

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4782992号
(P4782992)

(45) 発行日 平成23年9月28日(2011.9.28)

(24) 登録日 平成23年7月15日(2011.7.15)

(51) Int.Cl.

F 1

A61B 1/00 (2006.01)

A 61 B 1/00 300 Y

A61B 1/06 (2006.01)

A 61 B 1/06 300 D

A 61 B 1/06 B

請求項の数 4 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2004-209849 (P2004-209849)
 (22) 出願日 平成16年7月16日 (2004.7.16)
 (65) 公開番号 特開2006-26135 (P2006-26135A)
 (43) 公開日 平成18年2月2日 (2006.2.2)
 審査請求日 平成19年6月27日 (2007.6.27)

(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 木村 聖二
 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 小田倉 直人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

励起光を出射する光源と、
 被検査対象空間内に挿入される可撓性を有する挿入部と、
 該挿入部の先端に配置され、前記光源から発せられた励起光を拡散させる拡散光学部材と、
 前記挿入部の先端面に配置された観察光学系と、

該拡散光学部材の励起光の出射面側に配置され、前記励起光により励起されて一種類の蛍光を発する扇形に形成された板から構成されている蛍光体と、前記蛍光体の側面に配置された磁性体とから構成される照明窓と、

前記挿入部の前記観察光学系を備えた面の略中央且つ前記扇形の要の位置に設けられた軸線回りに、前記挿入部の先端面に配置された電磁石により前記照明窓を回動させ、前記照明窓における前記励起光の照射位置を変化させる照射位置変更手段とを備える内視鏡装置。

【請求項 2】

前記電磁石の端部には、前記照明窓が当接されるストップが設けられている請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記光源がレーザダイオードを有する請求項1又は2に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

10

20

前記挿入部の先端に着脱可能な光学アダプタを更に備え、
前記照明窓が、この光学アダプタに設けられている請求項 1 から 3 のいずれかに記載の
内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、内視鏡装置の光源としては、ハロゲンランプ、キセノンランプ、メタルハライドランプといった比較的消費電力が大きいランプを使用していた。しかし、最近では発光ダイオード（LED）やレーザダイオード（LD）などの低消費電力の半導体発光素子を用いた光源が開発されている。その中で、LDから出射されるレーザ光を照明手段に用いて蛍光観察する内視鏡装置が提案されている（特許文献1参照。）。

またレーザ光を、白色光を含めた任意の波長に変換するために、発光部に蛍光体を設けた技術も提案されている（特許文献2参照。）。

【特許文献1】特許第3194660号公報（第2 - 3頁、第1図等）

【特許文献2】特開2002-359404号公報（第4 - 6頁、第2図等）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

特許文献1に記載されている内視鏡装置においては、被検体を目視にて観察するために、被検体に照射する光を可視領域外の波長を有するレーザ光から可視領域の光（可視光）に変換する必要があった。

特許文献2においては、上述したレーザ光を可視光に変換する技術として、レーザ光を蛍光体に照射することにより、蛍光体から所定波長の光を出射させる技術が記載されている。

【0004】

これら特許文献1および特許文献2を組み合わせることにより、内視鏡装置においてレーザ光を可視光に変換して被検体を目視にて観察することができた。

しかし、このように変換された可視光を照明光として用いて被検体を観察するには、明るさが不足していた。そのため、照明光として十分な明るさを有する可視光を得る方法として、レーザ光の出力を上げる方法や、レーザ光を出射するレーザダイオードの数を増やす方法が提案されていた。

【0005】

しかしながら、レーザ光の出力を上げる方法では、蛍光体がレーザ光を可視光に変換する際に発生する熱量も増加し、蛍光体の温度が高くなっていた。つまり、蛍光体に入射したレーザ光のエネルギーの一部が熱に変換され、残りのエネルギーが可視光に変換されていた。蛍光体のレーザ光を可視光に変換する割合つまり発光効率は、蛍光体の温度が上昇すると低下するため、レーザ光の出力を上げても、蛍光体はある一定以上の光量の可視光を出射できないという問題があった。

【0006】

また、蛍光体の温度が高くなると、蛍光体の近傍に配置されている固体撮像素子が熱の影響でノイズを発生する恐れがあった。固体撮像素子は被検体の画像を電気信号に変換する素子なので、ノイズが発生すると被検体の画像にノイズが載ってしまう。そのため、正確な画像を得ることが困難になるという問題があった。

また、レーザダイオードを複数設ける方法では、レーザダイオードを配置する空間を確保する必要があるため、内視鏡装置が大きくなるという問題があった。

【0007】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、励起光の出力を上げて

10

20

30

40

50

も蛍光体の温度上昇を抑えることができるとともに、小型化・軽量化を図ることができる内視鏡装置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。

請求項1に係る発明は、励起光を出射する光源と、被検査対象空間内に挿入される可撓性を有する挿入部と、該挿入部の先端に配置され、前記光源から発せられた励起光を拡散させる拡散光学部材と、前記挿入部の先端面に配置された観察光学系と、該拡散光学部材の励起光の出射面側に配置され、前記励起光により励起されて一種類の蛍光を発する扇形に形成された板から構成されている蛍光体と、前記蛍光体の側面に配置された磁性体とから構成される照明窓と、前記挿入部の前記観察光学系を備えた面の略中央且つ前記扇形の要の位置に設けられた軸線回りに、前記挿入部の先端面に配置された電磁石により前記照明窓を回動させ、前記照明窓における前記励起光の照射位置を変化させる照射位置変更手段とを備える内視鏡装置を提供する。

【0009】

本発明によれば、照射位置変更手段の作動により、照明窓に対する励起光の照射位置を一ヵ所に固定することなく変化させることができる。これにより、励起光により蛍光を発する蛍光体を分散させることができる。その結果、励起光の照射領域で発生する熱が分散されるため、励起光の照射領域の温度上昇を抑えることができる。温度上昇が抑えられると、蛍光体における励起光から蛍光への変換効率低下を抑えることができ、蛍光体から出射される蛍光の光量低下を防止することができる。

また、蛍光体に照射される励起光の強度を上げても蛍光体の温度上昇を抑制することができるため、光源の出力を増加させて蛍光体から出射される蛍光の光量を上げることができる。さらに、励起光の強度を上げることができるために、光源の数を増やすことなく蛍光の光量を上げることができる。そのため、内視鏡装置の小型化・軽量化を図ることができる。

【0010】

また、蛍光体における温度上昇を抑制することができるため、例えば、蛍光体の近傍領域にCCDなどの固体撮像素子が配置されていても、固体撮像素子において蛍光体の温度上昇によりノイズが発生する不具合を抑制することができる。

なお、蛍光体への照射位置の移動は、連続的に行ってもよいし、ステップ的に行ってもよい。さらに、蛍光体の温度を検出し、検出した温度に基づいて蛍光体への励起光の照射位置の変更を制御してもよい。

【0011】

また、上記発明においては、照射位置変更手段が、前記照明窓を回転または回動させることが望ましい。

本発明によれば、照明窓を回転または回動することにより、照明窓の少なくとも一部を構成する蛍光体も回転または回動する。そのため、蛍光体への励起光の照射位置を簡易に、連続的に、またはステップ的に変化させることができる。

【0012】

さらに、上記発明においては、前記照明窓が、前記挿入部の先端に着脱可能に取り付けられていることが望ましい。

本発明によれば、照明窓とともに蛍光体も挿入部の先端に着脱可能とされている。そのため、例えば、照明窓を取り替えることで、被検査対象空間内に向けて出射する蛍光の波長を容易に変えることができる。

【0013】

上記発明においては、前記挿入部の先端に着脱可能な光学アダプタを更に備え、前記照明窓が、この光学アダプタに設けられていることが望ましい。

本発明によれば、挿入部の先端に着脱可能な光学アダプタに照明窓が設けられている。そのため、光学アダプタを交換することで照明窓も同時に交換することができるので、照明

10

20

30

40

50

窓を容易に交換することができ、被検査対象空間内に向けて出射する蛍光の波長を容易に変えることができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明の内視鏡装置によれば、照明窓に対する励起光の照射位置を変化させることにより、励起光が照射される蛍光体を切り替えることができる。そのため、励起光の出力を上げても蛍光体の温度上昇を抑えることができ、出射される蛍光の光量を増加させることができるという効果を奏する。

また、励起光の強度を上げて蛍光の光量を増加させることができるので、照明手段を複数備える必要がなくなる。そのため、内視鏡装置の小型化・軽量化を図ることができるという効果を奏すことができる。10

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

〔第1の実施の形態〕

以下、本発明の参考例として、第1の実施形態に係る内視鏡装置について、図1および図2を参照して説明する。

図1は、第1の実施形態に係る内視鏡装置の概略構成を説明する模式図である。

内視鏡装置1は、図1に示すように、励起光を出射する光源部(光源)2と、体腔や機械内部のような被検査対象空間内に挿入可能な細長い形態を有し、被検体Cの画像を撮像する挿入部5と、撮像された画像信号を処理する画像処理装置13と、処理された観察信号を表示するモニタ15と、から概略構成されている。20

【0016】

光源部2は、所定波長の励起光を出射するレーザダイオード(LD)3と、LD3から出射された励起光を後述する導光ファイバ6に集光する集光光学部材4と、後述する照明窓16を駆動するモータ(照射位置変更手段)20と、LD3およびモータ20を制御する制御ユニット21と、から概略構成されている。

LD3は、必要に応じて1個または複数個備えることができる。また、集光光学部材4もLD3の数に応じて1個または複数個備えることができる。図1中の破線で表されたLD3および集光光学部材4は、LD3および集光光学部材4が複数個備えられたときの配置を示すものである。集光光学部材4としては、例えば凸レンズを用いることができるが、凸レンズのような光学レンズに限られることなく励起光を集光するものであればよい。30

【0017】

挿入部5は、可撓性を有する細長い円柱形に形成され、その一方の端部は2つに分岐して光源部2と画像処理装置13とに接続されている。また、他方の端部は被検体Cが存在する空間内に挿入される挿入先端部7であって、挿入先端部7には、後述する照明窓16や固体撮像素子(CCD)10などが配置されている。

【0018】

図2(a)は、内視鏡装置における挿入部先端部の断面図である。図2(b)は、挿入部先端部の平面図である。40

挿入部先端部7には、図2(a),(b)に示すように、励起光を拡散させる拡散光学部材9と、拡散された励起光を所定波長の蛍光に変換する蛍光部材(蛍光体)16aを有する照明窓16と、被検体から反射された戻り光を受光する固体撮像素子(CCD)10と、戻り光をCCD10の受光面10aに集光して観察画像を結像させる観察光学部材11と、が配置されている。

拡散光学部材9は、挿入部先端部7の略中央に配置され、導光ファイバ6の出射端8から出射される励起光が入射されるように配置されている。拡散光学部材9としては、例えば凹レンズを用いることができるが、凹レンズのような光学レンズに限られることなく励起光を集光するものであればよい。

【0019】

50

照明窓 16 は、励起光により所定波長の蛍光を出射する円板形状に形成された蛍光部材 16a から構成されている。照明窓 16 は、拡散光学部材 9 の励起光の出射面側に配置されるとともに、照明窓 16 の中心に配置された軸 17 により保持されている。軸 17 は、フレキシブルシャフト（照射位置変更手段）18 を介してモータ 20 と接続されている。モータ 20 の回転力は、フレキシブルシャフト 18 および軸 17 を介して蛍光部材 16a に伝達される。フレキシブルシャフト 18 は、挿入部 5 内に配置されたコイルパイプ 19 内を通して配置されている。コイルパイプ 19 は、回転するフレキシブルシャフト 18 が挿入部 5 の内蔵物と直接接触することを防止している。

【0020】

観察光学部材 11 は、蛍光部材 16a が配置されていない領域に配置されているとともに、CCD 10 の受光面 10a 側に配置されている。観察光学部材 11 は、図 2 (b) に示すように、挿入部 5 の中心軸線に対して蛍光部材 16a から略 180° の位相位置に配置されている。

なお、観察光学部材 11 の配置位置は、被検体からの戻り光が蛍光部材 16a に影響されることなく観察光学部材 11 に入射できる位置であればよく、上述の配置位置に限定されるものではない。

また、観察光学部材 11 としては、例えば、図 2 (a) に示すように、一組の光学レンズを用いることができるが、光学レンズに限定されるものではなく、被検体からの戻り光を CCD 10 の受光面 10a 上に画像を結像させるものであればよい。

【0021】

CCD 10 には、受光面 10a に結像された画像に基づいて生成された電気信号を伝送する CCD ケーブル 12 が接続されている。CCD ケーブル 12 は挿入部 5 内に配置され、入力された電気信号を画像処理装置 13 に伝送するように配置されている。

画像処理装置 13 に入力された電気信号は、画像処理装置 13 においてモニタ 15 に表示できる信号に変換される。画像処理装置 13 において変換・処理された信号は、信号線 14 を経由してモニタ 15 に伝送され、観察画像としてモニタ 15 に表示される。

【0022】

次に、上記の構成からなる内視鏡装置 1 における作用について説明する。

まず、図 1 に示すように、制御ユニット 21 の出力信号に基づき、LD 3 から蛍光体を励起する励起光（レーザ光）が出射される。出射された励起光は、集光光学部材 4 に入射して、導光ファイバ 6 の光入射側の端面に集光され、導光ファイバ 6 内に入射する。励起光は、図 2 (a) に示すように、導光ファイバ 6 により、挿入部 5 内を挿入部先端部 7 に配置された拡散光学部材 9 まで導かれる。拡散光学部材 9 に入射した励起光は、拡散されて照明窓 16 に入射する。

照明窓 16 に入射した励起光は蛍光部材 16a により蛍光に変換され、蛍光は被検体 C に向けて出射される。また、照明窓 16 に入射した励起光の一部のエネルギーは熱に変換され、照明窓 16 の温度を上昇させる。

【0023】

このとき同時に、図 1 に示すように、制御ユニット 21 の出力信号に基づき、モータ 20 が回転駆動され、モータ 20 の回転はフレキシブルシャフト 18 に伝えられる。フレキシブルシャフト 18 に伝えられた回転は、図 2 (a) に示すように、軸 17 を介して照明窓 16 に伝えられる。その結果、照明窓 16 はモータ 20 により回転駆動される。

なお、照明窓 16 の回転方向は一方向に限られることなく、照明窓 16 が一方向および他方向の双方向に回転されるように構成されていてもよい。

【0024】

このように、照明窓 16 が軸 17 を中心にして回転すると、図 2 (b) に示すように、拡散光学部材 9 から射出された励起光が照明される領域を照明窓 16 が横切るように移動する。つまり、照明窓 16 の励起光が照射される領域は、照明窓 16 の同一円周上を移動する。

【0025】

10

20

30

40

50

観察光学部材 11 には、図 1 に示すように、蛍光により照明された被検体 C からの戻り光が入射される。戻り光は、観察光学部材 11 により、CCD10 の受光面 10a に結像するように集光される。CCD10 は受光面 10a に入射した戻り光に応じて電気信号を発生し、電気信号は CCD ケーブル 12 を介して画像処理装置 13 に伝送される。電気信号は画像処理装置 13 により処理された信号は信号線 14 を介してモニタ 15 に伝送され、モニタ 15 により被検体 C の観察画像が表示される。

【0026】

上記の構成によれば、照明窓 16 が回転しているため、照明窓 16 上の励起光が照射されている領域、つまり熱が発生する領域は常に移動している。そのため、発生した熱を分散させることができ、励起光が照射されている領域の温度上昇を抑えることができる。上記領域の温度上昇が抑えられると、蛍光部材 16a における励起光から蛍光への変換効率低下を抑えることができ、蛍光部材 16a から出射される蛍光の光量低下を防止することができる。

【0027】

また、蛍光部材 16a に照射される励起光の強度を増大させても蛍光部材 16a の温度上昇を抑制することができるため、蛍光部材 16a から出射される蛍光の光量を上げることができる。

さらに、励起光の強度を増大させることができるために、LD3 の配置数を増やすことなく蛍光の光量を上げることができる。そのため、内視鏡装置 1 の小型化・軽量化を図ることができる。

【0028】

また、蛍光部材 16a における温度上昇を抑制することができるため、CCD10 における蛍光部材 16a の温度上昇に起因するノイズの発生を抑制することができる。

さらに、蛍光部材 16a の温度上昇による内視鏡装置 1 の拡散光学部材 9 などの構成要素の破損や、各構成要素を接合する接着部の破損などを抑制することができる。

【0029】

なお、本実施の形態では、照明窓 16 が軸 17 に直接固定されているが、ネジなどの固定部材を用いて、軸 17 に着脱可能に固定してもよい。このように、照明窓 16 と軸 17 とを着脱可能とすることにより、照明窓 16 の破損時における照明窓 16 の交換が容易となる。

また、照明窓 16 を交換することにより蛍光部材 16a を交換することができる。そのため、所定の波長の蛍光を発する蛍光部材から、他の波長の蛍光を発する蛍光部材への交換を容易に行うことができる。

なお、光源部 2 と画像処理装置 13 とモニタ 15 は、別体であっても一体であってもよい。

【0030】

〔第 2 の実施の形態〕

次に、本発明の参考例として、第 2 の実施形態について図 3 を参照して説明する。

本実施の形態の内視鏡装置の基本構成は、第 1 の実施の形態と同様であるが、第 1 の実施の形態とは、挿入部先端部の構成が異なっている。よって、本実施の形態においては、図 3 を用いて挿入部先端部周辺のみを説明し、画像処理装置等の説明を省略する。

図 3 (a) は、本実施の形態に係る内視鏡装置の挿入部先端部を説明する断面図であり、図 3 (b) は、本実施の形態に係る内視鏡装置の挿入部先端部を説明する平面図である。

なお、第 1 の実施の形態と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0031】

内視鏡装置 30 の挿入部先端部 7 には、図 3 (a), (b) に示すように、励起光を拡散させる拡散光学部材 9 と、拡散された励起光を所定波長の蛍光に変換する蛍光部材(蛍光体) 31a を有する照明窓 31 と、被検体から反射された戻り光を受光する CCD10

10

20

30

40

50

と、戻り光を C C D 1 0 の受光面 1 0 a に集光して観察画像を結像させる観察光学部材 1 1 と、が配置されている。

【 0 0 3 2 】

照明窓 3 1 は、励起光により所定波長の蛍光を出射する円板形状に形成された蛍光部材 3 1 a から構成されている。照明窓 3 1 は、拡散光学部材 9 の励起光の出射面側に配置されるとともに、照明窓 3 1 の中心に配置された軸 3 2 により回転可能に保持されている。照明窓 3 1 の外周面にはギア部（照射位置変更手段）3 3 が形成されており、後述する駆動歯車（照射位置変更手段）3 5 と噛み合うように配置されている。

駆動歯車 3 5 は、挿入部先端部 7 の半径方向外方に配置されるとともに、その中心軸に配置された軸 3 6 により保持されている。軸 3 6 は挿入部 5 の半径方向外方に配置されたフレキシブルシャフト 1 8 を介してモータ 2 0 と接続され（図 1 参照）、駆動歯車 3 5 は、軸 3 6 、およびフレキシブルシャフト 1 8 を介してモータにより回転されるように配置されている。
10

【 0 0 3 3 】

上記の構成からなる内視鏡装置 3 0 における作用について説明する。

第 1 の実施の形態と同様に、制御ユニット 2 1 の出力信号に基づき L D 3 から励起光が出射されると、モータ 2 0 によりフレキシブルシャフト 1 8 が回転させられる（図 1 参照）。フレキシブルシャフト 1 8 の回転は、図 3 (b) に示すように、軸 3 6 を介して駆動歯車 3 5 に伝達される。駆動歯車 3 5 の回転はギア部 3 3 との噛み合わせにより照明窓 3 1 に伝達され、照明窓 3 1 は上記モータにより回転駆動される。
20

なお、照明窓 3 1 の回転方向は一方向に限られることなく、照明窓 3 1 が一方向および他方向の双方向に回転されるように構成されていてもよい。

【 0 0 3 4 】

上記の構成によれば、フレキシブルシャフト 1 8 が挿入部 5 の半径方向外方に配置されているため、挿入部 5 の半径方向内方の空間を空けることができる。そのため、例えば、上記空間に鉗子などの処置具を挿入部先端部 7 に導くチャネルを形成することができる。または、上記空間に超音波振動子を配置して、超音波振動による被検体の観察を行うことができる。さらに、上記空間に温度センサを配置することにより、被検体の近傍領域における温度を測定することができる。他には重力方向センサを配置することにより、撮像画像の重力方向を得ることができる。そのため、挿入部先端部 7 がどの方向に向いているのか、モニタ 1 5 に表示されている被検体がどの方向に向いているかという情報を得ることができる。
30

【 0 0 3 5 】

[第 3 の実施の形態]

次に、本発明の参考例として、第 3 の実施形態について図 4 および図 5 を参照して説明する。

本実施の形態の内視鏡装置の基本構成は、第 1 の実施の形態と同様であるが、第 1 の実施の形態とは、挿入部先端部の構成が異なっている。よって、本実施の形態においては、図 4 および図 5 を用いて挿入部先端部周辺のみを説明し、画像処理装置等の説明を省略する。
40

図 4 は、本実施の形態に係る内視鏡装置の概略を示す模式図である。

なお、第 1 の実施の形態と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。
。

【 0 0 3 6 】

内視鏡装置 4 0 は、図 4 に示すように、励起光を出射する光源部 2 と、被検体 C の画像を撮像する挿入部 5 と、撮像された画像信号を処理する画像処理装置 1 3 と、処理された観察信号を表示するモニタ 1 5 と、から概略構成されている。

光源部 2 は、所定波長の励起光を出射する L D 3 と、L D 3 から出射された励起光を後述する導光ファイバ 6 に集光する集光光学部材 4 と、L D 3 および後述するモータ 4 1 を制御する制御ユニット 2 1 と、から概略構成されている。
50

【0037】

図5(a)は、図4の内視鏡装置における挿入部先端部の断面図である。図5(b)は、図4の内視鏡装置における挿入部先端部の平面図である。

挿入部先端部7には、図5(a), (b)に示すように、励起光を拡散させる拡散光学部材9と、拡散された励起光を所定波長の蛍光に変換する蛍光部材16aを有する照明窓16と、被検体から反射された戻り光を受光するCCD10と、戻り光をCCD10の受光面10aに集光して観察画像を結像させる観察光学部材11と、照明窓16を回転駆動するモータ(照射位置変更手段)41と、が配置されている。

【0038】

照明窓16は、蛍光部材16aから構成され、照明窓16の中心に配置された軸17により保持されている。軸17は、フレキシブルシャフト18を介してモータ41と接続されている。モータ41は、挿入部先端部7内に配置され、信号線42により制御ユニット21と接続されている(図4参照)。

【0039】

上記の構成からなる内視鏡装置40における作用について説明する。

内視鏡装置40は、図4に示すように、制御ユニット21の出力信号に基づきLD3から励起光が出射されると、制御ユニット21の出力信号が信号線42を介してモータ41に伝えられる。

モータ41は、図5(a)に示すように、フレキシブルシャフト18および軸17を介して照明窓41を回転させる。

【0040】

上記の構成によれば、例えば、挿入部5と光源部2とを接続・離脱可能に構成する場合、信号線42および導光ファイバ6の接続のみを確保すればよい。これは、例えば、第1の実施の形態および第2の実施の形態のようなフレキシブルシャフト18の接続を確保する場合と比較して、信号線42および導光ファイバ6の接続は容易であることから、挿入部5と光源部2とを別体で構成することが容易となる。

【0041】

〔第4の実施の形態〕

次に、本発明の参考例として、第4の実施形態について図6および図7を参照して説明する。

本実施の形態の内視鏡装置の基本構成は、第3の実施の形態と同様であるが、第3の実施の形態とは、挿入部先端部の構成が異なっている。よって、本実施の形態においては、図6および図7を用いて挿入部先端部周辺のみを説明し、画像処理装置等の説明を省略する。

図6(a)は、本実施の形態に係る内視鏡装置における挿入部先端部の断面図であり、図6(b)は、本実施の形態に係る内視鏡装置における挿入部先端部の平面図である。

なお、第3の実施の形態と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0042】

内視鏡装置50の挿入部先端部7には、図6(a), (b)に示すように、励起光を拡散させる拡散光学部材9と、拡散された励起光を所定波長の蛍光に変換する蛍光部材(蛍光体)51aを有する照明窓51と、被検体から反射された戻り光を受光するCCD10と、戻り光をCCD10の受光面10aに集光して観察画像を結像させる観察光学部材11と、挿入部先端部7の端面を覆うカバーガラス52と、照明窓51を回転駆動する電磁石(照射位置変更手段)53と、が配置されている。

観察光学部材11およびCCD10は、挿入先端部7の略中央部に配置されている。観察光学部材11の周囲には円環状に凹部54が形成されている。

拡散光学部材9は、観察光学部材11の下方(図6(a), (b)中の下方向)に配置されるとともに、凹部54の底面54bに配置されている。

【0043】

10

20

30

40

50

図7は、本実施の形態に係る内視鏡装置の照明窓を説明する斜視図である。

照明窓51は、図7に示すように、励起光により所定波長の蛍光を出射する円板形状に形成された蛍光部材51aと、蛍光部材51aの外周に配置された外周円筒59と、内周に配置された内周円筒55と、から構成されている。

外周円筒59には、略等間隔に磁性体(照射位置変更手段)56が複数個配置されている。磁性体56はその磁極の向きが一致するように配置されている。例えば、全ての磁性体56のN極が挿入部先端部7の軸線方向後方(図6(a)中の右方向)に向くように配置され、N極が電磁石53と対向するように配置されている。

なお、磁性体56は、図7に示すように、複数配置されていてもよいし、1つだけ配置されていてもよい。

【0044】

凹部54の内周側面54aは、図6(a),(b)に示すように、内周円筒55内に挿入され、照明窓51を回転可能に保持している。凹部54の底面54bは、外周円筒59および内周円筒55の一方の端面と当接することにより、照明窓51の挿入部先端部7の軸線方向後方への動きを規制している。

カバーガラス52は、蛍光および被検体からの戻り光を透過する透明材料から形成されている。また、カバーガラス52は、挿入部先端部7の端部に配置され、照明窓51の挿入部先端部7の軸線方向前方(図6(a)中の左方向)への動きを規制している。

【0045】

電磁石53は、磁性体56に対向する位置に配置されるとともに、同一円周上に等間隔に配置されている。磁性体53はコイルからなり、磁性体53は、コイルの軸線と挿入部先端部7の軸線とが略平行になるように配置されている。また、電磁石53は、配線57,58を介して制御ユニット21(図4参照)に接続されている。電磁石53に供給する電流の向きを制御することにより、電磁石53に発生する磁極の向きを制御することができる。

【0046】

上記の構成からなる内視鏡装置50における作用について説明する。

まず、第1の実施の形態と同様に、制御ユニット21の出力信号に基づきLD3から励起光が出射され、励起光が照明窓51に照射される。

これと同時に、制御ユニット21は、電磁石53に供給する電流の向きを制御することで照明窓51を回転させる。

【0047】

具体的には、まず、磁性体56に対向する電磁石53に、電磁石53の磁性体56側の端部がS極となる電流を供給する。他の電磁石53には、磁性体56側の端部がN極となる電流を供給する。すると、磁性体56のN極と電磁石53のS極とが引き合う。

【0048】

次に、電磁石53の照明窓51を回転させる方向に隣接した他の電磁石53に、電磁石53の磁性体56側の端部がS極となる電流を供給する。それと同時に電磁石53には、電磁石53の磁性体56側の端部がN極となる電流を供給する。すると、上記電磁石53に隣接した他の電磁石53と磁性体56とが引き合い、照明窓51が回転する。

上述の制御を繰り返すことにより、照明窓51は、電磁石53により回転駆動される。

【0049】

上記の構成によれば、照明窓51の面積を、第1の実施の形態から第3の実施の形態までと比較して、さらに広く設けることができるため、蛍光部材51aの面積もさらに広く設けることができる。そのため、蛍光部材51aの励起光の照射領域で発生する熱をより広い面積に分散させることができ、蛍光部材51aの温度上昇をより効果的に抑制することができる。その結果、蛍光部材51aにおける励起光から蛍光への変換効率低下を効果的に抑えることができ、蛍光部材51aから出射される蛍光の光量低下を効果的に防止することができる。

また、蛍光部材51aに照射される励起光の強度を更に上げても蛍光部材51aの温度

10

20

30

40

50

上昇を抑制することができるため、蛍光部材 51a から出射される蛍光の光量を更に上げることができる。

【0050】

また、例えば、挿入部 5 と光源部 2 とを接続・離脱可能に構成する場合、配線 57, 58 および導光ファイバ 6 の接続のみを確保すればよい。これは、例えば、第 1 の実施の形態および第 2 の実施の形態のようなフレキシブルシャフト 18 の接続を確保する場合と比較して、配線 57, 58 および導光ファイバ 6 の接続は容易であることから、挿入部 5 と光源部 2 とを別体で構成することが容易となる。

【0051】

〔第 5 の実施の形態〕

10

次に、本発明の第 5 の実施形態について図 8 および図 9 を参照して説明する。

本実施の形態の内視鏡装置の基本構成は、第 3 の実施の形態と同様であるが、第 3 の実施の形態とは、挿入部先端部の構成が異なっている。よって、本実施の形態においては、図 8 および図 9 を用いて挿入部先端部周辺のみを説明し、画像処理装置等の説明を省略する。

図 8 (a) は、本実施の形態に係る内視鏡装置における挿入部先端部の断面図であり、図 8 (b) は、本実施の形態に係る内視鏡装置における挿入部先端部の平面図である。

【0052】

内視鏡装置 60 の挿入部先端部 7 には、図 8 (a), (b) に示すように、励起光を拡散させる拡散光学部材 9 と、拡散された励起光を所定波長の蛍光に変換する蛍光部材（蛍光体）61a を有する照明窓 61 と、被検体から反射された戻り光を受光する CCD 10 と、戻り光を CCD 10 の受光面に集光して観察画像を結像させる観察光学部材 11 と、照明窓 61 を回動駆動する電磁石（照射位置変更手段）62R, 62L と、が配置されている。

20

観察光学部材 11 および CCD 10 は、挿入先端部 7 の下方（図 8 (b) 中の下側）に配置されている。拡散光学部材 9 は、挿入先端部 7 の上方（図 8 (b) 中の上側）に配置されている。

【0053】

照明窓 61 は、励起光により所定波長の蛍光を射出する扇形に形成された板からなる蛍光部材 61a と、蛍光部材 61a の二辺に配置された磁性体（照射位置変更手段）63 と、から構成されている。

30

照明窓 61 は、その頂点が挿入部先端部 7 の略中央に位置するように配置されているとともに、蛍光部材 61a により拡散光学部材 9 の前面を覆うように配置されている。また、照明窓 61 は、その頂点近傍領域において軸 17 に回転可能に保持されている。

磁性体 63 は、N 極が下方（図 8 (b) の下側）に、S 極が上方（図 8 (b) の上側）になるように配置されている。

【0054】

電磁石 62R, 62L は、コイルからなり、磁性体 62R, 62L は、コイルの軸線と挿入部先端部 7 の軸線とが略平行になるように配置されている。電磁石 62R, 62L の端部には、円筒形の金属からなるストッパ（照射位置変更手段）64R, 64L が配置されている。ストッパ 64R, 64L の一方の端部はそれぞれ電磁石 62R, 62L と接触するように配置され、他方の端部は挿入部先端部 7 の先端面から突出して配置されている。また、電磁石 62R, 62L は、配線 64, 65 を介して制御ユニット 21（図 4 参照）に接続されている。電磁石 62R, 62L に供給する電流の向きを制御することにより、ストッパ 64R, 64L の端部に発生する磁極を制御することができる。

40

ストッパ 64R および電磁石 62R は、図 8 (b) に示すように、観察光学部材 11 の右斜め上に配置され、ストッパ 64L および電磁石 62L は、観察光学部材 11 の左斜め上に配置されている。

【0055】

上記の構成からなる内視鏡装置 60 における作用について説明する。

50

まず、第1の実施の形態と同様に、制御ユニット21の出力信号に基づきLD3から励起光が出射され、励起光が照明窓51に照射される。

これと同時に、制御ユニット21は、電磁石62R, 62Lに供給する電流の向きを制御することで照明窓51を回動制御する。

【0056】

図9(a)は、内視鏡装置の照明窓が一方に回動したときの挿入部先端部の平面図であり、図9(b)は、内視鏡装置の照明窓が他方に回動したときの挿入部先端部の平面図である。

具体的には、まず、制御ユニット21は、ストッパ64Rの端部にS極が形成される電流を電磁石62Rに供給する。それと同時にストッパ64Lの端部にN極が形成される電流を電磁石62Lに供給する。すると、磁性体63のN極とストッパ64RのS極とが引き合うとともに、ストッパ64LのN極とは反発して、図9(a)に示すように、照明窓61は右方向に回動する。照明窓61は、ストッパ64Rと当接して回動が止まる。

【0057】

次に、ストッパ64Lの端部にS極が形成される電流を電磁石62Lに供給し、ストッパ64Rの端部にN極が形成される電流を電磁石62Rに供給する。すると、磁性体63のN極とストッパ64LのS極とが引き合うとともに、ストッパ64RのN極とは反発して、図9(b)に示すように、照明窓61は左方向に回動する。照明窓61は、ストッパ64Lと当接して回動が止まる。

上述の制御を繰り返すことにより、照明窓61は左右交互に回動駆動される。

【0058】

上記の構成によれば、例えば、挿入部5と光源部2とを接続・離脱可能に構成する場合、配線64, 65および導光ファイバ6の接続のみを確保すればよい。これは、例えば、第1の実施の形態および第2の実施の形態のようなフレキシブルシャフト18の接続を確保する場合と比較して、配線64, 65および導光ファイバ6の接続は容易であることから、挿入部5と光源部2とを別体で構成することが容易となる。

【0059】

〔第6の実施の形態〕

次に、本発明の参考例として、第6の実施形態について図10を参照して説明する。

本実施の形態の内視鏡装置の基本構成は、第1の実施の形態と同様であるが、第1の実施の形態とは、挿入部先端部の構成が異なっている。よって、本実施の形態においては、図10を用いて挿入部先端部周辺のみを説明し、画像処理装置等の説明を省略する。

図10(a)は、本実施の形態に係る内視鏡装置における挿入部先端部の断面図であり、図10(b)は、本実施の形態に係る内視鏡装置における挿入部先端部の平面図である。

なお、第1の実施の形態と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0060】

内視鏡装置70の挿入部先端部7には、図10(a), (b)に示すように、励起光を拡散させる拡散光学部材9と、拡散された励起光を所定波長の蛍光に変換する蛍光部材(蛍光体)71aを有する照明窓71と、被検体から反射された戻り光を受光するCCD10と、戻り光をCCD10の受光面10aに集光して観察画像を結像させる観察光学部材11と、が配置されている。

【0061】

照明窓71は、励起光により所定波長の蛍光を出射する円板形状に形成された蛍光部材71aから構成されている。照明窓71は、拡散光学部材9の励起光の出射面側に配置されるとともに、照明窓71の中心に配置された軸17により回転可能に保持されている。照明窓31の外周面には円筒状のフィン72が配置されており、フィン72の内周面には、凹部73が等間隔に形成されている。

【0062】

10

20

30

40

50

上記の構成からなる内視鏡装置 70 における作用について説明する。

第1の実施の形態と同様に、制御ユニット 21 の出力信号に基づき LD3 から励起光が出射されると、モータ 20 によりフレキシブルシャフト 18 が回転させられる（図1参照）。フレキシブルシャフト 18 の回転は、図10（b）に示すように、軸 17 を介して照明窓 71 に伝達される。

【0063】

上記の構成によれば、照明窓 71 が回転駆動されるとフィン 72 も回転駆動される。フィン 72 が回転駆動されると凹部 73 により風が発生し、挿入部先端部 7 周り、特に蛍光部材 71a を冷却することができる。よって、さらに蛍光部材 16a に照射する励起光の強度を増大させることができ、蛍光部材 16a から出射される蛍光の光量を上げることができる。10

【0064】

〔第7の実施の形態〕

次に、本発明の参考例として、第7の実施形態について図11を参照して説明する。

本実施の形態の内視鏡装置の基本構成は、第1の実施の形態と同様であるが、第1の実施の形態とは、挿入部先端部の構成が異なっている。よって、本実施の形態においては、図11を用いて挿入部先端部周辺のみを説明し、画像処理装置等の説明を省略する。

図11（a）は、本実施の形態に係る内視鏡装置における挿入部先端部の断面図であり、図11（b）は、本実施の形態に係る内視鏡装置における挿入部先端部の平面図である。20

なお、第1の実施の形態と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。。

【0065】

内視鏡装置 80 の挿入部先端部 7 には、図11（a），（b）に示すように、励起光を拡散させる拡散光学部材 9 と、拡散された励起光を所定波長の蛍光に変換する蛍光部材（蛍光体）81a、81b を有する照明窓 81 と、被検体から反射された戻り光を受光する CCD10 と、戻り光を CCD10 の受光面 10a に集光して観察画像を結像させる観察光学部材 11 と、が配置されている。

【0066】

照明窓 81 には、励起光により白色光蛍光を出射する蛍光部材 81a と励起光により紫外光蛍光を出射する蛍光部材 81b とが備えられている。照明窓 81 は、拡散光学部材 9 の励起光の出射面側に配置されるとともに、照明窓 81 の中心に配置された軸 17 により回転可能に保持されている。30

なお、上述のように、蛍光部材 81a，81b から出射される蛍光が白色光と紫外光であってもよいし、観察する対象・観察する目的に合わせて他の波長の光の組み合わせとしてもよい。

【0067】

上記の構成からなる内視鏡装置 80 における作用について説明する。

第1の実施の形態と同様に、制御ユニット 21 の出力信号に基づき LD3 から励起光が出射されると、モータ 20 によりフレキシブルシャフト 18 が回転させられる（図1参照）。フレキシブルシャフト 18 の回転は、図10（b）に示すように、軸 17 を介して照明窓 81 に伝達される。40

照明窓 81 の蛍光部材 81a に励起光が入射すると、蛍光部材 81a から白色光が出射される。照明窓 81 が回転して励起光が蛍光部材 81b に入射すると、蛍光部材 81b から紫外光が出射される。

【0068】

上記の構成によれば、1本の内視鏡装置 80 から白色光と紫外光とを交番照射することができる。そのため、2種類の照射光を用いた観察を1本の内視鏡装置 80 を用いて行うことができる。

なお、上述のように、1つの照明窓 81 に2種類の蛍光部材 81a，81b を配置して50

もよいし 3 種類以上の蛍光部材を配置してもよい。この構成によれば、1 本の内視鏡装置でより多くの波長の照明光を用いた観察を行うことができる。

【 0 0 6 9 】

〔第 8 の実施の形態〕

次に、本発明の参考例として、第 8 の実施形態について図 1 2 を参照して説明する。

本実施の形態の内視鏡装置の基本構成は、第 4 の実施の形態と同様であるが、第 4 の実施の形態とは、挿入部先端部の構成が異なっている。よって、本実施の形態においては、図 1 2 を用いて挿入部先端部周辺のみを説明し、画像処理装置等の説明を省略する。

図 1 2 は、本実施の形態に係る内視鏡装置における挿入部先端部の断面図である。

なお、第 4 の実施の形態と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。
。

【 0 0 7 0 】

内視鏡装置 9 0 の挿入部先端部 7 には、図 1 2 に示すように、光学アダプタ 9 1 が着脱可能に配置されている。

挿入部先端部 7 には、励起光を拡散させる拡散光学部材 9 と、被検体から反射された戻り光を受光する C C D 1 0 と、戻り光を C C D 1 0 の受光面 1 0 a に集光して観察画像を結像させる観察光学部材 1 1 と、照明窓 5 1 を回転駆動する電磁石 5 3 と、が配置されている。また、挿入部先端部 7 の外周面には光学アダプタ 9 1 と螺合するネジ部 7 a が形成されている。

【 0 0 7 1 】

20

光学アダプタ 9 1 は、外周面を形成する円筒部 9 2 と、励起光から蛍光を射出する照明窓 5 1 と、戻り光を観察光学部材 1 1 に入射させるアダプタ光学部材 9 3 と、アダプタ光学部材 9 3 を保持する前方カバーガラス 9 4 と、前方カバーガラス 9 4 とともに照明窓 5 1 を回転可能に支持する後方カバーガラス 9 5 と、から概略構成されている。

円筒部 9 2 の一方の端部内面には、挿入部先端部 7 のネジ部 7 a と螺合する円筒部ネジ部 9 2 a が形成されている。他方の端部には前方カバーガラス 9 4 と後方カバーガラス 9 5 とが配置されている。

【 0 0 7 2 】

前方カバーガラス 9 4 は、C C D 1 0 と対向する位置に円筒 9 4 a が形成された透明円板から構成されている。円筒 9 4 a の内部にはアダプタ光学部材 9 3 が配置されている。円筒 9 4 a の外周には照明窓 5 1 が回転可能に配置されている。後方カバーガラス 9 5 は透明円板から構成されており、前方カバーガラス 9 4 の円筒 9 4 a と接触するように配置されている。このように配置することにより、照明窓 5 1 が光学アダプタ 9 1 から脱落することを防止している。

30

【 0 0 7 3 】

上記の構成からなる内視鏡装置 9 0 における作用について説明する。

まず、第 1 の実施の形態と同様に、制御ユニット 2 1 の出力信号に基づき L D 3 から励起光が出射され、励起光が照明窓 5 1 に照射される。これと同時に、制御ユニット 2 1 は、電磁石 5 3 に供給する電流の向きを制御することで照明窓 5 1 が回転される。

照明窓 5 1 からは所定波長の蛍光が出射され被検体を照明する。被検体からの戻り光はアダプタ光学部材 9 3 に入射して、観察光学部材 1 1 を介して C C D 1 0 に像を結像する。
。

40

【 0 0 7 4 】

上記の構成によれば、光学アダプタ 9 1 を交換することにより、光学アダプタ 9 1 内の照明窓 5 1 も同時に交換することができる。そのため、照明窓 5 1 を容易に交換することができ、照明する蛍光の波長を容易に変更することができる。

また、アダプタ光学部材 9 3 も容易に交換することができるため、1 本の内視鏡装置 9 0 により複数の視野角による観察を容易に行うことができる。

【 0 0 7 5 】

なお、本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸

50

脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、上記の実施の形態においては、励起光の光源としてレーザダイオード（L D）を用いるものに適用して説明したが、励起光の光源はレーザダイオードに限られることなく、発光ダイオード（L E D）等、その他各種の光源を用いたものに適用することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】本発明による第1の実施形態に係る内視鏡装置の概略構成図である。

【図2】図1の内視鏡装置の挿入部先端部を説明する図である。

【図3】本発明による第2の実施形態に係る内視鏡装置の挿入部先端部を説明する図である。 10

【図4】本発明による第3の実施形態に係る内視鏡装置の概略図である。

【図5】図4の内視鏡装置の挿入部先端部を説明する図である。

【図6】本発明による第4の実施形態に係る内視鏡装置の挿入部先端部を説明する図である。

【図7】図6の内視鏡装置の照明窓を説明する斜視図である。

【図8】本発明による第5の実施形態に係る内視鏡装置の挿入部先端部を説明する図である。

【図9】図8の内視鏡装置の照明窓の回動を説明する図である。

【図10】本発明による第6の実施形態に係る内視鏡装置の挿入部先端部を説明する図である。 20

【図11】本発明による第7の実施形態に係る内視鏡装置の挿入部先端部を説明する図である。

【図12】本発明による第8の実施形態に係る内視鏡装置の挿入部先端部を説明する図である。

【符号の説明】

【0077】

1、30、40、50、60、70、80、90 内視鏡装置

2 光源部（光源）

3 L D（レーザダイオード）

30

5 挿入部

16、31、51、61、71、81 照明窓

16a、31a、51a、61a、71a、81a、81b 蛍光部材（蛍光体）

18 フレキシブルシャフト（照射位置変更手段）

20、41 モータ（照射位置変更手段）

33 ギア部（照射位置変更手段）

35 駆動歯車（照射位置変更手段）

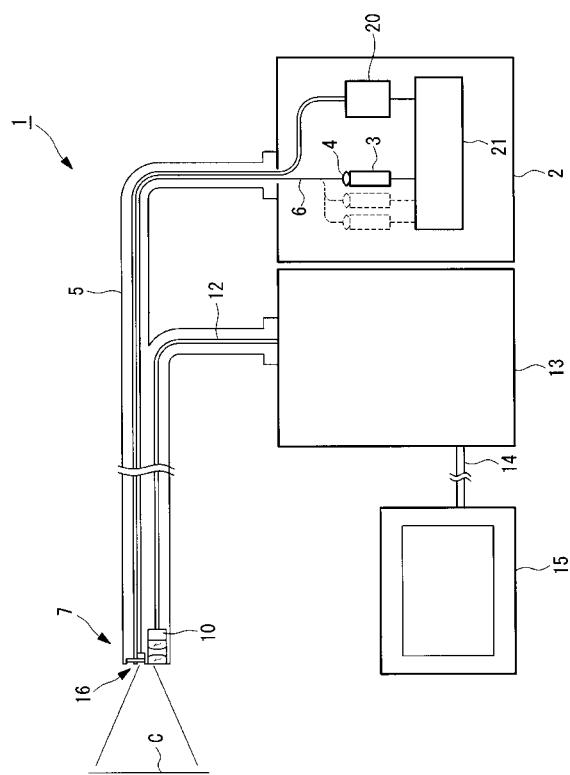
53、62R、62L 電磁石（照射位置変更手段）

56、63 磁性体（照射位置変更手段）

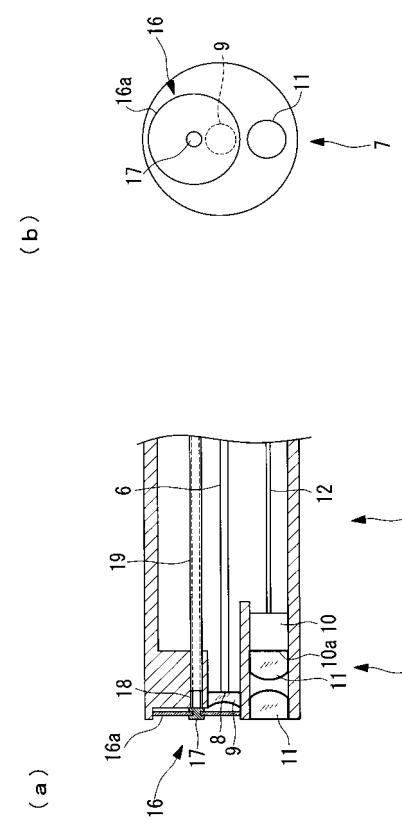
64R、64L ストップ（照射位置変更手段）

40

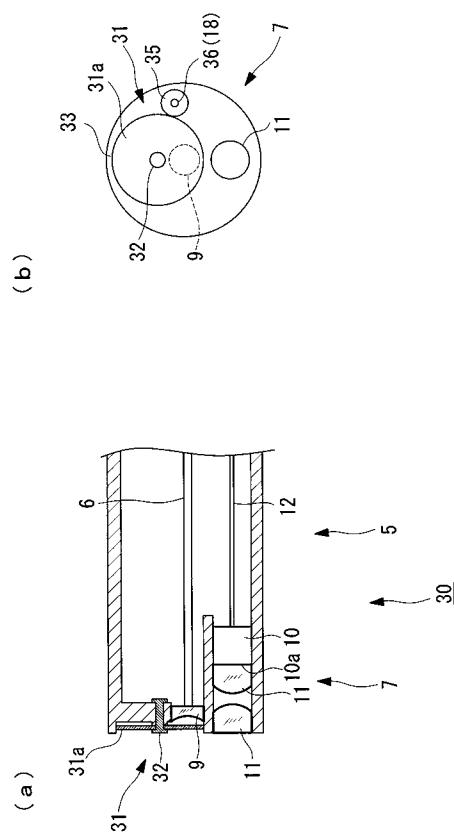
【図1】



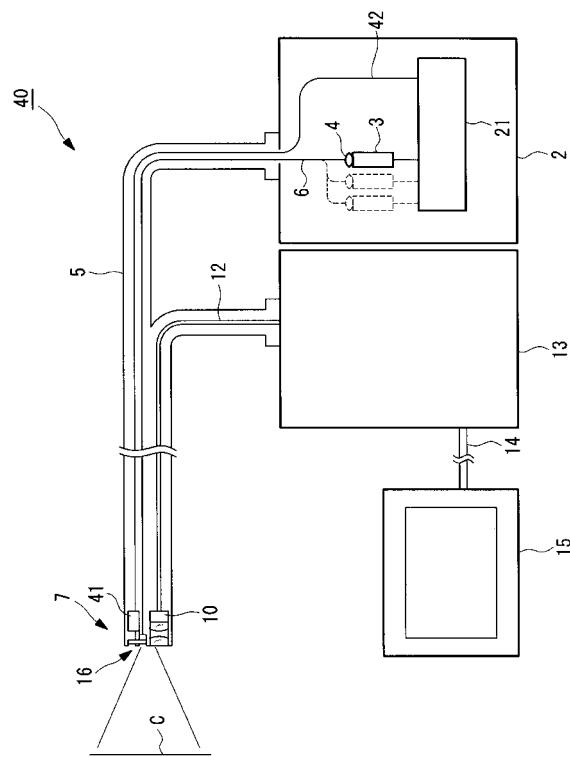
【図2】



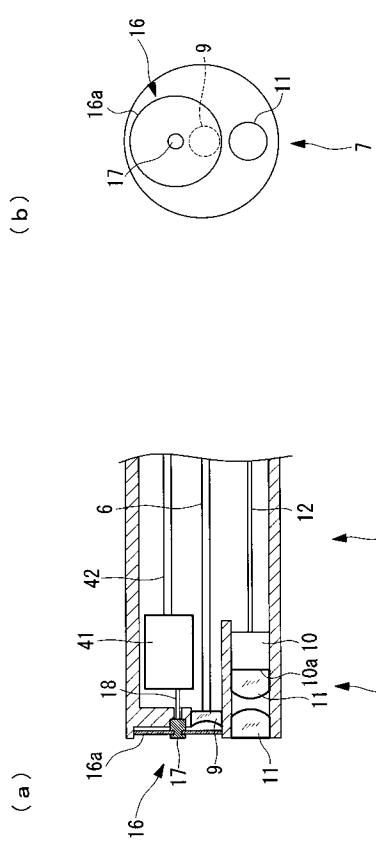
【図3】



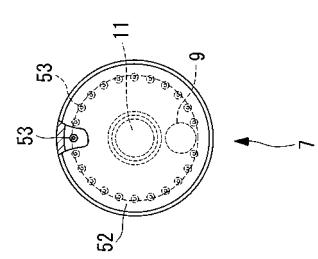
【図4】



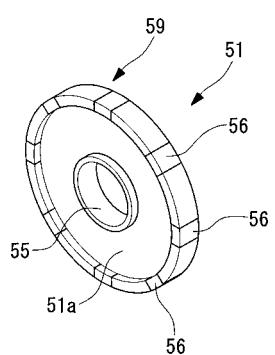
【図5】



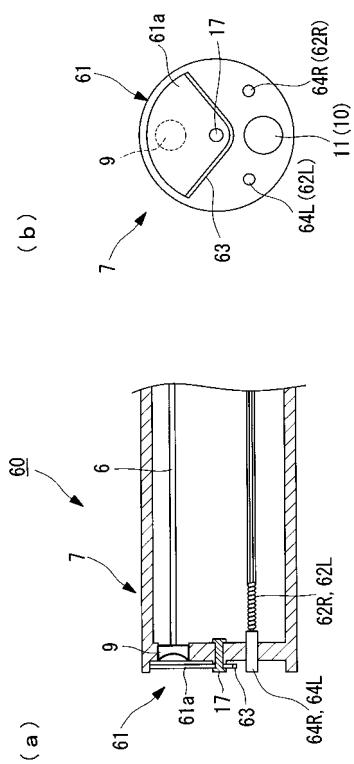
【図6】



【図7】

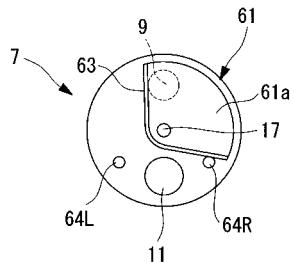


【図8】

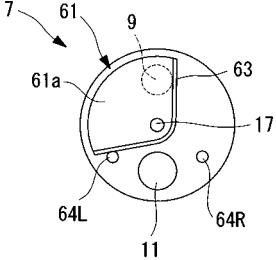


【図9】

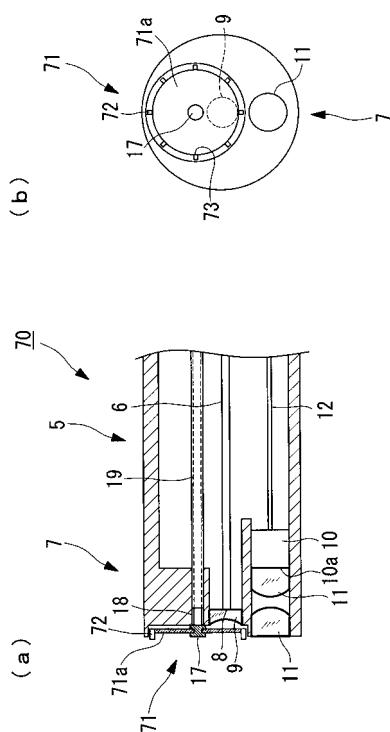
(a)



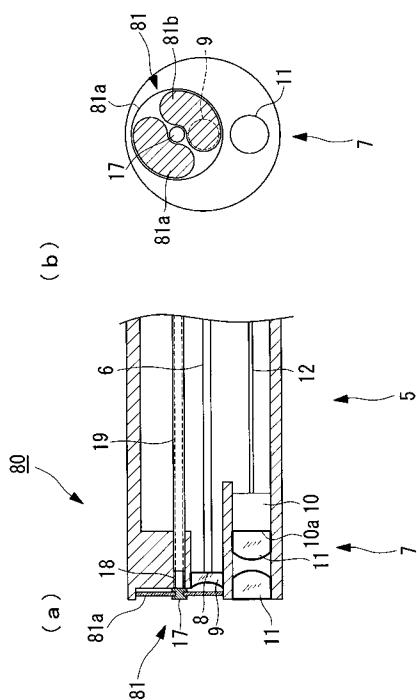
(b)



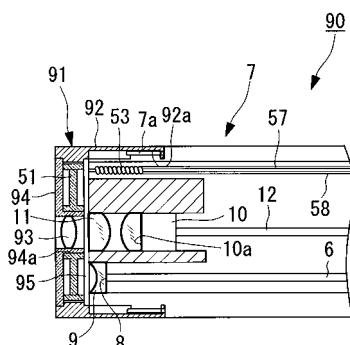
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-153645(JP,A)
特開昭64-074522(JP,A)
特開2002-359404(JP,A)
特開平11-216111(JP,A)
特開平05-072489(JP,A)
国際公開第2003/021329(WO,A1)
特開平11-104060(JP,A)
特開昭63-234941(JP,A)
実開平3-43805(JP,U)
特開平4-212135(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 1 / 0 0
A 61 B 1 / 0 6