

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7499652号
(P7499652)

(45)発行日 令和6年6月14日(2024.6.14)

(24)登録日 令和6年6月6日(2024.6.6)

(51)国際特許分類		F I		
H 0 1 L	21/027 (2006.01)	H 0 1 L	21/30	5 7 7
B 0 5 D	7/00 (2006.01)	H 0 1 L	21/30	5 6 4 C
B 0 5 D	1/36 (2006.01)	B 0 5 D	7/00	P
B 0 5 D	3/12 (2006.01)	B 0 5 D	1/36	Z
B 0 5 D	3/10 (2006.01)	B 0 5 D	3/12	E
請求項の数 9 (全20頁) 最終頁に続く				
(21)出願番号 特願2020-148900(P2020-148900)		(73)特許権者 000219967		
(22)出願日 令和2年9月4日(2020.9.4)		東京エレクトロン株式会社		
(65)公開番号 特開2022-43568(P2022-43568A)		東京都港区赤坂五丁目 3 番 1 号		
(43)公開日 令和4年3月16日(2022.3.16)		(74)代理人 100088155		
審査請求日 令和5年6月16日(2023.6.16)		弁理士 長谷川 芳樹		
		(74)代理人 100113435		
		弁理士 黒木 義樹		
		(74)代理人 100122507		
		弁理士 柏岡 潤二		
		(74)代理人 100171099		
		弁理士 松尾 茂樹		
		(72)発明者 稲葉 翔吾		
		熊本県合志市福原 1 - 1 東京エレクト		
		ロン九州株式会社内		
		(72)発明者 川北 直史		
		最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 基板処理装置、基板処理方法及び記憶媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板の表面の周縁と側面とを含む周縁部に対して塗布膜を形成する基板処理装置であって、

前記基板を回転可能に保持するように構成された基板保持部と、

前記基板の裏面を含む前記基板の周縁に第1薬液を供給するように構成された第1薬液供給部と、

前記基板上に供給された前記第1薬液のうちの一部を除去するように、前記基板の表面と側面の少なくとも一部とに付着した前記第1薬液を除去する一部除去部と、

前記基板の表面及び側面に前記塗布膜を形成するための第2薬液を供給するように構成された第2薬液供給部と、

前記第2薬液が付着した前記基板上に残留する前記第1薬液を除去する第1薬液除去部と、

前記第1薬液の供給、前記第1薬液のうちの前記一部の除去、前記第2薬液の供給、及び、前記第2薬液が付着した前記基板上に残留する前記第1薬液の除去が、この順で実行されるように、前記基板保持部と、前記第1薬液供給部と、前記一部除去部と、第2薬液供給部と、前記第1薬液除去部とを、制御する制御部と、を含む、基板処理装置。

【請求項2】

前記第1薬液供給部は、前記基板の裏面側に設けられて、前記基板の周縁に前記第1薬

液を吐出する第 1 ノズルを含み、

前記第 2 薬液供給部は、前記基板の表面側に設けられて、前記基板の表面及び前記基板の側面に前記第 2 薬液を吐出する第 2 ノズルを含む、請求項 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 3】

前記第 1 薬液供給部は、前記基板の表面側に設けられて、前記基板の周縁に前記第 1 薬液を吐出する第 1 ノズルを含み、

前記第 2 薬液供給部は、前記基板の表面側に設けられて、前記基板の表面及び前記基板の側面に前記第 2 薬液を吐出する第 2 ノズルを含む、請求項 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 4】

前記一部除去部は、前記基板の表面側に設けられて、前記基板上に前記第 1 薬液を除去可能な溶剤を吐出する第 3 ノズルを含み、

前記制御部は、前記基板を回転させた状態で、前記基板上に前記溶剤を吐出するように、前記基板保持部及び前記一部除去部を制御する、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記基板を回転させた状態で前記第 2 薬液を供給するように、前記基板保持部及び前記第 2 薬液供給部を制御し、

前記一部除去部によって前記溶剤を供給する際の前記基板の回転数と比べて、前記第 2 薬液供給部によって前記第 2 薬液を供給する際の前記基板の回転数が小さい、請求項 4 に記載の基板処理装置。

【請求項 6】

前記第 3 ノズルは、前記基板上に前記溶剤を霧状に噴霧する、請求項 4 または 5 に記載の基板処理装置。

【請求項 7】

前記一部除去部は、前記基板保持部によって前記基板を回転した状態で、前記基板の表面及び側面に対して当接することで前記第 1 薬液を除去することが可能な除去部材を含む、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項 8】

基板の表面の周縁と側面とを含む周縁部に対して塗布膜を形成する基板処理方法であって、

前記基板の裏面を含む前記基板の周縁に第 1 薬液を供給することと、
前記第 1 薬液の供給後に、前記基板上に供給された前記第 1 薬液のうちの一部を除去するように、前記基板の表面と側面の少なくとも一部とに付着した前記第 1 薬液を除去することと、

前記第 1 薬液のうちの前記一部の除去後に、前記基板の表面及び側面に前記塗布膜を形成するための第 2 薬液を供給することと、

前記第 2 薬液の供給後に、前記第 2 薬液が付着した前記基板上に残留する前記第 1 薬液を除去することと、

を含む、基板処理方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の方法を装置に実行させるためのプログラムを記憶した、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、基板処理装置、基板処理方法及び記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、基板の周縁部に塗布液を塗布してリング状の塗布膜を形成する技術が開示されている。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2013-62436号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本開示は、基板の表面の周縁及び側面に塗布膜を形成することが可能な技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の一態様による基板処理装置は、基板の表面の周縁と側面とを含む周縁部に対して塗布膜を形成する基板処理装置であって、前記基板を回転可能に保持するように構成された基板保持部と、前記基板の裏面を含む前記基板の周縁に第1薬液を供給するように構成された第1薬液供給部と、前記基板上に供給された前記第1薬液のうち、前記基板の表面及び側面に付着した前記第1薬液の少なくとも一部を除去する一部除去部と、前記基板の表面及び側面に第2薬液を供給するように構成された第2薬液供給部と、前記第2薬液が付着した前記基板上に残留する前記第1薬液を除去する第1薬液除去部と、前記基板保持部と、前記第1薬液供給部と、前記一部除去部と、第2薬液供給部と、前記第1薬液除去部とを、制御する制御部と、を含む。

【発明の効果】

【0006】

本開示によれば、基板の表面の周縁及び側面に塗布膜を形成することが可能な技術が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、基板処理システムの一例を示す斜視図である。

【図2】図2は、基板処理システムの内部の一例を概略的に示す側面図である。

【図3】図3は、塗布ユニットの一例を示す模式図である。

【図4】図4は、制御装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【図5】図5は、ワークに対して形成される塗布膜の形状の一例を示す模式図である。

【図6】図6は、基板処理方法の一例を示すフローチャートである。

【図7】図7(a)～図7(f)は、基板処理方法の一例を説明するための模式図である。

【図8】図8(a)～図8(f)は、基板処理方法の変形例を説明するための模式図である。

【図9】図9(a)及び図9(b)は、基板処理方法の変形例を説明するための模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、種々の例示的实施形態について説明する。

【0009】

一つの例示的实施形態において、基板処理装置が提供される。基板処理装置は、基板の表面の周縁と側面とを含む周縁部に対して塗布膜を形成する基板処理装置であって、前記基板を回転可能に保持するように構成された基板保持部と、前記基板の裏面を含む前記基板の周縁に第1薬液を供給するように構成された第1薬液供給部と、前記基板上に供給された前記第1薬液のうち、前記基板の表面と側面の少なくとも一部とに付着した前記第1薬液を除去する一部除去部と、前記基板の表面及び側面に前記塗布膜を形成するための第2薬液を供給するように構成された第2薬液供給部と、前記第2薬液が付着した前記基板上に残留する前記第1薬液を除去する第1薬液除去部と、前記基板保持部と、前記第1薬液供給部と、前記一部除去部と、第2薬液供給部と、前記第1薬液除去部とを、制御する制御部と、を備える。

【 0 0 1 0 】

上記の基板処理装置によれば、基板の裏面を含む基板の周縁に第 1 薬液を供給した後に、基板の表面と側面の少なくとも一部とに付着した第 1 薬液が除去される。その後、基板の表面及び側面に第 2 薬液を供給した後に、基板上に残留する第 1 薬液が除去される。これにより、塗布膜を形成するための第 2 薬液を供給する際には、基板の裏面は第 1 薬液が付着した状態であるので、第 2 薬液が基板の裏面に付着することが防がれるため、基板の表面と側面に塗布膜を形成することができる。そのため、基板の裏面に塗布膜が形成されることを防ぎながら、基板の表面の周縁と側面とを含む周縁部に対して塗布膜を形成することができる。

【 0 0 1 1 】

10

前記第 1 薬液供給部は、前記基板の裏面側に設けられて、前記基板の周縁に前記第 1 薬液を吐出する第 1 ノズルを含み、前記第 2 薬液供給部は、前記基板の表面側に設けられて、前記基板の表面及び前記基板の側面に前記第 2 薬液を吐出する第 2 ノズルを含む態様としてもよい。

【 0 0 1 2 】

第 1 薬液を吐出する第 1 ノズルが基板の裏面側に設けられることで、第 1 薬液を基板の裏面を含む周縁に対して適切に付着させることができる。そのため、第 1 薬液によって基板の裏面に対して第 2 薬液が付着することを防ぎながら、基板の表面の周縁と側面とを含む周縁部に対して塗布膜を形成することができる。

【 0 0 1 3 】

20

前記第 1 薬液供給部は、前記基板の表面側に設けられて、前記基板の周縁に前記第 1 薬液を吐出する第 1 ノズルを含み、前記第 2 薬液供給部は、前記基板の表面側に設けられて、前記基板の表面及び前記基板の側面に前記第 2 薬液を吐出する第 2 ノズルを含む態様としてもよい。

【 0 0 1 4 】

第 1 薬液を吐出する第 1 ノズルが基板の表面側に設けられる場合、基板の裏面側において第 1 薬液を供給するための機構の配置等が複雑になることが防がれる。

【 0 0 1 5 】

前記一部除去部は、前記基板の表面側に設けられて、前記基板上に前記第 1 薬液を除去可能な溶剤を吐出する第 3 ノズルを含み、前記制御部は、前記基板を回転させた状態で、前記基板上に前記溶剤を吐出するように、前記基板保持部及び前記一部除去部を制御する態様としてもよい。

30

【 0 0 1 6 】

基板を回転させながら第 3 ノズルから溶剤を供給することで第 1 薬液の一部を除去する構成とすることで、基板の表面と側面の少なくとも一部とに付着した第 1 薬液を、溶剤を用いて適切に除去することができる。したがって、塗布膜を形成するための第 2 薬液を基板の表面及び側面に適切に付着させることができる。

【 0 0 1 7 】

前記制御部は、前記基板を回転させた状態で前記第 2 薬液を供給するように、前記基板保持部及び前記第 2 薬液供給部を制御し、前記一部除去部によって前記溶剤を供給する際の前記基板の回転数と比べて、前記第 2 薬液供給部によって前記第 2 薬液を供給する際の前記基板の回転数が小さい態様としてもよい。

40

【 0 0 1 8 】

上記のように、一部除去部によって溶剤を供給する際の前記基板の回転数と比べて、第 2 薬液供給部によって前記第 2 薬液を供給する際の前記基板の回転数を小さくすることで、溶剤が基板の裏面側に移動することを防ぐことができる。また、第 2 薬液を供給する際の基板の回転数を小さくすることで、第 2 薬液を基板上にムラ無く供給することができると共に液はね等による第 2 薬液の飛散を防ぐことができる。

【 0 0 1 9 】

前記第 3 ノズルは、前記基板上に前記溶剤を霧状に噴霧する態様としてもよい。霧状に

50

溶剤を噴霧することで、基板上の所望の位置に溶剤を供給することができると共に、第 1 薬液が溶剤によって適切に除去される。

【 0 0 2 0 】

前記一部除去部は、前記基板保持部によって前記基板を回転した状態で、前記基板の表面及び側面に対して当接することで前記第 1 薬液を除去することが可能な除去部材を含む態様としてもよい。このように、除去部材が基板の表面及び側面の第 1 薬液に当接することによって第 1 薬液を除去する場合、所望の位置の第 1 薬液を適切に除去することができる。

【 0 0 2 1 】

一つの例示的实施形態において、基板処理方法が提供される。基板処理方法は、基板の表面の周縁と側面とを含む周縁部に対して塗布膜を形成する基板処理方法であって、前記基板の裏面を含む前記基板の周縁に第 1 薬液を供給することと、前記基板上に供給された前記第 1 薬液のうち、前記基板の表面と側面の少なくとも一部とに付着した前記第 1 薬液を除去することと、前記基板の表面及び側面に前記塗布膜を形成するための第 2 薬液を供給することと、前記第 2 薬液が付着した前記基板上に残留する前記第 1 薬液を除去することと、を含む。

10

【 0 0 2 2 】

上記の基板処理方法によれば、基板の裏面を含む基板の周縁に第 1 薬液を供給した後に、基板の表面と側面の少なくとも一部とに付着した第 1 薬液が除去される。その後、基板の表面及び側面に第 2 薬液を供給した後に、基板上に残留する第 1 薬液が除去される。これにより、塗布膜を形成するための第 2 薬液を供給する際には、基板の裏面は第 1 薬液が付着した状態であるので、第 2 薬液が基板の裏面に付着することが防がれるため、基板の表面と側面に塗布膜を形成することができる。そのため、基板の裏面に塗布膜が形成されることを防ぎながら、基板の表面の周縁と側面とを含む周縁部に対して塗布膜を形成することができる。

20

【 0 0 2 3 】

一つの例示的实施形態において、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体が提供される。コンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、上記の方法を装置に実行させるためのプログラムを記憶していてもよい。上記の記憶媒体は、上記の基板処理方法と同様の効果を奏する。

【 0 0 2 4 】

30

以下、図面を参照して一実施形態について説明する。説明において、同一要素又は同一機能を有する要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【 0 0 2 5 】

[基板処理システム]

図 1 に示される基板処理システム 1 は、ワーク W に対し、感光性被膜の形成、当該感光性被膜の露光、及び当該感光性被膜の現像を施すシステムである。処理対象のワーク W は、例えば基板、あるいは所定の処理が施されることで膜及び回路等が形成された状態の基板である。ワーク W に含まれる基板は、一例として、シリコンを含むウェハである。ワーク W (基板) は、円形に形成されていてもよい。処理対象のワーク W は、ガラス基板、マスク基板、FPD (Flat Panel Display) などであってもよく、これらの基板等に所定の処理が施されて得られる中間体であってもよい。感光性被膜は、例えばレジスト膜である。

40

【 0 0 2 6 】

基板処理システム 1 は、塗布・現像装置 2 と、露光装置 3 と、制御装置 100 (制御ユニット) を備える。露光装置 3 は、ワーク W (基板) に形成されたレジスト膜 (感光性被膜) を露光する装置である。具体的には、露光装置 3 は、液浸露光等の方法によりレジスト膜の露光対象部分にエネルギー線を照射する。塗布・現像装置 2 は、露光装置 3 による露光処理前に、ワーク W の表面にレジスト (薬液) を塗布してレジスト膜を形成する処理を行い、露光処理後にレジスト膜の現像処理を行う。

【 0 0 2 7 】

50

(基板処理装置)

以下、基板処理装置の一例として、塗布・現像装置 2 の構成を説明する。図 1 及び図 2 に示されるように、塗布・現像装置 2 は、キャリアブロック 4 と、処理ブロック 5 と、インタフェースブロック 6 とを備える。

【0028】

キャリアブロック 4 は、塗布・現像装置 2 内へのワーク W の導入及び塗布・現像装置 2 内からのワーク W の導出を行う。例えばキャリアブロック 4 は、ワーク W 用の複数のキャリア C を支持可能であり、受け渡しアームを含む搬送装置 A 1 を内蔵している。キャリア C は、例えば円形の複数枚のワーク W を収容する。搬送装置 A 1 は、キャリア C からワーク W を取り出して処理ブロック 5 に渡し、処理ブロック 5 からワーク W を受け取ってキャリア C 内に戻す。処理ブロック 5 は、複数の処理モジュール 1 1 , 1 2 , 1 3 , 1 4 を有する。

10

【0029】

処理モジュール 1 1 は、塗布ユニット U 1 と、熱処理ユニット U 2 と、これらのユニットにワーク W を搬送する搬送装置 A 3 とを内蔵している。処理モジュール 1 1 は、塗布ユニット U 1 及び熱処理ユニット U 2 によりワーク W の表面上に下層膜を形成する。塗布ユニット U 1 は、下層膜形成用の処理液をワーク W 上に塗布する。熱処理ユニット U 2 は、下層膜の形成に伴う各種熱処理を行う。

【0030】

処理モジュール 1 2 (液処理ユニット) は、塗布ユニット U 1 と、熱処理ユニット U 2 と、これらのユニットにワーク W を搬送する搬送装置 A 3 とを内蔵している。処理モジュール 1 2 は、塗布ユニット U 1 及び熱処理ユニット U 2 により下層膜上にレジスト膜を形成することを含む液処理を行う。塗布ユニット U 1 は、レジスト膜形成用の処理液 (レジスト) を下層膜の上に塗布する。熱処理ユニット U 2 は、被膜の形成に伴う各種熱処理を行う。なお、塗布ユニット U 1 は、ワーク W の周縁にレジスト液による塗布膜を形成する機能を有する。

20

【0031】

処理モジュール 1 3 は、塗布ユニット U 1 と、熱処理ユニット U 2 と、これらのユニットにワーク W を搬送する搬送装置 A 3 とを内蔵している。処理モジュール 1 3 は、塗布ユニット U 1 及び熱処理ユニット U 2 によりレジスト膜上に上層膜を形成する。塗布ユニット U 1 は、上層膜形成用の液体をレジスト膜の上に塗布する。熱処理ユニット U 2 は、上層膜の形成に伴う各種熱処理を行う。

30

【0032】

処理モジュール 1 4 は、塗布ユニット U 1 と、熱処理ユニット U 2 と、これらのユニットにワーク W を搬送する搬送装置 A 3 とを内蔵している。処理モジュール 1 4 は、塗布ユニット U 1 及び熱処理ユニット U 2 により、露光処理が施されたレジスト膜の現像処理及び現像処理に伴う熱処理を行う。塗布ユニット U 1 は、露光済みのワーク W の表面上に現像液を塗布した後、これをリンス液により洗い流すことで、レジスト膜の現像処理を行う。熱処理ユニット U 2 は、現像処理に伴う各種熱処理を行う。熱処理の具体例としては、現像処理前の加熱処理 (PEB : Post Exposure Bake)、現像処理後の加熱処理 (PB : Post Bake) 等が挙げられる。

40

【0033】

処理ブロック 5 内におけるキャリアブロック 4 側には柵ユニット U 1 0 が設けられている。柵ユニット U 1 0 は、上下方向に並ぶ複数のセルに区画されている。柵ユニット U 1 0 の近傍には昇降アームを含む搬送装置 A 7 が設けられている。搬送装置 A 7 は、柵ユニット U 1 0 のセル同士の間でワーク W を昇降させる。

【0034】

処理ブロック 5 内におけるインタフェースブロック 6 側には柵ユニット U 1 1 が設けられている。柵ユニット U 1 1 は、上下方向に並ぶ複数のセルに区画されている。

【0035】

50

インタフェースブロック 6 は、露光装置 3 との間でワーク W の受け渡しを行う。例えばインタフェースブロック 6 は、受け渡しアームを含む搬送装置 A 8 を内蔵しており、露光装置 3 に接続される。搬送装置 A 8 は、棚ユニット U 1 1 に配置されたワーク W を露光装置 3 に渡す。搬送装置 A 8 は、露光装置 3 からワーク W を受け取って棚ユニット U 1 1 に戻す。

【 0 0 3 6 】

[塗布ユニット]

続いて、処理モジュール 1 2 の塗布ユニット U 1 について詳細に説明する。図 3 に示すように、処理モジュール 1 2 の塗布ユニット U 1 は、スピンチャック 2 1 (基板保持部) と、回転駆動部 2 2 と、支持ピン 2 3 と、ガイドリング 2 5 と、カップ 2 6 と、排気管 2 8 と、排液口 2 9 と、を含む。また、塗布ユニット U 1 は、第 1 処理液供給部 3 1 と、第 2 処理液供給部 3 2 と、第 3 処理液供給部 3 3 と、第 4 処理液供給部 3 4 と、を含む。

10

【 0 0 3 7 】

なお、上記の第 1 処理液供給部 3 1 ~ 第 4 処理液供給部 3 4 は、ワーク W の周縁部に塗布膜を形成する際に使用する処理液である。

【 0 0 3 8 】

スピンチャック 2 1 は、ワーク W を水平に保持する。スピンチャック 2 1 は、上下方向 (鉛直方向) に延びるシャフトを介して回転駆動部 2 2 に接続される。回転駆動部 2 2 は、制御装置 1 0 0 から出力される制御信号に基づいて、所定の回転速度でスピンチャック 2 1 を回転させる。

20

【 0 0 3 9 】

支持ピン 2 3 は、ワーク W の裏面を支持可能なピンであり、一例としてスピンチャック 2 1 のシャフトの周囲に 3 つ設けられる。支持ピン 2 3 は昇降機構 (図示せず) によって昇降可能である。支持ピン 2 3 によってワーク W の搬送機構 (図示せず) とスピンチャック 2 1 との間でワーク W が受け渡される。

【 0 0 4 0 】

ガイドリング 2 5 は、スピンチャック 2 1 によって保持されたワーク W の下方に設けられて、ワーク W の表面に対して供給される処理液を排液口へ向けてガイドする機能を有する。また、ガイドリング 2 5 の外周の周囲を囲むように、処理液の飛散を抑制するためのカップ 2 6 が設けられる。スピンチャック 2 1 へのワーク W の受け渡しが可能なように、カップ 2 6 の上方は開口している。カップの 2 6 の側周面とガイドリング 2 5 の外周縁との間には液体の排出路となる空間 2 7 が形成される。また、カップ 2 6 の下方には、排気口 2 8 a を有する排気管 2 8 と、空間 2 7 を移動する液体を排出する排液口 2 9 とが設けられる。

30

【 0 0 4 1 】

また、塗布ユニット U 1 では 4 種類の処理液を供給するための 4 つの処理液供給部が設けられる。第 1 処理液供給部 3 1 (一部除去部) 及び第 2 処理液供給部 3 2 (第 2 薬液供給部) は、スピンチャック 2 1 で支持されるワーク W の上方からワーク W の表面側の周縁へ向けて処理液を吐出する。第 3 処理液供給部 3 3 (第 1 薬液供給部) 及び第 4 処理液供給部 3 4 (第 1 薬液除去部) は、スピンチャック 2 1 で支持されるワーク W の下方からワーク W の裏面側の周縁へ向けて処理液を吐出する。

40

【 0 0 4 2 】

第 1 処理液供給部 3 1 は、ノズル 3 1 a (第 3 ノズル) と、処理液供給源 3 1 b と、配管 3 1 c とを含んで構成される。同様に、第 2 処理液供給部 3 2 は、ノズル 3 2 a (第 2 ノズル) と、処理液供給源 3 2 b と、配管 3 2 c とを含んで構成される。第 3 処理液供給部 3 3 は、ノズル 3 3 a (第 1 ノズル) と、処理液供給源 3 3 b と、配管 3 3 c とを含んで構成される。第 4 処理液供給部 3 4 は、ノズル 3 4 a と、処理液供給源 3 4 b と、配管 3 4 c とを含んで構成される。第 1 処理液供給部 3 1 ~ 第 4 処理液供給部 3 4 のそれぞれの配管上には、制御装置 1 0 0 によって制御される開閉バルブが設けられていてもよい。制御装置 1 0 0 からの制御信号に基づいて開閉バルブの開状態と閉状態とを切り替えるこ

50

とで、処理液の供給 / 停止を切り替える構成としてもよい。

【 0 0 4 3 】

なお、第 1 処理液供給部 3 1 から供給される処理液としては、例えば、溶剤が挙げられる。第 1 処理液供給部 3 1 から供給される溶剤としては、例えば、第 3 処理液供給部 3 3 から供給される処理液を溶かすことができる溶剤（例えば、シンナー）が挙げられる。また、第 2 処理液供給部 3 2 から供給される処理液としては、例えば、ワーク W の周縁において塗布膜を形成する際に使用される処理液（例えば、レジスト液）が挙げられる。第 3 処理液供給部 3 3 から供給される処理液としては、ワーク W の端面に対して付着可能であり且つ第 1 処理液供給部 3 1 から供給される溶剤に対して溶け得る液体が挙げられる。さらに、第 4 処理液供給部 3 4 から供給される処理液としては、第 3 処理液供給部 3 3 から供給される処理液を除去可能であって、第 2 処理液供給部 3 2 から供給される処理液を溶かすことができない溶剤が挙げられる。以降の説明では、第 3 処理液供給部 3 3 から供給される処理液を第 1 薬液 R 1 とし、第 2 処理液供給部 3 2 から供給される処理液（塗布膜形成用の処理液）を第 2 薬液 R 2 という場合がある。また、第 1 処理液供給部 3 1 から供給される溶剤を第 1 溶剤 F 1 とし、第 4 処理液供給部 3 4 から供給される溶剤を第 2 溶剤 F 2 という場合がある。上述の関係から、第 1 薬液 R 1 と第 2 薬液 R 2 とは互いに異なる薬剤が選ばれ得る。また、第 1 溶剤 F 1 と第 2 溶剤 F 2 とは互いに異なる薬剤が選ばれ得る。ただし、例えば、第 1 溶剤 F 1 及び第 2 溶剤 F 2 として同種の薬剤を選択してもよい。

10

【 0 0 4 4 】

なお、本実施形態において用いられる、特定の薬液が特定の溶剤に対して「溶ける」とは、特定の薬液に対して特定の溶剤を混合させたときに薬液を構成する各成分が溶剤に対して溶解することではなく、薬液を構成する各成分が移動可能となることをいう。具体的には、特定の薬液が例えばワーク W 上に付着して移動しない状態とは、薬液を構成する成分（例えば、レジスト液の場合には樹脂粒子等）が相互に近接した状態となっている。この状態の薬液に対して特定の溶剤が混合した際には、溶剤が薬液を構成する成分の間に入り込む。この結果、薬液中の各成分が移動（流動）可能となり、当該薬液が付着していた領域から薬液が除去される状態となる。本実施形態における「溶ける」とは、上記のように薬液が移動可能となり、結果として、薬液の除去が可能となる状態をいう。

20

【 0 0 4 5 】

第 1 処理液供給部 3 1 のノズル 3 1 a 及び第 2 処理液供給部 3 2 のノズル 3 2 a は、例えば、水平方向に伸びるアーム等に取り付けられ、水平方向に移動可能とされている。また、ノズル 3 1 a , 3 2 a は、上下方向にも移動可能とされている。ノズル 3 1 a , 3 2 a を水平方向及び上下方向に移動させるための移動機構が設けられていて、移動機構の動作によって、ノズル 3 1 a , 3 2 a は、カップ 2 6 外の待機位置とワーク W 上との間を移動することができる。

30

【 0 0 4 6 】

第 3 処理液供給部 3 3 のノズル 3 3 a 及び第 4 処理液供給部 3 4 のノズル 3 4 a についても、ノズル 3 1 a , 3 2 a と同様に、移動機構によって上下方向及び水平方向に移動可能とされている。なお、ノズル 3 3 a , 3 4 a の待機位置は、ノズル 3 1 a , 3 2 a の待機位置とは別に設けられていてもよい。

40

【 0 0 4 7 】

ノズル 3 1 a ~ 3 4 a としては、いずれも処理液の吐出口がある程度細径（例えば、吐出口の直径が 0 . 2 mm ~ 1 . 2 mm 程度）のノズルを用いてもよい。このように細径のノズルを用いた場合、上下方向に及び水平方向に沿ってノズルの位置を移動させることで、ワーク W 上の特定の位置への処理液の供給を適切に行うことができる。ただし、ノズル 3 1 a ~ 3 4 a の径・形状は上記の例に限定されない。

【 0 0 4 8 】

制御装置 1 0 0 は、塗布・現像装置 2 を制御する。制御装置 1 0 0 は、所定の条件に従って、処理モジュール 1 2 によりワーク W に対して液処理を施すことを実行する。制御装置 1 0 0 は、例えば、所定の条件に基づいて第 1 処理液供給部 3 1 ~ 第 4 処理液供給部 3

50

4によりワークWに各処理液を供給すると共に、その際にワークWの回転等を制御する。制御装置100は、上記の液処理を実行するための複数の機能モジュールによって構成されていてもよい。各機能モジュールは、プログラムの実行により実現されるものに限られず、専用の電気回路（例えば論理回路）、又は、これを集積した集積回路（ASIC：Application Specific Integrated Circuit）により実現されるものであってもよい。

【0049】

制御装置100のハードウェアは、例えば一つ又は複数の制御用のコンピュータにより構成されていてもよい。制御装置100は、図4に示されるように、ハードウェア上の構成として回路201を含む。回路201は、電気回路要素（circuitry）で構成されていてもよい。回路201は、プロセッサ202と、メモリ203と、ストレージ204と、ドライバ205と、入出力ポート206とを含んでいてもよい。

10

【0050】

プロセッサ202は、メモリ203及びストレージ204の少なくとも一方と協働してプログラムを実行し、入出力ポート206を介した信号の入出力を実行することで、上述した各機能モジュールを構成する。メモリ203及びストレージ204は、制御装置100で使用される各種情報・プログラム等を記憶する。ドライバ205は、塗布・現像装置2の各種装置をそれぞれ駆動する回路である。入出力ポート206は、ドライバ205と塗布・現像装置2を構成する各部との間で、信号の入出力を行う。

【0051】

基板処理システム1は、一つの制御装置100を備えていてもよいし、複数の制御装置100で構成されるコントローラ群（制御部）を備えていてもよい。基板処理システム1がコントローラ群を備えている場合には、例えば、複数の機能モジュールのそれぞれが一つの互いに異なる制御装置によって実現されていてもよいし、2個以上の制御装置100の組み合わせによって実現されていてもよい。制御装置100が複数のコンピュータ（回路201）で構成されている場合には、複数の機能モジュールがそれぞれ一つのコンピュータ（回路201）によって実現されていてもよい。また、制御装置100は、2つ以上のコンピュータ（回路201）の組み合わせによって実現されていてもよい。制御装置100は、複数のプロセッサ202を有していてもよい。この場合、複数の機能モジュールがそれぞれ一つのプロセッサ202によって実現されていてもよいし、2つ以上のプロセッサ202の組み合わせによって実現されていてもよい。基板処理システム1の制御装置100の機能の一部を基板処理システム1とは別の装置に設けるとともに、基板処理システム1とネットワークを介して接続し、本実施形態における各種動作を実現してもよい。例えば、複数の基板処理システム1のプロセッサ202、メモリ203、ストレージ204の機能をまとめて1つまたは複数の別装置で実現すれば、複数の基板処理システム1の情報や動作を遠隔で一括的に管理及び制御することも可能となる。

20

30

【0052】

続いて、基板処理システム1において実行されるワークWの処理について説明する。制御装置100は、例えば以下の手順でワークWに対する処理を実行するように塗布・現像装置2を制御する。まず制御装置100は、キャリアC内のワークWを棚ユニットU10に搬送するように搬送装置A1を制御し、このワークWを処理モジュール11用のセルに配置するように搬送装置A7を制御する。

40

【0053】

次に制御装置100は、棚ユニットU10のワークWを処理モジュール11内の塗布ユニットU1及び熱処理ユニットU2に搬送するように搬送装置A3を制御する。また、制御装置100は、このワークWの表面上に下層膜を形成するように塗布ユニットU1及び熱処理ユニットU2を制御する。その後制御装置100は、下層膜が形成されたワークWを棚ユニットU10に戻すように搬送装置A3を制御し、このワークWを処理モジュール12に配置するように搬送装置A7を制御する。

【0054】

次に制御装置100は、棚ユニットU10のワークWを処理モジュール12内の塗布コ

50

ニットU 1 及び熱処理ユニットU 2 に搬送するように搬送装置 A 3 を制御する。制御装置 1 0 0 は、ワークWの下層膜上にレジスト膜を形成するように塗布ユニットU 1 及び熱処理ユニットU 2 を制御する。処理モジュール 1 2 において行われる液処理方法の一例については後述する。その後制御装置 1 0 0 は、ワークWを棚ユニットU 1 0 に戻すように搬送装置 A 3 を制御し、このワークWを処理モジュール 1 3 用のセルに配置するように搬送装置 A 7 を制御する。

【 0 0 5 5 】

次に制御装置 1 0 0 は、棚ユニットU 1 0 のワークWを処理モジュール 1 3 内の塗布ユニットU 1 及び熱処理ユニットU 2 に搬送するように搬送装置 A 3 を制御する。また、制御装置 1 0 0 は、このワークWのレジスト膜上に上層膜を形成するように塗布ユニットU 1 及び熱処理ユニットU 2 を制御する。その後制御装置 1 0 0 は、ワークWを棚ユニットU 1 1 に搬送するように搬送装置 A 3 を制御する。

10

【 0 0 5 6 】

次に制御装置 1 0 0 は、棚ユニットU 1 1 に収容されたワークWを露光装置 3 に送り出すように搬送装置 A 8 を制御する。そして、露光装置 3 において、ワークWに形成されたレジスト膜に露光処理が施される。その後制御装置 1 0 0 は、露光処理が施されたワークWを露光装置 3 から受け入れて、当該ワークWを棚ユニットU 1 1 における処理モジュール 1 4 用のセルに配置するように搬送装置 A 8 を制御する。

【 0 0 5 7 】

次に制御装置 1 0 0 は、棚ユニットU 1 1 のワークWを処理モジュール 1 4 の熱処理ユニットU 2 に搬送するように搬送装置 A 3 を制御する。そして、制御装置 1 0 0 は、現像処理に伴う熱処理、及び現像処理を実行するように塗布ユニットU 1 及び熱処理ユニットU 2 を制御する。以上により、制御装置 1 0 0 は、1 枚のワークWに対する基板処理を終了する。

20

【 0 0 5 8 】

[基板処理方法]

次に、処理モジュール 1 2 において行われる基板処理方法の一例を説明する。ここでは、液処理方法として、ワークWの周縁部にレジスト膜による塗布膜を形成する方法について説明する。図 5 は、周縁部に塗布膜 R が形成されたワークWの一例を示している。処理モジュール 1 2 では、ワークWの表面W 1 のうち周縁部以外にも塗布膜（レジスト膜）が形成されるが、周縁部以外の塗布膜については説明を省略する。ワークWの周縁部に塗布される塗布膜 R は、ワークWの表面W 1 のうちレジストパターンが形成される中央部分とは異なる領域を保護するために設けられる。

30

【 0 0 5 9 】

図 5 に示すように、ワークWは、一对の主面を形成する表面W 1 と裏面W 2 と、表面W 1 及び裏面W 2 に対して直交する方向に伸びる帯状の側面W 3 とを有する。さらに、ワークWの表面W 1 と側面W 3 との間には傾斜面W 4 が形成されると共に、裏面W 2 と側面W 3 との間にも傾斜面W 5 が形成される。このうち、塗布膜 R は、例えば、ワークWの側面W 3 から径方向に数mm程度の領域に厚さ 1 0 nm ~ 1 0 0 μ m 程度の膜として形成される。さらに、塗布膜 R は、傾斜面W 4 及び側面W 3 にも形成される。具体的には、側面W 3 のうちの上方であって、ワークWの厚さ方向（表面W 1 及び裏面W 2 に対して直交する方向）に沿った側面W 3 の高さ（長さ）に対して 3 0 % ~ 1 0 0 % 程度の領域に塗布膜 R が形成される。また、側面W 3 における塗布膜 R の厚さは、例えば、1 0 nm ~ 1 0 0 μ m 程度とされる。

40

【 0 0 6 0 】

このように、塗布膜 R は、ワークWの表面W 1 の周縁と、表面W 1 の周縁から連続する傾斜面W 4 及び側面W 3 の一部を覆うように形成される。これにより、ワークWの傾斜面W 4 及び側面W 3 の一部についても、ワークWの表面W 1 を保護することができる。すなわち、塗布膜 R を形成するワークWの周縁部とは、表面W 1 の周縁と、表面W 1 の周縁から連続する傾斜面W 4 及び側面W 3 の一部をいう。ただし、塗布膜 R を形成した後にワー

50

クWを搬送すること等を考慮すると、ワークWの傾斜面W 5 及び裏面W 2 に対しては塗布膜R が形成されないようにすることが求められる。

【 0 0 6 1 】

図 6 は、図 5 に示すワークWのようにワークWの表面W 1 の周縁部分と、表面W 1 の周縁から連続する傾斜面W 4 及び側面W 3 の一部に対して塗布膜R を形成するための処理の手順の一例を示す図である。また、図 7 (a) ~ 図 7 (f) は、図 6 に示す各手順におけるワークWの周縁の状況を説明する図である。なお、図 7 及び後述の図 8 では、ワークWの断面の一部（周縁部の周辺）のみを示している。後述のようにワークWを回転しながら各処理液をワークWに対して供給するので、各処理液は、ワークWに対して環状に塗布（付着）されることになる。

10

【 0 0 6 2 】

図 6 に示されるように、制御装置 1 0 0 は、ステップ S 0 1 を実行する。ステップ S 0 1 では、制御装置 1 0 0 は、搬送装置 A 3 及び塗布ユニット U 1 の支持ピン 2 3 を制御し、ワークWを塗布ユニット U 1 におけるスピンチャック 2 1 上に支持する。

【 0 0 6 3 】

次に、制御装置 1 0 0 は、ステップ S 0 2 を実行する。ステップ S 0 2 では、制御装置 1 0 0 は、回転駆動部 2 2 を駆動させることでワークWを回転させた状態で、第 3 処理液供給部 3 3 を制御し、ノズル 3 3 a からワークWの裏面W 2 へ向かうように第 1 薬液を吐出する。これにより、図 7 (a) に示すように、ワークWの裏面W 2 、傾斜面W 5 及び側面W 3 に対して第 1 薬液 R 1 が付着する。

20

【 0 0 6 4 】

次に、制御装置 1 0 0 は、ステップ S 0 3 を実行する。ステップ S 0 3 では、制御装置 1 0 0 は、回転駆動部 2 2 を駆動させることによってワークWを回転させた状態で、第 1 処理液供給部 3 1 を制御し、ノズル 3 1 a からワークWの表面W 1 へ向かうように第 1 溶剤 F 1 を吐出する。これにより、図 7 (b) に示すように、ワークWの表面W 1 、傾斜面W 4 及び側面W 3 の上方に第 1 溶剤 F 1 が付着する。回転駆動部 2 2 によるワークWの回転数を制御することで、ワークWの表面W 1 に供給された第 1 溶剤 F 1 は、ワークWの外周へ向かって広がりながら、表面W 1 、傾斜面W 4 及び側面W 3 の上方へ広がる。回転数を調整することによって、ワークW上での第 1 溶剤 F 1 の広がりを制御することができる。溶剤の種類・特性、ワークWの大きさ等にもよるが、ワークWの側面W 3 に第 1 溶剤 F 1 が到達しながら、ワークWの傾斜面W 5 及び裏面W 2 には第 1 溶剤 F 1 が到達しないように、ワークWの回転数はある程度大きくされる。すなわち、ステップ S 0 2 でのワークWの回転数は、第 1 溶剤 F 1 がワークWの外方へ移動可能であり、且つ、傾斜面W 5 及び裏面W 2 への回り込みが困難となるように制御される。一例として、このときのワークWの回転数は 1 0 0 0 r p m ~ 4 0 0 0 r p m 程度とされる。

30

【 0 0 6 5 】

第 1 薬液 R 1 は、第 1 溶剤 F 1 による除去が可能な薬剤とされている。したがって、第 1 薬液 R 1 が付着されている上に溶剤が供給された場合、ワークWに付着した第 1 薬液 R 1 が除去される。この結果、図 7 (c) に示すように、第 1 溶剤 F 1 が供給された領域の第 1 薬液 R 1 は除去されて、一部除去後の第 1 薬液 R 1 ' が残留した状態となる。

40

【 0 0 6 6 】

次に、制御装置 1 0 0 は、ステップ S 0 4 を実行する。ステップ S 0 4 では、制御装置 1 0 0 は、回転駆動部 2 2 を駆動させることでワークWを回転させた状態で、第 2 処理液供給部 3 2 を制御し、ノズル 3 2 a から第 2 薬液を吐出する。これにより、図 7 (d) に示すように、ワークWの表面W 1 、傾斜面W 4 及び側面W 3 の上方に第 2 薬液 R 2 が付着する。回転駆動部 2 2 によるワークWの回転数を制御することで、ワークWの表面W 1 に供給された第 2 薬液 R 2 は、ワークWの外周へ向かって広がりながら、表面W 1 、傾斜面W 4 及び側面W 3 の上方へ広がる。回転数を調整することによって、ワークW上での第 2 薬液 R 2 の広がりを制御することができる。第 2 薬液 R 2 は、ワークWの各面に沿って広がるので、第 1 溶剤 F 1 によって第 1 薬液 R 1 が除去された領域及び元々第 1 薬液 R 1 が

50

付着していない領域に沿って第2薬液R2が広がる。なお、第2薬液R2は、第1薬液R1を除去できる特性は有していないので、図7(d)に示すように、一部除去後の第1薬液R1'上に第2薬液R2が広がったとしても、第1薬液R1'を除去させることはできず、第1薬液R1'の上方に付着した状態となる。

【0067】

第2薬液R2の種類・特性、ワークWの大きさ等にもよるが、ワークWの側面W3に第2薬液R2が到達するように、第2薬液R2の広がりを制御しようとする場合、ワークWの回転数はある程度小さく調整される。すなわち、上記のステップS04でのワークWの回転数は、ワークWの表面W1において中心側から外方へ向けて第1溶剤F1を広げる場合の回転数(ステップS02での回転数)と比べて小さくされる。一例として、このときのワークWの回転数は1000rpm以下とされる。

10

【0068】

次に、制御装置100は、ステップS05を実行する。ステップS05では、制御装置100は、回転駆動部22を駆動させることでワークWを回転させた状態で、第4処理液供給部34を制御し、ノズル34aからワークWの裏面W2へ向かうように第2溶剤F2を吐出する。これにより、図7(e)に示すように、ワークWの裏面W2、傾斜面W5及び側面W3の下方に残留する第1薬液R1'と第2溶剤F2とが接触する。第1薬液R1'は、第2溶剤F2による除去が可能な薬剤とされている。したがって、第1薬液R1'が付着されている上に溶剤が供給された場合、ワークWに付着した第1薬液R1'が除去される。第2溶剤F2は、ワークWに付着する第1薬液R1'が全て除去される程度に吐出される。一方、第2薬液R2は、第2溶剤F2によってワークWから除去されないように薬剤・溶剤が選択される。この結果、図7(f)に示すように、第1薬液R1'は除去されて、第2薬液R2が残留した状態となる。この第2薬液R2が、ワークW上に形成される塗布膜Rとなる。

20

【0069】

以上の処理によって、ワークWの周縁部に図5に示す塗布膜Rが形成されることになる。なお、図6では、ワークWに対する処理液(薬液または溶剤)の塗布についてのみ説明をしているが、薬液の固定、または溶剤による除去処理の促進等を目的として、各ステップの間に加熱処理、乾燥処理等を行ってもよい。加熱処理を行う場合には、例えば、熱処理ユニットU2へワークWを移動して熱処理を行ってもよい。

30

【0070】

(基板処理方法の変更例-1)

図6及び図7に示した基板処理方法の変更例について、図8を参照しながら説明する。変更例に係る基板処理方法も、図6に示したフロー図と同様の順序で処理を行うが、一部のステップにおける具体的な処理の仕方が、上述の基板処理方法とは異なる。以下の説明では、変更された箇所を中心に説明する。

【0071】

制御装置100は、ステップS01を実行する。ステップS01では、制御装置100は、搬送装置A3及び塗布ユニットU1の支持ピン23を制御し、ワークWを塗布ユニットU1におけるスピンチャック21上に支持する。

40

【0072】

次に、制御装置100は、ステップS02を実行する。ステップS02では、制御装置100は、回転駆動部22を駆動させることでワークWを回転させた状態で、第1薬液を供給する。ここで、変更例に係る基板処理方法では、ワークWの表面側から第1薬液を供給する。そのため、第3処理液供給部33のノズル33aに代えて、ワークWの表面側に設けられた、ノズル35aからワークWの表面W1向かうように第1薬液を吐出する。このとき、制御装置100は、ワークWの回転数等を制御して、図8(a)に示すように、第1薬液がワークWの表面W1から側面W3を経て裏面W2へ到達させる。これにより、ワークWの表面W1、傾斜面W4、裏面W2、傾斜面W5及び側面W3に対して第1薬液R1が付着する。

50

【 0 0 7 3 】

次に、制御装置 1 0 0 は、ステップ S 0 3 を実行する。ステップ S 0 3 では、制御装置 1 0 0 は、回転駆動部 2 2 を駆動させることによってワーク W を回転させた状態で、第 1 処理液供給部 3 1 を制御し、ノズル 3 1 a からワーク W の表面 W 1 へ向かうように第 1 溶剤 F 1 を吐出する。これにより、図 8 (b) に示すように、ワーク W の表面 W 1、傾斜面 W 4 及び側面 W 3 の上方に第 1 溶剤 F 1 が付着する。回転駆動部 2 2 によるワーク W の回転数を制御することで、ワーク W の表面 W 1 に供給された第 1 溶剤 F 1 は、ワーク W の外周へ向かって広がりながら、表面 W 1、傾斜面 W 4 及び側面 W 3 の上方まで広がる。回転数を調整することによって、ワーク W 上での第 1 溶剤 F 1 の広がりを制御することができる。

10

【 0 0 7 4 】

第 1 薬液 R 1 は、第 1 溶剤 F 1 による除去が可能な薬剤とされている。したがって、第 1 薬液 R 1 が付着されている上に溶剤が供給された場合、ワーク W に付着した第 1 薬液 R 1 が除去される。この結果、図 8 (c) に示すように、第 1 溶剤 F 1 が供給された領域の第 1 薬液 R 1 は除去されて、一部除去後の第 1 薬液 R 1 ' が残留した状態となる。この状態は、図 7 (c) に示す状態と略同一である。ただし、第 1 薬液 R 1 をワーク W の表面 W 1 側から供給した場合、第 1 薬液 R 1 の粘度等の特性によるが、図 7 (c) に示すように裏面 W 2 側から供給した場合と比較して、裏面 W 2 側に残留する第 1 薬液 R 1 ' が少なくなる場合がある。

【 0 0 7 5 】

次に、制御装置 1 0 0 は、ステップ S 0 4 を実行する。ステップ S 0 4 では、制御装置 1 0 0 は、回転駆動部 2 2 を駆動させることによって、ワーク W を回転させた状態で、第 2 処理液供給部 3 2 を制御し、ノズル 3 2 a から第 2 薬液を吐出する。これにより、図 8 (d) に示すように、ワーク W の表面 W 1、傾斜面 W 4 及び側面 W 3 の上方に第 2 薬液 R 2 が付着する。

20

【 0 0 7 6 】

次に、制御装置 1 0 0 は、ステップ S 0 5 を実行する。ステップ S 0 5 では、制御装置 1 0 0 は、回転駆動部 2 2 を駆動させることでワーク W を回転させた状態で、第 4 処理液供給部 3 4 を制御し、ノズル 3 4 a からワーク W の裏面 W 2 へ向かうように第 2 溶剤 F 2 を吐出する。これにより、図 8 (e) に示すように、ワーク W の裏面 W 2、傾斜面 W 5 及び側面 W 3 の下方に残留する第 1 薬液 R 1 ' と第 2 溶剤 F 2 とが接触し、ワーク W に付着した第 1 薬液 R 1 ' が除去される。この結果、図 8 (f) に示すように、第 1 薬液 R 1 ' は除去されて、第 2 薬液 R 2 が残留した状態となる。この第 2 薬液 R 2 が、ワーク W 上に形成される塗布膜 R となる。

30

【 0 0 7 7 】

以上の処理によって、ワーク W の周縁部に図 5 に示す塗布膜 R が形成されることになる。なお、図 6 では、ワーク W に対する処理液（薬液または溶剤）の塗布についてのみ説明をしているが、薬液の固定、または溶剤による除去処理の促進等を目的として、各ステップの間に加熱処理、乾燥処理等を行ってもよい。加熱処理を行う場合には、例えば、熱処理ユニット U 2 へワーク W を移動して熱処理を行ってもよい。このことは、図 8 に示す手順でも同様である。

40

【 0 0 7 8 】

図 8 を参照しながら説明した変更例に係る基板処理方法のように、第 1 薬液 R 1 についてはワーク W の表面 W 1 側からワーク W に供給してもよい。ただし、第 1 薬液 R 1 はワーク W の裏面 W 2 及び傾斜面 W 5 に対して第 2 薬液 R 2 によって形成される塗布膜 R が形成されることを防ぐ目的で用いられている。ワーク W の裏面 W 2 及び傾斜面 W 5 のうちステップ S 0 4 において第 2 薬液 R 2 が付着する可能性がある各領域に対して第 1 薬液 R 1 が十分に付着するように、第 1 薬液 R 1 を選択し供給することで、上記の目的は達成され得る。

【 0 0 7 9 】

50

(基板処理方法の変更例 - 2)

次に、図9を参照しながら、基板処理方法におけるステップS03の変更例について説明する。ステップS03では、ワークWに付着した第1薬液R1の一部が除去されるが、除去の方法は、上記で説明したノズル31aによる第1溶剤F1の吐出方法に限定されない。

【0080】

図9(a)では、第1薬液R1が付着したワークWの表面W1、傾斜面W4及び側面W3に対して当接可能な毛材91(除去部材)を有するブラシ90を用いて第1薬液R1の一部を除去する例を示している。ブラシ90をワークWに当接させることで、ワークWの表面W1、傾斜面W4及び側面W3に付着した第1薬液R1を除去しつつ下方の第1薬液R1を残留させることができる。毛材91の形状はワークWの周縁部の形状に対応させることで、毛材91によってワークWが破損することを防ぐ構成としてもよい。なお、ブラシ90を例えば、移動機構(不図示)によって水平方向及び上下方向に移動可能とすることで、ブラシ90を使用しない場合には、カップ26の外方に待機させる構成としてもよい。また、図9(a)では、毛材91を備えたブラシ90を示しているが、第1薬液R1を除去するための除去部材は毛材91に限定されず、例えば、スポンジ等を用いてもよい。

【0081】

図9(b)では、第1処理液供給部31のノズル31aから第1溶剤F1を吐出する際に、ノズル31aから霧状(ミスト状)に第1溶剤F1を噴霧している状態を示している。このように、第1溶剤F1の吐出方法を変更してもよい。霧状に第1溶剤F1を噴霧する場合、第1薬液R1と第1溶剤F1とが接触しやすくなるので、第1溶剤F1による第1薬液R1の移動(除去)が促進され得る。そのため、第1溶剤F1の移動を利用して第1薬液R1を除去する範囲を制御する際に、精度よく制御することが可能となる。

【0082】

[作用]

上記の基板処理装置(塗布・現像装置2)及び基板処理方法によれば、ワークWの裏面W2を含むワークWの周縁に第1薬液R1を供給した後に、ワークWの表面W1と側面W3の少なくとも一部とに付着した第1薬液R1が除去される。その後、ワークWの表面W1及び側面に第2薬液R2を供給した後に、第2溶剤F2によってワークW上に残留する第1薬液R1(第1薬液R1')が除去される。このように、塗布膜Rを形成するための第2薬液R2を供給する際には、ワークWの裏面は第1薬液R1が付着した状態であるので、第2薬液R2がワークWの裏面に付着することが防がれるため、ワークWの表面W1と側面に塗布膜Rを形成することができる。そのため、ワークWの裏面に塗布膜が形成されることを防ぎながら、ワークWの表面W1の周縁と側面とを含む周縁部に対して塗布膜を形成することができる。

【0083】

従来から、ワークWの表面W1の周縁に対してレジスト液等による塗布膜を形成することで、ワークWに対するエッチング等の各種処理プロセスにおける周縁の損傷等を防ぐことが検討されている。これに対してワークWの側面W3や、表面W1と側面W3との間の傾斜面W4等も後段の処理プロセスで損傷が発生する場合があるため、傾斜面W4及び側面W3にも塗布膜を形成することによってワークWを保護することが検討される。しかしながら、ワークWの表面W1の周縁に対して塗布膜を形成する手法を利用して、塗布膜形成用の処理液を側面W3等に供給すると、ワークWの裏面W2にも処理液が回り込む可能性がある。裏面W2に処理液が回り込んでしまうと、ワークWの後段での搬送等にも影響を与えてしまう場合がある。したがって、ワークWの側面W3よりも下方の傾斜面W5及び裏面W2には塗布膜が形成されないように処理液の供給を制御することが求められる。

【0084】

これに対して上記の手法によれば、第2薬液R2の塗布前に第1薬液R1がワークWの裏面W2に対して供給されるため、第2薬液R2を供給する際には第1薬液R1によってワークWの裏面W2が保護される。そのため、第2薬液R2がワークWの裏面W2に付着

することが防がれ、塗布膜 R の形成も防がれる。また、側面 W 3 等に付着した第 1 薬液 R 1 は、例えば、第 1 処理液供給部 3 1 による第 1 溶剤 F 1 の供給によって、第 2 薬液 R 2 の供給前に除去される。したがって、ワーク W の側面 W 3 では第 1 薬液 R 1 が除去された後に第 2 薬液 R 2 が供給されるため、第 2 薬液 R 2 による塗布膜の形成が適切に行われる。したがって、ワーク W の裏面 W 2 では塗布膜 R の形成を防ぎつつ、表面 W 1 の周縁及び側面 W 3 に対して塗布膜 R を適切に形成することができる。

【 0 0 8 5 】

また、上記の装置では、第 1 薬液 R 1 を供給する第 3 処理液供給部 3 3 (第 1 薬液供給部) は、ワーク W の裏面 W 2 側に設けられて、ワーク W の周縁に第 1 薬液 R 1 を吐出するノズル 3 3 a (第 1 ノズル) を含んでいる。また、第 2 薬液 R 2 を供給する第 2 処理液供給部 3 2 (第 2 薬液供給部) は、ワーク W の表面 W 1 側に設けられて、ワーク W の表面 W 1 及び前記ワーク W の側面に第 2 薬液 R 2 を吐出するノズル 3 2 a (第 2 ノズル) を含んでいる。このような構成とすることで、第 1 薬液 R 1 をワーク W の裏面 W 2 を含む周縁に対して適切に付着させることができる。そのため、第 1 薬液 R 1 によってワーク W の裏面 W 2 に対して第 2 薬液 R 2 が付着することを防ぎながら、ワーク W の表面 W 1 の周縁と側面 W 3 とを含む周縁部に対して塗布膜 R を形成することができる。

10

【 0 0 8 6 】

また、図 8 に示す変形例で説明したように、第 1 薬液 R 1 を供給する第 1 薬液供給部は、ワーク W の表面 W 1 側に設けられて、ワーク W の周縁に第 1 薬液 R 1 を吐出するノズル 3 5 a (第 1 ノズル) を含んでいてもよい。ノズル 3 5 a がワーク W の表面 W 1 側に設けられる場合、ワーク W の裏面側において第 1 薬液を供給するための機構の配置等が複雑になることが防がれる。

20

【 0 0 8 7 】

また、上記の塗布・現像装置 2 では、一部除去部としての第 1 処理液供給部 3 1 はワーク W の表面 W 1 側に設けられて、第 1 薬液 R 1 を除去可能な第 1 溶剤 F 1 を吐出するノズル 3 1 a (第 3 ノズル) を含む。そして、制御装置 1 0 0 は、ワーク W を回転させた状態で、ワーク W 上に前記溶剤を吐出するように、各部を制御する。上記の構成とすることで、ワーク W の表面 W 1 と側面の少なくとも一部とに付着した第 1 薬液 R 1 を、第 1 溶剤 F 1 を用いて適切に除去することができる。したがって、塗布膜 R を形成するための第 2 薬液 R 2 をワーク W の表面 W 1 及び側面に適切に付着させることができる。

30

【 0 0 8 8 】

また、制御装置 1 0 0 は、ワーク W を回転させた状態で第 2 薬液 R 2 を供給するように、各部を制御する。このとき、一部除去部としての第 1 処理液供給部 3 1 から第 1 溶剤 F 1 を供給する際のワーク W の回転数と比べて、第 2 薬液供給部としての第 2 処理液供給部 3 2 から第 2 薬液 R 2 を供給する際のワーク W の回転数が小さくてもよい。このように、第 1 溶剤 F 1 の供給時はワーク W の回転数を大きくしておくことで、第 1 溶剤 F 1 がワーク W の裏面 W 2 側に移動することを防ぐことができる。また、第 2 薬液 R 2 を供給する際のワーク W の回転数を小さくすることで、第 2 薬液 R 2 をワーク W 上にムラ無く供給することができる。また、第 2 薬液 R 2 を供給する際のワーク W 上で液はねを防ぐことができ、第 2 薬液 R 2 の飛散を防ぐことができる。

40

【 0 0 8 9 】

なお、上記のように、第 1 溶剤 F 1 を供給するノズル 3 1 a は、ワーク W 上に第 1 溶剤 F 1 を霧状に噴霧するようにしてもよい。この場合、ワーク W 上の所望の位置に溶剤を供給することができると共に、第 1 薬液 R 1 が第 1 溶剤 F 1 によって適切に除去される。

【 0 0 9 0 】

また、第 1 溶剤 F 1 を供給する第 1 処理液供給部 3 1 に代わる一部除去部として、ブラシ 9 0 の毛材 9 1 によって第 1 薬液 R 1 を除去する構成としてもよい。すなわち、基板保持部としてのスピンチャック 2 1 でワーク W を保持しながら、ワーク W を回転した状態で、除去部材として機能するブラシ 9 0 の毛材 9 1 をワーク W の表面 W 1 及び側面 W 3 に対して当接することで、第 1 薬液 R 1 を除去してもよい。このように、除去部材がワーク W

50

の表面W 1及び側面W 3の第1薬液R 1に当接することによって第1薬液R 1を除去する構成とすることで、所望の位置の第1薬液R 1を適切に除去することができる。

【0091】

以上、種々の例示的实施形態について説明してきたが、上述した例示的实施形態に限定されることなく、様々な省略、置換、及び変更がなされてもよい。また、異なる実施形態における要素を組み合わせることで他の実施形態を形成することが可能である。

【0092】

例えば、基板処理装置（塗布・現像装置2）における各部の配置は一例であり適宜変更される。例えば、ワークWに対して処理液（薬液・溶剤）を供給するための構成は適宜変更される。また、処理液を供給するためのノズル（31a～35a）の配置、処理液供給源（31b～34b）の配置、配管（31c～34c）の配置等も適宜変更される。また、スピンチャック21（基板保持部）、回転駆動部22、ガイドリング25、カップ26等を含む塗布ユニットU 1の各部の構成も適宜変更される。

10

【0093】

また、上述の例示的实施形態では、ワークWの周縁部に対して塗布膜Rを形成するユニットとして、基板処理を処理モジュール12の塗布ユニットU 1について説明したが、同様の機能を他のモジュールの他のユニットに設けてもよい。

【0094】

以上の説明から、本開示の種々の実施形態は、説明の目的で本明細書で説明されており、本開示の範囲及び主旨から逸脱することなく種々の変更をなし得ることが、理解されるであろう。したがって、本明細書に開示した種々の実施形態は限定することを意図しておらず、真の範囲と主旨は、添付の特許請求の範囲によって示される。

20

【符号の説明】

【0095】

1...基板処理システム、2...塗布・現像装置、11～14...処理モジュール、21...スピンチャック、22...回転駆動部、31...第1処理液供給部、32...第2処理液供給部、33...第3処理液供給部、34...第4処理液供給部、90...ブラシ、91...毛材、100...制御装置、F 1...第1溶剤、F 2...第2溶剤、R...塗布膜、R 1...第1薬液、R 2...第2薬液、W...ワーク。

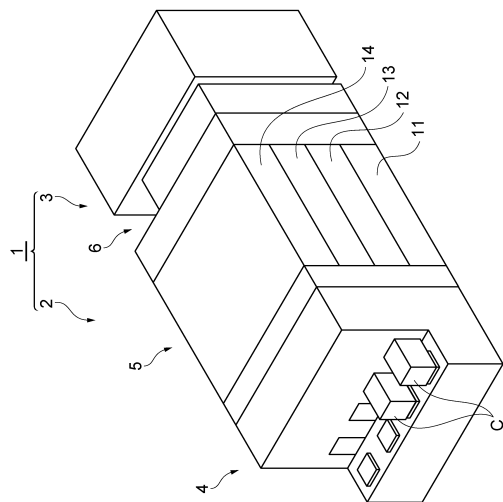
30

40

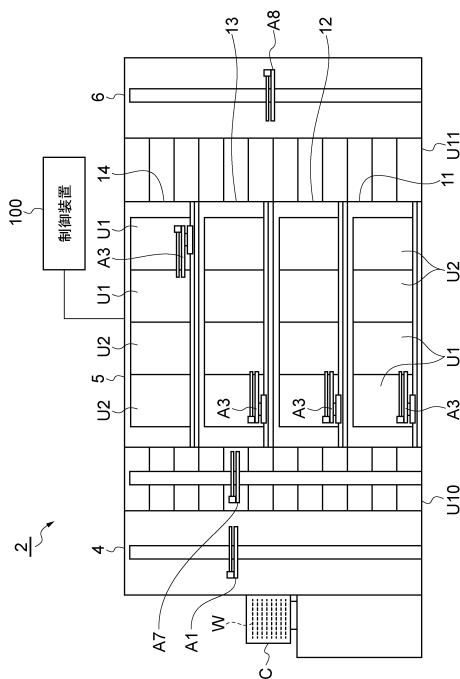
50

【図面】

【図 1】



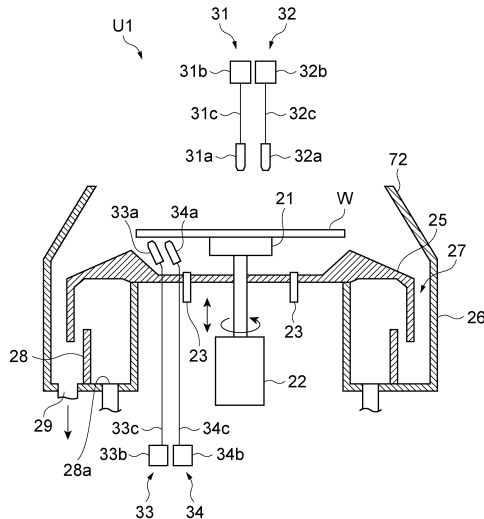
【図 2】



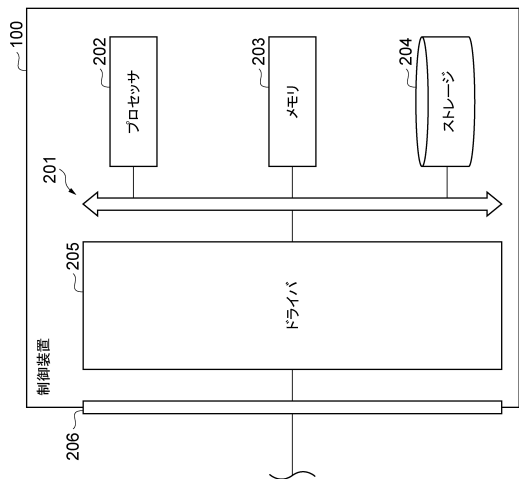
10

20

【図 3】



【図 4】

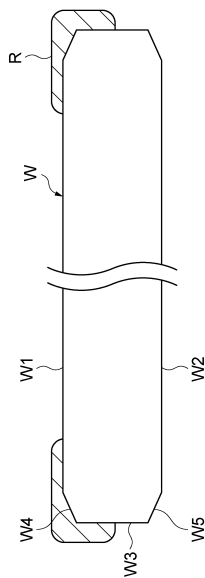


30

40

50

【図 5】



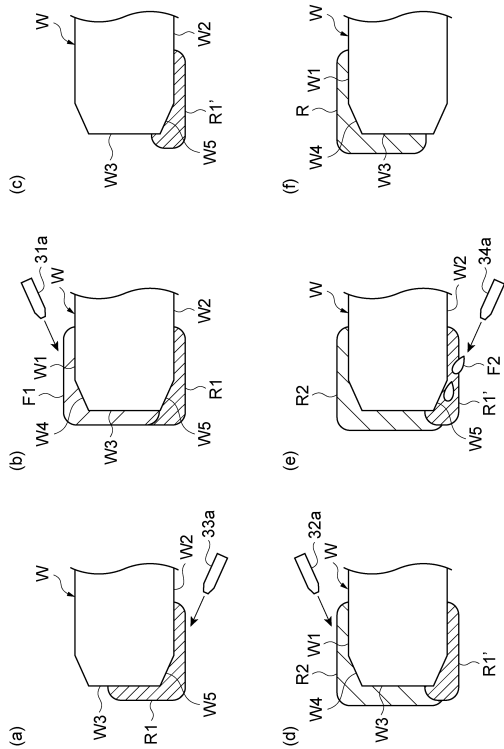
【図 6】



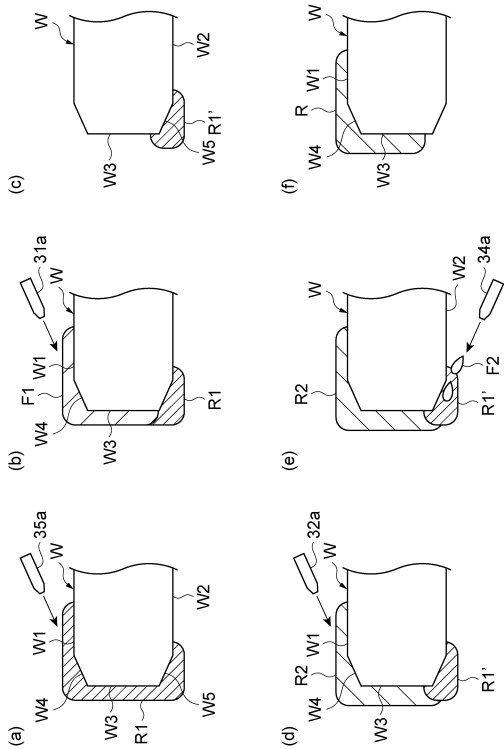
10

20

【図 7】



【図 8】

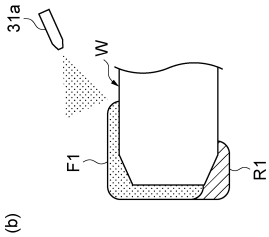


30

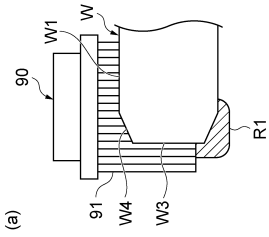
40

50

【 図 9 】



10



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I			
<i>B 0 5 C</i>	<i>11/08 (2006.01)</i>	B 0 5 D	3/10	N
<i>H 0 1 L</i>	<i>21/683(2006.01)</i>	B 0 5 C	11/08	
		H 0 1 L	21/68	N

熊本県合志市福原 1 - 1 東京エレクトロン九州株式会社内

審査官 大門 清

- (56)参考文献
- 特開 2 0 1 9 - 1 8 6 4 0 5 (J P , A)
 - 特開 2 0 0 6 - 3 3 2 1 8 5 (J P , A)
 - 特開 2 0 1 1 - 2 3 8 9 5 0 (J P , A)
 - 特開 2 0 1 8 - 0 4 9 9 8 7 (J P , A)
 - 特開 2 0 2 1 - 1 3 2 1 0 3 (J P , A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- H 0 1 L 2 1 / 0 2 7
 - B 0 5 D 7 / 0 0
 - B 0 5 D 1 / 3 6
 - B 0 5 D 3 / 1 2
 - B 0 5 D 3 / 1 0
 - B 0 5 C 1 1 / 0 8
 - H 0 1 L 2 1 / 6 8 3