

(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2005-244155
(P2005-244155A)

(43) 公開日 平成17年9月8日(2005.9.8)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H01L 21/027	H01L 21/30	4F042
B05C 13/00	B05C 13/00	5F031
B65G 49/06	B65G 49/06	5F046
H01L 21/68	H01L 21/68	A

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2004-218156 (P2004-218156)
 (22) 出願日 平成16年7月27日 (2004.7.27)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-24125 (P2004-24125)
 (32) 優先日 平成16年1月30日 (2004.1.30)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000219967
 東京エレクトロン株式会社
 東京都港区赤坂五丁目3番6号
 (74) 代理人 100096644
 弁理士 中本 菊彦
 (72) 発明者 宮崎 一仁
 東京都港区赤坂五丁目3番6号TBS放送
 センター東京エレクトロン株式会社内
 (72) 発明者 立山 清久
 東京都港区赤坂五丁目3番6号TBS放送
 センター東京エレクトロン株式会社内
 (72) 発明者 山崎 剛
 東京都港区赤坂五丁目3番6号TBS放送
 センター東京エレクトロン株式会社内
 Fターム(参考) 4F042 AA06 AA10 DF10

最終頁に続く

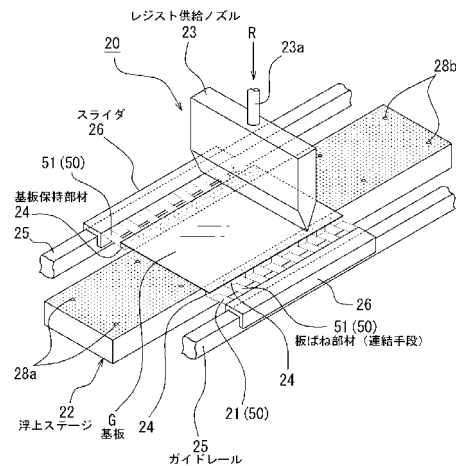
(54) 【発明の名称】 浮上式基板搬送処理装置

(57) 【要約】

【課題】 装置の小型化及び簡略化を図り、かつ、処理効率の向上を図れるようにした浮上式基板搬送処理装置を提供すること。

【解決手段】 表面から気体を噴射又は噴射及び吸引して基板Gを異なる高さ上浮上する浮上ステージ22と、浮上ステージ22の上方に配置され、基板Gの表面に処理液を帯状に供給するレジスト供給ノズル23と、基板Gの両側端をそれぞれ着脱可能に吸引保持する複数の基板保持部材24と、浮上ステージ22の両側に互いに平行に配置されるガイドレール25に沿ってスライダ26を移動する移動機構と、基板保持部材24とスライダ26とを連結すると共に、基板Gの浮上高さに追従して変位可能な連結手段50とを設ける。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表面から気体を噴射又は噴射及び吸引して被処理基板を異なる高さに浮上する浮上ステージと、

上記浮上ステージの上方に配置され、上記被処理基板の表面に処理液を帯状に供給する処理液供給手段と、

上記被処理基板の両側端をそれぞれ着脱可能に吸引保持する複数の基板保持部材と、

上記浮上ステージの両側に互いに平行に配置されるガイドレールに沿ってスライダを移動する移動機構と、

上記基板保持部材とスライダとを連結すると共に、上記被処理基板の浮上高さに追従して変位可能な連結手段と、を具備することを特徴とする浮上式基板搬送処理装置。 10

【請求項 2】

表面から気体を噴射又は噴射及び吸引して被処理基板を異なる高さに浮上する浮上ステージと、

上記浮上ステージの上方に配置され、上記被処理基板の表面に処理液を帯状に供給する処理液供給手段と、

上記被処理基板の両側端をそれぞれ着脱可能に吸引保持する複数の基板保持部材と、

上記浮上ステージの両側に互いに平行に配置されるガイドレールに沿ってスライダを移動する移動機構と、

上記基板保持部材とスライダとを連結すると共に、上記被処理基板の浮上高さに追従して変位可能な連結手段と、 20

上記スライダに連結され、上記被処理基板の移動方向の前後端縁に係脱すべく垂直移動可能なガイドピンと、を具備することを特徴とする浮上式基板搬送処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の浮上式基板搬送処理装置において、

上記連結手段を、板ばね部材によって形成してなる、ことを特徴とする浮上式基板搬送処理装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の浮上式基板搬送処理装置において、

上記板ばね部材が、被処理基板の移動方向に連続して複数の基板保持部材を保持する保持部と、互いに間隔をおいて列設されて、上記保持部とスライダとを連結する可撓性を有する連結部とを具備する、ことを特徴とする浮上式基板搬送処理装置。 30

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 記載の浮上式基板搬送処理装置において、

上記連結手段を、スライダに揺動自在に枢着される腕部材によって形成してなる、ことを特徴とする浮上式基板搬送処理装置。

【請求項 6】

請求項 1 又は 2 記載の浮上式基板搬送処理装置において、

上記連結手段を、スライダに揺動自在に枢着される腕部材によって形成すると共に、腕部材の枢着部に、基板保持部材の保持力に抗して作用するばね力を有するばね部材を装着してなる、ことを特徴とする浮上式基板搬送処理装置。 40

【請求項 7】

請求項 1 又は 2 記載の浮上式基板搬送処理装置において、

上記連結手段は、中間部がスライダに揺動自在に枢着される揺動部材における基板保持部側と反対側にバランスウェイトを具備してなる、ことを特徴とする浮上式基板搬送処理装置。

【請求項 8】

請求項 7 記載の浮上式基板搬送処理装置において、

上記揺動部材の端部に、バランスウェイトを進退可能にねじ結合してなる、ことを特徴とする浮上式基板搬送処理装置。

【請求項 9】

請求項 1 又は 2 記載の浮上式基板搬送処理装置において、

上記連結手段は、スライダに揺動自在に枢着される略ベルクランク状のリンク部材によって形成されると共に、このリンク部材の垂直片と上記スライダの対向面に、励磁によって基板保持部材の吸着保持力より小さい反発力を生ずる電磁石を具備してなる、ことを特徴とする浮上式基板搬送処理装置。

【請求項 10】

請求項 1 又は 2 記載の浮上式基板搬送処理装置において、

上記連結手段は、スライダに一端が連結し、他端に筒状軸受けを有する支持部材と、基板保持部材の下部に連結し、上記支持部材の筒状軸受け内に摺動自在に挿入される昇降軸とを具備する、ことを特徴とする浮上式基板搬送処理装置。

10

【請求項 11】

請求項 1 又は 2 記載の浮上式基板搬送処理装置において、

上記連結手段は、スライダに一端が連結し、他端に筒状軸受けを有する支持部材と、基板保持部材の下部に連結し、上記筒状軸受け内に嵌挿される筒状の多孔質ブッシュと、この多孔質ブッシュ内に遊嵌状に挿入される昇降軸と、上記筒状軸受けを介して上記多孔質ブッシュと昇降軸との間に気体を供給する気体供給手段とを具備する、ことを特徴とする浮上式基板搬送処理装置。

【請求項 12】

請求項 1 又は 2 記載の浮上式基板搬送処理装置において、

上記連結手段は、スライダに一端が連結し、他端に筒状軸受けを有する支持部材と、基板保持部材の下部に連結し、上記支持部材の筒状軸受け内に挿入される昇降軸と、上記筒状軸受けの内面と昇降軸の外面にそれぞれ装着されて、磁気吸引力を促す磁石体とを具備する、ことを特徴とする浮上式基板搬送処理装置。

20

【請求項 13】

請求項 2 記載の浮上式基板搬送処理装置において、

上記ガイドピンを垂直方向に移動する垂直移動手段と、上記ガイドピン及び垂直移動手段を水平方向に移動する位置決め用水平移動手段とを更に具備する、ことを特徴とする浮上式基板搬送処理装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、例えば LCD 用ガラス基板等の被処理基板に処理液例えばレジスト液を供給して処理を施す浮上式基板搬送処理装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

一般に、半導体デバイスの製造工程においては、被処理基板としての LCD 用ガラス基板等（以下に基板という）にレジスト液を塗布してレジスト膜を形成し、フォトリソグラフィ技術を用いて回路パターンを縮小してレジスト膜に転写し、これを現像処理し、その後、基板からレジスト膜を除去する一連の処理が施されている。

40

【0003】

例えば、レジスト膜の形成方法として、溶剤に感光性樹脂を溶解してなるレジスト液を帯状に吐出するレジスト供給ノズルと、矩形状の基板とを、レジストの吐出方向と直交する方向に相対的に平行移動させて塗布処理する方法が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

この方法によれば、基板の一辺から他辺に渡ってレジスト液を帯状に吐出（供給）するため、矩形状の基板の全面に平均してレジスト膜を形成することができる。

【特許文献 1】特開平 10 - 156255 号公報（特許請求の範囲、図 1）

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特開平10-156255号公報に記載の技術においては、基板の上方に架設配置されるレジスト供給ノズル又は基板を水平姿勢に保持するステージの少なくとも一方を移動する構造であるため、装置が大型かつ複雑になると共に、重量の嵩むレジスト供給ノズルやステージの移動に多大なエネルギーを要するという問題があった。また、重量の嵩むレジスト供給ノズルやステージを処理後に元の位置に復帰移動し、再び移動して処理を施すため、処理効率の低下を招くという問題もあった。

【0006】

この発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、装置の小型化及び簡略化を図り、かつ、処理効率の向上を図れるようにした浮上式基板搬送処理装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、表面から気体を噴射又は噴射及び吸引して被処理基板を異なる高さに浮上する浮上ステージと、上記浮上ステージの上方に配置され、上記被処理基板の表面に処理液を帯状に供給する処理液供給手段と、上記被処理基板の両側端をそれぞれ着脱可能に吸引保持する複数の基板保持部材と、上記浮上ステージの両側に互いに平行に配置されるガイドレールに沿ってスライダを移動する移動機構と、上記基板保持部材とスライダとを連結すると共に、上記被処理基板の浮上高さに追従して変位可能な連結手段と、を具備することを特徴とする。

【0008】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明に加えて、更に、上記スライダに連結され、上記被処理基板の移動方向の前後端縁に係脱すべく垂直移動可能なガイドピンを具備することを特徴とする。

【0009】

この発明において、上記連結手段は、上記基板保持部材とスライダとを連結すると共に、上記被処理基板の浮上高さに追従して変位可能なものであれば任意の構造でよく、例えば、板ばね部材によって形成するか（請求項3）、スライダに揺動自在に枢着される腕部材によって形成するか（請求項5）、あるいは、中間部がスライダに揺動自在に枢着される揺動部材における基板保持部側と反対側にバランスウェイトを具備する構造（請求項7）とすることができる。

【0010】

この場合、連結手段を板ばね部材によって形成したときは、板ばね部材に、被処理基板の移動方向に連続して複数の基板保持部材を保持する保持部と、互いに間隔をおいて列設されて、上記保持部とスライダとを連結する可撓性を有する連結部とを具備するにしてもよい（請求項4）。

【0011】

また、連結手段を、スライダに揺動自在に枢着される腕部材によって形成した場合は、腕部材の枢着部に、基板保持部材の保持力に抗して作用するばね力を有するばね部材を更に装着するにしてもよい（請求項6）。

【0012】

また、連結手段を、揺動部材とバランスウェイトとで構成する場合は、揺動部材における基板保持部側と反対側の端部に、バランスウェイトを進退可能にねじ結合するにしてもよい（請求項8）。

【0013】

また、上記連結手段を、スライダに揺動自在に枢着される略ベルクランク状のリンク部材によって形成すると共に、このリンク部材の垂直片と上記スライダの対向面に、励磁によって基板保持部材の吸着保持力より小さい反発力を生ずる電磁石を具備するよう

10

20

30

40

50

もよい(請求項9)。

【0014】

また、上記連結手段を、スライダに一端が連結し、他端に筒状軸受けを有する支持部材と、基板保持部材の下部に連結し、上記筒状軸受け内に摺動自在に挿入される昇降軸とを具備するようにしてもよい(請求項10)。また、上記連結手段を、スライダに一端が連結し、他端に筒状軸受けを有する支持部材と、基板保持部材の下部に連結し、上記筒状軸受け内に嵌挿される筒状の多孔質ブッシュと、この多孔質ブッシュ内に遊嵌状に挿入される昇降軸と、上記筒状軸受けを介して上記多孔質ブッシュと昇降軸との間に気体を供給する気体供給手段とを具備するようにしてもよい(請求項11)。あるいは、上記連結手段を、スライダに一端が連結し、他端に筒状軸受けを有する支持部材と、基板保持部材の下部に連結し、上記支持部材の筒状軸受け内に挿入される昇降軸と、上記筒状軸受けの内面と昇降軸の外面にそれぞれ装着されて、磁気吸引力を促す磁石体とを具備するようにしてもよい(請求項12)。

10

【0015】

また、被処理基板の移動方向の前後端縁に係脱するガイドピンを設ける場合は、ガイドピンを垂直方向に移動する垂直移動手段と、ガイドピン及び垂直移動手段を水平方向に移動する位置決め用水平移動手段とを更に具備する方が好ましい(請求項13)。

【発明の効果】

【0016】

(1)請求項1~3, 5~12記載の発明によれば、浮上ステージ上に浮上される被処理基板の両側端を基板保持部材によって吸着保持し、連結手段が被処理基板の浮上高さに追従した状態で処理液供給手段の下方に移動しつつ処理液供給手段から処理液を帯状に供給して処理を施すことができる。したがって、被処理基板の浮上高さスライダ間の高さが変動しても被処理基板と処理液供給手段との間隔を所定の間隔に維持した状態で搬送して処理を施すことができる。また、浮上した基板を搬送するので、装置の小型化活簡略化が図れると共に、処理効率の向上が図れる。

20

【0017】

(2)請求項2記載の発明によれば、上記(1)に加えて、更に被処理基板の移動方向の前後端縁に係脱すべく垂直移動可能なガイドピンを具備することで、被処理基板の搬送始動・停止時の加速度による被処理基板の不用意な移動を防止することができる。したがって、加速度のパラメータに余裕ができると共に、処理精度の維持が図れる。また、基板保持部材の数を削減することができると共に、基板保持力を低減することができるので、構成部材の削減及び装置の小型化が図れる。

30

【0018】

(3)請求項4記載の発明によれば、連結手段を構成する板ばね部材が、被処理基板の移動方向に連続して複数の基板保持部材を保持する保持部と、互いに間隔をおいて列設されて、保持部とスライダとを連結する可撓性を有する連結部とを具備するので、連結手段における搬送方向の剛性を確保することができ、被処理基板を更に確実に搬送することができる。

【0019】

(4)請求項13記載の発明によれば、ガイドピンを垂直方向に移動する垂直移動手段と、これらガイドピン及び垂直移動手段を水平方向に移動する位置決め用水平移動手段とを更に具備することにより、上記(2)に加えて、更に被処理基板の位置決めを行うことができるので、処理精度の向上を図ることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下に、この発明の最良の実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。ここでは、この発明に係る浮上式基板搬送処理装置をLCD用ガラス基板のレジスト塗布現像処理装置におけるレジスト塗布処理装置に適用した場合について説明する。

【0021】

50

上記レジスト塗布現像処理装置は、図1に示すように、複数の被処理基板であるLCD用ガラス基板G（以下に基板Gという）を収容するカセットCを載置する搬入出部1と、基板Gにレジスト塗布及び現像を含む一連の処理を施すための複数の処理ユニットを備えた処理部2と、露光装置4との間で基板Gの受け渡しを行うためのインターフェイス部3とを具備しており、処理部2の両端にそれぞれ搬入出部1及びインターフェイス部3が配置されている。なお、図1において、レジスト塗布現像処理装置の長手方向をX方向、平面視においてX方向と直交する方向をY方向とする。

【0022】

上記搬入出部1は、カセットCと処理部2との間で基板Gの搬入出を行うための搬送機構5を備えており、この搬入出部1において外部に対するカセットCの搬入出が行われる。また、搬送機構5は搬送アーム5aを有し、カセットCの配列方向であるY方向に沿って設けられた搬送路6上を移動可能であり、搬送アーム5aによりカセットCと処理部2との間で基板Gの搬入出が行われるように構成されている。

10

【0023】

上記処理部2は、基本的にX方向に伸びる基板G搬送用の平行な2列の搬送ラインA、Bを有しており、搬送ラインAに沿って搬入出部1側からインターフェイス部3に向けてスクラブ洗浄処理ユニット（SCR）11、第1の熱的処理ユニットセクション16、レジスト処理ユニット13及び第2の熱的処理ユニットセクション17が配列されている。また、搬送ラインBに沿ってインターフェイス部3側から搬入出部1に向けて第2の熱的処理ユニットセクション17、現像処理ユニット（DEV）14、i線UV照射ユニット（i-UV）15及び第3の熱的処理ユニット18が配列されている。なお、スクラブ洗浄処理ユニット（SCR）11の上の一部にはエキシマUV照射ユニット（e-UV）12が設けられている。この場合、エキシマUV照射ユニット（e-UV）12はスクラバ洗浄に先立って基板Gの有機物を除去するために設けられている。また、i線UV照射ユニット（i-UV）15は現像の脱色処理を行うために設けられる。

20

【0024】

なお、第1の熱的処理ユニットセクション16は、基板Gに熱的処理を施す熱的処理ユニットが積層して構成された2つの熱的処理ユニットブロック（TB）31、32を有しており、熱的処理ユニットブロック（TB）31はスクラブ洗浄処理ユニット（SCR）11側に設けられ、熱的処理ユニットブロック（TB）32はレジスト処理ユニット13側に設けられている。これら2つの熱的処理ユニットブロック（TB）31、32の間に第1の搬送機構33が設けられている。

30

【0025】

また、第2の熱的処理ユニットセクション17は、基板Gに熱的処理を施す熱的処理ユニットが積層して構成された2つの熱的処理ユニットブロック（TB）34、35を有しており、熱的処理ユニットブロック（TB）34はレジスト処理ユニット13側に設けられ、熱的処理ユニットブロック（TB）35は現像処理ユニット14側に設けられている。これら2つの熱的処理ユニットブロック（TB）34、35の間に第2の搬送機構36が設けられている。

40

【0026】

また、第3の熱的処理ユニットセクション18は、基板Gに熱的処理を施す熱的処理ユニットが積層して構成された2つの熱的処理ユニットブロック（TB）37、38を有しており、熱的処理ユニットブロック（TB）37は現像処理ユニット（DEV）14側に設けられ、熱的処理ユニットブロック（TB）38はカセットステーション1側に設けられている。そして、これら2つの熱的処理ユニットブロック（TB）37、38の間に第3の搬送機構39が設けられている。

【0027】

なお、インターフェイス部3には、エクステンション・クーリングステージ（EXT・COL）41と、周辺露光装置（EE）とタイトラ（TITLER）を積層して設けた外部装置ブロック42と、バッファーステージ（BUF）43及び第4の搬送機構44が配

50

設されている。

【0028】

このように構成されるインターフェイス部3において、第2の搬送機構36によって搬送される基板Gは、エクステンション・クーリングステージ(EXT・COL)41へ搬送され、第4の搬送機構44によって外部装置ブロック42の周辺露光装置(EE)に搬送されて、周辺レジスト除去のための露光が行われ、次いで、第4の搬送機構44により露光装置4に搬送されて、基板G上のレジスト膜が露光されて所定のパターンが形成される。場合によっては、バッファーステージ(BUF)43に基板Gを収容してから露光装置4に搬送される。そして、露光終了後、基板Gは第4の搬送機構44により外部装置ブロック42のタイトラ(TITLER)に搬入されて、基板Gに所定の情報が記された後、エクステンション・クーリングステージ(EXT・COL)41に載置され、再び処理部2に搬送されるように構成されている。

10

【0029】

上記レジスト処理ユニット13は、この発明に係る浮上式基板搬送処理装置を適用したレジスト塗布処理装置20と、このレジスト塗布処理装置20によって基板G上に形成されたレジスト膜を減圧容器(図示せず)内で減圧乾燥する減圧乾燥装置(VD)21とを具備している。

【0030】

次に、この発明に係る浮上式基板搬送処理装置を適用したレジスト塗布処理装置20について説明する。

20

【0031】

図2は、上記レジスト塗布処理装置20の第1実施形態の要部を示す概略斜視図、図3は、レジスト塗布処理装置20により基板Gにレジスト液を供給(吐出)する状態を示す基板Gの移動方向に沿う概略断面図、図4は、基板Gの移動方向と直交する方向に沿う概略断面図である。

【0032】

上記レジスト塗布処理装置20は、表面から気体を噴射又は噴射及び吸引して基板Gを異なる高さに浮上する浮上ステージ22と、この浮上ステージ22の上方に配置され、基板Gの表面に処理液であるレジスト液Rを帯状に供給する処理液供給手段であるレジスト供給ノズル23と、基板Gの両側端をそれぞれ着脱可能に吸引保持する複数の基板保持部材24と、浮上ステージ22の両側に互いに平行に配置されるガイドレール25に沿ってスライダ26を移動する移動機構27と、基板保持部材24とスライダ26とを連結すると共に、基板Gの浮上高さに追従して変位可能な連結手段50とで主に構成されている。

30

【0033】

この場合、浮上ステージ22は、図2及び図3に示すように、図示しない搬送アームによって搬送される基板Gを受け取る昇降可能な複数例えば4本のリフトピン28aを具備する搬入領域22aと、レジスト供給ノズル23と基板Gとの隙間を一定の距離例えば100~150 μ mに維持する塗布領域22bと、基板Gを受け渡す昇降可能な複数例えば4本のリフトピン28bを具備する搬出領域22cとが設けられている。搬入領域22aと搬出領域22cにおいては、浮上ステージ22の表面に設けられた多数の噴射孔29aから気体例えば空気が噴射されて基板Gが約100~150 μ mの高さの位置に浮上されている。また、塗布領域22bにおいては、浮上ステージ22の表面に多数の噴射孔29aと吸引孔29bが例えば千鳥状に設けられており、噴射孔29aから気体すなわち空気を噴射すると共に、吸引孔29bから吸引することによって基板Gが約50 μ mの高さの位置に浮上されている。なお、搬入領域22aと塗布領域22bとの間、及び塗布領域22bと搬出領域22cとの間には、それぞれ両者間の高さのギャップを繋げる繋ぎ領域22d, 22eが設けられている。これら繋ぎ領域22d, 22eにおいては、多数の噴射孔29aと吸引孔29bとが設けられており、気体である空気の噴射量及び吸引量を調整することによって基板Gを徐々に下降又は上昇するように構成されている。

40

【0034】

50

上記レジスト供給ノズル23は、浮上ステージ22の上方を跨ぐ門形フレーム(図示せず)に固定されており、図示しないレジストタンクに接続される供給管23aによって供給されるレジスト液Rを、基板Gの表面に帯状に供給(吐出, 滴下)するように構成されている。

【0035】

上記基板保持部材24は、基板Gの両側端をそれぞれ着脱可能に吸引保持する複数の吸着パッド60と、各吸着パッド60と図示しない真空装置とを接続するバキューム管61とを具備している。この場合、吸着パッド60は、図11に示すように、例えば、合成ゴム製のパッド本体60aの上面に複数の長孔状の吸引孔60bを設けてなる。なお、吸引孔60bを長孔に変えて小孔としてもよい。また、パッド本体60a内に設けられた室(図示せず)に接続するバキューム管61は、複数の通路60cを有する合成ゴム製の帯状のチューブによって形成されている。このように形成されるバキューム管61は、図5に示すように、移動機構27を構成するスライダ26の上部にヒンジ62を介して垂直方向に揺動可能に枢着されている。このように構成することにより、基板保持部材24すなわち吸着パッド60の変位に追従してバキューム管61も変位可能となる。なお、各吸着パッド60に接続するバキューム管61は、共通の主バキューム管(図示せず)を介して真空装置に接続されている。

10

【0036】

上記移動機構27は、浮上ステージ22の両側に互いに平行に配置されるガイドレール25に摺動自在に装着されるスライダ26を移動するリニアモータによって形成されている。

20

【0037】

一方、上記連結手段50は、基板保持部材24の吸着パッド60とスライダ26とを連結すると共に、基板Gの浮上高さに追従して変位可能な板ばね部材51によって形成されている。この場合、板ばね部材51は、基板保持部材24が基板Gを保持する保持力すなわち吸着パッド60の吸着力より弱いばね力(弾撥力)を有するようにはばね定数が設定されている。このように板ばね部材51のばね定数を設定することにより、基板保持部材24による基板Gの保持力(吸着力)を維持した状態で、基板Gの浮上高さに追従して基板保持部材24を変位することができる。

【0038】

上記板ばね部材51は、各吸着パッド60とスライダ26とを連結する複数部材であっても差し支えないが、好ましくは、1部材によって形成する方がよい。すなわち、図6に示すように、基板Gの移動方向に連続して複数の基板保持部材24の吸着パッド60を保持する保持部51aと、切欠き51bを介して互いに間隔をおいて列設されて、保持部51aとスライダ26とを連結する可撓性を有する連結部51cとを具備する1部材にて形成する方が好ましい。このように、板ばね部材51を1部材によって形成することにより、連結手段50における基板Gの搬送方向の剛性を確保することができ、基板Gを更に確実に搬送することができる。

30

【0039】

次に、上記のように構成されるレジスト塗布処理装置20の動作態様について説明する。まず、熱的処理ユニット(TB)31によって熱処理された基板Gが図示しない搬送アームによって浮上ステージ22の搬入領域22a上に搬入されると、リフトピン28aが上昇して基板Gを受け取る。その後、搬送アームは浮上ステージ22上から外方へ退避する。基板Gを受け取った後、リフトピン28aは下降する一方、基板Gは搬入領域22aの表面から噴出する空気によって約100~150 μ mの高さの位置に浮上され、この状態で、真空装置が作動して基板保持部材24の吸着パッド60によって基板Gが吸着保持される。この際、板ばね部材51が基板Gの浮上高さと同様にスライダ26の高さとのギャップを吸収するので、基板Gは浮上ステージ22の搬入領域22a上の約100~150 μ mの高さの位置に水平状態に維持される。

40

【0040】

50

次いで、リニアモータ 27 (移動機構) が駆動して基板 G が塗布領域 22 b に搬送される。塗布領域 22 b においては、浮上ステージ 22 の表面から空気の噴出と吸引とのバランスによって基板 G は約 50 μm の高さの位置に浮上される。この際、板ばね部材 51 が基板 G の浮上高さと同様にスライダ 26 の高さとのギャップを吸収するので、基板 G は浮上ステージ 22 の塗布領域 22 b 上の約 50 μm の高さの位置に水平状態に維持され、レジスト供給ノズル 23 との間隙に所定の隙間 S (100 ~ 150 μm) を維持する。この状態で、レジスト供給ノズル 23 からレジスト液 R を帯状に供給 (吐出) すると共に、基板 G を移動することによって、基板 G の表面にレジスト膜が均一に形成される。

【0041】

レジスト膜が形成された基板 G は搬出領域 22 c に移動されると、基板 G は搬出領域 22 c の表面から噴出する空気によって約 100 ~ 150 μm の高さの位置に浮上され、この状態で、真空装置を停止して基板 G の吸着保持が解かれる。すると、リフトピン 28 b が上昇して基板 G を上方の受渡し位置へ移動する。この状態で、図示しない搬送アームが基板 G を受け取って基板 G を次工程の減圧乾燥装置 (VD) 21 へ搬送する。

【0042】

図 7 は、この発明における連結手段 50 A の別の実施形態を示す断面図である。図 7 では、連結手段 50 A を、スライダ 26 に揺動自在に枢着される腕部材 52 によって形成した場合である。すなわち、一端がスライダ 26 にヒンジピン 52 a を介して垂直方向に揺動自在に枢着される腕部材 52 の他端に基板保持部材 24 の吸着パッド 60 を連結した場合である。なお、腕部材 52 の形状は任意でよく、例えば棒状や板状等のいずれであってもよい。

【0043】

このように構成することにより、基板 G の浮上高さ位置とスライダ 26 の高さ位置とのギャップに対して腕部材 52 が追従して変位するので、基板 G の浮上高さを所定の位置に維持することができる。

【0044】

なお、上記腕部材 52 の枢着部にばね部材例えばリターンばね 53 を装着して連結手段 50 B を形成してもよい。すなわち、図 8 に示すように、連結手段 50 B を、スライダ 26 に揺動自在に枢着される腕部材 52 によって形成すると共に、腕部材 52 の枢着部に、基板保持部材 24 の保持力に抗して作用するばね力を有するばね部材例えばリターンばね 53 を装着して、形成してもよい。

【0045】

なお、図 7 及び図 8 に示す実施形態において、その他の部分は、第 1 実施形態と同じであるので、同一部分には同一符号を付して、説明は省略する。

【0046】

図 9 A は、この発明における連結手段 50 C の更に別の実施形態を示す断面図である。図 9 A では、連結手段 50 C を、中間部がスライダ 26 に揺動自在に枢着され、基板保持部側と反対側にバランスウエイト 54 を具備する揺動部材 55 によって形成した場合である。すなわち、一端に基板保持部材 24 の吸着パッド 60 を連結し、他端部にバランスウエイト 54 を具備する揺動部材 55 の中間部を、スライダ 26 にヒンジピン 52 b を介して垂直方向に揺動自在に枢着した場合である。

【0047】

このように構成することにより、基板 G の吸着保持状態において、バランスウエイト 54 が作用して基板 G の浮上高さ位置とスライダ 26 の高さ位置とのギャップに対して揺動部材 55 が追従して変位するので、基板 G の浮上高さを所定の位置に維持することができる。

【0048】

なお、上記説明では、揺動部材 55 とバランスウエイト 54 とを一体に形成した場合について説明したが、揺動部材 55 A とバランスウエイト 54 A とを別体に形成してもよい。すなわち、図 9 B の示すように、スライダ 26 の上面に突設されたブラケット 26 a に

10

20

30

40

50

ヒンジピン 5 2 b によって揺動可能に枢着される揺動部材 5 5 A における吸着パッド 6 0 側と反対側端部に雌ねじ部 5 5 a を設け、この雌ねじ部 5 5 a に、バランスウェイト 5 4 A に突設されたねじ部 5 4 a をねじ部結合して、バランスウェイト 5 4 A を進退可能に形成してもよい。なお、ねじ部 5 4 a にはロックナット 5 4 b が螺合されており、このロックナット 5 4 b を揺動部材 5 5 A の端面に押圧することでバランスウェイト 5 4 A の取付位置が固定される。

【 0 0 4 9 】

上記のように、揺動部材 5 5 A における吸着パッド 6 0 側と反対側にバランスウェイト 5 4 A を進退可能にねじ結合することにより、浮上ステージ 2 2 にて規定される基板 G の浮上高さに影響を与えないように吸着パッド 6 0 から基板 G にかかる荷重を調整することができる。

10

【 0 0 5 0 】

なお、図 9 A 及び図 9 B に示す実施形態において、その他の部分は、第 1 実施形態と同じであるので、同一部分には同一符号を付して、説明は省略する。

【 0 0 5 1 】

図 1 0 は、この発明における連結手段 5 0 D の更に別の実施形態を示す断面図である。図 1 0 では、連結手段 5 0 D は、スライダ 2 6 にヒンジピン 5 2 c を介して垂直方向に揺動自在に枢着される略ベルクランク状のリンク部材 5 6 によって形成されると共に、このリンク部材 5 6 の垂直片 5 6 a とスライダ 2 6 の対向面に、励磁によって基板保持部材 2 4 (吸着パッド 6 0) の吸着保持力より小さい反発力を生ずる電磁石 5 7 を具備している。

20

【 0 0 5 2 】

この場合、電磁石 5 7 を励磁 (ON) すると、電磁石 5 7 に反発力が生じて吸着パッド 6 0 が上昇し、電磁石 5 7 が非励磁 (OFF) のときは、電磁石 5 7 同士が吸着して吸着パッド 6 0 が下降するように構成されている。なお、リンク部材 5 6 をばね部材にて形成してもよい。リンク部材 5 6 をばね部材によって形成することにより、弱い (小さい) ばね定数とすることができるので、基板 G の浮上高さの維持をより精度の高いものとする

30

【 0 0 5 3 】

上記のように構成することにより、基板保持部材 2 4 の吸着パッド 6 0 が基板 G を吸着保持するとき、電磁石 5 7 を励磁 (ON) にすれば、電磁石 5 7 に反発力が生じて吸着パッド 6 0 が上昇して基板 G を吸着保持する。この状態で基板 G を搬送すると、電磁石 5 7

30

【 0 0 5 4 】

の反発力が作用して基板 G の浮上高さ位置とスライダ 2 6 の高さ位置とのギャップに対して吸着パッド 6 0 が追従して変位するので、基板 G の浮上高さを所定の位置に維持することができる。

40

【 0 0 5 5 】

なお、図 1 0 に示す実施形態において、その他の部分は、第 1 実施形態と同じであるので、同一部分には同一符号を付して、説明は省略する。

【 0 0 5 6 】

図 1 2 は、この発明における連結手段 5 0 E の更に別の実施形態を示す断面図である。図 1 2 では、連結手段 5 0 E は、スライダ 2 6 に一端が連結し、他端に筒状軸受け 1 0 1 を有する支持部材 1 0 0 と、吸着パッド 6 0 の下部に連結し、筒状軸受け 1 0 1 内に摺動自在に挿入される昇降軸 1 0 2 とを具備するペアリングによって形成されている。この場合、昇降軸 1 0 2 の重量をできる限り小さくする方が好ましい。

50

なお、上記連結手段50Eでは、昇降軸102の重量を考慮して浮上ステージ22から噴射される空気の噴射量を調整する必要がある。

【0057】

図13は、この発明における連結手段50Fの更に別の実施形態を示す断面図である。図13では、連結手段50Fは、上記筒状軸受け101と、この筒状軸受け101内に嵌挿される筒状の多孔質ブッシュ204と、この多孔質ブッシュ204内に遊嵌状すなわち隙間をおいて挿入される昇降軸102と、筒状軸受け101を介して多孔質ブッシュ204と昇降軸102との間に空気層を形成すべく気体例えば空気を供給する気体供給手段200を具備するエア−ベアリングによって形成されている。この場合、多孔質ブッシュ204の上下2箇所には、筒状軸受け101の内面に圧接されるリング201, 202が周設されて、供給される空気のシール性が維持されている。また、筒状軸受け101における両リング201, 202間に気体供給手段200を構成する空気供給口203が設けられ、図示しない空気供給源から供給される空気を両リング201, 202間に供給することで、多孔質ブッシュ204の内径全周から空気が吹き出されて昇降軸102の上下動の摩擦抵抗を低減し、基板Gへの昇降軸102の追従性を確保することができる。したがって、基板Gの搬送を安定させることができる。なお、この場合も、昇降軸102の重量をできる限り小さくする方が好ましい。

10

【0058】

また、上記のように、連結手段50Fをエア−ベアリングによって形成することにより、昇降軸102の上下動の摩擦抵抗を低減し、基板Gへの昇降軸102の追従性を確保した状態で、浮上ステージ22から噴射される空気の噴射量を設定することができるので、基板Gの浮上高さを所定の位置に高精度に維持することができる。

20

【0059】

なお、連結手段50Fの一部をエア−ベアリングによって形成する場合、図13に二点鎖線で示すように、筒状軸受け101の上端開口側に内方に向かってストッパ片103を突設し、昇降軸102には、ストッパ片103に係合可能な突起104を突設することにより、空気圧によって昇降軸102が上昇してストッパ片103と突起104とが係合した状態で昇降軸102の上限位置を規制することができる。これにより、基板吸着保持時における基板Gと吸着パッド60の密着性の確保が図れる。

【0060】

図14は、この発明における連結手段50Gの更に別の実施形態を示す断面図である。図14では、連結手段50Gは、上記ベアリング、エア−ベアリングに代えてマグネットベアリングを具備する。すなわち、連結手段50Gは、上記筒状軸受け101の内面の対向する部位同士が同極の4極スプライン状に装着される第1の磁石体301と、上記昇降軸102の外側の対向する部位同士が同極に形成され、第1の磁石体301との間で磁気吸引力を促す4極スプライン状に装着される第2の磁石体302とを具備する。

30

【0061】

上記のように、連結手段50Gの一部をマグネットベアリングによって形成することにより、第1の磁石体301と第2の磁石体302との間で磁気吸引力が促されて昇降軸102の重量がキャンセルされて無重力状態となる。したがって、昇降軸102の重量を考慮せずに浮上ステージ22から噴射される空気の噴射量を設定することができるので、基板Gの浮上高さを所定の位置に高精度に維持することができる。

40

【0062】

なお、上記第1の磁石体301及び第2の磁石体302の磁石を電磁石によって形成して、磁気吸引力を調整可能にするようにしてもよい。

【0063】

図15は、この発明に係る浮上式基板搬送処理装置を適用したレジスト塗布処理装置の第2実施形態の一例を示す概略平面図、図16は、図15の側面図、図17は、第2実施形態におけるガイドピンを示す概略側面図である。

【0064】

50

第2実施形態は、第1実施形態のレジスト塗布処理装置と同様に構成される他に、スライダ26に連結されて、基板Gの移動方向の前後端縁に係脱すべく垂直移動可能なガイドピン70を更に具備して、基板Gの搬送始動・停止時の加速度による基板Gの不用意な移動(ずれ)を防止するようにした場合である。ここでは、第1実施形態と同じ部分には同一符号を付して、説明は省略する。

【0065】

第2実施形態では、両スライダ26の移動方向の前後端部から内方側に向かって保持ブラケット71が突設されており、この保持ブラケット71の上に、位置決め用水平移動手段である水平シリンダ72が載置固定されている。また、水平シリンダ72のピストンロッド72aに、垂直移動手段である垂直シリンダ73が連結されており、この垂直シリンダ73のピストンロッド73aの先端側にガイドピン70が延在されている。

10

【0066】

このように構成される第2実施形態のレジスト塗布処理装置によれば、図17(a)に示すように、図示しない搬送アームによって基板Gが浮上ステージ22の上方に搬入された後、リフトピン(図示せず)によって受け取られると、まず、垂直シリンダ73が作動してガイドピン70が上昇する(図17(b)参照)。次いで、水平シリンダ72が作動してガイドピン70が基板Gの移動方向の前後端縁に当接して、基板Gの移動方向側の位置決め(アライメント)が行われる(図17(c)参照)。この場合、ガイドピン70の先端部がレジスト供給ノズル23に干渉しないように、ガイドピン70の先端面と基板Gの表面とをほぼ同一面上におく方が望ましい。

20

【0067】

また、ガイドピン70に基板Gの搬送始動・停止時の加速度による基板Gのずれを防止する機能のみをもたせる場合は、基板Gの前後端のいずれか一方のガイドピン70を上昇させるようにしてもよい。

【0068】

なお、基板Gの移動方向(X方向)と直交する方向(Y方向)の位置決め(アライメント)は、両スライダ26の移動方向の両端部付近に載置された水平シリンダ81のピストンロッド81aに連結された垂直シリンダ82のピストンロッド82aの先端側に延在するY方向に移動可能なガイドピン80によって位置決めされる。

【0069】

上記のようにして、ガイドピン70を基板Gの前後端縁に当接させた状態で、基板Gを移動させると、基板Gの搬送始動・停止時の加速度による基板Gの不用意な移動(ずれ)を防止することができる。したがって、加速度のパラメータに余裕ができると共に、処理精度の維持が図れる。また、基板保持部材24(吸着パッド60)の数を削減することができるので、構成部材の削減及び装置の小型化が図れる。

30

【0070】

なお、図15では、板ばね部材51によって形成される連結手段50を用いた場合について説明したが、その他の連結手段50A~50Gを用いてもよいことは勿論である。

【0071】

なお、第2実施形態に加えて、ガイドピン70にリフトピンの機能を持たせることも可能である。例えば、ガイドピン70の中間部に、水平方向に向って支持ピン90を突設することにより、ガイドピン70の昇降動作によって基板Gの受け渡しを行うことができる。すなわち、図18(a)に示すように浮上ステージ22の上方に基板Gが搬入されたとき、まず、ガイドピン70を水平移動して基板Gの端縁に当接する(図18(b)参照)。次に、ガイドピン70を上昇させて基板Gの下面を支持ピン90によって支持して基板Gを受け取る(図18(c)参照)。次に、吸着パッド60によって基板Gを吸着保持した後に、ガイドピン70が下降して支持ピン90の支持を解き、ガイドピン70を基板Gの前後端縁に当接させた状態で基板Gを移動する(図18(d)参照)。そして、搬出領域22cに移動された処理済の基板Gを搬送アームに受け渡す場合は、上述と同様の動作

40

50

を行って基板 G を、レジスト塗布処理装置 20 から搬出することができる。

【0072】

<その他の実施形態>

上記実施形態では、基板保持部材 24 を吸着パッド 60 によって形成する場合について説明したが、吸着パッド 60 に代えて図 19 に示すような静電パッド 60A を使用することも可能である。この静電パッド 60A は、内部に設けた金属電極 60d に電圧を印加し、基板 G と静電パッド 60A の表面に正・負の電荷を発生させ、この間に働くジャンセン・ラーベック力によって基板 G を吸着保持するものである。なお、図 19 では、単極型の静電パッド 60A について説明したが、静電パッドの内部に複数(例えば 2 個)の電極 60d を設けて、これら電極 60d 間に電位差を与えて基板 G を吸着保持する双極型静電パッドを使用することも可能である。

10

【0073】

また、上記実施形態では、この発明に係る浮上式基板搬送処理装置をレジスト塗布処理装置に適用した場合について説明したが、レジスト塗布処理装置以外の装置、例えば現像処理装置にも適用できることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図 1】この発明に係る浮上式基板搬送処理装置を適用した LCD 用ガラス基板のレジスト塗布現像処理装置を示す概略平面図である。

【図 2】上記浮上式基板搬送処理装置を適用したレジスト塗布処理装置の第 1 実施形態を示す概略斜視図である。

20

【図 3】上記レジスト塗布処理装置の基板の移動方向に沿う概略断面図である。

【図 4】上記レジスト塗布処理装置の基板の移動方向と直交する方向に沿う概略断面図である。

【図 5】この発明における連結手段の第 1 実施形態を示す概略断面図である。

【図 6】上記連結手段を形成する板ばね部材を 1 部材によって形成した場合の斜視図である。

【図 7】この発明における連結手段の別の実施形態を示す概略断面図である。

【図 8】この発明における連結手段の更に別の実施形態を示す概略断面図である。

【図 9A】この発明における連結手段の更に別の実施形態で、揺動部材とバランスウェイトを具備する場合を示す概略断面図である。

30

【図 9B】この発明における連結手段が揺動部材とバランスウェイトを具備する場合の別の形態を示す概略断面図である。

【図 10】この発明における連結手段の更に別の実施形態を示す概略断面図である。

【図 11】この発明における基板保持部材を形成する吸着パッドの一例を示す斜視図である。

【図 12】この発明における連結手段の更に別の実施形態で、ベアリングを具備する場合の概略断面図である。

【図 13】この発明における連結手段がエアベアリングを具備する場合の概略断面図である。

40

【図 14】この発明における連結手段がマグネットベアリングを具備する場合の概略断面図 (a) 及び (a) の I - I 線に沿う断面図 (b) である。

【図 15】この発明に係る浮上式基板搬送処理装置を適用したレジスト塗布処理装置の第 2 実施形態を示す概略平面図である。

【図 16】図 15 の側面図である。

【図 17】第 2 実施形態におけるガイドピンの動作態様を示す概略側面図である。

【図 18】上記ガイドピンの変形例の動作態様を示す概略側面図である。

【図 19】この発明における基板保持部材の別の形態を示す概略断面図である。

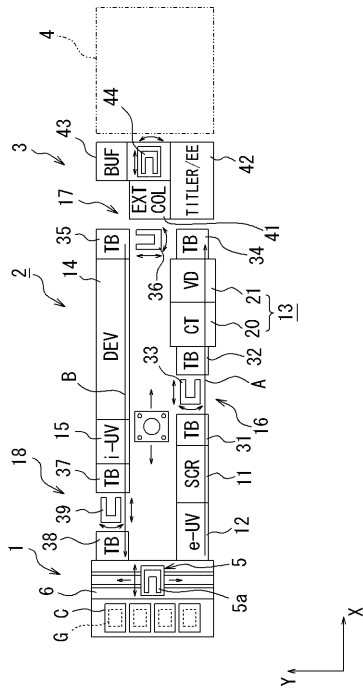
【符号の説明】

【0075】

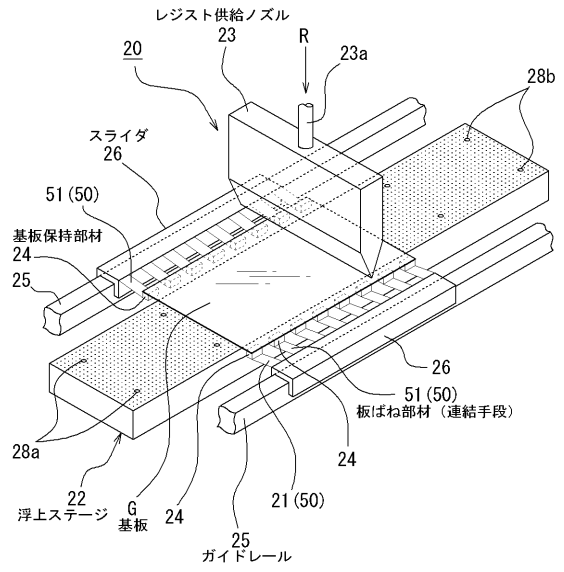
50

G	L C D用ガラス基板 (被処理基板)	
2 2	浮上ステージ	
2 3	レジスト供給ノズル (処理液供給手段)	
2 4	基板保持部材	
2 5	ガイドレール	
2 6	スライダ	
2 7	リニアモータ (移動機構)	
5 0 , 5 0 A , 5 0 B , 5 0 C , 5 0 D , 5 0 E , 5 0 F , 5 0 G	連結手段	
5 1	板ばね部材	
5 2	腕部材	10
5 2 a , 5 2 b , 5 2 c	ヒンジピン	
5 3	リターンばね (ばね部材)	
5 4 , 5 4 A	バランスウエイト	
5 4 a	ねじ部	
5 5 , 5 5 A	揺動部材	
5 5 a	雌ねじ部	
5 6	リンク部材	
5 7	電磁石	
6 0	吸着パッド	
6 0 A	静電パッド	20
7 0	ガイドピン	
7 2	水平シリンダ (位置決め用水平移動手段)	
7 3	垂直シリンダ (垂直移動手段)	
1 0 0	支持部材	
1 0 1	筒状軸受け	
1 0 2	昇降軸	
2 0 0	気体供給手段	
2 0 1 , 2 0 2	オリング	
2 0 3	気体供給口	
2 0 4	多孔質プッシュ	30
3 0 1	第 1 の磁石体	
3 0 2	第 2 の磁石体	

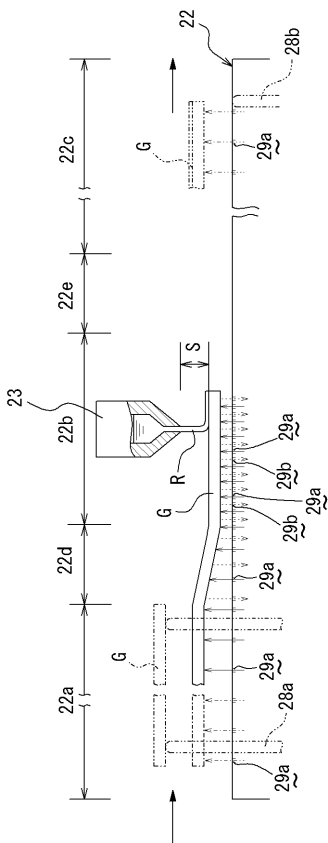
【 図 1 】



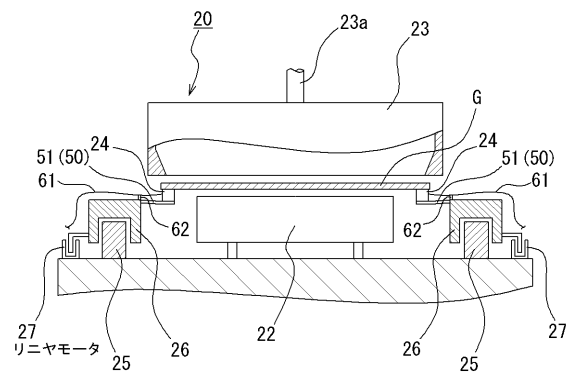
【 図 2 】



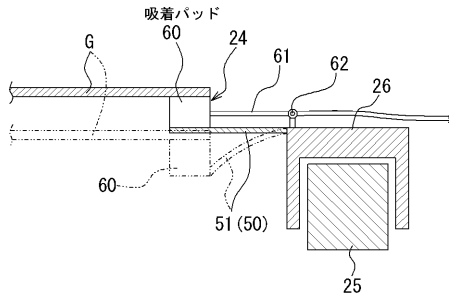
【 図 3 】



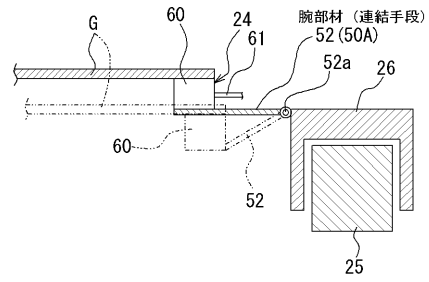
【 図 4 】



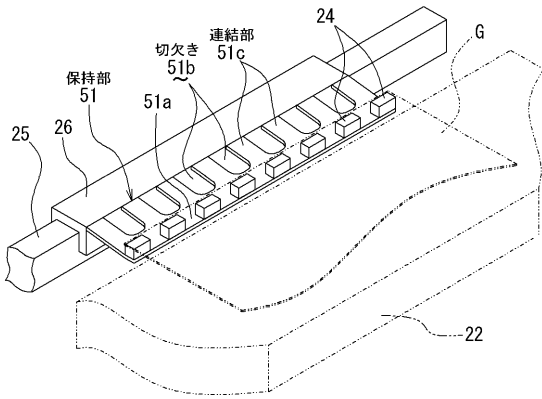
【 図 5 】



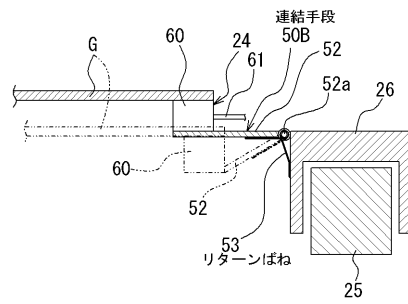
【 図 7 】



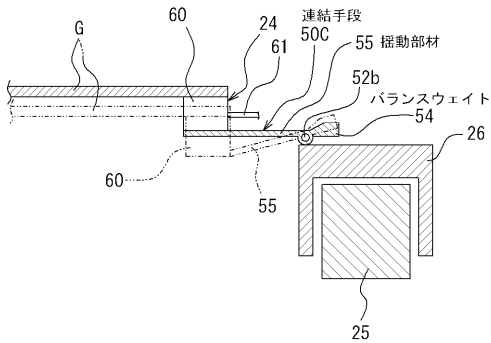
【 図 6 】



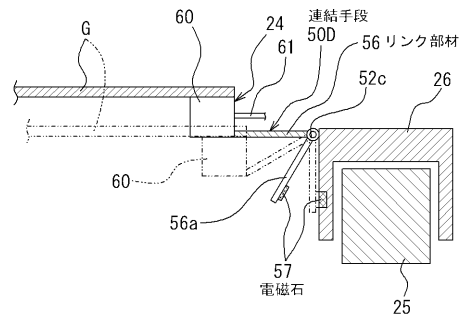
【 図 8 】



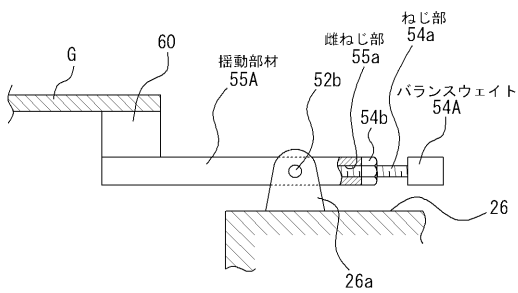
【 図 9 A 】



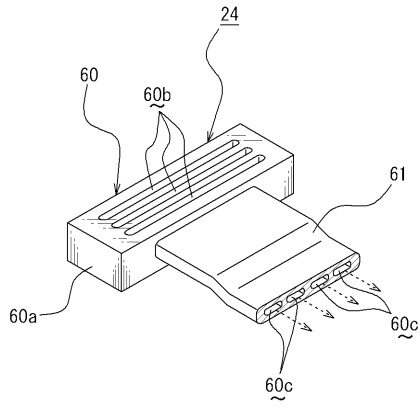
【 図 10 】



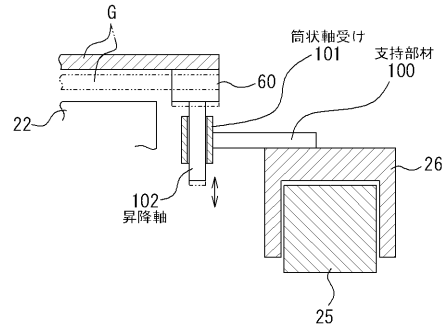
【 図 9 B 】



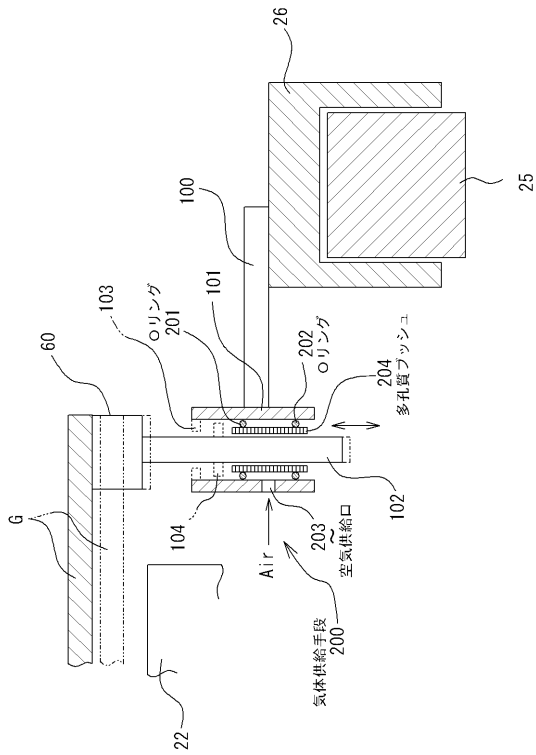
【 図 1 1 】



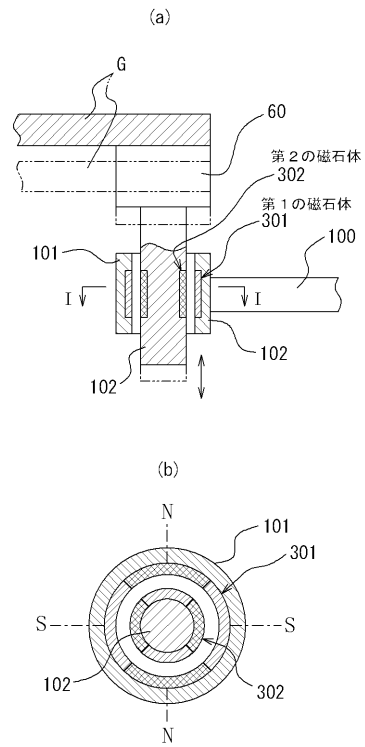
【 図 1 2 】



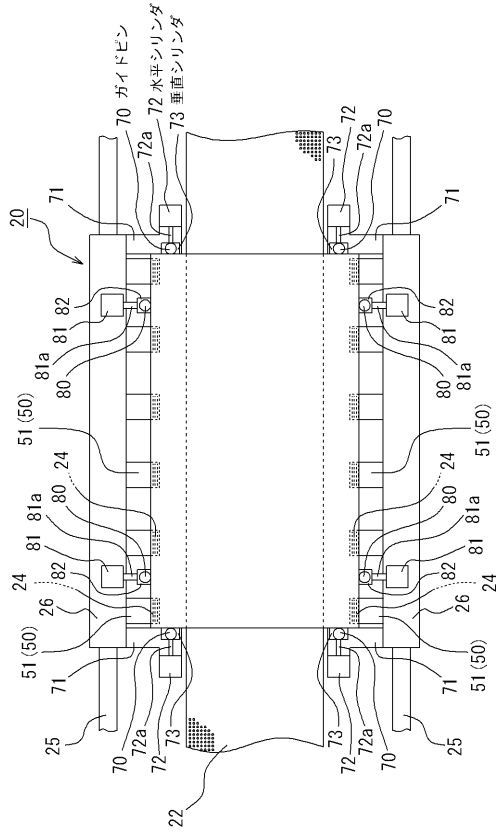
【 図 1 3 】



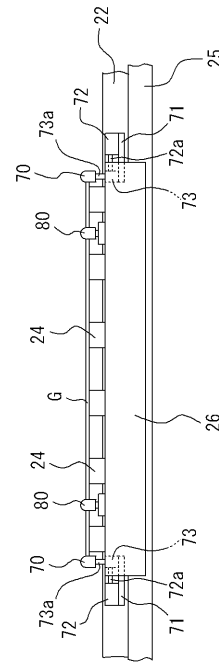
【 図 1 4 】



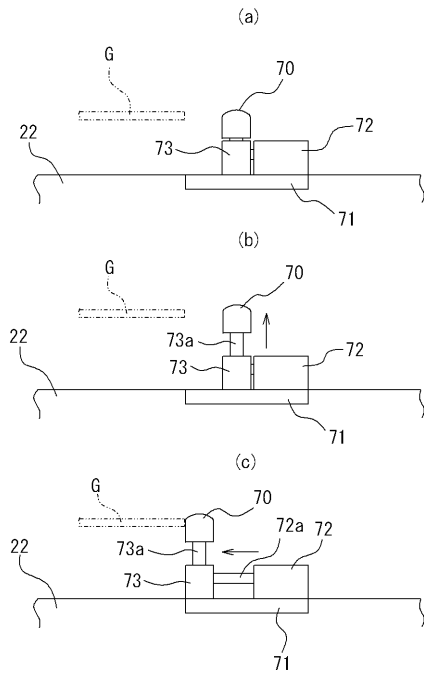
【 図 1 5 】



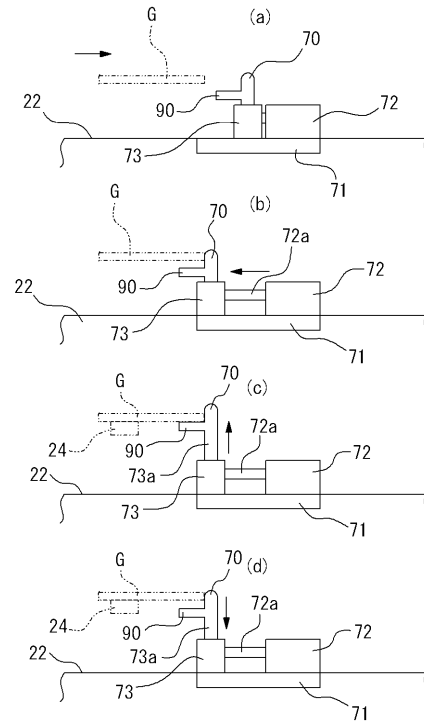
【 図 1 6 】



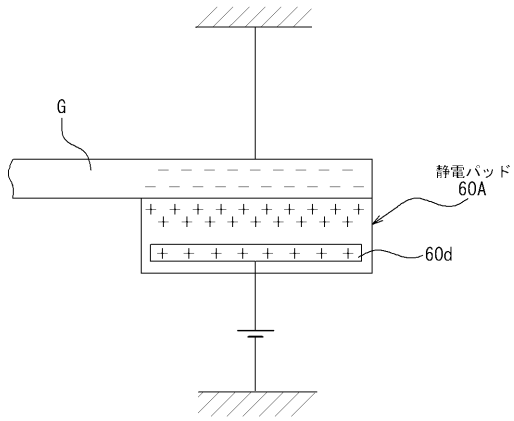
【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5F031 CA05 FA02 FA07 FA14 GA63 GA65 MA26 PA02 PA04 PA30
5F046 JA01 JA02 JA20