

【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6部門第1区分

【発行日】平成18年2月9日(2006.2.9)

【公開番号】特開2005-257404(P2005-257404A)

【公開日】平成17年9月22日(2005.9.22)

【年通号数】公開・登録公報2005-037

【出願番号】特願2004-67904(P2004-67904)

【国際特許分類】

G 0 1 N 21/958 (2006.01)

G 0 1 B 11/30 (2006.01)

【F I】

G 0 1 N 21/958

G 0 1 B 11/30 A

【手続補正書】

【提出日】平成17年12月14日(2005.12.14)

【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】

検査対象部材が配置されるテーブルを有するステージを含む、複数の電動で駆動されるステージを備える検査台と、前記検査対象部材に対向する対物レンズを備えた顕微鏡と、前記検査対象部材を照明する照明光を発生させる照明装置と、前記検査対象部材を前記対物レンズを通して撮像する固体撮像素子を備えたカメラ装置と、前記検査台の電動駆動されるステージの動作制御を行う制御部、前記カメラ装置で撮像した検査対象部材の光学像を光電変換して得られる電気信号を基に検査対象部材の画像を構築する画像処理部及びこの画像処理部から出力された画像データを基に各種演算処理を行って検査対象部材の位置の判定や、検査対象物の表面の傷の大きさ等を定量的に判定する演算処理部を有する制御装置とを、具備する小径部材外表面検査装置を使用して、前記検査対象部材である小径部材の外表面の検査を行う小径部材外表面検査方法であって、

前記小径部材の加工データや検査条件を登録する初期設定工程と、

前記テーブルに配置された小径部材の中心を、前記対物レンズの観察光軸上に配置させる自動芯合わせ処理及び前記テーブルに配置された小径部材に、前記対物レンズの焦点を合わせる自動ピント合わせ処理を有するレンズ位置調整工程と、

前記制御装置からの指示に基づいて、前記検査台の所定のテーブルを動作させて、前記小径部材の表面を検査するレンズ表面検査工程と、

検査エリアの画像内の不良ドットの数或いは、検査領域毎の不良ドットの数を判定して、小径部材の良否を判定する判定工程と、

を有することを特徴とする小径部材外表面検査方法。

【請求項2】

前記自動ピント合わせ処理は、

テーブルに配置した検査対象部材の高さ位置を変化させるステップと、

その高さ位置を高さ位置情報格納配列に格納させるステップと、

前記高さ位置における画像を取り込ませるステップと、

その取り込んだ画像の輝度値を算出させ、輝度情報格納配列に格納させるステップと、

前記高さ位置情報格納配列に格納されている高さ位置情報にかかる補間配列及び前記輝

度情報格納配列に格納されている輝度情報にかかる補間配列を作成するステップと、前記補間配列から高さ位置と輝度値との関係を示す補間表を作成させるステップと、前記補間表から輝度値最大点を抽出させるステップと、前記補間表から前記輝度値最大点に対応する高さ位置情報を抽出させるステップと、その高さ位置情報に対応する位置にテーブルに配置された検査対象部材を配置させる制御を行わせるステップと、

を有する請求項1に記載の小径部材外表面検査方法。

【請求項3】

自動芯合わせ処理は、

所定の本数のコバ検出用ラインを画面中心に向けて出力させるステップと、

出力されたコバ検出用ラインの画像を取り込ませるステップと、

取り込んだコバ検出用ライン画像の画面外枠側から中央にむけて輝度値を一画素ずつ取得させるステップと、

取得した輝度値の結果から、コバを特定するコントラスト変極点を検出し、その変極点の座標を算出させるステップと、

少なくとも3つ以上の変極点の座標を基に、所定の演算処理によって近似円を算出させるステップと、

算出された近似円の中心座標と画面の中心座標との差分を算出させるステップと、

算出された差分値に基づいて、テーブルを移動制御させるステップと、

を有する請求項1に記載の小径部材外表面検査方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明の小径部材外表面検査方法は、検査対象部材が配置されるテーブルを有するステージを含む、複数の電動で駆動されるステージを備える検査台と、前記検査対象部材に向ける対物レンズを備えた顕微鏡と、前記検査対象部材を照明する照明光を発生させる照明装置と、前記検査対象部材を前記対物レンズを通して撮像する固体撮像素子を備えたカメラ装置と、前記検査台の電動駆動されるステージの動作制御を行う制御部、前記カメラ装置で撮像した検査対象部材の光学像を光電変換して得られる電気信号を基に検査対象部材の画像を構築する画像処理部及びこの画像処理部から出力された画像データを基に各種演算処理を行って検査対象部材の位置の判定や、検査対象物の表面の傷の大きさ等を定量的に判定する演算処理部を有する制御装置とを具備する小径部材外表面検査装置を使用して、前記検査対象部材である小径部材の外表面の検査を行う小径部材外表面検査方法であって、

前記小径部材の加工データや検査条件を登録する初期設定工程と、前記テーブルに配置された小径部材の中心を、前記対物レンズの観察光軸上に配置させる自動芯合わせ処理及び前記テーブルに配置された小径部材に、前記対物レンズの焦点を合わせる自動ピント合わせ処理を有するレンズ位置調整工程と、前記制御装置からの指示に基づいて、前記検査台の所定のテーブルを動作させて、前記小径部材の表面を検査するレンズ表面検査工程と、検査エリアの画像内の不良ドットの数或いは、検査領域毎の不良ドットの数を判定して、小径部材の良否を判定する判定工程とを有する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

そして、前記自動ピント合わせ処理は、

テーブルに配置した検査対象部材の高さ位置を変化させるステップと、その高さ位置を高さ位置情報格納配列に格納させるステップと、前記高さ位置における画像を取り込ませるステップと、その取り込んだ画像の輝度値を算出させ、輝度情報格納配列に格納させるステップと、前記高さ位置情報格納配列に格納されている高さ位置情報にかかる補間配列及び前記輝度情報格納配列に格納されている輝度情報にかかる補間配列を作成するステップと、前記補間配列から高さ位置と輝度値との関係を示す補間表を作成させるステップと、前記補間表から輝度値最大点を抽出させるステップと、前記補間表から前記輝度値最大点に対応する高さ位置情報を抽出させるステップと、その高さ位置情報に対応する位置にテーブルに配置された検査対象部材を配置させる制御を行わせるステップとを有する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

また、自動芯合わせ処理は、

所定の本数のコバ検出用ラインを画面中心に向けて出力させるステップと、出力されたコバ検出用ラインの画像を取り込ませるステップと、取り込んだコバ検出用ライン画像の画面外枠側から中央にむけて輝度値を一画素ずつ取得させるステップと、取得した輝度値の結果から、コバを特定するコントラスト変極点を検出し、その変極点の座標を算出させるステップと、少なくとも3つ以上の変極点の座標を基に、所定の演算処理によって近似円を算出させるステップと、算出された近似円の中心座標と画面の中心座標との差分を算出させるステップと、算出された差分値に基づいて、テーブルを移動制御させるステップとを有する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

ここで、前記ランプ光量チェック、レンズ位置調整工程及びレンズ表面検査工程及び判定工程について詳細に説明する。

まず、ランプ光量チェックについて説明する。

前記照明装置4で使用するランプは、ハロゲンランプである。このハロゲンランプは、暖まった状態と、その他の状態とで光量に差が生じる。つまり、ハロゲンランプは、時間の経過とともに光量の変化する不安定な光源である。このため、前記照明装置4においてはハロゲンランプの光量の調整を、ランプ電圧値を基に行うのではなく、一度、鏡に反射させて実際に測定した輝度値を基にランプ電圧値を微調整して、輝度値を一定にして測定を行うようにしている。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0099

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0099】

なお、前記検査エリアの移動回数(m)は、前記初期設定画面50上で登録したレンズ直径及びレンズ厚みと、表面検査エリア情報及び検査ピッチ情報とを基に決定されるものであり、この検査エリア移動回数(m)の他に、検査エリアの縦方向及び横方向のドット数、周方向送りピッチ(送り角度)が決定される。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0112

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0112】

このように、検査エリアでとらえた画像を基に得られたドット数等のデータを、演算処理して、不良ドットの数或いは、検査領域毎の不良ドットの数を判定して、レンズの良否は不合格を定量的に判定して、品質の良好なレンズを安定して供給することができる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0120

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0120】

(1) 検査対象部材が配置されるテーブルを有するステージを含む、複数の電動で駆動されるステージを備える検査台と、前記検査対象部材に対向する対物レンズを備えた顕微鏡と、前記検査対象部材を照明する照明光を発生させる照明装置と、前記検査対象部材を前記対物レンズを通して撮像する固体撮像素子を備えたカメラ装置と、前記検査台の電動駆動されるステージの動作制御を行う制御部、前記カメラ装置で撮像した検査対象部材の光学像を光電変換して得られる電気信号を基に検査対象部材の画像を構築する画像処理部及びこの画像処理部から出力された画像データを基に各種演算処理を行って検査対象部材の位置の判定や、検査対象物の表面の傷の大きさ等を定量的に判定する演算処理部を有する制御装置とを具備する小径部材外表面検査装置を使用して、前記検査対象部材である小径部材の外表面の検査を行う小径部材外表面検査方法であって、

前記小径部材の加工データや検査条件を登録する初期設定工程と、

前記テーブルに配置された小径部材の中心を、前記対物レンズの観察光軸上に配置させる自動芯合わせ処理及び前記テーブルに配置された小径部材に、前記対物レンズの焦点を合わせる自動ピント合わせ処理を有するレンズ位置調整工程と、

前記制御装置からの指示に基づいて、前記検査台の所定のテーブルを動作させて、前記小径部材の表面を検査するレンズ表面検査工程と、

検査エリアの画像内の不良ドットの数或いは、検査領域毎の不良ドットの数を判定して、小径部材の良否を判定する判定工程と、

を有する小径部材外表面検査方法。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0124

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0124】

(5) 前記自動ピント合わせ処理は、

テーブルに配置した検査対象部材の高さ位置を変化させるステップと、

その高さ位置を高さ位置情報格納配列に格納させるステップと、

前記高さ位置における画像を取り込ませるステップと、

その取り込んだ画像の輝度値を算出させ、輝度情報格納配列に格納させるステップと、

前記高さ位置情報格納配列に格納されている高さ位置情報にかかる補間配列及び前記輝度情報格納配列に格納されている輝度情報にかかる補間配列を作成するステップと、

前記補間配列から高さ位置と輝度値との関係を示す補間表を作成させるステップと、

前記補間表から輝度値最大点を抽出させるステップと、

前記補間表から前記輝度値最大点に対応する高さ位置情報を抽出させるステップと、

その高さ位置情報に対応する位置にテーブルに配置された検査対象部材を配置させる制御を行わせるステップと、

を有する付記1に記載の小径部材外表面検査方法。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0125

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0125】

(6)自動芯合わせ処理は、

所定の本数のコバ検出用ラインを画面中心に向けて出力させるステップと、

出力されたコバ検出用ラインの画像を取り込ませるステップと、

取り込んだコバ検出用ライン画像の画面外枠側から中央にむけて輝度値を一画素ずつ取得させるステップと、

取得した輝度値の結果から、コバを特定するコントラスト変極点を検出し、その変極点の座標を算出させるステップと、

少なくとも3つ以上の変極点の座標を基に、所定の演算処理によって近似円を算出させるステップと、

算出された近似円の中心座標と画面の中心座標との差分を算出させるステップと、

算出された差分値に基づいて、テーブルを移動制御させるステップと、

を有する付記1に記載の小径部材外表面検査方法。