

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5346447号
(P5346447)

(45) 発行日 平成25年11月20日 (2013.11.20)

(24) 登録日 平成25年8月23日 (2013.8.23)

(51) Int.Cl.	F I
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 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-147948 (P2007-147948)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成19年6月4日 (2007.6.4)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2008-295929 (P2008-295929A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成20年12月11日 (2008.12.11)	(74) 代理人	100106909
審査請求日	平成22年6月3日 (2010.6.3)		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】

被検体の内部に挿入される挿入部を備え、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て照射光を発する光源部と、

前記挿入部の基端側から先端側へ配設されて、前記光源部からの前記照射光を導光するライトガイドと、

該ライトガイドの外表面から漏れ出す漏れ光の光量を検出する光検出部と、を備え、

前記ライトガイドは、折り返しまたは巻き回しによる湾曲部と、該湾曲部の前記光源部側と反対側の端部に接続する直線部とがそれぞれ複数形成されており、前記直線部が少なくとも所定の検出位置で、同方向を向いて並べて配設されていて、

前記光検出部は、前記検出位置における前記直線部のそれぞれからの漏れ光の光量を同時に検出する

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、

前記ライトガイドの前記直線部における前記外表面は、軸方向に沿って真直に延びる面からなる

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、
前記光検出部は、
前記直線部の周方向または軸方向に異なる箇所、それぞれ前記漏れ光の光量を検出する複数の光センサと、
複数の該光センサから出力される検出信号を合成する合成手段と、
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、
前記光検出部は、
前記ライトガイドの前記直線部の少なくとも一部の範囲に外装され、該ライトガイドの
周面の内、対応する前記範囲からの前記漏れ光を反射させて集光する反射手段と、
該反射手段によって集光された前記漏れ光の光量を検出する光センサと、
を備えることを特徴とする照明装置。

10

【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、
前記ライトガイドの先端に設けられて、レーザ光によって励起されて照明光を射出することが可能な蛍光部材を備え、
前記光源部は、前記照射光としてレーザ光を発し、前記ライトガイドに導光されて前記
蛍光部材を励起させる
ことを特徴とする照明装置。

20

【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する観察手段と、
を備えることを特徴とする内視鏡装置。

【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て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】

30

【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、被検体の内部に挿入する挿入部を有し、挿入部の先端に観察手段が設けられていることで被検体の内部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。

【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た光源部から発せられる照明光を、挿入部に配設されたライトガイドによって導光して、挿入部の先端側に照明するものがある（例えば、特許文献 1 参照）。また、レーザ光を発する光源部と、挿入部に配設されて光源部からのレーザ光を導光するライトガイドと、ライトガイドの先端に設けられてレーザ光によって励起されて照明光を射出する蛍光部材とを備える照明装置が提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。特許文献 2 のような照明装置では、特許文献 1 のような光源部から照明光を発してライトガイドによって導光して照明する場合と比較して、装置全体を小型化することができるとともに、効率的に照明光を発することができる。とされている。

40

【特許文献 1】特開平 5 - 27184 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 288535 号公報

50

【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の照明装置では、光源部に供給する電流を調整することで、照明光やレーザー光などの照射光の光量を調整することが可能ではあるものの、照射光の光量を定量的に評価し、また、制御することはできなかった。ここで、光源部として光センサを内蔵したものを搭載して、この光センサによる検出結果に基づいて照射光の光量を定量的に評価することが可能であるが、このような光センサ内蔵型の光源は、高価で、製品コストが増大してしまう問題があった。また、ライトガイドによって導光される照射光の一部を、照射させずに取り出して光センサによって検出する構成も考えられるが、この構成では、照射光の一部を取り出すことで、実際に照射させる照射光の光量が低下してしまう問題があった。

10

【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、光源部から照射光を発して被検体を照明するとともに、光量を低下させることなく、照射光の光量を検出することが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、被検体の内部に挿入される挿入部を備え、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て照射光を発する光源部と、前記挿入部の基端側から先端側へ配設されて、前記光源部からの前記照射光を導光するライトガイドと、該ライトガイドの外表面から漏れ出す漏れ光の光量を検出する光検出部と、を備え、前記ライトガイドは、折り返しまたは巻き回しによる湾曲部と、該湾曲部の前記光源部側と反対側の端部に接続する直線部とがそれぞれ複数形成されており、前記直線部が少なくとも所定の検出位置で、同方向を向いて並べて配設されていて、前記光検出部は、前記検出位置における前記直線部のそれぞれからの漏れ光の光量を同時に検出することを特徴としている。

20

【0007】

この発明に係る照明装置によれば、光源部から発してライトガイドによって導光されて先端側まで到達する照射光に対して、一定の割合で周面から漏れ出す漏れ光の光量を光検出部によって検出することで、漏れ光の光量から、光源部から発せられる照射光の光量を定量的に評価することができる。ここで、光検出部は、単にライトガイドの周面からの漏れ光を検出可能に配置するだけであるので低コストで実現可能である。また、ライトガイドを分岐するなどの手法によって光源部から照射される照射光の一部を取り出すものではないので、本来ライトガイドによって導光されて先端側に到達する照射光の光量を低下させてしまうことも無い。

30

また、ライトガイドが折り返しまたは巻き回されて検出位置で並べて配設されていて、この検出位置で光検出部によって検出することで、軸方向に異なる複数箇所からの漏れ光の光量を同時に検出することができ、検出位置における漏れ光の総光量を増大させて感度を向上させることができる。

40

【0008】

また、上記の照明装置において、前記ライトガイドの前記直線部における前記外表面は、軸方向に沿って真直に延びる面からなることがより好ましいとされている。

【0012】

また、上記の照明装置において、前記光検出部は、前記直線部の周方向または軸方向に異なる箇所で、それぞれ前記漏れ光の光量を検出する複数の光センサと、複数の該光センサから出力される検出信号を合成する合成手段と、を備えることがより好ましいとされている。

【0013】

50

この発明に係る照明装置によれば、光検出部の複数の光センサによってライトガイドの周方向または軸方向に異なる複数の箇所でもれ光の光量を検出して、合成手段によって合成することで、検出されるもれ光の総光量を増大させて感度を向上させることができる。

【0014】

また、上記の照明装置において、前記光検出部は、前記ライトガイドの前記直線部の少なくとも一部の範囲に外装され、該ライトガイドの周面の内、対応する前記範囲からの前記もれ光を反射させて集光する反射手段と、該反射手段によって集光された前記もれ光の光量を検出する光センサと、を備え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、ライトガイドに外装された反射手段が、ライトガイドの周面の内、対応する範囲からのもれ光を反射して集光することで、光センサによってライトガイドの周方向または軸方向に異なる複数箇所からのもれ光を同時に検出することができる。このため、検出されるもれ光の総光量を増大させて感度を向上させることができる。

【0016】

また、上記の照明装置において、前記ライトガイドの先端に設けられて、レーザ光によって励起されて照明光を射出することが可能な蛍光部材を備え、前記光源部は、前記照射光としてレーザ光を発し、前記ライトガイドに導光されて前記蛍光部材を励起させ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、光源部とライトガイドと蛍光部材とによって小型で効率良く照明光を射出し被検体を照明することができる。ここで、光源部から発せられるレーザ光を光検出部によって検出することで、蛍光部材に照射されるレーザ光の光量を低下させてしまうこと無く、光源部から発せられるレーザ光の光量を定量的に評価することができる。

【0018】

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する観察手段とを備えることを特徴としている。

この発明に係る内視鏡装置は、上記照明装置によって照射光の光量を定量的に評価しつつ、低コストで効率的に被検体を照明し、また、観察手段によって被検体を観察することができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明の照明装置及び内視鏡装置によれば、光源部から照射光を発して被検体を照明するとともに、光検出部がライトガイドの周面からのもれ光の光量を検出することで、光量を低下させることなく、照射光の光量を検出し、評価することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

(第1の実施形態)

本発明に係る第1の実施形態について、図1から図3を参照して説明する。

図1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の基端に設けられた操作部3と、操作部3とユニバーサルコード3aで接続された装置本体部4と、装置本体部4に接続されたモニタ5とを備える。挿入部2は、可撓性を有する軟性タイプで、先端から順に硬質の先端部2aと、操作部3による操作によって湾曲自在な湾曲部2bと、被検体の形状に応じて湾曲可能な可撓性を有する可撓管部2cとを有する。なお、挿入部2は、軟性タイプに限らず、所定の形状を保持する硬性タイプとしても良い。操作部3には、湾曲ノブ3bが設けられていて、湾曲ノブ3bを操作することで、湾曲部2bを所定方向に湾曲させることが可能である。

【0021】

図2は、内視鏡装置1の内部構成の詳細を示している。図2に示すように、挿入部2及

10

20

30

40

50

び装置本体部 4 には、挿入部 2 の先端側を観察する観察手段 6 と、挿入部 2 の先端側を照明する照明手段 10 と、観察手段 6 及び照明手段 10 を制御する制御部 7 とが設けられていて、挿入部 2 と照明手段 10 とによって照明装置 1 a を構成している。観察手段 6 は、挿入部 2 の先端部 2 a に外部に露出して設けられた対物光学系 6 a と、挿入部 2 の先端部 2 a の内部において対物光学系 6 a の結像位置に設けられた撮像素子である CCD (Charge Coupled Device) 6 b と、装置本体部 4 に内蔵された映像信号処理回路 6 c と、挿入部 2 に配設されて CCD 6 b と映像信号処理回路 6 c とを接続する信号ケーブル 6 d とを有する。そして、制御部 7 による制御の下、CCD 6 b を駆動し、対物光学系 6 a によって結像した観察像を CCD 6 b によって電気信号に変換して信号ケーブル 6 d を介して映像信号処理回路 6 c に入力し、映像信号処理回路 6 c は、入力される電気信号に基づいてモニタ 5 に映像を映し出すことが可能となっている。

10

【0022】

また、照明手段 10 は、装置本体部 4 に内蔵されていて照射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 11 と、レーザダイオード 11 に電流を供給する光源駆動部 12 と、挿入部 2 の基端側から先端側に配設されたライトガイドである軟性の光ファイバ 13 と、挿入部 2 の先端部 2 a 内に設けられた蛍光部材 14 と、挿入部 2 の先端部 2 a で露出して設けられたカバーガラス 15 とを備える。光ファイバ 13 としては、コアとクラッドで構成され、単心、多心いずれでも良いが、本実施形態では、単心構造とする。また、光源駆動部 12 は、制御部 7 による制御の下、レーザダイオード 11 に供給する電流量を調整可能である。また、レーザダイオード 11 は、供給される電流量に応じた光量で特定波長のレーザ光を発することが可能であり、本実施形態では、例えば青色レーザを発することが可能である。また、レーザダイオード 11 は、集光光学系 16 を介して光ファイバ 13 の基端と接続されていて、これによりレーザダイオード 11 から発せられるレーザ光は、集光光学系 16 によって集光されて光ファイバ 13 の基端に入光し、光ファイバ 13 の先端、すなわち挿入部 2 の先端側まで導光される。また、蛍光部材 14 は、光ファイバ 13 の先端に接続されていて、光ファイバ 13 によって導光されたレーザ光は、蛍光部材 14 に照射され、これにより蛍光部材 14 は励起されてレーザ光の光量に応じた光量の白色光である照明光が先端側に射出される。射出される照明光は、カバーガラス 15 を介して先端側を照明することになる。

20

【0023】

また、照明手段 10 は、装置本体部 4 に内蔵されて、レーザダイオード 11 から発せられるレーザ光の光量を検出する光検出部 20 を備える。光検出部 20 は、レーザ光と対応する波長の光量を検出可能なフォトダイオードである光センサ 21 と、光センサ 21 から出力される検出信号を増幅させて制御部 7 へ出力する増幅回路 22 とを有する。光センサ 21 は、装置本体部 4 の内部において所定の検出位置 P に配設された光ファイバ 13 の周面に配置されている。図 3 は、図 2 における A 部の詳細を示している。図 3 に示すように、照明手段 10 の光ファイバ 13 は、装置本体部 4 の内部において複数回巻き回されていて、検出位置 P で軸方向に異なる複数箇所が並べて配設されている。本実施形態では、光ファイバ 13 は、例えば三回巻き回されていて、軸方向に異なる三箇所 13 a、13 b、13 c が並ぶようにして配設されている。そして、光センサ 21 は、検出位置 P において、検出面 21 a がこれら光ファイバ 13 の三箇所 13 a、13 b、13 c の周面全てに当接するように配置されている。

30

40

【0024】

なお、制御部 7 には、メインスイッチ 8 a と、ランプスイッチ 8 b とが設けられている。メインスイッチ 8 a は、装置全体のオン・オフを行う。また、ランプスイッチ 8 b は、光源駆動部 12 からレーザダイオード 11 への電流の供給のオン・オフを行い、照明手段 10 による照明の点灯、消灯のみを切り替えることが可能である。

【0025】

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、内視鏡装置 1 では、メインスイッチ 8 a をオンとして、挿

50

入部 2 を被検体に挿入していき、観察手段 6 によって映像を取得してモニタ 5 に映し出し、被検体の内部を観察することが可能となる。この際、被検体の内部が、観察手段 6 による観察に十分な明るさを有していない場合には、ランプスイッチ 8 b をオンとして照明状態で観察を行う。

【 0 0 2 6 】

ランプスイッチ 8 b をオンにすると、制御部 7 から照明手段 1 0 の光源駆動部 1 2 には、点灯信号が出力されて、光源駆動部 1 2 は、レーザダイオード 1 1 に点灯信号と対応する電流量の電流を供給することとなる。そして、レーザダイオード 1 1 は、供給された電流量に応じた光量でレーザ光を発する。レーザダイオード 1 1 から発せられたレーザ光は、集光光学系 1 6 によって集光されて光ファイバ 1 3 の基端に入光し、先端まで導光され、蛍光部材 1 5 に照射される。このため、蛍光部材 1 5 からは、照射されたレーザ光の光量に応じた光量の照明光が射出され、この照明光によって被検体を照明することが可能である。この際、光検出部 2 0 によってレーザダイオード 1 1 から発せられるレーザ光の光量を検出し、検出信号として制御部 7 に出力することで、制御部 7 は、レーザ光の光量を定量的に評価し、これに基づいて光源駆動部 1 2 によって供給される電流量をフィードバック制御することが可能である。

【 0 0 2 7 】

ここで、光検出部 2 0 の光センサ 2 1 によって検出する漏れ光は、同一の光ファイバであれば、光ファイバ 1 3 によって導光されて先端側まで到達するレーザ光に対して、一定の割合の光量で光ファイバ 1 3 の周面から漏れ出すものである。このため、漏れ光の光量によってレーザダイオード 1 1 から発せられるレーザ光の光量を正確に定量的に評価することができる。また、光検出部 2 0 は、漏れ光の光量を検出するために、光センサ 2 1 を光ファイバ 1 3 の周面に配置するだけであるので、低コストで実現可能である。また、光ファイバ 1 3 を分岐するなどの手法によってレーザダイオード 1 1 から発せられて光ファイバ 1 3 の先端側まで到達するレーザ光の一部を取り出すものではないため、光ファイバ 1 3 によって導光されて先端側の蛍光部材 1 4 に照射されるレーザ光の光量を低減させること無く、レーザ光の光量を検出することができる。さらに、本実施形態では、光検出部 2 0 によって漏れ光を検出する検出位置 P において、光ファイバ 1 3 を巻き回して軸方向に異なる三箇所 1 3 a、1 3 b、1 3 c を並べて配置するとともに、光検出部 2 0 の光センサ 2 1 を各箇所 1 3 a、1 3 b、1 3 c の周面に当接するように配置している。このため、光センサ 2 1 は、光ファイバ 1 3 の軸方向に異なる三箇所 1 3 a、1 3 b、1 3 c からの漏れ光を同時に検出して、検出する漏れ光の総光量を増大させて感度を向上させることができ、より正確にレーザ光の光量を評価することができる。なお、光ファイバ 1 3 を巻き回す回数は、上記に限らず、少なくとも二回以上巻き回すことで同様の効果を得ることができる。

【 0 0 2 8 】

図 4 は、この実施形態の変形例で、図 2 における A 部の詳細を示している。図 4 に示すように、この変形例では、照明手段 1 0 の光ファイバ 1 3 は、装置本体部の内部において複数回折り返されていて、検出位置 P で軸方向に異なる複数箇所が並べて配設されている。本実施形態では、光ファイバ 1 3 は、例えば二回巻き回されていて、三箇所 1 3 a、1 3 b、1 3 c が並ぶようにして配設されている。そして、光センサ 2 1 は、検出位置 P において、検出面 2 1 a がこれら光ファイバ 1 3 の三箇所 1 3 a、1 3 b、1 3 c の周面全てに当接するように配置されている。この変形例でも同様に、光検出部 2 0 の光センサ 2 1 によって、光ファイバ 1 3 の軸方向に異なる複数箇所の漏れ光を同時に検出することができ、感度を向上させることができる。

【 0 0 2 9 】

(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 5 及び図 6 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。

【 0 0 3 0 】

図 5 及び図 6 に示すように、この実施形態の内視鏡装置 3 0 において、照明装置 3 0 a の光検出部 3 1 は、レーザ光と対応する波長の光量を検出可能なフォトダイオードである第一の光センサ 3 2 及び第二の光センサ 3 3 と、第一の光センサ 3 2 及び第二の光センサ 3 3 のそれぞれから出力される検出信号を増幅させて制御部 7 へ出力する増幅回路 3 4、3 5 とを備える。第一の光センサ 3 2 と第二の光センサ 3 3 とは、検出位置 P において、照明手段 1 0 の光ファイバ 1 3 を挟み込むようにして、それぞれの検出面 3 2 a、3 3 a を光ファイバ 1 3 の周面に当接させている。また、制御部 7 は、合成手段として、第一の光センサ 3 2 から増幅回路 3 4 を介して入力される第一の検出信号と、第二の光センサ 3 3 から増幅回路 3 5 を介して入力される第二の検出信号とを合成して一つの検出信号とすることが可能である。

10

【 0 0 3 1 】

本実施形態の内視鏡装置 3 0 によれば、光検出部 3 1 が、第一の光センサ 3 2 及び第二の光センサ 3 3 によって光ファイバ 1 3 の周方向に異なる二箇所でも漏れ光の光量を検出して、制御部 7 によって合成することで、検出される漏れ光の総光量を増大させて、上記同様に感度を向上させることができる。

【 0 0 3 2 】

なお、本実施形態では、光検出部 3 1 において、第一の光センサ 3 2 及び第二の光センサ 3 3 は、照明手段 1 0 の光ファイバ 1 3 の周方向に異なる二箇所でも漏れ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 は、この実施形態の第一の変形例を示している。図 7 に示すように、この変形例では、第一の光センサ 3 2 と第二の光センサ 3 3 とは、光ファイバ 1 3 の軸方向に異なる二箇所でも周面からの漏れ光を検出可能に配置されている。このように、軸方向に異なる箇所でも検出するものとしても同様の効果を得ることができる。さらに、上記においては、いずれも二つの光センサで検出するものとしたが、これに限るものではなく、三つ以上の光センサによって光ファイバ 1 3 の周方向または軸方向に異なる三箇所以上でも漏れ光を検出することで、検出される漏れ光の総光量をより増大させて、感度をより向上させることができる。

20

【 0 0 3 3 】

また、図 8 は、この実施形態の第二の変形例を示している。図 8 に示すように、この変形例では、光ファイバ 1 3 は、二回折り返されていて、検出位置 P において軸方向に異なる三箇所 1 3 a、1 3 b、1 3 c が並べて配設されている。そして、光ファイバ 1 3 の軸方向に異なる三箇所 1 3 a、1 3 b、1 3 c が並べ配設されている範囲で、第一の光センサ 3 2 及び第二の光センサ 3 3 が配置されている。より詳しくは、第一の光センサ 3 2 及び第二の光センサ 3 3 のそれぞれは、検出面 3 2 a、3 3 a が、これら光ファイバ 1 3 の三箇所 1 3 a、1 3 b、1 3 c の周面全てに当接するように配置されている。

30

【 0 0 3 4 】

この変形例のように、光検出部 3 1 が第一の光センサ 3 2 及び第二の光センサ 3 3 と複数の光センサを有するとともに、各光センサによって光ファイバ 1 3 を折り返しまたは巻き回して軸方向の異なる複数箇所を同時に検出可能とすることによって、検出される漏れ光の総光量をさらに増大させて、感度をさらに向上させることができる。

40

【 0 0 3 5 】

(第 3 の実施形態)

次に、本発明の第 3 の実施形態について説明する。図 9 及び図 1 0 は、本発明の第 3 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。

【 0 0 3 6 】

図 9 及び図 1 0 に示すように、この実施形態の内視鏡装置 4 0 において、照明装置 4 0 a の光検出部 4 1 は、光センサ 2 1 と、増幅回路 2 2 と、照明手段 1 0 の光ファイバ 1 3 に外装された反射手段である反射板 4 2 とを備える。図 1 0 に示すように、反射板 4 2 は、光センサ 2 1 の検出面 2 1 a と対向する位置で、光ファイバ 1 3 の軸方向の一部に延設

50

されている。また、反射板 4 2 は、光ファイバ 1 3 の軸方向に直交する断面が光ファイバ 1 3 と対向する面を凹面 4 2 a とする略半円状に形成されていて、光ファイバ 1 3 の周方向の一部の範囲を覆うように形成されている。反射板 4 2 の凹面 4 2 a は、鏡面に形成されていて、光ファイバ 1 3 の周面からの漏れ光を反射することが可能である。

【 0 0 3 7 】

この実施形態の内視鏡装置 4 0 の光検出部 4 1 では、検出位置 P において、光ファイバ 1 3 の周面から漏れ出す漏れ光の一部は、光センサ 2 1 の検出面 2 1 a に直接入光して検出されることとなる。また、漏れ光の他の一部は、反射板 4 2 の凹面 4 2 a に反射し、対向する光センサ 2 1 の検出面 2 1 a に集光されることとなる。このため、光ファイバ 1 3 の周方向に異なる複数箇所からの漏れ光を光センサ 2 1 によって同時に検出することができ、検出される漏れ光の総光量を増大させて感度を向上させることができる。なお、反射板 4 2 の断面形状は、略半円状としたが、これに限るものではなく、V 字形や放物線状の曲面としても良い。さらに、略半球体で内面側に鏡面を有するなど、光ファイバ 1 3 の軸方向にも曲面状に形成されているものとしても良い。

【 0 0 3 8 】

また、図 1 1 は、この実施形態の第一の変形例を示している。図 1 1 に示すように、この変形例では、光ファイバ 1 3 は、二回折り返されていて、検出位置 P において軸方向に異なる三箇所 1 3 a、1 3 b、1 3 c が並べて配設されている。そして、光ファイバ 1 3 が軸方向に異なる三箇所 1 3 a、1 3 b、1 3 c が並べ配設されている範囲で、光センサ 2 1 と反射板 4 2 が配置されている。より詳しくは、光センサ 2 1 は、検出面 2 1 a がこれら光ファイバ 1 3 の三箇所 1 3 a、1 3 b、1 3 c の周面全てに当接するように配置されている。また、反射板 4 2 は、光センサ 2 1 の検出面 2 1 a と対向する位置で、光ファイバ 1 3 の軸方向に異なって並べて配設された三箇所 1 3 a、1 3 b、1 3 c を、周方向の一部の範囲で覆うように配設されている。

【 0 0 3 9 】

この変形例では、光ファイバ 1 3 の軸方向に異なる複数箇所 1 3 a、1 3 b、1 3 c からの漏れ光を反射板 4 2 で反射させて集光して光センサ 2 1 で検出することができ、漏れ光の総光量をさらに増大させて、感度をさらに向上させることができる。

【 0 0 4 0 】

図 1 2 及び図 1 3 は、この実施形態の第二の変形例を示している。図 1 2 及び図 1 3 に示すように、この変形例の内視鏡装置の光検出部 4 5 は、略筒状で光ファイバ 1 3 に外装された反射手段である反射板 4 6 と、反射板 4 6 の一端部 4 6 a 側に設けられた光センサ 4 7 と、光センサ 4 7 から入力された検出信号を増幅して制御部 7 へ出力する増幅回路 4 8 とを備える。反射板 4 6 は、より詳しくは、内面 4 6 b が、反射面として鏡面に形成されているとともに、他端部 4 6 c から一端部 4 6 a へ拡張するテーパ状に形成されている。また、反射板 4 6 は、内面 4 6 b の中心軸 L が光ファイバ 1 3 の軸方向に対して傾斜するように配設されている。そして、光センサ 4 7 は、大きい内径を有する一端部 4 6 a において光ファイバ 1 3 と径方向に隣接する位置で、検出面 4 7 a を反射板 4 6 の内面 4 6 b に向けるようにして配置されている。

【 0 0 4 1 】

この変形例では、略筒状の反射板 4 6 が光ファイバ 1 3 に外装されていることで、軸方向に反射板 4 6 が配設された範囲で、また、周方向に全周にわたって、光ファイバ 1 3 からの漏れ光を内面 4 6 b で反射させて、一端部 4 6 a に配置された光センサ 4 7 の検出面 4 7 a に集光させることができる。特に、反射板 4 6 が一端部 4 6 a に向かって拡張したテーパ状に形成されていることで、光ファイバ 1 3 からの漏れ光をより効率的に集光して、一端部 4 6 a に設けられた光センサ 4 7 によって漏れ光を検出することができる。

【 0 0 4 2 】

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。

【 0 0 4 3 】

なお、上記各実施形態において、照明手段１０のライトガイドとしては、軟性の光ファイバ１３を用いるものとしたが、これに限るものではなく、硬性のロッドレンズなどを用いるものとしても良い。また、光ファイバ１３は、コアとクラッドとで構成されるものとしたが、クラッド外周に保護膜や被覆材などの外装材を設けるものとしても良い。このような外装材としては、例えば耐熱を目的としてポリミドで形成された保護膜などがある。そして、上記ポリミドで形成された保護膜など、外装材が一定の割合でクラッドから外周側へ漏れ出す漏れ光を透過させ、その光量が光検出部の光センサで検出可能なものである場合には、外装材から漏れ出す漏れ光を検出する構成としても良い。また、外装材が漏れ光を遮蔽する構成である場合には、その一部を剥離、削除するなどして、光検出部の光センサによって漏れ光を検出可能にすれば良い。また、上記各実施形態においては、装置本体部４の内部において、光検出部によって漏れ光を検出するものとしたが、これに限るものではない。光ファイバ１３が配設されている範囲でいずれの位置を検出位置として光検出部によって漏れ光を検出しても良く、例えば挿入部２や操作部３の内部に設けるものとしても良い。

【００４４】

また、上記各実施形態では、照明手段１０が光源部であるレーザダイオード１１と光ファイバ１３と蛍光部材１４で構成され、光検出部によってレーザダイオード１１から照射光として発せられるレーザ光の漏れ光を検出するものとしたが、これに限るものではない。例えば、蛍光部材１４の先端側にさらに、蛍光部材１４から射出される照明光を導光する他のライトガイドを設け、ライトガイドの周面から漏れ出す漏れ光から照明光の光量を検出するものとしても良い。あるいは、照明手段を、キセノンランプなどの白色の照明光を照射光として発することが可能な光源部と、この照明光を導光して先端側から照射させるライトガイドとで構成し、ライトガイドの周面から漏れ出す漏れ光から、光源部から発せられる照明光の光量を検出するものとしても良い。

【図面の簡単な説明】

【００４５】

【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構成図である。

【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において、図２のＡ部の詳細を示す斜視図である。

【図４】本発明の第１の実施形態の変形例の内視鏡装置において、図２のＡ部の詳細を示す斜視図である。

【図５】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６】本発明の第２の実施形態の内視鏡装置において、図５のＢ部の詳細を示す斜視図である。

【図７】本発明の第２の実施形態の第１の変形例の内視鏡装置において、図５のＢ部の詳細を示す斜視図である。

【図８】本発明の第２の実施形態の第２の変形例の内視鏡装置において、図５のＢ部の詳細を示す斜視図である。

【図９】本発明の第３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１０】本発明の第３の実施形態の内視鏡装置において、図９のＣ部の詳細を示す斜視図である。

【図１１】本発明の第３の実施形態の第１の変形例の内視鏡装置において、図９のＣ部の詳細を示す斜視図である。

【図１２】本発明の第３の実施形態の第２の変形例の内視鏡装置において、図９のＣ部の詳細を示す斜視図である。

【図１３】本発明の第３の実施形態の第２の変形例の内視鏡装置において、図９のＣ部の詳細を示す一部を破断した側面図である。

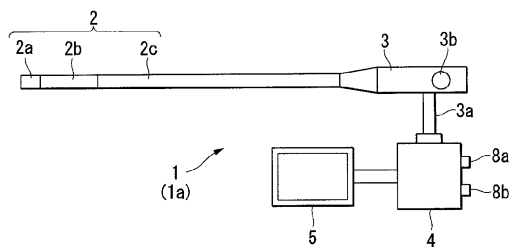
【符号の説明】

【００４６】

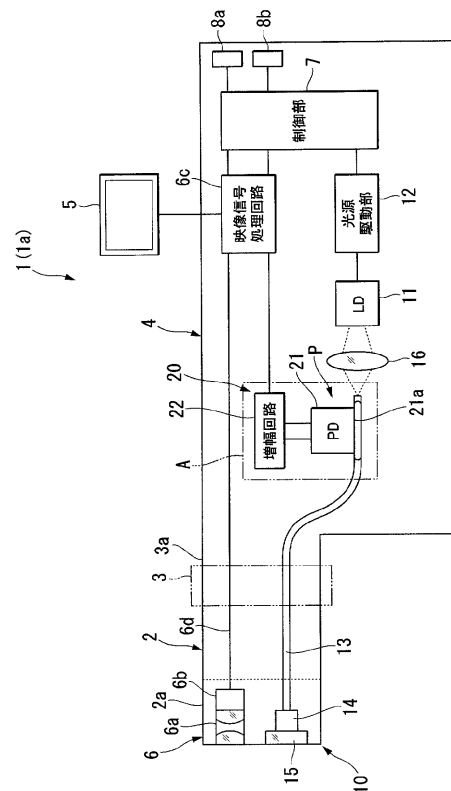
- 1、30、40 内視鏡装置
- 1a、30a、40a 照明装置
- 2 挿入部
- 6 観察手段
- 7 制御部（合成手段）
- 11 レーザダイオード（光源部）
- 13 光ファイバ（ライトガイド）
- 14 蛍光部材
- 20、31、41、45 光検出部
- 21、47 光センサ
- 32 第1の光センサ（光センサ）
- 33 第2の光センサ（光センサ）
- 42、46 反射板（反射手段）
- P 検出位置

10

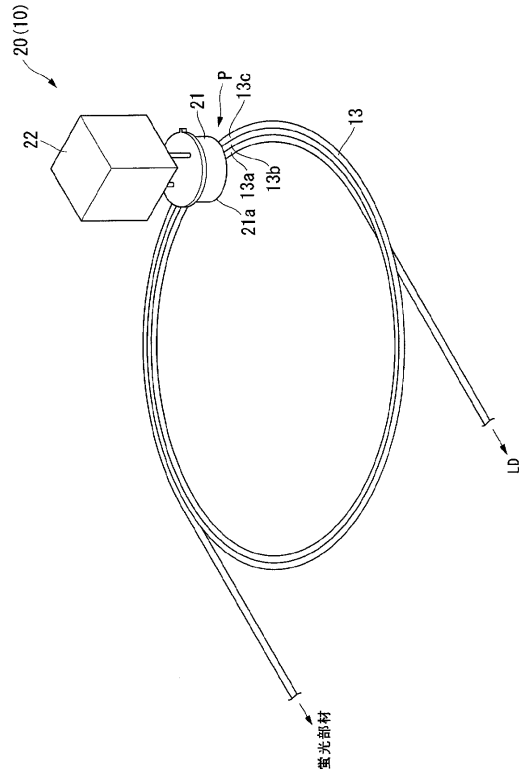
【図1】



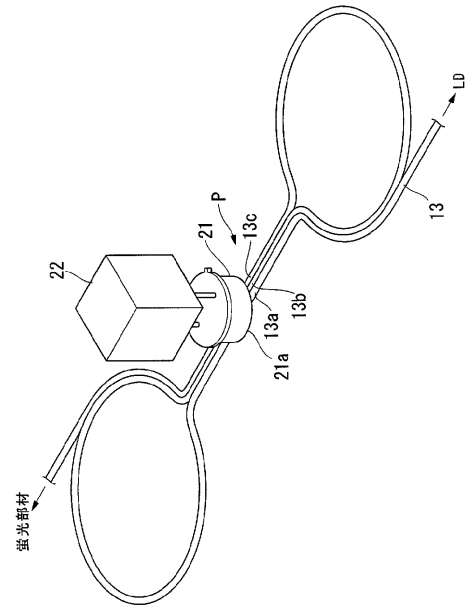
【図2】



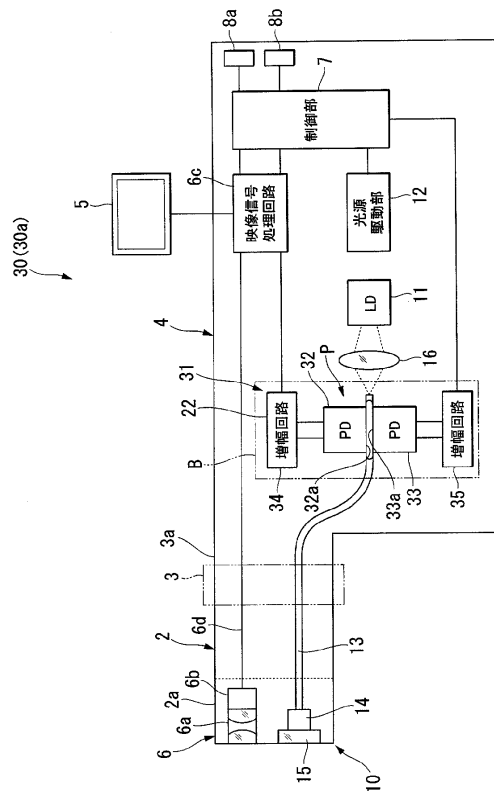
【図 3】



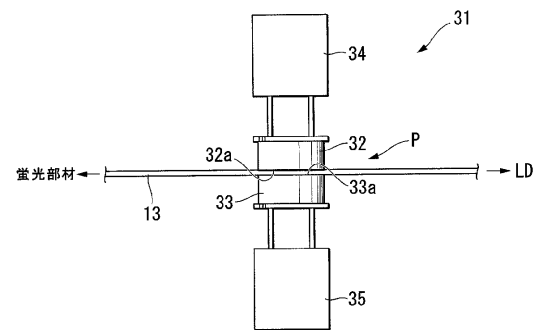
【図 4】



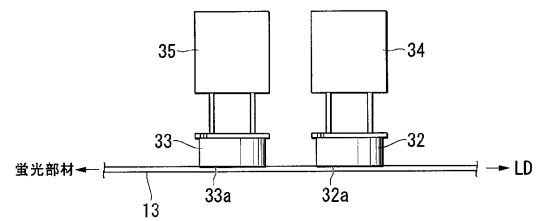
【図 5】



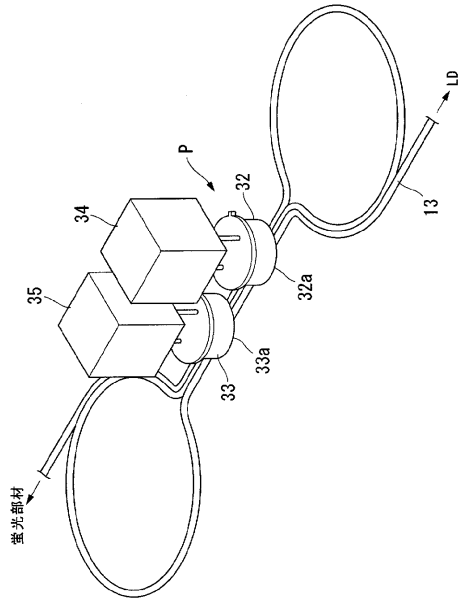
【図 6】



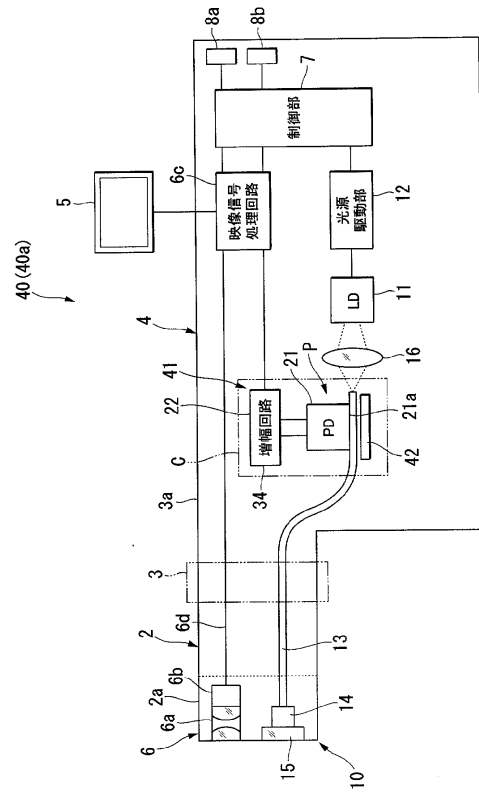
【図 7】



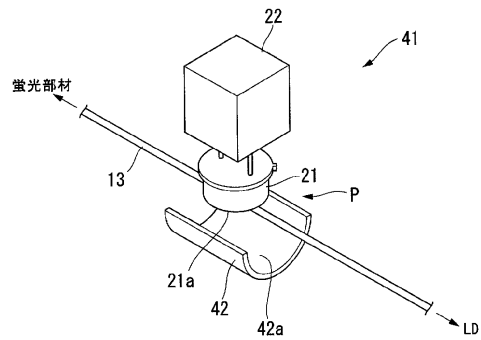
【 図 8 】



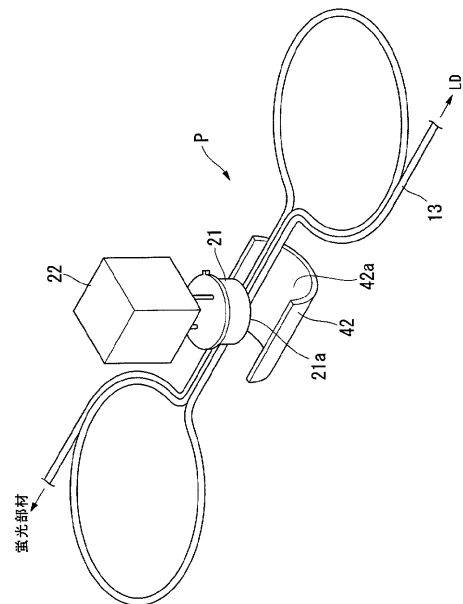
【圖 9】



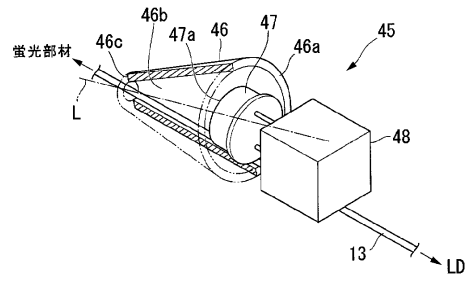
【 ㊦ 1 0 】



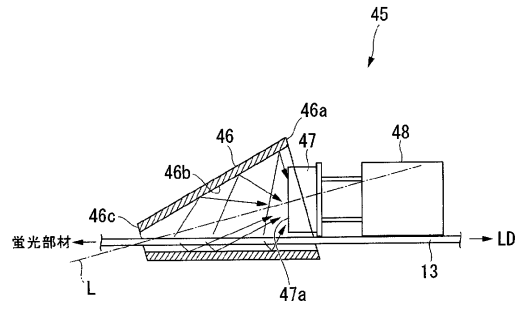
【 図 1 1 】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 西島 義和

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリパス株式会社内

審査官 門田 宏

(56)参考文献 特開2006-158716(JP,A)

特開2002-045329(JP,A)

特開2000-173330(JP,A)

特開2004-087915(JP,A)

特開2004-146793(JP,A)

特開2006-098502(JP,A)

特開2005-265524(JP,A)

実開昭61-193411(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32

G02B 23/24 - 23/26

G02B 6/00