

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6595276号
(P6595276)

(45) 発行日 令和1年10月23日(2019.10.23)

(24) 登録日 令和1年10月4日(2019.10.4)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 5 G 49/06 (2006.01) B 6 5 G 49/06 Z

請求項の数 5 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-185644 (P2015-185644) (22) 出願日 平成27年9月18日 (2015. 9. 18) (65) 公開番号 特開2017-57079 (P2017-57079A) (43) 公開日 平成29年3月23日 (2017. 3. 23) 審査請求日 平成30年6月26日 (2018. 6. 26)</p>	<p>(73) 特許権者 000207551 株式会社 S C R E E Nホールディングス 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1 (74) 代理人 100105935 弁理士 振角 正一 (74) 代理人 100136836 弁理士 大西 一正 (72) 発明者 池田 文彦 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 株式会社 S C R E E Nファインテックソリューションズ内 審査官 土田 嘉一</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置および基板処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を浮上させる浮上ステージと、
 浮上ステージから基板を受け取って搬送する搬送機構と、

前記搬送機構により搬送される基板に対して処理を施す処理機構と、
 前記浮上ステージに基板を移載する移載機構とを備え、
 前記移載機構は、
 搬送されてくる基板を浮上させて受け入れる受入浮上部と、

前記受入浮上部により浮上されている前記基板を整列させる整列部と、
 前記整列部により整列された前記基板を保持する保持部と、
 前記保持部を前記浮上ステージに移動させる駆動部と、を備え、前記基板の一方主面を上方に向けた水平状態で前記基板を受け入れ、前記水平状態のまま前記基板を前記浮上ステージに移載し、

前記保持部は、
前記基板の他方主面を吸着して保持し、
前記受入浮上部による前記基板の受入および前記整列部による前記基板の整列を行っている間、前記基板の他方主面の吸着を行わず、前記受入浮上部により前記基板を浮上して受け入れる基板受入領域の下方位置に位置しながら前記基板受入領域に向けて気体を噴射し

前記基板の整列の完了後に、前記気体の噴射を停止するのに続いて前記基板の他方主面を吸着する

ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の基板処理装置であって、

前記保持部は、前記基板の他方主面のうち前記浮上ステージと反対側の端部を吸着して保持する基板処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の基板処理装置であって、

前記受入浮上部は、前記基板の受入、前記整列部による前記基板の整列および前記浮上ステージへの前記保持部の移動を行っている間、上方に向けて気体を噴射して前記基板を浮上させる基板処理装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の基板処理装置であって、

前記搬送機構は前記基板を第 1 方向に搬送し、

前記処理機構は、前記第 1 方向と直交する第 2 方向に延びる吐出口を有する吐出部を有し、前記吐出部から前記搬送機構により搬送される前記基板に向けて塗布液を吐出して前記塗布液を塗布する基板処理装置。

【請求項 5】

基板を浮上させる浮上ステージ上に基板を移載する移載工程と、

前記浮上ステージから前記基板を搬送する搬送工程と、

搬送されている前記基板に処理を施す処理工程とを備え、

前記移載工程は、

搬送されてくる前記基板を受入浮上部の上方に浮上させ、前記基板の一方主面を上方に向けた水平状態で前記基板を受け入れる第 1 工程と、

前記受入浮上部により浮上されている前記基板を整列させる第 2 工程と、

整列された前記基板の他方主面を保持部で吸着して保持しながら前記水平状態のまま前記基板を浮上ステージ上に移動させて前記浮上ステージに受け渡す第 3 工程とを有し、

前記第 1 工程および前記第 2 工程を行っている間、前記保持部による前記基板の他方主面の吸着を行わず、前記受入浮上部により前記基板を浮上して受け入れる基板受入領域の下方位置に前記保持部を位置させながら前記基板受入領域に向けて前記保持部から気体を噴射し、

前記第 2 工程の完了後に、前記保持部からの前記気体の噴射を停止するのに続いて前記保持部により前記基板の他方主面を吸着する

ことを特徴とする基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、液晶表示装置用ガラス基板、半導体ウェハ、PDP用ガラス基板、フォトマスク用ガラス基板、カラーフィルター用基板、記録ディスク用基板、太陽電池用基板、電子ペーパー用基板などの精密電子装置用基板（以下、単に「基板」と称する）を浮上させる浮上ステージを有し、当該浮上ステージから基板を搬送するとともに搬送中の基板に処理を施す基板処理装置および基板処理方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、上記した精密電子装置用基板の製造工程では、基板の大型化に伴って基板を浮上させて搬送しつつ搬送中の基板の上面に処理液を供給して基板に対して所望の処理を施す基板処理技術が提案されている。例えば特許文献 1 に記載の装置では、基板を浮上させて支持する浮上ステージが設けられ、当該浮上ステージから基板を搬送部が受け取って所定

10

20

30

40

50

の搬送方向に浮上搬送する。そして、搬送部による基板搬送中に、処理液としてレジスト液が基板の上面に吐出されて塗布される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-210767号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記従来装置では、浮上ステージに隣接して移載部が設けられ、ローラ搬送によって基板を浮上ステージに移載する。そして、浮上ステージからの基板の搬送前に、浮上ステージで基板の水平位置および姿勢を整える、いわゆる整列処理が実行される。このように構成された装置では、整列処理が実行されている間、搬送部による基板の搬送を行うことができず、このことが処理タクトを増大させる主要因のひとつとなっていた。

【0005】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、基板を浮上させた浮上ステージから基板を搬送しつつ搬送中の基板に対して処理を施す基板処理装置において、基板の整列処理および浮上ステージへの基板の移載処理を適正化することで基板処理装置のタクトを短縮することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明の一態様は、基板処理装置であって、基板を浮上させる浮上ステージと、浮上ステージから基板を受け取って搬送する搬送機構と、搬送機構により搬送される基板に対して処理を施す処理機構と、浮上ステージに基板を移載する移載機構とを備え、移載機構は、搬送されてくる基板を浮上させて受け入れる受入浮上部と、受入浮上部により浮上されている基板を整列させる整列部と、整列部により整列された基板を保持する保持部と、保持部を浮上ステージに移動させる駆動部と、を備え、基板の一方主面を上方に向けた水平状態で基板を受け入れ、水平状態のまま基板を浮上ステージに移載し、保持部は、基板の他方主面を吸着して保持し、受入浮上部による基板の受入および整列部による基板の整列を行っている間、基板の他方主面の吸着を行わず、受入浮上部により基板を浮上して受け入れる基板受入領域の下方位置に位置しながら基板受入領域に向けて気体を噴射し、基板の整列の完了後に、気体の噴射を停止するのに続いて基板の他方主面を吸着することを特徴としている。

【0007】

また、この発明の他の態様は、基板処理方法であって、基板を浮上させる浮上ステージ上に基板を移載する移載工程と、浮上ステージから基板を搬送する搬送工程と、搬送されている基板に処理を施す処理工程とを備え、移載工程は、搬送されてくる基板を受入浮上部の上方に浮上させ、基板の一方主面を上方に向けた水平状態で基板を受け入れる第1工程と、受入浮上部により浮上されている基板を整列させる第2工程と、整列された基板の他方主面を保持部で吸着して保持しながら水平状態のまま基板を浮上ステージ上に移動させて浮上ステージに受け渡す第3工程とを有し、第1工程および第2工程を行っている間、保持部による基板の他方主面の吸着を行わず、受入浮上部により基板を浮上して受け入れる基板受入領域の下方位置に保持部を位置させながら基板受入領域に向けて保持部から気体を噴射し、第2工程の完了後に、保持部からの気体の噴射を停止するのに続いて保持部により基板の他方主面を吸着することを特徴としている。

【発明の効果】

【0008】

このように構成された発明では、基板を浮上させた状態で基板の整列が行われた後で、整列済みの基板が保持部により保持された状態で浮上ステージに移載される。このように、基板は浮上ステージに移載された時点で既に整列されており、浮上ステージでの整列処

10

20

30

40

50

理が不要となっている。その結果、基板処理装置のタクトを短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明にかかる基板処理装置の第1実施形態を示す平面図である。

【図2】図1に装備される整列移載機構の部分拡大斜視図である。

【図3】整列移載機構に設けられる整列部の構成を示す図である。

【図4】図1に示す基板処理装置の電気的構成を示すブロック図である。

【図5】図1に示す基板処理装置で実行される基板処理動作を示すフローチャートである。

【図6】図1に示す基板処理装置で実行される受入準備工程を模式的に示す図である。

10

【図7】図1に示す基板処理装置で実行される整列工程を模式的に示す図である。

【図8】図1に示す基板処理装置で実行される移載工程を模式的に示す図である。

【図9】図1に示す基板処理装置で実行されるリフトアップ工程を模式的に示す図である。

【図10】本発明にかかる基板処理装置の第2実施形態を示す部分平面図である。

【図11】本発明にかかる基板処理装置の第3実施形態を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

図1は、本発明にかかる基板処理装置の一実施形態を示す平面図である。この基板処理装置1は、液晶表示装置用の矩形のガラス基板9（以下、単に「基板9」という）に塗布液としてレジスト液（フォトリソ）を塗布するための装置である。基板処理装置1は、基板9を水平姿勢に支持しつつ搬送する機構を有する。以下では、基板9が搬送される方向Xを「搬送方向」と称し、搬送方向Xに直交する水平方向Yを「幅方向」と称する。なお、理解容易の目的で、必要に応じて各部の寸法や数を誇張または簡略化して描いている。

20

【0011】

図1に示すように、基板処理装置1は、整列移載機構10、搬入側浮上機構20、搬送機構30、塗布機構40、搬出側浮上機構50、および制御部60を備えており、コンベア装置800によって搬送されてくる基板9に対して塗布処理を施す。このコンベア装置800は、基板処理装置1により塗布処理を施す前に行われる前工程、例えば加熱工程を実行した装置から搬送されてきた基板9を基板処理装置1に搬送するための装置である。このコンベア装置800は幅方向Yに延びる回転軸810を中心として回転する複数のコンベアローラ820を有している。このコンベア装置800では、搬送方向Xに等間隔に配列された5本の回転軸810に、それぞれ、6つのコンベアローラ820が、幅方向Yに等間隔に取り付けられている。複数のコンベアローラ820は、単一の固定された高さ位置に配置されている。そして、回転軸810に対して回転駆動力が与えられることで、コンベアローラ820が同じ方向に能動的に回転する。これによって、コンベアローラ820上に接触支持された基板9が上面を上方に向けた水平姿勢で基板処理装置1の整列移載機構10に搬送される。

30

【0012】

この整列移載機構10はコンベア装置800から搬送されてくる基板9を受け入れ、同図の1点鎖線で示すように、基板9を受入位置で所定姿勢に整列させた後、整列済みの基板9を搬入側浮上機構20に移載する。このように受入位置で基板9が位置決めされる領域を本明細書では「基板受入領域」という。なお、整列移載機構10の詳細な構成や動作については後で詳述する。

40

【0013】

搬入側浮上機構20は、搬入浮上ステージ21～23および突き上げ部24を有している。本実施形態では、搬入浮上ステージ21は整列移載機構10の搬送方向Xの下流側（X2側）に配置されている。また、残りの搬入浮上ステージ22、23は搬入浮上ステージ21の搬送方向Xの下流側（X2側）にこの順序で配置されている。また、図1への図

50

示を省略しているが、各搬入浮上ステージ 2 1 ~ 2 3 の上面には圧縮空気を吐出するための複数の噴射孔が設けられている。また、搬入浮上ステージ 2 1 ~ 2 3 はそれぞれ開閉バルブ 2 1 V ~ 2 3 V を介して噴射用ポンプ 7 0 と接続されている。そして、制御部 6 0 からの開指令に応じて全開閉バルブ 2 1 V ~ 2 3 V が開くと、噴射用ポンプ 7 0 から圧縮空気が開閉バルブ 2 1 V ~ 2 3 V を介して搬入浮上ステージ 2 1 ~ 2 3 に供給され、上方に向けて噴射される。これによって基板 9 が搬入浮上ステージ 2 1 ~ 2 3 の上方に設定された搬送経路（図 6 ~ 図 9 中の符号 H）に浮上して支持される。なお、本実施形態では、搬送方向 X における搬入浮上ステージ 2 1 ~ 2 3 の合計長さは基板 9 の約 3 / 4 程度であり、図 1 に示すように、搬入側浮上機構 2 0 の搬送方向 X の上流側部分に整列移載機構 1 0 の受入浮上ステージが入り込んだ構造となっている。この受入浮上ステージは後で詳述するが、搬入浮上ステージ 2 1 ~ 2 3 と同様に上方に向けて空気を噴射して搬送経路に基板 9 を浮上させて支持する。したがって、整列移載機構 1 0 により基板 9 が搬入側浮上機構 2 0 に搬送されると、搬入側浮上機構 2 0 では、基板 9 のうち搬送方向 X 上流側の 1 / 4 程度については受入浮上ステージの上面から浮上して支持され、搬送方向 X 上流側の 3 / 4 程度については搬入浮上ステージ 2 1 ~ 2 3 の上面から浮上して支持される。

【 0 0 1 4 】

突き上げ部 2 4 は、搬入側浮上機構 2 0 において基板 9 を搬送機構 3 0 に受け渡す際に、基板 9 の幅方向 Y の両端部を一時的に突き上げる機能を有している。より詳しくは、突き上げ部 2 4 は、上下に延びる複数のリフトピン 2 4 1 と、リフトピン 2 4 1 を昇降させるためのピン昇降部 2 4 2（図 4）とを有している。本実施形態では、幅方向 Y の一方端部側（Y 1 側）において 5 本のリフトピン 2 4 1 の頂部が整列移載機構 1 0 の受入浮上ステージ（図 1 の符号 1 3 ~ 1 6）の下流端部と搬入側浮上機構 2 0 の搬入浮上ステージ 2 1 ~ 2 3 とに跨った状態で基板 9 の搬送方向長さの範囲にわたってほぼ等間隔に配置されるとともに、他方端部（Y 2 側）にも 5 本のリフトピン 2 4 1 が上記と同様に配置されている。ただし、いずれのリフトピン 2 4 1 も、図 1 に示すように、整列移載機構 1 0 の受入浮上ステージおよび搬入浮上ステージ 2 1 ~ 2 3 の幅方向 Y の両端部より、幅方向 Y 内側に配置されている。

【 0 0 1 5 】

このように配置されたリフトピン 2 4 1 は、制御部 6 0 からの指令に応じてピン昇降部 2 4 2 が作動することで、一体的に昇降移動される。例えば、上昇指令に応じてピン昇降部 2 4 2 がリフトピン 2 4 1 を上昇させると、次に説明する搬送機構 3 0 の吸着保持部 3 1 と干渉することなく、リフトピン 2 4 1 が基板 9 の下面に当接し、基板 9 の幅方向 Y の両端部付近がリフトピン 2 4 1 により突き上げられる。これにより次に説明する搬送機構 3 0 への基板 9 の受渡しが可能となる。一方、上記受渡し時以外においては、リフトピン 2 4 1 は基板 9 の搬送経路よりも低い位置に降下して待機している。

【 0 0 1 6 】

搬送機構 3 0 は、基板 9 の上面にレジスト液を塗布するときに、基板 9 を搬送方向 X の下流側（X 2 側）へ搬送する機能を有している。図 1 に示すように、搬送機構 3 0 では、基板 9 の幅方向 Y の一方端部（Y 1 側）を下面側から吸着保持する吸着保持部 3 1 が、搬送方向 X に一対に設けられている。また、他方端部側（Y 2 側）についても、一対の吸着保持部 3 1 が設けられている。各一対の吸着保持部 3 1 は、基台 7 2 の上面に形成されたガイドレール 3 2 に沿って、リニアモータ等の駆動部 3 3（図 4）により、搬送方向 X に移動可能となっている。なお、これらの吸着保持部 3 1 は開閉バルブ 3 1 V（図 4）を介して吸着用ポンプ 7 3 と接続されている。このため、制御部 6 0 からの吸着指令に応じて開閉バルブ 3 1 V が開くと、吸着保持部 3 1 により基板 9 の下面が吸着保持される。

【 0 0 1 7 】

図 1 に示すように、ガイドレール 3 2 は、搬入側浮上機構 2 0 の幅方向 Y 外側の位置から、搬出側浮上機構 5 0 の幅方向 Y 外側の位置まで、搬送方向 X に延びている。このため、吸着保持部 3 1 はリフトピン 2 4 1 により突き上げられた基板 9 を受け取り、吸着保持した後で、基板 9 を吸着保持しつつ搬入側浮上機構 2 0 から塗布機構 4 0 を経由して搬出

10

20

30

40

50

側浮上機構 50 まで基板 9 を搬送可能となっている。

【0018】

塗布機構 40 は、図 1 に示すように、搬送方向 X において搬入側浮上機構 20 と搬出側浮上機構 50 との間に配置されており、搬送機構 30 によって搬送方向 X に搬送される基板 9 の上面に、レジスト液を塗布する機能を有している。塗布機構 40 は、塗布浮上ステージ 41 と、架橋部 42 と、スリットノズル 43 とを有している。塗布浮上ステージ 41 の上面には、図示を省略するが、圧縮空気を吐出するための複数の噴射孔と空気を吸引するための複数の吸引孔とが設けられている。これら複数の噴射孔は開閉バルブ 411V を介して噴射用ポンプ 70 と接続されている。一方、複数の吸引孔は開閉バルブ 412V を介して吸着用ポンプ 73 と接続されている。そして、搬送機構 30 により基板 9 を搬送方向 X に搬送している間、複数の噴射孔からの圧縮空気の吐出による上方への圧力と、複数の吸引孔への吸引による下方への圧力とが、基板 9 の下面に作用する。これにより、基板 9 は、塗布浮上ステージ 41 の上面からわずかに浮上した状態で、搬送経路上で安定的に支持される。

10

【0019】

また、塗布機構 40 では、架橋部 42 が塗布浮上ステージ 41 の上方に幅方向 Y に架け渡されるとともに、当該架橋部 42 にスリットノズル 43 が吐出口を下向に向けた状態で取り付けられている。このスリットノズル 43 は、図示しないレジスト液供給源と接続されており、レジスト液供給源から供給されるレジスト液を、幅方向 Y に延びるスリット状の吐出口を介して、搬送機構 30 に保持されながら搬送される基板 9 の上面に吐出する。

20

【0020】

搬出側浮上機構 50 は、搬入側浮上機構 20 と同様に、複数の搬出浮上ステージ 51 ~ 54 と、突き上げ部 55 とを有し、レジスト液が塗布された基板 9 を搬送機構 30 から受け取る機能と、当該基板 9 を基板処理装置 1 から搬出する機能とを有している。

【0021】

搬出浮上ステージ 51 は塗布浮上ステージ 41 の搬送方向 X の下流側 (X2 側) に配置されている。また、残りの搬出浮上ステージ 52 ~ 54 は搬出浮上ステージ 51 の搬送方向 X の下流側 (X2 側) にこの順序で配置されている。また、搬出浮上ステージ 51 ~ 54 はそれぞれ開閉バルブ 51V ~ 54V を介して噴射用ポンプ 70 と接続されている。そして、制御部 60 からの開指令に応じて全開閉バルブ 51V ~ 54V が開くと、噴射用ポンプ 70 から圧縮空気が開閉バルブ 51V ~ 54V を介して搬出浮上ステージ 51 ~ 54 に供給され、図示を省略する噴射孔から上方に向けて噴射される。これによって基板 9 が搬出浮上ステージ 51 ~ 54 から所定の搬送高さだけ浮上し、当該浮上位置で支持される。

30

【0022】

突き上げ部 55 は、搬出側浮上機構 50 において基板 9 を搬送機構 30 から受け取る際、ならびに他の装置、例えば搬送ロボットに受け渡す際に、基板 9 の下面全体を一時的に突き上げる機能を有している。より詳しくは、突き上げ部 55 は、上下に延びる複数のリフトピン 551 と、リフトピン 551 を昇降させるためのピン昇降部 552 (図 4) とを有している。本実施形態では、搬出浮上ステージ 51 ~ 54 全体に対してリフトピン 551 が 5 x 5 の二次元マトリックス状に配置されている。ただし、いずれのリフトピン 551 も、図 1 に示すように、搬出浮上ステージ 51 ~ 54 の幅方向 Y の両端部より、幅方向 Y 内側に配置されている。

40

【0023】

このように配置されたリフトピン 551 は、制御部 60 からの指令に応じてピン昇降部 552 (図 4) が作動することで、一体的に昇降移動される。例えば、上昇指令に応じてピン昇降部 552 がリフトピン 551 を上昇させると、搬送機構 30 の吸着保持部 31 と干渉することなく、リフトピン 551 が基板 9 の下面に当接し、基板 9 の幅方向 Y の両端部付近がリフトピン 551 により突き上げる。これにより搬送機構 30 からの基板 9 の受け取りが可能となる。また、上記搬送ロボットへの基板 9 の受渡しも同様である。一方、

50

上記受け取りおよび受渡し時以外においては、リフトピン 5 5 1 は基板 9 の搬送経路よりも低い位置に降下して待機している。

【 0 0 2 4 】

上記したように搬入側浮上機構 2 0 に基板 9 が移載されると、基板処理装置 1 は基板 9 を搬入浮上ステージ 2 1 ~ 2 3、4 1、5 1 ~ 5 4 から所定高さだけ浮上させた状態で搬送し、その搬送中に基板 9 の上面にレジスト液を塗布する。ここで、塗布処理を良好に行うためには、基板 9 の水平位置および姿勢を予め整える、つまり整列処理を行っておく必要があり、本実施形態ではコンベア装置 8 0 0 から送られてくる基板 9 を整列移載機構 1 0 が搬入浮上ステージ 2 1 ~ 2 3 に移載する間に、上記整列処理を実行する。以下、図 1 ないし図 4 を参照しつつ整列移載機構 1 0 の構成について詳述した後で、基板処理装置 1

10

【 0 0 2 5 】

図 2 は、図 1 に装備される整列移載機構の部分拡大斜視図である。整列移載機構 1 0 では、図 1 および図 2 に示すように、基台 7 2 の表面のうち搬送方向 X の上流側 (X 1 側) で、かつ、基台 7 2 の表面のうち幅方向 Y の中央部において、リニアモータなどの直動駆動部 1 1 が搬送方向 X に延設されている。この実施形態では、図 1 に示すように、直動駆動部 1 1 の下流側端部は搬入側浮上機構 2 0 に入り込み、搬入浮上ステージ 2 1 の近傍にまで達している。この直動駆動部 1 1 は、基台 7 2 の表面に固定される固定部 1 1 1 と、制御部 6 0 からの移動指令に応じて固定部 1 1 1 に対して搬送方向 X に移動する可動テーブル 1 1 2 とを有している。なお、この可動テーブル 1 1 2 の上面には、センターチャック 1 2 が固定されている。

20

【 0 0 2 6 】

直動駆動部 1 1 に対する幅方向 Y の Y 2 側に移載浮上ステージ 1 3、1 4 が、また反対の Y 1 側に移載浮上ステージ 1 5、1 6 が基台 7 2 の上面において搬送方向 X に延設されている。これら 4 本の移載浮上ステージ 1 3 ~ 1 6 はいずれも基台 7 2 の搬送方向 X の上流側端部から搬入浮上ステージ 2 1 の近傍に達しており、幅方向 Y においては互いに離間して設けられている。なお、図 2 に示すように、本実施形態では移載浮上ステージ 1 3 ~ 1 6 はそれぞれ支持台 1 3 B ~ 1 6 B 上に配置されている。

【 0 0 2 7 】

これら移載浮上ステージ 1 3 ~ 1 6 は、搬入浮上ステージ 2 1 ~ 2 3 と同様に、それぞれ開閉バルブ 1 3 V ~ 1 6 V (図 1) を介して噴射用ポンプ 7 0 と接続されている。そして、制御部 6 0 からの開指令に応じて開閉バルブ 1 3 V ~ 1 6 V が開くと、噴射用ポンプ 7 0 から圧縮空気がそれぞれ開閉バルブ 1 3 V ~ 1 6 V を介して移載浮上ステージ 1 3 ~ 1 6 に供給され、図示を省略する噴射孔から上方に向けて噴射される。これによって、後で詳述するように、コンベア装置 8 0 0 から送られてくる基板 9 が搬送経路上に浮上して支持され、その支持状態で搬送経路上で整列され、さらに搬入側浮上機構 2 0 に移載される。

30

【 0 0 2 8 】

また、本実施形態では、センターチャック 1 2 の上面には複数の孔 (図示省略) が設けられており、移載浮上ステージ 1 3 ~ 1 6 と同様に、圧縮空気の供給を受けて当該孔から空気を上方に噴射可能となっている。例えば図 1 に示すように、センターチャック 1 2 が搬送方向 X の上流側端部に位置決めされた状態で圧縮空気を上方に噴射することで移載浮上ステージ 1 3 ~ 1 6 と協働してコンベア装置 8 0 0 から送られてくる基板 9 の浮上支持を安定化させることが可能となる。なお、本実施形態では、センターチャック 1 2 は単に圧縮空気を噴射して浮上支持する機能のみならず、受入位置 (基板受入領域) に位置決めされた基板 9 (図 1 中の 1 点鎖線で示された基板 9) を保持する機能を発揮させるために、次のように構成されている。

40

【 0 0 2 9 】

センターチャック 1 2 の上面に設けられた複数の孔は開閉バルブ 1 2 V を介して噴射 / 吸着切替部 1 7 に接続されている。この噴射 / 吸着切替部 1 7 は、噴射用ポンプ 7 0 と吸

50

着用ポンプ73とに接続されている。そして、噴射/吸着切替部17は制御部60からの切替指令に応じて開閉バルブ12Vの接続先を噴射用ポンプ70と吸着用ポンプ73の間で切り替える。例えば、噴射/吸着切替部17が噴射用ポンプ70と開閉バルブ12Vとを接続するように切り替えられた状態で制御部60から開閉バルブ12Vに開成指令が与えられると、圧縮空気が噴射/吸着切替部17および開閉バルブ12Vを介してセンターチャック12に圧送され、その結果、上記孔から圧縮空気が上方に噴射される。逆に、噴射/吸着切替部17が吸着用ポンプ70と開閉バルブ12Vとを接続するように切り替えられた状態で制御部60から開閉バルブ12Vに開成指令が与えられると、基板9とセンターチャック12との間の雰囲気上記孔、開閉バルブ12Vおよび噴射/吸着切替部17を介して吸引されて基板9の下面の一部、より詳しくはセンターチャック12と対向する対向領域が吸着される。これによって基板9がセンターチャック12に保持される。

10

【0030】

また、移載浮上ステージ13、16のX1側端部の両側には駆動ローラ18が配置されている。本実施形態では、駆動ローラ18はその頂部が搬送経路と一致するように配置されており、ローラ駆動部181からの駆動力を受けて基板9をX2方向に搬送する機構を有している。このため、コンベア装置800から整列移載機構10に搬入された基板9は駆動ローラ18によりさらにX2方向に搬送され、受入位置(図1の1点鎖線で示す基板位置)に位置決めされる。ここでは、駆動ローラ18による搬送力を用いて受入位置への基板9の送り込みを行っているが、駆動ローラ18の代わりにフリーローラを用いる一方でセンターチャック12により上記送り込み動作を実行するように構成してもよい。

20

【0031】

整列移載機構10は、上記したように移載浮上ステージ13~16およびセンターチャック12により受入位置で浮上して支持される基板9を取り囲むように、整列部19が配置されている。より具体的には、基板9の各側端面の外側に整列部19が設けられている。なお図1では、整列部19の一部(基板9と当接自在な当接部材197(図3)に相当)のみが図示されている。

【0032】

図3は整列移載機構に設けられる整列部の構成を示す図である。同図中の(a)欄には受入位置で浮上支持された基板9から離れた退避位置に当接部材を位置決めする状態、つまり退避状態が記載されている。また、同図中の(b)欄には同基板9の側端部に当接部材を押し当てて基板9を整列させる整列位置に当接部材を位置決めした状態、つまり整列状態が記載されている。なお、本実施形態では、図1に示すように、受入位置で浮上支持された基板9を取り囲むように合計8個の整列部19が配設されているが、いずれも同一構成を有している。

30

【0033】

整列部19は、図3に示すように、整列基台191上にエアスライダ192のシリンダ部が固定されている。このエアスライダ192は制御部60からの伸縮指令に応じてピストン部193を水平方向に伸縮させる。このピストン部193の先端部には、別のエアスライダ194のシリンダ部が取り付けられている。エアスライダ194は制御部60からの伸縮指令に応じてピストン部195を上下方向に伸縮させる。さらに、ピストン部195の上端部にはブラケット196が固着されるとともに、当該ブラケット196から基板9に向けて当接部材197が突設されている。この実施形態では、整列部19は基板9の搬送経路(図6~図9中の符号H)よりも鉛直方向において低い位置に配置されており、整列処理を実行するタイミングを除き、図3中の(a)欄に示すように、ピストン部193、195がともにシリンダ部に後退されて搬送経路に沿って移動する基板9と非干渉状態となっている。一方、整列処理を実行する際には、制御部60からエアスライダ194に対して伸長指令が与えられ、これを受けてピストン部195が上方に伸びて当接部材197を搬送経路と同じ高さ位置に位置決めする。それに続いて、制御部60からエアスライダ192に対して伸長指令が与えられ、これを受けてピストン部193が所定量だけ基板9側に伸びる。これによって、図3中の(b)欄に示すように当接部材1

40

50

97が基板9の側端部と当接する。このような動作を全8個の整列部19が同期して実行することで基板9の水平位置および姿勢が予め設定された状態に整えられる。

【0034】

図4は図1に示す基板処理装置の電氣的構成を示すブロック図である。この基板処理装置1の制御部60には、予め定められた処理プログラムを実行して各部の動作を制御するCPU61と、CPU61により実行される処理プログラムや処理中に生成されるデータ等を記憶保存するためのメモリ62と、処理の進行状況や異常の発生などを必要に応じてユーザに報知するための表示部63とが設けられている。そして、処理プログラムにしたがってCPU61が装置各部を制御することで、以下に詳述する受入準備工程、受入工程、整列工程、移載工程、搬送工程、塗布工程などを実行する。

10

【0035】

図5は図1に示す基板処理装置で実行される基板処理動作を示すフローチャートである。図6は図1に示す基板処理装置で実行される受入準備工程を模式的に示す図である。図7は図1に示す基板処理装置で実行される整列工程を模式的に示す図である。図8は図1に示す基板処理装置で実行される移載工程を模式的に示す図である。図9は図1に示す基板処理装置で実行されるリフトアップ工程を模式的に示す図である。なお、図6ないし図9におけるハッチング部分は圧縮空気が上方に噴射されていることを示し、梨地部分は吸引されていることを示している。また、図6ないし図9における実線矢印はセンターチャック12での空気の流れを示し、点線矢印は浮上ステージでの空気の流れを示している。また、図6ないし図9における(a)欄は平面図を示し、(b)欄は(a)欄中のB-B線断面図である。

20

【0036】

基板処理装置1において基板9を処理するときには、まず、前工程のコンベア装置800から基板9が搬出される前に、基板処理装置1では受入準備を行う(ステップS1)。具体的には、図6に示すように、センターチャック12が搬送方向Xの上流側(X1側)に移動され、コンベア装置800に隣接した位置で位置決めされる。そして、ローラ駆動部181が作動して駆動ローラ18を回転させる。また、噴射/吸着切替部17が「噴射状態」に切り替わるとともに開閉バルブ12Vが開いてセンターチャック12に圧縮空気が送られ、センターチャック12の上面から上方に向けて噴射される。また、開閉バルブ13V~16Vが開いて移載浮上ステージ13~16に圧縮空気が送られ、各移載浮上ステージ13~16の上面からも上方に向けて噴射される。なお、その他の開閉バルブ21~23V、41V、51V~554Vは閉じている。また、整列部19は退避状態(図3の(a)欄参照)となっている。

30

【0037】

こうした基板9の受入準備が完了すると、コンベア装置800により基板9が方向X2に搬送される(ステップS2:受入工程)。整列移載機構10では、基板9は駆動ローラ18に支持されながら受入位置(図6の(a)欄中の2点鎖線で示された基板受入領域)に送り込まれる。このとき、基板9の下面に対して圧縮空気が吹き付けられて搬送経路Hの高さ位置に支持されている。そして、基板9が受入位置に到達すると、ローラ駆動部181は駆動ローラ18の駆動を停止する。

40

【0038】

受入位置への基板9の受け入れが完了すると、整列部19が「退避状態」から「整列状態」に移行する。これによって、図7に示すように、8個の整列部19の当接部材197が基板9の側端部に当接して受入位置の基板9の水平位置および姿勢を整える(ステップS3:整列工程)。

【0039】

これに続いて、開閉バルブ12Vが開いたまま、噴射/吸着切替部17が「噴射状態」から「吸着状態」に切り替わり、センターチャック12の上面と基板9の下面とで挟まれた空間の雰囲気気を排気し、基板9の下面のうちセンターチャック12と対向する領域をセンターチャック12で吸着して保持する(ステップS4)。これに続いて、整列部19が

50

「整列状態」から「退避状態」に移行する。これによって、8個の整列部19の当接部材197が基板9の側端部から退避して基板9の搬送が可能となる。そして、図8に示すように、移載浮上ステージ13～16の上面からの圧縮空気の噴射を継続して基板9を下方から支持するとともにセンターチャック12が基板9を保持した状態のままX2方向に移動される。これによって基板9は搬送経路Hに沿って安定して搬入側浮上機構20に向けて搬送される。

【0040】

ここで、本実施形態では、移動開始と同時あるいは若干早いタイミングで、開閉バルブ21V～23Vが開いて搬入浮上ステージ21～23の上面から圧縮空気が上方に噴射される。これによって、本実施形態では、搬入側浮上機構20への基板9の移載を安定的に行うことが可能となっている。

10

【0041】

上記のようにして基板9が搬入側浮上機構20の搬入位置(図1中の2点鎖線で示された基板位置)まで搬送され、基板9の移載が完了する(ステップS5)と、それに続いてリフトピン241が上昇する(ステップS6)。この上昇途中で各リフトピン241の先端部は搬送経路上の基板9の下面に接触して支持する。そして、さらなる上昇によってリフトピン241は基板9を搬送経路Hの上方に持ち上げる。

【0042】

次に、リフトアップされた基板9の下方に4つの吸着保持部31が位置するように、搬送機構30がX1方向に移動して搬入位置に位置決めされる(ステップS7)。それに続いて、リフトピン241が搬送経路Hよりも低い位置に下降して、搬入位置で基板9を吸着保持部31上に受け渡す(ステップS8)。そして、開閉バルブ31Vが開いて基板9の吸着保持を開始する(ステップS9)。

20

【0043】

こうして基板9が搬送機構30に保持されると、センターチャック12の吸着を解除して噴射に切り替えた後、搬送機構30がガイドレール32に沿って搬送方向Xの下流側(X2側)へ移動することにより、基板9は搬送方向Xの下流側(X2側)へ搬送される。この基板搬送の開始と同時あるいは若干早いタイミングで、開閉バルブ21V～23V、51V～54Vが開いて搬入浮上ステージ21～23および搬出浮上ステージ51～54の上面から圧縮空気が上方に噴射される。また、開閉バルブ411V、412Vが開いて塗布浮上ステージ41の上面の噴射孔からの圧縮空気が吐出されるとともに複数の吸引孔への吸気によって下方への圧力が基板9に作用する。このように本実施形態では、搬入側浮上機構20から搬出側浮上機構50への基板9の搬送を安定的に行うことが可能となっている。また、これに並行して、スリットノズル43は、塗布浮上ステージ41上を通過する基板9の上面に向けてレジスト液を吐出する。これにより、基板9の上面にレジスト液が塗布される(ステップS10:塗布工程)。

30

【0044】

レジスト液が塗布された基板9は、搬出浮上ステージ51～54上まで搬送されて停止する。そして、開閉バルブ31Vが閉じて吸着保持部31による基板9の吸着保持を停止する。それに続いて、搬出浮上ステージ51～54の上面から25本のリフトピン551が搬送経路Hよりも高く突出する。これにより、基板9は搬送経路Hよりも高い位置に持ち上げられる。その後、複数のリフトピン551に支持された基板9を、図示を省略する搬送ロボットが受け取り、後工程の装置へ搬出される(ステップS11:搬出工程)。

40

【0045】

以上のように、本実施形態では、コンベア装置800により搬送されてきた基板9を受入位置で整列させた後で、当該基板9を保持するセンターチャック12により保持しながら搬入側浮上機構20に移載している。したがって、搬入側浮上機構20の搬入位置に移載された基板9は既に整列済みである。したがって、当該搬入位置での整列処理が不要となり、その結果、基板処理装置1のタクトを短縮することができる。

【0046】

50

図10は本発明にかかる基板処理装置の第2実施形態を示す部分平面図である。この第2実施形態が第1実施形態と大きく相違する点は、コンベア装置800に突き上げ部830が追加装備されている点であり、その他の構成は基本的に第1実施形態と同一である。以下、相違点を中心に説明し、同一構成については同一符号を付して説明を省略する。

【0047】

突き上げ部830は、コンベアローラ820の間で上下に延びる複数のリフトピン831と、リフトピン831を昇降させるためのピン昇降部(図示省略)とを有している。そして、前工程を行う装置から基板9をコンベア装置800に搬送する前に、ピン昇降部が作動して全リフトピン831を上昇させ、リフトピン831の頂部をコンベアローラ820よりも高い位置に位置決めする。それに続いて、図示を省略する搬送ロボットが前工程を行う装置から基板9を受け取り、リフトピン831の頂部上に載置する。その後で、ピン昇降部がリフトピン831を降下させて基板9を搬送ロボットからコンベアローラ820上に受け渡す。こうしてコンベア装置800に搬送されてきた基板9を適当なタイミングで基板処理装置1の整列移載機構10に搬送し、塗布処理が行われる。

【0048】

図11は本発明にかかる基板処理装置の第3実施形態を示す平面図である。第3実施形態の特徴は、コンベア装置800を経由することなく、図示を省略する搬送ロボットによって前工程を受けた基板9が直接、整列移載機構10に搬送される点である。このような搬送形態を可能とするために、図11に示すように突き上げ部110が追加装備されている。この突き上げ部110は、移載浮上ステージ13~16の間に上下に延びる複数のリフトピン1101と、リフトピン1101を昇降させるためのピン昇降部(図示省略)とを有している。そして、前工程を行う装置から基板9を整列移載機構10に搬送する前に、ピン昇降部が作動して全リフトピン1101を上昇させ、リフトピン1101の頂部を移載浮上ステージ13~16の上面よりも高い位置に位置決めする。また、開閉バルブ13V~16Vを開いて移載浮上ステージ13~16の上面から圧縮空気を上方に噴射して基板9の受け入れ準備を行う。なお、この段階では、図11に示すようにセンターチャック12は搬送方向Xの上流側に位置している、ここで、センターチャック12の上面からも圧縮空気が上方に向けて噴射してもよいし、圧縮空気の噴射を行わないでもよい。

【0049】

それに続いて、図示を省略する搬送ロボットが前工程を行う装置から基板9を受け取り、リフトピン831の頂部上に載置する。その後で、ピン昇降部がリフトピン831を降下させて基板9を圧縮空気によって浮上支持する。こうして整列移載機構10に搬送されてきた基板9を適当なタイミングで整列部19によって整列させた後で搬入側浮上機構20に搬送し、塗布処理が行われる。

【0050】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば、上記実施形態では、搬入側浮上機構20および搬出側浮上機構50のいずれにおいても浮上ステージを複数個に分割しているが、搬入側浮上機構20および搬出側浮上機構50のうち少なくとも一方を複数の浮上ステージの代わりに搬送方向Xに繋がった単一の浮上ステージを設けてもよい。

【0051】

また、上記実施形態では、センターチャック12は吸着のみならず圧縮空気の噴射が実行可能となっているが、吸着のみを行うように構成してもよい。また、センターチャック12により基板9を吸着保持しているが、保持方式はこれに限定されるものではなく、機械的に保持してもよい。さらに、センターチャック12による保持位置は基板9の下面の搬送方向上流側端部となっているが、保持位置はこれに限定されるものではなく、基板9の一部または全部を保持してもよい。

【0052】

また、上記実施形態では、いずれの整列部19も、2つのエアスライダ192、19

10

20

30

40

50

4の組み合わせによって当接部材197を2方向(鉛直方向Z+基板9に対する水平進退方向)に駆動することで基板搬送との干渉を回避している。ここで、8個のうち符号19aで示す整列部は本来的に基板9の搬送経路Hから外れて配設される。したがって、整列部19aについては、基板9に対する水平進退方向、つまり幅方向Yにのみ駆動させるように構成してもよい。このように整列部19aの構成を簡素化することで装置コストの低減を図ることができる。

【0053】

さらに、上記実施形態では、基板に対する処理としてレジスト液を基板9に塗布しているが、本発明の適用対象はこれに限定されるものではなく、レジスト液以外の液体を塗布する基板工程や塗布工程以外の処理を基板に施す基板処理装置に対して本発明を適用して

10

【0054】

以上説明したように、上記実施形態においては、搬入浮上ステージ21~23が本発明の「浮上ステージ」の一例に相当している。また、ステップS8、S9を含む工程が本発明の「搬送工程」および「処理工程」の一例に相当しており、本発明の「処理工程」として塗布工程を実行する塗布機構40が本発明の「処理機構」の一例に相当している。また、上記ステップS2~S5を含む工程が本発明の「移載工程」の一例に相当しており、これらの工程を実行する整列移載機構10が本発明の「移載機構」の一例に相当している。また、センターチャック12が本発明の「保持部」の一例に相当し、直動駆動部11が本発明の「駆動部」として機能している。また、基板9の上面および下面がそれぞれ本発明の「一方主面」および「他方主面」に相当している。また、レジスト液が本発明の「塗布液」の一例に相当している。

20

【0055】

以上、具体的な実施形態を例示して説明してきたように、本発明は、例えば移載機構が、基板の一方主面を上方に向けた水平姿勢で基板を受け入れ、水平姿勢のまま基板を浮上ステージに移載するように構成してもよい。

【0056】

また、保持部が基板の他方主面を吸着して保持するように構成してもよい。

【0057】

また、保持部が、受入浮上部による基板の受入および整列部による基板の整列を行っている間、基板の他方主面の吸着を行わないように構成してもよい。

30

【0058】

保持部が受入浮上部による基板の受入および整列部による基板の整列を行っている間、受入浮上部により基板を浮上して受け入れる基板受入領域の下方位置に位置しながら基板受入領域に向けて気体を噴射し、基板の整列の完了後に、気体の噴射を停止するのに続いて基板の他方主面を吸着するように構成してもよい。

【0059】

保持部が、基板の他方主面のうち浮上ステージと反対側の端部を吸着して保持するように構成してもよい。

【0060】

また、受入浮上部が、基板の受入、整列部による基板の整列および浮上ステージへの保持部の移動を行っている間、上方に向けて気体を噴射して基板を浮上させるように構成してもよい。

40

【0061】

さらに、処理機構が、第1方向と直交する第2方向に延びる吐出口を有する吐出部を有し、吐出口から搬送機構により搬送される基板に向けて塗布液を吐出して塗布液を塗布するように構成してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0062】

この発明は、浮上ステージから基板を搬送するとともに搬送中の基板に処理を施す基板

50

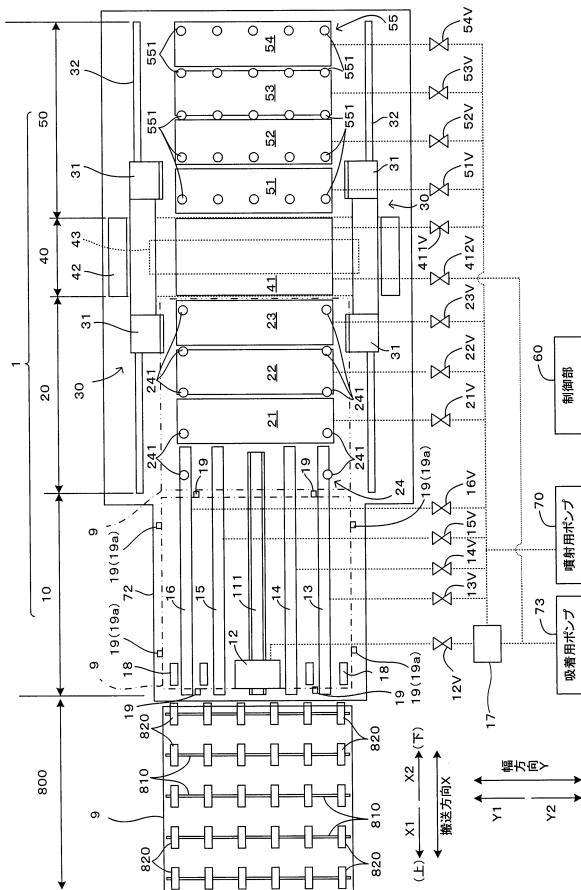
処理技術全般に適用することができる。

【符号の説明】

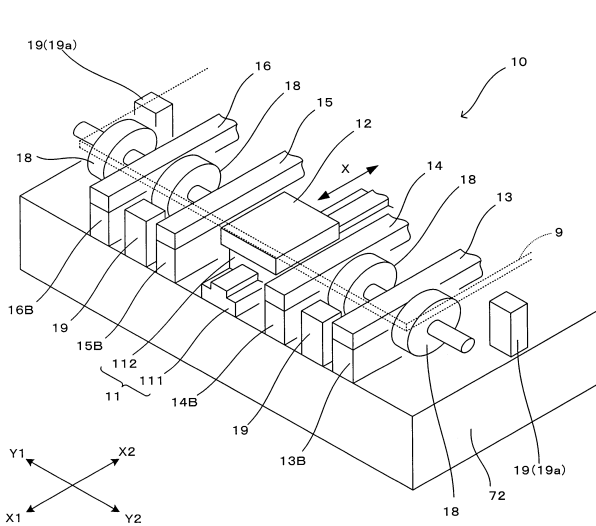
【0063】

- 1 ... 基板処理装置
- 9 ... 基板
- 10 ... 整列移載機構（移載機構）
- 11 ... 直動駆動部
- 12 ... センターチャック（保持部）
- 13 ~ 16 ... 移載浮上ステージ
- 17 ... 噴射/吸着切替部
- 18 ... 駆動ローラ
- 19 ... 整列部
- 20 ... 搬入側浮上機構
- 21 ~ 23 ... 搬入浮上ステージ
- 24 ... 突き上げ部
- 30 ... 搬送機構
- 40 ... 塗布機構（処理機構）

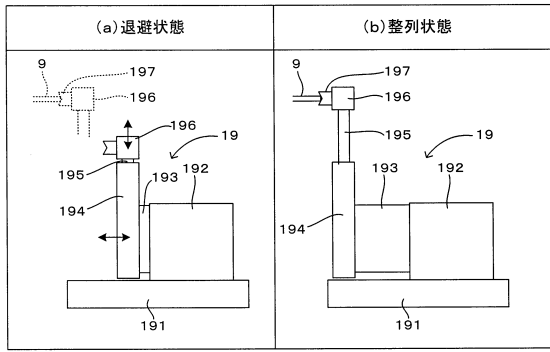
【図1】



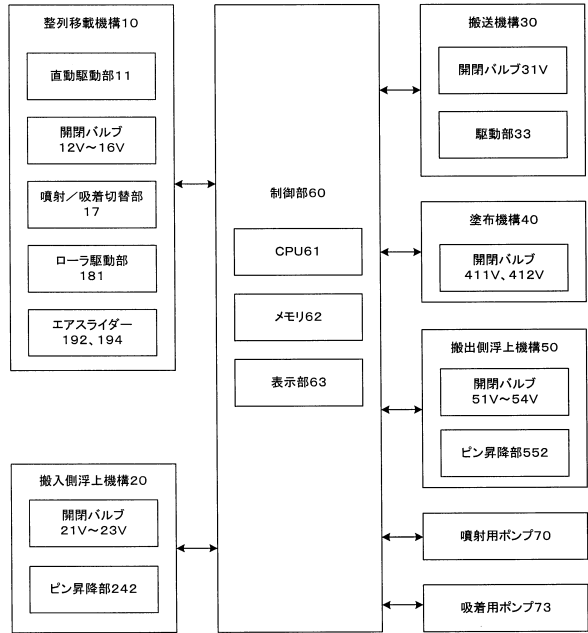
【図2】



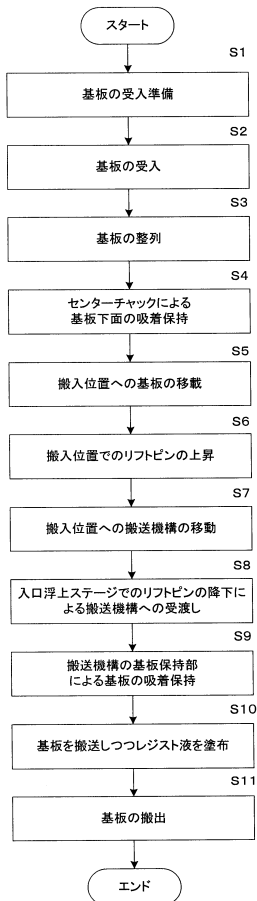
【図3】



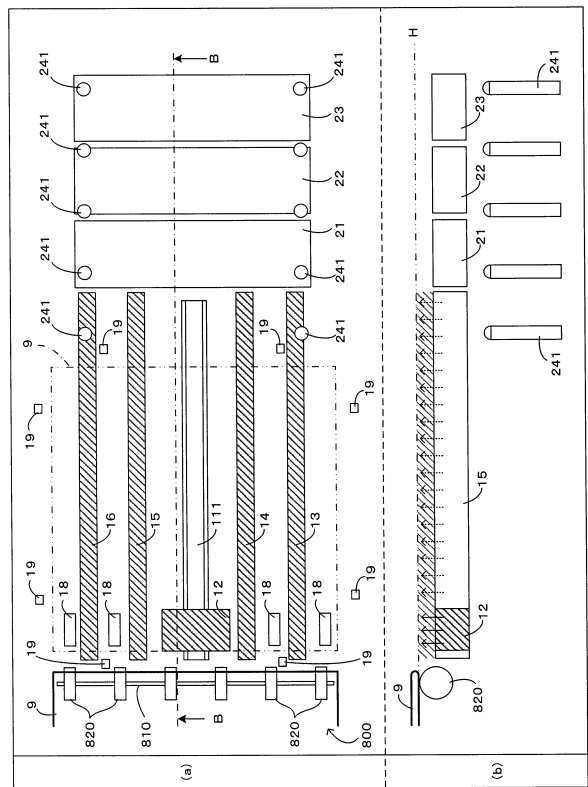
【図4】



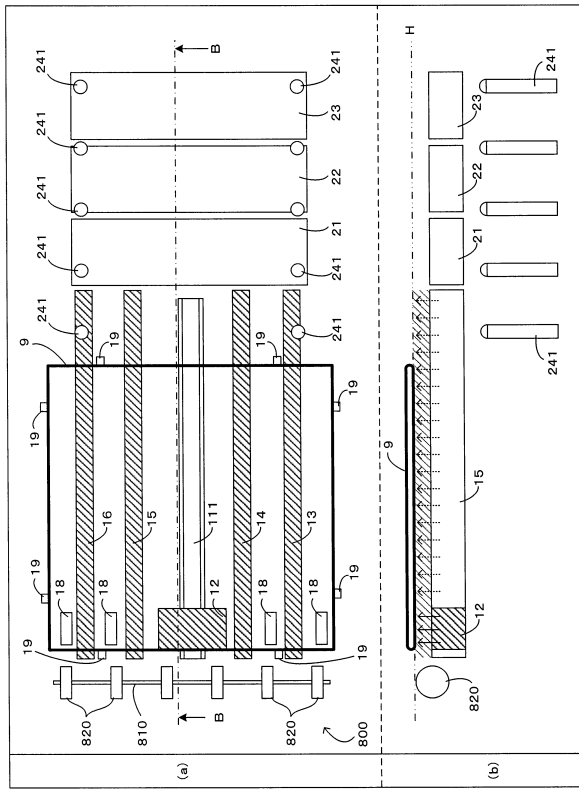
【図5】



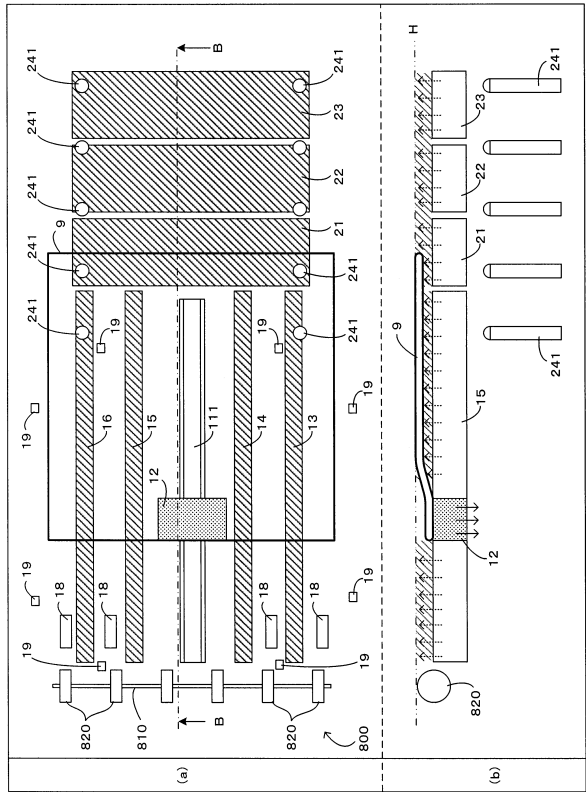
【図6】



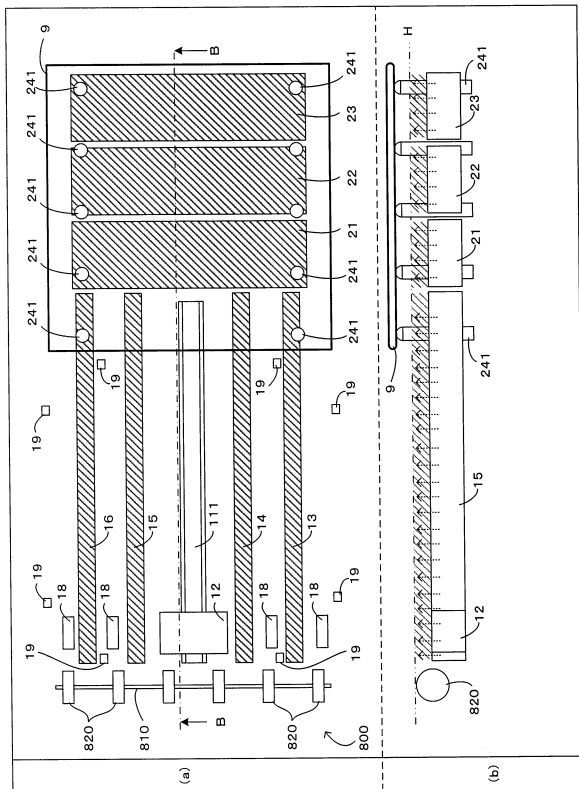
【図7】



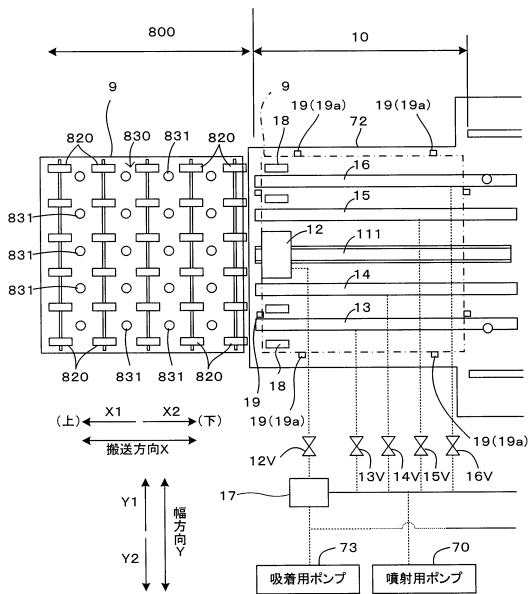
【図8】



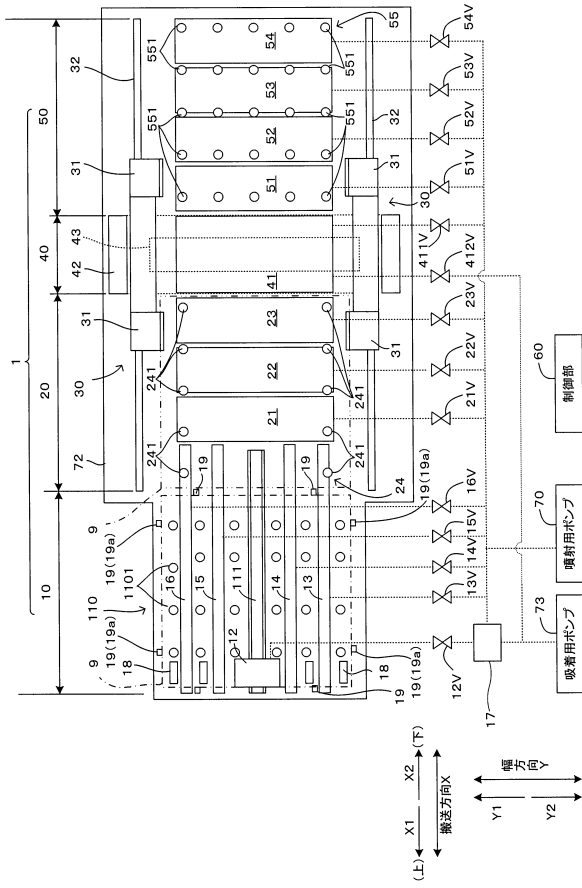
【図9】



【図10】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-237482(JP,A)
特開2005-243670(JP,A)
特開2008-063130(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B65G 49/06
H01L 21/677