

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4464293号
(P4464293)

(45) 発行日 平成22年5月19日 (2010.5.19)

(24) 登録日 平成22年2月26日 (2010.2.26)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 L 21/306 (2006.01) HO 1 L 21/306 R
 HO 1 L 21/304 (2006.01) HO 1 L 21/304 6 4 3 A

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2005-53556 (P2005-53556)	(73) 特許権者	000143455
(22) 出願日	平成17年2月28日 (2005.2.28)		株式会社高田工業所
(65) 公開番号	特開2006-237502 (P2006-237502A)		福岡県北九州市八幡西区築地町1番1号
(43) 公開日	平成18年9月7日 (2006.9.7)	(74) 代理人	100090697
審査請求日	平成20年2月8日 (2008.2.8)		弁理士 中前 富士男
		(72) 発明者	上田 忠和
			福岡県北九州市八幡西区築地町1番1号
			株式会社高田工業所内
		(72) 発明者	河村 正樹
			福岡県北九州市八幡西区築地町1番1号
			株式会社高田工業所内
		審査官	酒井 英夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体基板処理装置及び半導体基板処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

円板状の半導体基板の中央部を真空吸引させて保持するテーブル部を有する半導体基板固定手段と、該半導体基板固定手段ごと前記半導体基板を回転させ更に昇降も行う回転駆動昇降手段と、前記半導体基板固定手段に保持された前記半導体基板の表面にノズルからエッチング液を供給するエッチング液供給手段とを備える半導体基板処理装置において、前記テーブル部の外側位置でかつ該テーブル部に搭載された前記半導体基板の裏面側下方に設けられ、前記テーブル部に載置された前記半導体基板の裏面外周部の半径方向外側に向けて斜め上方向に気体を均一に噴出するリング状スリットと、該噴出された気体を前記テーブル部に搭載された前記半導体基板の裏面側に沿って該半導体基板の厚み方向中心位置の外側端部まで導くガイド部とを有するリングブローノズルを、前記半導体基板固定手段と完全に独立して設けたことを特徴とする半導体基板処理装置。

【請求項2】

請求項1記載の半導体基板処理装置において、前記リングブローノズルの前記ガイド部には、その上端位置から半径方向外側に水平に対して10～60度の下り傾斜面が設けられていることを特徴とする半導体基板処理装置。

【請求項3】

請求項1及び2のいずれか1項に記載の半導体基板処理装置において、前記リングブローノズルの前記ガイド部の内側は断面円弧状の曲面に形成されていることを特徴とする半導体基板処理装置。

【請求項 4】

回転する半導体基板の表面にエッチング液を供給し、該半導体基板の裏面外周部の半径方向外側に向けて斜め上方向に気体を均一に噴出しながら該半導体基板の片面ずつ両面をエッチングする方法であって、

前記半導体基板の裏面外周部に均一に噴出された気体は、前記半導体基板の裏面側に沿って該半導体基板の厚み方向中心位置の外側端部まで導かれ、前記エッチング液が前記外側端部より下面側に廻り込むのを防止し、前記半導体基板の厚み方向中心位置でエッチングを止めることを特徴とする半導体基板処理方法。

【請求項 5】

請求項 4 記載の半導体基板処理方法において、前記気体は空気又は窒素ガスであることを特徴とする半導体基板処理方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エッチング液等の処理液が半導体基板（ウエハー）のエッジ部の裏側に廻り込むのを防止する半導体基板処理装置及び半導体基板処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体基板の表面の加工歪み除去等のために、半導体基板をエッチング液で枚葉エッチング処理する場合には、図 3 に示すような形態の方法が提案されている（例えば、特許文献 1）。

20

図 3 に示す方法においては、半導体基板 70 の表面 71 をエッチング液 72 でエッチング処理する際、回転する半導体基板 70 の表面 71 にエッチング液 72 を供給しながら、エッチング液 72 が半導体基板 70 のエッジ部 73（断面が半円形）の外周 74 に沿って裏面 75 に廻り込まないように、半導体基板 70 の直下に配置されたリングブローノズル 76 に形成されたリング状スリット 77 から、窒素ガス等の不活性ガス 78 を半導体基板 70 の裏面 75 に半径方向外側に向けて吹き付けている。

【0003】

【特許文献 1】特願 2003 - 341121 号

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、このエッチング方法においては、未だ解決すべき以下のような問題があった。

エッチング液 72 は半導体基板 70 の裏面 75 までは廻り込まないものの、エッチング処理後の半導体基板 70 のエッジ部 73 の断面形状は、図 3 に示すように、外周 74 の下側、即ち、エッチング液 72 が廻り込んだ部分までエッチングされる為、片面ずつ両面をエッチングした場合に、二重エッチングされる部分ができ、エッジ部 73 の均一なエッチングが難しい。このように、エッチング液 72 の裏面 75 への廻り込みは防止できるが、エッジ部 73 におけるエッチング液 72 の液切れの位置は半導体基板 70 の裏面 75 の外端とエッジ部 73 の外周 74 の下端との境界位置 K 付近となっていた。

40

エッチング液 72 の廻り込みの原因として、エッチング液 72 に作用する表面張力が、エッチング液 72 に作用する遠心力及び重力の合力より大きいためと考えられる。特に、半導体基板 70 の回転速度が遅い場合には、エッチング液 72 が廻り込み易くなる。

【0005】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたもので、エッチング液の廻り込みを半導体基板の厚み方向中心位置までとし、両面エッチング時の処理範囲を両面均一にすることにより、製品の品質の向上を図ることができる半導体基板処理装置及び半導体基板処理方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【0006】

前記目的に沿う本発明に係る半導体基板処理装置は、円板状の半導体基板の中央部を真空吸引させて保持するテーブル部を有する半導体基板固定手段と、該半導体基板固定手段ごと前記半導体基板を回転させ更に昇降も行う回転駆動昇降手段と、前記半導体基板固定手段に保持された前記半導体基板の表面にノズルからエッチング液を供給するエッチング液供給手段とを備える半導体基板処理装置において、前記テーブル部の外側位置でかつ該テーブル部に搭載された前記半導体基板の裏面側下方に設けられ、前記テーブル部に載置された前記半導体基板の裏面外周部の半径方向外側に向けて斜め上方向に気体を均一に噴出するリング状スリットと、該噴出された気体を前記テーブル部に搭載された前記半導体基板の裏面側に沿って該半導体基板の厚み方向中心位置の外側端部まで導くガイド部とを有するリングブローノズルを、前記半導体基板固定手段と完全に独立して設けている。

10

【0007】

本発明に係る半導体基板処理装置において、前記リングブローノズルの前記ガイド部には、その上端位置から半径方向外側に水平に対して10～60度の下り傾斜面を設けてもよい。

本発明に係る半導体基板処理装置において、前記リングブローノズルの前記ガイド部の内側は断面円弧状の曲面に形成してもよい。

【0008】

前記目的に沿う本発明に係る半導体基板処理方法は、回転する半導体基板の表面にエッチング液を供給し、該半導体基板の裏面外周部の半径方向外側に向けて斜め上方向に気体を均一に噴出しながら該半導体基板の片面ずつ両面をエッチングする方法であって、前記半導体基板の裏面外周部に均一に噴出された気体は、前記半導体基板の裏面側に沿って該半導体基板の厚み方向中心位置の外側端部まで導かれ、前記エッチング液が前記外側端部より下面側に廻り込むのを防止し、前記半導体基板の厚み方向中心位置でエッチングを止める。

20

本発明に係る半導体基板処理方法において、前記気体は空気又は窒素ガスでもよい。

【発明の効果】

【0009】

請求項1～3記載の半導体基板処理装置及び請求項4、5記載の半導体基板処理方法においては、半導体基板の裏面外周部に均一に噴出される気体が半導体基板の厚み方向中心位置の外側端部まで導かれるので、この外側端部より下面側にエッチング液が廻り込むのを防ぎ、半導体基板の厚み方向中心位置でエッチングを止めることができる為、両面をエッチングした場合において、エッジ部を均一にエッチングすることができる。

30

【0010】

特に、請求項2記載の半導体基板処理装置においては、リングブローノズルのガイド部の上端位置から半径方向外側に水平に対して10～60度の下り傾斜面を設けているので、エッチング液を下り傾斜面に沿って容易に排出でき、この結果、エッチング液は半導体基板の下面側に廻り込み難くなる。

請求項3記載の半導体基板処理装置においては、リングブローノズルのガイド部の内側は断面円弧状の曲面に形成しているので、気体の流路が滑らかとなり、流れの乱れ（渦発生）が無いガス層を作ることができ、廻り込み防止効果が高まる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

続いて、添付した図面を参照しつつ、本発明を具体化した実施の形態につき説明し、本発明の理解に供する。

ここで、図1は本発明の一実施の形態に係る半導体基板処理装置の模式的な構成図、図2は同半導体基板処理装置における半導体基板とリングブローノズルとの関係を示す説明図である。

【0012】

図1に示すように、本発明の一実施の形態に係る半導体基板処理装置10は、半導体基板

50

11の表面15を片面ずつエッチングし、両面をエッチングする装置であって、円板状の半導体基板11の中央部を真空吸引させて保持するテーブル部12を有する半導体基板固定手段の一例である真空吸引チャック13と、真空吸引チャック13ごと半導体基板11を回転させ更に昇降も行う回転駆動昇降手段14と、真空吸引チャック13に保持された半導体基板11の表面15にノズル16からエッチング液17を供給するエッチング液供給手段18とを備えている。

【0013】

半導体基板処理装置10は、更に、テーブル部12の外側位置でかつテーブル部12に搭載された半導体基板11の裏面19側下方に設けられ、テーブル部12に載置された半導体基板11の裏面19外周部の半径方向外側に向けて斜め上方向に気体の一例である窒素ガス20を均一に噴出するリング状スリット21と、噴出された窒素ガス20をテーブル部12に搭載された半導体基板11の裏面19側に沿って半導体基板11の厚み方向中心位置Tの外側端部Sまで導くガイド部22とを有するリングブローノズル23を、真空吸引チャック13と完全に独立して備えている。以下、これらについて詳細に説明する。

10

【0014】

エッチング液供給手段18のノズル16はL形の支持アーム24の先端部に固定されており、支持アーム24の基部はモータ25により旋回可能に構成され、ノズル16は回転する半導体基板11の中心位置から半径方向外側に沿ってスキャンできるようになっている。

真空吸引チャック13のテーブル部12に搭載された半導体基板11の外側周囲には、昇降可能なリング状のカップ26が設けられており、半導体基板11の回転による遠心力により半導体基板11の半径方向外側に飛散するエッチング液17を回収し、回収された使用済みのエッチング液17を外部に排出するようになっている。リングブローノズル23及びカップ26を内部に収納する有底のシンク27が設けられており、シンク27底部の中心部を貫通して回転駆動昇降手段14の支持部28が設けられている。

20

【0015】

図2に示すように、リングブローノズル23は2分割構造となっており、リングブローノズル23は、外周部29の下側に半径方向外側に沿って上側に傾斜した上傾斜面30を備えたリング板状の上側ノズル分割体31と、上側ノズル分割体31の上傾斜面30に対向して僅少の平行な隙間(スリット幅)Gをあけて配置された下傾斜面32を備えた下側ノズル分割体33とを有している。対向する上傾斜面30と下傾斜面32によってリング状スリット21が形成され、厚さt(例えば、0.6~1.2mm)を有する半導体基板11の裏面19の外周部に窒素ガス20が均一にブローされるようになっている。

30

【0016】

リングブローノズル23にはガイド部22の上端Uから半径方向外側に、水平に対して傾斜角度が $10 \sim 60^\circ$ (本実施の形態では、 45°)の下り傾斜面35が設けられている。下り傾斜面35の垂直方向の距離cは1.5~3mm(本実施の形態では、2mm)としている。ガイド部22の上端Uと半導体基板11の外側端部Sとの水平方向の距離dは、0.1~0.7mm(本実施の形態では、0.5mm)としている。

リングブローノズル23のガイド部22の内側は断面円弧状(半径 $R = 1 \sim 3$ mm、本実施の形態では、2mm)の曲面に形成されている。

40

【0017】

かかる構成により、図1の拡大図に示すように、リングブローノズル23のリング状スリット21から窒素ガス20が半導体基板11の裏面19の外周部に均一に噴出され、ガイド部22と半導体基板11の裏面19の外周部との間に形成される微小隙間にガイドされて、ガイド部22の上端U及び半導体基板11の外側端部Sにより形成された噴出口位置で、エッチング液17がこの噴出口に流入するのを阻止することができる。従って、従来のように、エッチング液17がエッジ部36の上側から下側に廻り込むことはない。即ち、窒素ガス20により、半導体基板11の表面15側のエッチング液17が遠心力及び自重に抗して表面張力により、半導体基板11のエッジ部36の裏面19側に廻り込むのを

50

防止することができる。

【 0 0 1 8 】

次いで、半導体基板処理装置 1 0 を用いた本発明の一実施の形態に係る半導体基板処理方法について説明する。なお、半導体基板 1 1 の外径 $D = 200 \text{ mm}$ 、厚さ $t = 0.8 \text{ mm}$ とする。

真空吸引チャック 1 3 のテーブル部 1 2 に半導体基板 1 1 を搭載して、真空吸引によりテーブル部 1 2 に半導体基板 1 1 を固定する。

回転駆動昇降手段 1 4 を操作して、半導体基板 1 1 の中心軸を垂直として半導体基板 1 1 を回転速度 = 600 rpm 以下で回転する。

【 0 0 1 9 】

モータ 2 5 を駆動して、支持アーム 2 4 に固定されたノズル 1 6 を半導体基板 1 1 の上方で、半導体基板 1 1 の中心位置から半径方向外側に回動させながら、半導体基板 1 1 の表面 1 5 にエッチング液 1 7 を供給する。同時に、リングブローノズル 2 3 のリング状スリット 2 1 から窒素ガス 2 0 を半導体基板 1 1 の裏面 1 9 の外周部に噴出させる。

これにより、リング状スリット 2 1 から噴出した窒素ガス 2 0 は、ガイド部 2 2 の内側と半導体基板 1 1 の裏面 1 9 の外周部との間の微小隙間にガイドされて、ガイド部 2 2 の上端 U 及び半導体基板 1 1 の外側端部 S で形成される微小隙間を陽圧とするので、微小隙間にエッチング液 1 7 が流入するのを阻止することができる。

【 0 0 2 0 】

本発明は前記した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変更しない範囲での変更は可能であり、例えば、前記したそれぞれの実施の形態や変形例の一部又は全部を組み合わせる本発明の半導体基板処理装置及び半導体基板処理方法を構成する場合も本発明の権利範囲に含まれる。

【 0 0 2 1 】

本実施の形態において、リングブローノズル 2 3 のガイド部 2 2 の上端 U から半径方向外側に水平に対して $10 \sim 60$ 度の下り傾斜面 3 5 を設けたが、これに限定されず、必要に応じて、下り傾斜面を省略することもできる。

リングブローノズル 2 3 のガイド部 2 2 の内側は断面円弧状の曲面に形成したが、これに限定されず、必要に応じて、その他の形状とすることもできる。また、半導体基板の裏面外周部の半径方向外側に向けて噴出する気体を窒素ガスとしたが、空気であってもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 本発明の一実施の形態に係る半導体基板処理装置の模式的な構成図である。

【 図 2 】 同半導体基板処理装置における半導体基板とリングブローノズルとの関係を示す説明図である。

【 図 3 】 従来例に係る半導体基板処理装置における半導体基板とリングブローノズルとの関係を示す説明図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 3 】

1 0 : 半導体基板処理装置、 1 1 : 半導体基板、 1 2 : テーブル部、 1 3 : 真空吸引チャック (半導体基板固定手段)、 1 4 : 回転駆動昇降手段、 1 5 : 表面、 1 6 : ノズル、 1 7 : エッチング液、 1 8 : エッチング液供給手段、 1 9 : 裏面、 2 0 : 窒素ガス (気体)、 2 1 : リング状スリット、 2 2 : ガイド部、 2 3 : リングブローノズル、 2 4 : 支持アーム、 2 5 : モータ、 2 6 : カップ、 2 7 : シンク、 2 8 : 支持部、 2 9 : 外周部、 3 0 : 上傾斜面、 3 1 : 上側ノズル分割体、 3 2 : 下傾斜面、 3 3 : 下側ノズル分割体、 3 5 : 下り傾斜面、 3 6 : エッジ部

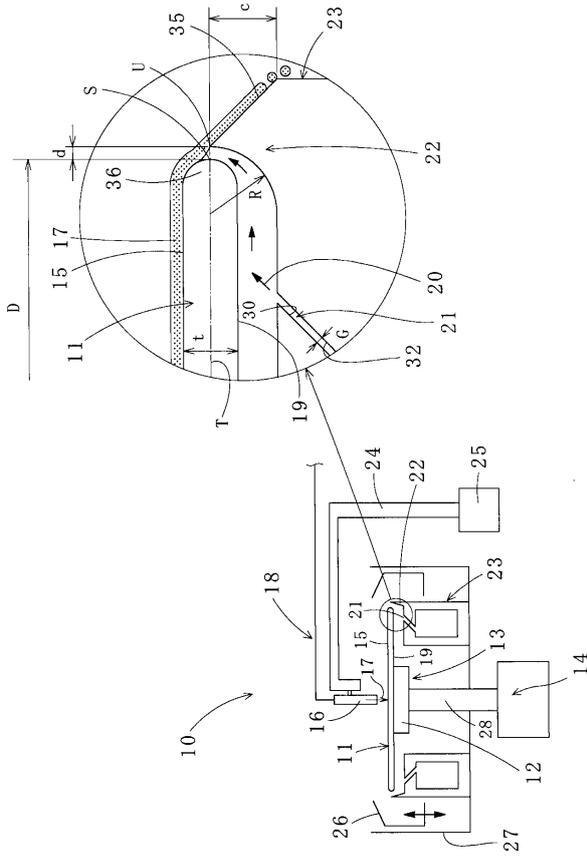
10

20

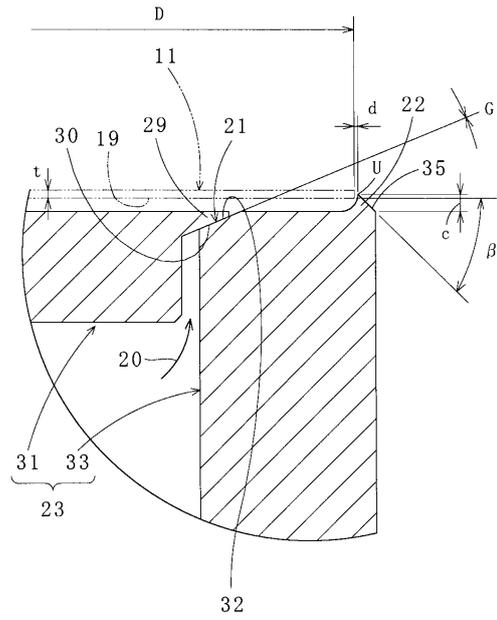
30

40

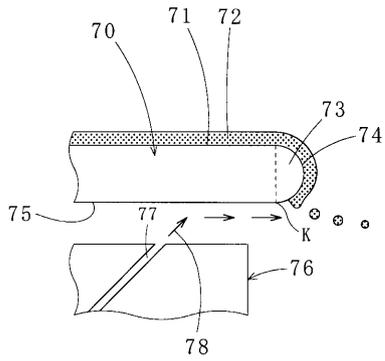
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-092712(JP,A)
特開2000-208477(JP,A)
特開2003-109935(JP,A)
特開2005-109177(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/304, 21/306, 21/308