

研磨方法および研磨装置

発明の背景

発明の技術分野

- 5 [0001]本発明は、ウェー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、特に光学式膜厚測定システムで基板の膜厚を測定しながら、基板を研磨する研磨方法および研磨装置に関する。

関連技術の記載

- [0002] 半導体デバイスの製造プロセスには、 SiO_2 などの絶縁膜を研磨する工程や、銅、タングステンなどの金属膜を研磨する工程などの様々な工程が含まれる。ウェーハの研磨は研磨装置を使用して行われる。研磨装置は、一般に、研磨パッドを支持する研磨テーブルと、ウェーハを研磨パッドに押し付ける研磨ヘッドと、スラリーを研磨パッド上に供給するスラリー供給ノズルを備えている。研磨テーブルを回転させながら、研磨テーブル上の研磨パッドにスラリーが供給され、研磨ヘッドは、ウェーハを研磨パッドに押し付ける。ウェーハは、スラリーの存在下で研磨パッドと摺接される。ウェーハの表面は、スラリーの化学的作用と、スラリーに含まれる砥粒および研磨パッドの機械的作用との組み合わせにより平坦化される。
- 10
- 15

- [0003] ウェーハの研磨は、その表面を構成する膜（絶縁膜、金属膜、シリコン層など）の厚さが所定の目標値に達したときに終了される。研磨装置は、絶縁膜やシリコン層などの非金属膜の厚さを測定するために、一般に、光学式膜厚測定システムを備える。この光学式膜厚測定システムは、研磨テーブルとともに回転する光学センサヘッドから光をウェーハの表面に導き、ウェーハからの反射光の強度を分光器で測定し、反射光のスペクトルを解析することで、ウェーハの膜厚を測定するように構成される。
- 20

- 25 [0004] 図7は、光学式膜厚測定システムにより測定される膜厚の複数の測定点の一例を示す模式図である。図7に示すように、光学センサヘッド500は、ウェーハWの表面を横切りながら複数の測定点MPに光を照射する。光学センサヘッド500は、図示しないフラッシュ光源に接続されており、フラッシュ光源によって発

せられた光が光学センサヘッド500に伝達される。光学センサヘッド500がウェーハWの表面を横切るたびに、図7に示すように、複数の測定点MPでの膜厚が測定される。

【先行技術文献】

5 【特許文献】

[0005] 【特許文献1】 日本国特開2010-23210号公報

- [0006] 図7から分かるように、ウェーハW上の測定点MPが多いほど、より精密な膜厚分布（または膜厚プロファイル）が得られる。しかしながら、フラッシュ光源の発光周期を短くすると、フラッシュ光源の発光原理上、フラッシュ光源の光の強さがばらつくことがある。すなわち、フラッシュ光源の発光周期が短すぎると、発光するためにフラッシュ光源に蓄えられる電力エネルギーが安定せず、結果として、フラッシュ光源から発せられる光の強さが不安定となる。
- 10

発明の要旨

- 15 [0007] そこで、本発明は、フラッシュ光源によって発せられる光の強さを安定させることができ、かつより多くの測定点で膜厚を測定しながら基板を研磨することができる研磨方法および研磨装置を提供する。

- [0008] 一態様では、基板を研磨するための研磨方法であって、分光器、第1フラッシュ光源、および第2フラッシュ光源に光学的に連結された光学センサヘッドとともに研磨テーブルを回転させ、前記光学センサヘッドを基板を横切って移動させながら、前記基板を研磨ヘッドにより前記研磨テーブル上の研磨パッドに押し付けて前記基板を研磨し、前記光学センサヘッドが前記基板を横切って移動する間に、前記第1フラッシュ光源および前記第2フラッシュ光源を異なるタイミングで複数回発光させて、光を前記光学センサヘッドを通じて前記基板に導き、かつ前記基板
- 20
- 25 からの反射光を前記光学センサヘッドを通じて前記分光器に取り込み、前記反射光のスペクトルを生成し、前記スペクトルから前記基板の膜厚を決定する、研磨方法が提供される。

[0009] 一態様では、前記光学センサヘッドが前記基板を横切って移動する間に、

前記第1フラッシュ光源および前記第2フラッシュ光源は交互に発光する。

- 一態様では、前記光学センサヘッドは、投光光ファイバーケーブルの端部および受光光ファイバーケーブルの端部から構成されており、前記投光光ファイバーケーブルは、複数の分岐光ファイバーケーブルに接続されており、前記第1フラッシュ光源および前記第2フラッシュ光源は、前記複数の分岐光ファイバーケーブルにそれぞれ連結されている。

- [0010] 一態様では、基板を研磨するための研磨装置であって、研磨パッドを支持するための研磨テーブルと、前記研磨テーブルを回転させるテーブルモータと、前記研磨テーブル内に設置された光学センサヘッドと、前記光学センサヘッドに光学的に連結された分光器、第1フラッシュ光源、および第2フラッシュ光源と、基板を前記研磨パッドに押し付けて該基板を研磨するための研磨ヘッドと、前記分光器、前記第1フラッシュ光源、および前記第2フラッシュ光源の動作を制御する動作制御部を備え、前記動作制御部は、前記光学センサヘッドが前記基板を横切って移動する間に、前記第1フラッシュ光源および前記第2フラッシュ光源に指令を発して、異なるタイミングで複数回発光させて、光を前記光学センサヘッドを通じて前記基板に導き、かつ前記分光器に指令を発して前記基板からの反射光を前記光学センサヘッドを通じて前記分光器に取り込ませ、前記反射光のスペクトルを生成し、前記スペクトルから前記基板の膜厚を決定するように構成されている、研磨装置が提供される。

- [0011] 一態様では、前記動作制御部は、前記光学センサヘッドが前記基板を横切って移動する間に、前記第1フラッシュ光源および前記第2フラッシュ光源に指令を発して、交互に発光させるように構成されている。

- 一態様では、前記光学センサヘッドは、投光光ファイバーケーブルの端部および受光光ファイバーケーブルの端部から構成されており、前記投光光ファイバーケーブルは、複数の分岐光ファイバーケーブルに接続されており、前記第1フラッシュ光源および前記第2フラッシュ光源は、前記複数の分岐光ファイバーケーブルにそれぞれ連結されている。

[0012] 第1フラッシュ光源および第2フラッシュ光源を少なくとも含む複数のフ

ラッシュ光源が使用されるので、第1フラッシュ光源および第2フラッシュ光源のそれぞれの発光周期を長くすることができる。結果として、第1フラッシュ光源および第2フラッシュ光源のそれぞれから発せられる光の強さが安定する。さらに、光学センサヘッドが基板を1回横切って移動する間に、第1フラッシュ光源および第2フラッシュ光源の両方から光が複数回発せられるので、多くの測定点で基板の膜厚を測定することができる。

図面の簡単な説明

- [0013] 図1は、研磨装置の一実施形態を示す模式図である。
- 10 図2は、図1に示す研磨装置の詳細な構成の一実施形態を示す断面図である。
- 図3は、第1フラッシュ光源および第2フラッシュ光源の発光動作と、分光器の反射光の取り込み動作の一実施形態を示すタイムチャートである。
- 図4は、ウェーハの表面上の光照射点の一例を示す図である。
- 図5は、3つのフラッシュ光源を備えた光学式膜厚測定システムの一実施形態を示す模式図である。
- 15 図6は、3つのフラッシュ光源の発光動作と、分光器の反射光の取り込み動作の一実施形態を示すタイムチャートである。
- 図7は、ウェーハの膜厚の測定点の一例を示す図である。

20 実施形態の説明

- [0014] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図1は、研磨装置の一実施形態を示す模式図である。図1に示すように、研磨装置は、研磨パッド2を支持する研磨テーブル3と、基板の一例であるウェーハWを研磨パッド2に押し付ける研磨ヘッド1と、研磨テーブル3を回転させるテーブルモータ6と、研磨パッド2上にスラリーを供給するためのスラリー供給ノズル5を備えている。
- 25

[0015] 研磨ヘッド1はヘッドシャフト10に連結されており、ヘッドシャフト10とともに研磨ヘッド1は矢印で示す方向に回転する。研磨テーブル3はテーブルモータ6に連結されており、テーブルモータ6は研磨テーブル3および研磨パッド

2を矢印で示す方向に回転させるように構成されている。研磨装置は、研磨テーブル3の回転角度を検出するロータリーエンコーダ11を備えている。ロータリーエンコーダ11はテーブルモータ6に連結されている。

[0016] ウェーハWは次のようにして研磨される。研磨テーブル3および研磨ヘッド1を図1の矢印で示す方向に回転させながら、スラリー供給ノズル5からスラリーが研磨テーブル3上の研磨パッド2の研磨面2aに供給される。ウェーハWは研磨ヘッド1によって回転されながら、研磨パッド2上にスラリーが存在した状態でウェーハWは研磨パッド2の研磨面2aに押し付けられる。ウェーハWの表面は、スラリーの化学的作用と、スラリーに含まれる砥粒および研磨パッド2の機械的作用により研磨される。

[0017] 研磨装置は、ウェーハWの膜厚を測定する光学式膜厚測定システム40を備えている。光学式膜厚測定システム40は、光学センサヘッド7と、第1フラッシュ光源44Aと、第2フラッシュ光源44Bと、分光器47と、動作制御部9を備えている。光学センサヘッド7、第1フラッシュ光源44A、第2フラッシュ光源44B、および分光器47は研磨テーブル3に取り付けられており、研磨テーブル3および研磨パッド2とともに一体に回転する。光学センサヘッド7の位置は、研磨テーブル3および研磨パッド2が一回転するたびに研磨パッド2上のウェーハWの表面を横切る位置である。

[0018] 動作制御部9は、少なくとも1台のコンピュータから構成されている。研磨制御部9は、研磨装置の動作を制御するためのプログラムが格納された記憶装置9aと、プログラムに含まれる命令に従って演算を実行するプロセッサ9bを備えている。記憶装置9aは、ランダムアクセスメモリ（RAM）などの主記憶装置と、ハードディスクドライブ（HDD）、ソリッドステートドライブ（SSD）などの補助記憶装置を備えている。プロセッサ9bの例としては、CPU（中央処理装置）、GPU（グラフィックプロセッシングユニット）が挙げられる。ただし、動作制御部9の具体的構成はこれらの例に限定されない。

[0019] 図2は、図1に示す研磨装置の詳細な構成の一実施形態を示す断面図である。ヘッドシャフト10は、ベルト等の連結手段17を介して研磨ヘッドモータ1

8に連結されて回転されるようになっている。このヘッドシャフト10の回転により、研磨ヘッド1が矢印で示す方向に回転する。

[0020] 分光器47は、光検出器48を備えている。一実施形態では、光検出器48は、CCDまたはCMOSなどのイメージセンサ、またはフォトダイオードである。光学センサヘッド7は、第1フラッシュ光源44A、第2フラッシュ光源44B、および光検出器48に光学的に連結されている。光検出器48は動作制御部9に電氣的に接続されている。図2では、説明のために、第2フラッシュ光源44Bは、第1フラッシュ光源44Aの下に描かれているが、第1フラッシュ光源44Aおよび第2フラッシュ光源44Bの配列は特に限定されない。

10 [0021] 光学式膜厚測定システム40は、第1フラッシュ光源44Aおよび第2フラッシュ光源44Bから発せられた光をウェーハWの表面に導く投光用光ファイバケーブル31と、ウェーハWからの反射光を受け、反射光を分光器47に送る受光用光ファイバケーブル32をさらに備えている。投光用光ファイバケーブル31の先端および受光用光ファイバケーブル32の先端は、研磨テーブル3内に位置している。

[0022] 投光用光ファイバケーブル31の先端および受光用光ファイバケーブル32の先端は、光をウェーハWの表面に導き、かつウェーハWからの反射光を受ける光学センサヘッド7を構成する。受光用光ファイバケーブル32の他端は分光器47に接続されている。分光器47は、ウェーハWからの反射光を波長に従って分解し、所定の波長範囲に亘って反射光の強度を測定するように構成されている。

[0023] 投光用光ファイバケーブル31は、第1分岐光ファイバケーブル61および第2分岐光ファイバケーブル62に光学的に接続されている。第1分岐光ファイバケーブル61の端部は第1フラッシュ光源44Aに接続されている。第2分岐光ファイバケーブル62の端部は第2フラッシュ光源44Bに接続されている。投光用光ファイバケーブル31、第1分岐光ファイバケーブル61、および第2分岐光ファイバケーブル62の構成は、投光用光ファイバケーブル31が第1分岐光ファイバケーブル61および第2分岐光ファイバケーブル62の両方に光学的に接続されている限りにおいて、特に限定されない。一実施形態で

は、第1分岐光ファイバーケーブル6 1および第2分岐光ファイバーケーブル6 2を構成する2本の光ファイバーケーブルが合流して投光用光ファイバーケーブル3 1を構成してもよい。

[0024] 第1フラッシュ光源4 4 Aおよび第2フラッシュ光源4 4 Bは、投光用光ファイバーケーブル3 1、第1分岐光ファイバーケーブル6 1、および第2分岐光ファイバーケーブル6 2を通じて光を異なるタイミングで光学センサヘッド7に送り、光学センサヘッド7は光をウェーハWに向けて放つ。ウェーハWからの反射光は光学センサヘッド7によって受けられ、受光用光ファイバーケーブル3 2を通じて分光器4 7の光検出器4 8に送られる。分光器4 7は反射光をその波長に従って分解し、各波長での反射光の強度を測定する。分光器4 7は、反射光の強度の測定データを動作制御部9に送る。

[0025] 動作制御部9は、反射光の強度の測定データから反射光のスペクトルを生成する。このスペクトルは、反射光の強度と波長との関係を示し、スペクトルの形状はウェーハWの膜厚に従って変化する。動作制御部9は、反射光のスペクトルからウェーハWの膜厚を決定する。反射光のスペクトルからウェーハWの膜厚を決定する方法には、公知の技術が用いられる。例えば、反射光のスペクトルに対してフーリエ変換を実行し、得られた周波数スペクトルから膜厚を決定する。他の例では、動作制御部9は、複数の膜厚に関連付けられた複数の参照スペクトルを格納するスペクトルライブラリを探索し、反射光のスペクトルに最も近い形状の参照スペクトルを決定し、この決定された参照スペクトルに関連付けられた膜厚を決定する。

[0026] ウェーハWの研磨中、光学センサヘッド7は、研磨テーブル3が一回転するたびに、研磨パッド2上のウェーハWの表面を横切りながら、ウェーハW上の複数の測定点に光を照射し、ウェーハWからの反射光を受ける。動作制御部9は、反射光の強度の測定データからウェーハWの膜厚を決定し、膜厚に基づいてウェーハWの研磨動作を制御する。例えば、動作制御部9は、ウェーハWの膜厚が目標膜厚に達した時点である研磨終点を決定する。

[0027] 研磨テーブル3は、その上面で開口する孔5 0を有している。また、研磨パッド2には、孔5 0に対応する位置に通孔5 1が形成されている。孔5 0は通孔

5 1に連通し、通孔5 1は研磨面2 aで開口している。投光用光ファイバーケーブル3 1の先端および受光用光ファイバーケーブル3 2の先端から構成される光学センサヘッド7は、孔5 0に配置されており、かつ通孔5 1の下方に位置している。スラリーが孔5 0内に侵入することを防ぐために、孔5 0内に純水の流れが形成されてもよいし、あるいは通孔5 1を透明窓（図示せず）で塞いでもよい。

[0028] 本実施形態では、第1フラッシュ光源4 4 Aおよび第2フラッシュ光源4 4 Bとして、キセノンフラッシュランプが使用されている。投光用光ファイバーケーブル3 1および受光用光ファイバーケーブル3 2の各先端から構成される光学センサヘッド7は、研磨ヘッド1に保持されたウェーハWを向いて配置される。研磨
10 テーブル3が一回転するたびに、第1フラッシュ光源4 4 Aおよび第2フラッシュ光源4 4 Bは複数回発光し、光学センサヘッド7はウェーハWの複数の測定点に光を照射する。本実施形態では、1つの光学センサヘッド7のみが設けられているが、複数の光学センサヘッド7が設けられてもよい。

[0029] ウェーハWの研磨中、研磨テーブル3が一回転するたびに、光学センサヘッド7はウェーハWを横切って移動する。光学センサヘッド7がウェーハWの下方にある間、第1フラッシュ光源4 4 Aおよび第2フラッシュ光源4 4 Bは、異なる
15 タイミングで光を複数回発する。光は、投光用光ファイバーケーブル3 1、第1分岐光ファイバーケーブル6 1、および第2分岐光ファイバーケーブル6 2を通してウェーハWの表面（被研磨面）に導かれ、ウェーハWからの反射光は受光用光ファイ
20 iberケーブル3 2を通して分光器4 7に受けられ、光検出器4 8に取り込まれる。分光器4 7は、各波長での反射光の強度を所定の波長範囲に亘って測定し、得られた測定データを動作制御部9に送る。この測定データは、ウェーハWの膜厚に従って変化する膜厚信号である。動作制御部9は、波長ごとの光の強度を表わす反射光のスペクトルを測定データから生成し、さらに反射光のスペクトルからウェーハW
25 の膜厚を決定する。

[0030] ロータリーエンコーダ1 1は動作制御部9に電氣的に接続されており、ロータリーエンコーダ1 1の出力信号（すなわち、研磨テーブル3の回転角度の検出値）は、動作制御部9に送られる。動作制御部9は、ロータリーエンコーダ1 1の

出力信号、すなわち研磨テーブル3の回転角度から、研磨ヘッド1に対する光学センサヘッド7の相対位置を決定し、光学センサヘッド7の相対位置に基づいて、第1フラッシュ光源44Aの発光タイミング、第2フラッシュ光源44Bの発光タイミング、および分光器47の光検出タイミングを制御する。

- 5 [0031] 動作制御部9は、ウェーハWの研磨中、第1フラッシュ光源44A、第2フラッシュ光源44B、および分光器47に指令を発して、第1フラッシュ光源44Aおよび第2フラッシュ光源44Bの発光動作と、分光器47の光検出動作を制御する。すなわち、動作制御部9は、光学センサヘッド7がウェーハWの下方にあるときに、発光トリガー信号を第1フラッシュ光源44Aおよび第2フラッシュ光源44Bに送信し、かつ光検出トリガー信号を分光器47に送信する。第1フラッシュ光源44Aおよび第2フラッシュ光源44Bは、発光トリガー信号を受けると、光を瞬間的に発する。分光器47は、光検出トリガー信号を受けると、反射光の取り込みを開始し、光検出トリガー信号の送信が停止されると、反射光の取り込みを停止する。
- 10 [0032] 動作制御部9は、互いに同期する発光トリガー信号および光検出トリガー信号を生成する。光学センサヘッド7がウェーハWを横切って移動している間、第1フラッシュ光源44Aおよび第2フラッシュ光源44Bは、複数の発光トリガー信号を受けて複数回発光し、同時に、分光器47の光検出器48は、複数の光検出トリガー信号を受けてウェーハWからの反射光を複数回取り込む。
- 15 [0033] 図3は、第1フラッシュ光源44Aおよび第2フラッシュ光源44Bの発光動作と、分光器47の反射光の取り込み動作の一実施形態を示すタイムチャートである。第1フラッシュ光源44Aおよび第2フラッシュ光源44Bは、交互に光を発し、分光器47は第1フラッシュ光源44Aおよび第2フラッシュ光源44Bが光を発するタイミングと同じタイミングで、ウェーハWからの反射光を取り込む。
- 20 図3に示す実施形態では、第1フラッシュ光源44Aおよび第2フラッシュ光源44Bは、同じ周期（同じ時間間隔）で光を発する。

[0034] 図4は、ウェーハWの表面上の光照射点の一例を示す図である。光照射点は、ウェーハWの膜厚の測定点MPに相当する。動作制御部9は、光学センサヘッ

ド7がウェーハWを横切って移動する間に、第1フラッシュ光源44Aおよび第2フラッシュ光源44Bに指令を与えて（発光トリガー信号を送って）、第1フラッシュ光源44Aおよび第2フラッシュ光源44Bを異なるタイミングで複数回発光させる。図4に示すように、第1フラッシュ光源44Aおよび第2フラッシュ光源44Bから発せられた光は、交互にウェーハWの表面に導かれる。

[0035] 第1フラッシュ光源44Aおよび第2フラッシュ光源44Bは異なるタイミングで発光するので、第1フラッシュ光源44Aおよび第2フラッシュ光源44Bのそれぞれの発光周期を長くすることができる。結果として、第1フラッシュ光源44Aおよび第2フラッシュ光源44Bのそれぞれから発せられる光の強さが安定する。さらに、光学センサヘッド7がウェーハの表面を1回横切って移動する間に、第1フラッシュ光源44Aおよび第2フラッシュ光源44Bの両方から光が複数回発せられるので、多くの測定点MPでウェーハWの膜厚を測定することができる。

[0036] 一実施形態では、光学式膜厚測定システム40は、第1フラッシュ光源44Aおよび第2フラッシュ光源44Bに加えて、1つまたは複数のフラッシュ光源をさらに備えてもよい。例えば、図5に模式的に示すように、光学式膜厚測定システム40は、第1フラッシュ光源44A、第2フラッシュ光源44B、および第3フラッシュ光源44Cを備えてもよい。第3フラッシュ光源44Cは、投光用光ファイバーケーブル31に光学的に連結された第3分岐光ファイバーケーブル63に連結されている。

[0037] 動作制御部9は、第1フラッシュ光源44A、第2フラッシュ光源44B、および第3フラッシュ光源44Cに指令を与えて、第1フラッシュ光源44A、第2フラッシュ光源44B、および第3フラッシュ光源44Cを異なるタイミングで発光させる。

[0038] 図6は、3つのフラッシュ光源44A、44B、44Cの発光動作と、分光器47の反射光の取り込み動作の一実施形態を示すタイムチャートである。図6に示すように、3つのフラッシュ光源44A、44B、44Cは、第1フラッシュ光源44A、第2フラッシュ光源44B、第3フラッシュ光源44Cの順で繰り返

し光を発し、分光器 4 7 は 3 つのフラッシュ光源 4 4 A, 4 4 B, 4 4 C が光を発するタイミングと同じタイミングで、ウェーハ W からの反射光を取り込む。図 6 に示す実施形態では、フラッシュ光源 4 4 A, 4 4 B, 4 4 C は、同じ周期（同じ時間間隔）で光を発する。

- 5 [0039]図 5 および図 6 に示す実施形態は、3 つのフラッシュ光源 4 4 A, 4 4 B, 4 4 C が、光学センサヘッド 7 がウェーハ W の表面を 1 回横切って移動する間に、異なるタイミングで発光する点で、2 つのフラッシュ光源 4 4 A, 4 4 B を備える上記実施形態と同じである。さらに、3 つのフラッシュ光源 4 4 A, 4 4 B, 4 4 C のうちのいずれか 2 つは、光学センサヘッド 7 がウェーハ W の表面を 1 回横切
- 10 て移動する間に、交互に発光する点でも、2 つのフラッシュ光源 4 4 A, 4 4 B を備える上記実施形態と同じである。3 つのフラッシュ光源 4 4 A, 4 4 B, 4 4 C を備える実施形態は、各フラッシュ光源の発光周期をより長くすることができ、および／または膜厚の測定点の数を多くすることができる。4 つ以上のフラッシュ光源を設けてもよい。
- 15 [0040] 上述した実施形態は、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が本発明を実施できることを目的として記載されたものである。上記実施形態の種々の変形例は、当業者であれば当然になしうることであり、本発明の技術的思想は他の実施形態にも適用しうる。したがって、本発明は、記載された実施形態に限定されることはなく、特許請求の範囲によって定義される技術的思想に従った最
- 20 も広い範囲に解釈されるものである。

特許請求の範囲

1. 基板を研磨するための研磨方法であって、
分光器、第1フラッシュ光源、および第2フラッシュ光源に光学的に連結された
5 光学センサヘッドとともに研磨テーブルを回転させ、
前記光学センサヘッドを基板を横切って移動させながら、前記基板を研磨ヘッド
により前記研磨テーブル上の研磨パッドに押し付けて前記基板を研磨し、
前記光学センサヘッドが前記基板を横切って移動する間に、前記第1フラッシュ
光源および前記第2フラッシュ光源を異なるタイミングで複数回発光させて、光を
10 前記光学センサヘッドを通じて前記基板に導き、かつ前記基板からの反射光を前記
光学センサヘッドを通じて前記分光器に取り込み、
前記反射光のスペクトルを生成し、
前記スペクトルから前記基板の膜厚を決定する、研磨方法。
- 15 2. 前記光学センサヘッドが前記基板を横切って移動する間に、前記第1フラッ
シュ光源および前記第2フラッシュ光源は交互に発光する、請求項1に記載の研磨
方法。
3. 前記光学センサヘッドは、投光光ファイバーケーブルの端部および受光光フ
20 ァイバーケーブルの端部から構成されており、
前記投光光ファイバーケーブルは、複数の分岐光ファイバーケーブルに接続され
ており、
前記第1フラッシュ光源および前記第2フラッシュ光源は、前記複数の分岐光フ
ァイバーケーブルにそれぞれ連結されている、請求項1に記載の研磨方法。
- 25 4. 基板を研磨するための研磨装置であって、
研磨パッドを支持するための研磨テーブルと、
前記研磨テーブルを回転させるテーブルモータと、

- 前記研磨テーブル内に設置された光学センサヘッドと、
- 前記光学センサヘッドに光学的に連結された分光器、第1フラッシュ光源、および第2フラッシュ光源と、
- 基板を前記研磨パッドに押し付けて該基板を研磨するための研磨ヘッドと、
- 5 前記分光器、前記第1フラッシュ光源、および前記第2フラッシュ光源の動作を制御する動作制御部を備え、
- 前記動作制御部は、
- 前記光学センサヘッドが前記基板を横切って移動する間に、前記第1フラッシュ光源および前記第2フラッシュ光源に指令を発して、異なるタイミングで複数回
- 10 発光させて、光を前記光学センサヘッドを通じて前記基板に導き、かつ前記分光器に指令を発して前記基板からの反射光を前記光学センサヘッドを通じて前記分光器に取り込ませ、
- 前記反射光のスペクトルを生成し、
- 前記スペクトルから前記基板の膜厚を決定するように構成されている、研磨装
- 15 置。
5. 前記動作制御部は、前記光学センサヘッドが前記基板を横切って移動する間に、前記第1フラッシュ光源および前記第2フラッシュ光源に指令を発して、交互に発光させるように構成されている、請求項4に記載の研磨装置。
- 20
6. 前記光学センサヘッドは、投光光ファイバーケーブルの端部および受光光ファイバーケーブルの端部から構成されており、
- 前記投光光ファイバーケーブルは、複数の分岐光ファイバーケーブルに接続されており、
- 25 前記第1フラッシュ光源および前記第2フラッシュ光源は、前記複数の分岐光ファイバーケーブルにそれぞれ連結されている、請求項4に記載の研磨装置。