

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4095330号
(P4095330)

(45) 発行日 平成20年6月4日(2008.6.4)

(24) 登録日 平成20年3月14日(2008.3.14)

| | |
|--------------------------------|----------------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 |
| A 6 1 B 1/06 (2006.01) | A 6 1 B 1/06 A |
| A 6 1 B 1/00 (2006.01) | A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y |
| A 6 1 B 1/04 (2006.01) | A 6 1 B 1/04 3 7 2 |
| G 0 2 B 23/24 (2006.01) | G 0 2 B 23/24 B |
| H 0 4 N 5/225 (2006.01) | H 0 4 N 5/225 C |
| 請求項の数 8 (全 14 頁) 最終頁に続く | |

(21) 出願番号 特願2002-114720 (P2002-114720)
 (22) 出願日 平成14年4月17日(2002.4.17)
 (65) 公開番号 特開2003-305008 (P2003-305008A)
 (43) 公開日 平成15年10月28日(2003.10.28)
 審査請求日 平成17年2月7日(2005.2.7)

(73) 特許権者 000000527
 ペンタックス株式会社
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
 (74) 代理人 100090169
 弁理士 松浦 孝
 (72) 発明者 太田 紀子
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭
 光学工業株式会社内
 (72) 発明者 伊藤 俊一
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭
 光学工業株式会社内
 (72) 発明者 入山 兼一
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭
 光学工業株式会社内

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) 【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、
 動画像を表示するため、前記撮像素子から被写体に応じた画像信号を読み出して信号処理を施す動画像表示手段と、
 被写体を照明するため光源から放射される光の光量を調整し、光量調整パラメータに従って光量を増減させる光量調整手段と、
 被写体像の明るさが一定となるように、前記光量調整パラメータを変化させることによって被写体への光量を制御する自動調光処理手段と、
 前記光量調整パラメータを検出する光量調整パラメータ検出手段と、
 前記光量調整パラメータのとりうる範囲を、通常観察用の第1の露光時間に応じた第1の範囲と、前記第1の露光時間よりも短い近距離観察用の第2の露光時間に対応し、前記光量調整パラメータが前記第1の範囲にある時と比べて前記被写体への光量が減少する第2の範囲とに二分し、検出される前記光量調整パラメータに従って、前記撮像素子における露光時間を前記第1の露光時間および前記第2の露光時間のいずれかに設定する露光時間設定手段とを備え、
 前記第1の範囲と前記第2の範囲との境界となる境界光量調整パラメータの近傍に、前記露光時間の切替を実行させない不感帯域が前記境界光量調整パラメータを間に挟んで設定されていることを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 2】

前記光量調整手段が、前記光源からの光を遮蔽する遮蔽部を有する絞りであって、前記遮蔽部が円弧を描くように軸回転する絞りであり、
前記光量調整パラメータが前記絞りにおける軸回転の角度であ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】

前記不感帯域が、前記露光時間の切替が実行された場合に、前記第 1 の露光時間と前記第 2 の露光時間との比に基づいて前記自動調光処理手段が前記光量調整手段を駆動させる時の前記光量調整パラメータの変動量に従って定められることを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡装置。

10

【請求項 4】

前記被写体への光量と前記光量調整パラメータとが、前記光量調整パラメータが一定変化量だけ変化すると共に前記被写体への光量が一定倍率だけ変化することであ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 5】

前記不感帯域を $S A$ 、光量調整パラメータの前記一定変化量を A 、前記被写体への光量の前記一定倍率を B 、前記第 1 の露光時間を $S T 1$ 、前記第 2 の露光時間を $S T 2$ と表した場合、前記不感帯域が以下の式に基づいて定めることを特徴とする請求項 4 に記載の電子内視鏡装置。

$$S A = (A / B) \times (S T 1 / S T 2)$$

20

【請求項 6】

前記露光時間設定手段が、
検出される前記光量調整パラメータが前記第 1 の範囲の中で前記不感帯域の上限である上限境界光量調整パラメータより大きい場合には前記第 1 の露光時間を設定し、
検出される前記光量調整パラメータが前記第 2 の範囲の中で前記不感帯域の下限である下限境界光量調整パラメータより小さい場合には前記第 2 の露光時間を設定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 7】

撮像素子を有するビデオスコープが接続される電子内視鏡装置のプロセッサであって、
動画像を表示するため、前記撮像素子から被写体に応じた画像信号を読み出して信号処理を施す動画像表示手段と、
被写体を照明するため光源から放射される光の光量を調整し、光量調整パラメータに従って光量を増減させる光量調整手段と、
被写体像の明るさが一定となるように、前記光量調整パラメータを変化させることによって被写体への光量を制御する自動調光処理手段と、
前記光量調整パラメータを検出する光量調整パラメータ検出手段と、
前記光量調整パラメータのとりうる範囲を、通常観察用の第 1 の露光時間に応じた第 1 の範囲と、前記第 1 の露光時間よりも短い近距離観察用の第 2 の露光時間に対応し、前記光量調整パラメータが前記第 1 の範囲にある時と比べて前記被写体への光量が減少する第 2 の範囲とに二分し、検出される前記光量調整パラメータに従って、前記撮像素子における露光時間を前記第 1 の露光時間および前記第 2 の露光時間のいずれかに設定する露光時間設定手段とを備え、
前記第 1 の範囲と前記第 2 の範囲との境界となる境界光量調整パラメータの近傍に、前記露光時間の切替を実行させない不感帯域が前記境界光量調整パラメータを間に挟んで設定されていることを特徴とする電子内視鏡装置のプロセッサ。

30

40

【請求項 8】

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、動画像を表示するため、前記撮像素子から被写体に応じた画像信号を読み出して信号処理を施す動画像表示手段と、被写体を照明するため光源から放射される光の光量を調整し、光量調整パラメータに従って光量を増減させる光量調整手段

50

とを備えた電子内視鏡装置用自動調光処理装置において、
被写体像の明るさが一定となるように、前記光量調整パラメータを変化させることによ
って被写体への光量を制御する自動調光処理手段と、
前記光量調整パラメータを検出する光量調整パラメータ検出手段と、
前記光量調整パラメータのとりうる範囲を、通常観察用の第1の露光時間に応じた第1の
範囲と、前記第1の露光時間よりも短い近距離観察用の第2の露光時間に対応し、前記光
量調整パラメータが前記第1の範囲にある時と比べて前記被写体への光量が減少する第2
の範囲とに二分し、検出される前記光量調整パラメータに従って、前記撮像素子における
露光時間を前記第1の露光時間および前記第2の露光時間のいずれかに設定する露光時間
設定手段とを備え、
前記第1の範囲と前記第2の範囲との境界となる境界光量調整パラメータの近傍に、前記
露光時間の切替を実行させない不感帯域が前記境界光量調整パラメータを間に挟んで設定
されていることを特徴とする電子内視鏡装置用自動調光処理装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮像素子を有するビデオスコープと、撮像素子から読み出される画像信号を処
理するプロセッサとを備えた電子内視鏡装置に関し、特に、被写体像の明るさが一定とな
るように光量調整を行う自動調光処理に関する。

【0002】

20

【従来の技術】

電子内視鏡装置には、被写体を照明するため光を放射する光源と、被写体を照明する光の
光量を調整する絞りが設けられており、モニタに表示される被写体像の明るさが一定とな
るように絞りが駆動する。例えば、ビデオスコープの先端と観察部位との距離が離れた場
合には光量を増加させるため絞りが開き、ビデオスコープ先端と観察部位との距離が近づ
いた場合には光量を減少させるため絞りが閉じる。

【0003】

電子内視鏡装置において被写体像を観察・記録する際、観察部位自身の動きやビデオス
コープの手ブレに起因して、表示される被写体像に像ブレが生じる場合があり、像ブレによ
って画質が低下する。特に、ビデオスコープ先端が観察部位近くに位置する場合、像ブレ
が顕著に現われる。このような問題を解決するため、観察部位が近距離にある場合には電
子シャッタ動作のシャッタ速度を高速化し、観察部位がビデオスコープ先端から離れてい
る場合にはシャッタ速度を低下させる構成が知られている（特開平10-85175号参
照）。観察部位とスコープ先端の距離は絞りの開度によって判断され、近距離の状態では
高速の電子シャッタ速度で撮影される。よって、フリーズ動作によって静止画像を記録す
る場合、ブレのない鮮明な画像が得られる。

30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、シャッタ速度が切り替わる付近の領域で自動調光処理により絞りが駆動さ
れると、繰り返しシャッタ速度が切り替えられることによって絞りのハンチング動作、す
なわち絞りの発振が生じる。その結果、いつまでも被写体像の明るさが適正な明るさにな
らず、観察、処置等に影響を及ぼす。

40

【0005】

そこで本発明では、像ブレを回避し、被写体像の明るさを迅速に調整する自動調光処理が
実行可能な電子内視鏡装置および内視鏡用自動調光処理装置を得ることを目的とする。

【0006】

【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、例えばプロセッサには、被写体像を
表示するためのモニタが接続される。電子内視鏡装置は、被写体の動画像を表示するため

50

、被写体に応じた画像信号を撮像素子から読み出して処理する動画像表示手段を有する。例えば、カラーテレビジョン方式としてNTSC方式が適用される場合、1フィールド分の画像信号の読出し時間間隔が1/60秒に設定される。また、電子内視鏡装置は、被写体を照明するため光源から放射される光の光量を調整する光量調整手段を有し、光量調整手段は、光量調整パラメータに従って光量を増減させる。

【0007】

例えば、光量調整手段は絞りであり、光源とライトガイドなどの光伝達部材との間に介在するように絞りが配置される。より具体的には、光源からの光を遮蔽する遮蔽部を有する絞りであって、遮蔽部が円弧を描くように軸回転する絞りであるのがよい。絞りの角度によって被写体への光量が変化する。この場合、光量調整パラメータは軸回転の角度である。また、絞りの代わりに、液晶板（液晶シャッター）や偏光板を配置してもよい。この場合、光量調整パラメータは電圧値である。あるいは、光源から放射される光の発光量を制御するように発光制御回路を光量調整手段として設けてもよい。この場合、光量調整パラメータは電流である。

10

【0008】

モニタに表示される動画像の明るさを常に適切な明るさで維持するため、電子内視鏡装置は、表示される被写体像の明るさが一定となるように、光量調整パラメータを変化させることによって被写体への光量を制御する自動調光処理手段を備える。例えば、光量調整手段が絞りである場合、撮像素子から順次読み出される画像信号に基づいて輝度値を算出し、その輝度値と被写体像の適切な明るさを示す参照輝度値とに基づいて絞りを開閉させるのが好ましい。輝度値は、被写体像の代表的明るさを示す輝度レベルの値であればよく、例えば明るさを1~256段階に分けた場合、0~255のいずれかの整数値で表される。輝度値としては、例えば被写体像全体の明るさ平均を示す輝度平均値が適用される。この場合、参照輝度値としては、例えば120~140のいずれかの値が設定される。

20

【0009】

本発明の電子内視鏡装置は、光量調整パラメータを検出する光量調整パラメータ検出手段と、光量調整パラメータのとりうる範囲を通常観察用の第1の露光時間に応じた第1の範囲と近距離観察用の第2の露光時間に応じた第2の範囲とに二分し、検出される光量調整パラメータに従って、撮像素子における露光時間を第1の露光時間および第2の露光時間のいずれかに設定する露光時間設定手段とを備える。例えば、光量調整パラメータが軸回転する絞りの角度である場合、角度の全範囲は、被写体への光量が多くなる第1の範囲と、被写体への光量が少なくなる第2の範囲に二分される。第1の露光時間は、上述した動画像表示における1フィールド分の画像信号読出し時間間隔と一致すればよい。第2の露光時間は、ブレのない映像を得るために第1の露光時間よりも短くなり、近距離撮影に対処可能な第2の範囲は、光量調整パラメータが第1の範囲にある時と比べて被写体への光量が減少する範囲となる。例えば光量調整手段が軸回転する絞りである場合、絞りの移動可能な全範囲の角度に対し、角度の大きい範囲が第1の範囲、角度の小さい範囲が第2の範囲と設定される。第2の動画像表示処理手段は、電子シャッター動作を実行させることにより、第2の露光時間によって得られる画像信号を順次撮像素子から読み出せばよい。第2の露光時間は、フリーズ動作による静止画像の記録を考慮して定められる。

30

40

【0010】

本発明の電子内視鏡装置では、第1の範囲と第2の範囲との境界となる境界光量調整パラメータの近傍に、露光時間の切替を実行させない不感帯域が境界光量調整パラメータを間に挟んで設定されていることを特徴とする。露光時間設定手段は、光量調整パラメータが不感帯域内にある場合、露光時間の切替設定を実行しない。例えば、露光時間設定手段は、検出される光量調整パラメータが第1の範囲の中で不感帯域の上限である上限境界光量調整パラメータを超えている場合には第1の露光時間を設定し、検出される光量調整パラメータが第2の範囲の中で不感帯域の下限である下限境界光量調整パラメータを超えている場合には第2の露光時間を設定すればよい。

【0011】

50

不感帯域が設けられていることにより、検出される光量調整パラメータが境界調整パラメータに非常に近い値であっても、光量調整パラメータが不感帯域内に収まっている限り露光時間の切替設定が実行されない。そのため、露光時間が繰り替えし切替設定されることにより光量調整手段に対してハンチングが生じる恐れがない。

【 0 0 1 2 】

不感帯域、境界光量調整パラメータの値は、光量調整手段の構成、特性や光量調整パラメータと被写体への光量との関係に基づいて定めればよい。しかしながら、絞りの発振を完全に防ぐために不感帯域を必要以上に広く設定した場合、露光時間の切替が適切に実行されなくなり、一方で不感帯域を必要以上に狭く設定した場合、ハンチングが生じてしまう恐れがある。不感帯域を適切に設定できるようにするため、不感帯域が、光量調整手段を駆動させる時の光量調整パラメータの変動量に従って定められるのが望ましい。露光時間設定手段において露光時間の切替が実行された場合、第1の露光時間と第2の露光時間との比により被写体への光量の変動倍率が求められる。自動調光処理手段は被写体像の明るさが一定となるように光量調整を行うため、その比に基づいて光量調整手段を所定量だけ駆動させる。この時の光量調整パラメータの変動量が不感帯域に対応していれば、光量調整の過程で露光時間が再び切り替えられることが起きず、ハンチングを防ぐことができる。

10

【 0 0 1 3 】

特に、被写体への光量と光量調整パラメータとが、光量調整パラメータが一定量変化することにより被写体への光量が一定倍率だけ変化する関係にあるのが望ましい。このような関係が維持されていると、第1の露光時間と第2の露光時間との比が一定であれば、任意の光量調整パラメータに対して常に同一の不感帯域を用いることができる。この場合、不感帯域は、以下の式に基づいて定めればよい。

20

$$S A = (A / B) \times (S T 1 / S T 2) \cdot \cdot \cdot (1)$$

ただし、不感帯域を S A、光量調整パラメータの一定変化量を A、被写体への光量の一定倍率を B、第1の露光時間を S T 1、第2の露光時間を S T 2 と表す。

【 0 0 1 4 】

例えば光量調整手段が軸回転する絞りである場合、露光時間が切り替えられると、被写体への光量が (S T 1 / S T 2) 倍あるいは (S T 2 / S T 1) 倍に変化する。絞りの角度が A 度開くごとに被写体への光量が B 倍となる特性を有する場合、絞りが開くと、自動調光処理において被写体像の明るさを一定に維持するため、絞りは (A / B) × (S T 1 / S T 2) だけ移動する。この移動範囲を不感帯域に設定することにより、絞りの発振を防ぐことができる。

30

【 0 0 1 5 】

本発明の電子内視鏡装置のプロセッサは、撮像素子を有するビデオスコープが接続される電子内視鏡装置のプロセッサであって、動画像を表示するため、撮像素子から被写体に応じた画像信号を読み出して信号処理を施す動画像表示手段と、被写体を照明するため光源から放射される光の光量を調整し、光量調整パラメータに従って光量を増減させる光量調整手段と、被写体像の明るさが一定となるように、光量調整パラメータを変化させることにより被写体への光量を制御する自動調光処理手段と、光量調整パラメータを検出する光量調整パラメータ検出手段と、光量調整パラメータのとりうる範囲を、通常観察用の第1の露光時間に応じた第1の範囲と、第1の露光時間よりも短い近距離観察用の第2の露光時間に対応し、光量調整パラメータが第1の範囲にある時と比べて被写体への光量が減少する第2の範囲とに二分し、検出される光量調整パラメータに従って、撮像素子における露光時間を第1の露光時間および第2の露光時間のいずれかに設定する露光時間設定手段とを備え、第1の範囲と第2の範囲との境界となる境界光量調整パラメータの近傍に、露光時間の切替を実行させない不感帯域が境界光量調整パラメータを間に挟んで設定されていることを特徴とする。

40

【 0 0 1 6 】

本発明の電子内視鏡装置用自動調光処理装置は、撮像素子を有するビデオスコープとビデオ

50

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、動画像を表示するため、撮像素子から被写体に応じた画像信号を読み出して信号処理を施す動画像表示手段と、被写体を照明するため光源から放射される光の光量を調整し、光量調整パラメータに従って光量を増減させる光量調整手段とを備えた電子内視鏡装置において、被写体像の明るさが一定となるように、光量調整パラメータを変化させることによって被写体への光量を制御する自動調光処理手段と、光量調整パラメータを検出する光量調整パラメータ検出手段と、光量調整パラメータのとりうる範囲を、通常観察用の第1の露光時間に応じた第1の範囲と、第1の露光時間よりも短い近距離観察用の第2の露光時間に対応し、光量調整パラメータが第1の範囲にある時と比べて被写体への光量が減少する第2の範囲とに二分し、検出される光量調整パラメータに従って、撮像素子における露光時間を第1の露光時間および第2の露光時間のいずれかに設定する露光時間設定手段とを備え、第1の範囲と第2の範囲との境界となる境界光量調整パラメータの近傍に、露光時間の切替を実行させない不感帯域が境界光量調整パラメータを間に挟んで設定されていることを特徴とする。

10

【0017】

【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。

【0018】

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。

【0019】

20

電子内視鏡装置では、撮像素子であるCCD54を有するビデオスコープ50と、CCD54から読み出される画像信号を処理するプロセッサ10とが備えられており、観察部位の画像を動画あるいは静止画像として表示するモニタ60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に着脱自在に接続可能であり、また、プロセッサ10にはビデオレコーダ70、ビデオプリンタ80が接続されている。

【0020】

ランプ点灯スイッチ(図示せず)がONになると、ランプ電源36から光源ランプ34へ電力が供給されて点灯する。点灯した光源ランプ34から放射された光は、集光レンズ(図示せず)および絞り33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56の入射端に入射する。光ファイバー束56は、光源ランプ34から放射される光を観察部位S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56を通った光は出射端56Bから出射する。出射端56Bから出射した光は拡散レンズである配光レンズ(図示せず)を介して観察部位Sに照射される。

30

【0021】

観察部位Sにおいて反射した光は、対物レンズ(図示せず)を通過してCCD(Charge-Coupled Device)54の受光面に到達し、これにより観察部位Sの被写体像が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、CCD54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アナログ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フィールド(1フレーム分)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は例えばNTSC方式が適用されており、1/60秒間隔(1/30秒間隔)ごとに1フィールド分(1フレーム分)の画像信号が動画表示のために順次読み出され、信号線ICを經由してプロセッサ10へ送られる。CCD54はCCD駆動回路52によって駆動されおり、CCD駆動回路52から画像信号を読み出すためのパルス信号が出力される。

40

【0022】

プロセッサ10に入力された画像信号は、不図示の前段回路にて増幅処理された後、A/D変換器22に送られる。A/D変換器22では、アナログの画像信号がデジタルの画像

50

信号に変換され、デジタル画像信号が信号処理回路24へ送られる。信号処理回路24では、デジタル画像信号に対して、R、G、Bゲイン処理、ガンマ補正など様々な信号処理が施されるとともに、画像信号に基づいて輝度信号が生成される。1フレーム分のデジタル画像信号が順次フィールドメモリであるメモリ26に格納される一方、輝度信号はCPU (Central Processing Unit) を含むシステムコントロール回路30へ順次送られる。メモリ26からデジタル画像信号が読み出されると、デジタル画像信号はD/A変換器28においてアナログ画像信号に変換される。アナログ画像信号は、不図示の後段回路にて所定の信号処理が施されて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60へ出力され、これにより被写体像が動画像としてモニタ60に映し出される。

10

【0023】

システムコントロール回路30はプロセッサ10全体を制御し、信号処理回路24、絞り制御回路32、CCD駆動回路52などの各回路に制御信号を出力する。システムコントロール回路30内のROM (図示せず) には自動調光処理を実行するとともにプロセッサ全体の動作を制御するためのプログラムが格納されている。タイミングコントロール回路 (図示せず) 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10内の各回路へ向けて出力される。

【0024】

ライトガイド56の入射端と集光レンズとの間には、被写体Sに照射される光の光量を調整するための絞り33が設けられており、絞り制御回路32の制御によって開閉する。信号処理回路24からシステムコントロール回路30へ送られる輝度信号に基づき、制御信号がシステムコントロール回路30から絞り制御回路32へ出力される。絞り制御回路32は制御信号に基づいてモータ (図示せず) を駆動させ、これによりモータと接続された絞り33が開閉する。また、絞り33の開度を示す信号が絞り制御回路32からシステムコントロール回路30へ送られる。

20

【0025】

ビデオスコープ50にはフリーズスイッチボタン58が設けられており、オペレータによってフリーズスイッチボタン58が押下されると、押下操作により生じた操作信号がプロセッサ10のシステムコントロール回路30へ送られる。そして、検出された操作信号に基づいて、フリーズ動作が実行される。すなわち、静止画像を記録するため、1フレーム分の画像信号が画像記録用メモリ75に記録されるとともに、ビデオレコーダ70、ビデオプリンタ80へ静止画像が映像信号として送信される。ビデオレコーダ70は動画像及び静止画像を記録するための記録装置であり、ビデオプリンタ80では、送られてきた静止画像のビデオ信号に基づいて静止画像が印刷される。

30

【0026】

本実施形態では、後述するように、CCD54において1フィールド分の画像信号を生成する際の露光時間は、動画像表示における画像信号の読出し時間間隔 (ここでは1/60秒) と一致した時間に設定されるか、あるいは観察部位Sとビデオスコープ50の先端部とが近距離である場合に適した露光時間に設定される。近距離観察用の露光時間は、ここでは1/120秒に定められている。近距離観察用の露光時間で画像信号がCCD54から読み出されている状態でフリーズスイッチボタン58が押下されると、その露光時間に従って静止画像が記録される。なお、露光時間は、CCD54において電子シャッター動作を実行するときの電子シャッター速度に相当する。そのため、以下では露光時間を電子シャッター速度で表す。

40

【0027】

図2は、絞り33の一部構成を示した平面図であり、光源ランプ34とライトガイド56の入射端との間を通過する光束と、絞り33との相対的位置関係を示している。また、図3は、絞り33の角度と、絞り33の開口面積との関係、すなわち絞り33の開口特性を示した対数グラフである。なお、絞り33の開口面積と絞り33を通過する光の光量は比例関係にある。

50

【0028】

絞り33は、光源ランプ34からの光をほとんどすべて遮断できるほどの大きさを有する先端部33Aとアーム部（図示せず）とが一体となって構成されており、アーム部の先端にはモータが機械的に接続されている。モータが回転することにより、絞り33はアーム部の先端を軸として軸回転し、先端部33Aは円弧CCに沿って連続的に移動する。先端部33Aには切欠き部33Cが形成されており、また、円弧CCに沿って微細孔33Bが多数形成されている。光束BLの中心とアーム部先端の回転軸とを結ぶ線BCは、絞り33の角度を規定するための基準線であり、絞り33は0度～30度の範囲で移動する。図3では、絞り33の角度が18度、30度の場合における先端部33Aと光束BLとの相対的位置関係が表されている。

10

【0029】

本実施形態では、絞り33の開口面積、すなわち被写体への光量は、絞り33の角度の指数関数として表される。したがって、図3の対数グラフにおいて示すように、絞り33が一定角度開く度に被写体への光量が一定倍率だけ増加する。絞り33の先端部33Aには、この線形関係が維持されるように、複数の微細孔33Bが所定の数だけ形成されている。本実施形態では、絞り33が3度開く毎に照度被写体への光量が2倍となる。なお、以下では、絞り33の角度を符号「D」によって表す。

【0030】

図4は、絞り33の開度と電子シャッタ速度との関係を示した図であり、図5は、被写体像の明るさを示す輝度信号レベルを時系列的に示した図である。図4、図5を用いて、絞り33の発振について説明する。

20

【0031】

上述したように、電子シャッタ速度は、通常観察時の場合に画像信号の読出し時間間隔と同じ時間間隔（ $= 1 / 60$ 秒）に設定され、近距離観察の場合には $1 / 120$ 秒に設定される（以下では、それぞれ通常シャッタ速度SS1、高速シャッタ速度SS2と表す）。本実施形態では、図4に示すように、すなわち絞り33の角度に応じて電子シャッタ速度が通常シャッタ速度SS1、あるいは高速シャッタ速度SS2のいずれかに設定される。絞り33の角度Dのとりうる範囲0度～30度は、境界角度 θ を挟んで、通常シャッタ速度SS1に応じた第1の範囲K1と高速シャッタ速度SS2に応じた第2の範囲K2に二分されている。そして、絞り33の角度Dが検出されると、特性直線Lに従って通常シャッタ速度SS1か高速シャッタ速度SS2のうちいずれかに電子シャッタ速度が設定される。絞り33の角度Dが境界角度 θ 以上である場合には通常シャッタ速度SS1（ $= 1 / 60$ 秒）が設定され、絞り33の角度Dが境界角度 θ より小さい場合には高速シャッタ速度SS2（ $= 1 / 120$ 秒）が設定される。すなわち、境界角度 θ に対応する切り替えポイントPを境にして、電子シャッタ速度が切り替えられる。本実施形態では、境界角度 θ は15度に設定されている。

30

【0032】

図5では、システムコントロール回路30が検出する輝度信号のレベルが時系列的に示されており、また、絞り33を通過する光の光量が輝度信号レベルによって表されている。動画表示においては、画像信号から検出される輝度信号レベル、すなわち輝度値Yが被写体像の適切な明るさ基準を示す輝度値Y1（以下では、参照輝度値という）で維持されるように自動調光処理が施されている。ただし、輝度値は、被写体像の明るさを256段階で分類したときに、0～255の間のいずれかの整数値として定められる。また、輝度値はここでは輝度平均値を示しており、0～255の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フィールド分の画素数で割ることによって算出される。この場合、参照輝度値Y1は、例えば128に設定される。

40

【0033】

ここで、図4に示すように、絞り33が角度D1の位置にある時にスコープ先端と被写体との距離が近づいた場合（図5の時刻 t_0 参照）、自動調光処理のため、検出される輝度値Yが参照輝度値Y1となるように絞り33が所定角度だけ閉じる方向へ駆動される（図

50

4の矢印M1参照)。絞り33が駆動される期間T1の中で、境界角度よりわずかに小さい角度D2まで絞り33が移動する。

【0034】

絞り33が角度D2まで移動すると、角度D2が境界角度より小さいため、電子シャッタ速度は、時刻t1において通常シャッタ速度SS1から高速シャッタ速度SS2へ切り替えられる。高速電子シャッタ速度SS2(=1/120秒)が通常シャッタ速度SS1(=1/60秒)の2倍のシャッタ速度であることから、CCD54における露光時間が半分となり、検出される輝度値Yは高速シャッタ速度SS2へ切り替わる直前の輝度値の半分である輝度値Y2となる(図5参照)。

【0035】

上述したように自動調光処理では輝度値Yが参照輝度値Y1と一致するように絞り33が駆動されることから、絞り33は開く方向へ駆動される。絞り33が開いていく期間T2の中で、絞り33は、境界角度以上である角度D3まで移動する(図4の矢印M2参照)。

【0036】

絞り33が角度D3まで移動すると、電子シャッタ速度が時刻t2において高速シャッタ速度SS2から通常シャッタ速度SS1に切り替えられる。通常シャッタ速度SS1に切り替えられると、露光時間が2倍になるため、検出される輝度値Yが電子シャッタ速度の切替直前の輝度値の2倍である輝度値Y3になる(図5参照)。その結果、輝度値Yが参照輝度値Y1と等しくなるように、絞り33が再び閉じる方向へ駆動される。

【0037】

このような絞り33の移動が繰り返されると、絞り33が発振(ハンチング)を起こしてしまい、いつまでも被写体像の明るさが適切な明るさに収束せず、モニタ上では、被写体像の明暗の変化が繰り返される。そこで本実施形態では、絞り33の発振が生じないように、不感帯域を設けている。

【0038】

図6は、本実施形態において適用される、不感帯域を設けた絞り33の開度と電子シャッタ速度との関係を示した図である。

【0039】

図6に示すように、絞り33の発振を回避するため不感帯エリアRが設けられており、境界角度付近でシャッタ速度の切替を実行させないように不感帯域SAが設定されている。不感帯エリアRでは、絞り33が境界角度を通過しても、しばらくは電子シャッタ速度が切り替えられない。絞り33が閉じる方向へ駆動される場合、下限切替ポイントP1に応じた下限境界角度 θ_0 まで絞り33が移動すると、電子シャッタ速度が通常シャッタ速度SS1から高速シャッタ速度SS2へ切り替えられる。一方、絞り33が開く方向へ駆動される場合、上限切替ポイントP2に応じた上限境界角度 θ_u まで絞り33が移動すると、電子シャッタ速度が高速シャッタ速度SS2から通常シャッタ速度SS1へ切り替えられる。本実施形態では、下限境界角度 θ_0 と上限境界角度 θ_u との範囲、すなわち不感帯域SAは、境界角度を中心挟んで3度に設定されている。

【0040】

図7は、自動調光処理を示したフローチャートである。自動調光処理は、図示しないプロセッサ10全体動作のメインルーチンに対して1/60秒間隔で割り込んで実行される。

【0041】

ステップS101では、CCD54から読み出される画像信号に基づいて輝度値Yが算出される。そして、ステップS102では、輝度値Yが参照輝度値Y0より大きいかが判断される。参照輝度値Y0は被写体像の適切な明るさを示す輝度値であり、ここでは128に定められている。

【0042】

ステップS102において輝度値Yが参照輝度値Y0よりも大きいと判断された場合、ステップS103に移る。ステップS103では、被写体像の明るさが一定となるように絞

10

20

30

40

50

り33が閉じる方向へ駆動される。このときの絞り33の駆動量、すなわち移動角度は、輝度値Yと参照輝度値Y0との差に応じて定められる。ステップS103が実行されると、この割り込みルーチンは終了する。

【0043】

一方、ステップS102において輝度値Yが参照輝度値Y0以下であると判断された場合、ステップS104へ進む。ステップS104では、輝度値Yと参照輝度値Y0との差に基づいて、絞り33が所定角度だけ開く方向へ駆動される。ステップS104が実行されると、この割り込みルーチンは終了する。

【0044】

図8は、電子シャッタ速度切り替え動作を示したフローチャートである。この処理は、図示しないメインルーチンに対して1/60秒間隔毎に割り込んで処理される。

10

【0045】

ステップS201では、絞り33の角度Dが検出される。そして、ステップS202では、絞り33の角度Dが上限境界角度 θ_U より大きいかが判断される。角度Dが上限境界角度 θ_U より大きいと判断された場合、ステップS203へ進み、電子シャッタ速度が通常シャッタ速度SS1に設定される。ステップS203が実行されると、この割り込みルーチンは終了する。一方、角度Dが上限境界角度 θ_U 以下であると判断された場合、ステップS204へ進む。

【0046】

ステップS204では、絞り33の角度Dが下限境界角度 θ_D より小さいかが判断される。絞り33の角度Dが下限境界角度 θ_D 以上であると判断された場合、絞り33の角度Dは不感帯域SA内にあるため、電子シャッタ速度の切り替えは実行されず、このまま割り込みルーチンは終了する。一方、絞り33の角度Dが下限境界角度 θ_D より小さいと判断されると、ステップS205へ進み、電子シャッタ速度が高速シャッタ速度SS2に設定される。ステップS205が実行されると、この割り込みルーチンは終了する。

20

【0047】

このように本実施形態によれば、絞り33の境界角度 θ を境にして、電子シャッタ速度の切替を行わない不感帯域SAが設定されている。絞り33の角度が上限境界角度 θ_U を超えると、電子シャッタ速度が通常シャッタ速度SS1へ切り替わり、絞り33の角度が下限境界角度 θ_D より小さくなると、電子シャッタ速度が高速シャッタ速度SS2へ切り替わる。なお、不感帯域SAは余裕を与えるために3度以上に設定してもよい。また、境界角度 θ を中心に設定せずに境界角度 θ を間に挟むようにして不感帯域を設定してもよい。境界角度 θ の値は、シャッタ速度の比や絞りの特性などを考慮して経験的に定めればよい。

30

【0048】

本実施形態では、絞り33の角度Dが3度開くごとに被写体への光量が2倍になる特性を有する絞り33が適用されているが、その他の特性を有する絞りを適用してもよい。角度DがA度分だけ移動したときに、被写体への光量がB倍になる特性を有する絞りが適用される場合、不感帯域SAは、以下の式によって求められる。

$$SA = (A / B) \times (ST1 / ST2) \dots (2)$$

40

ただし、通常シャッタ速度をST1、高速シャッタ速度をST2で表す。

【0049】

本実施形態では、被写体への光量調整のため絞り33が適用されているが、液晶板によって光量調整を行ってもよい。この場合、液晶板をライトガイドの入射端と光源ランプとの間に設ける。あるいは、光源ランプとして発光ダイオードを適用させ、発光ダイオードの発光量を制御して光量調整を行ってもよい。

【0050】

【発明の効果】

このように本発明によれば、像ブレを回避し、被写体像の明るさを迅速に調整する自動調光処理が実行できる。

50

【図面の簡単な説明】

【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】絞りの構成を示した平面図である。

【図 3】絞りの角度と開口面積との関係を表す対数グラフを示した図である。

【図 4】絞りの開度と電子シャッタ速度との関係を示した図である。

【図 5】被写体像の明るさを示す輝度信号レベルを時系列的に示した図である。

【図 6】本実施形態において適用される、不感帯域を設けた絞りの開度と電子シャッタ速度との関係を示した図である。

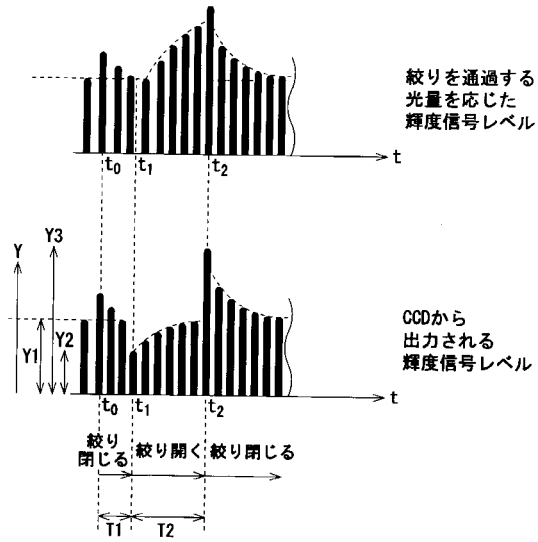
【図 7】自動調光処理の割り込みルーチンを示したフローチャートの図である。

【図 8】電子シャッタ速度切り替え動作の割り込みルーチンを示したフローチャートの図である。 10

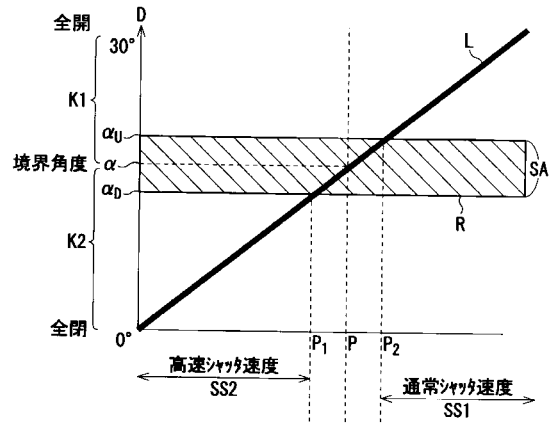
【符号の説明】

- 1 0 プロセッサ
- 2 4 信号処理回路
- 3 0 システムコントロール回路
- 3 2 絞り制御回路
- 3 3 絞り（光量調整手段）
- 3 3 A 先端部（遮蔽部）
- 5 0 ビデオスコープ
- 5 2 C C D 駆動回路 20
- 5 4 C C D（撮像素子）
- 5 8 フリーズスイッチボタン
- 6 0 モニタ
- D 絞りの角度（光量調整パラメータ）
- K 1 第 1 の範囲
- K 2 第 2 の範囲
- S S 1 通常シャッタ速度（第 1 の露光時間）
- S S 2 高速シャッタ速度（第 2 の露光時間）
- 境界角度（境界光量調整パラメータ）
- S A 不感帯域 30
- Y 輝度値
- Y 1 参照輝度値
- U 上限境界角度（上限境界光量調整パラメータ）
- D 下限境界角度（下限境界光量調整パラメータ）

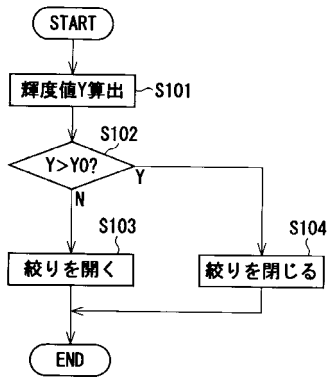
【図5】



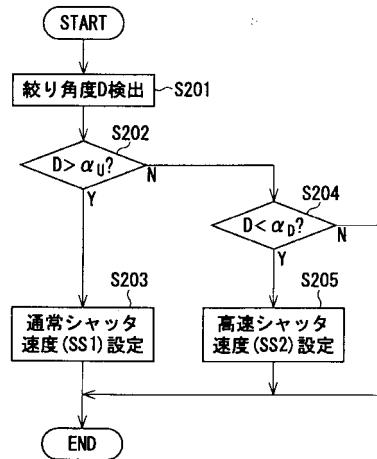
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

| | | | | | |
|----------------|--------------|------------------|---------|-------|---|
| (51) Int.Cl. | | | F I | | |
| <i>H 0 4 N</i> | <i>5/238</i> | <i>(2006.01)</i> | H 0 4 N | 5/238 | Z |
| <i>H 0 4 N</i> | <i>5/335</i> | <i>(2006.01)</i> | H 0 4 N | 5/335 | Z |
| <i>H 0 4 N</i> | <i>7/18</i> | <i>(2006.01)</i> | H 0 4 N | 7/18 | M |

審査官 田中 洋介

(56) 参考文献 特開平 1 0 - 0 8 5 1 7 5 (J P , A)
特開平 6 - 3 0 0 9 7 6 (J P , A)
特開平 3 - 1 5 3 2 0 8 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A61B 1/00-1/32

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 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 | JP4095330B2 | 公开(公告)日 | 2008-06-04 |
| 申请号 | JP2002114720 | 申请日 | 2002-04-17 |
| [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 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 宾得株式会社 | | |
| [标]发明人 | 太田紀子 伊藤俊一 入山兼一 | | |
| 发明人 | 太田 紀子 伊藤 俊一 入山 兼一 | | |
| IPC分类号 | A61B1/06 A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24 H04N5/225 H04N5/238 H04N5/335 H04N7/18 H04N5/353 | | |
| FI分类号 | A61B1/06.A A61B1/00.300.Y A61B1/04.372 G02B23/24.B H04N5/225.C H04N5/238.Z H04N5/335.Z H04N7/18.M A61B1/00.731 A61B1/045.632 A61B1/05 A61B1/06.612 A61B1/07.730 H04N5/225 H04N5/225.500 H04N5/235.300 H04N5/235.400 H04N5/238 H04N5/335.530 H04N5/353 | | |
| F-TERM分类号 | 2H040/BA05 2H040/BA10 2H040/CA03 2H040/CA10 2H040/CA11 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/BB01 4C061/CC07 4C061/GG01 4C061/HH54 4C061/JJ17 4C061/LL03 4C061/MM05 4C061/NN01 4C061/PP12 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR12 4C061/RR13 4C061/RR15 4C061/RR18 4C061/RR22 4C061/TT01 4C161/BB01 4C161/CC07 4C161/GG01 4C161/HH54 4C161/JJ17 4C161/LL03 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR12 4C161/RR13 4C161/RR15 4C161/RR18 4C161/RR22 4C161/SS06 4C161/TT01 5C022/AA09 5C022/AB12 5C022/AB15 5C022/AB17 5C022/AC03 5C022/AC42 5C022/AC69 5C024/AX02 5C024/BX02 5C024/CX54 5C024/EX34 5C054/AA01 5C054/CA04 5C054/CB02 5C054/CC07 5C054/CD03 5C054/FA00 5C054/HA12 5C122/DA26 5C122/EA41 5C122/EA68 5C122/FF05 5C122/FF13 5C122/FF20 5C122/FK23 5C122/GE04 5C122/GG21 5C122/HA35 5C122/HB01 5C122/HB04 5C122/HB06 5C122/HB10 | | |
| 代理人(译) | 松浦 孝 | | |
| 审查员(译) | 田中洋介 | | |
| 其他公开文献 | JP2003305008A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：提供电子内窥镜，防止图像模糊，并启用自动光控制处理，以快速调整拍摄对象图像的亮度。解决方案：在连接具有成像元件的视频内窥镜的处理器中，通过控制光圈来实现自动光控制处理，使得在监视器上显示的拍摄对象图像可以具有给定的合适亮度。在检测到孔径角D之后，基于孔径角D将快门速度设置为用于正常观察的正常快门速度SS1或用于近距离观察的快速快门速度SS2。在这种情况下，死区SA是在角度（边界角 α ）附近，对应于快门速度切换点P.Ž，其中，在中心处于边界角 α 的情况下不执行快门速度的切换。

