

【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7部門第1区分

【発行日】令和4年1月14日(2022.1.14)

【国際公開番号】WO2020/235091

【出願番号】特願2021-520016(P2021-520016)

【国際特許分類】

H 0 1 J 3 7 / 2 0 ( 2 0 0 6 . 0 1 )

H 0 1 J 3 7 / 2 2 ( 2 0 0 6 . 0 1 )

H 0 1 J 3 7 / 2 6 ( 2 0 0 6 . 0 1 )

10

【F I】

H 0 1 J 3 7 / 2 0 C

H 0 1 J 3 7 / 2 2 5 0 1 Z

H 0 1 J 3 7 / 2 6

【手続補正書】

【提出日】令和3年10月8日(2021.10.8)

【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

20

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

荷電粒子線を照射して試料を観察する荷電粒子線装置であって、

試料を保持し、移動する移動機構と、

前記荷電粒子線を出力する粒子源と、

前記試料に対する前記荷電粒子線の照射方向及び焦点を調整する光学素子と、

前記荷電粒子線を照射した前記試料から放出される荷電粒子を検出する検出器と、

観察条件に基づいて、前記移動機構、前記粒子源、前記光学素子、及び前記検出器を制御

30

する制御機構と、を備え、

前記制御機構は、

前記移動機構を第1の角度だけ傾斜させた後に複数の菊池線を含む回折パターンの画像を比較用画像として取得し、

基準となる回折パターンの基準画像及び前記比較用画像を用いて前記試料の傾斜角及び目標傾斜角の誤差を評価し、

前記評価の結果に基づいて、前記移動機構の傾斜を調整することを特徴とする荷電粒子線装置。

【請求項2】

請求項1に記載の荷電粒子線装置であって、

40

前記制御機構は、

前記試料の傾斜角及び目標傾斜角の誤差が生じていると判定された場合、当該誤差及び既定値の少なくともいずれかに基づいて前記第1の角度を更新し、

前記移動機構を前記更新された第1の角度だけ傾斜させた後に前記回折パターンの画像を前記比較用画像として取得することを特徴とする荷電粒子線装置。

【請求項3】

請求項2に記載の荷電粒子線装置であって、

前記制御機構は、

前記基準画像及び前記比較用画像を用いて、前記基準画像及び前記比較用画像の各々に含まれる前記回折パターン間の移動量である前記回折パターンのシフト量を算出し、

50

前記検出器及び前記試料の間の距離、並びに、前記回折パターンのシフト量に基づいて、前記試料の傾斜角を算出することを特徴とする荷電粒子線装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の荷電粒子線装置であって、  
前記制御機構は、  
前記比較用画像を履歴として保存し、  
前記基準画像及び前記比較用画像の履歴を用いて、前記基準画像及び最新の前記比較用画像の各々に含まれる前記回折パターン間の移動量を前記回折パターンのシフト量として算出することを特徴とする荷電粒子線装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の荷電粒子線装置であって、  
前記制御機構は、  
前記第 1 の角度とは異なる角度で傾斜した前記移動機構に保持された前記試料に対して前記荷電粒子線を照射することによって取得された前記回折パターンの画像を前記基準画像として設定することを特徴とする荷電粒子線装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の荷電粒子線装置であって、  
前記制御機構は、  
前記第 1 の角度とは異なる角度で傾斜した前記移動機構に保持された前記試料に対して前記荷電粒子線を照射して、前記回折パターンの画像を加工用画像として取得し、  
前記加工用画像及び前記目標傾斜角に基づいて、前記加工用画像に含まれる回折パターンを任意の方向にシフトさせた画像を生成して、当該画像を前記基準画像として設定し、  
前記基準画像及び前記比較用画像を用いて、前記基準画像及び前記比較用画像の各々に含まれる前記回折パターン間の移動量である前記回折パターンのシフト量を、前記試料の傾斜角及び前記目標傾斜角の誤差を評価するための値として算出し、  
前記回折パターンのシフト量に基づいて、前記移動機構の傾斜を調整することを特徴とする荷電粒子線装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の荷電粒子線装置であって、  
前記第 1 の角度は、前記目標傾斜角より小さいことを特徴とする荷電粒子線装置。

【請求項 8】

荷電粒子線を照射して試料を観察する荷電粒子線装置の制御方法であって、  
試料を保持し、移動する移動機構と、  
前記荷電粒子線を出力する粒子源と、  
前記試料に対する前記荷電粒子線の照射方向及び焦点を調整する光学素子と、  
前記荷電粒子線を照射した前記試料から放出される荷電粒子を検出する検出器と、  
観察条件に基づいて、前記移動機構、前記粒子源、前記光学素子、及び前記検出器を制御する制御機構と、を備え、  
前記荷電粒子線装置の制御方法は、  
前記制御機構が、前記移動機構を第 1 の角度だけ傾斜させた後に複数の菊池線を含む回折パターンの画像を比較用画像として取得する第 1 のステップと、  
前記制御機構が、基準となる回折パターンの基準画像及び前記比較用画像を用いて前記試料の傾斜角及び目標傾斜角の誤差を評価する第 2 のステップと、  
前記制御機構が、前記評価の結果に基づいて、前記移動機構の傾斜を調整する第 3 のステップと、を含むことを特徴とする荷電粒子線装置の制御方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の荷電粒子線装置の制御方法であって、  
前記第 3 のステップは、前記制御機構が、前記試料の傾斜角及び目標傾斜角の誤差が生じていると判定された場合、当該誤差及び既定値の少なくともいずれかに基づいて前記第 1 の角度を更新するステップを含み、

10

20

30

40

50

前記第 1 のステップは、前記制御機構が、前記移動機構を前記更新された第 1 の角度だけ傾斜させた後に前記回折パターンの画像を前記比較用画像として取得するステップを含むことを特徴とする荷電粒子線装置の制御方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の荷電粒子線装置の制御方法であって、

前記第 2 のステップは、

前記制御機構が、前記基準画像及び前記比較用画像を用いて、前記基準画像及び前記比較用画像の各々に含まれる前記回折パターン間の移動量である前記回折パターンのシフト量を算出する第 4 のステップと、

前記制御機構が、前記検出器及び前記試料の間の距離、並びに、前記回折パターンのシフト量に基づいて、前記試料の傾斜角を算出する第 5 のステップと、を含むことを特徴とする荷電粒子線装置の制御方法。

10

【請求項 11】

請求項 10 に記載の荷電粒子線装置の制御方法であって、

前記第 1 のステップは、前記制御機構が、前記比較用画像を履歴として保存するステップを含み、

前記第 4 のステップは、前記制御機構が、前記基準画像及び前記比較用画像の履歴を用いて、前記基準画像及び最新の前記比較用画像の各々に含まれる前記回折パターン間の移動量を前記回折パターンのシフト量として算出するステップを含むことを特徴とする荷電粒子線装置の制御方法。

20

【請求項 12】

請求項 8 に記載の荷電粒子線装置の制御方法であって、

前記制御機構が、前記第 1 の角度とは異なる角度で傾斜した前記移動機構に保持された前記試料に対して前記荷電粒子線を照射することによって取得された前記回折パターンの画像を前記基準画像として設定するステップを含むことを特徴とする荷電粒子線装置の制御方法。

【請求項 13】

請求項 8 に記載の荷電粒子線装置の制御方法であって、

前記制御機構が、前記第 1 の角度とは異なる角度で傾斜した前記移動機構に保持された前記試料に対して前記荷電粒子線を照射して、前記回折パターンの画像を加工用画像として取得するステップと、

前記制御機構が、前記加工用画像及び前記目標傾斜角に基づいて、前記加工用画像に含まれる回折パターンを任意の方向にシフトさせた画像を生成して、当該画像を前記基準画像として設定するステップと、を含み、

前記第 2 のステップは、前記制御機構が、前記基準画像及び前記比較用画像を用いて、前記基準画像及び前記比較用画像の各々に含まれる前記回折パターン間の移動量である前記回折パターンのシフト量を、前記試料の傾斜角及び前記目標傾斜角の誤差を評価するための値として算出するステップを含み、

前記第 2 のステップは、前記制御機構が、前記回折パターンのシフト量に基づいて、前記移動機構の傾斜を調整するステップを含むことを特徴とする荷電粒子線装置の制御方法。

30

40

【請求項 14】

請求項 8 に記載の荷電粒子線装置の制御方法であって、

前記第 1 の角度は、前記目標傾斜角より小さいことを特徴とする荷電粒子線装置の制御方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

50

本願において開示される発明の代表的な一例を示せば以下の通りである。すなわち、荷電粒子線を照射して試料を観察する荷電粒子線装置であって、試料を保持し、移動する移動機構と、前記荷電粒子線を出力する粒子源と、前記試料に対する前記荷電粒子線の照射方向及び焦点を調整する光学素子と、前記荷電粒子線を照射した前記試料から放出される荷電粒子を検出する検出器と、観察条件に基づいて、前記移動機構、前記粒子源、前記光学素子、及び前記検出器を制御する制御機構と、を備え、前記制御機構は、前記移動機構を第1の角度だけ傾斜させた後に複数の菊池線を含む回折パターンの画像を比較用画像として取得し、基準となる回折パターンの基準画像及び前記比較用画像を用いて前記試料の傾斜角及び目標傾斜角の誤差を評価し、前記評価の結果に基づいて、前記移動機構の傾斜を調整する。

10

20

30

40

50