

【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10月26日(2022.10.26)

【公開番号】特開2022-10553(P2022-10553A)

【公開日】令和4年1月17日(2022.1.17)

【年通号数】公開公報(特許)2022-007

【出願番号】特願2020-111199(P2020-111199)

【国際特許分類】

B 24 B 49/12(2006.01)

10

H 01 L 21/304(2006.01)

B 24 B 37/013(2012.01)

B 24 B 37/10(2012.01)

【F I】

B 24 B 49/12

H 01 L 21/304 6 2 2 S

B 24 B 37/013

B 24 B 37/10

20

【手続補正書】

【提出日】令和4年10月13日(2022.10.13)

【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】

基板を研磨しながら、前記基板上の複数の測定点からの反射光の複数のスペクトルを生成し、

30

前記複数のスペクトルを、各スペクトルの形状に基づいて第1グループに属する複数の一次スペクトルと、第2グループに属する二次スペクトルに分類し、

前記複数の一次スペクトルから、前記基板の複数の膜厚を決定し、

前記一次スペクトルまたは前記複数の膜厚を用いて、前記二次スペクトルに対応する測定点での膜厚を決定する、研磨方法。

【請求項2】

前記二次スペクトルに対応する測定点での膜厚を決定する工程は、

前記二次スペクトルに対応し、かつ前記第1グループに属する推定スペクトルを生成し、

前記推定スペクトルから、前記基板の膜厚を決定する工程である、請求項1に記載の研磨方法。

【請求項3】

前記推定スペクトルを生成する工程は、前記複数の一次スペクトルから内挿または外挿により前記推定スペクトルを生成する工程である、請求項2に記載の研磨方法。

【請求項4】

前記推定スペクトルを生成する工程は、前記複数の一次スペクトルをスペクトル生成モデルに入力し、前記スペクトル生成モデルから前記推定スペクトルを出力する工程である、請求項2に記載の研磨方法。

【請求項5】

前記二次スペクトルに対応する測定点での膜厚を決定する工程は、前記複数の膜厚から

40

50

内挿または外挿により、前記二次スペクトルに対応する測定点での膜厚を決定する工程である、請求項1に記載の研磨方法。

【請求項6】

前記複数のスペクトルを前記第1グループに属する前記一次スペクトルと、前記第2グループに属する前記二次スペクトルに分類する工程は、

前記基板の研磨中に生成した前記複数のスペクトルのそれぞれを分類モデルに入力し、

前記分類モデルから出力された分類結果に従って、前記複数のスペクトルを前記第1グループに属する前記一次スペクトルと、前記第2グループに属する前記二次スペクトルに分類する工程である、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の研磨方法。

10

【請求項7】

サンプル基板を研磨しながら、前記サンプル基板からの反射光の複数の訓練用スペクトルを生成し、

前記複数の訓練用スペクトルを、前記第1グループおよび前記第2グループに分類し、

前記複数の訓練用スペクトルと、前記複数の訓練用スペクトルの分類結果を含む分類訓練データを用いて、機械学習により前記分類モデルのパラメータを決定する工程をさらに含む、請求項6に記載の研磨方法。

20

【請求項8】

参照基板を研磨しながら、前記参照基板上の複数の測定点からの反射光の複数のスペクトルを生成し、

前記複数のスペクトルを、各スペクトルの形状に基づいて第1グループに属する複数の一次スペクトルと、第2グループに属する二次スペクトルに分類し、

前記二次スペクトルに対応し、かつ前記第1グループに属する推定スペクトルを生成し、

前記複数の一次スペクトルおよび前記推定スペクトルを膜厚にそれぞれ関連付け、

前記複数の一次スペクトルおよび前記推定スペクトルを参照スペクトルとしてデータベースに追加し、該データベースは前記複数の一次スペクトルおよび前記推定スペクトルを含む複数の参照スペクトルを有しており、

基板を研磨しながら、該基板からの反射光のスペクトルを生成し、

前記基板からの反射光のスペクトルに最も形状の近い参照スペクトルを決定し、

前記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、研磨方法。

30

【請求項9】

研磨パッドを支持する研磨テーブルと、

基板を前記研磨パッドに対して押し付けて該基板を研磨する研磨ヘッドと、

前記基板上の複数の測定点に光を導き、前記複数の測定点からの反射光を受ける光学センサヘッドと、

前記反射光の複数のスペクトルを生成する処理システムを備え、

前記処理システムは、

前記複数のスペクトルを、各スペクトルの形状に基づいて第1グループに属する複数の一次スペクトルと、第2グループに属する二次スペクトルに分類し、

40

前記複数の一次スペクトルから、前記基板の複数の膜厚を決定し、

前記一次スペクトルまたは前記複数の膜厚を用いて、前記二次スペクトルに対応する測定点での膜厚を決定するように構成されている、研磨装置。

【請求項10】

前記処理システムは、

前記二次スペクトルに対応し、かつ前記第1グループに属する推定スペクトルを生成し、

前記推定スペクトルから、前記基板の膜厚を決定するように構成されている、請求項9に記載の研磨装置。

50

【請求項11】

前記処理システムは、前記複数の一次スペクトルから内挿または外挿により前記推定スペクトルを生成するように構成されている、請求項 10 に記載の研磨装置。

【請求項 12】

前記処理システムは、スペクトル生成モデルを有しており、

前記処理システムは、前記複数の一次スペクトルを前記スペクトル生成モデルに入力し、前記スペクトル生成モデルから前記推定スペクトルを出力するように構成されている、請求項 10 に記載の研磨装置。

【請求項 13】

前記処理システムは、前記複数の膜厚から内挿または外挿により、前記二次スペクトルに対応する測定点での膜厚を決定するように構成されている、請求項 9 に記載の研磨装置

10

。

【請求項 14】

前記処理システムは、分類モデルを備えており、

前記処理システムは、

前記基板の研磨中に生成した前記複数のスペクトルのそれぞれを前記分類モデルに入力し、

前記分類モデルから出力された分類結果に従って、前記複数のスペクトルを前記第 1 グループに属する前記一次スペクトルと、前記第 2 グループに属する前記二次スペクトルに分類するように構成されている、請求項 9 乃至 13 のいずれか一項に記載の研磨装置。

【請求項 15】

前記処理システムは記憶装置を備えており、前記記憶装置は、サンプル基板からの反射光の複数の訓練用スペクトルを格納しており、

前記処理システムは、

前記複数の訓練用スペクトルを、前記第 1 グループおよび前記第 2 グループに分類し、

前記複数の訓練用スペクトルと、前記複数の訓練用スペクトルの分類結果を含む分類訓練データを用いて、機械学習により前記分類モデルのパラメータを決定するように構成されている、請求項 14 に記載の研磨装置。

【請求項 16】

研磨パッドを支持する研磨テーブルと、

基板を前記研磨パッドに対して押し付けて該基板を研磨する研磨ヘッドと、

前記基板上の複数の測定点に光を導き、前記複数の測定点からの反射光を受ける光学センサヘッドと、

記憶装置を有する処理システムを備え、

前記記憶装置は、複数の参照スペクトルを含むデータベースと、参照基板上の複数の測定点からの反射光の複数のスペクトルを内部に格納しており、

前記処理システムは、

前記反射光の複数のスペクトルを、各スペクトルの形状に基づいて第 1 グループに属する複数の一次スペクトルと、第 2 グループに属する二次スペクトルに分類し、

前記二次スペクトルに対応し、かつ前記第 1 グループに属する推定スペクトルを生成し、

前記複数の一次スペクトルおよび前記推定スペクトルを膜厚にそれぞれ関連付け、

前記複数の一次スペクトルおよび前記推定スペクトルを参照スペクトルとして前記データベースに追加するように構成されている、研磨装置。

【請求項 17】

基板の研磨中に、該基板上の複数の測定点からの反射光の複数のスペクトルを生成するステップと、

前記複数のスペクトルを、各スペクトルの形状に基づいて第 1 グループに属する複数の一次スペクトルと、第 2 グループに属する二次スペクトルに分類するステップと、

前記複数の一次スペクトルから、前記基板の複数の膜厚を決定するステップと、

20

30

40

50

前記一次スペクトルまたは前記複数の膜厚を用いて、前記二次スペクトルに対応する測定点での膜厚を決定するステップをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 18】

前記二次スペクトルに対応する測定点での膜厚を決定するステップは、

前記二次スペクトルに対応し、かつ前記第1グループに属する推定スペクトルを生成するステップと、

前記推定スペクトルから、前記基板の膜厚を決定するステップである、請求項17に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 19】

前記推定スペクトルを生成するステップは、前記複数の一次スペクトルから内挿または外挿により前記推定スペクトルを生成するステップである、請求項18に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 20】

前記推定スペクトルを生成するステップは、前記複数の一次スペクトルをスペクトル生成モデルに入力し、前記スペクトル生成モデルから前記推定スペクトルを出力するステップである、請求項18に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 21】

前記二次スペクトルに対応する測定点での膜厚を決定するステップは、前記複数の膜厚から内挿または外挿により、前記二次スペクトルに対応する測定点での膜厚を決定するステップである、請求項17に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 22】

前記複数のスペクトルを前記第1グループに属する前記一次スペクトルと、前記第2グループに属する前記二次スペクトルに分類するステップは、

前記基板の研磨中に生成した前記複数のスペクトルのそれぞれを分類モデルに入力するステップと、

前記分類モデルから出力された分類結果に従って、前記複数のスペクトルを前記第1グループに属する前記一次スペクトルと、前記第2グループに属する前記二次スペクトルに分類するステップである、請求項17乃至21のいずれか一項に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 23】

前記プログラムは、

サンプル基板の研磨中に、該サンプル基板からの反射光の複数の訓練用スペクトルを生成するステップと、

前記複数の訓練用スペクトルを、前記第1グループおよび前記第2グループに分類するステップと、

前記複数の訓練用スペクトルと、前記複数の訓練用スペクトルの分類結果を含む分類訓練データを用いて、機械学習により前記分類モデルのパラメータを決定するステップをさらに前記コンピュータに実行させるように構成されている、請求項22に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 24】

参照基板の研磨中に、該参照基板上の複数の測定点からの反射光の複数のスペクトルを生成するステップと、

前記複数のスペクトルを、各スペクトルの形状に基づいて第1グループに属する複数の一次スペクトルと、第2グループに属する二次スペクトルに分類するステップと、

前記二次スペクトルに対応し、かつ前記第1グループに属する推定スペクトルを生成するステップと、

前記複数の一次スペクトルおよび前記推定スペクトルを膜厚にそれぞれ関連付けるステップと、

前記複数の一次スペクトルおよび前記推定スペクトルを参照スペクトルとしてデータベ

10

20

30

40

50

ースに追加するステップと、該データベースは前記複数の一次スペクトルおよび前記推定スペクトルを含む複数の参照スペクトルを有しており、

基板を研磨しながら、該基板からの反射光のスペクトルを生成するステップと、

前記基板からの反射光のスペクトルに最も形状の近い参照スペクトルを決定するステップと、

前記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ステップをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図13

10

【補正方法】変更

【補正の内容】

20

30

40

50

【図13】

