

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

増幅率を制御する増幅率制御信号の印加により、内部に設けられた増幅率を可変できる固体撮像素子を内蔵した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して、表示手段に表示する映像信号を生成する信号処理装置において、

前記増幅率制御信号を印加した場合における前記固体撮像素子の各画素の増幅率のばらつきを補正する補正処理手段を具備したことを特徴とする信号処理装置。

【請求項 2】

前記補正処理手段は、前記増幅率制御信号を与えた場合における前記固体撮像素子の画素における増幅率のばらつきを補正するための補正情報を用いて前記固体撮像素子からの出力信号に対してその画素における増幅率のばらつきを補正する処理を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の信号処理装置。

10

【請求項 3】

前記補正処理手段は、前記増幅率制御信号を与えた場合における前記固体撮像素子の画素の各増幅率を算出する増幅率算出手段と、

前記増幅率算出手段により算出された増幅率から各画素の増幅率のばらつきを補正するための補正情報を算出する補正情報算出手段と、

前記補正情報を格納させる補正情報格納処理手段と、

前記固体撮像素子からの出力信号に対して前記補正情報を用いて前記固体撮像素子の画素における増幅率のばらつきを補正する補正手段と、

20

からなることを特徴とする請求項 1 に記載の信号処理装置。

【請求項 4】

増幅率制御信号により増幅率を制御可能とする固体撮像素子を有する内視鏡と、

前記固体撮像素子からの出力信号に対する信号処理を行う信号処理装置と、

前記増幅率制御信号を与えた場合における前記固体撮像素子の画素における増幅率のばらつきを補正するための補正情報を格納する補正情報格納手段と、

前記固体撮像素子からの出力信号に対して前記補正情報格納手段による補正情報を用いて前記固体撮像素子の画素における増幅率のばらつきを補正する補正手段と、

を具備したことを特徴とする内視鏡システム。

30

【請求項 5】

前記補正手段は、全画素の増幅率における最小の増幅率と各画素の増幅率の値とに基づく補正係数を用いて前記ばらつきの補正を行うことを特徴とする請求項 4 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、増幅率を制御できる固体撮像素子を内蔵した内視鏡を用いて内視鏡検査するための信号処理装置及び内視鏡システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、固体撮像素子を内蔵した内視鏡は、医療分野及び工業用分野において広く用いられるようになった。

また、例えば特開 2001-29313 号公報には、感度制御信号を印加することにより固体撮像素子チップ自体から出力される撮像信号の増幅率を可変できる固体撮像素子を内蔵した内視鏡を採用した内視鏡装置が開示されている。

この従来例においては、固体撮像素子の画素の出力信号を固体撮像素子内部において増幅する増幅機能が設けてあり、固体撮像素子から出力される信号に対する信号処理を行う信号処理装置においてその増幅率を制御し、適正な明るさの内視鏡画像を得る内視鏡装置を開示している。

40

【特許文献 1】特開 2001-29313 号公報

50

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

上記従来例では、固体撮像素子に対して感度制御信号を与えて増幅をかける構成となっているが、各画素における増幅率にはばらつきがあり、そのばらつきが画像或いは映像信号の品質を低下させる不具合があった。

【0004】**(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、増幅率のばらつきを補正し、品質の良い映像信号或いは画像を得ることができる信号処理装置及び内視鏡システム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】**【0005】**

本発明は、増幅率を制御する増幅率制御信号の印加により、内部に設けられた増幅率を可変できる固体撮像素子を内蔵した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して、表示手段に表示する映像信号を生成する信号処理装置において、

前記増幅率制御信号を印加した場合における前記固体撮像素子の各画素の増幅率のばらつきを補正する補正処理手段を具備したことを特徴とする。

上記構成により、増幅率制御信号を印加した場合における前記固体撮像素子の各画素の増幅率のばらつきを補正することができ、品質の良い映像信号を得ることができるようにしている。

【0006】

本発明の内視鏡システムは、増幅率制御信号により増幅率を制御可能とする固体撮像素子を有する内視鏡と、

前記固体撮像素子からの出力信号を信号処理する信号処理装置と、

前記増幅率制御信号を与えた場合における前記固体撮像素子の画素における増幅率のばらつきを補正するための補正情報を格納する補正情報格納手段と、

前記固体撮像素子からの出力信号に対して前記補正情報格納手段による補正情報を用いて前記固体撮像素子の画素における増幅率のばらつきを補正する補正手段と、

を具備したことを特徴とする。

上記構成により、増幅率制御信号を与えて増幅率を増大した場合にも各画素における増幅率のばらつきが発生しても、そのばらつきを補正でき、ばらつきによる画質の低下を抑制して、S/Nの良い画像を得ることができるようにしている。

【発明の効果】**【0007】**

本発明の信号処理装置によれば、増幅率制御信号を印加した場合における前記固体撮像素子の各画素の増幅率のばらつきを補正することができ、品質の良い映像信号を得ることができる。

また、本発明の内視鏡システムによれば、増幅率制御信号を与えて増幅率を増大した場合にも各画素における増幅率のばらつきが発生しても、そのばらつきを補正でき、ばらつきによる品質の低下を抑制して、S/Nの良い画像を得ることが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】**【0008】**

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】**【0009】**

図1ないし図5は本発明の実施例1に係り、図1は本発明の実施例1の電子内視鏡システムの全体構成を示し、図2は動作説明用タイミングチャートを示し、図3は各画素において増幅率にばらつきが発生する様子を示し、図4は本実施例の動作説明のフローチャートを示し、図5は明るさ制御の説明図を示す。

図1に示すように、本発明の実施例1の内視鏡システム1は、撮像手段を内蔵した電子内視鏡（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、例えば面順次式の照明光を発生する光源装置3及び撮像手段に対する信号処理を行う信号処理装置4とを内蔵したプロセッサ5と、このプロセッサ5に接続され、プロセッサ5により信号処理された映像信号を表示するモニタ6とから構成される。

前記内視鏡2は、体腔内に挿入される細長の挿入部7と、この挿入部7の後端側に設けられた図示しない操作部と、この操作部から延出されたユニバーサルケーブルの端部に設けられたコネクタ8とを有する。

【0010】

前記内視鏡2の挿入部7内には、照明光を伝送するライトガイド9が挿通され、このライトガイド9の手元側の端部は、コネクタ8から突出して、光源装置3に着脱自在に接続される。そして、光源装置3から供給される照明光は、ライトガイド9によって伝送され、挿入部7の先端部11に固定されたライトガイド9の先端面からさらに照明レンズ12を経て照明窓13の前方側に出射される。この照明窓13から出射される照明光は、体腔内の患部等の被写体を照明する。

挿入部7の先端部11には照明窓13に隣接して観察窓14が設けてあり、この観察窓14の内側には図示しないレンズ枠等を介して光学像を結ぶ対物レンズ15が取り付けてあり、その結像位置には固体撮像素子として電荷結合素子（CCDと略記）16が配置されている。本実施例においては、このCCD16は、CCDチップ内に感度（増幅率）を増大する機能を内蔵したCCDを採用している。

【0011】

具体的には、U.S.Pat.No.5,337,340に示されているように、充分な強度を持つ電界領域を作り出し伝導電子を原子と衝突させることで、価電子帯から電子を解放し、かつ元の伝導電子を衝突が発生している領域から抜け出させることができる。このイオン化により電荷を増培させ、感度を向上させる技術に着目したものであり、感度が可変なCCDである。そして、外部からの感度制御信号の振幅、もしくはパルス数によりCCDの感度を自由に制御できる特徴を持っている。

このCCD16は、CCDチップ内で増幅を行うため、通常のCCDの場合におけるCCDの外部にアンプを設けて増幅する場合に比較してノイズの発生を少なくできる。つまり、S/Nの良いCCD出力信号が得られる。換言するとS/Nの良い画像を得ることができる。

【0012】

前記光源装置3は、照明光を発生するランプ21と、この照明光の光束の通過光量を調整する絞り22と、この絞り22の通過光量が入射されることによりRGB面順次光を生成するRGB回転フィルタ23と、このRGB面順次光を集光して前記ライトガイド9の後端面に集光する集光レンズ24とを備えている。

この回転フィルタ23は、モータ25の回転軸に回転可能に接続され、光源制御回路26により、RGB回転フィルタ制御回路27を介してモータ25を所定の速度で回転するように制御される。この制御により、RGB面順次光が、前記ライトガイド9の後端面（入射端面）に供給されるようになっている。

また、光源制御回路26は、絞り制御回路28を介して絞り22を回動し、絞り22の通過光量を制御する。つまり、絞り22は、回動されることにより、照明光路上の開口面積が変化し、従って通過光量が変化する。このように光源制御回路26は、絞り制御回路28及びRGB回転フィルタ制御回路27を制御する。

【0013】

また、絞り制御回路28は、開口率決定回路29へ、絞り22の絞り位置（回動された位置）情報を送り、開口率決定回路29は、絞り位置情報から絞り22の開口率を決定（算出）する。本実施例においては、図5を参照して後述するように、開口率の情報を用いて、画像の明るさ制御を絞り22の開口率による調光（光量調整）を、感度の増大による調整よりも優先させる制御を行う。

10

20

30

40

50

前記 C C D 1 6 は、信号線を介してプロセッサ 5 内の信号処理装置 4 に設けられた C C D 駆動回路 3 1 及び C C D 感度制御回路 3 2 に接続される。この C C D 駆動回路 3 1 は C C D 1 6 に対して図 2 (C) の垂直転送信号 P 及び図 2 (D) の水平転送信号 S からなる C C D 駆動信号を印加して、C C D 1 6 により光電変換されて、露光時 (図 2 (A) に示す R G B 回転フィルタ 2 3 による R、G、B の照明時) において蓄積された信号電荷を読み出す。

【 0 0 1 4 】

また C C D 感度制御回路 3 2 は、例えば図 2 (B) に示すようにパルス数を可変とする感度制御信号 C M D (図 2 (B) ではパルス数により感度を制御しているが、振幅値可変の信号でも良い) を C C D 1 6 に印加して、C C D 1 6 内部において感度制御信号 (或いは増幅率制御信号) C M D に応じて感度 (或いは増幅率) を増大させ、C C D 1 6 から感度 (増幅率) が増大された C C D 出力信号 (図 2 (E) 参照) が出力されるようする。

この C C D 1 6 の出力端は、バッファ 3 3 を介してプロセッサ 5 内に設けられた信号処理装置 4 内の補正回路 3 4 を経て信号処理回路 3 5 に接続され、前記対物レンズ 1 5 によって C C D 1 6 の撮像面に結像された被写体像は、C C D 1 6 によって電気信号に変換される。

そして、この C C D 6 により光電変換された電気信号は、C C D 駆動回路 3 1 及び C C D 感度制御回路 3 2 で生成された駆動信号及び感度制御信号が印加されることにより読み出され、この出力信号は、補正回路 3 4 により後述する各画素における増幅率のばらつきが補正された後、信号処理回路 3 5 に入力されるようになっている。

【 0 0 1 5 】

この信号処理回路 3 5 は、前記 C C D 1 6 から読み出された出力信号をテレビジョン信号に変換して、モニタ 6 に出力するようになっている。

また、前記 C C D 駆動回路 3 1 及び C C D 感度制御回路 3 2 、信号処理回路 3 5 は、制御回路 3 6 に接続され、この制御回路 3 6 によって制御が行われるようになっている。

また、この制御回路 3 6 は、面順次式の光源装置 3 に設けられた光源制御回路 2 6 とも接続され、R G B 回転フィルタ制御回路 2 7 と同期して、前記 C C D 駆動回路 3 1 及び信号処理回路 3 5 を制御するようになっている。

また、本実施例においては、図 3 にて説明するように C C D 1 6 に対して感度制御信号を印加して各画素からの出力信号を C C D 1 6 の内部で増幅して C C D 1 6 から出力させた場合、各画素における増幅率のばらつきによる画像の品質の低下を解消ないしは防止する手段を以下のように設けている。

【 0 0 1 6 】

C C D 1 6 のバッファ 3 3 を経た出力信号は、ばらつきの補正を行う補正回路 3 4 に入力されると共に、制御回路 3 6 により O N / O F F が制御されるスイッチ S W を介して、各画素の増幅率及び最小の増幅率を算出する増幅率算出回路 3 7 に入力される。

この増幅率算出回路 3 7 は、C C D 出力信号における各画素の増幅率を算出すると共に、それらの値から最小の増幅率を算出し、算出した増幅率の値を補正係数算出回路 3 8 に出力する。

この補正係数算出回路 3 8 は、算出された最小の増幅率の値から以下のように各画素の出力信号に対してばらつきの補正を行う補正情報となる補正係数を算出する。

$$\text{補正係数} = (\text{C C D 画素中で最小の増幅率}) / (\text{各画素の増幅率}) \quad (1)$$

補正係数算出回路 3 8 は、この算出した補正係数を、例えば各内視鏡 2 のコネクタ 8 内に設けた E E P R O M やフラッシュメモリ等、例えば電気的に書き換えが可能な不揮発性のメモリ 3 9 に格納する (書き込む) 。このメモリ 3 9 は、補正情報の格納手段を形成する。

【 0 0 1 7 】

本実施例においては、メモリ 3 9 をプロセッサ 5 の信号処理装置 4 に着脱自在に接続される内視鏡 2 側に設けているが、信号処理装置 4 側に設けても良い。

そして、感度制御信号が C C D 1 6 に印加されて増幅された信号が C C D 1 6 から出力された場合には、このメモリ 3 9 に格納された補正係数も、 C C D 1 6 から出力される信号に同期して読み出され、共に補正回路 3 4 に入力される。

そして、この補正回路 3 4 により、 C C D 出力信号とメモリ 3 9 からの補正係数とが乗算されて各画素における増幅率のばらつきが補正されて信号処理回路 3 5 に出力される。

なお、このメモリ 3 9 には、例えば制御回路 3 6 から C C D 駆動信号に同期したクロック信号が印加され、各画素の補正係数が同期して読み出され、補正回路 3 4 によって補正される。

また、本実施例においては、信号処理回路 3 5 から出力される映像信号は、比較回路 4 0 にも入力され、この比較回路 4 0 は、開口率決定回路 2 9 から入力される開口率に応じて、制御回路 3 6 を介して C C D 感度制御回路 3 2 による感度制御信号の動作を制御することにより、モニタ 6 に表示される画像の明るさを適切になるように調整する明るさ制御手段が設けてある。10

【 0 0 1 8 】

そのために、比較回路 4 0 は、信号処理回路 3 5 からの映像信号の明るさレベルを基準となる適正なレベルと比較し、その比較結果を制御回路 3 6 に出力して、制御回路 3 6 は、映像信号のレベルが適正なレベルとなるように C C D 感度制御回路 3 2 と光源制御回路 2 6 に制御信号を送る。

本実施例の場合には、比較回路 4 0 は、さらにその状態での開口率の情報を参照して、最大の開口率になっている場合に、感度制御信号による増幅率を大きく設定するように制御する。換言すると、映像信号の明るさレベルを調整する場合、照明光の光量を増減することを優先して行うことにより調整し、照明光量が最大（フル発光）になっていて、さらに明るくすることが必要な場合に、感度制御信号により感度（増幅率）を増大させるようにして、遠方部分に対しても観察できる（明るさの）画像が得られるように制御する。20

次にこのような構成による本実施例の作用を説明する。

図 2 は、 R G B 回転フィルタ 2 3 を通して R G B 面順次光により照明を行う照明期間（露光期間）において C C D 1 6 により露光（撮像）を行い、その遮光期間において、感度制御信号と C C D 駆動信号とを C C D 1 6 に印加して C C D 出力信号を得る動作を示す。

つまり、図 2 (A) に示すように R G B 回転フィルタ 2 3 により R 、 G 、 B の各露光期間において、 C C D 1 6 は撮像を行い C C D 1 6 には、被写体像に対応して信号電荷が蓄積される。30

【 0 0 1 9 】

C C D 1 6 の感度は、感度制御信号における感度制御信号（パルス数と振幅値のどちらでも制御可能であるが、図 2 においてはパルス数）を調節して所望の感度（増幅率）を得るようにしている。この場合、露光時間の後の遮光期間（読み出し期間）に、図 2 (B) に示すように感度制御信号（ C M D ）を C C D 1 6 に印加して、 C C D 1 6 の感度（ほぼ増幅率に相当）を大きくして、図 2 (C) に示す垂直転送パルス P 、図 2 (D) に示す水平転送パルス S を C C D 1 6 に印加して、図 2 (E) に示すように C C D 1 6 からの出力信号を得るようにしている。

図 3 は、各画素の増幅率と感度制御信号の関係を示す。図 3 に示すように、各画素の増幅率は、感度制御信号（パルス数 C M D もしくはパルス振幅）の関数として表すと、指數関数的な曲線 C a ~ C c として表される。40

【 0 0 2 0 】

また、各画素の増幅率は、曲線 C a ~ C c のようにばらつきも存在する。本実施例においては、各画素の増幅率が曲線 C a ~ C c のようにばらつきが発生する場合においても、以下のように補正してばらつきによる画像の品質の低下を解消する。図 4 は、画素のばらつきを解消する調整時の動作内容を示すフローチャートを示す。

例えば、ホワイトバランス調整時において、ユーザは、白い被写体を撮像する状態に設定して、図示しないホワイトバランス調整スイッチを O N にすると、制御回路 3 6 は、ステップ S 1 に示すようにスイッチ S W を O N にする。50

また、この制御回路 3 6 は、ステップ S 2 に示すように、CCD 感度制御回路 3 2 に感度制御信号（パルス数もしくはパルス振幅）を最大にして最大の感度（増幅率）にする命令を出し、CCD 1 6 の感度を最大の感度（増幅率）に設定する。この時、ステップ S 3 に示すように制御回路 3 6 は、光源制御回路 2 6 側に、スイッチ SW の ON に連動して、絞り 2 2 が絞られるように制御する。

【0021】

この制御により、ライトガイド 9 の光量が調整され、例えば略半分程度の光量に低減するようにしても良い。このようにすることによって、各画素の増幅率の差が、図 2 の A、B、C となって顕著に表れ、比較しやすくなる。

この状態において、図 2 のように動作させ、この時の CCD 出力信号を ON にされたスイッチ SW を経て増幅率算出回路 3 7 に取り込み、ステップ S 4 に示すようにこの増幅率算出回路 3 7 は、全画素の増幅率を算出する。さらにステップ S 5 に示すように、この増幅率算出回路 3 7 は、例えば CCD 出力信号の値を増幅率が 1 の場合のレベルで除算して各画素における増幅率を算出して、その内部のメモリに一時記憶する。そして全画素に対して増幅率を算出すると、それらを順次比較し、最小の増幅率を検出（算出）する。

そして、この増幅率算出回路 3 7 により算出された全画素の増幅率の値及び最小の増幅率は、補正係数算出回路 3 8 に送られ、ステップ S 6 に示すようにこの補正係数算出回路 3 8 は、（1）式により、各画素の補正係数を算出する。

【0022】

そして、ステップ S 7 に示すように、この補正係数算出回路 3 8 は、算出した補正係数を、感度制御信号のパルス数と共にメモリ 3 9 に記憶する。次にステップ S 8 においてばらつき補正を行おうとする代表的なパルス数の最小値に対して行ったかの判断を行い、最小のパルス数において行っていない場合には、ステップ S 9 に示すように現在のパルス数から例えば だけ減算したパルス数の感度制御信号に設定して、ステップ S 3 に戻る。

【0023】

このようにして最小のパルス数の感度制御信号になるまで同様の処理を行う。なお、ステップ S 1 から S 9 の処理は、RGB における 1 つの面順次光に対して行う。

このようにしてステップ S 1 からステップ S 9 の動作により補正係数を算出した後、制御回路 3 6 は、スイッチ SW を OFF にしてばらつき補正の設定処理を終了する。

そして、制御回路 3 6 は、CCD 感度制御回路 3 2 に感度制御信号を発生させる制御信号を送る場合には、メモリ 3 9 にも読み出しクロック及び CCD 感度制御回路 3 2 に発生させる感度制御信号の大きさ（ここではパルス数）に対応した補正係数を読み出すための信号を印加する。従って、メモリ 3 9 からは、感度制御信号の感度（増幅率）に対応し、かつ各画素の増幅率のばらつきを補正する補正係数が補正回路 3 4 に出力される。

この補正回路 3 4 には、CCD 出力信号と共に、メモリ 3 9 から補正係数が入力される。そして、この補正回路 3 4 は、これらの信号を乗算することにより一定の増幅率に補正された CCD 出力を信号処理回路 3 5 に出力する。

【0024】

信号処理回路 3 5 は、さらに信号処理回路 3 5 内のホワイトバランス用アンプにおける R, G, B の照明光の下で撮像した信号のレベルが揃うように R, G, B 用アンプのゲインを調整して、このホワイトバランス調整処理を終了する。各画素の増幅率のばらつきの補正を、ホワイトバランス調整時に行うことにより、別々に行う場合よりも手間をかけずに行うことができる。

このようにしてホワイトバランス調整時に、各画素の増幅率のばらつきの補正とホワイトバランス調整を行った後、ユーザは、内視鏡 2 の挿入部 7 を体腔内に挿入して内視鏡検査に使用することができる。

【0025】

この場合には、光源装置 3 から供給される RGB 面順次照明光により被写体側は照明され、その照明光の下で撮像され、光電変換され、感度制御信号にリ増幅された CCD 出力信号は、補正回路 3 4 に入力される。

10

20

30

40

50

このCCD出力信号は、感度制御信号のパルス数に応じて増幅率が大きくなり、且つ各画素毎での増幅率にはらつきがあるが、補正回路34により、補正係数と乗算されることにより、一定の増幅率に揃えられる。

【0026】

このため、画素毎での増幅率にはらつきがあっても、本実施例によれば、そのはらつきを解消でき、従ってそのはらつきによる画質の低下を解消ないしは軽減できる。また、上述したように本実施例によれば、CCD16の外部にアンプを新たに設けることなく、CCDチップ内で増幅を行うので、S/Nの良い画像を得ることができる。

また、本実施例によれば、図1に示すように内視鏡2内の例えは不揮発性で電気的に書き換え可能なメモリ39内に補正係数の情報を書き込んでおけば、一旦プロセッサ5の電源をOFFにした後、再び使用する場合には、はらつき補正を行わなくても以前に行なったはらつき補正の設定を行なった際にメモリ39に書き込んだ補正係数を用いてそのまま使用することもできる。

【0027】

つまり、メモリ39に補正係数（広義には補正情報）を格納した場合には、その補正情報をを利用して、信号処理装置4は、画素のはらつき補正を行うことができる。この場合には、スイッチSWがOFFでよく、信号処理装置4としては、増幅率算出回路37と補正係数算出回路38を有しない構成により、はらつき補正の処理ができる。換言すると、メモリ39にすでに補正情報が記憶されている場合には、信号処理装置としては、図1において、スイッチSW、増幅率算出回路37及び補正係数算出回路38を有しない構成でもはらつき補正の処理ができる。

次に、図5を参照して、S/Nを確保して画像の明るさを適正に保つように明るさ制御を行う動作を説明する。

【0028】

図5(A)から図5(C)は、本実施例における典型的な使用例における増幅率及び光量(開口率)の関係を示し、また図5(D)は画像の明るさと絞り22の開口率の関係のグラフを示す。

従来では、被写体の明るさに関係なく、感度制御信号により増幅率をかけてしまい、必要以上に増幅率を大きくして、CCD16の画素はらつきが強調され、画像が劣化してしまうことがあった。

本実施形態では、比較回路40により、信号処理回路35からの出力信号を適正な明るさの値とを比較すると共に、比較回路40により開口率決定回路29からの開口率の情報が最大か否かの比較結果を用いて画像の明るさを適切に調整、つまり調光を行う。

【0029】

図5(A)に示すように近点(観察)時には、絞り22の開口率(光量)が最大でなくとも、被写体42を撮像した場合の画像の明るさは十分となる。

また、図5(B)に示すように(距離が中程度の)中点時には、絞り22の開口率(光量)を最大にすれば、被写体42を撮像した場合の画像の明るさは、ほぼ十分となる。

これに対して、図5(C)に示すように遠点時には、絞り22の開口率(光量)を最大にしても、被写体42を撮像した場合の画像の明るさが不十分になる。

図5(A)の近点時、図5(B)の中点時では図5(A)、図5(B)の様に絞り22の開口量による光量を変化させることによって観察深度を確保し、増幅率を小さく抑える。そして、図5(C)に示すように、遠点時では絞り22の開口率が最大(光量:MAX)になっているので、比較回路40において、開口率決定回路29からの信号と比較して開口率が最大になっている状態であるが、まだ明るさが十分でないことを検出する。

【0030】

そして、この比較回路40から制御回路36に対して、感度を高くする信号が送られる。従って、制御回路36を介してCCD感度制御回路32は、CCD16に感度を高くする感度制御信号が送られ、観察に十分な明るさを確保して、従来のCCDでは暗くて観察できなかった距離Lが加算されたような遠点の被写体42も観察できるようになる。

10

20

30

40

50

このように図 5 (A) の状態から図 5 (C) の状態までの制御の様子を図 5 (D) により模式的に示す。つまり、図 5 (A) の状態では絞り 22 の開口量 (光量) を MAX にしなくとも適正な明るさの画像が得られ、さらに図 5 (B) の状態では、絞り 22 の開口量 (光量) を MAX にすれば適正な明るさの画像が得られるので、これらの状態においては感度制御信号による増幅率を抑制 (つまり増幅率を小さく抑制) し、図 5 (C) に示す状態では絞り 22 の開口量 (光量) を MAX にしても適正な明るさの画像が得られないでの、この場合には増幅率を大きくすることにより、図 5 (D) の C に示すように絞り 22 の開口量を仮想的にさらに増大させた如くの明るい画像が得られるようになる。

このような明るさ制御を取り入れることにより、光量による調光を優先させ、必要以上に増幅させることが無いので、ノイズの少ない画像を得ることができる。また、広い深度範囲にわたって、適正な明るさの画像を得ることができる。

【実施例 2】

【0031】

次に図 6 を参照して本発明の実施例 2 を説明する。本実施例の主要な構成は、実施例 1 と同様である。具体的には、本実施例の内視鏡システム 1B は、図 1 に示す内視鏡システム 1 において、開口率決定回路 29 及び比較回路 40 の代わりに、信号処理回路 35 の出力信号から白傷のレベルが許容限界のレベル J を越えるか否かを判断する比較回路 43 を備え、この比較回路 43 の判断結果により制御回路 36 を介して CCD 感度制御回路 32 の感度制御信号の増幅率を制御し、白傷が目立たないように背景レベルを増幅する制御動作を行う。

また、本実施例においては、CCD16 には温度センサが内蔵されており、この温度センサによる CCD 温度信号が制御回路 36 (或いは CCD 感度制御回路 32) に入り、CCD16 の温度を検出できるようにしている。そして、白傷が目立つ限界の温度に達した場合には、制御回路 36 は、白傷が目立たない限界の増幅率 G 以下に保持するように制御する。

【0032】

また、本実施例においては、白傷のレベル及び座標を認識する白傷認識回路 45 を設け、この白傷座標認識回路 45 により、白傷の画素を補正するようにしている。例えば、白傷の画素を補正する情報をメモリ 39 に格納し、その画素からの出力信号をメモリ 39 に格納して補正情報により補正する。

その他は、図 1 の実施例 1 で説明した構成と同様である。

次に本実施例の作用を説明する。最初に白傷が目立たないように増幅率を抑制する場合の作用を説明する。まず、白傷が目立たないように増幅率を抑制することの補足説明をする。

内視鏡 2 による内視鏡検査の時間が延びるに伴い、CCD16 の発熱量も増加し、これに伴い白傷が増加し、画質の劣化を発生させてしまう。更に増幅を掛けることにより、白傷が目立ち画像が劣化する。

そこで、本実施例においては、CCD16 から制御回路 36 に入力される CCD 温度信号により、制御回路 36 は、CCD16 の温度を検出して、以下に説明するように白傷が目立たないように CCD 感度制御回路 32 による増幅率を抑制する。

【0033】

図 7 (A) に示すように、CCD16 の白傷の目立つ限界の温度 E より、白傷の目立つ限界の温度に達するまでの検査時間 Ta の概略値を工場出荷前に予め求めておき、図 7 (B) に示すように、前記検査時間 Ta 以降は白傷の目立たない限界の増幅率 G 以下に増幅率を保つ制御機能を制御回路 36 に取り入れた。

例えば制御回路 36 内部或いはメモリ 39 内に上記温度 E の概略値の情報を書き込んでおき、制御回路 36 は適宜のタイミングで CCD 温度信号を読み込み、その温度情報から検査時間 Ta を推定してその時間 Ta 以降においては増幅率 G 以下に抑制する。或いは温度 E が CCD 温度信号から直接得られる場合には、その温度 E に達した場合にも増幅率 G 以下に抑制する。なお、ユーザ側において、この温度 E の設定値を可変設定できるよう

10

20

30

40

50

しても良い。

【0034】

本実施例によれば、制御回路36は、CCD16の温度を検知し、白傷の目立たないレベルにCCD感度制御回路32による増幅率G以下に抑制し、それ以上に増幅しない事により、白傷による画像劣化を低減することが出来る。

また、白傷は、画像の明るさが暗くなると、目立ってしまう傾向が有る。このため、本実施例においては、図8に示すような処理を行うことにより、白傷が目立たないように制御する。

図8のステップS11に示すように制御回路36は、CCD出力信号を比較回路43を介して監視する。つまり、制御回路36は、信号処理回路35を経たCCD出力信号を比較回路43によりその信号レベルを比較した結果を取り込み、て監視（モニタ）する。
10

【0035】

そして、ステップS12に示すようにそのモニタ結果により、制御回路36は、周囲のレベルよりも極端に高くなる輝度レベルが有るか否かにより白傷が有るか否かの判断を行う。白傷がないと判断した場合には、ステップS11に戻り、他の画素の輝度レベルを監視する。

一方、白傷が有ると判断した場合には、ステップS13に示すように制御回路36は、その輝度レベルHを（例えば制御回路36の内部の比較回路により）調べる。そして、次のステップS14において、制御回路36は、さらにその白傷の輝度レベルHが許容される限界レベルJを越えるか否かの判断を（例えば制御回路36の内部の比較回路により）行う。
20

【0036】

そして、白傷の輝度レベルHが許容される限界レベルJを越えない場合には、ステップS11に戻り、他の画素をモニタし、逆に白傷の輝度レベルHが許容される限界レベルJを越えた場合には、ステップS15に示すように、制御回路36は、CCD感度制御回路32を介して増幅率を例えばだけ増大させる。このように増幅率を増大することにより、白傷の周囲の背景部分の輝度レベルKは増大する。

そして、ステップS16に示すように制御回路36は、増幅率をだけ増大させた状態において、許容される限界レベルJから背景部分の輝度レベルKを減算した値が許容値以内かの判断を行う。つまり、J-K<許容値か？の判断を行う。
30

この判断結果がJ-K<許容値の条件を満たさない場合には、ステップS15に戻り、さらに増幅率を増大する。

【0037】

逆に判断結果がJ-K<許容値の条件を満たさす場合には、この処理を終了する。このような処理を行うことにより、例えば図9（A）に示すように白傷の輝度レベルが許容される限界レベルJを越えた場合には、その白傷が目立つが、図8の処理を行うことにより、背景部分の輝度レベルKは、図9（A）の状態から図9（B）に示すように増大された輝度レベルLとなり、背景部分が明るく表示されるようになるため、白傷は目立たなくなる。

このように図8の処理を行うことにより、背景部分の増幅率を上げることにより、背景部分が明るく表示され許容される限界レベルJと背景部分の輝度レベルLの差が小さくなり、白傷を目立たなくすることにより、画像劣化を防ぐことが出来る。
40

本実施例においては、更に、白傷の影響を補正するために、図10に示す制御動作を行うようにしている。

【0038】

この場合、ステップS21に示すように、外部光及びライトガイド9への光量を遮断し、照明光がない状態でCCD16により撮像を行う。具体的には、図11に示すように挿入部7の先端部11にブラックキャップ47を被せる等して、外部光を遮断すると共に、図示しない作業スイッチを押す等してライトガイドに照明光が供給されないに絞り22により（ライトガイド9に供給される照明光を）遮断した全く照明光量が無い状態でCCD
50

16により撮像する。

なお、ブラックキャップ47の内面は、例えば黒にしてある。また、先端部11は、ブラックキャップ47の挿入口46に密着して、それらの間から照明光が入らないようにしている。

【0039】

そして、ステップS22に示すように、この状態でCCD16を動作させ、CCD16の画素の電荷値（以降「画素値」と書く）を蓄積する。そして、ステップS23に示すように、CCD16にCCD駆動信号を印加して、CCD出力信号により、通常の画素値レベル（の閾値）より高いか否かの判断を行う。なお、この判断は、比較回路43において行っても良いし、ONされたスイッチSWを経て増幅率算出回路37或いは白傷座標認識回路45側において行っても良い。以下においては、白傷座標認識回路45側において行うとして説明する。

画素は光が当たっていないために光電変換は起こらないが、暗電流が常時流れている画素は、ある程度の画素値を有する事になる。そして、通常レベル（の閾値）以内と判断された場合には、ステップS25に示すように通常の画素と判断してステップ23に戻り、次の画素の場合に移る。

一方、通常レベル（の閾値）より高い画素値を示すと判断された画素に対しては、ステップS26に示すように白傷と認識する。そしてステップS27に示すように、白傷と判断した画素に対して、白傷認識回路45は、その座標値と画素値とをメモリ39に記憶する。その場合、その白傷認識回路45は、その前段側の増幅率算出回路37により算出され増幅率の値や、補正係数算出回路38においてその白傷の場合の画素値を補正する補正係数の値を画素の座標値と共にメモリ39に格納する。

【0040】

その後、ステップS28において、全画素に対して比較処理が終了したかの判断を行い、終了していない場合にはステップS23に戻り、同様の処理を行う。一方、全画素に対して比較処理を終了した場合には、ステップS29に示すように、補正処理が完了する。つまり、補正を行える状態になる。

そして、以後は、出力信号に対して白傷と判断された画素の時には、メモリ39に記憶した情報により、その白傷と判断された座標値の出力信号に対しては、その座標値と共に格納された補正值により補正を掛けることにより、白傷の影響を軽減できる。なお、白傷を算出しない場合の作用は、実施例1と同様であり、メモリ39に画素のばらつきの補正係数を書き込む場合には、補正係数算出回路38の補正係数は、白傷座標認識回路45をスルーしてメモリ39に書き込まれる。

この補正処理によれば、補正対象画素を他の画素の情報で置きかえる空間フィルタによる画像補正と違い、より正確に除去することが出来る。

【実施例3】

【0041】

次に図12を参照して本発明の実施例3を説明する。本実施例の主要な構成は、実施例1と同様である。具体的には、本実施例の内視鏡システム1Cは、図1に示す内視鏡システム1において、開口率決定回路29及び比較回路40の代わりに、信号処理回路35の出力信号からRGB信号の輝度を比較するRGB輝度比較回路51を設けた構成にしている。

このRGB輝度比較回路51の比較結果の出力信号は、CCD感度制御回路32及び制御回路36に入力され、RGB輝度比較回路51の比較結果に応じて、CCD16の増幅率を増減させることにより、ホワイトバランス調整する。

つまり、通常のホワイトバランスは、CCD16の出力信号に対してCCD16の外部の信号処理回路における増幅率を変更できるアンプにおけるその増幅率をホワイトバランスするように調整するが、本実施例においてはCCD16の内部の感度（増幅率）をホワイトバランスするように調整する。以下、その背景を含めて補足説明する。

【0042】

10

20

30

40

50

従来、白色の被写体を CCD16 により撮像し、各色の輝度比を比較して、内視鏡装置内で色毎に異なる増幅を掛け、カラーバランスを取る方法がある。また、増幅を掛ける際には各色毎に増幅率を任意に変えることで行っている。

しかし、先端部 11 に近い所で図示しない高周波装置を使用すると、先端部 11 よりノイズが乗り、出力信号に増幅をかける際には、ノイズも一緒に増幅してしまい、画像が悪化してしまう。

本実施例では、図 12 に示す構成にして、図 13 に示すような制御動作を行うことにより、ホワイトバランス調整を行い、ノイズに対する S/N を向上する。

【0043】

まず、ステップ S31 に示すように、ホワイトバランス調整用に白い被写体を用意する。そして、ステップ S32 に示すように RGB 信号（或いは RGB 照明光）のどれか一つ、基準色（ここでは R とする）を決め、その色で照明し、所定の増幅率に設定して、その場合の出力信号（具体的には R 信号）を RGB 輝度比較回路 51 にてその輝度平均値 L_{ref} を算出する。

基準色での出力信号の輝度平均値 L_{ref} を算出したら、ステップ S33 に進み、今度は G で照明し、その場合の出力信号の輝度平均値 L_g を算出する。

そして、次のステップ S34 において、基準色での輝度平均値 L_{ref} と G の照明光のもとで撮像した G 信号の輝度平均値 L_g を比較する。比較結果が $L_{ref} > L_g$ の場合にはステップ S35 に示すように増幅率を微小量、例えば だけ上げて、ステップ S33 に戻る。

比較結果が、逆に $L_{ref} < L_g$ の場合にはステップ S36 に示すように増幅率を微小量、例えば だけ下げて、ステップ S33 に戻る。

【0044】

一方、比較結果が、（程度以下の範囲で） $L_{ref} = L_g$ の場合（バランスした場合）には、ステップ S37 に進み、制御回路 36 は、この G 信号の輝度平均値 L_g の場合の増幅率を、例えばメモリ 39 に記憶する。

そして、次に B 信号において G 信号の場合と同様の処理を行う。

つまり、ステップ S38 に示すように B で照明し、その場合の出力信号の輝度平均値 L_b を算出する。

そして、次のステップ S39 において、基準色での輝度平均値 L_{ref} と B 信号の輝度平均値 L_b を比較する。比較結果が $L_{ref} > L_b$ の場合にはステップ S40 に示すように増幅率を微小量、例えば 上げて、ステップ S38 に戻る。

比較結果が、逆に $L_{ref} < L_b$ の場合にはステップ S41 に示すように増幅率を微小量、例えば 下げて、ステップ S38 に戻る。

【0045】

一方、比較結果が、殆ど $L_{ref} = L_b$ の場合（バランスした場合）には、ステップ S42 に進み、制御回路 36 は、この B 信号の輝度平均値 L_b の場合の増幅率を、例えばメモリ 39 に記憶する。

そしてこのホワイトバランス調整の処理を終了する。

このように CCD16 内部の増幅率を調整して、ホワイトバランス調整を行うことにより、CCD16 の外部で調整を行う場合よりも、ノイズの影響を低減できる。なお、ユーザが、そのユーザの好み等に応じて色調を変更する設定する場合においても、色信号に応じて CCD16 内部の増幅率を調整することにより、色調を変更する設定を行うようにしても良い。この場合にも、CCD 出力信号に対して信号処理を行う信号処理装置 4 側で、色信号に対する増幅率を可変設定して色調を変更する場合よりも S/N の良い色調の変更ができる。

また、本実施例においては、以下の制御動作を行うようにしている。まず、その背景から説明する。図 14 (D) に示すように従来においては、ノイズカットレベル Q が R 信号、G 信号、B 信号に対して同一レベル Q に設定されていたので、この状態においては、B 信号や R 信号に対してはノイズを有効にカットできなかった。このため、本実施例において

10

20

30

40

50

ては、各色信号毎にノイズカットフィルタを設定するようにしている。

具体的には、図14(A)～図14(C)に示すように、R、G、Bの各色信号毎にカットフィルタを設定し、CCD16に対して感度制御信号により感度を上げ(増幅を掛け)た出力信号のピークレベル以下にカットレベルをQ1、Q2、Q3を設定し、図12の光源制御回路26より信号を受け取り、補正回路34にて各色信号毎に補正する。

このようにすることにより、信号をCCD16内部において増幅させ、各色信号毎に見合ったカットレベルQ1、Q2、Q3でノイズを除去することにより、各色信号毎に確実にノイズを取り除くことが出来、増幅を掛けずにノイズを除去する場合と比較して、より細かいノイズを除去した出力信号を得ることが出来る。

【実施例4】

【0046】

次に図15を参照して本発明の実施例4を説明する。本実施例の主要な構成は、実施例1と同様である。具体的には、本実施例の内視鏡システム1Dは、図1に示す内視鏡システム1において、開口率決定回路29及び比較回路40の代わりに、信号処理回路35の出力信号からノイズレベルを比較するノイズレベル比較回路61を設けた構成にしている。

このノイズレベル比較回路61により所定レベル以上のノイズを検出した比較結果の出力信号は、制御回路36に入力され、制御回路36は、CCD感度制御回路32による増幅率を1に下げる。そして、制御回路36は光量アップすることにより、増幅率を低減化したことによる補正制御を行い、ノイズが目立たないように制御する。

【0047】

また、本実施例においては、CCD16による電荷蓄積を延長する電荷蓄積延長制御回路62を設け、制御回路36は、電荷蓄積を延長する制御信号をこの電荷蓄積延長制御回路62に送る(出力する)ことにより、この電荷蓄積延長制御回路62は、CCD駆動回路31からCCD駆動信号を出力する周期を延長し、電荷蓄積時間を増大させて、ランダムノイズを低減化するようしている。

次に本実施例の作用を説明する。

図16(A)に示すように、CCD16の初期増幅率を低めに設定、具体的には低めの値の増幅率Mを掛けた状態とする。この場合に、図16(B)に示すようなノイズの乗った出力波形63となる場合に対し、図16(A)に示すように増幅率をMから1に下げることによって、図16(C)のような波形となり、出力レベルが小さくなると同時にノイズも小さくできる。

【0048】

そこで、出力を確保するために、光量をアップすると、図16(D)に示すようにノイズがほとんど目立たなくなるようできる。

このように、出力信号が一定のノイズレベルに達した時、ノイズレベル比較回路61によりそれを検出して、制御回路36にノイズ検出の信号を送り、CCD16の感度(増幅率)を下げ、明るさ的に、等価となるように光量をアップすることで、ノイズを低減する制御動作を制御回路36が行うようにした。

例えば、あるノイズレベルは官能的に見て許容の範囲を超える値とする。

本実施例によれば、画素のばらつきをCCD16の増幅率を抑制することで低減化ができると共に、必要以上に増幅を掛けないことによってノイズの少ない画像を得ることが出来る。

また、本実施例においては、図17に示す処理により、以下のようにランダムノイズも低減する。

【0049】

図17のステップS51に示すように、CCD16からの出力信号からノイズレベル比較回路61は、ノイズを抽出する。そして、ステップS52に示すようにノイズレベル比較回路61は、抽出したノイズレベルが一定のノイズレベルを越えるか比較する。

ステップS52に示すようにこの比較結果は、制御回路36に送られ、制御回路36は

10

20

30

40

50

ノイズレベルが前記一定のノイズレベルを越えない場合には、現状の状態を維持する。従って、この場合には、ステップ S 5 1 に戻る。

逆にノイズレベルが前記一定のノイズレベルを越えより大きい場合には、ステップ S 5 3 に示すように制御回路 3 6 は、電荷蓄積延長制御回路 6 2 に電荷蓄積時間を延長する制御信号を送る。ステップ S 5 4 に示すように電荷蓄積延長制御回路 6 2 は、CCD 駆動信号の通常の周期を長周期に変更する。

【0050】

例えば、CCD 1 6 の電荷蓄積時間は、例えば 2 倍以上の周期に延長される。この場合、制御回路 3 6 は、光源制御回路 2 6 側にも、RGB 回転フィルタ制御回路 2 7 を介してモータ 2 5 の回転速度を 2 倍以上の回転周期に設定する信号を送る。

10 このように本実施例においては、電荷蓄積時間を延長して長周期に設定するモードを備えて、ノイズの影響を低減化する。

本実施例によれば、ノイズが時間積分によって減ることを利用し、CCD 1 6 による電荷蓄積時間を増大することで、ランダムノイズを減少することが出来、S/N の良好な画像を得ることができる。

なお、上述した各実施例等を部分的に組み合わせて構成される実施例等も本発明に属する。

【産業上の利用可能性】

【0051】

体腔内等に内視鏡の挿入部を挿入して内視鏡検査を行う場合、感度（增幅率）制御信号により固体撮像素子内部での感度（增幅率）を可変できるため、通常では暗くなる部分に対しても診断し易い内視鏡画像が得られる。

【0052】

[付記]

1. 請求項 4 において、前記補正情報格納手段は、前記内視鏡に設けられている。

2. 請求項 4 において、前記増幅率制御信号は、パルス数に応じて前記増幅率を制御可能とするパルス可変信号である。

3. 請求項 4 において、前記増幅率制御信号は、振幅値に応じて前記増幅率を制御可能とする振幅可変信号である。

4. 請求項 4 において、前記補正情報は、（全画素の増幅率中最小の増幅率）/（各画素の増幅率）とした。

5. 請求項 4 において、前記増幅率制御信号は、最大の増幅率となる増幅率最大制御信号とした。

6. 請求項 4 において、前記補正情報は、ホワイトバランスを取るときに同期して算出する。

【0053】

7. 感度が可変であり、前記感度は感度制御信号で制御することができる固体撮像素子を有する内視鏡と照明光で調光する調光手段とを有する内視鏡システムにおいて、

照明光がフル発光（照明光量最大）時に前記固体撮像素子の感度を増大させることを特徴とする内視鏡システム。

8. 感度が可変であり、前記感度は感度制御信号で制御することができる固体撮像素子を有する内視鏡と光源装置のフィルタの回転に同期して前記固体撮像素子の感度を変化させることが出来る感度制御手段を有する内視鏡システムにおいて、

各色信号毎に前記固体撮像素子の感度を変化させてホワイトバランスや色調変更を行うことを特徴とする内視鏡システム。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図 1】本発明の実施例 1 の電子内視鏡システムの全体構成を示すブロック図。

【図 2】動作説明用のタイミングチャート図。

【図 3】各画素において増幅率にばらつきが発生する様子を示す説明図。

【図4】本実施例の動作説明用のフロー チャート図。

【図5】明るさ制御の説明図。

【図6】本発明の実施例2の電子内視鏡システムの全体構成を示すブロック図。

【図7】CCDの増幅率を抑制する動作説明図。

【図8】白傷が目立たないように制御する動作内容を示すフロー チャート図。

【図9】図8による処理前の状態と処理後の状態を示す説明図。

【図10】白傷を補正する処理内容を示すフロー チャート図。

【図11】図10の処理を行う場合に内視鏡の先端部にブラックキャップを装着した様子を示す斜視図。

【図12】本発明の実施例3の電子内視鏡システムの全体構成を示すブロック図。 10

【図13】ホワイトバランス調整する処理内容を示すフロー チャート図。

【図14】色信号毎にノイズをカットするレベルを調整する動作の説明図。

【図15】本発明の実施例4の電子内視鏡システムの全体構成を示すブロック図。

【図16】ノイズが大きくなった場合には、増幅率を下げ、照明光量を増大する動作の説明図。

【図17】ノイズが大きくなった場合には、電荷蓄積時間を長くする処理内容を示すフロー チャート図。

【符号の説明】

【0055】

1 ... 内視鏡システム

2 ... 電子内視鏡（内視鏡）

3 ... 光源装置

4 ... 信号処理装置

5 ... プロセッサ

6 ... モニタ

7 ... 挿入部

8 ... コネクタ

9 ... ライトガイド

11 ... 先端部

15 ... 対物レンズ

16 ... CCD

12 ... CCD感度制御手段

13 ... バッファ

14 ... 映像信号処理手段

15 ... ライトガイド

16 ... 照明レンズ

21 ... ランプ

22 ... 絞り

23 ... RGB回転フィルタ

25 ... モータ

26 ... 光源制御回路

27 ... RGB回転フィルタ制御回路

28 ... 絞り制御回路

29 ... 開口率決定回路

31 ... CCD駆動回路

32 ... CCD感度制御回路

34 ... 補正回路

36 ... 制御回路

37 ... 増幅率算出回路

38 ... 補正係数算出回路

10

20

30

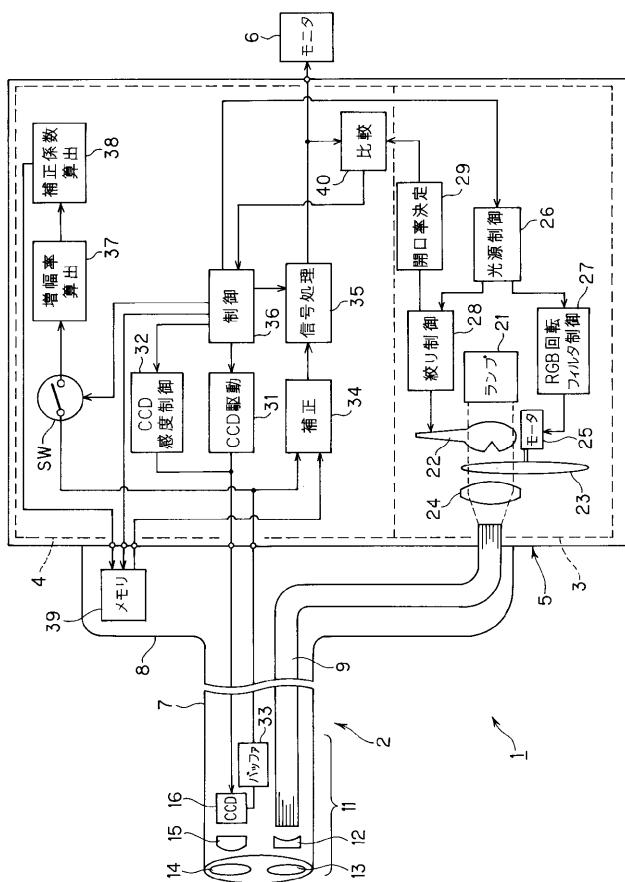
40

50

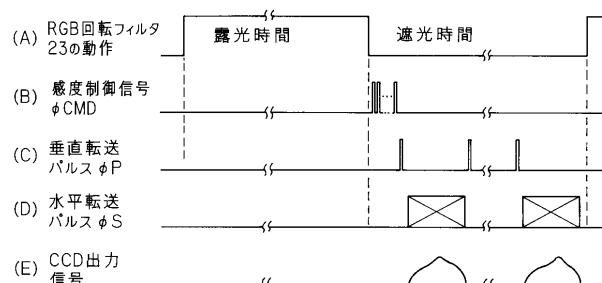
- 3 9 ... メモリ
- 4 0 、 4 3 ... 比較回路
- 4 5 ... 白傷座標確認回路
- 4 7 ... ブラックキャップ
- 5 1 ... R G B 輝度比較回路
- 6 1 ... ノイズレベル比較回路
- 6 2 ... 電荷蓄積時間延長制御回路
- 6 W ... フィルタ

代理人 奈良井 伊藤 進

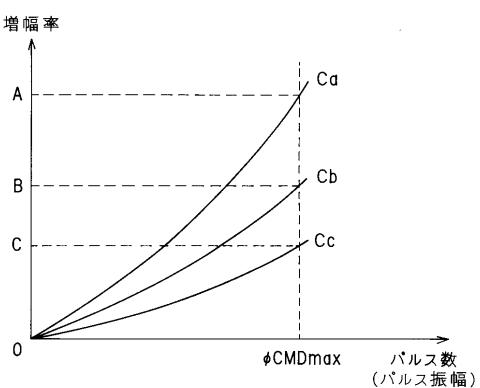
【 図 1 】



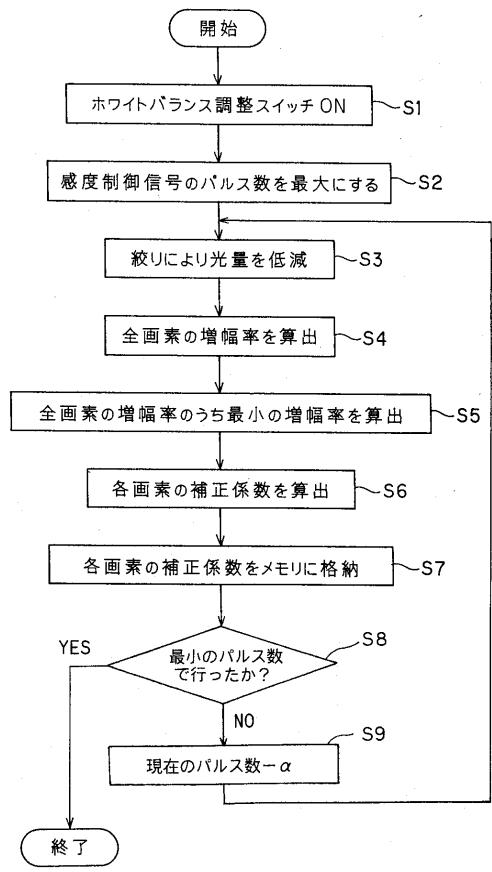
【 2 】



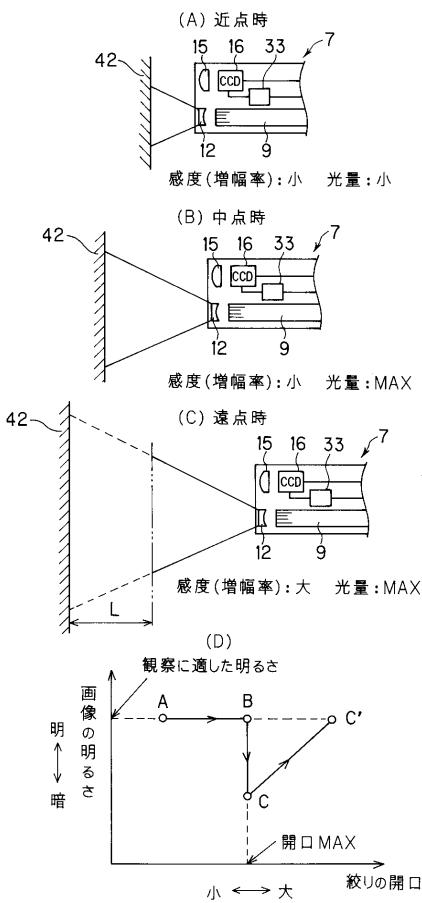
〔 义 3 〕



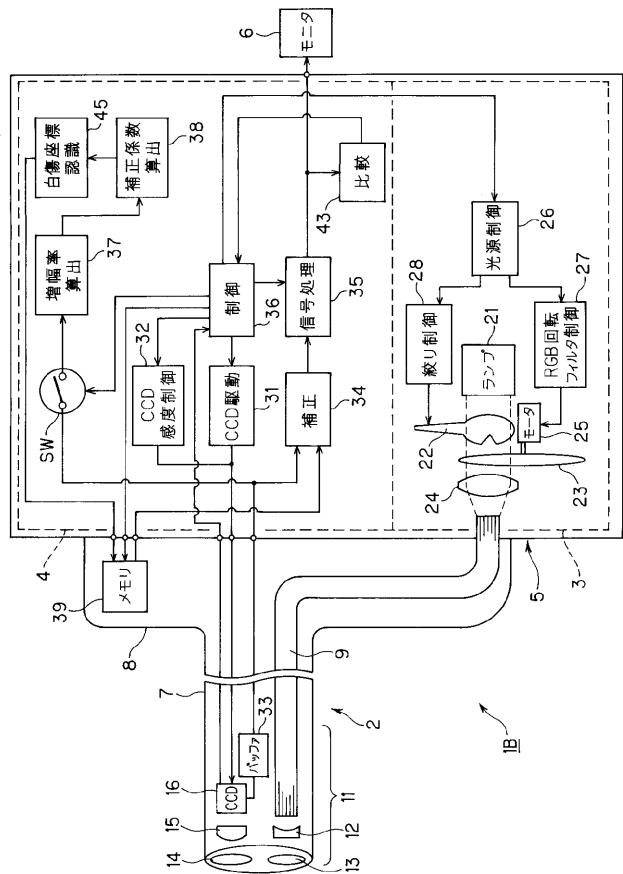
【図4】



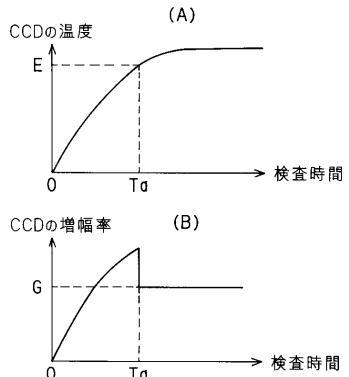
【図5】



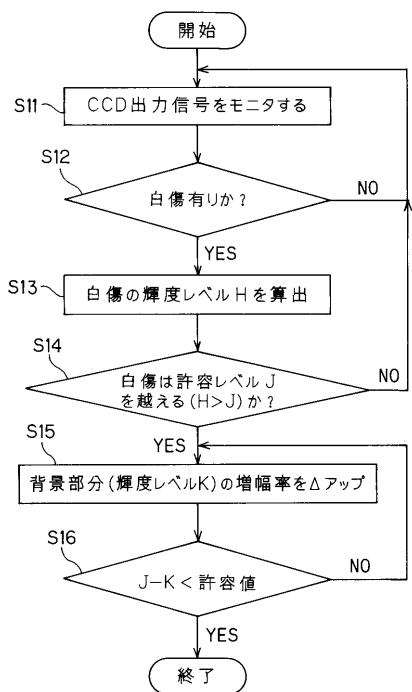
【図6】



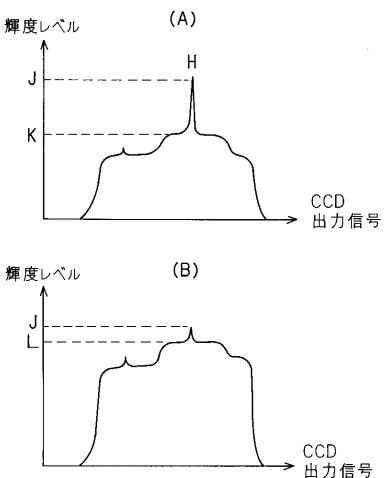
【図7】



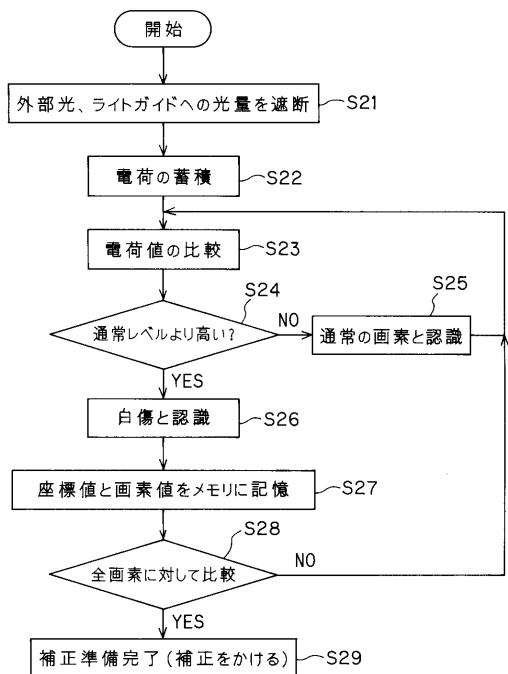
【図8】



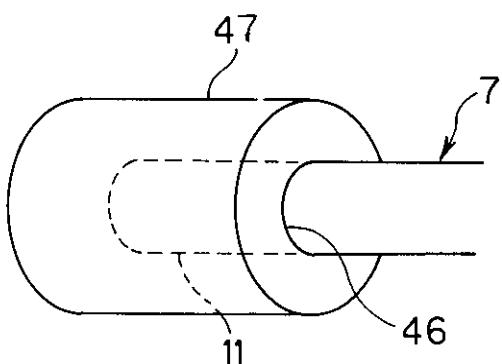
【図9】



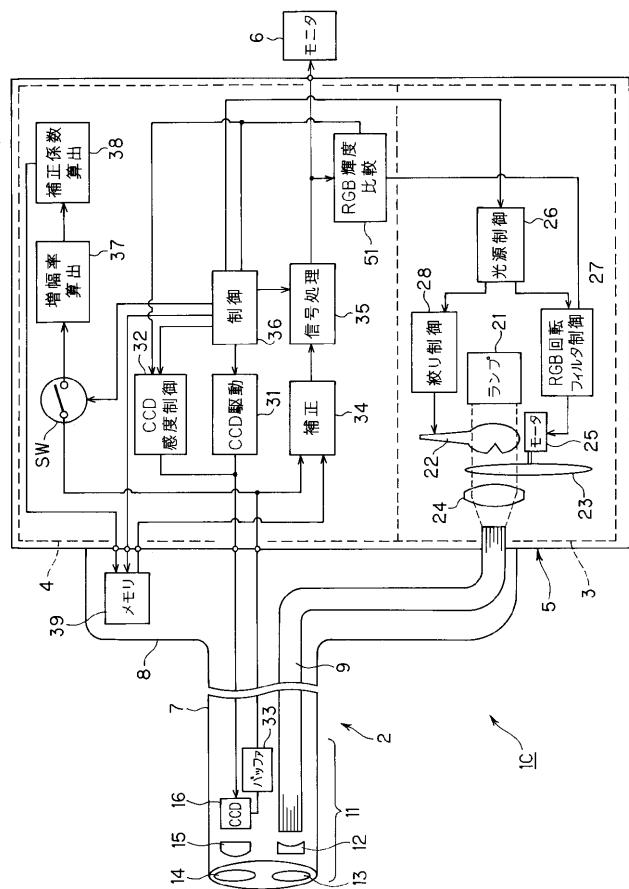
【図10】



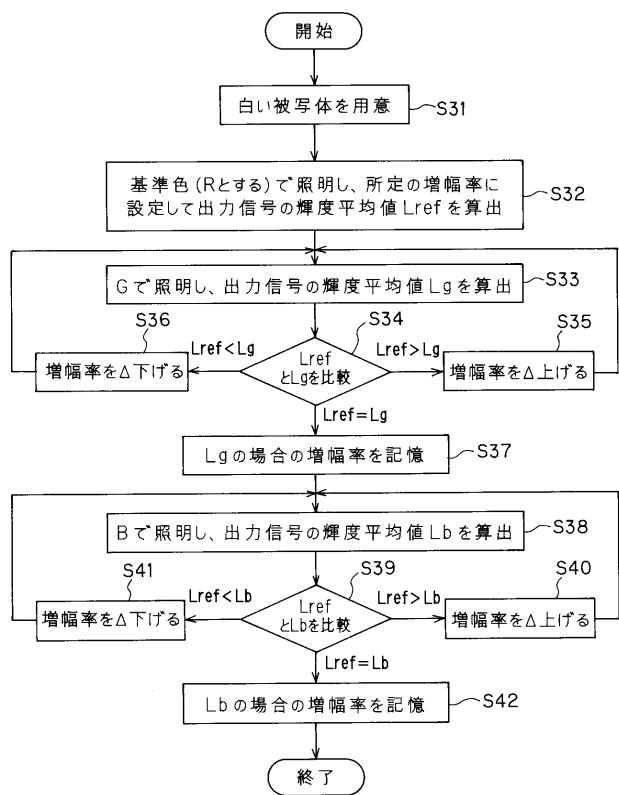
【図11】



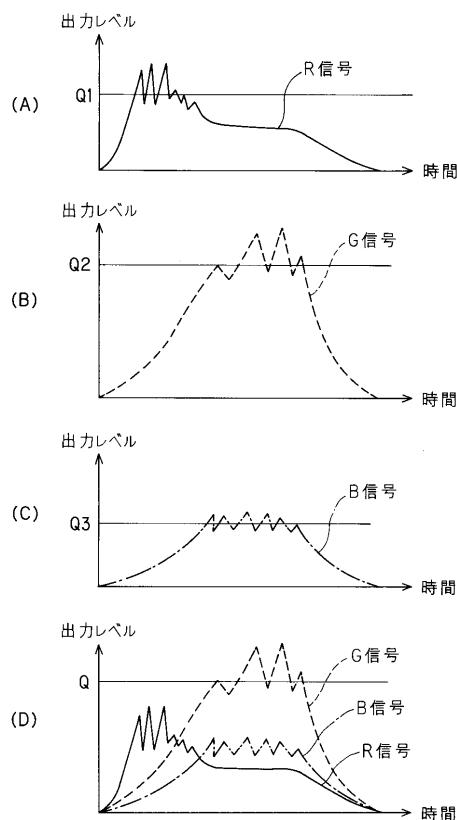
【図12】



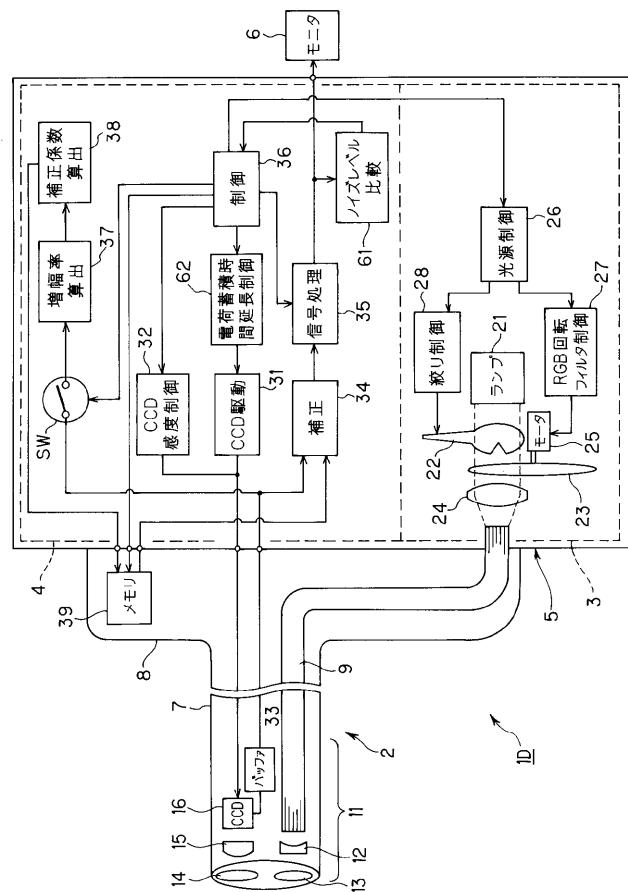
【図13】



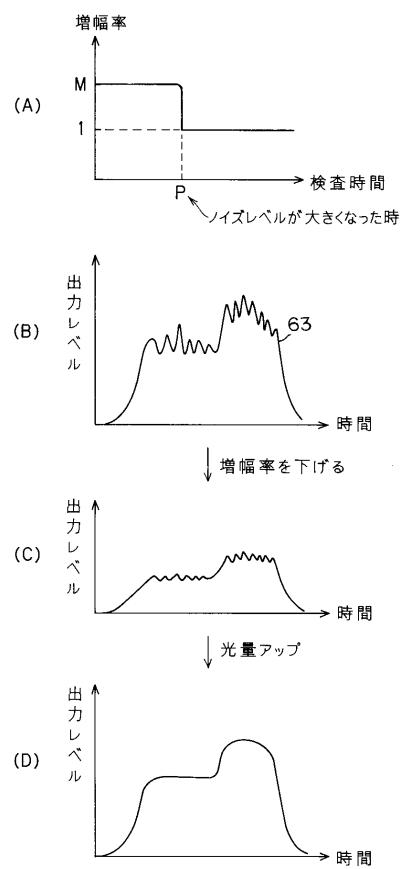
【図14】



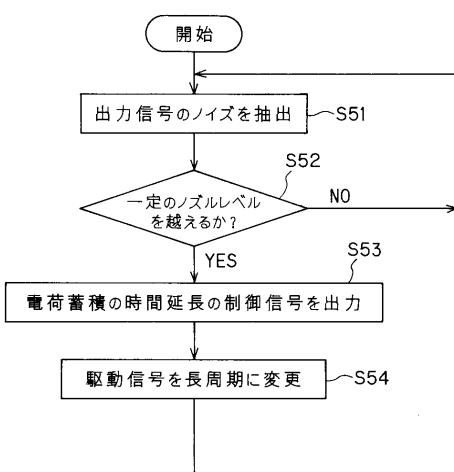
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

H 01 L 27/14

B

(72)発明者 斎藤 成昭

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 吉満 浩一

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 石井 広

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 矢部 久雄

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

F ターム(参考) 4C061 CC06 JJ17 NN01 NN07 SS10 SS21 YY02 YY14

4M118 AA05 AA10 AB01 BA10 FA06

5C024 BX02 CX27 CX31 GY01 HX18 HX55

5C122 DA26 EA12 EA22 FC01 FF15 FG02

专利名称(译)	信号处理装置和内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2005211231A	公开(公告)日	2005-08-11
申请号	JP2004020317	申请日	2004-01-28
[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		
[标]发明人	三谷貴彦 高橋義典 秋葉一芳 斎藤成昭 吉満浩一 石井広 矢部久雄		
发明人	三谷 貴彦 高橋 義典 秋葉 一芳 斎藤 成昭 吉満 浩一 石井 広 矢部 久雄		
IPC分类号	A61B1/04 H01L27/148 H04N5/225 H04N5/243 H04N5/335 H04N5/365 H04N5/372		
FI分类号	A61B1/04.370 H04N5/225.C H04N5/243 H04N5/335.P H04N5/335.Z H01L27/14.B A61B1/04 A61B1/045.611 H01L27/148.B H04N5/225 H04N5/225.500 H04N5/335.650 H04N5/335.720 H04N5/365 H04N5/365.100 H04N5/372		
F-TERM分类号	4C061/CC06 4C061/JJ17 4C061/NN01 4C061/NN07 4C061/SS10 4C061/SS21 4C061/YY02 4C061/YY14 4M118/AA05 4M118/AA10 4M118/AB01 4M118/BA10 4M118/FA06 5C024/BX02 5C024/CX27 5C024/CX31 5C024/GY01 5C024/HX18 5C024/HX55 5C122/DA26 5C122/EA12 5C122/EA22 5C122/FC01 5C122/FF15 5C122/FG02 4C161/CC06 4C161/JJ17 4C161/NN01 4C161/NN07 4C161/SS10 4C161/SS21 4C161/YY02 4C161/YY14		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜系统，该系统能够校正放大系数的变化并获得高质量的图像。连接有具有可变灵敏度的CCD（16）的内窥镜（2）的处理器（5）将灵敏度控制信号与CCD驱动信号一起施加到CCD（16），并且通过开关SW切换从CCD（16）输出的CCD输出信号。通过这种方式，放大系数计算电路37与每个像素的放大系数一起计算最小放大系数，并且校正系数计算电路38还计算校正系数并将其存储在存储器39中。校正电路34将存储在存储器39中的校正系数乘以CCD输出信号，以校正每个像素的放大系数的变化，并以几乎没有变化的高质量信号输出到信号处理电路35侧。。[选型图]图1

