

(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.CI.

A61B 1/06 (2006.01)  
G02B 23/24 (2006.01)

F 1

A 61 B 1/06  
G 02 B 23/24B  
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 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っ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】

検査対象空間内に押入される挿入部と、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っ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235～500nm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235～500nm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、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っ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235～500nm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235～500nm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じ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じ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じて戻り、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っ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っ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って戻り、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。

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。

## 【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って前記挿入部先端、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っ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。

## 【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っ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。

## 【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っ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つ

10

20

30

40

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って戻り、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

【0016】

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。  
。

【0017】

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っ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。

【0018】

請求項10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235～500nmの範囲にある光を発する発光ダイオードである。  
20

【0019】

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っ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。

【0020】

請求項11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

【0021】

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っ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】

【0022】

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】

【0023】

以下、図を用いて本発明の実施形態について説明する。  
50

## 【0024】

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LD制御部による光源制御のフローチャートである。

## 【0025】

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に接続される可傾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

## 【0026】

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。

## 【0027】

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連接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10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11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35と光源部のスイッチであるランプスイッチ36が配置されている。20

## 【0028】

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20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CCD21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22、および、該照明光の配光を調節する照明光学系23とが配されている。30

## 【0029】

先端部8と操作部6の間は、湾曲部9、軟性部10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10、および、ユニバーサルコード7の内部には、CCD21に接続される映像信号線24、および、ライトガイドとしての光ファイバ28が挿通している。該光ファイバ28は、先端側が先端部8に配される蛍光部材22に接続され、基端側が集光光学系27bの焦点位置に面している。

## 【0030】

制御装置3は、映像信号線24が接続される映像信号処理部25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、LDと記載する）26を駆動制御する光源制御手段であるLD制御部30と、該LD26と、LD26の前方に配される集光光学系27aと、集光光学系27bと、集光光学系27a、27bの間に配される光分岐部材である光スプリッタ29と、光スプリッタ29の側方に配される集光光学系27cと、集光光学系27c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、PDと記載する）33と、PD33の出力信号を取り込み、その光検出信号をLD制御部30に出力する光検出部34とを有している。40

## 【0031】

LD26は、例えば、発振波長445nm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27aの焦点位置に配される。

10

20

30

40

50

## 【0032】

光スプリッタ29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31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。

## 【0033】

なお、反射薄膜31は、LD26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29にて蛍光部材22からの光が入射する集光光学系27b側の端面を入力端29bとし、LD26の光が入射する集光光学系27a側の端面を出力端29aとし、PD33側であって、集光光学系27c側の端面を出力端29cとする。

10

## 【0034】

蛍光部材22は、発光素子であるLD26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22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23を通して前記検査対象空間内を照明する。

## 【0035】

光ファイバ28は、その基端側端部が集光光学系27bの焦点に位置し、その先端側端部が蛍光部材22に接続されている。

## 【0036】

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35のオン、ランプスイッチ36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CCD21で画像信号に変換され、映像信号線24を介して映像信号処理部25の入力される。映像信号処理部25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

## 【0037】

内視鏡装置1の前記光源部においては、ランプスイッチ36のオンによりLD制御部30の制御のもとでLD26が点灯される。LD26から波長445nm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27aから平行光として光スプリッタ29の出力端29aに入射する。出力端29aより入った前記青色レーザ光は、反射薄膜31を透過するので、その光のほとんどすべてが入力端29bから出射される。

30

## 【0038】

光スプリッタ29の入力端29bから出射された前記青色レーザ光は、集光光学系27bにより光ファイバ28の基端側端部上に焦点を結び、該光ファイバ28を通って蛍光部材22を照射する。

## 【0039】

蛍光部材22では、該蛍光部材22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22を透過した該青色レーザ光と混合し、白色光が蛍光部材22から出射され、照明光学系23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20を通して取り込まれ、CCD21の結像面上に結像する。

40

## 【0040】

一方、蛍光部材22からの白色光の一部が光ファイバ28を通して基端側に到達し、集光光学系27bを経て光スプリッタ29の入力端から入射する。その入射光のうち、LD26が出力する青色レーザ光より長い波長の光は、反射薄膜31で反射され、出力端29cから検出光として出射する。その検出光は、集光光学系27cを介してPD33上に入射し、PD33より検出信号が出力される。その検出信号は、光検出部34を介してLD制御部30に取り込まれる。

## 【0041】

LD制御部30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、LD26、光ファイバ28、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、10 msec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明されている状態に対応した光量が蛍光部材22から反射されているかをチェックする。

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を持ち画像を電気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を通って蛍光部材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、光分岐部材への出入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

## 【0059】

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。

## 【0060】

本実施形態の内視鏡装置1Bは、図5,7に示すように第二の実施形態の内視鏡装置1Aに対して同様に光分岐部材として光ファイバカプラ37を適用するが、挿入部5Bの先端部8Bに先端光学アダプタ40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1A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。

10

## 【0061】

内視鏡装置1Bの挿入部5Bの先端部8Bには撮像素子であるCCD21および該CCD保護用カバーガラス51と、光ファイバ39bの先端部に配される光ファイバ保護用カバーガラス52とが配されている。さらに、先端部8Bの外周部には、先端光学アダプタ40の装着用雄ねじ部8aと先端光学アダプタ位置決め溝8bが設けられる。

## 【0062】

一方、先端光学アダプタ40は、略円柱形状のアダプタ本体43と、同じく略筒形状の止め輪44と、リング形状の抜け止め45とからなる。

20

## 【0063】

アダプタ本体43にはCCD21に被写体像を結像させるための対物光学系20と、LD26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、蛍光部材22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23とが配され、さらに、外周部に雄ねじ部43aと、該雄ねじ後方に外周係合部43bと、CCD側に突出する位置決め突起43cとが設けられている。

## 【0064】

止め輪44は、内周係合部44bと後方内周に雌ねじ部44aを有しており、アダプタ本体43に対して内周係合部44bを外周係合部43bに嵌入させ、回転可能な状態で取り付けられる。

30

## 【0065】

抜け止め45は、止め輪44が取り付けられたアダプタ本体43の前方の雄ねじ部43aに雌ねじ部45aを螺合、接着して固定する。この状態で止め輪44がアダプタ本体43から抜け止められる。

## 【0066】

上述した先端光学アダプタ40は、内視鏡装置1Bの挿入部5Bの先端部8B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43の位置決め突起43cを挿入部先端部8Bの位置決め溝8bに嵌入させる。止め輪44を雄ねじ部8aと雌ねじ部44aとを螺合させ、さらに、外周係合部43bと内周係合部44bを軸方向に当接させて止め輪44を先端部8Bに固定すると、先端光学アダプタ40が先端部8Bに装着される。この装着状態でCCD21の前方に対物光学系20が対向して位置し、かつ、光ファイバ39bの前方に蛍光部材22、照明光学系23が対向して位置する。

40

## 【0067】

なお、先端光学アダプタ40は、前記ねじ部8a,44aを緩めて挿入部先端部8Bから取り外すことができる。

## 【0068】

先端光学アダプタ40が先端部8Bに装着された状態では、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、光ファイバ39bを通して蛍光部材22に照射される。蛍光部材22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。

50

## 【0069】

一方、蛍光部材22から出る白色光の一部は光ファイバ39b、光ファイバカプラ37、光ファイバ39cを通ってPD33に導かれ、その検出出力は、PD33に接続された光検出部34を介してLD制御部30の入力され、LD26の点灯制御が行われる。

## 【0070】

LD26の点灯中に先端光学アダプタ40が取り外されると蛍光部材22に励起光が照射されなくなるので白色光は出なくなり、PD33に導かれる光が減少し、光検出部34で検出される光量が所定の値を下回ったことがLD制御部30で認識されるとLD制御部30は、LD26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

## 【0071】

本実施形態の内視鏡装置1B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40が交換可能であることから、蛍光部材22、対物光学系20や照明光学系23の取り替えが容易である。そして、蛍光部材22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20を取り替えることにより対物光学系20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。

## 【0072】

さらに、先端光学アダプタ40を取り外したとき、LD26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、LD26が不良であるかどうかも判別できる。

20

## 【0073】

先端光学アダプタ40の先端部8B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。

## 【0074】

なお、上述した各実施形態では発光素子として適用したLD26は、発振波長445nm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235～500nmの範囲の青色のレーザ光や紫外線レーザ光を発光するLDであってもよい。さらに、前記LDに代えて発光ダイオード(LED)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235～500nm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

## 【0075】

なお、上述のように発光素子が紫外線レーザ光を発するLD、紫外線を発するLEDである場合、蛍光部材22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LEDである場合には蛍光部材22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。

## 【0076】

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】

## 【0077】

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

## 【0078】

【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の内視鏡装置のプ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プ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プ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。

10

【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。

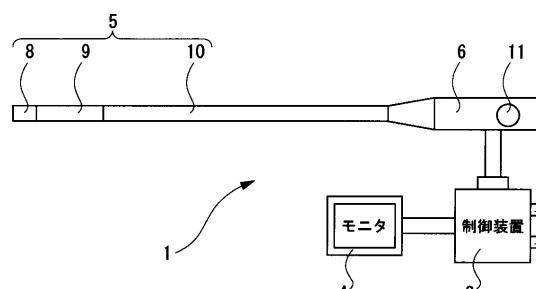
## 【符号の説明】

## 【0079】

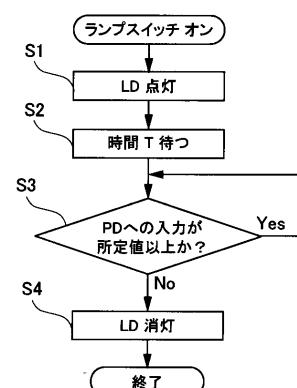
- 5 ...挿入部
- 22 ...蛍光部材
- 26 ...LD (発光素子)
- 28, 39a, 39b ...光ファイバ (ライトガイド)
- 29 ...光スプリッタ (光分岐部材)
- 30 ...LD制御部 (光源制御手段)
- 33 ...PD (光センサ)
- 40 ...先端光学アダプタ

20

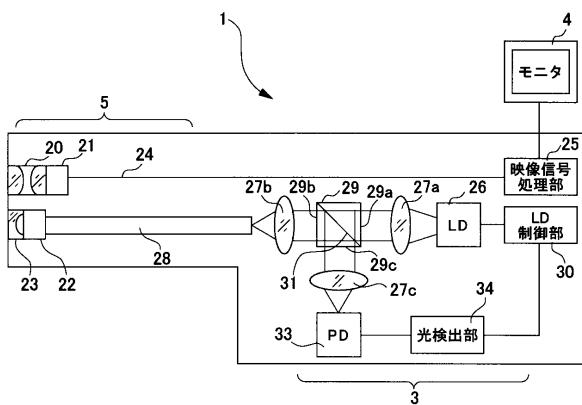
## 【図1】



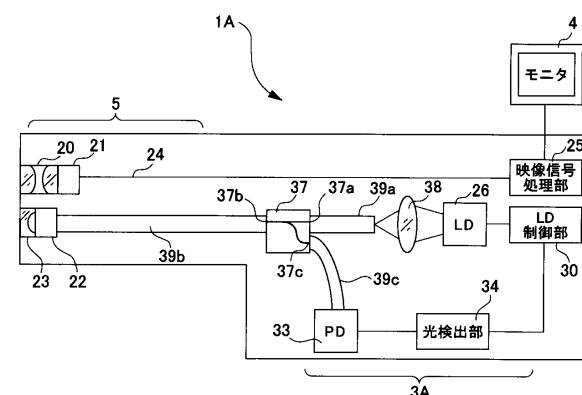
## 【図3】



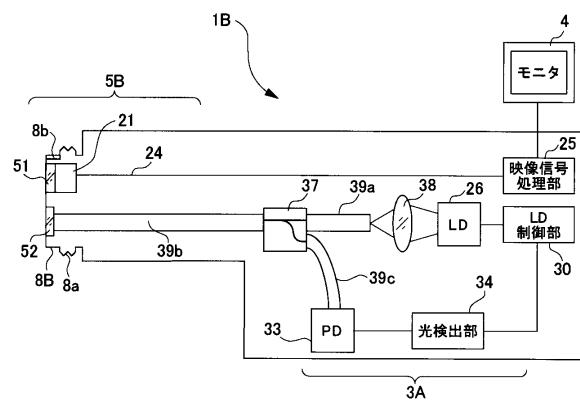
## 【図2】



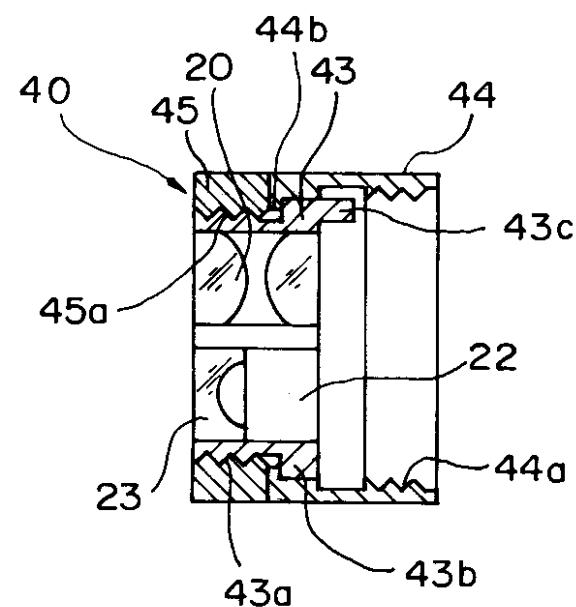
## 【図4】



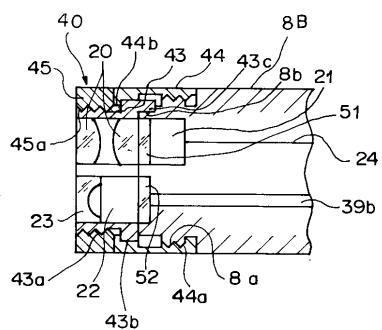
【 図 5 】



【 四 6 】



〔 义 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)

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)	内窥镜装置和内窥镜用照明装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP4947975B2</a>	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	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

## 【図4】

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LD26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

