

(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2005-21580
(P2005-21580A)

(43) 公開日 平成17年1月27日(2005.1.27)

(51) Int. Cl.⁷

A61B 1/00
A61B 1/04

F I

A61B 1/00 300D
A61B 1/04 372

テーマコード(参考)

4C061

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-270442(P2003-270442)
(22) 出願日 平成15年7月2日(2003.7.2)

(71) 出願人 000000527
ペンタックス株式会社
東京都板橋区前野町2丁目36番9号
(74) 代理人 100098235
弁理士 金井 英幸
(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 ペンタックス株式会社内
Fターム(参考) 4C061 AA01 AA04 BB02 CC06 DD03
HH54 JJ17 LL02 MM05 NN01
QQ02 QQ04 RR04 RR17 RR18
RR26 SS21 WW02 WW08 WW17

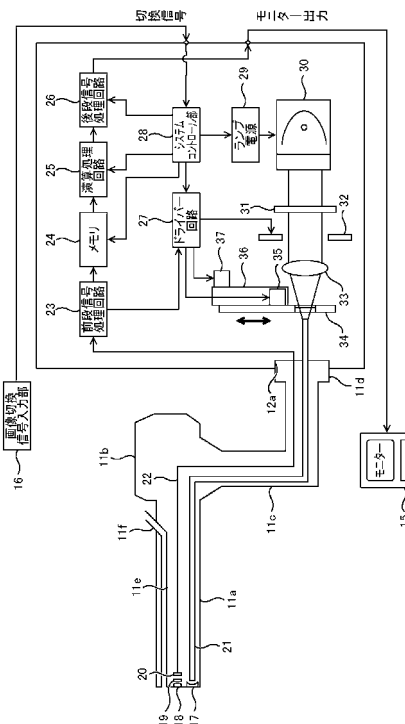
(54) 【発明の名称】 蛍光観察内視鏡システム及び蛍光観察内視鏡用光源装置

(57) 【要約】

【課題】 システム規模が小さくても通常観察画像及び蛍光観察画像をモニター上に表示できる蛍光観察内視鏡システムを、提供する。

【解決手段】 ランプ30から発した白色光は、電子内視鏡11のライトガイド21に入射する。テーブル36は、その円周方向に励起光透過フィルター、参照光透過フィルター及び白色ガラスが嵌め込まれて回転駆動される回転ホイール34を、通常観察モード下では集光レンズ33とライトガイド21との間に挿入し、蛍光観察モード下では退避させる。これら光が照射された被検体の像は、撮像素子20によって撮像される。蛍光観察モード下では、励起光照射時に出力された映像信号の輝度値と参照光照射時に出力された映像信号の輝度とが画素毎に比較され、両者の比率が所定値以上である画素が病変部位として特定され、白色光照射時に出力された映像信号における特定画素が特定色を示すように変更されて、モニター15へ出力される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡と光源装置とからなる蛍光観察内視鏡システムであって、
 前記内視鏡は、
 基端面から入射された光を先端面から被検体に向けて照射するライトガイドと、
 前記被検体からの光を収束して当該被検体の像を結像する対物光学系と、
 この対物光学系によって結像された像をカラー撮像して映像信号を出力するカラー撮像素子とを備え、
 前記光源装置は、
 白色の光を発する光源と、
 光源から発した光を前記ライトガイドの基端面に向けて集光する集光光学系と、
 前記光源と前記ライトガイドの基端面との間における前記光の光路に対して、生体組織を励起させて蛍光を発光させ得る波長帯域の励起光のみを透過させる励起光透過フィルターと、赤色帯域の参照光を透過させる参照光透過フィルターとを、夫々、選択的に挿入するフィルター装置と、
 前記撮像素子から出力された映像信号を受信する受信部と、
 この受信部によって受信された前記映像信号に対して画像処理を施してビデオ信号に変換する画像処理部と、
 この画像処理部によって変換されたビデオ信号を出力する出力部と、
 動作モードを切り替えるために操作される操作部と、
 動作モードを第 1 モードに切り替えるように前記操作部が操作された場合には、白色光を常時前記ライトガイドの基端面に入射させるように前記フィルター装置を制御するとともに、前記受信部によって受信された映像信号をビデオ信号に変換するように前記画像処理部を制御し、動作モードを第 2 モードに切り替えるように前記操作部が操作された場合には、励起光、参照光及び白色光を順次繰り返し前記ライトガイドの基端面に入射させるように前記フィルター装置を制御するとともに、前記励起光が前記ライトガイドの基端面に入射されている時に前記受信部によって受信された映像信号の輝度値と前記参照光が前記ライトガイドの基端面に入射されている時に前記受信部によって受信された映像信号の輝度値を画素毎に比較し、両者の比率が所定値を越えている画素を特定し、前記白色光が前記ライトガイドの基端面に入射されている時に前記受信部によって受信された映像信号における上記特定された画素の色を変更し、変更後の当該映像信号をビデオ信号に変換するように前記画像処理部を制御する制御部とを備えたことを特徴とする蛍光観察内視鏡システム。

10

20

30

【請求項 2】

前記フィルター装置は、
 その周方向に沿って前記励起光透過フィルター、前記参照光透過フィルター、及び前記光源から発した白色の光をそのまま通過させる白色光通過部が設けられた回転ホイールと、
 この回転ホイールを回転させるモーターと、
 前記回転ホイールを、前記モーターによる回転に伴って前記励起光透過フィルター、前記参照光透過フィルター及び前記白色光通過部を前記光路に順次挿入する第 1 位置と、前記光路から待避した第 2 位置との間で移動する移動機構とを有し、
 前記制御部によって白色光を常時前記ライトガイドの基端面に入射させるように制御された場合には、前記移動機構によって前記回転ホイールを前記第 2 位置へ移動し、前記制御部によって励起光、参照光及び白色光を順次繰り返し前記ライトガイドの基端面に入射させるように制御された場合には、前記移動機構によって前記回転ホイールを前記第 1 位置へ移動するとともに前記モーターによって当該回転ホイールを回転させることを特徴とする請求項 1 記載の蛍光観察内視鏡システム。

40

【請求項 3】

前記画像処理部は、

50

前記前記励起光が前記ライトガイドの基端面に入射されている時に前記受信部によって受信された自家蛍光映像信号，前記参照光が前記ライトガイドの基端面に入射されている時に前記受信部によって受信された参照光映像信号，及び、前記白色光が前記ライトガイドの基端面に入射されている時に前記受信部によって受信された通常白色光映像信号を夫々記憶するメモリと、

前記メモリから夫々読み出した前記自家蛍光映像信号の輝度値及び前記参照光映像信号の輝度値を画素毎に比較し、両者の比率が所定値を越えている画素を特定色にて示した映像信号を出力する演算処理回路と、

前記メモリから読み出した前記通常白色光映像信号と前記演算処理回路から出力された映像信号とを重畳する加算回路と

を備えていることを特徴とする請求項 1 記載の蛍光観察内視鏡システム。

10

【請求項 4】

基端面から入射された光を先端面から被検体に向けて照射するライトガイド，前記被検体からの光を収束して当該被検体の像を結像する対物光学系，及びこの対物光学系によって結像された像をカラー撮像して映像信号を出力するカラー撮像素子とを有する内視鏡に接続されて仕様される蛍光観察内視鏡用光源装置であって、

白色の光を発する光源と、

光源から発した光を前記ライトガイドの基端面に向けて集光する集光光学系と、

前記光源と前記ライトガイドの基端面との間における前記光の光路に対して、生体組織を励起させて蛍光を発光させ得る波長帯域の励起光のみを透過させる励起光透過フィルターと、赤色帯域の参照光を透過させる参照光透過フィルターとを、夫々、選択的に挿入するフィルター装置と、

20

前記撮像素子から出力された映像信号を受信する受信部と、

この受信部によって受信された前記映像信号に対して画像処理を施してビデオ信号に変換する画像処理部と、

この画像処理部によって変換されたビデオ信号を出力する出力部と、

動作モードを切り替えるために操作される操作部と、

動作モードを第 1 モードに切り替えるように前記操作部が操作された場合には、白色光を常時前記ライトガイドの基端面に入射させるように前記フィルター装置を制御するとともに、前記受信部によって受信された映像信号をビデオ信号に変換するように前記画像処理部を制御し、動作モードを第 2 モードに切り替えるように前記操作部が操作された場合には、励起光，参照光及び白色光を順次繰り返し前記ライトガイドの基端面に入射させるように前記フィルター装置を制御するとともに、前記励起光が前記ライトガイドの基端面に入射されている時に前記受信部によって受信された映像信号の輝度値と前記参照光が前記ライトガイドの基端面に入射されている時に前記受信部によって受信された映像信号の輝度値を画素毎に比較し、両者の比率が所定値を越えている画素を特定し、前記白色光が前記ライトガイドの基端面に入射されている時に前記受信部によって受信された映像信号における上記特定された画素の色を変更し、変更後の当該映像信号をビデオ信号に変換するように前記画像処理部を制御する制御部と

30

を備えたことを特徴とする蛍光観察内視鏡用光源装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生体から発せられる自家蛍光に基づいて被検者の体腔内を撮像して、病変部位を示す映像信号を出力する蛍光観察内視鏡システム，及び、このような蛍光観察内視鏡システムにおいて内視鏡とともに用いられる蛍光観察内視鏡用光源装置に、関する。

【背景技術】

【0002】

生体に対して特定波長の励起光を照射すると、生体から蛍光が発せられることが知られている(この蛍光は「自家蛍光」と言われる)。さらに、自家蛍光の強度(特に、緑光領域

50

の強度)は生体の病変組織(腫瘍,癌)から発生するものの方が正常組織から発生するものよりも低いので、画像として表されると、病変組織を内包した病変部位が正常組織のみからなる正常部位よりも暗く表示されることも、知られている。

【0003】

このような知識をベースに、内視鏡を通じて生体の自家蛍光を撮像し、生体が正常であるか異常であるかの診断に供される蛍光観察画像を表示する自家蛍光観察装置が、提案されている。例えば、図5に示された従来の蛍光観察内視鏡システムは、従来の内視鏡(電子内視鏡)及び光源プロセッサ装置(電子内視鏡から出力された映像信号を処理してビデオ信号として出力するプロセッサを備えた光源装置)を流用して、蛍光観察を可能としたものである。

10

【0004】

図5において、この蛍光内視鏡システム1は、一般的ハードウェア構成を有する電子内視鏡111,光源プロセッサ装置112及びモニター115,電子内視鏡111の鉗子チャンネル111aに挿通されるファイバプローブ110,このファイバプローブ110の基端面に紫外帯域の励起光及び可視帯域の参照光を交互に導入するとともにこれら光の導入に同期して光源プロセッサ装置112から得られた映像信号に対して画像処理を施すことにより病変部位を示す蛍光観察映像信号を出力する光源装置113,光源プロセッサ装置112から出力された映像信号(通常の可視観察像を表すカラー映像信号である通常観察映像信号)及び光源装置113から出力された映像信号(蛍光観察映像信号)の何れか一方を選択してモニター115に伝送する映像セレクター114,並びに、光源プロセッサ装置112,光源装置113及び映像セレクター114に接続され、操作者によって操作されることにより蛍光内視鏡システムの動作モードを「通常観察モード」又は「蛍光観察モード」に切り換える画像切換信号入力部116とから、構成される。

20

【0005】

電子内視鏡111は、被検者の体腔内に挿入されるために可撓管から構成される体腔内挿入部111b,この体腔内挿入部111bの基端に取り付けられた操作部111c,及び、この操作部111cの側面から延出したライトガイド可撓管111dから、構成されている。そして、体腔内挿入部111bの先端面には、対物レンズ117及び配光レンズ118が嵌め込まれているとともに、鉗子チャンネル111aの先端が開口している。体腔内挿入部111bにおける対物レンズ117の内側には、対物レンズ117側から順に、励起光カットフィルタ119及び撮像素子(モノクロCCD)120が組み込まれている。同様に、配光レンズ118の内側には、ライトガイド(ファイババンドル)121の先端が配置されている。そして、撮像素子120が出力した映像信号を伝達するための信号線122,及び、ライトガイド121は、ともに、体腔内挿入部111bから操作部111cを経て、ライトガイド可撓管111dの基端まで達している。また、操作部111cの他の側面には、上述した鉗子チャンネル111aの基端側開口である鉗子口111eが設けられている。

30

【0006】

光源プロセッサ装置112のハウジング側面には、電子内視鏡111のライトガイド可撓管111dの基端が着脱自在に装着されるソケット(図示略)が設けられている。

40

【0007】

そして、光源プロセッサ装置112の内部には、当該ソケットに装着されたライトガイド可撓管111d内のライトガイド121の中心軸の延長線に沿って順番に、RGB回転ホイール123,集光レンズ124,赤外カットフィルタ125及び光源126が、配置されている。光源126は、電源回路127から駆動電力の供給を受けて白色の照明光を発するランプ及びこの照明光を平行光として反射する回転楕円面状のリフレクタから、構成されている。赤外カットフィルタ125は、光源126から発した照明光から赤外帯域成分を除去するための光学フィルターである。集光レンズ124は、平行光として進行する照明光を、ライトガイド121の基端面に収束させるためのレンズである。RGB回転ホイールは、夫々120度の中心角を有する扇形の赤,緑,青各色のフィルターが同

50

一円周上に嵌め込まれた円板であり、ドライバー回路128から電流が供給されるモータにより、各フィルターが照明光の光路中に順次挿入されるように、回転駆動される。

【0008】

さらに、光源プロセッサ装置112の内部には、上記ソケットにライトガイド可撓管111dが装着された時に信号線122を経て撮像素子120に導通する初段信号回路129と、この初段信号回路129に接続された映像信号処理回路130と、電源回路127、初段信号処理回路129及び映像信号処理回路130に夫々接続されたシステムコントロール部131とが、内蔵されている。初段信号処理回路129は、撮像素子120から入力された映像信号にA/D変換、補正等の処理を施す回路である。映像信号処理回路130は、赤色光、緑色光及び青色光が夫々ライトガイド121に入射されている期間に夫々初段信号処理回路129から入力された3フィールドの映像信号に基づいてRGBカラー信号からなる映像信号(通常観察映像信号)を合成し、さらに、モニター115の要求する形式に変換して出力する回路である。システムコントロール部131は、各回路127~130に対してタイミング信号を送ることによって互いに同期を取って動作させる回路である。なお、システムコントロール部131には、光源装置113から「蛍光観察モード」が指示されている場合に、電源回路127に対して光源126への電源供給を停止させ、映像信号処理回路130に対して処理前の映像信号をそのまま光源装置113へ転送させ、「通常観察モード」が指示されている場合に、電源回路127に対して光源126へ電源を供給させるファームウェアが、事前に追加インストールされている。

10

【0009】

ファイバプロープ110は、多数の石英ガラスファイバー(又はプラスチックファイバー)を束ねてシリコンチューブを被覆した構造を有するとともに、鉗子チャンネル111aの長さよりも十分に長い全長を有している。このファイバプロープ110の基端は、光源装置113内に挿入されて固定されている。

20

【0010】

光源装置113内には、上述したようにして固定されたファイバプロープ110の中心軸の延長線に沿って順番に、シャッター133及び集光レンズ134が配置されている。この集光レンズ134の光軸上には、さらに、当該光軸に対して45度傾いて配置された参照光反射ミラー135、第1回転シャッター136、参照光反射ミラー135と平行な第1全反射ミラー137が、順番に配置されている。この第1全反射ミラー137によって折り曲げられた光軸上には、励起光透過フィルタ141、励起光反射ミラー142が、順番に配置されている。一方、参照光反射ミラー135によって90度折り曲げて分岐された光軸上には、第2回転シャッター138、参照光反射ミラー135と平行な第2全反射ミラー139が、順番に配置されている。この第2反射ミラー139によって折り曲げられた光軸上には、参照光透過フィルタ140、上記励起光反射ミラー142、コリメータレンズ143、ランプ144、リフレクタ145が、順番に配置されている。ランプ144は、電源回路150によって電源が供給されると白色光を発する。リフレクタ145は、ランプ144から後方へ発した光束を180度折り返す半球状ミラーである。コリメータレンズ143は、ランプ144から前方へ発した光束及びリフレクタ145によって折り返された光束を平行光束に変換するレンズである。励起光反射ミラー142は、コリメータレンズ143から射出された平行光束(即ち、白色照明光)中の可視光成分を透過するとともに紫外光成分を反射するダイクロイックミラーである。励起光透過フィルタ141は、励起光反射ミラー142によって反射された光から自家蛍光を生じさせるに適切な波長域成分(励起光)のみを透過するフィルターである。第1回転シャッター136は、励起光を1/2周期づつ断続的に通過させるロータリーシャッターである。一方、参照光透過フィルタ140は、励起光反射ミラー142を透過した白色照明光から赤色光成分(参照光)のみを透過するフィルターである。第2回転シャッター138は、参照光を1/2周期づつ断続的に通過させるロータリーシャッターである。参照光反射ミラー135は、励起光を透過するとともに参照光を反射するダイクロイックミラーである。集光レンズ134は、平行光として入射した励起光及び参照光を夫々ファイバプロープ110の

30

40

50

基端面に集光するレンズである。シャッター133は、ソレノイド146によって集光レンズ134とファイバプローブ110との間の光路に挿脱されることにより、励起光及び参照光のファイバプローブ110への入射を選択的に遮断する。上述した第1回転シャッター136及び第2回転シャッター138は、相互に180度ずれた位相差にて同期回転するように、ドライバー回路147によって駆動される。

【0011】

電源回路150、ソレノイド146及びドライバー回路147は、夫々、システムコントロール部148に接続されている。このシステムコントロール部148は、更に、画像処理回路149、上記画像切換信号入力部116及び光源プロセッサ装置112のシステムコントロール部131に、接続されている。システムコントロール部148は、画像切換信号入力部116による動作モード切替の指示を光源プロセッサ装置112のシステムコントロール部131に転送するとともに、「通常観察モード」が指示されている場合には、ソレノイド146に対してシャッター133を光路に挿入させて励起光及び参照光を遮光させ、「蛍光観察モード」が指示されている場合には、ソレノイド146に対してシャッターを光路から退避させて励起光及び参照光をファイバプローブ110に入射させるとともに、光源プロセッサ装置112から受信した映像信号を画像処理部149に転送して画像処理を行わせる。画像処理部149は、ファイバプローブ110に参照光が入射されている間に受信した映像信号及び励起光が入射されている間に受信した映像信号の輝度値同士を各画素毎に比較し、両者の比率が所定値を越えている全画素を特定色で表す映像信号（蛍光観察映像信号）を生成し、モニター115が要求する形式に変換して出力する。

10

20

【0012】

映像セクター114は、光源プロセッサ装置112の映像信号処理回路130、光源装置113の画像処理部149及び画像切換信号入力部116に接続され、画像切換信号入力部116から「通常観察モード」が指示された時には、光源プロセッサ装置112の映像信号処理回路130から出力された通常観察映像信号を選択して、モニター115に伝送し、「蛍光観察モード」が指示された時には、光源装置113の画像処理部149から出力された蛍光観察映像信号を選択して、モニター115に伝送する。

【0013】

モニター115は、伝送された通常観察映像信号に基づくカラー画像（通常観察画像）又は蛍光観察映像信号に基づくモノクロ画像（自家蛍光画像）を表示する。

30

【0014】

なお、以上のような従来の蛍光観察内視鏡システムは、例えば、下記特許文献1にも開示されている。

【特許文献1】特表2002-535025号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

しかしながら、上述した従来の蛍光観察内視鏡システムにおいては、通常観察時に使用する電子内視鏡111、光源プロセッサ装置112及びモニター15に加えて、光源装置113、ファイバプローブ110、画像切換信号入力部116及び映像セクター114

40

【0016】

また、上述した従来の蛍光観察内視鏡システムにおいては、モニター15には、通常観察画像及び自家蛍光画像が選択的にしか表示されず、しかも、自家蛍光画像は、モノクロにて病変部位のみが示されているだけなので、表示されている病変部位が体腔内のどの部位を示すのかを視覚的に示し得るものではなかった。これが従来における第2の問題点である。

【0017】

本発明の第1の課題は、従来における第1の問題点に鑑み、従来よりもシステム規模が

50

小さくても通常観察画像及び蛍光観察画像をモニターに表示させることができる蛍光観察内視鏡システム及び蛍光観察内視鏡用光源装置を、提供することである。

【0018】

また、本発明の第2の課題は、カラー画像である通常観察画像上に自家蛍光画像を重ねて表示することによって病変部位の位置を直感的に示し得る蛍光観察内視鏡システム及び蛍光観察内視鏡用光源装置を、提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0019】

本発明は、上記第1及び第2の課題を解決するために、以下の構成を採用した。

【0020】

即ち、本発明による蛍光観察内視鏡システムに用いられる内視鏡は、基端面から入射された光を先端面から被検体に向けて照射するライトガイドと、前記被検体からの光を収束して当該被検体の像を結像する対物光学系と、この対物光学系によって結像された像をカラー撮像して映像信号を出力するカラー撮像素子とを備えることを特徴とする。

【0021】

また、本発明による蛍光観察内視鏡システムに用いられる光源装置、及び、本発明による蛍光観察内視鏡用光源装置は、白色の光を発する光源と、光源から発した光を前記ライトガイドの基端面に向けて集光する集光光学系と、前記光源と前記ライトガイドの基端面との間における前記光の光路に対して、生体組織を励起させて蛍光を発光させ得る波長帯域の励起光のみを透過させる励起光透過フィルターと、赤色帯域の参照光を透過させる参照光透過フィルターとを、夫々、選択的に挿入するフィルター装置と、前記撮像素子から出力された映像信号を受信する受信部と、この受信部によって受信された前記映像信号に対して画像処理を施してビデオ信号に変換する画像処理部と、この画像処理部によって変換されたビデオ信号を出力する出力部と、動作モードを切り替えるために操作される操作部と、動作モードを第1モードに切り替えるように前記操作部が操作された場合には、白色光を常時前記ライトガイドの基端面に入射させるように前記フィルター装置を制御するとともに、前記受信部によって受信された映像信号をビデオ信号に変換するように前記画像処理部を制御し、動作モードを第2モードに切り替えるように前記操作部が操作された場合には、励起光、参照光及び白色光を順次繰り返し前記ライトガイドの基端面に入射させるように前記フィルター装置を制御するとともに、前記励起光が前記ライトガイドの基端面に入射されている時に前記受信部によって受信された映像信号の輝度値と前記参照光が前記ライトガイドの基端面に入射されている時に前記受信部によって受信された映像信号の輝度値を画素毎に比較し、両者の比率が所定値を越えている画素を特定し、前記白色光が前記ライトガイドの基端面に入射されている時に前記受信部によって受信された映像信号における上記特定された画素の色を変更し、変更後の当該映像信号をビデオ信号に変換するように前記画像処理部を制御する制御部とを、備えたことを特徴とする。

【0022】

このように構成されると、操作部が操作されて第1モードに切り替えられると、制御装置は、白色光を常時前記ライトガイドの基端面に入射させるように前記フィルター装置を制御する。すると、フィルター装置は、励起光透過フィルター及び参照光透過フィルターの双方を光路から待避させる。これにより、光源から発した白色光がライトガイドに入射されて、被検体に照射される。この時に、対物光学系によって形成される被検体の像は、白色光の反射光によるカラー像である。同時に、制御部は、この像を撮像した撮像素子から出力されて受信部によって受信された映像信号を、ビデオ信号に変換するように前記画像処理部を制御する。その結果、このビデオ信号により、モニター上に、被検体の通常観察画像（カラー像）が表示される。次に、操作部が操作されて第2モードに切り替えられると、制御装置は、励起光、参照光及び白色光を順次繰り返し前記ライトガイドの基端面に入射させるように前記フィルター装置を制御する。すると、フィルター装置は、光路に励起光透過フィルターのみを挿入する状態、光路に参照光透過フィルターのみを挿入する状態、及び、光路から両フィルターを抜いた状態を、順次切り替える。これにより、励起

10

20

30

40

50

光透過フィルターを透過した励起光，参照光透過フィルターを透過した参照光，光源から発した白色光が、順次、ライトガイドに入射されて、被検体に照射される。この間に、対物光学系によって形成される像は、被検体の蛍光による像，参照光の反射光による単色像，白色光の反射光によるカラー像である。同時に、制御部は、前記励起光が前記ライトガイドの基端面に入射されている時に前記受信部によって受信された映像信号の輝度値と前記参照光が前記ライトガイドの基端面に入射されている時に前記受信部によって受信された映像信号の輝度値を画素毎に比較し、両者の比率が所定値を越えている画素を特定し、前記白色光を前記ライトガイドの基端面に入射されている時に前記受信部によって受信された映像信号における上記特定された画素の色を変更し、変更後の映像信号をビデオ信号に変換するように前記画像処理部を制御する。その結果、このビデオ信号により、モニター上に、被検体のカラー像に病変部位が特定色にて示された蛍光観察画像が表示されるので、術者は、病変部位の場所を直感的に知ることができる。

10

【0023】

また、本発明によると、上記構成を備えた光源装置（蛍光観察内視鏡用光源装置）の他に、励起光を発する光源装置やファイバースコープや蛍光観察画像を合成するための画像処理装置を備える必要がないので、システム全体をシンプル且つ小規模になる。

【発明の効果】

【0024】

以上のように構成された本発明の蛍光観察内視鏡システム及び蛍光観察内視鏡用光源装置によれば、従来よりもシステム規模が小さくても通常観察画像及び蛍光観察画像をモニター上に表示させることができ、また、カラー画像である通常観察画像上に自家蛍光画像を重ねて表示することによって病変部位の位置を直感的に示すことができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、図面を参照して本発明による蛍光観察内視鏡システム及び蛍光観察内視鏡用光源装置を実施するための最良の形態を説明する。

【0026】

〔電子内視鏡装置の構成〕

図1は、本実施形態による蛍光観察内視鏡システム10の概略構成図である。図1において、蛍光観察内視鏡システム10は、内視鏡の一種である電子内視鏡11と、この電子内視鏡11に接続された光源プロセッサ装置12と、この光源プロセッサ装置12に接続されたモニター15及び画像切替信号入力部16とから、構成されている。以下、これらの各装置の説明を、個別に行う。

30

【0027】

この画像切替信号入力部16は、術者によって操作され、この蛍光観察内視鏡システム10の動作モードを通常観察モード（第1モード）又は蛍光観察モード（第2モード）に切り替えさせる切替信号を、光源プロセッサ装置12（の後述するシステムコントロール回路28）に入力する。

【0028】

電子内視鏡11は、図1ではその内部構成を示すために模式化されているが、被検者の体腔内に挿入される体腔内挿入部11a、この体腔内挿入部11aの基端に取り付けられた操作部11b、この操作部11bの側面から延出したライトガイド可撓管11c、このライトガイド可撓管11cの先端に取り付けられたコネクタ11dから、構成される。

40

【0029】

そして、体腔内挿入部11aの先端には、少なくとも二つの貫通孔が穿たれており、その一方には負レンズからなる配光レンズ17が、他方には正のパワーを有するレンズ群である対物光学系18が、夫々、嵌め込まれている。また、この体腔内挿入部11内には、対物光学系18の前方における所定作動距離だけ離れた位置に在る被検物の当該対物光学系18による実像を撮像する撮像素子（カラーCCD、即ち、カラー撮像素子）20が、配置されている。さらに、これら対物光学系18及び撮像素子20の間には、紫外帯域の

50

光を遮断するための励起光カットフィルタ 19 が配置されている。

【0030】

また、この体腔内挿入部 11a の先端部（撮像素子 20 が収容されている箇所）は、硬質部材から構成されているが、それよりも操作部 11b 側の部分は、可撓性を有する構造を有している。さらに、この可撓性を有する部分のうち先端側の所定長さの範囲は、体腔内挿入部 11a の中心軸に直交する軸を中心に互いに傾動自在に接続された多数のセグメント（図示略）が組み込まれた湾曲部として、構成されている。

【0031】

操作部 11b には、この湾曲部の最前のセグメントにその先端が取着された複数（2又は4）本のワイヤーを選択的に引き込むことによって湾曲部を任意の方向に任意の角度湾曲させることができるノブ（図示略）が備えられている。また、この操作部 11b の他の側面には、体腔内挿入部 11a 内を引き通されてその先端面に開口する鉗子チャンネル 11e に連通する鉗子口 11f が設けられている。

10

【0032】

上述した体腔内挿入部 11a の先端から操作部 11b、ライトガイド可撓管 11c を経てコネクタ 11d に至る管路内には、後述するように光源プロセッサ装置 12 によって入射された光をガイドするためのライトガイドファイババンドル（以下、「ライトガイド」という）21、撮像素子 20 から出力された映像信号（各画素毎の RGB 各色の輝度値を表すアナログ信号）を光源プロセッサ装置 12 に伝達する映像信号線 22 が、夫々引き通されている。なお、ライトガイド 21 の射出端は、そこから射出された照明光が、配光レンズ 17 を通じて、対物光学系 18 及び撮像素子 20 による画角よりも若干大きい配光角にて発散される位置に、固定されている。

20

【0033】

コネクタ 11d の先端面には、ライトガイド 21 の入射端が垂直に突出して固定されているとともに、映像信号線 22 や図示せぬ各種信号線に夫々導通している多数の電極からなる電気コネクタ（図示略）が設けられている。

【0034】

光源プロセッサ装置 12 のハウジングの側面には、電子内視鏡 11 のコネクタ 11d の先端が嵌め込まれるコネクタ受け 12a が、形成されている。このコネクタ受け 12a 内には、コネクタ 11d がこのコネクタ受け 12a に装着された時に、図示せぬ電気コネクタ中の各種電極に夫々接触する多数の電極からなるソケット、及び、ライトガイド 21 の基端が挿入される保持穴が、設けられている。

30

【0035】

この光源プロセッサ装置 12 内には、前段信号処理回路 23 と、この前段映像信号処理回路 23 に接続されたメモリ 24 と、このメモリ 24 に接続された演算処理回路 25 と、この演算処理回路 25 に接続された後段映像信号処理回路 26 と、これらメモリ 24、演算処理回路 25 及び後段信号処理回路 26 に夫々接続されたシステムコントロール回路 28、前段信号処理回路 23 及びシステムコントロール回路 28 に接続されたドライバー回路 27、このドライバー回路 27 に更に接続された第 1 モータ 35、第 2 モータ 37 及び絞り 32 と、システムコントロール回路 28 に更に接続されたランプ電源 29 とが、主要電気部品として内蔵されている。なお、電子内視鏡 11 のコネクタ 11d が光源プロセッサ装置 12 のコネクタ受け 12a に装着された状態においては、撮像素子 20 は、映像信号線 22 を通じて前段信号処理回路 23 に接続される。また、システムコントロール回路 28 には画像切換信号入力部 16 が接続され、後段信号処理回路 26 にはモニター 15 が接続される。

40

【0036】

さらに、光源プロセッサ装置 12 内には、コネクタ受け 12a に装着されたコネクタ 11d から突出したライトガイド 21 の延長線に沿って、上述した第 1 モータ 35 によって回転駆動される回転ホイール 34、集光レンズ 33、上述した絞り 32、赤外光カットフィルター 31 及び上述したランプ電源 29 によって駆動電力が供給されるランプ 30 が、

50

内蔵されている。なお、上述した第1モータ35は、上述した第2モータ37によって駆動されるテーブル36によって、集光レンズ33の光軸に直交する方向へ移動可能となっている。

【0037】

制御部としてのシステムコントロール回路28は、ランプ電源29に対してランプ30を点灯させる駆動電力を供給させ、画像切換信号入力部16によって指示される動作モード（通常観察モード，蛍光観察モード）に従って各ブロック（メモリ24，演算処理回路25，後段信号処理回路26，ドライバー回路27）の動作を、制御する。

【0038】

光源としてのランプ30は、ランプ電源29から供給された電力によって発光する電球と、この電球から発した照明光（白色光）を平行光として反射するリフレクタとから、構成されている。

【0039】

赤外光カットフィルタ31は、ランプ30から平行光として射出された照明光から赤外帯域成分のみを遮断する光学フィルターである。

【0040】

絞り32は、ドライバー回路27から供給される信号に従って、その開口面積（即ち、照明光の光路の断面積）を変化させる装置である。なお、ドライバー回路27は、前段信号処理回路23から通知される映像信号の輝度値に基づいて、撮像素子から出力される映像信号の輝度値（平均輝度値又はピーク輝度値）が一定となるように、絞り32を駆動して照明光の光量（即ち、照明光の光路の断面積）を調整する。

【0041】

集光光学系としての集光レンズ33は、絞り32を通過した照明光をライトガイド21の基端面に集光して入射させる。

【0042】

第1モータ35は、集光レンズ33の光軸と平行な方向にその駆動軸を向けた状態で、移動テーブル36上に固定されている。この移動テーブル36は、第2モータ37によって駆動され、蛍光観察モード時においては集光レンズ33の光軸に接近した第1位置へ、通常観察モード時においてはこの光軸から離反した第2位置へと、第1モータ35をこの光軸に直交する方向に移動させる。これら移動テーブル36及び第2モータ37が、移動機構に相当する。

【0043】

この第1モータ35の駆動軸に固定された回転ホイール34は、この第1モータ35が上記第1位置に存在するときに照明光の光路に侵入するとともに同モータ35が上記第2位置に存在するときに同光路から退避できる外径を有する。そして、この回転ホイール34には、図2の正面図に示されるように、第1モータ35が上記第1位置にあるときに当該回転ホイール34の回転に伴って上記照明光の光路が相対的に通過する軌跡に沿って、180度の中心角を有する扇形の励起光透過フィルター34a，45度の中心角を有する扇形の参照光透過フィルター34b，135度の中心角を有する扇形の白色ガラス（白色光通過部）34cが、夫々、嵌め込まれている。図3の透過特性グラフに示されるように、励起光透過フィルター34aは、紫外帯域の光（即ち、励起光）のみを透過する特性を有しており、参照光フィルター34bは、赤色帯域の光（即ち、参照光）のみを透過する特性を有している。従って、蛍光観察モード時においては、ドライバー回路27によって第1モータ35が回転され、それによって、回転ホイール34が一回転する周期の間に、その半分の期間だけ励起光がライトガイド21に入射され、1/8の期間だけ参照光がライトガイド21に入射され、残りの3/8の期間には白色照明光がライトガイド21に入射される。なお、ドライバー回路27は、システムコントロール回路28から受信したタイミング信号通りに第1モータ35を回転させているので、システムコントロール回路28は、現時点においてどのフィルター34a，34b又は白色ガラス34cが照明光の光路に挿入されているか（即ち、どのような光がライトガイド21に入射されて

10

20

30

40

50

いるか)を、認識している。これらドライバー回路27, 回転ホイール34, 第1モーター35, 移動テーブル36, 及び、第2モーター37が、フィルター装置に相当する。

【0044】

受信部としての前段信号処理回路23は、画像信号線22を通じて撮像素子20から入力される映像信号を受信して、その形式をアナログ信号からデジタル信号に変更するとともに、補正等の処理を施して出力する。なお、上述したように、前段信号処理回路23は、撮像素子20から入力された1フィールド分の映像信号から抽出した輝度値(平均輝度値又はピーク輝度値)を、ドライバー回路27に通知する。

【0045】

メモリ24は、図4の詳細ブロック図に示されるように、通常白色光画像メモリ24a, 自家蛍光画像メモリ24b及び参照光画像メモリ24cを、含んでいる。この通常白色光画像メモリ24aは、撮像素子20上の全画素(赤, 緑, 青の各色のフィルターが夫々被せられた全受光面を構成する画素)分の映像信号が蓄積されるメモリ領域である。また、自家蛍光画像メモリ24bは、撮像素子20上の緑色に相当する全画素(受光面全域に分布する緑色のフィルターが被せられた全画素)分の映像信号が蓄積されるメモリ領域である。また、参照光画像メモリ24cは、撮像素子20上の赤色に相当する全画素(受光面全域に分布する赤色のフィルターが被せられた全画素)分の映像信号が蓄積されるメモリ領域である。更に、このメモリ24には、システムコントロール回路28から入力されるタイミング信号に応じて、前段信号処理回路23から入力される映像信号の伝送路を切り換えて何れかの画像メモリ24a~24cへ転送する信号セレクタ24dが、含まれている。

【0046】

具体的には、この信号セレクタ24dは、システムコントロール回路28からのタイミング信号に従い、通常観察モード下においては、前段信号処理回路23から順次入力される映像信号を、通常白色光画像メモリ24aへ転送する。

【0047】

また、この信号セレクタ24dは、システムコントロール回路28からのタイミング信号に従い、蛍光観察モード下においては、励起光がライトガイド21に入射している時に、前段信号処理回路23から順次入力される映像信号を自家蛍光画像メモリ24bへ転送し、参照光がライトガイド21に入射している時に、前段信号処理回路23から順次入力される映像信号を参照光画像メモリ24cへ転送し、白色光がライトガイド21に入射している時に、前段信号処理回路23から順次入力される映像信号を通常白色光画像メモリへ転送する。

【0048】

演算処理回路25は、図4に示されるように、自家蛍光画像メモリ24bから読み出した映像信号(自家蛍光映像信号)及び参照光画像メモリ24cから読み出した映像信号(参照光映像信号)が入力される演算処理回路25a, 及び、この演算処理回路25aの出力及び通常白色光画像メモリ24aから読み出した映像信号(通常白色光映像信号)が入力されるとともにその出力が後段信号処理回路26に入力される加算回路25bを、含んでいる。

【0049】

そして、システムコントロール回路28からのタイミング信号に従い、通常観察モード下においては、加算回路25bのみが起動して、通常白色光画像メモリ24aから通常白色光映像信号を読み出し、(演算処理回路25aが起動していないためにその出力が入力されない)そのまま、後段信号処理回路26へ入力する。

【0050】

また、システムコントロール回路28からの指示に従い、蛍光観察モード下においては、演算処理回路25aが起動して、自家蛍光画像メモリ24b及び参照光画像メモリ24cから夫々自家蛍光映像信号及び参照光映像信号を読み出すとともに、加算回路25bが起動して、通常白色光画像メモリ24aから通常白色光映像信号を読み出す。そして、演

算処理回路 25 a は、各画素毎に自家蛍光映像信号の輝度値と参照光映像信号の輝度値とを比較し、前者に対する後者の比率が所定値を超える画素を、病変部位を示す画素として特定する。そして、特定した画素のみが特定色（赤、緑及び青の各輝度値の所定の組合せ、例えば、青を示す組合せ）を持つ映像データを出力して、加算回路 25 b に入力する。加算回路 25 b は、自家蛍光映像信号に演算処理回路 25 a の出力を重畳することによって、映像信号（カラーの通常白色光画像上に特定色にて病変部位が重ねて示された自家蛍光画像を表示させるための蛍光観察映像信号）を合成して、後段信号処理回路 26 へ送出する。

【0051】

後段信号処理回路 26 は、演算処理回路 25 から順次入力された映像信号を、モニター 15 が要求するビデオ信号形式に変換して、このモニター 15 へ向けて出力する。これら前段信号処理回路 23、メモリ 24、演算処理回路 25、及び後段信号処理回路 26 は、画像処理部に相当する。また、後段信号処理回路 26 は、出力部にも相当する。

【0052】

以上のように構成された本実施形態の蛍光観察内視鏡システムによると、術者は、画像切換信号入力部 16 を操作することによって、光源プロセッサ装置 12 のシステムコントロール回路 28 に対して通常観察モード（第 1 モード）に切り替える旨の切換信号を入力させる。すると、システムコントロール回路 28 からの指示に応じて、ランプ電源 29 がランプ 30 に駆動電力を供給して照明光を射出させるとともに、ドライバー回路 27 が第 2 モーター 37 を駆動して、回転ホイール 34 を照明光の光路から退避させる。すると、ライトガイド 21 には、白色照明光が常時入射されるようになる。この状態のまま、術者は、電子内視鏡の体腔内挿入部 11 a を被検者の体腔内に挿入し、その先端面を被検体（体腔内壁）に対向させる。

【0053】

すると、白色照明光の反射光による被検体の像が対物光学系 18 によって形成されて、撮像素子 20 に撮像され、映像信号（通常白色光映像信号）に変換される。この通常映像信号は、前段信号処理回路 23 によって所定の処理を施され、メモリ 24 の通常白色光画像メモリ 24 a に蓄積される。そして、この通常白色光画像メモリ 24 a 上に 1 画面分の通常白色光映像信号が蓄積されると、この 1 画面分の通常白色光映像信号が読み出されて、演算処理回路 25 を経て後段信号処理回路 26 に入力され、ビデオ信号に変換された後に、モニター 15 に入力される。その結果、モニター 15 上には、電子内視鏡 11 によって撮像された被検体の体腔内の通常観察画像が、カラー画像として表示される。

【0054】

この通常観察画像を見た術者は、被検体に対して病変の疑いをもった時には、画像切換信号入力部 16 を操作することによって、光源プロセッサ装置 12 のシステムコントロール回路 28 に対して蛍光観察モード（第 2 モード）に切り替える旨の切換信号を入力させる。すると、システムコントロール回路 28 からの指示に応じて、ドライバー回路 27 が第 2 モーター 37 を駆動して、回転ホイール 34 を照明光の光路内に挿入させるとともに、第 1 モーター 35 を駆動して、回転ホイール 34 を回転させる。すると、ライトガイド 21 には、順次、励起光、参照光、白色照明光が入射される。

【0055】

このライトガイド 21 及び配光レンズ 17 を通じて励起光が照射された被検体の生体は、蛍光を発生し、この蛍光は、被検体表面での励起光の反射光とともに、対物光学系 18 に入射する。但し、励起光の反射光は励起光カットフィルター 19 により遮断されるので、励起光のみによる被検体の像が、対物光学系 18 によって結像され、撮像素子 20 によって、映像信号（自家蛍光映像信号）に変換される。この自家蛍光映像信号は、前段信号処理回路 23 によって所定の処理を施され、メモリ 24 の自家蛍光画像メモリ 24 b に蓄積される。

【0056】

続いて、参照光が被検体に照射されると、この参照光の反射光による被検体の像が対物

10

20

30

40

50

光学系 18 によって形成されて、撮像素子 20 に撮像され、映像信号（参照光映像信号）に変換される。この参照光映像信号は、前段信号処理回路 23 によって所定の処理を施され、メモリ 24 の参照光画像メモリ 24 c に蓄積される。なお、参照光の照射時間（即ち、参照光透過フィルター 34 b の中心角）が励起光の照射時間（即ち、励起光透過フィルター 34 a の中心角）の 1/4 であるのは、励起光によって生じる自家蛍光の強度が参照光の反射光の強度よりもはるかに弱いために、自家蛍光の蓄積時間を相対的に長くする必要があるのである。

【0057】

続いて、白色照明光が被検体に照射されると、この白色照明光の反射光による被検体の像が対物光学系 18 によって形成されて、撮像素子 20 に撮像され、映像信号（通常白色光映像信号）に変換される。この通常白色光映像信号は、前段信号処理回路 23 によって所定の処理を施され、メモリ 24 の通常白色光画像メモリ 24 a に蓄積される。

【0058】

これら各メモリ 24 a ~ 24 c に蓄積された映像信号は、上述したように、演算処理回路 25 の演算処理回路 25 a 又は加算回路 25 b に読み出され、蛍光観察映像信号が合成される。そして、蛍光観察映像信号は、後段信号処理回路 26 に入力され、ビデオ信号に変換された後に、モニター 15 に入力される。その結果、モニター 15 上には、電子内視鏡 11 によって撮像された被検体の通常観察画像上に病変部位が特定色にて示された自家蛍光画像が、表示される。

【0059】

以上説明したように、本実施形態の蛍光観察内視鏡システムによると、被検体の通常観察画像上に病変部位の蛍光画像が重ねられた映像が表示されるので、術者は、この映像を見るだけで、病変部位の位置及び大きさを直感的に知ることができる。また、本実施形態の蛍光観察内視鏡装置によると、従来の光源プロセッサ装置 112 及び光源装置 113 の機能が一台の光源プロセッサ装置 12 に集約され、それに伴って、ランプ 30、集光レンズ 33、並びに、ドライバー回路 27、システムコントロール部 28 が共通化されるので、システム全体をシンプル且つ小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図 1】本発明の実施の形態である蛍光観察内視鏡システムの構成図

【図 2】回転ホイールの正面図

【図 3】励起光透過フィルター及び参照光透過フィルターの透過特性を示すグラフ

【図 4】メモリ及び演算処理回路の詳細構成を示すブロック図

【図 5】従来の蛍光観察内視鏡システムの構成図

【符号の説明】

【0061】

- 10 蛍光観察内視鏡システム
- 11 電子内視鏡
- 12 光源プロセッサ装置
- 15 モニター
- 16 画像切換信号入力部
- 18 対物光学系
- 20 撮像素子
- 21 ライトガイド
- 24 メモリ
- 25 演算処理回路
- 27 ドライバー回路
- 28 システムコントロール回路
- 29 ランプ電源
- 30 ランプ

10

20

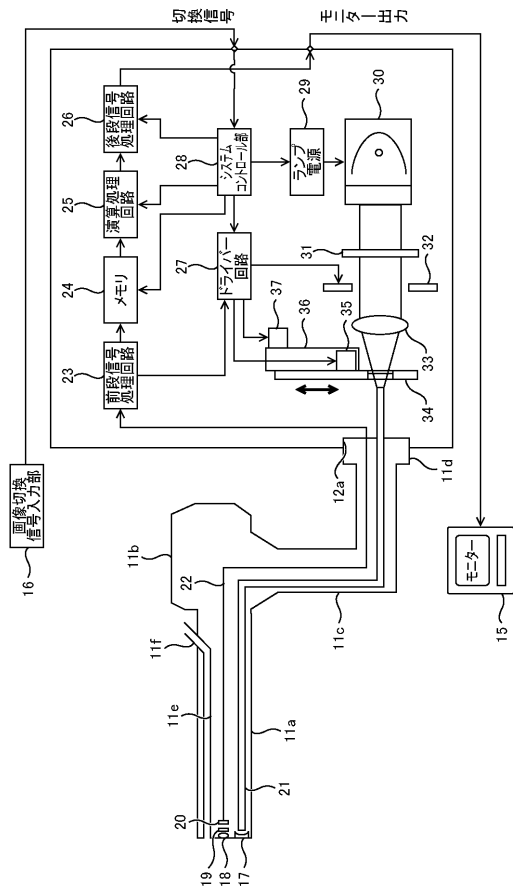
30

40

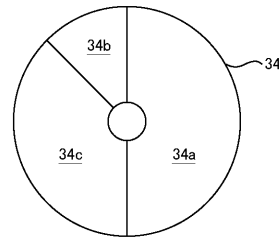
50

- 3 3 集光レンズ
- 3 4 回転ホイール
- 3 5 第 1 モーター
- 3 6 テーブル
- 3 7 第 2 モーター

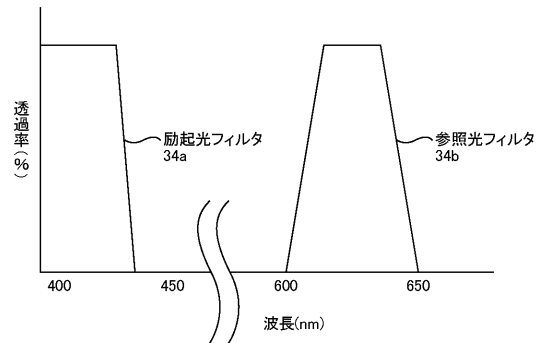
【 図 1 】



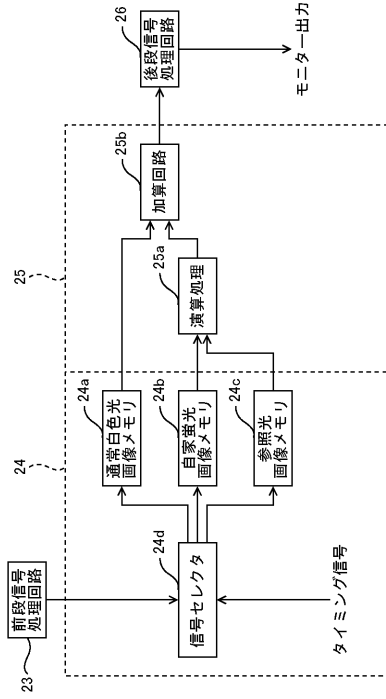
【 図 2 】



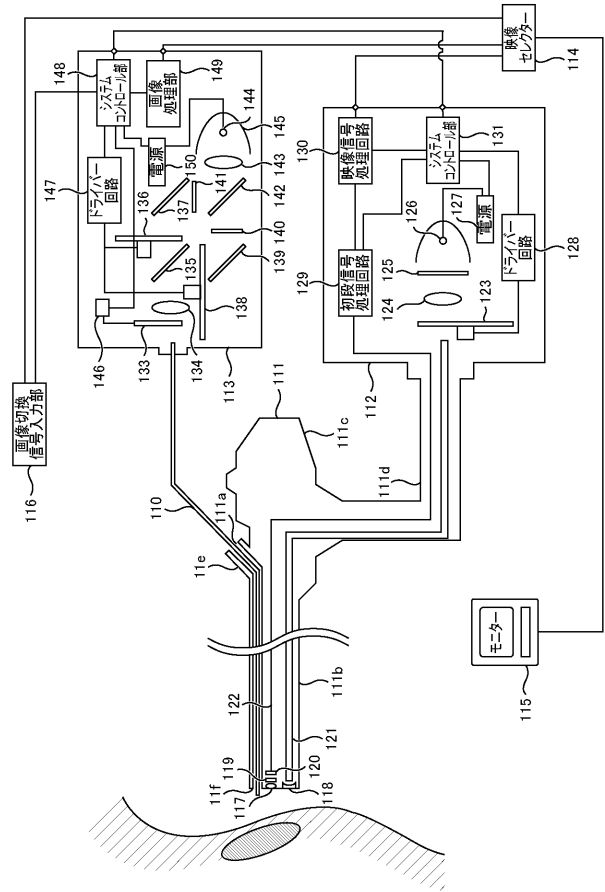
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

【要約の続き】

专利名称(译)	用于荧光观察内窥镜的荧光观察内窥镜系统和光源装置		
公开(公告)号	JP2005021580A	公开(公告)日	2005-01-27
申请号	JP2003270442	申请日	2003-07-02
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	宇津井 哲也		
发明人	宇津井 哲也		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.372 A61B1/00.511 A61B1/00.550 A61B1/045.610 A61B1/05 A61B1/07.735		
F-TERM分类号	4C061/AA01 4C061/AA04 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/HH54 4C061/JJ17 4C061/LL02 4C061/MM05 4C061/NN01 4C061/QQ02 4C061/QQ04 4C061/RR04 4C061/RR17 4C061/RR18 4C061/RR26 4C061/SS21 4C061/WW02 4C061/WW08 4C061/WW17 4C161/AA01 4C161/AA04 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/HH54 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/RR04 4C161/RR17 4C161/RR18 4C161/RR26 4C161/SS21 4C161/WW02 4C161/WW08 4C161/WW17		
其他公开文献	JP4426225B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

能监视器的普通观察图像和荧光观察图像系统甚至更小的尺度上显示一种荧光观察的内窥镜系统，提供。从灯发出的白光进入电子内窥镜的光导。表36中，而沿周向参考光透射滤波器的激励光透射滤波器和旋转轮34白色玻璃被旋转安装在普通观察模式和聚光透镜33和光导21，并在荧光观察模式下缩回。用这些光照射的对象的图像由成像装置20成像。在荧光灯下观察模式进行比较时，并且当所述参考光照射的输出视频信号的亮度值的视频信号的亮度像素输出时的激发光照射，它们之间的像素的病变比例在规定值以上鉴定为位点，在视频信号中的特定像素，其在的白光照明的时间输出被改变，以指示特定的颜色，并输出到监视器15。点域1

