

(51) Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
A 6 1 B 1/04	372	A 6 1 B 1/04	372 2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24		G 0 2 B 23/24	B 4 C 0 6 1
23/26		23/26	B

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 11数)

(21)出願番号	特願2002 - 114505(P2002 - 114505)	(71)出願人	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
(22)出願日	平成14年4月17日(2002.4.17)	(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
		(74)代理人	100090169 弁理士 松浦 孝

最終頁に続く

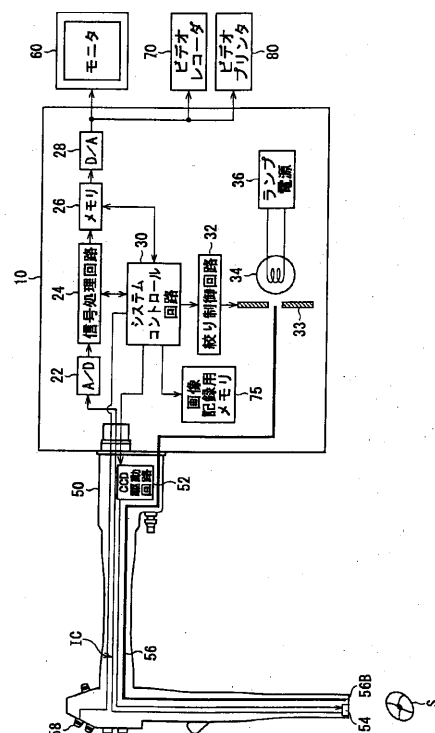
[最終頁に続く](#)

(54)【発明の名称】 静止画像を記録可能な電子内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 動画像の表示とともに静止画像を記録するフリーズ動作実行可能な電子内視鏡装置において、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迅速に得る。

【解決手段】 ビデオスコープ５０のＣＣＤ５４から読み出される画像信号を処理するプロセッサ１０にモニタを接続させ、動画像表示を実行する。ビデオスコープ５０に設けられた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、通常観察時における画像信号読み出し時間間隔と静止画像記録動作時の電子シャッタ速度に対応した時間との関係及び絞り３３と被写体への光量との略線形関係に基づき、光量が２倍となるように絞り３３が３度だけさらに開く。この間、電子シャッタ動作および静止画像の記録動作を実行させない。光量が２倍になると、電子シャッタ動作および記録動作を実行させ、静止画像を画像記録用メモリ７５、ビデオレコーダ７０へ記録させる。



【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し、光量調整パラメータに従って被写体への光量を増減させる光量調整手段と、

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、前記光量調整パラメータを変化させることによって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し、

前記光量増加手段が、前記光量変化パラメータと被写体への光量との対応関係から得られる前記光量調整パラメータの必要変動量分だけ前記光量調整手段を駆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り、

前記光量増加手段が、前記基準光量に達するための移動角度を定め、前記遮蔽部を前記移動角度だけ移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】 前記光量調整パラメータと被写体への光量とが対数グラフにおいて略線形関係に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 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】 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】 前記記録実行手段が、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 7】 前記記録実行手段が、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。

10 【請求項 8】 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 9】 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し、光量調整パラメータに従って被写体への光量を増減させる光量調整手段と、

20 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、前記光量調整パラメータを変化させることによって前記光量調整手段を制御する光量増加手段と、

30 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し、

前記光量増加手段が、前記光量変化パラメータと被写体への光量との対応関係から得られる前記光量調整パラメータの必要変動量分だけ前記光量調整手段を駆動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 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し、光量調整パラメータに従って被写体への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、前記光量調整パラメータを変化させることによって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し、
前記光量増加手段が、前記光量変化パラメータと被写体への光量との対応関係から得られる前記光量調整パラメータの必要変動量分だけ前記光量調整手段を駆動させ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し、光量調整パラメータに従って被写体への光量を増減させる光量調整手段と、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、前記光量調整パラメータを変化させることによって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、
前記光量変化パラメータと被写体への光量との対応関係から得られる前記光量調整パラメータの必要変動量分だけ前記光量調整手段を駆動させるように前記光量増加手段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迅速に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、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、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わる。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。

【0008】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、光量調子手段が絞子である場合、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。

【0009】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。

【0010】本発明の静止画像記録手段は、光量増加手段と、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、光量調整パラメータを変化させることによって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。

【0011】被写体への光量が基準光量に達するまでの間、静止画像記録動作は実行されない。そして、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。

【0012】本発明の光量増加手段は、光量変化パラメータと被写体への光量との対応関係から得られる光量調整パラメータの必要変動量分だけ光量調整手段を駆動させることを特徴とする。基準光量に達するまでに必要となる光量調整パラメータの変動量が対応関係に基づいて求められると、光量調整手段は、その求められた光量調整パラメータの変動量に従って駆動する。例えば、軸回転角度を光量調整パラメータとする絞りが適用される場合、光量増加手段は、基準光量に達するための移動角度を定め、遮蔽部を移動角度だけ移動させればよい。

【0013】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。

【0014】さらに、本発明では、被写体への光量を基準光量に到達させるのに、フィードバック制御ではなくフィードフォワード制御によって光量調整手段が駆動される。したがって、光量増加が迅速に実行され、フリーズ動作がスムーズに行われる。

【0015】被写体への光量の程度あるいは光量調整手段の状態に関わらず光量調整手段が迅速に光量を基準光量へ調整することができるようにするため、光量調整パラメータと被写体への光量とが対数グラフにおいて略線形関係にあることが望ましい。ただし、ここでの線形関係は、光量調整パラメータが一定量だけ変化することに被写体への光量が一定倍率だけ変化する関係を示す。例えば、光量調整手段が軸回転する絞子である場合、任意の角度に位置する絞りを所定量だけ開けると、その量に応じた光量の増加分が常に一定となるのが望ましい。

【0016】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、例えば記録実行手段は、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。あるいは、記録実行手段は、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、静止画像記録動作を実行させるようにしてもよい。

【0017】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し、光量調整パラメータに従って被写体への光量を増減させる光量調整手段と、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、光量調整パラメータを変化させることによって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し、光量増加手段が、光量変化パラメータと被写体への光量との対応関係から得られる光量調整パラメータの必要変動量分だけ光量調整手段を駆動させることを特徴とする。

【0018】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し、光量調整パラメータに従って被写体への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、光量調整パラメータを変化させることによって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し、光量増加手段が、光量変化パラメータと被写体への光量との対応関係から得られる光量調整パラメータの必要変動量分だけ光量調整手段を駆動させることを特徴とする。

【0019】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し、光量調整パラメータに従って被写体への光量を増減させる光量調整手段と、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、光量調整パラメータを変化させることによって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、光量変化パラメータと被写体への光量との対応関係から得られる光量調整パラメータの必要変動量分だけ光量調整手段を駆動させるように光量増加手段を機能させることを特徴とする。

【0020】

【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。

【0021】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。

【0022】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。

【0023】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。

【0024】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（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、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、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。

【0025】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。

【0026】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。

【0027】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。モータは、ここではサーボモータが適用されている。

【0028】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。

【0029】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。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。

【0030】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。

【0031】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。

【0032】本実施形態では、絞り33の角度と絞り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すことができ、図3の対数グラフで示すように、絞り33が一定角度開くごとに開口面積、すなわち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、この線形関係を維持するように微細孔33Bが所定の数だけ形成されている。本

実施形態では、絞り 3.3 が 3 度開く毎に、絞り 3.3 の開口面積、すなわち被写体への光量が 2 倍となる。

【0033】図 4 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。

【0034】ステップ S101 では、絞り 3.3 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。

【0035】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。

【0036】図 5 は、図 4 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 6 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。

【0037】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 CCD 54 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 CCD 54 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 CCD 54 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 CCD 54 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 CCD 54 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。

【0038】図 6 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 3.3 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。

【0039】本実施形態では、絞り 3.3 の角度と被写体への光量の対数とが略線形関係にあり、上述したように、絞り 3.3 が任意の位置 (角度) から 3 度開く毎に被写体への光量が約 2 倍になる。したがって、フリーズスイッチボタン 58 が押下されると、絞り 3.3 は、現在の角度からさらに 3 度開くように駆動される。

【0040】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 3.3 がさらに 3 度だけ開くように、絞り制御回路 32 へ制御信号が出力される。そして、ステップ S202 では、絞り解放動作を実行するように制御信号が出力されてから実際に絞り 3.3 が 3 度開くまでの時間及び絞り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 3.3 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。一度メモリ 26 に格納された 1 フレーム分の画像信号は、フリーズ動作が実行されている間、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 4 のステップ S105 へ移る。

【0041】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 へ進む。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。

【0042】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 がさらに 3 度だけ開く。この間、電子シャッタ動作は実行されない。絞り 33 が 3 度だけ更に開く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。

【0043】フリーズスイッチボタン 58 が押下された時に絞り 33 がどの位置にあっても、光量を 2 倍にするために絞り 33 の開く角度は 3 度である。そのため、常に同じ応答速度で絞り 33 が駆動され、フリーズ動作が迅速に行われる。

【0044】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、静止画像記録動作時の電子シャッタ速度は 1 / 100 秒に定めてもよい。いづれにしても通常観察時における画像信号読み出し時間間隔と静止画像記録動作時の電子シャッタ速度に対応した時間との比に基づいて通常観察時の絞り 33 の開度に対する静止画像記録動作時の絞り 33 の開度が決められる。

【0045】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。

【0046】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。図 7 は、液晶板にかかる電圧と液晶板の通過光量、すなわち被写体への光量との関係を示した対数グラフであり、電圧と通過光量 (被写体への光量) とは対数グラフにおいて線形関係にある。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。この場合、図 6 において遅延時間 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。

【0047】本実施形態では、絞り 33 の角度と被写体への光量が対数グラフにおいて略線形関係にあるが、ある関数式によって表される関係を有する絞り構造であってもよい。例えば、光量を Q、絞りの角度を x とし、 $Q \cdot 50$

$* = f(x)$ の関係が対数グラフにおいて成立している場合、 $x = f^{-1}(Q)$ に基づいて絞り 33 の移動角度を求めればよい。

【0048】次に、図 8、図 9 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。

【0049】図 8 は、第 2 の実施形態における図 4 のステップ S104 のサブルーチンを示しており、図 9 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。

【0050】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 3 度だけさらに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。絞り 33 が駆動されている間、静止画像記録動作は実行されない。ステップ S303 では、絞り 33 の開放動作時間 KT 経過後に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 S303 が実行されると、このサブルーチンは終了する。

【0051】

【発明の効果】以上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迅速に得ることができる。

【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】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】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 5】図 4 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 6】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 7】液晶板にかかる電圧と被写体への光量との関係を表すグラフを示した図である。

【図 8】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 9】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】

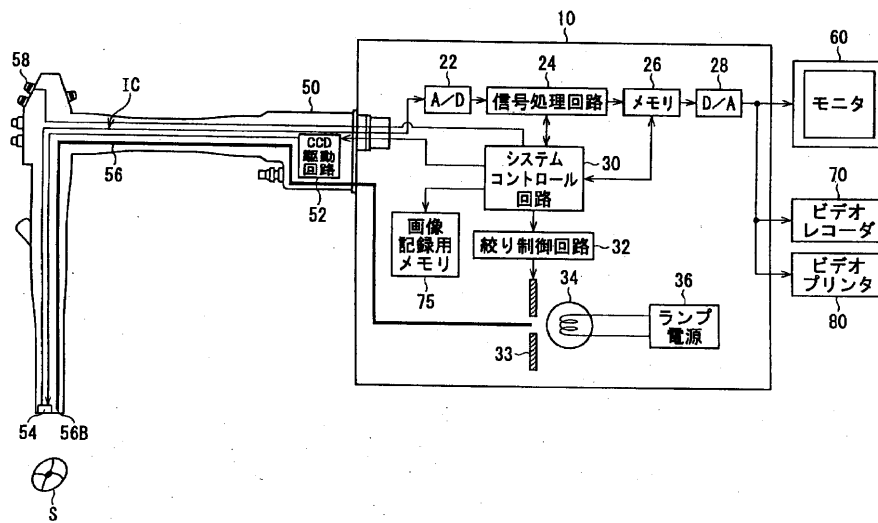
10 プロセッサ

24 信号処理回路

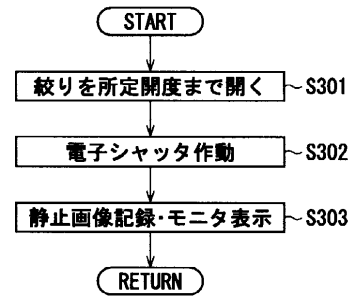
26 メモリ
 30 システムコントロール回路
 32 絞り制御回路
 33 絞り (光量調整手段)
 33A 先端部 (遮蔽部)
 50 ビデオスコープ

* 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

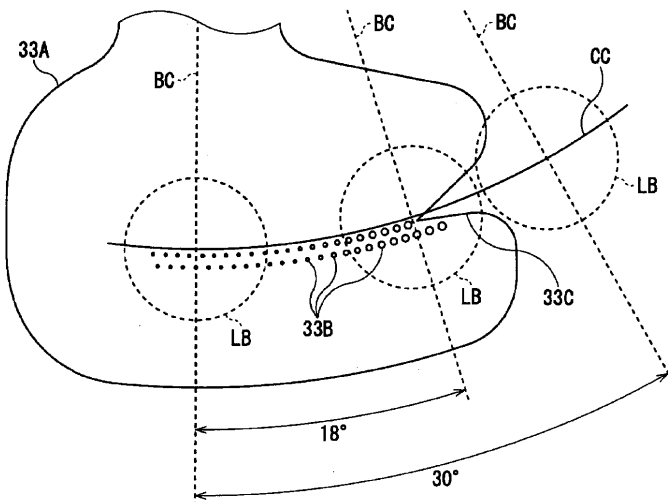
【図1】



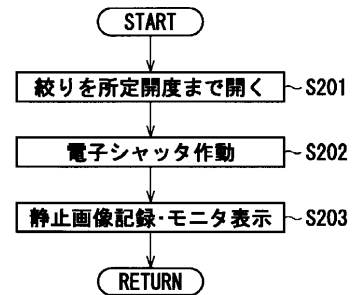
【図8】



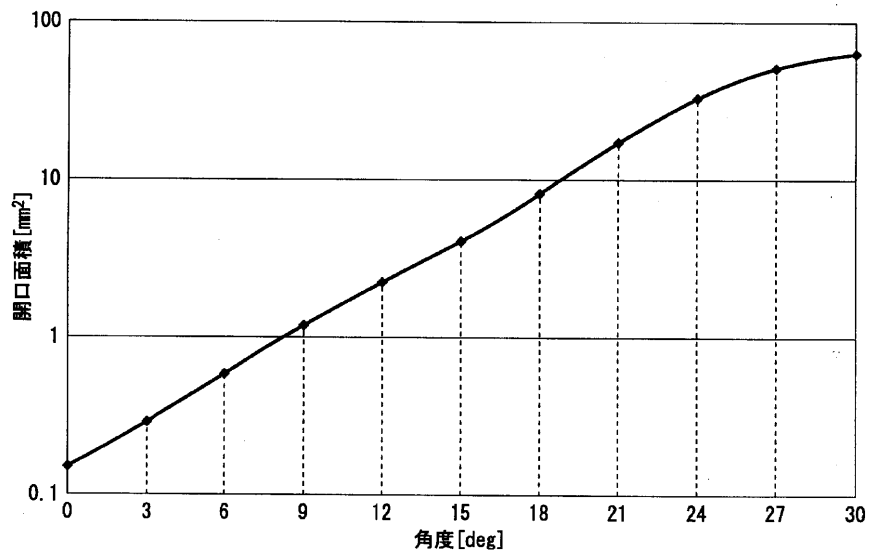
【図2】



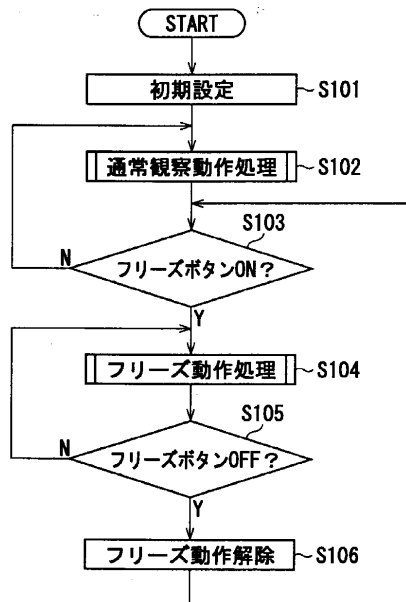
【図5】



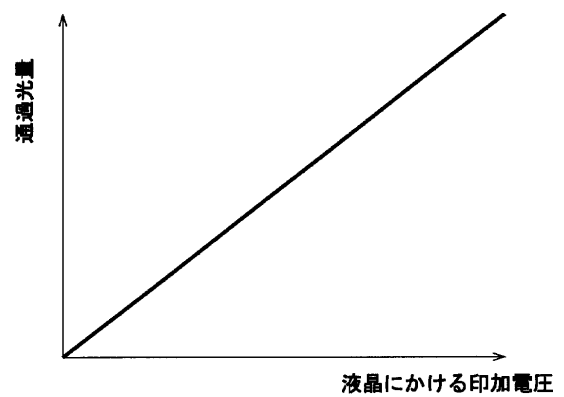
【図3】



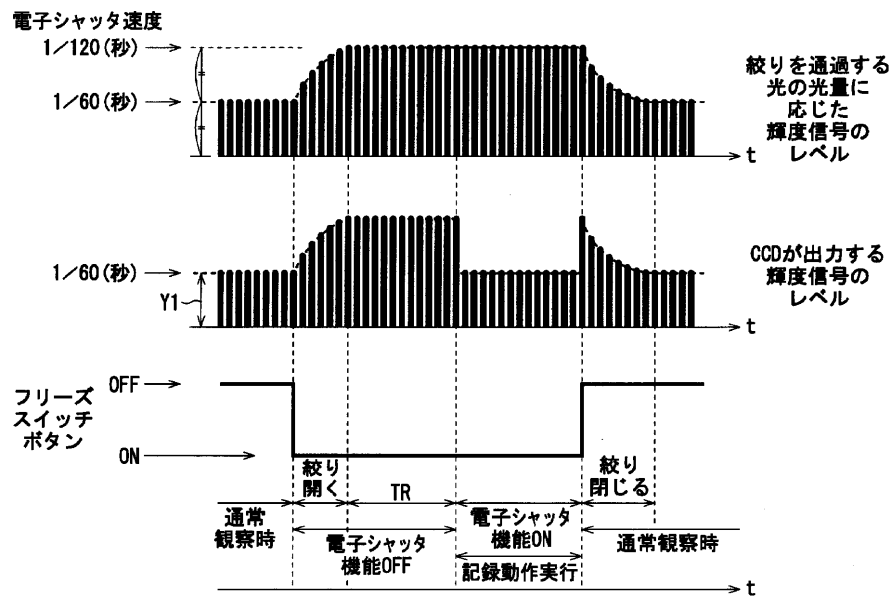
【図4】



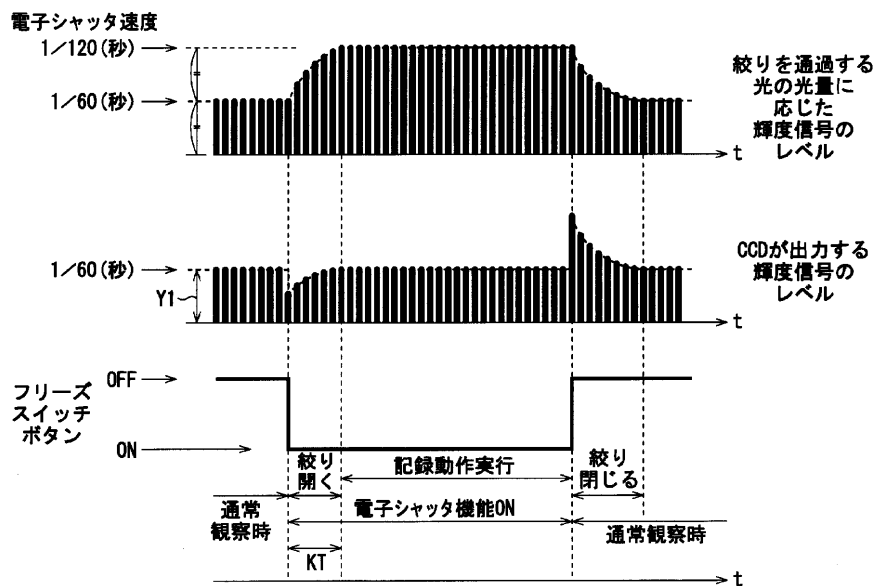
【図7】



【図6】



【図9】



フロントページの続き

(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 CA07 GA02 GA10 GA12
4C061 BB01 BB10 CC07 GG01 HH28
LL03 MM05 NN01 QQ09 RR02
RR12 RR13 RR15 RR18 RR26
WW01 YY01 YY12

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2003305006A5	公开(公告)日	2005-07-21
申请号	JP2002114505	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 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/04.372 G02B23/24.B G02B23/26.B		
F-TERM分类号	2H040/BA10 2H040/CA07 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA12 4C061/BB01 4C061/BB10 4C061/CC07 4C061/GG01 4C061/HH28 4C061/LL03 4C061/MM05 4C061/NN01 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR12 4C061/RR13 4C061/RR15 4C061/RR18 4C061/RR26 4C061/WW01 4C061/YY01 4C061/YY12 4C161/BB01 4C161/BB10 4C161/CC07 4C161/GG01 4C161/HH28 4C161/LL03 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR12 4C161/RR13 4C161/RR15 4C161/RR18 4C161/RR26 4C161/SS06 4C161/WW01 4C161/YY01 4C161/YY12		
代理人(译)	松浦 孝		
其他公开文献	JP2003305006A JP3940017B2		

摘要(译)

解决的问题：在电子内窥镜设备中快速获得具有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，并且执行运动图像显示。当操作者操作设置在视频内窥镜50上的冻结开关按钮58时，在正常观察期间的图像信号读取时间间隔与在静止图像记录操作，光圈33和被摄体中与电子快门速度相对应的时间之间的关系。基于与到其的光量的基本线性关系，光圈33进一步打开3度，使得光量加倍。在此期间，不执行电子快门操作和静止图像记录操作。当光量加倍时，执行电子快门操作和记录操作，并将静止图像记录在图像记录存储器75和视频记录器70中。