

【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30年1月11日 (2018.1.11)

【公開番号】特開2015-111108(P2015-111108A)

【公開日】平成27年6月18日 (2015.6.18)

【年通号数】公開・登録公報2015-039

【出願番号】特願2014-218879(P2014-218879)

【国際特許分類】

G 0 1 N 1/28 (2006.01)

H 0 1 J 37/26 (2006.01)

H 0 1 J 37/28 (2006.01)

H 0 1 J 37/22 (2006.01)

H 0 1 J 37/317 (2006.01)

H 0 1 J 37/302 (2006.01)

H 0 1 J 37/20 (2006.01)

G 0 1 N 23/2251 (2018.01)

【 F I 】

G 0 1 N 1/28 G

H 0 1 J 37/26

H 0 1 J 37/28 C

H 0 1 J 37/22 5 0 1 Z

H 0 1 J 37/317 D

H 0 1 J 37/302

H 0 1 J 37/20 Z

G 0 1 N 1/28 F

G 0 1 N 23/225 3 1 0

【手続補正書】

【提出日】平成29年11月21日 (2017.11.21)

【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】

荷電粒子ビーム・システムを使用して試料上で終点決定を実行する方法であって、
イオン・ビームおよび電子顕微鏡を含む前記荷電粒子ビーム・システム内に試料を装填
するステップと、

前記イオン・ビームを使用して前記試料をミリングして、前記試料の第 1 の表面を露出
させるステップと、

前記電子顕微鏡を使用して、前記試料の前記第 1 の表面の第 1 の画像を形成するステッ
プと、

前記イオン・ビームを使用して前記試料の前記第 1 の表面をミリングして、前記試料の
第 2 の表面を露出させるステップと、

前記電子顕微鏡を使用して、前記試料の前記第 2 の表面の第 2 の画像を形成するステッ
プと、

前記第 1 の画像の上に前記第 2 の画像を重ね合わせることによって第 3 の画像を形成す
るステップであり、前記第 3 の画像が、前記第 1 の画像から前記第 2 の画像を差し引くこ

とによって形成された差分画像であり、前記第 3 の画像が、前記第 2 の表面を生成するための前記イオン・ビーム・ミリングによって生じた差異を示し、前記第 1 の画像の 1 つまたは複数の画素のグレースケール・レベルが、前記第 2 の画像の対応する画素のグレースケール・レベルよりも暗いかどうかを判定することを含むステップと、

前記第 2 の画像の上に前記第 1 の画像を重ね合わせることによって第 4 の画像を形成するステップであり、前記第 4 の画像が、前記第 2 の画像から前記第 1 の画像を差し引くことによって形成された差分画像であり、前記第 4 の画像が、前記第 2 の表面を生成するための前記イオン・ビーム・ミリングによって生じた差異を示すステップと
を含む方法。

【請求項 2】

前記第 3 の画像中のより暗い画素を、前記第 4 の画像中のより明るい対応する画素に置き換え、前記第 4 の画像中のより暗い画素を、前記第 3 の画像中のより明るい対応する画素に置き換えるステップとをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 3 の画像、前記第 4 の画像または前記第 5 の画像を第 2 の画像の上に点滅するオーバーレイで定期的に表示することができ、それによって、前記イオン・ビームが最後にミリングした位置を示す強調表示を生成することができる、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記イオン・ビームを使用して前記試料の前記第 2 の表面をミリングして、前記試料の第 3 の表面を生成するステップと、

前記電子顕微鏡を使用して前記試料の前記第 3 の表面を画像化し、それによって前記試料の第 6 の画像を生成するステップと、

前記第 2 の画像の上に前記第 6 の画像を重ね合わせて、前記第 3 の表面を生成するための前記荷電粒子ビームによって生じた差異を示す差分画像を生成するステップと

をさらに含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 および第 2 の画像の画像収集ならびに前記第 3 の差分画像の生成を自動化するためにコントローラが使用され、前記コントローラが、コンピュータ・プロセッサおよびコンピュータ可読記憶装置を含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 6】

前記コントローラが、前記第 3 の差分画像を使用して、前記第 2 の表面を、前記差分画像からの差異に基づいて自動的にミリングする、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記試料の表面の前記イオン・ビームのドエル点を、前記コントローラによって、前記第 3 の差分画像を使用して決定することができる、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

差分画像を生成するための計算を実質的にリアルタイム・フィードバックで実行して、前記差分画像の前記生成の直後に、前記荷電粒子ビーム・システムのオペレータが前記イオン・ビームを使用して試料をミリングすることができるようにするステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

荷電粒子ビーム・システムを使用して試料上で終点決定を実行する方法であって、イオン・ビームおよび電子顕微鏡を含む荷電粒子ビーム・システム内に試料を装填するステップと、

前記イオン・ビームを使用して前記試料をミリングして、前記試料の第 1 の表面を露出させるステップと、

前記電子顕微鏡を使用して、前記試料の前記第 1 の表面の第 1 の画像を形成するステップと、

前記イオン・ビームを使用して前記試料の前記第 1 の表面をミリングして、前記試料の第 2 の表面を露出させるステップと、

前記電子顕微鏡を使用して、前記試料の前記第 2 の表面の第 2 の画像を形成するステップと、

前記第 2 の画像の上に前記第 1 の画像を重ね合わせることによって第 3 の画像を形成するステップであり、前記第 3 の画像が、前記第 2 の画像から前記第 1 の画像を差し引くことによって形成された差分画像であり、前記第 3 の画像が、前記第 2 の表面を生成するための前記イオン・ビーム・ミリングによって生じた差異を示し、前記第 2 の画像の 1 つまたは複数の画素のグレースケール・レベルが、前記第 1 の画像の対応する画素のグレースケール・レベルよりも暗いかどうかを判定することを含むステップと、

前記第 1 の画像の上に前記第 2 の画像を重ね合わせることによって第 4 の画像を形成するステップであり、前記第 4 の画像が、前記第 1 の画像から前記第 2 の画像を差し引くことによって形成された差分画像であり、前記第 4 の画像が、前記第 2 の表面を生成するための前記イオン・ビーム・ミリングによって生じた差異を示すステップと

を含む方法。

【請求項 10】

前記第 1 の画像中のより暗い画素を、前記第 2 の画像中のより明るい対応する画素に置き換え、置き換えられた前記第 2 の画像中のより暗い画素を、前記第 2 の画像中のより明るい対応する画素に置き換えることによる第 5 の画像をさらに含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記第 3 の画像を第 2 の画像の上に点滅するオーバーレイで定期的に表示することができ、それによって、前記イオン・ビームが最後にミリングした位置を示す強調表示を生成することができる、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記イオン・ビームを使用して前記試料の前記第 2 の表面をミリングして、前記試料の第 3 の表面を生成するステップと、

前記電子顕微鏡を使用して前記試料の前記第 3 の表面を画像化し、それによって前記試料の第 6 の画像を生成するステップと、

前記第 2 の画像の上に前記第 6 の画像を重ね合わせて、前記第 3 の表面を生成するための前記荷電粒子ビームによって生じた差異を示す差分画像を生成するステップと

をさらに含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 13】

前記第 1 および第 2 の画像の画像収集ならびに前記第 3 の差分画像の生成を自動化するためにコントローラが使用され、前記コントローラが、コンピュータ・プロセッサおよびコンピュータ可読記憶装置を含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 14】

前記コントローラが、前記第 3 の差分画像を使用して、前記第 2 の表面を、前記差分画像からの差異に基づいて自動的にミリングする、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記試料の表面の前記イオン・ビームのドエル点を、前記コントローラによって、前記第 3 の差分画像を使用して決定することができる、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

差分画像を生成するための計算を実質的にリアルタイム・フィードバックで実行して、前記差分画像の前記生成の直後に、前記荷電粒子ビーム・システムのオペレータが前記イオン・ビームを使用して試料をミリングすることができるようにするステップをさらに含む、請求項 9 に記載の方法。