

(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2008-246644

(P2008-246644A)

(43) 公開日 平成20年10月16日(2008.10.16)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
B25J	9/04	(2006.01)	B25J	9/04	B	3C007		
B65G	49/06	(2006.01)	B65G	49/06	Z	5F031		
H01L	21/677	(2006.01)	H01L	21/68	A			

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-92967 (P2007-92967)
 (22) 出願日 平成19年3月30日 (2007.3.30)

(71) 出願人 000000262
 株式会社ダイヘン
 大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号
 (74) 代理人 100086380
 弁理士 吉田 稔
 (74) 代理人 100103078
 弁理士 田中 達也
 (74) 代理人 100115369
 弁理士 仙波 司
 (74) 代理人 100117178
 弁理士 古澤 寛
 (72) 発明者 浦谷 隆文
 大阪市淀川区田川2丁目1番11号 株式会社ダイヘン内

最終頁に続く

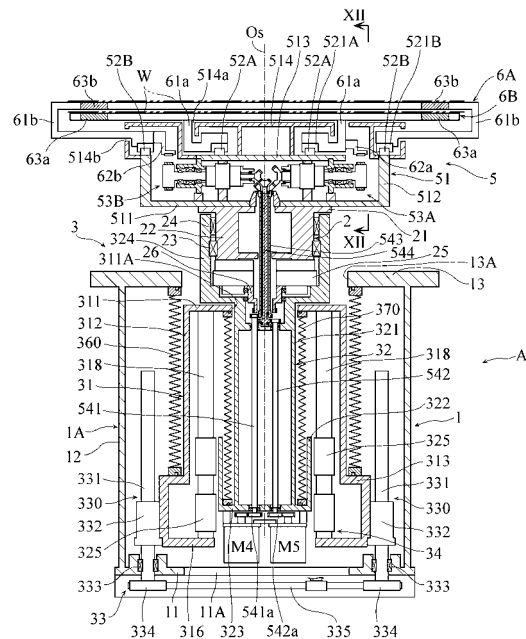
(54) 【発明の名称】 搬送装置

(57) 【要約】

【課題】昇降動作のストローク量を大きく確保するとともに装置全体の高さを低く抑えることができる、低床型の搬送装置を提供する。

【解決手段】固定ベース1と、回転ベース2と、この回転ベース2を固定ベース1に対して昇降させる昇降機構3と、回転ベース2を鉛直状の回転軸Os周りに回転させる回転機構と、回転ベース2に支持された直線移動機構5と、直線移動機構5に支持され、直線移動機構5の作動によりワークWを水平直線状の移動行程に沿って搬送するハンド6A、6Bとを備えた搬送装置Aであって、昇降機構3は、固定ベース1に対してテレスコピック状に伸縮するように組み合わせられた2段の昇降部材31、32と、各段の昇降部材をその下位段の部材に対して昇降させる第1および第2の昇降駆動機構33、34とを備えて構成されており、かつ、回転ベース2は、最上位段の昇降部材32に支持されている。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

固定ベースと、旋回ベースと、この旋回ベースを上記固定ベースに対して昇降させる昇降機構と、上記旋回ベースを鉛直状の旋回軸周りに旋回させる旋回機構と、上記旋回ベースに支持された直線移動機構と、この直線移動機構に支持され、この直線移動機構の作動によりワークを水平直線状の移動行程に沿って搬送するハンドとを備えた搬送装置であって、

上記昇降機構は、上記固定ベースに対してテレスコピック状に伸縮するように組み合わされたN段(Nは2以上の整数。以下同じ。)の昇降部材と、各段の昇降部材をその下位段の部材に対して昇降させるN個の昇降駆動機構と、を備えて構成されており、かつ、

上記旋回ベースは、最上位段の昇降部材に支持されていることを特徴とする、搬送装置。

10

【請求項 2】

上記昇降機構を構成する昇降部材としては、下位段の第1の昇降部材および上位段の第2の昇降部材からなる2段とされており、

上記昇降機構は、上記第1の昇降部材を上記固定ベースに対して昇降させる第1の昇降駆動機構と、

上記第2の昇降部材を、上記第1の昇降部材の上記固定ベースに対する昇降を許容しつつ、上記第1の昇降部材に対して昇降させる第2の昇降駆動機構と、を備えて構成されている、請求項1に記載の搬送装置。

20

【請求項 3】

上記第1の昇降駆動機構は、鉛直方向に沿うように上記固定ベースに支持されたネジ軸と、このネジ軸に螺合され、かつ上記第1の昇降部材に一体的に設けられたナット部材と、を備えて構成されている、請求項2に記載の搬送装置。

【請求項 4】

上記第2の昇降駆動機構は、上記固定ベースに支持された回転軸と、この回転軸に対して平行に配置され、上記第1の昇降部材に支持されたネジ軸と、上記第1の昇降部材の下端部に軸方向相対移動不能に保持されるとともに上記回転軸に対して相対回転不能かつ軸方向相対移動可能に嵌合され、上記回転軸の回転を上記ネジ軸に伝達する伝達部材と、上記ネジ軸に螺合され、かつ上記第2の昇降部材に一体的に設けられたナット部材と、を備えて構成されている、請求項3に記載の搬送装置。

30

【請求項 5】

上記回転軸はスプラインシャフトとして構成されており、上記伝達部材はこのスプラインシャフトと嵌合するスプラインボス部を有する、請求項4に記載の搬送装置。

【請求項 6】

上記固定ベース内における底部近傍には、上記第1および第2の昇降駆動機構を駆動させるための第1および第2の駆動源が設けられている、請求項4に記載の搬送装置。

【請求項 7】

上記第1の昇降駆動機構の上記ネジ軸は、その下端部に設けられたプーリに掛け回されたベルトを介して上記第1の駆動源に連係されている、請求項6に記載の搬送装置。

40

【請求項 8】

上記第2の昇降駆動機構の上記回転軸は、その下端部に設けられたプーリに掛け回されたベルトを介して上記第2の駆動源に連係されている、請求項6に記載の搬送装置。

【請求項 9】

上記第1の昇降駆動機構は、上記ネジ軸を複数備え、かつこれら複数のネジ軸は上記旋回軸の周方向にほぼ均等に分散して配置されており、上記第1の昇降部材には、複数の上記ネジ軸に対応する複数の上記ナット部材が設けられている、請求項3に記載の搬送装置。

【請求項 10】

上記旋回機構は、上記固定ベースに支持された1次回転軸と、この1次回転軸に対して

50

平行に配置され、上記第 1 の昇降部材に支持された 2 次回転軸と、この 2 次回転軸に対して平行に配置され、上記第 2 の昇降部材に支持された駆動回転軸と、上記第 1 の昇降部材に軸方向相対移動不能に保持されるとともに上記 1 次回転軸に対して相対回転不能かつ軸方向相対移動可能に嵌合され、上記 1 次回転軸の回転を上記 2 次回転軸に伝達する第 1 の伝達部材と、上記第 2 の昇降部材に軸方向相対移動不能に保持されるとともに上記 2 次回転軸に対して相対回転不能かつ軸方向相対移動可能に嵌合され、上記 2 次回転軸の回転を上記駆動回転軸に伝達する第 2 の伝達部材と、を備えて構成されている、請求項 2 に記載の搬送装置。

【請求項 1 1】

上記固定ベースおよび上記第 1 の昇降部材の間には、上記固定ベースに対する上記第 1 の昇降部材の昇降移動にかかわらず上記固定ベースと上記第 1 の昇降部材との間を気密シールする第 1 のペローズが設けられ、

上記第 1 の昇降部材および上記第 2 の昇降部材の間には、上記第 1 の昇降部材に対する上記第 2 の昇降部材の昇降移動にかかわらず上記第 1 の昇降部材と上記第 2 の昇降部材との間を気密シールする第 2 のペローズが設けられている、請求項 2 ないし 10 のいずれかに記載の搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、搬送装置に関し、より詳しくは、基板等の薄板状のワークを直線状に搬送することができる搬送装置に関する。

【背景技術】

【0002】

薄板状のワークを搬送するための搬送装置としては、たとえば下記の特許文献 1 に開示されたものがある。この搬送装置は、旋回ベース上に一对のリンクアーム機構（直線移動機構）が設けられ、これらリンクアーム機構の各先端部に基板等の板状ワークを水平に保持可能なハンドが設けられたものである。旋回ベースは、固定ベースに対して昇降可能な円筒状の昇降ベース（昇降部材）に支持されており、この昇降ベースの昇降動作に応じて旋回ベースに支持されたハンドが所定の高さに配置される。固定ベース上で旋回ベースが鉛直状の旋回軸周りに旋回すると、それに伴って一对のリンクアーム機構が旋回させられ、リンクアーム機構が揺動すると、ハンドに保持された板状ワークが水平面内で直線的に移動させられる。これにより、板状ワークが所定位置から他の位置へと搬送させられる。

【0003】

このような直線移動機構を備えた搬送装置は、たとえば、半導体装置、あるいは液晶表示パネルの製造工程において、プロセスチャンバへワークを搬入し、あるいは搬出するために用いられる。各プロセスチャンバへのワークの搬入、搬出は、たとえば、大気搬送モジュールと各プロセスチャンバとの間に真空搬送モジュールを配置し、この真空搬送モジュールを介した搬送によって行われる。真空搬送モジュールは、周部に複数のプロセスチャンバが配置されたトランスポートチャンバと、大気搬送モジュールと上記トランスポートチャンバをつなぐロードロックとを備え、トランスポートチャンバ内に真空雰囲気下で作動可能なこの種の搬送装置が配置されて構成される。搬送装置は、ロードロック内のワークを受け取ってトランスポートチャンバ内に搬送し、そして、いずれかのプロセスチャンバ内にワークを搬入し、処理済みのワークをプロセスチャンバから受け取り、ロードロック内へ搬送するといった作動をする。ロードロック内にはワークを載置するためのステージが設けられ、このステージ上において、搬送装置のハンドによってワークの受け渡しが行われる。

【0004】

近年では、製造プロセスの処理効率の向上などの観点などから、上記ロードロック内のステージが上下に 3 段以上配列された構成のものもある。このような多段ステージを有するロードロックに上記搬送装置を適用する場合には、昇降ベースの移動ストローク量を大

10

20

30

40

50

きく確保することが必要となる。しかしながら、上記ストローク量を大きくすると、昇降ベースの上下方向（高さ方向）の寸法が長大化するとともに、昇降ベースを支持する固定ベースの高さ方向の寸法も長大化する傾向にある。その結果、搬送装置全体が大型化する傾向にあり、好ましくない。

【0005】

【特許文献1】特開2005-186259号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、このような事情のもとで考え出されたものであって、昇降動作のストローク量を大きく確保するとともに装置全体の高さを低く抑えることができる、低床型の搬送装置を提供することをその課題としている。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するため、本発明では、次の技術的手段を採用した。

【0008】

本発明によって提供される搬送装置は、固定ベースと、旋回ベースと、この旋回ベースを上記固定ベースに対して昇降させる昇降機構と、上記旋回ベースを鉛直状の旋回軸周りに旋回させる旋回機構と、上記旋回ベースに支持された直線移動機構と、この直線移動機構に支持され、この直線移動機構の作動によりワークを水平直線状の移動行程に沿って搬送するハンドとを備えた搬送装置であって、上記昇降機構は、上記固定ベースに対してテレスコピック状に伸縮するように組み合わされたN段（Nは2以上の整数。以下同じ。）の昇降部材と、各段の昇降部材をその下位段の部材に対して昇降させるN個の昇降駆動機構と、を備えて構成されており、かつ、上記旋回ベースは、最上位段の昇降部材に支持されていることを特徴としている。

20

【0009】

好ましくは、上記昇降機構を構成する昇降部材としては、下位段の第1の昇降部材および上位段の第2の昇降部材からなる2段とされており、上記昇降機構は、上記第1の昇降部材を上記固定ベースに対して昇降させる第1の昇降駆動機構と、上記第2の昇降部材を、上記第1の昇降部材の上記固定ベースに対する昇降を許容しつつ、上記第1の昇降部材に対して昇降させる第2の昇降駆動機構と、を備えて構成されている。

30

【0010】

好ましくは、上記第1の昇降駆動機構は、鉛直方向に沿うように上記固定ベースに支持されたネジ軸と、このネジ軸に螺合され、かつ上記第1の昇降部材に一体的に設けられたナット部材と、を備えて構成されている。

【0011】

好ましくは、上記第2の昇降駆動機構は、上記固定ベースに支持された回転軸と、この回転軸に対して平行に配置され、上記第1の昇降部材に支持されたネジ軸と、上記第1の昇降部材の下端部に軸方向相対移動不能に保持されるとともに上記回転軸に対して相対回転不能かつ軸方向相対移動可能に嵌合され、上記回転軸の回転を上記ネジ軸に伝達する伝達部材と、上記ネジ軸に螺合され、かつ上記第2の昇降部材に一体的に設けられたナット部材と、を備えて構成されている。

40

【0012】

好ましくは、上記回転軸はスプラインシャフトとして構成されており、上記伝達部材はこのスプラインシャフトと嵌合するスプラインボス部を有する。

【0013】

好ましくは、上記固定ベース内における底部近傍には、上記第1および第2の昇降駆動機構を駆動させるための第1および第2の駆動源が設けられている。

【0014】

好ましくは、上記第1の昇降駆動機構の上記ネジ軸は、その下端部に設けられたプーリ

50

に掛け回されたベルトを介して上記第 1 の駆動源に連係されている。

【 0 0 1 5 】

好ましくは、上記第 2 の昇降駆動機構の上記回転軸は、その下端部に設けられたプーリに掛け回されたベルトを介して上記第 2 の駆動源に連係されている。

【 0 0 1 6 】

好ましくは、上記第 1 の昇降駆動機構は、上記ネジ軸を複数備え、かつこれら複数のネジ軸は上記回転軸の周方向にほぼ均等に分散して配置されており、上記第 1 の昇降部材には、複数の上記ネジ軸に対応する複数の上記ナット部材が設けられている。

【 0 0 1 7 】

好ましくは、上記回転機構は、上記固定ベースに支持された 1 次回転軸と、この 1 次回転軸に対して平行に配置され、上記第 1 の昇降部材に支持された 2 次回転軸と、この 2 次回転軸に対して平行に配置され、上記第 2 の昇降部材に支持された駆動回転軸と、上記第 1 の昇降部材に軸方向相対移動不能に保持されるとともに上記 1 次回転軸に対して相対回転不能かつ軸方向相対移動可能に嵌合され、上記 1 次回転軸の回転を上記 2 次回転軸に伝達する第 1 の伝達部材と、上記第 2 の昇降部材に軸方向相対移動不能に保持されるとともに上記 2 次回転軸に対して相対回転不能かつ軸方向相対移動可能に嵌合され、上記 2 次回転軸の回転を上記駆動回転軸に伝達する第 2 の伝達部材と、を備えて構成されている。

【 0 0 1 8 】

好ましくは、上記固定ベースおよび上記第 1 の昇降部材の間には、上記固定ベースに対する上記第 1 の昇降部材の昇降移動にかかわらず上記固定ベースと上記第 1 の昇降部材との間を気密シールする第 1 のペローズが設けられ、上記第 1 の昇降部材および上記第 2 の昇降部材の間には、上記第 1 の昇降部材に対する上記第 2 の昇降部材の昇降移動にかかわらず上記第 1 の昇降部材と上記第 2 の昇降部材との間を気密シールする第 2 のペローズが設けられている。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 9 】

以下、本発明に係る搬送装置の好ましい実施形態につき、図面を参照しつつ具体的に説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 ないし図 1 2 は、本発明の実施形態に係る搬送装置を示している。搬送装置 A は、たとえば液晶表示パネル用の基板等といった薄板状のワークを搬送するためのものである。この搬送装置 A は、図 1 ないし図 5 に表れているように、固定ベース 1 と、回転ベース 2 と、この回転ベース 2 を固定ベース 1 に対して昇降させる昇降機構 3 と、回転ベース 2 を回転軸 O s 周りに回転させる回転機構 4 (図 7 ないし 9 を参照) とを備えている。回転ベース 2 には、直線移動機構 5 が支持され、これらの直線移動機構 5 には、一对のハンド 6 A , 6 B が各別に支持されている。ハンド 6 A , 6 B は、上記薄板状のワーク W を水平姿勢で保持するためのものである。

【 0 0 2 1 】

図 5 によく表れているように、固定ベース 1 は、底壁部 1 1 と筒状の側壁部 1 2 と天井壁 1 3 とを備えた、略柱状の外形を有するハウジング 1 A を備えており、天井壁 1 3 には、中心開口 1 3 A が形成されている。底壁部 1 1 は、後述する駆動源としてのモータや昇降機構 3 や回転機構 4 の各種軸を取り付けるための部分であり、中央に開口部 1 1 A が形成されている。図 7 に表れているように、側壁部 1 2 には、上記モータの配置の容易化を図るとともに当該モータを外部からメンテナンス可能とするなどの目的で、適所に開口部 1 2 A が形成されている。このハウジング 1 A の側壁部 1 2 には、図 8 および図 9 に表れているように後述する第 1 の昇降部材 3 1 を上下スライド移動させるための上下方向の直線ガイドレール 1 4 が複数取り付けられている。

【 0 0 2 2 】

昇降機構 3 は、固定ベース 1 に対してテレスコピック状に伸縮するように組み合わせられた 2 段からなる第 1 および第 2 の昇降部材 3 1 , 3 2 と、これらの昇降部材 3 1 , 3 2 を

各別に昇降させる第1および第2の昇降駆動機構33, 34とを備えている。第1の昇降部材31は、旋回ベース2の上昇時において下位段に位置する部材であり、第2の昇降部材32は、当該上昇時において上位段に位置する部材である。

【0023】

第1の昇降部材31は、図5ないし図9に表れているように、上壁部311と、上下方向に所定の寸法を有する円筒状側壁部312と、円筒状側壁部312の下端に形成された環状の外向フランジ部313と、外向フランジ部313から垂下する下方円筒状壁部314と、外向フランジ部313ないし下方円筒状壁部314につながるウイング部315と、下方円筒状壁部314ないしウイング部315の下端につながる環状の底壁部316とを備えている。上壁部311には、中心開口311Aが形成されている。図7または図8に表れているように、円筒状側壁部312の径方向内方には、上壁部311および底壁部316につながる部分筒状の支持壁部317が設けられており、この支持壁部317には、第2の昇降部材32を上下スライド移動させるための上下方向の直線ガイドレール318が複数取り付けられている。ウイング部315は、外向フランジ部313の中心を挟んで対向する2箇所に、固定ベース1のハウジング1Aに設けられた開口部12Aに臨む姿勢で設けられている。図8または図9に表れているように、ウイング部315には、複数のガイド部材319が設けられており、これらのガイド部材319が固定ベース1の側壁部12に設けられた上記複数の直線ガイドレール14に対して上下方向スライド移動可能に支持されている。また、円筒状側壁部312は、固定ベース1の天井壁13の上記中心開口13Aよりも小径の外径を有する。これにより、第1の昇降部材31は、固定ベース1に対し、図中上下方向に所定範囲内で移動可能であり、このとき、第1の昇降部材31の円筒状側壁部312がハウジング1Aの中心開口13Aから出沒する。

10

20

【0024】

固定ベース1の天井壁13と第1の昇降部材31の外向フランジ部313との間には、この昇降部材31の円筒状側壁部312を取り囲むようにして配置されたベローズ360の両端が連結されており、このベローズ360は、第1の昇降部材31の上下方向の移動にかかわらず、固定ベース1の天井壁13と第1の昇降部材31の外向フランジ部313との間を気密シールする。

【0025】

第1の昇降駆動機構33は、固定ベース1に対して第1の昇降部材31を昇降させるためのものであり、図5に表れているように、鉛直方向に配置されたネジ軸331と、このネジ軸331に螺合されたナット部材332とからなるボールねじ機構330として構成されたものである。このボールねじ機構330は、好ましくは複数設けられており、本実施形態では、2組のボールねじ機構330が設けられている。これらボールねじ機構330は、旋回軸Osを挟んで対向し、かつ旋回軸Osからほぼ同じ距離隔てた位置に設けられている。

30

【0026】

ネジ軸331は、固定ベース1の底壁部11にベアリング333を介して回転可能に支持されている。ナット部材332は、第1の昇降部材31のウイング部315の外周部分に固定されている。2本のネジ軸331は、その下端部に設けられたプーリ334に掛け回されたベルト335によって、第1の駆動源としてのモータM1に連係されている。これにより、モータM1が駆動すると、2本のネジ軸331は正逆方向に同期して回転させられ、このようにして両ネジ軸331を回転させることにより、第1の昇降部材31が昇降させられる。ここで、第1の昇降部材31を昇降駆動させるボールねじ機構330は、旋回軸Osの周方向にほぼ均等に分散して配置されているため、第1の昇降部材31をスムーズに昇降させることができる。

40

【0027】

第2の昇降部材32は、図5に表れているように、上下方向に所定の寸法を有する円筒状の内側壁部321と、筒状の外側壁部322と、これら側壁部321, 322の下端どうしをつなぐ底壁部323とを備え、内側壁部321の上部には円筒状のハウジング32

50

4 が一体的に設けられている。外側壁部 3 2 2 には、図 5 および図 8 に表れているように、複数のガイド部 3 2 5 が設けられており、これらのガイド部材 3 2 5 が第 1 の昇降部材 3 1 の支持壁部 3 1 7 に設けられた上記複数の直線ガイドレール 3 1 8 に対して上下方向スライド移動可能に支持されている。また、内側壁部 3 2 2 は、第 1 の昇降部材 3 1 の上壁部 3 1 1 の上記中心開口 3 1 1 A よりも小径の外径を有する。これにより、第 2 の昇降部材 3 2 は、第 1 の昇降部材に 3 1 に対し、図中上下方向に所定範囲内で移動可能であり、このとき、第 2 の昇降部材 3 2 の内側壁部 3 2 1 が第 1 の昇降部材 3 1 の中心開口 3 1 1 A から出沒する。

【 0 0 2 8 】

第 1 の昇降部材 3 1 の上壁部 3 1 1 と第 2 の昇降部材 3 2 の底壁部 3 2 3 との間には、この第 2 の昇降部材 3 2 の内側壁部 3 2 1 を取り囲むようにして配置されたペローズ 3 7 0 の両端が連結されており、このペローズ 3 7 0 は、第 2 の昇降部材 3 2 の上下方向の移動にかかわらず、第 1 の昇降部材 3 1 の上壁部 3 1 1 と第 2 の昇降部材 3 2 の底壁部 3 2 3 との間を気密シールする。

10

【 0 0 2 9 】

第 2 の昇降駆動機構 3 4 は、第 2 の昇降部材 3 2 を、第 1 の昇降部材 3 1 の固定ベース 1 に対する昇降を許容しつつ、第 1 の昇降部材 3 1 に対して昇降させるためのものである。第 2 の昇降駆動機構 3 4 は、図 7、図 8、または図 1 0 に表れているように、鉛直方向に配置された回転軸 3 4 1 と、この回転軸 3 4 1 に対して平行に配置されたネジ軸 3 4 2 と、回転軸 3 4 1 の回転をネジ軸 3 4 2 に伝達するためのギア 3 4 3 と、ネジ軸 3 4 2 に螺合されたナット部材 3 4 4 とを備えており、ネジ軸 3 4 2 およびナット部材 3 4 4 によりボールねじ機構を構成している。

20

【 0 0 3 0 】

回転軸 3 4 1 は、図 1 0 によく表れているように、スプラインシャフトとして構成されており、固定ベース 1 の底壁部 1 1 にベアリング 3 4 6 を介して回転可能に支持されている。ギア 3 4 3 は、その内周がスプラインボス部として構成されており、上記回転軸 3 4 1 に対して上下スライド可能、かつ相対回転不能に嵌合されている。その一方、ギア 3 4 3 は、第 1 の昇降部材 3 1 の底壁部 3 1 6 に貫通状に支持されたスプライン軸受 3 4 7 に連結保持されており、このことにより、底壁部 3 1 6 に対して上下方向（軸方向）に相対移動不能となっている。

30

【 0 0 3 1 】

ネジ軸 3 4 2 は、第 1 の昇降部材 3 1 の底壁部 3 1 6 にベアリング 3 4 8 を介して回転可能に支持されている。ネジ軸 3 4 2 の下端には、ギア 3 4 9 が設けられており、このギア 3 4 9 は、ギア 3 4 3 と噛み合っている。ナット部材 3 4 4 は、第 2 の昇降部材 3 2 の外側壁部 3 2 2 の外周部分に固定されている。回転軸 3 4 1 は、その下端部に設けられたプーリ 3 5 1 に掛け回されたベルト 3 5 2 によって、第 2 の駆動源としてのモータ M 2 に連係されている（図 7 および図 8 参照）。これにより、モータ M 2 が駆動すると、回転軸 3 4 1 は、正逆方向に回転させられる。この回転力がギア 3 4 3 , 3 4 9 を介してネジ軸 3 4 2 に伝達し、このネジ軸 3 4 2 が回転させられることにより、第 2 の昇降部材 3 2 が昇降させられる。ここで、上述したように、ギア 3 4 3 は、第 1 の昇降部材 3 1 に対して上下方向移動不能で、かつ回転軸 3 4 1 に対して上下スライド可能とされている。このため、回転軸 3 4 1 を回転させると、第 1 の昇降部材 3 1 の上下方向の位置にかかわらず、この第 1 の昇降部材 3 1 に対して第 2 の昇降部材 3 2 が昇降させられる。

40

【 0 0 3 2 】

旋回ベース 2 は、図 5 に表れているように、上板 2 1 とその下方に一体的につながる円筒軸 2 2 とを備える。円筒軸 2 2 は、第 2 の昇降部材 3 2 のハウジング 3 2 4 の内部にベアリング 2 3 を介して鉛直状の旋回軸 O s を中心として回転可能に支持されている。上記ハウジング 3 2 4 にはまた、円環状の減速機 2 5 が支持されており、この減速機 2 5 の入力軸にはギア 2 6 が連結されている。減速機 2 5 の出力軸は、円筒軸 2 2 の下端に連結されている。

50

【 0 0 3 3 】

ハウジング 3 2 4 と円筒軸 2 2 との間には、ベアリング 2 3 よりも上位に位置するシール機構 2 4 が介装されている。シール機構 2 4 は、当該シール機構 2 4 よりも上方の空間と、シール機構 2 4 よりも下方の第 2 の昇降部材 3 2 の内側空間とを遮蔽して気密性を保持するものである。

【 0 0 3 4 】

旋回機構 4 は、第 1 および第 2 の昇降部材 3 1 , 3 2 の上下方向の位置にかかわらず、旋回ベース 2 を旋回軸 0 s 周りに旋回させるためのものであり、図 8、図 9 または図 1 1 に表れているように、鉛直方向に配置された 1 次回転軸 4 1 と、この 1 次回転軸 4 1 に対して平行に配置された 2 次回転軸 4 2 と、この 2 次回転軸 4 2 に対して平行に配置された駆動回転軸 4 3 とを備えている。

10

【 0 0 3 5 】

1 次回転軸 4 1 は、図 1 1 によく表れているように、スプラインシャフトとして構成されており、固定ベース 1 の底壁部 1 1 にベアリング 4 1 1 を介して回転可能に支持されている。1 次回転軸 4 1 には、内周がスプラインボス部として構成されたプーリ 4 1 2 が嵌合されており、このプーリ 4 1 2 は、1 次回転軸 4 1 に対して上下スライド可能、かつ相対回転不能となっている。その一方、プーリ 4 1 2 は、第 1 の昇降部材 3 1 の底壁部 3 1 6 に貫通状に支持されたスプライン軸受 4 1 3 に連結保持されており、このことにより底壁部 3 1 6 に対して上下方向に相対移動不能となっている。

【 0 0 3 6 】

2 次回転軸 4 2 は、スプラインシャフトとして構成されており、第 1 昇降部材 3 1 の底壁部 3 1 6 にベアリング 4 2 1 を介して回転可能に支持されている。図 9 に表れているように、2 次回転軸 4 2 の上端は、第 1 の昇降部材 3 1 の上壁部 3 1 1 から垂下する円筒状の支持筒 3 2 6 によって回転可能に支持されている。2 次回転軸 4 2 の下端には、プーリ 4 2 2 が設けられており、このプーリ 4 2 2 および 1 次回転軸 4 1 に嵌合されたプーリ 4 1 2 には、ベルト 4 4 が掛け回されている。図 9 または図 1 1 に表れているように、2 次回転軸 4 2 にはまた、内周がスプラインボス部として構成されたプーリ 4 2 3 が嵌合されており、このプーリ 4 2 3 は、2 次回転軸 4 2 に対して上下スライド可能かつ相対回転不能となっている。その一方、プーリ 4 2 3 は、第 2 の昇降部材 3 2 の底壁部 3 2 3 に貫通状に支持されたスプライン軸受 4 2 4 に連結保持されており、このことにより底壁部 3 2 3 に対して上下方向に相対移動不能となっている。

20

30

【 0 0 3 7 】

駆動回転軸 4 3 は、第 2 昇降部材 3 2 の底壁部 3 2 3 にベアリング 4 3 1 を介して回転可能に支持されている。駆動回転軸 4 3 の下端には、プーリ 4 3 2 が設けられており、このプーリ 4 3 2 および 2 次回転軸 4 2 に嵌合されたプーリ 4 2 3 には、ベルト 4 5 が掛け回されている。図 7 に表れているように、駆動回転軸 4 3 の上端には、ギア 4 3 3 が設けられており、このギア 4 3 3 は、減速機 2 5 の入力軸に連結されたギア 2 6 と噛み合っている。

【 0 0 3 8 】

図 8 または図 1 1 に表れているように、1 次回転軸 4 1 は、その下端部に設けられたプーリ 4 1 4 に掛け回されたベルト 4 6 によって、モータ M 3 に連係されている。これにより、モータ M 3 が駆動すると、1 次回転軸 4 1 が回転させられ、この回転力がプーリ 4 1 2 , 4 2 2 およびベルト 4 4 を介して 2 次回転軸 4 2 に伝達される。ここで、上述したように、プーリ 4 1 2 は、第 1 の昇降部材 3 1 に対して上下方向移動不能で、かつ 1 次回転軸 4 1 に対して上下スライド可能とされている。このため、1 次回転軸 4 1 が回転すると、第 1 の昇降部材 3 1 の上下方向の位置にかかわらず、2 次回転軸 4 2 が回転させられる。これと同様にして 2 次回転軸 4 2 が回転するとプーリ 4 2 3 , 4 3 2 およびベルト 4 5 を介して駆動回転軸 4 3 が回転させられ、さらに、ギア 4 3 3 , 2 6 および減速機 2 5 を介して旋回ベース 2 の円筒軸 2 2 が回転させられる。このようにして、モータ M 3 が駆動することにより、旋回ベース 2 は、第 1 および第 2 の昇降部材 3 1 , 3 2 の上下方向の位

40

50

置にかかわらず旋回軸 O s 周りに旋回させられる。

【 0 0 3 9 】

直線移動機構 5 は、ハンド 6 A , 6 B を水平直線状の移動行程 G L に沿って搬送するためのものであり、図 5 に表れているように、ガイド部材 5 1 と、このガイド部材 5 1 上に設けられたガイドレール 5 2 A , 5 2 B と、ハンド 6 A , 6 B に水平方向の駆動力を伝達する第 1 および第 2 の水平駆動機構 5 3 A , 5 3 B と、これら水平駆動機構 5 3 A , 5 3 B に駆動力を伝達するための第 1 ないし第 4 の伝動軸 5 4 1 , 5 4 2 , 5 4 3 , 5 4 4 とを有する。

【 0 0 4 0 】

ガイド部材 5 1 は、水平方向に延びる長手軸線 (移動行程 G L) を有する平面視長矩形状をしているとともに、底壁 5 1 1、側壁 5 1 2、中壁 5 1 3、およびカバー 5 1 4 を備えている。このガイド部材 5 1 はまた、旋回ベース 2 の上板 2 1 に一体的に支持されており、旋回ベース 2 が旋回させられると、これにともなって旋回する。内側の一对のガイドレール 5 2 A は、中壁 5 1 3 に支持され、ハンド 6 A は、支持アーム 6 1 a およびスライダ 5 2 1 A を介して一对のガイドレール 5 2 A に支持されている。外側の一对のガイドレール 5 2 B は、側壁 5 1 2 に支持され、ハンド 6 B は、ハンド 6 A の側方を迂回して、支持アーム 6 1 b およびスライダ 5 2 1 B を介して一对のガイドレール 5 2 B に支持されている。各ガイドレール 5 2 A , 5 2 B の上方は、カバー 5 1 4 により覆われている。ハンド 6 A の支持アーム 6 1 a は、カバー 5 1 4 の上面に形成されたスリット 5 1 4 a を貫通しており、支持アーム 6 1 a には、連結部材 6 2 a が設けられている。連結部材 6 2 a は、中壁 5 1 3 に形成されたスリットを貫通して後述する第 1 の水平駆動機構 5 3 A の出力ベルト 5 3 4 に連結されている。また、ハンド 6 B においては、支持アーム 6 1 b は、カバー 5 1 4 の側面に形成されたスリット 5 1 4 b を貫通しており、支持アーム 6 1 b には、連結部材 6 2 b が設けられている。連結部材 6 2 b は、中壁 5 1 3 に形成されたスリットを貫通して第 2 の水平駆動機構 5 3 B の出力ベルト 5 3 4 に連結されている。

【 0 0 4 1 】

図 1 ないし図 3 によく表れているように、ハンド 6 A , 6 B には、ガイド部材 5 1 の長手方向に延びる複数のホーク状の保持片 6 3 a , 6 3 b が一体形成されており、これらの保持片 6 3 a , 6 3 b 上に上記薄板状のワーク W が載置保持される。なお、図 3 以降の図面においては、図 1 および図 2 と異なり、ハンド 6 A , 6 B の双方が固定ベース 1 の上方に位置する状態を示している。

【 0 0 4 2 】

図 5 に表れているように、第 1 および第 2 の伝動軸 5 4 1 , 5 4 2 は、それぞれ、第 2 の昇降部材 3 2 の底壁部 3 2 3 ないし内側壁部 3 2 1 にベアリングを介して回転可能に支持されている。第 1 の伝動軸 5 4 1 の下端には、ギア 5 4 1 a が設けられており、このギア 5 4 1 a は、第 2 の昇降部材 3 2 の底壁部 3 2 3 に支持されたモータ M 4 の出力軸に取り付けたギアと噛み合っている。第 2 の伝動軸 5 4 2 の下端には、ギア 5 4 2 a が設けられており、このギア 5 4 2 a は、上記底壁部 3 2 3 に支持されたモータ M 5 の出力軸に取り付けたギアと噛み合っている。

【 0 0 4 3 】

第 3 および第 4 の伝動軸 5 4 3 , 5 4 4 は、第 2 の昇降部材 3 2 の内側壁部 3 2 1 ないしガイド部材 5 1 の底壁 5 1 1 に同軸状に挿通されている。より具体的には、図 6 によく表れているように、第 3 の伝動軸 5 4 3 は、円筒状の軸とされ、第 2 の昇降部材 3 2 の内側壁部 3 2 1 および旋回ベース 2 の上板 2 1 に固定された軸受部 2 1 1 にベアリングを介して回転可能に支持されているとともに、この第 3 の伝動軸 5 4 3 の内部に、第 4 の伝動軸 5 4 4 がベアリングを介して回転可能に支持されている。この第 4 の伝動軸 5 4 4 の下端には、ギア 5 4 4 a が設けられており、このギア 5 4 4 a は、第 2 の伝動軸 5 4 2 の上端に設けられたギア 5 4 2 b と噛み合っている。第 3 の伝動軸 5 4 3 の下端には、ギア 5 4 3 a が設けられており、このギア 5 4 3 a は、第 1 の伝動軸 5 4 1 の上端に設けられたギア 5 4 1 b と噛み合っている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

第 1 および第 2 の水平駆動機構 5 3 A , 5 3 B は、ハンド 6 A , 6 B を各別に移動行程 G L に沿って移動させるためのものである。第 1 および第 2 の水平駆動機構 5 3 A , 5 3 B は、同様の構成を有しているので、以下に第 1 の水平駆動機構 5 3 A の構成について具体的に説明し、第 2 の水平駆動機構 5 3 B については適宜説明を省略する。

【 0 0 4 5 】

第 1 の水平駆動機構 5 3 A は、図 5 または図 6 に表れているように、伝動軸 5 3 1 , 5 3 2 と、減速機 5 3 3 と、出力ベルト 5 3 4 とを備え、ガイド部材 5 1 内に収容されている。伝動軸 5 3 1 は、ベアリングを介して回転可能に支持されている。伝動軸 5 3 1 の一端（図中左側）には、ベベルギア 5 3 1 a が設けられており、このベベルギア 5 3 1 は、第 3 の伝動軸 5 4 3 の上端に設けられたベベルギア 5 4 3 b と噛み合っている。伝動軸 5 3 1 の他端は減速機 5 3 3 の入力軸に連結されている。伝動軸 5 3 2 の一端は、減速機 5 3 3 の出力軸に連結されている。伝動軸 5 3 2 の他端（図中右側）には駆動プーリ 5 3 5 が設けられている。また、伝動軸 5 3 2 とガイド部材 5 1 との間には、シール機構 5 3 6 が介装されている。このシール機構 5 3 6 によって、ガイド部材 5 1 の内部から旋回ベース 2 を介して連通する第 2 の昇降部材 3 2 の内側空間は、ガイド部材 5 1 の外部に対して気密シールされている。

【 0 0 4 6 】

図 1 2 に表れているように、出力ベルト 5 3 4 は、駆動プーリ 5 3 5 、およびプーリ 5 3 6 a ~ 5 3 6 f に掛け回されている。プーリ 5 3 6 a , 5 3 6 b は、ガイド部材 5 1 の長手方向（移動行程 G L に沿う方向）の両端部近傍に設けられている。一方、プーリ 5 3 6 c , 5 3 6 d , 5 3 6 e , 5 3 6 f は、駆動プーリ 5 3 5 の近傍に設けられており、そのうちのプーリ 5 3 6 e , 5 3 6 f は、出力ベルト 5 3 4 の外側に配置されている。これにより、出力ベルト 5 3 4 には、適度な張力が付与されている。そして、モータ M 4 からの駆動力が第 1 および第 3 の伝動軸 5 4 1 , 5 4 3 を介して第 1 の水平駆動機構 5 3 A に伝達されると、駆動プーリ 5 3 5 が回転させられ、この回転に伴って出力ベルト 5 3 4 が往復動する。

【 0 0 4 7 】

プーリ 5 3 6 a , 5 3 6 b は、移動行程 G L の平行線に沿って配置されている。そして、出力ベルト 5 3 4 におけるプーリ 5 3 6 a , 5 3 6 b の上方に位置する領域は、移動行程 G L と平行な区間 5 5 a となっており、出力ベルト 5 3 4 は、この区間 5 5 a において往復動しうるように構成されている。出力ベルト 5 3 4 における上記区間 5 5 a の所定部位には、ハンド 6 A の支持アーム 6 1 a から延びる連結部材 6 2 a が連結されている。これにより、ハンド 6 A は、第 1 の水平駆動機構 5 3 A の駆動により移動行程 G L に沿って往復動自在とされている。

【 0 0 4 8 】

第 2 の水平駆動機構 5 3 B においては、図 6 に表れているように、伝動軸 5 3 1 の一端（図中右側）には、ベベルギア 5 3 1 a が設けられており、このベベルギア 5 3 1 a は、第 4 の伝動軸 5 4 4 の上端に設けられたベベルギア 5 4 4 b と噛み合っている。そして、モータ M 5 からの駆動力が第 2 および第 4 の伝動軸 5 4 2 , 5 4 4 を介して第 2 の水平駆動機構 5 3 B に伝達されると、駆動プーリ 5 3 5 が回転させられ、この回転に伴って出力ベルト 5 3 4 が往復動する。出力ベルト 5 3 4 における所定部位には、ハンド 6 B の支持アーム 6 1 b から延びる連結部材 6 2 b が連結されている。これにより、ハンド 6 B は、第 2 の水平駆動機構 5 3 B により移動行程 G L に沿って往復動自在とされている。

【 0 0 4 9 】

上記構成の搬送装置 A は、たとえば液晶表示パネルの製造工程において、プロセスチャンバへワークを搬入し、あるいは搬出するために用いられる。各プロセスチャンバへのワークの搬入、搬出は、たとえば大気搬送モジュールと各プロセスチャンバとの間に真空搬送モジュールを配置し、この真空搬送モジュールを介した搬送によって行われる。真空搬送モジュールは、周部に複数のプロセスチャンバが配置されたトランスポートチャンバと

10

20

30

40

50

、大気搬送モジュールと上記トランスポートチャンバをつなぐロードロックとを備えている。本実施形態の搬送装置 A は、たとえば上記トランスポートチャンバ内に真空雰囲気下で配置される。搬送装置 A においては、プロセスチャンバに対してワーク W を搬送する際には、旋回ベース 2 およびこれに支持された直線移動機構 5 を、昇降機構 3 および旋回機構 4 によって適宜昇降ないし旋回させて所定の姿勢で停止させ、直線移動機構 5 を駆動させることにより、上記複数のプロセスチャンバのうち任意のプロセスチャンバ内へとハンド 6 A , 6 B を進入させて、ワーク W の受け渡しを行うことができる。各プロセスチャンバ内では、各工程の高さに応じてワーク W を適切に昇降させることができる。また、搬送装置 A は、大気搬送モジュールとつながる上記ロードロック内において未処理ワークや処理済みワークの受け渡しを行う。ロードロック内には、ワーク W を載置するためのステージが設けられており、ステージとしては、たとえば処理効率向上などの観点から、上下に 3 段以上配列された構成のものがある。このような場合、ロードロック内においてワークの受け渡しを適切に行うには、比較的大きな昇降動作のストローク量が要求される。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

搬送装置 A においては、上述したように、昇降機構 3 は、第 1 および第 2 の昇降駆動機構 3 3 , 3 4 を備えており、当該昇降駆動機構 3 3 , 3 4 の駆動によって第 1 および第 2 の昇降部材 3 1 , 3 2 が上下方向にテレスコピック状に伸縮するように構成されている。これにより、昇降機構 3 を収容する固定ベース 1 の高さ方向の寸法を抑えつつ昇降動作のストローク量を大きく確保することができ、その結果、装置全体の高さを低く抑えることができる。このような構成の搬送装置 A は、製造装置の省スペース化や、製造工程の多機能化および高効率化を図るのに好適である。

【 0 0 5 1 】

また、搬送装置 A においては、第 1 および第 2 の昇降駆動機構 3 3 , 3 4 、ならびに旋回機構 4 を駆動させるためのモータ M 1 , M 2 , M 3 は、固定ベース 1 の底部近傍において周縁付近に効率よく配置されている。このような配置の工夫によって、これらモータ M 1 , M 2 , M 3 が第 1 および第 2 の昇降部材 3 1 , 3 2 の昇降動作の妨げとなることはない。このような構成は、昇降動作のストローク量を大きく確保するとともに搬送装置 A 全体の高さを低く抑えるうえで、好適である。

【 0 0 5 2 】

搬送装置 A においては、適所にベローズ 3 6 0 , 3 7 0 やシール機構 2 4 , 5 3 6 が設けられているため、真空雰囲気下で使用する場合においても、昇降機構 3 、旋回機構 4 および直線移動機構 5 による各部材の動作にかかわらず、モータ類が配置されている固定ベース 1 の底部近傍は、大気圧下に維持することができる。また、上記モータ類は、固定ベースの側壁部 1 2 に形成された開口部 1 2 A に臨むように設けられているため、これらモータ類のメンテナンスを容易に行うことができる。

【 0 0 5 3 】

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明の範囲は上記した実施形態に限定されるものではない。本発明に係る搬送装置の各部の具体的な構成は、発明の思想から逸脱しない範囲内で種々な変更が可能である。

【 0 0 5 4 】

上記実施形態では、テレスコピック状の昇降機構として 2 段の昇降部材からなる構成について説明したが、これに限定されるものではなく、3 段以上の昇降部材を備えた構成としてもよい。

【 0 0 5 5 】

また、直線移動機構としては、上記実施形態のようにベルトによって駆動させる機構に代えて、リンクアーム機構を採用してもよい。また、ワークを載置するハンドとしては、上記実施形態のように 2 つのハンド 6 A , 6 B を備えるものに限定されず、たとえば、1 つのハンドのみを備えたいわゆるワンハンド式の構成としてもよい。

【 0 0 5 6 】

上記実施形態では、真空雰囲気下で用いることを前提として説明をしたが、もちろん、

本発明に係る搬送装置は、大気圧下で用いるものとして構成することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】本発明の実施形態に係る搬送装置の全体斜視図である。

【図2】図1に示す搬送装置の平面図である。

【図3】図1に示す搬送装置の側面図である。

【図4】図1に示す搬送装置の正面図である。

【図5】図2のV-V線に沿う断面図である。

【図6】図5の部分拡大図である。

【図7】図2のV I I - V I I線に沿う部分断面図である。

10

【図8】図7のV I I I - V I I I線に沿う断面図である。

【図9】図8のI X - I X線に沿う部分断面図である。

【図10】第2の昇降駆動機構を説明するための図8のX-X線に沿う部分拡大断面図である。

【図11】旋回機構を説明するための図8のX I - X I線に沿う部分拡大断面図である。

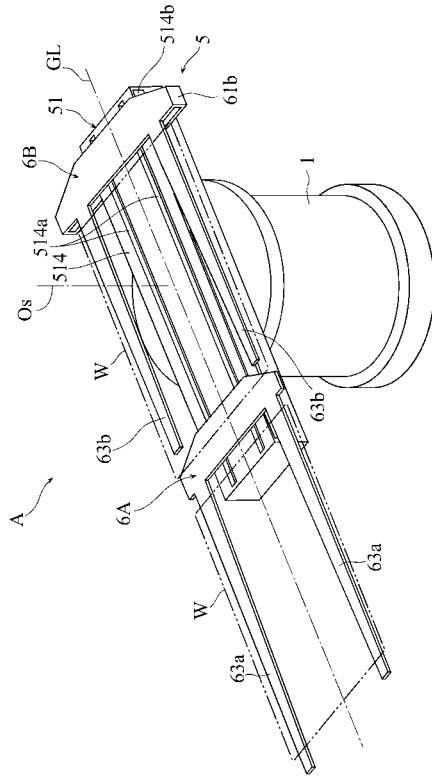
【図12】図5のX I I - X I I線に沿う断面図である。

【符号の説明】

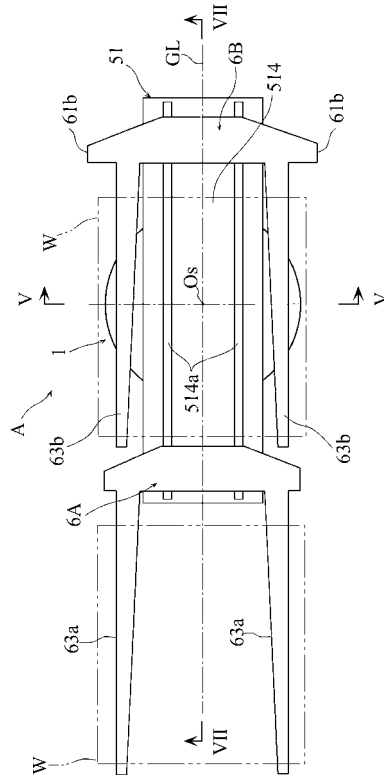
【0058】

A	搬送口ポット	
G L	移動行程	20
M 1	モータ（第1の駆動源）	
M 2	モータ（第2の駆動源）	
O s	旋回軸	
W	ワーク	
1	固定ベース	
2	旋回ベース	
3	昇降機構	
4	旋回機構	
5	直線移動機構	
6 A , 6 B	ハンド	30
3 1	第1の昇降部材	
3 2	第2の昇降部材	
3 3	第1の昇降駆動機構	
3 4	第2の昇降駆動機構	
4 1	1次回転軸	
4 2	2次回転軸	
4 3	駆動回転軸	
3 3 1	ネジ軸（第1の昇降駆動機構の）	
3 3 2	ナット部材（第1の昇降駆動機構の）	
3 4 1	回転軸	40
3 4 2	ネジ軸（第2の昇降駆動機構の）	
3 4 3	ギア（第2の昇降駆動機構の伝達部材）	
3 4 4	ナット部材（第2の昇降駆動機構の）	
3 6 0	ベローズ（第1のベローズ）	
3 7 0	ベローズ（第2のベローズ）	
4 1 2	プーリ（旋回機構の第1の伝達部材）	
4 2 3	プーリ（旋回機構の第2の伝達部材）	

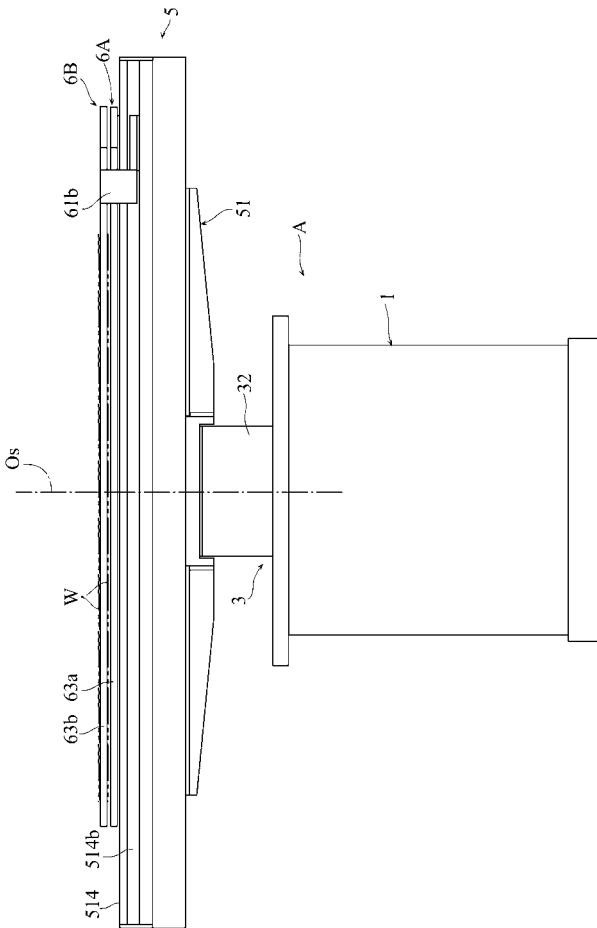
【 図 1 】



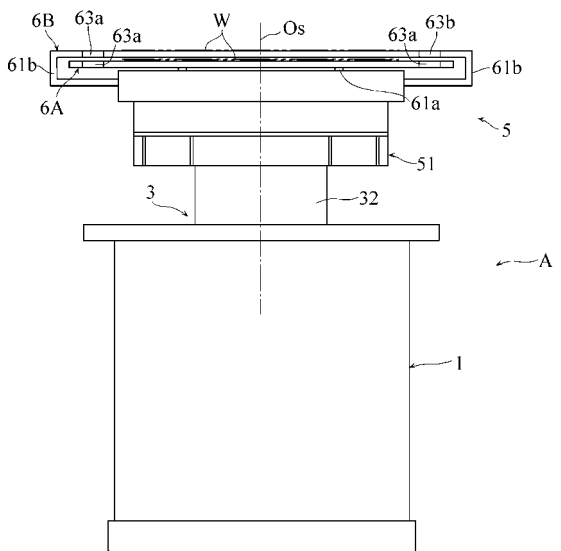
【 図 2 】



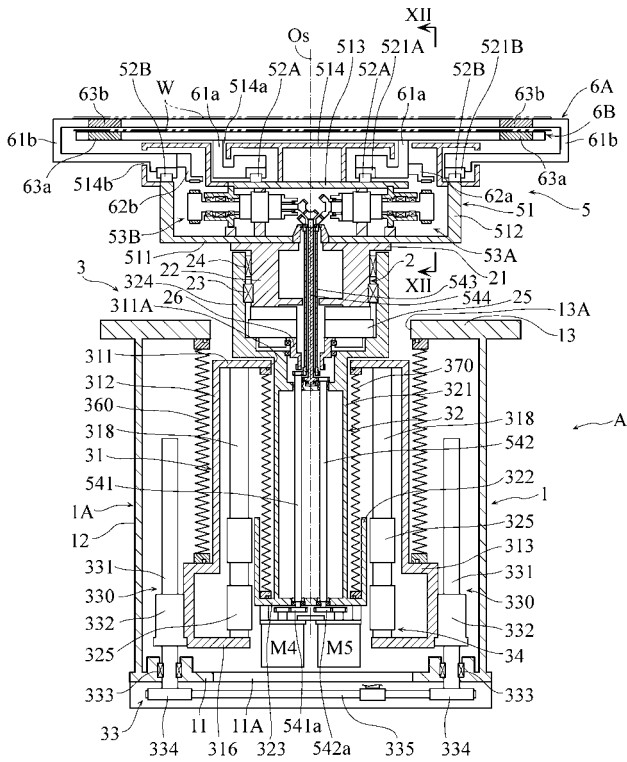
【 図 3 】



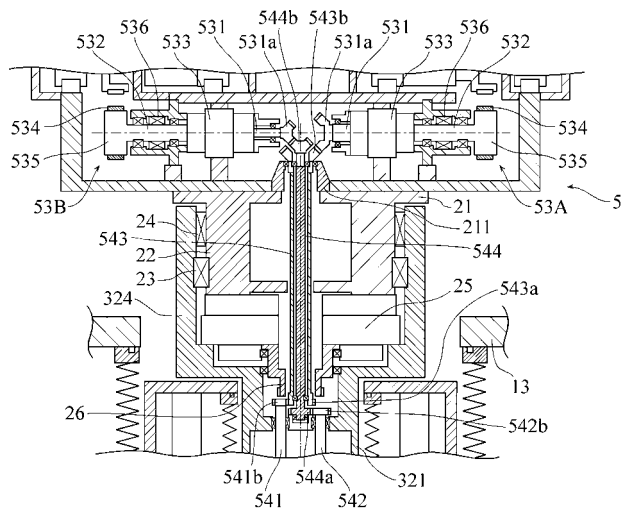
【 図 4 】



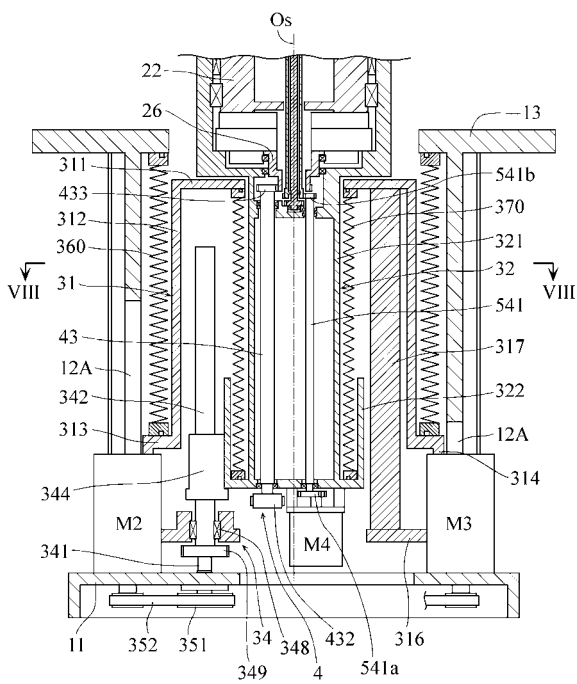
【図5】



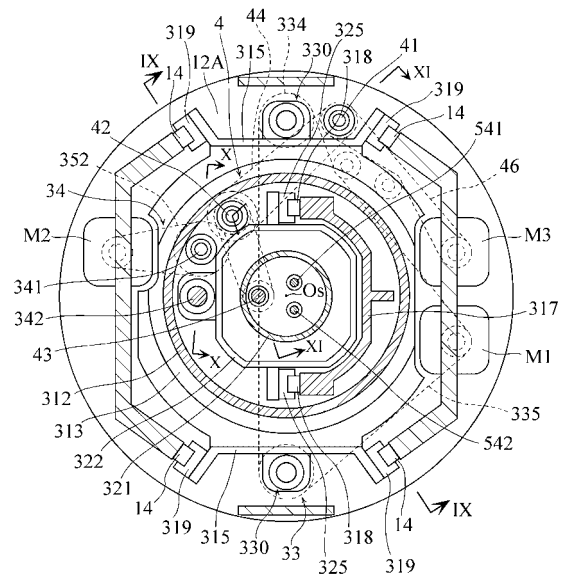
【図6】



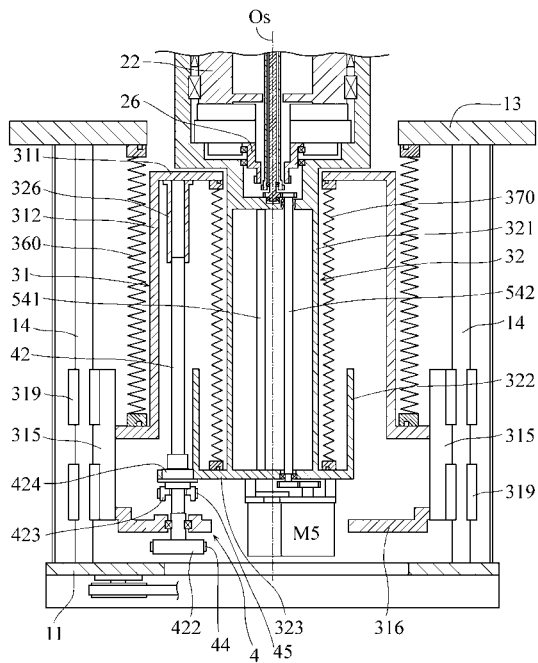
【図7】



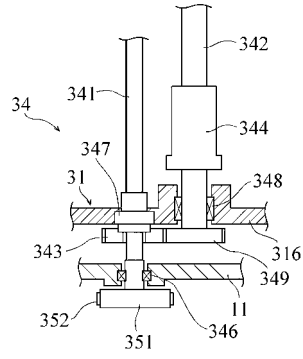
【図8】



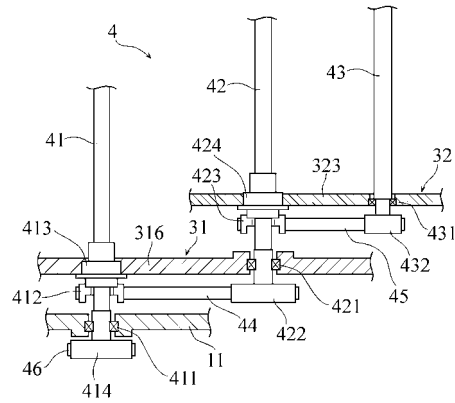
【 図 9 】



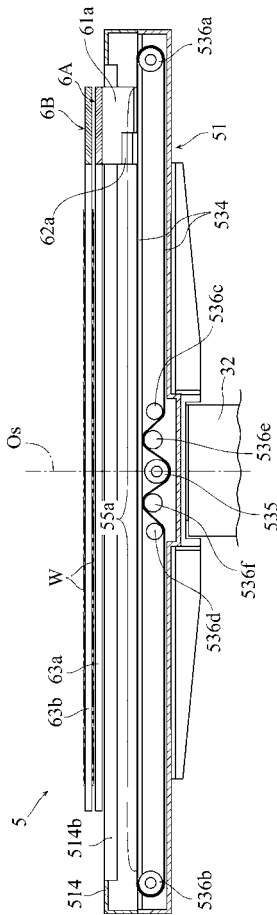
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 佐渡 大介

大阪市淀川区田川 2丁目 1番 11号 株式会社ダイヘン内

(72)発明者 松尾 英樹

大阪市淀川区田川 2丁目 1番 11号 株式会社ダイヘン内

Fターム(参考) 3C007 AS01 AS24 BS06 BS26 CT04 CT05 CV03 CY36 HT02 HT16
HT17 HT19 HT24 NS09 NS12
5F031 CA05 DA17 FA02 FA07 FA15 GA04 GA42 GA47 GA49 LA12
LA13 LA14 MA04 NA05 NA07 PA06