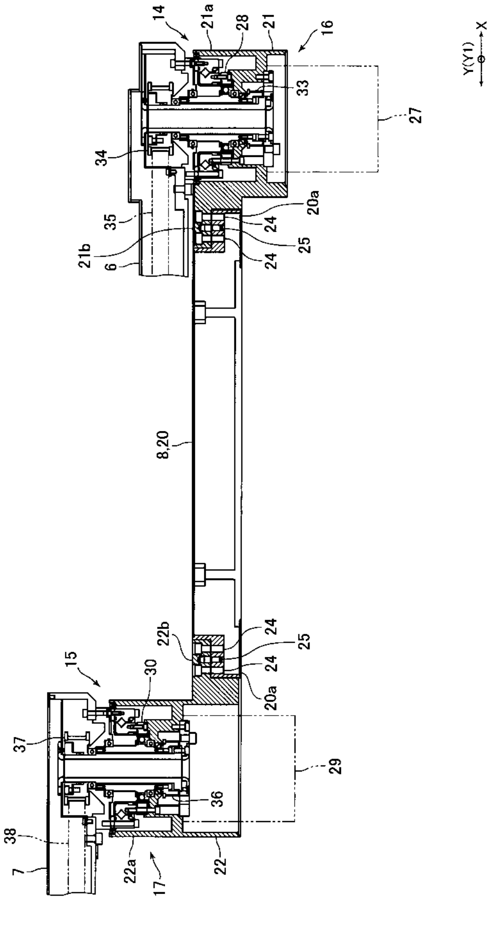
【図２】


1
7
6
15
14
5
22
8,20
21
9,12

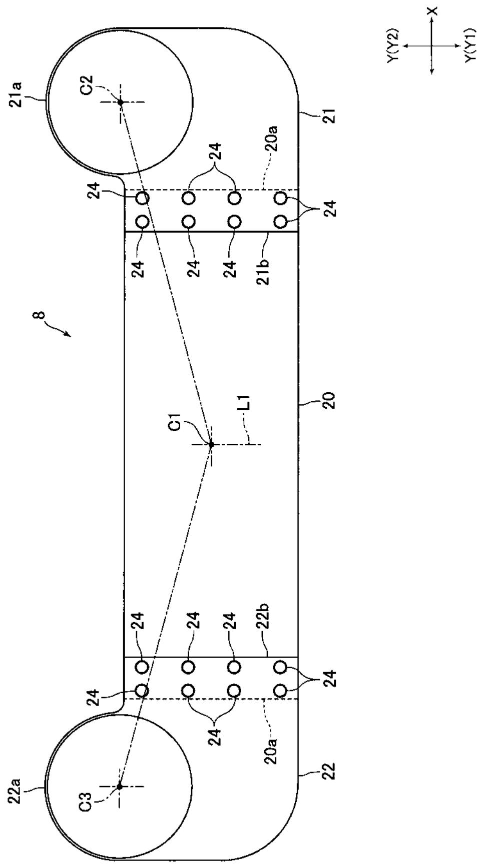
【図３】


1
7
6
20a
15
20a
5
4
14
22,22a
22b
8,20
21b
21,21a
29
27
12
9
13

【図４】


14
21a
28
21
16
Y(Y1)
X
33
27
34
20a
35
24
21b
25
6
24
8,20
22b
24
25
15
30
24
20a
37
29
36
38
7
22a
17
22

【図５】



フロントページの続き

(72)発明者　白木　隆裕
長野県諏訪郡下諏訪町５３２９番地　日本電産サンキョー株式会社内

Ｆターム(参考) 3C707 AS24 BS21 BS26 CX01 CX03 CY37 CY40 HS27
5F131 AA02 AA03 AA32 CA45 DB02 DB52 DB58 DB62 DB76 DB82
DB92 DB93 DB99