

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3677201号
(P3677201)

(45) 発行日 平成17年7月27日(2005.7.27)

(24) 登録日 平成17年5月13日(2005.5.13)

(51) Int.Cl.⁷B 0 8 B 1/04
H 0 1 L 21/304

F I

B 0 8 B 1/04
H 0 1 L 21/304 6 4 4 B

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2000-268053 (P2000-268053)	(73) 特許権者	000219967
(22) 出願日	平成12年9月5日(2000.9.5)		東京エレクトロン株式会社
(65) 公開番号	特開2002-79189 (P2002-79189A)		東京都港区赤坂五丁目3番6号
(43) 公開日	平成14年3月19日(2002.3.19)	(74) 代理人	100099944
審査請求日	平成14年10月17日(2002.10.17)		弁理士 高山 宏志
		(72) 発明者	青木 賢哉
			熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成2 7
			2番地の4 東京エレクトロン九州株式会
			社 大津事業所内
		(72) 発明者	久保田 光
			熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成2 7
			2番地の4 東京エレクトロン九州株式会
			社 大津事業所内
		審査官	遠藤 謙一
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 洗浄処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を載置して保持する基板保持手段と、前記基板保持手段に保持された基板の表面を洗浄する洗浄機構とを有する洗浄処理装置であって、

前記洗浄機構は、

前記基板保持手段に保持された基板の表面に当接された状態で前記基板の表面を洗浄する回転自在なブラシと、

前記ブラシを保持するブラシ保持部材と、

前記ブラシを洗浄位置と待避位置との間で移動させるために、前記ブラシ保持部材を昇降する昇降機構と、

その長手方向が前記昇降機構による前記ブラシ保持部材の昇降方向と一致するように前記ブラシ保持部材に配設された支持棒と、

前記ブラシと前記ブラシ保持部材と前記支持棒とを収容するケースと、

所定の段差が形成され、前記ケースにスライド自在に配設された高さ調整部材と、

を具備し、

前記洗浄位置は前記ケースから露出した前記ケースの下方であり、かつ、前記待避位置は前記ケース内であり、

前記ブラシ保持部材を降下させて前記ブラシを前記洗浄位置に配置したときにのみ前記支持棒の底部が、所定位置に位置決めされた前記高さ調整部材の所定高さの面に接触することで、前記ブラシの前記洗浄位置における高さ調整が行われることを特徴とする洗浄処

10

20

理装置。

【請求項 2】

前記ブラシは、一方向に長く、その長軸回りに回転自在であって、回転時に外周部が基板に接して基板を洗浄する構造を有し、

前記ケースとともに前記ブラシを前記基板保持手段に保持された基板の表面に沿って前記ブラシの長手方向に垂直な方向に移動させる駆動機構と、

前記ブラシの回転方向を前記駆動機構による前記ブラシの移動方向に関係なく任意に設定することが可能な回転駆動機構と、

をさらに具備することを特徴とする請求項 1 に記載の洗浄処理装置。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば液晶ディスプレイ（LCD）用ガラス基板や半導体ウエハ等の基板の洗浄処理を行うスピナ型の洗浄処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、液晶表示ディスプレイ（LCD）や半導体デバイスの製造工程では、広く、スピナ型と呼ばれる液処理装置を用いて、被処理基板である LCD 基板や半導体ウエハの洗浄処理やレジスト塗布処理、現像処理等の各種の液処理が行われている。例えば、被処理基板の洗浄処理においては、被処理基板をほぼ水平に保持した状態で、洗浄液を被処理基板またはブラシに供給しながら外観円柱形のブラシ（ロールブラシ）を長軸周りに回転させつつ、被処理基板表面に沿って水平にスキャンさせ、洗浄液の供給を停止した後は、被処理基板を所定の回転数で回転させて被処理基板に付着した洗浄液を除去する方法が用いられている。

20

【0003】

このような洗浄処理において、従来は、洗浄処理時のブラシの高さは一定とされていた。つまり、ブラシの摩耗を考えなければ、常に一定の押圧でブラシは被処理基板の表面に接していた。また、ブラシのスキャン方向に関係なく、ブラシの回転方向は一定であり、長軸周りに時計回りまたは反時計回りのいずれか一方であった。

【0004】

30

【発明が解決しようとする課題】

近年、被処理基板に形成される膜の多層化が進み、各層の形成毎に被処理基板の表面洗浄を行う必要が生じている。この場合には、洗浄処理面の硬さ等の性状に応じて、適宜、適切な洗浄処理条件を設定することにより、洗浄処理面に損傷を与えることなく、洗浄処理面に付着したパーティクル等を除去する必要がある。しかしながら、従来のようにブラシの押圧を変化させることができない場合には、例えば、被処理基板の表面に形成されたある材質の膜に対してはブラシの押圧が大きいものとなって洗浄処理面に傷等を生じさせ、一方で別の材質に対してはブラシの押圧が小さいためにパーティクル等の除去が不十分となる等、前記動向に対処することが困難であった。

【0005】

40

また、被処理基板に付着したパーティクルをより効果的に除去するためには、例えば、基板面から掃き出したパーティクルを含んだ処理液が基板上に残留し易い場合には、一度除去したパーティクルが基板表面に再付着する事態が懸念され、このような状態が起こり難いように、ブラシの回転方向とスキャン方向を制御することが重要であると考えられる。

【0006】

本発明は上述した従来技術の有する問題点に鑑みてなされたものであり、被処理基板の表面性状に応じた押圧での洗浄処理を可能とした洗浄処理装置を提供することを目的とし、また、基板表面に残留するパーティクルの量を低減せしめる洗浄処理を可能とした洗浄処理装置を提供することをも目的とする。

50

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

すなわち、本発明は、基板を載置して保持する基板保持手段と、前記基板保持手段に保持された基板の表面を洗浄する洗浄機構とを有する洗浄処理装置であって、

前記洗浄機構は、

前記基板保持手段に保持された基板の表面に当接された状態で前記基板の表面を洗浄する回転自在なブラシと、

前記ブラシを保持するブラシ保持部材と、

前記ブラシを洗浄位置と待避位置との間で移動させるために、前記ブラシ保持部材を昇降する昇降機構と、

その長手方向が前記昇降機構による前記ブラシ保持部材の昇降方向と一致するように前記ブラシ保持部材に配設された支持棒と、

前記ブラシと前記ブラシ保持部材と前記支持棒とを収容するケースと、

所定の段差が形成され、前記ケースにスライド自在に配設された高さ調整部材と、

を具備し、

前記洗浄位置は前記ケースから露出した前記ケースの下方であり、かつ、前記待避位置は前記ケース内であり、

前記ブラシ保持部材を降下させて前記ブラシを前記洗浄位置に配置したときにのみ前記支持棒の底部が、所定位置に位置決めされた前記高さ調整部材の所定高さの面に接触することで、前記ブラシの前記洗浄位置における高さ調整が行われることを特徴とする洗浄処理装置、を提供する。

【 0 0 0 8 】

この洗浄処理装置では、ブラシを一方向に長く、その長軸回りに回転自在であって、回転時に外周部が基板に接して基板を洗浄する構造とし、さらに前記ケースとともに前記ブラシを前記基板保持手段に保持された基板の表面に沿って前記ブラシの長手方向に垂直な方向に移動させる駆動機構と、前記ブラシの回転方向を前記駆動機構による前記ブラシの移動方向に関係なく任意に設定することが可能な回転駆動機構と、を具備する構成とすることが好ましい。

【 0 0 0 9 】

これら本発明の洗浄処理装置によれば、ブラシを降下させた際に支持棒が高さ調整部材における所定高さの面に接地することで、ブラシの高さが調整され、これによりブラシの被処理基板への押圧を変化させることが可能である。こうして、基板表面の性状に適した押圧として、基板を損傷することなく洗浄処理を行うことが可能となり、品質の向上、生産歩留まりの向上に寄与する。

【 0 0 1 0 】

また、ブラシの回転方向とスキャン方向とを任意に選択することが可能であるから、パーティクル等の基板表面の汚れを効果的に除去することが可能となり、ブラシの押圧調整を併用することにより、さらにパーティクル等の除去性能を上げることが可能となる。こうして得られた基板は、パーティクル等が少なく、高い品質を保ち、信頼性に優れた製品となる。また、洗浄処理を効率的に行うことが可能となるために、処理時間ひいてはタクトタイムを短縮することが可能となり、これによりランニングコストが低減され、生産性も向上する。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図1は、本発明の洗浄処理装置の一実施形態である洗浄ユニット（SCR）21a・21bを有するLCD基板G（基板G）のレジスト塗布・現像処理システム100を示す平面図である。

【 0 0 1 2 】

レジスト塗布・現像処理システム100は、複数の基板Gを収容するカセットCを載置

10

20

30

40

50

するカセットステーション 1 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 2 と、露光装置（図示せず）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 とを備えており、処理部 2 の両端にそれぞれカセットステーション 1 およびインターフェイス部 3 が配置されている。

【0013】

カセットステーション 1 は、カセット C と処理部 2 との間で基板 G 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 1 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 10a 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 2 との間で基板 G の搬送が行われる。

10

【0014】

処理部 2 は、前段部 2a と中段部 2b と後段部 2c とに分かれており、それぞれ中央に搬送路 12・13・14 を有し、これら搬送路の両側に各処理ユニットが配設されている。そして、これらの間には中継部 15・16 が設けられている。

【0015】

前段部 2a は、搬送路 12 に沿って移動可能な主搬送装置 17 を備えており、搬送路 12 の一方側には、2 つの洗浄ユニット（SCR）21a・21b が配置されており、搬送路 12 の他方側には紫外線照射ユニット（UV）と冷却ユニット（COL）とが 2 段に重ねられた処理ブロック 25、加熱処理ユニット（HP）が 2 段に重ねられてなる処理ブロック 26 および冷却ユニット（COL）が 2 段に重ねられてなる処理ブロック 27 が配置

20

【0016】

また、中段部 2b は、搬送路 13 に沿って移動可能な主搬送装置 18 を備えており、搬送路 13 の一方側には、レジスト塗布処理ユニット（CT）22 および基板 G の周縁部のレジストを除去する周縁レジスト除去ユニット（ER）23 が一体的に設けられており、搬送路 13 の他方側には、加熱処理ユニット（HP）が 2 段に重ねられてなる処理ブロック 28、加熱処理ユニット（HP）と冷却処理ユニット（COL）が上下に重ねられてなる処理ブロック 29、およびアドヒージョン処理ユニット（AD）と冷却ユニット（COL）が上下に重ねられてなる処理ブロック 30 が配置されている。

【0017】

さらに、後段部 2c は、搬送路 14 に沿って移動可能な主搬送装置 19 を備えており、搬送路 14 の一方側には、3 つの現像処理ユニット（DEV）24a・24b・24c が配置されており、搬送路 14 の他方側には加熱処理ユニット（HP）が 2 段に重ねられてなる処理ブロック 31、およびともに加熱処理ユニット（HP）と冷却処理ユニット（COL）が上下に重ねられてなる処理ブロック 32・33 が配置されている。

30

【0018】

なお、処理部 2 は、搬送路を挟んで一方の側に洗浄ユニット（SCR）21a、レジスト塗布処理ユニット（CT）22、現像処理ユニット（DEV）24a のようなスピナ系ユニットのみを配置しており、他方の側に加熱処理ユニット（HP）や冷却処理ユニット（COL）等の熱系処理ユニットのみを配置する構造となっている。

40

【0019】

また、中継部 15・16 のスピナ系ユニット配置側の部分には、薬液供給ユニット 34 が配置されており、さらに主搬送装置 17・18・19 のメンテナンスを行うためのスペース 35 が設けられている。

【0020】

主搬送装置 17・18・19 は、それぞれ水平面内の X 方向と Y 方向の 2 方向の X 軸駆動機構、Y 軸駆動機構、および垂直方向の Z 軸駆動機構を備えており、さらに Z 軸を中心に回転する回転駆動機構を備えており、それぞれ基板 G を支持するアームを有している。

【0021】

主搬送装置 17 は、搬送アーム 17a を有し、搬送機構 10 の搬送アーム 11 との間で

50

基板 G の受け渡しを行うとともに、前段部 2 a の各処理ユニットに対する基板 G の搬入・搬出、さらには中継部 1 5 との間で基板 G の受け渡しを行う機能を有している。また、主搬送装置 1 8 は搬送アーム 1 8 a を有し、中継部 1 5 との間で基板 G の受け渡しを行うとともに、中段部 2 b の各処理ユニットに対する基板 G の搬入・搬出、さらには中継部 1 6 との間の基板 G の受け渡しを行う機能を有している。さらに、主搬送装置 1 9 は搬送アーム 1 9 a を有し、中継部 1 6 との間で基板 G の受け渡しを行うとともに、後段部 2 c の各処理ユニットに対する基板 G の搬入・搬出、さらにはインターフェイス部 3 との間の基板 G の受け渡しを行う機能を有している。なお、中継部 1 5 ・ 1 6 は冷却プレートとしても機能する。

【 0 0 2 2 】

10

インターフェイス部 3 は、処理部 2 との間で基板 G を受け渡しする際に一時的に基板 G を保持するエクステンション 3 6 と、さらにその両側に設けられた、バッファカセットを配置する 2 つのバッファステージ 3 7 と、これらと露光装置（図示せず）との間の基板 G の搬入出を行う搬送機構 3 8 とを備えている。搬送機構 3 8 はエクステンション 3 6 およびバッファステージ 3 7 の配列方向に沿って設けられた搬送路 3 8 a 上を移動可能な搬送アーム 3 9 を備え、この搬送アーム 3 9 により処理部 2 と露光装置との間で基板 G の搬送が行われる。

【 0 0 2 3 】

このように各処理ユニットを集約して一体化することにより、省スペース化および処理の効率化を図ることができる。

20

【 0 0 2 4 】

このように構成されたレジスト塗布・現像処理システム 1 0 0 においては、カセット C 内の基板 G が処理部 2 に搬送され、処理部 2 では、まず前段部 2 a の処理ブロック 2 5 の紫外線照射ユニット（U V）で表面改質・洗浄処理が行われ、冷却処理ユニット（C O L）で冷却された後、洗浄ユニット（S C R）2 1 a ・ 2 1 b でスクラバー洗浄が施され、処理ブロック 2 6 のいずれかの加熱処理ユニット（H P）で加熱乾燥された後、処理ブロック 2 7 のいずれかの冷却ユニット（C O L）で冷却される。

【 0 0 2 5 】

その後、基板 G は中段部 2 b に搬送され、レジストの定着性を高めるために、処理ブロック 3 0 の上段のアドヒージョン処理ユニット（A D）にて疎水化处理（H M D S 処理）され、下段の冷却処理ユニット（C O L）で冷却後、レジスト塗布処理ユニット（C T）2 2 でレジストが塗布され、周縁レジスト除去ユニット（E R）2 3 で基板 G の周縁の余分なレジストが除去される。その後、基板 G は、中段部 2 b の中の加熱処理ユニット（H P）の 1 つでプリベーク処理され、処理ブロック 2 9 または 3 0 の下段の冷却ユニット（C O L）で冷却される。

30

【 0 0 2 6 】

その後、基板 G は中継部 1 6 から主搬送装置 1 9 にてインターフェイス部 3 を介して露光装置に搬送されてそこで所定のパターンが露光される。そして、基板 G は再びインターフェイス部 3 を介して搬入され、必要に応じて後段部 2 c の処理ブロック 3 1 ・ 3 2 ・ 3 3 のいずれかの加熱処理ユニット（H P）でポストエクスポージャーベーク処理を施した後、現像処理ユニット（D E V）2 4 a ・ 2 4 b ・ 2 4 c のいずれかで現像処理され、所定の回路パターンが形成される。現像処理された基板 G は、後段部 2 c のいずれかの加熱処理ユニット（H P）にてポストベーク処理が施された後、いずれかの冷却ユニット（C O L）にて冷却され、主搬送装置 1 9 ・ 1 8 ・ 1 7 および搬送機構 1 0 によってカセットステーション 1 上の所定のカセットに収容される。

40

【 0 0 2 7 】

次に、本実施形態に係る洗浄ユニット（S C R）2 1 a ・ 2 1 b について説明する。これらは同じ構造を有しているため、以下、洗浄ユニット（S C R）2 1 a について詳細に説明する。図 2 は洗浄ユニット（S C R）2 1 a を模式的に示した断面図であり、図 3 は図 2 に示した洗浄ユニット（S C R）2 1 a を模式的に示した平面図である。

50

【 0 0 2 8 】

洗浄ユニット（SCR）21aは、シンク41を有し、シンク41の上方には基板Gを搬出入するための基板受渡シャッター42が設けられ、基板Gを受け渡しするためのリフター43が昇降自在に設けられている。シンク41の下側には、2つのアンダーカップ44・45が設けられており、アンダーカップ44の内側にカップ46が昇降自在に設けられている。

【 0 0 2 9 】

カップ46の内側には、基板Gの周縁を挟持して機械的に保持する機構を備えたチャック47が設けられ、このチャック47は、その下方に設けられた回転駆動機構48により回転されるようになっている。また、図3に示すように、チャック47の四隅には、それぞれ基板Gを保持する際に基板Gを案内するための基板ガイド49が設けられている。

10

【 0 0 3 0 】

図2および図3に示すように、シンク41内には、ロールブラシ52を保持したロールブラシ用アーム51を有する洗浄機構50が設けられている。ロールブラシ用アーム51は、後述するガイドレール61等からなるリニア駆動機構98により、基板G上をX方向にスキャン可能に設けられている。この洗浄機構50の構成をより詳しく図4の断面図に示すとともに、図4の矢視Aから見た場合の断面図を図5に示す。

【 0 0 3 1 】

ロールブラシ用アーム51は天板部51aとガイド壁51bとから構成されている。ロールブラシ用アーム51は、ケース57の天板下面に配設された昇降機構53により昇降可能であり、ロールブラシ52を洗浄位置と待避位置との間で移動させることができるようになっている。図4・図5では、ロールブラシ用アーム51を降下させてロールブラシ52がケース57から露出した洗浄位置にある状態が示されているが、昇降機構53によりロールブラシ52を上昇させてロールブラシ52をケース57内の待避位置に収容することができる。なお、図4・図5では、昇降機構53はケース57内に配設されているが、ケース57の天板上面に配設されていても構わない。

20

【 0 0 3 2 】

ロールブラシ52の機軸（回転軸）52aは所定位置においてガイド壁51b間に保持されており、ロールブラシ52は、ロールブラシ用アーム51のスキャン方向に関係なく、回転駆動機構99により機軸52a周りに、時計回りまたは反時計回りのいずれの向きにも回転自在となっている。このようにロールブラシ52の回転方向とロールブラシ用アーム51のスキャン方向とを任意に組み合わせることにより、洗浄方法にバリエーションを持たせてより効果的に、洗浄目的に適した状態を選択することができるようになっており、また、こうして効率的な洗浄を行うことにより、処理時間およびタクトタイムの短縮を図ることが可能となる。

30

【 0 0 3 3 】

ロールブラシ52の上部には、ガイド壁51bに挟持されるようにして、複数の洗浄液吐出口54aが形成された第1洗浄液吐出ノズル54が配設されており、図示しない洗浄液供給源から送液された洗浄液が、第1洗浄液吐出ノズル54からロールブラシ52に向けて吐出されるようになっている。

40

【 0 0 3 4 】

また、ガイド壁51b間には、複数の第2洗浄液吐出口55aが配設された第2洗浄液吐出ノズル55が配設されている。例えば、第2洗浄液吐出口55aからは、洗浄液がロールブラシ52に当たらないようにして、直接に基板Gに向けて略楕円錐状に吐出される。第2洗浄液吐出ノズル55は、図4・図5に示したように、ガイド壁51bに挟持され、固定された位置に配設されていてもよいが、天板部51aとの間に図示しない昇降機構を設け、高さ位置を自在に調節可能としても構わない。

【 0 0 3 5 】

ケース57にはケース用アーム59が取り付けられており、ケース用アーム59はベルト駆動等され、X方向に延びた2本の平行なガイドレール61に案内されて、X方向にス

50

ライド可能に構成されている。このようにガイドレール 6 1 等を用いて構成されたりニア駆動機構 9 8 により、ケース 5 7 と連結されたロールブラシ用アーム 5 1 ならびにロールブラシ 5 2 は、ケース 5 7 とともに X 方向にスキャン可能となっている。なお、ケース 5 7 にはケース 5 7 内部を排気する排気機構を設けて、ケース 5 7 内で発生するパーティクル等を排除できる構造とすることも好ましい。

【 0 0 3 6 】

ロールブラシ用アーム 5 1 には所定長さの支持棒 5 6 が 2 箇所に配設され、また、ケース 5 7 の下壁上面には支持棒 5 6 の配設位置に合わせて高さ調整部材 6 2 が配設されている。支持棒 5 6 の Y 方向位置と X 方向位置は固定されており、Z 方向にのみロールブラシ用アーム 5 1 とともに昇降可能である。高さ調整部材 6 2 には、所定の高さで所定数の段差、例えば、1 段が 0 . 5 mm の高さで 4 段の段差、が形成されており、ケース 5 7 の側壁を通して連結されたレバー 6 3 により Y 方向にスライド自在に構成されている。ここで、2 箇所に配設された高さ調整部材 6 2 は連結棒 6 4 により連結されているため、レバー 6 3 はいずれか一方の高さ調整部材 6 2 に配設すれば足りる。

10

【 0 0 3 7 】

レバー 6 3 のスライド操作は、オペレータが手動で行うことができるが、スイッチやプログラム等に連動して自動で行えるように構成することもできる。図 6 は高さ調整部材 6 2 と支持棒 5 6 の位置関係を示した説明図であり、2 個の高さ調整部材 6 2 の同じ高さの段差面が 2 本の支持棒 5 6 の真下に位置するように構成されているので、ロールブラシ用アーム 5 1 を降下させた際に、支持棒 5 6 の下端が高さ調整部材 6 2 に形成された所定高さの段差面に接して、洗浄位置におけるロールブラシ 5 2 の高さが設定される。

20

【 0 0 3 8 】

つまり、昇降機構 5 3 はロールブラシ 5 2 をロールブラシ用アーム 5 1 とともに昇降させるが、ロールブラシ 5 2 の位置の微調整を行う機能は有しておらず、ロールブラシ 5 2 の洗浄位置における位置の微調整は、高さ調整部材 6 2 により行われる。高さ調整部材 6 2 に形成する段差の高さや数は任意に選択することが可能である。

【 0 0 3 9 】

図 6 (a) に示すように、高さ調整部材 6 2 に形成された低い段差面に支持棒 5 6 を接地させれば、ロールブラシ 5 2 の基板 G に対する押圧を高めることができる。このような状態は、例えば、レジスト膜が形成されていない基板 G の汚れが甚だしい場合等に好適に設定される。また、図 6 (b) ・ (c) に示す中間の高さは通常の洗浄処理を行う場合に用いられ、さらに、例えば、レジストの多層膜が形成された後の洗浄処理のように、レジスト膜への機械的負荷を弱めた洗浄処理を行いたい場合には、図 6 (d) に示すように、高さ調整部材 6 2 に形成された高い段差面に支持棒 5 6 を接地させて、ロールブラシ 5 2 の基板 G に対する押圧を弱めることができる。このように高さ調整部材 6 2 を用いて基板 G の表面状態に適したロールブラシ 5 2 の押圧を設定することにより、基板 G の表面性状を良好に保ちつつ、パーティクル等の除去性能に優れた洗浄を行うことが可能となる。

30

【 0 0 4 0 】

さて、チャック 4 7 を挟んで、ロールブラシ用アーム 5 1 の反対側には、ラインシャワーアーム 6 5 が設けられており、ロールブラシ用アーム 5 1 と同様に、ベルト駆動を用いたりニア駆動機構 9 7 により、X 方向にスキャン可能となっている。ラインシャワーアーム 6 5 の下側には、純水等の洗浄液をライン状に吐出するラインシャワースリットノズル 6 6 が設けられている。ラインシャワースリットノズル 6 6 からの洗浄液の吐出はロールブラシ 5 2 を用いた洗浄処理が終了した後に行われ、このときには、ラインシャワーアーム 6 5 を基板 G の中央と周縁部との間で往復させつつ、基板 G を回転させる。基板 G へ吐出された洗浄液は基板 G の回転により振り切られることで基板 G の表面が洗浄される。

40

【 0 0 4 1 】

図 7 に示すように、上述したチャック 4 7 を回転させる回転駆動機構 4 8、ロールブラシ用アーム 5 1 の昇降機構 5 3、ロールブラシ 5 2 の回転駆動機構 9 9、ケース用アーム 5 9 およびケース 5 7 ならびにケース 5 7 内に配設されたロールブラシ用アーム 5 1 等を

50

スキャンさせるリニア駆動機構 9 8、ラインシャワーアーム 6 5 をスキャンさせるリニア駆動機構 9 7 は、制御装置 7 0 により制御されるようになっている。この制御装置 7 0 により、基板 G を固定してロールブラシ用アーム 5 1 をスキャンさせながらロールブラシ 5 2 によるブラシ洗浄を行い、また基板 G を回転させてラインシャワーアーム 6 5 をスキャンさせながら洗浄液洗浄を行うように制御が行われる。なお、図 2 ~ 5 に図示していない処理液の供給機構もまた制御装置 7 0 により制御される。

【 0 0 4 2 】

次に、このように構成された洗浄ユニット (S C R) 2 1 a における洗浄動作について説明する。まず、基板 G が基板受渡シャッター 4 2 およびリフター 4 3 を介して搬入されチャック 4 7 により保持されると、ロールブラシ用アーム 5 1 のスキャンが開始される。このロールブラシ用アーム 5 1 のスキャン開始前に、処理する基板 G の表面の状態、例えばレジスト膜の形成の有無等に応じて、ケース 5 7 に設けられたレバー 6 3 をスライド操作して、支持棒 5 6 が接地する 2 個の高さ調整部材 6 2 の高さ面を設定し、基板 G へのロールブラシ 5 2 の押圧の調整を行っておく。また、ロールブラシ用アーム 5 1 が基板 G の周縁に到達したときには、昇降機構 5 3 を用いてロールブラシ用アーム 5 1 は降下され、ロールブラシ 5 2 がケース 5 7 から露出した状態 (図 4 の状態) となっている。

10

【 0 0 4 3 】

洗浄液吐出口 5 4 a から所定の洗浄液を回転するロールブラシ 5 2 に向けて供給しながら、ロールブラシ用アーム 5 1 を基板 G の表面に沿ってスキャンさせ、スクラバー洗浄を行う。図 8 はこのスクラバー洗浄におけるロールブラシ用アーム 5 1 のスキャン方向とロールブラシ 5 2 の回転方向の組合せを示した説明図である。

20

【 0 0 4 4 】

図 8 (a) に示すように、スクラバー洗浄の 1 つの方法は、ロールブラシ 5 2 を左から右へスキャンさせたときにロールブラシ 5 2 を反時計回りに回転させ、ロールブラシ 5 2 を右から左へスキャンさせたときにロールブラシ 5 2 を時計回りに回転させる方法であり、いずれも、ロールブラシ 5 2 の進行方向に洗浄液を掻き出しながらロールブラシ 5 2 を回転させる形態を用いたものである。

【 0 0 4 5 】

また、図 8 (b) に示すように、スクラバー洗浄の別の方法は、ロールブラシ 5 2 を左から右へスキャンさせたときにロールブラシ 5 2 を時計回りに回転させ、ロールブラシ 5 2 を右から左へスキャンさせたときにロールブラシ 5 2 を反時計回りに回転させる方法であり、いずれも、ロールブラシ 5 2 の進行方向から洗浄液を基板 G との接触部に導入し、ロールブラシ 5 2 がスキャンされる後方に洗浄液を掃き出す形態を用いたものである。さらに、図 8 (c) に示したスクラバー洗浄の方法は、図 8 (a) ・ (b) に示したロールブラシ 5 2 のスキャンの形態を組み合わせたものである。

30

【 0 0 4 6 】

ロールブラシ 5 2 の回転方向とスキャン方向について、図 8 に示したいずれの方法を用いるかは、基板 G の表面状態に応じて決定すればよく、支持棒 5 6 と高さ調整部材 6 2 を用いたロールブラシ 5 2 の押圧調整と組み合わせて、効率的で洗浄能力の高い洗浄処理を行うことが可能となる。これにより洗浄処理時間が短縮され、ひいてはタクトタイムが短縮されてランニングコストが低減され、生産性も高まり、さらに基板 G の品質も高められる。

40

【 0 0 4 7 】

なお、スクラバー洗浄前に第 2 洗浄液吐出口 5 5 a から所定の洗浄液を基板 G の表面に吐出して基板 G の表面を濡らした状態としてもよく、また第 2 洗浄液吐出口 5 5 a から所定の洗浄液を基板 G の表面に吐出しながらスクラバー洗浄を行ってもよい。スクラバー洗浄後には、例えば、第 2 洗浄液吐出口 5 5 a から所定の洗浄液を基板 G に向けて吐出し、洗浄液の吐出圧によって基板 G の表面に付着等したパーティクル等の除去を行うこともできる。

【 0 0 4 8 】

50

こうして、スクラバー洗浄および第2洗浄液吐出ノズル55を用いた洗浄処理が終了した後は、ロールブラシ用アーム51を待避させて、ラインシャワーアーム65のスキャンが開始されるとともに、基板Gが所定の回転数で回転される。ラインシャワースリットノズル66からは所定量の洗浄液が吐出され、これにより基板Gの表面のリンス処理が行われる。このリンス処理においては、同時に図2・図3には図示していないチャック47の下方に設けられた裏面洗浄用の洗浄液吐出ノズルから、基板Gの裏面に向けて所定の洗浄液を吐出して、リンス処理を行うことが好ましい。このようなリンス処理が終了した後はラインシャワーアーム65を待避させて基板Gを所定の回転数で回転させ、基板G上の処理液を振り切り、さらに高速で回転させるスピン乾燥を行う。乾燥後の基板Gは、その後基板受渡シャッター42およびリフター43を介して搬出される。

10

【0049】

なお、ラインシャワースリットノズル66を用いたリンス処理の後に、第2洗浄液吐出口55aから所定の洗浄液を基板Gに向けて吐出する洗浄処理を行ってもよい。ただし、本実施形態では、第2洗浄液吐出ノズル55はロールブラシ52とともにロールブラシ用アーム51に取り付けられているので、先にスクラバー洗浄において使用したロールブラシ52から洗浄液が垂れることのないようにすることが好ましい。

【0050】

上記実施形態ではLCD基板のレジスト塗布・現像処理システムに本発明の洗浄処理装置を適用した場合を例に説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、水平に載置された基板表面の洗浄処理を行う装置であれば、適用可能である。また、被処理基板としてLCD基板について説明してきたが、半導体ウエハ、CD基板等の他の基板についても用いることが可能である。

20

【0051】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の洗浄処理装置によれば、ロールブラシの高さを微調整することができ、これによりロールブラシの基板への押圧を適切なものとして基板の表面状態に適した洗浄条件を実現することができる。これにより、基板へのブラシによる損傷を低減して、生産歩留まりが向上し、基板の品質が高まり、信頼性に優れた製品を得ることが可能となる。ロールブラシの回転方向とスキャン方向とを任意に選択することが可能であるから、パーティクル等を効果的に除去することが可能となり、これによってもパーティクル等に異物の少ない高い品質の基板を得ることが可能となる。さらに、効率的な洗浄を行うことが可能となるので、洗浄処理時間およびタクトタイムが短縮され、生産性が向上する効果も得られる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の洗浄処理装置が用いられるレジスト塗布・現像処理システムの一実施形態を示す平面図。

【図2】 本発明の洗浄処理装置の一実施形態である洗浄ユニットを示す断面図。

【図3】 図2記載の洗浄ユニットの平面図。

【図4】 本発明の洗浄処理装置の一実施形態である洗浄ユニットに設けられる洗浄機構の一実施形態を示す断面図。

40

【図5】 図4記載の洗浄機構を示す別の断面図。

【図6】 図4記載の高さ調整部材と支持棒の位置関係を示す説明図。

【図7】 図2記載の洗浄ユニットの制御系を示す説明図。

【図8】 図4記載の洗浄機構におけるロールブラシのスキャン方向と回転方向の組合せを示した説明図。

【符号の説明】

1；カセットステーション

2；処理部

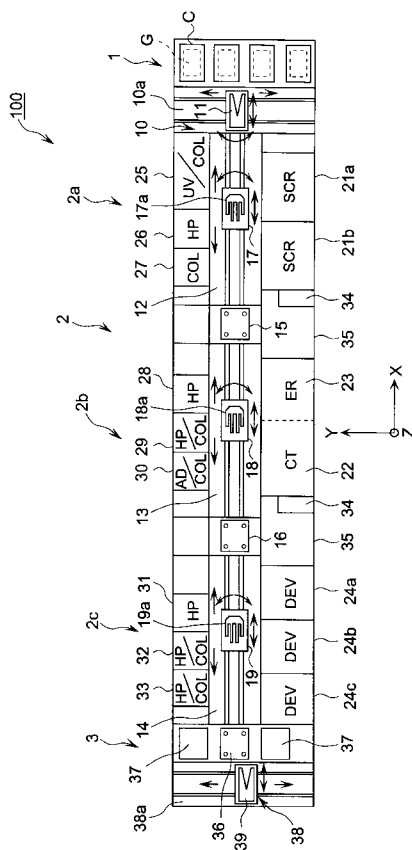
3；インターフェイス部

21a；洗浄ユニット（SCR）

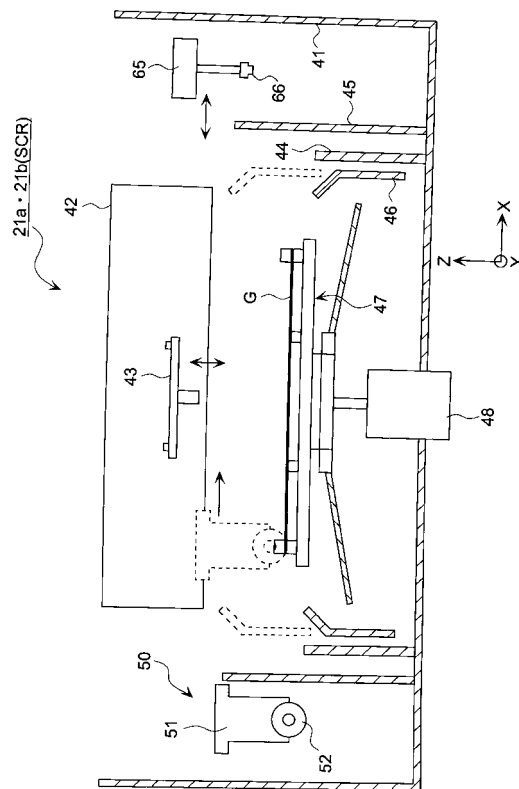
50

- 5 1 ; ロールブラシ用アーム
- 5 2 ; ロールブラシ
- 5 3 ; 昇降機構
- 5 4 ; 第 1 洗浄液吐出ノズル
- 5 5 ; 第 2 洗浄液吐出ノズル
- 5 6 ; 支持棒
- 5 7 ; ケース
- 5 9 ; ケース用アーム
- 6 1 ; ガイドレール
- 6 2 ; 高さ調整部材
- 6 3 ; レバー
- 1 0 0 ; レジスト塗布・現像処理システム
- G ; L C D 基板 (被処理基板)

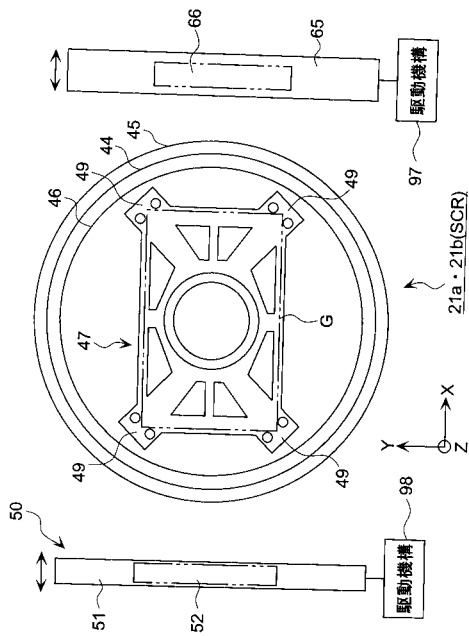
【 図 1 】



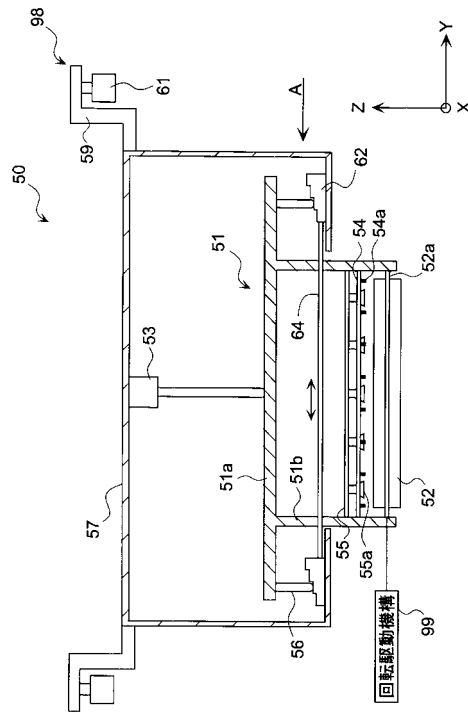
【 図 2 】



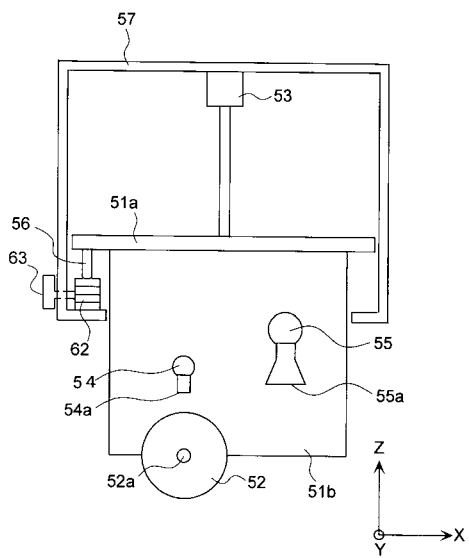
【図 3】



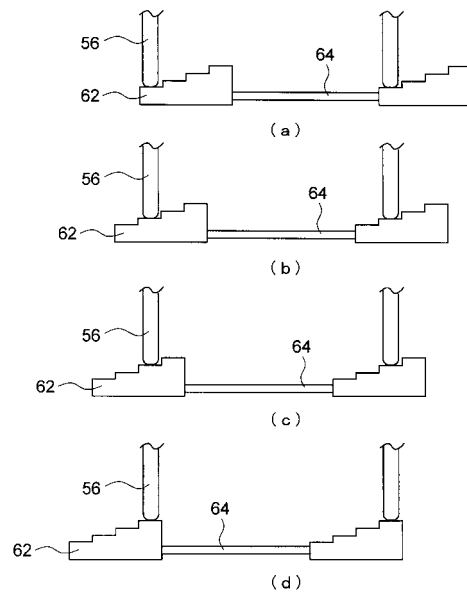
【図 4】



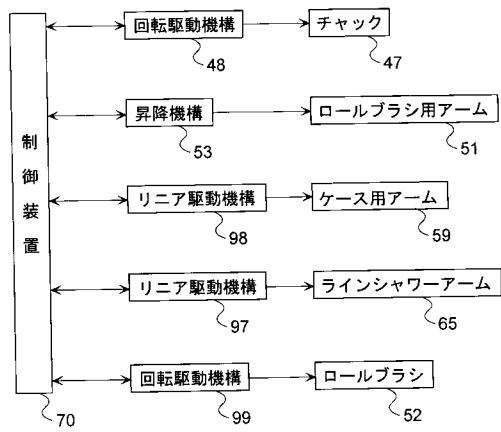
【図 5】



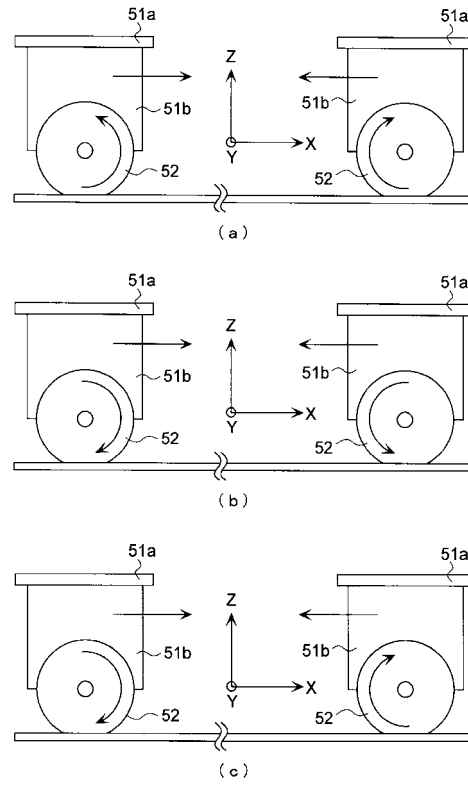
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-230227(JP,A)
特開平10-177977(JP,A)
特開平08-080476(JP,A)
特開平11-283950(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
B08B 1/04
H01L 21/304 644