

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-61169

(P2014-61169A)

(43) 公開日 平成26年4月10日(2014.4.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 B	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-208588 (P2012-208588)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成24年9月21日 (2012. 9. 21)		H O Y A 株式会社
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号
		(74) 代理人	100078880
			弁理士 松岡 修平
		(74) 代理人	100169856
			弁理士 尾山 栄啓
		(72) 発明者	増川 祐哉
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O
			Y A 株式会社内
		(72) 発明者	板津 雅晴
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O
			Y A 株式会社内

最終頁に続く

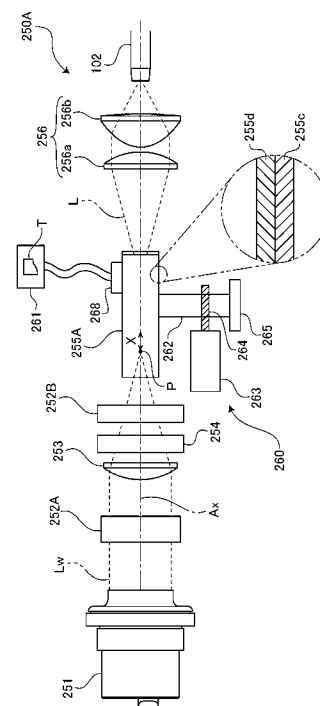
(54) 【発明の名称】 内視鏡用光源装置

(57) 【要約】

【課題】内視鏡用光源装置内の光学系の色収差を原因とする色再現性の低下を軽減する。

【解決手段】照明光を放射するランプと、ランプの光軸と同軸に配置され、照明光を集光して内視鏡のライトガイドに導光する集光光学系と、ランプと集光光学系との間における該ランプの光軸上に配置された、照明光を拡散反射して分光分布を平均化させる平均化手段と、平均化手段に導光された照明光の光量を検出する光量センサと、光量センサの検出結果を、照明光の集光点の光軸方向における移動量に換算する移動量換算手段と、平均化手段を光軸方向に移動量だけ移動させる移動手段と、を備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

照明光を放射するランプと、
前記ランプの光軸と同軸に配置され、前記照明光を集光して内視鏡のライトガイドに導光する集光光学系と、
前記ランプと前記集光光学系との間における該ランプの光軸上に配置された、前記照明光を拡散反射して分光分布を平均化させる平均化手段と、
前記平均化手段に導光された前記照明光の光量を検出する光量センサと、
前記光量センサの検出結果を、前記照明光の集光点の前記光軸方向における移動量に換算する移動量換算手段と、
前記平均化手段を前記光軸方向に前記移動量だけ移動させる移動手段と、
を備えた内視鏡用光源装置。

10

【請求項 2】

前記平均化手段が、曲面からなる内周面を有し、前記照明光が前記内周面で繰り返し拡散反射するように構成された、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項 3】

前記内周面が鏡面又は白色乱反射面からなる、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項 4】

前記平均化手段が積分球である、
ことを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の内視鏡用光源装置。

20

【請求項 5】

前記平均化手段が円筒状の鏡筒である、
ことを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項 6】

前記ランプと前記平均化手段の間に配置された、所定の機能を付加する機能光学系を備えた、
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項 7】

前記機能光学系が前記照明光の特定波長成分を弱める波長フィルタ機能を付加する、
ことを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡用光源装置。

30

【請求項 8】

前記照明光を集光して前記平均化手段に導光する第 1 集光レンズを更に備え、
前記機能光学系が、前記第 1 集光レンズと前記平均化手段との間に配置された、
ことを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項 9】

前記機能光学系および前記第 1 集光レンズが色収差を有する、
ことを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡用光源装置。

【請求項 10】

前記集光光学系が、
前記平均化手段から出射した照明光を平行光束にするコリメータレンズと、
前記コリメータレンズから出射した照明光を集光して前記ライトガイドに導光する第 2 集光レンズと、を備えた、
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載の内視鏡用光源装置。

40

【請求項 11】

前記ランプが放電ランプである、
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のいずれか一項に記載の内視鏡用光源装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、内視鏡観察用の照明光を内視鏡に供給する内視鏡用光源装置に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

内視鏡に照明光を供給する内視鏡用光源装置には、フィルタ機構、絞り機構、検光機構等の各種光学系が搭載されている（特許文献１）。内視鏡用光源装置に搭載される光学系は、用途等に応じて様々である。複数のレンズや複雑な光路を有する光学系が設けられた内視鏡用光源装置においては、光学系の色収差が大きくなる。そのため、照明光が内視鏡のＬＣＢ（Light Carrying Bundle）に結合する効率に波長による偏りが生じ、ＬＣＢ等に結合する前後での照明光全体のスペクトルに差異が生じて、色再現性が低下する。

10

【 0 0 0 3 】

また、内視鏡用光源装置には、例えばアーク放電によって発光するキセノンランプ等のガス放電灯が使用されている。一般に、内視鏡用光源装置において、ガス放電灯は、ランプ光を集光するリフレクタや集光レンズの光軸方向に一对の電極が並ぶように取り付けられる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献１ 】 特開 2 0 0 2 - 2 5 3 5 0 0 号 公 報

【 発明の概要 】

20

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

ガス放電灯は、放電によって電極が徐々に摩耗するため、発光領域の中心も時間と共に変化する。従って、ガス放電灯の電極の摩耗によって、その発光領域の中心は光軸方向に移動し、照明光の集光点も光軸方向に移動する。内視鏡用光源装置の光学系は、出荷時において、ＬＣＢへの照明光の結合が最適化するように調整される。そのため、ガス放電灯の経時的劣化（電極摩耗）に伴う照明光の集光点の移動により、ＬＣＢに結合されない照明光の裾の部分がが増えて、色収差の影響（ＬＣＢに結合する前後での照明光のスペクトル差）がより顕著になるという問題があった。

【 課題を解決するための手段 】

30

【 0 0 0 6 】

本発明の実施形態によれば、照明光を放射するランプと、ランプの光軸と同軸に配置され、照明光を集光して内視鏡のライトガイドに導光する集光光学系と、ランプと集光光学系との間における該ランプの光軸上に配置された、照明光を拡散反射して分光分布を平均化させる平均化手段と、平均化手段に導光された照明光の光量を検出する光量センサと、光量センサの検出結果を、照明光の集光点の光軸方向における移動量に換算する移動量換算手段と、平均化手段を光軸方向に移動量だけ移動させる移動手段と、を備えた内視鏡用光源装置が提供される。

【 0 0 0 7 】

この構成によれば、平均化手段を照明光の集光点の移動量だけ移動させることにより、集光点の移動によって照明光の裾の部分（例えば赤色を多く含む部分）が平均化手段に導光されず、照明光が例えば青味がかった色に変化することが防止される。また、平均化手段によって、ほとんど損失が増加することなく色収差が低減し、照明光の強度を低下させずに色再現性を向上させることができる。

40

【 0 0 0 8 】

また、平均化手段が、曲面からなる内周面を有し、照明光が内周面で繰り返し拡散反射するように構成されていてもよい。

【 0 0 0 9 】

この構成によれば、内周面に白色乱反射面等を設けることなく、簡単な構成により分光分布の平均化を実現することができる。また、更に内周面を白色乱反射面等に加工するこ

50

とにより、照明光をより均一に攪拌することができる。

【0010】

また、上記の内視鏡用光源装置において、内周面は鏡面又は白色乱反射面からなる構成としてもよい。

【0011】

また、上記の内視鏡用光源装置において、平均化手段が積分球である構成としてもよい。

【0012】

この構成によれば、照明光の攪拌を高い均一性で行うことができる。

【0013】

また、上記の内視鏡用光源装置において、平均化手段が円筒状の鏡筒である構成としてもよい。

【0014】

この構成によれば、平均化手段の構成が簡単で加工も容易であるため、上記の内視鏡用光源装置をより低コストで提供することが可能になる。

【0015】

また、上記の内視鏡用光源装置において、ランプと平均化手段の間に配置された、所定の機能を付加する機能光学系を備えた構成としてもよい。また、機能光学系が色収差を有する構成としてもよい。

【0016】

この構成によれば、機能光学系の色収差を考慮せずに、内視鏡用光源装置に多様な機能を容易に付加することが可能になる。

【0017】

また、上記の内視鏡用光源装置において、機能光学系が照明光の特定波長成分を弱める波長フィルタ機能を付加する構成としてもよい。

【0018】

この構成によれば、波長フィルタ機能を付加する機能光学系は、レンズ等の色収差を与える光学素子を一般に多く含んでいるため、このような機能光学系を備えた内視鏡用光源装置に本発明を適用すると、優れた効果を楽しむことができる。

【0019】

また、上記の内視鏡用光源装置において、照明光を集光して平均化手段に導光する第1集光レンズを更に備え、機能光学系が、第1集光レンズと平均化手段との間に配置された構成としてもよい。また、機能光学系および第1集光レンズが色収差を有する構成としてもよい。

【0020】

また、上記の内視鏡用光源装置において、集光光学系が、平均化手段から出射した照明光を平行光束にするコリメータレンズと、コリメータレンズから出射した照明光を集光してライトガイドに導光する第2集光レンズと、を備えた構成としてもよい。

【0021】

この構成によれば、集光光学系とライトガイドとの距離を短く設定することが可能になり、よりコンパクトな内視鏡用光源装置が実現する。

【0022】

また、上記の内視鏡用光源装置において、ランプが放電ランプである構成としてもよい。

【0023】

この構成によれば、放電ランプの照明光の光束断面における強度分布の斑が低減され、明るさの斑や、強度分布の揺らぎ（時間的な変動）に起因するちらつきの少ない内視鏡観察が可能になる。

【発明の効果】

【0024】

10

20

30

40

50

以上のように、本発明の実施形態の構成によれば、ランプの経時的劣化による集光点の移動に起因する光量低下が防止される。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の実施形態の電子内視鏡装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る内視鏡用光源装置の概略構成を示す図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る内視鏡用光源装置の概略構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。

10

【0027】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態の電子内視鏡装置1の概略構成を示すブロック図である。図1に示されるように、本実施形態の電子内視鏡装置1は、電子内視鏡100、電子内視鏡用プロセッサ200及びモニタ300を備えている。

【0028】

電子内視鏡用プロセッサ200は、システムコントローラ210やタイミングコントローラ220を備えている。システムコントローラ210は、メモリ202に記憶された各種プログラムを実行し、電子内視鏡装置1全体を統合的に制御する。また、システムコントローラ210は、タッチパネル204の操作により入力されるユーザからの指示に応じて、電子内視鏡装置1の動作に用いる各種パラメータを変更する。タイミングコントローラ220は、各部の動作のタイミングを調整するクロックパルスCPを電子内視鏡装置1内の各種回路に出力する。

20

【0029】

また、電子内視鏡用プロセッサ200は、電子内視鏡100のLCB(Light Carrying Bundle)102に照明光Lを供給する本発明の実施形態に係る光源装置250Aを備えている。なお、LCB102は、複数条の光ファイバを束ねたライトガイドである。光源装置250Aは、LCB102に供給する照明光Lを攪拌して、照明光Lの光束横断面内の分光分布や強度分布を平均化する機能(光束平均化機能)を備えている。これにより、照明光Lの色収差が低減するため、光源装置250Aが発生する照明光LのスペクトルとLCB102に導光される照明光Lのスペクトルとの差異が小さくなり、より色再現性の良い内視鏡観察が可能になる。また、この光束平均化機能により、照明光Lの強度分布の揺らぎ(時間的な変動)も低減し、ちらつき(明滅)の少ない内視鏡観察が可能になる。光源装置250Aの構成の詳細については後述する。

30

【0030】

入射端からLCB102に導光された照明光Lは、LCB102内を伝播し、電子内視鏡100の先端に配置されたLCB102の出射端から出射して、配光レンズ104を介して被写体に照射される。被写体からの反射光は、対物レンズ106を介して固体撮像素子108の受光面上で光学像を結ぶ。

【0031】

固体撮像素子108は、IR(Infra Red)カットフィルタ108a、ベイヤ配列カラーフィルタ108bの各種フィルタが受光面に配置された単板式カラーCCD(Charge-Coupled Device)イメージセンサであり、受光面上で結像した光学像に応じたR、G、B各色の撮像信号を生成する。生成された撮像信号は、電子内視鏡100の接続部に設けられたドライバ信号処理回路112において、AD変換及び信号増幅が施され、更に輝度信号Y及び色差信号Cb、Crからなる画像信号に変換された後、電子内視鏡用プロセッサ200の画像処理回路230に送られる。

40

【0032】

また、ドライバ信号処理回路112は、メモリ114にアクセスして電子内視鏡100の固有情報を読み出す。メモリ114に記録される電子内視鏡100の固有情報には、例

50

例えば固体撮像素子 108 の画素数や感度、対応可能なレート、型番等が含まれる。ドライバ信号処理回路 112 は、メモリ 114 から読み出した固有情報をシステムコントローラ 210 に出力する。

【0033】

システムコントローラ 210 は、電子内視鏡 100 の固有情報に基づいて各種演算を行い、制御信号を生成する。システムコントローラ 210 は、生成された制御信号を用いて、電子内視鏡用プロセッサ 200 に接続中の電子内視鏡 100 に適した処理がなされるように電子内視鏡用プロセッサ 200 内の各種回路の動作やタイミングを制御する。

【0034】

タイミングコントローラ 220 は、システムコントローラ 210 によるタイミング制御に従って、ドライバ信号処理回路 112 にクロックパルス CP を供給する。ドライバ信号処理回路 112 は、タイミングコントローラ 220 から供給されるクロックパルス CP に従って、固体撮像素子 108 を電子内視鏡用プロセッサ 200 側で処理される映像のフレームレートに同期したタイミングで駆動制御する。

【0035】

電子内視鏡用プロセッサ 200 の画像処理回路 230 は、電子内視鏡 100 のドライバ信号処理回路 112 から送られてくる画像信号に対して種々の画像処理を施す。具体的には、画像処理回路 230 は、ドライバ信号処理回路 112 から送られてくる輝度信号 Y 及び色差信号 Cb、Cr をそれぞれ増幅した後、内蔵するマトリクス回路（不図示）に送り、撮像に使用された照明光 L のスペクトル特性（直接的には、照明光 L のフィルタリングに使用された光学フィルタのスペクトル特性）に応じて、画像信号の変換特性を決定するマトリクス係数の値を更新し、画像信号の色補正を行う。マトリクス回路は、入力される輝度信号 Y 及び色差信号 Cb、Cr を 3 原色信号 R、G、B に変換して出力する。マトリクス回路から出力された R、G、B の各画像信号は、それぞれ増幅されて適切な信号レベルに調整された後、ビデオ信号に変換される。画像処理回路 230 が生成したビデオ信号は、モニタ 300 に入力され、画面表示される。術者は、モニタ 300 に表示される内視鏡観察像を確認しながら体内各部の観察や治療を行う。

【0036】

次に、本発明の実施形態に係る光源装置 250 A の詳細を説明する。図 2 は、光源装置 250 A の光学系の概略構成を示す図である。光源装置 250 A は、ランプ 251、第 1 機能光学系（赤外カットフィルタ）252 A、第 1 集光レンズ 253、調光装置 254、第 2 機能光学系（波長可変フィルタモジュール）252 B、鏡筒 255 A（平均化手段）及び集光光学系 256（コリメータレンズ 256 a 及び第 2 集光レンズ 256 b）を備えている。また、光源装置 250 A は、更に本発明の実施形態に係る集光点追従機構 260 を備えている。

【0037】

ランプ 251 は、白色光束であるランプ光 Lw を放射する高輝度ランプであり、例えば、アーク放電によって発光するキセノンランプが使用される。

【0038】

第 1 機能光学系 252 A は、光源装置 250 A に所定の機能を付加する光学系である。本実施形態の第 1 機能光学系 252 A は、赤外カットフィルタであり、透明ガラス基板に干渉膜を多層コートする赤外反射フィルタ（不図示）と赤外線を吸収する素材からなる赤外吸収フィルタ（不図示）とからなっている。なお、赤外反射フィルタ及び赤外吸収フィルタの一方のみからなる赤外カットフィルタを使用してもよい。

【0039】

第 1 機能光学系（赤外カットフィルタ）252 A から出射した照明光 L は、第 1 集光レンズ 253 で集光された後、調光装置 254、第 2 機能光学系 252 B を介して鏡筒 255 A に導光される。第 1 集光レンズ 253 は色収差を有している。調光装置 254 は、虹彩絞り（不図示）を備えており、虹彩絞りの調整によって照明光 L の透過光量を制御する。鏡筒 255 A の詳細は後述する。第 2 機能光学系 252 B は光源装置 250 A に所定の

10

20

30

40

50

機能を付加する光学モジュールである。本実施形態の第２機能光学系２５２Ｂは、特定波長成分を弱める複数の波長フィルタ（不図示）を備えており、システムコントローラ２１０の制御に応じてランプ光Ｌｗを通す波長フィルタを切り換えて、照明光Ｌのスペクトル特性を切り換える機能を光源装置２５０Ａに付加する波長可変フィルタモジュールである。第２機能光学系２５２Ｂは、複数のレンズを備えており、色収差を有している。また、第２機能光学系２５２Ｂは、第１集光レンズ２５３の光軸と垂直な方向に第２機能光学系２５２Ｂを移動させる移動機構（不図示）を備えており、照明光Ｌの経路上から退避できるようにになっている。

【００４０】

鏡筒２５５Ａ内を通過した照明光Ｌは、コリメータレンズ２５６ａによって平行光束にされた後、第２集光レンズ２５６ｂによって集光されてＬＣＢ１０２に導光される。コリメータレンズ２５６ａ及び第２集光レンズ２５６ｂから構成される集光光学系２５６を用いることにより、鏡筒２５５ＡからＬＣＢ１０２までの距離を短くすることができる。また、集光光学系２５６は、第１集光レンズ２５３と光軸を共有しており、この光軸上に鏡筒２５５Ａが同軸に配置されている。

【００４１】

次に、本発明の実施形態に係る鏡筒２５５Ａについて説明する。図２の破線円内に鏡筒２５５Ａの一部を拡大した断面図を示す。鏡筒２５５Ａは、例えば真鍮やアルミニウム合金から形成された円筒形状のフレーム２５５ｃの内周面に、拡散反射層２５５ｄが設けられた光学素子である。拡散反射層２５５ｄは、例えば硫酸バリウム粉末を無色透明なバイ

【００４２】

このように構成された鏡筒２５５Ａ内に一端側（図２における左端側）から導光された照明光Ｌの収束光束は、鏡筒２５５Ａの内周面により繰り返し拡散反射（乱反射）された後、鏡筒２５５Ａの他端側から発散光束として出射する。照明光Ｌは、鏡筒２５５Ａ内で繰り返し拡散反射を受けることによって攪拌され、照明光Ｌ（光束）を構成する各光線の位置及び向きがランダムに再配列・再配向される。これにより、光束の横断面における分光分布や強度分布が平均化される。すなわち、鏡筒２５５Ａ内で照明光Ｌを繰り返し拡散反射させることにより、照明光Ｌの色収差や明暗の斑が略解消される。

【００４３】

色収差の低減により、光源装置２５０Ａが生成する照明光Ｌのスペクトルと、ＬＣＢ１０２に導光される照明光Ｌのスペクトルとのずれが低減し、より色再現性の良い内視鏡観察画像の撮像が可能になる。また、ＬＣＢ１０２を構成する各光ファイバに結合する照明光Ｌのスペクトルも略均一なものとなるため、被写体各部に照射される照明光Ｌの色も略均一となり、色斑もほとんど無い内視鏡観察画像が得られる。また、照明光Ｌの光束横断面における強度分布が平均化されることにより、光源装置２５０Ａに起因する内視鏡画像の明暗の斑も低減する。

【００４４】

また、本実施形態の鏡筒２５５Ａは、照明光Ｌの偏光を緩和（無偏光化）する作用も有しており、偏光特性（例えば偏光依存性損失）を有する機能光学系を搭載しても、平均化手段を設けることによって、略無偏光な照明光Ｌを得ることができる。

【００４５】

また、鏡筒２５５Ａには、本発明の実施形態に係る集光点追従機構２６０が取り付けられており、鏡筒２５５Ａは、集光点追従機構２６０により、第１集光レンズ２５３の光軸Ａ×方向における集光点Ｐの移動に追従して移動するように構成されている。

【００４６】

集光点追従機構２６０は、制御部２６１、鏡筒２５５Ａを支持するサポート部材２６２、ステッピングモータ２６３、ステッピングモータ２６３の回転駆動を光軸Ａ×方向の直線駆動に変換してサポート部材２６２に伝達する送りねじ機構２６４、サポート部材２６

10

20

30

40

50

2を光軸A×方向にスライド自在に支持するリニアガイド265及び鏡筒255A内の光量を検出するフォトダイオード等の光量センサ268を備えている。送りねじ機構264の送りねじはステッピングモータ263の駆動軸に連結されており、サポート部材262に取り付けられたナットと係合している。ステッピングモータ263を回転駆動することにより、サポート部材262に取り付けられた鏡筒255Aが光軸A×方向に移動する。光量センサ268とステッピングモータ263は制御部261に接続されている。制御部261は、光量センサ268が検出した光量に基づいてステッピングモータ263の駆動量を決定して、鏡筒255Aを光軸A×方向に移動させる。

【0047】

ここで、集光点追従機構260の作用効果について説明する。機能光学系や第1集光レンズ253が色収差を有するため、鏡筒255Aに入る直前の照明光Lは、短波長成分が強く集光されて比較的狭い光束径を有し、長波長成分が弱く集光されて比較的広い光束径を有する状態となる。光源装置250Aの光学系は、製造時に、照明光Lの可視域全体が鏡筒255A内に略全て導光されるように調整されている。しかし、ランプ251が経時的に劣化すると、電極の摩耗により、照明光Lの集光点Pがランプ251から離れる方向(図2における右方向)に徐々に移動する。そのため、鏡筒255Aを固定して動かさなければ、広い光束径を有する照明光Lの長波長成分の外縁部が鏡筒255A内に入り切らず(すなわち、長波長成分の裾部分が鏡筒255Aによるケラレを受けて)、長波長成分の損失が増大する。従って、鏡筒255A内に導光される照明光Lは、全体として長波長成分の少ない青味がかかった光となってしまう。

【0048】

本実施形態の集光点追従機構260は、ランプ251の経時劣化等に起因する集光点Pの光軸A×方向における移動量Xを検出して、集光点Pの移動量Xと同じ距離だけ鏡筒255Aを光軸A×方向に移動させる(すなわち、鏡筒255Aを集光点Pに追従して移動させる)ことにより、照明光Lの色の变化の原因となる鏡筒によるケラレ(又はケラレの状態の変化)を防止し、色再現性の良好な内視鏡観察を可能にする。

【0049】

具体的には、まず、鏡筒255Aの出射端近傍に設けられた光量センサ268により、鏡筒255A内に導光された照明光Lの平均強度を検出する。光量センサ268によって検出される照明光Lの平均強度は、鏡筒255A内に導光された照明光Lの全光量に比例する。ランプ251の劣化等により照明光Lの集光点Pが光軸A×方向に移動してケラレが生じる(又はケラレの状態が変化すると、鏡筒255A内に導光される照明光Lの全光量が低下する。集光点Pの光軸A×方向における移動量と、鏡筒255A内に導光される照明光Lの全光量との間には一定の関係があるため、予め両者の関係を実験的に又は計算により得ることにより、鏡筒255A内に導光される照明光Lの全光量(すなわち、光量センサ268により検出される照明光Lの平均強度)から集光点Pの移動量を換算することができる。

【0050】

集光点追従機構260の制御部261は、予め実験的に取得した照明光Lの平均強度(光量センサ268の検出値)と集光点Pの光軸A×方向における移動量との関係が記述された数値テーブルTを保持しており、数値テーブルTを使用して光量センサ268の検出値を集光点Pの光軸A×方向における移動量に換算する。そして、制御部261は、換算した集光点Pの光軸A×方向における移動量と同じ距離だけ、同じ方向に鏡筒255Aが移動するよう、ステッピングモータ263を駆動する。これにより、鏡筒255Aと照明光Lの集光点Pとの位置関係が固定され、集光点Pの光軸A×方向への移動によって生じる鏡筒255Aによる照明光Lのケラレの発生(又はケラレの状態の変化)、及びこのケラレによる照明光Lの可視スペクトルの変化が防止され、色再現性の良好な内視鏡観察が可能になる。

【0051】

(第2実施形態)

10

20

30

40

50

次に、本発明の第２実施形態について説明する。第２実施形態は、上記の第１実施形態とは光源装置２５０Ｂの光学系の構成のみが異なる。以下の第２実施形態の説明においては、上記の第１実施形態と同一又は対応する構成要素に対して同一又は対応する符号を用いて、重複する説明を省略する。

【００５２】

図３は、本発明の第２実施形態に係る光源装置２５０Ｂの光学系の概略構成を示す図である。第２実施形態においては、平均化手段として、第１実施形態の鏡筒２５５Ａに替えて積分球２５５Ｂが用いられている。積分球２５５Ｂは、例えば真鍮やアルミニウム合金から形成された球殻状のフレーム２５５ｃ'を備えており、フレーム２５５ｃ'の内周面には拡散反射層２５５ｄが設けられている。

10

【００５３】

また、積分球２５５Ｂには２つの開口部２５５ｅ、２５５ｆが設けられており、調光装置２５４または第２機能光学系２５２Ｂを通過した照明光Ｌは、開口部２５５ｅから積分球２５５Ｂ内に導光され、積分球２５５Ｂの内周面で複数回反射された後、開口部２５５ｆから出射して、集光光学系２５６に入射する。

【００５４】

照明光Ｌが積分球２５５Ｂ内で拡散反射される平均回数は、鏡筒２５５Ａ内で拡散反射される回数よりも多いため、本実施形態の構成によれば、第１実施形態と比べて照明光の横断面における分光分布や強度分布をより均一にすることができる。

【００５５】

20

なお、内視鏡用光源において一般に使用されるキセノンランプ等の放電ランプは、管内に封入されたガスがアーク放電によって局所的に極めて高い温度に昇温するため、ガス内に大きな温度差（すなわち屈折率差）が生じる。また、ガスの対流により、管内のガスの温度分布は常に変動する。そのため、放電ランプから放射されるランプ光Ｌｗの光束の断面には、陽炎のように時間的に変動する明暗の斑が生じる。また、放電ランプは、電極対を管内の所定の位置で保持するための一对の電極保持具を備えており、一方の電極を保持する電極保持具が、電極間の発光領域に対してランプ光Ｌｗの放射面側に配置されているため、電極保持具の影がランプ光Ｌｗの横断面に投影される。本発明の実施形態の構成によれば、このようなランプ光Ｌｗが本来有する不均一な強度分布も平均化され、略一様な強度分布を有する照明光Ｌが得られる。また、これによりランプ光Ｌｗの横断面における強度分布の揺らぎも緩和され、ちらつきの少ない内視鏡観察が可能になる。

30

【００５６】

以上が、本実施形態の説明であるが、本発明は、上記の実施形態の構成に限定されるものではなく、その技術的思想の範囲内で様々な変形が可能である。

【００５７】

上記の実施形態は、光量センサ２６８により平均化手段に導光される照明光の光量を検出する構成であるが、光量センサ２６８に替えて平均化手段（例えばその内周面）の温度を検出する温度センサを使用した構成としてもよい。照明光Ｌに含まれる赤外光は、機能光学系等に含まれるレンズによって可視光よりも弱く集光され、照明光Ｌの裾の部分に多く含まれるため、平均化手段によるケラレを受け易い。平均化手段の温度は、平均化手段に導光される赤外光の光量に応じて変化する。そのため、平均化手段の温度変化から照明光Ｌの集光点Ｐの移動を感度良く検出することができる。温度センサによって平均化手段に導光される照明光（赤外光）の光量を検出する場合は、赤外域に吸収を有するコーティング剤を平均化手段の内周面に塗布することで、集光点Ｐの移動をより高い感度で検出することができる。

40

【００５８】

また、上記の実施形態では、平均化手段（鏡筒２５５Ａ又は積分球２５５Ｂ）の内周面に拡散反射層２５５ｄが設けられているが、拡散反射層２５５ｄを設けずに、フレーム２５５ｃ、２５５ｃ'の内周面を粗面に加工して、フレーム２５５ｃ、２５５ｃ'の内周面で照明光Ｌが拡散反射するような構成としても上記の実施形態と同様の効果が得られる。

50

なお、この場合には、可視域に吸収の少ないアルミニウム合金等の材質によりフレーム 255c、255c' を形成することで、より色再現性の良い内視鏡観察が可能になる。

【0059】

第1及び第2機能光学系は、必要な照明光の特性等に応じて任意に設けられる。また、第1及び第2機能光学系は、ランプと平均化手段との間の任意の位置に配置することができ、上記の実施形態とは逆の順序で配置することもできる。また、追加の機能光学系を設けてもよい。また、本実施形態では、第1及び第2機能光学系が平均化手段の前段（ランプ側）に配置されているが、色収差の無い機能光学系は平均化手段の後段（LCB側）に配置してもよい。

【0060】

また、上記の実施形態では、第1機能光学系として赤外カットフィルタ、第2機能光学系として波長可変フィルタモジュールが用いられているが、これ以外にも、例えば、波長特性が固定された波長固定フィルタモジュール、波長に依存しない固定（又は可変）の減衰を照明光Lに与える固定減衰ジュール（又は可変減衰モジュール）、照明光の強度分布を計測する強度分布計測モジュール等、光源装置に光学的機能を付加する種々の光学モジュールを用いることができる。

【0061】

また、上記の実施形態では、拡散反射層255dに硫酸バリウム粉末と樹脂とを混練したものが用いられているが、他の種類の拡散反射材を使用する構成としてもよい。拡散反射材としては、例えば、可視域における吸収の少ないPTFE（polytetrafluoroethylene）等の白色樹脂やアルミナ等の白色セラミック材料が好適である。また、拡散反射層255dを設けずに、白色樹脂や白色セラミックにより形成したフレーム255c、255c'の内周面に照明光Lを直接反射させる構成としてもよい。

【0062】

また、平均化手段の内周面が曲面（例えば円筒面や球面）で形成されていれば、平均化手段の内周面を鏡面にしても、照明光Lは平均化手段の内周面において略ランダムな拡散反射を受けるため、上記の実施形態と同様の効果が得られる。

【0063】

また、上記の実施形態では、調光装置254（絞り機構）が平均化手段（鏡筒255A又は積分球255B）の前段（ランプ251側）に配置されているが、調光装置254には色収差が無いため、平均化手段の後段（LCB102側）に配置しても、上記の実施形態と同様の平均化手段の効果が得られる。

【0064】

また、上記の実施形態の説明では、使用するランプ251としてキセノンランプを例示したが、これ以外にもハロゲンランプ、水銀ランプ、メタルハライドランプ等の各種の高輝度ランプを使用することができる。

【0065】

また、上記の実施形態は、プロセッサ内に内視鏡用光源装置を内蔵した構成例であるが、プロセッサと内視鏡用光源装置とを分離した構成も本発明の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0066】

- 1 電子内視鏡装置
- 100 電子内視鏡
- 200 電子内視鏡用プロセッサ
- 250A、250B 光源装置
- 252A 第1機能光学系
- 252B 第2機能光学系
- 255A 鏡筒（平均化手段）
- 255B 積分球（平均化手段）
- 255d 拡散反射層

10

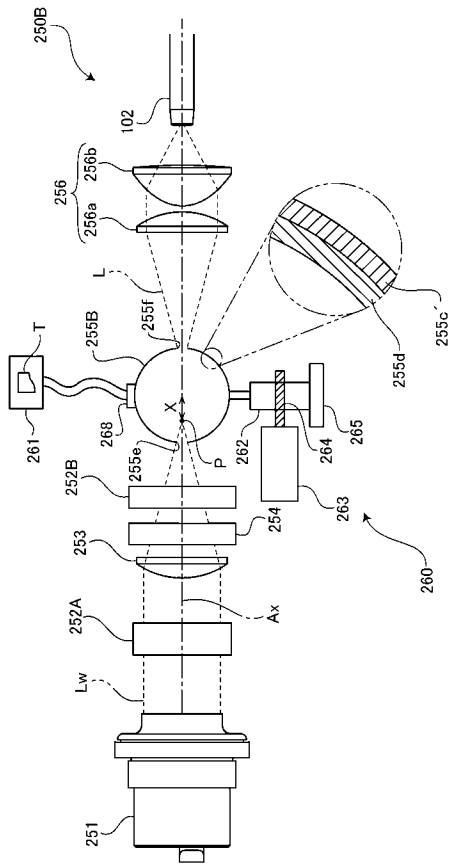
20

30

40

50

【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 遠藤 幹治

東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 H O Y A 株式会社内

F ターム(参考) 2H040 CA04 CA10 CA11 CA12 CA23 DA42 GA02 GA11

4C161 GG01 HH54 NN01 RR02 RR23

专利名称(译)	内视镜用光源装置		
公开(公告)号	JP2014061169A	公开(公告)日	2014-04-10
申请号	JP2012208588	申请日	2012-09-21
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	增川祐哉 板津雅晴 遠藤幹治		
发明人	增川 祐哉 板津 雅晴 遠藤 幹治		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/06.B G02B23/26.B A61B1/06.510 A61B1/07.731		
F-TERM分类号	2H040/CA04 2H040/CA10 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA23 2H040/DA42 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/GG01 4C161/HH54 4C161/NN01 4C161/RR02 4C161/RR23		
代理人(译)	尾山荣启		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：减少由内窥镜光源装置中的光学系统的色差引起的色彩再现性的劣化。解决方案：光源装置包括：用于发射照明光的灯；冷凝光学系统，与灯的光轴同轴设置，会聚照明光，并将其引导至内窥镜的光导；平均装置设置在灯和聚光光学系统之间的灯的光轴上，并且漫射地反射照明光以平均光谱分布和强度分布；光量传感器，用于检测由平均装置引导的照明光的光量；移动转换装置，用于将光量传感器的检测结果转换为照明光在会聚点的光轴方向上的移动；移动装置，用于通过光轴方向的移动来移动平均装置。

