

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5606992号
(P5606992)

(45) 発行日 平成26年10月15日(2014.10.15)

(24) 登録日 平成26年9月5日(2014.9.5)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/304 (2006.01)

H O 1 L 21/304 6 4 3 A

H O 1 L 21/304 6 4 3 Z

請求項の数 13 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2011-129236 (P2011-129236)	(73) 特許権者	000219967
(22) 出願日	平成23年6月9日(2011.6.9)		東京エレクトロン株式会社
(65) 公開番号	特開2012-256743 (P2012-256743A)		東京都港区赤坂五丁目3番1号
(43) 公開日	平成24年12月27日(2012.12.27)	(74) 代理人	100117787
審査請求日	平成25年6月10日(2013.6.10)		弁理士 勝沼 宏仁
		(74) 代理人	100091982
			弁理士 永井 浩之
		(74) 代理人	100107537
			弁理士 磯貝 克臣
		(74) 代理人	100105795
			弁理士 名塚 聡
		(74) 代理人	100096895
			弁理士 岡田 淳平
		(74) 代理人	100106655
			弁理士 森 秀行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液処理装置および液処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を水平に保持する基板保持部と、

前記基板の上面の上方に設けられ、前記基板の上面に薬液を吐出する吐出口を有する処理流体ノズルと、

前記処理流体ノズルに薬液を供給する処理流体供給機構と、

前記処理流体ノズルにより前記基板の上面に薬液が吐出される際に前記基板を上方から覆うことができるカバー機構と、

前記カバー機構を、前記処理流体ノズルにより前記基板の上面に薬液が吐出される際に前記カバー機構が前記基板を上方から覆う下降位置と、前記下降位置よりも上方に位置する上昇位置との間で上下方向に駆動する昇降駆動機構と、

前記基板保持部、前記処理流体ノズルおよび前記カバー機構が内部に配置されるチャンバと、

前記カバー機構が前記上昇位置にある時に前記カバー機構と前記基板との間で前記基板を前記カバー機構から遮蔽することができる遮蔽機構と、

前記遮蔽機構を、前記カバー機構が前記上昇位置にある時に前記カバー機構と前記基板との間で前記基板を前記カバー機構から遮蔽する進出位置と、退避位置との間で水平方向に駆動する水平駆動機構と、を備え、

前記処理流体ノズルは、前記カバー機構に取り付けられており、

前記カバー機構が前記下降位置にある時に、前記カバー機構に取り付けられた前記処理

10

20

流体ノズルが、前記基板の上面に薬液を吐出することを特徴とする液処理装置。

【請求項 2】

前記遮蔽機構は、前記遮蔽機構が前記進出位置にある時に前記カバー機構と対向するよう構成され、前記カバー機構用の洗浄液を収容する洗浄液容器を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液処理装置。

【請求項 3】

前記処理流体ノズルが、前記遮蔽機構の前記洗浄用容器に向けて前記カバー機構用の洗浄液を吐出する洗浄液吐出口をさらに有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液処理装置。

【請求項 4】

前記遮蔽機構は、前記カバー機構に向けて前記カバー機構用の洗浄液を吐出する洗浄ノズルをさらに有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液処理装置。

【請求項 5】

前記遮蔽機構は、前記カバー機構に付着した前記カバー機構用の洗浄液を除去する乾燥手段をさらに有することを特徴とする請求項 4 に記載の液処理装置。

【請求項 6】

前記カバー機構の前記上昇位置よりも上方に設けられ、前記カバー機構用の洗浄液の蒸気を排気する排気機構をさらに備えたことを特徴とする請求項 2 乃至 5 のいずれか一項に記載の液処理装置。

【請求項 7】

前記薬液は、第 1 の薬液と第 2 の薬液とを混合することにより得られる混合薬液であり、

前記処理流体供給機構は、前記第 1 の薬液を収容する第 1 供給源と、前記第 1 の薬液を前記第 1 供給源から前記処理流体ノズルに供給する第 1 供給管と、前記第 2 の薬液を収容する第 2 供給源と、前記第 2 の薬液を前記第 2 供給源から前記処理流体ノズルに供給する第 2 供給管と、を有し、

前記第 1 および第 2 の薬液のうち少なくとも第 1 の薬液は、加熱された状態で前記第 1 供給管を介して前記第 1 供給源から前記処理流体ノズルに供給され、

前記第 1 供給管は、前記第 1 供給源と前記処理流体ノズルとの間で略水平方向に延びていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の液処理装置。

【請求項 8】

前記第 1 の薬液が硫酸であり、前記第 2 の薬液が過酸化水素水であることを特徴とする請求項 7 に記載の液処理装置。

【請求項 9】

前記カバー機構に設けられたヒーターをさらに備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の液処理装置。

【請求項 10】

前記処理流体ノズルは、前記基板の中心部に対向する位置から周縁部に対向する位置の間に配列された複数の吐出口を含む多連ノズルを有することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の液処理装置。

【請求項 11】

上部に開口を有し、前記基板保持部を囲むように、かつ前記基板保持部と一緒に回転するように設けられた回転カップをさらに備え、

前記カバー機構は、前記カバー機構が前記基板を上方から覆う下降位置にある時、前記回転カップの上部の前記開口も覆うように設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の液処理装置。

【請求項 12】

パターン形成面が上面となるように基板を水平姿勢で保持することと、
前記基板を上方からカバー機構により覆うことと、
薬液を前記基板の上面に供給することと、

前記カバー機構を上方に移動させることと、
上方に移動した前記カバー機構と前記基板との間に、前記基板を前記カバー機構から遮蔽する遮蔽機構を配置することと、
前記カバー機構用の洗浄液を用いて前記カバー機構を洗浄することと、
を備え、
薬液を前記基板の上面に供給することは、前記カバー機構に取り付けられた処理流体ノズルが前記基板の上面に薬液を吐出することによって行われ、
前記カバー機構用の洗浄液は、前記遮蔽機構に設けられた洗浄用容器に収容されることを特徴とする液処理方法。

【請求項 13】

10

前記遮蔽機構は、前記基板を前記カバー機構から遮蔽する進出位置と、退避位置との間で、水平駆動機構により水平方向に駆動されるよう構成されており、
前記カバー機構用の洗浄液を用いて前記カバー機構を洗浄することは、前記遮蔽機構が前記退避位置から前記進出位置へ駆動されている間、前記遮蔽機構から前記カバー機構に向けて前記カバー機構用の洗浄液を吐出することと、前記遮蔽機構が前記進出位置から前記退避位置へ駆動されている間、前記遮蔽機構に設けられた乾燥手段により、前記カバー機構に付着した前記カバー機構用の洗浄液を除去することと、を含むことを特徴とする請求項 12 に記載の液処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、基板を加熱するとともに基板を回転させながら基板に処理液を供給することにより基板に所定の液処理例えば洗浄処理またはエッチング処理を行う液処理装置および液処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイスの製造工程において、基板例えば半導体ウエハ（以下単に「ウエハ」と称する）に形成された処理対象膜の上に所定のパターンでレジスト膜が形成され、このレジスト膜をマスクとしてエッチング、イオン注入等の処理が前記処理対象膜に施される。処理後、不要となったレジスト膜はウエハ上から除去される。

30

【0003】

最近では、レジスト膜の除去方法として、SPM処理がよく用いられている。SPM処理は、硫酸と過酸化水素水とを混合して得たSPM（Sulfuric Acid Hydrogen Peroxide Mixture）液を加熱してレジスト膜に供給することにより行われる。

【0004】

SPM処理においては、一般に、高温に加熱されたSPM液がウエハに向けて吐出される。このため、SPM液が蒸発してヒューム（fume）が発生する。このヒュームは、レジスト除去装置のチャンパ内の広範囲に拡散して、チャンパ内壁およびチャンパ内部品を汚染しあるいは腐食させて、ウエハ汚染の原因物質を発生させうる。

【0005】

40

ヒュームがチャンパ内の広範囲に拡散して、チャンパ内壁およびチャンパ内部品を汚染しあるいは腐食するのを防ぐため、特許文献1において、ウエハを保持する基板保持部と、基板保持部に保持されたウエハの周囲を取り囲むとともに当該ウエハの上方に開口部を有する遮蔽壁と、この遮蔽壁の上方に設けられたカバー部材と、遮蔽壁とカバー部材との間の隙間を通して側方から差し入れられ、ウエハに向けてSPM液を吐出するノズルと、を備えたレジスト除去装置が提案されている。特許文献1に記載のレジスト除去装置によれば、上記遮蔽壁およびカバー部材により、ヒュームがチャンパ内の広範囲に拡散することが防がれている。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 3 5 8 6 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

特許文献 1 に記載のレジスト除去装置においては、カバー部材がヒュームや S P M 液によって汚染されることが考えられる。例えば、カバー部材によって抑え込まれたヒュームがカバー部材上で凝縮し、カバー部材上に液滴が付着することや、ウエハに向けて吐出された S P M 液が飛散し、S P M 液の飛沫がカバー部材に付着することが考えられる。この場合、S P M 処理の後に実施される工程の際、カバー部材に付着している液滴や飛沫がウエハ上に落下し、これによってウエハが汚染されることが考えられる。

10

【 0 0 0 8 】

本発明は、このような課題を効果的に解決し得る液処理装置および液処理方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の第 1 の観点によれば、基板を水平に保持する基板保持部と、前記基板の上面の上方に設けられ、前記基板の上面に薬液を吐出する吐出口を有する処理流体ノズルと、前記処理流体ノズルに薬液を供給する処理流体供給機構と、前記処理流体ノズルにより前記基板の上面に薬液が吐出される際に前記基板を上方から覆うことができるカバー機構と、前記カバー機構を、前記処理流体ノズルにより前記基板の上面に薬液が吐出される際に前記カバー機構が前記基板を上方から覆う下降位置と、前記下降位置よりも上方に位置する上昇位置との間で上下方向に駆動する昇降駆動機構と、前記基板保持部、前記処理流体ノズルおよび前記カバー機構が内部に配置されるチャンバと、前記カバー機構が前記上昇位置にある時に前記カバー機構と前記基板との間で前記基板を前記カバー機構から遮蔽することができる遮蔽機構と、前記遮蔽機構を、前記カバー機構が前記上昇位置にある時に前記カバー機構と前記基板との間で前記基板を前記カバー機構から遮蔽する進出位置と、退避位置との間で水平方向に駆動する水平駆動機構と、を備えた液処理装置が提供される。

20

【 0 0 1 0 】

また、本発明の第 2 の観点によれば、パターン形成面が上面となるように基板を水平姿勢で保持することと、前記基板の上面を前記基板の上方からカバー機構により覆うことと、加熱された薬液を前記基板の上面に供給することと、前記カバー機構を上方に移動させることと、上方に移動した前記カバー機構と前記基板との間に、前記基板を前記カバー機構から遮蔽する前記基板の上面を覆う遮蔽機構を配置することと、を備えた液処理方法が提供される。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、カバー機構が上昇位置に位置する際にカバー機構と基板との間で前記基板を前記カバー機構から遮蔽するよう遮蔽機構を配置することにより、カバー機構に付着している液が基板上に落下することを防ぐことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明の実施の形態による液処理装置を含む液処理システムを上方から見た上方平面図である。

【図 2】本発明の実施の形態による液処理装置を示す斜視図であって、カバー機構が下降位置にあり、かつ遮蔽機構が退避位置にあるときの状態を示す図である。

【図 3】本発明の実施の形態による液処理装置を示す斜視図であって、カバー機構が上昇位置にあり、かつ遮蔽機構が進出位置にあるときの状態を示す図である。

【図 4 A】本発明の実施の形態による液処理装置を示す平面図であって、カバー機構が下降位置にあり、かつ遮蔽機構が退避位置にあるときの状態を示す図である。

50

【図４Ｂ】図４Ａに示す液処理装置の断面図である。

【図５Ａ】本発明の実施の形態による液処理装置を示す平面図であって、カバー機構が上昇位置にあり、かつ遮蔽機構が進出位置にあるときの状態を示す図である。

【図５Ｂ】図５Ａに示す液処理装置の断面図である。

【図６】液処理装置の基板保持部およびその周辺の構成要素を示す断面図である。

【図７】カップ外周筒を示す斜視図である。

【図８Ａ】カバー機構の天板を示す平面図である。

【図８Ｂ】カバー機構の天板を示す底面図である。

【図９Ａ】カバー機構および処理流体供給機構を示す側面図である。

【図９Ｂ】天板に組み込まれた処理流体ノズルを示す底面図である。

【図９Ｃ】図９ＢにおけるIXc - IXc線に沿ったバーノズルの内部構造を示す断面図である。

【図９Ｄ】カバー機構の天板を示す縦断面図である。

【図１０】エアフードを示す縦断面図である。

【図１１】ウエハにSPM処理および洗浄処理を施す工程を示す図である。

【図１２】カバー機構の天板が洗浄される様子を示す図である。

【図１３】遮蔽機構の洗浄用容器のその他の形態を示す図である。

【図１４】カバー機構の天板が洗浄される様子を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

処理システム

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。まず、図１を用いて、本発明の実施形態に係る液処理装置を含む処理システムについて説明する。図１に示すように、処理システムは、外部から被処理基板としての半導体ウエハW（以下単に「ウエハW」と称する）を収容したキャリアを載置するための載置台１０１と、キャリアに収容されたウエハWを取り出すための搬送アーム１０２と、搬送アーム１０２によって取り出されたウエハWを載置するための棚ユニット１０３と、棚ユニット１０３に載置されたウエハWを受け取り、当該ウエハWを液処理装置１０内に搬送する搬送アーム１０４と、を備えている。図１に示すように、液処理システムには、複数（図１に示す態様では４個）の液処理装置１０が組み込まれている。

【００１４】

液処理装置

次に、液処理装置１０の概略的な構成について図１乃至図３を用いて説明する。図１に示すように、本実施の形態による液処理装置１０は、ウエハWが収容され、この収容されたウエハWの液処理が行われるチャンバ２０と、チャンバ２０に隣接して形成された待機室８０と、を備えている。ここでチャンバ２０内には、図２および図３に示すように、ウエハWと、ウエハWの上方に配置されたカバー機構６０と、が設けられている。このうちカバー機構６０は、ウエハWを上方から覆う下降位置（図２参照）と、下降位置よりも上方に位置する上昇位置（図３参照）との間で上下方向に移動自在となっている。カバー機構６０は、後に詳細に説明するように、ウエハWの上面にSPM液などの薬液が吐出される際、薬液がチャンバ２０内の広範囲に拡散するのを防ぐためにウエハWを上方から覆うためのものである。

【００１５】

カバー機構６０を上下方向に移動自在とするための具体的な手段は特に限定されないが、例えば、カバー機構６０は、図２および図３に示すように、チャンバ２０の外部に設けられ、上下方向に延びる支持部７８cと、支持部７８cに沿って上下方向に駆動される可動部７８bと、一端が可動部７８bに取り付けられ、他端がカバー機構６０に取り付けられたアーム７８aと、を有する昇降駆動機構７８によって上下方向に動かされるようになっている。この場合、可動部７８bを上下方向に駆動するための具体的な手段が特に限られることはなく、例えば、エアシリンダ、モータなどの公知の駆動手段が用いられ得る

。またチャンバ20の側壁のうち昇降駆動機構78のアーム78aが通る領域には開口（図示せず）が形成されている。

【0016】

また図2および図3に示すように、液処理装置10は、チャンバ20内の位置（後述する進出位置）と、待機室80内の位置（後述する退避位置）との間で水平方向に移動自在に設けられた遮蔽機構30をさらに備えている。遮蔽機構30は、後に詳細に説明するように、ウエハWに対して洗浄・乾燥処理を施す際、清浄ガスのダウンフローを生成してウエハWを清浄状態にするエアフード31と、エアフード31の上方に設けられた洗浄用容器32と、を有している。図3に示すように、遮蔽機構30がチャンバ20内に配置されるとき、遮蔽機構30はウエハWとカバー機構60との間に位置付けられる。このため、遮蔽機構30によって、上下方向において、ウエハWをカバー機構60から遮蔽することができる。従って、仮にSPM処理の際にSPM液の液滴や飛沫がカバー機構60に付着した場合であっても、そのようなSPM液の液滴や飛沫がウエハWに落下することを、遮蔽機構30によって遮ることができる。

10

【0017】

遮蔽機構30を水平方向に移動自在とするための具体的な手段は特に限定されないが、例えば、遮蔽機構30は、図2および図3に示すように、チャンバ20の外部に設けられ、水平方向に延びる支持部35cと、支持部35cに沿って水平方向に駆動される可動部35bと、一端が可動部35bに取り付けられ、他端が遮蔽機構30に取り付けられたアーム35aと、を有する水平駆動機構35によって水平方向に動かされるようになって

20

【0018】

本実施の形態によれば、ウエハWにSPM処理を施す際、カバー機構60は、SPM液により発生するヒュームがチャンバ20内の広範囲に拡散することを防ぐことができる。またウエハWに洗浄・乾燥処理を施す際、遮蔽機構30は、カバー機構60に付着した薬液の液滴や飛沫によってウエハWが汚染されることを防ぐことができる。このため本実施の形態によれば、SPM処理と洗浄・乾燥処理とを同一のチャンバ20内で実施することが可能となっている。

30

【0019】

以下、このような特長を有する液処理装置10の構成について、図4A乃至図5Bを参照して詳細に説明する。図4Aおよび図4Bは、カバー機構60が下降位置にあり、かつ遮蔽機構30が退避位置にあるときの液処理装置10を示す平面図および縦断面図であり、図5Aおよび図5Bは、カバー機構60が上昇位置にあり、かつ遮蔽機構30が進出位置にあるときの液処理装置10を示す平面図および縦断面図である。

【0020】

図4Bに示すように、液処理装置10は、ウエハWを水平状態で保持して回転させるための基板保持部21と、ウエハWの処理状況に応じて上下方向に移動可能な上述のカバー機構60と、ウエハWの処理状況に応じて水平方向に移動可能な上述の遮蔽機構30と、を備えている。また後述するように、カバー機構60には、上方からウエハWの上面にSPM液を吐出する吐出口を有する処理流体ノズル65が取り付けられている。この処理流体ノズル65は、後述するように、SPM液だけでなくDIWやガスなどのその他の処理流体をウエハWの上面に吐出する吐出口を有していてもよい。処理流体ノズル65には、処理流体ノズル65に薬液やその他の処理流体を供給する処理流体供給機構70が接続されている。

40

【0021】

また図4Bに示すように、基板保持部21の周囲には、上部に開口を有し、基板保持部21を囲むように、かつ基板保持部21と一緒に回転するように設けられた回転カップ4

50

0 が配設されている。この回転カップ 40 および上述のカバー機構 60 は、カバー機構 60 が下降位置にあるときに、カバー機構 60 が回転カップ 40 の上部の開口を覆うよう構成されている。

【0022】

また図 4 A および図 4 B に示すように、回転カップ 40 の周囲には、ウエハ W、基板保持部 21 および回転カップ 40 を囲むように設けられた円筒状のカップ外周筒 50 が配設されている。このカップ外周筒 50 は、ウエハ W の処理状況に応じて、図 4 B に示すカップ下降位置と図 5 B に示すカップ上昇位置との間で上下方向に移動可能となっている。カップ外周筒 50 の詳細な構造については後に説明する。

【0023】

また、液処理装置 10 には、基板保持部 21 に保持されたウエハ W に対してウエハ W の上方から処理液や N_2 ガス等の流体を供給するためのノズル（進退ノズル）82a およびこのノズル 82a を支持するノズル支持アーム 82 が設けられている。図 4 A および図 5 A に示すように、1つの液処理装置 10 には複数（具体的には例えば4つ）のノズル支持アーム 82 が設けられており、各ノズル支持アーム 82 の先端にノズル 82a が設けられている。また、図 4 B および図 5 B に示すように、各ノズル支持アーム 82 にはアーム支持部 84 が設けられており、各アーム支持部 84 はアーム駆動機構（図示せず）によって図 4 B および図 5 B における左右方向に駆動されるようになっている。このことにより、各ノズル支持アーム 82 は、ノズル 82a がチャンバ 20 内に進出したノズル進出位置と、ノズル 82a がチャンバ 20 から退避したノズル退避位置との間で水平方向に直線運動を行うようになっている（図 4 A 乃至図 5 B における各ノズル支持アーム 82 に設けられた矢印参照）。また、図 4 B および図 5 B に示すように、各ノズル支持アーム 82 には表面処理液供給管 82m が設けられており、各表面処理液供給管 82m は表面処理液供給部 89 に接続されている。そして、表面処理液供給部 89 から各表面処理液供給管 82m を介して各ノズル支持アーム 82 のノズル 82a に処理液や N_2 ガス等の流体が供給されるようになっている。

【0024】

図 4 A および図 4 B に示すように、各ノズル支持アーム 82 および上述の遮蔽機構 30 は、ウエハ W の処理状況に応じて、チャンバ 20 に隣接して形成された待機室 80 において待機するよう制御される。

【0025】

なお、水平方向に移動可能な上述のノズル 82a だけでなく、図 4 B に示すように、チャンバ 20 内に固定された固定ノズル 92 がさらに設けられていてもよい。この固定ノズル 92 は、カップ外周筒 50 よりも内側に位置するよう設けられている。固定ノズル 92 は、後述するように、遮蔽機構 30 が水平方向に移動している間にウエハ W に対して D I W などの処理液を供給するよう構成されている。なお図 4 B においては、固定ノズル 92 が後述するドレインカップ 42 に取り付けられている例が示されている。しかしながら、固定ノズル 92 が取り付けられる部材がドレインカップ 42 に限られることはなく、カップ外周筒 50 よりも内側に位置する様々な部材に取り付けられ得る。

【0026】

また、図 4 A 乃至図 5 B に示すように、チャンバ 20 の底部におけるカップ外周筒 50 の外側には排気部 56 が設けられており、この排気部 56 によりチャンバ 20 内の雰囲気気の排気が行われる。具体的には、排気部 56 により、待機室 80 内の雰囲気気がカップ外周筒 50 内に入り込むことが抑止される。また、この排気部 56 により、カップ外周筒 50 内の雰囲気気が待機室 80 に出てしまうことが抑止される。

【0027】

また、図 4 A 乃至図 5 B に示すように、待機室 80 の底部には排気部 58 が設けられており、この排気部 58 により待機室 80 内の雰囲気気の排気が行われる。例えば、各ノズル支持アーム 82 を駆動する際に発生しうるパーティクルを排気部 58 により排出することができるようになっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

また、図 4 A および図 5 A に示すように、液処理装置 1 0 のチャンバ 2 0 および待機室 8 0 の出入口にはそれぞれメンテナンス用のシャッター 5 7、5 9 が設けられている。チャンバ 2 0 および待機室 8 0 にそれぞれメンテナンス用のシャッター 5 7、5 9 が設けられていることにより、チャンバ 2 0 内や待機室 8 0 内の機器を個別にメンテナンスすることが可能となる。

【 0 0 2 9 】

また、図 4 A および図 5 A に示すように、チャンバ 2 0 の側壁には、搬送アーム 1 0 4 によりチャンバ 2 0 内へウエハ W を搬入したりチャンバ 2 0 からウエハ W を搬出したりするための開口 9 4 a が設けられている。この開口 9 4 a には、当該開口 9 4 a を開閉するためのシャッター 9 4 が設けられている。

10

【 0 0 3 0 】

次に、液処理装置 1 0 の各構成要素の詳細について以下に説明する。

【 0 0 3 1 】

(基板保持部)

はじめに図 6 を参照して、基板保持部 2 1 について説明する。図 6 は、液処理装置 1 0 の各構成要素のうち、基板保持部 2 1 およびその周辺に位置する構成要素を示す縦断面図である。

【 0 0 3 2 】

図 6 に示すように、基板保持部 2 1 は、ウエハ W を保持するための円板形状の保持プレート 2 6 と、保持プレート 2 6 の上方に設けられた円板形状のリフトピンプレート 2 2 とを備えている。リフトピンプレート 2 2 の上面には、ウエハ W を下方から支持するためのリフトピン 2 3 が周方向に等間隔で 3 つ設けられている。なお、図 6 では 2 つのリフトピン 2 3 のみを表示している。また、リフトピンプレート 2 2 にはピストン機構 2 4 が設けられており、このピストン機構 2 4 によりリフトピンプレート 2 2 が昇降するようになっている。より具体的には、搬送アーム 1 0 4 (図 1 参照) によりウエハ W をリフトピン 2 3 上に載置したりリフトピン 2 3 上からウエハ W を取り出したりするときには、ピストン機構 2 4 によりリフトピンプレート 2 2 が図 6 に示すような位置から上方に移動させられ、このリフトピンプレート 2 2 は回転カップ 4 0 よりも上方に位置するようになる。一方、チャンバ 2 0 内でウエハ W の液処理を行う際には、ピストン機構 2 4 によりリフトピンプレート 2 2 が図 6 に示すような下降位置に移動させられ、ウエハ W の周囲に回転カップ 4 0 が位置するようになる。

20

30

【 0 0 3 3 】

保持プレート 2 6 には、ウエハ W を側方から支持するための保持部材 2 5 が周方向に等間隔で 3 つ設けられている。なお、図 6 では 2 つの保持部材 2 5 のみを表示している。各保持部材 2 5 は、リフトピンプレート 2 2 が上方位置から図 6 に示すような下降位置に移動したときにこのリフトピン 2 3 上のウエハ W を支持し、このウエハ W をリフトピン 2 3 からわずかに離間させるようになっている。

【 0 0 3 4 】

保持プレート 2 6 には、図 6 に示すように上述の回転カップ 4 0 が取り付けられており、これによって、回転カップ 4 0 は、保持プレート 2 6 と一体的に回転することができる。この回転カップ 4 0 は、図 6 に示すように、保持プレート 2 6 の各保持部材 2 5 により支持されたウエハ W を側方から囲うよう設けられている。このため、回転カップ 4 0 は、ウエハ W の液処理を行う際にこのウエハ W から側方に飛散した処理液を受けることができる。

40

【 0 0 3 5 】

(ドレインカップおよび案内カップ)

また、回転カップ 4 0 の周囲には、ドレインカップ 4 2、第 1 案内カップ 4 3、第 2 案内カップ 4 4 および第 3 案内カップ 4 5 が上方から順に設けられている。ドレインカップ 4 2 および各案内カップ 4 3、4 4、4 5 はそれぞれリング状に形成されている。ドレイ

50

ンカップ４２および各案内カップ４３，４４，４５は各々、上部に開口を有している。ここで、ドレインカップ４２はチャンバ２０において固定されている。一方、各案内カップ４３、４４、４５にはそれぞれ昇降シリンダ（図示せず）が連結されており、これらの案内カップ４３、４４、４５は対応する昇降シリンダにより互いに独立して昇降自在となっている。

【００３６】

図６に示すように、ドレインカップ４２や各案内カップ４３、４４、４５の下方には、第１処理液回収用タンク４６ａ、第２処理液回収用タンク４６ｂ、第３処理液回収用タンク４６ｃおよび第４処理液回収用タンク４６ｄがそれぞれ設けられている。そして、各案内カップ４３、４４、４５の上下方向における位置により、ウエハＷの液処理を行う際にこのウエハＷから側方に飛散した処理液が、この処理液の種類に基づいて、４つの処理液回収用タンク４６ａ、４６ｂ、４６ｃ、４６ｄのうちいずれか一つの処理液回収用タンクに選択的に送られるようになっている。具体的には、全ての案内カップ４３、４４、４５が全て上方位置にあるときには（図６に示すような状態）、ウエハＷから側方に飛散した所定の処理液が第４処理液回収用タンク４６ｄに送られるようになっている。一方、第３案内カップ４５のみが下方位置にあるときには、ウエハＷから側方に飛散した所定の処理液、例えば後述するＳＣ－１液が第３処理液回収用タンク４６ｃに送られるようになっている。また、第２案内カップ４４および第３案内カップ４５が下方位置にあるときには、ウエハＷから側方に飛散した所定の処理液、例えば後述するＤＨＦ液が第２処理液回収用タンク４６ｂに送られるようになっている。また、全ての案内カップ４３、４４、４５が下方位置にあるときには、ウエハＷから側方に飛散した所定の処理液、例えばＳＰＭ液が第１処理液回収用タンク４６ａに送られるようになっている。

【００３７】

また、図６に示すように、第４処理液回収用タンク４６ｄの内側には排気部４８が設けられている。そして、各案内カップ４３、４４、４５の上下方向における位置が所定の位置となることにより、ウエハＷの周囲の雰囲気（エア）が、排気部４８により排気されるようになっている。この排気部４８は、ウエハＷの周囲の雰囲気だけでなく、チャンバ２０内の雰囲気を排気し、これによってチャンバ２０内の雰囲気を置換することもできる。

【００３８】

（カップ外周筒）

また図６に示すように、ドレインカップ４２や各案内カップ４３、４４、４５の周囲には、上述のカップ外周筒５０が設けられている。このカップ外周筒５０について、図７を参照して詳細に説明する。図７は、カップ外周筒５０を示す斜視図である。

【００３９】

図７に示すように、カップ外周筒５０の側面には、ノズル支持アーム８２が通過可能な側部開口５０ｍが、ノズル支持アーム８２の本数に応じて設けられている。例えばノズル支持アーム８２が４本の場合、４つの側部開口５０ｍが設けられている。また、カップ外周筒５０の上部には、このカップ外周筒５０を支持するための支持部材５０ａが連結されており、支持部材５０ａには当該支持部材５０ａを昇降させる駆動機構５０ｂが設けられている。そして、駆動機構５０ｂにより支持部材５０ａを昇降させることにより、この支持部材５０ａに支持されるカップ外周筒５０も昇降するようになっている。

【００４０】

またカップ外周筒５０の上部には、開口（上部開口）が形成されている。この上部開口は、カップ外周筒５０がカップ上昇位置にある時、進出位置にある遮蔽機構３０のエアフード３１に近接するまたは接するように構成されている。すなわち、遮蔽機構３０が進出位置にある時にエアフード３１およびカップ外周筒５０の内側に形成される空間は、外部から隔離される。後述するように、ノズル８２ａからＤＩＷなどの処理液をウエハＷに吐出することにより実施される様々な処理は、このようにエアフード３１とカップ外周筒５０とによって外部から隔離された条件の下で実施される。以下の説明において、エアフード３１およびカップ外周筒５０の内側に形成される、外部から隔離された空間のことを「

処理空間」と称する。

【 0 0 4 1 】

上述のような処理空間を形成することにより得られる利点として、主に以下の2つの利点が考えられる。1つは、外部から隔離されていることにより、処理空間内の雰囲気は外部に出るのを防ぐことができ、かつ、外部の雰囲気が処理空間内に入るのを防ぐことができるという利点である。もう1つは、処理空間が閉空間となっていることにより、処理が実施される空間の容積を小さくすることができ、これによって、処理の効率を上げることができるという利点である。例えば、処理の際に処理空間内の清浄ガスへの置換効率を上げることができるという利点である。

【 0 0 4 2 】

なお、図5Bに示す液処理装置10において、チャンバ20内におけるカップ外周筒50の内部の領域はクリーンルームに対して微陽圧となっており、一方、チャンバ20内におけるカップ外周筒50の外部の領域はクリーンルームに対して微陰圧となっている。このため、チャンバ20内において、カップ外周筒50の内部の領域の気圧はカップ外周筒50の外部の領域の気圧よりも高くなっている。

【 0 0 4 3 】

また図7に示すように、カップ外周筒50の上部には、遮蔽機構30が進出位置にある時にカップ外周筒50とエアフード31との間に介在されるシール部材が取り付けられている。このようなシール部材を設けることにより、エアフード31およびカップ外周筒50の内側に形成される処理空間をより強固に外部から隔離することができる。シール部材の具体的な構成は特に限定されないが、例えばシール部材は、図7に示すように、カップ外周筒50の上面に取り付けられたOリング50cからなっている。

【 0 0 4 4 】

(カバー機構)

次に、カバー機構60について詳細に説明する。図4Bおよび図5Bに示すように、カバー機構60は、少なくともウエハWの直径より大きい直径を有する円板状の天板61を有している。この天板61は、好ましくは、上述の回転カップ40の上部に形成された開口およびドレインカップ42の上部に形成された開口を完全に覆うのに十分な形状および寸法を有している。例示された実施形態においては、天板61は、ドレインカップ42の上部に形成された開口の直径よりやや大きい直径を有する円板状の形状を有している。

【 0 0 4 5 】

図8Aおよび図8Bは、それぞれ天板61を示す平面図および底面図である。図8Aおよび図8Bに示すように、天板61には、ウエハWの上面にSPM液を吐出する吐出口を有する処理流体ノズル65が組み込まれている。この処理流体ノズル65は、図8Bに示すように、天板61の中心部に設けられたセンターノズル67と、天板61の中心部から天板61の周縁部に向かって延びるバーノズル(多連ノズル)66と、を含んでいる。このうちセンターノズル67は、天板61の中心部に設けられ、ウエハWの上面にSPM液を吐出するセンター吐出口67aを含んでいる。またバーノズル66は、天板61の中心部から天板61の周縁部の間に配列され、ウエハWの上面にSPM液を吐出する複数の吐出口66aを含んでいる。すなわち各吐出口66aは、ウエハWの中心部に対向する位置からウエハWの周縁部に対向する位置の間に配列されている。このような処理流体ノズル65の構造の詳細については後述する。

【 0 0 4 6 】

図8Bに示すように、センターノズル67のセンター吐出口67aの近傍には、不活性ガスをウエハWの上面に吹き付けるガス吐出口68aと、高温に熱せられた純水(HOT-DIW)をウエハWの上面に吐出する洗浄液吐出口68bと、がさらに設けられていてもよい。

【 0 0 4 7 】

(処理流体供給機構)

また図8Aに示すように、天板61の近傍には、処理流体ノズル65にSPM液、不活

10

20

30

40

50

性ガスおよびHOT-DIWを供給する処理流体供給機構70が設けられている。以下、図8Aおよび図9Aを参照して、処理流体供給機構70について詳細に説明する。

【0048】

[SPM液]

はじめに、処理流体供給機構70から処理流体ノズル65へ供給されるSPM液について説明する。SPM液は、硫酸（第1の薬液）と過酸化水素水（第2の薬液）とを混合することにより得られる混合薬液である。好ましくは、硫酸と過酸化水素との混合は、処理流体ノズル65の近傍若しくは処理流体ノズル65の内部において実施される。

【0049】

[供給源および供給管]

図8Aに示すように、処理流体供給機構70は、硫酸（第1の薬液）を収容する第1供給源71と、硫酸を第1供給源71から処理流体ノズル65に供給する第1供給管72と、過酸化水素水（第2の薬液）を収容する第2供給源73と、過酸化水素水を第2供給源73から処理流体ノズル65に供給する第2供給管74と、を有している。このうち第1供給管72は、硫酸をバーノズル66に供給するバーノズル用第1供給管72aと、硫酸をセンターノズル67に供給するセンターノズル用第1供給管72bと、からなっている。また第2供給管74は、過酸化水素水をバーノズル66に供給するバーノズル用第2供給管74aと、過酸化水素水をセンターノズル67に供給するセンターノズル用第2供給管74bと、からなっている。各供給源71, 73は、チャンバ20の内部または外部の所定の位置に固定されている。

【0050】

第1供給源71からバーノズル用第1供給管72aを介してバーノズル66に供給される硫酸の流量、および第1供給源71からセンターノズル用第1供給管72bを介してセンターノズル67に供給される硫酸の流量は、互いに独立に制御可能となっている。同様に、第2供給源73からバーノズル用第2供給管74aを介してバーノズル66に供給される過酸化水素水の流量、および第2供給源73からセンターノズル用第2供給管74bを介してセンターノズル67に供給される過酸化水素水の流量は、互いに独立に制御可能となっている。

【0051】

また処理流体供給機構70は、不活性ガス供給源（図示せず）からの不活性ガスをガス吐出口68aに供給するガス供給管75aと、HOT-DIW供給源（図示せず）からのHOT-DIWを洗浄液吐出口68bに供給する洗浄液供給管75bと、をさらに含んでいる。

【0052】

各供給管72a, 72b, 74a, 74b, 75a, 75bは、上下方向におけるカバー機構60の移動に追従できるよう、所定の柔軟性を有する材料から構成されている。また後述するように、処理流体ノズル65に供給される硫酸は、140～200度の高温に加熱された状態で第1供給管72を通る。このため、第1供給管72のバーノズル用第1供給管72aおよびセンターノズル用第1供給管72bを構成する材料は、所定の柔軟性を有するとともに、所定の耐熱性を有する材料から構成されている。例えば、PFA（テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）から構成されている。

【0053】

図9Aは、カバー機構60および処理流体供給機構70を側方から見た場合を示す図である。図9Aに示すように、各供給管72a, 72b, 74a, 74b, 75a, 75bは、略水平方向に延びている。ここで「略水平に延びている」とは、例えば図9Aにおいてバーノズル用第1供給管72aに関して示されているように、第1供給源71と処理流体ノズル65との間において、バーノズル用第1供給管72aの水平方向における延在範囲1₁が上下方向における延在範囲1₂よりも大きくなっていることを意味している。

【0054】

なお図 8 A に示す例においては、各供給管 7 2 a , 7 2 b , 7 4 a , 7 4 b , 7 5 a , 7 5 b が昇降駆動機構 7 8 のアーム 7 8 a に部分的に固定されている例を示した。しかしながら、各供給源から処理流体ノズル 6 5 に至る供給管 7 2 a , 7 2 b , 7 4 a , 7 4 b , 7 5 a , 7 5 b の引き回し方法が特に限られることはなく、各供給源の配置などに応じて適宜設定され得る。

【 0 0 5 5 】

(処理流体ノズル)

次に図 9 B および図 9 C を参照して、処理流体ノズル 6 5 について詳細に説明する。図 9 B は、天板 6 1 に組み込まれた処理流体ノズル 6 5 を下方から見た場合を示す底面図である。

10

【 0 0 5 6 】

[バーノズル]

はじめにバーノズル 6 6 について説明する。図 9 B において破線で示すように、バーノズル 6 6 には、硫酸を供給するバーノズル用第 1 供給管 7 2 a に連通している流体通路 (硫酸通路) 6 6 b と、過酸化水素水を供給するバーノズル用第 2 供給管 7 4 a に連通している流体通路 (過酸化水素水通路) 6 6 c と、が形成されている。図 9 B に破線で示すように、硫酸通路 6 6 b および過酸化水素水通路 6 6 c は、天板 6 1 の中心部側から天板 6 1 の周縁部側に至るまで、バーノズル 6 6 の長手方向に沿って、水平に、かつ互いに平行に延びている。

【 0 0 5 7 】

次に図 9 C を参照して、バーノズル 6 6 の吐出口 6 6 a が S P M 液を吐出するための機構について説明する。図 9 C は図 9 B における IX c - IX c 線に沿ったバーノズル 6 6 の内部構造を示す断面図である。

20

【 0 0 5 8 】

図 9 C に示すように、バーノズル 6 6 においては、各吐出口 6 6 a に対応して、硫酸通路 6 6 b に 1 つの硫酸吐出路 6 6 d が、過酸化水素水通路 6 6 c に一つの過酸化水素水吐出路 6 6 e がそれぞれ接続されている。また図 9 C に示すように、硫酸吐出路 6 6 d が終端する吐出口 6 6 a よりも手前の位置で、過酸化水素水吐出路 6 6 e が硫酸吐出路 6 6 d に合流している。従って、各吐出口 6 6 a から、硫酸と過酸化水素水とを混合することにより生成された直後の S P M 液が吐出される。このように各吐出口 6 6 a の近傍において硫酸と過酸化水素水とを混合することにより、混合に起因する化学反応によって温度上昇した直後の S P M 液を各吐出口 6 6 a から吐出することができる。

30

【 0 0 5 9 】

[センターノズル]

次にセンターノズル 6 7 について説明する。センターノズル 6 7 においても、バーノズル 6 6 の場合と同様に、硫酸を供給するセンターノズル用第 1 供給管 7 2 b に連通している硫酸通路 (図示せず) と、過酸化水素水を供給するセンターノズル用第 2 供給管 7 4 b に連通している過酸化水素水通路とが設けられている。そして、センター吐出口 6 7 a の近傍で硫酸と過酸化水素水とを混合することにより生成された S P M 液が、センター吐出口 6 7 a から吐出されるようになっている。

40

【 0 0 6 0 】

(ヒーター)

次に、天板 6 1 に設けられるヒーターについて説明する。S P M 液は、ウエハ W の上面に設けられたレジスト膜を除去するためにウエハ W の上面に吐出される。この際、S P M 液がレジスト膜を除去する能力は、S P M 液の温度が高いほど高められる。このため、S P M 処理の際、ウエハ W およびレジスト膜の周辺環境を加熱することにより、S P M 処理温度が高められていることが好ましい。例えば、ウエハ W およびレジスト膜の周辺環境の温度を各吐出口 6 6 a から吐出される S P M 液の温度よりも高くしておくことが好ましい。これによって、ウエハ W 上に供給された S P M 液の温度をさらに高めることができ、S P M 液がレジスト膜を除去する能力を向上させることができる。このような加熱を実現す

50

るため、本実施の形態においては、周囲環境を介してウエハWおよびレジスト膜を加熱するためのヒーターがカバー機構60の天板61に設けられている。以下、このようなヒーターについて、図8Bおよび図9Dを参照して説明する。

【0061】

図8Bにおいて破線で示すように、天板61には、ウエハWを加熱するためのヒーター、例えばLEDランプ63が組み込まれている。図9Dは、天板61を示す縦断面図である。図9Dに示すように、このLEDランプ63は、天板61の内部に設けられている。例示された実施形態においては、複数のLEDランプ63を有する1つのLEDランプアレイが設けられている。LEDランプ63は、ウエハWを加熱するために適した波長、具体的には例えば880nmの波長の光を放射するものが用いられている。またLEDランプ63は、880nmの波長の光を良く透過し、かつ耐食性の高い石英やテフロン（登録商標）からなるカバー64に覆われて保護されている。

10

【0062】

なお図8Bおよび図9Dにおいては、ウエハWのサイズに概ね等しいサイズの1つのLEDランプアレイが設けられている例が示されているが、これに限定されるものではなく、ウエハ中央部に対向する位置に1または複数のLEDランプアレイを設け、ウエハ周縁部に対向する位置に1または複数のLEDランプアレイを設け、ウエハ中央部とウエハ周縁部との間のウエハ中間部に対向する位置に1または複数のLEDランプアレイを設けてもよい。この場合、これらの各LEDランプアレイを個別に制御することにより、ウエハWの部位毎に温度制御をする（いわゆるゾーン制御）ことも可能である。なお、ウエハWの回転に伴い生じる気流によりウエハWの外周部が冷えやすい傾向にあるため、LEDの出力もしくはLEDランプの数（発光素子数）を外周部ほど多くすることが好ましい。これによって、ウエハWの全面を均一に加熱することができる。

20

【0063】

LEDランプ63の上方において、天板61の内部には、熱に弱いLEDランプ63を冷却して保護するために、冷媒通路62aが設けられていてもよい。冷媒通路62aは、平面視で、螺旋状または同心円状等に配置することができる。冷媒通路62aには、冷媒供給源、例えば冷却水供給源（図示せず）に接続された冷媒供給管（図示せず）が接続されている。

【0064】

（遮蔽機構）

次に、遮蔽機構30について詳細に説明する。はじめに、遮蔽機構30のエアフード31について説明する。エアフード31は、クリーンエア等の清浄ガスをダウフローでウエハWの上面に吹き付けるよう構成されている。図10は、エアフード31を示す断面図である。エアフード31は、FFU（ファンフィルタユニット）33と、FFU33の下方に設けられ、多数の孔34aが形成されたパンチングプレート34と、を含んでいる。このうちFFU33の内部には、図示はしないが、空気を送風する送風機、空気を清浄化してクリーンエアにするフィルタ等が設けられている。またパンチングプレート34の各孔34aは、パンチングプレート34の全域にわたって均等に分布するよう構成されている。このため、FFU33によって生成されるクリーンエアが、パンチングプレート34の各孔34aによって整流される。このような構成のエアフード31を用いることにより、クリーンエアの整流されたダウフローをウエハWの上面に対して吹き付けることができる。なお、エアフード31において用いられる清浄ガスがクリーンエアに限られることはなく、N₂ガス（窒素ガス）等の不活性ガスが用いられてもよい。

30

40

【0065】

（洗浄用容器）

また図4Bおよび図5Bに示すように、エアフード31の上方には、エアフード31とともに水平方向に移動するとともに、洗浄液（カバー機構用の洗浄液、例えばDIW）などの液体を収容することができる収容部32aが形成された洗浄用容器32が取り付けられていてもよい。このような洗浄用容器32をエアフード31の上方に設けることにより

50

、後述するように、遮蔽機構 30 が進出位置にある際、エアフード 31 の上方にあるカバー機構 60 の天板 61 を洗浄用容器 32 の洗浄液によって洗浄することが可能となる。また洗浄用容器 32 は、上述のカバー機構 60 の天板 61 よりも大きい直径からなる円形の輪郭を有している。このため、エアフード 31 とともに洗浄用容器 32 を進出位置に配置することにより、カバー機構 60 の天板 61 に付着している液滴などがウエハ W に落下することを遮ることができる。

【0066】

洗浄用容器 32 の収容部 32a には、収容部 32a に収容された洗浄液などの液体を適切に排出するための排水管（図示せず）が接続されていてもよい。排水管の具体的な構成が特に限られることはなく、例えば排水管は、エアフード 31 および洗浄用容器 32 に追従して水平方向に移動または伸縮するよう構成されていてもよい。若しくは、排水管は、エアフード 31 および洗浄用容器 32 が進出位置または退避位置のいずれかにある際に収容部 32a と連通するよう、チャンバ 20 内または待機室 80 内の所定の位置に固定されていてもよい。

【0067】

（コントローラ）

液処理装置 10 は、その全体の動作を統括制御するコントローラ 200 を有している。コントローラ 200 は、液処理装置 10 の全ての機能部品（例えば基板保持部 21、ピストン機構 24、遮蔽機構 30 の水平駆動機構 35、カップ外周筒 50 の駆動機構 50b、カバー機構 60 の昇降駆動機構 78、処理流体供給機構 70 など）の動作を制御する。コントローラ 200 は、ハードウェアとして例えば汎用コンピュータと、ソフトウェアとして当該コンピュータを動作させるためのプログラム（装置制御プログラムおよび処理レシピ等）とにより実現することができる。ソフトウェアは、コンピュータに固定的に設けられたハードディスクドライブ等の記憶媒体に格納されるか、或いは C D R O M、D V D、フラッシュメモリ等の着脱可能にコンピュータにセットされる記憶媒体に格納される。このような記憶媒体が参照符号 201 で示されている。プロセッサ 202 は必要に応じて図示しないユーザーインターフェースからの指示等に基づいて所定の処理レシピを記憶媒体 201 から呼び出して実行させ、これによってコントローラ 200 の制御の下で液処理装置 10 の各機能部品が動作して所定の処理が行われる。コントローラ 200 は、図 1 に示す液処理システム全体を制御するシステムコントローラであってもよい。

【0068】

次に、上述した液処理装置 10 を用いて、ウエハ W の上面にある不要なレジスト膜を除去する洗浄処理の一連の工程について説明する。

【0069】

＜ウエハ搬入および設置工程＞

はじめに、カバー機構 60 が上昇位置に配置されていることを確認する。次に、水平駆動機構 35 によって遮蔽機構 30 をチャンバ 20 内へ水平移動させる。これによって、図 11 (a) に示すように、遮蔽機構 30 が、カバー機構 60 とウエハ W との間でウエハ W をカバー機構 60 から遮蔽する進出位置に配置される。この状態で、遮蔽機構 30 のエアフード 31 によってクリーンエア等の清浄ガスのダウンプローが生成される。

【0070】

その後、基板保持部 21 におけるリフトピンプレート 22 および処理液供給管 28 を図 6 に示す位置から上方に移動させ、また、シャッター 94 を移動させて開口 94a を形成する。次に、液処理装置 10 の外部からウエハ W が搬送アーム 104 により開口 94a を介してチャンバ 20 内に搬送され、このウエハ W がリフトピンプレート 22 のリフトピン 23 上に載置される。この際、カップ外周筒 50 は図 6 に示すようなカップ下降位置に位置している。また、各ノズル支持アーム 82 はチャンバ 20 から退避したノズル退避位置に位置している。すなわち、各ノズル支持アーム 82 は待機室 80 内で待機している。また、エアフード 31 からクリーンエア等の清浄ガスが常にダウンプローで送られ、この清浄ガスが排気部 48 により排気されることにより、チャンバ 20 内の雰囲気置換が行わ

れる。

【 0 0 7 1 】

次に、リフトピンプレート 2 2 および処理液供給管 2 8 を下方に移動させ、これらのリフトピンプレート 2 2 および処理液供給管 2 8 を図 6 に示すような下方位置に位置させる。この際に、保持プレート 2 6 に設けられた各保持部材 2 5 が、リフトピン 2 3 上のウエハ W を支持し、このウエハ W をリフトピン 2 3 からわずかに離間させる。

【 0 0 7 2 】

なお、ウエハ W は、その「表面」（パターンが形成される面）が「上面」となり、その「裏面」（パターンが形成されない面）が「下面」となっている状態で、液処理装置 1 0 内に搬入される。

【 0 0 7 3 】

< S P M 洗浄処理 >

次に、遮蔽機構 3 0 のエアフード 3 1 からのクリーンエアのダウンフローを停止させ、その後、遮蔽機構 3 0 をチャンバ 2 0 の外部へ向けて水平移動させる。これによって、図 1 1 (b) に示すように、遮蔽機構 3 0 がチャンバ 2 0 の外部に位置する退避位置に配置される。次に、上昇位置で待機していたカバー機構 6 0 を下降させて、ウエハ W の近傍においてウエハ W の上方を覆う下降位置に移動させる。この状態で、基板保持部 2 1 の保持プレート 2 6 を回転させる。これに伴って、各保持部材 2 5 により支持されているウエハ W も回転する。

【 0 0 7 4 】

ウエハ W の回転開始と同時にまたはその後に、カバー機構 6 0 の天板 6 1 に取り付けられた L E D ランプ 6 3 を点灯させ、これによって、ウエハ W の上面（デバイス形成面）からウエハ W を加熱する。このとき例えばウエハ W は 2 0 0 程度に加熱される。ウエハ W が所定温度まで昇温したら、第 1 供給源 7 1 からバーノズル用第 1 供給管 7 2 a に 2 0 0 程度に加熱した硫酸を供給し、かつ、第 2 供給源 7 3 からバーノズル用第 2 供給管 7 4 a に常温の過酸化水素水を供給する。供給された硫酸および過酸化水素水は、図 9 C に示すように、バーノズル 6 6 の各吐出口 6 6 a の直前で混合され、S P M 液としてウエハ W の上面に向けて吐出される。同様に、第 1 供給源 7 1 からセンターノズル用第 1 供給管 7 2 b に 2 0 0 程度に加熱した硫酸を供給し、かつ、第 2 供給源 7 3 からセンターノズル用第 2 供給管 7 4 b に常温の過酸化水素水を供給する。供給された硫酸および過酸化水素水は、センターノズル 6 7 のセンター吐出口 6 7 a の直前で混合され、S P M 液としてウエハ W の上面の中心部に向けて吐出される。

【 0 0 7 5 】

なお、硫酸および過酸化水素水が混合される際に反応熱により温度が上昇する。各吐出口 6 6 a およびセンター吐出口 6 7 a から吐出される S P M 液の温度は 2 0 0 ~ 2 5 0 程度となっている。供給された S P M 液により、ウエハ W のレジスト膜が剥離される。なお、ウエハ温度より低い温度の S P M 液がウエハ W に掛かるとウエハ温度が下がるので、S P M 液を間欠的に吐出してウエハ温度の低下を防止してもよい。

【 0 0 7 6 】

除去されたレジスト膜および反応生成物は、S P M 液と一緒に遠心力によりウエハ W の上面上を半径方向外側に流れ、ウエハ W の外側に流出し、回転カップ 4 0 により受け止められて下方に向きを変える。その後、S P M 液は、上述の第 1 処理液回収用タンク 4 6 a に送られる。

【 0 0 7 7 】

このときウエハ W の周囲にヒュームが発生するが、ウエハ W の上方および回転カップ 4 0 の上部の開口がカバー機構 6 0 の天板 6 1 によって覆われているため、天板 6 1 の上方のチャンバ 2 0 内にヒュームが拡散することを防ぐことができる。ヒュームは工場排気系に接続された（すなわち微陰圧状態にある）排液管すなわち負圧空間に吸い込まれ、S P M 液から分離されて排気部 4 8 から排出される。

【 0 0 7 8 】

< 第 1 の D I W リンス処理 >

S P M 洗浄処理を所定時間実行した後、各吐出口 6 6 a およびセンター吐出口 6 7 a からの S P M 液の吐出を停止し、また、L E D ランプ 6 3 によるウエハ W の加熱を停止する。次いで、引き続きウエハ W を回転させたまま、H O T - D I W 供給源（図示せず）から洗浄液供給管 7 5 b に比較的大流量（例えば毎分 1 5 0 0 m l ）で高温（例えば約 8 0 度）の D I W （以下、H O T - D I W ）を供給し、天板 6 1 の中心部近傍にある洗浄液吐出口 6 8 b から H O T - D I W をウエハ W の中心部に向けて吐出させる。これによって、ウエハ W の上面上に残っている S P M 液やレジストの残渣などが、ウエハ W の上面上を半径方向外側に流れる H O T - D I W により洗い流される。H O T - D I W の排液は、S P M 液の場合と同様に第 1 処理液回収用タンク 4 6 a に送られる。なお、この時も引き続きウエハ W の上方および回転カップ 4 0 の上部の開口がカバー機構 6 0 によって覆われているため、チャンバ 2 0 内にヒュームが拡散することを防ぐことができる。

10

【 0 0 7 9 】

< 第 2 の D I W リンス処理 >

次に、下降位置にあるカバー機構 6 0 を上昇させて上昇位置に配置し、その後、遮蔽機構 3 0 をチャンバ 2 0 内へ水平移動させる。これによって、図 1 1 （ c ）に示すように、遮蔽機構 3 0 が、カバー機構 6 0 とウエハ W との間でウエハ W をカバー機構 6 0 から遮蔽する進出位置に配置される。なお、遮蔽機構 3 0 が移動している間、固定ノズル 9 2 がウエハ W の上面に向けて D I W などの処理液を吐出していてもよい。これによって、遮蔽機構 3 0 が移動している間にウエハ W の上面に不要な液やパーティクルが付着することを防ぐことができる。

20

【 0 0 8 0 】

次に、カップ外周筒 5 0 を上昇させ、カップ外周筒 5 0 を図 1 1 （ d ）に示すようなカップ上昇位置に配置する。この際、カップ外周筒 5 0 とエアフード 3 1 とが O リング 5 0 c を介して接するよう、カップ外周筒 5 0 が上昇する。これによって、エアフード 3 1 およびカップ外周筒 5 0 の内側に形成される空間が、外部から強固に隔離される。その後、待機室 8 0 で待機している 4 つのノズル支持アーム 8 2 のうち D I W を供給するためのノズル 8 2 a を支持するノズル支持アーム 8 2 を、カップ外周筒 5 0 の側部開口 5 0 m を通してチャンバ 2 0 内のノズル進出位置へ進出させる。その後、エアフード 3 1 により、クリーンエア等の清浄ガスをダウンスローでウエハ W の上面に吹き付ける。

30

【 0 0 8 1 】

次に、引き続きウエハ W を回転させたまま、ノズル 8 2 a から低温（例えば約 2 0 度）の D I W をウエハ W の上面に向けて吐出させる。これによって、ウエハ W の上面上に S P M 液やレジストの残渣などが残っていたとしても、これら S P M 液やレジストの残渣などをより確実に洗い流すことができ、かつ、ウエハ W を冷却することができる。

【 0 0 8 2 】

< スピン乾燥処理 >

第 2 の D I W リンス処理を所定時間実行した後、ノズル 8 2 a からの D I W の吐出を停止する。次いで、引き続きウエハ W を回転させたまま（回転速度を増大させることが好ましい）、エアフード 3 1 により、クリーンエア等の清浄ガスをダウンスローでウエハ W の上面に吹き付ける。これにより、ウエハ W の上面上に残留していた D I W が遠心力により振り切られるとともに、清浄ガスにより乾燥が促進される。

40

【 0 0 8 3 】

< ウエハ搬出工程 >

スピン乾燥処理が終了したら、ウエハ W の回転を停止させ、そして、ノズル 8 2 a を水平移動させて待機室 8 0 内のノズル退避位置へ戻す。またカップ外周筒 5 0 を下降させてカップ下降位置に戻す。なお、エアフード 3 1 からはクリーンエアが引き続きダウンスローでウエハ W の上面に吹き付けられている。

【 0 0 8 4 】

その後、基板保持部 2 1 におけるリフトピンプレート 2 2 および処理液供給管 2 8 を図

50

6 に示す位置から上方に移動させる。この際に、保持プレート 26 の保持部材 25 により支持されたウエハ W がリフトピンプレート 22 のリフトピン 23 上に受け渡される。次に、シャッター 94 を移動させて開口 94a を形成する。その後、エアフード 31 によりクリーンエアのダウフローが生成されている中で、液処理装置 10 の外部から開口 94a を介して、搬送アーム 104 によりウエハ W を取り出す。搬送アーム 104 により取り出されたウエハ W は液処理装置 10 の外部に搬送される。このようにして、一連のウエハ W の液処理が完了する。

【0085】

上記の実施形態によれば、ウエハ W の上面上のレジスト膜を高温 SPM 洗浄処理により除去する際、ウエハ W の上方がカバー機構 60 の天板 61 によって覆われている。このため、ウエハ W 上で発生した SPM 液および被処理物体由来のガスまたはミストからなるヒュームがウエハ W の上方に拡散することを防止することができる。このため、ヒュームがウエハ W の上方のチャンバ 20 の内壁およびチャンバ 20 内の部品を汚染しあるいは腐食させ、ウエハ汚染の原因物質を発生させることを防止することができる。

さらに、SPM 洗浄処理の後に実施される第 2 の DIW リンス処理およびスピン乾燥処理の際、カバー機構 60 とウエハ W との間には、チャンバ 20 内へ進出されたエアフード 31 が配置されている。このエアフード 31 の上方には、カバー機構 60 の天板 61 よりも大きい直径からなる円形の輪郭を有する洗浄用容器 32 が設けられている。このため、第 2 の DIW リンス処理およびスピン乾燥処理の際、天板 61 に付着している可能性のある SPM 液の液滴や飛沫がウエハ W 上に落下することを防ぐことができる。

【0086】

また上記の実施形態によれば、エアフード 31 を設けることにより、カバー機構 60 に付着した薬液の液滴や飛沫がウエハ W 上に落下することを防ぎながら、エアフード 31 からのクリーンエアのダウフローをウエハ W の上面に吹き付けることができる。このため、上述の第 2 の DIW リンス処理、スピン乾燥処理またはウエハ搬出工程の際、ウエハ W 上を漂っているパーティクルがウエハ W に付着することを防ぐことができる。このため、ウエハ W を汚染させることなく様々な処理を実施することが可能となる。

【0087】

また上記の実施形態によれば、SPM 洗浄処理の際、回転カップ 40 の上部の開口およびドレインカップ 42 の上部の開口がカバー機構 60 の天板 61 により覆われている。このため、ヒュームの上方への漏出をさらに確実に防止することができる。

【0088】

また上記の実施形態によれば、上述の第 2 の DIW リンス処理またはスピン乾燥処理の際、カップ外周筒 50 の上部の開口がエアフード 31 により封止される。このため、エアフード 31 およびカップ外周筒 50 の内側に、外部から隔離された処理空間が形成されている。この処理空間の容積は、チャンバ 20 の容積よりも小さくなっている。このような処理空間において第 2 の DIW リンス処理およびスピン乾燥処理を実施することにより、清浄ガスへの置換効率を向上させることができ、これによって、処理効率を高めることができる。このため、ウエハ W を汚染させることなく様々な処理を実施することが可能となる。またカップ外周筒 50 とエアフード 31 との間には O リング 50c が介在されている。このため、エアフード 31 およびカップ外周筒 50 により形成される処理空間をより強固に外部から隔離することができる。

【0089】

また上記の実施形態によれば、ウエハ W の上面に向けて SPM 液を吐出する処理流体ノズル 65 は、カバー機構 60 の天板 61 と一体に上下方向に移動自在となるよう天板 61 に取り付けられている。また、処理流体供給機構 70 からの硫酸および過酸化水素水を処理流体ノズル 65 に送る第 1 供給管 72 および第 2 供給管 74 は、処理流体供給機構 70 と処理流体ノズル 65 との間で略水平方向に延びるよう引き回されている。このように、処理流体ノズル 65 が移動する方向と、処理流体ノズル 65 に接続された第 1 供給管 72 および第 2 供給管 74 が主に延在する方向との間には直交関係が成立している。このこと

により、天板 6 1 とともに処理流体ノズル 6 5 が上下方向に移動する際に第 1 供給管 7 2 および第 2 供給管 7 4 に生じる曲げ応力を小さくすることができる。このため、所定の耐熱性を有する P F A などの材料から第 1 供給管 7 2 が構成されている場合であっても、処理流体ノズル 6 5 の上下方向における移動に起因して第 1 供給管 7 2 が損傷することを防ぐことができる。これによって、第 1 供給管 7 2 の信頼性を向上させることができ、このことにより、高温に加熱された硫酸を処理流体ノズル 6 5 へ第 1 供給管 7 2 を介して安定して供給することができる。

【 0 0 9 0 】

また上記の実施形態によれば、S P M 洗浄処理において、ウエハ W の中央部に対向する位置からウエハ W の周縁部に対向する位置の間に沿って配列されて各々から同じ処理流体を吐出する複数の吐出口 6 6 a を有するバーノズル 6 6 が使用される。このため、ウエハ W の上面を高い面内均一性で S P M 処理することができる。

10

【 0 0 9 1 】

また上記の実施形態によれば、S P M 洗浄処理において、バーノズル 6 6 に加えて、ウエハ W の中央部に対向する位置に設けられたセンター吐出口 6 7 a を有するセンターノズル 6 7 が使用される。またセンターノズル 6 7 に供給される硫酸および過酸化水素水の流量は、バーノズル 6 6 に供給される硫酸および過酸化水素水の流量から独立して制御されている。このため、バーノズル 6 6 およびセンターノズル 6 7 から吐出される S P M 液の流量を互いに独立に調整することができる。例えば、ウエハ W の回転速度やウエハ W または S P M 液の温度などの条件に応じて、バーノズル 6 6 およびセンターノズル 6 7 から吐出される S P M 液の流量の比率を適切に決定することができる。このことにより、ウエハ W の回転速度やウエハ W または S P M 液の温度などの条件に依らず、ウエハ W の上面を高い面内均一性で S P M 処理することができる。

20

【 0 0 9 2 】

また上記の実施形態によれば、カバー機構 6 0 の天板 6 1 に設けたヒーターによりウエハ W を加熱するため、S P M 処理を促進することができる。また、天板 6 1 にヒュームの遮蔽機能とウエハ W の加熱機能を同時に持たせることにより、部品点数を削減することができる。また、ヒーターとして、所定波長の光を発する L E D ランプ 6 3 が使用されており、このため、処理流体に熱を奪われることなくウエハ W のみを迅速に昇温することができる。

30

【 0 0 9 3 】

また上記の実施形態によれば、バーノズル 6 6 の各吐出口 6 6 a は、吐出の直前に硫酸と過酸化水素水とを混合して S P M 液を生成するように構成されている。このため、硫酸と過酸化水素水とを混合したことにより生じる熱が吐出の直前に生じる。これによって、吐出口 6 6 a の直前まで硫酸と過酸化水素水を低温（予め混合する場合と比較して）で流すことができ、このことにより、硫酸および過酸化水素水の供給管の負担を低減することができる。

【 0 0 9 4 】

また上記の実施形態によれば、S P M 洗浄処理の後、はじめに、天板 6 1 に取り付けられた処理流体ノズル 6 5 から吐出される H O T - D I W による第 1 の D I W リンス処理が実施される。次に、エアフード 3 1 およびカップ外周筒 5 0 によって隔離された空間内において、低温の D I W による第 2 の D I W リンス処理が実施される。このように段階的に D I W リンス処理を実施することにより得られる効果について説明する。

40

【 0 0 9 5 】

第 1 に、チャンバ 2 0 内の汚染をより確実に防ぐという効果を得ることができる。

上述のように、S P M 洗浄処理においては高温の S P M 液がウエハ W の上面に対して吐出され、かつ、ウエハ W が天板 6 1 に取り付けられたヒーターにより加熱されている。このため、S P M 洗浄処理が終了した直後のウエハ W の温度は高くなっており、例えば 1 0 0 度以上となっている。この場合、S P M 洗浄処理が終了した直後にカバー機構 6 0 の天板 6 1 を上昇させると、S P M 液に含まれる硫酸などの成分の蒸気がチャンバ 2 0 内に拡

50

散し、これによってチャンバ 20 が汚染されることが考えられる。

これに対して上記の実施形態によれば、S P M 洗浄処理が終了した後、ウエハ W が天板 61 によって上方から覆われた状態のままで、天板 61 に取り付けられた処理流体ノズル 65 から吐出される H O T - D I W によって第 1 の D I W リンス処理が実施される。これによって、S P M 液に含まれる硫酸などの成分の蒸気がチャンバ 20 内に拡散するのを防ぎながら、ウエハ W の上面を洗浄し、かつウエハ W の温度を下げることができる。

【0096】

第 2 に、ウエハ W の洗浄効率をより高くするという効果を得ることができる。

一般に、吐出される D I W の温度が高くなるほど、ウエハ W 上に残っている S P M 液を除去する効果が高くなる。このため上記の実施形態によれば、H O T - D I W によって第 1 の D I W リンス処理を実施することにより、ウエハ W 上に残っている S P M 液を効率よく除去することができる。

【0097】

第 3 に、ウエハ W の反りを抑制するという効果を得ることができる。

上述のように、S P M 洗浄処理が終了した直後のウエハ W の温度は高くなっている。この場合、ウエハ W に対して低温の D I W を吐出すると、ウエハ W と D I W の温度差に起因してウエハ W に反りが生じてしまうことが考えられる。

これに対して上記の実施形態によれば、S P M 洗浄処理が終了した後、はじめに第 1 の D I W リンス処理において高温の H O T - D I W がウエハ W に対して吐出される。次に、第 2 の D I W リンス処理において、第 1 の D I W リンス処理の場合よりも低い温度で D I W がウエハ W に対して吐出される。このため、段階的にウエハ W を冷却することができ、これによって、D I W リンス処理の際にウエハ W に反りが生じることを抑制することができる。

【0098】

< 天板洗浄処理 >

なお上述のように、S P M 洗浄処理の際、S P M 液の液滴などがカバー機構 60 の天板 61 の下面に付着することが考えられる。この場合、S P M 液の液滴などが付着した天板 61 を洗浄する処理がさらに実施されてもよい。以下、天板 61 を洗浄する処理について説明する。

【0099】

図 12 は、カバー機構 60 の天板 61 を洗浄するための一形態を示す図である。図 12 においては、エアフード 31 の上方に設けられた洗浄用容器 32 の収容部 32 a 内に D I W が貯留されており、この D I W によってカバー機構 60 の天板 61 が洗浄される例が示されている。この際、カバー機構 60 は、上述の上昇位置（図 5 B）から下降された位置（洗浄位置）に配置されている。

【0100】

収容部 32 a 内の D I W により天板 61 が十分に洗浄された後、天板 61 は上昇位置に戻される。その後、天板 61 に取り付けられたヒーター自身の熱によって天板 61 が加熱される。これによって、天板 61 に付着している D I W が蒸発する。このようにして、S P M 液の液滴などが付着した天板 61 が洗浄される。その後、収容部 32 a 内の D I W が排水管（図示せず）を介して排水される。なお、天板 61 を洗浄する際に発生しうる S P M 液や D I W の蒸気などがチャンバ 20 内に拡散することを防ぐため、図 12 に示されるように、天板 61 の上方に、S P M 液や D I W の蒸気を外部に排出する排気機構 95 が設けられていてもよい。このような排気機構 95 を設けることにより、チャンバ 20 が汚染されることを防ぐだけでなく、天板洗浄処理の際に天板 61 の周囲環境を保温し、これによって天板 61 の洗浄効率を高めることができる。また、天板 61 の周囲に熱が漏出し、これによって周囲の他の部品が加熱されてしまうことを防ぐことができる。

【0101】

洗浄用容器 32 の収容部 32 a 内に、天板 61 を洗浄するための D I W を供給する方法は特には限られない。例えば、天板 61 に取り付けられている処理流体ノズル 65 の洗浄

10

20

30

40

50

液吐出口 6 8 b を介して D I W が収容部 3 2 a に供給されてもよい。または、遮蔽機構 3 0 が待機室 8 0 内に退避している際に、洗浄液吐出口 6 8 b とは別に設けられた D I W 供給機構（図示せず）から洗浄用容器 3 2 の収容部 3 2 a に D I W が供給されてもよい。

【 0 1 0 2 】

なお、天板洗浄処理が実施される時期が特に限られることはない。例えば、第 1 の D I W リンス処理と第 2 の D I W リンス処理との間に天板洗浄処理が実施されてもよく、第 2 の D I W リンス処理と同時に天板洗浄処理が実施されてもよい。また、第 2 の D I W リンス処理とスピン乾燥処理との間に天板洗浄処理が実施されてもよく、スピン乾燥処理と同時に天板洗浄処理が実施されてもよい。若しくは、ウエハ搬出工程の後に天板洗浄処理が実施されてもよい。

10

【 0 1 0 3 】

< 天板洗浄処理のその他の形態 >

なお図 1 2 においては、収容部 3 2 a 内に貯留された D I W によって天板 6 1 が洗浄される例を示したが、これに限られることはなく、その他の方法によって天板 6 1 が洗浄されてもよい。例えば、図 1 3 に示すように、天板 6 1 の下面に向けて D I W などの洗浄液を吐出する吐出口 3 2 c を有する洗浄ノズル 3 2 b が洗浄用容器 3 2 に設けられていてもよい。また図 1 3 に示すように、天板 6 1 の下面に付着した洗浄液を乾燥させるための乾燥手段 3 2 d がさらに洗浄用容器 3 2 に設けられていてもよい。乾燥手段 3 2 d は、例えば図 1 3 に示すように、天板 6 1 の下面に向けてエアを吹き付けるスリット 3 2 e を有していてもよい。洗浄用容器 3 2 にこれらの洗浄ノズル 3 2 b および乾燥手段 3 2 d が設けられている場合の天板 6 1 の洗浄方法について、図 1 4 (a) ~ (d) を参照して以下に説明する。

20

【 0 1 0 4 】

はじめに図 1 4 (a) に示すように、洗浄用容器 3 2 の洗浄ノズル 3 2 b を用いて、天板 6 1 の端部のうち洗浄用容器 3 2 側の端部の近傍、すなわち待機室 8 0 側の端部の近傍に向けて洗浄液 3 2 f を吐出する。吐出された洗浄液 3 2 f は、洗浄用容器 3 2 の収容部 3 2 a 内に収容される。次に、洗浄ノズル 3 2 b を用いて天板 6 1 に向けて洗浄液 3 2 f を吐出しながら、洗浄用容器 3 2 を含む遮蔽機構 3 0 を、天板 6 1 に向けて、すなわち上述の進出位置に向けて移動させる（図 1 4 (a) の矢印参照）。例えば、図 1 4 (b) に示すように、洗浄ノズル 3 2 b から吐出される洗浄液 3 2 f が、天板 6 1 の端部のうち待機室 8 0 側の端部と反対側の端部の近傍に到達するようになるまで、洗浄用容器 3 2 を含む遮蔽機構 3 0 を進出位置に向けて移動させる。これによって、天板 6 1 の下面が全域にわたって洗浄液 3 2 f により洗浄される。この洗浄の間、吐出された洗浄液 3 2 f は全て洗浄用容器 3 2 の収容部 3 2 a 内に収容される。このため、チャンバ 2 0 内に洗浄液を飛散させることなく、天板 6 1 の下面を洗浄することができる。

30

【 0 1 0 5 】

その後、洗浄ノズル 3 2 b からの洗浄液 3 2 f の吐出を停止させ、次に、図 1 4 (c) に示すように、洗浄用容器 3 2 の乾燥手段 3 2 d を用いて、天板 6 1 の端部のうち待機室 8 0 側の端部と反対側の端部の近傍にエア 3 2 g を吹き付ける。次に、乾燥手段 3 2 d を用いて天板 6 1 に向けてエア 3 2 g を吐出しながら、洗浄用容器 3 2 を含む遮蔽機構 3 0 を、待機室 8 0 に向けて、すなわち上述の退避位置に向けて移動させる（図 1 4 (c) の矢印参照）。例えば、図 1 4 (d) に示すように、乾燥手段 3 2 d からのエア 3 2 g が、天板 6 1 の端部のうち待機室 8 0 側の端部の近傍に到達するようになるまで、洗浄用容器 3 2 を含む遮蔽機構 3 0 を退避位置に向けて移動させる。これによって、天板 6 1 の下面に付着した洗浄液が全域にわたってエア 3 2 g により除去される。このようにして、洗浄液 3 2 f により洗浄された後の天板 6 1 を乾燥させることができる。

40

【 0 1 0 6 】

上述のように、本実施の形態において、洗浄用容器 3 2 の収容部 3 2 a は、図 1 2 に示されるように収容部 3 2 a 内に貯留された洗浄液によって天板 6 1 を洗浄するものであってもよく、若しくは、図 1 3 および図 1 4 (a) ~ (d) に示すように天板 6 1 の下面に

50

向けて吐出された洗浄液を回収して収容するものであってもよい。

【0107】

なお図13および図14(a)～(d)においては、乾燥手段32dが、天板61の下面に向けてエアを吹き付けるスリット32eにより実現されている例を示した。しかしながら、天板61を乾燥させるための具体的な手段がエアに限られることはない。例えば、乾燥手段32dは、ゴムなどの弾性体を天板61の下面に当接させ、そして当該弾性体を天板61の下面に沿って移動させることにより、天板61の下面に付着した洗浄液32fを物理的に除去するよう構成されていてもよい。

【0108】

<その他の処理>

上記の実施形態は例えば下記のように改変することができる。

【0109】

上記実施形態においては、SPM液による薬液洗浄処理、第1のDIWリンス処理、第2のDIWリンス処理、スピン乾燥処理を順次行うことによりレジスト膜を除去した。しかし、上記実施形態に係る液処理装置により実施される処理はこれに限定されるものではない。例えば薬液洗浄処理を、混酸（硫酸と硝酸の混合物）を用いたウエットエッチング処理とすることができる。この場合も、その後のリンス処理およびN₂スピン乾燥処理を同様に行うことができる。

【0110】

< DHF 洗浄処理 >

また、SPM洗浄処理の前に、さらなる洗浄液、例えばフッ酸を純水で希釈した希フッ酸（DHF液）を用いてウエハWを洗浄するDHF洗浄処理が実施されてもよい。この場合、DHF洗浄処理は、第2のDIWリンス処理およびスピン乾燥処理の場合と同様に、カバー機構60が上昇位置にあり、遮蔽機構30が進出位置にあり、かつカップ外周筒50がカップ上昇位置にある状態で実施される。すなわちDHF洗浄処理は、ウエハWの周囲の空間がエアフード31およびカップ外周筒50によって強固に隔離されている状態で実施される。またDHF液は、待機室80で待機している4つのノズル支持アーム82のうちDHF液を供給するためのノズル82aからウエハWに向けて吐出される。DHF液の排水は、処理液回収用タンク46a～46dのうちDHF液用のタンク46bに貯留され排水される。

【0111】

< SC - 1 洗浄処理 >

また、第2のDIWリンス処理とスピン乾燥処理との間に、さらなる洗浄液、例えばアンモニアと過酸化水素と水の混合溶液（SC - 1液）を用いてウエハWを洗浄するSC - 1洗浄処理が実施されてもよい。この場合、SC - 1洗浄処理は、第2のDIWリンス処理およびスピン乾燥処理の場合と同様に、カバー機構60が上昇位置にあり、遮蔽機構30が進出位置にあり、かつカップ外周筒50がカップ上昇位置にある状態で実施される。すなわちSC - 1洗浄処理は、ウエハWの周囲の空間がエアフード31およびカップ外周筒50によって強固に隔離されている状態で実施される。またSC - 1液は、待機室80で待機している4つのノズル支持アーム82のうちSC - 1液を供給するためのノズル82aからウエハWに向けて吐出される。SC - 1液の排水は、処理液回収用タンク46a～46dのうちSC - 1液用のタンク46cに貯留される。

【0112】

< 物理洗浄処理 >

また、SC - 1洗浄処理とスピン乾燥処理との間に、ウエハWの上面に物理力を印加してウエハWを洗浄する物理洗浄処理が実施されてもよい。例えば、二流体ノズル（図示せず）を用いて、ミスト化されたDIWとN₂ガスとの混相流からなる二流体スプレー（液滴）をウエハWの上面に向けて吐出するAS洗浄処理が実施されてもよい。AS洗浄処理によれば、二流体スプレーの衝突エネルギーにより、ウエハW上面に残留するレジスト残渣、パーティクル等の物質を除去することができる。

【 0 1 1 3 】

物理洗浄処理は、第2のDIWリンス処理およびスピン乾燥処理の場合と同様に、カバー機構60が上昇位置にあり、遮蔽機構30が進出位置にあり、かつカップ外周筒50がカップ上昇位置にある状態で実施される。すなわち物理洗浄処理は、ウエハWの周囲の空間がエアフード31およびカップ外周筒50によって強固に隔離されている状態で実施される。また、待機室80で待機している4つのノズル支持アーム82のうちの1つに二流体ノズルが取り付けられており、そして、二流体ノズルにDIWとN₂ガスとが供給される。

【 0 1 1 4 】

その他の形態

上記の実施形態において、ウエハWを加熱するために天板61に取り付けられるヒーターとしてLEDランプ63が用いられる例を示したが、これに限られることはなく、LEDランプ以外の加熱ランプ例えばハロゲンランプ等を使用することも可能である。しかしながら、ウエハWを選択的に加熱するという観点、およびスペース効率の観点からはLEDランプを用いることが望ましい。

【 0 1 1 5 】

また上記の実施形態において、ウエハWの上面に薬液を供給する処理流体ノズル65が、パーノズル66とセンターノズル67とを含む例を示したが、これに限られることはない。パーノズル66のみが用いられてもよく、若しくは、センターノズル67のみが用いられてもよい。

【 0 1 1 6 】

また上記の実施形態において、ウエハWを保持して回転させる機構であるいわゆる「スピンチャック」の基板保持部として、リフトピンプレート22と回転カップ40と一体化された保持プレート26とを有する形式のものをを用いた。しかしながら、様々な形式のスピンチャックと組み合わせて液処理装置10が構成されていてもよい。

【 0 1 1 7 】

また上記の実施形態において、処理流体ノズル65が天板61に組み込まれている例を示した。しかしながら、これに限られることはなく、処理流体ノズル65が天板61から離れた位置に設けられていてもよい。この場合、処理流体ノズル65および天板61が昇降駆動機構78によってともに上下方向に駆動されるよう、処理流体ノズル65と天板61との間に何らかの接続部材（図示せず）が介在されていてもよい。若しくは、処理流体ノズル65が天板61とは別個に上下方向に移動自在となるよう、処理流体ノズル65用の昇降駆動機構（図示せず）が設けられていてもよい。

【 0 1 1 8 】

また上記の実施形態において、カバー機構60が上昇位置にある際、エアフード31および洗浄用容器32を有する遮蔽機構30をカバー機構60とウエハWとの間の進出位置に配置することにより、天板61に付着したSPM液の液滴等がウエハW上に落下することが遮られる例を示した。しかしながら、遮蔽機構30が、上述のエアフード31および洗浄用容器32の両方を必ずしも有している必要はなく、様々な形態の遮蔽機構30が用いられ得る。

【 0 1 1 9 】

例えば、エアフード31を有さず、洗浄用容器32を有する遮蔽機構30により、天板61に付着したSPM液の液滴等がウエハW上に落下することが遮られてもよい。この場合、洗浄用容器32が水平駆動機構35によって水平方向に移動され得るよう、洗浄用容器32が水平駆動機構35のアーム35aに取り付けられている。またこの場合、上述の説明においてエアフード31とカップ外周筒50とによって形成される内部空間で実施されていた処理（第2のDIWリンス処理など）は、SPM処理が実施される液処理装置10とは別の液処理装置10において実施されてもよい。

【 0 1 2 0 】

若しくは、洗浄用容器32を有さず、エアフード31を有する遮蔽機構30により、天

10

20

30

40

50

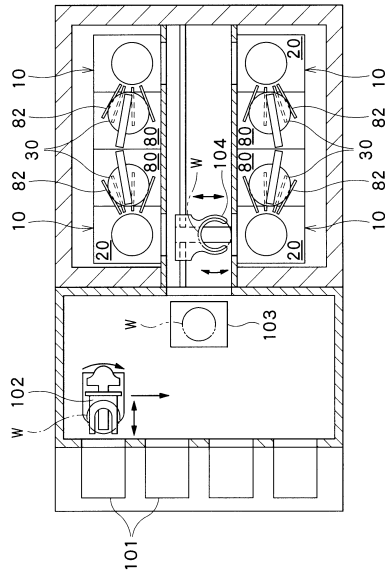
板 6 1 に付着した S P M 液の液滴等がウエハ W 上に落下することが遮られてもよい。この場合、エアフード 3 1 の形状は、平面視において少なくともカバー機構 6 0 の天板 6 1 を包含する輪郭を有するよう設計される。これによって、エアフード 3 1 がカバー機構 6 0 とウエハ W との間の進出位置にあるとき、ウエハ W をカバー機構 6 0 から遮蔽することができる。

【符号の説明】

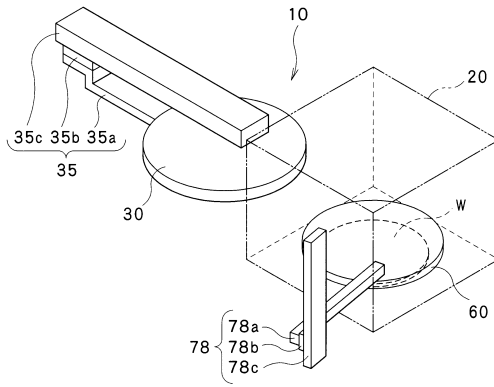
【 0 1 2 1 】

1 0	液処理装置	
2 0	チャンバ	
2 1	基板保持部	10
3 0	遮蔽機構	
3 1	エアフード	
3 2	洗浄用容器	
3 2 a	収容部	
3 2 b	洗浄ノズル	
3 2 d	乾燥手段	
4 0	回転カップ	
5 0	カップ外周筒	
6 0	カバー機構	
6 1	天板	20
6 3	L E D ランプ	
6 5	処理流体ノズル	
6 6	バーノズル	
6 7	センターノズル	
7 0	処理流体供給機構	
7 1	第 1 供給源	
7 2	第 1 供給管	
7 3	第 2 供給源	
7 4	第 2 供給管	
8 0	待機室	30
9 5	排気機構	
W	基板（半導体ウエハ）	

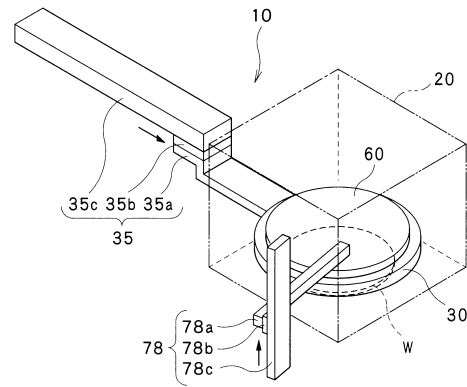
【図 1】



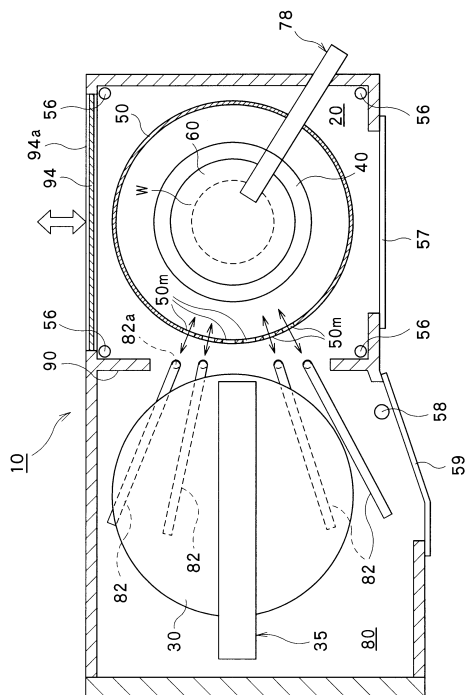
【図 2】



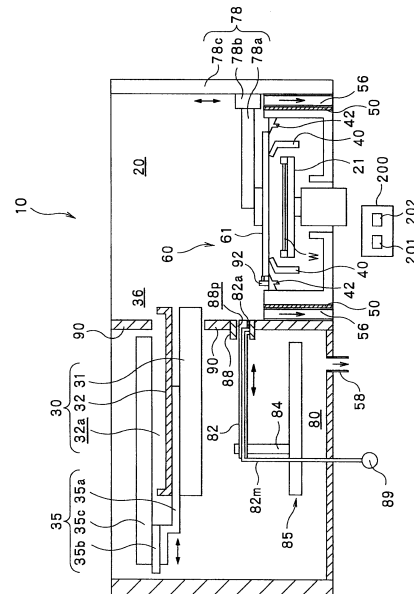
【図 3】



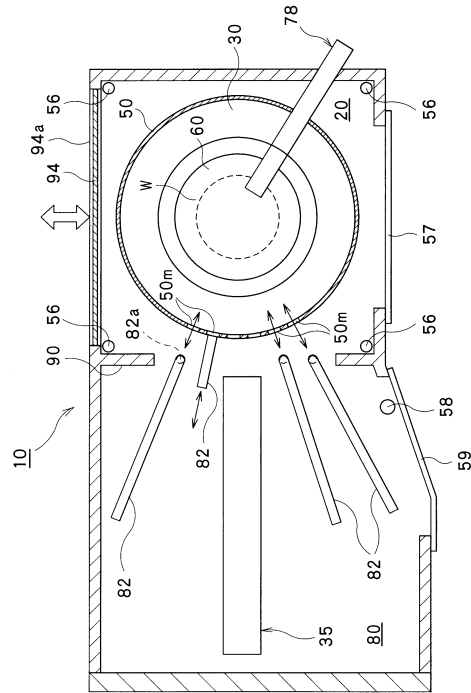
【図 4 A】



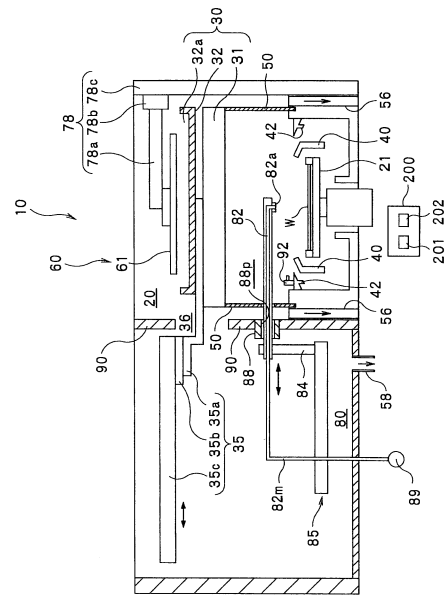
【図 4 B】



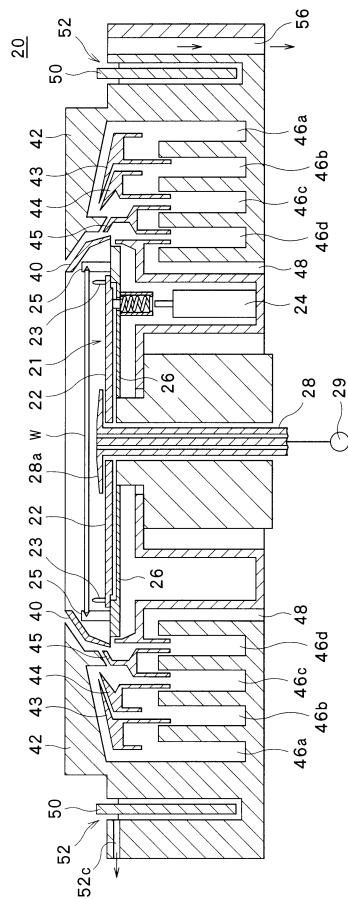
【図 5 A】



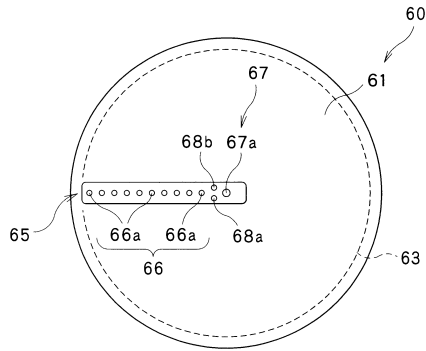
【図 5 B】



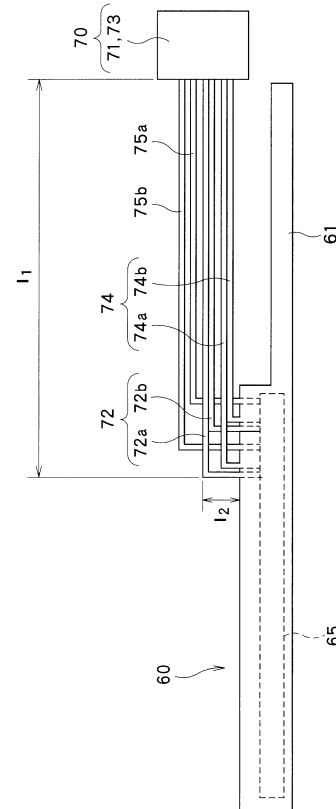
【図 6】



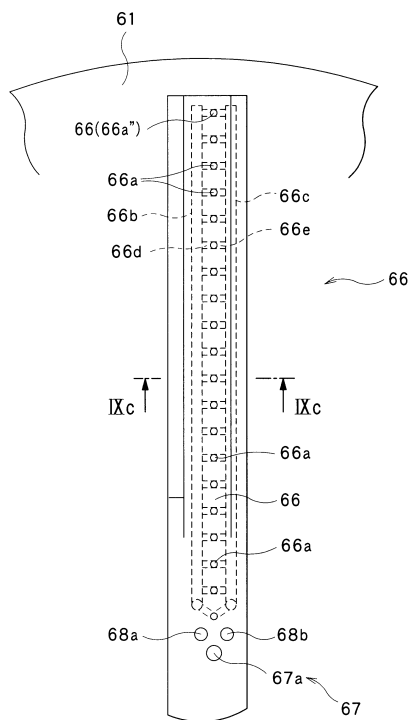
【図 8 B】



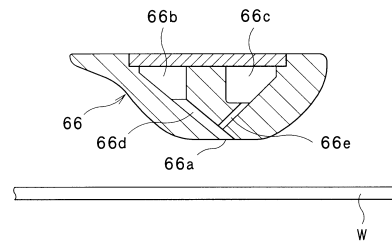
【図 9 A】



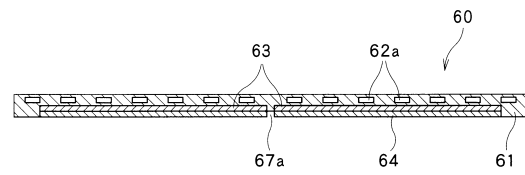
【図 9 B】



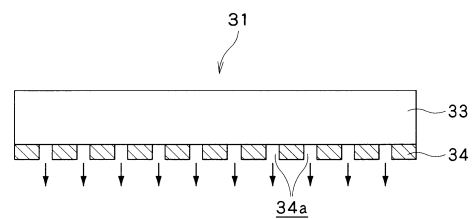
【図 9 C】



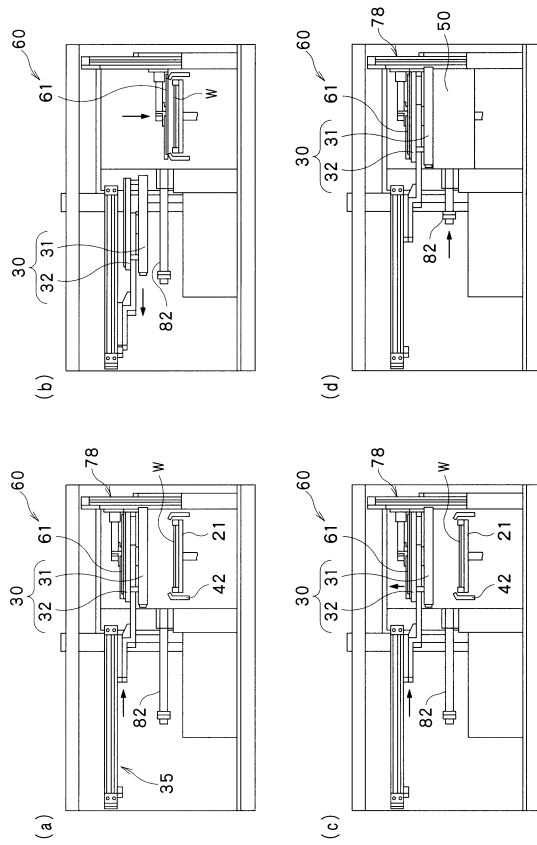
【図 9 D】



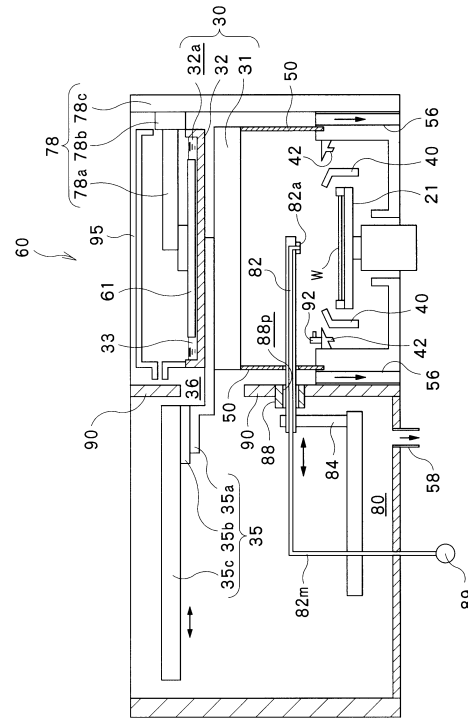
【図 10】



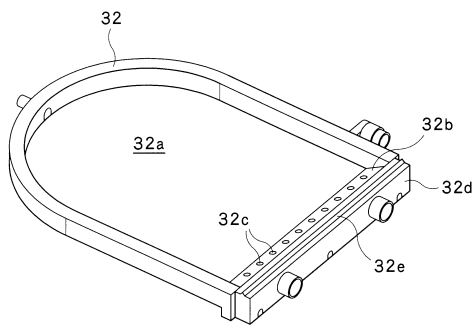
【図 1 1】



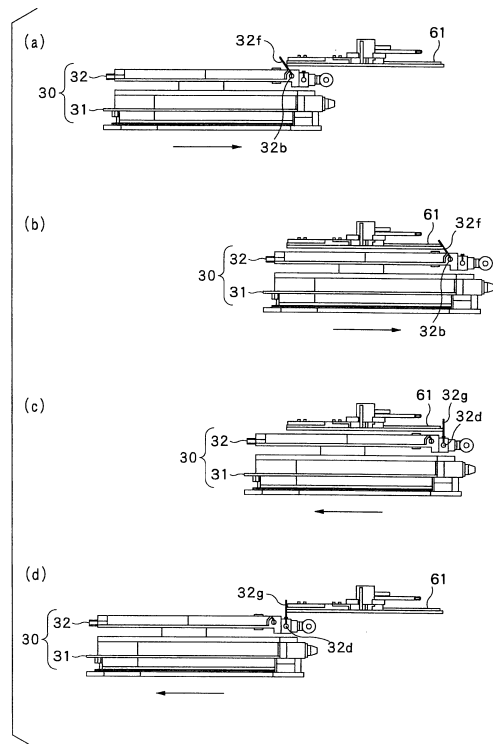
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(74)代理人 100127465

弁理士 堀田 幸裕

(74)代理人 100158964

弁理士 岡村 和郎

(72)発明者 伊 藤 規 宏

東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂Bizタワー 東京エレクトロン株式会社内

(72)発明者 新 藤 尚 樹

東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂Bizタワー 東京エレクトロン株式会社内

(72)発明者 八 谷 洋 介

東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂Bizタワー 東京エレクトロン株式会社内

(72)発明者 永 井 高 志

東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂Bizタワー 東京エレクトロン株式会社内

審査官 外山 毅

(56)参考文献 特開2002-136935(JP,A)

特開2005-142290(JP,A)

特開2010-056218(JP,A)

特開平08-257524(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/304