

請求の範囲

- [請求項1] 研磨パッドを支持する研磨テーブルと、
パターンが形成されたワークピースを前記研磨パッドに対して押し付けて該ワークピース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、前記ワークピースの前記パターンを少なくとも含む画像を生成する撮像装置と、
前記画像に基づいて前記ワークピースの前記パターンの幾何学的要素を決定する画像解析システムを備えている、研磨装置。
- [請求項2] 前記ワークピースの前記パターンを視覚的に拡大するパターン拡大装置をさらに備えている、請求項1に記載の研磨装置。
- [請求項3] 前記パターン拡大装置は、予め定められた形状および寸法を有する参照パターンが形成された格子であり、
前記画像解析システムは、前記ワークピースの前記パターンと前記参照パターンとの重なりに起因して前記画像に現れるモアレ模様に基づいて、前記ワークピースの前記パターンの幾何学的要素を決定するように構成されている、請求項2に記載の研磨装置。
- [請求項4] 前記画像解析システムは、前記画像上に現れている前記モアレ模様の線幅を測定し、前記モアレ模様の線幅と前記参照パターンの幾何学的要素から、前記ワークピースの前記パターンのピッチを算定するように構成されている、請求項3に記載の研磨装置。
- [請求項5] 前記画像解析システムは、
前記撮像装置から画像を取得し、
前記画像上のモアレ模様を複数の参照画像上の参照モアレ模様と比較し、
前記画像上のモアレ模様中最も一致する参照モアレ模様を持つ参照画像を決定し、
前記決定された参照画像に関連付けられたパターンの幾何学的要素を決定するように構成されている、請求項3に記載の研磨装置。

- [請求項6] 前記研磨装置は、
前記研磨テーブル内に配置された第1プリズムおよび第2プリズムと、
前記第1プリズムを向いて配置された光源をさらに備えており、
前記撮像装置は前記第2プリズムを向いて配置されており、
前記第1プリズムは、前記光源から発せられた光を、前記格子を通過して前記ワークピースに向かう第1の光と、前記格子で反射する第2の光に分解するように配置され、
前記第2プリズムは、前記ワークピースで反射した前記第1の光と、前記格子で反射した前記第2の光を重畳させ、重畳した前記第1の光および前記第2の光を前記撮像装置に入射させるように配置されている、請求項3乃至5のいずれか一項に記載の研磨装置。
- [請求項7] 前記研磨装置は、前記研磨テーブル内に配置されたビームスプリッタおよび光源をさらに備えており、
前記光源および前記格子は、前記ビームスプリッタに関して対称的に配置されており、
前記撮像装置は、前記ビームスプリッタを向いて配置されており、
前記ビームスプリッタは、前記光源から発せられた光を、前記ビームスプリッタで反射する第1の光と、前記ビームスプリッタを通過する第2の光に分解し、前記第1の光は前記ワークピースに入射し、前記第2の光は前記格子に入射するように配置されている、請求項3乃至5のいずれか一項に記載の研磨装置。
- [請求項8] 前記参照パターンは、同心円状パターンまたは放射状パターンである、請求項3乃至7のいずれか一項に記載の研磨装置。
- [請求項9] 研磨テーブルを研磨パッドとともに回転させ、
パターンが形成されたワークピースを前記研磨パッドに対して押し付けて該ワークピースの表面を研磨し、
前記研磨テーブル内に配置された撮像装置により、前記ワークピー

スの前記パターンを少なくとも含む画像を生成し、

前記画像に基づいて前記ワークピースの前記パターンの幾何学的要素を決定する、研磨方法。

[請求項10] 前記研磨テーブル内には、前記ワークピースの前記パターンを視覚的に拡大するパターン拡大装置が配置されている、請求項9に記載の研磨方法。

[請求項11] 前記パターン拡大装置は、予め定められた形状および寸法を有する参照パターンが形成された格子であり、

前記画像に基づいて前記ワークピースの前記パターンの幾何学的要素を決定する工程は、前記ワークピースの前記パターンと前記参照パターンとの重なり起因して前記画像に現れるモアレ模様に基づいて、前記ワークピースの前記パターンの幾何学的要素を決定する工程である、請求項10に記載の研磨方法。

[請求項12] 前記画像に基づいて前記ワークピースの前記パターンの幾何学的要素を決定する工程は、前記画像上に現れている前記モアレ模様の線幅を測定し、前記モアレ模様の線幅と前記参照パターンの幾何学的要素から、前記ワークピースの前記パターンのピッチを算定する工程である、請求項11に記載の研磨方法。

[請求項13] 前記画像に基づいて前記ワークピースの前記パターンの幾何学的要素を決定する工程は、

前記撮像装置から画像を取得し、

前記画像上のモアレ模様を複数の参照画像上の参照モアレ模様と比較し、

前記画像上のモアレ模様に最も一致する参照モアレ模様を持つ参照画像を決定し、

前記決定された参照画像に関連付けられたパターンの幾何学的要素を決定する工程である、請求項11に記載の研磨方法。

[請求項14] 前記参照パターンは、同心円状パターンまたは放射状パターンであ

る、請求項 11 乃至 13 のいずれか一項に記載の研磨方法。

- [請求項15] 研磨パッドを支持する研磨テーブルと、
 パターンが形成されたワークピースを前記研磨パッドに対して押し
 付けて該ワークピース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、参照パターンが形成された格子と
 、
 前記研磨テーブル内に配置され、前記ワークピースの前記パターン
 および前記参照パターンを含む画像を生成する撮像装置と、
 前記ワークピースの前記パターンと前記参照パターンとの重なり
 に起因して前記画像に現れるモアレ模様に基づいて前記ワークピースの
 研磨終点を決定する画像解析システムを備えている、研磨装置。
- [請求項16] 前記画像解析システムは、前記画像上の前記モアレ模様の鮮明度
 に基づいて、前記ワークピースの研磨終点を決定するように構成されて
 いる、請求項 15 に記載の研磨装置。
- [請求項17] 前記画像解析システムは、前記モアレ模様の鮮明度が変化しな
 くなった時点である前記ワークピースの研磨終点を決定するように構成
 されている、請求項 16 に記載の研磨装置。
- [請求項18] 前記画像解析システムは、前記モアレ模様の鮮明度を示す指標数
 値を算定し、前記指標数値の変化率を算定し、前記変化率が第 1 のし
 きい値よりも大きくなった時点を検出し、その後前記変化率が第 2 のし
 きい値よりも小さくなった時点である研磨終点を決定するように構成
 されている、請求項 17 に記載の研磨装置。
- [請求項19] 前記指標数値は、変調伝達関数で表される数値である、請求項 18
 に記載の研磨装置。
- [請求項20] 参照パターンが形成された格子と、研磨テーブルとを研磨パッドと
 ともに回転させ、
 パターンが形成されたワークピースを前記研磨パッドに対して押し
 付けて該ワークピースの表面を研磨し、

前記研磨テーブル内に配置された撮像装置により、互いに重なり合う前記ワークピースの前記パターンと前記参照パターンの画像を生成し、

前記画像に現れるモアレ模様に基づいて前記ワークピースの研磨終点を決定する、研磨方法。

[請求項21] 前記画像に現れるモアレ模様に基づいて前記ワークピースの研磨終点を決定する工程は、前記画像上の前記モアレ模様の鮮明度に基づいて、前記ワークピースの研磨終点を決定する工程である、請求項20に記載の研磨方法。

[請求項22] 前記画像上の前記モアレ模様の鮮明度に基づいて、前記ワークピースの研磨終点を決定する工程は、前記モアレ模様の鮮明度が変化しなくなった時点である前記ワークピースの研磨終点を決定する工程である、請求項21に記載の研磨方法。

[請求項23] 前記モアレ模様の鮮明度が変化しなくなった時点である前記ワークピースの研磨終点を決定する工程は、前記モアレ模様の鮮明度を示す指標数値を算定し、前記指標数値の変化率を算定し、前記変化率が第1のしきい値よりも大きくなった時点を検出し、その後前記変化率が第2のしきい値よりも小さくなった時点である研磨終点を決定する工程である、請求項22に記載の研磨方法。

[請求項24] 前記指標数値は、変調伝達関数で表される数値である、請求項23に記載の研磨方法。