

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3962560号
(P3962560)

(45) 発行日 平成19年8月22日(2007.8.22)

(24) 登録日 平成19年5月25日(2007.5.25)

(51) Int.C1.

F 1

H01L 21/027 (2006.01)
G03F 7/30 (2006.01)H01L 21/30 569D
G03F 7/30 501

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-201965 (P2001-201965)
 (22) 出願日 平成13年7月3日 (2001.7.3)
 (65) 公開番号 特開2003-17392 (P2003-17392A)
 (43) 公開日 平成15年1月17日 (2003.1.17)
 審査請求日 平成15年10月6日 (2003.10.6)

(73) 特許権者 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 100104215
 弁理士 大森 純一
 (72) 発明者 篠木 武虎
 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
 審査官 植木 隆和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】基板処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を所定の方向に搬送させる搬送手段と、
 前記搬送手段による基板の搬送方向に移動するとともに、前記搬送される基板の下面に
 対向して配置された多孔質部材を介して前記基板の下面全面に処理液を供給する供給手段
 と

を具備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において、
 前記多孔質部材の前記搬送される基板に対向する面は、基板の大きさとほぼ等しいこと
 を特徴とする基板処理装置。 10

【請求項3】

請求項1又は請求項2に記載の基板処理装置において、
 前記供給手段よりも搬送下流側に設けられ、前記搬送される基板の下面及び表面にリン
 ス液を供給して前記処理液を洗い流し及び洗浄する手段と、
 前記処理液が洗い流され及び洗浄された基板の下面及び表面にエアを吹きつけて乾燥さ
 せる手段と

を具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項4】

請求項1から請求項3のうちいずれか1項に記載の基板処理装置において、

前記搬送される基板の下面に供給するリンス液の量よりも表面に供給するリンス液の量を多くする手段と、

前記搬送される基板の下面に吹き付けるエアの量よりも表面に供給するエアの量を多くする手段と

を具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のうちいずれか 1 項に記載の基板処理装置において、

前記搬送手段に隣接して配置され、外部から供給される基板の表裏を反転させる機構を更に具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 6】

基板を搬送させる搬送手段と、

搬送される基板の下面に対向して配置され、該基板と対向する面が該基板の大きさとほぼ同じ大きさで、かつ、基板の搬送方向に移動自在な基板の下面全面に処理液を供給する供給手段と、

前記供給手段の待機位置付近に配置され、前記基板の搬送位置を確認するためのセンサと

を具備し、

前記供給手段は、前記センサにより前記基板の搬送位置を確認し、前記処理液の吐出を開始するとともに、前記基板の搬送速度に合せて移動するように動作することを特徴とする基板処理装置。

20

【請求項 7】

請求項 6 に記載の基板処理装置であって、

前記供給手段は、前記基板の搬送速度に合せて移動している間、前記基板の下面全面に前記処理液を供給し続けることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 8】

基板の表裏を反転させることにより前記基板の表面を下面側にする工程と、

前記反転された基板を所定の方向に搬送しながら、基板の下面側に位置する該基板の表面全面に対して、該基板の表面とほぼ同じ大きさの処理液を供給する領域を、該基板の搬送速度に合わせて該基板の搬送方向に移動させつつ、該基板に処理液を供給する工程と

を具備することを特徴とする基板処理方法。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶デバイスの製造工程において、液晶表示装置 (LCD) に使用されるガラス基板上にレジストパターンを現像処理する基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

LCD の製造工程において、LCD 用のガラス基板上に ITO (Indium Tin Oxide) の薄膜や電極パターンを形成するために、半導体デバイスの製造に用いられるものと同様のフォトリソグラフィ技術が利用される。フォトリソグラフィ技術では、フォトレジストをガラス基板に塗布し、これを露光し、さらに現像する。

40

【0003】

現像処理工程においては、パドル現像、スプレー現像等により行われており、例えばパドル現像は、現像液の表面張力をを利用して基板上に現像液を盛り、この状態で基板を静止させたまま 30 秒 ~ 60 秒程度放置するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、パドル現像では、基板上に現像液を盛ってそのままの状態で放置する方法であるので、表面張力によりガラス基板の周縁部における現像液の液膜厚が周縁部以外の領域における液膜厚よりも大きくなる。これによりレジストのレジン濃度が基板上で不均

50

一となり、線幅が不均一となるおそれがある。

【0005】

また、バドル現像やスプレー現像において、現像液供給用のノズルから現像液を供給する際の基板に対するインパクトにより、パターン折れ、線幅の不均一性等の問題が生じている。更に当該インパクト対策のため、プリウェット（現像の前段階に、水又は希薄な現像液を基板上に数秒滴下し、レジストの表面状態を現像液になじむようにすること）は必須である。従って、このプリウェットのための装置等が必要となる。また、プリウェットにより、基板に供給された現像液は薄められるため、現像液の回収効率が悪いという問題がある。

【0006】

以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、現像液供給の際の基板に対するインパクトを軽減し線幅の均一性を向上させることができる基板処理装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は、基板を所定の方向に搬送させる搬送手段と、前記搬送手段による基板の搬送方向に移動するとともに、前記搬送される基板の下面に対向して配置された多孔質部材を介して前記基板の下面全面に処理液を供給する供給手段とを具備する。

【0008】

本発明のこのような構成によれば、供給手段により処理液を吐出する場合には、多孔質部材を介して処理液がしみ出るように基板の下面全面に一様に供給することができる。しかも、処理中に供給手段を基板の搬送に合わせて移動させることにより、常に基板の下面に多孔質部材の吐出面が対向しているので、例えば、処理液が現像液の場合、現像液の表面張力により基板の周縁部で液膜厚が盛り上ることはなく、均一な液膜厚で現像処理を行うことができる。これにより、線幅均一性を向上させることができる。

【0009】

また、多孔質部材により処理液をしみ出すように基板に供給することができるので、基板に対する処理液供給のインパクトを軽減させることができ、パターン折れ等を防止することができる。

【0010】

更に、インパクトが軽減できることによりプリウェットの必要がないためプリウェットのための装置を必要とせず、また、処理液を再利用するにあたり、従来のようにプリウェットによる処理液は薄められることはないので、処理液の回収効率を向上させることができ、省エネルギー化に寄与する。

【0011】

本発明の一の形態によれば、前記多孔質部材の前記搬送される基板に対向する面は、基板の大きさとほぼ等しい。これにより、基板の下面全面に一様に処理液を供給することができる。

【0012】

本発明の一の形態によれば、前記供給手段よりも搬送下流側に設けられ、前記搬送される基板の下面及び表面にリンス液を供給して前記処理液を洗い流し及び洗浄する手段と、前記処理液が洗い流され及び洗浄された基板の下面及び表面にエアを吹きつけて乾燥させる手段とを具備する。これにより、例えば、処理液が現像液である場合、現像処理と、現像処理後に不可欠な処理であるリンス処理と、乾燥処理とを、基板を搬送させながら連続して行うことができる。

【0013】

本発明の一の形態によれば、前記搬送される基板の下面に供給するリンス液の量よりも表面に供給するリンス液の量を多くする手段と、前記搬送される基板の下面に吹き付けるエアの量よりも表面に供給するエアの量を多くする手段とを具備する。これにより、基板の下面に対してリンス処理及び乾燥処理を施す場合であっても、基板を安定に搬送させること

10

20

30

40

50

とができる。

【0014】

本発明の一の形態によれば、前記搬送手段に隣接して配置され、外部から供給される基板の表裏を反転させる機構を更に具備する。これにより、例えば、現像処理の前に基板を反転させて基板の下面側に対して現像処理を行い、次にそのままの状態でリムス処理及び乾燥処理を行うことによって、基板の下面側に付着した塵や埃等が落ちやすくなる。

【0019】

本発明の他の観点に係る基板処理装置は、基板を搬送させる搬送手段と、搬送される基板の下面に対向して配置され、該基板と対向する面が該基板の大きさとほぼ同じ大きさで、かつ、基板の搬送方向に移動自在な基板の下面全面に処理液を供給する供給手段と、前記供給手段の待機位置付近に配置され、前記基板の搬送位置を確認するためのセンサとを具備し、前記供給手段は、前記センサにより前記基板の搬送位置を確認し、前記処理液の吐出を開始するとともに、前記基板の搬送速度に合せて移動するように動作する。

本発明の一の形態によれば、前記供給手段は、前記基板の搬送速度に合せて移動している間、前記基板の下面全面に前記処理液を供給し続ける。

本発明に係る基板処理方法は、基板の表裏を反転させることにより前記基板の表面を下面側にする工程と、前記反転された基板を所定の方向に搬送しながら、基板の下面側に位置する該基板の表面全面に対して、該基板の表面とほぼ同じ大きさの処理液を供給する領域を、該基板の搬送速度に合わせて該基板の搬送方向に移動させつつ、該基板に処理液を供給する工程とを具備する。

【0020】

本発明の更なる特徴と利点は、添付した図面及び発明の実施の形態の説明を参照することにより一層明らかになる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【0022】

図1は本発明が適用されるLCD基板の塗布現像処理システムを示す平面図であり、図2はその正面図、また図3はその背面図である。

【0023】

この塗布現像処理システム1は、複数のガラス基板Gを収容するカセットCを載置するカセットステーション2と、基板Gにレジスト塗布およ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3と、露光装置32との間で基板Gの受け渡しを行うためのインターフェース部4とを備えており、処理部3の両端にそれぞれカセットステーション2及びインターフェース部4が配置されている。

【0024】

カセットステーション2は、カセットCと処理部3との間でLCD基板の搬送を行うための搬送機構10を備えている。そして、カセットステーション2においてカセットCの搬入出が行われる。また、搬送機構10はカセットの配列方向に沿って設けられた搬送路12上を移動可能な搬送アーム11を備え、この搬送アーム11によりカセットCと処理部3との間で基板Gの搬送が行われる。

【0025】

処理部3には、カセットステーション2におけるカセットCの配列方向(Y方向)に垂直方向(X方向)に延設された主搬送部3aと、この主搬送部3aに沿って、レジスト塗布処理ユニット(CT)を含む各処理ユニットが並設された上流部3b及び現像処理ユニット(DEV)18を含む各処理ユニットが並設された下流部3cとが設けられている。

【0026】

主搬送部3aには、X方向に延設された搬送路31と、この搬送路31に沿って移動可能に構成されガラス基板GをX方向に搬送する搬送シャトル23とが設けられている。この搬送シャトル23は、例えば支持ピンにより基板Gを保持して搬送するようになっている

10

20

30

40

50

。また、主搬送部 3 a のインターフェース部 4 側端部には、処理部 3 とインターフェース部 4 との間で基板 G の受け渡しを行う垂直搬送ユニット 7 が設けられている。

【 0 0 2 7 】

上流部 3 b において、カセットステーション 2 側端部には、基板 G に洗浄処理を施すスクラバ洗浄処理ユニット (S C R) 2 0 が設けられ、このスクラバ洗浄処理ユニット (S C R) 2 0 の上段に基板 G 上の有機物を除去するためのエキシマ U V 処理ユニット (e - U V) 1 9 が配設されている。

【 0 0 2 8 】

スクラバ洗浄処理ユニット (S C R) 2 0 には、ローラ型の搬送装置 5 0 が設けられており、この搬送装置 5 0 により基板 G は水平に搬送されながら洗浄処理されるようになっている。また、このスクラバ洗浄処理ユニット (S C R) 2 0 の両端には、外部と間で基板の受け渡しを行うための上下昇降機構を有する受け渡しピン 4 6 が設けられている。

10

【 0 0 2 9 】

スクラバ洗浄処理ユニット (S C R) 2 0 の隣には、ガラス基板 G に対して熱的処理を行うユニットが多段に積み上げられた熱処理系プロック 2 4 及び 2 5 が配置されている。これら熱処理系プロック 2 4 と 2 5 との間には、垂直搬送ユニット 5 が配置され、搬送アーム 5 a が Z 方向及び水平方向に移動可能とされ、かつ 方向に回動可能とされているので、両プロック 2 4 及び 2 5 における各熱処理系ユニットにアクセスして基板 G の搬送が行われるようになっている。なお、上記処理部 3 における垂直搬送ユニット 7 についてもこの垂直搬送ユニット 5 と同一の構成を有している。

20

【 0 0 3 0 】

図 2 に示すように、熱処理系プロック 2 4 には、基板 G にレジスト塗布前の加熱処理を施すペーキングユニット (B E K E) が 2 段、 H M D S ガスにより疎水化処理を施すアドヒージョンユニット (A D) が下から順に積層されている。一方、熱処理系プロック 2 5 には、基板 G に冷却処理を施すクーリングユニット (C O L) が 2 段、アドヒージョンユニット (A D) が下から順に積層されている。

【 0 0 3 1 】

熱処理系プロック 2 5 に隣接してレジスト処理プロック 1 5 が X 方向に延設されている。このレジスト処理プロック 1 5 は、基板 G にレジストを塗布するレジスト塗布処理ユニット (C T) と、減圧により前記塗布されたレジストを乾燥させる減圧乾燥ユニット (V D) と、基板 G の周縁部のレジストを除去するエッジリムーバ (E R) とが一体的に設けられて構成されている。このレジスト処理プロック 1 5 には、レジスト塗布処理ユニット (C T) からエッジリムーバ (E R) にかけて移動する図示しないサブアームが設けられており、このサブアームによりレジスト処理プロック 1 5 内で基板 G が搬送されるようになっている。

30

【 0 0 3 2 】

レジスト処理プロック 1 5 に隣接して多段構成の熱処理系プロック 2 6 が配設されており、この熱処理系プロック 2 6 には、基板 G にレジスト塗布後の加熱処理を行うプリペーキングユニット (P R E B A K E) が 3 段積層されている。

【 0 0 3 3 】

下流部 3 c においては、図 3 に示すように、インターフェース部 4 側端部には、熱処理系プロック 2 9 が設けられており、これには、クーリングユニット (C O L) 、露光後現像処理前の加熱処理を行うポストエクスポージャーベーキングユニット (P E B A K E) が 2 段、下から順に積層されている。

40

【 0 0 3 4 】

熱処理系プロック 2 9 に隣接して、本発明に係る現像処理ユニット (D E V) 1 8 が X 方向に延設されている。この現像処理ユニット (D E V) については後述する。この現像処理ユニット (D E V) 1 8 の隣には熱処理系プロック 2 8 及び 2 7 が配置され、これら熱処理系プロック 2 8 及び 2 7 との間には、上記垂直搬送ユニット 5 と同一の構成を有し、両プロック 2 8 及び 2 7 における各熱処理系ユニットにアクセス可能な垂直搬送ユニット 6

50

が設けられている。また、現像処理ユニット(DEV)18端部の上には、i線処理ユニット(iUV)33が設けられている。

【0035】

熱処理系ブロック28には、クーリングユニット(COL)、基板Gに現像後の加熱処理を行うポストベーキングユニット(POBAKE)が2段、下から順に積層されている。一方、熱処理系ブロック27も同様に、クーリングユニット(COL)、ポストベーキングユニット(POBAKE)が2段、下から順に積層されている。

【0036】

インターフェース部4には、正面側にタイトラー及び周辺露光ユニット(Titler/EE)22が設けられ、垂直搬送ユニット7に隣接してエクステンションクーリングユニット(EXTCOL)35が、また背面側にはバッファカセット34が配置されており、これらタイトラー及び周辺露光ユニット(Titler/EE)22とエクステンションクーリングユニット(EXTCOL)35とバッファカセット34と隣接した露光装置32との間で基板Gの受け渡しを行う垂直搬送ユニット8が配置されている。この垂直搬送ユニット8も上記垂直搬送ユニット5と同一の構成を有している。

【0037】

図4は、本発明の第1の実施形態に係る現像処理ユニット(DEV)の側面図である。この現像処理ユニット(DEV)には、基板GをX方向に搬送する手段として、図示しないモータにより回転駆動される複数の搬送ローラ41が設けられている。この搬送ローラ41による搬送上流側(図中左)には、基板Gの下面側に配置され現像液を供給する現像液ノズル43が設けられている。この現像液ノズル43の下流側においては、基板Gに対しそれぞれリンス液を供給して、現像液を洗い流し及び洗浄する第1リンスノズル77及び第2リンスノズル76が基板Gの下面及び上面に配置されている。この第1リンスノズル77及び第2リンスノズル76の下流側においては、基板Gにエアを吹き付けて乾燥させる第1エア供給装置79及び第2エア供給装置78が基板Gの下面及び上面に配置されている。

【0038】

上記第2リンスノズル76のリンス液の供給量を第1リンスノズル77のリンス液の供給量よりも多くなるようにされている。また、第2エア供給装置78のエアの供給量を第1エア供給装置79のエアの供給量よりも多くなるようにされている。これにより、基板Gの下面に対してリンス処理及び乾燥処理を施す場合であっても、基板Gを安定に搬送させることができる。

【0039】

図5及び図6は、現像処理ユニット(DEV)における上記現像液ノズル43が配置された部位の正面図及び平面図である。例えば、上記搬送ローラ41にはフランジ部41aが形成されており、基板Gはこのフランジ部41aに載置され搬送されるようになっている。現像液ノズル43は、例えば垂直の支持体44により、搬送される基板Gに対してわずかな隙間を空けて支持されている。また、現像液ノズル43の基板Gに対向する面は基板Gの大きさとほぼ同じ大きさとされている。支持体44は台部45に固定されており、この台部45には、例えば基板Gの搬送方向に延設されたレール49に沿って走行する車輪47が設けられ、駆動モータ42により基板Gの搬送方向に移動可能とされている。

【0040】

図7は、現像液ノズル43の断面図である。この現像液ノズル43は、現像液を貯留するためのバッファ室59を有するマニホールド48に、複数の孔52aが形成された多孔質部材52が接続されている。マニホールド48には、例えば図示しない供給源からの現像液を供給するための供給口48aが複数形成されている。上述したように、この現像液ノズル43は、搬送される基板Gの下面側に隙間を空けて配置されている。

【0041】

図8は、一実施形態に係る反転機構を示す斜視図である。この反転機構は、例えば、基板Gを真空吸着するための吸着部56を複数有するコ字形状部材75が、支持部材58の軸

10

20

20

30

30

40

40

50

54に回動可能に軸支されている。この反転機構は、例えば現像処理ユニット(DEV)における搬送上流端及び搬送下流端に配置されている。

【0042】

図9に示すように、この反転機構は、垂直搬送ユニット7の搬送アームから基板Gが受け渡された後反転し、図10に示す状態となる。そしてこの状態から現像処理ユニット(DEV)の受け渡しピン46が上昇して、基板Gが受け渡しピン46に受け渡されるようになっている。

【0043】

以上のように構成された塗布現像処理システム1の処理工程については、先ずカセットC内の基板Gが処理部3における上流部3bに搬送される。上流部3bでは、エキシマUV処理ユニット(e-UV)19において表面改質・有機物除去処理が行われ、次にスクラバ洗浄処理ユニット(SCR)20において、搬送装置50により基板Gが略水平に搬送されながら洗浄処理及び乾燥処理が行われる。続いて熱処理系ブロック24の最下段部で垂直搬送ユニットにおける搬送アーム5aにより基板Gが取り出され、同熱処理系ブロック24のベーキングユニット(BEK)にて加熱処理、アドヒージョンユニット(AD)にて疎水化処理が行われ、熱処理系ブロック25のクーリングユニット(COL)による冷却処理が行われる。

10

【0044】

次に、基板Gは搬送アーム5aから搬送シャトル23に受け渡される。そしてレジスト塗布処理ユニット(CT)に搬送され、レジストの塗布処理が行われた後、減圧乾燥処理ユニット(VD)にて減圧乾燥処理、エッジリムーバ(ER)にて基板周縁のレジスト除去処理が順次行われる。

20

【0045】

次に、基板Gは搬送シャトル23から垂直搬送ユニット7の搬送アームに受け渡され、熱処理系ブロック26におけるプリベーキングユニット(PREBAKE)にて加熱処理が行われた後、熱処理系ブロック29におけるクーリングユニット(COL)にて冷却処理が行われる。続いて基板Gはエクステンションクーリングユニット(EXTCOL)35にて冷却処理されるとともに露光装置にて露光処理される。

【0046】

次に、基板Gは垂直搬送ユニット8及び7の搬送アームを介して熱処理系ブロック29のポストエクスポートジャーベーキングユニット(PEBAKE)に搬送され、ここで加熱処理が行われた後、クーリングユニット(COL)にて冷却処理が行われる。そして基板Gは、熱処理系ブロック29の最下段において垂直搬送ユニット7の搬送アームから反転機構に受け渡される。

30

【0047】

そして反転機構により反転された基板Gは、図11(a)に示すように、受け渡しピン46に受け渡されて下降する。基板Gが搬送上流端の搬送ローラ41に載置されると、同図(b)に示すように搬送され、現像液ノズル43上に搬送されてくる。ここで、例えば現像液ノズルの待機位置付近に配置された光学センサSにより基板Gの搬送位置を確認してから、現像液ノズル43は現像液の吐出を開始するとともに、同図(c)に示すように、基板Gの搬送速度に合わせて移動を開始する。この現像液ノズル43の移動中は、現像液を吐出し続けるようにし、現像処理を行う。この後、搬送下流側で基板Gは rinsing 処理が及び乾燥処理が行われる。

40

【0048】

現像液ノズル43により現像液を吐出する場合には、多孔質部材52を介して現像液55がしみ出るように基板Gの下面全面に一様に供給することができる。しかも、現像処理中に現像液ノズル43を基板Gの搬送に合わせて移動させることにより、常に基板Gの下面に多孔質部材52の吐出面が対向しているので、従来のような液盛り現像中において、現像液の表面張力により基板Gの周縁部で液膜厚が盛り上がることはなく、均一な液膜厚で現像処理を行うことができる。これにより、線幅均一性を向上させることができる。

50

【0049】

また、多孔質部材 52 により現像液をしみ出すように基板 G に供給しているので、基板 G に対する現像液のインパクトを軽減させることができ、パターン折れ等を防止することができる。

【0050】

また、本実施形態では、インパクトが軽減できることによりプリウェットの必要がないため、プリウェットのための装置を必要とせず、また、現像液を再利用するにあたり、従来のようにプリウェットによる現像液は薄められることはないので、現像液の回収効率を向上させることができる。

【0051】

更に、本実施形態によれば、現像処理の前に基板 G を反転させて基板の下面側に対して現像処理を行い、次にそのままの状態でリーン処理及び乾燥処理を行うこととしたので、このリーン処理及び乾燥処理によって基板の下面側に付着した塵や埃等が落ちやすいという作用効果を奏する。

【0052】

現像処理ユニット (DEV) による現像処理が終了すると、基板 G は熱処理系ブロック 28 における最下段において反転機構により反転され、垂直搬送ユニット 6 の搬送アーム 6a により受け渡される。そして熱処理系ブロック 28 又は 27 におけるポストベーキングユニット (POBAKE) で加熱処理が行われ、クーリングユニット (COL) にて冷却処理が行われる。そして基板 G は搬送機構 10 に受け渡されカセット C に収容される。

【0053】

図 12 及び図 13 は、本発明の第 2 の実施形態に係る現像処理ユニット (DEV) の一部を示す斜視図及び側面図である。

【0054】

本実施形態では、基板 G の面と平行に回転する複数の搬送ローラ 61 により基板 G が水平方向に搬送されるようになっている。この搬送ローラ 61 は基板の両端を挟むような形状に形成されており、回転により基板 G を搬送する。搬送される基板 G の下面には、長尺状の現像液ノズル 65 が基板 G の搬送方向に複数配列されている。この現像液ノズル 65 は、上記第 1 の実施形態と同様の構成を有しており、供給管 64 から供給される現像液を、バッファ室を有するマニホールド及び多孔質部材 63 を介して基板の下面側にしみ出るよう供給するようになっている。

【0055】

本実施形態によても、上記第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。本実施形態では、搬送される基板 G に対応して基板 G に対向するノズルのみにより現像液を吐出させるようになり、基板 G に対向しない他のノズルは吐出を停止することが好ましいが、全てのノズルにより現像液を常に吐出ておくようにすることももちろん可能である。

【0056】

以上、上記各実施形態において、ガラス基板をローラ搬送等により水平に搬送させながら現像処理を行う場合について説明したが、これらに限定されるものではない。例えば、図 14 及び図 15 に示すように、カップ CP 内に配置された保持部 66 により基板 G を吸着保持して現像を行う現像処理ユニットにも本発明は適用可能である。

【0057】

本実施形態の現像液ノズルは、上記第 1 の実施形態と同一の現像液ノズル 43 を使用しており、この現像液ノズル 43 は、昇降支持部材 72 により支持され、駆動部 80 によって昇降可能に配置されている。この駆動部 80 は現像液ノズル 43 と基板 G との距離を例えば数 mm 単位又はこれ以下の単位で制御するようになっている。

【0058】

なお、この現像処理ユニット以外の外部とこの現像処理ユニットとの間で基板 G が搬送される際は、現像液ノズル 43 は上昇している状態で待機している状態となっている。また、保持部 66 は、基板 G の受け渡しのためにモータ部 74 により昇降可能となっており、

更に液切り乾燥処理のために回転可能とされている。なお、本実施形態では図示を省略したが、リンス液を供給するリンスノズルももちろん設けられている。

【0059】

本実施形態の現像処理ユニットにおいて基板Gに現像液を供給する場合には、先ず現像液ノズル43を基板Gに対して近づけ、この近づけた状態から現像液68の吐出を開始し、徐々に現像液ノズル43を基板Gから離していく。そして図16に示すように、基板Gと現像液ノズル43との距離が所定の距離に達したら現像液の吐出を停止し、ノズル43を当該所定の距離を保った位置で現像処理が終了するまで保持しておく。

【0060】

従って、従来の液盛り現像では、図17に示すように現像液85が基板Gの周縁部で盛り上がりてしまい均一な液盛り状態での現像処理ができなかつたが、本実施形態によれば、基板全面における液膜厚を所定の値で均一に保つことができる。また、本実施形態では現像液ノズル43による張力が現像液68に加わるため、現像液の量を従来より多い状態で現像処理を行うことができる。現像液の量が少ない場合、現像液にレジスト材料が溶け出して副生成物ができ、これにより反応速度が変化する傾向があるが、本実施形態では現像液の量が多いので処理能力が安定する。

【0061】

更に本実施形態によれば、従来型の静止現像を行う現像処理ユニット及びこの現像処理ユニットを含むレジスト塗布現像処理システムにも応用できる。

【0062】

なお、現像液ノズルの基板Gに対する距離を制御して液膜厚を制御する方法は、上記第1の実施形態及び第2の実施形態においても適用可能である。例えば、図5に示す支持体44を伸縮自在に構成して、基板Gと現像液ノズル43との距離を制御可能にしてもよい。また、図12及び図13に示す各現像液ノズル65についても同様である。

【0063】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、現像液供給の際の基板に対するインパクトを軽減し線幅の均一性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用される塗布現像処理システムの全体構成を示す平面図である。

30

【図2】図1に示す塗布現像処理システムの正面図である。

【図3】図1に示す塗布現像処理システムの背面図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る現像処理ユニット(DEV)の側面図である。

【図5】図4に示す現像処理ユニット(DEV)における現像液ノズルの正面図である。

【図6】同現像液ノズルの平面図である。

【図7】同現像液ノズルの断面図である。

【図8】本発明の一実施形態に係る反転機構を示す斜視図である。

【図9】図8に示す反転機構の側面図である。

【図10】図8に示す反転機構の反転した状態を示す側面図である。

【図11】受け渡しピンから現像液ノズルまで搬送される際の作用図である。

40

【図12】本発明の第2の実施形態に係る現像処理ユニットの一部を示す斜視図である。

【図13】図12に示す現像処理ユニットにおける現像液ノズルの側面図である。

【図14】本発明の他の実施形態に係る現像処理ユニットの一部を示す平面図である。

【図15】図14に示す現像処理ユニットの一部の断面図である。

【図16】現像液ノズルによる液盛り状態を示す側面図である。

【図17】従来の液盛り状態を示す側面図である。

【符号の説明】

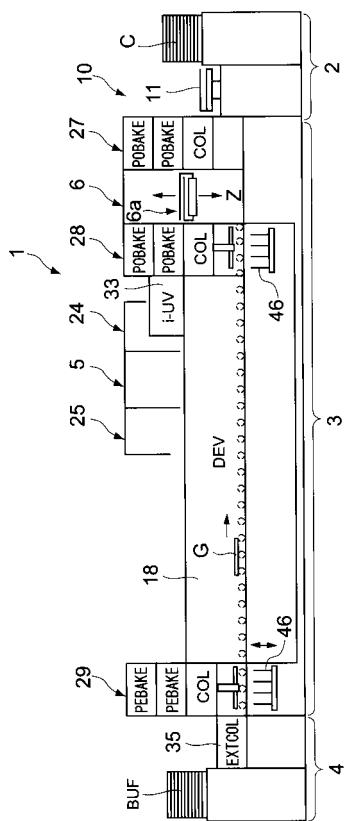
G ... ガラス基板

41 ... 搬送ローラ

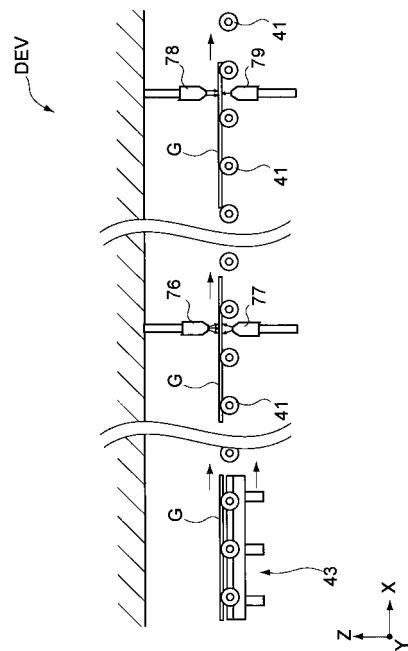
41a ... フランジ部

50

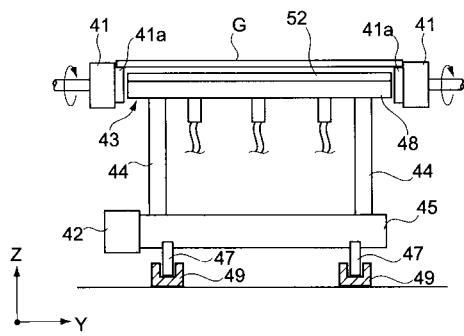
【 図 3 】



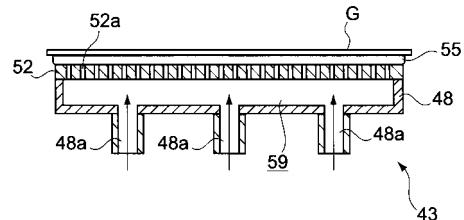
【 図 4 】



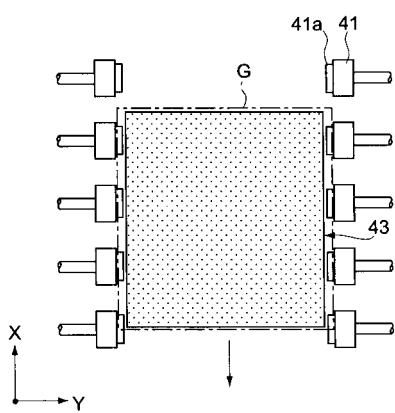
【図5】



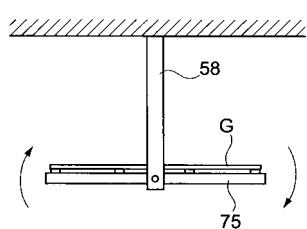
【 図 7 】



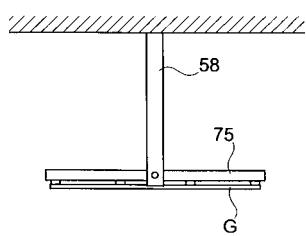
【図6】



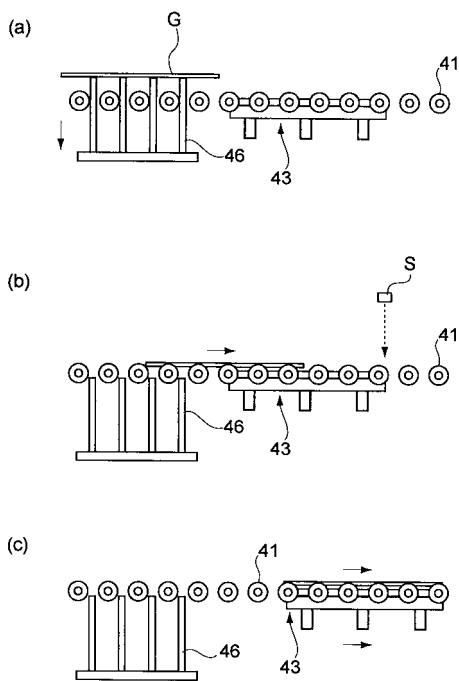
〔 义 9 〕



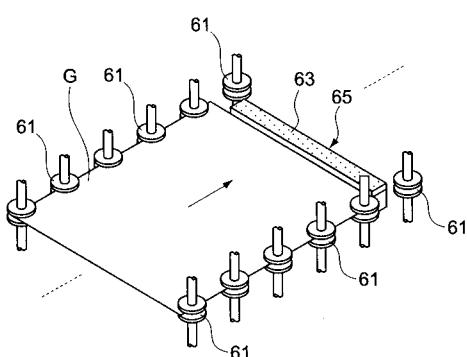
【図10】



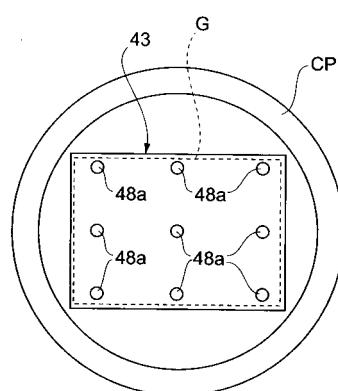
【図11】



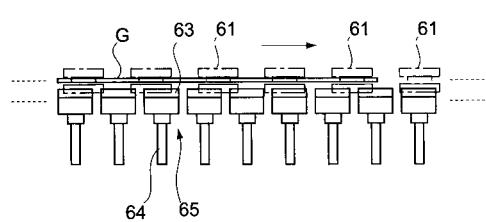
【図12】



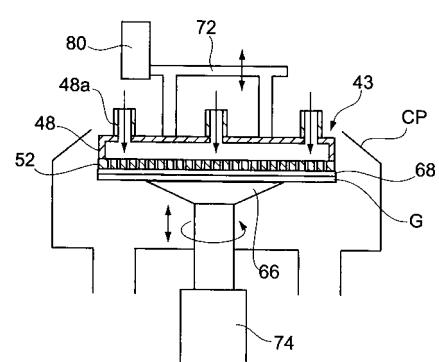
【図14】



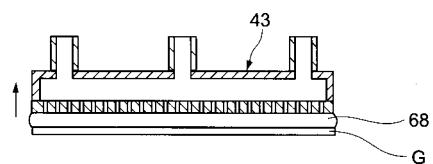
【図13】



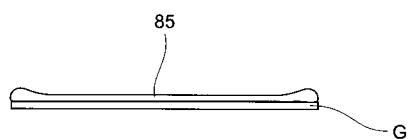
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-262718 (JP, A)
特開平07-175224 (JP, A)
特開平03-203224 (JP, A)
特開2000-138200 (JP, A)
特開平10-135124 (JP, A)
特開昭63-211627 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/027

G03F 7/30