

(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2013-192876

(P2013-192876A)

(43) 公開日 平成25年9月30日(2013.9.30)

(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	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2012-65772 (P2012-65772)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成24年3月22日 (2012. 3. 22)		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	100090169
			弁理士 松浦 孝
		(74) 代理人	100124497
			弁理士 小倉 洋樹
		(74) 代理人	100147762
			弁理士 藤 拓也
		(72) 発明者	池本 洋祐
			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	飯森 祐介
			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

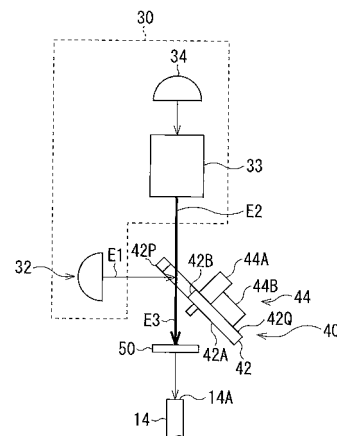
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】照明光学系を複雑化することなく、高画質の通常観察画像と特殊観察画像（分光画像）とを表示する。

【解決手段】内視鏡装置において、白色光を照射する第1ランプ32、狭帯域の特殊光を照射する第2ランプ34およびF P共振器33を組み合わせた光源ユニットを設け、その光軸E1、E2が互いに交差するように第1ランプ32と第2ランプ34を設置する。そして、光軸E1、E2の交差する領域に、ミラー42A、開口部42Bを形成した回転体42を備える照明光学系40を、光軸E1、E2に対し傾斜して位置決めする。照明光学系40が回転する間、白色光がミラー42Aに反射する一方で特殊光が遮光表面42Qによって遮光されるとともに、白色光が開口部42Bを通じて光路外へ導く一方で特殊光が開口部42Bを通過する。これにより、白色光と特殊光が交互にライトガイド入射端14Aへ入射する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

広帯域のスペクトルをもつ通常光と、狭帯域のスペクトルをもつ特殊光とを、互いに交差するように異なる方向へ照射する光源部と、

通常光および特殊光の一方の光が入射するミラーを形成した反射表面と、他方の光が遮光される反射表面裏側に形成された遮光表面と、通常光および特殊光が通過する透過部とを有する軸回転可能な照明光学系と、

スコープ先端部に設けられた撮像素子から読み出される一連の画素信号に基づいて、通常光に応じた通常観察画像と特殊光に応じた特殊観察画像とを生成する画像処理手段とを備え、

10

前記照明光学系が、回転中、前記ミラーによる光の反射および前記透過部における光の透過によって、通常光および特殊光をスコープ内に設けられたライトガイド入射端方向へ交互に導くことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記照明光学系が、前記ミラーで反射する一方の光が前記透過部を通過する他方の光の光路に沿って進行するように、一方の光の進行方向に対して傾斜配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記光源部が、白色光を照射する第 1 光源と、特殊光を照射する第 2 光源とを有し、

前記照明光学系が、一方の光源の光軸が前記ミラーによって他方の光の光軸と一致するように、傾斜配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

20

【請求項 4】

前記照明光学系が、前記反射表面に通常光、前記遮光表面に特殊光が入射するように、配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記ミラーと前記透過部が、回転中における通常光および特殊光の通過経路長さが等しくなるように、前記照明光学系の回転軸周りに形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記照明光学系が、ディスク状回転体を有することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の内視鏡装置。

30

【請求項 7】

前記ミラーと前記透過部が、前記回転体の周方向に沿って交互に並んでいることを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

前記照明光学系が、特殊光の波長域よりもさらに狭い波長域の光のみ透過する光学フィルタを有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

前記照明光学系が、照明光学系を回転させるアクチュエータと、前記照明光学系の回転速度もしくは回転位置を検出する検出部とを有し、

40

前記駆動部が、前記遮光表面に設置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 10】

前記照明光学系が、重心位置を回転軸と一致させるバランス調整用開口部を有することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 11】

前記透過部が、開口部を有することを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 12】

前記光源部が、可視光域全体に渡ってスペクトルをもつ白色光を放射する白色光光源と

50

、入射される白色光に基づいて、特定の狭帯域スペクトルをもつ特殊光を射出する分光光学素子を有することを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 13】

前記分光光学素子が、FP（ファブリペロー）共振器を有することを特徴とする請求項 12 に記載の内視鏡装置。

【請求項 14】

互いに波長域が異なり、交差する第 1 の光、第 2 の光のうち一方の光が入射するミラーを形成した反射表面と、他方の光が遮光される反射表面裏側に形成された遮光表面と、第 1、第 2 の光が通過する透過部とを有する軸回転可能な回転体と、

前記照明光学系を回転させる駆動部と

10

を備えたことを特徴とする内視鏡用照明光学系。

【請求項 15】

前記照明光学系が、前記ミラーで反射する一方の光が前記透過部を通過する他方の光の光路に沿って進行するように、一方の光の進行方向に対して傾斜配置されることを特徴とする請求項 14 に記載の内視鏡用照明光学系。

【請求項 16】

前記駆動部が、前記遮光表面に設けられることを特徴とする請求項 14 乃至 15 のいずれかに記載の内視鏡用照明光学系。

【請求項 17】

前記透過部が、開口部を有することを特徴とする請求項 14 乃至 16 のいずれかに記載の内視鏡用照明光学系。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、器官内壁などの被写体を撮像する内視鏡装置に関し、特に、分光画像を得るために狭帯域波長の光を観察対象に照射する照明光学系に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡装置では、白色光を観察部位に照射して通常のフルカラー画像を表示するとともに、特定帯域のスペクトルをもつ光を照射し、限られた色成分から成る分光画像（特殊観察画像）を表示することができる。

30

【0003】

例えば、自家蛍光観察の場合、短波長域の励起光を観察対象に照射し、観察対象から放出される自家蛍光を受光することによって濃淡画像（自家蛍光画像）を得る。あるいは、器官内壁の深層領域にある血管等を撮影する場合、短波長／長波長域の光を照射する。

【0004】

通常観察画像と特殊観察画像両方を表示するため、内視鏡装置のプロセッサもしくは光源装置内には、白色光を放射する光源とともに、狭帯域の光を放射する光源（または光源とフィルタとを組み合わせた光源システム）が設けられている。

40

【0005】

この場合、ハーフミラーを備えたプリズム、フィルタなどの光学系が光源傍に配置される。これら光学系に照明光を入射させると、光反射、光透過などによって、波長域の異なる光が同じ光軸方向に進行する。その結果、白色光と狭帯域光が、交互にライトガイド入射端部へ入射する（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2011 - 234844 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0007】**

プリズムなどハーフミラーを備えた光学系を光路上に配置する場合、通常光、狭帯域光が光学系を通過する過程で光強度が低下する。特に、狭帯域光の光強度は通常光に比べて劣ることが多く、光出力を十分確保することが制限される。そのため、撮像素子から読み出される画素信号レベルが低くなることで特殊観察画像の画質を低下させる恐れがある。

【0008】

その一方で、内視鏡プロセッサあるいは単独の光源装置の場合、ライトガイド入射端付近に確保できるスペースに制限がある。そのため、光源ごとに専用光学系を配置することは難しく、光軸調整などの作業工程も煩雑になる。

10

【0009】

したがって、簡易な光学系を構成、配置しながら、通常光、特殊光両方を十分な光強度で観察対象に照射することが必要とされる。

【課題を解決するための手段】**【0010】**

本発明の内視鏡装置は、通常のカラ画像である観察画像とともに分光画像を生成可能であり、広帯域のスペクトルをもつ光（以下、通常光という）と、狭帯域のスペクトルをもつ光（以下、特殊光という）を、互いに交差するように異なる方向へ照射する光源部を備える。

【0011】

ここで、「広帯域のスペクトルをもつ通常光」は、可視光帯域の中で比較的広範囲の波長域で連続的なスペクトルをもつ光を表す。例えば、可視光帯域全体に渡ってスペクトルをもつ白色光が適用可能である。一方、「狭帯域のスペクトルをもつ特殊光」は、通常光と比べて狭い波長域のスペクトルをもつ光を示し、分光画像を得るために観察画像に照射される。例えば、短波長域、あるいは長波長域の光が適用可能である。

20

【0012】

光源部の構成としては、通常光、特殊光をそれぞれ放射する光源を設けることが可能である。また、光源の構成としては、単にランプだけで構成するのではなく、フィルタ、共振器などの光学系を組み合わせたシステムを光源として設置することも可能である。

【0013】

一例として、光源部が、可視光域全体に渡ってスペクトルをもつ白色光を放射する白色光光源と、入射される白色光に基づいて、特定の狭帯域スペクトルをもつ特殊光を射出する分光光学素子（FP（ファブリペロー）共振器など）を特殊光用光源として設けることができる。各光源の光軸に沿って通常光、特殊光を照射させればよい。

30

【0014】

このような光源部を備えるとともに、本発明の内視鏡装置は、さらに、ミラーを形成した反射表面と、その裏側に形成された遮光表面と、透過部とを有する軸回転可能な照明光学系を備える。そして、照明光学系は、回転中、ミラーによる光の反射および透過部における光の透過によって、通常光および特殊光をスコープ内に設けられたライトガイド入射端方向へ交互に導く。

40

【0015】

異なる方向に通常光と特殊光が進行する中で、ミラーに入射する通常光もしくは特殊光がミラーに入射し、ライトガイド入射端方向へ反射する。このとき、他方の光は裏側の遮光表面によって遮光される。

【0016】

そして、照明光学系が回転することにより、通常光および特殊光の一方の光をミラーによってライトガイド入射端方向へ反射しながら、他方の光を遮光表面で遮光し、また、透過部を通じて他方の光をライトガイド入射端方向へ導きながら、透過部を通じて一方の光をライトガイド入射端以外へ導く。

【0017】

50

なお、光ファイババンドルなどで構成されるライトガイドの入射端方向に通常光、特殊光を導く構成としては、できるだけ漏れなく放射された光をライトガイド入射端へ集光させる目的で、ミラー、レンズなどの光学系を別途設けることも可能である。あるいは、照明光学系だけの構成によって、両方の光をライトガイド入射端全体に照射させるようにすることも可能である。

【0018】

透過部としては、光のパワーロスが実質なく、他方の光が進行方向に沿って透過部を通過するように構成すればよい。例えば、進行経路が変わることなくそのままライトガイド入射端側へ他方の光が通過するように、開口部を設けることが可能である。

【0019】

照明光学系を回転させる機構については、照明光学系において、照明光学系を回転させるモータなどのアクチュエータと、照明光学系の回転速度もしくは回転位置を検出する検出部（エンコーダなど）を設けることが可能である。この場合、光学系の配置スペース、乱反射の影響などを考慮して、駆動部を遮光表面に設けるとよい。

【0020】

このような照明に基づき、本発明の内視鏡装置は、スコープ先端部に設けられた撮像素子から読み出される一連の画素信号に基づいて、通常光に応じた通常観察画像と特殊光に応じた特殊観察画像（分光画像）とを生成する画像処理手段を備える。例えば、1フィールドもしくは1フレーム読み出し時間間隔にあわせて通常光と特殊光とを交互に照射することにより、通常観察画像と特殊光観察画像とを同時に生成、表示することが可能である。

【0021】

ミラーによって反射する一方の光と透過部を通過する他方の光とをできるだけ効率よく収集してライトガイド入射端側へ導くためには、照明光学系を経た光の光路／光軸を実質的に一致させるのがよい。この場合、光照明光学系を、ミラーで反射する一方の光が透過部を通過する他方の光の光路に沿って進行するように、一方の光の進行方向に対して傾斜配置することが可能である。

【0022】

例えば、光源部が、白色光を照射する第1光源と、特殊光を照射する第2光源を設けた場合、照明光学系を、一方の光源の光軸がミラーによって他方の光の光軸と一致するように、傾斜配置させてもよい。照明光学系の回転軸を、両光源の光軸に対して45度傾斜するように構成することが可能である。

【0023】

特殊光と通常光どちらの光をミラーで反射させ、透過部を通過させるのかは、作業環境において任意設定可能である。しかしながら、例えば、特殊光の光強度が通常光に比べて制限される場合、特殊光のパワーを低下させることなく観察部位へ到達させるのが望ましい。

【0024】

すなわち、ミラーで特殊光反射させるのではなく、透過部を通じて特殊光をライトガイド入射端側へ導くことが望ましい。この場合、照明光学系を、反射表面に通常光、遮光表面に特殊光を入射させるように、配置するのがよい。

【0025】

照明光学系の構成としては、その回転軸の傾斜角度は一定にしながら回転させるのが望ましい。そのため、ミラーと透過部は、回転中における通常光および特殊光の通過経路長さが等しくなるように、照明光学系の回転軸周りに形成されるのがよい。このような回転部材として適切な構造を考慮すると、例えばディスク状回転体を設けることが可能である。

【0026】

通常観察画像と特殊観察画像とを交互に生成するためには、ミラーと透過部を周方向に沿って交互に並べて配置するのがよい。例えば、それぞれ1つずつ半環状のミラー、透過

10

20

30

40

50

部を回転軸に関して対称的形狀、配置にすることが可能である。あるいは、複数の（例えば四半環状の）ミラー、透過部を交互に配置させてもよい。

【0027】

F P共振器などを使用した場合、得られる特殊光の帯域幅を狭くすることには限度があり、非常に狭い狭帯域光を得ることは難しい。そのため、照明光学系において、特殊光の波長域よりもさらに狭い波長域の光のみ透過する光学フィルタを形成してもよい。これによって、異なる画像診断用の新たな特殊光を照射することができる。

【0028】

開口部を透過部として形成した場合、回転中のバランスが維持されるように、重心位置を回転軸と一致させるバランス調整用開口部を設けるのがよい。

10

【0029】

本発明の他の態様となる内視鏡用照明光学系は、互いに波長域（スペクトル帯域）が異なり、進路が交差する第1の光、第2の光のうち、一方の光が入射するミラーを形成した反射表面と、他方の光が遮光される反射表面裏側に形成された遮光表面と、第1、第2の光が通過する透過部とを有する軸回転可能な回転体と、照明光学系を回転させる駆動部とを備える。駆動部については、回転体の遮光表面側に取り付けることが可能である。

【0030】

ミラーによって反射する一方の光と透過部を通過する他方の光を、できるだけ効率よく収集してライトガイド入射端側へ導くためには、照明光学系を経た光の光路／光軸を実質一致させるのがよい。この場合、回転体を、ミラーで反射する一方の光が透過部を通過する他方の光の光路に沿って進行するように、一方の光の進行方向に対して傾斜配置することが可能である。

20

【発明の効果】

【0031】

このように本発明によれば、照明光学系を複雑化することなく、高画質の通常観察画像と特殊観察画像（分光画像）とを表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【図2】光源部および照明光学系の構成を模式的に示した平面図である。

30

【図3A】照明光学系の回転体を示した平面図である。

【図3B】照明光学系の回転体を示した平面図である。

【図4】回転体による照明光の交互照射を示した図である。

【図5】第2の実施形態における回転体の平面図である。

【図6】第3の実施形態における回転体の平面図である。

【図7】第4の実施形態である照明光学系の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

以下では、図面を参照して本実施形態である電子内視鏡装置について説明する。

【0034】

40

図1は、本実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【0035】

電子内視鏡装置は、その挿入部分が体内へ挿入されるビデオスコープ10と、プロセッサ20とを備え、ビデオスコープ10はプロセッサ20に着脱自在に接続される。プロセッサ20には、モニタ60が接続されている。

【0036】

プロセッサ20は、2種類の照明光を照射可能な光源部30を備えており、可視光帯域全体に渡って略一様なスペクトルをもつ白色光と、ある特定帯域のスペクトルをもつ光（以下、特殊光という）を照射可能である。光源部30は、ともに白色光を照射する第1ランプ32および第2ランプ34を備え、さらに、入射する白色光に基づいて特殊光を射出す

50

る F P (ファブリペロー) 共振器 33 とを備える。

【0037】

光源部 30 からの白色光は、照明光学系 40、絞り 50、集光レンズ (図示せず) を介してビデオスコープ 10 に設けられたライトガイド 14 の入射端 14A に入射する。光ファイババンドルなどで構成されるライトガイド 14 に入射した光は、スコープ先端部 10T から射出し、被写体 (観察部位) に照射される。

【0038】

被写体で反射した光は、スコープ先端部 10T に設けられた対物レンズ (図示せず) によって結像し、これにより被写体像がイメージセンサ 12 の受光面に形成される。ここでは、CMOS、CCD などがイメージセンサ 12 として適用可能である。イメージセンサ 12 の受光面上には、Cy、Ye、G、Mg から成る色フィルタ要素をモザイク状に配列させた補色フィルタ (図示せず) が配設されている。

10

【0039】

イメージセンサ 12 では、センサ駆動部 22 から送られてくる駆動信号に従い、1 フィールド / フレーム分の画像信号が所定の時間間隔 (例えば、1 / 60 秒間隔、1 / 50 秒間隔) で読み出される。読み出された画素信号は、プロセッサ 20 の画像処理回路 24 へ送られる。

【0040】

画像処理回路 24 では、増幅処理、デジタル処理などに加え、ホワイトバランス処理 (ゲイン処理)、ガンマ補正処理などの様々な信号処理が実行される。これにより、カラーデジタル画像信号が生成される。画像信号がモニタ 60 へ出力されることによって通常の観察画像がモニタ 60 に表示される。

20

【0041】

システムコントロール回路 28 は、CPU、ROM 等を備え、光量調整駆動部 52、画像処理回路 24 などへ制御信号を出力してプロセッサ全体の動作を制御する。各回路の信号処理タイミングは、タイミングジェネレータ 26 から出力される同期信号に従う。

【0042】

照明光学系 40 は、回転体 42、駆動部 44 とを備え、軸回転可能である。照明光学系 40 は、第 1 ランプ 32 からの白色光、および F P 共振器 33 から射出される特殊光を、ライトガイド入射端 14A へ導く。回転体 42 の回転速度、位相は、駆動部 44 によって制御される。

30

【0043】

プロセッサ 20 のフロントパネルには、観察モードを通常観察モードと特殊観察モードとの間で切り替えるスイッチなどのモード切替部 (図示せず) が設けられている。通常観察モードが選択されている場合、回転体 42 は回転せず、第 1 ランプ 32 からの白色光を反射してライトガイド入射端 14A へ導く。一方、特殊観察モードが選択されると、回転体 42 が回転し、第 1 ランプ 32 からの白色光と、F P 共振器 33 から射出される特殊光とを、交互にライトガイド入射端 14A へ導く。

【0044】

2 つの照明光を交互に観察部位へ照射することにより、それぞれの反射光が交互にイメージセンサ 12 に入射する。イメージセンサ 12 では、白色光に応じた 1 フィールド / フレーム分の画素信号と、特殊光に応じた 1 フィールド / フレーム分の画素信号が交互に読み出される。

40

【0045】

画像処理回路 24 では、それぞれの画素信号に基づき、通常観察画像および特殊観察画像 / 分光画像に応じた画像信号を交互に生成され、タイミング調整しながらモニタ 60 に出力される。その結果、フルカラー画像である通常観察画像と、特定の色成分から成る分光画像が同時表示される。

【0046】

次に、図 2 ~ 図 4 を参照しながら、特殊観察モードにおける白色光と特殊光の交互照射

50

について説明する。

【0047】

図2は、光源部30および照明光学系40の構成を模式的に示した平面図である。図3A、図3Bは、照明光学系40の回転体42を示した平面図である。図4は、回転体による照明光の交互照射を示した図である。

【0048】

上述したように、光源部30は、ともに白色光を放射する第1ランプ32、第2ランプ34を備えており、両ランプからの白色光は、それぞれ光軸E1、E2に沿って進行する。第1ランプ32、第2ランプ34の配置は、光軸E1、E2が交差するように定められている。第2ランプ34の光軸E2は、ライトガイド入射端14Aの光軸と一致し、第1ランプ32の光軸E1は、第2ランプ34の光軸E2と直交している。

10

【0049】

FP共振器33は、光軸E2に沿って配置されている。第2ランプ34からの白色光が入射されると、共振作用によってあらかじめ定められた短波長域の光を照明光学系40の方向へ射出する。ここでは、器官内壁内の表層付近の組織を観察するため、400～500nmの範囲にある特定帯域の狭帯域光を、特殊光として生成する。

【0050】

照明光学系40の回転体42は、光軸E1、E2の交差領域において、所定角度θ傾斜して配置されている。ここでは、光軸E1、E2に対し、ともに45度傾斜して配置されている。反射あるいは透過した白色光、特殊光は、ライトガイド入射端14Aの光軸と一致する光軸E3に沿ってライトガイド入射端14Aへ進行する。

20

【0051】

図3Aに示すように、回転体42は、ミラー42Aを部分的に形成した反射表面42Pを一方の表面に、その反対側、裏側に遮光表面42Qを設けた軸C周りに回転するディスク状光学部材である。また、回転体42には開口部42Bが形成されている。ミラー42A、開口部42Bはともに半環状に形成されており、軸Cに関して相対するように対称的な形状、配置となっている。

【0052】

第1ランプ32から放射される白色光の光路XLは、傾斜した回転体42のミラー42Aと交差し、その断面領域のサイズは、ミラー42Aの領域内に収まる。回転体42が軸C周りに回転する間、ミラー42Aと開口部42Bは交互に光路XLを通過する。ミラー42Aと開口部42Bの周方向に沿った長さは略一致しており、回転体42が一定速度で回転している間、光路XLがミラー42Aおよび開口部42Bを通過する時間は等しい。

30

【0053】

一方、第2ランプ34からの特殊光の光路（ここでは図示せず）は、遮光表面42Qおよび開口部42Aと交差する。交差部分は第1ランプ32の光路XLの相対する位置に該当する。白色光と同様、回転体42が一定速度で回転している間、光路XLがミラー42Aおよび開口部42Bが交互に特殊光の光路を通過する。

【0054】

さらに、回転体42には、開口部42Bの影響によってオフセットした重心位置を軸Cと一致させるように、半円状のバランス調整用開口部45と、半環状のバランス調整用開口部46が形成されている。図3Bは、反射表面42P、遮光表面42Qに沿った回転体42の断面図を示しており、開口部42B、バランス調整用開口部45、46が図示されている。

40

【0055】

回転体42は、遮光表面42Qに取り付けられた駆動部44のモータ44B（図2参照）によって回転し、その回転速度、位相はシステムコントロール回路28によって制御される。回転体42の軸Cに沿って取り付けられたエンコーダ44Aは、回転体の回転速度あるいは回転位置を検出する。

【0056】

50

このように構成された照明光学系 40 は、回転体 42 の回転によって白色光、特殊光の交互照射を実現する。以下、この照明制御について説明する。

【0057】

図 4 には、回転体 42 が回転しているときの白色光および特殊光の進行経路を示している。上述したように、回転体 42 は、ミラー 42A / 遮光表面 42Q、開口部 42B が白色光と特殊光の交差領域を回転中通過するように位置決めされている。したがって、ミラー 42A が第 1 ランプ 32 からの白色光を反射している間、第 2 ランプ 34 からの特殊光は遮光表面 42Q によって遮光されている。

【0058】

一方、回転体 42 の開口部 42B が白色光と特殊光の交差領域を通過している間、第 1 ランプ 32 からの通常光、および第 2 ランプ 34 からの特殊光は、開口部 42B をそのまま進行方向を変えずに通過する。したがって、特殊光が光軸 E3 に沿ってライトガイド入射端 14A へそのまま進行する一方、第 1 ランプ 32 からの白色光は、ライトガイド入射端 14 外へ進行する。

【0059】

回転体 42 の回転は 1 フィールド / フレーム読み出し間隔と同期しているため、白色光と特殊光が交互にライトガイド 14 に入射することにより、白色光に応じた 1 フィールド / フレームの画素信号と、特殊光に応じた 1 フィールド / フレームの画素信号がイメージセンサ 12 から交互に読み出される。

【0060】

そして、回転体 42 の遮光表面側に設置されたエンコーダ 44A (図 2 参照) によって検出される角度に基づき、回転体 42 の半回転を 1 フィールド / フレーム読み出し時間間隔と一致させるように、回転速度、位相が調整される。

【0061】

なお、以上は特殊観察モードにおける照明制御について述べたが、通常観察モードの場合、第 1 ランプ 32 からの白色光がミラー 42A で反射し、FP 共振器 33 からの特殊光が遮光されるように、回転体 42 は停止している。

【0062】

このように本実施形態によれば、白色光を照射する第 1 ランプ 32、狭帯域の特殊光を照射する第 2 ランプ 34 および FP 共振器 33 を組み合わせた光源ユニットが設けられており、その光軸 E1、E2 が互いに交差するように第 1 ランプ 32 と第 2 ランプ 34 が設置されている。そして、光軸 E1、E2 の交差する領域に、ミラー 42A、開口部 42B を形成した回転体 42 を備える照明光学系 40 が、光軸 E1、E2 に対し傾斜して位置決めされている。

【0063】

そして、照明光学系 40 が回転する間、白色光がミラー 42A に反射する一方で特殊光が遮光表面 42Q によって遮光されるとともに、白色光が開口部 42B を通じて光路外へ導く一方で特殊光が開口部 42B を通過する。これにより、白色光と特殊光が交互にライトガイド入射端 14A へ入射する。

【0064】

ディスク状光学系を回転させるという簡易な構造によって、2 つの光を交互に照射することが可能であるとともに、プリズムなどの屈折光学系を設けないため、光のパワーを減衰させることなく両光をライトガイド入射端へ導くことができる。また、画素信号読み出し、信号処理の同期タイミングも、回転速度を制御するだけでよく、精度ある照明を容易に実現することができる。

【0065】

さらに、白色光の反射、特殊光の透過によって交互照射を行なうため、FP 共振器などに起因する特殊光の光強度制限があるような場合においても、できるだけ特殊光をパワーロス、あるいは散乱なくライトガイド入射端へ導くことができる。その結果、明るい特殊観察画像を表示することが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

一方、モータ 4 4 B を反射表面 4 2 P ではなく遮光表面 4 2 Q に設置しているため、特殊光がモータ 4 4 B を照射しても白色光に影響せず、ミラー 4 2 A の形成スペースも十分確保することができる。また、ミラー 4 2 A と開口部 4 2 B を軸 C に関して対照的な半環状に形成しているため、1 フレーム / フィールド時間間隔に合わせた回転制御を容易に行なうことができる。

【 0 0 6 7 】

次に、図 5 を用いて、第 2 の実施形態について説明する。第 2 の実施形態では、回転体の構成が第 1 の実施形態と異なる。それ以外の構成については、第 1 の実施形態と実質的に同じである。

【 0 0 6 8 】

図 5 は、第 2 の実施形態における回転体の平面図である。

【 0 0 6 9 】

回転体 2 0 0 は、二つのミラー 2 1 0 A、2 2 0 A を反射表面 2 0 0 P に形成し、さらに、開口部 2 1 0 B、2 2 0 B が形成されている。四半環状のミラー 2 1 0 A、開口部 2 1 0 B、そしてミラー 2 1 0 A、2 2 0 A は、軸 C に関して対称的な形状配置になっている。

【 0 0 7 0 】

回転体 2 0 0 が回転している間、ミラー 2 1 0 A、開口部 2 1 0 B、ミラー 2 2 0 A、開口部 2 2 0 B が白色光の光路 X L を次々と順に通過する。特殊光についても同様である。回転体 2 0 0 の回転速度は、1 / 4 回転時間を 1 フィールド / フレーム読み出し間隔と一致させるように調整されている。

【 0 0 7 1 】

このように、開口部 2 1 0 B、2 2 0 B を対称的な位置に配置することにより、回転体 2 0 0 の重心を軸 C に一致させることが可能となり、第 1 の実施形態のようにバランス調整用開口部（肉抜き）を設ける必要がない。

【 0 0 7 2 】

次に、図 6 を用いて、第 3 の実施形態について説明する。第 3 の実施形態では、部分的にカラーフィルタが配置されている。それ以外の構成については、第 1 の実施形態と実質的に同じである。

【 0 0 7 3 】

図 6 は、第 3 の実施形態における回転体の平面図である。

【 0 0 7 4 】

図 6 に示すように、回転体 3 0 0 の反射表面 3 0 0 P には、半環状の開口部 3 2 0 B と、四半環状のミラー 3 2 0 A、カラーフィルタ 3 3 0 が配置されている。カラーフィルタ 3 3 0 は、短波長域であって特殊光よりもより狭い波長域光のみを透過させる。したがって、F P 共振器 3 3 から射出される光よりさらに狭帯域の光が、新たな特殊光としてライトガイド入射端へ入射する。

【 0 0 7 5 】

回転体 3 0 0 が回転する間、白色光、F P 共振器 3 3 に基づく特殊光、カラーフィルタ 3 3 0 に基づく特殊光が、交互にライトガイド入射端へ導かれる。回転体 3 0 0 は、1 / 4 回転が 1 フィールド / フレーム読み出し時間間隔と一致するように速度調整される。

【 0 0 7 6 】

イメージセンサ 1 2 では、白色光、F P 共振器 3 3 に基づく特殊光、カラーフィルタ 3 3 0 に基づく特殊光に応じた画素信号が交互に読み出される。そして、画像処理回路 2 4 では、これら 3 つの光に応じた画像信号が所定のタイミングで生成される。

【 0 0 7 7 】

F P 共振器 3 3 よりもさらに狭い波長域の光を観察部位に照射することができるため、器官内壁深層に存在する血管など、ある部位だけを明確に映し出した観察画像を表示することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 8 】

次に、図 7 を用いて第 4 の実施形態について説明する。第 4 の実施形態では、回転体を 2 つ設け、ビームスプリッタを配置する。それ以外の構成については、第 1 の実施形態と実質的に同じである。

【 0 0 7 9 】

図 7 は、第 4 の実施形態である照明光学系の平面図である。

【 0 0 8 0 】

照明光学系では、第 1 ランプ 3 2、第 2 ランプ 3 4 に対してそれぞれ回転体 4 1 0 A、4 1 0 B が対向配置されており、それぞれランプ光軸に対して垂直に位置決めされている。回転体 4 1 0 A、4 1 5 B には、半円状の開口部 4 1 0 B、4 1 5 A がそれぞれ形成される一方、ミラーは設けられていない。

10

【 0 0 8 1 】

第 1 ランプ 3 2、第 2 ランプ 3 4 からの光が交差する位置には、ハーフミラー 4 2 0 が光軸に対し 4 5 度傾斜して配置されている。ハーフミラー 4 2 0 は、第 1 ランプからの白色光を反射するとともに、第 2 ランプ 3 4、F P 共振器 3 3 からの特殊光を透過させる。

【 0 0 8 2 】

回転体 4 1 0 A、4 1 5 B は、互いに半周分の位相差をもって回転している。回転体 4 1 0 A、4 1 5 B の回転制御は、単一のモータ 5 1 5 と歯車などを備えた駆動機構 5 2 0 によって制御される。

【 0 0 8 3 】

20

回転体 4 1 0 A の開口部 4 1 0 B を第 1 ランプ 3 2 からの白色光が通過する間、第 2 ランプ 3 4、F P 共振器 3 3 からの特殊光は、回転体 4 2 の表面によって遮光される。そのため、白色光のみライトガイド入射端へ導かれる。一方、特殊光が回転体 4 1 0 A の開口部 4 1 0 B を通過する間、白色光は回転体 4 1 5 B によって遮光される。

【 0 0 8 4 】

回転体の形状、開口部の位置は任意であり、また、光強度をある程度確保できる条件であれば、開口部にガラスなど他の光透過部材を設置することが可能である。また、バランス調整用開口部も適宜形成すればよい。また、照明光学系は、実施形態のように光源機能付きの内視鏡プロセッサのみならず、プロセッサとは独立した光源装置内に設置可能である。

30

【 0 0 8 5 】

光源部の構成としては観察作業に会わせて適宜設定することが可能である。白色光以外の広帯域の光を放射してもよく、分光画像に応じた特殊光の帯域についても、観察目的に応じたスペクトル光を放射すればよい。また、放電ランプ以外の光源を使用することも可能であり、レーザビームなどを用いて直接特殊光を直接照射してもよく、1 つの光源から複数の波長の光を放射可能な光源ユニットを用いることも可能である。さらに、回転体の傾斜角度、傾斜配置についても、実施形態以外の構成が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 6 】

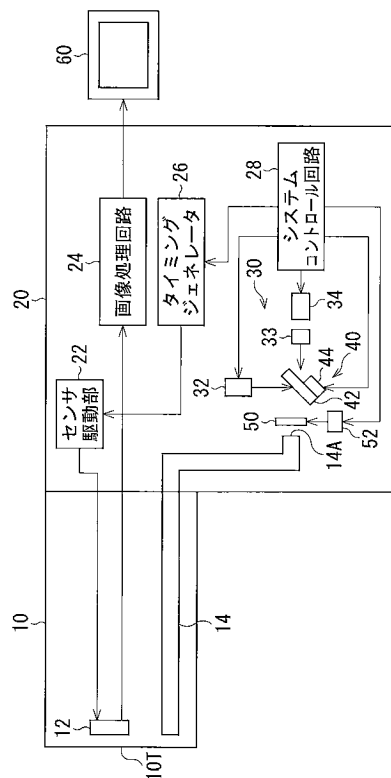
- 1 0 ビデオスコープ
- 1 2 イメージセンサ（撮像素子）
- 1 4 ライトガイド
- 1 4 A ライトガイド入射端
- 2 0 プロセッサ
- 2 4 画像処理回路
- 3 0 光源部
- 3 2 第 1 ランプ（第 1 光源）
- 3 3 F P 共振器（第 2 光源）
- 3 4 第 2 ランプ（第 2 光源）
- 4 0 照明光学系

40

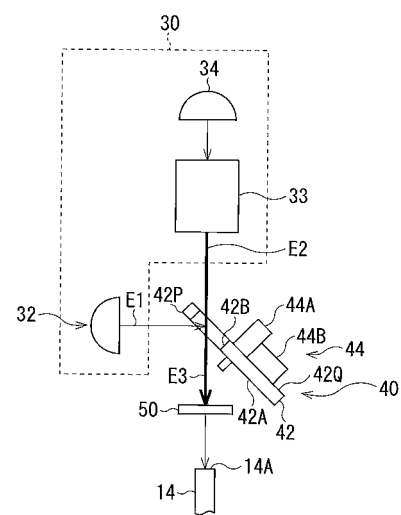
50

- | | |
|---------|--------------|
| 4 2 | 回転体 |
| 4 2 A | ミラー |
| 4 2 B | 開口部（透過部） |
| 4 2 P | 反射表面 |
| 4 2 Q | 遮光表面 |
| 4 4 | 駆動部 |
| 4 4 A | エンコーダ（検出部） |
| 4 4 B | モータ（アクチュエータ） |
| 4 5、4 6 | バランス調整用開口部 |
| 3 3 0 | 色フィルタ |

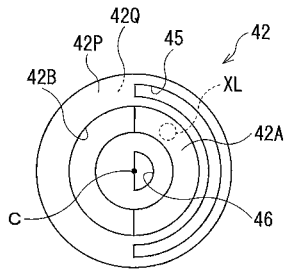
【 図 1 】



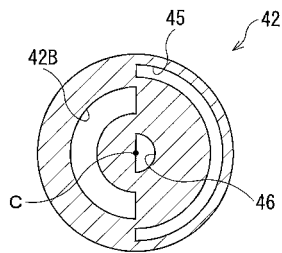
【 図 2 】



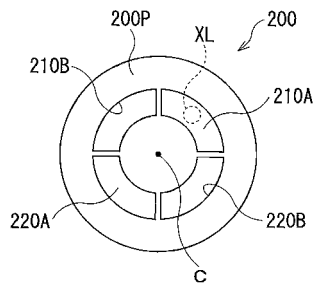
【図 3 A】



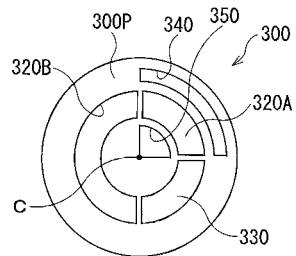
【図 3 B】



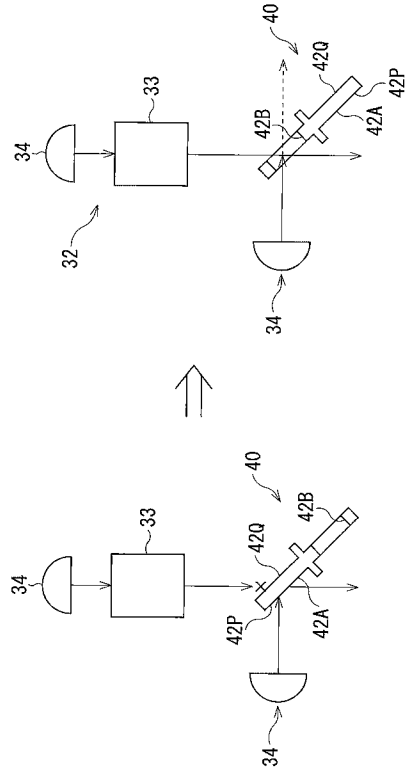
【図 5】



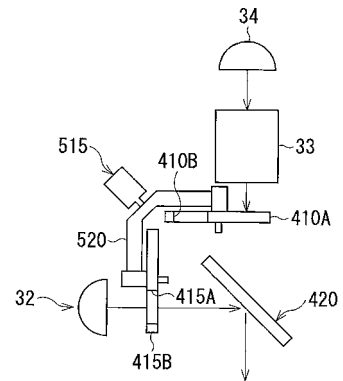
【図 6】



【図 4】



【図 7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C161 FF46 LL02 MM05 NN01 QQ07 RR03 RR18 RR26 WW10

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2013192876A	公开(公告)日	2013-09-30
申请号	JP2012065772	申请日	2012-03-22
[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	池本洋祐 飯森祐介		
发明人	池本 洋祐 飯森 祐介		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/06.B A61B1/04.372 A61B1/00.510 A61B1/00.550 A61B1/05 A61B1/06.510 A61B1/07.731 A61B1/07.735		
F-TERM分类号	4C161/FF46 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/QQ07 4C161/RR03 4C161/RR18 4C161/RR26 4C161/WW10		
代理人(译)	松浦 孝		
其他公开文献	JP5944710B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：显示具有高图像质量的普通观察图像和特殊观察图像（光谱图像），而不会使照明光学系统复杂化。解决方案：内窥镜装置包括光源单元，其中照射白光的第一灯32，照射窄带特殊光的第二灯34和FP谐振器33被组合，并且第一灯32和第二灯34被安装成使得光轴E1，E2彼此相交。包括形成有镜子42A和开口部分42B的转子42的照明光学系统40在光轴E1，E2交叉的区域中相对于光轴E1，E2倾斜定位。当照明光学系统40旋转时，白光在镜子42A上反射，同时特殊光被遮光表面42Q遮挡，并且当特殊光通过时，白光通过开口部分42B被引导到光路外部。通过孔部分42B。由此，白光和特殊光交替地入射在光导入射端14A上。

