

(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2008-29869

(P2008-29869A)

(43) 公開日 平成20年2月14日(2008.2.14)

(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	B 2 H 0 4 O
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24	B 4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26	B

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2007-268271 (P2007-268271)	(71) 出願人	000000527
(22) 出願日	平成19年10月15日(2007.10.15)		ペンタックス株式会社
(62) 分割の表示	特願2002-39754 (P2002-39754) の分割	(74) 代理人	100090169
原出願日	平成14年2月18日(2002.2.18)		弁理士 松浦 孝
(31) 優先権主張番号	特願2001-45018 (P2001-45018)	(74) 代理人	100124497
(32) 優先日	平成13年2月21日(2001.2.21)		弁理士 小倉 洋樹
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100127306
			弁理士 野中 剛
		(74) 代理人	100129746
			弁理士 虎山 滋郎
		(74) 代理人	100132045
			弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

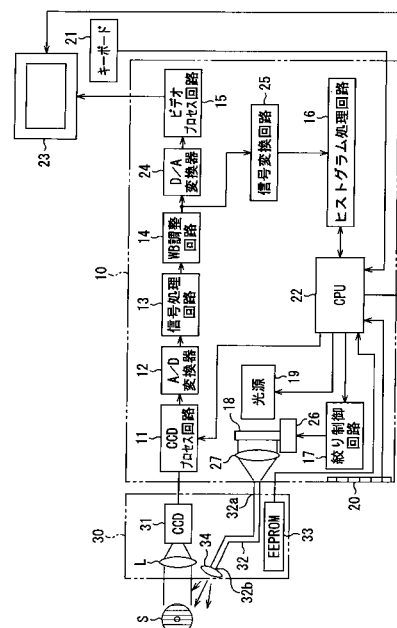
(54) 【発明の名称】 自動調光機能を備えた電子内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 絞りのハンチングを発生させることなく、迅速に被写体を適切な明るさに定める。

【解決手段】 CPU 22 で輝度平均値を算出する。操作パネル 20、キーボード 21 の操作により参照輝度値を CPU 22 に入力する。輝度平均値と参照輝度値の差を算出する。輝度平均値と参照輝度値の差が所定値以上であり、絞りが前回の絞りの開閉方向と逆の方向に移動するとき、絞り 18 は少ない駆動量で開閉する。また絞り 18 の駆動量に対する輝度平均値の変化の比が所定値より大きいとき、絞り 18 は少ない駆動量で開閉する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被写体像が形成される撮像素子を有する電子スコープと、前記電子スコープが着脱自在に接続されるとともに映像を表示するための表示装置が接続され、前記撮像素子から読み出される前記被写体像に応じた画像信号を映像信号に変換して前記表示装置に出力するプロセッサとを備えた電子内視鏡装置であって、

光を放射する光源と、

前記電子スコープ内に形成され、前記光源からの光を前記電子スコープのプロセッサ側から前記撮像素子のある先端側に導くファイババンドルと、

前記光源からの光が入射する前記ファイババンドルの入射端と前記光源との間に介在し、前記入射端に入射する光量を増減させる絞りと、

前記被写体像の明るさを所定の時間間隔ごとに適正な明るさに維持するように光量調節する光量調節手段とを備え、

前記光量調節手段が、

前記撮像素子から読み出される画像信号に基づいて、前記表示装置に表示される被写体像の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、

前記代表輝度値と前記被写体像の適正な明るさを示す参照輝度値との輝度値差を検出し、前記輝度値差に応じた一連の第 1 の絞り移動量、または前記輝度値差に応じた前記一連の第 1 の絞り移動量に比べて移動量の少ない一連の第 2 の絞り移動量とに基づいて前記絞りを移動させる絞り制御手段とを有し、

前記絞り制御手段が、前回の前記絞り移動量に対する前記代表輝度値の変化の比を算出し、前記代表輝度値の変化の比が所定値より小さいときは前記一連の第 1 の絞り移動量により前記絞りを移動させ、前記代表輝度値の変化の比が前記所定値より大きいときは前記一連の第 2 の絞り移動量により前記絞りを移動させることを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 2】

前記撮像素子から前記被写体像に応じた画像信号が 1 フレーム又は 1 フィールドごとに読み出され、

前記光量調節手段が、前記絞りの駆動が終了してからの時間を計測する絞り駆動計測手段を有し、

前記絞り制御手段が、前記絞りの駆動が終了してから少なくとも前記 1 フレーム又は 1 フィールド分の画像信号が読み出されるまでの画像信号読出時間を計測した後に、前記絞りを駆動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】

前記輝度値差が許容される差の範囲である許容範囲内であるか否かを判別する許容範囲判別手段をさらに備え、

前記絞り制御手段が、前記輝度値差が前記許容範囲内であれば前記絞りを駆動させず、前記輝度値差が前記許容範囲外である場合、前記絞りを、前記輝度値差に応じた目標移動量だけ移動させ、

前記許容範囲が、第 1 の許容範囲と、前記第 1 の許容範囲に比べて範囲が広い第 2 の許容範囲のどちらか一方に定められ、

前記許容範囲判別手段が、前記代表輝度値の変化の比が前記所定値より小さい場合、前記第 1 の許容範囲に基づいて判別し、前記代表輝度値の変化の比が前記所定値より大きい場合、前記第 2 の許容範囲に基づいて判別す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】

前記代表輝度値が 0 から 255 の輝度レベルに設定され、前記第 1 の絞り移動量および前記第 2 の絞り移動量が 0 から 240 の絞り駆動レベルに設定され、

前記代表輝度値の変化の比が、前回検出された代表輝度値から今回検出された代表輝度値の差に対して、前回駆動された前記絞りの前記第 1 の絞り移動量または前記第 2 の絞り移動量のいずれかの絞り移動量で割ることにより算出されることを特徴とする請求項 1 に

10

20

30

40

50

記載の電子内視鏡装置。

【請求項 5】

前記所定値が前記輝度レベルおよび前記絞り移動量でおよそ 3 であることを特徴とする請求項 4 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 6】

前記代表輝度値および前記参照輝度値が 0 から 255 の輝度レベルに設定され、前記第 1 の許容範囲が前記輝度レベルでおよそ 5 であり、前記第 2 の許容範囲が前記輝度レベルでおよそ 15 であることを特徴とする請求項 3 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 7】

メインルーチンが実行される実行時間の経過毎に 1 ずつ絞り駆動変数をカウントする経過時間算出手段をさらに有し、

前記絞り駆動変数が前記絞りの駆動が終了した時に 0 に定められ、

前記絞り制御手段が、少なくとも前記絞り駆動変数が 1 フレーム相当の時間または 1 フィールド相当の時間を前記実行時間で割った値より大きい値になった後に前記絞りを駆動させることを特徴とする請求項 2 に記載の電子内視鏡装置。

10

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡スコープを生体内に挿入し、観察部位を照射することで撮影される観察部位の映像をモニタ画面上に映し出す電子内視鏡装置に関し、特に被写体の明るさを一定に維持する自動調光に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の電子内視鏡装置では、生体内の観察部位の映像を常に適正な明るさでモニタに表示するため、被写体の明るさを輝度値として検出し、この輝度値に基づいてスコープのライトガイド入射端と光源の間にある絞りを開閉させることにより光量を自動的に調節する自動調光機能が備えられている。この調光方式では、例えば、被写体の明るさの平均値を示す輝度平均値を算出し、この輝度平均値と、被写体像の基準となる明るさを示す輝度値（参照輝度値）とを比較する。輝度平均値と参照輝度値とに差があれば、その差に基づいて絞りの目標位置までの移動量を定め、この移動量に応じて絞りの開度を制御するモータを駆動させ、絞りを開き（もしくは閉じ）光量を調節する（例えば、特許文献 1、2 参照）。

30

【特許文献 1】特開平 11 - 76157 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 47119 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0003】

このような調光方式において、迅速に適切な被写体像の明るさを得るために、前述のモータの駆動量を多くすると、絞りが目標位置を越えて、必要以上に移動してしまい絞りの位置が定まらないハンチング（発振現象）が生じる場合があり、迅速に適切な明るさを得ることができない場合がある。

【0004】

本発明は以上の問題点を解決するものであり、ハンチングを生じさせずに、迅速に適切な光量調整を行う電子内視鏡装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

50

本発明の電子内視鏡装置は、被写体像が形成される撮像素子を有する電子スコープと、電子スコープが着脱自在に接続されるとともに映像を表示するための表示装置が接続され、撮像素子から読み出される被写体像に応じた画像信号を映像信号に変換して表示装置に出力するプロセッサとを備えた電子内視鏡装置であって、光を放射する光源と、電子スコープ内に形成され、光源からの光を電子スコープのプロセッサ側から撮像素子のある先端側に導くファイババンドルと、光源からの光が入射するファイババンドルの入射端と光源との間に介在し、入射端に入射する光量を増減させる絞りと、被写体像の明るさを所定の時間間隔ごとに適正な明るさに維持するように光量調節する光量調節手段とを備え、光量調節手段が、撮像素子から読み出される画像信号に基づいて、表示装置に表示される被写体像の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、代表輝度値と被写体像の適正な明るさを示す参照輝度値との輝度値差を検出し、輝度値差に応じた一連の第1の絞り移動量、または輝度値差に応じた一連の第1の絞り移動量に比べて移動量の少ない一連の第2の絞り移動量とに基づいて絞りを移動させる絞り制御手段とを有する。

10

【0006】

そして、絞り制御手段が、前回の絞り移動量に対する代表輝度値の変化の比を算出し、代表輝度値の変化の比が所定値より小さいときは一連の第1の絞り移動量により絞りを移動させ、代表輝度値の変化の比が所定値より大きいときは一連の第2の絞り移動量により絞りを移動させることを特徴とする。

【0007】

例えば、撮像素子から被写体像に応じた画像信号が1フレーム又は1フィールドごとに読み出され、光量調節手段が、絞りの駆動が終了してからの時間を計測する絞り駆動計測手段を有し、絞り制御手段が、絞りの駆動が終了してから少なくとも1フレーム又は1フィールド分の画像信号が読み出されるまでの画像信号読出時間を計測した後に、絞りを駆動させる。

20

【0008】

例えば、輝度値差が許容される差の範囲である許容範囲内であるか否かを判別する許容範囲判別手段をさらに備え、絞り制御手段が、輝度値差が許容範囲内であれば絞りを駆動させず、輝度値差が許容範囲外である場合、絞りを、輝度値差に応じた目標移動量だけ移動させ、許容範囲が、第1の許容範囲と、第1の許容範囲に比べて範囲が広い第2の許容範囲のどちらか一方に定められ、許容範囲判別手段が、代表輝度値の変化の比が所定値より小さい場合、第1の許容範囲に基づいて判別し、代表輝度値の変化の比が所定値より大きい場合、第2の許容範囲に基づいて判別する。

30

【0009】

例えば、代表輝度値が0から255の輝度レベルに設定され、第1の絞り移動量および第2の絞り移動量が0から240の絞り駆動レベルに設定され、代表輝度値の変化の比が、前回検出された代表輝度値から今回検出された代表輝度値の差に対して、前回駆動された絞りの第1の絞り移動量または第2の絞り移動量のいずれかの絞り移動量で割ることにより算出される。

【0010】

例えば、所定値が輝度レベルおよび絞り移動量でおよそ3である。例えば、代表輝度値および参照輝度値が0から255の輝度レベルに設定され、第1の許容範囲が輝度レベルでおよそ5であり、第2の許容範囲が輝度レベルでおよそ15である。

40

【0011】

例えば、メインルーチンが実行される実行時間の経過毎に1ずつ絞り駆動変数をカウントする経過時間算出手段をさらに有し、絞り駆動変数が絞りの駆動が終了した時に0に定められ、絞り制御手段が、少なくとも絞り駆動変数が1フレーム相当の時間または1フィールド相当の時間を実行時間で割った値より大きい値になった後に絞りを駆動させる。

【発明の効果】**【0012】**

このように本発明によれば、ハンチングを発生させることなく迅速に的確な光量制御を

50

行う電子内視鏡装置を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は第1の実施の形態である電子内視鏡装置を示すブロック図である。この電子内視鏡装置は電子スコープであるスコープ30を生体内に挿入し、観察部位Sの映像をスコープ30、プロセッサ10を介してモニタ23の画面上に表示させる装置である。

【0014】

スコープ30内には、光ファイババンドルのライトガイド32が設けられており、プロセッサ10にスコープ30が接続された状態で、プロセッサ10内のキセノンランプ等の光源19からの光をスコープ30の先端側へ導く。プロセッサ10内に設けられる光源19から放射された光は、光を収束させる集光レンズ27を介してライトガイド32の入射端32aに入射する。ライトガイド32を伝搬した光はライトガイド32の射出端32bから射出し、光の配光角を広げる配光レンズ34を介して観察部位Sを照射する。観察部位Sに照射される光量は、光源19と集光レンズ27との間に設けられる絞り18により調節され、絞り18の開閉にしたがって絞り18を通過し入射端32aに入射する光量が増減される。絞り18は、絞り制御回路17からのパルス信号により制御されるステップモータ26によって駆動される。

【0015】

観察部位Sの像は、対物レンズLを介して、CCD等の撮像素子31上に結像される。撮像素子31の各画素上には赤色(R)、緑色(G)、青色(B)のカラーモザイクフィルタが設けられ、光電変換により各色に応じた画像信号が発生する。発生した1フレーム分の画像信号は所定間隔毎に順次読み出され、プロセッサ10に送られる。なお、本実施形態では撮像方式としてNTSC方式が採用されており、1/30sec間隔毎に1フレーム分の画像信号が読み出される。言い換えると、ここでは1フレーム相当の時間 = 1/30secとなる。

【0016】

プロセッサ10に送られた1フレーム分の画像信号は、CCDプロセス回路11においてそれぞれ各色(R、G、B)に応じた画像信号毎に分離され、増幅される。増幅された画像信号は、A/D変換器12においてアナログの画像信号からデジタルの画像信号に変換され、信号処理回路13に送られる。

【0017】

信号処理回路13では、画像信号に対するリセット雑音の除去等の処理が行われ、処理された画像信号はホワイトバランス調整回路14に送られる。

【0018】

ホワイトバランス調整回路14では、各色(R、G、B)に応じた画像信号に基づいて色温度補正処理(ホワイトバランス調整)が施される。ここでは、白い被写体を撮像した時に、その画像を構成する全ての画素におけるR、G、Bの画像信号の比が1になるように調整される。ホワイトバランス調整された画像信号はD/A変換器24と信号変換回路25とに送られる。D/A変換器24では、デジタルの画像信号はアナログの画像信号に変換され、ビデオプロセス回路15に送られる。ビデオプロセス回路15では、R、G、Bの画像信号が映像信号であるNTSC信号等に変換され、モニタ23に送られる。これによりモニタ23の画面上において観察部位Sの映像が映し出される。

【0019】

信号変換回路25ではR、G、B各色に応じた画像信号に基づいて1フレーム分の輝度信号が求められる。この輝度信号はヒストグラム処理回路16に送られる。ヒストグラム処理回路16では、輝度信号に基づいてヒストグラム処理が施され、ヒストグラムデータが生成される。生成されたヒストグラムデータは、CPU22によって読み出される。CPU22では、ヒストグラムデータに基づいて1フレーム分の被写体像の輝度の平均値を示す輝度平均値(代表輝度値)が算出される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

C P U 2 2 には、操作パネル 2 0 におけるスイッチの操作や、キーボード 2 1 の操作による信号が入力され、これにより自動調光時の基準輝度値となる参照輝度値の設定や、モニタ 2 3 における表示画面の変更等が行われる。また、ステッピングモータ 2 6 を駆動するための制御信号が C P U 2 2 から絞り制御回路 1 7 に送られる。

【 0 0 2 1 】

絞り制御回路 1 7 では、送られてきた制御信号に基づき、絞り 1 8 を開く正相のパルス数か、若しくは絞り 1 8 を閉じる逆相のパルス数のパルス信号がステッピングモータ 2 6 に送られる。このパルス信号がステッピングモータ 2 6 に送られるとステッピングモータ 2 6 が駆動（正回転または逆回転）し、これにより絞り 1 8 が開閉する。

10

【 0 0 2 2 】

スコープ 3 0 内の E E P R O M 3 3 には、C C D 3 1 の画素数等のスコープ 3 0 の特性に関するデータが記憶されており、スコープ 3 0 がプロセッサ 1 0 に接続されたときに C P U 2 2 によって読み出される。

【 0 0 2 3 】

図 2 は絞り 1 8 およびステッピングモータ 2 6 を、絞り 1 8 から光源 1 9 へ向かう方向にみたときの平面図である。

【 0 0 2 4 】

絞り 1 8 の先端部 1 8 a（遮蔽部）は、光源 1 9 から平行に出射する光束（不図示）を全て遮光できるような円形状から形成されている。先端部 1 8 a から延びる平板状の支持アーム 1 8 b の端部には、ステッピングモータ 2 6 がギア（図示せず）を介して接続されており、ステッピングモータ 2 6 が回転すると、絞り 1 8 はステッピングモータ 2 6 の回転軸を中心に回転する。絞り 1 8 が回転すると、先端部 1 8 a の位置に応じて、絞り 1 8 を通過する光量、すなわち観察部位 S に照射される光量が変化する。ここでは、絞り 1 8 が光源 1 9 の光束側に移動する方向を絞り 1 8 の閉じる方向、絞り 1 8 が光源 1 9 の光束から離れる方向を絞りの開く方向とする。

20

【 0 0 2 5 】

鉛直線に対する絞り 1 8 の回転角度 α は、絞り 1 8 が開くほど増加し、全閉で 0° 、全開で 30° である。すなわち、絞り 1 8 はステッピングモータ 2 6 の回転軸を中心に $0 \sim 30^\circ$ の範囲で回転（移動）する。ステッピングモータ 2 6 の回転軸の回転量を示す回転量変数 p は、 $0 \sim 240$ の値を取り、 0 で絞り 1 8 は全閉、 240 で絞り 1 8 は全開となる。絞り 1 8 の回転角度 α とステッピングモータ 2 6 の回転量変数 p には線形関係が成り立っており、絞り 1 8 の回転角度 α が 1° に対し、ステッピングモータ 2 6 の回転量変数 p は 8 となる。本実施形態では、回転角度 α の代わりに回転量変数 p によって絞り 1 8 の位置、すなわち開度を示す。例えば、回転量変数 p が 120 である場合、絞り 1 8 の開度は全開の時を基準として半分の開度となる。

30

【 0 0 2 6 】

さらに、本実施形態では、ステッピングモータ 2 6 に入力されるパルス数 v_p に関し、1 パルスは回転量変数 p を 1 だけ変動させる。例えば、パルス数 $v_p = 16$ のパルス信号がステッピングモータ 2 6 に送られた場合、回転量変数 p は 16 だけ変動し、絞り 1 8 を開かせる（閉じさせる）。このとき、絞り 1 8 は 2° だけ移動する。このように、パルス数 v_p は、絞り 1 8 の移動量（目標変動）に対応する。

40

【 0 0 2 7 】

図 3 は、C P U 2 2 によって実行される電子内視鏡装置全体の動作に関するメインルーチンを示すフローチャートである。電源スイッチ（図示せず）がオン状態に定められると、ステップ S 1 0 1 において絞り 1 8、各制御に関する変数、モニタ 2 3 の画面上の文字表示等がそれぞれ初期値に設定される。

【 0 0 2 8 】

ステップ S 1 0 2 では、操作パネル 2 0 におけるスイッチ操作に基づいて、光源 1 9 の明るさの設定や自動調光時の参照輝度値の設定等が行われる。ステップ S 1 0 3 では、キ

50

ーボード 21 の操作に基づいて、モニタ 23 への文字の入力や表示画面の変更等が行われる。

【0029】

ステップ S104 ではスコープ 30 の接続に関する処理が施され、新たにスコープ 30 がプロセッサ 10 に接続されると、接続されたスコープ 30 の E E P R O M 33 からスコープ特性に関するデータが読み出される。ステップ S105 では、その他の処理、例えば、モニタ 23 の画面上において時刻が表示される。以上のようなメインルーチンは電源がオフ状態に定められるまで繰り返し行われる。またそれぞれの各ステップにおいてはサブルーチンが実行される。

【0030】

図 4 は、自動調光による光量調整動作を示す割り込みルーチンである。この割り込みルーチンは、約 1 / 30 sec ごとに開始されるルーチンであり、図 3 のステップ S102 ~ S105 が実行されている間に割り込んで処理される。以下では、図 5、図 6、図 7 を同時に参照しながら光量調整動作について説明する。

【0031】

ステップ S201 では、1 画面分のヒストグラムのデータがヒストグラム処理回路 16 から C P U 22 によって読み出される。ヒストグラムは図 5 に示すように、モニタ 23 の画面上に表示される被写体像の各画素の輝度に応じた輝度レベルとしてとりうる値 (0 ~ 255) を横軸とし、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であり、被写体像の各画素の輝度分布が示される。そして、輝度平均値 v_a は、次式

$$v_a = (\sum n_j \times j) / \sum n_j \quad (j = 0 \sim 255) \quad \dots (1)$$

【0032】

ステップ S202 では輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差 ($| v_a - v_r |$) が許容範囲値 C_1 よりも大きいかが判定される。参照輝度値 v_r は、観察部位 S に適正な光量の光が照射されている (画面が適度な明るさに保たれている) 状態の輝度平均値であり、ここでは「128」である。また、許容範囲値 C_1 は輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差の許容値を示す値であり、ここでは「5」である。輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差が許容範囲値 C_1 よりも大きいと判定された場合、ステップ S203 に進む。一方、輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差が許容範囲値 C_1 よりも大きいと判定されなかった場合、実質的に輝度平均値 v_a は参照輝度値 v_r と等しいとみなされ、光量調節は実行されず、割り込みルーチンは終了する。

【0033】

ステップ S203 では、輝度平均値 v_a が参照輝度値 v_r よりも大きいかが、すなわち、被写体像が参照輝度値 v_r よりも明るいかが判定される。輝度平均値 v_a が参照輝度値 v_r よりも大きいと判定された場合、後述するステップ S204 ~ S209 が実行され、画面を明るすぎる状態から適正な明るさに戻すために絞り 18 が閉じるように光量調節される。逆に、輝度平均値 v_a が参照輝度値 v_r よりも大きいと判定されなかった場合、後述するステップ S210 ~ S215 が実行され、画面を暗すぎる状態から適正な明るさの状態に戻すために絞り 18 が開くように光量調節される。

【0034】

ステップ S203 において、輝度平均値 v_a が参照輝度値 v_r よりも大きいと判定された場合、すなわち被写体像が明るすぎる場合、ステップ S204 に進む。ステップ S204 では輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差が所定値 C_3 より小さいかが判定される。所定値 C_3 は、絞り 18 がハンチングを起こす可能性がある、輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差の範囲を示す値である。ここで所定値 C_3 は「40」である。なお、所定値 C_3 は許容範囲値 C_1 より大きい値であり、例えば「5」~「255」の範囲ならよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

ハンチングは、参照輝度値 v_r に相対的に近い値の輝度平均値 v_a に対して、必要以上に絞り 18 を駆動させることにより生じる。そこで本実施形態では、絞り 18 の移動の基準となる輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差が所定値 C_3 より小さい場合、すなわち輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r が相対的に近い値のときにはハンチングが発生する可能性がある」と判定する。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 2 0 4 において輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差が C_3 より小さくないと判定されたとき、すなわちハンチングの発生する可能性がないときは、ステップ S 2 0 5 に進む。ステップ S 2 0 5 では、図 6 に示す表 T 1 を用いてパルス数 v_p が求められる。表 T 1 は、絞り 18 の移動量に応じたパルス数 v_p を定めるための表であり、表 T 1 には、輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差に対し、その差の範囲に応じたパルス数 v_p が示されている。例えば、輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差が 4 4 である場合、パルス数 v_p は「10」であり、絞り 18 の移動量（回転量変数 p の変化量）は 10 に定められる。なお、表 T 1 は、メモリ（図示せず）にあらかじめデータとして格納されている。パルス数 v_p が求められると、ステップ S 2 0 8 に移る。

【 0 0 3 7 】

一方、ステップ S 2 0 4 において、輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差が所定値 C_3 より小さいと判定されたとき、すなわちハンチングの発生する可能性があるときは、ステップ S 2 0 6 に進む。ステップ S 2 0 6 では、前回の絞り 18 の移動する方向を示す移動方向変数 v_d が、絞り 18 が開く方向であることを表す「1」であるか否かが判定される。ハンチングは、絞り 18 の開閉動作が交互に実行されるときに発生する。そこで本実施形態では、前回の光量調整動作において定められた絞り 18 の移動方向と、これから設定される移動方向とが異なる場合はハンチングの発生する可能性がある」と判定する。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 2 0 6 において、移動方向変数 v_d が「1」でない、すなわち絞り 18 のこれから移動する方向が前回の移動方向と同じであり、ハンチングの発生する可能性がないと判定されたときは、通常的光量調節を実行するためステップ S 2 0 5 に進み、表 T 1 に基づいてパルス数 v_p が定められる。ステップ S 2 0 5 においてパルス数 v_p が定められると、ステップ S 2 0 8 に移る。

【 0 0 3 9 】

一方、ステップ S 2 0 6 において、移動方向変数 v_d が「1」である、すなわち絞り 18 のこれから移動する方向が、前回の移動方向と反対であり、ハンチングの発生する可能性がある」と判定された場合、ステップ S 2 0 7 に進む。ステップ S 2 0 7 では、図 7 に示す表 T 2 を用いてパルス数 v_p が定められ、ステップ S 2 0 8 に移る。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 2 0 7 に進む場合、すなわち、輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差が所定値 C_3 より小さく（ステップ S 2 0 4）、かつ絞り 18 のこれからの移動方向と前回の移動方向とが反対のとき（ステップ S 2 0 6）は、通常的光量調整時におけるパルス数 v_p を定める表 T 1 と比較して、パルス数 v_p が少なめに設定されている表 T 2 によってパルス数 v_p が定められる。表 T 1 と表 T 2 とを比較すると、例えば輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差が 3 4 である場合、表 T 1 によると上述のようにパルス数 v_p は「10」であるが、表 T 2 によるときのパルス数 v_p は「5」である。このようにハンチングの発生する可能性がある場合には少ないパルス数 v_p によりステップモータ 26 を駆動させることにより、絞り 18 が必要以上に多く移動することが防止され、目標位置前後の移動を繰り返すハンチングを回避することが可能となる。なお、表 T 2 は、表 T 1 と同じようにあらかじめデータとしてメモリに記憶されている。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 2 0 8 では、移動方向変数 v_d が絞り 18 が閉じる方向に移動することを表す「0」に定められ、ステップ S 2 0 9 に進む。ステップ S 2 0 9 では絞り 18 が表 T 1

若しくは表 T 2 に基づいて定められたパルス数 v_p だけ閉じる方向に移動する。その後、このルーチンは終了する。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 2 0 3 において、逆に輝度平均値 v_a が参照輝度値 v_r より大きくないと判定された場合、すなわち画面の明るさが暗すぎる場合、ステップ S 2 1 0 に進む。ステップ S 2 1 0 ~ ステップ S 2 1 5 では、上述のステップ S 2 0 4 ~ ステップ S 2 0 9 と同様の処理が行われる。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 2 1 0 では、輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差が所定値 C 3 より小さいか否かが判定される。輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差が所定値 C 3 より小さくないと判定された場合、通常的光量調節を実行するためステップ S 2 1 1 に進み、表 T 1 に基づいてパルス数 v_p が定められる。ステップ S 2 1 1 においてパルス数 v_p が定められると、ステップ S 2 1 4 に移る。

10

【 0 0 4 4 】

一方、ステップ S 2 1 0 において輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差が所定値 C 3 より小さいと判定された場合、ステップ S 2 1 2 に進む。ステップ S 2 1 2 では移動方向変数 v_d が「 0 」に定められているか否かが判定される。移動方向変数 v_d が「 0 」に定められていないと判定された場合、すなわち前回の絞り 1 8 の移動方向が開く方向であった場合、通常的光量調節を実行するためステップ S 2 1 1 に進む。ステップ S 2 1 1 においてパルス数 v_p が定められると、ステップ S 2 1 4 に移る。

20

【 0 0 4 5 】

一方、ステップ S 2 1 2 において、移動方向変数 v_d が「 0 」に定められていると判定された場合、ステップ S 2 1 3 に進む。ステップ S 2 1 3 では、図 7 に示す表 T 2 を用いてパルス数 v_p が定められ、ステップ S 2 1 4 に移る。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 2 1 4 では、移動方向変数 v_d が絞り 1 8 が開く方向に移動することを表す「 1 」に定められ、ステップ S 2 1 5 に進む。ステップ S 2 1 5 では絞り 1 8 が表 T 1 若しくは表 T 2 に基づいて定められたパルス数 v_p だけ開く方向に移動する。その後、このルーチンは終了する。

30

【 0 0 4 7 】

以上のように第 1 の実施形態では、輝度平均値 v_a (被写体像の明るさ) と参照輝度値 v_r との差が所定値 C 3 以下であり、且つ、現ルーチンで設定された絞り 1 8 の移動方向と前回のルーチンで設定された移動方向が反対である時は、ハンチングの発生する可能性があるものとみなして、パルス数 v_p を少なく設定し、絞り 1 8 の移動量を通常より少なくする。これにより、ハンチングを起こす可能性がある場合は、必要以上に絞り 1 8 が移動することを防止し、ハンチングの発生を防止することができる。ハンチングを起こす可能性がない場合は、通常のパルス数 v_p に従って迅速に絞り 1 8 を移動させることができる。

【 0 0 4 8 】

なお、本実施形態においては、ヒストグラムに基づいて輝度平均値 v_a を取得したが、ヒストグラムによらずに被写体像の輝度を検出してもよいことは言うまでもない。また輝度平均値 v_a の代わりに各画素の輝度値を大きさの順に並べたときの真中の値の輝度値である中央輝度値や 1 画面の中の最大値であるピーク値を参照輝度値 v_r と比較して自動調光してもよい。

40

【 0 0 4 9 】

本実施形態は、パルス数 v_p と回転量変数 p とが線形関係にあり、また、回転量変数 p と回転角度 a とが線形関係にあるが、回転量変数 p とパルス数 v_p および回転量変数 p と回転角度 a とが線形関係でない場合、回転量変数 p とパルス数 v_p および回転角度 a と回転量変数 p とを満たす関係式 (例えば、 $p = f(v_p)$ 、 $a = g(p)$) に基づいて絞り 1 8 の移動量、すなわちパルス数 v_p を定めればよい。また、絞り 1 8 は図 2 に示すような軸支回りに回転する絞りに限定されず、他の絞り (例えば、U字型絞り、スリット状の

50

絞り等)であってもよい。

【0050】

次に図8、図9および図10を用いて第2の実施形態について説明する。第2の実施形態では第1の実施形態と異なり、被写体とスコープ30とが近接しているとき等に生じる、絞り18の移動量に対する輝度平均値 v_a の変化の比が大きい場合をハンチングの発生する可能性がある場合とみなして、表T2に基づいて定められたパルス数 v_p により絞り18を駆動させる。また第2の実施形態においては、前回の絞り18の駆動終了時から1フレーム相当の時間が経過した後に、絞り18を駆動させる。その他の構成については、第1の実施形態と同じである。

【0051】

図8は、CPU22によって実行される電子内視鏡装置全体の動作に関するメインルーチンを示すフローチャートである。ステップS251～ステップS254は、図3に示すステップS101～ステップS104と同じであり、ステップS256と図3に示すステップS105は同じである。

【0052】

ステップS255では、カウンタ v_n について、1だけインクリメントされる。このメインルーチンが実行される度に計数されるカウンタ v_n は、後述する絞り18の駆動終了時に「0」に定められる。本実施形態においてメインルーチンは約1.3msecで実行されるので、カウンタ v_n を判定することにより、絞り18の駆動が終了してからの経過時間が判断される。

【0053】

図9は、第2の実施形態における自動調光による光量調整動作を示す割り込みルーチンである。第1の実施形態と同様、この割り込みルーチンは、約1/30secごとに開始されるルーチンであり、図8のステップS252～ステップS256が実行されている間に割り込んで処理される。

【0054】

ステップS301では、カウンタ v_n が絞り駆動定数C5より大きいかが判定される。カウンタ v_n は、絞り18の駆動が終了した時に「0」に定められ、図8に示すメインルーチンが実行される度に計数されるカウンタである。絞り駆動定数C5は、1フレーム相当の時間に対応する値であり、ここでは「26」である。すなわち、ステップS301では絞り18の駆動が終了してから26回以上メインルーチンが実行されたか否かが判定される。なお、絞り駆動定数C5は1フレーム相当の時間より長い時間に対応していればよく、例えば26～30の範囲の値でもよい。

【0055】

ステップS301においてカウンタ v_n が絞り駆動定数C5より大きくないと判定された場合、すなわち前回の絞り18の駆動終了から1フレーム相当の所定時間が経過していないと判定された場合、光量調整は実行されず割り込みルーチンは終了する。

【0056】

一方、ステップS301においてカウンタ v_n が絞り駆動定数C5より大きいと判定された場合、すなわち前回の絞り18駆動時から1フレーム相当の所定時間が経過したと判定された場合、ステップS302に進む。ステップS302では、1画面分のヒストグラムのデータに基づいて輝度平均値 v_a が算出され、ステップS303に進む。

【0057】

ステップS303では、前回の光量調整動作において検出輝度変数 v_f に設定された値、すなわち前回に算出された輝度平均値が前回輝度変数 v_t に設定され、今回算出された輝度平均値 v_a が検出輝度変数 v_f に設定される。検出輝度変数 v_f は検出された輝度平均値 v_a の値を記憶するための変数であり、前回輝度変数 v_t は、前回の光量調整動作時に検出された輝度平均値 v_a の値を記憶しておくための変数である。本実施形態では、ハンチングが発生する可能性のある状態であるか否かを判定するため、輝度平均値 v_a の変化の比を算出する。この変化の比の算出に検出輝度変数 v_f 、前回輝度変数 v_t が用いら

10

20

30

40

50

れる。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 3 0 4 では輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差 ($|v_a - v_r|$) が許容範囲値 C_1 よりも大きいか否かが判定される。輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差が許容範囲値 C_1 よりも大きいと判定されるとステップ S 3 0 5 に進む。一方、輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差が許容範囲値 C_1 よりも大きくないと判定された場合、実質的に輝度平均値 v_a は参照輝度値 v_r と等しいとみなされ、光量制御は実行されず、割り込みルーチンは終了する。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 3 0 5 では、パルス数 v_p に対する輝度平均値 v_a の変化の比 ($\Delta a / v_p$) が許容変化定数 C_6 より小さいか否かが判定される。 Δa は検出輝度変数 v_f と前回輝度変数 v_t との差を示す値であり、この Δa を前回の光量調節処理で定められたパルス数 v_p で割ることにより、輝度平均値 v_a の変化の比が算出される。輝度平均値 v_a の変化の比が大きい場合は、絞り 1 8 の駆動により必要以上に輝度平均値 v_a が変化するので、輝度平均値 v_a が参照輝度値 v_r の値に定まりにくく、ハンチングが生じやすい。そこで本実施形態では、輝度平均値 v_a の変化の比が所定値 (許容変化定数 C_6) より大きい場合はハンチングが発生する可能性があるとして判定する。なお、許容変化定数 C_6 は、パルス数 v_p に対する輝度平均値 v_a の変化の比におけるハンチングの発生しない範囲を示す値であり、ここでは「3」である。許容変化定数 C_6 の値は 2 ~ 4 の範囲の値でもよい。

【 0 0 6 0 】

輝度平均値 v_a の変化の比 ($\Delta a / v_p$) が許容変化定数 C_6 より小さいと判定された場合、後述するステップ S 3 0 6 ~ S 3 0 9 が実行され、ハンチングの発生する可能性がないので通常的光量調整に関する表 T 1 によりパルス数 v_p が設定される。逆に、輝度平均値 v_a の変化の比 ($\Delta a / v_p$) が許容変化定数 C_6 より小さくないと判定された場合、すなわち絞り 1 8 の駆動により必要以上に輝度平均値 v_a が変化し、ハンチングを起こす可能性がある場合、後述するステップ S 3 1 0 ~ S 3 1 3 が実行され、ハンチングの発生する可能性があるため、表 T 1 と比べてパルス数 v_p の少ない表 T 2 によりパルス数 v_p が設定される。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 3 0 5 において、輝度平均値 v_a の変化の比 ($\Delta a / v_p$) が許容変化定数 C_6 より小さいと判定された場合、すなわちハンチングを起こす可能性がないと判定された場合、ステップ S 3 0 6 に進み、表 T 1 に基づいてパルス数 v_p が定められる。ステップ S 3 0 6 においてパルス数 v_p が定められると、ステップ S 3 0 7 に移る。ステップ S 3 0 7 では輝度平均値 v_a が参照輝度値 v_r よりも大きいか否かが判定される。輝度平均値 v_a が参照輝度値 v_r よりも大きいと判定された場合、ステップ S 3 0 8 に進み、画面を明るすぎる状態から適正な明るさに戻すために絞り 1 8 が閉じ、ステップ S 3 1 4 に移る。逆に、ステップ S 3 0 7 において輝度平均値 v_a が参照輝度値 v_r よりも大きくないと判定された場合、ステップ S 3 0 9 に進み、画面を暗すぎる状態から適正な明るさの状態に戻すために絞り 1 8 が開き、ステップ S 3 1 4 に移る。

【 0 0 6 2 】

一方、ステップ S 3 0 5 において、輝度平均値 v_a の変化の比 ($\Delta a / v_p$) が許容変化定数 C_6 より小さくないと判定された場合、すなわちハンチングを起こす可能性がある場合、通常的光量調節より少ないパルス数により光量調整を実行するためステップ S 3 1 0 に進み、表 T 2 に基づいてパルス数 v_p が定められる。ステップ S 3 1 0 においてパルス数 v_p が定められると、ステップ S 3 1 1 に移る。ステップ S 3 1 1 では輝度平均値 v_a が参照輝度値 v_r よりも大きいか否かが判定される。輝度平均値 v_a が参照輝度値 v_r よりも大きいと判定された場合、ステップ S 3 1 2 に進み、画面を明るすぎる状態から適正な明るさに戻すために絞り 1 8 が閉じ、ステップ S 3 1 4 に移る。逆に、ステップ S 3 1 1 において輝度平均値 v_a が参照輝度値 v_r よりも小さくないと判定された場合、ステップ S 3 1 3 に進み、画面を暗すぎる状態から適正な明るさの状態に戻すために絞り 1 8

が開き、ステップ S 3 1 4 に移る。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 3 1 4 では、絞り 1 8 の駆動終了から 1 フレーム相当の時間を計測するための変数であるカウンタ v_n が「 0 」に定められ、その後、このルーチンは終了する。

【 0 0 6 4 】

図 1 0 は C P U 2 2 によって実行されるメインルーチンと、割り込みルーチンの実行の流れの一例を示すタイミングチャートであり、横軸は時間 (t) である。ここでは、絞り 1 8 の駆動は、点 A から点 A ' の間と、点 C から点 D ' の間で実行されている。点 A から点 A ' までの時間は $1 / 30 \text{ sec}$ (1 フレーム相当の時間) 以下であり、点 C から点 D ' までの時間は $1 / 30 \text{ sec}$ 以上 $1 / 15$ ($2 / 30$) sec 未満である。ここでは図 8 に示すメインルーチンの実行と、図 9 に示す割り込みルーチンとの実行の時間的順序について説明する。

【 0 0 6 5 】

上述のようにメインルーチンでは、絞り 1 8 の駆動が終了した時に 0 に設定されたカウンタ v_n に対し、メインルーチンが実行されるたびにカウンタ v_n の値が 1 だけインクリメントされる。一方、割り込みルーチンはカウンタ v_n が絞り駆動定数 C 5 より大きい値のときに、絞り 1 8 を駆動させる。

【 0 0 6 6 】

割り込みルーチンは、点 A から $1 / 30 \text{ sec}$ ごとに実行され、点 B ~ 点 F において実行される。点 A において割り込みルーチンが実行され、絞り 1 8 の駆動が開始され、点 A ' において絞り 1 8 の駆動が終了すると、カウンタ v_n が 0 に定められる。カウンタ v_n は点 A ' からメインルーチンが実行されるたびに 1 ずつインクリメントされる。本実施形態では、メインルーチンは約 1.3 msec で実行され、カウンタ v_n が「 2 6 」以上の値に定められたときに割り込みルーチンにおいて絞り 1 8 の駆動が実行可能となるので、次回絞り 1 8 の駆動が実行されるのは、 $1.3 \text{ msec} \times 26 = 33.8 \text{ msec}$ 以上の時間が経過した後である。この絞り 1 8 の駆動が実行可能となる時間は画像信号の 1 フレーム相当の時間に対応する。

【 0 0 6 7 】

点 B では、点 A での割り込みルーチン開始から $1 / 30 \text{ sec}$ が経過したので、再び割り込みルーチンが開始される。このとき、カウンタ v_n は絞り駆動定数 C 5 の値より小さい、すなわち点 A ' での絞り駆動終了からメインルーチンは 2 6 回実行されていないので、絞り駆動はされずにメインルーチンに戻る。すなわち、図 9 においてステップ S 3 0 1 からそのままメインルーチンに戻る。

【 0 0 6 8 】

点 C では、点 B での割り込みルーチン開始から $1 / 30 \text{ sec}$ が経過したので、割り込みルーチンが開始される。このときカウンタ v_n は絞り駆動定数 C 5 の値より大きい、すなわち点 A ' での絞り駆動終了からメインルーチンは 2 6 回以上実行されているので、絞り 1 8 の駆動が実行される。すなわち、図 9 におけるステップ S 3 0 1 からステップ S 3 0 2 以降の絞り駆動動作が実行される。

【 0 0 6 9 】

点 D では、点 C での割り込みルーチン開始から $1 / 30 \text{ sec}$ が経過しているが、前回の割り込みルーチンが終了していないときは割り込みルーチンは実行されない。

【 0 0 7 0 】

点 E では、点 D から $1 / 30 \text{ sec}$ 経過したので割り込みルーチンが開始される。このとき点 D ' における絞り駆動終了から所定時間経過していないので、絞り駆動は実行されず、点 E から $1 / 30 \text{ sec}$ 経過後の点 F における割り込みルーチンで絞り駆動が実行される。これにより、前回の絞り駆動が完了し、この結果が反映された後に読み出された画像信号に基づいて次の絞り駆動が実行されるので、正確な光量調整が実行される。なお、絞り 1 8 の駆動が実行可能となる時間は画像信号の 1 フィールド相当の時間に対応してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 1 】

以上のような第 2 の実施形態によれば、例えば被写体とスコープ 3 0 が近接している場合等における絞り 1 8 の駆動量に対する被写体の明るさの変化の比が大きいたときにはハンチングの発生する可能性があるともなし、パルス数 v_p を少なく設定する。これにより、被写体の明るさの変化の比が大きいたときは必要以上に絞り 1 8 は移動しないので、ハンチングを防止することができる。ハンチングを起こす可能性がない場合は通常のパルス数 v_p により絞り 1 8 を移動させるので迅速に適正光量を得ることができる。

【 0 0 7 2 】

このとき輝度平均値 v_a の変化の比 ($\Delta a / v_p$) の算出、及び絞り 1 8 の駆動を、前回の駆動終了時から 1 フレーム相当の時間が経過した後に実行し、前回の絞り 1 8 の駆動の結果が反映された被写体の輝度により絞り 1 8 を移動させるので、正確に絞り 1 8 の移動量を定めることができる。

10

【 0 0 7 3 】

次に図 1 1 を用いて第 3 の実施形態を説明する。第 3 の実施形態ではハンチングを起こす可能性がある場合には通常の場合と比較して、輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差の許容範囲値を大きく設定する。すなわち、実質的に輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r とが等しいと判定される範囲を広くする。その他の構成については、第 2 の実施形態と同じである。

【 0 0 7 4 】

図 1 1 は、第 3 の実施形態における自動調光による光量調整動作を示す割り込みルーチンである。ステップ S 4 0 1 ~ ステップ S 4 0 3 の実行は、図 9 のステップ S 3 0 1 ~ ステップ S 3 0 3 の実行と同じである。

20

【 0 0 7 5 】

ステップ S 4 0 4 では、パルス数 v_p に対する輝度平均値 v_a の変化の比 ($\Delta a / v_p$) が許容変化定数 C_6 より小さいか否かが判定される。輝度平均値 v_a の変化の比 ($\Delta a / v_p$) が許容変化定数 C_6 より小さいと判定された場合、すなわちハンチングを起こす可能性がない場合、通常的光量調節を実行するためステップ S 4 0 5 に進み、輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差 ($|v_a - v_r|$) が第 1 の許容範囲値 $C_1 S$ よりも大きいか否かが判定される。第 1 の許容値 $C_1 S$ は、輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差の許容値を示す値であり、ハンチングを起こす可能性のない場合における光量調整の実行に用いられる。ここでは第 1 の許容範囲値 $C_1 S$ は「 5 」である。

30

【 0 0 7 6 】

輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差が第 1 の許容範囲値 $C_1 S$ よりも大きいと判定された場合、ステップ S 4 0 6 に進む。一方、輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差が第 1 の許容範囲値 $C_1 S$ より大きくないと判定された場合、実質的に輝度平均値 v_a は参照輝度値 v_r と等しいとみなされ、光量制御は実行されず、割り込みルーチンは終了する。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 4 0 6 では表 T 1 に基づいてパルス数 v_p が定められ、ステップ S 4 0 7 に移る。ステップ S 4 0 7 では輝度平均値 v_a が参照輝度値 v_r よりも大きいか否か、すなわち、絞り 1 8 を駆動させる方向が判定される。輝度平均値 v_a が参照輝度値 v_r よりも大きいと判定された場合、ステップ S 4 0 8 に進み、画面を明るすぎる状態から適正な明るさに戻すために絞り 1 8 が閉じ、ステップ S 4 1 0 に移る。逆に、平均輝度値 v_a が参照輝度値 v_r よりも小さいと判定された場合、ステップ S 4 0 9 に進み、画面を暗い状態から適正な明るさの状態に戻すために絞り 1 8 が開き、ステップ S 4 1 0 に移る。ステップ S 4 1 0 では、カウンタ v_n が「 0 」に定められ、その後、このルーチンは終了する。

40

【 0 0 7 8 】

一方、ステップ S 4 0 4 において、輝度平均値 v_a の変化の比 ($\Delta a / v_p$) が許容変化定数 C_6 より小さくないと判定された場合、すなわちハンチングを起こす可能性があるとも判定された場合、通常的光量調節の実行と比較して少ないパルス数により光量調整を実

50

行するためステップ S 4 1 1 に進み、輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差 ($|v_a - v_r|$) が第 2 の許容範囲値 $C 1 L$ よりも大きいかが判定される。第 2 の許容値 $C 1 L$ は、輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差の許容値を示す値であり、ハンチングを起こす可能性のある場合における光量調整の実行に用いられる。ここで第 2 の許容範囲値 $C 1 L$ は「15」である。第 2 の許容値 $C 1 L$ は、通常的光量調整の実行において用いられる第 1 の許容範囲値 $C 1 S$ と比較して、許容幅が大きく設定されている。これにより輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差が微小な場合に生じるハンチングを回避することができる。

【0079】

ステップ S 4 1 1 において輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差が第 2 の許容範囲値 $C 1 L$ よりも大きいと判定された場合、ステップ S 4 1 2 に進む。一方、輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r との差が第 2 の許容範囲値 $C 1 L$ より大きいと判定されなかった場合、実質的に輝度平均値 v_a は参照輝度値 v_r と等しいとみなされ、光量調整は実行されず、割り込みルーチンは終了する。

10

【0080】

ステップ S 4 1 2 では表 T 2 に基づいてパルス数 v_p が定められる。ステップ S 4 1 2 においてパルス数 v_p が定められると、ステップ S 4 1 3 に移る。ステップ S 4 1 3 では輝度平均値 v_a が参照輝度値 v_r よりも大きいかが判定される。輝度平均値 v_a が参照輝度値 v_r よりも大きいと判定された場合、ステップ S 4 1 4 に進み、画面を明るすぎる状態から適正な明るさに戻すために絞り 1 8 が閉じ、ステップ S 4 1 6 に移る。逆に、輝度平均値 v_a が参照輝度値 v_r よりも小さいと判定された場合、ステップ S 4 1 5 に進み、画面を暗い状態から適正な明るさの状態に戻すために絞り 1 8 が開き、ステップ S 4 1 6 に移る。ステップ S 4 1 6 では、カウンタ v_n が「0」に定められ、その後、このルーチンは終了する。

20

【0081】

以上のような第 3 の実施形態によれば、ハンチングを起こす可能性が高くなるときは、輝度平均値 v_a と参照輝度値 v_r とを実質的に同じであるとみなす許容範囲幅を広く設定するので、ハンチングを防ぐことができる。

【0082】

なお、第 1 の実施形態においても、第 2 の実施形態、第 3 の実施形態と同様に、絞り 1 8 が駆動を終了してから、この絞り駆動が反映された画像信号 (1 フレーム又は 1 フィールド相当) が読み出される時間経過後に次の絞り駆動を開始させる (ステップ S 3 0 1、ステップ S 4 0 1) ように制御することにより、ハンチングの発生をさらに防止するようにしてもよい。すなわちこの絞り 1 8 の駆動が反映された画像信号が読み出される時間経過後に次の絞り駆動を開始させることのみによってハンチングを防止することが可能である。

30

【0083】

なお、第 1 ~ 第 3 の実施形態では、プロセッサ 1 0 内に設けられた光源 1 9 からの光に対して、絞り 1 8 の開閉動作により光量調節し、観察部位 S を照射する構成であるが、スコープ 3 0 の先端に例えば LED (発光ダイオード) を設けて、観察部位 S を照射してもよい。この場合、第 1 ~ 第 3 の実施形態におけるパルス数 v_p は LED に送られる電流の変化量に大小に対応する。

40

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図 1】電子内視鏡装置のブロック図である。

【図 2】絞りを示した平面図である。

【図 3】電子内視鏡装置全体の動作の流れを示したメインルーチンである。

【図 4】自動調光による光量調整を示す割り込みルーチンである。

【図 5】ヒストグラムを示した図である。

【図 6】輝度平均値と参照輝度値との差に対する第 1 のパルス数を示した表を表す図であ

50

る。

【図 7】輝度平均値と参照輝度値との差に対する第 2 のパルス数を示した表を表す図である。

【図 8】第 2 の実施形態における電子内視鏡装置全体の動作の流れを示したメインルーチンである。

【図 9】第 2 の実施形態における自動調光による光量調整を示す割り込みルーチンである。

【図 10】メインルーチンと割り込みルーチンの実行の流れを示す図である。

【図 11】第 3 の実施形態における自動調光による光量調整を示す割り込みルーチンである。

【符号の説明】

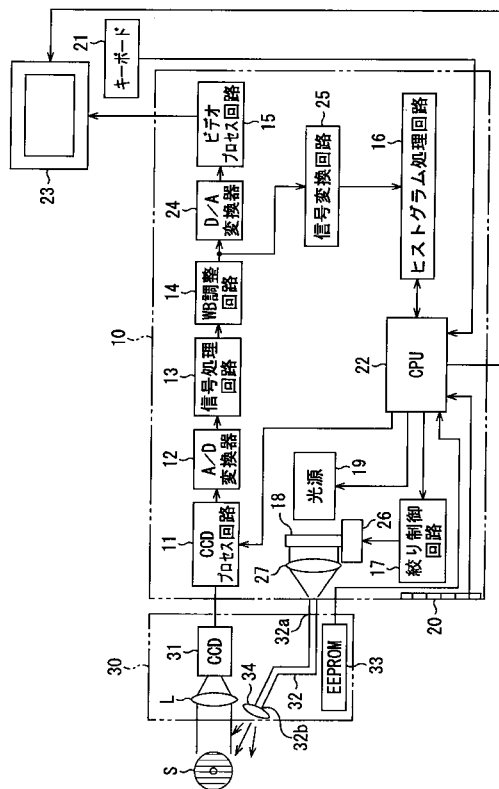
【0085】

- 18 絞り
- 22 CPU
- 26 ステッピングモータ
- v a 輝度平均値
- v r 参照輝度値
- v p パルス数

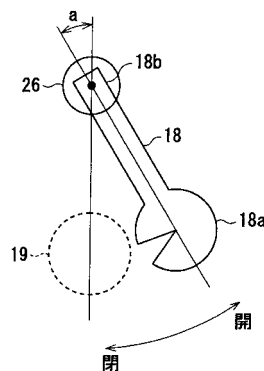
10

20

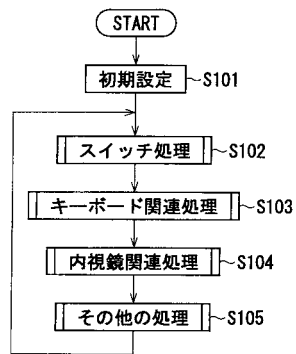
【図 1】



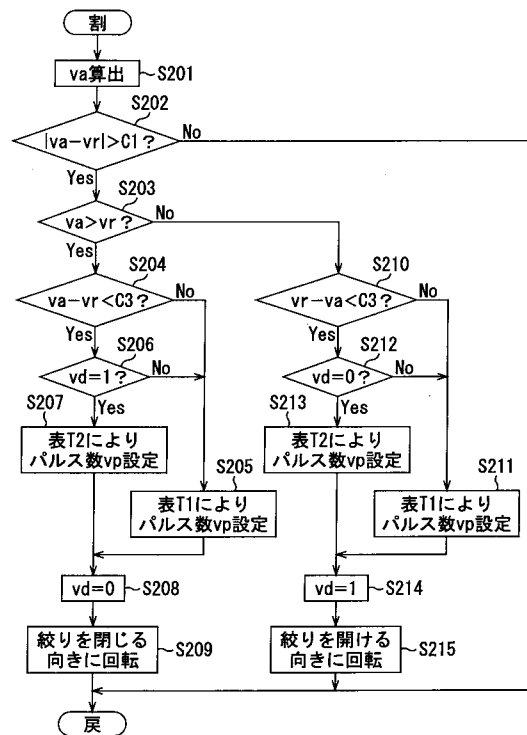
【図 2】



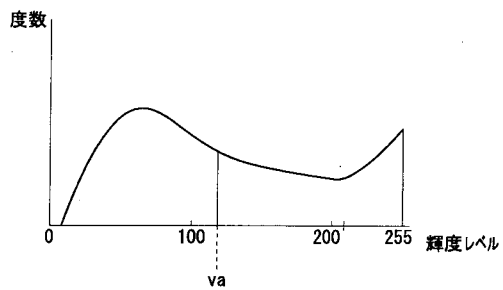
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

T1

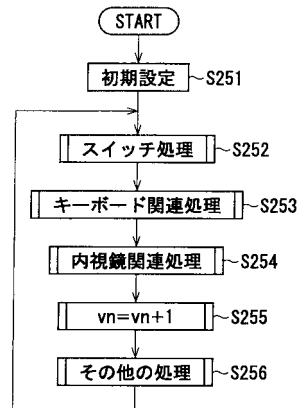
$ va-vr $	パルス数
0 ~ 7	1
8 ~ 15	3
16 ~ 31	6
32 ~ 47	10
48 ~ 63	16
64 ~ 95	24
96 ~ 127	36
128 ~ 255	48

【図 7】

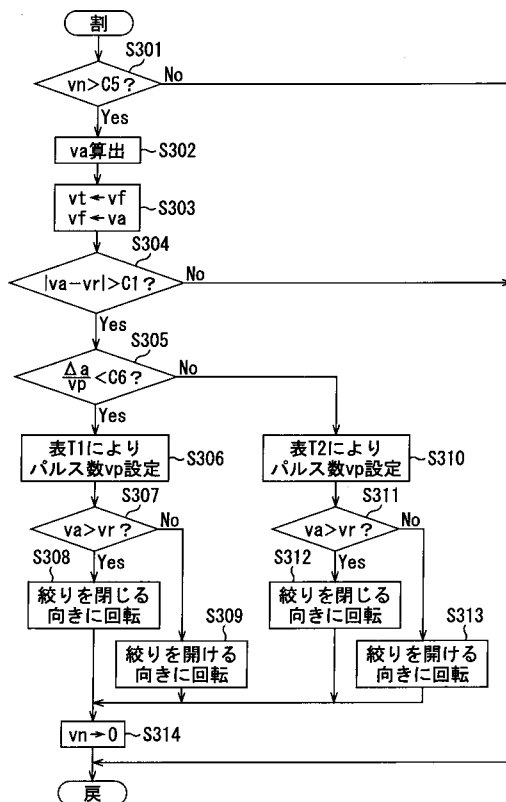
T2

$ va-vr $	パルス数
0 ~ 7	1
8 ~ 15	2
16 ~ 31	3
32 ~ 47	5
48 ~ 63	8
64 ~ 95	12
96 ~ 127	18
128 ~ 255	24

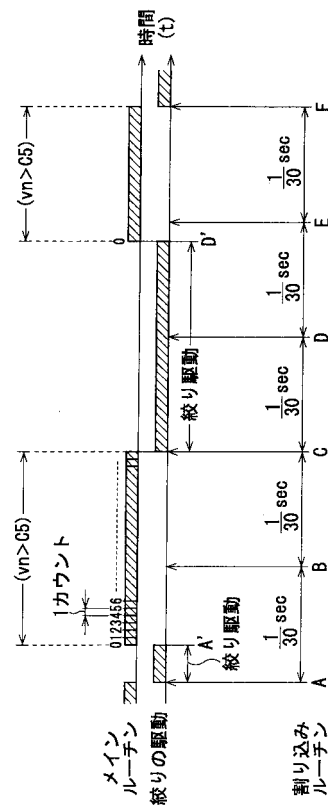
【図 8】



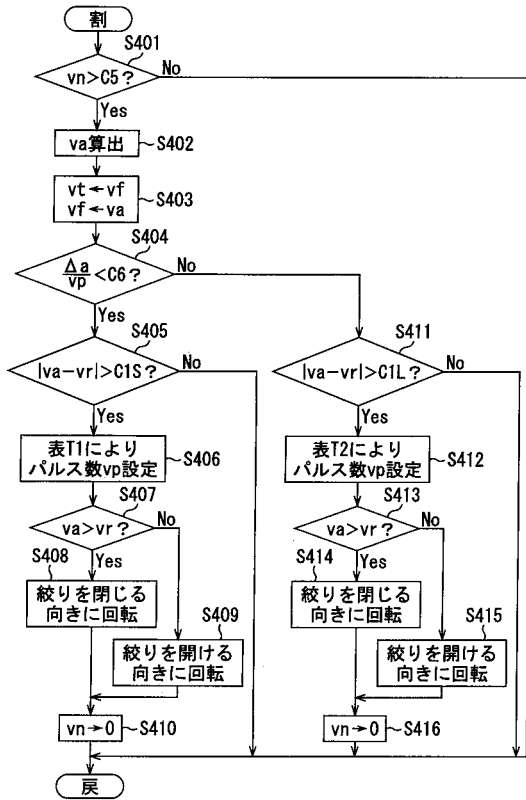
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 正

東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA11 CA04 CA10 GA02

4C061 AA00 BB00 CC06 DD00 GG01 JJ17 NN01 QQ02 QQ09 RR02

RR15 RR22

专利名称(译)	具有自动光控功能的电子内窥镜设备		
公开(公告)号	JP2008029869A	公开(公告)日	2008-02-14
申请号	JP2007268271	申请日	2007-10-15
[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	A61B1/06 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/06.B G02B23/24.B G02B23/26.B A61B1/045.610 A61B1/06.510 A61B1/06.613		
F-TERM分类号	2H040/BA11 2H040/CA04 2H040/CA10 2H040/GA02 4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/GG01 4C061/JJ17 4C061/NN01 4C061/QQ02 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR15 4C061/RR22 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/GG01 4C161/JJ17 4C161/NN01 4C161/QQ02 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR15 4C161/RR22		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
优先权	2001045018 2001-02-21 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种自动光调节电子内窥镜单元，它不会因停止镜头而造成狩猎，并可快速确定受试者的适当亮度。ŽSOLUTION：该单元具有CPU 22，其计算平均亮度并接收由操作面板20和键盘21上的程序给出的参考亮度，并计算平均亮度和参考亮度之间的差值，其中差值为当镜头挡块18向与最后一个打开/关闭方向相反的方向移动时，打开或关闭挡块18以通过尽可能小的移动来驱动一个值或更大值。此外，平均亮度的变化，其具有相对于止动件18的运动的特定值或更大的比率，打开或关闭止动件18以通过尽可能小的运动来驱动。Ž

