

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02018/051515

発行日 令和1年7月4日 (2019. 7. 4)

(43) 国際公開日 平成30年3月22日 (2018. 3. 22)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>GO2B 21/36 (2006.01)</b>	GO2B 21/36	2H052
<b>GO2B 21/00 (2006.01)</b>	GO2B 21/00	

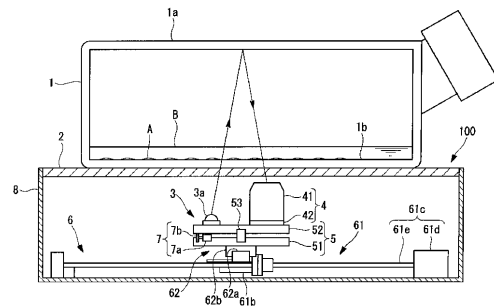
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

出願番号 特願2018-539490 (P2018-539490)	(71) 出願人 000000376
(21) 国際出願番号 PCT/JP2016/077572	オリンパス株式会社
(22) 国際出願日 平成28年9月16日 (2016. 9. 16)	東京都八王子市石川町2951番地
(81) 指定国 AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP (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), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, 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	(74) 代理人 100118913 弁理士 上田 邦生
	(74) 代理人 100142789 弁理士 柳 順一郎
	(74) 代理人 100163050 弁理士 小栗 真由美
	(74) 代理人 100201466 弁理士 竹内 邦彦
	(72) 発明者 高橋 晋太郎 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内
	Fターム(参考) 2H052 AC27 AD03 AE13 AF14

(54) 【発明の名称】 観察装置

(57) 【要約】

本発明の観察装置(100)は、試料(A)を支持するステージ(2)と、試料(A)の下方に配置され照明光を上方へ向けて射出する光源部(3)と、試料(A)の下方に配置され試料(A)を撮影する撮影部(4)と、光源部(3)および撮影部(4)を水平方向に移動させて撮影部(4)による撮影位置を所定の撮影範囲内で変更する撮影位置移動部(6)と、所定の撮影範囲内の撮影位置に応じて撮影部(4)に対する光源部(3)の位置を変更する光源移動部(7)とを備える。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

試料を支持するステージと、

該ステージによって支持された前記試料の下方に配置され、該試料を照明する照明光を上方へ向けて射出する光源部と、

前記ステージによって支持された前記試料の下方に配置され、該試料を撮影する撮影部と、

前記光源部および前記撮影部を水平方向に移動させて前記撮影部による撮影位置を所定の撮影範囲内で変更する撮影位置移動部と、

前記所定の撮影範囲内の前記撮影位置に応じて前記撮影部に対する前記光源部の位置を変更する光源移動部とを備える観察装置。

10

**【請求項 2】**

前記光源部および前記撮影部を保持し、前記水平方向に並進移動可能かつ鉛直方向の回転軸回りに回転可能な保持部を備え、

前記撮影位置移動部は、前記保持部を前記水平方向に並進移動させ、

前記光源移動部は、前記保持部を前記回転軸回りに回転させる請求項 1 に記載の観察装置。

**【請求項 3】**

前記撮影部を保持し、前記水平方向に並進移動可能な第 1 の保持部と、

前記光源部を保持し、前記撮影部の周囲を鉛直方向の回転軸回りに回転可能な第 2 の保持部とを備え、

20

前記撮影位置移動部が、前記第 1 の保持部を前記水平方向に並進移動させ、

前記光源移動部が、前記第 2 の保持部を前記回転軸回りに回転させる請求項 1 に記載の観察装置。

**【請求項 4】**

前記撮影部が、短辺および該短辺よりも長い長辺を有する長方形の撮像素子を有する 2 次元撮像素子を備え、

前記光源移動部は、前記撮像素面の前記長辺の略中央と前記長辺に垂直な方向に並ぶ位置に前記光源部を移動させる請求項 3 に記載の観察装置。

**【請求項 5】**

30

前記光源部が、前記照明光を発する光源本体と、該光源本体から発せられた照明光を収斂するレンズと、該レンズによって収斂された照明光を拡散させる拡散板とを備える請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の観察装置。

**【請求項 6】**

前記ステージの上方に配置され、前記光源部から射出された前記照明光を下方へ向かって反射する反射部を備える請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の観察装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、観察装置に関するものである。

40

**【背景技術】****【0002】**

従来、培養容器の底面に接着した細胞をインキュベータ内で培養しながら観察する観察装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。特許文献 1 には、細胞に照明光を照射する光源部および細胞を撮影する撮影部の両方が試料の下方に配置され、光源部と撮影部を一体的に水平方向に移動させて照明位置および撮影位置を変更する構成が開示されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

50

【特許文献1】特開2005-326495号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1の観察装置において、光源部が位置する側に撮影位置を移動したときに光源部が周囲の部材と干渉しないように、光源部および撮影部が移動するためのスペースを光源部の寸法の分だけ水平方向に広く確保する必要があり、小型化することが難しいという不都合がある。

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、装置を大型化させることなく、細胞等の試料を観察することができる観察装置を提供することを目的としている。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するため、本発明は以下の手段を提供する。

本発明の一態様は、試料を支持するステージと、該ステージによって支持された前記試料の下方に配置され、該試料を照明する照明光を上方へ向けて射出する光源部と、前記ステージによって支持された前記試料の下方に配置され、該試料を撮影する撮影部と、前記光源部および前記撮影部を水平方向に移動させて前記撮影部による撮影位置を所定の撮影範囲内で変更する撮影位置移動部と、前記所定の撮影範囲内の前記撮影位置に応じて前記撮影部に対する前記光源部の位置を変更する光源移動部とを備える観察装置である。

【0006】

20

本発明によれば、ステージに支持され光源部からの照明光によって照明された試料が撮影部によって撮影される。また、撮影位置移動部によって光源部および撮影部を移動させて照明位置および撮影位置を変更することにより、異なる位置における試料が撮影される。したがって、撮影部の視野よりも広い撮影範囲の試料を観察することができる。

【0007】

この場合に、撮影範囲内の撮影位置に応じて撮影部に対する光源部の位置が光源移動部によって変更される。すなわち、撮影位置が撮影範囲内の端部またはその近傍であるときに、撮影範囲に対応する撮影部の移動範囲の内側に光源部が位置するように、光源部の位置が変更される。これにより、撮影部および移動部を移動させるための移動スペースを、光源部用のスペースを考慮して撮影部の移動範囲よりも余分に確保する必要がないので、移動スペースを撮影範囲と同等の最小限の寸法に抑えることができ、装置を小型化することができる。

30

【0008】

上記態様においては、前記光源部および前記撮影部を保持し、前記水平方向に並進移動可能かつ鉛直方向の回転軸回りに回転可能な保持部を備え、前記撮影位置移動部は、前記保持部を前記水平方向に並進移動させ、前記光源移動部は、前記保持部を前記回転軸回りに回転させてもよい。

このようにすることで、保持部の回転によって撮影部に対する光源部の位置を変更したときに、撮影部と光源部との相対位置関係は変換しない。これにより、いずれの撮影位置で取得された画像においても照明条件を同一にすることができる。

40

【0009】

上記態様においては、前記撮影部を保持し、前記水平方向に並進移動可能な第1の保持部と、前記光源部を保持し、前記撮影部の周囲を鉛直方向の回転軸回りに回転可能な第2の保持部とを備え、前記撮影位置移動部が、前記第1の保持部を前記水平方向に並進移動させ、前記光源移動部が、前記第2の保持部を前記回転軸回りに回転させてもよい。

このようにすることで、光源部を撮影部の周囲で回転移動させて撮影部に対する光源部の位置を変更したときに、試料に対する撮影部の姿勢は変化しないので、光源部の位置の変更に伴う画像内の試料の像の回転が生じない。これにより、いずれの撮影位置においても試料の像の向きが同一の画像を取得することができる。

【0010】

50

上記態様においては、前記撮影部が、短辺および該短辺よりも長い長辺を有する長方形の撮像面を有する２次元撮像素子を備え、前記光源移動部は、前記撮像面の前記長辺の略中央と前記長辺に垂直な方向に並ぶ位置に前記光源部を移動させてもよい。

撮像面の各位置と光源部との相対位置関係に応じて撮像面の各位置への光の入射条件が異なることにより、画像には明るさの差が生じ得る。光源部を撮像面の長辺に沿う方向において該長辺の略中央に配置することによって、撮像面の光源部から近い位置と遠い位置との間での光の入射条件の差が小さくなり、画像内の明るさの差を低減することができる。

#### 【 0 0 1 1 】

上記態様においては、前記光源部が、前記照明光を発する光源本体と、該光源本体から発せられた照明光を収斂するレンズと、該レンズによって収斂された照明光を拡散させる拡散板とを備えていてもよい。

このようにすることで、光源から発散光束として発せられる照明光をレンズによって収斂することによって、照明光による試料の照明効率を向上してより明るい画像を得ることができる。また、拡散板によって照明光を拡散させることによって、照明光に含まれる明るさムラを低減し、照明ムラの低減された画像を得ることができる。

#### 【 0 0 1 2 】

上記態様においては、前記ステージの上方に配置され、前記光源部から射出された前記照明光を下方へ向かって反射する反射部を備えていてもよい。

このようにすることで、反射部によって反射された照明光が試料に上方から照射され、試料を透過した照明光が撮影部に入射することにより、試料が撮像される。反射部を設けることによって、試料を収容する容器の上板によって照明光を反射する構成と比較して、光源部から射出された照明光のうち試料の照明に寄与する割合を高めて照明効率を向上することができる。また、光源部と反射部との間の距離および撮影部と反射部との間の距離が容器の種類に依らずに一定となるので照明特性を安定させることができる。

#### 【 発明の効果 】

#### 【 0 0 1 3 】

本発明によれば、装置を大型化させることなく、細胞等の試料を観察することができるという効果を奏する。

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る観察装置に容器を搭載した状態を示す縦断面図である。

【 図 2 】 図 1 の観察装置の内部構造を示す平面図である。

【 図 3 】 図 1 の観察装置の機能ブロック図である。

【 図 4 】 図 1 の観察装置の光源部および撮影部の動作を説明する図である。

【 図 5 】 本発明の第 2 の実施形態に係る観察装置に容器を搭載した状態を示す縦断面図である。

【 図 6 】 図 5 の観察装置の機能ブロック図である。

【 図 7 】 図 5 の観察装置の光源部および撮影部の動作を説明する図である。

【 図 8 】 撮像素子に入射する照明光の入射角を説明する図である。

【 図 9 】 本発明の第 1 および第 2 の実施形態に係る観察装置の変形例を示す図である。

【 図 1 0 】 本発明の第 1 および第 2 の実施形態に係る観察装置の他の変形例を示す図である。

#### 【 発明を実施するための形態 】

#### 【 0 0 1 5 】

#### ( 第 1 の実施形態 )

本発明の第 1 の実施形態に係る観察装置 1 0 0 について図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係る観察装置 1 0 0 は、図 1 および図 2 に示されるように、試料 A を収容

10

20

30

40

50

した容器 1 を支持するステージ 2 と、ステージ 2 の下方において水平方向に間隔をあけて配置された光源部 3 および撮影部 4 と、光源部 3 および撮影部 4 を保持する可動台（保持部）5 と、該可動台 5 を水平方向に移動させて撮影部 4 による撮影位置を変更する撮影位置移動部 6 と、撮影部 4 に対する光源部 3 の位置を変更する光源移動部 7 とを備えている。

#### 【0016】

容器 1 は、細胞培養用のフラスコまたはディッシュのような、全体的に光学的に透明な材料から形成された閉鎖容器であり、互いに対向する上板 1 a および底板 1 b を有する。上板 1 a には、光源部 3 からの照明光を下方へ反射するための反射面が設けられている。試料 A は、例えば、底板 1 b に接着し培地 B 中で培養される細胞である。

10

#### 【0017】

ステージ 2 は、水平に配置される平板状の部材からなり、ステージ 2 上に容器 1 が載置される。ステージ 2 は、照明光を透過させるように光学的に透明な材質、例えばガラスからなる。本実施形態において、ステージ 2 は、直方体状の密閉容器からなる筐体 8 の天板から構成されており、該筐体 8 内に光源部 3、撮影部 4、可動台 5、撮影位置移動部 6 および光源移動部 7 が収容されている。

#### 【0018】

光源部 3 は、LED のような光源本体 3 a を有し、該光源本体 3 a から斜め上方に向けて照明光を発する。光源部 3 から発せられた照明光は、ステージ 2 および容器 1 の底板 1 b を透過し、容器 1 の上板 1 a の反射面において下方へ反射される。これにより、試料 A には、上方から下方へ向かって照明光が照射されるようになっている。

20

#### 【0019】

撮影部 4 は、光軸が略鉛直方向に沿うように配置され照明光を集光する対物レンズ 4 1 と、該対物レンズ 4 1 によって結ばれた試料 A の像を撮影して画像信号を取得する撮像素子 4 2 とを備えている。

対物レンズ 4 1 は、上板 1 a によって反射され、試料 A、底板 1 b およびステージ 2 を透過した照明光が入射する位置に配置されている。対物レンズ 4 1 の焦点は、図示しない焦点調節機構によって光軸方向に移動可能となっている。焦点位置の調節が不要となるように、大きな被写界深度を有する対物レンズ 4 1 を使用してもよい。

#### 【0020】

対物レンズ 4 1 は、容器 1 の底板 1 b よりも狭い視野を有する。したがって、撮影部 4 によって一度に観察される範囲は底板 1 b よりも狭い範囲となるが、後述するように撮影位置移動部 6 によって撮影部 4 による撮影位置を移動することによって、広範囲の試料 A を観察することができる。

30

撮像素子 4 2 によって取得された画像信号は、筐体 8 内に設けられた送受信部 9 によって筐体 8 の外部に配置された装置に無線送信されてディスプレイに表示されるようになっている。

#### 【0021】

可動台 5 は、それぞれ円板状の部材からなり、厚さ方向に重ねて配置された固定部 5 1 および回転部 5 2 を備えている。回転部 5 2 は固定部 5 1 上に配置され、回転部 5 2 上に光源部 3 および撮影部 4 が固定されている。回転部 5 2 は、固定部 5 1 の中心軸線に沿って配置された回転軸 5 3 回りに、図示しない回転ベアリングによって回転可能に支持されている。

40

#### 【0022】

撮影位置移動部 6 は、直交配置された 2 つの直動機構 6 1、6 2 と、該直動機構 6 1、6 2 を制御する制御部 6 3 とを備え、可動台 5 をステージ 2 に沿う方向に 2 次元的に移動可能に構成されている。

第 1 の直動機構 6 1 は、筐体 8 に固定されたガイドレール 6 1 a と、ガイドレール 6 1 a に沿って第 1 の水平方向 X に移動可能に支持されたスライダ 6 1 b と、スライダ 6 1 b を移動させる駆動機構 6 1 c とを備えている。駆動機構 6 1 c は、X 軸モータ 6 1 d とボ

50

ールネジ 6 1 e とを備えている。

【 0 0 2 3 】

第 2 の直動機構 6 2 は、第 1 の直動機構 6 1 のスライダ 6 1 b に固定されたガイドレール 6 2 a と、該ガイドレール 6 2 a に沿って第 2 の水平方向 Y に移動可能に支持されたスライダ 6 2 b と、スライダ 6 2 b を移動させる駆動機構 6 2 c とを備えている。駆動機構 6 2 c は、Y 軸モータ 6 2 d とボールネジ 6 2 e とを備えている。

【 0 0 2 4 】

可動台 5 は、スライダ 6 2 b 上に固定されており、第 1 の直動機構 6 1 によって第 1 の方向 X に並進移動し、第 2 の直動機構 6 2 によって第 2 の方向 Y に並進移動する。可動台 5 は、ガイドレール 6 1 a , 6 2 a の長さによって規定される所定の移動範囲内を移動可能であり、撮影部 4 による撮影位置も、ガイドレール 6 1 a , 6 2 a の長さによって規定される所定の撮影範囲内で変更可能となっている。本実施形態においては、可動台 5 が筐体 8 の各側壁の近傍まで移動することができるようにガイドレール 6 1 a , 6 2 a が設けられており、筐体 8 内の略全体が可動台 5 の移動範囲となっている。

【 0 0 2 5 】

制御部 6 3 は、図 3 に示されるように、送受信部 9 によって受信された指令信号に基づいて直動機構 6 1 , 6 2 のモータ 6 1 d , 6 2 d を制御して、撮影部 4 による撮影位置を指令信号が指定する位置へ移動させる。操作者は、ディスプレイに表示された画像とは異なる撮影位置の画像を観察したいときに、撮影位置を所望の方向に移動させるための指令信号を撮影位置入力手段 2 0 を用いて送受信部 9 に送信することによって、撮影位置を変更することができる。

【 0 0 2 6 】

光源移動部 7 は、可動台 5 に設けられ、固定部 5 1 に対して回転部 5 2 を回転軸 5 3 回りに回転駆動するための回転モータ 7 a およびギヤ 7 b を備えている。回転モータ 7 a の作動によってギヤ 7 b が水平な軸回りに回転すると、ギヤ 7 b に接触する回転部 5 2 が回転軸 5 3 を中心とする周方向に送られるようになっている。

【 0 0 2 7 】

また、光源移動部 7 は、撮影範囲内における撮影位置に応じて回転モータ 7 a を制御する制御部 7 c を備える。制御部 7 c は、撮影位置と可動台 5 の回転角とが対応付けられた回転角テーブルを保持している。制御部 7 c は、送受信部 9 が指令信号を受信すると、指令信号が指定する撮影位置と対応する回転角を回転角テーブルから読み出し、可動台 5 の回転角が読み出された回転角と一致するように可動台 5 の回転を制御する。

【 0 0 2 8 】

回転角テーブルにおいて、撮影範囲の端部またはその近傍の撮影位置に対応する回転角は、撮影部 4 が撮影範囲の端に最も近づくような（すなわち、撮影部 4 が筐体 8 の側壁に最も近づくような）角度に設定されている。したがって、図 4 に示されるように、撮影位置が撮影範囲の端部またはその近傍であるときには、光源部 3 が撮影部 4 よりも撮影範囲の内側に位置するように、回転部 5 2 の回転角が調整される。図 4 において、図面を簡略にするために一部の構成の図示を省略している。

【 0 0 2 9 】

このように構成された本実施形態に係る観察装置 1 0 0 の作用について以下に説明する。

観察装置 1 0 0 は、ステージ 2 上に容器 1 を載置した状態でインキュベータ内に配置され、操作者が送信する指令信号に従ってインキュベータ内で撮影を実行してインキュベータの外部に配置された装置に画像信号を送信する。

【 0 0 3 0 】

光源部 3 から発せられた照明光は、ステージ 2 および底板 1 b を透過し、上板 1 a で反射されることにより、細胞 A を上方から照明する。細胞 A を透過した照明光は、ステージ 2 を介して筐体 8 内に入射し、対物レンズ 4 1 によって集光される。そして、対物レンズ 4 1 によって形成された像が撮像素子 4 2 によって撮影されて画像信号が取得される。画

10

20

30

40

50

像信号は、送受信部 9 によってインキュベータの外部に配置された装置に無線送信されてディスプレイに表示される。これにより、操作者は、インキュベータ内で培養中の細胞 A をインキュベータから取り出すことなく観察することができる。

【0031】

操作者は、底板 1 b 上の異なる位置の細胞 A を観察したい場合には、撮影位置をいずれかの方向に移動させるための指令信号を送信する。撮影位置移動部 6 は、送受信部 9 において受信された指令信号に応答して、撮影部 4 による撮影位置が指令信号の指定する位置に配されるように可動台 5 を直動機構 6 1, 6 2 によって水平方向に並進移動させる。このときに、撮影位置が撮影範囲の端部またはその近傍である場合には、図 4 に示されるように、撮影部 4 が筐体 8 の側壁側に位置し、光源部 3 が撮影部 4 よりも内側に位置するように、光源移動部 7 によって可動台 5 の回転部 5 2 の回転角が調整される。

10

【0032】

このように、本実施形態によれば、撮影位置が撮影範囲の端部またはその近傍であるときに、光源部 3 が撮影部 4 と筐体 8 の側壁との間に挟まれて光源部 3 が筐体 8 の側壁と干渉することがないように撮影部 4 に対する光源部 3 の位置が調整されるので、撮影部 4 を筐体 8 の側壁により近い位置まで移動させることが可能となる。これにより、撮影部 4 による撮影範囲に対して可動台 5 の移動スペースを最小限に抑え、筐体 8 を水平方向に小型化することができるという利点がある。特に本実施形態においては、ステージ 2 の水平方向の寸法を撮影範囲と略同等に抑えることができる。また、光源部 3 および撮影部 4 の両方をステージ 2 の下方に配置することによって、装置全体を高さ方向に小型化することができるという利点がある。

20

【0033】

また、光源部 3 と撮影部 4 とを一体的に回転させることによって、光源部 3 と撮影部 4 との相対位置関係を維持したまま撮影部 4 に対する光源部 3 の位置が変更される。仮に光源部 3 と撮影部 4 との相対位置関係が変化すると、対物レンズ 4 1 および撮像素子 4 2 への照明光の入射条件が変化し、画像の明るさに変化が生じる。特に、後述する第 2 の実施形態で説明するように、撮像素子 4 2 の撮像面 4 2 a が短辺と長辺とを有する長方形状である場合には、画像内の各位置の明るさは光源部 3 と撮像素子 4 2 との相対位置関係に影響される。本実施形態によれば、画像に明るさの変化を生じさせることなく、撮影部 4 に対する光源部 3 の位置を変更することができる。

30

【0034】

本実施形態においては、可動台 5 の回転軸 5 3 に対して略対称な位置に光源部 3 と撮影部 4 が設けられているが、可動台 5 における光源部 3 と撮影部 4 との配置はこれに限定されるものではない。例えば、撮影部 4 の中心を回転軸 5 3 上に設け、光源部 3 を撮影部 4 の周囲に設けてもよい。

【0035】

(第 2 の実施形態)

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る観察装置 2 0 0 について図面を参照して説明する。本実施形態においては、第 1 の実施形態と異なる構成について説明し、第 1 の実施形態と共通する構成については同一の符号を付して説明を省略する。

40

本実施形態に係る観察装置 2 0 0 は、光源部 3 および撮影部 4 を一体的に回転させることに代えて、光源部 3 を撮影部 4 の周囲で回転移動(公転)させることにより撮影部 4 に対する光源部 3 の位置を変更するように構成されている点において、第 1 の実施形態と異なっている。

【0036】

撮影部 4 は、図 5 に示されるように、スライダ 6 2 b 上に固定された可動台(第 1 の保持部) 5 0 1 に固定され、撮影位置移動部 6 による可動台 5 0 1 の並進移動によって撮影部 4 による撮影位置が変更可能になっている。

光源部 3 は、撮影部 4 の外側に配置された円筒状の回転筒(第 2 の保持部) 1 0 に保持されている。回転筒 1 0 は、撮影部 4 の光軸と同軸に配置され、光軸回りに回転可能に可

50

動台 501 に支持されている。回転筒 10 が光軸回りに回転することによって、光源部 3 が撮影部 4 の周囲を回転移動して撮影部 4 に対する光源部 3 の位置が変更されるようになっている。

【0037】

光源移動部 71 は、可動台 501 に設けられ、回転筒 10 を光軸回りに回転駆動するための回転モータ 71 a およびギヤ 71 b を備えている。回転モータ 71 a の作動によってギヤ 71 b が光軸に平行な軸回りに回転すると、ギヤ 71 b に接触する回転筒 10 が光軸を中心とする周方向に送られるようになっている。

【0038】

光源移動部 71 の制御部 71 c は、図 6 に示されるように、撮影範囲内における撮影位置に応じて回転モータ 71 a を制御する。制御部 71 c は、撮影位置と回転筒 10 の回転角とが対応付けられた回転角テーブルを保持している。制御部 71 c は、送受信部 9 が指令信号を受信すると、指令信号が指定する撮影位置と対応する回転角を回転角テーブルから読み出し、回転筒 10 の回転角が読み出された回転角と一致するように回転筒 10 の回転を制御する。

10

【0039】

回転角テーブルにおいて、撮影範囲の端部またはその近傍の撮影位置に対応する回転角は、撮影部 4 が撮影範囲の端に最も近づくような（すなわち、撮影部 4 が筐体 8 の側壁に最も近づくような）角度に設定されている。したがって、図 7 に示されるように、撮影位置が撮影範囲の端部またはその近傍であるときには、光源部 3 が撮影部 4 よりも撮影範囲の内側に位置するように、回転筒 10 の回転角が調整される。図 7 において、図面を簡略にするために一部の構成の図示を省略している。

20

【0040】

本実施形態に係る観察装置 200 によれば、送受信部 9 において指令信号が受信されると、撮影位置移動部 6 は、指令信号に応答して、撮影部 4 による撮影位置が指令信号の指定する位置に配されるように可動台 501 を直動機構によって水平方向に並進移動させる。このときに、撮影位置が撮影範囲の端部またはその近傍である場合には、図 7 に示されるように、撮影部 4 が筐体 8 の側壁側に位置し、光源部 3 が撮影部 4 よりも内側に位置するように、光源移動部 71 によって回転筒 10 の回転角が調整される。

【0041】

このように、本実施形態によれば、撮影位置が撮影範囲の端部またはその近傍であるときに、光源部 3 が撮影部 4 と筐体 8 の側壁との間に挟まれて光源部 3 が筐体 8 の側壁と干渉することがないように撮影部 4 に対する光源部 3 の位置が調整されるので、撮影部 4 を筐体 8 の側壁により近い位置まで移動させることが可能となる。これにより、撮影部 4 による撮影範囲に対して可動台 501 の移動スペースを最小限に抑え、筐体 8 を水平方向に小型化することができるという利点がある。特に本実施形態においては、ステージ 2 の水平方向の寸法を撮影範囲と略同等に抑えることができる。また、光源部 3 および撮影部 4 の両方をステージ 2 の下方に配置することによって、装置全体を高さ方向に小型化することができるという利点がある。

30

【0042】

さらに、撮影部 4 に対する光源部 3 の位置を変更するときに、撮影部 4 は回転しないので試料 A に対する撮影部 4 の向きは不変である。したがって、第 1 の実施形態とは異なり、撮影部 4 に対する光源部 3 の位置の変更に伴って画像内で像が回転することがなく、全ての撮影位置において試料 A の像の向きが同一である画像を取得することができるという利点がある。

40

【0043】

撮像素子 42 は、短辺と、該短辺よりも長い長辺を有する長方形の撮像面 42 a を有する 2 次元撮像素子である。本実施形態においては、図 7 に示されるように、光源部 3 が撮像素子 42 の撮像面 42 a の長辺の略中央と該長辺に垂直な方向に並ぶ位置に配されるように、光源移動部 7 が光源部 3 を回転移動させることが好ましい。この場合、光源移動部

50



7は、回転筒10を180°単位で回転移動させて、撮像素子42を短辺方向に挟む2つの位置の間で光源部3を移動させる。

【0044】

試料Aへの光の入射角が対物レンズ41の光の取り込み角よりも大きくなると、対物レンズ41内を撮像素子42まで透過する光の比率が低下し、画像が暗くなる。図8に示されるように、撮像面42a内で光源部3から遠い位置ほど、試料Aの入射角が大きい光が到達するため、画像において暗くなる。

【0045】

試料Aが接着している底板1bは、撮像面42aと光学的に共役な位置にあり、試料Aの撮影範囲も撮像面42a同様の向きの長方形である。光源部3を撮像面42aの長辺に沿う方向において長辺の略中央に配置することによって、試料Aの光源部3から近い位置と遠い位置との差が小さくなり、試料Aへの光の入射角の差が小さくなる。したがって、画像に生じる明るさの差を低減することができるという利点がある。

10

【0046】

第1および第2の実施形態においては、光源部31が、図9に示されるように、光源本体3aから発せられた照明光を収斂するレンズ3bと、該レンズ3bによって収斂された照明光を拡散させる拡散板3cとをさらに備えていてもよい。

本変形例によれば、光源本体3aから発散光束として発せられる照明光を収斂させることによって、照明効率を向上し、画像の明るさを向上することができる。また、拡散板3cによって照明光を拡散させることにより、照明光の明るさを均一化し、明るさムラが低減された画像を得ることができる。

20

【0047】

第1および第2の実施形態においては、図10に示されるように、照明光を反射する反射部12がステージ2の上方に設けられていてもよい。

反射部12は、容器1の上板1aよりも上方に配置され、上板1aを透過した照明光を下方へ反射する。

【0048】

本変形例によれば、反射部12の反射面に上板1aより反射率の高い材質を用いることによって、照明効率を向上することができる。また、上板1aの試料Aに対する高さは容器1の種類によって異なるが、反射部12を配置することで、試料Aに対する高さを一定にすることができる。したがって、どのような種類の容器1を使用した場合にも、光源部3、反射部12、試料A、および対物レンズ41の間の相対距離は同一となり、試料Aへの入射角等の照明特性を安定させることができる。

30

【符号の説明】

【0049】

100, 200 観察装置

1 容器

2 ステージ

3 光源部

3a 光源本体

3b レンズ

3c 拡散板

4 撮影部

42 撮像素子

42a 撮像面

5 可動台(保持部)

53 回転軸

501 可動台(第1の保持部)

6 撮影位置移動部

7, 71 光源移動部

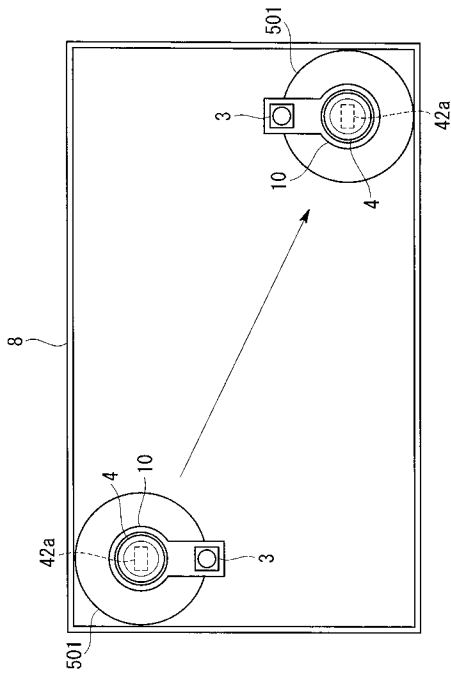
40

50

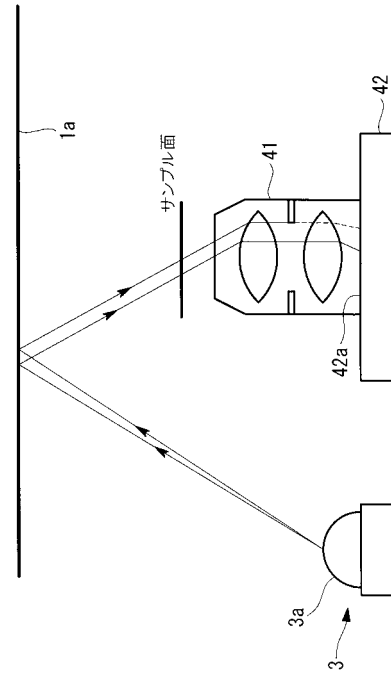




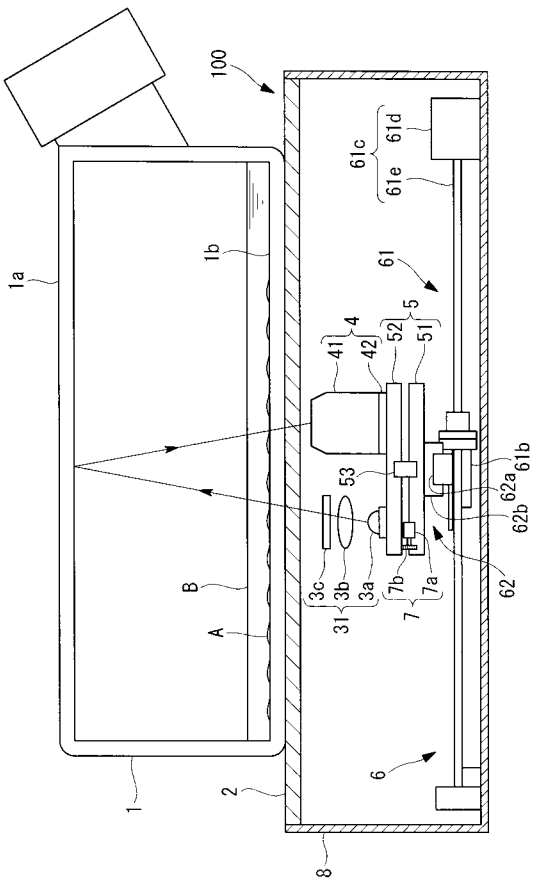
【 図 7 】



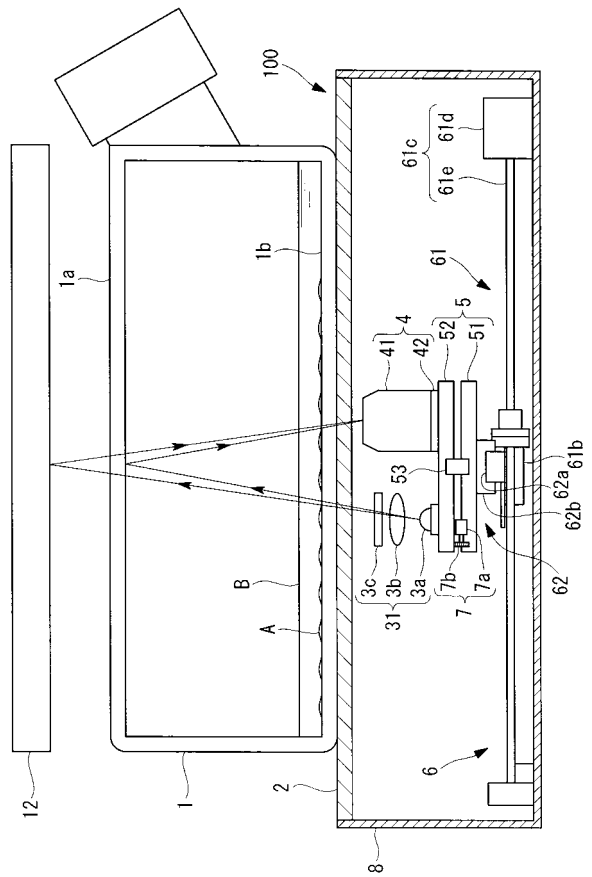
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



## 【 国際調査報告 】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. PCT/JP2016/077572
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> G02B21/00(2006.01) i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B21/00  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 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011/132586 A1 (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 27 October 2011 (27.10.2011), entire text; all drawings & US 2013/0130307 A1 the whole document & WO 2011/132586 A1 & EP 2562245 A1	1-6
A	JP 2004-361485 A (Nikon Corp.), 24 December 2004 (24.12.2004), entire text; all drawings & US 2006/0072190 A1 the whole document & US 2008/0291534 A1 & WO 2004/109361 A1 & EP 1630586 A1	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 October 2016 (14.10.16)		Date of mailing of the international search report 25 October 2016 (25.10.16)
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/JP2016/077572

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-257585 A (Nikon Corp.), 11 November 2010 (11.11.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 7 7 5 7 2	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02B21/00(2006, 01) i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02B21/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	WO 2011/132586 A1 (浜松ホトニクス株式会社) 2011.10.27, 全文、 全図 & US 2013/0130307 A1, the whole document & WO 2011/132586 A1 & EP 2562245 A1	1-6	
A	JP 2004-361485 A (株式会社ニコン) 2004.12.24, 全文、全図 & US 2006/0072190 A1, the whole document & US 2008/0291534 A1 & WO 2004/109361 A1 & EP 1630586 A1	1-6	
<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。			
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献	
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの		「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	
「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		「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	
「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)		「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	
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」 同一パテントファミリー文献	
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 14.10.2016		国際調査報告の発送日 25.10.2016	
国際調査機関の名称及びあて先 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		特許庁審査官 (権限のある職員) 瀬戸 息吹	2 V 5 3 6 2
		電話番号 03-3581-1101 内線 3271	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2016/077572
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
A	JP 2010-257585 A (株式会社ニコン) 2010.11.11, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6



(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。