

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4948272号
(P4948272)

(45) 発行日 平成24年6月6日 (2012.6.6)

(24) 登録日 平成24年3月16日 (2012.3.16)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/06 A

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 U

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

G 0 2 B 23/24 A

G 0 2 B 23/26 (2006.01)

G 0 2 B 23/26 B

A 6 1 B 1/00 3 0 0 D

請求項の数 10 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-151591 (P2007-151591)
 (22) 出願日 平成19年6月7日 (2007.6.7)
 (65) 公開番号 特開2008-302001 (P2008-302001A)
 (43) 公開日 平成20年12月18日 (2008.12.18)
 審査請求日 平成22年6月3日 (2010.6.3)

(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 100106909
 弁理士 棚井 澄雄
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100101465
 弁理士 青山 正和
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100086379
 弁理士 高柴 忠夫
 (74) 代理人 100129403
 弁理士 増井 裕士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置及び内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

湾曲自在な湾曲部を先端側に有して被検体の内部に挿入される細長の挿入部を備え、前記被検体の内部を照明する照明装置であって、

前記挿入部の基端側に設けられ、励起光を発する光源部と、

前記挿入部の内部で、前記湾曲部よりも基端側に設けられて前記励起光によって励起されて照明光を射出する蛍光部材と、

前記挿入部の内部で、前記光源部と前記蛍光部材との間に配設され、前記光源部からの前記励起光を前記蛍光部材まで導光する第一の光伝送部と、

前記挿入部の内部で、前記蛍光部材よりも先端側に配設されて、該蛍光部材からの前記照明光を導光する第二の光伝送部と、

前記光源部から発せられて前記第一の光伝送部に導光される前記励起光の光量を検出し、検出信号を出力する入力側光検出部と、

を備えることを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の照明装置において、

前記蛍光部材は、前記挿入部の内部で、先端側に位置する前記湾曲部と近接して設けられていることを特徴とする照明装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の照明装置において、

10

20

前記第二の光伝送部の先端側に設けられ、該第二の光伝送部に導光される前記照明光を拡散させる拡散板を備えることを特徴とする照明装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の照明装置において、

前記光源部、前記蛍光部材、前記第一の光伝送部及び前記第二の光伝送部で構成される照明手段を複数組備えることを特徴とする照明装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の照明装置において、

前記蛍光部材には、該蛍光部材で発生する熱を受け取って放熱させる放熱手段が設けられていることを特徴とする照明装置。

10

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の照明装置において、

前記入力側光検出部は、前記蛍光部材に近接して設けられていることを特徴とする照明装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の照明装置において、

前記蛍光部材から射出されて前記第二の光伝送部に導光される前記照明光の光量を検出して検出信号を出力する出力側光検出部を備えることを特徴とする照明装置。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の照明装置において、

前記挿入部の内部に設けられ、前記検出信号を増幅して前記挿入部の基端側へ伝送させる増幅器を備えることを特徴とする照明装置。

20

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の照明装置において、

前記第一の光伝送部、及び前記第二の光伝送部は、ライトガイドであることを特徴とする照明装置。

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の照明装置と、

前記挿入部の先端に設けられ、前記被検体の内部を観察可能な観察手段とを備えることを特徴とする内視鏡装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体の内部に挿入し、内部を照明する照明装置及び被検体の内部を観察する内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、工業用分野においては機械構造の内部など、医療用分野においては患者の体内など、被検体の内部を観察するために、内視鏡装置が広く用いられている。このような内視鏡装置は、湾曲自在な湾曲部と硬質の先端部とを先端側に有して被検体の内部に挿入される細長の挿入部を備え、挿入部の先端には観察手段が設けられている。そして、被検体の内部に挿入部を挿入して基端側の操作部で湾曲部を湾曲させて先端の向きを調整することで、被検体の内部において、先端の観察手段によって所望の観察位置を観察することが可能となっている。一方、内視鏡装置によって観察する被検体の内部は、観察手段によって観察するのに十分な明るさを有していないことが多い。このため、内視鏡装置には、被検体の内部を照明するための照明装置が内蔵されている。

40

【0003】

このような照明装置としては、挿入部の基端側に設けられて励起光としてレーザ光を発する光源部と、挿入部の基端から先端に配設されて光源から発せられたレーザ光を導光するライトガイドと、挿入部の先端に設けられてライトガイドによって導光されたレーザ光

50

を励起光として照明光を発する蛍光部材とを備えるものが提案されている（例えば、特許文献1、2参照）。このような照明装置によれば、ハロゲンランプなどの光源を使用した場合に比べて小型で消費電力を抑えることができるものとされている。

【特許文献1】特開2006-296656号公報

【特許文献2】特開2006-288535号公報

【発明の開示】

【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、2の内視鏡装置において、挿入部は被検体の内部に直接挿入する部位であり、その先端側に位置する湾曲部や、さらに先端側に位置する先端部などは、挿入時に被検体からの抵抗によって損傷を受け易い部位であった。特に、湾曲部は、外部との気密性や水密性を確保しつつ、基端側からの操作によって所定の方向に湾曲可能な構造にする必要があり、複雑な構造で、それ故に損傷を受け易い部位であった。そして、これら挿入部の内、先端側に位置する湾曲部や先端部が損傷した場合には、内部に配設されたライトガイドや蛍光部材が損傷するおそれがあり、基端側から導光された励起光であるレーザ光が蛍光部材に照射されることなく被検体に直接照射され、被検体に物理的な影響を及ぼしてしまうおそれがあった。

【0005】

この発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、挿入部において、湾曲部や湾曲部の先端側が損傷しても、光源部からの励起光が外部に直接照射されることなく、蛍光部材を励起させて照明光を照射可能な照明装置及び内視鏡装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、この発明は以下の手段を提案している。

本発明は、湾曲自在な湾曲部を先端側に有して被検体の内部に挿入される細長の挿入部を備え、前記被検体の内部を照明する照明装置であって、前記挿入部の基端側に設けられ、励起光を発する光源部と、前記挿入部の内部で、前記湾曲部よりも基端側に設けられて前記励起光によって励起されて照明光を射出する蛍光部材と、前記挿入部の内部で、前記光源部と前記蛍光部材との間に配設され、前記光源部からの前記励起光を前記蛍光部材まで導光する第一の光伝送部と、前記挿入部の内部で、前記蛍光部材よりも先端側に配設されて、該蛍光部材からの前記照明光を導光する第二の光伝送部と、前記光源部から発せられて前記第一の光伝送部に導光される前記励起光の光量を検出し、検出信号を出力する入力側光検出部と、を備えることを特徴としている。

【0007】

この発明に係る照明装置によれば、光源部から発せられた励起光は第一の光伝送部に導光されて蛍光部材を励起することとなる。そして、蛍光部材からは励起光の光量に応じた光量の照明光が射出され、照明光は、第二の光伝送部によって先端側まで導光されて外部に照射されることとなる。ここで、何らかの原因によって挿入部の内、湾曲部や湾曲部よりも先端側が損傷を受けたとしても、蛍光部材や励起光を導光する第一の光伝送部は、挿入部において湾曲部よりも基端側に設けられているので、損傷の影響を受けることは無く、励起光が漏れ出してしまうことが無い。また、第二の光伝送部は、蛍光部材よりも先端側に配設されていることで、損傷の影響を受けるおそれがあるが、たとえ損傷を受けたとしても導光されている照明光が漏れ出すのみである。

【0008】

また、上記の照明装置において、前記蛍光部材は、前記挿入部の内部で、先端側に位置する前記湾曲部と近接して設けられていることがより好ましいとされている。

【0009】

この発明に係る照明装置によれば、蛍光部材を、湾曲部よりも基端側で、より先端側に

10

20

30

40

50

配置させることができる。このため、蛍光部材から先端側へ配設される第二の光伝送部の長さを最小限にすることができ、これにより第二の光伝送部によって導光される照明光の減衰を最小限に抑えることができる。

【0010】

また、上記の照明装置において、前記第二の光伝送部の先端側に設けられ、該第二の光伝送部に導光される前記照明光を拡散させる拡散板を備えることがより好ましいとされている。

【0011】

この発明に係る照明装置によれば、第二の光伝送部によって導光される照明光は、拡散板によってより拡散して外部へ照射されることとなる。このため、より広い範囲を効果的に照明することができる。

10

【0012】

また、上記の照明装置において、前記光源部、前記蛍光部材、前記第一の光伝送部及び前記第二の光伝送部で構成される照明手段を複数組備えることがより好ましいとされている。

【0013】

この発明に係る照明装置によれば、照明手段を複数組備えることで、より大きな光量で照明光を照明することができるようになる。ここで、照明光は、蛍光部材から外部に直接照射されるものでなく、それぞれ第二の光伝送部によって導光して照射されるものである。このため、互いの第二の光伝送部の先端を挿入部の軸方向に略等しい位置とすることで、複数の照明手段の照明光の照射位置を略等しくすることができるとともに、互いの蛍光部材を挿入部の軸方向に位置を異なるものとしてすることができ、照明手段を複数としても挿入部の径を小さくすることができる。

20

【0014】

また、上記の照明装置において、前記蛍光部材には、該蛍光部材で発生する熱を受け取って放熱させる放熱手段が設けられていることがより好ましいとされている。

【0015】

この発明に係る照明装置によれば、励起光を照射して蛍光部材から照明光を射出させつつ、放熱手段によって蛍光部材を冷却することができる。このため、照明光の射出による蛍光部材の温度上昇を抑えて、蛍光部材の劣化、及び、励起光からの照明光の変換効率の低下を抑えることができる。

30

【0016】

また、上記の照明装置において、前記光源部から発せられて前記第一の光伝送部に導光される前記励起光の光量を検出して検出信号を出力する入力側光検出部を備えることがより好ましいとされている。

【0017】

この発明に係る照明装置によれば、入力側光検出部によって蛍光部材に照射される励起光の光量を検出することができる。さらに、検出結果に基づいて、光源部について、また、検出する位置に応じて第一の光伝送部の一定の範囲について、劣化や損傷の有無を検知することができる。

40

【0018】

さらに、上記の照明装置において、前記入力側光検出部は、前記蛍光部材に近接して設けられていることがより好ましいとされている。

この発明に係る照明装置によれば、光源部及び第一の光伝送部のほぼ全範囲にわたって劣化や損傷の有無を検知することができる。

【0019】

また、上記の照明装置において、前記蛍光部材から射出されて前記第二の光伝送部に導光される前記照明光の光量を検出して検出信号を出力する出力側光検出部を備えることがより好ましいとされている。

【0020】

50

この発明に係る照明装置によれば、出力側光検出部によって外部に照射される照明光の光量を検出することができる。さらに、検出結果に基づいて、蛍光部材について、また、検出する位置に応じて第二の光伝送部の一定の範囲について、さらには光源部や第一の光伝送部について、劣化や損傷の有無を検知することができる。

【0021】

また、上記の照明装置において、前記挿入部の内部に設けられ、前記検出信号を増幅して前記挿入部の基端側へ伝送させる増幅器を備えることがより好ましいとされている。

【0022】

この発明に係る照明装置によれば、挿入部の内部において増幅器によって検出信号を増幅させることで、細長の挿入部でも、出力の低下を抑えつつ、また、ノイズの増大を抑えつつ、検出信号を基端側へ伝送させることができる。

10

【0023】

また、上記の照明装置において、前記第一の光伝送部、及び前記第二の光伝送部は、ライトガイドであることがより好ましいとされている。

この発明に係る照明装置によれば、光源部から発せられた励起光は、第一の光伝送部であるライトガイドによって好適に導光されて蛍光部材に照射され、これにより蛍光部材を励起させて照明光を射出させる。そして、蛍光部材から射出された照明光は、第二の光伝送部であるライトガイドによって好適に先端側まで導光されて外部に照射されることとなる。

【0024】

20

また、本発明の内視鏡装置は、上記の照明装置と、前記挿入部の先端に設けられ、前記被検体の内部を観察可能な観察手段とを備えることを特徴としている。

【0025】

この発明に係る内視鏡装置によれば、上記照明装置を備えることで、励起光が外部に照射されてしまうおそれ無く、被検体の内部を照明して観察手段によって観察することができる。ここで、蛍光部材が湾曲部よりも基端側に位置することで、観察手段と蛍光部材とを挿入部の軸方向に異なる位置とすることができ、蛍光部材から発生する熱を放熱しやすくすることができる。また、観察手段が蛍光部材から発生する熱の影響を受けることを防止することができる。

【発明の効果】

30

【0026】

本発明の照明装置及び内視鏡装置によれば、蛍光部材を挿入部よりも基端側に設けて照明光を第二の光伝送部で導光することで、湾曲部や湾曲部の先端側が損傷しても、光源部からの励起光が外部に直接照射されることなく、蛍光部材を励起させて照明光を照射することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

本発明に係る実施形態について、図1から図6を参照して説明する。

図1及び図2に示すように、本実施形態に係る内視鏡装置1は、被検体の内部に挿入される細長の挿入部2と、挿入部2の基端側に設けられた装置本体部3と、装置本体部3に接続されたモニタ4とを備える。また、挿入部2及び装置本体部3には、挿入部2の先端側の被検体を観察するための観察手段5と、観察手段5によって観察される被検体を照明する照明手段20とが設けられていて、内視鏡装置1は、挿入部2と照明手段20と後述する制御部8とを有する照明装置1aを備えた構成となっている。以下に、各構成の詳細について説明する。

40

【0028】

図1に示すように、挿入部2は、先端から順に、硬質の先端部10と、後述する湾曲操作部15によって湾曲自在な湾曲部11と、被検体の形状に応じて湾曲可能な可撓管部12とを有する軟性タイプである。図3に示すように、先端部10は、先端面10aを有する略筒状に形成されていて、先端面10aには後述する観察手段5の対物光学系5a及び

50

照明手段 20 の照明用光学系 28 が露出するようにして設けられている。図 4 に示すように、可撓管部 12 は、可撓性を有する長尺の略管状の部材である。

【0029】

また、図 3 及び図 4 に示すように、湾曲部 11 は、湾曲駒 13a が複数連接されて構成された湾曲管 13 と、略管状で湾曲管 13 の外周を覆うように配設された弾性変形可能な弾性管状部材 14 とを有する。湾曲部 11 の湾曲管 13 は、先端側で先端部 10 に、また基端側で可撓管部 12 と固定されている。また、湾曲管 13 を構成する各湾曲駒 13a には、径方向に対向する二箇所では基端側に向かって円弧状に突出する一対の凸部 13b (図 3 及び図 4 では一方のみを表示) が形成されていて、隣り合う他の湾曲駒 13a の先端に当接している。各湾曲駒 13a の凸部 13b の位置は、周方向に略等しくなるように設定されている。このため、湾曲管 13 は、弾性管状部材 14 の内部に配設された状態で、各湾曲駒 13a 同士が一対の凸部 13b を中心として略同一方向に回転することで、全体として対応する方向に湾曲することが可能となっている。また、各湾曲駒 13a において、湾曲管 13 として湾曲する方向と対応する位置、すなわち一対の凸部 13b の中間位置には、一対の貫通孔 13c が形成されていて、一対の操作ワイヤ 13d がそれぞれ挿通されている。一対の操作ワイヤ 13d において、先端側は、湾曲管 13 の先端に固定されているとともに、基端側は、可撓管部 12 に挿通されて、図 1 に示すように可撓管部 12 の基端に設けられた湾曲操作部 15 に接続されている。湾曲操作部 15 には、ジョイスティック 15a が設けられていて、ジョイスティック 15a の操作により一対の操作ワイヤ 13d のいずれか一方を牽引可能であり、これにより湾曲部 11 は牽引された操作ワイヤ 13d 側の方へ全体として湾曲することが可能である。

【0030】

図 2 及び図 3 に示すように、観察手段 5 は、挿入部 2 の先端部 10 に露出して設けられた対物光学系 5a と、先端部 10 の内部において対物光学系 5a の結像位置に設けられた撮像素子である CCD (Charge Coupled Device) 5b と、装置本体部 3 に内蔵された映像信号処理回路 5c と、挿入部 2 に配設されて CCD 5b と映像信号処理回路 5c とを接続する信号ケーブル 5d とを有する。そして、対物光学系 5a によって結像された被検体の観察像は、CCD 5b によって電気信号に変換されて画像信号として信号ケーブル 5d によって伝送される。伝送された画像信号は、映像信号処理回路 5c によって映像信号に生成されて、装置本体部 3 に接続されたモニタ 4 に出力して映像として映し出すことが可能である。

【0031】

また、照明手段 20 は、装置本体部 3 に内蔵されていて励起光としてレーザ光を発する光源部であるレーザダイオード 21 と、挿入部 2 の内部に設けられ、蛍光部材 22 を有する照明光発生部 23 と、挿入部 2 の内部でレーザダイオード 21 と照明光発生部 23 との間に配設された第一の光伝送部である第一のライトガイド 24 と、挿入部 2 の内部で照明光発生部 23 から先端部 10 まで配設された第二の光伝送部である第二のライトガイド 25 とを有する。レーザダイオード 21 は、供給される電流の大きさに応じた光量で、単色のレーザ光を発することが可能であり、本実施形態では青色レーザ光を発することが可能である。

【0032】

また、本実施形態において、第一のライトガイド 24 は、単心ファイバであり、また、第二のライトガイド 25 は、多心ファイバである。また、照明光発生部 23 は、湾曲部 11 よりも基端側で湾曲部 11 に近接する位置、すなわち可撓管部 12 の内部において先端に配置されていて、上記蛍光部材 22 と、蛍光部材 22 を内部に収容するケース 26 とを有する。蛍光部材 22 は、レーザ光によって励起されて白色光を射出する蛍光体によって形成されている。ケース 26 は、蛍光部材 22 が収容されたケース本体 26a と、ケース本体 26a の先端側に外嵌された口金 26b とを有する。ケース本体 26a の基端側には、第一のライトガイド 24 の先端が接続された接続口 26c が設けられていて、これにより第一のライトガイド 24 によって導光されたレーザダイオード 21 からのレーザ光を、

内部の蛍光部材 22 に照射可能としている。また、ケース本体 26a の先端側は開口して、口金 26b と連通している。口金 26b の先端側は第二のライトガイド 25 の基端に外嵌されている。このため、レーザ光によって励起されて蛍光部材 22 から射出される照明光は、口金 26b の内部を通して第二のライトガイド 25 の基端に入光し先端側へ導光されることとなる。

【0033】

また、照明手段 20 は、挿入部 2 の先端部 10 の内部で第二のライトガイド 25 の先端に設けられた拡散板 27 と、拡散板 27 の先端側に設けられて先端部 10 の先端面 10a に露出する照明用光学系 28 とを有する。拡散板 27 は、例えば表面が粗面処理され、あるいは、粒状の反射体が内包されたガラス板であり、第二のライトガイド 25 に導光されて先端から放出される照明光を拡散して透過させることが可能である。また、照明用光学系 28 は、拡散板 27 を透過した照明光を集束、整形させて外部に照射させることが可能である。

10

【0034】

また、図 2 に示すように、装置本体部 3 には、レーザダイオード 21 に電流を供給する光源駆動部 7 と、光源駆動部 7 から供給される電流量を制御する制御部 8 とが内蔵されているとともに、制御部 8 には操作盤 9 が接続されている。操作盤 9 には、装置全体の電源のオン・オフを行う電源用スイッチ 9a と、照明手段 20 による照明光のオン、オフを行う照明用スイッチ 9b と、照明用スイッチ 9b がオンの状態において照明光の光量の調整を行う照明用ツマミ 9c とが設けられている。そして、電源用スイッチ 9a がオンの状態である場合には、操作盤 9 による操作によって、制御部 8 を介して照明手段 20 による照明のオン、オフ及び光量の調整を手動で行うことが可能となっている。

20

【0035】

光源駆動部 7 は、制御部 8 から出力される電流指令値を D/A 変換する D/A コンバータ 7a と、D/A コンバータ 7a で D/A 変換された電流指令値を増幅する増幅器 7b と、増幅された電流指令値に基づいて対応する電流量でレーザダイオード 21 に電流を供給する電流制限回路 7c とを有する。そして、レーザダイオード 21 は、電流指令値（電流量）に応じた光量でレーザ光を発することとなる。なお、電流制限回路 7c とレーザダイオード 21 との間には電流検出手段としてのシャント 7d が介挿されていて、電流制限回路 7c からレーザダイオード 21 に供給される電流量が検出されていて、検出信号として出力される。出力された検出信号は、増幅器 7e 及び A/D コンバータ 7f を介して制御部 8 に入力されていて、制御部 8 は検出された電流量に基づいてフィードバック制御を行っている。また、電流制限回路 7c と増幅器 7b との間には電流遮断回路 7g が介挿されていて、制御部 8 は、電流遮断回路 7g へ遮断信号を出力することが可能であり、電流遮断回路 7g は、遮断信号に基づいて、電流制限回路 7c への電流指令値の入力を遮断して、レーザダイオード 21 への電流の供給を停止させることが可能である。

30

【0036】

また、図 2 に示すように、挿入部 2 及び装置本体部 3 には、照明手段 20 におけるレーザ光及び照明光の光量を検出する光検出手段 30 が設けられている。より詳しくは、光検出手段 30 は、レーザダイオード 21 から発せられるレーザ光の光量を検出して検出信号を出力する入力側光検出部 31 と、蛍光部材 22 から射出される照明光の光量を検出して検出信号を出力する出力側光検出部 32 とを備えている。入力側光検出部 31 は、レーザ光と略等しい波長の光量を検出可能なフォトダイオードであり、第一のライトガイド 24 の基端外周面に設けられていて、内部から外周面に漏れ出す漏出光によってレーザ光の光量を検出することが可能である。入力側光検出部 31 から出力された検出信号は、信号ライン 33a によって伝送されて増幅器 34a で増幅されるとともに、A/D コンバータ 35a で A/D 変換されて制御部 8 に入力されることとなる。

40

【0037】

また、出力側光検出部 32 は、挿入部 2 の内部において蛍光部材 22 の近傍に設けられ、照明光の内、レーザ光と略等しい波長の光量を検出するフォトダイオードである第一の

50

光センサ 3 2 a と、照明光の内、レーザ光の波長以外の波長の光量を検出するフォトダイオードである第二の光センサ 3 2 b とを有する。図 6 に示すように、出力側光検出部 3 2 の第一の光センサ 3 2 a 及び第二の光センサ 3 2 b は、照明光発生部 2 3 のケース 2 6 の側面 2 6 d において、外部から内部まで連通するように形成された検出口 2 6 e から外部へ漏れ出す照明光の一部を検出可能となっている。第一の光センサ 3 2 a 及び第二の光センサ 3 2 b から出力される検出信号は、挿入部 2 の内部においてそれぞれ近接して設けられた増幅器 3 2 c、3 2 d によって増幅された後に、挿入部 2 に配設されている信号ライン 3 3 b、3 3 c によって伝送され、さらに装置本体部 3 の内部において、増幅器 3 4 b、3 4 c によって増幅されるとともに、A/D コンバータ 3 5 b、3 5 c で A/D 変換されて制御部 8 に入力されることとなる。

10

【0038】

次に、この実施形態の内視鏡装置 1 の作用について説明する。図 1 及び図 2 に示すように、操作盤 9 の電源用スイッチ 9 a 及び照明用スイッチ 9 b をオンとすると、制御部 8 は、光源駆動部 7 に照明用ツマミ 9 c と対応する電流指令値を出力し、光源駆動部 7 は入力された電流指令値に対応する大きさの電流をレーザダイオード 2 1 に供給する。このため、レーザダイオード 2 1 が供給された電流量に応じた光量でレーザ光を発することとなり、第一のライトガイド 2 4 によって先端側に導光されて、蛍光部材 2 2 に照射されることとなる。ここで、レーザダイオード 2 1 から発せられて第一のライトガイド 2 5 に入光したレーザ光の光量は、入力側光検出部 3 1 によって検出されて制御部 8 に入力されている。このため、制御部 8 は、検出結果に基づいて、レーザダイオード 2 1 の劣化や損傷の有無を検知することができる。

20

【0039】

また、第一のライトガイド 2 4 によって導光されたレーザ光は、蛍光部材 2 2 を照射して励起させ、これにより蛍光部材 2 2 はレーザ光の光量に応じた光量の照明光を射出することとなる。ここで、図 6 に示すように、蛍光部材 2 2 から射出された照明光は、その大部分が、先端側に位置する第二のライトガイド 2 5 に直接入光するか、若しくは、ケース 2 6 に反射して第二のライトガイド 2 5 に入光することとなる一方、一部は、検出口 2 6 e に入光し、出力側光検出部 3 2 の第一の光センサ 3 2 a 及び第二の光センサ 3 2 b で検出されることとなる。そして、出力側光検出部 3 2 による各検出結果は制御部 8 に入力される。このため、制御部 8 は、検出結果に基づいて、蛍光部材 2 2 について劣化や損傷の有無を検知することができ、さらには、レーザダイオード 2 1 や第一のライトガイド 2 4 の劣化や損傷の有無を検知することができる。特に、出力側光検出部 3 2 は、第一の光センサ 3 2 a と第二の光センサ 3 2 a とによって構成され、照明光の光量を、レーザ光の波長と略等しい波長の光量と、レーザ光の波長以外の波長の光量とに分けて検出することで、検出結果に基づいて、より詳細に劣化や損傷の有無を検知し、異常が認められた場合には詳細に原因の特定を行うことができる。

30

【0040】

また、第二のライトガイド 2 5 に入光した照明光は、先端側まで導光され、照明用光学系 2 8 によって整形されて外部を照明することとなる。このため、上記照明光の反射光を利用して観察手段 5 によって被検体の内部の画像を好適に受像することができ、モニタ 4 に表示される観察像を確認しながら被検体の内部に挿入部 2 を挿入し、また、詳細な観察を行うことが可能となる。また、観察する際には、湾曲操作部 1 5 のジョイスティック 1 5 a を操作することで、挿入部 2 の湾曲部 1 1 を所定方向に湾曲させることができ、これにより観察手段 5 の対物光学系 5 a の向きを調整して、広範囲で被検体の内部を観察することができる。この際、第二のライトガイド 2 5 の先端に拡散板 2 7 が設けられていることによって、照明光はより拡散して外部へ照明されることとなり、より広い範囲を効果的に照明し、観察することができる。

40

【0041】

ここで、挿入部 2 を被検体の内部に挿入する際に被検体から受ける挿入抵抗などによって挿入部 2 の湾曲部 1 1 や先端部 1 0 が損傷を受けてしまう場合があり、その損傷の程度

50

によっては、照明手段 20 の内、湾曲部 11 や先端部 10 の内部に配設された第二のライトガイド 25、拡散板 27 または照明用光学系 28 も損傷してしまうおそれがある。一方、照明手段 20 の内、蛍光部材 22 や第一のライトガイド 24 は、湾曲部 11 よりも基端側に位置しているので、湾曲部 11 や先端部 10 が損傷を受けたとしても、これに応じて損傷を受けてしまうおそれが無い。このため、第一のライトガイド 24 や蛍光部材 22 が損傷することで、レーザダイオード 21 から発せられたレーザ光が蛍光部材 22 に照射されるまでの間で損傷した部位から外部へ漏れ出すおそれが無い。

【0042】

また、上記のように、湾曲部 11 や先端部 10 の損傷に伴って第二のライトガイド 25、拡散板 27 または照明用光学系 28 が損傷してしまうおそれがあるが、これらは蛍光部材 22 よりも先端側に配設されているので照明光が外部へ漏れ出すのみであり、被検体に影響を与えることが無い。ここで、蛍光部材 22 は、湾曲部 11 に近接して設けられていることで、湾曲部 11 よりも基端側の範囲で、可能な限り先端側に配置させられている。このため、照明光が導光される第二のライトガイド 25 の長さを最小限とすることができ、これにより第二のライトガイド 25 によって導光される照明光の減衰を最小限に抑えることができる。

10

【0043】

さらに、挿入部 2 において、先端部 10 には、観察手段 5 の CCD 5b が内蔵されているが、蛍光部材 22 を、CCD 5b と挿入部 2 の軸方向に略等しい位置となってしまう先端部 10 に配設せずに、内蔵している構成が少ない可撓管部 12 に配設する構成とすることで、蛍光部材 22 の放熱条件を好適にすることができ、蛍光部材 22 の劣化、及び、レーザ光からの照明光の変換効率の低下を抑えることができる。また、先端部 10 に内蔵された CCD 5b は、蛍光部材 22 と挿入部 2 の軸方向に異なる位置となり、これにより蛍光部材 22 からの熱の影響を受けることが無いので、CCD 5b からのノイズ発生を低減させることができる。

20

【0044】

また、上記のように、入力側光検出部 21 や出力側光検出部 32 を備えることで、レーザ光や照明光の状態を定量的に評価し、照明手段 20 の各構成の異常の有無を検知することができる。このため、異常な状態で照明光が外部の被検体に照明され続けるのを防止することができる。ここで、出力側光検出部 32 は、蛍光部材 22 の近傍に設けられて照明光を検出していることから、蛍光部材 22 から射出された直後の減衰していない状態で照明光を検出することができ、照明光の光量を正確に評価することができる。また、出力側光検出部 32 の検出結果は、それぞれ挿入部 2 の内部において各増幅器 32c、32d によって増幅された後に、信号ライン 33b、33c によって装置本体部 3 まで伝送されて制御部 8 に入力されている。このため、細長の挿入部 2 でも、出力の低下を抑えつつ、また、ノイズの増大を抑えつつ、出力側光検出部 32 の各検出信号を基端側へ伝送させることができ、制御部 8 によって異常の発生の検知及び原因の特定をより正確に行うことができる。

30

【0045】

なお、上記において、出力側光検出部 32 は、ケース 26 に設けられた検出口 26e から照明光を検出するものとしたが、これに限るものではない。図 7 及び図 8 は、この実施形態の第 1 の変形例を、また、図 9 及び図 10 は、この実施形態の第 2 の変形例を示している。図 7 及び図 8 に示すように、本変形例では、ケース 26 の口金 26b において、第二のライトガイド 25 の基端が嵌合された先端側の開口の一部に、出力側光検出部 32 の第一の光センサ 32a 及び第二の光センサ 32b が嵌め込まれている。このため、蛍光部材 22 から射出される照明光は、直接またはケース 26 に反射して、第二のライトガイド 25 に入光するとともに、出力側光検出部 32 によって検出されることとなる。

40

【0046】

また、図 9 及び図 10 に示すように、本変形例では、ケース 26 の口金 26b において、第二のライトガイド 25 の基端が嵌合された先端側の開口の一部に、ファイバーバンド

50

ル 37 a、37 b の基端が嵌め込まれているとともに、各ファイバーバンドルの先端には、出力側光検出部 32 の第一の光センサ 32 a 及び第二の光センサ 32 b が光学的に接続されている。このため、蛍光部材 22 から射出される照明光は、直接またはケース 26 に反射して、第二のライトガイド 25 に入光するとともに、各ファイバーバンドル 37 a、37 b に入光して出力側光検出部 32 の第一の光センサ 32 a 及び第二の光センサ 32 b によって検出されることとなる。なお、上記実施形態及びその変形例においては、出力側光検出部 32 は、ケース 26 の内部に射出された照明光を直接検出するものとしたが、第二のライトガイド 25 の周面に設けて、第二のライトガイド 25 の漏れ光によって照明光の光量を検出するものとしても良い。

【0047】

また、入力側光検出部 31 は、第一のライトガイド 24 の基端外周面に設けられて、第一のライトガイド 24 の漏れ光によってレーザ光の光量を検出するものとしたが、これに限るものではなく、レーザダイオード 21 に内蔵されたタイプでも良いし、第一のライトガイド 24 の先端側で検出するものとしても良い。図 11 は、この実施形態の第 3 の変形例として、入力側光検出部 38 を第一のライトガイド 24 の先端外周面に設ける構成としている。このように、第一のライトガイド 24 の外周面の漏れ光によってレーザ光の光量を検出することで、第一のライトガイド 24 において入力側光検出部 38 が設けられた位置よりも基端側の損傷を検知することができ、特に第一のライトガイド 24 の先端外周面に設けることで、第一のライトガイド 24 のほぼ全範囲にわたって劣化や損傷の有無を検知することができる。また、入力側光検出部を複数の光センサとし、例えば、第一のライトガイド 24 の基端外周面と先端外周面とに配置することで、入力側光検出部の検出結果によって、異常発生の原因がレーザダイオード 21 なのか第一のライトガイド 24 なのか、より詳細に原因を特定することができる。なお、上記のように、入力側光検出部 38 を第一のライトガイド 24 の先端外周面に設ける場合においても、挿入部 2 の内部において近接する位置に設けた増幅器 38 a によって検出信号を増幅した後に基端側へ伝送することで、出力の低下及びノイズの増大を抑えることができる。

【0048】

図 12 は、この実施形態の第 4 の変形例を示している。図 12 に示すように、この変形例では、蛍光部材 22 で発生する熱を受け取って放熱させる放熱手段 39 を備えている。放熱手段 39 は、照明光発生部 23 のケース 26 の側面に固定された接続口金 39 a と、接続口金 39 a から基端側へ延びる放熱線 39 b とを有する。放熱線 39 b は、例えば、銅や鉄などの金属である。この変形例では、蛍光部材 22 から発生する熱は、ケース 26 を介して外部へ直接放熱されるとともに、放熱手段 39 の接続口金 39 a から放熱線 39 b へ伝導して放熱され、蛍光部材 22 は強制的に冷却されることとなる。このため、照明光の射出による蛍光部材 22 の温度上昇をより効果的に抑えて、蛍光部材 22 の劣化、及び、レーザ光からの照明光の変換効率の低下をより確実に抑えることができる。

【0049】

(第 2 の実施形態)

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。図 13 から図 16 は、本発明の第 2 の実施形態を示したものである。この実施形態において、前述した実施形態で用いた部材と共通の部材には同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0050】

図 13 から図 16 に示すように、この実施形態の内視鏡装置 40 において、照明装置 40 a は、第一の照明手段 41 及び第二の照明手段 42 の二つの照明手段と、それぞれの照明手段と対応する第一の光検出手段 43 及び第二の光検出手段 44 とを備えている。第一の照明手段 41 は、レーザダイオード 21 と、第一のライトガイド 24 と、蛍光部材 22 を有する照明光発生部 23 と、第二のライトガイド 25 と、拡散板 27 と、照明用光学系 28 とを備えている。また、第一の光検出手段 43 は、入力側光検出部 31 と、第一の光センサ 32 a 及び第二の光センサ 32 b を有する出力側光検出部 32 とを備えている。

【0051】

また、第二の照明手段４２は第一の照明手段４１と同様の構成を備え、また、第二の光検出手段４４は第一の光検出手段４３と同様の構成を備えている。すなわち、第二の照明手段４２は、レーザダイオード４５と、第一のライトガイド４６と、蛍光部材４７を有する照明光発生部４８と、第二のライトガイド４９と、拡散板５０と、照明用光学系５１とを備えている。また、第二の光検出手段４４は、入力側光検出部５２と、第一の光センサ５３ａ及び第二の光センサ５３ｂを有する出力側光検出部５３とを備えている。ここで、第一の照明手段４１のレーザダイオード２１と、第二の照明手段４２のレーザダイオード４５とは、ともに、光源駆動部７と接続されていて、電流を供給可能となっている。また、第一の照明手段４１の照明光発生部２３と、第二の照明手段４２の照明光発生部４８とは、ともに、挿入部２において湾曲部１１よりも基端側で近接して設けられているものの、互いに挿入部２の軸方向に位置を異なるようにして配設されている。なお、第一の照明手段４１の第二のライトガイド２５と、第二の照明手段４２の第二ライトガイド４９とは、先端が挿入部２の軸方向に略等しい位置となるように、長さが設定されている。また、第二の光検出手段４４の入力側光検出部５２から出力される検出信号は、第一の光検出手段４３同様に、信号ライン５５ａによって伝送され、増幅器５６ａによって増幅されるとともに、ＡＤコンバータ５７ａでＡＤ変換されて制御部８に入力される。また、第二の光検出手段４４の出力側光検出部５３の第一の光センサ５３ａ及び第二の光センサ５３ｂから出力される各検出信号は、それぞれ、まず挿入部２の内部に配設された増幅器５３ｃ、５３ｄで増幅された後に信号ライン５５ｂ、５５ｃで伝送され、さらに装置本体部３において、増幅器５６ｂ、５６ｃによって増幅されるとともに、ＡＤコンバータ５７ｂ、５７

10

20

【００５２】

この実施形態の内視鏡装置４０によれば、第一の照明手段４１と第二の照明手段４２と二つの照明手段を備えることで、より大きな光量で照明光を照明することができるようになる。ここで、各照明手段の照明光は、それぞれの蛍光部材２２、４７から外部に直接照射されるものでなく、それぞれ第二のライトガイド２５、４９によって導光して照射されるものである。このため、互いの第二のライトガイド２５、４９の先端を挿入部２の軸方向に略等しい位置とすることで、照明光の照射位置を略等しくすることができるとともに、互いの蛍光部材２２、４７を挿入部２の軸方向に位置を異なるものとすることができ、照明手段を二つとしても挿入部２の径を小さくすることができる。なお、本実施形態では、照明手段は二つとしたが、これに限るもので無く、三つ以上とすることで、照明光の光量をより増大させることができる。

30

【００５３】

図１７は、この実施形態の変形例を示している。図１７に示すように、この変形例の内視鏡装置においては、第一の照明手段４１の第二のライトガイド２５と、第二の照明手段４２の第二のライトガイド４９とが、先端で一つのライトガイド６０として束ねられている。そして、ライトガイド６０によって先端まで導光された第一の照明手段４１及び第二の照明手段４２の各照明光は、ともに、一つの拡散板６１及び照明用光学系６２を通過して外部を照明することとなる。この変形例の内視鏡装置のように、各照明手段の第二のライトガイド２５、４９を先端側で束ねて一つのライトガイド６０にすることで、省スペース化を図り、挿入部２の先端部１０の小径化を図ることができる。

40

【００５４】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【００５５】

なお、上記各実施形態において、挿入部２は、可撓管部１２を有する軟性タイプとして説明したが、これに限るものではなく、可撓管部１２に代えて硬性管を有する硬性タイプとしても良い。少なくとも先端側に湾曲部１１を有する挿入部２を備えた内視鏡装置において、同様の効果を期待することができる。

【００５６】

50

また、各照明手段のレーザダイオードは、装置本体部 3 に内蔵されるものとしたが、これに限るものでは無い。例えば挿入部 2 の基端側において湾曲操作部 1 5 に内蔵されるものとしても良い。なお、湾曲操作部 1 5 は、挿入部 2 の基端に設けられているとは限らず、挿入部 2 と別体として装置本体部 3 に接続されているものとしても良い。この場合には、レーザダイオードは、装置本体部 3 の内部若しくは挿入部 2 の基端側内部に設けられるものとするれば良い。また、第一の光伝送部及び第二の光伝送部は、第一のライトガイド及び第二のライトガイドと、異なる二本のライトガイドによって構成されているものとしたが、これに限るものでは無い。例えば、一本のライトガイドの中間部に蛍光部材を介挿させて、基端側を第一の光伝送部、先端側を第二の光伝送部とするものとしても良い。

【0057】

10

また、上記各実施形態では、各照明手段と対応して、光検出手段として入力側光検出部と出力側光検出部とを備える構成としたが、これに限るものでは無い。例えば、入力側光検出部または出力側光検出部のいずれかのみを備える構成としても、検出されるレーザ光または照明光の光量によって、対応する構成の異常の有無を検知することができる。また、出力側光検出部は、第一の光センサと第二の光センサとを備える構成としたが、これに限るものでは無い。例えば、第一の光センサ若しくは第二の光センサのいずれかのみとしても良いし、または、三つ以上の光センサによって照明光の光量を三つ以上の波長領域に分けて検出するようにしても良い。さらには、一つの光センサによって照明光の全波長領域の光量を検出するようにしても良い。また、出力側光検出部において、第一の光センサを第二の光伝送部の基端側に配置して基端側でレーザ光を検知するとともに、第二の光センサを第二の光伝送部の先端側に配置して照明光を検知するものとしても良い。

20

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置の外部構成を示す全体概要図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置の内部構成を示す全体構成図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置の挿入部において、先端部及び湾曲部の詳細を示す断面図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置の挿入部において、湾曲部及び可撓管部の詳細を示す断面図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置の挿入部において、先端部の正面図である

30

。【図 6】本発明の第 1 の実施形態の内視鏡装置において、照明光発生部の詳細を示す断面図である。

【図 7】本発明の第 1 の実施形態の第 1 の変形例の内視鏡装置において、照明光発生部の詳細を示す断面図である。

【図 8】図 7 の切断線 A - A における断面図である。

【図 9】本発明の第 1 の実施形態の第 2 の変形例の内視鏡装置において、照明光発生部の詳細を示す断面図である。

【図 10】図 9 の切断線 B - B における断面図である。

【図 11】本発明の第 1 の実施形態の第 3 の変形例の内視鏡装置の挿入部において、湾曲部及び可撓管部の詳細を示す断面図である。

40

【図 12】本発明の第 1 の実施形態の第 4 の変形例の内視鏡装置の挿入部において、湾曲部及び可撓管部の詳細を示す断面図である。

【図 13】本発明の第 2 の実施形態の内視鏡装置の内部構成を示す全体構成図である。

【図 14】本発明の第 2 の実施形態の内視鏡装置の挿入部において、先端部及び湾曲部の詳細を示す断面図である。

【図 15】本発明の第 2 の実施形態の内視鏡装置の挿入部において、湾曲部及び可撓管部の詳細を示す断面図である。

【図 16】本発明の第 2 の実施形態の内視鏡装置の挿入部において、先端部の正面図である。

50

【図 17】本発明の第 2 の実施形態の変形例の内視鏡装置の挿入部において、湾曲部及び可撓管部の詳細を示す断面図である。

【符号の説明】

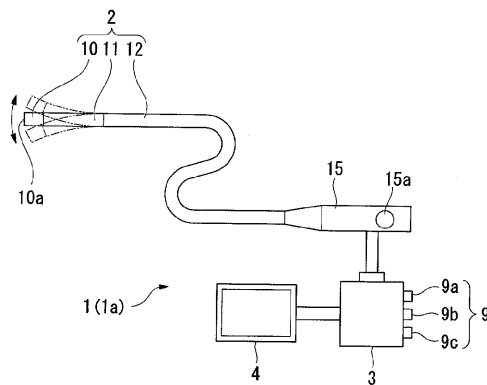
【 0 0 5 9 】

- 1、40 内視鏡装置
- 1a、40a 照明装置
- 2 挿入部
- 5 観察手段
- 11 湾曲部
- 20 照明手段
- 21、45 光源部
- 22、47 蛍光部材
- 24、46 第一のライトガイド（第一の光伝送部）
- 25、49 第二のライトガイド（第二の光伝送部）
- 27、50 拡散板
- 31、38、52 入力側光検出部
- 32、53 出力側光検出部
- 32c、32d、53c、53d 増幅器
- 39 放熱手段
- 41 第一の照明手段（照明手段）
- 42 第二の照明手段（照明手段）

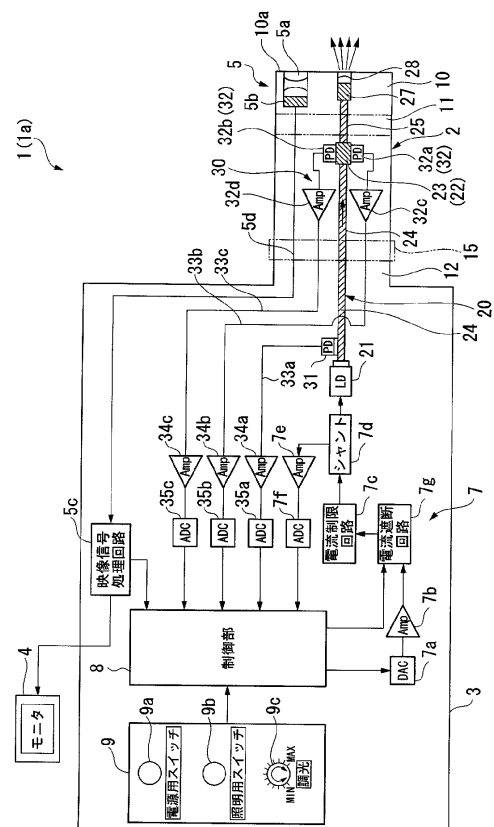
10

20

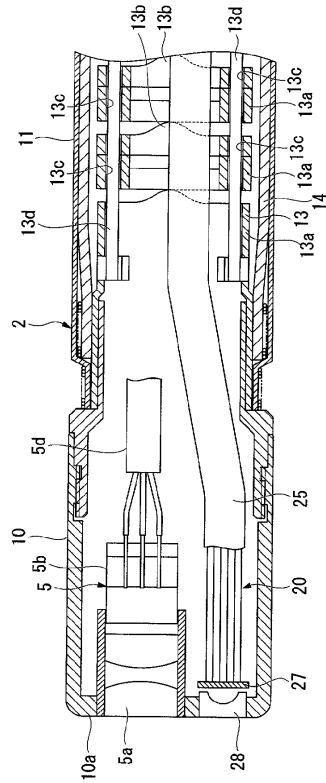
【図 1】



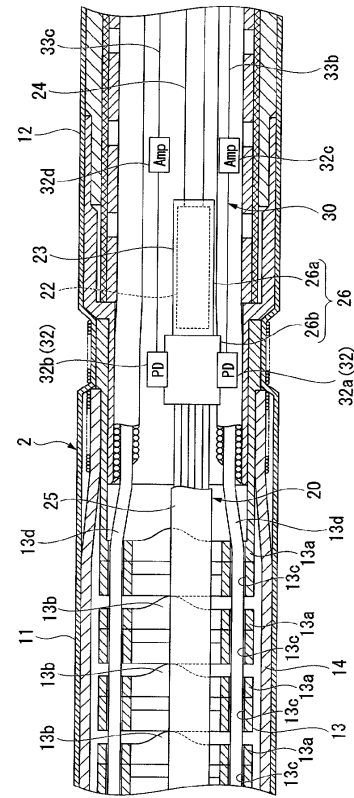
【図 2】



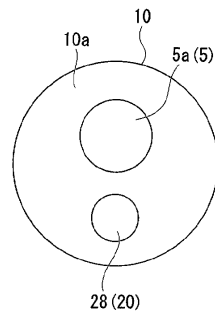
【図 3】



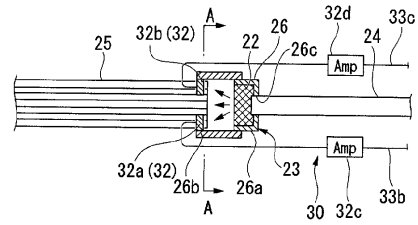
【図 4】



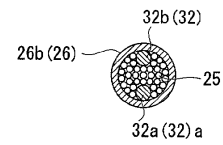
【図 5】



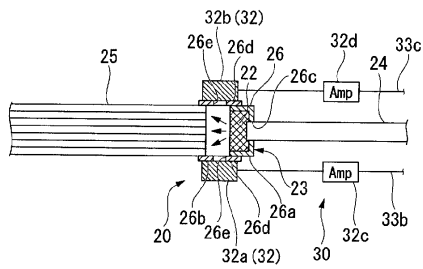
【図 7】



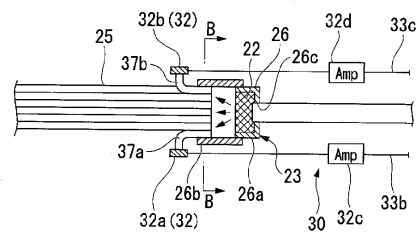
【図 8】



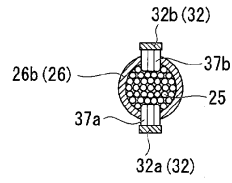
【図 6】



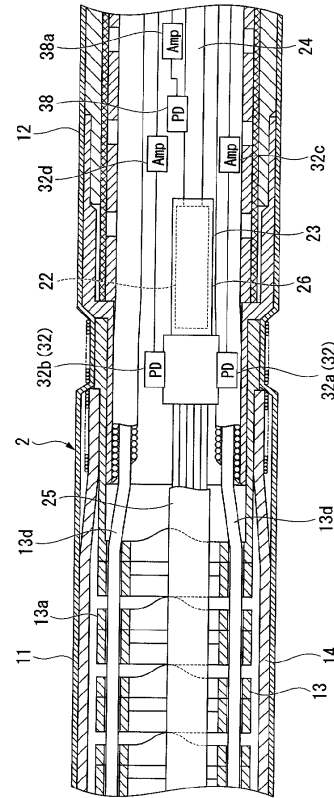
【図 9】



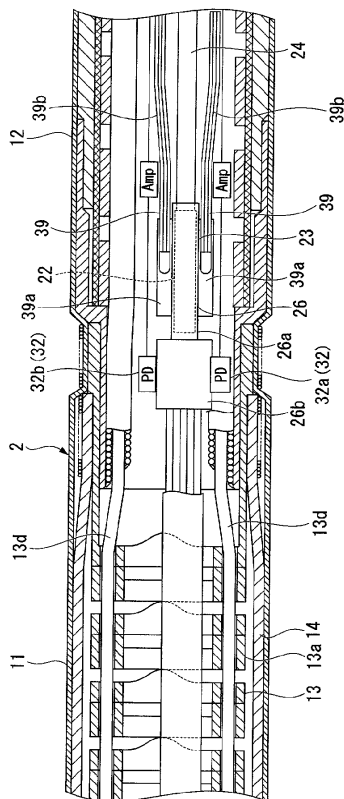
【図 10】



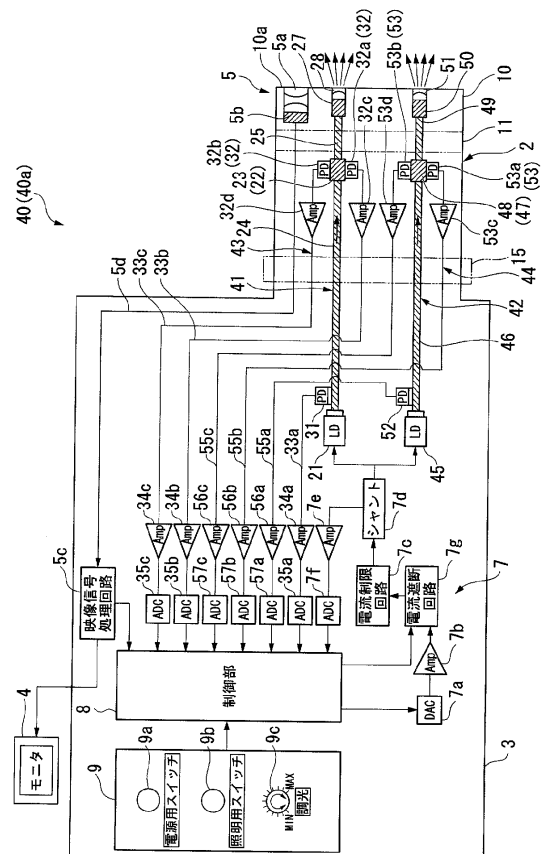
【図 1 1】



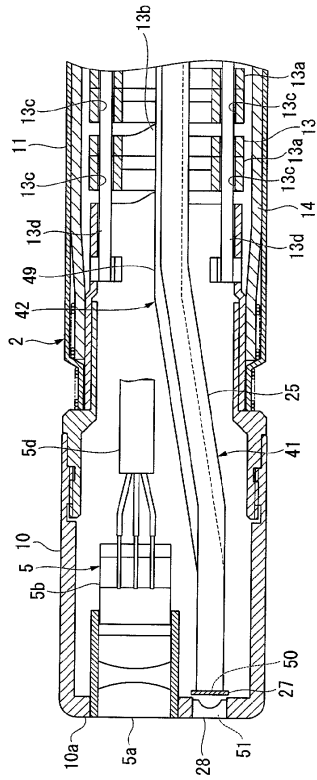
【図 12】



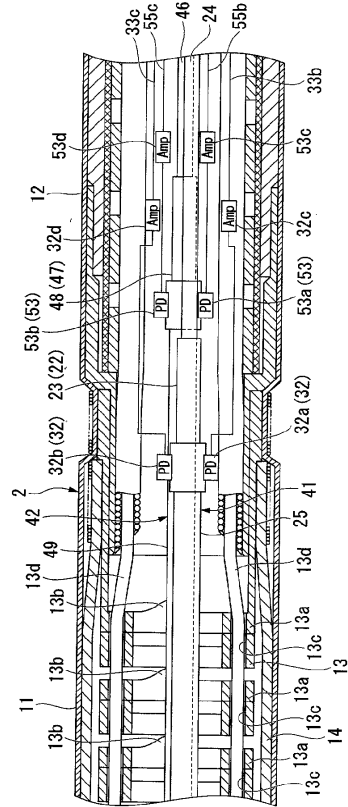
【図 1 3】



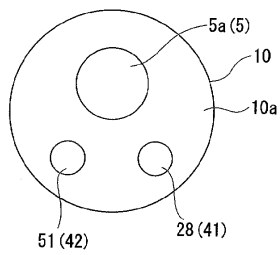
【図 14】



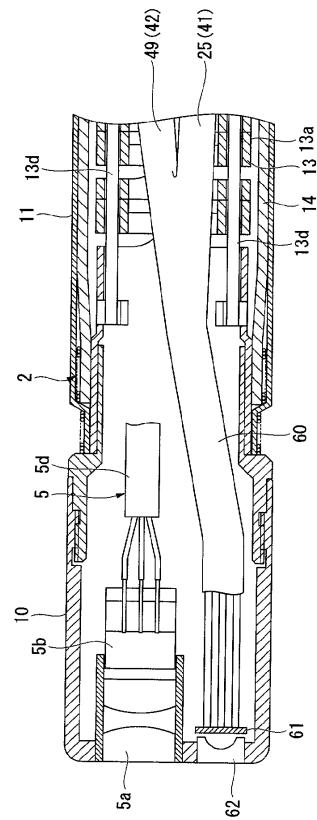
【図 15】



【図 16】



【图 17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

(72)発明者 小林 英一
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnbas株式会社内

(72)発明者 石神 崇和
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnbas株式会社内

審査官 門田 宏

(56)参考文献 特開2007-44350 (JP, A)
特開2005-152131 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A 6 1 B 1/00 - 1/32
G 0 2 B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	照明装置和内窥镜装置		
公开(公告)号	JP4948272B2	公开(公告)日	2012-06-06
申请号	JP2007151591	申请日	2007-06-07
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	小林英一 石神崇和		
发明人	小林 英一 石神 崇和		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/00 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/06.A A61B1/00.300.U G02B23/24.A G02B23/26.B A61B1/00.300.D A61B1/00.300.Y A61B1/00.550 A61B1/00.731 A61B1/00.732 A61B1/07.730 A61B1/07.733 A61B1/07.736 A61B1/12.542		
F-TERM分类号	2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/DA11 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/GG01 4C061/NN01 4C061/QQ04 4C161/GG01 4C161/NN01 4C161/QQ04		
代理人(译)	塔奈澄夫 正和青山		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JP2008302001A JP2008302001A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种照明装置和内窥镜装置，其能够激发荧光部件并发射照明光，而不用来自光源部件的激光束直接照射外部，即使在弯曲部分或远端侧也是如此。弯曲部分在插入部分损坏。ŽSOLUTION：照明装置1a包括：光源部分21，设置在插入部分2的近端侧，用于发射激发光；荧光部件22，设置在插入部分2内部的弯曲部分11的远端上。用于通过激发光激发来发射照明光；第一光传输部分24，设置在插入部分2内部的光源部分21和荧光部件22之间，用于将激发光从光源部分21引导到荧光部件22；第二光传输部分25设置在插入部分2内部的荧光部件22的远端侧，用于引导来自荧光部件22的照明光。

【图 2】

