

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4812430号
(P4812430)

(45) 発行日 平成23年11月9日(2011.11.9)

(24) 登録日 平成23年9月2日(2011.9.2)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B	1/06	(2006.01)
A 6 1 B	1/04	(2006.01)
A 6 1 B	1/00	(2006.01)
G 0 2 B	23/26	(2006.01)

A 6 1 B	1/06	B
A 6 1 B	1/04	3 7 2
A 6 1 B	1/00	3 0 0 Y
G 0 2 B	23/26	A

請求項の数 10 (全 21 頁)

(21) 出願番号

特願2005-380206 (P2005-380206)

(22) 出願日

平成17年12月28日 (2005.12.28)

(65) 公開番号

特開2007-175429 (P2007-175429A)

(43) 公開日

平成19年7月12日 (2007.7.12)

審査請求日

平成20年12月22日 (2008.12.22)

(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 100076233

弁理士 伊藤 進

(72) 発明者 小川 清富

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 此村 優

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 伊藤 昭治

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】

検査対象空間内に挿入される挿入部と、
励起光を出射する発光素子と、
前記励起光と該励起光により励起された蛍光とにより混成された照明光を、前記挿入部
の先端から前記検査対象空間内に出射する蛍光部材と、
前記照明光の一部である戻り光を検出する光センサと、
一端が前記蛍光部材に臨み他端が前記光センサに臨むよう設けられた、前記蛍光部材から
出射された前記戻り光を前記光センサへ伝播する光検出用ライトガイドと、
前記光検出用ライトガイドの前記他端と前記光センサとの間に設けられた、前記戻り光
の波長を制限して透過と反射との少なくとも一方を行い、透過または反射後の前記戻り光
を前記光センサに検出させる波長制限部材と、

前記光センサにおいて検出された前記戻り光の強度を検出し、前記蛍光部材の劣化を検
出する制御を行う制御部と、

を具備していることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

一端が前記蛍光部材に臨み他端が前記発光素子に臨むよう設けられた、前記発光素子から
出射された前記励起光を前記蛍光部材へ伝播する照明用ライトガイドをさらに具備して
いることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

10

20

前記波長制限部材は、前記戻り光から前記蛍光のみを透過させることにより、前記光センサに前記蛍光のみを検出させ、

前記制御部は、前記光センサにおいて検出された前記蛍光の強度のみを検出し、前記蛍光部材の劣化を検出する制御を行うことを特徴とする請求項1または2に記載の内視鏡装置。

【請求項4】

前記波長制限部材は、前記戻り光から前記蛍光のみを透過させる光学フィルタであることを特徴とする請求項3に記載の内視鏡装置。

【請求項5】

前記挿入部の先端に着脱自在な光学アダプタをさらに具備し、

10

前記光学アダプタに、前記蛍光部材が設けられていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の内視鏡装置。

【請求項6】

前記光センサは、前記蛍光のみを検出する第1の光センサと、前記励起光のみを検出する第2の光センサとから構成されており、

前記波長制限部材は、前記戻り光から前記励起光を前記第2の光センサに向けて透過させ前記蛍光を前記第1の光センサに向けて反射させる、または前記励起光を前記第2の光センサに向けて反射させ前記蛍光を前記第1の光センサに向けて透過させる光スプリッタから構成されていることを特徴とする請求項1、2または5のいずれか1項に記載の内視鏡装置。

20

【請求項7】

前記光センサは、前記蛍光のみを検出する第1の光センサと、前記励起光のみを検出する第2の光センサとから構成されており、

前記戻り光を、前記第1の光センサと前記第2の光センサとに分割するハーフミラーをさらに具備し、

前記波長制限部材は、前記第1の光センサと前記ハーフミラーの間に設けられた、前記蛍光のみを透過させる第1の光学フィルタと、前記第2の光センサと前記ハーフミラーの間に設けられた、前記励起光のみを透過させる第2の光学フィルタとから構成されていることを特徴とする請求項1、2または5のいずれか1項に記載の内視鏡装置。

【請求項8】

30

前記制御部は、前記第1の光センサによりおいて検出された前記蛍光の強度を検出するとともに、前記第2の光センサにおいて検出された前記励起光の強度を検出し、

前記励起光の強度に対する前記蛍光の強度を検出することにより、前記蛍光部材の劣化を検出する制御を行うことを特徴とする請求項6または7に記載の内視鏡装置。

【請求項9】

前記波長制限部材は、前記戻り光から前記蛍光のみを前記光センサに向けて透過させる第1の波長制限部材と、前記戻り光から前記励起光のみを前記光センサに向けて透過させる第2の波長制限部材とから構成されており、

前記制御部は、前記光センサで検出された前記励起光の強度に対する前記蛍光の強度を検出することにより、前記蛍光部材の劣化を検出する制御を行うことを特徴とする請求項1、2または5のいずれか1項に記載の内視鏡装置。

40

【請求項10】

前記制御部は、前記蛍光部材の劣化を検出した後、前記発光素子からの前記励起光の出射を停止させる制御を行うことを特徴とする請求項1～9のいずれか1項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、検査対象空間内に挿入される挿入部と、励起光と蛍光とにより混成された照明光を、挿入部の先端から検査対象空間内に出射する蛍光部材とを具備する内視鏡装置に

50

関する。

【背景技術】

【0002】

周知のように、内視鏡装置は、医療分野及び工業用分野において広く利用されている。医療分野において用いられる内視鏡装置は、内視鏡の細長い挿入部を検査対象空間内となる体腔内に挿入することによって、体腔内の臓器を観察したり、必要に応じて処置具の挿通チャンネル内に挿入した処置具を用いて各種処置をしたりすることができる。

【0003】

また、工業用分野において用いられる内視鏡装置は、内視鏡の細長い挿入部を検査対象空間内となるジェットエンジン内や、工場の配管等に挿入することによって、被検部位の傷及び腐蝕等の観察や各種処置等を行うことができる。

10

【0004】

内視鏡装置は、先端に、撮像レンズやCCD等の撮像素子を有する撮像ユニットが配設されるとともに、検査対象空間内を先端から照射するためのライトガイド等を具備する照明光照射ユニットが配設された細長の挿入部を有する内視鏡と、該内視鏡が接続された装置本体とにより構成されているのが一般的である。

【0005】

また、装置本体内には、内視鏡を駆動する各種部材、具体的には、撮像ユニットの駆動及び撮像ユニットから出力された被写体の画像信号を処理する画像処理ユニット等の電気部品や、照明光を照射するための光源等が配設されている。

20

【0006】

ここで、内視鏡装置の光源としては、検査対象空間内を明るく照射するため、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が採用されるのが一般的であるが、近年では、消費電力の低減を図るために、発光ダイオード(LED)やレーザダイオード(LD)等の低消費電力の半導体発光素子を光源として採用している内視鏡装置も周知であり、例えば特許文献1に開示されている。

【0007】

特許文献1に開示された内視鏡装置においては、光源にLDを採用し、該LDから出射された波長の短い励起光、例えば青色のレーザ光を、内視鏡の挿入部に配設された照明用ライトガイドである光ファイバを介して、挿入部の先端に配設された蛍光部材に伝播し、該蛍光部材において青色のレーザ光と該レーザ光により励起された緑色、赤色の蛍光とが混成されることにより白色光に変換された照明光で検査対象空間内を照明する構成が開示されている。

30

【0008】

また、蛍光部材から照射される照明光の一部である戻り光の強度を検出する光センサを、挿入部の先端または装置本体に設けることにより、LDの故障や照明用ライトガイドの折れ等を戻り光の強度から検出し、該検出結果に基づいて、LDへの電力供給を制御することができる構成も周知である。

【特許文献1】特開2005-205195号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、従来から周知である光センサでは、上述したように、LDの故障や照明用ライトガイドの折れ等を検出することはできるが、蛍光部材の劣化を検出することはできないといった問題があった。

【0010】

詳しくは、蛍光部材が劣化した場合は、蛍光の強度が低下するまたは蛍光が照射しなくなる、即ち、略レーザ光のみが蛍光部材から照射されてしまうが、蛍光部材で散乱された略青色光のみの戻り光が光センサにより検出されてしまうと、青色光の強度は低下していないことから、蛍光部材の劣化による色バランスの変化を検出することができず、照明光の

50

色バランスは正常であると判定されてしまう。

【0011】

よって、LCDの電力供給を制御することなく、略青色のレーザ光のみがそのまま検査対象空間内に照射され続けることから、使用者は、蛍光体の劣化に気付かずに、色バランスの崩れた照明光で、検査対象空間内を観察してしまう場合があるといった問題があった。

【0012】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、蛍光部材の劣化に伴う、蛍光の強度の低下または蛍光の未照射を確実に検出することができる構成を有する内視鏡装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記目的を達成するために本発明による内視鏡装置は、検査対象空間内に挿入される挿入部と、励起光を射出する発光素子と、前記励起光と該励起光により励起された蛍光により混成された照明光を、前記挿入部の先端から前記検査対象空間内に出射する蛍光部材と、前記照明光の一部である戻り光を検出する光センサと、一端が前記蛍光部材に臨み他端が前記光センサに臨むよう設けられた、前記蛍光部材から射出された前記戻り光を前記光センサへ伝播する光検出用ライトガイドと、前記光検出用ライトガイドの前記他端と前記光センサとの間に設けられた、前記戻り光の波長を制限して透過と反射との少なくとも一方を行い、透過または反射後の前記戻り光を前記光センサに検出させる波長制限部材と、前記光センサにおいて検出された前記戻り光の強度を検出し、前記蛍光部材の劣化を検出する制御を行う制御部と、を具備していることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、蛍光部材の劣化に伴う、蛍光の強度の低下または蛍光の未照射を確実に検出することができる構成を有する内視鏡装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。尚、以下、内視鏡装置は、工業用の内視鏡装置を例に挙げて説明する。

30

【0016】

(第1実施の形態)

図1は、本発明の第1実施の形態を示す内視鏡装置の外観を概略的に示す図、図2は、図1の内視鏡装置の内部の構成を概略的に示す図である。

【0017】

同図に示すように、内視鏡装置1は、装置本体3と、内視鏡画像が表示されるモニタ4と、検査対象空間内に挿入される細長で可撓性を有する挿入部5と、該挿入部5の挿入方向基端に接続された、操作者により把持される操作部6と、該操作部6から延出された可撓性を有するユニバーサルコード7とにより主要部が構成されている。尚、装置本体3に、内視鏡装置1全体の電源スイッチであるメインスイッチ35と、装置本体3内に具備された光源のスイッチであるランプスイッチ36とが配設されている。

40

【0018】

挿入部5に、該挿入部5の先端側から順に、先端部8と、複数の湾曲駒が回動自在に連接されて形成された湾曲部9と、可撓性部材にて形成された長尺な可撓管部10とが連設されており、可撓管部10の基端部が、操作部6に接続されている。尚、湾曲部9は、操作部6の湾曲操作ノブ11の湾曲操作により、例えば上下／左右方向に湾曲される。

【0019】

先端部8の内部に、図2に示すように、検査対象空間内の観察像を結像するための対物光学系20と、対物光学系20により結像された検査対象空間内の観察像を電気信号である映像信号に変換するCCD等の撮像素子21と、検査対象空間内を照明する照明光を出

50

射する蛍光部材 22 と、照明光の配光を調節する照明光学系 23 とが具備されている。尚、照明光は、後述する LD 25 から出射された励起光と該励起光により励起された蛍光とが混成されて構成される。

【0020】

撮像素子 21 に、映像信号線 24 が接続されており、該映像信号線 24 は、装置本体 3 内に具備される映像信号処理部 25 まで撮像素子 21 で変換された映像信号を伝送する。映像信号処理部 25 は、伝送された映像信号をテレビ信号に変換し、内視鏡画像としてモニタ 4 に出力する。

【0021】

また、図 2 に示すように、装置本体 3 内には、映像信号処理部 25 の他に、励起光を出射する光源となる発光素子、例えばレーザダイオード (LD) 26 と、LD 26 を駆動する制御を行う光源制御部である LD 制御部 30 と、LD 26 から出射された波長の短い励起光、例えば波長 445 nm の青色のレーザ光を集光させる集光光学系 27 とが具備されている。

【0022】

集光光学系 27 から出射されたレーザ光は、挿入部 5 及びユニバーサルコード 7 内において、一端が蛍光部材 22 に臨み他端が集光光学系 27 の焦点に臨むように配設された照明用ライトガイドである照明用光ファイバ 19 の他端に入射される。尚、照明用光ファイバ 19 は、1 本の光ファイバから構成されている。

【0023】

照明用光ファイバ 19 の他端に入射されたレーザ光は、照明用光ファイバ 19 を通過して、該照明用光ファイバ 19 の一端側に伝播され、その後、蛍光部材 22 に照射される。

【0024】

蛍光部材 22 に含まれる蛍光体は、レーザ光を励起光として赤色光と緑色光の蛍光を出射する。蛍光は、蛍光部材 22 内で拡散された青色光と混成されて照明光となる白色光となり、照明光学系 23 により、検査対象空間内に出射される。

【0025】

さらに、図 2 に示すように、装置本体 3 内には、LD 制御部 30 に接続された光検出部 34 と、該光検出部 34 に接続された光センサであるフォトダイオード (PD) 33 と、後述する光検出用光ファイバ 18 の他端と PD 33 との間ににおいて、光検出用光ファイバ 18 の他端から出射される光の行路上に設けられた波長制限部材である光学フィルタ 100 とが具備されている。

【0026】

光学フィルタ 100 は、照明光の一部である戻り光の波長を制限して透過させ、透過後の戻り光を PD 33 に検出させるフィルタ、具体的には、戻り光から励起光である青色光を反射または吸収し、蛍光のみを透過させて、蛍光を PD 33 に検出させるフィルタである。

【0027】

PD 33 は、入射される戻り光、具体的には、光学フィルタ 100 を透過した蛍光を検出するものであり、光検出部 34 は、PD 33 において検出された蛍光の強度を、後述する LD 制御部 30 の駆動制御の下、検出するものである。

【0028】

蛍光部材 22 から出射された照明光の戻り光は、挿入部 5 及びユニバーサルコード 7 内において、一端が蛍光部材 22 に臨み他端が PD 33 に臨むように配設された光検出用ライトガイドである光検出用光ファイバ 18 の一端に入射される。尚、光検出用光ファイバ 18 は、1 本の光ファイバから構成されている。

【0029】

光検出用光ファイバ 18 の一端から入射された戻り光は、光検出用光ファイバ 18 を通過して、該光検出用光ファイバ 18 の他端側に伝播され、光学フィルタ 100 に入射される。

10

20

30

40

50

【0030】

その後、光学フィルタ100において、戻り光から蛍光のみが透過された後、該蛍光は、PD33に入射されて検出された後、さらに、制御部であるLD制御部30の駆動制御の下、光検出部34により、PD33により検出された蛍光の強度が検出され、該検出された強度から蛍光部材22の劣化がLD制御部30により検出される構成となっている。

【0031】

次に、このように構成された本実施の作用について説明する。先ず、メインスイッチ35がオンされると、内視鏡装置1全体の電源がオンされ、撮像素子21に結像された検査対象空間内の被写体の像が、映像信号処理部25においてテレビ信号に変換され、モニタ4に内視鏡画像として表示される。

10

【0032】

メインスイッチ35がオンされた状態で、ランプスイッチ36がオンされると、LD制御部30の駆動制御により、LD26が駆動され、LD26から出射された励起光である、例えば青色のレーザ光が、照明用光ファイバ19を介して蛍光部材22に入射される。

【0033】

その後、蛍光部材22から、青色のレーザ光を励起光として赤色光と緑色光の蛍光が出射され、該蛍光は、蛍光部材22内で拡散された青色光と混成されて照明光となる白色光となり、該白色光は、照明光学系23により、検査対象空間内に出射され、被写体が照明される。

【0034】

この際、照明光の戻り光は、光検出用光ファイバ18を通過して、光学フィルタ100に入射される。その後、戻り光は、光学フィルタ100により、蛍光のみが透過され、該透過された蛍光が、PD33に入射される。即ち、PD33により蛍光が検出される。

20

【0035】

その後、LD制御部30の駆動制御の下、光検出部34により、PD33において検出された蛍光の強度が検出され、該検出された強度から蛍光部材22の劣化がLD制御部30により検出される。

【0036】

具体的には、光検出部34において、蛍光の強度が検出されない場合、または検出された蛍光の強度が、所定の値、具体的には、検査対象空間内の検査に用いる通常の蛍光の強度よりも少なく、例えば半分以下の強度が検出された場合、LD制御部30により、蛍光部材22は劣化していると検出される。

30

【0037】

その後、LD制御部30により、LD26からのレーザ光の出射が停止される制御が行われる。具体的には、LD26の駆動が停止される。尚、この際、LD26の駆動を完全に停止させずに、LD26からレーザ光が出射しない出力で点灯するようにLD26を駆動制御してもよい。

【0038】

このように、本実施の形態においては、装置本体3内の光検出用光ファイバ18の他端とPD33との間ににおいて、光検出用光ファイバ18の他端から出射される光の行路上に、照射光の戻り光から青色光を反射または吸収し、蛍光のみを透過させる光学フィルタ100が設けられていると示した。

40

【0039】

また、装置本体3内に、光学フィルタ100により透過された蛍光を検出するPD33と、蛍光の強度を検出する光検出部34とが設けられており、さらに、蛍光部材22の劣化を検出するとともに、劣化の検出に基づき、LD26からのレーザ光の出射を停止させる駆動制御を行うLD制御部30が設けられていると示した。

【0040】

このことによれば、蛍光部材22が劣化していたとしても、確実に、光検出用光ファイバ18、光学フィルタ100、PD33、光検出部34を介して、LD制御部30は、蛍

50

光部材 22 の劣化を確実に検出することができる。

【0041】

よって、蛍光部材 22 の劣化に伴う、蛍光の強度の低下または蛍光の未照射を確実に検出することができる構成を有する内視鏡装置 1 を提供することができる。

【0042】

尚、以下変形例を示す。

本実施の形態においては、LD 26 から出射される励起光として、青色のレーザ光を例に挙げて示したが、これに限らず、波長の短い励起光であれば、例えば励起光として紫外光を用いてもよいことは勿論である。

【0043】

また、半導体発光素子は、LD に限定されず、低消費電力の半導体発光素子であれば、例えば発光ダイオード(LED)等であっても良いことは云うまでもない。

【0044】

また、本実施の形態においては、LD 制御部 30 は、蛍光部材 22 の劣化を検出すると LD 26 からのレーザ光の出射を停止させると示したが、これに加えて、LD 制御部 30 は、蛍光部材 22 の劣化を検出した後、警告音、警告表示等を発する駆動制御を行うことにより、使用者に対し、蛍光部材 22 の劣化を告知してもよい。

【0045】

さらに、本実施の形態においては、LD 制御部 30 は、蛍光部材 22 の劣化を検出すると示したが、これに限らず、LD 制御部 30 は、PD 33 により、蛍光の検出がなされない場合は、照明用光ファイバ 19 が破損した旨も検出することができる。

【0046】

また、本実施の形態においては、ライトガイドである光検出用光ファイバ 18、照明用光ファイバ 19 は、1 本の光ファイバから構成されていると示したが、これに限らず、複数の光ファイバを束ねた光ファイババンドルであってもよい。

【0047】

また、以下、別の変形例を、図 3 ~ 図 5 を用いて説明する。図 3 は、図 1 の内視鏡装置の内部の構成の変形例を、挿入部の先端部のみ断面にして概略的に示した図、図 4 は、図 3 の内視鏡装置の挿入部の先端部に着脱自在な光学アダプタを示す部分断面図、図 5 は、図 4 の光学アダプタを図 3 の内視鏡装置の挿入部の先端部に装着した状態を示す部分断面図である。

【0048】

図 3 に示すように、先端部 8 において、該先端部 8 の外周に、雄ねじ 8a が形成されており、また、先端部 8 の外周であって雄ねじ 8a よりも先端側に、位置決め溝 8b が形成されている。尚、雄ねじ 8a は、先端部 8 に光学アダプタ 40 を装着するためのネジである。

【0049】

先端部 8 の内部には、撮像素子 21 と、照明用光ファイバ 19 及び光検出用光ファイバ 18 の先端側が配置されており、撮像素子 21 は、撮像素子カバーガラス 51 により保護され、照明用光ファイバ 19 及び光検出用光ファイバ 18 の先端側は、光ファイバカバーガラス 52 により保護されている。

【0050】

図 4 に示すように、光学アダプタ 40 は、略円筒形状のアダプタ本体 43 と、略円柱形状の止め輪 44 と、抜け止め 45 とから主要部が構成されている。アダプタ本体 43 の内部には、撮像素子 21 に被写体の観察像を結像するための対物光学系 20 と、LD 26 からのレーザ光を励起光として蛍光を発する蛍光部材 22 と、該蛍光部材 22 から出射される白色光である照明光を検査対象空間内に出射するための照明光学系 23 とが配置されている。

【0051】

アダプタ本体 43 の先端側外周に、雄ねじ 43a が形成されており、該雄ねじ 43a は

10

20

30

40

50

、抜け止め45の内周に形成された雌ねじ45aと螺合している。アダプタ本体43の挿入部側外周に、止め輪44と係合するための止め輪係合部43bが形成されている。

【0052】

止め輪係合部43bが止め輪44の先端側内周に形成されたアダプタ係合部44bと係合されることにより、止め輪44は、アダプタ本体43に対し回転自在に構成される。

【0053】

また、抜け止め45の雌ねじ45aとアダプタ本体43の雄ねじ43aとの螺合部が接着固定されていることにより、止め輪44がアダプタ本体43から外れないように構成されている。

【0054】

止め輪44の挿入部5側の内周に、雌ねじ44aが形成されており、該雌ねじ44aが先端部8の外周の雄ねじ8aと螺合することにより、光学アダプタ40が先端部8に装着される。

【0055】

アダプタ本体43の挿入部5側の面に、位置決め突起43cが形成されている。位置決め突起43cは、光学アダプタ40が先端部8に装着された際、先端部8の位置決め溝8bと嵌合することにより、アダプタ本体43の先端部8に対する回転を規制する。

【0056】

これにより、光学アダプタ40が先端部8に装着された際、対物光学系20は撮像素子21に対向する位置に配置され、照明光学系23及び蛍光部材22は、照明用光ファイバ19及び光検出用光ファイバ18の先端側と対向する位置に配置される。

【0057】

図5に示すように、光学アダプタ40が、先端部8に装着された状態では、止め輪44の内周の雌ねじ44aと先端部8外周の雄ねじ8aとが螺合され、アダプタ本体43の位置決め突起43cと先端部8の位置決め溝8bとが嵌合されている。

【0058】

このように光学アダプタ40を先端部8に対し着脱自在に構成することで、光学アダプタ40の交換により、対物光学系20の特性を変更することができ、被写体に応じて視野角や観察方向、焦点深度が最適なものを選択することができる。尚、その他の構成は、上述した第1実施の形態と同様である。

【0059】

光学アダプタ40が装着された状態では、LD26から出射された励起光であるレーザ光は、集光光学系27、照明用光ファイバ19、光ファイバカバーガラス52を通って、蛍光部材22に照射される。

【0060】

蛍光部材22から出射される照明光である白色光の戻り光は、光検出用光ファイバ18を通して、透過する光学フィルタ100で蛍光のみが抽出された後、PD33に検出され、その後、蛍光の強度が、上述したように、LD制御部30の駆動制御の下、光検出部34により検出される。

【0061】

このように、蛍光部材22が光学アダプタ40に配設された構成を有しておれば、先端部8から光学アダプタ40が取り外されると、蛍光部材22にLD26からレーザ光が照射されなくなるので照明光である白色光は出射されなくなることから、PD33において蛍光が検出されなくなる。

【0062】

よって、上述のように、LD制御部30により、LD26からのレーザ光の出射が停止される駆動制御が行われることから、使用者は眩しさを感じることなく光学アダプタ40を先端部8から着脱することができ、作業性が向上する。尚、この際、上述した本実施と同様に、LD26の駆動を完全に停止させずに、LD26からレーザ光が出射しない出力で点灯するようにLD26を駆動制御しても同様の効果を得ることができる。

10

20

30

40

50

【0063】

また、光学アダプタ40を交換することにより、蛍光部材22を別の特性の蛍光部材に交換することができることから、検査対象空間内を照明する光の波長を容易に変更することができる。このことから、使用者は、被写体に適した波長の照明を選択することができる。尚、その他の効果は、上述した第1実施の形態と同様である。

【0064】

尚、光学アダプタ40の先端部8に対する着脱は、上述のようなねじの螺合に限定されず、ビス止めや凹凸係合によるロック構造等を用いてもよい。

【0065】

(第2実施の形態)

10

図6は、本発明の第2実施の形態を示す内視鏡装置の内部の構成を概略的に示す図である。

この第2実施の形態の内視鏡装置201の構成、作用は、図1、図2に示した内視鏡装置1と比して、照明光の戻り光を、2つのPDで検出する点が異なる。よって、この相違点のみを説明し、第1実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0066】

図6に示すように、装置本体3内には、光源制御部であるLD制御部230に接続された光検出部34a、34bと、光検出部34aに接続されたフォトダイオード(PD)33aと、光検出部34bに接続されたフォトダイオード(PD)33bと、光検出用光ファイバ18の他端とPD33a、33bとの間に設けられた波長制限部材である光スプリッタ29とが具備されている。

20

【0067】

また、光スプリッタ29の入力端側、具体的には、光検出用光ファイバ18の他端に臨む位置に、集光光学系127が配置されており、光スプリッタ29の一方の出力端側に、集光光学系128が配置され、他方の出力端側に集光光学系129が配置されている。また、集光光学系128の焦点付近に、PD33aが配置され、集光光学系129の焦点付近に、PD33bが配置されている。

【0068】

集光光学系127は、光検知用光ファイバ18から出射された照明光の戻り光を集光して、光スプリッタ29に入射するものであり、集光光学系128は、光スプリッタ29から出射された後述する蛍光を集光して、PD33aに入射するものであり、集光光学系129は、光スプリッタ29から出射された後述する励起光を集光して、PD33bに入射するものである。

30

【0069】

光スプリッタ29は、2個の直角プリズムから構成されており、2個の直角プリズムの斜面同士を接合してキューブ型に構成されている。また、光スプリッタ29は、一方のプリズムの斜面に波長選択性のある反射薄膜31が蒸着されている。

【0070】

反射薄膜31は、照明光の戻り光の内、励起光を透過し蛍光を反射する薄膜か、励起光を反射し蛍光を透過する薄膜かのいずれかにより構成されている。尚、以下、反射薄膜31は、励起光を透過し蛍光を反射する薄膜として説明する。この場合、PD33aは、蛍光のみを検出する第1の光センサとなり、PD33bは、励起光のみを検出する第2の光センサを構成する。

40

【0071】

このような構成を有する光スプリッタ29は、照明光の戻り光の波長を制限して透過と反射との少なくとも一方を行い、透過または反射後の励起光と蛍光とを、それぞれ別のPDにより検出させるスプリッタである。

【0072】

具体的には、光スプリッタ29は、PD33bに向けて励起光である青色光を透過して

50

、 P D 3 3 b に青色光を検出させるとともに、 P D 3 3 a に向けて蛍光を反射して、 P D 3 3 a に蛍光を検出させるスプリッタである。

【 0 0 7 3 】

光検出部 3 4 a は、 P D 3 3 a において検出された蛍光の強度を、 L D 制御部 2 3 0 の駆動制御の下、検出するものであり、光検出部 3 4 b は、 P D 3 3 b において検出された励起光の強度を、 L D 制御部 2 3 0 の駆動制御の下、検出するものである。

【 0 0 7 4 】

L D 制御部 2 3 0 は、 P D 3 3 a において検出された蛍光の強度を、光検出部 3 4 a を駆動制御して検出するとともに、 P D 3 3 b において検出された励起光の強度を、光検出部 3 4 b を駆動制御して検出し、励起光の強度に対する蛍光の強度を検出することにより、蛍光部材 2 2 の劣化を検出する。10

【 0 0 7 5 】

具体的には、光検出部 3 4 a において、蛍光の強度が検出されない場合、または検出された励起光の強度に対する蛍光の強度が、所定の値、具体的には、検査対象空間内の検査に用いる蛍光の強度よりも、少なく、例えば通常の半分以下の強度が検出された場合、 L D 制御部 2 3 0 により、蛍光部材 2 2 は劣化していると検出される。

【 0 0 7 6 】

その後、 L D 制御部 2 3 0 により、 L D 2 6 からのレーザ光の出射が停止される制御が行われる。具体的には、 L D 2 6 の駆動が停止される。尚、この際、 L D 2 6 の駆動を完全に停止させずに、 L D 2 6 からレーザ光が出射しない出力で点灯するように L D 2 6 を駆動制御してもよい。20

【 0 0 7 7 】

次に、このように構成された本実施の作用を簡単に説明する。尚、 L D 2 6 によるレーザ光の出射から照明光の戻り光が光検出用光ファイバ 1 8 の他端から出射されるまでは、上述した第 1 実施と同様であるため、その説明は省略する。

【 0 0 7 8 】

光検出用光ファイバ 1 8 の他端から出射された戻り光は、集光光学系 1 2 7 により集光されて、光スプリッタ 2 9 に入射される。その後、光スプリッタ 2 9 において、 P D 3 3 b に向けて励起光である青色光が透過されて、透過された青色光が集光光学系 1 2 9 により集光されて、 P D 3 3 b に向けて出射され、 P D 3 3 b に検知される。また、 P D 3 3 a に向けて蛍光が反射されて、反射された蛍光が集光光学系 1 2 8 により集光されて、 P D 3 3 a に向けて出射され、 P D 3 3 a に検知される。30

【 0 0 7 9 】

次いで、 L D 制御部 2 3 0 の駆動制御の下、光検出部 3 4 a により、蛍光の強度が検出されるとともに、光検出部 3 4 b により、青色光の強度が検出される。その後、 L D 制御部 2 3 0 により、青色光の強度に対する蛍光の強度が検出されることにより、蛍光部材 2 2 の劣化が検出される。最後に、蛍光部材 2 2 の劣化が検出されれば、 L D 制御部 2 3 0 により、 L D 2 6 からのレーザ光の出射が停止される制御が行われるか、 L D 2 6 からレーザ光が出射しない出力で点灯するように L D 2 6 を駆動する制御が行われる。

【 0 0 8 0 】

このように、本実施の形態においては、光スプリッタ 2 9 により、戻り光から、蛍光と励起光とを分離して、それぞれ別個の P D 3 3 a 、 3 3 b に蛍光と励起光とを検出させるとともに、 L D 制御部 2 3 0 は、別個の光検出部 3 4 a 、 3 4 b を駆動制御して、蛍光と励起光との強度をそれぞれ測定し、励起光の強度に対する蛍光の強度を検出することで、蛍光部材 2 2 の劣化を検出すると示した。

【 0 0 8 1 】

このことによれば、蛍光の強度と励起光の強度との 2 つのパラメータを用いて、蛍光の強度の低下を検出することにより、第 1 実施の形態よりも、より精度良く、蛍光部材 2 2 の劣化を検出することができる。

【 0 0 8 2 】

50

よって、蛍光部材 22 の劣化に伴う、蛍光の強度の低下または蛍光の未照射を確実に検出することができる構成を有する内視鏡装置 201 を提供することができる。

【0083】

また、LD 制御部 230 は、PD33bにおいて検出された励起光の強度のみを、光検出部 34b を駆動制御して検出することにより、照明用光ファイバ 19 または LD26 の破損を検知することができる。この際、LD 制御部 230 は、照明用光ファイバ 19 または LD26 の破損を検知後、LD26 を完全に停止させる駆動制御を行う。

【0084】

尚、蛍光部材 22 の劣化と、照明用光ファイバ 19 または LD26 の破損とを切り分けは、上述したように、蛍光部材 22 の劣化検出後、LD26 の駆動を完全に停止させずに、LD26 からレーザ光が出射しない出力で点灯するように LD26 を駆動制御すれば、レーザ光が出射されていなくとも LD26 が駆動している場合は、使用者は蛍光部材 22 の劣化と判断でき、LD26 の駆動が完全に停止している場合は、使用者は、照明用光ファイバ 19 または LD26 の破損と判断できる。10

【0085】

このことから、本実施の形態においては、LD 制御部 230 は、蛍光部材 22 の劣化と、照明用光ファイバ 19 または LD26 の破損とを切り分けて検知することができる。

【0086】

尚、以下、変形例を示す。

本実施の形態においては、反射薄膜 31 は、励起光を透過し蛍光を反射する薄膜として説明したが、反射薄膜 31 は、励起光を反射し蛍光を透過する薄膜であってもよいことは勿論である。20

【0087】

この場合、集光光学系 128 は、光スプリッタ 29 から出射された励起光を集光して、PD33a に入射するものとなり、集光光学系 129 は、光スプリッタ 29 から出射された蛍光を集め、PD33b に入射するものとなる。また、PD33a は、励起光のみを検出する第 2 の光センサとなり、PD33b は、蛍光のみを検出する第 1 の光センサを構成する。

【0088】

よって、光スプリッタ 29 は、PD33b に向けて蛍光を透過して、PD33b に蛍光を検出させるとともに、PD33a に向けて励起光を反射して、PD33a に励起光を検出させるスプリッタとなる。30

【0089】

また、光検出部 34a は、PD33a において検出された励起光の強度を、LD 制御部 230 の制御の下、検出するものであり、光検出部 34b は、PD33b において検出された蛍光の強度を、LD 制御部 230 の駆動制御の下、検出するものとなる。

【0090】

また、本実施の形態においても、波長の短い励起光としては、青色のレーザ光に限定されず、例えば紫外光を用いてもよいことは勿論であり、半導体発光素子は、LD に限定されず、低消費電力の半導体発光素子であれば、例えば発光ダイオード (LED) 等であっても良いことは云うまでもない。40

【0091】

さらに、LD 制御部 230 は、蛍光部材 22 の劣化を検出した後、警告音や警告表示等を発する駆動制御を行うことにより、使用者に対し、蛍光部材 22 の劣化を告知してもよい。

【0092】

さらに、本実施の形態の内視鏡装置 201においても、上述した図 3～図 5 に示したように、挿入部 5 の先端部 8 に対し、光学アダプタ 40 が着脱自在な構成であっても構わない。尚、この場合の効果は、上述した第 1 実施形態の効果と同一である。

【0093】

(第3実施の形態)

図7は、本発明の第3実施の形態を示す内視鏡装置の内部の構成を概略的に示す図である。

この第3実施の形態の内視鏡装置301の構成は、図6に示した内視鏡装置201と比較して、光スプリッタを、入射される戻り光に対し、波長の制限を行わず、戻り光を2方向に分割する、単なるハーフミラーから構成した点が異なる。よって、この相違点のみを説明し、第1、第2実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0094】

図7に示すように、装置本体3内には、光源制御部であるLD制御部330に接続された光検出部34a、34bと、光検出部34aに接続されたPD33aと、光検出部34bに接続されたPD33bと、波長制限部材である第1の光学フィルタ101と、波長制限部材である第2の光学フィルタ102と、光スプリッタ329とが具備されている。
10

【0095】

また、光スプリッタ329の入力端側、具体的には、光検出用光ファイバ18の他端に臨む位置に、集光光学系127が配置されており、光スプリッタ29の一方の出力端側に、集光光学系128が配置され、他方の出力端側に集光光学系129が配置されている。

【0096】

また、集光光学系128の焦点付近であって、集光光学系128とPD33aとの間に、第1の光学フィルタ101が配置され、集光光学系129の焦点付近であって、集光光学系129とPD33bとの間に、第2の光学フィルタ102が配置されている。
20

【0097】

集光光学系127は、光検知用光ファイバ18の他端から出射された照明光の戻り光を、集光して光スプリッタ329に出射するものであり、集光光学系128は、光スプリッタ29から出射された戻り光を集光して、第1の光学フィルタ101に出射するものであり、集光光学系129は、光スプリッタ329から出射された戻り光を集光して、第2の光学フィルタ102に出射するものである。

【0098】

光スプリッタ329は、2個の直角プリズムの斜面同士を接合してキューブ型に構成されている。また、光スプリッタ329は、一方のプリズムの斜面に、入射された照明光の戻り光をPD33aとPD33bに向けてそれぞれ分割する、単なるハーフミラーとして機能する反射薄膜131が蒸着されている。
30

【0099】

PD33aは、蛍光のみを検出する第1の光センサであり、PD33bは、励起光のみを検出する第2の光センサを構成する。

【0100】

また、第1の光学フィルタ101は、光スプリッタ329により分割された照明光の戻り光の波長を制限して透過させ、PD33aに、透過後の戻り光を検出させるフィルタ、具体的には、蛍光のみを透過させ、PD33aに、透過後の蛍光を検出させるフィルタである。

【0101】

第2の光学フィルタ102は、光スプリッタ329により分割された照明光の戻り光の波長を制限して透過させ、PD33aに、透過後の戻り光を検出させるフィルタ、具体的には、励起光である青色光のみを透過させ、PD33bに、透過後の青色光を検出させるフィルタである。
40

【0102】

光検出部34aは、PD33aにおいて検出された蛍光の強度を、LD制御部330の駆動制御の下、検出するものであり、光検出部34bは、PD33bにおいて検出された励起光の強度を、LD制御部330の駆動制御の下、検出するものである。

【0103】

LD制御部330は、PD33aにおいて検出された蛍光の強度を、光検出部34aを
50

用いて検出するとともに、P D 3 3 bにおいて検出された励起光の強度を、光検出部3 4 bを用いて検出し、励起光の強度に対する蛍光の強度を検出することにより、蛍光部材2 2の劣化を検出する。

【0104】

具体的には、光検出部3 4 aにおいて、蛍光の強度が検出されない場合、または検出された励起光の強度に対する蛍光の強度が、所定の値、具体的には、検査対象空間内の検査に用いる蛍光の強度よりも少なく、例えば通常の半分以下の強度が検出された場合、L D制御部3 3 0により、蛍光部材2 2は劣化していると検出される。

【0105】

その後、L D制御部3 3 0により、L D 2 6からのレーザ光の出射が停止される駆動制御が行われる。具体的には、L D 2 6の駆動が停止される。尚、この際、L D 2 6の駆動を完全に停止させずに、L D 2 6からレーザ光が出射しない出力で点灯するようにL D 2 6を駆動制御してもよい。10

【0106】

次に、このように構成された本実施の作用を簡単に説明する。尚、本実施の形態においても、L D 2 6によるレーザ光の出射から照明光の戻り光が光検出用光ファイバ1 8の他端から出射されるまでは、上述した第1実施と同様であるため、その説明は省略する。

【0107】

光検出用光ファイバ1 8の他端から出射された戻り光は、集光光学系1 2 7により集光されて、光スプリッタ3 2 9に入射される。その後、光スプリッタ3 2 9において、P D 3 3 a、3 3 bに向けて戻り光が分割されて、一方の戻り光が集光光学系1 2 8により集光されて、P D 3 3 aに向けて出射され、第1の光学フィルタ1 0 1により、蛍光のみが透過された後、蛍光のみが、P D 3 3 aに検知される。20

【0108】

また、他方の戻り光が、集光光学系1 2 9により集光されて、P D 3 3 bに向けて出射され、第2の光学フィルタ1 0 2により、励起光のみが透過された後、励起光のみが、P D 3 3 bに検知される。

【0109】

次いで、L D制御部3 3 0の駆動制御の下、光検出部3 4 aにより、蛍光の強度が検出されるとともに、光検出部3 4 bにより、励起光の強度が検出される。その後、L D制御部3 3 0により、励起光の強度に対する蛍光の強度が検出されることにより、蛍光部材2 2の劣化が検出される。最後に、蛍光部材2 2の劣化が検出されれば、L D制御部3 3 0により、L D 2 6からのレーザ光の出射が停止される制御が行われるか、L D 2 6からレーザ光が出射しない出力で点灯するようにL D 2 6を駆動する制御が行われる。30

【0110】

このように、内視鏡装置3 0 1を構成しても、上述した第2実施の形態と同様の効果を得ることができる。また、本実施の形態においても、L D制御部3 3 0は、P D 3 3 bにおいて検出された励起光の強度のみを、光検出部3 4 bを用いて検出することにより、照明用光ファイバ1 9またはL D 2 6の破損を検知することができる。この際、L D制御部3 3 0は、照明用光ファイバ1 9またはL D 2 6の破損を検知後、L D 2 6を完全に停止させる駆動制御を行う。40

【0111】

尚、蛍光部材2 2の劣化と、照明用光ファイバ1 9またはL D 2 6の破損とを切り分けは、上述したように、蛍光部材2 2の劣化検出後、L D 2 6の駆動を完全に停止させずに、L D 2 6からレーザ光が出射しない出力で点灯するようにL D 2 6を駆動制御すれば、レーザ光が出射されていなくともL D 2 6が駆動している場合は、使用者は蛍光部材2 2の劣化と判断でき、L D 2 6の駆動が完全に停止している場合は、使用者は、照明用光ファイバ1 9またはL D 2 6の破損と判断できる。

【0112】

のことから、本実施の形態においても、L D制御部3 3 0は、蛍光部材2 2の劣化と50

、照明用光ファイバ 1 9 または L D 2 6 の破損とを切り分けて検知することができる。

【 0 1 1 3 】

尚、以下、変形例を示す。

本実施の形態においても、波長の短い励起光としては、青色のレーザ光に限定されずには、例えは紫外光を用いてもよいことは勿論であり、半導体発光素子は、L D に限定されずには、低消費電力の半導体発光素子であれば、例えは発光ダイオード（L E D）等であっても良いことは云うまでもない。

【 0 1 1 4 】

さらに、L D 制御部 3 3 0 は、蛍光部材 2 2 の劣化を検出した後、警告音や警告表示等を発する駆動制御を行うことにより、使用者に対し、蛍光部材 2 2 の劣化を告知してもよい。

10

【 0 1 1 5 】

さらに、本実施の形態の内視鏡装置 3 0 1 においても、上述した図 3 ~ 図 5 に示したように、挿入部 5 の先端部 8 に対し、光学アダプタ 4 0 が着脱自在な構成であっても構わない。尚、この場合の効果は、上述した第 1 実施形態の効果と同一である。

【 0 1 1 6 】

(第 4 実施の形態)

図 8 は、本発明の第 4 実施の形態を示す内視鏡装置の内部の構成を概略的に示す図である。

20

この第 4 実施の形態の内視鏡装置 4 0 1 の構成は、図 1 、図 2 に示した内視鏡装置 1 と比して、照明光の戻り光を、青、緑、赤にそれぞれ感度を持つようにしたカラーフィルタを組み合わせた 3 チャンネルの P D を 1 つにパッケージした R G B カラーセンサにおいて、緑、赤色の蛍光と青色の励起光とに分けて透過させる点が異なる。よって、この相違点のみを説明し、第 1 実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【 0 1 1 7 】

図 8 に示すように、装置本体 3 内には、光源制御部である L D 制御部 4 3 0 に接続された光検出部 3 4 と、該光検出部 3 4 に接続された光センサである R G B カラーセンサ 1 3 3 が具備されている。

【 0 1 1 8 】

R G B カラーセンサ 1 3 3 は、照明光の戻り光を、青色、緑色、赤色にそれぞれ感度を持つようにしたカラーフィルタ 1 1 0 R 、 1 1 0 G 、 1 1 0 B を組み合わせた 3 チャンネルの P D を 1 つにパッケージしたカラーセンサである。

30

【 0 1 1 9 】

赤色カラーフィルタ 1 1 0 R 、緑色カラーフィルタ 1 1 0 G は、照明光の戻り光の波長を制限して透過させ、透過後の戻り光を R G B カラーセンサ 1 3 3 に検出させるフィルタ、具体的には、戻り光から青色の励起光を反射または吸収し、それぞれ、赤色、緑色の蛍光のみを透過させて、蛍光を R G B カラーセンサ 1 3 3 に検出させる第 1 の波長制限部材である。

【 0 1 2 0 】

青色カラーフィルタ 1 1 0 B は、照明光の戻り光の波長を制限して透過させ、透過後の戻り光を R G B カラーセンサ 1 3 3 に検出させるフィルタ、具体的には、戻り光から赤色及び緑色の蛍光を反射または吸収し、青色の励起光のみを透過させて、青色の励起光を R G B カラーセンサ 1 3 3 に検出させる第 2 の波長制限部材である。

40

【 0 1 2 1 】

光検出部 3 4 は、R G B カラーセンサ 1 3 3 において検出された蛍光の強度及び励起光の強度を、L D 制御部 4 3 0 の駆動制御の下、検出するものである。

【 0 1 2 2 】

L D 制御部 4 3 0 は、カラーフィルタ 1 3 3 において検出された蛍光及び励起光の強度を、光検出部 3 4 を用いて検出し、励起光の強度に対する蛍光の強度を検出することにより、蛍光部材 2 2 の劣化を検出する。

50

【0123】

具体的には、RGBカラーセンサ133において、蛍光の強度が検出されない場合、または検出された励起光の強度に対する蛍光の強度が、所定の値、具体的には、検査対象空間内の検査に用いる蛍光の強度よりも低く、例えば通常の半分以下の強度が検出された場合、LD制御部430により、蛍光部材22は劣化していると検出される。

【0124】

その後、LD制御部430により、LD26からのレーザ光の出射が停止される駆動制御が行われる。具体的には、LD26の駆動が停止される。尚、この際、LD26の駆動を完全に停止させずに、LD26からレーザ光が出射しない出力で点灯するようにLD26を駆動制御してもよい。

10

【0125】

次に、このように構成された本実施の作用を簡単に説明する。尚、本実施の形態においても、LD26によるレーザ光の出射から照明光の戻り光が光検出用光ファイバ18の他端から出射されるまでは、上述した第1実施と同様であるため、その説明は省略する。

【0126】

光検出用光ファイバ18の他端から出射された戻り光は、RGBカラーフィルタ133に出射され、RGBカラーフィルタ133において、赤色カラーフィルタ110R、緑色カラーフィルタ110Gにより、戻り光から赤色、緑色の蛍光のみをそれぞれのフィルタで透過させて、蛍光をRGBカラーセンサ133に検出させるとともに、青色カラーフィルタ110Bにより、戻り光から青色の励起光のみを透過させて、励起光をRGBカラーセンサ133に検出させる。

20

【0127】

次いで、LD制御部430の駆動制御の下、光検出部34により、蛍光の強度及び励起光の強度が検出される。その後、LD制御部330により、励起光の強度に対する蛍光の強度が検出されることにより、蛍光部材22の劣化が検出される。最後に、蛍光部材22の劣化が検出されれば、LD制御部330により、LD26からのレーザ光の出射が停止される制御が行われるか、LD26からレーザ光が出射しない出力で点灯するようにLD26を駆動する制御が行われる。

【0128】

このように、内視鏡装置401を構成しても、上述した第1～第3実施の形態と同様の効果を得ることができる。また、本実施の形態においても、LD制御部430は、カラーフィルタ133において検出された青色の励起光の強度のみを、光検出部34を用いて検出することにより、照明用光ファイバ19またはLD26の破損を検知することができる。この際、LD制御部430は、照明用光ファイバ19またはLD26の破損を検知後、LD26を完全に停止させる駆動制御を行う。

30

【0129】

尚、蛍光部材22の劣化と、照明用光ファイバ19またはLD26の破損とを切り分けは、上述したように、蛍光部材22の劣化検出後、LD26の駆動を完全に停止させずに、LD26からレーザ光が出射しない出力でLD26を駆動制御すれば、レーザ光が出射されていなくともLD26が駆動している場合は、使用者は蛍光部材22の劣化と判断でき、LD26の駆動が完全に停止している場合は、使用者は、照明用光ファイバ19またはLD26の破損と判断できる。

40

【0130】

このことから、本実施の形態においても、LD制御部430は、蛍光部材22の劣化と、照明用光ファイバ19またはLD26の破損とを切り分けて検知することができる。

【0131】

尚、以下、変形例を示す。

本実施の形態においても、LD制御部430は、蛍光部材22の劣化を検出した後、警告音または警告表示等を発する制御を行うことにより、使用者に対し、蛍光部材22の劣化を告知してもよい。

50

【0132】

さらに、本実施の形態の内視鏡装置401においても、上述した図3～図5に示したように、挿入部5の先端部8に対し、光学アダプタ40が着脱自在な構成であっても構わない。尚、この場合の効果は、上述した第1実施形態の効果と同一である。

【0133】

また、上述した第1～第4実施の形態においては、内視鏡装置は、工業用の内視鏡装置を例に挙げて示したが、工業用の内視鏡装置に限定されず、医療用の内視鏡装置に適用してもよいことは云うまでもない。

【0134】**[付記]**

以上詳述した如く、本発明の実施例によれば、以下の如き構成を得ることができる。即ち、

(1) 検査対象空間内に挿入される挿入部と、
励起光を出射する発光素子と、

前記励起光と該励起光により励起された蛍光とにより混成された照明光を、前記挿入部の先端から前記検査対象空間内に出射する蛍光部材と、

前記照明光の一部である戻り光を検出する光センサと、

一端が前記蛍光部材に臨み他端が前記光センサに臨むよう設けられた、前記蛍光部材から出射された前記戻り光を前記光センサへ伝播する光検出用ライトガイドと、

前記光検出用ライトガイドの前記他端と前記光センサとの間に設けられた、前記戻り光の波長を制限して透過と反射との少なくとも一方を行い、透過または反射後の前記戻り光を前記光センサに検出させる波長制限部材と、

前記光センサにおいて検出された前記戻り光の強度を検出し、前記蛍光部材の劣化を検出する制御を行う制御部と、

を具備していることを特徴とする内視鏡装置。

【0135】

(2) 一端が前記蛍光部材に臨み他端が前記発光素子に臨むよう設けられた、前記発光素子から出射された前記励起光を前記蛍光部材へ伝播する照明用ライトガイドをさらに具備していることを特徴とする付記1に記載の内視鏡装置。

【0136】

(3) 前記波長制限部材は、前記戻り光から前記蛍光のみを透過させることにより、前記光センサに前記蛍光のみを検出させ、

前記制御部は、前記光センサにおいて検出された前記蛍光の強度のみを検出し、前記蛍光部材の劣化を検出する制御を行うことを特徴とする付記1または2に記載の内視鏡装置。

【0137】

(4) 前記波長制限部材は、前記戻り光から前記蛍光のみを透過させる光学フィルタであることを特徴とする付記3に記載の内視鏡装置。

【0138】

(5) 前記挿入部の先端に着脱自在な光学アダプタをさらに具備し、

前記光学アダプタに、前記蛍光部材が設けられていることを特徴とする付記1～4のいずれか1項に記載の内視鏡装置。

【0139】

(6) 前記光センサは、前記蛍光のみを検出する第1の光センサと、前記励起光のみを検出する第2の光センサとから構成されており、

前記波長制限部材は、前記戻り光から前記励起光を前記第2の光センサに向けて透過させ前記蛍光を前記第1の光センサに向けて反射させる、または前記励起光を前記第2の光センサに向けて反射させ前記蛍光を前記第1の光センサに向けて透過させる光スプリッタから構成されていることを特徴とする付記1、2または5のいずれか1項に記載の内視鏡装置。

10

20

30

40

50

【0140】

(7) 前記光センサは、前記蛍光のみを検出する第1の光センサと、前記励起光のみを検出する第2の光センサとから構成されており、

前記戻り光を、前記第1の光センサと前記第2の光センサとに分割するハーフミラーをさらに具備し、

前記波長制限部材は、前記第1の光センサと前記ハーフミラーの間に設けられた、前記蛍光のみを透過させる第1の光学フィルタと、前記第2の光センサと前記ハーフミラーの間に設けられた、前記励起光のみを透過させる第2の光学フィルタとから構成されていることを特徴とする付記1、2または5のいずれか1項に記載の内視鏡装置。

【0141】

10

(8) 前記制御部は、前記第1の光センサによりおいて検出された前記蛍光の強度を検出するとともに、前記第2の光センサにおいて検出された前記励起光の強度を検出し、

前記励起光の強度に対する前記蛍光の強度を検出することにより、前記蛍光部材の劣化を検出する制御を行うことを特徴とする付記6または7に記載の内視鏡装置。

【0142】

(9) 前記波長制限部材は、前記戻り光から前記蛍光のみを前記光センサに向けて透過させる第1の波長制限部材と、前記戻り光から前記励起光のみを前記光センサに向けて透過させる第2の波長制限部材とから構成されており、

前記制御部は、前記光センサで検出された前記励起光の強度に対する前記蛍光の強度を検出することにより、前記蛍光部材の劣化を検出する制御を行うことを特徴とする付記1、2または5のいずれか1項に記載の内視鏡装置。

20

【0143】

(10) 前記制御部は、前記蛍光部材の劣化を検出した後、前記発光素子からの前記励起光の出射を停止させる制御を行うことを特徴とする付記1～9のいずれか1項に記載の内視鏡装置。

【0144】

(11) 励起光を出射する発光素子と、

前記励起光と該励起光により励起された蛍光とにより混成された照明光を出射する蛍光部材と、

前記照明光の一部である戻り光を検出する光センサと、

30

一端が前記蛍光部材に臨み他端が前記光センサに臨むよう設けられた、前記蛍光部材から出射された前記戻り光を前記光センサへ伝播する光検出用ライトガイドと、

前記光検出用ライトガイドの前記他端と前記光センサとの間に設けられた、前記戻り光の波長を制限して透過と反射との少なくとも一方を行い、透過または反射後の前記戻り光を前記光センサに検出させる波長制限部材と、

前記光センサにおいて検出された前記戻り光の強度を検出し、前記蛍光部材の劣化を検出する制御を行う制御部と、

を具備していることを特徴とする内視鏡用照明装置。

【0145】

40

(12) 一端が前記蛍光部材に臨み他端が前記発光素子に臨むよう設けられた、前記発光素子から出射された前記励起光を前記蛍光部材へ伝播する照明用ライトガイドをさらに具備していることを特徴とする付記11に記載の内視鏡用照明装置。

【0146】

(13) 前記波長制限部材は、前記戻り光から前記蛍光のみを透過させることにより、前記光センサに前記蛍光のみを検出させ、

前記制御部は、前記光センサにおいて検出された前記蛍光の強度のみを検出し、前記蛍光部材の劣化を検出する制御を行うことを特徴とする付記11または12に記載の内視鏡用照明装置。

【0147】

(14) 前記波長制限部材は、前記戻り光から前記蛍光のみを透過させる光学フィルタ

50

であることを特徴とする付記 13 に記載の内視鏡用照明装置。

【0148】

(15) 前記光センサは、前記蛍光のみを検出する第1の光センサと、前記励起光のみを検出する第2の光センサとから構成されており、

前記波長制限部材は、前記戻り光から前記励起光を前記第2の光センサに向けて透過させ前記蛍光を前記第1の光センサに向けて反射させる、または前記励起光を前記第2の光センサに向けて反射させ前記蛍光を前記第1の光センサに向けて透過させる光スプリッタから構成されていることを特徴とする付記11または12に記載の内視鏡用照明装置。

【0149】

(16) 前記光センサは、前記蛍光のみを検出する第1の光センサと、前記励起光のみを検出する第2の光センサとから構成されており、10

前記戻り光を、前記第1の光センサと前記第2の光センサとに分割するハーフミラーをさらに具備し、

前記波長制限部材は、前記第1の光センサと前記ハーフミラーの間に設けられた、前記蛍光のみを透過させる第1の光学フィルタと、前記第2の光センサと前記ハーフミラーの間に設けられた、前記励起光のみを透過させる第2の光学フィルタとから構成されていることを特徴とする付記11または12に記載の内視鏡用照明装置。

【0150】

(17) 前記制御部は、前記第1の光センサによりおいて検出された前記蛍光の強度を検出するとともに、前記第2の光センサにおいて検出された前記励起光の強度を検出し、20

前記励起光の強度に対する前記蛍光の強度を検出することにより、前記蛍光部材の劣化を検出する制御を行うことを特徴とする付記15または16に記載の内視鏡用照明装置。

【0151】

(18) 前記波長制限部材は、前記戻り光から前記蛍光のみを前記光センサに向けて透過させる第1の波長制限部材と、前記戻り光から前記励起光のみを前記光センサに向けて透過させる第2の波長制限部材とから構成されており、

前記制御部は、前記光センサで検出された前記励起光の強度に対する前記蛍光の強度を検出することにより、前記蛍光部材の劣化を検出する制御を行うことを特徴とする付記11または12に記載の内視鏡用照明装置。

【0152】

(19) 前記制御部は、前記蛍光部材の劣化を検出した後、前記発光素子からの前記励起光の出射を停止させる制御を行うことを特徴とする付記11～18のいずれか1項に記載の内視鏡用照明装置。30

【図面の簡単な説明】

【0153】

【図1】本発明の第1実施の形態を示す内視鏡装置の外観を概略的に示す図。

【図2】図1の内視鏡装置の内部の構成を概略的に示す図。

【図3】図1の内視鏡装置の内部の構成の変形例を、挿入部の先端部のみ断面にして概略的に示した図。

【図4】図3の内視鏡装置の挿入部の先端部に着脱自在な光学アダプタを示す部分断面図。40

【図5】図4の光学アダプタを図3の内視鏡装置の挿入部の先端部に装着した状態を示す部分断面図。

【図6】本発明の第2実施の形態を示す内視鏡装置の内部の構成を概略的に示す図。

【図7】本発明の第3実施の形態を示す内視鏡装置の内部の構成を概略的に示す図。

【図8】本発明の第4実施の形態を示す内視鏡装置の内部の構成を概略的に示す図。

【符号の説明】

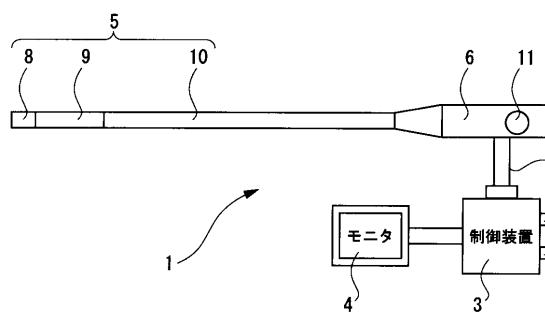
【0154】

1 … 内視鏡装置

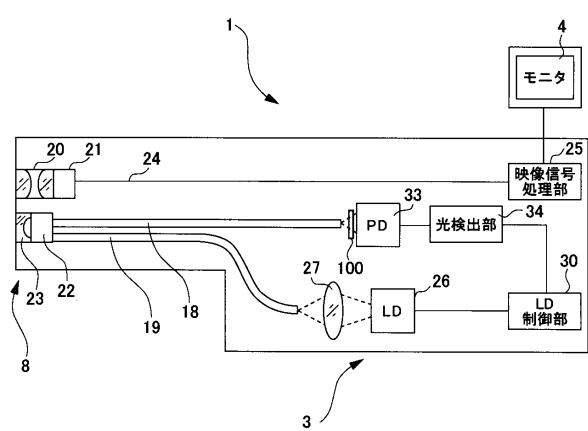
5 … 挿入部

1 8 ... 光検出用光ファイバ 1 8	
2 2 ... 蛍光部材	
2 6 ... L D	
2 9 ... 光スプリッタ	
3 0 ... L D 制御部	
3 3 ... P D	
3 3 a ... P D	
3 3 b ... P D	
4 0 ... 光学アダプタ	
1 0 0 ... 光学フィルタ	10
1 0 1 ... 第1の光学フィルタ	
1 0 2 ... 第2の光学フィルタ	
1 1 0 R ... 赤色カラーフィルタ	
1 1 0 G ... 緑色カラーフィルタ	
1 1 0 B ... 青色カラーフィルタ	
1 3 3 ... R G B カラーセンサ	
2 0 1 ... 内視鏡装置	
2 3 0 ... L D 制御部	
3 0 1 ... 内視鏡装置	
3 2 9 ... 光スプリッタ	20
3 3 0 ... L D 制御部	
4 0 1 ... 内視鏡装置	
4 3 0 ... L D 制御部	

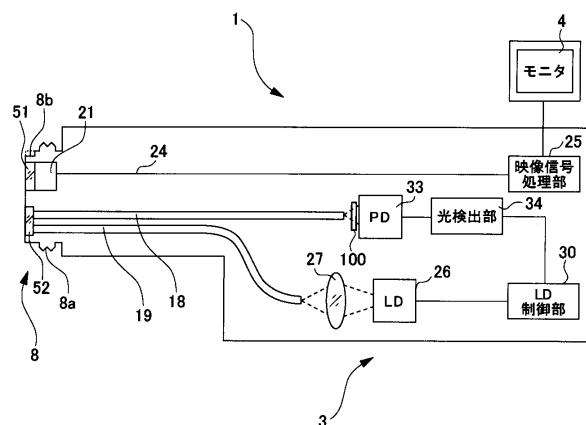
【図1】



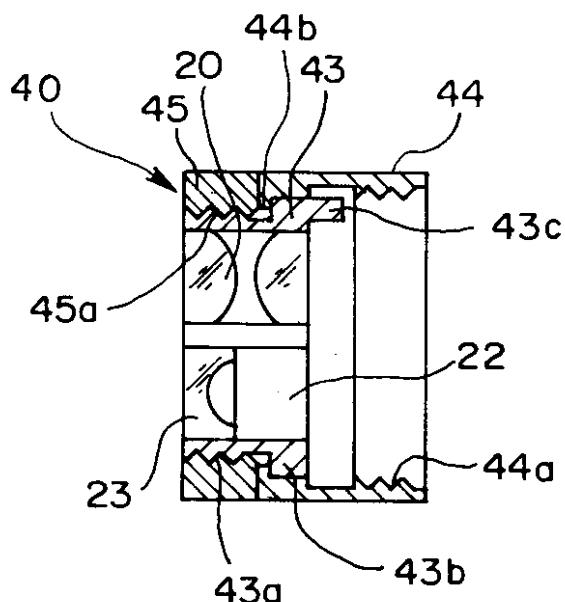
【図2】



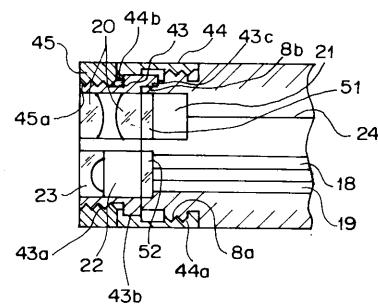
【図3】



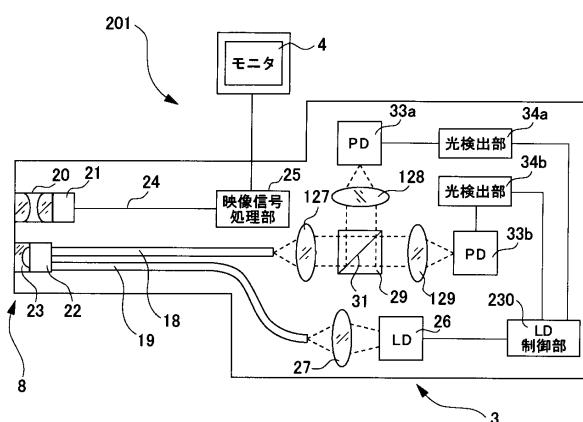
【図4】



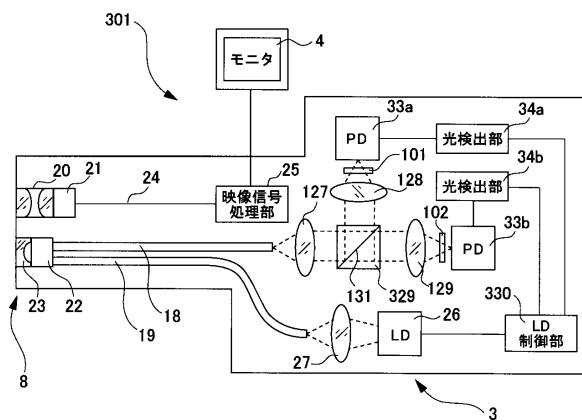
【図5】



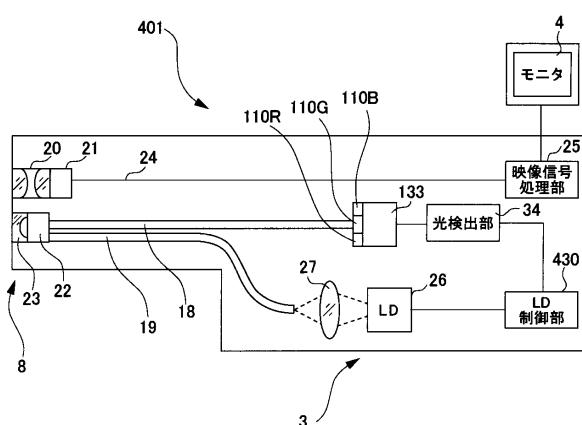
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-323737(JP,A)
特開昭57-077935(JP,A)
特開平09-149891(JP,A)
特開2003-164415(JP,A)
特開平04-070710(JP,A)
特開2003-110146(JP,A)
特開2005-205195(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B	1 / 0 0	-	1 / 3 2
G 0 2 B	2 3 / 2 4	-	2 3 / 2 6

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP4812430B2	公开(公告)日	2011-11-09
申请号	JP2005380206	申请日	2005-12-28
[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	小川清富 此村優		
发明人	小川 清富 此村 優		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/04 A61B1/00 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/0051 A61B1/042 A61B1/0653 A61B1/0669		
FI分类号	A61B1/06.B A61B1/04.372 A61B1/00.300.Y G02B23/26.A A61B1/00.550 A61B1/00.650 A61B1/00.715 A61B1/00.731 A61B1/05 A61B1/06.510 A61B1/06.614 A61B1/07.735 A61B1/07.736		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/BA23 2H040/CA02 2H040/CA06 2H040/CA07 2H040/CA09 2H040/CA10 2H040/ /CA11 2H040/CA23 2H040/DA12 2H040/DA52 2H040/DA53 2H040/FA12 2H040/FA13 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/GG01 4C061/HH54 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/RR02 4C061/RR14 4C061/ /RR23 4C161/GG01 4C161/HH54 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/RR02 4C161/RR14 4C161/RR23		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	伊藤商事		
其他公开文献	JP2007175429A		
外部链接	Espacenet		

(図 2)

要解决的问题：提供一种内窥镜装置，其具有能够可靠地检测由荧光部件的劣化引起的荧光强度的降低或荧光的非照射状态的结构。

ŽSOLUTION：内窥镜装置包括用于发射激发光的LD（激光二极管）26，用于发射激发光和由来自插入部分的远端的激发光激发的荧光的混合物的照射光的荧光部件22在用于检查的空间中，用于检测作为照明光的一部分的返回光的PD（光电二极管）33，用于光学检测的光纤18，用于将从荧光部件22发射的返回光传播到PD 33，光学滤波器100，用于传输具有有限波长的返回光，用于使PD 33在传输之后检测返回光；以及LD控制部分30，用于检测由PD 33检测到的返回光的强度并检测其劣化。荧光元件22.Ž

