

(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2007-54113

(P2007-54113A)

(43) 公開日 平成19年3月8日(2007.3.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 300D	2H040
H04N 5/225 (2006.01)	H04N 5/225 C	4C061
G02B 23/26 (2006.01)	G02B 23/26 B	5C122

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-239946 (P2005-239946)	(71) 出願人	000000527 ペンタックス株式会社
(22) 出願日	平成17年8月22日 (2005.8.22)		東京都板橋区前野町2丁目36番9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	100127306 弁理士 野中 剛
		(74) 代理人	100129746 弁理士 虎山 滋郎
		(74) 代理人	100132045 弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

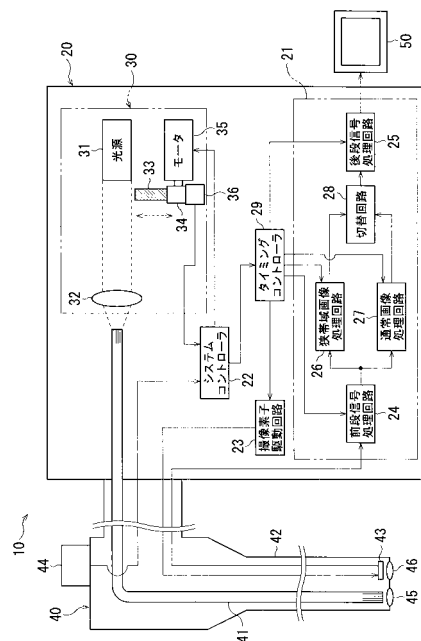
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡、内視鏡光源装置、内視鏡プロセッサ、および内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】 簡潔な構成で、明確な狭帯域画像を得る。

【解決手段】 内視鏡システム10は内視鏡プロセッサ20、電子内視鏡40、および光源ユニット30を備える。撮像素子43の受光面には一部の青色の帯域の光を透過する第1のBフィルタと、一部の青色の帯域の光を透過する第2のBフィルタと、緑色の帯域の光を透過するGフィルタと、赤色の光を透過するRフィルタとに覆われた画素を有す。光源ユニット30は白色光を発光する光源31と青緑色の光を透過する光源フィルタ33とを有す。狭帯域画像モードのときに、光源31の光路に光源フィルタ33を挿入する。狭帯域画像モードのときに生成する画像信号に所定の信号処理を施してモニタ50に狭帯域画像を表示する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生体組織の表面下の観察対象部分が存在する位置に応じて定められる所定の範囲の深さに到達する第 1 の光成分を透過する第 1 のカラーフィルタによって覆われる第 1 の画素を有する撮像素子を備える電子内視鏡。

【請求項 2】

前記第 1 の光成分は、3 原色のいずれかに属する成分であって、

前記撮像素子は、前記第 1 の光成分が属する原色に属し前記第 1 の光成分とは帯域の異なる第 2 の光成分を透過する第 2 のカラーフィルタによって覆われる第 2 の画素と、前記第 1 の光成分と異なる原色に属する第 3 の光成分を透過する第 3 のカラーフィルタによって覆われる第 3 の画素と、前記第 1、第 3 の光成分と異なる原色に属する第 4 の光成分を透過する第 4 のカラーフィルタによって覆われる第 4 の画素とを有する

10

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡。

【請求項 3】

前記第 1、第 3 の画素が第 1 の方向に沿って順番に繰返すように配置され、前記第 2、第 4 の画素が前記第 1 の方向に沿って順番に繰返すように配置され、前記第 1 の方向に実質的に垂直な第 2 の方向に沿って前記第 1、第 4 の画素が順番に繰返すように配置されることを特徴とする請求項 2 に記載の電子内視鏡。

【請求項 4】

前記第 1 の光成分は 400 ~ 450 nm の帯域の光であることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電子内視鏡。

20

【請求項 5】

前記第 2、第 3、第 4 の光成分は、それぞれ 450 nm ~ 500 nm、500 nm ~ 600 nm、600 nm ~ 700 nm の帯域の光であることを特徴とする請求項 2 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載の電子内視鏡。

【請求項 6】

被写体を照射するための照明光を発する光源と、

前記照明光の所定の帯域の光を遮光する光源フィルタと、

前記光源フィルタを、前記光源と前記照明光を前記光源から前記被写体まで伝達するライトガイドの入射端との間への挿入および離脱させるフィルタ駆動手段とを備える

30

ことを特徴とする内視鏡光源ユニット。

【請求項 7】

前記光源フィルタは青色および緑色の成分の光を透過させることを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡光源ユニット。

【請求項 8】

前記光源フィルタは 550 nm より短い波長の光を透過させることを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡光源ユニット。

【請求項 9】

請求項 2 に記載の電子内視鏡が撮像する画像の表示を、複数の表示モードのいずれかに切替えるための入力手段と、

40

前記入力手段が前記複数の表示モードの一つである狭帯域モードに切替えられているときには、前記撮像素子が被写体の光学像を受光するときに前記第 1 の画素から生成される画素信号に輪郭強調処理を行う信号処理手段とを備える

ことを特徴とする内視鏡プロセッサ。

【請求項 10】

前記信号処理手段は、前記撮像素子が前記被写体の光学像を受光するときに前記第 1、第 2 の画素から生成される画素信号を加算することにより、前記被写体の光学像の前記第 1 の光成分に相当する第 1 の画像信号を生成することを特徴とする請求項 9 に記載の内視鏡プロセッサ。

【請求項 11】

50

前記信号処理手段において前記第1の画像信号を生成するとき、前記第1、第2の画素から生成される画素信号の加算する比率を変更可能であることを特徴とする請求項10に記載の内視鏡プロセッサ。

【請求項12】

生体組織の表面下の観察対象部分が存在する位置に応じて定められる所定の範囲の深さに到達する第1の光成分を透過する第1のカラーフィルタによって覆われる第1の画素と、前記第1のカラーフィルタと同じ色であって前記第1の光成分とは帯域の異なる第2の光成分を透過する第2のカラーフィルタによって覆われる第2の画素と、前記第1のカラーフィルタと異なる色である第3の光成分を透過する第3のカラーフィルタによって覆われる第3の画素と、前記第1、第3のカラーフィルタと異なる色である第4の光成分を透過する第4のカラーフィルタによって覆われる第4の画素とを有する撮像素子と、

10

前記撮像素子が撮像する画像の表示を、複数の表示モードのいずれかに切替えるための入力手段と、

前記入力手段が前記複数の表示モードの一つである狭帯域モードに切替えられているときには、前記撮像素子が被写体の光学像を受光するとき前記第1の画素から生成される画素信号に輪郭強調処理を行う信号処理手段とを備える

ことを特徴とする内視鏡システム。

【請求項13】

前記被写体を照射するための照明光を発する光源と、

前記第3の光成分の一部および前記第4の光成分を遮光する光源フィルタと、

20

前記入力手段が前記狭帯域モードに切替えられているときは、前記光源フィルタを前記光源と前記照明光を前記光源から前記被写体まで伝達するライトガイドの入射端との間への挿入させるフィルタ駆動手段とを備える

ことを特徴とする請求項12に記載の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生体組織を撮像して、撮像した画像を表示する電子内視鏡システムに関する

【背景技術】

30

【0002】

生体組織に照射する光の生体組織内部への到達の深さが、光の波長に依存することが知られている。図6に示すように、生体組織に照射される光の波長が短いほど、光は生体組織の表面下の浅い位置までしか到達せず、生体組織の表面下の浅い位置にある組織O₁の反射光の強度は相対的に大きい。一方、波長が長くなるほど、光は深い位置まで到達し、表面下から深い位置にある組織O₂の反射光の強度が相対的に大きくなる。

【0003】

短波長で狭帯域の光が照射される時に撮像される画像においては、生体組織の表面下の浅い位置にある毛細血管等が明確に表示される。この性質を利用し、照明光の帯域を狭帯域化して生体組織に照射し、生体組織の表面下の観察対象部分を明確に撮像する電子内視鏡装置が提案されている(特許文献1)。

40

【0004】

しかし、提案された電子内視鏡装置は面順次方式電子内視鏡装置であり、画像の時間的ずれが生じていた。その結果、内視鏡先端や患部が大きく動いているときには、画像の時間的ずれにより高画質の画像を得ることが出来なかった。

【0005】

また、面順次方式電子内視鏡では回転フィルタを用いるので、機構が複雑であり、装置が大型化してしまった。また、回転可動部の定期的なメンテナンスなどの作業を要し、取扱いが煩雑であった。

【特許文献1】特開2002-95635号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、本発明では、回転フィルタを用いることなく、生体組織の表面下の観察対象の組織を撮像可能な電子内視鏡システムの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の電子内視鏡は、生体組織の表面下の観察対象部分が存在する位置に応じて定められる所定の範囲の深さに到達する第1の光成分を透過する第1のカラーフィルタによって覆われる第1の画素を有する撮像素子を備えることを特徴としている。

10

【0008】

なお、第1の光成分は3原色のいずれかに属する成分であって、撮像素子は第1の光成分が属する原色に属し第1の光成分とは帯域の異なる第2の光成分を透過する第2のカラーフィルタによって覆われる第2の画素と第1の光成分と異なる原色に属する第3の光成分を透過する第3のカラーフィルタによって覆われる第3の画素と第1、第3の光成分と異なる原色に属する第4の光成分を透過する第4のカラーフィルタによって覆われる第4の画素とを有することが好ましい。

【0009】

また、第1、第3の画素が第1の方向に沿って順番に繰返すように配置され、第2、第4の画素が第1の方向に沿って順番に繰返すように配置され、第1の方向に実質的に垂直な第2の方向に沿って第1、第4の画素とが順番に繰返すように配置されることが好ましい。

20

【0010】

また、第1の光成分は400～450nmの帯域の光であることが好ましい。さらには、第2、第3、第4の光成分は、それぞれ450nm～500nm、500nm～600nm、600nm～700nmの帯域の光であることが好ましい。

【0011】

本発明の内視鏡光源ユニットは、被写体を照射するための照明光を発する光源と、所定の帯域の光を遮光する光源フィルタと、光源フィルタを光源と照明光を光源から被写体まで伝達するライトガイドの入射端との間への挿入および離脱させるフィルタ駆動手段とを備えることを特徴としている。

30

【0012】

なお、光源フィルタは青色および緑色の成分の光を透過させること、または光源フィルタは550nmより短い波長の光を透過させることが好ましい。

【0013】

本発明の内視鏡プロセッサは、生体組織の表面下の観察対象組織の存在する位置に応じて定められる所定の範囲の深さに到達する3原色のいずれかに属する第1の光成分を透過する第1のカラーフィルタによって覆われる第1の画素と第1の光成分が属する原色に属し第1の光成分とは帯域の異なる第2の光成分を透過する第2のカラーフィルタによって覆われる第2の画素と第1の光成分と異なる原色に属する第3の光成分を透過する第3のカラーフィルタによって覆われる第3の画素と第1、第3の光成分と異なる原色に属する第4の光成分を透過する第4のカラーフィルタによって覆われる第4の画素とを有する撮像素子が撮像する画像の表示を複数の表示モードのいずれかに切替えるための入力手段と、入力手段が複数の表示モードの一つである狭帯域モードに切替えられているときには撮像素子が被写体の光学像を受光するときに第1の画素から生成される画素信号に輪郭強調処理を行う信号処理手段とを備えることを特徴としている。

40

【0014】

なお、信号処理手段は撮像素子が被写体の光学像を受光するときに第1、第2の画素から生成される画素信号を加算することにより被写体の光学像の第1の光成分に相当する第1の画像信号を生成することが好ましい。さらには、信号処理手段において第1の画像信

50

号を生成するとき第 1、第 2 の画素から生成される画素信号の加算する比率を変更可能であることが好ましい。

【0015】

本発明の内視鏡システムは、生体組織の表面下の観察対象部分が存在する位置に応じて定められる所定の範囲の深さに到達する第 1 の光成分を透過する第 1 のカラーフィルタによって覆われる第 1 の画素と第 1 のカラーフィルタと同じ色であって第 1 の光成分とは帯域の異なる第 2 の光成分を透過する第 2 のカラーフィルタによって覆われる第 2 の画素と第 1 のカラーフィルタと異なる色である第 3 の光成分を透過する第 3 のカラーフィルタによって覆われる第 3 の画素と第 1、第 3 のカラーフィルタと異なる色である第 4 の光成分を透過する第 4 のカラーフィルタによって覆われる第 4 の画素とを有する撮像素子と、撮像素子が撮像する画像の表示を複数の表示モードのいずれかに切替えるための入力手段と、入力手段が複数の表示モードの一つである狭帯域モードに切替えられているときには撮像素子が被写体の光学像を受光するとき第 1 の画素から生成される画素信号に輪郭強調処理を行う信号処理手段とを備えることを特徴としている。

10

【0016】

なお、被写体を照射するための照明光を発する光源と、照明光の中の第 3 の光成分の一部および第 4 の光成分を遮光する光源フィルタと、入力手段が狭帯域モードに切替えられているときは光源フィルタを光源と照明光を光源から被写体まで伝達するライトガイドの入射端との間への挿入させるフィルタ駆動手段とを備えることが好ましい。

【発明の効果】

20

【0017】

本発明によれば、回転フィルタを用いることなく色信号の時間的なズレを防ぐことにより、生体組織の表面下の特定の観察対象の組織を明確に狭帯域の光を照射するときの画像を表示することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態を適用した電子内視鏡、光源ユニット、および内視鏡プロセッサを有する内視鏡システムの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【0019】

30

内視鏡システム 10 は、内視鏡プロセッサ 20、電子内視鏡 40、およびモニタ 50 によって構成される。内視鏡プロセッサ 20 は、電子内視鏡 40、及びモニタ 50 に接続される。被写体を照射するための光を発光する光源ユニット 30 が、内視鏡プロセッサ 20 の内部に設けられる。光源ユニット 30 において発光する光は、電子内視鏡 40 に設けられるライトガイド 41 を介して被写体（図示せず）に照射される。

【0020】

電子内視鏡 40 の挿入部 42 の先端に設けられた CCD 等の撮像素子 43 により撮像された被写体の画像は、画像信号として内視鏡プロセッサ 20 に送られる。画像信号は、内視鏡プロセッサ 20 に設けられた画像処理ユニット 21 において、所定の信号処理が行われる。所定の信号処理が行われた画像信号はモニタ 50 に送られ、画像信号に基づく画像がモニタ 50 に表示される。

40

【0021】

光源ユニット 30 は、白色光を発する光源 31、集光レンズ 32、光源フィルタ 33、光源フィルタ駆動機構 34、およびモータ 35 によって構成される。光源 31 から照射される光をライトガイド 41 の入射端に導くための光路中に集光レンズ 32 が設けられる。集光レンズ 32 により光源 31 が発する光が集光され、ライトガイド 41 の入射端に入射される。

【0022】

光源フィルタ 33 は光源フィルタ駆動機構 34 に支持され、光源 31 の光路中に挿入および離脱可能である。光源フィルタ 33 の光源 31 の光路への挿入および離脱は、モータ

50

35を駆動することにより実行される。モータ35の駆動は、システムコントローラ22によって制御される。

【0023】

なお、光源フィルタ駆動機構34には位置検出センサ36が設けられ、光源フィルタ33の位置が位置検出センサ36によって検出される。また、位置検出センサ36によって検出される光源フィルタ33の位置がシステムコントローラ22に送られる。光源フィルタ33の位置に基づいて、システムコントローラ22によって前述のようにモータ35の駆動が制御される。

【0024】

図2に光源フィルタ33の分光特性を示す。図2に示すように、光源フィルタ33は、緑色の光成分の一部と赤色の光成分を遮光し、青色および緑色の光成分を透過する部材、特に550nmより短い波長の光成分を透過させる部材によって形成される。

10

【0025】

したがって、光源フィルタ33を光源31の光路中に挿入すると、白色光のうちの青色および緑色の光成分がライトガイド41の入射端に入射される。一方、光源フィルタ33を光源31の光路から離脱させると、白色光がライトガイド41の入射端に入射される。

【0026】

なお、光源フィルタ33の光路への挿入または離脱は、電子内視鏡40に設けられる切替スイッチ44を操作することにより実行される。切替スイッチ44は、システムコントローラ22に接続されており、切替スイッチ44への入力に基づいて、システムコントローラ22がモータ35を制御して、光源フィルタ33の挿入または離脱が行なわれる。

20

【0027】

ライトガイド41の出射端から出射する光が、配光レンズ45を介して挿入部42先端付近に照射される。光が照射された被写体の反射光が、対物レンズ46を介して撮像素子43に撮像される。撮像素子43は撮像素子駆動回路23に駆動されることにより撮像動作を実行し、画像信号が生成される。

【0028】

撮像素子43の受光面には、複数の画素が設けられる。撮像素子43の撮像動作の実行により各画素における受光量に応じた画素信号が生成される。画像信号は、これら複数の画素において生成される画素信号によって構成される。

30

【0029】

各画素には、Rフィルタ、Gフィルタ、第1のBフィルタ、および第2のBフィルタのいずれか一つのカラーフィルタによって覆われる。図3に各カラーフィルタの分光特性を示す。

【0030】

第1のBフィルタは、400nm~450nmの帯域の青色光を透過可能である(符号B1参照)。第2のBフィルタは、450nm~500nmの帯域の青色光を透過可能である(符号B2参照)。Gフィルタは、500nm~600nmの帯域の緑色光を透過可能である(符号G参照)。Rフィルタは、600nm~700nmの帯域の赤色光を透過可能である(符号R参照)。

40

【0031】

図4に、受光面におけるカラーフィルタの配置を示す。図4に示すように、それぞれの列は、Rフィルタ(符号R参照)と第1のBフィルタ(符号B1参照)とが、あるいはGフィルタ(符号G参照)と第2のBフィルタ(符号B2参照)とが交互に配置される。Rフィルタと第1のBフィルタとが配置される列と、Gフィルタと第2のBフィルタとが配置される列とが、交互に並べられる。また、Rフィルタと同じ行には第2のBフィルタが、Gフィルタと同じ行には第1のBフィルタが配置される。

【0032】

各カラーフィルタに覆われた画素において生成される画素信号は、それぞれのカラーフィルタが透過する光成分の受光量に応じた画素信号である。すなわち、Rフィルタによっ

50

て覆われた画素からはR信号が、Gフィルタによって覆われた画素からはG信号が、第1のBフィルタによって覆われた画素からはB1信号が、第2のBフィルタによって覆われた画素からはB2信号が生成され、画像処理ユニット21に送られる。

【0033】

なお、光源フィルタ33を光源31の光路に挿入しているとき赤色の光成分は被写体に照射されないため、この間に生成されるR信号は実質的に信号強度が0レベルである。

【0034】

画像処理ユニット21は、前段信号処理回路24、後段信号処理回路25、狭帯域画像処理回路26、通常画像処理回路27、及び切替回路28によって構成される。

【0035】

前述のR信号、G信号、B1信号、およびB2信号によって構成される画像信号は、前段信号処理回路24に送られる。前段信号処理回路24において画像信号は、アナログ信号からデジタル信号に変換され、さらに所定の信号処理が行われる。

【0036】

所定の信号処理が行われた画像信号は、狭帯域画像処理回路26または通常画像処理回路27の一方に送られる。前段信号処理回路24、狭帯域画像処理回路26、および通常画像処理回路27はタイミングコントローラ29に接続される。タイミングコントローラ29がこれらの回路24、26、27の行なう動作を制御することによって、画像信号を送る回路の選択が行なわれる。なお、各回路24、26、27において行なわれる他の動作もタイミングコントローラ29によって制御される。

【0037】

なお、タイミングコントローラ29はシステムコントローラ22に接続される。タイミングコントローラ29はシステムコントローラ22により、その動作が制御される。前述の切替スイッチ44への入力に基づいて、システムコントローラ22がタイミングコントローラ29を制御して、画像信号が送られる回路が選択される。

【0038】

通常画像処理回路27では、画像信号に対して色分離処理、ホワイトバランス処理、補間処理、補正、Y/C処理などの所定の信号処理が行われる。なお、B1信号とB2信号とを加算することにより青色成分の信号が生成され、生成された青色成分の信号を用いて、前述のホワイトバランス処理以降の処理が行われる。

【0039】

なお、青色成分の形成のためのB1信号とB2信号との加算において、加算する比率を内視鏡プロセッサ20に設けられる操作パネル(図示せず)またはキーボード(図示せず)からの設定により変更可能である。

【0040】

一方、狭帯域画像処理回路26では、色分離処理、補間処理、補正処理が行われる。補正の後、B1信号にのみ輪郭強調処理が行われる。輪郭強調処理が行われたB1信号、B2信号、およびG信号を用いてY/C処理が行われる。

【0041】

狭帯域画像処理回路26または、通常画像処理回路27において、所定の信号処理が行われた画像信号は、切替回路28に送られる。切替回路28によって、狭帯域画像処理回路26または通常画像処理回路27のいずれかから出力された画像信号が後段信号処理回路25に送られる。

【0042】

後段信号処理回路25では、送られた画像信号が複合映像信号に変換される。また、複合映像信号はデジタル信号からアナログ信号に変換される。さらに、後段信号処理回路25では、クランプ、プランキング処理などの所定の信号処理が行われる。

【0043】

所定の信号処理が行われた複合映像信号がモニタ50に出力され、前述のように撮像した被写体がモニタ50に表示される。なお、被写体に白色光が照射されるときに、通常画

10

20

30

40

50

像処理回路 27 において信号処理の行なわれる画像信号により通常カラーの被写体像が表示される。一方、被写体に青緑色の光が照射されるときに、狭帯域画像処理回路 26 において信号処理の行われる画像信号により表面下の所定の深さにある生体組織が強調された狭帯域画像が表示される。

【0044】

次に図 5 のフローチャートを参照して、内視鏡プロセッサ 20 により制御される通常画像表示および狭帯域画像表示の処理について説明する。

【0045】

ステップ S 100 において、内視鏡システム 10 全体の初期化を行なう。初期化を行なうことにより、撮像素子 43 が撮像可能となり、光源 31 を発光させ、画像処理ユニット 21 における画像信号の信号処理が実行可能となる。

10

【0046】

初期化が終わるとステップ S 101 に進み、切替スイッチ 44 が通常カラー画像表示モードと狭帯域画像表示モードのいずれに切替わっているかを判断する。狭帯域画像表示モードである場合は、ステップ S 102 に進む。

【0047】

ステップ S 102 では、光源フィルタ 33 を光源 31 の光路中に挿入して、ステップ S 103 に進む。ステップ S 103 では、撮像素子 43 から出力される画像信号を狭帯域画像処理回路 26 に出力し、画像信号に対して狭帯域画像処理を行う。狭帯域画像処理とは前述のように、狭帯域画像処理回路 26 で行われる B 1 信号にのみ施す輪郭強調処理を含む所定の信号処理である。

20

【0048】

狭帯域画像処理を終えると、ステップ S 104 に進む。ステップ S 104 において、切替回路 28 を狭帯域画像の出力に切替える。

【0049】

ステップ S 101 において、通常カラー画像表示である場合はステップ S 105 に進む。ステップ S 105 では、光源フィルタ 33 を光源 31 の光路から離脱させ、ステップ S 106 に進む。

【0050】

ステップ S 106 では、撮像素子 43 から出力される画像信号を通常画像処理回路 27 30 に出力し、画像信号に対して通常画像処理を行う。なお、通常画像処理とは前述のように、通常画像処理回路 27 で行う所定の信号処理である。

30

【0051】

通常画像処理を終えると、ステップ S 107 に進む。ステップ S 107 において、切替回路 28 を通常画像の出力に切替える。

【0052】

ステップ S 104 またはステップ S 107 の終了後、ステップ S 108 に進む。ステップ S 108 では、狭帯域画像処理または通常画像処理が施された画像信号に基づいて、複合映像信号を生成し、モニタ 50 に出力する。

【0053】

ステップ S 108 の終了後にステップ S 109 に進み、電子内視鏡 40 による被写体の観察を終了する入力があるかを確認する。入力がない場合は、ステップ S 101 に戻る。以後、ステップ S 109 において、観察を終了する入力があるまでステップ S 101 ~ ステップ S 109 の処理を繰り返す。ステップ S 109 において、観察を終了すると内視鏡プロセッサ 20 による画像表示の処理を終了する。

40

【0054】

以上のように本実施形態の内視鏡システム 10 によれば、回転フィルタを用いることなく、生体組織の表面下の特定の観察対象組織を明確に観察可能である。回転フィルタを用いることが無いので、時間的ズレの無い高画質の画像を表示することが可能となり、より正確な診断をすることが可能になる。また、全体として、面順次方式電子内視鏡装置に比

50

べ、機構が簡潔化されるので、装置の小型化および保守の簡便化が図れるようになる。

【0055】

なお、以上の内視鏡システムを構成する電子内視鏡40、光源ユニット30、および内視鏡プロセッサ20が有する効果について以下に説明する。

【0056】

電子内視鏡40によれば、通常白色光を照射する場合であっても、狭帯域画像に相当する画像信号を生成することが可能である。所定の帯域の光を透過させるカラーフィルタにより、所望の深さにある生体組織に到達する帯域の光を受光して画素信号を生成することが可能だからである。

【0057】

特に、本実施形態の電子内視鏡40によって、生体組織表面下において毛細血管がある深さに到達する400nm~500nmの光の受光量に応じた画素信号を生成可能である。したがって、重要な観察対象である毛細血管の詳細な画像を検出することが可能である。

【0058】

また、ヘモグロビンにおいて最も吸収される420nm近辺の光成分の画素信号を第1のBフィルタによって覆われた画素により生成することが可能である。したがって、毛細血管の更なる詳細な画像を検出することが可能である。

【0059】

また、本実施形態の電子内視鏡によれば、狭帯域画像のみならず、通常カラー画像も正確に検出することが可能になる。

【0060】

狭帯域の光成分の受光量に応じたB1信号のみによって被写体像の青色の光成分を十分に検出することは出来ない。そのため、B1信号またはB2信号と、G信号、R信号だけでは、白色光の反射光である画像を再現性良く検出することが難しい。

【0061】

しかし、電子内視鏡40では第1、第2のBフィルタにより別々に覆われた画素において生成される画素信号を用いることにより青色のすべての帯域の画素信号を生成することが出来るので、通常カラー画像も正確に検出することが可能である。

【0062】

また、撮像素子43の受光面において、2x2に並ぶ4つの画素には、Rフィルタ、Gフィルタ、および第1、第2のBフィルタのいずれか一つのフィルタによって覆われているため、画素が並ぶ行方向にも列方向にも同じ解像度の通常カラー画像を検出することが可能である。

【0063】

なお、電子内視鏡40では、生体組織の表面下の比較的浅い位置にある毛細血管を詳細に表示させるために光の透過帯域が400nm~450nmである第1のBフィルタ、および光の透過帯域が450nm~500nmである第2のBフィルタを用いているが、所望の観察対象となる生体組織が存在する深さに到達する帯域の光を透過するフィルタであれば、いかなるフィルタを用いてもよい。

【0064】

第1のB信号および第2のB信号の少なくとも一方を用いて青色の光成分についての狭帯域画像を検出可能であるが、緑色または赤色の光成分についての狭帯域画像をその帯域の光を透過するフィルタを用いて検出してもよい。

【0065】

また、本実施形態の光源ユニット30によれば、電子内視鏡40のようにカラーフィルタの透過帯域を調整することによって狭帯域画像を検出する電子内視鏡に対して、より詳細な狭帯域画像を検出させることが可能である。

【0066】

本実施形態では、青色の光成分を検出して生体組織表面下の比較的浅い位置の組織を観

10

20

30

40

50

察している。CCDなどの撮像素子43では青色の光成分の感度が緑色や赤色の光成分の感度に比べて低く、青色の狭帯域画像を検出するためには照明光の光量が大きくなることが好ましい。一方、光の照射によって生体組織に生じる健康被害を防ぐためには、照明光の光量を低くすることが好ましい。

【0067】

本実施形態の光源ユニット30によれば、生体組織に熱傷を生じさせる赤色の光成分を遮光するので、光源31の発光する光の光量を大きく保ちながら健康被害の発生を防ぐことが可能になる。

【0068】

また、後述するように本実施形態の内視鏡プロセッサ20では狭帯域画像に相当する映像信号はG信号も用いて生成される。また、通常の色光を被写体に照射する場合は緑色の光成分より青色の光成分の受光量が低くなってしまい、G信号を飽和させずに十分な大きさの信号強度であるB1信号およびB2信号を生成することが出来ない。

【0069】

しかし、本実施形態の光源ユニット30によれば、緑色の光成分の一部の帯域を遮光するので、G信号の信号強度と同等の信号強度であるB1信号およびB2信号を生成させることが可能になる。

【0070】

また、本実施形態の光源ユニット30では、光源フィルタ33が550nmより波長の短い光を透過させるが、G信号の信号強度と同等の信号強度の第1、第2のB信号を生成させることが出来るいかなる帯域の光を透過するフィルタを用いてもよい。

【0071】

また、本実施形態の内視鏡プロセッサ20によれば、電子内視鏡40のようにカラーフィルタの透過帯域を調整することによって狭帯域画像を検出する電子内視鏡から出力される映像信号によって、鮮明な狭帯域画像をモニタ50に表示させることが可能になる。

【0072】

狭帯域画像を撮像して表示する従来の内視鏡装置では、狭帯域の光のみを照射するときの画像を表示していたため、単一の色の画像であった。しかし、内視鏡プロセッサ20では、狭帯域の光の受光量に応じた画素信号だけでなく、他の帯域の光の受光量に応じた画素信号も用いて狭帯域画像に相当する映像信号を生成するので、従来の内視鏡装置と比較して鮮明な画像を得ることが可能になる。

【0073】

一方、所定の帯域以外の光の受光量に応じた画素信号を用いると、観察対象の組織を明確に表示させることが出来ないことがあった。特に青色の光成分の反射光は緑色や赤色の光成分の反射光に対して検出される信号の強度が低いため、反射光の中で青色の成分が多い観察対象は全体の中で視認出来ないことがあった。

【0074】

内視鏡プロセッサ20によれば、狭帯域モードにおいてB1信号にのみ輪郭強調処理を施して他の画素信号とともに狭帯域画像に相当する映像信号を生成するため、観察対象の組織を明確に表示しながら、他の原色信号を用いた画像を表示することが可能になる。

【0075】

また、内視鏡プロセッサ20によれば、B1信号とB2信号とに基づいて青色の光成分の映像信号を生成するので、狭帯域画像だけでなく、再現性の良い通常カラー画像もモニタ50に表示させることが可能になる。

【0076】

また、内視鏡プロセッサ20によれば、青色の光成分の映像信号を生成する際にB1信号とB2信号との加算の比率を変更することが可能なので、色調の再現性を高めた画像をモニタ50に表示することが可能になる。

【0077】

なお、内視鏡プロセッサ20には、狭帯域モードにおいて実質的に信号強度がゼロのR 50

信号が入力されるが、狭帯域画像処理回路 26 において R 信号を含めて所定の信号処理を行う構成でも R 信号を除外して所定の信号処理を行う構成であってもよい。ただし、本実施形態の光源ユニット 30 と異なり、狭帯域モードにおいても赤色の光成分を含む光が被写体に照射される場合は、R 信号を除外して所定の信号処理を行う必要がある。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図 1】本発明の一実施形態を適用した電子内視鏡、光源ユニット、および内視鏡プロセッサを有する内視鏡システムの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図 2】光源フィルタの分光特性を示す図である。

【図 3】各カラーフィルタの分光特性を示す図である。

10

【図 4】撮像素子の受光面におけるカラーフィルタの配置を示す図である。

【図 5】通常画像表示および狭帯域画像表示の処理を示すフローチャートである。

【図 6】波長の違いによる生体組織への光の到達状態を説明するための図である。

【符号の説明】

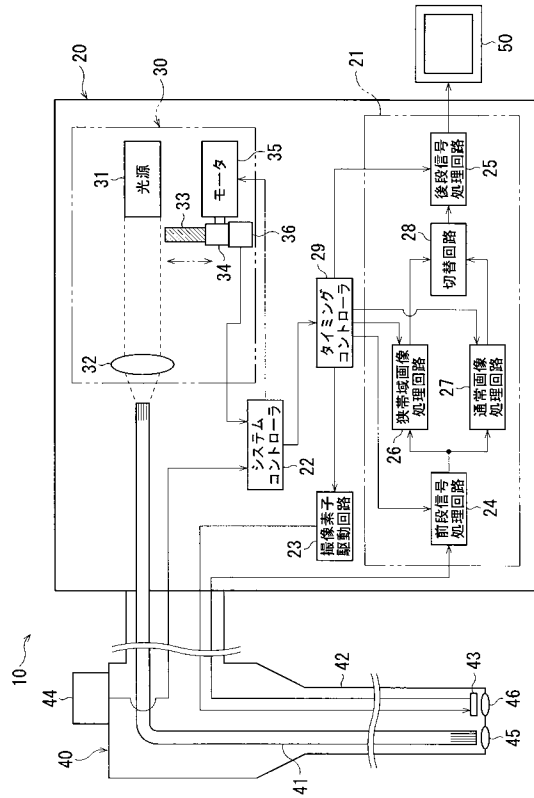
【0079】

- 10 内視鏡システム
- 20 内視鏡プロセッサ
- 21 画像処理ユニット
- 26 狭帯域画像処理回路
- 27 通常画像処理回路
- 28 切替回路
- 30 光源ユニット
- 31 光源
- 33 光源フィルタ
- 34 光源フィルタ駆動機構
- 35 モータ
- 40 電子内視鏡
- 43 撮像素子
- 44 切替スイッチ
- 50 モニタ

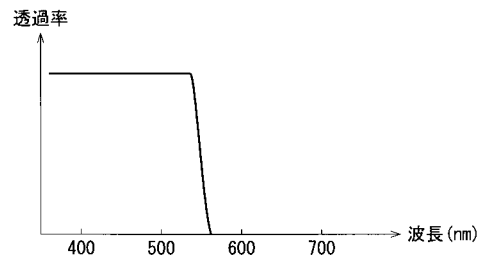
20

30

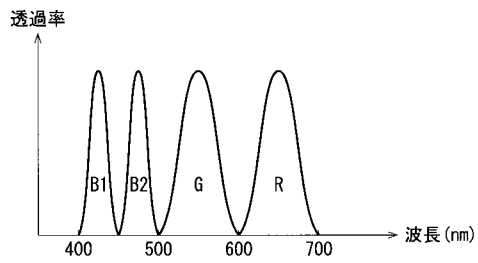
【 図 1 】



【 図 2 】



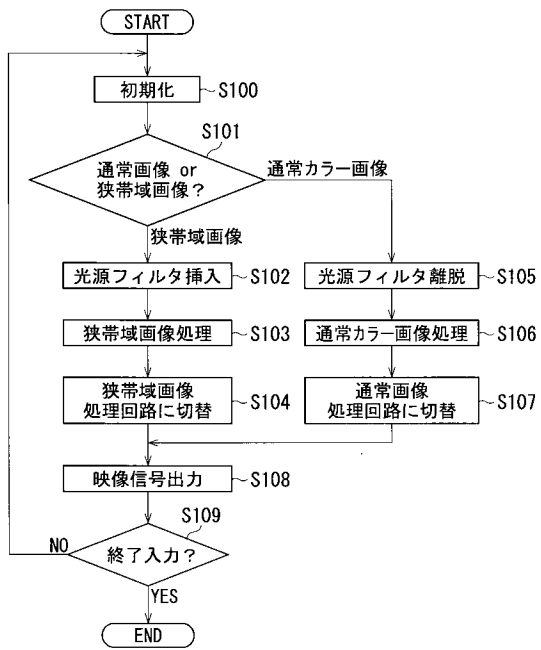
【 図 3 】



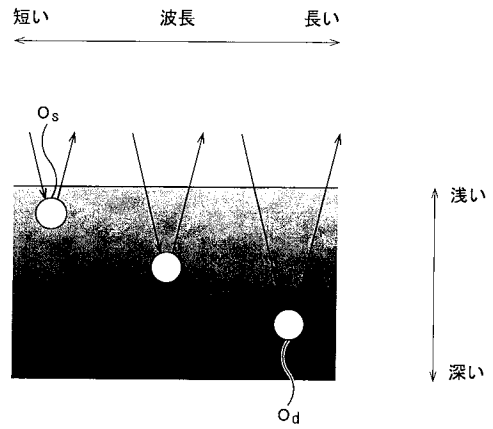
【 図 4 】

B1	G	B1	G
R	B2	R	B2
B1	G	B1	G
R	B2	R	B2

【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 池谷 浩平

東京都板橋区前野町2丁目3番9号 ペンタックス株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA09 BA23 CA02 CA06 FA12 FA13 GA02 GA05 GA06 GA11

4C061 CC06 HH54 PP12 RR04

5C122 DA26 EA54 FB17 FG13 GG03 HB01 HB06

