

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子を含んで構成される照明手段により被写体を照明し、その被写体からの反射光を受光する撮像素子を含んで構成される撮像手段により画像信号を生成して、観察画像を得る内視鏡システムであって、

撮像して生成した画像信号に基づいて、予め決められた明るさの上記観察画像を得るための明るさを制御する明るさ制御信号を生成する明るさ制御手段を含んで構成される画像処理部と、

上記観察画像に基づいて被写体の明るさを検出し、明るさを示す信号を生成する明るさ検出部と、

上記画像処理部から上記画像信号を受信した時、上記明るさ検出部から受信した上記明るさを示す信号と上記明るさ制御信号とに基づいて、照明光量を増加、もしくは減少させる照明手段制御信号を決定し、上記照明手段制御信号を上記照明手段へ送信する制御部と

10

を具備することを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

さらに、上記観察画像の予め決められた明るさ目標値としての所定値を記憶する第 1 の記憶部を有し、

上記制御部は、上記明るさを示す信号と上記所定値が等しいとき、上記明るさ制御信号に基づいて上記照明手段の照明光量を減少させる上記照明手段制御信号を決定することを

20

【請求項 3】

さらに、複数の照明手段制御テーブルを記憶する第 2 の記憶部を有し、

上記制御部は、上記明るさ検出部からの上記明るさを示す信号と、上記画像処理部の上記明るさ制御手段の上記明るさ制御信号と、に基づいて、上記複数の照明手段制御テーブルの中から一つの上記照明手段制御テーブルを選択し、選択した上記照明手段制御テーブルに基づいた上記照明手段制御信号を、上記照明手段に送信することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

さらに、上記照明手段における発光素子は、発光ダイオードであることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の内視鏡システム。

30

【請求項 5】

さらに、上記照明手段は、上記発光素子を駆動する発光素子駆動回路を有し、

上記発光素子駆動回路は、定電流回路を含んで構成されることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

さらに、上記発光素子駆動回路は、上記照明手段制御信号に基づき、上記定電流回路の電流値を変更することを特徴とする請求項 5 記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

さらに、上記照明手段における発光素子駆動回路は、時定数回路を含んで構成されることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の内視鏡システム。

40

【請求項 8】

さらに、上記明るさ制御手段は、自動露出機能として、電子シャッター機能と、オートゲインコントロール機能と、を含んで構成されることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

発光素子を含んで構成される照明手段により被写体を照明し、その被写体からの反射光を受光する撮像素子を含んで構成される撮像手段により画像信号を生成して、観察画像を得る内視鏡に接続可能な内視鏡制御装置であって、

撮像して生成した画像信号に基づいて、予め決められた明るさの上記観察画像を得るた

50

めの明るさを制御する明るさ制御信号を生成する明るさ制御手段を含んで構成される画像処理部と、

上記観察画像に基づいて被写体の明るさを検出し、明るさを示す信号を生成する明るさ検出部と、

上記画像処理部から上記画像信号を受信した時、上記明るさ検出部から受信した上記明るさを示す信号と上記明るさ制御信号とに基づいて、照明光量を増加、もしくは減少させる照明手段制御信号を決定し、上記照明手段制御信号を上記照明手段に送信する制御部と、

を具備することを特徴とする内視鏡制御装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光素子を光源として使用する内視鏡システム及び内視鏡制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡システムは、例えば体腔内臓器の観察を行い、必要に応じて処置具を用いて治療処置を行う医療分野、また、ボイラ、タービン、エンジン、化学プラント等の内部の傷、腐食等の観察、検査を行う工業分野、において幅広く用いられている。このような内視鏡システムにおいては、内視鏡先端部に設けた光源から、被写体へ照明光を照射し、観察を行うものがある。

20

【0003】

従来、照明光を発生させる光源装置として、発光ダイオード（以下、LEDと略す）を用いるものが種々存在する。それらの内視鏡システムには、照明光の光量が不足した場合、例えば、スイッチなどの光量調節手段を設け、その光量調節手段を操作することによって、LEDの明るさを自由に調整することが可能なものがある。

【0004】

そのような内視鏡システムにおける光量調節の方法として、LEDを高電力によって駆動させ、絞りなどを用いて光量を調節するという方法もある。

30

【0005】

また、高電力供給に伴うLEDの温度上昇は、定格温度を越えた温度におけるLED駆動の原因となり、結果として早期のLEDの熱劣化を引き起こしてしまう。その熱劣化を防止するためLED駆動回路に、LEDに供給する電力を制限する制限回路と、その制限動作のオンオフを切り替える切り替えスイッチと、を設けることによって、LEDへの過剰な電力の供給を制限する方法も提案されている。（例えば特開2003-243713号公報参照）。

【特許文献1】特開2003-243713号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述した制限回路を設けた場合、照明光量を上げようとしても制限範囲を超えた光量は得ることができない。その結果、内視鏡が挿入されている空間に対して、観察に必要な光量が確保できない場合がある。

【0007】

また、切り替えスイッチにより制限回路を動作させない状態においてLEDを使用した場合、常時光量を上げたまま観察を行うことになり、結果としてLEDの早期熱劣化を引き起こし、かつ、電力消費が大きくなってしまいうという欠点がある。

【0008】

50

本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、内視鏡観察に十分な光量の確保が実現でき、かつ、発光素子の早期熱劣化の防止を図り、さらには、可能な限り必要最小限の電力消費に抑えることができるように発光素子を駆動することができる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】

【0009】

本発明に係る内視鏡システムは、発光素子を含んで構成される照明手段により被写体を照明し、その被写体からの反射光を受光する撮像素子を含んで構成される撮像手段により画像信号を生成して、観察画像を得る内視鏡システムであって、撮像して生成した画像信号に基づいて、予め決められた明るさの上記観察画像を得るための明るさを制御する明るさ制御信号を生成する明るさ制御手段を含んで構成される画像処理部と、上記観察画像に基づいて被写体の明るさを検出し、明るさを示す信号を生成する明るさ検出部と、上記画像処理部から上記画像信号を受信した時、上記明るさ検出部から受信した上記明るさを示す信号と上記明るさ制御信号とに基づいて、照明光量を増加、もしくは減少させる照明手段制御信号を決定し、決定した上記照明手段制御信号を上記照明手段に送信する制御部とを具備する。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、上記制御部が、観察画像の明るさに応じて上記照明手段の光量を制御することにより、観察に十分かつ必要最小限の光量の確保と、上記発光素子の早期熱劣化の防止と、可能な限りの消費電力の低減とが可能になる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。

（第1の実施の形態）

図1から図3は本発明の第1の実施の形態に係る図である。図1は内視鏡システムの概略構成図である。図2はLED駆動部13の回路図である。図3は光量調節処理の流れの例を示すフローチャートである。

【0012】

まず、図1に示すように内視鏡システム1は、細長の挿入部2と、挿入部2の基端部に接続された本体部3と、本体部3と接続された表示部4と、によって構成される。

30

【0013】

また、内視鏡システム1において、挿入部2は、電荷結合素子（以下、CCDと略す）5と、レンズ6と、LED8と、を先端部に有する。そして、挿入部2には、複合同軸ケーブル7と、ケーブル9と、が内挿されている。本体部3は、CCD駆動部10と、画像処理部11と、LED駆動部13と、明るさ検出部としての信号検出部14と、制御部としてのシステム制御部15と、記憶部22と、を有する。CCD5は、複合同軸ケーブル7によって、本体部3内のCCD駆動部10と、画像処理部11と、に接続されている。LED8はケーブル9によって、本体部3内のLED駆動部13と、に接続されている。撮像素子であるCCD5とCCD駆動部10とによって、撮像手段は構成される。さらに、発光素子であるLED8とLED駆動部13とによって、照明手段は構成される。

40

【0014】

本体部3内のシステム制御部15は、図示しないユーザーインターフェイスからの入力信号、例えば、露光時間変更信号、LED点灯信号、LED消灯信号等、を受信する。

【0015】

上記システム制御部15は、画像処理部11へケーブル21を介して、上記入力信号に対応する各種画像処理制御信号を伝送する。また、システム制御部15は、CCD駆動部10へケーブル18を介してCCD駆動制御信号を伝送する。さらに、システム制御部15は、LED駆動部13へケーブル20を介して、照明手段制御信号としてのLED駆動制御信号LCを伝送する。

50

【 0 0 1 6 】

上記LED駆動部 1 3 は、システム制御部 1 5 からのLED駆動制御信号LCに基づき、LED 8 を駆動する。LED駆動部 1 3 の構成は後述する。

【 0 0 1 7 】

このLED 8 によって照明された被写体からの反射光は、レンズ 6 により結像される。CCD 5 は、レンズ 6 の結像位置に配置され、被写体像がCCD 5 の撮像面に形成される。

【 0 0 1 8 】

CCD5は、複合同軸ケーブル 7 を介してCCD駆動部 1 0 から受信した、CCD駆動信号に基づくタイミングに応じて光電変換を行う。光電変換された画像信号は、CCD 5 から複合同軸ケーブル 7 を介して画像処理部 1 1 に伝送される。

10

【 0 0 1 9 】

画像処理部 1 1 は、予め決められた明るさの観察画像を得るための明るさ制御手段としての、自動露出（以下、AEと略す）機能である電子シャッタ機能とオートゲインコントロール（以下、AGCと略す）機能を備える。そして、画像処理部 1 1 は、システム制御部 1 5 からケーブル 2 1 を介して受信した画像処理制御信号に従って画像処理を行う。さらに、画像処理部 1 1 は、AE機能により観察画像が予め決められた明るさになるように、画像処理も行う。すなわち、AE機能は、明るさを制御する明るさ制御信号としての電子シャッタレベルとAGCレベルのそれぞれの信号を調整することによって、観察画像を予め決められた明るさになるようにする。

【 0 0 2 0 】

また、画像処理部 1 1 は、同軸ケーブル 1 2 を介して表示部 4 へ、画像処理を行って得られた画像信号を伝送する。上記表示部 4 は、受信した画像信号の画像を表示する。

20

【 0 0 2 1 】

一方、信号検出部 1 4 は、ケーブル 1 7 を介して画像処理部 1 1 と接続され、画像処理して得られた画像の明るさを検出し、明るさを示す信号としての輝度信号レベルを決定する。そして、システム制御部 1 5 は、ケーブル 1 6 を介して信号検出部 1 4 に接続され輝度信号レベルを受信する。

【 0 0 2 2 】

さらに、システム制御部 1 5 は、ケーブル 1 9 を介して画像処理部 1 1 と接続され、上述の各種画像処理を行って用いられた明るさ制御信号を受信する。

30

【 0 0 2 3 】

また、システム制御部 1 5 は、予め決められた明るさの目標値としての所定値を記憶する記憶部 2 2 を有する。

【 0 0 2 4 】

それにより、システム制御部 1 5 は、受信した輝度信号レベルと、電子シャッタレベルとAGCレベルの明るさ制御信号と、所定値とに基づいて得られた画像の明るさが目標の明るさであるかどうかを判定する。それらの結果から、システム制御部 1 5 は、LED駆動制御信号LCを決定する。その決定方法についての詳細は後述する。そして、システム制御部 1 5 は、LED駆動部 1 3 へケーブル 2 0 を介して、決定したLED駆動制御信号LCを伝送する。

40

【 0 0 2 5 】

図 2 に示すように、上述したLED駆動部 1 3 は、電子ボリューム 4 0 と、オペアンプ 4 1 と、トランジスタ 4 2 と、抵抗 4 3 と、を含んで構成される定電流回路によって構成される。

【 0 0 2 6 】

電子ボリューム 4 0 は、システム制御部 1 5 から受信したLED駆動制御信号LCに基づいて、内部の抵抗値を変化させる。その内部の抵抗値の変化によって可変された出力電圧は、負帰還により動作するオペアンプ 4 1 に入力される。また、オペアンプ 4 1 の出力は、トランジスタ 4 2 のベースに接続され、トランジスタ 4 2 のエミッタ側には、抵抗 4 3 が接続される。この抵抗 4 3 は、その抵抗値によってLED 8 に流れる電流の最大値を予め決

50

定する。そして、トランジスタ42のコレクタは、ケーブル9を介してLED8のカソードに接続され、さらにLED8のアノードは、LED駆動電源に接続される。なお、本実施の形態においては、LED8は、複数のLED素子により構成されている。

【0027】

ここで、本実施の形態における光量制御処理の詳細を以下に説明する。

図3は、システム制御部15における光量制御処理の流れの例を示すフローチャートである。図3の処理は、システム制御部15が画像処理部11から映像信号を受信する度に実行されるものである。

【0028】

まず、ステップS11において、信号検出部14は、画像処理部11から受信した画像信号に基づいて輝度信号レベル、例えば画面全体の輝度平均による輝度信号レベル、を検出し、システム制御部15へケーブル16を介して伝送する。従って、システム制御部15は、輝度信号レベルを確認、すなわち輝度信号レベルを受信し、ステップS12に移行する。

【0029】

次に、ステップS12において、システム制御部15は、画像処理部11からケーブル19を介して、電子シャッタレベルを受信する。電子シャッタレベルが大きいほど、すなわち、いわゆるシャッタースピードが速いほど、画像処理部11が、撮像した画像を画像処理によって暗く調整している状態である。

【0030】

続いて、ステップS13において、システム制御部15は、画像処理部11からケーブル19を介して、AGCレベルを受信する。AGCレベルが大きいほど、すなわち、AGCのゲインが高いほど、画像処理部11が、撮像した画像を、画像処理によって明るく調整している状態である。

【0031】

つまり、電子シャッタ機能とAGC機能による明るさ調節は、CCD5における光電変換に際し、CCD駆動部10、もしくは画像処理部11における、明るさ調節である。それに対して、LED8による明るさ調節は、被写体への直接的な光量変化、すなわち被写体からの反射光の光量変化をもたらす。

【0032】

続いて、ステップS14において、システム制御部15は、輝度信号レベルと所定値とを比較する。輝度信号レベルが所定値と異なる場合、つまり、得られた画像が目標の明るさを達成していない場合、処理は、ステップS15へ移行する。輝度信号レベルが所定値と等しい場合、つまり、得られた画像が目標の明るさを達成している場合、処理は、ステップS16へ移行する。

【0033】

まず、ステップS15において、システム制御部15は、得られた画像が目標の明るさより明るいのか暗いのか、つまり、輝度信号レベルが所定値より大きいのか小さいのかを判定する。輝度信号レベルが所定値より小さい場合、つまり、得られた画像が目標の明るさより暗い場合、処理は、ステップS17へ移行し、システム制御部15は、LED駆動電流を増加させるLED駆動信号LCをLED駆動部13へ送信する。これに対して、輝度信号レベルが所定値より大きい場合、つまり、得られた画像が目標の明るさより明るい場合、処理は、ステップS18へ移行し、LED駆動電流を減少させるLED駆動信号LCをLED駆動部13へ送信する。

【0034】

一方、所定値と輝度信号レベルが等しい場合、つまり、目標の明るさを達成している場合、ステップS16において、システム制御部15は、AGCレベル及び電子シャッタレベルに基づいて、LED駆動電流を減少させることができるかどうか判定する。つまり、AGC及び電子シャッタが限界まで機能しておらず、かつLED8の光量が目標の明るさを達成するのに十分な光量である場合、処理は、ステップS18へ移行し、LED駆動電流を減少させるLE

10

20

30

40

50

D駆動信号LCをLED駆動部13へ送信する。AGC及び電子シャッタが限界まで機能して目標の明るさを達成している場合、処理はそのまま終了する。

【0035】

ステップS17及びステップS18において、LED駆動部13の電子ボリューム40は、システム制御部15からのLED駆動制御信号LCを受信し、その受信したLED駆動制御信号LCに基づいて出力電圧を変化させる。変化した電圧は、オペアンプ41へ入力し、負帰還による動作を経て、トランジスタ42のベースへと伝送される。トランジスタ42は、与えられた電圧値によって、エミッタとコレクタの間の電流値を変化させる。つまりLED8に流れる電流値が変化することにより、光量を制御することが可能となる。

【0036】

その後は、システム制御部15は、観察状態を引き続き監視していく。

【0037】

このように本実施の形態においては、画像を処理するたびに、システム制御部15が、得られた画像の明るさに基づいた光量制御を繰り返すことにより、常に観察に十分な光量を得ることが可能となる。

【0038】

また、本実施の形態においては、得られた画像が目標の明るさを達成していても、AGC及び電子シャッタを調整することによりLED8の光量を下げることができる場合には、LED駆動電流を減少させる。その結果、LED8を必要最小限の電流によって駆動できることから、LED8の熱劣化防止と可能な限りの電力消費の低減を達成することが可能になる。

【0039】

(第2の実施の形態)

図1ならびに図4から図9は、本発明の第2の実施の形態に係る図である。図1は内視鏡システムの概略構成図である。図4は光量制御処理の流れの例を示すフローチャートである。図5から図8はそれぞれ観察画像の明るさの指標値Xのテーブル(a)、(b)、(c)、(d)である。図9は選択テーブルである。

【0040】

本実施の形態の全体構成は、基本的には第1の実施の形態と同様のため、同一の構成要素については省略する。主に、本実施の形態と第1の実施の形態との相違点を、以下に説明する。

【0041】

本実施の形態では、記憶部22は、図5から図8に示す指標値Xのテーブル(a)、(b)、(c)、(d)と、図9に示す選択テーブルと、を記憶している。

上記指標値Xのテーブル(a)、(b)、(c)、(d)は、輝度信号レベルと、電子シャッタレベルと、AGCレベルと、を比較した結果に基づいて、観察画像の明るさの指標値Xを決定するために用いられる。指標値Xの決定方法は、後述する。

【0042】

また、選択テーブルは、指標値Xに対応した照明手段制御テーブルとしてのLED駆動テーブル T_i (i は1から n までの自然数である)を決定して選択するために用いられる。記憶部22には、LED駆動テーブル T_i が $n+1$ 個記憶されており、閾値 A_1 から A_n (n は自然数である)によって定められる。

【0043】

図9に示すように、指標値Xが閾値 A_1 未満の場合は、LED駆動テーブル T_1 が用いられ、 A_1 以上 A_2 未満の場合はLED駆動テーブル T_2 が用いられる。以下同様にして、システム制御部15は、図9の選択テーブルを利用して、指標値Xに基づいて、記憶部22の中から適切なLED駆動テーブル T_i を選択する。

【0044】

そして、システム制御部15は、その決定したLED駆動テーブル T_i に基づいたLED駆動制御信号LCをケーブル20を介してLED駆動部13へ発する。

【0045】

10

20

30

40

50

ここで、本実施の形態における光量制御処理の詳細を以下に述べる。

図4は、システム制御部15におけるLED8の光量制御処理の流れの例を示すフローチャートである。図4の処理は、システム制御部15が画像処理部11から映像信号を受信する度に行われるものである。画像処理部11では、第1の実施の形態と同様、AE機能が動作しながら画像処理が行われている。

【0046】

まず、ステップS21において、信号検出部14は、画像処理部11から受信した画像信号に基づいて輝度信号レベル、例えば画面全体の輝度平均による輝度信号レベル、を算出し、システム制御部15へケーブル16を介して伝送する。従って、システム制御部15は輝度信号レベルを受信し、ステップS22に移行する。

10

【0047】

次に、ステップS22において、システム制御部15は、画像処理部11からケーブル19を介して電子シャッタレベルを受信し、ステップS23に移行する。

【0048】

続いて、ステップS23において、システム制御部15は、画像処理部11からケーブル19を介して、AGCレベルを受信し、ステップS24に移行する。

【0049】

さらに、ステップS24において、システム制御部15は、輝度信号レベルと電子シャッタレベルとAGCレベルとを比較した結果に基づいて、現在の観察状態の明るさを判定し、指標値Xを決定する。

20

【0050】

本実施の形態では、システム制御部15は、図5から図8に示すように、輝度信号レベルと、電子シャッタレベルと、AGCレベルと、をそれぞれ5段階に分け、それぞれの段階に応じて指標値Xを決定している。

【0051】

また、システム制御部15は、電子シャッタが1/60sec未満の場合、例えば1/125secの場合、輝度信号レベルと電子シャッタレベルによって指標値Xを決定し、電子シャッタが1/60sec以上の場合、例えば1/30secの場合、輝度信号レベルとAGCレベルによって、指標値Xを決定する。例えば、システム制御部15は、電子シャッタが1/30secの場合、輝度信号レベルとAGCレベル、つまり、図5もしくは図6に示される指標値Xのテーブル(a)もしくは(b)により、指標値Xを決定する。システム制御部15は、画像の明るさ目標値によって、図5と図6に示される指標値Xのテーブル(a)もしくは(b)のどちらを使用するかを決定し、ステップS25に移行する。

30

【0052】

ここで、以下に指標値Xの決定について具体例を挙げて説明する。

まず、ステップS21において、システム制御部15は、120IREの輝度信号レベルを受信する。続いて、ステップS22において、システム制御部15は、AGCレベルとして4を受信する。そして、ステップS23において、システム制御部15は、電子シャッタレベルとして1/60secを受信する。すると、ステップS24において、システム制御部15は、指標値Xを指標値Xのテーブル(a)または(b)から決定する。ここで、明るさ目標値が、輝度信号レベルにおける100IREに相当する場合、指標値Xのテーブル(b)を用いて指標値Xを決定する。指標値Xのテーブル(b)の輝度信号レベルは、110IREから5IREごと130IREまで、5段階に区分されとする。システム制御部15がステップS21において受信した輝度信号レベルは、120IREであるので、この場合、3が選択される。また、システム制御部15がステップS22において受信したAGCレベルは4である。その結果、指標値Xは、 X_{12} と決定される。システム制御部15は、この指標値 X_{12} を、ステップS25以降の処理において用いることによって、LED駆動テーブルTiを決定する。

40

【0053】

そして図4の説明に戻ると、ステップS25において、システム制御部15は、LED駆動

50

テーブル T_i 決定のために、記憶部22から図9に示すような選択テーブルを読み出し、ステップS26に移行する。

【0054】

続いて、システム制御部15は、指標値 X と、選択テーブルの閾値 A_i と、を順次比較していく。本実施の形態においては、 i は n 以下の自然数である。

【0055】

具体的には、まず、ステップS26において、比較結果が $X < A_1$ である場合、システム制御部15は、ステップS30に移行し、LED駆動テーブル T_1 を選択する。比較結果が $X \geq A_1$ である場合、システム制御部15は、ステップS27に移行し、次のテーブル選択を行う。

10

【0056】

次に、ステップS27において、比較結果が $X < A_2$ である場合、システム制御部15は、ステップS31に移行し、LED駆動テーブル T_2 を選択する。比較結果が $X \geq A_2$ である場合、システム制御部15は、同様にして順次指標値 X と閾値 A_i を比較し、引き続きテーブル選択を行う。

【0057】

続いて、ステップS28において、比較結果が $X < A_n$ である場合、システム制御部15は、ステップS33に移行し、LED駆動テーブル T_n を選択する。比較結果が $X \geq A_n$ である場合、システム制御部15は、ステップS29に移行し、LED駆動テーブル T_{n+1} を選択する。

【0058】

20

ステップS29、ステップS30、ステップS31、および、ステップS32において、システム制御部15は、LED駆動部13へケーブル20を介して、選択したLED駆動テーブル T_i に基づくLED駆動制御信号 LC を伝送する。

【0059】

LED駆動部13は、LED駆動制御信号 LC を受信し、電子ボリューム40の出力電圧を変化させ、LED8の光量を変化させる。

【0060】

その後は、システム制御部15は、引き続き観察状態を監視していく。

また、本実施の形態において、記憶部22が、選択テーブルに加えて第1の実施の形態における駆動電流可変許容値を記憶するようにしてもよい。その場合、システム制御部15がLED駆動テーブル T_i を決定するとき、上記駆動電流可変許容値に基づいた判定を加える。

30

【0061】

このように本実施の形態では、システム制御部15が、観察に適したLED8の駆動電流を細かく決定し、LED8を駆動することが可能である。

【0062】

以上のように、上述した2つの実施の形態では、AE機能下において、観察光量が不足しているときは、LEDをより明るくし、観察光量が過度なときは、LEDをより暗くするように、システム制御部がLEDの光量を制御する。その結果、内視鏡システムにおける観察画像は、常に最適な光量となる。

40

【0063】

なお、本発明の第1と第2の実施の形態においては、LED駆動部13に、図10に示すような抵抗 R とコンデンサ C というような時定数回路を含んだ構成にすることによって、駆動電流の急激な変更による突入電流が発生しないようにして、LED8の保護を図るようにしてもよい。図10に示すように、電子ボリューム40とオペアンプ41の間に、直列に抵抗 R が設けられ、抵抗 R とオペアンプ41の間に、コンデンサ C の一端が接続されている。このような構成により、オペアンプ41からの出力信号が急激に変化するような波形にならないので、結果としてLED8には突入電流が流れない。

【0064】

さらに、本発明の第1と第2の実施の形態においては、LED8の寿命を延ばす制御が優

50

先されているが、画質を優先させる制御を行うようにしてもよい。この場合、例えば、図示しないユーザーインターフェイスに画質優先モード切り替えスイッチを設け、このスイッチが画質優先モードに選択されている場合は、画像処理部 11 が、ノイズ源となりうる AGC 機能のゲインを下げ、かつ、LED 駆動部 13 が、可能な限り LED 8 の照明光量を増やして駆動をするようにしてもよい。

【0065】

また、本発明の第 1 と第 2 の実施の形態においては、CCD 駆動部 10 と画像処理部 11 と LED 駆動部 13 と信号検出部 14 とシステム制御部 15 と、を別々のブロックとして構成しているが、それぞれの構成要素を組み合わせたデジタル集積回路を含んだ構成にしてもよい。例えば、映像信号処理装置 DSP (Digital Signal Processor)、論理素子としての FPGA (Field Programmable Gate Array)、DSP と中央演算処理装置 CPU、といった組み合わせ等によって実現してもよい。

10

【0066】

さらに、本発明の第 1 と第 2 の実施の形態においては、記憶手段としての記憶部 22 は、例えば、書き換え自在な記録媒体、着脱自在な記録媒体等、を用いてもよい。書き換え自在な記録媒体としては、EEPROM、フラッシュメモリなどである。さらに、記憶部 22 は、外付けの EEPROM 等でもよく、さらに、CPU 内蔵型のフラッシュメモリでもよい。

【0067】

さらに、上述した内視鏡システムは、内視鏡の挿入部と本体部とが接続されているものであるが、挿入部を有する内視鏡が、本体部に対して着脱可能なシステムでもよい。その場合は、本体部が内視鏡制御装置となる。

20

【0068】

また、挿入部先端部が着脱可能なアダプタ式であってもよく、さらにアダプタ内に LED 8 を配置してもよい。また、本体部 3 内に LED 8 を配置し、ライトガイドケーブル等により照明光を挿入部先端から照明するようにしてもよい。

【0069】

以上説明したように、本発明の実施の形態によれば、観察画像の明るさに応じて、システム制御部 15 が、LED 駆動部 13 によって LED 8 の駆動電流を制御することにより、観察に十分かつ必要最小限の光量の確保と、LED 8 の早期熱劣化の防止と、可能な限りの消費電力の低減と、が可能になる。

30

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図 1】本発明の実施の形態に係る、内視鏡システムの概略構成図。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態に係る、発光ダイオードの駆動回路。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態に係る、光量調節のフローチャート。

【図 4】本発明の第 2 の実施の形態に係る、光量調節のフローチャート。

【図 5】本発明の第 2 の実施の形態に係る、指標値 X のテーブル (a)。

40

【図 6】本発明の第 2 の実施の形態に係る、指標値 X のテーブル (b)。

【図 7】本発明の第 2 の実施の形態に係る、指標値 X のテーブル (c)。

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態に係る、指標値 X のテーブル (d)。

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態に係る、選択テーブル。

【図 10】本発明の実施の形態に係る、発光ダイオードの駆動回路の変形例。

【符号の説明】

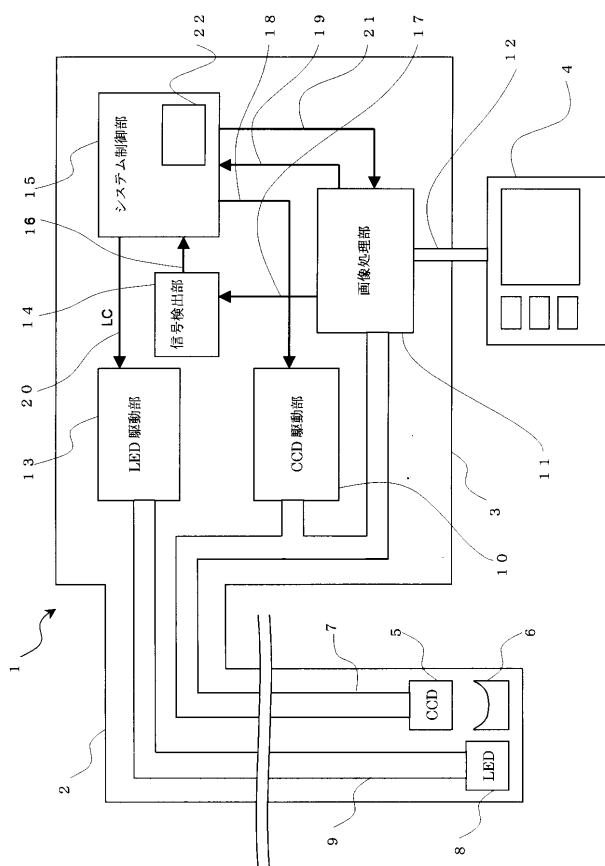
【0071】

1 内視鏡システム、2 挿入部、3 内視鏡本体部、4 表示部、5 固体撮像素子としての電荷結合素子、6 レンズ、7 複合同軸テーブル、8 発光ダイオード、9 ケーブル、10 CCD 駆動部、11 画像処理部、12 同軸ケーブル、13 LED 駆動部

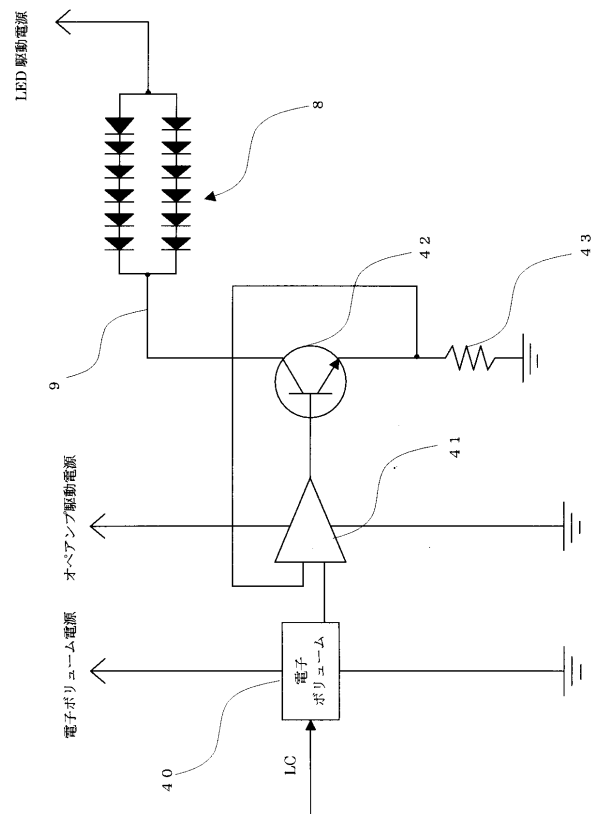
50

、 14 信号検出部、 15 システム制御部、 16 ケーブル、 17 ケーブル、 18 ケーブル、 19 ケーブル、 20 ケーブル、 21 ケーブル、 22 記憶部、 40 電子ボリューム、 41 オペアンプ、 42 トランジスタ、 43 抵抗、 LC LED駆動制御信号、 R 抵抗、 C コンデンサ、

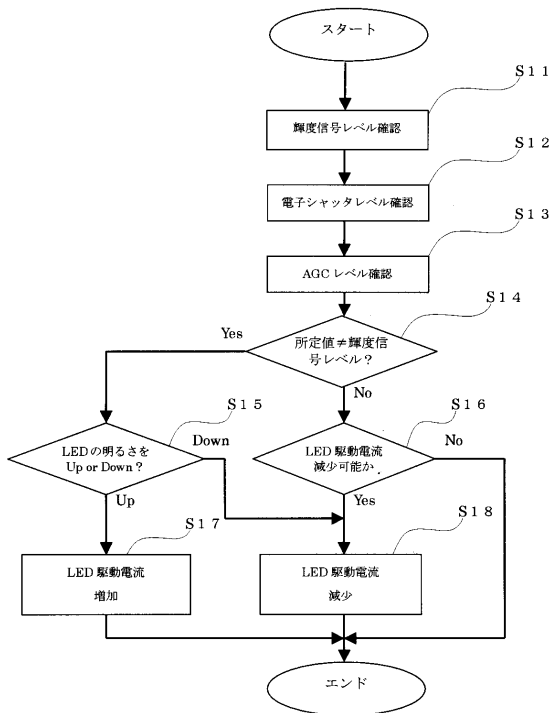
【図 1】



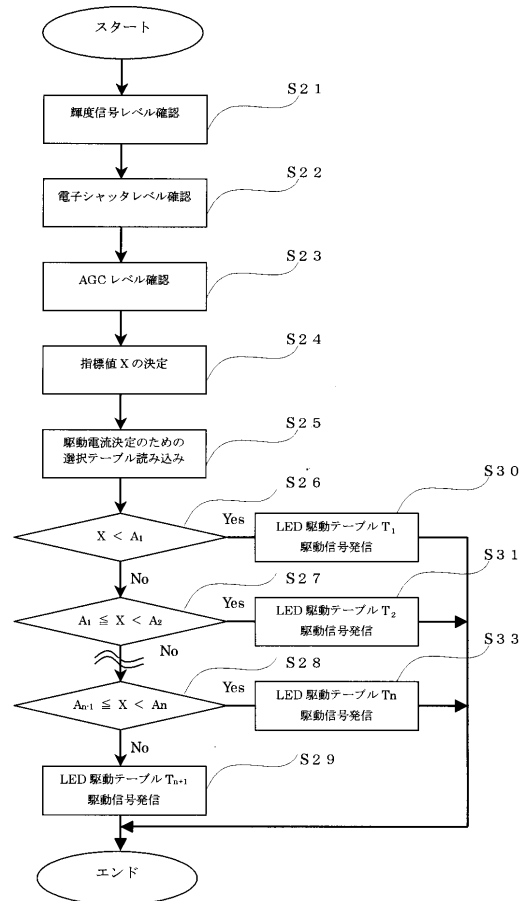
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

輝度信号レベル AGCレベル	1	2	3	4	5
1	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
2	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
3	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
4	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈
5	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉

(a)

【図 7】

輝度信号レベル 電子シャッタレベル	1	2	3	4	5
1	X ₄	X ₇	X ₁₀	X ₁₃	X ₁₆
2	X ₇	X ₁₀	X ₁₃	X ₁₆	X ₁₉
3	X ₁₀	X ₁₃	X ₁₆	X ₁₉	X ₂₂
4	X ₁₃	X ₁₆	X ₁₉	X ₂₂	X ₂₅
5	X ₁₆	X ₁₉	X ₂₂	X ₂₅	X ₂₈

(c)

【図 6】

輝度信号レベル AGCレベル	1	2	3	4	5
1	X ₂	X ₄	X ₆	X ₈	X ₁₀
2	X ₄	X ₆	X ₈	X ₁₀	X ₁₂
3	X ₆	X ₈	X ₁₀	X ₁₂	X ₁₄
4	X ₈	X ₁₀	X ₁₂	X ₁₄	X ₁₆
5	X ₁₀	X ₁₂	X ₁₄	X ₁₆	X ₁₈

(b)

【図 8】

輝度信号レベル 電子シャッタレベル	1	2	3	4	5
1	X ₆	X ₁₁	X ₁₆	X ₂₁	X ₂₆
2	X ₁₁	X ₁₆	X ₂₁	X ₂₆	X ₃₁
3	X ₁₆	X ₂₁	X ₂₆	X ₃₁	X ₃₆
4	X ₂₁	X ₂₆	X ₃₁	X ₃₆	X ₄₁
5	X ₂₆	X ₃₁	X ₃₆	X ₄₁	X ₄₆

(d)

专利名称(译)	内窥镜系统和内窥镜控制装置		
公开(公告)号	JP2007117486A	公开(公告)日	2007-05-17
申请号	JP2005315000	申请日	2005-10-28
[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	成瀬真人		
发明人	成瀬 真人		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/00 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/06.A A61B1/00.300.Y A61B1/04.372 A61B1/00.731 A61B1/045.632 A61B1/05 A61B1/06.612 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	4C061/AA00 4C061/AA29 4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/FF40 4C061/HH51 4C061/JJ17 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/QQ06 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR11 4C061/RR23 4C061/SS03 4C061/SS08 4C061/TT01 4C061/YY14 4C161/AA00 4C161/AA29 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/FF40 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/QQ06 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR11 4C161/RR23 4C161/SS03 4C161/SS06 4C161/SS08 4C161/TT01 4C161/YY14		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP4800745B2		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜系统，其确保足够的光量并且用于观察的最少量，防止发光元件的早期热劣化并尽可能地降低功率消耗。解决方案：该内窥镜系统1包括：用于照亮对象的发光二极管（LED）8；电荷耦合器件（CCD）5，用于接收来自物体的反射光并产生图像信号；图像处理部分11，用于对图像信号进行图像处理以获得观察图像；信号检测部分14，用于从观察图像检测对象的亮度以产生亮度信号；以及系统控制部15，用于在没有达到预定亮度并且亮度达到图像的预定控制范围的极限值时，向LED驱动部13发送用于增加或减少照明光量的LED驱动控制信号LC图像处理部11中的处理

