

【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 2 部門第 3 区分

【発行日】平成23年10月13日 (2011.10.13)

【公開番号】特開2010-64220(P2010-64220A)

【公開日】平成22年3月25日 (2010.3.25)

【年通号数】公開・登録公報2010-012

【出願番号】特願2008-234991(P2008-234991)

【国際特許分類】

**B 2 4 B 37/04 (2006.01)**

**H 0 1 L 21/304 (2006.01)**

【F I】

B 2 4 B 37/04 D

B 2 4 B 37/04 K

H 0 1 L 21/304 6 2 2 S

H 0 1 L 21/304 6 2 2 R

【手続補正書】

【提出日】平成23年8月26日 (2011.8.26)

【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】

基板を基板保持部により保持し、  
 研磨テーブルに取り付けられた研磨パッドの研磨面に基板を押圧し、  
 前記基板保持部と前記研磨テーブルとを相対移動させて前記基板の表面を研磨し、  
 研磨中に、前記基板の表面に接触するターゲットの振動の振幅および周波数の少なくとも一方を測定し、  
 測定された前記振幅および周波数の少なくとも一方に基づいて研磨処理を制御することを特徴とする研磨方法。

【請求項 2】

前記振幅および周波数の少なくとも一方が増加または減少して所定の値となったときに、研磨終点に達したと判断することを特徴とする請求項 1 に記載の研磨方法。

【請求項 3】

測定された前記振幅および周波数の少なくとも一方に基づいて、前記基板の複数の領域に対する押圧力を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の研磨方法。

【請求項 4】

前記ターゲットと前記基板との接触圧力を一定に維持しながら、前記ターゲットの振動の振幅および周波数の少なくとも一方を測定することを特徴とする請求項 1 に記載の研磨方法。

【請求項 5】

研磨中に、前記基板の表面に光を照射し、該基板から戻ってくる反射光の強度を測定することを特徴とする請求項 1 に記載の研磨方法。

【請求項 6】

前記ターゲットが接触する基板の箇所と、前記光を照射する基板の箇所とは同一であることを特徴とする請求項 5 に記載の研磨方法。

【請求項 7】

前記振幅および周波数の少なくとも一方と、前記反射光の強度とを選択的に監視することを特徴とする請求項5に記載の研磨方法。

【請求項 8】

研磨中に、前記基板の表面の画像を取得し、

前記画像から前記基板の表面の構造を解析することを特徴とする請求項1に記載の研磨方法。

【請求項 9】

研磨中に、前記ターゲットの画像を取得し、

前記画像から前記ターゲットの振動の振幅および周波数の少なくとも一方を解析することを特徴とする請求項1に記載の研磨方法。

【請求項 10】

研磨面を有する研磨パッドが取り付けられる研磨テーブルと、

基板を前記研磨面に押圧する基板保持部とを有し、前記研磨テーブルと前記基板保持部の相対移動により基板の表面を研磨する研磨装置であって、

前記基板の表面に接触するターゲットと、

前記ターゲットの振動の振幅および周波数の少なくとも一方を測定する振動測定部と、

前記振動測定部によって測定された前記振幅および周波数の少なくとも一方に基づいて研磨処理を制御する制御部とを備えたことを特徴とする研磨装置。

【請求項 11】

前記制御部は、前記振幅および周波数の少なくとも一方が増加または減少して所定の値となったときに、研磨終点に達したと判断することを特徴とする請求項10に記載の研磨装置。

【請求項 12】

前記基板保持部は、前記基板の複数の領域を独立に押圧する複数の押圧機構を有し、

前記制御部は、前記振動測定部によって測定された前記振幅および周波数の少なくとも一方に基づいて、前記複数の押圧機構の押圧力を制御することを特徴とする請求項10に記載の研磨装置。

【請求項 13】

前記ターゲットは、内部に流体が封入された弾性バッグを備えることを特徴とする請求項10に記載の研磨装置。

【請求項 14】

前記振動測定部は、前記弾性バッグの振動の振幅および周波数の少なくとも一方を測定することを特徴とする請求項13に記載の研磨装置。

【請求項 15】

前記弾性バッグに供給される流体の圧力を調整する圧力調整機構をさらに備えたことを特徴とする請求項13に記載の研磨装置。

【請求項 16】

前記振動測定部は、前記弾性バッグに封入された流体の圧力を測定する圧力センサであることを特徴とする請求項13に記載の研磨装置。

【請求項 17】

前記ターゲットは、前記基板の表面に接触する接触パッドをさらに有しており、

前記接触パッドは、前記弾性バッグに取り付けられており、

前記振動測定部は、前記接触パッドの振動の振幅および周波数の少なくとも一方を測定することを特徴とする請求項13に記載の研磨装置。

【請求項 18】

前記弾性バッグは光透過性を有する材料から構成されており、

前記弾性バッグを介して前記基板の表面の画像を取得する画像取得手段をさらに備えていることを特徴とする請求項13に記載の研磨装置。

【請求項 19】

前記画像取得手段によって取得された画像から前記基板の表面の構造を解析する画像解

析部をさらに備えていることを特徴とする請求項 1 8 に記載の研磨装置。

【請求項 2 0】

前記ターゲットと前記基板との接触圧力を調整する接触圧力調整機構をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 0 に記載の研磨装置。

【請求項 2 1】

前記制御部は、前記接触圧力調整機構を介して前記接触圧力を一定に制御することを特徴とする請求項 2 0 に記載の研磨装置。

【請求項 2 2】

前記振動測定部は、

前記ターゲットの画像を取得する画像取得手段と、

前記画像取得手段によって取得された画像から前記ターゲットの振動の振幅および周波数の少なくとも一方を解析する画像解析部とを備えていることを特徴とする請求項 1 0 に記載の研磨装置。

【請求項 2 3】

前記振動測定部は、

前記ターゲットに光を照射する投光部と、

前記ターゲットで反射した光を受光する受光部と、

前記受光部によって受光された光の強さを測定する測定部とを有することを特徴とする請求項 1 0 に記載の研磨装置。

【請求項 2 4】

前記研磨テーブルには、その上面で開口する液体室が設けられ、

前記ターゲットは、前記液体室内に配置されていることを特徴とする請求項 1 0 に記載の研磨装置。

【請求項 2 5】

前記ターゲットは、前記研磨パッドの一部であることを特徴とする請求項 1 0 に記載の研磨装置。

【請求項 2 6】

前記研磨パッドには切れ込み線が形成されており、前記ターゲットは、前記切れ込み線で囲まれた領域であることを特徴とする請求項 2 5 に記載の研磨装置。

【請求項 2 7】

前記ターゲットを構成する前記研磨パッドの一部は、他の部分よりも厚さが薄い部分であることを特徴とする請求項 2 5 に記載の研磨装置。

【請求項 2 8】

前記基板の表面に光を照射し、該基板から戻ってくる反射光の強度を測定する反射強度測定部をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 0 に記載の研磨装置。

【請求項 2 9】

前記ターゲットが接触する基板の箇所と、前記反射強度測定部が光を照射する基板の箇所とは同一であることを特徴とする請求項 2 8 に記載の研磨装置。

【請求項 3 0】

前記制御部は、前記振幅および周波数の少なくとも一方と、前記反射光の強度とを選択的に監視することを特徴とする請求項 2 8 に記載の研磨装置。

【請求項 3 1】

前記研磨テーブルの振動の振幅および周波数の少なくとも一方を測定するリファレンス測定部をさらに備え、

前記振動測定部は前記研磨テーブルに設けられ、

前記制御部は、前記振動測定部の測定値から前記リファレンス測定部の測定値を除算することを特徴とする請求項 1 0 に記載の研磨装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】研磨方法および研磨装置

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、膜が付された半導体ウェハなどの基板を研磨する研磨方法および研磨装置に関し、特に基板と研磨面との間に作用する摩擦の変化に基づいて研磨処理を制御する研磨方法および研磨装置に関する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、膜の除去などの研磨の変移点を精度よく検知することができ、かつ基板の表面内の局所的な研磨状態を監視することができる研磨方法および研磨装置を提供することを目的とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

上述した目的を達成するために、本発明の一態様は、基板を基板保持部により保持し、研磨テーブルに取り付けられた研磨パッドの研磨面に基板を押圧し、前記基板保持部と前記研磨テーブルとを相対移動させて前記基板の表面を研磨し、研磨中に、前記基板の表面に接触するターゲットの振動の振幅および周波数の少なくとも一方を測定し、測定された前記振幅および周波数の少なくとも一方に基づいて研磨処理を制御することを特徴とする研磨方法である。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明の好ましい態様は、前記振幅および周波数の少なくとも一方が増加または減少して所定の値となったときに、研磨終点に達したと判断することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、測定された前記振幅および周波数の少なくとも一方に基づいて、前記基板の複数の領域に対する押圧力を制御することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記ターゲットと前記基板との接触圧力を一定に維持しながら、前記ターゲットの振動の振幅および周波数の少なくとも一方を測定することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、研磨中に、前記基板の表面に光を照射し、該基板から戻ってくる反射光の強度を測定することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記ターゲットが接触する基板の箇所と、前記光を照射する基板の箇所とは同一であることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記振幅および周波数の少なくとも一方と、前記反射光の強度とを選択的に監視することを特徴とする。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明の好ましい態様は、研磨中に、前記基板の表面の画像を取得し、前記画像から前記基板の表面の構造を解析することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、研磨中に、前記ターゲットの画像を取得し、前記画像から前記ターゲットの振動の振幅および周波数の少なくとも一方を解析することを特徴とする。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明の他の態様は、研磨面を有する研磨パッドが取り付けられる研磨テーブルと、基板を前記研磨面に押圧する基板保持部とを有し、前記研磨テーブルと前記基板保持部の相対移動により基板の表面を研磨する研磨装置であって、前記基板の表面に接触するターゲットと、前記ターゲットの振動の振幅および周波数の少なくとも一方を測定する振動測定部と、前記振動測定部によって測定された前記振幅および周波数の少なくとも一方に基づいて研磨処理を制御する制御部とを備えたことを特徴とする研磨装置である。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明の好ましい態様は、前記制御部は、前記振幅および周波数の少なくとも一方が増加または減少して所定の値となったときに、研磨終点に達したと判断することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記基板保持部は、前記基板の複数の領域を独立に押圧する複数の押圧機構を有し、前記制御部は、前記振動測定部によって測定された前記振幅および周波数の少なくとも一方に基づいて、前記複数の押圧機構の押圧力を制御することを特徴とする。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明の好ましい態様は、前記ターゲットは、内部に流体が封入された弾性バッグを備えることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記振動測定部は、前記弾性バッグの振動の振幅および周波数の少なくとも一方を測定することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記弾性バッグに供給される流体の圧力を調整する圧力調整機構をさらに備えたことを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記振動測定部は、前記弾性バッグに封入された流体の圧力

を測定する圧力センサであることを特徴とする。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 5】

本発明の好ましい態様は、前記ターゲットは、前記基板の表面に接触する接触パッドをさらに有しており、前記接触パッドは、前記弾性バッグに取り付けられており、前記振動測定部は、前記接触パッドの振動の振幅および周波数の少なくとも一方を測定することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記弾性バッグは光透過性を有する材料から構成されており、前記弾性バッグを介して前記基板の表面の画像を取得する画像取得手段をさらに備えていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記画像取得手段によって取得された画像から前記基板の表面の構造を解析する画像解析部をさらに備えていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記ターゲットと前記基板との接触圧力を調整する接触圧力調整機構をさらに備えたことを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記制御部は、前記接触圧力調整機構を介して前記接触圧力を一定に制御することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記振動測定部は、前記ターゲットの画像を取得する画像取得手段と、前記画像取得手段によって取得された画像から前記ターゲットの振動の振幅および周波数の少なくとも一方を解析する画像解析部とを備えていることを特徴とする。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 6】

本発明の好ましい態様は、前記振動測定部は、前記ターゲットに光を照射する投光部と、前記ターゲットで反射した光を受光する受光部と、前記受光部によって受光された光の強さを測定する測定部とを有することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記研磨テーブルには、その上面で開口する液体室が設けられ、前記ターゲットは、前記液体室内に配置されていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記ターゲットは、前記研磨パッドの一部であることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記研磨パッドには切れ込み線が形成されており、前記ターゲットは、前記切れ込み線で囲まれた領域であることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記ターゲットを構成する前記研磨パッドの一部は、他の部分よりも厚さが薄い部分であることを特徴とする。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 7】

本発明の好ましい態様は、前記基板の表面に光を照射し、該基板から戻ってくる反射光の強度を測定する反射強度測定部をさらに備えたことを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記ターゲットが接触する基板の箇所と、前記反射強度測定部が光を照射する基板の箇所とは同一であることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記制御部は、前記振幅および周波数の少なくとも一方と、前記反射光の強度とを選択的に監視することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記研磨テーブルの振動の振幅および周波数の少なくとも一方を測定するリファレンス測定部をさらに備え、前記振動測定部は前記研磨テーブルに設けられ、前記制御部は、前記振動測定部の測定値から前記リファレンス測定部の測定値を除算することを特徴とする。