

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5467052号
(P5467052)

(45) 発行日 平成26年4月9日(2014.4.9)

(24) 登録日 平成26年1月31日(2014.1.31)

(51) Int.Cl.

F 1

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

請求項の数 17 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2010-542757 (P2010-542757)
 (86) (22) 出願日 平成20年12月15日(2008.12.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2008/072781
 (87) 国際公開番号 W02010/070720
 (87) 国際公開日 平成22年6月24日(2010.6.24)
 審査請求日 平成23年12月7日(2011.12.7)

前置審査

(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4番2号
 (72) 発明者 小林 英一
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス株式会社内

審査官 門田 宏

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】

励起光を射出する光源部と、
 前記光源部からの前記励起光を導光する第一の光伝送部と、
 前記励起光によって励起されて前記励起光と蛍光とを含む照明光を放出する蛍光部材と

、
 略筒状で前記蛍光部材を内部に収容し、基端部から前記励起光を入力させて、先端部から照明光を出力させるケースと、

前記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、

該蛍光部材から放出され前記第二の光伝送部により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光検出部と、を備え、

前記光検出部は、前記ケースの前記照明光の射出方向に対する側面に形成されるとともに、該ケースに形成された検出口から外部へ漏れ出す照明光の一部を検出する照明装置。

【請求項 2】

前記光源部から射出された前記励起光の光量、又は、前記第一の光伝送部により導光される前記励起光の光量を検出するための励起光検出部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記蛍光部材は、前記励起光によって蛍光する蛍光体と、前記励起光を散乱させる光散

10

20

乱体とが混合して形成されていて、

前記ケースの前記検出口は、前記蛍光部材と当接する側面に形成されている請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 4】

被検体の内部に挿入される細長の挿入部をさらに備え、前記検出口から外部へ漏れ出す照明光を前記挿入部の軸方向に反射させる反射手段と、

該反射手段で反射した前記照明光を前記軸方向に沿って導光する導光ロッドとを備え、前記光検出部は、前記蛍光部材と前記軸方向に位置を異なるものとして、前記導光ロッドで導光された前記照明光を検出する請求項 2 又は 3 に記載の照明装置。

【請求項 5】

前記蛍光部材の近傍に設けられ、前記光検出部から出力された前記検出信号を増幅して伝送する増幅器を備える請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 6】

前記光検出部は、前記照明光の光量を異なる波長領域に分離して検出可能に複数の光センサを有する請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 7】

前記光検出部は、前記照明光の内、前記光源部から発せられる前記励起光の波長と略等しい波長の光量を検出する第一の光センサを有する請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 8】

前記光検出部は、前記照明光の内、前記光源部から発せられる前記励起光の波長以外の波長の光量を検出する第二の光センサを有する請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 9】

前記第二の光伝送部は、前記蛍光部材よりも先端側に配設されている請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 10】

前記第一の光伝送部は、ライトガイドである請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 11】

被検体の内部に挿入される細長の挿入部をさらに備えた請求項 1 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、前記第一の光伝送部の少なくとも一部は前記挿入部の内部に配され、前記第二の光伝送部は前記挿入部の内部に配され、前記蛍光部材は、前記挿入部の内部に配され、前記光検出部は、前記挿入部内に配され、前記光源部から発せられる前記励起光は、前記第一の光伝送部内を通ることにより前記挿入部内を通過して前記蛍光部材まで伝送される内視鏡装置。

【請求項 12】

少なくとも、前記光検出部、又は、前記励起光検出部のどちらか一方を備え、

前記励起光検出部は、前記光源部の近傍で前記光源部の基端側、前記光源部の近傍で前記光源部の先端側、前記蛍光部材の近傍で前記蛍光部材の基端側のいずれか、および、その組合せ、に設置され、

前記光検出部は、前記蛍光部材の近傍で前記蛍光部材の先端側、前記第二の光伝送部の先端側のいずれか、および、その組合せ、に設置される、請求項 2 に記載の照明装置。

【請求項 13】

前記蛍光部材中の蛍光体が、その先端側に偏析するように分布し、前記蛍光部材のうち、相対的に蛍光体の含有比率の低い基端側部位を前記第一の光伝送部とする請求項 1 に記載の照明装置

【請求項 14】

前記光源部は LED である請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 15】

1 対の前記光検出部が前記ケースの外周側の径方向両端に設けられ、前記蛍光部材と前記一対の光検出部が、前記検出口を挟むように設けられている請求項 3 記載の照明装置。

【請求項 1 6】

1 対の前記光検出部が前記ケースの外周側の径方向両端において複数個所に設けられ、

1 対の前記励起光検出部が前記光源部の近傍で前記光源部の基端側の複数個所に設けられている請求項 2 に記載の照明装置。

【請求項 1 7】

請求項 2 に記載の照明装置と、

被検体の内部に挿入される細長の挿入部と、

前記挿入部の一部を湾曲動作させるための湾曲操作部と、を備え、

前記第一の光伝送部の少なくとも一部は前記挿入部の内部に配され、

前記第二の光伝送部は前記挿入部の内部に配され、

前記蛍光部材は、前記挿入部の内部に配され、

前記光検出部は、前記挿入部に配され、

前記励起光検出部は、前記挿入部の基端、または、前記湾曲操作部に設けられ、

前記光源部から発せられる前記励起光は、前記第一の光伝送部内を通ることにより前記挿入部内を通して前記蛍光部材まで伝送される内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明装置及び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、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、以下のような 3 つの構成要素を備える照明装置が提案されている（例えば、特許文献 1、2 参照）。つまり、挿入部の基端側に設けられて励起光としてレーザ光を射出する光源部、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、及び、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を励起光として照明光を放出する蛍光部材である。

【特許文献 1】特開 2006 - 26135 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 28853 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 の内視鏡装置では、内蔵されている照明装置は、光源部、ライトガイドまたは蛍光部材のいずれかが劣化または損傷してしまった場合には、正確に被検体を観察することができなくなってしまうおそれがあった。

【0005】

そこで、照明光の光量を正確に定量的に評価することが可能な照明装置及び内視鏡装置が望まれていた。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本実施態様に係る照明装置は、励起光を射出する光源部と、前記光源部からの前記励起

10

20

30

40

50

光を導光する第一の光伝送部と、前記励起光によって励起されて前記励起光と蛍光とを含む照明光を放出する蛍光部材と、略筒状で前記蛍光部材を内部に収容し、基端部から前記励起光を入力させて、先端部から照明光を出力させるケースと、前記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、該蛍光部材から放出され前記第二の光伝送部により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光検出部と、を備え、前記光検出部は、前記ケースの前記照明光の射出方向に対する側面に形成されるとともに、該ケースに形成された検出口から外部へ漏れ出す照明光の一部を検出することを特徴としている。

【0007】

本実施態様に係る照明装置によれば、光源部から励起光を射出し、第一の光伝送部によって導光して蛍光部材を励起することで、蛍光部材から照明光を放出させて被検体を照明することができる。この際、光検出部によって照明光を検出することで、照明光の光量を定量的に評価することができる。ここで、光検出部が蛍光部材の近傍に設けられていることで、蛍光部材から放出された直後の減衰していない状態の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。

10

【0008】

また、上記実施態様の照明装置において、前記蛍光部材からの前記照明光を導光する第二の光伝送部をさらに備え、前記光検出部は、前記第二の光伝送部により導光される前記照明光の光量を検出しても良い。

また、上記実施態様の照明装置において、前記光源部から射出された前記励起光の光量、又は、前記第一の光伝送部により導光される前記励起光の光量を検出するための励起光検出部をさらに備えても良い。

20

また、上記実施態様の照明装置において、略筒状で前記蛍光部材を内部に収容し、基端部から前記励起光を入力させて、先端部から照明光を出力させるケースを備えていても良い。それゆえ、前記光検出部は、該ケースに形成された検出口から外部へ漏れ出す照明光の一部を検出しても良い。

【0009】

本実施態様に係る照明装置によれば、蛍光部材がケースの内部で励起されることで、射出される照明光を拡散させてしまうことなく先端部から出力させることができる。また、ケースに検出口が形成されていることで、検出口から漏れ出す照明光の一部を光検出部によって検出することで、効率的に照明光の光量を検出することができる。

30

【0010】

また、上記実施態様の照明装置において、前記検出口は、前記ケースの前記照明光の射出方向に対する側面に形成されていても良い。

本実施態様に係る照明装置によれば、検出口がケースの明光の射出方向に対する側面に形成されていることで、先端部において照明光が出力される範囲を狭めてしまうことなく、光検出部によって照明光の光量を検出することができる。

【0011】

さらに、上記実施態様の照明装置において、前記蛍光部材は、前記励起光によって蛍光する蛍光体と、前記励起光を散乱させる光散乱体とが混合して形成されていても良い。それゆえ、前記ケースの前記検出口は、前記蛍光部材と当接する側面に形成されていても良い。

40

【0012】

本実施態様に係る照明装置によれば、蛍光部材が蛍光体と光散乱体とが混合して形成されていることで、蛍光体が励起されて発生する照明光を光散乱体によって散乱させることができる。それゆえ、側面で蛍光部材と当接する位置に形成された検出口へ入光させることができる。

【0013】

また、上記実施態様の照明装置において、被検体の内部に挿入される細長の挿入部をさらに備え、前記検出口から外部へ漏れ出す照明光を前記挿入部の軸方向に反射させる反射

50

手段と、該反射手段で反射した前記照明光を前記軸方向に沿って導光する導光ロッドとを備えていても良い。それゆえ、前記光検出部は、前記蛍光部材と前記軸方向に位置を異なるものとして、前記導光ロッドで導光された前記照明光を検出しても良い。

【0014】

本実施態様に係る照明装置によれば、検出口から外部へ漏れ出す照明光は、反射手段によって反射されて、導光ロッドによって挿入部の軸方向に沿って導光されて、光検出部によって検出されることとなる。そして、光検出部が蛍光部材と挿入部の軸方向に位置を異なるものとしていることで、挿入部の径を小さくすることができる。

【0015】

また、上記実施態様の照明装置において、前記蛍光部材の近傍に設けられ、前記光検出部から出力された前記検出信号を増幅して伝送する増幅器を備えていても良い。

10

【0016】

本実施態様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光検出部からの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。

【0017】

また、上記実施態様の照明装置において、前記光検出部は、前記照明光の光量を異なる波長領域に分離して検出可能に複数の光センサを有しても良い。

【0018】

本実施態様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異なる波長領域に分離して照明光の光量を検出することで、より詳細に、照明光の状態を評価することができる。同時に、異常が認められた際には異常の原因をより詳細に特定することができる。

20

【0019】

また、上記実施態様の照明装置において、前記光検出部は、前記照明光の内、前記光源部から発せられる前記励起光の波長と略等しい波長の光量を検出する第一の光センサを有しても良い。

【0020】

本実施態様に係る照明装置によれば、光検出部の第一の光センサによって、照明光の内、励起光と略等しい波長の成分の光量を検出することで、以下の2点について、より詳細に評価することができる。つまり、光源部からの励起光が所望の光量で蛍光部材に照射されているかどうか、また、蛍光部材を通過して外部に照射されていないかどうかについてより詳細に評価することができる。

30

【0021】

また、上記実施態様の照明装置において、前記光検出部は、前記照明光の内、前記光源部から発せられる前記励起光の波長以外の波長の光量を検出する第二の光センサを有しても良い。

【0022】

本実施態様に係る照明装置によれば、光検出部の第二の光センサによって、照明光の内、励起光の波長以外の成分の光量を検出する。それゆえ、励起光によって好適に励起されて所望の光量の照明光が出力されているかについてより詳細に評価することができる。

40

【0023】

また、上記実施態様の照明装置において、前記第二の光伝送部は、前記蛍光部材よりも先端側に配設されていても良い。

【0024】

本実施態様に係る照明装置によれば、蛍光部材から射出された照明光は、第二の光伝送部によって先端側に導光されて外部へ照射されることとなる。また、第二の光伝送部の長さに応じて、蛍光部材を配設する位置を自由に設定することができる。すなわち、蛍光部材の配設位置を、放熱条件として良好な位置とし、また、外力によって損傷を受け難い位置とすることができる。

50

【 0 0 2 5 】

また、上記実施態様の照明装置において、前記第一の光伝送部は、ライトガイドであっても良い。

本実施態様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る。これにより蛍光部材を励起させて照明光を射出させ、外部を照明することが可能となる。

【 0 0 2 6 】

また、本発明の内視鏡装置は、被検体の内部に挿入される細長の挿入部をさらに備えた請求項 1 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、前記第一の光伝送部の少なくとも一部は前記挿入部の内部に配され、前記第二の光伝送部は前記挿入部の内部に配され、前記蛍光部材は、前記挿入部の内部に配され、前記光検出部は、前記挿入部内に配され、前記光源部から発せられる前記励起光は、前記第一の光伝送部内を通ることにより前記挿入部内を通過して前記蛍光部材まで伝送されても良い。

10

【 0 0 2 7 】

また、上記実施態様の照明装置において、少なくとも、前記光検出部、又は、前記励起光検出部のどちらか一方を備えていても良い。前記励起光検出部は、前記光源部の近傍で前記光源部の基端側、前記光源部の近傍で前記光源部の先端側、前記蛍光部材の近傍で前記蛍光部材の基端側のいずれか、および、その組合せ、に設置されても良い。前記光検出部は、前記蛍光部材の近傍で前記蛍光部材の先端側、前記第二の光伝送部の先端側のいずれか、および、その組合せ、に設置されても良い。

20

本実施態様に係る照明装置によれば、複数個所に設置された前記光検出部、及び、前記励起光検出部から得られる光量の検出結果を比較する。これにより、前記照明装置、或いは、前記照明装置の構成部材の劣化状態を診断することができる。

例えば、前記励起光検出部を前記光源部の近傍かつ前記光源部の先端側に設置することによって、前記光源部から発せられた直後の減衰していない状態の前記励起光を検出することができ、前記励起光の光量を正確に評価することができる。尚、この場合、前記励起光検出部は、前記光源部の近傍且つ前記光源部の基端側に設けても良い。

上記に加え、更に、前記励起光検出部を前記蛍光部材の近傍で前記蛍光部材の基端側に設置する場合、2箇所に設置された前記励起光検出部による光量の検出結果を比較する。これによって、介在する前記第一の光伝送部の劣化状態を診断することができる。

30

上記に加え、更に、前記光検出部を前記蛍光部材の近傍の前記第二の光伝送部の基端側と、前記第二の光伝送部の先端側に設置した場合、以下の効果を奏する。つまり、前記第二の光伝送部の基端側と先端側に設置された前記光検出部による光量の検出結果を比較することによって、介在する前記第二の光伝送部の劣化状態を診断することができる。

また、前記励起光検出部と、前記光検出部とを、前記蛍光部材の近傍の基端側と、先端側とに、それぞれ設置する場合、以下の効果を奏する。つまり、前記2箇所に設置された前記励起光検出部、及び、前記光検出部による光量の検出結果を比較することによって、介在する前記蛍光部材の劣化状態を診断することができる。

また、前記励起光検出部を、前記光源部の近傍の先端側に設置し、前記光検出部を、前記蛍光部材の近傍の先端側に設置する場合、以下の効果を奏する。つまり、前記2箇所に設置された前記光検出部、及び、前記光検出部と、による光量の検出結果を比較することによって、前記光源から射出される励起光と、前記蛍光部材から放出された照明光の光量を比較することができる。

40

また、前記光源部の近傍に設置された前記励起光検出部と、モニタに出力される映像とを比較することによって、前記照明装置全体の劣化状態を診断することができる。

また、上記照明装置において、前記蛍光部材中の蛍光体が、その先端側に偏析するように分布する場合は、前記蛍光部材のうち、相対的に前記蛍光体の含有比率の低い基端側部位を前記第一の光伝送部として使用することも可能である。すなわち、前記蛍光部材が、樹脂中に偏析するように設けられた蛍光体を有する場合は、当該樹脂のうち、蛍光体の含

50

有比率の低い部位を第一の光伝送部とみなすことができる。

この場合、第一の光伝送部は、石英などからなるファイバと比較して安価である。また仮に、外部応力により第一の光伝送部が損傷を受けた場合であっても、石英と比較してヤング率の低い樹脂を第一の光伝送部として用いることにより、樹脂が変形するため、第一の光伝送部の損傷を抑制することができる。

また、上記照明装置において、前記光源部はＬＥＤであっても良い。

この場合、特に、ＬＥＤを構成する封止樹脂の劣化に起因した透光性低下を検知できるだけではなく、ＬＥＤとハロゲンランプとを比較して、安価で長寿命である。また、ＬＥＤを用いることで、従来よりも温度管理の煩雑さを低減することができる。

本実施態様に係る内視鏡装置によれば、照明装置による照明光の光量を正確に定量的に評価することができ、安定した照明のもと、観察手段によって正確に被検体を観察することができる。

10

また、本実施態様の照明装置において、１対の前記光検出部が前記ケースの外周側の径方向両端に設けられ、前記蛍光部材と前記一対の光検出部が、前記検出口を挟むように設けられていてもよい。

また、１対の前記光検出部が前記ケースの外周側の径方向両端において複数個所に設けられ、１対の前記励起光検出部が前記光源部の近傍で前記光源部の基端側の複数個所に設けられていてもよい。

本実施態様の内視鏡装置は、上述の実施態様の照明装置と、被検体の内部に挿入される細長の挿入部と、前記挿入部の一部を湾曲動作させるための湾曲操作部と、を備え、前記第一の光伝送部の少なくとも一部は前記挿入部の内部に配され、前記第二の光伝送部は前記挿入部の内部に配され、前記蛍光部材は、前記挿入部の内部に配され、前記光検出部は、前記挿入部に配され、前記励起光検出部は、前記挿入部の基端、または、前記湾曲操作部に設けられ、前記光源部から発せられる前記励起光は、前記第一の光伝送部内を通ることにより前記挿入部内を通過して前記蛍光部材まで伝送される内視鏡装置である。

20

【発明の効果】

【００２８】

本発明の照明装置及び内視鏡装置によれば、光検出部と、励起光検出部と、を備える。それゆえ、光源部から蛍光部材に励起光を照射して蛍光部材から照明光を放出し、外部を照明するに際して、照明光の光量を正確に定量的に評価することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【００２９】

【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、先端部の正面図である。

【図５】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。

40

【図６】図５の切断線Ａ－Ａにおける断面図である。

【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】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９】図８の切断線Ｂ－Ｂにおける断面図である。

【図１０】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１１】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１２】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

50

の詳細を示す断面図である。

【図 1 3】本発明の第 2 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 1 4】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、照明光発生部の詳細を示す断面図である。

【図 1 5】図 1 4 の切断線 C - C における断面図である。

【図 1 6】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、照明光発生部の詳細を示す断面図である。

【図 1 7】図 1 6 の切断線 D - D における断面図である。

【図 1 8】蛍光部材と第一の光伝送部の変形例を説明する概略図である。

10

【符号の説明】

【 0 0 3 0 】

1、 5 0 内視鏡装置

1 a、5 0 a 照明装置

2 挿入部

5 観察手段

2 0 照明手段

2 1 レーザダイオード（光源部）

2 2、4 1 蛍光部材

4 1 a、8 0 蛍光体

4 1 b 光散乱体

2 4 ライトガイド（第一のライトガイド）

2 6、5 5 ケース

2 6 d、5 5 d 側面

2 6 e、5 5 e 検出口

3 0 光検出部

3 0 a 第一の光センサ（光センサ）

3 0 b 第二の光センサ（光センサ）

3 1 a、3 1 b 増幅器

4 6 プリズム（反射手段）

4 7 導光ロッド

5 3 第一のライトガイド（第一の光伝送部）

5 4 第二のライトガイド（第二の光伝送部）

6 0 励起光検出部

6 0 a 第一の光センサ（光センサ）

6 0 b 第二の光センサ（光センサ）

7 0 樹脂

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 1 】

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。

40

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 2 0 とが設けられている。それゆえ、内視鏡装置 1 は、挿入部 2 と照明手段 2 0 と後述する制御部 8 とを有する照明装置 1 a 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。

（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 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

50

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 2 0 とが設けられている。それゆえ、内視鏡装置 1 は、挿入部 2 と照明手段 2 0 と後述する制御部 8 とを有する照明装置 1 a 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。

【 0 0 3 2 】

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 1 0 と、後述する湾曲操作部 1 5 によって湾曲自在な湾曲部 1 1 と、被検体の形状に応じて湾曲可能な可撓管部 1 2 とを有する軟性タイプである。図 3 に示すように、先端部 1 0 は、先端面 1 0 a を有する略筒状に形成されていて、先端面 1 0 a には後述する観察手段 5 の対物光学系 5 a 及び照明手段 2 0 の照明用光学系 2 8 が露出するようにして設けられている。また、図 4 に示すように、可撓管部 1 2 は、可撓性を有する長尺の略管状の部材である。

【 0 0 3 3 】

また、図 3 に示すように、湾曲部 1 1 は、湾曲駒 1 3 a が複数連接して構成された湾曲管 1 3 と、略管状で湾曲管 1 3 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 1 4 とを有する。湾曲部 1 1 の湾曲管 1 3 は、先端側で先端部 1 0 に、また図示しないが基端側で可撓管部 1 2 と固定されている。また、湾曲管 1 3 を構成する各湾曲駒 1 3 a には、径方向に対向する二箇所で基端側に向かって円弧状に突出する一対の凸部 1 3 b (図 3 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 1 3 a の先端に当接している。各湾曲駒 1 3 a の凸部 1 3 b 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 1 3 は、弾性管状部材 1 4 の内部に配設された状態で、各湾曲駒 1 3 a 同士が一対の凸部 1 3 b 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 1 3 a において、湾曲管 1 3 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 1 3 b の中間位置には、一対の貫通孔 1 3 c が形成されていて、一対の操作ワイヤ 1 3 d がそれぞれ挿通されている。一対の操作ワイヤ 1 3 d において、先端側は、湾曲管 1 3 の先端に固定されているとともに、基端側は、可撓管部 1 2 に挿通されて、図 1 に示すように可撓管部 1 2 の基端に設けられた湾曲操作部 1 5 に接続されている。湾曲操作部 1 5 には、ジョイスティック 1 5 a が設けられていて、ジョイスティック 1 5 a の操作により一対の操作ワイヤ 1 3 d のいずれか一方を牽引可能である。これにより湾曲部 1 1 は牽引された操作ワイヤ 1 3 d 側へ全体として湾曲することが可能である。

【 0 0 3 4 】

図 2 及び図 3 に示すように、観察手段 5 は、対物光学系 5 a と、CCD (Charge Coupled Device) 5 b と、映像信号処理回路 5 c と、信号ケーブル 5 d とを有する。ここで、前記対物光学系 5 a は、挿入部 2 の先端部 1 0 に露出して設けられている。前記 CCD 5 b は、先端部 1 0 の内部において対物光学系 5 a の結像位置に設けられている。前記映像信号処理回路 5 c は、装置本体部 3 に内蔵されている。前記信号ケーブル 5 d は、挿入部 2 に配設されて CCD 5 b と映像信号処理回路 5 c とを接続する。そして、対物光学系 5 a によって結像された被検体の観察像は、CCD 5 b 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 5 d 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 5 c 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。

【 0 0 3 5 】

また、照明手段 2 0 は、レーザダイオード 2 1 と、照明光発生部 2 3 と、ライトガイド (第一の光伝送部) 2 4 とを有する。ここで、前記レーザダイオード 2 1 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射出する光源部である。前記照明光発生部 2 3 は、挿入部 2 において先端部 1 0 の内部に設けられ、蛍光部材 2 2 を有する。前記ライトガイド 2 4 は、挿入部 2 の内部でレーザダイオード 2 1 と照明光発生部 2 3 との間に配設されている。レーザダイオード 2 1 は、供給される電流の大きさに応じた光量で、単色

10

20

30

40

50

のレーザ光を射出することが可能であり、本実施形態では青色レーザ光を射出することが可能である。

【0036】

図5及び図6に示すように、照明光発生部23は、上記蛍光部材22と、蛍光部材22を内部に収容する略筒状のケース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照明光として白色光を射出する蛍光体80（不図示）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、先端側が開口した略筒状のケース本体26aと、ケース本体26aの先端側の開口を閉塞するカバーガラス26bとを有する。ケース本体26aの基端側には、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。このため、レーザ光によって励起されて蛍光部材22から放出される照明光は、ケース本体26aの内部からカバーガラス26bを介して外部へ照射されることとなる。

10

【0037】

また、図3に示すように、照明手段20は、挿入部2の先端部10の内部で照明光発生部23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、照明光発生部23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。

20

【0038】

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、電源用スイッチ9aと、照明用スイッチ9bと、照明用ツマミ9cとが設けられている。ここで、前記電源用スイッチ9aは、装置全体の電源のオン・オフを行う。前記照明用スイッチ9bは、照明手段20による照明光のオン、オフを行う。前記照明用ツマミ9cは、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。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。

30

【0039】

光源駆動部7は、DAコンバータ7aと、増幅器7bと、電流制限回路7cとを有する。ここで、前記DAコンバータ7aは、制御部8から出力される電流指令値をDA変換する。前記増幅器7bは、DAコンバータ7aでDA変換された電流指令値を増幅する。前記電流制限回路7cは、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。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射出することとなる。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AD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る。それゆえ、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。

40

【0040】

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における蛍光部材22から放出された照明光の光量を検出して検出信号を出力する光検出部30が設けられている。より詳しくは、光検出部30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、第一の光センサ30aと、第二の光センサ30bとを有する。ここで、前

50

記第一の光センサ 30 a は、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。前記第二の光センサ 30 b は、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。図 5 及び図 6 に示すように、光検出部 30 の第一の光センサ 30 a 及び第二の光センサ 30 b は、以下のように設置されている。つまり、照明光発生部 23 のケース 26 の照明光の射出方向に対する側面 26 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 26 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 30 a 及び第二の光センサ 30 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湾曲部 11 の基端側で近接して設けられた増幅器 31 a、31 b によって増幅される。その後、前記検出信号は、挿入部 2 に配設されている信号ライン 32 a、32 b 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 33 a、33 b によって増幅される。同時に、前記検出信号は、A/D コンバータ 34 a、34 b で A/D 変換されて制御部 8 に入力されることとなる。

10

【0041】

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する。その後、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 21 に供給する。このため、レーザダイオード 21 が供給された電流量に応じた光量でレーザ光を射出することとなり、ライトガイド 24 によって先端側に導光されて、蛍光部材 22 を照射し励起させることとなる。これにより、蛍光部材 22 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。そして、図 5 及び図 6 に示すように、蛍光部材 22 から放出された照明光は、その大部分が、先端側に位置するカバーガラス 26 b に直接入光するか、若しくは、ケース 26 に反射してカバーガラス 26 b に入光する。それゆえ、前記照明光は、拡散してしまうことなく先端側に向かって放射されることとなる。そして、放射された照明光は、照明用光学系 28 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 15 のジョイスティック 15 a を操作することで、挿入部 2 の湾曲部 11 を所定方向に湾曲させることができる。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、ライトガイド 24 の先端に拡散板 27 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。

20

30

【0042】

ここで、図 5 及び図 6 に示すように、ケース 26 の一部に検出口 26 e が形成されていることで、蛍光部材 22 から射出された照明光において、カバーガラス 26 b に入光して外部を照明するものを除いた一部が検出口 26 e に入光する。このため、検出口 26 e に設けられた光検出部 30 の第一の光センサ 30 a 及び第二の光センサ 30 b によって効率的に照明光の光量を検出することができる。特に、検出口 26 e がケース 26 の側面 26 d に形成されていることで、ライトガイド 25 に入力される範囲を狭めてしまうことが無い。

40

【0043】

一方、光検出部 30 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、照明光の光量を定量的に評価し、蛍光部材 22 について劣化や損傷の有無を検知することができる。さらには、制御部 8 は、レーザダイオード 21 や第一のライトガイド 24 の劣化や損傷の有無を検知することもでき、また、常時においては安定した照明のもと、観察手段 5 によって正確に被検体を観察することができる。

【0044】

特に、光検出部 30 は、第一の光センサ 30 a と第二の光センサ 30 b とによって構成されている。そして、第一の光センサ 30 a によって、照明光の内、レーザ光と略等しい

50

波長の成分の光量を検出することで、以下の２点についてより詳細に評価することができる。つまり、レーザダイオード２１からのレーザ光が所望の光量で蛍光部材２２に照射されているかどうか、また、蛍光部材２２を通過して外部に照射されていないかどうかについてより詳細に評価することができる。また、第二の光センサ３０ｂによって照明光の内、レーザ光の波長以外の成分の光量を検出することで、レーザ光によって好適に励起されて所望の光量の照明光が出力されているかについてより詳細に評価することができる。ここで、光検出部３０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る。また、光検出部３０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３１ａ、３１ｂによって増幅された後に、信号ライン３２ａ、３２ｂ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、光検出部３０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。

10

【００４５】

図７は、この実施形態の第１の変形例を示している。図７に示すように、この変形例の内視鏡装置において、照明光発生部４０は、蛍光部材４１と、蛍光部材４１を収容する略筒状のケース４２とを有する。蛍光部材４１は、レーザ光によって励起されて照明光を放出する蛍光体４１ａと、レーザ光を散乱させる光散乱体４１ｂとが混合して形成されている。また、ケース４２は、先端側が開口する略筒状のケース本体４２ａと、ケース本体４２ａの先端側の開口を閉塞するカバーガラス４２ｂとを有する。ケース本体４２ａには、基端側にライトガイド２４の先端が接続された接続口４２ｃが形成されているとともに、側面４２ｄに内部から外部へ連通する検出口４２ｅが形成されている。より詳しくは、検出口４２ｅは、側面４２ｄにおいて、蛍光部材４１と当接する位置に形成されている。

20

【００４６】

この変形例では、ライトガイド２４に導光されレーザ光が蛍光部材４１に照射されると、蛍光部材４１を構成する蛍光体４１ａが励起されて照明光を放出する。ここで、蛍光部材４１には光散乱体４１ｂが混合されていることで、発生した照明光は光散乱体４１ｂによって散乱することとなる。このため、蛍光部材４１の側方に位置する検出口４２ｅに照明光を効率的に入光させることができ、光検出部３０の第一の光センサ３０ａ及び第二の光センサ３０ｂによって効果的に照明光の光量を検出することができる。

30

【００４７】

図８及び図９は、この実施形態の第２の変形例を示している。図８及び図９に示すように、この変形例の内視鏡装置は、プリズム４６と、導光ロッド４７とを備える。ここで、前記プリズム４６は、ケース２６の各検出口２６ｅに設けられた反射手段である。前記導光ロッド４７は、前記プリズム４６と光学的に接続されるとともに、基端に光検出部３０の第一の光センサ３０ａ及び第二の光センサ３０ｂがそれぞれ接続されている。プリズム４６は、ケース本体２６ａ内部から検出口２６ｅへ入光する照明光を挿入部２の軸方向基端側へ反射させることが可能に設けられている。また、導光ロッド４７は、プリズム４６から挿入部２の軸方向に基端側に向かって配設されていて、プリズム４６によって反射された照明光を基端側に導光することが可能である。それゆえ、前記導光ロッド４７は、前記照明光を、光検出部３０の第一の光センサ３０ａ及び第二の光センサ３０ｂのそれぞれに入光させることが可能である。

40

【００４８】

この変形例では、プリズム４６によって反射させ、また、導光ロッド４７によって導光された照明光を光検出部３０によって検出することが可能である。それゆえ、光検出部３０の第一の光センサ３０ａ及び第二の光センサ３０ｂは、照明光発生部２３と挿入部２の軸方向に位置を異なるものとしている。このため、挿入部２において、照明光発生部２３及び光検出部３０が設けられた先端部１０の小径化を図ることができる。

【００４９】

50

(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10から図13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10から図12に示すように、この実施形態の内視鏡装置50において、照明装置50aの照明手段51は、レーザダイオード21と、蛍光部材22を有する照明光発生部52と、第一のライトガイド53と、第二のライトガイド54とを有する。ここで、前記第一のライトガイド53は、レーザダイオード21と照明光発生部52との間に配設された第一の光伝送部である。前記第二のライトガイド54は、照明光発生部52よりも先端側に配設された第二の光伝送部である。また、第二のライトガイド54の先端側には、拡散板27及び照明用光学系28が設けられている。

10

【0051】

また、本実施形態において、第一のライトガイド53は、単心ファイバであり、また、第二のライトガイド54は、多心ファイバである。また、照明光発生部52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55とを有する。ケース55は、蛍光部材22が収容されたケース本体55aと、ケース本体55aの先端側に外嵌された口金55bとを有する。ケース本体55aの基端側には、第一のライトガイド53の先端が接続された接続口55cが設けられている。これにより第一のライトガイド53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55aの先端側は開口していて、口金55bと連通している。口金55bの先端側は第二のライトガイド54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から放出される照明光は、口金55bの内部を通して第二のライトガイド54の基端に入光し先端側へ導光される。そして、前記照明光は、拡散板27及び照明用光学系28を通過して外部へ照射される。

20

【0052】

この実施形態の内視鏡装置によれば、第二のライトガイド54を有することで、第二のライトガイド54の長さに応じて、蛍光部材22の配設位置を自由に設定することができる。このため、蛍光部材22を、CCD5b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に配設する必要がない。これによりCCD5bは、蛍光部材22からの熱の影響を受けることが無いので、CCD5bからのノイズ発生を低減させることができる。また、蛍光部材22を、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る。それゆえ、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、光検出部30の第一の光センサ30a及び第二の光センサ30bを、より容易に蛍光部材22の近傍に配置することが可能となる。

30

【0053】

また、本実施形態において、蛍光部材22は、照明手段51の内、蛍光部材22及び第一のライトガイド53は、湾曲部11よりも基端側に位置している。このため、挿入部2を被検体の内部に挿入して、挿入部2の内、先端側に位置する先端部10や湾曲部11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53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して被検体に影響を与えるおそれが無い。

40

【0054】

一方、湾曲部11や先端部10が損傷した場合、第二のライトガイド54、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。しかしながら、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、漏れ出し

50

た光が被検体に影響を与えることが無い。ここで、蛍光部材 2 2 は、湾曲部 1 1 に近接して設けられていることで、湾曲部 1 1 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 5 4 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 5 4 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。

【 0 0 5 5 】

なお、本実施形態において、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 5 3 及び第二のライトガイド 5 4 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ない。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。

10

【 0 0 5 6 】

図 1 4 及び図 1 5 は、この実施形態の第 1 の変形例を示している。図 1 4 及び図 1 5 に示すように、本変形例では、ケース 5 5 の口金 5 5 b において、第二のライトガイド 5 4 の基端が嵌合された先端側の開口の一部が検出口として設けられている。さらに、該検出口に光検出部 3 0 の第一の光センサ 3 0 a 及び第二の光センサ 3 0 b が嵌め込まれている。このため、蛍光部材 2 2 から射出される照明光は、直接またはケース 5 5 に反射して、第二のライトガイド 5 4 に入光するとともに、光検出部 3 0 によって検出されることとなる。

【 0 0 5 7 】

20

また、図 1 6 及び図 1 7 に示すように、本変形例では、ケース 5 5 の口金 5 5 b において、第二のライトガイド 5 4 の基端が嵌合された先端側の開口の一部を検出口として、該検出口にファイババンドル 5 7 a、5 7 b の基端が嵌め込まれている。同時に、各ファイババンドル 5 7 a、5 7 b の先端には、光検出部 3 0 の第一の光センサ 3 0 a 及び第二の光センサ 3 0 b が光学的に接続されている。このため、蛍光部材 2 2 から放出される照明光は、直接またはケース 5 5 に反射して、第二のライトガイド 5 4 に入光する。同時に、各ファイババンドル 5 7 a、5 7 b に入光して光検出部 3 0 の第一の光センサ 3 0 a 及び第二の光センサ 3 0 b によって検出されることとなる。

【 0 0 5 8 】

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。

30

【 0 0 5 9 】

なお、上記各実施形態において、挿入部 2 は、可撓管部 1 2 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 1 2 に代えて硬性管を有する硬性タイプとしても良い。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ない。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れば良い。

40

【 0 0 6 0 】

また、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ない。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離し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。少なくとも一つの光センサによって照明光の状態を評価することが可能であり、複数の光センサを有することで、より詳細に照明光の状態を評価することができる。同時に、異常が認められた際には、異常の原因をより詳細に特定することが可能となる。また、上記各実施形態では、光検出部として照明光の光量を検出するものとしたが、さらに、レーザダイオードから発せられるレーザ光の光量を検出

50

するものとしても良い。

なお、上記の照明装置 1 a、5 0 a において、前記光検出部 3 0 の用途は、前記蛍光部材 2 2、4 1 から射出される照明光の光量の検出に限定されず、前記第二の光伝送部 5 4 により導光される前記照明光の光量を検出しても良い。

従って、前記光検出部 3 0 の設置場所は、前記蛍光部材 2 2、4 1 の近傍に限定されず、前記蛍光部材 2 2、4 1 の近傍で前記蛍光部材 2 2、4 1 の先端側、前記第二の光伝送部 5 4 の先端側に設置されても良い。

さらに、上記の照明装置 1 a、5 0 a において、前記光源部 2 1 から射出された前記励起光の光量、又は、前記第一の光伝送部 2 4、5 3 により導光される前記励起光の光量を検出するための励起光検出部 6 0 をさらに備えていても良い。

なお、前記励起光検出部 6 0 は、例えば、レーザダイオード 2 1 の近傍に設けられ、第一の光センサ 6 0 a と、第二の光センサ 6 0 b とを有する。ここで、前記第一の光センサ 6 0 a は、励起光の内、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。前記第二の光センサ 6 0 b は、励起光の内、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。その他の前記励起光検出部 6 0 の詳細な構成は、前記光検出部 3 0 の詳細な構成に準ずるため、詳細な構成の記載は省略する。つまり、前記第一の光センサ 6 0 a 及び第二の光センサ 6 0 b から出力される検出信号は、増幅器（不図示）によって増幅される。その後、前記検出信号は、信号ライン（不図示）によって伝送される。さらに、前記検出信号は、増幅器（不図示）によって増幅され、A/Dコンバータ（不図示）でA/D変換されて制御部 8 に入力される。

さらに、前記励起光検出部 6 0 の設置場所は、前記光源部 2 1 の近傍で前記光源部 2 1 の基端側、前記光源部 2 1 の近傍で前記光源部 2 1 の先端側、前記蛍光部材 2 2、4 1 の近傍で前記蛍光部材 2 2、4 1 の基端側に設置されても良い。

また、上記複数の、前記光検出部 3 0、及び、前記励起光検出部 6 0 の設置場所に設置される検出部は、少なくとも、前記光検出部 3 0、又は、前記励起光検出部 6 0 のどちらか一方であれば良い。

この発明に係る照明装置 1 a、5 0 a において、複数の前記光検出部 3 0、及び、前記励起光検出部 6 0 の設置場所に、必ずしも複数の前記光検出部 3 0、及び、前記励起光検出部 6 0 を設置する必要はない。すなわち、上記複数の前記光検出部 3 0、及び、前記励起光検出部 6 0 の設置場所のいずれかに、少なくとも一つの前記光検出部 3 0、又は、前記励起光検出部 6 0 のどちらか一方が設置されていれば良い。この場合、そこから得られる光量の検出結果に基づき、前記照明装置 1 a、5 0 a、或いは、前記照明装置 1 a、5 0 a の構成部材の劣化状態を診断することができる。

例えば、前記励起光検出部 6 0 を前記光源部 2 1 の近傍で前記光源部 2 1 の先端側に設置することによって、前記光源部 2 1 から発せられた直後の減衰していない状態の前記励起光を検出することができる。それゆえ、前記励起光の光量を正確に評価することができる。尚、この場合、前記励起光検出部 6 0 は、前記光源部 2 1 の近傍で前記光源部 2 1 の基端側に設けても良い。

上記に加え、さらに、前記励起光検出部 6 0 を前記蛍光部材 2 2、4 1 の近傍で前記蛍光部材 2 2、4 1 の基端側に設置する場合、以下の効果を奏する。つまり、2箇所に設置された前記励起光検出部 6 0 による光量の検出結果を比較することによって、介在する前記第一の光伝送部 2 4、5 3 の劣化状態を診断することができる。

上記に加え、更に、前記光検出部 3 0 を前記蛍光部材 2 2、4 1 の近傍の前記第二の光伝送部 5 4 の基端側と、前記第二の光伝送部 5 4 の先端側に設置した場合、以下の効果を奏する。つまり、前記第二の光伝送部 5 4 の基端側と先端側に設置された前記光検出部 3 0 による光量の検出結果を比較することによって、介在する前記第二の光伝送部 5 4 の劣化状態を診断することができる。

また、前記励起光検出部 6 0 を、前記蛍光部材 2 2、4 1 の近傍の基端側に設置し、前記励起光検出部 3 0 を、前記蛍光部材 2 2、4 1 の近傍の先端側とに設置する場合、以下の効果を奏する。つまり、前記2箇所に設置された前記励起光検出部 6 0、及び、前記

光検出部 30 による光量の検出結果を比較することによって、介在する前記蛍光部材 22、41 の劣化状態を診断することができる。

また、前記励起光検出部 60 を、前記光源部 21 の近傍の先端側に設置し、前記光検出部 30 を、前記蛍光部材 22、41 の近傍の先端側に設置する場合、以下の効果を奏する。つまり、前記 2 箇所を設置された前記励起光検出部 60、及び、前記光検出部 30 と、による光量の検出結果を比較することによって、光源から射出される励起光と、前記蛍光部材 22、41 から放出された照明光の光量を比較することができる。

また、前記光源部 21 の近傍に設置された前記励起光検出部 60 と、モニタ 4 に出力される映像とを比較することによって、前記照明装置 1a、50a 全体の劣化状態を診断することができる。

10

また、上記照明装置 50a において、前記蛍光部材 41 と、前記第一の光伝送部 24、53 とが、一体に形成されていても良い。

すなわち、図 18 において、蛍光部材 41 中の蛍光体 80 が、図 18 の部位 A に示すように、蛍光部材 41 を構成する樹脂 70 の先端側に偏析するように分布している場合について考える。つまり、前記蛍光部材 41 中の蛍光体 80 が、前記蛍光部材 41 の基端側から先端側に向け含有率が濃くなる濃度分布を有する場合は、当該樹脂 70 のうち、相対的に蛍光体 80 の含有比率の低い部位を第一の光伝送部 24、53 とみなすことができる。ここで、上述の相対的に蛍光体 80 の含有比率の低い部位とは、蛍光部材 41 の基端側（図 18 の部位 B）である。

この場合、第一の光伝送部 24、53 は、石英などからなるファイバと比較して安価である。また仮に、外部応力により第一の光伝送部 24、53 が損傷を受けた場合であっても、石英と比較してヤング率の低い樹脂 70 を第一の光伝送部 24、53 として用いることにより、樹脂 70 が変形するため、第一の光伝送部 24、53 の損傷を抑制することができる。

20

また、上記照明装置 1a、50a において、前記光源部 21 は LED であっても良い。

この場合、特に、LED を構成する封止樹脂の劣化に起因した透光性低下を検知できるだけでなく、LED とハロゲンランプとを比較して、LED の方が安価で長寿命である。また、LED を用いることで、従来よりも温度管理の煩雑さを低減することができる。

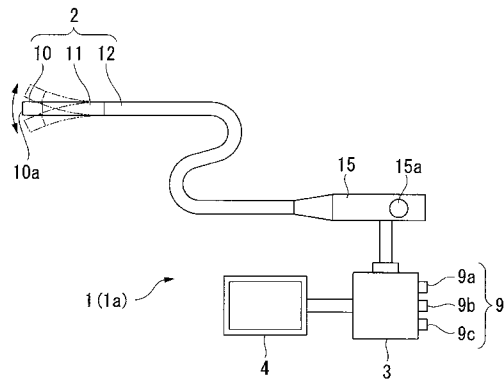
【産業上の利用可能性】

【0061】

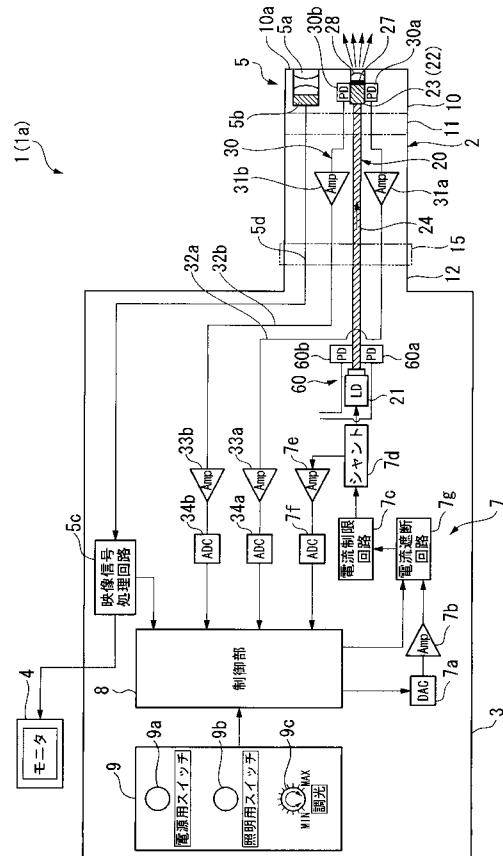
30

本発明の照明装置及び内視鏡装置によれば、光検出部、及び、励起光検出部を備えることで、光源部から蛍光部材に励起光を照射して蛍光部材から照明光を放出し、外部を照明するに際して、照明光の光量を正確に定量的に評価することができる。

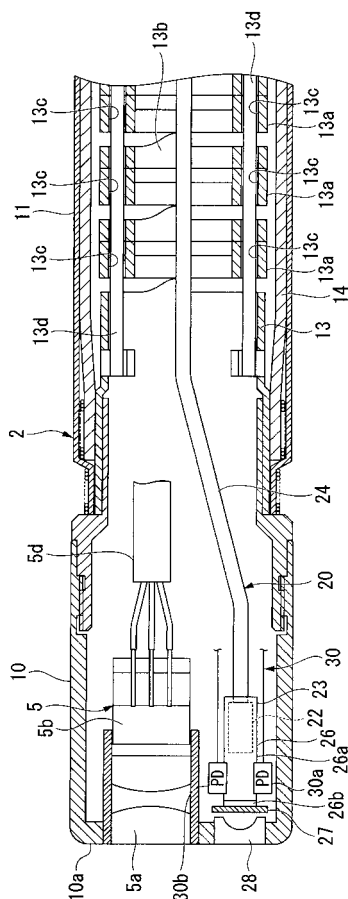
【 図 1 】



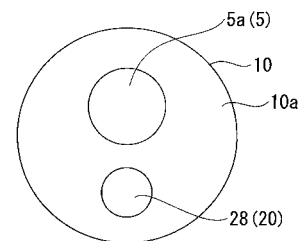
【圖 2】



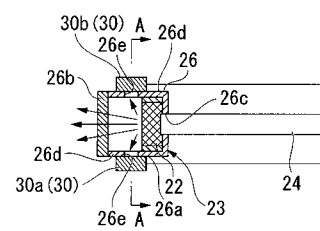
【圖 3】



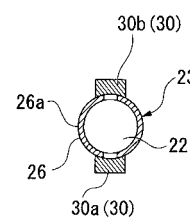
【 図 4 】



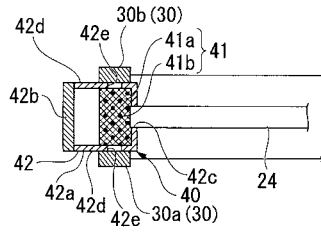
【 図 5 】



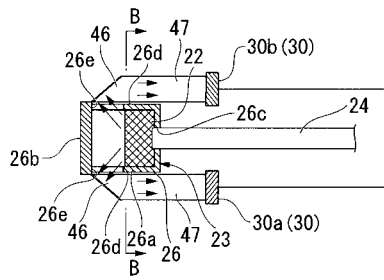
【 図 6 】



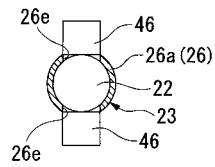
【圖 7】



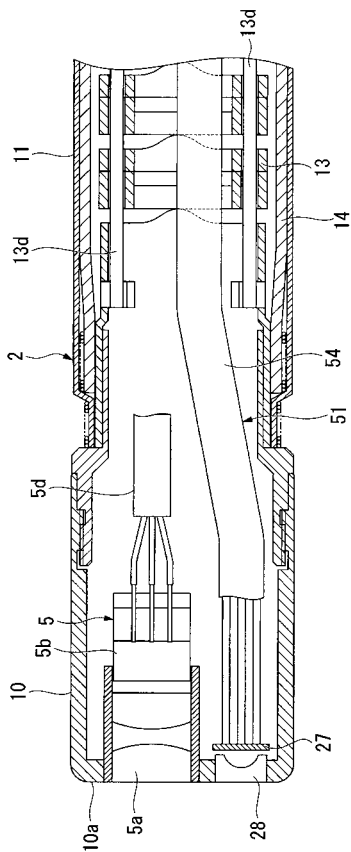
【 図 8 】



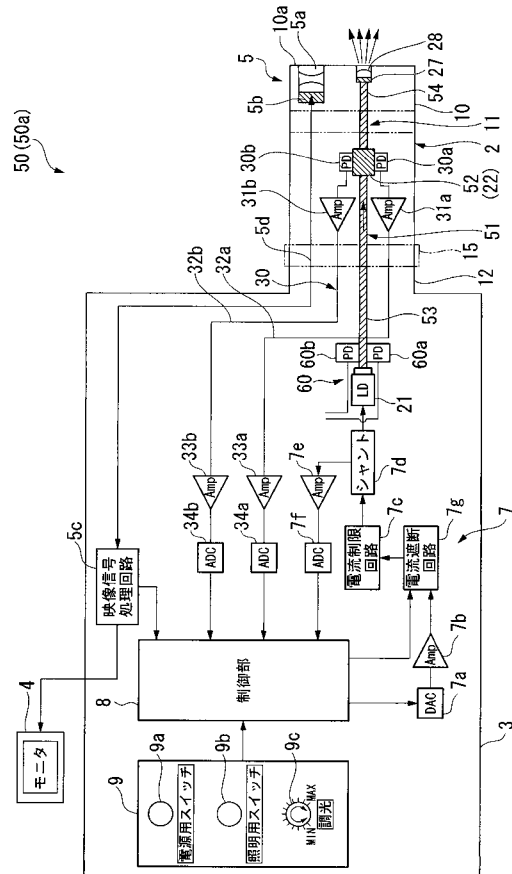
【 図 9 】



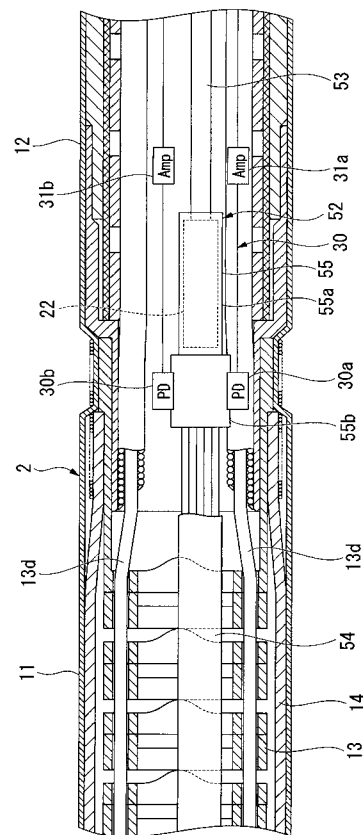
【 ㄨ 1 1 】



【 図 1 0 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 1 5 8 7 1 6 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 2 8 9 7 1 2 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 2 8 4 0 3 0 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 2 3 2 6 2 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 6 / 0 3 8 5 0 2 (W O , A 1)
特許第 5 0 1 4 8 8 5 (J P , B 2)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 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)	照明装置和内窥镜装置		
公开(公告)号	JP5467052B2	公开(公告)日	2014-04-09
申请号	JP2010542757	申请日	2008-12-15
[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		
发明人	小林 英一		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/05 A61B1/0653 A61B1/07 G02B23/2469		
FI分类号	A61B1/06.B G02B23/26.B		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JPWO2010070720A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

照明装置 (1a) 设置在插入部分 (2) 的近端侧，并且从插入部分 (2) 的近端侧设置到用于发射激发光的光源部分 (21) 的远端侧。用于将激发光从光源部分 (21) 引导到尖端侧的第一光传输部分 (24) 和第一光传输部分 (24) 的尖端被激发光提供并激发并且，光检测单元 (30) 设置在荧光部件 (22) 附近，用于检测从荧光部件 (22) 发出的照明光的光量并输出检测信号配备根据本发明，激光从光源单元 (21) 发射到荧光部件以发射来自荧光部件 (22) 的照明光，并且当照射外部时，精确和定量地评估照明光的量。可以提供一种可以的照明装置 (1a) 和内窥镜装置 (1)

【 図 2 】

