

【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】令和 4 年 5 月 9 日(2022.5.9)

【公開番号】特開 2021-91038(P2021-91038A)

【公開日】令和 3 年 6 月 17 日(2021.6.17)

【年通号数】公開・登録公報 2021-027

【出願番号】特願 2019-222892(P2019-222892)

【国際特許分類】

B 2 4 B 49/04(2006.01)

H 0 1 L 21/304(2006.01)

B 2 4 B 49/12(2006.01)

B 2 4 B 37/10(2012.01)

B 2 4 B 37/005(2012.01)

10

【F I】

B 2 4 B 49/04 Z

H 0 1 L 21/304 6 2 2 S

B 2 4 B 49/12

B 2 4 B 37/10

B 2 4 B 37/005 Z

20

【手続補正書】

【提出日】令和 4 年 4 月 25 日(2022.4.25)

【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】

30

回転する研磨テーブル上の研磨パッドに基板を押し付けて該基板の表面を研磨し、
前記研磨テーブルが一回転するたびに、前記基板の表面からの反射光のスペクトルを生成し、

研磨時間に沿って並ぶ複数のスペクトルから構成される三次元データを作成し、
前記三次元データに基づいて前記基板の膜厚を決定する、研磨方法。

【請求項 2】

前記基板の膜厚を決定する工程は、

前記三次元データを参照データと比較し、

前記三次元データに最も一致する前記参照データ内のデータ領域の位置を決定し、

前記決定された位置に関連付けられた膜厚を決定する工程を含み、

40

前記参照データは、研磨時間に沿って並ぶ複数の参照スペクトルから構成されている、請求項 1 に記載の研磨方法。

【請求項 3】

前記三次元データを前記参照データと比較する工程は、前記三次元データに含まれる前記複数のスペクトルと、前記参照データに含まれる複数の参照スペクトルとの差を算出する工程であり、

前記三次元データに最も一致する前記参照データ内のデータ領域の位置を決定する工程は、前記差を最小とする前記参照データ内のデータ領域の位置を決定する工程である、請求項 2 に記載の研磨方法。

【請求項 4】

50

前記研磨方法は、前記基板の研磨初期に作成された初期三次元データに最も一致するデータ領域を含む前記参照データを複数の参照データから選択する工程をさらに含み、前記複数の参照データのそれぞれは、予め用意された複数の参照基板のうちの1つを研磨しているときに生成された複数の参照スペクトルを含んでいる、請求項2または3に記載の研磨方法。

【請求項5】

前記基板の膜厚を決定する工程は、前記参照データおよび前記三次元データを参照画像および二次元画像にそれぞれ変換し、前記二次元画像に最も一致する前記参照画像内の画像領域の位置を決定し、前記決定された位置に関連付けられた膜厚を決定する工程を含む、請求項2に記載の研磨方法。

10

【請求項6】

前記研磨方法は、予め用意された複数の参照基板を研磨しているときに生成された複数の参照スペクトルを含む複数の参照データを複数の参照画像に変換し、前記基板の研磨初期に作成された初期三次元データを初期二次元画像に変換し、前記初期二次元画像に最も一致する画像領域を含む前記参照画像を前記複数の参照画像から選択する工程をさらに含み、請求項5に記載の研磨方法。

【請求項7】

前記基板の膜厚を決定する工程は、人工知能のアルゴリズムに従って構築された膜厚算定モデルに前記三次元データを入力し、前記膜厚算定モデルから膜厚を出力させる工程を含む、請求項1に記載の研磨方法。

20

【請求項8】

前記膜厚算定モデルは、複数の訓練用三次元データと、前記複数の訓練用三次元データにそれぞれ結びつけられた複数の膜厚との組み合わせを含む訓練用データセットを用いて構築された学習済みモデルであり、前記複数の訓練用三次元データのそれぞれは、研磨時間に沿って並ぶ複数の参照スペクトルから構成されている、請求項7に記載の研磨方法。

【請求項9】

前記膜厚算定モデルは、複数の参照基板を研磨しているときに生成された複数の参照スペクトルをそれぞれ含む複数の訓練用三次元データを作成し、前記複数の訓練用三次元データを、クラスタリングのアルゴリズムに従って複数のグループに分け、テスト基板を研磨しているときに生成された複数のスペクトルを研磨時間に沿って並べてテスト三次元データを作成し、前記テスト三次元データに最も一致する訓練用三次元データを含む1つのグループを前記複数のグループから選択し、前記選択されたグループに属する複数の訓練用三次元データと、前記複数の訓練用三次元データにそれぞれ結びつけられた複数の膜厚との組み合わせを含む訓練用データセットを用いて構築された学習済みモデルである、請求項8に記載の研磨方法。

30

【請求項10】

研磨パッドを支持するための回転可能な研磨テーブルと、基板を前記研磨パッドに押し付けて該基板の表面を研磨する研磨ヘッドと、前記研磨テーブル内に配置され、前記基板の表面に光を導き、かつ前記基板の表面からの反射光を受けるセンサヘッドと、前記反射光のスペクトルを生成し、研磨時間に沿って並ぶ複数のスペクトルから構成される三次元データを作成し、前記三次元データに基づいて前記基板の膜厚を決定するためのプログラムが格納された記憶装置を有する処理システムを備えている、研磨装置。

40

50

【請求項 1 1】

前記処理システムは、
前記三次元データを参照データと比較し、
前記三次元データに最も一致する前記参照データ内のデータ領域の位置を決定し、
前記決定された位置に関連付けられた膜厚を決定するように構成され、
前記参照データは、研磨時間に沿って並ぶ複数の参照スペクトルから構成されている、請求項 1 0 に記載の研磨装置。

【請求項 1 2】

前記処理システムは、前記三次元データに含まれる前記複数のスペクトルと、前記参照データに含まれる複数の参照スペクトルとの差を算出し、前記差を最小とする前記参照データ内のデータ領域の位置を決定するように構成されている、請求項 1 1 に記載の研磨装置。

10

【請求項 1 3】

前記処理システムは、前記基板の研磨初期に作成された初期三次元データに最も一致するデータ領域を含む前記参照データを複数の参照データから選択するように構成されており、
前記複数の参照データのそれぞれは、予め用意された複数の参照基板のうちの 1 つを研磨しているときに生成された複数の参照スペクトルを含んでいる、請求項 1 1 または 1 2 に記載の研磨装置。

【請求項 1 4】

前記処理システムは、前記参照データおよび前記三次元データを参照画像および二次元画像にそれぞれ変換し、前記二次元画像に最も一致する前記参照画像内の画像領域の位置を決定し、前記決定された位置に関連付けられた膜厚を決定するように構成されている、請求項 1 1 に記載の研磨装置。

20

【請求項 1 5】

前記処理システムは、
予め用意された複数の参照基板を研磨しているときに生成された複数の参照スペクトルを含む複数の参照データを複数の参照画像に変換し、
前記基板の研磨初期に作成された初期三次元データを初期二次元画像に変換し、
前記初期二次元画像に最も一致する画像領域を含む前記参照画像を前記複数の参照画像から選択するように構成されている、請求項 1 4 に記載の研磨装置。

30

【請求項 1 6】

前記記憶装置には、人工知能のアルゴリズムに従って構築された膜厚算定モデルが格納されており、
前記処理システムは、前記三次元データを前記膜厚算定モデル入力し、前記膜厚算定モデルから膜厚を出力させるように構成されている、請求項 1 0 に記載の研磨装置。

【請求項 1 7】

前記膜厚算定モデルは、複数の訓練用三次元データと、前記複数の訓練用三次元データにそれぞれ結びつけられた複数の膜厚との組み合わせを含む訓練用データセットを用いて構築された学習済みモデルであり、
前記複数の訓練用三次元データのそれぞれは、研磨時間に沿って並ぶ複数の参照スペクトルから構成されている、請求項 1 6 に記載の研磨装置。

40

【請求項 1 8】

前記膜厚算定モデルは、
複数の参照基板を研磨しているときに生成された複数の参照スペクトルをそれぞれ含む複数の訓練用三次元データを作成し、
前記複数の訓練用三次元データを、クラスタリングのアルゴリズムに従って複数のグループに分け、
テスト基板を研磨しているときに生成された複数のスペクトルを研磨時間に沿って並べてテスト三次元データを作成し、

50

前記テスト三次元データに最も一致する訓練用三次元データを含む１つのグループを前記複数のグループから選択し、
前記選択されたグループに属する複数の訓練用三次元データと、前記複数の訓練用三次元データにそれぞれ結びつけられた複数の膜厚との組み合わせを含む訓練用データセットを用いて構築された学習済みモデルである、請求項１６に記載の研磨装置。

10

20

30

40

50