

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 34913

(P2002 - 34913A)

(43)公開日 平成14年2月5日(2002.2.5)

(51) Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
A 6 1 B 1/06	300	A 6 1 B 1/06	A 2 H 0 4 0
1/00		1/00	D 4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/26		G 0 2 B 23/26	B 5 C 0 5 4
			D 5 C 0 6 5
H 0 4 N 7/18		H 0 4 N 7/18	M
審査請求 未請求 請求項の数 80 L (全 11数) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2000 - 227328(P2000 - 227328)	(71)出願人	000000527 旭光学工業株式会社 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
(22)出願日	平成12年7月27日(2000.7.27)	(72)発明者	宇津井 哲也 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学 工業株式会社内
		(74)代理人	100098235 弁理士 金井 英幸

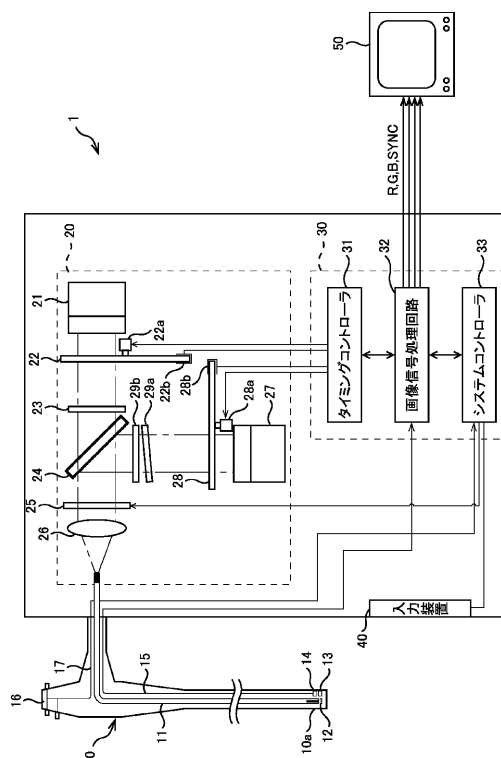
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子内視鏡システムの光源装置の光学系

(57) 【要約】

【課題】光学素子の数が少なく済み、手間を掛けることなく簡単に光軸が調整でき、また、UV反射フィルタにおいては、白色の光束を効率良く透過させるとともに紫外領域の波長からなる光束を効率良く反射させることができる光源装置の光学系を提供する。

【解決手段】電子内視鏡システム１は、ライトガイド１１等を備える電子内視鏡１０，ライトガイド１１へ照明光及び励起光を供給する光源装置２０，画像信号を処理するとともに光源装置２０を制御する内視鏡プロセッサ３０等を主要な構成とする。光源装置２０は、白色の平行光束を発する白色光用光源２１，紫外領域の波長からなる平行光束を発する紫外光用光源２７，ＵＶ反射フィルタ２４を主要な構成とし、その光学系では、白色光を透過させるとともに紫外光を反射させるＵＶ反射フィルタ２４が、互いに直交する白色の平行光束及び紫外領域の波長を有する平行光束に対して夫々４５°の角度に傾くように配置される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】被検体への照明光を導くためのライトガイドと照明された被検体の像を形成する対物光学系と形成された被検体の像を撮像する撮像素子とを備えた電子内視鏡の前記ライトガイドの入射端に対し、被検体の照明光としての可視光及び被検体の自家蛍光の励起光としての紫外光を供給する光源装置であって、前記ライトガイドの入射端へ向けて光束を収束させる集光レンズと、可視領域の波長を有する平行光束を発するとともに前記可視領域の波長を有する平行光束が前記集光レンズへ入射するように配置された可視光用光源と、紫外領域の波長を有する平行光束を発するとともに前記紫外領域の波長を有する平行光束が前記可視領域の波長を有する平行光束に対して直交するように配置された紫外光用光源と、前記可視領域の波長を有する平行光束と前記紫外領域の波長を有する平行光束とが交差する位置において各平行光束に対して夫々 45° に傾く角度に配置され、前記可視領域の波長を有する平行光束を透過させるとともに、前記紫外領域の波長を有する平行光束を前記集光レンズに向けて反射させる UV 反射フィルタとを備えたことを特徴とする光源装置の光学系。

【請求項 2】前記 UV 反射フィルタは、一方の側面に紫外線を反射させるための UV 反射膜を蒸着した透明板であることを特徴とする請求項 1 記載の光源装置の光学系。

【請求項 3】前記 UV 反射フィルタは、光束を反射させる面に UV 反射膜を蒸着したプリズムであることを特徴とする請求項 1 記載の光源装置の光学系。

【請求項 4】前記 UV 反射フィルタは、一方の側面には紫外線を反射させるための UV 反射膜が蒸着されているとともに他方の側面には可視光を透過させるための反射防止膜が蒸着されている透明板であることを特徴とする請求項 1 記載の光源装置の光学系。

【請求項 5】前記可視光用光源は、可視領域の波長を含む白色の平行光束を前記集光レンズへ射出する白色光用光源であるとともに、

前記白色光用光源と前記 UV 反射フィルタとの間に配置され、赤色成分からなる光のみを透過させる R フィルタ、緑色成分からなる光のみを透過させる G フィルタ、及び、青色成分からなる光のみを透過させる B フィルタを有し、回転することにより前記 R G B フィルタを前記白色の平行光束の光路に挿入させる R G B 回転シャッタと、

前記紫外光用光源と前記 UV 反射フィルタとの間に配置され、回転することにより前記紫外領域の波長を有する平行光束に対して遮蔽と通過とを繰り返し作用させる UV 回転シャッタと、

赤色成分からなる光束、緑色成分からなる光束、青色成分

*分からなる光束、及び、紫外領域の波長を有する光束が順次前記ライトガイドの入射端に入射するように、前記 R G B 回転シャッタ及び前記 UV 回転シャッタの回転の速度と位相を制御する制御部とを更に備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の光源装置の光学系。

【請求項 6】前記白色光用光源から発せられる前記白色の平行光束の光路内に、赤外領域の波長成分を取り除くための赤外カットフィルタを、更に備えるとともに、前記紫外光用光源から発せられる前記紫外領域の波長を有する平行光束の光路内に、紫外領域の波長からなる光のみを透過させるための UV 透過フィルタを、更に備えたことを特徴とする請求項 5 記載の光源装置の光学系。

【請求項 7】前記白色光用光源は、白色光を射出するキセノンランプと前記キセノンランプから射出される白色光が平行光となるように反射させるためのリフレクタとを、備えるとともに、

前記紫外光用光源は、紫外光を射出する紫外線ランプとこの紫外線ランプから射出される紫外光が平行光となるように反射させるためのリフレクタとを、備えたことを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の光源装置の光学系。

【請求項 8】前記 UV 反射フィルタと前記集光レンズとの間に、前記各平行光束の光量を調節するための光量絞りを、更に備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れかに記載の光源装置の光学系。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、可視光により照明された被検体表面の画像及び励起光により発した自家蛍光による被検体の画像を得るための医療用の電子内視鏡システムに関し、特に、電子内視鏡に照明光及び励起光を供給する光源装置の光学系に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電子内視鏡システムを用いて被検体（体腔壁）の自家蛍光を観察する方法が提案されている。特定の波長の光（一般に紫外光である）が照射されて励起された体腔壁では、癌などの不健全な組織からの蛍光が健全な組織からの蛍光よりも弱い強度を有するために自家蛍光の強度分布が生じるので、このような体腔壁からの自家蛍光を電子内視鏡の固体撮像素子（CCD）によって撮像することにより、通常の可視光の照明による体腔壁の画像とは異なる特殊な体腔壁の画像を観察することができる。

【0003】このような蛍光観察が行える電子内視鏡システムとして、光源から発した白色光（可視光）を R G B 光に分離するための R G B 回転シャッタと R G B 光を順次電子内視鏡の先端部に伝達する照明光学系とを備えたいわゆる面順次方式の電子内視鏡システムに、体腔壁を励起させるための紫外光を上記照明光学系に供給する紫外光用光源が組み込まれたものがある。図 7 は、その

電子内視鏡システムの光源装置 60 の光学構成を示した説明図である。また、図 8 は、光源装置 60 の RGB 回転シャッタ 603 及び UV 回転シャッタ 609 の正面図である。

【0004】図 7 に示すように、従来の光源装置 60 は、白色光用光源 601、赤外カットフィルタ 602、RGB 回転シャッタ 603、UV 反射フィルタ 604、光量絞り 605、集光レンズ 606、紫外光用光源 607、UV 透過フィルタ 608、UV 回転シャッタ 609、及び、ミラー 610 から、構成されている。

【0005】また、RGB 回転シャッタ 603 は、図 7 及び図 8 の (a) に示すように、モータ 603a の駆動軸に対して同軸に取り付けられた円板に、その円板の中心に頂角が一致する 3 個の扇状の窓が形成され、各窓に RGB フィルタ 603b ~ 603d が各々嵌め込まれることによって、構成されている。これら各 RGB フィルタ 603b ~ 603d は、夫々、R (赤色)、G (緑色)、B (青色) の波長からなる光のみを透過させる光波長フィルタであり、円板の中心を中心とする同一円周上において所定の間隔を空けて並べて配置されている。但し、これら RGB フィルタ 603b ~ 603d は、その同一円周上のうち約半周側を占めるように配置されている。

【0006】一方、UV 回転シャッタ 609 は、図 7 及び図 8 の (b) に示すように、モータ 609a の駆動軸に対して同軸に取り付けられた円板に、その円板の中心に頂角が一致する扇状の開口部 609b が形成されることによって、構成されている。但し、その開口部 609b の中心角は、180°よりも僅かに小さい。

【0007】そして、図 7 に示すように、白色光用光源 601 から発せられた白色の平行光束は、赤外カットフィルタ 602 によりその赤外線領域の波長成分を除去され、RGB 回転シャッタ 603 に備えられる RGB フィルタ 603b ~ 603d の何れかを透過し、UV 反射フィルタ 604 を透過した後、光量絞り 605 によりその光量を調整され、集光レンズ 606 により電子内視鏡のライトガイド 70 の入射端 70a へ収束される。

【0008】一方、白色の平行光束と平行な方向へ向けて紫外光用光源 607 から発せられた紫外領域の波長からなる平行光束は、UV 透過フィルタ 608 により紫外領域の波長成分のみを有する光束とされ、UV 回転シャッタ 609 に形成された開口部 609b を通過し、ミラー 610、UV 反射フィルタ 604 と順次反射されることによって、上記の白色の平行光束と同じ光路を辿るようにシフトされた後、光量絞り 605 によりその光量を調整され、集光レンズ 606 によりライトガイド 70 の入射端 70a へ収束される。

【0009】また、RGB 回転シャッタ 603 及び UV 回転シャッタ 609 は、回転の速度と位相とが制御されたモータ 603a、609a により回転駆動され、ライ

トガイド 70 の入射端 70a には、青色成分からなる光束 (B 光)、緑色成分からなる光束 (G 光)、赤色成分からなる光束 (R 光)、及び、紫外領域の波長を有する光束 (紫外光) が入射する。このときの各光束が集光レンズ 606 に入射する様子を、図 9 に模式的に示している。この図 9 において、両破線間の間隔は、同期して回転する各回転シャッタ 603、609 が一周する期間を示し、各グラフが立ち上がっている期間は、白色の平行光束が各フィルタ 603b ~ 603d を透過する期間、及び、紫外領域の波長からなる平行光束が開口部 609b を通過する期間を、夫々示している。また、各線における x 印は、光束が集光レンズ 606 に入射されないブランク期間を、示している。

【0010】この図 9 に示すように、各回転シャッタ 603、609 が一周する間に、集光レンズ 606 には、B 光、G 光、R 光、及び、紫外光がこの順にて繰り返し入射する。この際、UV 回転シャッタ 609 に形成される扇状の開口部 609b が、RGB 回転シャッタ 603 に形成されている 3 つの扇状の窓の中心角に対して大きい中心角となるように、形成されているために、紫外光は、各 RGB 光よりも長い時間をもって集光レンズ 606 に入射する。

【0011】そして、入射端 70a より入射した各光束は、ライトガイド 70 を通って射出端から射出され、電子内視鏡の先端部に嵌め込まれた図示せぬ配光レンズを介して体腔壁を照明又は照射する。RGB 光により順次照明された体腔壁の図示せぬ対物光学系による像、及び、紫外光により励起して自家蛍光を発した体腔壁の図示せぬ対物光学系による像は、電子内視鏡の CCD により順次撮像されて電気信号に変換され、図示せぬ内視鏡プロセッサの画像信号処理回路へ送信される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上述した光源装置 60 の光学系では、白色の平行光束と紫外領域の波長からなる平行光束とが互いに平行となるように 2 つの光源 601、607 を並べ、ミラー 610 及び UV 反射フィルタ 604 を用いて 1 つの光路にまとめることにより、光量絞り 605 及び集光レンズ 606 を共用している。

【0013】しかし、このように 2 つの光源 601、607 からの平行光束を互いに平行に並べることにより、この光源装置 60 の光学系に使用される光学素子の数が多くなり光学系や光源装置が大型化してしまう。また、光束を数回反射させるためのミラー等が幾つか設けられていることにより、この光学系の光軸を調整するのに手間が掛かる。

【0014】一方、図 7 に示した UV 反射フィルタ 604 において、白色の光束を効率良く透過させるとともに、紫外領域の波長からなる光束を効率良く反射させなければ、被検体 (体腔壁) に対して照明又は照射するのに十分な光量を与えることができない。

【0015】本発明は、上述したような従来の技術が有する問題点に鑑みてなされたものであり、その課題は、光学素子の数が少なく済み、手間を掛けることなく簡単に光軸が調整でき、また、UV反射フィルタにおいては白色の光束を効率良く透過させるとともに紫外領域の波長からなる光束を効率良く反射させることができる電子内視鏡システムの光源装置の光学系を、提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記の課題を達成するために構成された本発明は、被検体への照明光を導くためのライトガイドと照明された被検体の像を形成する対物光学系と形成された被検体の像を撮像する撮像素子とを備えた電子内視鏡の前記ライトガイドの入射端に対し、被検体の照明光としての可視光及び被検体の自家蛍光の励起光としての紫外光を供給する光源装置であって、光源装置の光学系は、前記ライトガイドの入射端へ向けて光束を収束させる集光レンズと、可視領域の波長を有する平行光束を発するとともに前記可視領域の波長を有する平行光束が前記集光レンズへ入射するように配置された可視光用光源と、紫外領域の波長を有する平行光束を発するとともに前記紫外領域の波長を有する平行光束が前記可視領域の波長を有する平行光束に対して直交するように配置された紫外光用光源と、前記可視領域の波長を有する平行光束と前記紫外領域の波長を有する平行光束とが交差する位置において各平行光束に対して夫々45°に傾く角度に配置され、前記可視領域の波長を有する平行光束を透過させるとともに、前記紫外領域の波長を有する平行光束を前記集光レンズに向けて反射させるUV反射フィルタとを備えたことを、特徴とする。

【0017】上記のように構成されると、可視光用光源から発せられた可視領域の波長を有する平行光束は、UV反射フィルタを透過して集光レンズへ入射し、紫外領域の波長を有する平行光束は、UV反射フィルタによって進行方向に対して90°に曲げられた後に集光レンズに入射する。

【0018】このように、紫外領域の波長を有する平行光束を1度だけ反射させて集光レンズに入射させることにより、光学素子の数が少なく済み、さらに、光軸の調整を簡単に行うことができる。

【0019】また、UV反射フィルタを各光束に対して45°に傾けて配置することにより、可視領域の波長を有する光束を効率良く透過させるとともに、紫外領域の波長からなる光束を効率良く反射させることができるので、被検体（体腔壁）に対して照明又は照射するのに十分な光量を与えることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の光源装置の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0021】図1は、本発明に係る光源装置の実施形態

である電子内視鏡システム1の概略構成を示す説明図である。

【0022】この電子内視鏡システム1は、患者の体腔内に先端部10aから挿入される電子内視鏡10と、この電子内視鏡10に照明光及び励起光を供給する光源装置20と、この光源装置20を制御したり電子内視鏡10からの画像信号を受信して処理する内視鏡プロセッサ30と、各種の操作ボタンや操作スイッチ等を有する入力装置40とを、備えている。このうちの光源装置20、内視鏡プロセッサ30、及び、入力装置40は、共通の筐体内に収容されている。

【0023】そして、内視鏡プロセッサ30は、照明光及び励起光や画像信号などを同期させるためのタイミングコントローラ31と、電子内視鏡10からの画像信号を処理してRGB画像信号に変換してモニタ50に送出する画像信号処理回路32と、入力装置40等から入力される指示により本システム1全体の制御を行うシステムコントローラ33とを、備えている。

【0024】電子内視鏡10は、光源装置20に接続されるライトガイドファイババンドル（以下、「ライトガイド」と省略する）11と、このライトガイド11からの照明光及び励起光を広範囲に照明又は照射するための配光レンズ12と、被検体（体腔壁）の像を形成する対物光学系13と、この対物光学系13の結像面近傍に配置されて体腔壁の像を撮像する固体撮像素子（CCD）14と、このCCD14へ駆動用の転送パルスを送信したり画像信号処理回路32へ画像信号を送信するための電線15と、先端部10a近傍を湾曲させるための図示せぬ湾曲機構と、その図示せぬ湾曲機構を操作するための幾つかのボタンやスイッチやハンドル等を備える操作部16と、その操作部16からシステムコントローラ33へ各種の信号を伝送するための電線17とを、備えている。

【0025】図2は、光源装置20の光学構成を示す説明図である。

【0026】図1及び図2に示すように、光源装置20は、白色光用光源21、RGB回転シャッタ22、赤外カットフィルタ23、UV反射フィルタ24、光量絞り25、集光レンズ26、紫外光用光源27、UV回転シャッタ28、及び、2枚のUV透過フィルタ29a、29bから、構成されている。

【0027】白色光用光源21は、その内部に、通常観察用の照明光としての白色光を射出するキセノンランプ21aとこのキセノンランプ21aから射出された白色光が平行光となるように反射させるリフレクタ21bとを、備えている。また、紫外光用光源27は、その内部に、被検体（体腔壁）の自家蛍光の励起光として紫外光を射出する紫外線ランプ27aとこの紫外線ランプ27aから射出された紫外光が平行光となるように反射させるリフレクタ27bとを、備えている。

【0028】そして、白色光用光源 21 から発せられる白色の平行光束（以下、「平行白色光束」という）は、後述する RGB 回転シャッタ 22 を透過し、赤外カットフィルタ 23 によりその赤外領域の波長成分を除去され、後述する UV 反射フィルタ 24 を透過した後、光量絞り 25 によりその光束径を調整され、集光レンズ 26 によりライトガイド 11 の入射端 11a へ収束される。

【0029】一方、平行白色光束に直交するように紫外光用光源 27 から発せられる紫外領域の波長を有する平行光束（以下、「平行紫外光束」という）は、後述する UV 回転シャッタ 28 を通過し、UV 透過フィルタ 29a, 29b により紫外領域の波長成分のみを有する光束とされ、後述する UV 反射フィルタ 24 により反射された後、絞り 25 によりその光束径を調整され、集光レンズ 26 によりライトガイド 11 の入射端 11a へ収束される。

【0030】図 3 の (a) は、RGB 回転シャッタ 22 の正面図を示し、図 3 の (b) は、UV 回転シャッタ 28 の正面図を示している。

【0031】図 1 乃至図 3 に示すように、RGB 回転シャッタ 22 は、モータ 22a の駆動軸に対して同軸に取り付けられた円板に、その円板の中心に頂角が一致する 3 個の扇状の窓が形成され、各窓に RGB フィルタ 22c ~ 22e が各々嵌め込まれることによって、構成されている。これら各 RGB フィルタ 22c ~ 22e は、夫々、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）の各波長成分のみの光を透過させる光波長フィルタであり、円板の中心を中心とする同一円周上において所定の間隔を空けて並べて配置されている。但し、これら RGB フィルタ 22c ~ 22e は、その同一円周上のうち約半周側を占めるように配置されている。

【0032】この RGB 回転シャッタ 22 が、モータ 22a によって回転駆動されると、各 RGB フィルタ 22c ~ 22e は、白色光用光源 21 から発せられる平行白色光束の光路へ、RGB の順に繰り返し挿入される。これにより、平行白色光束は、赤色成分のみからなる光束（R 光）、緑色成分のみからなる光束（G 光）、青色成分のみからなる光束（B 光）として変換される。そして、RGB の各光は、UV 反射フィルタ 24 を透過した後、集光レンズ 26 を介してライトガイド 11 の入射端 11a に順次入射される。

【0033】また、図 1 乃至図 3 に示すように、UV 回転シャッタ 28 は、モータ 28a の駆動軸に対して同軸に取り付けられた円板に、その円板の中心に頂角が一致する扇状の開閉部 28c が形成されることによって、構成されている。但し、その開閉部 28c の中心角は、180°よりも僅かに小さい。

【0034】この UV 回転シャッタ 28 が、モータ 28a によって回転駆動されると、開閉部 28c は紫外光用光源 27 から発せられる平行紫外光束の光路へ繰り返し

挿入される。これにより、平行紫外光束は、UV 反射フィルタ 24 に繰り返し入射され、集光レンズ 26 を介してライトガイド 11 の入射端 11a に順次入射される。

【0035】これら RGB 回転シャッタ 22 及び UV 回転シャッタ 28 には、図 1 及び図 2 に示すように、制御部としてのタイミングコントローラ 31 に接続されたセンサ 22b, 28b が、それぞれ外周縁の近傍に配置されている。これらセンサ 22b, 28b は、RGB 回転シャッタ 22 及び UV 回転シャッタ 28 の回転状態を検知してタイミングコントローラ 31 の回転シャッタ制御回路（図 4）312 へ通知する。

【0036】また、このタイミングコントローラ 31 の回転シャッタ制御回路（図 4）312 には、各モータ 22a, 28a も接続されており、集光レンズ 26 により収束される R 光、G 光、B 光、及び、紫外光が順次ライトガイド 11 の入射端 11a に入射するように、各モータ 22a, 28a の回転の速度と位相が制御される。

【0037】さらに、光量絞り 25 は、内視鏡プロセッサ 30 のシステムコントローラ 33 の光量絞り制御回路（図 4）333 に、接続されている。従って、集光レンズ 26 へ入射する R 光、G 光、B 光、及び、紫外光の各光量は、システムコントローラ 33 より制御された光量絞り 25 によって、調整される。

【0038】図 4 は、内視鏡プロセッサ 30 の内部の概略構成を示すブロック図である。

【0039】この図 4 に示すように、タイミングコントローラ 31 は、同期パルス信号を発生するとともにこの同期パルス信号に照明光及び励起光や画像信号などを同期させるタイミング生成回路 311 と、センサ 22b, 28b によって検知された回転状態に基づいて RGB 回転シャッタ 22 及び UV 回転シャッタ 28 を回転させるモータ 22a, 28a を制御する回転シャッタ制御回路 312 と、タイミング生成回路 311 からの同期パルス信号に応じて CCD 14 に転送パルスを送出する CCD ドライバ 313 とを、備えている。

【0040】また、画像信号処理回路 32 は、前段信号処理回路 321、アナログ/デジタル (A/D) コンバータ 322、メモリ部 323、デジタル/アナログ (D/A) コンバータ部 324、後段信号処理回路 325a ~ 325d、及び、加算器 326 を、備えている。さらに、メモリ部 323 は、蛍光画像信号用メモリ 323a、B 画像信号用メモリ 323b、G 画像信号用メモリ 323c、及び、R 画像信号用メモリ 323d を備えているとともに、D/A コンバータ部 324 は、これら各メモリ 323a ~ 323d に対応した D/A コンバータ 324a ~ 324d を備えている。

【0041】システムコントローラ 33 は、入力装置 40 に接続されるとともに電線 17 を介して電子内視鏡 10 の操作部 16 に接続された CPU 331 と、画像信号処理回路 32 の各メモリ 323a ~ 323d を制御する

ためのメモリコントロール回路 332 と、D/A コンバータ部 324 からの画像信号に応じて光量絞り 25 の絞り量を制御する光量絞り制御回路 333 とを、備えている。CPU 331 は、入力装置 40 及び操作部 16 から入力される指示により本システム 1 全体の制御を行う中央処理回路である。

【0042】上述したように、RGB 光及び紫外光がライトガイド 11 の入射端 11a より順次入射されると、ライトガイド 11 を通って射出端より射出される RGB 光及び紫外光により、被検体（体腔壁）が照明又は照射される。すると、これら RGB 光により照明された体腔壁の対物光学系 13 による像、及び、紫外光により励起されて自家蛍光を発した体腔壁の対物光学系 13 による像が、CCD 14 の撮画面上に順次形成される。その CCD 14 は、タイミング生成回路 311 からの同期パルス信号を受けた CCD ドライバ 313 により駆動され、照明光及び励起光によって形成される被検体の像を順次読み取って電気信号に変換する。

【0043】CCD 14 から時系列に出力される R 画像信号、G 画像信号、B 画像信号及び蛍光画像信号を受信した前段信号処理回路 321 では、増幅、サンプルホールド、クランプ、ガンマ補正等の処理が、行われる。そして、前段信号処理回路 321 により処理された各画像信号は、A/D コンバータ 322 によりデジタル信号に変換される。

【0044】A/D コンバータ 322 により順次デジタル信号に変換された RGB 画像信号及び蛍光画像信号は、CPU 331 の命令に従ったメモリコントロール回路 332 によって各信号に対応するメモリ 323a ~ 323d に振り分けられ、一旦各メモリ 323a ~ 323d に格納された後、夫々 D/A コンバータ部 324 の D/A コンバータ 324a ~ 324d へ同時に出力される。このように同時化された各メモリ 323a ~ 323d からのデジタル信号は、夫々各 D/A コンバータ 324a ~ 324d でアナログ信号に変換される。

【0045】これらアナログ信号に変換された RGB 画像信号及び蛍光画像信号には、各画像信号に対応する後段信号処理回路 325a ~ 325d において増幅、クランプ、ブランキング、75 ドライバ等の処理が施される。

【0046】そして、加算器 326 において B 画像信号に蛍光画像信号が加算された後、この B 画像信号とともに G 画像信号及び R 画像信号がモニタ 50 へ出力される。同時に、タイミング生成回路 311 からの同期信号 SYNC も、モニタ 50 へ出力される。

【0047】ところで、体腔壁において反射される RGB 光に比べると、体腔壁から発せられる自家蛍光の強度は極めて弱い。しかし、UV 回転シャッタ 28 に形成される扇状の開口部 28c は、図 3 に示すように、RGB 回転シャッタ 22 に形成されている 3 つの扇状の窓の中

心角に対して大きい中心角となるように、形成されている。このため、開口部 28c が光路に挿入されている間にのみ通過する平行紫外光束は、RGB フィルタ 22c ~ 22e が光路に挿入されている間にのみ通過する各 RGB 光よりも長い時間をもって集光レンズに 26 に入射する。これにより、自家蛍光を発する体腔壁の対物光学系 13 による像は、各 RGB 光が照射された体腔壁の対物光学系 13 による像よりも長い時間をかけて CCD 14 の電荷蓄積部に蓄積されるので、蛍光画像信号は、RGB の各画像信号に近い信号レベルにまで増幅される。尚、蛍光画像信号は、更に、ノイズが目立たない範囲で増幅回路などによって増幅されることにより信号出力レベルを高められても良い。

【0048】以上に示した電子内視鏡システム 1 の光源装置 20 では、上述したように、UV 反射フィルタ 24 を、平行白色光束及び平行紫外光束の夫々に対して 45° に傾く角度にて配置している。これは、以下の理由による。

【0049】図 5 は、UV 反射フィルタ 24、赤外カットフィルタ 23 及び UV 透過フィルタ 29a、29b の配置を示す説明図である。また、図 6 は、UV 反射フィルタ 24 に対して 45° の入射角にて光束を入射させた場合の分光反射率特性を示すグラフである。

【0050】図 5 に示すように、UV 反射フィルタ 24 は、一方の側面には白色光を無駄なく透過させる反射防止膜 24a が蒸着され、他方の側面には紫外線を反射させる UV 反射膜 24b が蒸着されている。

【0051】この両側面に反射防止膜 24a と UV 反射膜 24b とが夫々蒸着された UV 反射フィルタ 24 に対して 45° の入射角にて光束を入射させた場合、図 6 のグラフに示すように、約 400 nm 以下の波長からなる光束は、約 80% 以上の（図 6 では約 89%）反射率にて反射されるとともに、約 400 nm ~ 約 800 nm の間の波長からなる光束は、約 4% の反射率にて反射される。

【0052】このように、この UV 反射フィルタ 24 に対して 45° の入射角にて光束を入射させた場合、紫外領域の波長成分のみを有する光束は、その光量を減らされることなく殆ど反射され、一方、可視領域の波長成分のみを有する光束は、極めて低い反射率にて反射される（即ち、極めて高い透過率にて透過される）ので、その殆どが反射されずに透過する。

【0053】この UV 反射フィルタ 24 は、45° の入射角度にて入射する光束に対して紫外領域に対する高い反射率と可視領域に対する高い透過率を示し、45° 以外では、このような高い反射率及び透過率を示すことがない。

【0054】従って、本実施形態の電子内視鏡システム 1 の光源装置 20 では、図 5 に示すように、UV 反射フィルタ 24 を、照明光である RGB の波長からなる平行

光束に対して 45° に傾けているとともに、励起光である平行紫外光束に対して 45° に傾けている。

【0055】但し、この UV 反射フィルタ 24 へ平行紫外光束を入射させる前に、UV 透過フィルタ 29a、29b を介して可視領域の波長成分を除去している。これは、紫外光用光源 27 の紫外線ランプ 27a から発せられる光束には可視領域の波長成分が若干混じっているからであり、また、図 6 のグラフに示すように、UV 反射フィルタ 24 は、可視領域の波長からなる光束に対しても若干反射率を持つためである。

【0056】また、UV 透過フィルタ 29a、29b を 2 枚構成としたのは、もし UV 透過フィルタが 1 枚であると可視光領域の波長を完全に分離することができずに、若干可視光領域の波長成分が残ってしまう場合があるからである。

【0057】一方、この UV 反射フィルタ 24 へ平行白色光束を入射させる前に、赤外カットフィルタ 23 を介して赤外領域の波長成分を除去している。これは、電子内視鏡 10 に組み込まれる CCD 14 が広い波長領域に亘って感度が高く、特に、赤外領域の波長からなる光束に対して高い感度を有しているために、赤外領域の波長成分を除去するためである。

【0058】以上のような構成であるから、光源装置 20 では、平行白色光束を透過させるとともに平行紫外光束を反射させる光学系を、1 枚の UV 反射フィルタ 24 にて構成することができ、光学系の光学素子の数を少なくすることができる。これにより、手間を掛けることなく簡単に光学系の光軸が調整できる。

【0059】また、両側面に反射防止膜 24a と UV 反射幕 24b とが夫々蒸着された UV 反射フィルタ 24 を、平行白色光束及び平行紫外光束の夫々に対して 45° に傾けて配置することにより、平行白色光束を効率良く透過させることができるとともに、平行紫外光束を効率良く反射させることができる。

【0060】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の光源装置の光学系によれば、光学素子の数が少なく済み、手間を掛けることなく簡単に光軸が調整でき、また、UV 反射フィルタにおいては、白色の光束を効率良く透過させるとともに紫外領域の波長からなる光束を効率良く反

射させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る光源装置の実施形態である電子内視鏡システムの概略構成を示す説明図

【図 2】 本例の光源装置の光学構成を示す説明図

【図 3】 本例の光源装置の (a) RGB 回転シャッタの正面図および (b) UV 回転シャッタの正面図

【図 4】 本例の内視鏡プロセッサの内部の概略構成を示すブロック図

10 【図 5】 本例の UV 反射フィルタ、赤外カットフィルタ及び UV 透過フィルタの配置を示す説明図

【図 6】 UV 反射フィルタに対して 45° の入射角にて光束を入射させた場合の分光反射率特性を示すグラフ

【図 7】 従来の電子内視鏡システムの光源装置の光学構成を示す説明図

【図 8】 従来の光源装置の (a) RGB 回転シャッタの正面図および (b) UV 回転シャッタの正面図

20 【図 9】 従来の光源装置の各回転シャッタが同期して回転するのに伴って RGB 光及び紫外光が集光レンズに入射するときの位相を示す模式図

【符号の説明】

1 電子内視鏡システム

10 電子内視鏡

11 ライトガイド

11a 入射端

14 固体撮像素子 (CCD)

20 光源装置

21 白色光用光源

22 RGB 回転シャッタ

23 赤外カットフィルタ

24 UV 反射フィルタ

24a 反射防止膜

24b UV 反射膜

25 光量絞り

26 集光レンズ

27 紫外光用光源

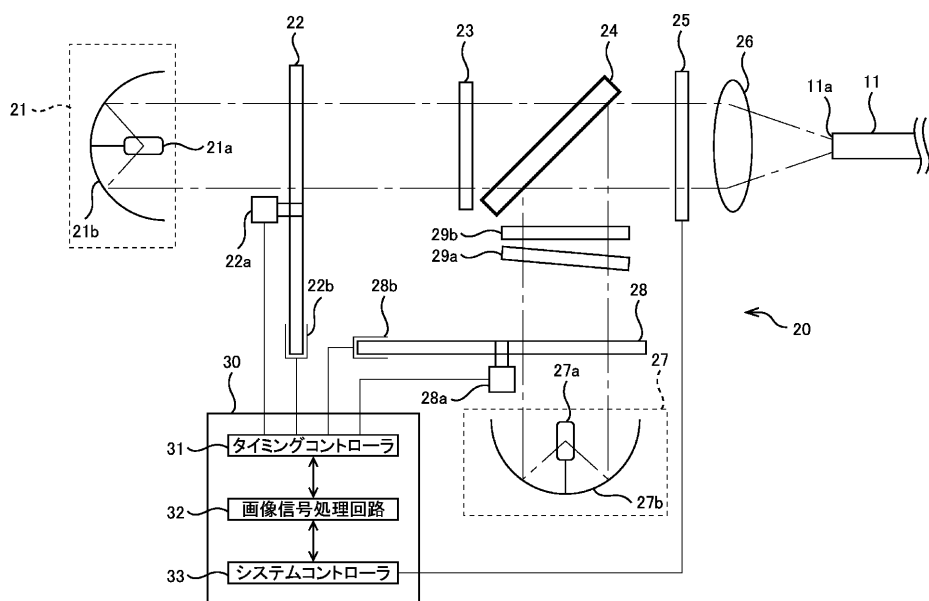
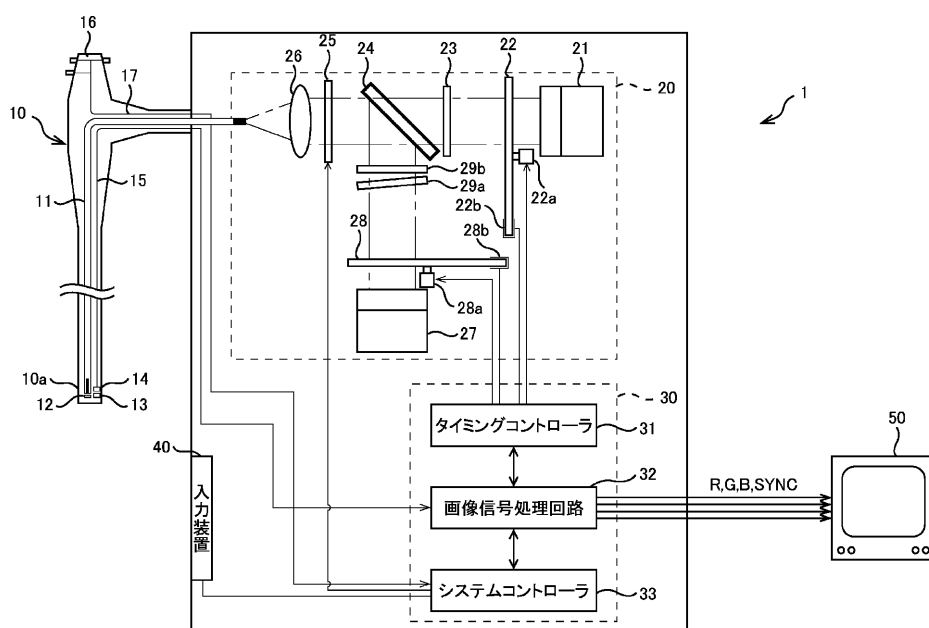
28 UV 回転シャッタ

29a UV 透過フィルタ

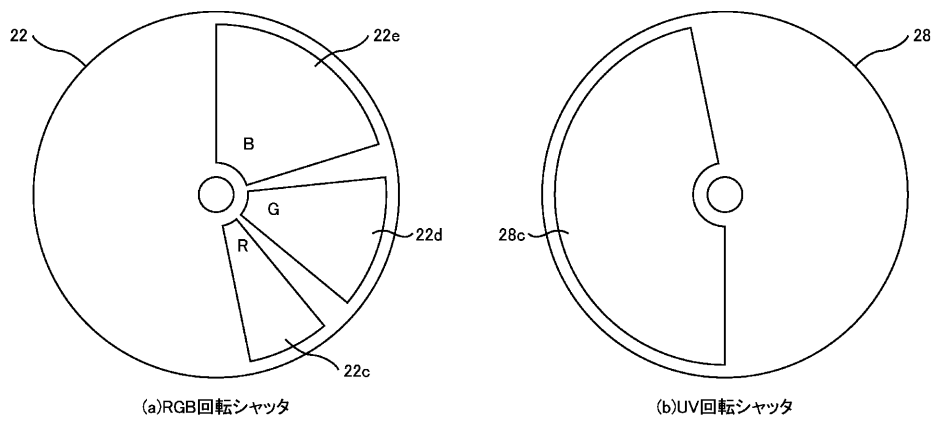
29b UV 透過フィルタ

40 30 内視鏡プロセッサ

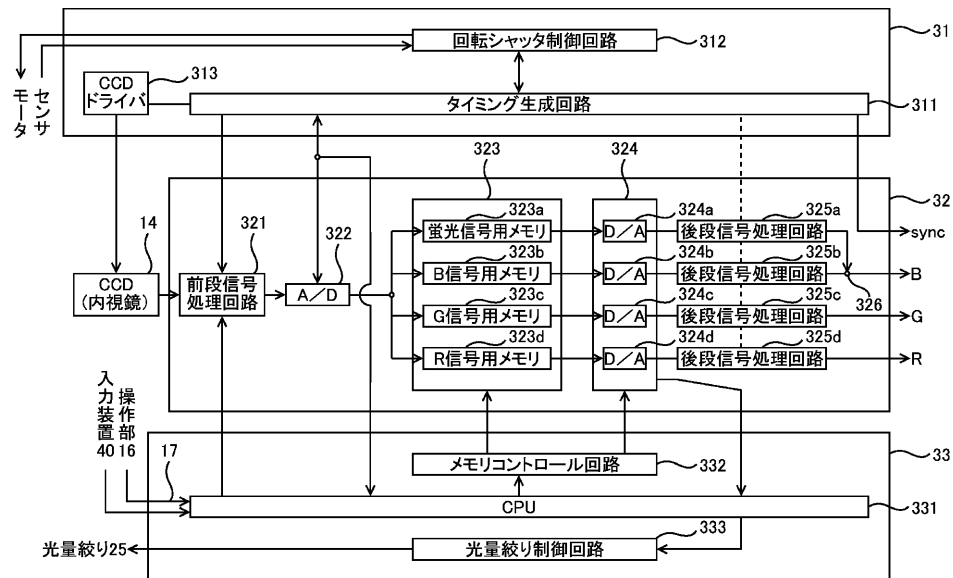
【圖 2】



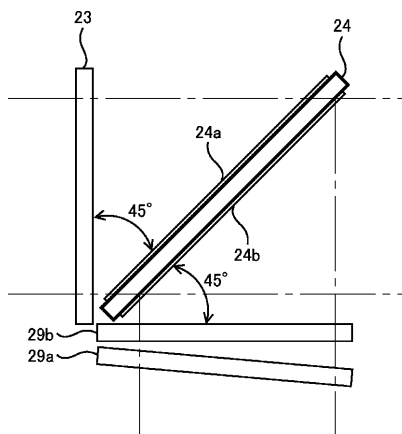
【図3】



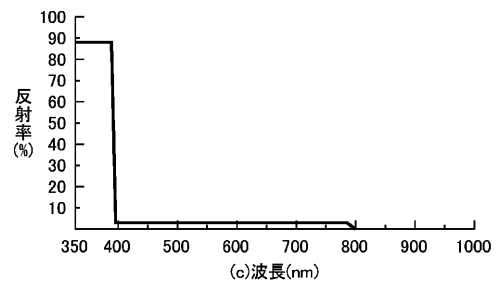
【図4】



【図5】

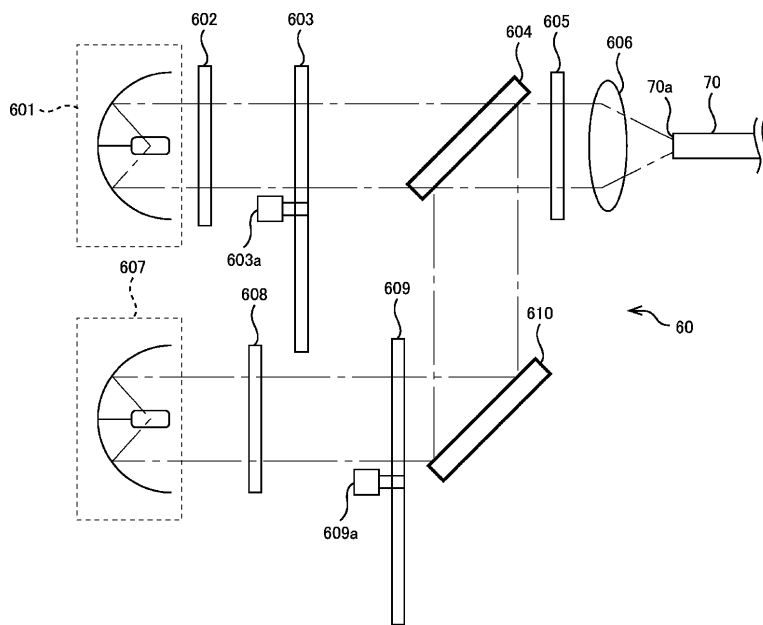


【図6】

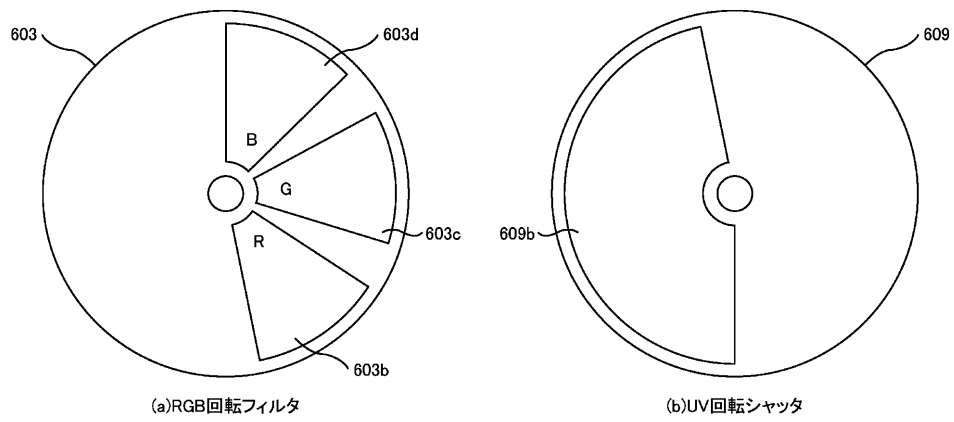


(c) UV反射フィルタ
(UV光反射面: 光線入射角度45°)

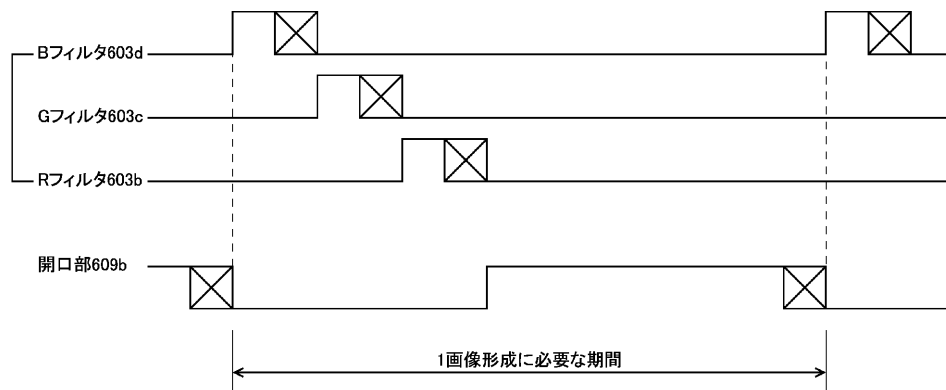
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コード (参考)
H 0 4 N 9/04		H 0 4 N 9/04	Z

F タ-ム (参考) 2H040 BA09 CA04 CA07 CA11 CA12
CA22 DA03 DA14 DA21 DA43
GA02 GA05 GA11
4C061 CC06 GG01 JJ06 LL01 MM03
NN01 QQ02 QQ04 RR04 RR14
RR15 RR18 WW17
5C054 CA03 CA04 CD03 CE04 EA01
HA12
5C065 AA04 AA06 BB41 CC01 DD02
EE02 EE03 FF03 FF05 GG32

专利名称(译)	电子内窥镜系统光源装置的光学系统		
公开(公告)号	JP2002034913A	公开(公告)日	2002-02-05
申请号	JP2000227328	申请日	2000-07-27
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
[标]发明人	宇津井 哲也		
发明人	宇津井 哲也		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00 A61B1/04 A61B1/05 A61B1/06 G02B23/24 H04N7/18 H04N9/04		
CPC分类号	G02B23/2484 A61B1/043 A61B1/05 A61B1/0638 A61B1/0646 A61B1/0669		
FI分类号	A61B1/06.A A61B1/00.300.D G02B23/26.B G02B23/26.D H04N7/18.M H04N9/04.Z A61B1/00.511 A61B1/00.550 A61B1/07.730 A61B1/07.731 A61B1/07.735		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA04 2H040/CA07 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA22 2H040/DA03 2H040/DA14 2H040/DA21 2H040/DA43 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/GG01 4C061/JJ06 4C061/LL01 4C061/MM03 4C061/NN01 4C061/QQ02 4C061/QQ04 4C061/RR04 4C061/RR14 4C061/RR15 4C061/RR18 4C061/WW17 5C054/CA03 5C054/CA04 5C054/CD03 5C054/CE04 5C054/EA01 5C054/HA12 5C065/AA04 5C065/AA06 5C065/BB41 5C065/CC01 5C065/DD02 5C065/EE02 5C065/EE03 5C065/FF03 5C065/FF05 5C065/GG32 4C161/CC06 4C161/GG01 4C161/JJ06 4C161/LL01 4C161/MM03 4C161/NN01 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/RR04 4C161/RR14 4C161/RR15 4C161/RR18 4C161/WW17		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种光源装置的光学系统，其允许减少光学元件的数量，容易地调整光轴而无需人工，并且允许白光通量有效地渗透并且有效地反射光通量。紫外（紫外）反射滤光片上紫外区的波长。解决方案：电子内窥镜系统1主要包括具有光导11等的电子内窥镜10，用于向光导11提供辐射光和激发光的光源装置20，以及用于处理的内窥镜处理器30等。光源装置20主要包括用于发射平行光通量的白光光源21，用于发射具有紫外区波长的平行光通量的紫外光光源27。在该光学系统中，用于透过白光并反射紫外光的UV反射滤光器24设置成倾斜45度。关于白光的平行光通量和具有相互正交的紫外区波长的平行光通量。

