

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-147329

(P2017-147329A)

(43) 公開日 平成29年8月24日(2017.8.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 21/027 (2006.01)	H O 1 L 21/30 5 7 7	5 F 1 4 6
	H O 1 L 21/30 5 6 4 C	
	H O 1 L 21/30 5 6 5	
	H O 1 L 21/30 5 6 9 C	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2016-28012 (P2016-28012)	(71) 出願人	000207551
(22) 出願日	平成28年2月17日 (2016.2.17)		株式会社 S C R E E Nホールディングス
			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
		(74) 代理人	100098305
			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	春本 将彦
			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 S C R E E Nセミコンダクターソリューションズ内

最終頁に続く

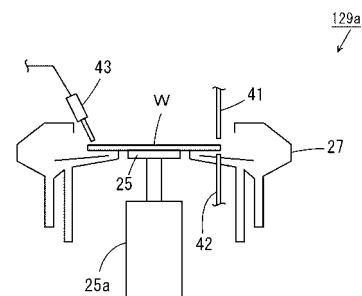
(54) 【発明の名称】 基板処理装置および基板処理方法

(57) 【要約】

【課題】 基板の周縁部に残存する金属成分に起因して金属汚染が発生することを防止可能な基板処理装置および基板処理方法を提供する。

【解決手段】 基板Wの被処理面に金属成分および感光性材料を含むレジスト膜が形成された後、エッジ露光部41により基板Wの周縁部に光が照射される。これにより、基板Wの周縁部上のレジスト膜の部分が露光される。続いて、現像液ノズル43により基板Wの周縁部に現像液が供給されることにより、露光されたレジスト膜の部分の現像処理が行われる。これにより、基板Wの周縁部上に形成されたレジスト膜の部分が除去される。その後、基板Wが露光装置に搬送される。露光装置において基板Wに露光処理が行われることにより、レジスト膜に露光パターンが形成され、続いて現像処理ユニットにおいて露光処理後の基板Wに現像液が供給されることにより、レジスト膜の現像処理が行われる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板に露光処理を行う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、
金属成分および感光性材料を含む金属含有感光性膜を基板の被処理面に形成する膜形成ユニットと、

金属含有感光性膜形成後の基板の周縁部に光を照射するエッジ露光部と、

基板の周縁部に現像液を供給することにより前記エッジ露光部により光が照射された金属含有感光性膜の部分の現像処理を行うエッジ現像処理部と、

前記エッジ現像処理部による現像処理後の基板を前記露光装置に搬送する搬送機構と、

前記露光装置における露光処理後の基板に現像液を供給することにより、金属含有感光性膜の現像処理を行う現像処理ユニットとを備える、基板処理装置。

10

【請求項 2】

前記膜形成ユニットは、

基板を保持して回転する回転保持部と、

前記回転保持部により回転される基板の前記被処理面に金属含有感光性膜用の塗布液を供給する液供給部とを含み、

前記エッジ露光部は、前記液供給部による塗布液の供給後に前記回転保持部により回転される基板の周縁部に光を照射するように構成される、請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 3】

前記膜形成ユニットは、

前記液供給部による塗布液の供給後に前記回転保持部により回転される基板の周縁部に前記塗布液を溶解させる第 1 の除去液を供給する第 1 の除去液供給部をさらに含む、請求項 2 記載の基板処理装置。

20

【請求項 4】

前記エッジ現像処理部は、前記エッジ露光部による光照射後に前記回転保持部により回転される基板の周縁部に現像液を吐出するように構成される、請求項 2 または 3 記載の基板処理装置。

【請求項 5】

前記エッジ露光部による光照射後であって前記エッジ現像処理部による現像処理前に前記回転保持部により回転される基板の周縁部を加熱するように構成された加熱部をさらに備える、請求項 2 ～ 4 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

30

【請求項 6】

前記エッジ現像処理部は、前記現像処理ユニットに設けられる、請求項 1 または 2 記載の基板処理装置。

【請求項 7】

前記エッジ現像処理部および前記現像処理ユニットは、現像液を吐出可能な共通の現像液ノズルを有する、請求項 6 記載の基板処理装置。

【請求項 8】

前記エッジ露光部による光照射後であって前記エッジ現像処理部による現像処理前の基板に加熱処理を行う熱処理ユニットをさらに備える、請求項 1 ～ 3、6 および 7 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

40

【請求項 9】

前記エッジ現像処理部による現像処理後に基板の周縁部に金属成分を溶解させる第 2 の除去液を供給する第 2 の除去液供給部をさらに備える、請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項 10】

膜形成ユニットにより金属成分および感光性材料を含む金属含有感光性膜を基板の被処理面に形成するステップと、

エッジ露光部により金属含有感光性膜形成後の基板の周縁部に光を照射するステップと

50

エッジ現像処理部により基板の周縁部に現像液を供給することにより前記エッジ露光部により光が照射された金属含有感光性膜の部分の現像処理を行うステップと、

前記エッジ現像処理部による現像処理後の基板を露光装置に搬送するステップと、

現像処理ユニットにおいて前記露光装置における露光処理後の基板に現像液を供給することにより、金属含有感光性膜の現像処理を行うステップとを備える、基板処理方法。

【請求項 11】

前記金属含有感光性膜を形成するステップは、

回転保持部により回転される基板の前記被処理面に液供給部により金属含有感光性膜用の塗布液を供給するステップとを含み、

前記基板の周縁部に光を照射するステップは、前記液供給部による塗布液の供給後に前記回転保持部により回転される基板の周縁部に前記エッジ露光部により光を照射することを含む、請求項 10 記載の基板処理方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板に処理を行う基板処理装置および基板処理方法に関する。

【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。例えば、基板がスピンチャックにより水平に保持されつつ回転される。この状態で、基板の上面の略中央部にレジストノズルからレジスト液が吐出されることにより、基板の上面全体に塗布膜としてレジスト膜が形成される。ここで、基板の周縁部にレジスト膜が存在すると、基板を搬送する搬送機構が基板の周縁部を把持した際に、レジスト膜の一部が剥離してパーティクルとなる。そこで、基板の周縁部にエッジリンスノズルから有機溶剤を吐出することにより基板の周縁部のレジスト膜が溶解される。それにより、基板の周縁部のレジスト膜が除去される（例えば、特許文献 1 参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

30

【特許文献 1】特開平 6 - 124887 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年、より微細なパターンを形成するために、金属成分を含有する塗布膜（以下、金属含有塗布膜と呼ぶ。）を適用することが研究されている。しかしながら、発明者の実験により、基板上に形成された金属含有塗布膜の周縁部に有機溶剤を吐出することにより基板の周縁部の塗布膜を除去した場合でも、基板の周縁部上に金属成分を含む塗布膜成分が除去されず残存することが分かった。そのため、基板の周縁部に残存した金属成分により基板処理装置および隣接する露光装置が汚染することとなる。

40

【0005】

本発明の目的は、基板の周縁部に残存する金属成分に起因して金属汚染が発生することを防止可能な基板処理装置および基板処理方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

（1）第 1 の発明に係る基板処理装置は、基板に露光処理を行う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、金属成分および感光性材料を含む金属含有感光性膜を基板の被処理面に形成する膜形成ユニットと、金属含有感光性膜形成後の基板の周縁部に光を照射するエッジ露光部と、基板の周縁部に現像液を供給することによりエッジ露光部により光が照射された金属含有感光性膜の部分の現像処理を行うエッジ現像処理部と

50

、エッジ現像処理部による現像処理後の基板を露光装置に搬送する搬送機構と、露光装置における露光処理後の基板に現像液を供給することにより、金属含有感光性膜の現像処理を行う現像処理ユニットとを備える。

【0007】

以下、エッジ露光処理部による金属含有感光性膜の露光処理をエッジ露光処理と呼び、エッジ現像処理部による金属含有感光性膜の現像処理をエッジ現像処理と呼ぶ。

【0008】

この基板処理装置においては、基板の被処理面に金属含有感光性膜が形成された後、基板の周縁部に光が照射される。これにより、エッジ露光処理として、基板の周縁部上の金属含有感光性膜の部分が露光される。続いて、基板の周縁部に現像液が供給されることにより、エッジ現像処理として、露光された金属含有感光性膜の部分の現像処理が行われる。その後、基板が露光装置に搬送される。露光装置において基板に露光処理が行われることにより、金属含有感光性膜に露光パターンが形成され、続いて現像処理ユニットにおいて露光処理後の基板に現像液が供給されることにより、金属含有感光性膜の現像処理が行われる。

10

【0009】

このように、基板上に金属含有感光性膜が形成された後であって基板が露光装置に搬送される前に、基板の周縁部上の金属含有感光性膜の部分にエッジ露光処理およびエッジ現像処理が行われる。これにより、基板の周縁部から金属含有感光性膜を適切に除去することができる。したがって、基板の周縁部における金属成分の残存が防止され、基板処理装置および露光装置に金属汚染が生じることが十分に防止される。

20

【0010】

(2) 膜形成ユニットは、基板を保持して回転する回転保持部と、回転保持部により回転される基板の被処理面に金属含有感光性膜用の塗布液を供給する液供給部とを含み、エッジ露光部は、液供給部による塗布液の供給後に回転保持部により回転される基板の周縁部に光を照射するように構成されてもよい。

【0011】

この場合、共通の回転保持部によって基板が回転されつつ、液供給部により基板の被処理面に金属含有感光性膜用の塗布液が供給され、かつエッジ露光部により基板の周縁部上の金属含有感光性膜の部分に光が照射される。これにより、金属含有感光性膜の形成およびエッジ露光処理を共通のスペースで行うことができる。したがって、装置コストの増大および基板処理装置の大型化を抑制することができる。

30

【0012】

(3) 膜形成ユニットは、液供給部による塗布液の供給後に回転保持部により回転される基板の周縁部に塗布液を溶解させる第1の除去液を供給する第1の除去液供給部をさらに含んでもよい。

【0013】

この場合、基板の周縁部に第1の除去液が供給されることにより、基板の周縁部から金属含有感光性膜がより十分に除去される。したがって、基板の周縁部に金属成分が残存することがより十分に防止される。

40

【0014】

(4) エッジ現像処理部は、エッジ露光部による光照射後に回転保持部により回転される基板の周縁部に現像液を吐出するように構成されてもよい。この場合、金属含有感光性膜の形成およびエッジ露光処理に加えて、エッジ現像処理を共通のスペースで行うことができる。それにより、装置コストの増大および基板処理装置の大型化をさらに抑制することができる。また、金属含有感光性膜の形成後、回転保持部から基板を搬送することなく、基板の周縁部上の金属含有感光性膜の部分を除去することができる。したがって、基板の搬送時における金属成分の拡散が防止され、金属汚染の発生がより十分に防止される。

【0015】

(5) 基板処理装置は、エッジ露光部による光照射後であってエッジ現像処理部による

50

現像処理前に回転保持部により回転される基板の周縁部を加熱するように構成された加熱部をさらに備えてもよい。

【0016】

この場合、エッジ露光処理後の基板の周縁部を加熱することにより、エッジ露光処理により生じた生成物（酸）の触媒作用を促進し、現像液に対する金属含有感光性膜の溶解性を高めることができる。それにより、エッジ露光処理の光照射量の低減が可能であり、エッジ露光処理のスループットを向上させることができる。

【0017】

（6）エッジ現像処理部は、現像処理ユニットに設けられてもよい。この場合、共通の現像処理ユニットにおいて、金属含有感光性膜のエッジ現像処理および通常の現像処理をそれぞれ行うことができる。それにより、装置コストの増大および基板処理装置の大型化を抑制することができる。

10

【0018】

（7）エッジ現像処理部および現像処理ユニットは、現像液を吐出可能な共通の現像液ノズルを有してもよい。この場合、共通の現像処理ノズルを用いてエッジ現像処理および通常の現像処理をそれぞれ行うことができる。それにより、装置コストのさらなる削減が可能となる。

【0019】

（8）基板処理装置は、エッジ露光部による光照射後であってエッジ現像処理部による現像処理前の基板に加熱処理を行う熱処理ユニットをさらに備えてもよい。この場合、熱処理ユニットにおいて、露光装置による露光処理前の基板の加熱処理と、エッジ露光処理後の基板の周縁部の加熱処理とを同時に行うことができる。それにより、基板の処理時間を短縮することができる。

20

【0020】

（9）基板処理装置は、エッジ現像処理部による現像処理後に基板の周縁部に金属成分を溶解させる第2の除去液を供給する第2の除去液供給部をさらに備えてもよい。この場合、基板の周縁部上に金属成分が残存することをより十分に防止することができる。

【0021】

（10）第2の発明に係る基板処理方法は、膜形成ユニットにより金属成分および感光性材料を含む金属含有感光性膜を基板の被処理面に形成するステップと、エッジ露光部により金属含有感光性膜形成後の基板の周縁部に光を照射するステップと、エッジ現像処理部により基板の周縁部に現像液を供給することによりエッジ露光部により光が照射された金属含有感光性膜の部分の現像処理を行うステップと、エッジ現像処理部による現像処理後の基板を露光装置に搬送するステップと、現像処理ユニットにおいて露光装置における露光処理後の基板に現像液を供給することにより、金属含有感光性膜の現像処理を行うステップとを備える。

30

【0022】

この基板処理方法によれば、基板の被処理面に金属含有感光性膜が形成された後、基板の周縁部に光が照射される。これにより、基板の周縁部上の金属含有感光性膜の部分が露光される。続いて、基板の周縁部に現像液が供給されることにより、露光された金属含有感光性膜の部分の現像処理が行われる。その後、基板が露光装置に搬送される。露光装置において基板に露光処理が行われることにより、金属含有感光性膜に露光パターンが形成され、続いて現像処理ユニットにおいて露光処理後の基板に現像液が供給されることにより、金属含有感光性膜の現像処理が行われる。

40

【0023】

このように、基板上に金属含有感光性膜が形成された後であって基板が露光装置に搬送される前に、基板の周縁部上の金属含有感光性膜の部分に露光処理および現像処理が行われる。これにより、基板の周縁部から金属含有感光性膜を適切に除去することができる。したがって、基板の周縁部における金属成分の残存が防止され、基板処理装置および露光装置に金属汚染が生じることが十分に防止される。

50

【 0 0 2 4 】

(1 1) 金属含有感光性膜を形成するステップは、回転保持部により回転される基板の被処理面に液供給部により金属含有感光性膜用の塗布液を供給するステップとを含み、基板の周縁部に光を照射するステップは、液供給部による塗布液の供給後に回転保持部により回転される基板の周縁部にエッジ露光部により光を照射することを含んでもよい。

【 0 0 2 5 】

この場合、共通の回転保持部によって基板が回転されつつ、液供給部により基板の被処理面に金属含有感光性膜用の塗布液が供給され、かつエッジ露光部により基板の周縁部の金属含有感光性膜の部分に光が照射される。これにより、金属含有感光性膜の形成およびエッジ露光処理を共通のスペースで行うことができる。したがって、装置コストの増大および基板処理装置の大型化を抑制することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 6 】

本発明によれば、基板の周縁部に残存する金属成分に起因して金属汚染が発生することを防止することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態に係る基板処理装置の模式的平面図である。

【 図 2 】 図 1 の塗布処理部、現像処理部および洗浄乾燥処理部の内部構成を示す模式的側面図である。

【 図 3 】 レジスト膜用塗布処理ユニットの構成を示す模式的平面図である。

【 図 4 】 レジスト膜用塗布処理ユニットの一部構成を示す模式的側面図である。

【 図 5 】 レジスト膜用塗布処理ユニットの他の構成例を示す図である。

【 図 6 】 図 1 の熱処理部および洗浄乾燥処理部の内部構成を示す模式的側面図である。

【 図 7 】 金属除去ユニットの構成を説明するための模式図である。

【 図 8 】 金属除去ユニットの他の構成を示す図である。

【 図 9 】 搬送部の内部構成を示す模式的側面図である。

【 図 1 0 】 搬送機構を示す斜視図である。

【 図 1 1 】 第 2 の実施の形態におけるレジスト膜用塗布処理ユニットの構成を説明するための模式図である。

【 図 1 2 】 冷却気体供給部の一例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 8 】

以下、本発明の実施の形態に係る基板処理装置および基板処理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、本実施の形態で用いられる基板は、少なくとも一部が円形の外周部を有する。例えば、位置決め用のノッチを除く外周部が円形を有する。

【 0 0 2 9 】

[1] 第 1 の実施の形態

(1) 基板処理装置

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る基板処理装置の模式的平面図である。図 1 および図 2 以降の所定の図には、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。

【 0 0 3 0 】

図 1 に示すように、基板処理装置 1 0 0 は、インデクサブロック 1 1、第 1 の処理ブロック 1 2、第 2 の処理ブロック 1 3、洗浄乾燥処理ブロック 1 4 A および搬入搬出ブロック 1 4 B を備える。洗浄乾燥処理ブロック 1 4 A および搬入搬出ブロック 1 4 B 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 14 B に隣接するように露光装置 15 が配置される。本例において、露光装置 15 は、例えば 13 nm 以上 14 nm 以下の波長を有する EUV (Extreme Ultra Violet; 超紫外線) により基板 W に露光処理を行う。以下、露光装置 15 による基板 W の露光処理を通常露光処理と呼ぶ。

【0031】

図 1 に示すように、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 111 には、複数の基板 W を多段に収納するキャリア 113 が載置される。搬送部 112 には、メインコントローラ 114 および搬送機構 115 が設けられる。メインコントローラ 114 は、基板処理装置 100 の種々の構成要素を制御する。搬送機構 115 は、基板 W を保持しつつその基板 W を搬送する。

10

【0032】

第 1 の処理ブロック 12 は、塗布処理部 121、搬送部 122 および熱処理部 123 を含む。塗布処理部 121 および熱処理部 123 は、搬送部 122 を挟んで対向するように設けられる。搬送部 122 とインデクサブロック 11 との間には、基板 W が載置される基板載置部 PASS1 ~ PASS4 (図 9 参照) が設けられる。搬送部 122 には、基板 W を搬送する搬送機構 127, 128 (図 9 参照) が設けられる。

【0033】

第 2 の処理ブロック 13 は、現像処理部 131、搬送部 132 および熱処理部 133 を含む。現像処理部 131 および熱処理部 133 は、搬送部 132 を挟んで対向するように設けられる。搬送部 132 と搬送部 122 との間には、基板 W が載置される基板載置部 PASS5 ~ PASS8 (図 9 参照) が設けられる。搬送部 132 には、基板 W を搬送する搬送機構 137, 138 (図 9 参照) が設けられる。

20

【0034】

洗浄乾燥処理ブロック 14 A は、洗浄乾燥処理部 161, 162 および搬送部 163 を含む。洗浄乾燥処理部 161, 162 は、搬送部 163 を挟んで対向するように設けられる。搬送部 163 には、搬送機構 141, 142 が設けられる。搬送部 163 と搬送部 132 との間には、載置兼バッファ部 P-BF1, P-BF2 (図 9 参照) が設けられる。載置兼バッファ部 P-BF1, P-BF2 は、複数の基板 W を収容可能に構成される。

【0035】

また、搬送機構 141, 142 の間において、搬入搬出ブロック 14 B に隣接するように、基板載置部 PASS9 および後述の載置兼冷却部 P-CP (図 9 参照) が設けられる。載置兼冷却部 P-CP は、基板 W を冷却する機能 (例えば、クーリングプレート) を備える。載置兼冷却部 P-CP において、基板 W が露光処理に適した温度に冷却される。搬入搬出ブロック 14 B には、搬送機構 146 が設けられる。搬送機構 146 は、露光装置 15 に対する基板 W の搬入および搬出を行う。

30

【0036】

(2) 塗布処理部、現像処理部および洗浄乾燥処理部

図 2 は、図 1 の塗布処理部 121、現像処理部 131 および洗浄乾燥処理部 161 の内部構成を示す模式的側面図である。図 2 に示すように、塗布処理部 121 には、塗布処理室 21, 22, 23, 24 が階層的に設けられる。塗布処理室 21, 23 には、基板 W 上にレジスト膜を形成するためのレジスト膜用塗布処理ユニット 129a が設けられる。塗布処理室 22, 24 には、基板 W 上に反射防止膜を形成するための反射防止膜用塗布処理ユニット 129b が設けられる。現像処理部 131 には、現像処理室 31 ~ 34 が階層的に設けられる。各現像処理室 31 ~ 34 には、現像処理ユニット 139 が設けられる。

40

【0037】

図 3 は、レジスト膜用塗布処理ユニット 129a の構成を示す模式的平面図である。図 4 は、レジスト膜用塗布処理ユニット 129a の一部構成を示す模式的側面図である。図 3 に示すように、レジスト膜用塗布処理ユニット 129a は、待機部 20、複数のスピチャック 25、複数のカップ 27、複数の塗布液ノズル 28、ノズル搬送機構 29、複数のエッジ露光部 41 および複数の現像液ノズル 43 を備える。本実施の形態では、レジス

50

ト膜用塗布処理ユニット 129a に 2 つのスピンチャック 25 が設けられる。各スピンチャック 25 に対応して、カップ 27、エッジ露光部 41 および現像液ノズル 43 が設けられる。また、図 4 に示すように、レジスト膜用塗布処理ユニット 129a には、各スピンチャック 25 に対応して、加熱部 42 が設けられる。図 4 には、1 つのスピンチャック 25 に関連する部分のみが示される。

【0038】

各スピンチャック 25 は、基板 W を保持した状態で、電動モータ等からなる駆動装置 25a (図 4) により回転駆動される。カップ 27 はスピンチャック 25 の周囲を取り囲むように設けられる。待機時には、図 3 の各塗布液ノズル 28 は待機部 20 に挿入される。各塗布液ノズル 28 には、図示しない塗布液貯留部から後述の金属成分および感光性材料を含むレジスト膜用の塗布液 (以下、レジスト液と呼ぶ。) が供給される。本実施の形態では、ポジティブトーン現像用のレジスト液が用いられる。

10

【0039】

複数の塗布液ノズル 28 のうちのいずれかの塗布液ノズル 28 がノズル搬送機構 29 により基板 W の上方に移動される。スピンチャック 25 が回転しつつ塗布液ノズル 28 からレジスト液が吐出されることにより、回転する基板 W 上にレジスト液が塗布される。それにより、基板 W の被処理面にレジスト膜が形成される。ここで、被処理面とは回路パターン等の各種パターンが形成される基板 W の面をいう。

【0040】

レジスト液には、高い精度で基板処理を行うための金属分子または金属酸化物等の金属成分が組成物として含有されている。本例では、金属成分として、例えば Sn (スズ)、 HfO_2 (酸化ハフニウム) または ZrO_2 (二酸化ジルコニウム) がレジスト液に含有される。

20

【0041】

エッジ露光部 41 は、例えば光ファイバからなり、スピンチャック 25 により保持される基板 W の被処理面の周縁部に露光処理のための光 (以下、露光光と呼ぶ。) を照射する。露光光は、例えば紫外線である。ここで、基板 W の周縁部とは、基板 W の外周部に沿った一定幅の領域をいう。

【0042】

基板 W 上にレジスト膜が形成された後、スピンチャック 25 により基板 W が回転された状態で、エッジ露光部 41 により基板 W の被処理面の周縁部に露光光が照射される。それにより、基板 W の周縁部上のレジスト膜の部分の露光処理 (以下、エッジ露光処理と呼ぶ。) が行われる。

30

【0043】

図 4 に示すように、加熱部 42 は、スピンチャック 25 により保持される基板 W の周縁部の下方に設けられる。加熱部 42 は、例えば光ファイバからなり、スピンチャック 25 により保持された基板 W の周縁部に加熱処理のための光 (以下、加熱光と呼ぶ。) を照射する。加熱光は、例えば赤外線である。

【0044】

上記のエッジ露光処理の後、スピンチャック 25 により基板 W が回転された状態で、加熱部 42 により基板 W の周縁部に加熱光が照射される。これにより、基板 W の周縁部上のレジスト膜の部分に露光後の加熱処理 (以下、エッジ加熱処理と呼ぶ。) が行われる。エッジ加熱処理により、エッジ露光処理時の光化学反応により生じた生成物 (酸) の触媒作用を促進し、現像液に対するレジスト膜の溶解性を高めることができる。それにより、エッジ露光処理の光照射量の低減が可能であり、エッジ露光処理のスループットを向上させることができる。

40

【0045】

現像液ノズル 43 は、スピンチャック 25 により保持された基板 W の被処理面の周縁部を向くように配置される。現像液ノズル 43 には、図示しない現像液貯留部から現像液が供給される。ポジティブトーン現像処理用の現像液として、アルカリ性水溶液を用いるこ

50

とができる。アルカリ性水溶液は、例えば、TMAH (tetra methyl ammonium hydroxide : 水酸化テトラメチルアンモニウム) またはKOH (potassium hydroxide : 水酸化カリウム) を含む。

【0046】

上記のエッジ露光処理後、スピンチャック25により基板Wが回転された状態で、現像液ノズル43から基板Wの被処理面の周縁部に現像液が供給される。これにより、基板Wの周縁部上に形成されたレジスト膜の部分の現像処理(以下、エッジ現像処理と呼ぶ。)が行われる。具体的には、エッジ露光処理において露光され、かつエッジ加熱処理によって加熱されたレジスト膜の周縁部の部分が現像液によって溶解されて除去される。

【0047】

このように、レジスト膜用塗布処理ユニット129aでは、基板W上にレジスト膜が形成された後、エッジ露光処理、エッジ加熱処理およびエッジ現像処理が順に行われる。これにより、基板Wの周縁部上に形成されたレジスト膜の部分が除去される。

【0048】

エッジ現像処理後に基板Wの周縁部にリンス液(例えば、純水)を供給するリンス液ノズルがさらに設けられてもよい。この場合、リンス液ノズルが基板Wの周縁部にリンス液を供給することにより、現像液およびその現像液によって溶解されたレジスト膜の残渣を基板Wの周縁部から洗い流すことができる。

【0049】

図5は、レジスト膜用塗布処理ユニット129aの他の構成例を示す図である。図5の例について、図3および図4の例と異なる点を説明する。図5のレジスト膜用塗布処理ユニット129aは、エッジリンスノズル44をさらに備える。

【0050】

エッジリンスノズル44は、スピンチャック25により保持された基板Wの被処理面の周縁部を向くように配置される。エッジリンスノズル44は、有機性の除去液(以下、有機除去液と呼ぶ。)を吐出可能に設けられる。有機除去液は、例えばシンナー、酢酸ブチル(butyl acetate)、PGMEA(propyleneglycol monomethyl ether acetate: プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート)、またはPGE(propyleneglycol monomethyl ether: プロピレングリコールモノメチルエーテル)等の有機溶媒を含む。

【0051】

図5のレジスト膜用塗布処理ユニット129aでは、基板W上にレジスト膜が形成された後であって、上記のエッジ露光処理が行われる前に、スピンチャック25により基板Wが回転されつつ、エッジリンスノズル44から基板Wの被処理面の周縁部に有機除去液が供給される。これにより、基板Wの周縁部上のレジスト膜の大部分が溶解されて除去される。その後、上記のエッジ露光処理、エッジ加熱処理およびエッジ現像処理が順に行われる。それにより、有機除去液の供給後にレジスト膜の残渣が基板Wの周縁部上に付着していても、その後のエッジ露光処理、エッジ加熱処理およびエッジ現像処理によってレジスト膜の残渣を除去することができる。

【0052】

エッジリンスノズル44に加えて、基板Wの裏面に有機除去液を吐出可能なバックリンスノズルが設けられてもよい。ここで、裏面とは基板Wの被処理面と反対側の面をいう。この場合、基板Wの裏面にレジスト液が付着していても、バックリンスノズルから吐出される有機除去液によって基板Wの裏面からレジスト液を除去することができる。また、現像液ノズル43が現像液と有機除去液とを選択的に吐出可能であってもよい。この場合、エッジリンスノズル44が不要となるので、レジスト膜用塗布処理ユニット129aの省スペース化が可能となる。

【0053】

図2の塗布処理室22, 24に設けられる反射防止膜用塗布処理ユニット129bは、エッジ露光部41、加熱部42および現像液ノズル43を有さない点を除いて、図3および図4のレジスト膜用塗布処理ユニット129a、または図5のレジスト膜用塗布処理ユ

10

20

30

40

50

ユニット 1 2 9 a と同様の構成を有する。反射防止膜用塗布処理ユニット 1 2 9 b の塗布液ノズル 2 8 には、反射防止膜用の塗布液が供給され、その塗布液が基板 W 上に供給されることにより、基板 W の被処理面に反射防止膜が形成される。なお、反射防止膜用塗布処理ユニット 1 2 9 b において基板 W に供給される塗布液に、金属成分が含有されてもよい。この場合、レジスト液に含有される金属成分と同様の金属成分が用いられる。

【 0 0 5 4 】

図 2 に示すように、現像処理ユニット 1 3 9 は、レジスト膜用塗布処理ユニット 1 2 9 a と同様に、複数のスピンチャック 3 5 および複数のカップ 3 7 を備える。また、図 1 に示すように、現像処理ユニット 1 3 9 は、現像液を吐出する 2 つのスリットノズル 3 8 およびそれらのスリットノズル 3 8 を X 方向に移動させる移動機構 3 9 を備える。

10

【 0 0 5 5 】

現像処理ユニット 1 3 9 においては、図示しない駆動装置によりスピンチャック 3 5 が回転される。それにより、基板 W が回転される。この状態で、スリットノズル 3 8 が移動しつつ各基板 W に現像液を供給する。これにより、基板 W の現像処理が行われる。現像処理ユニット 1 3 9 における現像処理は、図 1 の露光装置 1 5 による通常露光処理後の基板 W に対して行われる。以下、通常露光処理後に現像処理ユニット 1 3 9 において行われる現像処理を通常現像処理と呼ぶ。

【 0 0 5 6 】

洗浄乾燥処理部 1 6 1 には、複数（本例では 3 つ）の洗浄乾燥処理ユニット B S S が設けられる。各洗浄乾燥処理ユニット B S S においては、有機溶媒または純水を用いて通常露光処理前の基板 W の周縁部および裏面の洗浄ならびに乾燥処理が行われる。

20

【 0 0 5 7 】

（ 3 ）熱処理部

図 6 は、図 1 の熱処理部 1 2 3 , 1 3 3 および洗浄乾燥処理部 1 6 2 の内部構成を示す模式的側面図である。図 6 に示すように、熱処理部 1 2 3 は、上方に設けられる上段熱処理部 3 0 1 および下方に設けられる下段熱処理部 3 0 2 を有する。上段熱処理部 3 0 1 および下段熱処理部 3 0 2 には、複数の熱処理ユニット P H P 、複数の密着強化処理ユニット P A H P および複数の冷却ユニット C P が設けられる。

【 0 0 5 8 】

熱処理部 1 2 3 の最上部にはローカルコントローラ L C 1 が設けられる。ローカルコントローラ L C 1 は、図 1 のメインコントローラ 1 1 4 からの指令に基づいて、塗布処理部 1 2 1 、搬送部 1 2 2 および熱処理部 1 2 3 の動作を制御する。

30

【 0 0 5 9 】

熱処理ユニット P H P においては、基板 W の加熱処理および冷却処理が行われる。密着強化処理ユニット P A H P 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 P A H P において、基板 W に H M D S （ヘキサメチルジシラサン）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 C P においては、基板 W の冷却処理が行われる。

【 0 0 6 0 】

熱処理部 1 3 3 は、上方に設けられる上段熱処理部 3 0 3 および下方に設けられる下段熱処理部 3 0 4 を有する。上段熱処理部 3 0 3 および下段熱処理部 3 0 4 には、冷却ユニット C P および複数の熱処理ユニット P H P が設けられる。

40

【 0 0 6 1 】

熱処理部 1 3 3 の最上部には、ローカルコントローラ L C 2 が設けられる。ローカルコントローラ L C 2 は、図 1 のメインコントローラ 1 1 4 からの指令に基づいて、現像処理部 1 3 1 、搬送部 1 3 2 および熱処理部 1 3 3 の動作を制御する。

【 0 0 6 2 】

（ 4 ）金属除去ユニット

洗浄乾燥処理部 1 6 2 には、複数（本例では 6 つ）の金属除去ユニット M R が設けられる。図 7 は、金属除去ユニット M R の構成を説明するための模式図である。図 7 に示すよ

50

うに、金属除去ユニットMRには、モータ1、スピンチャック3、カップ4、2つの裏面洗浄ノズル7、周縁部洗浄ノズル8および気体供給部9が設けられる。スピンチャック3は、鉛直軸の周りで回転可能にモータ1の回転軸2の上端に取り付けられる。カップ4は、スピンチャック3に保持された基板Wの周囲を取り囲むように配置される。カップ4の下部には排液部5および排気部6が形成される。

【0063】

2つの裏面洗浄ノズル7は、スピンチャック3により保持された基板Wの裏面を向くように配置される。裏面洗浄ノズル7から基板Wの裏面に金属成分を溶解可能な除去液（以下、金属用除去液と呼ぶ）が吐出される。周縁部洗浄ノズル8は、スピンチャック3により保持された基板Wの被処理面の周縁部を向くように配置される。周縁部洗浄ノズル8から基板Wの被処理面の周縁部に金属用除去液が吐出される。

10

【0064】

金属用除去液として、アルカリ性除去液または酸性除去液が用いられる。アルカリ性除去液は、例えばアンモニアおよび過酸化水素を含む水溶液である。アルカリ性除去液は、例えばTMAHであってもよい。酸性除去液は、例えば希フッ酸を含む水溶液である。酸性除去液は、例えば硫酸および過酸化水素を含む水溶液であってもよいし、酢酸またはキレート剤を含む水溶液であってもよい。キレート剤は、有機酸、有機酸の塩、アミノ酸、アミノ酸の誘導体、無機アルカリ、無機アルカリの塩、アルキルアミン、アルキルアミンの誘導体、アルカノールアミンおよびアルカノールアミンの誘導体よりなる群から選択された一種または複数種を含む。

20

【0065】

気体供給部9は、スピンチャック3により保持された基板Wの略中央部の上方に配置される。気体供給部9から基板Wの被処理面の略中央部に不活性ガス、例えば窒素ガスが噴出される。この場合、気体供給部9から噴出される気体は、基板Wの被処理面の略中央部に拡散する。これにより、周縁部洗浄ノズル8から吐出される金属用除去液が基板Wの被処理面に形成されたレジスト膜に付着することが防止される。

【0066】

このように、金属除去ユニットMRにおいては、基板Wの周縁部および裏面に金属用除去液が供給される。それにより、上記のエッジ現像処理後に、基板Wの周縁部および裏面に金属成分が残存していても、その金属成分を溶解させて除去することができる。したがって、基板処理装置100の内部および露光装置15の内部に金属成分による汚染が発生することを十分に防止することができる。

30

【0067】

複数の金属除去ユニットMRにおいて、共通の金属用除去液が用いられてもよく、または異なる種類の金属用除去液が用いられてもよい。例えば、6つの金属除去ユニットMRのうち3つの金属除去ユニットMRで用いられる金属用除去液と、残り3つの金属除去ユニットMRで用いられる金属用除去液とが異なってもよい。この場合、レジスト膜に含有された金属成分の種類に応じて、適した金属除去ユニットMRにより基板Wの周縁部および裏面に付着した金属成分を除去することができる。

【0068】

図8は、金属除去ユニットMRの他の構成を示す図である。図8の金属除去ユニットMRには、図7の周縁部洗浄ノズル8および気体供給部9に代えて気液供給ノズル10が設けられる。気液供給ノズル10は、水平方向に並ぶ液体ノズル10aおよび気体ノズル10bを含む。気液供給ノズル10は、スピンチャック3により保持された基板Wの周縁部を向くように配置される。ここで、気体ノズル10bは、液体ノズル10aよりも基板Wの中心に位置する。

40

【0069】

液体ノズル10aから基板Wの周縁部に金属用除去液が吐出される。気体ノズル10bから基板Wの周縁部に不活性ガス、例えば窒素ガスが噴出される。この場合、気体ノズル10bから気体が噴出される基板Wの位置は、液体ノズル10aから金属用除去液が吐出

50

される位置よりも基板Wの中心に近い。そのため、液体ノズル10aから吐出される金属用除去液は、気体ノズル10bから噴出される気体により基板Wの中心に向かうことが妨げられる。これにより、液体ノズル10aから吐出される金属用除去液が基板Wの被処理面に形成されたレジスト膜に付着することが防止される。

【0070】

また、図7および図8の金属除去ユニットMRには、熱処理部123によりレジスト膜が硬化された後の基板Wが搬送されるので、気体供給部9または気体ノズル10bから基板Wに気体を吐出してもレジスト膜の膜厚に影響しない。これらの結果、基板Wの被処理面にレジスト膜を均一な厚みに形成することができる。

【0071】

(5) 搬送部

図9は、搬送部122, 132, 163の内部構成を示す模式的側面図である。図9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には搬送機構127が設けられ、下段搬送室126には搬送機構128が設けられる。また、上段搬送室135には搬送機構137が設けられ、下段搬送室136には搬送機構138が設けられる。

【0072】

塗布処理室21, 22(図2)と上段熱処理部301(図6)とは上段搬送室125を挟んで対向し、塗布処理室23, 24(図2)と下段熱処理部302(図6)とは下段搬送室126を挟んで対向する。同様に、現像処理室31, 32(図2)と上段熱処理部303(図6)とは上段搬送室135を挟んで対向し、現像処理室33, 34(図2)と下段熱処理部304(図6)とは下段搬送室136を挟んで対向する。

【0073】

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。

【0074】

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。

【0075】

載置兼バッファ部P-BF1は、搬送機構137および搬送機構141, 142(図1)による基板Wの搬入および搬出が可能に構成される。載置兼バッファ部P-BF2は、搬送機構138および搬送機構141, 142(図1)による基板Wの搬入および搬出が可能に構成される。また、基板載置部PASS9および載置兼冷却部P-CPは、搬送機構141, 142(図1)および搬送機構146による基板Wの搬入および搬出が可能に構成される。

【0076】

基板載置部PASS1および基板載置部PASS3には、インデクサブロック11から第1の処理ブロック12へ搬送される基板Wが載置され、基板載置部PASS2および基板載置部PASS4には、第1の処理ブロック12からインデクサブロック11へ搬送される基板Wが載置される。

【0077】

基板載置部PASS5および基板載置部PASS7には、第1の処理ブロック12から第2の処理ブロック13へ搬送される基板Wが載置され、基板載置部PASS6および基板載置部PASS8には、第2の処理ブロック13から第1の処理ブロック12へ搬送さ

10

20

30

40

50

れる基板Wが載置される。

【0078】

載置兼バッファ部P - B F 1 , P - B F 2 には、第2の処理ブロック13から洗浄乾燥処理ブロック14Aへ搬送される基板Wが載置され、載置兼冷却部P - C P には、洗浄乾燥処理ブロック14Aから搬入搬出ブロック14Bへ搬送される基板Wが載置され、基板載置部P A S S 9 には、搬入搬出ブロック14Bから洗浄乾燥処理ブロック14Aへ搬送される基板Wが載置される。

【0079】

次に、搬送機構127について説明する。図10は、搬送機構127を示す斜視図である。図9および図10に示すように、搬送機構127は、長尺状のガイドレール311 , 312を備える。図9に示すように、ガイドレール311は、上段搬送室125内において上下方向に延びるように搬送部112側に固定される。ガイドレール312は、上段搬送室125内において上下方向に延びるように上段搬送室135側に固定される。

10

【0080】

ガイドレール311とガイドレール312との間には、長尺状のガイドレール313が設けられる。ガイドレール313は、上下動可能にガイドレール311 , 312に取り付けられる。ガイドレール313に移動部材314が取り付けられる。移動部材314は、ガイドレール313の長手方向に移動可能に設けられる。

【0081】

移動部材314の上面には、長尺状の回転部材315が回転可能に設けられる。回転部材315には、基板Wの外周部を保持するためのハンドH1 , H2 , H3が取り付けられる。ハンドH1 ~ H3は、回転部材315の長手方向に移動可能に設けられる。ハンドH1はハンドH2よりも上方に配置され、ハンドH2はハンドH3よりも上方に配置される。

20

【0082】

上記のような構成により、搬送機構127は、上段搬送室125内においてX方向およびZ方向に自在に移動することができる。また、ハンドH1 ~ H3を用いて塗布処理室21 , 22 (図2) 、基板載置部P A S S 1 , P A S S 2 , P A S S 5 , P A S S 6 (図9) および上段熱処理部301 (図6) に対して基板Wの受け渡しを行うことができる。

【0083】

図9に示すように、搬送機構128 , 137 , 138は搬送機構127と同様の構成を有する。また、本実施の形態においては、図1の搬送機構142は、搬送機構127と同様の3つのハンドH1 ~ H3を有する。

30

【0084】

搬送機構127 , 128 , 137 , 138は、ハンドH1 ~ H3を選択に使用することができる。例えば、金属除去ユニットMRによる処理前の基板Wの搬送と、金属除去ユニットMRによる処理後の基板Wの搬送とで異なるハンドを使用することができる。また、3つのハンドH1 ~ H3を用いて複数の基板Wを同時に搬送することも可能である。各搬送機構のハンドの数は3つに限定されず、4つ以上であってもよく、または2つ以下であってもよい。

40

【0085】

(6) 基板処理

図1、図2、図6および図9を参照しながら基板処理を説明する。インデックスブロック11のキャリア載置部111 (図1) には、未処理の基板Wが収容されたキャリア113が載置される。搬送機構115は、キャリア113から基板載置部P A S S 1 , P A S S 3 (図9) に未処理の基板Wを搬送する。また、搬送機構115は、基板載置部P A S S 2 , P A S S 4 (図9) に載置された処理済みの基板Wをキャリア113に搬送する。

【0086】

第1の処理ブロック12において、搬送機構127 (図9) は、基板載置部P A S S 1 に載置された未処理の基板Wを密着強化処理ユニットP A H P (図6) 、冷却ユニットC

50

P (図6) および塗布処理室22 (図2) に順に搬送する。次に、搬送機構127は、塗布処理室22の基板Wを、熱処理ユニットPHP (図6)、冷却ユニットCP (図6)、塗布処理室21 (図2)、熱処理ユニットPHP (図6) および基板載置部PASS5 (図9) に順に搬送する。

【0087】

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、反射防止膜用塗布処理ユニット129b (図2) により基板W上に反射防止膜が形成される。続いて、熱処理ユニット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、レジスト膜用塗布処理ユニット129a (図2) により、基板W上にレジスト膜が形成される。その後、熱処理ユニット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。

10

【0088】

また、搬送機構127は、基板載置部PASS6 (図9) に載置された通常現像処理後の基板Wを基板載置部PASS2 (図9) に搬送する。

【0089】

搬送機構128 (図9) は、基板載置部PASS3に載置された未処理の基板Wを密着強化処理ユニットPAHP (図6)、冷却ユニットCP (図6) および塗布処理室24 (図2) に順に搬送する。次に、搬送機構128は、塗布処理室24の基板Wを、熱処理ユニットPHP (図6)、冷却ユニットCP (図6)、塗布処理室23 (図2)、熱処理ユニットPHP (図6) および基板載置部PASS7 (図9) に順に搬送する。

20

【0090】

また、搬送機構128 (図9) は、基板載置部PASS8 (図9) に載置された通常現像処理後の基板Wを基板載置部PASS4 (図9) に搬送する。塗布処理室23, 24 (図2) および下段熱処理部302 (図6) における基板Wの処理内容は、上記の塗布処理室21, 22 (図2) および上段熱処理部301 (図6) における基板Wの処理内容とそれぞれ同様である。

【0091】

第2の処理ブロック13において、搬送機構137 (図9) 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を載置兼バッファ部P-BF1 (図9) に搬送する。

30

【0092】

また、搬送機構137 (図9) は、洗浄乾燥処理ブロック14Aに隣接する熱処理ユニットPHP (図6) から通常露光処理後でかつ熱処理後の基板Wを取り出す。搬送機構137は、その基板Wを冷却ユニットCP (図6)、現像処理室31, 32 (図6) のいずれか一方、熱処理ユニットPHP (図6) および基板載置部PASS6 (図9) に順に搬送する。

【0093】

この場合、冷却ユニットCPにおいて、通常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, 32のいずれか一方において、現像処理ユニット139により基板Wの通常現像処理が行われる。その後、熱処理ユニット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。

40

【0094】

搬送機構138 (図9) 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を載置兼バッファ部P-BF2 (図9) に搬送する。

【0095】

また、搬送機構138 (図9) は、インターフェイスブロック14に隣接する熱処理ユニットPHP (図6) から通常露光処理後でかつ熱処理後の基板Wを取り出す。搬送機構138は、その基板Wを冷却ユニットCP (図6)、現像処理室33, 34 (図2) のい

50

ずれか一方、熱処理ユニット P H P (図 6) および基板載置部 P A S S 8 (図 9) に順に搬送する。現像処理室 3 3 , 3 4 および下段熱処理部 3 0 4 における基板 W の処理内容は、上記の現像処理室 3 1 , 3 2 および上段熱処理部 3 0 3 における基板 W の処理内容とそれぞれ同様である。

【 0 0 9 6 】

洗浄乾燥処理ブロック 1 4 A において、搬送機構 1 4 2 (図 1) は、載置兼バッファ部 P - B F 1 , P - B F 2 (図 9) に載置された基板 W を金属除去ユニット M R (図 6) に搬送する。また、搬送機構 1 4 2 は、金属除去ユニット M R の基板 W を載置兼バッファ部 P - B F 1 (図 9) または載置兼バッファ部 P - B F 2 (図 9) に搬送する。搬送機構 1 4 1 (図 1) は、金属除去ユニット M R から載置兼バッファ部 P - B F 1 , P - B F 2 に搬送された基板 W を洗浄乾燥処理ユニット B S S (図 2) および載置兼冷却部 P - C P (図 9) に順に搬送する。

10

【 0 0 9 7 】

この場合、金属除去ユニット M R において、基板 W の周縁部および裏面に残存する金属成分の除去が行われる。また、洗浄乾燥処理ユニット B S S において、基板 W の周縁部および裏面の洗浄ならびに乾燥処理が行われる。その後、載置兼冷却部 P - C P において露光装置 1 5 (図 1) による通常露光処理に適した温度に基板 W が冷却される。

【 0 0 9 8 】

搬送機構 1 4 2 (図 1) は、基板載置部 P A S S 9 (図 9) に載置された通常露光処理後の基板 W を上段熱処理部 3 0 3 または下段熱処理部 3 0 4 の熱処理ユニット P H P (図 6) に搬送する。この場合、熱処理ユニット P H P において露光後ベーク (P E B) 処理が行われる。

20

【 0 0 9 9 】

搬入搬出ブロック 1 4 B において、搬送機構 1 4 6 (図 1) は、載置兼冷却部 P - C P (図 6) に載置された通常露光処理前の基板 W を露光装置 1 5 (図 1) の基板搬入部に搬送する。また、搬送機構 1 4 6 は、露光装置 1 5 の基板搬出部から通常露光処理後の基板 W を取り出し、その基板 W を基板載置部 P A S S 9 (図 9) に搬送する。露光装置 1 5 においては、極めて短い波長を有する E U V により基板 W に通常露光処理が行われる。この場合、基板 W 上のレジスト膜に金属成分が含有されているので、E U V 光の吸収が効率良く行われることにより、レジスト膜に微細な露光パターンを高い解像度で形成することができる。なお、露光方法はこれに限定されず、他の方法により基板 W に通常露光処理が行われてもよい。

30

【 0 1 0 0 】

本実施の形態においては、上段に設けられた塗布処理室 2 1 , 2 2 、現像処理室 3 1 , 3 2 および上段熱処理部 3 0 1 , 3 0 3 における基板 W の処理と、下段に設けられた塗布処理室 2 3 , 2 4 、現像処理室 3 3 , 3 4 および下段熱処理部 3 0 2 , 3 0 4 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。

【 0 1 0 1 】

(7) 効果

40

本実施の形態に係る基板処理装置 1 0 0 においては、基板 W 上にレジスト膜が形成された後であって基板 W が露光装置 1 5 に搬送される前に、基板 W 上のレジスト膜のエッジ露光処理およびエッジ現像処理が行われる。これにより、基板 W の周縁部からレジスト膜を適切に除去することができる。したがって、基板 W の周縁部における金属成分の残存が防止される。その結果、基板 W の周縁部に残存する金属成分に起因して基板処理装置 1 0 0 および露光装置 1 5 に金属汚染が生じることが十分に防止される。

【 0 1 0 2 】

また、本実施の形態では、レジスト膜用塗布処理ユニット 1 2 9 a において、スピンチャック 2 5 によって基板 W が回転されつつ、塗布液ノズル 2 8 によるレジスト液の塗布、エッジ露光部 4 1 によるエッジ露光処理、加熱部 4 2 によるエッジ加熱処理、および現像

50

液ノズル４３によるエッジ現像処理が順に行われる。これにより、レジスト膜の形成、エッジ露光処理、エッジ加熱処理およびエッジ現像処理を共通のスペースで行うことができる。したがって、装置コストの増大および基板処理装置１００の大型化を抑制することができる。

【０１０３】

[２] 第２の実施の形態

本発明の第２の実施の形態について、上記第１の実施の形態と異なる点を説明する。図１１は、第２の実施の形態におけるレジスト膜用塗布処理ユニット１２９ａの構成を説明するための模式図である。図１１のレジスト膜用塗布処理ユニット１２９ａが図３のレジスト膜用塗布処理ユニット１２９ａと異なる点は、加熱部４２および現像液ノズル４３が設けられないことである。これにより、図１１のレジスト膜用塗布処理ユニット１２９ａにおいては、エッジ露光処理後に、エッジ加熱処理およびエッジ現像処理が行われない。

10

【０１０４】

図９の搬送機構１２７は、第１の実施の形態と同様に、塗布処理室２１におけるエッジ露光処理後の基板Ｗを熱処理ユニットＰＨＰ（図６）および基板載置部ＰＡＳＳ５（図９）に順に搬送する。また、図９の搬送機構１２８は、塗布処理室２３におけるエッジ露光処理後の基板Ｗを熱処理ユニットＰＨＰ（図６）および基板載置部ＰＡＳＳ７（図９）に順に搬送する。この場合、各熱処理ユニットＰＨＰにおいて、基板Ｗの全体が加熱される。そのため、上記のエッジ加熱処理と同様に、基板Ｗの周縁部上のレジスト膜の部分に加熱処理が行われる。

20

【０１０５】

図９の搬送機構１３７は、基板載置部ＰＡＳＳ５に載置された熱処理後の基板Ｗを現像処理室３１，３２のいずれかに搬送する。また、図９の搬送機構１３８は、基板載置部ＰＡＳＳ７に載置された熱処理後の基板Ｗを現像処理室３３，３４のいずれかに搬送する。現像処理室３１～３４においては、熱処理後の基板Ｗの周縁部に現像液が供給される。これにより、基板Ｗのエッジ現像処理が行われる。この場合、図１のスリットノズル３８から基板Ｗの周縁部にのみ現像液が供給されてもよく、または図３の現像液ノズル４３と同様に基板Ｗの周縁部を向くように配置されたノズルが別個に設けられてもよい。

【０１０６】

図９の搬送機構１３７は、エッジ現像処理後の基板Ｗを現像処理室３１，３２のいずれかから載置兼バッファ部Ｐ－ＢＦ１（図９）に搬送する。また、図９の搬送機構１３８は、エッジ現像処理後の基板Ｗを現像処理室３３，３４のいずれかから載置兼バッファ部Ｐ－ＢＦ２（図９）に搬送する。その後、上記第１の実施の形態と同様に、基板Ｗが露光装置１５（図１）に搬送され、基板Ｗの通常露光処理が行われる。

30

【０１０７】

このように、第２の実施の形態では、熱処理ユニットＰＨＰにおいて基板Ｗの加熱処理が行われる際にエッジ露光処理後の基板Ｗの周縁部上のレジスト膜の部分も加熱される。それにより、エッジ加熱処理を個別に行うことなく、その後のエッジ現像処理を適切に行うことができる。したがって、エッジ加熱処理が個別に行われる場合に比べて、基板Ｗの処理時間を削減することができる。また、図４の加熱部４２を設ける必要がないので、装置コストの削減が可能になり、かつ加熱部４２の設置スペースの確保が不要となる。

40

【０１０８】

また、本実施の形態では、共通の現像処理ユニット１３９において、基板Ｗのエッジ現像処理および通常現像処理がそれぞれ行われる。それにより、図４の現像液ノズル４３を設ける必要がないので、装置コストの削減が可能になり、かつ現像液ノズル４３の設置スペースの確保が不要となる。

【０１０９】

[３] 他の実施の形態

（１）上記実施の形態では、基板Ｗの周縁部に金属用除去液を供給する金属除去ユニットＭＲがインターフェイスブロック１４に設けられるが、本発明はこれに限定されない。

50

例えば、レジスト膜用塗布処理ユニット 1 2 9 a に基板 W の周縁部に金属用除去液を吐出可能なノズルが設けられてもよい。また、エッジ現像処理によって基板 W の周縁部の金属成分を十分に除去可能である場合には、金属除去ユニット M R が設けられなくてもよい。

【 0 1 1 0 】

(2) 上記実施の形態では、エッジ露光処理後であってエッジ現像処理前の基板 W にエッジ加熱処理が行われるが、本発明はこれに限定されない。レジスト膜に含まれる感光性材料の種類によっては、エッジ露光処理後にエッジ加熱処理を行うことなくエッジ現像処理を適切に行うことが可能である。

【 0 1 1 1 】

(3) 上記実施の形態では、レジスト膜用塗布処理ユニット 1 2 9 a において基板 W にエッジ露光処理が行われるが、本発明はこれに限定されない。レジスト膜の形成後の基板 W にエッジ露光処理を行うユニットがレジスト膜用塗布処理ユニット 1 2 9 a とは別個に設けられてもよい。

【 0 1 1 2 】

(4) 上記実施の形態では、レジスト膜用塗布処理ユニット 1 2 9 a または現像処理ユニット 1 3 9 において基板 W にエッジ現像処理が行われるが、本発明はこれに限定されない。エッジ露光処理後の基板 W にエッジ現像処理を行うユニットがレジスト膜用塗布処理ユニット 1 2 9 a および現像処理ユニット 1 3 9 とは別個に設けられてもよい。

【 0 1 1 3 】

(5) 上記第 1 の実施の形態においては、エッジ加熱処理時に加熱部 4 2 によって基板 W の周縁部が加熱される。この場合、通常露光処理が行われるべきレジスト膜の部分に不均一に熱が加わると、基板 W の処理精度が低下する。そこで、基板 W の周縁部以外の部分に、冷却用の気体を供給する冷却気体供給部が設けられてもよい。図 1 2 は、冷却気体供給部の一例を示す図である。図 1 2 の例では、スピンチャック 2 5 により保持される基板 W の下方に冷却気体供給部 4 6 が設けられる。冷却気体供給部 4 6 は、スピンチャック 2 5 により保持される基板 W の裏面に冷却用の気体を供給する。これにより、通常露光処理が行われるべきレジスト膜の部分の温度上昇が抑制され、レジスト膜の当該部分に対する熱処理の均一性が向上される。それにより、基板 W の処理精度を高めることができる。

【 0 1 1 4 】

(6) 上記実施の形態において、塗布処理室 2 1 ~ 2 4 に 2 つのスピンチャック 2 5 が設けられ、現像処理室 3 1 ~ 3 4 に 3 つのスピンチャック 3 5 が設けられるが、本発明はこれに限定されない。塗布処理室 2 1 ~ 2 4 に 1 つまたは 3 つ以上のスピンチャック 2 5 が設けられてもよい。また、現像処理室 3 1 ~ 3 4 に 2 つ以下または 4 つ以上のスピンチャック 3 5 が設けられてもよい。

【 0 1 1 5 】

(7) 上記実施の形態において、搬送機構 1 2 7 , 1 2 8 , 1 3 7 , 1 3 8 , 1 4 1 のハンド H 1 ~ H 3 は基板 W の外周部を保持するが、本発明はこれに限定されない。搬送機構 1 2 7 , 1 2 8 , 1 3 7 , 1 3 8 , 1 4 1 のハンド H 1 ~ H 3 は、基板 W を吸着することにより基板 W の裏面を保持してもよい。

【 0 1 1 6 】

[4] 請求項の各構成要素と実施の形態の各要素との対応関係

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。

【 0 1 1 7 】

上記の実施の形態では、基板処理装置 1 0 0 が基板処理装置の例であり、基板 W が基板の例であり、露光装置 1 5 が露光装置の例であり、レジスト膜用塗布処理ユニット 1 2 9 a が膜形成ユニットの例であり、レジスト膜が金属含有感光性膜の例であり、エッジ露光部 4 1 がエッジ露光部の例であり、現像液ノズル 4 3 がエッジ現像処理部の例であり、搬送機構 1 4 6 が搬送機構の例であり、現像処理ユニット 1 3 9 が現像処理ユニットの例である。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 8 】

また、スピンチャック 2 5 が回転保持部の例であり、塗布液ノズル 2 8 が液供給部の例であり、エッジリンスノズル 4 4 が第 1 の除去液供給部の例であり、加熱部 4 2 が加熱部の例であり、スリットノズル 3 8 が現像液ノズルの例であり、熱処理ユニット P H P が熱処理ユニットの例であり、周縁部洗浄ノズル 8 が第 2 の除去液供給部の例である。

【 0 1 1 9 】

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要素を用いることもできる。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 2 0 】

10

本発明は、種々の基板の処理に有効に利用することができる。

【符号の説明】

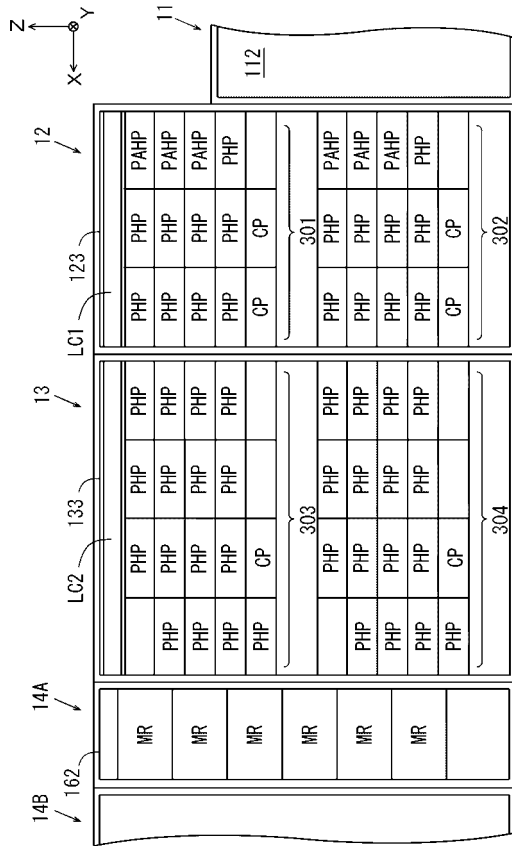
【 0 1 2 1 】

- 1 1 インデクサブロック
- 1 2 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
- 2 0 待機部
- 2 5 スピンチャック
- 2 7 カップ
- 2 8 塗布液ノズル
- 2 9 ノズル搬送機構
- 3 8 スリットノズル
- 4 1 エッジ露光部
- 4 2 加熱部
- 4 3 現像液ノズル
- 1 0 0 基板処理装置
- 1 2 9 a レジスト膜用塗布処理ユニット
- 1 3 9 現像処理ユニット
- C P 冷却ユニット
- M R 金属除去ユニット
- P A H P 密着強化処理ユニット
- P H P 熱処理ユニット
- W 基板

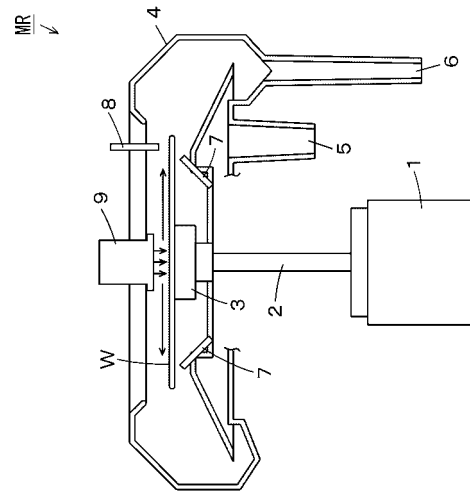
20

30

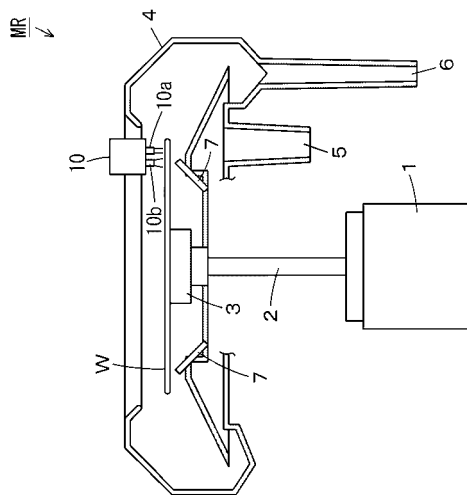
【図 6】



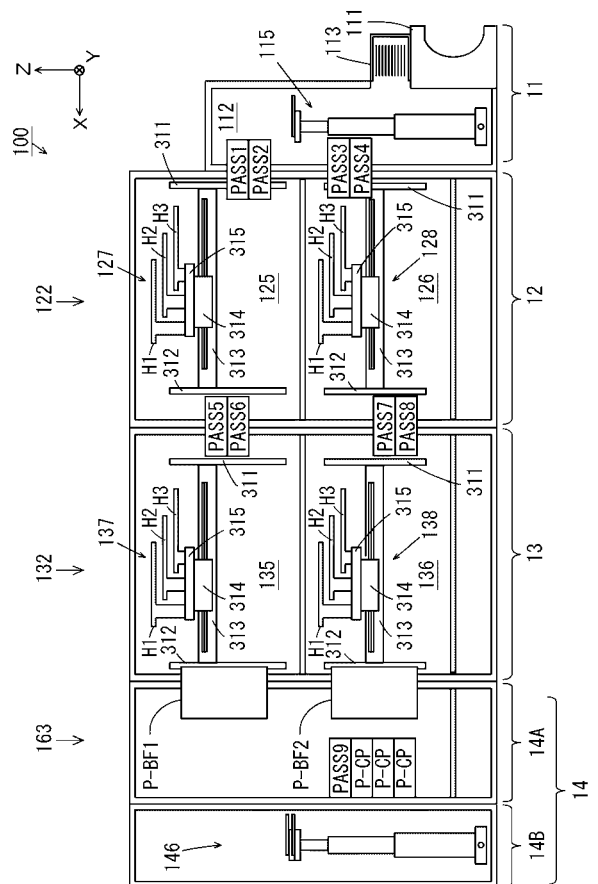
【図 7】



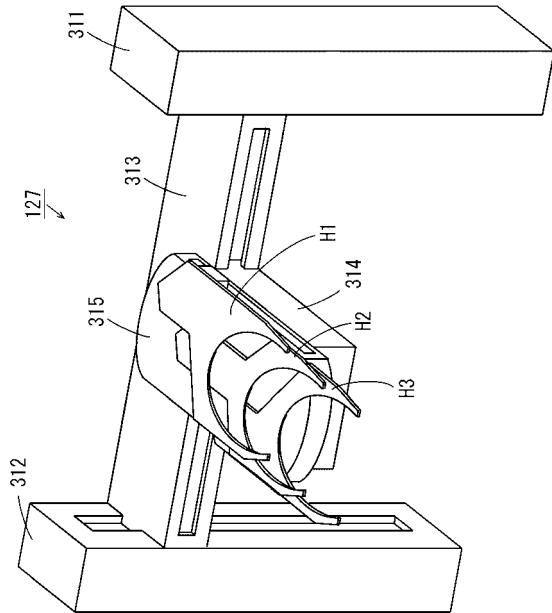
【図 8】



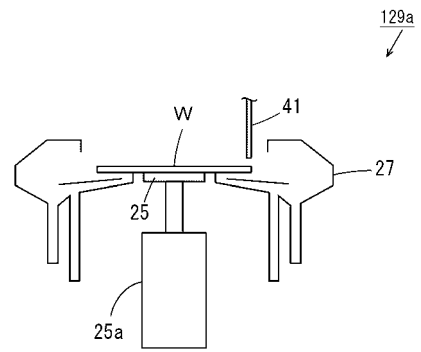
【図 9】



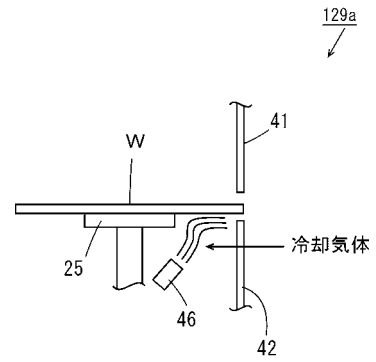
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (72)発明者 浅井 正也
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 田中 裕二
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 金山 幸司
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

Fターム(参考) 5F146 JA04 JA05 JA22 KA02 LA01 LA11