(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6442018号
(P6442018)

(45)発行日　平成30年12月19日(2018.12.19)　(24)登録日　平成30年11月30日(2018.11.30)

(51)Int.Cl.　F I

H01L 21/304 (2006.01)	H01L	21/304	648G
H01L 21/306 (2006.01)	H01L	21/304	643A
H01L 21/027 (2006.01)	H01L	21/306	R
	H01L	21/30	572B

請求項の数 4　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2017-194042(P2017-194042)
(22)出願日　平成29年10月4日(2017.10.4)
(62)分割の表示　特願2014-68617(P2014-68617)の分割
原出願日　平成26年3月28日(2014.3.28)
(65)公開番号　特開2018-19093(P2018-19093A)
(43)公開日　平成30年2月1日(2018.2.1)
審査請求日　平成29年10月4日(2017.10.4)

(73)特許権者　000207551
株式会社ＳＣＲＥＥＮ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　100110847
弁理士　松阪　正弘
(74)代理人　100136526
弁理士　田中　勉
(74)代理人　100136755
弁理士　井田　正道
(72)発明者　吉田　武司
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る４丁目天神北町１番地の１　株式会社ＳＣＲＥＥＮセミコンダクターソリューションズ内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】基板処理方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
基板処理装置における基板処理方法であって、
前記基板処理装置が、
側部開口が形成されるとともに、内部にチャンバ空間を有するチャンバと、
前記チャンバ内において水平状態で基板を保持する略円板状の基板保持部と、
前記側部開口を開閉する側部開口開閉機構と、
前記基板を前記基板保持部と共に前記チャンバに対して上下方向に相対的に移動する基板移動機構と、
を備え、
前記チャンバ空間において、前記側部開口が開口するとともに不活性ガスが供給される第１の空間と、前記第１の空間の下方に設けられる第２の空間とが、開口を有する部材により隔てられ、
前記基板処理方法が、
ａ）前記側部開口開閉機構により前記側部開口を開閉しつつ、前記側部開口を介して基板を前記チャンバ内へ搬入し、前記第１の空間において前記基板保持部により前記基板を保持する工程と、
ｂ）前記基板移動機構により、前記基板を前記第１の空間から前記開口を介して前記第２の空間に相対移動する工程と、
ｃ）前記第２の空間において、前記基板の上面に処理液を供給する工程と、

ｄ）前記基板移動機構により、前記基板を前記第２の空間から前記開口を介して前記第１の空間に相対移動する工程と、
ｅ）前記第１の空間において前記不活性ガスにより前記基板を乾燥させる工程と、
ｆ）前記側部開口開閉機構により前記側部開口を開閉しつつ、前記側部開口を介して前記基板を前記チャンバ外へ搬出する工程と、
を備え、
前記ａ）、ｅ）およびｆ）工程において、前記基板保持部の外縁が、略円形の前記開口のエッジに近接することを特徴とする基板処理方法。
【請求項２】
請求項１に記載の基板処理方法であって、
前記ｅ）工程において、前記第１の空間が、前記不活性ガスが充填されたガス充填状態とされることを特徴とする基板処理方法。
【請求項３】
請求項１または２に記載の基板処理方法であって、
前記ｅ）工程において、前記基板が前記上下方向を向く中心軸を中心として回転されることを特徴とする基板処理方法。
【請求項４】
請求項１ないし３のいずれか１つに記載の基板処理方法であって、
前記基板処理装置が、前記第１の空間に配置された遮蔽板をさらに備え、
前記第１の空間の径方向の大きさが前記開口よりも大きく、
前記チャンバ内に基板が配置されていない間に、前記遮蔽板により前記開口が閉塞されることを特徴とする基板処理方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、基板処理装置における基板処理方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来より、半導体基板（以下、単に「基板」という。）の製造工程では、基板処理装置を用いて基板に対して様々な処理が施される。例えば、表面上にレジストのパターンが形成された基板上に薬液を供給することにより、基板の表面に対してエッチング等の処理が行われる。また、エッチング処理の終了後、基板上に除去液を供給してレジストを除去したり、基板上に洗浄液を供給して基板を洗浄する処理も行われる。
【０００３】
この種の基板の処理液による処理では、大気中のような酸素が存在する環境下において行う場合には、その酸素が基板に対して悪影響を及ぼす場合がある。特に基板の表面に金属膜を形成したものである場合には、例えば、除去液である処理液に酸素が溶け込んで処理液の酸素濃度が高くなると、当該処理液により基板上の金属膜が酸化することがある。金属酸化物は当該処理液によりエッチングされるため、金属膜の膜減りが生じる。このような悪影響は極力防止することが求められる。そこで、特許文献１の基板処理装置では、基板保持機構に保持された基板に対向する遮断部材が設けられる。遮断部材は、基板に対向する基板対向面と、基板対向面の周囲から基板保持機構に向かって突出する周壁部とを備える。特許文献１の基板処理装置では、遮断部材を設けることにより、基板表面の雰囲気を遮断部材の外部の雰囲気から遮断し、基板表面の雰囲気の酸素濃度の上昇を抑制することが図られる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２０１０－５６２１８号公報
【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
ところで、特許文献１の基板処理装置では、遮断部材の内部が外部と完全に隔離されていないため、基板表面の雰囲気の酸素濃度の低減に限界がある。また、遮断部材の内部の酸素濃度を迅速に低減することにも限界がある。そこで、チャンバ（処理室）内に基板を配置し、チャンバ内に不活性ガス等を供給することにより、基板周囲の雰囲気の酸素濃度を低減することが考えられる。一方、基板に対する処理を効率よく行うには、チャンバ内への搬入後、基板周囲を迅速に十分に低酸素状態とすることが好ましい。しかしながら、基板処理用のチャンバは大型であるため、基板の搬入後、チャンバ内を迅速に十分な低酸素状態とするには、ガス流量を大きくする等の必要が生じる。
【０００６】
本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、チャンバ内への搬入後、基板周囲を迅速に、かつ、効率よく低酸素状態とすることを目的としている。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
請求項１に記載の発明は、基板処理装置における基板処理方法であって、前記基板処理装置が、側部開口が形成されるとともに、内部にチャンバ空間を有するチャンバと、前記チャンバ内において水平状態で基板を保持する略円板状の基板保持部と、前記側部開口を開閉する側部開口開閉機構と、前記基板を前記基板保持部と共に前記チャンバに対して上下方向に相対的に移動する基板移動機構とを備え、前記チャンバ空間において、前記側部開口が開口するとともに不活性ガスが供給される第１の空間と、前記第１の空間の下方に設けられる第２の空間とが、開口を有する部材により隔てられ、前記基板処理方法が、ａ）前記側部開口開閉機構により前記側部開口を開閉しつつ、前記側部開口を介して基板を前記チャンバ内へ搬入し、前記第１の空間において前記基板保持部により前記基板を保持する工程と、ｂ）前記基板移動機構により、前記基板を前記第１の空間から前記開口を介して前記第２の空間に相対移動する工程と、ｃ）前記第２の空間において、前記基板の上面に処理液を供給する工程と、ｄ）前記基板移動機構により、前記基板を前記第２の空間から前記開口を介して前記第１の空間に相対移動する工程と、ｅ）前記第１の空間において前記不活性ガスにより前記基板を乾燥させる工程と、ｆ）前記側部開口開閉機構により前記側部開口を開閉しつつ、前記側部開口を介して前記基板を前記チャンバ外へ搬出する工程とを備え、前記ａ）、ｅ）およびｆ）工程において、前記基板保持部の外縁が、略円形の前記開口のエッジに近接する。
【０００８】
請求項２に記載の発明は、請求項１に記載の基板処理方法であって、前記ｅ）工程において、前記第１の空間が、前記不活性ガスが充填されたガス充填状態とされる。
【０００９】
請求項３に記載の発明は、請求項１または２に記載の基板処理方法であって、前記ｅ）工程において、前記基板が前記上下方向を向く中心軸を中心として回転される。
【００１０】
請求項４に記載の発明は、請求項１ないし３のいずれか１つに記載の基板処理方法であって、前記基板処理装置が、前記第１の空間に配置された遮蔽板をさらに備え、前記第１の空間の径方向の大きさが前記開口よりも大きく、前記チャンバ内に基板が配置されていない間に、前記遮蔽板により前記開口が閉塞される。
【発明の効果】
【００１１】
本発明によれば、チャンバ内への搬入直後に基板が配置される第１の空間が、不活性ガスを用いた乾燥処理が行われる空間であることにより、チャンバ内への搬入後、基板の周囲に迅速に、かつ、効率よく不活性ガスを供給し、低酸素状態とすることができる。
【図面の簡単な説明】
【００１２】

【図１】基板処理装置の構成を示す断面図である。
【図２】基板処理装置を示す断面図である。
【図３】気液供給部および気液排出部を示すブロック図である。
【図４】基板の処理の流れを示す図である。
【図５】基板処理装置を示す断面図である。
【図６】基板処理装置を示す断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１３】
図１は、本発明の一の実施の形態に係る基板処理装置１の構成を示す断面図である。基板処理装置１は、略円板状の半導体基板９（以下、単に「基板９」という。）に処理液を供給して基板９を１枚ずつ処理する枚葉式の装置である。図１では、基板処理装置１の一部の構成の断面には、平行斜線の付与を省略している（他の断面図においても同様）。
【００１４】
基板処理装置１は、チャンバ２１と、基板保持部３１と、基板回転機構３５と、第１移動機構４１と、第２移動機構４２と、遮蔽板５１と、遮蔽板回転機構５５と、ハウジング１１とを備える。ハウジング１１は、チャンバ２１、基板保持部３１、遮蔽板５１等を収容する。ハウジング１１の側部には、外側開口１１２が設けられる。基板９のハウジング１１内への搬入およびハウジング１１外への搬出の際に、基板９が外側開口１１２を通過する。ハウジング１１には、外側開口開閉機構１２がさらに設けられる。外側開口開閉機構１２は、シャッタ１２１を上下方向に移動することにより、外側開口１１２を開閉する。外側開口開閉機構１２は、シャッタ１２１を回動するもの等であってもよい。
【００１５】
チャンバ２１は、上下方向を向く中心軸Ｊ１を中心とする有蓋かつ有底の略円筒状である。チャンバ２１は、チャンバ本体２２と、チャンバ蓋部２３とを備える。チャンバ本体２２とチャンバ蓋部２３とは上下方向に対向する。チャンバ本体２２は、中心軸Ｊ１を中心とする有底略円筒状であり、本体内部空間２２１を形成する。チャンバ蓋部２３は、中心軸Ｊ１を中心とする有蓋略円筒状であり、蓋内部空間２３１を形成する。チャンバ本体２２の外径とチャンバ蓋部２３の外径とは、およそ等しい。
【００１６】
チャンバ蓋部２３は、蓋本体部２３３と、蓋底面部２３４と、筒状部２３０とを備える。蓋本体部２３３は、中心軸Ｊ１を中心とする有蓋略円筒状である。換言すれば、蓋本体部２３３は、上下を反転したカップ状である。蓋本体部２３３の側壁部には、側部開口２３９が設けられる。図１に示す状態において、側部開口２３９は、外側開口１１２と水平方向において対向する。基板９のチャンバ２１内への搬入およびチャンバ２１外への搬出の際に、基板９は側部開口２３９を通過する。蓋本体部２３３には、側部開口開閉機構３９がさらに設けられる。側部開口開閉機構３９は、シャッタ３９１を回動することにより、側部開口２３９を開閉する。側部開口開閉機構３９は、シャッタ３９１を上下方向に移動するもの等であってもよい。
【００１７】
蓋底面部２３４は、中心軸Ｊ１を中心とする略円環板状であり、中央部に略円形の下部開口２３２が設けられる。蓋底面部２３４は、蓋本体部２３３の下端部から径方向内方に拡がる。既述の蓋内部空間２３１は、蓋本体部２３３および蓋底面部２３４により囲まれる空間である。中心軸Ｊ１を中心とする径方向に関して、蓋内部空間２３１の大きさは、下部開口２３２の大きさ（すなわち、直径）よりも大きい。蓋底面部２３４の上面２３５および下面２３６は、径方向外方へと向かうに従って下方に向かう傾斜面である。チャンバ蓋部２３の蓋底面部２３４と蓋本体部２３３との接続部には、蓋部排出ポート２３７が設けられる。蓋部排出ポート２３７を介して、蓋内部空間２３１内の液体およびガスが排出される。筒状部２３０は、中心軸Ｊ１を中心とする略円筒状であり、蓋底面部２３４の外縁部から下方に伸びる。
【００１８】

チャンバ本体２２は、外筒部２２３と、本体底部２２６とを備える。外筒部２２３は、中心軸Ｊ１を中心とする略円筒状である。外筒部２２３は、チャンバ蓋部２３の筒状部２３０の径方向外側に全周に亘って位置する。外筒部２２３は、例えば、それぞれが周状の複数の山折り線とそれぞれが周状の複数の谷折り線とが上下方向に交互に並ぶベローズである。外筒部２２３の下方には、有底略円筒状の本体底部２２６が配置される。外筒部２２３の下端部は、本体底部２２６の側壁部の上端部に全周に亘って接続される。本体底部２２６の底面部には、本体排出ポート２２６ａが設けられる。本体排出ポート２２６ａを介して、チャンバ本体２２内の液体およびガスが、チャンバ本体２２外（すなわち、チャンバ２１外）へと排出される。本体底部２２６では、周方向に配列される複数の本体排出ポート２２６ａが設けられてもよい。

【００１９】

チャンバ本体２２は、外筒部２２３の上端部により形成される（囲まれる）略円形の上部開口２２２を有する。上部開口２２２は、チャンバ蓋部２３の下部開口２３２と上下方向に対向する。上部開口２２２は、チャンバ蓋部２３の下部開口２３２よりも大きい。上部開口２２２は、チャンバ蓋部２３により覆われる。外筒部２２３の上端部は、外筒接続部２２４によりチャンバ蓋部２３の外縁部と接続される。具体的には、外筒接続部２２４は、中心軸Ｊ１を中心とする略円環板状であり、筒状部２３０の外側にて、外筒部２２３の上端部と、蓋底面部２３４の外縁部とを接続する。外筒接続部２２４により、外筒部２２３の上端部と筒状部２３０との間の間隙が閉塞される。基板処理装置１では、チャンバ蓋部２３およびチャンバ本体２２により、内部に密閉空間（すなわち、蓋内部空間２３１および本体内部空間２２１を含む空間であり、以下、「チャンバ空間」という。）を有するチャンバ２１が形成される。既述のハウジング１１は、チャンバ蓋部２３およびチャンバ本体２２の側方、上方および下方を覆う。

【００２０】

基板保持部３１は、中心軸Ｊ１を中心とする略円板状であり、チャンバ２１内に設けられる。基板保持部３１は、基板９の下方に配置され、水平状態で基板９の外縁部を保持する。基板保持部３１の直径は、基板９の直径よりも大きい。基板保持部３１の直径は、チャンバ蓋部２３の下部開口２３２の直径よりも僅かに小さい。上下方向に沿って見た場合に、基板９および基板保持部３１は、チャンバ蓋部２３の下部開口２３２内に配置される。基板回転機構３５は、チャンバ２１内において基板保持部３１の下方に配置される。基板回転機構３５は、中心軸Ｊ１を中心として基板９を基板保持部３１と共に回転する。

【００２１】

遮蔽板５１は、中心軸Ｊ１を中心とする略円板状である。遮蔽板５１は、チャンバ蓋部２３の内部空間である蓋内部空間２３１に配置される。遮蔽板５１の径方向の大きさ（すなわち、直径）は、チャンバ蓋部２３の下部開口２３２の直径よりも大きいことが望ましい。後述するように、遮蔽板５１は、チャンバ蓋部２３の下部開口２３２を閉塞可能である。遮蔽板５１は、基板保持部３１に保持される基板９の上面９１と上下方向に対向する。

【００２２】

遮蔽板回転機構５５は、遮蔽板５１の上方に配置される。遮蔽板回転機構５５は、例えば、中空軸モータである。遮蔽板回転機構５５により、遮蔽板５１が、チャンバ蓋部２３の蓋内部空間２３１において中心軸Ｊ１を中心として回転する。遮蔽板回転機構５５による遮蔽板５１の回転は、基板回転機構３５による基板９の回転とは独立して行われる。

【００２３】

遮蔽板回転機構５５の回転軸５５１は、ハウジング１１の上部に設けられた貫通孔、および、チャンバ蓋部２３の上部に設けられた貫通孔を介して、遮蔽板５１に接続される。ハウジング１１の当該貫通孔の周囲の部位と、チャンバ蓋部２３の当該貫通孔の周囲の部位とは、上下方向に伸縮可能な略円筒状の伸縮部材１１１（例えば、ベローズ）により接続される。また、回転軸５５１には略円板状のフランジ部５５３が設けられており、フランジ部５５３の外周部と、ハウジング１１の上記貫通孔の周囲の部位とが、上下方向に伸

縮可能な略円筒状の伸縮部材５５２（例えば、ベローズ）により接続される。基板処理装置１では、フランジ部５５３および伸縮部材５５２により、ハウジング１１内の空間と、ハウジング１１外の空間とが隔離される。また、伸縮部材１１１により、チャンバ蓋部２３内の空間と、ハウジング１１内かつチャンバ蓋部２３外の空間とが隔離される。このように、蓋本体部２３３の中央部における貫通孔は、伸縮部材１１１，５５２、ハウジング１１の上部の一部、および、フランジ部５５３により閉塞される。当該貫通孔を閉塞するこれらの部材は、蓋本体部２３３の一部と捉えられてよい。また、伸縮部材１１１，５５２により形成される筒状の空間は、蓋内部空間２３１の一部である。

【００２４】

第１移動機構４１は、例えば、ハウジング１１の上側に配置される。第１移動機構４１は、遮蔽板回転機構５５と共に遮蔽板５１を上下方向に移動する。遮蔽板５１は、第１移動機構４１により、チャンバ蓋部２３の蓋内部空間２３１において上下方向に移動する。図１に示す状態では、遮蔽板５１は、チャンバ蓋部２３の天蓋部２３８に近接した位置、すなわち、基板保持部３１上の基板９の上面９１から離間した位置（以下、「離間位置」という。）に配置される。上述のように、遮蔽板５１はチャンバ蓋部２３の下部開口２３２よりも大きいため、遮蔽板５１が下部開口２３２を介して蓋底面部２３４の下方へと移動することはない。換言すると、遮蔽板５１は、下部開口２３２を閉塞可能である。第１移動機構４１は、例えば、モータとボールねじとを備える（第２移動機構４２においても同様）。

【００２５】

第２移動機構４２は、チャンバ本体２２の側方に配置され、チャンバ蓋部２３を上下方向に移動する。具体的には、チャンバ蓋部２３は、図１に示す「下位置」と図２に示す「上位置」との間を第２移動機構４２により移動する。チャンバ蓋部２３が下位置に配置された状態では、下部開口２３２が基板保持部３１上の基板９よりも下方に位置し、チャンバ蓋部２３が下位置よりも上方の上位置に配置された状態では、下部開口２３２が基板保持部３１上の基板９よりも上方に位置する。チャンバ蓋部２３が下位置から上位置へと移動する際には、第１移動機構４１により遮蔽板５１も上下方向に移動する。実際には、遮蔽板５１のチャンバ蓋部２３に対する上下方向の相対位置が変更される。このように、第１移動機構４１および第２移動機構４２は、遮蔽板５１を、チャンバ蓋部２３の蓋内部空間２３１においてチャンバ蓋部２３に対して相対的に上下方向に移動する遮蔽板移動機構である。なお、基板処理装置１では、チャンバ本体２２の本体底部２２６および基板保持部３１は上下方向には移動しない。

【００２６】

図１に示すように、遮蔽板回転機構５５の回転軸５５１内には、上部中央ノズル１８１が設けられる。上部中央ノズル１８１の下端の中央部には、基板９の上面９１に向けて処理液を吐出する処理液吐出口が設けられる。後述の純水供給部８１４（図３参照）から送出される純水は、処理液吐出口から吐出される。また、上部中央ノズル１８１の下端において、処理液吐出口の周囲には、略環状のガス噴出口が設けられる。後述の不活性ガス供給部８１６から送出される不活性ガスは、ガス噴出口から遮蔽板５１の下方の空間（すなわち、遮蔽板５１の下面５１２と基板９の上面９１との間の空間）に向けて供給される。上部中央ノズル１８１の下端は、上下方向において、遮蔽板５１の下面５１２とおよそ同じ位置に配置される。すなわち、上部中央ノズル１８１の処理液吐出口およびガス噴出口は、遮蔽板５１の下面５１２の中央部に設けられている。

【００２７】

チャンバ蓋部２３において蓋本体部２３３の天蓋部２３８には、複数の蓋ノズル１８２が設けられる。複数の蓋ノズル１８２は、上下方向において遮蔽板５１の上面に対向する。複数の蓋ノズル１８２は、中心軸Ｊ１を中心として周状に配置される。

【００２８】

図３は、基板処理装置１が備える気液供給部１８および気液排出部１９を示すブロック図である。気液供給部１８は、処理液供給部８１１と、ガス供給部８１２とを備える。処

理液供給部８１１は、上部中央ノズル１８１と、薬液供給部８１３と、純水供給部８１４とを備える。薬液供給部８１３および純水供給部８１４は、弁を介して上部中央ノズル１８１に接続される。ガス供給部８１２は、上部中央ノズル１８１と、複数の蓋ノズル１８２と、不活性ガス供給部８１６とを備える。不活性ガス供給部８１６は、弁を介して上部中央ノズル１８１に接続される。不活性ガス供給部８１６は、また、弁を介して複数の蓋ノズル１８２にも接続される。気液供給部１８では、上部中央ノズル１８１が、処理液供給部８１１およびガス供給部８１２により共有される。処理液供給部８１１およびガス供給部８１２は、互いに独立した構成要素により構成されてよい。また、チャンバ２１に設けられるノズルの配置は、適宜変更されてよい。

【００２９】

気液排出部１９は、本体排出ポート２２６ａと、蓋部排出ポート２３７と、気液分離部１９３と、本体排気部１９４と、薬液回収部１９５と、排液部１９６と、気液分離部１９７と、蓋排気部１９８と、排液部１９９とを備える。チャンバ本体２２に設けられる本体排出ポート２２６ａは、気液分離部１９３に接続される。気液分離部１９３は、本体排気部１９４、薬液回収部１９５および排液部１９６にそれぞれ弁を介して接続される。チャンバ蓋部２３に設けられる蓋部排出ポート２３７は、気液分離部１９７に接続される。気液分離部１９７は、蓋排気部１９８および排液部１９９にそれぞれ弁を介して接続される。気液供給部１８および気液排出部１９の各構成は、制御部１０により制御される。第１移動機構４１、第２移動機構４２、基板回転機構３５および遮蔽板回転機構５５（図１参照）も制御部１０により制御される。

【００３０】

薬液供給部８１３から上部中央ノズル１８１を介して基板９上に供給される薬液は、例えば、ポリマー除去液、あるいはフッ酸や水酸化テトラメチルアンモニウム水溶液等のエッチング液である。純水供給部８１４は、上部中央ノズル１８１を介して基板９に純水（ＤＩＷ：deionized water）を供給する。処理液供給部８１１は、上記薬液および純水以外の処理液（例えば、イソプロピルアルコール（ＩＰＡ）等の溶剤、あるいは、他の酸やアルカリ溶液、除去液等）を供給する他の供給部を備えていてもよい。不活性ガス供給部８１６から供給されるガスは、例えば、窒素（N_2）ガスである。ガス供給部８１２は、窒素ガス以外の不活性ガス、または、不活性ガス以外のガスを供給する他の供給部を備えていてもよい。

【００３１】

次に、図４を参照しつつ基板処理装置１による基板９の処理の流れについて説明する。基板処理装置１では、まず、図１に示すように、チャンバ蓋部２３が下位置に位置する状態において、側部開口開閉機構３９により側部開口２３９が開放されるとともに、外側開口開閉機構１２により外側開口１１２が開放される。換言すれば、チャンバ２１およびハウジング１１が開放される。

【００３２】

続いて、外部の搬送機構により、基板９が外側開口１１２および側部開口２３９を順に通過し、蓋内部空間２３１内に搬入される。基板９は、離間位置に配置された遮蔽板５１の下方へと移動し、当該搬送機構から基板保持部３１に受け渡される（ステップＳ１１）。ステップＳ１１では、基板９がチャンバ蓋部２３の下部開口２３２よりも上方にて基板保持部３１により保持される。搬送機構がハウジング１１外へと移動すると、側部開口２３９および外側開口１１２が閉塞される。

【００３３】

ここで、基板処理装置１では、原則として、ガス供給部８１２（図３参照）の複数の蓋ノズル１８２から蓋内部空間２３１への窒素ガスの供給、および、蓋部排出ポート２３７からの蓋内部空間２３１内のガスの排出が常時行われる。また、後述するように、チャンバ２１を開放する直前には、蓋内部空間２３１において、窒素ガスが充填された状態（すなわち、窒素ガス雰囲気（低酸素雰囲気）となった状態であり、以下、「ガス充填状態」という。）が維持されている。したがって、基板９を蓋内部空間２３１に配置した後、基

板９の周囲を迅速にガス充填状態とすることができる。

【００３４】

続いて、第２移動機構４２が駆動することにより、図１に示す下位置からチャンバ蓋部２３が上昇し、図２に示す上位置へと移動する。換言すると、第２移動機構４２により、基板９が基板保持部３１と共にチャンバ２１に対して相対的に下降する。第２移動機構４２は、基板９を基板保持部３１と共にチャンバ２１に対して上下方向に相対的に移動する基板移動機構である。このとき、第１移動機構４１が駆動することにより、遮蔽板５１のチャンバ蓋部２３に対する相対位置が僅かに変更される。具体的には、第１移動機構４１により、遮蔽板５１がチャンバ蓋部２３の下部開口２３２に僅かに近づき、蓋底面部２３４と天蓋部２３８との間のおよそ中間の位置に配置される。

【００３５】

上述のように、チャンバ蓋部２３が下位置から上位置へと移動することにより、チャンバ２１内において、基板９が蓋内部空間２３１から下部開口２３２を介して本体内部空間２２１へと移動する（ステップＳ１２）。これにより、筒状部２３０が、蓋底面部２３４の下方にて基板９および基板保持部３１の径方向外側に全周に亘って位置する。実際には、チャンバ蓋部２３が下位置から上位置へと移動することにより、チャンバ本体２２およびチャンバ蓋部２３の下面（蓋底面部２３４の下面２３６）により囲まれる本体内部空間２２１が大きくなる。このとき、蓋内部空間２３１がガス充填状態となっていることにより、本体内部空間２２１における基板９の周囲も窒素ガスの濃度が高い（酸素濃度が低い）状態となる。

【００３６】

基板９が本体内部空間２２１に位置すると、基板回転機構３５による基板９の回転が開始される。また、薬液供給部８１３（図３参照）から上部中央ノズル１８１へと薬液が供給され、蓋内部空間２３１内の上部中央ノズル１８１から、下部開口２３２を介して、本体内部空間２２１内の基板９の上面９１へと薬液が供給される（ステップＳ１３）。

【００３７】

上部中央ノズル１８１からの薬液は、回転する基板９の上面９１に連続的に供給される。薬液は、遠心力により上面９１上を径方向外方へと拡がり、上面９１全体が薬液により被覆される。回転する基板９の外周縁から飛散する薬液は、蓋底面部２３４の下面２３６および筒状部２３０の内側面により受けられ、筒状部２３０の下方に配置された本体排出ポート２２６ａへと導かれる。このように、蓋底面部２３４および筒状部２３０は、基板９から飛散する処理液を受けるカップ部としての役割を果たす。本体排出ポート２２６ａを通過した薬液は、図３に示す気液分離部１９３に流入する。薬液回収部１９５では、気液分離部１９３から薬液が回収され、フィルタ等を介して薬液から不純物等が除去された後、再利用される。

【００３８】

基板処理装置１では、基板９に対する薬液の供給が行われている間も、上述のように、ガス供給部８１２による窒素ガスの供給が継続され、チャンバ空間における窒素ガス雰囲気が確保されることが好ましい（後述の純水の供給時において同様）。また、上部中央ノズル１８１のガス噴出口からも窒素ガスが噴出され、基板９の周囲における窒素ガス雰囲気がより確実に確保されてもよい。

【００３９】

薬液の供給開始から所定時間経過すると、上部中央ノズル１８１から基板９への薬液の供給が停止される。続いて、リンス液である純水が、純水供給部８１４（図３参照）により上部中央ノズル１８１を介して基板９の上面９１に供給される（ステップＳ１４）。純水供給部８１４からの純水は、基板９の上面９１の中央部に連続的に供給される。純水は、基板９の回転により上面９１の外周部へと拡がり、基板９の外周縁から外側へと飛散する。基板９から飛散する純水は、蓋底面部２３４の下面２３６および筒状部２３０の内側面にて受けられ、本体排出ポート２２６ａへと導かれる。本体排出ポート２２６ａを通過した純水は、気液分離部１９３および排液部１９６（図３参照）を介して廃棄される。純

水の供給開始から所定時間経過すると、純水供給部８１４からの純水の供給が停止される。

【００４０】

基板９に対する処理液（薬液および純水）の供給が終了すると、第２移動機構４２が駆動することにより、図２に示す上位置からチャンバ蓋部２３が下降し、図５に示す下位置へと移動する。換言すると、第２移動機構４２により、基板９が基板保持部３１と共にチャンバ２１に対して相対的に上昇する。このとき、第１移動機構４１が駆動することにより、遮蔽板５１のチャンバ蓋部２３に対する相対位置は変更されない。すなわち、第１移動機構４１により、遮蔽板５１が蓋底面部２３４と天蓋部２３８との間のおよそ中間の位置に配置された状態が維持される。

【００４１】

上述のように、チャンバ蓋部２３が上位置から下位置へと移動することにより、チャンバ２１内において、基板９が本体内部空間２２１から下部開口２３２を介して蓋内部空間２３１へと移動する（ステップＳ１５）。図５に示すように、蓋内部空間２３１では、基板９の上面９１と遮蔽板５１の下面５１２とは上下方向に対向して近接する。すなわち、遮蔽板５１が、基板９の上面９１に上下方向に近接した位置（以下、「近接位置」という。）に配置される。また、基板保持部３１の外縁と蓋底面部２３４の内縁（下部開口２３２のエッジ）との間の間隙の幅は僅かであり、基板保持部３１により蓋内部空間２３１と本体内部空間２２１とがおよそ隔てられる。

【００４２】

続いて、蓋内部空間２３１に配置された基板９が、基板回転機構３５により基板保持部３１と共に中心軸Ｊ１を中心として比較的高速にて回転する。これにより、基板９上の処理液（主として、純水）が径方向外方へと移動し、基板９の外縁から周囲へと飛散する。その結果、基板９上の処理液が除去される（ステップＳ１６）。以下、ステップＳ１６の処理を、「乾燥処理」という。ステップＳ１６における基板９の回転速度は、ステップＳ１３，Ｓ１４における基板９の回転速度よりも大きい。

【００４３】

ステップＳ１６において、回転する基板９から飛散した処理液は、蓋本体部２３３の内側面および蓋底面部２３４の上面２３５にて受けられ、蓋本体部２３３と蓋底面部２３４との接続部へと移動する。当該処理液（すなわち、ステップＳ１６において基板９上から除去された処理液）は、蓋部排出ポート２３７、気液分離部１９７および排液部１９９（図３参照）を介して廃棄される。チャンバ蓋部２３では、上述のように、蓋底面部２３４の上面２３５が、径方向外方へと向かうに従って下方に向かう傾斜面である。このため、上面２３５上の処理液が、中央の下部開口２３２に向かって移動することが防止される。また、上面２３５上の処理液が速やかに径方向外方へと移動するため、蓋内部空間２３１からの処理液の速やかな排出を実現することができる。

【００４４】

蓋内部空間２３１において基板９が回転する際には、遮蔽板回転機構５５により、遮蔽板５１が近接位置にて、基板９と同じ回転方向に基板９の回転速度とおよそ等しい回転速度にて中心軸Ｊ１を中心として回転する。遮蔽板５１が近接位置に配置されることにより、基板９から飛散した処理液が、蓋本体部２３３の内側面にて跳ね返って基板９の上面９１に再付着することを抑制（または防止）することができる。また、遮蔽板５１が回転することにより、遮蔽板５１の上面および下面５１２に付着した処理液を周囲へと飛散させ、遮蔽板５１上から除去することができる。

【００４５】

ステップＳ１６における乾燥処理では、複数の蓋ノズル１８２に加えて、上部中央ノズル１８１も窒素ガスを噴出する。すなわち、上部中央ノズル１８１のガス噴出口を介して、遮蔽板５１の下面５１２と基板９の上面９１との間の空間に窒素ガスが供給される。これにより、基板９と遮蔽板５１との間の空間から、より一層速やかに処理液を排出することができ、基板９の乾燥を促進することができる。乾燥処理では、ガス供給部８１２から

蓋内部空間２３１への連続的な窒素ガスの供給により、蓋内部空間２３１が乾燥した窒素ガスにて充填されたガス充填状態となる。このとき、主として蓋排気部１９８により蓋内部空間２３１内のガスが排出される。

【００４６】

基板９の乾燥処理が終了すると、基板回転機構３５による基板９の回転が停止される。また、第１移動機構４１が駆動することにより、遮蔽板５１が図５に示す近接位置から上昇し、図１に示すように離間位置に配置される。続いて、側部開口２３９および外側開口１１２が開放され、チャンバ２１およびハウジング１１が開放される。上述の一連の処理が施された基板９は、チャンバ２１内にて外部の搬送機構に受け渡される。そして、当該基板９が、当該搬送機構により側部開口２３９および外側開口１１２を順に通過し、ハウジング１１外に搬出される（ステップＳ１７）。搬送機構がハウジング１１外へと移動すると、側部開口２３９および外側開口１１２が閉塞される。

【００４７】

基板処理装置１では、次の処理対象の基板９が存在する場合には（ステップＳ１８）、ステップＳ１１に戻って、当該基板９が蓋内部空間２３１に搬入される。このとき、チャンバ２１を開放する直前の乾燥処理（直前のステップＳ１６における乾燥処理）において、蓋内部空間２３１がガス充填状態となっているため、基板９を蓋内部空間２３１に配置した後、基板９の周囲を迅速にガス充填状態とすることができる。そして、上記と同様にして、ステップＳ１２～Ｓ１７の処理が行われる。

【００４８】

一方、次の処理対象の基板９が存在しない場合には（ステップＳ１８）、第１移動機構４１および第２移動機構４２が駆動することにより、図６に示すように、チャンバ蓋部２３が上位置に移動するとともに、遮蔽板５１がチャンバ蓋部２３の下部開口２３２に重ねられる。具体的には、遮蔽板５１の下面５１２の外周部が、蓋底面部２３４の上面２３５のうち下部開口２３２近傍の部位に全周に亘って接する。これにより、チャンバ蓋部２３の下部開口２３２が遮蔽板５１により閉塞され、蓋内部空間２３１と本体内部空間２２１とが隔てられる（ステップＳ１９）。また、複数の蓋ノズル１８２から蓋内部空間２３１に窒素ガスが継続して供給されることにより、蓋内部空間２３１が乾燥した窒素ガスにて充填されたガス充填状態が維持される。したがって、蓋内部空間２３１の乾燥（湿度の低減）、すなわち、チャンバ蓋部２３の内面、および、遮蔽板５１の上面の乾燥も行われる。

【００４９】

このとき、必ずしも、下部開口２３２が遮蔽板５１により密閉されている必要はなく、遮蔽板５１が下部開口２３２に重なっているのであれば、遮蔽板５１と蓋底面部２３４との間に微小な間隙が存在してもよい。実際には、次の処理対象の基板９が準備されるまで、下部開口２３２が遮蔽板５１により閉塞された状態が維持される。そして、次の処理対象の基板９が準備されると、図４に示す基板９の処理が開始（再開）される。

【００５０】

以上に説明したように、基板処理装置１では、基板９が本体内部空間２２１に配置される際に、基板９の上面９１に処理液が供給され、基板９が蓋内部空間２３１に配置される際に基板９を回転しつつガス供給部８１２からのガスを用いて基板９が乾燥される。このように、チャンバ２１内への搬入直後に基板９が配置される蓋内部空間２３１が、ガスを用いた乾燥処理（直前に処理される基板９に対する乾燥処理）が行われる空間であることにより、チャンバ２１内への搬入後、基板９の周囲を迅速に、かつ、効率よくガス充填状態とすることができる。

【００５１】

また、ガス供給部８１２から供給されるガスを窒素ガス等の不活性ガスとすることにより、低酸素雰囲気における基板９の処理液による処理を迅速に行うことができる。その結果、基板９の上面９１上に設けられた金属膜の酸化等を抑制することができる。乾燥処理において、ガス供給部８１２が、遮蔽板５１の下面５１２の中央部に設けられたガス噴出

口を介して遮蔽板５１の下面５１２と基板９の上面９１との間の空間にガスを供給することにより、基板９を効率よく乾燥することができる。

【００５２】

ハウジング１１において、開閉可能な外側開口１１２が設けられることにより、外気が蓋内部空間２３１に入ることを抑制することができる。また、チャンバ２１内に基板９が配置されていない間に、遮蔽板５１が下部開口２３２を閉塞することにより、蓋内部空間２３１においてガス充填状態を容易に維持することができる。

【００５３】

上記基板処理装置１では様々な変形が可能である。

【００５４】

ハウジング１１において、ガス供給部８１２のガス噴出口が設けられ、蓋内部空間２３１に加えて、ハウジング１１内にガスが供給されてよい。この場合、外気が蓋内部空間２３１に入ることをさらに抑制することができる。

【００５５】

基板９に対する処理の種類によっては、処理液供給部８１１により、処理液の液滴や蒸気が基板９の上面９１に供給されてよい。

【００５６】

図１に示す例では、上述の基板移動機構が、チャンバ蓋部２３を移動する第２移動機構４２を含むが、基板移動機構は、例えば、基板保持部３１をチャンバ２１内において上下方向に移動する機構であってもよい。

【００５７】

また、図１に示す例では、遮蔽板移動機構が、遮蔽板５１を移動する第１移動機構４１と、チャンバ蓋部２３を移動する第２移動機構４２とを含むが、遮蔽板５１を近接位置と離間位置とに選択的に配置するという観点では、上記のように基板保持部３１を上下方向に移動する基板移動機構が遮蔽板移動機構を兼ねてもよい。

【００５８】

チャンバ本体２２では、同心円状に配置された複数のカップが筒状部２３０の内側に設けられてもよい。この場合、基板９上に供給される処理液の種類が切り替えられる際に、基板９からの処理液を受けるカップ（筒状部２３０も含む。）も切り替えられることが好ましい。これにより、複数種類の処理液が利用される際に、複数の処理液を容易に分別して回収または廃棄することができる。

【００５９】

基板処理装置１では、半導体基板以外の様々な基板に対する処理が行われてもよい。

【００６０】

上記実施の形態および各変形例における構成は、相互に矛盾しない限り適宜組み合わされてよい。

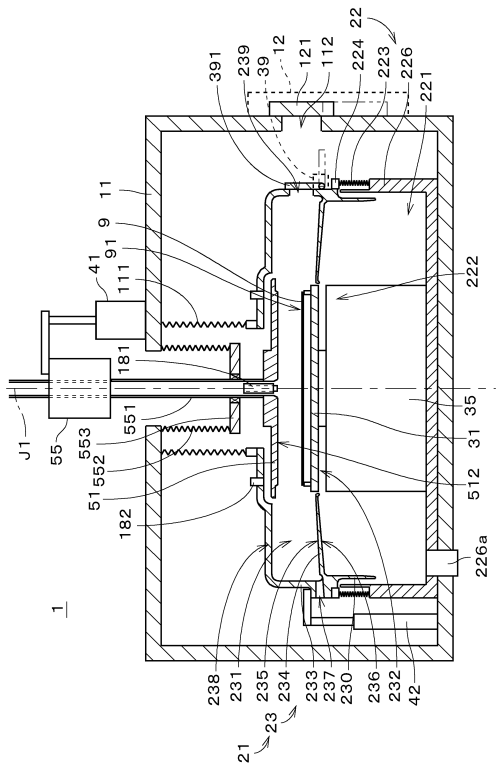
【符号の説明】

【００６１】

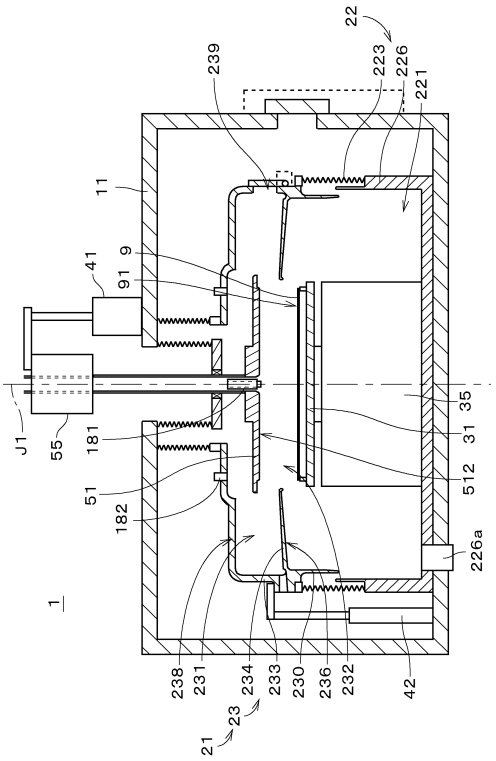
１　基板処理装置
９　基板
１１　ハウジング
１２　外側開口開閉機構
２１　チャンバ
２２　チャンバ本体
２３　チャンバ蓋部
３１　基板保持部
３５　基板回転機構
３９　側部開口開閉機構
４１　第１移動機構
４２　第２移動機構

５１　遮蔽板
９１　（基板の）上面
１１２　外側開口
１８１　上部中央ノズル
１９８　蓋排気部
２２１　本体内部空間
２２２　上部開口
２３１　蓋内部空間
２３２　下部開口
２３９　側部開口
５１２　（遮蔽板の）下面
８１１　処理液供給部
８１２　ガス供給部
Ｊ１　中心軸

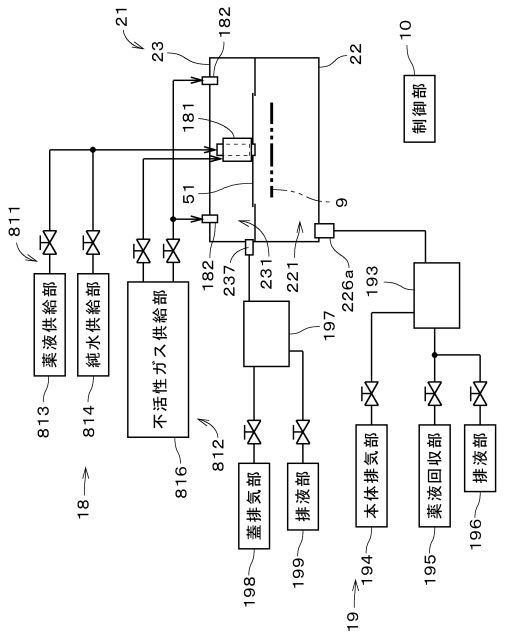
【図１】



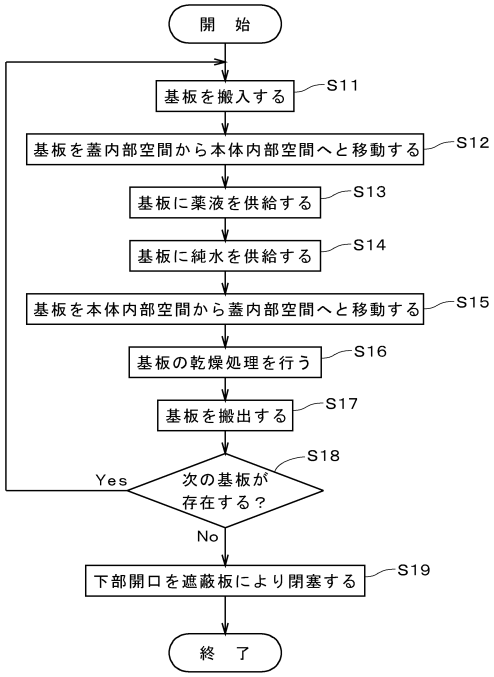
【図２】



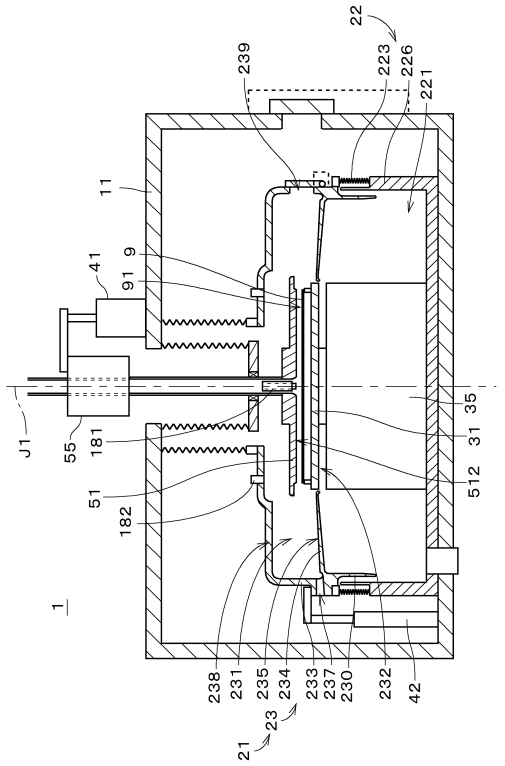
【図３】


21
23
182
22
10
制御部
181
51
9
811
薬液供給部
純水供給部
不活性ガス供給部
182
237
231
221
226a
193
197
813
814
816
812
18
蓋排気部
排液部
本体排気部
薬液回収部
排液部
198
199
194
195
196
19

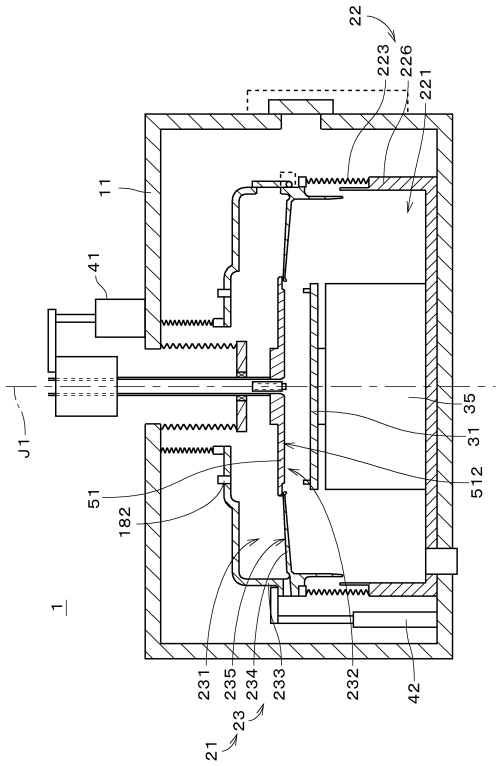
【図４】


開　始
基板を搬入する
S11
基板を蓋内部空間から本体内部空間へと移動する
S12
基板に薬液を供給する
S13
基板に純水を供給する
S14
基板を本体内部空間から蓋内部空間へと移動する
S15
基板の乾燥処理を行う
S16
基板を搬出する
S17
次の基板が存在する？
S18
Yes
No
下部開口を遮蔽板により閉塞する
S19
終　了

【図５】


22
239
223
226
221
11
41
91
9
J1
55
181
51
182
35
31
512
1
238
231
235
234
233
237
230
232
42
23
21

【図６】


22
223
226
221
11
41
J1
51
182
35
31
512
1
231
235
234
233
232
42
23
21

フロントページの続き

(72)発明者　▲高▼橋　弘明
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る４丁目天神北町１番地の１　株式会社ＳＣＲＥＥＮセミコンダクターソリューションズ内

審査官　安田　雅彦

(56)参考文献　特開２０１１－２１１０９５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－０４９６０６（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０３１５３８（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－２６８２４４（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１７６０２６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｌ　２１／３０４－２１／３０８
Ｈ０１Ｌ　２１／０２－２１／０２７
Ｂ０８Ｂ　１／００－７／０４