

(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2010-115727

(P2010-115727A)

(43) 公開日 平成22年5月27日 (2010.5.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 5 J 15/00 (2006.01)	B 2 5 J 15/00 A	3 C 0 0 7
H 0 1 L 21/677 (2006.01)	H 0 1 L 21/68 A	5 F 0 3 1
B 2 5 J 9/06 (2006.01)	B 2 5 J 9/06 E	
B 2 5 J 15/08 (2006.01)	B 2 5 J 15/08 A	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-288785 (P2008-288785)
 (22) 出願日 平成20年11月11日 (2008.11.11)

(71) 出願人 000231464
 株式会社アルバック
 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地
 (74) 代理人 100106666
 弁理士 阿部 英樹
 (74) 代理人 100102875
 弁理士 石島 茂男
 (72) 発明者 南 展史
 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 株式会社
 アルバック内
 Fターム(参考) 3C007 AS24 BS23 DS01 ES02 ET09
 EU00 EU07 EV13 NS13
 5F031 CA02 FA01 FA07 GA07 GA10
 GA13 GA44 KA03 NA05

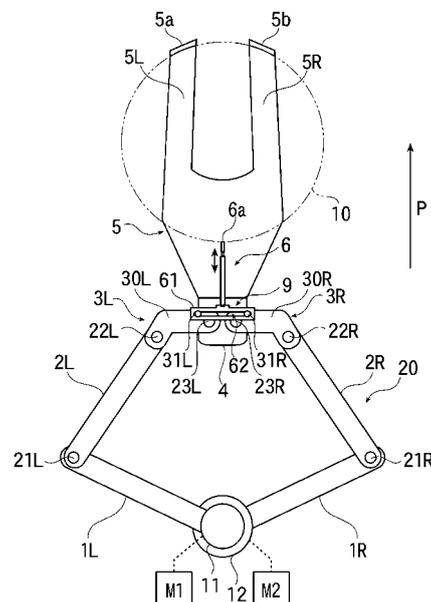
(54) 【発明の名称】 搬送装置及び真空装置

(57) 【要約】

50

【課題】 高温環境下において搬送物を確実に保持して高速搬送を図るとともに、搬送物の搬送時におけるダストをできるだけ少なくする技術を提供する。

【解決手段】 本発明の搬送装置50は、複数のアームを有する伸縮自在なリンク機構20と、その動作先端部において第3の左アーム3L、第3の右アーム3Rを介して連結され、基板10を載置するための載置部5とを備え、載置部5には、基板10の側部と当接して係止する係止部5a、5bが設けられる。第3の左アーム3L、第3の右アーム3Rの先端部には、第3の左アーム3L、第3の右アーム3Rに設けられた凸状の駆動支持部31L、31Rと、凸状の駆動支持部31L、31Rによって駆動される従動機構部6とを備える付勢手段9が設けられる。従動機構部6は、凸状の駆動支持部31L、31Rと係合摺動可能な長孔62を有する従動部61と、従動部61の長孔62内における凸状の駆動支持部31L、31Rの移動に応じて載置部5の係止部5a、5bに向かって案内移動される付勢部6aとを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動源からの動力が伝達される複数のアームを有する伸縮自在なリンク機構と、
前記リンク機構の動作先端部において駆動リンク部を介して連結され、搬送物を載置する
ための載置部とを備え、

前記載置部には、当該搬送物の側部と当接して係止するための係止部が設けられると
ともに、

前記リンク機構の駆動リンク部にはスライド機構による付勢手段が設けられ、

前記付勢手段は、前記リンク機構の駆動リンク部に設けられた駆動支持部と、当該駆動
支持部によって駆動される従動機構部とを備え、

10

前記従動機構部は、前記駆動支持部と係合摺動可能な長溝状摺動部を有する従動部と、
当該従動部に連結され当該従動部の長溝状摺動部内における前記駆動支持部の移動に応じ
て前記載置部の係止部に向かう方向に沿って案内移動される付勢部とを有する搬送装置。

【請求項 2】

前記付勢手段は、回転方向が反対方向である一对の隣接するリンク部材にそれぞれ凸状
の前記駆動支持部が設けられ、かつ、前記従動機構部には、前記一对の隣接するリンク部
材にそれぞれ設けられた当該凸状の駆動支持部と係合する長溝状摺動部を有する従動部と
、凸状の前記付勢部を有する請求項 1 記載の搬送装置。

【請求項 3】

前記付勢手段は、回転方向が反対方向である一对の隣接するリンク部材の一方に支軸を
中心として回動自在の従動部が設けられるとともに、前記一对の隣接するリンク部材の他
方に凸状の前記駆動支持部が設けられ、前記一对の隣接するリンク部材の他方に設けられ
た当該凸状の駆動支持部と、前記従動部に設けられた長溝状摺動部とが係合摺動するよう
に構成されている請求項 1 記載の搬送装置。

20

【請求項 4】

前記従動機構部は、前記従動部と前記付勢部とが一体的に構成されている請求項 1 乃至
3 のいずれか 1 項記載の搬送装置。

【請求項 5】

前記従動機構部は、前記従動部と前記付勢部とが分離され、前記従動部側に設けられた
駆動当接部と前記付勢部側に設けられた従動当接部とが、前記従動部の移動に伴って当接
して動力を伝達するように構成されている請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項記載の搬送装置
。

30

【請求項 6】

前記従動機構部の付勢部側には、前記従動部に対する付勢力を調整するための付勢力調
整部材を有する請求項 5 記載の搬送装置。

【請求項 7】

前記付勢手段の従動機構部の付勢部には、当該付勢部の付勢力を減勢させるための減勢
部材を有する請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項記載の搬送装置。

【請求項 8】

前記従動機構部の従動部の長溝状摺動部は、長孔である請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項
記載の搬送装置。

40

【請求項 9】

真空槽と、

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項記載の搬送装置とを有し、

前記搬送装置の載置部が前記真空槽内に対して搬入及び搬出するように構成されている
真空装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば基板等の搬送物を搬送する搬送装置に関し、特に、半導体製造装置等

50

の複数のプロセスチャンバを備えた真空装置に好適な搬送装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体製造等の分野においては、従来から図9及び図10に示すような基板搬送装置101が用いられている。

この基板搬送装置101は、駆動部102と、この駆動部102に連結され複数のアームからなるアーム部103と、このアーム部103の先端に連結されたエンドエフェクタ104とを有しており、エンドエフェクタ104の上面で基板Wの裏面を支持し、複数のプロセスチャンバ(図示せず)間で基板Wの受け渡しを行うように構成されている。

【0003】

エンドエフェクタ104は、一般には、セラミックスやステンレス鋼などで製作されている。従って、アーム部103を高速で伸縮動作や旋回動作させるとエンドエフェクタ104も高速で動作するので、基板Wに加わる加速度の影響で基板Wがエンドエフェクタ104上で滑ってしまい、基板Wを正しい位置に搬送できない問題がある。

【0004】

加えて、従来技術では、基板Wがエンドエフェクタ104上を滑る際に発生するダストが、基板Wの表面を汚染してしまう問題がある。

そこで、図10に示すように、エンドエフェクタ104の上面に複数の保持部105を設け、基板W裏面の所定箇所接触することも提案されている。

【0005】

この保持部105は一般にゴムやエラストマー等の樹脂系弾注材料で形成されているので、基板Wの裏面の滑りを抑制し、滑り止めパッドとして機能している。これにより、エンドエフェクタ104の上面において基板Wは滑ることなく安定した搬送姿勢で保持される(例えば特許文献1参照)。

【0006】

ここで、エラストマー等の樹脂系弾性材料で形成された保持部105は、基板Wや周囲の雰囲気温度が比較的低い(例えば200以下)場合には、効率よく基板Wの滑りは抑制されるが、当該温度が高い(例えば300~500)場合には、保持部105が熱による変質や変形で、基板Wの滑りを抑制できなくなる問題がある。

【0007】

一方、当該温度が比較的低い(例えば200以下)場合でも、基板Wが保持部105の粘着力で貼り付き、エンドエフェクタ104から基板Wが適正に離れなくなることがある。例えば、プロセスチャンバ内のステージに基板Wを受け渡す際、保持部105から基板Wが離れず割れてしまう問題や、正しい位置に基板Wが搬送できない問題がある。

【0008】

さらに、原理的に保持部105と基板Wとの間の摩擦力により基板Wの滑りを抑制しているので、双方の物質で決まる最大静止摩擦力を超えるような加速度が基板Wに加わると、基板Wはエンドエフェクタ104上で滑ってしまう。従って、基板搬送装置101の動作速度は保持部105と基板Wとの間の最大静止摩擦力を超えて大きくすることができないという問題がある。

【特許文献1】特開2002-353291号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、このような従来技術の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、搬送物や周囲の雰囲気温度が比較的低い環境下においても当該温度が高い環境下においても搬送物を確実に保持して高速搬送を図ることにある。

また、本発明の他の目的は、搬送物の搬送時におけるダストをできるだけ少なくする技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0010】

上記目的を達成するためになされた本発明は、駆動源からの動力が伝達される複数のアームを有する伸縮自在なリンク機構と、前記リンク機構の動作先端部において駆動リンク部を介して連結され、搬送物を載置するための載置部とを備え、前記載置部には、当該搬送物の側部と当接して係止するための係止部が設けられるとともに、前記リンク機構の駆動リンク部にはスライド機構による付勢手段が設けられ、前記付勢手段は、前記リンク機構の駆動リンク部に設けられた駆動支持部と、当該駆動支持部によって駆動される従動機構部とを備え、前記従動機構部は、前記駆動支持部と係合摺動可能な長溝状摺動部を有する従動部と、当該従動部に連結され当該従動部の長溝状摺動部内における前記駆動支持部の移動に応じて前記載置部の係止部に向かう方向に沿って案内移動される付勢部とを有する搬送装置である。

10

本発明では、前記付勢手段は、回転方向が反対方向である一对の隣接するリンク部材にそれぞれ凸状の前記駆動支持部が設けられ、かつ、前記従動機構部には、前記一对の隣接するリンク部材にそれぞれ設けられた当該凸状の駆動支持部と係合する長溝状摺動部を有する従動部と、凸状の前記付勢部を有することも効果的である。

本発明では、前記付勢手段は、回転方向が反対方向である一对の隣接するリンク部材の一方に支軸を中心として回動自在の従動部が設けられるとともに、前記一对の隣接するリンク部材の他方に凸状の前記駆動支持部が設けられ、前記一对の隣接するリンク部材の他方に設けられた当該凸状の駆動支持部と、前記従動部に設けられた長溝状摺動部とが係合摺動するように構成されていることも効果的である。

20

本発明では、前記従動機構部は、前記従動部と前記付勢部とが一体的に構成されていることも効果的である。

本発明では、前記従動機構部は、前記従動部と前記付勢部とが分離され、前記従動部側に設けられた駆動当接部と前記付勢部側に設けられた従動当接部とが、前記従動部の移動に伴って当接して動力を伝達するように構成されていることも効果的である。

本発明では、前記従動機構部の付勢部側には、前記従動部に対する付勢力を調整するための付勢力調整部材を有することも効果的である。

本発明では、前記付勢手段の従動機構部の付勢部には、当該付勢部の付勢力を減勢させるための減勢部材を有することも効果的である。

本発明では、前記従動機構部の従動部の長溝状摺動部は、長孔であることも効果的である。

30

また、本発明は、真空槽と、上述した搬送装置とを有し、前記搬送装置の載置部が前記真空槽内に対して搬入及び搬出するように構成されている真空装置である。

【発明の効果】

【0011】

本発明にあつては、リンク機構の動作先端部にスライド機構によって動作する付勢手段を設け、その従動機構部の付勢部と載置部の係止部によって搬送物を機械的に把持して保持するようにしたので、載置部上面での搬送物の滑りを抑制して（原理的には滑り無しで）、搬送物の高速搬送を実現することができる。

【0012】

また、付勢手段を含めて全ての部材を金属で作製することにより、搬送物や周囲の雰囲気温度が比較的低い環境下のみならず、搬送時の温度が高い（例えば300～500）場合であっても熱変質や変形無しに搬送物の滑りを抑制することができる。

40

【0013】

さらに、付勢手段は、駆動リンク部に設けた例えば凸状の駆動支持部とこれに係合摺動可能な長溝状摺動部を有する従動部によって動力を伝達するように構成されているので、簡素な構成で小型の搬送装置を提供することができる。

さらにまた、搬送物を把持する部分には摺動する部分が無いので、搬送物を汚染するダストの発生を低減することができる。

【0014】

50

一方、本発明において、付勢手段の従動機構部が、従動部と付勢部とが分離され、従動部側に設けられた駆動当接部と付勢部側に設けられた従動当接部とが、従動部の移動に伴って当接して動力を伝達するように構成されている場合には、従動機構部の付勢部に設けられた従動当接部を適切な力で従動部の駆動当接部に押し付けて密着させることができるので、従動機構部を例えばガイド部材に沿って確実に高精度で基板搬送方向下流側に移動させることができる。

【 0 0 1 5 】

また、本発明において、付勢手段の従動機構部の付勢部に付勢力を減勢させるための減勢部材を有する場合には、装置構成や搬送物の大きさ等に応じて最適の力で搬送物を確実に保持することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の好ましい実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は、本発明に係る搬送装置の実施の形態の構成を示す平面図である。

図 1 に示すように、本実施の形態の搬送装置 5 0 は、例えば真空処理槽内において搬送物である基板 1 0 の搬送を行う所謂フロッグレック方式のもので、以下に説明するリンク機構 2 0 を駆動するための鉛直方向に同心状に配設した第 1 及び第 2 の駆動軸 1 1、1 2 を有している。

【 0 0 1 7 】

これら各駆動軸 1 1、1 2 は、独立した第 1 及び第 2 の駆動源 M 1、M 2 からそれぞれ時計回り方向又は反時計回り方向の回転動力が伝達されるように構成されている。

第 1 の駆動軸 1 1 には第 1 の左アーム 1 L の一方の端部（基端部）が固定され、第 2 の駆動軸 1 2 の一方の端部（基端部）には、第 1 の右アーム 1 R が固定されている。

【 0 0 1 8 】

第 1 の左アーム 1 L の他方の端部（先端部）には、第 2 の左アーム 2 L の一方の端部（基端部）が、支軸 2 1 L を中心として水平方向に回転自在に取り付けられている。

第 1 の右アーム 1 R の他方の端部（先端部）には、第 2 の右アーム 2 R の一方の端部（基端部）が、支軸 2 1 R を中心として水平方向に回転自在に取り付けられている。

【 0 0 1 9 】

本実施の形態では、これら第 1 の左アーム 1 L 及び第 1 の右アーム 1 R は、直線状に形成され、同一の支点間距離を有するように構成されている。

第 2 の左アーム 2 L は、直線状に形成され、その他方の端部（先端部）には、第 3 の左アーム 3 L の一方の端部（基端部）が、固定ねじ 2 2 L で固定されている。

第 2 の右アーム 2 R は、直線状に形成され、その他方の端部（先端部）には、第 3 の右アーム 3 R の一方の端部（基端部）が、固定ねじ 2 2 R で固定されている。

【 0 0 2 0 】

ここで、第 3 の左アーム 3 L、第 3 の右アーム 3 R は、駆動リンク部を構成するもので、ほぼ「く」字状に形成されており、それぞれの屈曲部分の凸部がリンク外方側に向けられて配置されている。

また、第 3 の左アーム 3 L の他方の端部（先端部）は、後述する動力伝達機構 4 の表面に設けられた支軸 2 3 L を中心として水平方向に回転自在に取り付けられている。

【 0 0 2 1 】

一方、第 3 の右アーム 3 R の他方の端部（先端部）は、後述する動力伝達機構 4 の例えば表面側に設けられた支軸 2 3 R を中心として水平方向に回転自在に取り付けられている。

本実施の形態においては、第 2 の左アーム 2 L の支軸 2 1 L から第 3 の左アーム 3 L の支軸 2 3 L の支点間距離と第 2 の右アーム 2 R の支軸 2 1 R から第 3 の右アーム 3 R の支軸 2 3 R の支点間距離は、同一の距離を有するように構成されている。

【 0 0 2 2 】

また、動力伝達機構 4 は、例えば矩形薄型箱形状のハウジング内に互いに噛み合う一対

10

20

30

40

50

の歯車を有している（図示せず）。

これらの歯車は同一の歯数を有し、それぞれの回転軸が、上述した支軸 2 3 L、2 3 R に固定され、これにより、姿勢制御機構として作用すべく逆方向に同一速度で回転するように構成されている。

これら支軸 2 3 L、2 3 R は、基板 1 0 の搬送方向に対して直交する方向に近接して配置されている。

【0023】

本発明の場合、特に限定されることはないが、バランスよく搬送物を保持する観点からは、第 1 及び第 2 の駆動軸 1 1、1 2 の回転中心軸線を通り基板搬送方向（矢印 P 方向）に対して直交する位置に支軸 2 3 L、2 3 R を配置するように構成することが好ましい。

【0024】

動力伝達機構 4 の基板搬送方向下流側には、所謂エンドエフェクタである載置部 5 が設けられている。

この載置部 5 には、所定の間隔をおいて設けた支持部材 5 L、5 R が設けられている。

【0025】

ここで、支持部材 5 L、5 R の基板搬送方向下流側の端部には、基板 1 0 の側部と当接可能な凸部形状の係止部 5 a、5 b がそれぞれ設けられている。

一方、本実施の形態においては、以下に説明するスライド機構による付勢手段 9 が設けられている。

【0026】

図 2 (a) は、本実施の形態における付勢手段の全体を示す構成図、図 2 (b) は、図 2 (a) の A - A 線断面図である。

図 2 (a) に示すように、本実施の形態においては、第 3 の左アーム 3 L と第 3 の右アーム 3 R はその先端部がそれぞれ半円形状に形成されている。そして、第 3 の左アーム 3 L 及び第 3 の右アーム 3 R の表側面 3 0 L、3 0 R にそれぞれ凸状の駆動支持部 3 1 L、3 1 R（以下単に「駆動凸部」という。）が設けられ、これら駆動凸部 3 1 L、3 1 R と従動機構部 6 とによって付勢手段 9 が構成されている。

【0027】

本実施の形態では、駆動凸部 3 1 L、3 1 R は、好ましくはステンレス等の金属材料からなり、第 3 の左アーム 3 L の支軸 2 3 L と、第 3 の右アーム 3 R の支軸 2 3 R から所定の距離だけ離れた位置に設けられている。この場合、駆動凸部 3 1 L、3 1 R は、第 3 の左アーム 3 L 及び第 3 の右アーム 3 R の支軸 2 3 L、2 3 R より基板搬送方向下流側に配置されている。

【0028】

なお、本例では、第 3 の左アーム 3 L と第 3 の右アーム 3 R の各駆動凸部 3 1 L、3 1 R は、第 1 及び第 2 の駆動軸 1 1、1 2 の回転中心軸線を通り基板搬送方向に延びる直線に対して線対称となるように設けられている。

本実施の形態の駆動凸部 3 1 L、3 1 R は、後述する従動部 6 1 の長孔（長溝状摺動部）6 2 と係合するもので、同一の構成を有している。

【0029】

図 2 (b) に示すように、各駆動凸部 3 1 L、3 1 R は、第 3 の左アーム 3 L 及び第 3 の右アーム 3 R の表側面 3 0 L、3 0 R に立設された支軸 3 2 L、3 2 R を中心として水平方向に回動自在に支持された円筒状の回転軸 3 3 L、3 3 R を有している。

【0030】

各回転軸 3 3 L、3 3 R の上部には、各回転軸 3 3 L、3 3 R より若干径の大きな例えば円板状の支持部 3 4 L、3 4 R が設けられている。

一方、本実施の形態の従動機構部 6 は、好ましくはステンレス等の金属部材から構成されるもので、直線棒状の本体部 6 0 を有している。

【0031】

従動機構部 6 の本体部 6 0 の一端部には、例えば本体部 6 0 に対して直交する方向に延

10

20

30

40

50

びる長方形平板状の従動部 6 1 が取り付けられている。この従動部 6 1 には、例えばその幅方向の中央領域に、従動部 6 1 の長手方向に沿って直線状に延びる長孔 6 2 が形成されている。

【0032】

図 2 (b) に示すように、従動部 6 1 の長孔 6 2 は、その幅が、上述の駆動凸部 3 1 L、3 1 R の回転軸 3 3 L、3 3 R の直径より若干大きく、かつ、支持部 3 4 L、3 4 R の径より小さくなるように設定されている。

【0033】

また、従動部 6 1 の長孔 6 2 の長さは、第 3 の左アーム 3 L と第 3 の右アーム 3 R の回転に伴って移動する駆動凸部 3 1 L、3 1 R 間の最大距離より長くなるように設定されている。

10

このような構成により、第 3 の左アーム 3 L と第 3 の右アーム 3 R を回転させると、各駆動凸部 3 1 L、3 1 R の駆動軸 3 3 L、3 3 R が、従動部 6 1 の長孔 6 2 内において係合摺動しつつその基板搬送方向上流又は下流側の開口縁部を押圧するようになっている。

【0034】

従動機構部 6 の本体部 6 0 の他端部には、凸状（例えばピン形状）の付勢部 6 a が取り付けられている。この付勢部 6 a の先端部は、ダストの発生を防止するための例えば P T F E（ポリ 4 フッ化エチレン樹脂）等の耐熱性の樹脂材料からなるコーティングを施すこともできる。

【0035】

20

本実施の形態では、図 2 (b) に示すように、第 3 の左アーム 3 L と第 3 の右アーム 3 R の各駆動凸部 3 1 L、3 1 R を、従動機構部 6 の従動部 6 1 の長孔 6 2 に係合させた状態で、例えば載置部 5 の表側に設けたガイド部材 6 3 によって案内されることにより、従動機構部 6 の本体部 6 0 が基板搬送方向又はその反対方向に直線移動するように構成されている。

【0036】

次に、図 3 (a) (b) を用いて、本発明の動作原理及び構成を詳細に説明する。

以下、第 3 の左アーム 3 L の支軸 2 3 L と駆動凸部 3 1 L の支軸 3 2 L との間の距離、及び第 3 の右アーム 3 R の支軸 2 3 R と駆動凸部 3 1 R の支軸 3 2 R との間の距離をそれぞれ r とした場合を考える。

30

【0037】

本発明の実施の形態では、リンク機構 2 0 が伸びた状態において、図 3 (a) に示すように、第 3 の左アーム 3 L 及び第 3 の右アーム 3 R の先端部のなす角度が例えば 1 8 0 度より大きくなるように設定する。

【0038】

この状態において、従動機構部 6 の従動部 6 1 の長孔 6 2 に係合させた第 3 の左アーム 3 L と第 3 の右アーム 3 R の各駆動凸部 3 1 L、3 1 R が、当該長孔 6 2 内において両端部に位置するように、従動部 6 1 の長孔 6 2 の大きさ、各駆動凸部 3 1 L、3 1 R の位置を定める。

【0039】

40

そして、従動機構部 6 の基板搬送方向下流側の付勢部 6 a が、搬送すべき基板 1 0 の側部と接触しないように、従動機構部 6 の基準長さ（ここでは、付勢部 6 a の先端部から駆動凸部 3 1 L、3 1 R の支軸 3 2 L、3 2 R までの距離）を設定する。

【0040】

本例では、例えば各駆動凸部 3 1 L、3 1 R が、第 3 の左アーム 3 L 及び第 3 の右アーム 3 R の支軸 2 3 L、2 3 R より基板搬送方向に対して直交する方向で外方側に位置するように構成する（基板搬送方向に対する角度 θ_1 ）。

【0041】

一方、リンク機構 2 0 が縮んだ状態においては、図 3 (b) に示すように、第 3 の左アーム 3 L 及び第 3 の右アーム 3 R の先端部のなす角度が例えば 1 8 0 度より小さくなるよ

50

うに設定する。

この状態では、駆動凸部 3 1 L、3 1 R が、それぞれ第 3 の左アーム 3 L 又は第 3 の右アーム 3 R の支軸 2 3 L、2 3 R を中心として互いに接近する方向に回転移動している。

【0042】

ここで、基板搬送方向に対する角度 θ_0 が、リンク機構 2 0 が伸びた状態における基板搬送方向に対する角度 θ_1 より絶対値で小さくなるように、例えば、各駆動凸部 3 1 L、3 1 R が、第 3 の左アーム 3 L 及び第 3 の右アーム 3 R の支軸 2 3 L、2 3 R より基板搬送方向の垂直方向の内方側に位置するように、上述した各部材の大きさ・形状・位置を設定する。

【0043】

このような構成において、第 3 の左アーム 3 L 及び第 3 の右アーム 3 R の縮み方向への回転させると、各駆動凸部 3 1 L、3 1 R が基板搬送方向下流側に移動して従動部 6 1 の長孔 6 2 の開口縁部を押圧し、従動機構部 6 が基板搬送方向下流側に移動して、付勢部 6 a と搬送すべき基板 1 0 の側部との距離が小さくなる ($r \cdot \cos \theta_0 > r \cdot \cos \theta_1$ 、すなわち、 $d < D$)。

【0044】

その結果、従動機構部 6 の基板搬送方向下流側の部分（付勢部 6 a）が、搬送すべき基板 1 0 の側部と接触し、基板 1 0 の側部に対し、載置部 5 の係止部 5 a、5 b に向かう方向の力 F が作用し、これにより、当該基板 1 0 に対して基板搬送方向に関して上流及び下流側から押圧力が働き、載置部 5 上において基板 1 0 が保持（把持）される。

【0045】

このようなリンク機構 2 0 の縮み状態においては、第 1 の左アーム 1 L 及び第 1 の右アーム 1 R を同一の方向へ回転させることにより、基板 1 0 を保持した状態で旋回動作を行うことができる。

【0046】

図 4 (a) ~ (c) は、本実施の形態における搬送装置の動作を示す説明図である。

ここでは、搬送室 7 から処理室 8 内に基板 1 0 を搬入する場合を例にとって説明する。なお、搬送室 7 及び処理室 8 は、図示しない真空排気系に接続されている。また、搬送室 7 と処理室 8 間には図示しないゲートバルブが接続されており、そのゲートバルブが開いた後、搬入、搬出動作を行う。

【0047】

まず、図 4 (a) に示すように、上述した如くリンク機構 2 0 を縮ませて基板 1 0 を保持した状態で載置部 5 の係止部 5 a、5 b を処理室 8 側に向ける。

この状態から第 1 の左アーム 1 L を時計回り方向へ回転させるとともに、第 1 の右アーム 1 R を反時計回り方向へ回転させることにより、リンク機構 2 0 の伸び動作が開始され、図 4 (b) に示すように、基板 1 0 は処理室 8 に向って直進する。

【0048】

さらに、リンク機構 2 0 の伸び動作を継続することにより、図 4 (c) に示すように、基板 1 0 を処理室 8 内に搬入する。

この状態では、図 3 (a) を用いて説明したように、従動機構部 6 の付勢部 6 a と基板 1 0 の側部とが接触しない状態となるため、処理室 8 に設置されている図示しない昇降機構によって基板 1 0 を支持して上昇させることにより、基板 1 0 を搬送装置 5 0 の載置部 5 から離脱させることができる。

【0049】

なお、従動機構部 6 の付勢部 6 a と基板 1 0 の側部との接触を解除するタイミングは、リンク機構 2 0 が伸び切った状態と同時でもよいし、リンク機構 2 0 が伸び切る前（直前）であってもよく、本発明が適用される搬送装置及び真空装置の大きさや配置構成に応じて適宜変更することができる。

【0050】

その後、第 1 の左アーム 1 L を反時計回り方向へ回転させるとともに、第 1 の右アーム

10

20

30

40

50

1 Rを時計回り方向へ回転させてリンク機構20の縮み動作を行うことにより、載置部5を搬送室7内に戻して上述した状態にすることができる。

【0051】

以上述べたように本実施の形態にあっては、リンク機構20の動作先端部にスライド機構によって動作する付勢手段9を設け、基板搬送方向下流側に移動する従動機構部6の付勢部6aと係止部5a、5bによって基板10を機械的に把持して保持するようにしたので、載置部5上面での基板10の滑りを抑制して(原理的には滑り無しで)、基板10の高速搬送を実現することができる。

【0052】

また、従動機構部6を含めて全ての部材を金属で作製することにより、搬送物や周囲の雰囲気温度が比較的低い環境下のみならず、搬送時の温度が高い(例えば300~500)場合であっても熱変質や変形無しに基板10の滑りを抑制することができる。

さらに、従動機構部6の付勢部6aは凸状の部材であり、基板10を把持する部分には摺動部が無いので、基板10を汚染するダストの発生を低減することができる。

【0053】

図5~図7は、本発明の他の実施の形態を示すもので、以下、上述した実施の形態と対応する部分には共通の符号を付しその詳細な説明を省略する。

図5は、付勢手段の従動機構部に、当該付勢部の付勢力を減勢させるための減勢部材を有する例を示すものである。

【0054】

図5に示すように、本実施の形態では、付勢部6aの支持部64が本体部60の延びる方向に沿って移動するように構成され、これら本体部60の先端部と付勢部6aとの間の支持部64の周囲には、圧縮コイルばね(減勢部材)65が装着されている。そして、付勢部6aの先端部に本体部60方向への力が作用した場合に圧縮コイルばね65の弾性に抗して付勢部6aが本体部60方向へ移動するように構成されている。

【0055】

このような構成を有する本実施の形態によれば、基板10を保持(把持)する際に基板10に対する付勢力を調整することができるので、種々の搬送物や装置構成に応じて設計の自由度が大きくなり汎用性が高くなるというメリットがある。その他の構成及び作用効果については上述の実施の形態と同一であるのでその詳細な説明を省略する。

【0056】

図6は、本発明の更なる他の実施の形態の要部を示す部分断面側面図で、動力伝達機構4の下方に第3の左アーム3Lと第3の右アーム3Rが位置するように構成したものである。

図6に示すように、本実施の形態においては、動力伝達機構4の下方に設けられた第3の左アーム3Lと第3の右アーム3Rの先端部に、上述した構成の従動機構部6が配設され、その本体部60が基板搬送方向に沿って直進移動するように構成されている。

【0057】

従動機構部6の本体部60の先端部には、減勢部材6bが取り付けられている。この減勢部材6bは、例えばステンレス等の金属からなる板状の弾性材料から構成され、本体部60の先端部から上方に向けて配設されている。

【0058】

そして、減勢部材6bの先端部には例えば凹部形状の付勢部6cが設けられ、この付勢部6cが、載置部5に設けた孔部5cを介して載置部5上に突出して、従動機構部6の移動に伴い、基板10の側部に対して付勢部6cの凹面部分が当接又は離間するように構成されている。

このような構成を有する本実施の形態によれば、上記実施の形態同様基板10を保持(把持)する際に基板10に対する付勢力を調整することができる。

【0059】

加えて、本実施の形態によれば、例えば、米国特許6,364,599B1の図22や

10

20

30

40

50

図 2 3 に示されている上側のエンドエフェクタと下側のエンドエフェクタの上下間隔を小さくしたアーム機構の下側アームのウエハ把持機構として使用することができる。なお、このアーム機構の上側アームのウエハ把持機構として前述した図 2 (a) (b) 及び図 3 (a) (b) の構成を使用できる。その他の構成及び作用効果については上述の実施の形態と同一であるのでその詳細な説明を省略する。

【 0 0 6 0 】

図 7 は、本発明の更なる他の実施の形態の要部を示す構成図で、当該付勢部の付勢力を減勢させるための減勢部材を有する他の例を示すものである。

図 7 に示すように、本実施の形態は、図 5 に示す実施の形態の変形例であり、従動機構部 6 の本体部 6 0 の先端部に、例えば本体部 6 0 の延びる方向と直交する方向に延びる直線棒状の取付部材 6 7 が固定され、この取付部材 6 7 の両端部に、例えばステンレス等の金属からなる帯状リング状の二つの減勢付勢部 6 d、6 e が、取付部材 6 7 から基板搬送方向下流側に突出するように取り付けられている。

10

【 0 0 6 1 】

ここで、二つの減勢付勢部 6 d、6 e は、同一の大きさ及び形状に形成され、上記第 1 及び第 2 の駆動軸 1 1、1 2 の回転中心軸線を通り基板搬送方向に延びる直線に対して線対称となるように配置されている。

【 0 0 6 2 】

このような構成を有する本実施の形態によれば、図 5 に示す実施の形態と同様基板 1 0 を保持 (把持) する際に基板 1 0 に対する付勢力を調整することができることに加え、基板搬送方向に対して線対称に配置された二つの減勢付勢部 6 d、6 e によって基板 1 0 を付勢するため、バランス良く基板 1 0 を保持 (把持) することができるというメリットがある。

20

【 0 0 6 3 】

なお、本実施の形態では、図 6 に示す実施の形態のように、第 3 の左アーム 3 L と第 3 の右アーム 3 R 並びに従動機構部 6 を動力伝達機構 4 の下方に位置するように構成することも可能である。

【 0 0 6 4 】

この場合は、図 6 に示す実施の形態と同様に載置部 5 に孔部 (図示せず) を設け、この孔部を介して取付部材 6 7 及び減勢付勢部 6 d、6 e を載置部 5 の上方に位置させ、基板 1 0 の側部に対して減勢付勢部 6 d、6 e が当接又は離間するように構成するとよい。

30

【 0 0 6 5 】

このような本実施の形態によれば、例えば、米国特許 6,364,599 B 1 の図 2 2 や図 2 3 に示されている上側のエンドエフェクタと下側のエンドエフェクタの上下間隔を小さくしたアーム機構の下側アームのウエハ把持機構として使用できるというメリットがある。なお、このアーム機構の上側アームのウエハ把持機構として前述した図 7 の構成そのものを使用することができる。その他の構成及び作用効果については上述の実施の形態と同一であるのでその詳細な説明を省略する。

【 0 0 6 6 】

図 8 (a) (b) は、本発明の更なる他の実施の形態の要部を示す構成図で、図 8 (a) は、リンク機構 2 0 が伸びた状態を示すもの、図 8 (b) は、リンク機構 2 0 が縮んだ状態を示すものである。

40

図 8 (a) (b) に示すように、本実施の形態では、従動部 6 1 A には、従動部 6 1 A の第 3 の右アーム 3 R 側に対応する領域にのみ長孔 6 2 A が設けられている。

【 0 0 6 7 】

この従動部 6 1 A は、第 3 の左アーム 3 L の表側面 3 0 L に設けた支軸 3 5 を中心として水平方向に回動自在に支持されている。本例では、支軸 3 5 は、上述した駆動凸部 3 1 L と同じ位置に設けられ、これにより従動部 6 1 A が一方の端部 (左側の端部) を中心として回動するように構成されている。

【 0 0 6 8 】

50

従動部 6 1 A の長孔 6 2 A は、従動部 6 1 A の長手方向に沿って直線状に延びるように形成され、第 3 の右アーム 3 R に設けた駆動凸部 3 1 R (回転軸 3 3 R) と係合するように構成されている。

【 0 0 6 9 】

また、本実施の形態の従動部 6 1 A は、従動機構部 6 A の本体部 6 0 と分離されている。そして、従動部 6 1 A の基板搬送方向下流側の部位には、基板搬送方向に対して直交する方向に延び所定の大きさを有する駆動当接部 6 1 a が設けられている。

一方、従動機構部 6 A の本体部 6 0 の付勢部 6 a と反対側の端部には、上述した従動部 6 1 A の駆動当接部 6 1 a と当接する従動当接部 6 0 a が設けられている。

【 0 0 7 0 】

また、従動機構部 6 A の本体部 6 0 の付勢部 6 a と反対側の端部には支持部 6 0 b が設けられ、この支持部 6 0 b と上述したガイド部材 6 3 との間には、当該本体部 6 0 の周囲に圧縮コイルばね 6 6 が装着されている。

【 0 0 7 1 】

このような構成において、図 8 (a) に示す伸び状態から第 3 の左アーム 3 L 及び第 3 の右アーム 3 R を縮み方向への回転させると、従動部 6 1 A が支軸 3 5 を中心として時計回り方向に回転するとともに、駆動凸部 3 1 R が反時計回り方向に回転し、これにより従動部 6 1 A が基板搬送方向下流側に移動する。

【 0 0 7 2 】

そして、従動部 6 1 A の駆動当接部 6 1 a が従動機構部 6 A の本体部 6 0 の従動当接部 6 0 a に当接しこれを基板搬送方向下流側に付勢することにより、従動機構部 6 A が圧縮コイルばね 6 6 の弾性力に抗して基板搬送方向下流側に移動する。

【 0 0 7 3 】

その結果、従動機構部 6 A の基板搬送方向下流側の付勢部 6 a が、搬送すべき基板 1 0 の側部と接触し、基板 1 0 の側部に対し、載置部 5 の係止部 5 a 、 5 b に向かう方向の力 F が作用し、これにより、当該基板 1 0 に対して基板搬送方向に関して上流及び下流側から押圧力が働き、載置部 5 上において基板 1 0 が保持 (把持) される。

【 0 0 7 4 】

このような構成を有する本実施の形態によれば、従動機構部 6 A の付勢部 6 a に設けられた従動当接部 6 0 a を適切な力で従動部 6 1 A の駆動当接部 6 1 a に押し付けて密着させることができるので、従動機構部 6 A を例えばガイド部材 6 3 に沿って確実に高精度で基板搬送方向下流側に移動させることができる。

【 0 0 7 5 】

加えて、本実施の形態によれば、従動部 6 1 A と本体部 6 0 が分離しているので、付勢部 6 a が基板 1 0 の側部と接触する部分の近傍のみで本体部 6 0 をスライドさせることができ、ガイド部材 6 3 と本体部 6 0 の摺動によるダストの発生を低減させることができるというメリットがある。その他の構成及び作用効果については上述の実施の形態と同一であるのでその詳細な説明を省略する。

【 0 0 7 6 】

なお、本発明は上述の実施の形態に限られることなく、種々の変更を行うことができる。

例えば、上述の実施の形態においては、駆動凸部と、従動部を貫通する長孔とを組み合わせ動力伝達を行うようにしたが、本発明はこれに限られず、駆動凸部に係合し摺動して動力伝達を行う構成である限り、従動側として凹部状の溝を用いることもできる。

【 0 0 7 7 】

また、付勢手段のスライド機構に関し、駆動凸部の形状、長溝状摺動部の大きさ等については、本発明を適用する搬送装置に応じて適宜変更をすることができる。

さらに、本発明は種々のリンク機構を有する搬送装置及び複数の処理室を有する真空装置に適用することができるものである。

さらにまた、それぞれ相対的に平行移動する複数の隣接リンク部に駆動凸部を形成し、

10

20

30

40

50

当該駆動凸部によって従動機構部を移動させ上述した動作によって搬送物を保持するように構成することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明に係る搬送装置の実施の形態の構成を示す平面図

【図2】(a)：同実施の形態における付勢手段の全体を示す構成図、(b)：同実施の形態における付勢手段の従動機構部を示す構成図(図2(a)のA-A線断面図)

【図3】(a)(b)：本発明の動作原理及び構成を詳細に示す説明図

【図4】(a)～(c)：本発明の実施の形態における搬送装置の動作を示す説明図

【図5】本発明の他の実施の形態の要部を示す構成図

10

【図6】本発明の更なる他の実施の形態の要部を示す部分断面側面図

【図7】本発明の更なる他の実施の形態の要部を示す構成図

【図8】(a)(b)：本発明の更なる他の実施の形態の要部を示す構成図

【図9】従来技術に係る搬送装置の概略構成図

【図10】従来技術に係る搬送装置の要部概略構成図

【符号の説明】

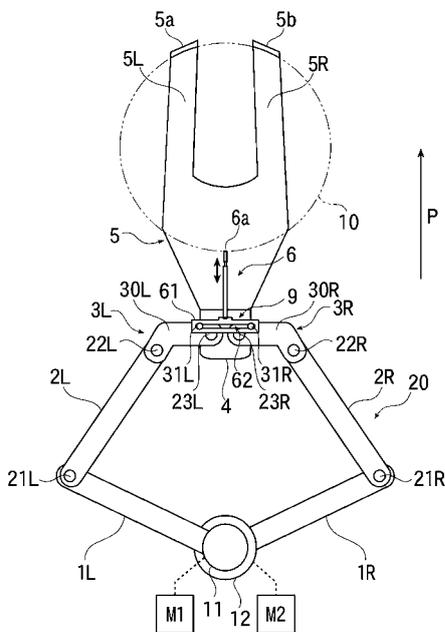
【0079】

1 L ... 第1の左アーム、1 R ... 第1の右アーム、2 L ... 第2の左アーム、2 R ... 第2の右アーム、3 L ... 第3の左アーム(駆動リンク部)、3 R ... 第3の右アーム(駆動リンク部)、4 ... 動力伝達機構、5 ... 載置部、5 a、5 b ... 係止部、6 ... 従動機構部、6 a ... 付勢部、7 ... 搬送室、8 ... 処理室、9 ... 付勢手段、10 ... 基板(搬送物)、20 ... リンク機構、31 L, 31 R ... 駆動凸部(凸状の駆動支持部)、50 ... 搬送装置、61 ... 従動部、62 ... 長孔(長溝状摺動部)

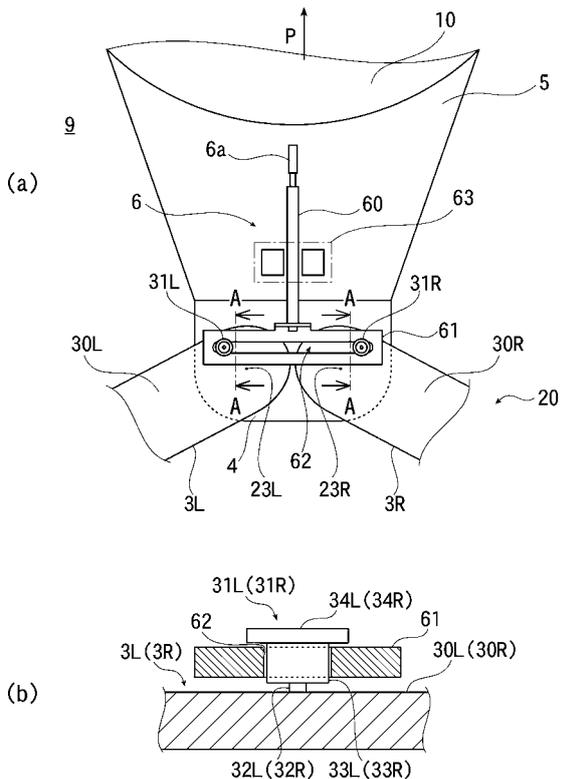
20

【図1】

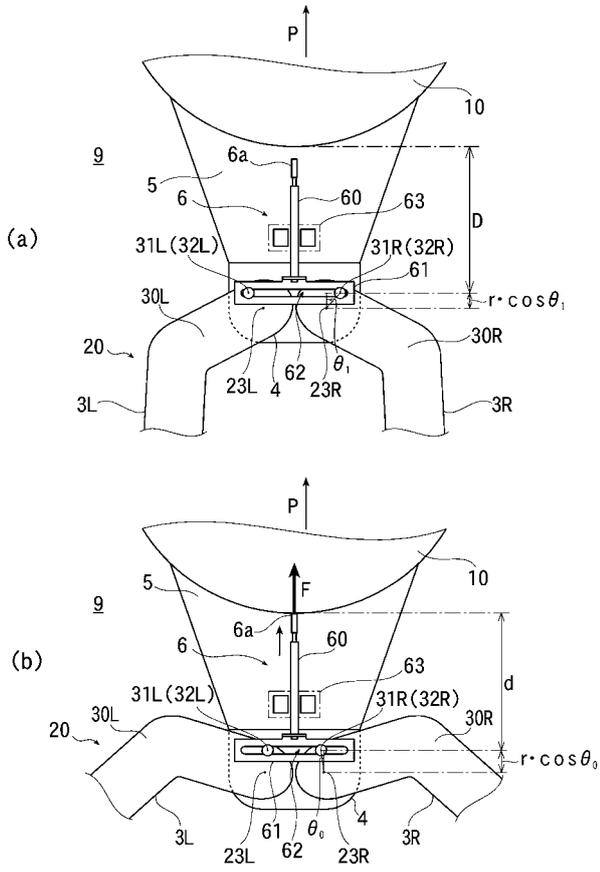
50



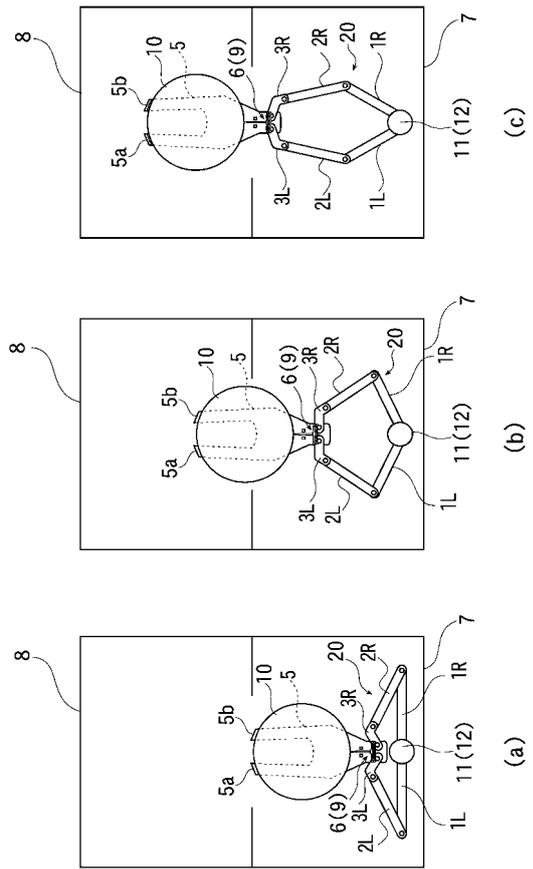
【図2】



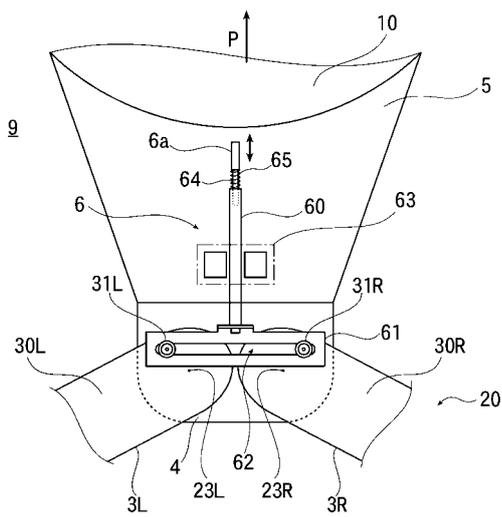
【 図 3 】



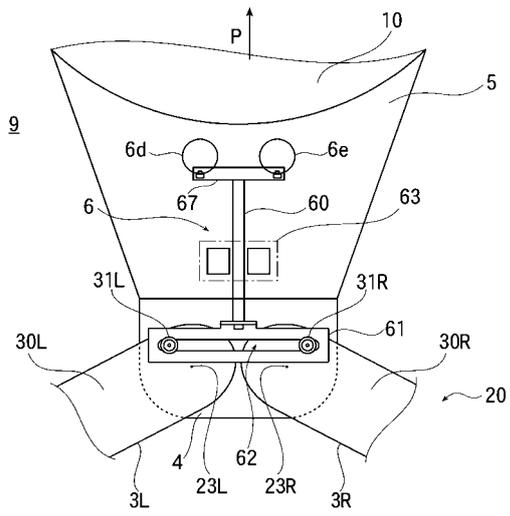
【 図 4 】



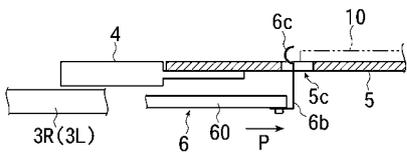
【 図 5 】



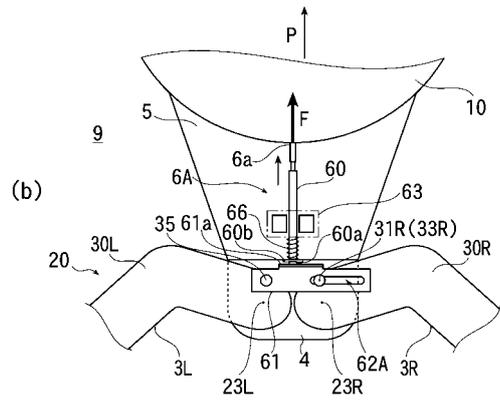
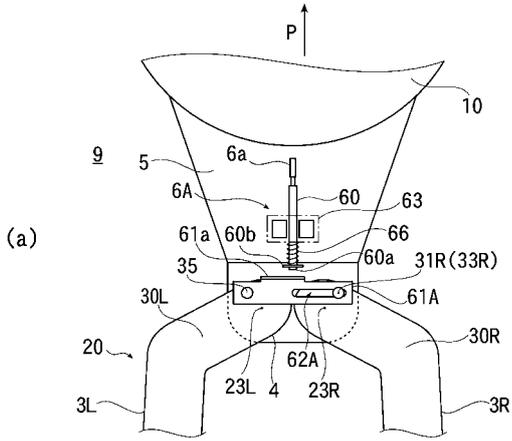
【 図 7 】



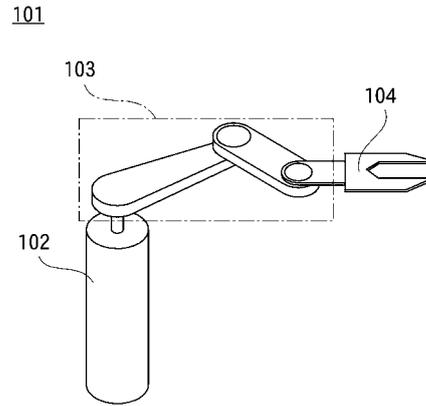
【 図 6 】



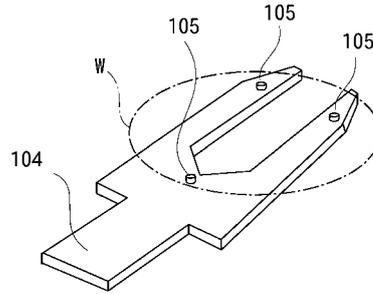
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

【要約の続き】

【選択図】 図1