

(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
2018年5月31日(31.05.2018)



(10) 国際公開番号
WO 2018/096639 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 7/18 (2006.01) *G02B 21/00* (2006.01)
A61B 6/03 (2006.01) *G06T 1/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/084866

(22) 国際出願日: 2016年11月24日(24.11.2016)

(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: 岡部 敏也(OKABE Toshiya); 〒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). 佐瀬 一郎(SASE Ichiro); 〒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). 小松 亮介(KOMATSU Ryosuke); 〒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). 佐々木 豊(SASAKI Yutaka); 〒1086290 東

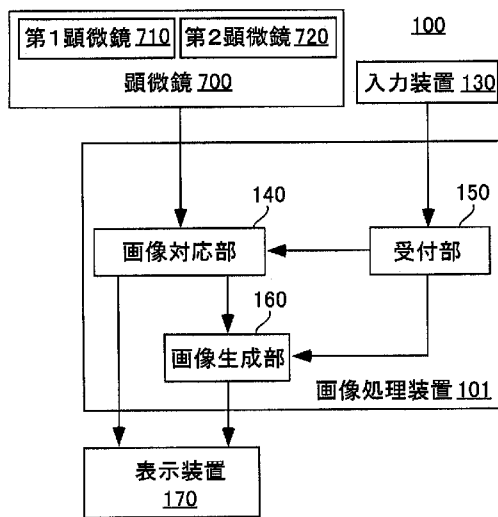
京都港区港南二丁目15番3号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). スヴォボダ ミロスラフ (SVOBODA Miroslav); 10200 プラハ 10 ザドラハウ 171/17 ラボラトリー イメージング、エス・アール・オー内 Praha (CZ). サイドル マーチン (SAJDL Martin); 10200 プラハ 10 ザドラハウ 171/17 ラボラトリー イメージング、エス・アール・オー内 Praha (CZ). ソンスキー ジリ (SONSKY Jiri); 10200 プラハ 10 ザドラハウ 171/17 ラボラトリー イメージング、エス・アール・オー内 Praha (CZ).

(74) 代理人: 龍華国際特許業務法人(RYUKA IP LAW FIRM); 〒1631522 東京都新宿区西新宿1-6-1 新宿エルタワー22階 Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, MICROSCOPE SYSTEM, IMAGE PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 画像処理装置、顕微鏡システム、画像処理方法、およびプログラム



- 101 Image processing device
- 130 Input device
- 140 Image association unit
- 150 Acceptance unit
- 160 Image generation unit
- 170 Display unit
- 700 Microscope
- 710 First microscope
- 720 Second microscope

(57) Abstract: An image processing device comprises an acceptance unit which accepts designation of at least part of stereoscopic microscope image data, and an image generation unit which generates stereoscopic enlarged image data on the basis of the designation. In the image processing device, the image generation unit may sequentially output a first enlarged image based on at least partial data of the stereoscopic enlarged image data, and a second enlarged image based on the at least partial data of the stereoscopic enlarged image data and having at least partial data different from the first enlarged image.

(57) 要約: 画像処理装置であって、立体顕微鏡画像データの少なくとも一部の指定を受け付ける受付部と、指定に基づいて立体拡大画像データを生成する画像生成部とを含む。上記画像処理装置において、画像処理装置。画像生成部は、立体拡大画像データの少なくとも一部のデータに基づく第1拡大画像と、第1拡大画像とは少なくとも一部のデータが異なる立体拡大画像データの少なくとも一部のデータに基づく第2拡大画像とを順次、出力してもよい。



WO 2018/096639 A1

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (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))

明 細 書

発明の名称：

画像処理装置、顕微鏡システム、画像処理方法、およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、画像処理装置、顕微鏡システム、画像処理方法、およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] CT画像の一部を拡大して表示する技術がある（例えば、特許文献1参照）。

特許文献1 特開2015-208539号公報

[0003] 複数の顕微鏡画像を比較観察することが困難だった。

発明の概要

[0004] 本発明の第1の態様においては、画像処理装置であって、第1顕微鏡画像の少なくとも一部における位置情報の指定を受け付ける受付部と、位置情報に基づいて、第1顕微鏡画像の一部の領域を拡大した第1拡大画像と、第2顕微鏡画像における第1拡大画像に関連した第2拡大画像とを出力する画像生成部とを含む。

[0005] 本発明の第2の態様においては、画像処理方法であって、第1顕微鏡画像の少なくとも一部における位置情報の指定を受け付けることと、位置情報に基づいて、第1顕微鏡画像の一部の領域を拡大した第1拡大画像と、第2顕微鏡画像における第1拡大画像に関連した第2拡大画像とを出力することとを含む。

[0006] 本発明の第3の態様においては、コンピュータプログラムであって、コンピュータに第1顕微鏡画像の少なくとも一部における位置情報の指定を受け付けることと、位置情報に基づいて、第1顕微鏡画像の一部の領域を拡大した第1拡大画像と、第2顕微鏡画像における第1拡大画像に関連した第2拡大画像とを出力することとを実行させる。

[0007] 上記の発明の概要は、本発明の特徴の全てを列挙したものではない。これらの特徴群のサブコンビネーションも発明となり得る。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]顕微鏡システム100のブロック図である。
- [図2]表示装置170に表示する画像を示す。
- [図3]表示装置170に表示する画像を示す。
- [図4]画像処理装置101における処理の概念を示す図である。
- [図5]画像処理装置101における処理の概念を示す図である。
- [図6]画像処理装置101における処理の概念を示す図である。
- [図7]画像処理装置101における処理の概念を示す図である。
- [図8]表示装置170に表示する画像を示す。
- [図9]表示装置170に表示する画像を示す。
- [図10]画像処理装置101における処理の概念を示す図である。
- [図11]画像処理装置101における処理の概念を示す図である。
- [図12]表示装置170に表示する画像を示す。
- [図13]画像処理装置101における処理の手順を示す流れ図である。
- [図14]図13のステップS102の他の例を説明する図である。
- [図15]図13のステップS102のさらに他の例を説明する図である。
- [図16]顕微鏡システム105のブロック図である。
- [図17]顕微鏡画像の他の組み合わせを説明する図である。
- [図18]顕微鏡画像のさらに他の組み合わせを説明する図である。
- [図19]第1拡大画像411と第2拡大画像412が表示装置170に表示された状態を示す。
- [図20]タイムラプス画像を用いる他の例を説明する図である。
- [図21]他の画像処理装置102を備える顕微鏡システム100のブロック図である。
- [図22]表示条件として第1拡大画像411で拡大される範囲が指定される場合を説明する図である。

[図23]図 2 2 に続く処理を説明する図である。

[図24]画像処理装置 1 0 2 における処理の実行手順を示す流れ図である。

[図25]第 1 顕微鏡画像 4 0 1 および第 2 顕微鏡画像 4 0 2 上の走査を受け付ける処理を説明する図である。

[図26]第 1 顕微鏡画像 4 0 1 および第 2 顕微鏡画像 4 0 2 上の走査を受け付ける処理を説明する図である。

[図27]他の画像処理装置 1 0 3 のブロック図である。

[図28]画像処理装置 1 0 3 の処理を説明する図である。

[図29]重ね合せ画像 4 1 4 が表示された状態を示す。

[図30]画像処理装置 1 0 3 の動作手順を示す流れ図である。

[図31]画像処理装置 1 0 1 のさらに他の動作を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明する。下記の実施形態は請求の範囲に係る発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0010] 図 1 は、画像処理装置 1 0 1 を含む顕微鏡システム 1 0 0 のブロック図である。顕微鏡システム 1 0 0 は、顕微鏡 7 0 0、入力装置 1 3 0、画像処理装置 1 0 1、および表示装置 1 7 0 を備える。

[0011] 入力装置 1 3 0 は、ユーザからの指示を画像処理装置 1 0 1 に入力する場合に操作される。入力装置 1 3 0 としては、マウス等のポインティングデバイス、キーボード、タッチパネル等、既存の汎用入力装置が用いられる。入力装置 1 3 0 は画像処理装置 1 0 1 への入力用であるが、第 1 顕微鏡 1 1 0 および第 2 顕微鏡 1 2 0 を操作するために設置したものを兼用してもよい。

[0012] 表示装置 1 7 0 は、液晶表示パネル等であって、画像処理装置 1 0 1 が出力した表示画像を、ユーザが視認できる状態で表示する。表示装置 1 7 0 は、画像を表示する目的で第 1 顕微鏡 1 1 0、第 2 顕微鏡 1 2 0 等のために設けられたものを兼用してもよい。

- [0013] 画像処理装置101は、画像対応部140、受付部150、および画像生成部160を有する。画像処理装置101は、後述する画像処理を実行するプログラムで制御された汎用情報処理装置により構成される。画像処理装置101は、顕微鏡700から取得した顕微鏡画像データを処理して、表示装置170に表示する画像を生成する。
- [0014] 顕微鏡700は、互いに異なる顕微鏡法で標本を撮像する第1顕微鏡710と第2顕微鏡720とを有する。第1顕微鏡710と第2顕微鏡720とは、双方の顕微鏡における光学系の少なくとも一部を共用している（すなわち、双方の顕微鏡における光学軸の少なくとも一部が同軸である）。なお、第1顕微鏡710と第2顕微鏡720とは、双方の顕微鏡における光学系が独立した光学系であってもよい。
- [0015] 第1顕微鏡710は、SIM (Structured Illumination Microscopy: 構造化照明顕微鏡法) により標本を撮像する。SIMは、周期的な照度パターンを有する構造化照明で標本を照明し、標本の像に生じる干渉縞に基づいて照明光波長よりも小さな標本の微細構造を表す超解像顕微鏡画像を生成する。この超解像顕微鏡画像は、構造化照明の照度パターンの向きと位置をそれぞれ変化させて標本を照明して得られた複数の画像を演算処理で再構築して生成される。なお、説明の便宜上、以下、再構築という表現は、単に生成や撮像と表現する。
- [0016] 一方、第2顕微鏡720は、STORM (Stochastic Optical Reconstruction Microscopy: 確率的光学再構築顕微鏡法) により標本を撮像する。STORMは、複数の蛍光画像から高精度に検出した蛍光色素の位置情報を重ね合わせることで、照明光波長よりも高い分解能で蛍光画像（超解像顕微鏡画像）を再構築することができる。なお、説明の便宜上、以下、再構築という表現は、単に生成や撮像と表現する。
- [0017] 顕微鏡700は、第1顕微鏡710で標本の少なくとも一部を含む観察領域を撮像し、第1顕微鏡画像データ401を生成する。さらに、顕微鏡70

0は、第2顕微鏡720で、第1顕微鏡710で撮像した観察領域に対応した、標本の少なくとも一部を含む観察領域を撮像し、第2顕微鏡画像データ402を生成する。本実施形態において、第1顕微鏡710の観察領域に対応した第2顕微鏡720の観察領域とは、具体的には、第1顕微鏡710の撮像視野（すなわち、撮像される領域）に含まれる標本の少なくとも一部の領域を含む第2顕微鏡720の撮像視野である。したがって、第2顕微鏡720で撮像された画像における標本の像が、第1顕微鏡710で撮像された画像における標本の像の少なくとも一部を含むことになる。

[0018] 第1顕微鏡画像データ401および第2顕微鏡画像データ402は、顕微鏡700から画像処理装置101に送信される。ここで、第1顕微鏡画像データ401および第2顕微鏡画像データ402は、JPEG、BMPなど汎用のフォーマットで生成される。なお、これに代えて画像処理装置101で画像処理が可能な専用のフォーマットで生成されてもよい。また、表示装置170に表示されるまで、第1顕微鏡710で撮像された画像はデータとして取り扱われる（例えば、画像処理装置101では画像データとして処理される）ため、以下、第1顕微鏡画像データ401と称するが、当該データが示している情報は画像であるので説明の便宜上、同じ参照番号を用いて第1顕微鏡画像401と称する。第2顕微鏡画像データ402についても同様に、説明の便宜上、同じ参照番号を用いて第2顕微鏡画像402と称する。

[0019] 図2は、表示装置170の表示画面を示す図である。図2において、画像処理装置101に取得された時点の第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402が表示されている。なお、図2およびそれ以降の図において適宜、X軸およびY軸が記載されているが、これらは向きを説明するためのものであって、実空間における特定の方向を意味するものではない。

[0020] 図中左側に表示された第1顕微鏡画像401は、標本像501を含む。図中右側に表示された第2顕微鏡画像402は、第1顕微鏡710と同じ標本の標本像502を含む。

[0021] 第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402は、互いに異なる顕微

鏡法に基づいて生成されているので、双方の顕微鏡画像における2つの標本像501、502は、像の倍率の大きさ（像の大きさ、ともいう場合がある）、向き、位置が異なっている。すなわち、図2の例では、第1顕微鏡画像401における標本像501に対して、第2顕微鏡画像402における標本像502は、表示装置170の画面上の寸法が小さい。

[0022] また、第1顕微鏡画像401における標本像501の長手方向はX軸に略平行であるのに対して、第2顕微鏡画像402における標本像502はX軸からY軸へ向かって45°程度傾いている（すなわち、右上がりに傾いている）。更に、標本像501は、第1顕微鏡画像401の中央付近に位置しているのに対して、標本像502は、第2顕微鏡画像402の右端付近に位置している。

[0023] このように、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とでは、各画像内での標本像501、502の大きさ、傾き、位置がいずれも異なる。このため、第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402を並べて表示装置170に表示しても、ユーザが両方の画像を比較観察することは困難である。

[0024] 図3から図8は、画像対応部140の処理を説明する図である。画像対応部140は、例えば下記の通り、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とを対応付ける処理を行う。この対応付ける処理は、第1顕微鏡画像401を構成する画素の二次元座標位置である画素位置と第2顕微鏡画像402を構成する画素の二次元座標位置である画素位置とを対応付ける処理と言い換えることができる。この対応付ける処理は、第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402の少なくとも一部の画素について、第1顕微鏡画像401の、ある位置の画素を特定すると、第2顕微鏡画像402の、ある位置の画素が一意に特定されるような対応関係を、構築する処理であると言い換えることができる。例えば、当該処理は、第1顕微鏡画像401における画素の位置と顕微鏡画像上における位置が同じ画素を第2顕微鏡画像402において特定する処理を含む。当該画素位置は、第1顕微鏡画像401およ

び第2顕微鏡画像402内の位置であるので画像位置と呼ぶこともできる。さらに、この対応付ける処理は、第1顕微鏡画像データ401と第2顕微鏡画像データ402とを対応付ける処理とも言い換えることができる。

[0025] 図3は、図2の状態の後に表示装置170に表示される画像を示す。受付部150は入力装置130を介してユーザから第1顕微鏡画像401内の位置の指定を受け付ける。画像対応部140は指定された位置にマーカ511を表示する。図3の例において、標本像501内の位置が指定されている。

[0026] 受付部150はさらに、から第2顕微鏡画像402内において、第1顕微鏡画像401内に指定した位置に対応すると考えられる位置の指定をユーザから受け付ける。この場合、ユーザは、第1顕微鏡画像401において指定した標本の部位と同じ部位だと考えられる位置を第2顕微鏡画像402において指定する。画像対応部140は指定された位置にマーカ512を表示する。図3の例において、標本像502内の位置が指定されている。

[0027] 同様に、ユーザから、第1顕微鏡画像401内のマーカ511とは異なる位置の指定と、第2顕微鏡画像402内において、第1顕微鏡画像401内に指定した位置（つまり、マーカ511とは異なる位置）に対応すると考えられる位置（言い換えると、マーカ512とは異なる位置）の指定の入力を受け付ける。受付部150は入力装置130への入力に基づいて、第1顕微鏡画像401内の当該位置を特定してマーカ521を表示するとともに、第2顕微鏡画像402内の当該位置を特定してマーカ522を表示する。第1顕微鏡画像401内および第2顕微鏡画像402内の位置を指定する場合に、例えばユーザがマウスで第1顕微鏡画像401内および第2顕微鏡画像402内の位置をクリックすることで、当該位置を特定する位置情報が指定され、受付部150は当該位置情報を取得する。

[0028] 図4から図7は、図3で説明した位置の指定後に画像対応部140が実行する処理の概念を説明する図である。図4から図8には第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402が「画像」として表されているが、画像処理装置101の内部で処理される画像データを説明のために図示したものであ

ってこのような「画像」が生成されたり、表示装置170に表示されるわけではない。また、画像処理装置101は第1顕微鏡画像401をデータとして取り扱うので、以下、第1顕微鏡画像データともいうが、当該データが示している情報は画像であるので、同じ参照番号を用いるとともに、画像として図示する場合がある。第2顕微鏡画像402についても同様である。

[0029] 図4は、第1顕微鏡画像401における標本像501と第2顕微鏡画像402における標本像502の向きを合わせる画像データの処理を説明する図である。画像対応部140は、まず、第1顕微鏡画像401においてマーカ511、521を結ぶ仮想的な直線601のデータを生成する。同様に、画像対応部140は、第2顕微鏡画像402においてマーカ512、522を結ぶ仮想的な直線602のデータを生成する。

[0030] 図5は、画像対応部140による図4の次の処理を説明する図である。画像対応部140は、第1顕微鏡画像401の直線601と、第2顕微鏡画像402の直線602の傾きとを合わせるため、図5に矢印611で示すように、第2顕微鏡画像402全体を、図5の点線の枠で示された図4の状態から、図5における時計回りに図5に示す向きまで回転させるように、第2顕微鏡画像データ402を処理する。

[0031] さらに、画像対応部140は、第1顕微鏡画像401のマーカ511、521の間の距離 D_1 を算出する。続いて、画像対応部140は、第2顕微鏡画像402のマーカ512、522の間の距離 D_2 を算出する。

[0032] 図6は、画像対応部140による図5の次の処理を説明する図である。距離 D_2 、 D_1 の大きさの関係は $D_2 < D_1$ なので、標本像502（すなわち、第2顕微鏡画像402）が D_1 / D_2 倍されると図6に示すように標本像501（すなわち、第1顕微鏡画像401）と大きさ（倍率）が一致する。よって、画像対応部140は第2顕微鏡画像402が D_1 / D_2 倍されるように第2顕微鏡画像データ402を処理する。

[0033] 図7は、画像対応部140による処理の次の段階を説明する図である。画像対応部140は、第2顕微鏡画像402のマーカ512の位置を第1顕微

鏡画像401のマーカ511の位置に合わせるように、第2顕微鏡画像データ402を処理する。ここで、マーカ512の位置をマーカ511の位置に合わせることは、第2顕微鏡画像402のXY座標系におけるマーカ512の位置(座標)を、第1顕微鏡画像401のXY座標系におけるマーカ511の位置(座標)と同じ位置(座標)に合わせることである。

[0034] 図8は、画像対応部140により、標本像(すなわち、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402)の大きさ、傾きおよび位置を合わせた第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像が、表示装置170の画面に並べて表示された状態を示す。図8に示す例において、画像生成部160は、図7に示すように第1顕微鏡画像401における標本像501と第2顕微鏡画像402における標本像502とが倍率の大きさ、傾き、位置が合うように画像処理された第2顕微鏡画像402のうち、第1顕微鏡画像401と同じ大きさの部分のみを表示装置170に表示している。第1顕微鏡画像401における標本像501と第2顕微鏡画像402における標本像502は、倍率の大きさ、傾き、位置が合っている。よって、ユーザは第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とを容易に比較観察することができる。

[0035] なお、上記の例では、画像対応部140は、第2顕微鏡画像402を回転し、縮小し、更に移動させるよう第2顕微鏡画像データ402を処理することにより、第2顕微鏡画像402の標本像502の大きさ、向きおよび位置を第1顕微鏡画像401の標本像501の大きさ、向きおよび位置に合わせた。これに代えて、画像対応部140は、第1顕微鏡画像401を回転、拡大、および移動させるよう第1顕微鏡画像データ401を処理して、第1顕微鏡画像401の標本像501の大きさ、向きおよび位置を第2顕微鏡画像402の標本像502の大きさ、向きおよび位置に合わせてもよい。

[0036] 図9は、画像生成部160の処理に関して表示装置170に表示される画像を示す。図9において、上記図8に示すように、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402の標本像の大きさ、向きおよび位置が合わせられた状態で表示され、受付部150は、入力装置130により第1顕微鏡画像40

1における少なくとも一部の位置情報の指定を受け付ける。

[0037] この場合に、画像生成部160は入力装置130によるユーザからの入力、例えばマウスの移動により、図9に示すように第1顕微鏡画像401上にカーソル530を表示する。更に、受付部150は、ユーザからのマウスボタンの押し下げの操作により指定される点の位置を位置情報（例えば点の座標）として受け付ける。なお、図9では、カーソル530が表示される位置でユーザが、マウスボタンを押し下げ、点を指定している。受け付けられた点の位置は、X字型のマーク531により、表示装置170の画面上に表示される。なお、受付部150は、マウスボタンの押し下げに代えて、リターンキーの押し下げ、表示装置170がタッチパネルである場合の当該表示装置170へのタッチ等の操作により、点の指定を受け付けてもよい。

[0038] 図10は、画像生成部160の処理を説明する図である。画像生成部160は、受付部150で受け付けた第1顕微鏡画像401における点の位置情報（例えば、点の座標）を受付部150から取得する。そして、画像生成部160は、当該点の位置に対応する第1拡大領域631を特定する。より具体的には、画像生成部160は、取得した第1顕微鏡画像401における点の位置情報に基づいて、受付部150で受け付けた点を含む予め設定された領域を拡大する領域、すなわち、拡大領域631として特定する。図示の例では、第1拡大領域631は、マーク531の位置を中心とする、予め設定された半径621の円に囲まれた領域である。

[0039] なお、受付部150は、入力装置130により第1顕微鏡画像401における点の位置を位置情報とする指定に代えて、第1顕微鏡画像401における領域の位置を位置情報とする指定を受け付けてもよい。この場合、例えば、第1顕微鏡画像401において、ユーザがある位置でマウスをドラッグしつつ移動することで移動量を対角線とする矩形が表示され、ドラッグをリリースすることにより、受付部150でその矩形が受け付けられてもよい。そして、画像生成部160は、指定された矩形の位置に関する情報（例えば、矩形の4つの頂点の座標）を受付部150から取得し、その情報に基づいて

、指定された矩形を含む予め設定された領域（例えば、指定された矩形の対角線を直径とする領域）を第1拡大領域631として特定する。また、受付部150は、入力装置130としてキーボード等により直接入力される第1顕微鏡画像401（第1顕微鏡画像データ401）の座標を位置情報として受け付けてもよい。この場合、第1顕微鏡画像401上の点を指定するように1点の座標を受け付けてもよいし、第1顕微鏡画像401上の領域を指定するように複数点の座標（例えば、矩形領域であれば4つの頂点の座標）を受け付けてもよい。画像生成部160は、受け付けられた座標を取得し、その座標に対応する点や領域を含む第1拡大領域631を特定する。さらに、受付部150は、第1拡大領域631自体の位置を位置情報とする指定を受け付けてもよい。この場合、第1顕微鏡画像401において、ある位置でマウスをドラッグしつつ移動することで移動量を直径または半径とする円が表示され、ドラッグをリリースすることでその円が第1拡大領域631として受け付けられてもよい。そして、画像生成部160は、指定された円（第1拡大領域631）の位置に関する情報（例えば、円の中心座標と半径）を取得し、指定された円を第1拡大領域631として特定する。上記いずれの場合も領域の指定は、矩形や円に限られず他の形状で指定されてもよい。

[0040] 更に、図10に示すように、画像生成部160は、第1顕微鏡画像401における第1拡大領域631を拡大した第1拡大画像411を生成する。第1拡大画像411の拡大倍率は、画像処理装置101に予め設定されていた倍率であってもよいし、位置情報が指定された後に画像処理装置101がユーザに問い合わせてもよい。第1拡大画像411は、第1顕微鏡画像401の第1拡大領域631が表示装置170に表示されるときの大きさよりも、大きく表示される画像であるともいえる。なお、第1拡大画像411を生成するに際して、画像を形成する画素の一部が第1顕微鏡画像401に存在せず画像に欠損が生じる場合は、画像生成部160が補完用の画素を生成して欠損した画素を補填してもよい。なお、第1拡大領域631は第1顕微鏡画像401の少なくとも一部の領域であるから、第1拡大画像411は第1顕

顕微鏡画像401の少なくとも一部の領域を拡大した画像であるといえる。

[0041] 図11は、図10の後の処理を説明する図である。画像生成部160は、受付部150で指定を受け付けられた第1顕微鏡画像401における点に対応する、第2顕微鏡画像402における点を特定する。具体的には、画像生成部160は、指定を受け付けられた第1顕微鏡画像401における点の位置と同じ、第2顕微鏡画像402における位置の点を特定する。言い換えると、画像生成部160は、指定を受け付けられた第1顕微鏡画像401における点の位置と顕微鏡画像上における位置が同じ点を第2顕微鏡画像402において特定する。また、言い換えると、画像生成部160は、指定を受け付けられた第1顕微鏡画像401における点に対応する画素の位置と同じ、第2顕微鏡画像402における画素を特定する。

[0042] 次に、画像生成部160は、第2顕微鏡画像402において特定した点を中心として円形の領域を特定して第2拡大領域632を特定する。第2拡大領域632は第1拡大領域631と同じ半径622を有する。更に、画像生成部160は、第2顕微鏡画像データ402について、第2拡大領域632の画像を、第1拡大領域631を拡大した倍率と同じ倍率で拡大して、第2拡大画像412を生成する。なお、画像生成部160により特定される第2拡大領域632は、第2顕微鏡画像402における点（画像生成部160で特定される点）を中心に設定されなくてもよく、第2拡大画像412の観察に支障がない程度に、第2拡大領域632が設定される位置が第2顕微鏡画像402における点（画像生成部160で特定される点）の中心から離れていてもよい。

[0043] なお、第2拡大画像412は、第1顕微鏡画像401で拡大すべく指定された点に対応する、第2顕微鏡画像402の点を含む領域を拡大したものであるという点で、第1拡大画像411に関連しているといえる。ただし、画像生成部160が第1拡大画像411に関連して生成する第2拡大画像412は、それぞれの点の位置が対応しているものに限られず、何らかの関連性を有していればよい。また、第2拡大領域632は第2顕微鏡画像402の

少なくとも一部の領域であるから、第2拡大画像412は第2顕微鏡画像402の少なくとも一部の領域を拡大した画像であるといえる。

[0044] 図12は、第1拡大画像411および第2拡大画像412が表示装置170に表示される一例である。画像生成部160は、第1拡大画像411を第1顕微鏡画像401に重畳して表示装置170に表示する。第1拡大画像411の中心は、第1顕微鏡画像401において受付部150で指定を受け付けられた点の位置に一致している。よって、第1拡大画像411は、第1顕微鏡画像401の指定を受け付けられた点の周囲を、恰も虫眼鏡で拡大して観察しているかのように表示するので、ユーザは、第1顕微鏡画像401全体を俯瞰しつつ、ユーザ自身が注目した領域（すなわち、第1顕微鏡画像401内で指定された位置を含む領域）について拡大された画像を観察することができるため、顕微鏡画像の直感的な観察作業を実施することができる。

[0045] また、画像生成部160は、第2拡大画像412を第2顕微鏡画像402に重畳して表示する。第2拡大画像412の中心は、第2顕微鏡画像402において画像生成部160で特定された点の位置に一致している。よって、第2拡大画像412は、第2顕微鏡画像402において特定された点の周囲を、恰も虫眼鏡で拡大して観察しているかのように表示するので、ユーザは、第2顕微鏡画像402全体を俯瞰しつつ、顕微鏡画像の直感的な観察作業を実施することができる。

[0046] 更に、第1顕微鏡画像401（標本像）および第2顕微鏡画像402（標本像）は、予め、大きさ（倍率）、向きおよび位置を合わせて表示されている。また、第1拡大画像411および第2拡大画像412は、それぞれ、表示されている第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402に対して、同じ倍率で拡大されている。これにより、第1顕微鏡画像401（標本像）と第2顕微鏡画像402（標本像）との倍率や向きが異なって撮影されていても、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402との画像全体の比較観察を容易に実施することができる。更に、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402においてユーザが注目した領域についての比較観察を容易に実

施することができる。

[0047] また、ユーザが第1顕微鏡画像401において拡大したい点の位置を指定すれば、当該位置を含む領域の第1拡大画像411のみならず、それに対応した点を含む領域の第2拡大画像412も表示装置170表示される。よって、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402のそれぞれで拡大したい点の位置を指定する手間を省いて、第1拡大画像411と第2拡大画像412とを容易に対比して観察できる。

[0048] なお、第1拡大画像411の一部が第1顕微鏡画像401からはみ出して第2顕微鏡画像402に重なる場合、画像生成部160は、第1拡大画像411に重なる第2顕微鏡画像402の一部を隠して第1拡大画像411を表示してもよい。また、第2拡大画像412の一部が第2顕微鏡画像402からはみ出して第1顕微鏡画像401に重なる場合、画像生成部160は、第2拡大画像412に重なる第1顕微鏡画像401の一部を隠して第2拡大画像412を表示してもよい。

[0049] また、第1拡大領域631および第2拡大領域632の一部が、第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402からはみ出した場合、第1拡大画像411および第2拡大画像412において、はみ出した拡大領域に対応する領域は、画像生成部160が、無地の画像を充填してもよい。

[0050] 図13は、画像処理装置101における処理手順を示す流れ図である。画像処理装置101は、まず、第1顕微鏡画像401（第1顕微鏡画像データ）および第2顕微鏡画像402（第2顕微鏡画像データ）を顕微鏡700から取得する（S101）。

[0051] 次に、画像対応部140は、図3から図7に示した方法を用いて、第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402について、第1顕微鏡画像401と、第2顕微鏡画像402にとの対応付けを実行する（S102）。画像対応部140は、当該対応付けに基づいて、第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402の標本像の大きさ、向きおよび位置を合わせて図8に示すように表示装置170に表示する（S103）。

[0052] 次に、画像処理装置101は、受付部150により入力装置130からの入力を監視して、第1顕微鏡画像401における位置情報の入力を待つ（S104：NO）。入力装置130を介してユーザからの位置情報が入力されると（S104：YES）、画像生成部160は、第1顕微鏡画像401の第1拡大領域631を特定する（S105）。画像生成部160は、第1顕微鏡画像401における第1拡大領域631を拡大した第1拡大画像411を生成する（S109）。

[0053] 次に、画像生成部160は、第2顕微鏡画像402の第2拡大領域632を特定する（S106）。ここで、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とは標本像の大きさ、向きおよび位置が合わせてあるので、図11を用いて説明したように、ステップS104で入力された第1顕微鏡画像401における点の位置と同じ、第2顕微鏡画像402における点の位置が第2拡大領域632の中心の位置として特定される。次に、画像生成部160は、第2顕微鏡画像402における第2拡大領域632を拡大した第2拡大画像412を生成する（S107）。更に、図12を用いて説明したように、画像生成部160は、第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402と、第1拡大画像411および第2拡大画像412とを並べて表示装置170に表示させる（S108）。

[0054] なお、顕微鏡システム100の外部から顕微鏡画像を取得できる通信部を画像処理装置101に設けてもよい。通信部は、インターネット、専用回線等を通じて、外部のデータベース等から第1顕微鏡画像401または第2顕微鏡画像402を取得して、画像処理装置101に用いてもよい。

[0055] 図13のステップS102において、ユーザから第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とを対応付けるのに用いる位置の指定を受け付けることに代えて、第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402に含まれる、複数のマーカの像を画像対応部140が自動抽出して、その位置を用いてもよい。この場合、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402を撮像する前に、標本または標本の周囲にマーカを導入する。導入するマーカは、金

の微粒子や蛍光標識等の既存のマーカを用いることができる。

[0056] この場合に、画像対応部140は、図3から図7で説明した方法と同様の方法で、第1顕微鏡画像401における複数のマーカの像の位置（第1顕微鏡画像401内での位置座標）と、第2顕微鏡画像402における複数のマーカの像の位置（第2顕微鏡画像402内での位置座標）が一致するような、第2顕微鏡画像402の回転量、大きさの比および移動量を算出する。これにより、ユーザは、ステップS102において、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402への対応付けのための位置を指定することなく、画像対応部140が自動的に第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とを対応付けることができるため、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402の比較観察の手間が軽減される。また、標本や標本の周囲に導入されたマーカの位置は第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とを撮像する際に変化しないため、マーカの像を使用して対応付けを行うことで、正確な対応付けを行うことができる。なお、第1顕微鏡画像401における複数のマーカと第2顕微鏡画像402における複数のマーカとをユーザが指定してもよい。

[0057] なお、ステップS102において、画像対応部140は、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402のどちらにも表れる形態的な特徴を利用して顕微鏡画像同士を対応付けしてもよい。例えば、細胞表面の突起構造、細胞内のミトコンドリアの形状、カバーガラスの傷等をマーカとして使用してもよい。なお、これらのマーカの像を画像対応部140が自動抽出して顕微鏡画像同士の対応付けを実行してもよいし、画像対応部140は、ユーザによるこれらのマーカの像の位置の指定を受け付け、顕微鏡画像同士の対応付けを実行してもよい。

[0058] 図14は、図13のステップS102の他の例を説明する図である。図14において、第1顕微鏡画像401はSIMで得られた画像であり、第2顕微鏡画像402は電子顕微鏡で得られた画像である。ここで、SIMの顕微鏡画像と電子顕微鏡の顕微鏡画像には、どちらも標本像451、452がそ

のまま表れる。よって、図13のステップS102において画像対応部140は、SIMによる第1顕微鏡画像401と電子顕微鏡による第2顕微鏡画像402をパターンマッチングすることによって、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とを対応付ける。

[0059] この例では、図13のステップS102において、ユーザから、双方の顕微鏡画像で複数の位置の指定を受け付けることに代えて、画像対応部140は第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とのパターンマッチングを行う。この場合に、画像対応部140は、この顕微鏡画像同士の類似度が最も高くなる、第1顕微鏡画像401に対する第2顕微鏡画像402の回転量、倍率、位置変位量を算出する。そして、画像対応部140は、図8のように、算出したこれらの値に基づいて、第2顕微鏡画像402（第2顕微鏡画像データ）を画像処理し、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とを対応付ける。したがって、パターンマッチングにより顕微鏡画像同士を容易に対応付けることができるようになり、顕微鏡画像同士の比較観察の手間が軽減する。ここでパターンマッチングは、例えば正規化相関法、幾何学形状パターンマッチング法のような既知の方法が用いられる。また、パターンマッチングは、テンプレートマッチングと言い換えられる。

[0060] なお、画像対応部140は、それぞれの顕微鏡画像における画像全体を使用してパターンマッチングをしなくてもよい。例えば、受付部150は、第1顕微鏡画像401の一部の領域についてパターンマッチングを実行する領域としてユーザから指定を受け付け、画像対応部140は、指定された第1顕微鏡画像401における領域と第2顕微鏡画像402とをパターンマッチングしてもよいし、さらに受付部150は、第2顕微鏡画像402の一部の領域の指定をユーザから受け付けて、画像対応部140は、指定された第1顕微鏡画像401における領域と指定された第2顕微鏡画像402における領域とをパターンマッチングしてもよい。顕微鏡画像において、パターンマッチングに使用する画像の領域を狭めることで、パターンマッチングの類似度を低下させる原因となる異物（ゴミなど）やテクスチャ（しみなど）が、

パターンマッチングに使用する一方の画像（パターンマッチングに使用する領域）に含まれる可能性が低くなるため、顕微鏡画像同士の対応付けの精度を向上することができ、顕微鏡画像同士を正確に比較観察できる。

[0061] 図15は、図14のパターンマッチングの変形例を説明する図である。この例では、画像対応部140は、図14で説明した第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とのパターンマッチングに代えて、第1拡大画像461と第2顕微鏡画像402とのパターンマッチングを行う。

[0062] この場合に、画像対応部140は、図13のステップS102において、パターンマッチングのために拡大する位置の入力を、入力装置130を介してユーザから受け付ける。同ステップS102において、画像対応部140は、図15に示すように当該位置での第1拡大画像461に含まれるパターンを用いてパターンマッチングする。パターンマッチングの方法は図14で説明したのと同様である。

[0063] 第1拡大画像461に含まれるパターンに基づいて第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402を対応付けることにより、第1拡大画像461の範囲は第1顕微鏡画像401に比べて狭いので、上述したように、第1拡大画像461にゴミ等が含まれる可能性が低くなり、パターンマッチングの誤検出の可能性を低くすることができる。なお、上記の例では、第1拡大画像461に含まれるパターンを第2顕微鏡画像402に対して検索した。しかしながら、第2顕微鏡画像402で拡大すべき位置の指定を受け付けて、当該位置を含む領域を拡大した拡大画像に含まれるパターンを、第1顕微鏡画像401に対してパターンマッチングしてもよい。

[0064] また、図13のステップS102の他の方法として、画像対応部140は、第1顕微鏡画像401を撮像したときの顕微鏡700の設定条件と、第2顕微鏡画像402を撮像したときの顕微鏡700の設定条件を取得し、それらに基づいて、第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402とを対応付けてもよい。ここで、設定条件には、顕微鏡の結像倍率やステージ座標などが含まれる。画像対応部140は、結像倍率とステージ座標の両方を使用

して顕微鏡画像同士の対応付けをしてもよいし、どちらか一方を使用して対応付けをしてもよい。

[0065] 結像倍率は、ステージ上の標本をそれぞれの顕微鏡で撮像する際に、標本の像を顕微鏡の撮像装置（CCDやCMOS等）の撮像面上に結像する倍率である。画像対応部140は、第1顕微鏡画像401を撮像したときの結像倍率と第2顕微鏡画像402を撮像したときの結像倍率から、第1顕微鏡画像401における標本像501の倍率と第1顕微鏡画像401における標本像502の倍率とを対応付けることができる。これにより、例えば表示装置170に表示されたときの第1顕微鏡画像401における標本像501の大きさと第2顕微鏡画像402における標本像502の大きさを合せることができる。よって、双方の比較観察が容易になる。

[0066] また、ステージ座標は、標本をそれぞれの顕微鏡で撮像する際に取得する、標本を乗せたステージの座標である。画像対応部140は、第1顕微鏡画像401を撮像したときのステージ座標と第2顕微鏡画像402を撮像したときのステージ座標から、第1顕微鏡画像401における標本像501の位置と第2顕微鏡画像402における標本像502の位置とを対応付けることができる。これにより、例えば表示装置170に表示されたときの第1顕微鏡画像401における標本像501の位置と第2顕微鏡画像402における標本像502の位置とを合せることができる。よって、双方の比較観察が容易になる。

[0067] なお、図13のステップS103では第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402との対応付けに基づいて、像の大きさ、向きおよび位置を合わせて表示しているが、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とで、像の大きさ、向きおよび位置を合わせて表示することを省略してもよい。この場合に、ステップS102において、図3から図7で説明した顕微鏡画像同士の対応付けの方法、図14および図15で説明した顕微鏡画像同士の対応付けの方法、および、上述の顕微鏡画像の撮像時における顕微鏡の設定条件を用いて対応付けを行う方法のいずれにおいても、画像生成部160は、第

1 顕微鏡画像 401 と第2 顕微鏡画像 402 との対応付けにおいて特定されたそれぞれの像の大きさ、向きおよび位置に基づいて、ステップ S105 の第1 拡大領域の特定に対応して、ステップ S106 で第2 拡大領域を特定する。

[0068] 図16は、他の顕微鏡画像を用いる顕微鏡システム105のブロック図であり、図17は、顕微鏡システム105で用いられる顕微鏡画像を説明する図である。この例では、標本を互いに異なる焦点面で撮影された顕微鏡画像が用いられる。なお、顕微鏡システム105は顕微鏡700が単一である点で、顕微鏡システム100と異なっている。顕微鏡システム105において顕微鏡システム100と同じ構成には同じ参照番号を付して、説明を省略する。

[0069] STED、共焦点レーザ走査型顕微鏡(CLSM)等の顕微鏡法では、標本の異なる高さを焦点面として、それぞれの焦点面で撮像していくことで、高さ方向に連なる(言い換えると、3次元位置情報を有する)顕微鏡画像群を生成することができる。本実施例では、図13のステップS101において、画像対応部140は、単一の顕微鏡700から複数の焦点面で撮像された顕微鏡画像群を取得する。

[0070] この場合に、画像対応部140は、顕微鏡画像群の顕微鏡画像(輝度分布)を合成することにより、三次元の輝度分布情報を有する立体顕微鏡画像データ(立体顕微鏡画像)を生成する。受付部150は、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402として、立体顕微鏡画像データ(立体顕微鏡画像)から、互いに平行な平面で切り出す2つの平面顕微鏡画像データ(平面顕微鏡画像)の指定を受け付ける。この場合、例えば、受付部150は、表示装置170に表示された立体顕微鏡画像データに基づくレンダリング画像において、ユーザによるマウスでの第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402の指定を受け付ける。

[0071] 画像対応部140はさらに、図13のステップS102において、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とを対応付ける。この場合に、画像

対応部140は、図3から図7で説明した顕微鏡画像同士の対応付けの方法、図14および図15で説明した顕微鏡同士の対応付けの方法、および、顕微鏡画像の撮像時の顕微鏡の設定情報を用いて対応付けを行う方法のいずれを用いてもよい。これにより、例えば、異なる焦点面を撮像するときに生じる時間差で標本が動くような場合であっても、適切に対応付けをすることができる。よって、異なる平面で切りだした平面顕微鏡画像同士であっても、双方の顕微鏡画像の標本の像の大きさ、向きおよび位置が揃えられているので、それらを容易に比較観察することができる。

[0072] さらに図13のステップS103以降の動作が行われる。具合的には、画像対応部140は、第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402を表示装置170に表示する（図13のS103）。入力装置130を介してユーザからの位置情報が入力されると（図13のS104：YES）、画像生成部160は、第1顕微鏡画像401の第1拡大領域631を特定し（図13のS105）、第1顕微鏡画像401における第1拡大領域631を拡大した第1拡大画像411を生成する（図13のS109）。

[0073] 次に、画像生成部160は、第2顕微鏡画像402の第2拡大領域632を特定し（図3のS106）、第2顕微鏡画像402における第2拡大領域632を拡大した第2拡大画像412を生成する（図13のS107）。更に、図12を用いて説明したように、画像生成部160は、第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402と、第1拡大画像411および第2拡大画像412とを並べて表示装置170に表示させる（図13のS108）。

[0074] なお、本実施例では、単一の顕微鏡700から取得した顕微鏡画像群から立体顕微鏡画像データが生成された。これに代えて、複数の顕微鏡から顕微鏡画像をそれぞれ取得して、これら複数の顕微鏡画像を合成して立体顕微鏡画像データが生成されてもよい。

[0075] また、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402として、立体顕微鏡画像を切り出す平面のそれぞれの向きは、入力装置130を介してユーザが自由に指定できてよい。例えば、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像4

02として、立体顕微鏡画像データ（立体顕微鏡画像）から、任意の方向について互いに平行な平面が切りだされてよい。また、比較観察に支障がなければ、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とは、立体顕微鏡画像データ（立体顕微鏡画像）において互いに平行でない平面が切りだされてよい。

[0076] なお、STED、共焦点レーザ走査型顕微鏡（CLSM）等の顕微鏡法ではそれぞれの焦点面での蛍光強度の検出において同一の対物レンズが用いられることが多い。同一の対物レンズを用いた複数の焦点面での顕微鏡画像群に基づいて生成された平面顕微鏡画像を第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402とする場合には、図13のステップS102での、図3から図7に示す第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402との対応付けの方法において、画像対応部140は、像の大きさを合わせる処理を省略してもよい。また、標本が動かない場合には、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とは向き、大きさおよび位置が一致している場合もある。この場合には、図13のステップS102での、図3から図7に示す第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402との対応付けを省略してもよい。

[0077] 図18は、図16の顕微鏡システム105で用いられる他の顕微鏡画像の組み合わせを例示する図である。図18の顕微鏡画像群450は、観察領域（顕微鏡の撮像視野）を任意の経過時間毎に撮影して得られた複数の顕微鏡画像を含む（いわゆる、タイムラプス撮影により取得した画像群）。本実施例では、図13のステップS101において、画像対応部140は、単一の顕微鏡700でタイムラプス撮影された顕微鏡画像群を取得する。図18には、上記顕微鏡画像群450のうちの、互いに異なる時間範囲の画像群が2列に表示されている。

[0078] 画像対応部140は、図13のステップS102において、入力装置130を介して上記の顕微鏡画像群450における異なる時間範囲から取得された第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402の指定を受け付ける。すなわち、この例においては、第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像

402として、互いに撮影された時刻が異なる顕微鏡画像同士が指定されている。画像対応部140はさらに、図3から図7を用いて説明した方法で第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とを対応付ける。これにより、撮影の時間差で標本が動くような場合であっても、適切に対応付けをすることができる。なお、図3から図7で説明した点を用いる方法に代えて、図14および図15で説明したパターンマッチングを用いる方法、および、顕微鏡画像の撮像時における顕微鏡の設定条件を用いる方法のいずれを用いてもよい。

[0079] 図19にしめすように、画像対応部140は、図13のステップS103において、第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402を表示装置170に表示する。受付部150は、図13のステップS104において、入力装置130を介して第1顕微鏡画像401において拡大されるべき位置情報の指定を受け付ける。

[0080] さらに図13のステップS105以降の動作が行われる。具合的には、入力装置130を介してユーザからの位置情報が入力されると、画像生成部160は、第1顕微鏡画像401の第1拡大領域631を特定し（図13のS105）、第1顕微鏡画像401における第1拡大領域631を拡大した第1拡大画像411を生成する（図13のS109）。

[0081] また、画像生成部160は、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402との対応付けにおいて特定されたそれぞれの像の大きさ、向きおよび位置に基づいて、図10および図11を用いて説明したように、ユーザに指定された第1顕微鏡画像401の点の位置に対応する、第2顕微鏡画像402の点の位置を特定する（図3のS106）。さらに画像生成部160は、特定した第2顕微鏡画像402の点を含む領域を拡大した第2拡大画像412を生成する（図3のS107）。

[0082] 更に、図12を用いて説明したように、画像生成部160は、第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402と、第1拡大画像411および第2拡大画像412とを並べて表示装置170に表示させる（図13のS108）。

)。

[0083] 画像生成部160は、第1拡大画像411を第1顕微鏡画像401に重畳するとともに第2拡大画像412を第2顕微鏡画像402に重畳して、表示装置170に表示する(図13のS108)。これにより、タイムラプス撮影して生成された顕微鏡画像群450から選択された、互いに撮像された時刻の異なる第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402の部分拡大画像である第1拡大画像411および第2拡大画像412を表示装置170に表示して比較観察できる。したがって、タイムラプス画像同士の比較観察も容易に行うことができる。

[0084] 更に、画像生成部160は、第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402を時間の経過に沿って表示装置170に表示する。ここで、第1拡大画像411は順次表示される第1顕微鏡画像401に対応して切り替えられる。また、第2拡大画像412も、順次表示される第2顕微鏡画像402に伴って切り替えられる。これにより、標本において生じている現象の時間的変化を効率よく比較観察できる。

[0085] なお、画像生成部160は、表示装置170に表示する第1拡大画像411および第2拡大画像412の切り替えを、スライダ551の操作によりユーザから受け付ける。具体的には、画像生成部160は、図18で2列に配された画像群が表すタイムラプス撮影の時間の長さ(2列の画像群が示す時間の長さが同じであればその時間、時間の長さが異なる場合にはいずれか一方)を図19に示すようにバー552の長さで表示装置170に表示する。当該バー552はユーザからのスライダ551の可動を受け付ける範囲を示している。入力装置130を介してスライダ551の操作を受け付けた場合に、画像生成部160はスライダ551のバー552上の位置から当該位置に対応する時間を特定する。画像生成部160は特定した時間に対応する第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402をそれぞれの画像群から特定し、特定された第1顕微鏡画像401の第1拡大画像411および第2顕微鏡画像402の第2拡大画像412とともに表示する。これにより、ユー

ザはスライダ551を操作することで、第1拡大画像411および第2拡大画像412のそれぞれの時間変化を観察することができ、比較観察の効率を更に向上できる。

[0086] なお、本実施例では、単一の顕微鏡でタイムラプス撮影された顕微鏡画像が用いられたが、これに代えて、複数の顕微鏡から顕微鏡画像をそれぞれ取得して、これら複数の顕微鏡画像を撮影された順に並べることで、タイムラプス撮影された顕微鏡画像としてもよい。

[0087] また、上記の例では、顕微鏡画像群450として、ひとつの標本を時刻順に観察した画像から第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402を取得した。しかしながら、第1顕微鏡画像401と、第2顕微鏡画像402とが、一連の時間経過において撮影された顕微鏡画像群に含まれていなくてもよい。例えば、同じ標本に対して試薬Aを標本に与えて時間経過に沿って撮像した顕微鏡画像群から第1顕微鏡画像401を選択し、その後、試薬Bを標本に与えて時間経過に沿って撮像した顕微鏡画像群から第2顕微鏡画像402を選択してもよい。また、異なる標本に対して同じ試薬を与えて、時間経過に沿ってそれぞれの標本を撮像して得られたそれぞれの顕微鏡画像群から第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とを選択してもよい。

[0088] なお、図19のスライダ551は、図17を用いて説明したように、立体顕微鏡画像データにおける複数の平面を切り出した画像のうちから第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402をユーザが指定したり、これらの顕微鏡画像を画像生成部160が表示装置170に表示する場合に用いることができる。この場合に、受付部150は、スライダ551の位置を立体顕微鏡画像データの切り出す平面の位置に対応付けて記憶しておく。受付部150は、入力装置130を介してユーザからスライダ551の位置の入力を受け付けた場合に、受け付けたスライダ551の位置から、立体顕微鏡画像データの切り出す平面の位置を特定して画像生成部160に出力することで、画像生成部160は当該平面での平面顕微鏡画像を表示装置170に表示する。

[0089] 図20はタイムラプス画像を用いる他の例を説明する図である。図18および図19を用いて説明したタイムラプス画像については、ユーザが注目する位置や領域が移動していく場合がある。よって、この例では、第1顕微鏡画像401で拡大すべく指定を受け付けた位置が、その後に撮像された第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402のそれぞれでどの位置に移動したかを検出する。この場合に、図14および図15で説明したパターンマッチングを用いることができる。

[0090] この場合に、図13のステップS101において、画像対応部140は単一の顕微鏡700でタイムラプス撮影された顕微鏡画像群を取得する。画像対応部140は、入力装置130を介して上記の顕微鏡画像群における異なる時間範囲から取得された第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402の指定を受け付ける。

[0091] さらに、本実施例において画像処理装置101は、図13のステップS102からS107に代えて、以下のように動作する。受付部150は、ユーザが注目したいと考えている第1顕微鏡画像401の位置の指定を入力装置130から受け付けて、画像対応部140は当該位置を含む領域453を特定する。画像対応部140は、領域453を用いて、現在表示されている第1顕微鏡画像401よりも後の時刻の複数の第1顕微鏡画像401とパターンマッチングする。これにより、画像対応部140は、当該第1顕微鏡画像401よりも後の時刻の複数の第1顕微鏡画像401において領域453と類似度が高いと検出された領域をそれぞれ拡大して、複数の第1拡大画像411を生成する。

[0092] 画像対応部140はさらに、領域453を用いて、現在表示されている第2顕微鏡画像402およびその後の時刻の複数の第2顕微鏡画像402とパターンマッチングを行い、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とを対応付ける。これにより、画像対応部140は、これら複数の第2顕微鏡画像402において領域453と類似度が高いと検出された領域454をそれぞれ拡大して、複数の第2拡大画像412を生成する。

- [0093] 図20で示すように、画像生成部160は、第1拡大画像411と第2拡大画像とを時間の経過に沿って表示装置170に表示する。これにより、タイムラプス画像で、ユーザが注目する位置や領域が移動していても、その位置や領域を拡大した拡大画像を容易に比較することができる。
- [0094] なお、図19および図20で説明した例において、第1顕微鏡画像401および第1拡大画像411は変えずに、第2顕微鏡画像402および第2拡大画像412の方だけを時間の経過に沿って表示してもよい。
- [0095] 図21は、他の画像処理装置102を備える顕微鏡システム100のブロック図である。画像処理装置102は、次に説明する部分を除くと図1に示した画像処理装置101と同じ構造を有する。画像処理装置101と共通の要素には同じ参照番号を付して重複する説明を省く。
- [0096] 画像処理装置102は、入力装置130で指定された位置を受け付ける受付部150に加えて、同じく入力装置130から入力された表示条件を受け付ける処理受付部151を備える点で、画像処理装置101と異なる。表示条件は、一旦生成された第1拡大画像411を画像処理して表示装置170での表示を変更する条件である。表示条件には、第1拡大画像411で拡大される範囲、画像の倍率、画像の明るさ、画像のコントラスト、画像の回転および画像の反転が含まれる。
- [0097] 図22は、表示条件として第1拡大画像411で拡大される範囲が指定される場合を説明する図である。ユーザは、表示装置170に表示された第1拡大画像411に対して、第1拡大画像411の輪郭をカーソル530によりドラッグして、変更後の大きさを指定する。図22に矢印641で示すように、カーソル530を、第1拡大画像411の径方向外側に向かってドラッグすることにより、ユーザは、第1拡大画像411の表示領域の拡大を指示できる。また、ユーザは、所望の位置でドラッグを解除することにより、画像処理後の第1拡大画像411の大きさを確定させる。
- [0098] 図23は、図22に続く処理を説明する図である。処理受付部151が受け付けた第1拡大画像411の大きさに基づいて、画像生成部160は、当

初の第1拡大画像411を、拡大された表示範囲に対応する第1拡大画像421の範囲まで拡大する。これに伴って、画像処理装置102は、当初の第2拡大画像412を、拡大した第1拡大画像421と同じ大きさまで拡大して、拡大した第2拡大画像422を生成する。この場合に、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とは像の大きさ、向きおよび位置が合わせてあるので、第1顕微鏡画像401（標本像）と第2顕微鏡画像402（標本像）で同じ位置、同じ倍率および同じ範囲で拡大処理を行う。これにより、拡大した第1拡大画像421と、拡大した第2拡大画像422とが並置される。

[0099] 図24は、画像処理装置102における処理の実行手順を示す流れ図である。図24の手順において、ステップS101からS108は図13と同じであるので説明を省略する。

[0100] 表示装置170に、第1顕微鏡画像401、第2顕微鏡画像402、第1拡大画像411、および第2拡大画像412が表示されている状態で、処理受付部151は、この状態で表示条件の入力の有無を受け付ける（S121）。

[0101] 処理受付部151が表示条件を受け付けると（S121：YES）、画像生成部160は、第1拡大画像411に対して表示条件での画像処理を実行する（S122）。また、画像生成部160は、第1拡大画像411に対して実行した画像処理を、第1拡大画像411に対応して生成された第2拡大画像412に対しても反映して実行させる（S123）。

[0102] 続いて、画像生成部160は、画像処理後の第1拡大画像421および第2拡大画像422を生成して（S124）、表示装置170に表示させる（S125）。これにより、処理受付部151が表示条件を受け付けた場合に実行される処理が完了する。

[0103] このように、画像処理装置102は、画像生成部160による処理が一旦完了した後に、更に、第1拡大画像411および第2拡大画像412を、入力された表示条件に従って画像処理することができる。これにより、表示装

置 170 に表示される処理後の第 1 拡大画像 411 および第 2 拡大画像 412 をより見やすくして、比較観察の効率を更に向上させることができる。

[0104] また、画像処理装置 102 は、第 1 拡大画像 411 に対する表示条件が入力された場合に、第 2 拡大画像 412 に対しても、第 1 拡大画像 411 と同等の画像処理を実行する。これにより、第 1 拡大画像 411 および第 2 拡大画像 412 の表示条件を各々指定する手間が省けるので、両者を効率よく比較観察できる。

[0105] なお、上記のステップ S121 で表示条件を指定する場合の指定方法は、第 1 拡大画像 411 上でカーソルの移動を操作する方法に限られない。例えば、画像処理の種類およびパラメータの値を選択肢として列挙したメニューを表示させ、当該メニューが指示する内容を選択させてもよい。更に、例えば拡大画像の表示領域を指定する場合は、標本における現実の大きさを数値により指定してもよいし、表示装置 170 上のピクセル数、元の領域の大きさに対する倍率等により指定してもよい。更に、大きさの異なる複数の第 1 拡大画像 411 を表示させて、そのなかから選択するようにしてもよい。

[0106] 図 24 のステップ S121 において、処理受付部 151 は、表示条件として図 23 で説明した、第 1 拡大画像 411 で拡大される範囲以外の表示条件を受け付けてもよい。例えば、処理受付部 151 が表示条件として第 1 拡大画像 411 の回転を受け付けた場合に、画像生成部 160 は第 1 拡大画像 411 を回転して第 1 顕微鏡画像 401 に重畳する。同様に、画像生成部 160 は第 2 拡大画像 412 も回転して第 2 顕微鏡画像 402 に重畳する。この場合に、第 1 顕微鏡画像 401 と第 2 顕微鏡画像 402 は像の大きさ、向きおよび位置が合わせてあるので、画像生成部 160 は第 2 拡大画像 412 を第 1 拡大画像 411 と同じ角度だけ回転すればよい。

[0107] 図 24 のステップ S121 において、処理受付部 151 はさらに他の表示条件として画像の倍率、画像の明るさ、画像のコントラストおよび画像の反転を受け付けてもよい。いずれの表示条件を受け付けた場合も、画像生成部 160 は、当該表示条件による画像処理後の第 1 拡大画像 411 および第 2

拡大画像412を生成し、第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402のそれぞれに重畳して、表示装置170に表示する。これにより、第1拡大画像411および第2拡大画像412の処理を各々指定する手間が省けるので、両者を効率よく比較観察できる。

[0108] 図24のステップS121に代えて、受付部150が第1拡大画像411を移動する指示を受け付けてもよい。この場合にユーザが入力装置130を介して第1拡大画像411を表示装置170上でドラッグして移動する場合に、受付部150は当該移動を受け付けて、その移動方向および移動量を画像生成部160に出力する。画像生成部160は、受付部150で受け付けた移動方向および移動量だけ、第1顕微鏡画像401内で第1拡大領域631を移動し、移動後の第1拡大領域631を拡大した第1拡大画像411を生成する。さらに、画像生成部160は、受付部150で受け付けた移動方向および移動量だけ、第2顕微鏡画像402内で第2拡大領域632を移動し、移動後の第2拡大領域632を拡大した第2拡大画像412を生成する。画像生成部160はこれら第1拡大画像411および第2拡大画像412を表示装置170に表示する。これにより、表示装置170において、第1拡大画像411の移動に同期して、第2拡大画像412も移動して表示されることとなる。第1拡大画像411に対する移動の指示によって第2拡大画像412も一緒に移動するので、ユーザが自らの見やすい場所へ第1拡大画像411および第2拡大画像412を移動し、双方を容易に比較観察することができる。

[0109] 図24のステップS121に代えて、処理受付部151が第1拡大画像411を表示する位置の変更を受け付けてもよい。この場合にユーザが入力装置130を介して第1拡大画像411を表示装置170上でドラッグして移動する場合に、処理受付部151は当該移動を受け付けて、その移動方向および移動量を画像生成部160に出力する。画像生成部160は、処理受付部151で受け付けた移動方向および移動量で、第1拡大画像411を移動した位置に表示するとともに、第2拡大画像412も同じ移動方向および移

動量で移動した位置に表示する。これにより、表示装置 170 において、第 1 拡大画像 411 の移動に同期して、第 2 拡大画像 412 も移動して表示されることとなる。第 1 拡大画像 411 に対する移動の指示によって第 2 拡大画像 412 も一緒に移動するので、ユーザが自らの見やすい場所へ第 1 拡大画像 411 および第 2 拡大画像 412 を移動し、双方を容易に比較観察することができる。

[0110] 図 25 および図 26 は、図 24 のステップ S121 で表示条件を受け付けることに代えて、第 1 顕微鏡画像 401 および第 2 顕微鏡画像 402 上の走査を受け付ける処理を説明する図である。

[0111] この例では、第 1 拡大画像 411 および第 2 拡大画像 412 を比較観察する場合に、ユーザは、処理受付部 151 に対して走査モードを指示できる。走査モードにおいて走査を開始する位置、走査の方向および走査を終了する位置はデフォルトで設定されているが、入力装置 130 を介してユーザが指定できるようになっていてもよい。

[0112] 走査モードにおいて、画像生成部 160 は第 1 顕微鏡画像 401 の始点から走査の方向に沿って第 1 顕微鏡画像 401 を走査し、走査位置を含む第 1 拡大画像 411 を順次生成して表示する。

[0113] 図 25 は、始点における第 1 拡大画像 411 および第 2 拡大画像が示され、図 26 には走査の途中における第 1 拡大画像 411 および第 2 拡大画像が示されている。画像生成部 160 は、第 1 顕微鏡画像 401 の走査に同期して、第 2 顕微鏡画像 402 の対応する位置の第 2 拡大画像 412 を順次生成して表示する。

[0114] よって、第 1 拡大画像 411 および第 2 拡大画像 412 は、互いに同期して同じ方向への水平移動を繰り返しつつ、第 1 顕微鏡画像 401 および第 2 顕微鏡画像 402 上を徐々に下降する。このような走査モードにより、画像処理装置 102 は、第 1 顕微鏡画像 401 と第 2 顕微鏡画像 402 における網羅的な比較観察の効率を向上させる。

[0115] 図 25 および図 26 を用いて説明した走査モードは、ウェルプレートに二

次元に配置された複数のウエルの標本を対比観察する場合にも用いることができる。複数のウエルに対して、標本に与える薬物の量、濃度、種類、薬物の投与からの経過時間等を互いに異ならせておく。

[0116] この場合にまず、画像対応部140は、特定のウエルの標本を撮像して得られた第1顕微鏡画像401と、該特定のウエルとは異なる複数のウエルの標本を撮像して得られた複数の第2顕微鏡画像402とを取得する。受付部150は第1顕微鏡画像401において拡大する点の位置の指定を受け付け、画像生成部160は第1顕微鏡画像401の当該点を含む領域を拡大した第1拡大画像411を生成する。なお、図10の例で説明したように、受付部150は、第1顕微鏡画像401の点の位置の指定に代えて、第1顕微鏡画像401の領域の位置の指定を受け付けてもよい。

[0117] 画像生成部160は、受付部150で指定を受け付けられた第1顕微鏡画像401における点に対応する、複数の第2顕微鏡画像402のそれぞれにおける点を特定する。具体的には、画像生成部160は、指定を受け付けられた第1顕微鏡画像401における点の位置（第1顕微鏡画像401内の位置座標）と同じ、第2顕微鏡画像402における位置（第2顕微鏡画像402内の位置座標）の点を特定する。画像生成部160はさらに、複数の第2顕微鏡画像402の当該点を含む領域を拡大した複数の第2拡大画像412を生成して、第1拡大画像411とともに複数の第2拡大画像412を表示装置170に順次表示する。指定を受け付けられた第1顕微鏡画像401における点の位置と同じ、第2顕微鏡画像402における位置の点を特定することに代えて、第1顕微鏡画像401と複数の第2顕微鏡画像402の各々について、図14および図15を用いて説明したパターンマッチングを用いて、複数の第2顕微鏡画像402のそれぞれで第2拡大画像412を生成する位置を特定してもよい。

[0118] 画像生成部160は、複数の第2拡大画像412を順次表示する場合に、図25および図26で説明したのと同様に、ユーザからの入力またはデフォルトの設定に基づいて、走査を開始する位置、走査の方向および走査を終了

する位置を特定し、走査上の位置に対応するウエルの第2拡大画像412を順次表示する。これにより、与えられた薬物の量、濃度、種類、薬物の投与からの経過時間等が互いに異なる複数のウエルの標本を容易に比較観察することができる。

[0119] 図27は、他の画像処理装置103のブロック図である。画像処理装置103は、次に説明する部分を除くと、図1に示した画像処理装置101と同じ構成を有する。よって、共通の構成には同じ参照番号を付して重複する説明を省く。

[0120] 画像処理装置103は、入力装置130からの指示を受け付ける透明化受付部152および重ね合せ受付部153をさらに備える。透明化受付部152は、入力装置130を通じて入力されたユーザからの透明化の指示を受け付ける。重ね合せ受付部153は、入力装置130を通じて入力されたユーザからの画像の重ね合せの指示を受け付ける。

[0121] 図28は、画像処理装置103の処理を説明する図である。透明化の指示を入力される前に、画像対応部140が表示装置170に表示する。図28には、第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像402に重ねて、第1拡大画像411および第2拡大画像412がそれぞれ表示される。図28にはさらに、透明化を支持するボタン491が表示される。

[0122] ボタン491により透明化の指示が受け付けられると、透明化受付部152を通じて指示を取得した画像生成部160は、マウス等のポインティングデバイスにより操作されたカーソル530により、第1拡大画像411と第2拡大画像412とのいずれを透明化するかを選択させる。図示の例では、第1拡大画像411が選択され、透明化される。

[0123] なお、ここでいう透明化は、第1拡大画像411の内容が判り、且つ、下地が透けて見える程度に半透明化することを意味し、第1拡大画像411を消失させることはない。また、画像処理装置103は、表示装置170に透過率を調整するスライダ551を表示させて、透過率についてユーザが設定できるようになっている。

- [0124] 重ね合せ受付部153は、入力装置130を通じてユーザが重ね合わせの指示を入力した場合に、当該指示を受け付ける。重ね合せ受付部153が重ね合わせの指示を受け付けた場合に、画像生成部160は、第1拡大画像411および第2拡大画像412を重ね合わせた重ね合せ画像414を生成する重ね合せ処理を実行する。
- [0125] 重ね合せ受付部153は、ユーザが第1拡大画像411上にカーソル530を置いた状態でドラッグして第1拡大画像411を移動させ、第2拡大画像412に重ねた場合に、重ね合せの指示があったと判断する。第1拡大画像411をドラッグにより移動することに代えて、ボタン、メニュー項目等により重ね合せの指示を受け付けてもよい。ボタン、メニュー項目等により重ね合せの指示を受け付けた場合には、第1拡大画像411および第2拡大画像412の一方の位置に重ね合せ画像を表示してもよいし、第1拡大画像411および第2拡大画像412のいずれの位置とも異なる位置に重ね合せ画像を表示してもよい。
- [0126] 図29は、重ね合せ画像414が表示された状態を示す。画像生成部160は、第1拡大画像411と第2拡大画像412とが重なった領域について、先に透明化されている第1拡大画像411を上層にして、透明化されていない第2拡大画像412を背景にする重ね合せ処理を実行する。これにより、第1拡大画像411と第2拡大画像412とで相違する部分を把握することが容易になる。したがって、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402との比較観察の効率が向上する。また、画像生成部160は、ユーザの指示により、透明化する拡大画像と、背景にする拡大画像とを入れ換えられるようにしてもよい。
- [0127] 更に、重ね合せ画像414を生成するにあたって、第1拡大画像411および第2拡大画像412の一方の画像を他方の画像と異なる色や明るさ等になるように画像処理してもよい。例えば、第1拡大画像411および第2拡大画像412の一方の画像を他方の画像と異なる色になるように画像処理する場合、第1拡大画像411および第2拡大画像412の一方の画像を他方

の画像と異なる色調になるように画像処理してもよい。これにより、第1拡大画像411および第2拡大画像の比較が一層容易になる。

[0128] 図30は、画像処理装置103の動作手順を示す流れ図である。図30の手順においてステップS101からステップS108は図13と同じであるので説明を省略する。

[0129] 表示装置170に、第1顕微鏡画像401、第2顕微鏡画像402、第1拡大画像411、および第2拡大画像412が表示されている状態で、透明化受付部152は、この状態で、透明化の指示を受け付ける(S131)。

[0130] 次に、透明化受付部152が透明化の指示を受け付けると(S131: YES)、画像生成部160は、例えば第1拡大画像411に対して透明化を実行する(S132)。ついで、重ね合せ受付部153が、重ね合せの指示の有無を監視しつつ待機する(S133: NO)。

[0131] 重ね合せ受付部153が重ね合せの指示を受け付けると(S133: YES)、画像生成部160は、第1拡大画像411および第2拡大画像412を重ね合わせて重ね合せ画像414を生成する(S134)。画像生成部160は、生成した重ね合せ画像414を第2顕微鏡画像402に重畳して表示装置170に表示させる(S135)。こうして、画像処理装置103による画像処理が終了する。

[0132] 図31は、画像処理装置101のさらに他の動作を説明する図である。図31には、図12と同様に、第1顕微鏡画像401、第2顕微鏡画像402、第1拡大画像411、および第2拡大画像412が表示されている。

[0133] 図31において、ユーザから拡大すべき位置の新たな指定があるごとに、図13のステップS105からS108が繰り返されて、表示装置170に、当該位置に対応した第1拡大画像411および第2拡大画像412を表示する。このようにして、ユーザは第1拡大画像411および第2拡大画像412を順次観察するが、その後、以前に比較観察した特定の位置についての第1拡大画像411および第2拡大画像412を観察したい場合がある。そこで、受付部150が図13のステップS104で位置の指定を受け付ける

ごとに、ステップS105からS108を実行して、画像生成部160は、第1拡大画像411と第2拡大画像412とを表示装置170に表示するとともに、第1顕微鏡画像401のそれぞれの位置にマーカ475を表示する。また、当該それぞれの位置に対応付けて第1拡大画像411と第2拡大画像412とが画像処理装置101に記憶される。

[0134] 次に、マーカ475のいずれかがユーザにより指定されると、画像生成部160は、当該マーカ475に対応する位置について記憶された第1拡大画像411および第2拡大画像412を表示装置170に表示する。なお、画像生成部160は、ユーザからの指示に基づいて、複数のマーカ475について、自動的に第1拡大画像411および第2拡大画像412を順次表示してもよい。なお、マーカ475は第2顕微鏡画像402において、第1顕微鏡画像401でユーザにより指定された点に対応する点に表示されてもよいし、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402の両方に表示されてもよい。

[0135] 本実施例によれば、拡大画像を比較する作業の過程でマーカ475を残しておくことができるので、以前に拡大した位置を後で改めて観察したいとき、手間なく拡大画像の比較観察を行うことができる。したがって、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402の比較観察を容易に進めることができる。

[0136] なお、上記いずれの実施例および変形例においても、画像生成部160は、第1拡大画像411を第1顕微鏡画像401に重畳せずに表示装置170に別個に表示してもよく、第2拡大画像412を第2顕微鏡画像402に重畳せずに表示装置170に別個に表示してもよい。さらに、画像生成部160は、第1拡大画像411を第1顕微鏡画像401に重畳する場合においても、第1顕微鏡画像401内において拡大することを指定された位置とは異なる位置に第1拡大画像411を重畳させてもよい。同様に、画像生成部160は、第2拡大画像412を第2顕微鏡画像402に重畳する場合においても、第2顕微鏡画像402内において拡大することを指定された位置とは

異なる位置に第2拡大画像412を重畳させてもよい。

[0137] また、上記いずれの実施例および変形例においても、SIM、STORM および電子顕微鏡で得られた第1顕微鏡画像401、第2顕微鏡画像402 に代えて、他の顕微鏡法で得られた画像を第1顕微鏡画像401、第2顕微鏡画像402としてもよい。例えば、実体蛍光顕微鏡、落射蛍光顕微鏡、共焦点顕微鏡、STED (STimulated Emission Depletion) 顕微鏡、PALM (PhotoActivated Localization Microscopy)、Expansion Microscopy、原子間力顕微鏡等で生成された顕微鏡画像を用いてもよい。また、同一の顕微鏡法において互いに異なった条件で処理された画像を第1顕微鏡画像401および第2顕微鏡画像としてもよい。この場合に、SIMにおいて、再構築の際に設定される条件が互いに異なった超解像画像同士、を第1顕微鏡画像と第2顕微鏡画像としてもよい。

[0138] いずれの顕微鏡方法で得られた画像を用いる場合であっても、画像対応部140は、図3から図7で説明した顕微鏡画像同士を対応付ける方法、図14および図15で説明した顕微鏡画像同士を対応付ける方法、および、顕微鏡画像の撮像時における顕微鏡の設定条件を用いる方法のいずれを用いて第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402とを対応付けてもよい。さらに、いずれの実施例および変形例においても、第1顕微鏡画像401と第2顕微鏡画像402は、同じ種類の標本であって異なる個体の標本や異なる種類の標本を撮像して得られた画像であってもよい。

[0139] なお、上記いずれの実施例および変形例においても、受付部150で指定された第1顕微鏡画像401における少なくとも一部と、その一部に対応する、第2顕微鏡画像402の少なくとも一部は同じ位置でなくてもよい。具体的には、受付部150で指定を受け付けられる第1顕微鏡画像401における点と、画像生成部160により特定される第2顕微鏡画像402における点とは顕微鏡画像上における位置が同じでなくてもよい。例えば、受付部150で指定を受け付けられた第1顕微鏡画像401における点を含む領域

を拡大した第1拡大画像と、画像生成部160により特定された第2顕微鏡画像402における点を含む領域を拡大した第2拡大画像とを比較観察する際、比較に支障がない程度に、指定を受け付けられた第1顕微鏡画像401における点と、画像生成部160により特定される第2顕微鏡画像402における点とは顕微鏡画像上における位置が離れていてもよい。

[0140] 上記いずれの実施例および変形例においても、画像生成部160は、第1拡大画像411と第2拡大画像412の輝度値を特定の範囲に分布させる輝度変換をしてもよい。画像生成部160は、第1拡大画像411と第2拡大画像412とでそれぞれ明るさの分布が適したものになるよう、別々の輝度変換をすることが好ましい。例えば、第1拡大画像411における輝度値（言い換えると、第1拡大画像411の各画素の輝度値）が256階調のうちの低い（暗い）方に集中して分布している場合に、画像生成部160は、その分布が256階調全体に広がるように輝度の変換を行う。具体的には、第1拡大画像411の各画素の輝度値のうち、輝度値の高い画素の輝度値がより高く（より明るく）なるように各画素の輝度を変換する。一方、例えば、第2拡大画像412における輝度値（言い換えると、第2拡大画像412の各画素の輝度値）が256階調のうちの高い（明るい）方に集中して分布している場合、画像生成部160は、その分布が256階調全体に広がるように、第2拡大画像412の画素のうち、輝度値の低い画素の輝度値がより低く（より暗く）なるように各画素の輝度を変換する。これにより、第1拡大画像411および第2拡大画像412でそれまで見えていなかった輝度の差が表れて標本の微細な構造の像が観察できる。第1拡大画像411と第2拡大画像412とでそれぞれ明るさの分布が適したものになるよう、別々に輝度変換されることにより、双方の比較観察が容易になる。この場合に変換前の輝度値と変換後の輝度値との関係が記述された既知のLUT（ルックアップテーブル）等が用いられる。

[0141] なお、第2拡大画像412は、第1顕微鏡画像401で拡大すべく指定されて第1拡大画像411が生成された位置に対応する、第2顕微鏡画像40

2の位置を拡大したものであるという点で、第1拡大画像411に関連しているといえる。ただし、画像生成部160が第1拡大画像411に関連して生成する第2拡大画像は、それぞれの位置が対応しているものに限られず、何らかの関連性を有していればよい。

[0142] 以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、請求の範囲の記載から明らかである。

[0143] 請求の範囲、明細書、および図面中において示した装置、システム、プログラム、および方法における動作、手順、ステップ、および段階等の各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」等と明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現しうることに留意すべきである。請求の範囲、明細書、および図面中の動作フローに関して、便宜上「まず、」、「次に、」等を用いて説明したとしても、この順で実施することが必須であることを意味するものではない。

符号の説明

[0144] 100、105 顕微鏡システム、101、102、103 画像処理装置、110 第1顕微鏡、120 第2顕微鏡、130 入力装置、140 画像対応部、150 受付部、151 処理受付部、152 透明化受付部、153 重ね合せ受付部、160 画像生成部、170 表示装置、401 第1顕微鏡画像、402 第2顕微鏡画像、414 重ね合せ画像、411、421、461 第1拡大画像、412、422 第2拡大画像、450 顕微鏡画像群、451、452 標本像、453、454 領域、475、511、512、521、522 マーカ、491 ボタン、501、502 標本像、530 カーソル、531 マーク、551 スライダ、552 バー、601、602 直線、611、641 矢印、621、622 半径、631、632 拡大領域、700 顕微鏡、710 第1

顯微鏡、 7 2 0 第 2 顯微鏡

請求の範囲

- [請求項1] 第1顕微鏡画像の少なくとも一部における位置情報の指定を受け付ける受付部と、位置情報に基づいて、第1顕微鏡画像の一部の領域を拡大した第1拡大画像と、第2顕微鏡画像における第1拡大画像に関連した第2拡大画像とを出力する画像生成部とを含む画像処理装置。
- [請求項2] 前記第1顕微鏡画像と前記第2顕微鏡画像とは互いに異なる顕微鏡法の画像を含む請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記第1顕微鏡画像と前記第2顕微鏡画像とは互いに異なる焦点面の画像を含む請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記第1顕微鏡画像と前記第2顕微鏡画像とは互いに異なる処理条件で処理された観察対象物を含む画像を含む請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項5] 前記第1顕微鏡画像と前記第2顕微鏡画像とは共に構造化照明顕微鏡で取得された画像を含み、
前記第1顕微鏡画像と前記第2顕微鏡画像とは互いに異なる条件で生成された画像を含む請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項6] 前記第1顕微鏡画像と前記第2顕微鏡画像とは互いに異なる時刻に撮像された画像を含む請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項7] 前記第1顕微鏡画像は時刻の経過に伴って撮像された第1の時間範囲の画像群を含み、前記第2顕微鏡画像は前記第1の時間範囲とは異なる第2の時間範囲の画像群を含み、
前記画像生成部は、それぞれの前記画像群について前記第1拡大画像および前記第2拡大画像を生成し、前記第1拡大画像と前記第2拡大画像とを時刻の経過に沿って出力する請求項6に記載の画像処理装置。
- [請求項8] 前記画像生成部は、前記第1拡大画像を前記第1顕微鏡画像に重畳し、かつ、前記第2拡大画像を前記第2顕微鏡画像に重畳し、出力する請求項1から7のいずれか1項に記載の画像処理装置。

- [請求項9] 前記第1顕微鏡画像と前記第2顕微鏡画像とを対応付ける画像対応部をさらに含み、
前記画像生成部は、指定された前記第1顕微鏡画像の前記少なくとも一部に対応する、前記第2顕微鏡画像の少なくとも一部の領域を拡大した前記第2拡大画像を生成する請求項1から8のいずれか1項に記載の画像処理装置。
- [請求項10] 前記受付部は、対応付けのための、前記第1顕微鏡画像における複数の位置と前記第2顕微鏡画像における複数の位置とを受け付け、
前記画像対応部は、前記第1顕微鏡画像における前記複数の位置と前記第2顕微鏡画像における前記複数の位置とを対応付ける請求項9に記載の画像処理装置。
- [請求項11] 前記画像対応部は、前記第1顕微鏡画像および前記第2顕微鏡画像にそれぞれ含まれるパターンに基づいて、前記第1顕微鏡画像と前記第2顕微鏡画像とを対応付ける請求項9に記載の画像処理装置。
- [請求項12] 前記画像対応部は、前記第1拡大画像と前記第2顕微鏡画像とに含まれるパターンに基づいて、前記第1顕微鏡画像と前記第2顕微鏡画像とを対応付ける請求項9に記載の画像処理装置。
- [請求項13] 前記受付部は、前記第1拡大画像を移動する指示を受け付け、
前記画像生成部は、前記移動する指示に基づく前記領域の移動に応じて第1拡大画像を出力するとともに、出力する前記第1拡大画像に関連する第2拡大画像を出力する請求項1から12のいずれか1項に記載の画像処理装置。
- [請求項14] 前記画像生成部は、予め設定された走査経路に沿った前記領域の移動に応じて第1拡大画像を出力するとともに、出力する前記第1拡大画像に関連する第2拡大画像を出力する請求項1から13のいずれか1項に記載の画像処理装置。
- [請求項15] 前記第1拡大画像の表示条件の入力を受け付ける処理受付部をさらに備え、

前記画像生成部は、前記処理受付部で受け付けられた前記表示条件に関する画像処理を前記第1拡大画像に対して実行するとともに、前記第1拡大画像に実行した画像処理に対応する画像処理を前記第2拡大画像に対して実行する請求項1から14のいずれか1項に記載の画像処理装置。

[請求項16] 前記表示条件は、前記第1拡大画像で拡大される範囲、前記第1拡大画像の倍率、前記第1拡大画像の明るさ、前記第1拡大画像のコントラスト、前記第1拡大画像の回転および前記第1拡大画像の反転のうちの少なくともいずれか一つである請求項15に記載の画像処理装置。

[請求項17] 前記画像生成部は、前記第1拡大画像と前記第2拡大画像とを重ね合わせる請求項1から16のいずれか1項に記載の画像処理装置。

[請求項18] 前記画像生成部は、拡大した前記第1顕微鏡画像の一部の前記領域の位置を示す表示と、拡大した前記第2顕微鏡画像の一部の領域の位置を示す表示との少なくとも一方の表示を出力する請求項1から17のいずれか1項に記載の画像処理装置。

[請求項19] 前記受付部は、出力された前記表示の指定を受け付け、
前記画像生成部は、前記表示に対応する第1拡大画像と第2拡大画像を出力する請求項18に記載の画像処理装置。

[請求項20] 前記画像生成部は、前記第1拡大画像と前記第2拡大画像との少なくとも一方の拡大画像について、前記拡大画像における輝度値の分布を特定の輝度範囲に分布させる画像処理を実行する請求項1から16のいずれか1項に記載の画像処理装置。

[請求項21] 請求項1から20のいずれか1項に記載の画像処理装置と、
顕微鏡画像を前記画像処理装置に出力する顕微鏡と、
前記画像処理装置から出力された画像を表示する表示装置と
を備える顕微鏡システム。

[請求項22] 第1顕微鏡画像の少なくとも一部における位置情報の指定を受け付

けることと、

前記位置情報に基づいて、前記第1顕微鏡画像の一部の領域を拡大した第1拡大画像と、第2顕微鏡画像における前記第1拡大画像に関連した第2拡大画像とを出力することを含む画像処理方法。

[請求項23] 前記第1顕微鏡画像と前記第2顕微鏡画像とは互いに異なる顕微鏡法の画像を含む請求項22に記載の画像処理方法。

[請求項24] 前記第1顕微鏡画像と前記第2顕微鏡画像とは互いに異なる焦点面の画像を含む請求項22に記載の画像処理方法。

[請求項25] 前記第1顕微鏡画像と前記第2顕微鏡画像とは互いに異なる処理条件で処理された観察対象物を含む画像を含む請求項22に記載の画像処理方法。

[請求項26] 前記第1顕微鏡画像と前記第2顕微鏡画像とは共に構造化照明顕微鏡で取得された画像を含み、

前記第1顕微鏡画像と前記第2顕微鏡画像とは互いに異なる条件で生成された画像を含む請求項22に記載の画像処理方法。

[請求項27] 前記第1顕微鏡画像と前記第2顕微鏡画像とは互いに異なる時刻に撮像された画像を含む請求項22に記載の画像処理方法。

[請求項28] 前記第1顕微鏡画像は時刻の経過に伴って撮像された第1の時間範囲の画像群を含み、前記第2顕微鏡画像は前記第1の時間範囲とは異なる第2の時間範囲の画像群を含み、

前記出力することは、それぞれの前記画像群について前記第1拡大画像および前記第2拡大画像を生成し、前記第1拡大画像と前記第2拡大画像とを時刻の経過に沿って出力することを含む請求項27に記載の画像処理方法。

[請求項29] 前記出力することは、前記第1拡大画像を前記第1顕微鏡画像に重畳し、かつ、前記第2拡大画像を前記第2顕微鏡画像に重畳し、出力することを含む請求項22から28のいずれか1項に記載の画像処理方法。

[請求項30] 前記第1顕微鏡画像と前記第2顕微鏡画像とを対応付けることをさらに含み、

前記出力することは、指定された前記第1顕微鏡画像の前記少なくとも一部に対応する、前記第2顕微鏡画像の少なくとも一部の領域を拡大した前記第2拡大画像を生成することを含み請求項22から29のいずれか1項に記載の画像処理方法。

[請求項31] 前記受け付けることは、対応付けのための、前記第1顕微鏡画像における複数の位置と前記第2顕微鏡画像における複数の位置とを受け付けることを含み、

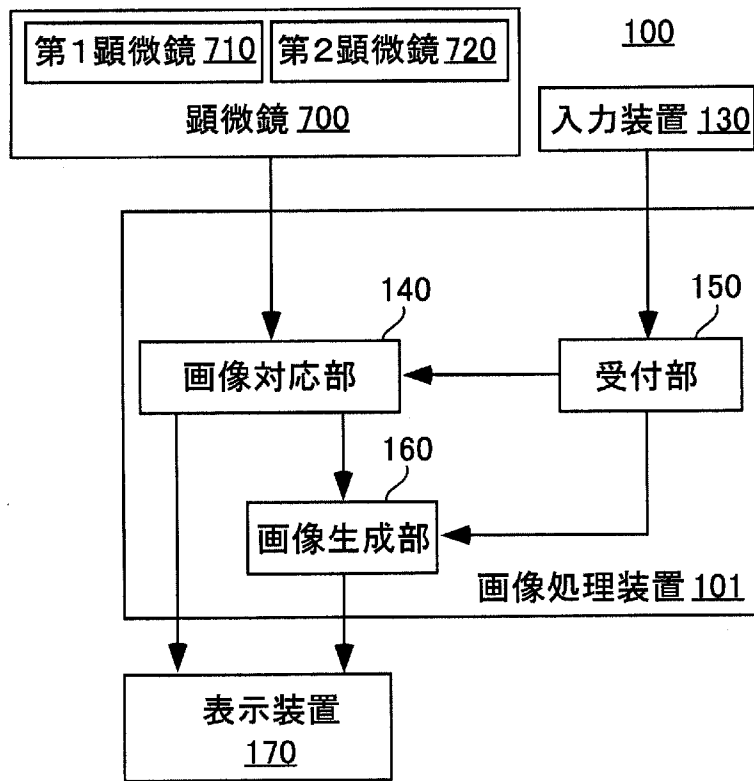
前記対応付けすることは、前記第1顕微鏡画像における前記複数の位置と前記第2顕微鏡画像における前記複数の位置とを対応付けることを含み請求項30に記載の画像処理方法。

[請求項32] 前記対応付けることは、前記第1顕微鏡画像および前記第2顕微鏡画像にそれぞれ含まれるパターンに基づいて、前記第1顕微鏡画像と前記第2顕微鏡画像とを対応付けることを含み請求項30に記載の画像処理方法。

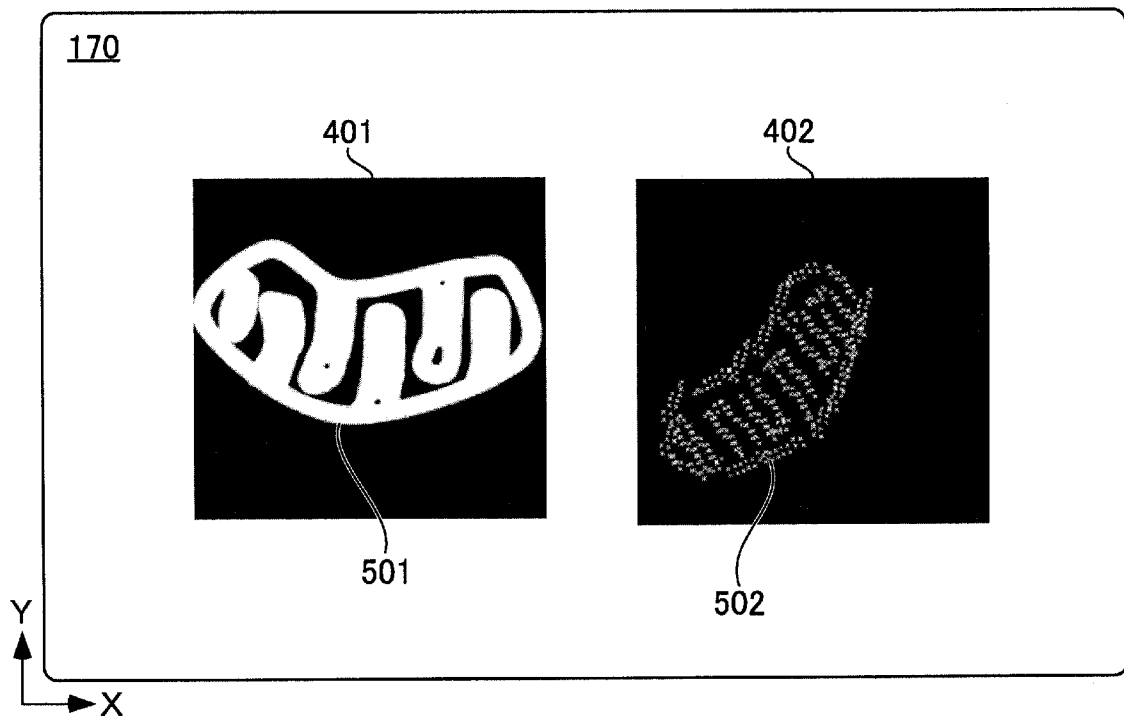
[請求項33] コンピュータプログラムであって、コンピュータに第1顕微鏡画像の少なくとも一部における位置情報の指定を受け付けることと、

前記位置情報に基づいて、前記第1顕微鏡画像の一部の領域を拡大した第1拡大画像と、第2顕微鏡画像における前記第1拡大画像に関連した第2拡大画像とを出力することとを実行させるコンピュータプログラム。

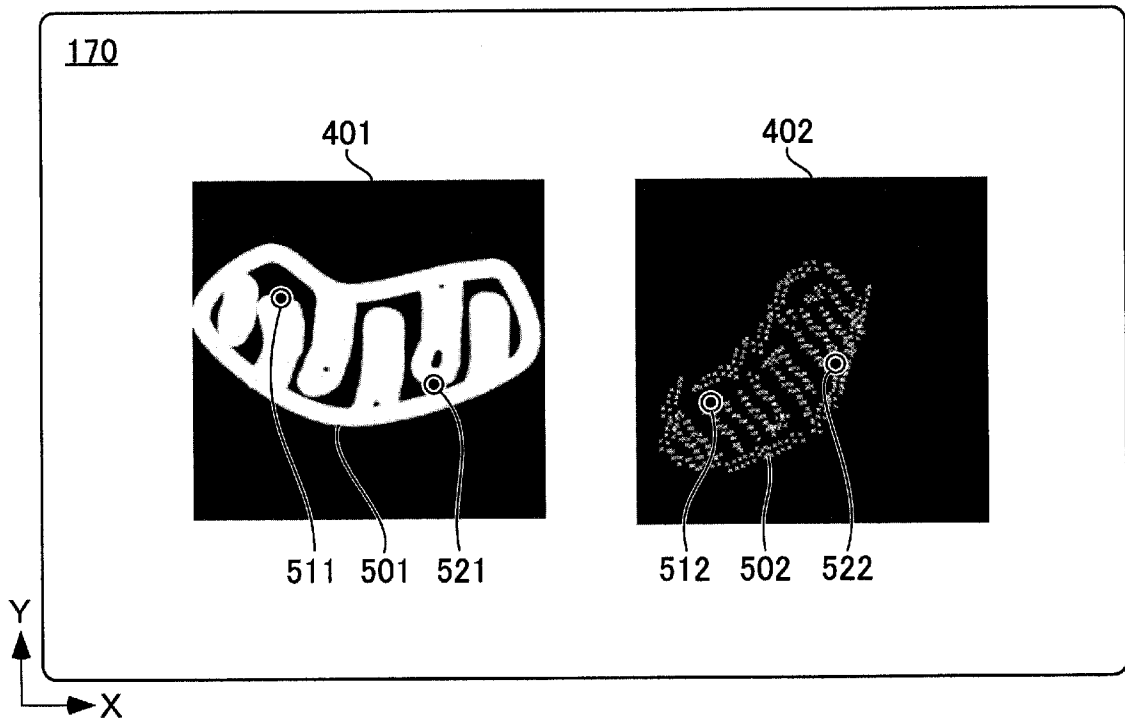
[図1]



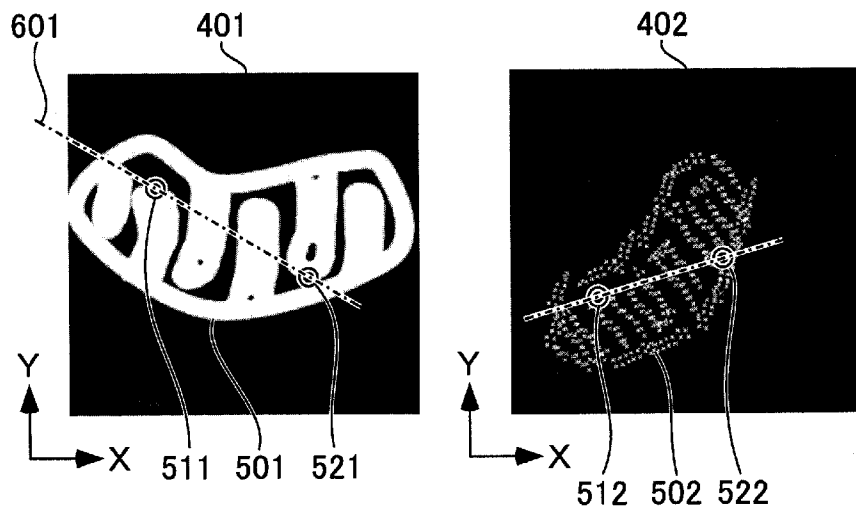
[図2]



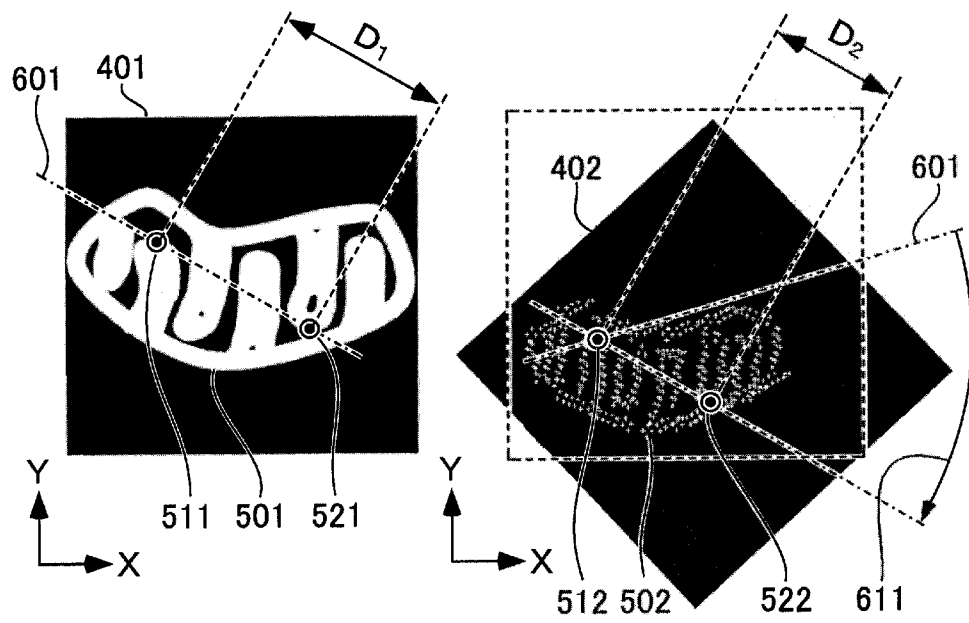
[図3]



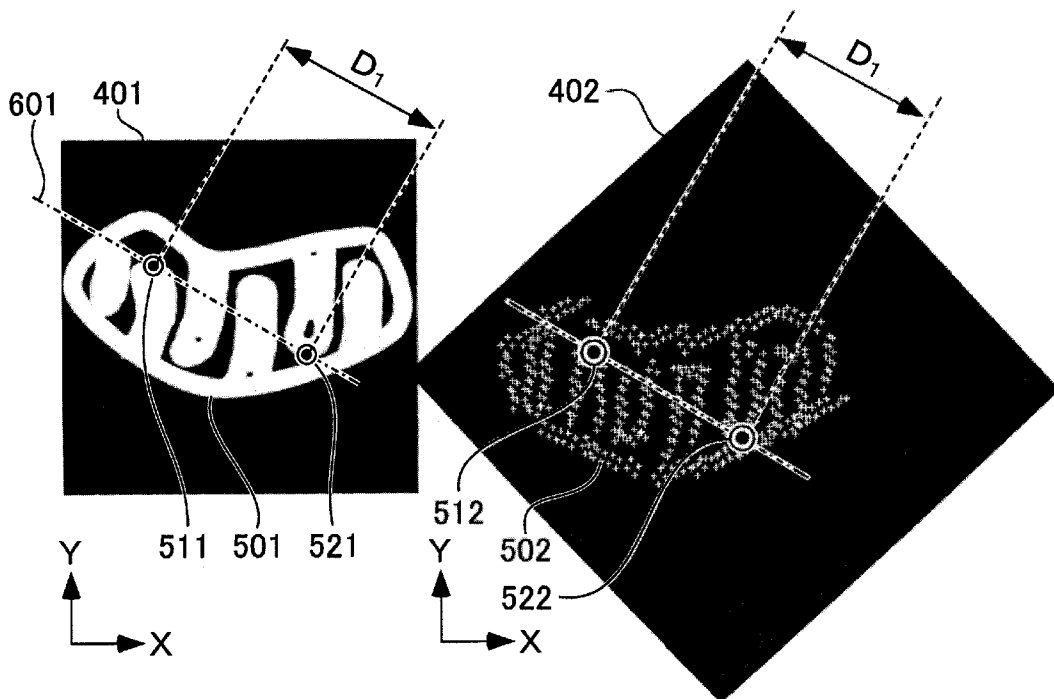
[図4]



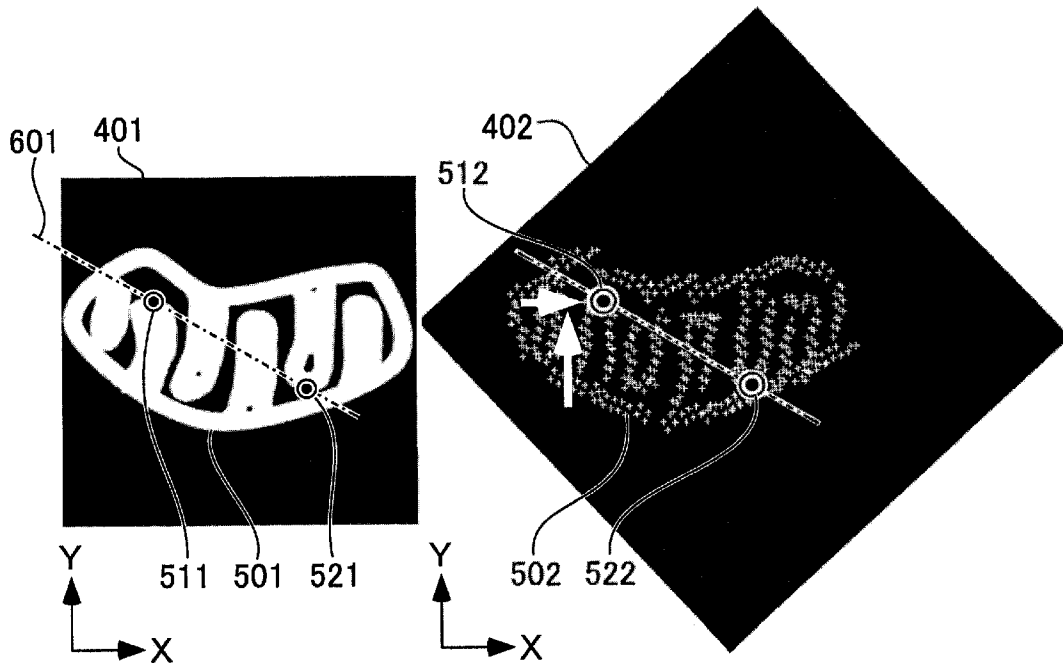
[図5]



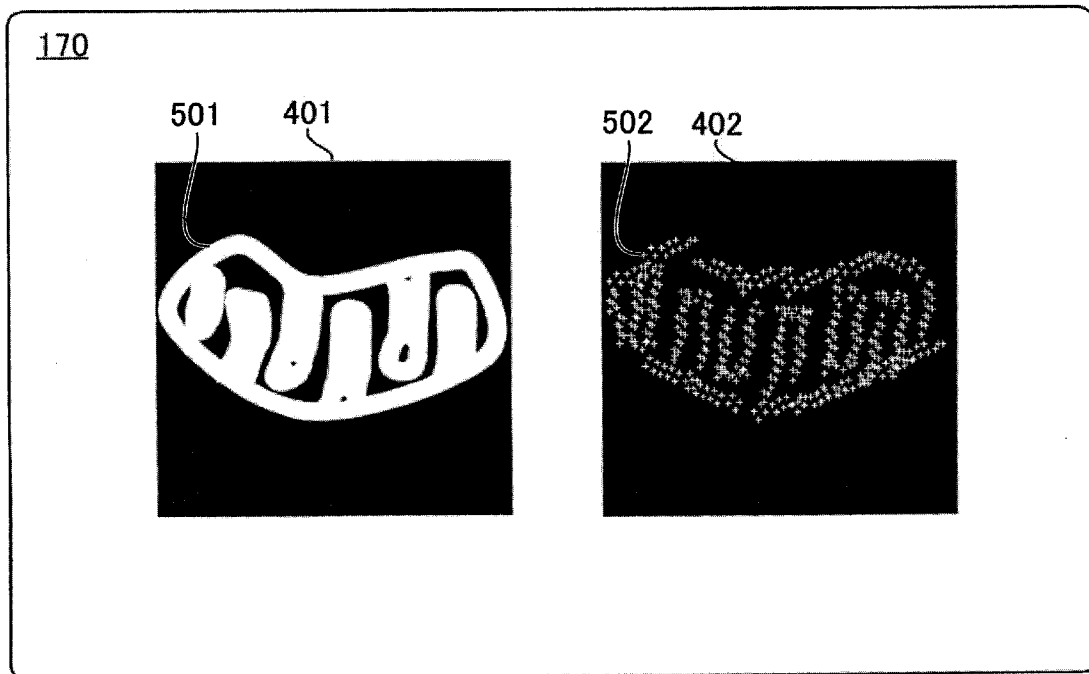
[図6]



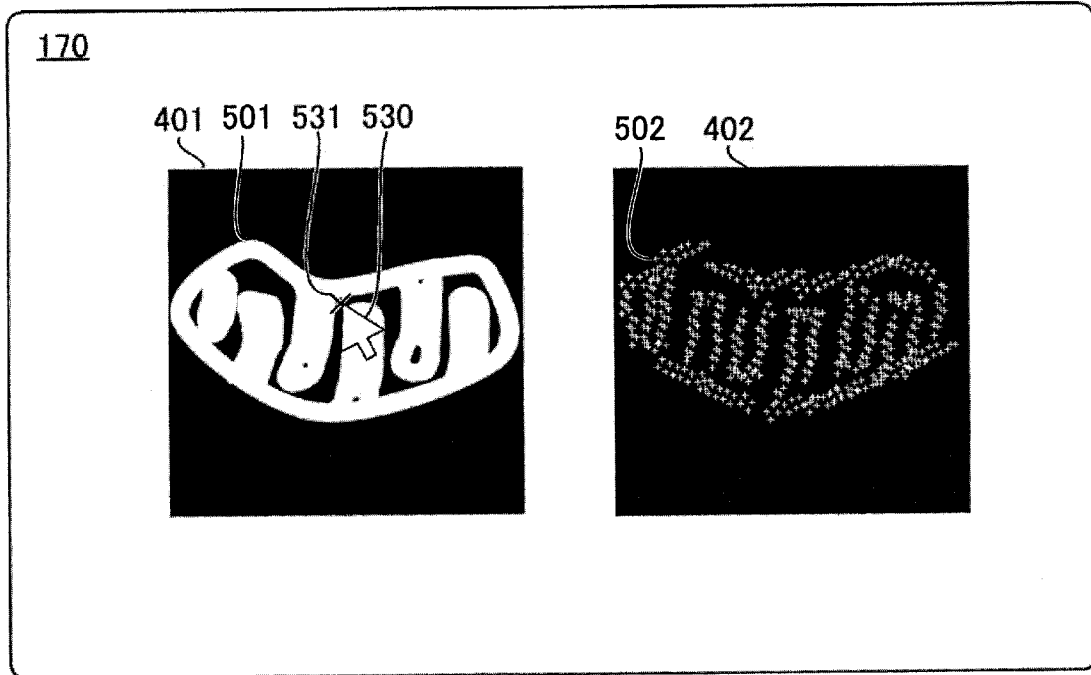
[図7]



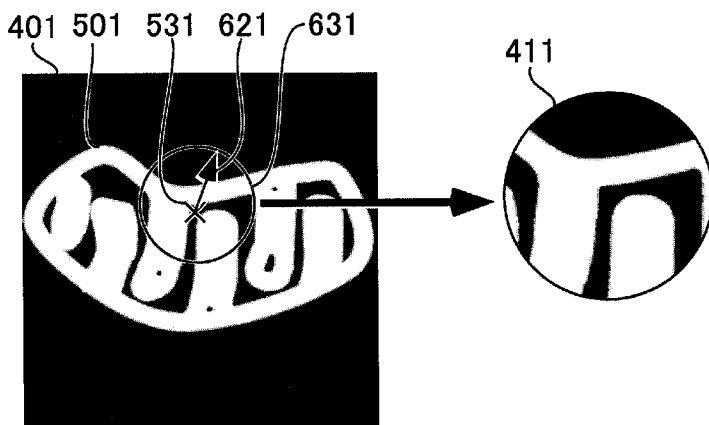
[図8]



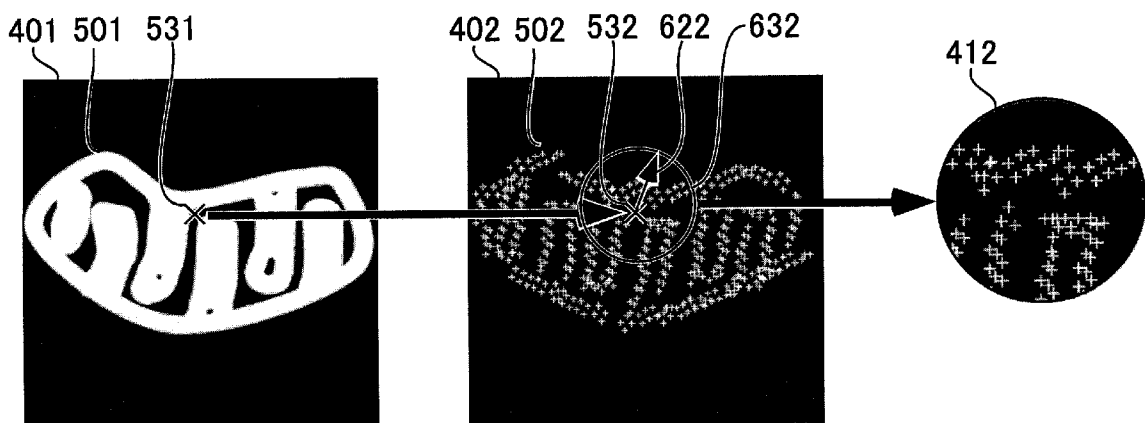
[図9]



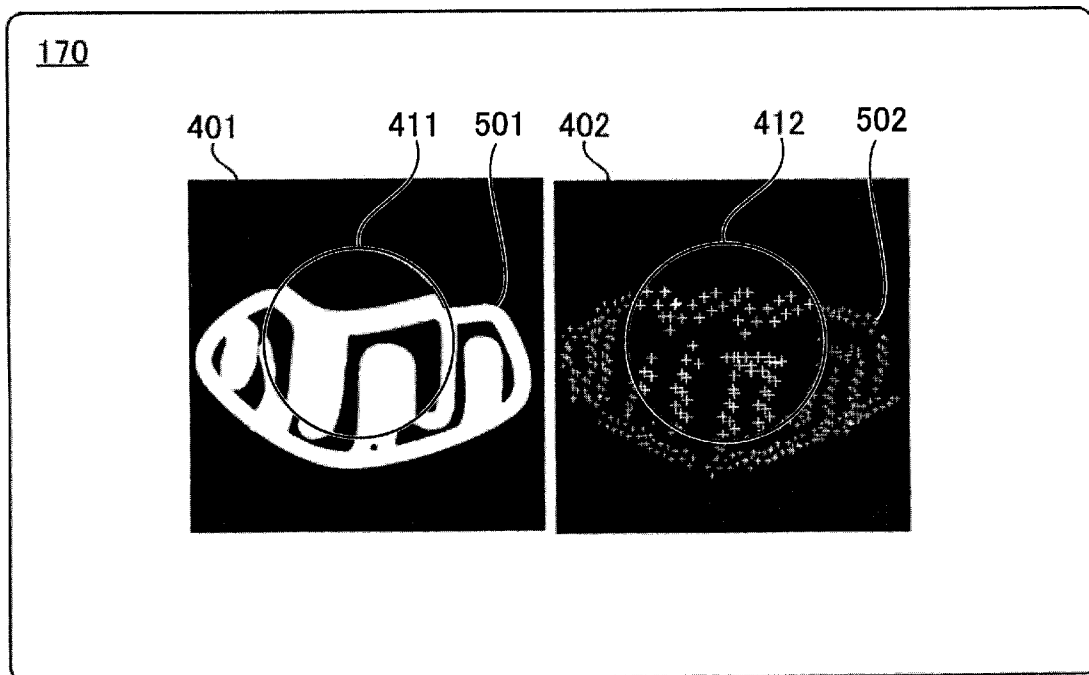
[図10]



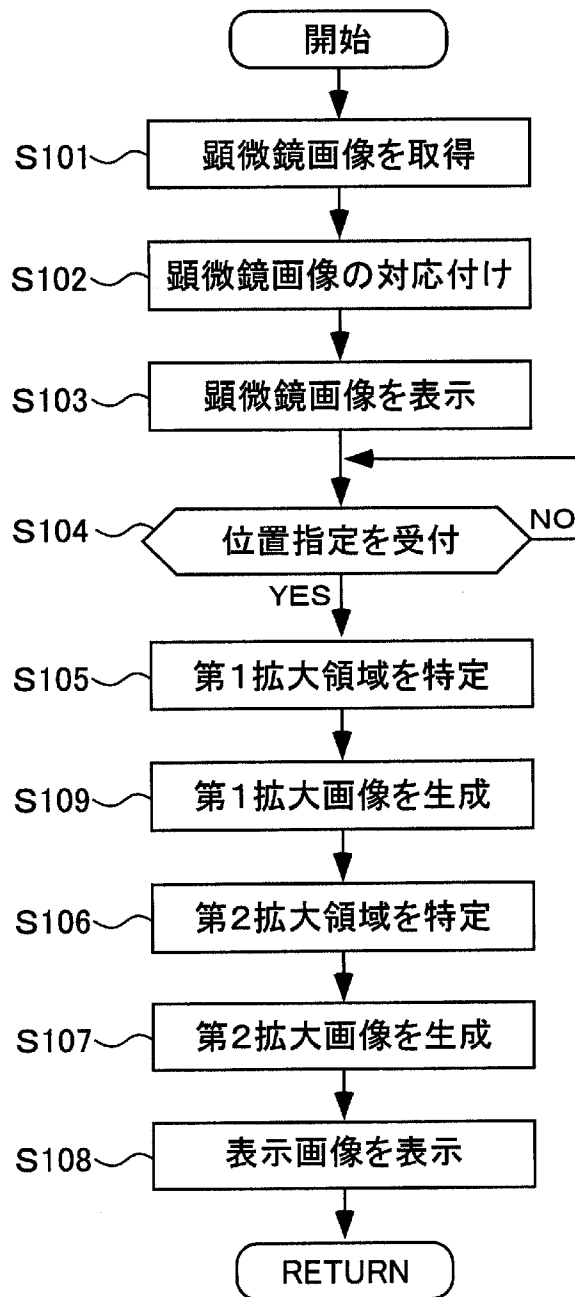
[図11]



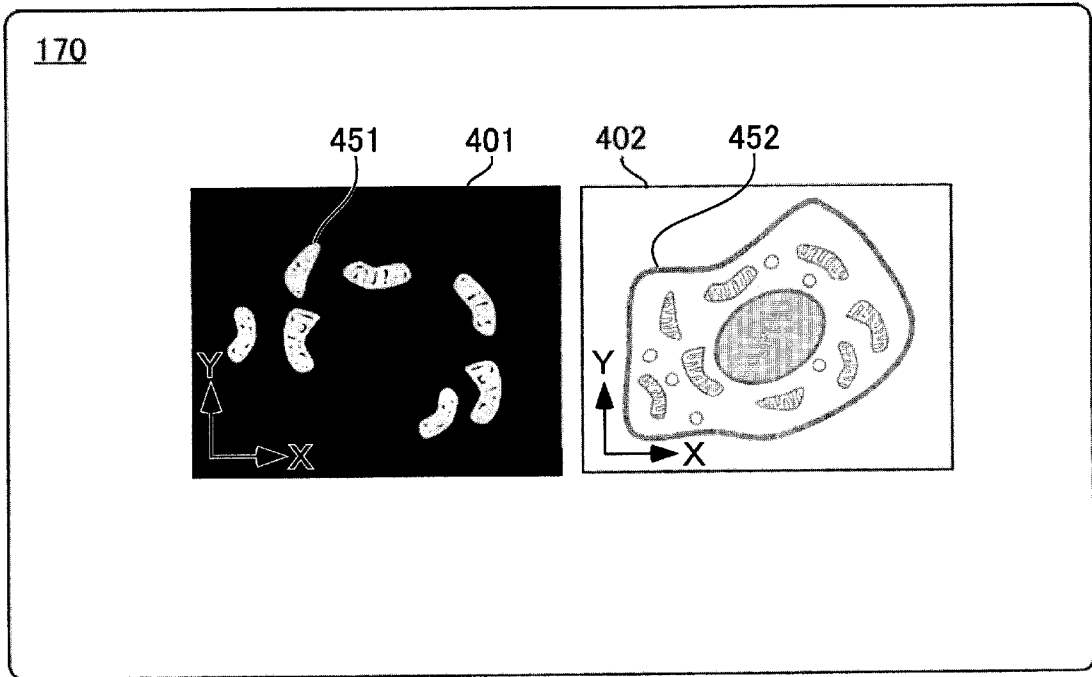
[図12]



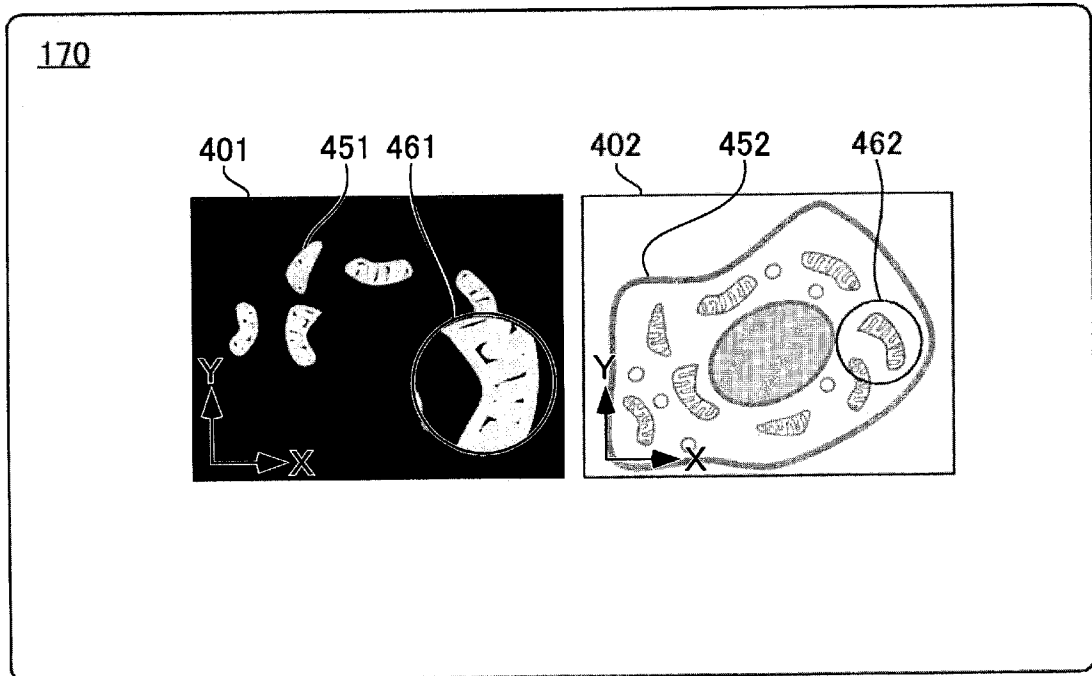
[図13]



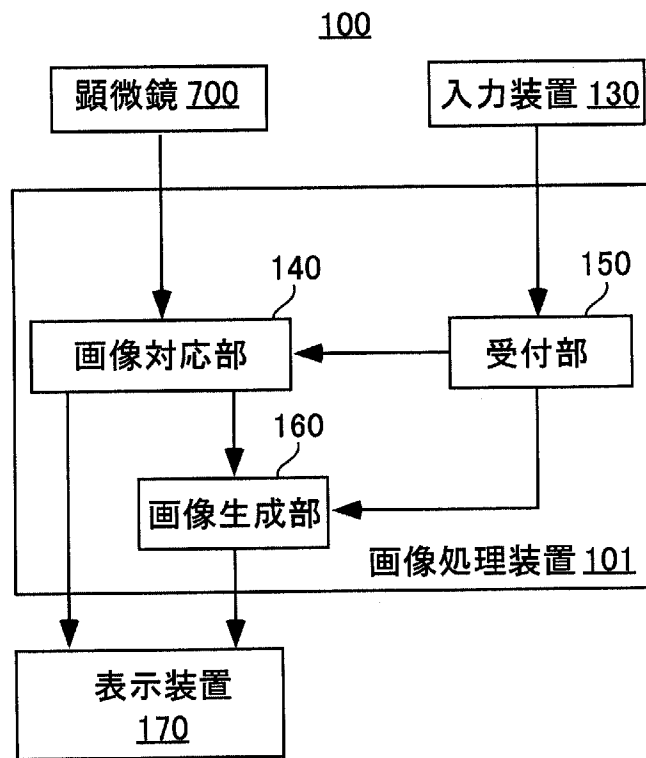
[图14]



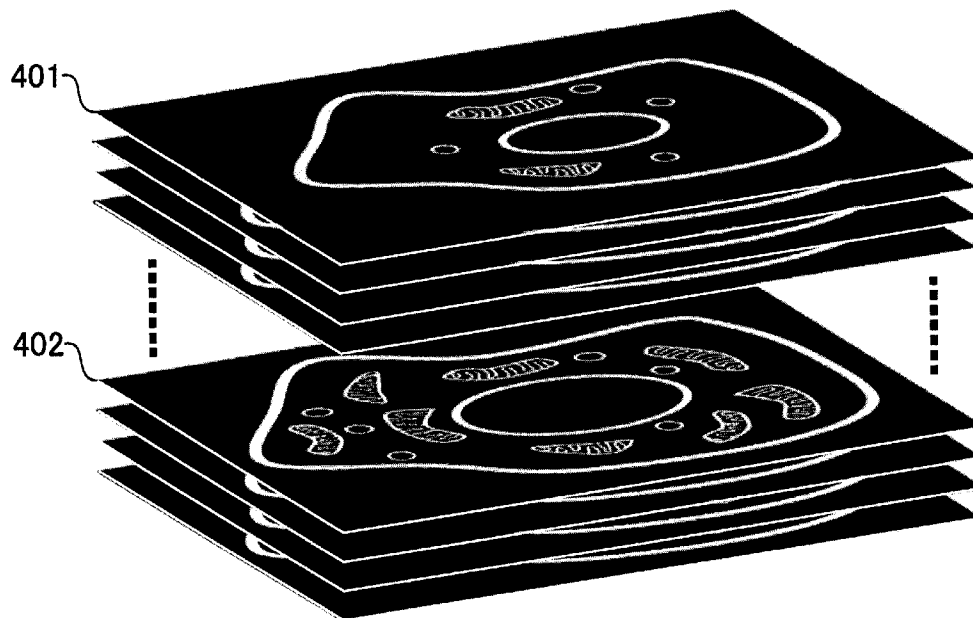
[图15]



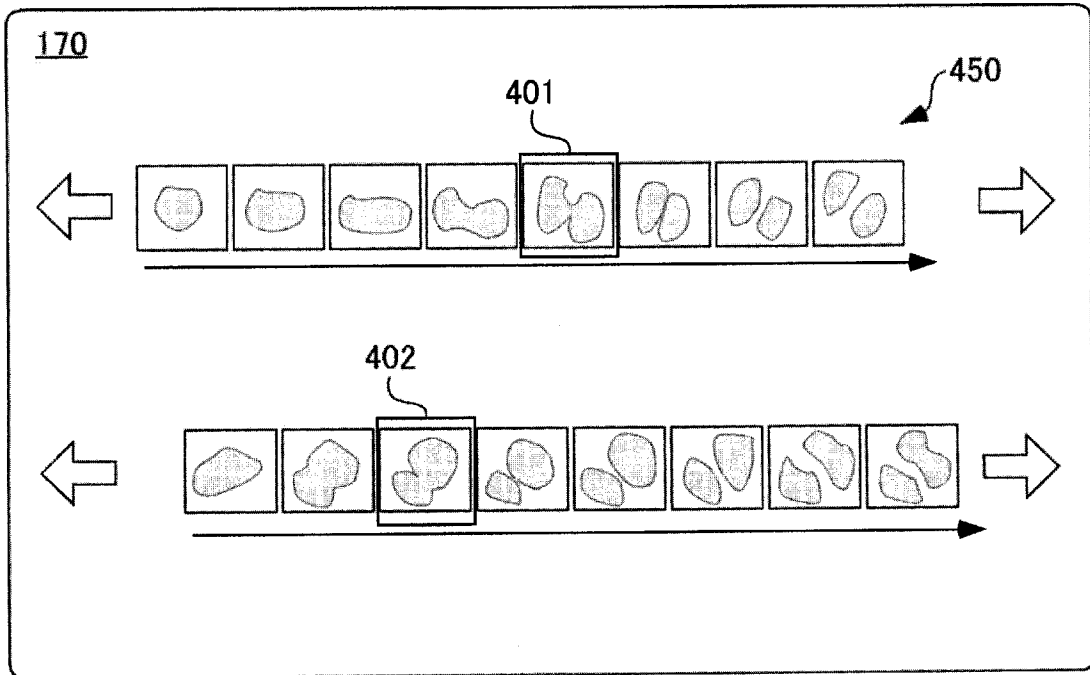
[図16]



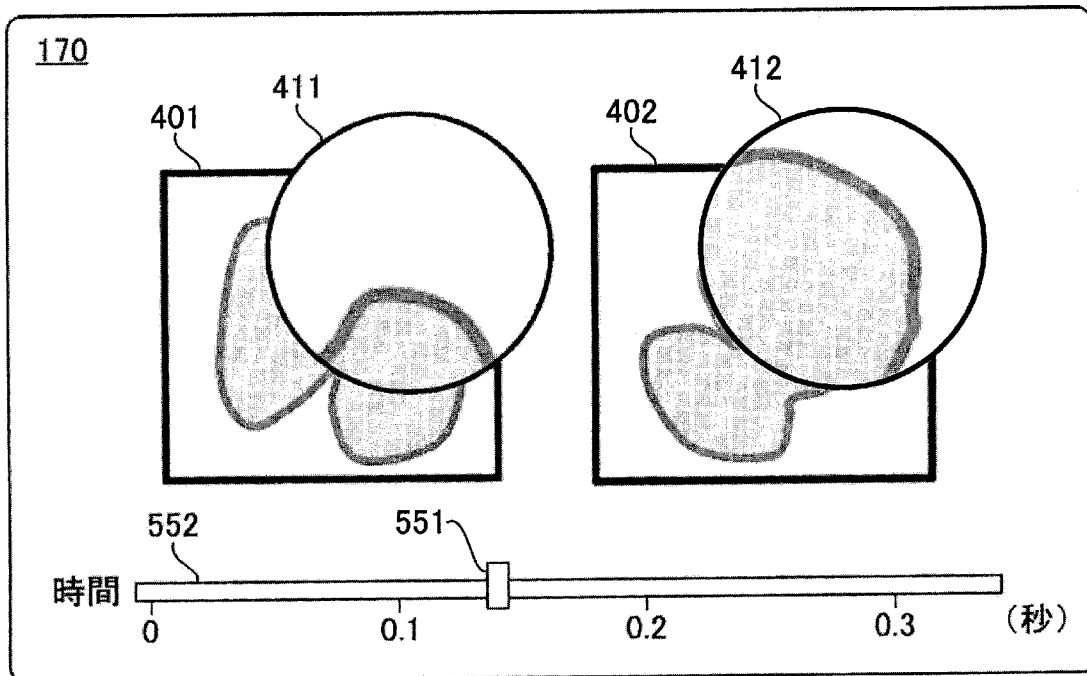
[図17]



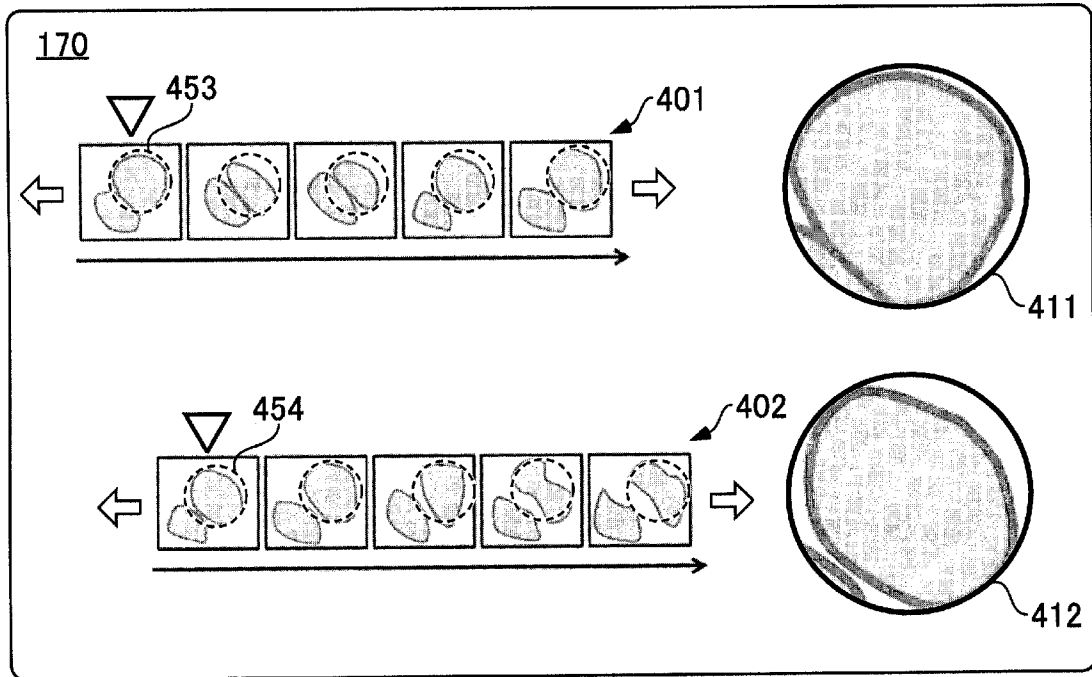
[図18]



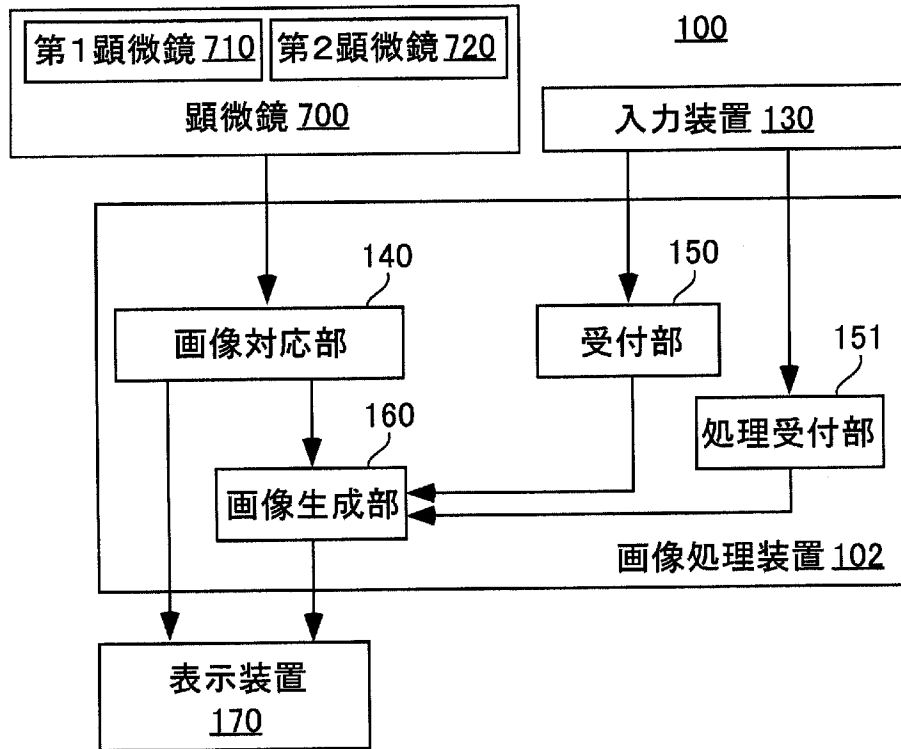
[図19]



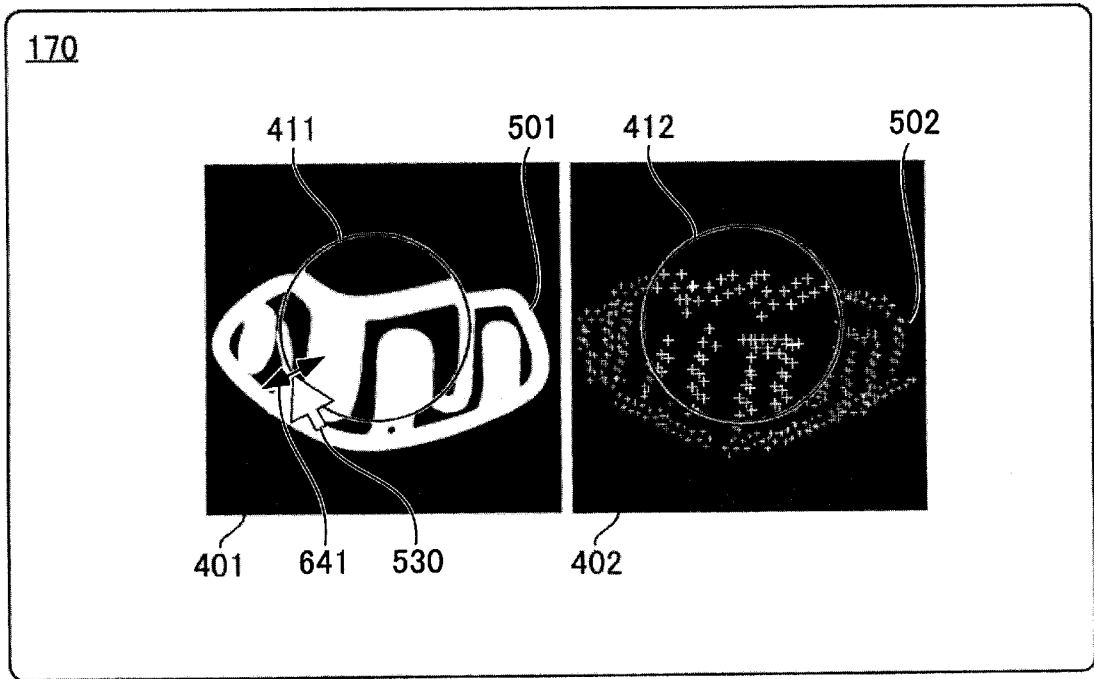
[図20]



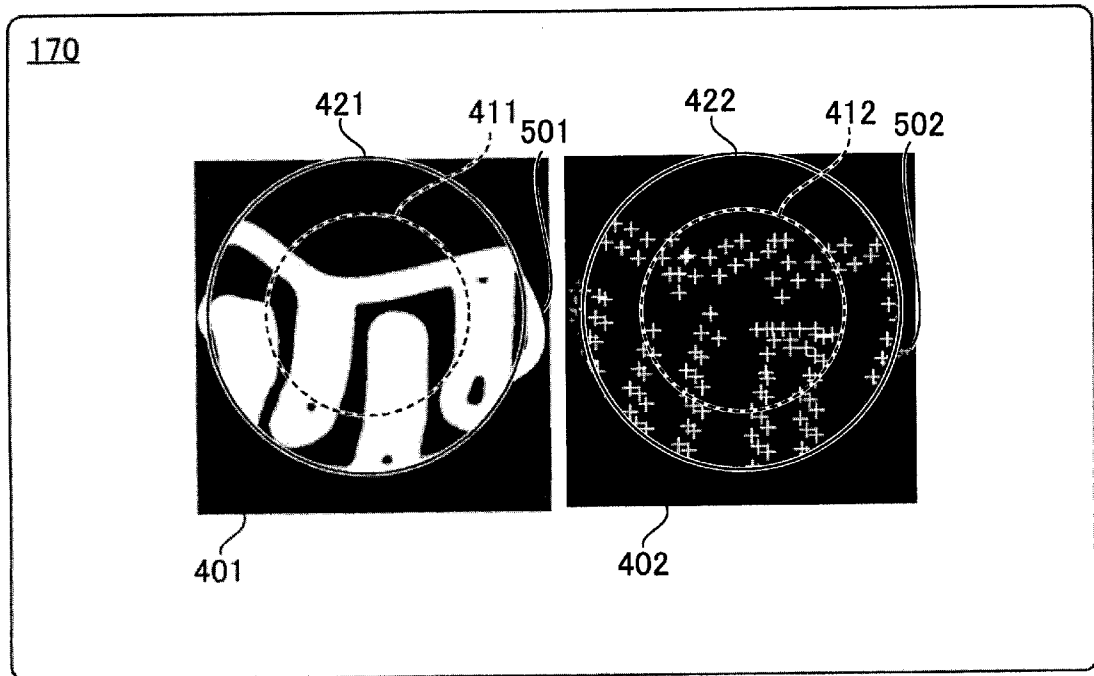
[図21]



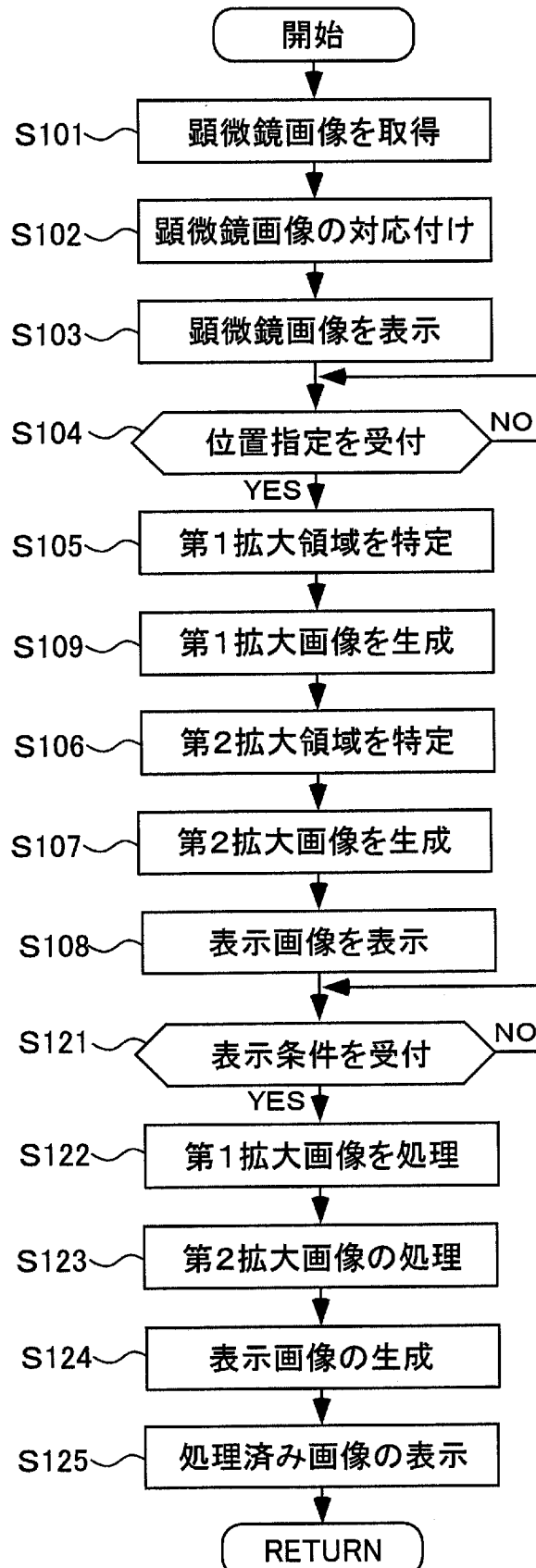
[図22]



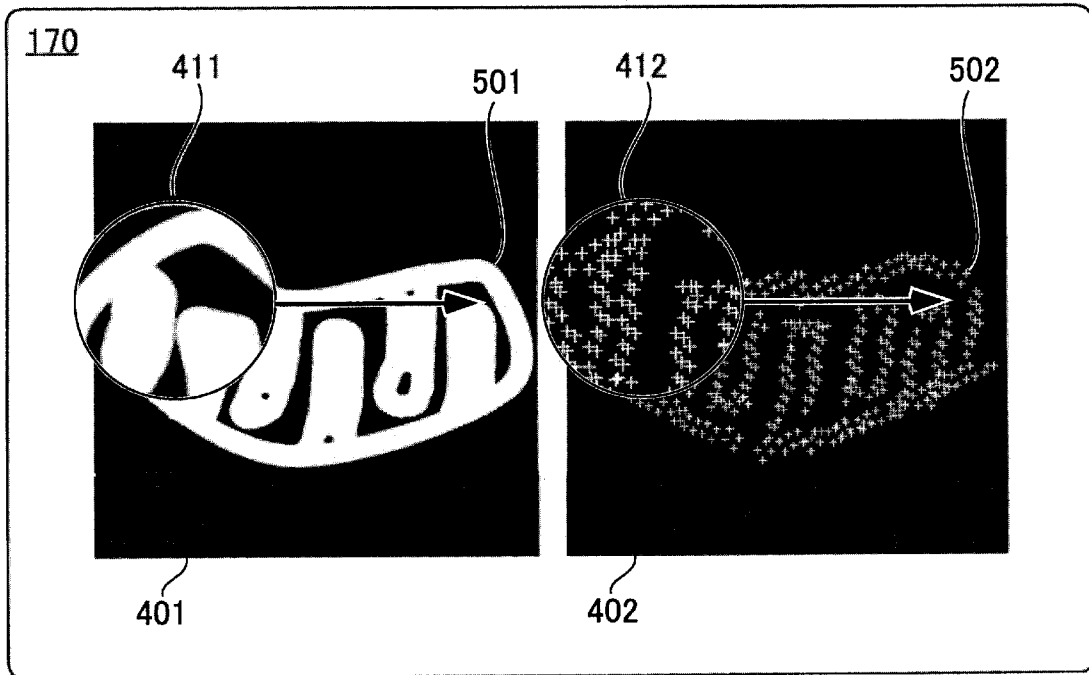
[図23]



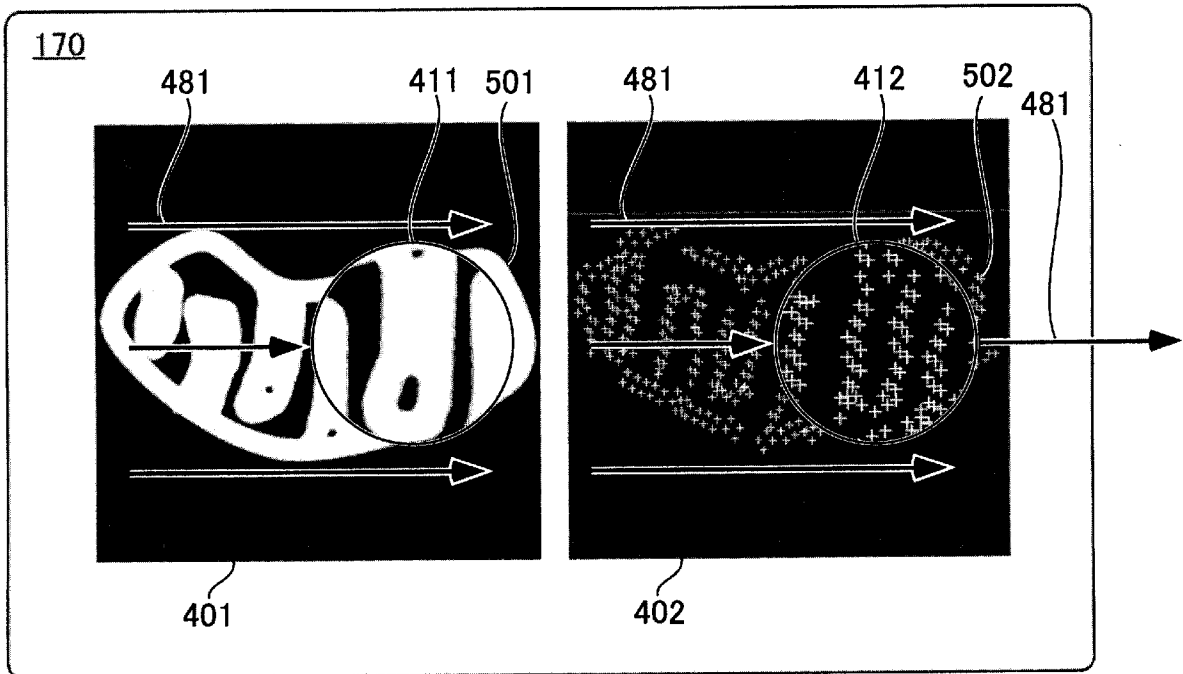
[図24]



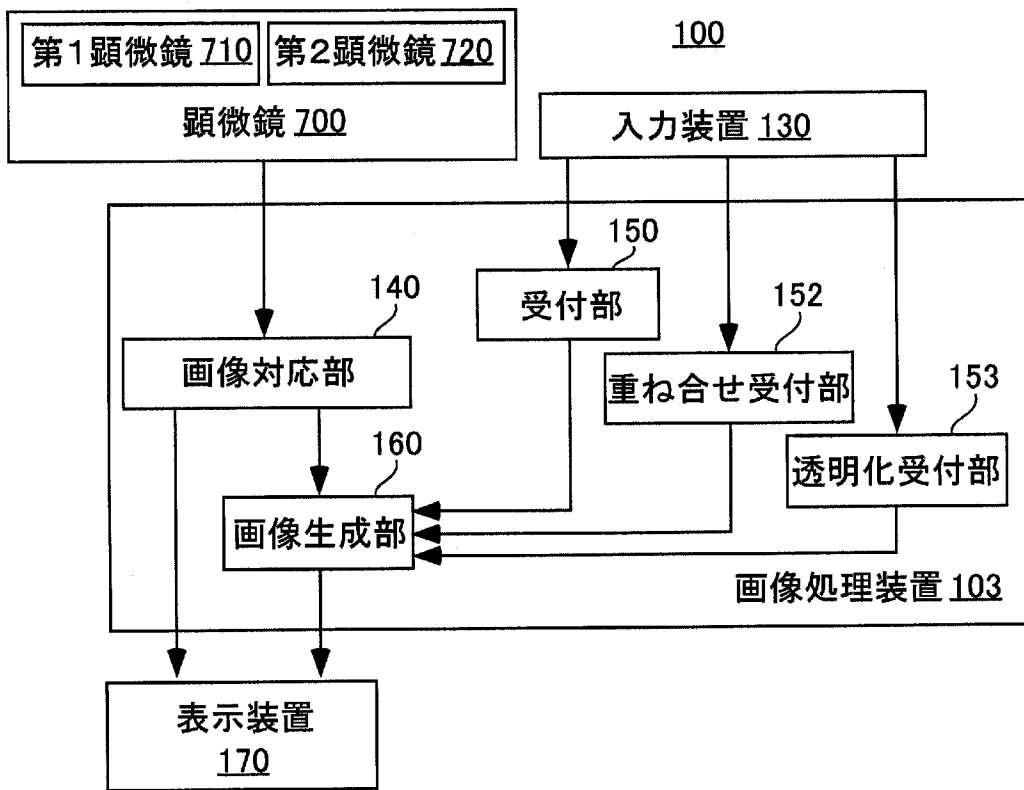
[図25]



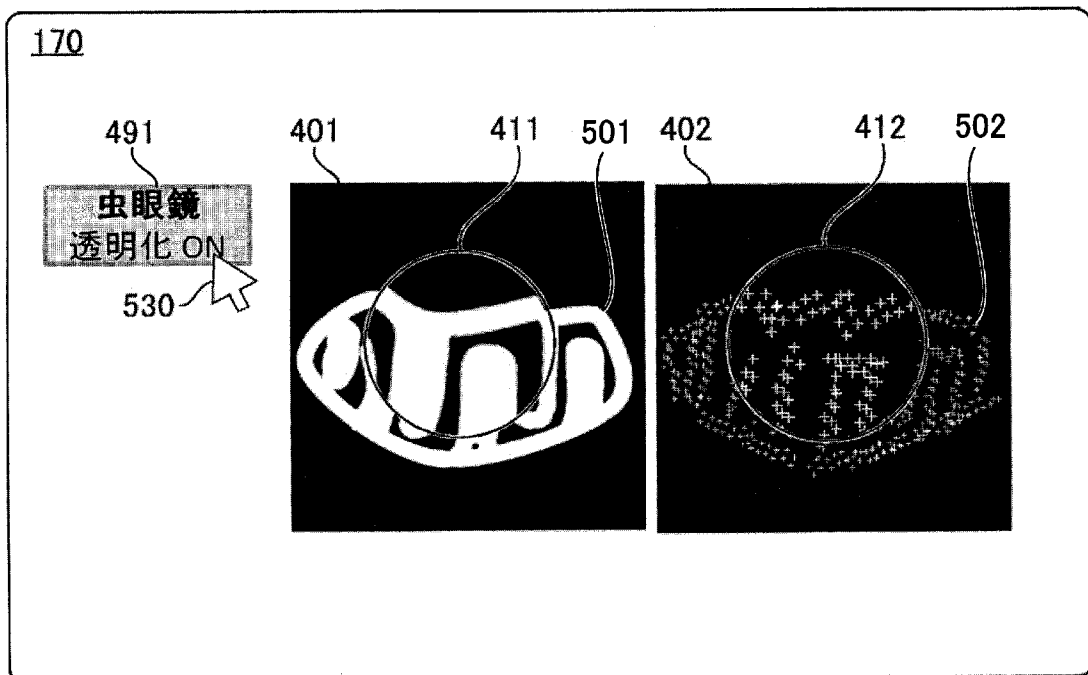
[図26]



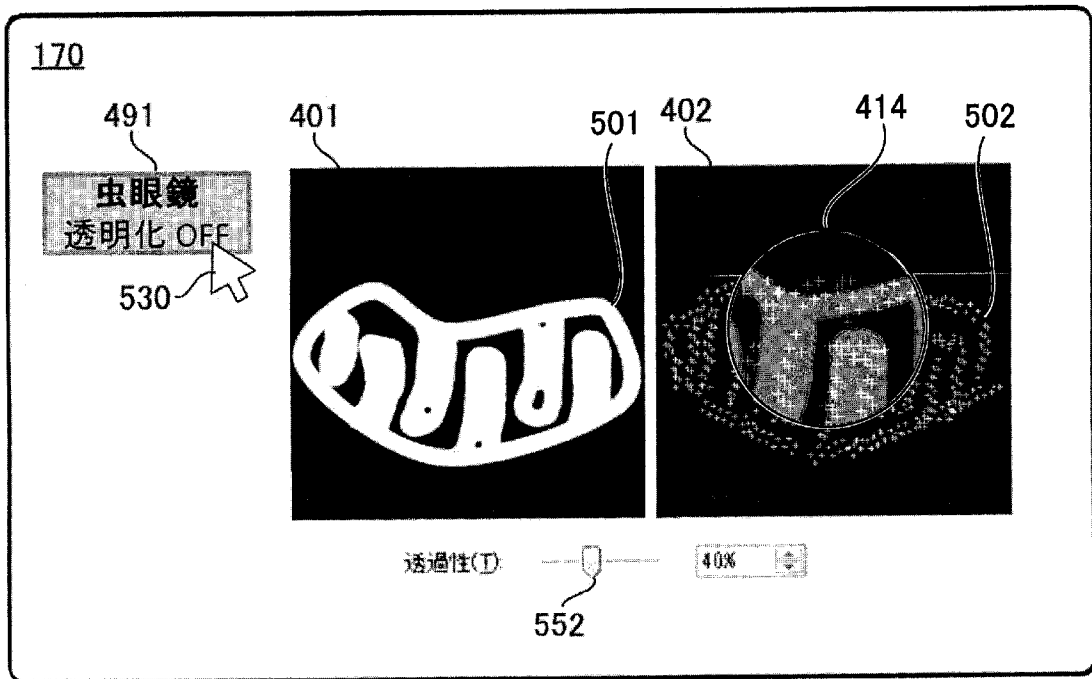
[図27]



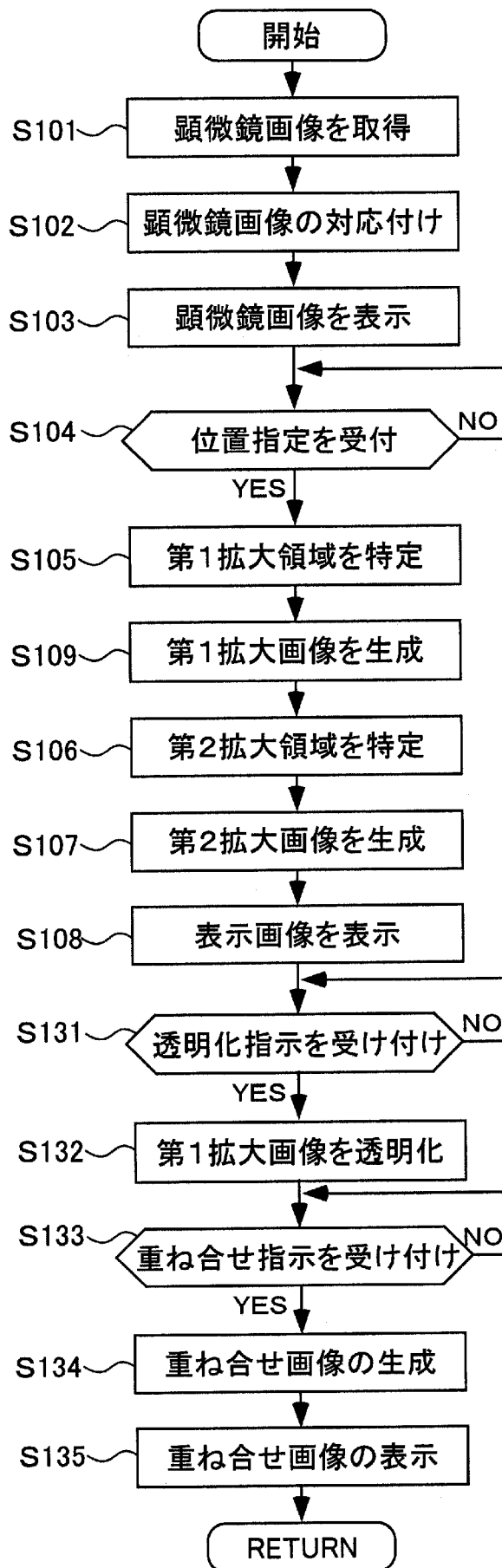
[図28]



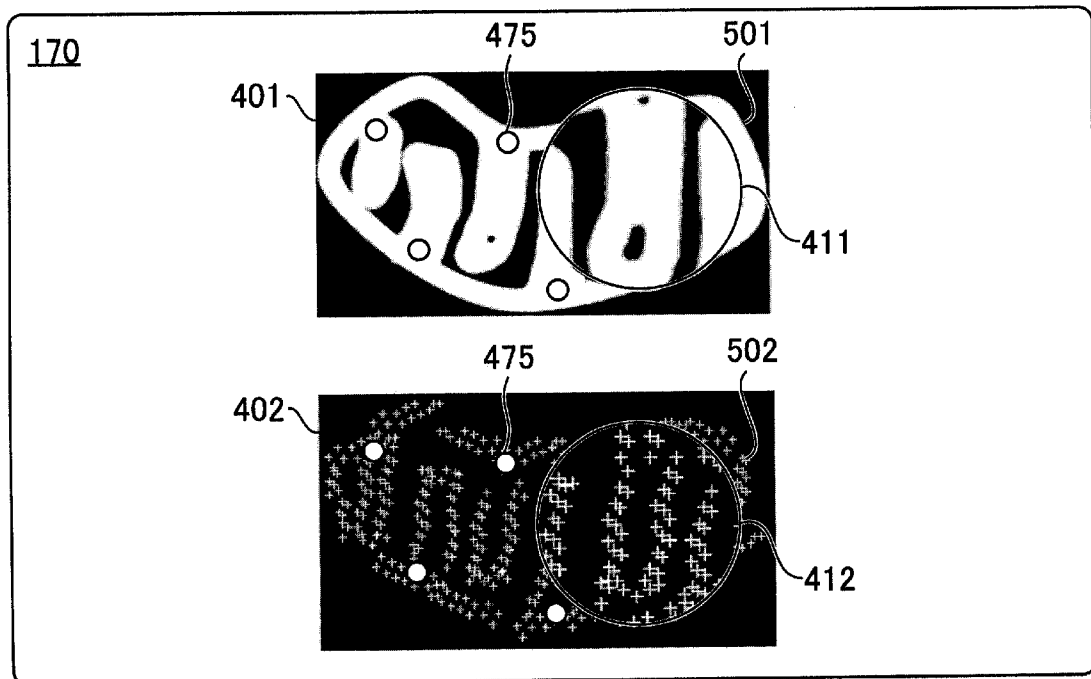
[図29]



[図30]



[図31]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/084866

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 H04N7/18(2006.01)i, A61B6/03(2006.01)i, G02B21/00(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 H04N7/18, A61B6/03, G02B21/00, G06T1/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	JP 2005-148584 A (Olympus Corp.), 09 June 2005 (09.06.2005), paragraphs [0016] to [0045]; fig. 1 to 3	1-4, 6, 13-16, 20-25, 27, 33
Y	& US 2005/0139748 A1 paragraphs [0019] to [0073]; fig. 1 to 3	5, 8-12, 17-19, 26, 29-32
A		7, 28
Y	WO 2014/013720 A1 (Nikon Corp.), 23 January 2014 (23.01.2014), paragraphs [0007] to [0008] & US 2015/0185463 A1 paragraphs [0008] to [0009] & JP 5888416 B2	5, 26

Further documents are listed in the continuation of Box C. — See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | <input type="checkbox"/> 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 |
| <input type="checkbox"/> earlier application or patent but published on or after the international filing date | <input checked="" type="checkbox"/> 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 |
| <input type="checkbox"/> 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) | <input type="checkbox"/> 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 |
| <input type="checkbox"/> document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | <input type="checkbox"/> document member of the same patent family |
| <input type="checkbox"/> document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

Date of the actual completion of the international search 03 February 2017 (03.02.17)	Date of mailing of the international search report 14 February 2017 (14.02.17)
--	---

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/JP2016/084866

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-208539 A (Fujitsu Ltd.), 24 November 2015 (24.11.2015), paragraphs [0030] to [0045], [0125] to [0129]; fig. 1 to 5, 15 & US 2015/0310610 A1 paragraphs [0051] to [0067], [0145] to [0150]; fig. 1 to 5, 15 & CN 105030265 A	8-12, 18-19, 29-32
Y	JP 2011-142974 A (Fujifilm Corp.), 28 July 2011 (28.07.2011), paragraph [0045]; fig. 5 (Family: none)	10, 31
Y	JP 2011-125568 A (Canon Inc.), 30 June 2011 (30.06.2011), paragraph [0017] & US 2012/0249549 A1 paragraph [0027] & WO 2011/074162 A1	10, 31
Y	JP 2008-093254 A (Fujifilm Corp.), 24 April 2008 (24.04.2008), paragraphs [0068] to [0077]; fig. 11 to 13 (Family: none)	17
Y	WO 2012/169344 A1 (Hitachi Medical Corp.), 13 December 2012 (13.12.2012), paragraphs [0021] to [0025], [0085] to [0086]; fig. 12, 17 & US 2014/0126789 A1 paragraphs [0044] to [0048], [0109] to [0110]; fig. 12, 17 & EP 2719325 A1 & CN 103596489 A	17
A	JP 2006-220904 A (Olympus Corp.), 24 August 2006 (24.08.2006), entire text & US 2006/0176367 A1 entire text & EP 1691230 A1	1-33
A	JP 2013-061433 A (Olympus Corp.), 04 April 2013 (04.04.2013), entire text & US 2013/0063584 A1 entire text	1-33

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04N7/18(2006.01)i, A61B6/03(2006.01)i, G02B21/00(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i</p>												
<p>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)) Int.Cl. H04N7/18, A61B6/03, G02B21/00, G06T1/00</p>												
<p>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</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2017年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2017年	日本国実用新案登録公報	1996-2017年	日本国登録実用新案公報	1994-2017年		
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2017年											
日本国実用新案登録公報	1996-2017年											
日本国登録実用新案公報	1994-2017年											
<p>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)</p>												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">引用文献の カテゴリー*</th> <th style="width:70%;">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</th> <th style="width:20%;">関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">X</td> <td rowspan="3">JP 2005-148584 A (オリンパス株式会社) 2005.06.09, 段落[0016]-[0045], 図1-3 & US 2005/0139748 A1, 段落[0019]-[0073], 図1-3</td> <td style="vertical-align: top;">1-4, 6, 13-16, 20-25, 27, 33</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Y</td> <td style="vertical-align: top;">5, 8-12, 17-19, 26, 29-32</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">A</td> <td style="vertical-align: top;">7, 28</td> </tr> </tbody> </table>			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	JP 2005-148584 A (オリンパス株式会社) 2005.06.09, 段落[0016]-[0045], 図1-3 & US 2005/0139748 A1, 段落[0019]-[0073], 図1-3	1-4, 6, 13-16, 20-25, 27, 33	Y	5, 8-12, 17-19, 26, 29-32	A	7, 28
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	JP 2005-148584 A (オリンパス株式会社) 2005.06.09, 段落[0016]-[0045], 図1-3 & US 2005/0139748 A1, 段落[0019]-[0073], 図1-3	1-4, 6, 13-16, 20-25, 27, 33										
Y		5, 8-12, 17-19, 26, 29-32										
A		7, 28										
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>												
<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」 同一パテントファミリー文献</p> </td> </tr> </table>			<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」 同一パテントファミリー文献</p>								
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」 同一パテントファミリー文献</p>											
<p>国際調査を完了した日</p> <p style="text-align: center;">03.02.2017</p>		<p>国際調査報告の発送日</p> <p style="text-align: center;">14.02.2017</p>										
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p style="text-align: center;">日本国特許庁 (ISA/J.P.) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:60%;"> 特許庁審査官 (権限のある職員) 鈴木 隆夫 </td> <td style="width:10%; text-align: center;">5P</td> <td style="width:30%; text-align: center;">5891</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> 電話番号 03-3581-1101 内線 3581 </td> </tr> </table>	特許庁審査官 (権限のある職員) 鈴木 隆夫	5P	5891	電話番号 03-3581-1101 内線 3581						
特許庁審査官 (権限のある職員) 鈴木 隆夫	5P	5891										
電話番号 03-3581-1101 内線 3581												

C (続き) 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	WO 2014/013720 A1 (株式会社ニコン) 2014.01.23, 段落[0007]-[0008] & US 2015/0185463 A1, 段落[0008]-[0009] & JP 5888416 B2	5, 26
Y	JP 2015-208539 A (富士通株式会社) 2015.11.24, 段落[0030]-[0045], [0125]-[0129], 図 1-5, 15 & US 2015/0310610 A1, 段落[0051]-[0067], [0145]-[0150], 図 1-5, 15 & CN 105030265 A	8-12, 18-19, 29-32
Y	JP 2011-142974 A (富士フイルム株式会社) 2011.07.28, 段落[0045], 図 5 (ファミリーなし)	10, 31
Y	JP 2011-125568 A (キヤノン株式会社) 2011.06.30, 段落[0017] & US 2012/0249549 A1, 段落[0027] & WO 2011/074162 A1	10, 31
Y	JP 2008-093254 A (富士フイルム株式会社) 2008.04.24, 段落[0068]-[0077], 図 11-13 (ファミリーなし)	17
Y	WO 2012/169344 A1 (株式会社日立メディコ) 2012.12.13, 段落[0021]-[0025], [0085]-[0086], 図 12, 17 & US 2014/0126789 A1, 段落[0044]-[0048], [0109]-[0110], 図 12, 17 & EP 2719325 A1 & CN 103596489 A	17
A	JP 2006-220904 A (オリンパス株式会社) 2006.08.24, 全文 & US 2006/0176367 A1, 全文 & EP 1691230 A1	1-33
A	JP 2013-061433 A (オリンパス株式会社) 2013.04.04, 全文 & US 2013/0063584 A1, 全文	1-33