

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5155673号
(P5155673)

(45) 発行日 平成25年3月6日 (2013.3.6)

(24) 登録日 平成24年12月14日 (2012.12.14)

(51) Int.Cl.

F I

GO 2 B 21/00 (2006.01)

GO 2 B 21/36 (2006.01)

GO 2 B 21/00

GO 2 B 21/36

請求項の数 6 (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2008-8970 (P2008-8970)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成20年1月18日 (2008.1.18)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2009-169235 (P2009-169235A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成21年7月30日 (2009.7.30)	(74) 代理人	100074099
審査請求日	平成22年12月27日 (2010.12.27)		弁理士 大菅 義之
		(72) 発明者	城田 哲也
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス株式会社内
		(72) 発明者	石井 泰子
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス株式会社内
		(72) 発明者	米山 貴
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 顕微鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各種光学部材の駆動により観察状態を変更可能な顕微鏡システムであって、
複数の顕微鏡操作項目を含む顕微鏡操作来歴に係る来歴データを記録する来歴記録手段と、

前記複数の顕微鏡操作項目の中から一つ以上の顕微鏡操作項目を選択する選択手段と、
前記選択手段により選択された顕微鏡操作項目と前記来歴記録手段に記録された来歴データに係る顕微鏡操作来歴とに基づいて顕微鏡状態を再現する状態再現手段と、

観察体を照明するための光源を調整する手段、前記観察体を載置するための電動ステージ、及び前記観察体の画像を撮像するための撮像手段のいずれかと、

前記撮像手段により撮像された画像を表示する表示手段と、
を有し、

前記顕微鏡操作項目は、前記顕微鏡システムの光源の明るさ、観察倍率、観察方法、前記標本の光軸方向と平行方向の座標、前記標本の光軸方向と直交する同一方向の座標、及び前記撮像手段の撮像条件のいずれかを含み、

前記来歴記録手段は、更に、前記撮像手段により撮像された前記観察体の画像に係る画像データを記録すると共に、前記来歴データの記録と前記画像データの記録とを同期して行い、

前記状態再現手段は、更に、前記来歴記録手段に記録された画像データに係る前記観察体の画像を前記表示手段に順次表示させ、再現指示が行われた時に前記表示手段に表示さ

10

20

れていた画像を選択し、当該選択した画像に応じて顕微鏡状態を再現し、
前記来歴記録手段に記録された来歴データを、前記顕微鏡状態を再現した後に削除する

ことを特徴とする顕微鏡システム。

【請求項 2】

前記顕微鏡状態を再現した後に、前記来歴データを最後に記録された地点から顕微鏡状態を再現させた地点までの来歴データを削除する、

ことを特徴とする請求項 1 記載の顕微鏡システム。

【請求項 3】

前記状態再現手段は、更に、前記来歴記録手段に記録された複数の画像データに係る前記観察体の複数の画像を前記表示手段に一度に表示させ、当該表示された複数の画像の中から一つの画像を選択し、当該選択した画像に応じて、観察状態を変更させる顕微鏡状態を再現する、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の顕微鏡システム。

【請求項 4】

前記状態再現手段は、選択条件入力手段を更に有し、前記来歴記録手段に記録された複数の画像データに係る前記観察体の複数の画像を前記表示手段に一度に表示させる際に、前記選択条件入力手段により入力された選択条件に応じた画像を表示させ、当該表示された画像の中から一つの画像を選択する、

ことを特徴とする請求項 3 記載の顕微鏡システム。

【請求項 5】

各種光学部材の駆動により観察状態を変更可能であり、観察体を照明するための光源を調整する手段、前記観察体を載置するための電動ステージ、及び前記観察体の画像を撮像するための撮像手段のいずれかと、前記撮像手段により撮像された画像を表示する表示手段とを含む顕微鏡システムの制御方法であって、

所定の顕微鏡操作が行われる毎に、複数の顕微鏡操作項目を含む顕微鏡操作来歴に係る来歴データを記録する来歴記録ステップと、

前記複数の顕微鏡操作項目の中から一つ以上の顕微鏡操作項目を選択するステップと、記録された来歴データに係る顕微鏡操作来歴と、選択された顕微鏡操作項目とに基づいて、顕微鏡状態を再現する状態再現ステップと、

前記来歴記録ステップにより記録された来歴データを、前記顕微鏡状態を再現した後に削除するステップと、

を有し、

前記顕微鏡操作項目は、前記顕微鏡システムの光源の明るさ、観察倍率、観察方法、前記標本の光軸方向と平行方向の座標、前記標本の光軸方向と直交する同一方向の座標、及び前記撮像手段の撮像条件のいずれかを含み、

前記来歴記録ステップは、更に、前記撮像手段により撮像された前記観察体の画像に係る画像データを記録すると共に、前記来歴データの記録と前記画像データの記録とを同期して行い、

前記状態再現ステップは、更に、前記来歴記録ステップにより記録された画像データに係る前記観察体の画像を前記表示手段に順次表示させ、再現指示が行われた時に前記表示手段に表示されていた画像を選択し、当該選択した画像に応じて顕微鏡状態を再現する、

ことを特徴とする顕微鏡システムの制御方法。

【請求項 6】

各種光学部材の駆動により観察状態を変更可能であり、観察体を照明するための光源を調整する手段、前記観察体を載置するための電動ステージ、及び前記観察体の画像を撮像するための撮像手段のいずれかと、前記撮像手段により撮像された画像を表示する表示手段とを含む顕微鏡システムのコンピュータに、

所定の顕微鏡操作が行われる毎に、複数の顕微鏡操作項目を含む顕微鏡操作来歴に係る来歴データを記録する来歴記録機能と、

前記複数の顕微鏡操作項目の中から一つ以上の顕微鏡操作項目を選択する機能と、
 記録された来歴データに係る顕微鏡操作来歴と、選択された顕微鏡操作項目とに基づいて、顕微鏡状態を再現する状態再現機能と、
 前記来歴記録機能により記録された来歴データを、前記顕微鏡状態を再現した後に削除する機能と、

を実現させ、

前記顕微鏡操作項目は、前記顕微鏡システムの光源の明るさ、観察倍率、観察方法、前記標本の光軸方向と平行方向の座標、前記標本の光軸方向と直交する同一方向の座標、及び前記撮像手段の撮像条件のいずれかを含み、

前記来歴記録機能は、更に、前記撮像手段により撮像された前記観察体の画像に係る画像データを記録すると共に、前記来歴データの記録と前記画像データの記録とを同期して行い、

10

前記状態再現機能は、更に、前記来歴記録機能により記録された画像データに係る前記観察体の画像を前記表示手段に順次表示させ、再現指示が行われた時に前記表示手段に表示されていた画像を選択し、当該選択した画像に応じて顕微鏡状態を再現する、

ことを特徴とする制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の対物レンズを有し、微小な試料の拡大観察を行う、各種光学部材がモータによって駆動される顕微鏡システムに関する。

20

【背景技術】

【0002】

顕微鏡装置は工業分野を始め、生物分野における研究や検査等において広く利用されている。

このような顕微鏡装置を使用して検査を行う場合には、一般に拡大倍率の異なる複数の対物レンズを用いて、対物レンズからの観察光路と直交する平面内で観察試料を移動できる電動ステージを操作し、観察、検査を行っている。この検査の方法としては、対物レンズを低倍にセットし、漏れの無いような操作で試料全体をスクリーニングし、その後、その観察試料の中で異常部位が発見されたポイント（地点）や記録に残したいポイントに戻り、さらに顕鏡方法に応じて最適な高倍率の対物レンズへ切り替えて異常部位を詳細に検査し、その詳細観察データの記録を行っている。

30

【0003】

特許文献1には、記録されている複数の観察状態及び撮影条件の中から選択した1種類の観察状態及び撮影条件に基づいて、光学部材の挿脱状態及び写真撮影装置の撮影条件を復元する顕微鏡システムが記載されている。

【0004】

特許文献2には、一度顕微鏡に設定した内容を記憶させることができる顕微鏡装置が記載されている。

特許文献3には、登録された観察位置および観察条件を読み出し、該観察位置および該観察条件に基づいて標本の観察像を再現する顕微鏡システムが記載されている。

40

【特許文献1】特開平8-68946号公報

【特許文献2】特開2002-14288号公報

【特許文献3】特開2004-309768号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記のようなスクリーニング作業において、特に顕微鏡操作に不慣れな初心者、各種観察を行っていくにあたって誤操作をしてしまった場合に、過去の正しい状態へ復帰させるため、戻りたいポイントを探し再度各種設定を行うことになり、時間が

50

かかる上に、ユーザーにとって大きな負担となっていた。特に迅速な判断が要求される場合や、一度に多くの標本を観察しなければならない場合には、如何に容易に戻りたいポイントを探して状態を復帰できるかが重要となっている。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記実情に鑑み、特に顕微鏡操作初心者のようなユーザーが細胞診断スクリーニング等を行う場合において、所望の復帰ポイントに戻ってその復帰ポイントでの顕微鏡状態を再現させる作業に要する時間を短縮させ、ユーザーの負担を大きく軽減させる、顕微鏡システム、顕微鏡システムの制御方法、及び制御プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するため、本発明の一態様に係る顕微鏡システムは、各種光学部材の駆動により観察状態を変更可能な顕微鏡システムであって、複数の顕微鏡操作項目を含む顕微鏡操作来歴に係る来歴データを記録する来歴記録手段と、前記複数の顕微鏡操作項目の中から一つ以上の顕微鏡操作項目を選択する選択手段と、前記選択手段により選択された顕微鏡操作項目と前記来歴記録手段に記録された来歴データに係る顕微鏡操作来歴とに基づいて顕微鏡状態を再現する状態再現手段と、観察体を照明するための光源を調整する手段、前記観察体を載置するための電動ステージ、及び前記観察体の画像を撮像するための撮像手段のいずれかと、前記撮像手段により撮像された画像を表示する表示手段と、を有し、前記顕微鏡操作項目は、前記顕微鏡システムの光源の明るさ、観察倍率、観察方法、前記標本の光軸方向と平行方向の座標、前記標本の光軸方向と直交する同一方向の座標、及び前記撮像手段の撮像条件のいずれかを含み、前記来歴記録手段は、更に、前記撮像手段により撮像された前記観察体の画像に係る画像データを記録すると共に、前記来歴データの記録と前記画像データの記録とを同期して行い、前記状態再現手段は、更に、前記来歴記録手段に記録された画像データに係る前記観察体の画像を前記表示手段に順次表示させ、再現指示が行われた時に前記表示手段に表示されていた画像を選択し、当該選択した画像に応じて顕微鏡状態を再現し、前記来歴記録手段に記録された来歴データを、前記顕微鏡状態を再現した後に削除する、ことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

また、本発明の他の一態様に係る顕微鏡システムの制御方法は、各種光学部材の駆動により観察状態を変更可能であり、観察体を照明するための光源を調整する手段、前記観察体を載置するための電動ステージ、及び前記観察体の画像を撮像するための撮像手段のいずれかと、前記撮像手段により撮像された画像を表示する表示手段とを含む顕微鏡システムの制御方法であって、所定の顕微鏡操作が行われる毎に、複数の顕微鏡操作項目を含む顕微鏡操作来歴に係る来歴データを記録する来歴記録ステップと、前記複数の顕微鏡操作項目の中から一つ以上の顕微鏡操作項目を選択するステップと、記録された来歴データに係る顕微鏡操作来歴と、選択された顕微鏡操作項目とに基づいて、顕微鏡状態を再現する状態再現ステップと、前記来歴記録ステップにより記録された来歴データを、前記顕微鏡状態を再現した後に削除するステップと、を有し、前記顕微鏡操作項目は、前記顕微鏡システムの光源の明るさ、観察倍率、観察方法、前記標本の光軸方向と平行方向の座標、前記標本の光軸方向と直交する同一方向の座標、及び前記撮像手段の撮像条件のいずれかを含み、前記来歴記録ステップは、更に、前記撮像手段により撮像された前記観察体の画像に係る画像データを記録すると共に、前記来歴データの記録と前記画像データの記録とを同期して行い、前記状態再現ステップは、更に、前記来歴記録ステップにより記録された画像データに係る前記観察体の画像を前記表示手段に順次表示させ、再現指示が行われた時に前記表示手段に表示されていた画像を選択し、当該選択した画像に応じて顕微鏡状態を再現する、ことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の更に他の一態様に係る制御プログラムは、各種光学部材の駆動により観察状態を変更可能であり、観察体を照明するための光源を調整する手段、前記観察体を載

10

20

30

40

50

置するための電動ステージ、及び前記観察体の画像を撮像するための撮像手段のいずれかと、前記撮像手段により撮像された画像を表示する表示手段とを含む顕微鏡システムのコンピュータに、所定の顕微鏡操作が行われる毎に、複数の顕微鏡操作項目を含む顕微鏡操作来歴に係る来歴データを記録する来歴記録機能と、前記複数の顕微鏡操作項目の中から一つ以上の顕微鏡操作項目を選択する機能と、記録された来歴データに係る顕微鏡操作来歴と、選択された顕微鏡操作項目とに基づいて、顕微鏡状態を再現する状態再現機能と、前記来歴記録機能により記録された来歴データを、前記顕微鏡状態を再現した後に削除する機能と、を実現させ、前記顕微鏡操作項目は、前記顕微鏡システムの光源の明るさ、観察倍率、観察方法、前記標本の光軸方向と平行方向の座標、前記標本の光軸方向と直交する同一方向の座標、及び前記撮像手段の撮像条件のいずれかを含み、前記来歴記録機能は、更に、前記撮像手段により撮像された前記観察体の画像に係る画像データを記録すると共に、前記来歴データの記録と前記画像データの記録とを同期して行い、前記状態再現機能は、更に、前記来歴記録機能により記録された画像データに係る前記観察体の画像を前記表示手段に順次表示させ、再現指示が行われた時に前記表示手段に表示されていた画像を選択し、当該選択した画像に応じて顕微鏡状態を再現する、ことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、特に顕微鏡操作初心者のようなユーザーが細胞診断スクリーニング等を行う場合において、所望の復帰ポイントに戻ってその復帰ポイントでの顕微鏡状態を再現させる作業に要する時間を短縮させ、ユーザーの負担を大きく軽減させることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。

<第1の実施形態>

まず、本発明の第1の実施形態について説明する。

【0016】

図1は、本発明を実施する顕微鏡システムの構成例を示す図である。

ここで、顕微鏡操作の来歴に係る来歴データ等を記録する操作来歴記録手段は、操作来歴記録部4が対応する。顕微鏡状態を再現する状態再現手段は、顕微鏡コントローラ31を介して顕微鏡装置1に接続されたホストシステム2が対応する。観察体の画像を撮像する撮像手段は、顕微鏡装置1の観察画像の撮影を行うビデオカメラ3が対応する。画像を表示する画像表示手段は、ホストシステム2に接続されたモニター5が対応する。

30

【0017】

顕微鏡装置1には、透過観察用光学系として、透過照明用光源6と、透過照明用光源6の照明光を集光するコレクタレンズ7と、透過用フィルタユニット8と、透過視野絞り9と、透過開口絞り10と、コンデンサ光学素子ユニット11と、トップレンズユニット12とが備えられている。また、落射観察光学系として、落射照明用光源13と、コレクタレンズ14と、落射用フィルタユニット15と、落射シャッタ16と、落射視野絞り17と、落射開口絞り18とが備えられている。

40

【0018】

また、これらの透過観察用光学系の光路と落射観察用光学系の光路とが重なる観察光路上には、観察体19が載置される、上下左右の各方向に移動可能な電動ステージ20が備えられている。この電動ステージ20の移動の制御はステージX-Y駆動制御部21とステージZ駆動制御部22とによって行われる。なお、電動ステージ20は原点センサによる原点検出機能(不図示)を有しており、電動ステージ20に載置した観察体19の座標検出及び座標指定による移動制御を行うことができる。

【0019】

また、観察光路上には、複数装着された対物レンズ23a、23b、... (以下、必要に

50

応じて「対物レンズ２３」と総称する）から観察に使用するものを回転動作により選択するレボルバ２４と、検鏡方法を切り替えるキューブユニット２５と、観察光路を接眼レンズ２６側とビデオカメラ３側とに分岐させるビームスプリッタ２７とが備えられている。さらに、微分干渉観察用のポラライザー２８、ＤＩＣ（Differential Interference Contrast）プリズム２９、及びアナライザー３０は観察光路に挿入可能となっている。なお、これらの各ユニットは電動化されており、その動作は後述する顕微鏡コントローラ３１によって制御される。

【００２０】

ホストシステム２に接続された顕微鏡コントローラ３１は、顕微鏡装置１全体の動作を制御する機能を有するものであり、ホストシステム２からの制御信号に応じ、検鏡方法の変更、透過照明用光源６及び落射照明用光源１３の調光を行うと共に、現在の顕微鏡装置１による検鏡状態（顕微鏡状態）をホストシステム２へ送出する機能を有している。また、顕微鏡コントローラ３１はステージＸ－Ｙ駆動制御部２１及びステージＺ駆動制御部２２にも接続されており、電動ステージ２０の制御もホストシステム２で行うことができる。顕微鏡操作部３４は、ホストシステム２と共に顕微鏡装置１の動作指示を入力するための各種入力部を備えたハンドスイッチで、同じくこれに備えられたジョイスティックやエンコーダ（表記せず）によって、電動ステージ２０の操作も行えるものとなっている。

【００２１】

ビデオカメラ３によって撮像された観察体１９の顕微鏡画像は、ビデオボード３２を介してホストシステム２に取り込まれる。ホストシステム２は、ビデオカメラ３に対して、自動ゲイン制御のＯＮ／ＯＦＦ、ゲイン設定、自動露出制御のＯＮ／ＯＦＦ、及び露光時間の設定を、カメラコントローラ３３を介して行うことができる。また、ホストシステム２は、ビデオカメラ３から送られてきた観察体１９の画像に係る画像データを、操作来歴記録部４に保存することができる。操作来歴記録部４に記録された画像データはホストシステム２によって読み出され、表示部であるモニター５に表示させることができる。

【００２２】

更に、ホストシステム２は、ビデオカメラ３によって撮像された画像のコントラストに基づいて合焦動作を行う、いわゆるビデオＡＦ機能も提供している。なお、ホストシステム２は、制御プログラムの実行によって顕微鏡システム全体の動作制御を司るＣＰＵ（中央演算装置）、このＣＰＵが必要に応じてワークメモリとして使用するメインメモリ、マウスやキーボードなどといったユーザーからの各種の指示を取得するための入力部、この顕微鏡システムの各構成要素との間で各種データの授受を管理するインタフェースユニット、及び各種のプログラムやデータを記憶しておく例えばハードディスク装置などの補助記憶装置を有している、ごく標準的な構成のコンピュータである。また、ホストシステム２が提供する後述の操作メニューにおいては、顕微鏡操作部３４の機能も有しているものとなっている。

【００２３】

以下、この顕微鏡システムの動作について詳細に説明する。

図２は、ホストシステム２によって行われる観察体１９の観察及び顕微鏡状態の復元動作（再現動作）の処理内容を示すフローチャートである。この処理は、ホストシステム２のＣＰＵが所定の制御プログラムを実行することによって実現され、開始される。

【００２４】

ここでは、ユーザーが観察体１９のスクリーニングを行い、そのスクリーニング中に詳細観察のために電動ステージ２０を停止させた時の状態へ顕微鏡状態を再現させる場合を例に、動作を説明する。

【００２５】

図３は、このときのスクリーニング経路を示す図である。同図においては、破線で示した曲線が低倍率の対物レンズ２３ａによるスクリーニング経路を示している。また、ここでは、透過明視野観察で観察体１９の観察が行われるものとし、同じく図３において、破線の四角で示したエリアがスクリーニング中に選択された低倍率の対物レンズ２３ａにお

10

20

30

40

50

ける視野範囲となっている。また、このスクリーニング経路において、b から j の各地点では詳細観察のために電動ステージ 20 の動作を一定時間以上停止したものとする。

【0026】

図4は、ホストシステム2により提供される操作メニューの一例を示す図である。この操作メニューは、ホストシステム2によりモニター5に表示され、この操作メニューに対する操作は、上記のマウスやキーボードによって行うことができる。同図に示した操作メニューにおいて、ウィンドウ35は、ビデオカメラ3による観察画像（ライブ画像）又は撮影させた画像（静止画像）を表示するウィンドウとなっており、ボタン（静止画像ボタン）36又はボタン（ライブ画像ボタン）37の点灯によって、何れの画像が表示されているかを判別できるものとなっている。同図の例では、ウィンドウ35に、スクリーニング中のjの地点（図3参照）におけるライブ画像が表示され、ボタン37が点灯している。なお、図面上では、ボタン36又は37の点灯状態を太枠で表すことにする。メニュー38のボタン39乃至43の各ボタンは、後述する顕微鏡状態を復元（再現）する状態の選択を行うためのものとなっている。顕微鏡操作メニュー45は、顕微鏡操作部34と同様に、ユーザーが顕微鏡装置1の各種操作を行うためのメニューであり、各ボタンを操作することで、電動ステージ20の移動、対物レンズ23の切り替え、検鏡方法の切り替え、調光（光源の明るさの変更）、検鏡体（観察体19）の撮影等を実行できるものとなっている。

10

【0027】

図2に示したように、本動作がスタートすると、まず、ユーザーが電動ステージ20に観察体19をセットし（S101）、顕微鏡装置1に対し、透過明視野観察を行うための各種光学素子の切り換えを行うと共に、スクリーニングを行うための低倍率の対物レンズ23aへの切換えを行い、観察を開始する（S102）。

20

【0028】

続いて、ユーザーは、顕微鏡操作部34上のジョイスティックにて電動ステージ20を操作して、図3の破線で示すaからkの経路に沿って、観察体19のスクリーニングを開始する。

【0029】

スクリーニングが開始されると、ホストシステム2は、顕微鏡状態に変化が発生したか否かの判定を行い、変化が発生した場合には、その時点の顕微鏡状態を操作ログ（顕微鏡操作来歴の一例）として取得すると共にビデオカメラで観察体19の画像を取得し、それらに関連付けて操作来歴記録部4に記録する（S103乃至126）。

30

【0030】

なお、操作ログとして取得される顕微鏡状態は、ホストシステム2が顕微鏡コントローラ31を介して取得した、電動ステージ20からの観察体19の座標データ（電動ステージ20の座標データ）、選択されている（光路に挿入されている）対物レンズ23の情報、使用している光源（ここでは透過照明用光源6）の明るさである調光値情報、及び検鏡方法に関する情報などを含む顕微鏡装置1の顕微鏡情報である。また、この操作ログには、何れの条件（何れの顕微鏡状態の変化）で当該操作ログが取得されたかを示す取得条件フラグも付加される。

40

【0031】

また、操作ログと観察体19の画像とを関連付けて記録する際には、操作ログの記録と観察体19の画像の記録とが同期して行われる。

上記のS103乃至S126を更に詳しく説明すると、スクリーニングが開始されると、まず、電動ステージ20がXY座標上で一定時間以上停止したか否かを判定し（S103）、その判定結果がYesの場合には、その時点での顕微鏡状態を操作ログとして取得すると共に、その操作ログに取得条件フラグとして電動ステージ20がXY座標上で一定時間以上停止したことを示すフラグF__Aを付加し（S104）、ビデオカメラ3で観察体19の画像を取得する（S105）。そして、S104で得られた操作ログに係る操作ログデータと、S105で得られた観察体19の画像に係る画像データとを関連付けて操

50

作来歴記録部 4 に記録する (S 1 0 6)。

【 0 0 3 2 】

S 1 0 3 の判定結果が N o の場合、又は、S 1 0 6 が終了すると、次に、電動ステージ 2 0 が Z 座標上で一定時間以上停止したか否かを判定し (S 1 0 7)、その判定結果が Y e s の場合には、その時点での顕微鏡状態を操作ログとして取得すると共に、その操作ログに取得条件フラグとして電動ステージ 2 0 が Z 座標上で一定時間以上停止したことを示すフラグ F _ B を付加し (S 1 0 8)、ビデオカメラ 3 で観察体 1 9 の画像を取得する (S 1 0 9)。そして、S 1 0 8 で得られた操作ログに係る操作ログデータと、S 1 0 9 で得られた観察体 1 9 の画像に係る画像データとを関連付けて操作来歴記録部 4 に記録する (S 1 1 0)。

10

【 0 0 3 3 】

S 1 0 7 の判定結果が N o の場合、又は、S 1 1 0 が終了すると、次に、対物レンズ 2 3 が変更されたか否かを判定し (S 1 1 1)、その判定結果が Y e s の場合には、その時点での顕微鏡状態を操作ログとして取得すると共に、その操作ログに取得条件フラグとして倍率 (対物レンズ 2 3) が変更されたことを示すフラグ F _ C を付加し (S 1 1 2)、ビデオカメラ 3 で観察体 1 9 の画像を取得する (S 1 1 3)。そして、S 1 1 2 で得られた操作ログに係る操作ログデータと、S 1 1 3 で得られた観察体 1 9 の画像に係る画像データとを関連付けて操作来歴記録部 4 に記録する (S 1 1 4)。

【 0 0 3 4 】

S 1 1 1 の判定結果が N o の場合、又は、S 1 1 4 が終了すると、次に、顕鏡方法が変更されたか否かを判定し (S 1 1 5)、その判定結果が Y e s の場合には、その時点での顕微鏡状態を操作ログとして取得すると共に、その操作ログに取得条件フラグとして顕鏡方法が変更されたことを示すフラグ F _ G を付加し (S 1 1 6)、ビデオカメラ 3 で観察体 1 9 の画像を取得する (S 1 1 7)。そして、S 1 1 6 で得られた操作ログに係る操作ログデータと、S 1 1 7 で得られた観察体 1 9 の画像に係る画像データとを関連付けて操作来歴記録部 4 に記録する (S 1 1 8)。

20

【 0 0 3 5 】

S 1 1 5 の判定結果が N o の場合、又は、S 1 1 8 が終了すると、次に、使用している光源 (ここでは透過照明用光源 6) の明るさが変更されたか否かを判定し (S 1 1 9)、その判定結果が Y e s の場合には、その時点での顕微鏡状態を操作ログとして取得すると共に、その操作ログに取得条件フラグとして、使用している光源の明るさが変更されたことを示すフラグ F _ E を付加し (S 1 2 0)、ビデオカメラ 3 で観察体 1 9 の画像を取得する (S 1 2 1)。そして、S 1 2 0 で得られた操作ログに係る操作ログデータと、S 1 2 1 で得られた観察体 1 9 の画像に係る画像データとを関連付けて操作来歴記録部 4 に記録する (S 1 2 2)。

30

【 0 0 3 6 】

S 1 1 9 の判定結果が N o の場合、又は、S 1 2 2 が終了すると、次に、ユーザーの撮影指示による撮影動作が行われたか否かを判定し (S 1 2 3)、その判定結果が Y e s の場合には、その時点での顕微鏡状態を操作ログとして取得すると共に、その操作ログに取得条件フラグとしてユーザーの撮影指示による撮影動作が行われたことを示すフラグ F _ H を付加し (S 1 2 4)、ビデオカメラ 3 で観察体 1 9 の画像を取得する (S 1 2 5)。そして、S 1 2 4 で得られた操作ログに係る操作ログデータと、S 1 2 5 で得られた観察体 1 9 の画像に係る画像データとを関連付けて操作来歴記録部 4 に記録する (S 1 2 6)。

40

【 0 0 3 7 】

S 1 2 3 が N o の場合、又は、S 1 2 6 が終了すると、次に、操作再現指示が行われたか否かを判定する (S 1 2 7)。なお、この判定は、操作メニュー (図 4 参照) におけるメニュー 3 8 上のボタン 3 9 がマウスクリックされたか否かに応じて行われる。すなわち、ボタン 3 9 がマウスクリックされた場合には S 1 2 7 が Y e s となり、そうでない場合には S 1 2 7 が N o となる。

50

【 0 0 3 8 】

S 1 2 7 が Y e s の場合には、詳しくは後述する顕微鏡状態の復元（再現）動作（S 1 2 8 乃至 1 3 3）を行って S 1 3 4 へ進み、S 1 2 7 が N o の場合には S 1 3 4 へ進む。

S 1 3 3 の後、又は、S 1 2 7 が N o の場合には、次に、電動ステージ 2 0 にセットされている観察体 1 9 が変更されたか否かを判定する（S 1 3 4）。なお、この判定は、例えば、ユーザーによるキーボードやマウス等の操作により、観察体 1 9 が変更されたことを示す通知がホストシステム 2 に対して行われたか否かを判定することによって行うことができる。

【 0 0 3 9 】

S 1 3 4 が N o の場合には、S 1 0 3 へ戻る。

10

このように、ホストシステム 2 は、標本となる観察体 1 9 の交換が行われるまで（スクリーニングが終了するまで）、顕微鏡の操作が行われる毎に、その操作ログの記録が行われる。

【 0 0 4 0 】

ここで、上記の S 1 0 3 乃至 S 1 2 6 の動作の具体例を説明する。

例えば、スクリーニングを開始して、b の地点（図 3 参照）で詳細観察のために電動ステージ 2 0 が X Y 座標上で一定時間以上停止したとする。この場合、ホストシステム 2 は顕微鏡状態が変化したと判定し、上記の S 1 0 4 乃至 1 0 6 を行う。すなわち、ホストシステム 2 は、顕微鏡コントローラ 3 1 を介して、電動ステージ 2 0 からの観察体 1 9 の座標データ（電動ステージ 2 0 の座標データ）と、対物レンズ 2 3 の情報、調光値情報、及び検鏡方法に関する情報などを含む顕微鏡装置 1 の顕微鏡情報を操作ログとして取得すると共に、その操作ログに取得条件フラグとして電動ステージ 2 0 が X Y 座標上で一定時間以上停止したことを示すフラグ F __ A を付加し、更にビデオカメラ 3 で b の地点における観察体 1 9 の画像を取得する。そして、その操作ログに係る操作ログデータとその観察体 1 9 の画像に係る画像データとを関連付けて操作来歴記録部 4 に記録する。この場合、b の地点における画像データには、b の地点における操作ログデータである、観察体 1 9 の X Y Z 座標データ（b __ x , b __ y , b __ z ）、選択されている対物レンズ 2 3 の情報（b __ o b ）、調光値情報（b __ b r i g h t ）、検鏡方法に関する情報（b __ p o s i ）、カメラ設定情報（b __ c c d ）、及び取得条件フラグ（b __ f l a g ）としてのフラグ F __ A を含む顕微鏡情報が付加されることで関連付けられ、画像データと同期した読み出しが可能な形態として操作来歴記録部 4 に記録される。

20

30

【 0 0 4 1 】

また、例えば f の地点（図 3 参照）においては、上記の b の地点のときと同様に、f の地点における画像データに、f の地点における操作ログデータである、観察体 1 9 の X Y Z 座標データ（f __ x , f __ y , f __ z ）、選択されている対物レンズ 2 3 の情報（f __ o b ）、調光値情報（f __ b r i g h t ）、検鏡方法に関する情報（f __ p o s i ）、カメラ設定情報（f __ c c d ）、及び取得条件フラグ（f __ f l a g ）を含む顕微鏡情報が付加されることで関連付けられ、画像データと同期した読み出しが可能な形態として操作来歴記録部 4 に記録される。

【 0 0 4 2 】

40

次に、上記の S 1 2 7 が Y e s の場合に行われる顕微鏡状態の復元（再現）動作について説明する。ここでは、図 4 に示した操作メニューがモニター 5 に表示されているときに S 1 2 7 が Y e s になった場合を例に、その動作を説明する。

【 0 0 4 3 】

S 1 2 7 が Y e s になると、図 4 に示した操作メニューにおける顕微鏡操作メニュー 4 5 を、図 5 に示すように、再現ポイント選択メニュー 4 6 に切り換える。

ここで、再現ポイント選択メニュー 4 6 は、ユーザーがメニュー 3 8 におけるボタン 3 9 をマウスクリックしたときに、何れの条件が変化した顕微鏡状態まで復元（再現）を行うかを選択できるようにしたものである。例えば、再現ポイント選択メニュー 4 6 において、ユーザーが X Y ボタン 4 6 a をマウスクリックして X Y ボタン 4 6 a を選択すると、

50

その後、ボタン 3 9 をマウスクリックする毎に、電動ステージ 2 0 が X Y 座標上で一定時間以上停止した時に記録された操作ログデータが操作来歴記録部 4 から順次読み出される。なお、電動ステージ 2 0 が X Y 座標上で一定時間以上停止した時に記録された操作ログデータの読み出しは、操作ログデータに係る操作ログに付加されている取得条件フラグを判断して行われる。また、例えば、ユーザーが倍率ボタン 4 6 b をマウスクリックして倍率ボタン 4 6 b を選択すると、その後、ボタン 3 9 をマウスクリックする毎に、対物レンズ 2 3 が変更された時に記録された操作ログデータが操作来歴記録部 4 から順次読み出される。なお、対物レンズ 2 3 が変更された時に記録された操作ログデータの読み出しは、操作ログデータに係る操作ログに付加されている取得条件フラグを判断して行われる。

【 0 0 4 4 】

10

S 1 2 7 が Y e s となって顕微鏡操作メニュー 4 5 が再現ポイント選択メニュー 4 6 に切り換わると、次に、操作来歴記録部 4 から読み出す操作ログデータの条件を指定し (S 1 2 8)、その条件に応じた操作ログデータを操作来歴記録部 4 から順次読み出す (S 1 2 9)。

【 0 0 4 5 】

例えば、再現ポイント選択メニュー 4 6 において X Y ボタン 4 6 a が選択され、操作来歴記録部 4 から読み出す操作ログデータの条件として、電動ステージ 2 0 が X Y 座標上で一定時間以上停止した時に記録された操作ログデータが指定されると、その後、ユーザーによるボタン 3 9 の 1 回のマウスクリックに応じて、j の地点 (図 3 参照) より一つ前で電動ステージ 2 0 が X Y 座標上で一定時間以上停止した i の地点 (図 3 参照) で記録された操作ログデータが読み出され、図 6 に示すように、その操作ログデータに関連付けされている画像データに係る観察体 1 9 の画像がウィンドウ 3 5 に表示される。なお、この時には、ウィンドウ 3 5 に静止画像が表示されることから、それを示すボタン 3 6 が点灯する。また、この時に更にボタン 3 9 がマウスクリックされていくと、h、g、f、・・・の地点 (図 3 参照) で記録された操作ログデータが順次読み出されていくことになる。

20

【 0 0 4 6 】

また、操作メニューにおけるメニュー 3 8 において、ボタン 4 0 は、操作来歴記録部 4 から読み出す操作ログデータを時間的に進めるものであり、例えば f の地点 (図 3 参照) で記録された操作ログデータが読み出されている時にボタン 4 0 がマウスクリックされると、再び g の地点 (図 3 参照) で記録された操作ログデータが読み出されるものとなっている。また、ボタン 4 1 は、操作ログデータの読み出しをキャンセルし、操作ログデータを読み出す前の操作メニューに戻すものである。すなわち、ボタン 4 1 がマウスクリックされると、ここでは、図 4 に示した操作メニューに戻ることとなる。また、ボタン 4 2、ボタン 4 3 は、それぞれ最初に記録された操作ログデータ、最後に記録された操作ログデータの読み出しを行うものである。

30

【 0 0 4 7 】

このようにして、ユーザーは、ボタン 3 9、4 0 等をマウスクリックして、顕微鏡状態を再現させたい地点の検索を行うことができる。

S 1 2 9 が終了すると、次に、再現させる顕微鏡状態の地点を選択する (S 1 3 0)。なお、この選択は、ユーザーが再現ボタン 4 4 をマウスクリックすることにより行われる。すなわち、再現ボタン 4 4 がマウスクリックされた時点にウィンドウ 3 5 に表示されている画像が選択され、その画像に係る画像データが記録された地点が、再現させる顕微鏡状態の地点として選択される。これにより、ユーザーは、再現させたい顕微鏡状態の地点で記録された画像データに係る観察体 1 9 の画像をウィンドウ 3 5 に表示させた後に再現ボタン 4 4 をマウスクリックすることによって、その地点で記録された操作ログデータに応じた顕微鏡状態の再現が可能となる。ここでは、再現させる顕微鏡状態の地点として g の地点 (図 3 参照) が選択されたとする。

40

【 0 0 4 8 】

なお、再現ボタン 4 4 がマウスクリックされた時点においては、ウィンドウ 3 5 に表示されている画像に係る画像データに関連付けされている操作ログデータも既に読み出され

50

ているが、顕微鏡状態はまだ再現されていない。

【 0 0 4 9 】

再現ボタン 4 4 がマウスクリックされ、再現させる顕微鏡状態の地点が選択されると、図 6 等に示した再現ポイント選択メニュー 4 6 が、図 7 に示すように、再現項目選択メニュー 4 7 に切り換わる。なお、ここでは、再現させる顕微鏡状態の地点として g の地点が選択されていることから、ウィンドウ 3 5 には、g の地点で記録された画像データに係る画像が表示されている。

【 0 0 5 0 】

再現項目選択メニュー 4 7 は、選択された地点で記録された操作ログデータに係る操作ログにおいて、ユーザーが何れの操作項目（顕微鏡操作項目）を再現させるかを選択できるようにしたものである。例えば、ユーザーが、再現項目選択メニュー 4 7 における X Y ボタン 4 7 a をマウスクリックして選択すると、電動ステージ 2 0 の X Y 座標の状態が再現され、カメラ設定ボタン 4 7 f をマウスクリックして選択すると、ビデオカメラ 3 の設定が再現される。

【 0 0 5 1 】

S 1 3 0 が終了し、再現ポイント選択メニュー 4 6 が再現項目選択メニュー 4 7 に切り換えられると、その再現項目選択メニュー 4 7 における再現項目を選択する（S 1 3 1）。ここでは、g の地点における電動ステージ 2 0 の X Y 座標の状態のみを再現させるものとし、ユーザが再現項目選択メニュー 4 7 において X Y ボタン 4 7 a をマウスクリックして選択したものとする。

【 0 0 5 2 】

続いて、S 1 3 1 で選択された再現項目に応じて顕微鏡状態の再現を行う（S 1 3 2）。但し、この顕微鏡状態の再現は、ユーザーにより再び再現ボタン 4 4 がマウスクリックされることにより行われる。ここでは、再現項目選択メニュー 4 7 における X Y ボタン 4 7 a が選択されていることから、再び再現ボタン 4 4 がマウスクリックされると、g の地点で記録された操作ログデータに係る操作ログのうち、電動ステージ 2 0 の X Y 座標の状態のみを再現させるように、ホストシステム 2 は、顕微鏡コントローラ 3 1 を介して、ステージ X - Y 駆動制御部 2 1 に対して、電動ステージ 2 0 の X Y 座標が（g __ x、g __ y）となるように指示を与える。

【 0 0 5 3 】

このようにして顕微鏡状態の再現が行われると、操作メニューにおけるウィンドウ 3 5 に表示される画像がライブ画像に切り換わると共に、再現項目選択メニュー 4 7 が顕微鏡操作メニュー 4 5 に切り換わる。ここでは、g の地点での電動ステージ 2 0 の X Y 座標の状態が実際に再現されると、図 8 に示すように、ウィンドウ 3 5 に表示される画像が g の地点のライブ画像に切り換わると共にボタン 3 7 が点灯する。また、図 7 に示した再現項目選択メニュー 4 7 が、図 8 に示したように、顕微鏡操作メニュー 4 5 に切り換わる。これにより、再び g の地点から観察を継続することが可能となる。

【 0 0 5 4 】

S 1 3 2 が終了すると、次に、最後に操作履歴記録部 4 に操作ログデータ及び画像データが記録された地点から S 1 3 2 で顕微鏡状態を再現させた地点までに操作履歴記録部 4 に記録された操作ログデータ及び画像データをクリア（削除）する（S 1 3 3）。ここでは、j の地点から g の地点までに操作履歴記録部 4 に記録された操作ログデータ及び画像データがクリアされる。

【 0 0 5 5 】

S 1 3 3 が終了すると、上述したように、電動ステージ 2 0 にセットされている観察体 1 9 が変更されたか否かを判定し（S 1 3 4）、その判定結果が N o の場合には S 1 0 3 へ戻る。一方、その判定結果が Y e s の場合には操作履歴記録部 4 に記録された操作ログデータ及び画像データを全てクリア（削除）し（S 1 3 5）、本フローが終了する。

【 0 0 5 6 】

このように、本フローによれば、観察体 1 9 がセットされて交換されるまでの間に行わ

10

20

30

40

50

れた顕微鏡操作は、その顕微鏡操作が行われる毎に操作ログとして記録され、その操作ログに基づいて、特定の顕微鏡操作だけ、顕微鏡状態を再現（復元）することが可能になる。

【 0 0 5 7 】

なお、上述の図 2 に示したフローの説明では、図 3 乃至 8 を用いて、j の地点から、g の地点での顕微鏡状態における X Y 座標のみを再現する例を説明したが、ここで、図 3、図 4、及び図 9 乃至 1 2 を用いて、j の地点から、h の地点での顕微鏡状態における X Y 座標及び倍率のみを再現する例を説明する。但し、この例では、h の地点で、対物レンズ 2 3 が高倍に変更され、高倍観察が行われたものとする。

【 0 0 5 8 】

この場合、図 4 に示したように、j の地点（図 3 参照）のライブ像がウィンドウ 3 5 に表示されているときに、メニュー 3 8 におけるボタン 3 9 がユーザーによりマウスクリックされると、顕微鏡操作メニュー 4 5 が、図 9 に示したように、再現ポイント選択メニュー 4 6 に切り換わる。そして、再現ポイント選択メニュー 4 6 における X Y ボタン 4 6 a と倍率ボタン 4 6 c がユーザーによるマウスクリックにより選択され、更にボタン 3 9 がマウスクリックされると、電動ステージ 2 0 が X Y 座標上で一定時間以上停止した時に記録された操作ログデータ、又は、倍率（対物レンズ 2 3）が変更された時に記録された操作ログデータの読出しが行われる。

【 0 0 5 9 】

なお、再現ポイント選択メニュー 4 6 における X Y ボタン 4 6 a と倍率ボタン 4 6 c が選択された後は、ボタン 3 9 がマウスクリックされる毎に、電動ステージ 2 0 が X Y 座標上で一定時間以上停止した時に記録された操作ログデータ、又は、倍率（対物レンズ 2 3）が変更された時に記録された操作ログデータが順次読み出される。

【 0 0 6 0 】

図 1 0 は、ユーザーによるボタン 3 9 のマウスクリックにより、電動ステージ 2 0 が X Y 座標上で一定時間以上停止した h の地点（図 3 参照）で記録された操作ログデータ及び画像データが読み出されたときの操作メニューを示している。従って、図 1 0 の操作メニューでは、その画像データに係る画像がウィンドウ 3 5 に表示されている。なお、この画像は、低倍の対物レンズ 2 3 a を用いて撮像された画像である。また、この画像上に示した点線枠は、後述の高倍の対物レンズ 2 3 による視野範囲を便宜的に示すものであり、実際には表示されるものではない。

【 0 0 6 1 】

図 1 1 は、この時に、ユーザーによる更なるボタン 3 9 のマウスクリックにより、倍率（対物レンズ 2 3）が変更された時に記録された操作ログデータ及び画像データが読み出され、その画像データに係る画像がウィンドウ 3 5 に表示され、更に、ユーザーによる再現ボタン 4 4 のマウスクリックにより、再現ポイント選択メニュー 4 6 が再現項目選択メニュー 4 7 に変更されたときの操作メニューを示している。なお、この時のウィンドウ 3 5 に表示されている画像は、高倍の対物レンズ 2 3 を用いて撮像された画像であり、この時の視野範囲は、図 1 0 のウィンドウ 3 5 内に示した点線枠の範囲となっている。

【 0 0 6 2 】

この時の再現項目選択メニュー 4 7 において、X Y ボタン 4 7 a と倍率ボタン 4 7 c がユーザーによるマウスクリックにより選択され、再び再現ボタン 4 4 がユーザーによりマウスクリックされると、図 1 1 のウィンドウ 3 5 に表示されている画像に係る画像データを読み出した時に一緒に読み出した操作ログデータに係る操作ログのうち、電動ステージ 2 0 の X Y 座標の状態と対物レンズ 2 3 の状態とを再現させるように、ホストシステム 2 は顕微鏡コントローラ 3 1 に対し指示を与える。

【 0 0 6 3 】

このようにして顕微鏡状態の再現が行われると、図 1 2 に示したように、操作メニューにおけるウィンドウ 3 5 に表示される画像がライブ画像に切り換わり、再現項目選択メニュー 4 7 が顕微鏡操作メニュー 4 5 に切り換わり、再び観察を継続することが可能

10

20

30

40

50

となる。

【 0 0 6 4 】

このような図 2 に示したフローの動作が行われることによって、図 1 3 に示すように、観察体 1 9 をセットしてから交換するまでの間のスクリーニング中において、顕微鏡状態を所望の地点の状態に再現させたい場合には、操作来歴記録部 4 から読み出す操作ログデータの条件指定および再現項目の選択等を行うことによって、顕微鏡状態を所望の地点の状態に再現することが可能となり、また、そのような再現をスクリーニング中に何度でも行うことが可能となる。

【 0 0 6 5 】

なお、本フローにおいては、再現ポイント選択メニュー 4 6 や再現項目選択メニュー 4 7 が、表示切換により、表示されるものであったが、これらの選択メニューを別ウィンドウとして表示することも可能である。

10

【 0 0 6 6 】

図 1 4 は、再現ポイント選択メニュー 4 6 を別ウィンドウとして表示した例を示す図である。この例では、ウィンドウ 3 5 と顕微鏡操作メニュー 4 5 等を含む操作メニューと、再現ポイント選択メニュー 4 6 とが同一画面上に表示されている。なお、この時の顕微鏡操作メニュー 4 5 には、ウィンドウ 3 5 にライブ画像（観察画像）が表示されていることから、今現在に行われている顕微鏡操作の状態が表示される。

【 0 0 6 7 】

図 1 5 は、再現項目選択メニュー 4 7 を別ウィンドウとして表示した例を示す図である。この例では、ウィンドウ 3 5 と顕微鏡操作メニュー 4 5 等を含む操作メニューと、再現項目選択メニュー 4 7 とが同一画面上に表示されている。なお、この時の顕微鏡操作メニュー 4 5 には、ウィンドウ 3 5 に静止画像（撮影された画像）が表示されていることから、その静止画像に関連付けされている操作ログの内容が示す顕微鏡状態が表示される。このように、ウィンドウ 3 5 に表示されている静止画像に関連付けされている操作ログの内容が示す顕微鏡状態が顕微鏡操作メニュー 4 7 に表示されることによって、ユーザーは、その内容を確認しながら、顕微鏡状態の再現を行う際の判断を行うことも可能である。

20

【 0 0 6 8 】

以上のように、本実施形態に係る顕微鏡システムによれば、観察体 1 9 のスクリーニング中に行われた顕微鏡操作をログとして記録することによって、再現させたい地点の検索を容易に行うことが可能となり、更に再現項目を選択することによって、容易に顕微鏡装置 1 の状態を再現させることが可能となるため、詳細観察データの記録作業に要する時間の短縮を図ることが可能となり、ユーザーの負担を大きく軽減することが可能となる。また、ユーザーは、複雑な顕微鏡操作を行う場合であっても、失敗したときには安全に確実に元の顕微鏡状態へ戻すことができる。

30

【 0 0 6 9 】

なお、本実施形態では、図 2 の S 1 0 3 乃至 1 2 6 に示したように、顕微鏡の操作が行われる毎に、その操作を操作ログとして取得すると共に観察体 1 9 の画像を撮影し、その操作ログに係る操作ログデータとその画像に係る画像データとを関連付けて操作来歴記録部 4 に記録するようにしているが、例えば、観察体 1 9 の画像の撮影は行わずに、その操作を操作ログとして取得するだけとし、その操作ログに係る操作ログデータのみを操作来歴記録部 4 に記録するようにすることも可能である。

40

【 0 0 7 0 】

また、本実施形態では、操作ログとして取得される顕微鏡状態を、観察体 1 9（電動ステージ 2 0）の座標データ、選択されている（光路に挿入されている）対物レンズ 2 3 の情報、調光値情報、及び検鏡方法に関する情報などを含む顕微鏡装置 1 の顕微鏡情報としたが、もちろんこの限りではなく、例えば、フィルタ、絞り、ビデオカメラ 3 等に関するその他の情報を更に含むようにしてもよい。

【 0 0 7 1 】

また、本実施形態では、電動ステージ 2 0 の状態、対物レンズ 2 3 の状態、検鏡方法の

50

状態、光源の明るさの状態、及び、ユーザーによる撮影指示に応じて、取得条件フラグを設定したが、これに限らず、その他の顕微鏡状態や、それらの組み合わせの条件等によって、取得条件フラグを設定するようにすることも可能である。

【 0 0 7 2 】

また、本実施形態において、再現ポイント選択メニュー 4 6 上で選択するボタンや、再現項目選択メニュー 4 7 上で選択するボタンを予め設定しておき、通常時には再現ポイント選択メニュー 4 6 及び再現項目選択メニュー 4 7 を表示させないようにし、設定変更等の必要時のみに再現ポイント選択メニュー 4 6 及び再現項目選択メニュー 4 7 を表示させるようにすることも可能である。

< 第 2 の実施形態 >

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。

【 0 0 7 3 】

本実施形態に係る顕微鏡システムは、第 1 の実施形態に係る顕微鏡システムに対して、構成は同じであるが動作が一部で異なっている。そこで、ここでは、動作を中心に説明する。

【 0 0 7 4 】

図 1 6 は、本実施形態において、ホストシステム 2 によって行われる観察体 1 9 の観察及び顕微鏡状態の復元動作（再現動作）の処理内容を示すフローチャートである。この処理は、ホストシステム 2 の CPU が所定の制御プログラムを実行することによって実現され、開始される。

【 0 0 7 5 】

なお、本実施形態において、観察体 1 9 のスクリーニング経路は、図 3 に示したものと同一とする。また、そのスクリーニング経路では、透過明視野観察で観察体 1 9 の観察が行われるものとし、同じく図 3 において、破線の四角で示したエリアがスクリーニング中に選択された低倍率の対物レンズ 2 3 a における視野範囲とする。また、そのスクリーニング経路において、b から j の各地点では詳細観察のために電動ステージ 2 0 の動作を一定時間以上停止したものとし、更に、c、d、i の各地点ではユーザーによる観察体 1 9 の画像の撮影が行われたものとする。

【 0 0 7 6 】

図 1 6 に示したように、S 2 0 1 乃至 2 0 2 では、図 2 の S 1 0 1 乃至 1 0 2 と同じ動作が行われるので、ここでは説明を省略する。

S 2 0 2 が終了してスクリーニングが開始されると、ホストシステム 2 は、顕微鏡状態に変化が発生したか否かの判定を行い、変化が発生した場合には、その時点の顕微鏡状態を操作ログ（顕微鏡操作来歴の一例）として取得すると共にビデオカメラで観察体 1 9 の画像を取得し、それらを関連付けて操作来歴記録部 4 に記録する（S 2 0 3 乃至 2 3 0 ）。

【 0 0 7 7 】

なお、本実施形態においても、操作ログとして取得される顕微鏡状態は、ホストシステム 2 が顕微鏡コントローラ 3 1 を介して取得した、電動ステージ 2 0 からの観察体 1 9 の座標データ（電動ステージ 2 0 の座標データ）、選択されている（光路に挿入されている）対物レンズ 2 3 の情報、使用している光源（ここでは透過照明用光源 6 ）の明るさである調光値情報、及び検鏡方法に関する情報などを含む顕微鏡装置 1 の顕微鏡情報である。また、この操作ログには、何れの条件（何れの顕微鏡状態の変化）で当該操作ログが取得されたかを示す取得条件フラグも付加される。また、操作ログと観察体 1 9 の画像とを関連付けて記録する際には、操作ログの記録と観察体 1 9 の画像の記録とが同期して行われる。

【 0 0 7 8 】

但し、本実施形態において、取得される観察体 1 9 の画像には、観察体 1 9 の原画像とそのサムネイル画像を含む。なお、サムネイル画像は、例えば、ホストシステム 2 が観察体 1 9 の原画像を基に生成することができる。

【 0 0 7 9 】

上記の S 2 0 3 乃至 S 2 3 0 を更に詳しく説明すると、まず、S 2 0 3 乃至 2 2 6 では、S 2 0 5、S 2 0 9、S 2 1 3、S 2 1 7、S 2 2 1、及び S 2 2 5 において取得される観察体 1 9 の画像が観察体 1 9 の原画像とサムネイル画像とを含むこと以外、図 2 の S 1 0 1 乃至 1 2 6 と同じ動作が行われるので、ここでは説明を省略する。

【 0 0 8 0 】

S 2 2 3 の判定結果が N o の場合、又は、S 2 2 6 が終了すると、次に、ユーザーにより指定再現ポイントの設定が行われたか否かを判定し (S 2 2 7)、その判定結果が Y e s の場合には、その時点での顕微鏡状態を操作ログとして取得すると共に、その操作ログに取得条件フラグとしてユーザーによる指定再現ポイントの設定が行われたことを示すフラグ F _ 7 を付加し (S 2 2 8)、ビデオカメラ 3 で観察体 1 9 の画像を取得する (S 2 2 9)。なお、上記の通り、ここで取得される観察体 1 9 の画像は、観察体 1 9 の原画像とサムネイル画像とを含む。そして、S 2 2 8 で得られた操作ログに係る操作ログデータと、S 2 2 9 で得られた観察体 1 9 の画像に係る画像データ (観察体 1 9 の原画像に係る原画像データとそのサムネイル画像に係るサムネイル画像データとを含む) とを関連付けて操作来歴記録部 4 に記録する (S 2 3 0)。

【 0 0 8 1 】

なお、指定再現ポイントの設定は、例えば、顕微鏡操作メニュー 4 5 に、そのような設定を可能にするボタンを新たに設け、そのボタンがユーザーによるキーボードやマウス等の操作により押下されることによって行われるようにすることができる。また、設定された指定再現ポイントは、後述の S 2 3 2 において操作来歴記録部 4 から読み出す操作ログデータの条件を指定する際に、その条件の一つとして、その指定再現ポイントを指定することができるようにするものである。

【 0 0 8 2 】

例えば、スクリーニング中の i の地点 (図 3 参照) でユーザーが指定再現ポイントを設定したとする。この場合、ホストシステム 2 は顕微鏡状態が変化したと判定し、上記の S 2 2 8 乃至 2 3 0 を行う。すなわち、ホストシステム 2 は、顕微鏡コントローラ 3 1 を介して、電動ステージ 2 0 からの観察体 1 9 の座標データ (電動ステージ 2 0 の座標データ) と、対物レンズ 2 3 の情報、調光値情報、及び検鏡方法に関する情報などを含む顕微鏡装置 1 の顕微鏡情報を操作ログとして取得すると共に、その操作ログに取得条件フラグとしてユーザーによる指定再現ポイントの設定が行われたことを示すフラグ F _ 7 を付加し、更にビデオカメラ 3 で i の地点における観察体 1 9 の画像 (原画像及びサムネイル画像) を取得する。そして、その操作ログに係る操作ログデータとその観察体 1 9 の画像に係る画像データとを関連付けて操作来歴記録部 4 に記録する。この場合、i の地点における画像データ (原画像に係る原画像データとサムネイル画像に係るサムネイル画像データとを含む) には、i の地点における操作ログデータである、観察体 1 9 の X Y Z 座標データ (i _ x , i _ y , i _ z)、選択されている対物レンズ 2 3 の情報 (i _ o b)、調光値情報 (i _ b r i g h t)、検鏡方法に関する情報 (i _ p o s i)、カメラ設定情報 (i _ c c d)、及び取得条件フラグ (i _ f l a g) としてのフラグ F _ 7 を含む顕微鏡情報が付加されることで関連付けられ、画像データと同期した読み出しが可能な形態として操作来歴記録部 4 に記録される。

【 0 0 8 3 】

S 2 3 0 の後、又は、S 2 2 7 が N o の場合には、次に、操作再現指示が行われたか否かを判定する (S 2 3 1)。なお、この判定は、本実施形態において操作メニューに新たに設けられた後述のボタン 4 8 (図 1 7 参照) がマウスクリックされたか否かに応じて行われる。すなわち、ボタン 4 8 がマウスクリックされた場合には S 2 3 1 が Y e s となり、そうでない場合には S 2 3 1 が N o となる。なお、このボタン 4 8 は、所望の操作ログに関連付けられているサムネイル画像をウィンドウ 3 5 に一覧表示させることを可能にするためのボタンである。

【 0 0 8 4 】

S 2 3 1 が Y e s の場合には、顕微鏡状態の復元（再現）動作（S 2 3 2 乃至 2 3 7）を行う。ここでは、操作メニューのウィンドウ 3 5 に j の地点（図 3 参照）におけるライブ画像が表示されているときに S 2 3 1 が Y e s になった場合を例に、その動作を説明する。

【 0 0 8 5 】

S 2 3 1 が Y e s になると、操作メニューにおける顕微鏡操作メニュー 4 5 を、図 1 7 に示すように、再現ポイント選択メニュー 4 9 に切り換える。

ここで、再現ポイント選択メニュー 4 9 は、操作来歴記録部 4 から読み出す操作ログデータを指定する条件を選択できるようにしたものであり、後述のとおり、この条件の選択に応じて読み出された操作ログデータに関連付けされているサムネイル画像データに係るサムネイル画像をウィンドウ 3 5 に一覧表示させることが可能になっている。

10

【 0 0 8 6 】

S 2 3 1 が Y e s となって顕微鏡操作メニュー 4 5 が再現ポイント選択メニュー 4 9 に切り換わると、次に、操作来歴記録部 4 から読み出す操作ログデータの条件を指定し（S 2 3 2）、その条件に応じた操作ログデータ及びそれに関連付けされているサムネイル画像データを操作来歴記録部 4 から読み出し、読み出したサムネイル画像データに係るサムネイル画像をウィンドウ 3 5 に一覧表示する（S 2 3 3）。

【 0 0 8 7 】

例えば、再現ポイント選択メニュー 4 9 において X Y ボタン 4 9 a が選択され、操作来歴記録部 4 から読み出す操作ログデータの条件として、電動ステージ 2 0 が X Y 座標上で一定時間以上停止した時に記録された操作ログデータが指定され、更にボタン 4 8 がマウスクリックされると、電動ステージ 2 0 が X Y 座標上で一定時間以上停止した時に記録された操作ログデータ及びそれに関連付けされているサムネイル画像データとが操作来歴記録部 4 から読み出され、図 1 8 に示すように、そのサムネイル画像データに係る観察体 1 9 のサムネイル画像がウィンドウ 3 5 に一覧表示される。これにより、ウィンドウ 3 5 には、同図に示したように、b 乃至 j の各地点（図 3 参照）における観察体 1 9 のサムネイル画像が一覧表示される。なお、この時には、ウィンドウ 3 5 に静止画像が表示されることから、それを示すボタン 3 6 が点灯する。

20

【 0 0 8 8 】

また、例えば、再現ポイント選択メニュー 4 9 において撮影ボタン 4 9 f が選択され、操作来歴記録部 4 から読み出す操作ログデータの条件として、ユーザーの撮影指示による撮影動作が行われた時に記録された操作ログデータが指定され、更にボタン 4 8 がマウスクリックされると、ユーザーの撮影指示による撮影動作が行われた時に記録された操作ログデータ及びそれに関連付けされているサムネイル画像データとが操作来歴記録部 4 から読み出され、図 1 9 に示すように、そのサムネイル画像データに係る観察体 1 9 のサムネイル画像がウィンドウ 3 5 に一覧表示される。これにより、ウィンドウ 3 5 には、同図に示したように、c、d、i の各地点（図 3 参照）における観察体 1 9 のサムネイル画像が一覧表示される。なお、この時には、ウィンドウ 3 5 に静止画像が表示されることから、それを示すボタン 3 6 が点灯する。

30

【 0 0 8 9 】

S 2 3 3 が終了すると、次に、再現させる顕微鏡状態の地点を選択する（S 2 3 4）。なお、この選択は、ユーザーが、ウィンドウ 3 5 に一覧表示されているサムネイル画像の中から所望のサムネイル画像をマウスクリックすることによって行われる。すなわち、マウスクリックされたサムネイル画像に係るサムネイル画像データが記録された地点が、再現させる顕微鏡状態の地点として選択される。これにより、ユーザーは、再現させたい顕微鏡状態の地点で記録されたサムネイル画像データに係る観察体 1 9 のサムネイル画像をマウスクリックすることによって、その地点で記録された操作ログデータに応じた顕微鏡状態の再現が可能となる。ここでは、図 1 9 に示したウィンドウ 3 5 において、左から 2 番目のサムネイル画像（d の地点（図 3 参照）で記録されたサムネイル画像データに係るサムネイル画像）がマウスクリックされ、再現させる顕微鏡状態の地点として d の地点が

40

50

選択されたとする。

【 0 0 9 0 】

なお、サムネイル画像がマウスクリックされた時点においては、そのサムネイル画像に係るサムネイル画像データに関連付けされている操作ログデータも既に読み出されているが、顕微鏡状態はまだ再現されていない。

【 0 0 9 1 】

図 1 9 に示したウィンドウ 3 5 において、左から 2 番目のサムネイル画像がマウスクリックされ、再現させる顕微鏡状態の地点として d の地点（図 3 参照）が選択されると、再現ポイント選択メニュー 4 9 が、図 2 0 に示すように、再現項目選択メニュー 4 7 に切り換わる。なお、ここでは、ウィンドウ 3 5 における左から 2 番目のサムネイル画像がマウスクリックされたことから、そのサムネイル画像には、マウスクリックされたこと（選択されたこと）を示す枠（同図の太点線枠）が表示される。

10

【 0 0 9 2 】

S 2 3 4 が終了し、再現ポイント選択メニュー 4 9 が再現項目選択メニュー 4 7 に切り換わると、その再現項目選択メニュー 4 7 における再現項目を選択する（S 2 3 5）。ここでは、d の地点（図 3 参照）における電動ステージ 2 0 の X Y 座標の状態のみを再現させるものとし、ユーザが再現項目選択メニュー 4 7 において X Y ボタン 4 7 a をマウスクリックして選択したものとする。

【 0 0 9 3 】

続いて、S 2 3 5 で選択された再現項目に応じて顕微鏡状態の再現を行う（S 2 3 6）。但し、この顕微鏡状態の再現は、ユーザーにより再現ボタン 4 4 がマウスクリックされることにより行われる。ここでは、再現項目選択メニュー 4 7 における X Y ボタン 4 7 a が選択されていることから、再現ボタン 4 4 がマウスクリックされると、d の地点（図 3 参照）で記録された操作ログデータに係る操作ログのうち、電動ステージ 2 0 の X Y 座標の状態のみを再現させるように、ホストシステム 2 は、顕微鏡コントローラ 3 1 を介して、ステージ X - Y 駆動制御部 2 1 に対して、電動ステージ 2 0 の X Y 座標が（d _ x、d _ y）となるように指示を与える。

20

【 0 0 9 4 】

このようにして顕微鏡状態の再現が行われると、操作メニューにおけるウィンドウ 3 5 に表示される画像がライブ画像に切り換わると共に、再現項目選択メニュー 4 7 が顕微鏡操作メニュー 4 5 に切り換わる。ここでは、d の地点（図 3 参照）での電動ステージ 2 0 の X Y 座標の状態が実際に再現されると、図 2 1 に示すように、ウィンドウ 3 5 に表示される画像が d の地点のライブ画像に切り換わると共にボタン 3 7 が点灯する。また、図 2 0 に示した再現項目選択メニュー 4 7 が、図 2 1 に示したように、顕微鏡操作メニュー 4 5 に切り換わる。これにより、再び d の地点から観察を継続することが可能となる。

30

【 0 0 9 5 】

S 2 3 6 が終了すると、次に、最後に操作来歴記録部 4 に操作ログデータ及び画像データが記録された地点から S 2 3 6 で顕微鏡状態を再現させた地点までに操作来歴記録部 4 に記録された操作ログデータ及び画像データをクリア（削除）する（S 2 3 7）。ここでは、j の地点から d の地点までに操作来歴記録部 4 に記録された操作ログデータ及び画像データがクリアされる。

40

【 0 0 9 6 】

S 2 3 7 の後、又は、S 2 3 1 が N o の場合に行われる、S 2 3 8 乃至 2 3 9 では、図 2 の S 1 3 4 乃至 1 3 5 と同じ動作が行われるので、ここでは説明を省略する。

以上のように、本実施形態に係る顕微鏡システムによれば、一覧表示されたサムネイル画像の中から所望のサムネイル画像を選択することにより、スクリーニング中の再現させたい操作ログを容易に検索できることが可能となり、更に再現項目を選択することによって、容易に顕微鏡装置 1 の状態を再現させることが可能となるため、観察作業に要する時間の短縮を図ることが可能となり、ユーザーの負担を大きく軽減することが可能となる。また、ユーザーは、複雑な顕微鏡操作を行う場合であっても、失敗したときには安全に確

50

実に元の顕微鏡状態へ戻すことができる。

【 0 0 9 7 】

なお、本実施形態では、電動ステージ 2 0 の状態、対物レンズ 2 3 の状態、検鏡方法の状態、光源の明るさの状態、ユーザーによる撮影指示、及び、ユーザーによる指定再現ポイントの設定に応じて、取得条件フラグを設定したが、これに限らず、その他の顕微鏡状態や、それらの組み合わせの条件等によって、取得条件フラグを設定するようにすることも可能である。

【 0 0 9 8 】

また、本実施形態において、再現ポイント選択メニュー 4 9 上で選択するボタンや、再現項目選択メニュー 4 7 上で選択するボタンを予め設定しておき、通常時には再現ポイント選択メニュー 4 9 及び再現項目選択メニュー 4 7 を表示させないようにし、設定変更等の必要時のみに再現ポイント選択メニュー 4 9 及び再現項目選択メニュー 4 7 を表示させるようにすることも可能である。

10

【 0 0 9 9 】

また、上述の第 1 及び第 2 の実施形態において、再現項目選択メニュー 4 7 上の再現項目の選択は、ユーザーが行うものであったが、所定の条件に応じてホストシステム 2 が自動的に行うようにすることもできる。また、選択された再現項目に応じた再現を、ホストシステム 2 が所定の条件に応じて禁止するように設定することも可能である。

【 0 1 0 0 】

また、上述の第 1 及び第 2 の実施形態において、顕微鏡装置 1 は、複数の対物レンズ 2 3 を有して、光路に挿入する対物レンズ 2 3 を切り換えることによって倍率を変更する構成であったが、例えば、ズーム機構を有する対物レンズを備えて、そのズーム機構によって倍率を変更するように構成することも可能である。

20

【 0 1 0 1 】

また、上述の第 1 及び第 2 の実施形態では、顕微鏡装置 1 として正立型顕微鏡装置を適用したが、その代わりに、倒立型顕微鏡装置を適用することも勿論可能であり、また、顕微鏡装置を組み込んだライン装置といった各種システムに本実施形態に係る顕微鏡システムを適応させることも可能である。

【 0 1 0 2 】

ところで、図 2 及び図 1 6 に示したフローチャートの処理を、上述したような標準的な構成のコンピュータの CPU に行わせるための制御プログラムを作成してコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録させておき、そのプログラムを記録媒体からコンピュータに読み込ませて CPU で実行させるようにしても、本発明の実施は可能である。

30

【 0 1 0 3 】

記録させた制御プログラムをコンピュータで読み取ることの可能な記録媒体としては、例えば、コンピュータに内蔵若しくは外付けの付属装置として備えられる ROM やハードディスク装置などの記憶装置、コンピュータに備えられる媒体駆動装置へ挿入することによって記録された制御プログラムを読み出すことのできるフレキシブルディスク、MO (光磁気ディスク)、CD - ROM、DVD - ROM などといった携帯可能記録媒体等が利用できる。

40

【 0 1 0 4 】

また、記録媒体は通信回線を介してコンピュータと接続される、プログラムサーバとして機能するコンピュータシステムが備えている記憶装置であってもよい。この場合には、制御プログラムを表現するデータ信号で搬送波を変調して得られる伝送信号を、プログラムサーバから伝送媒体である通信回線を通じてコンピュータへ伝送するようにし、コンピュータでは受信した伝送信号を復調して制御プログラムを再生することでこの制御プログラムをコンピュータの CPU で実行できるようになる。

【 0 1 0 5 】

以上、本発明について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良及び変更を行っても良いのはもちろんであ

50

る。

【 0 1 0 6 】

例えば、復元された以前のログデータ及び画像データを削除する場合について説明したが、ログデータ又は画像データを各々削除するか削除しないかを選択できるようにしても良い。また、標本交換時までは全てのデータを記録するようにしても良い。さらに、標本交換時にも、ログデータ又は画像データの一方又は両方のデータ全てを削除するか削除しないかを選択できるようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 0 7 】

【図 1】本発明を実施する顕微鏡システムの構成例を示す図である。

10

【図 2】第 1 の実施形態において、ホストシステムによって行われる観察体の観察及び顕微鏡状態の復元動作（再現動作）の処理内容を示すフローチャートである。

【図 3】スクリーニング経路の一例を示す図である。

【図 4】第 1 の実施形態において、操作メニューの一例を示す第 1 の図である。

【図 5】第 1 の実施形態において、操作メニューの一例を示す第 2 の図である。

【図 6】第 1 の実施形態において、操作メニューの一例を示す第 3 の図である。

【図 7】第 1 の実施形態において、操作メニューの一例を示す第 4 の図である。

【図 8】第 1 の実施形態において、操作メニューの一例を示す第 5 の図である。

【図 9】第 1 の実施形態において、操作メニューの一例を示す第 6 の図である。

【図 10】第 1 の実施形態において、操作メニューの一例を示す第 7 の図である。

20

【図 11】第 1 の実施形態において、操作メニューの一例を示す第 8 の図である。

【図 12】第 1 の実施形態において、操作メニューの一例を示す第 9 の図である。

【図 13】図 2 に示したフローの実行により行われる動作の一例を示す図である。

【図 14】第 1 の実施形態において、操作メニューの変形例を示す第 1 の図である。

【図 15】第 1 の実施形態において、操作メニューの変形例を示す第 2 の図である。

【図 16】第 2 の実施形態において、ホストシステムによって行われる観察体の観察及び顕微鏡状態の復元動作（再現動作）の処理内容を示すフローチャートである。

【図 17】第 2 の実施形態において、操作メニューの一例を示す第 1 の図である。

【図 18】第 2 の実施形態において、操作メニューの一例を示す第 2 の図である。

【図 19】第 2 の実施形態において、操作メニューの一例を示す第 3 の図である。

30

【図 20】第 2 の実施形態において、操作メニューの一例を示す第 4 の図である。

【図 21】第 2 の実施形態において、操作メニューの一例を示す第 5 の図である。

【符号の説明】

【 0 1 0 8 】

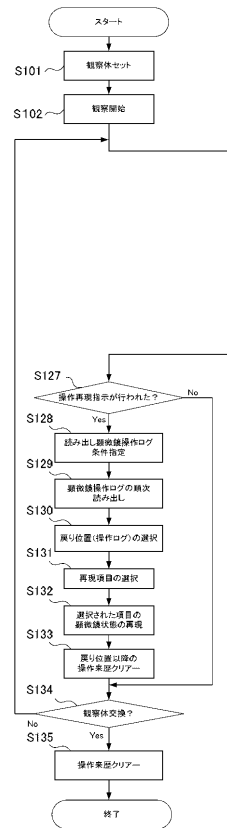
- 1 顕微鏡装置
- 2 ホストシステム
- 3 ビデオカメラ
- 4 操作来歴記録部
- 5 モニター
- 6 透過照明用光源
- 7 コレクタレンズ
- 8 透過用フィルタユニット
- 9 透過視野絞り
- 10 透過開口絞り
- 11 コンデンサ光学素子ユニット
- 12 トップレンズユニット
- 13 落射照明用光源
- 14 コレクタレンズ
- 15 落射用フィルタユニット
- 16 落射シャッタ

40

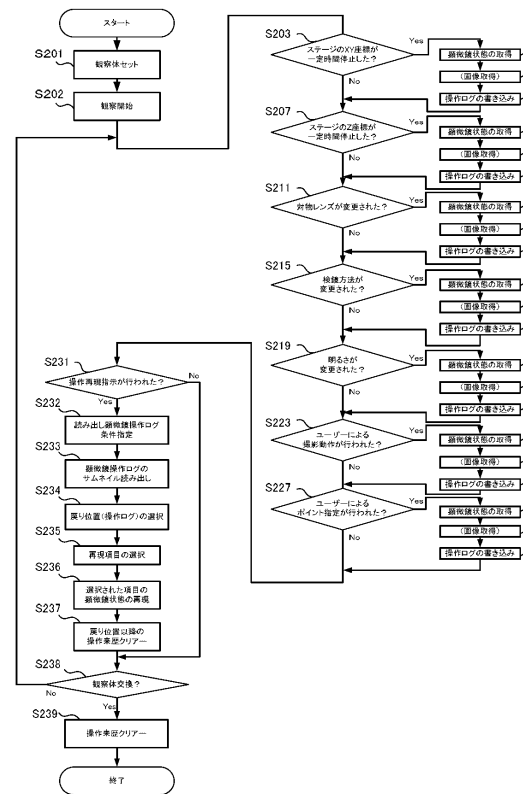
50

1 7	落射視野絞り	
1 8	落射開口絞り	
1 9	観察体	
2 0	電動ステージ	
2 1	ステージ X - Y 駆動制御部	
2 2	ステージ Z 駆動制御部	
2 3	対物レンズ	
2 4	レボルバ	
2 5	キューブユニット	
2 6	接眼レンズ	10
2 7	ビームスプリッタ	
2 8	ポラライザー	
2 9	D I C プリズム	
3 0	アナライザー	
3 1	顕微鏡コントローラ	
3 2	ビデオボード	
3 3	カメラコントローラ	
3 4	顕微鏡操作部	
3 5	ウィンドウ	
3 6、3 7	ボタン	20
3 8	メニュー	
3 9、4 0、4 1、4 2、4 3	ボタン	
4 4	再現ボタン	
4 5	顕微鏡操作メニュー	
4 6	再現ポイント選択メニュー	
4 7	再現項目選択メニュー	
4 8	ボタン	
4 9	再現ポイント選択メニュー	

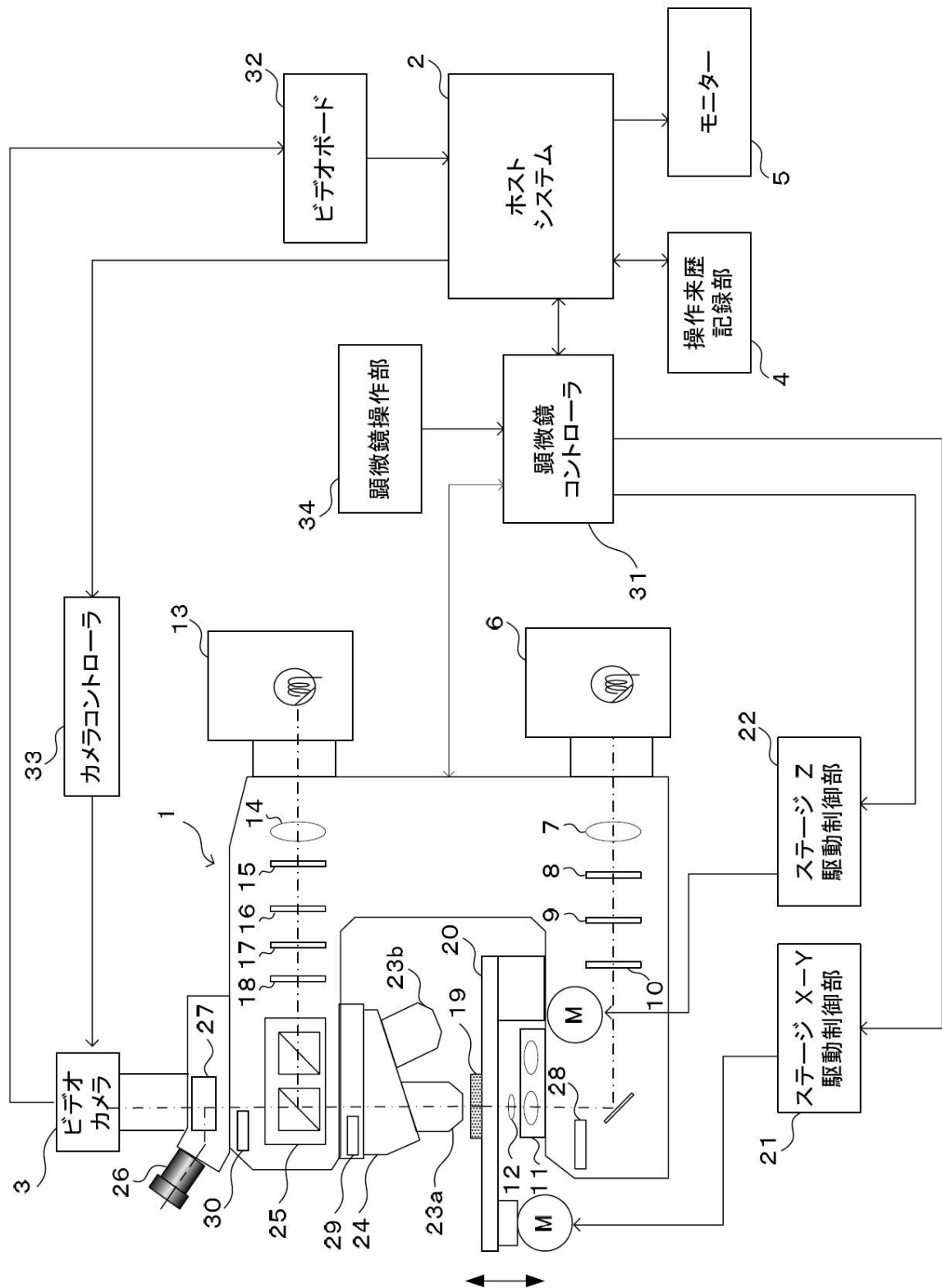
【図 2】



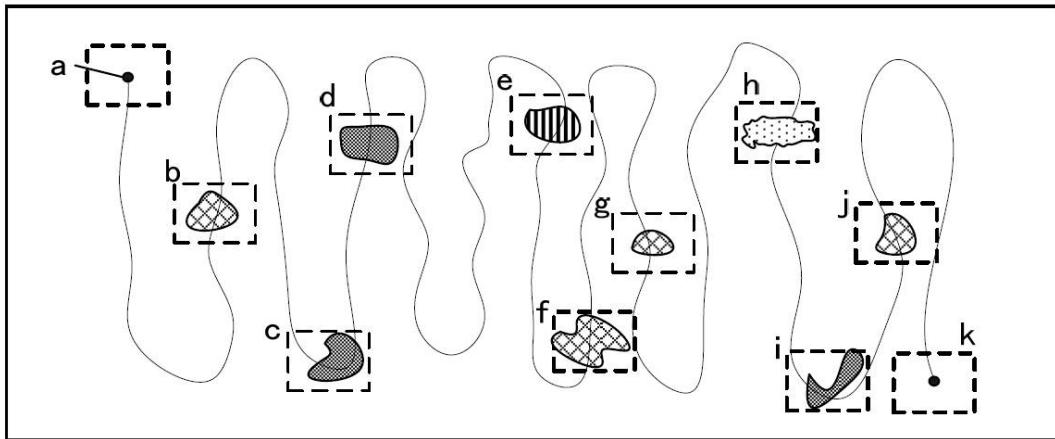
【図 16】



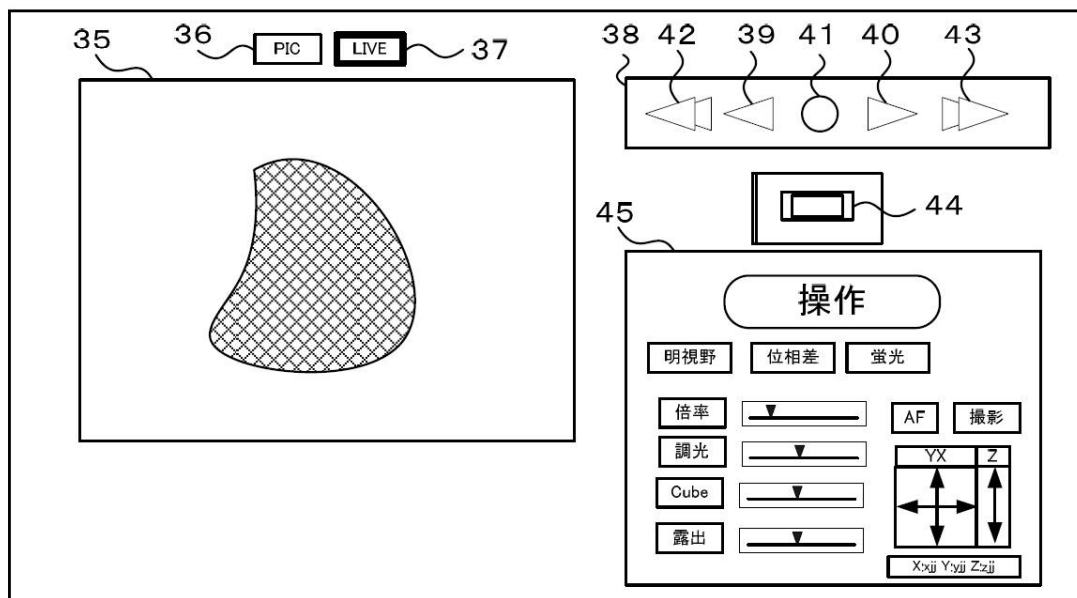
【図 1】



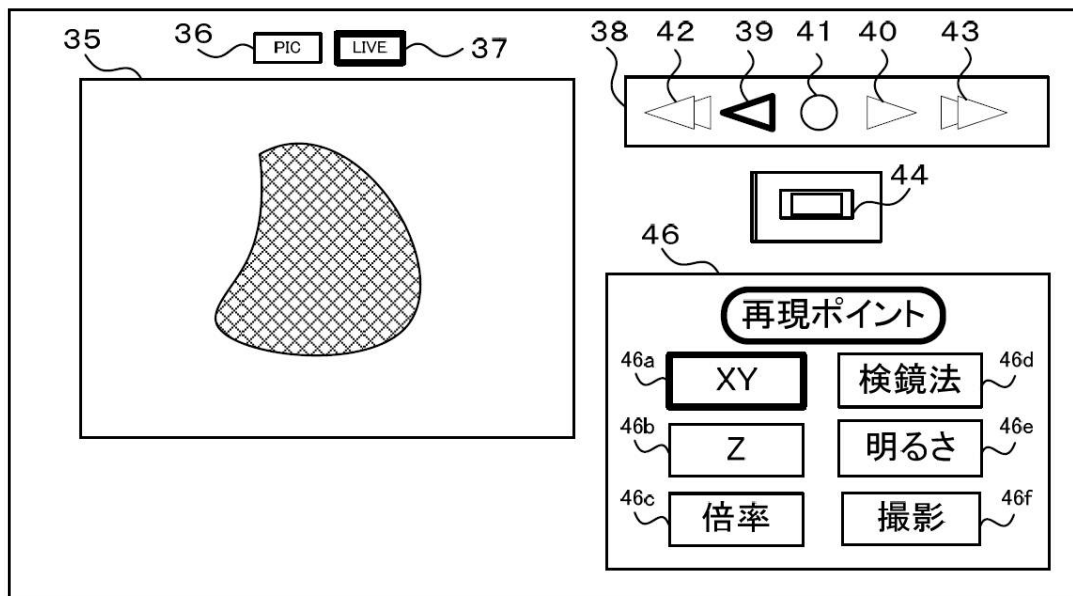
【図 3】



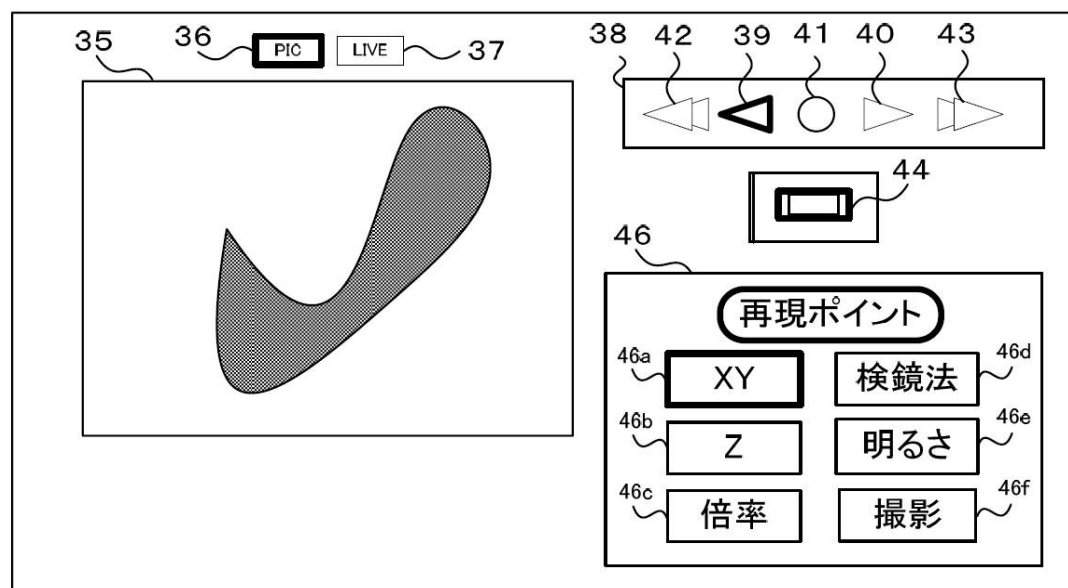
【図 4】



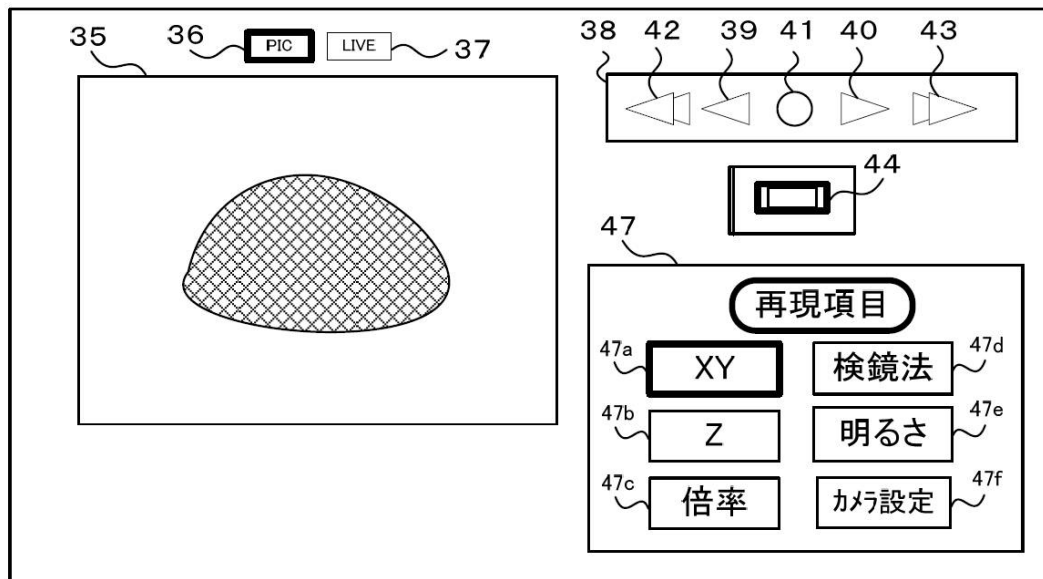
【図 5】



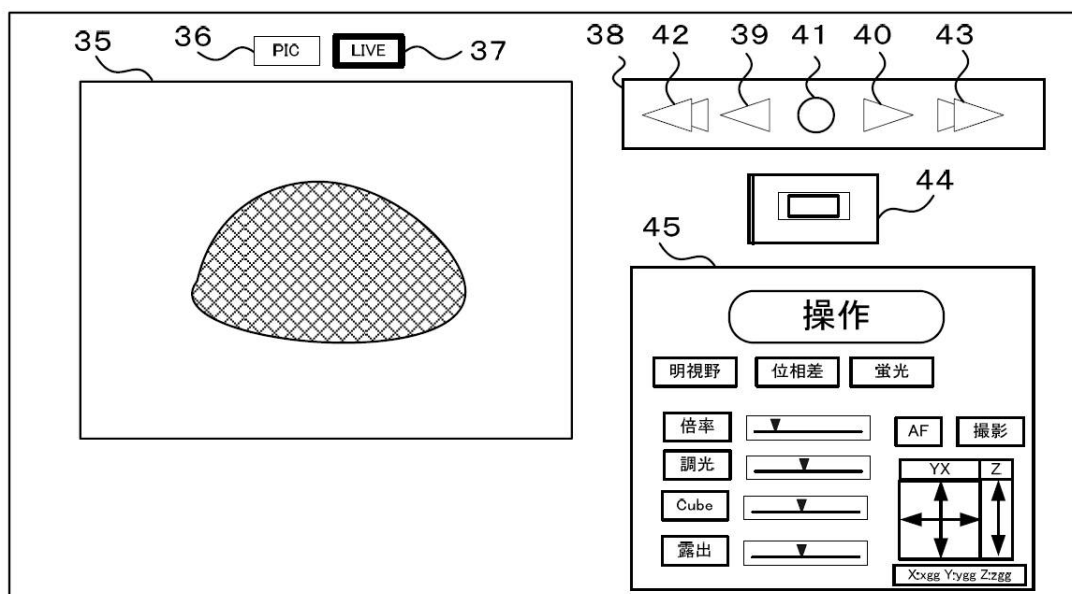
【図 6】



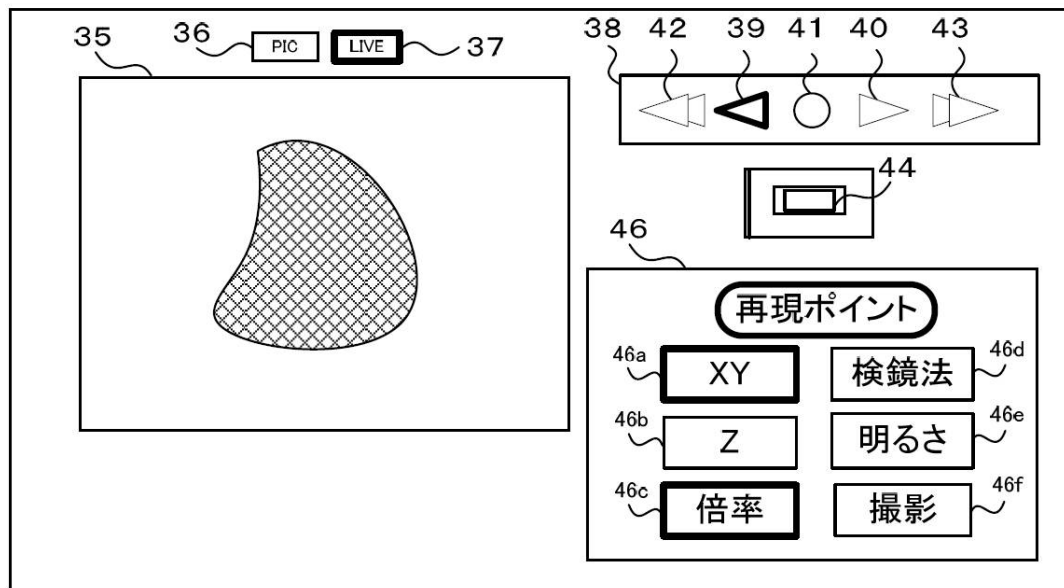
【図 7】



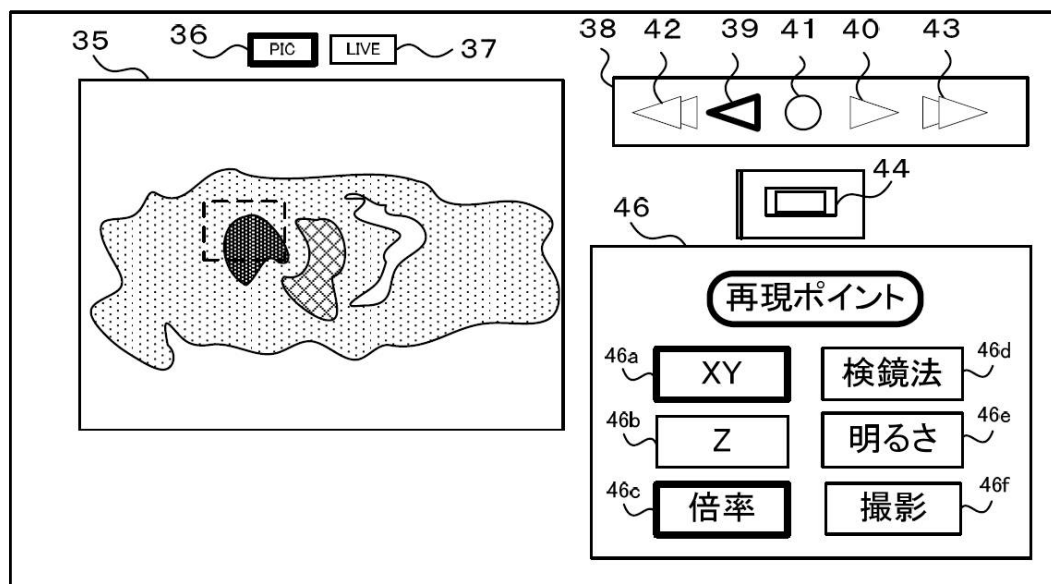
【図 8】



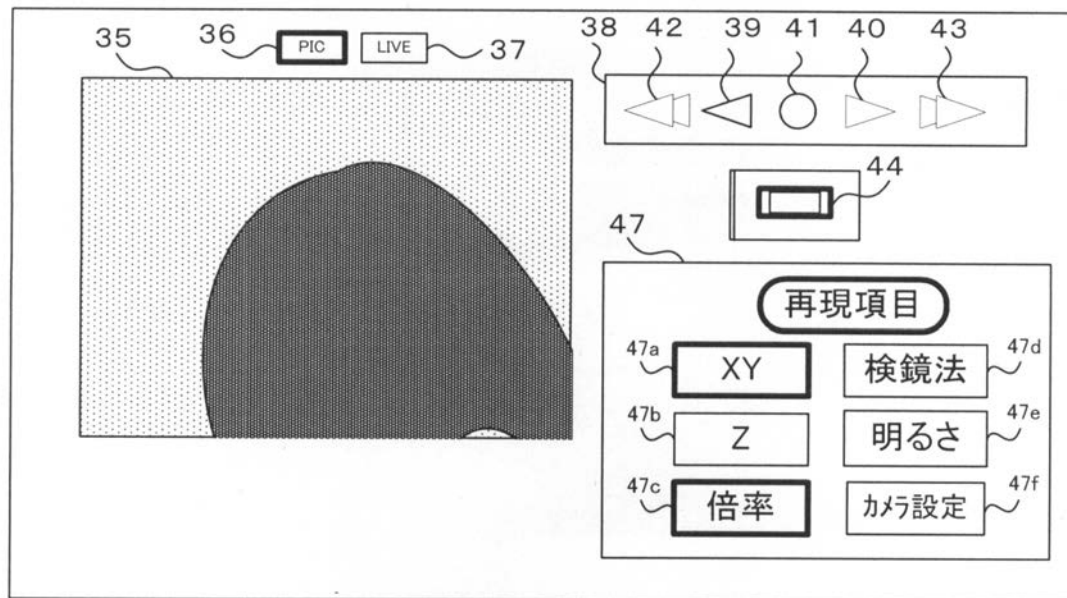
【図 9】



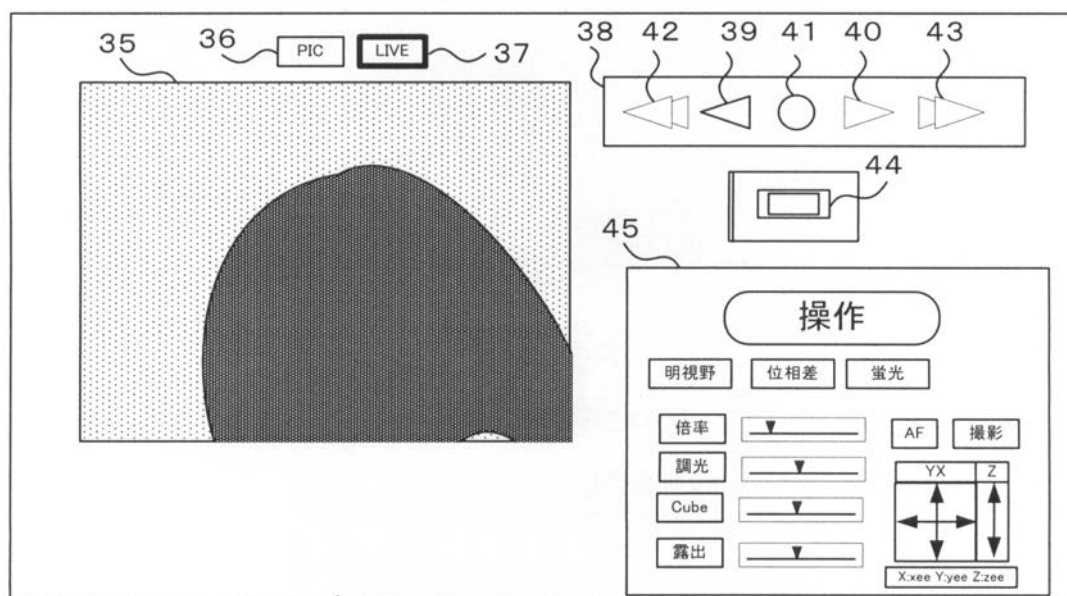
【図 10】



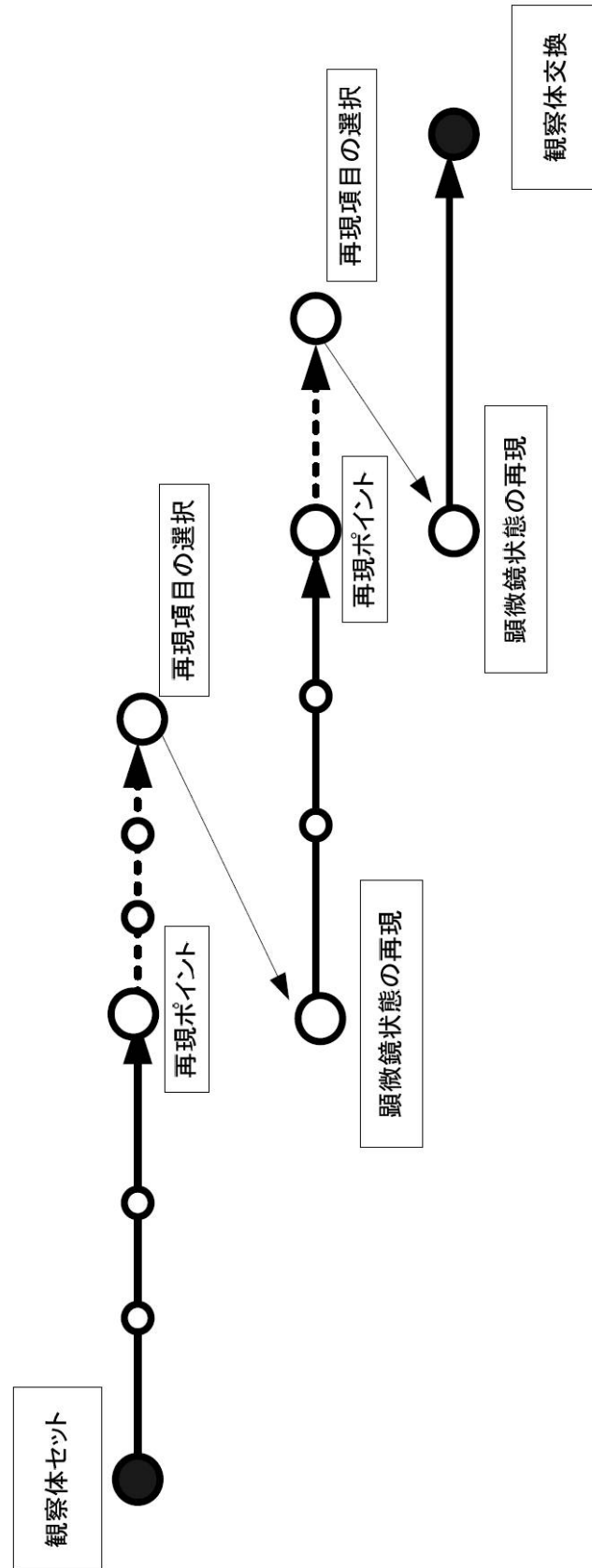
【図 1 1】



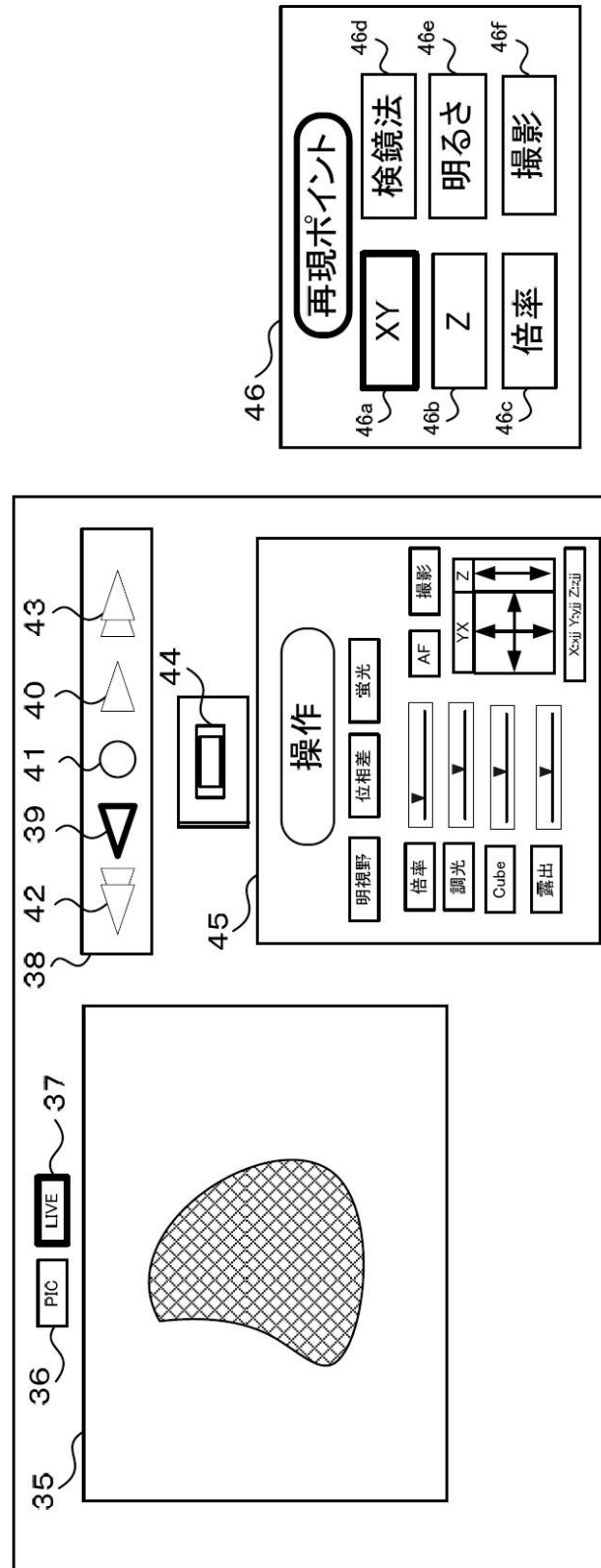
【図 1 2】

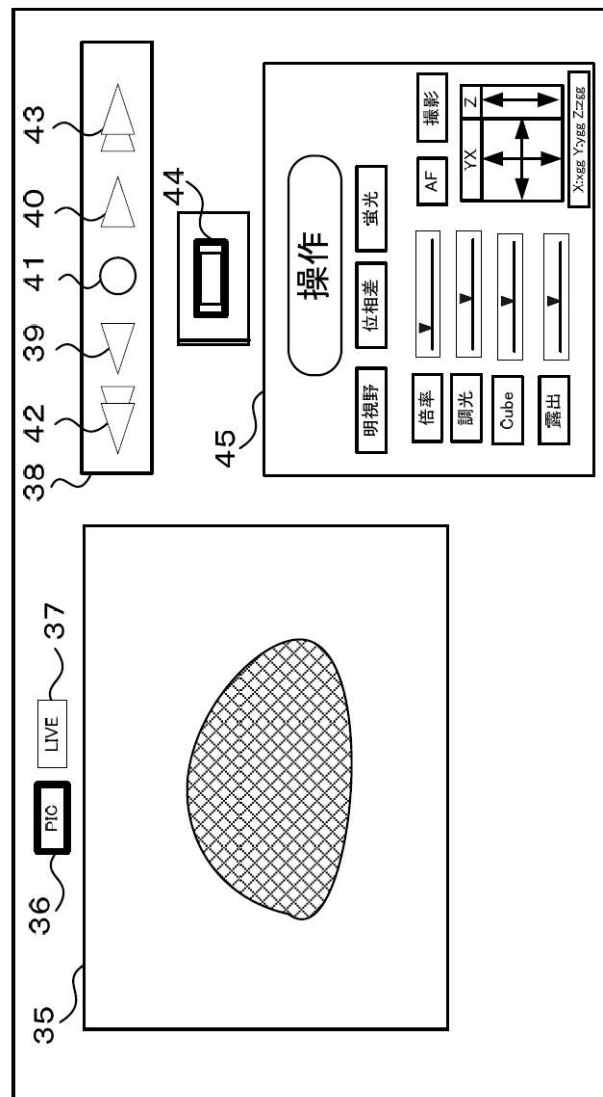


【図 13】

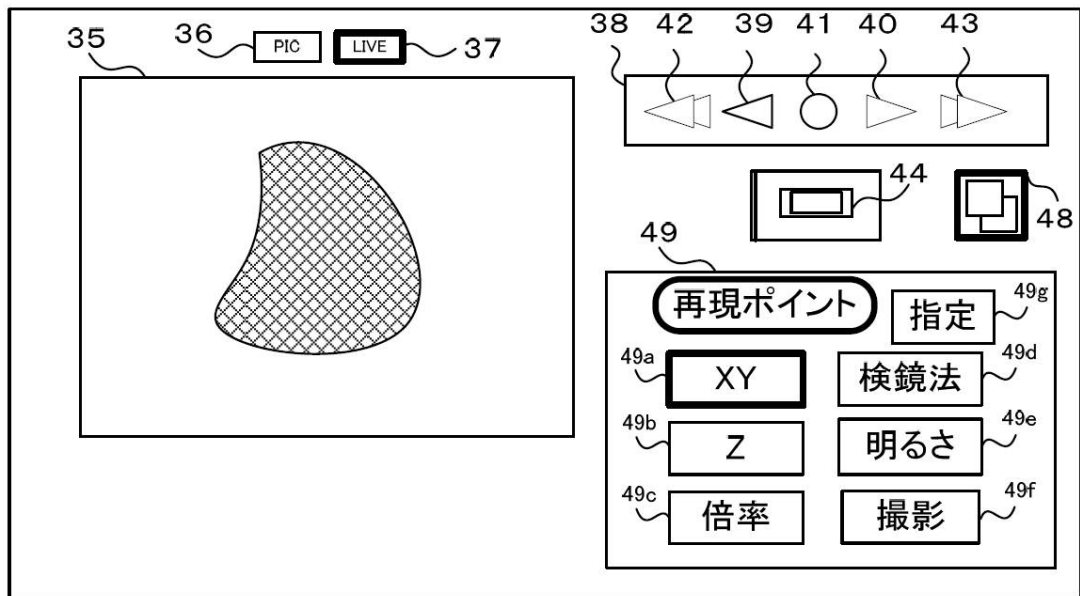


【図 14】

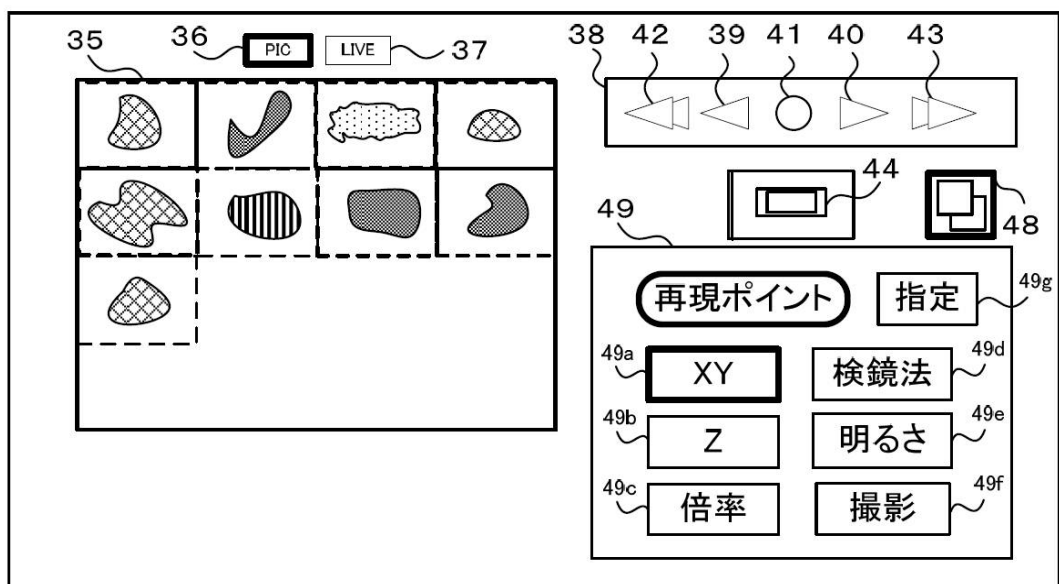




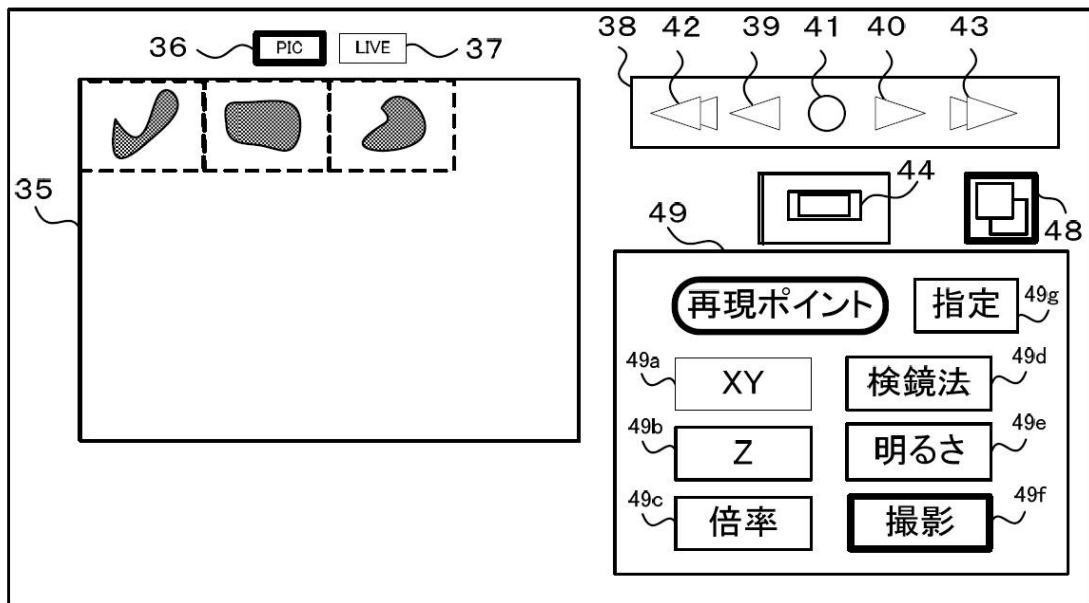
【図 17】



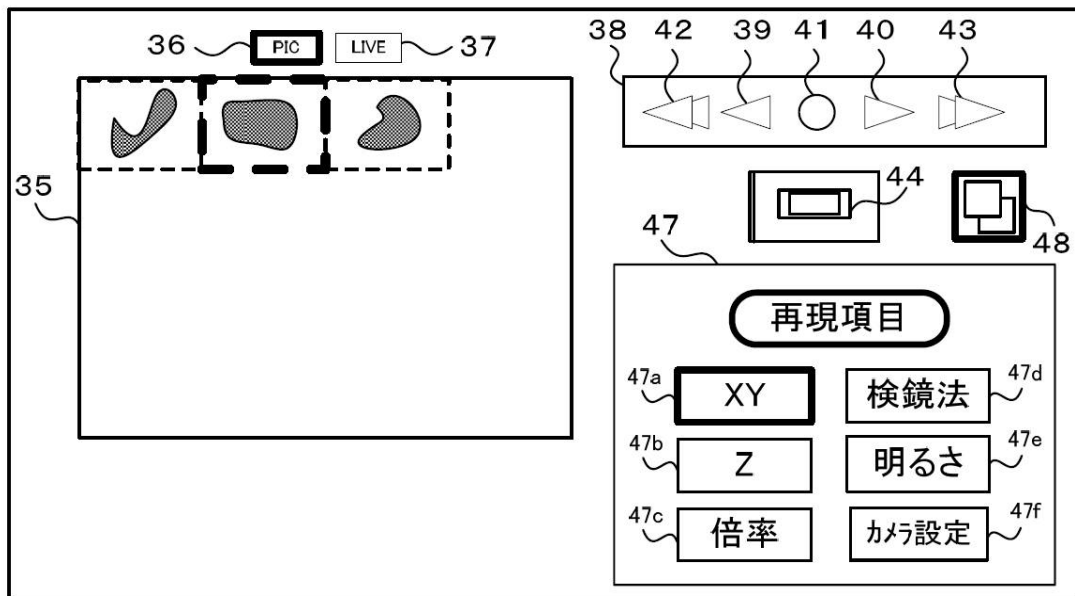
【図 18】



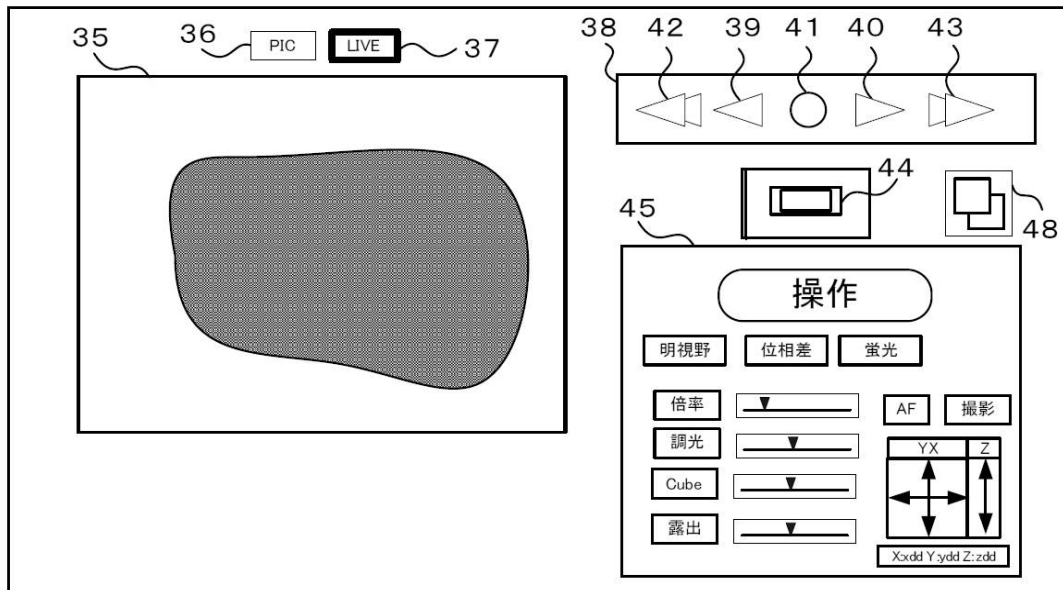
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

審査官 殿岡 雅仁

- (56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 3 1 6 2 5 9 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 0 1 4 2 8 8 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 0 9 7 6 8 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 0 9 7 1 6 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 1 1 2 9 5 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 0 4 7 3 4 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 3 0 6 0 6 1 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 3 3 0 0 4 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 B 2 1 / 0 0

G 0 2 B 2 1 / 0 6 - 2 1 / 3 6