

請求の範囲

- [請求項1] 基板を保持する基板保持部と、
洗淨液の存在下で前記基板に摺接することで前記基板を洗淨する洗淨具と、
前記洗淨具の表面性状を表す表面データを非接触式に取得する表面性状測定装置と、
前記表面性状測定装置に接続され、前記表面データに基づいて、前記洗淨具の交換時期を決定する制御部と、を備え、
前記表面性状測定装置は、所定枚数の基板をスクラブ洗淨するごとに、前記洗淨具の少なくとも2つの測定ポイントで該洗淨具の表面データを取得し、
前記制御部は、取得された表面データの差分に基づいて、前記洗淨具の交換時期を決定することを特徴とする基板洗淨装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記表面データの差分に対する所定の閾値を予め記憶しており、前記差分が前記所定の閾値に到達した場合に、前記洗淨具が交換時期に達したと決定することを特徴とする請求項1に記載の基板洗淨装置。
- [請求項3] 前記表面性状測定装置は、前記表面データを取得する撮像装置と、前記撮像装置を移動させるカメラ移動機構とを備えることを特徴とする請求項1または2に記載の基板洗淨装置。
- [請求項4] 前記洗淨具を、該洗淨具が前記基板の表面に接触する洗淨位置と、該洗淨具が前記基板の表面から離れた待機位置との間で移動させる洗淨具移動ユニットをさらに備え、
前記表面性状測定装置は、前記待機位置に移動された前記洗淨具の表面データを取得することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の基板洗淨装置。
- [請求項5] 前記制御部は、前記洗淨具を新しい洗淨具に交換した後にブレークイン確認動作を実行するように構成されており、

前記ブレークイン確認動作は、

所定枚数のダミー基板を前記新しい洗浄具でスクラブ洗浄すると、前記表面性状測定装置を用いて、前記新しい洗浄具の少なくとも2つの測定ポイントで該新しい洗浄具の表面データを取得し、

取得された表面データの差分に基づいて、前記新しい洗浄具のブレークインの完了を決定することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の基板洗浄装置。

[請求項6] 前記表面データは、二極化画像データ、赤外吸収スペクトルのスペクトルパターン、歪み画像データ、三次元画像データ、分光画像データ、ハイパースペクトル画像データ、および偏光画像データのうちのいずれかであることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一項に記載の基板洗浄装置。

[請求項7] 前記表面データは、前記ハイパースペクトル画像データから変換されたスペクトル強度グラフであり、

所定の波長における前記スペクトル強度の差分が所定の閾値よりも大きくなった場合に、前記洗浄具が交換時期に達したと決定することを特徴とする請求項6に記載の基板洗浄装置。

[請求項8] さらに、スペクトル強度グラフの変曲点における接線の傾きの変化量が所定の閾値以下になった場合に、前記洗浄具が交換時期に達したと決定することを特徴とする請求項7に記載の基板洗浄装置。

[請求項9] 基板を保持する基板保持部と、
洗浄液の存在下で前記基板に摺接することで前記基板を洗浄する洗浄具と、

前記洗浄具の表面性状を表す表面データを非接触式に取得する表面性状測定装置と、

前記表面性状測定装置に接続され、前記表面データに基づいて、前記洗浄具の交換時期を決定する制御部と、を備え、

前記表面性状測定装置は、ハイパースペクトル画像データを取得可

能な撮像装置であり、

前記制御部は、

所定枚数の基板をスクラブ洗浄するごとに、前記洗浄具の1つの測定ポイントにおける前記ハイパースペクトル画像データから変換されたスペクトル強度グラフを前記洗浄具の表面データとして取得し、

所定枚数の基板をスクラブ洗浄するごとに得られる、前記測定ポイントでの所定の波長における前記スペクトル強度の差分が所定の閾値よりも小さくなった場合に、前記洗浄具が交換時期に達したと決定することを特徴とする基板洗浄装置。

[請求項10] さらに、スペクトル強度グラフの変曲点における接線の傾きの変化量が所定の閾値以下になった場合に、前記洗浄具が交換時期に達したと決定することを特徴とする請求項9に記載の基板洗浄装置。

[請求項11] 洗浄液を基板に供給しつつ、前記洗浄液の存在下で洗浄具を前記基板に摺接させることにより、前記基板を洗浄し、
所定枚数の前記基板をスクラブ洗浄するごとに、前記洗浄具の少なくとも2つの測定ポイントで該洗浄具の表面データを取得し、
取得された表面データの差分に基づいて、前記洗浄具の交換時期を決定することを特徴とする基板洗浄方法。

[請求項12] 前記表面データの差分を、所定の閾値と比較し、
前記差分が前記所定の閾値に到達した場合に、前記洗浄具が交換時期に達したと決定することを特徴とする請求項11に記載の基板洗浄方法。

[請求項13] 前記表面データを、カメラ移動機構によって移動される撮像装置によって取得することを特徴とする請求項11または12に記載の基板洗浄方法。

[請求項14] 前記表面データは、前記洗浄具が前記基板の表面から離れた待機位置で取得されることを特徴とする請求項11乃至13のいずれか一項に記載の基板洗浄方法。

- [請求項15] 前記洗浄具を新しい洗浄具に交換した後にブレードイン確認動作を実行し、
前記ブレードイン確認動作は、
所定枚数のダミー基板を前記新しい洗浄具でスクラブ洗浄するごとに、前記新しい洗浄具の少なくとも2つの測定ポイントで該新しい洗浄具の表面データを取得し、
取得された表面データの差分に基づいて、前記新しい洗浄具のブレードインの完了を決定することを特徴とする基板洗浄方法。
- [請求項16] 前記表面データを取得する工程は、前記測定ポイントにおける前記洗浄具の二極化画像データ、赤外吸収スペクトルのスペクトルパターン、歪み画像データ、三次元画像データ、分光画像データ、ハイパースペクトル画像データ、および偏光画像データのうちのいずれかを取得する工程であることを特徴とする請求項11乃至15のいずれか一項に記載の基板洗浄方法。
- [請求項17] 前記表面データを取得する工程は、前記ハイパースペクトル画像データから変換されたスペクトル強度グラフを取得する工程であり、
所定の波長における前記スペクトル強度の差分が所定の閾値よりも大きくなった場合に、前記洗浄具が交換時期に達したと決定することを特徴とする請求項16に記載の基板洗浄方法。
- [請求項18] さらに、スペクトル強度グラフの変曲点における接線の傾きの変化量が所定の閾値以下になった場合に、前記洗浄具が交換時期に達したと決定することを特徴とする請求項17に記載の基板洗浄方法。
- [請求項19] 洗浄液を基板に供給しつつ、前記洗浄液の存在下で洗浄具を前記基板に摺接させることにより、前記基板を洗浄し、
所定枚数の前記基板をスクラブ洗浄するごとに、前記洗浄具の1つの測定ポイントで前記洗浄具の表面データを取得し、
取得された表面データの差分に基づいて、前記洗浄具の交換時期を決定する工程を含み、

前記表面データを取得する工程は、撮像装置によって取得されたハイパースペクトル画像データから変換されたスペクトル強度グラフを取得する工程であり、

前記洗浄具の交換時期を決定する工程は、所定枚数の基板をスクラブ洗浄するごとに得られる、前記測定ポイントでの所定の波長における前記スペクトル強度の差分が所定の閾値よりも小さくなった場合に、前記洗浄具が交換時期に達したと決定する工程であることを特徴とする基板洗浄方法。

[請求項20] さらに、スペクトル強度グラフの変曲点における接線の傾きの変化量が所定の閾値以下になった場合に、前記洗浄具が交換時期に達したと決定することを特徴とする請求項19に記載の基板洗浄方法。

[請求項21] 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押し付ける研磨ヘッドと、
前記研磨パッドの表面性状を表す表面データを非接触式に取得する表面性状測定装置と、

前記表面性状測定装置に接続され、前記表面データに基づいて、前記研磨パッドの交換時期を決定する制御部と、を備え、

前記表面性状測定装置は、ハイパースペクトル画像データを取得可能な撮像装置であり、前記表面性状測定装置は、所定枚数の基板を研磨するごとに、前記研磨パッドの少なくとも2つの測定ポイントで該研磨パッドの表面データを取得し、

前記表面データは、撮像装置によって取得されたハイパースペクトル画像データから変換されたスペクトル強度グラフであり、

前記制御部は、所定の波長における前記スペクトル強度の差分が所定の閾値よりも大きくなった場合に、前記研磨パッドが交換時期に達したと決定することを特徴とする研磨装置。

[請求項22] さらに、スペクトル強度グラフの変曲点における接線の傾きの変化量が所定の閾値以下になった場合に、前記研磨パッドが交換時期に達

したと決定することを特徴とする請求項 2 1 に記載の研磨装置。

[請求項23]

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押し付ける研磨ヘッドと、
前記研磨パッドの表面性状を表す表面データを非接触式に取得する表面性状測定装置と、
前記表面性状測定装置に接続され、前記表面データに基づいて、前記研磨パッドの交換時期を決定する制御部と、を備え、
前記表面性状測定装置は、ハイパースペクトル画像データを取得可能な撮像装置であり、
前記制御部は、

所定枚数の基板を研磨するごとに、前記研磨パッドの 1 つの測定ポイントにおける前記ハイパースペクトル画像データから変換されたスペクトル強度グラフを前記研磨パッドの表面データとして取得し、

所定枚数の基板を研磨するごとに得られる、前記測定ポイントでの所定の波長における前記スペクトル強度の差分が所定の閾値よりも小さくなった場合に、前記研磨パッドが交換時期に達したと決定することを特徴とする研磨装置。

[請求項24]

さらに、スペクトル強度グラフの変曲点における接線の傾きの変化量が所定の閾値以下になった場合に、前記研磨パッドが交換時期に達したと決定することを特徴とする請求項 2 3 に記載の研磨装置。

[請求項25]

基板を保持するバフテーブルと、
前記基板よりも小径であり、前記基板に接触させて仕上げ処理を行うバフ部材と、
前記バフ部材を保持するバフヘッドと、
前記バフ部材の表面性状を表す表面データを非接触式に取得する表面性状測定装置と、
前記表面性状測定装置に接続され、前記表面データに基づいて、前記バフヘッドの交換時期を決定する制御部と、を備え、

前記表面性状測定装置は、ハイパースペクトル画像データを取得可能な撮像装置であり、前記表面性状測定装置は、所定枚数の基板を仕上げ処理をするごとに、前記バフ部材の少なくとも2つの測定ポイントで該バフ部材の表面データを取得し、

前記表面データは、撮像装置によって取得されたハイパースペクトル画像データから変換されたスペクトル強度グラフであり、

前記制御部は、所定の波長における前記スペクトル強度の差分が所定の閾値よりも小さくなった場合に、前記バフ部材が交換時期に達したと決定することを特徴とするバフ処理装置。

[請求項26] さらに、スペクトル強度グラフの変曲点における接線の傾きの変化量が所定の閾値以下になった場合に、前記バフ部材が交換時期に達したと決定することを特徴とする請求項25に記載のバフ処理装置。

[請求項27] 基板を保持するバフテーブルと、
前記基板よりも小径であり、前記基板に接触させて仕上げ処理を行うバフ部材と、

前記バフ部材を保持するバフヘッドと、

前記バフ部材の表面性状を表す表面データを非接触式に取得する表面性状測定装置と、

前記表面性状測定装置に接続され、前記表面データに基づいて、前記バフヘッドの交換時期を決定する制御部と、を備え、

前記表面性状測定装置は、ハイパースペクトル画像データを取得可能な撮像装置であり、

前記制御部は、

所定枚数の基板を仕上げ処理するごとに、前記バフ部材の1つの測定ポイントにおける前記ハイパースペクトル画像データから変換されたスペクトル強度グラフを前記バフ部材の表面データとして取得し、

所定枚数の基板を研磨するごとに得られる、前記測定ポイントで

の所定の波長における前記スペクトル強度の差分が所定の閾値よりも小さくなった場合に、前記バフ部材が交換時期に達したと決定することを特徴とするバフ処理装置。

[請求項28] さらに、スペクトル強度グラフの変曲点における接線の傾きの変化量が所定の閾値以下になった場合に、前記バフ部材が交換時期に達したと決定することを特徴とする請求項27に記載のバフ処理装置。

[請求項29] 請求項1乃至10のいずれか一項に記載の基板洗浄装置、請求項21乃至24のいずれか一項に記載の研磨装置、および請求項25乃至28のいずれか一項に記載のバフ処理装置の少なくともいずれかを備えたことを特徴とする基板処理装置。

[請求項30] 請求項1乃至10のいずれか一項に記載の基板洗浄装置に設けられた洗浄具の交換時期、請求項21乃至24のいずれか一項に記載の研磨装置に設けられた研磨パッドの交換時期、および請求項25乃至28のいずれか一項に記載のバフ処理装置に設けられたバフ部材の交換時期の少なくとも1つを学習する機械学習器であって、

前記表面データを少なくとも含む状態変数を取得する状態観測部と、

前記状態変数に関連付けて、前記洗浄具を交換すべきか否か、前記研磨パッドを交換すべきか否か、および前記バフ部材を交換すべきか否かの少なくとも1つを判定した交換データを取得する交換データ取得部と、

前記状態変数および前記交換データとの組み合わせからなる訓練データセットに基づいて、前記洗浄具の適切な交換時期、前記研磨パッドの適切な交換時期、および前記バフ部材の適切な交換時期の少なくとも1つを学習する学習部と、を備えたことを特徴とする機械学習器。

[請求項31] 前記状態変数には、前記洗浄具を回転自在に支持する軸受に取り付けられた振動計の出力値がさらに含まれることを特徴とする請求項3

0に記載の機械学習器。

[請求項32] 前記状態変数には、前記洗浄具を回転させる電動機に設けられたトルクセンサの出力値がさらに含まれることを特徴とする請求項30または31に記載の機械学習器。

[請求項33] 前記状態変数には、洗浄具洗浄装置の洗浄槽から排出される洗浄液内のパーティクルの数を測定するパーティクルカウンタの測定値がさらに含まれることを特徴とする請求項30乃至32のいずれか一項に記載の機械学習器。