

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4566703号
(P4566703)

(45) 発行日 平成22年10月20日(2010.10.20)

(24) 登録日 平成22年8月13日(2010.8.13)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/06 B

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 2

G O 2 B 23/24 (2006.01)

G O 2 B 23/24 B

H O 4 N 5/225 (2006.01)

H O 4 N 5/225 C

H O 4 N 5/238 (2006.01)

H O 4 N 5/238 Z

請求項の数 12 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-331754 (P2004-331754)
 (22) 出願日 平成16年11月16日(2004.11.16)
 (65) 公開番号 特開2006-141435 (P2006-141435A)
 (43) 公開日 平成18年6月8日(2006.6.8)
 審査請求日 平成19年10月5日(2007.10.5)

(73) 特許権者 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 100090169
 弁理士 松浦 孝
 (74) 代理人 100124497
 弁理士 小倉 洋樹
 (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】 電子内視鏡装置

(57) 【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を備えた電子内視鏡装置であって、
 被写体を照明する光源と、
 前記撮像素子から読み出される被写体像に応じた画像信号に基づき、輝度値を算出する
 輝度算出手段と、
 算出される輝度値に従って前記撮像素子における電荷蓄積時間を調整することにより、
 被写体像の明るさを所定時間間隔で調整する明るさ調整手段と、
 前記電荷蓄積時間が、光量増大の必要性のある照明状態に応じた上限設定値を許容時間
 以上に渡って超えている場合、照明光量を増大させる光量制御手段と
 を備えた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、光量制御手段による光量増加の後、光量増加前の光量状態へ復元
 させる必要性のある照明状態に応じた下限設定値を前記電荷蓄積時間が許容時間以上に渡
 って超えている場合、照明光量を、光量増加前の状態に戻るよう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】

前記上限設定値と前記下限設定値とが以下の関係式を満たすことを特徴とする請求項 2
 に記載の電子内視鏡装置。

$$m < (E T 1 / E T 2)$$

ただし、 $E T 1$ は上限設定値、 $E T 2$ は下限設定値、 m は増大前の照明光量に対する増大後の照明光量の比を表す。

【請求項 4】

前記比 m が、1.5 以下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 5】

前記輝度算出手段が、前記ビデオスコープ内に設けられてい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 6】

前記明るさ調整手段が、前記ビデオスコープの接続されるプロセッサへ光量増大の指示を示す信号を伝達する伝達手段を有し、

前記光量制御手段が、前記プロセッサ内部に配置され、光量増大の指示を示す信号を受信すると光量を増大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 7】

前記光量制御手段が、

前記照明光の光束の一部を遮る絞りと、

前記絞りを前記照明光の光路中および光路外いずれかに配置する絞り駆動手段と

を有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 8】

撮像素子を有する電子内視鏡装置のビデオスコープであって、

被写体を照明することにより前記撮像素子から読み出される被写体像に応じた画像信号に基づき、輝度値を算出する輝度算出手段と、

算出される輝度値に従って前記撮像素子における電荷蓄積時間を調整することにより、被写体像の明るさを所定時間間隔で調整する明るさ調整手段と、

前記電荷蓄積時間が、光量増大の必要性のある照明状態に応じた上限設定値を許容時間以上に渡って超えている場合、照明光量を増大させる手段と

を備えたことを特徴とする電子内視鏡装置のビデオスコープ。

【請求項 9】

撮像素子を有する電子内視鏡装置のビデオスコープであって、

被写体を照明することにより前記撮像素子から読み出される被写体像に応じた画像信号に基づき、輝度値を算出する輝度算出手段と、

算出される輝度値に従って前記撮像素子における電荷蓄積時間を調整することにより、被写体像の明るさを所定時間間隔で調整する明るさ調整手段と、

前記電荷蓄積時間が、光量増大の必要性のある照明状態に応じた上限設定値を許容時間以上に渡って超えている場合、照明光量を増大させる信号を前記ビデオスコープ外部へ出力する伝達手段と

を備えたことを特徴とする電子内視鏡装置のビデオスコープ。

【請求項 10】

請求項 9 に記載されたビデオスコープの接続される電子内視鏡装置のプロセッサであって、

被写体を照明する光源と、

前記撮像素子における電荷蓄積時間が、光量増大の必要性のある照明状態に応じた上限設定値を許容時間以上に渡って超えている場合、照明光量を増大させる光量制御手段とを備え、

前記ビデオスコープから照明光量を増大させる信号を受信した場合、照明光量を増大させることを特徴とする電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 11】

被写体を照明することによりビデオスコープの撮像素子から読み出される被写体像に応じた画像信号に基づき、輝度値を算出する輝度算出手段と、

算出される輝度値に従って前記撮像素子における電荷蓄積時間を調整することにより、被写体像の明るさを所定時間間隔で調整する明るさ調整手段と、

前記電荷蓄積時間が、光量増大の必要性のある照明状態に応じた上限設定値を許容時間以上に渡って超えている場合、照明光量を増大させる光量制御手段とを備えたことを特徴とする内視鏡用明るさ調整処理装置。

【請求項 12】

撮像素子を有するビデオスコープを備えた電子内視鏡装置のプログラムであって、被写体を照明することにより前記撮像素子から読み出される被写体像に応じた輝度値を算出する輝度算出手段と、

算出される輝度値に従って前記撮像素子における電荷蓄積時間を調整することにより、被写体像の明るさを所定時間間隔で調整する明るさ調整手段と、

前記電荷蓄積時間が、光量増大の必要性のある照明状態に応じた上限設定値を許容時間以上に渡って超えている場合、照明光量を増大させる光量制御手段と

を機能させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像素子を有するビデオスコープを備えた電子内視鏡装置に関し、特に、被写体像の明るさ調整処理に関する。

【背景技術】

【0002】

電子内視鏡装置では、モニタ等に表示される被写体像を適正な明るさで維持するため、絞りの開閉制御によって被写体への照明光の光量を調整し、あるいは電子シャッタ機能を利用して被写体像の明るさ調整を行う。電子シャッタ機能を利用する場合、照明光の光量調整用に絞りが設けられる構成が知られている。例えば、光源ランプの経時変化によって光量不足になる場合、絞りを駆動させて光量を増加させる（特許文献1参照）。一方、スコープ先端部の発熱を防ぐため、所定時間継続して絞りが所定値以上開いている場合、減光処理を行う（特許文献2参照）。

【特許文献1】特許第3343278号公報

【特許文献2】特開2002-282207号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

スコープ先端部の発熱は、先端部に設けられた回路への影響、また、人体内部にスコープ先端部が送り込まれている特殊性を考慮すれば、できるだけ回避しなければならない。そのため、光源ランプの照明光によって最大限得られる照明光量をそのまま使用することは実際なく、所定光量以下になるように絞りや遮蔽板等が光路中に配置され、照明光量はあらかじめ抑制されている。そのため、胃内部等の内部空間の広い部位を観察、撮影する場合、照明光量が不足し、観察がし難く、撮影写真にブレが生じる。特許文献1では、ランプの寿命期間に渡る経時変化には対応できるが、スコープ先端部の位置による時間的に急激な照明光量変動（被写体輝度の変動）に対しては迅速に対応できない。

【課題を解決するための手段】

【0004】

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を備えた電子内視鏡装置であって、被写体を照明する光源と、撮像素子から読み出される被写体像に応じた画像信号に基づき、輝度値を算出する輝度算出手段とを備える。例えば輝度算出手段は、テレビジョン規格などに従って撮像素子から所定時間間隔で読み出される画像信号に基づいて、輝度値を順次算出すればよい。輝度値としては、被写体像の代表的明るさを表す値であればよく、例えば輝度平均値が算出される。電子内視鏡装置は電子シャッタ機能による明るさ調整が可能であり、算出される輝度値に従って撮像素子における電荷蓄積時間を調整す

10

20

30

40

50

ることにより、表示装置などに表示される被写体像の明るさを所定時間間隔で調整する明るさ調整手段を備える。輝度値はテレビジョン規格に応じた時間間隔（例えば 1 / 60 秒）で明るさ調整をすればよい。

【0005】

光量が不足すると電荷蓄積時間が長くなる。本発明の電子内視鏡装置は、電荷蓄積時間が上限設定値を許容時間以上に渡って超えている場合、照明光の光量（照明光量）を増大させる光量制御手段を備える。上限設定値は、光量増大の必要性のある照明状態に応じた値であり、例えば光量増大の必要性のない電荷蓄積時間範囲の境界値に近い値が設定される。例えば上限設定値としては、静止画撮影にブレなど影響を与える値（例えば 1 / 125 sec = 8 . 0 msec）に設定すればよい。許容時間は例えば 1 秒あるいは数秒に設定される。光量が不足の状態が一定期間続くと、上限設定値が許容時間を超えていることが検出され、光量が増大する。その結果、光源の照明光量が最大限活用されながら観察部位が照射される。そして電荷蓄積時間の長い状態が続くことがないため、適時撮影してもブレが生じない。

10

【0006】

スコープ先端部が被写体に近接し、光量が必要以上にある場合、光量を元の状態に戻すのがよい。この場合、光量制御手段は、光量復元の必要性のある照明状態に応じた下限設定値を電荷蓄積時間が許容時間以上に渡って超えている場合、照明光量を復元させる。

【0007】

照明光量の変化に応じて電荷蓄積時間が調整され、照明光量の変化量に相関して電荷蓄積時間が調整されることから、電荷蓄積時間の上限設定値および下限設定値を増加光量の割合、すなわち増加前の光量と増加後の光量の比に従って設定するのがよい。例えば、上限設定値と下限設定値とが以下の関係式を満たすように、上限設定値、下限設定値を定めればよい。

20

$$m < (ET1 / ET2)$$

ただし、ET1 は上限設定値、ET2 は下限設定値、m は増大前の照明光量に対する増大後の照明光量の比を表す。急激な光量の増加は被写体像の明るさに影響を与えるため、比は 1 . 5 以下、すなわち増加前の 1 . 5 倍以下の光量増加にするのがよい。

30

【0008】

例えば輝度算出手段はビデオスコープ内に設け、ビデオスコープ内において輝度値算出、明るさ調整処理を実行するように構成すればよい。あるいは、プロセッサ、光源装置内に明るさ調整手段を設けるように構成してもよい。また、光量制御手段は、プロセッサ内部に配置すればよい。例えば光量制御手段は、照明光の光束の一部を遮る絞りと、絞りを照明光の光路中および光路外いずれかに配置する絞り駆動手段とを有する。この場合、明るさ調整手段は、ビデオスコープの接続されるプロセッサへ光量増大の指示を示す信号を伝達する伝達手段を有する。光量制御手段は、光量増大の指示を示す信号を受信すると光量を増大させる。一方、LED などを使用する場合、光量制御手段をビデオスコープ内に設けてもよい。

40

【0009】

本発明の撮像素子を有する電子内視鏡装置のビデオスコープは、被写体を照明することにより撮像素子から読み出される被写体像に応じた画像信号に基づき、輝度値を算出する輝度算出手段と、算出される輝度値に従って撮像素子における電荷蓄積時間を調整することにより、被写体像の明るさを所定時間間隔で調整する明るさ調整手段と、電荷蓄積時間が、光量増大の必要性のある照明状態に応じた上限設定値を許容時間以上に渡って超えている場合、照明光量を増大させる手段とを備えたことを特徴とする。光源が外部にある場合、増大させる信号を出力する伝達手段を備える。また本発明の電子内視鏡装置のプロセッサ（あるいは光源装置）は、被写体を照明する光源と、撮像素子における電荷蓄積時間が、光量増大の必要性のある照明状態に応じた上限設定値を許容時間以上に渡って超えて

50

いる場合、照明光量を増大させる光量制御手段とを備え、ビデオスコープから照明光量を増大させる信号を受信した場合、照明光量を増大させることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

本発明の内視鏡用明るさ調整処理装置は、被写体を照明することにより、ビデオスコープの撮像素子から読み出される被写体像に応じた画像信号に基づき、輝度値を算出する輝度算出手段と、算出される輝度値に従って撮像素子における電荷蓄積時間を調整することにより、被写体像の明るさを所定時間間隔で調整する明るさ調整手段と、電荷蓄積時間が、光量増大の必要性のある照明状態に応じた上限設定値を許容時間以上に渡って超えている場合、照明光量を増大させる光量制御手段とを備えたことを特徴とする。また、本発明のプログラムは、撮像素子を有するビデオスコープを備えた電子内視鏡装置のプログラムであって、被写体を照明することにより、撮像素子から読み出される被写体像に応じた画像信号に基づき、輝度値を算出する輝度算出手段と、算出される輝度値に従って撮像素子における電荷蓄積時間を調整することにより、被写体像の明るさを所定時間間隔で調整する明るさ調整手段と、電荷蓄積時間が、光量増大の必要性のある照明状態に応じた上限設定値を許容時間以上に渡って超えている場合、照明光量を増大させる光量制御手段とを機能させることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、電子シャッタ機能を利用して被写体像の明るさを調整する場合においても、照明光量が不足する事態が生じず、患部を適切に観察、撮影することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

以下、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。

【 0 0 1 3 】

図 1 は、本実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【 0 0 1 4 】

電子内視鏡装置では、CCD 5 4 を有するビデオスコープ 5 0 と、CCD 5 4 から読み出される画像信号を処理するプロセッサ 1 0 とが備えられ、被写体像を表示するモニタ 3 2 やキーボード 3 4 がプロセッサ 1 0 に接続される。ビデオスコープ 5 0 は、プロセッサ 1 0 に着脱自在に接続される。

30

【 0 0 1 5 】

ランプ点灯スイッチ（図示せず）が操作されて ON になると、ランプ制御部 1 1 A を含むランプ電源 1 1 から光源ランプ 1 2 へ電源が供給される。光源ランプ 1 2 から放射された光は、集光レンズ 1 4 を介してビデオスコープ 5 0 内に設けられたライトガイド 5 1 の入射端 5 1 A に入射する。ライトガイド 5 1 は、光源ランプ 1 2 から放射される光をビデオスコープ 5 0 の先端側へ伝達する光ファイバー束であり、ライトガイド 5 1 を通った光は出射端 5 1 B から出射し、拡散レンズである配光レンズ 5 2 を介して観察部位 S に光が照射される。

【 0 0 1 6 】

観察部位 S において反射した光は対物レンズ 5 3 を通って CCD 5 4 に到達し、これにより観察部位 S の被写体像が CCD 5 4 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（Y e）、シアン（C y）、マゼンタ（M g）、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配置されている。CCD 5 4 では、補色カラーフィルタを透過す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、所定時間間隔ごとに 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順次読み出される。カラーテレビジョン方式として例えば N T S C 方式が適用されており、1 / 3 0 秒間隔ごとに 1 フレーム（1 / 6 0 秒間隔ごとに 1 フィールド）分の画像信号が順次読み出され、ゲイン調整用の A G C（Auto Gain Control、ここでは図示せず）を介して信号処理回路 5 5 へ送られる。

40

50

【 0 0 1 7 】

信号処理回路 5 5 では、増幅処理、輝度信号と色信号に分離する分離処理、R、G、B 信号を生成するマトリクス演算、ホワイトバランス調整、ガンマ補正、輝度、色差信号生成処理などが実行される。信号処理回路 5 5 に入力される画像信号に対しこれら様々な処理が施されることにより映像信号が生成され、プロセッサ 1 0 に送られる。一方、入力される画像信号に基づいて被写体像の明るさを示す輝度値が算出され、スコープ制御部 5 6 へ送られる。また、CCD 5 4 を駆動するため、駆動信号を所定のタイミングで出力する CCD 駆動回路が設けられている。

【 0 0 1 8 】

プロセッサ信号処理回路 2 8 では、信号処理回路 5 5 から送られてくる映像信号に対して所定の処理が施される。処理された映像信号は、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 3 2 へ出力され、これにより被写体像がモニタ 3 2 に映し出される。

【 0 0 1 9 】

CPU 2 4 を含むシステムコントロール回路 2 2 はプロセッサ 1 0 全体を制御し、ランプ電源 1 1 のランプ制御部 1 1 A、モータドライバ 2 0、プロセッサ信号処理回路 2 8 などの各回路に制御信号を出力する。タイミングコントロール回路 3 0 では、信号の処理タイミングを調整するクロックパルスがプロセッサ 1 0 内の各回路に出力され、また、ビデオ信号に付随される同期信号がプロセッサ信号処理回路 2 8 に送られる。ROM 2 5 にはプロセッサの制御に関するプログラムがあらかじめ格納されており、RAM 2 6 には、ビデオスコープ 5 0 から送られてくるデータが記憶される。

【 0 0 2 0 】

ビデオスコープ 5 0 内には、ビデオスコープ 5 0 全体を制御するスコープ制御部 5 6、データ書き換え可能な EEPROM 5 7 が設けられており、スコープ制御に関するプログラムがスコープ制御部 5 6 内の ROM 5 8 に記憶されている。スコープ制御部 5 6 は EEPROM 5 7 からデータを読み出すとともに、信号処理回路 5 5 を制御する。ビデオスコープ 5 0 がプロセッサ 1 0 に接続されると、スコープ制御部 5 6 とシステムコントロール回路 2 2 との間で適時データが送受信され、必要に応じてスコープ制御部 5 6 からシステムコントロール回路 2 2 へ、あるいはシステムコントロール回路 2 2 からスコープ制御部 5 6 へデータが送信される。

【 0 0 2 1 】

ビデオスコープ 5 0 では、電子シャッタ機能を利用して被写体像の明るさ調整処理を実行することが可能であり、信号処理回路 5 5 において被写体像の明るさを示す輝度値が画像信号に基づいて生成され、スコープ制御部 5 6 へ送られる。そして、検出された輝度値と適正な明るさを示す参照値とに基づき電子シャッタ速度を制御するため、スコープ制御部 5 6 から信号処理回路 5 5 へ制御信号が送られる。この制御信号に基づき、CCD 5 4 における電荷蓄積時間を定める駆動信号が信号処理回路 5 5 から CCD 5 4 へ出力される。

【 0 0 2 2 】

光源ランプ 1 2 とライトガイド 5 1 の入射端 5 1 A との間には、照明光量を 2 段階で調整する絞り 1 6 が設けられている。絞り 1 6 は遮光板として機能し、観察部位の熱傷を防ぐため、通常は光量を一定量以下に制限するように光路中に配置され、観察部位がビデオスコープ 5 0 の先端部から十分離れて熱傷の心配がなく且つ光量を増大する条件になると光路から退避する。絞り 1 6 はモータ 1 8 によって駆動され、モータドライバ 2 0 からの駆動信号に基づいて絞り 1 6 の位置が光路中から退避位置へ、あるいはその逆に切り替えられる。ライトガイド 5 1 の入射端 5 1 A に入射する光量について、絞り 1 6 が光路中に配置される場合の光量を Q 2、退避した位置に配置される場合の光量を Q 1 とした場合、光量 Q 1 が光量 Q 2 の 1.5 倍になるように絞り 1 6 が調整されている。

【 0 0 2 3 】

図 2 は、プロセッサ 1 0 のシステムコントロール回路 2 2 によって実行される全体制御

10

20

30

40

50

処理を示したフローチャートである。

【0024】

ステップS101では絞り位置や変数などが初期設定される。ここで絞り16は、光路中に配置され、光量はQ2となる。また光量変数qは $q = 2$ と設定される。ステップS102ではビデオスコープ50の接続に関連する処理が実行される。ステップS103ではビデオスコープ50との通信処理が実行され、ステップS104ではキーボード34に関連する処理が実行される。そして、ステップS105ではプロセッサ10のフロントパネル上のパネルスイッチに対する処理が実行され、ステップS106ではその他の処理が実行される。プロセッサ10の電源がON状態である間、ステップS102～S106が繰り返し実行される。

10

【0025】

図3は、ビデオスコープ50のスコープ制御部56によって実行される明るさ調整処理を示したフローチャートである。ここではNTSC方式に従い、1/60秒間隔で実行される割り込み処理である。

【0026】

ステップS201では、信号処理回路55から被写体像の明るさを示す輝度値が入力される。そして、ステップS202では、輝度値と適正な被写体像の明るさを示す参照値とが比較され、露光時間、すなわち電荷蓄積時間 e_t が設定される。被写体像の輝度値は、平均輝度値として算出され、被写体像の明るさを256段階の輝度レベルで表すように、輝度値は0～255のいずれかの整数値に定められる。また、ここでは電荷蓄積時間 e_t は0～17msec(=1/60sec)の範囲に定められている。輝度値が参照値より大きい場合、電荷蓄積時間を短くするため、電荷蓄積時間 e_t が所定の変動時間 Δt (> 0)だけ減じられる。一方、輝度値が参照値より小さい場合、電荷蓄積時間を長くするため、電荷蓄積時間 e_t に所定の変動時間 Δt が加算される。ステップS203では、設定された電荷蓄積時間 e_t が信号処理回路55へ送信される。そして、送信された電荷蓄積時間 e_t に基づいてCCD54へクロックパルスが出力される。

20

【0027】

ステップS204では、電荷蓄積時間 e_t が上限設定値ET1より大きいかが判断される。上限設定値ET1は光量増大の必要性のない蓄積時間範囲の上限値であり、ここでは像ぶれ等を考慮して8.0msec(=1/125sec)に定められている。

30

【0028】

ステップS204において電荷蓄積時間 e_t が上限設定値ET1より大きいと判断されると、ステップS205へ進む。ステップS205では、第1カウント変数c1に1がインクリメントされ、第2カウント変数c2が0に設定される。第1カウント変数c1は、電荷蓄積時間 e_t が上限設定値ET1より大きい状態である時間をカウントするための変数である。一方、第2カウント変数c2は、電荷蓄積時間 e_t が(後述する)設定値ET2より小さい状態である時間をカウントするための変数である。

【0029】

ステップS206では、第1カウント変数c1が第1カウント定数CN1を超えているか、すなわち、電荷蓄積時間 e_t が上限設定値ET1より大きい状態が所定時間続いたか否かが判断される。ここでは、第1カウント定数CN1が60に定められており、電荷蓄積時間 e_t が上限設定値ET1より大きい状態が1秒間続いたか否かが判断される。

40

【0030】

ステップS206において、第1カウント変数c1が所定カウント定数CN1を超えていないと判断された場合、このまま割り込みルーチンは終了する。一方、ステップS206において第1カウント変数c1が所定カウント定数CN1を超えていると判断された場合、光量増加を指示する制御信号(コマンドデータCD1)がプロセッサ10へ送信される。そしてステップS208では、第1カウント変数c1が0にリセットされる。

【0031】

一方、ステップS204において、電荷蓄積時間 e_t が上限設定値ET1以下であると

50

判断された場合、ステップS209へ移る。ステップS209では、電荷蓄積時間 e_t が下限設定値 E_{T2} 以上であるか否か、すなわち電荷蓄積時間 e_t が下限設定値 E_{T2} から上限設定値 E_{T1} の範囲内であるか否かが判断される。下限設定値 E_{T2} は電荷蓄積時間 e_t において光量減少させる必要のない範囲の下限値であり、スコープ先端部の熱等を考慮し、ここでは 4.0 msec ($1/250\text{ sec}$) に設定されている。

【0032】

ステップS209において電荷蓄積時間 e_t が下限設定値 E_{T2} 以上であると判断された場合、ステップS210へ進み、適正な光量であることから第1カウント変数 c_1 、第2カウント変数 c_2 がともに0にリセットされる。一方、ステップS209において電荷蓄積時間 e_t が下限設定値 E_{T2} より小さいと判断された場合、ステップS211へ進む。ステップS211では、第2カウント変数 c_2 に1がインクリメントされ、第1カウント変数 c_1 が0に設定される。ステップS211が実行されると、ステップS212へ進む。

10

【0033】

ステップS212では、第2カウント変数 c_2 が第2カウント定数 C_{N2} を超えているか否かが判断される。すなわち、電荷蓄積時間 e_t が下限設定値 E_{T2} より小さい状態が所定時間続いたか否かが判断される。ここでは、第2カウント定数 C_{N2} が60に定められており、電荷蓄積時間 e_t が下限設定値 E_{T2} より小さい状態が1秒間続いたか否かが判断される。

【0034】

20

ステップS212において、第2カウント変数 c_2 が第2カウント定数 C_{N2} を超えていないと判断されると、このまま割り込みルーチンは終了する。一方、第2カウント変数 c_2 が第2カウント定数 C_{N2} を超えていると判断された場合、ステップS213へ進み、光量減少を指示する制御信号(コマンドデータ C_{D2})がプロセッサ10へ送信される。そしてステップS214では、第2カウント変数 c_2 が0にリセットされる。

【0035】

図4は、図2のステップS103のサブルーチンである。

【0036】

ステップS301では、ビデオスコープ50からコマンドデータが送られてきているか否かが判断される。ビデオスコープ50からコマンドデータが送られてきていると判断されると、ステップS302へ進み、コマンドデータが照明光量を光量 Q_1 に設定するための光量増加の指示を示すコマンドデータ C_{D1} であるか否かが判断される。

30

【0037】

ステップS302において、コマンドデータが光量増加の指示を示すコマンドデータ C_{D1} であると判断されると、ステップS303へ進み、光量変数 q の値が「1」ではなく「2」であるか否かが判断される。光量変数 q は、設定されている照明光量を示す変数であり、光量 Q_1 (光路から絞り16を退避)である場合には「1」、光量 Q_2 (絞り16を光路中に配置)である場合には「2」に定められる。

【0038】

ステップS303において、光量変数 q が1であると判断された場合、すでに光量増加処理が行われているため、そのままサブルーチンは終了する。一方、ステップS303において、光量変数 q の値が「1」ではなく「2」であると判断された場合、光量 Q_1 に設定するため、絞り16を光路中から退避させるように制御信号が出力される。そして、ステップS305では、光量変数 q の値が「1」に設定される。

40

【0039】

一方、ステップS302において、コマンドデータが光量増加の指示を示すコマンドデータ C_{D1} ではないと判断された場合、ステップS306へ進む。ステップS306では、コマンドデータが、光量増加の状態から絞り16を光路中に復元させて光量を元に戻す指示を表すコマンドデータ C_{D2} であるか否かが判断される。コマンドデータが光量復元(光量減少)を示すコマンドデータ C_{D2} ではないと判断された場合、ステップS310

50

へ進み、他のコマンドデータに対する処理が実行される。一方、コマンドデータが光量復元（光量減少）を示すコマンドデータC D 2であると判断された場合、ステップS 3 0 7へ進む。

【 0 0 4 0 】

ステップS 3 0 7では、光量変数qの値が「 2 」ではなく「 1 」であるか否かが判断される。光量変数qの値が「 2 」であると判断された場合、すでに絞り1 6の位置は復元されて光量Q 2に設定されているため、そのままサブルーチンが終了する。一方、光量変数qの値が「 2 」ではなく「 1 」であると判断された場合、ステップS 3 0 8へ進み、絞り1 6を光路中に配置させるように制御信号が出力される。そして、ステップS 3 0 9では、光量変数qの値が「 2 」に設定される。

10

【 0 0 4 1 】

このように本実施形態によれば、電荷蓄積時間e tが上限設定値E T 1（= 1 / 1 2 5 s e c）より大きく（ステップS 2 0 4、Y e s）、連続して1秒以上その状態が続いている場合（ステップS 2 0 6、Y e s）、光量増大のために絞り1 6が光路から退避される（ステップS 2 0 7、S 3 0 4）。一方、電荷蓄積時間e tが下限設定値E T 2（= 1 / 2 5 0 s e c）より小さく（ステップS 2 0 9、N o）、連続して1秒以上その状態が続いている場合（ステップS 2 1 2、Y e s）、光量減少のために絞り1 6が光路中に復元される（ステップS 2 1 3、S 3 0 8）。

【 0 0 4 2 】

照明光量が不足している場合、照明光量を増大させるために電子シャッタ速度を短く維持することができる。そのため、静止画撮影においてスコープ先端部から被写体が離れている場合においても、ブレが生じず、また観察に支障をきたすことがない。また、照明光量を常時最大限利用せず、必要なときだけ最大光量に設定するため、スコープ先端部の発熱を抑えることができる。また、スコープ先端部から被写体が離れている場合においてのみ最大光量に設定することになるため、観察部位が熱傷を起こす心配がない。

20

【 0 0 4 3 】

ここでは、照明光量に関して増加前の光量Q 2に対して増加後の光量Q 1を1 . 5 倍に設定しているが、それ以外の比率で設定してもよい。光量増加のため絞り1 6を光路中に選択的に配置しているが、それ以外の構成によって光量調整してもよい。例えば、光源ランプ1 2自身の発光量を制御してもよい。また、明るさ調整処理をプロセッサ5 0内部で実行するように構成してもよい。

30

【 0 0 4 4 】

実施形態では、照明光量の増減をプロセッサ1 0側で行なっているが、これはビデオスコープ5 0側で行なってもよい。例えば、スコープ先端部にL E Dを設け、L E Dの発光量を制御すればよい。この場合、図3の処理において、S 2 0 7、S 2 1 3のプロセッサ1 0へのコマンド（光量増加、減少の命令）送信の代わりに、L E Dの発光量を設定するようにすればよい。こうすることで、全ての処理をビデオスコープ5 0単独で行なうことができる。

【 0 0 4 5 】

プロセッサ1 0は信号処理部と光源部とが一体となって構成されているが、別々に構成されている光源装置に絞りを設けるように構成してもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 6 】

【図1】本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】プロセッサの全体制御処理を示したフローチャートである。

【図3】ビデオスコープで実行される明るさ調整処理を示したフローチャートである。

【図4】図2のステップS 1 0 3のサブルーチンである。

【符号の説明】

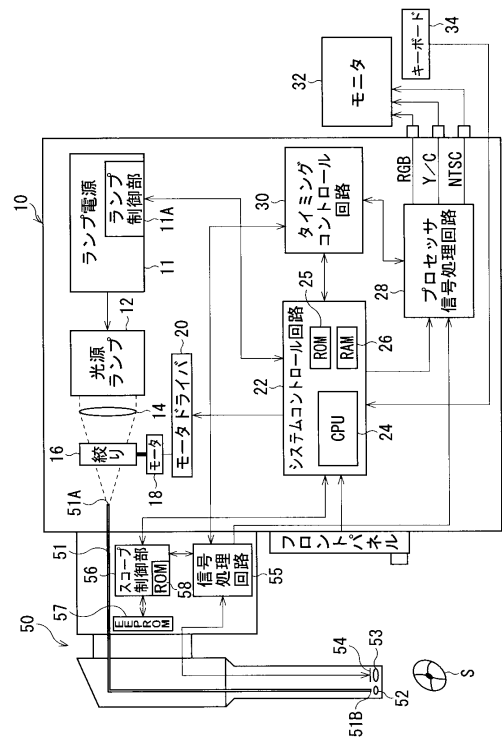
【 0 0 4 7 】

1 0 プロセッサ

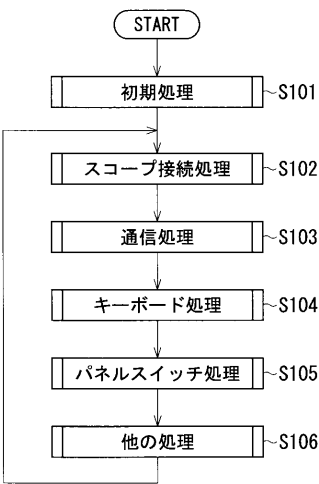
50

- 1 2 光源ランプ（光源）
- 1 6 絞り
- 1 8 モータ
- 2 0 モータドライバ
- 2 2 システムコントロール回路
- 5 0 ビデオスコープ
- 5 4 C C D（撮像素子）
- 5 5 信号処理回路
- 5 6 スコープ制御部

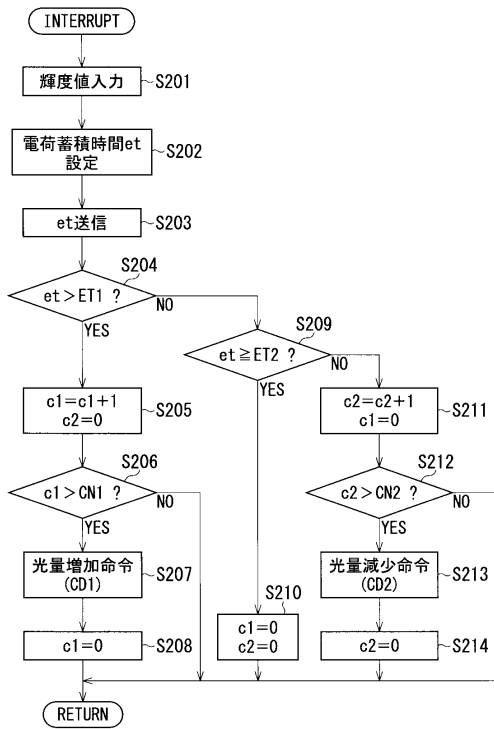
【 図 1 】



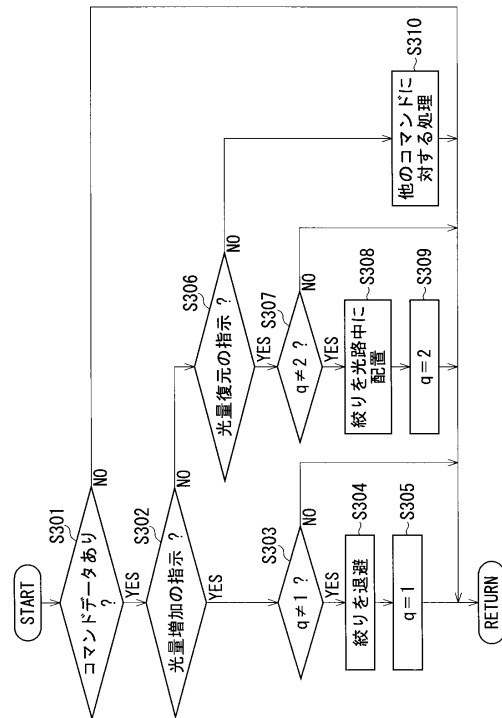
【 図 2 】



【図 3】



【図 4】



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番9号 ペンタックス株式会社内

審査官 伊藤 昭治

(56)参考文献 特開2006-141249(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B	1 / 0 0	-	1 / 3 2
G 0 2 B	2 3 / 2 4	-	2 3 / 2 6
H 0 4 N	5 / 2 2 5		
H 0 4 N	5 / 2 3 8		

图 1 〓

[illegible]