

(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2007-103732  
(P2007-103732A)

(43) 公開日 平成19年4月19日(2007.4.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/027 (2006.01)	HO 1 L 21/30 5 7 2 B	2 H O 9 O
HO 1 L 21/304 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 5 B	3 B 2 O 1
BO 8 B 3/08 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 3 Z	5 F O 4 6
BO 8 B 3/02 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 8 H	
BO 8 B 3/10 (2006.01)	BO 8 B 3/08 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-292776 (P2005-292776)	(71) 出願人	000207551 大日本スクリーン製造株式会社 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
(22) 出願日	平成17年10月5日(2005.10.5)	(74) 代理人	100087701 弁理士 稲岡 耕作
		(74) 代理人	100101328 弁理士 川崎 実夫
		(72) 発明者	橋詰 彰夫 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 大日本スクリーン製造株式会社内
		Fターム(参考)	2H090 HC18 JB02 JB03 JC19

最終頁に続く

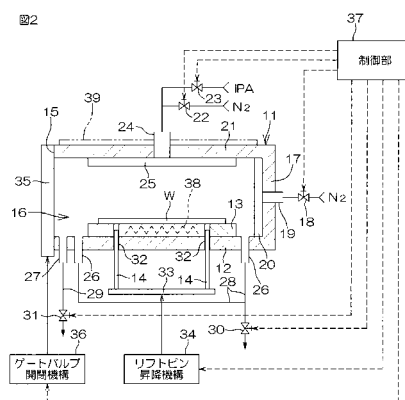
(54) 【発明の名称】 基板処理方法および基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 基板にダメージを与えることなく、イオン注入時にマスクとして用いられたレジストを良好に剥離（除去）することができる基板処理方法および基板処理装置を提供すること。

【解決手段】 イオン注入処理の後の基板からレジストを剥離するために、その基板は、まず、蒸気処理部1に搬入される。蒸気処理部1では、基板の表面にIPA蒸気が供給されて、基板の表面上のレジストの表面に形成されている硬化層が溶かされる。その後、基板は、蒸気処理部1からレジスト剥離処理部2へ搬送される。レジスト剥離処理部2では、基板の表面にレジスト剥離液が供給される。レジスト表面の硬化層は、蒸気処理部1における処理により溶かされているので、基板の表面にレジスト剥離液が供給されると、その基板の表面からレジストが良好に除去される。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板の表面に、処理液の蒸気を供給する蒸気供給工程と、  
前記蒸気供給工程の後に、基板の表面に、当該基板の表面からレジストを剥離するためのレジスト剥離液を供給するレジスト剥離液供給工程とを含むことを特徴とする、基板処理方法。

## 【請求項 2】

前記蒸気供給工程と並行して、少なくとも基板の周囲を減圧状態にする減圧工程をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 記載の基板処理方法。

## 【請求項 3】

前記レジスト剥離液は、硫酸と過酸化水素水との混合液を含むことを特徴とする、請求項 1 または 2 記載の基板処理方法。

## 【請求項 4】

前記蒸気供給工程と並行して、基板を加熱する基板加熱工程をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の基板処理方法。

## 【請求項 5】

基板の表面に処理液の蒸気を供給して、基板の表面を処理するための蒸気処理部と、  
前記蒸気処理部による処理後の基板の表面にレジスト剥離液を供給して、当該基板の表面からレジストを剥離するためのレジスト剥離処理部と、

前記蒸気処理部から前記レジスト剥離処理部へ基板を搬送する基板搬送手段とを含むことを特徴とする、基板処理装置。

## 【請求項 6】

前記蒸気処理部内を減圧するための減圧手段をさらに含むことを特徴とする、請求項 5 記載の基板処理装置。

## 【請求項 7】

前記蒸気処理部は、基板を保持する基板保持手段と、この基板保持手段に保持されている基板を加熱するための加熱手段とを備えていることを特徴とする、請求項 5 または 6 に記載の基板処理装置。

## 【請求項 8】

基板を保持する基板保持手段と、  
前記基板保持手段に保持されている基板の表面に、処理液の蒸気を供給するための蒸気供給手段と、

前記基板保持手段に保持されている基板の表面に、当該基板の表面からレジストを剥離するためのレジスト剥離液を供給するためのレジスト剥離液供給手段と、

前記蒸気供給手段および前記レジスト剥離液供給手段を制御して、前記蒸気供給手段による蒸気の供給後に、前記レジスト剥離液供給手段によるレジスト剥離液の供給を行わせるための制御手段とを含むことを特徴とする、基板処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、半導体ウエハ、液晶表示装置用ガラス基板、プラズマディスプレイ用ガラス基板、FED (Field Emission Display) 用ガラス基板、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、フォトマスク用基板などに代表される各種基板の表面からレジストを除去するために適用される基板処理方法および基板処理装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

半導体装置の製造工程には、たとえば、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という。）の表面にリン、砒素、硼素などの不純物（イオン）を局所的に注入する工程が含まれる。この工程では、不所望な部分に対するイオン注入を防止するため、ウエハの表面に感光性樹脂からなるレジストがパターン形成されて、イオン注入を所望しない部分がレジスト

10

20

30

40

50

によってマスクされる。ウエハの表面上にパターン形成されたレジストは、イオン注入の後には不要になるから、イオン注入後には、そのウエハの表面上の不要となったレジストを剥離して除去するためのレジスト除去処理が行われる。

【0003】

レジスト除去処理は、たとえば、アッシング装置でレジスト膜をアッシング（灰化）して除去した後、ウエハを洗浄装置に搬入して、ウエハの表面からアッシング後のレジスト残渣（ポリマ）を除去することによって達成できる。アッシング装置では、たとえば、ウエハを収容した処理室内が酸素ガス雰囲気になって、その酸素ガス雰囲気中にマイクロ波が放射される。これにより、処理室内に酸素ガスのプラズマ（酸素プラズマ）が発生し、この酸素プラズマがウエハの表面に照射されることによって、ウエハの表面のレジスト膜が分解されて除去される。一方、洗浄装置では、たとえば、ウエハの表面にA P M（ammonia - hydrogen peroxide mixture：アンモニア過酸化水素水）などの薬液が供給されて、ウエハの表面に対して薬液による洗浄処理（レジスト残渣除去処理）が施されることにより、ウエハの表面に付着しているレジスト残渣が除去される。

10

【0004】

ところが、プラズマによるアッシングは、ウエハの表面のレジスト膜で覆われていない部分（たとえば、露呈した酸化膜）がダメージを受けてしまうという問題を有している。

そのため、プラズマによるアッシングおよびA P Mなどの薬液を用いた洗浄処理に代えて、ウエハの表面に硫酸と過酸化水素水との混合液であるS P M（sulfuric acid / hydrogen peroxide mixture：硫酸過酸化水素水）を供給して、このS P Mに含まれるペルオキソ硫酸（ $H_2SO_5$ ）の強酸化力により、ウエハの表面に形成されているレジストを剥離して除去することが提案されている。

20

【特許文献1】特開2005-109167号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、イオン注入（とくに、高ドーズのイオン注入）が行われたウエハでは、レジストの表面が変質（硬化）しているため、レジストを良好に除去できなかつたり、レジストを除去するのに時間がかかたりする。

そこで、この発明の目的は、基板にダメージを与えることなく、イオン注入時にマスクとして用いられたレジストを良好に剥離（除去）することができる基板処理方法および基板処理装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の目的を達成するための請求項1記載の発明は、基板（W）の表面に、処理液の蒸気を供給する蒸気供給工程と、前記蒸気供給工程の後に、基板の表面に、当該基板の表面からレジストを剥離するためのレジスト剥離液を供給するレジスト剥離液供給工程とを含むことを特徴とする、基板処理方法である。

なお、括弧内の英数字は、後述の実施形態における対応構成要素等を表す。以下、この項において同じ。

40

【0007】

この構成によれば、基板の表面に対するレジスト剥離液の供給に先立って、その基板の表面に処理液の蒸気が供給される。

処理液がレジストの表面に形成された硬化層を溶解可能かつ蒸気化可能なもの、たとえば、I P A（イソプロピルアルコール）、N M P（Nメチル-2-ピロリドン）、アセトンまたはシクロヘキサノンなどの有機溶剤、もしくは、S P M、無水硫酸または硫酸などの薬液であれば、その蒸気を基板の表面に供給することにより、レジストの表面に形成されている硬化層を溶解させることができる。そのため、そのような処理液の蒸気を基板の表面に供給して、レジストの表面の硬化層を溶かした後に、基板の表面にレジスト剥離液を供給することにより、レジスト剥離液をレジストに良好に浸透させることができ、基板

50

の表面からレジストを良好に剥離（除去）することができる。そのうえ、プラズマによるアッシングとは異なり、基板の表面にダメージを与えることもない。

【0008】

請求項2記載の発明は、前記蒸気供給工程と並行して、少なくとも基板の周囲を減圧状態にする減圧工程をさらに含むことを特徴とする、請求項1記載の基板処理方法である。

この方法によれば、少なくとも基板の周囲が減圧されているので、処理液の蒸気を基板の表面に効率的に供給することができる。そのため、基板の表面上のレジストの表面に形成されている硬化層をより良好に溶かすことができる。

【0009】

請求項3記載の発明は、前記レジスト剥離液は、硫酸と過酸化水素水との混合液を含むことを特徴とする、請求項1または2記載の基板処理方法である。

この方法によれば、硫酸と過酸化水素水との混合液、つまりSPMを基板の表面に供給することにより、その基板の表面に形成されているレジストを剥離することができる。

請求項4記載の発明は、前記蒸気供給工程と並行して、基板を加熱する基板加熱工程をさらに含むことを特徴とする、請求項1ないし3のいずれかに記載の基板処理方法である。

【0010】

この方法によれば、基板の表面に処理液の蒸気が供給されつつ、その基板が加熱される。そのため、レジストの表面の硬化層と処理液の蒸気との反応を促進させることができ、レジストの表面の硬化層を一層良好に剥離することができる。

請求項5記載の発明は、基板(W)の表面に処理液の蒸気を供給して、基板の表面を処理するための蒸気処理部(1)と、前記蒸気処理部による処理後の基板の表面にレジスト剥離液を供給して、当該基板の表面からレジストを剥離するためのレジスト剥離処理部(2)と、前記蒸気処理部から前記レジスト剥離処理部へ基板を搬送する基板搬送手段(RB)とを含むことを特徴とする、基板処理装置である。

【0011】

この構成によれば、請求項1記載の発明を実施することができ、請求項1に関連して述べた効果と同様な効果を達成することができる。

請求項6記載の発明は、前記蒸気処理部内を減圧するための減圧手段(26, 28, 30)をさらに含むことを特徴とする、請求項5記載の基板処理装置である。

この構成によれば、請求項2記載の発明を実施することができ、請求項2に関連して述べた効果と同様な効果を達成することができる。

請求項7記載の発明は、前記蒸気処理部は、基板を保持する基板保持手段(13)と、この基板保持手段に保持されている基板を加熱するための加熱手段(38)とを備えていることを特徴とする、請求項5または6に記載の基板処理装置である。

【0012】

この構成によれば、請求項4記載の発明を実施することができ、請求項4に関連して述べた効果と同様な効果を達成することができる。

請求項8記載の発明は、基板(W)を保持する基板保持手段(41)と、前記基板保持手段に保持されている基板の表面に、処理液の蒸気を供給するための蒸気供給手段(44, 52, 54)と、前記基板保持手段に保持されている基板の表面に、当該基板の表面からレジストを剥離するためのレジスト剥離液を供給するためのレジスト剥離液供給手段(42, 46)と、前記蒸気供給手段および前記レジスト剥離液供給手段を制御して、前記蒸気供給手段による蒸気の供給後に、前記レジスト剥離液供給手段によるレジスト剥離液の供給を行わせるための制御手段(55)とを含むことを特徴とする、基板処理装置である。

【0013】

この構成によれば、請求項1記載の発明を実施することができ、請求項1に関連して述べた効果と同様な効果を達成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

## 【0014】

以下では、この発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

図1(a)は、この発明の一実施形態に係る基板処理装置の構成を図解的に示す斜視図であり、図1(b)は、その平面図である。この基板処理装置は、たとえば、基板の一例であるウエハWの表面にリン、砒素、硼素などの不純物を局所的に注入するイオン注入処理の後に、そのウエハWの表面から不要になったレジストを剥離して除去するために用いられる。レジストの表面には、たとえば、高ドーズのイオン注入により変質(硬化)された硬化層が形成されている。

## 【0015】

この基板処理装置は、複数のカセットが載置される載置部、およびこの載置部に載置された複数のカセットから未処理のウエハWを搬出したり、当該複数のカセットへ処理済みのウエハWを収納するインデクサロボット(図示せず)を備えたインデクサ部IDと、ウエハWの表面に処理液の蒸気を供給して、レジスト表面の硬化層を溶解するための蒸気処理部1と、この蒸気処理部1における処理後のウエハWの表面にレジスト剥離液としてのSPMを供給して、ウエハWの表面からレジストを剥離するためのレジスト剥離処理部2と、インデクサ部IDのインデクサロボット、蒸気処理部1およびレジスト剥離処理部2に対してウエハWを搬入および搬出するためのウエハ搬送ロボットRBと、インデクサ部IDのインデクサロボット、蒸気処理部1およびレジスト剥離処理部2との間でウエハ搬送ロボットRBがウエハWを搬送する搬送路TPとを備えている。この基板処理装置は、互いに同じ構成のレジスト剥離処理部2を4つ備えており、レジスト剥離処理部2は、搬送路TPを挟んで1対ずつ配置されている。また、各レジスト剥離処理部2の上方には、互いに同じ構成の蒸気処理部1が配置されている。

## 【0016】

図2は、蒸気処理部1の構成を図解的に示す縦断面図であり、図3は、その横断面図である。蒸気処理部1は、略直方体形状の処理チャンバ11と、処理チャンバ11内に設けられ、処理チャンバ11の底壁12上に配置された円板状のウエハ保持台13と、ウエハ保持台13に対してウエハWを昇降させるための複数本(たとえば、8本)のリフトピン14とを備えている。

## 【0017】

処理チャンバ11の一方側の側壁15には、処理チャンバ11内に対して搬入および搬出されるウエハWが通過するウエハ通過口16が形成されている。

また、処理チャンバ11の側壁15と対向する側壁17には、窒素ガスバルブ18を介して供給される窒素ガスを処理チャンバ11内に導入するための側方導入管19が貫通して設けられている。側方導入管19の処理チャンバ11内に臨む端面は、側壁17の内面とほぼ面一となっている。そして、側壁17の内側に隣接して、その側壁17の内面のほぼ全域を覆うように、拡散板20が設けられている。この拡散板20は、多数の吐出口(図示せず)を有しており、側方導入管19から導入される窒素ガスを、多数の吐出口から分散して吐出することによって、側壁17の内面と平行な面内(ウエハWの表面と垂直な面内)でほぼ均一な流速となるシャワー状に拡散させて処理チャンバ11内に供給する。

## 【0018】

処理チャンバ11の上壁21には、窒素ガスバルブ22を介して供給される窒素ガスおよびIPAバルブ23を介して供給されるIPAベーパー(IPA蒸気)を処理チャンバ11内に導入するための上方導入管24が貫通して設けられている。上方導入管24の処理チャンバ11内に臨む端面は、上壁21の内面とほぼ面一となっている。そして、上壁21の内側に隣接して、ウエハWよりも大きな径を有する円板状の拡散板25が設けられている。この拡散板25は、多数の吐出口(図示せず)を有しており、上方導入管24から導入される窒素ガスおよびIPAベーパーを、多数の吐出口から分散して吐出することによって、上壁21の内面と平行な面内(ウエハWの表面と平行な面内)でほぼ均一な流速となるシャワー状に拡散させて処理チャンバ11内に供給する。

## 【0019】

10

20

30

40

50

処理チャンバ 1 1 の底壁 1 2 には、ウエハ保持台 1 3 の周囲を取り囲む平面視円環状のウエハ周囲排気口 2 6 と、このウエハ周囲排気口 2 6 とウエハ通過口 1 6 (側壁 1 5) との間において、側壁 1 5 と平行な方向に延びる平面視長形状のウエハ通過口側排気口 2 7 とが形成されている。ウエハ通過口側排気口 2 7 は、底壁 1 2 の側壁 1 5 と平行な方向におけるほぼ全幅にわたって形成されている。そして、これらのウエハ周囲排気口 2 6 およびウエハ通過口側排気口 2 7 には、それぞれ排気設備 (図示せず) に接続された排気管 2 8, 2 9 が接続されている。排気管 2 8, 2 9 の途中部には、それぞれ排気バルブ 3 0, 3 1 が介装されている。これらの排気バルブ 3 0, 3 1 を選択的に開閉することによって、処理チャンバ 1 1 内の雰囲気ウエハ周囲排気口 2 6 から排気したり、処理チャンバ 1 1 内の雰囲気ウエハ通過口側排気口 2 7 から排気したりすることができる。

10

**【0020】**

各リフトピン 1 4 は、処理チャンバ 1 1 の底壁 1 2 およびウエハ保持台 1 3 を上下に貫通して形成された貫通孔 3 2 に挿通されて、それらの底壁 1 2 およびウエハ保持台 1 3 に対して昇降可能に設けられている。また、各リフトピン 1 4 は、共通の支持部材 3 3 に支持されており、この支持部材 3 3 に結合されたリフトピン昇降機構 3 4 によって、その先端がウエハ保持台 1 3 の上方に突出する状態とウエハ保持台 1 3 の下方に没入する状態との間で一体的に昇降される。

**【0021】**

また、蒸気処理部 1 は、ウエハ通過口 1 6 が形成された側壁 1 5 の外側には、ウエハ通過口 1 6 を閉鎖可能なサイズに形成された長方形板状のゲートバルブシャッタ 3 5 が備えられている。ゲートバルブシャッタ 3 5 には、ゲートバルブ開閉機構 3 6 が結合されており、このゲートバルブ開閉機構 3 6 によって、ゲートバルブシャッタ 3 5 は、側壁 1 5 の外面に密着して、ウエハ通過口 1 6 を密閉する閉鎖位置と、側壁 1 5 の側方へ離間しつつ下降して、ウエハ通過口 1 6 を大きく開放する開放位置とに変位される。

20

**【0022】**

さらに、蒸気処理部 1 は、CPU、RAM および ROM を含むマイクロコンピュータからなる制御部 3 7 を備えている。制御部 3 7 は、ウエハ W に対する処理を実現するために、窒素ガスバルブ 1 8, 2 2、IPA バルブ 2 3 および排気バルブ 3 0, 3 1 の開閉を制御し、また、リフトピン昇降機構 3 4 およびゲートバルブ開閉機構 3 6 の駆動を制御する。

30

**【0023】**

図 4 は、蒸気処理部 1 におけるウエハ W の処理時 (蒸気処理時) の様子を図解的に示す縦断面図である。インデクサ部 ID に載置された所定のカセットに収納されていたイオン注入処理後のウエハ W は、インデクサロボットによりウエハ搬送口ロボット RB に受け渡された後、このウエハ搬送口ロボット RB により、まず、蒸気処理部 1 に搬入される。ウエハ搬送口ロボット RB によるウエハ W の搬入に先立って、図 4 (a) に示すように、ゲートバルブ開閉機構 3 6 によりゲートバルブシャッタ 3 5 が開放位置に変位されて、ウエハ通過口 1 6 が開放される。また、ウエハ通過口 1 6 が開放されている間は、窒素ガスバルブ 1 8 および排気バルブ 3 1 が開かれて、側方導入管 1 9 から処理チャンバ 1 1 内に窒素ガスが導入されるとともに、処理チャンバ 1 1 内の雰囲気がウエハ通過口側排気口 2 7 から排気される。これにより、処理チャンバ 1 1 内には、ウエハ保持台 1 3 のウエハ通過口 1 6 と反対側、つまり側壁 1 7 側からウエハ通過口 1 6 へ向かう窒素ガスの気流が形成され、この気流によって、処理チャンバ 1 1 の外部の雰囲気が処理チャンバ 1 1 内に流入することが防止される。このとき、窒素ガスバルブ 2 2、IPA バルブ 2 3 および排気バルブ 3 0 は閉じられている。

40

**【0024】**

ウエハ搬送口ロボット RB によりウエハ W が搬入されてくると、図 4 (b) に示すように、リフトピン昇降機構 3 4 によりリフトピン 1 4 が上昇されて、ウエハ搬送口ロボット RB に保持されたウエハ W がリフトピン 1 4 に受け取られる。そして、ウエハ搬送口ロボット RB が処理チャンバ 1 1 内から退避されると、ゲートバルブ開閉機構 3 6 によりゲートバル

50

ブシャッタ35が閉鎖位置に変位されて、ウエ八通過口16が密閉される。ウエ八通過口16が密閉されると、窒素ガスバルブ18および排気バルブ31が閉じられて、窒素ガスバルブ22および排気バルブ30が開かれる。これにより、上方導入管24から処理チャンバ11内に窒素ガスが導入されるとともに、処理チャンバ11内の雰囲気ウエ八周囲排気口26から急速に排気されて、処理チャンバ11内の雰囲気が上方導入管24から導入される窒素ガスの雰囲気に短時間で置換される。これにより、処理チャンバ11内の酸素濃度は、たとえば、10ppm以下になる。また、ウエ八周囲排気口26からの排気流量よりも、上方導入管24から処理チャンバ11内に導入される窒素ガスの流量が小さく設定されていることにより、処理チャンバ11内が減圧されていく。処理チャンバ11内は、たとえば、最終的に0.5kPaまで減圧される。

10

**【0025】**

処理チャンバ11内の減圧と並行して、または、処理チャンバ11内が目標気圧まで減圧された後、リフトピン昇降機構34によりリフトピン14が下降されて、リフトピン14上のウエ八Wがウエ八保持台13上に移載される。その後、窒素ガスバルブ22が閉じられて、IPAバルブ23が開かれることにより、図4(c)に示すように、上方導入管24から処理チャンバ11内にIPAベーパーが導入される。このとき、排気バルブ30は開かれており、処理チャンバ11内の減圧状態が保たれたまま、その減圧された処理チャンバ11内へのIPAベーパーの導入が行われる。これにより、ウエ八Wの表面にIPAベーパーが供給され、レジスト表面に形成されている硬化層が溶かされていく。

**【0026】**

処理チャンバ11内へのIPAベーパーの供給が所定時間にわたって行われると、図4(d)に示すように、リフトピン昇降機構34によりリフトピン14が上昇されて、ウエ八保持台13上のウエ八Wがウエ八搬送口ポットRBとウエ八Wを受け渡しできる位置に持ち上げられる。そして、IPAバルブ23が閉じられ、窒素ガスバルブ22が開かれて、上方導入管24から処理チャンバ11内に窒素ガスが導入される。このとき、排気バルブ30は開かれている。したがって、処理チャンバ11内のIPAベーパーを含む雰囲気は、上方導入管24から導入される窒素ガスの雰囲気に急速に置換されていく。また、ウエ八周囲排気口26からの排気流量よりも、上方導入管24から処理チャンバ11内に導入される窒素ガスの流量が大きく設定されていることにより、処理チャンバ11内が大気圧に戻されていく。

20

30

**【0027】**

処理チャンバ11内の雰囲気が窒素ガス雰囲気に置換され、かつ、処理チャンバ11内が大気圧に戻ると、図4(e)に示すように、ゲートバルブ開閉機構36によりゲートバルブシャッタ35が開放位置に変位されて、ウエ八通過口16が開放される。また、ウエ八通過口16が開放されると、窒素ガスバルブ22および排気バルブ30が閉じられ、窒素ガスバルブ18および排気バルブ31が開かれて、側方導入管19から処理チャンバ11内に窒素ガスが導入されるとともに、処理チャンバ11内の雰囲気がウエ八通過口側排気口27から排気される。これにより、処理チャンバ11内に、側壁17側からウエ八通過口16へ向かう窒素ガスの気流が形成され、この気流によって、処理チャンバ11の外部の雰囲気が処理チャンバ11内に流入することが防止される。そして、その気流が形成された状態で、ウエ八通過口16から処理チャンバ11内にウエ八搬送口ポットRBが進入し、リフトピン14上のウエ八Wが、ウエ八搬送口ポットRBに受け取られて、ウエ八搬送口ポットRBにより処理チャンバ11から搬出されていく。

40

**【0028】**

この後、ウエ八Wは、ウエ八搬送口ポットRBにより、レジスト剥離処理部2に搬入される。レジスト剥離処理部2は、図示しないが、ウエ八Wをほぼ水平に保持して回転させるためのスピンチャックと、このスピンチャックに保持されたウエ八Wの表面にSPMを供給するためのノズルとを備えている。レジスト剥離処理部2に搬入されるウエ八Wは、ウエ八搬送口ポットRBからスピンチャックに受け渡される。そして、スピンチャックによりウエ八Wが回転されつつ、そのウエ八Wの表面にノズルからSPMが供給される。蒸

50

気処理部 1 における処理により、レジスト表面の硬化層はある程度まで溶かされているので、ウエハ W の表面に S P M が供給されると、その S P M がウエハ W の表面上のレジストに良好に浸透し、S P M に含まれるペルオキソー硫酸の強酸化力により、レジストがウエハ W の表面から剥離されて除去されていく。ウエハ W の表面に対する S P M の供給が所定時間にわたって行われると、S P M の供給が停止され、次いで、スピチャックにより回転されるウエハ W の表面に純水が供給されて、ウエハ W の表面に付着している S P M が純水で洗い流された後、スピチャックによるウエハ W の回転速度が上昇されて、ウエハ W の表面に付着している純水が遠心力で振り切られて乾燥される。そして、処理後のウエハ W は、ウエハ搬送口ポット R B によりレジスト剥離処理部 2 から搬出され、インデクサ部 I D のインデクサポットに受け渡され、このインデクサポットによってインデクサ部 I D に載置された所定のカセットに収納される。

10

**【 0 0 2 9 】**

以上のように、この実施形態によれば、ウエハ W の表面からレジストを剥離するための S P M の供給に先立って、そのウエハ W の表面に I P A ベーパが供給される。ウエハ W の表面に I P A ベーパを供給することにより、レジストの表面に形成されている硬化層を溶解させることができる。そのため、I P A ベーパをウエハ W の表面に供給して、レジストの表面の硬化層を溶かした後に、ウエハ W の表面に S P M を供給することにより、レジストに S P M を良好に浸透させることができ、ウエハ W の表面からレジストを良好に剥離（除去）することができる。そのうえ、プラズマによるアッシングとは異なり、ウエハ W の表面にダメージを与えることもない。

20

**【 0 0 3 0 】**

また、処理チャンバ 1 1 内が減圧された状態で、その処理チャンバ 1 1 内に I P A ベーパが導入されるので、その I P A ベーパをウエハ W の表面に効率的に供給することができる。そのため、ウエハ W の表面上のレジストの表面に形成されている硬化層をより良好に溶かすことができる。

図 5 は、この発明の他の実施形態に係る基板処理装置の構成を図解的に示す縦断面図である。上述の実施形態に係る基板処理装置は、図 1 に示すように、蒸気処理部 1 とレジスト剥離処理部 2 とが分離して別々に設けられる構成であるのに対し、この実施形態に係る基板処理装置は、図 5 に示すように、蒸気処理部 1 に相当する機能とレジスト剥離処理部 2 に相当する機能を併せ持った構成となっている。

30

**【 0 0 3 1 】**

すなわち、この図 5 に示す基板処理装置は、ウエハ W をほぼ水平に保持して回転させるためのスピチャック 4 1 と、スピチャック 4 1 に保持されたウエハ W の上方に配置される S P M ノズル 4 2 および純水ノズル 6 2 と、スピチャック 4 1 を包囲する円筒状の内側面を有する 2 重のガード 4 3 a , 4 3 b と、スピチャック 4 1 に保持されたウエハ W の表面に対向配置される遮断板 4 4 とを備えている。

**【 0 0 3 2 】**

スピチャック 4 1 は、たとえば、複数個の挟持部材 4 5 でウエハ W を挟持することにより、ウエハ W をほぼ水平な姿勢で保持することができ、さらにその状態でほぼ鉛直な軸線まわりに回転することによって、その保持したウエハ W をほぼ水平な姿勢を保ったまま回転させることができる。

40

なお、スピチャック 4 1 としては、このような構成のものに限らず、たとえば、ウエハ W の下面を真空吸着することにより、ウエハ W をほぼ水平な姿勢で保持し、さらにその状態でほぼ鉛直な軸線まわりに回転することにより、その保持したウエハ W を回転させることができる真空吸着式のもの（パキュームチャック）が採用されてもよい。

**【 0 0 3 3 】**

S P M ノズル 4 2 には、S P M バルブ 4 6 を介して S P M が供給されるようになっており、S P M ノズル 4 2 は、その S P M バルブ 4 6 を介して供給される S P M をスピチャック 4 1 に保持されたウエハ W の回転中心に向けて吐出するように配置されている。

一方純水ノズル 6 2 には、純水バルブ 6 6 を介して純水が供給されるようになっており

50



、純水ノズル 6 2 は、その純水バルブ 6 6 を介して供給される純水をスピンチャック 4 1 に保持されたウエハ W の回転中心に向けて吐出するように配置されている。

【 0 0 3 4 】

2 重のガード 4 3 a , 4 3 b には、回転しているウエハ W から周囲に飛散する S P M やリンス液としての純水などを捕獲して、その捕獲した S P M や純水を下方に導いて廃液する。さらに詳しく説明すると、2 重のガード 4 3 a , 4 3 b は、図示しない昇降駆動源によりウエハ W の処理に応じて一体的に昇降されるようになっている。S P M ノズル 4 2 から S P M をウエハ W に供給してウエハ W を S P M 処理する場合には、予め、昇降駆動源によってガード 4 3 a とガード 4 3 b との間の開口 4 3 1 がスピンチャック 4 1 に保持されたウエハ W とほぼ同じ高さに設定されており、ウエハ W に供給されてウエハ W から飛散した S P M が上記開口 4 3 1 に捕獲されて廃液される。一方、S P M 処理後にウエハ W 上の S P M を洗い流すために純水ノズル 6 2 から純水をウエハ W に供給してウエハ W をリンス処理する場合には、予め、昇降駆動源によってガード 4 3 b の内壁面 4 3 2 がスピンチャック 4 1 に保持されたウエハ W とほぼ同じ高さに設定されており、ウエハ W に供給されてウエハ W から飛散した純水が上記内壁面 4 3 2 に捕獲されて廃液される。これらの構成により、レジストが多く含まれた高温の S P M と、比較的清浄でほぼ常温の純水とを分離して廃液することができる。このため、S P M の廃液処理設備への負担を軽減することができる。

10

【 0 0 3 5 】

遮断板 4 4 は、スピンチャック 4 1 の上方でほぼ水平に配置されている円板状の上壁部 4 4 a と、上壁部 4 4 a の周縁部から下方に延びる円筒状の側壁部 4 4 b とを有している。また、側壁部 4 4 b の下端部には、リング 5 7 が設けられている。この遮断板 4 4 は、スピンチャック 4 1 の上方でほぼ水平に配置され、スピンチャック 4 1 の上方に大きく退避する上方位置と、スピンチャック 4 1 に保持されたウエハ W の表面に近接して対向する下方位置とに昇降可能に設けられている。そして、遮断板 4 4 が下方位置に下降された状態では、遮断板 4 4 の側壁部 4 4 b の下端部とスピンチャック 4 1 の上面の周縁部とがリング 5 7 を介して当接し、ウエハ W を収容する密閉された処理空間 S が形成される。

20

【 0 0 3 6 】

また、遮断板 4 4 の上壁部 4 4 a には、導入路 5 2 が形成されており、この導入路 5 2 には、窒素ガスバルブ 5 3 および S P M ベーパバルブ 5 4 を介して、窒素ガスおよび S P M ベーパが選択的に供給されるようになっている。また、導入路 5 2 の上壁部 4 4 a の下面における開口は、ちょうどスピンチャック 4 1 に保持されたウエハ W の中心に向けられている。

30

また、遮断板 4 4 の側壁部 4 4 b の下端部には、リング 5 7 の内側に処理空間 S の雰囲気排気するための排気口 5 6 が等角度間隔で複数個形成されており、これら複数の排気口 5 6 は、ウエハ W の周囲を取り囲むように連続して形成された環状の凹部 5 6 a に開口している。なお、各排気口 5 6 には、それぞれ排気管 4 7 が接続されており、各排気管 4 7 は、遮断板 4 4 の側壁部 4 4 b 、上壁部 4 4 a および導入路 5 2 に沿うように延びており、真空ポンプ等の排気設備（図示せず）に接続された排気ライン 4 8 に接続されている。また、排気ライン 4 8 の途中部には、排気バルブ 4 9 が介装されている。この排気バルブ 4 9 を開くことにより、処理空間 S の雰囲気排気管 4 7 から排気ライン 4 8 を通して排気することができる。

40

【 0 0 3 7 】

さらに、この基板処理装置は、C P U 、R A M および R O M を含むマイクロコンピュータからなる制御部 5 5 を備えている。制御部 5 5 は、ウエハ W に対する処理を実現するために、S P M バルブ 4 6 、窒素ガスバルブ 5 3 、S P M ベーパバルブ 5 4 、排気バルブ 4 9 および純水バルブ 6 6 の開閉を制御し、遮断板 4 4 を昇降させるための昇降機構（図示せず）などの駆動を制御する。

【 0 0 3 8 】

そして、ウエハ W の搬入前は、遮断板 4 4 が上方位置に上昇されている。このとき、窒

50

窒素ガスバルブ 5 3 が開かれて、遮断板 4 4 からスピンチャック 4 1 の上方の空間に窒素ガスが供給される。これにより、スピンチャック 4 1 の上方には、上方から下方へ向かう窒素ガスのダウフローが形成され、スピンチャック 4 1 の周囲に外部の雰囲気が入り込むことが防止される。なお、S P Mバルブ 4 6、排気バルブ 4 9 および S P Mベーパーバルブ 5 4 は閉じられている。

【 0 0 3 9 】

イオン注入処理後のウエハ W がスピンチャック 4 1 に受け渡されると、遮断板 4 4 が下降位置に下降されて、ウエハ W を収容する密閉された処理空間 S が形成される。そして、窒素ガスバルブ 5 3 が開かれた状態のまま、排気バルブ 4 9 が開かれて、処理空間 S の雰囲気が急速に窒素ガスの雰囲気に短時間で置換されるとともに、その空間が減圧されていく。

10

【 0 0 4 0 】

その後、窒素ガスバルブ 5 3 が閉じられて、S P Mベーパーバルブ 5 4 が開かれることにより、導入路 5 2 からウエハ W の表面に向けて S P Mベーパーが供給される。このとき、排気バルブ 4 9 は開かれており、処理空間 S の減圧状態が保たれたまま、ウエハ W の表面に対する S P Mベーパーの供給が行われる。これにより、ウエハ W の表面上のレジストの表面に形成されている硬化層が溶かされていく。ここで、導入路 5 2 から供給された S P Mベーパーの大半は、スピンチャック 4 1 に保持されたウエハ W の表面の中央部付近に向けて供給された後、ウエハ W の中央部付近からウエハ W 外方に向かってほぼ放射状に流れていき、ウエハ W 周囲の環状の凹部 5 6 a で捕捉されて排気管 4 7 から排気されることになる。これにより、ウエハ W 表面においてほぼ層流状態で、かつ効率的に S P Mベーパーを流すことができ、ウエハ W 表面を均一かつ効率的に S P M処理することができる。

20

【 0 0 4 1 】

ウエハ W の表面への S P Mベーパーの供給が所定時間にわたって行われると、S P Mベーパーバルブ 5 4 が閉じられ、窒素ガスバルブ 5 3 が開かれて、処理空間 S に窒素ガスが導入される。また、排気管 4 7 からの排気流量を減少させることによって、処理空間 S の S P Mベーパーを含む雰囲気が導入路 5 2 から供給される窒素ガスの雰囲気に急速に置換されていき、また、その空間が大気圧に戻されていく。

【 0 0 4 2 】

処理空間 S の雰囲気が窒素ガス雰囲気に置換され、かつ、処理空間 S が大気圧に戻ると、遮断板 4 4 が上方位置に上昇される。また、排気バルブ 4 9 が閉じられる。そして、スピンチャック 4 1 によるウエハ W の回転が開始されるとともに、S P Mバルブ 4 6 が開かれて、その回転するウエハ W の表面にノズル 4 2 から S P Mが供給される。これにより、ウエハ W の表面からレジストが剥離されて除去されていく。ウエハ W の表面に対する S P Mの供給が所定時間にわたって行われると、S P Mバルブ 4 6 が閉じられて、S P Mの供給が停止され、次いで、純水バルブ 6 6 が開かれ、スピンチャック 4 1 により回転されるウエハ W の表面に純水が供給されて、ウエハ W の表面に付着している S P Mが純水で洗い流される。そして、純水バルブ 6 6 が閉じられた後、スピンチャック 4 1 によるウエハ W の回転速度が上昇されて、ウエハ W の表面に付着している純水が遠心力で振り切られて乾燥された後、この基板処理装置から搬出される。

30

40

【 0 0 4 3 】

この実施形態に係る基板処理装置によっても、図 1 に示す基板処理装置と同様な効果を達成することができる。

以上、この発明の 2 つの実施形態を説明したが、この発明は、さらに他の形態で実施することもできる。たとえば、上述の第 1 の実施形態では、ウエハ W のレジストの表面に形成されている硬化層を溶解させるために I P A ベーパーを処理チャンバ 1 1 内に導入するとしたが、I P A ベーパー以外に、N M P、アセトンまたはシクロヘキサノンなどの他の種類の有機溶剤の蒸気が処理チャンバ 1 1 内に導入されてもよいし、あるいは、S P M、無水硫酸または硫酸などの薬液の蒸気が処理チャンバ 1 1 内に導入されてもよい。

【 0 0 4 4 】

50

また、薬液の蒸気が処理チャンバ11内に導入される場合、薬液の蒸気が供給される間、そのウエハWが加熱されることが好ましい。たとえば、上述の第1実施形態において、図2に破線で示すように、ウエハ保持台13の内部にヒータ38を埋設しておき、処理チャンバ11内に薬液の蒸気を導入しつつ、ウエハ保持台13上に載置されたウエハWを100～400に加熱することが好ましい。こうすることにより、レジストの表面の硬化層と薬液の蒸気との反応を促進させることができ、レジストの表面の硬化層を一層良好に剥離することができる。

【0045】

また、ウエハWを加熱する場合には、図2に二点鎖線で示すように、処理チャンバ11の上壁21に冷却装置39を設けて、ウエハWを加熱しつつ薬液の蒸気で処理した後に、その冷却装置39により、ウエハWとともに処理チャンバ11内を100以下まで冷却することが好ましい。こうすることにより、ウエハWが高温のまま処理チャンバ11から搬出されることを防止することができ、ウエハ搬送口ポットRBなどが熱による悪影響を受けることを防止することができる。また、ウエハ通過口16を開放したときに、高温雰囲気処理チャンバ11の外部に漏れ出すことを防止することができる。

10

【0046】

なお、上述のヒータ38や冷却装置39は、上述の第2実施形態においても適用することができる。この場合、ヒータ38は、スピンチャック41に内蔵され、冷却装置39は、遮断板44の上壁部44aの上面に設けられる。

また、上述の第2の実施形態において、SPMペーパーに変えて、NMP、アセトンまたはシクロヘキサノンなどの有機溶剤の蒸気がウエハWの表面に供給されてもよいし、あるいは、無水硫酸または硫酸などの他の種類の薬液の蒸気がウエハWの表面に供給されてもよい。

20

【0047】

さらにまた、処理チャンバ11内およびスピンチャック41の周囲の空間に導入される不活性ガスの一例として窒素ガスを取り上げたが、窒素ガスに限らず、ヘリウムガスなどの他の種類の不活性ガスや、窒素ガスと水素ガスとの混合ガスが用いられてもよい。

また、第1の実施形態では、レジスト剥離処理部2の上方に上記処理部1を配置する構成としたが、上記処理部1の上方にレジスト剥離処理部2を配置する構成としてもよい。また、図6に示すように、蒸気処理部1とレジスト剥離処理部2とを平面的に配置する構成としてもよい。

30

【0048】

また、基板の一例としてウエハWを取り上げたが、処理の対象となる基板は、ウエハWに限らず、液晶表示装置用ガラス基板、プラズマディスプレイ用ガラス基板、FED用ガラス基板、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であってもよい。

その他、特許請求の範囲に記載された事項の範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】(a)は、この発明の一実施形態に係る基板処理装置の構成を図解的に示す斜視図であり、(b)は、その平面図である。

40

【図2】蒸気処理部の構成を図解的に示す縦断面図である。

【図3】図2に示す蒸気処理部の横断面図である。

【図4】蒸気処理部における基板の処理時(蒸気処理時)の様子を図解的に示す縦断面図である。

【図5】この発明の他の実施形態に係る基板処理装置の構成を図解的に示す縦断面図である。

【図6】この発明のさらに他の実施形態に係る基板処理装置の構成を図解的に示す平面図である。

50

【符号の説明】

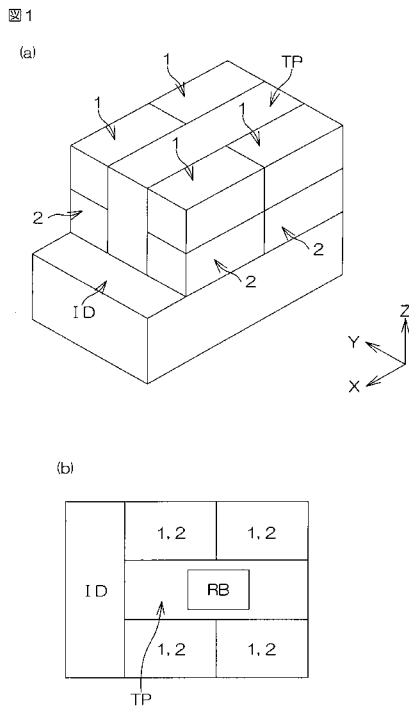
【0050】

- 1 蒸気処理部
- 2 レジスト剥離処理部
- 13 ウエハ保持台
- 26 ウエハ周囲排気口
- 28 排気管
- 30 排気バルブ
- 37 制御部
- 38 ヒータ
- 39 冷却装置
- 41 スピンチャック
- 42 SPMノズル
- 44 遮断板
- 46 SPMバルブ
- 52 導入管
- 54 SPMベーパーバルブ
- 55 制御部
- RB ウエハ搬送口ポット
- W ウエハ

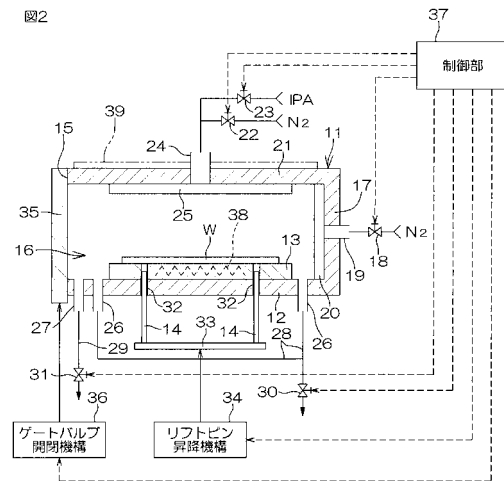
10

20

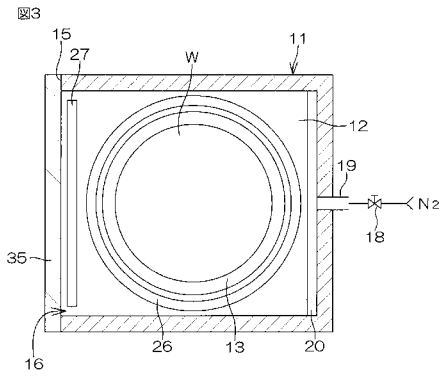
【図1】



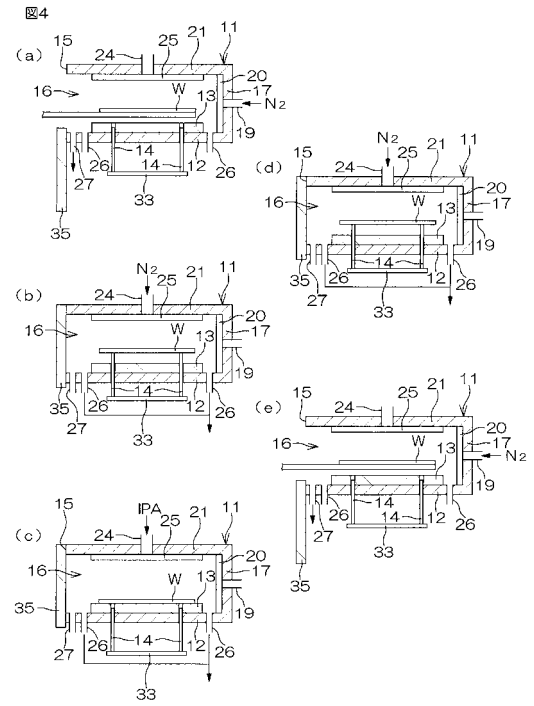
【図2】



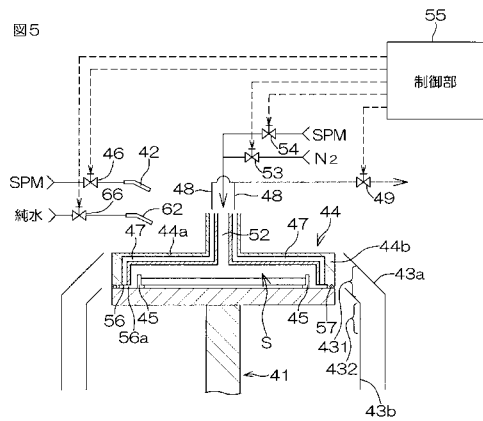
【 図 3 】



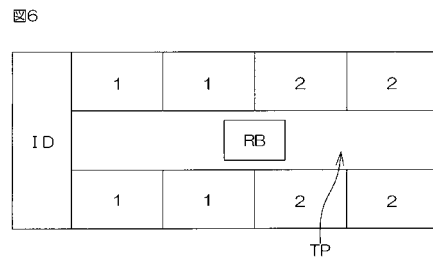
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl.

**G 0 2 F 1/1333 (2006.01)**

F I

B 0 8 B 3/02 A  
H 0 1 L 21/304 6 4 8 A  
H 0 1 L 21/304 6 4 7 Z  
B 0 8 B 3/10 Z  
G 0 2 F 1/1333 5 0 0

テーマコード(参考)

F ターム(参考) 3B201 AA02 AA03 AB34 AB50 BB22 BB82 BB92 CB15 CC01 CC13  
CD11 CD22 CD33 CD43  
5F046 MA02 MA03 MA06 MA10