(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2014-10230
(P2014-10230A)
(43)公開日　平成26年1月20日(2014.1.20)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
G02B 21/18	(2006.01)	G02B 21/18		2G043
G01N 21/64	(2006.01)	G01N 21/64	E	2H052

審査請求 未請求　請求項の数 4　ＯＬ　（全 19 頁）

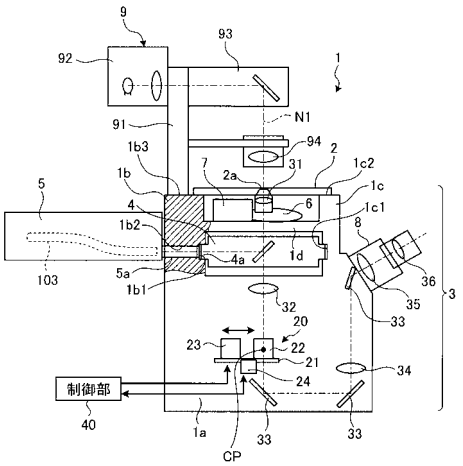
(21)出願番号　特願2012-145505 (P2012-145505)
(22)出願日　平成24年6月28日 (2012.6.28)

(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　北原　章広
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　宇津木　裕徳
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　菅　一大
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

(57)【要約】　（修正有）
【課題】観察光および光路の切り替えを適切なタイミングで実施することが可能な顕微鏡を提供する。
【解決手段】標本を照明する照明光を出射する光源装置と、対物レンズ３１が集光した標本からの観察光を結像する観察光学系３と、観察光学系が結像した観察光の像を拡大する接眼レンズ３６と、光源装置が行う照明光のオンオフ動作を光路に応じて制御する制御部４０と、を備えた顕微鏡において、観察光学系は、顕微鏡に接続されて観察光の像を撮像する撮像装置の接続位置に達する第１の光路の一部をなす第１光学素子２２と、観察光の少なくとも一部が到達可能な光路であって、接眼レンズに達する第２の光路の一部をなす第２光学素子２３と、第１および第２光学素子を保持し、観察光学系の光路の切り替えを行う光路切り替え機構２０と、を有し、第１光学素子と第２光学素子との距離は、光源装置のオンオフ動作によって生じる遅延時間に応じて定められる。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
標本を照明する照明光を出射する光源装置と、
少なくとも前記標本からの観察光を集光する対物レンズと、
前記対物レンズが集光した前記観察光を結像する観察光学系と、
前記観察光学系が結像した前記観察光の像を拡大する接眼レンズと、
前記光源装置が行う前記照明光のオンオフ動作を制御する制御部と、
を備えた顕微鏡において、
前記観察光学系は、
当該顕微鏡に接続されて前記観察光の像を撮像する撮像装置の接続位置に達する第１の光路の一部をなす第１光学素子と、
前記観察光の少なくとも一部が到達可能な光路であって、前記接眼レンズに達する第２の光路の一部をなす第２光学素子と、
前記第１光学素子および前記第２光学素子を保持し、前記観察光学系の光路の切り替えを行う光路切り替え機構と、
を有し、
前記制御部は、光路に応じて前記照明光のオンオフ動作を制御し、
前記第１光学素子と第２光学素子との距離は、前記光源装置のオンオフ動作によって生じる遅延時間に応じて定められることを特徴とする顕微鏡。
【請求項２】
前記光路切り替え機構は、１つの前記第１光学素子、および１または複数の前記第２光学素子を保持し、
隣接する前記第１光学素子と前記第２光学素子との距離は、前記遅延時間に応じた第１距離に設定され、
隣接する前記第２光学素子間の距離は、前記第１距離より小さい第２距離に設定されたことを特徴とする請求項１に記載の顕微鏡。
【請求項３】
前記第１光学素子が前記観察光学系の光軸上に配置されたか否かを検出する検出部をさらに備え、
前記制御部は、前記検出部から出力される信号に基づいて前記光源装置における前記照明光のオンオフ動作を制御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】
前記距離は、前記第１光学素子と前記第２光学素子との距離であって、前記第１光学素子および前記第２光学素子の移動方向に沿った方向の距離であることを特徴とする請求項１に記載の顕微鏡。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、例えば、照明光を標本に照射し、標本から反射または透過した光を受光して標本の観察を行う倒立型の顕微鏡に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来、医学や生物学等の分野では、細胞等の観察に、標本を照明して観察する顕微鏡を備えた顕微鏡が用いられている。また、工業分野においても、金属組織等の品質管理や、新素材の研究開発、電子デバイスや磁気ヘッドの検査等、種々の用途で顕微鏡が利用されている。顕微鏡による標本の観察としては、目視による観察の他、ＣＣＤまたはＣＭＯＳイメージセンサ等の撮像素子を用いて標本像を撮像し、撮像した画像のモニタ表示による観察が知られている。
【０００３】
従来の顕微鏡は、例えば顕微鏡の土台をなし、内部に照明光または観察光の光路を形成

する観察光学系が設けられた顕微鏡本体からなる。また、顕微鏡本体には、例えば標本を載置するステージ、倍率の異なる複数の対物レンズを標本に対して交換可能に保持するレボルバ、観察像を目視によって拡大観察するための接眼レンズ、落射照明光を出射するランプハウスなどが取り付けられる。また、顕微鏡本体に対して上述したステージやレボルバを取り付けた顕微鏡に、標本像を撮像するＣＣＤイメージセンサを有するカメラユニットを接続することによって、目視観察および画像表示によるモニタ観察の切り替え、または同時観察を行うことができる。

【０００４】

ここで、従来の顕微鏡では、観察光学系において、光軸上に配置することによって形成する光路が異なるプリズムを複数設けて、対物レンズで集光した標本からの光の光路を、接眼レンズ側および／またはカメラユニット側に切り替える光路切り替え機構を有する顕微鏡が開示されている（例えば、特許文献１を参照）。特許文献１が開示する技術では、光路切り替え機構によって、観察光学系の光軸上に配設するプリズムを切り替えることによって、接眼レンズ側および／またはカメラユニット側への光路の切り替えが行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００９－９２８０２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

ところで、目視観察またはモニタ観察の切り替えを行う際、光路切り替え機構によって、観察光学系の光軸上に配設するプリズムを切り替えつつ、照明光の波長等を切り替えることがある。しかしながら、例えば特許文献１が開示する顕微鏡において、光路切り替え機構に配設されるプリズムの間隔によっては、照明光の切り替えが完了する前に、光路切り替え機構によるプリズムの切り替えが完了してしまう場合があった。

【０００７】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、観察光および光路の切り替えを適切なタイミングで実施することが可能な顕微鏡を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる顕微鏡は、標本を照明する照明光を出射する光源装置と、少なくとも前記標本からの観察光を集光する対物レンズと、前記対物レンズが集光した前記観察光を結像する観察光学系と、前記観察光学系が結像した前記観察光の像を拡大する接眼レンズと、前記光源装置が行う前記照明光のオンオフ動作を制御する制御部と、を備えた顕微鏡において、前記観察光学系は、当該顕微鏡に接続されて前記観察光の像を撮像する撮像装置の接続位置に達する第１の光路の一部をなす第１光学素子と、前記観察光の少なくとも一部が到達可能な光路であって、前記接眼レンズに達する第２の光路の一部をなす第２光学素子と、前記第１光学素子および前記第２光学素子を保持し、前記観察光学系の光路の切り替えを行う光路切り替え機構と、を有し、前記制御部は、光路に応じて前記照明光のオンオフ動作を制御し、前記第１光学素子と第２光学素子との距離は、前記光源装置のオンオフ動作によって生じる遅延時間に応じて定めら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、前記光路切り替え機構は、１つの前記第１光学素子、および１または複数の前記第２光学素子を保持し、隣接する前記第１光学素子と前記第２光学素子との距離は、前記遅延時間に応じた第１距離に設定され、隣接する前記第２光学素子間の距離は、前記第１距離より小さい第２距離に設定されたことを特徴とする。

【００１０】

また、本発明にかかる顕微鏡は、上記の発明において、前記第１光学素子が前記観察光学系の光軸上に配置されたか否かを検出する検出部をさらに備え、前記制御部は、前記検出部から出力される信号に基づいて前記光源装置における前記照明光のオンオフ動作を制御することを特徴とする。

【００１１】

また、本発明にかかる顕微鏡は、上記の発明において、前記距離は、前記第１光学素子と前記第２光学素子との距離であって、前記第１光学素子および前記第２光学素子の移動方向に沿った方向の距離であることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１２】

本発明によれば、光路切り替え機構によって接眼レンズ側の光路と、接続部側の光路とを切り替えるとともに、接続部側への光路切り替えを行う第１光学素子が、観察光学系の光軸上にあるか否かを判断して、照明光のオンオフ状態を切り替えるようにしたので、観察光および光路の切り替えを適切なタイミングで実施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】

【００１３】

【図１】図１は、本発明の実施の形態１にかかる顕微鏡の全体構成を示す模式図である。

【図２】図２は、本発明の実施の形態１にかかる顕微鏡の内部構造を示す部分断面図である。

【図３】図３は、本発明の実施の形態１にかかる顕微鏡の要部の構成を示す模式図である。

【図４】図４は、本発明の実施の形態１にかかる顕微鏡が行う光路切り替え処理を示すフローチャートである。

【図５】図５は、本発明の実施の形態１にかかる顕微鏡が行う光路切り替え処理における各部のタイミングチャートである。

【図６】図６は、本発明の実施の形態１にかかる顕微鏡が行う光路切り替え処理を示す説明図である。

【図７】図７は、本発明の実施の形態１にかかる顕微鏡が行う光路切り替え処理を示す説明図である。

【図８】図８は、本発明の実施の形態１にかかる顕微鏡が行う光路切り替え処理を示す説明図である。

【図９】図９は、本発明の実施の形態１にかかる顕微鏡が行う光路切り替え処理における各部のタイミングチャートである。

【図１０】図１０は、本発明の実施の形態１の変形例１－１にかかる顕微鏡の内部構造を示す部分断面図である。

【図１１】図１１は、本発明の実施の形態２にかかる顕微鏡の内部構造を示す部分断面図である。

【図１２】図１２は、本発明の実施の形態２にかかる顕微鏡の要部の構成を示す模式図である。

【図１３】図１３は、本発明の実施の形態２の変形例２－１にかかる顕微鏡の要部の構成を示す模式図である。

【図１４】図１４は、本発明の実施の形態２の変形例２－２にかかる顕微鏡の要部の構成を示す模式図である。

【図１５】図１５は、本発明の実施の形態２の変形例２－３にかかる顕微鏡の要部の構成を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

以下、本発明を実施するための形態を図面と共に詳細に説明する。なお、以下の実施の形態により本発明が限定されるものではない。また、以下の説明において参照する各図は

、本発明の内容を理解し得る程度に形状、大きさ、および位置関係を概略的に示してあるに過ぎない。すなわち、本発明は各図で例示された形状、大きさ、および位置関係のみに限定されるものではない。

【００１５】

（実施の形態１）

まず、本実施の形態１にかかる顕微鏡について、図面を参照して詳細に説明する。図１は、本発明の実施の形態１にかかる顕微鏡の全体構成を示す模式図である。図２は、図１に示した顕微鏡の内部構造を示す部分断面図である。

【００１６】

顕微鏡は、観察対象となる標本を、この標本の下から観察する倒立型の顕微鏡であって、土台をなす顕微鏡本体１と、顕微鏡本体１に取り付けられたステージ２と、顕微鏡本体１の内部に設けられ、ステージ２の上に載置された標本を、対物レンズ３１を介して下から観察する観察光学系３と、外部から導入される光をステージ２側に反射するとともに、ステージ２上の標本から発せられた光、または標本を透過した光を透過する照明光導入装置４と、ランプハウス１００（光源装置）から出射される落射照明用の光を基部１ａ内に入射する光源接続部５と、を備えている。なお、顕微鏡は、顕微鏡全体の制御を行う制御部４０の制御のもとで駆動する。

【００１７】

顕微鏡本体１は、箱状を呈しており、前後方向に延びる基部１ａと、基部１ａの後縁部から上方に延びる後壁部１ｂと、基部１ａの前縁部から上方に延びる前壁部１ｃと、後壁部１ｂの上部と前壁部１ｃの上部とを相互に接続する梁部１ｄとを有している。そして、梁部１ｄの下方域に照明光導入装置４の装着領域が画成され、上方域に対物レンズ３１（図２参照）の取付領域が画成される。

【００１８】

装着領域を画成する後壁部１ｂの内側と前壁部１ｃの内側とには、前後で対になる嵌合溝１ｂ１、１ｃ１が上下方向に形成してある。対になる嵌合溝１ｂ１、１ｃ１は、照明光導入装置４を着脱自在に装着するためのもので、左右方向に延在しており、照明光導入装置４に設けた角柱状の凸部４ａが嵌合可能である。この嵌合溝１ｂ１、１ｃ１に照明光導入装置４に設けた凸部４ａがガイドされ、顕微鏡本体１に照明光導入装置４が装着される。そして、装着された照明光導入装置４は、凸部４ａと嵌合溝１ｂ１、１ｃ１とによって位置決めされ、固定される。

【００１９】

図２に示すように、後壁部１ｂには上述した嵌合溝１ｂ１に連通する嵌合孔１ｂ２が形成してある。嵌合孔１ｂ２は、光源接続部５を装着するためのもので、光源接続部５に設けた円柱状の凸部５ａが嵌合可能である。この嵌合孔１ｂ２に光源接続部５に設けた凸部５ａがガイドされ、顕微鏡本体１に光源接続部５が装着される。そして、装着された光源接続部５は、凸部５ａと嵌合孔１ｂ２とによって位置決めされ、固定される。

【００２０】

取付領域を画成する梁部１ｄの上面には、レボルバ６（対物レンズ保持手段）と準焦装置７とが取り付けてある。レボルバ６は、回転可能かつ昇降可能であって、互いに倍率の異なる複数の対物レンズ３１が装着可能である。そして、レボルバ６に装着された対物レンズ３１のうち一の対物レンズ３１が光軸上に配置される。準焦装置７は、対物レンズ３１の焦点を標本に合わせるためもので、準焦装置７を操作することにより、レボルバ６が昇降し、レボルバ６に装着した対物レンズ３１の焦点が標本に合焦する。なお、レボルバ６に代えて、ノーズピースを用いる構成であってもよい。ノーズピースは、対物レンズの光軸に直交する方向にスライド自在に設けられたスライダを介して、所望の対物レンズを標本の上方に配置することができる。

【００２１】

図１および図２に示すように、後壁部１ｂの上面１ｂ３と前壁部１ｃの上面１ｃ２とは、水平方向に延びる同一平面を構成しており、ステージ２は、後壁部１ｂの上面１ｂ３と

前壁部１ｃの上面１ｃ２とに跨って取り付けられ、支持される。

【００２２】

ステージ２は、上面と下面とがそれぞれ平坦な板状体であって、その上面に標本が載置される。また、ステージ２のほぼ中央には、標本が落下しない程度の開口（透孔）２ａが設けてあり、励起光、または標本からの観察光が通過するようになっている。

【００２３】

図２に示すように、観察光学系３は、標本の観察を可能にするもので、顕微鏡本体１と顕微鏡本体１に取り付けられた鏡筒８とにわたって設けられている。観察光学系３は、上述した対物レンズ３１が集光した前記観察光を結像する光学系を形成し、結像レンズ３２、ミラー３３、リレーレンズ３４、結像レンズ３５を有している。また、鏡筒８には、観察光学系３が結像した観察光の像（観察像）を拡大する接眼レンズ３６が取り付けられている。また、結像レンズ３２とミラー３３（リレーレンズ３４）との間には、顕微鏡に接続されて観察像を撮像するＣＣＤイメージセンサやＣＭＯＳイメージセンサからなる撮像装置に接続する接続位置にカメラポートＣＰが設けられている。

【００２４】

また、観察光学系３は、このカメラポートＣＰにおいて、結像レンズ３２によって結像された観察光の光路を、撮像装置の接続位置（カメラポートＣＰ）に達する光路（第１の光路）、または接眼レンズ３６に達する光路（第２の光路）に切り替える光路切り替え機構２０を有する。

【００２５】

結像レンズ３２、ミラー３３、リレーレンズ３４は、顕微鏡本体１の内部に取り付けてあり、対物レンズ３１を通過することにより平行光束となった光軸Ｎ１の観察光は、結像レンズ３２を通過することにより結像され、ミラー３３、リレーレンズ３４を経由して鏡筒８に入射する。

【００２６】

結像レンズ３５、接眼レンズ３６は、鏡筒８の内部に取り付けてあり、顕微鏡本体１から入射した観察光は、結像レンズ３５を通過することにより結像される。観察者は、接眼レンズ３６を覗くことにより観察像を拡大観察することができる。

【００２７】

図３は、本実施の形態１にかかる顕微鏡の光路切り替え機構２０の構成を示す模式図である。光路切り替え機構２０は、結像レンズ３２およびミラー３３であって、カメラポートＣＰに応じた位置に設けられ、光路の切り替え方向が異なるプリズムを複数有し、対物レンズ３１で集光した標本からの光の光路を、接眼レンズ３６側および／またはカメラポートＣＰ側に切り替える。

【００２８】

光路切り替え機構２０は、複数のプリズムを保持し、所定のプリズムを対物レンズ３１および観察光学系３の光軸Ｎ１に配置する略板状のプリズム保持部２１を有する。また、プリズム保持部２１は、第１の光路の一部をなし、観察光をカメラポートＣＰ側（光軸Ｎ２）に折り曲げる第１プリズム２２（第１光学素子）と、第２の光路の一部をなし、観察光を接眼レンズ３６側（光軸Ｎ１）にリレーする第２プリズム２３（第２光学素子）と、を保持している。

【００２９】

また、光路切り替え機構２０には、後述する入力機構２５の接触状態に応じて信号を出力可能なスイッチ２４（検出部）と、プリズム保持部２１に取り付けられ、プリズム保持部２１の側面から突出し、第１プリズム２２が光軸Ｎ１上に位置している際にスイッチ２４に接触する入力機構２５と、が設けられている。なお、第２プリズム２３は、本実施の形態１においては、光軸Ｎ１方向に観察光を透過することによって、観察光をミラー３３側に入射させている。

【００３０】

プリズム保持部２１は、制御部４０の制御のもと、光軸Ｎ１と直交する方向に往復動可

能であって、第１プリズム２２および第２プリズム２３のいずれかを光軸Ｎ１上に配置する。なお、プリズム保持部２１は、第１プリズム２２や第２プリズム２３で反射や透過しきれなかった観察光やレーザ光を透過しないようにするため、非透明、かつ表面で光を散乱するような物質で形成されているか、これらの物質で表面が覆われていることが好ましい。

【００３１】

スイッチ２４は、例えばマイクロスイッチが用いられ、入力機構２５との接触によって第１プリズム２２が光軸Ｎ１上に配置された旨を検出する。なお、光検出器を用いるものであってもよい。

【００３２】

入力機構２５は、板ばねからなり、プリズム保持部２１に連なる側と異なる側の端部において、スイッチ２４と接触する接触部２５ａを有する。スイッチ２４および入力機構２５は、第１プリズム２２が光軸Ｎ１上に位置している間に、スイッチ２４と接触部２５ａとが互いに接触して摺動するように設けられる。スイッチ２４は、入力機構２５の接触部２５ａが接触している間、制御部４０に対し、第１プリズム２２が光軸Ｎ１上に位置している旨の信号を出力する。

【００３３】

照明光導入装置４は、略柱状をなし、この柱状の対向する側面のうち、いずれか１つの対向する側面から突出する凸部４ａが形成されている。また、内部には、光の波長を選択的に反射または透過するダイクロイックミラーが設けられている。具体的には、ダイクロイックミラーは、光源接続部５から導入される光をステージ２側に反射するとともに、ステージ２上の標本から発せられた光、または標本を透過した光を透過する。なお、照明光導入装置４は、ダイクロイックミラーに加え、光軸Ｎ１上に設けられ、ダイクロイックミラーを透過した光の波長を選択的に吸収して、所定の波長の光を透過する吸収フィルタを有することが好ましい。

【００３４】

光源接続部５は、ランプハウス１００から出射される落射照明用の光を基部１ａ内に入射する。また、ランプハウス１００は、落射照明用の光を出射する光源１０１と、光源１０１が出射する光のうち、標本が保持する発光物質を励起するための励起光の波長に応じた光を透過する励起フィルタ１０２ａを複数有するフィルタ切替ターレット１０２と、を有する。ランプハウス１００は、制御部４０によって照明光のオンオフ動作が制御される。光源接続部５とランプハウス１００とは、光ファイバケーブル１０３によって接続されている。フィルタ切替ターレット１０２は、略円板状をなし、透過する光の波長が異なる励起フィルタ１０２ａが円環状に配置されている。

【００３５】

ランプハウス１００では、光ファイバケーブル１０３の接続位置に、所望の波長を透過する励起フィルタ１０２ａが配置されるようにフィルタ切替ターレット１０２を回転させる。これにより、ランプハウス１００から顕微鏡本体１に導入する光の波長を選択することが可能となる。このとき、光源１０１の光軸が、光ファイバケーブル１０３の接続位置を通過することが好ましい。

【００３６】

光ファイバケーブル１０３に導入された励起光は、凸部５ａを介して照明光導入装置４に取り込まれ、照明光導入装置４の内部に設けられたダイクロイックミラーで反射して、ステージ２上の標本を照明する。

【００３７】

また、図１および図２に示す倒立型顕微鏡は、透過照明装置９を備えている。透過照明装置９は、顕微鏡本体１の上方域に取り付けられている。透過照明装置９は、支柱９１と、支柱９１に取り付けられ、透過照明用の光を出射する光源９２と、支柱９１に取り付けられた投光装置９３と、支柱９１に取り付けられたコンデンサレンズ９４と、を有している。

【００３８】
上述した顕微鏡において、装着領域に照明光導入装置４を装着する場合には、照明光導入装置４に設けた凸部４ａを顕微鏡本体１に設けた嵌合溝１ｂ１、１ｃ１に挿入する。照明光導入装置４に設けた凸部４ａは顕微鏡本体１に設けた嵌合溝１ｂ１、１ｃ１にガイドされ、顕微鏡本体１に照明光導入装置４が装着される。そして、装着された照明光導入装置４は、凸部４ａと嵌合溝１ｂ１、１ｃ１とによって位置決めされ、固定される。
【００３９】
上述した構成を有する顕微鏡では、落射照明の場合、光源１０１からの落射照明光を励起フィルタ１０２ａで波長を選択し、照明光導入装置４のダイクロイックミラーによって対物レンズ３１に向けて落射照明光が折り曲げられる。ダイクロイックミラーによって折り曲げられた照明光が、対物レンズ３１を介してステージ２上の標本に照射されると、例えば標本中の細胞の蛍光色素または蛍光タンパクが励起され蛍光を発する。発せられた蛍光を像として対物レンズ３１が取り込み、照明光導入装置４のダイクロイックミラーおよび吸収フィルタを透過して、結像レンズ３２によって結像され、リレーレンズ３４、結像レンズ３５を介して接眼レンズ３６において観察者により目視観察される。
【００４０】
また、透過照明の場合、透過照明装置９からの透過照明光を、ミラーを介してステージ２上の標本に照射すると、標本を透過した光が対物レンズ３１に取り込まれ、結像レンズ３２によって結像され、リレーレンズ３４、結像レンズ３５を介して接眼レンズ３６において観察者により目視観察される。
【００４１】
また、接眼レンズ３６による目視観察とカメラポートＣＰを介してモニタ観察とを切り替える際は、制御部４０の制御のもと、光路切り替え機構２０のプリズム保持部２１を駆動して、光軸Ｎ１上に配設するプリズム（第１プリズム２２および第２プリズム２３）を選択する。このとき、スイッチ２４からの信号に出力態様により、第１プリズム２２が光軸Ｎ１上から退避した場合、制御部４０は、観察光の光路が接眼レンズ３６側の光路に切り替わる際に、ランプハウス１００の光源１０１をオフする制御を行う。
【００４２】
図４は、本実施の形態１にかかる顕微鏡が行う光路切り替え処理を示すフローチャートである。まず、制御部４０は、スイッチ２４と接触部２５ａとが接触状態にあって、スイッチ２４から第１プリズム２２が光軸Ｎ１上に位置している（スイッチ２４がオン状態にある）旨の信号が出力されているかを判断する（ステップＳ１０１）。
【００４３】
このとき、制御部４０は、スイッチ２４がオン状態にあると判断すると（ステップＳ１０１：Ｙｅｓ）、レーザ光解放信号をランプハウス１００に出力する（ステップＳ１０２）。レーザ光解放信号を受信したランプハウス１００は、光源１０１をオン状態として、レーザ光を出射する（ステップＳ１０３）。
【００４４】
制御部４０は、レーザ光がオン状態の間、スイッチ２４から、オン状態にある旨の信号が出力されているかを定期的に確認する（ステップＳ１０４：Ｎｏ）。制御部４０は、スイッチ２４から、オン状態にある旨の信号が出力されなくなった場合、すなわち、スイッチ２４がオフ状態になった場合（ステップＳ１０４：Ｙｅｓ）、レーザ光遮断信号をランプハウス１００に出力する（ステップＳ１０５）。レーザ光遮断信号を受信したランプハウス１００は、光源１０１をオフ状態として、レーザ光の出射を停止する（ステップＳ１０６）。
【００４５】
また、制御部４０は、ステップＳ１０１において、スイッチ２４がオフ状態にあると判断すると（ステップＳ１０１：Ｎｏ）、ステップＳ１０５に移行して、レーザ光遮断信号をランプハウス１００に出力する。
【００４６】

なお、ステップＳ１０１において、制御部４０によるスイッチ２４の状態判断前に、判断通りにレーザ光がオン状態またはオフ状態となっている場合、制御部４０は、レーザ光解放信号またはレーザ光遮断信号を出力して、判断前の状態を維持するように制御を行う。

【００４７】

図５は、本実施の形態１にかかる顕微鏡が行う光路切り替え処理における各部のタイミングチャートである。図６～８は、本実施の形態１にかかる顕微鏡が行う光路切り替え処理を示す説明図である。図５～８は、レーザ光がオン状態からオフ状態に切り替わる場合を説明する図である。

【００４８】

まず、レーザ光がオン状態では、接触部２５ａが、スイッチ２４と接触した状態となっている（図６参照）。このとき、対物レンズ３１および観察光学系３の光軸Ｎ１は、第１プリズム２２の内部を通過しており、観察光は第１プリズム２２によってカメラポートＣＰ側（光軸Ｎ２側）に折り曲げられる。

【００４９】

その後、光路切り替え処理によって、制御部４０の制御のもと、プリズム保持部２１が光軸Ｎ１と直交する方向（図中矢印）へ移動すると、接触部２５ａがスイッチ２４から離脱する（図７参照）。このとき、例えば時間ｔ１において接触部２５ａがスイッチ２４から離脱することによって、制御部４０からランプハウス１００に対してレーザ光遮断信号が出力され、時間ｔ１より後の時間ｔ２においてレーザ光がオフ状態となる。また、レーザ光がオフ状態となった後（時間ｔ２より後）、第１プリズム２２が光軸Ｎ１上から退避する。

【００５０】

制御部４０は、プリズム保持部２１をさらに移動させることによって、第２プリズム２３を光軸Ｎ１上に配置する（図８参照）。このとき、観察光は第２プリズム２３を透過して接眼レンズ３６側に伝達されるとともに、レーザ光はオフ状態となっている。

【００５１】

つぎに、レーザ光がオフ状態からオン状態に切り替わる場合を説明する。図９は、本実施の形態１にかかる顕微鏡が行う光路切り替え処理における各部のタイミングチャートである。この光路切り替え処理では、第２プリズム２３が光軸Ｎ１上に配置された状態（図８参照）からプリズム保持部２１を移動させて、第１プリズム２２を光軸Ｎ１上に配置して、レーザ光を出射する制御を行う。

【００５２】

図９に示すように、時間ｔ３において、スイッチ２４が、プリズム保持部２１の移動によって接触部２５ａと接触してオン状態（オン状態にある旨の信号を出力）となると、信号を受信した制御部４０の制御によってランプハウス１００の光源１０１がオン状態となり、時間ｔ４においてレーザ光が出射される。レーザ光の出射後（時間ｔ４後）、プリズム保持部２１の移動によって、第１プリズム２２が光軸Ｎ１上に配置される（図６参照）。

【００５３】

上述した光路切り替え処理では、レーザ光がオフ状態となった後に第１プリズム２２が光軸Ｎ１上から退避するものとして説明したが、レーザ光がオフ状態となる前に第１プリズム２２が光軸Ｎ１上から退避するものであってもよい。ここで、スイッチ２４から接触部２５ａが離脱してからレーザ光がオフ状態となるまでには、遅延時間（タイムラグ）生じる。第１プリズム２２と第２プリズム２３との間の距離であって、プリズム保持部２１の移動方向に沿った方向の距離ｄ１（間隔）は、この遅延時間に応じて定められる。

【００５４】

例えば、遅延時間をＴ、制御部４０によるプリズム保持部２１の移動速度をＶとすると、プリズム保持部２１を移動させた際、第２プリズム２３が光軸Ｎ１上に配置される前にレーザ光をオフにするためには、Ｔ＜ｄ１／Ｖの関係を満たすことが求められる。すなわ

ち、ｄ１＞ＶＴとなるように距離ｄ１を設定することにより、第２プリズム２３が光軸Ｎ１上に配置される前に、レーザ光をオフにすることができる。

【００５５】

なお、レバーやハンドルを用いて、観察者が手動でプリズム保持部２１を移動させる場合は、観察者が操作し得るプリズム保持部２１の移動速度の平均速度のうち、最大の平均速度をＶとして設定することが好ましい。

【００５６】

また、プリズム保持部２１が、制御部４０によって自動で移動する場合と、観察者によって手動で移動する場合の両方の構成を有する場合は、自動による移動速度と、手動による最大の平均速度とのうち、速度の大きい方をＶとして設定することが好ましい。

【００５７】

上述した光路切り替え処理によって、レーザ光によって励起された標本が発した光を結像した観察像を、モニタまたは目視によって観察することができるとともに、目視観察を行う場合にはレーザ光をオフ状態として観察することができる。

【００５８】

上述した本実施の形態１によれば、光路切り替え機構２０によってカメラポートＣＰ側の光路（第１の光路）と、接眼レンズ３６側の光路（第２の光路）とを切り替えるとともに、第１の光路の一部をなす第１プリズム２２が、対物レンズ３１および観察光学系３の光軸Ｎ１上にあるか否かを判断して、レーザ光のオンオフ状態を切り替えるようにしたので、観察光および光路の切り替えを適切なタイミングで実施することができる。

【００５９】

また、上述した本実施の形態１によれば、プリズム保持部２１の移動方向に沿った方向の距離をｄ１、レーザ光のオンオフ動作にかかる遅延時間をＴ、制御部４０によるプリズム保持部２１の移動速度をＶとしたとき、Ｔ＜ｄ１／Ｖの関係を満たすように距離ｄ１を設定することにより、第２プリズム２３が光軸Ｎ１上に配置される前に、レーザ光をオフにすることができる。これにより、標本から発せられた目視観察に適さない観察光が観察光学系を介して接眼レンズ３６に到達することを防止することができる。

【００６０】

また、第１プリズム２２の位置が光軸Ｎ１から退避した状態において、レーザ光がオフ状態に切り替えられるため、プリズムの切り替えと別にレーザ光のオンオフ動作の指示入力をする必要なく、レーザ光をオフすることができる。このため、第１プリズム２２の位置が光軸Ｎ１から退避させた場合に、レーザ光がオン状態のままとなって標本にレーザ光が照射された状態が維持されることによる標本の損傷を防止することができる。

【００６１】

なお、上述した本実施の形態１では、透過照明装置９において、上述した励起フィルタ１０２ａを複数有するフィルタ切替ターレット１０２を設けることも可能である。これにより、透過照明観察においても照明光の波長を選択して標本の観察を行うことができる。また、観察光の光路をカメラポートＣＰ側の光路に切り替える第１プリズム２２に代えて、ミラーを用いるものであってもよい。

【００６２】

また、本実施の形態１では、第１プリズム２２の位置に応じてレーザ光のオンオフ動作を制御するものとして説明したが、レーザ光のオンオフに応じて、透過照明装置または、白色光や、所定の波長の光を落射照明光として照明するようにしてもよい。このとき、上述した実施の形態１では、嵌合溝１ｂ１、１ｃ１が一つ形成してあるものとして説明するが、上下方向に二つ以上形成してもよい。

【００６３】

また、本実施の形態１では、プリズム保持部２１が、第１プリズム２２および第２プリズム２３を光軸Ｎ１に直交する方向に並べて保持するものとして説明したが、第１プリズム２２および第２プリズム２３を光軸Ｎ１方向に並べて保持するものであってもよい。このとき、第１プリズム２２および第２プリズム２３間の距離であって、光軸Ｎ１方向の距

離は、上述した距離ｄ１に設定される。これにより、顕微鏡本体１の光軸Ｎ１に直交する方向の厚みを小さくすることができる。この構成は、装置構成上の制約などによって光軸が屈曲し、光軸Ｎ１に対して直交する方向に光軸が曲げられている部分に光路切り替え機構２０を設ける場合に特に有効である。

【００６４】

図１０は、本実施の形態１の変形例１－１にかかる顕微鏡の内部構造を示す部分断面図である。図１０に示す顕微鏡本体１０ａでは、嵌合溝１ｂ１、１ｃ１が上下方向に二つ形成されている。各嵌合溝１ｂ１には、上述した照明光導入装置４がそれぞれ着脱自在に装着される。また、各嵌合溝１ｂ１に設けられる嵌合孔１ｂ２は、上述した光源接続部５を装着するほか、落射照明光を出射する落射照明部５０を装着する。なお、嵌合孔１ｂ２は、光源接続部５０に設けた円柱状の凸部５０ａと嵌合する。落射照明部５０は、内部に光源を有し、白色光または所定波長の光を落射照明光として出射する。変形例１－１にかかる顕微鏡は、顕微鏡全体の制御を行う制御部４０ａの制御のもとで駆動する。

【００６５】

制御部４０ａは、上述したように、プリズム保持部２１を移動させて、第１プリズム２２および第２プリズム２３の光軸Ｎ１に対する入出力動作を制御するとともに、第１プリズム２２の光軸Ｎ１に対する位置に応じて、レーザ光のオンオフ制御を行う。さらに本変形例１－１において、制御部４０ａは、レーザ光のオンオフ動作に応じて、透過照明装置９または落射照明部５０のオンオフ動作を制御する。例えば、第１プリズム２２が光軸Ｎ１上に配置されている場合はレーザ光をオン状態に制御し、第２プリズム２３が光軸Ｎ１上に配置されている場合は落射照明部５０をオン状態に制御して、落射照明部５０が出射した落射照明光を標本に照射するように制御する。

【００６６】

変形例１－１によれば、上述した実施の形態１と同様の効果を得ることができるとともに、接眼レンズ３６による目視観察における照明光のオンオフ動作を制御して、一段と効率のよい観察を行うことが可能となる。

【００６７】

（実施の形態２）

図１１は、本実施の形態２にかかる顕微鏡の内部構造を示す部分断面図である。上述した実施の形態１では、光路切り替え機構２０がプリズムを二つ有するものとして説明したが、３以上（本実施の形態２では三つ）のプリズムを有する光路切り替え機構２０ａであってもよい。なお、図１等で説明した構成と同一の構成要素には、同一の符号が付してある。

【００６８】

顕微鏡は、観察対象となる標本を、この標本の下から観察する顕微鏡であって、土台をなす顕微鏡本体１０ｂと、顕微鏡本体１０ｂに取り付けられたステージ２と、顕微鏡本体１の内部に設けられ、ステージ２の上に載置された標本を下から観察する観察光学系３ａとを備えている。顕微鏡本体１０ｂには、照明光導入装置４の装着領域が画成され、上方域に対物レンズ３１（図２参照）の取付領域が画成される。また、観察光学系３ａは、カメラポートＣＰにおいて、結像レンズ３２によって結像された観察光の光路を、カメラポートＣＰ側の光路（第１の光路）、または観察光の少なくとも一部が到達可能な光路であって、接眼レンズ３６側の光路（第２の光路）に切り替える光路切り替え機構２０ａを有する。本実施の形態２にかかる顕微鏡は、顕微鏡全体の制御を行う制御部４０ｂの制御のもとで駆動する。

【００６９】

図１２は、本実施の形態２にかかる顕微鏡の要部の構成を示す模式図である。光路切り替え機構２０ａは、上述した光路切り替え機構２０のように、結像レンズ３２およびミラー３３であって、カメラポートＣＰに応じた位置に設けられ、光路の異なるプリズムを複数保持し、対物レンズ３１で集光した標本からの光の光路を、第１の光路および／または第２の光路に切り替える。

【００７０】
光路切り替え機構２０ａは、複数のプリズムを保持し、所定のプリズムを対物レンズ３１および観察光学系３ａの光軸Ｎ１に配置する略板状のプリズム保持部２１ａを有する。また、プリズム保持部２１は、第１の光路の一部をなし、観察光をカメラポートＣＰ側（光軸Ｎ２）に折り曲げる第１プリズム２２と、第２の光路の一部をなし、観察光の光路を接眼レンズ３６側（光軸Ｎ１）にリレーする第２プリズム２３ａと、第１および第２の光路のそれぞれの一部をなし、標本からの観察光うち５０％の観察光をカメラポートＣＰ側（光軸Ｎ２）に折り曲げるとともに、残りの５０％の観察光の光路を接眼レンズ３６側（光軸Ｎ１）にリレーする第３プリズム２３ｂと、を保持する。

【００７１】
また、光路切り替え機構２０ａには、後述する入力機構２５の接触状態に応じて信号を出力可能なスイッチ２４と、プリズム保持部２１に取り付けられ、プリズム保持部２１の側面から突出し、第１プリズム２２が光軸Ｎ１上に位置している際にスイッチ２４に接触する入力機構２５と、が設けられている。なお、第２プリズム２３ａおよび第３プリズム２３ｂは、本実施の形態２においては、光軸Ｎ１方向に観察光を透過することによって、観察光の光路を切り替えて、観察光をミラー３３側に入射させている。

【００７２】
プリズム保持部２１ａは、制御部４０ｂの制御のもと、光軸Ｎ１と直交する方向に往復動可能であって、第１プリズム２２、第２プリズム２３ａおよび第３プリズム２３ｂのいずれかを光軸Ｎ１上に配置する。

【００７３】
入力機構２５は、板ばねからなり、プリズム保持部２１ａに連なる側と異なる側の端部において、スイッチ２４と接触する接触部２５ａを有する。スイッチ２４および入力機構２５は、第１プリズム２２が光軸Ｎ１上に位置している間に、スイッチ２４と接触部２５ａとが互いに接触して摺動するように設けられる。スイッチ２４は、入力機構２５の接触部２５ａが接触している間、制御部４０ｂに対し、第１プリズム２２が光軸Ｎ１上に位置している旨の信号を出力する。

【００７４】
制御部４０ｂは、スイッチ２４から受信する信号をもとに、レーザ光のオンオフ制御を行う。具体的には、上述した光路切り替え処理のように、第１プリズム２２が光軸Ｎ１上にある場合にはレーザ光をオン制御し、第１プリズム２２が光軸Ｎ１から退避した場合にはレーザ光をオフ制御する。

【００７５】
制御部４０ｂによるレーザ光のオンオフ制御によって、少なくとも一部の観察光が到達可能であって、第２の光路の一部をなす第２プリズム２３ａおよび第３プリズム２３ｂが光軸Ｎ１上に配置された場合にレーザ光がオフ状態となる。

【００７６】
ここで、プリズム保持部２１ａが保持するプリズム間の距離であって、プリズム保持部２１ａの移動方向に沿った方向の距離において、第１プリズム２２および第２プリズム２３ａは、第１プリズム２２と第２プリズム２３ａとの間の距離が、上述した距離ｄ１（第１間隔）となるように配置される。なお、距離ｄ１は、上述したＴ＜ｄ１／Ｖの関係を満たすことが好ましい。また、第２プリズム２３ａおよび第３プリズム２３ｂは、レーザ光のオンオフ切り替え動作が行われないため、第２プリズム２３ａと第３プリズム２３ｂとの間の距離は、距離ｄ１よりも小さい距離ｄ２（０≦ｄ２＜ｄ１、第２間隔）となるように配置される。なお、顕微鏡本体１０ｂの小型化のため、ｄ２＝０（第２プリズム２３ａおよび第３プリズム２３ｂが接触した状態）であることが好ましい。

【００７７】
本実施の形態２によれば、上述した実施の形態１と同様、光路切り替え機構２０ａによってカメラポートＣＰ側の光路（第１の光路）と、接眼レンズ３６側の光路（第２の光路）とを切り替えるとともに、第１の光路の一部をなす第１プリズム２２が、対物レンズ３

１および観察光学系３の光軸Ｎ１上にあるか否かを判断して、レーザ光のオンオフ状態を切り替えるようにしたので、観察光および光路の切り替えを適切なタイミングで実施することができる。

【００７８】

図１３は、本実施の形態２の変形例２－１にかかる顕微鏡の光路切り替え機構２０ｂの構成を示す模式図である。上述した実施の形態２おいて、プリズム保持部２１ａは、第２プリズム２３ａおよび第３プリズム２３ｂが隣接するように配置して保持するものとして説明したが、第２プリズム２３ａおよび第３プリズム２３ｂがそれぞれ第１プリズム２２と隣接して配置するプリズム保持部２１ｂを有する光路切り替え機構２０ｂであってもよい。

【００７９】

この場合、プリズム保持部２１ｂは、図１３に示すように、中央部に第１プリズム２２を保持し、その両端に第２プリズム２３ａおよび第３プリズム２３ｂをそれぞれ保持する。このとき、プリズム保持部２１ｂは、第１プリズム２２と、第２プリズム２３ａまたは第３プリズム２３ｂとの各距離が、それぞれ上述した距離ｄ１、すなわち、等間隔となるように配置して保持する。なお、第１プリズム２２と、第２プリズム２３ａまたは第３プリズム２３ｂとの各距離が、上述した距離ｄ１以上であれば、第１プリズム２２と第２プリズム２３ａとの距離および第１プリズム２２と第３プリズム２３ｂとの距離は異なっていてもよい。

【００８０】

図１４は、本実施の形態２の変形例２－２にかかる顕微鏡の光路切り替え機構２０ｃの構成を示す模式図である。上述した実施の形態２において、プリズム保持部２１ａは、矩形をなす平面において、プリズム保持部２１ａの移動方向に沿って複数のプリズムを配置するものとして説明したが、円をなす平面上に複数のプリズムを配置するプリズム保持部２１ｃを有する光路切り替え機構２０ｃであってもよい。

【００８１】

プリズム保持部２１ｃは、円をなす平面において、この円の中心を回転軸として自転可能である。プリズム保持部２１ｃは、円が回転した際に光軸Ｎ１の通過する軌跡Ｌ上に上述した機能を有する第１プリズム２２、第２プリズム２３ａおよび第３プリズム２３ｂを配置する。

【００８２】

ここで、プリズム保持部２１ｃが保持するプリズム間の距離であって、プリズム保持部２１ｃの移動方向に沿った方向の距離において、第１プリズム２２および第２プリズム２３ａは、第１プリズム２２と第２プリズム２３ａとの間の距離が、上述した距離ｄ１と同等の距離である距離ｄ３（第１間隔）となるように配置される。また、第２プリズム２３ａおよび第３プリズム２３ｂは、レーザ光のオンオフ切り替え動作が行われないため、第２プリズム２３ａと第３プリズム２３ｂとの間の距離は、距離ｄ３よりも小さい距離ｄ４（０＜ｄ４＜ｄ３、第２間隔）となるように配置される。

【００８３】

また、プリズム保持部２１ｃは、円の中心を回転軸として時計回りおよび反時計回りに回転可能である。すなわち、回転方向によって、第１プリズム２２から第２プリズム２３ａに切り替わる場合と、第１プリズム２２から第３プリズム２３ｂに切り替わる場合とがある。したがって、第１プリズム２２および第３プリズム２３ｂにおいても、第１プリズム２２と第３プリズム２３ｂとの間の距離が、上述した距離ｄ１と同等の距離である距離ｄ３となるように配置される。

【００８４】

このとき、スイッチ２４および入力機構２５は、第１プリズム２２が光軸Ｎ１上に位置している間に、スイッチ２４と接触部２５ａとが互いに接触して摺動するように設けられる。スイッチ２４は、入力機構２５の接触部２５ａが接触している間、制御部４０ｂに対し、第１プリズム２２が光軸Ｎ１上に位置している旨の信号を出力する。制御部４０ｂは

、スイッチ２４からの信号に基づき、第１プリズム２２と第２プリズム２３ａとの切り替えと、第１プリズム２２と第３プリズム２３ｂとの切り替えとに応じてレーザ光のオンオフ制御を行う。

【００８５】

図１５は、本実施の形態２の変形例２－３にかかる顕微鏡の光路切り替え機構２０ｄの構成を示す模式図である。上述した実施の形態２において、プリズム保持部２１ａは、別体で設けられる複数のプリズムを保持するものとして説明したが、一体的に設けられ、部位により機能の異なるプリズム２６を保持するプリズム保持部２１ｄを有する光路切り替え機構２０ｄであってもよい。

【００８６】

プリズム２６は、角柱状をなし、部位により観察光の反射方向が異なる。プリズム２６は、一端側に設けられ、上述した第１プリズム２２のように、第１の光路の一部をなし、観察光をカメラポートＣＰ側（光軸Ｎ２）に折り曲げる第１光路切替部２６ａ（第１光学素子）と、第１光路切替部２６ａに対して距離ｄ１離間して設けられ、上述した第２プリズム２３ａのように、第２の光路の一部をなし、観察光の光路を接眼レンズ３６側（光軸Ｎ１）にリレーする第２光路切替部２６ｂ（第２光学素子）と、プリズム２６の他端側であって、第２光路切替部２６ｂに対して距離ｄ２離間して設けられ、上述した第３プリズム２３ｂのように、第１および第２の光路のそれぞれの一部をなし、標本からの観察光うち５０％の観察光をカメラポートＣＰ側（光軸Ｎ２）に折り曲げるとともに、残りの５０％の観察光の光路を接眼レンズ３６側（光軸Ｎ１）にリレーする第３光路切替部２６ｃ（第２光学素子）と、第１光路切替部２６ａおよび第２光路切替部２６ｂの間に設けられ、観察光を遮光する第１遮光部２６ｄと、第２光路切替部２６ｂおよび第３光路切替部２６ｃの間に設けられ、観察光を遮光する第２遮光部２６ｅと、を有する。

【００８７】

第１遮光部２６ｄおよび第２遮光部２６ｅは、例えばプリズムを形成するガラス材の表面を、光を透過しない遮光布で覆うことによってなる。

【００８８】

上述した構成を有するプリズム２６を制御部４０ｂの制御のもとでプリズム保持部２１ｄを移動させることによって、上述したような光路の切り替えおよびレーザ光のオンオフ動作を制御することができる。また、１部材によって光路の切り替えが可能となるため、部品点数の削減および構成の簡略化を実現することができる。

【００８９】

なお、上述した実施の形態１，２では、倒立型顕微鏡を例に説明したが、例えば、微分干渉観察光学系を形成し、標本を拡大する対物レンズ、対物レンズを介して標本を撮像する撮像機能および画像を表示する表示機能を備えた撮像装置、例えば、ビデオマイクロスコープ等であっても、本発明を適用することができる。

【００９０】

以上のように、本発明にかかる顕微鏡は、簡易な構成で同時観察を実施するのに有用である。

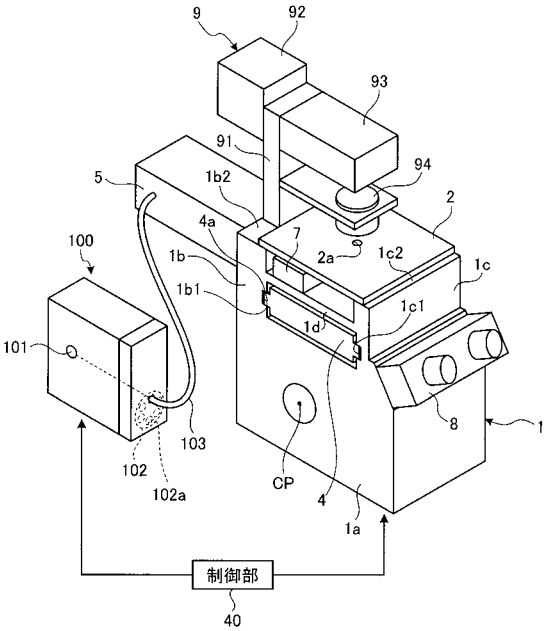
【符号の説明】

【００９１】

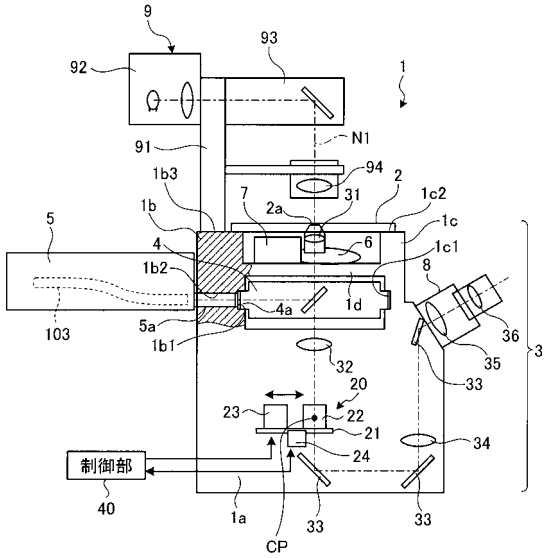
１，１０ａ，１０ｂ　顕微鏡本体
１ａ　基部
１ｂ　後壁部
１ｂ１　嵌合溝
１ｂ２　嵌合孔
１ｂ３　上面
１ｃ　前壁部
１ｃ１　嵌合溝
１ｃ２　上面

１ｄ　梁部
２　ステージ
３　観察光学系
４　照明光導入装置
４ａ，５ａ　凸部
５　光源接続部
６　レボルバ
７　準焦装置
８　鏡筒
９　透過照明装置
２０，２０ａ，２０ｂ，２０ｃ，２０ｄ　光路切り替え機構
２１，２１ａ，２１ｂ，２１ｃ，２１ｄ　プリズム保持部
２２　第１プリズム
２３，２３ａ　第２プリズム
２３ｂ　第３プリズム
２４　スイッチ
２５　入力機構
２５ａ　接触部
２６ａ　第１光路切替部
２６ｂ　第２光路切替部
２６ｃ　第３光路切替部
２６ｄ　第１遮光部
２６ｅ　第２遮光部
３１　対物レンズ
３２，３５　結像レンズ
３３　ミラー
３４　リレーレンズ
３６　接眼レンズ
４０，４０ａ，４０ｂ　制御部
１００　ランプハウス
１０１　光源
１０２　フィルタ切替ターレット
１０２ａ　励起フィルタ

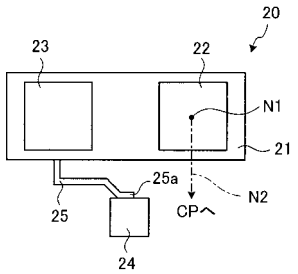
【図１】



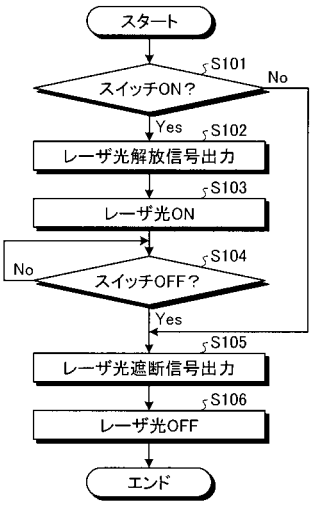
【図２】



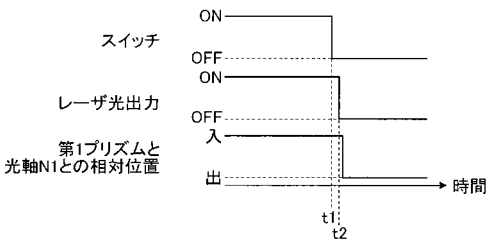
【図３】



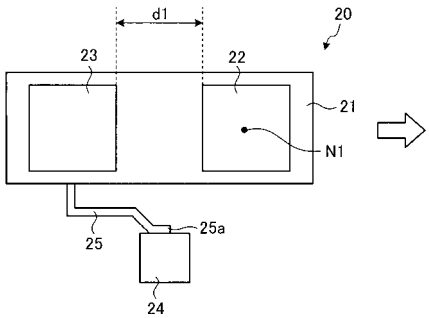
【図４】



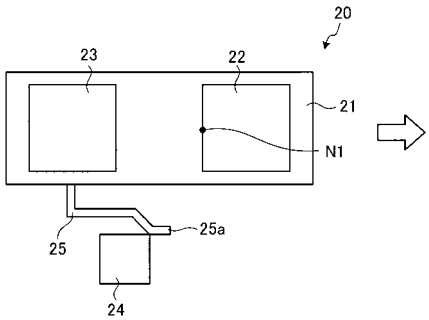
【図５】



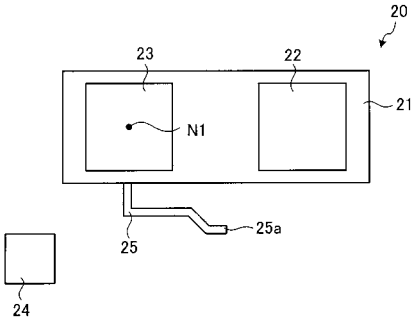
【図６】



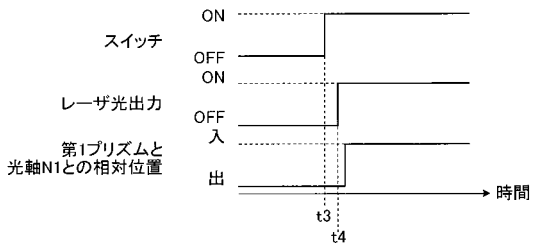
【図７】



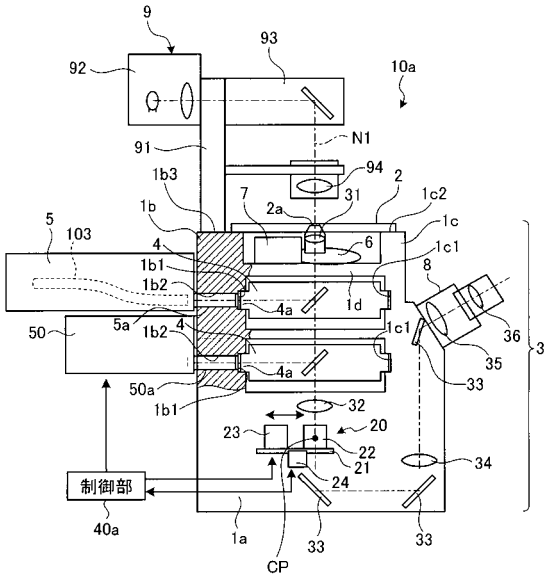
【図８】



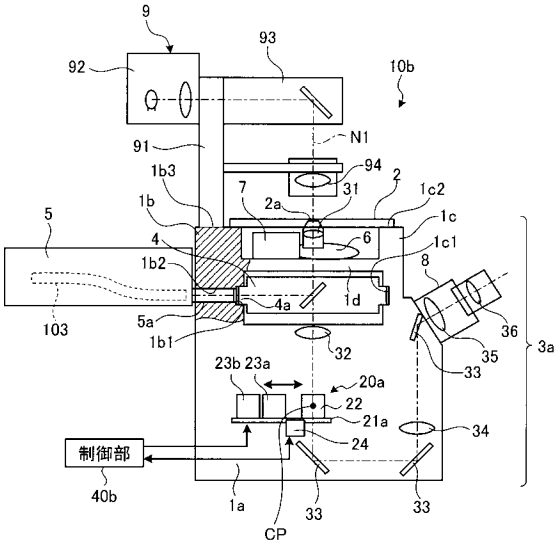
【図９】



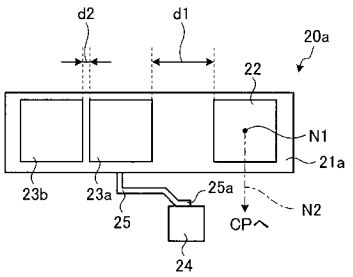
【図１０】



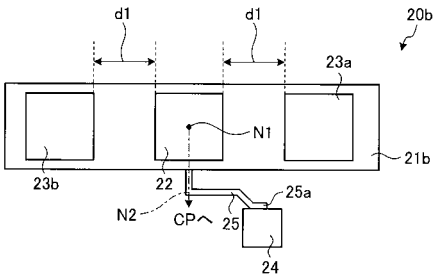
【図１１】



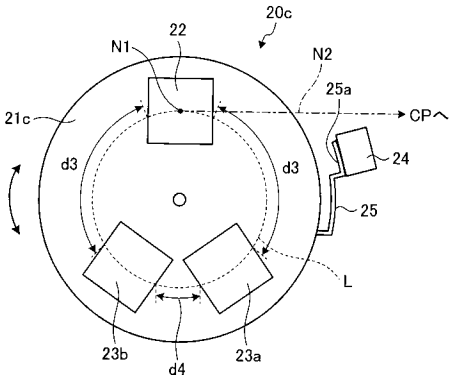
【図１２】



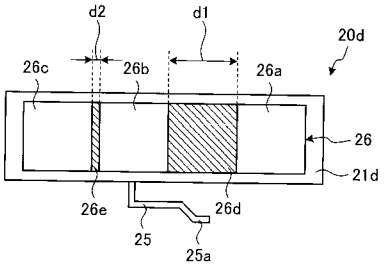
【図１３】



【図１４】


20c
22
N1
N2
25a
CP
21c
d3
d3
24
25
L
23b
d4
23a

【図１５】


d2
d1
20d
26c
26b
26a
26
21d
26e
26d
25
25a

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 2G043 AA03 EA01 FA02 GA01 GB01 GB18 HA01 HA02 HA09 JA02
2H052 AA09 AB25 AC04 AC05 AC14 AC34 AD32 AF14