

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6740066号
(P6740066)

(45) 発行日 令和2年8月12日(2020.8.12)

(24) 登録日 令和2年7月28日(2020.7.28)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 L 21/304 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 8 G
HO 1 L 21/027 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 4 B
	HO 1 L 21/304 6 4 4 C
	HO 1 L 21/30 5 7 2 B
	HO 1 L 21/30 5 6 2

請求項の数 7 (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2016-178818 (P2016-178818)	(73) 特許権者	000207551
(22) 出願日	平成28年9月13日(2016.9.13)		株式会社SCREENホールディングス
(65) 公開番号	特開2018-46109 (P2018-46109A)		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
(43) 公開日	平成30年3月22日(2018.3.22)	(74) 代理人	100098305
審査請求日	令和1年6月24日(2019.6.24)		弁理士 福島 祥人
		(74) 代理人	100108523
			弁理士 中川 雅博
		(74) 代理人	100187931
			弁理士 澤村 英幸
		(72) 発明者	村地 弘美
			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SCREENセミコンダクターソリューションズ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板洗浄装置、基板処理装置および基板洗浄方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を保持して回転させる回転保持部と、

基板の一面に接触可能に構成された第1および第2の洗浄具と、

前記第1の洗浄具を前記回転保持部により回転される基板の中心と基板の外周部とを結ぶ第1の経路に沿って移動させる第1の移動部と、

前記第2の洗浄具を前記回転保持部により回転される基板の中心と基板の外周部とを結ぶ第2の経路に沿って移動させる第2の移動部と、

基板の中心から基板の外周部に向かって移動する前記第1の洗浄具が、前記第1の経路に沿った前記第1の洗浄具の軌跡と前記第2の経路に沿った前記第2の洗浄具の軌跡とが重複する干渉領域から外れる時点における前記第1の洗浄具の位置を示す位置情報を予め記憶する記憶部と、

前記第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動するように前記第1の移動部を制御するとともに、前記第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かって移動するように前記第2の移動部を制御する制御部とを備え、

前記制御部は、

前記第1および第2の移動部の制御を行う前に、前記第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かうときの第1の移動速度と前記第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かうときの第2の移動速度とを予め比較し、

前記第1の移動速度が前記第2の移動速度よりも低い場合に、前記第1の移動部の制御

を開始した後、前記位置情報に基づいて前記第1の洗浄具が前記干渉領域から外れたか否かを判定し、前記第1の洗浄具が前記干渉領域から外れたと判定した時点で、基板の外周部から基板の中心に向かう前記第2の洗浄具の移動を開始されるように前記第2の移動部を制御し、

前記第1の移動速度が前記第2の移動速度以上である場合に、基板の中心から基板の外周部に向かう前記第1の洗浄具の移動と、基板の外周部から基板の中心に向かう前記第2の洗浄具の移動とが同時に開始されるように前記第1および第2の移動部を制御し、前記第1の洗浄具が前記干渉領域から外れたか否かの判定を行わない、基板洗浄装置。

【請求項2】

前記第2の移動速度は、前記第1の移動速度よりも高い、請求項1記載の基板洗浄装置。

10

【請求項3】

前記制御部は、前記第1の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かって移動する間に前記第1の洗浄具が基板の前記一面から離間し、前記第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動する間に前記第1の洗浄具が基板の前記一面に接触するように前記第1の移動部を制御し、前記第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かって移動する間に前記第2の洗浄具が基板の前記一面から離間し、前記第2の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動する間に前記第2の洗浄具が基板の前記一面に接触するように前記第2の移動部を制御する、請求項1または2記載の基板洗浄装置。

【請求項4】

前記第1の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かって移動する速度は、前記第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動する前記第1の移動速度よりも高く、前記第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かって移動する前記第2の移動速度は、前記第2の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動する速度よりも高い、請求項1～3のいずれか一項に記載の基板洗浄装置。

20

【請求項5】

前記第1の洗浄具は、研磨具であり、

前記第2の洗浄具は、ブラシである、請求項1～4のいずれか一項に記載の基板洗浄装置。

【請求項6】

露光装置に隣接するように配置される基板処理装置であって、

基板の上面に感光性膜を塗布する塗布装置と、

請求項1～5のいずれか一項に記載の基板洗浄装置と、

前記塗布装置、前記基板洗浄装置および前記露光装置の間で基板を搬送する搬送装置とを備え、

前記基板洗浄装置は、前記露光装置による基板の露光処理前に基板の前記一面としての下面の汚染を除去する、基板処理装置。

30

【請求項7】

基板を保持して回転させるステップと、

第1の洗浄具を前記回転される基板の中心と基板の外周部とを結ぶ第1の経路に沿って基板の中心から基板の外周部に移動させるとともに、第2の洗浄具を前記回転される基板の中心と基板の外周部とを結ぶ第2の経路に沿って基板の外周部から基板の中心に移動させるステップと、

40

前記第1および前記第2の洗浄具を移動させるステップの前に、基板の中心から基板の外周部に向かって移動する前記第1の洗浄具が、前記第1の経路に沿った前記第1の洗浄具の軌跡と前記第2の経路に沿った前記第2の洗浄具の軌跡とが重複する干渉領域から外れる時点における前記第1の洗浄具の位置を示す位置情報を予め記憶するステップと、

前記第1および前記第2の洗浄具を移動させるステップの前に、前記第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かうときの第1の移動速度と前記第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かうときの第2の移動速度とを予め比較するステップとを含み、

前記第1および前記第2の洗浄具を移動させるステップは、

50

前記比較するステップにおいて前記第1の移動速度が前記第2の移動速度よりも低い場合に、基板の中心から基板の外周部に向かう前記第1の洗浄具の移動を開始した後、前記位置情報に基づいて前記第1の洗浄具が前記干渉領域から外れたか否かを判定し、前記第1の洗浄具が前記干渉領域から外れたと判定した時点で、基板の外周部から基板の中心に向かう前記第2の洗浄具の移動を開始することと、

前記比較するステップにおいて前記第1の移動速度が前記第2の移動速度以上である場合に、基板の中心から基板の外周部に向かう前記第1の洗浄具の移動と、基板の外周部から基板の中心に向かう前記第2の洗浄具の移動とを同時に開始し、前記第1の洗浄具が前記干渉領域から外れたか否かの判定を行わないこととを含む、基板洗浄方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板の洗浄を行う基板洗浄装置、基板処理装置および基板洗浄方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイス等の製造におけるリソグラフィ工程では、基板上にレジスト液等の塗布液が供給されることにより塗布膜が形成される。塗布膜が露光された後、現像されることにより、塗布膜に所定のパターンが形成される。塗布膜が露光される前の基板には、洗浄処理が行われる（例えば、特許文献1参照）。

20

【0003】

特許文献1には、洗浄/乾燥処理ユニットを有する基板処理装置が記載されている。洗浄/乾燥処理ユニットにおいては、スピンチャックにより基板が水平に保持された状態で回転される。この状態で、基板の表面に洗浄液が供給されることにより、基板の表面に付着する塵埃等が洗い流される。また、基板の裏面の全体および外周端部が洗浄液および洗浄ブラシで洗浄されることにより、基板の裏面の全体および外周端部に付着する汚染物が取り除かれる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【特許文献1】特開2009-123800号公報

【特許文献2】特開平10-4072号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

基板に形成されるパターンをより微細化するために基板の裏面のより高い清浄度が求められる。スループットの低下を抑制しつつ基板の裏面の清浄度を向上させるために、複数の洗浄ブラシを同時に使用して基板の裏面を洗浄することが考えられる。

【0006】

複数の洗浄ブラシを用いた基板の洗浄方法の一例として、特許文献2には、2つの洗浄ブラシを基板の回転中心と基板の周縁部との間でそれぞれ往復運動させつつ基板の表面を洗浄することが記載されている。この洗浄方法においては、基板の表面の洗浄が行われる前に、予め使用者により2つの洗浄ブラシについてそれぞれの動作パターンが作成される。

40

【0007】

使用者により動作パターンが作成されると、生成された動作パターンに従って2つの洗浄ブラシが動作したと仮定した上で、2つの洗浄ブラシが互いに干渉するか否かが判定される。2つの洗浄ブラシが互いに干渉すると判定された場合には、使用者に動作パターンの再作成が要求される。使用者は、2つの洗浄ブラシが互いに干渉しないと判定されるまで、動作パターンの作成を繰り返す必要がある。このような動作パターンの作成は煩雑で

50

ある。

【 0 0 0 8 】

動作パターンを用いることなく2つの洗浄ブラシで基板を洗浄するために、一方のブラシで基板を洗浄する間に他方のブラシを基板の外方の位置に待機させ、他方のブラシで基板を洗浄する間に一方のブラシを基板の外方の位置に待機させる方法が考えられる。しかしながら、この洗浄方法では、基板処理のスループットが低下する。

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、複数の洗浄具の動作について煩雑な設定作業が不要でかつスループットの低下を抑制しつつ基板の清浄度を向上させることが可能な基板洗浄装置、基板処理装置および基板洗浄方法を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

(1) 本発明に係る基板洗浄装置は、基板を保持して回転させる回転保持部と、基板の一面に接触可能に構成された第1および第2の洗浄具と、第1の洗浄具を回転保持部により回転される基板の中心と基板の外周部とを結ぶ第1の経路に沿って移動させる第1の移動部と、第2の洗浄具を回転保持部により回転される基板の中心と基板の外周部とを結ぶ第2の経路に沿って移動させる第2の移動部と、基板の中心から基板の外周部に向かって移動する第1の洗浄具が、第1の経路に沿った第1の洗浄具の軌跡と第2の経路に沿った第2の洗浄具の軌跡とが重複する干渉領域から外れる時点における第1の洗浄具の位置を示す位置情報を予め記憶する記憶部と、第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動するように第1の移動部を制御するとともに、第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かって移動するように第2の移動部を制御する制御部とを備え、制御部は、第1および第2の移動部の制御を行う前に、第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かうときの第1の移動速度と第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かうときの第2の移動速度とを予め比較し、第1の移動速度が第2の移動速度よりも低い場合に、第1の移動部の制御を開始した後、位置情報に基づいて第1の洗浄具が干渉領域から外れたか否かを判定し、第1の洗浄具が干渉領域から外れたと判定した時点で、基板の外周部から基板の中心に向かう第2の洗浄具の移動を開始されるように第2の移動部を制御し、第1の移動速度が第2の移動速度以上である場合に、基板の中心から基板の外周部に向かう第1の洗浄具の移動と、基板の外周部から基板の中心に向かう第2の洗浄具の移動とが同時に開始されるように第1および第2の移動部を制御し、第1の洗浄具が干渉領域から外れたか否かの判定を行わない。

【 0 0 1 1 】

その基板洗浄装置においては、回転される基板の一面に第1の洗浄具が接触されつつ第1の洗浄具が第1の経路に沿って移動し、回転される基板の一面に第2の洗浄具が接触されつつ第2の洗浄具が第2の経路に沿って移動する。それにより、基板が第1および第2の洗浄具により洗浄される。

【 0 0 1 2 】

第1および第2の移動部の制御が行われる前に、第1の移動速度と第2の移動速度とが予め比較される。第1の移動速度が第2の移動速度よりも低い場合に、第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動されるとともに、第1の洗浄具が干渉領域から外れたか否かが判定される。第1の洗浄具が干渉領域から外れたと判定された時点で基板の外周部から基板の中心に向かう第2の洗浄具の移動を開始される。この場合、第1の洗浄具が干渉領域から外れているので、第1および第2の洗浄具が同時に移動しても第1の洗浄具と第2の洗浄具とは干渉しない。したがって、第1および第2の洗浄具の移動について煩雑な設定作業を要することなく、第1の洗浄具と第2の洗浄具との干渉を防止することができる。

【 0 0 1 3 】

また、上記の構成によれば、第1の洗浄具が基板の外周部に到達する前に第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心への移動を開始するので、第1の洗浄具が外周部への移動

10

20

30

40

50

を開始してから第2の洗浄具が基板の中心に到達するまでの時間を短縮することができる。したがって、第1の洗浄具による基板の洗浄後または洗浄中に、第2の洗浄具による基板の洗浄を迅速に行うことができる。

第1の移動速度が第2の移動速度以上である場合には、第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かう移動と、第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かう移動とを同時に開始しても、第1および第2の洗浄具は互いに干渉しない。そこで、第1の洗浄具の移動と第2の洗浄具の移動とが同時に開始され、第1の洗浄具が干渉領域から外れたか否かの判定が行われない。それにより、基板の外周部から基板の中心に向かう第2の洗浄具の移動をより早い時点で開始させることができる。したがって、基板の中心から基板の外周部への第1の洗浄具の移動が開始された時点からより短時間で第2の洗浄具を基板の中心に移動させることができる。

10

【0014】

これらの結果、第1および第2の洗浄具の移動について干渉を防止するための煩雑な設定作業が不要かつスループットの低下を抑制しつつ基板の清浄度を向上させることが可能になる。

【0015】

(2) 第2の移動速度は、第1の移動速度よりも高くてもよい。

【0016】

この場合、第1の洗浄具が干渉領域から外れた時点から短時間で第2の洗浄具を基板の中心に移動させることができる。

20

【0017】

(3) 制御部は、第1の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かって移動する間に第1の洗浄具が基板の一面から離間し、第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動する間に第1の洗浄具が基板の一面に接触するように第1の移動部を制御し、第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かって移動する間に第2の洗浄具が基板の一面から離間し、第2の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動する間に第2の洗浄具が基板の一面に接触するように第2の移動部を制御してもよい。

【0018】

この場合、第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動する間に基板の一面が第1の洗浄具により洗浄される。第1の洗浄具による基板の一面の洗浄時に、第1の洗浄具により除去された汚染物は、遠心力により基板の外周部に向かって流れる。それにより、除去された汚染物が第1の洗浄具よりも基板の中心側に回り込むことが防止される。

30

【0019】

第2の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動する間に基板の一面が第2の洗浄具により洗浄される。第2の洗浄具による基板の一面の洗浄時に、第2の洗浄具により除去された汚染物は、遠心力により基板の外周部に向かって流れる。それにより、除去された汚染物が第2の洗浄具よりも基板の中心側に回り込むことが防止される。

【0020】

これらの結果、第1および第2の洗浄具による洗浄後の基板の清浄度がより向上する。

40

【0021】

(4) 第1の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かって移動する速度は、第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動する第1の移動速度よりも高く、第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かって移動する第2の移動速度は、第2の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動する速度よりも高くてもよい。

【0022】

この場合、基板の外周部に位置する第1および第2の洗浄具を短時間で基板の中心に移動させることができる。

【0023】

(5) 第1の洗浄具は、研磨具であり、第2の洗浄具は、ブラシであってもよい。

50

【0024】

この場合、研磨具による基板の一面の研磨後に、ブラシにより基板の一面が洗浄される。それにより、基板の一面の研磨により発生する汚染物が除去される。したがって、基板の清浄度がさらに向上する。

【0027】

(6) 本発明に係る基板処理装置は、露光装置に隣接するように配置される基板処理装置であって、基板の上面に感光性膜を塗布する塗布装置と、上記の基板洗浄装置と、塗布装置、基板洗浄装置および露光装置の間で基板を搬送する搬送装置とを備え、基板洗浄装置は、露光装置による基板の露光処理前に基板の一面としての下面の汚染を除去する。

【0028】

その基板処理装置においては、露光処理前の基板の下面の汚染が上記の基板洗浄装置により除去される。上記の基板洗浄装置によれば、第1および第2の洗浄具の移動について煩雑な設定作業が不要でかつスループットの低下を抑制しつつ基板の清浄度を向上させることが可能である。その結果、基板の製造コストを増大させることなく基板の下面の汚染に起因する基板の処理不良の発生が抑制される。

【0029】

(7) 本発明に係る基板洗浄方法は、基板を保持して回転させるステップと、第1の洗浄具を回転される基板の中心と基板の外周部とを結ぶ第1の経路に沿って基板の中心から基板の外周部に移動させるとともに、第2の洗浄具を回転される基板の中心と基板の外周部とを結ぶ第2の経路に沿って基板の外周部から基板の中心に移動させるステップと、第1および第2の洗浄具を移動させるステップの前に、基板の中心から基板の外周部に向かって移動する第1の洗浄具が、第1の経路に沿った第1の洗浄具の軌跡と第2の経路に沿った第2の洗浄具の軌跡とが重複する干渉領域から外れる時点における第1の洗浄具の位置を示す位置情報を予め記憶するステップと、第1および第2の洗浄具を移動させるステップの前に、第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かうときの第1の移動速度と第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かうときの第2の移動速度とを予め比較するステップとを含み、第1および第2の洗浄具を移動させるステップは、比較するステップにおいて第1の移動速度が第2の移動速度よりも低い場合に、基板の中心から基板の外周部に向かう第1の洗浄具の移動を開始した後、位置情報に基づいて第1の洗浄具が干渉領域から外れたか否かを判定し、第1の洗浄具が干渉領域から外れたと判定した時点で、基板の外周部から基板の中心に向かう第2の洗浄具の移動を開始することと、比較するステップにおいて第1の移動速度が第2の移動速度以上である場合に、基板の中心から基板の外周部に向かう第1の洗浄具の移動と、基板の外周部から基板の中心に向かう第2の洗浄具の移動とを同時に開始し、第1の洗浄具が干渉領域から外れたか否かの判定を行わないこととを含む。

【0030】

その基板洗浄方法においては、回転される基板の一面に第1の洗浄具が接触されつつ第1の洗浄具が第1の経路に沿って移動し、回転される基板の一面に第2の洗浄具が接触されつつ第2の洗浄具が第2の経路に沿って移動する。それにより、基板が第1および第2の洗浄具により洗浄される。

【0031】

第1および第2の洗浄具の移動が行われる前に、第1の移動速度と第2の移動速度とが予め比較される。第1の移動速度が第2の移動速度よりも低い場合に、第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動されるとともに、第1の洗浄具が干渉領域から外れたか否かが判定される。第1の洗浄具が干渉領域から外れたと判定された時点で基板の外周部から基板の中心に向かう第2の洗浄具の移動が開始される。この場合、第1の洗浄具が干渉領域から外れているので、第1および第2の洗浄具が同時に移動しても第1の洗浄具と第2の洗浄具とは干渉しない。したがって、第1および第2の洗浄具の移動について煩雑な設定作業を要することなく、第1の洗浄具と第2の洗浄具との干渉を防止することができる。

10

20

30

40

50

【0032】

また、上記の構成によれば、第1の洗浄具が基板の外周部に到達する前に第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心への移動を開始するので、第1の洗浄具が外周部への移動を開始してから第2の洗浄具が基板の中心に到達するまでの時間を短縮することができる。したがって、第1の洗浄具による基板の洗浄後または洗浄中に、第2の洗浄具による基板の洗浄を迅速に行うことができる。

第1の移動速度が第2の移動速度以上である場合には、第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かう移動と、第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かう移動とを同時に開始しても、第1および第2の洗浄具は互いに干渉しない。そこで、第1の洗浄具の移動と第2の洗浄具の移動とが同時に開始され、第1の洗浄具が干渉領域から外れたか否かの判定が行われぬ。それにより、基板の外周部から基板の中心に向かう第2の洗浄具の移動をより早い時点で開始させることができる。したがって、基板の中心から基板の外周部への第1の洗浄具の移動が開始された時点からより短時間で第2の洗浄具を基板の中心に移動させることができる。

10

【0033】

これらの結果、第1および第2の洗浄具の移動について干渉を防止するための煩雑な設定作業が不要でかつスループットの低下を抑制しつつ基板の清浄度を向上させることが可能になる。

【発明の効果】

【0034】

本発明によれば、複数の洗浄具の動作について煩雑な設定作業が不要でかつスループットの低下を抑制しつつ基板の清浄度を向上させることが可能になる。

20

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明の一実施の形態に係る基板洗浄装置の概略構成を示す模式的平面図である。

【図2】図1の基板研磨部の構成を示す模式的側面図である。

【図3】図1のスピンチャックおよびその周辺部材の構成を説明するための概略側面図である。

【図4】図1のスピンチャックおよびその周辺部材の構成を説明するための概略平面図である。

30

【図5】図1の基板洗浄装置の制御系統の構成の一部を示すブロック図である。

【図6】干渉領域および位置情報を説明するための平面図である。

【図7】研磨洗浄およびブラシ洗浄を行う際の洗浄コントローラの制御動作を示すフローチャートである。

【図8】図7の一連の処理に対応して変化する基板研磨部および基板洗浄部の状態を示す図である。

【図9】図1の基板洗浄装置を備えた基板処理装置の模式的平面図である。

【図10】主として図9の塗布処理部、塗布現像処理部および洗浄乾燥処理部を示す基板処理装置の模式的側面図である。

40

【図11】主として図9の熱処理部および洗浄乾燥処理部を示す基板処理装置の模式的側面図である。

【図12】主として図9の搬送部を示す側面図である。

【図13】他の実施の形態に係る洗浄コントローラの制御動作を示すフローチャートである。

【図14】図13の制御例に従って基板研磨部および基板洗浄部を制御するときのアームの動作の一例を示す図である。

【図15】図13の制御例に従って基板研磨部および基板洗浄部を制御するときのアームの動作の他の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

50

【0036】

以下、本発明の一実施の形態に係る基板洗浄装置、基板処理装置および基板洗浄方法について図面を用いて説明する。なお、以下の説明において、基板とは、半導体基板、液晶表示装置用基板、プラズマディスプレイ用基板、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板またはフォトマスク用基板等をいう。また、基板の上面とは上方に向けられた基板の面をいい、基板の下面とは下方に向けられた基板の面をいう。

【0037】

本発明においては、基板の汚染とは、基板が汚染物、吸着痕または接触痕等により汚れている状態をいう。また、本発明においては、基板の洗浄には、研磨具を用いて基板の一面を研磨することにより汚染を除去する洗浄と、ブラシを用いて基板の一面を研磨することなく汚染を除去する洗浄とが含まれる。以下の説明では、研磨具を用いた基板の洗浄を研磨洗浄と呼び、ブラシを用いた基板の洗浄をブラシ洗浄と呼ぶ。

10

【0038】

[1] 基板洗浄装置

図1は本発明の一実施の形態に係る基板洗浄装置の概略構成を示す模式的平面図である。

【0039】

図1に示すように、基板洗浄装置700は、スピンチャック200、ガード機構300、複数(本例では3つ)の受け渡し機構350、基板研磨部400、基板洗浄部500、筐体710および洗浄コントローラ780を含む。

20

【0040】

筐体710は、4つの側壁711, 712, 713, 714、天井部(図示せず)および底面部716を有する。側壁711, 713が互いに対向するとともに、側壁712, 714が互いに対向する。側壁711には、筐体710の内部と外部との間で基板Wを搬入および搬出するための図示しない開口が形成されている。

【0041】

以下の説明においては、筐体710の内部から側壁711を通して筐体710の外方に向く方向を基板洗浄装置700の前方と呼び、筐体710の内部から側壁713を通して筐体710の外方に向く方向を基板洗浄装置700の後方と呼ぶ。また、筐体710の内部から側壁712を通して筐体710の外方に向く方向を基板洗浄装置700の左方と呼び、筐体710の内部から側壁714を通して筐体710の外方に向く方向を基板洗浄装置700の右方と呼ぶ。

30

【0042】

筐体710の内部においては、中央部上方の位置にスピンチャック200が設けられている。スピンチャック200は、基板Wを水平姿勢で保持して回転させる。図1では、スピンチャック200により保持される基板Wが太い二点鎖線で示される。スピンチャック200は配管を介して図示しない流体供給系に接続される。流体供給系は、スピンチャック200の後述する液供給管215(図3)に洗浄液を供給する。本実施の形態では、洗浄液として純水が用いられる。

【0043】

スピンチャック200の下方には、ガード機構300および3つの受け渡し機構350が設けられている。ガード機構300は、ガード310およびガード昇降駆動部320を含む。

40

【0044】

ガード機構300および複数の受け渡し機構350よりも左方に基板研磨部400が設けられている。基板研磨部400は、研磨洗浄に用いられ、スピンチャック200により回転される基板Wの下面を研磨することにより基板Wの下面の汚染を除去する。基板研磨部400は、アーム410およびアーム支持柱420を含む。アーム支持柱420は、後方の側壁713の近傍で上下方向に延びる。アーム410は、その一端部がアーム支持柱420の内部で昇降可能かつ回転可能に支持された状態で、アーム支持柱420から水平

50

方向に延びる。

【0045】

アーム410の他端部には、スピチャック200により保持される基板Wの下面を研磨する研磨ヘッドp hが取り付けられている。研磨ヘッドp hは、円柱形状を有し、例えば砥粒が分散されたPVA（ポリビニールアルコール）スポンジにより形成される。アーム410の内部には、研磨ヘッドp hをその軸心の周りで回転させる駆動系が設けられている。駆動系の詳細は後述する。研磨ヘッドp hの外径は、基板Wの直径よりも小さく設定される。基板Wの直径が300mmである場合に、研磨ヘッドp hの外径は例えば20mm程度に設定される。

【0046】

研磨ヘッドp hの近傍におけるアーム410の部分にノズル410Nが取り付けられている。ノズル410Nは配管を介して図示しない流体供給系に接続される。流体供給系は、ノズル410Nに洗浄液を供給する。ノズル410Nの吐出口は研磨ヘッドp hの上端面（研磨面）周辺に向けられる。

【0047】

研磨ヘッドp hによる研磨洗浄が行われない待機状態で、アーム410は、基板洗浄装置700の前後方向に延びるようにアーム支持柱420に支持される。このとき、研磨ヘッドp hはスピチャック200により保持される基板Wの外方（左方）でかつその基板Wよりも下方に位置する。このように、アーム410が前後方向に延びる状態で研磨ヘッドp hが配置される位置をヘッド待機位置p 1と呼ぶ。図1ではヘッド待機位置p 1が二点鎖線で示される。

【0048】

研磨ヘッドp hによる研磨洗浄が行われる際には、アーム410がアーム支持柱420の中心軸409を基準として回転する。それにより、基板Wよりも下方の高さで、図1に太い矢印a 1で示すように、研磨ヘッドp hがスピチャック200により保持される基板Wの中心に対向する位置とヘッド待機位置p 1との間を移動する。また、研磨ヘッドp hの上端面（研磨面）が基板Wの下面に接触するように、アーム410の高さが調整される。

【0049】

本実施の形態においては、水平面内で、研磨ヘッドp hがヘッド待機位置p 1にあるときにアーム410が延びる方向を基準として、ヘッド待機位置p 1からスピチャック200により保持される基板Wの中心へ向かう方向にアーム410の回転角度 θ が定義される。

【0050】

ガード機構300および複数の受け渡し機構350よりも右方に基板洗浄部500が設けられている。基板洗浄部500は、ブラシ洗浄に用いられ、基板Wを研磨することなくスピチャック200により回転される基板Wの下面の汚染を除去する。基板洗浄部500は、アーム510およびアーム支持柱520を含む。アーム支持柱520は、後方の側壁713の近傍で上下方向に延びる。アーム510は、その一端部がアーム支持柱520の内部で昇降可能かつ回転可能に支持された状態で、アーム支持柱520から水平方向に延びる。

【0051】

アーム510の他端部には、スピチャック200により保持される基板Wの下面を洗浄する洗浄ブラシc bが取り付けられている。洗浄ブラシc bは、円柱形状を有し、例えばPVAスポンジにより形成される。アーム510の内部には、洗浄ブラシc bをその軸心の周りで回転させる駆動系が設けられている。駆動系の詳細は後述する。洗浄ブラシc bの外径は、基板Wの直径よりも小さく設定される。本例では、洗浄ブラシc bの外径は研磨ヘッドp hの外径と等しい。なお、洗浄ブラシc bの外径と研磨ヘッドp hの外径とは互いに異なる大きさに設定されてもよい。

【0052】

10

20

30

40

50

洗浄ブラシ c b の近傍におけるアーム 5 1 0 の部分にノズル 5 1 0 N が取り付けられている。ノズル 5 1 0 N は配管を介して図示しない流体供給系に接続される。流体供給系は、ノズル 5 1 0 N に洗浄液を供給する。ノズル 5 1 0 N の吐出口は洗浄ブラシ c b の上端面（洗浄面）周辺に向けられる。

【 0 0 5 3 】

洗浄ブラシ c b によるブラシ洗浄が行われない待機状態で、アーム 5 1 0 は、基板洗浄装置 7 0 0 の前後方向に延びるようにアーム支持柱 5 2 0 に支持される。このとき、洗浄ブラシ c b はスピンチャック 2 0 0 により保持される基板 W の外方（右方）でかつその基板 W よりも下方に位置する。このように、アーム 5 1 0 が前後方向に延びる状態で洗浄ブラシ c b が配置される位置をブラシ待機位置 p 2 と呼ぶ。図 1 ではブラシ待機位置 p 2 が二点鎖線で示される。

10

【 0 0 5 4 】

洗浄ブラシ c b によるブラシ洗浄が行われる際には、アーム 5 1 0 がアーム支持柱 5 2 0 の中心軸 5 0 9 を基準として回転する。それにより、基板 W よりも下方の高さで、図 1 に太い矢印 a 2 で示すように、洗浄ブラシ c b がスピンチャック 2 0 0 により保持される基板 W の中心に対向する位置とブラシ待機位置 p 2 との間を移動する。また、洗浄ブラシ c b の上端面（洗浄面）が基板 W の下面に接触するように、アーム 5 1 0 の高さが調整される。

【 0 0 5 5 】

本実施の形態においては、水平面内で、洗浄ブラシ c b がブラシ待機位置 p 2 にあるときにアーム 5 1 0 が延びる方向を基準として、ブラシ待機位置 p 2 からスピンチャック 2 0 0 により保持される基板 W の中心に向かう方向にアーム 5 1 0 の回転角度 θ が定義される。

20

【 0 0 5 6 】

洗浄コントローラ 7 8 0 は、CPU（中央演算処理装置）、ROM（リードオンリメモリ）およびRAM（ランダムアクセスメモリ）等を含む。ROMには、制御プログラムが記憶される。CPUはROMに記憶された制御プログラムをRAMを用いて実行することにより基板洗浄装置 7 0 0 の各部の動作を制御する。

【 0 0 5 7 】

ここで、図 1 の基板洗浄装置 7 0 0 においては、研磨ヘッド p h と洗浄ブラシ c b とが干渉する可能性のある領域が干渉領域 i f（図 6）として定義される。干渉領域 i f の詳細は後述する。

30

【 0 0 5 8 】

洗浄コントローラ 7 8 0 のROMまたはRAMには、上記の干渉領域 i f に対応して定められる位置情報と研磨ヘッド p h および洗浄ブラシ c b の移動速度を示す速度情報とが記憶される。位置情報および速度情報の詳細は後述する。位置情報および速度情報は、基板洗浄装置 7 0 0 の使用者により設定される。例えば、位置情報および速度情報は、使用者が図示しない操作部を操作することにより生成され、洗浄コントローラ 7 8 0 の後述する位置情報記憶部 7 8 5（図 5）および速度情報記憶部 7 8 6（図 5）に記憶される。

【 0 0 5 9 】

[2] 基板研磨部および基板洗浄部の詳細

図 1 の基板研磨部 4 0 0 および基板洗浄部 5 0 0 は、アーム 4 1 0、5 1 0 の他端部に設けられる部材（研磨ヘッド p h および洗浄ブラシ c b）が異なる点を除いて基本的に同じ構成を有する。そこで、基板研磨部 4 0 0 および基板洗浄部 5 0 0 のうち、代表して基板研磨部 4 0 0 の構成を説明する。

【 0 0 6 0 】

図 2 は、図 1 の基板研磨部 4 0 0 の構成を示す模式的側面図である。図 2 に示すように、アーム 4 1 0 は、一体的に接続されたアーム一端部 4 1 1、アーム本体部 4 1 2 およびアーム他端部 4 1 3 を含む。アーム支持柱 4 2 0 の内部には、アーム 4 1 0 のアーム一端部 4 1 1 を昇降可能に支持するアーム昇降駆動部 4 3 0 が設けられている。また、アーム

40

50

支持柱 4 2 0 の内部には、アーム 4 1 0 およびアーム昇降駆動部 4 3 0 をアーム支持柱 4 2 0 の軸心の周りで回転可能に支持するアーム回転駆動部 4 4 0 が設けられている。

【 0 0 6 1 】

アーム一端部 4 1 1 の内部には、プーリ 4 1 7 およびモータ 4 1 8 が設けられている。プーリ 4 1 7 は、モータ 4 1 8 の回転軸に接続されている。また、アーム他端部 4 1 3 の内部には、回転支持軸 4 1 4 およびプーリ 4 1 5 が設けられている。研磨ヘッド p h は、回転支持軸 4 1 4 の上端部に取り付けられている。プーリ 4 1 5 は、回転支持軸 4 1 4 の下端部に取り付けられている。さらに、アーム本体部 4 1 2 の内部には、2つのプーリ 4 1 5 , 4 1 7 を接続するベルト 4 1 6 が設けられている。図 1 の洗浄コントローラ 7 8 0 の制御に基づいてモータ 4 1 8 が動作する。この場合、モータ 4 1 8 の回転力がプーリ 4 1 7、ベルト 4 1 6、プーリ 4 1 5 および回転支持軸 4 1 4 を通して研磨ヘッド p h に伝達される。それにより、研磨ヘッド p h が上下方向の軸の周りで回転する。

10

【 0 0 6 2 】

アーム昇降駆動部 4 3 0 は、鉛直方向に延びるリニアガイド 4 3 1、エアシリンダ 4 3 2 および電空レギュレータ 4 3 3 を含む。リニアガイド 4 3 1 には、アーム一端部 4 1 1 が昇降可能に取り付けられている。この状態で、アーム一端部 4 1 1 がエアシリンダ 4 3 2 に接続されている。

【 0 0 6 3 】

エアシリンダ 4 3 2 は、電空レギュレータ 4 3 3 を通して空気が供給されることにより鉛直方向に伸縮可能に設けられている。電空レギュレータ 4 3 3 は、図 1 の洗浄コントローラ 7 8 0 により制御される電気制御式のレギュレータである。電空レギュレータ 4 3 3 からエアシリンダ 4 3 2 に与えられる空気の圧力に応じてエアシリンダ 4 3 2 の長さが変化する。それにより、アーム一端部 4 1 1 がエアシリンダ 4 3 2 の長さに応じた高さに移動する。

20

【 0 0 6 4 】

アーム回転駆動部 4 4 0 は、例えばモータおよび複数のギア等を含み、図 1 の洗浄コントローラ 7 8 0 により制御される。アーム支持柱 4 2 0 には、さらにアーム 4 1 0 の回転角度 θ_1 (図 1) を検出するためのエンコーダ 4 4 1 が設けられている。エンコーダ 4 4 1 は、研磨ヘッド p h がヘッド待機位置 p 1 にあるときのアーム 4 1 0 の延びる方向を基準としてアーム 4 1 0 の回転角度 θ_1 を検出し、検出結果を示す信号を図 1 の洗浄コントローラ 7 8 0 に与える。それにより、アーム 4 1 0 の回転角度 θ_1 がフィードバック制御される。

30

【 0 0 6 5 】

なお、基板洗浄部 5 0 0 は、上記のエンコーダ 4 4 1 に対応するエンコーダを含む。この場合、基板洗浄部 5 0 0 のエンコーダは、洗浄ブラシ c b がブラシ待機位置 p 2 (図 1) にあるときのアーム 5 1 0 の延びる方向を基準としてアーム 5 1 0 の回転角度 θ_2 (図 1) を検出し、検出結果を示す信号を図 1 の洗浄コントローラ 7 8 0 に与える。それにより、アーム 5 1 0 の回転角度 θ_2 がフィードバック制御される。

【 0 0 6 6 】

[3] スピンチャック、ガード機構および複数の基板受け渡し機構の詳細

40

図 3 は図 1 のスピンチャック 2 0 0 およびその周辺部材の構成を説明するための概略側面図であり、図 4 は図 1 のスピンチャック 2 0 0 およびその周辺部材の構成を説明するための概略平面図である。図 3 および図 4 では、スピンチャック 2 0 0 により保持される基板 W が太い二点鎖線で示される。

【 0 0 6 7 】

図 3 および図 4 に示すように、スピンチャック 2 0 0 は、スピンモータ 2 1 1、円板状のスピンプレート 2 1 3、プレート支持部材 2 1 4、4つのマグネットプレート 2 3 1 A , 2 3 1 B , 2 3 2 A , 2 3 2 B、4つのマグネット昇降機構 2 3 3 A , 2 3 3 B , 2 3 4 A , 2 3 4 B および複数のチャックピン 2 2 0 を含む。

【 0 0 6 8 】

50

スピンモータ 2 1 1 は、図 1 の筐体 7 1 0 内部の中央よりもやや上方の位置で図示しない支持部材によって支持されている。スピンモータ 2 1 1 は、下方に延びる回転軸 2 1 2 を有する。回転軸 2 1 2 の下端部にプレート支持部材 2 1 4 が取り付けられている。プレート支持部材 2 1 4 によりスピンプレート 2 1 3 が水平に支持されている。スピンモータ 2 1 1 が動作することにより回転軸 2 1 2 が回転し、スピンプレート 2 1 3 が鉛直軸の周りで回転する。

【 0 0 6 9 】

回転軸 2 1 2 およびプレート支持部材 2 1 4 には、液供給管 2 1 5 が挿通されている。液供給管 2 1 5 の一端は、プレート支持部材 2 1 4 の下端部よりも下方に突出する。液供給管 2 1 5 の他端は、図示しない流体供給系に接続される。スピンチャック 2 0 0 により保持される基板 W の上面上に、流体供給系から液供給管 2 1 5 を通して洗浄液を吐出することができる。

10

【 0 0 7 0 】

複数のチャックピン 2 2 0 が、回転軸 2 1 2 に関して等角度間隔でスピンプレート 2 1 3 の周縁部に設けられる。本例では、8 つのチャックピン 2 2 0 が、回転軸 2 1 2 に関して 4 5 度間隔でスピンプレート 2 1 3 の周縁部に設けられる。各チャックピン 2 2 0 は、軸部 2 2 1、ピン支持部 2 2 2、保持部 2 2 3 およびマグネット 2 2 4 を含む。

【 0 0 7 1 】

軸部 2 2 1 は、スピンプレート 2 1 3 を垂直方向に貫通するように設けられる。ピン支持部 2 2 2 は、軸部 2 2 1 の下端部から水平方向に延びるように設けられる。保持部 2 2 3 は、ピン支持部 2 2 2 の先端部から下方に突出するように設けられる。また、スピンプレート 2 1 3 の上面側において、軸部 2 2 1 の上端部にマグネット 2 2 4 が取り付けられている。

20

【 0 0 7 2 】

各チャックピン 2 2 0 は、軸部 2 2 1 を中心に鉛直軸の周りで回転可能であり、保持部 2 2 3 が基板 W の外周端部に接触する閉状態と、保持部 2 2 3 が基板 W の外周端部から離間する開状態とに切替可能である。なお、本例では、マグネット 2 2 4 の N 極が内側にある場合に各チャックピン 2 2 0 が閉状態となり、マグネット 2 2 4 の S 極が内側にある場合に各チャックピン 2 2 0 が開状態となる。

【 0 0 7 3 】

スピンプレート 2 1 3 の上方には、図 4 に示すように、回転軸 2 1 2 を中心とする周方向に沿って並ぶように円弧状の 4 つのマグネットプレート 2 3 1 A、2 3 1 B、2 3 2 A、2 3 2 B が配置される。4 つのマグネットプレート 2 3 1 A、2 3 1 B、2 3 2 A、2 3 2 B のうちマグネットプレート 2 3 2 A は、研磨ヘッド p h が移動する第 1 の経路 p t 1 (後述する図 6) の上方に位置する。また、マグネットプレート 2 3 2 B は、洗浄ブラシ c b が移動する第 2 の経路 p t 2 (後述する図 6) の上方に位置する。

30

【 0 0 7 4 】

マグネットプレート 2 3 1 A、2 3 1 B、2 3 2 A、2 3 2 B の各々は、外側に S 極を有し、内側に N 極を有する。マグネット昇降機構 2 3 3 A、2 3 3 B、2 3 4 A、2 3 4 B は、マグネットプレート 2 3 1 A、2 3 1 B、2 3 2 A、2 3 2 B をそれぞれ昇降させる。これにより、マグネットプレート 2 3 1 A、2 3 1 B、2 3 2 A、2 3 2 B は、チャックピン 2 2 0 のマグネット 2 2 4 よりも高い上方位置とチャックピン 2 2 0 のマグネット 2 2 4 とほぼ等しい高さの下方位置との間で独立に移動可能である。

40

【 0 0 7 5 】

マグネットプレート 2 3 1 A、2 3 1 B、2 3 2 A、2 3 2 B の昇降により、各チャックピン 2 2 0 が開状態と閉状態とに切り替えられる。具体的には、各チャックピン 2 2 0 は、複数のマグネットプレート 2 3 1 A、2 3 1 B、2 3 2 A、2 3 2 B のうち、最も近接するマグネットプレートが上方位置にある場合に開状態となる。一方、各チャックピン 2 2 0 は、最も近接するマグネットプレートが下方位置にある場合に閉状態となる。

【 0 0 7 6 】

50

複数の受け渡し機構 350 は、スピチャック 200 の回転軸 212 を中心として等角度間隔でガード 310 の外方に配置される。各受け渡し機構 350 は、昇降回転駆動部 351、回転軸 352、アーム 353 および保持ピン 354 を含む。

【0077】

回転軸 352 は、昇降回転駆動部 351 から上方に延びるように設けられる。アーム 353 は、回転軸 352 の上端部から水平方向に延びるように設けられる。保持ピン 354 は、基板 W の外周端部 WE を保持可能にアーム 353 の先端部に設けられる。

【0078】

昇降回転駆動部 351 により、回転軸 352 が回転動作を行う。それにより、基板洗浄装置 700 の外部に設けられる基板 W の搬送装置と複数の保持ピン 354 との間で基板 W の受け渡しが行われる。また、昇降回転駆動部 351 により、回転軸 352 が昇降動作および回転動作を行う。それにより、複数の保持ピン 354 とスピチャック 200 との間で基板 W の受け渡しが行われる。

10

【0079】

上記のように、ガード機構 300 は、ガード 310 およびガード昇降駆動部 320 を含む。図 3 では、ガード 310 が縦断面図で示される。ガード 310 は、スピチャック 200 の回転軸 212 に関して回転対称な形状を有し、スピチャック 200 およびその下方の空間よりも外方に設けられる。

【0080】

ガード昇降駆動部 320 は、ガード 310 を昇降可能に構成され、基板 W の洗浄および乾燥が行われていないときに、スピチャック 200 よりも下方の高さにガード 310 を保持する。一方、ガード昇降駆動部 320 は、基板 W の洗浄および乾燥が行われているときに、スピチャック 200 により保持される基板 W と同じ高さにガード 310 を保持する。それにより、ガード 310 は、基板 W の洗浄および乾燥時に、基板 W から飛散する洗浄液を受け止める。

20

【0081】

[4] 基板洗浄装置の制御系

図 5 は図 1 の基板洗浄装置 700 の制御システムの構成の一部を示すブロック図である。図 5 には、洗浄コントローラ 780 の機能的な構成の一部が示される。洗浄コントローラ 780 は、位置情報記憶部 785、速度情報記憶部 786、研磨洗浄制御部 790 およびブラシ洗浄制御部 795 を含む。図 5 の洗浄コントローラ 780 の各部の機能は、CPU が制御プログラムを実行することにより実現される。

30

【0082】

位置情報記憶部 785 は、主として洗浄コントローラ 780 の ROM または RAM の一部で構成され、上記の位置情報を記憶する。速度情報記憶部 786 は、主として洗浄コントローラ 780 の ROM または RAM の一部で構成され、基板洗浄装置 700 内で基板 W が洗浄される際の研磨ヘッド ph の移動速度および洗浄ブラシ cb の移動速度を速度情報として記憶する。

【0083】

以下の説明では、速度情報として記憶される研磨ヘッド ph および洗浄ブラシ cb の移動速度のうち、研磨ヘッド ph が基板 W の中心から外周端部へ移動するときの移動速度を第 1 の移動速度と呼ぶ。また、洗浄ブラシ cb が基板 W の外周端部から基板 W の中心へ移動するときの移動速度を第 2 の移動速度と呼ぶ。

40

【0084】

研磨洗浄制御部 790 は、回転制御部 791、昇降制御部 792、アーム制御部 793 および位置判定部 794 を含む。回転制御部 791 は、基板研磨部 400 のモータ 418 を制御することにより、研磨ヘッド ph (図 1) の回転速度を調整する。昇降制御部 792 は、基板研磨部 400 の電空レギュレータ 433 を制御することにより研磨ヘッド ph (図 1) の高さを調整する。アーム制御部 793 は、図 5 の速度情報記憶部 786 に記憶された速度情報と基板研磨部 400 のエンコーダ 441 からの信号とに基づいてアーム回

50

転駆動部 440 を制御する。それにより、研磨ヘッド p h が第 1 の移動速度で後述する第 1 の経路 p t 1 (図 6) を移動する。

【 0085 】

位置判定部 794 は、位置情報記憶部 785 に記憶された位置情報と基板研磨部 400 のエンコーダ 441 からの信号とに基づいて、基板 W の中心から基板 W の外周端部へ移動する研磨ヘッド p h が後述する干渉領域 i f (図 6) から外れたか否かを判定する。また、位置判定部 794 は、判定結果をブラシ洗浄制御部 795 に与える。

【 0086 】

ブラシ洗浄制御部 795 は、位置判定部 794 を含まない点を除いて基本的に研磨洗浄制御部 790 と同じ構成を有する。ブラシ洗浄制御部 795 は、研磨洗浄制御部 790 と基板研磨部 400 との関係と同様に、基板洗浄部 500 の各部の動作を制御する。それにより、洗浄ブラシ c b が第 2 の移動速度で後述する第 2 の経路 p t 2 (図 6) を移動する。

【 0087 】

また、ブラシ洗浄制御部 795 は、研磨洗浄制御部 790 の位置判定部 794 から与えられる判定結果に基づいて、研磨ヘッド p h が干渉領域 i f (図 6) から外れたときに、基板 W の外周端部から基板 W の中心への洗浄ブラシ c b の移動を開始させる。この制御の詳細は後述する。

【 0088 】

[5] 基板洗浄装置による基板の下面の研磨洗浄およびブラシ洗浄

図 1 の基板洗浄装置 700 においては、基板 W が筐体 710 内に搬入された後、スピチャック 200 により保持される基板 W の上面が洗浄される。基板 W の上面を洗浄する際には、スピチャック 200 の全てのチャックピン 220 により基板 W の外周端部が保持されつつ基板 W が回転される状態で、図 3 の液供給管 215 を通して基板 W の上面に洗浄液が供給される。洗浄液は遠心力によって基板 W の上面の全体に広がり、外方に飛散する。これにより、基板 W の上面に付着する塵埃等が洗い流される。その後、上記の位置情報および速度情報を用いて基板 W の下面の研磨洗浄および基板 W の下面のブラシ洗浄が実行される。

【 0089 】

ここで、位置情報について説明する。図 6 は、干渉領域および位置情報を説明するための平面図である。図 6 では、基板研磨部 400 および基板洗浄部 500 が示されるとともに、図 1 のスピチャック 200 により保持される基板 W が仮想的に太い二点鎖線で示される。

【 0090 】

図 6 に太い一点鎖線で示すように、回転される基板 W に対して基板研磨部 400 の研磨ヘッド p h の中心が移動する第 1 の経路 p t 1 が規定される。第 1 の経路 p t 1 は、例えばアーム 410 の寸法等に応じて定まり、スピチャック 200 により回転される基板 W の中心 W C と外周端部 W E とを結ぶようにかつヘッド待機位置 p 1 の中心まで延びるように円弧状に延びている。研磨ヘッド p h の中心が第 1 の経路 p t 1 に沿って移動することにより、図 6 に一点鎖線で示すように、研磨ヘッド p h の第 1 の軌跡 l c 1 が形成される。

【 0091 】

また、図 6 に太い点線で示すように、回転される基板 W に対して基板洗浄部 500 の洗浄ブラシ c b の中心が移動する第 2 の経路 p t 2 が規定される。第 2 の経路 p t 2 は、例えばアーム 510 の寸法等に応じて定まり、スピチャック 200 により回転される基板 W の中心 W C と外周端部 W E とを結ぶようにかつブラシ待機位置 p 2 の中心まで延びるように円弧状に延びている。洗浄ブラシ c b の中心が第 2 の経路 p t 2 に沿って移動することにより、図 6 に点線で示すように、洗浄ブラシ c b の第 2 の軌跡 l c 2 が形成される。

【 0092 】

研磨ヘッド p h および洗浄ブラシ c b のうちのいずれかが、第 1 の軌跡 l c 1 と第 2 の

10

20

30

40

50

軌跡 1 c 2 との重複領域に存在すると、基板研磨部 4 0 0 および基板洗浄部 5 0 0 の動作によっては研磨ヘッド p h と洗浄ブラシ c b とが互いに干渉する可能性がある。そこで、太い実線とハッチングで示すように、第 1 の軌跡 1 c 1 と第 2 の軌跡 1 c 2 との重複領域を干渉領域 i f として定義する。

【 0 0 9 3 】

上記のように、干渉領域 i f に対応して位置情報が定められる。位置情報は、研磨ヘッド p h が基板 W の中心 W C から基板 W の外周端部 W E に向かって移動することにより研磨ヘッド p h が干渉領域 i f から外れる時点の研磨ヘッド p h の位置を示す情報である。本実施の形態においては、研磨ヘッド p h が干渉領域 i f から外れる時点のアーム 4 1 0 の回転角度 θ_1 が位置情報として設定される。

10

【 0 0 9 4 】

以下の説明においては、研磨ヘッド p h が基板 W の外周端部 W E 上に位置するときのアーム 4 1 0 の回転角度 θ_1 を「 θ_1 」とし、研磨ヘッド p h が基板 W の中心 W C 上に位置するときのアーム 4 1 0 の回転角度 θ_1 を「 θ_2 」とする。また、研磨ヘッド p h が基板 W の中心 W C から外周端部 W E に向かって移動することにより研磨ヘッド p h が干渉領域 i f から外れた時点のアーム 4 1 0 の回転角度 θ_1 を「 θ_1 」とする。この場合、「 θ_1 」が位置情報として洗浄コントローラ 7 8 0 の位置情報記憶部 7 8 5 に記憶される。

【 0 0 9 5 】

位置情報は、研磨ヘッド p h の位置を特定することが可能な情報であればよい。したがって、位置情報として、アーム 4 1 0 の回転角度 θ_1 以外のパラメータが用いられてもよい。例えば、図 5 のアーム回転駆動部 4 4 0 がパルスモータで構成される場合には、アーム 4 1 0 の回転角度 θ_1 に代えてアーム回転駆動部 4 4 0 に与えられるパルス数が位置情報として用いられてもよい。

20

【 0 0 9 6 】

ここで、基板研磨部 4 0 0 および基板洗浄部 5 0 0 は、スピンチャック 2 0 0 により保持される基板 W の回転中心を通過して前後方向に延びる鉛直面を基準として対称に配置される。そのため、本例では、洗浄ブラシ c b が基板 W の外周端部 W E 上に位置するときのアーム 5 1 0 の回転角度 θ_2 が「 θ_2 」となり、洗浄ブラシ c b が基板 W の中心 W C 上に位置するときのアーム 5 1 0 の回転角度 θ_2 が「 θ_2 」となる。また、洗浄ブラシ c b が基板 W の中心 W C から外周端部 W E に向かって移動することにより洗浄ブラシ c b が干渉領域 i f から外れた時点のアーム 5 1 0 の回転角度 θ_2 が「 θ_2 」となる。

30

【 0 0 9 7 】

位置情報を用いた基板 W の下面の研磨洗浄および基板 W の下面のブラシ洗浄の詳細を洗浄コントローラ 7 8 0 の動作とともに説明する。図 7 は研磨洗浄およびブラシ洗浄を行う際の洗浄コントローラ 7 8 0 の制御動作を示すフローチャートであり、図 8 は図 7 の一連の処理に対応して変化する基板研磨部 4 0 0 および基板洗浄部 5 0 0 の状態を示す図である。

【 0 0 9 8 】

図 8 (a) に、アーム 4 1 0 , 5 1 0 の回転角度 θ_1 , θ_2 の変化がタイムチャートで示される。図 8 (a) のタイムチャートにおいては、太い実線がアーム 4 1 0 の回転角度 θ_1 の変化を表し、太い一点鎖線がアーム 5 1 0 の回転角度 θ_2 の変化を表す。図 8 (b) ~ (i) に、図 8 (a) のタイムチャート上の複数の時点における基板研磨部 4 0 0 および基板洗浄部 5 0 0 のアーム 4 1 0 , 5 1 0 の状態が模式的な平面図で示される。また、図 8 (b) ~ (i) の平面図では、基板 W が二点鎖線で仮想的に示される。

40

【 0 0 9 9 】

研磨洗浄およびブラシ洗浄を開始する図 8 の時点 t_0 では、スピンチャック 2 0 0 により保持された基板 W が予め定められた速度で回転しているものとする。また、基板研磨部 4 0 0 のノズル 4 1 0 N および基板洗浄部 5 0 0 のノズル 5 1 0 N には、それぞれ洗浄液が供給されていないものとする。

【 0 1 0 0 】

50

さらに、図8(b)に示すように、基板研磨部400の研磨ヘッドp hおよび基板洗浄部500の洗浄ブラシc bは、基板Wよりも下方の高さでそれぞれヘッド待機位置p 1およびブラシ待機位置p 2に位置する。このとき、アーム410の回転角度 θ_1 は「0」であり、アーム510の回転角度 θ_2 も「0」である。

【0101】

まず、洗浄コントローラ780は、研磨ヘッドp hおよび洗浄ブラシc bを基板Wの外周端部WEの下方の位置まで移動させる(ステップS101)。それにより、図8(a)、(c)に示すように、研磨ヘッドp hおよび洗浄ブラシc bがそれぞれ時点t 1で基板Wの外周端部WEの下方の位置に到達する。このとき、アーム410の回転角度 θ_1 は「 θ_1 」であり、アーム510の回転角度 θ_2 も「 θ_2 」である。

10

【0102】

次に、洗浄コントローラ780は、研磨ヘッドp hを基板Wの中心WCに対向する位置までさらに移動させる(ステップS102)。この場合、洗浄ブラシc bは、基板Wの外周端部WEの下方の位置で待機状態となる。それにより、図8(a)、(c)、(d)に示すように、時点t 1~時点t 2にかけて、研磨ヘッドp hが洗浄ブラシc bと干渉することなく基板Wの中心WCに対向する位置まで移動する。時点t 2においては、アーム410の回転角度 θ_1 は「 θ_1 」である。

【0103】

次に、洗浄コントローラ780は、研磨ヘッドp hを基板Wの下面に接触させるとともに基板Wの外周端部WEに向かう研磨ヘッドp hの移動を開始させる(ステップS103)。具体的には、図8の時点t 2~時点t 3にかけて、研磨ヘッドp hが基板Wの下面に接触するまで上昇する。時点t 3において研磨ヘッドp hが基板Wの下面に接触することにより基板Wの下面の中心WCが研磨ヘッドp hにより研磨される。このとき、研磨ヘッドp hは干渉領域i f上に位置する。その後、図8(e)、(f)、(g)に示すように、研磨ヘッドp hが基板Wの外周端部WE上まで移動する。このときの移動速度は、速度情報として予め定められた第1の移動速度に調整される。これにより、時点t 3~時点t 6にかけて基板Wの下面が中心WCから外周端部WEに向かって研磨される。時点t 6においては、アーム410の回転角度 θ_1 は「 θ_1 」である。時点t 3~時点t 6の間、ノズル410Nから基板Wに洗浄液が供給される。それにより、研磨により基板Wの下面から剥ぎ取られる汚染物が洗浄液により洗い流される。

20

30

【0104】

なお、時点t 6で研磨ヘッドp hが基板Wの外周端部WEに到達する際には、研磨ヘッドp hと複数のチャックピン220とが干渉する可能性がある。そこで、本例では、研磨ヘッドp hが基板Wの外周端部WEに到達する際に、図4のマグネット昇降機構234Aにより図4のマグネットプレート232Aが一時的に下方位置から上方位置に移動する。それにより、スピンチャック200の各チャックピン220は、マグネットプレート232Aに対応する領域で局部的に開状態となる。マグネットプレート232Aは研磨ヘッドp hの第1の経路p t 1(図6)の上方に位置するので、研磨ヘッドp hが複数のチャックピン220に干渉することが防止される。

【0105】

ステップS103による研磨ヘッドp hの移動中に、洗浄コントローラ780は、図5のエンコーダ441から与えられる信号と上記の位置情報とに基づいて、研磨ヘッドp hが干渉領域i fから外れたか否かを判定する(ステップS104)。この判定処理は一定周期で繰り返される。洗浄コントローラ780は、エンコーダ441により検出されるアーム410の回転角度 θ_1 が図6の「 θ_1 」よりも大きいときに研磨ヘッドp hが干渉領域i f内にあると判定する。また、洗浄コントローラ780は、エンコーダ441により検出されるアーム410の回転角度 θ_1 が図6の「 θ_1 」以下であるときに研磨ヘッドp hが干渉領域i fから外れたと判定する。

40

【0106】

本例では、図8(a)、(e)に示すように、時点t 4で研磨ヘッドp hが干渉領域i

50

f から外れる。このとき、アーム 410 の回転角度 θ_1 は「 θ_1 」である。研磨ヘッド p h が干渉領域 i f から外れていると、洗浄ブラシ c b が基板 W の中心 W C に向かって移動しても、研磨ヘッド p h と洗浄ブラシ c b とが干渉しない。

【0107】

そこで、洗浄コントローラ 780 は、研磨ヘッド p h が干渉領域 i f から外れたと判定すると、その時点で基板 W の外周端部 W E の下方の位置から基板 W の下面の中心 W C に対向する位置へ向かう洗浄ブラシ c b の移動を開始させる（ステップ S 105）。これにより、本例では、図 8（a）、（e）に示すように、時点 t 4 で洗浄ブラシ c b が基板 W の外周端部 W E の下方の位置から基板 W の下面の中心 W C に対向する位置への移動を開始する。なお、洗浄コントローラ 780 は、ステップ S 104 で研磨ヘッド p h が干渉領域 i f 内にあると判定した場合、ステップ S 104 の処理を繰り返す。

10

【0108】

洗浄ブラシ c b が基板 W の外周端部 W E の下方の位置から基板 W の下面の中心 W C に対向する位置へ移動するときの移動速度は、速度情報に基づいて予め定められた第 2 の移動速度に調整される。ここで、洗浄ブラシ c b が基板 W から離間した状態で移動する場合には、基板 W が洗浄ブラシ c b により擦られることがないので、洗浄ブラシ c b の移動速度を最大限に設定することができる。したがって、第 2 の移動速度は、研磨ヘッド p h が基板 W の下面を研磨しつつ移動するときの研磨ヘッド p h の第 1 の移動速度に比べて十分高く設定される。そのため、図 8（a）、（f）に示すように、本例では、研磨ヘッド p h が基板 W の外周端部 W E に到達する時点 t 6 の前の時点 t 5 で、洗浄ブラシ c b が基板 W の下面の中心 W C に対向する位置に到達する。このとき、アーム 510 の回転角度 θ_2 は「 θ_2 」である。

20

【0109】

次に、洗浄コントローラ 780 は、洗浄ブラシ c b を基板 W の下面に接触させるとともに洗浄ブラシ c b を基板 W の外周端部 W E に向けて移動させる（ステップ S 106）。具体的には、図 8 の時点 t 5 から一定時間で洗浄ブラシ c b が基板 W の下面に接触するまで上昇する。洗浄ブラシ c b が基板 W の下面に接触することにより基板 W の下面の中心 W C が洗浄ブラシ c b により洗浄される。その後、図 8（g）、（h）、（i）に示すように、時点 t 6 ~ 時点 t 9 にかけて洗浄ブラシ c b が基板 W の外周端部 W E 上まで移動し、基板 W の下面が洗浄ブラシ c b により洗浄される。なお、洗浄ブラシ c b の移動は、洗浄ブラシ c b が基板 W の下面に接触すると同時に開始されてもよい。洗浄ブラシ c b が基板 W の下面に接触する時点 t 6 ~ 時点 t 9 の間、ノズル 510 N から基板 W に洗浄液が供給される。それにより、研磨により基板 W の下面から剥ぎ取られる汚染物が洗浄液により洗い流される。

30

【0110】

なお、時点 t 9 で洗浄ブラシ c b が基板 W の外周端部 W E に到達する際には、洗浄ブラシ c b と複数のチャックピン 220 とが干渉する可能性がある。そこで、本例では、洗浄ブラシ c b が基板 W の外周端部 W E に到達する際に、図 4 のマグネット昇降機構 234 B により図 4 のマグネットプレート 232 B が一時的に下方位置から上方位置に移動する。それにより、スピチャック 200 の各チャックピン 220 は、マグネットプレート 232 B に対応する領域で局部的に開状態となる。マグネットプレート 232 B は洗浄ブラシ c b の第 2 の経路 p t 2（図 6）の上方に位置するので、洗浄ブラシ c b が複数のチャックピン 220 に干渉することが防止される。

40

【0111】

洗浄コントローラ 780 は、研磨ヘッド p h が基板 W の外周端部 W E に到達すると、研磨ヘッド p h が基板 W から離間するように研磨ヘッド p h を下降させ、研磨ヘッド p h をヘッド待機位置 p 1 へ戻す（ステップ S 107）。本例では、図 8（a）、（g）、（h）に示すように、時点 t 6 ~ 時点 t 7 にかけて研磨ヘッド p h が基板 W から離間し、時点 t 7 ~ 時点 t 8 にかけて研磨ヘッド p h がヘッド待機位置 p 1 に戻る。

【0112】

50

さらに、洗浄コントローラ780は、洗浄ブラシc bが基板Wの外周端部WEに到達すると、洗浄ブラシc bが基板Wから離間するように洗浄ブラシc bを下降させ、洗浄ブラシc bをブラシ待機位置p 2へ戻す(ステップS 108)。本例では、図8(a), (i)に示すように、時点t 9~時点t 10にかけて洗浄ブラシc bが基板Wから離間し、時点t 10~時点t 11にかけて洗浄ブラシc bがブラシ待機位置p 2に戻る。それにより、基板Wの下面の研磨洗浄およびブラシ洗浄が終了する。

【0113】

図7の一連の処理のうち、ステップS 106, S 107, S 108の処理は、上記の順に行われる必要はない。ステップS 107の処理が、ステップS 106の前に行われてもよい。あるいは、ステップS 106, S 107, S 108の処理は一部の処理が他の処理と並行して行われてもよい。なお、以下の説明においては、図7の一連の処理のうち、点線で囲まれるステップS 103, S 104, S 105の一連の処理を干渉防止基本制御と呼ぶ。

【0114】

基板Wの上面の洗浄、基板Wの下面の研磨洗浄および基板Wの下面のブラシ洗浄の終了後、基板Wの乾燥処理が行われる。基板Wの乾燥処理では、全てのチャックピン220により基板Wが保持された状態で、その基板Wが高速で回転される。それにより、基板Wに付着する洗浄液が振り切れ、基板Wが乾燥する。基板Wの乾燥処理が終了することにより、基板Wが筐体710から搬出される。

【0115】

上記の例では、洗浄ブラシc bが基板Wに接触するための上昇を開始する時点は、洗浄ブラシc bが基板Wの下面の中心WCの下方の位置に到達する時点t 5に設定されている。この例に限らず、洗浄ブラシc bが上昇を開始する時点は、研磨ヘッドp hが基板Wの外周端部WEに到達する時点t 6に設定されてもよいし、時点t 5~時点t 6の間の任意の時点に設定されてもよい。

【0116】

上記の例では、洗浄ブラシc bがブラシ洗浄を行いつつ基板Wの外周端部WEに向かう移動の開始時点は、研磨ヘッドp hが基板Wの外周端部WEに到達する時点t 6に設定されている。この例に限らず、洗浄ブラシc bが基板Wの外周端部WEに向かう移動の開始時点は、洗浄ブラシc bが上昇することにより基板Wの中心WCに接触する時点に設定されてもよいし、洗浄ブラシc bが基板Wに接触してから時点t 6までの任意の時点に設定されてもよい。この場合、基板Wの下面上では、一部の環状領域が研磨ヘッドp hにより研磨洗浄されると同時に、一部の環状領域よりも内側の他の領域が洗浄ブラシc bによりブラシ洗浄される。

【0117】

[6] 基板処理装置

(a) 基板処理装置の構成の概略

図9は、図1の基板洗浄装置700を備えた基板処理装置の模式的平面図である。図9および後述する図10~図12には、位置関係を明確にするために互いに直交するX方向、Y方向およびZ方向を示す矢印を付している。X方向およびY方向は水平面内で互いに直交し、Z方向は鉛直方向に相当する。

【0118】

図9に示すように、基板処理装置100は、インデクサブロック11、第1の処理ブロック12、第2の処理ブロック13、洗浄乾燥処理ブロック14Aおよび搬入搬出ブロック14Bを備える。洗浄乾燥処理ブロック14Aおよび搬入搬出ブロック14Bにより、インターフェイスブロック14が構成される。搬入搬出ブロック14Bに隣接するように露光装置15が配置される。露光装置15においては、液浸法により基板Wに露光処理が行われる。

【0119】

インデクサブロック11は、複数のキャリア載置部111および搬送部112を含む。

各キャリア載置部 1 1 1 には、複数の基板 W を多段に収納するキャリア 1 1 3 が載置される。

【 0 1 2 0 】

搬送部 1 1 2 には、メインコントローラ 1 1 4 および搬送装置 1 1 5 が設けられる。メインコントローラ 1 1 4 は、基板処理装置 1 0 0 の種々の構成要素を制御する。搬送装置 1 1 5 は、基板 W を保持しつつその基板 W を搬送する。

【 0 1 2 1 】

第 1 の処理ブロック 1 2 は、塗布処理部 1 2 1、搬送部 1 2 2 および熱処理部 1 2 3 を含む。塗布処理部 1 2 1 および熱処理部 1 2 3 は、搬送部 1 2 2 を挟んで対向するように設けられる。搬送部 1 2 2 とインデクサブロック 1 1 との間には、基板 W が載置される基板載置部 P A S S 1 および後述する基板載置部 P A S S 2 ~ P A S S 4 (図 1 2 参照) が設けられる。搬送部 1 2 2 には、基板 W を搬送する搬送装置 1 2 7 および後述する搬送装置 1 2 8 (図 1 2 参照) が設けられる。

10

【 0 1 2 2 】

第 2 の処理ブロック 1 3 は、塗布現像処理部 1 3 1、搬送部 1 3 2 および熱処理部 1 3 3 を含む。塗布現像処理部 1 3 1 および熱処理部 1 3 3 は、搬送部 1 3 2 を挟んで対向するように設けられる。搬送部 1 3 2 と搬送部 1 2 2 との間には、基板 W が載置される基板載置部 P A S S 5 および後述する基板載置部 P A S S 6 ~ P A S S 8 (図 1 2 参照) が設けられる。搬送部 1 3 2 には、基板 W を搬送する搬送装置 1 3 7 および後述する搬送装置 1 3 8 (図 1 2 参照) が設けられる。

20

【 0 1 2 3 】

洗浄乾燥処理ブロック 1 4 A は、洗浄乾燥処理部 1 6 1、1 6 2 および搬送部 1 6 3 を含む。洗浄乾燥処理部 1 6 1、1 6 2 は、搬送部 1 6 3 を挟んで対向するように設けられる。搬送部 1 6 3 には、搬送装置 1 4 1、1 4 2 が設けられる。

【 0 1 2 4 】

搬送部 1 6 3 と搬送部 1 3 2 との間には、載置兼バッファ部 P - B F 1 および後述の載置兼バッファ部 P - B F 2 (図 1 2 参照) が設けられる。

【 0 1 2 5 】

また、搬送装置 1 4 1、1 4 2 の間において、搬入搬出ブロック 1 4 B に隣接するように、基板載置部 P A S S 9 および後述の載置兼冷却部 P - C P (図 1 2 参照) が設けられる。

30

【 0 1 2 6 】

搬入搬出ブロック 1 4 B には、搬送装置 1 4 6 が設けられる。搬送装置 1 4 6 は、露光装置 1 5 に対する基板 W の搬入および搬出を行う。露光装置 1 5 には、基板 W を搬入するための基板搬入部 1 5 a および基板 W を搬出するための基板搬出部 1 5 b が設けられる。

【 0 1 2 7 】

(b) 塗布処理部および塗布現像処理部の構成

図 1 0 は、主として図 9 の塗布処理部 1 2 1、塗布現像処理部 1 3 1 および洗浄乾燥処理部 1 6 1 を示す基板処理装置 1 0 0 の模式的側面図である。

【 0 1 2 8 】

図 1 0 に示すように、塗布処理部 1 2 1 には、塗布処理室 2 1、2 2、2 3、2 4 が階層的に設けられる。塗布処理室 2 1 ~ 2 4 の各々には、塗布処理ユニット (スピンコート) 1 2 9 が設けられる。塗布現像処理部 1 3 1 には、現像処理室 3 1、3 3 および塗布処理室 3 2、3 4 が階層的に設けられる。現像処理室 3 1、3 3 の各々には現像処理ユニット (スピンデベロッパ) 1 3 9 が設けられ、塗布処理室 3 2、3 4 の各々には塗布処理ユニット 1 2 9 が設けられる。

40

【 0 1 2 9 】

各塗布処理ユニット 1 2 9 は、基板 W を保持するスピンチャック 2 5 およびスピンチャック 2 5 の周囲を覆うように設けられるカップ 2 7 を備える。本実施の形態では、各塗布処理ユニット 1 2 9 に 2 組のスピンチャック 2 5 およびカップ 2 7 が設けられる。スピン

50

チャック 25 は、図示しない駆動装置（例えば、電動モータ）により回転駆動される。また、図 9 に示すように、各塗布処理ユニット 129 は、処理液を吐出する複数の処理液ノズル 28 およびその処理液ノズル 28 を搬送するノズル搬送機構 29 を備える。

【0130】

塗布処理ユニット 129 においては、図示しない駆動装置によりスピンチャック 25 が回転されるとともに、複数の処理液ノズル 28 のうちのいずれかの処理液ノズル 28 がノズル搬送機構 29 により基板 W の上方に移動され、その処理液ノズル 28 から処理液が吐出される。それにより、基板 W 上に処理液が塗布される。また、図示しないエッジリンスノズルから、基板 W の周縁部にリンス液が吐出される。それにより、基板 W の周縁部に付着する処理液が除去される。

10

【0131】

塗布処理室 22, 24 の塗布処理ユニット 129 においては、反射防止膜用の処理液が処理液ノズル 28 から基板 W に供給される。塗布処理室 21, 23 の塗布処理ユニット 129 においては、レジスト膜用の処理液が処理液ノズル 28 から基板 W に供給される。塗布処理室 32, 34 の塗布処理ユニット 129 においては、レジストカバー膜用の処理液が処理液ノズル 28 から基板 W に供給される。

【0132】

現像処理ユニット 139 は、塗布処理ユニット 129 と同様に、スピンチャック 35 およびカップ 37 を備える。また、図 9 に示すように、現像処理ユニット 139 は、現像液を吐出する 2 つの現像ノズル 38 およびその現像ノズル 38 を X 方向に移動させる移動機構 39 を備える。

20

【0133】

現像処理ユニット 139 においては、図示しない駆動装置によりスピンチャック 35 が回転されるとともに、一方の現像ノズル 38 が X 方向に移動しつつ各基板 W に現像液を供給し、その後、他方の現像ノズル 38 が移動しつつ各基板 W に現像液を供給する。この場合、基板 W に現像液が供給されることにより、基板 W の現像処理が行われる。また、本実施の形態においては、2 つの現像ノズル 38 から互いに異なる現像液が吐出される。それにより、各基板 W に 2 種類の現像液を供給することができる。

【0134】

洗浄乾燥処理部 161 には、洗浄乾燥処理室 81, 82, 83, 84 が階層的に設けられる。洗浄乾燥処理室 81 ~ 84 の各々に、図 1 の基板洗浄装置 700 が設けられる。基板洗浄装置 700 においては、露光処理前の基板 W の上面の洗浄、下面の研磨洗浄、下面のブラシ洗浄および乾燥処理が行われる。

30

【0135】

ここで、洗浄乾燥処理部 161 に設けられる複数の基板洗浄装置 700 の洗浄コントローラ 780 は、洗浄乾燥処理部 161 の上部にローカルコントローラとして設けられてもよい。あるいは、図 9 のメインコントローラ 114 が、複数の基板洗浄装置 700 の洗浄コントローラ 780 により実行される各種処理を実行してもよい。

【0136】

図 9 および図 10 に示すように、塗布処理部 121 において塗布現像処理部 131 に隣接するように流体ボックス部 50 が設けられる。同様に、塗布現像処理部 131 において洗浄乾燥処理ブロック 14A に隣接するように流体ボックス部 60 が設けられる。流体ボックス部 50 および流体ボックス部 60 内には、塗布処理ユニット 129 および現像処理ユニット 139 への処理液および現像液の供給ならびに塗布処理ユニット 129 および現像処理ユニット 139 からの排液および排気等に関する流体関連機器が収納される。流体関連機器は、導管、継ぎ手、バルブ、流量計、レギュレータ、ポンプ、温度調節器等を含む。

40

【0137】

(c) 熱処理部の構成

図 11 は、主として図 9 の熱処理部 123, 133 および洗浄乾燥処理部 162 を示す

50

基板処理装置 100 の模式的側面図である。図 11 に示すように、熱処理部 123 は、上方に設けられる上段熱処理部 301 および下方に設けられる下段熱処理部 302 を有する。上段熱処理部 301 および下段熱処理部 302 には、複数の熱処理装置 PHP、複数の密着強化処理ユニット PAHP および複数の冷却ユニット CP が設けられる。

【0138】

熱処理装置 PHP においては、基板 W の加熱処理が行われる。密着強化処理ユニット PAHP においては、基板 W と反射防止膜との密着性を向上させるための密着強化処理が行われる。具体的には、密着強化処理ユニット PAHP において、基板 W に HMDS (ヘキサメチルジシラザン) 等の密着強化剤が塗布されるとともに、基板 W に加熱処理が行われる。冷却ユニット CP においては、基板 W の冷却処理が行われる。

10

【0139】

熱処理部 133 は、上方に設けられる上段熱処理部 303 および下方に設けられる下段熱処理部 304 を有する。上段熱処理部 303 および下段熱処理部 304 には、冷却ユニット CP、複数の熱処理装置 PHP およびエッジ露光部 EEW が設けられる。

【0140】

エッジ露光部 EEW においては、基板 W 上に形成されたレジスト膜の周縁部の一定幅の領域に露光処理 (エッジ露光処理) が行われる。上段熱処理部 303 および下段熱処理部 304 において、洗浄乾燥処理ブロック 14A に隣り合うように設けられる熱処理装置 PHP は、洗浄乾燥処理ブロック 14A からの基板 W の搬入が可能に構成される。

【0141】

洗浄乾燥処理部 162 には、洗浄乾燥処理室 91, 92, 93, 94, 95 が階層的に設けられる。洗浄乾燥処理室 91 ~ 95 の各々には、洗浄乾燥処理ユニット SD2 が設けられる。洗浄乾燥処理ユニット SD2 は、基板研磨部 400 が設けられない点および図 4 のマグネットプレート 231A, 231B, 232A が一体的に設けられる点を除いて基板洗浄装置 700 と同じ構成を有する。洗浄乾燥処理ユニット SD2 においては、露光処理後の基板 W の上面の洗浄、下面のブラシ洗浄および乾燥処理が行われる。

20

【0142】

(d) 搬送部の構成

図 12 は、主として図 9 の搬送部 122, 132, 163 を示す側面図である。図 12 に示すように、搬送部 122 は、上段搬送室 125 および下段搬送室 126 を有する。搬送部 132 は、上段搬送室 135 および下段搬送室 136 を有する。上段搬送室 125 には搬送装置 (搬送ロボット) 127 が設けられ、下段搬送室 126 には搬送装置 128 が設けられる。また、上段搬送室 135 には搬送装置 137 が設けられ、下段搬送室 136 には搬送装置 138 が設けられる。

30

【0143】

搬送部 112 と上段搬送室 125 との間には、基板載置部 PASS1, PASS2 が設けられ、搬送部 112 と下段搬送室 126 との間には、基板載置部 PASS3, PASS4 が設けられる。上段搬送室 125 と上段搬送室 135 との間には、基板載置部 PASS5, PASS6 が設けられ、下段搬送室 126 と下段搬送室 136 との間には、基板載置部 PASS7, PASS8 が設けられる。

40

【0144】

上段搬送室 135 と搬送部 163 との間には、載置兼バッファ部 P-BF1 が設けられ、下段搬送室 136 と搬送部 163 との間には載置兼バッファ部 P-BF2 が設けられる。搬送部 163 において搬入搬出ブロック 14B と隣接するように、基板載置部 PASS9 および複数の載置兼冷却部 P-CP が設けられる。

【0145】

搬送装置 127 は、基板載置部 PASS1, PASS2, PASS5, PASS6、塗布処理室 21, 22 (図 10) および上段熱処理部 301 (図 11) の間で基板 W を搬送可能に構成される。搬送装置 128 は、基板載置部 PASS3, PASS4, PASS7, PASS8、塗布処理室 23, 24 (図 10) および下段熱処理部 302 (図 11) の

50

間で基板Wを搬送可能に構成される。

【0146】

搬送装置137は、基板載置部PASS5、PASS6、載置兼バッファ部P-BF1、現像処理室31(図10)、塗布処理室32(図10)および上段熱処理部303(図11)の間で基板Wを搬送可能に構成される。搬送装置138は、基板載置部PASS7、PASS8、載置兼バッファ部P-BF2、現像処理室33(図10)、塗布処理室34(図10)および下段熱処理部304(図11)の間で基板Wを搬送可能に構成される。

【0147】

搬送部163の搬送装置141(図9)は、載置兼冷却部P-CP、基板載置部PASS9、載置兼バッファ部P-BF1、P-BF2および洗浄乾燥処理部161(図10)の間で基板Wを搬送可能に構成される。

10

【0148】

搬送部163の搬送装置142(図9)は、載置兼冷却部P-CP、基板載置部PASS9、載置兼バッファ部P-BF1、P-BF2、洗浄乾燥処理部162(図11)、上段熱処理部303(図11)および下段熱処理部304(図11)の間で基板Wを搬送可能に構成される。

【0149】

(e) 基板処理装置の動作

図9~図12を参照しながら基板処理装置100の動作を説明する。インデクサブロック11のキャリア載置部111(図9)に、未処理の基板Wが収容されたキャリア113が載置される。搬送装置115は、キャリア113から基板載置部PASS1、PASS3(図12)に未処理の基板Wを搬送する。また、搬送装置115は、基板載置部PASS2、PASS4(図12)に載置された処理済の基板Wをキャリア113に搬送する。

20

【0150】

第1の処理ブロック12において、搬送装置127(図12)は、基板載置部PASS1に載置された基板Wを密着強化処理ユニットPAHP(図11)、冷却ユニットCP(図11)および塗布処理室22(図10)に順に搬送する。次に、搬送装置127は、塗布処理室22により反射防止膜が形成された基板Wを熱処理装置PHP(図11)、冷却ユニットCP(図11)および塗布処理室21(図10)に順に搬送する。続いて、搬送装置127は、塗布処理室21によりレジスト膜が形成された基板Wを、熱処理装置PHP(図11)および基板載置部PASS5(図12)に順に搬送する。

30

【0151】

この場合、密着強化処理ユニットPAHPにおいて、基板Wに密着強化処理が行われた後、冷却ユニットCPにおいて、反射防止膜の形成に適した温度に基板Wが冷却される。次に、塗布処理室22において、塗布処理ユニット129(図10)により基板W上に反射防止膜が形成される。続いて、熱処理装置PHPにおいて、基板Wの熱処理が行われた後、冷却ユニットCPにおいて、レジスト膜の形成に適した温度に基板Wが冷却される。次に、塗布処理室21において、塗布処理ユニット129(図10)により、基板W上にレジスト膜が形成される。その後、熱処理装置PHPにおいて、基板Wの熱処理が行われ、その基板Wが基板載置部PASS5に載置される。

40

【0152】

また、搬送装置127は、基板載置部PASS6(図12)に載置された現像処理後の基板Wを基板載置部PASS2(図12)に搬送する。

【0153】

搬送装置128(図12)は、基板載置部PASS3に載置された基板Wを密着強化処理ユニットPAHP(図11)、冷却ユニットCP(図11)および塗布処理室24(図10)に順に搬送する。次に、搬送装置128は、塗布処理室24により反射防止膜が形成された基板Wを熱処理装置PHP(図11)、冷却ユニットCP(図11)および塗布処理室23(図10)に順に搬送する。続いて、搬送装置128は、塗布処理室23によ

50

リレジスト膜が形成された基板Wを熱処理装置PHP(図11)および基板載置部PASS7(図12)に順に搬送する。

【0154】

また、搬送装置128(図12)は、基板載置部PASS8(図12)に載置された現像処理後の基板Wを基板載置部PASS4(図12)に搬送する。塗布処理室23,24(図10)および下段熱処理部302(図11)における基板Wの処理内容は、上記の塗布処理室21,22(図10)および上段熱処理部301(図11)における基板Wの処理内容と同様である。

【0155】

第2の処理ブロック13において、搬送装置137(図12)は、基板載置部PASS5に載置されたレジスト膜形成後の基板Wを塗布処理室32(図10)、熱処理装置PHP(図11)、エッジ露光部EEW(図11)および載置兼バッファ部P-BF1(図12)に順に搬送する。この場合、塗布処理室32において、塗布処理ユニット129(図10)により、基板W上にレジストカバー膜が形成される。その後、熱処理装置PHPにおいて、基板Wの熱処理が行われ、その基板Wがエッジ露光部EEWに搬入される。続いて、エッジ露光部EEWにおいて、基板Wにエッジ露光処理が行われる。エッジ露光処理後の基板Wが載置兼バッファ部P-BF1に載置される。

10

【0156】

また、搬送装置137(図12)は、洗浄乾燥処理ブロック14Aに隣接する熱処理装置PHP(図11)から露光装置15による露光処理後でかつ熱処理後の基板Wを取り出す。搬送装置137は、その基板Wを冷却ユニットCP(図11)、現像処理室31(図10)、熱処理装置PHP(図11)および基板載置部PASS6(図12)に順に搬送する。

20

【0157】

この場合、冷却ユニットCPにおいて、現像処理に適した温度に基板Wが冷却された後、現像処理室31において、現像処理ユニット139によりレジストカバー膜が除去されるとともに基板Wの現像処理が行われる。その後、熱処理装置PHPにおいて、基板Wの熱処理が行われ、その基板Wが基板載置部PASS6に載置される。

【0158】

搬送装置138(図12)は、基板載置部PASS7に載置されたレジスト膜形成後の基板Wを塗布処理室34(図10)、熱処理装置PHP(図11)、エッジ露光部EEW(図11)および載置兼バッファ部P-BF2(図12)に順に搬送する。

30

【0159】

また、搬送装置138(図12)は、洗浄乾燥処理ブロック14Aに隣接する熱処理装置PHP(図11)から露光装置15による露光処理後でかつ熱処理後の基板Wを取り出す。搬送装置138は、その基板Wを冷却ユニットCP(図11)、現像処理室33(図10)、熱処理装置PHP(図11)および基板載置部PASS8(図12)に順に搬送する。現像処理室33、塗布処理室34および下段熱処理部304における基板Wの処理内容は、上記の現像処理室31、塗布処理室32(図10)および上段熱処理部303(図11)における基板Wの処理内容と同様である。

40

【0160】

洗浄乾燥処理ブロック14Aにおいて、搬送装置141(図9)は、載置兼バッファ部P-BF1, P-BF2(図12)に載置された基板Wを洗浄乾燥処理部161の基板洗浄装置700(図10)に搬送する。続いて、搬送装置141は、基板Wを基板洗浄装置700から載置兼冷却部P-CP(図12)に搬送する。この場合、基板洗浄装置700において、基板Wの上面の洗浄、下面の研磨洗浄、下面のブラシ洗浄および乾燥処理が行われた後、載置兼冷却部P-CPにおいて、露光装置15(図9)における露光処理に適した温度に基板Wが冷却される。

【0161】

搬送装置142(図9)は、基板載置部PASS9(図12)に載置された露光処理後

50

の基板Wを洗浄乾燥処理部162の洗浄乾燥処理ユニットSD2(図11)に搬送する。また、搬送装置142は、洗浄および乾燥処理後の基板Wを洗浄乾燥処理ユニットSD2から上段熱処理部303の熱処理装置PHP(図11)または下段熱処理部304の熱処理装置PHP(図11)に搬送する。この熱処理装置PHPにおいては、露光後ベーク(PEB)処理が行われる。

【0162】

搬入搬出ブロック14Bにおいて、搬送装置146(図9)は、載置兼冷却部P-CP(図12)に載置された露光処理前の基板Wを露光装置15の基板搬入部15a(図9)に搬送する。また、搬送装置146(図9)は、露光装置15の基板搬出部15b(図9)から露光処理後の基板Wを取り出し、その基板Wを基板載置部PASS9(図12)に搬送する。

10

【0163】

なお、露光装置15が基板Wの受け入れをできない場合、露光処理前の基板Wが載置兼バッファ部P-BF1、P-BF2に一時的に収容される。また、第2の処理ブロック13の現像処理ユニット139(図10)が露光処理後の基板Wの受け入れをできない場合、露光処理後の基板Wが載置兼バッファ部P-BF1、P-BF2に一時的に収容される。

【0164】

上記の基板処理装置100においては、上段に設けられた塗布処理室21、22、32、現像処理室31および上段熱処理部301、303における基板Wの処理と、下段に設けられた塗布処理室23、24、34、現像処理室33および下段熱処理部302、304における基板Wの処理とを並行して行うことができる。それにより、フットプリントを増加させることなく、スループットを向上させることができる。

20

【0165】

ここで、基板Wの表面とは、反射防止膜、レジスト膜およびレジストカバー膜が形成される面(主面)をいい、基板Wの裏面とは、その反対側の面をいう。本実施の形態に係る基板処理装置100の内部では、基板Wの表面が上方に向けられた状態で、基板Wに上記の各種処理が行われる。すなわち、基板Wの上面に各種処理が行われる。

【0166】

[7]効果

(a)上記のように、本実施の形態に係る基板洗浄装置700においては、基板研磨部400の研磨ヘッドphにより基板Wの下面が研磨洗浄され、基板洗浄部500の洗浄ブラシcbにより基板Wの下面がブラシ洗浄される。

30

【0167】

基板Wの研磨洗浄時に研磨ヘッドphが基板Wの中心WCから基板Wの外周端部WEに向かって移動されるとともに、研磨ヘッドphが干渉領域ifから外れたか否かが判定される。研磨ヘッドphが干渉領域ifから外れた時点で基板Wの外周端部WEから基板Wの中心WCに向かう洗浄ブラシcbの移動が開始される。この場合、研磨ヘッドphが干渉領域ifから外れているので研磨ヘッドphおよび洗浄ブラシcbが同時に移動しても、研磨ヘッドphと洗浄ブラシcbとは干渉しない。したがって、研磨ヘッドphおよび洗浄ブラシcbの移動について煩雑な設定作業を要することなく、研磨ヘッドphと洗浄ブラシcbとの干渉を防止することができる。

40

【0168】

また、上記の構成によれば、研磨洗浄中の研磨ヘッドphが基板Wの外周端部WEに到達する前に洗浄ブラシcbが基板Wの中心WCへの移動を開始するので、研磨ヘッドphによる研磨洗浄が開始されてから洗浄ブラシcbが基板Wの中心WCに到達するまでの時間を短縮することができる。したがって、研磨ヘッドphによる基板Wの研磨洗浄後または研磨洗浄中に、洗浄ブラシcbによる基板Wのブラシ洗浄を迅速に行うことができる。

【0169】

これらの結果、研磨ヘッドphおよび洗浄ブラシcbの動作について干渉を防止するた

50

めの煩雑な設定作業が不要でかつスループットの低下を抑制しつつ基板Wの清浄度を向上させることが可能となる。

【0170】

(b) 上記の例では、基板Wの外周端部WEから基板Wの中心WCへ移動する洗浄ブラシcbの第2の移動速度が、基板Wの中心WCから外周端部WEへ移動する研磨ヘッドphの第1の移動速度よりも高い。それにより、研磨ヘッドphが干渉領域ifから離れた時点から短時間で洗浄ブラシcbを基板Wの中心WCに移動させることができる。

【0171】

(c) 上記の例では、研磨ヘッドphが基板Wの外周端部WEから中心WCに向かって移動するときの速度は、研磨ヘッドphが基板Wの中心WCから外周端部WEに向かって移動するときの第1の移動速度よりも高い。また、洗浄ブラシcbが基板Wの外周端部WEから中心WCに向かって移動するときの第2の速度は、洗浄ブラシcbが基板Wの中心WCから外周端部WEに向かって移動するときの速度よりも高い。これにより、基板Wの外周端部WEに位置する研磨ヘッドphおよび洗浄ブラシcbを短時間で基板Wの中心WCに移動させることができる。

【0172】

(d) 上記の例では、研磨ヘッドphが基板Wの外周端部WEから基板Wの中心WCに向かって移動する間に研磨ヘッドphが基板Wの下面から離間し、研磨ヘッドphが基板Wの中心WCから基板Wの外周端部WEに向かって移動する間に研磨ヘッドphが基板Wの下面に接触する。また、洗浄ブラシcbが基板Wの外周端部WEから基板Wの中心WC

20

向かって移動する間に洗浄ブラシcbが基板Wの下面から離間し、洗浄ブラシcbが基板Wの中心WCから基板Wの外周端部WEに向かって移動する間に洗浄ブラシcbが基板Wの下面に接触する。

【0173】

この場合、研磨ヘッドphが基板Wの中心WCから基板Wの外周端部WEに向かって移動する間に基板Wの下面が研磨ヘッドphにより研磨洗浄される。研磨洗浄時に、研磨ヘッドphにより除去された汚染物は、遠心力により基板Wの外周端部WEに向かって流れる。それにより、除去された汚染物が研磨ヘッドphよりも基板Wの中心WC側に回り込むことが防止される。

【0174】

また、洗浄ブラシcbが基板Wの中心WCから基板Wの外周端部WEに向かって移動する間に基板Wの下面が洗浄ブラシcbによりブラシ洗浄される。ブラシ洗浄時に、洗浄ブラシcbにより除去された汚染物は、遠心力により基板Wの外周端部WEに向かって流れる。それにより、除去された汚染物が洗浄ブラシcbよりも基板Wの中心WC側に回り込むことが防止される。

【0175】

さらに、研磨ヘッドphにより研磨洗浄された基板Wの部分が洗浄ブラシcbによりブラシ洗浄されるので、基板Wの下面の研磨により発生する汚染物が洗浄ブラシcbにより除去される。これらの結果、研磨ヘッドphおよび洗浄ブラシcbによる洗浄後の基板Wの清浄度がより向上する。

【0176】

(e) 基板処理装置100においては、露光処理前の基板Wの下面が基板洗浄装置700により研磨され、洗浄される。それにより、基板Wの製造コストを増大させることなく基板Wの下面の汚染に起因する基板Wの処理不良の発生が抑制される。

【0177】

[8] 他の実施の形態

(a) 上記実施の形態では、洗浄コントローラ780に速度情報として記憶される第2の移動速度が第1の移動速度よりも高く設定されるが、基板Wの洗浄方法によっては、第1および第2の移動速度は等しく設定される可能性がある。あるいは、第2の移動速度が第1の移動速度よりも低く設定される可能性がある。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 8 】

第2の移動速度が第1の移動速度以下である場合には、洗浄ブラシ c b が基板 W の外周端部 W E から中心 W C まで移動する時間が長くなる。そのため、基板 W の外周端部 W E から中心 W C への洗浄ブラシ c b の移動は、より早い時点で開始されることが好ましい。

【 0 1 7 9 】

ここで、第2の移動速度が第1の移動速度以下である場合には、研磨ヘッド p h が基板 W の中心 W C から基板 W の外周端部 W E へ移動を開始する時点と、洗浄ブラシ c b が基板 W の外周端部 W E から中心 W C へ移動を開始する時点とが同じであっても研磨ヘッド p h と洗浄ブラシ c b とは干渉しにくいと考えられる。そこで、洗浄コントローラ 7 8 0 は、図 7 の処理に代えて以下の処理を行ってもよい。

10

【 0 1 8 0 】

図 1 3 は、他の実施の形態に係る洗浄コントローラ 7 8 0 の制御動作を示すフローチャートである。図 1 3 に示すように、洗浄コントローラ 7 8 0 は、基板 W の下面の研磨洗浄およびブラシ洗浄を行う場合、まず上記実施の形態の図 7 の例と同様に、研磨ヘッド p h および洗浄ブラシ c b を基板 W の外周端部 W E の下方の位置まで移動させる（ステップ S 1 0 1）。また、洗浄コントローラ 7 8 0 は、洗浄ブラシ c b を基板 W の外周端部 W E の下方の位置に保持しつつ、研磨ヘッド p h を基板 W の中心 W C に対向する位置までさらに移動させる（ステップ S 1 0 2）。

【 0 1 8 1 】

続いて、洗浄コントローラ 7 8 0 は、速度情報記憶部 7 8 6 に記憶された速度情報に基づいて、第2の移動速度が第1の移動速度以下であるか否かを判定する（ステップ S 1 1 0）。第2の移動速度が第1の移動速度以下でない場合、洗浄コントローラ 7 8 0 は、図 7 のステップ S 1 0 3 ~ S 1 0 5 の処理を含む干渉防止基本制御を行い（ステップ S 1 2 0）、後続のステップ S 1 0 6 の処理を行う。

20

【 0 1 8 2 】

一方、第2の移動速度が第1の移動速度以下である場合、洗浄コントローラ 7 8 0 は、研磨ヘッド p h を基板 W の下面に接触させる（ステップ S 1 1 1）。また、洗浄コントローラ 7 8 0 は、基板 W の中心 W C から基板 W の外周端部 W E へ向かう研磨ヘッド p h の移動と、基板 W の外周端部 W E の下方の位置から基板 W の下面の中心 W C に対向する位置へ向かう洗浄ブラシ c b の移動とを同時に開始させる（ステップ S 1 1 2）。

30

【 0 1 8 3 】

その後、洗浄コントローラ 7 8 0 は、上記実施の形態の図 7 の例と同様に、洗浄ブラシ c b を基板 W の下面に接触させるとともに洗浄ブラシ c b を基板 W の外周端部 W E に向けて移動させる（ステップ S 1 0 6）。また、洗浄コントローラ 7 8 0 は、研磨ヘッド p h が基板 W の外周端部 W E に到達すると、研磨ヘッド p h が基板 W から離間するように研磨ヘッド p h を下降させ、研磨ヘッド p h をヘッド待機位置 p 1 へ戻す（ステップ S 1 0 7）。さらに、洗浄コントローラ 7 8 0 は、洗浄ブラシ c b が基板 W の外周端部 W E に到達すると、洗浄ブラシ c b が基板 W から離間するように洗浄ブラシ c b を下降させ、洗浄ブラシ c b をブラシ待機位置 p 2 へ戻す（ステップ S 1 0 8）。

【 0 1 8 4 】

このように、図 1 3 の制御例によれば、基板 W の洗浄方法に応じて、第2の移動速度が第1の移動速度以下である場合に、基板 W の外周端部 W E から基板 W の中心 W C に向かう洗浄ブラシ c b の移動をより早い時点で開始させることができる。したがって、基板 W の中心 W C から外周端部 W E への研磨ヘッド p h の移動が開始された時点からより短時間で洗浄ブラシ c b を基板 W の中心 W C に移動させることができる。

40

【 0 1 8 5 】

図 1 4 は、図 1 3 の制御例に従って基板研磨部 4 0 0 および基板洗浄部 5 0 0 を制御するときのアーム 4 1 0 , 5 1 0 の動作の一例を示す図である。図 1 5 は、図 1 3 の制御例に従って基板研磨部 4 0 0 および基板洗浄部 5 0 0 を制御するときのアーム 4 1 0 , 5 1 0 の動作の他の例を示す図である。

50

【 0 1 8 6 】

図 1 4 および図 1 5 に、アーム 4 1 0 , 5 1 0 の回転角度 θ_1 , θ_2 の変化がタイムチャートで示される。図 1 4 および図 1 5 のタイムチャートにおいては、太い実線がアーム 4 1 0 の回転角度 θ_1 の変化を表し、太い一点鎖線がアーム 5 1 0 の回転角度 θ_2 の変化を表す。

【 0 1 8 7 】

図 1 4 の例では、第 1 の移動速度と第 2 の移動速度とが等しく設定されている。時点 u_0 ~ 時点 u_2 にかけて図 8 の時点 t_0 ~ 時点 t_2 の期間と同様に、研磨ヘッド p_h が基板 W の中心 W_C まで移動され、洗浄ブラシ c_b が基板 W の外周端部 W_E まで移動される。その後、時点 u_3 で、図 1 3 のステップ S_{110} ~ S_{112} の処理により、基板 W の中心 W_C から基板 W の外周端部 W_E へ向かう研磨ヘッド p_h の移動と、基板 W の外周端部 W_E の下方の位置から基板 W の下面の中心 W_C に対向する位置へ向かう洗浄ブラシ c_b の移動とが同時に開始される。それにより、時点 u_5 で研磨ヘッド p_h が基板 W の外周端部 W_E に到達すると同時に洗浄ブラシ c_b が基板 W の中心 W_C に到達する。

10

【 0 1 8 8 】

図 1 5 の例では、第 2 の移動速度が第 1 の移動速度以下に設定されている。時点 v_0 ~ 時点 v_2 にかけて図 8 の時点 t_0 ~ 時点 t_2 の期間と同様に、研磨ヘッド p_h が基板 W の中心 W_C まで移動され、洗浄ブラシ c_b が基板 W の外周端部 W_E まで移動される。その後、時点 v_3 で、図 1 3 のステップ S_{110} ~ S_{112} の処理により、基板 W の中心 W_C から基板 W の外周端部 W_E へ向かう研磨ヘッド p_h の移動と、基板 W の外周端部 W_E の下方の位置から基板 W の下面の中心 W_C に対向する位置へ向かう洗浄ブラシ c_b の移動とが同時に開始される。それにより、時点 v_5 で研磨ヘッド p_h が基板 W の外周端部 W_E に到達した後、過大な時間を要することなく時点 v_8 で洗浄ブラシ c_b が基板 W の中心 W_C に到達する。

20

【 0 1 8 9 】

(b) 上記実施の形態では、研磨洗浄制御部 7 9 0 に位置判定部 7 9 4 が設けられ、ブラシ洗浄制御部 7 9 5 に位置判定部が設けられないが、本発明はこれに限定されない。ブラシ洗浄制御部 7 9 5 に位置判定部が設けられてもよい。

【 0 1 9 0 】

この場合、例えば基板研磨部 4 0 0 の洗浄ブラシ c_b を基板 W の中心 W_C から基板 W の外周端部 W_E に移動させるとともに、基板洗浄部 5 0 0 の研磨ヘッド p_h を基板 W の外周端部 W_E から基板 W の中心 W_C へ移動させる場合に、基板研磨部 4 0 0 に設けられるエンコーダの出力とブラシ洗浄制御部 7 9 5 の位置判定部の判定結果とに基づいて、基板研磨部 4 0 0 を制御することが可能になる。それにより、ブラシ洗浄および研磨洗浄をこの順で行う場合においても、図 7 および図 1 3 の制御方法を適用することができる。

30

【 0 1 9 1 】

(c) 上記実施の形態では、基板洗浄装置 7 0 0 は、基板 W の下面を研磨することが可能に構成されるが、本発明はこれに限定されない。基板洗浄装置 7 0 0 は、基板 W の上面を研磨可能に構成されてもよい。例えば、基板洗浄装置 7 0 0 は、上記のスピチャック 2 0 0 に代えて基板 W の下面を吸着保持するスピチャックと、スピチャックにより回転される基板 W の上面上に研磨ヘッド p_h を接触させつつ基板 W の中心 W_C と外周端部 W_E との間で移動させる研磨ヘッド p_h 用の移動部と、そのスピチャックにより回転される基板 W の上面上に洗浄ブラシ c_b を接触させつつ基板 W の中心 W_C と外周端部 W_E との間で移動させる洗浄ブラシ c_b 用の移動部とを備えてもよい。

40

【 0 1 9 2 】

(d) 上記実施の形態では、基板洗浄装置 7 0 0 には、基板 W の下面に接触して基板 W を洗浄するための構成として、研磨ヘッド p_h と洗浄ブラシ c_b とが設けられるが、本発明はこれに限定されない。

【 0 1 9 3 】

基板洗浄装置 7 0 0 においては、基板洗浄部 5 0 0 のアーム 5 1 0 に、洗浄ブラシ c_b

50

に代えて研磨ヘッド p h が設けられてもよい。この場合、例えば互いに異なる素材で作製された 2 つの研磨ヘッド p h を用いることにより、基板 W の研磨洗浄の自由度が向上する。

【 0 1 9 4 】

あるいは、基板洗浄装置 7 0 0 においては、基板研磨部 4 0 0 のアーム 4 1 0 に、研磨ヘッド p h に代えて洗浄ブラシ c b が設けられてもよい。この場合、例えば互いに異なる素材で作製された 2 つの洗浄ブラシ c b を用いることにより、基板 W のブラシ洗浄の自由度が向上する。

【 0 1 9 5 】

(e) 上記実施の形態では、基板洗浄装置 7 0 0 には、基板 W の下面を洗浄する構成のための 2 つの構成 (基板研磨部 4 0 0 および基板洗浄部 5 0 0) が設けられるが、本発明はこれに限定されない。基板洗浄装置 7 0 0 には、基板 W の下面を洗浄する構成が 3 以上設けられてもよい。この場合においても、干渉領域が定義されるとともにその干渉領域に対応する位置情報が洗浄コントローラ 7 8 0 に記憶されることにより、その位置情報に基づいて図 7 および図 1 3 の制御方法を適用することができる。

【 0 1 9 6 】

(f) 上記実施の形態では、研磨ヘッド p h は基板 W の中心 W C から外周端部 W E に移動するときのみ基板 W の下面を研磨洗浄するが、本発明はこれに限定されない。基板 W の外周端部 W E から中心 W C に移動する際に研磨ヘッド p h が基板 W の下面を研磨洗浄してもよい。

【 0 1 9 7 】

(g) 上記実施の形態では、洗浄ブラシ c b は基板 W の中心 W C から外周端部 W E に移動するときのみ基板 W の下面をブラシ洗浄するが、本発明はこれに限定されない。基板 W の外周端部 W E から中心 W C に移動する際に洗浄ブラシ c b が基板 W の下面をブラシ洗浄してもよい。

【 0 1 9 8 】

(h) 上記実施の形態では、洗浄液として純水が用いられるが、純水の代わりに B H F (パッファードフッ酸)、D H F (希フッ酸)、フッ酸、塩酸、硫酸、硝酸、リン酸、酢酸、シュウ酸またはアンモニア等の薬液が洗浄液として用いられてもよい。より具体的には、アンモニア水と過酸化水素水との混合溶液が洗浄液として用いられてもよいし、T M A H (水酸化テトラメチルアンモニウム) 等のアルカリ性溶液が洗浄液として用いられてもよい。

【 0 1 9 9 】

(i) 上記実施の形態では、液浸法により基板 W の露光処理を行う露光装置 1 5 が基板処理装置 1 0 0 の外部装置として設けられるが、本発明はこれに限定されない。液体を用いずに基板 W の露光処理を行う露光装置が基板処理装置 1 0 0 の外部装置として設けられてもよい。この場合、塗布処理室 3 2 , 3 4 の塗布処理ユニット 1 2 9 において、基板 W 上にレジストカバー膜が形成されなくてもよい。そのため、塗布処理室 3 2 , 3 4 を現像処理室として用いることができる。

【 0 2 0 0 】

(j) 上記実施の形態に係る基板処理装置 1 0 0 は、基板 W に対してレジスト膜の塗布形成処理および現像処理を行う基板処理装置 (いわゆるコータ / デベロッパ) であるが、基板洗浄装置 7 0 0 が設けられる基板処理装置は上記の例に限定されない。基板 W に洗浄処理等の単一の処理を行う基板処理装置に本発明が適用されてもよい。例えば、本発明に係る基板処理装置は、搬送装置および基板載置部等を含むインデクサブロックと、1 または複数の基板洗浄装置 7 0 0 とで構成されてもよい。

【 0 2 0 1 】

[9] 請求項の各構成要素と実施の形態の各部との対応関係

以下、請求項の各構成要素と実施の形態の各構成要素との対応の例について説明するが、本発明は下記の例に限定されない。

10

20

30

40

50

【 0 2 0 2 】

上記実施の形態においては、基板Wが基板の例であり、スピンチャック200が回転保持部の例であり、基板Wの下面が基板の一面および下面の例であり、研磨ヘッドphが第1の洗浄具の例であり、洗浄ブラシcbが第2の洗浄具の例であり、第1の経路pt1が第1の経路の例であり、基板研磨部400のアーム410およびアーム支持柱420ならびにアーム支持柱420の内部構成が第1の移動部の例である。

【 0 2 0 3 】

また、第2の経路pt2が第2の経路の例であり、基板洗浄部500のアーム510およびアーム支持柱520ならびにアーム支持柱520の内部構成が第2の移動部の例であり、第1の軌跡lc1が第1の洗浄具の軌跡の例であり、第2の軌跡lc2が第2の洗浄具の軌跡の例である。

10

【 0 2 0 4 】

また、干渉領域ifが干渉領域の例であり、位置情報が位置情報の例であり、洗浄コントローラ780の位置情報記憶部785が記憶部の例であり、洗浄コントローラ780のアーム制御部793、位置判定部794およびブラシ洗浄制御部795が制御部の例であり、基板洗浄装置700が基板洗浄装置の例であり、研磨ヘッドphが研磨具の例であり、洗浄ブラシcbがブラシの例であり、第1の移動速度が第1の移動速度の例であり、第2の移動速度が第2の移動速度の例である。

【 0 2 0 5 】

また、露光装置15が露光装置の例であり、基板処理装置100が基板処理装置の例であり、基板Wにレジスト膜用の処理液を供給する塗布処理ユニット129が塗布装置の例であり、搬送装置115, 127, 128, 137, 138, 141, 142, 146が搬送装置の例である。

20

【 0 2 0 6 】

請求項の各構成要素として、請求項に記載されている構成または機能を有する他の種々の構成要素を用いることもできる。

[1 0] 参考形態

(1) 第1の参考形態に係る基板洗浄装置は、基板を保持して回転させる回転保持部と、基板の一面に接触可能に構成された第1および第2の洗浄具と、第1の洗浄具を回転保持部により回転される基板の一面に接触させつつ基板の中心と基板の外周部とを結ぶ第1の経路に沿って移動させる第1の移動部と、第2の洗浄具を回転保持部により回転される基板の一面に接触させつつ基板の中心と基板の外周部とを結ぶ第2の経路に沿って移動させる第2の移動部と、基板の中心から基板の外周部に向かって移動する第1の洗浄具が、第1の経路に沿った第1の洗浄具の軌跡と第2の経路に沿った第2の洗浄具の軌跡とが重複する干渉領域から外れる時点における第1の洗浄具の位置を示す位置情報を予め記憶する記憶部と、第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動するように第1の移動部を制御し、位置情報に基づいて第1の洗浄具が干渉領域から外れたか否かを判定し、第1の洗浄具が干渉領域から外れたと判定した時点で、第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かう移動を開始するように第2の移動部を制御する制御部とを備える。

30

40

その基板洗浄装置においては、回転される基板の一面に第1の洗浄具が接触されつつ第1の洗浄具が第1の経路に沿って移動し、回転される基板の一面に第2の洗浄具が接触されつつ第2の洗浄具が第2の経路に沿って移動する。それにより、基板が第1および第2の洗浄具により洗浄される。

第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動されるとともに、第1の洗浄具が干渉領域から外れたか否かが判定される。第1の洗浄具が干渉領域から外れたと判定された時点で基板の外周部から基板の中心に向かう第2の洗浄具の移動が開始される。この場合、第1の洗浄具が干渉領域から外れているので、第1および第2の洗浄具が同時に移動しても第1の洗浄具と第2の洗浄具とは干渉しない。したがって、第1および第2の洗浄具の移動について煩雑な設定作業を要することなく、第1の洗浄具と第2の洗浄具

50

との干渉を防止することができる。

また、上記の構成によれば、第1の洗浄具が基板の外周部に到達する前に第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心への移動を開始するので、第1の洗浄具が外周部への移動を開始してから第2の洗浄具が基板の中心に到達するまでの時間を短縮することができる。したがって、第1の洗浄具による基板の洗浄後または洗浄中に、第2の洗浄具による基板の洗浄を迅速に行うことができる。

これらの結果、第1および第2の洗浄具の移動について干渉を防止するための煩雑な設定作業が不要でかつスループットの低下を抑制しつつ基板の清浄度を向上させることが可能になる。

(2) 第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かって移動する速度は、第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動する速度よりも高くてもよい。

10

この場合、第1の洗浄具が干渉領域から外れた時点から短時間で第2の洗浄具を基板の中心に移動させることができる。

(3) 制御部は、第1の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かって移動する間に第1の洗浄具が基板の一面から離間し、第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動する間に第1の洗浄具が基板の一面に接触するように第1の移動部を制御し、第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かって移動する間に第2の洗浄具が基板の一面から離間し、第2の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動する間に第2の洗浄具が基板の一面に接触するように第2の移動部を制御してもよい。

この場合、第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動する間に基板の一面が第1の洗浄具により洗浄される。第1の洗浄具による基板の一面の洗浄時に、第1の洗浄具により除去された汚染物は、遠心力により基板の外周部に向かって流れる。それにより、除去された汚染物が第1の洗浄具よりも基板の中心側に回り込むことが防止される。

20

第2の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動する間に基板の一面が第2の洗浄具により洗浄される。第2の洗浄具による基板の一面の洗浄時に、第2の洗浄具により除去された汚染物は、遠心力により基板の外周部に向かって流れる。それにより、除去された汚染物が第2の洗浄具よりも基板の中心側に回り込むことが防止される。

これらの結果、第1および第2の洗浄具による洗浄後の基板の清浄度がより向上する。

(4) 第1の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かって移動する速度は、第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動する速度よりも高く、第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かって移動する速度は、第2の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動する速度よりも高くてもよい。

30

この場合、基板の外周部に位置する第1および第2の洗浄具を短時間で基板の中心に移動させることができる。

(5) 第1の洗浄具は、研磨具であり、第2の洗浄具は、ブラシであってもよい。

この場合、研磨具による基板の一面の研磨後に、ブラシにより基板の一面が洗浄される。それにより、基板の一面の研磨により発生する汚染物が除去される。したがって、基板の清浄度がさらに向上する。

(6) 制御部は、第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かうときの第1の移動速度と第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かうときの第2の移動速度とを予め比較し、第1の移動速度が第2の移動速度以上である場合に、第1の洗浄具が干渉領域から外れたか否かの判定を行わずに、第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かう移動と、第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かう移動とを同時に開始するように第1および第2の移動部を制御してもよい。

40

第1の移動速度が第2の移動速度以上である場合には、第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かう移動と、第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心に向かう移動とを同時に開始しても、第1および第2の洗浄具は互いに干渉しない。それにより、基板の外周部から基板の中心に向かう第2の洗浄具の移動をより早い時点で開始させることができる。したがって、基板の中心から基板の外周部への第1の洗浄具の移動が開始された

50

時点からより短時間で第2の洗浄具を基板の中心に移動させることができる。

(7) 第2の参考形態に係る基板処理装置は、露光装置に隣接するように配置される基板処理装置であって、基板の上面に感光性膜を塗布する塗布装置と、上記の基板洗浄装置と、塗布装置、基板洗浄装置および露光装置の間で基板を搬送する搬送装置とを備え、基板洗浄装置は、露光装置による基板の露光処理前に基板の一面としての下面の汚染を除去する。

その基板処理装置においては、露光処理前の基板の下面の汚染が上記の基板洗浄装置により除去される。上記の基板洗浄装置によれば、第1および第2の洗浄具の移動について煩雑な設定作業が不要でかつスループットの低下を抑制しつつ基板の清浄度を向上させることが可能である。その結果、基板の製造コストを増大させることなく基板の下面の汚染に起因する基板の処理不良の発生が抑制される。

(8) 第3の参考形態に係る基板洗浄方法は、基板を保持して回転させるステップと、第1の洗浄具を回転される基板の一面に接触させつつ基板の中心と基板の外周部とを結ぶ第1の経路に沿って移動させるステップと、第2の洗浄具を回転される基板の一面に接触させつつ基板の中心と基板の外周部とを結ぶ第2の経路に沿って移動させるステップと、基板の中心から基板の外周部に向かって移動する第1の洗浄具が、第1の経路に沿った第1の洗浄具の軌跡と第2の経路に沿った第2の洗浄具の軌跡とが重複する干渉領域から外れる時点における第1の洗浄具の位置を示す位置情報を予め記憶するステップとを含み、第1の洗浄具を第1の経路に沿って移動させるステップは、第1の洗浄具を基板の中心から基板の外周部に向かって移動させるステップと、位置情報に基づいて第1の洗浄具が干渉領域から外れたか否かを判定するステップとを含み、第2の洗浄具を第2の経路に沿って移動させるステップは、判定するステップにより第1の洗浄具が干渉領域から外れたと判定された時点で基板の外周部から基板の中心に向かう第2の洗浄具の移動を開始させるステップを含む。

その基板洗浄方法においては、回転される基板の一面に第1の洗浄具が接触されつつ第1の洗浄具が第1の経路に沿って移動し、回転される基板の一面に第2の洗浄具が接触されつつ第2の洗浄具が第2の経路に沿って移動する。それにより、基板が第1および第2の洗浄具により洗浄される。

第1の洗浄具が基板の中心から基板の外周部に向かって移動されるとともに、第1の洗浄具が干渉領域から外れたか否かが判定される。第1の洗浄具が干渉領域から外れたと判定された時点で基板の外周部から基板の中心に向かう第2の洗浄具の移動が開始される。この場合、第1の洗浄具が干渉領域から外れているので、第1および第2の洗浄具が同時に移動しても第1の洗浄具と第2の洗浄具とは干渉しない。したがって、第1および第2の洗浄具の移動について煩雑な設定作業を要することなく、第1の洗浄具と第2の洗浄具との干渉を防止することができる。

また、上記の構成によれば、第1の洗浄具が基板の外周部に到達する前に第2の洗浄具が基板の外周部から基板の中心への移動を開始するので、第1の洗浄具が外周部への移動を開始してから第2の洗浄具が基板の中心に到達するまでの時間を短縮することができる。したがって、第1の洗浄具による基板の洗浄後または洗浄中に、第2の洗浄具による基板の洗浄を迅速に行うことができる。

これらの結果、第1および第2の洗浄具の移動について干渉を防止するための煩雑な設定作業が不要でかつスループットの低下を抑制しつつ基板の清浄度を向上させることが可能になる。

【産業上の利用可能性】

【0207】

本発明は、基板の一面を洗浄する洗浄装置に有効に利用することができる。

【符号の説明】

【0208】

11 インデクサブブロック

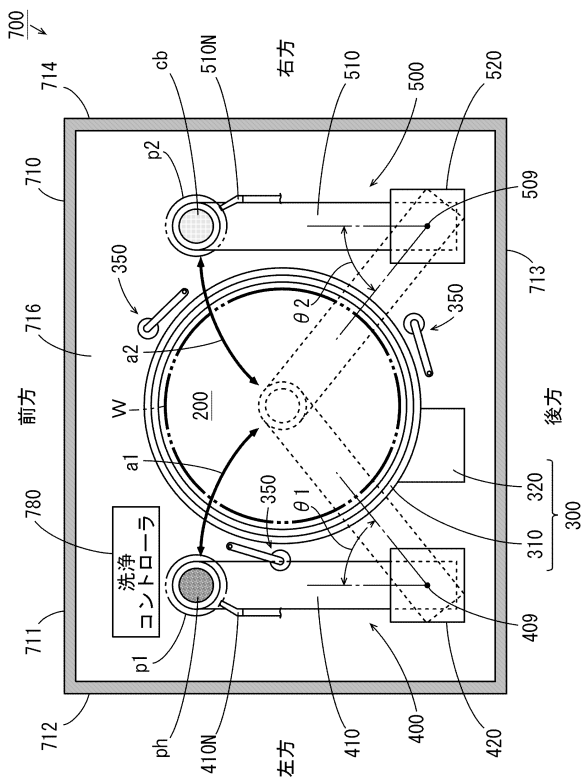
12 第1の処理ブロック

1 3	第 2 の処理ブロック	
1 4	インターフェイスブロック	
1 4 A	洗浄乾燥処理ブロック	
1 4 B	搬入搬出ブロック	
1 5	露光装置	
1 5 a	基板搬入部	
1 5 b	基板搬出部	
2 1 , 2 2 , 2 3 , 2 4 , 3 2 , 3 4	塗布処理室	
2 5 , 3 5 , 2 0 0	スピンチャック	
2 7 , 3 7	カップ	10
2 8	処理液ノズル	
2 9	ノズル搬送機構	
3 1 , 3 3	現像処理室	
3 8	現像ノズル	
3 9	移動機構	
5 0 , 6 0	流体ボックス部	
8 1 ~ 8 4 , 9 1 ~ 9 5	洗浄乾燥処理室	
1 0 0	基板処理装置	
1 1 1	キャリア載置部	
1 1 2 , 1 2 2 , 1 3 2 , 1 6 3	搬送部	20
1 1 3	キャリア	
1 1 4	メインコントローラ	
1 1 5 , 1 2 7 , 1 2 8 , 1 3 7 , 1 3 8 , 1 4 1 , 1 4 2 , 1 4 6	搬送装置	
1 2 1	塗布処理部	
1 2 3 , 1 3 3	熱処理部	
1 2 5 , 1 3 5	上段搬送室	
1 2 6 , 1 3 6	下段搬送室	
1 2 9	塗布処理ユニット	
1 3 1	塗布現像処理部	
1 3 9	現像処理ユニット	30
1 6 1 , 1 6 2	洗浄乾燥処理部	
2 1 1	スピンモータ	
2 1 2 , 3 5 2	回転軸	
2 1 3	スピンプレート	
2 1 4	プレート支持部材	
2 1 5	液供給管	
2 2 0	チャックピン	
2 2 1	軸部	
2 2 2	ピン支持部	
2 2 3	保持部	40
2 2 4	マグネット	
2 3 1 A , 2 3 1 B , 2 3 2 A , 2 3 2 B	マグネットプレート	
2 3 3 A , 2 3 3 B , 2 3 4 A , 2 3 4 B	マグネット昇降機構	
3 0 0	ガード機構	
3 0 1 , 3 0 3	上段熱処理部	
3 0 2 , 3 0 4	下段熱処理部	
3 1 0	ガード	
3 2 0	ガード昇降駆動部	
3 5 0	受け渡し機構	
3 5 1	昇降回転駆動部	50

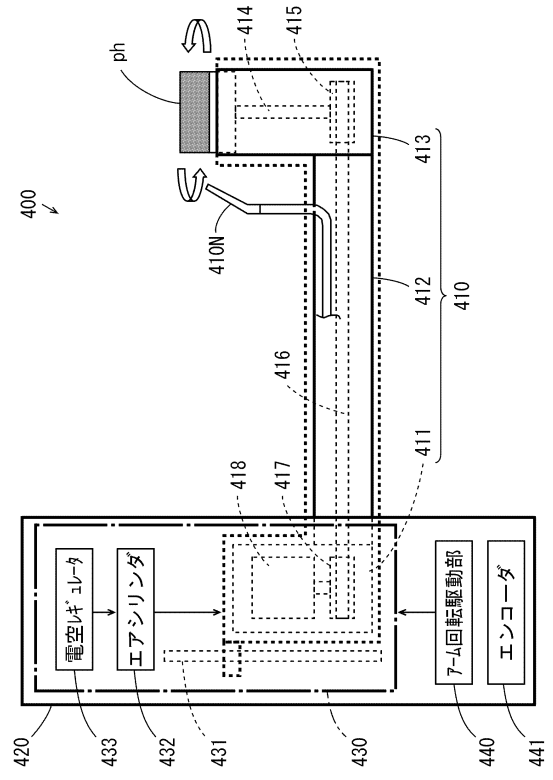
3 5 3 , 4 1 0 , 5 1 0	アーム	
3 5 4	保持ピン	
4 0 0	基板研磨部	
4 0 9 , 5 0 9	中心軸	
4 1 0 N , 5 1 0 N	ノズル	
4 1 1	アーム一端部	
4 1 2	アーム本体部	
4 1 3	アーム他端部	
4 1 4	回転支持軸	
4 1 5 , 4 1 7	プーリ	10
4 1 6	ベルト	
4 1 8	モータ	
4 2 0 , 5 2 0	アーム支持柱	
4 3 0	アーム昇降駆動部	
4 3 1	リニアガイド	
4 3 2	エアシリンダ	
4 3 3	電空レギュレータ	
4 4 0	アーム回転駆動部	
4 4 1	エンコーダ	
5 0 0	基板洗浄部	20
7 0 0	基板洗浄装置	
7 1 0	筐体	
7 1 1 , 7 1 2 , 7 1 3 , 7 1 4	側壁	
7 1 6	底面部	
7 8 0	洗浄コントローラ	
7 8 5	位置情報記憶部	
7 8 6	速度情報記憶部	
7 9 0	研磨洗浄制御部	
7 9 1	回転制御部	
7 9 2	昇降制御部	30
7 9 3	アーム制御部	
7 9 4	位置判定部	
7 9 5	ブラシ洗浄制御部	
C P	冷却ユニット	
E E W	エッジ露光部	
P - B F 1 , P - B F 2	載置兼バッファ部	
P - C P	載置兼冷却部	
P A H P	密着強化処理ユニット	
P A S S 1 ~ P A S S 9	基板載置部	
P H P	熱処理装置	40
S D 2	洗浄乾燥処理ユニット	
W	基板	
W C	中心	
W E	外周端部	
c b	洗浄ブラシ	
i f	干渉領域	
l c 1	第1の軌跡	
l c 2	第2の軌跡	
p 1	ヘッド待機位置	
p 2	ブラシ待機位置	50

p h 研磨ヘッド
 p t 1 第1の経路
 p t 2 第2の経路

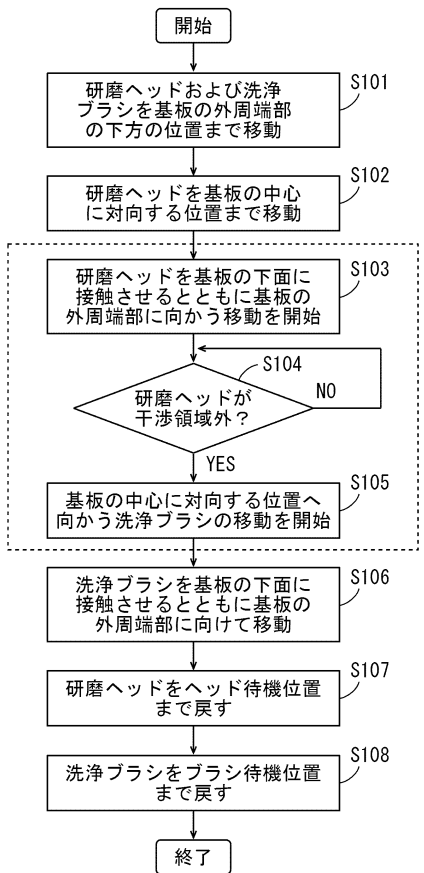
【図1】



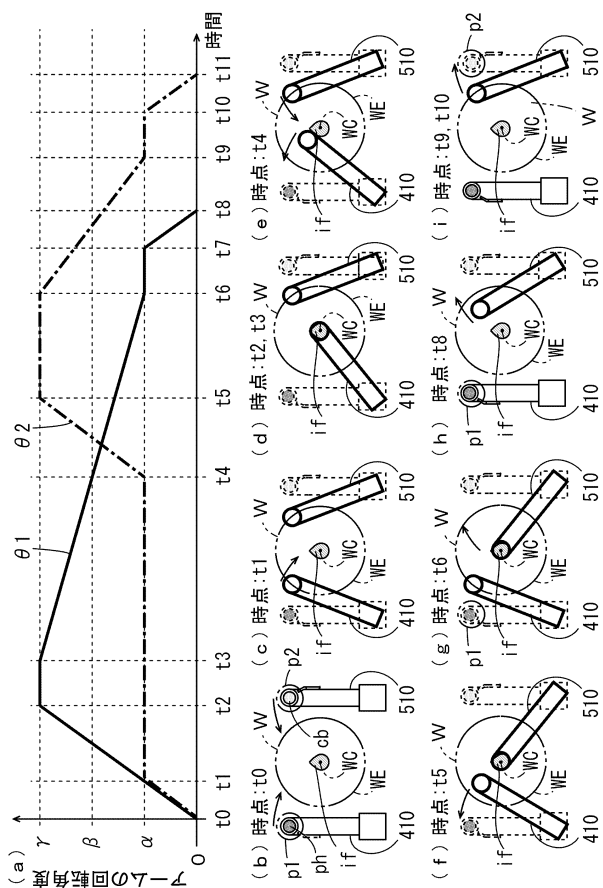
【図2】



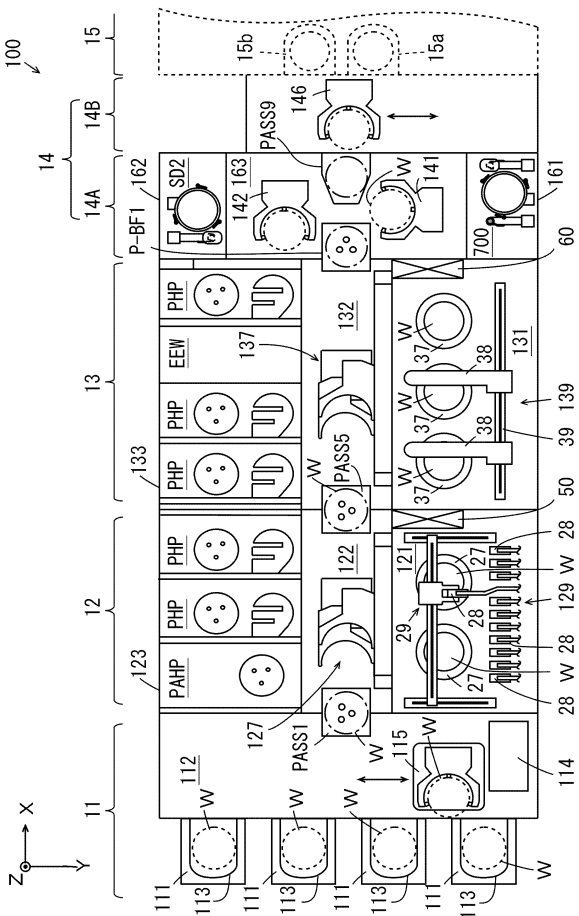
【図7】



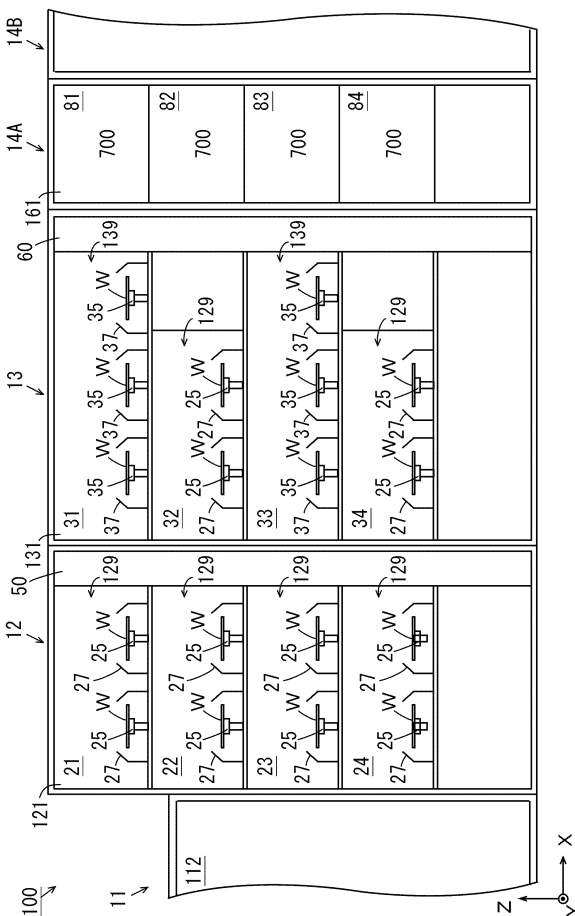
【図8】



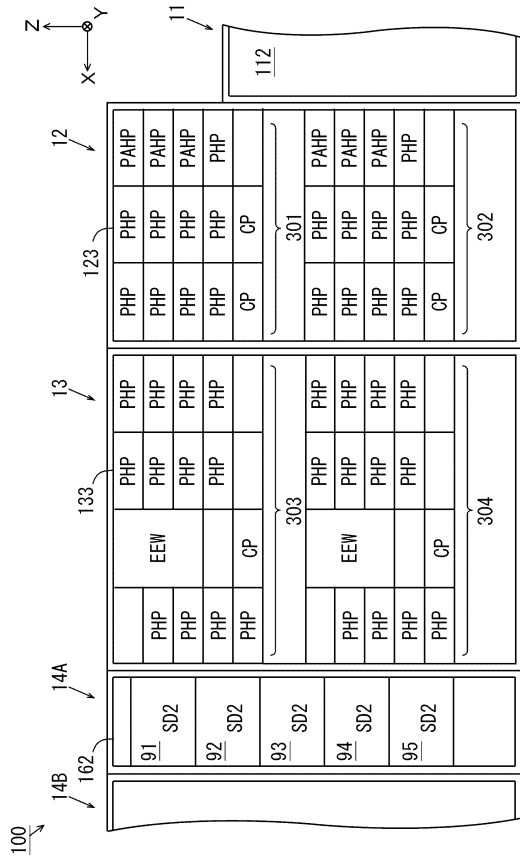
【図9】



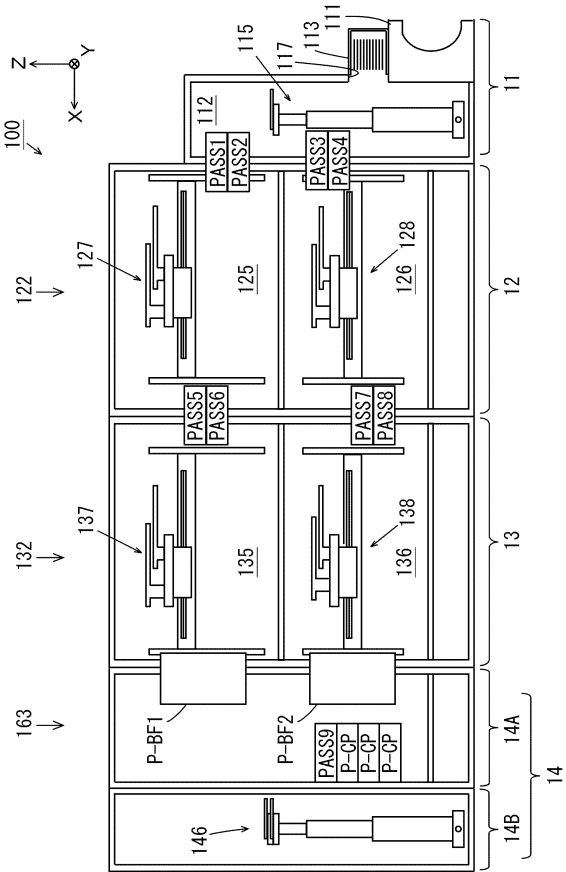
【図10】



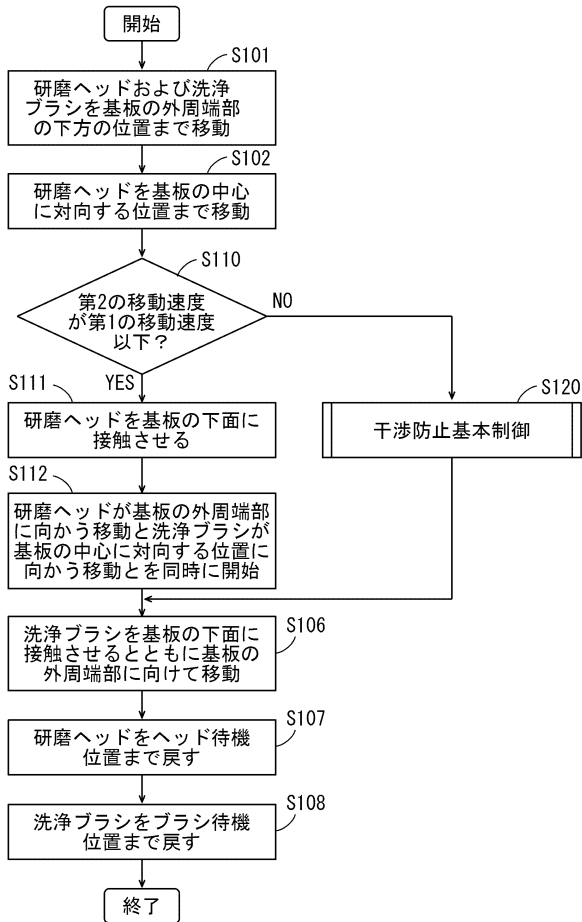
【図11】



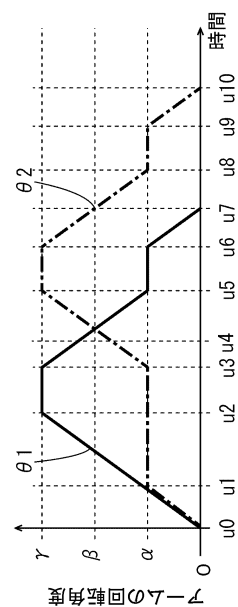
【図12】



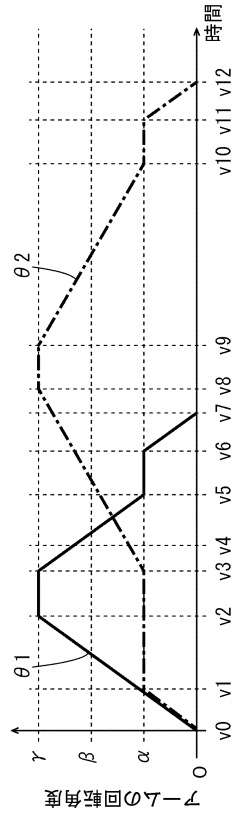
【図13】



【図14】



【図 15】



フロントページの続き

- (72)発明者 吉田 隆一
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SCREENセミコンダクターソリューションズ内
- (72)発明者 西山 耕二
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SCREENセミコンダクターソリューションズ内
- (72)発明者 門間 徹
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SCREENセミコンダクターソリューションズ内
- (72)発明者 寒河江 力
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SCREENセミコンダクターソリューションズ内

審査官 安田 雅彦

- (56)参考文献 特開2005-228961(JP,A)
特開平10-022242(JP,A)
特開2009-238861(JP,A)
特開2008-177541(JP,A)
特開平10-004072(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/304
H01L 21/027
B08B 3/00-14