

【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22年9月2日(2010.9.2)

【公表番号】特表2008-524634(P2008-524634A)

【公表日】平成20年7月10日(2008.7.10)

【年通号数】公開・登録公報2008-027

【出願番号】特願2007-548543(P2007-548543)

【国際特許分類】

G 0 1 N 27/62 (2006.01)

G 0 1 R 31/302 (2006.01)

【F I】

G 0 1 N 27/62 K

G 0 1 R 31/28 L

【手続補正書】

【提出日】平成22年7月14日(2010.7.14)

【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】

分析されることになる試料を取り付けることができる試料マウントと、前記試料マウントから離間して配置された検出器と、前記試料マウントと前記検出器との間に置かれ、アパーチャが形成された局所電極と、前記アパーチャの平面に対して非ゼロ角度で前記試料マウントに向けてレーザービームを放出するように配向されたレーザと、を備え、前記アパーチャ平面が、前記試料マウントと前記検出器との間で前記アパーチャを通して定められるイオン進行経路に対し直角方向に配向される、ことを特徴とするアトムプローブ。

【請求項2】

前記レーザが、前記アパーチャ平面に対して5～15度の角度で前記試料マウントに向けてレーザービームを放出するように配向される、請求項1に記載のアトムプローブ。

【請求項3】

試料マウント、検出器、及びこれらの中に置かれた局所電極を有するアトムプローブを用いてアトムプローブ分析を実施する方法であって、前記局所電極内には局所電極アパーチャが形成され、該アパーチャの入口を横断してアパーチャ平面が定められ、前記方法が、

a．少なくとも1つの微小先端が上に形成され、前記アパーチャ内で前記アパーチャの半径に関連する距離だけ前記アパーチャ平面から離れて置かれた試料を前記試料マウント上に提供する段階と、

b．前記所要の微小先端上に前記アパーチャ平面に対して1～20度の角度でレーザービームを配向する段階と、

c．前記局所電極を基準電圧に固定して保持する間に、

(1) 前記試料を所要のブースト電圧に荷電して、

(2) 前記レーザをパルス化して前記所要の微小先端からイオン化を誘起する、

段階と、

を含む方法。

【請求項 4】

前記試料が追加の微小先端を含み、
さらに、
前記第 1 の微小先端のアトムプローブ微量分析が完了した後、前記試料を更に移動させて、前記微小先端の別のものを前記局所電極によって誘起される電界内に置くようにすること、
を含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記レーザービームが前記アパーチャ平面に対して 5 ~ 15 度の角度で配向される、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】

前記距離が前記アパーチャ半径の 0.75 倍から 3.0 倍の間にある、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 7】

前記レーザービームが複数波長の励起エネルギーを含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 8】

前記ブースト電圧がパルス化される請求項 3 に記載の方法。

【請求項 9】

アトムプローブのレーザービームを試料マウント上に取り付けられた試料上に合焦させる方法であって、前記アトムプローブが検出器を有し、前記レーザービームが前記試料上に焦点 (Z) を有し、前記方法が、

(a) 前記レーザービームによる前記試料の照射が前記焦点 (Z) において行われるときに、前記検出器の少なくとも 1 つの出力パラメータを監視する段階と、

(b) 前記レーザービームの焦点 (Z) を変更し、変更された焦点で前記段階 (a) を繰り返す段階と、

(c) ある範囲の焦点に対して段階 (a) ~ (b) を繰り返す段階と、

(d) 前記段階 (a) において前記検出器によって取り込まれた前記出力パラメータの情報に基づいて最適焦点を決定する段階と、

を含む方法。

【請求項 10】

前記出力パラメータがパルス当たりの検出されたイオンの数 (Er) である、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

アトムプローブのレーザービームを試料マウント上に取り付けられた試料上に合焦する方法であって、前記アトムプローブは検出器を有し、前記レーザービームが前記試料上に焦点 (Z) を有し、X 軸及び Y 軸に沿って水平及び垂直方向に照準することが可能であり、前記方法が、

(a) 前記レーザービームによる前記試料の照射が X、Y、及び Z 座標空間にわたって行われるときに、前記検出器の少なくとも 1 つの出力パラメータを監視する段階と、

(b) 前記段階 (a) において前記検出器によって取り込まれた前記出力パラメータの情報に基づいて最適焦点を決定する段階と、

を含む方法。

【請求項 12】

前記出力パラメータがパルス当たりの検出されたイオンの数 (Er) である、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

アトムプローブのレーザービームを試料マウント上に装着された試料上に合焦する方法であって、前記アトムプローブは検出器を有し、前記レーザービームが前記試料上に焦点 (Z) を有し、X 軸及び Y 軸に沿って水平及び垂直方向に照準することが可能であり、前記方法が、

(a) 前記検出器を用いて各 X 及び Y 座標における出力パラメータを収集して出力パラメータ情報のフレームを形成しながら、X - Y 領域において前記レーザービームをラスタライズする段階と、

(b) 前記段階 (a) を繰り返して複数のフレームを発生する段階と、

(c) 前記フレームを用いて、前記出力パラメータの時間動画を生成し、前記出力パラメータにおいて特徴部を同定する段階と、
を含む方法。

【請求項 14】

前記レーザービームが前記特徴部を追跡するように照準される、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

アトムプローブのレーザービームを試料マウント上に取り付けられた試料上に合焦する方法であって、前記アトムプローブは検出器を有し、前記試料マウントは前記レーザービームに対して X、Y、及び Z 軸に沿って可動であり、前記方法が、

(a) 前記レーザービームによる前記試料の照射が X、Y、及び Z 座標空間にわたって行われるときに、前記検出器の少なくとも 1 つの出力パラメータを監視する段階と、

(b) 前記段階 (a) において前記検出器によって取り込まれた前記出力パラメータの情報に基づいて最適焦点を決定する段階と、

(c) 前記試料が前記最適焦点にあるように前記試料マウントを移動させる段階と、
を含む方法。

【請求項 16】

前記出力パラメータがパルス当たりの検出されたイオンの数 (E r) である、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

アトムプローブのレーザービームを試料マウント上に取り付けられた試料上に調節する方法であって、前記アトムプローブは検出器を有し、前記レーザービームが偏光を有し、前記方法が、

(a) 前記レーザービームによる前記試料の照射が行われるときに、前記検出器の少なくとも 1 つの出力パラメータを監視する段階と、

(b) ある範囲の偏光にわたって前記レーザービームの偏光を変える段階と、

(c) 前記段階 (a) ~ (b) において前記検出器によって取り込まれた前記出力パラメータ情報に基づいて最適偏光を決定する段階と、

を含む方法。

【請求項 18】

前記出力パラメータがパルス当たりの検出されたイオンの数 (E r) である、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

試料マウント、検出器、及びこれらの間に置かれた局所電極を有するアトムプローブを用いてアトムプローブ分析を実施する方法であって、前記局所電極内には局所電極アパーチャが形成され、該アパーチャの入口を横断してアパーチャ平面が定められ、前記方法が、

a . 少なくとも 1 つの微小先端が上に形成され、前記アパーチャ内で前記アパーチャの半径に関連する距離だけ前記アパーチャ平面から離れて置かれた試料を前記試料マウント上に提供する段階と、

b . 前記所要の微小先端上に前記アパーチャ平面に対して 1 ~ 20 度の角度で意図的に非点収差が導入されたレーザービームを配向する段階と、

c . 前記局所電極を基準電圧に固定して保持する間に、

(1) 前記試料を所要のブースト電圧に荷電して、

(2) 前記レーザをパルス化して前記所要の微小先端からイオン化を誘起する、
段階と、

を含む方法。