

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年6月16日(16.06.2022)



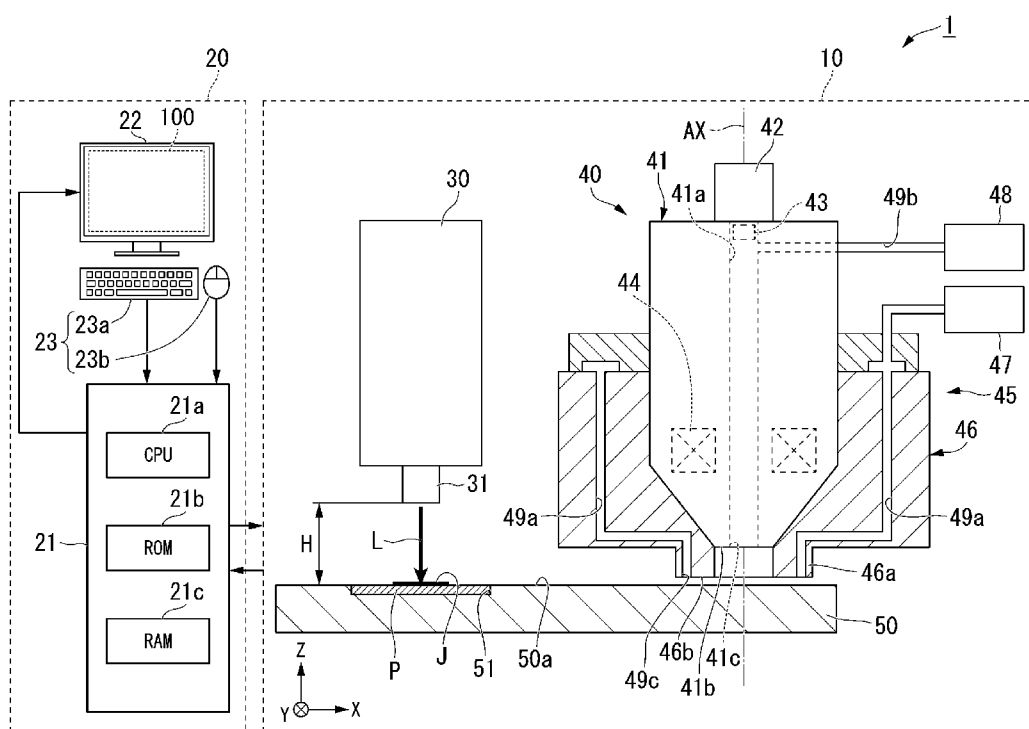
(10) 国際公開番号

WO 2022/123780 A1

- (51) 国際特許分類:
H01J 37/21 (2006.01) *H01J 37/22* (2006.01) (TANAKA Koji); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/046321 (74) 代理人: 西澤 和純, 外(NISHIZAWA Kazuyoshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2020年12月11日(11.12.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社ニコン (NIKON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 船津 貴行 (FUNATSU Takayuki); 〒1086290 東京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 田中 幸次
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: CONTROL METHOD, MICROSCOPE SYSTEM, AND IMAGE DISPLAY METHOD

(54) 発明の名称: 制御方法、顕微鏡システム、および画像表示方法



(57) Abstract: One aspect of this control method involves: using an optical microscope to vary the positional relationship in the vertical direction between an object and the focal position of the optical microscope and capture a plurality of images of the object; acquiring focus information about the object on the basis of the results of the imaging; associating a first image of the object with the focus information; and controlling the positional relationship in the vertical direction between the object and the focal position of an electron microscope on the basis of the focus information that corresponds to a

WO 2022/123780 A1

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

(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, ST, 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, 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).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

designated portion of the object in the first image and acquiring an electron microscope image that includes said portion of the object.

(57) 要約: 本発明の制御方法の一つの態様は、光学顕微鏡によって、対象物と光学顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を異ならせて対象物を複数回撮像することと、撮像の結果に基づいて対象物の焦点情報を取得することと、対象物の第1画像に焦点情報を関連づけることと、第1画像内で指定される対象物の部分に対応する焦点情報に基づいて対象物と電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、対象物の部分を含む電子顕微鏡画像を取得することと、を備える。

明 細 書

発明の名称：制御方法、顕微鏡システム、および画像表示方法

技術分野

[0001] 本発明は、制御方法、顕微鏡システム、および画像表示方法に関する。

背景技術

[0002] 電子顕微鏡が知られている。例えば、特許文献1には、走査型電子顕微鏡が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2020-115489号公報

発明の概要

[0004] 本発明の制御方法の一つの態様は、光学顕微鏡によって、対象物と前記光学顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を異ならせて前記対象物を複数回撮像することと、前記撮像の結果に基づいて前記対象物の焦点情報を取得することと、前記対象物の第1画像に前記焦点情報を関連づけることと、前記第1画像内で指定される前記対象物の部分に対応する焦点情報に基づいて前記対象物と電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物の前記部分を含む電子顕微鏡画像を取得することと、を備える。

[0005] 本発明の制御方法の一つの態様は、光学機器によって、対象物の焦点情報を取得することと、前記焦点情報に基づいて前記対象物と電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物の電子顕微鏡画像を取得することと、を備える。

[0006] 本発明の画像表示方法の一つの態様は、対象物の光学顕微鏡画像を表示することと、前記光学顕微鏡画像内で指定される前記対象物の部分に対する合焦した前記対象物の電子顕微鏡画像を表示することと、を備える。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]図1は、一実施形態の顕微鏡システムを模式的に示す概略構成図であつて、光学顕微鏡によって対象物を撮像可能な場合を示す図である。
- [図2]図2は、一実施形態の顕微鏡システムを模式的に示す概略構成図であつて、電子顕微鏡によって対象物を撮像可能な場合を示す図である。
- [図3]図3は、一実施形態の顕微鏡システムによって観察される対象物の一例を示す図である。
- [図4]図4は、一実施形態の選択画面を示す図である。
- [図5]図5は、一実施形態の光学顕微鏡の観察画面を示す図である。
- [図6]図6は、一実施形態の電子顕微鏡の観察画面を示す画面である。
- [図7]図7は、一実施形態の電子顕微鏡の観察画面とナビゲーション画面とを並べて表示した状態を示す図である。
- [図8]図8は、一実施形態の合成画面を示す図である。
- [図9]図9は、一実施形態の自動撮像モードにおいてユーザが行う手順の一例を示すフローチャートである。
- [図10]図10は、一実施形態のキャリブレーション工程の手順の一例を示すフローチャートである。
- [図11]図11は、一実施形態のXYキャリブレーション工程を説明するための図である。
- [図12]図12は、一実施形態の座標軸補正工程を説明するための図である。
- [図13]図13は、一実施形態の制御方法の手順の一例を示すフローチャートである。
- [図14]図14は、一実施形態の変形例におけるCPUの機能部を示す模式図である。

発明を実施するための形態

- [0008] 以下、図面を参照しながら、実施形態に係る制御方法、顕微鏡システム、および画像表示方法について説明する。

なお、実施形態は、以下に示された技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。また、図面においては、各構成をわかりやすくするために、各構造

における縮尺および数等を、実際の構造における縮尺および数等と異なる場合がある。

[0009] また、図面には適宜XYZ直交座標系を示し、このXYZ直交座標系を参照しつつ各部の位置関係について説明する。X軸と平行な方向を「第1水平方向X」と記載し、Y軸と平行な方向を「第2水平方向Y」と記載し、Z軸と平行な方向を「鉛直方向Z」と記載する。第1水平方向Xと第2水平方向Yと鉛直方向Zとは、互いに直交する方向である。鉛直方向ZのうちZ軸の矢印が向く正の側（+Z側）を「上方」または「上側」と記載し、鉛直方向ZのうちZ軸の矢印が向く側と逆側の負の側（-Z側）を「下方」または「下側」と記載する。鉛直方向Zは、高さ方向である。

[0010] 図1および図2は、本実施形態の顕微鏡システム1を模式的に示す概略構成図である。

図1および図2に示すように、顕微鏡システム1は、顕微鏡装置10と、制御部20と、を備える。本実施形態において顕微鏡装置10は、例えば大気圧中に配置される。顕微鏡装置10は、光学顕微鏡（光学機器）30と、電子顕微鏡40と、ステージ50と、を有する。光学顕微鏡30と電子顕微鏡40とは、例えば、第1水平方向Xに並んで配置される。図1および図2の紙面において、電子顕微鏡40は、例えば、光学顕微鏡30の右側に配置される。

[0011] 光学顕微鏡30の種類は、特に限定されない。光学顕微鏡30は、例えば、明視野顕微鏡であってもよいし、暗視野顕微鏡であってもよいし、蛍光顕微鏡であってもよいし、微分干渉顕微鏡であってもよいし、これらの顕微鏡を適宜組み合わせた顕微鏡であってもよい。光学顕微鏡30は、対象物Jの焦点情報を取得できるような構成であればどのようなものでも良い。光学顕微鏡30は、下方を向くレンズ31を有する。図1に示すように、光学顕微鏡30は、レンズ31からステージ50上の対象物Jに向けて下方に光Lを照射し、対象物Jを撮像する。光Lの光軸方向と鉛直方向Zとはほぼ平行である。光Lを照射する光源は、特に限定されない。ステージ50の上面50

aからレンズ31までの鉛直方向Zの距離を、レンズ31の高さHと表現する。なお、光学顕微鏡30がレンズ31を複数有する場合、レンズ31の高さHは、ステージ50の上面50aから、複数のレンズ31のうち最も対象物Jに近いレンズ（最終レンズ、または最終光学系と記載しても良い）31までの鉛直方向Zの距離である。

[0012] 電子顕微鏡40の種類は、特に限定されない。電子顕微鏡40は、例えば、走査型電子顕微鏡（Scanning Electron Microscope；SEM）である。なお、電子顕微鏡40は、透過型電子顕微鏡（Transmission Electron Microscope；TEM）であってもよい。電子顕微鏡40は、筐体41と、光源部42と、光電部43と、電子レンズ44と、排気装置45と、を有する。

[0013] 筐体41は、例えば、鉛直方向Zに延びる円筒状である。筐体41の内部には、電子ビームEBが通る電子ビーム路41aが設けられる。電子ビームEBの光軸方向と鉛直方向Zとはほぼ平行である。電子ビーム路41aは、鉛直方向Zに延びる。電子ビーム路41aの上端部には、光電部43が設けられる。筐体41の下端部には、下方を向く射出孔41cが設けられる。

[0014] 光源部42は、筐体41の上端面に固定される。光源部42は、筐体41の内部空間に光を射出可能である。光源部42から筐体41の内部空間に射出された光は、筐体41内に設けられた光電部43に照射される。

[0015] 光電部43は、光電効果によって、光が照射されることで電子ビームEBを射出する。図2に示すように、本実施形態において光電部43は、上方から光源部42の光が入射されることで、下方に電子ビームEBを射出する。光電部43から下方に射出された電子ビームEBは、電子ビーム路41aを通過して、射出孔41cから対象物Jに向けて下方に射出される。

[0016] 電子レンズ44は、筐体41の内部に配置される。電子レンズ44は、光電部43よりも下方において、電子ビーム路41aを囲んで配置される。電子レンズ44は、光電部43から射出された電子ビームEBを収束させて射出孔41cに導く。本実施形態において電子レンズ44は、永久磁石を用い

た磁界レンズである。なお、電子レンズ44は、永久磁石を用いない磁界レンズであってもよいし、静電レンズであってもよい。

[0017] 電子レンズ44として永久磁石を用いた磁界レンズを用いた場合、電子ビームEBに印加される加速電圧と電子顕微鏡40の焦点位置との関係が線形になりやすい。電子ビームEBに印加される加速電圧とは、筐体41内において光電部43よりも下方に配置された図示しない引出電極と光電部43との間に印加される電圧である。加速電圧が大きくなる程、電子顕微鏡40の焦点位置が下方になる。言い換えれば、加速電圧が大きくなる程、電子顕微鏡40の焦点深度が深くなる。

[0018] 排気装置45は、ノズル部材46と、第1ポンプ47と、第2ポンプ48と、を有する。ノズル部材46は、電子顕微鏡40の中心軸線AX回りに筐体41を囲む環状である。中心軸線AXは、鉛直方向Zに延びる仮想線である。本実施形態において中心軸線AXは、電子ビーム路41aの中心を通る。

[0019] ノズル部材46は、下方に突出する突出部46aを有する。突出部46aは、中心軸線AX回りに筐体41の下端面41bを囲んでいる。ノズル部材46には、第1吸気流路49aが設けられる。第1吸気流路49aは、例えば、複数設けられる。第1吸気流路49aは、突出部46aの下端面46bに開口する吸気口49cを有する。複数の第1吸気流路49aにおける吸気口49cは、例えば、突出部46aの下端面において中心軸線AX回りの周方向に間隔を空けて配置される。

[0020] 第1ポンプ47および第2ポンプ48は、真空ポンプである。第1ポンプ47および第2ポンプ48として用いられる真空ポンプの種類は、特に限定されない。第1ポンプ47は、例えば、油拡散ポンプである。第2ポンプ48は、例えば、油拡散ポンプとターボ分子ポンプとを組み合わせたポンプである。

[0021] 第1ポンプ47は、第1吸気流路49aに接続される。第1ポンプ47によって、吸気口49cから第1吸気流路49a内に空気が吸引される。これ

により、突出部46aの下端面とステージ50との間の空気が第1吸気流路49a内に吸引される。なお、第1吸気流路49a内には、突出部46aの内側の空気の少なくとも一部が吸引されてもよい。

[0022] 第2ポンプ48は、第2吸気流路49bを介して、電子ビーム路41a内の空気を吸引可能である。第2吸気流路49bは、例えば、電子ビーム路41a内の上側の端部に繋がる。第2吸気流路49b内には、電子ビーム路41a内の空気が吸引される。なお、第2吸気流路49b内には、突出部46aの内側の空気の少なくとも一部が吸引されてもよい。

[0023] 第1ポンプ47と第2ポンプ48とによって空気を吸引することによって、電子ビーム路41a内、突出部46a内、および突出部46aの下端面とステージ50との鉛直方向Zの間を真空にすることができる。これにより、顕微鏡システム1は、ステージ50上に配置された対象物Jと電子顕微鏡40との間に局所的な真空領域Gを形成可能である。

[0024] ステージ50は、光学顕微鏡30および電子顕微鏡40の下方において移動可能である。ステージ50は、例えば、第1水平方向Xおよび第2水平方向Yのそれぞれに移動可能である。ステージ50は、上方を向く上面50aを有する。上面50aには、対象物Jを配置可能である。本実施形態において上面50aには、下方に窪む保持凹部51が設けられる。保持凹部51には、対象物Jを載せるプレートPが嵌め合わされて保持可能となっている。このように本実施形態においては、プレートPを介して、ステージ50の上面50aに対象物Jを配置可能である。なお、ステージ50は、鉛直方向Zに移動可能であってもよい。

[0025] 続いて、制御部20について説明する。制御部20は、制御装置21と、出力部22と、入力部23と、を有する。制御装置21は、例えば、PC (personal computer) である。制御装置21は、顕微鏡装置10を制御する。具体的に、制御装置21は、光学顕微鏡30、電子顕微鏡40、およびステージ50を制御する。つまり、制御部20は、光学顕微鏡30、電子顕微鏡40、およびステージ50を制御可能である。制御装置21は、CPU (Cen

tral Processing Unit) 21aと、ROM (Read Only Memory) 21bと、RAM (Random access memory) 21cと、を有する。CPU 21aは、各制御および各処理を行う部分である。ROM 21bおよびRAM 21cは、情報を記憶（保存、格納等とも記載する）する記憶部である。ROM 21bまたはRAM 21cに、顕微鏡システム1の制御に関わる条件などを記憶することを「設定する」等とも記載する。なお、制御部20は、制御装置21と、出力部22と、入力部23と、が一体となったタブレットPCであっても良い。単に「記憶する（保存する、格納する）」と記載する場合は、ROM 21bまたはRAM 21cに、記憶（保存、格納）することを意図する。

[0026] 出力部22および入力部23は、制御装置21に有線または無線により接続される。出力部22は、例えば、液晶ディスプレイなどの表示装置である。出力部22には、制御装置21から出力される信号に基づいて、顕微鏡装置10を制御するための画面（Graphical User Interface；GUI）が表示される表示領域100が配置される。例えば、CPU 21aによって顕微鏡装置10を制御するための情報処理プログラムを起動することによって顕微鏡装置10を制御するための画面が出力部22の表示領域100に表示される。当該情報処理プログラムは、例えば、制御装置21に予めインストールされる。なお、簡単の為、「出力部22の表示領域100に表示する」ことを意図する場合であっても、単に「表示する」等と記載することがある。

[0027] 入力部23は、例えば、キーボード23aと、マウス23bと、を含む。顕微鏡システム1のユーザが入力部23を操作することによって、入力部23から制御装置21に信号が入力される。具体的には、ユーザは、例えば入力部23を用いることで、出力部22の表示領域100に表示される画面を介して顕微鏡システム1を制御することができる。

[0028] なお、出力部22は入力部として機能するタッチパネル等を備えても良い。その場合、ユーザが出力部22を操作することによって、出力部22から制御装置21に信号が入力される。具体的には、ユーザは、例えば出力部22を用いることで、出力部22の表示領域100に表示される画面を介して

顕微鏡システム 1 を制御することができる。

[0029] 続いて、図 3 を用いて、顕微鏡システム 1 によって観察される対象物 J の一例を説明する。図 3 は、顕微鏡システム 1 によって観察される対象物 J の一例を示す図である。以下の説明においては、図 3 に示すように、ステージ 50 に配置されたプレート P 上に配置された対象物 J が、複数の物体 T を含む物体群である場合について説明する。複数の物体 T は、互いに大きさが異なる物体 T、互いに形状が異なる物体 T、互いに色が異なる物体 T、および互いに材料が異なる物体 T を含む。

[0030] 続いて、図 4 から図 8 を用いて、出力部 22 の表示領域 100 に表示される画面例について説明する。図 4 は、本実施形態の出力部 22 の表示領域 100 に表示される選択画面 60 を示す図である。図 5 は、本実施形態の出力部 22 の表示領域 100 に表示される光学顕微鏡 30 の観察画面（OM 観察画面）71 を示す図である。図 6 は、本実施形態の出力部 22 の表示領域 100 に表示される電子顕微鏡 40 の観察画面 72 を示す画面である。図 7 は、本実施形態の出力部 22 の表示領域 100 に表示される電子顕微鏡 40 の観察画面（SEM 観察画面）72 とナビゲーション画面 80 とを並べて表示した状態を示す図である。図 8 は、本実施形態の出力部 22 の表示領域 100 に表示される合成画面 90 を示す図である。

[0031] 図 4 から図 8 に示すように、本実施形態において、出力部 22 の表示領域 100 に表示される画面として、選択画面 60 と、OM 観察画面（第 1 画面）71 と、SEM 観察画面（第 2 画面）72 と、ナビゲーション画面（第 1 取得画面）80 と、合成画面（第 2 取得画面）90 と、がある。つまり、本実施形態において制御部 20 は、選択画面 60 と、OM 観察画面 71 と、SEM 観察画面 72 と、ナビゲーション画面 80 と、合成画面 90 と、を出力部 22 の表示領域 100 に表示可能である。

[0032] 図 4 に示す選択画面 60 は、例えば、顕微鏡装置 10 を制御するための情報処理プログラムを制御装置 21 によって起動した際に初めに表示領域 100 に表示される画面である。制御装置 21 は、選択画面 60 として、表示選

択領域60aと、ステージ制御領域60bと、排気制御領域60cと、を表示領域100に表示する。表示選択領域60aは、例えば、図4の紙面において、選択画面60のうち右側の領域に配置される。ステージ制御領域60bは、例えば、図4の紙面において、選択画面60のうち中央の領域に配置される。排気制御領域60cは、例えば図4の紙面において、選択画面60のうち左側の領域に配置される。

[0033] 表示選択領域60aには、OMアイコン（第1表示アイコン）61と、SEMアイコン（第2表示アイコン）62と、ユーティリティアイコン63と、が配置される。OMアイコン61とSEMアイコン62とユーティリティアイコン63とは、例えば、図4の紙面において、選択画面60における上から下に向かってこの順に並んで配置される。OMアイコン61には、例えば、「OM」の文字が表示される。SEMアイコン62には、例えば、「SEM」の文字が表示される。ユーティリティアイコン63には、例えば、「Image Utility」の文字が表示される。

[0034] 本明細書における「アイコン」は、それぞれ予め制御装置21に登録されたファイルやプログラム（典型的には、CPU21aによって実行可能なコンピュータプログラム）に関連付けられた画像である。ユーザは各アイコンを利用して所望のプログラムを起動することができる。その結果、ユーザは各アイコンを利用して顕微鏡システム1を制御することができる。具体的には、ユーザがアイコンを選択することで、制御装置21はアイコンに関連付けられたプログラムを起動する。換言すると、ユーザがアイコンを選択することで、制御装置21はアイコンに関連付けられた処理を顕微鏡システム1に実行させる。

[0035] ユーザは、例えば、マウス23bの操作によってOMアイコン61を選択することで、図5に示すOM観察画面71を表示させることができる。つまり、OMアイコン61は、OM観察画面71を表示する第1表示アイコンに相当する。ユーザは、例えば、マウス23bの操作によってSEMアイコン62を選択することで、図6に示すSEM観察画面72を表示させることが

できる。つまり、SEMアイコン62は、SEM観察画面72を表示する第2表示アイコンに相当する。ユーザは、例えば、マウス23bの操作によってユーティリティアイコン63を選択することで、図8に示す合成画面90を表示させることができる。つまり、ユーティリティアイコン63は、合成画面90を表示するアイコンに相当する。

[0036] ステージ制御領域60bには、ステージ位置表示64が表示される。ステージ位置表示64は、例えば、図4の紙面において、ステージ制御領域60bにおける上側部分に配置される。ステージ位置表示64は、顕微鏡装置10におけるステージ50の位置を表示する。ステージ位置表示64は、ステージマーカ64aと、マーカガイド64bと、を有する。マーカガイド64bは、例えば、図4の紙面において、下向きに凸となる三角形の枠線である。図4の紙面において、マーカガイド64bの角部のうち左側の角部の位置は、OM観察位置PS1である。図4の紙面において、マーカガイド64bの角部のうち右側の角部の位置は、SEM観察位置PS2である。図4の紙面において、マーカガイド64bの角部のうち中央下側の角部の位置は、対象物交換位置PS3である。

[0037] 制御装置21は、ステージ50の動きに応じて、ステージマーカ64aをマーカガイド64b上で移動させる。図4では、ステージマーカ64aは、例えば、対象物交換位置PS3に表示される。

[0038] ステージ50が光学顕微鏡30によって対象物Jを観察可能な位置（つまり図1に示す位置）にある場合、制御装置21は、ステージマーカ64aをOM観察位置PS1に表示する。ステージ50が電子顕微鏡40によって対象物Jを観察可能な位置（つまり図2に示す位置）にある場合、制御装置21は、ステージマーカ64aをSEM観察位置PS2に表示する。ステージ50がユーザによってステージ50上の対象物Jを交換可能な位置にある場合、制御装置21は、ステージマーカ64aを対象物交換位置PS3に表示する。ステージ50がユーザによってステージ50上の対象物Jを交換可能な位置とは、例えば、光学顕微鏡30の下方および電子顕微鏡40の下方の

いずれにも位置しない位置である。以上のように、本実施形態において制御部20は、ステージ50と光学顕微鏡30との相対位置、またはステージ50と電子顕微鏡40との相対位置を示す情報として、ステージ位置表示64を出力部22に表示可能である。

[0039] なお、「ユーザがステージ50上の対象物Jを交換可能である」とは、ユーザが直接的、または他の搬送装置などを用いて間接的に、ステージ50上の対象物Jを交換可能であればよい。

[0040] 図4に示すように、ステージ制御領域60bには、取出しアイコン65と、リセットアイコン66と、が配置される。図4の紙面において、取出しアイコン65およびリセットアイコン66は、ステージ位置表示64の下側に配置される。取出しアイコン65には、例えば、「Eject」の文字が表示される。リセットアイコン66には、例えば、「Stage Reset」の文字が表示される。取出しアイコン65は、ステージ50を、ユーザが対象物Jを交換可能な位置に移動させるアイコンである。ユーザは、例えば、マウス23bの操作によって取出しアイコン65を選択することで、ステージ50を、ユーザが対象物Jを交換可能な位置まで移動させることができる。つまり、制御装置21は、マウス23bによって取出しアイコン65が選択されたことを検出すると、図示しない移動機構を制御して、ステージ50を、ユーザが対象物Jを交換可能な位置まで移動させる。

[0041] リセットアイコン66は、例えば、図4の紙面において、取出しアイコン65の下側に配置される。リセットアイコン66は、ステージ50の位置を初期位置に戻すアイコンである。初期位置とは、光学顕微鏡30によって対象物Jを観察可能な位置における初期位置、および電子顕微鏡40によって対象物Jを観察可能な位置における初期位置を含む。ユーザは、例えば、マウス23bの操作によってリセットアイコン66を選択することで、ステージ50を、光学顕微鏡30によって対象物Jを観察可能な位置のうちの初期位置、または電子顕微鏡40によって対象物Jを観察可能な位置のうちの初期位置まで移動させることができる。

[0042] 例えば、ステージ50が光学顕微鏡30によって対象物Jを観察可能な位置にある場合にリセットアイコン66が選択されると、ステージ50は、光学顕微鏡30によって対象物Jを観察可能な位置のうちの初期位置に移動する。一方、ステージ50が電子顕微鏡40によって対象物Jを観察可能な位置にある場合にリセットアイコン66が選択されると、ステージ50は、電子顕微鏡40によって対象物Jを観察可能な位置のうちの初期位置に移動する。

[0043] 図4に示すように、排気制御領域60cには、気圧表示67が表示される。図4の紙面において、気圧表示67は、排気制御領域60cにおける上側部分に表示される。気圧表示67は、電子顕微鏡40における気圧を表示する。また、図4の紙面において、気圧表示67の下側に「Vacuum State」という文字がラベルされる。電子顕微鏡40における気圧とは、電子ビーム路41a内における気圧、突出部46a内における気圧、および電子顕微鏡40とステージ50との間の気圧を含む。電子顕微鏡40における気圧とは、ステージ50上に配置された対象物Jと電子顕微鏡40との間の局所的な真空領域Gの気圧を含む。

[0044] 排気制御領域60cには、吸気開始アイコン68が配置される。図4の紙面において、吸気開始アイコン68は、気圧表示67の下側に配置される。吸気開始アイコン68には、例えば、「Vacuum Start」の文字が表示される。吸気開始アイコン68は、電子顕微鏡40の排気装置45による吸気を開始するアイコンである。ユーザは、例えば、マウス23bの操作によって吸気開始アイコン68を選択することで、排気装置45による吸気を開始させることができ、ステージ50と電子顕微鏡40と間に局所的な真空領域Gを作ることができる。

[0045] 図5に示すOM観察画面71は、対象物Jを光学顕微鏡30によって撮像して表示する第1画面に相当する。図6に示すSEM観察画面72は、対象物Jを電子顕微鏡40によって撮像して表示する第2画面に相当する。OM観察画面71が表示された状態において、例えばステージ50は、光学顕微

鏡30によって対象物Jを撮像可能な位置に配置される。SEM観察画面72が表示された状態において、例えばステージ50は、電子顕微鏡40によって対象物Jを撮像可能な位置に配置される。

[0046] 図5および図6に示すように、制御装置21は、OM観察画面71とSEM観察画面72とにおいて、それぞれ他方の画面に切り替えるための切り替えアイコン73a, 73bを表示する。切り替えアイコン73aは、SEM観察画面72をOM観察画面71に切り替えるためのアイコンである。切り替えアイコン73bは、OM観察画面71をSEM観察画面72に切り替えるためのアイコンである。

[0047] 本実施形態において切り替えアイコン73aおよび切り替えアイコン73bは、OM観察画面71とSEM観察画面72との両方に表示される。図5および図6の紙面において、切り替えアイコン73aと切り替えアイコン73bとは、後述する第1表示部71a, 72aの左上に左右方向に並んで配置される。切り替えアイコン73aには、例えば、「OM」の文字が表示される。切り替えアイコン73bには、例えば、「SEM」の文字が表示される。

[0048] 図5に示すように、OM観察画面71が表示される場合、OM観察画面71において、切り替えアイコン73aは明るく表示され、切り替えアイコン73bは暗く表示される。「明るい」とは、表示領域100における光量が多く、ユーザが視覚的にはっきりと見える状態を意味する。「暗い」とは、表示領域100における光量が少なく、ユーザが視覚的にはっきりと見えない状態を意味する。これにより、切り替えアイコン73aに表示された「OM」の文字が強調して示される。OM観察画面71においては、切り替えアイコン73aは機能しない。ユーザは、例えば、マウス23bの操作によってOM観察画面71に表示された切り替えアイコン73bを選択することで、画面をOM観察画面71からSEM観察画面72に切り替えることができる。OM観察画面71において切り替えアイコン73bが選択されると、制御装置21はステージ50を、光学顕微鏡30によって対象物Jを撮像可能

な位置から、電子顕微鏡40によって対象物Jを撮像可能な位置に移動させる。

[0049] 図6に示すように、SEM観察画面72において、切り替えアイコン73bは明るく表示されており、切り替えアイコン73aは暗く表示される。これにより、切り替えアイコン73bに表示された「SEM」の文字が強調して示され、現在表示されている画面が、OM観察画面71とSEM観察画面72とのうちSEM観察画面72であることが示される。SEM観察画面72においては、切り替えアイコン73bは機能しない。ユーザは、例えば、マウス23bの操作によってSEM観察画面72に表示された切り替えアイコン73aを選択することで、画面をSEM観察画面72からOM観察画面71に切り替えることができる。SEM観察画面72において切り替えアイコン73aが選択されると、制御装置21はステージ50を、電子顕微鏡40によって対象物Jを撮像可能な位置から、光学顕微鏡30によって対象物Jを撮像可能な位置に移動させる。

[0050] 図5に示すように、制御装置21は、OM観察画面71の一部として、第1表示部71aを表示する。図6に示すように、制御装置21は、SEM観察画面72の一部として、第1表示部72aを表示する。第1表示部71a、72aは、それぞれ対象物Jのリアルタイム画像を表示する表示部である。リアルタイム画像とは、過去に撮像された画像ではなく、現在進行形で撮像されている画像である。第1表示部71aは、対象物Jを光学顕微鏡30によって撮像したリアルタイム画像を表示する。第1表示部72aは、対象物Jを電子顕微鏡40によって撮像したリアルタイム画像を表示する。このように本実施形態において制御部20は、光学顕微鏡30によって撮像された画像および電子顕微鏡40によって撮像された画像を出力部22に表示可能である。第1表示部71a、72aのそれぞれは、各観察画面において最も大きく表示される部分である。

[0051] 本実施形態においてOM観察画面71とSEM観察画面72とは、対象物Jを表示する表示部が、第1表示部71aと第1表示部72aとで異なる点

、および上述した切り替えアイコン73a、73bの表示が異なる点を除いて、同様の画面である。表示される画面がOM観察画面71からSEM観察画面72に切り替えられると、第1表示部71aが第1表示部72aに切り替えられる。一方、表示される画面がSEM観察画面72からOM観察画面71に切り替えられると、第1表示部72aが第1表示部71aに切り替えられる。

[0052] このようにして、制御部20は、ユーザによる操作に基づいて画面を切り替えることで、光学顕微鏡30によって撮像された画像の表示と、電子顕微鏡40によって撮像された画像の表示と、を切り替え可能である。特に本実施形態において制御部20は、光学顕微鏡30によって撮像されるリアルタイム画像の表示と、電子顕微鏡40によって撮像されるリアルタイム画像の表示と、を切り替え可能である。

[0053] 本実施形態において、切り替えアイコン73a、73bが選択された際に切り替えられる第1表示部71a、72aに映る画像（リアルタイム画像）の中心位置は、同一の対象物Jにおける同一の箇所を映す。図5および図6の例のように、光学顕微鏡30の撮像倍率と電子顕微鏡40の撮像倍率とが同じ場合には、切り替えアイコン73a、73bが選択された際に切り替えられる第1表示部71a、72aに映る画像（リアルタイム画像）は、例えば、同一の対象物Jにおける同一の範囲の画像（リアルタイム画像）となる。

[0054] つまり、例えば、光学顕微鏡30の撮像倍率と電子顕微鏡40の撮像倍率とが同じであれば、画面がOM観察画面71からSEM観察画面72に切り替えられると、OM観察画面71において第1表示部71aに表示されていた対象物Jの範囲と同一の範囲を電子顕微鏡40によって撮像した画像（リアルタイム画像）が、SEM観察画面72の第1表示部72aに表示される。一方、画面がSEM観察画面72からOM観察画面71に切り替えられると、SEM観察画面72において第1表示部72aに表示されていた対象物Jの範囲と同一の範囲を光学顕微鏡30によって撮像した画像（リアルタイム

ム画像)が、OM観察画面71の第1表示部71aに表示される。このように本実施形態において、互いに切り替えられる光学顕微鏡30によって撮像されるリアルタイム画像と電子顕微鏡40によって撮像されるリアルタイム画像とは、同一の対象物Jにおける同一の範囲の画像であることを含む。

[0055] また、例えば、電子顕微鏡40の撮像倍率が光学顕微鏡30の撮像倍率よりも大きい場合、画面がOM観察画面71からSEM観察画面72に切り替えられると、第1表示部72aには、OM観察画面71の第1表示部71aに表示されていた画像の中心部分を拡大した画像が映る。このように本実施形態において、光学顕微鏡30によって撮像されるリアルタイム画像が電子顕微鏡40によって撮像されるリアルタイム画像に切り替えられた場合に、切り替えられた後のリアルタイム画像は、切り替えられる前に光学顕微鏡30によって撮像されていた画像に映されていた対象物Jの範囲の一部を拡大した画像であることを含む。

[0056] OM観察画面71の第1表示部71aに映る対象物Jの像、つまり光学顕微鏡30によって撮像された像は、対象物Jの色に関する情報を含む。第1表示部71aに映る対象物Jの像は、カラー画像である。図5に示す例では、第1表示部71aには、互いに色が異なる物体T_a~T_eが表示される。

[0057] SEM観察画面72の第1表示部72aに映る対象物Jの画像、つまり電子顕微鏡40によって撮像された画像は、対象物Jの材料に関する情報、および対象物Jの高さ方向(鉛直方向Z)の凹凸形状に関する情報を含む。第1表示部72aに映る対象物Jの像は、モノクローム画像である。図6に示す例では、第1表示部72aには、黒く映った物体T₁と、白く映った物体T₂と、が表示される。電子顕微鏡40によって撮像された像においては、例えば、カーボンなど質量が比較的小さい元素は黒く映りやすく、金属など質量が比較的大きい元素は白く映りやすい。そのため、電子顕微鏡40によって撮像されたモノクローム画像においては、白黒の色情報が対象物Jの材料の情報を示す。図6の例では、黒く映る物体T₁はカーボンなどの非金属であり、白く映る物体T₂は金属である。

- [0058] OM観察画面71の第1表示部71aに表示される対象物Jの画像は、例えば、光学顕微鏡30のオートフォーカス機能によって焦点が調整された状態の光学顕微鏡30によって撮像された対象物Jの光学顕微鏡画像である。この光学顕微鏡画像は、表示されている領域の一部の焦点が合っている（合焦している）画像であっても良いし、表示されている領域の全ての焦点が合っている画像（全焦点画像）であっても良い。全焦点画像としては、後述する深度合成画像IM1a等がある。
- [0059] 一方、SEM観察画面72の第1表示部72aに表示される対象物Jの画像は、例えば、光学顕微鏡30から得られた対象物Jの情報に基づいて焦点が調整された状態の電子顕微鏡40によって撮像された対象物Jの電子顕微鏡画像である。この電子顕微鏡画像は、焦点が合っている（合焦している）画像である。つまり、本実施形態において電子顕微鏡40によって撮像された画像は、光学顕微鏡30から得られた情報に基づいて電子顕微鏡40の焦点が調整されて撮像された画像を含む。このように、本実施形態の焦点調整方法は、光学顕微鏡30から得られた対象物Jの情報に基づいて電子顕微鏡40の焦点を調整することを含む。
- [0060] 光学顕微鏡30から得られた対象物Jの情報は、撮像される対象物Jの焦点情報（合焦情報）を含む。例えば、対象物Jの焦点情報とは、或る基準位置からの対象物Jの鉛直方向Zの位置の情報、対象物Jのうち或る高さに位置する部分に焦点を合わせるために必要な情報などを含む。例えば、対象物Jのうち或る高さに位置する部分に焦点を合わせるために必要な焦点情報は、ステージ50の上面50aに対する光学顕微鏡30のレンズ31の高さHを含む。
- [0061] 本実施形態において制御部20は、例えば光学顕微鏡30にて当該対象物Jの所定に焦点を合わせることが出来るレンズ31の高さHを、対象物Jの高さに関係する情報として取得する。制御部20は、後述するZキャリブレーション工程Sc2によって、レンズ31の高さHと電子ビームEBに印加される加速電圧との関係を予め取得する。これにより、制御部20は、レン

ズ31の高さHが或る値である場合に光学顕微鏡30の焦点が合う対象物Jの部位に対して、電子顕微鏡40の焦点を合わせることができる加速電圧の値を算出することができる。したがって、光学顕微鏡30と電子顕微鏡40とで同一の対象物Jの同一の部位を撮像する場合、先に光学顕微鏡30で当該部位を撮像して光学顕微鏡30の焦点を合わせるのに必要なレンズ31の高さHを取得すれば、当該高さHから加速電圧を算出して、当該部位に対して電子顕微鏡40の焦点を合わせることができる。つまり、従来のように電子顕微鏡40によって対象物Jを撮像しつつ焦点を調整していく必要がなく、算出された加速電圧を印加して電子ビームEBを射出することで、電子顕微鏡40によって撮像し始めた時点から焦点の合った画像を撮像できる。レンズ31の高さHと電子ビームEBに印加される加速電圧との関係は、例えば、線形である。レンズ31の高さHと電子ビームEBに印加される加速電圧との関係は、例えばROM21bまたはRAM21c等に記憶される。そして、電子顕微鏡40、または光学顕微鏡30の焦点制御の際に、レンズ31の高さHと電子ビームEBに印加される加速電圧との関係が用いられる。

[0062] 以上のように、制御部20は、電子顕微鏡40における加速電圧と光学顕微鏡30から得られた対象物Jの高さに関する情報との関係に基づいて、対象物Jの高さに関する情報から電子顕微鏡40の加速電圧の値を算出し、電子顕微鏡40の加速電圧を算出した値に調整することで、電子顕微鏡40の焦点を調整可能である。

[0063] 上述したようにして光学顕微鏡30の撮像結果に基づいて、電子顕微鏡40の焦点を合わせることができる。そのため、先に光学顕微鏡30によって対象物Jを撮像しておけば、SEM観察画面72を表示した際に、第1表示部72aに初めから焦点の合った電子顕微鏡画像を表示することができる。このように本実施形態では、光学顕微鏡30によって撮像されるリアルタイム画像が電子顕微鏡40によって撮像されるリアルタイム画像に切り替えられた場合に、切り替えられた後のリアルタイム画像は、表示が開始された時点から、電子顕微鏡40の焦点が調整されて撮像された画像となっているこ

とを含む。

- [0064] なお、制御部20は、ユーザがOM観察画面71およびSEM観察画面72を表示できるようになる前に、対象物Jの全体を光学顕微鏡30で撮像し、撮像される対象物Jの焦点情報を取得しておいてもよい。この場合、OM観察画面71より先にSEM観察画面72が表示された場合であっても、光学顕微鏡30によって予め取得された情報を用いて、SEM観察画面72の第1表示部72aに、初めから焦点が合った状態で電子顕微鏡40によって撮像されたリアルタイム画像を表示することができる。
- [0065] なお、本実施形態においてユーザは、OM観察画面71の第1表示部71aに表示された光学顕微鏡画像の一部をマウス23bの操作により選択して選択することで、第1表示部71aに表示される光学顕微鏡画像を、選択した光学顕微鏡画像の一部に対応する対象物Jの部分を中心として対象物Jを撮像する画像に切り替えることができる。
- [0066] また、本実施形態においてユーザは、SEM観察画面72の第1表示部72aに表示された電子顕微鏡画像の一部をマウス23bの操作により選択して選択することで、第1表示部72aに表示される電子顕微鏡画像を、選択した電子顕微鏡画像の一部に対応する対象物Jの部分を中心として対象物Jを撮像する画像に切り替えることができる。
- [0067] 図5および図6に示すように、制御装置21は、OM観察画面71およびSEM観察画面72の一部として、第2表示部74を表示する。第2表示部74は、対象物Jの全体の画像を表示する表示部である。図5および図6の紙面において、第2表示部74は、OM観察画面71およびSEM観察画面72のそれぞれにおいて、第1表示部71a、72aの右側に表示される。第2表示部74は、第1表示部71a、72aよりも小さい。図5および図6の例では、第2表示部74には、対象物Jの全体および対象物Jが載せられたプレートPの全体が映る画像が表示される。本実施形態において第2表示部74に表示される画像は、リアルタイム画像ではなく、各観察画面が表示される前に撮像されていた画像である。第2表示部74に表示される画像

は、光学顕微鏡30によって撮像された画像であってもよいし、電子顕微鏡40によって撮像された画像であってもよいし、後述する画像IM1であってもよいし、後述する画像IM2であってもよい。

[0068] 第2表示部74には、第1表示部71a, 72aに表示されたリアルタイム画像に映る対象物Jの範囲の位置を示すマークM1が表示される。図5および図6の例において、マークM1は、十字状のマークである。第2表示部74に映る対象物Jの画像において十字状のマークM1の中心が重なる位置を中心とする所定の範囲に対応する対象物Jの部分が、第1表示部71a, 72aにリアルタイムで表示される。第1表示部71a, 72aに表示される対象物Jの範囲は、各顕微鏡の撮像倍率によって変化する。図5および図6では、例えば、光学顕微鏡30の撮像倍率と電子顕微鏡40の撮像倍率とが同じで、対象物Jの同一の範囲をそれぞれ撮像する場合について示す。

[0069] 本実施形態においてユーザは、第2表示部74に表示された対象物Jの全体の画像の一部を選択することで、第1表示部71a, 72aに表示されるリアルタイム画像を、第2表示部74上において選択された画像の一部に対応する対象物Jの範囲を撮像するリアルタイム画像に切り替え可能である。具体的には、ユーザが、例えば、マウス23bの操作によって第2表示部74に表示された画像の一部を選択すると、当該選択された箇所に対応する対象物Jの箇所が第1表示部71a, 72aに表示される画像の中心位置に映るように、ステージ50が移動する。これにより、ユーザが第2表示部74に映る画像上で選択した部分に対応する対象物Jの部分を、第1表示部71a, 72aに映すことができる。このとき、マークM1は、第2表示部74に映る画像上において、ユーザによって選択された箇所に移動する。

[0070] なお、第2表示部74に表示された画像に、上述した対象物Jの焦点情報が含まれる場合、および対象物Jの焦点情報が関連付けられる場合には、第2表示部74に表示された画像の一部に対応する当該情報を用いて、SEM観察画面72の第1表示部72aに表示されるリアルタイム画像を初めから焦点が合った画像にできる。第2表示部74に表示された画像に、上述した

対象物 J の焦点情報が含まれる場合、および対象物 J の焦点情報が関連付けられる場合とは、例えば、第 2 表示部 7 4 に表示された画像が、後述する深度合成画像 I M 1 a である場合を含む。

[0071] 本実施形態において、制御装置 2 1 は、OM 観察画面 7 1 および SEM 観察画面 7 2 の一部として、ナビゲーションアイコン 7 5 を表示する。ナビゲーションアイコン 7 5 には、例えば、「Navigation」の文字が表示される。ナビゲーションアイコン 7 5 は、図 7 に示すナビゲーション画面 8 0 を表示するためのアイコンである。図 7 の紙面において、ナビゲーションアイコン 7 5 は、各観察画面において第 2 表示部 7 4 の下側に配置される。ユーザは、例えば、マウス 2 3 b の操作によってナビゲーションアイコン 7 5 を選択することで、図 7 に示すナビゲーション画面（第 1 取得画面）8 0 を表示することができる。

[0072] 図 7 に示すように、ナビゲーション画面 8 0 は、OM 観察画面 7 1 または SEM 観察画面 7 2 のいずれかの観察画面と同時に表示することが可能である。図 7 では、ナビゲーション画面 8 0 が、SEM 観察画面 7 2 と同時に表示される場合を示す。図 7 の紙面において、ナビゲーション画面 8 0 の左上には、例えば、「Navigation」の文字が表示される。ナビゲーション画面 8 0 は、光学顕微鏡 3 0 によって撮像された複数の画像に基づいて得られる画像 I M 1 を取得するための第 1 取得画面である。このように、制御部 2 0 は、画像 I M 1 を取得するための第 1 取得画面として、ナビゲーション画面 8 0 を出力部 2 2 に表示可能である。本実施形態において画像 I M 1 は、深度合成画像（第 1 画像、第 2 画像、合成画像）I M 1 a と、ステッチング画像 I M 1 b と、を含む。なお、「画像を取得する」という表現は「画像を生成する」や「画像を作成する」等と同義である。

[0073] 深度合成画像 I M 1 a は、複数の画像が深度合成されて作られた画像である。本実施形態において深度合成画像 I M 1 a は、光学顕微鏡 3 0 によって、焦点位置と対象物との鉛直方向 Z における位置関係を異ならせて対象物 J を複数回撮像することで取得された複数の光学顕微鏡画像が深度合成されて

作られる。深度合成画像IM1aは、焦点位置と対象物との鉛直方向Zにおける位置関係を異ならせて対象物Jを複数回撮像することで取得された複数の光学顕微鏡画像の中の合焦した画素情報（単に画素とも記載する）で構成される合成画像である。深度合成画像IM1aは、焦点位置と対象物との鉛直方向Zにおける位置関係とがそれぞれ異なる複数の画像から得られる、合焦した画素により形成される画像である。また、深度合成画像IM1aは、画像中に映る対象物Jの全範囲において焦点が合っている全焦点画像である。

[0074] 本実施形態において深度合成画像IM1aを構成する複数の画素は、それぞれ対象物Jに対する焦点情報を含む。更に、画素は、制御装置21で画像を扱うときの色情報（色調や階調）を含む。一例として、深度合成画像IM1aを構成する複数の画素は、各画素の位置に対応する対象物Jの部位における焦点情報を含む。例えば、この焦点情報は、焦点位置と対象物との鉛直方向における位置関係を示す情報である。更に一例として、焦点情報は、「Z方向に関してX番目の画像である」ということを示す情報である。更に一例として、焦点情報は、「レンズ31の高さHの値」を示す情報である。本実施形態においてレンズ31の高さHの値は、どの焦点位置で撮像した光学顕微鏡画像かを示す情報である。そのため、深度合成画像IM1aの複数の画素のそれぞれから、適切な焦点情報を取得することができる。

[0075] なお、深度合成画像IM1aを構成する複数の画素は、直接的に当該焦点情報を含まずに、ROM21bまたはRAM21cに格納された焦点テーブルに含まれる当該焦点情報にそれぞれ関連付けられていてもよい。この場合であっても、深度合成画像IM1aの複数の画素に関連付けられたレンズ31の高さHの値をROM21bまたはRAM21cから取得することができる。この場合、焦点テーブルは、深度合成画像の画素の位置と焦点情報とが関連付けられたデータである。

[0076] スティッチング画像IM1bは、XY平面（水平面）においてそれぞれが異なる位置の複数の画像が繋ぎ合わされて作られた画像である。図7の例で

は、スティッチング画像IM1bは、光学顕微鏡30によって撮像された縦横3行3列の9つの光学顕微鏡画像が繋ぎ合わされて作られた画像である。本実施形態においてスティッチング画像IM1bを構成する9つの光学顕微鏡画像は、深度合成画像IM1aである。

[0077] 制御装置21は、ナビゲーション画面80の一部として、画像IM1が表示される第3表示部85を表示する。図7の例では、第3表示部85には、スティッチング画像IM1bが表示される。なお、ナビゲーション画面80が表示された直後においては、例えば、第3表示部85には、画像が表示されていない状態となっている。第3表示部85には、画像IM1が取得された後に、取得された画像IM1が表示される。

[0078] ナビゲーション画面80には、モード選択欄81と、撮像範囲指定欄82と、撮像開始アイコン83と、が配置される。図7の紙面において、モード選択欄81と撮像範囲指定欄82と撮像開始アイコン83とは、第3表示部85の右側において、上側から下側に向かってこの順に並んで配置される。図7の紙面において、モード選択欄81の上側には、例えば、「モード」の文字が表示される。図7の紙面において、撮像範囲指定欄82の上側には、例えば、「撮像範囲指定」の文字が表示される。撮像開始アイコン83には、例えば、「撮像」の文字が表示される。

[0079] モード選択欄81は、画像IM1を取得するためのモードを選択する欄である。モード選択欄81は、例えば、選択可能なモードを示す値（文字など）が入力されたドロップダウンリストとなっている。ユーザは、例えば、マウス23bの操作によって、モード選択欄81において1つのモードを選択することができる。モード選択欄81において選択可能なモードは、深度合成モードと、非深度合成モードと、を含む。深度合成モードは、深度合成を用いて画像IM1を取得するモードである。非深度合成モードは、深度合成を用いずに画像IM1を取得するモードである。図7の例においてモード選択欄81に表示された「Focus Stacking」の文字は、画像IM1を取得するためのモードとして深度合成モードが選択されていることを

示す。

[0080] 撮像範囲指定欄 8 2 は、画像 I M 1 を取得するために必要な撮像範囲を指定する欄である。撮像範囲指定欄 8 2 は、例えば、選択可能な撮像範囲を示す値（文字など）が入力されたドロップダウンリストとなっている。ユーザは、例えば、マウス 2 3 b の操作によって、撮像範囲指定欄 8 2 において 1 つの撮像範囲を指定することができる。撮像範囲指定欄 8 2 において指定できる撮像範囲は、光学顕微鏡 3 0 による 1 回の撮像で撮像可能な対象物 J の範囲と、異なる複数の箇所それぞれ撮像することで撮像可能な対象物 J の範囲と、を含む。

[0081] 図 7 の例において撮像範囲指定欄 8 2 に表示された「3×3」の文字は、撮像範囲として、縦横 3 行 3 列に並ぶ 9 箇所においてそれぞれ撮像を行うことで全体を撮像可能となる対象物 J の範囲が指定されていることを示す。このとき、9 箇所のうち中央の箇所 C F における対象物 J の中心位置は、ナビゲーション画面 8 0 と同時に表示された SEM 観察画面 7 2 における第 1 表示部 7 2 a に表示された画像の中心位置に対応する位置である。つまり、本実施形態において撮像範囲指定欄 8 2 で指定できる撮像範囲は、ナビゲーション画面 8 0 と同時に表示される OM 観察画面 7 1 または SEM 観察画面 7 2 の第 1 表示部 7 1 a, 7 2 a に映る画像に対応する対象物 J の位置を中心とした所定の範囲を含む。以上のようにして、本実施形態において制御部 2 0 は、第 1 取得画面としてのナビゲーション画面 8 0 において、画像 I M 1 を取得する対象物 J の範囲を指定可能とする。

[0082] なお、図 7 の例では、画像 I M 1 を取得した後に、SEM 観察画面 7 2 の第 1 表示部 7 2 a に表示される対象物 J の箇所を変更した状態を示す。そのため、図 7 において、ナビゲーション画面 8 0 の第 3 表示部 8 5 に表示された画像 I M 1 の中心位置に対する対象物 J の中心位置は、SEM 観察画面 7 2 の第 1 表示部 7 2 a に表示された電子顕微鏡画像の中心位置に対する対象物 J の中心位置と異なる。

[0083] 撮像開始アイコン 8 3 は、画像 I M 1 の取得を開始するためのアイコンで

ある。ユーザは、例えば、マウス23bの操作によって撮像開始アイコン83を選択することで、モード選択欄81において選択したモード、および撮像範囲指定欄82において選択した撮像範囲に基づいた画像IM1を取得することができる。図7の例では、撮像開始アイコン83が選択されると、制御部20は、光学顕微鏡30によって、指定された縦横3行3列の9箇所のそれぞれにおいて焦点位置を異ならせた複数の光学顕微鏡画像を取得する。これにより、制御部20は、光学顕微鏡30によって対象物Jの部位ごとの焦点情報（例えばレンズ31の高さH）を取得する。制御部20は、取得した複数の光学顕微鏡画像を深度合成して、撮像したそれぞれの箇所に対応する複数の深度合成画像IM1aを取得する。制御部20は、取得した深度合成画像IM1aを複数繋ぎ合わせることでスティッチング画像IM1bを取得し、第3表示部85に表示する。このようにして、本実施形態において制御部20は、光学顕微鏡30によって撮像された複数の画像に基づいて得られた画像IM1を表示可能である。

[0084] ユーザは、ナビゲーション画面80の第3表示部85に表示された画像IM1の一部を選択することで、ナビゲーション画面80と同時に表示されたOM観察画面71またはSEM観察画面72における第1表示部71a, 72aに表示される画像を、画像IM1において選択した部分に対応する対象物Jの部分を撮像する画像に変更することができる。ユーザは、例えば、マウス23bの操作によって第3表示部85に映る画像IM1の一部を選択することで、画像IM1の一部を選択できる。画像IM1の一部を選択すると、選択した画像IM1の部分に対応する対象物Jの部分を中心とした所定の範囲を撮像したリアルタイム画像が、ナビゲーション画面80と同時に表示されているいずれか一方の観察画面の第1表示部71a, 72aに表示される。

[0085] 図7に示すように、ナビゲーション画面80と同時にSEM観察画面72が表示される場合、ナビゲーション画面80の第3表示部85に表示される画像IM1は光学顕微鏡30によって撮像された光学顕微鏡画像であり、S

EM観察画面72の第1表示部72aに表示される画像は電子顕微鏡40によって撮像された電子顕微鏡画像である。このように、本実施形態において制御部20は、光学顕微鏡30によって撮像された画像と電子顕微鏡40によって撮像された画像とを同時に表示可能である。

[0086] 本実施形態のようにナビゲーション画面80の第3表示部85に表示される画像IM1がスティッチング画像IM1bである場合、ナビゲーション画面80と同時に表示されるSEM観察画面72の第1表示部72aに表示される画像は、第3表示部85に表示される画像に映る対象物Jの範囲の一部を拡大して撮像した画像となる。つまり、本実施形態では、同時に表示される光学顕微鏡30によって撮像された画像と電子顕微鏡40によって撮像された画像とにおいて、電子顕微鏡40によって撮像された画像は、光学顕微鏡30によって撮像された画像に映る対象物Jの範囲の一部を拡大して撮像した画像を含む。

[0087] なお、ナビゲーション画面80と同時に表示されるSEM観察画面72の第1表示部72aに表示される画像は、第3表示部85に表示される画像に映る対象物Jの範囲と同一の範囲を撮像した画像であってもよい。本実施形態では、同時に表示される光学顕微鏡30によって撮像された画像および電子顕微鏡40によって撮像された画像は、同一の対象物Jの同一の範囲を撮像した画像を含む。

[0088] ナビゲーション画面80と同時にSEM観察画面72が表示される場合、第3表示部85に表示された画像IM1の一部を選択することで表示される画像は、SEM観察画面72の第1表示部72aに表示される電子顕微鏡画像である。つまり、本実施形態において制御部20は、画像IM1の一部が選択された場合に、選択された画像IM1の一部に対応する対象物Jの範囲を電子顕微鏡40によって撮像して出力部22に表示可能である。また、本実施形態において制御部20は、画像IM1の一部が選択された場合に、選択された画像IM1の一部に対応する対象物Jの範囲を電子顕微鏡40によって撮像し、画像IM1と同時に表示可能である。

[0089] 第3表示部85に表示された画像IM1の一部を選択することでSEM観察画面72の第1表示部72aに表示される画像は、上述したようにして焦点情報に基づいて焦点が調整された電子顕微鏡40によって撮像されたリアルタイム画像となる。つまり、本実施形態において制御部20は、対象物Jの部位のうち指定された部位における対象物Jの焦点情報に基づいて、電子顕微鏡40の焦点を指定された部位に合わせる。そのため、画像IM1の一部がユーザによって選択された場合、SEM観察画面72の第1表示部72aに表示されるリアルタイム画像は、初めから焦点が合った状態のリアルタイム画像となる。つまり、本実施形態において、画像IM1の一部が選択された場合に表示される電子顕微鏡40によって撮像された画像は、リアルタイム画像であり、表示が開始された時点から、電子顕微鏡40の焦点が調整されて撮像された画像となる。

[0090] 本実施形態において第3表示部85に表示される画像IM1は深度合成画像IM1aであるため、画像IM1のいずれの箇所を選択しても、当該選択された箇所に対応した対象物Jの部位に焦点を合わせるための焦点情報を取得できる。これにより、ユーザが画像IM1のいずれの箇所を選択しても、焦点情報に基づいて電子顕微鏡40の焦点を合わせるための加速電圧を算出できる。したがって、ユーザが画像IM1のいずれの箇所を選択しても、SEM観察画面72の第1表示部72aに焦点が合った状態の電子顕微鏡画像を表示することができる。このように、本実施形態において制御部20は、画像IM1の一部が選択されて電子顕微鏡40によって撮像された画像が表示される場合に、電子顕微鏡40の焦点の調整を、画像IM1から得られる対象物Jの焦点情報に基づいて自動で行うことが可能である。

[0091] 以上のように本実施形態の画像表示方法は、焦点が合っている対象物Jの光学顕微鏡画像（画像IM1）を表示することと、光学顕微鏡画像（画像IM1）の所定の位置が指定されると、光学顕微鏡画像（画像IM1）に含まれる焦点情報に基づいて、所定の位置に対応した位置の焦点が合わされた対象物Jの電子顕微鏡画像を表示することと、を含む。また、本実施形態の画

像表示方法は、対象物の合焦した光学顕微鏡画像（画像IM1）を表示することと、光学顕微鏡画像（画像IM1）内で指定された位置に対して、光学顕微鏡画像（画像IM1）に含まれる焦点情報に基づいて合焦した対象物Jの電子顕微鏡画像を表示することと、を含む。

[0092] ユーザが画像IM1の一部を選択すると、画像IM1上の選択された部分には、マークM2が表示される。図7の例において、マークM2は、十字状のマークである。第3表示部85に映る画像IM1において十字状のマークM2の中心が重なる位置を中心とする所定の範囲に対応する対象物Jの部分が、第1表示部71a, 72aにリアルタイムで表示される。なお、図7において示すSEM観察画面72の第1表示部72aには、図6に示した場合よりも高い撮像倍率で、電子顕微鏡40を用いて撮像した画像が表示される。

[0093] このように、本実施形態では、画像IM1の一部が選択された場合に電子顕微鏡40によって撮像された画像が表示される状態において、画像IM1には、電子顕微鏡40によって現在撮像している対象物Jの範囲の位置を示すマークM2が表示される。また、本実施形態では、同時に表示される光学顕微鏡30によって撮像された画像（画像IM1）と電子顕微鏡40によって撮像された画像とにおいて、光学顕微鏡30によって撮像された画像には、電子顕微鏡40によって撮像された画像に映る対象物Jの範囲の位置を示すマークM2が表示される。

[0094] 制御装置21は、ナビゲーション画面80の一部として、オートフォーカス機能切り替えアイコン84を表示する。図7の紙面において、オートフォーカス機能切り替えアイコン84は、第3表示部85の上側に配置される。オートフォーカス機能切り替えアイコン84は、ナビゲーション画面80に表示された画像IM1上で選択した箇所に対応する対象物Jの部分を撮像してOM観察画面71またはSEM観察画面72に表示させる際に、当該撮像時における焦点調整を画像IM1に含まれた情報に基づいて行うか否かを切り替えることができるアイコンである。オートフォーカス機能切り替えアイ

コン84は、ONアイコン84aと、OFFアイコン84bと、を含む。ONアイコン84aには、例えば、「ON」の文字が表示される。OFFアイコン84bには、例えば、「OFF」の文字が表示される。図7の紙面において、ONアイコン84aと、OFFアイコン84bと、の上側には、例えば、「Auto Focus」の文字が表示される。ユーザは、例えば、マウス23bの操作によってONアイコン84aを選択することで、画像IM1に含まれた情報に基づいたオートフォーカス機能をON状態にできる。一方、ユーザは、例えば、マウス23bの操作によってOFFアイコン84bを選択することで、画像IM1に含まれた情報に基づいたオートフォーカス機能をOFF状態にできる。

[0095] 画像IM1に含まれた情報に基づいたオートフォーカス機能がON状態になっている場合、ユーザが画像IM1の一部を選択すると、選択された画像IM1の部分に含まれた焦点情報に基づいて、電子顕微鏡40の焦点が自動で調整される。これにより、画像IM1において選択された部分に対応する対象物Jの部分を、自動で焦点が調整された電子顕微鏡40によって撮像することができる。

[0096] 一方、画像IM1に含まれた情報に基づいたオートフォーカス機能がOFF状態になっている場合、ユーザが画像IM1の一部を選択しても、画像IM1に含まれた情報に基づいた電子顕微鏡40の焦点調整が行われない。この場合、電子顕微鏡40の焦点は、別途設定された条件などに基づいて調整されてもよいし、ユーザによって手動で調整されてもよい。

[0097] 以上のように本実施形態の制御部20は、画像IM1の一部が選択されて電子顕微鏡40によって撮像された画像が表示される場合に、電子顕微鏡40の焦点の調整を、画像IM1から得られる対象物Jの焦点情報に基づいて自動で行うか否かを切り替えることが可能である。

[0098] 制御装置21は、ナビゲーション画面80の一部として、3次元画像取得アイコン86を表示する。図7の紙面において、3次元画像取得アイコン86は、第3表示部85の右側において、撮像開始アイコン83の下側に配置

される。3次元画像取得アイコン86には、例えば、「3次元画像」の文字が表示される。3次元画像取得アイコン86は、深度合成画像IM1aに含まれる画素情報に基づいて3次元画像を取得できるアイコンである。上述した深度合成画像IM1aを取得した後に、ユーザが3次元画像取得アイコン86をマウス23bの操作により選択することで、対象物Jの立体形状を示す3次元画像が取得される。3次元画像は、例えば、別途表示された表示画面に表示される。3次元画像は、光学顕微鏡30によって撮像された画像に基づいて作られてもよいし、電子顕微鏡40によって撮像された画像に基づいて作られてもよいし、光学顕微鏡30によって撮像された画像および電子顕微鏡40によって撮像された画像に基づいて作られてもよい。ユーザは、3次元画像を任意の視点から見ることができる。

[0099] 図5および図6に示すように、制御装置21は、OM観察画面71およびSEM観察画面72の一部として、フォーカス設定アイコン76を表示する。フォーカス設定アイコン76には、例えば、「フォーカス設定」の文字が表示される。フォーカス設定アイコン76は、図示しないフォーカス設定画面を表示するためのアイコンである。ユーザは、例えば、マウス23bの操作によってフォーカス設定アイコン76を選択することで、フォーカス設定画面を表示することができる。フォーカス設定画面においては、光学顕微鏡30の焦点調整に関する設定、および電子顕微鏡40の焦点調整に関する設定を行うことができる。ユーザは、フォーカス設定画面において、光学顕微鏡30の焦点調整および電子顕微鏡40の焦点調整を手動で行うことができる。これにより、本実施形態において制御部20は、電子顕微鏡40の焦点の調整を、画像IM1から得られる対象物Jの焦点情報に基づいて自動で行った後に、ユーザが手動でさらに行うことを可能とする。

[0100] このように、本実施形態の焦点調整方法は、光学顕微鏡30から得られた対象物Jの情報に基づいた焦点の調整方法と手動による焦点の調整方法との両方を用いて、電子顕微鏡40の焦点を調整することを含む。また、本実施形態の焦点調整方法は、光学顕微鏡30から得られた対象物Jの情報に基づ

いて電子顕微鏡40の焦点を調整した後に、手動で電子顕微鏡40の焦点をさらに調整することを含む。

[0101] ユーザは、フォーカス設定画面において、電子顕微鏡40の焦点を調整する際に電子顕微鏡40のオートフォーカス機能を用いるか否かを設定することができる。ユーザが電子顕微鏡40のオートフォーカス機能を用いる設定を行った場合、例えば、上述した対象物Jの焦点情報に基づいた電子顕微鏡40の焦点調整が行われた後に、電子顕微鏡40のオートフォーカス機能によって電子顕微鏡40の焦点がさらに調整される。つまり、本実施形態において制御部20は、電子顕微鏡40の焦点の調整を、画像IM1から得られる対象物Jの焦点情報に基づいて自動で行った後に、電子顕微鏡40のオートフォーカス機能を用いてさらに行うことが可能である。

[0102] このように、本実施形態の焦点調整方法は、光学顕微鏡30から得られた対象物Jの情報に基づいた焦点の調整方法と電子顕微鏡40のオートフォーカス機能による焦点の調整方法との両方を用いて、電子顕微鏡40の焦点を調整することを含む。また、本実施形態の焦点調整方法は、光学顕微鏡30から得られた対象物Jの情報に基づいて電子顕微鏡40の焦点を調整した後に、電子顕微鏡40のオートフォーカス機能を用いて電子顕微鏡40の焦点をさらに調整することを含む。

[0103] 一方、ユーザが電子顕微鏡40のオートフォーカス機能を用いる設定を行わない場合、電子顕微鏡40の焦点を調整する際に、電子顕微鏡40のオートフォーカス機能は用いられない。

[0104] 以上のように、本実施形態の制御部20は、画像IM1から得られる対象物Jの焦点情報に基づいて電子顕微鏡40の焦点の調整を自動で行った後に電子顕微鏡40のオートフォーカス機能を用いて電子顕微鏡40の焦点の調整をさらに行うか否かを、切り替えることが可能である。

[0105] フォーカス設定画面では、ナビゲーション画面80に配置されたオートフォーカス機能切り替えアイコン84によって切り替え可能な設定と同様の設定を行うこともできる。つまり、フォーカス設定画面において、ユーザは、

光学顕微鏡 30 によって得られた対象物 J の焦点情報を用いて電子顕微鏡 40 の焦点調整を行うか否かについて設定可能である。電子顕微鏡 40 の焦点を調整する設定が、光学顕微鏡 30 によって得られた対象物 J の焦点情報を用いた電子顕微鏡 40 の焦点調整を行わない設定とされた場合、電子顕微鏡 40 の焦点調整は、例えば、電子顕微鏡 40 のオートフォーカス機能を用いた焦点調整とユーザの手動による焦点調整との少なくとも一方を用いて行われる。

[0106] 制御装置 21 は、OM 観察画面 71 および SEM 観察画面 72 の一部として、自動撮像モードアイコン 77 を表示する。自動撮像モードアイコン 77 には、例えば、「自動撮像モード」の文字が表示される。自動撮像モードアイコン 77 は、電子顕微鏡 40 の撮像モードを、自動撮像モードにするアイコンである。自動撮像モードは、画像 IM1 において指定された複数の箇所に対応する対象物 J の複数箇所を電子顕微鏡 40 が自動で撮像するモードである。本実施形態の自動撮像モードにおいては、深度合成画像 IM1a において指定された複数の箇所に対応する対象物 J の複数箇所が電子顕微鏡 40 によって自動で撮像される。深度合成画像 IM1a において複数の箇所を指定する場合、倍率も指定することができる。ユーザは、例えば、マウス 23b の操作によって自動撮像モードアイコン 77 を選択することで、電子顕微鏡 40 の撮像モードを、自動撮像モードにすることができる。

[0107] 図 9 は、自動撮像モードにおいてユーザが行う手順の一例を示すフローチャートである。

図 9 に示すように、ユーザは、自動撮像モードアイコン 77 をマウス 23b によって選択して自動撮像モードを選択する（ステップ S11）。図示は省略するが、自動撮像モードが選択されると、自動撮像モード設定画面が表示される。ユーザは、自動撮像モード設定画面において、必要な条件などを設定することができる。また、自動撮像モード設定画面には、ユーザに対する指示などが表示される。

[0108] ユーザによって自動撮像モードが選択された際、深度合成画像 IM1a が

取得されていなければ、制御部20は、出力部22にメッセージを表示するなどにより、ユーザに深度合成画像IM1a（画像IM1）の取得を指示する。このとき、ナビゲーション画面80が表示されていなければ、制御部20は、メッセージなどと共に、ナビゲーション画面80を表示する。ユーザは、ナビゲーション画面80において、上述したようにして深度合成画像IM1aを取得する（ステップS12）。なお、深度合成画像IM1aが取得されていなければ、制御部20は、自動的に深度合成画像IM1a（画像IM1）を取得しても良い。

[0109] 深度合成画像IM1aが取得されると、制御部20は、出力部22にメッセージを表示するなどにより、深度合成画像IM1aにおいて撮像箇所を指定することを指示する。

[0110] なお、ユーザによって自動撮像モードが選択された際、ナビゲーション画面80がすでに表示されており、かつ、深度合成画像IM1aがすでに取得されていた場合、制御部20は、ユーザに対して、深度合成画像IM1aの取得を指示することなく、深度合成画像IM1a上において撮像箇所を指定することを指示する。

[0111] ユーザは、ナビゲーション画面80の第3表示部85に表示された深度合成画像IM1a上の所望の複数箇所を、例えばマウス23bによって選択することによって選択する。このようにして、ユーザは、深度合成画像IM1aにおいて撮像箇所を指定する（ステップS13）。つまり、本実施形態の制御部20では、自動撮像モードにおいて、画像IM1上の任意の箇所が選択されることによって、電子顕微鏡40によって自動で撮像される対象物Jの箇所が選択される。

[0112] ステップS13においてユーザによって指定された深度合成画像IM1a上の撮像箇所には、マークが表示される。つまり、本実施形態の自動撮像モードにおいて、画像IM1上で選択された任意の箇所は、画像IM1上にマークされる。指定された撮像箇所に表示されるマークは、例えば、上述したマークM1、M2などと同様のマークである。

- [0113] なお、ユーザは、上述した方法と異なる方法によっても、深度合成画像 I M 1 a 上において撮像箇所を指定できる。ユーザは、複数の撮像箇所同士の間隔を任意に指定することによって、予め決められたパターンに沿って複数の撮像箇所を指定することができる。具体的には、例えば、深度合成画像 I M 1 a 上において撮像箇所のパターンが縦横のマトリックス状に設定される場合、ユーザは、当該マトリックス状に並ぶ複数の撮像箇所の縦横の間隔を指定することで、深度合成画像 I M 1 a 上においてマトリックス状に並ぶ複数の撮像箇所を指定することができる。このように本実施形態の制御部 20 では、自動撮像モードにおいて、所定の間隔が指定されることで、画像 I M 1 上において指定された所定の間隔で並ぶ複数箇所に対応する対象物 J の複数箇所が、電子顕微鏡 40 によって自動で撮像される対象物 J の複数箇所として選択される。なお、このような撮像箇所の指定は、例えば、自動撮像モードアイコン 77 を選択した際に表示される自動撮像モード設定用画面から指定できる。
- [0114] 撮像箇所を指定した後、ユーザは、光学顕微鏡 30 の各種設定および電子顕微鏡 40 の各種設定を行う（ステップ S 14, S 15）。光学顕微鏡 30 の各種設定（ステップ S 14）においてユーザは、光学顕微鏡 30 の撮像倍率、照明条件、光学顕微鏡 30 の焦点調整方法、ホワイトバランス、および露出補正などを設定する。電子顕微鏡 40 の各種設定（ステップ S 15）においてユーザは、電子顕微鏡 40 の撮像倍率、電子顕微鏡 40 のオートフォーカス機能を用いるか否か、および明るさ設定などを設定する。ユーザは、ユーザが指定した複数の撮像箇所ごとに、光学顕微鏡 30 の各種設定および電子顕微鏡 40 の各種設定を行うことができる。
- [0115] なお、電子顕微鏡 40 による自動撮像を実行する際に、光学顕微鏡 30 による撮像を行う必要がない場合、および光学顕微鏡 30 の各種設定を初期設定のままにする場合には、ユーザは、ステップ S 14 を行わなくてもよい。また、電子顕微鏡 40 の各種設定を初期設定のままにする場合には、ユーザは、ステップ S 15 を行わなくてもよい。

[0116] 光学顕微鏡 30 の各種設定および電子顕微鏡 40 の各種設定が終了した後、ユーザは、例えば、自動撮像モード設定画面に設けられた設定完了アイコンを、例えばマウス 23 b の操作によって選択する。設定完了アイコンが選択されると、制御部 20 は、出力部 22 の表示領域 100 にメッセージを表示するなどにより、撮像条件の設定および撮像条件の保存を行うように、ユーザに指示する。このとき制御部 20 は、例えば、ユーザへの指示と共に、自動撮像モード設定画面に、撮像条件の設定欄と、撮像条件を保存するための保存アイコンと、を表示する。

[0117] 撮像条件は、電子顕微鏡 40 における真空モードの種類、電子顕微鏡 40 における検出器の種類、電子顕微鏡 40 によって撮像される電子顕微鏡画像におけるコントラストの種類、および電子顕微鏡 40 の非点収差補正值などを含む。電子顕微鏡 40 における真空モードの種類は、例えば、ステージ 50 上に配置された対象物 J と電子顕微鏡 40 との間に形成される真空領域 G の真空度が比較的高い高真空モード、および真空領域 G の真空度が比較的低い低真空モードなどを含む。電子顕微鏡 40 における検出器の種類は、例えば、X線検出器、および反射電子検出器などを含む。電子顕微鏡画像におけるコントラストの種類は、例えば、位相コントラスト、強度コントラスト、散乱コントラスト、および回折コントラストなどを含む。

[0118] ユーザは、撮像条件の設定と撮像条件の保存とを行う（ステップ S 16）。具体的にユーザは、自動撮像モード設定画面に表示された撮像条件の設定欄において撮像条件を設定した後に、自動撮像モード設定画面に表示された保存アイコンをマウス 23 b の操作により選択することで撮像条件を保存する。ユーザは、ユーザが指定した複数の撮像箇所ごとに、電子顕微鏡 40 の撮像条件の設定を行うことができる。

[0119] 撮像条件の保存アイコンが選択されると、制御部 20 は、自動撮像を実行するか否かを問うダイアログボックスを出力部 22 に表示する。ユーザは、当該ダイアログボックスに表示された実行アイコンをマウス 23 b の操作により選択することで自動撮像を実行できる（ステップ S 17）。

- [0120] 実行アイコンが選択されると、制御部20は、ユーザによって指定された複数の撮像箇所に対応する対象物Jの箇所を、各撮像箇所ごとに設定された電子顕微鏡40の設定および撮像条件に基づいてそれぞれ撮像する。制御部20は、ステップS12をスキップし、電子顕微鏡40によって指定された箇所を撮像する前に、当該指定された箇所を光学顕微鏡30によって撮像して深度合成画像を取得してもよい。制御部20は、焦点情報に基づいて、電子顕微鏡40または光学顕微鏡30による当該指定された箇所の撮像を行う。
- [0121] 指定された複数の撮像箇所の全ての撮像が終わった後、制御部20は、出力部22にメッセージを表示するなどにより、ユーザに全ての撮像が終了したことを伝える。ユーザは、自動撮像モード設定画面などから、自動で撮像された複数の画像を出力部22に表示させることができる。ユーザは、例えば、自動撮像モード設定画面に表示された終了アイコンをマウス23bの操作により選択する、または自動撮像モード設定画面を閉じることで、自動撮像モードを終了させることができる。
- [0122] 制御装置21は、OM観察画面71およびSEM観察画面72の一部として、撮像条件保存アイコン78aと、撮像条件呼出アイコン78bと、座標保存アイコン79aと、座標呼出アイコン79bと、を表示する。撮像条件保存アイコン78aには、例えば、「保存」の文字が表示される。撮像条件呼出アイコン78bには、例えば、「呼出」の文字が表示される。また、図5、および図6の紙面において、撮像条件保存アイコン78aと、撮像条件呼出アイコン78bとの近傍には「撮像条件保存」の文字が表示される。座標保存アイコン79aには、例えば、「保存」の文字が表示される。座標呼出アイコン79bには、例えば、「呼出」の文字が表示される。また、図5、および図6の紙面において、座標保存アイコン79aと、座標呼出アイコン79bと、の近傍には「座標保存」の文字が表示される。
- [0123] 撮像条件保存アイコン78aは、現在設定されている光学顕微鏡30の撮像条件、および現在設定されている電子顕微鏡40の撮像条件を保存するた

めのアイコンである。ユーザは、例えば、マウス23bの操作により撮像条件保存アイコン78aを選択することで、現在設定されている光学顕微鏡30の撮像条件、および現在設定されている電子顕微鏡40の撮像条件を保存できる。ユーザは、現在設定されている光学顕微鏡30の撮像条件と現在設定されている電子顕微鏡40の撮像条件とのうち、いずれか一方の撮像条件のみを保存することもできる。

[0124] 撮像条件呼出アイコン78bは、保存されている光学顕微鏡30の撮像条件、および保存されている電子顕微鏡40の撮像条件を読み出すためのアイコンである。ユーザは、例えば、マウス23bの操作により撮像条件呼出アイコン78bを選択することで、保存されている光学顕微鏡30の撮像条件、および保存されている電子顕微鏡40の撮像条件を読み出すことができる。これにより、保存していた撮像条件にしたがって、各顕微鏡による撮像を行うことができる。ユーザは、保存されている光学顕微鏡30の撮像条件と保存されている電子顕微鏡40の撮像条件とのうちいずれか一方の撮像条件のみを読み出すこともできる。

[0125] 座標保存アイコン79aは、第1表示部71aまたは第1表示部72aに現在表示された画像に対応する対象物Jの座標を保存するためのアイコンである。ユーザは、例えば、マウス23bの操作により座標保存アイコン79aを選択することで、第1表示部71aまたは第1表示部72aに現在表示された画像に対応する対象物Jの座標を保存できる。ユーザは、当該座標を複数保存可能である。このように本実施形態において制御部20は、電子顕微鏡40によって撮像された画像に映る対象物Jの範囲の座標を記憶可能である。

[0126] OM観察画面71における「座標（OM座標）」は、光学顕微鏡30における座標系（OM座標系）における座標である。また、SEM観察画面72における「座標（SEM座標）」は、電子顕微鏡40における座標系（SEM座標系）における座標である。これらのOM座標とSEM座標とは、後述するようなXYキャリブレーション工程Sc1によって、互いに関連付けら

れている。そのため、ユーザはOM座標と、SEM座標とを区別する必要なく、互いに同じ座標のように取り扱うことができる。単に「座標」と記載する場合は、「OM座標」と「SEM座標」を区別しない場合を意図している。

[0127] 座標呼出アイコン79bは、保存されている座標を呼び出すためのアイコンである。ユーザは、例えば、マウス23bの操作により座標呼出アイコン79bを選択することで、保存されている座標を読み出すことができる。これにより、保存していた座標位置を撮像可能な位置に、ステージ50を移動させることができる。ここで、OM観察画面71において座標呼出アイコン79bが選択された場合には、OM座標が読みだされ、ステージ50は、光学顕微鏡30によって当該座標位置を撮像可能な位置に移動する。一方、SEM観察画面72において座標呼出アイコン79bが選択された場合には、SEM座標が読みだされ、ステージ50は、電子顕微鏡40によって当該座標位置を撮像可能な位置に移動する。

[0128] 座標呼出アイコン79bによって保存された座標位置における対象物Jの画像がOM観察画面71またはSEM観察画面72に表示された際、ナビゲーション画面80に画像IM1が映っている場合には、OM観察画面71またはSEM観察画面72に表示された画像に対応する対象物Jの部分の位置が、画像IM1にマークM2で示される。つまり、本実施形態において制御部20は、記憶された座標における対象物Jの範囲を電子顕微鏡40によって撮像して表示するとともに、画像IM1のうち記憶された座標における対象物Jの範囲に相当する箇所マークM2を表示する。

[0129] 図8に示す合成画面90は、光学顕微鏡30によって撮像された画像と電子顕微鏡40によって撮像された画像とを合成して得られる画像IM2を取得するための画面である。制御装置21は、合成画面90の一部として、OM選択部91と、SEM選択部92と、表示部93と、を表示する。図8において、OM選択部91とSEM選択部92とは、合成画面90上において表示部93の左右両側にそれぞれ位置する。OM選択部91には、例えば、

「OM」の文字が表示される。SEM選択部92には、例えば、「SEM」の文字が表示される。

[0130] OM選択部91は、合成する光学顕微鏡画像を選択するための部分である。制御装置21は、OM選択部91の一部として、プレビュー画面91aと、画像選択部91bと、画像調整部91cと、を表示する。図8の紙面において、プレビュー画面91aの上側には、例えば、「プレビュー」の文字が表示される。図8の紙面において、画像選択部91bの上側には、例えば、「画像選択」の文字が表示される。図8の紙面において、画像調整部91cの上側には、例えば、「画像調整」の文字が表示される。プレビュー画面91aには、画像選択部91bにおいて選択された光学顕微鏡画像が表示される。ユーザは、画像選択部91bに対して操作を行うことで、光学顕微鏡画像を選択できる。具体的にユーザは、例えば、制御部20内に保存済みの光学顕微鏡画像から画像を選択できる。また、ユーザは、例えば、光学顕微鏡30によって現在撮像されているリアルタイム画像を選択することもできる。ユーザは、画像調整部91cに対して操作を行うことで、選択した光学顕微鏡画像の調整を行うことができる。画像調整部91cにおいては、選択した光学顕微鏡画像に対して、コントラスト調整、明るさ調整、解像度調整などを行うことができる。

[0131] SEM選択部92は、合成する電子顕微鏡画像を選択するための部分である。制御装置21は、SEM選択部92の一部として、プレビュー画面92aと、画像選択部92bと、画像調整部92cと、を表示する。図8の紙面において、プレビュー画面92aの上側には、例えば、「プレビュー」の文字が表示される。図8の紙面において、画像選択部92bの上側には、例えば、「画像選択」の文字が表示される。図8の紙面において、画像調整部92cの上側には、例えば、「画像調整」の文字が表示される。プレビュー画面92aには、画像選択部92bにおいて選択された電子顕微鏡画像が表示される。ユーザは、画像選択部92bに対して操作を行うことで、電子顕微鏡画像を選択できる。具体的にユーザは、例えば、制御部20内に保存済み

の電子顕微鏡画像から画像を選択できる。制御部20内に保存済みの電子顕微鏡画像は、上述した自動撮像モードにおいて撮像された画像を含む。また、ユーザは、例えば、電子顕微鏡40によって現在撮像されているリアルタイム画像を選択することもできる。ユーザは、画像調整部92cに対して操作を行うことで、選択した電子顕微鏡画像の調整を行うことができる。画像調整部92cにおいては、選択した電子顕微鏡画像に対して、コントラスト調整、明るさ調整、解像度調整などを行うことができる。

[0132] 表示部93には、選択した光学顕微鏡画像と選択した電子顕微鏡画像とを重ね合わせた画像IM2が表示される。このように本実施形態において制御部20は、出力部22に画像IM2を表示可能である。画像IM2は、光学顕微鏡画像と電子顕微鏡画像とに映る同一の座標に位置する対象物Jの範囲同士を重ね合わせて作られる。図8の例では、光学顕微鏡画像の一部と、光学顕微鏡画像よりも小さい電子顕微鏡画像と、が重ね合わされて画像IM2が作られている。つまり、本実施形態において制御部20は、合成画面（第2取得画面）90において、光学顕微鏡30によって撮像された画像の一部のみに、電子顕微鏡40によって撮像された画像を合成して画像IM2を取得することが可能である。

[0133] 画像IM2は、光学顕微鏡画像の特徴と電子顕微鏡画像の特徴とを有する画像である。画像IM2は、例えば、光学顕微鏡30によって得られた対象物Jの色に関する情報、電子顕微鏡40によって得られた対象物Jの材料に関する情報、および電子顕微鏡40によって得られた対象物Jの高さ方向（鉛直方向Z）の凹凸形状に関する情報を含む。

[0134] 図10を用いて、光学顕微鏡30と電子顕微鏡40とステージ50との相対関係を補正または検出するためのキャリブレーションについて説明する。上述した本実施形態の顕微鏡システム1を制御する顕微鏡システム制御方法は、光学顕微鏡30と電子顕微鏡40とステージ50との相対関係を補正または検出するためのキャリブレーションを行うキャリブレーション工程Scを含む。図10は、本実施形態のキャリブレーション工程Scの手順の一例

を示すフローチャートである。図10に示すように、本実施形態のキャリブレーション工程Scは、XYキャリブレーション工程Sc1と、Zキャリブレーション工程Sc2と、を含む。

[0135] XYキャリブレーション工程Sc1は、光学顕微鏡30と電子顕微鏡40とステージ50との相対位置を、第1水平方向Xおよび第2水平方向Yにキャリブレーションする工程である。XYキャリブレーション工程Sc1は、ステージ座標設定工程Sc11と、水平位置調整工程Sc12と、レンズ角度調整工程Sc13と、座標軸補正工程Sc14と、原点補正工程Sc15と、を含む。

[0136] ステージ座標設定工程Sc11は、ステージ50が移動する基準となるXY座標系を設定する工程である。ステージ50が移動する基準となるXY座標系は、例えば、各図に示すX軸およびY軸で示される座標系である。ステージ座標設定工程Sc11においては、例えば、ユーザから制御部20に、ステージ50の座標設定に必要な各種情報が入力される。当該各種情報は、特に限定されず、大きさなどのステージ50に関する情報、光学顕微鏡30に関する情報、電子顕微鏡40に関する情報、および顕微鏡システム1が配置される環境情報などを含む。制御部20は、入力された各種情報に基づいて、ステージ50が移動する基準となるXY座標系を設定する。以下、ステージ50が移動する基準となるXY座標系を単に「ステージ50の座標系」と記載する場合がある。

[0137] ステージ座標設定工程Sc11において設定されたXY座標系、つまりステージ50の座標系には、図11に示すように、光学顕微鏡30に対応する第1原点OPsと、電子顕微鏡40に対応する第2原点SPsと、が設定される。図11は、XYキャリブレーション工程Sc1を説明するための図である。光学顕微鏡30に対応する第1原点OPsは、例えば、ステージ50を光学顕微鏡30の下方に移動させるための初期位置として設定される位置である。電子顕微鏡40に対応する第2原点SPsは、例えば、ステージ50を電子顕微鏡40の下方に移動させるための初期位置として設定される位

置である。

[0138] 水平位置調整工程 S c 1 2 は、各顕微鏡の水平位置を調整する工程である。水平位置調整工程 S c 1 2 においては、光学顕微鏡 3 0 および電子顕微鏡 4 0 が第 1 水平方向 X および第 2 水平方向 Y に動かされて、光学顕微鏡 3 0 の水平位置および電子顕微鏡 4 0 の水平位置が調整される。水平位置調整工程 S c 1 2 における各顕微鏡の移動は、ユーザなどの手によって手動で行われてもよいし、搬送装置などによって自動で行われてもよい。水平位置調整工程 S c 1 2 における各顕微鏡の移動は、各顕微鏡によって撮像される範囲の中心を、ステージ座標設定工程 S c 1 1 において設定された X Y 座標における第 1 原点 O P s および第 2 原点 S P s にそれぞれ近づけるように行われる。

[0139] 具体的には、水平位置調整工程 S c 1 2 においては、光学顕微鏡 3 0 によって撮像される範囲の中心 O P を第 1 原点 O P s に近づけるように光学顕微鏡 3 0 を移動させ、電子顕微鏡 4 0 によって撮像される範囲の中心 S P を第 2 原点 S P s に近づけるように電子顕微鏡 4 0 を移動させる。光学顕微鏡 3 0 によって撮像される範囲の中心 O P は、光学顕微鏡 3 0 のフレーム F O の中心である。電子顕微鏡 4 0 によって撮像される範囲の中心 S P は、電子顕微鏡 4 0 のフレーム F S の中心である。

[0140] フレーム F O およびフレーム F S は、横方向に長い長方形形状である。フレーム F O の縦横方向は、光学顕微鏡 3 0 の座標系の各軸方向である。光学顕微鏡 3 0 の座標系 (O M 座標系) は、フレーム F O の横方向に延びる X O 軸と、フレーム F O の縦方向に延びる Y O 軸とからなる。フレーム F O の中心 O P は、光学顕微鏡 3 0 の座標系 (O M 座標系) の原点であり、X O 軸と Y O 軸とが交差する点である。フレーム F S の縦横方向は、電子顕微鏡 4 0 の座標系の各軸方向である。電子顕微鏡 4 0 の座標系 (S E M 座標系) は、フレーム F S の横方向に延びる X S 軸と、フレーム F S の縦方向に延びる Y S 軸とからなる。フレーム F S の中心 S P は、電子顕微鏡 4 0 の座標系 (S E M 座標系) の原点であり、X S 軸と Y S 軸とが交差する点である。

- [0141] 水平位置調整工程 S c 1 2 における各顕微鏡の移動は、肉眼で確認できる範囲内程度で各顕微鏡によって撮像される範囲の中心位置をステージ 5 0 の座標系に設けられた各原点に合わせるように、行われればよい。つまり、水平位置調整工程 S c 1 2 が行われた後に、フレーム F O の中心 O P と第 1 原点 O P s とが十分に小さい範囲内で互いにずれていること、およびフレーム F S の中心 S P と第 2 原点 S P s とが十分に小さい範囲内で互いにずれていることは許容される。図 1 1 では、水平位置調整工程 S c 1 2 後に、各フレーム F O, F S の中心 O P, S P が第 1 原点 O P s および第 2 原点 S P s に対してそれぞれずれた状態となっている場合を示す。
- [0142] 「フレーム F O, F S の中心 O P, S P と第 1 原点 O P s および第 2 原点 S P s とがずれることが許容される十分に小さい範囲内」とは、例えば、後段において詳述する原点補正工程 S c 1 5 において、ステージ 5 0 を各原点に移動させた際に、ステージ 5 0 に設けられたアライメントマーク M 3 が各顕微鏡のフレーム F O, F S 内に位置する程度の範囲内である。
- [0143] 水平位置調整工程 S c 1 2 においては、光学顕微鏡 3 0 と電子顕微鏡 4 0 とのうち、いずれか一方のみを移動させてもよい。また、ステージ座標設定工程 S c 1 1 において設定される第 1 原点 O P s および第 2 原点 S P s が、各原点に対応する顕微鏡によって撮像される範囲の中心にそれぞれ一致していれば、水平位置調整工程 S c 1 2 は設けられなくてもよい。
- [0144] レンズ角度調整工程 S c 1 3 は、各顕微鏡のレンズ角度を調整する工程である。レンズ角度調整工程 S c 1 3 においては、光学顕微鏡 3 0 のレンズ 3 1 を鉛直方向 Z に延びる軸回りに回転させてレンズ 3 1 の角度を調整する。また、レンズ角度調整工程 S c 1 3 においては、電子顕微鏡 4 0 の電子レンズ 4 4 を鉛直方向 Z に延びる軸回りに回転させて電子レンズ 4 4 の角度を調整する。各レンズの角度調整は、ユーザなどの手によって手動で行われてもよいし、調整装置などを用いて自動で行われてもよい。各顕微鏡のレンズの角度調整は、各顕微鏡のフレームの縦横方向が X Y 座標系の各軸に近づくように行われる。つまり、光学顕微鏡 3 0 のレンズ 3 1 の角度調整は、フレー

ムF Oの横方向が第1水平方向Xに近づき、かつ、フレームF Oの縦方向が第2水平方向Yに近づくように行われる。電子顕微鏡40の電子レンズ44の角度調整は、フレームF Sの横方向が第1水平方向Xに近づき、かつ、フレームF Sの縦方向が第2水平方向Yに近づくように行われる。

[0145] レンズ角度調整工程Sc13における各顕微鏡のレンズの角度調整は、肉眼で確認できる範囲内程度で、各フレームF O, F Pの縦横方向をXY座標系の各軸に合わせるように、行われればよい。つまり、レンズ角度調整工程Sc13が行われた後に、光学顕微鏡30のフレームF Oの縦横方向が第1水平方向Xおよび第2水平方向Yに対して十分に小さい範囲内で傾いていること、電子顕微鏡40のフレームF Sの縦横方向が第1水平方向Xおよび第2水平方向Yに対して十分に小さい範囲内で傾いていることは許容される。図11では、レンズ角度調整工程Sc13後に、各フレームF O, F Sの縦横方向が第1水平方向Xおよび第2水平方向Yに対してそれぞれ傾いた状態となっている場合を示す。図11の例では、フレームF OのXY座標系に対する傾きとフレームF SのXY座標系に対する傾きとは、互いに異なる。

[0146] 「フレームF O, F Sの縦横方向が第1水平方向Xおよび第2水平方向Yに対して傾くことが許容される十分に小さい範囲内」とは、例えば、後段において詳述する座標軸補正工程Sc14において、ステージ50を移動させた際に、ステージ50に設けられたアライメントマークM3が各顕微鏡のフレームF O, F S内から外れない程度の範囲内である。

[0147] 座標軸補正工程Sc14は、各顕微鏡の座標系をステージ50の座標系に合わせて補正するための補正值を取得する工程である。座標軸補正工程Sc14において制御部20は、ステージ50を光学顕微鏡30の下方に移動させる。このとき、制御部20は、ステージ50上における原点STOが第1原点OPsに一致するようにステージ50を移動させる。この状態で、制御部20は、光学顕微鏡30によってステージ50上を撮像する。このとき、光学顕微鏡30によって撮像された画像には、図12に示すように、ステージ50の上面50aに設けられたアライメントマークM3が映る。アライメ

ントマークM3は、例えば、ステージ50上における原点STOに設けられている。図12は、座標軸補正工程Sc14を説明するための図である。

[0148] 制御部20は、アライメントマークM3が光学顕微鏡30のフレームFO内に位置する状態を維持しつつ、ステージ50を第1水平方向Xと第2水平方向Yとのうちのいずれか一方向に移動させる。図12では、例えば、白矢印で示すようにステージ50を第2水平方向Yに移動させる場合について示す。

[0149] ここで、仮に光学顕微鏡30の座標系がステージ50の座標系に対して傾いていなければ、ステージ50を第2水平方向Yに移動させた場合、光学顕微鏡30のフレームFO内におけるアライメントマークM3の位置は、フレームFOに対してYO軸方向に移動するのみで、XO軸方向には移動しない。

[0150] 一方、光学顕微鏡30の座標系がステージ50の座標系に対して傾いていれば、ステージ50を第2水平方向Yに移動させた場合、図12において二点鎖線で示すように、光学顕微鏡30のフレームFO内におけるアライメントマークM3の位置は、フレームFOに対してYO軸方向だけでなく、XO軸方向にも移動する。そのため、ステージ50を第2水平方向Yに移動させた距離DYと、フレームFO内においてアライメントマークM3が第1水平方向Xにずれた距離DXOと、を取得することで、光学顕微鏡30の座標系がステージ50の座標系に対してどの程度傾いているかを算出することができる。これにより、光学顕微鏡30の座標系をステージ50の座標系に合わせて補正するための補正值を取得することができる。

[0151] 次に、座標軸補正工程Sc14において制御部20は、電子顕微鏡40に対しても、上述した光学顕微鏡30と同様にステージ50を移動させて、電子顕微鏡40の座標系をステージ50の座標系に合わせて補正するための補正值を取得する。このように、各顕微鏡においてそれぞれ補正值を取得することで各顕微鏡の座標系をステージ50の座標系に合わせて補正できるため、光学顕微鏡30の座標系と電子顕微鏡40の座標系とがずれている場合で

あっても、各顕微鏡の座標系同士を合わせる補正を行うこともできる。なお、座標軸補正工程 S c 1 4 において、光学顕微鏡 3 0 に対する補正值の取得と電子顕微鏡 4 0 に対する補正值の取得とは、いずれが先に行われてもよい。

[0152] 原点補正工程 S c 1 5 は、ステージ 5 0 の座標系において設定された第 1 原点 O P s および第 2 原点 S P s を、各顕微鏡の原点に合わせて補正するための補正值を取得する工程である。原点補正工程 S c 1 5 において制御部 2 0 は、座標軸補正工程 S c 1 4 と同様に、ステージ 5 0 上における原点 S T O が第 1 原点 O P s に一致するようにステージ 5 0 を移動させる。この状態で、制御部 2 0 は、光学顕微鏡 3 0 によってステージ 5 0 上を撮像し、フレーム F O の中心 O P、つまり光学顕微鏡 3 0 の座標系の原点と、ステージ 5 0 上の原点 S T O に設けられたアライメントマーク M 3 とのズレ量を第 1 水平方向 X および第 2 水平方向 Y のそれぞれについて取得する。これにより、制御部 2 0 は、取得されたズレ量に基づいて、第 1 原点 O P s を、光学顕微鏡 3 0 の座標系の原点に合わせて補正するための補正值を取得できる。

[0153] このようにして、制御部 2 0 は、光学顕微鏡 3 0 の座標系の原点（中心 O P）と、ステージ 5 0 の座標系の第 1 原点 O P s とを関連付ける第 1 原点キャリブレーションを行うことができる。つまり、本実施形態の顕微鏡システム制御方法は、光学顕微鏡 3 0 の座標系の原点と、ステージ 5 0 の座標系の第 1 原点 O P s とを関連付ける第 1 原点キャリブレーションを行うことを含む。

[0154] 次に、原点補正工程 S c 1 5 において制御部 2 0 は、電子顕微鏡 4 0 に対しても、上述した光学顕微鏡 3 0 と同様にステージ 5 0 を移動させて、第 2 原点 S P s を、電子顕微鏡 4 0 の座標系の原点（中心 S P）に合わせて補正するための補正值を取得できる。なお、原点補正工程 S c 1 5 において、光学顕微鏡 3 0 に対する補正值の取得と電子顕微鏡 4 0 に対する補正值の取得とは、いずれが先に行われてもよい。

[0155] このようにして、制御部 2 0 は、電子顕微鏡 4 0 の座標系の原点（中心 S

P) と、ステージ50の座標系の第2原点SPsとを関連付ける第2原点キャリブレーションを行うことができる。つまり、本実施形態の顕微鏡システム制御方法は、電子顕微鏡40の座標系の原点と、ステージ50の座標系の第2原点SPsとを関連付ける第2原点キャリブレーションを行うことを含む。

[0156] 次に、原点補正工程Sc15において制御部20は、上述した第1原点キャリブレーションによって取得された補正值および第2原点キャリブレーションによって取得された補正值を用いて、光学顕微鏡30の座標系の原点と電子顕微鏡40の座標系の原点とを合わせる補正を行うための補正值を取得する。これにより、制御部20は、光学顕微鏡30の座標系の原点と電子顕微鏡40の座標系の原点とを関連付けることができる。このように、本実施形態において顕微鏡システム制御方法は、第1原点キャリブレーションおよび第2原点キャリブレーションに基づき、光学顕微鏡30の座標系の原点（中心OP）と、電子顕微鏡40の座標系の原点（中心SP）との位置を関連付けることを含む。

[0157] Zキャリブレーション工程Sc2は、各顕微鏡によって対象物Jを撮像する際における対象物Jの高さ方向の位置と焦点条件とを関連付ける工程である。図10に示すように、Zキャリブレーション工程Sc2は、第1焦点キャリブレーション工程Sc21と、第2焦点キャリブレーション工程Sc22と、合焦条件関連付け工程Sc23と、を含む。

[0158] 第1焦点キャリブレーション工程Sc21は、光学顕微鏡30にて対象物Jの複数の部分（第1部分）において光学顕微鏡30の合焦する条件を決定する第1焦点キャリブレーションを行う工程である。第1焦点キャリブレーション工程Sc21において制御部20は、ステージ50上に配置された対象物Jとしてのサンプルの一部を光学顕微鏡30で撮像する。ここで、サンプルは、例えば、高さ方向（鉛直方向Z）の位置が異なる複数の部分を有する。制御部20は、光学顕微鏡30によって撮像したサンプルの一部に光学顕微鏡30の焦点が合うときの条件を記憶する。本実施形態において制御部

20は、光学顕微鏡30によって撮像したサンプルの一部に光学顕微鏡30の焦点が合うときのレンズ31の高さHの値を記憶する。このようにして、第1焦点キャリブレーション工程Sc21において制御部20は、光学顕微鏡30にてサンプル（対象物J）の一部（第1部分）において合焦する条件（レンズ31の高さHの値）を決定する第1焦点キャリブレーションを行う。制御部20は、サンプルのうち高さが異なる複数の部分に対して同様の処理を実行する。これにより、制御部20は、サンプルの複数の部分に対応するレンズ31の高さHを取得し、光学顕微鏡30にてサンプルの複数の部分において合焦する条件を決定する。

[0159] 第1焦点キャリブレーション工程Sc21においてサンプルの一部に光学顕微鏡30の焦点を合わせる方法は、特に限定されない。第1焦点キャリブレーション工程Sc21においては、光学顕微鏡30のオートフォーカス機能を用いてサンプルの一部に焦点が合わされてもよいし、ユーザによって手動でサンプルの一部に焦点が合わされてもよいし、光学顕微鏡30のオートフォーカス機能とユーザの手動とによってサンプルの一部に焦点が合わされてもよい。

[0160] 第1焦点キャリブレーション工程Sc21においてサンプルの一部に光学顕微鏡30の焦点が合っているか否かを判定する方法は、特に限定されない。第1焦点キャリブレーション工程Sc21においては、制御部20が光学顕微鏡30によって撮像された画像を解析して、サンプルの一部に光学顕微鏡30の焦点が合っているか否かを判定してもよいし、ユーザが光学顕微鏡30によって撮像された画像を目視して、サンプルの一部に光学顕微鏡30の焦点が合っているか否かを判定してもよいし、ユーザが制御部20によって解析されたデータと目視による判断との両方に基づいてサンプルの一部に光学顕微鏡30の焦点が合っているか否かを判定してもよい。

[0161] 第2焦点キャリブレーション工程Sc22は、電子顕微鏡40にて対象物Jの複数の部分（第1部分）において電子顕微鏡40の合焦する条件を決定する第2焦点キャリブレーションを行う工程である。第2焦点キャリブレーション

ション工程Sc22において制御部20は、第1焦点キャリブレーション工程Sc21において用いたサンプルを電子顕微鏡40によって撮像する。制御部20は、当該サンプルのうち第1焦点キャリブレーション工程Sc21において合焦条件を決定した複数の部分を電子顕微鏡40で撮像する。制御部20は、サンプルの当該複数の部分を撮像するごとに、電子顕微鏡40の焦点が合うときの条件を記憶する。本実施形態において制御部20は、サンプルの当該複数の部分ごとに、電子顕微鏡40の焦点が合うときにおけるフォーカス調整に使用されるレンズの励磁電流や電子ビームEBに印加される加速電圧値を記憶する。このようにして、第2焦点キャリブレーション工程Sc22において制御部20は、電子顕微鏡40にてサンプル（対象物J）の一部（第1部分）において合焦する条件（フォーカス調整に使用されるレンズの励磁電流や電子ビームEBに印加される加速電圧値）を決定する第2焦点キャリブレーションを行う。

[0162] 第2焦点キャリブレーション工程Sc22においてサンプルの一部に電子顕微鏡40の焦点を合わせる方法は、特に限定されない。第2焦点キャリブレーション工程Sc22においては、電子顕微鏡40のオートフォーカス機能を用いてサンプルの一部に焦点が合わされてもよいし、ユーザによって手動でサンプルの一部に焦点が合わされてもよいし、電子顕微鏡40のオートフォーカス機能とユーザの手動とによってサンプルの一部に焦点が合わされてもよい。

[0163] 第2焦点キャリブレーション工程Sc22においてサンプルの一部に電子顕微鏡40の焦点が合っているか否かを判定する方法は、特に限定されない。第2焦点キャリブレーション工程Sc22においては、制御部20が電子顕微鏡40によって撮像された画像を解析して、サンプルの一部に電子顕微鏡40の焦点が合っているか否かを判定してもよいし、ユーザが電子顕微鏡40によって撮像された画像を目視して、サンプルの一部に電子顕微鏡40の焦点が合っているか否かを判定してもよいし、ユーザが制御部20によって解析されたデータと目視による判断との両方に基づいてサンプルの一部に

電子顕微鏡40の焦点が合っているか否かを判定してもよい。

[0164] 合焦条件関連付け工程Sc23は、上述した第1焦点キャリブレーションおよび第2焦点キャリブレーションに基づき、光学顕微鏡30における合焦条件と、電子顕微鏡40における合焦条件とを関連付ける工程である。合焦条件関連付け工程Sc23において制御部20は、第1焦点キャリブレーション工程Sc21および第2焦点キャリブレーション工程Sc22で取得した各顕微鏡における合焦条件同士の関係を、線形式や多項式などの関係式として取得する。具体的に制御部20は、レンズ31の高さHの値と電子ビームEBに印加される加速電圧との関係を、線形式や多項式などの関係式として取得する。本実施形態においてレンズ31の高さHの値と電子ビームEBに印加される加速電圧との関係は、例えば、線形式で表される。このような関係式を用いることで、対象物Jの或る部分における光学顕微鏡30の合焦条件（レンズ31の高さHの値）から、対象物Jの当該或る部分における電子顕微鏡40の合焦条件（フォーカス調整に使用されるレンズの励磁電流や電子ビームEBに印加される加速電圧値）を求めることができる。つまり、光学顕微鏡30において焦点が合った状態で撮像できた対象物Jの部分であれば、上述した関係式から電子ビームEBの印加される加速電圧の値を求めることで、電子顕微鏡40上で調整などをすることなく電子顕微鏡40の焦点を合わせることができる。

[0165] 以上により、キャリブレーション工程Scが終了し、顕微鏡システム1によって対象物Jを観察することが可能となる。なお、Zキャリブレーション工程Sc2において、第1焦点キャリブレーション工程Sc21と第2焦点キャリブレーション工程Sc22とは、いずれの工程が先に設けられてもよい。また、サンプルの複数の部分ごとに、第1焦点キャリブレーション工程Sc21および第2焦点キャリブレーション工程Sc22が行われてもよい。つまり、サンプルのうちZキャリブレーションに用いられる複数の部分の数だけ、第1焦点キャリブレーション工程Sc21および第2焦点キャリブレーション工程Sc22が繰り返し行われてもよい。

[0166] 本実施形態の顕微鏡システム1の制御方法は、図13に示すように、第1の画像取得工程S21と、ステージ移動工程S22と、電子顕微鏡画像取得工程S23と、第2の画像取得工程S24と、3次元画像取得工程S25と、自動撮像工程S26と、を含む。図13は、本実施形態の画像取得方法の手順の一例を示すフローチャートである。

[0167] 第1の画像取得工程S21は、上述した画像IM1を取得する工程である。本実施形態においてユーザは、ナビゲーション画面80の撮像開始アイコン83をマウス23bの操作により選択することで、画像IM1を取得することができる。図13の手順の例における説明では、図7に示すような複数の深度合成画像IM1aが繋ぎ合わされたスティッチング画像IM1bを画像IM1として取得する場合について説明する。

[0168] 第1の画像取得工程S21は、光学顕微鏡画像取得工程S21aと、深度合成画像取得工程S21bと、スティッチング画像取得工程S21cと、を含む。光学顕微鏡画像取得工程S21aと深度合成画像取得工程S21bとスティッチング画像取得工程S21cとは、ユーザによって撮像開始アイコン83が選択されることで、制御部20によってこの順に実行される。

[0169] 光学顕微鏡画像取得工程S21aは、光学顕微鏡30によって、焦点位置と対象物との鉛直方向Zにおける位置関係を異ならせて対象物Jを撮像することで複数の光学顕微鏡画像を取得する工程である。深度合成画像取得工程S21bは、複数の光学顕微鏡画像の中の合焦した画素情報で構成される深度合成画像（合成画像）IM1aを取得する工程である。スティッチング画像取得工程S21cは、画像を複数繋ぎ合わせることでスティッチング画像IM1bを取得する工程である。図13の例では、スティッチング画像取得工程S21cにおいて制御部20は、深度合成画像IM1aを複数繋ぎ合わせることでスティッチング画像IM1bを取得する。これにより、複数の深度合成画像IM1aが繋ぎ合わされたスティッチング画像IM1bが画像IM1として取得される。

[0170] ステージ移動工程S22は、ステージ50を移動させる工程である。図1

3の例では、ステージ移動工程S 2 2において制御部2 0は、ステージ5 0を移動させて、電子顕微鏡4 0が撮像できる位置に対象物Jを移動させる。ユーザがナビゲーション画面8 0において画像IM 1の取得を実行した際に、ナビゲーション画面8 0と共にSEM観察画面7 2が表示されていれば、制御部2 0は、画像IM 1を取得した後、自動的にステージ5 0を電子顕微鏡4 0が対象物Jを撮像可能な位置に移動させる。一方、ユーザがナビゲーション画面8 0において画像IM 1の取得を実行した際に、ナビゲーション画面8 0と共にSEM観察画面7 2が表示されていなければ、制御部2 0は、画像IM 1を取得した後において、SEM観察画面7 2が表示された際に、ステージ5 0を電子顕微鏡4 0が対象物Jを撮像可能な位置に移動させる。

[0171] 電子顕微鏡画像取得工程S 2 3は、電子顕微鏡4 0によって対象物Jを撮像することで電子顕微鏡画像を取得する工程である。図1 3の例では、電子顕微鏡画像取得工程S 2 3において制御部2 0は、画像IM 1（深度合成画像IM 1 a）に基づいて電子顕微鏡4 0の焦点を制御し、電子顕微鏡4 0によって対象物Jを撮像することで電子顕微鏡画像を取得する。ここで、本例において画像IM 1は、スティッチング画像IM 1 bである。そのため、電子顕微鏡画像取得工程S 2 3は、スティッチング画像IM 1 bに基づいて電子顕微鏡4 0の焦点を制御することを含む。

[0172] 例えば、図7に示すようなナビゲーション画面8 0とSEM観察画面7 2とが表示された状態において、ユーザが画像IM 1の一部をマウス2 3 bの操作により選択すると、選択された画像IM 1の一部に対応する対象物Jの一部を撮像した電子顕微鏡画像が取得されてSEM観察画面7 2の第1表示部7 2 aに表示される。このとき、当該対象物Jの一部を撮像する電子顕微鏡4 0の焦点は、選択された画像IM 1の一部に含まれた対象物Jの焦点情報に基づいて調整される。このように、電子顕微鏡画像取得工程S 2 3は、深度合成画像（合成画像）IM 1 a内で指定された位置に対して、電子顕微鏡4 0の焦点を制御することを含む。また、本実施形態の制御方法は、対象

物 J の焦点情報に基づいて電子顕微鏡 40 の焦点を制御し、対象物 J を撮像することで電子顕微鏡画像を取得することを含む。

[0173] また、例えば、画像 IM1 が取得された状態において、ユーザが、SEM 観察画面 72 の第 1 表示部 72 a に表示された電子顕微鏡画像の一部をマウス 23 b の操作により選択すると、第 1 表示部 72 a に表示される画像が、選択された電子顕微鏡画像の一部に対応する対象物 J の一部を中心として対象物 J を撮像した電子顕微鏡画像の画像に切り替えられる。このとき、当該対象物 J の一部を撮像する電子顕微鏡 40 の焦点は、選択された電子顕微鏡画像の一部に対応する画像 IM1 の一部に含まれた対象物 J の焦点情報に基づいて調整される。このように、電子顕微鏡画像取得工程 S23 は、電子顕微鏡画像内で位置を指定することで、深度合成画像（合成画像）IM1 a に基づいて電子顕微鏡 40 の焦点を制御し、対象物 J を撮像することを含む。

[0174] また、電子顕微鏡画像取得工程 S23 における上述した各電子顕微鏡画像の取得に際しては、画像 IM1 に含まれた情報に基づいた電子顕微鏡 40 の焦点の調整に加えて、電子顕微鏡 40 のオートフォーカス機能を用いた電子顕微鏡 40 の焦点の調整が行われてもよい。ユーザは、上述したフォーカス設定画面において、電子顕微鏡 40 の焦点を調整する際に電子顕微鏡 40 のオートフォーカス機能を用いるように設定することで、電子顕微鏡画像取得工程 S23 において電子顕微鏡 40 のオートフォーカス機能を用いた電子顕微鏡 40 の焦点の調整が行われるように設定できる。具体的に制御部 20 は、画像 IM1 から得られたレンズ 31 の高さ H に基づいて、電子ビーム EB に印加する加速電圧の値を算出する。制御部 20 は、算出された加速電圧の値、および当該値の近傍を含む所定の加速電圧の範囲内において、電子顕微鏡 40 のオートフォーカス機能を用いて、電子顕微鏡 40 の焦点を調整する。このように、電子顕微鏡画像取得工程 S23 は、深度合成画像（合成画像）IM1 a に基づいて指定される範囲内においてオートフォーカス機能を機能させることで電子顕微鏡 40 の焦点を制御することを含む。

[0175] 第 2 の画像取得工程 S24 は、光学顕微鏡画像と、電子顕微鏡画像と、を

重ね合わせた画像IM2を取得する工程である。第2の画像取得工程S24において制御部20は、ユーザが上述した合成画面90において選択した光学顕微鏡画像と電子顕微鏡画像とを重ね合わせて画像IM2を取得し、合成画面90の表示部93に表示する。

[0176] 3次元画像取得工程S25は、深度合成画像（合成画像）IM1aに含まれる画素情報に基づいて3次元画像を取得する工程である。ユーザによってナビゲーション画面80の3次元画像取得アイコン86が選択されることで、制御部20は、3次元画像取得工程S25を実行し、対象物Jの立体形状を示す3次元画像を取得する。

[0177] 自動撮像工程S26は、上述した自動撮像モードにおいて複数の電子顕微鏡画像を自動で撮像する工程である。自動撮像工程S26において制御部20は、深度合成画像（合成画像）IM1a内で指定された複数の箇所に対応する対象物Jの複数箇所を、深度合成画像（合成画像）IM1aに基づいて電子顕微鏡40の焦点を制御し、電子顕微鏡40によって対象物Jを撮像することで複数の電子顕微鏡画像を取得する。電子顕微鏡40の焦点については、上述した電子顕微鏡画像取得工程S23と同様に行うことができる。

[0178] なお、上述した本実施形態の制御方法においては、深度合成画像IM1aに含まれた対象物Jの焦点情報に基づいて光学顕微鏡30の焦点を調整し、焦点が調整された光学顕微鏡30で対象物Jを撮像して光学顕微鏡画像を取得することもできる。つまり、本実施形態の制御方法は、深度合成画像（合成画像）IM1aに基づいて光学顕微鏡30の焦点を制御し、対象物Jを撮像することで光学顕微鏡画像を取得することを含む。具体的に制御部20は、ユーザが、深度合成画像IM1aに映る対象物Jの範囲内に含まれる対象物Jの部分を光学顕微鏡30によって再度撮像することを指示した場合に、光学顕微鏡30の焦点を深度合成画像IM1aに含まれる焦点情報に基づいて調整し、光学顕微鏡30によって対象物Jの当該部分を撮像する。

[0179] 上述した図13に示す制御方法の手順は、本実施形態のグラフィカルユーザインタフェースを用いてユーザが対象物Jを種々の観点で観察する際に、

効率的に対象物 J の観察を行うことができる手順の一例である。上述した画像取得方法の手順は、ユーザがグラフィカルユーザインタフェースを使用して対象物 J を観察する際の使用モードとしても表現できる。ユーザは、グラフィカルユーザインタフェースを使用して対象物 J を観察する際の使用モードを、スティッチングモードと、ナビゲートモードと、スタンダードモードと、コンティニュアンスモードとの順に切り替えることで、効率的に対象物 J の観察を行うことができる。

[0180] スティッチングモードにおいてユーザは、複数の深度合成画像 I M 1 a を繋ぎ合わせたスティッチング画像 I M 1 b を取得する。

[0181] ナビゲートモードにおいてユーザは、スティッチング画像 I M 1 b 上で観察箇所を指定して、対象物 J の観察を行う。

[0182] スタンダードモードにおいてユーザは、対象物 J の同じ部分を、光学顕微鏡 30 で観察する状態と電子顕微鏡 40 で観察する状態とを切り替えて、観察する。具体的にユーザは、切り替えアイコン 73 a, 73 b によって OM 観察画面 71 と SEM 観察画面 72 とを切り替えることで、対象物 J の同じ部分を各顕微鏡で観察する。また、スタンダードモードにおいてユーザは、光学顕微鏡 30 によって撮像された画像と電子顕微鏡 40 によって撮像された画像とを重ね合わせて画像 I M 2 を取得し、対象物 J の観察を行う。また、スタンダードモードにおいてユーザは、上述した 3 次元画像を取得し、対象物 J の観察を行う。

[0183] コンティニュアンスモードにおいてユーザは、自動撮像モードを用いて、複数の電子顕微鏡画像を自動で取得し、対象物 J の観察を行う。

[0184] 上述した顕微鏡システム 1 は、撮像システムとしても表現できる。撮像システムの一つの態様は、光学顕微鏡 30 と、電子顕微鏡 40 と、光学顕微鏡 30 または電子顕微鏡 40 が撮像できる位置に対象物 J を移動させるステージ 50 と、光学顕微鏡 30 によって、焦点位置と対象物との鉛直方向 Z における位置関係を異ならせて対象物 J を撮像することで複数の光学顕微鏡画像を取得させ、複数の光学顕微鏡画像の中の合焦した画素情報で構成される深

度合成画像（合成画像）IM1aを取得し、ステージ50によって、電子顕微鏡40が撮像できる位置に対象物Jを移動させ、深度合成画像（合成画像）IM1aに基づいて電子顕微鏡40の焦点を制御し、電子顕微鏡40によって対象物Jを撮像させる制御部20と、を備える。

[0185] 本実施形態によれば、制御方法は、光学顕微鏡30によって、対象物と前記光学顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を異ならせて対象物Jを複数回撮像することで複数の光学顕微鏡画像を取得することと、撮像の結果に基づいて対象物Jの焦点情報を取得することと、対象物Jの深度合成画像IM1aに焦点情報を関連づけることと、深度合成画像IM1a内で指定される対象物Jの部分に対応する焦点情報に基づいて対象物Jと電子顕微鏡40の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、対象物Jの部分を含む電子顕微鏡画像を取得することと、を含む。そのため、深度合成画像IM1aから光学顕微鏡30において焦点を対象物Jに合わせた際の情報を得ることで、対象物Jの焦点情報を取得することができる。これにより、対象物Jの焦点情報に基づいて、電子顕微鏡40の焦点が対象物Jに合うように調整することができる。したがって、対象物Jを電子顕微鏡40で撮像する前に、対象物Jに対して電子顕微鏡40の焦点を合わせた状態にすることができる。

[0186] ところで、電子顕微鏡40にオートフォーカス機能があることが知られている。しかしながら、電子顕微鏡40のオートフォーカス機能は、対象物Jの材質等によって、ノイズを受けて正しく機能しないことがある。そのため、本実施形態によれば、対象物Jの材料等に起因するノイズを受ける可能性を減らすことができる。その結果、本実施形態では高精度な電子顕微鏡画像を取得することができる。また、例えば電子顕微鏡40の焦点をオートフォーカス機能のみで調整する場合に比べて、電子顕微鏡40の焦点の調整を迅速かつ容易にすることができる。これにより、ユーザが電子顕微鏡40によって対象物Jを観察する際の利便性を向上できる。また、電子顕微鏡40から電子ビームEBを対象物Jに照射することなく電子顕微鏡40の焦点を調

整できるため、対象物 J が長時間の電子ビーム E B の照射により劣化することを抑制できる。また、電子顕微鏡 40 のオートフォーカス機能のみを用いる場合に比べて、電子顕微鏡 40 の焦点を調整する際に外乱の影響を受けにくい。そのため、電子顕微鏡 40 の焦点の調整精度を向上できる。

[0187] また、本実施形態によれば、深度合成画像 I M 1 a を構成する複数の画素は、それぞれ対象物 J に対する焦点情報を含む。そのため、深度合成画像 I M 1 a に映っている対象物 J の部分であれば、いずれの部分であっても、当該焦点情報を用いて、電子顕微鏡 40 の焦点を調整することができる。これにより、深度合成画像 I M 1 a に映る対象物 J の範囲内のいずれの部分に対しても電子顕微鏡 40 の焦点を容易に合わせることができる。

[0188] また、本実施形態によれば、電子顕微鏡画像を取得することは、深度合成画像 I M 1 a に基づいて指定される範囲内において電子顕微鏡 40 のオートフォーカス機能を機能させることで電子顕微鏡 40 の焦点を制御することを含む。そのため、深度合成画像 I M 1 a に含まれる情報に基づいて、電子顕微鏡 40 の焦点位置を或る程度の範囲内に絞り、オートフォーカス機能を用いて当該範囲内から焦点位置を決定する方法を採用できる。これにより、単に電子顕微鏡 40 のオートフォーカス機能のみを用いた場合と異なり、対象物 J の材料に起因するノイズや外乱の影響によって焦点位置が大きく外れた位置となることを抑制しつつ、オートフォーカス機能を用いて電子顕微鏡 40 の焦点調整を行うことができる。したがって、電子顕微鏡 40 の焦点をより精度よく調整できる。

[0189] また、本実施形態によれば、電子顕微鏡画像を取得することは、深度合成画像 I M 1 a 内で指定された位置に対して、電子顕微鏡 40 の焦点を制御することを含む。そのため、ユーザが深度合成画像 I M 1 a 上で指定した部分に対応する対象物 J の部分を、焦点が合った状態の電子顕微鏡 40 によって撮像できる。

[0190] また、本実施形態によれば、制御方法は、深度合成画像 I M 1 a 内で指定された複数の箇所に対応する対象物 J の複数箇所を、深度合成画像 I M 1 a

に基づいて電子顕微鏡40の焦点を制御し、電子顕微鏡40によって対象物Jを撮像することで複数の電子顕微鏡画像を取得すること、をさらに含む。そのため、ユーザが深度合成画像IM1a上で指定した複数の部分に対応する対象物Jの部分を、焦点が合った状態の電子顕微鏡40によってそれぞれ撮像して電子顕微鏡画像を順次取得することができる。

[0191] また、本実施形態によれば、電子顕微鏡画像を取得することは、電子顕微鏡画像内で指定される前記対象物の部分に対応する焦点情報に基づいて前記対象物と前記電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、対象物Jを撮像することを含む。そのため、焦点が合った状態で撮像された電子顕微鏡画像を容易に取得することができる。つまり、ユーザは、電子顕微鏡画像を見ながら電子顕微鏡画像を移動させると、合焦した電子顕微鏡画像を容易かつ高速に取得することができる。

[0192] また、本実施形態によれば、制御方法は、深度合成画像IM1aに含まれる画素情報に基づいて3次元画像を取得することをさらに含む。そのため、ユーザは、取得された3次元画像を観察することによって対象物Jの観察をより好適に行うことができる。

[0193] また、本実施形態によれば、制御方法は、深度合成画像IM1aに基づいて光学顕微鏡30の焦点を制御し、対象物Jを撮像することで光学顕微鏡画像を取得することをさらに含む。そのため、光学顕微鏡30で一度撮像した対象物Jの部分を再度撮像するような場合に、光学顕微鏡30の焦点を深度合成画像IM1aに含まれた情報を用いて合わせることができる。これにより、光学顕微鏡30で一度撮像した対象物Jの部分を再度撮像するような場合に、光学顕微鏡30のオートフォーカス機能などを用いて光学顕微鏡30の焦点調整を再度行う必要がなく、光学顕微鏡30の焦点を迅速かつ精度よく合わせることができる。

[0194] また、本実施形態によれば、電子顕微鏡画像を取得することは、深度合成画像IM1aを複数繋ぎ合わせることで取得されたスティッチング画像IM1bに基づいて電子顕微鏡40の焦点を制御することを含む。深度合成画像

IM1aを複数繋ぎ合わされて作られたスティッチング画像IM1bを用いることで、光学顕微鏡30によって一度に撮像できる範囲よりも範囲に含まれる対象物Jの部分に対して、それぞれ電子顕微鏡40の焦点を好適に合わせることができる。

[0195] また、本実施形態によれば、制御方法は、光学顕微鏡画像と、電子顕微鏡画像と、を重ね合わせた画像IM2を取得することをさらに含む。そのため、ユーザは、画像IM2を観察することで、光学顕微鏡画像を観察して得られる情報と電子顕微鏡画像を観察して得られる情報との両方を得ることができる。これにより、各顕微鏡を用いた対象物Jの観察をより好適に行うことができる。

[0196] また、本実施形態によれば、深度合成画像IM1aを構成する複数の画素にそれぞれ含まれた対象物Jに対する焦点情報は、どの焦点位置で撮像した光学顕微鏡画像かを示す情報を含む。そのため、深度合成画像IM1aの各画素に含まれる焦点情報から、当該画素を撮像した際における光学顕微鏡30の高さ情報（位置情報）、つまりレンズ31の高さHを取得することができる。

[0197] また、本実施形態によれば、画像表示方法は、対象物Jの合焦した光学顕微鏡画像を表示することと、光学顕微鏡画像内で指定された位置に対して、光学顕微鏡画像に含まれる焦点情報に基づいて合焦した対象物Jの電子顕微鏡画像を表示することと、を含む。そのため、ユーザは、合焦した光学顕微鏡画像および合焦した電子顕微鏡画像を好適に観察することができる。

[0198] また、本実施形態によれば、顕微鏡システム制御方法は、光学顕微鏡30の座標系の原点（中心OP）と、ステージ50の座標系の第1原点OPsとを関連付ける第1原点キャリブレーションを行うことと、電子顕微鏡40の座標系の原点（中心SP）と、ステージ50の座標系の第2原点SPsとを関連付ける第2原点キャリブレーションを行うことと、第1原点キャリブレーションおよび第2原点キャリブレーションに基づき、光学顕微鏡30の座標系の原点（中心OP）と、電子顕微鏡40の座標系の原点（中心SP）と

の位置を関連付けることと、を含む。そのため、異なる2つの顕微鏡における各座標系とステージ50の座標系とを関連付けることができる。これにより、光学顕微鏡30の座標系における位置と電子顕微鏡40の座標系における位置を合わせることができる。したがって、ステージ50を、光学顕微鏡30によって対象物Jを撮像可能な位置と、電子顕微鏡40によって対象物Jを撮像可能な位置との間で移動させる際に、移動先の顕微鏡における座標の指定が容易であり、ステージ50の顕微鏡間の移動を好適に行うことができる。

[0199] また、本実施形態によれば、顕微鏡システム制御方法は、光学顕微鏡30にて対象物Jの第1部分において合焦する条件を決定する第1焦点キャリブレーションを行うことと、電子顕微鏡40にて対象物Jの第1部分において合焦する条件を決定する第2焦点キャリブレーションを行うことと、第1焦点キャリブレーションおよび第2焦点キャリブレーションに基づき、光学顕微鏡30における合焦条件と、電子顕微鏡40における合焦条件とを関連付けることと、を含む。そのため、光学顕微鏡30の合焦条件と電子顕微鏡40の合焦条件との一方が分かれば、光学顕微鏡30の合焦条件と電子顕微鏡40の合焦条件との他方を求めることが可能となる。これにより、或る対象物Jの部分について、光学顕微鏡画像から光学顕微鏡30の焦点を合わせるための条件、つまりレンズ31の高さHを取得することで、電子顕微鏡40の焦点を合わせるための条件、つまり電子ビームEBに印加する加速電圧を求めることができる。したがって、或る対象物Jに部分に対して、電子顕微鏡40の焦点を好適に合わせることができる。

[0200] また、本実施形態によれば、制御方法は、対象物Jの焦点情報に基づいて電子顕微鏡40の焦点を制御し、対象物Jを撮像することで電子顕微鏡画像を取得することを含む。そのため、容易かつ好適に合焦した電子顕微鏡画像を取得することができる。

[0201] また、本実施形態によれば、画像表示方法は、焦点が合っている対象物Jの光学顕微鏡画像（深度合成画像IM1a）を表示することと、光学顕微鏡

画像（深度合成画像 I M 1 a）の所定の位置が指定されると、光学顕微鏡画像（深度合成画像 I M 1 a）に含まれる焦点情報に基づいて、所定の位置に対応した位置の焦点が合わされた対象物 J の電子顕微鏡画像を表示することと、を含む。そのため、ユーザは、電子顕微鏡 4 0 によって観察したい対象物 J の箇所を光学顕微鏡画像（深度合成画像 I M 1 a）上から指定することで、対象物 J の当該箇所を撮像した焦点が合った状態の電子顕微鏡画像を容易に観察することができる。これにより、ユーザは、対象物 J の観察をより好適に行うことができる。

[0202] また、本実施形態によれば、焦点調整方法は、光学顕微鏡 3 0 から得られた対象物 J の情報に基づいて電子顕微鏡 4 0 の焦点を調整することを含む。ここで、光学顕微鏡 3 0 は、電子顕微鏡 4 0 よりも焦点を合わせやすい。そのため、比較的焦点を合わせやすい光学顕微鏡 3 0 によって得られる対象物 J の情報に基づいて、電子顕微鏡 4 0 の焦点を調整することで、電子顕微鏡 4 0 のみを用いて電子顕微鏡 4 0 の焦点を調整する場合に比べて、電子顕微鏡 4 0 の焦点を好適かつ容易に調整することができる。

[0203] また、本実施形態によれば、対象物 J の情報は、対象物 J の焦点情報を含む。そのため、対象物 J の情報に基づいて、電子顕微鏡 4 0 の焦点をより好適かつ容易に調整することができる。

[0204] また、本実施形態によれば、焦点調整方法は、光学顕微鏡 3 0 によって対象物 J の部位ごとの対象物 J の焦点情報を取得することと、対象物 J の部位のうち指定された部位における対象物 J の焦点情報に基づいて、電子顕微鏡 4 0 の焦点を指定された部位に合わせることに、を含む。そのため、電子顕微鏡 4 0 の焦点を対象物 J の部位のうち当該指定された部位に、より好適かつ容易に合わせるすることができる。

[0205] また、本実施形態によれば、焦点調整方法は、光学顕微鏡 3 0 から得られた対象物 J の情報に基づいた焦点の調整方法と電子顕微鏡 4 0 のオートフォーカス機能による焦点の調整方法との両方を用いて、電子顕微鏡 4 0 の焦点を調整することを含む。そのため、上述したのと同様に、電子顕微鏡 4 0 の

焦点をより精度よく調整できる。

[0206] また、本実施形態によれば、焦点調整方法は、光学顕微鏡30から得られた対象物Jの情報に基づいて電子顕微鏡40の焦点を調整した後に、電子顕微鏡40のオートフォーカス機能を用いて電子顕微鏡40の焦点をさらに調整することを含む。そのため、上述したのと同様に、電子顕微鏡40の焦点をより精度よく調整できる。

[0207] また、本実施形態によれば、焦点調整方法は、光学顕微鏡30から得られた対象物Jの情報に基づいた焦点の調整方法と手動による焦点の調整方法との両方を用いて、電子顕微鏡40の焦点を調整することを含む。そのため、光学顕微鏡30から得られた対象物Jの情報に基づいた電子顕微鏡40の焦点の調整ではユーザが所望する焦点位置に電子顕微鏡40の焦点が調整されない場合などに、ユーザが手動で電子顕微鏡40の焦点を調整できる。これにより、ユーザの利便性を向上できる。また、光学顕微鏡30から得られた対象物Jの情報に基づいた電子顕微鏡40の焦点の調整だけでは電子顕微鏡40の焦点の調整精度が不十分になるような場合であっても、ユーザが電子顕微鏡40の焦点の調整をさらに手動で行うことで、電子顕微鏡40の焦点の調整精度が不十分になることを抑制できる。

[0208] また、本実施形態によれば、焦点調整方法は、光学顕微鏡30から得られた対象物Jの情報に基づいて電子顕微鏡40の焦点を調整した後に、手動で電子顕微鏡40の焦点をさらに調整することを含む。そのため、上述したように、光学顕微鏡30から得られた対象物Jの情報に基づいて調整された電子顕微鏡40の焦点を、さらにユーザが手動で調整することができる。したがって、ユーザの利便性を向上させることができ、電子顕微鏡40の焦点の調整精度が不十分になることを抑制できる。

[0209] また、本実施形態によれば、制御部20は、電子顕微鏡40によって撮像された画像を表示可能であり、電子顕微鏡40によって撮像された画像は、光学顕微鏡30から得られた情報に基づいて電子顕微鏡40の焦点が調整されて撮像された画像を含む。上述したように、光学顕微鏡30から得られた

情報に基づくことで電子顕微鏡40の焦点を迅速かつ好適に調整することができる。そのため、ユーザは、制御部20を用いて、焦点が合わされた電子顕微鏡画像を見ることで、対象物Jを好適に観察できる。

[0210] また、本実施形態によれば、光学顕微鏡30から得られた情報は、撮像される対象物Jの焦点情報を含む。そのため、電子顕微鏡40の焦点を、撮像する対象物Jの高さに合わせて調整しやすい。これにより、ユーザは、制御部20を用いて、より好適に焦点が合わされた電子顕微鏡画像を見ることで、対象物Jをより好適に観察できる。

[0211] また、本実施形態によれば、制御部20は、光学顕微鏡30によって撮像された画像を表示可能である。そのため、ユーザは、制御部20を用いて、光学顕微鏡画像と電子顕微鏡画像とを見ることで、対象物Jをより好適に観察できる。

[0212] また、本実施形態によれば、制御部20は、光学顕微鏡30によって撮像された画像と電子顕微鏡40によって撮像された画像とを同時に表示可能である。そのため、ユーザは、制御部20を用いて光学顕微鏡画像と電子顕微鏡画像とを同時に表示することで、対象物Jについての2種類の画像を比較して見ることができる。これにより、ユーザは、対象物Jをより好適に観察できる。

[0213] また、本実施形態によれば、同時に表示される光学顕微鏡30によって撮像された画像と電子顕微鏡40によって撮像された画像とにおいて、電子顕微鏡40によって撮像された画像は、光学顕微鏡30によって撮像された画像に映る対象物Jの範囲の一部を拡大して撮像した画像を含む。同時に表示される光学顕微鏡30によって撮像された画像と電子顕微鏡40によって撮像された画像とにおいて、光学顕微鏡30によって撮像された画像には、電子顕微鏡40によって撮像された画像に映る対象物Jの範囲の位置を示すマークが表示される。具体的に本実施形態では、第2表示部74に表示された光学顕微鏡画像には、マークM1が表示される。ナビゲーション画面80の第3表示部85に表示された画像IM1には、マークM2が表示される。こ

のようにマークM1, M2が示されることで、電子顕微鏡40によって現在撮像されている箇所を、電子顕微鏡画像よりも対象物Jの広い範囲が表示された光学顕微鏡画像において確認することができる。これにより、ユーザは、対象物Jのいずれの箇所を電子顕微鏡40によって現在観察しているのかを好適に把握しやすい。

[0214] また、本実施形態によれば、同時に表示される光学顕微鏡30によって撮像された画像および電子顕微鏡40によって撮像された画像は、同一の対象物Jの同一の範囲を撮像した画像を含む。そのため、ユーザは、同一の対象物Jの同一の範囲を光学顕微鏡画像と電子顕微鏡画像とで同時に観察することができる。これにより、ユーザは、対象物Jをより好適に観察できる。

[0215] また、本実施形態によれば、制御部20は、光学顕微鏡30によって撮像された画像の表示と、電子顕微鏡40によって撮像された画像の表示と、を切り替え可能である。そのため、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0216] また、本実施形態によれば、制御部20は、光学顕微鏡30によって撮像されるリアルタイム画像の表示と、電子顕微鏡40によって撮像されるリアルタイム画像の表示と、を切り替え可能である。そのため、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0217] また、本実施形態によれば、互いに切り替えられる光学顕微鏡30によって撮像されるリアルタイム画像と電子顕微鏡40によって撮像されるリアルタイム画像とは、同一の対象物Jにおける同一の範囲の画像であることを含む。そのため、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0218] また、本実施形態によれば、光学顕微鏡30によって撮像されるリアルタイム画像が電子顕微鏡40によって撮像されるリアルタイム画像に切り替えられた場合に、切り替えられた後のリアルタイム画像は、切り替えられる前に光学顕微鏡30によって撮像されていた画像に映されていた対象物Jの範囲の一部を拡大した画像であることを含む。そのため、制御部20を用いて

対象物 J を観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0219] また、本実施形態によれば、光学顕微鏡 30 によって撮像されるリアルタイム画像が電子顕微鏡 40 によって撮像されるリアルタイム画像に切り替えられた場合に、切り替えられた後のリアルタイム画像は、表示が開始された時点から、電子顕微鏡 40 の焦点が調整されて撮像された画像となっていることを含む。そのため、制御部 20 を用いて対象物 J を観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0220] また、本実施形態によれば、制御部 20 は、光学顕微鏡 30 によって撮像された複数の画像に基づいて得られた画像 IM1 を表示可能である。そのため、ユーザは、制御部 20 を用いて画像 IM1 を見ることで、対象物 J をより好適に観察できる。

[0221] また、本実施形態によれば、画像 IM1 は、全焦点画像を含む。そのため、ユーザは、制御部 20 を用いて画像 IM1 を見ることで、対象物 J をよりさらに好適に観察できる。

[0222] また、本実施形態によれば、画像 IM1 は、複数の画像が深度合成されて作られた深度合成画像 IM1a を含む。そのため、上述したようにして、深度合成画像 IM1a に基づいて電子顕微鏡 40 の焦点を好適に調整することができる。

[0223] また、本実施形態によれば、画像 IM1 は、複数の画像が繋ぎ合わされて作られたスティッチング画像 IM1b を含む。そのため、上述したようにしてスティッチング画像 IM1b に基づいて電子顕微鏡 40 の焦点を調整する場合に、選択できる対象物 J の範囲を広くすることができる。これにより、制御部 20 を用いて対象物 J を観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0224] また、本実施形態によれば、制御部 20 は、画像 IM1 の一部が選択された場合に、選択された画像 IM1 の一部に対応する対象物 J の範囲を電子顕微鏡 40 によって撮像して表示可能である。そのため、制御部 20 を用いて対象物 J を観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

- [0225] また、本実施形態によれば、制御部20は、画像IM1の一部が選択された場合に、選択された画像IM1の一部に対応する対象物Jの範囲を電子顕微鏡40によって撮像し、画像IM1と同時に表示可能である。そのため、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。
- [0226] また、本実施形態によれば、画像IM1の一部が選択された場合に電子顕微鏡40によって撮像された画像が表示されている状態において、画像IM1には、電子顕微鏡40によって現在撮像している対象物Jの範囲の位置を示すマークM2が表示される。そのため、ユーザは、電子顕微鏡40によって現在撮像している対象物Jの範囲が画像IM1上のいずれの箇所に映る対象物Jの範囲であるかを容易に把握できる。これにより、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。
- [0227] また、本実施形態によれば、制御部20は、電子顕微鏡40によって撮像された画像に映る対象物Jの範囲の座標を記憶可能であり、記憶された座標における対象物Jの範囲を電子顕微鏡40によって撮像して表示するとともに、画像IM1のうち記憶された座標における対象物Jの範囲に相当する箇所にマークM2を表示する。そのため、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。
- [0228] また、本実施形態によれば、画像IM1の一部が選択された場合に表示される電子顕微鏡40によって撮像された画像は、リアルタイム画像であり、表示が開始された時点から、電子顕微鏡40の焦点が調整されて撮像された画像となっていることを含む。そのため、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。
- [0229] また、本実施形態によれば、制御部20は、画像IM1の一部が選択されて電子顕微鏡40によって撮像された画像が表示される場合に、電子顕微鏡40の焦点の調整を、画像IM1から得られる対象物Jの焦点情報に基づいて自動で行うことが可能である。そのため、上述したように、電子顕微鏡40の焦点を自動で好適に合わせることができる。これにより、制御部20を

用いて対象物 J を観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0230] また、本実施形態によれば、制御部 20 は、画像 IM1 の一部が選択されて電子顕微鏡 40 によって撮像された画像が表示される場合に、電子顕微鏡 40 の焦点の調整を、画像 IM1 から得られる対象物 J の焦点情報に基づいて自動で行うか否かを切り替えることが可能である。そのため、ユーザは、画像 IM1 の一部を選択して電子顕微鏡 40 によって撮像された画像を表示させる場合に、電子顕微鏡 40 の焦点調整を、画像 IM1 から得られる対象物 J の焦点情報に基づいては自動で行わないことを選択できる。これにより、ユーザは、例えば、予めユーザが手動で設定した焦点条件などに基づいて電子顕微鏡 40 の焦点を調整することができる。例えば、一度、画像 IM1 から得られる対象物 J の焦点情報に基づいて電子顕微鏡 40 の焦点を調整した後に、さらに手動または電子顕微鏡 40 のオートフォーカス機能を用いて電子顕微鏡 40 の焦点を調整した場合には、当該焦点条件を保存しておく。このような場合において、再度、同じ対象物 J の箇所を電子顕微鏡 40 で撮像する際に、例えば、電子顕微鏡 40 の焦点調整を画像 IM1 から得られる対象物 J の焦点情報に基づいて自動で行わない設定としておき、保存した当該焦点条件に基づいて電子顕微鏡 40 の焦点を調整する。これにより、電子顕微鏡 40 の焦点調整が、再度、画像 IM1 から得られる対象物 J の焦点情報に基づいて自動で行われるよりも、電子顕微鏡 40 の焦点を精度よく調整できる。

[0231] また、本実施形態によれば、制御部 20 は、電子顕微鏡 40 の焦点の調整を、画像 IM1 から得られる対象物 J の焦点情報に基づいて自動で行った後に、電子顕微鏡 40 のオートフォーカス機能を用いてさらに行うことが可能である。そのため、上述したのと同様に、電子顕微鏡 40 の焦点をより精度よく調整できる。これにより、制御部 20 を用いて対象物 J を観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0232] また、本実施形態によれば、制御部 20 は、画像 IM1 から得られる対象物 J の焦点情報に基づいて電子顕微鏡 40 の焦点の調整を自動で行った後に

電子顕微鏡40のオートフォーカス機能を用いて電子顕微鏡40の焦点の調整をさらに行うか否かを、切り替えることが可能である。そのため、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0233] また、本実施形態によれば、制御部20は、電子顕微鏡40の焦点の調整を、画像IM1から得られる対象物Jの焦点情報に基づいて自動で行った後に、ユーザが手動でさらに行うことを可能とする。そのため、ユーザが所望する程度に合わせて、電子顕微鏡40の焦点を補正できる。これにより、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0234] また、本実施形態によれば、電子顕微鏡の撮像モードは、画像IM1において指定された複数の箇所に対応する対象物Jの複数箇所を電子顕微鏡40が自動で撮像する自動撮像モードを含む。そのため、ユーザは、対象物Jにおける所望する複数の箇所を撮像した電子顕微鏡画像を、自動で容易に取得できる。これにより、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0235] 従来、電子顕微鏡40の焦点調整を単にオートフォーカス機能のみで行うと、外乱の影響によって電子顕微鏡40の焦点調整が不十分になる、および電子顕微鏡40の焦点調整に時間が掛かるなどの理由から、電子顕微鏡40によって対象物Jの複数の箇所を迅速かつ精度よく撮像していくことは困難であった。つまり、対象物Jの指定した複数箇所を電子顕微鏡40によって自動で撮像していく自動撮像モードは、実現が困難であった。これに対して、本実施形態によれば、上述したように、光学顕微鏡30によって得られた情報に基づいて電子顕微鏡40の焦点を調整することで、電子顕微鏡40の焦点を迅速かつ精度よく調整することが可能となる。そのため、対象物Jの指定した複数の箇所を自動で撮像していく自動撮像モードを容易に実現できる。

[0236] また、本実施形態によれば、自動撮像モードにおいて、画像IM1上の任

意の箇所が選択されることによって、電子顕微鏡40によって自動で撮像される対象物Jの箇所が選択される。そのため、ユーザは、自動撮像モードによって撮像する複数の箇所を容易に指定することができる。これにより、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0237] また、本実施形態によれば、自動撮像モードにおいて、画像IM1上で選択された任意の箇所は、画像IM1上にマークされる。そのため、ユーザは、画像IM1上で自動撮像する複数の箇所を指定する際に、すでに指定した箇所を容易に把握することができる。これにより、ユーザは、自動撮像モードによって撮像する複数の箇所をより容易に指定することができる。したがって、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0238] また、本実施形態によれば、自動撮像モードにおいて、所定の間隔が指定されることで、画像IM1上において所定の間隔で並ぶ複数箇所に対応する対象物Jの複数箇所が、電子顕微鏡40によって自動で撮像される対象物Jの複数箇所として選択される。そのため、対象物Jにおいて所定の間隔を空けて並ぶ複数箇所を電子顕微鏡40によって自動撮像したい場合に、撮像箇所の指定を容易にできる。これにより、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0239] また、本実施形態によれば、制御部20は、画像IM1を取得するための第1取得画面としてナビゲーション画面80を表示可能である。そのため、ユーザは、ナビゲーション画面80を用いることで、画像IM1を容易に取得できる。これにより、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0240] また、本実施形態によれば、制御部20は、第1取得画面としてのナビゲーション画面80において、画像IM1を取得する対象物Jの範囲を指定可能とする。そのため、ユーザは、対象物Jの所望する範囲内についての画像IM1を容易に取得できる。これにより、制御部20を用いて対象物Jを観

察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0241] また、本実施形態によれば、制御部20は、光学顕微鏡30によって撮像された画像と電子顕微鏡40によって撮像された画像とを合成して得られた画像IM2を表示可能である。そのため、ユーザは、表示された画像IM2を見ることで、上述したように、各顕微鏡を用いた対象物Jの観察をより好適に行うことができる。これにより、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0242] また、本実施形態によれば、画像IM2は、光学顕微鏡30によって得られた対象物Jの色に関する情報を含む。そのため、ユーザは、画像IM2を見ることで、対象物Jの色を把握できる。これにより、ユーザは、対象物Jをより好適に観察できる。

[0243] また、本実施形態によれば、画像IM2は、電子顕微鏡40によって得られた対象物Jの材料に関する情報を含む。そのため、ユーザは、画像IM2を見ることで、対象物Jの材料を把握できる。具体的にユーザは、例えば、対象物Jに金属製の物体と非金属製の物体とが混ざっている場合、画像IM2において、比較的白く映った物体を金属として把握でき、比較的黒く映った物体を非金属として把握できる。これにより、ユーザは、対象物Jをより好適に観察できる。

[0244] また、本実施形態によれば、画像IM2は、電子顕微鏡40によって得られた対象物Jの高さ方向（鉛直方向Z）の凹凸形状に関する情報を含む。そのため、ユーザは、画像IM2を見ることで、対象物Jの立体形状を好適に把握できる。これにより、ユーザは、対象物Jをより好適に観察できる。

[0245] また、本実施形態によれば、制御部20は、画像IM2を取得するための第2取得画面として合成画面90を表示可能である。そのため、ユーザは、合成画面90を用いることで、画像IM2を容易に取得できる。これにより、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0246] また、本実施形態によれば、制御部20は、第2取得画面としての合成画

面90において、光学顕微鏡30によって撮像された画像の一部のみに、電子顕微鏡40によって撮像された画像を合成して画像IM2を取得することが可能である。そのため、画像IM2の取得自由度を向上できる。これにより、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0247] また、本実施形態によれば、制御部20は、対象物Jを光学顕微鏡30によって撮像して表示するOM観察画面（第1画面）71を表示するOMアイコン（第1表示アイコン）61と、対象物Jを電子顕微鏡40によって撮像して表示するSEM観察画面（第2画面）72を表示するSEMアイコン（第2表示アイコン）62と、を有する選択画面60を表示可能である。そのため、ユーザは、選択画面60から、OM観察画面71を表示するか、SEM観察画面72を表示するかを選択することにより、光学顕微鏡画像と電子顕微鏡画像とのうちから所望する画像を容易に観察することができる。これにより、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0248] また、本実施形態によれば、OM観察画面（第1画面）71とSEM観察画面（第2画面）72とは、それぞれ他方の画面に切り替えるための切り替えアイコン73a、73bを有する。そのため、ユーザは、切り替えアイコン73a、73bを操作することにより、光学顕微鏡画像の観察と電子顕微鏡画像の観察とを容易に切り替えることができる。これにより、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0249] また、本実施形態によれば、OM観察画面（第1画面）71およびSEM観察画面（第2画面）72は、対象物Jのリアルタイム画像を表示する第1表示部71a、72aと、対象物Jの全体の画像を表示する第2表示部74と、を有する。第2表示部74には、第1表示部71a、72aに表示されたリアルタイム画像に映る対象物Jの範囲の位置を示すマークM1が表示される。そのため、ユーザは、第2表示部74に表示されたマークM1の位置を見ることで、第1表示部71a、72aに表示された画像が対象物Jのう

ちいずれの箇所を撮像している画像であるかを容易に把握できる。これにより、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0250] また、本実施形態によれば、制御部20は、第2表示部74に表示された対象物Jの全体の画像の一部を選択することで、第1表示部71a, 72aに表示されるリアルタイム画像を、選択された画像の一部に対応する対象物Jの範囲を撮像するリアルタイム画像に切り替え可能である。そのため、ユーザは、第1表示部71a, 72aに表示されるリアルタイム画像を、所望する対象物Jの箇所を撮像する画像に容易に切り替えることができる。これにより、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0251] また、本実施形態によれば、OM観察画面（第1画面）71およびSEM観察画面（第2画面）72は、光学顕微鏡30によって撮像された複数の画像に基づいて得られる画像IM1を取得するためのナビゲーション画面80を表示するナビゲーションアイコン75を有する。そのため、ユーザは、OM観察画面71およびSEM観察画面72のいずれの画面からでも、ナビゲーション画面80を表示して、画像IM1を取得することができる。これにより、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0252] また、本実施形態によれば、選択画面60は、光学顕微鏡30によって撮像された画像と電子顕微鏡40によって撮像された画像とを合成するための合成画面90を表示するユーティリティアイコン63を有する。そのため、ユーザは、選択画面60から合成画面90を表示して、画像IM2を取得することができる。これにより、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0253] また、本実施形態によれば、制御部20は、ステージ50と光学顕微鏡30と電子顕微鏡40との相対位置を示す情報としてステージ位置表示64を表示可能である。そのため、ユーザは、ステージ位置表示64を見ることで

、各顕微鏡に対するステージ50の位置を容易に把握できる。これにより、制御部20を用いて対象物Jを観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0254] また、本実施形態によれば、電子顕微鏡40は、永久磁石を用いた電子レンズ44を有する。永久磁石を用いた電子レンズ44を用いる場合、電子ビームEBに印加される加速電圧と電子顕微鏡40の焦点位置との関係が線形になりやすい。そのため、同一の対象物Jの同一部分に対して焦点が合っている場合における光学顕微鏡30のレンズ31の高さHと電子顕微鏡40における加速電圧との関係を線形にしやすい。つまり、レンズ31の高さHと電子顕微鏡40における加速電圧との関係を簡易な式で表すことができ、光学顕微鏡30の焦点条件と電子顕微鏡40の焦点条件とを容易に関連付けやすい。これにより、光学顕微鏡30におけるレンズ31の高さHから、電子顕微鏡40において電子ビームEBに印加する加速電圧を容易に算出できる。

[0255] また、本実施形態によれば、制御部20は、電子顕微鏡40における加速電圧と光学顕微鏡30から得られた対象物Jの高さに関する情報との関係に基づいて対象物Jの高さに関する情報から電子顕微鏡40の加速電圧の値を算出し、電子顕微鏡40の加速電圧を算出した値に調整することで、電子顕微鏡40の焦点を調整可能である。上述したように、本実施形態では加速電圧と光学顕微鏡30から得られた対象物Jの高さに関する情報との関係を簡易な式で表しやすいため、加速電圧を算出することが容易である。これにより、電子顕微鏡40の焦点を容易に調整できる。

[0256] また、本実施形態によれば、顕微鏡システム1は、ステージ50上に配置された対象物Jと電子顕微鏡40との間に局所的な真空領域Gを形成可能である。そのため、顕微鏡システム1全体が配置される空間を真空にすることなく、電子顕微鏡40による対象物Jの撮像を可能にできる。これにより、ステージ50を大気圧中に配置することができる。したがって、ステージ50が真空中に配置される場合に比べて、ステージ50を比較的速く移動させ

ることができる。そのため、光学顕微鏡 30 によって対象物 J を撮像可能な位置と、電子顕微鏡 40 によって対象物 J を撮像可能な位置との間で、ステージ 50 の位置を比較的高速に切り替えることができる。これにより、光学顕微鏡 30 によって撮像された対象物 J のリアルタイム画像の表示と電子顕微鏡 40 によって撮像された対象物 J のリアルタイム画像の表示とが切り替えられる際に掛かる時間を短くできる。したがって、顕微鏡システム 1 において対象物 J を観察する際におけるユーザの利便性をより向上できる。

[0257] 上述した本実施形態の顕微鏡システム 1 によって撮像される対象物 J は、特に限定されない。本実施形態の顕微鏡システム 1 は、どのような用途に用いられてもよい。顕微鏡システム 1 は、例えば、製造された製品の品質検査に用いられてもよい。顕微鏡システム 1 は、他の装置と組み合わされて用いられてもよい。顕微鏡システム 1 は、レーザー加工機などの加工装置と組み合わされてもよい。顕微鏡システム 1 は、複数の対象物 J のスクリーニングを行うスクリーニング装置と組み合わされてもよい。この場合、光学顕微鏡 30 を用いて複数の対象物 J の光学スクリーニングを行い、必要に応じて電子顕微鏡 40 を用いて対象物 J の検査を行ってもよい。顕微鏡システム 1 は、金属配線などの不純物を確認する用途に用いられてもよいし、フィルムのパーティクル（気泡）を確認する用途に用いられてもよいし、フレキシブル回路の検査に用いられてもよい。顕微鏡システム 1 は、光学顕微鏡 30 と電子顕微鏡 40 とを備える顕微鏡装置 10 を複数備えてもよい。この場合、顕微鏡システム 1 は、比較的大型の対象物 J を検査する用途などに用いられてもよい。

[0258] 上述した制御部 20 による各制御は、CPU 21a に設けられた回路によって行われてもよい。この場合、CPU 21a には、回路によって構成されて各制御をそれぞれ行う機能部が設けられてもよい。この場合、CPU 21a は、例えば、図 14 に示す CPU 121a のような構成であってもよい。図 14 は、変形例における CPU 121a の機能部を示す模式図である。図 14 に示すように、CPU 121a は、光学顕微鏡画像取得部 124a と、

深度合成画像取得部124bと、ステッチング画像取得部124cと、ステージ制御部124dと、電子顕微鏡画像取得部124eと、第2の画像取得部124fと、3次元画像取得部124gと、自動撮像部124hと、キャリブレーション部124iと、を有する。

[0259] 光学顕微鏡画像取得部124aは、上述した光学顕微鏡画像取得工程S21aを行う機能部である。光学顕微鏡画像取得部124aは、光学顕微鏡画像取得工程S21aの他に、上述した実施形態における光学顕微鏡画像を取得する他の制御を行ってもよい。深度合成画像取得部124bは、上述した深度合成画像取得工程S21bを行う機能部である。ステッチング画像取得部124cは、上述したステッチング画像取得工程S21cを行う機能部である。例えば、光学顕微鏡画像取得部124aと深度合成画像取得部124bとステッチング画像取得部124cとによって、上述した第1の画像取得工程S21を行う機能部（第1の画像取得部）が構成される。ステージ制御部124dは、上述したステージ移動工程S22を行う機能部である。ステージ制御部124dは、ステージ移動工程S22の他に、上述した実施形態におけるステージ50を移動させる他の制御を行ってもよい。電子顕微鏡画像取得部124eは、上述した電子顕微鏡画像取得工程S23を行う機能部である。電子顕微鏡画像取得部124eは、電子顕微鏡画像取得工程S23の他に、上述した実施形態における電子顕微鏡画像を取得する他の制御を行ってもよい。第2の画像取得部124fは、上述した第2の画像取得工程S24を行う機能部である。3次元画像取得部124gは、上述した3次元画像取得工程S25を行う機能部である。自動撮像部124hは、上述した自動撮像工程S26を行う機能部である。キャリブレーション部124iは、上述したキャリブレーション工程Scを行う機能部である。

なお、顕微鏡装置10が電子顕微鏡40のみを含む場合でも、上述した各種の方法を適用することができる。顕微鏡システム1は、対象物Jの焦点情報を外部から受信することで、電子顕微鏡40の焦点を制御しても良い。

[0260] [付記]

以上説明した実施形態に関して、更に以下の付記を開示する。

[付記 1]

光学顕微鏡によって、対象物と前記光学顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を異ならせて前記対象物を複数回撮像することと、
前記撮像の結果に基づいて前記対象物の焦点情報を取得することと、
前記対象物の第 1 画像に前記焦点情報を関連づけることと、
前記第 1 画像内で指定される前記対象物の部分に対応する焦点情報に基づいて前記対象物と電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物の前記部分を含む電子顕微鏡画像を取得することと、
を備える制御方法。

[付記 2]

前記複数回撮像により複数の画像を取得し、
前記第 1 画像は、前記複数の画像から得られる、合焦した画素により形成される全焦点画像である
付記 1 に記載の制御方法。

[付記 3]

前記焦点情報は、前記第 1 画像内の前記対象物の各部分が前記光学顕微鏡で合焦する場合における前記対象物の各部分と前記光学顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を含む情報である
付記 1 または 2 に記載の制御方法。

[付記 4]

前記第 1 画像を構成する複数の画素はそれぞれ前記対象物の各部分の焦点情報が関連付けられる
付記 1 乃至 3 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 5]

前記電子顕微鏡画像を取得することは、
前記対象物の部分を前記電子顕微鏡の視野内に移動するとともに、前記第 1 画像内で指定される前記対象物の前記部分に対応する焦点情報に基づいて

、前記対象物の前記部分と前記電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向の位置関係を制御することと、

前記電子顕微鏡のオートフォーカス機能を用いて、前記対象物の前記部分と前記電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御することと、を含む

付記 1 乃至 4 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 6]

前記第 1 画像内で指定される前記対象物の複数の部分に対応する焦点情報に基づいて前記対象物の前記複数の部分のそれぞれと前記電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物の前記複数の部分の電子顕微鏡画像を順次取得すること、

を更に含む

付記 1 乃至 5 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 7]

前記電子顕微鏡画像内で指定される前記対象物の部分に対応する焦点情報に基づいて前記対象物と前記電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物の電子顕微鏡画像を取得することを更に備える

付記 1 乃至 6 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 8]

前記第 1 画像に基づいて前記対象物と前記光学顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物を撮像することで光学顕微鏡画像を取得することを更に備える

付記 1 乃至 7 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 9]

前記第 1 画像の撮像位置である第 1 の位置とは水平方向に位置が異なる第 2 の位置にて、光学顕微鏡によって、対象物と前記光学顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を異ならせて前記対象物を複数回撮像することと、

前記撮像の結果に基づいて前記対象物の焦点情報を取得することと、
前記第 1 画像とは水平位置の異なる前記第 2 の位置を撮像位置とする、前記対象物の第 2 画像に前記焦点情報を関連づけることと、

前記第 1 画像と、前記第 2 画像とを繋ぎ合わせることでスティッチング画像を取得することと、

前記スティッチング画像内で指定される前記対象物の部分に対応する焦点情報に基づいて前記対象物と電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物の電子顕微鏡画像を取得することと、

を更に備える

付記 1 乃至 8 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 1 0]

前記第 1 画像と、前記電子顕微鏡画像と、を重ね合わせた画像を取得することを更に含む

付記 1 乃至 9 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 1 1]

前記第 1 画像に基づいて 3 次元画像を取得することを更に含む

付記 1 乃至 1 0 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 1 2]

前記対象物は、水平方向に移動可能なステージに載置され、
前記光学顕微鏡によって前記対象物を撮像することは、前記ステージによって前記対象物を前記光学顕微鏡によって撮像できる位置に移動することを含み、

前記電子顕微鏡によって前記対象物を撮像することは、前記ステージによって前記対象物を前記電子顕微鏡によって撮像できる位置に移動することを含み、

付記 1 乃至 1 1 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 1 3]

前記第 1 画像を表示することと、

前記電子顕微鏡画像を表示することと、を備える
付記 1 乃至 1 2 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 1 4]

光学機器によって、対象物の焦点情報を取得することと、
前記焦点情報に基づいて前記対象物と電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向
における位置関係を制御し、前記対象物の電子顕微鏡画像を取得することと
、
を備える制御方法。

[付記 1 5]

前記光学機器である光学顕微鏡によって、前記対象物と前記光学顕微鏡の
焦点位置との鉛直方向における位置関係を異ならせて前記対象物を複数回撮
像することを更に備え、

前記焦点情報を取得することは、前記撮像の結果に基づいて前記対象物の
焦点情報を取得する

付記 1 4 に記載の制御方法。

[付記 1 6]

前記対象物の第 1 画像に前記焦点情報を関連づけることを更に備え、
前記電子顕微鏡画像を取得することは、
前記第 1 画像内で指定される前記対象物の部分に対応する焦点情報に基づ
いて前記対象物と電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制
御し、前記対象物の前記部分を含む電子顕微鏡画像を取得する

付記 1 5 に記載の制御方法。

[付記 1 7]

前記複数回撮像により複数の画像を取得し、
前記第 1 画像は、前記複数の画像から得られる、合焦した画素により形成
される全焦点画像である

付記 1 6 に記載の制御方法。

[付記 1 8]

前記焦点情報は、前記第 1 画像内の前記対象物の各部分が前記光学顕微鏡で合焦する場合における前記対象物の各部分と前記光学顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を含む情報である

付記 16 または 17 に記載の制御方法。

[付記 19]

前記第 1 画像を構成する複数の画素はそれぞれ前記対象物の各部分の焦点情報が関連付けられる

付記 16 乃至 18 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 20]

前記電子顕微鏡画像を取得することは、

前記対象物の部分を前記電子顕微鏡の視野内に移動するとともに、前記第 1 画像内で指定される前記対象物の前記部分に対応する焦点情報に基づいて、前記対象物の前記部分と前記電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向の位置関係を制御することと、

前記電子顕微鏡のオートフォーカス機能を用いて、前記対象物の前記部分と前記電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御することと、を含む

付記 16 乃至 19 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 21]

前記第 1 画像内で指定される前記対象物の複数の部分に対応する焦点情報に基づいて前記対象物の前記複数の部分のそれぞれと前記電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物の前記複数の部分の電子顕微鏡画像を順次取得すること、

を更に含む

付記 16 乃至 20 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 22]

前記電子顕微鏡画像内で指定される前記対象物の部分に対応する焦点情報に基づいて前記対象物と前記電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位

置関係を制御し、前記対象物の電子顕微鏡画像を取得することを更に備える
付記 16 乃至 21 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 23]

前記第 1 画像に基づいて前記対象物と前記光学顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物を撮像することで光学顕微鏡画像を取得することを更に備える

付記 16 乃至 22 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 24]

前記第 1 画像の撮像位置である第 1 の位置とは水平方向に位置が異なる第 2 の位置にて、光学顕微鏡によって、対象物と前記光学顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を異ならせて前記対象物を複数回撮像することと、

前記撮像の結果に基づいて前記対象物の焦点情報を取得することと、

前記第 1 画像とは水平位置の異なる前記第 2 の位置を撮像位置とする、前記対象物の第 2 画像に前記焦点情報を関連づけることと、

前記第 1 画像と、前記第 2 画像とを繋ぎ合わせることでスティッチング画像を取得することと、

前記スティッチング画像内で指定される前記対象物の部分に対応する焦点情報に基づいて前記対象物と電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物の電子顕微鏡画像を取得することと、

を更に備える

付記 16 乃至 23 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 25]

前記第 1 画像と、前記電子顕微鏡画像と、を重ね合わせた画像を取得することを更に含む

付記 16 乃至 24 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 26]

前記第 1 画像に基づいて 3 次元画像を取得することを更に含む

付記 16 乃至 25 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 27]

前記対象物は、水平方向に移動可能なステージに載置され、
前記光学顕微鏡によって前記対象物を撮像することは、前記ステージによっ
て前記対象物を前記光学顕微鏡によって撮像できる位置に移動することを含
み、

前記電子顕微鏡によって前記対象物を撮像することは、前記ステージによ
って前記対象物を前記電子顕微鏡によって撮像できる位置に移動すること
を含む、

付記 16 乃至 26 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 28]

前記第 1 画像を表示することと、

前記電子顕微鏡画像を表示することと、を備える

付記 16 乃至 27 の何れか一項に記載の制御方法。

[付記 29]

光学顕微鏡と、

電子顕微鏡と、

付記 1 乃至 28 のいずれか一項に記載の制御方法に基づいて動作する制御
部と、

を備える顕微鏡システム。

[付記 30]

前記対象物を、前記光学顕微鏡が前記対象物を撮像できる位置、または前
記電子顕微鏡が前記対象物を撮像できる位置に移動させるステージを更に備
え、

前記制御部は前記ステージを制御する

付記 29 に記載の顕微鏡システム。

[付記 31]

前記電子顕微鏡は、永久磁石を用いた電子レンズを有する、

付記 29 または 30 に記載の顕微鏡システム。

[付記 32]

前記電子顕微鏡と、前記対象物との間は局所的に真空となる

付記 29 乃至 31 の何れか一項に記載の顕微鏡システム。

[付記 33]

前記第 1 画像または前記電子顕微鏡画像を表示する表示装置を更に備える

付記 29 乃至 32 の何れか一項に記載の顕微鏡システム。

[付記 34]

対象物の光学顕微鏡画像を表示することと、

前記光学顕微鏡画像内で指定される前記対象物の部分に対する合焦した前記対象物の電子顕微鏡画像を表示することと、

を備える画像表示方法。

[付記 35]

前記光学顕微鏡画像は、全焦点画像である

付記 34 に記載の画像表示方法。

[付記 36]

前記電子顕微鏡画像を表示することは、

電子顕微鏡のオートフォーカス機能を機能させずに、合焦した前記対象物の電子顕微鏡画像を表示する

付記 34 または 35 に記載の画像表示方法

[付記 37]

前記電子顕微鏡画像を表示することは、

電子顕微鏡のオートフォーカス機能を更に機能させる

付記 34 乃至 36 の何れか一項に記載の画像表示方法。

[付記 38]

前記光学顕微鏡画像内で前記対象物の複数の部分が指定されると、前記対象物の複数の部分の合焦した電子顕微鏡画像を表示すること、

を更に含む

付記 3 4 乃至 3 7 の何れか一項に記載の画像表示方法。

[付記 3 9]

前記電子顕微鏡画像内で指定される前記対象物の部分に対する合焦した前記対象物の電子顕微鏡画像を表示すること

を更に備える

付記 3 4 乃至 3 8 の何れか一項に記載の画像表示方法。

[付記 4 0]

前記光学顕微鏡画像内で指定される前記対象物の部分に対する合焦した前記対象物の光学顕微鏡画像を取得することを更に備える

付記 3 4 乃至 3 9 の何れか一項に記載の画像表示方法。

[付記 4 1]

前記電子顕微鏡画像を複数繋ぎ合わせたスティッチング画像を表示すること、

を更に備える

付記 3 4 乃至 4 0 の何れか一項に記載の画像表示方法。

[付記 4 2]

前記スティッチング画像内で指定される前記対象物の部分に対する合焦した前記対象物の電子顕微鏡画像を表示すること、

を更に備える

付記 4 1 に記載の画像表示方法。

[付記 4 3]

前記光学顕微鏡画像と、前記電子顕微鏡画像と、を重ね合わせた画像を取得することを更に含む

付記 3 4 乃至 4 2 の何れか一項に記載の画像表示方法。

[付記 4 4]

前記光学顕微鏡画像に基づいて 3 次元画像を取得することを更に含む

付記 3 4 乃至 4 3 の何れか一項に記載の制御方法。

上述の各実施形態の構成要件の少なくとも一部は、上述の各実施形態の構

成要件の少なくとも他の一部と適宜組み合わせることができる。上述の各実施形態の構成要件のうちの一部が用いられなくてもよい。また、法令で許容される限りにおいて、上述の各実施形態で引用した全ての公開公報および米国特許の開示を援用して本文の記載の一部とする。

本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、特許請求の範囲および明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う加工システムもまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

符号の説明

- [0261] 1 顕微鏡システム（撮像システム）
 - 20 制御装置
 - 30 光学顕微鏡
 - 31 レンズ
 - 40 電子顕微鏡
 - 44 電子レンズ
 - 50 ステージ
 - 60 選択画面
 - 61 OMアイコン（第1表示アイコン）
 - 62 SEMアイコン（第2表示アイコン）
 - 71 OM観察画面（第1画面）
 - 71 a, 72 a 第1表示部
 - 72 SEM観察画面（第2画面）
 - 74 第2表示部
- 93 表示部
- G 真空領域
 - IM1 画像
 - IM1 a 深度合成画像（第1画像, 第2画像, 合成画像）
 - IM1 b スティッチング画像

I M 2 画像

M 1 , M 2 マーク

J 対象物

O P s 第1原点

S P s 第2原点

請求の範囲

- [請求項1] 光学顕微鏡によって、対象物と前記光学顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を異ならせて前記対象物を複数回撮像することと、
前記撮像の結果に基づいて前記対象物の焦点情報を取得することと、
前記対象物の第1画像に前記焦点情報を関連づけることと、
前記第1画像内で指定される前記対象物の部分に対応する焦点情報に基づいて前記対象物と電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物の前記部分を含む電子顕微鏡画像を取得することと、
を備える制御方法。
- [請求項2] 前記複数回撮像により複数の画像を取得し、
前記第1画像は、前記複数の画像から得られる、合焦した画素により形成される全焦点画像である
請求項1に記載の制御方法。
- [請求項3] 前記焦点情報は、前記第1画像内の前記対象物の各部分が前記光学顕微鏡で合焦する場合における前記対象物の各部分と前記光学顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を含む情報である
請求項1または2に記載の制御方法。
- [請求項4] 前記第1画像を構成する複数の画素はそれぞれ前記対象物の各部分の焦点情報が関連付けられる
請求項1乃至3の何れか一項に記載の制御方法。
- [請求項5] 前記電子顕微鏡画像を取得することは、
前記対象物の部分を前記電子顕微鏡の視野内に移動するとともに、
前記第1画像内で指定される前記対象物の前記部分に対応する焦点情報に基づいて、前記対象物の前記部分と前記電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向の位置関係を制御することと、

前記電子顕微鏡のオートフォーカス機能を用いて、前記対象物の前記部分と前記電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御することと、を含む

請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の制御方法。

[請求項6]

前記第 1 画像内で指定される前記対象物の複数の部分に対応する焦点情報に基づいて前記対象物の前記複数の部分のそれぞれと前記電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物の前記複数の部分の電子顕微鏡画像を順次取得すること、

を更に備える

請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の制御方法。

[請求項7]

前記電子顕微鏡画像内で指定される前記対象物の部分に対応する焦点情報に基づいて前記対象物と前記電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物の電子顕微鏡画像を取得することを更に備える

請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の制御方法。

[請求項8]

前記第 1 画像に基づいて前記対象物と前記光学顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物を撮像することで光学顕微鏡画像を取得することを更に備える

請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載の制御方法。

[請求項9]

前記第 1 画像の撮像位置である第 1 の位置とは水平方向に位置が異なる第 2 の位置にて、光学顕微鏡によって、対象物と前記光学顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を異ならせて前記対象物を複数回撮像することと、

前記撮像の結果に基づいて前記対象物の焦点情報を取得することと、

前記第 1 画像とは水平位置の異なる前記第 2 の位置を撮像位置とする、前記対象物の第 2 画像に前記焦点情報を関連づけることと、

前記第 1 画像と、前記第 2 画像とを繋ぎ合わせることでスティッチ

ング画像を取得することと、

前記スティッチング画像内で指定される前記対象物の部分に対応する焦点情報に基づいて前記対象物と電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物の電子顕微鏡画像を取得することと、

を更に備える

請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載の制御方法。

[請求項10] 前記第 1 画像と、前記電子顕微鏡画像と、を重ね合わせた画像を取得することを更に備える

請求項 1 乃至 9 の何れか一項に記載の制御方法。

[請求項11] 前記第 1 画像に基づいて 3 次元画像を取得することを更に備える

請求項 1 乃至 10 の何れか一項に記載の制御方法。

[請求項12] 前記対象物は、水平方向に移動可能なステージに載置され、

前記光学顕微鏡によって前記対象物を撮像することは、前記ステージによって前記対象物を前記光学顕微鏡によって撮像できる位置に移動することを含み、

前記電子顕微鏡によって前記対象物を撮像することは、前記ステージによって前記対象物を前記電子顕微鏡によって撮像できる位置に移動することを含む、

請求項 1 乃至 11 の何れか一項に記載の制御方法。

[請求項13] 前記第 1 画像を表示することと、

前記電子顕微鏡画像を表示することと、を備える

請求項 1 乃至 12 の何れか一項に記載の制御方法。

[請求項14] 光学機器によって、対象物の焦点情報を取得することと、

前記焦点情報に基づいて前記対象物と電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物の電子顕微鏡画像を取得することと、

を備える制御方法。

- [請求項15] 前記光学機器である光学顕微鏡によって、前記対象物と前記光学顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を異ならせて前記対象物を複数回撮像することを更に備え、
- 前記焦点情報を取得することは、前記撮像の結果に基づいて前記対象物の焦点情報を取得する
- 請求項14に記載の制御方法。
- [請求項16] 前記対象物の第1画像に前記焦点情報を関連づけることを更に備え、
- 前記電子顕微鏡画像を取得することは、
- 前記第1画像内で指定される前記対象物の部分に対応する焦点情報に基づいて前記対象物と電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物の前記部分を含む電子顕微鏡画像を取得する
- 請求項15に記載の制御方法。
- [請求項17] 前記複数回撮像により複数の画像を取得し、
- 前記第1画像は、前記複数の画像から得られる、合焦した画素により形成される全焦点画像である
- 請求項16に記載の制御方法。
- [請求項18] 前記焦点情報は、前記第1画像内の前記対象物の各部分が前記光学顕微鏡で合焦する場合における前記対象物の各部分と前記光学顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を含む情報である
- 請求項16または17に記載の制御方法。
- [請求項19] 前記第1画像を構成する複数の画素はそれぞれ前記対象物の各部分の焦点情報が関連付けられる
- 請求項16乃至18の何れか一項に記載の制御方法。
- [請求項20] 前記電子顕微鏡画像を取得することは、
- 前記対象物の部分を前記電子顕微鏡の視野内に移動するとともに、前記第1画像内で指定される前記対象物の前記部分に対応する焦点情

報に基づいて、前記対象物の前記部分と前記電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向の位置関係を制御することと、

前記電子顕微鏡のオートフォーカス機能を用いて、前記対象物の前記部分と前記電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御することと、を含む

請求項 16 乃至 19 の何れか一項に記載の制御方法。

[請求項21]

前記第 1 画像内で指定される前記対象物の複数の部分に対応する焦点情報に基づいて前記対象物の前記複数の部分のそれぞれと前記電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物の前記複数の部分の電子顕微鏡画像を順次取得すること、

を更に備える

請求項 16 乃至 20 の何れか一項に記載の制御方法。

[請求項22]

前記電子顕微鏡画像内で指定される前記対象物の部分に対応する焦点情報に基づいて前記対象物と前記電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物の電子顕微鏡画像を取得することを更に備える

請求項 16 乃至 21 の何れか一項に記載の制御方法。

[請求項23]

前記第 1 画像に基づいて前記対象物と前記光学顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物を撮像することで光学顕微鏡画像を取得することを更に備える

請求項 16 乃至 22 の何れか一項に記載の制御方法。

[請求項24]

前記第 1 画像の撮像位置である第 1 の位置とは水平方向に位置が異なる第 2 の位置にて、光学顕微鏡によって、対象物と前記光学顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を異ならせて前記対象物を複数回撮像することと、

前記撮像の結果に基づいて前記対象物の焦点情報を取得することと

、

前記第 1 画像とは水平位置の異なる前記第 2 の位置を撮像位置とす

る、前記対象物の第2画像に前記焦点情報を関連づけることと、

前記第1画像と、前記第2画像とを繋ぎ合わせることでスティッチング画像を取得することと、

前記スティッチング画像内で指定される前記対象物の部分に対応する焦点情報に基づいて前記対象物と電子顕微鏡の焦点位置との鉛直方向における位置関係を制御し、前記対象物の電子顕微鏡画像を取得することと、

を更に備える

請求項16乃至23の何れか一項に記載の制御方法。

[請求項25]

前記第1画像と、前記電子顕微鏡画像と、を重ね合わせた画像を取得することを更に備える

請求項16乃至24の何れか一項に記載の制御方法。

[請求項26]

前記第1画像に基づいて3次元画像を取得することを更に備える

請求項16乃至25の何れか一項に記載の制御方法。

[請求項27]

前記対象物は、水平方向に移動可能なステージに載置され、

前記光学顕微鏡によって前記対象物を撮像することは、前記ステージによって前記対象物を前記光学顕微鏡によって撮像できる位置に移動することを含み、

前記電子顕微鏡によって前記対象物を撮像することは、前記ステージによって前記対象物を前記電子顕微鏡によって撮像できる位置に移動することを含む、

請求項16乃至26の何れか一項に記載の制御方法。

[請求項28]

前記第1画像を表示することと、

前記電子顕微鏡画像を表示することと、を備える

請求項16乃至27の何れか一項に記載の制御方法。

[請求項29]

光学顕微鏡と、

電子顕微鏡と、

請求項1乃至28のいずれか一項に記載の制御方法に基づいて動作

する制御部と、
を備える
顕微鏡システム。

[請求項30] 前記対象物を、前記光学顕微鏡が前記対象物を撮像できる位置、または前記電子顕微鏡が前記対象物を撮像できる位置に移動させるステージを更に備え、

前記制御部は前記ステージを制御する
請求項29に記載の顕微鏡システム。

[請求項31] 前記電子顕微鏡は、永久磁石を用いた電子レンズを有する、
請求項29または30に記載の顕微鏡システム。

[請求項32] 前記電子顕微鏡と、前記対象物との間は局所的に真空となる
請求項29乃至31の何れか一項に記載の顕微鏡システム。

[請求項33] 前記対象物の第1画像または前記電子顕微鏡画像を表示する表示装置を更に備える
請求項29乃至32の何れか一項に記載の顕微鏡システム。

[請求項34] 対象物の光学顕微鏡画像を表示することと、
前記光学顕微鏡画像内で指定される前記対象物の部分に対する合焦した前記対象物の電子顕微鏡画像を表示することと、
を備える画像表示方法。

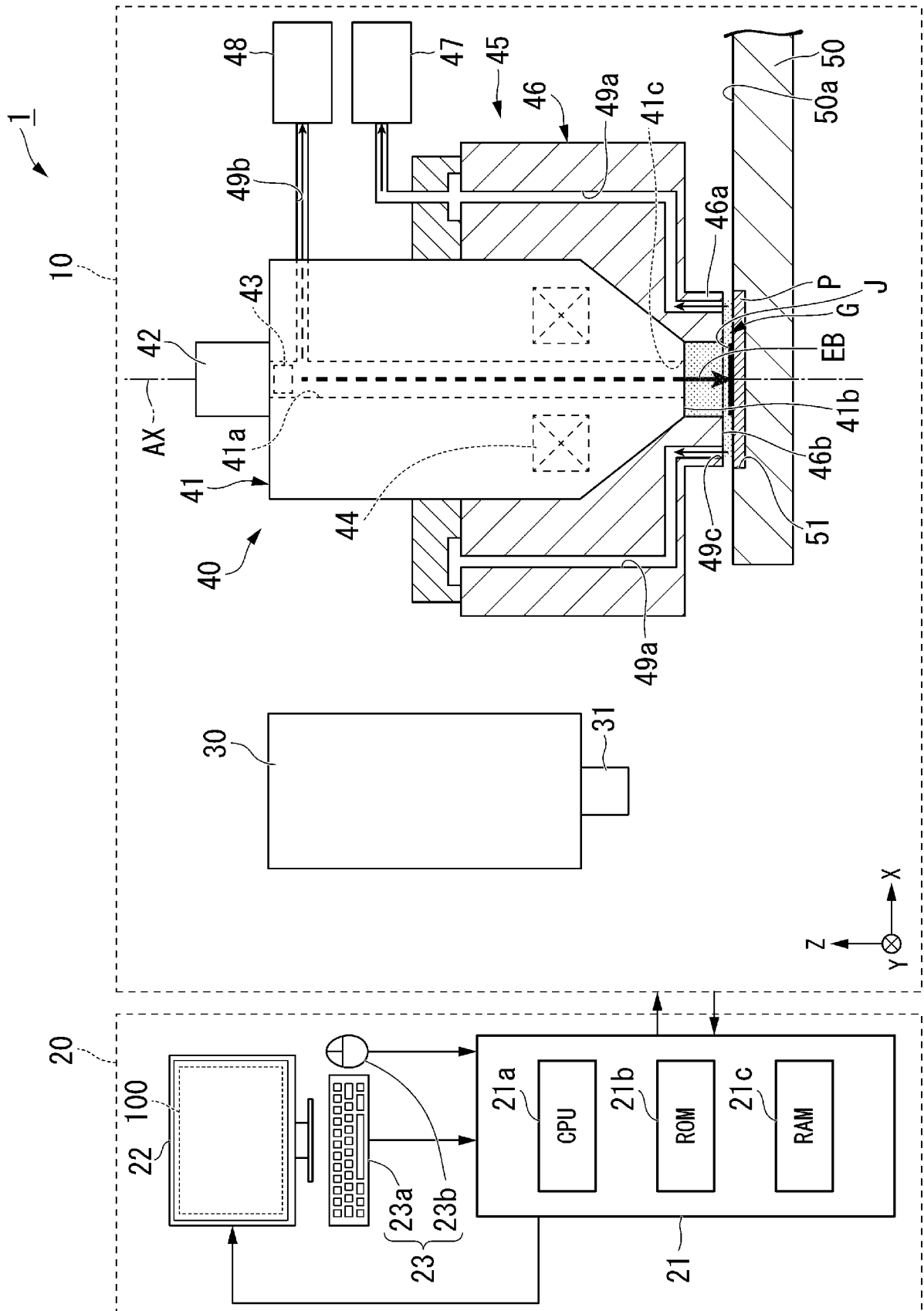
[請求項35] 前記光学顕微鏡画像は、全焦点画像である
請求項34に記載の画像表示方法。

[請求項36] 前記電子顕微鏡画像を表示することは、
電子顕微鏡のオートフォーカス機能を機能させずに、合焦した前記対象物の電子顕微鏡画像を表示する
請求項34または35に記載の画像表示方法。

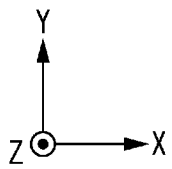
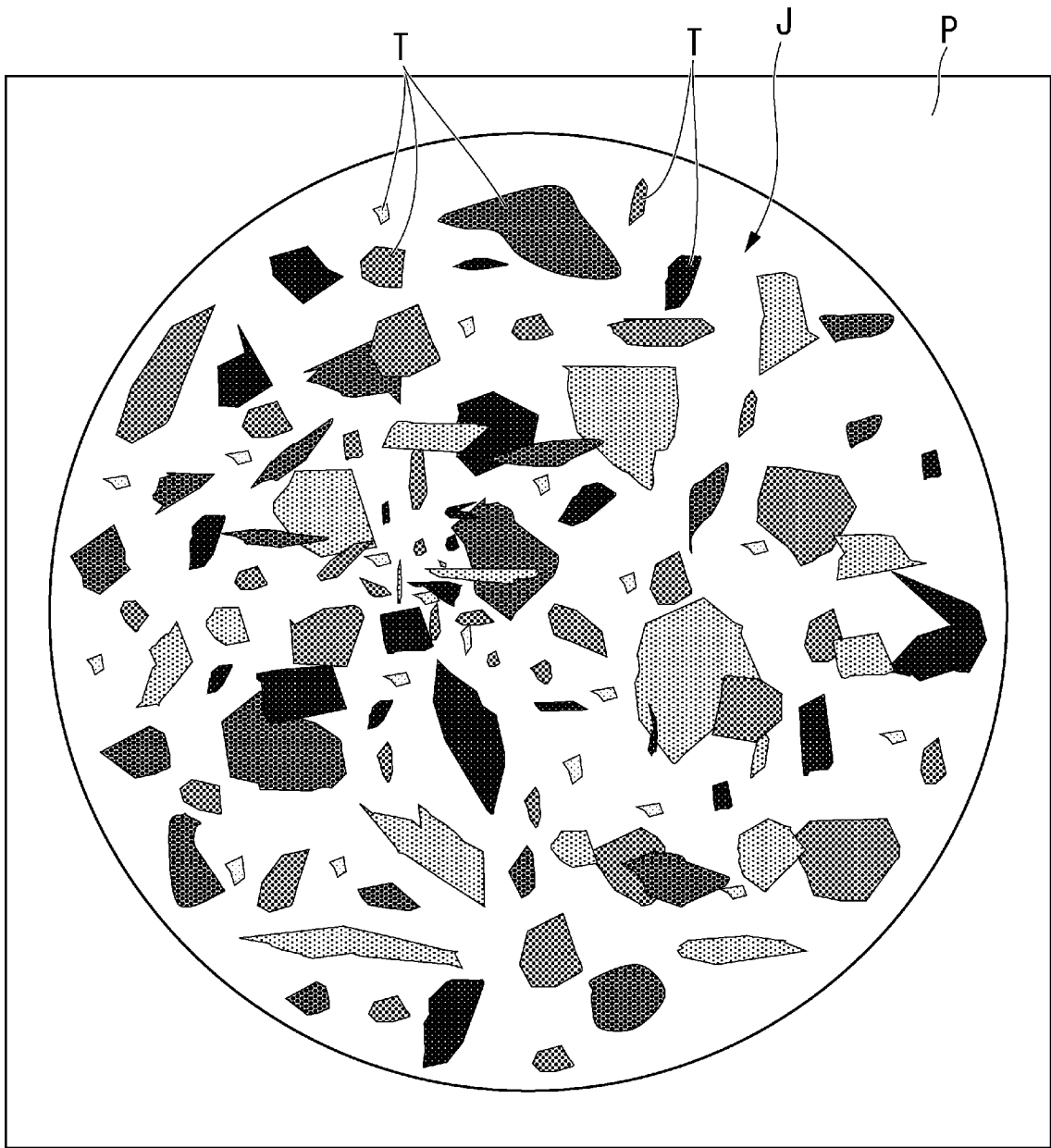
[請求項37] 前記電子顕微鏡画像を表示することは、
電子顕微鏡のオートフォーカス機能を更に機能させる
請求項34乃至36の何れか一項に記載の画像表示方法。

- [請求項38] 前記光学顕微鏡画像内で前記対象物の複数の部分が指定されると、前記対象物の複数の部分の合焦した電子顕微鏡画像を表示すること、
を更に備える
請求項34乃至37の何れか一項に記載の画像表示方法。
- [請求項39] 前記電子顕微鏡画像内で指定される前記対象物の部分に対する合焦した前記対象物の電子顕微鏡画像を表示すること
を更に備える
請求項34乃至38の何れか一項に記載の画像表示方法。
- [請求項40] 前記光学顕微鏡画像内で指定される前記対象物の部分に対する合焦した前記対象物の光学顕微鏡画像を取得することを更に備える
請求項34乃至39の何れか一項に記載の画像表示方法。
- [請求項41] 前記電子顕微鏡画像を複数繋ぎ合わせたスティッチング画像を表示すること、
を更に備える
請求項34乃至40の何れか一項に記載の画像表示方法。
- [請求項42] 前記スティッチング画像内で指定される前記対象物の部分に対する合焦した前記対象物の電子顕微鏡画像を表示すること、
を更に備える
請求項41に記載の画像表示方法。
- [請求項43] 前記光学顕微鏡画像と、前記電子顕微鏡画像と、を重ね合わせた画像を取得することを更に備える
請求項34乃至42の何れか一項に記載の画像表示方法。
- [請求項44] 前記光学顕微鏡画像に基づいて3次元画像を取得することを更に備える
請求項34乃至43の何れか一項に記載の画像表示方法。

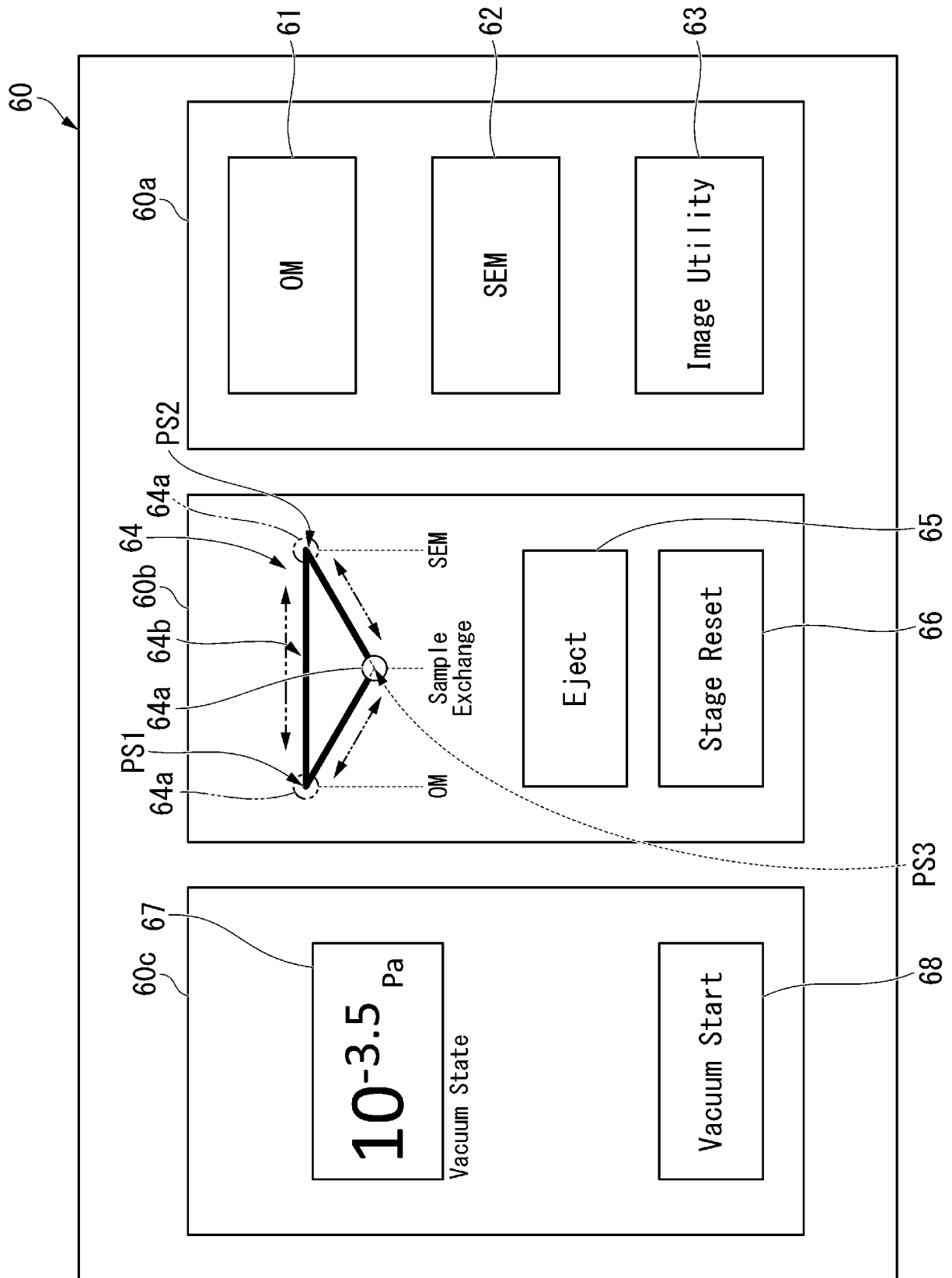
[図2]



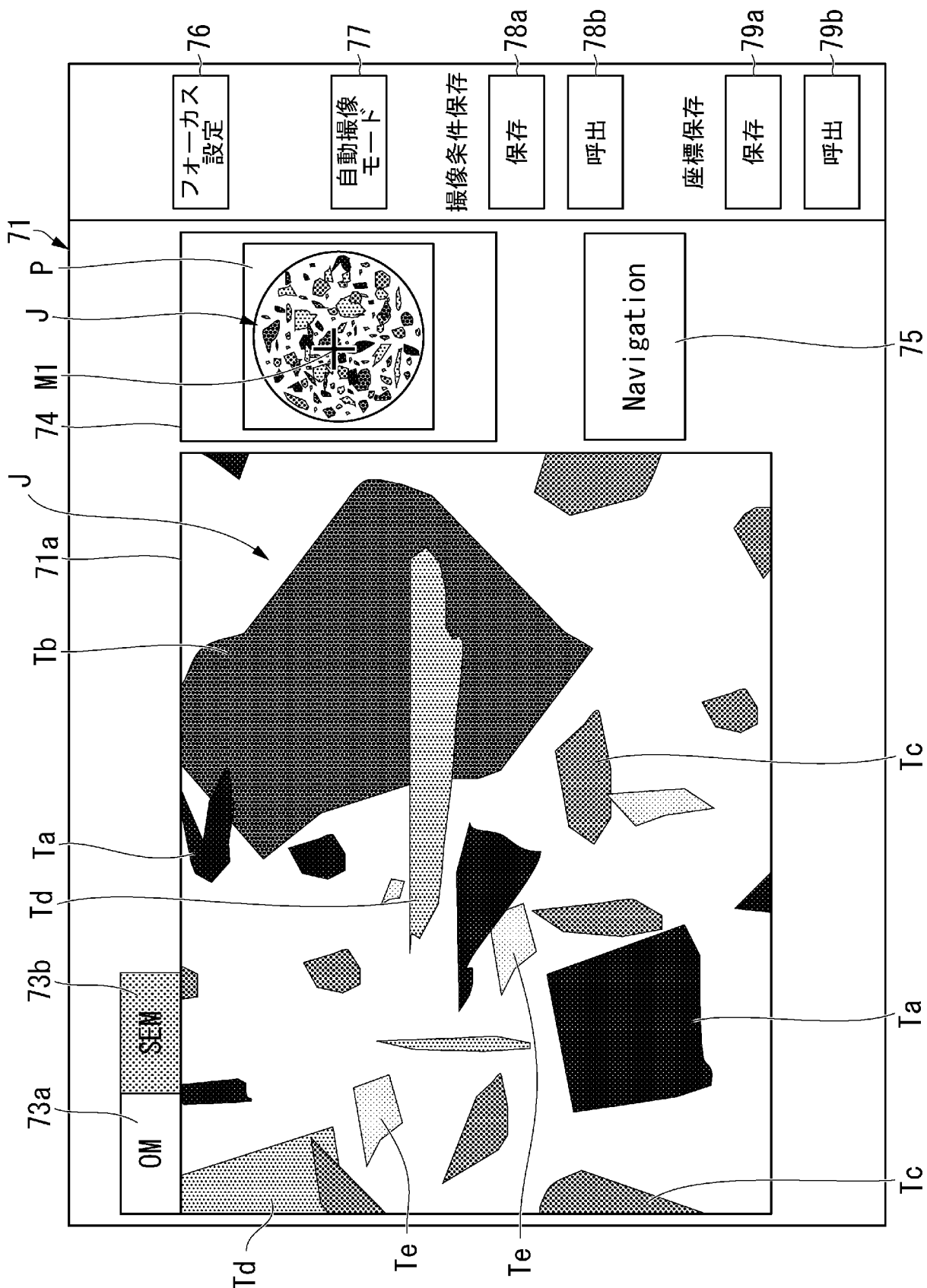
[図3]



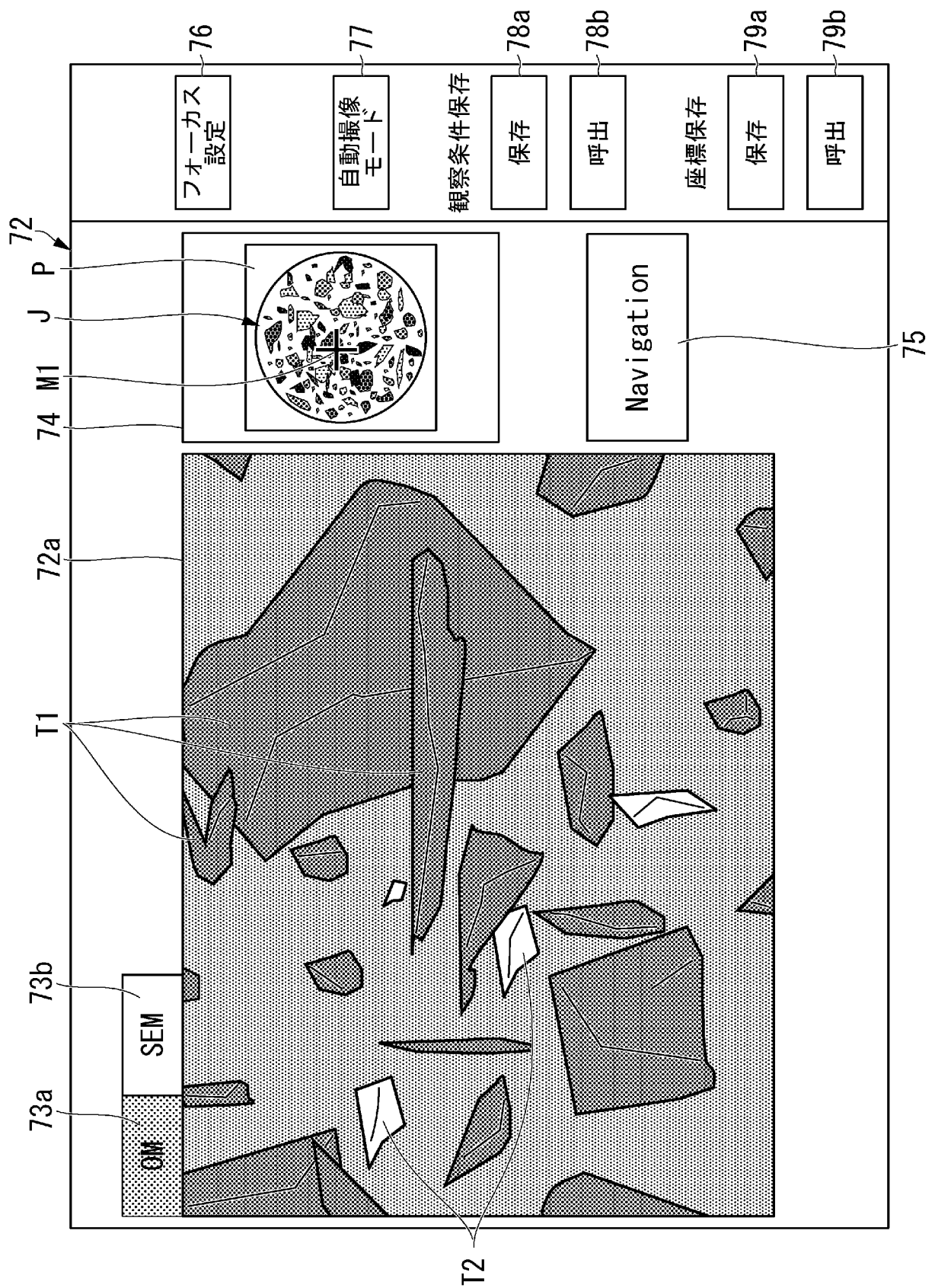
[図4]



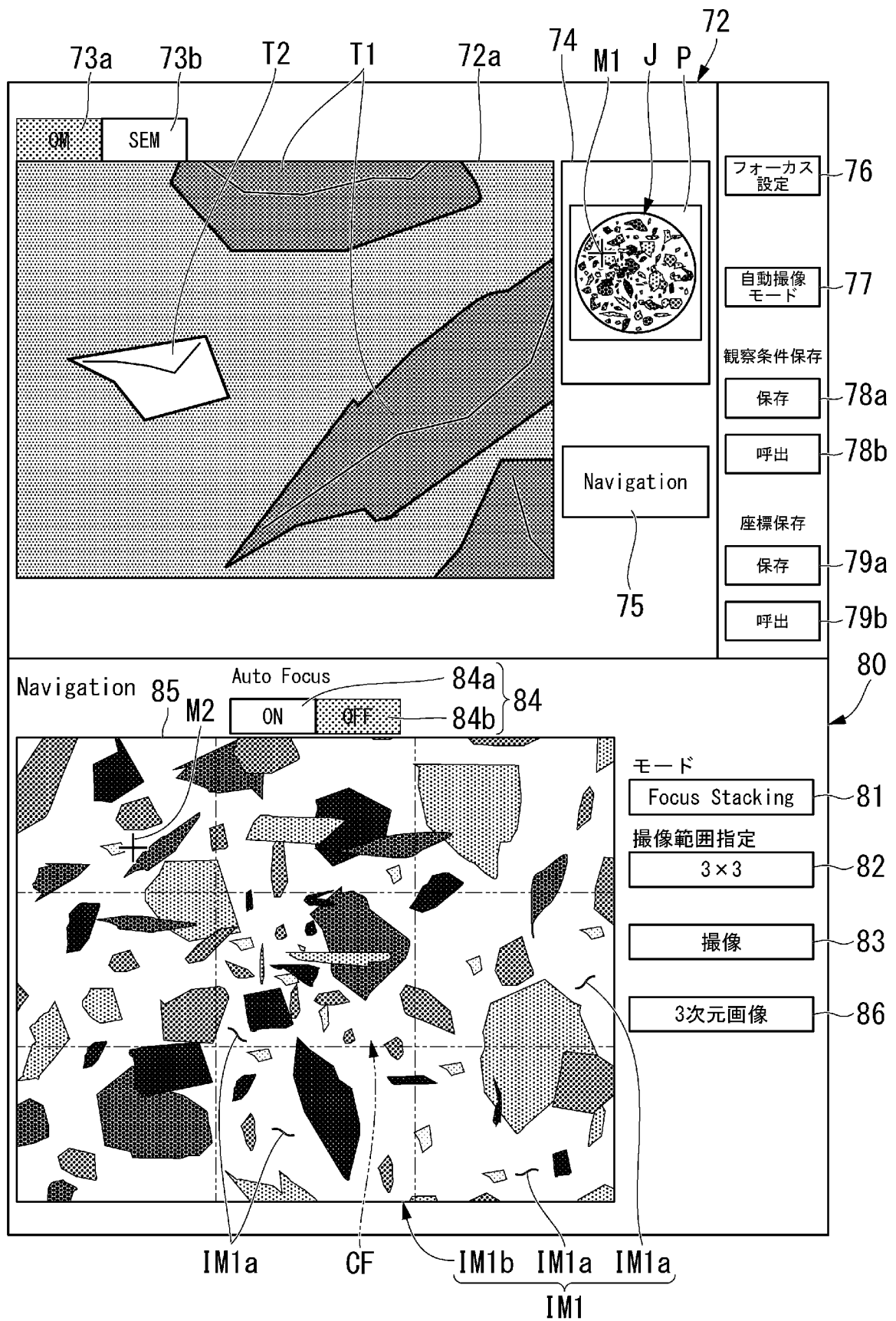
[図5]



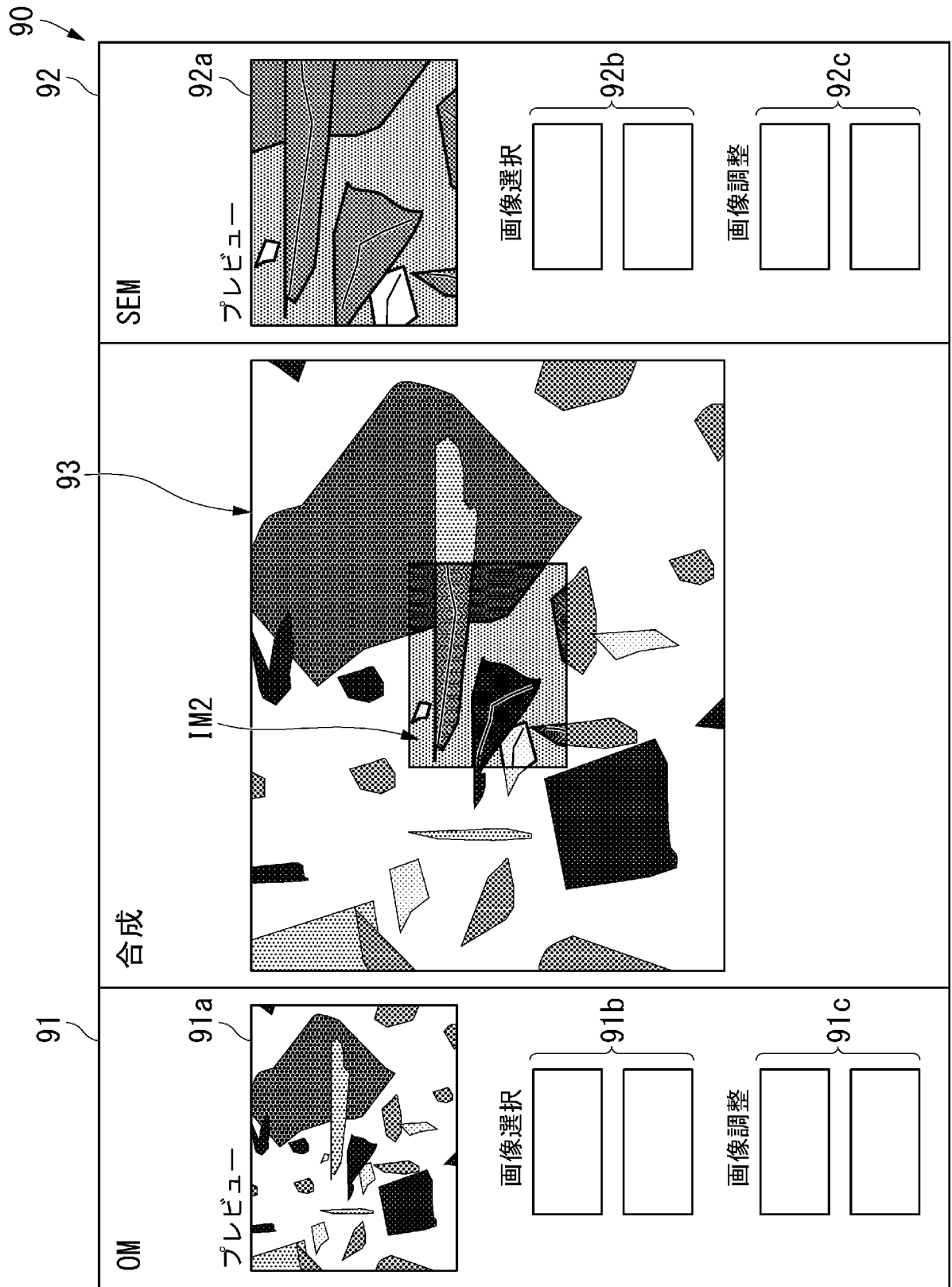
[図6]



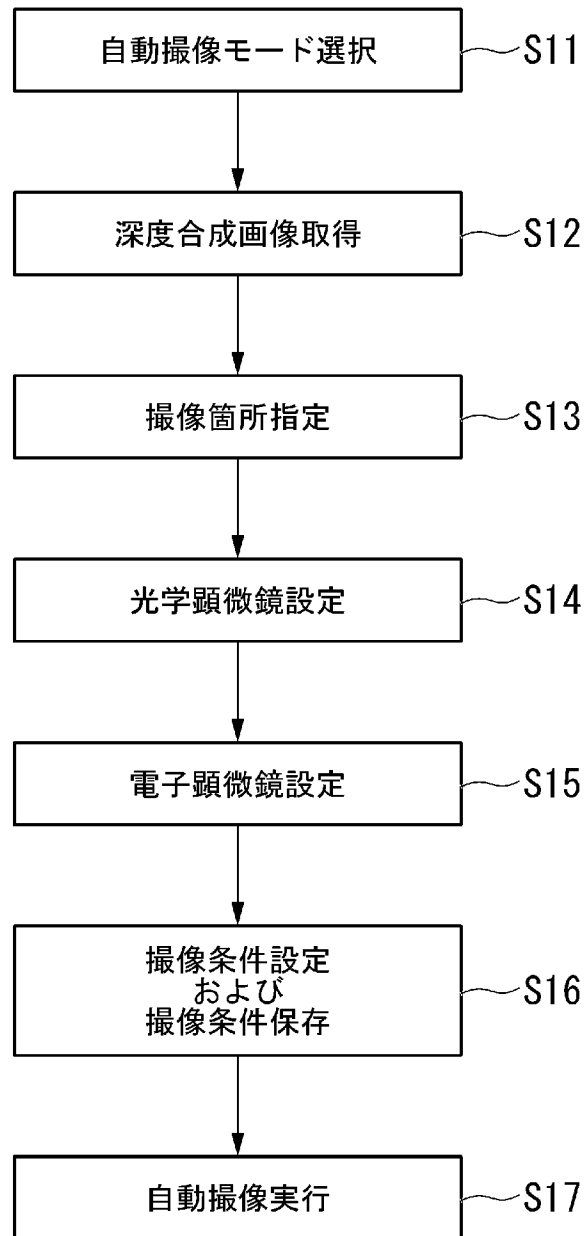
[図7]



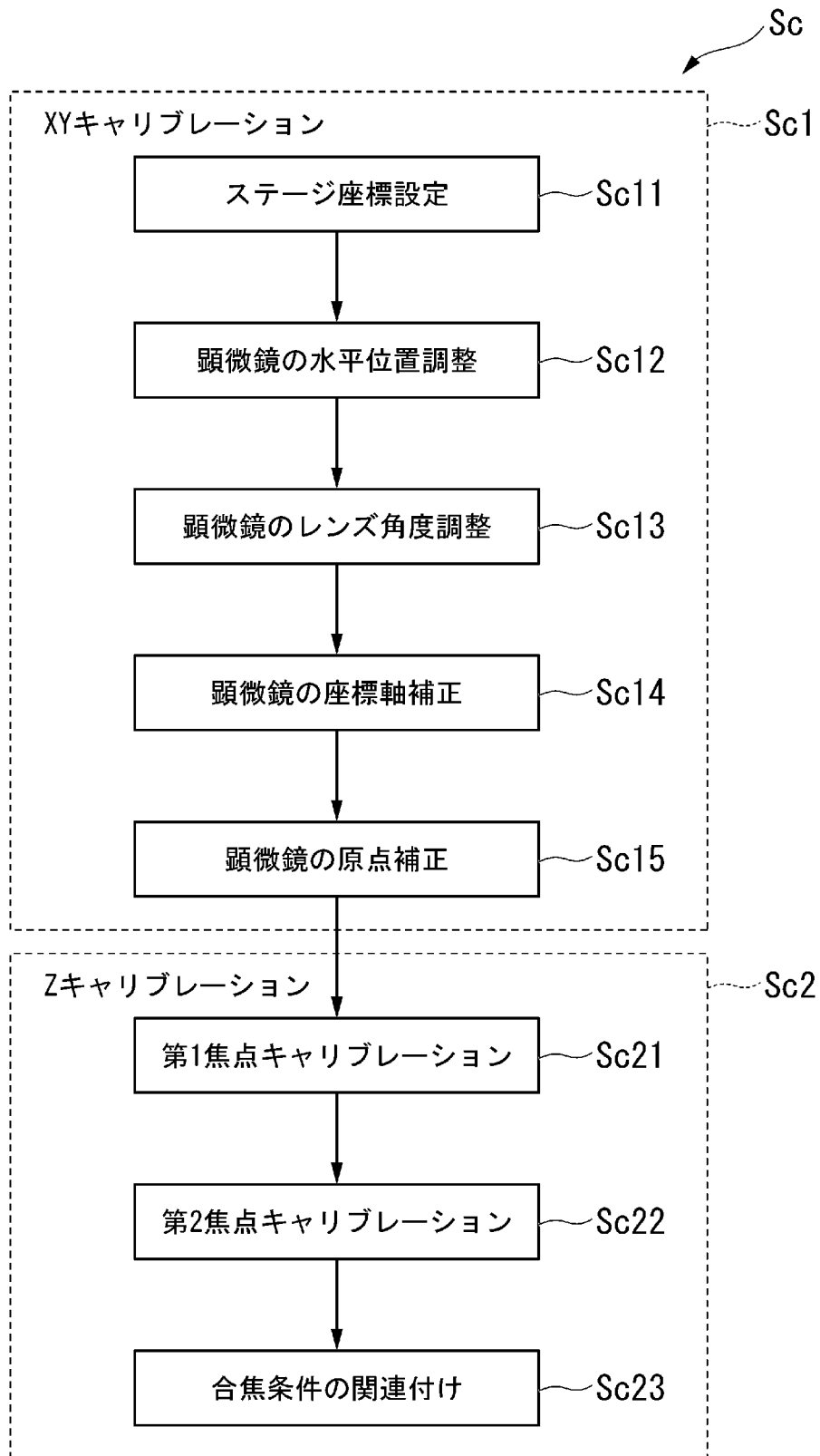
[図8]



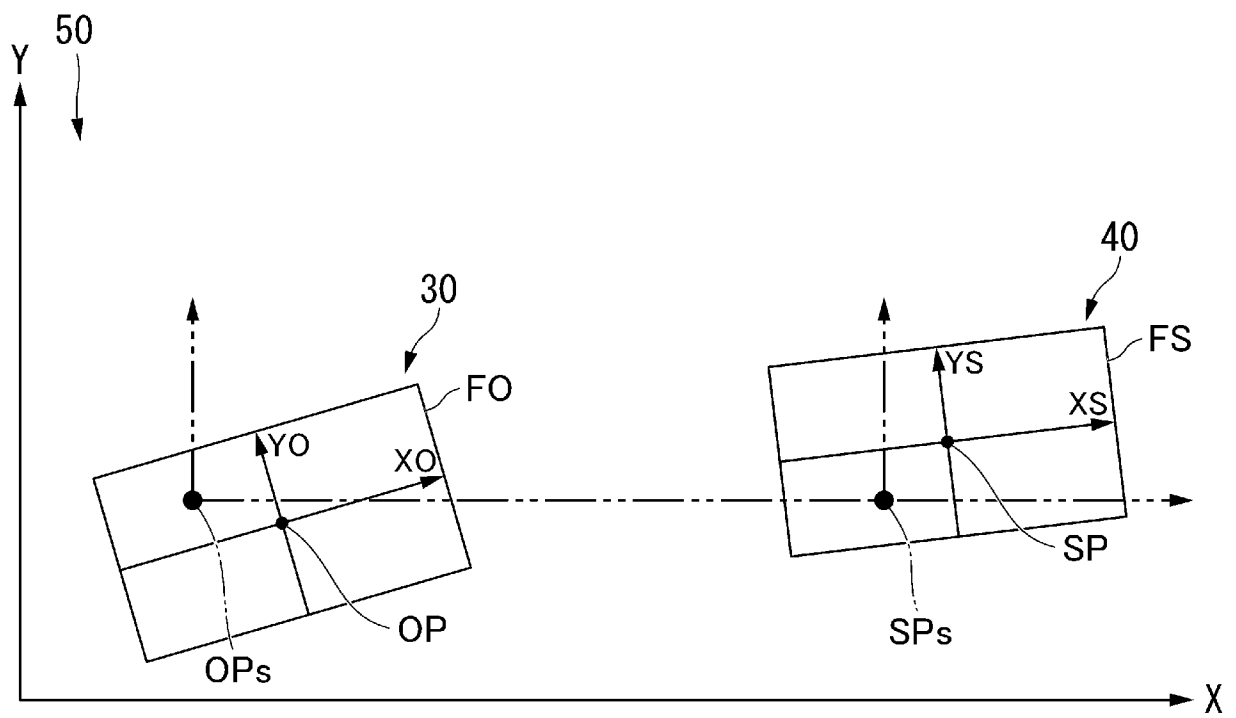
[図9]



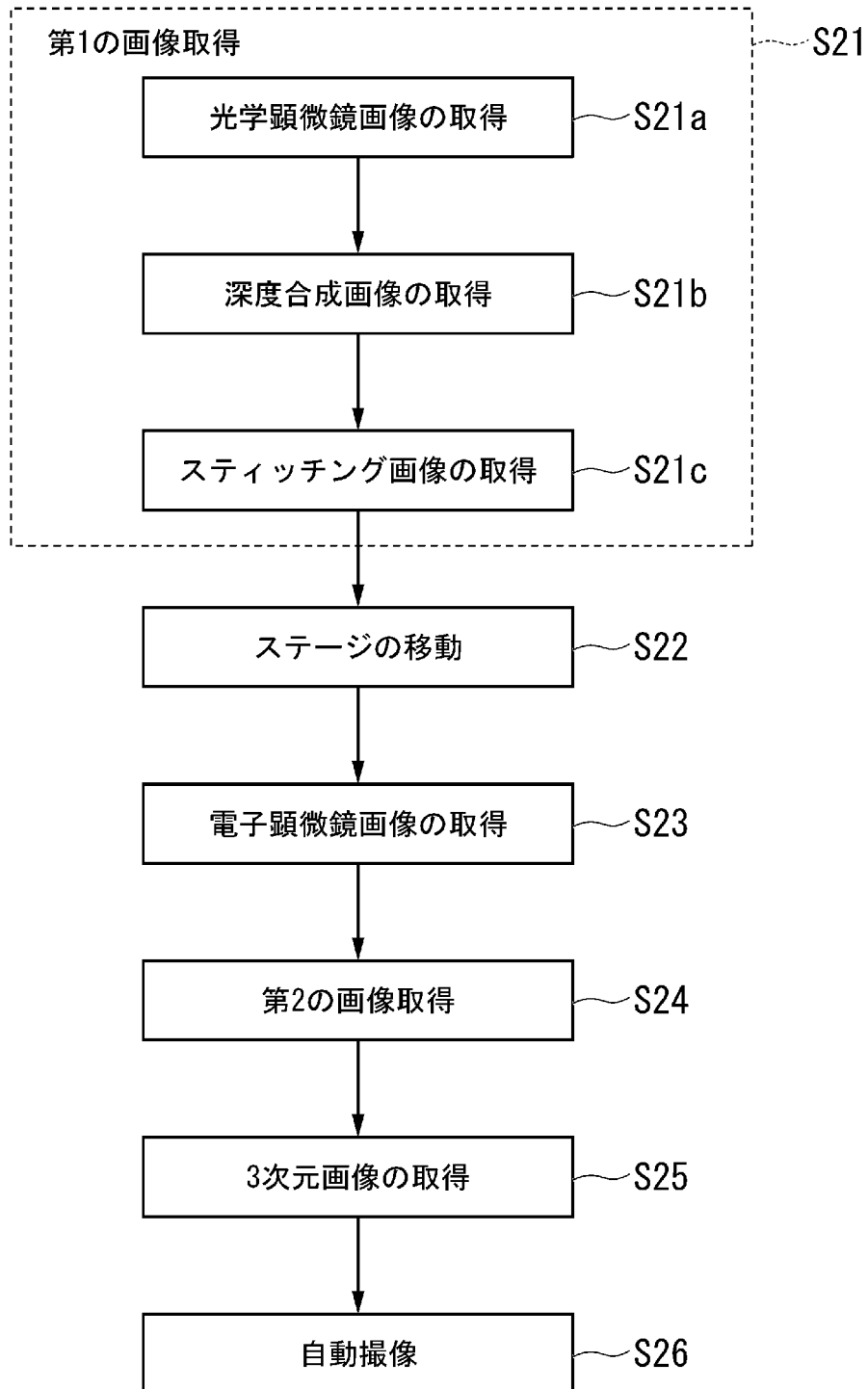
[図10]



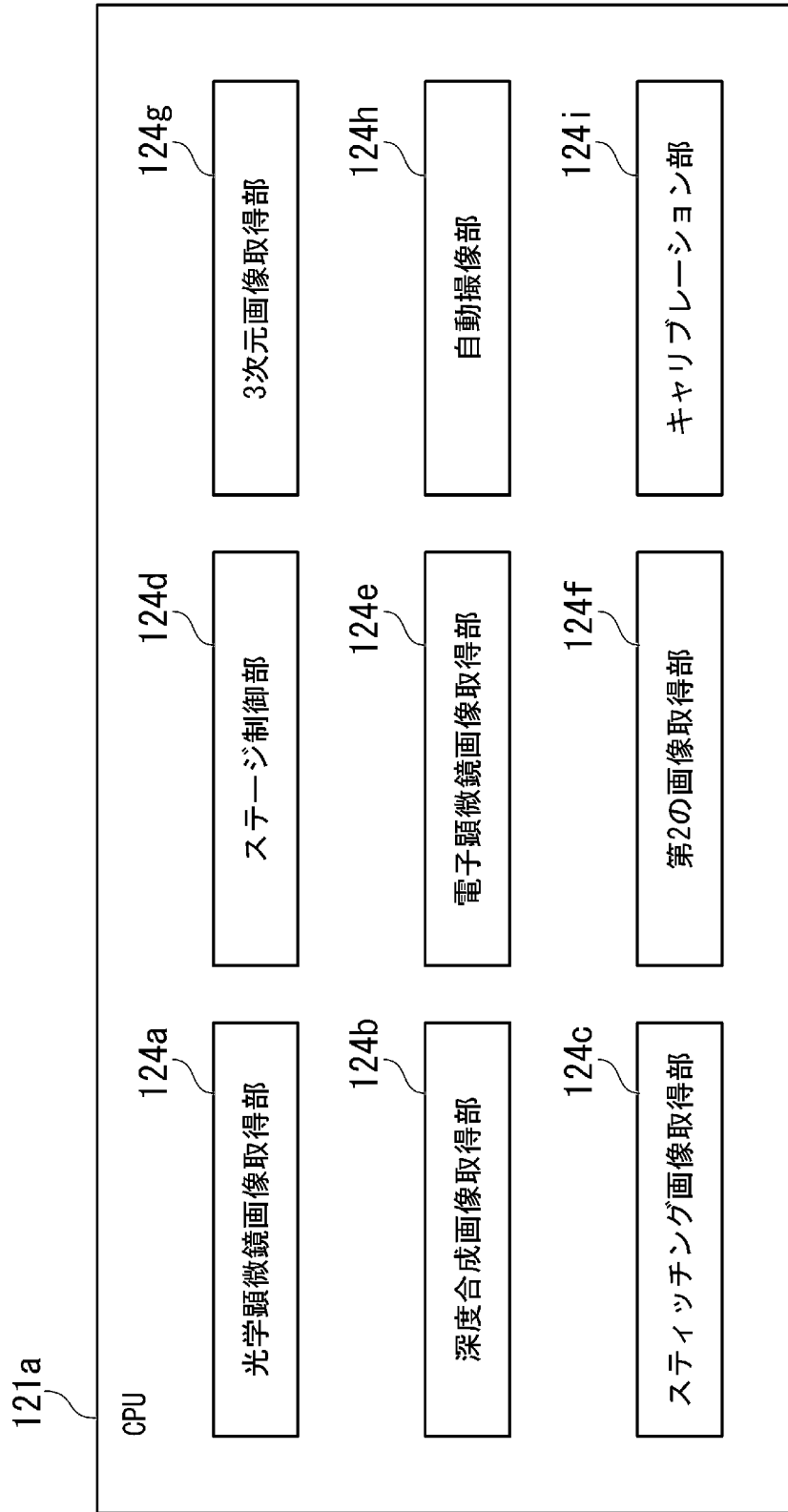
[図11]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/046321

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01J 37/21(2006.01)i; H01J 37/22(2006.01)i
FI: H01J37/21 B; H01J37/22 502L

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)

H01J37/21; H01J37/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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.
X Y A	JP 2008-034458 A (FUJITSU LTD.) 14 February 2008 (2008-02-14) paragraphs [0001], [0012]-[0016], [0029]-[0035], fig. 2	1, 3-7, 12-16, 18-22, 27-30, 33-34, 36-40 10, 25, 31-32, 43 2, 8-9, 11, 17, 23-24, 26, 35, 41-42, 44
Y A	WO 2017/094721 A1 (MATSUSADA PRECISION INC.) 08 June 2017 (2017-06-08) paragraph [0215]	10, 25, 43 1-9, 11-24, 26-42, 44
Y A	JP 2010-153382 A (CARL ZEISS NTS GMBH) 08 July 2010 (2010-07-08) paragraphs [0022]-[0024]	31 1-30, 32-44

 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

"I" 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
15 February 2021 (15.02.2021)Date of mailing of the international search report
09 March 2021 (09.03.2021)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/046321

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2005-235777 A (EBARA CORPORATION) 02 September 2005 (2005-09-02) paragraphs [0139], [0158]-[0159], [0182]	32 1-31, 33-44

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/046321

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2008-034458 A	14 Feb. 2008	US 2008-0073523 A1 paragraphs [0001], [0040]-[0044], [0057]-[0063], fig. 2	
WO 2017/094721 A1	08 Jun. 2017	US 2018-0358199 A1 paragraph [0261]	
JP 2010-153382 A	08 Jul. 2010	US 2010-0155597 A1 paragraphs [0023]- [0025]	
JP 2005-235777 A	02 Sep. 2005	US 2002-0088940 A1 paragraphs [0198], [0219], [0270]	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01J 37/21(2006.01)i; H01J 37/22(2006.01)i FI: H01J37/21 B; H01J37/22 502L		
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（IPC）） H01J37/21; H01J37/22 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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
X Y A	JP 2008-034458 A (富士通株式会社) 14.02.2008 (2008-02-14) [0001], [0012]-[0016], [0029]-[0035], 図2	1, 3-7, 12-16, 18-22, 27-30, 33-34, 36-40 10, 25, 31-32, 43 2, 8-9, 11, 17, 23-24, 26, 35, 41-42, 44
Y A	WO 2017/094721 A1 (松定プレジジョン株式会社) 08.06.2017 (2017-06-08) [0215]	10, 25, 43 1-9, 11-24, 26-42, 44
Y A	JP 2010-153382 A (カール・ツァイス・エヌティーエス・ゲーエムベーハー) 08.07.2010 (2010-07-08) [0022]-[0024]	31 1-30, 32-44
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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 15.02.2021	国際調査報告の発送日 09.03.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 中尾 太郎 2G 1765 電話番号 03-3581-1101 内線 3226	

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
Y	JP 2005-235777 A (株式会社荏原製作所) 02.09.2005 (2005 - 09 - 02) [0139], [0158]-[0159], [0182]	32
A		1-31, 33-44

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/046321

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2008-034458	A	14.02.2008	US	2008-0073523	A1	[0001], [0040]-[0044], [0057]-[0063], FIG. 2
WO	2017/094721	A1	08.06.2017	US	2018-0358199	A1	[0261]
JP	2010-153382	A	08.07.2010	US	2010-0155597	A1	[0023]-[0025]
JP	2005-235777	A	02.09.2005	US	2002-0088940	A1	[0198], [0219], [0270]