(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3813961号
(P3813961)
(45)発行日　平成18年8月23日(2006.8.23)　(24)登録日　平成18年6月9日(2006.6.9)

(51)Int.Cl.　　　　　　　　　F I
A61B　1/04　(2006.01)　　Ａ６１Ｂ　1/04　３７２

請求項の数 3　(全 25 頁)

(21)出願番号　特願2004-28426(P2004-28426)
(22)出願日　平成16年2月4日(2004.2.4)
(65)公開番号　特開2005-218570(P2005-218570A)
(43)公開日　平成17年8月18日(2005.8.18)
審査請求日　平成17年9月28日(2005.9.28)

(73)特許権者　000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
(74)代理人　100076233
弁理士　伊藤　進
(72)発明者　石原　英明
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパス株式会社内
(72)発明者　墒　隆行
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパス株式会社内
(72)発明者　大河　文行
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパス株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内視鏡用信号処理装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

光電変換するイメージエリア及びオプティカルブラックエリアを有すると共に、増幅率可変の機能を内蔵した固体撮像素子を用いた電子内視鏡が着脱自在に接続され、前記固体撮像素子の出力信号に対する信号処理を行う内視鏡用信号処理装置において、

前記固体撮像素子から出力されるアナログの出力信号に対して、前記オプティカルブラックエリアの欠陥画素に影響されない基準信号を、アナログの信号処理回路の入力レンジに適合するようにクランプするアナログ信号クランプ手段と、

前記アナログの信号処理回路の出力信号から変換されたデジタルの出力信号に対して前記オプティカルブラックエリアにおける水平方向の画素数よりも十分に大きな画素数の出力信号を用いて、該オプティカルブラックエリアの信号をクランプするデジタル信号クランプ手段と、

を具備したことを特徴とする内視鏡用信号処理装置。

【請求項２】

前記アナログ信号クランプ手段は、イメージエリア及びオプティカルブラックエリアの画素を転送するために設けられたダミー部の信号を前記基準信号としてクランプすることを特徴とする請求項１に記載の内視鏡用信号処理装置。

【請求項３】

光電変換するイメージエリア及びオプティカルブラックエリアを有すると共に、増幅率可変の機能を内蔵した固体撮像素子を用いた電子内視鏡が着脱自在に接続され、前記固体

撮像素子の出力信号に対する信号処理を行う内視鏡用信号処理装置において、
　前記固体撮像素子から出力されるアナログの出力信号に対して、前記オプティカルブラックエリアの欠陥画素に影響されない基準信号を、アナログの信号処理回路の入力レンジに適合するようにクランプするアナログ信号クランプ手段と、
　前記アナログの信号処理回路の出力信号から変換されたデジタルの出力信号における少なくとも前記オプティカルブラックエリアの画素の出力信号に対して、欠陥画素の補正を行う欠陥画素補正手段と、
　前記欠陥画素補正手段の出力信号に対して前記オプティカルブラックエリアの信号をクランプするデジタル信号クランプ手段と、
　を具備したことを特徴とする内視鏡用信号処理装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
　本発明は、内視鏡に内蔵された撮像素子に対する信号処理を行う内視鏡用信号処理装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
　近年、内視鏡の挿入部の先端部に固体撮像素子を内蔵した電子内視鏡が普及している。また、例えば特開２００１－２９３１３号公報に開示されているように、固体撮像素子の内部に増幅機能を備えた固体撮像素子を内蔵した電子内視鏡が提案されている。
　この従来例のように、固体撮像素子の内部に増幅機能を備えた電子内視鏡においては、信号処理装置側から増幅率（あるいは感度）を可変制御する増幅率制御信号を印加することにより、固体撮像素子から出力される出力信号の信号レベルを可変制御できるため、例えば蛍光観察のように微弱な光の場合にも、Ｓ／Ｎの良い画像を得られるメリットがある。
　このような増幅率制御信号の印加により増幅率を可変できる固体撮像素子を電子内視鏡の先端部に収納する場合、通常の固体撮像素子と同様にできるだけ、小さいサイズにして収納することが望まれる。
【０００３】
　このため、従来の電子内視鏡に内蔵される増幅率を可変できるＣＣＤ９７としては、図１５（ａ）に示すように、（内視鏡に内蔵する場合よりは、サイズを小型化する必要性の少ない）ＣＣＤ９８（図１１（ｂ）参照）に比べてオプティカルブラックエリア（ＯＢエリアと略記）の幅（画素数）を少なくしたものが採用される。
　このようなＣＣＤ９７を用いてイメージエリアに蓄積された信号電荷を、水平転送路を介して読み出すと、例えば図１５（ｃ）のようになる。図１５（ｃ）に示すように、読み出された出力信号には、正常な光電変換レベルから高い方に大きく逸脱する画素、つまり欠陥画素が存在する場合がある。
　この欠陥画素は、通常白傷と呼ばれる。この白傷は、フォトダイオード形成時に不純物によって発生し、また温度に依存する特性を示し、温度が高くなるほど白傷の強度が増大する。具体的には、図１５（ｄ）に示すように白傷は、温度にほぼ比例して増大する。
【０００４】
　また、白傷は、増幅率を増大するとその強度が増大し、より具体的には図１５（ｅ）に示すように増幅率にほぼ比例してその強度が増大する。
　このような特性を示すため、体内に挿入して内視鏡検査を行う医療用の電子内視鏡においては、常温よりも高い温度で使用される状態になるため、白傷の影響を軽減することが望まれる。なお、ペルチエ素子により、冷却することも考えられるが、電子内視鏡の挿入部の先端部が太くってしまう。
　このようなＣＣＤ９７を用いて信号処理して内視鏡画像を得る場合、ＣＣＤ出力信号は相関二重サンプリング（ＣＤＳと略記）するＣＤＳ回路に入力されるが、このＣＤＳ回路の入力レンジに合わせるためにその前段においてアナログクランプする必要がある。

【特許文献１】特開２００１－２９３１３号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
従来例においては、ＣＤＳ回路等のアナログ信号処理回路に入力する場合、ＣＣＤ９７のオプティカルブラック（ＯＢと略記）エリアでクランプしていたので、ＯＢエリアに白傷が存在すると、本来クランプしたい電位レベルよりも高い電位レベルにクランプされるため、相対的にイメージエリアの出力レベルが低下し、画像内に黒線が現れるような画質の劣化が発生する。
また、このように素子自体内において増幅率を可変できるＣＣＤ９７の場合には、増幅率を大きく設定して使用されることがあるので、増幅率を可変できない通常のＣＣＤよりも白傷の影響が目立ってしまう。
また、上述したように内視鏡用に用いるＣＣＤ９７においては、チップサイズを小さくする必要性が高く、ＯＢエリアの特に水平方向の画素数が少ないため、白傷があると画質が劣化する欠点がある。
【０００６】
（発明の目的）
本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、ＯＢエリアにおける白傷等の欠陥画素による画質の劣化を防止することができる内視鏡用信号処理装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本発明は、光電変換するイメージエリア及びオプティカルブラックエリアを有すると共に、増幅率可変の機能を内蔵した固体撮像素子を用いた電子内視鏡が着脱自在に接続され、前記固体撮像素子の出力信号に対する信号処理を行う内視鏡用信号処理装置において、
前記固体撮像素子から出力されるアナログの出力信号に対して、前記オプティカルブラックエリアの欠陥画素に影響されない基準信号を、アナログの信号処理回路の入力レンジに適合するようにクランプするアナログ信号クランプ手段と、
前記アナログの信号処理回路の出力信号から変換されたデジタルの出力信号に対して前記オプティカルブラックエリアにおける水平方向の画素よりも十分に大きな画素数の出力信号を用いて、該オプティカルブラックエリアの信号をクランプするデジタル信号クランプ手段と、
を具備したことを特徴とする。
上記構成により、欠陥画素が存在する可能性のあるオプティカルブラックエリアの信号をアナログクランプしないで、ダミー部等の欠陥画素に影響されない信号を基準信号としてアナログクランプすると共に、前記基準信号と欠陥画素が存在しない部分での本来のオプティカルブラックエリアの信号レベルとにずれが発生するが、前記オプティカルブラックエリアにおける水平方向の画素数よりも十分に大きな画素数の出力信号を用いてデジタルクランプ手段によりデジタルクランプすることにより、上記のレベルのずれを補正し、オプティカルブラックエリアにおける白傷等の欠陥画素による画質の劣化を防止することができるようにしている。
【発明の効果】
【０００８】
本発明によれば、欠陥画素が存在する可能性のあるオプティカルブラックエリアの信号をアナログクランプしないで、ダミー部等の欠陥画素に影響されない信号を基準信号としてアナログクランプする構成とし、前記基準信号と欠陥画素が存在しない部分での本来のオプティカルブラックエリアの信号レベルとにずれが発生しても、前記オプティカルブラックエリアにおける水平方向の画素数よりも十分に大きな画素数の出力信号を用いてデジタルクランプ手段によりデジタルクランプすることにより、上記のレベルのずれを補正し、オプティカルブラックエリアにおける白傷等の欠陥画素による画質の劣化を防止するこ

とができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【０００９】
以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。
【実施例１】
【００１０】
図１ないし図１３は本発明の実施例１に係り、図１は実施例１を備えた内視鏡装置の概略構成を示すブロック図、図２は電荷結合素子（以下、ＣＣＤと呼ぶ）のブロック図、図３はＣＣＤに印加される信号におけるΦＣＭＤ、ΦＳ１、ΦＳ２のタイミングチャート、図４はＣＣＤ感度に関する電荷増幅部印加電圧と感度増幅率の関係を示す説明図、図５は映像信号処理回路と、その中のアナログクランプ回路及びデジタルクランプ回路の構成を示す図、図６はアナログクランプ回路に動作内容を従来例と比較して示すタイミング図、図７は特殊光モード時のＣＣＤの駆動のタイミングチャート、図８は通常光モード時のＣＣＤの駆動のタイミングチャート、図９はＣＣＤ感度特性（モニタ出力信号）を示すグラフ、図１０はＣＣＤ感度特性（Ｓ／Ｎ特性）を示すグラフ、図１１はＲＧＢ回転フィルタの構成を示す平面図、図１２は蛍光観察における光源装置の分光特性を示すグラフ、図１３は蛍光観察における蛍光及び反射光の分光特性を示すグラフである。
【００１１】
以下、本実施例を備えた内視鏡装置の構成を説明する。
図１に示すように、実施例１を備えた内視鏡装置１は、患者の体腔内に挿入される医療用の電子内視鏡（以下、内視鏡と略記）２と、この内視鏡２が着脱自在に接続され、内視鏡２に照明光を供給すると共に、撮像手段に対する信号処理を行うプロセッサ３と、内視鏡画像を表示するモニタ６とを備えて構成される。
プロセッサ３は、実施例１の内視鏡用信号処理装置（以下、単に信号処理装置と略記）４と、光源装置５ を内蔵している。尚、光源装置５をプロセッサ３とは別体に設けても良い。
プロセッサ３の映像出力端には、モニタ６が接続され、このモニタ６は、プロセッサ３の信号処理装置４により画像処理により生成された映像信号が入力され、この映像信号に対応する内視鏡画像を表示する。
【００１２】
内視鏡２は、患者体腔内に挿入される細長の挿入部１０を有している。
ここで挿入部１０は、消化管用、気管支用、頭頸部用（咽頭部用）や膀胱用の場合には軟性部材により構成され、腹腔、胸腔や子宮用の場合には硬性部材により構成される。
この挿入部１０の内部には、照明光を伝送するライトガイド１１が挿通されている。このライトガイド１１の後端は、プロセッサ３の光源装置５に着脱自在で接続され、このライトガイド１１の後端には光源装置５から照明光が供給される。
このライトガイド１１の後端に供給された照明光は、このライトガイド１１により、その先端面に伝送される。このライトガイド１１の先端面は、挿入部１０の先端部１２内に配置され、このライトガイド１１の先端面からさらに対向する照明窓に取り付けた照明レンズ１３を介して、体腔内の患部等の被写体側に照射される。
【００１３】
この先端部１２には、照明窓に隣接して観察窓が設けられており、この観察窓には被写体を結像する対物レンズ１４が取り付けてあり、その結像位置にはＣＣＤ１９が配置されている。なお、対物レンズ１４とＣＣＤ１９との間の光路中には、蛍光観察の場合に用いられる励起光をカットする励起光カットフィルタ１５が配置されている。
ＣＣＤ１９の前面側に配置された励起光カットフィルタ１５は、特定の波長帯域のみを透過する。本実施例においては、この励起光カットフィルタ１５は、生体組織から発せられる自家蛍光（おおむね５００ｎｍ以上の波長）を透過し、励起光を透過しない分光特性を有する。
被写体からの反射光及び自家蛍光は、対物レンズ１４及び励起光カットフィルタ１５を

介してＣＣＤ１９の受光面に結像される。

挿入部１０の先端部１２内に配置されたＣＣＤ１９は、挿入部１０内に挿通されたＣＣＤ駆動信号線１６と接続されると共に、ＣＣＤ１９付近に配置したプリアンプ１８を介してＣＣＤ出力信号線１７と接続されている。

【００１４】

挿入部１０の先端部１２に配置されたＣＣＤ１９は、対物レンズ１４の結像位置に配設されたイメージセンサである。図１では直視状に配設されているが、斜視や側視状に配設することも可能である。

また、ＣＣＤ１９は、駆動信号線１６を介してプロセッサ３内の信号処理装置４のＣＣＤ駆動手段３１に接続されている。ＣＣＤ１９は、ＣＣＤ駆動手段３１で生成された駆動信号により電子シャッタ制御、信号電荷の蓄積、感度制御及び読み出しを行う。

対物レンズ１４及び励起光カットフィルタ１５によりＣＣＤ１９の受光面に結像された被写体像は、ＣＣＤ１９の各画素で光電変換後に、転送されて出力アンプから出力される。このＣＣＤ１９からの出力信号は、プリアンプ１８により増幅された後、挿入部１０内に挿通されたＣＣＤ出力信号線１７を経て、コネクタ部から、該コネクタ部が着脱自在に接続されるプロセッサ３内の信号処理装置４の映像信号処理回路３８を構成するアナログ処理回路３３に入力される。

【００１５】

また、内視鏡２は、挿入部１０の基端側のコネクタ部等にに記憶装置２０を搭載している。この記憶装置２０は、例えばＣＰＵ２１とメモリ２２とから構成されている。

メモリ２２は、例えば不揮発性のＥＥＰＲＯＭ等を用いており、データを記憶する事ができる。

ＣＰＵ２１は、メモリ２２へのデータ読み出し及び書き込み制御を行うとともに、プロセッサ３内のＣＰＵ３０と、データの送受（通信）を制御する。

メモリ２２には、通常光モード時における、Ｒ、Ｇ、Ｂの３波長の蓄積時間（電子シャッタ速度）、及び特殊光モード（蛍光観察）時におけるＥｘ１（蛍光）、Ｅｘ２（緑反射光）、Ｅｘ３（赤反射光）の３波長の蓄積時間（電子シャッタ速度）が格納されている。

また、メモリ２２には、蓄積時間の代わりに電荷クリア時間やＲ，Ｇ，ＢやＥｘ１，Ｅｘ２，Ｅｘ３の３波長の蓄積時間比を格納しても良い。

【００１６】

メモリ２２において、蛍光の波長と反射光の２波長では、蛍光の波長の蓄積時間は反射光の２波長の蓄積時間よりも長く設定されている。

メモリ２２に格納される通常光モードのＲ，Ｇ，Ｂの３波長の蓄積時間は、ＣＣＤ１９のような感度可変ＣＣＤでない一般的なＣＣＤが搭載されている内視鏡よりも短い時間が設定されている。

メモリ２２に格納される特殊光モードの３波長の蓄積時間として、複数の内視鏡の種類（気管支用、上部消化管用、下部消化管用、頭頸部用、膀胱用等）によってそれぞれ最適な蓄積時間が設定されている。これは、部位毎に得られる蛍光強度と反射光強度は異なる為であり、それらが同等レベルの強度となるように蓄積時間が部位別に３波長間で設定されている。

メモリ２２には、前記蓄積時間のデータ以外にも、内視鏡に関連する他のデータ等が格納されている。

【００１７】

この場合の格納データとして、例えば内視鏡機種（種類）名、内視鏡シリアルナンバー、ホワイトバランス設定値｛通常光用、特殊光用（蛍光観察）｝、内視鏡がプロセッサに接続され電源投入された回数、内視鏡の鉗子チャンネルの情報、内視鏡の先端部外径データ、内視鏡の挿入部外径データ等がある。

本実施例において信号処理装置４は、ＣＰＵ３０と、ＣＣＤ駆動手段３１と、ＣＣＤ感度制御手段３２と、アナログ処理回路３３と、アナログ／デジタル変換器（以下、Ａ／Ｄ変換器と呼ぶ）３４と、デジタル処理回路３５と、デジタル／アナログ変換器（以下、Ｄ

／Ａ変換器と呼ぶ）３６と、測光手段３７とを有する。

光源装置５は、ランプ４０と、絞り４１と、絞り制御手段４２と、ＲＧＢ回転フィルタ４３と、モータ４４と、集光レンズ４５と、回転フィルタ切替手段４６と、ＲＧＢ回転フィルタ制御手段４７と、モード切替手段５０とを含んで構成されている。

【００１８】

内視鏡２がプロセッサ３に接続されると、ＣＰＵ３０は、メモリ２２に格納されている各種データをＣＰＵ２１を介して読み出し制御を行う。この場合、メモリ２２に格納されている各種データはＣＰＵ２１を介してＣＰＵ３０に出力され、ＣＰＵ３０で各種データの読み出しが行われる。

また、ＣＰＵ３０は、メモリ２２から取得した通常光モードと特殊光モード（蛍光観察）時の３波長の蓄積時間データをＣＣＤ駆動手段３１に出力する。

さらに、ＣＰＵ３０は、内視鏡機種名、シリアルＮｏ．やホワイトバランス設定値（通常光用、特殊光用）等をデジタル処理回路３５に出力する。

次に、ＣＣＤ１９について詳細に説明する。

【００１９】

本実施例において、ＣＣＤ１９として、例えば、Ｕ．Ｓ．ＰＡＴ．Ｎｏ．５，３３７，３４０号”Charge Multiplying Detector（ＣＭＤ）suitable for small pixel ＣＣＤ image sensors”に記載されている衝突電離現象を用いた感度可変なＣＣＤを用いている。

ＣＣＤ１９には、ＣＣＤ内の水平転送路と出力アンプの間、あるいは、画素毎に電荷増幅部が設けられ、この電荷増幅部にプロセッサから高電界のパルスを印加することにより、信号電荷が強電界からエネルギーを得て価電子帯の電子に衝突し、衝突電離により新たに信号電荷（２次電子）が生成される。

例えば、アバランシェ効果を利用した場合は、１パルスの印加で２次電子生成が連鎖反応的に生じるが、衝突電離を利用した場合は比較的低電圧な１パルスの印加で１組の電子－正孔ペアが生成されるのみである。

【００２０】

このＣＣＤ１９において、電荷増幅部が出力アンプ前段に設けられている場合、印加するパルスの電圧値（振幅）を制御することにより信号電荷数を任意に増幅することが可能である。

一方、電荷増幅部が画素毎に設けられている場合、印加するパルスの電圧値（振幅）またはパルス数を制御することにより信号電荷数を任意に増幅することが可能である。

そして、本実施の形態の場合、ＣＣＤ１９として、図２に示すように、電荷増幅部を水平転送路と出力アンプの間に搭載したＦＦＴ（Full Frame Transfer）型のモノクロＣＣＤを用いている。

ＣＣＤ１９は、イメージエリア６０、ＯＢ（Optical Black）エリア６１、水平転送路６２、ダミー部６３、電荷増幅部６４、出力アンプ部６５を有する。また、電荷増幅部６４は水平転送路６２のセル数とほぼ同じセル数あるいは約２倍のセル数から構成されている。

【００２１】

イメージエリア６０の各画素で生成された信号電荷は、垂直転送パルスΦＰ１、ΦＰ２により１水平ライン毎に水平転送路６２に転送され、水平転送パルスΦＳ１、ΦＳ２によって水平転送路６２からダミー部６３及び電荷増幅部６４に転送される。

そして、複数のセルから成る電荷増幅部６４の各セルに感度制御パルスφＣＭＤが印加されることにより、電荷は各セルを転送されながら１段ずつ順次増幅が行われ、順次出力アンプ部６５に転送される。出力アンプ部６５は電荷増幅部６４からの電荷を電圧に変換して出力する。

ＯＢエリア６１は、イメージエリア６０と同じフォトダイオードにより構成され、その感光面をメタルにより遮光して、温度や増幅率によって黒レベルが変化することを補正するために使用できるようにしている。

また、ダミー部６３は、イメージエリア６０及びＯＢエリア６１の画素からの信号を転送する際に用いられる。このダミー部６３は、水平転送路６２と同様の素子で構成され、このダミー部６３は、イメージエリア６０やＯＢ部６１のフォトダイオードの画素の場合における欠陥画素が存在しないし、温度特性も殆どない。このため、後述するようにこのダミー部６３の信号出力期間においてアナログ処理を行うアナログ回路において必要となるアナログクランプ処理を行うことにより、白傷が存在しない場合の本来のＯＢエリア６１でのアナログクランプと近似的に同等の信号を得るようにしている。

【００２２】

尚、本実施例に用いるＣＣＤ１９においては、感度制御パルスφＣＭＤと水平転送パルスφＳ１、φＳ２の位相は、図３に示すように、φＳ１が立ち上がる前にφＣＭＤが立ち上がり、φＳ１が立ち下がる前にφＣＭＤが立ち下がっている。

電荷増幅部６４で得られる感度増幅率は、ＣＣＤ駆動手段３１から電荷増幅部６４への感度制御パルスΦＣＭＤの電圧値（振幅）の大きさを変化させることにより可変となる。電荷増幅部６４で得られる感度増幅率は、図４に示すように電荷増幅部６４への印加電圧に対して、ある閾値Ｖｔｈを上回ると電荷増幅が始まり感度が指数関数的に増幅する特性となっている。

尚、感度制御パルスΦＣＭＤが０（Ｖ）～閾値Ｖｔｈでは、信号電荷の増幅はされないで電荷増幅部６４において転送されるだけである。また、電荷増幅が始まる閾値や印加電圧に対する感度増幅率の急峻度は、設計的に可変である。

【００２３】

ＣＣＤ１９には、電子シャッタ機能が設けられている。電子シャッタの動作原理は、一般のＣＣＤと同じように、例えばオーバーフロードレイン（Over Flow Drain）に印加するパルスの電圧値（振幅）によるオーバーフロー特性の変化を利用した基板排出形である。

オーバーフロードレインに印加する電子シャッタ用のパルスφＯＦＤがＣＣＤ１９に入力（Ｈレベル）されている期間は、ＣＣＤ１９の画素内の信号電荷（含ノイズ電荷）は基板に排出されて、ＣＣＤ１９の画素に信号電荷は蓄積されない。

電子シャッタパルスφＯＦＤがＣＣＤ１９に入力されていない期間は、ＣＣＤ１９の画素に信号電荷が蓄積される。

また、φＯＦＤのパルス幅やパルス数として任意の値が設定可能なため、ＣＣＤ１９の信号電荷の蓄積時間は任意の時間で制御可能である。

【００２４】

図５（ａ）は、本実施例の信号処理装置４における映像信号処理回路３８の構成を示す。ＣＣＤ１９からプリアンプ１８を経て増幅されたＣＣＤ出力信号は、第１のアナログクランプ回路（図中ではアナログＣＬＰと略記）７１に入力され、水平期間（図６では１Ｈ期間として示す）毎にダミー部６３の信号出力期間（図６ではダミー期間）においてクランプされて、相関二重サンプリング（ＣＤＳと略記）を行うＣＤＳ回路（図５ではＣＤＳ　ＩＣ）７２に、その入力レンジに適合するようにその信号レベルが調整される。

このＣＤＳ回路７２に入力されたＣＣＤ出力信号は、信号成分が抽出されたベースバンドの信号が生成され、この信号は、さらに第２のアナログクランプ回路７３に入力されて、水平ライン毎にＯＢエリアでクランプされた後、Ａ／Ｄ変換を行うＡ／Ｄ変換器（図５ではより具体的にＡ／Ｄ　ＩＣ）３４に入力される。

【００２５】

このＡ／Ｄ変換器３４によりアナログ信号から変換されたデジタル信号は、デジタルクランプ回路（ＯＢレベル補正処理回路）７４に入力され、デジタル的にＯＢエリア６１の信号でクランプする処理（換言すると、ＯＢエリア６１の全画素の信号レベルの平均値が黒レベルとなるように信号レベル補正処理）を行った後、ポストデジタル処理回路７５に入力される。

このポストデジタル処理回路７５は、入力信号に対して、ホワイトバランス処理、色変換処理、電子ズーム処理、ガンマ変換処理及び画像強調処理等の信号処理を施した後、同

時化処理を施して、デジタルの映像信号を生成し、Ｄ／Ａ変換器３６に出力する。
なお、ホワイトバランス処理や色変換処理は、後述する通常光モードと特殊光モード（蛍光観察）のそれぞれの観察モードで異なり、ポストデジタル処理回路７５は、モード切替手段５０からのモード切替信号に応じて異なる処理を施す。
【００２６】
このＤ／Ａ変換器３６により変換されたアナログの映像信号は、モニタ６に出力される。また、Ｄ／Ａ変換器３６から出力された映像信号は、図示しない周辺機器である表示装置や記録装置にも出力される。
第１のアナログクランプ回路７１は、水平期間毎にダミー部６３の信号出力期間において、クランプパルスによりクランプし、その平均レベルをＣＤＳ　ＩＣ７２の入力レンジの下端に設定する。
この第１のアナログクランプ回路７１の構成を図５（ｂ）に示す。プリアンプ１８の出力信号は、直流分を阻止するコンデンサ８１を経て、ＣＤＳ　ＩＣ７２に入力されると共に、クランプ用トランジスタ８２のコレクタに印加される。
このクランプ用トランジスタ８２のベースには、ダミー部６３の信号出力期間に同期したクランプパルスが印加される。このトランジスタ８２のエミッタには、ＣＤＳ　ＩＣ７２の入力レンジの下端レベルに設定された参照電圧が印加されており、ベースにクランプパルスが印加されることにより、このアナログクランプ回路７１の出力端、つまりコレクタの電位は、参照電圧の電位にクランプされる。
【００２７】
なお、第２のアナログクランプ回路７３の構成は、参照電圧がＡ／Ｄ変換器３４の入力レンジに応じて設定されることを除けば、この第１のアナログクランプ回路７１の構成と同様である。
図５（ｃ）はデジタルクランプ回路７４の構成を示す。Ａ／Ｄ変換器３４から入力されたデジタル信号は、減算器８３に入力されると共に、加算器８４に入力される。加算器８４には、ＯＢクランプパルスが印加される期間、入力信号を加算する。つまり、この加算器８４は、ＯＢエリア６１全体の画素の信号を加算（積算）する。
この加算器８４の出力信号は、除算器８５に入力され、この除算器８５は、加算器８４の出力信号をＯＢエリア６１の画素数により除算し、ＯＢエリア６１の信号レベルの平均値を算出する。
【００２８】
この除算器８５からの出力信号は、減算器８３に入力され、Ａ／Ｄ変換器３４からの出力信号からこのＯＢエリア６１の全画素の信号レベルの平均値を減算することにより、ＯＢエリア６１の全画素の信号レベルの平均値が黒レベルとなるように処理する。つまり、この減算器８３から出力される信号レベルは、ＯＢエリア６１の平均レベルが黒レベルとなるようにレベル調整（直流再生）される。
図６（ａ）は、図５における第１のアナログクランプ回路７１による処理動作の内容を示すタイミング図である。
プリアンプ１８から第１のアナログクランプ回路７１に入力された（図中のプリアンプ出力）信号は、水平ブランキング期間（図６ではＢＬ期間）に続くダミー期間において、クランプパルスが”Ｈ”レベルに設定されることによりトランジスタ８２のコレクターエミッタ間がＯＮ（導通）する。
【００２９】
トランジスタ８２がＯＮすることにより、この第１のアナログクランプ回路７１から出力される信号レベルは、ダミー部６３の信号レベルの直流レベルがＣＤＳ　ＩＣ７２の入力レンジに適合するように設定された参照電圧にクランプされて直流再生された信号となる。
この場合、ダミー部６３は、フォトダイオード（受光部）を持たないため、上述したように白傷のような欠陥画素が存在しないし、温度に殆ど依存しないため、従来例におけるＯＢエリアでクランプした場合における白傷のためにクランプされるべきクランプレベル

が上にずれてしまうようなことが発生しない。
ただし、これだけでは温度や増幅率の変化を補正することができず、図６（ａ）に示すようにＯＢエリア６１における（白傷を除く）本来の信号レベルとは異なり、小さなレベル差ｄで本来の黒レベルより僅かに低くクランプされる。
このように本来のＯＢエリア６１における信号レベルより僅かに低くクランプされるが、この影響は、図５（ａ）あるいは図５（ｃ）に示したＯＢエリア６１全体を用いたデジタルクランプ回路７４によるデジタルクランプ処理を行うことにより実質的に解消することができる。
【００３０】
つまり、ＯＢエリア６１の全画素を用いてＯＢクランプを行う場合には、白傷が存在しても、ＯＢエリア６１の全画素を用いた場合の平均値としては、十分に小さくできる。具体例で説明すると、イメージエリア６０の水平及び垂直の画素数が、例えば４００×４００の場合には、ＯＢエリア６１も（垂直方向に）水平ラインが４００個、形成されているので、水平ライン内ではその画素数が少ないために白傷が存在する水平ラインではその白傷の影響が大きくなる場合にも、４００ライン分の全画素で平均することによりその影響を１／４００程度以下に小さくできる。
これに対して、従来例の場合を説明すると、従来例においてはＯＢエリア６１の水平ラインにおいてアナログクランプを行っているので、その水平ラインにおける画素数は少ないために１つでも白傷が存在すると、その水平ラインの場合におけるアナログクランプ処理は、図６（ｂ）に示すようになる。
【００３１】
この従来例の場合には、クランプパルスをダミー部６３でなく、ＯＢエリア６１において行っているため、図６（ｂ）に示すようにＯＢエリア６１に白傷があると、その直流レベルが白傷のために（白傷が無い場合における）本来のＯＢエリア６１の直流レベルより高い方にずれてしまう。
図６（ｂ）に示すように、例えば符号ｅで示すレベル差のクランプミスが発生してしまう。このレベル差ｅは、本来のＯＢエリア６１よりも高い値でクランプ電位を設定してしまう。つまり、実際の黒レベルよりも高い値を黒レベルに設定してしまうため、画像上では、黒レベルでない部分を黒レベルとして、黒ライン状に表示されてしまう画質の劣化を引き起こす。
このように本実施例によれば、（ＯＢエリア６１における）白傷の影響を受けない（或いは白傷等の欠陥画素が無く）、かつこのＯＢエリア６１における信号レベルと近い値の信号を出力するダミー部６３による信号を（ＯＢエリア６１による黒レベル用の信号の代わりの）基準信号としてクランプすることにより、白傷による影響（黒ライン状の画質を低下させる影響）を受けることのない様に、クランプされた信号を生成するようにしている。
【００３２】
図７は特殊光モード時の３波長の内、１波長分のＣＣＤ１９の駆動信号と出力信号を示すタイミングチャートであり、図７（ａ）は特殊光モード時のＲＧＢ回転フィルタ４３の動作、図７（ｂ）は特殊光モード時の垂直転送パルスφＰ１，ΦＰ２、図７（ｃ）は特殊光モード時の感度制御パルスφＣＭＤ、図７（ｄ）は特殊光モード時の水平転送パルスΦＳ１，ΦＳ２、図７（ｅ）は特殊光モード時の電子シャッタパルスφＯＦＤ、図７（ｆ）は特殊光モード時のＣＣＤ１９の出力信号をそれぞれ示している。
図８は通常光モード時の３波長の内、１波長分のＣＣＤ１９の駆動信号と出力信号のタイミングチャートを示し、図８（ａ）は通常光モード時のＲＧＢ回転フィルタ４３の動作、図８（ｂ）は通常光モード時の垂直転送パルスφＰ１，ΦＰ２、図８（ｃ）は通常光モード時の感度制御パルスφＣＭＤ、図８（ｄ）は通常光モード時の水平転送パルスΦＳ１，ΦＳ２、図８（ｅ）は通常光モード時の電子シャッタパルスφＯＦＤ、図８（ｆ）は通常光モード時のＣＣＤ１９の出力信号をそれぞれ示している。
【００３３】

ＣＣＤ駆動手段３１は、ＣＣＤ１９に対し駆動信号として、垂直転送パルスφＰ１，ΦＰ２、感度制御パルスφＣＭＤ、水平転送パルスΦＳ１，ΦＳ２、電子シャッタパルスφＯＦＤを出力する。

ここで、図７及び図８において、１サイクルとは、３波長の内１波長分のサイクルを示しており、ＲＧＢ回転フィルタ４３の１／３回転分の動作を示している。

期間ＴＥ（特殊光モード）、ＴＥ’（通常光モード）は露光期間である。ＣＣＤ１９は、この露光期間中にＣＣＤ１９受光面に被写体から入射された光を光電変換により信号電荷として蓄積可能になっている。

また、期間ＴＤ（特殊光モード）、ＴＤ’（通常光モード）は、イメージエリア６０にそれぞれ期間ＴＥ、ＴＥ’で蓄積された信号電荷を、１水平ライン毎に垂直転送パルスφＰ１，ΦＰ２により水平転送路６２に転送し、水平転送パルスΦＳ１，ΦＳ２によってダミー部６３、電荷増幅部６４、出力アンプ部６５に順次転送して、出力アンプ部６５で電荷電圧変換して出力する期間である。

特殊光モード時において、ＲＧＢ回転フィルタ４３には、１サイクルにおいて図７（ａ）に示す露光期間ＴＥと遮光期間ＴＤが設定されている。

【００３４】

図７（ｅ）に示す電子シャッタパル　スφＯＦＤは、図７（ａ）に示す露光期間ＴＥの初めにＣＣＤ１９の画素の電荷クリアを行うためのハイレベルのパルス期間ＴＣとなり、その後、ローレベルに立ち下がり、ＣＣＤ１９の画素に電荷を蓄積させる電荷蓄積期間ＴＡとなる。

図７（ａ）に示す遮光期間ＴＤ、即ちＣＣＤ１９の読み出し期間ＴＤにおいて、ＣＣＤ駆動手段３１は、図７（ｂ）に示す垂直転送パルスφＰ１，ΦＰ２、図７（ｃ）に示す感度制御パルスφＣＭＤ、図７（ｄ）に示す水平転送パルスΦＳ１，ΦＳ２を出力し、これによりＣＣＤ１９の読み出しが行われ図７（ｆ）に示すＣＣＤ１９の出力信号が得られる。

ここでＣＣＤ駆動手段３１は、図７（ｃ）に示す感度制御パルスφＣＭＤに対し、ＣＣＤ感度制御手段３２から供給されるデータに基づいて電圧値（振幅）を可変している。ＣＣＤ駆動手段３１は、図７（ｃ）に示す感度制御パルスφＣＭＤを、図７（ｄ）に示す水平転送パルスΦＳ１，ΦＳ２との位相関係でＣＣＤ１９に出力する。

【００３５】

これにより特殊光モード時に、ＣＣＤ駆動手段３１は、電荷増幅部６４に印加する感度制御パルスΦＣＭＤの電圧値（振幅）を変化させ、所望の感度増幅率が得られるようにＣＣＤ１９を制御する。

通常光モード時において、ＲＧＢ回転フィルタ４３は、１サイクルにおいて図８（ａ）に示す露光期間ＴＥ’と遮光期間ＴＤ’が設定されている。

図８（ｅ）に示す電子シャッタパルスφＯＦＤは、図８（ａ）に示す露光期間ＴＥ’初めにＣＣＤ１９の画素の電荷クリアを行うためのハイレベルのパルス期間ＴＣ’となり、その後、ローレベルに立ち下がり、ＣＣＤ１９の画素に電荷を蓄積させる電荷蓄積期間ＴＡ’となる。

図８（ａ）に示す遮光期間ＴＤ’、即ちＣＣＤ１９の読み出し期間ＴＤ’において、ＣＣＤ駆動手段３１は、図８（ｂ）に示す垂直転送パルスφＰ１，ΦＰ２、図８（ｄ）に示す水平転送パルスΦＳ１，ΦＳ２を出力し、これによりＣＣＤ１９の読み出しが行われ図８（ｆ）に示すＣＣＤ１９の出力信号が出力される。

【００３６】

ここでＣＣＤ駆動手段３１は、通常光モード時には、図８（ｃ）に示すように感度制御パルスφＣＭＤを出力しない。または、電圧値Ｖｔｈ以下の感度制御パルスΦＣＭＤを出力するようにしてもよい。

これにより通常光モード時には、電荷増幅部６４では電荷増幅は行われず、感度増幅率は１倍となる。

尚、ＣＣＤ１９に用いたような感度可変ＣＣＤを搭載していない一般的な内視鏡がプロ

セッサ３に接続された場合は、ＣＣＤ駆動手段３１は、図８に示した通常光モード時の動作を行う。
　図７（ｅ）及び図８（ｅ）に示す電子シャッタパルスφＯＦＤは、各画素で蓄積された電荷を基板に排出させるパルスであり、露光期間開始から期間時間終了（遮光期間開始）まで任意のパルス幅または複数のパルス数で出力される。
【００３７】
　図７及び図８に示す期間ＴＥ，ＴＥ’はＣＣＤ１９のイメージエリア６０で被写体像の蓄積が可能な期間であるが、図７（ｅ）及び図８（ｅ）に示す電子シャッタパルスφＯＦＤが出力されている期間ＴＣ，ＴＣ’は信号電荷は蓄積されない。そして、図７（ｅ）及び図８（ｅ）に示す電子シャッタパルスφＯＦＤが出力されなくなるとＣＣＤ１９の各画素に信号電荷が蓄積開始される。蓄積開始から遮光期間が始まるまでの期間ＴＡ（＝期間ＴＥ－期間ＴＣ）（特殊光モード）、ＴＡ’（＝期間ＴＥ’－期間ＴＣ’）（通常光モード）が実質的な蓄積時間となる。
　各波長の電子シャッタパルスφＯＦＤは、ＣＰＵ３０からの各波長の蓄積時間に基づいたパルス幅またはパルス数がＣＣＤ１９に出力される。
　例えば、特殊光モード時の３波長Ｅｘ１，Ｅｘ２，Ｅｘ３とすると、メモリ２２に格納の特殊光モード時の３波長間の蓄積時間がＴＡ（Ｅｘ１）＝ＴＥ、ＴＡ（Ｅｘ２）＝０．２＊ＴＥ、ＴＡ（Ｅｘ３）＝０．１＊ＴＥの場合は、これらのデータがＣＰＵ３０を介してＣＣＤ駆動手段３１に供給され、ＣＣＤ駆動手段３１からＣＣＤ１９に出力される電荷クリアの電子シャッタパルスφＯＦＤのパルス幅は、ＯＦＤ（Ｅｘ１）＝０＊ＴＥ、ＯＦＤ（Ｅｘ２）＝０．８＊ＴＥ、ＯＦＤ（Ｅｘ３）＝０．９＊ＴＥとなる。
【００３８】
　また、メモリ２２に格納の通常光モード時の３波長間の蓄積時間が例えばＴＡ’（Ｒ）＝０．７＊ＴＥ’、ＴＡ’（Ｇ）＝０．７＊ＴＥ’、ＴＡ’（Ｂ）＝０．７＊ＴＥ’の場合は、これらのデータがＣＰＵ３０を介してＣＣＤ駆動手段３１に供給され、これらのデータに基づいてＣＣＤ駆動手段３１からＣＣＤ１９に電子シャッタパルスφＯＦＤが出力される。電荷クリアを行う電子シャッタパルスφＯＦＤのパルス幅は、ＯＦＤ（Ｒ）＝ＯＦＤ（Ｇ）＝ＯＦＤ（Ｂ）＝０．３＊ＴＥ’となる。
　上述したようにＣＣＤ１９の出力信号は映像信号処理回路３８によってデジタルの映像信号が生成され、Ｄ／Ａ変換器３６によりアナログの映像信号に変換された後、モニタ６等に出力される。
　この場合、映像信号処理回路３８におけるデジタル処理回路３５において処理されるホワイトバランス処理や色変換処理は、通常光モードと特殊光モード（蛍光観察）のそれぞれの観察モードで異なり、デジタル処理回路３５は、モード切替手段５０からのモード切替信号に応じて異なる処理を施している。
【００３９】
　特殊光モード（蛍光観察）における色変換処理においては、蛍光の波長と反射光の２波長に対して一定のマトリックス係数が乗算され、蛍光の波長と反射光の２波長の合成画像が構築される。
　また、ホワイトバランス処理において、メモリ２２に格納されている設定値がＣＰＵ３０経由でデジタル処理回路３５に入力されることで、通常光モードと特殊光モード（蛍光観察）で異なるホワイトバランスが設定される。
　測光手段３７には、アナログ処理回路３３からの映像信号が入力され、通常光モードと特殊光モード（蛍光観察）における３波長の明るさの画面平均値を算出する。
　ここで、測光手段３７は、モード切替手段５０からのモード切替信号に応じて、画面平均値の算出法が通常光モードと特殊光モード（蛍光観察）で異なる動作を行う。
　通常光モードでは、測光手段３７は、Ｒ、Ｇ、Ｂの３波長に対する画面平均値から輝度信号を算出し、光源装置５の絞り制御手段４２に出力する。
【００４０】
　また、特殊光モード（蛍光観察）では、測光手段３７は、Ｅｘ１，Ｅｘ２、Ｅｘ３の３

波長に対する画面平均値を算出し、蛍光の波長と反射光の２波長からなる合成画像の画面平均値を生成し、ＣＣＤ感度制御手段３２及び絞り制御手段４２に出力する。

ＣＣＤ感度制御手段３２は、特殊光モード時にＣＣＤ１９に設けられる電荷増幅部６４を制御してＡＧＣ（Ａｕｔｏ　Ｇａｉｎ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）を行う。ＣＣＤ感度制御手段３２は、ＣＣＤ１９の受光面に入射する被写体の強度変化に対応し、ＣＣＤ１９からの出力信号レベルの平均が所望の値となるようにＣＣＤ１９の電荷増幅部６４の感度増幅率の制御を行う。

ＣＣＤ感度制御手段３２には、測光手段３７から蛍光画像と反射光の合成画像の画面平均値が入力され、その画面平均値と術者が任意に設定したモニタ明るさ値（目標値）を比較する。

【００４１】

尚、術者は図示しない光源装置５または信号処理装置４に設けられた明るさ設定手段からモニタ画面の任意の明るさの目標値を設定可能である。ＣＣＤ感度制御手段３２は、前記画面平均値と明るさ設定値（目標値）を比較し、比較結果（大小関係）に基づき、ＣＣＤ駆動手段３１からＣＣＤ１９の電荷増幅部６４に出力する感度制御パルスΦＣＭＤの電圧値（振幅）を算出してＣＣＤ駆動手段３１に出力する。

ＣＣＤ感度制御手段３２のＡＧＣ制御法について以下に説明する。

図４に示した電荷増幅部６４の感度制御パルスΦＣＭＤの電圧値と感度増幅率の関係は、下記式で近似される。

Ｍ（Ｖ）＝Ｃ・Ｅｘｐ｛α（Ｖ－Ｖｔｈ）｝…（１）

但し、Ｍ（Ｖ）は感度制御パルスΦＣＭＤの電圧値（振幅）がＶ（ｖ）の時の感度増幅率、Ｖｔｈは電荷増幅が開始される閾値電圧、Ｃ、α、Ｖｔｈは設計的に可変なデバイス固有の定数である。

【００４２】

ある強度の被写体をＣＣＤで撮像する場合、感度制御パルスφＣＭＤの電圧値の増減により画像の画面平均値が指数関数的に変化することを利用し、ＣＣＤ感度制御手段３２は、被写体からの蛍光と反射光強度の変化に対し、合成された蛍光画像の画面平均値と術者が設定したモニタ明るさと目標値が一致するように感度制御パルスφＣＭＤの電圧値（振幅）の大きさを変化（増減）させる。また、ＣＣＤ感度制御手段３２は、感度制御パルスφＣＭＤの電圧値が閾値以下の場合に印加電圧が０（Ｖ）となるように、ＣＣＤ駆動手段３１を制御する。

図９及び図１０は、電荷増幅部６４に入力される感度制御パルスφＣＭＤの電圧値（振幅）を変化させる事により、感度増幅率を変化させた場合のモニタ６に表示される被写体強度に対する信号出力及びＳ／Ｎ特性を示している。

【００４３】

これらの図に示すように、微弱光領域（被写体強度が小さい）において、感度増幅率１倍（増幅なし）では、モニタ上での明るさは暗く、画質（Ｓ／Ｎ）は低いが、感度増幅率を大きくするに従いモニタは明るく、かつ、高画質となる特性を有する。

モード切替手段５０は、通常光モードと特殊光モード（蛍光観察）のどちらかの観察モードを術者が任意に選択可能なスイッチである。

モード切替手段５０の設置場所は、プロセッサ３、光源装置５、内視鏡２、あるいはこれら全てに設けられても良い。

モード切替手段５０からのモード切替信号は、回転フィルタ切替手段４６，ＲＧＢ回転フィルタ制御手段４７、測光手段３７、ＣＣＤ駆動手段３１、ＣＣＤ感度制御手段３２、デジタル処理回路３５に出力される。

次に、光源装置５について詳細に説明する。

【００４４】

ランプ４０は、キセノンランプ、ハロゲンランプ、ＬＥＤ、ＬＤ（半導体レーザー）等からなる照明光を発生する。

集光レンズ４５は、ランプ４０から絞り４１とＲＧＢ回転フィルタ４３を介して導かれ

る照明光の光束をライトガイド１１の後端面に集光する。

絞り４１とＲＧＢ回転フィルタ４３は、ランプ４０と集光レンズ４５との間に挿入される。ＲＧＢ回転フィルタ４３は、モータ４４の回転軸に回転可能に接続されており、ＲＧＢ回転フィルタ制御手段４７により所定の速度で回転制御される。

ＲＧＢ回転フィルタ制御手段４７は、モード切替手段５０からのモード切替信号によりＲＧＢ回転フィルタ４３（モータ４４）の回転速度を所定の回転速度に制御可能になっている。ＲＧＢ回転フィルタ制御手段４７は特殊光モード時の回転速度を通常光モードよりも遅くして露光時間を延長することも可能である。

【００４５】

絞り制御手段４２には、測光手段３７から画面平均値が入力され、その画面平均値と術者が任意に設定したモニタ明るさ目標値を比較する。尚、術者は図示しない光源装置５や信号処理装置４に設けられた明るさ設定手段からモニタ画面の明るさを任意に設定可能である。

絞り制御手段４２は、前記比較結果（大小関係）から、ランプ４０とＲＧＢ回転フィルタ４３の間に配置されている絞り４１の開閉動作を制御することにより、ライトガイド１１の後端面への光量を制御する。

ＲＧＢ回転フィルタ４３は、図１１に示すように内周部分と外周部分に２組のフィルタセット４８、４９を有する２重構造となっている。

図１に示すように回転フィルタ切替手段４６は、ランプ４０とライトガイド１１の後端面とを結ぶ照明光の光軸上に図１１に示すＲＧＢ回転フィルタ４３の内周側の第１フィルタセット４８と外周側の第２フィルタセット４９とのいずれかを選択的に移動させ、ＲＧＢ回転フィルタ４３全体を移動して照明光路上に配置させる。

【００４６】

通常光モード時に回転フィルタ切替手段４６は、ランプ４０からの照明光路上に内周側のフィルタセット４８を配置する（ランプ４０からの光ビームＰ１（図１１の実線）を内周側のフィルタセット４８に入射させる）。

特殊光モード時に回転フィルタ切替手段４６は、ランプ４０からの照明光路上に外周側のフィルタセット４９を配置する（ランプ４０からの光ビームＰ２（図１１の破線）を外周側のフィルタセット４９に入射させる）。

図１１に示すように、ＲＧＢ回転フィルタ４３の内周部分の第１フィルタセット４８は、通常光モード用のＲ、Ｇ、Ｂの３枚のフィルタであり、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の波長帯域を透過する分光特性を有するフィルタ４８Ｒ，４８Ｇ，４８Ｂを有する。

外周部分の第２のフィルタセット４９には特殊光モード（蛍光観察）用の分光特性を有するＥｘ１、Ｅｘ２、Ｅｘ３の３枚のフィルタ５１，５２，５３が設けられている。

例えば、本実施の形態では、Ｅｘ１のフィルタ５１は３９０～４７０ｎｍ領域を透過する励起光用フィルタである。

【００４７】

Ｅｘ２のフィルタ５２は、中心波長５５０ｎｍ付近、半値幅１０ｎｍ程度の狭帯域でかつ透過率数％程度の分光特性を有する反射光用フィルタである。

Ｅｘ３のフィルタ５３は、中心波長６００ｎｍ付近、半値幅１０ｎｍ程度の狭帯域でかつ透過率数％程度の分光特性を有する反射光用フィルタである。

特殊光モードにおいて、内視鏡２の照明レンズ１３から照射される照明光は例えば図１２に示すような分光特性を有している。

フィルタ４８Ｒ、４８Ｇ、４８Ｂは、ＣＣＤ１９の露光期間に対応し、各フィルタ４８Ｒ、４８Ｇ、４８Ｂの間５４に設けられる遮光部は、ＣＣＤ１９の遮光期間（読み出し期間）に対応する。これは第２フィルタセット４９も同様である。

特殊光観察用の第２フィルタセット４９のそれぞれの大きさは、通常光観察用の第１フィルタセット４８よりも大きくしてある。これは、特殊光観察時には通常光観察時よりも露光時間を長くするためである。

【００４８】

尚、図１１では通常光用のフィルタ４８Ｒ、４８Ｇ、４８Ｂを内周に、特殊光用のフィルタ５１，５２，５３を外周に設けたが、逆の配置でも良い。
本実施例において、記憶装置２０のメモリ２２はＣＣＤ１９が電荷を蓄積する蓄積時間を複数記憶する記憶手段となっている。
また、ＣＣＤ駆動手段３１は、この記憶手段に蓄積されている蓄積時間に基づいて前記撮像素子の蓄積時間の制御を行う駆動手段となっている。
尚、前記複数の蓄積時間とは、通常光モードと特殊モードそれぞれにおける蓄積時間、及び通常光モードと特殊モードそれぞれにおける３波長各々の蓄積時間のことを示している。
このような構成の内視鏡装置１の作用を説明する。
まず、内視鏡装置１の使用方法について以下に説明する。
内視鏡検査を開始するに当たり、術者は、複数種類の内視鏡の中から観察部位に対応した種類の内視鏡２をプロセッサ３に接続する。これにより、プロセッサ３のＣＰＵ３０は、内視鏡２の記憶装置２０のＣＰＵ２１を介してメモリ２２に格納されている内視鏡２に関する各種データの読み出しを行う。
そして、各種データの一つである内視鏡の種類に応じた通常光モードと特殊光モード（蛍光観察）のそれぞれの３波長のＣＣＤ１９における電荷蓄積時間もメモリ２２からＣＰＵ３０に読み出される。この電荷蓄積時間データは、観察モードに応じてＣＣＤ駆動手段３１に出力される。
次に、通常光モード及び特殊光モード（蛍光観察）の作用を説明する。
【００４９】
術者は、内視鏡２の挿入部１０を患者体腔内（気管支、食道、胃、大腸、腹腔、胸腔、膀胱、子宮等）に挿入し、観察を行う。
通常光観察（通常光モード）を行う場合には、回転フィルタ４３は第１フィルタセット４８が照明光路上に配置され、ＣＣＤ１９の感度増幅率は１倍（感度増幅なし）に設定される。ランプ４０から照射される照明光は、第１フィルタセット４８を透過することにより、Ｒ（赤）、Ｇ（緑）、Ｂ（青）の面順次照明光が生体組織に内視鏡２のライトガイド１１を介して照明レンズ１３から時系列的に照射される。
ＣＣＤ駆動手段３１は、ＣＰＵ３０から入力される通常光モード時のＲ、Ｇ、Ｂの蓄積時間データに基づき、ＣＣＤ１９にＲ、Ｇ、Ｂの反射光の各露光時間に電子シャッタパルスφＯＦＤを出力し、電荷クリアされるパルス期間を制御し、所望の蓄積時間制御を行う。
【００５０】
ＣＣＤ１９における画素の電荷の蓄積時間は、感度可変ＣＣＤを搭載していない一般的な内視鏡よりも短い。自家蛍光は微弱なため、ＣＣＤ１９の受光面への入射光量を大きくする必要があり、例えばライトガイド１１は一般的な内視鏡よりも本数を多くしたり、対物レンズ１４は、一般的な内視鏡に使用されるものよりも明るいレンズが搭載された設計となっている。
そのため、通常光観察を行うと、一般的な内視鏡に比べてＣＣＤ１９の受光面への入射強度は大きくなるため、蓄積時間を短くすることにより入射量を調整するように、内視鏡の種類に応じて蓄積時間が設定されている。
測光手段３７はモニタ画面に表示される輝度信号を算出し、絞り制御手段４２に出力する。絞り制御手段４２は、輝度信号と術者が設定したモニタ明るさの基準値（目標値）との比較を行い、比較結果（大小）に応じて絞り４１の開閉制御を行う。
【００５１】
この絞り制御手段４２は、モニタ画面（輝度信号）が基準値よりも明るい場合は、絞り４１を閉じる方向（ライトガイド１１の後端面への照射強度が小さくなる）に動作させる。一方、モニタ画面が基準値よりも暗い場合は、絞り４１を開ける方向（ライトガイド１１の後端面への照射強度が大きくなる）に動作させる。このように、内視鏡装置１は、生体組織への照射強度を変化させることで、モニタ６の明るさが術者の設定値で維持される

ように、絞り４１の制御による自動調光動作（光源装置５の絞り開閉制御による調光）を行う。

生体組織からのＲ、Ｇ、Ｂの反射光は、ＣＣＤ１９に順次入射される。ＣＣＤ１９からのＲ，Ｇ、Ｂの反射光に対応するＣＣＤ出力信号は、信号処理装置４に入力され、アナログ処理回路３３、デジタル処理回路３５で各種信号処理が施され、モニタ６や記憶手段等の周辺機器に出力される。これにより、モニタ６や周辺機器に通常光画像の表示や記録が行われる。

【００５２】

モニタ６には、図９及び図１０に示すような感度増幅率１倍に対応する出力信号及びＳ／Ｎ特性が得られる。

蛍光観察（特殊光モード）を行う場合には、術者は、モード切替手段５０を構成する内視鏡２やプロセッサ３に設けられているモード切替スイッチ等により、特殊光モード（蛍光観察）を選択する。この選択指示に伴い、回転フィルタ切替手段４６は、ＲＧＢ回転フィルタ４３の第２フィルタセット４９を照明光路上に配置する。また、絞り制御手段４２は、ＣＣＤ１９への入射光強度が小さいために絞り４１をほぼ全開の位置に保持する。

【００５３】

内視鏡２が生体組織に近接～拡大した場合は、ＣＣＤ１９への蛍光の入射強度が大きくなり、電荷増幅部６４の感度増幅率が１倍（増幅なし）でもモニタ画面が飽和となる場合がある。その場合は、絞り制御手段４２は、絞り４１を閉じる方向に制御し、これにより被写体への照射光量を調整する制御が行われる。

光源装置５のランプ４０から照射された照明光は、ＲＧＢ回転フィルタ４３の第２のフィルタセット４９を透過することにより発生する、フィルタＥｘ１の励起光である青色帯域、フィルタＥｘ２の緑狭帯域光、フィルタＥｘ３の赤狭帯域光が、それぞれ集光レンズ４５を介してライトガイド１１の後端面に入射され、内視鏡２の先端部１２に搭載されている照明レンズ１３から生体組織に例えば図１２に示すような分光特性（スペクトル、強度）を有する照明光として順次に照射される。

【００５４】

ＣＣＤ駆動手段３１は、ＣＰＵ３０から入力される特殊光モード（蛍光観察）時の蛍光、緑反射光、赤反射光のそれぞれの蓄積時間データに基づき、ＣＣＤ１９に蛍光の波長と反射光の２波長の撮像時に電子シャッタパルスφＯＦＤの電荷クリアするパルス幅（期間）を制御し、所望の蓄積時間となるように制御する。蛍光の波長と反射光の２波長の蓄積時間は、反射光の２波長よりも蛍光の方が長いため、電子シャッタパルスφＯＦＤのパルス幅は蛍光よりも反射光の２波長の方が長くなる。

自家蛍光強度は、反射光強度に対して非常に微弱であり、また、蛍光の波長と反射光の２波長の強度比は、部位毎に異なるため、例えば図１２に示すような照射光を正常な生体組織に照射すると、ＣＣＤ１９の受光面にある部位（複数の内視鏡の種類の一種類）では例えば図１３に示すような自家蛍光の波長と反射光の２波長のスペクトルが得られる。

【００５５】

ここで、各波長の強度比は、例えば、おおよそ　蛍光：緑反射光（緑狭帯域）：赤反射光（赤狭帯域）＝１：５：１０と仮定する。

【００５６】

特殊光モード時の各波長の蓄積時間ＴＡは、例えば　蛍光＝ＴＥ、緑反射光は０．２＊ＴＥ、赤反射光は０．１＊ＴＥがメモリ２２に格納されており、蛍光の波長と反射光の２波長をこの蓄積時間で撮像すると各波長では同等レベルの画面平均値となる。このように蛍光は、反射光の２波長よりも長い蓄積時間で撮像される。また、他の部位で蛍光と反射光の強度比が大きく異なればＣＰＵ３０は、その強度比を考慮して蛍光の波長と反射光の２波長の蓄積時間を算出する。メモリ２２には内視鏡の種類毎に最適な蓄積時間データが格納されている。

測光手段３７は、モニタ画面の明るさに関連する蛍光と反射光の合成画像の画面平均値を算出し、この結果を、ＣＣＤ感度制御手段３２と絞り制御手段４２に出力する。

ＣＣＤ感度制御手段３２は、画面平均値と術者が設定したモニタ明るさの基準値（目標値）とを比較し、比較結果（大小）に応じてＣＣＤ１９の電荷増幅部６４の感度増幅率の制御を行うために、ＣＣＤ駆動手段３１からＣＣＤ１９に出力される感度制御パルスφＣＭＤの電圧値（振幅）を制御する。

【００５７】

モニタ画面が基準値よりも明るい場合にはＣＣＤ感度制御手段３２は、感度制御パルスφＣＭＤの電圧値をより小さくすることにより感度増幅率を小さくする。一方、モニタ画面が基準値よりも暗い場合にはＣＣＤ感度制御手段３２は、感度制御パルスφＣＭＤの電圧値（振幅）をより大きくすることにより感度増幅率を大きくする。

これらの動作により、明るさが変化する被写体に対して、モニタ６の明るさを術者の設定値（目標値）に維持できるようにＣＣＤ１９の電荷増幅部６４の感度増幅率を変化させて自動調光動作（電荷増幅部６４の感度増幅率制御によるＡＧＣ）が行われる。また、ＣＣＤの温度変化により感度増幅率が変化しても、モニタ６の明るさを術者の設定値（目標値）に維持できるように、ＣＣＤ１９の電荷増幅部６４の感度増幅率を変化させる自動調光制御が行われる。

【００５８】

対物レンズ１４には、生体組織への励起光照射による励起光自身の反射光及び励起光により生体組織から発せられた概ね５２０ｎｍ付近にピークを有する自家蛍光が入射されるが、励起光カットフィルタ１５により励起光自体はカットされ、ＣＣＤ１９の受光面には自家蛍光のみが入射する。また、緑狭帯域及び赤狭帯域の照明光に対する反射光は、対物レンズ１４に入射し、励起光カットフィルタ１５を透過してＣＣＤ１９の受光面に入射する。

生体組織からの蛍光、緑反射光、赤反射光は、ＣＣＤ１９に順次入射される。ＣＣＤ１９からの各波長に対応するＣＣＤ出力信号は、信号処理装置４に入力され、アナログ処理回路３３、デジタル処理回路３５で各種所定の信号処理が施され、モニタ６やパーソナルコンピュータ等の周辺機器において蛍光画像の表示や記憶が行われる。

【００５９】

また、デジタル処理回路３５では、蛍光、緑反射光、赤反射光の撮像時にホワイトバランス係数は、メモリ２２に格納されている通常光モードとは異なる特殊光モード（蛍光観察）の設定値に切り換えられる。また、色変換処理では、例えば各波長の出力は、蛍光はＧチャンネル、赤反射光はＢチャンネル、緑反射光はＲチャンネルに出力されるように色変換が施される。

これにより、モニタ６には、図９及び図１０に示すような任意の感度増幅率に対応する出力信号及びＳ／Ｎ特性が得られる。特に微弱光領域において、ＣＣＤ１９の電荷増幅部６４への感度制御パルスφＣＭＤの電圧値（振幅）を変え、感度増幅率を大きくすることにより、モニタ６には、感度増幅率３倍や１０倍等に相当する出力信号及びＳ／Ｎ特性が得られる。尚、感度増幅率は、３倍、１０倍のみならず、感度制御パルスφＣＭＤの電圧値（振幅）を制御する事により任意の値に増幅可能である。

【００６０】

蛍光観察は、例えば青色領域の励起光を粘膜に照射すると５２０ｎｍ付近にピークを有する自家蛍光が得られ、この自家蛍光の強度比は正常部位に対して病変部位は小さい特性を利用したものである。

また、血液の影響、すなわちヘモグロビン吸収帯を鋭敏に捉えられる緑反射光、及び、参照光（血液の影響がない波長帯域）として赤反射光を用いることにより、観察対象部位を撮像して得られる合成画像は、炎症（血液）の影響を除外した病変の有無が鋭敏に検出可能な画像となる。例えば、蛍光観察により、炎症や過形成は正常組織と同じ色に表示され、腺腫やガンの部位は正常組織とは異なる色で表示される。これらにより、通常観察に比べて腫瘍性病変の拾い上げが容易となる。

【００６１】

また、本実施例における信号処理装置４においては、図５及び図６を参照して説明した

ように、デジタル処理回路３３においては、アナログ処理するＣＤＳ　ＩＣ７２やＡ／Ｄ変換するＡ／Ｄ変換器３４の前段において、欠陥画素としての白傷が存在する場合に大きく影響されるＯＢエリア６１の水平ラインの画素の信号をクランプする代わりに、白傷の影響がないダミー部６３の信号を基準信号としてクランプするようにしているので、白傷に影響されない（具体的には画像に黒線状の模様等が現れるようなことを画質の劣化を防止できる）アナログ処理を行える。

また、ダミー部６３の信号を基準信号とした場合に、ダミー部６３では、温度や増幅率の変化による黒レベルのずれを補正できないため、（白傷の存在しない部分での）本来のＯＢエリア６１の信号レベルとで小さなずれが発生するが、デジタルクランプ回路７４において、白傷に影響されないようにＯＢエリア６１の全画素の画像データを用いてデジタルクランプ処理を行うようにしているので、実質的に白傷に影響されないで、本来のＯＢエリア６１の信号レベルを黒レベルとした画像に対応する映像信号を生成できるようになる。

【００６２】

従って、本実施例は以下の効果を有する。

このように本実施例によれば、欠陥画素が存在する可能性のあるＯＢエリア６１の信号をアナログクランプしないで、ダミー部６３における欠陥画素に影響されない信号を基準信号としてアナログクランプすると共に、前記ダミー部６３の信号レベルと欠陥画素が存在しない部分での本来のＯＢエリア６１の信号レベルとに小さなずれが発生するが、ＯＢ部６１における水平方向の画素数よりも十分に大きなＯＢ部６１全画素数の出力信号を用いてデジタルクランププすることにより、ＯＢエリア６１における白傷等の欠陥画素による画質の劣化を実質的に防止することができる。

【００６３】

また、本実施例によれば、記憶装置２０のメモリ２２に格納されている内視鏡２に関する各種データにより、内視鏡の種類（観察する部位）に応じて適宜最適な情報に基づき観察を行う事ができる。

また、記憶したデータを読み込んで制御する事で簡単な制御ですみ、特殊光モード（蛍光観察）時、強度の大きく異なる蛍光や反射光を撮像する際に、波長毎に蓄積時間を異なるように制御することで、蛍光と反射光の各画像を適切な明るさでそれぞれ撮像でき、それらの合成画像の蛍光観察画像は適切な明るさにして、より良好な画質を得られる。

【００６４】

また、本実施例における変形例として、例えば図５（ｃ）におけるデジタルクランプ回路７４において、白傷が存在する画素を除いて加算器８４による加算と、除算器８５による除算を行うようにしても良い。

具体的には、実施例２においても説明するように、各内視鏡２のメモリ２２に、その内視鏡２に内蔵されたＣＣＤ１９におけるＯＢエリア６１の欠陥画素としての白傷のある画素のアドレスの情報を書き込んでおき、（プロセッサ３の）信号処理装置４に接続された内視鏡２のメモリ２２に格納されたＯＢエリア６１における白傷のある画素のアドレスの情報をＣＰＵ３０は、ＣＰＵ２１を介して読み取る。

【００６５】

また、本変形例においては、ＣＰＵ３０は加算器８４に対して、白傷が存在する画素では欠落したＯＢクランプパルスを印加するように制御すると共に、除算器８５に対してもＯＢエリア６１の全画素数から白傷が存在する画素数を減算した画素数の値を除算器８５に入力する。

このような構成にすることにより、ＯＢエリア６１に白傷が存在してもその影響を解消でき、忠実に黒レベルの再生が可能になる。つまり、黒レベルに近い画像部分も忠実に再生でいる映像信号を生成することができる。

【実施例２】

【００６６】

次に本発明の実施例２を説明する。図１４（ａ）は、本発明の実施例２における映像信

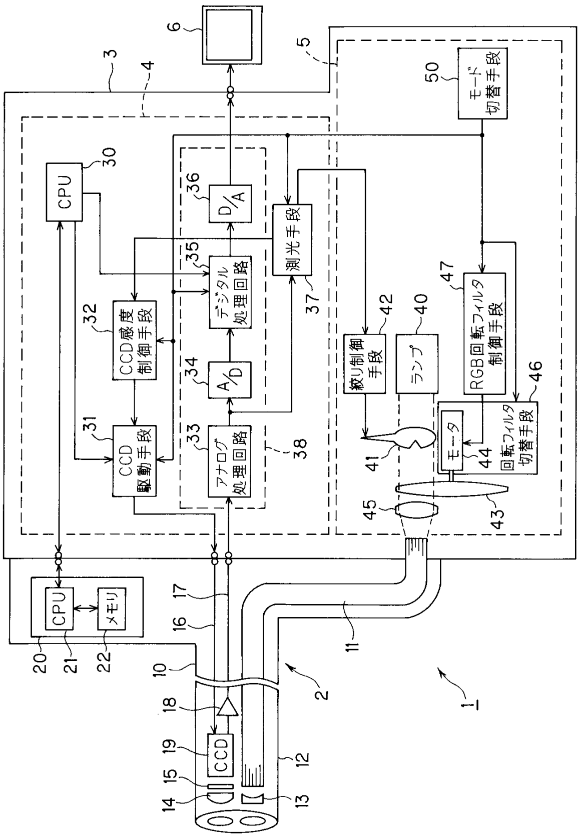
号処理回路３８の構成を示す。
この映像信号処理回路３８は、図５（ａ）の映像信号処理回路３８において、デジタルクランプ回路７４の前に、欠陥画像としての白傷の影響を補正する白傷補正回路９１を設けている。
この白傷補正回路９１は、図１４（ｂ）に示すように、白傷のある画素（白傷画素）９２を注目画素としてその周囲の画素部９３の画像データを用いてデジタル画像補正を行うものであり、図１４（ｃ）に示すように例えば画像メモリ９４に格納された画像データに対して白傷９２の画素周辺部を読み出し空間フィルタ処理部９５により、白傷９２の画像データを周辺画素の値で平均化等の空間フィルタ処理を行う。
【００６７】
この場合、画像メモリ９４に格納されるＯＢエリア６１及びイメージエリア６０における欠陥画素となる白傷９２の画像データに対して行う。このため、例えば各内視鏡２にそれぞれ内蔵されたＣＣＤ１９におけるＯＢエリア６１及びイメージエリア６０の白傷９２の画素位置（番地）の情報がメモリ２２に格納するようにしている。
そして、信号処理装置４内のＣＰＵ３０は、接続された内視鏡２のメモリ２２からＣＰＵ２１を介してその情報を読み出して、空間フィルタ処理部９５に送り、空間フィルタ処理部９５は、その情報により白傷９２の画像データに対して白傷補正処理を行う。具体的には、白傷９２の画像データは、周囲の画素部９３の平均値や重み付け平均等の空間フィルタ処理した画像データ値に置換され、白傷９２の影響は殆ど解消されるようになる。その他の構成は、実施例１と同様である。
【００６８】
本実施例によれば、アナログ処理回路３３におけるアナログクランプ処理は、実施例１と同様の動作となる。一方、デジタル処理回路３５におけるデジタルクランプ処理においては、ＯＢエリア６１における白傷９２の画像データは、周囲の画素部９３による平均値等で置換されて白傷９２の画像データを使用しないようにしているので、実施例１よりも忠実に黒レベルを再現できる（或いは、実施例１の変形例と同様の効果が得られる）。なお、ＯＢエリア６１における白傷９２の補正は、単に白傷９２の画素の水平方向等の両側の（白傷９２でない通常の）画素のデータの平均値により置換しても良い。
【００６９】
また、本実施例によれば、イメージエリア６０における白傷９２の画素も周囲の画素部９３の画像データにより適切に置換等されるので、白傷９２が殆ど解消された画質の良い画像が得られるようになる。
なお、図１４（ｃ）においては、一時旦画像メモリ９４に画像データを格納した後、空間フィルタ処理部９５において白傷９２の画像データに対して補正を行っているが、画像メモリ９４の前段側に空間フィルタ処理を行う構成にしても良い。
【００７０】
なお、実施例１及び２においては、アナログクランプ処理を行う場合、ダミー部６３からの信号がアナログクランプ回路７１或いは７３に入力されるタイミングにおいて行っているが、これに限定されるものでなく、例えばアナログ処理回路３３内にこれに代わる基準信号発生回路を設け、切り換えスイッチ等により、ＯＢエリア６１からの信号がアナログクランプ回路７１或いは７３に入力されるタイミングにおいて基準信号発生回路からの基準信号が入力されるように切り換えるようにしても良い。なお、この場合の基準信号のレベルは、ＯＢエリア６１における本来の信号レベルよりも（ＯＢエリア６１の信号レベルは温度依存性を示すが）通常の使用状態（例えば体内に挿入して使用する温度状態）において、僅かに低くなるように設定すると良い。
なお、例えば、図５（ｃ）において、除算器８５からは、ダミー部６３の信号レベルと本来のＯＢエリア６１の信号レベルとの差に対応する差信号が出力されるので、この差信号をＣＣＤ１９の温度を推定する情報として利用しても良い。つまり、ダミー部６３の信号は、温度に影響しないが、ＯＢエリア６１の信号レベルは温度と共に大きくなるので、上記差信号の値により、ＣＣＤ１９の温度の推定に利用できる。

【００７１】
　また、白傷は、温度及び設定される感度増幅率或いは感度制御パルスΦＣＭＤに大きく影響されるので、白傷の画素からの出力信号により、ＣＣＤ１９の温度や感度増幅率の推定に利用しても良い。
　例えば、メモリ２２に格納されている白傷の画素の画素位置の情報により、その白傷の画素からの信号を複数個積算する等すると共に、感度制御パルスΦＣＭＤを変更して印加した場合における複数の情報により、ＣＣＤ１９の温度や実際に設定される増幅率を推定することが原理的に可能となる。より具体的には、予め既知の温度及び所定の感度制御パルスΦＣＭＤを変更してそれぞれの場合のＣＣＤ１９の出力信号のレベルを測定して、メモリ２２に格納しておく。そして、実際の使用時において、感度制御パルスΦＣＭＤを変更してその場合のＣＣＤ１９の出力信号のレベルを測定し、メモリ２２に格納された情報に最も近い情報からＣＣＤ１９の温度や増幅率を推定する。
【００７２】
　そして、例えば、推定されたＣＣＤ１９の温度や増幅率の値をモニタ６の画面に表示する等しても良い。また、ＯＢエリア６１において、白傷を意図的に多く形成したものを用意し、その部分の白傷の情報を利用して温度や増幅率を推定するようにしても良い。特にＯＢエリア６１等、イメージエリア６０以外の部分での白傷の信号レベルから温度推定や増幅率推定を行うと、イメージエリア６０の信号期間と重ならないので、その推定の処理が行い易くなる。
　なお、上述した各実施例等を部分的に組み合わせる等して、構成される実施例等も本発明に属する。
【００７３】
［付記］
１．請求項３において、前記欠陥画素補正手段は、欠陥画素の画像データをその周囲の画素の画像データを用いた処理値により補正する。
２．請求項３において、前記欠陥画素補正手段は、イメージエリアにおける欠陥画素をその周囲の画素の画像データにより補正する。
３．請求項１において、前記アナログ信号クランプ手段は、内視鏡用信号処理装置内に設けた基準信号発生手段による基準信号をクランプする。
４．請求項１において、前記基準信号は、前記オプティカルブラックエリアにおける欠陥画素が存在しない場合の出力信号のレベルよりも僅かに低いレベルに通常は設定してある。
【産業上の利用可能性】
【００７４】
　増幅率を可変する機能を内蔵した電子内視鏡による体腔内等に挿入して、微弱な蛍光観察等を行う場合にも、適切な信号処理を行い、Ｓ／Ｎの良い内視鏡検査を行うことができる。
【図面の簡単な説明】
【００７５】
【図１】本発明の実施例１を備えた内視鏡装置の概略構成を示すブロック図。
【図２】本発明の実施例１に係る電荷結合素子型固体撮像素子の構成を示すブロック図。
【図３】本発明の実施例１に係るΦＣＭＤ、ΦＳ１、ΦＳ２のタイミングチャート。
【図４】本発明の実施例１に係るＣＣＤ感度に関するＣＭＤ印加電圧とＣＭＤ増幅率の関係を示す説明図。
【図５】映像信号処理回路と、その中のアナログクランプ回路及びデジタルクランプ回路の構成を示す図。
【図６】アナログクランプ回路に動作内容を従来例と比較して示すタイミングチャート。
【図７】本発明の実施例１に係る特殊光モード時のＣＣＤの駆動のタイミングチャート。
【図８】本発明の実施例１に係る通常光モード時のＣＣＤの駆動のタイミングチャート。
【図９】本発明の実施例１に係るＣＣＤ感度特性（モニタ出力信号）を示すグラフ。

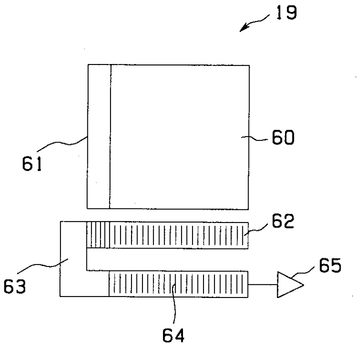
【図１０】本発明の実施例１に係るＣＣＤ感度特性（Ｓ／Ｎ）を示すグラフ。
【図１１】本発明の実施例１に係るＲＧＢ回転フィルタの構成を示す平面図。
【図１２】本発明の実施例１に係る蛍光観察における光源装置の分光特性を示すグラフ。
【図１３】本発明の実施例１に係る蛍光観察における蛍光及び反射光の分光特性を示すグラフ。
【図１４】本発明の実施例２における映像信号処理回路の構成を示すブロック図。
【図１５】従来例における電荷結合素子型固体撮像素子の構成等を示す図。
【符号の説明】
【００７６】
１…内視鏡装置
２…電子内視鏡
３…プロセッサ
４…信号処理装置
５…光源装置
６…モニタ
１０…挿入部
１１…ライトガイド
１３…照明レンズ
１４…対物レンズ
１５…励起光カットフィルタ
１９…ＣＣＤ
２０…記憶装置
２１…ＣＰＵ
２２…メモリ
３０…ＣＰＵ
３１…ＣＣＤ駆動手段
３２…ＣＣＤ感度制御手段
３３…アナログ処理回路
３４…Ａ／Ｄ変換器（Ａ／Ｄ　ＩＣ）
３５…デジタル処理回路
３６…Ｄ／Ａ変換器
３７…測光手段
３８…映像信号処理回路
４０…ランプ
４１…絞り
４２…絞り制御手段
４３…ＲＧＢ回転フィルタ
４４…モータ
４６…回転フィルタ切替手段
５０…モード切替手段
６０…イメージエリア
６１…ＯＢエリア
６３…ダミー部
６４…水平転送路
６５…出力アンプ部
７１、７３…アナログクランプ回路
７２…ＣＤＳ　ＩＣ
７４…デジタルクランプ回路
７５…ポストデジタル処理回路
８１…コンデンサ

８２…トランジスタ
８３…減算器
８４…加算器
８５…除算器
代理人　弁理士　伊藤　進

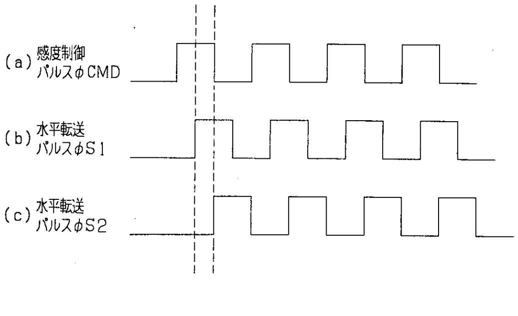
【図１】



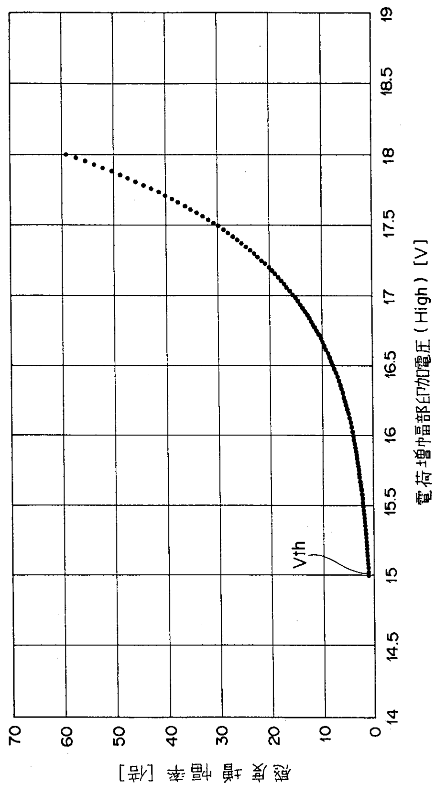
【図２】



【図３】

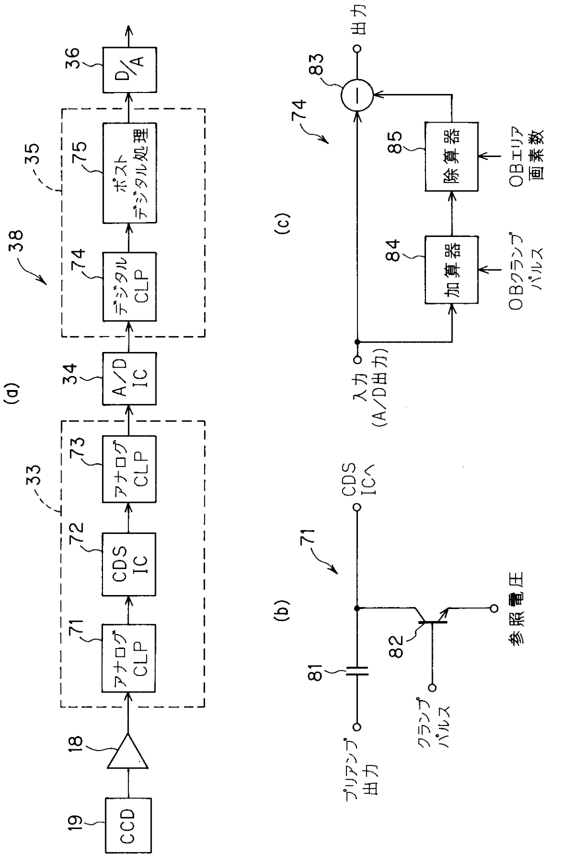


【図４】



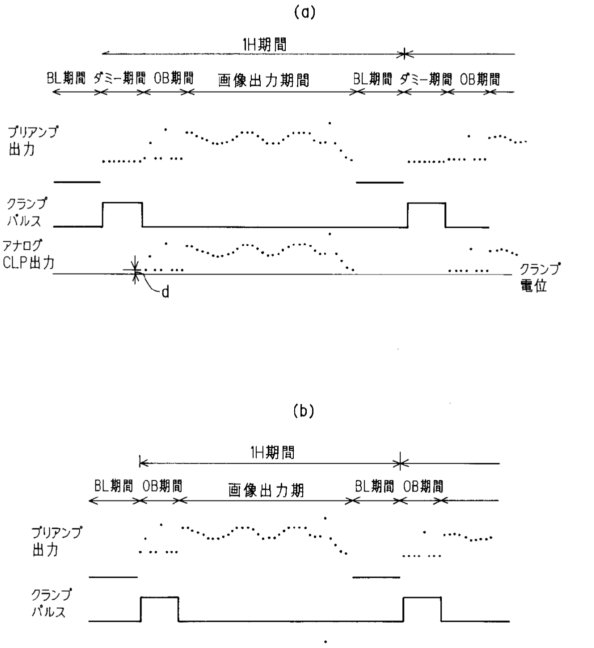
感度増幅率［倍］
電荷増幅部印加電圧（High）［V］
Vth

【図５】



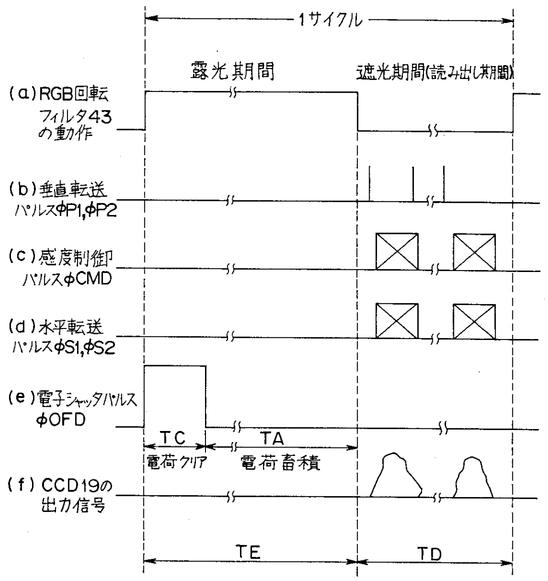
(a)
CCD
ポスト デジタル処理
デジタル CLP
A/D IC
アナログ CLP
CDS IC
D/A
(b)
プリアンプ 出力
CDS ICへ
クランプ パルス
参照電圧
(c)
出力
入力 (A/D出力)
加算器
除算器
OBクランプ パルス
OBエリア 画素数

【図６】



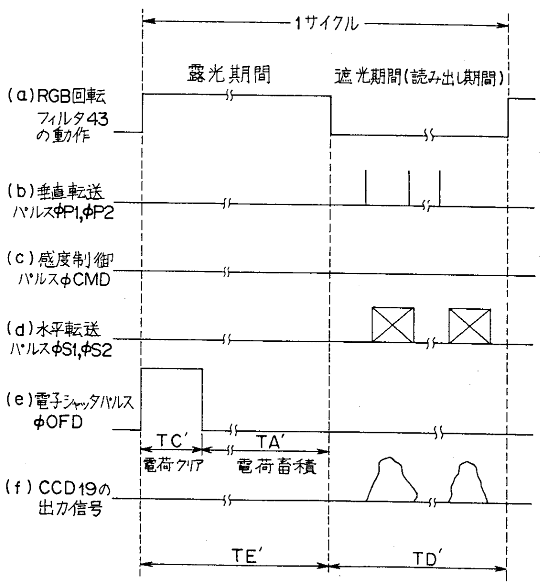
(a)
1H期間
BL期間 ダミー期間 OB期間 画像出力期間 BL期間 ダミー期間 OB期間
プリアンプ 出力
クランプ パルス
アナログ CLP出力
クランプ 電位
d
(b)
1H期間
BL期間 OB期間 画像出力期 BL期間 OB期間
プリアンプ 出力
クランプ パルス
アナログ CLP出力
クランプ電位 (=基準黒レベル)
e：クランプミス

【図７】

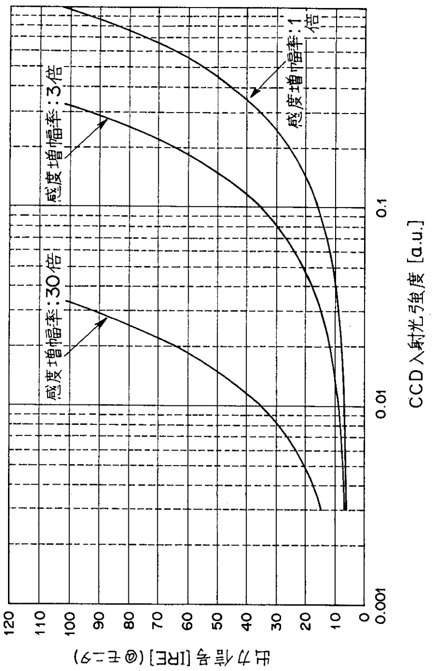


1サイクル
露光期間
遮光期間(読み出し期間)
(a)RGB回転 フィルタ43 の動作
(b)垂直転送 パルスφP1,φP2
(c)感度制御 パルスφCMD
(d)水平転送 パルスφS1,φS2
(e)電子シャッタパルス φOFD
TC 電荷クリア
TA 電荷蓄積
(f) CCD19の 出力信号
TE
TD

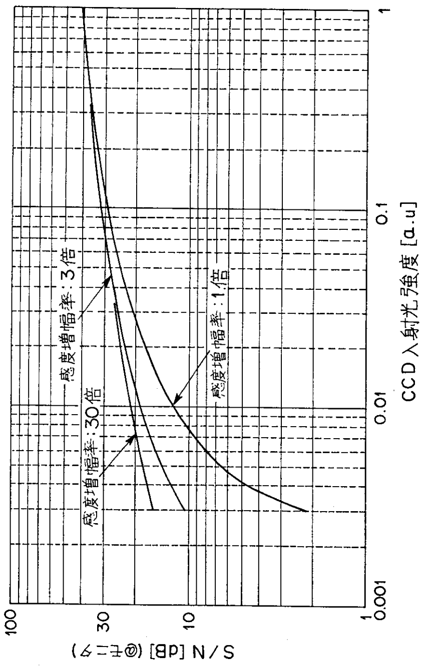
【図８】



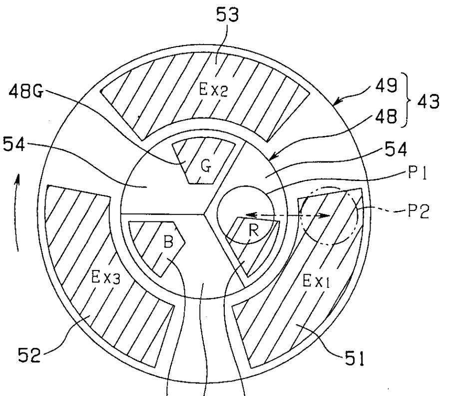
【図９】



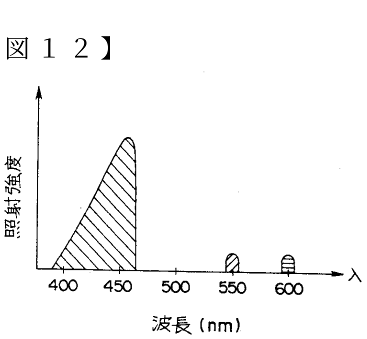
【図１０】



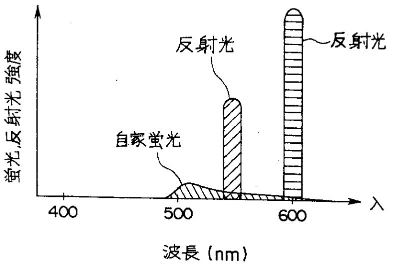
【図１１】



【図１２】

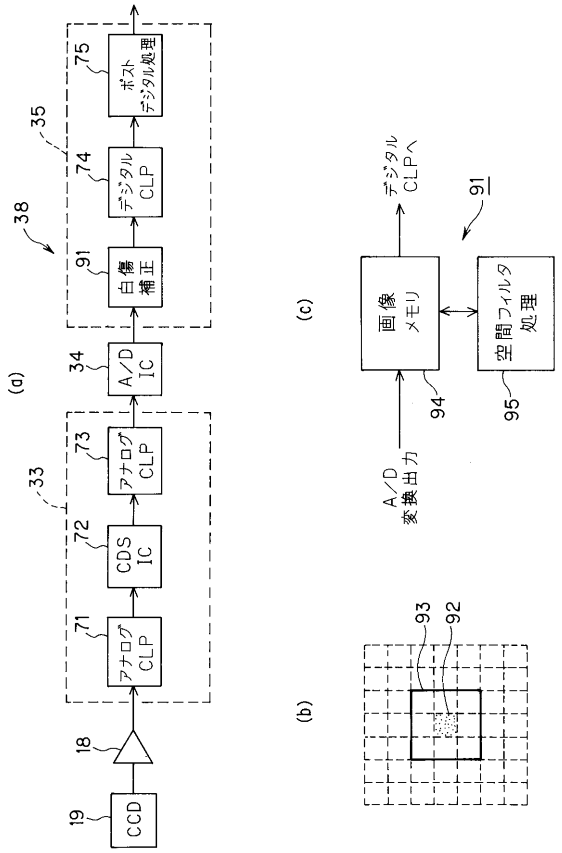


【図１３】



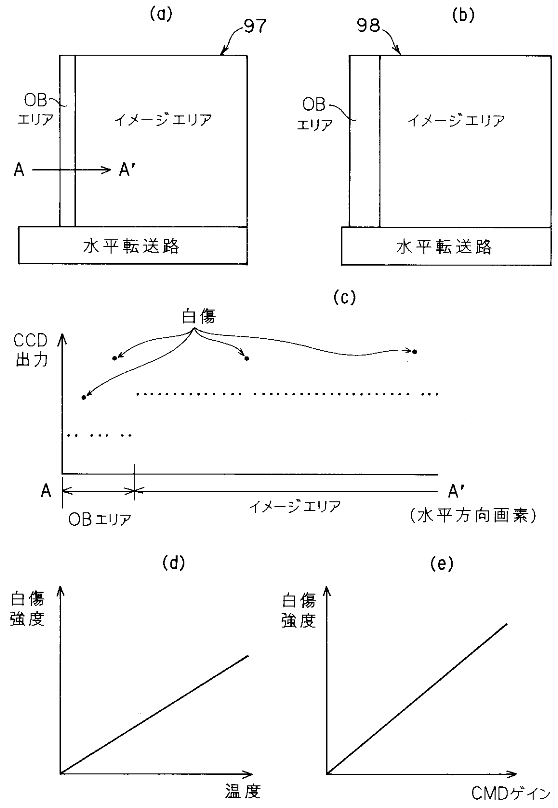
蛍光,反射光 強度
反射光
反射光
自家蛍光
400
500
600
λ
波長 (nm)

【図１４】



(a)
19
CCD
18
71
アナログCLP
72
CDS IC
73
アナログCLP
33
34
A/D IC
91
白傷補正
74
デジタルCLP
75
ポストデジタル処理
35
38
(b)
93
92
(c)
91
デジタルCLPへ
画像メモリ
空間フィルタ処理
94
95
A/D変換出力

【図１５】



(a)
97
OB エリア
イメージエリア
A
A'
水平転送路
(b)
98
OB エリア
イメージエリア
水平転送路
(c)
白傷
CCD 出力
A
A'
OBエリア
イメージエリア
(水平方向画素)
(d)
白傷 強度
温度
(e)
白傷 強度
CMDゲイン

フロントページの続き

(72)発明者　道口　信行
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパス株式会社内

審査官　門田　宏

(56)参考文献　特開２００１－２９３１３（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２７６９７６（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－３５０１９４（ＪＰ，Ａ）
特開平８－９２２３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ　　１／０４
Ｇ０２Ｂ　２３／２４
Ｈ０４Ｎ　　５／２２２
Ｈ０４Ｎ　　７／１８

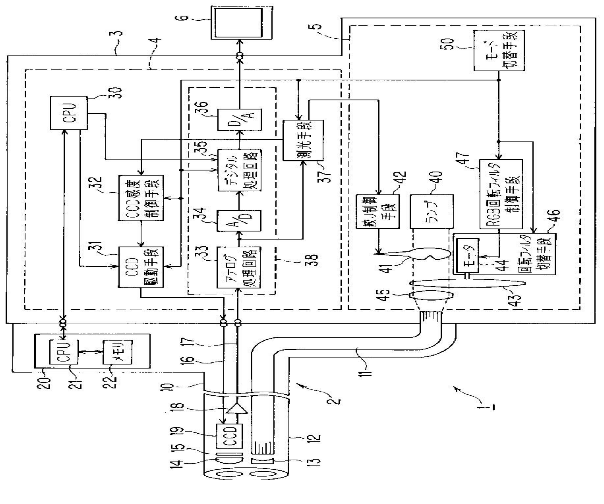
patsnap

专利名称(译)	内窥镜的信号处理装置		
公开(公告)号	[JP3813961B2](JP3813961B2)	公开(公告)日	2006-08-23
申请号	JP2004028426	申请日	2004-02-04
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	石原英明 塙隆行 大河文行 道口信行		
发明人	石原 英明 塙 隆行 大河 文行 道口 信行		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 G02B23/24 H04N5/225		
CPC分类号	H04N5/361 A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/051 G02B23/2476 H01L27/148 H04N5/367 H04N5/372 H04N5/37213 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/04.372 A61B1/00.300.D A61B1/00.550 A61B1/045.612 A61B1/05		
F-TERM分类号	4C061/CC06 4C061/FF47 4C061/HH51 4C061/JJ18 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/QQ02 4C061/QQ04 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR04 4C061/RR14 4C061/RR15 4C061/RR18 4C061/RR22 4C061/SS04 4C061/SS07 4C061/SS11 4C061/SS21 4C061/TT04 4C061/WW04 4C061/WW08 4C161/CC06 4C161/FF47 4C161/HH51 4C161/JJ18 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR04 4C161/RR14 4C161/RR15 4C161/RR18 4C161/RR22 4C161/SS04 4C161/SS06 4C161/SS07 4C161/SS11 4C161/SS21 4C161/TT04 4C161/WW04 4C161/WW08		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JP2005218570A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为内窥镜提供信号处理器，防止像素的缺陷（例如光学区域中的白色瑕疵）导致的图像质量劣化。解决方案：通过前置放大器18从包含变化放大因子的功能的CCD 19传递的输出信号在CCD 19中的模拟钳位电路71的模拟信号输出周期中被模拟钳位而没有白色瑕疵。模拟处理电路33，并且类似地在A / D转换器34的前一步骤中以模拟方式钳位。通过A / D转换器34的数字信号基本上消除了OB（光学黑）区域中白色瑕疵的影响。使用数字钳位电路74中的OB区域上的整个像素进行数字钳位处理，以防止图像质量的劣化。 Ž

【図１】


CPU
CCD駆動手段
CCD感度制御手段
アナログ処理回路
デジタル処理回路
測光手段
CPU
メモリ
CCD
絞り制御手段
ランプ
RGB回転フィルタ制御手段
モータ
回転フィルタ切替手段
モード切替手段