

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4478488号  
(P4478488)

(45) 発行日 平成22年6月9日 (2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月19日 (2010.3.19)

(51) Int.Cl.

F I

**B 6 5 G** 49/06 (2006.01)**G 0 3 F** 7/20 (2006.01)**H 0 1 L** 21/027 (2006.01)**H 0 1 L** 21/677 (2006.01)**H 0 1 L** 21/68 (2006.01)**B 6 5 G** 49/06 Z**G 0 3 F** 7/20 5 O 1**H 0 1 L** 21/30 5 O 2 J**H 0 1 L** 21/30 5 6 2**H 0 1 L** 21/68 A

請求項の数 24 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-84797 (P2004-84797)  
 (22) 出願日 平成16年3月23日 (2004.3.23)  
 (65) 公開番号 特開2005-272039 (P2005-272039A)  
 (43) 公開日 平成17年10月6日 (2005.10.6)  
 審査請求日 平成19年3月13日 (2007.3.13)

(73) 特許権者 000128496  
 株式会社オーク製作所  
 東京都町田市小山ヶ丘3丁目9番地6  
 (74) 代理人 100090169  
 弁理士 松浦 孝  
 (74) 代理人 100124497  
 弁理士 小倉 洋樹  
 (74) 代理人 100127306  
 弁理士 野中 剛  
 (74) 代理人 100129746  
 弁理士 虎山 滋郎  
 (74) 代理人 100132045  
 弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板の搬送機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

搬送されてくるパターン形成用基板を支持台の支持面へ載せる搬送機構であって、  
 前記支持面から所定の高さの位置を通して前記支持台へ進入してくる前記基板に対し、  
 前記支持面から前記基板へ向けて気体を吹き付けることにより前記基板を前記支持面から  
 浮かせた状態で保持する浮揚手段と、

前記基板を浮いた状態で基板両側面から付勢し、搬送方向に沿って所定位置まで案内する案内手段と、

前記基板と前記支持面との間の気体の流れを制御することにより、前記基板を浮いた状態から前記支持面へ載せる搭載手段とを備え、

前記案内手段が、

前記基板の両側面に沿って少なくとも1つずつ位置決めされた状態で配置され、前記基板の側面を付勢しながら搬送方向に沿った力を前記基板へ作用させる複数の弾性の案内部材を有し、

前記複数の案内部材が、進入してくる前記基板の幅に従って前記支持面上に配置され、前記基板の側面と接しながら回転する複数のローラを有し、

前記案内手段が、

前記複数のローラのうち少なくともいずれか1つのローラを、駆動ローラとして回転させる駆動手段と、

前記駆動ローラの回転を制御するローラ制御手段と、

10

20

前記駆動ローラを前記基板の側面に向けて付勢させる付勢手段とを有し、  
前記付勢手段が、  
前記複数のローラのうち少なくとも1つのローラを、付勢ローラとして前記基板の側面  
に向けてスライド移動させ、付勢させる第1のスライダを有することを特徴とする搬送機  
構。

【請求項2】

搬送されてくるパターン形成用基板を支持台の支持面へ載せる搬送機構であって、  
前記支持面から所定の高さの位置を通して前記支持台へ進入してくる前記基板に対し、  
前記支持面から前記基板へ向けて気体を吹き付けることにより前記基板を前記支持面から  
浮かせた状態で保持する浮揚手段と、

10

前記基板を浮いた状態で基板両側面から付勢し、搬送方向に沿って所定位置まで案内す  
る案内手段と、

前記基板と前記支持面との間の気体の流れを制御することにより、前記基板を浮いた状  
態から前記支持面へ載せる搭載手段とを備え、

前記案内手段が、

前記基板の両側面に沿って少なくとも1つずつ位置決めされた状態で配置され、前記基  
板の側面を付勢しながら搬送方向に沿った力を前記基板へ作用させる複数の弾性の案内部  
材を有し、

前記複数の案内部材が、進入してくる前記基板の幅に従って前記支持面上に配置され、  
前記基板の側面と接しながら回転する複数のローラを有し、

20

前記案内手段が、

前記複数のローラのうち少なくともいずれか1つのローラを、駆動ローラとして回転さ  
せる駆動手段と、

前記駆動ローラの回転を制御するローラ制御手段と、

前記駆動ローラを前記基板の側面に向けて付勢させる付勢手段とを有し、

前記案内手段が、

前記複数のローラのうち前記基板の一方の側面側に配置されるローラを、選択的配置ロ  
ーラとして、前記基板の幅に応じて配置するローラ配置手段を有することを特徴とする搬  
送機構。

【請求項3】

前記複数のローラ各々が、ゴム樹脂により成形されていることを特徴とする請求項1に  
記載の搬送機構。

30

【請求項4】

前記複数のローラが、少なくとも4つのローラにより構成され、

前記基板の搬送方向を規定するように、前記基板の両側面それぞれに少なくとも2つず  
つローラが配置されることを特徴とする請求項1に記載の搬送機構。

【請求項5】

4つのローラが、2対のローラとなってそれぞれ前記基板を挟んで向かい合うように配  
置され、前記2対のローラ間の搬送方向に沿った距離間隔が前記基板の長さに従って定め  
られることを特徴とする請求項4に記載の搬送機構。

40

【請求項6】

前記複数のローラのうち、2つのローラが一对の駆動ローラとして前記基板を挟んで向  
かい合うように配置されることを特徴とする請求項1に記載の搬送機構。

【請求項7】

前記一对の駆動ローラが、前記支持面における前記基板の進入口付近に配置されること  
を特徴とする請求項6に記載の搬送機構。

【請求項8】

前記複数のローラ各々が、ゴム樹脂により成形されていることを特徴とする請求項2に  
記載の搬送機構。

【請求項9】

50

前記案内手段が、

前記第 1 のスライダを支持し、前記第 1 のスライダを前記基板の側面に向けてスライド移動させる第 2 のスライダを有することを特徴とする請求項 1 に記載の搬送機構。

【請求項 10】

前記案内手段が、

前記複数のローラのうち少なくとも 1 つのローラを、昇降ローラとして、前記支持面下に退避可能となるように昇降させる昇降手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の搬送機構。

【請求項 11】

前記案内手段が、

前記昇降ローラを覆い、前記昇降ローラが降下している状態では前記支持面の一部を構成するカバー部材をさらに有することを特徴とする請求項 10 に記載の搬送機構。

【請求項 12】

前記案内手段が、

前記複数のローラのうち少なくとも 1 つのローラを、昇降ローラとして、前記支持面下に退避可能となるように昇降させる昇降手段をさらに有することを特徴とする請求項 2 に記載の搬送機構。

【請求項 13】

前記選択的配置ローラが、複数のローラにより構成され、

あらかじめ定められた複数の基板の幅に従って規定される複数の幅ラインそれぞれに前記複数のローラが割り当てられて配置され、

前記ローラ配置手段が、

前記選択的配置ローラを、前記支持面下に退避可能となるように昇降させる昇降手段と

前記選択的配置ローラのうち、搬送されてくる基板の幅に応じたローラを選択的に上昇させるローラ選択手段と

を有することを特徴とする請求項 2 に記載の搬送機構。

【請求項 14】

前記付勢手段が、

前記選択的配置ローラを、付勢ローラとして前記基板の側面に向けてスライド移動させ、付勢させる第 1 のスライダを有することを特徴とする請求項 13 に記載の搬送機構。

【請求項 15】

前記案内手段が、

前記第 1 のスライダを支持し、前記第 1 のスライダを前記基板の側面に向けてスライド移動させる第 2 のスライダを有することを特徴とする請求項 14 に記載の搬送機構。

【請求項 16】

搬送機構外部にあって、基板裏面を支持しながら略一定速度で前記基板を運ぶ運搬部材が前記支持台における基板進入口付近に配置され、

前記案内手段が、前記運搬部材における前記基板の移動速度より移動速度を上げて前記基板を搬送方向へ案内することを特徴とする請求項 1 に記載の搬送機構。

【請求項 17】

搬送機構外部にあって、基板裏面を支持しながら略一定速度で前記基板を運ぶ運搬部材が前記支持台における基板進入口付近に配置され、

前記複数の案内部材が、前記運搬部材の支持台側端部からの距離が前記基板の長さを超えない位置に配置され、

前記案内手段が、前記基板の前縁面が前記複数の案内部材を通過後、前記複数の案内部材を基板側面へ付勢させ、力を作用させることを特徴とする請求項 1 に記載の搬送機構。

【請求項 18】

前記案内手段が、

前記複数の案内部材のうち搬送方向に沿って最も前方にある案内部材より前に配置され

10

20

30

40

50

、前記基板の前縁面の通過を検出する駆動開始センサをさらに有し、

前記基板の前縁面の通過が検出されると、前記複数の案内部材を前記基板の側面に向けて付勢させ、力を作用させることを特徴とする請求項 17 に記載の搬送機構。

【請求項 19】

前記案内手段が、

前記基板全体が前記支持面上に移動した後、前記複数の案内部材による搬送方向とは逆方向の力を前記基板の側面に沿って作用させることによって、前記基板を搬送方向とは逆方向へ移動させる逆方向移動手段と、

前記基板を逆方向へ所定量移動させた後、前記複数の案内部材による力の作用を停止させることによって前記基板を所定位置で停止させる停止手段と

を有することを特徴とする請求項 1 に記載の搬送機構。

【請求項 20】

前記逆方向移動手段が、前記基板の搬送方向に沿った基板長さに応じて、前記基板を逆方向へ移動開始させることを特徴とする請求項 19 に記載の搬送機構。

【請求項 21】

前記逆方向移動手段が、前記支持面の基板侵入口付近に配置され、搬送方向に沿った基板後縁面の通過を検出する第 1 のセンサを有し、

基板後縁面の通過が検出されると、前記基板を逆方向へ移動させることを特徴とする請求項 19 に記載の搬送機構。

【請求項 22】

前記停止手段が、前記支持面の前記第 1 のセンサ後方に配置され、搬送方向とは逆方向に前記基板が移動しているとき基板後縁面の通過を検出する第 2 のセンサを有し、

基板後縁面の通過が検出されると、前記基板を停止させることを特徴とする請求項 21 に記載の搬送機構。

【請求項 23】

請求項 1 に記載された搬送機構を備え、

前記支持台に搭載される前記基板にパターンを形成することを特徴とする描画装置。

【請求項 24】

前記案内手段が、

前記昇降ローラを覆い、前記昇降ローラが降下している状態では前記支持面の一部を構成するカバー部材をさらに有することを特徴とする請求項 12 に記載の搬送機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガラス基板等のパターン形成用基板を製造する工程に関し、特に、基板を搬送するための搬送機構、搬送方法に関する。

【背景技術】

【0002】

フォトリソグラフィ技術を利用してガラス、フィルム基板をパターンニングする場合、ある工程から次の工程へ移るまでの作業が自動化されている。例えば、フォトレジストなどの感光材料が塗布された基板を回路パターン形成用の描画（露光）装置へ移動させる場合、搬送ロボットが使用される（特許文献 1 参照）。搬送ロボットは、ローラ等で運ばれてきたガラス基板を保持すると、描画装置のテーブルまで搬送してテーブル上に載せる。そして基板上への描画動作が終了すると、搬送ロボットは基板を持ち上げ、次の工程で使用される現像装置へ搬送する。

【特許文献 1】特開 2002 - 116555 号公報（図 1、図 2、図 3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

搬送ロボットを使用する場合、ロボットアームが基板と接触するため、基板表面上に傷

10

20

30

40

50

が生じ、ゴミが付着する。また、PDP用ガラス基板など大型サイズの基板を搬送する場合、基板サイズが大きいために搬送ロボットの機構も大型化、複雑化し、基板製造工程におけるコストアップ、作業効率の悪化を招く。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の搬送機構、搬送方法は、コンベアなどの搬送装置により他の工程から搬送されてくるパターン形成用基板を支持台の支持面へ載せる搬送機構であり、直接基板表面に触れるアームなどを備えた搬送ロボットを利用することなく基板を支持台へ搭載することを可能にする。例えば、搬送機構は描画装置に設けられ、あるいは、パターン形成におけるその他の工程において使用される装置（現像装置、レジスト除去装置、エッチング装置など）にも適用可能である。

10

【0005】

本発明の搬送機構、搬送方法は、浮揚手段と、案内手段と、搭載手段とを備え、基板を浮かせた状態で基板を移動させるとともに、基板端面の側面にだけ接しながら基板を移動させることを特徴としている。ここで基板の側面とは、基板の移動方向に沿った基板端面を表す。任意の基板が適用可能であるが、ガラス基板などのように、端面へ作用する力によって大きく変形することなく、密度均一で、端面の精度（寸法精度、真直度）がよい基板に適用するのがよい。基板は、支持面から所定の高さの位置を通して支持台へ進入してくる。例えば、微小な高さ（0.1mm～1.0mm）に設定すればよい。

20

【0006】

浮揚手段は、所定の高さで進入する基板に対し、支持面から基板へ向けて気体を吹き付けることにより基板を支持面から浮かせた状態で保持することが可能である。例えば、支持面において、基板の移動する移動領域に従って複数の孔を形成し、複数の孔の配列に従って支持面下に配設され、複数の孔から吹き出す気体を通す気体吹き出し管路を設ければよい。コンプレッサなどの気体供給手段が、気体吹き出し管路へ気体を供給することで、エアなどの気体が支持面から吹き出す。気体の吐出圧により、基板が浮いた状態で保持される。

【0007】

案内手段は、基板を浮いた状態で基板両側面から付勢し、搬送方向に沿って所定位置まで案内する。付勢することにより基板に確実に移動させる力が作用し、搬送方向へ正確に基板が移動していく。案内手段としては、基板の移動に沿って一緒に平行移動する構成など様々な構成が適用可能であるが、支持台まわりの簡素な構造、および搬送方向へ精度よく移動させるため、基板の移動中は同じ位置に配置されながら基板を送り出すように動作する構成であるのがよい。基板の両側面に沿って少なくとも1つずつ位置決めされた状態で配置され、基板の側面を付勢しながら搬送方向に沿った力を基板へ作用させる複数の弾性である案内部材を設けるのがよい。例えば、同一場所で回転する部材を基板両端に少なくとも1つずつ設け、回転するときの力の作用で基板を移動させる。力の作用を停止させることで基板が停止する。弾性部材で基板端面を付勢することにより、基板の移動方向の微小なずれを吸収するとともに、確実に基板の側面へ移動させる力を伝達できる。また、基板の移動方向の微妙なずれに対しても弾性変形により吸収し、安定して基板を規定された方向へ案内することができる。案内部材としては、回転しながら力を伝達できるローラを適用するのがよい。

30

40

【0008】

搭載手段は、基板と支持面との間の気体の流れを制御することにより、基板を浮いた状態から支持面へ載せる。ここで「気体の流れを制御する」とは、基板を端面以外の接触なしで支持面へ載せる構成であることを意味する。例えば、気体の吹き出しを停止して支持面を上昇させ、あるいは基板端面を付勢させながら支持面へ降下させるように構成してもよい。また、気体の吐出圧を徐々に減少させながら搭載させるようにしてもよい。特に、プラズマディスプレイ用のガラス基板など重量、サイズが大きい場合、真空ポンプなどにより基板と支持面との間を減圧させて基板を支持面へ吸着させるように搭載させるのがよ

50

い。

【 0 0 0 9 】

ローラの配置については、基板の移動方向を規定するように、複数のローラを基板の両側面に沿って配置すればよい。例えば、4つのローラを二対のローラとして矩形四隅に配置するように支持面上に配置すればよい。特に、駆動ローラは、基板を安定した一定速度で移動させるため、基板両側面にそれぞれ向かい合うように配置するのがよい。また、基板両側面に侵入してくる基板を前方へ送り込む力を作用させることから、駆動ローラは基板侵入口付近に配置されるのがよい。

【 0 0 1 0 】

基板には様々なサイズがあり、搬送方向に直角な方向に沿った基板の幅は変化する。よって、各サイズに応じてローラを選択的に配置するのがよい。この場合、案内手段は、複数のローラのうち、基板の一方の側面側に配置されるローラを、選択的配置ローラとして、基板の幅に応じて配置するローラ配置手段を備える。例えば、あらかじめ定められた複数の基板の幅に従って規定される複数の幅ラインそれぞれに複数のローラが割り当てられて配置され、支持面下に退避可能となるように昇降させる。そして、選択的配置ローラのうち、搬送されてくる基板の幅に応じたローラを選択的に上昇させる。

10

【 0 0 1 1 】

基板を支持面における所定位置まで移動させる間の基板制御に関しては、単にそのまま一定速度で移動させて停止させてもよいが、運搬ローラなどにより構成され、搬送機構外部にある運搬部材により基板を支持台へ搬送する場合、その運搬部材上での基板の運動状態を考慮しながら案内するのがよい。例えば、運搬部材が基板裏面を支持しながら略一定速度で基板を運ぶ場合、基板裏面を傷つけないように、搬送方向とは逆方向へ速度変動があるのを禁止するあるいは防ぐ構成が備えられている。この場合、基板の一部が支持台上にあって一部はまだ運搬部材により支持されている移動状態でも安定して基板を案内しなければならない。この場合、案内手段は、運搬部材における基板の移動速度より移動速度を上げて基板を搬送方向へ案内するのがよい。

20

【 0 0 1 2 】

基板が速度をもって支持台へ進入する場合、その速度を生かしながら基板を案内するのがよい。ローラなどの上記複数の案内部材が設けられた場合、運搬部材の支持台側端部からの距離が基板の長さを超えない位置に配置される。そして、付勢、および移動方向への力の作用を基板側面へ最も効果的に働くようにするため、案内手段が、基板の前縁面が複数の案内部材を通過後、複数の案内部材を基板側面へ付勢させ、力を作用させる。支持台に進入した基板は、その一部が運搬部材により支持されながら進入時の速度を維持し、案内部材は単に移動方向を規定する。そして、基板全体が支持台上に移動し、運搬部材に支持されなくなる前に案内部材を付勢させ、移動方向への力を作用させる。正確な位置決めをすることを考慮すれば、一度搬送方向とは逆方向へ進ませ、その後停止させるのがよい。

30

【 0 0 1 3 】

基板を浮揚させる構成としては、支持面および支持面下に気体吹き出し用の機構を設けるのがよい。例えば、支持面において、基板の移動する移動領域に従って形成される複数の孔が形成され、複数の孔の配列に従って支持面下に配設され、複数の孔から吹き出す気体を通す気体吹き出し管路と、気体吹き出し管路へ気体を供給する気体供給手段とを設ける。基板は支持台上では浮いた状態で移動するため、基板の進入時に前縁面が下がって支持面と接触することを防ぐ必要がある。そのため、浮揚手段は、基板の侵入口付近で吹き出す第1の吹き出し領域と、基板の移動領域に従って気体を吹き出す第2の吹き出し領域とを規定し、第1の吹き出し領域における吐出圧を、第2の吹き出し領域に比べて大きくするのがよい。また、基板のサイズに応じて気体を吹き出すように構成してもよい。

40

【 0 0 1 4 】

搭載手段としては、ガラス表面に傷をつけないようにするため、支持面と基板との間を減圧することにより、基板を支持面へ吸着させるように載せるがよい。基板が支持面と平

50

行な状態を維持したまま安定して搭載するように、基板のサイズに応じて減圧するのがよい。

【0015】

パターンニングなどの所定の工程が終了すると、搬送機構は、次の工程へ移るために支持台外部へ基板を搬送する。浮揚手段は、支持面に搭載された基板を浮揚させ、案内手段は、基板を浮いた状態で基板両側面から付勢し、支持台の外部へ向けて案内する。

【発明の効果】

【0016】

以上のように本発明によれば、基板製造工程における搬送作業に関し、搬送機構のダウンサイズ、コストダウンが図られるとともに、基板表面が傷つかず、ゴミ付着が生じない。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0018】

図1は、本実施形態であるパターン描画装置を概略的に示した斜視図である。

【0019】

描画装置10は、ゲート状構造体12および基台14とを備える。基台14には、Xテーブル34を支持する一対のガイドレール36が搭載され、Xテーブル34はガイドレール36に沿って移動可能である。Xテーブル34上には、テーブル32、描画テーブル30が重ねて搭載されており、描画テーブル30はXテーブル34の移動に伴って移動する。ゲート状構造体12には、露光ユニット20を支持する一対のガイドレール28が搭載されており、露光ユニット20はガイドレール28に沿って移動可能である。

20

【0020】

リニアモータであるY方向駆動機構27、X方向駆動機構37は、それぞれガイドレール28、36に沿って配置されており、露光ユニット20、描画テーブル30を移動させる。また、描画装置10は、描画テーブル30および露光ユニット20の移動そして露光動作を制御する描画制御部（ここでは図示せず）を備える。なお、描画テーブル30の移動方向（以下、X方向という）と露光ユニット20の移動方向（以下、Y方向という）は互いに直交しており、X方向を主走査方向、Y方向を副走査方向と規定する。

30

【0021】

基板SWは、密度が均一で真直性があり、端面の精度がよいガラス基板が使用される。コンベア70により搬送されてくる基板SWは、パターンニングする前段階の基板（ブランク）であり、被加工層の上にフォトリソ層を表面に形成する。ブランク製造に関しては、基板に対して研磨、洗浄等を行い、あらかじめ導電性材料など回路パターンを形成する被加工材料を基板上に皮膜し、研磨、洗浄、皮膜等が行われる。また、フォトリソの塗布に関しては、感光材料であるフォトリソ層がロールコートなどにより基板SW上に塗布される。フォトリソ層が形成された基板SW上に対してプリベーク処理が行われると、基板SWは、複数の運搬ローラにより構成されるコンベア70によって略一定速度で運ばれてくる。コンベア70の各運搬ローラには、ガラス基板裏面におけるスリップによる傷を防ぐため、搬送方向に応じた回転方向には回転速度変動可能であって、逆方向には回転速度を変動せないワンウェイクラッチ（図示せず）が備えられている。

40

【0022】

描画テーブル30には、基板SWを搬送方向（矢印M参照）に沿ってテーブル上の所定位置までガイドする8つの円筒状ローラ41～48が設けられている。2つのローラ41、42は、搬送方向に沿って描画テーブル30の一方の端片30R1側に回転自在に設置されている。また、6つのローラ43～48は、それぞれローラ支持部73～78に配置されており、各ローラ支持部は、支持面30S下に退避するように昇降可能である。

【0023】

ローラ43、45、47は、搬送方向とは垂直な主走査方向（X方向）に沿って配置さ

50

れ、基板SWを間に介在しながらローラ41と向かい合う。すなわち、ローラ43、45、47は、ガラス基板SWの幅Bに従い、ローラ41からそれぞれ所定の距離間隔だけ離れた位置に配置されている。同様に、ローラ44、46、48は、それぞれ所定距離間隔だけ離れてローラ42と向かい合うように配置されている。ローラ43、44と、ローラ45、46と、ローラ47、48は、それぞれ搬送方向Mに沿ったライン(幅ライン)AA、BB、CCに沿って配置されている。本実施形態では、3つのサイズ(大、中、小)の基板が搬送可能であり、図1に示す中型サイズのガラス基板SWの幅Bは、ローラ41、42とローラ45、46との距離間隔に対応し、2つのローラ支持部45、46のみが支持面30Sまで上昇している。小型サイズのガラス基板SWの場合にはローラ43、44が上昇し、大型サイズのガラス基板SWの場合にはローラ47、48が上昇する。また、ローラ41、43、45、47からコンベア70の最も描画テーブルに近い運搬ローラ70Aまでの距離が基板SWの搬送方向Mに沿った長さLを超えないように、ローラ41、43、45、47の位置が定められている。

#### 【0024】

描画テーブル30の支持面30S上には、規則的な間隔で複数の空気孔ARが形成されており、空気孔ARを介して支持面30Sから空気が吹き出し、また、空気孔ARを介して支持面30S上の空気が吸引される。また、描画テーブル30内には、フロートおよびバキューム用のエア溝(ここでは図示せず)が形成されている。描画テーブル30に設けられたゲージ測定部62、64、66は、ガラス基板SWの支持面30S上における位置を検出する。描画テーブル30の端片30R1付近には2つのゲージ測定部62、64が設置され、他方の端片30X付近にはゲージ測定部66が設置されている。ゲージ測定部62、64、66は、それぞれ支持面30S下へ退避するように昇降可能である。

#### 【0025】

描画テーブル30の支持面30Sの高さ、すなわちX、Y方向に垂直な鉛直方向(Z方向)に沿った高さは、コンベア70の搬送面の高さより低い。ここで搬送面は、基板SWがコンベア70上を移動している基板SWの底面を表す。したがって、基板SWがコンベア70から描画テーブル30へ搬送される場合、支持面30Sから所定距離の高さを通して基板SWの前縁面S1が支持面30S上に進入してくる。空気孔ARから空気が吹き出すことにより、基板SWは空気の吐出圧により浮いた状態で保持される。基板SWの側面S2、S3は、ローラ41、42、45、46により付勢されており、ローラ41、42、45、46の回転によって基板SWが描画テーブル30の中央付近へ向けて移動していく。

#### 【0026】

基板SWの後縁面S4、すなわち基板SW全体が描画テーブル30上に進入すると、後述するように、基板SWは、搬送方向の逆方向、すなわちコンベア70の方向へ所定距離だけ戻り、停止する。そして、ゲージ測定部62、64、66により基板SWの位置ずれが検出され、ローラ41、42、45、46のうち所定のローラを回転させることにより基板SWの位置ずれが修正されると、空気孔ARを介して基板SWの底面と支持面30Sとの間の空気が吸引される(減圧される)。その結果、基板SWが支持面30S上に吸着される。すなわち、支持面30Sに搭載される。

#### 【0027】

露光ユニット20は、光源として使用される複数の半導体レーザ22と、複数の反射ミラー24と、それぞれDMD(Digital Micro-mirror Device)が設けられた複数の露光光学系26とを備え、露光光学系26は、副走査方向(Y方向)に沿って所定間隔で配置されている。複数の半導体レーザ22各々から放出されたレーザビームは、対応する反射ミラー24で反射され、対応する露光光学系へ導かれる。

#### 【0028】

各露光光学系に設けられたDMDは、オーダがマイクロメートルである微小な矩形状マイクロミラーをマトリクス状に配列させた光変調ユニットであり、各マイクロミラーは静電界作用により軸回転(姿勢変化)する。マイクロミラーは、レーザビームを基板SW方

10

20

30

40

50



向へ反射させる第1の姿勢（ON状態）と、外へ反射させる第2の姿勢（OFF状態）いずれかの姿勢に位置決められ、描画制御部からの制御信号によって姿勢が切り替えられる。マイクロミラーがそれぞれ独立してON/OFF制御されることにより、DMDを照射した光は、各マイクロミラーにおいて選択的に反射された光の光束からなる光となって基板SWを照射する。その結果、フォトリソ層が形成された基板SW上では、その場所に形成すべき回路パターンに応じた光が照射される。

#### 【0029】

描画テーブル30をX方向に沿って移動させると、ビームスポットとなる複数の露光エリアは主走査方向（X方向）に沿って移動する。そして、1バンド（1ライン）分の走査が終了すると、露光ユニット20が所定距離だけY方向に移動し、描画テーブル30が今度は逆方向へ移動することにより、次の1バンド分が走査される。このように露光ユニット20、描画テーブル30を主走査方向（X方向）、副走査方向（Y方向）へ交互に順次移動させることにより、露光面SU全体に描画処理が施される。描画処理が終了すると、基板SWは空気の吹き出しによって再び描画テーブル30上に浮上し、ローラ41、42、45、46の回転によってコンベア70の方向へ移動し、搭載される。

#### 【0030】

コンベア70に再び運ばれた基板SWには、現像処理、ポストバーク、デスカム、エッチング、レジスト剥離/洗浄といった処理が行われる。現像処理としては、浸漬法、スプレー法、バドル法により実行される。デスカムによりレジスト層表面が処理された後エッチングすることにより、フォトリソの下位層である被加工層で回路パターンが形成される。そして、レジスト剥離/洗浄によりレジスト層が除去され、回路パターンの形成された基板SWが最終的に製造される。

#### 【0031】

図2は、描画テーブル30の表面および内部構成を概略的に示した図であり、図3は、図2のI-I'に沿った描画テーブル30の一部断面図である。

#### 【0032】

描画テーブル30内部には、エアフロート用およびバキューム用のエア溝AG1～AG3がX方向およびY方向に沿って規則的に形成されており、エア溝AG1～AG3の形成された位置に沿って空気孔ARが一定間隔で支持面30Sに形成されている。また、基板SWの後縁面30B付近の領域A4内には、エアの吹き出し専用のエア溝AG4が形成され、エア溝AG4に沿って空気孔ARが規則的に形成されている。エアの吹き出し、吸引に関しては、小、中、大サイズの基板それぞれに対応する領域A1、A2、A3に合わせてエア溝が形成されており、エア溝AG1、AG2、AG3は互いに連通しない。また、領域A4に応じたエア溝AG4も、他のエア溝AG1～AG3とは連通しない。

#### 【0033】

領域A1～A3それぞれに対し、バキューム（減圧）用真空ポンプとエアフロート用コンプレッサ（ともにここでは図示せず）が用意されており、エア溝AG1～AG3とそれぞれ連通するエアチューブAT1～AT3の一方端の部には、コンプレッサと真空ポンプの接続を切り替える電磁弁（ここでは図示せず）がそれぞれ接続されている。一方、エア溝AG4と連通するエアチューブAT4は、コンプレッサに直接接続されている。小サイズの基板進入時にはエア溝AG1、AG4が使用され、中サイズの基板搬入時にはエア溝AG1、AG2、AG4が使用され、大サイズの基板搬入時にはエア溝AG1、AG2、AG3、AG4が使用される。描画処理終了後の基板搬送時にも、同様にサイズに応じてエア溝が使用される。

#### 【0034】

図4は、ローラ支持部74を上から見た平面図であり、図5は、ローラ支持部74の図4のラインII-II'に沿った概略的断面図である。図4、図5を用いてローラ44を含めたローラ支持部75の構造および昇降動作について説明する。

#### 【0035】

ローラ支持部74は、ローラ44と、ローラ44を回転させるモータ132Aと、ロー

10

20

30

40

50

ラ 4 4 を昇降させるエアシリンダ 1 2 9 と、ローラ 4 4 を描画テーブル 3 0 の支持面 3 0 S に沿って平行移動させるエアシリンダー体型スライダ 1 4 0、1 4 4 とを備える。スライダ 1 4 0 は、X 方向に向いて開口部 1 4 3 A が形成されたコの字型支持台 1 4 3 上に設置されており、支持台 1 4 3 は支持面 3 0 S に平行に配置されている。支持台 1 4 3 は、伸縮可能なガイド支柱 1 2 2、1 2 4、1 2 6、1 2 8 とともに、エアシリンダ 1 2 9 により支持される。なお、図 5 には、ガイド支柱 1 2 6、1 2 8 が図示されていない。

【 0 0 3 6 】

ローラ 4 4 の表面となる円周面は、ゴム樹脂などの弾性部材により成形されており、基板 S W と接する状態において弾性変形する。ローラ 4 4 の中心 4 5 X にはシャフト（図示せず）が鉛直方向に沿って延びており、ローラ 4 4 の下部にはシャフトを覆うようにベアリング 1 3 3 が取り付けられ、シャフトは軸受け（図示せず）を内包するカップリング 1 3 0 を介してステッピングモータ 1 3 2 A と接続されている。

10

【 0 0 3 7 】

エアシリンダ 1 2 9 にはエアチューブ（図示せず）が接続されており、エアの排出、注入により支持台 1 4 3 を鉛直方向（Z 方向）に沿って上昇、下降させる。シリンダー体型のスライダ 1 4 0 は、支持台 1 4 3 上において X 方向に沿って配置されるガイドレール 1 4 2 に摺動可能に支持され、スライダ 1 4 0 に接続されたエアチューブ（図示せず）を介してエアを注入、排気することにより、スライダ 1 4 0 が X 方向に沿って移動する。

【 0 0 3 8 】

スライダ 1 4 0 上にはガイドレール 1 4 6 が取り付けられており、エアシリンダー体型のスライダ 1 4 4 がガイドレール 1 4 6 に沿って摺動可能に支持される。スライダ 1 4 4 の上部には付勢部材 1 1 3 が取り付けられており、付勢部材 1 1 3 はネジ 1 3 5 により当接部材 1 3 1 と固定され、モータ 1 3 2 A は当接部材 1 3 1 に固定されている。また、スライダ 1 4 4 はガイドレール 1 4 6 に沿って移動可能となっている。スライダ 1 4 4 に接続されたエアチューブ（図示せず）を介してエアを注入すると、スライダ 1 4 4 がローラ 4 4 を付勢し、ローラ 4 4 が X 軸方向に沿って基板 S W の方向へ移動する。また、スライダ 1 4 0 は、X 方向にわずかに異なる他のサイズの基板（ここでは 2 0 m m 小さい）の駆動に対応するために設けられている。

20

【 0 0 3 9 】

ローラ 4 4 を覆う矩形状のカバープレート 1 1 2 は、プレート 1 7 3 を介して付勢部材 1 4 8 に取り付けられており、カバープレート 1 1 2 の両端 1 1 2 R は段状に形成されており、両端 1 1 2 R の形状は、描画テーブル 3 0 の一部として構成される表面部材 1 1 0 の端部 1 1 0 R の凹型形状に対応する。ローラ 4 4 が支持面 3 0 S 下に収容されている間（ローラ支持部 7 4 が上昇しない間）、表面部材 1 1 0 の端部 1 1 0 R とカバープレート 1 1 2 の両端 1 1 2 R とが係合し、カバープレート 1 1 2 の表面 1 1 2 S は表面部材 1 1 0 の表面 1 1 0 S とともに支持面 3 0 S を構成する。

30

【 0 0 4 0 】

エアシリンダ 1 2 9 にエアを注入すると、支持台 1 4 3 が鉛直方向（Z 方向）に上昇する。このとき、支柱 1 2 2、1 2 4、1 2 6、1 2 8 をガイドとして、支持台 1 4 3 が上昇する。支持台 1 4 3 が所定の高さまで上昇してローラ 4 4 が支持面 3 0 上に配置されると、一度、スライダ 1 4 0 はローラ 4 4 とは反対方向へ移動する。そして、基板 S W がローラ 4 1、ローラ 4 4 との間に搬入されると、スライダ 1 4 4 にエアが注入され、付勢部材 1 4 8 と固定されたモータ 1 3 2 が支持台 1 4 3 の開口部 1 4 3 A に沿って移動し、ローラ 4 4 が基板 S W の側面 S 3 を付勢する。エアが排出されると、スライダ 1 4 4 は後退し、基板 S W への付勢が解除される。

40

【 0 0 4 1 】

他のローラ支持部 7 3、7 5、7 6、7 7、7 8 も、ローラ支持部 7 4 と同様に構成されており、また、ローラ 4 1～4 3、4 5～4 8 もローラ 4 4 と同様に構成されている。ただし、ローラ支持部 7 3、7 5、7 7 にはモータが設置されておらず、ローラ 4 3、4 5、4 7 は自身により回転しない（モータにより駆動されない）。また、ローラ 4 1、4

50

2は支持面30S上に配置されている。図1では、ローラ45、46のカバープレートは図示されていない。

【0042】

図6は、測定部66をX方向から見た概略的側面図であり、図7は、図6のラインIII-III'から鉛直下方向に見たゲージ測定部66の概略的平面図である。図6、図7を用いてゲージ測定部66について説明する。なお、他のゲージ測定部62、64も、ゲージ測定部66と同様に構成されている。

【0043】

ゲージ測定部66は、基板SWの後縁面S4と接することで基板SWの位置(位置ずれ)を検出するリニアゲージ210を備える。リニアゲージ210は、カバー部材220により覆われ、支持板260にネジ止めによって搭載されている。支持面30Sの一部を構成する平板255は、コンベア70の方向を向く開口部255Aを有するコの字型の板で構成されており、リニアゲージ210は開口部255Aに配置される。なお、図1では、リニアゲージ210のみ図示している。

【0044】

リニアゲージ210を支持する支持板260は、一対のスライダ252、254を介して支持台251に支持されており、支持板260下面に取り付けられたスライダ252、254は、それぞれ支持台251の搬送方向に沿った両端に配置され、それぞれガイドレール256、258に沿って移動可能である。支持台251の中央部には矩形状の開口部251Aが形成されており、4本のガイド支柱212、214、216、218は、支持台251の四隅に配置された状態で支持台251を支持する。なお、図6では、ガイド支柱216、218は図示されていない。

【0045】

一対の円筒状ベアリング236、237は、基板SWの移動を予備的に停止させる当たり止め部材であり、基板SWが過度にリニアゲージ210側へ移動することを防ぐために設けられている。一対のベアリング236、237は、スライダを間に挟むように支持台251に設置されており、支持面30Sを構成する平板255の開口部255Aの輪郭線Kに沿って配置されている。なお、図6では、ベアリングは図示されていない。

【0046】

平板255の下面255Uには、支持板260の板を間に挟むように、一対の矩形板242、244が鉛直方向に沿って取り付けられている。矩形板242、244には、それぞれカム溝として機能するL字型のスリット231、232が形成されており、カムピン234がスリット231、232を挿通している。カムピン234の両端にはワッシャ234A、234Bが介在し、カムピン234はスリット231、232に沿って回転および摺動可能である。一方、支持板260の下面260Uには、スライダ252、254の間にL字型の突起板261が取り付けられており、カムピン234の延びる方向(ここではX方向)に沿って延びている。突起板261には、カムピンが回転自在に挿通される貫通孔(図示せず)が形成されている。

【0047】

支持台251下部には、エアシリンダ230が配置されており、本体230Aからシリンダ部材230Cを内包する外筒230Bが突出している。外筒230Bの先端部には、支持板260下に取り付けられた突起板261を間に挟んで一対の多角形状連結部233が取り付けられており、一対の連結部233には、カムピン234が回転自在に挿通される貫通孔(図示せず)が形成されている。エアシリンダ230はピボット230D周りに軸回転可能である。

【0048】

リニアゲージ210が支持面30S下に配置された状態では、カバー部材220が支持面30Sの一部を構成する。このときカムピン234は、スリット231、232の最下部SKに位置する。この状態からリニアゲージ210を上昇させる場合、まず、エアシリンダ230へエアが注入される。これにより、シリンダ部材230Cが伸びようとする。

カムピン 234 が一对の連結部 233 と係合しているため、一对の連結部 233 がカムピン 234 をスリット 231、232 に沿って鉛直上方向に向かって付勢する。

【0049】

スリット 231、232 の形成された矩形板 242、244 は、支持テーブル 30 を構成する平板 255 に固定されている。そのため、カムピン 234 がスリット 231、232 の鉛直上方向に付勢されると、カムピン 234 と係合する突起板 261 が鉛直上方向へ付勢され、リニアゲージ 210 を搭載した支持板 260 も鉛直上方向へ付勢される。ガイド支柱 212、214、216、218 により支持される支持台 251 は、スライダ 252、254 を介して支持板 260 に一体的に取り付けられている。そのため、支持板 260 が鉛直上方向へ付勢されることによって、ガイド支柱 212、214、216、218 に沿って支持板 260 が上昇し、カムピン 234 がスリット 231、232 に沿って上がっていく。

【0050】

カムピン 234 が上昇すると、支持板 260 に載せられたリニアゲージ 210 と支持台 251 に載せられた一对のベアリング 236、237 とが、平板 255 の開口部 255K を介して支持面 30S 上に現われる。カムピン 234 が、スリット 231、232 の最上部 ST の位置まで上昇した時、リニアゲージの高さが支持面 30S と略同一の高さとなる。そしてさらにシリンダ部材 230C が伸びると、カムピン 234 はスリット 231、232 に沿って搬送方向に向かって移動する。これにより、搬送方向に移動可能なスライダ 252、254 を介して支持板 260 がスライド移動する。カムピン 234 がスリット 231、232 の最先端部 SE の位置まで移動すると、リニアゲージ 210 を搭載した支持板 260 が、図 6 に示す位置に移動する。これにより、リニアゲージ 210 の先端面 210T が基板 SW の後縁面 S4 と接し、ゲージの変位量が検出される。

【0051】

リニアゲージ 210 を下降させる場合、エアシリンダ 230 においてエアが排出され、シリンダ部材 232 が収縮する。シリンダ部材 232 の収縮によってカムピン 234 が付勢されなくなるため、カムピン 234 がスリット 231、232 の底部 SK まで移動する。その結果、支持板 260、支持台 251 がガイド支柱 212、214、216、218 に沿って降下し、リニアゲージ 210 が支持面 30S 下に格納される。

【0052】

図 8 は、パターン描画装置 10 における描画制御部 11 のブロック図である。

【0053】

描画制御部 11 は、半導体レーザ 22 を制御する光源制御部 23、ラスタ変換部 29、テーブルエア制御部 31、システムコントロール回路 50、テーブル制御部 38、DMD 制御部 21、ローラコントローラ 35、シリンダ制御部 39、テーブル位置検出部 40 とを備えており、CPU を含むシステムコントロール回路 50 は、描画装置 10 全体を制御する。

【0054】

回路パターンデータが CAM データとしてラスタ変換部 29 へ送られると、CAM データがラスタデータに変換され、DMD 制御部 21 のビットマップメモリ 25 に格納される。ビットマップメモリ 25 には、基板 SW 上の 2 次元パターンに対応するようにパターンデータが格納されている。

【0055】

テーブル制御部 38 は、リニアモータを備えた X 方向駆動機構 37、Y 方向駆動機構 27 を制御し、描画テーブル 30、露光ユニット 20 の移動、停止のタイミングおよび移動速度が制御される。テーブル位置検出部 40 は、テーブル制御部 38 から送られてくる露光ユニット 20 および描画テーブル 30 の位置データに基づき、基板 SW 上における露光エリアの相対的位置データを検出し、DMD 制御部 21 へ送る。DMD 制御部 21 では、露光エリアの相対位置に基づいて、対応するパターンデータがビットマップメモリ 25 から読み出される。そして、データに従ってマイクロミラーをそれぞれ独立して ON/OFF

F 制御する制御信号が、DMD 制御部 21 から露光光学系 26 の各 DMD へ出力される。

【0056】

ローラ支持部 72、74、76、78 には、ローラ 42、44、46、48 をそれぞれ回転させるステッピングモータ 132A、132B、132C、132D が設けられており、システムコントロール回路 50 に接続されたローラコントローラ 35 により回転方向、回転速度、回転量が制御される。描画テーブル 30 の支持面 30S 下には、ストップセンサ 92、リワインドセンサ 94 がリニアゲージ 66 付近に配置されている。リワインドセンサ 94 は、描画テーブル 30 上に送り出された基板 SW を逆方向へ移動させるための方向転換開始位置を検出するセンサであり、フォトインタラプタなどにより構成される。ストップセンサ 92 は、ローラ 42、44（あるいは 46、48）の回転を停止させる基板 SW の位置を検出するセンサであり、同様にフォトインタラプタなどにより構成される。さらに、コンベア 70 から見てローラ 41、43、45、47 の前方には、フォトインタラプタなどにより構成され、ローラ 42、44、46、48 の回転および付勢タイミングを検出するローラ駆動開始センサ 93 が設けられている。

10

【0057】

コンベア 70 の下には、基板 SW のサイズを検出サイズ検出センサ 71 が設けられており、搬入される基板 SW のサイズデータがシステムコントロール回路 50 へ送られる。エアシリンダ制御部 39 は、ローラ支持部 74 に設けられたエアシリンダ 129、シリンダ一体型スライダ 140、144、ゲージ測定部 66 に設けられたエアシリンダ 230、さらに他のゲージ測定部、ローラ支持部に設けられたシリンダそれぞれに対するエアの注入、排出を制御する。ゲージ測定部 62、64、66 にそれぞれ設けられたリニアゲージ 410、310、210 には、ゲージの変位量を電気信号に変換するエンコーダが接続されており、検出信号がシステムコントロール回路 50 へ送られる。

20

【0058】

テーブルエア制御部 31 は、エア溝 AG1 に対応した電磁弁 95 の切替、コンプレッサ 97、真空ポンプ 96 の動作を制御し、他のエア溝 AG2、AG3、AG4 に対応した電磁弁、コンプレッサ、真空ポンプの制御も行う。

【0059】

図 9、図 10 は、基板の搬送処理および位置検出、位置ずれ補正処理を示したフローチャートである。図 11 ~ 図 15 は、基板 SW の搬送状態を示した図である。図 9 ~ 図 15 を用いて、基板 SW の搬送動作について説明する。

30

【0060】

ステップ S101 では、コンベア 70 で運ばれている基板 SW のサイズが、サイズ検出センサ 71 により検出される。基板 SW のサイズが検出されると、ステップ S102 では、そのサイズに応じたローラが支持面 30S 上に設置されるように、対応するローラ支持部を上昇させる。すなわち、対応するローラ支持部に設けられたシリンダへのエア注入等によりローラを所定位置へ配置する。ここでは、小型サイズに応じたローラ支持部 73、74 が上昇する。

【0061】

さらにステップ S102 では、エア溝 AG1 がコンプレッサ 97 と連通するように電磁弁 95 が切替られ、コンプレッサ 97 が作動する。また、吐出圧が相対的に高いエアを吹き出すため、エア溝 AG4 と接続されたコンプレッサが動作する。これにより、エアが支持面 30S から吹き出す。描画テーブル 30 に進入してきた基板 SW は、エアの吹き出しにより支持面 30S から僅かに浮いた状態（ここでは約 0.1mm）でローラ 42、44 の間に進入する。

40

【0062】

基板 SW の先端面がローラ 41、43 の位置まで通過する間、ローラ 42、44 は駆動しない。この間ローラ 41 ~ 44 は、単に基板 SW の搬送方向を規定（ガイド）するように働き、基板 SW は浮いた状態でローラ 42、44 の回転なしに前進する。基板 SW の後縁面 S4 側は、コンベア 70 により支持されている。（図 11 参照）。ステップ S103

50

では、ローラ 4 1、4 3 付近の前方に設けられたローラ駆動開始センサ 9 3 からの信号に基づき、基板 S W の前縁面 S 1 がセンサ 9 3 を通過したか否かが判断される。基板 S W の前縁面 S 1 がセンサ 9 3 を通過したと判断されると、ステップ S 1 0 4 へ進み、ローラ 4 2、4 4 がそれぞれ時計回り、反時計回りに回転するように、モータ 1 3 2 A、1 3 2 B が駆動される。このときの回転速度は、基板 S W の速度を進入速度より上げるように定められている。また、ステップ S 1 0 4 では、ローラ 4 3、4 4 が基板の側面 S 3 へ付勢されるように、対応するシリンダー体型スライダにエアが注入され、スライダが基板 S W 側へ移動する。

【0063】

ローラ 4 3、4 4 が基板 S W の側面 S 3 に向けて付勢されることから、基板 S W の側面 S 2、S 3 に接する弾性のローラ 4 2、4 4 は、互いに基板中央部へ向けて基板 S W を付勢している。したがって、ローラ 4 2、4 4 の回転作用により側面 S 2、S 3 に沿って生じる摩擦力が、基板 S W を搬送方向に沿って描画テーブル 3 0 の中央部へ向けて移動させる。弾性であるローラ 4 1、4 3 は、移動している基板 S W の両側面 S 2、S 3 と接し、ローラ 4 3 は基板 S W の側面 S 3 へ付勢されている。そのため、ローラ 4 1、4 3 も、ローラ 4 2、4 4 と同様、それぞれ時計回り、反時計回りに回転しながら基板 S W を搬送方向に沿って移動させる。(図 1 2 参照)。

【0064】

ステップ S 1 0 5 では、リワインドセンサ 9 4 からの検出信号に基づき、基板 S W の後縁面 S 4 がリワインドセンサ 9 4 を通過したか否かが判断される。すなわち、基板 S W 全体が一旦描画テーブル 3 0 上に載った後、搬送方向とは逆の方向へ移動開始させる位置まで到達したか否かが判断される。基板 S W の後端面 S 4 がリワインドセンサ 9 4 を通過したと判断されると、ステップ S 1 0 6 へ進む。

【0065】

ステップ S 1 0 6 では、ゲージ測定部 6 2、6 4、6 6 を支持面 3 0 S 上へ上昇させるように、シリンダ制御部 3 9 が各シリンダのエア注入を制御する。さらに、リニアゲージ 3 1 0、4 1 0 の先端面が基板 S W の側面 S 2 に当接するように、リニアゲージ 3 1 0、4 1 0 が基板 S W に向かってスライドする。ステップ S 1 0 7 では、ローラ 4 2、4 4 がそれぞれ反時計回り、時計回りに回転するように、モータ 1 3 2 A、1 3 2 B が駆動される。ローラ 4 2、4 4 がそれぞれ逆回転することにより、基板 S W が浮いた状態でコンベア 7 0 の方向へ移動し、ローラ 4 1、4 3 も、基板 S W の逆方向への移動に伴ってそれぞれ逆回転する(図 1 3 参照)。

【0066】

ステップ S 1 0 8 では、ストップセンサ 9 4 からの検出信号に基づき、基板 S W の後縁面 S 4 がストップセンサ 9 4 上に位置するか否かが判断される。すなわち、基板 S W を停止させる搭載位置に基板 S W があるか否かが判断される。基板 S W が搭載位置に到達したと判断されると、ステップ S 1 0 9 へ進む。ステップ S 1 0 9 では、ローラ 4 2、4 4 の回転を停止させるため、モータ 1 3 2 A、1 3 2 B が駆動停止される。ローラ 4 1 ~ 4 4 がそれぞれ基板 S W 中央部へ向けて付勢していることから、基板 S W は浮いた状態で停止する。そして、リニアゲージ 2 1 0 が基板 S W の後縁面 S 4 に接する。基板 S W が停止した状態において、リニアゲージ 2 1 0、3 1 0、4 1 0 は所定量変位している。ステップ S 1 0 9 が実行されると、図 1 0 のステップ S 1 1 0 へ進む。

【0067】

図 1 0 に示すステップ S 1 1 0 では、リニアゲージ 2 1 0、3 1 0、4 1 0 により計測される変位量に基づき、基板 S W の位置が検出される。本実施形態では、搬送方向、すなわち副走査方向(Y 方向)に対する基板 S W の傾きが位置ずれとして検出される。そして、ステップ S 1 1 1 では、基板 S W の位置ずれ(傾き)が実質的に生じていない、すなわち、ずれ量が許容範囲内であるか否かが判断される。ローラ 4 1 ~ 4 4 は弾性部材により構成されているため、各ローラの弾性変位の範囲で基板 S W が傾いて停止することが考えられる。位置ずれが生じる場合、搬送方向(Y 方向)から見て左側、もしくは右側(図 1

10

20

30

40

50

4 参照) に基板 S W が傾く。

【 0 0 6 8 】

例えば、コンベア 7 0 上の基板 S W が描画テーブル 3 0 へ進入するとき、基板 S W が搬送方向に対して微小に傾く場合がある。この状態でローラ 4 1、4 2、4 3、4 4 の間を移動すると、傾斜した状態で基板 S W が停止する場合がある。また、駆動されるローラ 4 2、4 4 と基板 S W の側面 S 2、S 3 が接した時、基板 S W を移動させる力にローラ間で差が生じ、その結果、基板 S W が傾いた状態で停止する場合がある。さらに、ローラ 4 2、4 4 の回転数の微小な違いにより、基板 S W が傾いて停止する場合がある。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 1 1 1 において位置ずれが生じていると判断されると、ステップ S 1 1 2 へ進み、位置ずれ量(傾きの程度)が演算される。そして、ステップ S 1 1 3 では、基板 S W が左側へ傾いているか否かが判断される。左側には傾いていない、すなわち図 1 4 に示すように右側へ傾いていると判断された場合、ステップ S 1 1 5 へ進む。ステップ S 1 1 5 では、ローラ 4 4 が所定量だけ時計回りに回転するように、モータ 1 3 2 B が駆動される。このローラ 4 4 の回転により、基板 S W にモーメントが作用し、傾きのない正確な位置へ戻るように基板 S W がヨーイングする。(図 1 5 参照)。一方、基板 S W が左側へ傾いていると判断された場合、ステップ S 1 1 4 へ進み、ローラ 4 2 が所定量だけ反時計回りに回転するように、モータ 1 3 2 A が駆動される。ステップ S 1 1 4、または S 1 1 5 が実行されると、ステップ S 1 1 0 へ戻り、基板 S W が傾きのない所定位置になるまでステップ S 1 1 0 ~ S 1 1 5 が繰り返し実行される。

【 0 0 7 0 】

一方、ステップ S 1 1 1 において実質的に位置ずれが生じていないと判断された場合、ステップ S 1 1 6 へ進む。ステップ S 1 1 6 では、エア溝 A G 4 からのエア吹き出しが停止するように対応するコンプレッサの動作が制御され、また、エア溝 A G 1 に対応する電磁弁 9 5 が切り替えられ、エア溝 A G 1 が真空ポンプ 9 6 と連通するとともに、真空ポンプ 9 6 が動作する。これにより、基板 S W と支持面 3 0 S との間のエアが吸引され(減圧され)、基板 S W が吸着されるように支持面 3 0 S 上に搭載される。ローラ 4 3、4 4 の基板 S W の側面 S 3 へ向けた付勢を解除するため、対応するエアシリンダのエア排出が実行される。これにより一連の基板 S W を搭載する処理が終了し、その後、パターニングが実行される。

【 0 0 7 1 】

図 1 6 は、基板 S W へのパターニング終了後に実行される搬送処理を示したフローチャートである。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 2 0 1 では、真空ポンプ 9 6 の動作が停止されるとともに、ローラ 4 3、4 4 を基板 S W の側面 S 3 へ付勢させるため、エアシリンダ 1 4 4 にエアが注入される。ステップ S 2 0 2 では、コンプレッサ 9 7 とエア溝 A G 1 および A G 4 が連通するように電磁弁 9 5 が切り替えられ、コンプレッサ 9 7 が作動することによってエアが空気孔 A R を介して吹き出される。その結果、基板 S W が支持面 S W から所定距離(約 0 . 1 mm)の位置まで浮く。ステップ S 2 0 3 では、ゲージ測定部 6 2、6 4、6 6 を降下させるように、対応するシリンダに対するエアの排出が行われる。そして、ステップ S 2 0 4 では、ローラ 4 2、4 4 が基板 S W をコンベア 7 0 へ載せるようにそれぞれ反時計回り、時計回りに回転し、これにより基板 S W がコンベア 7 0 に搭載され、次の現像処理用装置へ運ばれていく。

【 0 0 7 3 】

以上のように本実施形態によれば、描画装置 1 0 の描画テーブル 3 0 にローラ 4 1 ~ 4 8 が設けられ、テーブル 3 0 の支持面 3 0 S 上に多数の空気孔 A R が規則的に形成されている。そして、ローラ 4 1、4 2 とともにローラ 4 3、4 4 (あるいは 4 5、4 6、または 4 7、4 8) を支持面 3 0 S 上に配置し、コンプレッサにより支持面 3 0 S から圧縮されたエアが吹き出される。コンベア 7 0 により運ばれてきた基板 S W が描画テーブル 3 0

に浮いた状態で進入すると、ローラ 4 2、4 4 の駆動によって基板 S W はローラ間を搬送方向に沿って所定の位置まで移動する。そして、搬送方向とは逆の方向へ所定距離だけ移動した後、停止する。このとき、基板 S W の進入口付近に配置されたゲージ測定部 6 6 とともにゲージ測定部 6 2、6 4 が上昇し、ゲージ測定部 6 2、6 4 のリニアゲージ 4 1 0、3 1 0 が基板 S W の側面 S 2 に接し、ゲージ測定部 6 2 のリニアゲージ 2 1 0 が基板 S W の後縁面 S 4 と接触する。これにより、基板 S W の位置ずれが検出される。停止した基板 S W に位置ずれが生じていない場合、基板 S W と支持面 3 0 S との間の空気が真空ポンプにより吸引され、基板 S W が支持面 3 0 S に搭載される。位置ずれが生じた場合、ローラ 4 2、4 4 のいずれか一方を回転させることによって基板 S W の位置が修正される。位置ずれ修正後、真空ポンプ 9 6 により基板 S W と支持面 3 0 S 間のエアが吸引され、基板 S W が支持面 3 0 S に搭載される。

10

#### 【0074】

実施形態に示したローラの配置、ローラの数に限定されない。例えば、ローラ 4 1、4 3、4 5、4 7 を駆動させるように構成してもよく、また、基板両側のローラを千鳥配列にしてもよい。また、6、8 個のローラを基板両側面に配置してもよい。位置ずれ修正する必要が無く、また、基板端面の精度がよい場合、ローラを非弾性部材で構成してもよい。この場合、ローラによって基板の幅方向（X 方向）に関してはあらかじめ正確に位置決めされるため、位置検出は、基板の端面 S 4 のみを計測すればよい。

#### 【0075】

さらに、ローラ以外の構成によって基板を搬送方向へ送り出す力を作用させてもよい。例えば、回転自在であって所定距離間隔で配置された付勢、駆動部材を間欠的に基板側面に当てるように構成してもよい。

20

#### 【0076】

本実施形態では基板を吸着して支持面に搭載しているが、基板表面を傷つけないように搭載可能なそれ以外の構成を適用してもよい。例えば、エアの吹き出しを停止させ、基板側面への付勢あるいは支持面上昇などによって搭載してもよい。また、エア以外の気体により基板を浮上させ、搭載してもよい。

#### 【0077】

基板が支持台進入した直後にローラによって基板を付勢、駆動させるようにしてもよい。コンベア 7 0 は運搬ローラによって構成されているが、それ以外の運搬部材を適用してもよい。この場合、運搬部材の構成によってローラの付勢、駆動タイミングが調整される。

30

#### 【0078】

本実施形態ではガラス基板が適用されているが、それ以外の基板でもよい。例えば、真直があって端面の精度がよく、密度が均一で基板側面方向への力によって変形しない金属などの基板であってもよい。

#### 【0079】

本実施形態では描画装置に搬送機構が設けられているが、他の工程に使用される装置（現像処理装置、エッチングなど）に適用してもよい。

#### 【0080】

本実施形態では、基板の位置検出の際に基板が搬送方向とは逆方向へ移動するが、そのまま逆方向へ移動させずに停止させてもよい。この場合、ゲージ検出部 6 6 を搬送方向へ沿って移動させるように構成してもよい。

40

#### 【0081】

本実施形態では基板の位置ずれ修正のためにローラ 4 2、4 4 を駆動させているが、専用ローラを利用して位置ずれ修正させてもよい。また、位置ずれ修正時のみローラ 4 1、4 3 など他のローラを駆動させてもよく、同じ側面にあるローラを利用して位置ずれ修正してもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0082】

50



- 【図 1】本実施形態であるパターン描画装置を概略的に示した斜視図である。  
 【図 2】描画テーブルの表面および内部構成を概略的に示した図である。  
 【図 3】図 2 の I - I ' に沿った描画テーブルの一部断面図である。  
 【図 4】ローラ支持部を上から見た平面図である。  
 【図 5】ローラ支持部の図 4 のライン II - II ' に沿った概略的断面図である。  
 【図 6】測定部を X 方向から見た概略的側面図である。  
 【図 7】図 6 のライン III - III ' から鉛直下方向に見たゲージ測定部の概略的平面図である。  
 【図 8】パターン描画装置における描画制御部のブロック図である。  
 【図 9】基板の搬送処理を示したフローチャートである。  
 【図 10】基板の位置検出、位置ずれ補正処理を示したフローチャートである。  
 【図 11】基板の搬送状態を示した図である。  
 【図 12】基板の搬送状態を示した図である。  
 【図 13】基板の搬送状態を示した図である。  
 【図 14】基板の搬送状態を示した図である。  
 【図 15】基板の搬送状態を示した図である。  
 【図 16】パターンニング終了後に実行される搬送処理を示したフローチャートである。

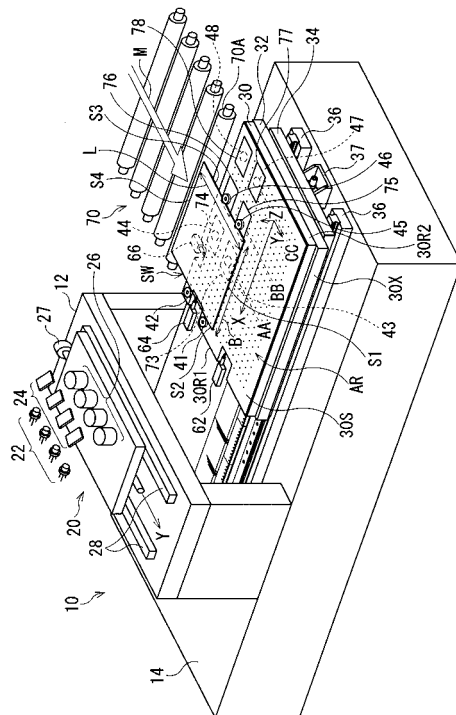
【符号の説明】

【 0 0 8 3 】

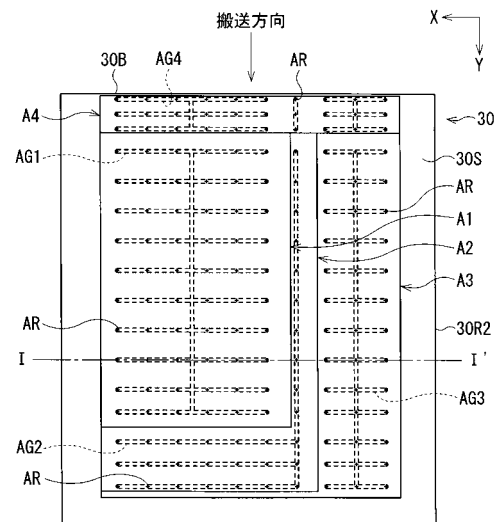
- |                       |                                  |    |
|-----------------------|----------------------------------|----|
| 1 0                   | 描画装置                             | 20 |
| 1 1                   | 描画制御部                            |    |
| 3 0                   | 描画テーブル                           |    |
| 3 0 S                 | 支持面                              |    |
| 5 0                   | システムコントロール回路                     |    |
| 4 1 ~ 4 8             | ローラ ( 案内部材 )                     |    |
| 7 3 ~ 7 8             | ローラ支持部                           |    |
| 6 2 、 6 4 、 6 6       | ゲージ測定部 ( 位置検出手段 )                |    |
| 7 0                   | コンベア ( 運搬部材 )                    |    |
| 9 2                   | ストップセンサ                          |    |
| 9 3                   | ローラ駆動開始センサ                       | 30 |
| 9 4                   | リワインドセンサ                         |    |
| 9 5                   | 電磁弁                              |    |
| 9 6                   | 真空ポンプ ( 搭載手段 )                   |    |
| 9 7                   | コンプレッサ ( 浮揚手段 )                  |    |
| 1 3 2 A ~ 1 3 2 D     | ステッピングモータ                        |    |
| 1 4 0                 | エアシリンダー体型スライダ ( 第 2 のスライダ )      |    |
| 1 4 4                 | エアシリンダー体型スライダ ( 第 1 のスライダ、付勢手段 ) |    |
| 2 1 0 、 3 1 0 、 4 1 0 | リニアゲージ                           |    |
| S W                   | 基板                               |    |
| A R                   | 空気孔 ( 浮揚手段、搭載手段 )                | 40 |
| A G 1                 | エア溝 ( 浮揚手段、搭載手段、第 2 の吹き出し領域 )    |    |
| A G 2                 | エア溝 ( 浮揚手段、搭載手段、第 2 の吹き出し領域 )    |    |
| A G 3                 | エア溝 ( 浮揚手段、搭載手段、第 2 の吹き出し領域 )    |    |
| A G 4                 | エア溝 ( 浮揚手段、搭載手段、第 1 の吹き出し領域 )    |    |
| S 1                   | 前縁面                              |    |
| S 2 、 S 3             | 側面                               |    |
| S 4                   | 後縁面                              |    |
| B                     | 基板の幅                             |    |
| L                     | 基板の長さ                            |    |
| M                     | 搬送方向                             | 50 |

A A、B B、C C 複数の幅ライン

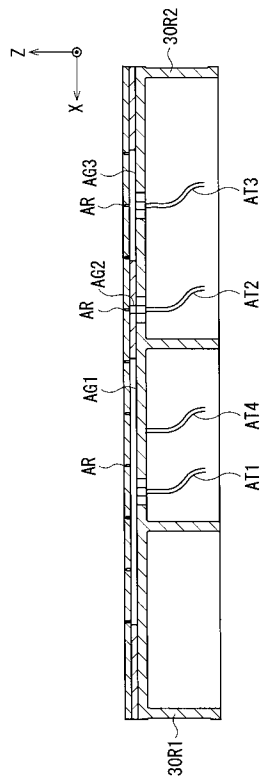
【図 1】



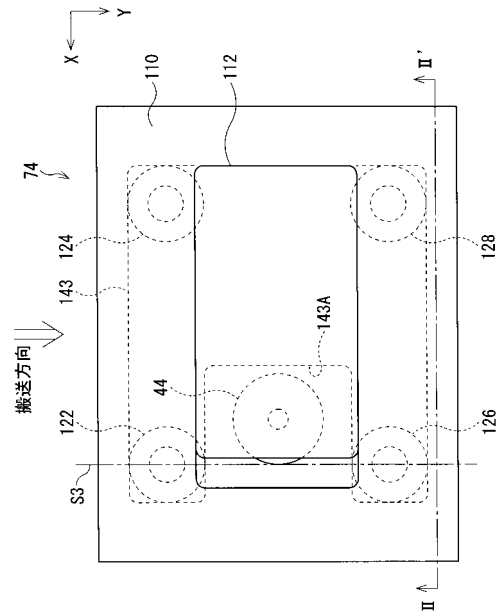
【図 2】



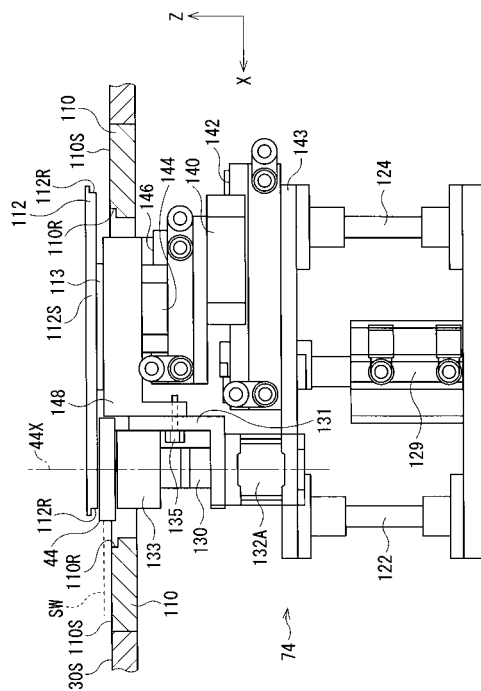
【 図 3 】



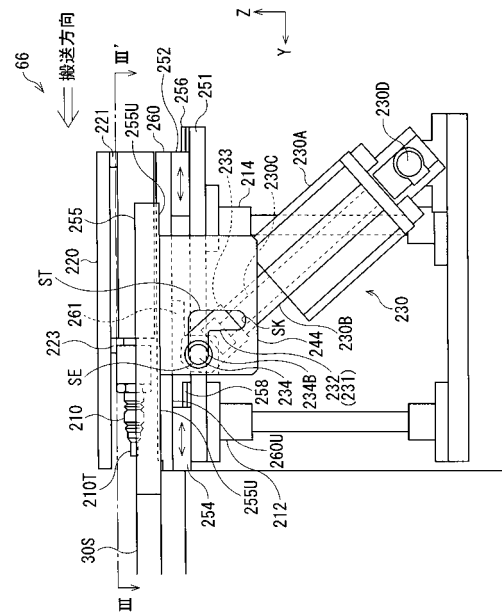
【 図 4 】



【 図 5 】

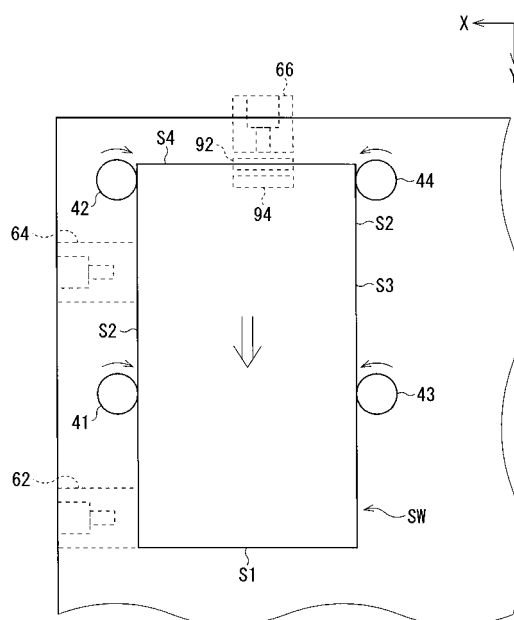


【 図 6 】

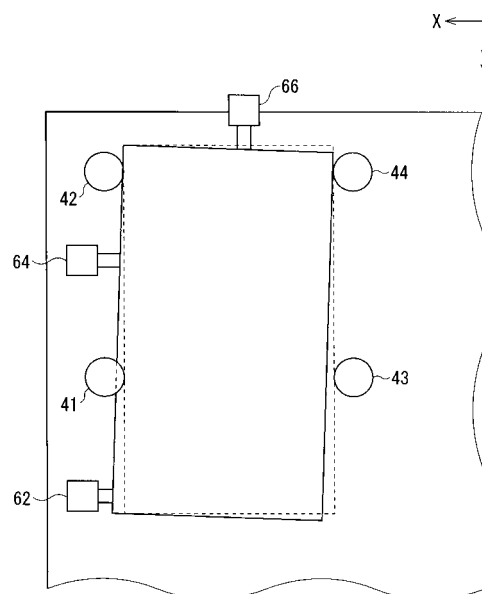




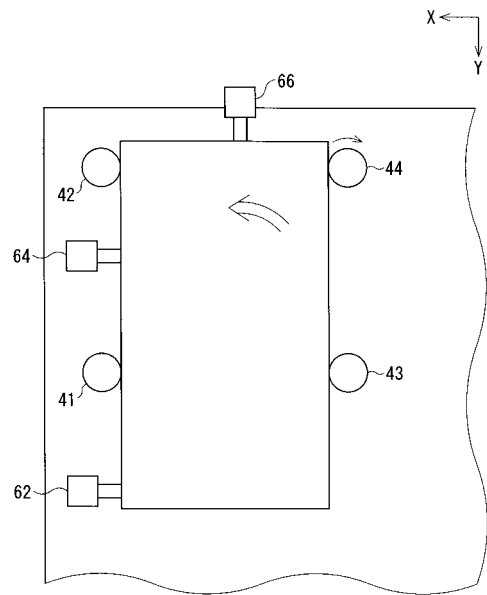
【圖 1 2】



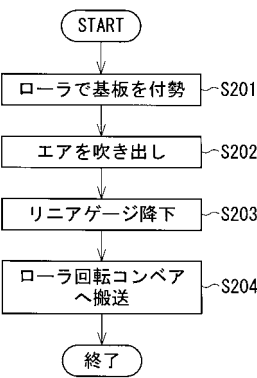
【 圖 1 4 】



【図 15】



【図 16】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 3 F 7/30 (2006.01) H 0 1 L 21/68 F  
G 0 3 F 7/30 5 0 1

(72)発明者 清水 修一  
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内

審査官 植村 森平

(56)参考文献 特開2004-031799(JP,A)  
特開2000-072251(JP,A)  
特開平05-114644(JP,A)  
特開2004-241465(JP,A)  
特開2003-229470(JP,A)  
特開2003-226425(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B 6 5 G 4 9 / 0 6、4 9 / 0 7  
G 0 3 F 7 / 0 0 - 7 / 4 2  
H 0 1 L 2 1 / 0 2 7  
H 0 1 L 2 1 / 6 7 - 2 1 / 6 8 7