

(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2018-19975

(P2018-19975A)

(43) 公開日 平成30年2月8日(2018.2.8)

(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 O
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 O O D	4 C 1 6 1
G O 2 B 23/24 (2006.01)	G O 2 B 23/24 B	
G O 2 B 23/26 (2006.01)	G O 2 B 23/26 B	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2016-153984 (P2016-153984)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成28年8月4日 (2016.8.4)		H O Y A 株式会社
			東京都新宿区西新宿六丁目 1 O 番 1 号
		(74) 代理人	100078880
			弁理士 松岡 修平
		(74) 代理人	100183760
			弁理士 山鹿 宗貴
		(72) 発明者	向本 徹
			東京都新宿区西新宿六丁目 1 O 番 1 号 H
			O Y A 株式会社内
		F ターム (参考)	2H040 BA09 CA04 CA10 GA02 GA10
			GA11
			4C161 CC06 HH51 JJ18 LL02 MM05
			RR04 RR14 RR18 RR26 WW04
			WW10 WW14 WW18

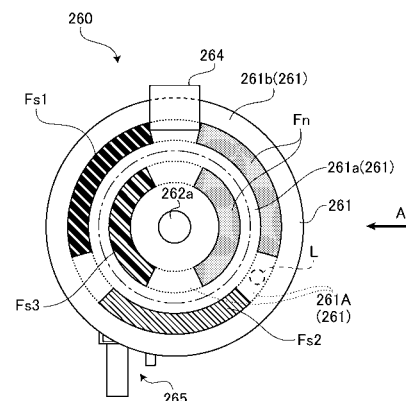
(54) 【発明の名称】 ターレット型光学素子

(57) 【要約】

【課題】複数種類の分光画像に対応する複数種類の光学フィルタを備える構成では、装置の大型化やコストアップを抑えることが難しく、また、コントローラの処理負荷が大きい。

【解決手段】内視鏡用光源装置に搭載されるターレット型光学素子を、中心軸周りに回転可能に軸支され、中心軸周りに位置する第一の円環状領域と、その外側に位置する第二の円環状領域とを有する回転板と、回転板に形成された複数の開口部に配置された光学フィルタとを備える構成とする。回転板は、第一、第二の円環状領域内のそれぞれに、第一、第二の画像を生成するために必要な分光特性を持つ光を取り出すための光学フィルタが配置された開口部が形成されている。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡用光源装置に搭載されるターレット型光学素子であって、
前記内視鏡用光源装置内に中心軸周りに回転可能に軸支される回転板と、
前記回転板に形成された複数の開口部のうち少なくとも一部の開口部に配置された光学フィルタと、
を備え、

前記回転板は、

前記中心軸周りに位置する第一の円環状領域と、

前記第一の円環状領域の外側に位置する第二の円環状領域と、

を有し、

前記第一の円環状領域内に第一の開口部が第一の数だけ周方向に並べて形成され、

前記第二の円環状領域内に第二の開口部が前記第一の数と異なる第二の数だけ周方向に並べて形成され、

光源から射出された光の中から第一の画像を生成するために必要な分光特性を持つ光を取り出すための光学フィルタが前記第一の開口部の少なくとも一つに配置され、

前記光源から射出された光の中から第二の画像を生成するために必要な分光特性を持つ光を取り出すための光学フィルタが前記第二の開口部の少なくとも一つに配置されている、

ターレット型光学素子。

【請求項 2】

前記各第一の開口部間及び前記各第二の開口部間に、前記光源から射出された光の光束直径よりも大きい遮光領域が形成されている、

請求項 1 に記載のターレット型光学素子。

【請求項 3】

前記複数の開口部のうち前記少なくとも一部の開口部に対応する光学フィルタが取り付けられたベース部材

を備え、

前記ベース部材が前記回転板に取り付けられることにより、前記光学フィルタが対応する開口部に配置されている、

請求項 1 又は請求項 2 に記載のターレット型光学素子。

【請求項 4】

前記光学フィルタとして一对の光学フィルタ部材よりなるものを含み、

前記一对の光学フィルタ部材は、

前記ベース部材に挟持されていることにより、互いに隙間無く並んだ状態で、対応する開口部に配置されている、

請求項 3 に記載のターレット型光学素子。

【請求項 5】

前記光学フィルタの形状は、

直線のみで構成される形状である、

請求項 1 から請求項 4 の何れか一項に記載のターレット型光学素子。

【請求項 6】

前記第一の画像は、

それぞれ異なる分光特性を持つ n (n は 2 以上の整数) 種類の光を用いて生成されるものであり、

前記第二の画像は、

それぞれ異なる分光特性を持つ m (m は 2 以上かつ n と異なる整数) 種類の光を用いて生成されるものであり、

前記回転板に、

前記 n 種類の光のそれぞれに対応する、それぞれ異なる分光特性を持つ光学フィルタ

10

20

30

40

50

が配置された、 n 個の前記第一の開口部の組が、前記第一の円環状領域内に少なくとも一組配置され、

前記 m 種類の光のそれぞれに対応する、それぞれ異なる分光特性を持つ光学フィルタが配置された、 m 個の前記第二の開口部の組が、前記第二の円環状領域内に少なくとも一組配置されている、

請求項 1 から請求項 5 の何れか一項に記載のターレット型光学素子。

【請求項 7】

前記第一の開口部は、

前記第一の円環状領域内に周方向に等角度ピッチに並べて形成され、

前記第二の開口部は、

前記第二の円環状領域内に周方向に等角度ピッチに並べて形成されている、

請求項 1 から請求項 6 の何れか一項に記載のターレット型光学素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡用光源装置に搭載されるターレット型光学素子に関する。

【背景技術】

【0002】

特殊な画像を撮影することが可能な内視鏡システムが知られている。例えば特許文献 1 に、この種の内視鏡システムの具体的構成が記載されている。

【0003】

特許文献 1 に記載の内視鏡システムは、光源装置を備えている。特許文献 1 に記載の光源装置には、ターレット型光学素子が搭載されている。特許文献 1 に記載のターレット型光学素子は、一对のフィルタ板を備えている。一方のフィルタ板（帯域切替フィルタ板）には、通常観察用フィルタ、赤外蛍光観察用フィルタ、狭帯域光観察用フィルタ及び赤外光観察用フィルタが取り付けられている。他方のフィルタ板（回転フィルタ板）には、R フィルタ、G フィルタ及び B フィルタが外周側領域に取り付けられており、励起フィルタ、G フィルタ及び I R フィルタが内周側領域に取り付けられている。

【0004】

コントローラは、通常観察時、狭帯域光観察時、赤外光観察時には、それぞれ、通常観察用フィルタ、狭帯域光観察用フィルタ、赤外光観察用フィルタを光路上に配置すると共に、回転フィルタ板の外周側を光路上に配置し回転駆動して、R フィルタ、G フィルタ、B フィルタを光路上に順次挿入する。コントローラは、赤外蛍光観察時には、赤外蛍光観察用フィルタを光路上に配置すると共に、回転フィルタ板の内周側を光路上に配置し回転駆動して、励起フィルタ、G フィルタ、I R フィルタを光路上に順次挿入する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2007-29453 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 では、一对のフィルタ板を観察モードに応じて駆動制御することにより、観察モードに応じた複数種類の分光画像を撮影することが可能となっている。しかし、この構成では、フィルタ板を駆動する駆動機構も一对必要となるため、フィルタ板を 1 枚備える構成と比べて装置が大型化すると共に製造コストがアップするという問題が指摘される。また、観察モードに応じて一对のフィルタ板の各々を独立に制御する必要上、コントローラの処理負荷が大きいという問題も指摘される。

【0007】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、複数種類

10

20

30

40

50

の分光画像等の特殊画像を撮影するための複数種類の光学フィルタを備えつつも、装置の大型化やコストアップ、コントローラの処理負荷を抑えるのに好適なターレット型光学素子を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一実施形態に係るターレット型光学素子は、内視鏡用光源装置に搭載されるものであり、内視鏡用光源装置内に中心軸周りに回転可能に軸支される回転板と、回転板に形成された複数の開口部のうち少なくとも一部の開口部に配置された光学フィルタとを備える。回転板は、中心軸周りに位置する第一の円環状領域と、第一の円環状領域の外側に位置する第二の円環状領域とを有している。回転板は、第一の円環状領域内に第一の開口部が第一の数だけ周方向に並べて形成され、第二の円環状領域内に第二の開口部が第一の数と異なる第二の数だけ周方向に並べて形成されている。より詳細には、光源から射出された光の中から第一の画像を生成するために必要な分光特性を持つ光を取り出すための光学フィルタが第一の開口部の少なくとも一つに配置され、光源から射出された光の中から第二の画像を生成するために必要な分光特性を持つ光を取り出すための光学フィルタが第二の開口部の少なくとも一つに配置されている。

10

【0009】

また、本発明の一実施形態において、ターレット型光学素子は、各第一の開口部間及び各第二の開口部間に、光源から射出された光の光束直径よりも大きい遮光領域が形成されている構成としてもよい。

20

【0010】

また、本発明の一実施形態に係るターレット型光学素子は、複数の開口部のうち少なくとも一部の開口部に対応する光学フィルタが取り付けられたベース部材を備えており、ベース部材が回転板に取り付けられることにより、光学フィルタが対応する開口部に配置されている構成としてもよい。

【0011】

また、本発明の一実施形態において、光学フィルタとして一对の光学フィルタ部材よりなるものが含まれていてもよい。一对の光学フィルタ部材は、例えば、ベース部材に挟持されていることにより、互いに隙間無く並んだ状態で、対応する開口部に配置されている。

30

【0012】

また、本発明の一実施形態において、光学フィルタの形状は、例えば、直線のみで構成される形状である。

【0013】

また、本発明の一実施形態において、第一の画像は、例えば、それぞれ異なる分光特性を持つ n (n は2以上の整数)種類の光を用いて生成されるものである。また、第二の画像は、例えば、それぞれ異なる分光特性を持つ m (m は2以上かつ n と異なる整数)種類の光を用いて生成されるものである。この場合、回転板に、 n 種類の光のそれぞれに対応する、それぞれ異なる分光特性を持つ光学フィルタが配置された、 n 個の第一の開口部の組が、第一の円環状領域内に少なくとも一組配置され、 m 種類の光のそれぞれに対応する、それぞれ異なる分光特性を持つ光学フィルタが配置された、 m 個の第二の開口部の組が、第二の円環状領域内に少なくとも一組配置されていてもよい。

40

【0014】

また、本発明の一実施形態において、第一の開口部は、例えば、第一の円環状領域内に周方向に等角度ピッチに並べて形成されている。また、第二の開口部は、例えば、第二の円環状領域内に周方向に等角度ピッチに並べて形成されている。

【発明の効果】

【0015】

本発明の一実施形態によれば、複数種類の分光画像等の特殊画像を撮影するための複数種類の光学フィルタを備えつつも、装置の大型化やコストアップ、コントローラの処理負

50

荷を抑えるのに好適なターレット型光学素子が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】550nm付近を拡大したヘモグロビンの吸収スペクトルである。

【図2】本発明の一実施形態に係る電子内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の一実施形態に係るプロセッサに備えられる回転フィルタ部を集光レンズ側から見た正面図である。

【図4】図3中矢印A方向から回転フィルタ部付近を視たときのプロセッサの内部構成を示す図である。

【図5】本発明の一実施形態に係るプロセッサに備えられるスライドアクチュエータ部の概略構成を示す図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る回転フィルタ部に備えられる狭帯域観察用フィルタの分光特性例を示す図である。

【図7】本発明の変形例に係る回転式ターレットの構成例を示す図である。

【図8】本発明の別の変形例に係る回転式ターレットの構成例を示す図である。

【図9】図8の変形例に係る回転式ターレットの構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

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。なお、以下においては、本発明の一実施形態として電子内視鏡システムを例に取り説明する。本実施形態に係る電子内視鏡システムは、波長域の異なる光で撮像した複数の画像に基づいて被写体の生体情報（例えば酸素飽和度）を定量的に分析して画像化することが可能であり、また、特定の生体構造（例えば血管）を強調する分光画像を生成することが可能なシステムである。

【0018】

〔ヘモグロビンの分光特性及び酸素飽和度の計算原理〕

本実施形態に係る電子内視鏡システムの構成を詳細に説明する前に、ヘモグロビンの分光特性と、本実施形態における酸素飽和度の計算原理について説明する。

【0019】

図1に、550nm付近のヘモグロビンの吸収スペクトルを示す。ヘモグロビンは、550nm付近にポルフィリンに由来するQ帯と呼ばれる強い吸収帯を有している。ヘモグロビンの吸収スペクトルは、酸素飽和度（全ヘモグロビンのうち酸素化ヘモグロビンが占める割合）に応じて変化する。図1における実線の波形は、酸素飽和度が100%の場合の（すなわち、酸素化ヘモグロビンHbO₂の）吸収スペクトルを示し、長破線の波形は、酸素飽和度が0%の場合の（すなわち、還元ヘモグロビンHbの）吸収スペクトルを示す。また、短破線は、その中間の酸素飽和度（10、20、30、・・・90%）におけるヘモグロビン（酸素化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンの混合物）の吸収スペクトルを示す。

【0020】

図1に示されるように、Q帯において、酸素化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンは互いに異なるピーク波長を有している。具体的には、酸素化ヘモグロビンは、波長542nm付近に吸収ピークP1を有しており、波長578nm付近に吸収ピークP3を有している。一方、還元ヘモグロビンは、558nm付近に吸収ピークP2を有している。図1は、各成分（酸素化ヘモグロビン、還元ヘモグロビン）の濃度の和が一定となる2成分系の吸収スペクトルであるため、各成分の濃度（すなわち酸素飽和度）によらず吸収が一定となる等吸収点E1、E2、E3、E4が現れる。

【0021】

以下の説明では、等吸収点E1とE2とで挟まれた波長領域を「波長域R1」と記し、等吸収点E2とE3とで挟まれた波長領域を「波長域R2」と記し、等吸収点E3とE4とで挟まれた波長領域を「波長域R3」と記す。また、等吸収点E1とE4とで挟まれた波長領域（すなわち波長域R1、R2及びR3を合わせたもの）を「波長域R0」と記す。

。

10

20

30

40

50

【0022】

図1に示されるように、隣接する等吸収点間では、酸素飽和度に対して吸収が単調に増加又は減少する。また、隣接する等吸収点間では、ヘモグロビンの吸収は、酸素飽和度に対してほぼ線形的に変化する。

【0023】

具体的には、波長域R₁、R₃におけるヘモグロビンの吸収A_{R₁}、A_{R₃}は酸素化ヘモグロビンの濃度（酸素飽和度）に対して線形的に単調増加し、波長域R₂におけるヘモグロビンの吸収A_{R₂}は還元ヘモグロビンの濃度（1－酸素飽和度）に対して線形的に単調増加する。従って、次式（1）により定義される指標Xは、酸素化ヘモグロビンの濃度（酸素飽和度）に対して線形的に単調増加する。

10

(式1)

$$X = (A_{R_1} + A_{R_3}) - A_{R_2}$$

【0024】

従って、予め実験的に酸素飽和度と指標Xとの定量的な関係を取得すれば、指標Xの値から酸素飽和度を計算することができる。

【0025】

[電子内視鏡システムの構成]

図2は、本実施形態に係る電子内視鏡システム1の構成を示すブロック図である。図2に示されるように、電子内視鏡システム1は、電子スコープ100、プロセッサ200及びモニタ300を備えている。

20

【0026】

プロセッサ200は、システムコントローラ202及びタイミングコントローラ204を備えている。システムコントローラ202は、メモリ212に記憶された各種プログラムを実行し、電子内視鏡システム1全体を統括的に制御する。また、システムコントローラ202は、操作パネル214に接続されている。システムコントローラ202は、操作パネル214より入力される術者からの指示に応じて、電子内視鏡システム1の各動作及び各動作のためのパラメータを変更する。タイミングコントローラ204は、各部の動作のタイミングを調整するクロックパルス電子内視鏡システム1内の各回路に出力する。

【0027】

ランプ208は、ランプ電源イグナイタ206による始動後、白色光Lを射出する。ランプ208は、例えば、キセノンランプ、ハロゲンランプ、水銀ランプ、メタルハライドランプ等の高輝度ランプである。なお、ランプ208は、LD (Laser Diode) やLED (Light Emitting Diode) 等の半導体発光素子に置き換えてもよい。半導体発光素子に関しては、他の光源と比較して、低消費電力、発熱量が小さい等の特徴があるため、消費電力や発熱量を抑えつつ明るい画像を取得できるというメリットがある。

30

【0028】

ランプ208より射出された白色光Lは、回転フィルタ部260に入射される。図3は、回転フィルタ部260を集光レンズ210側から見た正面図である。図4は、図3中矢印A方向から回転フィルタ部260付近を視たときのプロセッサ200の内部構成を示す図である。図2～図4に示されるように、回転フィルタ部260は、回転式ターレット261、DCモータ262、ドライバ263、フォトインタラプタ264及びスライドアクチュエータ部265を備えている。

40

【0029】

回転式ターレット261の中心に形成された軸受孔には、DCモータ262のモータ軸262a（後述）が圧入されている。回転式ターレット261は、モータ軸262aにより、その中心軸周りに回転可能に軸支されている。

【0030】

回転式ターレット261は、中心軸周りに位置する第一の円環状領域261aと、第一の円環状領域261aの外側に位置する第二の円環状領域261bとを有している。図3においては、説明の便宜上、第一の円環状領域261aと第二の円環状領域261bとの

50

境界を一点鎖線で示す。

【0031】

第一の円環状領域261aには、2つの開口部が周方向に並べて形成されている。第一の円環状領域261a内の各開口部には、通常観察用フィルタFn、狭帯域観察用フィルタFs3が周方向に順に並べて取り付けられている。

【0032】

第二の円環状領域261bには、3つの開口部が周方向に並べて形成されている。第二の円環状領域261b内の各開口部には、第一の酸素飽和度観察用フィルタFs1、通常観察用フィルタFn、第二の酸素飽和度観察用フィルタFs2が周方向に順に並べて取り付けられている。

10

【0033】

各光学フィルタ（各開口部）は、扇形状を有しており、第一の円環状領域261a内では180°の角度ピッチで配置されており、第二の円環状領域261b内では120°の角度ピッチで配置されている。また、各光学フィルタは、何れも誘電体多層膜フィルタであるが、他の方式の光学フィルタ（例えば、誘電体多層膜を反射膜として用いたエタロンフィルタ等）であってもよい。

【0034】

第一の酸素飽和度観察用フィルタFs1は、550nm帯の光を選択的に透過させる光バンドパスフィルタである。図1に示されるように、第一の酸素飽和度観察用フィルタFs1は、等吸収点E1からE4までの波長域（すなわち、波長域R0）の光を低損失で透過させ、それ以外の波長領域の光を遮蔽する分光特性を持つ。第二の酸素飽和度観察用フィルタFs2は、等吸収点E2からE3までの波長域（すなわち、波長域R2）の光を低損失で透過させ、それ以外の波長領域の光を遮蔽する分光特性を持つ。

20

【0035】

通常観察用フィルタFnは、紫外線カットフィルタである。通常観察用フィルタFnは、単なる開口（光学フィルタの無いもの）や絞り機能を兼ねたスリット（光学フィルタの無いもの）に置き換えてもよい。

【0036】

図6に、狭帯域観察用フィルタFs3の分光特性を2つ例示する。図6(a)、図6(b)の各図中、縦軸は、正規化された透過率を示し、横軸は波長（単位：nm）を示す。図6(a)、図6(b)の各図に示されるように、狭帯域観察用フィルタFs3は、ヘモグロビンに対する吸収特性の高い波長域（420nm付近や550nm付近の波長域）にピークを持つ半値幅の狭い透過特性を持つ。420nm付近の波長域の光は表層付近の血管構造を観察するのに適しており、550nm付近の波長域の光は深層の血管構造を観察するのに適している。

30

【0037】

図5は、スライドアクチュエータ部265の概略構成を示す図である。図5に示されるように、スライドアクチュエータ部265は周知の構成を有したものであり、回転式ターレット261を白色光Lの光路（図5では紙面に対して垂直な方向）と直交する方向（以下、「光路直交方向」と記す。）にスライドさせることができる。

40

【0038】

スライドアクチュエータ部265は、光路直交方向に延びるガイドレール265aを有している。ガイドレール265aには、支持フレーム265bがガイドレール265aの軸線方向（光路直交方向）にスライド可能に保持されている。支持フレーム265bにはDCモータ262が保持されている。DCモータ262は、モータ軸262aが回転式ターレット261の中心を貫通する軸受孔に圧入されている。

【0039】

スライドアクチュエータ部265は、術者による操作パネル214の操作に従って駆動するステッピングモータ265cを有している。ステッピングモータ265のモータ軸には、両端が支持ブラケット265dにより回転可能に支持されたリードスクリュ265e

50

が連結している。リードスクリュ 2 6 5 e には、リードナット 2 6 5 f がリードスクリュ 2 6 5 e の回転に伴ってリードスクリュ 2 6 5 e の軸線方向（ガイドレール 2 6 5 a の軸線方向と平行な方向であって、光路直交方向）に進退可能に保持されている。リードナット 2 6 5 f と支持フレーム 2 6 5 b は、アーム 2 6 5 g を介して連結されている。

【0040】

ステッピングモータ 2 6 5 c が術者の操作に従って駆動すると、リードスクリュ 2 6 5 e が回転し、リードナット 2 6 5 f がリードスクリュ 2 6 5 e の回転に応じて光路直交方向（リードスクリュ 2 6 5 e の軸線方向）に進退する。アーム 2 6 5 g を介してリードナット 2 6 5 f と連結された支持フレーム 2 6 5 b は、リードナット 2 6 5 f と共に光路直交方向（ガイドレール 2 6 5 a の軸線方向）にスライドする。これにより、支持フレーム 2 6 5 b に保持された DC モータ 2 6 2 及び DC モータ 2 6 2 のモータ軸 2 6 2 a に軸支された回転式ターレット 2 6 1 が光路直交方向に移動する。

【0041】

スライドアクチュエータ部 2 6 5 が回転式ターレット 2 6 1 を光路直交方向に移動させると、ランプ 2 0 8（白色光 L の光路）に対する回転式ターレット 2 6 1 の位置がシフトする。回転式ターレット 2 6 1 の第二の円環状領域 2 6 1 b が白色光 L の光路に配置されている場合は、回転式ターレット 2 6 1 が光路直交方向にシフトすることにより、回転式ターレット 2 6 1 の第一の円環状領域 2 6 1 a が白色光 L の光路に配置される。回転式ターレット 2 6 1 の第一の円環状領域 2 6 1 a が白色光 L の光路に配置されている場合は、回転式ターレット 2 6 1 が光路直交方向にシフトすることにより、回転式ターレット 2 6 1 の第二の円環状領域 2 6 1 b が白色光 L の光路に配置される。

【0042】

ドライバ 2 6 3 は、システムコントローラ 2 0 2 による制御下で DC モータ 2 6 2 を駆動する。DC モータ 2 6 2 は、ドライバ 2 6 3 より駆動電流が供給されると、回転式ターレット 2 6 1 をモータ軸 2 6 2 a 中心に一定速度で回転させる。

【0043】

回転式ターレット 2 6 1 の第二の円環状領域 2 6 1 b が白色光 L の光路に配置されている場合を考える。以下、回転式ターレット 2 6 1 の第二の円環状領域 2 6 1 b が白色光 L の光路に配置されている状態を「酸素飽和度分布画像撮像状態」と記す。

【0044】

酸素飽和度分布画像撮像状態では、ドライバ 2 6 3 は、回転式ターレット 2 6 1 の第二の円環状領域 2 6 1 b に配置される光学フィルタが 3 つであることから、回転式ターレット 2 6 1 を 3 フレーム期間で一回転する速度で回転させる。これにより、第一の酸素飽和度観察用フィルタ F s 1、通常観察用フィルタ F n、第二の酸素飽和度観察用フィルタ F s 2 の各光学フィルタが撮像周期（フレーム周期）と同期したタイミングで白色光 L の光路に順次挿入される。そのため、ランプ 2 0 8 より入射された白色光 L から、スペクトルの異なる照射光がフレーム周期と同期したタイミングで順次取り出される。なお、各光学フィルタによる照射光の取り出し期間は、遮光領域 2 6 1 A（後述）による遮光期間によって区切られている。

【0045】

ここで、説明の便宜上、第一の酸素飽和度観察用フィルタ F s 1 透過後の白色光 L を「第一の酸素飽和度観察光 L s 1」と記し、第二の酸素飽和度観察用フィルタ F s 2 透過後の白色光 L を「第二の酸素飽和度観察光 L s 2」と記し、狭帯域観察用フィルタ F s 3 透過後の白色光 L を「狭帯域観察光 L s 3」と記し、通常観察用フィルタ F n 透過後の白色光 L を「通常光 L n」と記す。

【0046】

回転式ターレット 2 6 1 は、回転動作中、循環的に、第一の酸素飽和度観察用フィルタ F s 1 より第一の酸素飽和度観察光 L s 1 を取り出し、通常観察用フィルタ F n より通常光 L n を取り出し、第二の酸素飽和度観察用フィルタ F s 2 より第二の酸素飽和度観察光 L s 2 を取り出す。回転式ターレット 2 6 1 の回転位置や回転の位相は、回転式ターレ

ト 2 6 1 の外周付近に形成された開口（不図示）をフォトインタラプタ 2 6 4 によって検出することにより制御される。なお、以降の説明において「フレーム」は「フィールド」に置き替えてもよい。本実施形態において、フレーム周期、フィールド周期はそれぞれ、1 / 3 0 秒、1 / 6 0 秒である。

【0047】

回転式ターレット 2 6 1 の第一の円環状領域 2 6 1 a が白色光 L の光路に配置されている場合を考える。以下、回転式ターレット 2 6 1 の第一の円環状領域 2 6 1 a が白色光 L の光路に配置されている状態を「狭帯域観察画像撮像状態」と記す。

【0048】

狭帯域観察画像撮像状態では、ドライバ 2 6 3 は、回転式ターレット 2 6 1 の第一の円環状領域 2 6 1 a に配置される光学フィルタが 2 つであることから、回転式ターレット 2 6 1 を 2 フレーム期間で一回転する速度で回転させる。これにより、通常観察用フィルタ F n と狭帯域観察用フィルタ F s 3 とが撮像周期（フレーム周期）と同期したタイミングで白色光 L の光路に交互に挿入される。そのため、ランプ 2 0 8 より入射された白色光 L から、通常光 L n と狭帯域観察光 L s 3 とがフレーム周期と同期したタイミングで交互に取り出される。

【0049】

回転フィルタ部 2 6 0 より取り出された照射光（第一の酸素飽和度観察光 L s 1、第二の酸素飽和度観察光 L s 2、狭帯域観察光 L s 3、通常光 L n）は、集光レンズ 2 1 0 によって集光されながら羽根絞り（不図示）を介して適正な光量に制限されて、LCB（Light Carrying Bundle）1 0 2 の入射端面に集光されて LCB 1 0 2 内に入射される。

【0050】

なお、本実施形態では、回転式ターレット 2 6 1 の第二の円環状領域 2 6 1 b に、第一の酸素飽和度観察用フィルタ F s 1、通常観察用フィルタ F n、第二の酸素飽和度観察用フィルタ F s 2 が配置され、回転式ターレット 2 6 1 の第一の円環状領域 2 6 1 a に、通常観察用フィルタ F n、狭帯域観察用フィルタ F s 3 が配置されているが、別の実施形態では、各円環状領域に配置される光学フィルタが上記と逆であってもよい。

【0051】

回転式ターレット 2 6 1 は、各光学フィルタ（開口部）間の領域（図 3 中、点線で示される領域であり、以下、説明の便宜上「遮光領域 2 6 1 A」と記す。）が白色光 L の光路に挿入されているとき、白色光 L を遮蔽する。回転式ターレット 2 6 1 の回転動作中に白色光 L を実質完全に遮蔽する期間を発生させるため、遮光領域 2 6 1 A は、図 3 に示されるように、白色光 L の光束直径よりも大きくなっている。

【0052】

周方向に関し、第二の円環状領域 2 6 1 b は第一の円環状領域 2 6 1 a よりも全長が長い。この一方で、遮光領域 2 6 1 A は、第一、第二の何れの円環状領域においても大きさが変わらない。そのため、第一の円環状領域 2 6 1 a よりも第二の円環状領域 2 6 1 b の方が広い角度範囲を持つ光学フィルタを配置することができる。広い角度範囲を持つ光学フィルタを配置することにより、回転式ターレット 2 6 1 の回転動作中、より長い時間、白色光 L から照射光を取り出すことができるようになる。従って、第二の円環状領域 2 6 1 b には、より多くの光量を確保したい照射光に対応する光学フィルタを配置することが好ましい。

【0053】

また、第一の円環状領域 2 6 1 a の光学フィルタは、必要とされる面積が第二の円環状領域 2 6 1 b の光学フィルタよりも小さい。フィルタ面積の削減によるコストダウンを優先させる場合は、高価な光学フィルタを、必要面積の小さい第一の円環状領域 2 6 1 a に配置することが好ましい。

【0054】

LCB 1 0 2 内に入射された照射光（第一の酸素飽和度観察光 L s 1、第二の酸素飽和度観察光 L s 2、狭帯域観察光 L s 3、通常光 L n）は、LCB 1 0 2 内を伝播して電子

スコープ 100 の先端に配置された LCB 102 の射出端面より射出され、配光レンズ 104 を介して被写体に照射される。具体的には、酸素飽和度分布画像撮像状態では、被写体は、第一の酸素飽和度観察光 Ls 1、通常光 Ln、第二の酸素飽和度観察光 Ls 2 により順次照射される。また、狭帯域観察画像撮像状態では、被写体は、通常光 Ln と狭帯域観察光 Ls 3 とにより交互に照射される。照射光により照射された被写体からの戻り光は、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。

【0055】

固体撮像素子 108 は、ベイヤ型画素配置を有する単板式カラー CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサである。固体撮像素子 108 は、受光面上の各画素で結像した光学像を光量に応じた電荷として蓄積して、R (Red)、G (Green)、B (Blue) の画像信号を生成して出力する。なお、固体撮像素子 108 は、CCD イメージセンサに限らず、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサやその他の種類の撮像装置に置き換えられてもよい。固体撮像素子 108 はまた、補色系フィルタを搭載したものであってもよい。

【0056】

回転フィルタ部 260 による各照射光の切り換えのタイミングは、固体撮像素子 108 における撮像期間 (フレーム期間) の切り換えのタイミングと同期している。従って、酸素飽和度分布画像撮像状態では、固体撮像素子 108 は、1 フレーム期間中、第一の酸素飽和度観察光 Ls 1 を受光して第一の酸素飽和度観察用画像信号 Ss 1 を生成して出力し、続く 1 フレーム期間中、通常光 Ln を受光して通常観察用画像信号 Sn を生成して出力し、続く 1 フレーム期間中、第二の酸素飽和度観察光 Ls 2 を受光して第二の酸素飽和度観察用画像信号 Ss 2 を生成して出力する。すなわち、固体撮像素子 108 により、第一の酸素飽和度観察用画像信号 Ss 1、通常観察用画像信号 Sn、第二の酸素飽和度観察用画像信号 Ss 2 が順次生成されて出力される。また、狭帯域観察画像撮像状態では、固体撮像素子 108 は、1 フレーム期間中、通常光 Ln を受光して通常観察用画像信号 Sn を生成して出力し、続く 1 フレーム期間中、狭帯域観察光 Ls 3 を受光して狭帯域観察用画像信号 Ss 3 を生成して出力する。すなわち、固体撮像素子 108 により、通常観察用画像信号 Sn と狭帯域観察用画像信号 Ss 3 とが 1 フレーム周期で交互に生成されて出力される。

【0057】

電子スコープ 100 の接続部内には、ドライバ信号処理回路 110 が備えられている。酸素飽和度分布画像撮像状態では、固体撮像素子 108 からドライバ信号処理回路 110 に画像信号 Ss 1、Sn、Ss 2 がフレーム周期で順次入力され、狭帯域観察画像撮像状態では、固体撮像素子 108 からドライバ信号処理回路 110 に画像信号 Sn と Ss 3 とがフレーム周期で交互に入力される。ドライバ信号処理回路 110 は、固体撮像素子 108 より入力される画像信号に対して所定の処理を施して、プロセッサ 200 の前段信号処理回路 220 に出力する。

【0058】

ドライバ信号処理回路 110 はまた、メモリ 112 にアクセスして電子スコープ 100 の固有情報を読み出す。メモリ 112 に記録される電子スコープ 100 の固有情報には、例えば、固体撮像素子 108 の画素数や感度、動作可能なフレームレート、型番等が含まれる。ドライバ信号処理回路 110 は、メモリ 112 より読み出された固有情報をシステムコントローラ 202 に出力する。

【0059】

システムコントローラ 202 は、電子スコープ 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 202 は、生成された制御信号を用いて、プロセッサ 200 に接続されている電子スコープに適した処理がなされるようにプロセッサ 200 内の各種回路の動作やタイミングを制御する。

【0060】

タイミングコントローラ 204 は、システムコントローラ 202 によるタイミング制御

10

20

30

40

50

に従って、ドライバ信号処理回路 110 にクロックパルスを供給する。ドライバ信号処理回路 110 は、タイミングコントローラ 204 から供給されるクロックパルスに従って、固体撮像素子 108 をプロセッサ 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。

【0061】

酸素飽和度分布画像撮像状態では、ドライバ信号処理回路 110 から前段信号処理回路 220 に画像信号 S_s1 、 S_n 、 S_s2 がフレーム周期で順次入力され、狭帯域観察画像撮像状態では、ドライバ信号処理回路 110 から前段信号処理回路 220 に画像信号 S_n と S_s3 とがフレーム周期で交互に入力される。前段信号処理回路 220 は、ドライバ信号処理回路 110 より 1 フレーム周期で入力される画像信号に対して所定の信号処理を施してフレームメモリ 230 に出力する。

10

【0062】

フレームメモリ 230 は、3 つのフレームメモリ（第一のフレームメモリ 230mA、第二のフレームメモリ 230mB、第三のフレームメモリ 230mC）を有している。各フレームメモリには、前段信号処理回路 220 より入力される画像信号が書き込まれる（上書きされる）。具体的には、酸素飽和度分布画像撮像状態では、第一のフレームメモリ 230mA、第二のフレームメモリ 230mB、第三のフレームメモリ 230mC のそれぞれに、第一の酸素飽和度観察用画像信号 S_s1 、第二の酸素飽和度観察用画像信号 S_s2 、通常観察用画像信号 S_n が書き込まれる。また、狭帯域観察画像撮像状態では、第一のフレームメモリ 230mA、第三のフレームメモリ 230mC のそれぞれに、狭帯域観察用画像信号 S_s3 、通常観察用画像信号 S_n が書き込まれる。フレームメモリ 230 は、各フレームメモリの画像信号をタイミングコントローラ 204 からのクロックパルスに同期させて後段信号処理回路 240 に順次出力する。

20

【0063】

酸素飽和度分布画像撮像状態では、後段信号処理回路 240 は、上記式 (1) を用いて、フレームメモリ 230 より入力される第一の酸素飽和度観察用画像信号 S_s1 及び第二の酸素飽和度観察用画像信号 S_s2 から指標 X を計算する。

【0064】

後段信号処理回路 240 が備える不揮発性メモリ（不図示）には、予め実験的に取得されたヘモグロビンの酸素飽和度と指標 X の値との定量的関係を示す数値表が記憶されている。後段信号処理回路 240 は、この数値表を参照して、上記式 (1) を用いて算出された指標 X の値に対応する酸素飽和度 $SatO_2(x, y)$ を取得する。後段信号処理回路 240 は、取得された酸素飽和度 $SatO_2(x, y)$ に所定の定数を乗じた値を各画素 (x, y) の画素値とする画像データ（酸素飽和度分布画像データ）を生成する。

30

【0065】

また、後段信号処理回路 240 は、フレームメモリ 230 より入力される通常観察用画像信号 S_n を用いて通常観察用画像データを生成する。

【0066】

後段信号処理回路 240 は、酸素飽和度分布画像データ及び通常観察用画像データを所定のビデオフォーマット信号に変換する。変換されたビデオフォーマット信号は、モニタ 300 に出力される。これにより、酸素飽和度分布画像や通常観察画像がモニタ 300 の表示画面に表示される。

40

【0067】

また、狭帯域観察画像撮像状態では、後段信号処理回路 240 は、フレームメモリ 230 より入力される狭帯域観察用画像信号 S_s3 を用いて狭帯域観察用画像データを生成すると共に、フレームメモリ 230 より入力される通常観察用画像信号 S_n を用いて通常観察用画像データを生成する。

【0068】

術者は、操作パネル 214 を操作することにより、観察画像の表示形態を設定することができる。観察画像の表示形態としては、例えば、同一サイズの酸素飽和度分布画像と通

50

常観察画像（又は狭帯域観察画像と通常観察画像）とを並べて一画面に表示させる形態、一方の画像を親画面表示し、他方の画像を子画面表示する形態、術者の操作に従って選択された一方の画像を全画面表示させる形態、通常観察画像に酸素飽和度分布画像（又は狭帯域観察画像）をオーバレイ表示させる形態がある。また、表示画面には、操作パネル214によって入力された内視鏡観察に関する情報（例えば、術者名、患者名、観察日時、観察に使用した照射光の種別等）をスーパーインポーズ表示させることができる。

【0069】

本実施形態によれば、複数種類の分光画像を撮影するための複数種類の光学フィルタの全てが単一の回転式ターレット261に配置されている。そのため、ターレットの数が一つに抑えられると共にターレット用の退避機構が不要となる。これにより、光源装置（プロセッサ200）の大型化が抑えられると共に製造コストも抑えられる。また、複数の回転式ターレットを独立に制御する構成と比べて、コントローラ（システムコントローラ202）の処理負荷が抑えられる。

【0070】

また、回転式ターレット261の回転周期が酸素飽和度分布画像撮像状態と狭帯域観察画像撮像状態とで切替制御される。これにより、酸素飽和度分布画像撮像状態において、第一の酸素飽和度観察光L s 1、通常光L n、第二の酸素飽和度観察光L s 2が撮像周期（フレーム周期）と同期したタイミングで被写体に順次照射されつつ、狭帯域観察画像撮像状態においても、通常光L n、狭帯域観察光L s 3が撮像周期（フレーム周期）と同期したタイミングで被写体に順次照射される。そのため、酸素飽和度分布画像撮像状態において適正な酸素飽和度分布画像や通常観察画像が得られると共に、狭帯域観察画像撮像状態においても適正な通常観察画像や狭帯域観察画像が得られる。

【0071】

以上が本発明の例示的な実施形態の説明である。本発明の実施形態は、上記に説明したものに限定されず、本発明の技術的思想の範囲において様々な変形が可能である。例えば、明細書中に例示的に明示される実施形態等又は自明な実施形態等を適宜組み合わせた内容も本願の実施形態に含まれる。

【0072】

上記の実施形態では、光源装置をプロセッサ200に内蔵しているが、別の実施形態では、プロセッサ200と光源装置とを分離した構成としてもよい。この場合、プロセッサ200と光源装置との間でタイミング信号を送受信するための有線又は無線の通信手段が設けられる。

【0073】

また、上記の実施形態では、第一の酸素飽和度観察用フィルタF s 1、第二の酸素飽和度観察用フィルタF s 2、狭帯域観察用フィルタF s 3、通常観察用フィルタF nが回転式ターレット261に配置されているが、別の実施形態では、赤外光観察用フィルタや蛍光観察用フィルタなど、他の分光特性を持つ光学フィルタが回転式ターレット261に配置されてもよい。

【0074】

また、上記の実施形態では、回転フィルタ260部がランプ208側に設けられ、白色光Lに対してフィルタリングを行う構成が採用されているが、本発明はこの構成に限らない。例えば、回転フィルタ部260が固体撮像素子108側に設けられ、被写体からの戻り光に対してフィルタリングを行う構成が採用されてもよい。

【0075】

また、上記の実施形態では、第一の画像（狭帯域観察画像と通常観察画像を含む画像）を生成するために必要な2種類の光学フィルタ（通常観察用フィルタF n、狭帯域観察用フィルタF s 3）が第一の円環状領域261 aに配置されており、第二の画像（酸素飽和度分布画像と通常観察画像を含む画像）を生成するために必要な3種類の光学フィルタ（第一の酸素飽和度観察用フィルタF s 1、通常観察用フィルタF n、第二の酸素飽和度観察用フィルタF s 2）が第二の円環状領域261 bに配置されている。しかし、光学フィ

ルタの配置数及び位置は、上記の実施形態に示されるものに限らない。

【0076】

図7(a)、図7(b)の各図に、上記の実施形態に対して光学フィルタの配置数及び位置を変更した変形例を示す。なお、回転式ターレット261の構成例を示す以降の各図においては、便宜上、DCモータ262、フォトインタラプタ264及びスライドアクチュエータ部265の図示を省略する。

【0077】

例示的には、回転式ターレット261は、図7(a)に示されるように、第二の画像を生成するために必要な3種類の光学フィルタが第一の円環状領域261aに配置され、第一の画像を生成するために必要な2種類の光学フィルタが第二の円環状領域261bに2組配置された構成であってもよい。また、図7(b)に示されるように、第一の画像を生成するために必要な2種類の光学フィルタが第一の円環状領域261aに2組配置され、第二の画像を生成するために必要な3種類の光学フィルタが第二の円環状領域261bに2組配置された構成であってもよい。

【0078】

図7(a)の例において、第一の円環状領域261aが白色光Lの光路に配置されている場合、回転式ターレット261は、3フレーム期間で一回転する速度で回転される。これにより、第一の酸素飽和度観察用フィルタFs1、通常観察用フィルタFn、第二の酸素飽和度観察用フィルタFs2の各光学フィルタが撮像周期（フレーム周期）と同期したタイミングで白色光Lの光路に順次挿入される。また、図7(a)の例において、第二の円環状領域261bが白色光Lの光路に配置されている場合、回転式ターレット261は、4フレーム期間で一回転する速度で回転される。これにより、通常観察用フィルタFnと狭帯域観察用フィルタFs3とが撮像周期（フレーム周期）と同期したタイミングで白色光Lの光路に交互に挿入される。

【0079】

図7(b)の例において、第一の円環状領域261aが白色光Lの光路に配置されている場合、回転式ターレット261は、4フレーム期間で一回転する速度で回転される。これにより、通常観察用フィルタFnと狭帯域観察用フィルタFs3とが撮像周期（フレーム周期）と同期したタイミングで白色光Lの光路に交互に挿入される。また、図7(b)の例において、第二の円環状領域261bが白色光Lの光路に配置されている場合、回転式ターレット261は、6フレーム期間で一回転する速度で回転される。これにより、第一の酸素飽和度観察用フィルタFs1、通常観察用フィルタFn、第二の酸素飽和度観察用フィルタFs2の各光学フィルタが撮像周期（フレーム周期）と同期したタイミングで白色光Lの光路に順次挿入される。

【0080】

また、回転式ターレット261は、第三の円環状領域261cを有する（すなわち、内周と外周との中間に位置する中間周にも光学フィルタが取り付けられた開口部を有する）構成としてもよい。図7(c)、図7(d)の各図に、第三の円環状領域261cを有する回転式ターレット261の構成例を示す。

【0081】

図7(c)の例では、回転式ターレット261は、第一の画像を生成するために必要な2種類の光学フィルタが第一の円環状領域261aに2組配置され、第二の画像を生成するために必要な3種類の光学フィルタが第二の円環状領域261bに2組配置され、第三の画像（例えば赤外観察画像や蛍光観察画像等を含む画像）を生成するために必要な2種類の光学フィルタ（赤外光観察用フィルタや蛍光観察用フィルタ等の光学フィルタFs4と通常観察用フィルタFn）が第三の円環状領域261cに2組配置されたものとなっている。

【0082】

図7(c)の例において、第一の円環状領域261aが白色光Lの光路に配置されている場合、回転式ターレット261は、4フレーム期間で一回転する速度で回転される。こ

10

20

30

40

50

れにより、通常観察用フィルタF_nと狭帯域観察用フィルタF_{s3}とが撮像周期（フレーム周期）と同期したタイミングで白色光Lの光路に交互に挿入される。また、図7（c）の例において、第二の円環状領域261bが白色光Lの光路に配置されている場合、回転式ターレット261は、6フレーム期間で一回転する速度で回転される。これにより、第一の酸素飽和度観察用フィルタF_{s1}、通常観察用フィルタF_n、第二の酸素飽和度観察用フィルタF_{s2}の各光学フィルタが撮像周期（フレーム周期）と同期したタイミングで白色光Lの光路に順次挿入される。また、図7（c）の例において、第三の円環状領域261cが白色光Lの光路に配置されている場合、回転式ターレット261は、4フレーム期間で一回転する速度で回転される。これにより、第三の画像を生成するために必要な2種類の光学フィルタが撮像周期（フレーム周期）と同期したタイミングで白色光Lの光路に交互に挿入される。

10

【0083】

図7（d）の例では、回転式ターレット261は、第二の画像を生成するために必要な3種類の光学フィルタが第一の円環状領域261aに配置され、第一の画像を生成するために必要な2種類の光学フィルタが第二の円環状領域261bに2組配置され、第三の画像を生成するために必要な2種類の光学フィルタが第三の円環状領域261cに2組配置されたものとなっている。

【0084】

図7（d）の例において、第一の円環状領域261aが白色光Lの光路に配置されている場合、回転式ターレット261は、3フレーム期間で一回転する速度で回転される。これにより、第一の酸素飽和度観察用フィルタF_{s1}、通常観察用フィルタF_n、第二の酸素飽和度観察用フィルタF_{s2}の各光学フィルタが撮像周期（フレーム周期）と同期したタイミングで白色光Lの光路に順次挿入される。また、図7（d）の例において、第二の円環状領域261bが白色光Lの光路に配置されている場合、回転式ターレット261は、4フレーム期間で一回転する速度で回転される。これにより、通常観察用フィルタF_nと狭帯域観察用フィルタF_{s3}とが撮像周期（フレーム周期）と同期したタイミングで白色光Lの光路に交互に挿入される。また、図7（d）の例において、第三の円環状領域261cが白色光Lの光路に配置されている場合、回転式ターレット261は、4フレーム期間で一回転する速度で回転される。これにより、第三の画像を生成するために必要な2種類の光学フィルタが撮像周期（フレーム周期）と同期したタイミングで白色光Lの光路に交互に挿入される。

20

30

【0085】

図8にも、第三の円環状領域261cを有する回転式ターレット261の構成例を示す。図8（a）は、図8の例に係る回転式ターレット261の側面図を示す。図8（b）は、図8の例に係る回転式ターレット261を図8（a）の矢印B方向から見たときの図を示す。図8の例に係る回転式ターレット261は、図8（b）に示されるように、通常観察用フィルタF_nがスリットS_L（光学フィルタが取り付けられていない開口部）に置き換えられている点以外、図7（d）に示される回転式ターレット261と実質同じ構成となっている。また、図8の例に係る回転式ターレット261には、各光学フィルタを組み立ててユニット化した光学フィルタユニット2610が取り付けられている。

40

【0086】

図8（c）に、図8の例に係る回転式ターレット261に取り付けられる光学フィルタユニット2610単体の構成を示す。

【0087】

図8（c）に示されるように、光学フィルタユニット2610は、金属製のユニットベース2611を備えている。ユニットベース2611は、円を中心として一対の扇が対向配置された形状を有している。ユニットベース2611には、後述するように、複数の開口部が形成されている。ユニットベース2611では、各開口部を規定する各開口縁の一部が直角に曲げ加工されており、回転式ターレット261とユニットベース2611との間に各光学フィルタを収容するスペースを規定するための脚部2611Aとなっている。

50

【0088】

ユニットベース2611の中央部（円部分）には、3つの開口部2611a～2611cが形成されている。ユニットベース2611の中央部には、第一の酸素飽和度観察用フィルタFs1、第二の酸素飽和度観察用フィルタFs2がそれぞれ、開口部2611a、2611cを塞ぐ位置に接着等によって取り付けられている。なお、開口部2611aや2611cをはじめとする各開口部付近に形成された脚部2611Aは、当該開口部に取り付けられる光学フィルタを位置決めするためのガイドとしても機能する。

【0089】

開口部2611a～2611cは、回転式ターレット261の第一の円環状領域261aに形成された各開口部に対応する。そのため、ユニットベース2611を回転式ターレット261にねじ孔2611Bを用いてねじ止めすると、図8（b）に示されるように、第一の円環状領域261aにおいて、第一の酸素飽和度観察用フィルタFs1、スリットSL、第二の酸素飽和度観察用フィルタFs2が周方向に順に配置されることとなる。

【0090】

ユニットベース2611の各端部（各扇部分）には、2つの開口部2611d～2611eが形成されている。ユニットベース2611の各端部には、狭帯域観察用フィルタFs3、光学フィルタFs4がそれぞれ、開口部2611d、2611eを塞ぐ位置に接着等によって取り付けられている。

【0091】

開口部2611d、2611eは、それぞれ、回転式ターレット261の第二の円環状領域261b、第三の円環状領域261cに形成された開口部に対応する。そのため、ユニットベース2611を回転式ターレット261にねじ孔2611Bを用いてねじ止めすると、図8（b）に示されるように、第二の円環状領域261bにおいて、狭帯域観察用フィルタFs3、スリットSL、狭帯域観察用フィルタFs3、スリットSLが周方向に順に配置されることとなる。また、第三の円環状領域261cにおいて、光学フィルタFs4、スリットSL、光学フィルタFs4、スリットSLが周方向に順に配置されることとなる。

【0092】

なお、図8の例では、狭帯域観察用フィルタFs3は、図6（a）や図6（b）に示される分光特性を持つ一対の光学フィルタ部材Fs3'を隙間無く並べて配置することによって構成されている。具体的には、ユニットベース2611を回転式ターレット261にねじ孔2611Bを用いてねじ止めしたとき、ユニットベース2611は、一対の側壁部2611Cが互いに近付くように極僅かに弾性変形する。一対の光学フィルタ部材Fs3'は、この弾性変形によって互いに近付く方向に付勢されて、一対の側壁部2611C間で挟持された状態となる。この状態で一対の光学フィルタ部材Fs3'をユニットベース2611に接着することにより、一対の光学フィルタ部材Fs3'が隙間無く並んだ状態でユニットベース2611に固定される。

【0093】

光学フィルタFs4についても狭帯域観察用フィルタFs3と同様である。すなわち、光学フィルタFs4は、赤外観察や蛍光観察に適した分光特性を持つ一対の光学フィルタ部材Fs4'を隙間無く並べて配置することによって構成されている。具体的には、一対の光学フィルタ部材Fs4'は、一対の側壁部2611C間で挟持された状態でユニットベース2611に接着されることにより、隙間無く並んだ状態でユニットベース2611に固定されている。

【0094】

図8の例では、全ての光学フィルタが曲線を含まない形状（直線のみで構成される形状）となっている。そのため、光学フィルタの製造（加工）が容易となっている。

【0095】

図9に、図8の変形例に係る回転式ターレット261の構成例を示す。図9（a）は、本変形例に係る回転式ターレット261の側面図を示す。図9（b）は、本変形例に係る

10

20

30

40

50

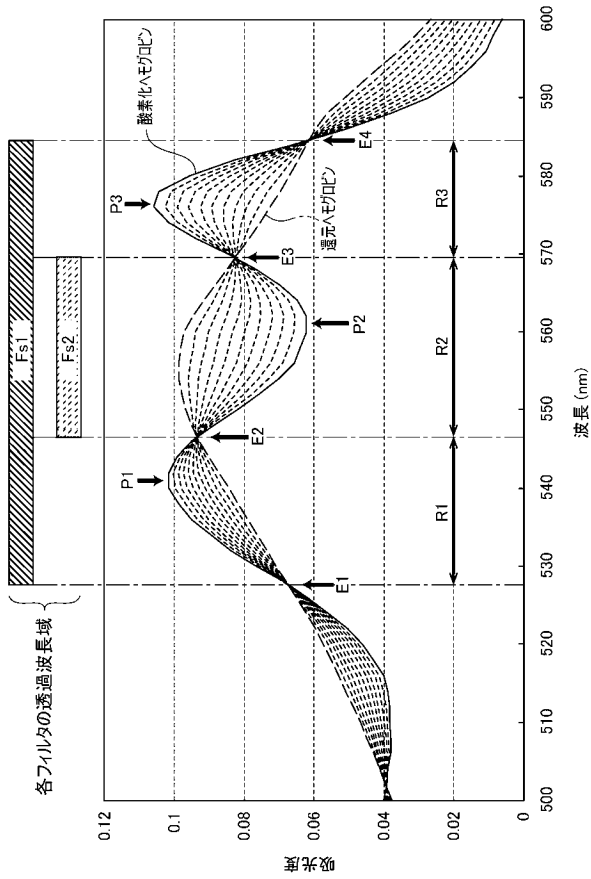
回転式ターレット 2 6 1 を図 9 (a) の矢印 C 方向から見たときの図を示す。本変形例に係る回転式ターレット 2 6 1 は、図 9 に示されるように、光学フィルタユニット 2 6 1 0 の構成が異なる点以外、図 8 に示される回転式ターレット 2 6 1 と実質同じ構成となっている。

【符号の説明】

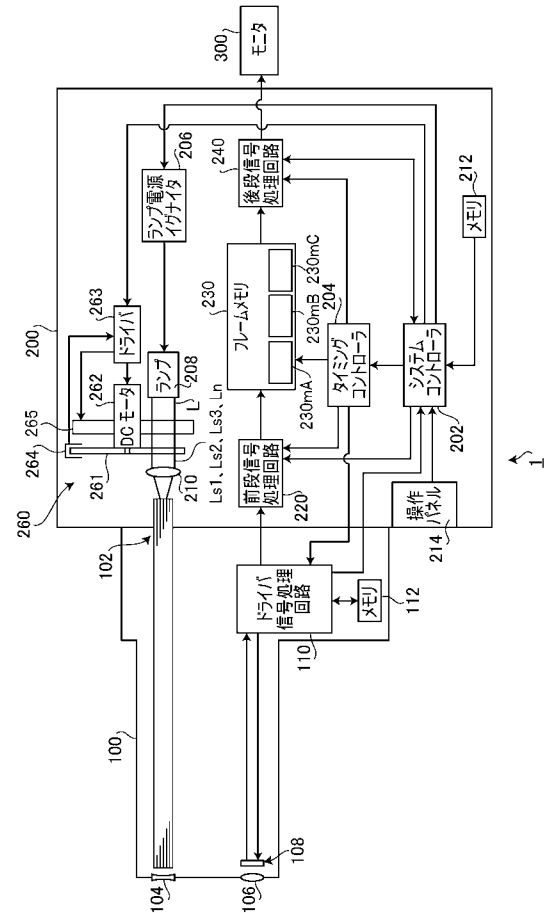
【 0 0 9 6 】

1	電子内視鏡システム	
1 0 0	電子スコープ	
1 0 2	L C B	
1 0 4	配光レンズ	10
1 0 6	対物レンズ	
1 0 8	固体撮像素子	
1 1 0	ドライバ信号処理回路	
1 1 2	メモリ	
2 0 0	プロセッサ	
2 0 2	システムコントローラ	
2 0 4	タイミングコントローラ	
2 0 6	ランプ電源イグナイタ	
2 0 8	ランプ	
2 1 0	集光レンズ	20
2 1 2	メモリ	
2 1 4	操作パネル	
2 2 0	前段信号処理回路	
2 3 0	フレームメモリ	
2 3 0 m A	第一のフレームメモリ	
2 3 0 m B	第二のフレームメモリ	
2 3 0 m C	第三のフレームメモリ	
2 4 0	後段信号処理回路	
2 6 0	回転フィルタ部	
2 6 1	回転式ターレット	30
2 6 1 a	第一の円環状領域	
2 6 1 b	第二の円環状領域	
2 6 1 c	第三の円環状領域	
2 6 1 A	遮光領域	
F s 1、F s 2	酸素飽和度観察用フィルタ	
F s 3	狭帯域観察用フィルタ	
F s 3'、F s 4'	光学フィルタ部材	
F s 4	光学フィルタ	
F n	通常観察用フィルタ	
S L	スリット	40
2 6 2	D C モータ	
2 6 3	ドライバ	
2 6 4	フォトインタラプタ	
2 6 5	スライドアクチュエータ部	
2 6 1 0	光学フィルタユニット	
2 6 1 1	ユニットベース	
2 6 1 1 A	脚部	
2 6 1 1 B	ねじ孔	
2 6 1 1 C	側壁部	
2 6 1 1 a ~ 2 6 1 1 e	開口部	50

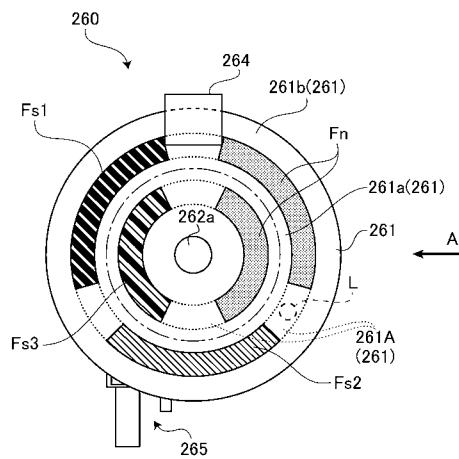
【図 1】



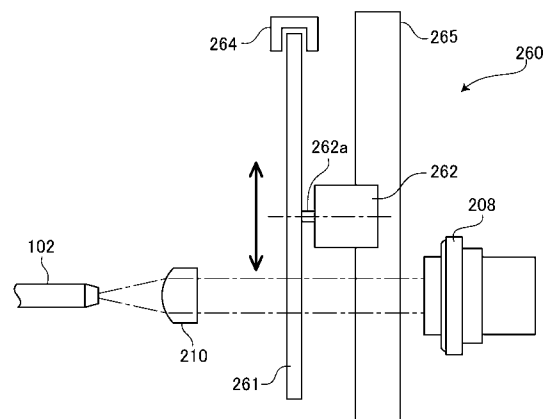
【図 2】



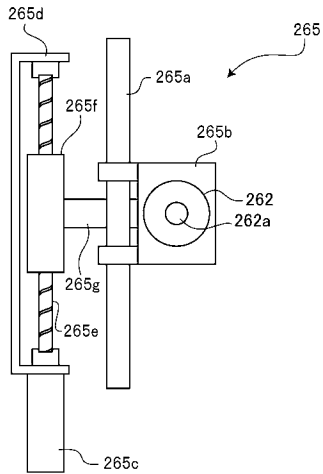
【図 3】



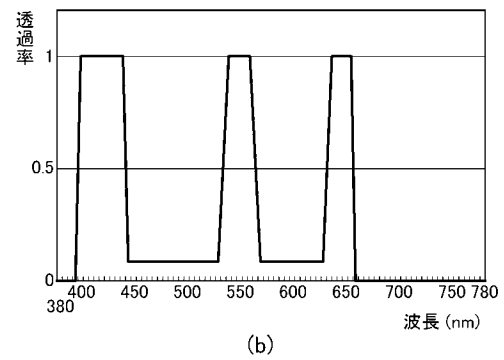
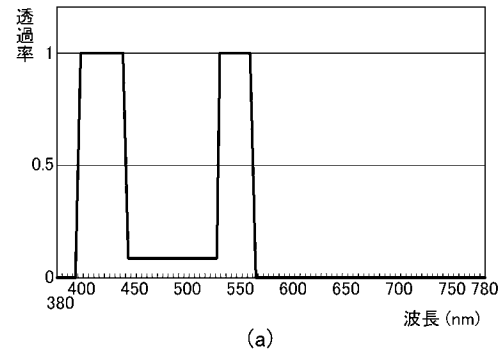
【図 4】



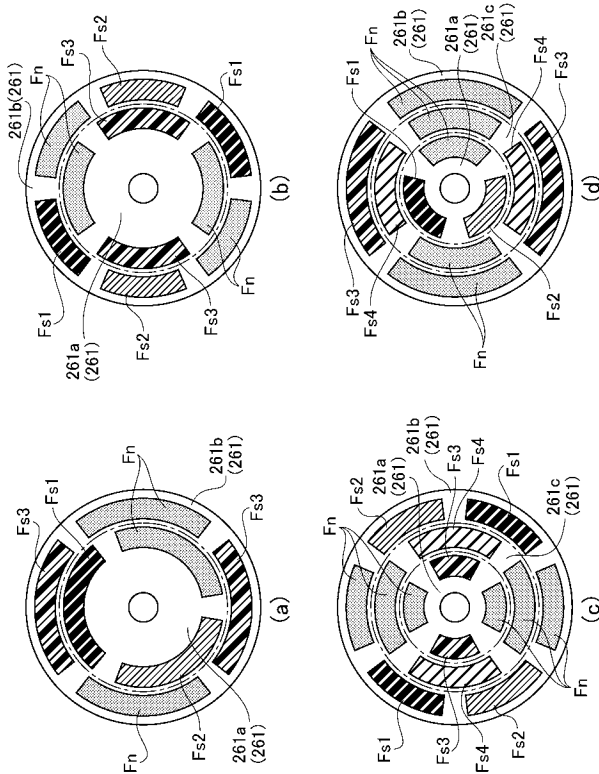
【図 5】



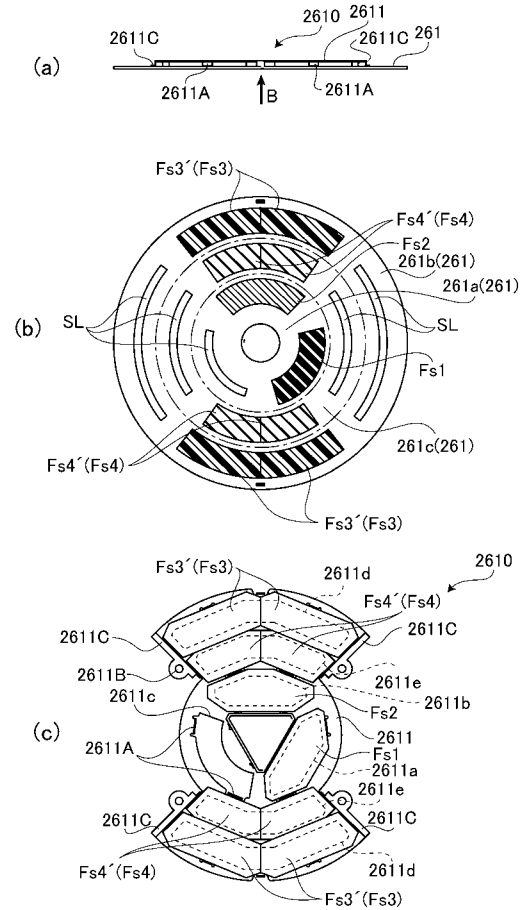
【図 6】



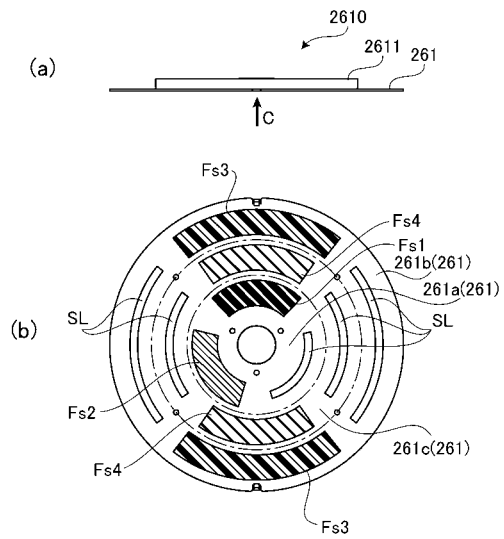
【図 7】



【図 8】



【図 9】



专利名称(译)	炮塔式光学元件		
公开(公告)号	JP2018019975A	公开(公告)日	2018-02-08
申请号	JP2016153984	申请日	2016-08-04
[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	向本 徹		
发明人	向本 徹		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/00 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/06.B A61B1/00.300.D G02B23/24.B G02B23/26.B A61B1/00.550 A61B1/06.510 A61B1/07.731 A61B1/07.735		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA04 2H040/CA10 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA11 4C161/CC06 4C161/HH51 4C161/JJ18 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/RR04 4C161/RR14 4C161/RR18 4C161/RR26 4C161/WW04 4C161/WW10 4C161/WW14 4C161/WW18		
代理人(译)	山鹿SoTakashi		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

甲在设置有多个的类型对应于多个类型的光谱图像的光学过滤器的结构中，难以抑制装置，另外，较大的控制器的处理负载的大小和成本。 解决方案：安装在用于内窥镜的光源装置上的转塔式光学元件设置有第一环形区域，该第一环形区域围绕中心轴线可旋转地轴向支撑并围绕中心轴线和第二环形定位。第二环形区域和设置在旋转板中形成的多个开口中的过滤器。旋转板具有开口，在该开口中，用于提取具有产生第一和第二图像所需的光谱特性的光的过滤器设置在第一和第二环形区域的每一个中并且形成了。

