

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5996425号  
(P5996425)

(45) 発行日 平成28年9月21日(2016.9.21)

(24) 登録日 平成28年9月2日(2016.9.2)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/304 (2006.01)

H O 1 L 21/304 6 4 3 Z

H O 1 L 21/304 6 4 8 Z

請求項の数 11 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-288286 (P2012-288286)  
 (22) 出願日 平成24年12月28日(2012.12.28)  
 (65) 公開番号 特開2014-130935 (P2014-130935A)  
 (43) 公開日 平成26年7月10日(2014.7.10)  
 審査請求日 平成27年2月27日(2015.2.27)

(73) 特許権者 000219967  
 東京エレクトロン株式会社  
 東京都港区赤坂五丁目3番1号  
 (74) 代理人 100117787  
 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 100106655  
 弁理士 森 秀行  
 (72) 発明者 難 波 宏 光  
 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i  
 z タワー 東京エレクトロン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置を洗浄するための洗浄治具および洗浄方法、および基板処理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板保持部により保持された製品基板を液処理する際に前記製品基板の周囲に位置する  
 基板処理装置の構成部材を洗浄する、基板処理装置の洗浄方法であって、

中央部に開口を有している円板形の下側部材と、前記下側部材に連結されるとともに前  
 記下側部材との間に隙間を形成する円板形の上側部材とを具備する第1洗浄治具を準備す  
 ることと、

前記第1洗浄治具の下側部材を前記基板保持部により保持することと、

前記基板保持部を鉛直軸線周りに回転させて前記第1洗浄治具を回転させることと、

前記第1洗浄治具の下方から回転する前記第1洗浄治具に向けて洗浄液を吐出させ、当  
 該洗浄液を前記下側部材の開口を通過させて前記上側部材の下面に到達させることと、  
 を備え、

前記上側部材の下面に到達した前記洗浄液が、前記上側部材と前記下側部材との間の隙  
 間を通過して、前記第1洗浄治具の外方に流出し、この流出した洗浄液により前記基板処理  
 装置の前記構成部材が洗浄される、基板処理装置の洗浄方法。

【請求項 2】

前記第1洗浄治具の下側部材は、前記基板処理装置により処理される製品基板と同じ直  
 径を有する円板形部材であり、前記上側部材は、前記下側部材より小さい直径を有する円  
 板形部材である、請求項1記載の基板処理装置の洗浄方法。

【請求項 3】

10

20

前記下側部材の上面の周縁部に傾斜案内内部が設けられ、前記下側部材の上面を周縁部に向けて流れる前記洗浄液は、前記傾斜案内内部により斜め上方に向きを変えられて前記下側部材から飛び出す、請求項 1 または 2 記載の基板処理装置の洗浄方法。

【請求項 4】

洗浄を行っている途中に、前記洗浄液の吐出流量および前記第 1 洗浄治具の回転速度の少なくとも一方を変更することをさらに備えた、請求項 1 ~ 3 のうちのいずれか一項に記載の基板処理装置の洗浄方法。

【請求項 5】

洗浄を行っている途中に前記第 1 洗浄治具の回転速度を変更することにより、前記上側部材の下面に到達した後に、前記上側部材の下面に沿って流れて当該下面の周縁部から振り切られる洗浄液と、前記上側部材の下面から前記下側部材の上面に落下してその後当該上面の周縁部から振り切られる洗浄液との比率を変更する請求項 1 または 2 記載の基板処理装置の洗浄方法。

10

【請求項 6】

洗浄を行っている途中に前記洗浄液の吐出流量を変更するとともに前記第 1 洗浄治具の回転速度を変更することにより、前記上側部材の下面に到達した後に、前記上側部材の下面に沿って流れて当該下面の周縁部から振り切られる洗浄液と、前記上側部材の下面から前記下側部材の上面に落下してその後当該上面の周縁部から振り切られる洗浄液との比率を変更する請求項 1 または 2 記載の基板処理装置の洗浄方法。

【請求項 7】

20

前記洗浄液は、前記基板処理装置にて製品基板を処理する際に前記基板保持部により保持された前記製品基板の下方から前記製品基板の下面中央部に向けて処理液を供給する処理液ノズルから、前記第 1 洗浄治具に向けて吐出される、請求項 1 または 2 記載の基板処理装置の洗浄方法。

【請求項 8】

前記下側部材の前記開口の直径は、前記第 1 洗浄治具に向けて吐出された洗浄液の液柱の直径よりも小さく、これにより、前記第 1 洗浄治具に向けて吐出された洗浄液の一部は前記開口を通過して前記上側部材の下面に到達し、その後、前記上側部材と前記下側部材との間の隙間を通過して外方に流れ、前記第 1 洗浄治具に向けて吐出された洗浄液の他の一部は前記下側部材の下面に到達し、その後、前記下側部材の下面に沿って外方に流れる、請求項 1 ~ 7 のうちのいずれか一項に記載の基板処理装置の洗浄方法。

30

【請求項 9】

前記基板処理装置により処理される製品基板に相当する直径を有する円板形の部材からなる第 2 洗浄治具を用意することと、

前記第 2 洗浄治具を前記基板保持部により保持させることと、

前記基板保持部を鉛直軸線周りに回転させて前記第 2 洗浄治具を回転させることと、

前記第 2 洗浄治具の下方から回転する前記第 2 洗浄治具の下面に向けて洗浄液を吐出させ、前記第 2 洗浄治具の下面に沿って前記洗浄液を外方に向けて流し、前記第 2 洗浄治具の下面から振り切られた洗浄液により、前記第 1 洗浄治具で洗浄される部位よりも低い部位を洗浄することと、

40

を更に備えた請求項 1 ~ 8 のうちのいずれか一項に記載の基板処理装置の洗浄方法。

【請求項 10】

中央部に開口を有している円板形の下側部材と、

前記下側部材に連結されるとともに前記下側部材との間に隙間を形成する円板形の上側部材と、

を備え、

前記上側部材は、前記下側部材より小さい直径を有し、

前記上側部材は、前記下側部材と平行であり、

前記下側部材の周縁部に、前記下側部材の上面を周縁部に向けて流れる液体を斜め上方に向きを変えて前記下側部材から飛散するように案内する傾斜案内内部が設けられている

50

、基板処理装置の洗浄治具。

【請求項 1 1】

基板を水平に保持する基板保持部と、  
前記基板保持部を鉛直軸線周りに回転させる回転駆動部と、  
前記基板保持部に保持された基板の下面中央部に処理液を供給する処理液ノズルと、  
前記基板保持部により保持可能な、請求項 1 0 に記載された洗浄治具を収納する洗浄治具収納部と、  
前記洗浄治具収納部と前記基板保持部との間で前記洗浄治具を搬送する搬送アームと、  
を備えた基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、基板処理装置を洗浄する技術に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

半導体デバイスの製造のための様々な工程の一つとして、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」と呼ぶ）等の基板を鉛直軸線回りに回転させて、回転する基板に処理液を供給する液処理工程がある。遠心力により基板から飛散した処理液は、基板の周囲を囲むカップにより受け止められ、回収される。また、基板の下面または周縁部を処理する際には、基板の上面に基板から飛散した処理液が付着することを防止するため、基板の上面をトッププレート（天板、カバー部材等とも呼ばれる）で覆った状態で処理が行われる。処理を繰り返すと、処理液または反応生成物が乾燥し固化した堆積物が、カップまたはトッププレートに徐々に堆積してゆく。このような堆積物が剥離するとパーティクルの原因となるため、カップ、トッププレート等の基板の周辺の部材は定期的に洗浄される。

20

【0 0 0 3】

特許文献 1 には、カップを洗浄するための洗浄用基板（洗浄治具）が記載されている。この洗浄用基板の上面の周縁部には、基板の周縁に向かって高さが高くなるように傾斜した複数の傾斜面が、円周方向に断続的に配置されている。洗浄用基板をスピンチャックに保持させて回転させ、洗浄用基板の上面中心部に洗浄液を供給すると、遠心力により洗浄液が外方に拡散する。このとき傾斜面を通った洗浄液はカップの高い位置に向けて飛散し、傾斜面を通らない洗浄液はカップの低い位置に向けて飛散する。これにより、カップの様々な高さ位置を洗浄することができる。

30

【0 0 0 4】

しかし、ウエハの下面に処理液を供給することによりウエハを処理するように構成され、かつ、ウエハの上面に処理液ないし洗浄液を供給するノズルを備えていない基板処理装置においては、特許文献 1 の洗浄用基板を用いたとしても、洗浄用基板の下面より高いカップの部位を洗浄することはできない。このような基板処理装置において特許文献 1 の洗浄用基板を用いて洗浄用基板の下面より高い位置を洗浄するためには、ウエハの上面に洗浄液を供給する専用の洗浄液ノズルを設置することが考えられるが、このことは装置コストの増大につながる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 5】

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 3 1 5 6 7 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

本発明は、基板保持部の上方から洗浄液を供給する手段を有しない基板処理装置においても、基板保持部に保持される製品基板の下面よりも高い位置にある基板処理装置の構成部材を洗浄する方法、当該方法を実行するための洗浄治具及び基板処理装置を提供するも

50

のである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、基板保持部により保持された製品基板を液処理する際に前記製品基板の周囲に位置する基板処理装置の構成部材を洗浄する、基板処理装置の洗浄方法であって、中央部に開口を有している円板形の下側部材と、前記下側部材に連結されるとともに前記下側部材との間に隙間を形成する円板形の上側部材とを具備する第1洗浄治具を準備することと、前記第1洗浄治具の下側部材を前記基板保持部により保持することと、前記基板保持部を鉛直軸線周りに回転させて前記第1洗浄治具を回転させることと、前記第1洗浄治具の下方から回転する前記第1洗浄治具に向けて洗浄液を吐出させ、当該洗浄液を前記下側部材の開口を通過させて前記上側部材の下面に到達させることと、を備え、前記上側部材の下面に到達した前記洗浄液が、前記上側部材と前記下側部材との間の隙間を通過して、前記第1洗浄治具の外方に流出し、この流出した洗浄液により前記基板処理装置の前記構成部材が洗浄される、基板処理装置の洗浄方法を提供する。

10

【0008】

さらに本発明は、中央部に開口を有している円板形の下側部材と、前記下側部材に連結されるとともに前記下側部材との間に隙間を形成する円板形の上側部材と、を備えた基板処理装置の洗浄治具を提供する。

【0009】

さらにまた、本発明は、基板を水平に保持する基板保持部と、前記基板保持部を鉛直軸線周りに回転させる回転駆動部と、前記基板保持部に保持された基板の下面中央部に処理液を供給する処理液ノズルと、前記基板保持部により保持可能な上記の洗浄治具を収納する洗浄治具収納部と、前記洗浄治具収納部と前記基板保持部との間で洗浄治具を搬送する搬送アームと、を備えた基板処理装置を提供する。

20

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、下側部材の開口を通過させて上側部材の下面に洗浄液を衝突させることにより、下側部材の上面と上側部材の下面との間の隙間を通して洗浄液を洗浄治具の周縁部に向けて流し、少なくとも下側部材の上面と同じかそれより高い位置から洗浄液を外方に向けて振り切って飛ばすことができる。基板保持部の上方から洗浄液を供給する手段を有しない基板処理装置においても、製品基板の処理時に基板保持部に保持される製品基板の下面よりも高い位置にある基板処理装置の構成部材を洗浄することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】基板処理システムの全体構成を概略的に示す平面図である。

【図2】図1に示す基板処理システムに含まれる基板処理装置の構成を示す断面図である。

【図3】ウエハを液処理しているときのウエハ周囲の処理液の流れ及び気流を説明する図である。

【図4】洗浄治具を示す図であって、(a)は平面図、(b)は断面図である。

40

【図5】洗浄処理を説明する図である。

【図6】洗浄治具に供給された洗浄液の流れを説明する図である。

【図7】洗浄治具の別の実施形態を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に添付図面を参照して発明の実施形態について説明する。まず、図1を用いて、基板処理システムの全体構成について説明する。基板処理システムは、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を一時的に載置するためのパッ

50

ファを有する棚ユニット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を基板処理装置１００内に搬送する搬送アーム１０４と、を備えている。図２に示すように、液処理システムには、複数台の基板処理装置１００と、１つの保管棚１０６（保管部）が設けられている。保管棚１０６には、後に詳述する２種類の洗浄治具３００、４００が保管されている。

#### 【００１３】

次に、図２を参照して、本発明による洗浄治具により洗浄される基板処理装置１００の構成について説明する。基板処理装置１００は、表面に半導体デバイスが形成される被処理基板としての半導体ウエハの裏面および側周面に付着しているＳｉＮ等の不要な膜をフッ酸溶液（以下「ＨＦ溶液」と呼ぶ）により除去する液処理を行うように構成されている。

10

#### 【００１４】

基板処理装置１００は、ハウジング１０と、このハウジング１０内でウエハＷを水平姿勢で保持する基板保持部２０と、この基板保持部２０を鉛直軸線周りに回転させる回転駆動機構３０とを備えている。

#### 【００１５】

ハウジング１０の天井部には、ファンフィルタユニット（ＦＦＵ）１１が取り付けられており、このＦＦＵ１１によりハウジング１０の内部空間に、清浄空気のダウフローが形成される。ハウジング１０の一つの側壁には、ウエハＷの搬出入口１２が設けられており、搬出入口１２はシャッター１３により開閉することができる。ハウジング１０の底壁

20

#### 【００１６】

基板保持部２０は、概ね円板形状のベース板２１を有している。このベース板２１の上面は、基板保持部２０によりウエハＷが保持されたときに当該ウエハＷの下面に対面する。このときのベース板２１の上面とウエハＷの下面との間の間隔は、回転に伴いベース板２１とウエハＷとの間に形成される気流（ウエハ周縁部に向かう）によって生じる負圧により、ウエハＷが後述する基板支持片２２Ｂに押し付けられる力が適当な大きさになるように、かつ、ウエハＷの下面中央部に供給された処理液がウエハＷの周縁部に流れるのを妨げないような値（例えば１～５ｍｍ）に設定されている。ベース板２１の上方には、ベース板２１から鉛直方向に間隔を空けて、概ね円環形状のリング部材２２が設けられてい

30

#### 【００１７】

リング部材２２は、円環形状のガイド部２２Ａと、このガイド部２２Ａの下面の内周縁部から円環の中心に向かって張り出す複数（例えば１２個）の基板支持片２２Ｂとを有している。基板支持片２２Ｂの上面がウエハＷの下面周縁部を支持することにより、ウエハＷは基板保持部２０に水平姿勢で保持される。基板支持片２２Ｂは、円周を等分した位置に設けられている。図２では２つの基板支持片２２Ｂのみが表示されている。基板支持片２２Ｂ上にウエハＷが載置されたときに、ガイド部２２ＡはウエハＷの周縁を囲み、このときガイド部２２Ａの内周縁とウエハＷの外周縁との間に僅かな隙間が形成される。ガイド部２２Ａは、ウエハＷに液処理が実行されているときに、ウエハＷの周縁近傍を流れる流体をガイドする。

40

#### 【００１８】

ベース板２１の下面中央から、鉛直方向下向きに中空円筒形状の回転軸３１が延びている。回転軸３１は軸受部３２により回転自在に支持されている。回転駆動機構３０が回転軸３１を回転駆動することにより、基板保持部２０及びこれに保持されたウエハＷが鉛直軸線周りに回転する。

#### 【００１９】

回転軸３１内には、円筒形状の基板リフター４０が貫挿されている。基板リフター４０の上端部には、複数（例えば３本）の基板支持ピン４１が設けられている。基板リフター

50

40は、回転軸31が回転しても回転軸31と一緒に回転しないように回転軸31に対して相対回転可能に、かつ、回転軸31に対して相対上下動が可能に、回転軸31内に支持されている。基板リフター40を昇降機構42により昇降させることにより、ウエハWを昇降することができる。

#### 【0020】

基板リフター40内を、基板保持部20に保持されたウエハWの下面に処理液を供給するための処理液供給路44と、気体供給路45とが鉛直方向に延びている。処理液供給路44の上端開口部44aが、ウエハWの下面に向けて処理液を吐出する処理液ノズルの吐出口となる。また、気体供給路45の上端開口部45aが、ウエハWの下面に向けて乾燥ガスを供給する乾燥ガスノズルの吐出口となる。処理液供給路44には、HF溶液供給機構46とDIW(純水)供給機構47とが接続されており、切替弁48を切り替えることにより、供給路44にHF溶液およびDIWのいずれか一方を供給することができる。また、気体供給路45には、乾燥ガスとしての窒素ガス( $N_2$ )の供給機構49が接続されている。上述の各処理流体の供給機構(46、47、49)は、当該処理流体の供給源と、開閉弁と、流量調整弁などの構成要素により構成されている。

10

#### 【0021】

基板処理装置はさらに、リング状のカバー部材50を備えている。カバー部材50は、基板保持部20により保持されたウエハWに近接してウエハWの上面の周縁部を覆う処理位置(図2に示す位置)と、当該処理位置から退避した図示しない退避位置(例えば処理位置の真上の位置であって搬出入口12よりも高い位置)との間で、カバー移動機構51により移動することができる。処理位置にあるカバー部材50の下面とウエハWの上面との間隔は例えば1~2mm程度に設定される。

20

#### 【0022】

基板保持部20、並びに処理位置にあるカバー部材50の周囲を囲むようにカップ体60が設けられている。このカップ体60は、ウエハWの液処理中に、ウエハWから飛散した薬液等の処理流体を受け止めて回収する。カップ体60の底部には排出路61が接続されている。排出路61は、図示しないミストセパレータおよびイジェクタ等を介して工場排気系/廃液系に接続されている。図2に示すように、カバー部材50が処理位置にあるときには、カバー部材50はカップ体60の天井部に形成された上部開口部内に收容され、このとき、カップ体60の天井部に形成された上部開口部の内周面と、カバー部材50の外周面との間に小さな隙間が形成される。

30

#### 【0023】

基板処理システムは、その全体の動作を統括制御するコントローラ(制御部)200(図2にのみ示す)を有している。コントローラ200は、基板処理システムに含まれる全ての機能部品(例えば、搬送アーム102、104、及び基板処理装置100内の各種駆動機構、各種処理流体の供給制御機構など)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、あるいはCD-ROM、DVD、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図2において参照符号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の制御の下で基板処理システムの各機能部品が動作して所定の処理が行われる。

40

#### 【0024】

次に、上述した基板処理装置を用いて、表面に半導体デバイスが形成されたウエハWの裏面および側周面に付着しているSiN等の不要な膜をHF溶液により除去する液処理について説明する。以下に説明する一連の処理は、コントローラ200が基板処理システムの各機能部品の動作を制御することにより行われる。

50

## 【 0 0 2 5 】

処理前のウエハWが、載置台 1 0 1 上のキャリアから搬送アーム 1 0 2 により取り出され、棚ユニット 1 0 3に置かれる。搬送アーム 1 0 4 が棚ユニット 1 0 3 からウエハWを取り出し、シャッター 1 3 が開かれた搬出入口 1 2 を通って基板処理装置のハウジング 1 0 内に進入し、上昇位置にある基板リフター 4 0 の基板支持ピン 4 1 上にウエハWを載置する。その後、基板リフター 4 0 が下降し、ウエハWが基板保持部 2 0 の基板支持片 2 2 B の上に載置され、ウエハWは基板リフター 4 0 から離れる。その後、カバー部材 5 0 が退避位置から処理位置（図 2 に示す位置）まで移動する。これにより、図 2 に示す状態となる。

## 【 0 0 2 6 】

10

次に、回転駆動機構 3 0 によりウエハWを回転させ、基板リフター 4 0 に設けられた処理液供給路 4 4 の上端開口部 4 4 a から H F 溶液をウエハWの下面（デバイスが形成されていない面）に供給する。遠心力によりウエハWの下面を周縁部に向かって流れる H F 溶液により、S i N 等の不要な膜が除去される。

## 【 0 0 2 7 】

所定時間 H F 溶液による薬液処理を行った後に、ウエハWの回転を継続しながら、上端開口部 4 4 a からの H F 溶液の吐出を停止し、上端開口部 4 4 a から D I W をウエハWの裏面に供給する。これによりウエハWのリンス処理を行う。

## 【 0 0 2 8 】

所定時間 D I W によるリンス処理を行った後に、ウエハWの回転を継続しながら、上端開口部 4 4 a からの D I W の吐出を停止し、気体供給路 4 5 の上部開口部 4 5 a から窒素ガスを吐出する。これにより、ウエハWのスピン乾燥処理を行う。以上により、ウエハWに対する一連の処理が終了する。

20

## 【 0 0 2 9 】

ウエハWの処理が終了したら、ウエハWの回転を停止する。カバー部材 5 0 を退避位置まで上昇させ、基板リフター 4 0 によりウエハWを持ち上げ、シャッター 1 3 を開く。空の搬送アーム 1 0 4 が、搬出入口 1 2 を通ってハウジング 1 0 内に進入し、ウエハWの真下に位置する。その後、基板リフター 4 0 が下降することにより、ウエハWが搬送アーム 1 0 4 に渡され、その後、搬送アーム 1 0 4 はハウジング 1 0 から退出する。その後ウエハWは、搬入時と逆のルートを辿って載置台 1 0 1 上のキャリア内に戻される。

30

## 【 0 0 3 0 】

H F 溶液により薬液処理を行っているときのウエハWの周辺の気流が図 3 に示されている。ウエハの下面とベース板 2 1 との間の空間には、ウエハWの周縁に向かう気流  $F_L$  が生じ、この気流  $F_L$  はリング部材 2 2 のガイド部 2 2 A の下面とベース板 2 1 との間の空間を通過して排出路 6 1 に向かって流れる。ウエハWの下面に供給された H F 溶液  $L_p$  は、この気流  $F_L$  と一緒にリング部材 2 2 のガイド部 2 2 A の下面とベース板 2 1 との間の空間を通過して排出路 6 1 に向かって流れる。なお、このガス流  $F_L$  によりウエハの下面とベース板 2 1 との間の空間が減圧状態となり、これによりウエハWが基板支持片 2 2 B に向かって押し付けられ、ウエハWがしっかりと基板保持部 2 0 に保持される。また、カップ体 6 0 の内部が排出路 6 1 を介して排気されているため、F F U 1 1 からの清浄空気のダウンフローが、矢印  $F_N$  で示すように、リング状のカバー部材 5 0 の大径の中央開口部内に引き込まれ、その後、カバー部材 5 0 の下面とウエハW上面の隙間を通過してカップ体 6 0 内に引き込まれる。また、カップ体 6 0 の上部開口部の内周面とカバー部材 5 0 の外周面との間の隙間からも、矢印  $F_D$  で示すように、F F U 1 1 からの清浄空気のダウンフローがカップ体 6 0 内に引き込まれる。上述した気流により、ウエハWの下面に供給された後に外方に飛散した処理液（H F 溶液）およびそのミストが、ウエハWの上面側に向けて周り込むことが大幅に抑制されている。

40

## 【 0 0 3 1 】

しかし、実際には、例えば円周方向に隣接する基板支持片 2 2 B 同士の間隙を通過してガイド部 2 2 A の内周面に衝突し、カバー部材 5 0 に向かう処理液のミストが存在する

50

(矢印Sを参照)。また例えば、カップ体60の内部空間にはカップ体の内壁形状に起因して、あるいは何らかの理由によりカップ体60の内圧が高くなることにより、ミストがウエハWまたはカバー部材50に向かって逆流する気流に乗って流れることがある。従って、液処理を繰り返し実行することにより、ウエハWの上面より高い位置にある部材、すなわちカップ体60の上部及びカバー部材50の表面にも処理液に由来する堆積物が生じる。堆積物はパーティクル汚染の原因となりうるので、定期的な洗浄が必要である。以下にこのような部位を洗浄するための洗浄治具について説明する。

#### 【0032】

図4に示すように、洗浄治具300は、円板形の下側部材301と、下側部材301の上方に間隔を空けて設けられた円板状の上側部材302とを有している。上側部材302の直径は下側部材301の直径よりも小さい。下側部材301は、製品ウエハ(ウエハW)を保持する基板保持部20により保持される部分であるから、ウエハWと同じ形状および寸法を有していることが好ましい。本実施形態では、下側部材301は、ウエハWと同じ直径を有する円板形の部材からなる。なお、基板処理装置の基板保持部がウエハ側方から製品ウエハをクランプする形式のメカニカルチャックである場合には、下側部材301は、製品ウエハと同じ直径を有し、かつ同じ厚さを有することが望ましい。本実施形態の基板保持部20のように製品ウエハを下から支えるタイプの基板保持部の場合には、下側部材301の厚さは製品ウエハと異なっても構わない。下側部材301と上側部材302とは、複数の連結部材303を介して接続されている。下側部材301の中央部には、開口304が設けられている。下側部材301の上面の周縁部には、円周方向に間隔を空けて複数(図示例では8個)の傾斜案内部305が設けられている。洗浄治具300は、図1に示す保管棚106に保管されている。保管棚106には、別の洗浄治具400も保管されている。この洗浄治具400は、製品ウエハと同じ形状を有するものであり、詳細な説明は省略する。

#### 【0033】

次に、洗浄治具400と、図4に示す洗浄治具300を用いて、ウエハWの近傍にある基板処理装置100の構成部材(カップ体60、カバー部材50)、特に基板保持部20に保持されたウエハW上面よりも高い高さ位置にある部分を洗浄する方法について説明する。以下に説明する一連の処理は、コントローラ200が基板処理システムの各機能部品の動作を制御することにより行われる。

#### 【0034】

図1に示す搬送アーム104が、保管棚106から製品ウエハと同じ形状を有する洗浄治具400を取り出し、製品ウエハの搬入時と同じ手順で基板処理装置100内に搬入し、基板保持部20に保持させる。すなわち、洗浄治具400を図2に示す状態で、基板保持部20によって保持する。この状態で、回転駆動機構30により洗浄治具400を回転させ、基板リフター40に設けられた処理液供給路44の上端開口部44aからDIWを洗浄液として洗浄治具400の下面に供給する。すると、図5(a)に示すように、洗浄治具400の下面に供給されたDIWは遠心力により洗浄治具400の外方に飛散し、リング部材のガイド部22A、基板支持片22B、結合部材23、ベース板21に衝突し、これらの部材の表面に付着した堆積物を洗い流す。なお、このときも、カップ体60の内部が排出路61を介して排気されている。洗浄中に、基板保持部20の回転速度を変化させること、あるいは、上端開口部44aからのDIW吐出流量を変化させることにより、DIWの飛散状況が変化し、上記部材のさまざまな部位を満遍なく洗浄することができる。洗浄治具400を用いた洗浄では、主として洗浄治具400の下面より低い高さ位置にある部材の表面が洗浄される。

#### 【0035】

洗浄治具400を用いた洗浄を所定時間継続した後、洗浄治具400の回転を継続したまま、上端開口部44aからのDIWの吐出を停止し、気体供給路45の上部開口部45aから窒素ガスを吐出する。これにより、洗浄治具400のスピン乾燥を行う。なお、上部開口部45aから窒素ガスを吐出することなく、振り切りのみにより洗浄治具400の



乾燥を行ってもよい。

【 0 0 3 6 】

洗浄治具 4 0 0 が乾燥したら、搬送アーム 1 0 4 により、製品ウエハ W の搬出時と同じ手順で、洗浄治具 4 0 0 を基板処理装置 1 0 0 から搬出し、保管棚 1 0 6 に戻す。次いで、搬送アーム 1 0 4 は、図 4 に示す洗浄治具 3 0 0 を保管棚 1 0 6 から取り出し、製品ウエハ W の搬入時と同じ手順で基板処理装置 1 0 0 内に搬入し、基板保持部 2 0 に保持させる。

【 0 0 3 7 】

基板保持部 2 0 に保持された洗浄治具 3 0 0 を回転させ、基板リフター 4 0 に設けられた処理液供給路 4 4 の上端開口部 4 4 a から D I W を洗浄治具 4 0 0 の中央部に向けて供給する。すると、図 5 ( b ) に示すように、上端開口部 4 4 a から吐出された D I W は、下側部材 3 0 1 の開口 3 0 4 を通って、上側部材 3 0 2 の下面中央部に衝突し、下側部材 3 0 1 の上面と上側部材 3 0 2 の下面との間の隙間を通して周縁部に向かって流れ広がってゆき、洗浄治具 3 0 0 から振り切られて外方に飛散する。洗浄治具 3 0 0 から飛散した D I W により、洗浄治具 4 0 0 により洗浄された部材より高い位置にある部材の表面、具体的に例えば、カバー部材 5 0 の下面 5 2 及び外周面、ガイド部 2 2 A の上面などが主に洗浄される ( 図 5 ( b ) の左側の短い矢印を参照 ) 。なお、このときも、カップ体 6 0 の内部が排出路 6 1 を介して排気されている。

【 0 0 3 8 】

洗浄治具 3 0 0 を用いた洗浄を所定時間継続した後、洗浄治具 3 0 0 の回転を継続したまま、上端開口部 4 4 a からの D I W の吐出を停止し、気体供給路 4 5 の上部開口部 4 5 a から窒素ガスを吐出する。これにより、洗浄治具 3 0 0 のスピン乾燥を行う。このとき、洗浄治具の回転により旋回流が発生し、それにより回転しないカバー部材 5 0 も乾燥することができる。なお、上部開口部 4 5 a から窒素ガスを吐出することなく、振り切りのみにより洗浄治具 3 0 0 の乾燥を行ってもよい。

【 0 0 3 9 】

洗浄治具 3 0 0 が乾燥したら、搬送アーム 1 0 4 により、製品ウエハ W の搬出時と同じ手順で、洗浄治具 4 0 0 を基板処理装置 1 0 0 から搬出し、保管棚 1 0 6 に戻す。以上により、基板処理装置 1 0 0 の洗浄が終了する。

【 0 0 4 0 】

洗浄治具 3 0 0 による洗浄中において、洗浄治具 3 0 0 の回転速度が高ければ、上側部材 3 0 2 の下面中央部に供給された D I W の多くは上側部材 3 0 2 の下面の周縁まで到達し、そこからほぼ水平に外方に飛び出す ( 図 6 ( a ) 参照 ) 。一方で、洗浄治具 3 0 0 の回転速度が低ければ、上側部材 3 0 2 の下面中央部に供給された D I W の多くは上側部材 3 0 2 の下面の周縁部まで到達する前に下側部材 3 0 1 の上面に落下し、下側部材 3 0 1 の上面の周縁部に向かって流れてゆく ( 図 6 ( b ) 参照 ) 。下側部材 3 0 1 の上面を流れる D I W のうち、傾斜案内 3 0 5 上に流れ込んだ D I W は、斜め上向きに傾斜案内 3 0 5 から外方に飛び出す ( 図 6 ( b ) の左側を参照 ) 。傾斜案内 3 0 5 上に流れ込まなかった D I W は、下側部材 3 0 1 の上面の周縁からほぼ水平に外方に飛び出す ( 図 6 ( b ) の右側を参照 ) 。従って、洗浄治具 3 0 0 の回転速度を変化させることにより、洗浄治具 3 0 0 から飛び出す D I W の軌跡を変化させることができる。また、上端開口部 4 4 a からの D I W の吐出流量 ( 水勢 ) を変化させることによって、洗浄治具 3 0 0 から飛び出す D I W の軌跡を変化させることができる。従って、洗浄治具 3 0 0 の回転速度と上端開口部 4 4 a からの D I W の吐出流量との組合せを変化させることによって、D I W の軌跡を様々に変化させることができる。なお、D I W の吐出流量を非常に大きくすると、D I W は、下側部材 3 0 1 と上側部材 3 0 2 との間の隙間を実質的に満たした状態で外方に向かって流れる ( 図 6 ( c ) を参照 ) 。

【 0 0 4 1 】

さらに、少なくとも一つの傾斜案内 3 0 5 の形状または設置位置を他の傾斜案内 3 0 5 の形状と異なるようにすれば、これらの傾斜案内 3 0 5 から飛び出す D I W の軌跡

10

20

30

40

50

を互いに異なるようにすることができる。具体的には、例えば、洗浄治具 300 の中心から傾斜案内 305 の外縁までの距離 R、傾斜案内 305 の上面 305a の水平面に対する傾斜角度 等 (図 4 (b) を参照) を変更することができる。

#### 【0042】

カバー部材 50 のように移動可動な (特に上下方向に移動可能な) 洗浄対象物を洗浄する場合には、当該洗浄対象物を移動させながら洗浄を行うことにより、当該洗浄対象物のさまざまな部位を洗浄することが可能となる。この場合、例えば、傾斜案内 305 の設置位置を図 5 (a) に示した位置よりも半径方向内側にずらしてもよい。そうすればカバー部材 50 の内側傾斜面 53 を洗浄することができ、また、カバー部材 50 をやや上昇させることにより、カバー部材 50 の下面 52 を洗浄することができる。

10

#### 【0043】

以上説明したように、洗浄治具 300 を用いることにより、基板保持部 20 の上方に専用の洗浄液供給手段を設けることなく、基板保持部 20 に保持される製品ウエハ (ウエハ W) の上面よりも上方に位置する部材を洗浄することができる。このことにより、製品ウエハの上面に対する処理液 (例えば洗浄液として利用可能なリンス液) の供給手段を持たない基板処理装置の装置コストを低減することができる。すなわち、上記実施形態に係る洗浄治具 300 を用いることにより、製品ウエハ (ウエハ W) に対するリンス処理を行う際にウエハ W の下面中心に DIW を吐出するリンス液ノズルとしての上端開口部 44a を、基板処理装置の部材を洗浄するための洗浄液を吐出するための手段として流用することにより、基板処理装置の装置コストを低減することができる。

20

#### 【0044】

上記の実施形態においては、1本の搬送アーム 104 を有する基板搬送機を用いて製品ウエハ W および洗浄治具 300、400 を基板処理装置 100 に搬出入しているが、これに限定されるものではない。上下 2 本の搬送アームを有する基板搬送機を用いて、処理済みウエハ W と未処理ウエハの入れ替え、並びに洗浄治具 300、400 の入れ替えを行ってもよい。なお、洗浄治具 300 は製品ウエハよりも必ず高さが高くなるが、下段の搬送アームに洗浄治具 300 を載置しても上段の搬送アームに干渉することがないように洗浄治具 300 を設計するか、あるいは洗浄治具 300 が常に上段の搬送アームにより取り扱われるように搬出入の手順を設定することが望ましい。

#### 【0045】

上記の実施形態においては、2種類の洗浄治具 300、400 を用いて基板処理装置の洗浄を行ったが、これに限定されるものではない。図 7 に示すように、開口 304 の直径 a を、上端開口部 44a から吐出される DIW の液柱の直径 b (これは上端開口部 44a の開口径に概ね等しい) より小さくすることにより、DIW の液柱の中央部が開口 304 を通って上側部材 302 に衝突するようにする一方で、DIW の液柱の周縁部が下側部材 301 の下面に衝突するようにしてもよい。こうすれば、洗浄治具 400 を用いることなく、広い高さ範囲を洗浄することができる。なおこの場合、図 7 に示すように、上端開口部 44a から、DIW だけでなく洗浄治具 300 を乾燥させるための乾燥用ガス (窒素ガス) も吐出できるように構成することが好ましい。また、この場合には特に、開口 304 の中心 (洗浄治具 300 の回転中心でもある) と上端開口部 44a の中心が一致して

30

40

#### 【0046】

上記の実施形態においては、基板保持部 20 が、基板支持片 22B によりウエハ W の下面の周縁部を下方から支持する形式のものであったが、これに限定されるものではない。基板保持部は、ウエハ W の周縁部を可動の把持爪で把持する所謂メカニカルチャックであってもよい。また、上記の洗浄治具を用いてカバー部材を有しない基板処理装置のカップのみを洗浄してもよい。また、基板処理装置は、基板保持部がデバイス形成面を下向きにしてウエハ W を保持して当該デバイス形成面に対して処理液を供給するように構成されたものであってもよい。要するに、基板保持部に製品ウエハが保持されたときに当該製品ウエハの下面中央部に洗浄液を供給することができる洗浄液供給手段を有している限りにお

50

いて、洗浄対象である基板処理装置の構成は任意である。このような洗浄液供給手段を基板処理装置が有しているならば、基板保持部により洗浄治具の下側部材を保持させ、下側部材に設けた開口を通して上側部材の下面に洗浄液を供給し、これを飛散させることにより、高い位置の洗浄を行うことができる。

【 0 0 4 7 】

上記の実施形態においては、製品ウエハのリンス処理に用いるD I Wを基板処理装置の洗浄のために用いたが、これに限定されるものではなく、製品ウエハの液処理に用いる処理液（例えば薬液）が基板処理装置の洗浄のために利用可能であるならば、そのような処理液も基板処理装置の洗浄のために用いてもよい。

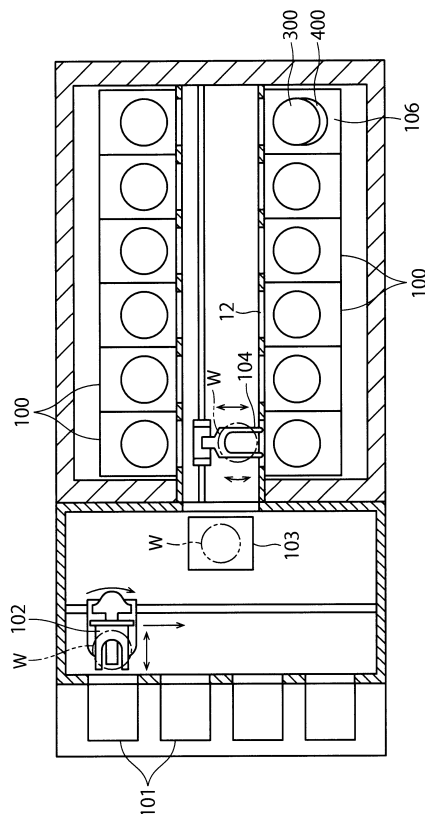
【符号の説明】

【 0 0 4 8 】

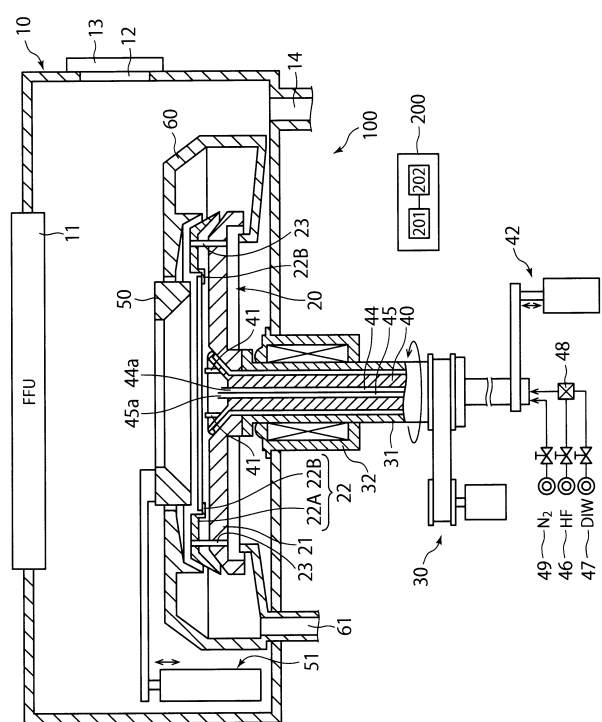
- W 基板（半導体ウエハ）
- 2 0 基板保持部
- 3 0 回転駆動部（回転駆動機構）
- 3 0 0 （第1）洗浄治具
- 3 0 1 下側部材
- 3 0 2 上側部材
- 3 0 4 開口
- 4 0 0 （第2）洗浄治具

10

【図 1】



【図 2】





---

フロントページの続き

審査官 井上 弘亘

(56)参考文献 特開平10-154679(JP,A)  
特開平09-232276(JP,A)  
米国特許出願公開第2011/0000509(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01L 21/304