





PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

操作初心者でも観察操作の流れをつかむことができ、一連の観察操作を簡単に行える荷電粒子線装置を実現する。試料画像を表示する画像表示装置を備えた荷電粒子線装置において、試料画像表示開始ボタンが配置される第 1 操作領域 (212) と、試料画像観察倍率設定ボタンが配置される第 2 操作領域 (213) と、試料画像の明るさ自動調整ボタンなどが配置される第 3 操作領域 (214) と、荷電粒子線走査速度を早くするボタンなどが配置される第 4 操作領域 (215) と、試料画像の記憶装置への保存ボタンが配置される第 5 操作領域 (216) とを、順に上から下に画像表示装置に表示させる。

明 細 書

発明の名称：荷電粒子線装置及び荷電粒子線装置の操作表示方法
技術分野

[0001] 本発明は、荷電粒子線装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、走査電子顕微鏡に代表される荷電粒子線装置の用途や使用頻度が拡大しているが、それに対応できるだけの専門的な知識を持ったユーザの数は多いとはいえない。そのため、荷電粒子線装置の機能を十分に使いこなせないユーザが増加している。

[0003] 上述のような問題に対し、特許文献1、2には次のような技術が記載されている。つまり、本撮影の前に、複数の簡易観察条件による撮影を行う。そして、得られた複数の簡易観察画像が表示部に一覧表示される（eプレビュー）。

[0004] 続いて、ユーザが、表示されている複数の簡易観察画像の中から、所望の簡易観察画像を選択すると、コンピュータが選択された簡易観察画像における観察条件を設定する。

[0005] その後、ユーザが選択した簡易観察画像に対して必要な手動調整を行って、撮影を行う。この撮影の結果、得られた画像が表示部に表示される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第4014916号公報

特許文献2：特許第4014917号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1、2に記載の技術においては、上述したように、ユーザが、表示されている複数の簡易観察画像の中から所望の簡易観察画像を選択する。

[0008] しかしながら、ユーザが初心者である場合は、表示されている複数の簡易

観察画像のうち、どの画像がよいのかを認識できないことがあり、特許文献 1、2 に記載の技術は、このような点に考慮がなされていない。

[0009] また、ユーザが初心者である場合は、荷電粒子線の操作を行う際、どの機能を使用し、どの順番で操作をすればよいのか分からず、正しい観察像を得ることができないといった場合があるが、上記技術はこの点においても考慮がなされていない。

[0010] 本発明の目的は、荷電粒子線装置の操作初心者でも観察操作の流れを掴むことができ、一連の観察操作を簡単に行うことができる荷電粒子線装置及び荷電粒子線装置の操作表示方法を実現することに関する。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明は、例えば、荷電粒子線を試料に照射して試料画像の表示を開始するボタンが配置される第 1 の操作領域と、試料画像の観察倍率を設定するボタンが配置される第 2 の操作領域と、試料画像の明るさを自動で調整するボタンと、試料画像の焦点を自動で調節するボタンと、試料画像の明るさと焦点を元に戻すボタンとが配置される第 3 の操作領域と、荷電粒子線の走査速度を早くするボタンと、荷電粒子線の走査速度を遅くするボタンと、荷電粒子線の走査範囲を狭くするボタンと、荷電粒子線の走査を停止して試料画像の表示を維持するボタンとが配置される第 4 の操作領域と、試料画像を記憶装置に保存するボタンが配置される第 5 の操作領域を、第 1 の操作領域から、第 2 の操作領域、第 3 の操作領域、第 4 の操作領域、第 5 の操作領域の順番で、上から下に画像表示装置に表示させる荷電粒子線装置である。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、荷電粒子線装置の操作初心者でも観察操作の流れを掴むことができ、一連の観察操作を簡単に行うことができる荷電粒子線装置及び荷電粒子線装置の操作表示方法を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施例 1 に係る荷電粒子線装置の一例を示す概略構成図である。

[図2]実施例 1 に係る電子顕微鏡の操作手順を示すフローチャートである。

[図3]実施例1に係る操作画面の画面例を示す図である。

[図4]実施例1に係る操作画面上の操作パネルの配置を示す図である。

[図5]実施例1に係る操作画面上の操作パネルの配置を示す図である。

[図6]実施例2に係る操作画面上の操作項目の一部を自由配置した例を示した概略図である。

[図7]実施例3に係る操作画面上の重要な項目のボタンを強調表示した例を示した概略図である。

[図8]実施例3に係る操作画面上の重要な項目のボタンを強調表示した他の例を示した概略図である。

[図9]実施例3に係る操作画面上の重要な項目のボタンを強調表示したさらに他の例を示した概略図である。

発明を実施するための形態

[0014] 実施例は、荷電粒子線を放出する荷電粒子源と、荷電粒子線を試料に照射する荷電粒子光学系と、荷電粒子線の照射によって試料から発生した信号電子を検出する検出器と、試料を保持し、試料を移動させる試料ステージと、試料ステージが配置された試料室と、信号電子に基づいて形成される試料画像を表示する画像表示装置と、荷電粒子源、荷電粒子光学系、検出器、試料ステージ、試料室、および画像表示装置を制御する制御部と、を備え、制御部が、荷電粒子線を試料に照射して試料画像の表示を開始するボタンが配置される第1の操作領域と、試料画像の観察倍率を設定するボタンが配置される第2の操作領域と、試料画像の明るさを自動で調整するボタンと、試料画像の焦点を自動で調節するボタンと、試料画像の明るさと焦点を元に戻すボタンとが配置される第3の操作領域と、荷電粒子線の走査速度を早くするボタンと、荷電粒子線の走査速度を遅くするボタンと、荷電粒子線の走査範囲を狭くするボタンと、荷電粒子線の走査を停止して試料画像の表示を維持するボタンとが配置される第4の操作領域と、試料画像を記憶装置に保存するボタンが配置される第5の操作領域を、第1の操作領域から、第2の操作領域、第3の操作領域、第4の操作領域、第5の操作領域の順番で、上から

下に画像表示装置に表示させる荷電粒子線装置を開示する。

[0015] また、実施例は、荷電粒子線を放出する荷電粒子源と、荷電粒子線を試料に照射する荷電粒子光学系と、荷電粒子線の照射によって試料から発生した信号電子を検出する検出器と、試料を保持し、試料を移動させる試料ステージと、試料ステージが配置された試料室と、信号電子に基づいて形成される試料画像を表示する画像表示装置と、荷電粒子源、荷電粒子光学系、検出器、試料ステージ、試料室、および画像表示装置を制御する制御部と、を備え、制御部は、荷電粒子線を試料に照射して試料画像の表示を開始する開始ボタンが配置される第1の操作領域と、試料画像の観察倍率を設定するボタンが配置される第2の操作領域と、試料画像の明るさを自動で調整するボタンと、試料画像の焦点を自動で調節するボタンと、試料画像の明るさと焦点を元に戻すボタンとが配置される第3の操作領域と、試料画像を記憶装置に保存するボタンが配置される第5の操作領域を、第1の操作領域から、第2の操作領域、第3の操作領域、第5の操作領域の順番で、上から下に画像表示装置に表示させ、荷電粒子線の走査速度を早くするボタンと、荷電粒子線の走査速度を遅くするボタンと、荷電粒子線の走査範囲を狭くするボタンと、荷電粒子線の走査を停止して試料画像の表示を維持するボタンとが配置される第4の操作領域を、画像表示装置の所望の位置に表示させる荷電粒子線装置を開示する。

[0016] また、実施例は、制御部が、試料室を制御できる操作領域を展開するボタンが配置される操作領域を、第1の操作領域の上に表示させることを開示する。

[0017] また、実施例は、制御部が、試料室を大気開放するボタンと、試料室を真空排気するボタンとが配置される操作領域を、第1の操作領域の上に表示させることを開示する。

[0018] また、実施例は、第1の操作領域に、荷電粒子線を試料に照射することを停止する停止ボタンが配置されることを開示する。

[0019] また、実施例は、第1の操作領域に、荷電粒子線を試料に照射することを

停止する停止ボタンが配置されることを開示する。また、開始ボタンと停止ボタンが強調表示されていることを開示する。

[0020] また、実施例は、第2の操作領域に、試料ステージを移動させるボタンが配置されることを開示する。

[0021] また、実施例は、第2の操作領域に、試料ステージの位置を表示する画像が表示されることを開示する。

[0022] また、実施例は、保存ボタンが強調表示されていることを開示する。

[0023] また、実施例は、荷電粒子線を放出する荷電粒子源と、荷電粒子線を試料に照射する荷電粒子光学系と、荷電粒子線の照射によって試料表面から発生した信号電子を検出する検出器と、試料が配置され、試料を移動する試料ステージと、指令入力部と、画像表示部と、検出器により検出された信号電子に基づいて形成される試料画像を表示する画像表示領域と、荷電粒子光学系及び検出器により、試料を撮影するための、操作項目を、操作の順番に上から下に表示する操作パネル領域とを有する画面を表示部に表示させ、指令入力部からの指令に従って、荷電粒子源、荷電粒子光学系、検出器、試料ステージ、及び画像表示部の動作を制御する制御部と、を備える荷電粒子線装置を開示する。

[0024] また、実施例は、荷電粒子線装置の荷電粒子線の照射によって試料表面から発生した信号電子に基づいて形成される試料画像を画像表示部の画像表示領域に表示し、試料を撮影するための、操作項目を、操作の順番に上から下に表示する操作パネル領域を有する画面を画像表示部に表示する荷電粒子線装置の操作表示方法を開示する。

[0025] また、実施例は、制御部が、操作パネル領域に表示された操作項目のうち、特定の操作項目を操作入力部から入力された画面の指定位置に移動させることを開示する。また、特定の操作項目が、視野及び画像を確認するための操作項目であることを開示する。

[0026] また、実施例は、制御部が、操作パネル領域に表示された操作項目のうち、特定の操作項目を、他の操作項目と比較して強調して表示することを開示

する。また、記特定の操作項目が、試料の観察及び観察目的を設定するための操作項目と、視野及び画像を確認するための操作項目と、画像を保存するための操作項目とであることを開示する。

[0027] また、実施例は、操作パネル領域には、試料の観察及び観察目的を設定するための第1の操作項目と、試料の表示場所を把握するための第2の操作項目と、画質を調整するための第3の操作項目と、視野及び画像を確認するための第4の操作項目と、画像を保存するための第5の操作項目とが表示され、第1の操作項目から、第2の操作項目、第3の操作項目、第4の操作項目、第5の操作項目の順番で、上から下に表示されていることを開示する。

[0028] 以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。なお、荷電粒子線装置の一例として、電子顕微鏡を説明するが、本発明は電子顕微鏡以外にも、電子線を用いた外観検査装置、集束イオンビーム装置等の荷電粒子線装置一般に対して適用することができる。

実施例

[0029] (実施例1)

図1は、本実施例1に係る電子顕微鏡の概略構成図である。図1に示した電子顕微鏡（荷電粒子線装置、試料観察システム）101において、電子銃（荷電粒子線源）1から放射された一次電子ビーム2は、収束レンズ3および対物レンズ8によって収束され、上段偏向器6と下段偏向器7によって試料9上で走査される。

[0030] 試料9は試料ステージ24上に配置され、試料9から発生した信号電子は検出器10で検出されて、後述する各回路11～17を介して、コンピュータ（画像表示処理部、動作制御部）19に供給される。そして、コンピュータ19で処理された走査位置に対応して記録された信号が画像表示装置18に表示される。なお、信号電子としては、二次電子の他、反射電子、透過電子などがある。また、試料9から発生した特性X線をX線検出器で検出して元素分析することも可能である。

[0031] 試料ステージ24は、図示されていない試料観察室内に配置されている。

試料観察室を大気開放や真空排気するために、試料観察室は、図示されていない真空ポンプを含む真空排気系に接続されている。

[0032] 試料 9 上に一次電子ビーム 2 を点状に集束するため、フォーカス X 調整を行う X 方向非点補正器 4 と、フォーカス Y 調整を行う Y 方向非点補正器 5 が配置され、これらの制御条件をコンピュータ 19 が調整、制御することでフォーカス X 調整、フォーカス Y 調整（非点収差補正）を行うことができる。また、収束レンズ 3 または対物レンズ 8 の励磁強度を、コンピュータ 19 が調整、制御することで試料 9 上にフォーカス調整を行うことができる。

[0033] 以上の荷電粒子光学系（電子銃 1、収束レンズ 3、X 方向非点補正器 4、Y 方向非点補正器 5、上段偏向器 6、下段偏向器 7、対物レンズ 8、検出器 10）は電子顕微鏡カラム（荷電粒子線装置）100 に収められている。

[0034] また、上記電子光学系は、高電圧制御回路 11、集束レンズ制御回路 12、X 方向非点補正器制御回路 13、Y 方向非点補正器制御回路 14、偏向器制御回路 15、対物レンズ制御回路 16、検出信号制御回路 17 を介して、上述したように、CPU（Central Processing Unit）などのコンピュータ 19 により制御されている。また、試料ステージ 24 や真空排気系もコンピュータ 19 により動作制御される。

[0035] 各制御回路 11～17 は、別々に独立して設けられていてもよいし、一つの基板に設けられていてもよい。また、各制御回路 11～17 の動作をコンピュータ 19 により行うことにより、各制御回路 11～17 を機能としてコンピュータ 19 に含まれていてもよい。

[0036] コンピュータ 19 には画像表示装置 18、記憶装置 21、メモリ 22、入力装置 23 が接続されている。後述するように、画像表示装置 18 に表示される操作画面 200（図 3 に示す）を介して、ユーザは対物レンズ 8 のフォーカス条件、X 方向非点補正器 4 および Y 方向非点補正器 5 の非点補正条件を調整する。

[0037] また、本実施例 1 における操作画面 200 は、後述するように、各操作段階などに対応して記憶装置（記憶部）21 に予め保存されている。

[0038] また、コンピュータ 19 がネットワークに接続されていれば、当該ネットワークに接続された別の記憶装置に操作画面 200 が記憶されていてもよい。

[0039] また、メモリ 22 には操作プログラム 31 が格納されており、コンピュータ 19 によってこの操作プログラム 31 が実行される。操作プログラム 31 は、操作画面 200 を画像表示装置 18 に表示し、入力装置 23 を介して入力された情報を基に、上述した各部 1～17 を制御する。

[0040] ここで、操作画面 200 とは、詳細は後述するが、ユーザの操作段階に応じて表示される各画面である。

[0041] 図 2 は、本実施例 1 に係る電子顕微鏡の操作手順を示すフローチャートである。図 3 は、本実施例 1 に係る操作画面の画面例を示す図である。

[0042] 図 3 において、操作画面 200 は、操作ナビ画面 201 と、アプリアシスト画面 202 と、画像表示画面 203 と、操作パネル画面 204 とを有する。

[0043] 図 3 の操作ナビ画面 201 は、操作手順を示す画面である。操作ナビ画面 201 は、現在の操作手順を、メイン項目 A1 と、メイン項目 A1 のサブ項目 A2 で表示する。このようにすることで、初心者でも操作手順の把握が行いやすくなる。

[0044] アプリアシスト画面 202 は、撮影条件の変更や、調整に対するアドバイスを表示する画面である。画像表示画面 203 は、電子顕微鏡による撮影画像が表示される画面である。操作パネル画面 204 は、撮影条件の変更や、調整を行うための画面である。

[0045] なお、各画面 201～204 に表示される内容は、ユーザが行っている操作の段階によって変更される。

[0046] 操作パネル画面 204 について、図 4 および図 5 を用いて詳細に説明する。図 4 および図 5 は、操作画面 200 上の操作パネル画面 204 内の操作項目を操作する順に上から下へ配置した例を示す概略図である。

[0047] 操作パネル画面 204 は、撮影条件の変更や、調整を行うための画面であ

り、「試料交換／真空設定する」領域 2 1 1、「観察する／観察目的を設定する」領域 2 1 2、「表示場所を把握する」領域 2 1 3、「オート画像調整する」領域 2 1 4、「表示モードを変更する」領域 2 1 5、「保存する」領域 2 1 6 といった荷電粒子線装置の観察操作に必要な項目が配置されている。

[0048] 図 4 の「試料交換／真空設定する」領域 2 1 1 は、図 2 のステップ S 1 0 4 に対応し、以降の観察操作に必要な項目の中で最初に行う操作である。試料 9 のセットは、操作画面 2 0 0 の起動後に行われてもよいし、操作画面 2 0 0 の起動前に行われてもよい。「試料交換／真空設定する」領域 2 1 1 の項目には、大気開放／真空引きボタン 3 0 1 が配置されており、大気開放又は真空引きを選択してクリックすることで、試料 9 が入っている試料観察室内を大気開放又は真空排気することができる。

[0049] また、図 4 に示した操作画面 2 0 0 には、高真空モード ($< 1 \text{ Pa}$) と低真空モード ($> 1 \text{ Pa}$) とを切り替えるラジオボタン 2 1 7 が配置されており、真空排気した際、試料観察室内を高真空状態または低真空状態にすることができる。低真空モードでは、観察する試料に応じて 2 種類のプリセットされた真空度を選択することができる。

[0050] 図 5 の「観察する／観察目的を設定する」領域 2 1 2 は、図 2 のステップ S 1 0 5 で使用する。この領域 2 1 2 の項目には、ビームオン／ストップボタン 3 0 2 が配置されており、観察の開始および停止を行うことができる。また、観察目的の変更ボタンをクリックすると、現在の観察条件の確認や、観察目的の変更を行うことができる。

[0051] 図 5 の「表示場所を把握する」領域 2 1 3 は、図 2 のステップ S 1 0 6 ～ S 1 0 9 で使用する。この領域 2 1 3 の上方には、現在の倍率と視野幅が表示される。また、その下には、倍率を低倍率に設定するボタンと、高倍率に設定するボタンが配置されている。高倍率に設定するボタンの右隣には、現在の倍率を高倍率に設定するボタンにかかる倍率として設定するボタンも配置されている。また、この領域 2 1 3 の下方には、試料台を略円形で模擬し

た表示があり、縦線と横線の表示により現在の試料ステージ位置を表している。この表示の右隣にはステージ移動ボタンがあり、円形の試料台の所望位置をクリックした後に当該ボタンをクリックすることで、その位置に試料ステージが移動する。図2のステップS105でビームオンボタンをクリックして観察を開始後、視野探しを行うため、倍率を低倍率に設定する。その後、ステージ操作を行い、観察位置を変更し、観察したい倍率に設定する。この操作を繰り返し、観察を行いたい位置を探し、観察したい倍率に設定する。

[0052] 図5の「オート画像調整する」領域214は、図2のステップS105～S113で使用する。この領域214の項目には、AUTO明るさボタン、AUTOフォーカスボタン、元に戻すボタンが配置されている。AUTO明るさボタンをクリックすると、画像の明るさを自動で調整する。AUTOフォーカスボタンをクリックすると、画像の焦点を自動で調整する。また、元に戻すボタンをクリックすると、オート画像調整前の画像に戻すことができる。

[0053] 図5の「表示モードを変更する」領域215は、図2のステップS106～S113で使用する。この領域の項目には、視野探しボタン、画像確認ボタン、画像調整ボタン、一時停止ボタンの4種類の表示モード切替ボタンが配置されている。視野探しボタンは、一次電子ビーム2の走査速度を速くして、倍率やステージ位置を変更して目的とする観察視野を探すときに使用する。画像確認ボタンは、一次電子ビーム2の走査速度を遅くして、視野探しよりも詳細な画像確認や、画像の取得前の確認に使用する。画像調整ボタンは、一次電子ビーム2の走査範囲を狭くすることで、画像調整の際の画像の変化を確認しやすくするために使用する。一時停止ボタンは、一次電子ビーム2の走査を停止し、一時的に画像を確認する場合に使用する。

[0054] 図5の「保存する」領域216は、図2のステップS114で使用する。画像の取り込みと保存ボタン303をクリックすると、現在観察中の画像を取り込み、記憶装置21に記憶させる。画像を記憶装置21に記憶させた後

であっても、「オート画像調整する」領域 214 の「A U T O 明るさ」（オート明るさ）ボタン等を再度押せば、画像の再度調整が可能である。

[0055] 図 3 に示した操作パネル画面 204 に配置される上記操作項目は、図 2 のフローに従って、装置の使用段階によって操作する順に上から下へ配置されている。また、装置の使用段階によって自動的に折りたたみ、展開、またはユーザにより手動で折りたたみ、展開がされる。そのため、ユーザは操作に必要なボタンを認識しやすく、また、観察操作の一連の流れを掴むことができ、観察操作を簡単に行うことができる。

[0056] 図 2 を参照して、電子顕微鏡の操作手順について詳細に説明する。

[0057] まず、ユーザ（操作者）が、図示しない操作プログラムを起動すると、図 4 に示す操作画面 200 が画像表示装置 18 に表示される（ステップ S 101）。そして、ユーザが大気開放／真空引きボタン 301 の「大気開放」を選択してクリックし、試料をセットする（ステップ S 102、103）。

[0058] 次に、ユーザが大気開放／真空引きボタン 301 の「真空引き」を選択してクリックすると、試料観察室内は高真空状態または低真空状態となる（ステップ S 104）。操作画面 200 は、図 5 に示す画面となり、ユーザがビームオン／ストップボタン 302 のビームオンを選択してクリックする（ステップ S 105）。次に、ユーザは、「表示場所を把握する」領域 213 の倍率設定表示部で倍率を下げる（（観察範囲を広くする）、ステップ S 106）。次に、「表示場所を把握する」領域 213 に表示された円形の試料台上の試料台移動希望位置をクリックした後、ステージ移動ボタンをクリックする（ステップ S 107）。

[0059] そして、ユーザは、「表示場所を把握する」領域 213 の倍率設定表示部で倍率を上げる（（観察したい倍率に設定する）、ステップ S 108）。ユーザは、表示画面 203 に表示された画像を確認し、視野がそれでよいか否かを判断する（ステップ S 109）。視野が不十分の場合は、ステップ S 106 に戻り、ステップ S 106 ～ S 109 を再度実行する（再度視野探し）。

- [0060] 次に、ユーザは、図5の「オート画像調整する」領域214の「A U T O 明るさ」（オート明るさ）ボタン、「A U T O フォーカス」（オートフォーカス）ボタンをクリックする（ステップS 1 1 0、S 1 1 1）。
- [0061] 続いて、ユーザは、図5の「表示モードを変更する」領域215の「画像確認」ボタンをクリックする（ステップS 1 1 2）。
- [0062] ユーザは、表示画面203に表示された画像を確認し、画像がそれでよいか否かを判断する（ステップS 1 1 3）。画像が不十分の場合は、ステップS 1 1 0に戻り、ステップS 1 1 0～S 1 1 3を再度実行する（再度調整、画像取得）。
- [0063] 次に、ユーザは、図5の「保存する」領域216のボタンをクリックする（ステップS 1 1 4）。これにより、現在観察中の画像が取り込まれ、記憶装置21に記憶される。ユーザは「保存する」領域216のボタンをクリックした後、保存した画像がそれでよいか否かを判断する（ステップS 1 1 5）。画像が不十分の場合は、ステップS 1 1 0に戻り、ステップS 1 1 0～S 1 1 5を再度実行する（再度調整、画像取得）。
- [0064] ステップS 1 1 5において、画像が十分であると判断された場合は処理は終了する。
- [0065] なお、視野・倍率も自動で設定している場合、ステップS 1 0 6～S 1 0 9の処理は省略可能である。
- [0066] また、コンピュータ19は、ステップS 1 0 6～S 1 0 9で設定された視野や倍率で随時、試料9を走査し、画像を取得し、画像表示装置18に表示している。
- [0067] 以上のように、本発明の実施例1によれば、荷電粒子線装置の操作項目を有する操作画面上の操作項目が、ユーザが操作する順に上から下へ配置されており、その順番でボタンをクリックして操作することにより、一連の観察操作を行うことができる。
- [0068] したがって、荷電粒子線装置の操作初心者でも観察操作の流れを掴むことができ、一連の観察操作を簡単に行うことができる荷電粒子線装置及び荷電

粒子線装置の操作表示方法を実現することができる。

[0069] (実施例 2)

次に、本発明の第 2 の実施例について説明する。

[0070] 図 6 は、本実施例 2 に係る操作画面 200 を示す図である。図 6 に示した例は、操作項目の一部を自由配置できる例である。

[0071] 図 6 において、操作パネル画面 204 に配置されている「表示モードを変更する」領域 215 を操作パネル画面 204 から取り出して、画像表示画面領域 203 に表示することができる。実施例 2 のその他の構成は、画像表示装置 18 内で領域 215 を操作パネル画面 204 から取り出して、その他の領域に自由に配置できる点以外は、実施例 1 で示した構成と同様である。

[0072] 「表示モードを変更する」領域 215 は、視野探しボタン、画像確認ボタン、画像調整ボタン、一時停止ボタンの 4 種類の表示切り替えボタンにより構成される。図 2 のステップ S102～S115 の各段階で最適な表示モードを自動または、「表示モードを変更する」領域 215 のボタンにより手動で選択する。

[0073] 「表示モードを変更する」領域 215 の項目は、操作パネル画面 204 に配置されたその他の表示領域の項目に比べ、図 2 に示した各ステップにわたり使用するため、使用頻度が高い。

[0074] また、操作パネル画面 204 内の操作項目は、荷電粒子線装置の使用段階によって自動的に折りたたみと展開、またはユーザにより手動で折りたたみと展開がされる。そこで、本実施例 2 では、操作パネル画面 204 において、「表示モードを変更する」領域 215 の項目を、操作パネル画面 204 から取り出し、画像表示装置 18 の表示画面内の任意の場所に配置することができる構成となっている。

[0075] 本実施例 2 の構成を用いることで、「表示場所を把握する」領域 213 の項目を展開し（実行し）、試料台を有する試料ステージ 24 の位置情報を確認しながら表示モードの変更を行うことや、「オート画像調整する」領域 214 の項目を展開して画像のオート調整をしながら表示モードの変更を行う

ことを、操作パネル画面204の操作項目の折りたたみと展開を行うことなく、表示モードの変更を行うことが可能となる。

[0076] 本実施例2においても、実施例1と同様な効果を得ることができる。

[0077] (実施例3)

次に、本発明の実施例3について、図7～図9を用いて説明する。図7～図9は、図4～図6に対応するが、本実施例3においては、表示画面のなかで、強調表示されている表示領域がある。

[0078] つまり、図7の、操作パネル画面204に配置されている「大気開放／真空引き」ボタン301、図8の「ビームオン／ストップ」ボタン302、「画像の取り込みと保存」ボタン303、図9の「表示モードを変更する」領域215といった重要な項目のボタンが強調表示されている。強調表示されているという点以外は実施例1、実施例2で示したものと同様である。

[0079] 「大気開放／真空引き」ボタン301は、試料を交換する時に使用する。また、「ビームオン／ストップ」ボタン302は、観察の開始時および終了時に使用する。また、「画像の取り込みと保存」ボタン303は、観察中の像を保存する時に使用する。さらに、「表示モードを変更する」領域215は、上述したように、各ステップにわたり使用される。

[0080] 上記操作は、荷電粒子線装置の観察操作時に頻繁に行う操作であり、観察操作の中でも特に重要な項目である。しかし、他のボタンと同様の表記とした場合、操作初心者に限らず、一般ユーザにおいても、ボタンを探し出すことが困難となる。

[0081] そこで、本実施例3では、操作パネル画面204において、「大気開放／真空引き」ボタン301、「ビームオン／ストップ」ボタン302、「画像の取り込みと保存」ボタン303、「表示モードを変更する」領域215は強調表示して目立たせることで、ユーザに重要なボタンであることを知らせる。

[0082] 本実施例3によれば、ユーザは重要なボタンを簡単に判別でき、観察操作をスムーズに行うことが可能となる。

[0083] なお、本実施例３の構成において、重要なボタンは色彩による強調表示に限らず、フォントサイズを大きくすることや、太字とするなどして目立たせてもよい。

[0084] 本実施例３においても、実施例１と同様な効果を得ることができる。

符号の説明

[0085] １・・・電子銃、２・・・一次電子ビーム、３・・・集束レンズ、４・・・Ｘ方向非点補正器、５・・・Ｙ方向非点補正器、６・・・上段偏向器、７・・・下段偏向器、８・・・対物レンズ、９・・・試料、１０・・・検出器、１１・・・高電圧制御回路、１２・・・集束レンズ制御回路、１３・・・Ｘ方向非点補正器制御回路、１４・・・Ｙ方向非点補正器制御回路、１５・・・偏向器制御回路、１６・・・対物レンズ制御回路、１７・・・検出信号制御回路、１８・・・画像表示装置、１９・・・コンピュータ（画像表示部、処理部）、２１・・・記憶装置（記憶部）、２２・・・メモリ、２３・・・入力装置、２４・・・試料ステージ、３１・・・操作プログラム、４１・・・観察条件設定テーブル、１００・・・電子顕微鏡カラム（荷電粒子線装置）、１０１・・・電子顕微鏡（荷電粒子線装置、荷電粒子線装置システム）、２００・・・操作画面、２０１・・・操作ナビ画面、２０２・・・アプリアシスト画面、２０３・・・画像表示画面、２０４・・・操作パネル画面

請求の範囲

[請求項1]

荷電粒子線を放出する荷電粒子源と、
前記荷電粒子線を試料に照射する荷電粒子光学系と、
前記荷電粒子線の照射によって試料から発生した信号電子を検出する検出器と、
前記試料を保持し、試料を移動させる試料ステージと、
前記試料ステージが配置された試料室と、
前記信号電子に基づいて形成される試料画像を表示する画像表示装置と、
前記荷電粒子源、前記荷電粒子光学系、前記検出器、前記試料ステージ、前記試料室、および前記画像表示装置を制御する制御部と、
を備え、
前記制御部は、
前記荷電粒子線を試料に照射して前記試料画像の表示を開始するボタンが配置される第1の操作領域と、
前記試料画像の観察倍率を設定するボタンが配置される第2の操作領域と、
前記試料画像の明るさを自動で調整するボタンと、前記試料画像の焦点を自動で調節するボタンと、前記試料画像の明るさと焦点を元に戻すボタンとが配置される第3の操作領域と、
前記荷電粒子線の走査速度を早くするボタンと、前記荷電粒子線の走査速度を遅くするボタンと、前記荷電粒子線の走査範囲を狭くするボタンと、前記荷電粒子線の走査を停止して前記試料画像の表示を維持するボタンとが配置される第4の操作領域と、
前記試料画像を記憶装置に保存するボタンが配置される第5の操作領域を、
前記第1の操作領域から、前記第2の操作領域、前記第3の操作領域、前記第4の操作領域、前記第5の操作領域の順番で、上から下に

前記画像表示装置に表示させる

ことを特徴とする荷電粒子線装置。

[請求項2]

荷電粒子線を放出する荷電粒子源と、

前記荷電粒子線を試料に照射する荷電粒子光学系と、

前記荷電粒子線の照射によって試料から発生した信号電子を検出する検出器と、

前記試料を保持し、試料を移動させる試料ステージと、

前記試料ステージが配置された試料室と、

前記信号電子に基づいて形成される試料画像を表示する画像表示装置と、

前記荷電粒子源、前記荷電粒子光学系、前記検出器、前記試料ステージ、前記試料室、および前記画像表示装置を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、

前記荷電粒子線を試料に照射して前記試料画像の表示を開始する開始ボタンが配置される第1の操作領域と、

前記試料画像の観察倍率を設定するボタンが配置される第2の操作領域と、

前記試料画像の明るさを自動で調整するボタンと、前記試料画像の焦点を自動で調節するボタンと、前記試料画像の明るさと焦点を元に戻すボタンとが配置される第3の操作領域と、

前記試料画像を記憶装置に保存するボタンが配置される第5の操作領域を、

前記第1の操作領域から、前記第2の操作領域、前記第3の操作領域、前記第5の操作領域の順番で、上から下に前記画像表示装置に表示させ、

前記荷電粒子線の走査速度を早くするボタンと、前記荷電粒子線の走査速度を遅くするボタンと、前記荷電粒子線の走査範囲を狭くする

ボタンと、前記荷電粒子線の走査を停止して前記試料画像の表示を維持するボタンとが配置される第4の操作領域を、

前記画像表示装置の所望の位置に表示させることを特徴とする荷電粒子線装置。

[請求項3] 請求項1または2のいずれかに記載の荷電粒子線装置において、前記制御部は、前記試料室を制御できる操作領域を展開するボタンが配置される操作領域を、前記第1の操作領域の上に表示させることを特徴とする荷電粒子線装置。

[請求項4] 請求項1または2のいずれかに記載の荷電粒子線装置において、前記制御部は、前記試料室を大気開放するボタンと、前記試料室を真空排気するボタンとが配置される操作領域を、前記第1の操作領域の上に表示させることを特徴とする荷電粒子線装置。

[請求項5] 請求項1または2のいずれかに記載の荷電粒子線装置において、前記第1の操作領域に、前記荷電粒子線を試料に照射することを停止する停止ボタンが配置されることを特徴とする荷電粒子線装置。

[請求項6] 請求項1または2のいずれかに記載の荷電粒子線装置において、前記第1の操作領域に、前記荷電粒子線を試料に照射することを停止する停止ボタンが配置されることを特徴とする荷電粒子線装置。

[請求項7] 請求項6記載の荷電粒子線装置において、前記開始ボタンと前記停止ボタンが強調表示されていることを特徴とする荷電粒子線装置。

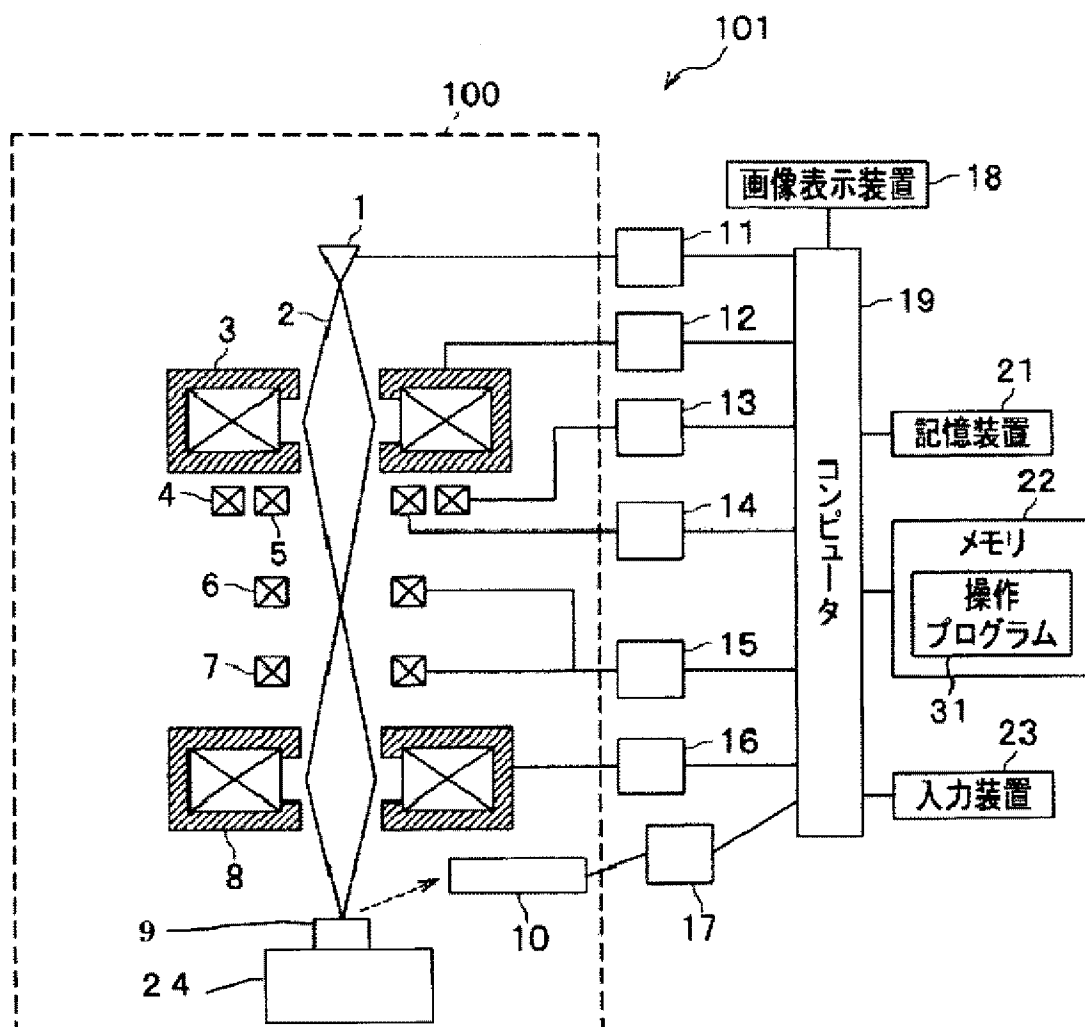
[請求項8] 請求項1または2のいずれかに記載の荷電粒子線装置において、前記第2の操作領域に、前記試料ステージを移動させるボタンが配置されることを特徴とする荷電粒子線装置。

[請求項9] 請求項1または2のいずれかに記載の荷電粒子線装置において、前記第2の操作領域に、前記試料ステージの位置を表示する画像が表示されることを特徴とする荷電粒子線装置。

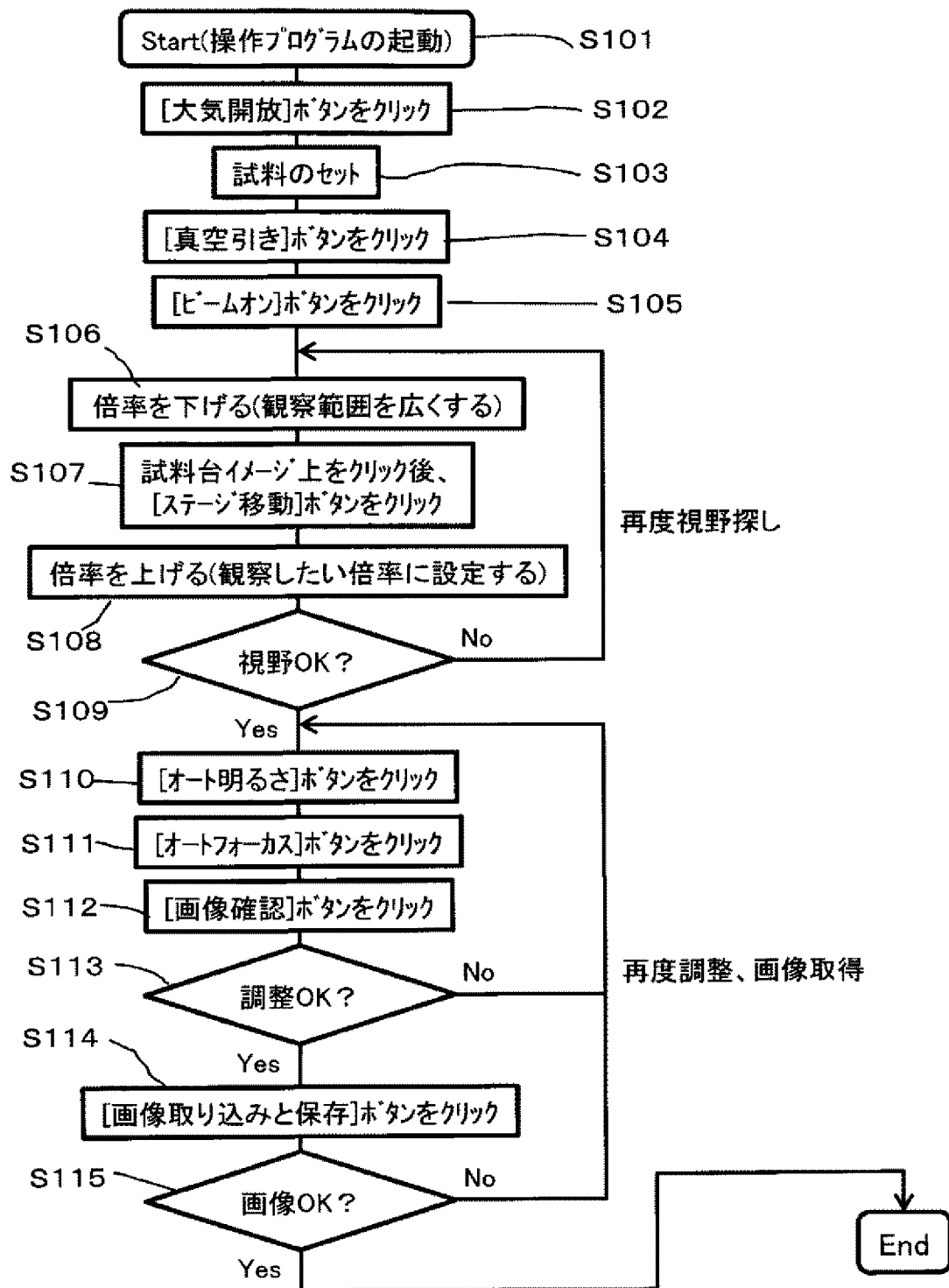
[請求項10] 請求項1または2のいずれかに記載の荷電粒子線装置において、

前記保存ボタンが強調表示されていることを特徴とする荷電粒子線装置。

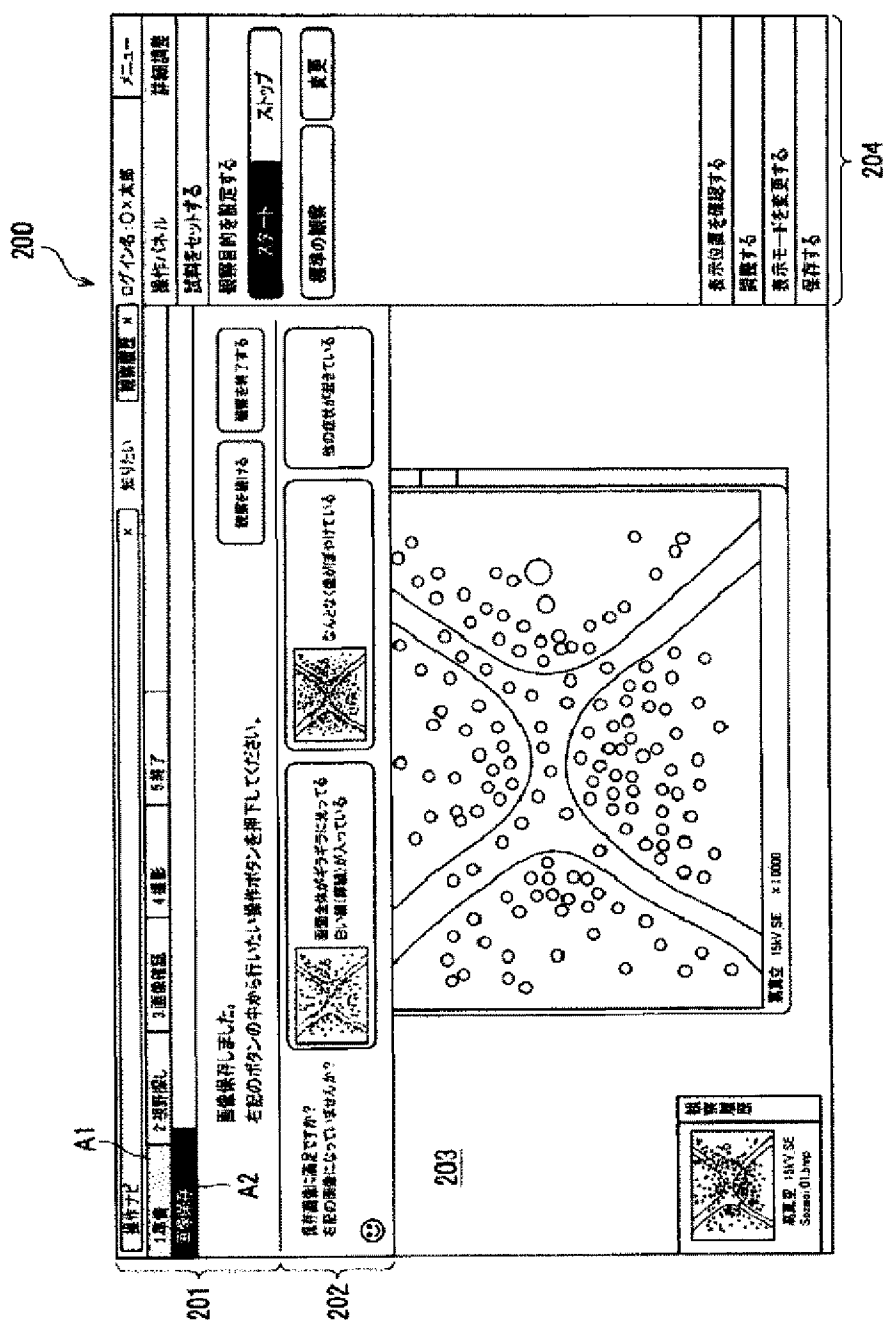
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

メニュー

操作ガイド

図

アプリアシスト

図

知りたいガイド

📷

撮影履歴

1. 準備

2. 視野探し

3. 画像調整

4. 撮影

5. 終了

試料セット確認

大気開放

試料室を開けられるようにします

大気開放

ボタンをクリックしてください。

前へ

次へ

ログイン名: 日立太郎

✕

▽試料交換／真空設定する

低真空30Pa

大気開放

真空引き

○コーティング試料

○ノンコーティング試料

高真空モード

低真空モード

現在の真空度

30Pa

真空設定

標準

特殊

○ (30Pa)

○ (50Pa)

△観察する／観察目的を設定する

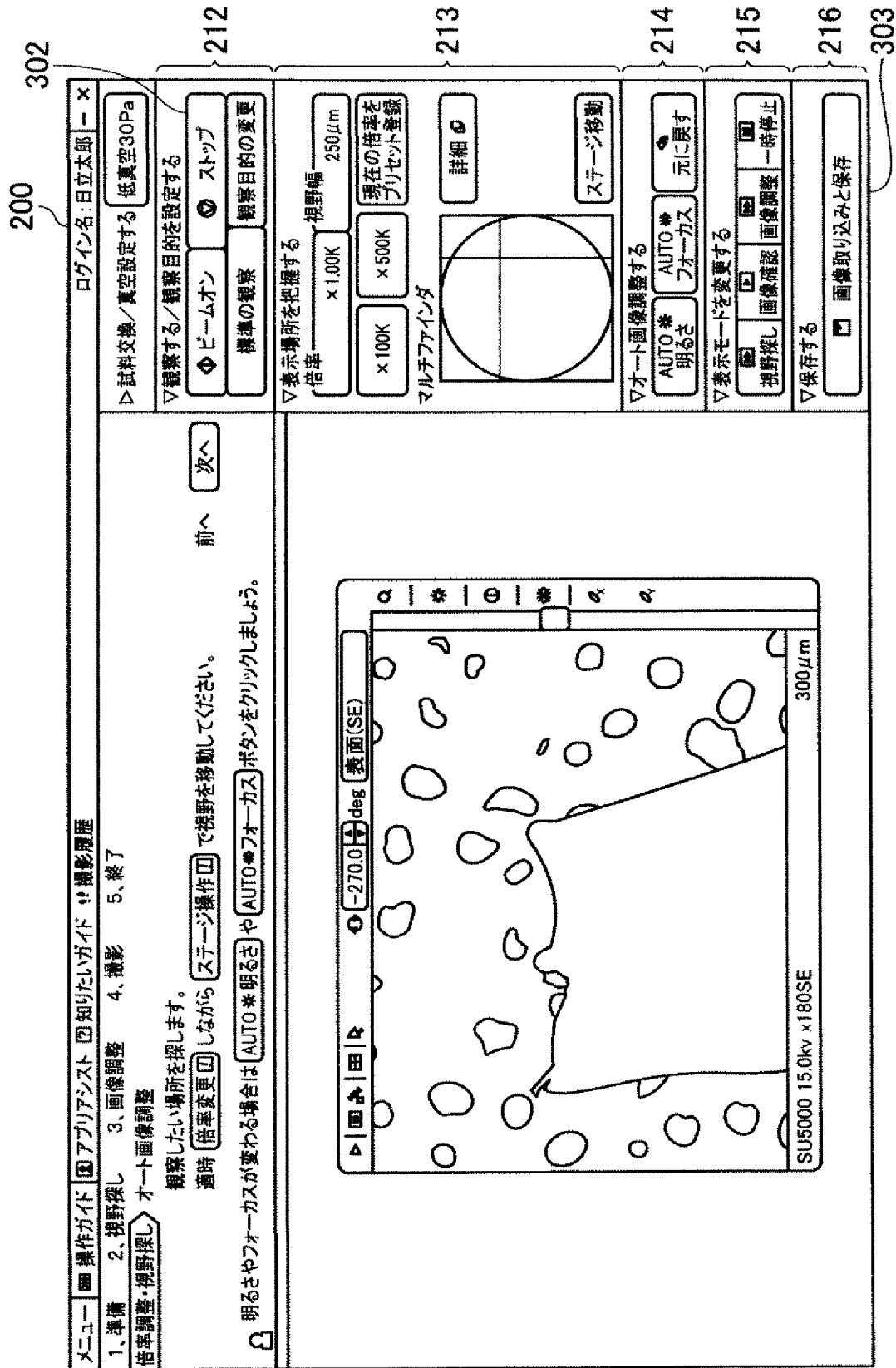
△表示場所を把握する

△オート画像調整する

△表示モードを変更する

△保存する

[図5]



[図6]

The screenshot displays the SEM software interface. At the top, a menu bar includes 'メニュー' (Menu), '操作ガイド' (Operation Guide), 'アプリアシスト' (App Assistant), '知りたいガイド' (What I Want to Know Guide), '撮影履歴' (Shooting History), and 'ログイン名: 日立太郎' (Login Name: Hitachi Taro).

The main window shows a large SEM image of a sample with various features. On the left, a vertical toolbar contains icons for '倍率調整・視野探し' (Magnification Adjustment / Field of View Search), 'オート画像調整' (Auto Image Adjustment), '倍率変更' (Magnification Change), '視野探し' (Field of View Search), 'ステージ移動' (Stage Movement), '表示モードを変更する' (Change Display Mode), '視野探し' (Field of View Search), '画像確認' (Image Confirmation), '画像調整' (Image Adjustment), and '一時停止' (Pause).

Below the main image, a status bar displays 'SU5000 15.0kv x180SE' and a scale bar '300 μm'.

On the right side, there are several control panels:

- 真空設定 (Vacuum Setting):** Includes a dropdown for '低真空30Pa' (Low Vacuum 30Pa) and a button '真空設定' (Vacuum Setting).
- 観察目的 (Observation Purpose):** Includes a dropdown for '観察' (Observation) and a button '観察目的の変更' (Change Observation Purpose).
- 倍率 (Magnification):** Includes a dropdown for 'x100K', a button 'x500K', and a button 'x100K'.
- 視野幅 (Field of View Width):** Includes a dropdown for '250 μm' and a button '視野幅' (Field of View Width).
- マルチファインダ (Multi-Finder):** Includes a button 'マルチファインダ' (Multi-Finder) and a button '詳細' (Details).
- オート画像調整 (Auto Image Adjustment):** Includes a dropdown for 'AUTO *', a button 'AUTO *', and a button '元に戻す' (Reset).
- ステージ移動 (Stage Movement):** Includes a button 'ステージ移動' (Stage Movement).

At the bottom, there is a '保存' (Save) button and a '画像取り込みと保存' (Image Loading and Saving) button.

215

[図7]

メニュー

操作ガイド

知りたいガイド

撮影履歴

1.準備

2.視野探し

3.画像調整

4.撮影

5.終了

試料セット確認

試料セット

スタート

目的変更

試料室を開けられます

大気開放

ボタンをクリックしてください。

前へ

次へ

ログイン名: 日立太郎

▽試料交換/真空設定する

低真空30Pa

大気開放

真空引き

コーティング試料

高真空モード

コーティング試料

低真空モード

現在の真空度

真空設定

標準

30Pa

特殊

(30Pa)

(50Pa)

△観察する/観察目的を設定する

△表示場所を把握する

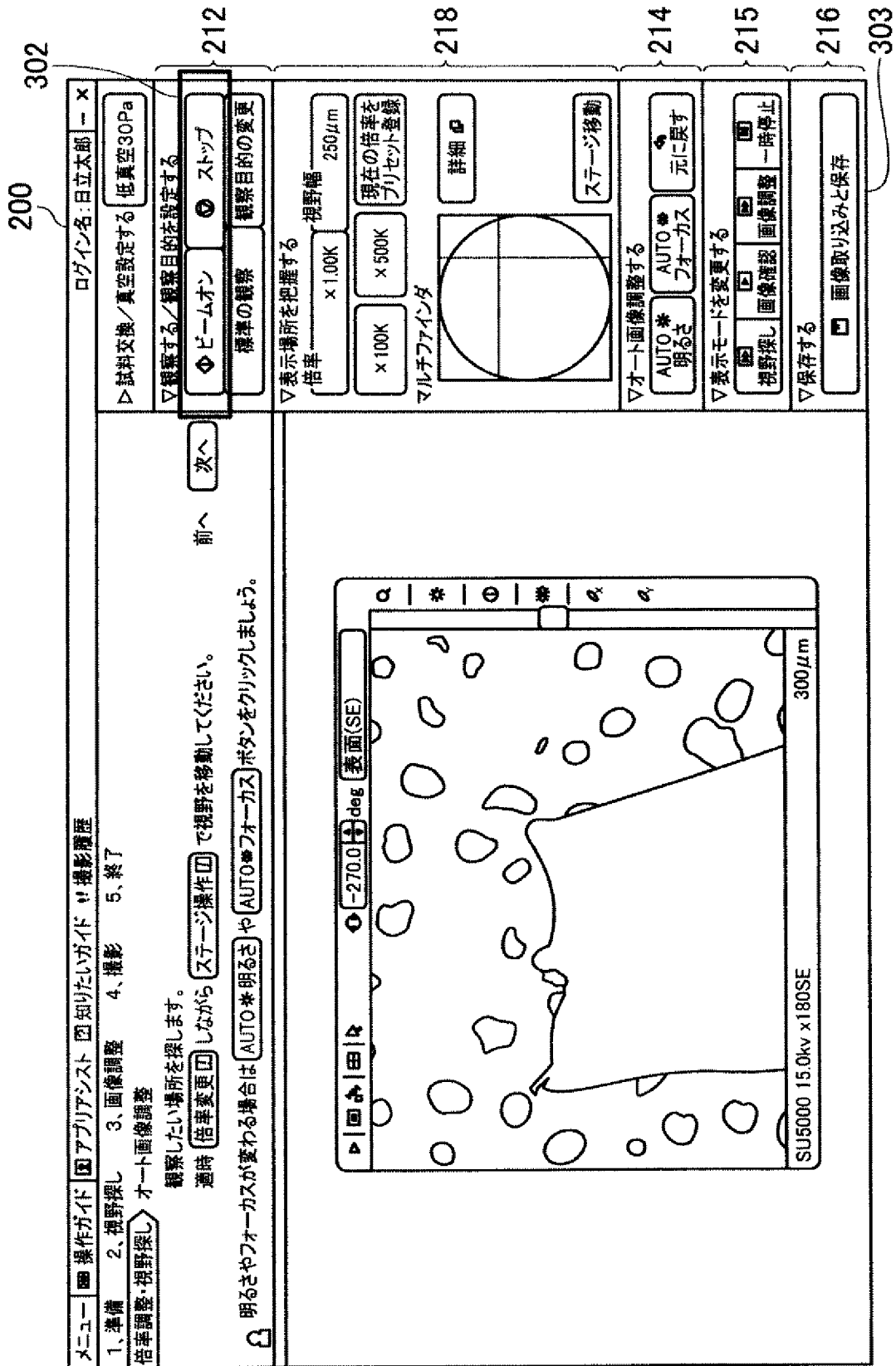
△オート画像調整する

△表示モードを変更する

△保存する

211

[図8]



[図9]

200

メニュー		操作ガイド		アプリケーション		知りたいガイド		撮影履歴		ログイン名: 日立太郎		-		x	
1. 準備															
2. 視野探し															
3. 画像調整															
4. 撮影															
5. 終了															
倍率調整・視野探し															
オート画像調整															
観察したい場所を探します。															
適時 倍率変更 しながら ステージ操作 で視野を移動してください。															
前へ 次へ															
明るさやフォーカスが変わる場合は [AUTO*明るさ] や [AUTO*フォーカス] ボタンをクリックしましょう。															
▽表示場所を把握する															
倍率 x1.00K x500K x1000K 視野幅 250μm															
マルチファインダ															
詳細															
ステージ移動															
▽オート画像調整する															
AUTO* 明るさ AUTO* フォーカス 元に戻る															
▽保存する															
画像取り込みと保存															

表示モードを変更する

視野探し 画像確認 画像調整 一時停止

SU5000 15.0kv x180SE

300μm

215

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/062104

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01J37/24(2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01J37/24		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-82263 A (Hitachi, Ltd.), 28 March 1997 (28.03.1997), entire text; all drawings & US 5864138 A & EP 763847 A2	1-10
A	JP 54-148397 A (JEOL Ltd.), 20 November 1979 (20.11.1979), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	WO 2011/108042 A1 (Hitachi High-Technologies Corp.), 09 September 2011 (09.09.2011), entire text; all drawings & JP 2011-187192 A & US 2012/0326033 A1	1-10
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 May, 2014 (13.05.14)		Date of mailing of the international search report 27 May, 2014 (27.05.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H01J37/24(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H01J37/24			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	JP 9-82263 A（株式会社日立製作所）1997.03.28, 全文全図 & US 5864138 A & EP 763847 A2	1-10	
A	JP 54-148397 A（日本電子株式会社）1979.11.20, 全文全図 （ファミリーなし）	1-10	
A	W0 2011/108042 A1（株式会社日立ハイテクノロジーズ）2011.09.09, 全文全図 & JP 2011-187192 A & US 2012/0326033 A1	1-10	
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 13.05.2014		国際調査報告の発送日 27.05.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 桐畑 幸▲廣▼ 電話番号 03-3581-1101 内線 3226	2G 9606