

【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、

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、

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】 前記静止画像記録手段が、オペレータの操作に従って実行開始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 10】 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、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、

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 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を備え、前記静止画像記録手段が、

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 12】 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、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、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、常に適切な明るさの静止画像を得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一定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

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の静止画像記録手段を備えており、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。例えば、ビデオスコープなどにフリーズスイッチを設け、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る。そして、オペレータ

のスイッチ操作に従って、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、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。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、所望する明るさの静止画像を得るために必要な光量を示し、設定された電子シャッタ速度又は／および動画像表示における画像信号の読出し時間間隔（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】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み出し、読み出した画像信号に基づいて算出すればよい。自動調光処理待機手段が実行されている場合、待機手段は、算出される輝度値が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のが好ましい。

【0013】フリーズ動作を実行開始してから実際に静止画像を記録するまでの間、例えば待機手段は、被写体への光量が基準光量に達するまで電子シャッタ動作および静止画像記録動作を実行させず、被写体への光量が基準光量に達した場合に記録実行手段が電子シャッタ動作および静止画像記録動作を実行させることが望ましい。例えば、待機手段が輝度値に基づいて基準光量に達しているか否かを判断し、所定時間間隔と電子シャッタ速度との比が2倍である場合、静止画像基準輝度値は動画像基準輝度値の2倍の値となる。

【0014】あるいは、待機手段は、伝シャッタ動作を実行させる一方で静止画像記録動作を実行させず、被写体への光量が基準光量に達した場合、記録実行手段が静止画像記録動作を実行させるようにしてもよい。この場合、待機手段が輝度値に基づいて基準光量に達しているか否かを判断し、所定時間間隔と電子シャッタ速度との比が2倍である場合、静止画像基準輝度値は動画像基準輝度値と等しい。

【0015】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、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、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静止画像記録手段とを備え、静止画像記録手段は、被写体への光量が基準光量に達するように光量調整手段を制御する光量増加手段と、被写体への光量が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、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記録実行手段とを有することを特徴とする。

【0016】本発明の電子内視鏡装置用静止画像記録装置は、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、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、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静止画像記録手段を備え、静止画像記録手段は、被写体への光量が基準光量に達するように光量調整手段を制御する光量増加手段と、被写体への光量が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、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記録実行手段とを有することを特徴とする。

【0017】本発明の静止画像記録プログラムは、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、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、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、被写体への光量が基準光量に達するように光量調整手段を制御する光量増加手段と、被写体への光量が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、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記録実行手段とを機能させることを特徴とする。

【0018】

【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。

【0019】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。

【0020】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像あるいは静止画像として表示するモニタ30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。

【0021】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。

【0022】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（Yellow）、シアン（Cyan）、マゼンタ（Magenta）、グリーン（Green）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を経由してプロセッサ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。

【0023】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像としてモニタ60に映し出される。

【0024】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。

【0025】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5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。

【0026】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。

【0027】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30には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、再び動画像を表示する通常観察モードに移る。

【0028】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。

【0029】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、すなわち動画像をモニタ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。

【0030】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。

【0031】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。

【0032】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像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。

【0033】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。

【0034】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。

【0035】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、CCD 54 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 S202 が実行されると、ステップ S203 へ進む。

【0036】ステップ S203 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 S202 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 S202、S203 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 S204 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 S204 が実行されると、ステップ S205 へ進む。

【0037】ステップ S205 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 CCD 54 へ出力する。そして、ステップ S206 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 へ記録される。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、一度メモリ 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 S206 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。

【0038】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。

【0039】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および静止画像記録動作が実行され、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。

【0040】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顕著となら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。

【0041】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。

【0042】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。

【0043】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。

【0044】図 5 は、第 2 の実施形態における図 2 のステップ S 104 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。

【0045】ステップ S 301 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 S 302 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 S 303 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 Y 1 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 Y 1 と静止画像基準輝度値 Y 2 は等しい。

【0046】ステップ S 304 では、輝度値 Y が静止画像基準輝度値 Y 2 と等しいか否かが判断される。輝度値 Y が基準輝度値 Y 1 と等しくないと判断された場合、ステップ S 303 へ戻る。一方、輝度値 Y が静止画像基準輝度値 Y 2 と等しいと判断された場合、ステップ S 305 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 S 306 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。ステップ S 306 が実行されると、このサブルーチンは終了する。

【0047】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 Y 2 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。

【0048】

【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。

【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 S 104 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。

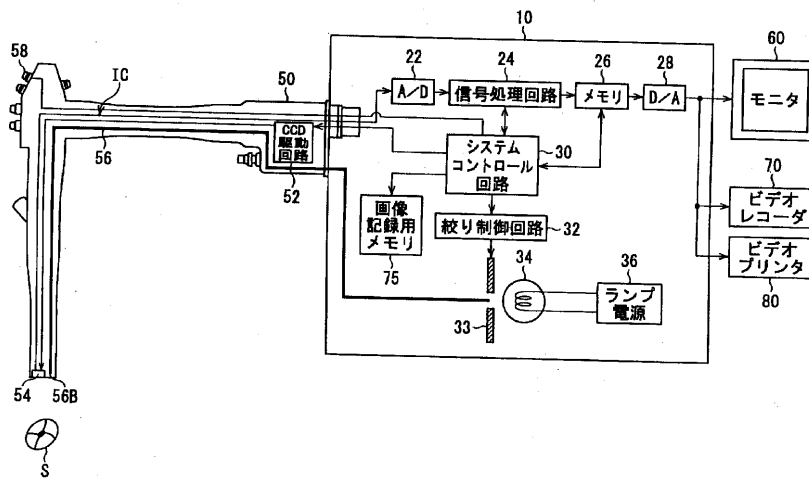
【図 5】第 2 の実施形態におけるフリーズ動作処理のサブルーチンを示した図である。

【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。

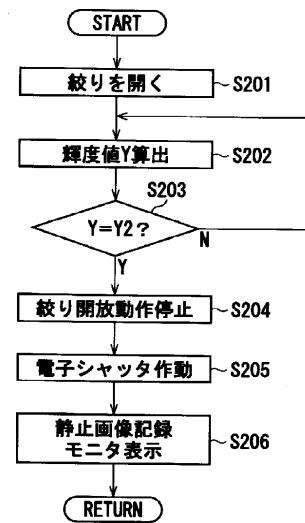
【符号の説明】

- 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
- Y 1 動画像基準輝度値
- Y 2 静止画像基準輝度値

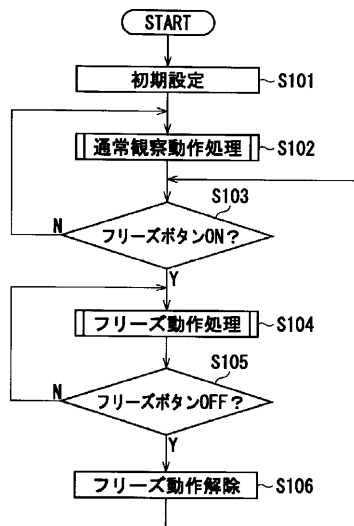
【図1】



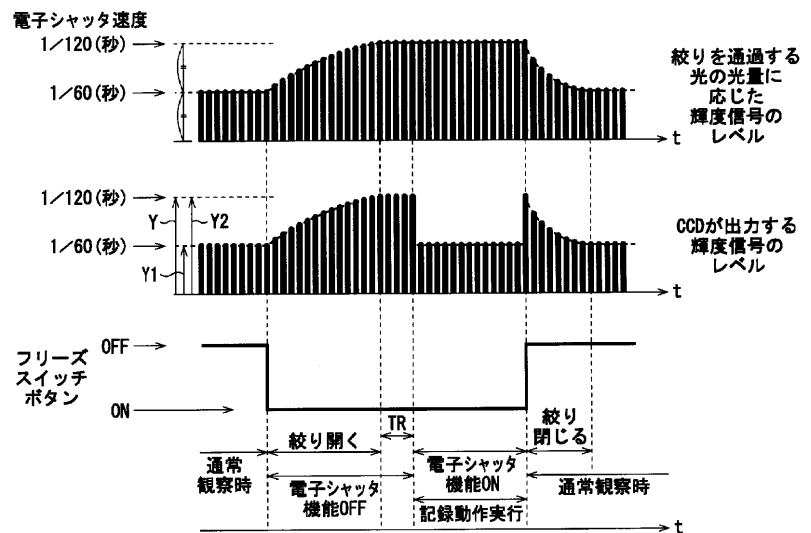
【図3】



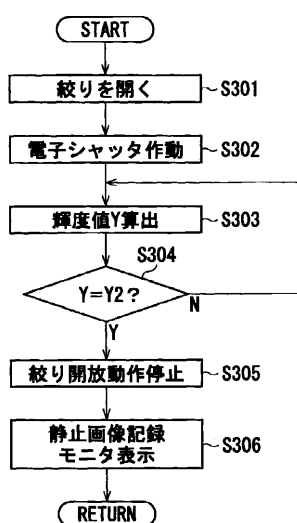
【図2】



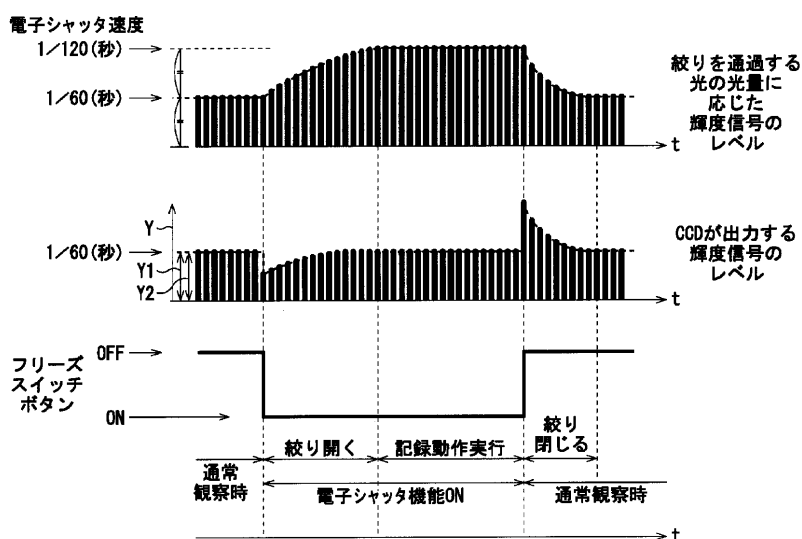
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H 0 4 N 5/907
7/18

識別記号

F I

H 0 4 N 5/907
7/18

テームコード^{*}(参考)

B 5 C 0 5 4
M

(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 CA04 CA10 CA11 GA02

GA06 GA10 GA11

4C061 BB01 BB10 CC07 GG01 HH28

HH54 JJ17 LL03 MM05 NN01

PP12 QQ09 RR02 RR12 RR13

RR15 RR18 RR22 RR26 TT01

TT09 WW01 YY01 YY12

5C022 AA09 AA13 AB12 AB15 AB17

AC03 AC42 AC69

5C024 BX02 CX54 DX04 EX34 GY01

HX58 HX60

5C052 AA17 AB09 DD05 GA01 GA03

GA07 GB01 GE00

5C054 AA01 AA05 CA04 CC07 CE04

FA00 FC03 FF03 GA04 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	JP2003305007A	公开(公告)日	2003-10-28
申请号	JP2002114833	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 H04N5/335 H04N5/353 H04N5/372 H04N5/907 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/04.372 G02B23/24.B H04N5/225.C H04N5/225.F H04N5/335.Z H04N5/907.B H04N7/18.M A61B1/045.610 A61B1/045.632 A61B1/05 A61B1/06.612 H04N5/225 H04N5/335.530 H04N5/335.720 H04N5/353 H04N5/372 H04N5/907		
F-TERM分类号	2H040/BA10 2H040/CA04 2H040/CA10 2H040/CA11 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/BB01 4C061/BB10 4C061/CC07 4C061/GG01 4C061/HH28 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/RR26 4C061/TT01 4C061/TT09 4C061/WW01 4C061/YY01 4C061/YY12 5C022/AA09 5C022/AA13 5C022/AB12 5C022/AB15 5C022/AB17 5C022/AC03 5C022/AC42 5C022/AC69 5C024/BX02 5C024/CX54 5C024/DX04 5C024/EX34 5C024/GY01 5C024/HX58 5C024/HX60 5C052/AA17 5C052/AB09 5C052/DD05 5C052/GA01 5C052/GA03 5C052/GA07 5C052/GB01 5C052/GE00 5C054/AA01 5C054/AA05 5C054/CA04 5C054/CC07 5C054/CE04 5C054/FA00 5C054/FC03 5C054/FF03 5C054/GA04 5C054/GB02 5C054/HA12 4C161/BB01 4C161/BB10 4C161/CC07 4C161/GG01 4C161/HH28 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/RR26 4C161/SS06 4C161/TT01 4C161/TT09 4C161/WW01 4C161/YY01 4C161/YY12 5C122/DA26 5C122/EA20 5C122/EA42 5C122/FF03 5C122/FF11 5C122/FF13 5C122/FF23 5C122/FK23 5C122/GA20 5C122/GG21 5C122/HA35 5C122/HB01 5C122/HB02		
代理人(译)	松浦 孝		
其他公开文献	JP2003305007A5 JP3898973B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在电子内窥镜设备中获得适当亮度的静止图像，该电子内窥镜设备能够执行冻结操作以在显示运动图像的同时记录静止图像，而无需重复执行冻结操作。监视器（60）连接到处理器（10），该处理器（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。当操作人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。

