

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像素子を有するビデオスコープと前記ビデオスコープが接続されるプロセッサとを備えた電子内視鏡装置であって、

被写体像の明るさに関するヒストグラムデータを得るため、前記撮像素子から読み出される画像信号に基づいてヒストグラム処理を施すヒストグラム処理手段と、

前記ヒストグラムデータに基づいて、ハレーションが発生しているか否かを検出するハレーション検出手段と、

前記画像信号に基づいて、被写体像の代表的な明るさを示す代表輝度値を算出する代表輝度値算出手段と、前記代表輝度値が、基準となる代表輝度値を示す参照輝度値以下であるか否かを判別する代表輝度値判別手段と、

前記ハレーション検出手段により検出された前記ハレーションの有無と、前記代表輝度値および前記参照輝度値とに基づいて、被写体像の明るさが適切な明るさとなるように被写体を照明する光の光量を所定の時間間隔ごとに調整する光量調整手段とを備え、

前記光量調整手段が、ハレーションが発生している場合には光量を減少させ、前記代表輝度値が前記参照輝度値以下である場合には、前記代表輝度値と前記参照輝度値との差に基づいて光量を増加させることを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 2】 前記光量制御手段が、ハレーション発生の場合には前記代表輝度値に関係なく優先的に光量を減少させることを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 3】 前記光量制御手段が、鉗子使用の場合、前記代表輝度値および前記参照輝度値との差に基づいて光量を減少および増加させることを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 4】 被写体像の明るさに関するヒストグラムデータを得るため、被写体像に応じた画像信号に基づいてヒストグラム処理を施すヒストグラム処理手段と、前記ヒストグラムデータに基づいて、ハレーションが発生しているか否かを検出するハレーション検出手段と、前記画像信号に基づいて、被写体像の代表的な明るさを示す代表輝度値を算出する代表輝度値算出手段と、前記代表輝度値が基準となる代表輝度値を示す参照輝度値以下であるか否かを判別する代表輝度値判別手段と、前記ハレーション検出手段により検出された前記ハレーションの有無と、前記代表輝度値および前記参照輝度値とに基づいて、被写体像の明るさが適切な明るさとなるように被写体を照明する光の光量を所定の時間間隔ごとに調整する光量調整手段とを備え、

前記光量調整手段が、ハレーションが発生している場合には光量を減少させ、前記代表輝度値が前記参照輝度値以下である場合には、

前記代表輝度値と前記参照輝度値との差に基づいて光量を増加させることを特徴とする内視鏡用自動調光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内視鏡（スコープ）を胃など器官内に挿入し、所定の部位の像を観察することができる内視鏡装置に関し、特に、被写体像の明るさが一定となるように観察部位に照射される照明光の光量を調整する自動調光に関する。

10 【0002】

【従来の技術】従来の内視鏡装置では、被写体像に応じた画像信号に基づいて被写体の明るさ（被写体の輝度）を検出し、被写体の適切な明るさを示す参照値と比較して照明光の光量調整が行われる。参照値より輝度値の方が大きければ絞りを閉じて光量を減少させ、逆に、参照値より輝度値の方が小さければ絞りを開いて光量を増加させる。参照値と比較される被写体像の明るさを表す値としては、被写体全体の明るさ平均を示す平均輝度値、あるいは最高輝度を表すピーク値が適用されており、オペレータは、プロセッサに備えられたスイッチを操作することによって参照値のレベルを設定変更することができる。

20 【0003】

【発明が解決しようとする課題】平均輝度値を参照値と比較して光量調整を行った場合、ハレーション（被写体像の一部が明るすぎて白く映し出される状態）が発生し易くなり、検査、処置等に支障を来す。一方、ピーク輝度値を参照値と比較して光量調整を行った場合、ハレーションの発生を抑えることはできるが、観察される被写体像が全体的に暗くなる傾向にある。参照値のレベルを設定変更することによってある程度明るさの問題を解決することはできるが、オペレータにとっては、内視鏡操作をしている間に参照値のレベルを設定変更することが難しい。そのため、処置等を行っている間、被写体の明るさを常に適正な明るさに維持することが困難となる。

【0004】そこで本発明では、ハレーション発生を抑えながら被写体像を適切な明るさに維持する光量調整を行うことが出来る電子内視鏡装置および内視鏡用自動調光装置を得ることを目的とする。

40 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の電子内視鏡装置は、撮像素子を有するビデオスコープとビデオスコープが接続されるプロセッサとを備えた電子内視鏡装置であって、プロセッサでは撮像素子から読み出される画像信号が処理されて、モニタなどへビデオ信号が出力される。本発明の電子内視鏡装置は、ヒストグラムデータを得るため、撮像素子から読み出される画像信号に基づいてヒストグラム処理を施すヒストグラム処理手段と、ヒストグラムデータに基づいて、ハレーションが発生して

いるか否かを検出するハレーション検出手段とを備える。例えば、ヒストグラムデータに基づいて、被写体像を構成する全画素の数に対する高輝度画素の数の割合を示すハレーション発生割合を算出し、ハレーション発生割合が0以外の値であるか否かを判別することによってハレーションを検出すればよい。被写体像の明るさを示す輝度値は、例えば輝度レベルとして0～255の範囲のいずれかの値に定められる。高輝度画素はハレーション境界輝度値以上の輝度値を有する画素であり、ハレーション境界輝度値はハレーション発生とみなす閾値（境界値）となる輝度値である。輝度値が0～255の範囲である場合、およそ200～230のいずれかの値に定められる。あるいは、220～230のいずれかの値に定めてもよい。

【0006】また、電子内視鏡装置は、画像信号に基づいて被写体像の代表的な明るさを示す代表輝度値を算出する代表輝度値算出手段と、代表輝度値が参照輝度値以下であるか否かを判別する代表輝度値判別手段とを備える。代表輝度値には、例えば、被写体像の平均的な明るさを示す輝度平均値、あるいは被写体像全体の中で最大輝度値であるピーク輝度値を適用すればよい。参照輝度値は、光量調整を行うか否かを決定するために基準となる代表輝度値を示しており、例えば、代表輝度値が輝度平均値である場合、輝度値のとりうる範囲の中で中間付近の輝度値を参照輝度値とすればよい。光量調整に関し、電子内視鏡装置は、モニタなどに映し出される被写体像の明るさが一定となるように被写体を照明する光の光量を調整する光量調整手段を備えており、所定の時間間隔ごとに光量調整を行う。例えば、1フレーム分の画像信号の読み出し期間に合わせて行えばよく、1フレーム期間毎に代表輝度値、ヒストグラムデータを読み出し、それに合わせて光量調整を行えばよい。

【0007】本発明に係わる光量調整手段は、ハレーションが発生している場合には光量を減少させ、代表輝度値が参照輝度値以下である場合には、代表輝度値と参照輝度値との差に基づいて光量を増加させる。例えば、光源部が、ハロゲンランプなどの光源と、ビデオスコープ内に設けられる光ファイバー束の入射端との間に絞りを設けた構成の場合、絞りを開閉させることによって光量を増加させ、あるいは光量を減少させる。また、発光ダイオードをビデオスコープ先端に設けた構成の場合、発光ダイオードへ送る電流量を調整することによって光量の増減を行う。

【0008】光量減少に関しては、平均輝度値を用いる代わりにハレーション発生の有無を検出することによって光量調整を行うため、ハレーションのない被写体像をモニタなどに映し出すことができる。また、光量増加に関しては、代表輝度値と参照輝度値との差に基づいて光量調整が行われるため、被写体像が暗くならず適切な明るさが維持される。

【0009】ハレーションを絶対発生させないことを考慮すれば、光量制御手段は、ハレーション発生場合には代表輝度値に関係なく優先的に光量を減少させるのが望ましい。

【0010】処置等のため鉗子を使用する場合、ハレーションが発生しやすくなる。この場合、ハレーション発生を検知する度に光量減少を行うと、被写体像全体として暗くなってしまう。そのため、光量制御手段は、鉗子使用の場合、代表輝度値および参照輝度値との差に基づいて光量を減少および増加させることが望ましい。

【0011】本発明の内視鏡用自動調光装置は、ヒストグラムデータを得るため、被写体像に応じた画像信号に基づいてヒストグラム処理を施すヒストグラム処理手段と、ヒストグラムデータに基づいて、ハレーションが発生しているか否かを検出するハレーション検出手段と、画像信号に基づいて、被写体像の代表的な明るさを示す代表輝度値を算出する代表輝度値算出手段と、代表輝度値が基準となる代表輝度値を示す参照輝度値以下であるか否かを判別する代表輝度値判別手段と、ハレーションの有無と代表輝度値および参照輝度値とに基づいて、被写体像の明るさが適切な明るさとなるように被写体を照明する光の光量を所定の時間間隔ごとに調整する光量調整手段とを備え、光量調整手段は、ハレーションが発生している場合には光量を減少させ、代表輝度値が参照輝度値以下である場合には、代表輝度値と参照輝度値との差に基づいて光量を増加させることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下では、図面を参照して本発明の実施形態である電子内視鏡装置について説明する。

【0013】図1は、第1の実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。電子内視鏡装置は、胃など体内の器官に対して検査、手術などを行うための装置であり、検査等が開始されると、ビデオスコープが観察部位の撮影のため体内へ挿入される。

【0014】電子内視鏡装置では、撮像素子としてCCD54を有するビデオスコープ50と、ビデオスコープ50から送られてくる画像信号を処理するプロセッサ10とが備えられ、被写体像を表示するモニタ32'がプロセッサ10に接続される。ビデオスコープ50はプロセッサ10に着脱自在に接続されており、また、プロセッサ10にはキーボード34'が接続される。

【0015】光源ランプ12から放射された光は、集光レンズ（図示せず）を介してビデオスコープ10内に設けられた光ファイバー束51の入射端51Aに入射する。光ファイバー束51は、ランプ12から放射される光を観察部位のあるビデオスコープ50の先端側へ伝達する光ファイバーであり、光ファイバー束51を通った光は出射端51Bから出射する。これにより、観察部位Sに光が照射される。

【0016】観察部位Sにおいて反射した光は、対物レ

ンズ（図示せず）を通してCCD54の受光面に到達し、これにより観察部位Sの像がCCD54の受光面に形成される。本実施形態では、カラー撮像方式として単板同時式が適用されており、CCDの受光面上にはイエロー（Ye）、シアン（Cy）、マゼンタ（Mg）、グリーン（G）の色要素が市松状に並べられた補色カラーフィルタ（図示せず）が受光面の各画素に対応するように配置されている。CCD54では、補色カラーフィルタを通る色に応じた被写体像の画像信号が光電変換により発生し、1フレームもしくは1フィールド分の画像信号が、色差線順次方式に従って所定時間間隔ごとに順次読み出される。カラーテレビジョン方式としては例えばNTSC方式が適用されており、1/30（1/60）秒間隔ごとに1フレーム（1フィールド）分の画像信号が順次読み出され、プロセッサ10へ送られる。

【0017】プロセッサ10の信号処理回路20には、CCD54から出力される画像信号のゲインコントロールを行うCCDゲイン制御回路、画像信号読み出しのタイミング（ディレイタイム）を調整するタイミング回路、ホワイトバランス調整のためにR、G、Bのゲインコントロールを行うR、GおよびBゲイン制御回路、ガンマ補正を行うためのガンマ補正回路、輝度信号、色差信号を生成するためのカラーマトリクス回路などが含まれている（いずれも図示せず）。信号処理回路20に入力された画像信号に対して様々な処理が各回路において施され、その結果、映像信号が生成される。生成された映像信号はNTSCコンポジット信号、Y/C分離信号（Sビデオ信号）、RGB分離信号などのビデオ信号としてモニタ32'へ出力され、これにより被写体像がモニタ32'に映し出される。

【0018】CPU（Central Processing Unit）24はプロセッサ10全体を制御しており、ICチップで構成される信号処理回路20などの各回路に制御信号を出力するとともに、光量調整等を実行するためのプログラムを格納したROM（図示せず）を有する。ビデオスコープ50内にはデータ書き換え可能なEEPROM57が設けられており、ビデオスコープ50の特性に関するデータがEEPROM57にあらかじめ記憶されている。ビデオスコープ50がプロセッサ10に接続されると、EEPROM57内に格納されたデータがプロセッサ10へ送られ、メモリ26に格納される。

【0019】プロセッサ10のフロントパネルには一連のパネルスイッチ30が設けられており、パネルスイッチ30に対する操作に応じた処理が実行される。アップスイッチ30Aおよびダウンスイッチ30Bは、後述する参照輝度値を設定するためのスイッチであり、オペレータによってアップスイッチ30Aおよびダウンスイッチ30Bが操作されると、操作に応じた信号がCPU24へ送られる。送られてきた信号に基づき、参照値が設定される。また、キーボード34'において患者情報な

どの文字情報をモニタ32'に表示するためキー操作がなされると、キーボード34'の操作に応じた信号がCPU24へ入力され、その信号に基いてCRTC（CRTコントローラ）22へ制御信号が送られる。そして、キー操作に応じたキャラクタ信号がCRTC22から出力され、ビデオ信号にスーパーインポーズされる。また、RTC（Real Time Clock）28から日時のデータがCPU24によって読み出され、現在の日時に応じたキャラクタ信号がCRTC22から出力される。

【0020】ライトガイド51の入射端51Aと光源12との間には被写体Sに照射される光の光量を調整するための絞り34が設けられており、絞り34はモータ33の駆動によって開閉する。モータ33はステッピングモータであり、絞り制御回路32から送られてくるパルス信号に従って駆動（回転）する。よって、絞り34の駆動量、すなわち絞り34の開度の変化量はパルス信号に従う。本実施形態では、絞り34を全開から全閉まで駆動させるに必要なパルス数は240である。信号処理回路20では、送られてくる画像信号に基づいて1フレーム分の輝度信号が生成され、ヒストグラム回路23へ送られる。ヒストグラム回路23では、送られてくる輝度信号に基づいて被写体像の明るさに関するヒストグラムデータが生成され、CPU24へ出力される。そして、ヒストグラムデータに基づいて絞り制御回路32へ制御信号が出力され、被写体像の明るさが一定となるように絞り34が開閉する。ビデオスコープ50内には、処置等で使用する鉗子（図示せず）を挿入するための鉗子チャンネル（図示せず）が形成されており、必要に応じて鉗子が挿入される。

【0021】図2は、プロセッサ10内のCPU24において実行されるメインルーチンを示した図である。

【0022】ステップS101では、CPU24の初期設定、変数の初期設定が行われる。ステップS102ではパネルスイッチ30に関する処理が行われ、所定のスイッチが操作された場合にそのスイッチに対する処理が実行される。ステップS103では、キーボード34'に関する処理が行われ、所定のキーが操作された場合、そのキー操作に対する処理が実行される。

【0023】ステップS104ではクロック処理が行われ、RTC28から日時、時刻に応じたデータが読み出され、モニタ32'に日時、時刻が表示される。ステップS105では、ビデオスコープ50に関する処理が施される。そして、ステップS106では、その他の処理が施される。プロセッサ10の主電源がOFFになるまで、ステップS102～S106が繰り返し実行される。

【0024】図3は、自動調光処理を実行する割り込みルーチンを示した図である。本実施形態では、1フレーム分の画像信号読み出しに従って、1/30秒ごとにメインルーチンに割り込んで自動調光処理が行われる。

【0025】ステップS201では、ヒストグラム回路23において1画面分の被写体像の明るさに関するヒストグラム(図4参照)のデータが生成され、CPU24によって読み出される。ヒストグラムは、モニタ32'に表示される被写体像を構成する各画素の輝度値としてとりうる値を横軸とし、信号処理回路20(図1)からヒストグラム回路23(図1)に送られてきた1フレーム分の輝度信号を構成する全画素についてその横軸の各輝度値に応じた画素の個数(度数)を縦軸にとったグラフを表す。本実施形態では、被写体像の明るさが輝度値として0~255の範囲のいずれかの値に定められる。ステップS201が実行されると、ステップS202へ進む。

【0026】ステップS202では、ヒストグラムデータに基づいて、ハレーション発生割合を表す変数vp1、高輝度画素割合を表す変数vp2および輝度平均値を表す変数vmのそれぞれの値が算出される。ハレーション*

$$vm = (\sum nj \times j) / \sum nj$$

ステップS202が実行されると、ステップS203へ進む。

【0027】ステップS203では、算出されたハレーション発生割合vp1が参照ハレーション割合(変数CP1)より大きいかが判断される。参照ハレーション割合CP1は、光量調整を実行するための基準となる割合であり、ハレーション発生割合vp1が参照ハレーション割合CP1よりも大きければ光量を減少させる。ここでは、参照ハレーション割合CP1は、ハレーション発生を最大限抑えることを考慮して、1%に定められている。すなわち、ハレーションが被写体像のごく一部に発生していてもハレーション発生が検知される。ステップS203において、算出されたハレーション発生割合vp1が参照ハレーション割合CP1より大きいと判断された場合、ステップS204へ進む。

【0028】ステップS204では、被写体像が適切な明るさとなるように、絞り34を所定量だけ駆動させるための制御信号が絞り制御回路32へ出力される。本実施形態では、絞り34の駆動量はモータ33の回転数と比例関係にあり、モータ33の回転量は絞り制御回路32から出力されるパルス数に従う。図5に示すように、本実施形態では、パルス数と高輝度割合vp2との対応関係を示す表T1から光量減少時のパルス数が定められる。すなわち、ステップS202で算出された高輝度割合vp2の値に基づいてパルス数、すなわち絞り34の駆動量が定められる。ステップS204が実行されると、ステップS205へ進む。

【0029】ステップS205では、光量減少実行提示変数vcが0に設定される。ただし、光量減少実行提示変数vcは、光量減少の処理を行ったか否かを示す変数であり、光量減少を行った場合には0に設定され、行っていない場合には1に設定される。さらに、ステップS

*ヨン発生割合vp1は、被写体像を構成する全画素の中でハレーション境界輝度値(変数CB1)以上の輝度を有する画素の割合を示す。ハレーション境界輝度値CB1は、この値以上であればモニタ32'の画面上においてハレーションが発生するとみなされる輝度値であり、ここでは、例えば227に設定されている(図4参照)。高輝度画素割合vp2は、被写体像を構成する全画素の中で高輝度境界輝度値(変数CB2)以上の輝度を有する画素の割合を示す。高輝度境界輝度値CB2は、この値以上であれば高輝度とみなされる輝度値であり、ここでは、例えば197に設定されている(図4参照)。輝度平均値vmは、次式で示すように、各輝度値における画素の数とその輝度値との乗数の総和を1フレームの総画素数で割ることによって算出される。ただし、jは輝度値、njは輝度値jを有する画素の数(度数)を示す。

$$(j = 0 \sim 255) \quad \dots (1)$$

205では、光量増加実行提示変数vc2が1に設定される。光量増加実行提示変数vc2は、光量増加の処理を行ったか否かを示す変数であり、光量増加を行った場合には0に設定され、行っていない場合には1~C2のいずれかに設定される。ただし、光量増加処理カウンタ定数を「C2」で表す。光量増加処理カウンタ定数C2は、光量減少を行ってからハンチング防止のために絞り34を駆動させない期間に対応しており、ここでは光量増加処理カウンタ定数C2は6に設定されている。したがって、光量増加実行提示変数vc2は、光量減少を行った後すぐに絞り34を駆動させないために割り込みルーチンの割り込み回数を計数するカウンタとしての機能を合わせ持つ。ステップS205が実行されると、割り込みルーチンは終了する。

【0030】一方、ステップS203において、算出されたハレーション発生割合vp1が参照ハレーション割合CP1より大きくないと判断された場合、ステップS206へ進み、輝度平均値vmが参照輝度値CMより小さいかが判断される。参照輝度値CMは、被写体像の適正な明るさを維持するための基準となる輝度値であり、ここでは128に設定されている。ステップS206において輝度平均値vmが参照輝度値CMより小さくないと判断された場合、被写体像は適切な明るさとみなせるため、ステップS214へ進み、光量増加実行提示変数vc2が光量増加処理カウンタ定数C2の値に設定される。ステップS214が実行されると、割り込みルーチンは終了する。

【0031】一方、ステップS206において、輝度平均値vmが参照輝度値CMより小さいと判断された場合、ステップS207へ進み、光量減少実行提示変数vcが0であるか否かが判断される。光量減少実行提示変数vcが0であると判断された場合、光量減少のため絞

り34を駆動させた後すぐに光量増加のため絞り34を駆動させると絞り34がハンチング状態になる恐れがあることから、絞り34を駆動させることなくステップS213へ進む。ステップS213において光量減少実行提示変数 v_c が1に設定されると、割り込みルーチンは終了する。

【0032】一方、ステップS207において光量減少実行提示変数 v_c が0ではないと判断された場合、ステップS208へ進み、光量増加実行提示変数 v_c 2が光量増加処理カウンタ定数 C_2 の値以上であるか否かが判断される。光量増加実行提示変数 v_c 2が光量増加処理カウンタ定数 C_2 の値以上ではないと判断された場合、ステップS211へ進み、光量増加実行提示変数 v_c 2が0であるか否かが判断される。光量増加実行提示変数 v_c 2が0ではないと判断された場合、絞り34のハンチングを防止するため、絞り34を駆動させずにステップS212へ進む。そして、ステップS212では、光量増加実行提示変数 v_c 2に1が加算される。したがって、本実施形態では、光量減少が行われた後「 $C_2 - 1$ 」回まで、光量増加は実行されない。ステップS212が実行されると、割り込みルーチンは終了する。

【0033】一方、ステップS208において光量増加実行提示変数 v_c 2が光量増加処理カウンタ定数 C_2 の値以上である、あるいはステップS211において光量増加実行提示変数 v_c 2が0であると判断された場合、光量増加を実行するため、ステップS209へ進む。ステップS209では、絞り34が所定の開度まで開くように、輝度平均値 v_m と参照輝度値 CM との差に基づいて絞り制御回路32へ制御信号が送られる。ここで、絞り34の駆動量（変動量）に応じたパルス数は、図5に示す表T2に基づいて定められる。ステップS209が実行されると、ステップS210へ進み、光量が増加されたことを表すため光量増加実行提示変数 v_c 2が0に設定される。ステップS210が実行されると、割り込みルーチンは終了する。

【0034】このように第1の実施形態によれば、ヒストグラムデータに基づいてハレーション発生割合 v_{p1} 、輝度平均値 v_m が算出される。ハレーション発生割合 v_{p1} の値からハレーション発生が検出されると、光量を減少させるために絞り34が所定量だけ閉じる。ハレーションが発生しておらず、かつ輝度平均値 v_m が参照輝度値 CM より小さい場合、光量を増加させるために絞り34が所定量だけ開く。なお、ステップ206において輝度平均値 v_m の値が参照輝度値 CM の値以下の場合に続くステップにて光量を増加させるようにしてもよい。

【0035】次に、第2の実施形態について説明する。第2の実施形態では、ビデオスコープ50内の鉗子チャンネルに鉗子が挿入されている状態を考慮して光量調整が行われる。その他の構成に関しては、第1の実施形態

と同じである。

【0036】図6は、第2の実施形態における自動調光処理を実行する割り込みルーチンを示した図である。

【0037】ステップS301、S302の実行は、それぞれ図3のステップS201、S202の実行と同じである。すなわち、ヒストグラムデータが生成され、ハレーション発生割合 v_{p1} 、高輝度画素割合 v_{p2} 、輝度平均値 v_m が算出される。ステップS302が実行されると、ステップS303へ進む。

【0038】ステップS303では、鉗子使用状態変数 v_f が0であるか否かが判断される。鉗子使用状態変数 v_f は鉗子を使用しているか否かを示す変数であり、鉗子が使用されている場合には鉗子使用状態変数 v_f は1に設定され、鉗子が使用されていない場合には鉗子使用状態変数 v_f は0に設定される。本実施形態では、オペレータが鉗子を使用する場合、鉗子使用の設定をするためにキーボード34'を操作する。そして、キーボード34'に対する操作に従って、鉗子使用状態変数 v_f が1もしくは0に設定される。ステップS303において鉗子使用状態変数 v_f が0であると判断された場合、ステップS304へ進み、第1の実施形態と同様の光量調整が行われる。すなわち、ステップS304の実行は、ステップS203からステップS214の実行と同じである。ステップS304が実行されると、割り込みルーチンは終了する。一方、ステップS303において鉗子使用状態変数 v_f が0ではないと判断された場合、ステップS305へ進む。

【0039】ステップS305では、輝度平均値 v_m と参照輝度値 CM との差（ $|v_m - CM|$ ）が許容値 CA より大きいか否かが判断される。許容値 CA は、被写体像の明るさが適正であるとみなせる許容範囲を示す。輝度平均値 v_m と参照輝度値 CM との差が許容値 CA より大きくないと判断された場合、絞り34を駆動させることなくこのまま割り込みルーチンは終了する。一方、輝度平均値 v_m と参照輝度値 CM との差が許容値 CA より大きいと判断された場合、光量調整を実行するためにステップS306へ進む。

【0040】ステップS306では、輝度平均値 v_m が参照輝度値 CM より大きいか否かが判断される。輝度平均値 v_m が参照輝度値 CM より大きいと判断された場合、ステップS307へ進み、絞り34が所定量だけ閉じるように、絞り制御回路32へ制御信号が送られる。このとき、絞り34の駆動量に対応するパルス信号は、図5の表T1に基づいて算出される。一方、輝度平均値 v_m が参照輝度値 CM より大きくないと判断された場合、ステップS308へ進み、絞り34が所定量だけ開くように、絞り制御回路32へ制御信号が送られる。このとき、絞り34の駆動量に対応するパルス信号は、図5の表T2に基づいて算出される。ステップS307もしくはステップS308が実行されると、割り込みルー

チンは終了する。

【0041】このように第2の実施形態によれば、鉗子を使用されている場合には、輝度平均値 v_m と参照輝度値 CM との差に基づいて光量減少および光量増加が実行される。

【0042】第1および第2の実施形態では輝度平均値 v_m を適用しているが、被写体像の明るさを示す代表的な値として、輝度平均値の代わりにピーク値などを適用させてもよい。

【0043】光量調整を行うための構成に関しては、光ファイバー束に入射する光の光量を絞りの開閉によって調整する代わりに、発光ダイオードをビデオスコープ先端に設けた構成において、発光ダイオードへ供給する電流を制御することによって被写体へ照射される光の光量を調整してもよい。また、電子内視鏡装置の代わりに、内視鏡用光源装置に対して上述した光量調整を行う構成を適用させてもよい。

【0044】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ハレーション発生を抑えながら被写体像を適切な明るさに維持する光量調整を行うことが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態である電子内視鏡装置のブロッ

ク図である。

【図2】プロセッサ内のCPUにおいて実行されるメインルーチンを示した図である。

【図3】自動調光処理動作を実行する割り込みルーチンを示した図である。

【図4】被写体像の明るさに関するヒストグラムを示した図である。

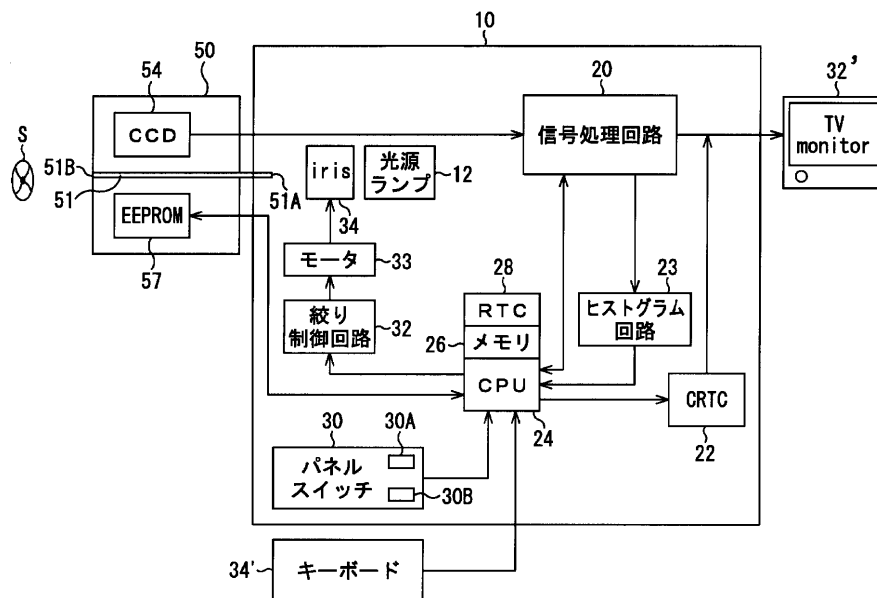
【図5】モータを駆動させるためのパルス数設定に関する表を示した図である。

【図6】第2の実施形態における自動調光処理動作を実行する割り込みルーチンを示した図である。

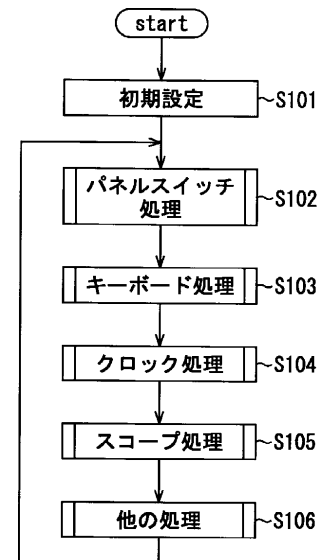
【符号の説明】

- 10 プロセッサ
- 24 CPU
- 32 絞り制御回路
- 33 モータ
- 34 絞り (iris)
- 50 ビデオスコープ
- 54 CCD (撮像素子)
- vp1 ハレーション発生割合
- vp2 高輝度画素割合
- v_m 輝度平均値 (代表輝度値)
- CM 参照輝度値

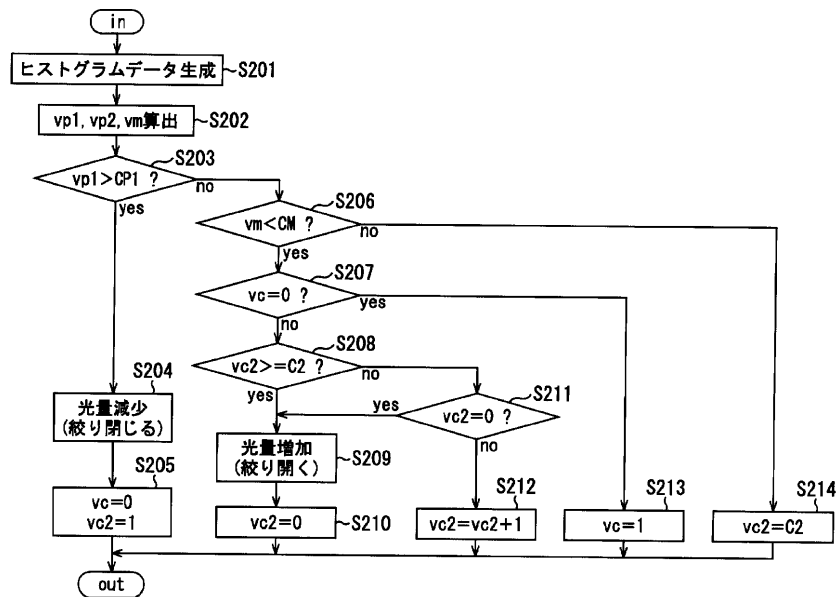
【図1】



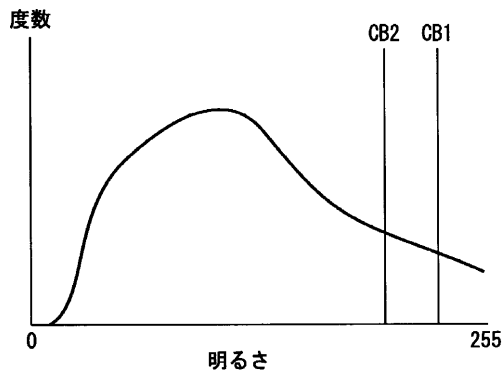
【図2】



【図3】



【図4】

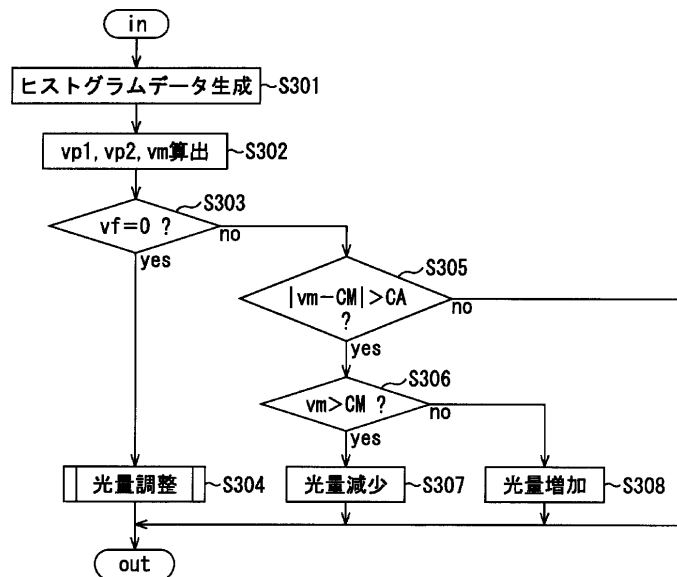


【図5】

T1					
vp2 (%)	~10	10~20	20~40	40~60	60~
パルス数	2	4	8	12	16

T2					
差 (vm-CM)	~10	10~20	20~30	30~50	50~
パルス数	1	2	4	8	16

【図6】



【手続補正書】

【提出日】平成14年11月29日（2002.11.29）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】光源ランプ12から放射された光は、集光レンズ（図示せず）を介してビデオスコープ50内に設けられた光ファイバー束51の入射端51Aに入射する。光ファイバー束51は、ランプ12から放射される光を観察部位のあるビデオスコープ50の先端側へ伝達する光ファイバーであり、光ファイバー束51を通った光は出射端51Bから出射する。これにより、観察部位Sに光が照射される。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

$$v_m = (\sum n_j \times j) / \sum n_j \quad (j = 0 \sim 255) \cdots (1)$$

ステップS202が実行されると、ステップS203へ進む。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】ステップS203では、算出されたハレーション発生割合vp1が参照ハレーション割合（定数CP1）より大きいかが判断される。参照ハレーション

*【0026】ステップS202では、ヒストグラムデータに基づいて、ハレーション発生割合を表す定数vp1、高輝度画素割合を表す変数vp2および輝度平均値を表す変数vmのそれぞれの値が算出される。ハレーション発生割合vp1は、被写体像を構成する全画素の中でハレーション境界輝度値（定数CB1）以上の輝度を有する画素の割合を示す。ハレーション境界輝度値CB1は、この値以上であればモニタ32'の画面上においてハレーションが発生するとみなされる輝度値であり、ここでは、例えば227に設定されている（図4参照）。高輝度画素割合vp2は、被写体像を構成する全画素の中で高輝度境界輝度値（変数CB2）以上の輝度を有する画素の割合を示す。高輝度境界輝度値CB2は、この値以上であれば高輝度とみなされる輝度値であり、ここでは、例えば197に設定されている（図4参照）。輝度平均値vmは、次式で示すように、各輝度値における画素の数とその輝度値との乗数の総和を1フレームの総画素数で割ることによって算出される。ただし、jは輝度値、njは輝度値jを有する画素の数（度数）を示す。

ン割合CP1は、光量調整を実行するための基準となる割合であり、ハレーション発生割合vp1が参照ハレーション割合CP1よりも大きければ光量を減少させる。ここでは、参照ハレーション割合CP1は、ハレーション発生を最大限抑えることを考慮して、1%に定められている。すなわち、ハレーションが被写体像のごく一部に発生していてもハレーション発生が検知される。ステップS203において、算出されたハレーション発生割合vp1が参照ハレーション割合CP1より大きいと判断された場合、ステップS204へ進む。

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H040 BA09 BA14 CA03 CA04 CA06
CA07 CA11 CA12 DA03 DA22
FA08 FA10 GA02 GA05 GA06
GA11
4C061 BB01 CC06 HH51 JJ17 LL01
NN01 QQ09 RR02 RR15 RR22
SS21 TT01 TT02 YY12

专利名称(译)	内窥镜和电子内窥镜装置的自动光控装置		
公开(公告)号	JP2003284682A	公开(公告)日	2003-10-07
申请号	JP2002090467	申请日	2002-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	高橋正		
发明人	高橋 正		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/04 A61B1/06		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/06.B G02B23/26.B G02B23/26.D A61B1/04 A61B1/045.614 A61B1/06.510 A61B1/06.612		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/BA14 2H040/CA03 2H040/CA04 2H040/CA06 2H040/CA07 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/DA03 2H040/DA22 2H040/FA08 2H040/FA10 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA06 2H040/GA11 4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/HH51 4C061/JJ17 4C061/LL01 4C061/NN01 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR15 4C061/RR22 4C061/SS21 4C061/TT01 4C061/TT02 4C061/YY12 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/LL01 4C161/NN01 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR15 4C161/RR22 4C161/SS21 4C161/TT01 4C161/TT02 4C161/YY12		
代理人(译)	松浦 孝		
其他公开文献	JP4459506B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：进行光量调节，以在抑制光晕的同时保持被摄对象图像的适当亮度。电子内窥镜装置包括具有CCD（54）和处理器（10）的内窥镜（50），其在直方图电路（23）和光源灯（12）之间，且在光源灯（12）与光纤束（51）的入射端（51A）之间具备。提供了隔膜34。直方图电路23从与被摄体图像相对应的图像信号生成直方图数据。基于直方图数据，计算光晕发生率和平均亮度值，并检测光晕的存在与否。当发生光晕时，关闭光圈34，以减少照射被摄体的光量。另一方面，当不发生光晕并且平均亮度值小于参考亮度值时，打开光圈34以增加光量。

