

(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2011-19827
(P2011-19827A)

(43) 公開日 平成23年2月3日(2011.2.3)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
A 6 1 B	1/06	(2006.01)	A 6 1 B	1/06	A	2 H 0 4 0
A 6 1 B	1/04	(2006.01)	A 6 1 B	1/04	3 7 0	4 C 0 6 1
G 0 2 B	23/24	(2006.01)	G 0 2 B	23/24	B	
G 0 2 B	23/26	(2006.01)	G 0 2 B	23/26	B	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-169299 (P2009-169299)
(22) 出願日 平成21年7月17日 (2009.7.17)

(71) 出願人 000113263
H O Y A 株式会社
東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(74) 代理人 100078880
弁理士 松岡 修平
(74) 代理人 100148895
弁理士 荒木 佳幸
(72) 発明者 須田 忠明
東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O
Y A 株式会社内
Fターム(参考) 2H040 BA11 CA04 CA06 CA10 GA02
4C061 BB02 CC06 LL02 NN01 NN03
RR02 RR22

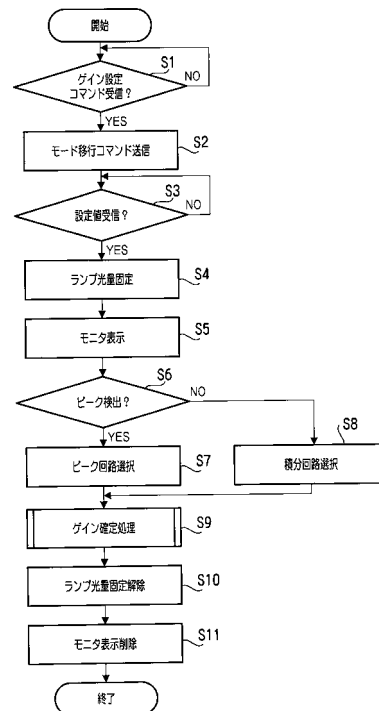
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡システムおよび調光ゲイン自動設定方法

(57) 【要約】

【課題】簡素な方法で調光信号のゲイン設定を行なうことが可能な電子内視鏡システム、および調光ゲイン設定方法を提供することを目的とする。

【解決手段】観察対象を撮影して画像信号を生成する電子内視鏡、および該電子内視鏡に照明光を供給するプロセッサからなる電子内視鏡システムであって、電子内視鏡に、画像信号における輝度情報に基づいて調光信号を生成する調光信号生成手段と、調光信号を増幅/減衰させるゲイン調整手段と、ゲイン調整手段におけるゲイン値を設定するためのゲイン設定手段とを備え、プロセッサに、調光信号の振幅を算出する振幅算出手段と、振幅が規定の振幅であるか否かを判定する判定手段と、判定手段により振幅が規定の振幅でないと判定された場合にゲイン値を変更するよう指示するためのコマンドを送信する送信手段とを備え、上記ゲイン設定手段は、送信手段から送信されるコマンドに基づいてゲイン値を設定する構成とした。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

観察対象を撮影して画像信号を生成するための撮像素子を備える電子内視鏡、および該電子内視鏡に照明光を供給するプロセッサからなる電子内視鏡システムであって、

前記電子内視鏡は、

前記画像信号における輝度情報に基づいて、前記照明光を調光するために用いられる調光信号を生成する調光信号生成手段と、

前記調光信号を増幅または減衰させるゲイン調整手段と、

前記ゲイン調整手段におけるゲイン値を設定するためのゲイン設定手段と、

を備え、

前記プロセッサは、

前記調光信号の振幅を算出する振幅算出手段と、

前記振幅が規定の振幅であるか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段により、前記振幅が規定の振幅でないと判定された場合に、前記ゲイン値を変更するよう指示するためのコマンドを前記電子内視鏡に送信する送信手段と、を備え、

前記ゲイン設定手段は、前記送信手段から送信される前記コマンドに基づいて、前記ゲイン値を設定することを特徴とする電子内視鏡システム。

【請求項 2】

前記送信手段は、前記判定手段により前記振幅が規定の振幅以下であると判定された場合に、前記ゲイン値を増加するよう指示し、前記判定手段により前記振幅が規定の振幅より大きいと判定された場合に、前記ゲイン値を減少するよう指示するためのコマンドを送信するものであり、

前記ゲイン設定手段は、前記送信手段から送信される前記コマンドに基づいて、前記ゲイン値を増加または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システム。

【請求項 3】

前記送信手段は、前記判定手段により、前記振幅が規定の振幅であると判定された場合に、前記ゲイン値を確定するよう指示するための確定コマンドを送信することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 4】

前記電子内視鏡は、更に、前記ゲイン値を記憶するための記憶手段を備え、

前記記憶手段は、前記送信手段から前記確定コマンドを受信した時点で、前記ゲイン設定手段によって設定されているゲイン値を記憶するものであることを特徴とする請求項 3 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 5】

前記振幅算出手段は、前記調光信号におけるピーク輝度値または前記調光信号における平均輝度値に基づいて、前記調光信号の振幅を算出するものであり、

前記記憶手段は、少なくとも前記ピーク輝度値から算出された前記振幅に基づくゲイン値、および前記平均輝度値から算出された前記振幅に基づくゲイン値のいずれか一つを記憶するものであることを特徴とする請求項 4 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 6】

前記電子内視鏡は、更に、前記規定の振幅に関する情報を前記プロセッサに送信するための情報送信手段を備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 7】

前記プロセッサは、更に、前記電子内視鏡システムにおける動作モードを選択するための操作手段を備え、

前記動作モードには、体内観察を行なう通常観察モード、および前記記憶手段に記憶するためのゲイン値を設定するゲイン設定モードが含まれることを特徴とする請求項 1 から

10

20

30

40

50

請求項 6 のいずれか一項に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 8】

前記送信手段は、前記操作手段によって前記ゲイン設定モードが選択された場合に、その旨を通知するためのモード移行コマンドを送信することを特徴とする請求項 7 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 9】

前記ゲイン調整手段は、前記操作手段によって前記通常観察モードが選択された場合に、前記記憶手段に記憶されるゲイン値に基づいて、前記調光信号を増幅または減衰させることを特徴とする請求項 7 または請求項 8 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 10】

観察対象を撮影して画像信号を生成するための撮像素子を備える電子内視鏡、および該電子内視鏡に照明光を供給するプロセッサからなる電子内視鏡システムにおける調光ゲイン設定方法であって、

前記画像信号における輝度情報に基づいて、前記照明光を調光するために用いられる調光信号を生成する調光信号生成ステップと、

前記調光信号を増幅または減衰させるゲイン調整ステップと、

前記調光信号の振幅を算出する振幅算出ステップと、

前記振幅が規定の振幅であるか否かを判定する判定ステップと、

前記判定ステップにおいて、前記振幅が規定の振幅でないと判定された場合に、前記ゲイン調整ステップにおけるゲイン値を変更するよう指示するためのコマンドを送信する送信ステップと、

前記送信ステップにおいて送信される前記コマンドに基づいて前記ゲイン値を設定するゲイン設定ステップと、を含むことを特徴とする調光ゲイン設定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子内視鏡システム、および電子内視鏡システムにおける調光ゲインの自動設定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、患者の体内を診断又は治療するための電子内視鏡システムは、先端部に備えられた CCD などの撮像素子で体内を撮像して画像信号を生成する電子内視鏡と、体内の観察部位を照明するための光を電子内視鏡に供給し、電子内視鏡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電子内視鏡用プロセッサとから構成される。このような電子内視鏡システムでは、プロセッサから供給される照明光が電子内視鏡の先端から体内の観察対象へ向けて照射され、観察対象で反射した反射光が撮像素子によって光電変換される。そして、光電変換によって生成された電荷は、画像信号として読み取られ、プロセッサに出力される。プロセッサでは、画像信号に対して画像処理が施されて、モニタに出力され、モニタによって観察対象の画像が表示される。

【0003】

また、一般的な電子内視鏡システムには、被写体の状態が変わっても、モニタに表示される画像の明るさを一定に保つために、被写体に照射する光量を自動的に調整する自動調光機能が備えられている。このような自動調光機能を備える電子内視鏡システムの一例が特許文献 1 に記載されている。特許文献 1 の電子内視鏡システムでは、まず、CCD によって生成された画像信号に基づいて自動調光処理に用いるための信号（以下、「調光信号」という）が生成され、プロセッサに送られる。そして、プロセッサの調光回路において、受信した調光信号から代表的な輝度値（例えば、平均輝度値やピーク輝度値）が算出される。そして、算出された代表的な輝度値と適正な画像の明るさを表す参照輝度値とが比較され、これらの差に基づいて、絞りの調整や、電子シャッタ機能を利用した撮像素子の電荷蓄積時間に調整などが行われる。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2002-253498号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、電子内視鏡によって生成される調光信号のレベル（振幅）は、その電子内視鏡が備えるCCDの仕様や対物レンズ等の光学系の設計によりばらつきがある。その結果、同じ光量で同じ被写体を撮影した場合でも、電子内視鏡の種類によって、プロセッサに送信される調光信号にばらつきが生じてしまい、適切に調光処理が行なえない場合がある。そのため、電子内視鏡において、調光信号に対してゲイン調整を行なうためのアンプを備え、工場出荷時などに行なわれるキャリブレーションの際に、規定のレベルの調光信号が出力されるよう、当該アンプにおけるゲイン値の設定が行なわれる。

10

【0006】

従来、このように調光信号のゲイン値を設定する際には、ベクトルスコープなどを用いて調光信号の波形を出力し、作業者が出力される該波形を確認しながら、アンプにおけるゲイン値を手動で設定する必要がある、大変手間であった。また、複数のシステムに対して同時にゲイン値の設定を行ないたい場合には、ベクトルスコープを複数台備える必要があり、コストの面においても問題であった。さらに、ベクトルスコープなどを備えていない場所においては、調光信号のゲイン設定を行なうことができないという問題もあった。

20

【0007】

そこで、本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、簡素な方法で調光信号のゲイン設定を行なうことが可能な電子内視鏡システム、および電子内視鏡システムにおける調光ゲイン設定方法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】

【0008】

上記の課題を解決するため、本発明により、観察対象を撮影して画像信号を生成するための撮像素子を備える電子内視鏡、および該電子内視鏡に照明光を供給するプロセッサからなる電子内視鏡システムが提供される。また、本電子内視鏡システムの電子内視鏡は、画像信号における輝度情報に基づいて、照明光を調光するために用いられる調光信号を生成する調光信号生成手段と、調光信号を増幅または減衰させるゲイン調整手段と、ゲイン調整手段におけるゲイン値を設定するためのゲイン設定手段と、を備え、プロセッサは、調光信号の振幅を算出する振幅算出手段と、振幅が規定の振幅であるか否かを判定する判定手段と、判定手段により、振幅が規定の振幅でないとは判定された場合に、ゲイン値を変更するよう指示するためのコマンドを電子内視鏡に送信する送信手段と、を備える構成とした。そして、電子内視鏡におけるゲイン設定手段は、送信手段から送信されるコマンドに基づいて、ゲイン値を設定することを特徴とする。

30

【0009】

このように構成することにより、電子内視鏡におけるゲイン設定手段にて、プロセッサからのコマンドに基づいて、自動的にゲイン調整手段におけるゲイン値を設定することができる。そして、このようにプロセッサと電子内視鏡との通信機能を用いてゲイン値を設定することにより、従来の作業者がベクトルスコープ等を用いて手動で設定する場合に比べ、作業が大幅に簡素化されるとともに、ベクトルスコープ等を備えない現場においてもゲイン値の設定を行なうことが可能となる。

40

【0010】

また、上記送信手段は、判定手段により振幅が規定の振幅以下であると判定された場合に、ゲイン値を増加するよう指示し、判定手段により振幅が規定の振幅より大きいと判定された場合に、ゲイン値を減少するよう指示するためのコマンドを送信するものであっても良い。また、上記ゲイン設定手段は、送信手段から送信されるコマンドに基づいて、ゲ

50

イン値を増加または減少させるものであっても良い。このように構成することにより、調光信号の振幅が規定値より大きい場合、または小さい場合のいずれにおいても、適切にゲイン値の設定を行なうことが可能となる。

【0011】

また、上記送信手段は、判定手段により、振幅が規定の振幅であると判定された場合に、ゲイン値を確定するよう指示するための確定コマンドを送信するものであっても良い。また、上記電子内視鏡に、更に、ゲイン値を記憶するための記憶手段を備える構成とし、該記憶手段に、上記送信手段から確定コマンドを受信した時点においてゲイン設定手段によって設定されているゲイン値を記憶させる構成としても良い。このように構成することにより、調光信号が規定の振幅となるようなゲイン値を記憶手段に記憶することができ、その後の通常観察時にも、記憶手段に記憶されるゲイン値を用いて調光信号のゲイン調整を行なうことができる。

10

【0012】

また、上記振幅算出手段は、調光信号におけるピーク輝度値または調光信号における平均輝度値に基づいて、調光信号の振幅を算出するものであっても良い。さらに、上記記憶手段は、少なくともピーク輝度値から算出された振幅に基づくゲイン値、および平均輝度値から算出された振幅に基づくゲイン値のいずれか一つを記憶するものであっても良い。これにより、ピーク検出または積分検出のいずれの検出方法が選択された場合においても、記憶手段に記憶されるゲイン値に基づいて、適切に調光信号のゲイン調整を行なうことができる。

20

【0013】

また、上記電子内視鏡は、更に、規定の振幅に関する情報をプロセッサに送信するための情報送信手段を備える構成としても良い。このように構成することにより、プロセッサにおいて電子内視鏡毎の規定の振幅を保持しておく必要がなく、プロセッサにおける処理の負荷が軽減される。

【0014】

また、上記プロセッサは、更に、電子内視鏡システムにおける動作モードを選択するための操作手段を備える構成としても良い。また、上記動作モードには、体内観察を行なう通常観察モード、および記憶手段に記憶するためのゲイン値を設定するゲイン設定モードが含まれる。このように構成することにより、作業者が容易に電子内視鏡システムにてゲイン設定処理を行なうよう指示することができる。

30

【0015】

また、上記送信手段は、操作手段によってゲイン設定モードが選択された場合に、その旨を通知するためのモード移行コマンドを送信するものであっても良い。このように構成することにより、操作手段を操作するだけで、電子内視鏡にゲイン設定モードであることを通知することができ、自動的にゲイン設定処理を開始することが可能となる。

【0016】

また、上記ゲイン調整手段は、操作手段によって通常観察モードが選択された場合に、記憶手段に記憶されるゲイン値に基づいて、調光信号を増幅または減衰させるものであっても良い。このように通常観察時には記憶手段に記憶されるゲイン値に基づいて、調光信号のゲイン調整が行なわれることにより、所定の振幅の調光信号を出力することが可能となる。

40

【0017】

さらに、本発明により観察対象を撮影して画像信号を生成するための撮像素子を備える電子内視鏡、および該電子内視鏡に照明光を供給するプロセッサからなる電子内視鏡システムにおける調光ゲイン設定方法であって、画像信号における輝度情報に基づいて、照明光を調光するために用いられる調光信号を生成する調光信号生成ステップと、調光信号を増幅または減衰させるゲイン調整ステップと、調光信号の振幅を算出する振幅算出ステップと、振幅が規定の振幅であるか否かを判定する判定ステップと、判定ステップにおいて、振幅が規定の振幅でないと判定された場合に、ゲイン調整ステップにおけるゲイン値を

50

変更するよう指示するためのコマンドを送信する送信ステップと、送信ステップにおいて送信されるコマンドに基づいてゲイン値を設定するゲイン設定ステップと、を含むことを特徴とする調光ゲイン設定方法が提供される。

【発明の効果】

【0018】

したがって、本発明によれば、追加の装置を用いることなく、簡素な方法で自動的に調光信号に対するゲイン値の設定を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の実施形態における電子内視鏡システムの概略構成図である。

【図2】本発明のプロセッサによって実行されるゲイン設定処理を示すフローチャートである。

【図3】ゲイン設定処理におけるゲイン確定処理を示すフローチャートである。

【図4】本発明の電子内視鏡によって実行されるゲイン設定処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

【0021】

図1は、本発明の実施形態における電子内視鏡システム1の概略構成を示す図である。電子内視鏡システム1は、患者の体内画像を撮影するための電子内視鏡10、電子内視鏡10が着脱自在に接続されるプロセッサ20、プロセッサ20に着脱自在に接続されるモニタ30から構成される。

【0022】

電子内視鏡10は、患者の体内に挿入される長尺の可撓管からなる挿入部10aおよびプロセッサ20に電気的および光学的に接続される接続部10cからなる。電子内視鏡10の接続部10cから挿入部10aの先端まで、プロセッサ20から供給される光を伝搬するためのライトガイド101が延在している。また、挿入部10aの先端には、ライトガイド101にて伝搬された光を観察部位に射出するための配光レンズ102、観察部位で反射された光を撮像素子の受光面に結像させるための対物レンズ103、および受光面に結像された被写体像に基づいて画像信号を生成する固体撮像素子であるCCD104が配置される。

【0023】

また、電子内視鏡10の接続部10cには、電子内視鏡10の各部を統括的に制御するための内視鏡制御回路105、電子内視鏡10の仕様情報や各種データを記憶するメモリ106、CCD104にて生成される画像信号に所定の処理を施して、映像信号および調光信号を生成する前段処理回路107、調光信号に対してゲイン調整を行なうためのアンプ108が備えられている。また、アンプ108には電子ボリューム109が備えられており、電子ボリューム109における抵抗値を変化させることによって、アンプ108のゲイン値が増減される。

【0024】

プロセッサ20は、電子内視鏡システム1全体の駆動制御や同期を図るためのプロセッサ制御回路201、プロセッサ制御回路201にて用いられる各種情報を記憶するためのメモリ202、電子内視鏡10に照明光を供給するためのランプ203、ランプ203から照射される光の光量を調整するための絞り204、および電子内視鏡10から出力される映像信号に所定の画像処理を施してモニタ30に適した形式のビデオ信号へと変換するための後段処理回路205を備えている。

【0025】

また、本実施形態のプロセッサ20は、被写体像の明るさに応じてランプ203から放射される光を調光するための調光回路206を備えている。調光回路206は、積分回路

10

20

30

40

50

261、ピーク回路262、およびセレクタ263から構成される。そして、調光回路206の各部は、プロセッサ制御回路201の制御の下、通常の体腔内観察時における調光処理、および電子内視鏡10における調光信号のゲイン値を設定するためのゲイン設定処理のために用いられる。さらに、プロセッサ20にはキーボード210が備えられており、術者によって、キーボード210が操作されることにより、電子内視鏡システム1におけるモードの選択や、各種パラメータの設定等が行なわれる。

【0026】

また、モニタ30は、NTSC方式の画像に対応するTVモニタであり、プロセッサ20の後段処理回路205から出力されるビデオ信号に対応する画像を表示する、一般的な表示装置である。

10

【0027】

続いて、上記構成を備える電子内視鏡システム1における体腔内観察について説明する。本実施形態においては、術者が、プロセッサ20の電源を投入し、キーボード210を操作して「通常観察モード」を選択した場合に、通常の体腔内観察が開始される。体腔内観察が開始されると、まず、プロセッサ制御回路201の制御の下、ランプ203が点灯される。そして、ランプ203から放射された光が、絞り204を介して電子内視鏡10のライトガイド101の入射端に入射する。ライトガイド101の入射端に入射した光は、ライトガイド101を伝搬され、挿入部10aの先端にある配光レンズ102から体内の観察部位に射出される。そして、射出された光が観察部位によって反射され、対物レンズ103を介してCCD104の受光面に結像される。

20

【0028】

CCD104では、入射する光の強度に応じた被写体像の画像信号が光電変換により発生される。そして、内視鏡制御回路105による制御の下、所定時間間隔ごとにCCD104にて生成された1フレーム分の画像信号が、順次読み出される。本実施形態では、インターライン・トランスファ方式のCCDが使用されており、NTSC方式の垂直同期周波数に対応して、例えば1/30秒間隔ごとに1フレーム分の画像信号が順次読み出され、前段処理回路107へ送られる。

【0029】

前段処理回路107では、CCD104によって生成された画像信号に対して、A/D変換をはじめとする所定の処理が施され、輝度信号および色差信号を含む映像信号が生成される。所定の処理には例えば、色毎のゲイン調整や解像度調整、ホワイトバランスやブラックバランスの調整、ガンマ補正、エンハンス処理等がある。そして、前段処理回路107により生成された映像信号は、プロセッサ20の後段処理回路205へ送られる。

30

【0030】

また、前段処理回路107では、CCD104によって生成された画像信号における輝度情報に基づいて調光信号が生成される。ここで、上記映像信号に含まれる輝度信号は、ガンマ補正処理等が施されているものであるのに対し、調光信号はCCD104から出力される画像信号の輝度値がそのまま対応する信号であり、プロセッサ20における調光処理に用いられるものである。尚、別の実施形態においては、映像信号に含まれる輝度信号を、調光信号として調光処理に用いることも可能である。

40

【0031】

前段処理回路107で生成された調光信号は、アンプ108に出力される。アンプ108では、電子ボリューム109により設定されるゲイン値に基づいて調光信号を増幅または減衰させ、プロセッサ20の調光回路206に送信する。アンプ108におけるゲイン値は、後述するゲイン設定処理によって設定されるものであり、メモリ106に記憶される。

【0032】

プロセッサ20の後段処理回路205では、受信した映像信号に対して、ノイズリダクション処理や文字情報の重置等が施され、モニタ30の表示形式に適したNTSC方式のコンポジットビデオ信号などのビデオ信号が生成される。そして、後段処理回路205に

50

て生成されたビデオ信号は、プロセッサ20からモニタ30へ出力され、モニタ30にて、ビデオ信号に基づいた被写体像が表示される。これにより術者や診断者は、モニタ30に映し出される被写体像から患者の体腔内の状態を観察することができる。

【0033】

また、アンプ108より送信される調光信号は、調光回路206の積分回路261およびピーク回路262に入力される。そして、積分回路261では調光信号に基づいた平均輝度信号が出力され、ピーク回路262では調光信号に基づいたピーク輝度信号が出力される。そして、各回路から出力された輝度信号は、セレクタ263に出力される。セレクタ263では、電子内視鏡10の仕様に従って、平均輝度信号またはピーク輝度信号のいずれかが選択され、プロセッサ制御回路201に出力される。

10

【0034】

プロセッサ制御回路201では、入力される平均輝度信号、またはピーク輝度信号に基づいて、輝度値が算出され、適正な画像の明るさを表す参照輝度値との比較が行なわれる。そして、これらの輝度値の差に基づいて、絞り204の開口を制御することなどにより、ランプ203の光量が調整される。このような調光処理を行なうことで、常に適切な明るさの被写体像を観察することができる。

【0035】

続いて、調光信号のゲイン調整におけるゲイン値の設定処理について説明する。図2は、プロセッサ20のプロセッサ制御回路201にて実行される、ゲイン設定処理の流れを示すフローチャートである。本処理は、通常、上述の体腔内観察を行なう前の、例えば工場出荷時のキャリブレーションの際に行なわれる。本処理では、まず、ゲイン設定処理を開始する旨のコマンドを受信したか否かが判断される(S1)。ここで、ゲイン設定処理を開始するためには、まず基準となる白い被写体を用意し、該白い被写体から一定の距離だけ離れた場所に、電子内視鏡10の先端を配置する。そして、この状態で、プロセッサ20の電源を投入し、作業者がキーボード210を操作して、「ゲイン設定モード」を選択する。これにより、キーボード210からプロセッサ制御回路201にゲイン設定処理を開始する旨のコマンドが送られる。

20

【0036】

ゲイン設定処理を開始する旨のコマンドを受信していない場合は(S1: No)、当該コマンドを受信するまで待機する。一方、ゲイン設定処理を開始する旨のコマンドを受信した場合は(S1: Yes)、プロセッサ制御回路201から電子内視鏡10の内視鏡制御回路105に対して、ゲイン設定モードへ移行することを通知するコマンドが送信される(S2)。続いて、電子内視鏡10から、設定値を受信したか否かが判断される(S3)。後述するように、電子内視鏡10は、プロセッサ20からゲイン設定モードへ移行することを通知するコマンドを受信すると、ゲイン設定処理に必要な設定値をプロセッサ20へと送信する。この設定値は、電子内視鏡10の仕様に応じて適宜設定されているものであり、予めメモリ106に記憶されている。設定値には、調光信号における規定の振幅値 AV_1 、調光処理における代表輝度値の検出方式(例えばピーク検出の場合「0」、積分検出の場合「1」など)、電子ボリューム109によって設定される現在のゲイン値 G_n 、電子ボリューム109にて設定可能な最大ゲイン値 G_{max} 、および最少ゲイン値 G_{min} などの値が含まれる。

30

40

【0037】

そして、電子内視鏡10から、設定値を受信していない場合は(S3: No)、設定値を受信するまで待機する。ここで、所定の時間が経過しても設定値を受信しない場合は、通信異常等が考えられるため、エラー処理を行なって割り込みでゲイン設定処理を終了しても良い。一方、電子内視鏡10から、設定値を受信した場合は(S3: Yes)、絞り204の開口等が固定され、ランプ203から一定の光量が放射されるよう制御される(S4)。これにより、一定の条件下での調光信号のゲイン設定を行なうことができる。そして、現在ゲイン設定モード中であることを通知するための表示をモニタ30に出力するよう、後段処理回路205に対してコマンドが送信される(S5)。これにより、モニタ

50

30に、現在ゲイン設定モード中であることを通知するための表示が行なわれる。

【0038】

続いて、電子内視鏡10から送信された設定値に基づいて、輝度値の検出方式がピーク検出であるか否かが判断される(S6)。そして、選択される検出方式がピーク検出である場合は(S6:Yes)、セレクタ263において、ピーク回路262からの出力信号(すなわちピーク輝度信号)がプロセッサ制御回路201に出力されるよう、経路が選択される(S7)。一方、設定値がピーク検出でない場合、すなわち積分検出である場合は(S6:No)、セレクタ263において、積分回路261からの出力信号(すなわち平均輝度信号)がプロセッサ制御回路201に出力されるよう、経路が選択される(S8)。

【0039】

続いて、電子ボリューム109において設定されるゲイン値を確定するための、ゲイン確定処理が行なわれる(S9)。図3は、本実施形態におけるゲイン確定処理の流れを示すフローチャートである。本処理では、まず、U/Dカウント値を設定値に含まれる現在のゲイン値 G_n に設定する(S901)。このU/Dカウント値は、電子ボリューム109によって設定されるゲイン値の増減をカウントするための変数である。続いて、電子内視鏡10に対して、ゲイン値をアップするよう指示するコマンドを送信し、U/Dカウント値をインクリメントする(S902)。尚、U/Dカウント値と電子ボリューム109によって設定されるゲイン値は、常に同じ値となるよう増減される。

【0040】

続いて、電子内視鏡10から送信される垂直同期信号(以下、「VD信号」という)を検出したか否かが判断される(S903)。ここで、VD信号は1フレームの画像の同期をとるための信号である。そして、VD信号を検出していない場合は(S903:No)、VD信号を検出するまで待機する。これにより、電子内視鏡10によって生成された1フレーム分の調光信号が、積分回路261およびピーク回路262に入力されるまで待機される。そして、VD信号を検出した場合は(S903:Yes)、U/Dカウント値が最大ゲイン値 G_{max} 以下であるか否かが判断される(S904)。

【0041】

そして、U/Dカウント値が最大ゲイン値 G_{max} 以下でない場合(S904:No)、電子ボリューム109によって設定され得るゲイン値の限界を超えたとして、エラー処理が行なわれ(S913)、割り込みでゲイン設定処理を終了する。一方、U/Dカウント値が最大ゲイン値 G_{max} 以下である場合は(S904:Yes)、プロセッサ制御回路201にて、セレクタ263から出力される輝度信号(ピーク輝度信号または平均輝度信号)に対してA/D変換が施され、振幅値 AV_2 が算出される(S905)。

【0042】

続いて、算出された振幅値 AV_2 が、電子内視鏡10より送信される設定値に含まれる規定の振幅値 AV_1 と比較される(S906)。ここで、算出された振幅値 AV_2 が、規定の振幅値 AV_1 以下である場合は(S906:No)、S902の処理に戻る。そして、内視鏡制御回路105に対してゲイン値をアップするよう指示するコマンドが送信され、U/Dカウント値がインクリメントされる。そして、S906にておいて、振幅値 AV_2 が、規定の振幅値 AV_1 よりも大きいと判断されるまで、S902からS906までの処理が繰り返される。これにより、ゲイン値およびU/Dカウント値が1ステップずつ増加され、増加されたゲイン値によって増幅された調光信号に基づいて、新たな振幅値 AV_2 が算出され、再度規定値 AV_1 との比較が行なわれる。

【0043】

そして、算出された振幅値 AV_2 が、規定の振幅値 AV_1 より大きい場合は(S906:Yes)、電子内視鏡10に対して、ゲイン値をダウンするよう指示するコマンドを送信する。そして、U/Dカウントをデクリメントする(S907)。続いて、VD信号を検出したか否かが判断される(S908)。ここで、VD信号を検出していない場合は(S908:No)、VD信号を検出するまで待機する。

【0044】

10

20

30

40

50

そして、VD信号を検出した場合は(S908:Yes)、U/Dカウント値が最小ゲイン値Gmin以上であるか否かが判断される(S909)。そして、U/Dカウント値が最小ゲイン値Gmin以上でない場合(S909:No)、電子ボリューム109によって設定され得るゲイン値の限界を超えたとして、エラー処理が行なわれ(S913)、割り込みでゲイン設定処理を終了する。一方、U/Dカウント値が最小ゲイン値Gmin以上である場合は(S904:Yes)、プロセッサ制御回路201にて、セクタ263から出力される輝度信号(ピーク輝度信号または平均輝度信号)に対してA/D変換が施され、振幅値AV₂が算出される(S910)。

【0045】

そして、算出された振幅値AV₂が、電子内視鏡10より送信される設定値に含まれる規定の振幅値AV₁と比較される(S911)。ここで、算出された振幅値AV₂が、規定の振幅値AV₁より大きい場合は(S911:No)、S907の処理に戻る。そして、電子内視鏡10にゲイン値をダウンするよう指示するコマンドが送信され、U/Dカウント値がデクリメントされる。そして、S911において、振幅値AV₂が、規定の振幅値AV₁以下であると判断されるまで、S907からS911までの処理が繰り返される。これにより、ゲイン値およびU/Dカウント値が1ステップずつ減少され、減少されたゲイン値によって増幅された調光信号に基づいて、新たな振幅値AV₂が算出され、既定値AV₁との比較が行なわれる。

10

【0046】

そして、算出された振幅値AV₂が、規定の振幅値AV₁以下である場合は(S911:Yes)、電子内視鏡10に対して、ゲイン値を確定するよう指示するコマンドを送信する(S912)。そして、本処理を終了し、ゲイン設定処理に戻る。

20

【0047】

ゲイン設定処理では、続いて、ランプ203の光量の固定が解除され(S10)、モニタ30における表示も削除される(S11)。これにより、プロセッサ制御回路201におけるゲイン設定処理が終了する。

【0048】

また、図4は、電子内視鏡10の内視鏡制御回路105において実行されるゲイン設定処理の流れを示すフローチャートである。本処理では、まず、プロセッサ20から、ゲイン設定モードへ移行する旨のコマンドを受信したか否かが判断される(S101)。ここで、ゲイン設定モードへの移行する旨のコマンドを受信していない場合は(S101:No)、当該コマンドを受信するまで待機する。一方、ゲイン設定モードへ移行する旨のコマンドを受信した場合は(S101:Yes)、メモリ106に記憶される設定値をプロセッサ20に送信する(S102)。

30

【0049】

続いて、プロセッサ20から何らかのコマンドを受信したか否かが判断される(S103)。ここで、コマンドを受信していない場合は(S103:No)、コマンドを受信するまで待機する。この間、内視鏡制御回路105は、CCD104を駆動制御し、所定の距離に置かれた白い被写体の画像信号を生成する。そして、前段処理回路107にて、画像信号に基づいて調光信号が生成され、アンプ108を介してプロセッサ20に送信される。一方、コマンドを受信した場合は(S103:No)、受信したコマンドが、ゲイン値の確定を通知するものであるか否かが判断される(S104)。そして、受信したコマンドが、ゲイン値の確定を通知するものでない場合(S104:No)、続いて、受信したコマンドがゲイン値をアップするよう指示するものであるか否かが判断される(S105)。

40

【0050】

ここで、受信したコマンドがゲイン値をアップするよう指示するものである場合(S105:Yes)、内視鏡制御回路105により、アンプ108におけるゲイン値をアップするように、電子ボリューム109の抵抗値が制御される(S106)。一方、受信したコマンドがゲイン値をアップするよう指示するものでない場合(S105:No)、受信

50

したコマンドは、ゲイン値をダウンするよう指示するものであると判断される。そして、内視鏡制御回路105により、アンプ108におけるゲイン値をダウンするように、電子ボリューム109の抵抗値が制御される(S107)。

【0051】

そして、プロセッサ20から、ゲイン値確定のコマンドを受信するまで、S103~S107の処理が繰り返され、プロセッサ制御回路201からの指示に基づき、アンプ108におけるゲイン値が1ステップずつ増減されるよう、電子ボリューム109の抵抗値が制御される。そして、ゲイン値の確定を通知するコマンドを受信した場合(S104:Yes)、現在のゲイン値(すなわち電子ボリューム109における抵抗値)をメモリ106に記憶する(S108)。これにより、電子内視鏡10において、規定の振幅 AV_1 の調光信号を出力するのに適したゲイン値の設定が行なわれる。

10

【0052】

上述のように、本実施形態においては、術者は、キーボード210を操作してゲイン設定モードを選択するだけで、自動的に調光信号に対するゲイン値を設定することが可能となる。これにより、作業が大幅に簡素化されるとともに、ベクトルスコープ等の機器を備えない場所においても、キャリブレーションを行なうことが可能となる。

【0053】

また、上記実施形態のゲイン設定処理においては、まず規定の振幅値 AV_1 以上となるまでゲイン値をアップさせてから、規定の振幅値 AV_1 以下となるようにゲイン値をダウンさせる構成となっている。このように、必ず規定の振幅値 AV_1 を超えてから、下げるようにして、ゲイン値を設定することにより、より正確に適切なゲイン値を設定することが可能となる。

20

【0054】

以上が本発明の実施形態であるが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲において様々な変形が可能である。例えば、上記実施形態におけるゲイン設定処理では、電子内視鏡10における設定値に基づいて、ピーク検出または積分検出のいずれかの検出方法における調光処理の場合の調光信号に対するゲイン値を設定したが、ピーク検出および積分検出の両方における調光処理の場合の、調光信号に対するゲイン値を設定する構成としても良い。この場合、積分回路261の出力信号(平均輝度信号)に基づいて、ゲイン値の設定を行なった後(またはその前)に、ピーク回路262の出力信号(ピーク輝度信号)に基づいて、ゲイン値の設定を行なう。そして、積分検出において確定されたゲイン値およびピーク検出において確定されたゲイン値をそれぞれメモリ106に記憶し、検出方法に応じていずれかを読み出す構成としても良い。

30

【0055】

さらに、上記実施形態においては、プロセッサ制御回路201にて、設定値として電子ボリューム109における最大値および最小値を受信し、エラー処理の基準とする構成としたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、内視鏡制御回路105にて、電子ボリューム109の最大値または最小値を超える場合に、プロセッサ制御回路210にその旨を通知する信号を送信し、プロセッサ制御回路201では、電子内視鏡10からの通知に基づいて、エラー処理を行なう構成としても良い。このように構成することで、プロセッサ制御回路201の処理の負荷を軽減することができる。

40

【符号の説明】

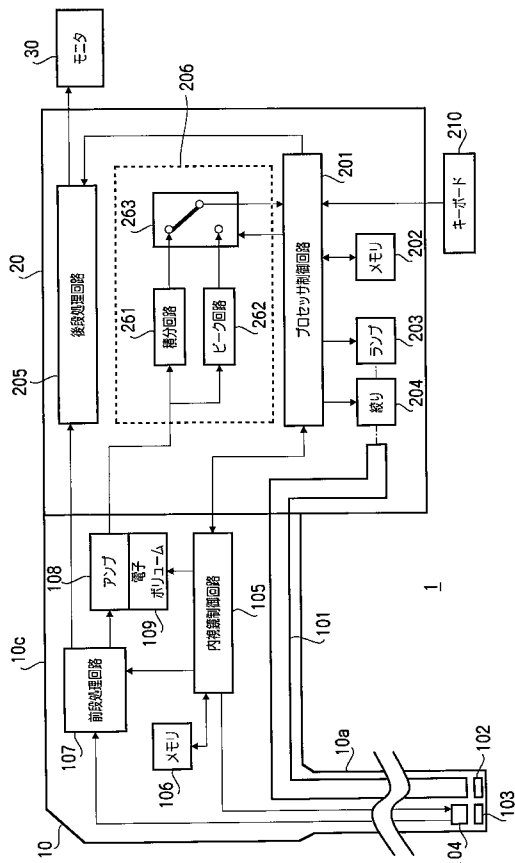
【0056】

- 1 電子内視鏡システム
- 10 電子内視鏡
- 20 プロセッサ
- 30 モニタ
- 104 CCD
- 105 内視鏡制御回路
- 107 前段処理回路

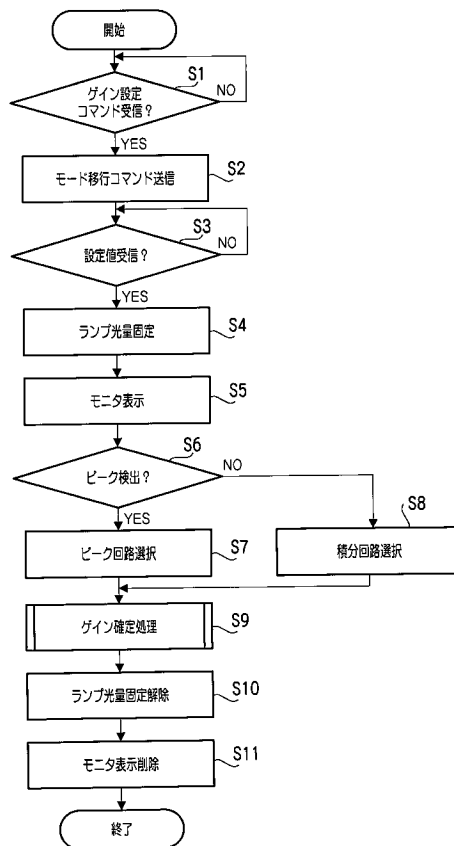
50

- 108 アンプ
- 109 電子ボリューム
- 201 プロセッサ制御回路
- 203 ランプ
- 206 調光回路

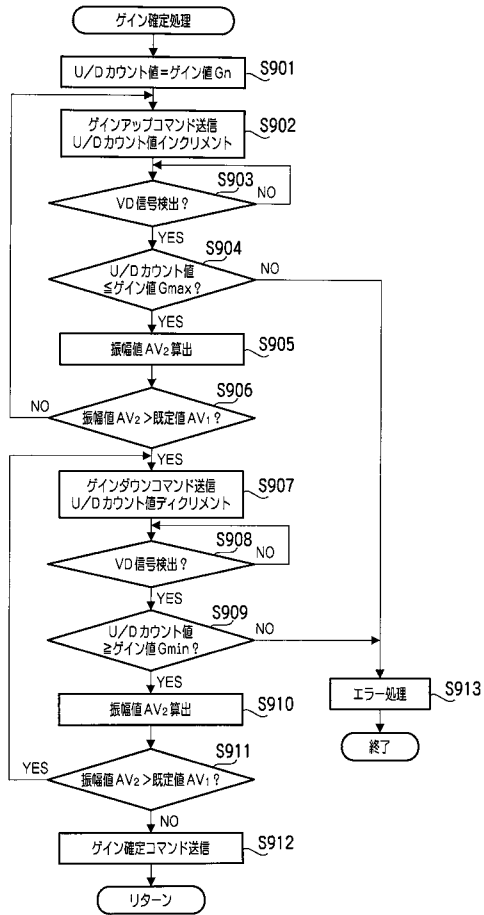
【図1】



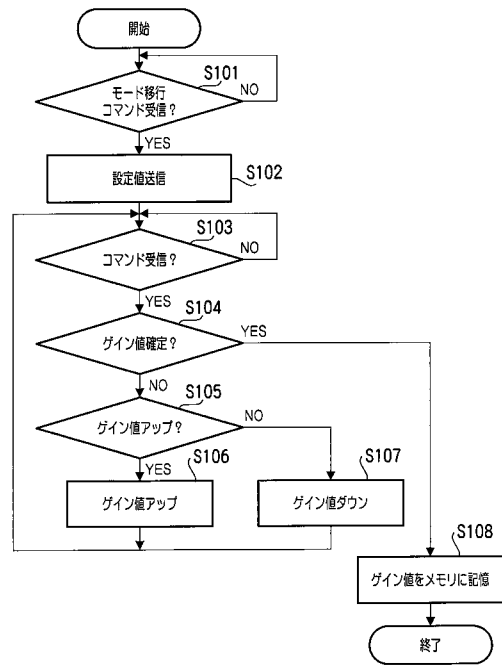
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



专利名称(译)	电子内窥镜系统和自动调光增益设定方法		
公开(公告)号	JP2011019827A	公开(公告)日	2011-02-03
申请号	JP2009169299	申请日	2009-07-17
[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	須田 忠明		
发明人	須田 忠明		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/04 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/06.A A61B1/04.370 G02B23/24.B G02B23/26.B A61B1/04 A61B1/045.615 A61B1/06.612 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	2H040/BA11 2H040/CA04 2H040/CA06 2H040/CA10 2H040/GA02 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN03 4C061/RR02 4C061/RR22 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/RR02 4C161/RR22 4C161/SS06		
代理人(译)	荒木 义行		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够通过简单的方法来设定调光信号的增益的电子内窥镜系统以及调光增益的设定方法。一种电子内窥镜系统，包括：电子内窥镜，其捕获观察目标的图像以生成图像信号；以及处理器，其向所述电子内窥镜提供照明光，所述电子内窥镜包括：基于图像信号中的亮度信息生成调光信号的调光信号生成单元，放大/衰减该调光信号的增益调整单元，以及在增益调整单元中设置增益值的增益设置单元。该处理器包括：用于计算调光信号的幅度的幅度计算装置；用于判断幅度是否为规定幅度的判断装置；以及判断装置确定该幅度不是规定幅度的情况。增益设定部根据从发送部发送来的指令来设定增益值，发送部发送用于指示改变增益值的指令。 [选择图]图2

