

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4947975号
(P4947975)

(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

B

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

G 0 2 B 23/24

C

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-380211 (P2005-380211)
 (22) 出願日 平成17年12月28日(2005.12.28)
 (65) 公開番号 特開2007-175433 (P2007-175433A)
 (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4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4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4番2号 オ
 リンパス株式会社内

審査官 安田 明央

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置および内視鏡用照明装置

(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、前記検査対象空間内を照明するための光源となる発光素子と、前記挿入部の先端に設けられ、前記発光素子からの光を励起光として蛍光を発する蛍光部材とを備えた内視鏡装置において、

前記挿入部内に設けられ、前記発光素子からの光を前記蛍光部材へ伝えるライトガイドと、

前記蛍光部材が発した前記蛍光の一部を前記蛍光部材から前記ライトガイドを通して戻る前記蛍光の一部を分岐する光分岐部材と、

前記光分岐部材からの光を検出する光センサと、

前記光センサの検出結果によって前記発光素子の発光状態を制御する光源制御手段と、を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

検査対象空間内に挿入される挿入部と、前記検査対象空間内を照明するための光源となる発光素子と、前記挿入部の先端に着脱可能な先端光学アダプタとを備えた内視鏡装置において、

前記先端光学アダプタに設けられ、前記発光素子からの光を励起光として蛍光を発する蛍光部材と、

前記挿入部内に設けられ、前記発光素子からの光を前記蛍光部材へ伝えるライトガイドと、

10

20

前記蛍光部材が発した前記蛍光の一部を前記蛍光部材から前記ライトガイドを通して戻る前記蛍光の一部を分岐する光分岐部材と、

前記光分岐部材からの光を検出する光センサと、

前記光センサの検出結果によって前記発光素子の発光状態を制御する光源制御手段と、を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 3】

前記光源制御手段は、前記光センサの検出信号が所定のレベル以下に落ちたとき、直ちに前記発光素子の発光を停止させるか、あるいは、前記発光素子が発光しない程度の低出力状態に切り換えることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記発光素子は、発振波長が 235 ~ 500 nm の範囲にあるレーザ光を発するレーザダイオードであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記発光素子は、主発光ピークの発振波長が 235 ~ 500 nm の範囲にある光を発する発光ダイオードであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記蛍光部材は、前記発光素子からの光を励起光として発する蛍光が白色光であるか、あるいは、前記蛍光と前記励起光との組み合わせが白色光である蛍光体を含有することを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

検査対象空間を照明するための光源となる発光素子と、前記発光素子からの光を励起光として蛍光を発する蛍光部材と、前記発光素子からの光を前記蛍光部材へ伝えるライトガイドとを備えた内視鏡用照明装置において、

前記蛍光部材が発した前記蛍光の一部を前記蛍光部材から前記ライトガイドを通して戻る前記蛍光の一部を分岐する光分岐部材と、

前記光分岐部材からの光を検出する光センサと、

前記光センサの検出結果によって前記発光素子の発光状態を制御する光源制御手段と、を備えたことを特徴とする内視鏡用照明装置。

【請求項 8】

前記光源制御手段は、前記光センサの検出信号が所定のレベル以下に落ちたとき、直ちに前記発光素子の発光を停止させるか、あるいは、前記発光素子が発光しない程度の低出力状態に切り換えることを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 9】

前記発光素子は、発振波長が 235 ~ 500 nm の範囲にあるレーザ光を発するレーザダイオードであることを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 10】

前記発光素子は、主発光ピークの発振波長が 235 ~ 500 nm の範囲にある光を発する発光ダイオードであることを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 11】

前記蛍光部材は、前記発光素子からの光を励起光として発する蛍光が白色光であるか、あるいは、前記蛍光と前記励起光との組み合わせが白色光である蛍光体を含有することを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡用照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、検査対象空間を照明可能な内視鏡および内視鏡用照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

従来より生体内部や機械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。その内視鏡装置の光源としてハロゲンランプ、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使用されてきた。近年は、発光ダイオード（ＬＥＤ）やレーザダイオード（ＬＤ）などの低消費電力の半導体発光素子を光源として用いた内視鏡装置が開発されている。例えば、ＬＤを光源に用いて蛍光観察を行う内視鏡装置が特許文献１で提案されている。また、ＬＤからのレーザ光を光ファイバで先端部に設けた蛍光部材へ伝え、蛍光部材で白色光に変換した光で検査対象空間内を照明する内視鏡装置が特許文献２で提案されている。

【特許文献１】特許第３１９４６６０号

【特許文献２】特開２００５－２０５１９５号

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

内視鏡挿入部先端に設けた蛍光部材までライトガイドで励起光を伝える構成では、挿入部先端が破損して蛍光部材が外れた場合、あるいは、ライトガイド自体が破損した場合には、照明光が暗くなり画像ノイズが増えて画質の低下を招くという問題があった。また、挿入部先端に着脱可能な先端光学アダプタを設け、その挿入部先端の光学アダプタに蛍光部材を設ける構成では、先端光学アダプタを交換する際にライトガイドから出射される光がまぶしく、先端光学アダプタを取り付けにくいという課題がある。さらに、狭い検査対象空間内に内視鏡挿入部を挿入することもあり、該挿入部のさらなる細径化も要求されている。

20

【０００４】

本発明は、上述の問題を解決するためになされたものであり、内視鏡先端部の故障あるいは取り外し等で照明光が暗くなったとき、輝度の低い画像表示を行わず、また、先端部の交換時の眩しさを低減して作業性を向上させ、さらには、挿入部の細径化を達成できる内視鏡装置、または、内視鏡用照明装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

上述した目的を達成するために本発明の請求項１に係わる発明は、検査対象空間内に挿入される挿入部と、前記検査対象空間内を照明するための光源となる発光素子と、前記挿入部の挿入先端部に設けられ、前記発光素子からの光を励起光として蛍光を発する蛍光部材とを備えた内視鏡装置において、前記挿入部内に設けられ、前記発光素子からの光を前記蛍光部材へ伝えるライトガイドと、前記蛍光部材が発した前記蛍光の一部を前記蛍光部材から前記ライトガイドを通して戻る前記蛍光の一部を分岐する光分岐部材と、前記光分岐部材からの光を検出する光センサと、前記光センサの検出結果によって前記発光素子の発光状態を制御する光源制御手段とを備える。

30

【０００６】

この内視鏡装置は、前記発光素子が点灯するとその光が前記ライトガイドを通して内視鏡先端の前記蛍光部材で蛍光を励起し、白色光として前記検査対象空間内を照明する。前記蛍光部材からの光の一部は前記ライトガイドを通して戻り、前記光分岐部材から前記光センサに導光される。前記光センサが先端の蛍光を検出している間は通常通り前記発光素子を点灯させ続ける。前記蛍光部材の劣化、前記挿入部先端の外れ、あるいは、前記ライトガイドの破損等で前記光センサが十分な蛍光を検出しなくなった場合には前記光源制御手段により前記発光素子の駆動を中止するか、あるいは、前記発光素子を暗く点灯させた状態で駆動する。

40

【０００７】

本発明の請求項２に係わる発明は、検査対象空間内に挿入される挿入部と、検査対象空間内を照明するための光源となる発光素子と、前記挿入部の先端に着脱可能な先端光学アダプタとを備えた内視鏡装置において、前記先端光学アダプタに設けられ、前記発光素子からの光を励起光として蛍光を発する蛍光部材と、前記挿入部内に設けられ、前記発光素

50

子からの光を前記蛍光部材へ伝えるライトガイドと、前記蛍光部材が発した前記蛍光の一部を前記蛍光部材から前記ライトガイドを通して戻る前記蛍光の一部を分岐する光分岐部材と、前記光分岐部材からの光を検出する光センサと、前記光センサの検出結果によって前記発光素子の発光状態を制御する光源制御手段とを備える。

【0008】

この内視鏡装置は、前記発光素子が点灯するとその光が前記ライトガイドを通して内視鏡先端の前記蛍光部材で蛍光を励起し、白色光として前記検査対象空間内を照明する。前記蛍光部材からの光の一部は前記ライトガイドを通して戻り、前記光分岐部材から前記光センサに導光される。前記光センサが先端の蛍光を検出している間は通常通り前記発光素子を点灯させ続ける。前記蛍光部材の劣化、前記挿入部先端の外れ、あるいは、前記ライトガイドの破損等で蛍光が前記ライトガイドに戻らなくなって、前記光センサが蛍光を検出しなくなった場合は、前記光源制御手段で前記発光素子の駆動を中止するか、あるいは、前記発光素子を暗く点灯させた状態で駆動する。

10

本発明の請求項3に係わる発明は、請求項1または請求項2に記載の内視鏡装置において、前記光源制御手段は、前記光センサの検出信号が所定のレベル以下に落ちたとき、直ちに前記発光素子の発光を停止させるか、あるいは、前記発光素子が発光しない程度の低出力状態に切り換える。

本発明の請求項4に係わる発明は、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の内視鏡装置において、前記発光素子は発振波長が235～500nmの範囲にあるレーザ光を発するレーザダイオードである。

20

【0009】

この内視鏡装置は、前記レーザダイオードが発するレーザ光が前記ライトガイドを通して前記挿入部先端、あるいは、前記先端光学アダプタに配置された前記蛍光部材で蛍光を励起し白色光として前記検査対象空間内を照明する。

【0010】

本発明の請求項5に係わる発明は、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の内視鏡装置において、前記発光素子は主発光ピークの発振波長が235～500nmの範囲にある光を発する発光ダイオードである。

【0011】

この内視鏡装置は、前記発光ダイオードが発する光が前記ライトガイドを通して前記挿入部先端あるいは前記先端光学アダプタに配置された前記蛍光部材で蛍光を励起し、白色光として前記検査対象空間内を照明する。

30

【0012】

本発明の請求項6に係わる発明は、請求項4または請求項5に記載の内視鏡装置において、前記蛍光部材は前記発光素子からの光を励起光として発する蛍光が白色光であるか、あるいは、前記蛍光と前記励起光との組み合わせが白色光である蛍光体を含有する。

【0013】

この内視鏡装置は、前記レーザダイオードあるいは前記発光ダイオードが発する光が前記ライトガイドを通して前記挿入部先端あるいは前記先端光学アダプタに配置された前記蛍光部材に含まれる前記蛍光体を励起し白色の蛍光を発するか、あるいは、前記励起光と前記蛍光との組み合わせが白色光となり、前記検査対象空間内を照明する。

40

【0014】

請求項7に係わる発明は、検査対象空間内を照明するための光源となる発光素子と、前記発光素子からの光を励起光として蛍光を発する蛍光部材とを備えた内視鏡用照明装置において、前記発光素子からの光を前記蛍光部材へ伝えるライトガイドと、前記蛍光部材が発した前記蛍光の一部を前記蛍光部材から前記ライトガイドを通して戻る前記蛍光の一部を分岐する光分岐部材と、前記光分岐部材からの光を検出する光センサと、前記光センサの検出結果によって前記発光素子の発光状態を制御する光源制御手段とを備えている。

【0015】

この内視鏡用照明装置は、前記発光素子が点灯するとその光が前記ライトガイドを通

50

て前記内視鏡先端の前記蛍光部材で蛍光を励起し、白色光として前記検査対象空間内を照明する。前記蛍光部材からの光の一部は前記ライトガイドを通して戻り、前記光分岐部材から前記光センサに導光される。前記光センサが先端の前記蛍光を検出している間は通常通り前記発光素子を点灯させ続ける。前記蛍光部材の劣化、前記挿入部先端の外れ、あるいは、前記ライトガイドの破損等で前記光センサが前記蛍光を検出しなくなった場合は、光源制御手段で発光素子の駆動を中止するか、あるいは、発光素子を暗く点灯させた状態で駆動する。

本発明の請求項 8 に係わる発明は、請求項 7 に記載の内視鏡用照明装置において、前記光源制御手段は、前記光センサの検出信号が所定のレベル以下に落ちたとき、直ちに前記発光素子の発光を停止させるか、あるいは、前記発光素子が発光しない程度の低出力状態に切り換える。

10

【 0 0 1 6 】

請求項 9 に係わる発明は、請求項 7 に記載の内視鏡用照明装置において、前記発光素子は発振波長が 2 3 5 ~ 5 0 0 n m の範囲にあるレーザ光を発するレーザダイオードである。

【 0 0 1 7 】

この内視鏡装置は、前記レーザダイオードが発するレーザ光が前記ライトガイドを通して前記内視鏡用照明装置に配置された前記蛍光部材で蛍光を励起し、白色光として前記検査対象空間内を照明する。

【 0 0 1 8 】

20

請求項 1 0 に係わる発明は、請求項 7 に記載の内視鏡用照明装置において、前記発光素子は主発光ピークの発振波長が 2 3 5 ~ 5 0 0 n m の範囲にある光を発する発光ダイオードである。

【 0 0 1 9 】

この内視鏡用照明装置は、前記発光ダイオードが発する光が前記ライトガイドを通して内視鏡用照明装置先端に配置された前記蛍光部材で蛍光を励起し、白色光として前記検査対象空間内を照明する。

【 0 0 2 0 】

請求項 1 1 に係わる発明は、請求項 7 に記載の内視鏡用照明装置において、前記蛍光部材は前記発光素子からの光を励起光として発する蛍光が白色光であるか、あるいは、前記蛍光と前記励起光との組み合わせが白色光である蛍光体を含有する。

30

【 0 0 2 1 】

この内視鏡用照明装置は、前記レーザダイオードあるいは前記発光ダイオードが発する光が前記ライトガイドを通して前記挿入部先端あるいは前記先端光学アダプタに配置された前記蛍光部材に含まれる前記蛍光体を励起し白色の蛍光を発するか、あるいは、前記励起光と前記蛍光との組み合わせが白色光となり前記検査対象空間内を照明する。

【発明の効果】

【 0 0 2 2 】

本発明による内視鏡装置、または、内視鏡用照明装置は、前記蛍光部材の劣化、前記挿入部先端の外れ、あるいは、前記ライトガイドの破損等で蛍光の低下が検出された場合に前記光源制御手段により前記発光素子の駆動を中止、あるいは、発光を低減させることでユーザに内視鏡先端部が故障等の不具合な状態にあることをユーザに通知し、輝度の低下したの観察画像が表示されるのを回避することができ、また、照明用のライトガイドが蛍光検出用ライトガイドを兼ねることで挿入部内に光センサや余分のライトガイドを設ける必要がなくなり、挿入部の細径化を実現できる。さらに、挿入先端部を取り外したとき、光源の発光を中止、または、暗くすることで、作業者が眩しさを感じることなく先端部交換等の作業を容易に行うことができるなどの効果を奏する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 3 】

以下、図を用いて本発明の実施形態について説明する。

50

【 0 0 2 4 】

まず、本発明の第一の実施形態について、図 1 ～ 3 を用いて説明する。

図 1 は、本実施形態の内視鏡装置の概略を示す外観図である。図 2 は、前記内視鏡装置のブロック構成図である。図 3 は、前記内視鏡装置におけるランプスイッチのオン後の L D 制御部による光源制御のフローチャートである。

【 0 0 2 5 】

図 1 に示すように本実施形態の内視鏡装置 1 は、装置全体を制御する制御部と検査対象空間内を照明するための光源部を内蔵した制御装置 3 と、制御装置 3 に接続された観察のためのモニタ 4 と、前記検査対象空間内に挿入される細長状の挿入部 5 と、挿入部 5 の基端側（操作者手元側）にあって操作者が把持し、挿入部 5 を操作する操作部 6 と、操作部 6 から伸び、制御装置 3 に接続される可撓性のユニバーサルコード 7 とにより概略構成されている。

10

【 0 0 2 6 】

内視鏡装置 1 は、機械内部等である前記検査対象空間に挿入部 5 を挿入し、該空間の画像をモニタ 4 により観察し、あるいは、前記画像の画像データを取り込むことが可能な工業用内視鏡装置であるが、機械内部ではなく生体内部を観察するための内視鏡装置に対しても同様の構成の装置が適用可能である。この場合、前記検査対象空間は、生体内部となる。

【 0 0 2 7 】

挿入部 5 は、被写体の観察像を結像させて撮像するための撮像素子や光源部等を内蔵した先端部 8 と、複数の湾曲駒を回動自在に接続して形成された湾曲自在な湾曲部 9 と、細長な柔軟部材で形成した軟性部 1 0 とにより構成されている。湾曲部 9 は操作部 6 上に配される湾曲ノブ 1 1 を操作することで湾曲する。制御装置 3 には内視鏡装置 1 全体の電源スイッチであるメインスイッチ 3 5 と光源部のスイッチであるランプスイッチ 3 6 が配置されている。

20

【 0 0 2 8 】

内視鏡装置 1 の内部構成について、図 2 により説明すると、先端部 8 の内部には被写体の観察像を結像するための対物光学系 2 0 と、その観察像が結像されて該観察像を電気信号に変換する電荷結合素子からなる撮像素子の C C D 2 1 と、光源部として前記検査対象空間内を照明する照明光を発する蛍光部材 2 2、および、該照明光の配光を調節する照明光学系 2 3 とが配されている。

30

【 0 0 2 9 】

先端部 8 と操作部 6 の間は、湾曲部 9、軟性部 1 0 とにより接続され、さらに、操作部 6 と制御装置 3 との間は、ユニバーサルコード 7 により接続されるが、湾曲部 9、軟性部 1 0、および、ユニバーサルコード 7 の内部には、C C D 2 1 に接続される映像信号線 2 4、および、ライトガイドとしての光ファイバ 2 8 が挿通している。該光ファイバ 2 8 は、先端側が先端部 8 に配される蛍光部材 2 2 に接続され、基端側が集光光学系 2 7 b の焦点位置に面している。

【 0 0 3 0 】

制御装置 3 は、映像信号線 2 4 が接続される映像信号処理部 2 5 と、光源部とからなり、該光源部は、発光素子であるレーザダイオード（以下、L D と記載する）2 6 を駆動制御する光源制御手段である L D 制御部 3 0 と、該 L D 2 6 と、L D 2 6 の前方に配される集光光学系 2 7 a と、集光光学系 2 7 b と、集光光学系 2 7 a、2 7 b の間に配される光分岐部材である光スプリッタ 2 9 と、光スプリッタ 2 9 の側方に配される集光光学系 2 7 c と、集光光学系 2 7 c の焦点位置に配される光センサであるフォトダイオード（以下、P D と記載する）3 3 と、P D 3 3 の出力信号を取り込み、その光検出信号を L D 制御部 3 0 に出力する光検出部 3 4 とを有している。

40

【 0 0 3 1 】

L D 2 6 は、例えば、発振波長 4 4 5 n m の青色のレーザ光を発光可能なレーザダイオードであり、集光光学系 2 7 a の焦点位置に配される。

50

【 0 0 3 2 】

光スプリッタ 2 9 は、2 つの直角プリズムから構成されており、一方のプリズムの斜面に波長選択性のある反射薄膜 3 1 が蒸着され、2 つの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。

【 0 0 3 3 】

なお、反射薄膜 3 1 は、L D 2 6 が出力する青色のレーザ光を透過し、それより長い波長の光を反射する薄膜である。光スプリッタ 2 9 にて蛍光部材 2 2 からの光が入射する集光光学系 2 7 b 側の端面を入力端 2 9 b とし、L D 2 6 の光が入射する集光光学系 2 7 a 側の端面を出力端 2 9 a とし、P D 3 3 側であって、集光光学系 2 7 c 側の端面を出力端 2 9 c とする。

10

【 0 0 3 4 】

蛍光部材 2 2 は、発光素子である L D 2 6 による青色レーザ光を励起光として赤色光と緑色光の蛍光を発する蛍光部材である。前記赤色光と緑色光による蛍光は、蛍光部材 2 2 内で拡散された前記青色レーザ光と混じって白色光となり、照明光学系 2 3 を通して前記検査対象空間内を照明する。

【 0 0 3 5 】

光ファイバ 2 8 は、その基端側端部が集光光学系 2 7 b の焦点に位置し、その先端側端部が蛍光部材 2 2 に接続されている。

【 0 0 3 6 】

上述した構成を有する内視鏡装置 1 において、メインスイッチ 3 5 のオン、ランプスイッチ 3 6 のオン状態のもとで前記光源部により照明された前記検査対象の画像は、前記 C C D 2 1 で画像信号に変換され、映像信号線 2 4 を介して映像信号処理部 2 5 の入力される。映像信号処理部 2 5 にて得られた映像信号がテレビ信号に変換され、モニタ 4 に出力され、表示される。

20

【 0 0 3 7 】

内視鏡装置 1 の前記光源部においては、ランプスイッチ 3 6 のオンにより L D 制御部 3 0 の制御のもとで L D 2 6 が点灯される。L D 2 6 から波長 4 4 5 n m の青色レーザ光が拡散出射され、略平行光に集光させる集光光学系 2 7 a から平行光として光スプリッタ 2 9 の出力端 2 9 a に入射する。出力端 2 9 a より入った前記青色レーザ光は、反射薄膜 3 1 を透過するので、その光のほとんどすべてが 2 9 b から出射される。

30

【 0 0 3 8 】

光スプリッタ 2 9 の 2 9 b から出射された前記青色レーザ光は、集光光学系 2 7 b により光ファイバ 2 8 の基端側端部上に焦点を結び、該光ファイバ 2 8 を通って蛍光部材 2 2 を照射する。

【 0 0 3 9 】

蛍光部材 2 2 では、該蛍光部材 2 2 に含まれる蛍光体の作用により前記青色レーザ光を励起光として赤色光と緑色光の蛍光を発する。該赤色光と該緑色光とさらに蛍光部材 2 2 を透過した該青色レーザ光と混合し、白色光が蛍光部材 2 2 から出射され、照明光学系 2 3 を透過して前記検査対象空間を照明する。該照明光は、前記検査対象で反射され、その被写体像が対物光学系 2 0 を通して取り込まれ、C C D 2 1 の結像面上に結像する。

40

【 0 0 4 0 】

一方、蛍光部材 2 2 からの白色光の一部が光ファイバ 2 8 を通して基端側に到達し、集光光学系 2 7 b を経て光スプリッタ 2 9 の から入射する。その入射光のうち、L D 2 6 が出力する青色レーザ光より長い波長の光は、反射薄膜 3 1 で反射され、出力端 2 9 c から検出光として出射する。その検出光は、集光光学系 2 7 c を介して P D 3 3 上に入射し、P D 3 3 より検出信号が出力される。その検出信号は、光検出部 3 4 を介して L D 制御部 3 0 に取り込まれる。

【 0 0 4 1 】

L D 制御部 3 0 は、前記検出信号が所定のレベル（観察可能な輝度状態に対応するレベル）以上あるかを判断することによって、L D 2 6 、光ファイバ 2 8 、および、蛍光部材

50

22が正常な動作状態にあり、前記検査対象空間が観察可能な照明状態にあることを認識し、内視鏡装置1による観測、または、撮影の続行を許可する。

【0042】

しかし、挿入部5の先端部8や光ファイバ28、あるいは、LD26に何らかの不調があるか、先端部8を取り外したときなどで基端側への白色光がなくなるか、あるいは、所定値以下のレベルに落ちたとき、PD33により検出出力の低下が検出され、LD制御部30は、直ちにLD26の発光を停止させるか、あるいは、レーザ光を発光しない程度の低出力状態に切り換え、操作者に内視鏡装置が観察不能、または、不適状態であることを知らせる。なお、そのとき、映像信号処理部25に対して低輝度の画像信号の出力を停止させるよう指示することもできる。

10

【0043】

上述した内視鏡装置1におけるLD制御部30によるLD制御処理動作について、図3のLD制御処理のフローチャートを用いて説明する。

【0044】

メインスイッチ32のオン後、ランプスイッチ36がオン操作されたことがLD制御部30によって検出されると、図3に示すLD制御処理が開始され、ステップS1でLD26を点灯させ、前記検査対象空間の照明を開始させる。ステップS2にてPD33の出力が安定するまで所定時間T、例えば、10msecの経過を待ち、その後、ステップS3にてPD33への光の入力状態をその出力信号によりチェックする。PD33の出力信号の値が所定値以上あるかどうか、例えば、前記検査対象空間が観察に支障のない程度に照

20

【0045】

PD33の出力が前記所定値以上あることが確認されれば、LD26の発光を継続し、ステップS3のチェックを繰り返す。PD33の出力が減じた場合、例えば、挿入部5の先端部8や光ファイバ28、あるいは、LD26に不調が生じたか、先端部8を取り外すなどによりPD33への入射光量が減り、前記所定値以下になったことが確認された場合、ステップS4に進み、LD26を消灯させ、本ルーチンを終了する。

【0046】

なお、ステップS4の処理では、LD26を消灯させるのではなく、輝度を落とし、レーザを発光しない減光状態で点灯を続けるように制御してもよい。このように制御することにより、LD26自体の故障と、他の部分の故障とが区別できる。

30

【0047】

上述したように本実施形態の内視鏡装置1によれば、例えば、挿入部5の先端部8に破損により蛍光部材22が外れたり、挿入部5に大きな外力が作用して光ファイバ28が折れた場合、そのような状態を蛍光部材22からの光量の減少をPD33により検出し、LD制御部30によりLD26の発光を中止させ、あるいは、減光状態とすることで内視鏡先端部の故障をユーザに通知することができ、同時に暗い照明による輝度の低下した画像の表示を回避することができる。

【0048】

また、蛍光部材22や光ファイバ28の交換作業時、先端部8を外したとき、上述のようにLD26の発光を中止、または、減光状態とすることによりユーザが挿入部先端を見たときの眩しさを防止でき、交換作業が容易になる。

40

【0049】

さらに、単一の光ファイバ28を適用するのみで照明用ライトガイドと蛍光検出用ライトガイドを兼ねることができるので挿入部5内に光センサや専用の蛍光検出用ライトガイドを設ける必要がなくなり、挿入部5の細径化が実現できる。

【0050】

なお、本実施の形態では軟性の挿入部5を持ち画像を電氣的に伝送する電子内視鏡として実施しているが、これに限らず、軟性の挿入部を持ち、画像をイメージガイドファイバーで伝送するファイバースコープに対しても上述した光源部を適用できる。また、硬性の

50

挿入部を持ち画像をリレーレンズ系で伝送する硬性鏡に対しても上述した光源部を適用でき、同様の効果を奏することができる。また、本実施例ではレーザ光を伝えるライトガイドとして光ファイバ２８を用いているが、発光素子を青色ＬＥＤとし、光ファイバ２８に代えて複数の光ファイバを束ねた光ファイババンドルを適用しても同様の効果が得られる。

【００５１】

さらに、本実施の形態では制御装置３に光源部を内蔵しているが、これに限らず、光ファイバ２８の基端側に光コネクタを配し、前記発光素子、集光光学系、光分岐部材、光センサ、ＬＤ制御部を有する内視鏡用照明装置として制御装置３とは別体の状態で該光コネクタを介して着脱自在に取り付けるように構成することも可能である。

10

【００５２】

次に、本発明の第二の実施形態の内視鏡装置について、図４の本実施形態の内視鏡装置のブロック構成図を用いて説明する。

本実施形態の内視鏡装置１Ａは、図４に示すように第一の実施形態の内視鏡装置１に対して光源部における光分岐部材として光スプリッタ２９に代えて１入力（入力端３７ｂ）、２出力（出力端３７ａ、３７ｃ）の光ファイバカプラ３７を適用するものである。第一の実施形態の内視鏡装置１と同一の構成要素には、同一の符号を付して、以下、異なる部分について説明する。

【００５３】

本実施形態の内視鏡装置１Ａの制御装置３Ａにおいては、図２に示すようにＬＤ２６から拡散出射された、例えば、波長４４５ｎｍの青色のレーザ光を集光させる集光光学系３８の焦点付近には光ファイバ３９ａの一端が配置される。該光ファイバ３９ａの他端は、光ファイバカプラ３７の出力端３７ａに接続される。光ファイバカプラ３７の入力端３７ｂには、光ファイバ３９ｂの基端側が接続される。光ファイバ３９ｂの先端側は、挿入部５の先端部に配される蛍光部材２２に接続される。光ファイバカプラ３７の出力端３７ｃには、光ファイバ３９ｃの一端が接続され、光ファイバ３９ｃの他端には、光センサであるＰＤ３３が接続される。

20

【００５４】

検査対象空間内を照明する場合、ＬＤ２６から出射されたレーザ光は、集光光学系３８、光ファイバ３９ａ、光ファイバカプラ３７、および、光ファイバ３９ｂを通して蛍光部材２２に照射され、白色光による前記検査対象空間内の照明が行われる。一方、蛍光部材２２からの白色光の一部は、光ファイバカプラ３７の出力端３７ｃから光ファイバ３９ｃを経て、ＰＤ３３に入射し、検出信号が得られる。ＰＤ３３の検出信号は、光検出部３４を介してＬＤ制御部３０に入力される。

30

【００５５】

挿入部５の先端部８に破損により蛍光部材２２が外れたり、挿入部５に大きな外力が作用して光ファイバ３９ｂが折れた場合や挿入部５の部品交換時のＬＤ制御部３０による制御動作等は、第一の実施形態の場合と同様である。

【００５６】

本実施形態の内視鏡装置１Ａによる効果は、第一の実施形態の場合と同様の効果を奏し、特に第一の実施形態の場合と比べて光分岐部材がコンパクト化され、光分岐部材への入出力のための集光光学系が簡略化されるため、装置が小型化できるという効果がある。

40

【００５７】

本実施形態の内視鏡装置１Ａでは光分岐部材として光ファイバカプラ３７を用いているが、それに代えて光分岐導波路を用いても同様の効果が得られる。

【００５８】

なお、本実施の形態においても制御装置３Ａに光源部を内蔵しているが、これに限らず、前記発光素子、光ファイバカプラ、光センサ、ＬＤ制御部を内蔵する内視鏡用照明装置を制御装置３Ａとは別体の状態で内視鏡装置に着脱自在に取り付けるように構成することも可能である。

50

【 0 0 5 9 】

次に、本発明の第三の実施形態の内視鏡装置について、図 5 ～ 7 を用いて説明する。

図 5 の本実施形態の内視鏡装置のブロック構成図であって、先端光学アダプタを外した状態を示す。図 6 は、前記内視鏡装置の挿入部先端に着脱可能な前記先端光学アダプタの断面図である。図 7 は、前記先端光学アダプタを前記挿入部先端に装着した状態の断面図である。

【 0 0 6 0 】

本実施形態の内視鏡装置 1 B は、図 5 , 7 に示すように第二の実施形態の内視鏡装置 1 A に対して同様に光分岐部材として光ファイバカプラ 3 7 を適用するが、挿入部 5 B の先端部 8 B に先端光学アダプタ 4 0 を着脱可能な状態で装着可能とすることが異なる。第二の実施形態の内視鏡装置 1 A および第一の実施形態の内視鏡 1 と同一の構成要素には、同一の符号を付し、以下、異なる部分について説明する。

【 0 0 6 1 】

内視鏡装置 1 B の挿入部 5 B の先端部 8 B には撮像素子である CCD 2 1 および該 CCD 保護用カバーガラス 5 1 と、光ファイバ 3 9 b の先端部に配される光ファイバ保護用カバーガラス 5 2 とが配されている。さらに、先端部 8 B の外周部には、先端光学アダプタ 4 0 の装着用雄ねじ部 8 a と先端光学アダプタ位置決め溝 8 b が設けられる。

【 0 0 6 2 】

一方、先端光学アダプタ 4 0 は、略円柱形状のアダプタ本体 4 3 と、同じく略筒形状の止め輪 4 4 と、リング形状の抜け止め 4 5 とからなる。

【 0 0 6 3 】

アダプタ本体 4 3 には CCD 2 1 に被写体像を結像させるための対物光学系 2 0 と、LD 2 6 からのレーザ光を励起光として蛍光を発する蛍光部材 2 2 と、蛍光部材 2 2 から出射される白色光を検査対象空間内に照明するためのその前方に照明光学系 2 3 とが配され、さらに、外周部に雄ねじ部 4 3 a と、該雄ねじ後方に外周係合部 4 3 b と、CCD 側に突出する位置決め突起 4 3 c とが設けられている。

【 0 0 6 4 】

止め輪 4 4 は、内周係合部 4 4 b と後方内周に雌ねじ部 4 4 a を有しており、アダプタ本体 4 3 に対して内周係合部 4 4 b を外周係合部 4 3 b に嵌入させ、回転可能な状態で取り付けられる。

【 0 0 6 5 】

抜け止め 4 5 は、止め輪 4 4 が取り付けられたアダプタ本体 4 3 の前方の雄ねじ部 4 3 a に雌ねじ部 4 5 a を螺合、接着して固定する。この状態で止め輪 4 4 がアダプタ本体 4 3 から抜け止めされる。

【 0 0 6 6 】

上述した先端光学アダプタ 4 0 は、内視鏡装置 1 B の挿入部 5 B の先端部 8 B に螺合により装着される。詳しくは、図 7 に示すようにアダプタ本体 4 3 の位置決め突起 4 3 c を挿入部先端部 8 B の位置決め溝 8 b に嵌入させる。止め輪 4 4 を雄ねじ部 8 a と雌ねじ部 4 4 a とを螺合させ、さらに、外周係合部 4 3 b と内周係合部 4 4 b を軸方向に当接させて止め輪 4 4 を先端部 8 B に固定すると、先端光学アダプタ 4 0 が先端部 8 B に装着される。この装着状態で CCD 2 1 の前方に対物光学系 2 0 が対向して位置し、かつ、光ファイバ 3 9 b の前方に蛍光部材 2 2 , 照明光学系 2 3 が対向して位置する。

【 0 0 6 7 】

なお、先端光学アダプタ 4 0 は、前記ねじ部 8 a , 4 4 a を緩めて挿入部先端部 8 B から取り外すことができる。

【 0 0 6 8 】

先端光学アダプタ 4 0 が先端部 8 B に装着された状態では、LD 2 6 から出射されたレーザ光は集光光学系 3 8 、光ファイバ 3 9 a 、光ファイバカプラ 3 7 、光ファイバ 3 9 b を通って蛍光部材 2 2 に照射される。蛍光部材 2 2 にて前記レーザ光を励起光として該レーザ光を含む白色光が前記検査対象空間に向けて照射される。

【 0 0 6 9 】

一方、蛍光部材 2 2 から出る白色光の一部は光ファイバ 3 9 b、光ファイバカプラ 3 7、光ファイバ 3 9 c を通って P D 3 3 に導かれ、その検出出力は、P D 3 3 に接続された光検出部 3 4 を介して L D 制御部 3 0 の入力され、L D 2 6 の点灯制御が行われる。

【 0 0 7 0 】

L D 2 6 の点灯中に先端光学アダプタ 4 0 が取り外されると蛍光部材 2 2 に励起光が照射されなくなるので白色光は出なくなり、P D 3 3 に導かれる光が減少し、光検出部 3 4 で検出される光量が所定の値を下回ったことが L D 制御部 3 0 で認識されると L D 制御部 3 0 は、L D 2 6 の駆動を停止させるか、あるいは、減光状態、または、レーザ光を発光しない程度の発光状態とする。

10

【 0 0 7 1 】

本実施形態の内視鏡装置 1 B によれば、前記第二の実施形態の場合と同様の効果を奏し、特に先端光学アダプタ 4 0 が交換可能であることから、蛍光部材 2 2、対物光学系 2 0 や照明光学系 2 3 の取り替えが容易である。そして、蛍光部材 2 2 を他の蛍光部材と取り替えることにより検査対象空間に好適な波長の照明光を照射可能な状態に切り替えることができる。また、対物光学系 2 0 を取り替えることにより対物光学系 2 0 の特性を変更し、検査対象応じた視野角や観察方向、焦点深度が最適なものを選択することができる。

【 0 0 7 2 】

さらに、先端光学アダプタ 4 0 を取り外したとき、L D 2 6 の点灯を停止するか、減光状態とするため、作業者は、眩しさを感じることなく先端光学アダプタ交換作業を行うことができる。また、前記減光状態とした場合、L D 2 6 が不良であるかどうかも判別できる。

20

【 0 0 7 3 】

先端光学アダプタ 4 0 の先端部 8 B への取り付けは上述のようなねじの螺合によるもの以外にも、ビス止めや凹凸係合によるロック構造なども採用可能である。

【 0 0 7 4 】

なお、上述した各実施形態では発光素子として適用した L D 2 6 は、発振波長 4 4 5 n m の青色のレーザ光を発光可能なレーザダイオードであったが、発振波長 2 3 5 ~ 5 0 0 n m の範囲の青色のレーザ光や紫外線レーザ光を発光する L D であってもよい。さらに、前記 L D に代えて発光ダイオード (L E D) を適用することも可能であって、主発光ピークの発振波長が 2 3 5 ~ 5 0 0 n m の範囲にある青色光、または、紫外線を発する発光ダイオードであっても同様の効果を奏する。

30

【 0 0 7 5 】

なお、上述のように発光素子が紫外線レーザ光を発する L D、紫外線を発する L E D である場合、蛍光部材 2 2 は、該発光素子の発する光を励起光として白色光の蛍光を発する。また、発光素子が青色光 L E D である場合には蛍光部材 2 2 においては、青色光を励起光として赤色光と緑色光の蛍光を発し、前記青色光とが混合して白色の蛍光が発せられる。

【 0 0 7 6 】

この発明は、上記各実施の形態に限ることなく、その他、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を実施し得ることが可能である。さらに、上記各実施形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組合せにより種々の発明が抽出され得る。

40

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 7 】

本発明の内視鏡装置、または、内視鏡用照明装置は、内視鏡先端部の故障あるいは取り外し等で照明光が暗くなったとき、輝度の低い画像を表示させず、また、先端部の交換時の眩しさを低減して作業性を向上させ、さらには、挿入部の細径化を達成できる内視鏡装置、または、内視鏡用照明装置として利用が可能である。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 7 8 】

【図 1】本発明の第一の実施形態の内視鏡装置の概略を示す外観図である。

【図 2】図 1 の内視鏡装置のブロック構成図である。

【図 3】図 1 の内視鏡装置におけるランプスイッチオン後の光源制御のフローチャートである。

【図 4】本発明の第二の実施形態の内視鏡装置のブロック構成図である。

【図 5】本発明の第三の実施形態の内視鏡装置のブロック構成図であり、先端光学アダプタを外した状態を示す。

【図 6】図 5 の内視鏡装置の挿入部先端に着脱可能な前記先端光学アダプタの断面図である。

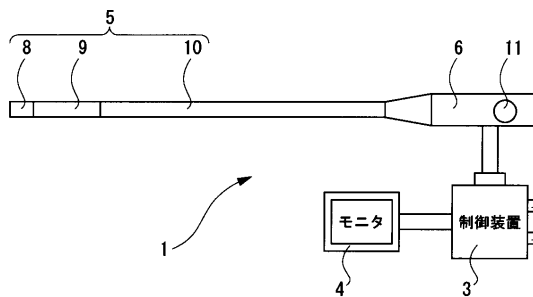
【図 7】図 6 の先端光学アダプタを図 5 の内視鏡装置の挿入部先端に装着した状態の断面図である。

【符号の説明】

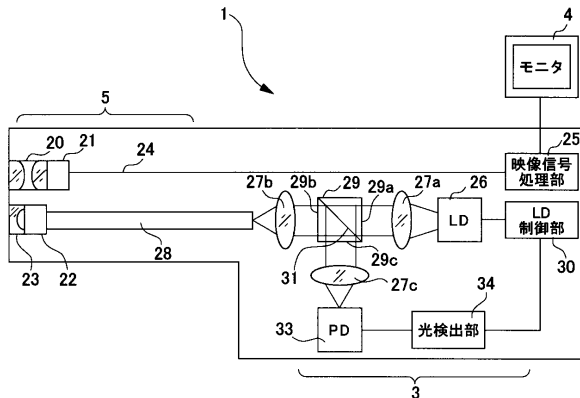
【 0 0 7 9 】

- 5 ... 挿入部
- 2 2 ... 蛍光部材
- 2 6 ... L D (発 光 素 子)
- 2 8 , 3 9 a , 3 9 b
... 光ファイバ (ライトガイド)
- 2 9 ... 光スプリッタ (光分岐部材)
- 3 0 ... L D 制御部 (光源制御手段)
- 3 3 ... P D (光センサ)
- 4 0 ... 先端光学アダプタ

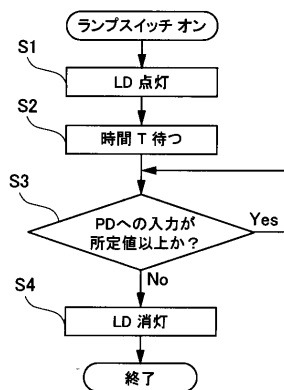
【 図 1 】



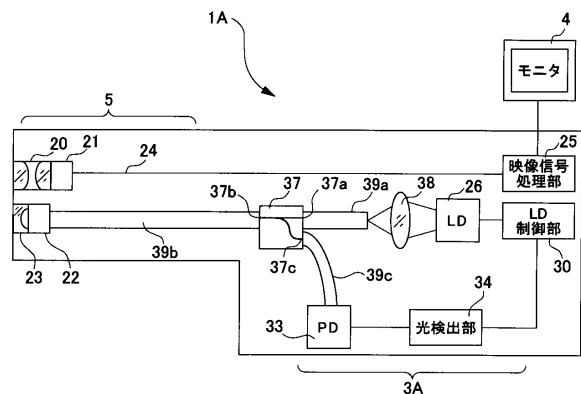
【 図 2 】



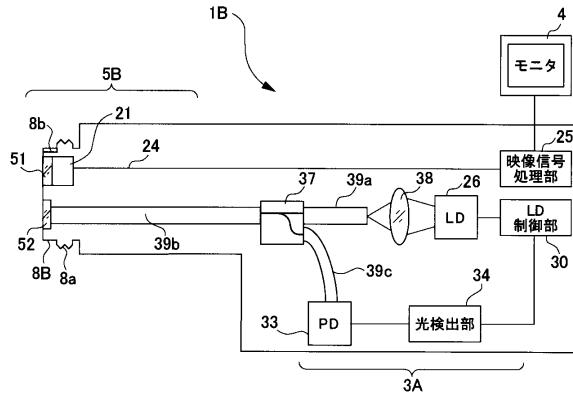
【 図 3 】



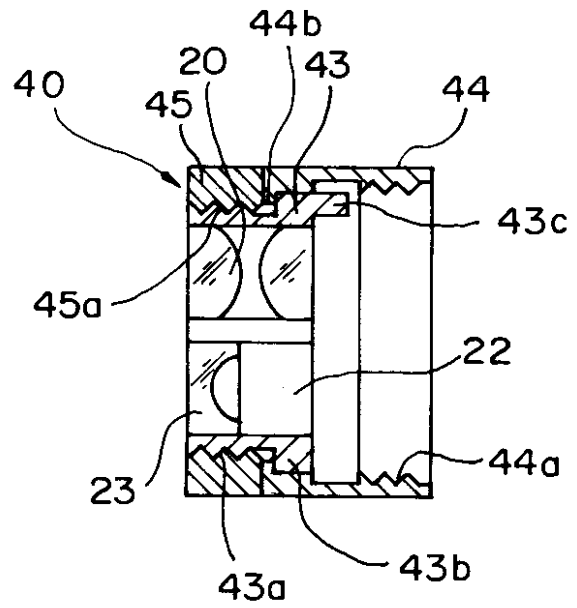
【 図 4 】



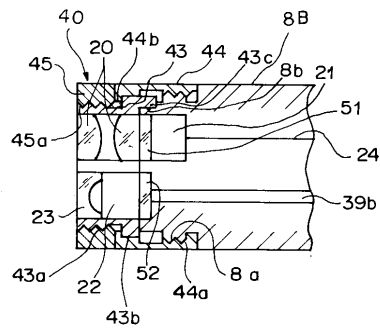
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-205195(JP,A)
実開昭50-061689(JP,U)
特開2000-346705(JP,A)
特開2005-323738(JP,A)
特開2004-194821(JP,A)
特開2005-006854(JP,A)
特開平08-024219(JP,A)
特開2003-098321(JP,A)
特開2004-198435(JP,A)
特開2004-015271(JP,A)
特開平03-175333(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32
G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	内窥镜装置和内窥镜用照明装置		
公开(公告)号	JP4947975B2	公开(公告)日	2012-06-06
申请号	JP2005380211	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 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0653 A61B1/05 A61B1/0669		
FI分类号	A61B1/06.B G02B23/24.C A61B1/00.550 A61B1/00.650 A61B1/00.715 A61B1/06.510 A61B1/06.612 A61B1/06.614 A61B1/07.731 A61B1/07.736		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/BA10 2H040/BA11 2H040/BA23 2H040/CA02 2H040/CA09 2H040/CA11 2H040/DA12 2H040/FA13 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/GG01 4C061/JJ17 4C061/NN01 4C061/RR02 4C061/RR14 4C061/RR23 4C161/GG01 4C161/JJ17 4C161/NN01 4C161/RR02 4C161/RR14 4C161/RR23		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2007175433A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

A当在故障或移除或类似内窥镜前端部变暗的照明光，而不图像显示低亮度，还通过减少眩光时更换尖端部分的改善加工性以及能够实现插入部分的直径减小的内窥镜设备。的内窥镜装置1中的插入部5被设置作为光源单元，光学纤维28，用于从LD（激光二极管）发射的光以荧光部件22，光纤28从荧光部件22用于检测由分光器29分支的光的PD（光电二极管）33，以及用于控制LD 26的发光状态的LD控制部分30笼中，检测通过由故障的PD33接收的光的诸如荧光部件22和光纤28已经下降到低于预定水平的量时，在将LD控制部30停止LD 26的光发射的状态下，照明光不足通知用户有什么东西。 .The

【图 4】

