

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5208650号
(P5208650)

(45) 発行日 平成25年6月12日(2013.6.12)

(24) 登録日 平成25年3月1日(2013.3.1)

(51) Int.Cl.

F 1

GO2B 21/00	(2006.01)	GO2B 21/00
GO1N 21/64	(2006.01)	GO1N 21/64
GO2B 21/36	(2006.01)	GO2B 21/36

Z

請求項の数 10 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-250823 (P2008-250823)
(22) 出願日	平成20年9月29日 (2008.9.29)
(65) 公開番号	特開2010-85420 (P2010-85420A)
(43) 公開日	平成22年4月15日 (2010.4.15)
審査請求日	平成23年9月12日 (2011.9.12)

(73) 特許権者	000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(74) 代理人	100118913 弁理士 上田 邦生
(74) 代理人	100112737 弁理士 藤田 考晴
(72) 発明者	服部 敏征 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	山下 裕介 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】

試料を収容した1以上の容器を搭載し該容器の位置を調節可能な電動ステージと、該電動ステージ上に搭載された前記容器内の前記試料に照射するレーザ光を走査するスキャナと、該スキャナにより走査されたレーザ光を前記試料に集光する対物レンズと、該対物レンズによるレーザ光の照射により試料において発生した蛍光を検出して試料の画像を取得する画像取得部と、これらを収容する暗箱とを備える顕微鏡と、

前記電動ステージに対する前記容器の搭載位置を記憶する記憶部と、

該記憶部に記憶された前記容器の搭載位置に基づいて、前記画像取得部により取得する容器内の部分画像の取得位置を設定する画像取得位置設定部と、

該画像取得位置設定部により設定された取得位置に基づいて、前記容器毎に複数枚の部分画像を取得するように前記顕微鏡を制御する制御部と、

前記容器毎に取得された複数枚の部分画像を配列しマップ画像を生成するマップ画像生成部とを備え、

前記容器を保持するホルダ部を有し、前記電動ステージへ搭載される試料ホルダと、

前記試料ホルダの種類を検出するセンサとをさらに備え、

前記記憶部は、前記試料ホルダの前記ホルダ部に関する位置情報を記憶し、

前記画像取得位置設定部は、前記センサにより検出された前記試料ホルダの種類に対応する前記位置情報を用いて前記部分画像の前記取得位置を設定する顕微鏡システム。

【請求項 2】

10

20

試料を収容した1以上の容器を搭載し該容器の位置を調節可能な電動ステージと、該電動ステージ上に搭載された前記容器内の前記試料に照射するレーザ光を走査するスキャナと、該スキャナにより走査されたレーザ光を前記試料に集光する対物レンズと、該対物レンズによるレーザ光の照射により試料において発生した蛍光を検出して試料の画像を取得する画像取得部と、これらを収容する暗箱とを備える顕微鏡と、

前記電動ステージに対する前記容器の搭載位置を記憶する記憶部と、

該記憶部に記憶された前記容器の搭載位置に基づいて、前記画像取得部により取得する容器内の部分画像の取得位置を設定する画像取得位置設定部と、

該画像取得位置設定部により設定された取得位置に基づいて、前記容器毎に複数枚の部分画像を取得するように前記顕微鏡を制御する制御部と、

前記容器毎に取得された複数枚の部分画像を配列しマップ画像を生成するマップ画像生成部とを備え、

前記制御部が、多重染色された試料のマップ画像を生成する場合に、一部の蛍光色について容器毎に複数の部分画像を取得した後、取得された部分画像中で蛍光の存在する部分画像の取得位置において、他の蛍光色についても部分画像を取得するよう前記顕微鏡を制御し、

前記マップ画像生成部は、複数の蛍光色について取得された部分画像を合成してマップ画像を生成する顕微鏡システム。

【請求項3】

試料を収容した1以上の容器を搭載し該容器の位置を調節可能な電動ステージと、該電動ステージ上に搭載された前記容器内の前記試料に照射するレーザ光を走査するスキャナと、該スキャナにより走査されたレーザ光を前記試料に集光する対物レンズと、該対物レンズによるレーザ光の照射により試料において発生した蛍光を検出して試料の画像を取得する画像取得部と、これらを収容する暗箱とを備える顕微鏡と、

前記電動ステージに対する前記容器の搭載位置を記憶する記憶部と、

該記憶部に記憶された前記容器の搭載位置に基づいて、前記画像取得部により取得する容器内の部分画像の取得位置を設定する画像取得位置設定部と、

該画像取得位置設定部により設定された取得位置に基づいて、前記容器毎に複数枚の部分画像を取得するように前記顕微鏡を制御する制御部と、

前記容器毎に取得された複数枚の部分画像を配列しマップ画像を生成するマップ画像生成部とを備え、

前記制御部が、マップ画像を生成するための部分画像の取得に際して、被写界深度を増大させるよう前記顕微鏡を制御する顕微鏡システム。

【請求項4】

前記容器を保持するホルダ部を有し、前記電動ステージへ搭載される試料ホルダをさらに備え、

前記記憶部は、前記試料ホルダの前記ホルダ部に関する位置情報を記憶し、

前記画像取得位置設定部は、前記記憶部に記憶された前記位置情報を用いて前記部分画像の前記取得位置を設定する請求項2または請求項3に記載の顕微鏡システム。

【請求項5】

前記位置情報は、前記ホルダ部に保持される前記容器の略中心を示す情報を含み、

前記画像取得位置設定部は、前記容器の略中心から一方向へ回転する順序で隣接する部分画像を取得するように前記取得位置および取得順序を設定する請求項1または請求項4に記載の顕微鏡システム。

【請求項6】

前記制御部が、前記画像取得部により取得される前記部分画像の取得に際して、前記容器毎に少なくとも1回合焦動作を行うよう前記顕微鏡を制御する請求項1から請求項5のいずれかに記載の顕微鏡システム。

【請求項7】

前記画像取得位置設定部が、前記容器のほぼ中央から一方向に回転する順序で、隣接す

10

20

30

40

50

る前記部分画像を取得するように取得位置を設定する請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の顕微鏡システム。

【請求項 8】

前記電動ステージが相互に交差する複数の移動軸を備え、

前記画像取得位置設定部が、前記複数の移動軸に交差する方向に隣接する部分画像を取得するように取得位置を設定する請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の顕微鏡システム。

【請求項 9】

前記制御部が、前記対物レンズの焦点位置を光軸方向に異ならせて複数組の部分画像群を取得するよう前記顕微鏡を制御し、

10

前記マップ画像生成部は、取得された複数組の部分画像群を合成してマップ画像を生成する請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の顕微鏡システム。

【請求項 10】

前記画像取得部が、前記対物レンズの焦点位置と光学的に共役な位置に配置された、口径を変更可能な可変ピンホールを有する請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の顕微鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、顕微鏡システムに関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

従来、複数の隣接する部分画像を組み合わせてより広い視野の画像、いわゆるマップ画像を生成する方法が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。この特許文献 1 においては、より高い倍率で取得した他の部分画像群を前記マップ画像に対応づけることで、マップ画像から、高い倍率の画像の位置を突き止めるようにしている。

【0003】

【特許文献 1】特表 2001-519944 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に開示された方法では、マップ画像を生成するために観察可能な全範囲にわたって部分画像を取得する必要があり、試料が存在しない範囲についても部分画像を取得するため、マップ画像の生成に時間がかかり、多大な記憶容量が必要になるという不都合がある。特に、レーザ光を走査させて画像を取得する方式のレーザ走査型顕微鏡においては、試料の像を撮影する C C D 等の撮像素子を用いる場合と比較して、画像取得に時間がかかるため、迅速にマップ画像を生成することができないという不都合がある。

【0005】

本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであって、多数の部分画像を組み合わせてなるマップ画像を短時間で生成することを可能とする顕微鏡システムを提供することを目的としている。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために本発明は以下の手段を提供する。

本発明は、試料を収容した 1 以上の容器を搭載し該容器の位置を調節可能な電動ステージと、該電動ステージ上に搭載された前記容器内の前記試料に照射するレーザ光を走査するスキャナと、該スキャナにより走査されたレーザ光を前記試料に集光する対物レンズと、該対物レンズによるレーザ光の照射により試料において発生した蛍光を検出して試料の画像を取得する画像取得部と、これらを収容する暗箱とを備える顕微鏡と、前記電動ステ

50

ージに対する前記容器の搭載位置を記憶する記憶部と、該記憶部に記憶された前記容器の搭載位置に基づいて、前記画像取得部により取得する容器内の部分画像の取得位置を設定する画像取得位置設定部と、該画像取得位置設定部により設定された取得位置に基づいて、前記容器毎に複数枚の部分画像を取得するように前記顕微鏡を制御する制御部と、前記容器毎に取得された複数枚の部分画像を配列しマップ画像を生成するマップ画像生成部とを備える顕微鏡システムを提供する。

【0007】

本発明によれば、電動ステージ上に試料を収容した1以上の容器を搭載すると、記憶部に記憶されている容器の搭載位置に応じて、画像取得位置設定部が部分画像の取得位置を設定する。制御部は、設定された取得位置に基づいて顕微鏡を制御し、容器内の複数枚の部分画像を容器毎に取得させる。顕微鏡においては、スキャナにより走査されたレーザ光が対物レンズによって試料に集光され、試料において発生した蛍光が画像取得部により検出されることにより部分画像が取得される。そして、マップ画像生成部が、取得された複数枚の部分画像を配列することにより、部分画像より広い視野範囲にわたるマップ画像が生成される。

【0008】

この場合において、本発明によれば、画像取得位置設定部が、記憶部に記憶されている容器の搭載位置に応じて部分画像の取得位置を設定するので、搭載位置の近傍における容器内の必要な範囲にわたる部分画像のみを取得することが可能となる。その結果、容器外の部分画像を取得してしまう無駄を省いて、短時間に、かつ、少ない記憶容量でマップ画像を生成することができる。

【0009】

上記発明においては、前記制御部が、前記画像取得部により取得される前記部分画像の取得に際して、前記容器毎に少なくとも1回合焦動作を行うよう前記顕微鏡を制御することとしてもよい。

このようにすることで、容器毎に少なくとも1回試料に合焦されるので、試料が存在しない焦点面のみにおいて部分画像が取得されてしまう無駄を省くことができる。

【0010】

また、上記発明においては、前記画像取得位置設定部が、前記容器のほぼ中央から一方に向かって回転する順序で、隣接する前記部分画像を取得するように取得位置を設定することとしてもよい。

このようにすることで、試料の存在している可能性が高い容器のほぼ中央部から広がるように部分画像が取得されるので、容器内の全範囲にわたって部分画像を取得しなくても試料が存在するマップ画像を短時間で取得することができる。

【0011】

また、上記発明においては、前記電動ステージが相互に交差する複数の移動軸を備え、前記画像取得位置設定部が、前記複数の移動軸に交差する方向に隣接する部分画像を取得するように取得位置を設定してもよい。

このようにすることで、隣接する部分画像を取得するために電動ステージを作動させる場合に、複数の移動軸を同時に移動させることができ、各移動軸による移動距離を短縮して、移動時間を短縮し、短時間の内にマップ画像を生成することができる。例えば、直交する2方向に移動軸を有する場合、移動軸方向に隣接する部分画像を取得する場合には、1つの移動軸のみを距離Xだけ移動させる必要がある。しかし、2つの移動軸に対して45°の角度をなす方向に隣接する部分画像を取得する場合には、2つの移動軸をそれぞれX/2ずつ同時に移動させれば足り、所要時間を約30%短縮することができる。

【0012】

また、上記発明においては、前記制御部が、多重染色された試料のマップ画像を生成する場合に、一部の蛍光色について容器毎に複数の部分画像を取得した後、取得された部分画像中で蛍光の存在する部分画像の取得位置において、他の蛍光色についても部分画像を取得するよう前記顕微鏡を制御し、前記マップ画像生成部は、複数の蛍光色について取得

10

20

30

40

50

された部分画像を合成してマップ画像を生成することとしてもよい。

このようにすることで、多重染色画像が得られない領域について部分画像を取得してしまう無駄を省き、マップ画像を短時間で生成することができる。

【0013】

また、上記発明においては、前記制御部が、前記対物レンズの焦点位置を光軸方向に異ならせて複数組の部分画像群を取得するよう前記顕微鏡を制御し、前記マップ画像生成部は、取得された複数組の部分画像群を合成してマップ画像を生成することとしてもよい。

このようにすることで、異なる焦点面に存在する試料の位置を一目で確認することができるマップ画像を生成することができる。

【0014】

また、上記発明においては、前記制御部が、マップ画像を生成するための部分画像の取得に際して、被写界深度を増大させるよう前記顕微鏡を制御することとしてもよい。

このようにすることで、異なる焦点面に存在する試料の位置を一目で確認することができるマップ画像を生成することができる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、多数の部分画像を組み合わせてなるマップ画像を短時間で生成することができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明の一実施形態に係る顕微鏡システムについて、図1～図8を参照して以下に説明する。

本実施形態に係る顕微鏡システム1は、図1に示されるように、レーザ走査型顕微鏡2と、該レーザ走査型顕微鏡2を制御する制御装置3とを備えている。

【0017】

レーザ走査型顕微鏡2は、試料を収容した複数の容器4(図2参照。)を搭載して移動させる電動ステージ5と、レーザ光を出射するレーザ光源部6と、レーザ光源部6からのレーザ光を2次元的に走査するスキャナ7と、該スキャナ7により走査されたレーザ光を試料に集光する対物レンズ8と、該対物レンズ8によるレーザ光の照射により試料において発生した蛍光を検出して試料の画像を取得する画像取得部9と、これらを収容する暗箱10とを備えている。

【0018】

暗箱10内は、電動ステージ5を含んだ上方の第1の領域11と、それより下方の第2の領域12とに区画されている。第1の領域11には、ヒータ13が配置され、領域11内の温度が所定の培養条件(例えば、27±0.5)となるように調整されている。

【0019】

第1の領域11内には、電動ステージ5に位置決め状態に搭載されるサンプルホルダ14が配置されている。

電動ステージ5は、図示しない3個のモータを備えていて、相互に直交するX, Y, Z方向の移動軸に沿って独立して移動することができ、搭載した容器4を3次元方向に移動させることができるようになっている。

【0020】

サンプルホルダ14は、図2に示されるように、貫通穴15aを有する平板状のプレート部15と、該プレート部15の貫通穴15aに一致する位置に配置されたシャーレ等の透明な容器4をプレート部15との間に挟んで位置決め状態に固定するホルダ部16とを備えている。サンプルホルダ14は電動ステージ5に設けられた図示しないセンサによってその種別が検出されるようになっている。

【0021】

また、サンプルホルダ14に搭載された複数の容器4は、簡易型インキュベータ17内に収容されてその培養条件(例えば、湿度100%およびCO₂濃度0.5%)が維持さ

10

20

30

40

50

れるようになっている。図中符号 18 は、位相差観察用の位相差コンデンサである。

【0022】

レーザ光源部 6 は、異なる波長のレーザ光を出射する複数のレーザダイオード 19 と、これら複数のレーザダイオード 19 から発せられたレーザ光を単一の光路に合流させるミラー 20 およびダイクロイックミラー 21 とを備えている。

スキャナ 7 は、例えば、相互に直交する軸線回りに揺動させられる 2 枚のガルバノミラーを対向させて構成された、いわゆる近接ガルバノミラーである。

【0023】

対物レンズ 8 は、ドライ観察用の対物レンズ 8a と、油浸または水浸観察用の対物レンズ 8b とがレボルバ 8c によって切り替え可能に設けられている。また、対物レンズ 8 にはオートフォーカス機能が備えられていて、定期的にまたは必要に応じて合焦位置を検出し、光軸に沿う方向に移動させられることにより、対物レンズ 8 の焦点位置を試料の表面に一致させることができるようになっている。10

図中符号 22 は、対物レンズ 8b と容器 4 底面との間に油浸用のエマージョンオイルまたは水浸用の水を供給するポンプ、符号 23 は、水またはエマージョンオイルを除去するためのエアブラシである。

【0024】

スキャナ 7 と対物レンズ 8 との間には、スキャナ 7 により走査されたレーザ光を集光する瞳投影レンズ 24 および結像レンズ 25 が配置されている。

画像取得部 9 は、レーザ光源部 6 とスキャナ 7 との間に挿入されて、試料から発せられ、対物レンズ 8、結像レンズ 25、瞳投影レンズ 24 およびスキャナ 7 を介して戻る蛍光をレーザ光の光路から分岐するビームスプリッタ 26 と、該ビームスプリッタ 26 により分岐された蛍光を集光するコンフォーカルレンズ 27 と、可変ピンホール 28 と、コリメートレンズ 29 と、該コリメートレンズ 29 により略平行光とされた蛍光を回折させて波長ごとに分離するグレーティング 30 と、該グレーティング 30 により分離された蛍光を集光する集光レンズ 31 と、集光された蛍光を波長ごとに分岐するビームスプリッタ 32 と、分岐された蛍光をそれぞれ検出する光検出器 33 とを備えている。可変ピンホール 28 は、対物レンズ 8 の焦点位置と光学的に共役な位置関係に配置されている。符号 34 はピンホールである。20

【0025】

制御装置 3 は、図 3 に示されるように、サンプルホルダ 14 上における容器 4 の搭載位置をサンプルホルダ 14 の種別に対応づけて記憶する記憶部 35 と、センサによって検出されたサンプルホルダ 14 の種別に対応づけて該記憶部 35 に記憶されている容器 4 の搭載位置に基づいて、画像を取得する取得位置を設定する画像取得位置設定部 36 と、設定された取得位置において各容器 4 毎内の領域を複数に分割した部分領域の複数枚の部分画像 G_a を取得するようにレーザ走査型顕微鏡 2 を制御する制御部 37 と、取得された複数枚の部分画像を配列してマップ画像 G を生成するマップ画像生成部 38 とを備えている。30

【0026】

記憶部 35 に記憶する搭載位置としては、例えば、サンプルホルダ 14 のプレート部 15 に設けられた貫通穴 15a の中心位置 P 等を挙げることができる。図 4 に示される例では、画像取得位置設定部 36 は、各容器 4 を搭載するサンプルホルダ 14 のプレート部 15 の各貫通穴 15a の中心位置 P を中心として、相互に隣接する $5 \times 5 = 25$ 枚の部分画像 G_a の取得位置を設定するようになっている。40

【0027】

このように構成された本実施形態に係る顕微鏡システム 1 の作用について説明する。

本実施形態に係る顕微鏡システム 1 によれば、サンプルホルダ 14 に複数の容器 4 を設置して、電動ステージ 5 上に搭載すると、電動ステージ 5 に設けられたセンサによりサンプルホルダ 14 の種別が検出され、検出されたサンプルホルダ 14 の種別に基づいて記憶部 35 内に記憶されている容器 4 の位置情報が読み出される。

【0028】

10

20

30

40

50

画像取得位置設定部36は、読み出された容器4の位置情報に基づいて、部分画像Gaを取得する画像取得位置を設定し、設定された取得位置に基づいて制御部37がレーザ走査型顕微鏡2を制御する。

レーザ走査型顕微鏡2においては、レーザ光源部6から出射されたレーザ光が、スキャナ7によって2次元的に走査される。制御部37は、レーザ光の走査位置および範囲が、各部分画像Gaの取得位置に一致するようにスキャナ7を制御する。

【0029】

スキャナ7により2次元的に走査されたレーザ光は瞳投影レンズ24、結像レンズ25および対物レンズ8を介して容器4内の試料に集光されるので、レーザ光の照射位置においては、試料内に存在している蛍光物質が励起されて蛍光が発生する。発生した蛍光は、対物レンズ8、結像レンズ25、瞳投影レンズ24およびスキャナ7を介して戻り、ビームスプリッタ26によって分岐されて画像取得部9に入射する。

【0030】

画像取得部9に入射した蛍光は、コンフォーカルレンズ27によって集光され、可変ピンホール28を通過した蛍光のみがコリメートレンズ29によって略平行光とされた後、グレーティング30によって分光されて集光レンズ31およびビームスプリッタ32を介して波長毎に異なる光検出器33により検出される。可変ピンホール28を十分に絞っておくことにより、対物レンズ8の焦点位置から発生した蛍光のみを通過させて光検出器33により検出させることができる。これにより、ブレのない鮮明な共焦点蛍光画像を取得することができる。

【0031】

画像取得位置設定部36は、サンプルホルダ14のプレート部15の貫通穴15aの中心位置Pを中心として、相互に隣接する5×5枚の部分画像Gaを取得するようにその取得位置を設定するので、画像取得部9により25枚の部分画像Gaが取得される。そして、マップ画像生成部38の作動により、取得された25枚の部分画像Gaが並べられて、容器4のほぼ全体領域を覆うマップ画像Gが生成される。

【0032】

さらに、画像取得位置設定部38は、複数の容器4に対して容器4毎に部分画像Gaの取得位置を設定するので、容器4外の余分な画像を取得することなく、容器4内の必要な範囲にわたる部分画像Gaのみを取得し、無駄を省いて、短時間に、かつ、少ない記憶容量でマップ画像Gを生成することができるという利点がある。

【0033】

なお、本実施形態においては、制御部37が、レーザ走査型顕微鏡2によって各容器4の部分画像Gaを取得させる際に、容器4毎に少なくとも1回、オートフォーカス機能によって合焦動作を行わせることが好ましい。このようにすることで、試料が存在しない焦点面のみにおいて部分画像Gaが取得されてしまう無駄を省くことができる。

【0034】

また、画像取得位置設定部38が、複数の部分画像Gaの取得順序を設定することにしてもよい。すなわち、図5に矢印で示されるように、容器4のほぼ中央から一方向に回転する順序で、隣接する部分画像Gaを取得するように取得順序を設定することにすれば、試料の存在している可能性が高い容器4のほぼ中央部から広がるように部分画像Gaが取得される。これにより、容器4内の全範囲にわたって部分画像Gaを取得しなくても試料が存在するマップ画像Gを早期に取得することができ、取得する部分画像Ga数を少なくして短時間で有効なマップ画像Gを取得することができる。

【0035】

また、画像取得位置設定部38が、電動ステージ5の複数の移動軸に交差する方向に隣接する部分画像Gaを取得するように取得順序を設定することにしてもよい。すなわち、例えば、図6に矢印示されるように、直交するX、Y2方向に同時に同一速度で電動ステージ5を移動させることにより、試料は2つの移動軸に対して45°の角度をなす方向に移動させられる。したがって、各移動軸は距離A/2ずつ移動するだけで、移動軸に対

10

20

30

40

50

して45°の角度をなす方向に距離Aだけ移動することができ、単一の移動軸で同じ距離Aだけ移動する場合と比較して移動に要する時間を約30%短縮できる。

【0036】

すなわち、隣接する部分画像G_aを取得するために電動ステージ5を作動させる場合に、複数の移動軸を同時に移動させることができ、各移動軸による移動距離を短縮して、移動時間を短縮し、短時間の内にマップ画像Gを生成することができるという利点がある。

【0037】

また、本実施形態においては、多重染色された試料のマップ画像Gを生成する場合に、図7(a)に示されるように、一部の蛍光色について容器4毎に複数の部分画像G_aを取得した後、制御部37が取得された部分画像G_a中で蛍光の存在する部分画像G_aの取得位置(図7(b)の斜線部)のみにおいて、他の蛍光色についても部分画像G_aを取得するようレーザ走査型顕微鏡2を制御してもよい。このようにすることで、一律に複数の蛍光色についてすべての領域の部分画像G_aを取得する場合と比較して、短時間で、所望の場所の多重染色されたマップ画像Gを得ることができるという利点がある。

【0038】

また、本実施形態においては、図8(a)に示されるように、制御部37が、対物レンズ8の焦点位置を光軸方向に異ならせて複数組の部分画像群G_bを取得するようレーザ走査型顕微鏡2を制御し、図8(b)に示されるように、マップ画像生成部38が、取得された複数組の部分画像群G_bを合成してマップ画像Gを生成することとしてもよい。

このようにすることで、電動ステージ5が傾いていたり、試料の存在位置が対物レンズ8の光軸方向に分布している場合であっても、合成されたマップ画像Gから試料の存在の有無を簡易に判定することができる。

【0039】

また、本実施形態においては、制御部37が、マップ画像Gを生成するための部分画像G_aの取得に際して、被写界深度を増大させるようレーザ走査型顕微鏡2を制御することとしてもよい。具体的には可変ピンホール28の口径を増加させることとしてもよい。

このようにすることで、対物レンズ8の光軸方向に分布する試料の位置にかかわらず、試料の存在する部分画像G_aを簡易に取得することができ、上記よりもさらに短時間に、試料の存在の有無を簡易に判定可能なマップ画像Gを生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明の一実施形態に係る顕微鏡システムを示すブロック図である。

【図2】図1の顕微鏡システムにおけるサンプルホルダと、該サンプルホルダに搭載された容器の一例を示す斜視図である。

【図3】図1の顕微鏡システムの制御装置を示すブロック図である。

【図4】図2のサンプルホルダに保持された容器内に取得される部分画像およびマップ画像の一例を示す平面図である。

【図5】図1の顕微鏡システムによる部分画像の取得順序の一例を示す平面図である。

【図6】図1の顕微鏡システムによる部分画像の取得順序の他の例を示す平面図である。

【図7】図1の顕微鏡システムによる部分画像の取得方法の一例を示す平面図である。

【図8】図1の顕微鏡システムによる部分画像の取得方法の他の例を示す平面図である。

【符号の説明】

【0041】

G マップ画像

G_a 部分画像

1 顕微鏡システム

2 顕微鏡

3 制御装置(制御部)

4 容器

5 電動ステージ

10

20

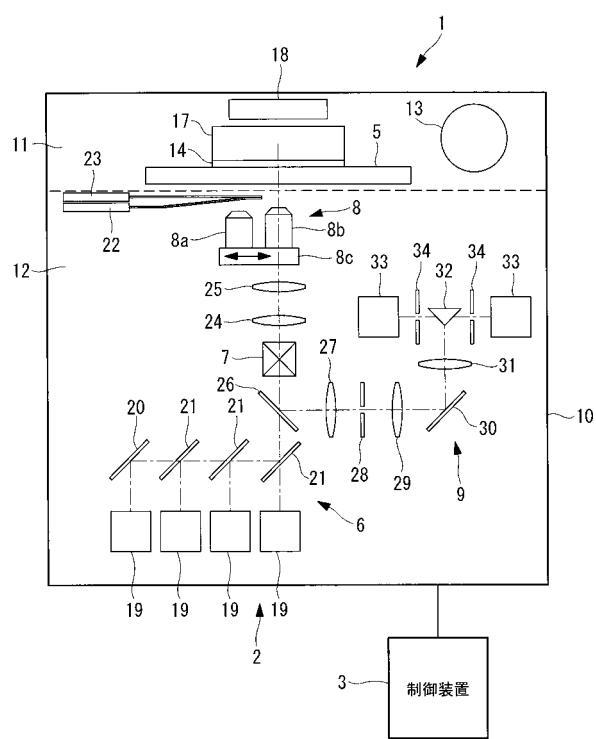
30

40

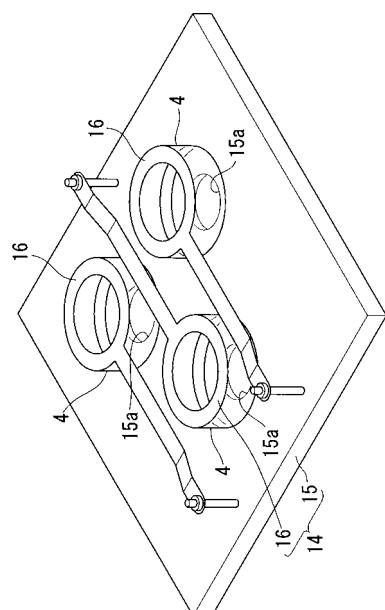
50

- 7 スキヤナ
 - 8 対物レンズ
 - 9 画像取得部
 - 10 暗箱
 - 35 記憶部
 - 36 画像取得位置設定部
 - 38 マップ画像生成部

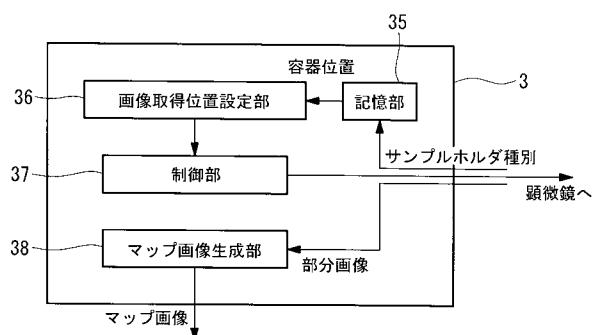
【 四 1 】



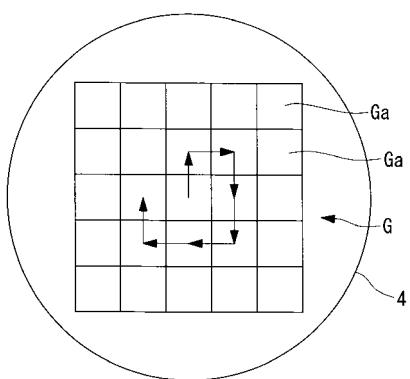
【 図 2 】



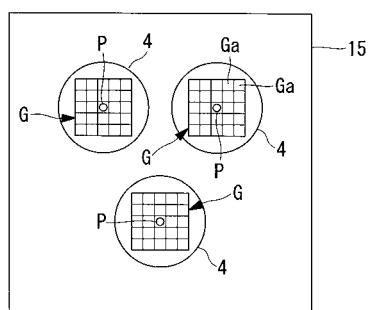
【図3】



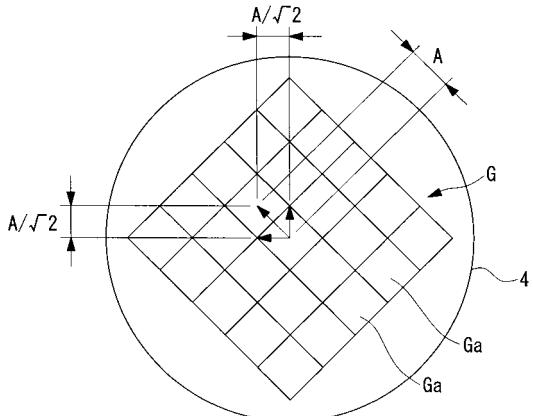
【図5】



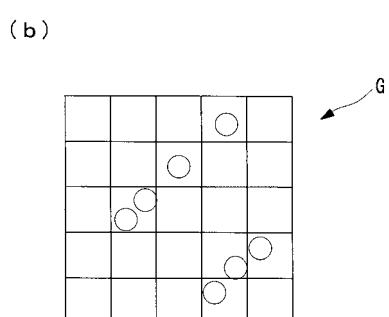
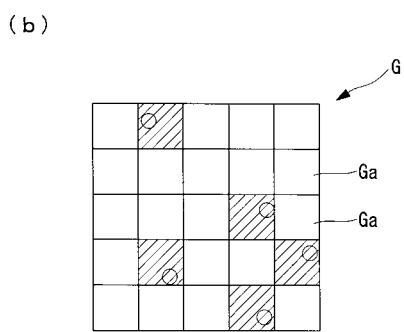
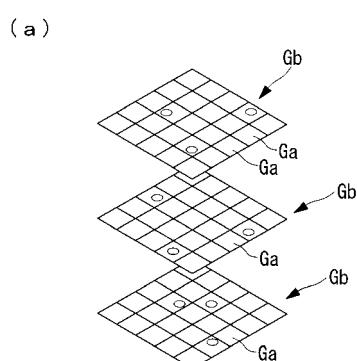
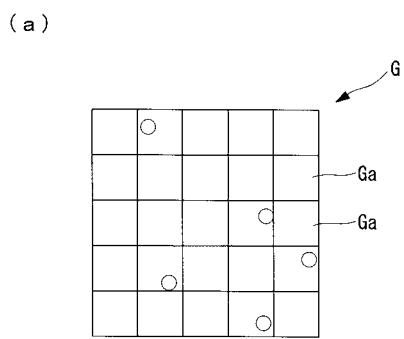
【図4】



【図6】



【図7】



(a)

(b)

フロントページの続き

(72)発明者 松川 康成

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 富岡 正治

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

審査官 原田 英信

(56)参考文献 特開平10-333056 (JP, A)

特開2005-128086 (JP, A)

特開2005-234435 (JP, A)

特開2007-065573 (JP, A)

特開2002-303801 (JP, A)

特開2004-133156 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 19/00 - 21/00

G02B 21/06 - 21/36