

【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および表示用モニタ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、被写体の動画像を前記モニタへ表示するため、被写体に

応じた画像信号を前記撮像素子から所定時間間隔毎に読み出して処理する動画像表示手段と、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する光量調整手段と、

静止画像の記録を実行するための記録実行操作部材と、被写体の静止画像を記録するため、前記記録実行操作部材に対する操作に従い、前記所定時間間隔よりも短い時間に対応した電子シャッタ速度による電子シャッタ動作

によって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処理する静止画像記録手段とを備え、前記静止画像記録手段が、

前記モニタに静止画像を暫定的に表示させるため、前記記録実行操作部材が操作された直後に静止画像表示動作を実行させる暫定静止画像表示手段と、被写体への光量が静止画像の記録に対応する基準光量に達するように前記光量調整手段を制御する光量増加手段と、

前記被写体への光量が前記基準光量に達するまで静止画像記録動作の実行を待機させる待機手段と、

前記被写体への光量が前記基準光量に達した場合、前記静止画像記録動作を実行させて静止画像を記録する記録実行手段とを有す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絞りであり、前記光量増加手段が、被写体への光量が前記基準光量に達するまで前記絞りを開け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】 前記光量増加手段が、前記絞りを徐々に開けていくことを特徴とする請求項 2 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 4】 前記静止画像の明るさと前記動画像の明るさが実質的に等しくなるように、前記電子シャッタ速度に対応した時間と前記所定時間間隔との比に基づいて前記基準光量が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。

【請求項 5】 前記待機手段が、前記撮像素子から読み出される画像信号により算出される輝度値に基づいて、前記被写体への光量が前記基準光量に達しているか否かを判断する光量判別手段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 6】 動画像の明るさが一定となるように、明るさ基準となる動画像基準輝度値に基づいて前記光量調整手段を制御する自動調光処理手段をさらに有し、前記待機手段が、前記撮像素子から読み出される画像信号により算出される輝度値が前記基準光量に応じた静止画像基準輝度値に達しているか否かを判別する輝度値判

別手段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 7】 前記待機手段が、被写体への光量が前記基準光量に達するまで前記電子シャッタ動作および前記静止画像記録動作を実行させず、被写体への光量が前記基準光量に達した場合、前記記録実行手段が前記電子シャッタ動作および前記静止画像記録動作を実行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 8】 前記待機手段が、被写体への光量が前記基準光量に達するまでの間、前記電子シャッタ動作を実行させる一方で前記静止画像記録動作を実行させず、被写体への光量が前記基準光量に達した場合、前記記録実行手段が前記静止画像記録動作を実行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 9】 静止画像の記録を実行するための記録実行操作部材および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および表示用モニタが接続される電子内視鏡装置のプロセッサであって、

被写体の動画像を前記モニタへ表示するため、被写体に応じた画像信号を前記撮像素子から所定時間間隔毎に読み出して処理する動画像表示手段と、

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する光量調整手段と、

被写体の静止画像を記録するため、前記操作部材に対する操作に従い、前記所定時間間隔よりも短い時間に対応した電子シャッタ速度による電子シャッタ動作によって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処理する静止画像記録手段とを備え、

前記静止画像記録手段が、前記モニタに静止画像を暫定的に表示させるため、前記記録実行操作部材が操作された直後に静止画像表示動作を実行させる暫定静止画像表示手段と、

被写体への光量が静止画像の記録に対応する基準光量に達するように前記光量調整手段を制御する光量増加手段と、

前記被写体への光量が前記基準光量に達するまで静止画像記録動作の実行を待機させる待機手段と、

前記被写体への光量が前記基準光量に達した場合、前記静止画像記録動作を実行させて静止画像を記録する記録実行手段とを有す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 10】 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および表示用モニタ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、被写体の動画像を前記モニタへ表示するため、被写体に応じた画像信号を前記撮像素子から所定時間間隔毎に読み出して処理する動画像表示手段と、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する光量調整手段と、静止画像の記録を実行するための記録実行操作部材とを備

えた電子内視鏡装置用静止画像記録装置において、被写体の静止画像を記録するため、前記操作部材に対する操作に従い、前記所定時間間隔よりも短い時間に対応した電子シャッタ速度による電子シャッタ動作によって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処理する静止画像記録手段とを備え、前記静止画像記録手段が、前記モニタに静止画像を暫定的に表示させるため、前記記録実行操作部材が操作された直後に静止画像表示動作を実行させる暫定静止画像表示手段と、被写体への光量が静止画像の記録に対応する基準光量に達するように前記光量調整手段を制御する光量増加手段と、前記被写体への光量が前記基準光量に達するまで静止画像記録動作の実行を待機させる待機手段と、前記被写体への光量が前記基準光量に達した場合、前記静止画像記録動作を実行させて静止画像を記録する記録実行手段とを有することを特徴とする電子内視鏡装置用静止画像記録装置。

【請求項11】 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および表示用モニタ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、被写体の動画像を前記モニタへ表示するため、被写体に応じた画像信号を前記撮像素子から所定時間間隔毎に読み出して処理する動画像表示手段と、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する光量調整手段と、静止画像の記録を実行するための記録実行操作部材と、被写体の静止画像を記録するため、前記操作部材に対する操作に従い、前記所定時間間隔よりも短い時間に対応した電子シャッタ速度による電子シャッタ動作によって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処理する静止画像記録手段とを備えた電子内視鏡装置において静止画像記録処理を実行するためのプログラムであって、前記モニタに静止画像を暫定的に表示させるため、前記記録実行操作部材が操作された直後に静止画像表示動作を実行させる暫定静止画像表示手段と、被写体への光量が静止画像の記録に対応する基準光量に達するように前記光量調整手段を制御する光量増加手段と、前記被写体への光量が前記基準光量に達するまで静止画像記録動作の実行を待機させる待機手段と、前記被写体への光量が前記基準光量に達した場合、前記静止画像記録動作を実行させて静止画像を記録する記録実行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】

【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（電子スコープ）と、撮像素子から読み出される画像信号に対して信号処理を施すプロセッサと

を備えた電子内視鏡装置に関し、特に、静止画像の記録を実行するフリーズ動作に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の電子内視鏡装置では、動画像をモニタへ表示するとともに、オペレータの操作に従ってフリーズ動作が実行可能である。すなわち、静止画像の記録処理が実行され、静止画像がメモリやビデオレコーダなどの記録装置に記録される。

【0003】電子内視鏡装置において静止画像を記録する場合、ビデオスコープの手ぶれや観察部位自体の動きなどにより、記録された静止画像に解像度、色ずれなどが生じ、画質が低下する恐れがある。特に、観察部位とビデオスコープ先端との距離が離れている状態、あるいは画像の拡大機能を利用してズーム撮影している場合、画質低下が顕著となる。このような問題を解決するため、フリーズ動作実行において、被写体へ照射する光量を増加させるとともに、電子シャッタのシャッタ速度を高速に設定する構成が知られている（特開平6-296580号、特開平11-244229号および特開2001-100111号参照）。この場合、絞り全開動作やストロボ発光によって光量が増加され、その光量増加に応じてシャッタ速度が設定される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記の構成では、増加させる光量があらかじめ決定されており、適切な明るさの静止画像を記録するためには、順次記録される静止画像の輝度レベルを判断しながらシャッタ速度を調整する必要がある。また、フリーズ動作直前における絞りの開度が小さいと、絞り全開動作によって被写体への光量が瞬間的に過度に増加してしまい、適切な明るさの静止画像を得ることが難しい。

【0005】そこで本発明では、フリーズ動作を繰り返し実行することなく適切な明るさの静止画像を得ることができるとともに、フリーズ動作の最中において被写体観察に支障のない画像をモニタに表示することができる電子内視鏡装置および内視鏡用静止画像記録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および表示用モニタ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、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、被写体に応じた画像信号を撮像素子から所定時間間隔毎に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、動画像表示のため1/60秒間隔で画像信号を読み出せばよい。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

する。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。また、絞りの代わりに液晶板（液晶シャッタ）や偏光板を配置してもよい。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。

【0007】モニタに表示される動画像の明るさを適切にするため、電子内視鏡装置は、表示される動画像の明るさが同一となるように光量調整手段を制御する自動調光処理手段を備えるのがよい。例えば、光量調子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動画像基準輝度値とに基づいて絞りを開閉させればよい。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り、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、動画像基準輝度値としては、例えば120～140のいずれかの値に設定すればよい。

【0008】電子内視鏡装置は、フリーズ動作を実行するため、オペレータにより操作される記録実行操作部材と、静止画像記録手段とを備える。例えば、ビデオスコープにフリーズ動作実行用スイッチを設けるのがよい。静止画像記録手段は、静止画像を記録するため、動画像表示における画像信号読出し時間間隔に相当する上記所定時間間隔よりも短い時間に対応した電子シャッタ速度による電子シャッタ動作によって、撮像素子から被写体に応じた画像信号を読み出して処理する。プロセッサにビデオレコーダなどの記録装置が接続され、オペレータのスイッチ操作に従い、静止画像がプロセッサ内のメモリおよび記録装置へ記録される。静止画像記録時の露光時間に対応する電子シャッタ速度は、動画像表示における読出し時間間隔やビデオスコープ先端と観察被写体との距離等を考慮して定めればよい。

【0009】本発明の静止画像記録手段は、暫定静止画像表示手段と、光量増加手段と、待機手段と、記録実行手段とを有することを特徴とする。オペレータによって記録実行操作部材が操作されると、暫定静止画像表示手段は、モニタに静止画像を暫定的に表示させるため、前記記録実行操作部材が操作された直後に静止画像表示動作を実行させる。例えば、プロセッサ内のメモリに一時的に静止画像に応じた画像信号を格納させ、メモリの書き換え処理を実行させないことによって静止画像をモニタに表示させる。光量増加手段は、被写体への光量が静止画像の記録に対応する基準光量に達するように光量調整手段を制御する。ここで、基準光量は、所望する静止画像の明るさが得られる時に必要な光量を示し、設定された電子シャッタ速度又は/および所定時間間隔に基づいて定められる。記録された静止画像から医師が正確に

診断できるように、静止画像の明るさと動画像の明るさが実質的に等しくなるようにするのが望ましい。この場合、基準光量は、電子シャッタ速度に対応した時間と所定時間間隔との比に基づいて定められる。例えば、所定時間間隔が1/60秒で電子シャッタ速度が1/120秒である場合、基準光量は、フリーズ動作実行直前において被写体へ照射される光量の2倍の光量に定められる。光量調整手段が絞りである場合、光量増加手段は、基準光量に達するまで現在の開度より絞りを所定量だけさらに開ける。このとき、迅速かつ適切に光量が基準光量に達するように、絞りを徐々に開けていくのが望ましい。

【0010】被写体への光量が基準光量に達するまでの間、待機手段は、静止画像記録動作の実行を待機させる。そして、記録実行手段は、被写体への光量が基準光量に達した場合、静止画像記録動作を実行させて静止画像を記録する。例えば、画像記録手段は、プロセッサ内に設けたメモリに静止画像の画像信号を格納し、メモリからビデオレコーダなどの記録装置へ画像信号を送る。記録実行手段は、基準光量に達すると同時に静止画像を記録してもよく、あるいは遅延時間（Delay Time）を設けて静止画像を記録してもよい。

【0011】被写体への光量が基準光量に達する時点を見計らって記録動作が実行されるため、像ブレがない静止画像を一度で得ることができる。また、光量調整手段の構成に応じて電子シャッタ速度を設定することが可能であり、画像信号の読出し時間間隔（所定時間間隔）および電子シャッタ速度に従って基準光量を適宜設定することが可能である。そのため、フリーズ動作時における光量増加の程度が適正に設定されることにより、適切な明るさの静止画像を常に得ることができる。特に、光量調整手段が絞りの場合、絞りの開度と光量増加量（変化量）の特性を考慮しながら電子シャッタ速度および基準光量を定めればよい。

【0012】さらに、記録実行操作部材が操作されてから実際に静止画像が記録されるまでの間、暫定的に静止画像がモニタに表示される。そのため、光量が基準光量に達するまでの過程において、明るさ変化の著しい被写体像はモニタに表示されない。このように暫定的に静止画像を表示することにより、フリーズ動作時にオペレータに不快感を与えず、また、フリーズ動作時に被写体像の急激な明るさ変化によって操作ミスを起こすことを防ぎ、観察、処置等に影響を与えなくて済む。

【0013】簡易な構成によって基準光量に達しているか否かを判断するため、待機手段は、輝度値に基づいて被写体への光量が基準光量に達しているか否かを判断する光量判別手段を有することが望ましい。この場合、被写体への光量は、撮像素子の露光量として検出される。輝度値は、動画像表示と同様に、撮像素子から順次一定の時間間隔で画像信号を読出し、読み出した画像信号に

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。

【0022】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。

【0023】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によって駆動されており、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。

【0024】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としてモニタ60に映し出される。

【0025】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、フリーズ動作時における静止画像記録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。

【0026】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。

【0027】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、所定の電子シャッタ速度による電子シャッタ動作によって画像信号がCCD54から読み出され、A/D変換器22、信号処理回路24等において処理される。処理された1フレーム分の画像信号は、静止画像記録のためメモリ26に記憶される。

【0028】メモリ26に格納された1フレーム分の画像信号は、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へ映像信号として送信される。ビデオレコーダ70は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、フリーズ動作時に送られてきたビデオ信号に基づいて静止画像が印刷される。静止画像の記録が実行されている間、メモリ26に格納された画像信号は更新されず、新たな書き込み処理は実行されない。これにより、モニタ60には静止画像が表示される。また、後述するように、フリーズスイッチボタン58が押下されてから実際に静止画像が記録されるまでの間、暫定的に静止画像が表示される。オペレータがフリーズスイッチボタン58を指から離すと、フリーズ動作が終了し、再び動画を表示する通常観察モードに移る。

【0029】図2は、本実施形態におけるプロセッサ10の動作処理を示したフローチャートである。なお、このフローチャートはプロセッサ10の主電源がONになると、実行開始される。

【0030】ステップS101では、絞り33や、信号処理におけるゲイン係数などが初期値に設定され、フリーズ動作時の電子シャッタ速度もあらかじめ定められた値に設定される。ステップS102では、通常観察、すなわち動画をモニタ60に表示するための処理が施される。なお、通常観察モードでは、表示される被写体像の明るさが一定となるように自動調光処理が実行されており、ここでは1/60秒間隔ごとの割り込み演算処理が実行される。ステップS102が実行されると、ステップS103へ進む。

【0031】ステップS103では、ビデオスコープ50のフリーズスイッチボタン58がオペレータによって押下されたか否かが判断される。フリーズスイッチボタン58が押下されていないと判断された場合、ステップS102へ戻る。一方、フリーズスイッチボタン58が押下されたと判断された場合、ステップS104へ進む。ステップS104では、フリーズ動作処理が実行され、静止画像がビデオレコーダ70などへ出力されるとともに、モニタ60に表示される。

【0032】図3は、図2のステップS104におけるフリーズ動作処理のサブルーチンを示した図であり、図4は、フリーズ動作時における輝度信号のレベルを時系列的に示した図である。

【0033】本実施形態では、静止画像を記録する場合、被写体像について通常観察時の明るさとフリーズ動作時の明るさが同一となるように光量調整が施される。即ち、被写体像についてフリーズ動作した時のCCD54の各画素における電荷蓄積量を、同じ被写体像について通常観察した時のCCD54の対応する各画素における電荷蓄積量と同一となるように光量調整する。通常観察時において画像信号が1/60秒間隔でCCD54から読み出されていることから、静止画像記録時の電子シャッタ速度は1/120秒に定められている。ただし、電子シャッタ速度は、静止画像記録時におけるCCD54の露光時間に相当する。電子シャッタ速度が動画表示の信号読み出し時間間隔(=1/60秒)の2倍のシャッタ速度である(露光時間が半分である)ことから、フリーズ動作時において被写体に照射すべき光量、すなわちCCD54の受光面に入射すべき光量は、通常観察時の光量の2倍となる。

【0034】図4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(以下では、通過光量という)が輝度信号レベルによって表されている。通常観察時においては、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、動画像基準輝度値という)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。

【0035】本実施形態では、1/60秒間隔毎に検出される輝度値Yを判断基準にして、被写体への光量が2倍の光量(基準光量)に達しているか否かが判断される。すなわち、輝度値Yが動画像基準輝度値Y1の2倍である輝度値Y2(以下では、静止画像基準輝度値という)に達しているか否かが判断される。

【0036】ステップS201では、通常観察時に所定開度まで開いていた絞り33がさらに開くように、絞り制御回路32へ制御信号が出力される。この時、絞り33は徐々に開くように制御される。そしてステップS202では、暫定表示動作が実行される。すなわち、暫定的に静止画像をモニタ60に表示するため、静止画像表示用の1フレーム分の画像信号がメモリ26に格納される。このとき、電子シャッタ速度が1/60秒による電子シャッタ動作が実行される。メモリ26に暫定静止画像表示用の画像信号が格納されると、後述する記録動作が実行されるまで、メモリ26の書き換え処理は行われない。その結果、暫定的表示用の静止画像がモニタ60に表示される。ステップS201で絞り33がさらに開くように制御信号が出力されてからステップS202で静止画像表示用の1フレーム分の画像信号がメモリ26に格納されるまでの間は、絞り33は徐々に開くように制御されるので、表示される暫定的表示用の静止画像の明るさは通常観察時の動画像の明るさとほとんど変わることがない。なお、暫定静止画像を表示している間、輝度値Yを算出するため、1/60秒間隔でCCD54から画像信号は読み出される。ステップS203では、CCD54から読み出される1フィールド分の画像信号から生成される輝度信号に基づいて、輝度値Yが順次算出される。ステップS203が実行されると、ステップS204へ進む。

【0037】ステップS204では、算出された輝度値Yが静止画像基準輝度値Y2と等しいか否かが判断される。輝度値Yが静止画像基準輝度値Y2と等しくないと判断されると、ステップS203へ戻り、輝度値Yが静止画像基準輝度値Y2と等しくなるまで繰り返しステップS203、S204が実行される。一方、輝度値Yが静止画像基準輝度値Y2と等しいと判断された場合、ステップS205へ進み、絞り33を開ける開放動作を停止するように制御信号が絞り制御回路32へ出力される。ステップS205が実行されると、ステップS206へ進む。

【0038】ステップS206では、絞り33の開放動作を停止するように制御信号が出力されてから絞り33が実際に停止する間までの時間を考慮した遅延時間TR経過後、電子シャッタ速度1/120秒で電子シャッタ動作が実行されるようにCCD駆動回路52へ制御信号が送られる。CCD駆動回路52は、システムコントロール回路30からの制御信号に基づき、露光時間が1/120秒となるように電荷掃き出しパルス信号をCCD54へ出力する。そして、ステップS207では、電子シャッタ速度1/120秒で撮像された1フレーム分の静止画像に応じた画像信号がメモリ26へ格納され、画像記録用メモリ75、ビデオレコーダ70へ静止画像が出力される。それとともに、ステップS202の実行により表示されていた暫定的表示用の静止画像がステップS207で更新され、電子シャッタ速度1/120秒で撮像されて実際に記録される静止画像がモニタ60へ表示される。静止画像を記録している間、電子シャッタ速度、すなわち露光時間が通常観察時の露光時間の半分であるため、画像信号の輝度値Yは通常観察時の輝度値Y1と略等しい。また、フリーズスイッチボタン58がOFF状態になるまで、メモリ26に格納された1フレーム分の画像信号は書き換えられない。ステップS207が実行されると、このサブルーチンは終了し、図2のステップS105へ移る。

【0039】ステップS105では、オペレータがフリーズスイッチボタン58から指を離すことによってフリーズスイッチボタン58がOFF状態になっているか否かが判断される。フリーズスイッチボタン58がOFF状態ではないと判断された場合、ステップS104へ戻る。一方、フリーズスイッチボタン58がOFF状態になっていると判断された場合、ステップS106へ進み、フリーズ動作処理が解除され、ステップS103へ戻る。主電源がOFFになるまで、ステップS102～S106が繰り返し実行される。

【0040】以上のように本実施形態によれば、フリーズスイッチボタン58がオペレータによって操作されると、被写体への光量が通常観察時の2倍となるように絞り33が開く。そして、被写体への光量に応じた輝度値Yが静止画像基準輝度値Y2に達するまで、電子シャッタ動作は実行されない。輝度値Yが静止画像基準輝度値Y2に達すると電子シャッタ動作が実行され、通常観察時における画像信号読み出し時間間隔(=1/60秒)の2倍の電子シャッタ速度(=1/120秒)で画像信号が読み出され、静止画像が画像記録用メモリ75、ビデオレコーダ70に記録される。

【0041】また、本実施形態では、フリーズスイッチボタン58が操作されると同時に、暫定的に静止画像表示用の画像信号がメモリ26に格納される。そして、実際に記録される静止画像を表示するまでの間、暫定的静止画像がモニタ60に表示される。従って、絞り33の

開放動作に伴ってモニタ上の画像の明るさが急激に増すことがない。

【0042】本実施形態では、通常観察時の明るさと記録静止画像の明るさが一致するように電子シャッタ速度が1/120秒に定められているが、通常観察時の画像信号読み出し時間間隔に応じてビデオスコープの手ぶれや観察部位自体の動き等による画質低下が目立たないよう電子シャッタ速度を定めればよい。例えば、カラーテレビジョン方式として読み出し時間間隔が1/50秒であるPAL方式が適用される場合、電子シャッタ速度は1/100秒に定めてもよい。

【0043】静止画像の明るさがオペレータの所望する明るさとなるように電子シャッタ速度を設定してもよい。この場合、静止画像基準輝度値Y2は、設定されたシャッタ速度に従って所定値に定められる。また、電子シャッタ速度に関しては、オペレータによる操作によって設定変更できる構成にしてもよい。輝度値Yおよび基準輝度値Y1、Y2は、輝度平均値以外の代表的な値を適用してもよい。

【0044】本実施形態では、光量調整に絞り33が適用されているが、その他の構成によって光量調整を行ってもよい。例えば、液晶板や偏光板を適用させ、電圧制御によって光量調整してもよい。あるいは、光源として発光ダイオードを適用し、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。この場合、輝度値Yが静止画像基準輝度値Y2に達した時点で、遅延時間TRを設けることなくすぐに電子シャッタ動作を実行して画像記録動作を行うことが可能となる。

【0045】次に、図5、図6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、絞り33の開放動作と同時に電子シャッタ動作が実行される。その他の構成に関しては、実質的に第1の実施形態と同じである。

【0046】図5は、第2の実施形態における図2のステップS104のサブルーチンを示しており、図6は、第2の実施形態における輝度信号レベルを時系列的に示した図である。フリーズスイッチボタン58が操作されると、フリーズ動作処理が実行開始される。

【0047】ステップS301では、フリーズスイッチボタン58に対する操作に従い、絞り33が開くように制御信号が絞り制御回路32へ出力される。そして、ステップS302では、絞り33の開放動作と同時に電子シャッタ動作が実行される。ステップS303では、静止画像を暫定的にモニタ60へ表示するため、1フレーム分の静止画像に応じた画像信号がメモリ26に格納され、メモリ26に格納された画像信号がモニタ60へ出力される。記録動作が実行されるまでの間、メモリ26の書き換え処理は行われない。

【0048】ステップS304では、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。図6に示すよう

に、電子シャッタ動作が絞り33の開放と同時に実行されるため、検出される輝度値Yは瞬間的に通常観察時の輝度値Y1の半分になり、絞り33が徐々に開くに従って検出される輝度値Yも徐々に大きくなっていく。第2の実施形態では、動画像基準輝度値Y1と静止画像基準輝度値Y2は等しい。

【0049】ステップS305では、輝度値Yが静止画像基準輝度値Y2と等しいか否かが判断される。輝度値Yが基準輝度値Y1と等しくないと判断された場合、ステップS304へ戻る。一方、輝度値Yが静止画像基準輝度値Y2と等しいと判断された場合、ステップS306へ進み、絞り33の開放動作が停止される(図6参照)。そして、ステップS307では、静止画像記録動作が実行され、電子シャッタ動作により得られた画像信号がメモリ26に格納され、画像記録用メモリ75、ビデオレコーダ70へ静止画像が記録される。それとともに、ステップS303の実行により表示されていた暫定的表示用の静止画像がステップS307で更新され、実際に記録される静止画像がモニタ60へ表示される。ステップS307が実行されると、このサブルーチンは終了する。

【0050】このように第2の実施形態によれば、フリーズスイッチボタン58が操作されると、絞り33が徐々に開くと同時に電子シャッタ動作が実行される。そして、検出される輝度値Yが静止画像基準輝度値Y2と等しくなった場合、静止画像記録動作が実行され、静止画像が記録される。

【0051】

【発明の効果】このように本発明によれば、フリーズ動作を繰り返し実行することなく、適切な明るさの静止画像を得ることができるとともに、フリーズ動作の最中において被写体観察に支障のない画像をモニタに表示する

ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】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。

【図2】プロセッサのメイン動作処理を示したフローチャートである。

【図3】図2のステップS104におけるフリーズ動作処理のサブルーチンを示した図である。

【図4】フリーズ動作時における輝度信号のレベルを時系列的に示した図である。

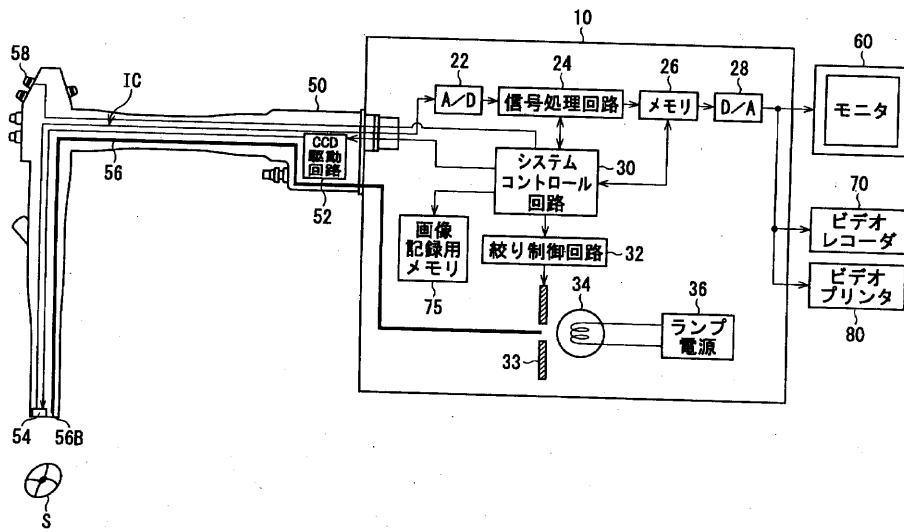
【図5】第2の実施形態におけるフリーズ動作処理のサブルーチンを示した図である。

【図6】第2の実施形態におけるフリーズ動作時における輝度信号のレベルを時系列的に示した図である。

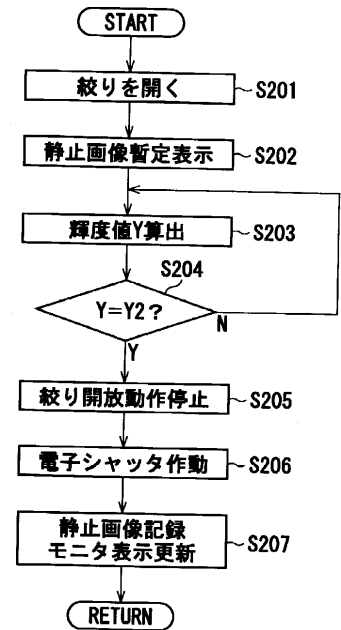
【符号の説明】

- 10 プロセッサ
- 24 信号処理回路
- 26 メモリ
- 30 システムコントロール回路
- 32 絞り制御回路
- 33 絞り(光量調整手段)
- 50 ビデオスコープ
- 52 CCD駆動回路
- 54 CCD(撮像素子)
- 58 フリーズスイッチボタン
- 60 モニタ
- 70 ビデオレコーダ
- 75 画像記録用メモリ
- Y 輝度値
- Y1 動画像基準輝度値
- Y2 静止画像基準輝度値

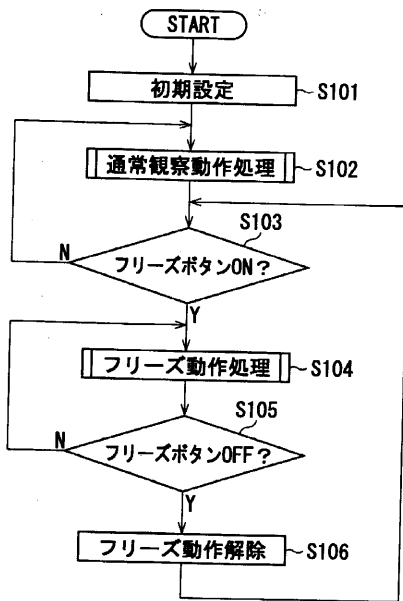
【図1】



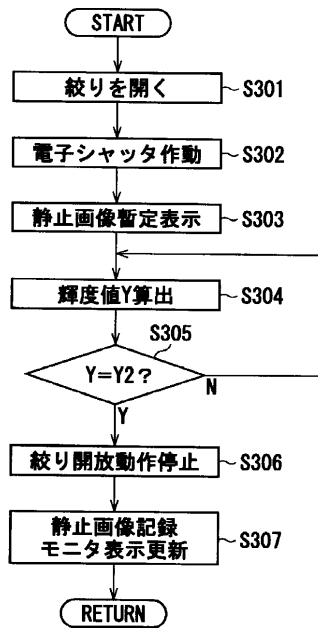
【図3】



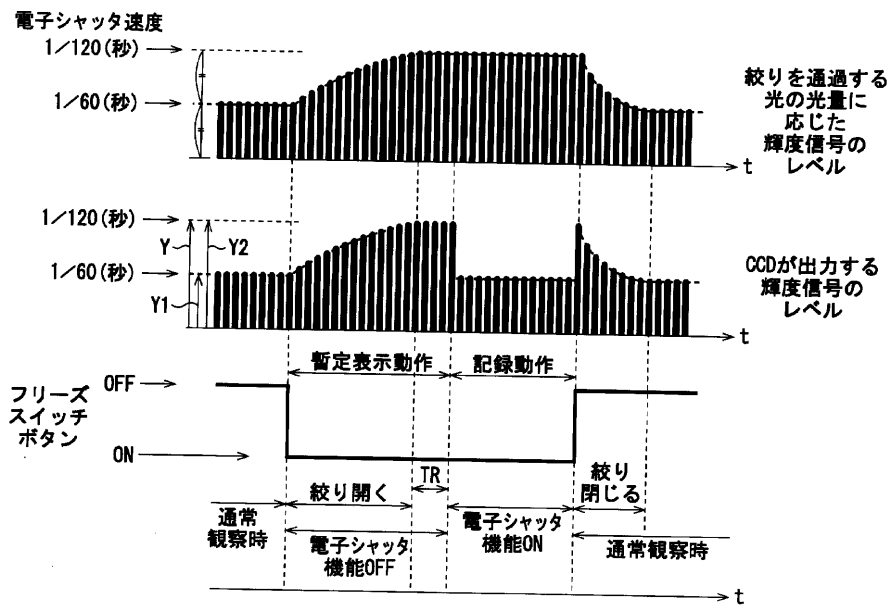
【図2】



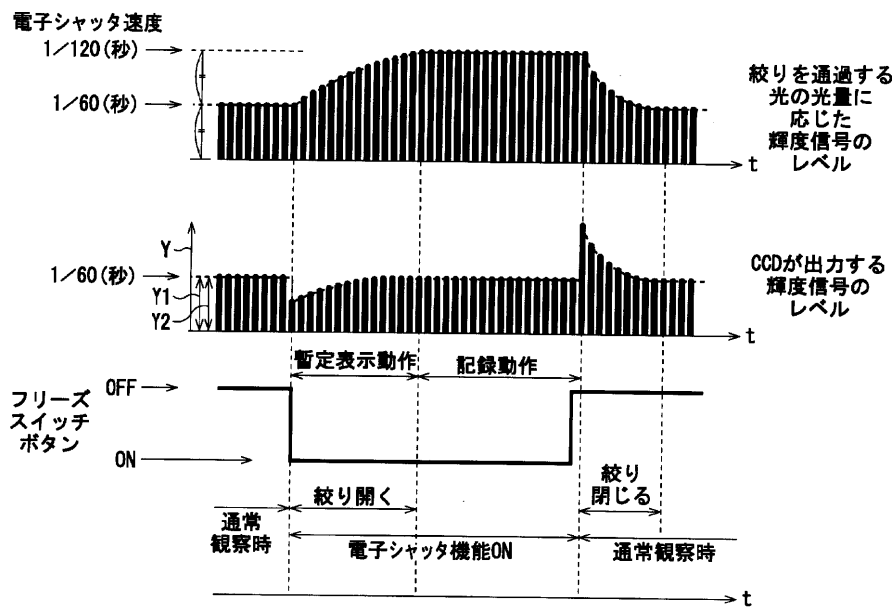
【図5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コード [*] (参考)
H 0 4 N 5/91		H 0 4 N 7/18	M 5 C 0 5 4
7/18		5/91	J

(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

F ターム(参考) 2H040 BA10 CA10 GA02 GA10 GA12
4C061 CC06 DD03 FF12 LL02 MM05
NN01 NN05 NN07 QQ09 RR02
RR15 RR22 SS04 WW01 YY03
YY04
5C022 AA09 AB12 AB15 AB17 AC03
AC42
5C024 AX02 BX02 CX54 EX34 HX55
5C053 FA07 FA27 KA04 KA05 LA02
5C054 AA01 AA05 CA04 CC02 CC07
CD03 ED02 EH07 FA00 GA00
GB02 HA12

专利名称(译)	一种能够记录静止图像的电子内窥镜设备		
公开(公告)号	JP2003305005A	公开(公告)日	2003-10-28
申请号	JP2002114323	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		
[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	G02B23/24 A61B1/04 H04N5/225 H04N5/238 H04N5/335 H04N5/353 H04N5/91 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/04.372 G02B23/24.B H04N5/225.C H04N5/238.Z H04N5/335.Z H04N7/18.M H04N5/91.J A61B1/045.610 A61B1/045.632 A61B1/05 A61B1/06.612 H04N5/225 H04N5/238 H04N5/335.530 H04N5/353 H04N5/91		
F-TERM分类号	2H040/BA10 2H040/CA10 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA12 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF12 4C061/LL02 4C061/MM05 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR15 4C061/RR22 4C061/SS04 4C061/WW01 4C061/YY03 4C061/YY04 5C022/AA09 5C022/AB12 5C022/AB15 5C022/AB17 5C022/AC03 5C022/AC42 5C024/AX02 5C024/BX02 5C024/CX54 5C024/EX34 5C024/HX55 5C053/FA07 5C053/FA27 5C053/KA04 5C053/KA05 5C053/LA02 5C054/AA01 5C054/AA05 5C054/CA04 5C054/CC02 5C054/CC07 5C054/CD03 5C054/ED02 5C054/EH07 5C054/FA00 5C054/GA00 5C054/GB02 5C054/HA12 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF12 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR15 4C161/RR22 4C161/SS04 4C161/SS06 4C161/WW01 4C161/YY03 4C161/YY04 5C122/DA03 5C122/DA26 5C122/EA42 5C122/FF01 5C122/FF05 5C122/FF11 5C122/FK23 5C122/HA35 5C122/HB01 5C122/HB02		
代理人(译)	松浦 孝		
其他公开文献	JP3940016B2 JP2003305005A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在不重复执行冻结操作的情况下获得具有适当亮度的静止图像，并在监视器上显示在冻结操作期间不妨碍主体观察的图像。监视器（60）连接到处理器（10），处理器（10）处理从视频镜（50）的CCD（54）读取的图像信号，并执行运动图像显示。当操作员操作设置在视频内窥镜50上的冻结开关按钮58时，光圈33打开，直到由从CCD 54读取的图像信号计算出的亮度值达到预定值为止。在此期间，不执行电子快门操作和静止图像记录操作。当亮度值达到预定值时，执行电子快门操作和记录操作，并且静止图像被记录并输出到图像记录存储器75和视频记录器70。当冻结开关按钮58被操作时，静止图像被临时显示在监视器60上，直到该静止图像被实际记录为止。

