

(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2011-82886

(P2011-82886A)

(43) 公開日 平成23年4月21日 (2011.4.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04N 5/225 (2006.01)	H04N 5/225 C	2H040
H04N 5/335 (2011.01)	H04N 5/335 V	2H048
G02B 5/22 (2006.01)	G02B 5/22	2H088
G02B 23/24 (2006.01)	G02B 23/24 B	4C061
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 505	5C024

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-234864 (P2009-234864)
 (22) 出願日 平成21年10月9日 (2009.10.9)

(71) 出願人 000113263
 HOYA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
 (72) 発明者 千葉 亨
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内
 Fターム(参考) 2H040 DA03 DA15 GA02 GA05 GA06
 GA10 GA11
 2H048 CA12 CA14 CA17 CA24
 2H088 EA49 HA06 HA12 HA22 JA10
 JA11 KA26 KA27 MA06
 最終頁に続く

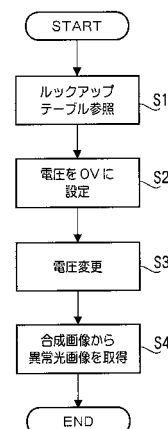
(54) 【発明の名称】 狭帯域画像システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 光の利用効率が高い波長可変型の狭帯域画像システムを提供する。

【解決手段】 対物光学系と、対物光学系による像が結像される受光面を有し、受光面に結像した像の画像信号を出力する固体撮像素子と、対物光学系と固体撮像素子の間に配置され常光と異常光の双方を透過し、液晶層に印加する電圧に応じて透過する異常光のピーク波長が変化する波長可変型バンドパスフィルタと、画像信号をメモリに保存する信号処理手段を有し、液晶層に印加する電圧を0Vに設定して画像メモリに前記常光による画像の常光画像データを保存させ、液晶層に印加する電圧を0V以外の大きさに設定して画像メモリに常光と異常光による画像が合成された合成画像データを保存させ、合成画像データから常光画像データを減算することによって異常光による画像の異常光画像データを作成する。

【選択図】 図12



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所望の狭帯域に分光された狭帯域画像の画像データを得るための狭帯域画像システムであって、

対物光学系と、

前記対物光学系による像が結像される受光面を有し、前記受光面に結像した像に相当する画像信号を出力する固体撮像素子と、

前記対物光学系と前記固体撮像素子の間に配置され、常光と異常光の双方を透過し、表面に電極膜と反射膜が積層形成された一対の基板間に配置された液晶層に印加する電圧に応じて透過する異常光のピーク波長が変化する波長可変型バンドパスフィルタと、

前記固体撮像素子からの画像信号を画像データに変換して画像メモリに保存する第 1 の信号処理手段と、

前記画像メモリに保存された画像データ間で画像演算を行って演算後画像データを得る画像処理手段と、

前記画像処理手段によって得られた演算後画像データをモニタに表示させるためのビデオ信号を生成する第 2 の信号処理手段と、

前記波長可変型バンドパスフィルタ及び前記画像処理手段を制御する制御手段とを有し、

前記制御手段は、

前記液晶層に印加する電圧を 0 V に設定して前記画像メモリに前記常光による画像の常光画像データを保存させ、

前記液晶層に印加する電圧を 0 V 以外の大きさに設定して前記画像メモリに前記常光と前記異常光による画像が合成された合成画像データを保存させ、

前記画像処理手段を制御して、前記合成画像データから前記常光画像データを減算することによって異常光による画像の異常光画像データを作成することを特徴とする狭帯域画像システム。

【請求項 2】

前記対物光学系、前記固体撮像素子及び前記波長可変型バンドパスフィルタが電子内視鏡の挿入管先端部に内蔵されており、

前記狭帯域画像システムは、前記内視鏡の挿入管先端部周囲の狭帯域画像の画像データを取得する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の狭帯域画像システム。

【請求項 3】

前記狭帯域画像システムが、前記電子内視鏡のライトガイドに照明光を供給する為の光源装置を更に有することを特徴とする請求項 2 に記載の狭帯域画像システム。

【請求項 4】

前記光源装置と前記ライトガイドとの間には、透過スペクトルが互いに異なる複数種類の波長固定フィルタをその円周面上に順次設けた回転式フィルタが配置され、

前記第 1 の信号処理手段は、前記波長固定フィルタの種類ごとに異なる画像データを生成して前記画像メモリに保存可能である

ことを特徴とする請求項 3 に記載の狭帯域画像システム。

【請求項 5】

前記固体撮像素子の受光面には、透過スペクトルが互いに異なる複数種類の波長固定フィルタが設けられており、

前記第 1 の信号処理手段は、前記波長固定フィルタの種類ごとに異なる画像データを生成して前記画像メモリに保存可能である

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の狭帯域画像システム。

【請求項 6】

前記狭帯域画像システムが、所望の狭帯域画像を得る際にどのような大きさの電圧を前記液晶層に加えかつどの波長固定フィルタを介した画像データを使用するかを前記制御手

10

20

30

40

50

段が判断するためのルックアップテーブルを更に有することを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の狭帯域画像システム。

【請求項 7】

前記複数種類の波長固定フィルタは、R、G、B の 3 原色の波長固定フィルタを含むことを特徴とする請求項 4 から請求項 6 のいずれか一項に記載の狭帯域画像システム。

【請求項 8】

前記光源装置は、白色光源及び該白色光源と前記ライトガイドとの間に配置される赤外光カットフィルタを有する

ことを特徴とする請求項 3 を引用する請求項 7 に記載の狭帯域画像システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、所望の狭帯域に分光された狭帯域画像の画像データを得るための狭帯域画像システムに関する。

【背景技術】

【0002】

患者の体腔内を診断するためのシステムとして、先端部に撮像素子を備えた電子内視鏡と、撮像素子により生成された画像信号を処理してモニタに出力するビデオプロセッサを備えた電子内視鏡システムが広く知られており、実用に供されている。この種の電子内視鏡システムには、特定の対象部位（病変部等）からの戻り光に対応する特徴的な波長帯域の光のみを透過させるバンドパスフィルタを通して観察対象を撮像し、それによって得られた画像信号を処理して得られる狭帯域画像をモニタ上で強調表示させるものがある。

20

【0003】

このような電子内視鏡システムは、従来、対象部位毎に対応するバンドパスフィルタを交換する必要があり、その交換機構および付随作業は技術的負担であった。しかし、近年、透過スペクトルをコントロールできる波長可変型のバンドパスフィルタを搭載した電子内視鏡システムが実用化され、機構および付随作業の省略が可能となっている。電子内視鏡システムに適する波長可変型のバンドパスフィルタとしては、例えば特許文献 1 に開示される光変調素子が挙げられる。

30

【0004】

特許文献 1 の光変調素子は、2 枚の偏光板を光路上に配置し、偏光板の間にスタックされた複数枚の液晶パネルを配置することにより構成されている。そして、液晶パネルに封入された複屈折性と色分散を有する液晶分子の配向を制御することによって液晶パネルを透過する光の偏光状態をコントロールし、特定の偏光成分の波長帯域の光のみを後段の偏光板から射出させるように構成されている。当該光変調素子の透過スペクトルのピークは、高い電圧が液晶パネルに印加されるほど短波長側にシフトする（特許文献 1 の図 8 参照）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 5 - 27254 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 によれば、特定の偏光成分を含まない光は全て、偏光板によってカットされてしまう。また、後段の偏光板を透過する偏光成分の光も偏光板によって一定の吸収を受ける。このため、光の利用効率が低く、撮像素子に到達する光量が少ないという不利な点がある。このような不利な点を解消するため、例えば撮像素子の感度を増加させ

50

ることが考えられるが、これはS/N比の低下や検出時間の増大などの好ましくない効果を同時にもたらす。そのため、光の利用効率が高い波長可変型のバンドパスフィルタが望まれている。

【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、光の利用効率が高い波長可変型の狭帯域画像システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的を達成するため、本発明の狭帯域画像システムは、対物光学系と、対物光学系による像が結像される受光面を有し、受光面に結像した像に相当する画像信号を出力する固体撮像素子と、対物光学系と固体撮像素子の間に配置され常光と異常光の双方を透過し、表面に電極膜と反射膜が積層形成された一対の基板間に配置された液晶層に印加する電圧に応じて透過する異常光のピーク波長が変化する波長可変型バンドパスフィルタと、固体撮像素子からの画像信号を画像データに変換して画像メモリに保存する第1の信号処理手段と、画像メモリに保存された画像データ間で画像演算を行って演算後画像データを得る画像処理手段と、画像処理手段によって得られた演算後画像データをモニタに表示させるためのビデオ信号を生成する第2の信号処理手段と、波長可変型バンドパスフィルタ及び画像処理手段を制御する制御手段とを有し、制御手段は、液晶層に印加する電圧を0Vに設定して画像メモリに前記常光による画像の常光画像データを保存させ、液晶層に印加する電圧を0V以外の大きさに設定して画像メモリに常光と異常光による画像が合成された合成画像データを保存させ、画像処理手段を制御して、合成画像データから常光画像データを減算することによって異常光による画像の異常光画像データを作成する。

【0009】

偏向板を併用しない波長可変型バンドパスフィルタは、液晶層に電圧を印加したときに常光と異常光の双方が、それぞれ異なる透過波長帯を形成する。このため、固体撮像素子の受光面には、常光による常光画像と異常光による異常光画像が合成された合成画像が結像する。本発明の上記構成は、合成画像データから常光画像データを減算することにより、異常光画像データを作成する。異常光画像データは、液晶層に印可される電圧の大きさによって決まる波長を中心波長とする狭帯域の画像データとなる。

【0010】

このように、本発明によれば、偏向板を用いない簡略な構造のシステムでありながら、狭帯域の画像データを取得することができる。また、偏向板を使用しないため、固体撮像素子に十分な光量の光を到達させることができる（すなわち、照明光の光量が少ない場合であっても、明るく、かつコントラストに優れた狭帯域画像データが得られる）。また、偏向板は一般に青色などの短波長の光の透過率が低く、従来のシステムでは短波長域での狭帯域画像データを取得ができなかったが、本発明の狭帯域画像システムは、偏向板を使用しないため、短波長域での狭帯域画像データを取得することができる。

【0011】

また、対物光学系、固体撮像素子及び波長可変型バンドパスフィルタが電子内視鏡の挿入管先端部に内蔵されており、狭帯域画像システムは、内視鏡の挿入管先端部周囲の狭帯域画像の画像データを取得する構成としてもよい。

【0012】

また、狭帯域画像システムが、電子内視鏡のライトガイドに照明光を供給するための光源装置を更に有する構成としてもよい。

【0013】

好ましくは、光源装置が、白色光源とライトガイドとの間に配置される回転式の波長固定フィルタを有し、第1の信号処理手段は、波長固定フィルタの種類ごとに異なる画像データを生成して画像メモリに保存可能である。或いは、固体撮像素子の受光面には透過スペクトルが互いに異なる複数種類の波長固定フィルタが設けられており、第1の信号処理手段は、波長固定フィルタの種類ごとに異なる画像データを生成して画像メモリに保存可

能である。

【 0 0 1 4 】

このような構成とすると、異常光に異なる中心波長を有する複数の狭帯域が形成される場合であっても、波長固定フィルタにより単一の狭帯域の光のみによる狭帯域画像を得ることができる。

【 0 0 1 5 】

さらに好ましくは、狭帯域画像システムが、所望の狭帯域画像を得る際にどのような大きさの電圧を前記液晶層に加えかつどの波長固定フィルタを介した画像データを使用するかを制御手段が判断するためのルックアップテーブルを更に有する。

【 0 0 1 6 】

また、複数種類の波長固定フィルタは、例えば R、G、B の 3 原色の波長固定フィルタを含む。

【 0 0 1 7 】

この場合、光源装置は白色光源及び白色光源とライトガイドとの間に配置される赤外光カットフィルタを有する構成とすることがより好ましい。

【 0 0 1 8 】

一般に R や G のカラーフィルタは、赤外光の透過率が高くなっており、赤外線カットフィルタを併用しない場合は、所望の狭帯域のみならず、赤外光成分を含む画像が得られる。本構成は、赤外光カットフィルタを用いることにより、R や G のカラーフィルタによって赤外光成分を含まない高品位の狭帯域画像が得られる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

以上のように、本発明によれば、光の利用効率が高い波長可変型の狭帯域画像システムが実現される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態の電子内視鏡システムの概略外観図である。

【 図 2 】 図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態の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 】 図 3 は、ベイア配列されたオンチップカラーフィルタを構成する各マイクロフィルタと、撮像素子の受光面上の各画素との対応関係を説明する図である。

【 図 4 】 図 4 (a) および (b) は、本発明の第 1 の実施の形態の波長可変型バンドパスフィルタの構造を概略的に示す図である。

【 図 5 】 図 5 は、本発明の第 1 の実施の形態の波長可変型バンドパスフィルタの常光の波長 - 透過率線図である。

【 図 6 】 図 6 は、本発明の第 1 の実施の形態の波長可変型バンドパスフィルタの液晶層に 0 . 5 V の電圧を印加した時の異常光の波長 - 透過率線図である。

【 図 7 】 図 7 は、本発明の第 1 の実施の形態の波長可変型バンドパスフィルタの液晶層に 1 . 0 V の電圧を印加した時の異常光の波長 - 透過率線図である。

【 図 8 】 図 8 は、本発明の第 1 の実施の形態の波長可変型バンドパスフィルタの液晶層に 4 . 0 V の電圧を印加した時の異常光の波長 - 透過率線図である。

【 図 9 】 図 9 は、本発明の第 1 の実施の形態の波長可変型バンドパスフィルタの液晶層に 6 . 0 V の電圧を印加した時の異常光の波長 - 透過率線図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、本発明の第 1 の実施の形態の波長可変型バンドパスフィルタの液晶層に 7 . 0 V の電圧を印加した時の異常光の波長 - 透過率線図である。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、本発明の第 1 の実施の形態のオンチップカラーフィルタの R G B 各色のカラーフィルタの波長 - 透過率線図である。

【 図 1 2 】 図 1 2 は、本発明の第 1 の実施の形態のシステムコントロールユニットによって実行される、所望の中心波長の狭帯域画像データを生成するための処理のフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 1 3】図 1 3 は、本発明の第 2 の実施の形態の電子内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。図 1 は、本発明の第 1 の実施形態の電子内視鏡システム 1 の概略外觀図である。また、図 2 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。これらの図に示されるように、電子内視鏡システム 1 は、光源装置 100、電子内視鏡 200、ビデオプロセッサ 300、およびモニター 400 から構成される。

【0022】

図 2 に示されるように、電子内視鏡 200 の基端部には、撮像素子用ドライバ 216、液晶用ドライバ 218 等の回路基板を収容するコネクタユニット 210 が備えられている。図 1 に示されるように、コネクタユニット 210 からは二本のケーブルが延び、それぞれの先端部にはピンプラグ 212、214 が設けられている。ピンプラグ 212 が光源装置 100 のジャック 110 に差し込まれることにより、光源装置 100 と電子内視鏡 200 が光学的に接続される。また、ピンプラグ 214 がビデオプロセッサ 300 のジャック 310 に差し込まれることにより、ビデオプロセッサ 300 と電子内視鏡 200 が電氣的に接続される。ビデオプロセッサ 300 とモニター 400 は所定のケーブルを介して電氣的に接続されている。

【0023】

上述のように電子内視鏡システム 1 の各要素が接続され、それぞれの電源が投入されると、術者は、電子内視鏡システム 1 を使用して患者を観察・診断できるようになる。具体的には、術者は、電子内視鏡 200 の可撓性を有する挿入部 230 を患者の体腔内に挿入して操作部 220 を操作し、挿入部 230 の先端部 240 を観察対象近傍に導く。そして、操作部 220 を操作するとともに、ビデオプロセッサ 300 の操作部 320 も操作して、その結果得られる画像をモニター 400 で確認する。術者は、モニター 400 を通じて患者の体腔内を観察し、患者の健康状態を検査する。

【0024】

図 2 に示されるように、光源装置 100 はランプ 120 と集光レンズ 130 を備えている。当該ランプ 120 には、広帯域の波長成分を含むメタルハライドランプ、キセノンランプ、ハロゲンランプ等が適している。ランプ 120 が照射した白色光は、700nm 以上の波長の光をカットする赤外線カットフィルタ 121 を通過した後、集光レンズ 130 により集光される。ここで、上述したようにジャック 110 とピンプラグ 212 とが接続されるようになっており、両者が接続されたときには電子内視鏡 200 のライトガイド 250 の入射端 250a が集光レンズ 130 の焦点近傍の位置に固定される。集光レンズ 130 で集光された光束は、光ファイバ束であるライトガイド 250 の入射端 250a から当該ライトガイド 250 内に入射する。

【0025】

なお、図 2 においては図面の簡略化のため、電子内視鏡 200 と光源装置 100 およびビデオプロセッサ 300 との接続部分の図示を省略している。また、操作部 220 の図示も省略している。

【0026】

ライトガイド 250 は、電子内視鏡 200 内部を電子内視鏡 200 の長手方向に沿って配線され、他端（射出端 250b）が先端部 240 の内部に配置されている。そして、射出端 250b の前方に位置する先端部 240 の前面には、配光レンズ 260 が設けられている。よって、入射端 250a からライトガイド 250 に入射された入射光は、ライトガイド 250 内を伝播して射出端 250b から射出され、配光レンズ 260 を介して先端部 240 から外部に照射されて観察対象部位を照明する。

【0027】

先端部 240 内部には、光軸 AX 上に先端から順に、カバーレンズ、アパーチャ、対物

10

20

30

40

50

レンズ等で構成される対物光学系 270、波長可変型バンドパスフィルタ 280、および撮像素子 290 が配置されている。そして、照明された観察対象部位からの反射光は、対物光学系 270 を構成する各光学素子、波長可変型バンドパスフィルタ 280 を介して撮像素子 290 の受光面 290s で光学像を結ぶ。波長可変型バンドパスフィルタ 280 は、光軸 AX 上にスタックされ、或いは僅かに離隔して配置されている。これらの波長可変型バンドパスフィルタの構成および作用については後に詳説する。なお、先端部 240 の内径は約 $\phi 3 \sim 15$ mm であり、波長可変型バンドパスフィルタ 280 は約 $1 \sim 10$ mm 角の板状素子である。

【0028】

撮像素子 290 は、ベイヤ型画素配置を有する単板式カラー CCD であり、図 2 に示されるように、受光面 290s が波長可変型バンドパスフィルタ 280 のフィルタ面と平行になるように配置されている。そして、撮像素子 290 の受光面 290s 前面には、画素に対応した R (Red)、G (Green)、B (Blue) の 3 原色マイクロフィルタがベイヤ配列されたオンチップカラーフィルタ 292 が搭載されている。

10

【0029】

ここで、図 3 に、ベイヤ配列されたオンチップカラーフィルタ 292 を構成する各マイクロフィルタと、撮像素子 290 の受光面 290s 上の各画素との対応関係を説明する図を示す。図 10 において「R」、「G」、「B」が記されたマイクロフィルタはそれぞれ、R 色、G 色、B 色に対応するマイクロフィルタを意味する。図 3 では便宜上、受光面 290s 上の一部の画素、およびオンチップカラーフィルタ 292 を構成する一部のマイクロフィルタのみを示す。

20

【0030】

オンチップカラーフィルタ 292 は、フィルタ面が撮像素子 290 の受光面 290s と平行になるように配置されている。附言するに、オンチップカラーフィルタ 292 を構成する各マイクロフィルタは、受光面 290s に並列に配置されており、受光面 290s 上の一の画素に対応して並んでいる。つまり、オンチップカラーフィルタ 292 を構成するマイクロフィルタは、受光面 290s 上の画素に 1:1 で対応するように並べられている。このため、図 3 のマイクロフィルタ 2920G を透過した光は、対応する画素、ここでは受光面 290s 上の画素 2901 で光学像を結ぶこととなる。また、他のマイクロフィルタ 2920B、2920R、2921G を透過した光もそれぞれ同様に、対応する画素、すなわち画素 2902、2903、2904 で光学像を結ぶこととなる。

30

【0031】

撮像素子 290 は、撮像素子用ドライバ 216 から信号ケーブル 298 を介して送られる駆動信号に従って駆動され、受光面 290s 上で結像した光学像を撮像素子 290 の各画素上でその光量に応じた電荷として蓄積して、画像信号に変換する。変換された画像信号は、信号ケーブル 298 を伝送してビデオプロセッサ 300 の絶縁回路 330 に入力され、次いで、絶縁回路 330 を介して前段処理回路 350 に入力される。なお、絶縁回路 330 は、電子内視鏡 200 とビデオプロセッサ 300 との間を伝送する信号を、例えばフォトプラやトランス等を使用して、電気絶縁性の媒体を伝播する信号（光又は磁界）として伝送する区間を設けることにより、電子内視鏡 200 とビデオプロセッサ 300 とを電氣的に絶縁させるものである。

40

【0032】

ビデオプロセッサ 300 は、ビデオプロセッサ 300 全体を統括的に制御するシステムコントロールユニット 340 を備えている。前段処理回路 350 は、システムコントロールユニット 340 の制御下で動作し、電子内視鏡 200 から入力される画像信号に対して増幅、A/D 変換等の処理を施して画像データを生成し、これを画像メモリ 361 に出力する。なお、システムコントロールユニット 340 は、撮像素子用ドライバ 216 を介して撮像素子 290 の駆動タイミングも制御している（図面の簡略化のため、電子内視鏡 200 側の各要素とシステムコントロールユニット 340 との結線は省略する）。

【0033】

50

画像メモリ 361 は画像データをフレーム単位で格納する。そして、画像メモリ 361 に格納されたフレーム単位の画像データは、システムコントロールユニット 340 によって読み出され、所定の画像処理が施された後、ビデオメモリ 362 に送信される。ビデオメモリ 362 に保存された画像データは、所定のタイミング毎にビデオ信号処理回路 370 に出力される。この出力タイミングは、システムコントロールユニット 340 からの同期パルスに従って決定される。この同期パルスは、ビデオメモリ 362 と撮像素子用ドライバ 216 の双方に同一タイミングで出力される。すなわち同期パルスにより、ビデオプロセッサ 300 側での信号処理のタイミングと撮像素子 290 の駆動タイミングとが同期する。

【0034】

ビデオ信号処理回路 370 は、ビデオメモリ 362 に格納されている画像データに周知の画素補間処理を施すとともに、画素補間処理した画像データをモニタ 400 で表示可能な映像信号に変換する。そして、変換して得られた映像信号を出力回路 380 に出力する。

【0035】

出力回路 380 は、ビデオ信号処理回路 370 によって生成されたカラー信号および輝度信号を各形式のビデオ信号（例えばコンポジットビデオ信号や S ビデオ信号或いは RGB ビデオ信号等）に変換してモニタ 400 に出力する。これにより、患者の体腔内の映像がモニタ 400 に表示され、術者は患者の体腔内を観察できるようになる。

【0036】

次に、波長可変型バンドパスフィルタ 280 について詳説する。波長可変型バンドパスフィルタ 280 は、波長可変型の狭帯域フィルタであり、液晶用ドライバ 218 を介したシステムコントロールユニット 340 の制御下で透過スペクトルがコントロールされる。システムコントロールユニット 340 は、術者による操作部 320 の操作に従って液晶用ドライバ 218 を制御する。

【0037】

図 4 (a) および (b) は、波長可変型バンドパスフィルタ 280 の構造を概略的に示す図である。図 4 (a) および (b) に示されるように、波長可変型バンドパスフィルタ 280 は、液晶層 281 を、2 枚のガラス基板 282 から構成されるファブリペロー型干渉フィルタ内に封入して構成されている。ガラス基板 282 は、例えば NA 35 等の無アルカリガラスや BK7 で構成される。各ガラス基板 282 には、ガラス基板 282 側から液晶層 281 側に向かって反射膜 283、導電膜 284、液晶配向膜 285 が順に堆積されている。すなわち液晶層 281 は、一对の液晶配向膜 285 に挟まれて構成されており、その層厚 d はスペーサ 286 により規定されている。

【0038】

導電膜 284 は透光性を有する電極膜であり、ITO（インジウム - スズ酸化物）で構成されている。反射膜 283 は半透過性の反射膜であり、金属反射膜や好ましくは DBR（Distributed Bragg Reflector）の構成を用いることが可能である。本発明の構成例では SiO_2 膜と TiO_2 膜とを交互に堆積して構成されている。詳しくは、前段の反射膜 283 は、ガラス基板 282 側から導電膜 284 側に向かって TiO_2 膜、 SiO_2 膜、 TiO_2 膜、 SiO_2 膜が順に堆積される。後段の反射膜 283 も同様に、ガラス基板 282 側から導電膜 284 側に向かって TiO_2 膜、 SiO_2 膜、 TiO_2 膜、 SiO_2 膜が順に堆積される。

【0039】

一对の反射膜 283 は、液晶層 281 を挟んでおよそ距離 d だけ離間し、互いに平行に配置されている。従って、液晶層 281 の屈折率を「 n 」とした場合、反射膜 283 間の光学的距離は「 nd 」となる（説明の便宜上、導電膜 284、液晶配向膜 285 の厚みは無視する）。

【0040】

波長可変型バンドパスフィルタ 280 に入射された入射光は、一对の反射膜 283 の間

10

20

30

40

50

(すなわち液晶層 281 内) で多重反射する。そして、反射光間の干渉により、光学的距離 nd によって決まる所定の波長帯域の光のみが波長可変型バンドパスフィルタ 280 を透過する。

【0041】

液晶層 281 には、ホモジニアス配向させた p 型液晶が封入されている。すなわち、液晶層 281 の液晶分子は、電場がかけられていないときには図 3 (a) に示されるように、一様にガラス基板 282 の面 (光軸 $A \times$ と直交する面) に平行に配向している。また、液晶用ドライバ 218 により導電膜 284 に電圧を印加して液晶層 281 内に電場を発生させた場合、各液晶分子は、発生した電場 (あるいは印加電圧) に応じた角度だけガラス基板 282 の上記面に対し傾斜する。各液晶分子は、最大で、図 3 (b) に示されるように、長軸がガラス基板 282 の面と略垂直な方向を向くまで傾斜する。

10

【0042】

液晶層 281 に封入された液晶分子は、一軸性結晶と同様の光学的性質を有し、屈折率異方性、すなわち複屈折性を有する。詳細には、本実施形態で使用される液晶は、配向方向 (液晶分子の長軸方向) と平行な振動電場をもつ光 (異常光) に対しては屈折率 n_e を有し、当該配向方向と垂直な振動電場をもつ光 (常光) に対しては屈折率 n_o を有する。このため、液晶用ドライバ 218 による印加電圧により液晶分子の長軸方向を入射光の振動面内で変えることにより、異常光に対する液晶層 281 の実効的な屈折率が、常光に対する値 (屈折率 n_o) から屈折率 $n_{e_{\max}}$ までの範囲で変化する。一方、常光に対する液晶層 281 の屈折率は、印加電圧による液晶分子の回転によっては変化しない。

20

【0043】

このように常光に対する液晶層 281 の屈折率は変化しないため、常光の光学的距離 nd は液晶層 281 への電圧の印加の有無に関わらず一定である。従って、常光に対する波長可変型バンドパスフィルタ 280 の透過スペクトルは、常に同じものとなる。これに対して、異常光に対する液晶層 281 の屈折率は液晶層 281 に印加される電圧に応じて増大し、その屈折率変化によって異常光の光学的距離 nd が増大する。このため、異常光に対する波長可変型バンドパスフィルタ 280 の透過スペクトルは、液晶層 281 に印加される電圧に応じて変化する。

【0044】

以上の構成の波長可変型バンドパスフィルタ 280 の常光の波長 - 透過率線図を図 5 に示す。また、異常光の波長 - 透過率線図を図 6 ~ 10 に示す。図 6 ~ 10 は、夫々液晶層 281 に 0.5V、1.0V、4.0V、6.0V 及び 7.0V の電圧を印加した時の異常光の透過率を示したものである。図 5 ~ 図 10 に示されるように、波長可変型バンドパスフィルタ 280 による常光及び異常光の透過率分布は、4つのピークを有しており、特に 450 ~ 700nm の波長領域では、上記ピークの周辺以外の波長では、常光は殆ど透過しない。常光及び異常光の透過率のピーク波長を表 1 に示す。

30

【0045】

【表 1】

種類	印加電圧	ピーク波長(1)	ピーク波長(2)	ピーク波長(3)	ピーク波長(4)
常光	(0V)	414nm	439nm	518nm	652nm
異常光	0.5V	414nm	442nm	523nm	658nm
異常光	1.0V	418nm	462nm	550nm	680nm
異常光	4.0V	425nm	477nm	570nm	698nm
異常光	6.0V	439nm	492nm	579nm	700nm
異常光	7.0V	456nm	515nm	605nm	720nm

40

【0046】

表 1 に示されるように、液晶層 281 に加える電圧が高くなるほど、ピーク波長は大きくなる傾向がある。

【0047】

50

前述のように、撮像素子 290 の受光面 290 s の前面には、オンチップカラーフィルタ 292 が搭載されている（図 2）。オンチップカラーフィルタ 292 の R G B 各色のカラーフィルタの波長 - 透過率線図を図 11 に示す。図 11 に示されるように、R のカラーフィルタは、主として 580 nm 以上の波長の光を透過し、550 nm 以下の波長の光を殆ど透過させない。G のカラーフィルタは、主として 500 ~ 580 nm の波長の光を透過し、600 ~ 700 nm 及び 450 nm 以下の波長の光を殆ど透過させない。B のカラーフィルタは、主として 420 ~ 480 nm 前後の波長の光を透過し、400 nm 以下及び 500 nm 以上の波長の光を殆ど透過させない。

【0048】

また、前述のように、光源装置 100 は、赤外線カットフィルタ 121 によって 700 nm 以上の波長の光が殆どカットされた光を供給している（図 2）。そのため、R のカラーフィルタは、実質 580 ~ 700 nm の波長の光を主に透過させるフィルタとして機能する。

【0049】

図 5 ~ 10 の夫々には、オンチップカラーフィルタ 292 の R G B 各色のカラーフィルタが主として透過する波長領域が示されている。図 5 に示されるように、G のフィルタを通過した常光の像は、518 nm 付近の狭波長域のみによって構成される像となる。また、R のフィルタを通過した常光の像は、652 nm 付近の狭波長域のみによって構成される像となる。また、図 6 に示されるように、G のフィルタを通過した異常光（電圧 0.5 V）の像は、523 nm 付近の狭波長域のみによって構成される像となる。また、R のフィルタを通過した異常光（電圧 0.5 V）の像は、658 nm 付近の狭波長域のみによって構成される像となる。また、図 7 に示されるように、G のフィルタを通過した異常光（電圧 1.0 V）の像は、550 nm 付近の狭波長域のみによって構成される像となる。また、R のフィルタを通過した異常光（電圧 1.0 V）の像は、680 nm 付近の狭波長域のみによって構成される像となる。また、図 8 に示されるように、G のフィルタを通過した異常光（電圧 4.0 V）の像は、570 nm 付近の狭波長域のみによって構成される像となる。また、図 9 に示されるように、B のフィルタを通過した異常光（電圧 6.0 V）の像は、439 nm 付近の狭波長域のみによって構成される像となる。また、図 10 に示されるように、G のフィルタを通過した異常光（電圧 7.0 V）の像は、515 nm 付近の狭波長域のみによって構成される像となる。また、R のフィルタを通過した異常光（電圧 7.0 V）の像は、605 nm 付近の狭波長域のみによって構成される像となる。

【0050】

このように、液晶層 281 に加える電圧及びカラーフィルタを選択することにより、所望の波長を中心とする狭波長域の画像を取得することができる。本実施形態のビデオプロセッサ 300 のシステムコントロールユニット 340 に内蔵されるストレージ（フラッシュメモリ等）には、狭波長域の画像の中心波長から、液晶層 281 にどのような大きさの電圧を加えるべきか、及びどのカラーフィルタを選択すべきかを判断するためのルックアップテーブルが記憶されており、所望の中心波長を有する狭波長域の画像を得る際に、システムコントロールユニット 340 は、ルックアップテーブルを参照する。

【0051】

液晶層 281（図 4）に電圧を印加しない状態では、常光のみが波長可変形バンドパスフィルタ 280 を通過して、固体撮像素子 290 の受光面 290 s に入射するようになっている（図 3）。一方、液晶層 281 に電圧を印加した状態では、常光と異常光の双方が波長可変形バンドパスフィルタ 280 を通過して、固体撮像素子 290 の受光面 290 s に入射するようになっている。すなわち、液晶層 281 に電圧を印加した状態では、常光による画像に異常光による画像を重ね合わせた合成画像が得られる。

【0052】

本実施形態において、所望の中心波長の狭波長域の画像を得るためには、常光と異常光夫々による像の合成画像から異常光のみによる画像を抽出する必要がある。本実施形態においては、ビデオプロセッサ 300 のシステムコントロールユニット 340 が、画像メモ

10

20

30

40

50

リ 3 6 1 に記憶された画像データを処理することによって、異常光のみによる画像を生成している。以下、その手順について説明する。

【 0 0 5 3 】

図 1 2 は、本実施形態のシステムコントロールユニット 3 4 0 によって実行される、所望の中心波長の狭帯域画像データを生成するための処理のフローチャートである。本フローが開始されると、ステップ S 1 が実行される。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 では、システムコントロールユニット 3 4 0 は、取得しようとする狭帯域画像データの中心波長をキーとしてルックアップテーブルを参照し、狭帯域画像データの元となる合成画像を得る際、液晶層 2 8 1 にどのような大きさの電圧を加えるべきか、及びどのカラーフィルタを選択すべきかを判断する。次いで、ステップ S 2 に進む。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 2 では、システムコントロールユニット 3 4 0 は、液晶層 2 8 1 に 0 V の電圧が加えられるよう、液晶用ドライバ 2 1 8 を制御する。これにより、常光による画像（常光画像）の画像データが画像メモリ 3 6 1 に記憶される。次いで、ステップ S 3 に進む。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 3 では、システムコントロールユニット 3 4 0 は、ステップ S 2 にて加えるべきと判断された電圧が液晶層 2 8 1 に加えられるよう、液晶用ドライバ 2 1 8 を制御する。これにより、常光画像と異常光画像が合成された合成画像の画像データが画像メモリ 3 6 1 に記憶される。次いで、ステップ S 4 に進む。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 4 では、システムコントロールユニット 3 4 0 は、ステップ S 3 で画像メモリ 3 6 1 に保存された合成画像の画像データの、ステップ S 1 で選択すべきと判断されたカラーフィルタに対応するデータの各ピクセルの輝度値から、ステップ S 2 で画像メモリ 3 6 1 に保存された常光画像の画像データの、ステップ S 1 で選択すべきと判断されたカラーフィルタに対応するデータの各ピクセルの輝度値を減じて、単色の画像データを生成する。この画像データは、合成画像から常光画像を除去した、異常光画像の画像データである。そして、システムコントロールユニット 3 4 0 は、異常光画像の画像データをモノクロ画像としてビデオメモリ 3 6 2 に送信する（すなわち、ビデオメモリ 3 6 2 の R G B プレーンの全てに、異常光画像の画像データを送信する）。これにより、ビデオメモリ 3 6 2 には、特定の波長を中心波長とする狭帯域画像がモノクロ画像として保存されることになる。次いで、本ルーチンを終了する。

【 0 0 5 8 】

以上のルーチンが実行されることにより、ビデオメモリ 3 6 2 に狭帯域画像が保存され、この画像データがビデオ信号処理回路 3 7 0 及び出力回路 3 8 0 によって処理され、モニタ 4 0 0 に狭帯域画像が表示される。

【 0 0 5 9 】

以上説明した本発明の実施形態においては、赤外光をカットした白色光を生成する光源装置を用い、撮像素子がオンチップカラーフィルタを備えた単板式カラー C C D である。しかしながら、本発明は上記の構成に限定されるものではない。以下に説明する本発明の第 2 の実施形態は、撮像素子がオンチップカラーフィルタを有さないモノクロ C C D であり、光源装置が回転カラーフィルタを備えた面順次方式のカラー光源である。

【 0 0 6 0 】

図 1 3 は、本発明の第 2 の実施の形態の電子内視鏡システムの構成を示すブロック図である。図 1 3 に示されるように、本実施形態の電子内視鏡システム 1 ' は、電子内視鏡 2 0 0 の固体撮像素子 2 9 0 ' の受光面 2 9 0 s ' にはオンチップカラーフィルタ（第 1 の実施形態における符号 2 9 2 ）は設けられていない。一方、本実施形態の光源装置 1 0 0 ' のランプ 1 2 0 と赤外線カットフィルタ 1 2 1 の間には、その円周面上に R G B 三色のカラーフィルタが順次設けられたロータリーフィルタ 1 2 2 が配置されている。即ち、本

10

20

30

40

50

実施形態の電子内視鏡システム１´は、撮像方式が周知の面順次方式に対応した構成となっている。このロータリーフィルタ１２２は、ステッピングモータ１２３によって回転駆動される。ステッピングモータ１２３は、ビデオプロセッサ３００のシステムコントロールユニット３４０によって制御され、システムコントロールユニット３４０は、ロータリーフィルタ１２２の任意の色のカラーフィルタを通過した光のみが電子内視鏡２００のライトガイド２５０の入射端２５０aに入射するようにすることができる。なお、ロータリーフィルタ１２２の各カラーフィルタの透過率は、第１の実施形態のオンチップカラーフィルタ２９２の各カラーフィルタと同じ特性を有するものである（すなわち、本実施形態のカラーフィルタの透過率は図１１の波長－透過率線図に従うものである）。従って、システムコントロールユニット３４０がステッピングモータ１２３を駆動制御してロータリーフィルタ１２２を回転させると、ランプ１２０が照射する白色光がロータリーフィルタ１２２によりＲ光、Ｇ光、Ｂ光に順次変換されて集光レンズ１３０に入射し、ライトガイド２５０および配光レンズ２６０を介して対象部位を順に照明する。次いで、Ｒ光、Ｇ光、Ｂ光で照明された対象部位からの戻り光が対物光学系２７０に入射し、波長可変型バンドパスフィルタ２８０によりフィルタリングされた後、撮像素子２９０´に順に受光される。撮像素子２９０´は、モノクロＣＣＤであるので、撮像素子用ドライバ２１６駆動信号によりロータリーフィルタ１２２の回転に同期して、Ｒ光、Ｇ光、Ｂ光に対応する各像の画像信号を順次出力する。出力されたＲ光、Ｇ光、Ｂ光に対応する各像の画像信号は、信号ケーブル２９８を順次伝送して絶縁回路３３０および前段処理回路３５０を介して画像メモリ３６１の各フレームメモリに保持される。そして、通常は、各フレームメモリの画像信号が同時に読み出されてビデオ信号処理回路３７０により同時化された後、出力回路３８０を介してモニタ４００に出力される。

10

20

【００６１】

他の構成は、本発明の第１の実施形態と同様であるため、説明は省略する。

【００６２】

以上説明した本発明の第２の実施形態による、狭帯域画像データの生成手順について説明する。本実施形態においても、図１２に示される本発明の第１の実施形態と同様の処理が実行される。本フローが開始されると、ステップＳ１が実行される。

【００６３】

ステップＳ１では、システムコントロールユニット３４０は、取得しようとする狭帯域画像データの中心波長をキーとしてルックアップテーブルを参照し、狭帯域画像データの元となる合成画像を得る際、液晶層２８１にどのような大きさの電圧を加えるべきか、及びどのカラーフィルタを選択すべきかを判断し、次いで、光源装置１００´のステッピングモータ１２３を制御して、選択すべきカラーフィルタを通過した光が電子内視鏡２００のライトガイド２５０の入射端２５０aに入射するようにする。次いで、ステップＳ２に進む。

30

【００６４】

ステップＳ２では、システムコントロールユニット３４０は、液晶層２８１に０Ｖの電圧が加えられるよう、液晶用ドライバ２１８を制御する。これにより、常光による画像（常光画像）に対応するＲ光、Ｇ光、Ｂ光の各画像データが画像メモリ３６１の各フレームメモリに記憶される。次いで、ステップＳ３に進む。

40

【００６５】

ステップＳ３では、システムコントロールユニット３４０は、ステップＳ１にて加えるべきと判断された電圧が液晶層２８１に加えられるよう、液晶用ドライバ２１８を制御する。これにより、常光画像と異常光画像が合成された合成画像に対応するＲ光、Ｇ光、Ｂ光の各画像データが画像メモリ３６１の各フレームメモリに記憶される。次いで、ステップＳ４に進む。

【００６６】

ステップＳ４では、システムコントロールユニット３４０は、ステップＳ３で画像メモリ３６１に保存された前記合成画像の各画像データの内、ステップＳ１で選択すべきと判

50

断されたカラーフィルタに対応するデータの各ピクセルの輝度値から、ステップS2で画像メモリ361に保存された常光画像の各画像データの内、ステップS1で選択すべきと判断されたカラーフィルタに対応するデータの各ピクセルの輝度値を減じて、単色の画像データを生成する。この画像データは、合成画像から常光画像を除去した、異常光画像の画像データである。そして、システムコントロールユニット340は、異常光画像の画像データをモノクロ画像としてビデオメモリ362に送信する（すなわち、ビデオメモリ362のRGBプレーンの全てに、異常光画像の画像データを送信する）。これにより、ビデオメモリ362には、特定の波長を中心波長とする狭帯域画像がモノクロ画像として保存されることになる。次いで、本ルーチンを終了する。

【0067】

以上のルーチンが実行されることにより、ビデオメモリ362に狭帯域画像が保存され、この画像データがビデオ信号処理回路370及び出力回路380によって処理され、モニタ400に狭帯域画像が表示される。

【0068】

以上説明した本発明の実施形態においては、ホモジニアス配向させたp型液晶が封入されたものを液晶層281として使用している。しかしながら、本発明は上記の構成に限定されるものではない。すなわち、ホメオトロピック配向させたn型液晶が封入されたものを液晶層281として使用する構成としてもよい。

【0069】

この場合は、液晶層281の液晶分子は、電場がかけられていないときには一様にガラス基板282の面（光軸AXと直交する面）に垂直に（すなわち光軸AXと平行に）配向している。また、液晶用ドライバ218により導電膜284に電圧を印加して液晶層281内に電場を発生させた場合、各液晶分子は、発生した電場（あるいは印加電圧）に応じた角度だけ光軸AXに対し傾斜する。各液晶分子は、最大で、長軸がガラス基板282の面と略平行な方向を向くまで傾斜する。

【0070】

液晶層281に封入された液晶分子は、一軸性結晶と同様の光学的性質を有し、屈折率異方性、すなわち複屈折性を有する。詳細には、本実施形態で使用される液晶は、配向方向（液晶分子の長軸方向）と平行な振動電場をもつ光（異常光）に対しては屈折率 n_e を有し、当該配向方向と垂直な振動電場をもつ光（常光）に対しては屈折率 n_o を有する。このため、液晶用ドライバ218による印加電圧により液晶分子の長軸方向を入射光の振動面内で変えることにより、異常光に対する液晶層281の実効的な屈折率が、常光に対する値（屈折率 n_o ）から屈折率 $n_{e_{min}}$ までの範囲で変化する。なお、n型液晶を用いる場合は、液晶層281の屈折率は印加する電圧が高いほど小さくなる。一方、常光に対する液晶層281の屈折率は、印加電圧による液晶分子の回転によっては変化しない。

【0071】

このように常光に対する液晶層281の屈折率は変化しないため、常光の光学的距離 nd は液晶層281への電圧の印加の有無に関わらず一定である。従って、常光に対する波長可変型バンドパスフィルタ280の透過スペクトルは、常に同じものとなる。これに対して、異常光に対する液晶層281の屈折率は液晶層281に印加される電圧に応じて増大し、その屈折率変化によって異常光の光学的距離 nd が増大する。このため、異常光に対する波長可変型バンドパスフィルタ280の透過スペクトルは、液晶層281に印加される電圧に応じて変化する。n型液晶を用いる構成では、液晶層281の屈折率は印加する電圧が高いほど小さくなるので、異常光に対する波長可変型バンドパスフィルタ280の透過スペクトルは、印加される電圧が高くなるほど、ピーク波長は小さくなる。

【符号の説明】

【0072】

- 1、1' 電子内視鏡システム
- 100、100' 光源装置
- 200 電子内視鏡

10

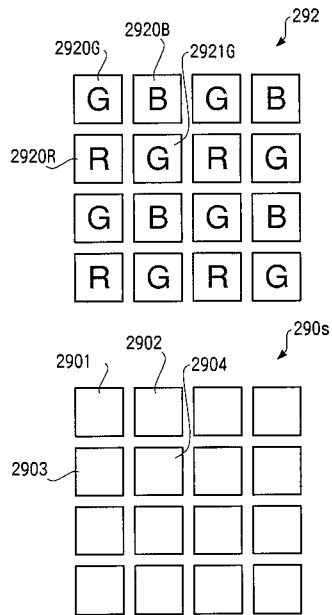
20

30

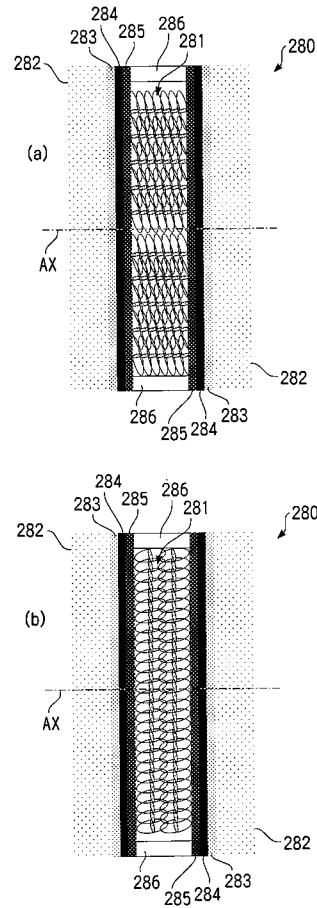
40

50

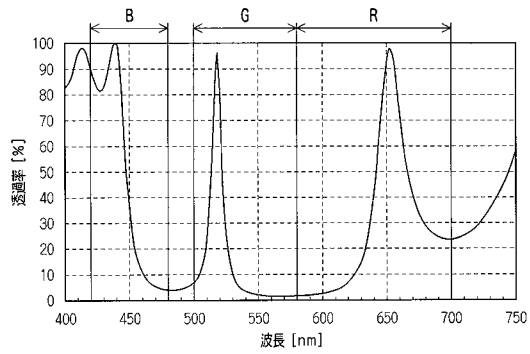
【図 3】



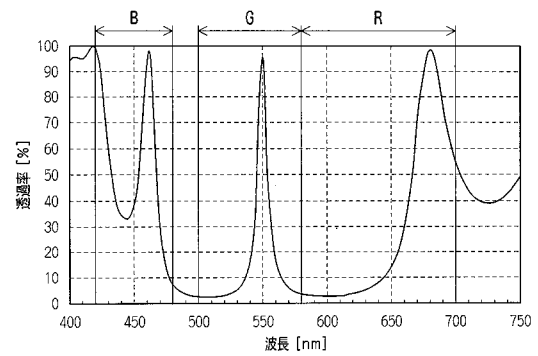
【図 4】



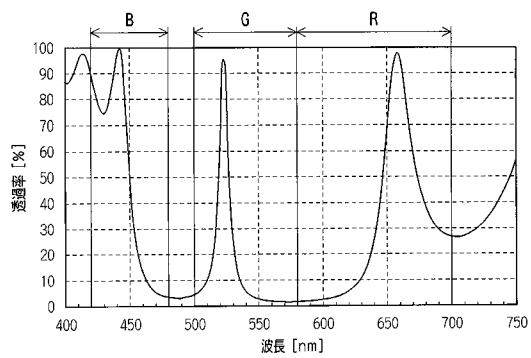
【図 5】



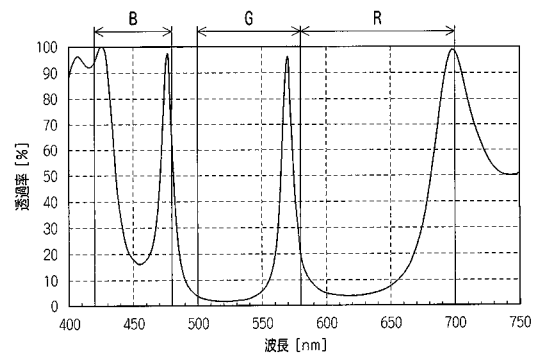
【図 7】



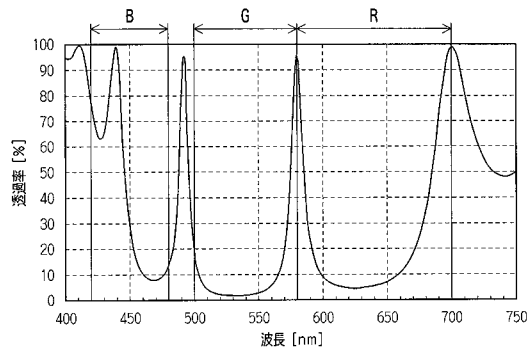
【図 6】



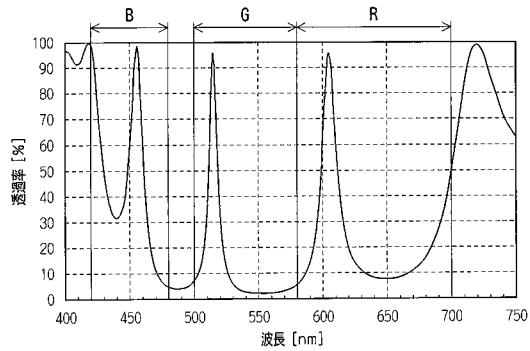
【図 8】



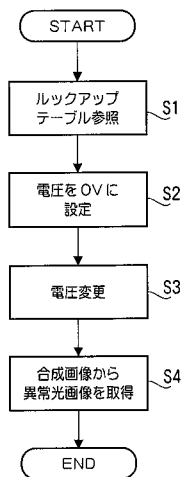
【 図 9 】



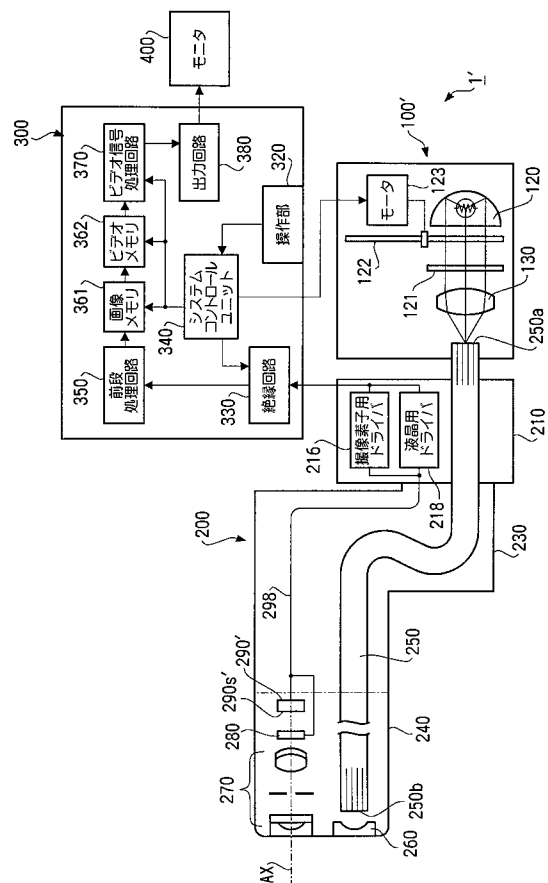
【 図 1 0 】



【 図 1 2 】



【 ㊦ 1 3 】



 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	9/04	(2006.01)		H 0 4 N	9/04		Z	5 C 0 6 5		
A 6 1 B	1/00	(2006.01)		A 6 1 B	1/00	3 0 0 D		5 C 1 2 2		
A 6 1 B	1/04	(2006.01)		A 6 1 B	1/04	3 7 0				
H 0 4 N	5/238	(2006.01)		A 6 1 B	1/00	3 0 0 T				
				H 0 4 N	5/238		Z			

F ターム(参考)	4C061	FF40	FF47	LL02	PP12	RR04	RR12	SS21	TT01	WW04	
	5C024	AX01	BX02	CX41	CY04	CY34	EX42	EX51	EX52	EX56	GY01
		HX29	HX58								
	5C065	AA04	BB48	DD02	EE06	EE16	FF02	FF05	GG22	GG30	
	5C122	DA26	EA20	FB07	FB16	FB17	FC00	FK23	FK24	GA24	GG01
		GG06	HA88	HB01	HB07						

专利名称(译)	窄带图像系统		
公开(公告)号	JP2011082886A	公开(公告)日	2011-04-21
申请号	JP2009234864	申请日	2009-10-09
[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	千葉亨		
发明人	千葉 亨		
IPC分类号	H04N5/225 H04N5/335 G02B5/22 G02B23/24 G02F1/13 H04N9/04 A61B1/00 A61B1/04 H04N5/238		
FI分类号	H04N5/225.C H04N5/335.V G02B5/22 G02B23/24.B G02F1/13.505 H04N9/04.Z A61B1/00.300.D A61B1/04.370 A61B1/00.300.T H04N5/238.Z A61B1/00.513 A61B1/00.550 A61B1/00.730 A61B1/00.731 A61B1/04 A61B1/04.530 A61B1/045.610 A61B1/07.735 H04N5/225 H04N5/225.400 H04N5/225.500 H04N5/232.290 H04N5/238 H04N5/335.490 H04N5/335.720 H04N5/349 H04N5/372		
F-TERM分类号	2H040/DA03 2H040/DA15 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA06 2H040/GA10 2H040/GA11 2H048/CA12 2H048/CA14 2H048/CA17 2H048/CA24 2H088/EA49 2H088/HA06 2H088/HA12 2H088/HA22 2H088/JA10 2H088/JA11 2H088/KA26 2H088/KA27 2H088/MA06 4C061/FF40 4C061/FF47 4C061/LL02 4C061/PP12 4C061/RR04 4C061/RR12 4C061/SS21 4C061/TT01 4C061/WW04 5C024/AX01 5C024/BX02 5C024/CX41 5C024/CY04 5C024/CY34 5C024/EX42 5C024/EX51 5C024/EX52 5C024/EX56 5C024/GY01 5C024/HX29 5C024/HX58 5C065/AA04 5C065/BB48 5C065/DD02 5C065/EE06 5C065/EE16 5C065/FF02 5C065/FF05 5C065/GG22 5C065/GG30 5C122/DA26 5C122/EA20 5C122/FB07 5C122/FB16 5C122/FB17 5C122/FC00 5C122/FK23 5C122/FK24 5C122/GA24 5C122/GG01 5C122/GG06 5C122/HA88 5C122/HB01 5C122/HB07 2H148/CA12 2H148/CA14 2H148/CA17 2H148/CA24 4C161/FF40 4C161/FF47 4C161/LL02 4C161/PP12 4C161/RR04 4C161/RR12 4C161/SS21 4C161/TT01 4C161/WW04		
代理人(译)	荒木义行		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供具有高的光利用效率的可变波长窄带图像系统。固态图像传感器，其具有物镜光学系统和通过物镜光学系统在其上形成图像的光接收表面，并且输出在该光接收表面，物镜光学系统和固态图像传感器上形成的图像的图像信号。一种波长可调带通滤光片，位于普通光和异常光之间并通过它们，并且可以根据施加到液晶层的电压以及将图像信号存储在存储器中的信号来改变通过的异常光的峰值波长。它具有处理装置，并且将施加到液晶层的电压设置为0V，以将通过普通光存储的图像的普通图像数据存储在图像存储器中，并且将施加到液晶层的电压设置为0V以外的值。存储器存储合成图像数据，在合成图像数据中，普通光和异常光的图像被组合，并且从组合图像数据中减去普通光图像数据以创建异常光的图像的异常光图像数据。[选择图]图12

