

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5028550号
(P5028550)

(45) 発行日 平成24年9月19日(2012.9.19)

(24) 登録日 平成24年6月29日(2012.6.29)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

請求項の数 17 (全 26 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-520415 (P2012-520415)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成23年10月6日(2011.10.6)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/JP2011/073069</p> <p>(87) 国際公開番号 W02012/056860</p> <p>(87) 国際公開日 平成24年5月3日(2012.5.3)</p> <p>審査請求日 平成24年4月26日(2012.4.26)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2010-240017 (P2010-240017)</p> <p>(32) 優先日 平成22年10月26日(2010.10.26)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国(JP)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 304050923 オリンパスメディカルシステムズ株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号</p> <p>(74) 代理人 100076233 弁理士 伊藤 進</p> <p>(72) 発明者 郷野 孝明 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内</p> <p>(72) 発明者 真貝 成人 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内</p> <p>(72) 発明者 足立 純一 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	---

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内に挿入される挿入部と、
 前記挿入部の基端に設けられ、操作手段が設けられた操作部と、
 前記操作部内に設けられ、可視の波長帯域を含む波長特性を有する第1の光を発生する第1の光源部と、
前記挿入部の基端側に設けられた入射部及び前記挿入部の先端側に設けられた出射部を有し、前記入射部に入射された前記第1の光を導光し前記出射部から出射する導光部と、
前記第1の光が前記導光部によって導光される際に減衰する波長帯域の光を第2の光として発生する第2の光源部と、
前記導光部の出射部から出射される光及び前記第2の光を合成して照明窓から出射させる光学素子と、
 を備えることを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記第1の光源部は、前記第1の光として前記可視の波長帯域をカバーする白色光を實質的に発生する白色発光ダイオードを用いて構成され、
前記導光部によって導光される際に減衰する波長帯域は青色の狭帯域であり、
 前記第2の光源部は、前記第2の光として、前記青色の狭帯域の光を発生する青色発光ダイオードを用いて構成されることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記第1の光源部は、さらに緑色の狭帯域光を発生する緑色発光ダイオードを有し、前記光学素子を経て出射される前記青色の狭帯域光及び前記緑色発光ダイオードによる緑色の狭帯域光の光量比を調整する光量調整部をさらに備えることを特徴とする請求項2に記載の内視鏡。

【請求項4】

前記光学素子は、前記導光部の出射部から出射される光のうち、前記導光部によって導光される際に減衰する波長帯域以外の光を選択的に前記第2の光と合成することを特徴とする請求項2に記載の内視鏡。

【請求項5】

さらに、前記第1の光の照明による第1の光観察を行う第1の光観察モードと、前記第2の光の照明による第2の光観察を行う第2の光観察モードとの一方の観察モードの選択を行う観察モード選択部と、前記観察モード選択部による選択に基づいて前記第1の光源部と、前記第2の光源部との発光動作を制御する制御部とを有することを特徴とする請求項4に記載の内視鏡。

10

【請求項6】

前記制御部は、前記第1の光観察モードの選択の場合には、前記第1の光源部と、前記第2の光源部とを同時に発光させるように制御し、前記第2の光観察モードの選択の場合には、前記第1の光源部を発光させないで、前記第2の光源部のみを選択的に発光させるように制御することを特徴とする請求項5に記載の内視鏡。

【請求項7】

さらに、前記第1の光による第1の光照明と前記第2の光による第2の光照明とを交互に行い、前記第1の光照明による第1の光画像と前記第2の光照明による第2の光画像との取得とを行うための第1の光/第2の光観察モードを選択する第1の光/第2の光観察モード選択部を有し、

20

前記第1の光/第2の光観察モード選択部の選択に基づいて前記制御部は、前記第1の光源部と、前記第2の光源部との発光動作を制御することを特徴とする請求項6に記載の内視鏡。

【請求項8】

前記制御部は、前記第1の光照明を行う第1の光照明期間においては、前記第1の光源部及び前記第2の光源部とを同時に発光させるように制御し、前記第2の光照明を行う第2の光照明期間においては、前記第1の光源部を発光させないで、前記第2の光源部のみを選択的に発光させるように制御することを特徴とする請求項7に記載の内視鏡。

30

【請求項9】

前記制御部は、前記第2の光照明期間においては、前記第1の光照明期間よりも発光量を増大させるように前記第2の光源部を構成する前記青色発光ダイオードの発光動作を制御することを特徴とする請求項8に記載の内視鏡。

【請求項10】

さらに、前記挿入部の先端部に配置され、前記第1の光照明及び前記第2の光照明のもとで被写体を撮像する撮像素子を備え、

前記制御部は、前記内視鏡が接続される外部装置に設けられ、前記撮像素子に対する信号処理を行う信号処理回路に対して、

40

前記第1の光照明の際に前記撮像素子で撮像された信号から前記第1の光画像を生成するように制御し、さらに

前記第2の光照明の際に前記撮像素子で撮像された信号から前記第2の光画像を生成するように制御することを特徴とする請求項8に記載の内視鏡。

【請求項11】

さらに、前記制御部は、前記信号処理回路に対して、前記第1の光画像と前記第2の光画像とを隣接して同時に表示する合成画像を生成するように制御することを特徴とする請求項10に記載の内視鏡。

【請求項12】

50

さらに、前記第1の光照明と、前記第2の光照明とを交互に行う各期間の値を設定する期間設定部を有することを特徴とする請求項9に記載の内視鏡。

【請求項13】

前記第1の光源部は、前記白色発光ダイオードと、
緑色の狭帯域光を発生する緑色発光ダイオードと、
前記白色発光ダイオードの白色光及び前記緑色発光ダイオードの緑色の狭帯域光がそれぞれ入射される第1の入射面及び第2の入射面を有し、

前記第1の入射面から入射される前記白色光に対しては、前記緑色の狭帯域光の波長帯域以外の光を選択的に前記導光部の入射部に入射させ、かつ

前記第2の入射面から入射される前記緑色の狭帯域光に対しては、前記緑色の狭帯域光の波長帯域の光を選択的に前記導光部の入射部に入射させる第2の光学素子と、
を備えることを特徴とする請求項4に記載の内視鏡。

10

【請求項14】

さらに、前記第1の光源部と前記導光部の入射部とを当接させて固定する光源固定部を備えることを特徴とする請求項2に記載の内視鏡。

【請求項15】

前記第1の光源部と前記第2の光源部における各々の光の照射を切り替える際に、所定の期間、同時点灯するようにタイミング制御するタイミング制御部を更に備えることを特徴とする請求項2に記載の内視鏡。

【請求項16】

前記第2の光源部と前記光学素子の間に偏光子を配置したことを特徴とする請求項2に記載の内視鏡。

20

【請求項17】

前記第2の光は、前記光学素子によって前記導光部の出射部から出射される光と合成されることにより前記第1の光を生成する光であることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は広帯域の光と、狭帯域の光を照明光に用いる内視鏡に関する。

30

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡は、被検体内に挿入部を挿入して、内視鏡検査する場合に広く用いられている。

被検体内を可視の波長帯域をカバーする広帯域の照明光で照明することにより、肉眼観察する場合と同等に近い観察像を得ることができるようにしている。

一方、内視鏡による観察機能を向上するために、可視の波長帯域をカバーする広帯域の照明光の他に、特定の波長帯域のみをカバーする狭帯域の照明光を用いて観察対象部位を照明することにより、通常観察像の場合とは異なる狭帯域光による観察像（表層付近の血管の走行状態の観察像）を得る内視鏡も提案されている。

40

例えば、日本国特開2003-079571号公報の第1の従来例の内視鏡は、挿入部の先端部に第1の発光素子を設け、この第1の発光素子から出射した出射光を第1の配光レンズを介して生体内部に出射する。

【0003】

また、操作部内に、第2の発光素子を設け、この第2の発光素子から出射した出射光をライトガイドにより導光し、このライトガイドの先端面から第2の配光レンズを介して生体内部に出射する構成を開示している。このような構成にすることにより、先端部に配置した発光素子による光量と、操作部内に配置した第2の発光素子による光量とにより、十分な出射光量を確保できるようにしている。

また、日本国特開2003-164417号公報の第2の従来例の内視鏡は、プリズム

50

を有し、このプリズムは、白色光源装置からの白色光と励起用光源からの紫外光とを切り替える等して内視鏡内部の殆ど全長に渡って設けられたライトガイドの後端に導光し、このライトガイドの先端面から配光レンズを介して導光した光を出射する。

【0004】

上記第1の従来例は、可視の波長帯域の観察を目的としたものであり、広帯域の照明光による通常観察像と、狭帯域の照明光による特殊観察像とを得ることを目的とするものではない。

一方、上記第2の従来例は、白色光と紫外光とをプリズムにより切り替えることができるが、例えば紫外光は内視鏡内部の殆ど全長に渡って挿通された導光手段としてのライトガイドによる導光ロスが大きく、白色光の場合よりも大きく減衰される。

10

従って、ライトガイドの先端面から出射される紫外光の光量が、白色光の場合よりも大きく低下するため、得られる蛍光観察像の画質が低下する。画質の低下を防止するためには、内視鏡内部の殆ど全長に渡って挿通されたライトガイドによる減衰を補うような大型の励起用光源が必要になってしまい、コストが高む。

【0005】

このため、コストが高むことなく、狭帯域光の光源で発生した狭帯域光を照明光として出射するまでの光量の低下を少なくでき、さらに広帯域光による観察も支障なく行うことができる内視鏡が望まれる。

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、狭帯域光等の光量の低下を少なくでき、かつ広帯域光による観察のための照明も支障なく行うことができる内視鏡を提供することを目的とする。さらに、本発明は、簡単な構成で、可視の波長帯域における短波長側となる狭帯域光の光量の低下を少なくでき、狭帯域光の照明による生体粘膜の表層付近の観察と、可視の波長帯域をカバーする広帯域光の照明による通常観察とを行うのに適した内視鏡を提供することも目的とする。

20

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様の内視鏡は、被検体内に挿入される挿入部と、前記挿入部の基端に設けられ、操作手段が設けられた操作部と、前記操作部内に設けられ、可視の波長帯域を含む波長特性を有する第1の光を発生する第1の光源部と、前記挿入部の基端側に設けられた入射部及び前記挿入部の先端側に設けられた出射部を有し、前記入射部に入射された前記第1の光を導光し前記出射部から出射する導光部と、前記第1の光が前記導光部によって導光される際に減衰する波長帯域の光を第2の光として発生する第2の光源部と、前記導光部の出射部から出射される光及び前記第2の光を合成して照明窓から出射させる光学素子と、を備える。

30

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は本発明の第1の実施形態を備えた内視鏡装置の全体構成を示す図。

【図2】図2は図1における先端部の構成を拡大して示す図。

【図3】図3は第1光源部と第2光源部とがそれぞれ発生する広帯域光の波長帯域と狭帯域光の波長帯域を示す図。

40

【図4】図4は第1の実施形態の動作を説明するフローチャート。

【図5】図5は第1の実施形態の第1変形例における第2光源ユニットの構成を示す断面図。

【図6A】図6Aは第2光源ユニットを構成する外装ブロックの正面図。

【図6B】図6Bは第2光源ユニットを構成する外装ブロックの側面図。

【図6C】図6Cは第2光源ユニットを構成する外装ブロックの背面図。

【図7A】図7Aは第1の実施形態の第2変形例における第1光源部周辺の構造を示す断面図。

【図7B】図7Bは図7Aにおけるライトガイドの端面付近を拡大して示す図。

50

【図 8】図 8 は図 7 B に示すようにライトガイドの端面が突出するように加工する場合の手順を示す図。

【図 9 A】図 9 A は図 7 B の変形例におけるライトガイドの端面付近を拡大して示す図。

【図 9 B】図 9 B はライトガイドの端面の直前に集光レンズを設けた場合のライトガイドの端面付近を示す図。

【図 10】図 10 は第 1 の実施形態の第 3 変形例における挿入部の先端部の構成を示す図。

【図 11】図 11 は第 1 の実施形態の第 4 変形例における挿入部の先端部の構成を示す図。

【図 12】図 12 は第 1 の実施形態の第 5 変形例における挿入部の先端部の構成を示す図。 10

【図 13 A】図 13 A は図 12 における先端部の正面図。

【図 13 B】図 13 B は第 1 の実施形態の第 6 変形例における信号処理回路の構成を示す図。

【図 13 C】図 13 C は第 6 変形例の動作説明図。

【図 14 A】図 14 A は本発明の第 2 の実施形態を備えた内視鏡装置の全体構成を示す図。

【図 14 B】図 14 B は第 2 の実施形態の第 1 変形例を備えた内視鏡装置の全体構成を示す図。

【図 15】図 15 は第 3 光源部が発生する緑色の狭帯域光等の特性を示す図。 20

【図 16】図 16 は光量調整部による光量調整の説明図。

【図 17】図 17 は本発明の第 2 の実施形態の動作を説明するフローチャート。

【図 18】図 18 は第 2 の実施形態の第 2 変形例の内視鏡の一部の構成を示す図。

【図 19 A】図 19 A は第 2 の実施形態の第 3 変形例における観察モードの切替に対応した制御回路による動作制御を示すタイミング図。

【図 19 B】図 19 B は、図 19 A の第 3 変形例における制御回路による動作制御を示すタイミング図。

【図 19 C】図 19 C は、図 19 A の他の変形例における制御回路による動作制御を示すタイミング図。

【図 19 D】図 19 D は、図 19 C の場合の黄色 LED 等が発生する広帯域光等の波長帯域を示す図。 30

【図 20】図 20 は N B I 観察モードでの発光部と撮像素子の駆動動作を示す動作説明図。

【図 21 A】図 21 A は青色 LED を発光させた状態で得られる N B I 観察画像の概略図。

【図 21 B】図 21 B は緑色 LED を発光させた状態で得られる N B I 観察画像の概略図。

【図 21 C】図 21 C は青色 LED 及び緑色 LED を発光させた状態で得られる N B I 観察画像の概略図。

【図 22 A】図 22 A は挿入部の先端部に第 2 光源部を着脱自在に設けた構成例を示す図。 40

【図 22 B】図 22 B は、図 22 A の変形例の構成例を示す図。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

(第 1 の実施形態)

図 1 に示すように本発明の第 1 の実施形態を備えた内視鏡装置 1 は、第 1 の実施形態の内視鏡 2 と、この内視鏡 2 が着脱自在に接続される信号処理装置としてのビデオプロセッサ 3 と、このビデオプロセッサ 3 から出力される映像信号が入力されることにより、この映像信号に対応する内視鏡画像を表示する表示手段としてのモニタ 4 とから構成される。 50

内視鏡 2 は、体腔内に挿入される細長の挿入部 6 と、この挿入部 6 の後端に設けられ、湾曲するための操作手段としての湾曲操作ノブ 10 が設けられた操作部 7 と、この操作部 7 から延出されたケーブル 8 とを有し、このケーブル 8 の末端のコネクタ 9 はビデオプロセッサ 3 に着脱自在に接続される。

【 0 0 0 9 】

挿入部 6 は、その先端に設けられた先端部 11 と、この先端部 11 の後端に設けられた湾曲部 12 と、この湾曲部 12 の後端から操作部 7 の前端に至る可撓性を有する可撓部 13 とからなる。術者は、操作部 7 の前端側の把持部を把持して、湾曲の操作手段としての湾曲操作ノブ 10 を回転する操作を行うことにより、図示しない湾曲ワイヤを牽引して湾曲部 12 を湾曲することができる。なお、湾曲部 12 は、図示しない複数の湾曲駒を回転自在に連結して構成されている。

10

挿入部 6 の先端部 11 には、照明窓と観察窓とが隣接して設けられており、照明窓には、被写体側に照明光を出射する照明レンズ 15 が取り付けられており、観察窓には、照明された被写体の光学像を結像する対物レンズ 16 が取り付けられている。

【 0 0 1 0 】

本実施形態においては、以下のように可視の波長帯域における短波長側となる青色の狭帯域光は導光手段（光伝送手段）としてのライトガイドでの導光の際の光量ロスが大きい（換言すると、ライトガイドは青色の狭帯域光に対する導光又は伝送の効率が低い）ため、この青色の狭帯域光を発生する第 2 光源部 22 を先端部 11 内に配置した構成にしている。

20

また、この青色の狭帯域光は、波長帯域が小さい（狭い）ので、光量ロスの影響が広帯域光の場合よりも大きい。これに対して、この青色の狭帯域光の場合程には、ライトガイドでの導光の際の光量ロスによる影響が小さい（低い）可視の波長帯域をカバーする広帯域光としての白色光を発生する第 1 光源部 21 を、操作部 7 に配置し、ライトガイド 27 により、先端部 11 側に導光する構成にしている。

【 0 0 1 1 】

つまり、本実施形態における内視鏡 2 は、操作部 7 内に可視の波長帯域をカバーする広帯域光としての白色光を発生する第 1 光源部 21 と、可視の波長帯域における短波長側となる青色の狭帯域光を発生する第 2 光源部 22 とを有する。

30

第 1 光源部 21 は、広帯域光としての白色光を発生する白色発光ダイオード（LED と略記）23 と、この白色 LED 23 が実装された LED 基板 24 とからなる。

また、第 2 光源部 22 は、狭帯域光としての青光を発生する青色 LED 25 と、この青色 LED 25 が実装された LED 基板 26 とからなる。

白色 LED 23 における白色光を出射する出射面には導光部を構成するライトガイドファイバ（単にライトガイドと略記）27 の後端面（基端面）が当接するように配置され、このライトガイド 27 は、入射された白色光を導光（伝送）して、ライトガイド 27 の先端面（出射面）から出射する。

【 0 0 1 2 】

図 1 及び図 2 に示すようにライトガイド 27 の先端面は、先端部 11 内における照明窓の開口に取り付けられた照明レンズ 15 に対向する面が出射面として配置されたプリズム 28 におけるこの出射面に対向する面（第 1 入射面とする）に当接するように、先端部 11 内で固定されている。

40

【 0 0 1 3 】

また、このプリズム 28 における上記第 1 入射面と直交する第 2 入射面には、上記青色 LED 25 の出射面が当接するように、先端部 11 内で固定されている。

また、上記 LED 基板 24、26 は、それぞれ内視鏡 2 内を挿通された電源線 31、32 を介して、コネクタ 9 が接続されるビデオプロセッサ 3 内部の電源回路 33 に接続される。

【 0 0 1 4 】

50

そして、この電源回路33から駆動電圧をLED基板24、26に供給することにより、白色LED23及び青色LED25を発光させるように駆動することができる。この電源回路33は、制御回路34による制御下で動作する。なお、図1において、制御回路34は、プロセッサ3内に設けているが、内視鏡2内に設けるようにしても良い。例えば2点鎖線で示すようにコネクタ9内に制御回路34を設けるようにしても良い。

電源回路33から駆動電源が供給されると、白色LED23及び青色LED25は、例えば図3に示すように可視の波長帯域をカバーする白色の広帯域光(図3中ではW1で示す)と可視の波長帯域における短波長側となる青色の狭帯域光(図3中ではB1で示す)をそれぞれ発生する。

なお、プリズム28は、例えば図3に示す青色の狭帯域光(と同じ波長帯域の光)を選択的に反射し、この青色の狭帯域光以外の白色の広帯域光を選択的に透過する特性に設定されたダイクロイックプリズムにより構成されている。

【0015】

具体的には、プリズム28を構成する2つの3角プリズムにおける斜面の接合面には、図3の点線で示した青色の狭帯域光を選択的に反射する特性Pbを持つように設定された誘電体膜28aが形成されている。

従って、白色LED23により発生した白色の広帯域光は、ライトガイド27により導光され、さらに青色の狭帯域光以外の白色の広帯域光がプリズム28を透過して、照明窓に取り付けられた照明レンズ15を経て出射され、患部等の被写体側を照明する。一方、先端部11内に配置された青色LED25により発生した青色の狭帯域光は、プリズム28により青色の狭帯域光が反射され、照明窓に取り付けられた照明レンズ15を経て出射され、患部等の被写体側を照明する。

なお、図2に示すように先端部11における先端面側には、弾性を有する先端カバー29が設けられている。

【0016】

また、対物レンズ16の結像位置には、撮像素子としての例えば電荷結合素子(CCDと略記)17の撮像面が配置されている。このCCD17は、撮像面に結像された光学像を光電変換する。このCCD17の撮像面には、例えば画素単位で光学的に赤(R)、緑(G)、青(B)に色分離する色分離フィルタ18が配置されている。

このCCD17は、内視鏡2内を挿通された信号線19、20を介して、コネクタ9が接続されるビデオプロセッサ3内部の駆動回路35と、信号処理回路36とにそれぞれ接続される。

駆動回路35は、CCD17に駆動信号を印加し、CCD17は駆動信号の印加により光電変換した撮像信号(画像信号)を信号処理回路36に出力する。

【0017】

信号処理回路36は、入力された画像信号に対して、標準的な映像信号を生成し、モニタ4に出力する。モニタ4の表示面には、標準的な映像信号に対応する内視鏡画像を表示する。

また、内視鏡2の操作部7には、観察モードを切り替える(又は選択する)指示操作を行う観察モード選択部としての観察モード切替スイッチ(又は観察モード選択スイッチ)37が設けられている。術者は、この観察モード切替スイッチ37を操作することにより、第1光源部21による広帯域光の照明による通常観察モード又は広帯域光観察モード(WLI観察モード)と、第2光源部22による狭帯域光の照明による狭帯域光観察モード(NBI観察モード)を切り替える指示信号が制御回路34に出力される。

制御回路34は、この指示信号に応じて、電源回路33と信号処理回路36の動作を制御する。制御回路34が、駆動回路35の動作も制御するようにしても良い。

【0018】

信号処理回路36は、白色の広帯域光の照明のもとでは、CCD17の色分離フィルタ18によるR、G、Bの色分離に対応したR、G、B信号をそれぞれ生成し、カラーの映像信号をモニタ4に出力する。そして、モニタ4は通常画像又は広帯域画像(WLI画像

10

20

30

40

50

)としてのカラーの内視鏡画像を表示する。

一方、青色の狭帯域光の照明のもとでは、色分離フィルタ18によるBの色分離成分に対応したB信号を生成し、B信号のみからなるモノクロの映像信号をモニタ4に出力する。そして、モニタ4は青色の狭帯域光の照明のもとで撮像した狭帯域画像(NBI画像)としてのモノクロの内視鏡画像を表示する。なお、B信号を、モニタ4のBチャンネルに入力する他に、R及びGチャンネルにも入力して白黒の内視鏡画像(NBI画像)を表示するようにしても良い。

【0019】

このような構成による本実施形態の内視鏡2は、被検体内に挿入される挿入部6と、前記挿入部6の基端に設けられ、操作手段が設けられた操作部7と、前記操作部7内に設けられ、可視の波長帯域をカバーする広帯域の波長特性を有する広帯域光としての第1の光を発生する第1光源部21と、前記操作部7から前記挿入部6の先端部付近に至るように配置され、前記第1光源部21から出射される前記第1の光を導光する導光部としてのライトガイド27と、前記挿入部6の先端部11付近に設けられ、狭帯域の波長特性を有する狭帯域光としての第2の光を発生する第2光源部22と、前記挿入部6の先端部11に設けられ、前記導光部により導光された前記第1の光及び前記第2光源部22からの前記第2の光がそれぞれ入射される第1及び第2の入射面を有すると共に、前記第1及び第2の入射面から入射された光を照明窓が開口する所定方向に出射する出射面を有するプリズム28と、を備えることを特徴とする。

【0020】

なお、第1光源部21は、第1の光として可視の波長帯域をカバーする白色光を発生し、第2光源部22は、第2の光として可視の波長帯域における短波長側となる狭帯域の光を発生する。

【0021】

このような構成による本実施形態の動作を図4を参照して説明する。電源が投入されると、制御回路34は、初期設定の所定の観察モードとして、ステップS1に示すようにWLI観察モードに設定する。

この場合、制御部としての制御回路34は、第1光源部21の白色LED23及び第2光源部22の青色LED25に駆動電源が供給されるように電源回路33を制御すると共に、信号処理回路36の動作モードを広帯域光(白色光)のWLI観察モードに対応した信号処理モードとなるように制御する。

なお、白色LED23による白色光は、ダイクロイックプリズムにより形成されたプリズム28によって、青の狭帯域光部分が欠落した照明光となるので、制御回路34は、電源回路33の動作を制御し、WLI観察モードの場合には白色LED23と青色LED25とを同時に発光させる。この場合には、青の狭帯域光部分が殆ど欠落しない白色の照明光が被写体側に出射される。そして、モニタ4にはWLI画像が表示される。

【0022】

術者は、モニタ4に表示されるWLI画像を観察して患部等を診断する。次のステップS2において制御回路34は観察モードの切替指示がされたか否かを判定する。観察モードの切替指示がされていない場合には、ステップS1の処理に戻る。

【0023】

一方、切替指示がされた場合には、ステップS3に示すように制御回路34は、NBI観察モードに設定する。この場合、制御回路34は、第2光源部22に駆動電源が供給されるように電源回路33を制御すると共に、信号処理回路36の動作モードを狭帯域光に対応した信号処理モードとなるように制御する。そして、モニタ4にはNBI画像が表示される。

青の狭帯域光は、生体粘膜の内部での減衰が大きいいため、その反射光を受光するCCD17には生体粘膜の表層付近からの反射光成分のみが実質的に入射される。従って、青の狭帯域光の照明のもとでCCD17により撮像され、信号処理回路36により生成されるNBI画像は、表層付近の毛細血管の走行状態等を鮮明に表すような画像となり、術者は

10

20

30

40

50

毛細血管の走行状態等を認識し易い状態で観察することができる。

次のステップS4において制御回路34は観察モードの切替指示がされたか否かを判定する。観察モードの切替指示がされていない場合には、ステップS3の処理に戻る。一方、切替指示がされた場合には、ステップS1のWLI観察モードに設定する処理に移る。

【0024】

このように動作する本実施形態においては、可視の波長帯域における短波長側となる青色の狭帯域光を発生する第2光源部22を挿入部6の先端部11内に配置しているため、第2光源部22により発生した青色の狭帯域光を導光の際に殆どロスすることなく、照明窓から出射することができる。

従って、本実施形態によれば、狭帯域光の光源で発生した狭帯域光の光量の低下を少なくでき、かつ広帯域光による観察のための照明も支障なく行うことができる。また、簡単な構成により、広帯域光としての白色光の照明のもとでの通常観察と、狭帯域光の照明による患部等の生体粘膜における表層付近の血管の走行状態を認識し易い状態での観察とを選択できる。

【0025】

また、本実施形態によれば、プリズム28としてダイクロイックプリズムを使用した場合においても、WLI観察モードが選択された場合、青色の狭帯域光部分が殆ど欠落することなく白色の照明光を被写体側に出射するようにしているので、白色光の照明のもとで患部等の被写体を実際に観察した場合に近い色再現性の良いカラー画像を生成することができる。

【0026】

また、本実施形態によれば、WLI観察モードとNBI観察モードとにおいて、共通の撮像素子を用いることができ、NBI観察モードの場合には、WLI観察モードの場合におけるB信号成分を抽出することで、簡単にNBI画像を生成できる。

【0027】

図5は、第1の実施形態における第1変形例の内視鏡における第2光源ユニット41の縦断面図を示す。

本変形例は、第1の実施形態において第2光源部22をライトガイド27の先端部及びプリズム28に一体化した第2光源ユニット41を形成している。

【0028】

なお、図6Aから図6CはLED外装ブロック42の正面図、側面図、背面図をそれぞれ示す。

第2光源ユニット41は、LED外装ブロック42における正面側の中央付近に設けた凹部内にはプリズム28が配置され、このプリズム28の底面(第2の入射面)に出射面が密着するように青色LED25及び青色LED25が搭載されたLED基板26が固定される。

また、LED外装ブロック42における背面側の凹部内には、ライトガイド27の先端側が挿入され、凹部の内部に配置されたプリズム28の背面(第1の入射面)に、ライトガイド27の先端面が密着して当接する状態で固定される。

【0029】

また、LED基板26におけるは青色LED25と導通する接点には、電源線32の先端が半田付けで接続される。

なお、プリズム28の出射面の直前、又は出射面に当接するようにして照明レンズ15が配置される。

本変形例によれば、第2光源部22が設けられた第2光源ユニット41の動作を長期にわたり安定化することができる。

図7Aは第1の実施形態の第2変形例における第1光源部21周辺の構造を示す。本変形例においては、第1光源部21の白色光を出射する端面と、導光部としてのライトガイド27の入射側の端面とを当接する状態を維持して固定する光源固定部を形成している。

【0030】

10

20

30

40

50

ライトガイド27の入射側の端面は、ライトガイド口金(LG口金と略記)43により固定され、このLG口金43の後方側のライトガイド27は、LG外装チューブ44により被覆されている。なお、ライトガイド27の入射側の端面は、LG口金43の端面よりも僅かに突出するように加工される。この部分の拡大図を図7Bで示している。

また、LG口金43の後端側に段差部を設け、この段差部の後端側には、段差部の外径に嵌合する内径を有する放熱器45を設けている。この放熱器45は、白色LED23及びLG口金43を囲む略円筒形状に設けられ、その端面はLED基板24にねじで固定できるようにしている。

本変形例では、段差部の外周面には付勢手段としてのパネ46を配置し、このパネ46の一端はLG口金43の段差面に当接し、他端は該段差面に対向する放熱器45の内面に当接している。

10

【0031】

段差部の外周面にパネ46を圧縮した状態で配置して、LED基板24と放熱器45とをねじで固定している。

このため、パネ46は、ライトガイド27の入射側の端面に、白色LED23の端面が当接するように弾性的に付勢した状態で固定する光源固定部を形成している。なお、図7Aにおいては、白色LED23における実際に白色光で発光(又は白色光を出射)する発光部(出射部)を符号23aで示している。そして、この発光部23aの端面にライトガイド27の端面が当接するように付勢された状態で固定されている。

なお、放熱器45には、複数の調整ねじ47(図7Aでは1つのみ示す)が設けられ、この調整ねじ47により、白色LED23の端面の位置に、ライトガイド27の端面が当接するように(LG口金43を押圧することにより)位置決め調整を行うことができるようにしている。

20

【0032】

本変形例の構成によれば、白色LED23の端面とライトガイド27の端面とが位置決めされ、かつ当接する状態を長期間にわたって維持できる。このため、白色LED23からの白色光を、両端面間の位置ずれによる光量ロスを解消できる。

従って、本変形例によれば、白色LED23で発生した白色光を導光手段としてのライトガイド27により安定して導光する動作を長期間にわたり維持できる。

次に図7Bに示すようにライトガイド27の端面が、LG口金43の端面から僅かに突出するように加工する手順を図8を参照して説明する。

30

図8(A)に示すように(ライトガイド27の端部側を固定するための)LG口金43の端部側に、このLG口金43と同じ寸法の第2のLG口金43bを固定する。なお、第2のLG口金43bは、LG口金43と比較すると、その全長が短い円環形状である。

【0033】

次に図8(A)のように固定したLG口金43及び第2のLG口金43b内に、図8(B)に示すように、ライトガイド27の端部側を挿入し、ライトガイド27の端部側を充填した接着剤で固定する。次に研磨装置等の研磨面によりライトガイド27の端面を当接させて平滑な平面になるように例えば矢印で示すように往復移動等して研磨する。

研磨後に、図8(C)に示すように第2のLG口金43を取り除く。このようにして、図7Bに示すようにライトガイド27の端面が、LG口金43の端面から僅かに突出するように加工できる。

40

なお、図7Bのようにライトガイド27の端面が、LG口金43の端面から段差状に突出するように加工する代わりに、図9Aに示すようにライトガイド27の端面が周囲のLG口金43に形成したテーパ面43aから突出するようにしても良い。

【0034】

この他に、図9Bに示すようにライトガイド27の端面に集光レンズ49を設けるようにしても良い。図9Bでは、LG口金43に固定された集光レンズ49の前面となる平面が白色LED23の端面の当接するように設定される。この場合にも、図7Bの構成の場合と同様の効果を有する。

50

図10は、第1の実施形態の第3変形例における挿入部6の先端部11の構成を示す。

本変形例は、図2の構成において、青色LED25の出射面とプリズム28の第2入射面との間に板形状の偏光子50を配置した構成にしている。偏光子50は、青色LED25で発生した青色の狭帯域光における所定方向に偏光した光のみを通過する。また、対物レンズ16とCCD17との間に、板形状の偏光子40を配置した構成にしている。その他の構成は、第1の実施形態と同様である。

【0035】

なお、この場合、偏光子50の偏光方向は、偏光子40の偏光方向に一致、又は直交するように設定される。

本変形例によれば、所定方向に偏光した青色の狭帯域光により患部等の被写体を照明した場合の反射光成分によるNBI観察を行うことができる。その他は、第1の実施形態と同様の効果を有する。

なお、上述した実施形態又は変形例においては、共通のプリズム28を用いて、このプリズム28の出射面側から広帯域光又は狭帯域光を出射する構成を示したが、以下に説明する第3変形例のような構成にしても良い。

【0036】

図11に示す第4変形例は、図1に示す第1の実施形態において、ライトガイド27の先端を第1の照明窓に固定している。また、先端部11内部に配置した第2光源部における青色LED25の出射面にはL字状に屈曲した導光手段としてのライトガイド51の一方の端面を密着させ、他方の端面を第2の照明窓に固定している。

つまり、本変形例は、WLI観察モードの場合には、第1光源部21により発光し、ライトガイド27により導光して第1の照明窓から広帯域光を出射し、NBI観察モードの場合には、第2光源部22により発光し、長さが短いライトガイド51により導光して第2の照明窓から狭帯域光を出射する。なお、第1の照明窓と第2の照明窓は先端面に隣接して形成されている。

【0037】

本変形例の場合には、第2光源部22の場合にも導光手段としてのライトガイド51を用いるが、その長さが十分に短いため、このライトガイド51による導光口は十分に小さい。

なお、ライトガイド27及びライトガイド51の先端面に、さらに照明レンズをそれぞれ設けるようにしても良い。

また、第3変形例のように第1の照明窓と第2の照明窓を設けた場合には、図12に示す第4変形例のような構成にしても良い。

図12に示す内視鏡2は、図11に示す第1の照明窓に第1の照明レンズ53を取り付け、ライトガイド27の先端面から出射される広帯域光をこの先端面に対向する第1の照明レンズ53を経て出射する構成にしている。

【0038】

また、第2の照明窓に第2の照明レンズ54を取り付け、この第2の照明レンズ54に、青色LED25の出射面が対向するように、第2光源部22を構成する青色LED25を配置している。

図13Aは図12における先端部11の正面図を示す。

本変形例では、白色光による広帯域光と、狭帯域光とを異なる照明窓から出射する構成となっている。

本変形例においては、青色LED25で発光した光を導光手段を用いることなく、第2の照明レンズ54を経て出射することができる。

【0039】

上述した第1の実施形態においては、WLI観察モードとNBI観察モードとの切替の際に機械的な可動部を必要としないで、両観察モードに対応した照明(発光)と信号処理とを高速に切り替えることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

このため、上述したW L I 観察モードに対応する照明期間（W L I 期間と略記）とN B I 観察モードに対応する照明期間（N B I 期間と略記）とを例えば1フレーム期間毎に交互に切り替えて、（1フレーム期間のずれを有する）W L I 画像とN B I 画像とを同時に表示することが可能な観察モードに設定することも可能になる。そして、この観察モードとしてのW L I / N B I 観察モードに設定して、モニタ4にW L I 画像とN B I 画像とを同時に表示することもできる。

図13BはW L I / N B I 観察モードを実現する第6変形例における信号処理回路36の構成を示す。また、図13Cは、動作説明用のタイミング図を示す。

【 0 0 4 1 】

C C D 17により撮像された画像信号は、図示しない相関二重サンプリング回路により信号成分のみが抽出された後、A / D変換回路36aによりデジタルの画像信号に変換され、色分離回路36bに入力される。

【 0 0 4 2 】

色分離回路36bは、入力された画像信号を色分離フィルタ18の配列に応じてR, G, B信号成分に分離し、アナログスイッチなどで形成された切り替えスイッチ36cを経てRメモリ38a, Gメモリ38b, Bメモリ38c, Bメモリ38dに出力する。

Rメモリ38a, Gメモリ38b, Bメモリ38cは、広帯域のR, G, B信号を格納するメモリであり、Bメモリ38dは、狭帯域のB信号を格納するメモリである。

【 0 0 4 3 】

切り替えスイッチ36cは、W L I / N B I 観察モードの指示信号が入力される制御回路34により1フレーム期間毎に切り替えられる。

【 0 0 4 4 】

図13Bの実線で示す切り替えスイッチ36cのON又は選択状態は、W L I 期間において撮像された画像信号が入力された場合での状態を示し、広帯域のR, G, B信号がRメモリ38a, Gメモリ38b, Bメモリ38cに格納される。

【 0 0 4 5 】

一方、点線で示す切り替えスイッチ36cの選択状態は、N B I 期間において撮像された画像信号が入力された場合での状態を示し、この場合には、狭帯域のB信号がメモリ38dに格納される。なお、W L I 期間及びN B I 期間において撮像した画像信号に対する信号処理回路36による信号処理は、それぞれW L I 期間及びN B I 期間の直後となる。

【 0 0 4 6 】

W L I / N B I 観察モードは、例えば観察モード切替スイッチ37に設けたスイッチにより選択できるようにしても良いし、W L I / N B I 観察モードを選択するための専用のスイッチを内視鏡に設けるようにしても良い。

これらのRメモリ38a, Gメモリ38b, Bメモリ38c, Bメモリ38dに格納された画像信号は、メモリ制御回路36eにより、各フレーム期間において読み出され、D / A変換回路36dに入力される。

但し、Rメモリ38a, Gメモリ38b, Bメモリ38cから同時に読み出されるR, G, B信号に比較して、Bメモリ38dから読み出されるB信号は、1水平期間の1 / 2程度遅れたタイミングで読み出されるように制御回路34はメモリ制御回路36eの動作を制御する。

【 0 0 4 7 】

この制御により、信号処理回路36は、水平方向に2つの画像を隣接して配置した合成画像の画像信号を生成する処理を行うことになる。

D / A変換回路36dは入力されたデジタルの画像信号をアナログの映像信号（画像信号）に変換した後、モニタ4のR, G, Bチャンネルに出力する。そして、モニタ4はW L I 画像（W L I と略記）4aとN B I 画像（N B I と略記）4bとを水平方向に隣接して同時に表示する。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

図13Bの構成においては、Bメモリ38dによるB信号は、Bメモリ38cによるB信号と加算されてモニタ4のBチャンネルに入力され、NBI画像4bは青色で表示される。

【0049】

図13Cは、WLI/NBI観察モードが選択された場合における本変形例の動作説明図を示す。第1フレーム期間T1，第3フレーム期間T3，…のWLI期間においては白色LED23と青色LED25とが同時に発光し、第2フレーム期間T2，第4フレーム期間T4，…のNBI期間においては青色LED25が発光するように制御される。

第1フレーム期間T1の終了タイミングにおいて駆動信号がCCD17に印加され、第1フレーム期間T1で撮像されたR，G，B信号（図13CにおいてはR(T1)，G(T1)，B(T1)）は、R，G，Bメモリ38a-38cにそれぞれ格納される。これらの画像信号は、次のWLI期間（第3フレーム期間T3）で撮像された信号が入力される（上書きされる）までメモリ内に保持される。

【0050】

一方、第2フレーム期間T2の終了タイミングにおいて駆動信号がCCD17に印加され、第2フレーム期間T2で撮像されたB信号（図13CにおいてはB(T2)）がBメモリ38dに格納される。このB信号は、次のNBI期間（第3フレーム期間T3）で撮像された画像信号が入力される（上書きされる）までメモリ内に保持される。

各フレーム期間において、R，G，Bメモリ38a-38cと、Bメモリ38dに格納された画像信号は読み出され、モニタ4の表示面にはWLI画像4aとNBI画像4bとが同時に表示される。

本変形例によれば、WLI画像4aとNBI画像4bとを同時に表示できるようにしているので、NBI画像4bで観察している部分をWBI画像4aから確認することができ、診断等を行い易くなる。また、WLI画像4aを取得しない期間においては、白色LED23を発光させないようにしているので、省電力化できる。

【0051】

なお、図13Cにおける2点鎖線で示すように青色LED25を発光させる場合、WLI期間の場合よりもNBI期間の場合において、発光強度を増大させるようにしても良い。このように発光駆動すると、より鮮明なNBI画像4bを得ることができ、診断等を行い易くなる。

また、WLI/NBI観察モードに設定する場合、1フレーム期間で交互に切り替える場合に限らず、術者等のユーザがWLI期間とNBI期間とを変更設定できるように内鏡内の操作部7等に期間設定部39a（図13B参照）を設けるようにしても良い。

【0052】

例えば、術者が主にWLI観察モードの使用状態において、NBI画像4bを参考のために表示させるよとする場合には、WLI期間を長くし、NBI期間を短くするようにしても良い。

【0053】

また、術者が主にNBI観察モードの使用状態において、WLI画像4aにより観察部位を確認するためにWLI画像4aを表示させるような場合には、NBI期間を長くし、WLI期間を短くするようにしても良い。

このようにWLI期間とNBI期間とを変更設定できるようにすると、術者が使用する場合における操作性を向上できる。

【0054】

また、WLI/NBI観察モードに設定する場合、WLI/NBI観察モードの動作期間を設定できるように動作期間設定部39bを設けるようにしても良い。例えば、WLI観察モード、又はNBI観察モードの使用状態から、動作期間設定部39bにより設定された動作期間のみ一時的にWLI/NBI観察モードに設定し、その動作期間の経過後には、WLI観察モード、又はNBI観察モードの使用状態に復帰するようにしても良い。この場合にも、術者が使用する場合における操作性を向上できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

(第 2 の実施形態)

図 1 4 A は本発明の第 2 の実施形態を備えた内視鏡装置 1 B の構成を示す。本実施形態における内視鏡 2 B は、図 1 に示した内視鏡 2 における操作部 7 内の第 1 光源部 2 1 を変形した構成にしている。

この内視鏡 2 B においては、第 1 光源部 2 1 の白色 LED 2 3 の出射面とライトガイド 2 7 の (光が入射される) 端面との間に、プリズム 6 1 を配置すると共に、さらに緑色の波長帯域における狭帯域光、つまり緑色の狭帯域光を発生する第 3 光源部 6 2 を設けている。なお、第 1 光源部 2 1 が第 3 光源部 6 2 を含むように定義しても良い。また、後述する図 1 8 で説明するように、第 1 光源部 2 1 が白色光から緑色の狭帯域光を選択的に発生することを可能にする構成にすることもできる。

10

【 0 0 5 6 】

第 3 光源部 6 2 は、緑色の狭帯域光を発生する緑色 LED 6 3 と、この緑色 LED 6 3 が搭載されて LED 基板 6 4 とからなる。この LED 基板 6 4 は、電源線 6 5 を介して、電源回路 3 3 と接続され、制御回路 3 4 は第 3 光源部 6 2 の発光動作を制御する。

白色 LED 2 3 の出射面は、ダイクロイックプリズムにより構成されたプリズム 6 1 の第 1 の入射面に密着し、この第 1 の入射面に対向する出射面はライトガイド 2 7 の端面が密着するように当接している。

また、プリズム 6 1 の第 2 の入射面には緑色 LED 6 3 の出射面が密着するように第 3 光源部 6 2 を設けられている。図 1 5 は、第 3 光源部 6 2 の緑色 LED 6 3 により発生される緑色の狭帯域光 (図 1 5 中では G 1) の特性を示す。

20

【 0 0 5 7 】

なお、プリズム 6 1 は、例えば図 1 5 に示す緑色の狭帯域光を選択的に反射し、この緑色の狭帯域光以外の白色の (又は可視の波長帯域に及ぶ) 広帯域光を選択的に透過する特性に設定されたダイクロイックプリズムにより構成されている。

具体的には、プリズム 6 1 を構成する 2 つの 3 角プリズムにおける斜面の接合面には、図 1 5 の点線で示した緑色の狭帯域光を選択的に反射する特性 P g を持つように設定された誘電体膜 6 1 a が形成されている。第 1 光源部 2 1 の白色 LED 2 3 及び第 2 光源部 2 2 の青色 LED 2 5 による発光特性に関しては、第 1 の実施形態と同様である。なお、緑色の狭帯域光は、青色の狭帯域光に比較すると長波長側となるため、導光部としてのライトガイド 2 7 により導光した場合、(ライトガイド 2 7 として特殊なものを採用しないでも) 青色の狭帯域光の場合程には光量ロスが大きくなる。

30

本実施形態においては、NBI 観察モードに設定された場合には、第 2 光源部 2 2 と第 3 光源部 6 2 とを発光させて、両方の狭帯域光を用いた NBI 画像を得ることができるようにしている。

【 0 0 5 8 】

この場合、信号処理回路 3 6 は、青色及び緑色の狭帯域光の照明のもとで、色分離フィルタ 1 8 による B 及び G の色分離成分に対応した B 信号及び G 信号を生成し、B 信号及び G 信号からなる映像信号をモニタ 4 の B 及び G チャンネルに出力する。モニタ 4 は、狭帯域光により撮像した B 信号及び G 信号に対応する内視鏡画像を表示する。

40

また、本実施形態においては NBI 観察モードの場合において、プリズム 2 8 を経て照明窓から出射される青色 LED 2 5 による青色の狭帯域光と緑色 LED 6 3 による緑色の狭帯域光とが所定の分光特性 (より具体的には両照明光の光量比が所定の値又は一定値) を維持するように調整又は制御する機能を有する。

【 0 0 5 9 】

図 1 4 A に示すように、例えば操作部 7 には光量比を調整するための調整スイッチ 3 7 b が設けられており、調整スイッチ 3 7 b による指示信号は制御回路 3 4 に入力される。この調整スイッチ 3 7 b は、例えば青色 LED 2 5 の発光量を増大及び減少する指示操作を行う第 1 スイッチ、又は緑色 LED 6 3 の発光量を増大及び減少する指示操作を行う第 2 スイッチを有する。なお、調整スイッチ 3 7 b が、両方のスイッチの機能を備えるよう

50

にしても良い。

術者は第1スイッチ又は第2スイッチをON/OFFすることにより、制御回路34を介して、照明窓から出射される青色LED25による青色の狭帯域光又は緑色LED63による緑色の狭帯域光の光量を増減することができ、両狭帯域光における少なくとも一方の光量を増減することにより両狭帯域光が所定の光量比を維持するように電源回路33から両光源部22及び62に供給する駆動電源の電力を調整する。

【0060】

又は、照明窓に対向して、光量を検知する図示しないセンサを配置し、このセンサの出力信号を制御回路34に入力し、制御回路34は、調整スイッチ37bによる指示信号により、センサからの出力信号をモニタして、両狭帯域光が所定の光量比を維持するように電源回路33から両光源部22及び62に供給する駆動電源の電力を調整又は制御するようにしても良い。

10

このように、制御回路34は、青色の狭帯域光と緑色の狭帯域光とが所定の光量比にする(換言すると光量比を一定にする)ように調整する光量調整部34aの機能を持つ。

また、この制御回路34は、後述する図19A等において説明するように観察モードの切替(選択)の際に、所定の期間、同時に点灯(又は発光)するようにタイミング制御する点灯タイミング制御部34bの機能を持つ。

【0061】

なお、図14Aにおいては、プロセッサ3内に制御回路34を設けた構成を示しているが、図14Bに示すように第1変形例の内視鏡2Bのように内視鏡2B内に制御回路34を設けた内視鏡装置1Bの構成にしても良い。図14Bにおいては、内視鏡2Bにおける例えばコネクタ9内に制御回路24が設けられ、プロセッサ3Bは制御回路24により制御される電源回路33と、駆動回路35と、信号処理回路36とを備えた構成である。図4Bにおけるその他の構成要素は、図4Aと同じであるため、同じ符号を付け、その説明を省略する。

20

【0062】

図16は光量調整部34aによる光量調整の説明図を示す。

図16の上側の図は、初期の状態での青色LED25による青色の狭帯域光の強度(初期強度)及び緑色LED63による緑色の狭帯域光の強度(初期強度)の特性を示す。

また、斜線は、青色の狭帯域光の強度及び緑色の狭帯域光の強度の面積を示し、前者及び後者の両面積が S_{bi} 、 S_{gi} であるとするとその面積比は $S_{bi} : S_{gi}$ となる。

30

そして、長期の使用のために図16の下側に示すように(青色LED25と緑色LED63による)強度が低下した場合には、両狭帯域光の強度比が図16の上側に示す場合と同じ光量比となるように光量調整部34aは、青色LED25を発光駆動する(電源回路33による)駆動電力と緑色LED63の駆動電力を調整する。

【0063】

上記の例では、長期の使用により、強度が低下した場合(例えば両強度の面積が図16に示すように S_b 、 S_g となった場合)においても、駆動電力を調整することにより、両強度比が一定、具体的には初期の状態と同じ一定の両面積比 $S_{bi} : S_{gi}$ となるように調整する。

40

光量比が一定となるように調整する場合、面積比で調整する他に、ピーク値が一定となるように調整しても良い。例えば、図16の上の図における青色の狭帯域光及び緑色の狭帯域光の各強度のピーク値を P_{bi} 、 P_{gi} とした場合、長期の使用のために図16の下側に示すように強度が低下した場合、両強度のピーク値の比が $P_{bi} : P_{gi}$ となるように調整しても良い。

【0064】

なお、上述したように光量比を調整する場合、青色の狭帯域光及び緑色の狭帯域光の裾の部分が重ならない事を検出し、重ならない範囲で光量比を調整すると良い。本実施形態においては、狭帯域光を用いているので、青色の狭帯域光及び緑色の狭帯域光の中心波長が接近していない場合には、重ならない様にできる場合が多い。しかし、中心波長間が接

50

近している場合には、上記のように重なりの有無を検出して、重ならない範囲で光量比を調整すると良い。

また、図14Aにおけるプロセッサ3内の点線で示すように信号処理回路36においてB信号及びG信号からそれぞれの平均輝度 B_{av} 、 G_{av} を生成し、両平均輝度の比 B_{av}/G_{av} を調整信号として電源回路33に出力し、予め設定された光量比を維持するように青色LED25及び緑色LED63を発光する駆動電力を調整するようにしても良い。この場合、適切な明るさの画像が得られるように調光しても良い。

また、ライトガイド27が折れた場合に対しても、上記のように光量比が一定となるように調整するようにしても良い。また、ライトガイド27の透過率は、白色LED21、緑色LED63の発光波長に合わせたものを使用しても良い。また、透過率の異なるライトガイドファイバをランダムに束ねてライトガイド27を形成しても良い。

10

【0065】

このような構成の本実施形態は、術者は第1の実施形態における図4で説明したようにWLI観察モードとNBI観察モードにより被検体の内部の患部等を適切に観察することができる。

図17は本実施形態の内視鏡装置1Bによる動作説明図を示す。第1変形例を備えた内視鏡装置1Bの場合も図17Bに示す動作説明図となる。本実施形態の動作は、図4に類似している。

電源が投入されるとステップS11において図4のステップS1と同様に、制御回路34は初期設定の所定の観察モードとして例えばWLI観察モードに設定する。

20

本実施形態においては、制御回路34は、第1光源部21の白色LED23、第2光源部22の青色LED25及び第3光源部62の緑色LED63に駆動電源が供給されるように電源回路33を制御すると共に、信号処理回路36の動作モードを広帯域光に対応した信号処理モードとなるように制御する。

【0066】

術者は、このWLI観察モードにより、患部等を観察又は、診断する。次のステップS12において制御回路34は観察モードの切替指示がされたか否かを判定する。観察モードの切替指示がされていない場合には、ステップS11の処理に戻る。

一方、切替指示がされた場合には、ステップS13に示すように制御回路34は、NBI観察モードに設定する。この場合、制御回路34は、第2光源部22の青色LED25と第3光源部62の緑色LED63とに駆動電源が供給されるように電源回路33を制御すると共に、信号処理回路36の動作モードを狭帯域光に対応した信号処理モードとなるように制御する。

30

術者は、このNBI観察モードにより、患部の表層における毛細血管及びこの毛細血管よりも若干深部側の血管の走行状態等を鮮明に認識し易い状態で観察することができる。

【0067】

次のステップS14において制御回路34は観察モードの切替指示がされたか否かを判定する。観察モードの切替指示がされていない場合には、ステップS13の処理に戻る。一方、切替指示がされた場合には、制御回路34は、ステップS11のWLI観察モードに設定する処理に移る。

40

このように動作する本実施形態においては、第1の実施形態と同様に、青色の狭帯域光を発生する第2光源部22を挿入部6の先端部11内に配置しているため、第2光源部22により発生した青色の狭帯域光を導光の際に殆どロスすることなく、照明窓から出射することができる。

従って、本実施形態によれば、第1の実施形態と同様に狭帯域光の光源で発生した狭帯域光の光量の低下を少なくでき、かつ広帯域光による観察のための照明も支障なく行うことができる。

【0068】

また、第1の実施形態においては、NBI観察モードの場合には、青色の狭帯域光のみによる観察であったが、本実施形態においては青色の狭帯域光及び緑色の狭帯域光との両

50

方を用いた観察ができる。

そして、本実施形態によれば、青色の狭帯域光により生体粘膜の表層付近の毛細血管等の細かい血管の走行状態の他に、緑色の狭帯域光による表層付近ではあるがより深部側のより太い血管の走行状態を識別し易い状態で観察することができる。

また、本実施形態においては青色の狭帯域光と緑色LED63による緑色の狭帯域光とが所定の光量比（又は一定の光量比）を維持するように調整又は制御するので、長期にわたりNBI観察モードを使用する場合においても、光量比が変化しないため、得られるNBI画像の色調等の特性が変化しないようにできる。

【0069】

なお、本実施の形態におけるNBI観察モードの場合において、青色の狭帯域光及び緑色の狭帯域光のもとで得られるB信号及びG信号を、信号処理回路36内に設けた色変換回路によりB、Gの2色の信号から3色の信号に色変換して、モニタ4で表示するようにしても良い。

なお、本実施の形態においては、NBI観察モードの場合に、青色の狭帯域光のみによる観察と、緑色の狭帯域光のみによる観察を選択できるようにしても良い。

図18は第2の実施形態の第2変形例の内視鏡2Bにおける第2光源部付近の構成を示す。図14Aに示した第2光源部21における青色LED23の出射面とライトガイド27の後端面との間に空隙部が形成され、この空隙部には緑色の狭帯域光のみを選択的に透過する緑色狭帯域フィルタ71が挿脱自在に配置される。

【0070】

この緑色狭帯域フィルタ71は、駆動手段として例えばギア付きモータ72により、上記空隙部に配置された状態（図18において実線で示す位置）と2点鎖線で示すように空隙部から退避した状態とに駆動される。このギア付きモータ72は、信号線73により制御回路34からの制御信号により、その動作が制御される。

WLI観察モードに設定する場合には、制御回路34は、緑色狭帯域フィルタ71を退避した状態に設定する（図18において、緑色狭帯域フィルタ71は一点鎖線で示す状態となる）。この場合には、白色LED23の白色光としての広帯域光がライトガイド27の後端面に入射し、その先端面から導光した広帯域光が出射される。

また、NBI観察モード設定する場合には、制御回路34は、緑色狭帯域フィルタ71を空隙部に配置した状態に設定する。この場合には、白色LED23の白色光としての広帯域光が緑色狭帯域フィルタ71に入射される。

【0071】

そして、緑色狭帯域フィルタ71により緑色の狭帯域光のみが透過してライトガイド27の後端面に入射し、その先端面から導光した狭帯域光が出射される。

その他の構成は、第2の実施形態と同様の構成である。

本変形例は、上述した第2の実施形態における効果とほぼ同様の効果を有する。

なお、本変形例の場合には、図16において説明した青色の狭帯域光及び緑色の狭帯域光の光量比を一定になるように調整する場合には以下のような値に調整しても良い。例えば面積比で調整する場合には、上述した面積比 $S_{bi} : S_{gi}$ を4:1に、又ピーク比で調整する場合には、上述したピーク値の比 $P_{bi} : P_{gi}$ を6:1に調整しても良い。

【0072】

次に本発明の第2の実施形態の第3変形例を説明する。以下の説明では、簡単化のためにWLI観察モードの状態では白色LED23のみをON、NBI観察モードの状態では青色LED25及び緑色LED63をONにする場合で説明する。

従来例においては観察モードを切り替えた場合に一瞬ブラインド（観察画像が得られない状態）になることがあったのに対して、本変形例は、ブラインドを発生しないで、観察できるようにするものである。このため、観察モードを切り替えた場合、所定の期間同時に点灯（発光）するようにタイミングを制御する構成にしている。以下に説明するタイミング制御は、例えば内視鏡2Bに設けた制御回路34が行うが、プロセッサ3に設けた制御回路34が行うこともできる。

10

20

30

40

50

図19Aは、WLI観察モードの状態から時間 t_1 のタイミングでNBI観察モードに切り替える操作を行った場合と、NBI観察モードの状態から時間 t_2 のタイミングでWLI観察モードに切り替える操作を行った場合の動作説明図を示す。

【0073】

時間 t_1 以前では、制御回路34による制御下で、白色LED23のみがONであり、時間 t_1 の切替操作の時、制御回路34は、緑色LED63をONにし、この時間 t_1 から画像処理切替の時間 t_i 後に青色LED23をONにすると共に、白色LED23をOFFにする。図19A以降の図面中では、簡単化のため、白色LED、緑色LED、青色LEDをそれぞれW-L, G-L, B-Lと略記して示す。

なお、上記画像処理切替の時間 t_i では、白色LED23の点灯による画像と、緑色LED63の点灯による画像とを合成してモニタ4に表示する。

従って、時間 t_1 において切替操作を行った場合にも、白色LED23の点灯による画像と、緑色LED63の点灯による画像とが合成してモニタ4に表示されるので、ブラインドが発生しない。

【0074】

また、時間 t_2 のタイミングにおいては、制御回路34は、白色LED23をONにすると共に、青色LED23をOFFにし、さらに画像処理の切替に要する時間 t_i 後に緑色LED63をONからOFFにする。

従って、時間 t_2 において切替操作を行った場合にも、時間 t_1 の場合と同様に、ブラインドが発生しない。

本変形例によれば、切替中においてもブラインドが発生することなく、観察像が得られるので、例えば注目する観察領域を一瞬、見失うようなことを解消できる。

図19Aに示す制御方法の変形例として、図19Bに示すように制御しても良い。

【0075】

図19Bでは、図19Aと同じタイミングで切替操作がされた場合、白色LED23と緑色LED63とを画像処理切替の時間 t_i において、電流を徐々に減少してONからOFFまたは電流を徐々に増大してOFFからONにする。

また、白色LED23の代わりに、図19Dに示すように黄色の波長帯域で発生する黄色LED(図19C, 図19D中ではY-Lと略記)を採用しても良い。

そして、図19Aと同じタイミングで切替操作がされた場合、図19Cに示すよう制御回路34が制御するようにしても良い。

図19Cに示すように黄色LED、青色LED25, 緑色LED63を発光させた状態の場合には白色光に近い特性となる。従って、黄色LEDを用いた場合には、図19CのようにON, OFFを制御する。

【0076】

なお、NBI観察モードにおいては、図20に示すように撮像素子としてのCCD17の露光期間だけ、対応するLEDを点灯(発光)させるように制御しても良い。

図20は、NBI観察モードにおいては、緑色LED63と青色LED25とを発光させることができる構成の場合であり、制御回路34は術者の選択に対応してCCD17が実際に撮像を行う露光期間又は撮像期間T(受光して電荷蓄積を行う期間)、緑色LED63と青色LED25との一方のみ、又は両方を同時に発光させる。

図20における期間Taでは、術者により青色LED25によるNBI観察モードが選択された場合であり、期間Tbでは、術者により緑色LED63によるNBI観察モードが選択された場合であり、期間Tcでは、術者により青色LED25及び緑色LED63によるNBI観察モードが選択された場合である。

【0077】

期間Taの場合には、NBI画像は図21Aのように表層付近の毛細血管の走行状態を鮮明に認識し易い画像状態となり、期間Tbの場合には、表層より若干深層側となる部分での太い血管の走行状態を鮮明に認識し易いNBI画像は図21Bのようになる。さらに、期間Tcの場合には、NBI画像は(図21A及び図21Bを合成したような)図21

10

20

30

40

50

Cのように表層付近及び表層より若干深層側となる深さ付近での血管の走行状態を鮮明に認識し易いものとなる。

なお、期間T_cのように制御し、モニタ4での表示モードの選択により図21A又は図21Bの表示を選択することもできるが、選択されない方の照明が無駄になる。

図20ではNBI観察モードの場合における制御方法を説明したが、WLI観察モードの場合にも適用することができる。

図20に示したように制御することによって、CCD17が撮像を行っていない期間、発光させないようにできるため、省電力化できる。また、先端部11の発熱を低減できる。

【0078】

なお、例えば図12のような構成の場合には、図22Aに示すように先端部11に第2光源部を着脱自在に設けるようにしても良い。図22Aは、例えば先端部11に切り欠き部を形成し、この切り欠き部の端面にコネクタ受け81を設けている。そして、図12に示した第2光源部22を内蔵し、コネクタ受け81に着脱自在のコネクタ82を設けたブロック83を、この切り欠き部に着脱自在に取り付けられるようにしている。なお、このブロック83は、切り欠き部に嵌合する外形状に設定されている。なお、電源線32は、コネクタ受け81及びコネクタ82を経て第2光源部22に接続される。

図22Aに示すブロック83はNBI用の光源部を備えたものであるが、蛍光観察用の光源部を備えたブロックを用意して、交換使用できるようにしても良い。

【0079】

また、蛍光観察用として、PDD(Photo dynamic Diagnosis)と呼ばれ、腫瘍親和性のある光感受性物質を予め腫瘍部分に吸収させておき、励起光を照射して腫瘍を蛍光させて診断する方法があり、この場合の励起光を発生する光源部を備えたブロックを用意するようにしても良い。

図22Aの構成の場合には、術者は、NBI観察、蛍光観察などから実際に使用したいと望むブロックを装着して、NBI観察、蛍光観察等を行うことができる。

また、図22Bに示すように、第2光源部を有しない内視鏡において、先端部11にNBI用光源ユニット(以下、光源ユニットと略記)85を着脱自在に取り付けることができるようにしても良い。

【0080】

図22Bに示す構成においては、光源ユニット85は、先端部11の外周面に嵌合する内径を備えたリング形状であり、青色と緑色の狭帯域光をそれぞれ発生するB光源部86とG光源部87を備えている。

また、この内視鏡は、交流電源88からの交流電力を伝送線により伝送し先端部11内に設けた給電部91に供給する。

また、光源ユニット85は、給電部91に対向する位置に配置された(接点の接触無し、つまり)接点レスで交流電力を受ける給電受け部92を有し、給電受け部92はその内部に設けた整流回路により、直流電源に変換して、B光源部86とG光源部87とに駆動電力を供給する。この内視鏡においては、光源ユニット85を装着することによりNBI観察ができる効果を有する。

なお、上述した実施形態等を部分的に組み合わせることにより構成される実施形態も本発明に属する。

なお、上述した実施形態又はその変形例において、プリズム28又は61をダイクロイックプリズムで形成する代わりに、例えば白色光と、青色光又は緑色光とを所定割合で透過及び反射して出射面側に導光するハーフミラーを用いたものも本発明に属する。

【0081】

本出願は、2010年10月26日に日本国に出願された特願2010-240017号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

10

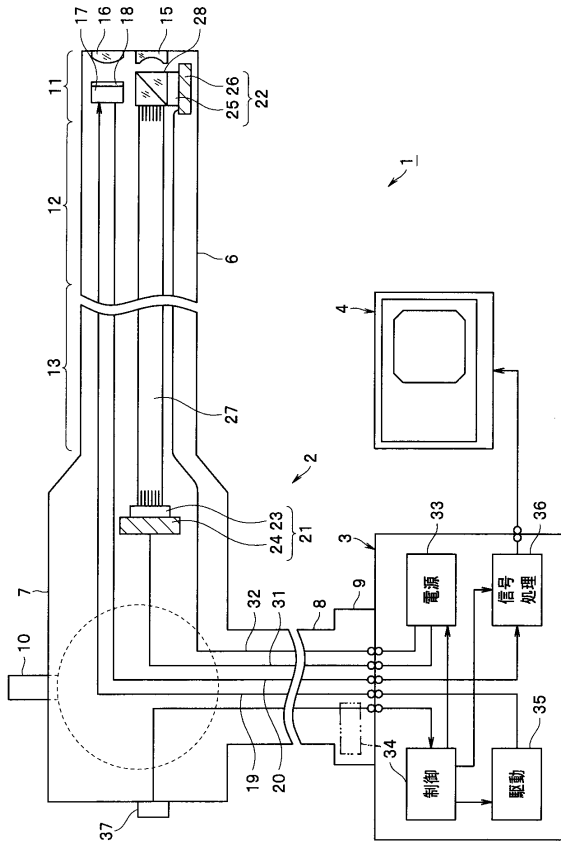
20

30

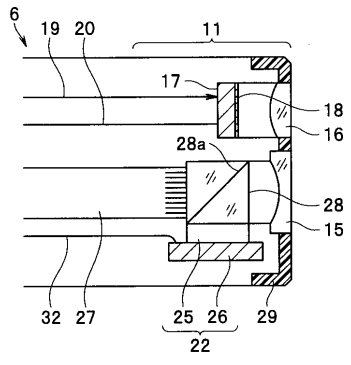
40

50

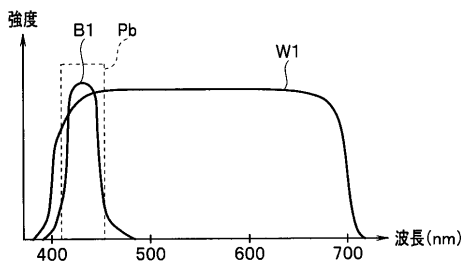
【図1】



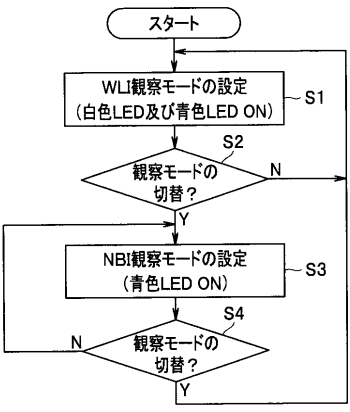
【図2】



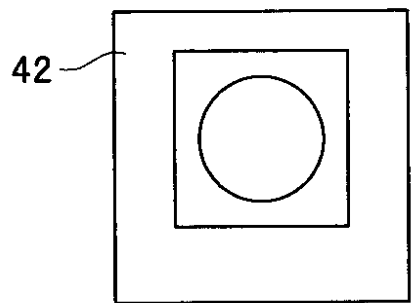
【図3】



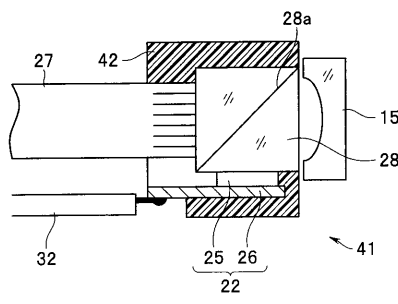
【図4】



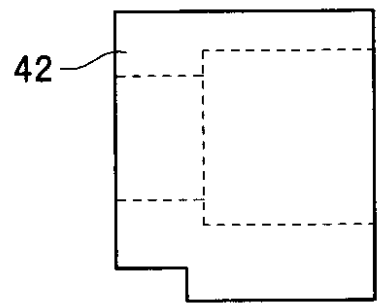
【図6A】



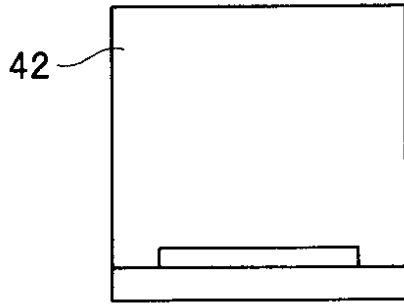
【図5】



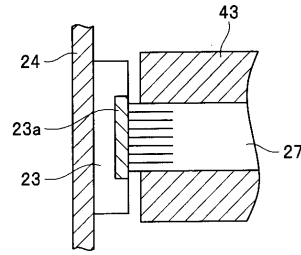
【図6B】



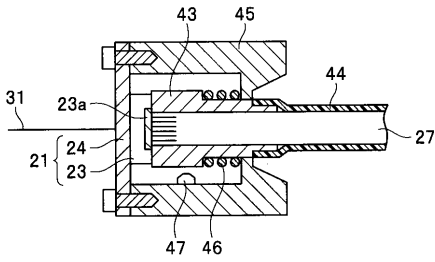
【図 6 C】



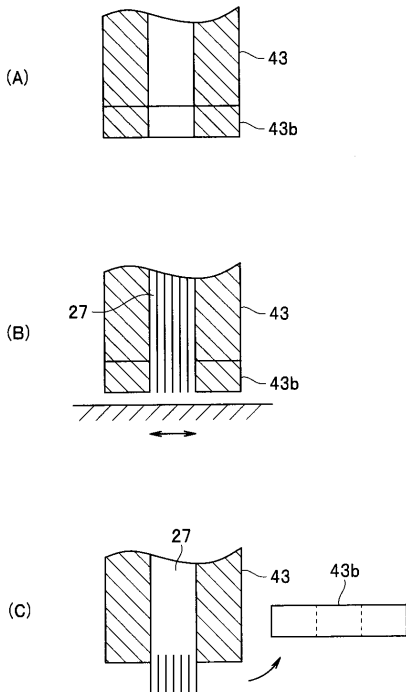
【図 7 B】



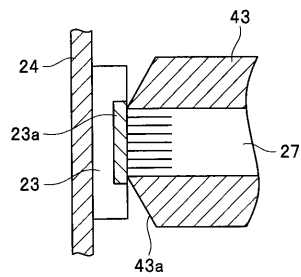
【図 7 A】



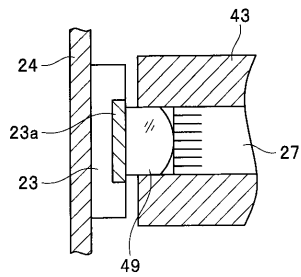
【図 8】



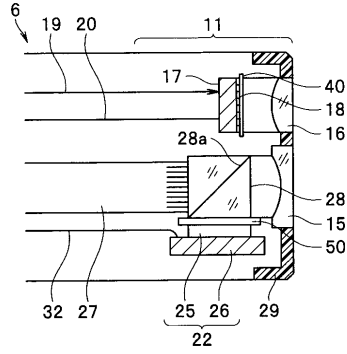
【図 9 A】



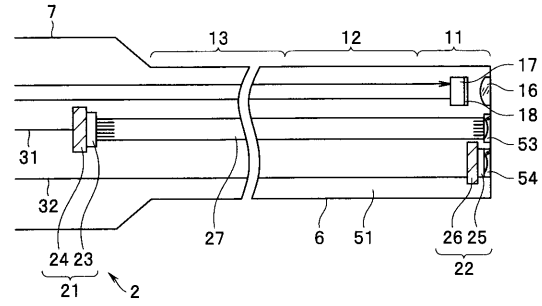
【図 9 B】



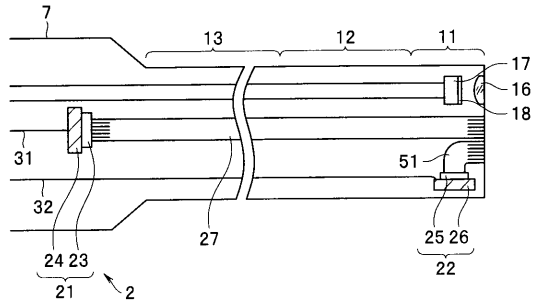
【図10】



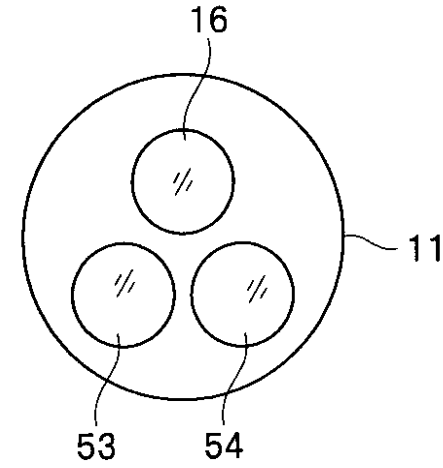
【図12】



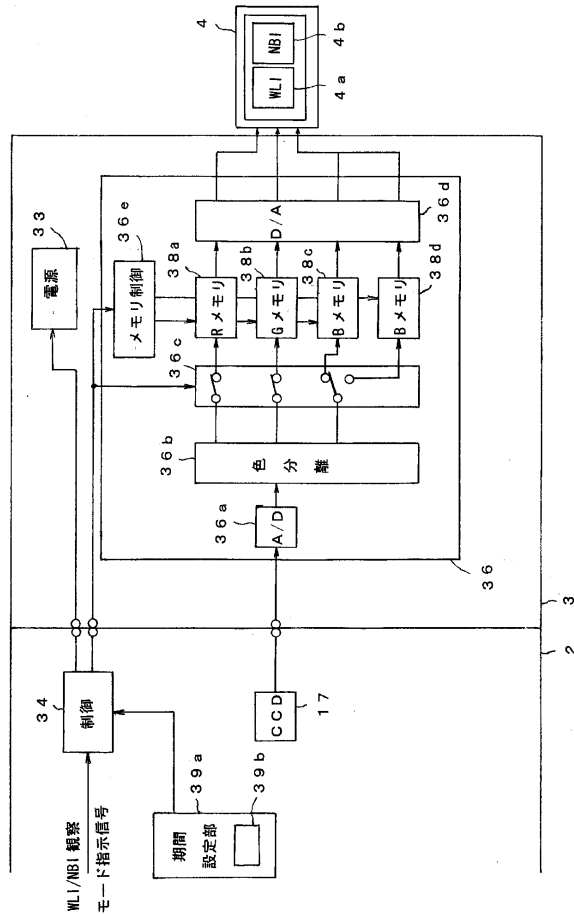
【図11】



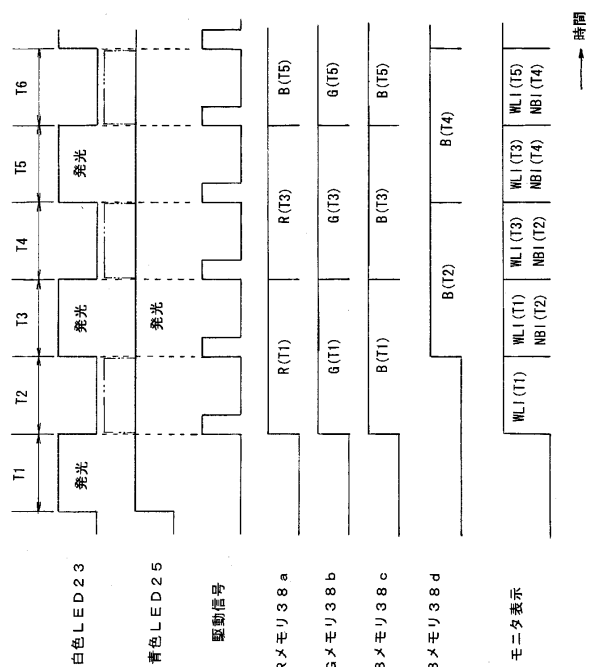
【図13A】



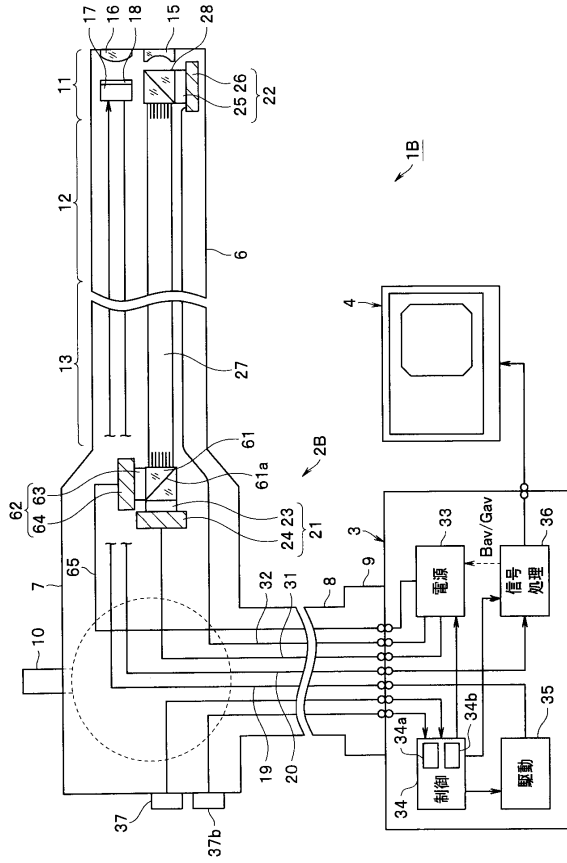
【図13B】



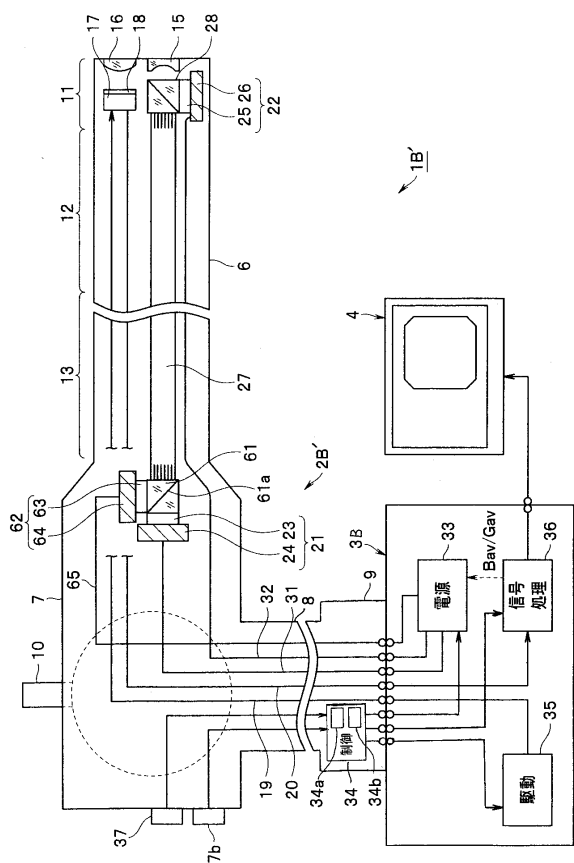
【図13C】



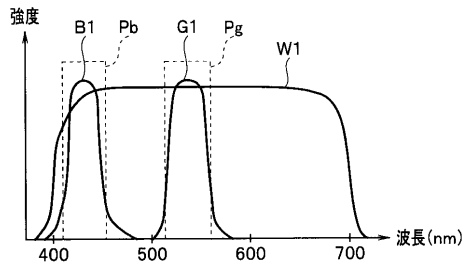
【図14A】



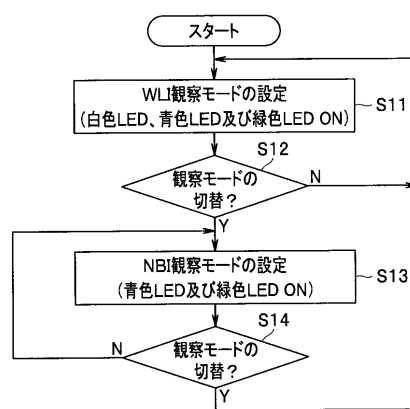
【図14B】



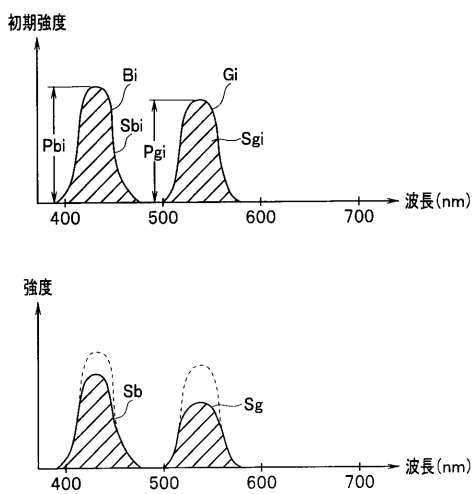
【図15】



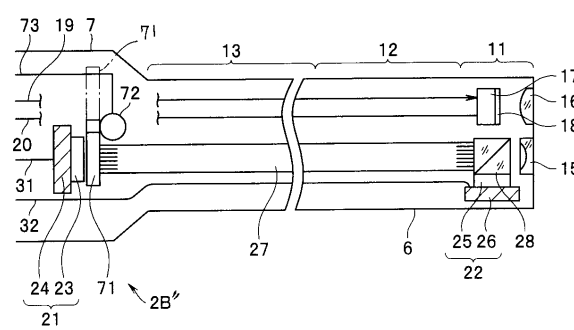
【図17】



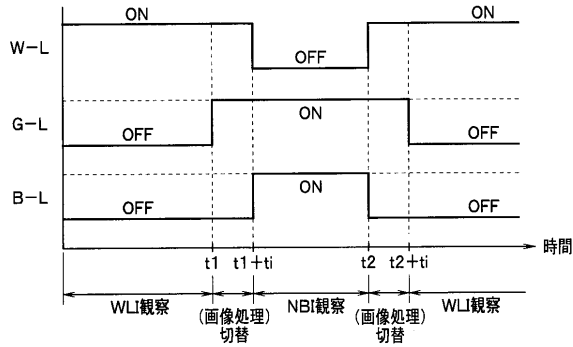
【図16】



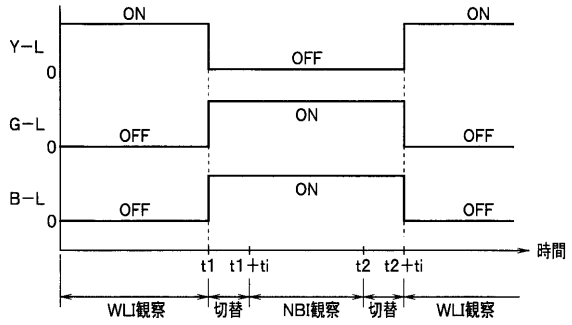
【図18】



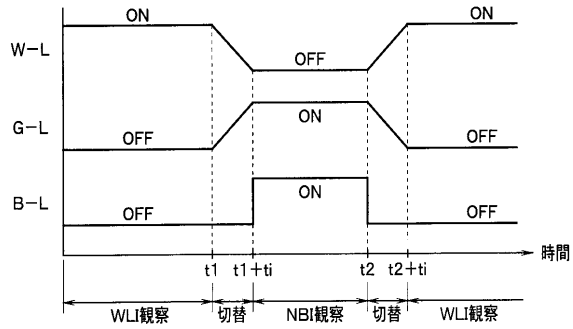
【図19A】



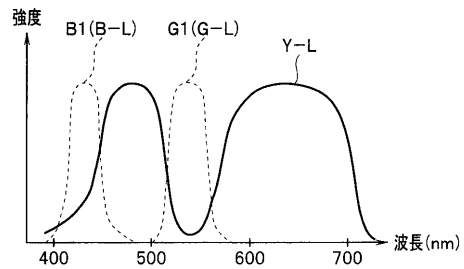
【図19C】



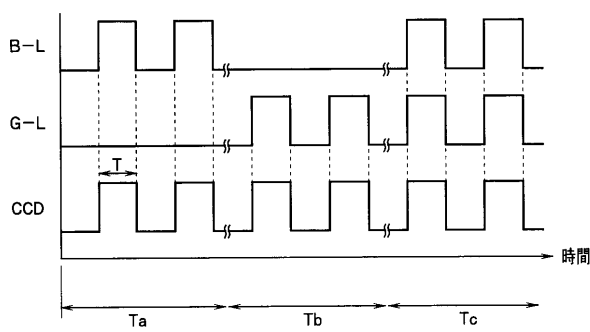
【図19B】



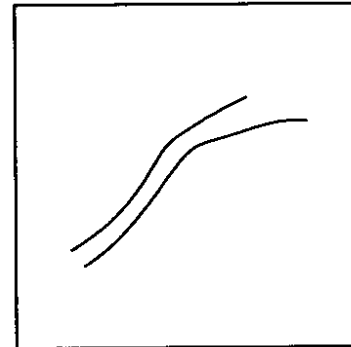
【図19D】



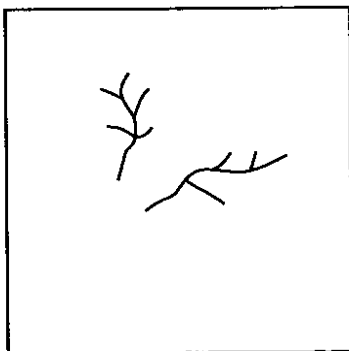
【図20】



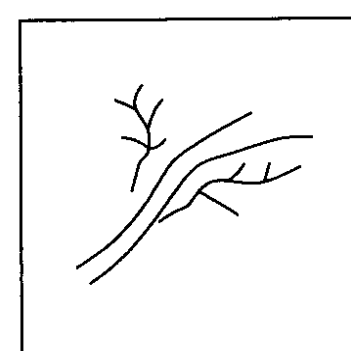
【図21B】



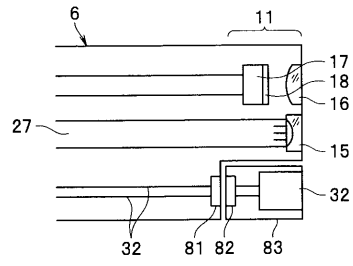
【図21A】



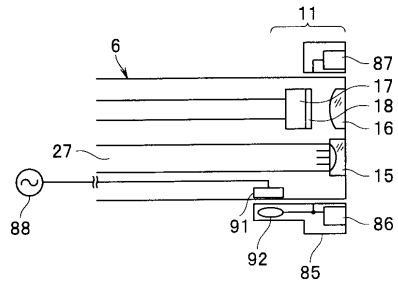
【図21C】



【図 2 2 A】



【図 2 2 B】



フロントページの続き

(72)発明者 竹腰 聡

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 小田倉 直人

(56)参考文献 特開2009-297290(JP,A)

特開2003-164417(JP,A)

特開2006-136453(JP,A)

特開2007-229262(JP,A)

特開2004-65728(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

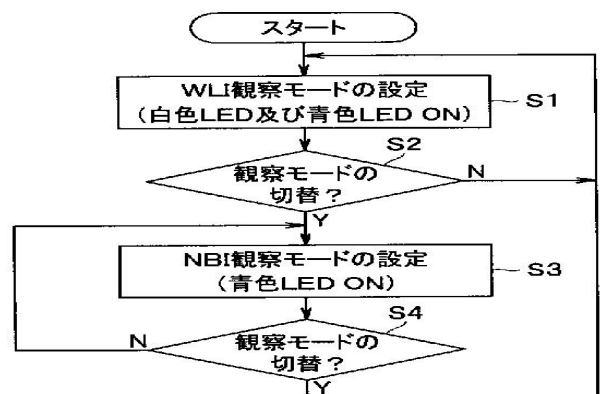
A61B 1/00

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP5028550B2	公开(公告)日	2012-09-19
申请号	JP2012520415	申请日	2011-10-06
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	郷野孝明 真貝成人 足立純一 竹腰聡		
发明人	郷野 孝明 真貝 成人 足立 純一 竹腰 聡		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00163 A61B1/05 A61B1/0638 A61B1/0676 A61B1/0684 A61B1/07		
FI分类号	A61B1/00.300.Y		
代理人(译)	伊藤 进		
优先权	2010240017 2010-10-26 JP		
其他公开文献	JPWO2012056860A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜设置有插入到对象中的插入部分，设置在插入部分的近端的操作部分，以及作为宽带光的第一光，其设置在操作部分中并具有宽带波长特性。作为在插入部分的尖端附近提供的窄带光，以及用于引导从第一光源部分发射的第一光的光导部分，将产生第一光源部分用于产生第二光的第二光源单元，以及设置在插入单元的尖端处并且第一光和第二光分别入射到其中的第一和第二入射表面；并且棱镜具有用于发射从第一和第二入射表面沿预定方向入射的光的出射表面。

【 図 4 】



【 図 5 】