

(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2013-13589

(P2013-13589A)

(43) 公開日 平成25年1月24日(2013.1.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 A	5 C 0 5 4
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2011-148869 (P2011-148869)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成23年7月5日 (2011.7.5)		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	100078880
			弁理士 松岡 修平
		(74) 代理人	100148895
			弁理士 荒木 佳幸
		(74) 代理人	100169856
			弁理士 尾山 栄啓
		(72) 発明者	横内 文香
			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
		F ターム (参考)	2H040 BA10 CA10 CA11 GA02 GA05
			4C161 BB00 CC06 GG01 MM05 NN01
			RR04 RR14 RR26 SS09
			最終頁に続く

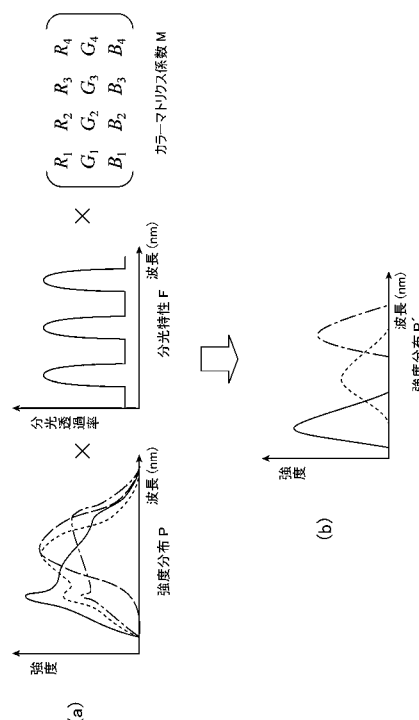
(54) 【発明の名称】 画像信号処理装置、撮像システム、及び電子内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】狭帯域光フィルタを増設することなく観察視野に含まれる種々の特定構造の狭帯域光画像をモニタの表示画面に表示させるのに好適な画像信号処理装置を提供すること。

【解決手段】画像信号処理装置を、所定の狭帯域光で照射された被写体を撮影した撮像装置からの画像信号が入力する画像信号入力手段と、撮影された被写体の表示モードを複数種類の表示モードの中から指定する表示モード指定手段と、各表示モードに対応する複数種類のカラーマトリクス係数を記憶するカラーマトリクス係数記憶手段と、指定された表示モードに対応するカラーマトリクス係数をカラーマトリクス係数記憶手段から取得して、画像信号に対して色変換処理を行い、撮影された被写体の画像を生成する画像生成手段と、から構成する。

【選択図】 図 5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定の狭帯域光で照射された被写体を撮影した撮像装置からの画像信号が入力する画像信号入力手段と、

前記撮影された被写体の表示モードを複数種類の表示モードの中から指定する表示モード指定手段と、

各前記表示モードに対応する複数種類のカラーマトリクス係数を記憶するカラーマトリクス係数記憶手段と、

前記指定された表示モードに対応するカラーマトリクス係数を前記カラーマトリクス係数記憶手段から取得して、前記画像信号に対して色変換処理を行い、前記撮影された被写体の画像を生成する画像生成手段と、

を有することを特徴とする画像信号処理装置。

10

【請求項 2】

前記所定の狭帯域光を前記撮像装置が有するライトガイドを通じて前記被写体に照射する狭帯域光照射手段

を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の画像信号処理装置。

【請求項 3】

前記狭帯域光照射手段は、夫々異なる分光特性を有する複数種類の狭帯域光を前記ライトガイドを通じて前記被写体に選択的に照射し、

前記カラーマトリクス係数記憶手段は、前記狭帯域光毎に別個に関連付けられた複数種類の表示モードの各々に対応するカラーマトリクス係数を記憶しており、

前記画像生成手段は、現在前記被写体に照射されている狭帯域光に関連付けられた複数種類の表示モードのうち前記指定された表示モードに対応するカラーマトリクス係数を前記カラーマトリクス係数記憶手段から取得して、前記画像信号に対して色変換処理を行い、前記撮影された被写体の画像を生成することを特徴とする、請求項 2 に記載の画像信号処理装置。

20

【請求項 4】

前記狭帯域光照射手段は、

所定の広帯域光を放射する光源と、

前記広帯域光を夫々異なる分光特性を有する狭帯域光に分光する複数種類の狭帯域光フィルタと、

前記複数種類の狭帯域光フィルタの何れか一つを指定するフィルタ指定手段と、

前記指定された狭帯域光フィルタを前記広帯域光の光路に配置するフィルタ配置手段と、

を有することを特徴とする、請求項 3 に記載の画像信号処理装置。

30

【請求項 5】

所定の狭帯域光を被写体に照射する狭帯域光照射手段と、

前記狭帯域光が照射された被写体を撮影して画像信号を生成する撮影手段と、

前記撮影された被写体の表示モードを複数種類の表示モードの中から指定する表示モード指定手段と、

各前記表示モードに対応する複数種類のカラーマトリクス係数を記憶するカラーマトリクス係数記憶手段と、

前記指定された表示モードに対応するカラーマトリクス係数を前記カラーマトリクス係数記憶手段から取得して、前記画像信号に対して色変換処理を行い、前記撮影された被写体の画像を生成する画像生成手段と、

を有することを特徴とする撮像システム。

40

【請求項 6】

前記狭帯域光照射手段は、夫々異なる分光特性を有する複数種類の狭帯域光を前記被写体に選択的に照射し、

前記カラーマトリクス係数記憶手段は、前記狭帯域光毎に別個に関連付けられた複数種

50

類の表示モードの各々に対応するカラーマトリクス係数を記憶しており、

前記画像生成手段は、現在前記被写体に照射されている狭帯域光に関連付けられた複数種類の表示モードのうち前記指定された表示モードに対応するカラーマトリクス係数を前記カラーマトリクス係数記憶手段から取得して、前記画像信号に対して色変換処理を行い、前記撮影された被写体の画像を生成することを特徴とする、請求項 5 に記載の撮像システム。

【請求項 7】

前記狭帯域光照射手段は、

所定の広帯域光を放射する光源と、

前記広帯域光を夫々異なる分光特性を有する狭帯域光に分光する複数種類の狭帯域光フィルタと、

前記複数種類の狭帯域光フィルタの何れか一つを指定するフィルタ指定手段と、

前記指定された狭帯域光フィルタを前記広帯域光の光路に配置するフィルタ配置手段と、

を有することを特徴とする、請求項 6 に記載の撮像システム。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 4 の何れか一項に記載の画像信号処理装置と、

前記撮像装置である電子内視鏡と、

を有することを特徴とする電子内視鏡システム。

【請求項 9】

請求項 5 から請求項 7 の何れか一項に記載の撮像システムであって、

前記狭帯域光照射手段、前記表示モード指定手段、前記カラーマトリクス係数記憶手段、及び前記画像生成手段を有するプロセッサと、

前記撮影手段を有する電子内視鏡と、

を有することを特徴とする電子内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像信号をモニタ表示可能に処理する画像信号処理装置に関連し、詳しくは、観察視野に含まれる種々の特定構造の狭帯域光画像をモニタの表示画面に表示させるのに好適な画像信号処理装置、撮像システム、及び電子内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

医療機器分野においては、体腔内に狭帯域光を照射して体腔内の特定部位の強調画像（狭帯域光画像）を生成して表示する電子内視鏡システムが知られている。この種の電子内視鏡システムの具体的構成例は、特許文献 1 に記載されている。

【0003】

特許文献 1 に記載の電子内視鏡システムは、面順次方式対応の二種類のフィルタ組が配置された回転フィルタを有している。回転フィルタの円周方向（外周側）には、光源から放射された白色光を、自然な色再現に適するように各フィルタ光がオーバーラップした分光特性を持つ面順次光にフィルタリングする第一のフィルタ組が配置されている。回転フィルタの円周方向（内周側）には、光源から放射された白色光を、深層組織情報が抽出可能な離散的かつ狭帯域な分光特性を持つ面順次光にフィルタリングする第二のフィルタ組が配置されている。

【0004】

第一と第二のフィルタ組は、所定のモード切替操作に従って照明光路に択一的に配置される。照明光路に配置されるフィルタ組を切り替えると、照明光の分光特性の変化に伴い色再現性が変化する。特許文献 1 に記載の電子内視鏡システムにおいては、フィルタ組を切り替えた際の色再現性の変化を抑えるべく、各フィルタ組に対応する専用のカラーマトリクス係数を用いて色変換処理を行うように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2002-34908号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、特許文献1に記載の電子内視鏡システムでは、各フィルタ組に対して固定された値（カラーマトリクス係数）を用いて色変換処理が行われるため、モニタの表示画面には所定の生体構造に特化した狭帯域光画像しか表示されない。そのため、術者は他の重要な生体情報を見落とす虞がある。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決する本発明の一形態に係る画像信号処理装置は、所定の狭帯域光で照射された被写体を撮影した撮像装置からの画像信号が入力する画像信号入力手段と、撮影された被写体の表示モードを複数種類の表示モードの中から指定する表示モード指定手段と、各表示モードに対応する複数種類のカラーマトリクス係数を記憶するカラーマトリクス係数記憶手段と、指定された表示モードに対応するカラーマトリクス係数をカラーマトリクス係数記憶手段から取得して、画像信号に対して色変換処理を行い、撮影された被写体の画像を生成する画像生成手段とを有することを特徴とする装置である。

20

【0008】

本発明に係る画像信号処理装置によれば、一種類の特定の狭帯域光を被写体に照射した場合であっても、複数種類の表示モードを適宜切り替えることにより、観察視野に含まれる種々の特定構造の狭帯域光画像をモニタの表示画面に表示させることができる。そのため、術者による重要な生体情報の見落とし等が好適に防がれる。

【0009】

本発明に係る画像信号処理装置は、所定の狭帯域光を撮像装置が有するライトガイドを通じて被写体に照射する狭帯域光照射手段を有する構成としてもよい。すなわち、画像信号処理装置は、光源装置と画像信号処理装置の二つの装置が一体化された構成としてもよい。

30

【0010】

狭帯域光照射手段は、夫々異なる分光特性を有する複数種類の狭帯域光をライトガイドを通じて被写体に選択的に照射する構成としてもよい。また、カラーマトリクス係数記憶手段は、狭帯域光毎に別個に関連付けられた複数種類の表示モードの各々に対応するカラーマトリクス係数を記憶したものとしてもよい。この場合、画像生成手段は、現在被写体に照射されている狭帯域光に関連付けられた複数種類の表示モードのうち指定された表示モードに対応するカラーマトリクス係数をカラーマトリクス係数記憶手段から取得して、画像信号に対して色変換処理を行い、撮影された被写体の画像を生成する構成としてもよい。

【0011】

40

狭帯域光照射手段は、所定の広帯域光を放射する光源と、広帯域光を夫々異なる分光特性を有する狭帯域光に分光する複数種類の狭帯域光フィルタと、複数種類の狭帯域光フィルタの何れか一つを指定するフィルタ指定手段と、指定された狭帯域光フィルタを広帯域光の光路に配置するフィルタ配置手段とを有する構成としてもよい。

【0012】

上記の課題を解決する本発明の一形態に係る撮像システムは、所定の狭帯域光を被写体に照射する狭帯域光照射手段と、狭帯域光が照射された被写体を撮影する撮影手段と、撮影された被写体の表示モードを複数種類の表示モードの中から指定する表示モード指定手段と、各表示モードに対応する複数種類のカラーマトリクス係数を記憶するカラーマトリクス係数記憶手段と、指定された表示モードに対応するカラーマトリクス係数をカラーマ

50

トリクス係数記憶手段から取得して、画像信号に対して色変換処理を行い、撮影された被写体の画像を生成する画像生成手段とを有することを特徴とするシステムである。

【 0 0 1 3 】

また、上記の課題を解決する本発明の一形態に係る電子内視鏡システムは、上記画像信号処理装置と、所定の撮像装置である電子内視鏡を有することを特徴とするシステムである。

【 0 0 1 4 】

また、上記の課題を解決する本発明の別の形態に係る電子内視鏡システムは、上記撮像システムの一形態であって、狭帯域光照射手段、表示モード指定手段、カラーマトリクス係数記憶手段、及び画像生成手段を有するプロセッサと、撮影手段を有する電子内視鏡とを有することを特徴とするシステムである。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、一種類の特定の狭帯域光を被写体に照射した場合であっても、複数種類の表示モードを適宜切り替えることにより、観察視野に含まれる種々の特定構造の狭帯域光画像をモニタの表示画面に表示させることができる画像信号処理装置、撮像システム、及び電子内視鏡システムが提供される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】本発明の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。

20

【図 2】本発明の実施形態に係る電子内視鏡システムが有するプロセッサに搭載された回転式フィルタターレットの構成を示す図である。

【図 3】本発明の実施形態に係る回転式フィルタターレットの各光学フィルタの分光特性を示す図である。

【図 4】本発明の実施形態に係る内視鏡画像観察処理のフローチャートを示す図である。

【図 5】本発明の実施形態に係るプロセッサに実装された色変換回路による色変換処理を概念的に説明する図である。

【図 6】本発明の実施形態においてモニタの表示画面上で強調表示される生体の特定構造が表示モードの切替に伴って変化することを説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

30

【 0 0 1 7 】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る電子内視鏡システムについて説明する。

【 0 0 1 8 】

図 1 は、本実施形態の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 1 に示されるように、電子内視鏡システム 1 は、医療用の撮像システムであり、電子スコープ 100、プロセッサ 200、モニタ 300 を有している。電子スコープ 100 の基端は、プロセッサ 200 と接続されている。プロセッサ 200 は、電子スコープ 100 が出力する画像信号を処理して画像を生成する画像信号処理装置と、自然光の届かない体腔内を電子スコープ 100 を介して照明する光源装置とを一体に備えた装置である。別の実施形態では、画像信号処理装置と光源装置とを別体で構成してもよい。

40

【 0 0 1 9 】

図 1 に示されるように、プロセッサ 200 は、システムコントローラ 202、タイミングコントローラ 204 を有している。システムコントローラ 202 は、電子内視鏡システム 1 を構成する各要素を制御する。タイミングコントローラ 204 は、信号の処理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。

【 0 0 2 0 】

ランプ 208 は、ランプ電源イグナイタ 206 による始動後、主に可視光領域から不可視である赤外領域に広がる波長域の光を放射する。ランプ 208 には、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が適している。ラ

50

ランプ 208 から放射された照明光は、集光レンズ 210 によって集光されると共に絞り 212 を介して適正な光量に制限される。

【0021】

絞り 212 には、図示省略されたアームやギヤ等の伝達機構を介してモータ 214 が機械的に連結している。モータ 214 は例えば DC モータであり、ドライバ 216 のドライブ制御下で駆動する。絞り 212 は、モニタ 300 の表示画面に表示される映像を適正な明るさにするため、モータ 214 によって動作して開度に変化して、ランプ 208 から放射された照明光の光量を開度に応じて制限する。適正とされる映像の明るさの基準は、術者によるフロントパネル 218 又は電子スコープ 100 の手元操作部（不図示）に対する輝度調節操作に応じて設定変更される。

10

【0022】

フロントパネル 218 の構成には種々の形態が想定される。フロントパネル 218 の具体的構成例には、プロセッサ 200 のフロント面に実装された機能毎のハードウェアキーや、タッチパネル式 GUI (Graphical User Interface)、ハードウェアキーと GUI との組合せ等が想定される。

【0023】

絞り 212 を通過した照射光は、回転式フィルタターレット 213 に入射する。図 2 は、回転式フィルタターレット 213 の構成を示す図である。図 2 に示されるように、回転式フィルタターレット 213 は、円周方向に配置された複数の光学フィルタ F1 ~ F3、及び開口 AP を有している。開口 AP は、何れの光学フィルタも貼り付けられていない開口である。また、開口 AP は、可視光領域全域の光を透過させるフィルタに置き換えてもよい。

20

【0024】

図 3 は、光学フィルタ F1 ~ F3 の分光特性の一例を示す。図 3 中、縦軸は、分光透過率（正規化されているため単位無し）を示し、横軸は、波長（単位：nm）を示す。図 3 に示されるように、光学フィルタ F1 は、三つの波長域に半値幅の狭い透過ピークを持つ狭帯域光フィルタである。光学フィルタ F2 は、例えばヘモグロビンの吸収に適した波長域に半値幅の狭い透過ピークを持つ狭帯域光フィルタである。光学フィルタ F3 は、光学フィルタ F2 と異なる特定構造（例えば胃の腺管構造等）に対応する波長域に半値幅の狭い透過ピークを持つ狭帯域光フィルタである。各狭帯域光フィルタは、例えばディテクション用（体腔内の広い範囲の中から病変部を探し出すのに適した分光特性を持つフィルタ）や精査用（発見した病変部の精査に適した分光特性を持つフィルタ）など、用途毎に備えられていてもよい。

30

【0025】

モータ 215 は、例えばドライバ 216 のドライブ制御下で駆動するステップモータであり、図示省略されたアームやギヤ等の伝達機構を介して回転式フィルタターレット 213 と機械的に連結している。モータ 215 は、回転式フィルタターレット 213 を印加電圧（パルス）に応じた角度だけ回転させる。

【0026】

術者は、フロントパネル 218 に対するフィルタ切替操作又は電子スコープ 100 の手元操作部に設置されたフィルタ切替ボタン 114 の操作を通じて回転式フィルタターレット 213 を回転させることができる。なお、図 1 中、図面を簡明化するため、フィルタ切替ボタン 114（及び後述する表示モード切替ボタン 116）と他のブロックとの結線は省略している。

40

【0027】

回転式フィルタターレット 213 は、フィルタ切替操作が行われる毎に 90° 回転して、光学フィルタ F1、F2、F3、開口 AP を照明光路に選択的に挿入させて配置する。回転式フィルタターレット 213 の外周縁付近には、ホームポジションを検出するための位置検出用穴 H が開けられている。

【0028】

50

システムコントローラ 202 は、フォトインタラプタ F I を通じた位置検出用穴 H の検出とモータ 215 への印加パルス数を基に、照明光路に何れの光学フィルタ又は開口 A P が挿入され配置されているかを認識する。

【0029】

照射光は、照明光路に配置されている光学フィルタ (F 1 ~ F 3 の何れか) によって特定の狭帯域光に分光されて、 L C B (Light Carrying Bundle) 102 の入射端に入射する。開口 A P が照明光路に配置されている場合は、絞り 212 を通過した照射光 (すなわち、可視光領域を含む広帯域の光) が L C B 102 の入射端に直接入射する。

【0030】

L C B 102 の入射端に入射した照射光は、 L C B 102 内を全反射を繰り返すことによって伝播する。 L C B 102 内を伝播した照射光は、電子スコープ 100 の先端に配された L C B 102 の射出端から射出する。 L C B 102 の射出端から射出した照射光は、配光レンズ 104 を介して被写体を照射する。被写体からの反射光は、対物レンズ 106 を介して固体撮像素子 108 の受光面上の各画素で光学像を結ぶ。

【0031】

固体撮像素子 108 は、例えば補色市松型画素配置を有するインターレース方式の単板式カラー C C D (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、イエロー Y e、シアン C y、グリーン G、マゼンタ M g の各補色に対応する画像信号を得る。

【0032】

固体撮像素子 108 は、実質的な感度向上やフレームレート向上のため、垂直方向に隣接する 2 つの画素の画像信号を加算して混合信号 W r、G b、W b、G r を生成して出力する。混合信号 W r、G b、W b、G r は、プリアンプ 110 による信号増幅後、内視鏡側信号処理回路 112 に入力する。なお、固体撮像素子 108 のカラー配列は、例えばベイヤ型であってもよい。また、固体撮像素子 108 は、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサに置き換えてもよい。

【0033】

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に従って、内視鏡側信号処理回路 112 にクロックパルスを供給する。内視鏡側信号処理回路 112 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。

【0034】

内視鏡側信号処理回路 112 に入力した画像信号は、所定のアナログ信号処理の後、A D 変換されて、プロセッサ側信号処理回路 220 に入力する。

【0035】

プロセッサ側信号処理回路 220 は、色変換回路 222、メモリ 224、画像処理回路 226 を有している。色変換回路 222 は、メモリ 224 に記憶された所定のカラーマトリクス係数を用いてプロセッサ側信号処理回路 220 に入力した画像信号 (補色信号 (M G Y C)) を原色信号 (R G B) に変換し、画像処理回路 226 に出力する。画像処理回路 226 は、入力した原色信号に対して γ 補正や輪郭強調等の所定の画像処理を行い、各色信号別にフレーム単位で R、G、B の各色対応のフレームメモリ (不図示) にバッファリングする。画像処理回路 226 は、バッファリングされた各色信号をタイミングコントローラ 204 によって制御されたタイミングでフレームメモリから掃き出して、N T S C (National Television System Committee) や P A L (Phase Alternating Line) 等の所定の規格に準拠した映像信号に変換する。変換された映像信号がモニタ 300 に順次入力することにより、被写体の画像がモニタ 300 の表示画面に表示される。

【0036】

モニタ 300 の表示画面には、被写体の画像が例えば表示モードに応じた形態で表示される。表示モードは、術者によるフロントパネル 218 に対する表示モード設定操作又は

10

20

30

40

50

電子スコープ 100 の手元操作部に設置された表示モード切替ボタン 116 の操作に従って設定変更される。

【0037】

術者は、照明光路に挿入され配置される光学フィルタ毎に種々の異なる表示モードを設定することができる。具体的には、術者は、光学フィルタ F1 が照明光路に配置されている期間、光学フィルタ F1 の分光特性に対応する夫々異なる特定構造を強調表示する n (2 以上) 種類の表示モードを選択し設定することができる。光学フィルタ F2 が照明光路に配置されている期間中は、光学フィルタ F2 の分光特性に対応する夫々異なる特定構造を強調表示する m (2 以上) 種類の表示モードを選択し設定することができる。光学フィルタ F3 が照明光路に配置されている期間中は、光学フィルタ F3 の分光特性に対応する夫々異なる特定構造を強調表示する l (2 以上) 種類の表示モードを選択し設定することができる。

10

【0038】

メモリ 224 には、各光学フィルタ F1 ~ F3 に対応付けられた複数種類の表示モードの各々に対応したカラーマトリクス係数が記憶されている。説明の便宜上、光学フィルタ F1 に係る各表示モードに対応付けられた n 種類のカラーマトリクス係数に符号 M11 ~ M1n を付し、光学フィルタ F2 に係る各表示モードに対応付けられた m 種類のカラーマトリクス係数に符号 M21 ~ M2m を付し、光学フィルタ F3 に係る各表示モードに対応付けられた l 種類のカラーマトリクス係数に符号 M31 ~ M3l を付す。

20

【0039】

(内視鏡画像観察処理)

図4は、本発明の実施形態に係る内視鏡画像観察処理のフローチャートを示す。本実施形態の内視鏡画像観察処理においては、被写体を通常の色画像で又は表示モードに対応した形態で表示する。内視鏡画像観察処理の実行は、電子内視鏡システム1のシステム起動時、又はフロントパネル218若しくはフィルタ切替ボタン114に対するフィルタ切替操作が行われたときに開始される。また、内視鏡画像観察処理の実行中にフィルタ切替操作が行われると、内視鏡画像観察処理は、S1の処理に強制的に戻される。なお、説明の便宜上、本明細書中の説明並びに図面において、処理ステップは「S」と省略して記す。

30

【0040】

<図4のS1(フィルタ判定処理)>

システムコントローラ202は、フォトインタラプタFIを通じた位置検出用穴Hの検出とモータ215への印加パルス数を基に、何れの光学フィルタ又は開口APが照明光路に挿入され配置されているかを認識する。なお、電子内視鏡システム1のシステム起動時には、開口APが照明光路に挿入され配置される。具体的には、システムコントローラ202は、システムの起動と共に、モータ215に対する駆動制御を通じて回転式フィルタターレット213を回転させて位置検出用穴Hを検出し、開口APが照明光路に挿入され配置されるように回転式フィルタターレット213を穴Hの検出位置から所定角度回転させる。

40

【0041】

システムコントローラ202は、開口APが照明光路に配置されている場合(S1:開口AP)、処理をS2に進める。光学フィルタF1~F3の何れかが照明光路に配置されている場合は(S1:光学フィルタ)、処理をS3に進める。

【0042】

<図4のS2(通常カラー画像生成処理)>

開口APが照明光路に配置されているため、被写体には可視光領域を含む広帯域の光が照射される。固体撮像素子108は、広帯域光によって照射された被写体からの反射光を受光して画像信号に変換する。画像信号は、プリアンプ110、内視鏡側信号処理回路112、プロセッサ側信号処理回路220の各回路における信号処理を経て、モニタ300に出力される。これにより、モニタ300の表示画面には、被写体の通常の色画像が

50

表示されて、本フローチャートの処理が終了する。表示画面上の通常のカラー画像の表示は、例えば電子内視鏡システム１のシステム停止まで又はフィルタ切替操作が行われるまで継続する。

【００４３】

< 図４のＳ３（狭帯域光画像生成処理）>

光学フィルタＦ１～Ｆ３の何れかが照明光路に配置されているため（以下、説明の便宜上、現在照明光路に配置されている光学フィルタを「光路配置フィルタ」と記す。）、被写体には光路配置フィルタの分光特性に応じた狭帯域光が照射される。固体撮像素子１０８は、狭帯域光によって照射された被写体からの反射光を受光して画像信号に変換する。画像信号は、プリアンプ１１０、内視鏡側信号処理回路１１２、プロセッサ側信号処理回路２２０の各回路における信号処理を経てモニタ３００に出力される。

10

【００４４】

ここで、色変換回路２２２は、システムコントローラ２０２からの所定の制御信号に従い、光路配置フィルタと、現在設定されている表示モード（便宜上「設定表示モード」と記す。）によって特定されるカラーマトリクス係数をメモリ２２４内のカラーマトリクス係数群の中から選択し、選択されたカラーマトリクス係数を用いて色変換処理を行う。そのため、モニタ３００の表示画面には、設定表示モードに対応する被写体の狭帯域光画像が表示される。なお、電子内視鏡システム１のシステム起動直後又はフィルタ切替操作直後は、初期的な又は切替後の光路配置フィルタに対応する既定の表示モードが設定表示モードとなる。

20

【００４５】

例えば光路配置フィルタが光学フィルタＦ１である場合を考える。この場合、色変換回路２２２は、システムコントローラ２０２からの所定の制御信号に従い、光学フィルタＦ１に対応付けられたカラーマトリクス係数 $M_{11} \sim M_{1n}$ の中から設定表示モードに対応するカラーマトリクス係数をメモリ２２４内のカラーマトリクス係数群の中から選択し、それを用いて色変換処理を行う。

【００４６】

ここで、図５（ａ）、（ｂ）に、色変換回路２２２による色変換処理の概念図を示す。図５（ａ）の左図は、混合信号 W_r 、 G_b 、 W_b 、 G_r の強度分布 P を示し、同（ａ）の中央図は、照明光路に配置されている回転式フィルタターレット２１３の光学フィルタ（ここでは光学フィルタＦ１）の分光特性 F を示し、同（ａ）の右図は、色変換回路２２２による色変換処理で用いられるカラーマトリクス係数 $M(4 \times 3)$ を示す。図５（ａ）の左図中、縦軸は、強度（正規化されているため単位無し）を示し、横軸は、波長（単位： nm ）を示す。また、図５（ａ）の中央図中、縦軸は、分光透過率（正規化されているため単位無し）を示し、横軸は、波長（単位： nm ）を示す。なお、強度分布 P は、固体撮像素子１０８のオンチップカラーフィルタの垂直方向に隣接する２画素の各々に対応する分光特性を２画素加算処理の数式に適用したときに算出される波長と強度との関係を示す分布である。

30

【００４７】

図５（ｂ）は、図５（ａ）の強度分布 P 、分光特性 F 、カラーマトリクス係数 M を掛け合わせた結果得られる波長と強度との関係を示す強度分布 P' を示す。図５（ｂ）中、縦軸は、強度（正規化されているため単位無し）を示し、横軸は、波長（単位： nm ）を示す。

40

【００４８】

本実施形態においては、図５（ａ）に示される分光特性 F 又はカラーマトリクス係数 M の少なくとも一方を変えことによって強度分布 P' を変更し、モニタ３００の表示画面上で強調表示される生体の特定構造を変化させる。図５（ａ）に示されるカラーマトリクス係数 M は、色変換回路２２２による色変換処理で適用されるカラーマトリクス係数（言い換えると、表示モード）を切り替えることで変更される。

【００４９】

50

< 図 4 の S 4 (表示モード切替待機処理) >

システムコントローラ 202 は、フロントパネル 218 又は表示モード切替ボタン 116 に対する表示モードの切替操作の実行を待機する。待機中は、例えば設定表示モードに対応する狭帯域光画像の表示 (図 4 の S 3) を継続する。システムコントローラ 202 は、表示モードの切替操作が行われた場合 (S 4 : Y E S) 、処理を S 5 に進める。

【 0050 】

< 図 4 の S 5 (表示モード切替後の狭帯域光画像生成処理) >

色変換回路 222 は、システムコントローラ 202 からの所定の制御信号に従い、光路配置フィルタと切替後の設定表示モードによって特定されるカラーマトリクス係数をメモリ 224 内のカラーマトリクス係数群の中から新たに選択し、選択されたカラーマトリクス係数を用いて色変換処理を行う。そのため、モニタ 300 の表示画面には、切替後の設定表示モードに対応する被写体の狭帯域光画像が表示される。S 5 の処理後、本フローチャートの処理は S 4 に戻る。

【 0051 】

表示画面上の表示モード切替後の狭帯域光画像の表示は、例えば電子内視鏡システム 1 のシステム停止まで、又はフィルタ切替操作若しくは表示モード切替操作が行われるまで継続する。

【 0052 】

図 6 (a) 、 (b) は、モニタ 300 の表示画面上で強調表示される生体の特定構造が表示モードの切替に伴って変化することを説明するための図である。図 6 (a) に示されるように、照射光の深達度と波長は比例関係にある。照射光の波長が長いほど深達度が深くなるため、深層の生体構造の観察が可能になる。

【 0053 】

例えば光路配置フィルタが光学フィルタ F 1 であって設定表示モードが切り替えられる場合を考える。切替前の表示モードに対応するカラーマトリクス係数 M は、強度分布 P と分光特性 F (光学フィルタ F 1 の分光特性) を掛け合わせた被写体像の強度分布中、短波長成分を重点的に強調するように設計されている。そのため、浅層の被写体像 (ここでは浅層の血管) を重点的に強調した画像 (図 6 (b) の浅層 A) がモニタ 300 の表示画面に表示される。一方、切替後の表示モードに対応するカラーマトリクス係数 M は、強度分布 P と分光特性 F (光学フィルタ F 1 の分光特性) を掛け合わせた被写体像の強度分布中、長波長成分を重点的に強調するように設計されている。そのため、深層の被写体像 (ここでは深層の血管) を重点的に強調した画像 (図 6 (b) の深層 B) がモニタ 300 の表示画面に表示される。

【 0054 】

すなわち、本実施形態においては、照明光を分光する一種類の光学フィルタに対して夫々異なる特定構造を強調表示するための複数種類の表示モードが対応付けられている。術者は、表示モードを切り替えることにより、観察視野に含まれる多様な特定構造を観察することができる。そのため、重要な生体情報の見落とし等が好適に防がれる。

【 0055 】

また、図 5 (a) に示される分光特性 F は、フロントパネル 218 又はフィルタ切替ボタン 114 に対して操作を行い、光路配置フィルタを切り替えることで変更される。すなわち、モニタ 300 の表示画面上で強調表示される生体の特定構造を変化させること (強度分布 P ' の変更) は、光路配置フィルタの切替によっても達成される。例えば光学フィルタ F 1 の分光特性では強調表示させ難い特定構造を狭帯域光観察する場合、術者は、光路配置フィルタを光学フィルタ F 2 又は F 3 に切り替えると共に当該特定構造を強調表示するのに適した表示モードの設定を行う。これにより、光学フィルタ F 1 の分光特性では強調表示させ難い特定構造の狭帯域光画像をモニタ 300 の表示画面に表示させることができる。

【 0056 】

以上が本発明の実施形態の説明である。本発明は、上記の構成に限定されるものではな

10

20

30

40

50

く、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。例えば照明光路に配置される光学フィルタの数や分光特性等は、本実施形態のものに限らない。

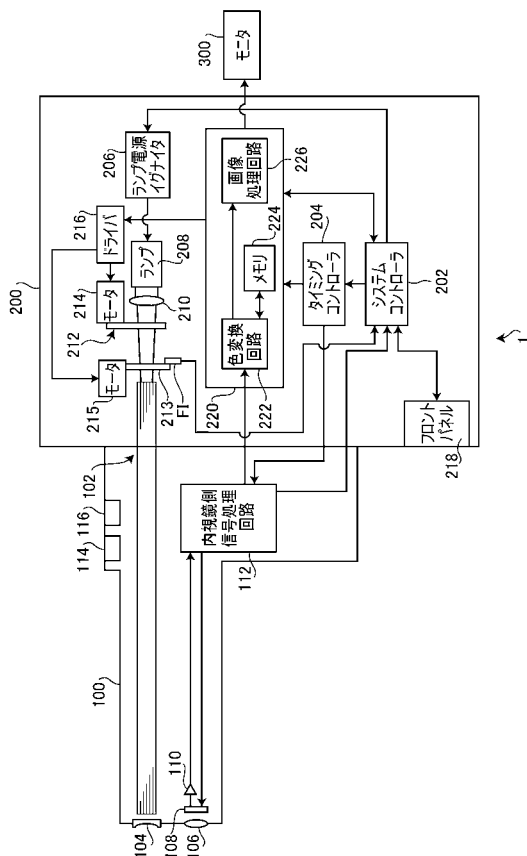
【符号の説明】

【 0 0 5 7 】

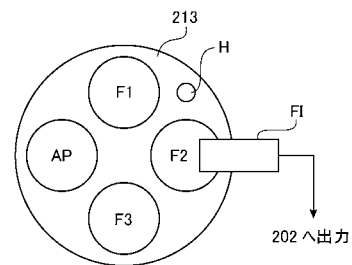
- | | |
|-------|--------------|
| 1 | 電子内視鏡システム |
| 1 0 0 | 電子スコープ |
| 2 0 0 | プロセッサ |
| 2 2 0 | プロセッサ側信号処理回路 |
| 2 2 2 | 色変換回路 |
| 2 2 4 | メモリ |
| 2 2 6 | 画像処理回路 |
| 3 0 0 | モニタ |

10

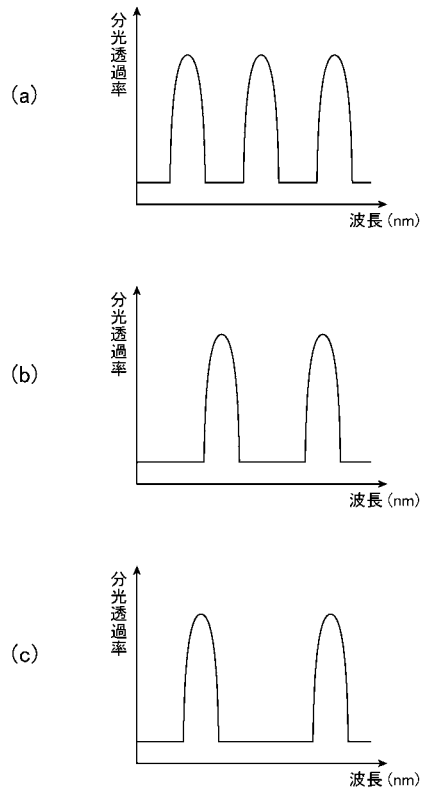
【 圖 1 】



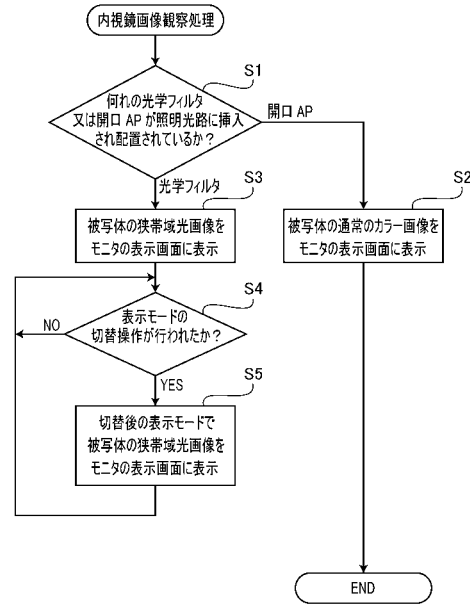
【 図 2 】



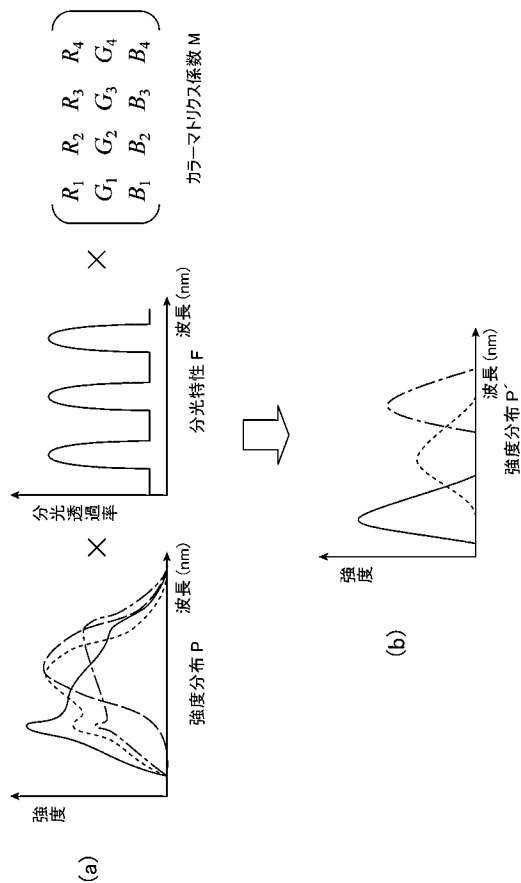
【図 3】



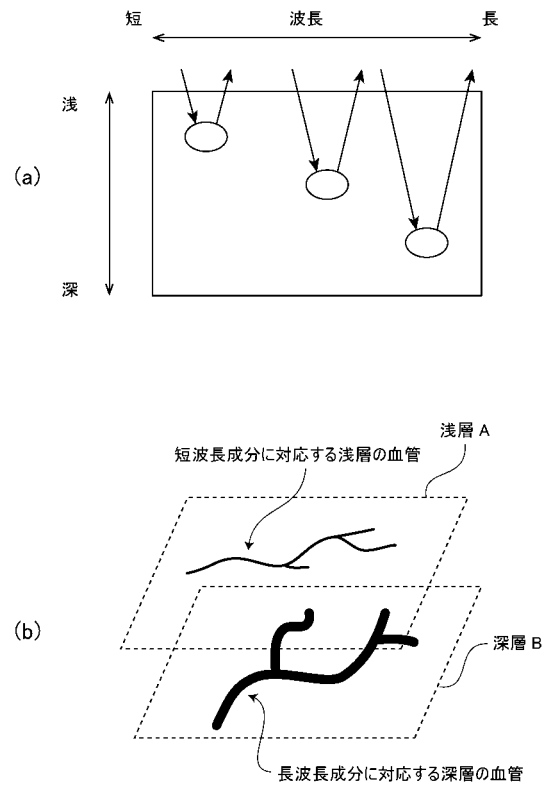
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)
H 0 4 N	7/18	(2006.01)	H 0 4 N	7/18	M	

F ターム (参考) 5C054 CC07 EA05 EE00 FE05 FE09 HA12

专利名称(译)	图像信号处理设备，成像系统和电子内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2013013589A	公开(公告)日	2013-01-24
申请号	JP2011148869	申请日	2011-07-05
[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	横内文香		
发明人	横内 文香		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B1/06 G02B23/24 G02B23/26 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.370 A61B1/06.A G02B23/24.B G02B23/26.B H04N7/18.M A61B1/00.513 A61B1/00.550 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.622 A61B1/07.730 A61B1/07.731		
F-TERM分类号	2H040/BA10 2H040/CA10 2H040/CA11 2H040/GA02 2H040/GA05 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/GG01 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/RR04 4C161/RR14 4C161/RR26 4C161/SS09 5C054/CC07 5C054/EA05 5C054/EE00 5C054/FE05 5C054/FE09 5C054/HA12		
代理人(译)	荒木义行 尾山荣启		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种图像信号处理器，适用于在监视器的显示屏上显示包含在观察视野中的各种特定结构的窄带光图像，而无需另外提供窄带光滤波器。解决方案：该图像信号处理器包括：图像信号输入装置，来自拍摄了用规定的窄带光照射的拍摄对象的成像装置的图像信号被输入到该图像信号输入装置；显示模式指定是指从多种显示模式中指定拍摄的拍摄对象的显示模式；颜色矩阵系数存储装置存储与各个显示模式相对应的多种颜色矩阵系数；图像生成装置从颜色矩阵系数存储装置中获取与指定显示模式相对应的颜色矩阵系数，对图像信号进行颜色转换处理，并生成拍摄的摄影对象的图像。

