

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 1 区分

【発行日】令和 1 年 11 月 7 日 (2019.11.7)

【公開番号】特開 2018-194427 (P2018-194427A)

【公開日】平成 30 年 12 月 6 日 (2018.12.6)

【年通号数】公開・登録公報 2018-047

【出願番号】特願 2017-98254 (P2017-98254)

【国際特許分類】

G 0 1 B 11/06 (2006.01)

H 0 1 L 21/304 (2006.01)

B 2 4 B 37/013 (2012.01)

B 2 4 B 49/04 (2006.01)

B 2 4 B 49/12 (2006.01)

【F I】

G 0 1 B 11/06 Z

H 0 1 L 21/304 6 2 2 S

B 2 4 B 37/013

B 2 4 B 49/04 Z

B 2 4 B 49/12

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 9 月 25 日 (2019.9.25)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

研磨パッドを支持するための研磨テーブルと、
 ウェハを前記研磨パッドに押し付けるための研磨ヘッドと、
 光を発する光源と、
 前記研磨テーブル内の所定の位置に配置された先端を有し、前記光源に接続された投光ファイバーと、
 ウェハからの反射光を波長に従って分解して各波長での反射光の強度を測定する分光器と、
 前記研磨テーブル内の前記所定の位置に配置された先端を有し、前記分光器に接続された受光ファイバーと、
 前記反射光の強度と波長との関係を示す分光波形に基づいてウェハの膜厚を決定する処理部と、
 前記光源に接続された内部光ファイバーと、
 前記受光ファイバーまたは前記内部光ファイバーのいずれか一方を選択的に前記分光器に接続する光路選択機構を備えたことを特徴とする研磨装置。

【請求項 2】

前記処理部は、前記反射光の強度を補正するための補正式を内部に予め格納しており、前記補正式は、前記反射光の強度と、前記内部光ファイバーを通じて前記分光器に導かれた光の強度を少なくとも変数として含む関数であることを特徴とする請求項 1 に記載の研磨装置。

【請求項 3】

前記反射光の波長 での強度を E ()、予め測定された光の波長 での基準強度を B ()、前記基準強度 B () を測定する直前または直後に光を遮断した条件下で測定された波長 でのダークレベルを $D1$ ()、前記基準強度 B () を測定する直前または直後に前記内部光ファイバーを通じて前記分光器に導かれた光の波長 での強度を F ()、前記強度 F () を測定する直前または直後に光を遮断した条件下で測定された波長 でのダークレベルを $D2$ ()、前記強度 E () を測定する前に前記内部光ファイバーを通じて前記分光器に導かれた光の波長 での強度を G ()、前記強度 E () を測定する前であって、かつ前記強度 G () を測定する直前または直後に光を遮断した条件下で測定された波長 でのダークレベルを $D3$ () とすると、前記補正式は、

$$\text{補正された強度} = [E(\text{ }) - D3(\text{ })] / [[B(\text{ }) - D1(\text{ })] \times [G(\text{ }) - D3(\text{ })] / [F(\text{ }) - D2(\text{ })]]$$

で表されることを特徴とする請求項 2 に記載の研磨装置。

【請求項 4】

前記基準強度 B () は、膜が形成されていないシリコンウェハを研磨パッド上で水の存在下で水研磨しているとき、または膜が形成されていないシリコンウェハが研磨パッド上に置かれているときに前記分光器により測定されたシリコンウェハからの反射光の強度であることを特徴とする請求項 3 に記載の研磨装置。

【請求項 5】

前記基準強度 B () は、同一条件下で測定された前記シリコンウェハからの反射光の強度の複数の値の平均であることを特徴とする請求項 4 に記載の研磨装置。

【請求項 6】

前記処理部は、ウェハの研磨前に前記光路選択機構に指令を発して前記内部光ファイバーを前記分光器に接続させることを特徴とする請求項 1 に記載の研磨装置。

【請求項 7】

前記処理部は、前記内部光ファイバーを通じて前記分光器に導かれた光の強度がしきい値よりも低いときにアラーム信号を生成することを特徴とする請求項 6 に記載の研磨装置。

【請求項 8】

前記投光ファイバーは、前記研磨テーブル内の異なる位置に配置された複数の先端を有し、

前記受光ファイバーは、前記研磨テーブル内の前記異なる位置に配置された複数の先端を有することを特徴とする請求項 1 に記載の研磨装置。

【請求項 9】

前記投光ファイバーは、複数の第 1 投光素線光ファイバーおよび複数の第 2 投光素線光ファイバーを有し、

前記複数の第 1 投光素線光ファイバーの光源側端部および前記複数の第 2 投光素線光ファイバーの光源側端部は、前記光源の中心の周りに均等に分布していることを特徴とする請求項 8 に記載の研磨装置。

【請求項 10】

前記光源の中心から前記複数の第 1 投光素線光ファイバーの光源側端部までの距離の平均は、前記光源の中心から前記複数の第 2 投光素線光ファイバーの光源側端部までの距離の平均に等しいことを特徴とする請求項 9 に記載の研磨装置。

【請求項 11】

前記内部光ファイバーの光源側端部は、前記光源の中心に位置していることを特徴とする請求項 9 に記載の研磨装置。

【請求項 12】

前記複数の第 1 投光素線光ファイバー、前記複数の第 2 投光素線光ファイバー、および前記内部光ファイバーの一部は、結束具で束ねられた幹ファイバーを構成し、前記複数の第 1 投光素線光ファイバー、前記複数の第 2 投光素線光ファイバー、および前記内部光ファイバーの他の部分は、前記幹ファイバーから分岐した枝ファイバーを構成していること

を特徴とする請求項 9 に記載の研磨装置。

【請求項 13】

光源と分光器とを接続する内部光ファイバーを通じて前記光源からの光を前記分光器に導いて該光の強度を前記分光器で測定し、

研磨テーブル上の研磨パッドにウェハを押し付けて該ウェハを研磨し、

前記ウェハの研磨中に前記ウェハに光を導き、かつ前記ウェハからの反射光の強度を測定し、

前記内部光ファイバーを通じて前記分光器に導かれた光の前記強度に基づいて、前記ウェハからの反射光の前記強度を補正し、

前記補正された強度と光の波長との関係を示す分光波形に基づいて前記ウェハの膜厚を決定することを特徴とする研磨方法。

【請求項 14】

前記反射光の波長 での強度を $E(\quad)$ 、予め測定された光の波長 での基準強度を $B(\quad)$ 、前記基準強度 $B(\quad)$ を測定する直前または直後に光を遮断した条件下で測定された波長 でのダークレベルを $D1(\quad)$ 、前記基準強度 $B(\quad)$ を測定する直前または直後に前記内部光ファイバーを通じて前記分光器に導かれた光の波長 での強度を $F(\quad)$ 、前記強度 $F(\quad)$ を測定する直前または直後に光を遮断した条件下で測定された波長 でのダークレベルを $D2(\quad)$ 、前記強度 $E(\quad)$ を測定する前に前記内部光ファイバーを通じて前記分光器に導かれた光の波長 での強度を $G(\quad)$ 、前記強度 $E(\quad)$ を測定する前であって、かつ前記強度 $G(\quad)$ を測定する直前または直後に光を遮断した条件下で測定された波長 でのダークレベルを $D3(\quad)$ とすると、前記ウェハからの反射光の前記強度は、

$$\text{補正された強度} = [E(\quad) - D3(\quad)] / [[B(\quad) - D1(\quad)] \times [G(\quad) - D3(\quad)] / [F(\quad) - D2(\quad)]]$$

で表される補正式を用いて補正されることを特徴とする請求項 13 に記載の研磨方法。

【請求項 15】

前記基準強度 $B(\quad)$ は、膜が形成されていないシリコンウェハを研磨パッド上で水の存在下で水研磨しているとき、または膜が形成されていないシリコンウェハが研磨パッド上に置かれているときに前記分光器により測定されたシリコンウェハからの反射光の強度であることを特徴とする請求項 14 に記載の研磨方法。

【請求項 16】

前記基準強度 $B(\quad)$ は、同一条件下で測定された前記シリコンウェハからの反射光の強度の複数の値の平均であることを特徴とする請求項 15 に記載の研磨方法。

【請求項 17】

前記内部光ファイバーを通じて前記光源からの光を前記分光器に導いて該光の強度を前記分光器で測定する工程は、前記ウェハの研磨前に行われることを特徴とする請求項 13 に記載の研磨方法。

【請求項 18】

前記内部光ファイバーを通じて前記分光器に導かれた光の強度がしきい値よりも低いときにアラーム信号を生成する工程をさらに含むことを特徴とする請求項 13 に記載の研磨方法。

【請求項 19】

前記光の強度が前記しきい値よりも低い場合は、前記ウェハを研磨せずに基板カセットに戻すことを特徴とする請求項 18 に記載の研磨方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

