

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-148364

(P2007-148364A)

(43) 公開日 平成19年6月14日(2007.6.14)

(51) Int. Cl.

G02B 21/06 (2006.01)

F I

G02B 21/06

テーマコード (参考)

2H052

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2006-249839 (P2006-249839)
 (22) 出願日 平成18年9月14日 (2006.9.14)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-311559 (P2005-311559)
 (32) 優先日 平成17年10月26日 (2005.10.26)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 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 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 吉川 晃彦
 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 土屋 敦宏
 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 青木 雅弘
 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
 Fターム(参考) 2H052 AA09 AC04 AC05 AC14 AC26
 AC27 AC31

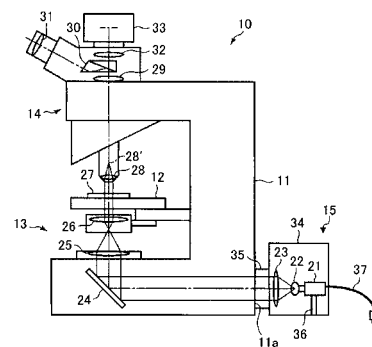
(54) 【発明の名称】顕微鏡およびランプハウス

(57) 【要約】

【課題】照明光の波長特性に変化を生じさせないこと。

【解決手段】顕微鏡10は、励起光を射出する励起光源21と、励起光源21が射出した励起光を受けて特定波長域の照明光を放出する蛍光体22と、蛍光体22が放出した照明光を集めるコレクタレンズ23とを有し、コレクタレンズ23が集めた照明光によって試料27を照明する照明光学系13と、照明光学系13によって照明された試料27の観察像を撮像する観察光学系14と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

励起光を射出する励起光源と、前記励起光を受けて特定波長域の照明光を放出する蛍光体とを有し、前記照明光によって試料を照明する照明手段と、
前記照明手段によって照明された前記試料を観察する観察手段と、
を備えたことを特徴とする顕微鏡。

【請求項 2】

前記照明手段は、前記照明光を集めるコレクタレンズを有し、
前記蛍光体は、前記コレクタレンズの焦点位置に配置されることを特徴とする請求項 1
に記載の顕微鏡。

10

【請求項 3】

前記照明手段は、前記蛍光体の共役像を結像し、
前記蛍光体は、前記照明手段によって該蛍光体の共役像が所定の大きさに結像される大きさを有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の顕微鏡。

【請求項 4】

少なくとも前記照明手段の一部と、前記励起光源に電力供給を行う内部電源とが内部に
設けられる顕微鏡本体を備えたことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一つに記載の顕
微鏡。

【請求項 5】

前記蛍光体は、白色の前記照明光を放出することを特徴とする請求項 1～4 のいずれか
一つに記載の顕微鏡。

20

【請求項 6】

前記照明手段は、前記励起光源から射出されて前記蛍光体を透過する前記励起光を遮光
する励起光カットフィルタを有することを特徴とする請求項 1～5 のいずれか一つに記載
の顕微鏡。

【請求項 7】

励起光を射出する励起光源と、
前記励起光を受けて特定波長域の照明光を放出する蛍光体と、
を備え、顕微鏡本体に着脱自在に取り付けられることを特徴とするランプハウス。

【請求項 8】

前記照明光を集めるコレクタレンズを備え、
前記蛍光体は、前記コレクタレンズの焦点位置に配置されることを特徴とする請求項 7
に記載のランプハウス。

30

【請求項 9】

前記蛍光体は、当該ランプハウスが前記顕微鏡本体の所定の取付部に取り付けられた場
合、該顕微鏡本体に設けられて前記照明光を集めるコレクタレンズの焦点位置に配置さ
れることを特徴とする請求項 7 に記載のランプハウス。

【請求項 10】

前記蛍光体は、当該ランプハウスが前記顕微鏡本体の所定の取付位置に取り付けられた
場合、該顕微鏡本体に設けられた照明レンズ系によって該蛍光体の共役像が所定の大き
さに結像される大きさを有することを特徴とする請求項 7～9 のいずれか一つに記載のラ
ンプハウス。

40

【請求項 11】

前記励起光源は、当該ランプハウスが前記顕微鏡本体の所定の取付部に取り付けられた
場合、前記顕微鏡本体に設けられた内部電源から電力供給されることを特徴とする請求
項 7～10 のいずれか一つに記載のランプハウス。

【請求項 12】

前記蛍光体は、白色の前記照明光を放出することを特徴とする請求項 7～11 のいずれ
か一つに記載のランプハウス。

【請求項 13】

50

前記励起光源から射出されて前記蛍光体を透過する前記励起光を遮光する励起光カットフィルタを備えたことを特徴とする請求項 7 ～ 12 のいずれか一つに記載のランプハウス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、顕微鏡およびランプハウスに関する。

【背景技術】

【0002】

特開 2005-205195 号公報は、蛍光体を L D 光源で励起して照明光を得る技術を開示している。この技術は内視鏡に適用され、L D 光源と蛍光体はファイバで接続されている。

【0003】

特開 2003-215461 号公報は、白色 L E D 光源を顕微鏡の照明光学系の光源に使用する構成を開示している。

【0004】

【特許文献 1】特開 2005-205195 号公報

【特許文献 2】特開 2003-215461 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ハロゲンランプを用いた照明が知られている。しかし、ハロゲンランプから放出される光は強度に依存して波長特性が変化してしまう。前述した蛍光体を利用した照明や白色 L E D 光源を用いた照明では、照明光の強度に関係なく、照明光の波長特性は変化しない。しかし、白色 L E D 光源はやや暗く、これを顕微鏡の照明光源にそのまま適用することは難しい。また、蛍光体を利用した照明は内視鏡の照明として用いられているが、そのままでは顕微鏡の照明に適用することが難しい。

【0006】

本発明は、このような実状を考慮して成されたものであり、その目的は、照明光の波長特性に変化が生じない顕微鏡およびランプハウスを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明にかかる顕微鏡は、励起光を射出する励起光源と、前記励起光を受けて特定波長域の照明光を放出する蛍光体とを有し、前記照明光によって試料を照明する照明手段と、前記照明手段によって照明された前記試料を観察する観察手段と、を備えたことを特徴とする。

【0008】

また、本発明にかかる顕微鏡は、上記の発明において、前記照明手段は、前記照明光を集めるコレクタレンズを有し、前記蛍光体は、前記コレクタレンズの焦点位置に配置されることを特徴とする。

【0009】

また、本発明にかかる顕微鏡は、上記の発明において、前記照明手段は、前記蛍光体の共役像を結像し、前記蛍光体は、前記照明手段によって該蛍光体の共役像が所定の大きさに結像される大きさを有することを特徴とする。

【0010】

また、本発明にかかる顕微鏡は、上記の発明において、少なくとも前記照明手段の一部と、前記励起光源に電力供給を行う内部電源とが内部に設けられる顕微鏡本体を備えたことを特徴とする。

【0011】

また、本発明にかかる顕微鏡は、上記の発明において、前記蛍光体は、白色の前記照明

10

20

30

40

50

光を放出することを特徴とする。

【0012】

また、本発明にかかる顕微鏡は、上記の発明において、前記照明手段は、前記励起光源から射出されて前記蛍光体を透過する前記励起光を遮光する励起光カットフィルタを有することを特徴とする。

【0013】

本発明にかかるランプハウスは、励起光を射出する励起光源と、前記励起光を受けて特定波長域の照明光を放出する蛍光体とを備え、顕微鏡本体に着脱自在に取り付けられることを特徴とする。

【0014】

また、本発明にかかるランプハウスは、上記の発明において、前記照明光を集めるコレクタレンズを備え、前記蛍光体は、前記コレクタレンズの焦点位置に配置されることを特徴とする。

【0015】

また、本発明にかかるランプハウスは、上記の発明において、前記蛍光体は、当該ランプハウスが前記顕微鏡本体の所定の取付部に取り付けられた場合、該顕微鏡本体内に設けられて前記照明光を集めるコレクタレンズの焦点位置に配置されることを特徴とする。

【0016】

また、本発明にかかるランプハウスは、上記の発明において、前記蛍光体は、当該ランプハウスが前記顕微鏡本体の所定の取付位置に取り付けられた場合、該顕微鏡本体内に設けられた照明レンズ系によって該蛍光体の共役像が所定の大きさに結像される大きさを有することを特徴とする。

【0017】

また、本発明にかかるランプハウスは、上記の発明において、前記励起光源は、当該ランプハウスが前記顕微鏡本体の所定の取付部に取り付けられた場合、前記顕微鏡本体内に設けられた内部電源から電力供給されることを特徴とする。

【0018】

また、本発明にかかるランプハウスは、上記の発明において、前記蛍光体は、白色の前記照明光を放出することを特徴とする。

【0019】

また、本発明にかかるランプハウスは、上記の発明において、前記励起光源から射出されて前記蛍光体を透過する前記励起光を遮光する励起光カットフィルタを備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、照明光の波長特性に変化が生じない顕微鏡およびランプハウスが提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

【0022】

＜第一実施形態＞

図1は、本発明の第一実施形態による顕微鏡およびランプハウスの構成を示している。

【0023】

図1に示すように、顕微鏡10は、試料27を支持するステージ12と、ステージ12を保持している顕微鏡本体11と、試料27を照明する照明光学系13と、試料27を観察する観察光学系14とを用いて構成されている。

【0024】

照明手段としての照明光学系13は、励起光源21と蛍光体22とコレクタレンズ23とミラー24と窓レンズ25とコンデンサ26とを用いて構成されている。照明光学系1

10

20

30

40

50

3は、透過照明光学系を構成しており、ケーラー照明を達成する。観察手段としての観察光学系14は、対物レンズ28と結像レンズ29とプリズム30と接眼レンズ31と撮像レンズ32とカメラ33とを用いて構成されている。

【0025】

励起光源21と蛍光体22とコレクタレンズ23は外枠体34に収容されている。外枠体34は接続部35を介して顕微鏡本体11の所定の取付部11aに対して着脱自在に取り付けられている。励起光源21は外枠体34に設置された光源支持部材36により支持されている。励起光源21には電源37から電力が供給される。蛍光体22は、例えば図2に示すように励起光源21に保持されており、コレクタレンズ23の焦点位置に配置されている。

10

【0026】

図2において、励起光源21は、所定波長域の励起光を発する発光源21aと、発光源21aが発した励起光を蛍光体22に対して集光させる集光レンズ21bと、発光源21aおよび集光レンズ21bを一体に保持する光源筐体21cとを用いて構成されている。蛍光体22は、透明保持部材51内に設けられ、この透明保持部材51を介して励起光源21に着脱自在に保持されている。これによって、蛍光体22は、例えば試料27を照明する照明光として波長特性（分光特性）が異なる光を放出する蛍光体と交換可能にされている。

【0027】

励起光源21は励起光を射出し、蛍光体22は励起光源21から射出された励起光を受けて特定波長域の照明光、例えば白色の照明光を放出する。励起光源21は、例えばLD光源で構成される。ここで、LD光源とは、例えば図2に示した発光源21aとしてLDを用い、このLDと集光レンズ等とが光源モジュールとして一体に構成されるものである。あるいは、LD光源としてLD自体を単独で用いてもよく、この場合、蛍光体22は、例えばLDにおける励起光の射出端面に直接付着される。なお、励起光源21は、LD光源に限定されるものでなく、LDに換えてLEDなどを用いて構成されてもよい。

20

【0028】

蛍光体22は、蛍光物質の混合物で構成される。蛍光体22は、好ましくは、ハロゲンランプのフィラメントと同じ大きさを有している。言い換えると、蛍光体22は、照明光学系13におけるコレクタレンズ23および窓レンズ25によって、蛍光体22の共役像が所定の大きさに結像される大きさを有するものであることが好ましく、その一例として所定の大きさは、コレクタレンズ23および窓レンズ25によって結像されるハロゲンランプのフィラメント像の大きさであり、蛍光体22は、このハロゲンランプのフィラメントと同じ大きさを有することが好ましい。

30

【0029】

また好ましくは、蛍光体22の大きさに応じてコレクタレンズ23の焦点距離が変更される。コレクタレンズ23の焦点距離の変更は、例えば、コレクタレンズ23を交換することにより実施される。これにより、ケーラー照明を実現するためコンデンサレンズ26の焦点面上に投影される蛍光体22の共役像の大きさを、蛍光体22の大きさによらず所定の大きさにすることができる。

40

【0030】

本実施形態の顕微鏡10の作用について説明する。励起光源21は蛍光体22に向けて励起光を射出する。蛍光体22は励起光源21から射出された励起光を受けて特定波長域の照明光を放出する。蛍光体22から放出された照明光はコレクタレンズ23で集められ、顕微鏡本体11内へ導入された後、ミラー24で上方に反射される。上方に反射された照明光は窓レンズ25とコンデンサ26を通過して試料27に照射される。

【0031】

照明光学系13はケーラー照明を達成するため、蛍光体22の像はコレクタレンズ23によって無限遠に投影され、窓レンズ25によってコンデンサ26の焦点位置に像を結ぶ。その後、蛍光体22の像はコンデンサ26によって無限遠に投影され、試料面で平行光

50

となって試料 27 を照明し、対物レンズ 28 によって対物レンズ 28 の後側焦点位置 28' に像を結ぶ。

【0032】

照明光で照明された試料 27 の像は対物レンズ 28 によって拡大されて無限遠に投影され、結像レンズ 29 によって像を結ぶ。その後、プリズム 30 によって接眼レンズ 31 に向かう光路とカメラ 33 に像を結ばせる撮像レンズ 32 に向かう光路とに分割される。

【0033】

顕微鏡の分野においてはハロゲンランプを用いた照明が一般に知られている。しかし、ハロゲンランプを用いた照明では、照明光の強度に応じて、照明光の波長特性が変化してしまう。これに対して本実施形態では、蛍光体 22 に励起光を照射した結果として蛍光体 22 から放出される特定波長域の光を照明光に用いているため、照明光の強度に関係なく照明光の波長特性は変わらない。これにより波長特性が変わらない色再現性に富む照明が得られる。

10

【0034】

また、本実施形態の顕微鏡 10 では、蛍光体 22 は励起光源 21 からの励起光を吸収して照明光を放出するため、照明光を直接放出するハロゲンランプなどに比べて発熱が抑えられる。ハロゲンランプの発熱によって顕微鏡本体 11 が変形して試料 27 に対するフォーカスがずれることが防止される。

【0035】

ハロゲンランプを用いた照明では、ケーラー照明を達成してもフィラメントの隙間により照明にムラが出てしまうため、フロストを使用してムラを解消している。本実施形態の顕微鏡 10 では、蛍光体 22 を構成する蛍光物質をフィラメントと同じ大きさの面状になるように均一に配置することにより、ムラのない均一な照明がフロスト無しで得られる。

20

【0036】

本実施形態の顕微鏡 10 では、ハロゲンランプのフィラメントと同じ大きさの蛍光体 22 をコレクタレンズ 23 の焦点位置に配置することにより、ハロゲンランプ用に設計された照明光学系をそのまま使用できる。また、蛍光体 22 がハロゲンランプのフィラメントと同じ大きさでない場合には、蛍光体 22 の大きさに応じてコレクタレンズ 23 の焦点距離を変更することで、ハロゲンランプ用に設計された照明光学系のうちコレクタレンズ以外の部分をそのまま使用することができる。これによって、本第一実施形態にかかるランプハウ 15 と、例えば図 3 に示すようなハロゲンランプハウス 15' とは、顕微鏡本体 11 に対して交換自在に着脱できる。

30

【0037】

ここで、ランプハウス 15 およびハロゲンランプハウス 15' は、外枠体 34 に収容された部分と接続部 35 とから構成されている。また、ハロゲンランプハウス 15' における外枠体 34 の内部は、図 3 に示すように、コレクタレンズ 23'、ハロゲンランプ 52、ランプ支持アダプタ 53 およびランプ支持部材 43 を用いて構成され、ハロゲンランプ 52 のフィラメント 52a は、コレクタレンズ 23' の焦点位置に配置されている。なお、ハロゲンランプ 52 は、ランプ支持部材 43 を介して電源 37 から電力供給される。

【0038】

40

＜第二実施形態＞

図 4 は、本発明の第二実施形態による顕微鏡が備えるランプハウス 16 の構成を示している。図 4 において、図 1～図 3 に示された部材と同一の参照符号で指示された部材は同様の部材であり、その詳しい説明は省略する。

【0039】

ランプハウス 16 において蛍光体 22 とコレクタレンズ 23 は外枠体 34 に収容されている。外枠体 34 は接続部 35 を介して顕微鏡本体 11 の所定の取付部 11a に対して着脱自在に接続されている。第一実施形態と同様に、蛍光体 22 はコレクタレンズ 23 の焦点位置に配置されており、照明光学系 13（図 1 参照）はケーラー照明を達成する。

【0040】

50

蛍光体 2 2 を励起する励起光源 2 1 は外枠体 3 4 の外に配置され、蛍光体 2 2 と励起光源 2 1 は光ファイバ 3 8 を介して光学的に接続されている。蛍光体 2 2 は外枠体 3 4 の中に位置し、光ファイバ 3 8 によって保持されている。つまり、光ファイバ 3 8 は、一端が励起光源 2 1 と光学的に接続され、他端（射出端）が蛍光体 2 2 を保持している。光ファイバ 3 8 の断面は中心部（コア）の屈折率が周辺部（クラッド）より高く、励起光源 2 1 から射出される励起光を蛍光体 2 2 に導く。光ファイバ 3 8 はファイバ支持部材 3 9 によって支持されている。励起光源 2 1 には電源 3 7 から電力が供給される。

【0041】

図 5 は、光ファイバ 3 8 の射出端における蛍光体 2 2 の保持構造を例示する図である。この図に示すように、光ファイバ 3 8 は、射出端部においてファイバ素線 3 8 a に環装された保持部材 3 8 b を有している。蛍光体 2 2 は、透明保持部材 5 4 内に設けられ、この透明保持部材 5 4 を介して保持部材 3 8 b つまり光ファイバ 3 8 に着脱自在に保持されている。これによって、蛍光体 2 2 は、例えば試料 2 7 を照明する照明光として波長特性（分光特性）が異なる光を放出する蛍光体と交換可能にされている。

10

【0042】

本実施形態の顕微鏡 1 0 の作用について説明する。蛍光体 2 2 は光ファイバ 3 8 を介して励起光源 2 1 からの励起光を吸収して特定波長域の照明光を放出する。第一実施形態と同様、照明光学系 1 3 で結像された蛍光体 2 2 の像からの照明光は、試料面で平行光となって試料 2 7 を照明する。

【0043】

本実施形態の顕微鏡 1 0 では、励起光源 2 1 が外枠体 3 4 の外に配置されているので、励起光源 2 1 から発生した熱は蛍光体 2 2 に直接伝達されず、第一実施形態よりもさらに顕微鏡本体 1 1 の温度上昇が抑えられる。

20

【0044】

<第三実施形態>

図 6 は、本発明の第三実施形態による顕微鏡の構成を示している。図 6 において、図 1 ～図 5 に示された部材と同一の参照符号で指示された部材は同様の部材であり、その詳しい説明は省略する。

【0045】

蛍光体 2 2 から放出される照明光を集めるコレクタレンズ 2 3 は顕微鏡本体 1 1 の内部に配置されている。励起光源 2 1 と蛍光体 2 2 は外枠体 4 0 に収容されている。外枠体 4 0 は現行のハロゲンランプハウスの外枠体と同一である。従って、外枠体 4 0 は現行のハロゲンランプハウスの外枠体に代えて顕微鏡本体 1 1 に取り付け可能である。

30

【0046】

さらに外枠体 4 0 すなわち現行のハロゲンランプハウスの外枠体は、顕微鏡本体 1 1 との接合部材 4 1 と、ハロゲンランプを支持し電源 3 7 からの電力をハロゲンランプに供給するランプ支持部材 4 3 とを有している。外枠体 4 0 は突起状の接合部材 4 1 を顕微鏡本体 1 1 に設けられた接合口 4 2 に差し込むことにより、位置決めされて顕微鏡本体 1 1 に取り付けられる。

【0047】

本実施形態の顕微鏡 1 0 では、現行のハロゲンランプハウスのランプ支持部材 4 3 に、蛍光体 2 2 に励起光を照射するとともに保持している励起光源 2 1 を支持する光源支持アダプタ 4 4 が設置されている。励起光源 2 1 を絶縁部材で構成された光源支持アダプタ 4 4 に接続すると、蛍光体 2 2 はコレクタレンズ 2 3 の焦点位置に配置される。なお、本第三実施形態にかかる顕微鏡 1 0 では、照明手段として照明光学系 1 3 に加えてランプ支持部材 4 3 および光源支持アダプタ 4 4 が含まれている。また、照明光学系 1 3 は、上述した第一および第二実施形態にかかる照明光学系 1 3 の構成に加えてズームレンズ 5 5 を有している。

40

【0048】

ここで、現行のハロゲンランプハウスとは、照明光学系 1 3 が有するコレクタレンズ 2

50

3、ズームレンズ55および窓レンズ25によって、コンデンサ26の焦点面上に所定の大きさのフィラメント像が結像されるハロゲンランプを有したランプハウスであって、例えば図3に示したハロゲンランプハウス15'から接続部35を取り除き、図6に示した接合部材41を付加して構成される。

【0049】

本第三実施形態にかかるランプハウス17は、外枠体40と、この外枠体40の内部および外部に設けられた各部とによって構成されている。このランプハウス17における蛍光体22は、ランプハウス17が顕微鏡本体11の所定の取付部11aに取り付けられた場合、コレクタレンズ23、ズームレンズ55および窓レンズ25によって、蛍光体22の共役像が所定の大きさに結像される大きさを有することが好ましく、つまり現行のランプハウスが備えるハロゲンランプのフィラメントと同じ大きさを有することが好ましい。

10

【0050】

また、蛍光体22がハロゲンランプのフィラメントと同じ大きさでない場合には、ランプハウス17が顕微鏡本体11の所定の取付部11aに取り付けられた際に、蛍光体22の大きさに応じてズームレンズ55の焦点距離を変更することで、コンデンサ26の焦点面上に結像される蛍光体22の共役像を所定の大きさ、つまりハロゲンランプのフィラメント像と同じ大きさにすることができる。これによって、ランプハウ17と現行のハロゲンランプハウスとは、顕微鏡本体11に対して交換自在に着脱できる。

【0051】

なお、照明光学系13が有するズームレンズ55は、複数のレンズ群を用いて構成されており、この複数のレンズ群の一部あるいは全部を光軸方向に各々移動させることで、ズームレンズ55全体の焦点距離を変更できる。また、本第三実施形態にかかる顕微鏡では、第一および第二実施形態と同様に、コレクタレンズ23を交換して焦点距離を変更することで、蛍光体22の共役像を所定の大きさにすることもできる。

20

【0052】

本実施形態の顕微鏡10の作用について説明する。蛍光体22はコレクタレンズ23の焦点位置に配置されており、第一実施形態と同様、照明光学系13で結像された蛍光体22の像からの照明光は、試料面で平行光となって試料27を照明する。

【0053】

本実施形態の顕微鏡10では、現行のハロゲンランプハウスにおけるハロゲンランプを、蛍光体22と励起光源21と光源支持アダプタ44からなる構造体に取り換えることができる。これにより、現行のハロゲンランプハウスをそのまま流用できる。もちろん、ランプハウスごとに取り換えることも可能である。つまり、現行のハロゲンランプハウスとの互換性を得ることができる。

30

【0054】

本実施形態では、位置決め機構が突起状の接合部材41と顕微鏡本体11に設けられた接合口42とから構成されているが、位置決め機構はこれに限定されるものではなく、ほかの任意の位置決め機構が適用されてよい。

【0055】

<第四実施形態>

40

図7は、本発明の第四実施形態による顕微鏡が備えるランプハウス18の構成を示している。図7において、図1～図6に示された部材と同一の参照符号で指示された部材は同様の部材であり、その詳しい説明は省略する。

【0056】

ランプハウス18では、ランプ支持部材43上に、蛍光体22に対して励起光源21からの励起光を導く光ファイバ38を支持するファイバ支持アダプタ45が設置されている。光ファイバ38を絶縁部材で構成されたファイバ支持アダプタ45に接続すると、蛍光体22はコレクタレンズ23の焦点位置に配置される。励起光源21には電源37から電力が供給される。

【0057】

50

本実施形態の顕微鏡 10 の作用について説明する。蛍光体 22 はコレクタレンズ 23 の焦点位置に配置されており、第一実施形態同様、照明光学系 13 で結像された蛍光体 22 の像からの照明光は、試料面で平行光となって試料 27 を照明する。

【0058】

本実施形態の顕微鏡 10 では、現行のハロゲンランプハウスにおけるハロゲンランプを、蛍光体 22 と励起光源 21 とファイバ支持アダプタ 45 からなる構造体に取り換えることができる。これにより、現行のハロゲンランプハウスをそのまま流用できる。もちろん、ランプハウスごとに取り換えることも可能である。つまり、現行のハロゲンランプハウスとの互換性を得ることができる。

【0059】

10

<第五実施形態>

図 8 は、本発明の第五実施形態による顕微鏡が備えるランプハウス 19 の構成を示している。図 8 において、図 1～図 7 に示された部材と同一の参照符号で指示された部材は同様の部材であり、その詳しい説明は省略する。

【0060】

ランプ支持部材 43 は、ハロゲンランプの電極が差し込まれることができる差込口 46 を有している。ハロゲンランプは電極が差込口 46 に差し込まれることにより位置決めされて固定される。差込口 46 は、顕微鏡本体 11 の内部電源 48 と電氣的に接続されている。蛍光体 22 は励起光源 21 に保持されている。励起光源 21 は、電力を取り込むための電極 47 を有している。励起光源 21 は、電極 47 が差込口 46 に差し込まれることにより位置決めされて固定される。励起光源 21 を差込口 46 に差し込むと蛍光体 22 はコレクタレンズ 23 の焦点位置に配置される。

20

【0061】

ランプ支持部材 43 の差込口 46 は、ケーブル 49 によって顕微鏡本体 11 の内部電源 48 と電氣的に接続されており、内部電源 48 から励起光源 21 に電力が供給される。ケーブル 49 の途中には内部電源 48 からの電力を励起光源 21 に適切な電力に変換する変圧器 50 が配置されている。

【0062】

なお、内部電源 48、ケーブル 49、変圧器 50 を使用する場合は、図示しない切り換えスイッチにより、ハロゲン用電源供給から自動的に切り換えられるように設定されている。

30

【0063】

本実施形態の顕微鏡 10 の作用について説明する。第一実施形態と同様、照明光学系 13 で結像された蛍光体 22 の像からの照明光は、試料面で平行光となって試料 27 を照明する。

【0064】

本実施形態の顕微鏡 10 では、励起光源 21 に顕微鏡本体 11 の内部電源 48 から電力を供給することで、現行のハロゲンランプハウスをそのまま用いて蛍光体 22 を照明光源とすることができる。

【0065】

40

<第六実施形態>

図 9 は、本発明の第六実施形態による顕微鏡が備えるランプハウス 20 の構成を示している。図 9 において、図 1～図 8 に示された部材と同一の参照符号で指示された部材は同様の部材であり、その詳しい説明は省略する。

【0066】

ランプ支持部材 43 に、蛍光体 22 に励起光源 21 からの励起光を導く光ファイバ 38 を支持するファイバ支持アダプタ 45 が設置されている。蛍光体 22 は光ファイバ 38 の端部に固定されている。光ファイバ 38 を絶縁部材で構成されたファイバ支持アダプタ 45 に接続すると、蛍光体 22 はコレクタレンズ 23 の焦点位置に配置される。

【0067】

50

励起光源 2 1 は、ケーブル 4 9 によって顕微鏡本体 1 1 の内部電源 4 8 と電氣的に接続されており、内部電源 4 8 から励起光源 2 1 に電力が供給される。ケーブル 4 9 の途中には内部電源 4 8 からの電力を励起光源 2 1 に適切な電力に変換する変圧器 5 0 が配置されている。

【0068】

本実施形態の顕微鏡 1 0 では、励起光源 2 1 に顕微鏡本体 1 1 の内部電源 4 8 から電力を供給することで、現行のハロゲンランプハウスをそのまま用いて蛍光体 2 2 を照明光源とすることができる。

【0069】

上述した実施形態はいずれも照明光学系が透過照明光学系であるが、照明光学系は落射照明光学系であってもよい。つまり、落射照明光学系の光源が、励起光を受けて特定波長域の照明光を発する蛍光体と、蛍光体に励起光を照射する励起光源とに置き換えられてよい。

【0070】

また、照明光学系は、ケーラー照明を達成する構成であるが、クリティカル照明を達成する構成であってもよい。つまり、クリティカル照明を達成する照明光学系の光源が、励起光を受けて特定波長域の照明光を発する蛍光体と、蛍光体に励起光を照射する励起光源とに置き換えられてよい。

【0071】

さらに、励起光源 2 1 が UV 波長域の励起光を射出し、蛍光体 2 2 が励起光源 2 1 から射出された UV 波長域の励起光を受けて白色の照明光を放出する構成であってもよい。この場合は、蛍光体から放出される可視域の白色照明光に、蛍光体 2 2 を透過した UV 波長域の励起光が混ざっても可視域の色バランスつまり波長特性（分光特性）が崩されることがない。そのため、ホワイトバランスの調整を常に一定の基準で行うことができる。

【0072】

また、蛍光体から放出される照明光は、励起光の強度にかかわらず常に分光特性としての分光強度分布が一定となる。そのため、可視域の光で励起しても、カメラのホワイトバランスをあらかじめ蛍光体の強度分布に合わせてセットしておけば、調光するたびにホワイトバランスを設定し直す必要がなくなる。

【0073】

また、励起光源 2 1 から射出されて蛍光体 2 2 を透過する励起光を遮光する励起光カットフィルタを蛍光体 2 2 と試料 2 7 との間に配置すれば、蛍光体 2 2 を透過した励起光が照明光に混ざって試料 2 7 に照射されることを防止できる。これによって、例えば励起光が UV 光である場合、試料 2 7 における褪色や損傷等のダメージを軽減させることができる。また、例えば励起光が可視光であって、蛍光体 2 2 から放出される照明光が白色光である場合には、試料 2 7 における照明光の分光強度分布が蛍光体 2 2 に固有の分光強度分布のまま保持される。ここで、励起光カットフィルタは、蛍光体 2 2 と一体に設けられることが好ましく、例えば図 2 に示した透明保持部材 5 1 および図 5 に示した透明保持部材 5 4 をフィルタ材料によって形成し、少なくとも照明光が透過する部分を励起光カットフィルタとして作用させることが好ましい。

【0074】

<第七実施形態>

つぎに、本発明の第七実施形態にかかる顕微鏡について説明する。図 1 0 は、本第七実施形態にかかる顕微鏡 6 0 の要部構成を示す図である。この図に示すように、顕微鏡 6 0 は、試料 6 1 を照明する照明系 6 2 と、照明系 6 2 によって照明された試料 6 1 を観察する観察系 6 3 とを備える。試料 6 1 は、図示しないステージ機構等によって保持されている。なお、図面の記載において、上述した第一～第六実施形態のいずれかと同一の構成部分には同一符号を付して示している。

【0075】

観察系 6 3 は、対物レンズ 6 4、結像レンズ 6 5、赤外カットフィルタ 6 6 および撮像

10

20

30

40

50

素子 67 を用いて構成される観察光学系を備え、照明系 62 によって照明された試料 61 の観察像を撮像して観察可能とされている。対物レンズ 64 は、NA および倍率が異なる複数の対物レンズを備え、そのうち 1 つが図示しない選択機構によって択一的に観察光路中に配置される。赤外カットフィルタ 66 は、フィルタ駆動部 68 によって、観察光路内に挿脱自在に設けられ、例えば後述する光源部 70 において高温光源または不要な赤外成分を有する光源が選択配置された場合、観察光路内に挿入され、それ以外の場合には観察光路から退避される。撮像素子 67 は、CCD、CMOS 等が用いられ、観察像を撮像して生成した画像データを図示しない表示装置、記憶装置等に出力する。

【0076】

照明系 62 は、各種光源を交換自在に備える光源部 70 と、コレクタレンズ 71 と、試料 61 を照明する照明光の分光特性を変化させるフィルタユニット 72 と、コレクタレンズ 71 と協働して光源像 75 を結像するズームレンズ 73 と、照明光を観察光路内に導入するハーフミラー 74 と、対物レンズ 64 とを用いて構成される落射照明光学系を備え、試料 61 に対してケラー照明する。 10

【0077】

光源部 70 は、照明光として射出する光の分光特性等が異なる複数の光源を備え、このうち 1 つの光源が光源切換部 76 によってコレクタレンズ 71 に対して選択配置される。具体的には、選択された光源の射出部がコレクタレンズ 71 の焦点面上に配置される。光源部 70 は、例えば、水銀ランプ 81 と、ハロゲンランプ 82 と、混色型白色光源ユニット 83 と、図 4 に示した蛍光光源ユニット 84 と、図 1 に示した蛍光光源ユニット 85 と 20 を備える。

【0078】

混色型白色光源ユニット 83 は、例えば図 11 に示すように、異なる波長域を有した 3 つの発光部 86a~86c と、3 分岐ファイバ 87 とを用いて構成されている。発光部 86a~86c は、それぞれ 3 分岐ファイバ 87 の分岐端 87a~87c に光学的に接続され、この各発光部 86a~86c から射出した光は、それぞれ接続された分岐端 87a~87c から 3 分岐ファイバ 87 に導入される。各分岐端 87a~87c から導入された光は、コンバイナー 87d において混色され、射出口 87e から射出される。

【0079】

これによって、混色型白色光源ユニット 83 は、発光部 86a~86c の各分光強度分布を合成した分光特性を有する光を照明光として射出することができる。ここで、各発光部 86a~86c のオン／オフ状態は、光源切換部 76 からの指示に応じて適宜切換可能である。このため、混色型白色光源ユニット 83 は、発光部 86a~86c の各分光強度分布を任意に合成した分光特性を有する照明光を射出することができる。なお、混色型白色光源ユニット 83 に用いる光源は、3 つに限定されず、2 つ以下あるいは 4 つ以上とすることもできる。この各光源には、LED、LD、LD 励起の蛍光体等、種々の光源を利用することができる。 30

【0080】

フィルタユニット 72 は、熱線吸収フィルタ 72a および色温度変換フィルタ 72b を備える。この熱線吸収フィルタ 72a および色温度変換フィルタ 72b は、光源部 70 において選択配置される光源に応じ、フィルタ切換部 77 によって、それぞれ照明光路内に挿脱自在に配置される。例えば、熱線吸収フィルタ 72a は、光源部 70 において水銀ランプ 81 またはハロゲンランプ 82 等の高温光源が選択配置された場合、照明光路内に挿入され、それ以外の場合には照明光路から退避される。なお、色温度変換フィルタ 72b は、好ましくは色温度の変換特性が異なる複数のフィルタを備え、この各フィルタがフィルタ切換部 77 によって、それぞれ照明光路内に挿脱自在に配置されるものであるとよい。また、フィルタユニット 72 は、熱線吸収フィルタ 72a および色温度変換フィルタ 72b に限らず、他のフィルタ、例えば赤外カットフィルタを挿脱自在に備えることもできる。 40

【0081】

ズームレンズ 73 は、凹レンズ 73 a および凸レンズ 73 b を用いて構成されている。この凹レンズ 73 a および凸レンズ 73 b は、光源部 70 において選択配置される光源と観察光路上に配置される対物レンズ 64 とに応じ、ズーム駆動部 78 によって、それぞれ照明光軸方向に配置移動される。ズームレンズ 73 は、凹レンズ 73 a と凸レンズ 73 b とのレンズ間隔が狭められることで合成焦点距離が拡大され、レンズ間隔が広げられることで合成焦点距離が縮小される。すなわち、ズームレンズ 73 は、レンズ間隔が狭められることで光源像 75 を拡大させ、レンズ間隔が広げることで光源像 75 を縮小させることができる。

【0082】

言い換えると、ズームレンズ 73 は、光源部 70 において選択配置される光源の射出部の大きさと、観察系 62 で選択される対物レンズ 64 の瞳の大きさに応じて、光源像 75 を常に最適な大きさにすることができる。ここで、最適な大きさとは、例えば光源像 75 が対物レンズ 64 の瞳面上でその瞳に外接する大きさである。なお、一般に円形である瞳に対して光源像 75 が矩形である場合には、少なくとも矩形の 2 辺において瞳に外接する大きさである。このようにズームレンズ 73 によって、光源像 75 の大きさを対物レンズ 64 の瞳に対して最適化することで、光源部 70 において選択配置される光源からの射出光を極めて有効かつ効率的に利用することができる。

【0083】

なお、図 10 では凹レンズ 73 a および凸レンズ 73 b を単レンズとして示したが、一般には、それぞれ複数のレンズを用いたレンズ群として用いられる。また、ズームレンズ 73 が凹レンズ群と凸レンズ群とからなる 2 群構成のレンズ系であるものとして説明したが、2 群構成に限定されず、3 群以上のレンズ群を用いて構成してもよい。

【0084】

以上のように構成された顕微鏡 60 では、利用者等が光源切換部 76、フィルタ切換部 68、77 およびズーム駆動部 78 をそれぞれ手動操作することで各部の切換および変更等を行うことができる。あるいは、光源切換部 76、フィルタ切換部 68、77 およびズーム駆動部 78 に電氣的に接続された制御部 79 を用い、各部の切換および変更等を自動制御することもできる。制御部 79 は、例えば光源部 70 が備える各光源と、対物レンズ 64 として備える各対物レンズと、フィルタユニット 72 が備える各フィルタおよび赤外カットフィルタ 66 と、ズームレンズ 73 の各ズームポジションとの所望の組み合わせを記憶した記憶テーブルを備え、光源部 70 における光源の切換情報および対物レンズ 64 の切換情報等に応じて記憶テーブルを参照し、各部の設定切り換えを自動的に行うことができる。

【0085】

これまで、図面を参照しながら本発明の実施形態を述べたが、本発明は、これらの実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において様々な変形や変更が施されてもよい。

【0086】

(付記 1)

励起光を射出する励起光源と、前記励起光を受けて特定波長域の照明光を放出する蛍光体とを有し、前記照明光によって試料を照明する照明手段と、

前記照明手段によって照明された前記試料を観察する観察手段と、
を備えたことを特徴とする顕微鏡。

【0087】

(付記 2)

前記照明手段は、前記照明光を集めるコレクタレンズを有し、

前記蛍光体は、前記コレクタレンズの焦点位置に配置されることを特徴とする付記 1 に記載の顕微鏡。

【0088】

(付記 3)

前記励起光源は、L D 光源であり、

前記蛍光体は、前記 L D 光源に保持されることを特徴とする付記 2 に記載の顕微鏡。

【0089】

(付記 4)

前記照明手段は、前記 L D 光源を支持する光源支持アダプタと、該光源支持アダプタが少なくともハロゲンランプと交換可能に取り付けられるランプ支持部材とを有し、

前記光源支持アダプタは、前記ランプ支持部材に取り付けられた際に前記蛍光体を前記コレクタレンズの焦点位置に配置させることを特徴とする付記 3 に記載の顕微鏡。

【0090】

(付記 5)

前記励起光源は、L D 光源であり、

前記照明手段は、前記 L D 光源から射出される前記励起光を前記蛍光体へ導く光ファイバを有し、

前記光ファイバは、一端に前記 L D 光源が光学的に接続され、他端に前記蛍光体を保持することを特徴とする付記 2 に記載の顕微鏡。

【0091】

(付記 6)

前記照明手段は、前記光ファイバを支持するファイバ支持アダプタと、該ファイバ支持アダプタが少なくともハロゲンランプと交換可能に取り付けられるランプ支持部材とを有し、

前記ファイバ支持アダプタは、前記ランプ支持部材に取り付けられた際に前記蛍光体を前記コレクタレンズの焦点位置に配置させることを特徴とする付記 5 に記載の顕微鏡。

【0092】

(付記 7)

前記照明手段は、前記蛍光体の共役像を結像し、

前記蛍光体は、前記照明手段によって該蛍光体の共役像が所定の大きさに結像される大きさを有することを特徴とする付記 1～6 のいずれか一つに記載の顕微鏡。

【0093】

(付記 8)

前記共役像の前記所定の大きさは、前記照明手段によって結像されるハロゲンランプのフィラメント像と同じ大きさであることを特徴とする付記 7 に記載の顕微鏡。

【0094】

(付記 9)

前記照明手段は、前記蛍光体を交換可能に有し、この交換可能な各蛍光体の大きさに応じて該各蛍光体の共役像を変倍自在に結像させて所定の大きさにすることを特徴とする付記 2～6 のいずれか一つに記載の顕微鏡。

【0095】

(付記 10)

前記照明手段は、前記各蛍光体の大きさに応じて前記コレクタレンズの焦点距離が変更され、前記各蛍光体の共役像を前記所定の大きさにすることを特徴とする付記 9 に記載の顕微鏡。

【0096】

(付記 11)

前記照明手段は、ズームレンズを有し、前記各蛍光体の大きさに応じて該ズームレンズの焦点距離が変更され、前記各蛍光体の共役像を前記所定の大きさにすることを特徴とする付記 9 に記載の顕微鏡。

【0097】

(付記 12)

前記照明手段は、ズームレンズと、少なくとも前記各蛍光体と交換配置可能な光源手段とを有し、該光源手段の射出部の大きさまたは前記各蛍光体の大きさに応じて前記ズーム

10

20

30

40

50

レンズの焦点距離が変更され、前記各蛍光体の共役像を前記所定の大きさにすることを特徴とする付記 9 に記載の顕微鏡。

【0098】

(付記 13)

前記照明手段は、該照明手段の照明光路内に挿脱自在に設けられ、前記試料を照明する光の分光特性を変化させるフィルタを有することを特徴とする付記 12 に記載の顕微鏡。

【0099】

(付記 14)

前記フィルタは、熱線吸収フィルタ、色温度変換フィルタまたは赤外カットフィルタの少なくとも 1 つであることを特徴とする付記 13 に記載の顕微鏡。

10

【0100】

(付記 15)

少なくとも前記照明手段の一部と、前記励起光源に電力供給を行う内部電源とが内部に設けられる顕微鏡本体を備えたことを特徴とする付記 1 ～ 13 のいずれか一つに記載の顕微鏡。

【0101】

(付記 16)

前記蛍光体は、白色の前記照明光を放出することを特徴とする付記 1 ～ 15 のいずれか一つに記載の顕微鏡。

【0102】

20

(付記 17)

前記励起光源は、UV 波長域の前記励起光を射出することを特徴とする付記 16 に記載の顕微鏡。

【0103】

(付記 18)

前記照明手段は、前記励起光源から射出されて前記蛍光体を透過する前記励起光を遮光する励起光カットフィルタを有することを特徴とする付記 1 ～ 17 のいずれか一つに記載の顕微鏡。

【0104】

(付記 19)

30

前記励起光カットフィルタは、前記蛍光体と一体に設けられることを特徴とする付記 18 に記載の顕微鏡。

【0105】

(付記 20)

励起光を射出する励起光源と、

前記励起光を受けて特定波長域の照明光を放出する蛍光体と、

を備え、顕微鏡本体に着脱自在に取り付けられることを特徴とするランプハウス。

【0106】

(付記 21)

前記照明光を集めるコレクタレンズを備え、

40

前記蛍光体は、前記コレクタレンズの焦点位置に配置されることを特徴とする付記 20 に記載のランプハウス。

【0107】

(付記 22)

前記蛍光体は、当該ランプハウスが前記顕微鏡本体の所定の取付部に取り付けられた場合、該顕微鏡本体に設けられて前記照明光を集めるコレクタレンズの焦点位置に配置されることを特徴とする付記 20 に記載のランプハウス。

【0108】

(付記 23)

前記励起光源は、LD 光源であり、

50

前記蛍光体は、前記 L D 光源に保持されることを特徴とする付記 2 1 または 2 2 に記載のランプハウス。

【0 1 0 9】

(付記 2 4)

前記励起光源から射出される前記励起光を前記蛍光体へ導く光ファイバを備え、

前記励起光源は、L D 光源であり、

前記光ファイバは、一端に前記 L D 光源が光学的に接続され、他端に前記蛍光体を保持することを特徴とする付記 2 1 または 2 2 に記載のランプハウス。

【0 1 1 0】

(付記 2 5)

前記励起光源としての L D 光源と該 L D 光源に保持された前記蛍光体とを一体に支持する光源支持アダプタと、

前記光源支持アダプタが少なくともハロゲンランプと交換可能に取り付けられるランプ支持部材と、

を備え、前記光源支持アダプタは、当該ランプハウスが前記顕微鏡本体の所定の取付部に取り付けられるとともに該光源支持アダプタが前記ランプ支持部材に取り付けられた際に、前記蛍光体を前記コレクタレンズの焦点位置に配置させることを特徴とする付記 2 2 に記載のランプハウス。

【0 1 1 1】

(付記 2 6)

一端に前記励起光源が光学的に接続され、他端に前記蛍光体を保持し、前記励起光源から射出される前記励起光を前記蛍光体へ導く光ファイバと、

前記光ファイバを支持するファイバ支持アダプタと、

前記ファイバ支持アダプタが少なくともハロゲンランプと交換可能に取り付けられるランプ支持部材と、

を備え、前記ファイバ支持アダプタは、当該ランプハウスが前記顕微鏡本体の所定の取付部に取り付けられるとともに該ファイバ支持アダプタが前記ランプ支持部材に取り付けられた際に、前記蛍光体を前記コレクタレンズの焦点位置に配置させることを特徴とする付記 2 2 に記載のランプハウス。

【0 1 1 2】

(付記 2 7)

前記蛍光体は、当該ランプハウスが前記顕微鏡本体の所定の取付位置に取り付けられた場合、該顕微鏡本体内に設けられた照明レンズ系によって該蛍光体の共役像が所定の大きさに結像される大きさを有することを特徴とする付記 2 0 ～ 2 6 のいずれか一つに記載のランプハウス。

【0 1 1 3】

(付記 2 8)

前記共役像の前記所定の大きさは、前記照明レンズ系によって結像されるハロゲンランプのフィラメント像と同じ大きさであることを特徴とする付記 2 7 に記載のランプハウス。

【0 1 1 4】

(付記 2 9)

前記励起光源と前記蛍光体と前記コレクタレンズとを収容し、前記顕微鏡本体の所定の取付部に対して着脱自在に取り付けられる外枠体を備えたことを特徴とする付記 2 1 に記載のランプハウス。

【0 1 1 5】

(付記 3 0)

前記励起光源と前記蛍光体とを収容し、前記顕微鏡本体の所定の取付部に対して着脱自在に取り付けられる外枠体を備えたことを特徴とする付記 2 2 に記載のランプハウス。

【0 1 1 6】

10

20

30

40

50

(付記 3 1)

前記励起光源は、当該ランプハウスが前記顕微鏡本体の所定の取付部に取り付けられた場合、前記顕微鏡本体に設けられた内部電源から電力供給されることを特徴とする付記 2 0 ~ 3 0 のいずれか一つに記載のランプハウス。

【0 1 1 7】

(付記 3 2)

前記蛍光体は、白色の前記照明光を放出することを特徴とする付記 2 0 ~ 3 1 のいずれか一つに記載のランプハウス。

【0 1 1 8】

(付記 3 3)

前記励起光源は、U V 波長域の前記励起光を射出することを特徴とする付記 3 2 に記載のランプハウス。

【0 1 1 9】

(付記 3 4)

前記励起光源から射出されて前記蛍光体を透過する前記励起光を遮光する励起光カットフィルタを備えたことを特徴とする付記 2 0 ~ 3 3 のいずれか一つに記載のランプハウス。

【0 1 2 0】

(付記 3 5)

前記励起光カットフィルタは、前記蛍光体と一体に設けられることを特徴とする付記 3 4 に記載のランプハウス。

【図面の簡単な説明】

【0 1 2 1】

【図 1】本発明の第一実施形態による顕微鏡の構成を示す図である。

【図 2】図 1 に示した顕微鏡が備える励起光源の構成例を示す図である。

【図 3】ハロゲンランプハウスの構成を示す図である。

【図 4】本発明の第二実施形態による顕微鏡の部分構成を示す図である。

【図 5】図 4 に示した顕微鏡が備える光ファイバ先端部の構成例を示す図である。

【図 6】本発明の第三実施形態による顕微鏡の構成を示す図である。

【図 7】本発明の第四実施形態による顕微鏡の部分構成を示す図である。

【図 8】本発明の第五実施形態による顕微鏡の部分構成を示す図である。

【図 9】本発明の第六実施形態による顕微鏡の部分構成を示す図である。

【図 1 0】本発明の第七実施形態による顕微鏡の要部構成を示す図である。

【図 1 1】図 1 0 に示した顕微鏡が備える白色光源の構成例を示す図である。

【符号の説明】

【0 1 2 2】

1 0 … 顕微鏡、1 1 … 顕微鏡本体、1 1 a … 取付部、1 2 … ステージ、1 3 … 照明光学系、1 4 … 観察光学系、1 5, 1 6, 1 7, 1 8, 1 9, 2 0 … ランプハウス、1 5 ' … ハロゲンランプハウス、2 1 … 励起光源、2 1 a … 発光源、2 1 b … 集光レンズ、2 1 c … 光源筐体、2 2 … 蛍光体、2 3, 2 3 ' … コレクタレンズ、2 4 … ミラー、2 5 … 窓レンズ、2 6 … コンデンサ、2 7 … 試料、2 8 … 対物レンズ、2 8 ' … 後側焦点位置、2 9 … 結像レンズ、3 0 … プリズム、3 1 … 接眼レンズ、3 2 … 撮像レンズ、3 3 … カメラ、3 4 … 外枠体、3 5 … 接続部、3 6 … 光源支持部材、3 7 … 電源、3 8 … ファイバ、3 8 a … ファイバ素線、3 8 b … 保持部材、3 9 … ファイバ支持部材、4 0 … 外枠体、4 1 … 接合部材、4 2 … 接合口、4 3 … ランプ支持部材、4 4 … 光源支持アダプタ、4 5 … ファイバ支持アダプタ、4 6 … 差込口、4 7 … 電極、4 8 … 内部電源、4 9 … ケーブル、5 0 … 変圧器、5 1 … 透明保持部材、5 2 … ハロゲンランプ、5 2 a … フィラメント、5 3 … ランプ支持アダプタ、5 4 … 透明保持部材、5 5 … ズームレンズ、6 0 … 顕微鏡、6 1 … 試料、6 2 … 照明系、6 3 … 観察系、6 4 … 対物レンズ、6 5 … 結像レンズ、6 6 … 赤外カットフィルタ、6 7 … 撮像素子、6 8 … フィルタ駆動部、7 0 … 光源部、7 1 … コレクタ

10

20

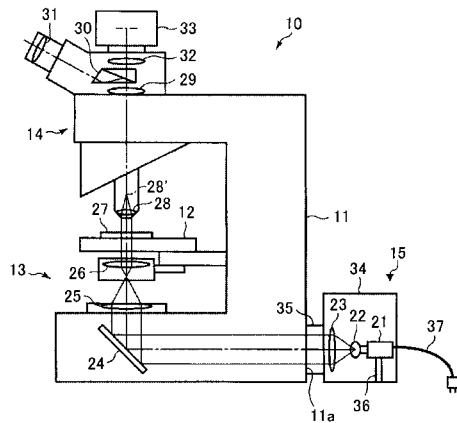
30

40

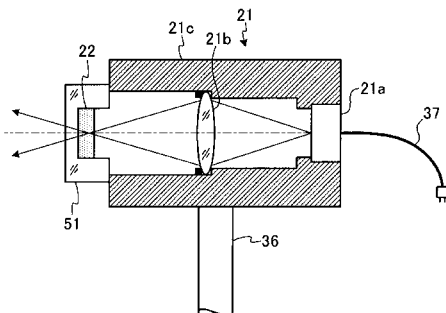
50

レンズ、72…フィルタユニット、72a…熱線吸収フィルタ、72b…色温度変換フィルタ、73…ズームレンズ、73a…凹レンズ、73b…凸レンズ、74…ハーフミラー、75…光源像、76…光源切換部、77…フィルタ切換部、78…ズーム駆動部、79…制御部、81…水銀ランプ、82…ハロゲンランプ、83…混色型白色光源ユニット、84, 85…蛍光光源ユニット、86a～86c…発光部、87…3分岐ファイバ、87a～87c…分岐端、87d…コンバイナー、87e…射出口。

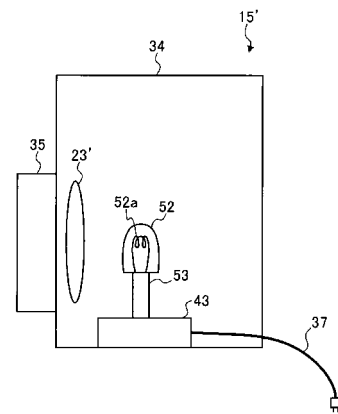
【図1】



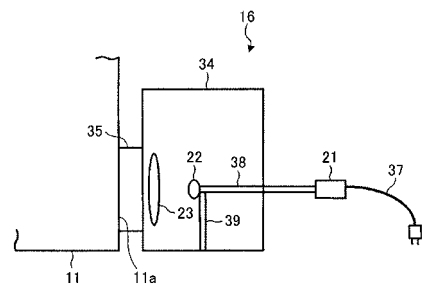
【図2】



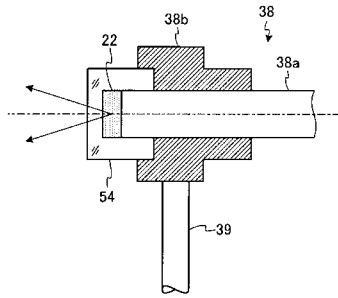
【図3】



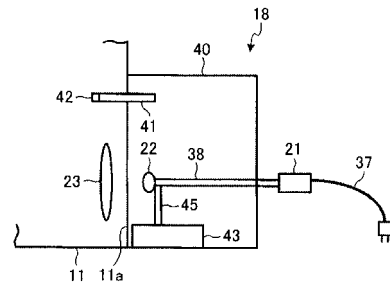
【図4】



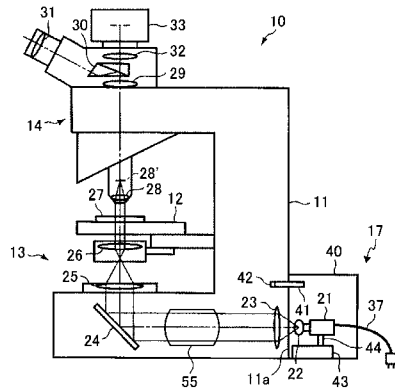
【図 5】



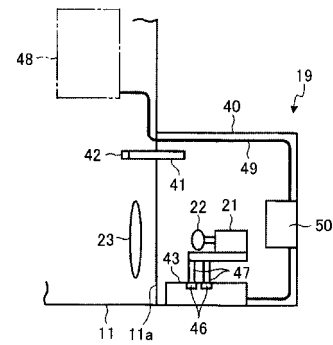
【図 7】



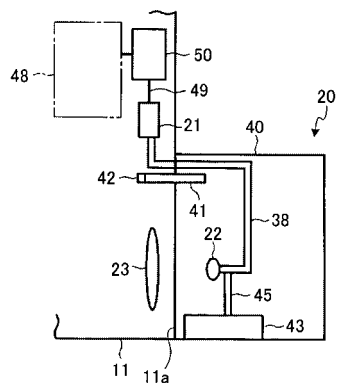
【図 6】



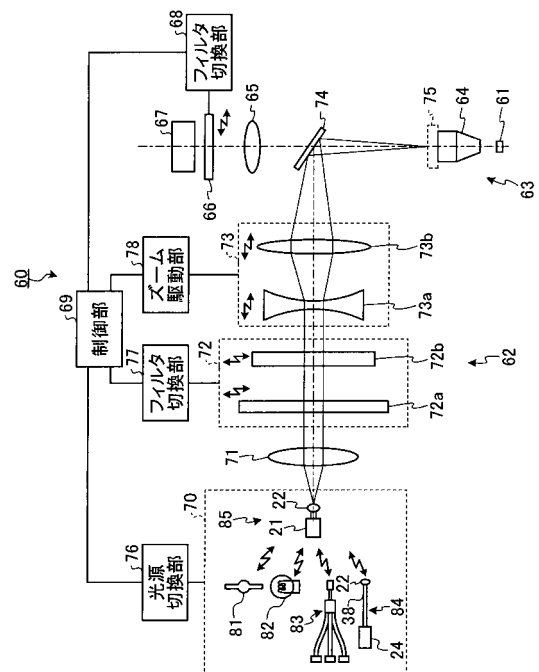
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

