

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-175488

(P2007-175488A)

(43) 公開日 平成19年7月12日(2007.7.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61B 1/04 (2006.01)	A61B 1/04 362A	2H04O
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 300D	4C061
G02B 23/26 (2006.01)	A61B 1/04 370	5C122
G02B 23/24 (2006.01)	G02B 23/26 B	
H04N 5/238 (2006.01)	G02B 23/24 B	

審査請求 未請求 請求項の数 42 O L (全 33 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-321574 (P2006-321574)	(71) 出願人	000000527
(22) 出願日	平成18年11月29日 (2006.11.29)		ペンタックス株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2005-343461 (P2005-343461)		東京都板橋区前野町2丁目36番9号
(32) 優先日	平成17年11月29日 (2005.11.29)	(74) 代理人	100090169
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 松浦 孝
(31) 優先権主張番号	特願2005-343531 (P2005-343531)	(74) 代理人	100124497
(32) 優先日	平成17年11月29日 (2005.11.29)		弁理士 小倉 洋樹
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100127306
(31) 優先権主張番号	特願2005-343660 (P2005-343660)		弁理士 野中 剛
(32) 優先日	平成17年11月29日 (2005.11.29)	(74) 代理人	100129746
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 虎山 滋郎
(31) 優先権主張番号	特願2005-343704 (P2005-343704)	(74) 代理人	100132045
(32) 優先日	平成17年11月29日 (2005.11.29)		弁理士 坪内 伸
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

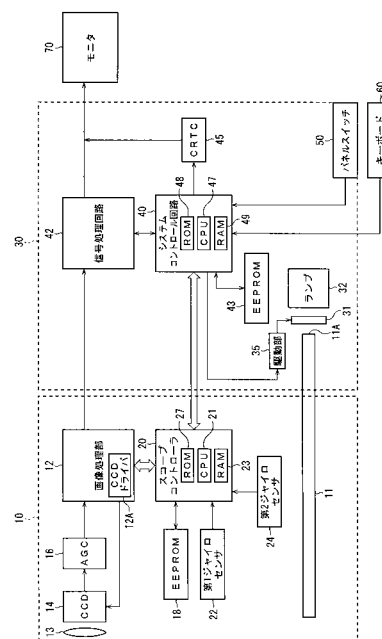
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】自動調光処理の実行中、光量に関する異常を知らせることができる。

【解決手段】絞り31の開閉による自動調光処理を1/60秒間隔で実行するとともに、自動調光処理に合わせて変遷する絞り開度のデータを、1秒毎にRAM49に頻度分布データとして一時的に格納する。そして、6分間に一度大きい絞り開度の割合が所定の割合より大きいか判断する。所定の割合より大きい場合、光量に関して異常があると判断され、モニター70上で警告表示する。

【選択図】 図1



【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、

被写体を照明するための照明光を放射する光源と、

前記照明光の光量を調整することにより、前記撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段と、

前記調光手段による自動調光処理中において、照明光の光量を検出する光量検出手段と

、検出される照明光の光量に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、

前記異常検出手段により検出された異常を報知する報知手段と

を備えたことを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 2】

前記光量検出手段が、定期的に照明光の光量を検出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 3】

前記異常検出手段が、照明光の光量が最大光量もしくは最大光量に近い光量を超えている状態が所定期間続いている場合、異常であると判断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 4】

前記光量検出手段が、照明光の光量の分布データを得るため、定期的に照明光の光量を検出し、

前記異常検出手段が、検出された全体の照明光の光量の中で相対的に大きな照明光の光量の割合が所定の割合を超えている場合、異常であると判断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 5】

前記異常検出手段が、内視鏡作業のためビデオスコープが実質的に使用されている期間に異常を検出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】

被写体を照明するための照明光の光量が調整される自動調光処理中において、照明光の光量を検出する光量検出手段と、

検出される照明光の光量に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、

前記異常検出手段により検出された異常を報知する報知手段と

を備えたことを特徴とする内視鏡用自己診断装置。

【請求項 7】

被写体を照明するための照明光の光量が調整される自動調光処理中において、照明光の光量を検出し、

検出される照明光の光量に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出し、

検出された異常を報知することを特徴とする内視鏡用自己診断方法。

【請求項 8】

被写体を照明するための照明光の光量が調整される自動調光処理中において、照明光の光量を検出する光量検出手段と、

検出される照明光の光量に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、

前記異常検出手段により検出された異常を報知する報知手段と

を機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 9】

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

10

20

30

40

50

備えた電子内視鏡装置であって、

被写体を照明するための照明光を放射する光源と、

前記照明光の光量を調整する絞りと、

前記絞りの絞り開度を調整することにより、前記撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段と、

前記調光手段による自動調光処理中において、絞り開度を検出する絞り開度検出手段と

検出される絞り開度に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、

前記異常検出手段により検出された異常を報知する報知手段と

を備えたことを特徴とする電子内視鏡装置。

10

【請求項 10】

前記異常検出手段が、絞り開度の大きい状態が一定期間続く場合、異常であると判断することを特徴とする請求項 9 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 11】

前記異常検出手段が、絞り開度の小さい状態が一定期間続く場合、異常であると判断することを特徴とする請求項 9 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 12】

前記異常検出手段が、所定期間内において定期的に検出される一連の絞り開度のうち大きい絞り開度の割合が所定の割合を超えている場合、異常であると判断することを特徴とする請求項 9 に記載の電子内視鏡装置。

20

【請求項 13】

前記絞り開度検出手段が、絞り開度を一定時間間隔で検出してメモリへ記憶させ、

前記異常検出手段が、前記一定時間間隔より長い所定期間間隔に記憶された一連の絞り開度に基づいて、異常を検出することを特徴とする請求項 12 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 14】

前記ビデオスコープが内視鏡操作のため使用されているか否かを判断する使用検出手段をさらに有し、

前記絞り開度検出手段が、前記ビデオスコープを使用しているときだけ絞り開度を検出することを特徴とする請求項 9 に記載の電子内視鏡装置。

30

【請求項 15】

被写体を照明するための照明光を調整する絞りの絞り開度を調整することにより、撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段による自動調光処理中において、絞り開度を検出する絞り開度検出手段と、

検出される絞り開度に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、

前記異常検出手段により検出された異常を報知する報知手段と

を備えたことを特徴とする内視鏡用自己診断装置。

【請求項 16】

被写体を照明するための照明光を調整する絞りの絞り開度を調整することにより、撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段による自動調光処理中において、絞り開度を検出し、

40

検出される絞り開度に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出し、

検出された異常を報知することを特徴とする内視鏡用自己診断方法。

【請求項 17】

被写体を照明するための照明光を調整する絞りの絞り開度を調整することにより、撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段による自動調光処理中において、絞り開度を検出する絞り開度検出手段と、

検出される絞り開度に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、

50

前記異常検出手段により検出された異常を報知する報知手段と
を機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 18】

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、

被写体を照明するための照明光を放射する光源と、

前記光源へ電流を供給して前記光源を駆動する光源駆動手段と、

電流量を調整することにより、前記撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示
される被写体像の明るさを調整する調光手段と、

前記調光手段による自動調光処理中において、電流量を検出する電流量検出手段と、

検出される電流量に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検
出手段と、

前記異常検出手段により検出された異常を報知する報知手段と

を備えたことを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 19】

前記異常検出手段が、電流量の大きい状態が一定期間続く場合、異常であると判断する
ことを特徴とする請求項 18 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 20】

前記異常検出手段が、電流量の小さい状態が一定期間続く場合、異常であると判断する
ことを特徴とする請求項 18 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 21】

前記異常検出手段が、所定期間内において定期的に検出される一連の電流量のうち大き
い電流量の割合が所定の割合を超えている場合、異常であると判断することを特徴とする
請求項 18 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 22】

前記電流量検出手段が、電流量を一定時間間隔で検出してメモリへ記憶させ、

前記異常検出手段が、前記一定時間間隔より長い所定期間間隔に記憶された一連の電流
量に基づいて、異常を検出することを特徴とする請求項 21 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 23】

前記ビデオスコープが内視鏡操作のため使用されているか否かを判断する使用検出手段
をさらに有し、

前記電流量検出手段が、使用しているときだけ電流量を検出することを特徴とする請求
項 18 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 24】

被写体を照明するための照明光を放射する光源の電流量を調整することにより、撮像素
子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段
による自動調光処理中において、電流量を検出する電流量検出手段と、

検出される電流量に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検
出手段と、

前記異常検出手段により検出された異常を報知する報知手段と

を備えたことを特徴とする内視鏡用自己診断装置。

【請求項 25】

被写体を照明するための照明光を放射する光源の電流量を調整することにより、撮像素
子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段
による自動調光処理中において、電流量を検出し、

検出される電流量に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出し、

検出された異常を報知することを特徴とする内視鏡用自己診断方法。

【請求項 26】

被写体を照明するための照明光を放射する光源の電流量を調整することにより、撮像素
子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段

10

20

30

40

50

による自動調光処理中において、電流量を検出する電流量検出手段と、

検出される電流量に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、

前記異常検出手段により検出された異常を報知する報知手段と
を機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 27】

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、

被写体を照明するための照明光を放射する光源と、

前記光源へ電流を供給して前記光源を駆動する光源駆動手段と、

電流量を調整することにより、前記撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示 10
される被写体像の明るさを調整する調光手段と、

前記調光手段による自動調光処理中において、電流量を検出する電流量検出手段と、

検出される電流量に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、

前記異常検出手段により検出された異常を報知する報知手段と

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 28】

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、

被写体を照明する光源と、

20

前記撮像素子の電子シャッタ速度を調整することにより、前記撮像素子から読み出される
画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段と、

前記調光手段による自動調光処理中において、電子シャッタ速度を検出する電子シャッタ
速度検出手段と、

検出される電子シャッタ速度に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出
する異常検出手段と、

前記異常検出手段により検出された異常を報知する報知手段と

を備えたことを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 29】

前記異常検出手段が、電子シャッタ速度の低速状態が一定期間続く場合、異常であると 30
判断することを特徴とする請求項 28 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 30】

前記異常検出手段が、電子シャッタ速度の高速状態が一定期間続く場合、異常であると
判断することを特徴とする請求項 28 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 31】

前記異常検出手段が、所定期間内において定期的に検出される一連の電子シャッタ速度
のうち低速電子シャッタ速度の割合が所定の割合を超えている場合、異常であると判断す
ることを特徴とする請求項 28 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 32】

前記電子シャッタ速度検出手段が、電子シャッタ速度を一定時間間隔で検出してメモリ 40
へ記憶させ、

前記異常検出手段が、前記一定時間間隔より長い所定期間間隔に記憶された一連の電子
シャッタ速度に基づいて、異常を検出することを特徴とする請求項 31 に記載の電子内視
鏡装置。

【請求項 33】

前記ビデオスコープが内視鏡操作のため使用されているか否かを判断する使用検出手段
をさらに有し、

前記電子シャッタ速度検出手段が、前記ビデオスコープを使用しているときだけ電子シ
ャッタ速度を検出することを特徴とする請求項 28 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 34】

50

ビデオスコープに設けられた撮像素子の電子シャッタ速度を調整することにより、前記撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段による自動調光処理中において、電子シャッタ速度を検出する電子シャッタ速度検出手段と、

検出される電子シャッタ速度に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、

前記異常検出手段により検出された異常を報知する報知手段と

を備えたことを特徴とする内視鏡用自己診断装置。

【請求項 35】

ビデオスコープに設けられた撮像素子の電子シャッタ速度を調整することにより、前記撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段による自動調光処理中において、電子シャッタ速度を検出し、

検出される電子シャッタ速度に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出し、

検出された異常を報知することを特徴とする内視鏡用自己診断方法。

【請求項 36】

ビデオスコープに設けられた撮像素子の電子シャッタ速度を調整することにより、前記撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段による自動調光処理中において、電子シャッタ速度を検出する電子シャッタ速度検出手段と、

検出される電子シャッタ速度に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、

前記異常検出手段により検出された異常を報知する報知手段と

を機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 37】

スコープと、

前記スコープと接続されるプロセッサと、

被写体への照明光の光量が異常状態であるか否かを前記プロセッサ動作中において定期的に検出する検出手段と、

異常状態を検出した場合、異常状態の情報を外部へ送信する送信手段と

を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 38】

前記検出手段が、実質的に最大光量である状態が一定時間を超えている場合、異常状態と判断することを特徴とする請求項 37 に記載の内視鏡装置。

【請求項 39】

前記送信手段が、1 回または 2 回だけ異常状態の情報を送信することを特徴とする請求項 37 に記載の内視鏡装置。

【請求項 40】

被写体への照明光の光量が異常状態であるか否かを内視鏡装置の初期設定後の動作中において定期的に検出する検出手段と、

異常状態を検出した場合、異常状態の情報を外部へ送信する送信手段と

を備えたことを特徴とする内視鏡用診断装置。

【請求項 41】

被写体への照明光の光量が異常状態であるか否かを内視鏡装置の初期設定後の動作中において定期的に検出し、

異常状態を検出した場合、異常状態の情報を外部へ送信する

ことを特徴とする内視鏡用診断方法。

【請求項 42】

被写体への照明光の光量が異常状態であるか否かを内視鏡装置の初期設定後の動作中において定期的に検出する検出手段と、

10

20

30

40

50

異常状態を検出した場合、異常状態の情報を外部へ送信する送信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、ビデオスコープを用いて患部の検査、処置等を行う内視鏡装置に関し、特に、モニタに表示される被写体像の明るさを適正な明るさに調整する自動調光処理の異常検知処理に関する。

【背景技術】

【0002】

電子内視鏡装置等では、電子シャッタ機能、光量調整機構によって自動調光処理が可能であり、撮像素子から読み出された画像信号に基づいてモニタに表示される被写体像の輝度が検出され、被写体像の明るさを適正な明るさで維持するように、絞り、あるいは撮像素子の電荷蓄積時間（電子シャッタ速度）を調整する（特許文献1参照）。また、電子内視鏡装置に故障があるか否かを診断する自己検診システムが組み込まれており、電源投入時に回路等にエラーがあるかチェックされ、異常がある場合には警告メッセージなどが表示される（特許文献2参照）。

【特許文献1】特開2003-305005号公報

【特許文献2】特開2004-261612号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

電源投入時だけ自己診断チェックを行っただけでは、自動調光処理を実際に実行している最中に照明光の光量、あるいは調光機構に異常が生じて（ランプの光量低下、スコープ先端部の汚れによる照明光の光量低下など）、その異常を検知することができない。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の電子内視鏡装置、内視鏡装置、内視鏡用自己診断装置、自己診断方法は、自動調光処理機能を利用して、光量に関し異常、不具合等を検出し、オペレータに報知可能である。

【0005】

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、被写体を照明するための照明光を放射する光源と、照明光の光量を調整することにより、撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段と、調光手段による自動調光処理中において、照明光の光量を検出する光量検出手段と、検出される照明光の光量に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、異常検出手段により検出された異常を報知する報知手段とを備えたことを特徴とする。例えば、絞りの開度、光源への電流量、電子シャッタ速度などを検出することによって自動調光処理中に被写体の光量が検出され、リアルタイムによる光量異常の報知が可能となる。

【0006】

効率よく照明光の光量を検出し、異常を判断するため、光量検出手段は、定期的に照明光の光量を検出するのがよい。例えば、数秒間隔で検出すればよい。

【0007】

異常の検出については、異常検出手段は、例えば、照明光の光量が最大光量もしくは最大光量に近い光量を超えている状態が所定期間続いている場合、異常であると判断すればよい。例えば、最大光量の7割を超えた光量が続いている場合、異常と判断してもよい。具体的には、例えば、光量検出手段は、照明光の光量の分布データを得るため、規則的に照明光の光量を検出し、異常検出手段が、検出された全体の照明光の光量の中で相対的に大きな照明光の光量の割合が所定の割合を超えている場合、異常であると判断する。分布

10

20

30

40

50

データ全体の中で最大光量の7割を超えた光量の頻度数(検出数)の割合が6割、あるいは7割、それ以上を超えていると判断してもよい。あるいは、光量が少量、例えば最大光量の2~4割である頻度数が3割、4割を超えた場合にも異常と判断してもよい。

【0008】

ビデオスコープが使用前に保持されている状態において光量を検出する無駄を防ぐため、異常検出手段が、処置、手術、検査などといった実際の内視鏡作業のためにビデオスコープが実質的に使用されている期間において、異常を検出するのが望ましい。

【0009】

本発明の内視鏡用自己診断装置は、被写体を照明するための照明光の光量が調整される自動調光処理中において、照明光の光量を検出する光量検出手段と、検出される照明光の光量に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、異常検出手段により検出された異常を報知する報知手段とを備えたことを特徴とする。

10

【0010】

本発明の内視鏡用自己診断方法は、被写体を照明するための照明光の光量が調整される自動調光処理中において、照明光の光量を検出し、検出される照明光の光量に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出し、検出された異常を報知することを特徴とする。

【0011】

本発明のプログラムは、被写体を照明するための照明光の光量が調整される自動調光処理中において、照明光の光量を検出する光量検出手段と、検出される照明光の光量に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、異常検出手段により検出された異常を報知する報知手段とを機能させることを特徴とする。

20

【0012】

本発明の電子内視鏡装置は、被写体を照明するための照明光を放射する光源と、照明光の光量を調整する絞りと、絞りの絞り開度を調整することにより、撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段と、調光手段による自動調光処理中において、絞り開度を検出する絞り開度検出手段と、検出される絞り開度に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、検出された異常を報知する報知手段とを備える。例えば絞り開度が過度に大きい場合、スコープ先端部の汚れ、ランプの光量低下によって照明光の光量が低下している恐れがあり、観察に支障をきたす。また、絞り開度が過度に小さい場合、自動調光処理機能に不具合が生じている恐れがある。或いはこの場合、ランプの光量が極端に多い恐れがあり、(自動調光ではなく)光量設定を手動に切り換えて使用した時にランプの光量が多すぎて熱傷となる危険がある。本願発明では、リアルタイムに計測される絞り開度に基づいて異常が検知され、オペレータに報知される。

30

【0013】

例えば、異常検出手段は、絞り開度の大きい状態が一定期間続く場合、異常状態であると判断する。スコープ先端部の汚れ、ランプの光量低下によって照明光の光量が低下すると、過度に大きな絞り開度による自動調光処理が連続する。あるいは、絞り開度の小さい状態が一定期間続く場合、ランプの光量が想定外に多すぎる可能性があるため、異常と判断するのが望ましい。ランプの光量が多すぎると熱傷の危険性が生じる。

40

【0014】

絞り開度の大きい状態が一定期間続いていることを検出する構成としては、例えば、異常検出手段が、所定期間内において定期的に検出される一連の絞り開度のうち大きい絞り開度の割合が相当な割合(8、9割など)を超えている場合、異常であると判断すればよい。例えば絞り開度のとりうる範囲のうち、最大開度側の1/10程度の範囲を大きい絞り開度と定める。この場合、絞り開度検出手段が、絞り開度を一定時間間隔で検出してメモリへ記憶させ、異常検出手段が、その一定時間間隔より長い所定時間間隔に記憶された一連の絞り開度に基づいて、異常を検出すればよい。

【0015】

50

実際に内視鏡を使用しているときだけ異常を検出するため、ビデオスコープが内視鏡操作のため使用されているか否かを判断する使用検出手段を設けるのがよい。この場合、絞り開度検出手段が、ビデオスコープを使用しているときだけ絞り開度を検出する。

【0016】

本発明の内視鏡用自己診断装置は、被写体を照明するための照明光を調整する絞りの絞り開度を調整することにより、撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段による自動調光処理中において、絞り開度を検出する絞り開度検出手段と、検出される絞り開度に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、異常を報知する報知手段とを備えたことを特徴とする。

10

【0017】

本発明の内視鏡用自己診断方法は、被写体を照明するための照明光を調整する絞りの絞り開度を調整することにより、撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段による自動調光処理中において、絞り開度を検出し、検出される絞り開度に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出し、異常を報知することを特徴とする。

【0018】

本発明のプログラムは、被写体を照明するための照明光を調整する絞りの絞り開度を調整することにより、撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段による自動調光処理中において、絞り開度を検出する絞り開度検出手段と、検出される絞り開度に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、異常を報知する報知手段とを機能させることを特徴とする。

20

【0019】

本発明の電子内視鏡装置は、被写体を照明するための照明光を放射する光源と、光源へ電流を供給して光源を駆動する光源駆動手段と、電流量（電流値）を調整することにより、撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段と、調光手段による自動調光処理中において、電流量を検出する電流量検出手段と、検出される電流量に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、検出された異常を報知する報知手段とを備える。例えば電流量が過度に大きい場合、スコープ先端部の汚れ、ランプの光量低下によって照明光の光量が低下している恐れがあり、観察に支障をきたす。また、電流量が過度に小さい場合、自動調光処理機能に不具合が生じている恐れがある。或いはこの場合、ランプの光量が極端に多い恐れがあり、（自動調光ではなく）光量設定を手動に切り換えて使用した時にランプの光量が多すぎて熱傷となる危険がある。本願発明では、リアルタイムに計測される電流量に基づいて異常が検知され、オペレータに報知される。

30

【0020】

例えば、異常検出手段は、電流量の大きい状態が一定期間続く場合、異常状態であると判断する。スコープ先端部の汚れ、ランプの光量低下によって照明光の光量が低下すると、過度に大きな電流量による自動調光処理が連続する。あるいは、電流量の小さい状態が一定期間続く場合、ランプの光量が想定外に多すぎる可能性があるため、異常と判断するのが望ましい。これにより、ランプの光量が多すぎることによる熱傷の危険性が生じない。

40

【0021】

電流量の大きい状態が一定期間続いていることを検出する構成としては、例えば、異常検出手段が、所定期間内において定期的に検出される一連の電流量のうち大きい電流量の割合が相当な割合（8、9割など）を超えている場合、異常であると判断すればよい。例えば電流量のとりうる範囲のうち、最大電流値の9割以上の範囲を大きい電流量と定める。この場合、電流量検出手段が、電流量を一定時間間隔で検出してメモリへ記憶させ、異常検出手段が、一定時間間隔より長い所定時間間隔に記憶された一連の電流量に基づいて、異常を検出すればよい。

50

【 0 0 2 2 】

実際に内視鏡を使用しているときだけ異常を検出するため、ビデオスコープが内視鏡操作のため使用されているか否かを判断する使用検出手段を設けるのがよい。この場合、電流量検出手段が、使用しているときだけ電流量を検出する。

【 0 0 2 3 】

本発明の内視鏡用自己診断装置は、被写体を照明するための照明光を放射する光源の電流量を調整することにより、撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段による自動調光処理中において、電流量を検出する電流量検出手段と、検出される電流量に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、異常を報知する報知手段とを備えたことを特徴とする。

10

【 0 0 2 4 】

本発明の内視鏡用自己診断方法は、被写体を照明するための照明光を放射する光源の電流量を調整することにより、撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段による自動調光処理中において、電流量を検出し、検出される電流量に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出し、検出された異常を報知することを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

本発明のプログラムは、被写体を照明するための照明光を放射する光源の電流量を調整することにより、撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段による自動調光処理中において、電流量を検出する電流量検出手段と、検出される電流量に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、検出された異常を報知する報知手段とを機能させることを特徴とする。

20

【 0 0 2 6 】

本発明の電子内視鏡装置は、被写体を照明する光源と、撮像素子の電子シャッタ速度を調整することにより、撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段と、調光手段による自動調光処理中において、電子シャッタ速度を検出する電子シャッタ速度検出手段と、検出される電子シャッタ速度に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、検出された異常を報知する報知手段とを備える。例えば電子シャッタ速度が過度に低速である場合、スコープ先端部の汚れ、ランプの光量低下によって照明光の光量が低下している恐れがあり、観察に支障をきたす。また、電子シャッタ速度が過度に高速である場合、自動調光処理機能に不具合が生じている恐れがあり、熱傷の危険がある。本願発明では、リアルタイムに計測される電子シャッタ速度に基づいて異常が検知され、オペレータに報知される。

30

【 0 0 2 7 】

例えば、異常検出手段は、電子シャッタ速度の低速状態が一定期間続く場合、異常状態であると判断する。スコープ先端部の汚れ、ランプの光量低下によって照明光の光量が低下すると、過度に低速な電子シャッタ速度による自動調光処理が連続する。あるいは、電子シャッタ速度の高速状態が一定期間続く場合、熱傷の危険性があるため、異常と判断するのが望ましい。

【 0 0 2 8 】

電子シャッタ速度の低速状態が一定期間続いていることを検出する構成としては、例えば、異常検出手段が、所定期間内において定期的に検出される一連の電子シャッタ速度のうち低速電子シャッタ速度の割合が相当な割合（7割など）を超えている場合、異常であると判断すればよい。この場合、電子シャッタ速度検出手段が、電子シャッタ速度を一定時間間隔で検出してメモリへ記憶させ、異常検出手段が、一定時間間隔より長い所定時間間隔に記憶された一連の電子シャッタ速度に基づいて、異常を検出すればよい。

40

【 0 0 2 9 】

実際に内視鏡操作が行なわれているときだけ異常を検出するため、ビデオスコープが内視鏡操作のため使用されているか否かを判断する使用検出手段を設けるのがよい。この場合、電子シャッタ速度検出手段が、ビデオスコープを使用しているときだけ電子シャッタ

50

速度を検出する。

【0030】

本発明の内視鏡用自己診断装置は、ビデオスコープに設けられた撮像素子の電子シャッタ速度を調整することにより、撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段による自動調光処理中において、電子シャッタ速度を検出する電子シャッタ速度検出手段と、検出される電子シャッタ速度に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、検出された異常を報知する報知手段とを備えたことを特徴とする。

【0031】

本発明の内視鏡用自己診断方法は、ビデオスコープに設けられた撮像素子の電子シャッタ速度を調整することにより、撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段による自動調光処理中において、電子シャッタ速度を検出し、検出される電子シャッタ速度に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出し、検出された異常を報知することを特徴とする。

10

【0032】

本発明のプログラムは、ビデオスコープに設けられた撮像素子の電子シャッタ速度を調整することにより、撮像素子から読み出される画像信号に基づいて表示される被写体像の明るさを調整する調光手段による自動調光処理中において、電子シャッタ速度を検出する電子シャッタ速度検出手段と、検出される電子シャッタ速度に基づいて、照明光の光量に関し異常であるか否かを検出する異常検出手段と、検出された異常を報知する報知手段とを機能させることを特徴とする。

20

【0033】

本発明の内視鏡装置は、スコープと、スコープと接続されるプロセッサと、被写体への照明光の光量が異常状態であるか否かをプロセッサの動作中において定期的に検出する検出手段と、異常状態を検出した場合、異常状態の情報を外部へ送信する送信手段とを備える。ここで、異常状態は、被写体への照明光の光量が過多であって熱傷を生じさせる恐れのある状態を表す。送信手段は、ネットワークなどを通じて異常状態を外部へ知らせる。例えば、異常状態が検出されると、自動的に病院内のメンテナンスセンターあるいは内視鏡製造会社の修理センターなどへ e-mail などによって異常状態を知らせる情報が送信される。

30

【0034】

スコープ先端部に異物等の付着によって汚れている状態、あるいは絞りの機構、電子シャッタの機構に不具合が生じた場合、実質的に最大光量である状態が一定時間続く。したがって、検出手段は、実質的に最大光量である状態が一定時間を超えている場合、異常状態と判断すればよい。ただし、ここでの実質的な最大光量は、照射できる光量の範囲のうち最大光量だけでなく、最大光量の 8 ~ 10 割の光量も含むものとする。例えば、絞りの開度が最大など最大光量による被写体への照明が所定期間（例えば、1 ~ 2 分間）続いた場合、異常状態と判断すればよい。

【0035】

何度も修理センターへ繰り返し同じ情報を通信することを防ぐため、送信手段は、1 回または 2 回だけ異常状態の情報を送信すればよい。

40

【0036】

本発明の内視鏡用診断装置は、被写体への照明光の光量が異常状態であるか否かを内視鏡装置の初期設定後の動作中、すなわち診断、処置等が行われて自動調光処理が実行されている中で独自に定期的に検出する検出手段と、異常状態を検出した場合、異常状態の情報を外部へ送信する送信手段とを備えたことを特徴とする。

【0037】

本発明の内視鏡用診断方法は、被写体への照明光の光量が異常状態であるか否かを内視鏡装置の初期設定後の動作中において定期的に検出し、異常状態を検出した場合、異常状態の情報を外部へ送信することを特徴とする。

50

【 0 0 3 8 】

本発明のプログラムは、被写体への照明光の光量が異常状態であるか否かを内視鏡装置の初期設定後の動作中において定期的に検出する検出手段と、異常状態を検出した場合、異常状態の情報を外部へ送信する送信手段とを機能させることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 9 】

本発明によれば、自動調光処理の実行中、光量に関する異常を知らせることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 4 0 】

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。

10

【 0 0 4 1 】

電子内視鏡装置は、ビデオスコープ 1 0 とプロセッサ 3 0 とを備え、プロセッサ 3 0 には、キーボード 6 0 およびモニター 7 0 が接続される。ビデオスコープ 1 0 は、プロセッサ 3 0 に着脱自在に接続される。

【 0 0 4 2 】

ビデオスコープ 1 0 は、CPU 2 1、RAM 2 3、ROM 2 7 を含むスコープコントローラ 2 0 を備え、スコープコントローラ 2 0 は、画像処理部 1 2 などへ制御信号を出力し、ビデオスコープ 1 0 の動作を制御する。また、スコープコントローラ 2 0 とプロセッサ 3 0 との間においてデータが相互通信される。ビデオスコープ 1 0 がプロセッサ 3 0 に接続されると、プロセッサ 3 0 のメイン電源からの電源供給によってビデオスコープ 1 0 が動作可能となる。ROM 2 7 には、ビデオスコープ 1 0 の動作処理に関するプログラムが格納されている。

20

【 0 0 4 3 】

プロセッサ 3 0 内のランプ 3 2 が点灯すると、ランプ 3 2 から放射された光は、集光レンズ（図示せず）を介してライトガイド 1 1 の入射端 1 1 A に入射する。ライトガイド 1 1 はランプ 3 2 の光をスコープ先端部へ伝達し、ライトガイド 1 1 を通った光は、配光レンズ（図示せず）を介してスコープ先端部から射出する。これにより、観察部位が照明される。

【 0 0 4 4 】

観察部位において反射した光は、対物レンズ 1 3 を通り、CCD 1 4 の受光面に到達する。これにより、被写体像が CCD 1 4 に形成され、被写体像に応じた画像信号が生成される。画像信号は CCD 1 4 から一定の時間間隔で読み出され、AGC (Auto Gain Control) 回路 1 6 を介して画像処理部 1 2 へ送られる。CCD 1 4 からの画像信号読み出しは、画像処理部 1 2 内の CCD ドライバ 1 2 A によって制御され、ここでは、ビデオ規格として NTSC 方式に従い、1 フィールド分の画像信号が 1 / 6 0 秒間隔で読み出される。

30

【 0 0 4 5 】

画像処理部 1 2 は、DSP (Digital Signal Processor) によって構成されており、ホワイトバランス調整、ガンマ補正など画像信号に対して様々な処理が施され、輝度、色差データが生成される。生成された輝度、色差データは、プロセッサ 3 0 へ送られる。

40

【 0 0 4 6 】

プロセッサ 3 0 の信号処理回路 4 2 では、輝度、色差データに基づいて所定のビデオ規格に従った映像信号が生成され、モニター 7 0 へ出力される。これにより、観察画像がモニター 7 0 に表示される。CPU 4 7、ROM 4 8、RAM 4 9 を含むシステムコントロール回路 4 0 は、プロセッサ 3 0 の動作を制御し、ROM 4 8 には動作制御のプログラムが格納される。システムコントロール回路 4 0 から CRT C 4 5 へキャラクタコードが出力されると、文字情報などのキャラクタ情報をモニター 7 0 へ表示するように、キャラクタ信号が所定のタイミングで CRT C 4 5 から出力される。

【 0 0 4 7 】

絞り 3 1 は、ランプ 3 2 からの照明光の光量を調整するため開閉し、駆動部 3 5 によっ

50

て駆動される。自動調光処理を実行するため、システムコントロール回路40は、信号処理回路42から送られてくる輝度データに基づき、モニタ70に表示される被写体像が適正な明るさで維持されるように絞り31の開閉動作を制御する。すなわち、検出される被写体像の輝度と参照輝度との差或いは比に基づき、駆動部35へ制御信号を出力し、絞り31の絞り開度を調整する。

【0048】

ビデオスコープ10のEEPROM18には、ビデオスコープ10の特性等に関するデータが格納され、プロセッサ30のEEPROM43には、ランプの特性等が格納されている。第1ジャイロセンサ22、第2ジャイロセンサ24は、内視鏡操作中であることを検出するためビデオスコープ10の操作部に設けられており、互いに垂直な2方向に対してビデオスコープ(操作部)の動きによって生じる角速度を検出する。

10

【0049】

図2は、プロセッサ30のシステムコントロール回路40によって実行されるメイン動作処理を示したフローチャートである。

【0050】

ステップS101では、初期設定処理が施され、変数等が初期値に設定される。ステップS102では、ビデオスコープの接続に関する処理が施され、ステップS103では、ビデオスコープとの通信処理が施される。そして、ステップS104では、キーボード操作に対する処理が施され、ステップS105では、パネルスイッチ50の操作に対する処理が施される。そして、ステップS106では、その他の処理が施される。

20

【0051】

図3は、図2のステップS102のサブルーチンを示した図である。

【0052】

ステップS201では、ビデオスコープ10が新たに接続されているか否かが判断される。第1の実施形態では、下部消化管、上部消化管など観察対象に応じて様々なタイプのビデオスコープがプロセッサ30へ選択的に接続される。

【0053】

ステップS201において、ビデオスコープ10が新たに接続されていると判断されると、ステップS202へ進む。ステップS202では、接続されたビデオスコープ10の登録番号などのスコープデータがEEPROM18から読み出される。そして、ステップS203では、スコープ接続変数 v_s が1に設定される。そして、接続されたビデオスコープ10のタイプに応じて、後述する所定の参照される割合(比較値)CAL、CASの値が設定される。スコープ接続変数 v_s は、ビデオスコープの接続状態を示す変数であり、ビデオスコープが接続されている場合には $v_s = 1$ 、ビデオスコープが接続されていない場合には $v_s = 0$ に設定されている。

30

【0054】

一方、ステップS201において、ビデオスコープ10が新たに接続されていないと判断されると、ステップS204へ進み、ビデオスコープ10が新たに切り外されているか否かが判断される。ビデオスコープ10が新たに切り外されていないと判断されると、このままサブルーチンは終了する。一方、ビデオスコープ10が新たに切り外されていると判断されると、ステップS205へ進み、スコープ接続変数 v_s が0に設定される。要するに、新たにスコープが接続されたら、ステップS202、S203が実行され、新たにスコープが切り外されたら、ステップS205が実行され、スコープが接続されたまま或いは接続されていないままで変化が無い時は何もしない、ということである。

40

【0055】

図4は、図2のステップS103のサブルーチンである。

【0056】

ステップS301では、ビデオスコープ10からデータが送信されてきたか否かが判断される。データがビデオスコープ10から送信されてきていないと判断された場合、このままサブルーチンは終了する。一方、データがビデオスコープ10から送信されてきたと

50

判断された場合、ステップ S 3 0 2 へ進み、送られてきたデータがビデオスコープ 1 0 の使用判別データであるか否かが判断される。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 3 0 2 において、ビデオスコープ 1 0 の使用判別データでないと判断された場合、ステップ S 3 0 4 へ進み、そのデータに応じた処理が施される。一方、ステップ S 3 0 2 において、送られてきたデータがビデオスコープ 1 0 の使用判別データであると判断された場合、ステップ S 3 0 3 へ進み、後述する使用変数 $u s$ の値として設定される。

【 0 0 5 8 】

図 5 は、システムコントロール回路 4 0 によって実行される自動調光処理および自己診断処理を示したフローチャートである。図 2 のメインルーチンに 1 / 6 0 秒間隔で割り込んで処理される。 10

【 0 0 5 9 】

ステップ S 4 0 1 では、自動調光処理が施され、被写体像の輝度値と適正な被写体像の明るさを示す参照値との差或いは比に基づいて、絞り開度が調整される。即ち、被写体像の輝度値の方が参照値より小さければ絞り開度が大きくなるように駆動され、逆に被写体像の輝度値の方が参照値より大きければ絞り開度が小さくなるように駆動される。ステップ S 4 0 2 では、第 1 の記憶用カウンタ変数 $v c 1$ に 1 が加算され、ステップ S 4 0 3 では、第 1 の記憶用カウンタ変数 $v c 1$ が 6 0 以上であるか否かが判断される。第 1 の記憶用カウンタ変数 $v c 1$ は、絞り開度を 1 秒間に 1 回定期的に R A M 4 9 へ格納するため時間をカウンタする変数である。なお、第 1 の記憶用カウンタ変数 $v c 1$ は、図 2 のステップ S 1 0 1 における初期設定処理において 0 に設定されている。 20

【 0 0 6 0 】

ステップ S 4 0 3 において、第 1 の記憶用カウンタ変数 $v c 1$ が 6 0 以上では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 1 の記憶用カウンタ変数 $v c 1$ が 6 0 以上であると判断された場合、ステップ S 4 0 4 に進み、第 1 の記憶用カウンタ変数 $v c 1$ が 0 に設定される。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 4 0 5 では、ビデオスコープ 1 0 の使用 / 不使用を表す使用変数 $u s$ が 1 であるか否かが判断される。ここでは、ビデオスコープ 1 0 が実質的に使用されているか否か、すなわち処置、観察等のためビデオスコープ 1 0 がオペレータによって操作されているか否かが判断され、後述するように、ビデオスコープ 1 0 が使用されている場合には使用変数 $u s = 1$ 、ビデオスコープ 1 0 が使用されていない場合には使用変数 $u s = 0$ に定められている。 30

【 0 0 6 2 】

ステップ S 4 0 5 において、ビデオスコープ 1 0 が実質的に使用されていると判断された場合、ステップ S 4 0 6 へ進み、システムコントロール回路 4 0 によって設定されている絞り開度がデータとして R A M 4 9 に一時的に格納される。

【 0 0 6 3 】

ここでは絞り開度の頻度分布データが R A M 4 9 に格納される。絞り開度は、0 ~ 2 4 0 のいずれかの整数で表され、絞り開度の値が大きいほど、被写体への光量が増加する。絞り開度のとりうる範囲 0 ~ 2 4 0 は、0 ~ 3 9、4 0 ~ 7 9、8 0 ~ 1 1 9、1 2 0 ~ 1 5 9、1 6 0 ~ 1 9 9、2 0 0 ~ 2 1 9、2 2 0 ~ 2 4 0 という 7 段階に分けられており、7 段階のうち検出される絞り開度の該当するレベルの頻度（度数）が加算されていくことによって、絞り開度の頻度分布データが生成される。ステップ S 4 0 6 が実行されると、ステップ S 4 0 7 へ進む。 40

【 0 0 6 4 】

ステップ S 4 0 7 では、第 2 の記憶用カウンタ変数 $v c 2$ に 1 が加算される。第 2 の記憶用カウンタ変数 $v c 2$ は、後述する異常検出処理を 6 分間に 1 回行うため時間をカウンタする変数である。なお、第 2 の記憶用カウンタ変数 $v c 2$ は、図 2 の初期設定処理 S 1 0 1 においてあらかじめ 0 に設定されている。一方、ビデオスコープ 1 0 が実質的に使用 50

されていないと判断された場合、ステップ S 4 0 8 へスキップする。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 4 0 8 では、第 2 の記憶用カウンタ変数 $v c 2$ が 3 6 0 以上であるか、すなわち前回の異常検出処理から 6 分経過したか否かが判断される。第 2 の記憶用カウンタ変数 $v c 2$ が 3 6 0 以上では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、第 2 の記憶用カウンタ変数 $v c 2$ が 3 6 0 以上であると判断された場合、ステップ S 4 0 9 へ進み、第 2 の記憶用カウンタ変数 $v c 2$ が 0 に設定される。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 4 1 0 では、実質的にビデオスコープ 1 0 が使用されている 6 分の間 R A M 4 9 に記憶された絞り開度の頻度分布データに基づき、検出された絞り開度のデータ全体のうち大きい絞り開度の割合 $a 1$ が算出されるとともに、全体のうち小さい絞り開度の割合 $a s$ が算出される。ここでは、全体 (0 ~ 2 4 0) の中で絞り開度が 2 2 0 ~ 2 4 0 の割合を大きい絞り開度の割合 $a 1$ とし、全体の中で絞り開度が 0 ~ 4 0 の割合を小さい絞り開度の割合 $a s$ とする。具体的には、実質 6 分間計測された絞り開度の頻度分布データにおいて、全体の度数 (ここでは、3 6 0) に対する絞り開度 2 2 0 ~ 2 4 0 または 0 ~ 4 0 の度数の割合によって求められる。各割合 $a 1$ 、 $a s$ を算出されると、ステップ S 4 1 1 では、R A M 4 9 の頻度分布データは 0 にリセットされる。

10

【 0 0 6 7 】

ステップ S 4 1 2 では、大きい絞り開度の割合 $a 1$ が比較値となる所定の割合 C A L (%) を超えているか否か、すなわち実質的に大きな絞り開度で自動調光処理が続けられているか否かが判断される。スコープ先端部の汚れ、ランプ 3 2 の光量減少などによって光量不足となり、その結果、絞り開度が大きくなる状態が続く場合がある。所定の割合 C A L は、気管支用のビデオスコープの場合には 9 0 (%)、胃用のビデオスコープの場合には 9 5 (%)、大腸用のビデオスコープの場合には 8 5 (%) に定められている。

20

【 0 0 6 8 】

ステップ S 4 1 2 において、大きい絞り開度の割合 $a 1$ が比較値となる所定の割合 C A L (%) を超えていると判断された場合、ステップ S 4 1 3 へ進み、モニタ 7 0 に点検を促す文字情報を表示するように、キャラクタ信号が C R T C 4 5 から出力される。これにより、オペレータが光量に関して異常、不具合が生じていることを認識する。一方、ステップ S 4 1 2 において、大きい絞り開度の割合 $a 1$ が比較値となる所定の割合 C A L (%) を超えていないと判断された場合、ステップ S 4 1 4 へ進む。

30

【 0 0 6 9 】

ステップ S 4 1 4 では、小さい絞り開度の割合 $a s$ が比較値となる所定の割合 C A S (%) より大きいか否かが判断される。所定の割合 C A S は、気管支用のビデオスコープの場合には 2 5 (%)、胃用のビデオスコープの場合には 2 5 (%)、大腸用のビデオスコープの場合には 3 5 (%) に定められている。小さい絞り開度の割合 $a s$ が比較値となる所定の割合 C A S より大きくないと判断されると、このままサブルーチンは終了する。一方、小さい絞り開度の割合 $a s$ が比較値となる所定の割合 C A S より大きいと判断された場合、ステップ S 4 1 5 へ進み、モニタ 7 0 にランプ点検を促す文字情報を表示するように、C R T C 4 5 からキャラクタ信号が出力される。これは、例えばランプ自体の光量が想定外に大きく、熱傷等が生じる事態を避けるためである。

40

【 0 0 7 0 】

図 6 は、スコープコントローラ 2 0 によって実行されるビデオスコープ 1 0 の使用検出処理を示したフローチャートである。この処理は、スコープコントローラ 2 0 によって実行されるスコープ動作処理のメインルーチンに 1 / 6 0 秒時間間隔で割り込んで実行される。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 5 0 1 では、第 1 ジャイロセンサ 2 2 からの角速度データが入力される。角速度データは、0 ~ 2 5 5 を値域とし、データ値が 1 2 1 ~ 1 3 5 の範囲である場合、第 1 ジャイロセンサ 2 2 によってビデオスコープ 1 0 が動いていないと判断される。ステッ

50

ブ S 5 0 2 では、角速度データの値 $v a 1$ が 1 2 0 より大きく 1 3 6 より小さい値であるか否かが判断される。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 5 0 2 において、角速度データの値 $v a 1$ が 1 2 0 より大きく 1 3 6 より小さい値であると判断された場合、ステップ S 5 0 3 へ進み、時間計測変数 $v c 3 1$ に 1 が加算される。時間計測変数 $v c 3 1$ は、第 1 ジャイロセンサ 2 2 が動きを検出しない時間を計測するカウンタである。そして、ステップ S 5 0 4 では、時間計測変数 $v c 3 1$ が 1 8 0 0 を超えているか、すなわち動きを検出しない時間が 3 0 秒続いているか否かが判断される。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 5 0 4 において、時間計測変数 $v c 3 1$ が 1 8 0 0 を超えていると判断された場合、ステップ S 5 0 5 へ進み、動作変数 $u 1$ が 0 に設定されるとともに、時間計測変数 $v c 3 1$ が 0 に設定される。動作変数 $u 1$ は、第 1 ジャイロセンサ 2 2 の計測に基づくビデオスコープ 1 0 の動きを示す変数であり、ビデオスコープ 1 0 の動きがある場合には動作変数 $u 1$ は 1 に定められ、動きがない場合には動作変数 $u 1$ は 0 に定められる。

【 0 0 7 4 】

一方、ステップ S 5 0 2 において、角速度データの値 $v a 1$ が 1 2 0 より大きく 1 3 6 より小さい値ではないと判断された場合、ステップ S 5 0 6 へ進み、動作変数 $u 1$ が 1 に定められるとともに、時間計測変数 $v c 3 1$ が 0 に定められる。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 5 0 7 では、第 2 ジャイロセンサ 2 4 からの角速度データが入力される。そして、ステップ S 5 0 8 ~ S 5 1 2 では、ステップ S 5 0 2 から S 5 0 6 と同様、第 2 ジャイロセンサ 2 4 によってビデオスコープ 1 0 の動きがあるか否かが判断される。動作変数 $u 2$ は、第 2 ジャイロセンサ 2 4 の計測に基づくビデオスコープ 1 0 の動きを示す変数であり、ビデオスコープ 1 0 の動作がない状態が 3 0 秒間続いた場合、動作変数 $u 2$ が 0 に設定され、動作がある場合には動作変数 $u 2$ が 1 に設定される。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 5 1 3 では、動作変数 $u 1$ 、 $u 2$ がともに 0 であるか否かが判断される。動作変数 $u 1$ 、 $u 2$ がともに 0 である、すなわちビデオスコープ 1 0 はオペレータによって使用されておらず、内視鏡装置の保持部に掛けられている等実質的に使用されていない状態であると判断された場合、ステップ S 5 1 4 へ進み、使用変数 $u s$ が 0 に設定される。一方、ステップ S 5 1 3 において、動作変数 $u 1$ 、 $u 2$ がともに 0 ではない、すなわちビデオスコープ 1 0 はオペレータによって使用されていると判断された場合、ステップ S 5 1 5 へ進み、使用変数 $u s$ が 1 に設定される。この使用変数 $u s$ の値は、前述したように、ビデオスコープ 1 0 からプロセッサ 3 0 へ定期的に送信されており、プロセッサ 3 0 において、同名の変数 $u s$ の値として設定される。

【 0 0 7 7 】

以上のように本実施形態によれば、絞り開度調整による自動調光処理が 1 / 6 0 秒間隔で実行されるとともに、自動調光処理に合わせて変遷する絞り開度のデータが 1 秒間毎に R A M 4 9 に頻度分布データとして一時的に格納される (S 4 0 6)。そして、ビデオスコープが実質的に使用された 6 分間に一度、大きい絞り開度の割合 $a 1$ 、小さい絞り開度の割合 $a s$ が所定の割合 C A L、C A S より大きいか判断される (S 4 1 0、S 4 1 2、S 4 1 4)。大きい絞り開度の割合 $a 1$ 、小さい絞り開度の割合 $a s$ が所定の割合 C A L、C A S より大きい場合、光量に関して異常があると判断され、モニタ 7 0 に警告の文字情報が表示される (S 4 1 3、S 4 1 5)。

【 0 0 7 8 】

モニタ 7 0 への表示によって異常状態を報知する代わりに、ブザー音で報知するように構成してもよい。或いは警告表示とブザー音の両方で報知するように構成してもよい。また、ジャイロセンサ以外のセンサによってビデオスコープの先端、操作部等の動きを検出し、使用されているか否か判断してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

大きい絞りの割合 a_1 、小さい絞りの割合 a_s は、任意に設定可能であり、例えば、大きい絞りの割合 a_1 は全開 (2 4 0) の 8 割を超える開度の頻度数を対象としてもよく、小さい絞りの割合 a_s は、全開の 2 割より小さい開度の頻度数を対象としてもよい。また、参照される所定の割合 CAL 、 CAS も、それぞれ $3/4$ 、 $1/4$ など、スコープ特性等に応じて任意に設定すればよい。

【 0 0 8 0 】

次に、図 7 ~ 図 9 を用いて、第 2 の実施形態である電子内視鏡装置について説明する。第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態と異なり、光源である LED (発光ダイオード) の発光量を調整することによって自動調光を行う。そして、電流量の頻度分布データがビデオスコープにおいて記憶される。それ以外の構成については、第 1 の実施形態と同じである。

10

【 0 0 8 1 】

図 7 は、第 2 の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 8 2 】

ビデオスコープ 1 0 ' は、画像処理部 1 2、LED を駆動する LED 駆動回路 2 6、LED 2 5 とを備える。CCD 1 4 から読み出された画像信号が AGC 1 6 を介して画像処理部 1 2 へ送られると、ホワイトバランス調整など所定の処理が画像信号に対して施され、輝度、色差データが生成される。CPU 2 1、RAM 2 3、ROM 2 7 を含むスコープコントローラ 2 0 ' は、ビデオスコープ 1 0 ' の動作を制御する。ROM 2 7 には、ビデオスコープ 1 0 ' の動作を制御するプログラムがあらかじめ格納されている。なお、図示しないプロセッサ (以下では、説明のため符号「 3 0 ' 」を与える) に絞り及びランプは設けられていない。

20

【 0 0 8 3 】

ビデオスコープ 1 0 ' の先端部に設けられた LED 2 5 は、LED 駆動回路 2 6 から送られてくる電流によって発光し、スコープコントローラ 2 0 ' が電流量を制御する。画像処理部 1 2 から送られてくる輝度信号に基づき、スコープコントローラ 2 0 ' は、被写体像の明るさが適正な明るさで維持されるように駆動電流を制御する。

【 0 0 8 4 】

図 8 は、スコープコントローラ 2 0 ' によって実行されるスコープのメイン動作処理を示したフローチャートである。

30

【 0 0 8 5 】

ステップ S 6 0 1 では、各回路が初期状態に設定されるとともに、各変数が初期値に設定される。ステップ S 6 0 2 では、プロセッサ 3 0 ' との通信処理が施され、ステップ S 6 0 3 では、画像処理部 1 2 との通信処理が施される。そして、ステップ S 6 0 4 では、ビデオスコープ 1 0 ' におけるスイッチ操作処理が施され、ステップ S 6 0 5 では、その他の処理が施される。プロセッサ 3 0 ' のメイン電源が OFF 状態、あるいはビデオスコープ 1 0 ' がプロセッサ 3 0 ' から取り外されるまで、ステップ S 6 0 2 ~ S 6 0 5 が繰り返し実行される。

【 0 0 8 6 】

図 9 は、スコープコントローラ 2 0 ' において実行される自動調光処理および自己診断処理を示したフローチャートである。この処理は、図 8 のメインルーチンに 1 / 6 0 秒間隔で割り込んで実行される。

40

【 0 0 8 7 】

ステップ S 7 0 1 では、自動調光処理が実行され、検出される被写体像の輝度と参照輝度との差 (あるいは比) に基づいて LED 2 5 への電流量が制御され、被写体像の明るさが適正な明るさで維持されるように、LED 2 5 の発光量が調整される。ステップ S 7 0 2 ~ S 7 0 5 の実行は、図 5 のステップ S 4 0 2 ~ S 4 0 5 の実行と同じである。そして、ステップ S 7 0 6 では、そのとき設定されている LED 2 5 への電流量のデータが RAM 2 3 に格納される。電流量の値は、ここでは 1 ~ 2 4 0 のいずれかの整数値となる。ま

50

た、第1の実施形態と同様に、7つの段階（1～39、40～79、80～119、120～159、160～199、200～219、220～240）に分かれた頻度分布データとして電流量のデータが格納される。

【0088】

ステップS707～S709の実行は、図5のステップS407～S409の実行と同じである。そして、ステップS710では、6分の間RAM23に記憶された電流量のデータに基づき、全体の中で大きい電流量の割合c1が算出されるとともに、全体のうち小さい電流量の割合csが算出される。ここでは、全体（1～240）の中で電流量が220～240の割合を大きい電流量の割合c1とし、全体の中で電流量が0～40の割合を小さい電流量の割合csとする。具体的には、実質的にビデオスコープが使用された6分間計測された電流量の頻度分布データにおいて、全体の度数（ここでは、360）に対する電流量220～240または1～40の度数によって求められる。ステップS711では、RAMデータが0にリセットされる。

10

【0089】

ステップS712では、大きい電流量の割合c1が比較値となる所定の割合CCL（％）を超えているか否かが判断される。所定の割合CCLは、気管支用のビデオスコープの場合には90（％）、胃用のビデオスコープの場合には95（％）、大腸用のビデオスコープの場合には85（％）に定められている。

【0090】

ステップS712において、大きい電流量の割合c1が比較値となる所定の割合CCL（％）を超えていると判断された場合、ステップS713へ進み、モニター70に点検を促す文字情報を表示するように、キャラクタ信号がCRT45から出力される。これにより、オペレータが光量に関して異常、不具合が生じていることを認識する。一方、ステップS712において、大きい電流量の割合c1が比較値となる所定の割合CCL（％）を超えていないと判断された場合、ステップS714へ進む。

20

【0091】

ステップS714では、小さい電流量の割合csが比較値となる所定の割合CCS（％）より大きいかが判断される。所定の割合CCSは、気管支用のビデオスコープの場合には25（％）、胃用のビデオスコープの場合に25（％）、大腸用のビデオスコープの場合には35（％）に定められている。小さい電流量の割合csが比較値となる所定の割合CCSより大きくないと判断されると、このままサブルーチンは終了する。一方、小さい電流量の割合csが比較値となる所定の割合CCSより大きいと判断された場合、ステップS715へ進み、モニター70にLED点検を促す文字情報を表示するように、CRT45からキャラクタ信号が出力される。

30

【0092】

なお、LEDをビデオスコープ先端部に設ける代わりに、LEDを例えばプロセッサ内に組み込み、ビデオスコープのライドガイドに光を入射させ、プロセッサにおいてLEDの電流量を制御するように構成してもよい。この場合、第1の実施形態と同様に、システムコントロール回路40によってRAM49へ電流量のデータを格納し、電流量の頻度分布データ更新させていく。このとき、EEPROM18へ電流量のデータを記憶させてもよい。

40

【0093】

電子内視鏡装置の代わりに、ファイバースコープ使用に用いられる光源装置において絞り開度の頻度分布データを記憶させる構成にしてもよい。また、LEDなどの光源の電流量を調整することで自動調光処理可能なファイバースコープに電流量分布データを記憶させる構成にしてもよい。LED以外の電流量で発光量を制御可能な光源を使用してもよい。

【0094】

大きい電流量の割合c1、小さい電流量の割合csは、任意に設定可能であり、例えば、大きい電流量の割合c1は最大出力（240）の8割を超える電流量の頻度数を対象としてもよく、小さい電流量の割合csは、最大出力の2割より低い電流量の頻度数を対象

50

としてもよい。また、参照される所定の割合 C C L、C C S も、それぞれ 3 / 4、1 / 4 など、スコープ特性等に応じて任意に設定すればよい。

【 0 0 9 5 】

次に、図 1 0 ~ 1 3 を用いて、第 3 の実施形態である電子内視鏡装置について説明する。第 3 の実施形態では、電子シャッタ機能によって自動調光処理が実行される。

【 0 0 9 6 】

図 1 0 は、第 3 の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 9 7 】

電子内視鏡装置は、ビデオスコープ 1 0 " とプロセッサ 3 0 " とを備え、プロセッサ 3 0 " には、キーボード 6 0 およびモニター 7 0 が接続される。ビデオスコープ 1 0 " は、プロセッサ 3 0 " に着脱自在に接続される。 10

【 0 0 9 8 】

ビデオスコープ 1 0 " は、C P U 2 1、R A M 2 3、R O M 2 7 を含むスコープコントローラ 2 0 を備え、スコープコントローラ 2 0 は、画像処理部 1 2 " などへ制御信号を出力し、ビデオスコープ 1 0 " の動作を制御する。また、スコープコントローラ 2 0 とプロセッサ 3 0 " との間においてデータが相互通信される。ビデオスコープ 1 0 " がプロセッサ 3 0 " に接続されると、プロセッサ 3 0 " のメイン電源からの電源供給によってビデオスコープ 1 0 " が動作可能となる。R O M 2 7 には、ビデオスコープ 1 0 " の動作処理に関するプログラムが格納されている。

【 0 0 9 9 】

プロセッサ 3 0 " 内のランプ 3 2 が点灯すると、ランプ 3 2 から放射された光は、集光レンズ（図示せず）を介してライトガイド 1 1 の入射端 1 1 A に入射する。ライトガイド 1 1 はランプ 3 2 の光をスコープ先端部へ伝達し、ライトガイド 1 1 を通った光は、配光レンズ（図示せず）を介してスコープ先端部から射出する。これにより、観察部位が照明される。 20

【 0 1 0 0 】

観察部位において反射した光は、対物レンズ 1 3 を通り、C C D 1 4 の受光面に到達する。これにより、被写体像が C C D 1 4 に形成され、被写体像に応じた画像信号が生成される。画像信号は C C D 1 4 から一定の時間間隔で読み出され、A G C 回路 1 6 を介して画像処理部 1 2 " へ送られる。C C D 1 4 からの画像信号読み出しは、画像処理部 1 2 " 内の C C D ドライバによって制御され、ここでは、ビデオ規格として N T S C 方式に従い、1 フィールド分の画像信号が 1 / 6 0 秒間隔で読み出される。 30

【 0 1 0 1 】

画像処理部 1 2 " は、D S P (Digital Signal Processor) によって構成されており、ホワイトバランス調整、ガンマ補正など画像信号に対して様々な処理が施され、輝度、色差データが生成される。生成された輝度、色差データは、プロセッサ 3 0 " へ送られる。

【 0 1 0 2 】

プロセッサ 3 0 " の信号処理回路 4 2 では、輝度、色差データに基づいて所定のビデオ規格に従った映像信号が生成され、モニター 7 0 へ出力される。これにより、観察画像がモニター 7 0 に表示される。C P U 4 7、R O M 4 8、R A M 4 9 を含むシステムコントロール回路 4 0 は、プロセッサ 3 0 " の動作を制御し、R O M 4 8 には動作制御のプログラムが格納される。システムコントロール回路 4 0 から C R T C 4 5 へキャラクタコードが出力されると、文字情報などのキャラクタ情報をモニター 7 0 へ表示するように、キャラクタ信号が所定のタイミングで C R T C 4 5 から出力される。 40

【 0 1 0 3 】

ビデオスコープ 1 0 " のスコープコントローラ 2 0 は、画像処理部 1 2 " から送られてくる輝度データに基づいて自動調光処理を実行し、C C D 1 4 の電荷蓄積時間、すなわち電子シャッタ速度を設定するための制御信号を画像処理部 1 2 " へ送信する。画像処理部 1 2 " 内の C C D ドライバ 1 2 " A からの駆動信号に基づいて C C D 1 4 の電荷蓄積時間が調整され、被写体像の明るさが一定に維持される。ここでは、画像信号の信号読み出し 50

時間間隔（１／６０秒）に合わせて自動調光処理が行われる。

【０１０４】

ＥＥＰＲＯＭ１８には、ビデオスコープ１０”の特性に関するデータが格納される。また、ＲＡＭ２３には、後述するように、一連の電子シャッタ速度の頻度分布データが格納される。第１ジャイロセンサ２２、第２ジャイロセンサ２４は、内視鏡操作中であることを検出するためビデオスコープ１０”の操作部に設けられており、互いに垂直な２方向に対してビデオスコープ（操作部）の動きによって生じる角速度を検出する。

【０１０５】

図１１は、ビデオスコープ１０”のスコープコントローラ２０によって実行されるメイン動作処理を示したフローチャートである。

10

【０１０６】

ステップＳ８０１では、各回路が初期状態に設定されるとともに、各変数が初期値に設定される。ステップＳ８０２では、プロセッサ３０”との通信処理が施され、ステップＳ８０３では、画像処理部１２”との通信処理が施される。そして、ステップＳ８０４では、ビデオスコープ１０”におけるスイッチ操作処理が施され、ステップＳ８０５では、その他の処理が施される。プロセッサ３０”のメイン電源がＯＦＦ状態、あるいはビデオスコープ１０”がプロセッサ３０”から取り外されるまで、ステップＳ８０２～Ｓ８０５が繰り返し実行される。

【０１０７】

図１２は、スコープコントローラ２０によって実行される自動調光処理および自己診断処理を示したフローチャートである。図１１のメインルーチンに１／６０秒間隔で割り込んで処理される。

20

【０１０８】

ステップＳ９０１では、自動調光処理が施され、被写体像の輝度値と適正な被写体像の明るさを示す参照値との差或いは比に基づいてＣＣＤ１４の電荷蓄積時間、すなわち電子シャッタ速度が調整される。ステップＳ９０２では、第１の記憶用カウンタ変数ｖｃ１に１が加算され、ステップＳ９０３では、第１の記憶用カウンタ変数ｖｃ１が６０以上であるか否かが判断される。第１の記憶用カウンタ変数ｖｃ１は、電子シャッタ速度を１秒間に１回定期的にＲＡＭ２３へ格納するため時間をカウントする変数である。なお、第１の記憶用カウンタ変数ｖｃ１は、図１１のステップＳ８０１における初期設定処理において

30

【０１０９】

ステップＳ９０３において、第１の記憶用カウンタ変数ｖｃ１が６０以上では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１の記憶用カウンタ変数ｖｃ１が６０以上であると判断された場合、ステップＳ９０４に進み、第１の記憶用カウンタ変数ｖｃ１が０に設定される。

【０１１０】

ステップＳ９０５では、ビデオスコープ１０”の使用／不使用を表す使用変数ｕｓが１であるか否かが判断される。ここでは、ビデオスコープ１０”が実質的に使用されているか否か、すなわち処置、検査等のためビデオスコープ１０”がオペレータによって操作されているか否かが判断され、後述するように、ビデオスコープ１０”が使用されている場合には使用変数ｕｓ＝１、ビデオスコープ１０”が使用されていない場合には使用変数

40

【０１１１】

ステップＳ９０５において、ビデオスコープ１０”が実質的に使用されていると判断された場合、ステップＳ９０６へ進み、その時スコープコントローラ２０によって設定された電荷蓄積時間、すなわち電子シャッタ速度がデータとしてＲＡＭ２３に一時的に格納される。

【０１１２】

ここでは電子シャッタ速度の頻度分布データがＲＡＭ２３に格納される。電子シャッタ

50

速度のとりうる範囲 $1/60 \sim 1/10000$ (秒) は、 $1/60 \sim 1/80$ ($1/80$ を超えない、以下同様に境界最大値を超えない)、 $1/80 \sim 1/120$ 、 $1/120 \sim 1/250$ 、 $1/250 \sim 1/500$ 、 $1/500 \sim 1/1000$ 、 $1/1000 \sim 1/2000$ 、 $1/2000 \sim 1/4000$ 、 $1/4000 \sim 1/40000$ という 8 段階に分けられており、8 つの段階のうち検出される電子シャッタ速度の該当するレベルの頻度 (度数) が加算されていくことによって、電子シャッタ速度の頻度分布データが生成される。ステップ S 906 が実行されると、ステップ S 907 へ進む。

【0113】

ステップ S 907 では、第 2 のカウント変数 $v c 2$ に 1 が加算される。第 2 のカウント変数 $v c 2$ は、後述する異常検出処理を 6 分間に 1 回行うため時間をカウントする変数である。なお、第 2 のカウント変数 $v c 2$ は、初期設定処理においてあらかじめ 0 に設定されている。一方、ビデオスコープ 10 " が実質的に使用されていないと判断された場合、ステップ S 908 へスキップする。

10

【0114】

ステップ S 908 では、第 2 のカウント変数 $v c 2$ が 360 以上であるか、すなわち前回の異常検出処理から (実質的に使用されている時間が) 6 分経過したか否かが判断される。第 2 のカウント変数 $v c 2$ が 360 以上では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、第 2 のカウント変数 $v c 2$ が 360 以上であると判断された場合、ステップ S 909 へ進み、第 2 のカウント変数 $v c 2$ が 0 に設定される。

【0115】

20

ステップ S 910 では、6 分間に RAM 23 に記憶された電子シャッタ速度の頻度分布データに基づき、低速シャッタ速度の全体に対する割合が所定の割合 $C S$ を超えているか否か、すなわち実質的に低速である電子シャッタ速度で自動調光処理が続けられているか否かが判断される。スコープ先端部の汚れ、ランプ 32 の光量減少などによって光量不足となると、その結果、電子シャッタ速度が低速となる状態が続く。ここでは、 $1/60 \sim 1/80$ (秒) を、低速シャッタ速度と定め、6 分間計測された電子シャッタ速度の全体度数 (360) のうち低速シャッタ速度の割合が求められる。所定の割合 $C S$ は、気管支用のビデオスコープが使用されているものとして、ここでは 90 (%) に定められている。

【0116】

30

ステップ S 910 において、低速シャッタ速度の割合が所定の割合 $C S$ を超えていないと判断された場合、ステップ S 912 へスキップする。一方、低速シャッタ速度の割合が所定の割合 $C S$ を超えていると判断された場合、ステップ S 911 へ進み、モニタ 70 に点検を促す文字情報を表示するように、キャラクタ信号が CRT 45 から出力される。これにより、オペレータが光量に関して異常、不具合が生じていることを認識する。そして、ステップ S 912 では、RAM データが 0 にリセットされる。

【0117】

図 13 は、ビデオスコープ 10 " の使用検出処理を示したフローチャートである。 $1/60$ 秒間隔でメインルーチンに割り込んで実行される。

【0118】

40

ステップ S 1101 では、第 1 ジャイロセンサ 22 からの角速度データが入力される。角速度データは、 $0 \sim 255$ を値域とし、データ値が $121 \sim 135$ の範囲である場合、第 1 ジャイロセンサ 22 によってビデオスコープ 10 " が動いていないと判断される。ステップ S 1102 では、角速度データの値 $v a 1$ が 120 より大きく 136 より小さい値であるか否かが判断される。

【0119】

ステップ S 1102 において、角速度データの値 $v a 1$ が 120 より大きく 136 より小さい値であると判断された場合、ステップ S 1103 へ進み、時間計測変数 $v c 3 1$ に 1 が加算される。時間計測変数 $v c 3 1$ は、第 1 ジャイロセンサ 22 が動きを検出しない時間を計測するカウンタである。そして、ステップ S 304 では、時間計測変数 $v c 3 1$

50

が 3 6 0 0 を超えているか、すなわち動きを検出しない時間が 6 0 秒続いているか否かが判断される。

【 0 1 2 0 】

ステップ S 1 1 0 4 において、時間計測変数 v c 3 1 が 3 6 0 0 を超えていると判断された場合、ステップ S 1 1 0 5 へ進み、動作変数 u 1 が 0 に設定されるとともに、時間計測変数 v c 3 1 が 0 に設定される。動作変数 u 1 は、第 1 ジャイロセンサ 2 2 の計測に基づくビデオスコープ 1 0 " の動きを示す変数であり、ビデオスコープ 1 0 " の動きがある場合には動作変数 u 1 は 1 に定められ、動きがない場合には動作変数 u 1 は 0 に定められる。

【 0 1 2 1 】

10

一方、ステップ S 1 1 0 2 において、角速度データの値 v a 1 が 1 2 0 より大きく 1 3 6 より小さい値ではないと判断された場合、ステップ S 1 1 0 6 へ進み、動作変数 u 1 が 1 に定められるとともに、時間計測変数 v c 3 1 が 0 に定められる。

【 0 1 2 2 】

ステップ S 1 1 0 7 では、第 2 ジャイロセンサ 2 4 からの角速度データが入力される。そして、ステップ S 1 1 0 8 ~ S 1 1 1 2 では、ステップ S 1 1 0 2 ~ S 1 1 0 6 と同様、第 2 ジャイロセンサ 2 4 によってビデオスコープ 1 0 " の動きがあるか否かが判断される。すなわちビデオスコープ 1 0 " の動作がない状態が 6 0 秒間続いた場合、動作変数 u 2 が 0 に設定され、動作がある場合には動作変数 u 2 が 1 に設定される。

【 0 1 2 3 】

20

ステップ S 1 1 1 3 では、動作変数 u 1、u 2 がともに 0 であるか否かが判断される。動作変数 u 1、u 2 がともに 0 である、すなわちビデオスコープ 1 0 " はオペレータによって使用されておらず、内視鏡装置の保持部に掛けられている等実質的に使用されていない状態であると判断された場合、ステップ S 1 1 1 4 へ進み、使用変数 u s が 0 に設定される。一方、ステップ S 1 1 1 3 において、動作変数 u 1、u 2 がともに 0 ではない、すなわちビデオスコープ 1 0 " はオペレータによって使用されていると判断された場合、ステップ S 3 1 5 へ進み、使用変数 u s が 1 に設定される。

【 0 1 2 4 】

以上のように本実施形態によれば、電子シャッタ機能による自動調光処理が 1 / 6 0 秒間隔で実行されるとともに、自動調光処理に合わせて変遷する電子シャッタ速度のデータが 1 秒毎に R A M 2 3 に頻度分布データとして一時的に格納される。そして、6 分間に一度低速の電子シャッタ速度の割合が所定の割合より大きいかが判断される。所定の割合より大きい場合、光量に関して異常があると判断され、モニタ 7 0 に警告の文字情報が表示される。

30

【 0 1 2 5 】

モニタ 7 0 への表示によって異常状態を報知する代わりに、ブザー音で報知するように構成してもよい。また、所定の割合は、上部消化管、下部消化管など観察対象の異なるスコープの特性に応じて設定すればよい。

【 0 1 2 6 】

次に、図 1 4 ~ 図 1 7 を用いて、第 4 の実施形態である電子内視鏡装置について説明する。第 4 の実施形態では、第 1 の実施形態と異なり、光量の異常状態をプロセッサにおいて検知する。それ以外の構成については、第 1 の実施形態と同じである。

40

【 0 1 2 7 】

図 1 4 は、スコープコントローラ 2 0 において実行される自動調光処理および自己診断処理を示したフローチャートである。

【 0 1 2 8 】

ステップ S 1 2 0 1 ~ S 1 2 0 9 の実行は、図 1 2 のステップ S 9 0 1 ~ S 9 0 9 の実行と同じである。すなわち、1 秒間隔で電子シャッタ速度のデータがスコープコントローラ 2 0 の R A M 2 3 に格納される。そして、ステップ S 1 2 1 0 では、6 分に一度、R A M 2 3 に格納された電子シャッタ速度のデータがプロセッサ 3 0 " のシステムコントロー

50

ル回路 40 へ送信される。ステップ S 1 2 1 1 では、R A M データが 0 にリセットされる。

【 0 1 2 9 】

図 1 5 は、プロセッサの動作処理を示したフローチャートである。

【 0 1 3 0 】

ステップ S 1 3 0 1 では、初期設定処理が施され、変数等が初期値に設定される。ステップ S 1 3 0 2 では、ビデオ스코プの接続に関する処理が施され、ステップ S 1 3 0 3 では、ビデオ스코プとの通信処理が施される。そして、ステップ S 1 3 0 4 では、キーボード操作に対する処理が施され、ステップ S 1 3 0 5 では、パネルスイッチ 50 の操作に対する処理が施される。そして、ステップ S 1 3 0 6 では、その他の処理が施される。

10

【 0 1 3 1 】

図 1 6 は、図 1 5 のステップ S 1 3 0 2 のサブルーチンを示した図である。

【 0 1 3 2 】

ステップ S 1 4 0 1 では、ビデオ스코プ 10 " があらたに接続されているか否かが判断される。第 2 の実施形態では、下部消化管、上部消化管など観察対象に応じて様々なタイプのビデオ스코プがプロセッサ 30 " へ選択的に接続される。

【 0 1 3 3 】

ステップ S 1 4 0 1 において、ビデオ스코プ 10 " が新たに接続されていると判断されると、ステップ S 1 4 0 2 へ進む。ステップ S 1 4 0 2 では、接続されたビデオ스코プ 10 " の登録番号などの스코プデータが E E P R O M 1 8 から読み出される。そして、ステップ S 1 4 0 3 では、스코プ接続変数 v_s が 1 に設定される。そして、接続されたビデオ스코プ 10 " に応じて、後述する所定の割合 $C S L$ 、 $C S H$ が設定される。스코プ接続変数 v_s は、ビデオ스코プの接続状態を示す変数であり、ビデオ스코プが接続されている場合には $v_s = 1$ 、ビデオ스코プが接続されていない場合には $v_s = 0$ に設定されている。

20

【 0 1 3 4 】

一方、ステップ S 1 4 0 1 において、ビデオ스코プ 10 " が新たに接続されていないと判断されると、ステップ S 1 4 0 4 へ進み、ビデオ스코プ 10 " が新たに取り外されているか否かが判断される。ビデオ스코プ 10 " が新たに取り外されていないと判断されると、このままサブルーチンは終了する。一方、ビデオ스코プ 10 " が新たに取り外されていると判断されると、ステップ S 1 4 0 5 へ進み、스코プ接続変数 v_s が 0 に設定される。要するに、新たに스코プが接続されたら、ステップ S 1 4 0 2、S 1 4 0 3 が実行され、新たに스코プが取り外されたら、ステップ S 1 4 0 5 が実行され、스코プが接続されたまま或いは接続されていないままで変化が無い時は何もしない、ということである。

30

【 0 1 3 5 】

図 1 7 は、図 1 5 のステップ S 1 3 0 3 のサブルーチンである。

【 0 1 3 6 】

ステップ S 1 5 0 1 では、ビデオ스코プ 10 " からデータが送信されてきたか否かが判断される。データがビデオ스코プ 10 " から送信されてきていないと判断された場合、このままサブルーチンは終了する。一方、データがビデオ스코プ 10 " から送信されてきたと判断された場合、ステップ S 1 5 0 2 へ進み、送られてきたデータが電子シャッタ速度のデータであるか否かが判断される。

40

【 0 1 3 7 】

ステップ S 1 5 0 2 において、送られてきたデータが電子シャッタ速度以外のデータであると判断された場合、ステップ S 1 5 0 8 へ進み、そのデータに応じた処理が施される。一方、ステップ S 1 5 0 2 において、データが電子シャッタ速度のデータであると判断された場合、ステップ S 1 5 0 3 へ進み、検出された電子シャッタ速度の頻度分布データに基づき、低速シャッタ速度の割合 s_l (%) および高速シャッタ速度の割合 s_h (%) が算出される。ここでは、全体の中で電子シャッタ速度が $1 / 60 \sim 1 / 80$ の割合を s

50

1、全体の中で電子シャッタ速度が $1/2000 \sim 1/40000$ の割合を s_h とする。具体的には、電子シャッタ速度の頻度分布データにおいて、全体の度数（ここでは、360）に対する電子シャッタ速度 $1/60 \sim 1/80$ の度数によって s_l （%）が求められ、電子シャッタ速度 $1/2000 \sim 1/40000$ の度数によって s_h （%）が求められる。

【0138】

ステップ S1504 では、低速電子シャッタ速度の割合 s_l が所定の割合 CSL より大きいかが判断される。ここでは、 $CSL = 85$ （%）に設定されている（大腸用ビデオスコープの場合）。ステップ S1504 において、低速電子シャッタ速度の割合 s_l が所定の割合 CSL より大きいと判断されると、ステップ S1506 へ進み、モニター 70 に警告表示を実行する。

10

【0139】

一方、ステップ S1504 において、低速シャッタの割合 s_l が所定の割合 CSL より大きくないと判断されると、ステップ S1505 へ進む。ステップ S1505 では、高速電子シャッタ速度の割合 s_h が所定の割合 CSH より大きいかが判断される。ここでは、 $1/2000$ 以上のシャッタ速度を高速シャッタ速度とみなし、所定の割合 CSH は 5（%）に定められている（大腸用ビデオスコープの場合）。ステップ S1505 において、高速電子シャッタ速度の割合 s_h が所定の割合 CSH より大きいと判断されると、ステップ S1507 へ進み、モニター 70 に警告表示を実行する。

【0140】

なお、プロセッサのシステムコントロール回路において調光制御処理、すなわち CCD の電荷蓄積時間の調整処理を行ってもよい。

20

【0141】

低速である電子シャッタ速度の割合 s_l 、高速である電子シャッタ速度の割合 s_h は、任意に設定可能であり、例えば、大きい電流量の割合 c_l は最大出力（240）の 8 割を超える電流量の頻度数を対象としてもよく、小さい電流量の割合 c_s は、最大出力の 2 割より低い電流量の頻度数を対象としてもよい。ただし、ここでの電子シャッタ速度は対数関数的に表現されるものとする。また、参照される所定の割合 CSL 、 CSH も、それぞれ $3/4$ 、 $1/4$ など、スコープ特性等に応じて任意に設定すればよい。

【0142】

次に、図 18～図 20 を用いて、第 5 の実施形態について説明する。第 5 の実施形態では、光量の異常が外部へ通信ネットワークによって報告される。

30

【0143】

図 18 は、第 5 の実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【0144】

電子内視鏡装置は、CCD 120 を有するビデオスコープ 100 と、CCD 120 から読み出された画像信号を処理するプロセッサ 300 とを備える。ビデオスコープ 100 はプロセッサ 300 に着脱自在に接続され、また、被写体像を表示するモニター 500 がプロセッサ 300 に接続される。プロセッサ 300 には、制御用コンピュータ（制御用 PC）240 が組み込まれており、制御用コンピュータ 240 はプロセッサ 300 を制御し、映像信号処理などプロセッサ 300 の動作を制御するプログラムが組み込まれていると共に、e-mail の送信機能等を備えている。また、プロセッサ 300 は、ネットワークによって外部の修理センターのコンピュータシステムと繋がっている。

40

【0145】

ランプ点灯スイッチ（図示せず）が ON になると、ランプ 200 から放射された光は、集光レンズ（図示せず）、絞り 160 を介してビデオスコープ 100 内に設けられたライトガイド 140 の入射端 140A に入射する。ライトガイド 140 は、ランプ 200 から放射される光をビデオスコープ 100 の先端側へ伝達し、ライトガイド 140 を通った光が出射端 140B から出射すると、拡散レンズである配光レンズ（図示せず）を介して観察部位に光が照射する。

50

【0146】

観察部位において反射した光は対物レンズ（図示せず）を介してCCD120に到達し、観察部位の像がCCD120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、CCD120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。

【0147】

CCD120では、補色カラーフィルタを通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NTSC方式が適用されており、1/60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、画像処理部220へ送られる。

10

【0148】

画像処理部220では、画像信号に対して増幅処理、ホワイトバランス調整、ガンマ補正など様々な処理が施され、映像信号が生成される。生成された映像信号は、モニタ500へ出力され、これにより観察画像がモニタ500に表示される。

【0149】

調光部180は、絞り160を駆動させて表示させる被写体像の明るさを一定に維持するための自動調光回路であり、制御用コンピュータ240に接続されている。CCD120から読み出された画像信号は画像処理部220に送られ、そこで輝度信号が生成される。そして、調光部180では、画像処理部220から送られてくる輝度信号に基づいて被写体像の輝度を検出し、輝度値と基準の明るさを示す参照値との差に基づいて絞り160を開閉させる。

20

【0150】

図19は、制御用コンピュータ240によって実行されるプロセッサの動作処理を示すフローチャートである。

【0151】

ステップS1601では、各回路や変数などが初期設定されるとともに、システムエラーがないが自己診断処理が実行される。ステップS1602では、プロセッサ関連動作が実行され、映像信号処理の制御等が施される。ステップS1603では、スコープ関連処理が施され、スコープ100から送られてくるデータに基づいた処理が実行される。そして、ステップS1604では、光量モニタリング処理が実行される。

30

【0152】

図20は、図19のステップS1604のサブルーチンを示した図である。

【0153】

ステップS1701では、前回実行された光量モニタリング処理から0.5sec経過したか否かが判断する。ここでの光量モニタリング処理は、0.5秒ごとに光量、すなわち絞り160の開度を検出する。絞り16の開度に関するデータは、調光部180から制御用コンピュータ240へ送られてくる。前回の光量モニタリング処理から0.5sec経過していないと判断された場合、このままサブルーチンは終了する。一方、前回の光量モニタリング処理から0.5sec経過したと判断された場合、ステップS202へ進む。

40

【0154】

ステップS1702では、絞り160が全開、すなわち光量が最大光量であるか否かが判断される。光量が最大光量であると判断された場合、ステップS1703へ進み、不具合カウンタ変数c_rに1が加算される。不具合カウンタ変数c_r1は、光量が最大光量になってからその状態が維持される時間をカウントするための変数である。一方、光量が最大光量ではないと判断されると、ステップS1704へ進み、不具合カウンタ変数が0に設定される。なお、不具合カウンタ変数は、図19に示すステップS1601の初期設定処理において、0に設定される。

50

【0155】

ステップS1705では、不具合カウンタ変数c r 1が定数C N 1（ここでは、120）であるか、すなわち最大光量が連続して60秒間続いているか否かが判断される。本実施形態では、最大光量が60秒続いている場合、スコープ先端部の汚れ、あるいは絞り16の動作不具合に起因して光量が異常に増加し、自動調光処理が異常状態であると判断する。不具合カウンタ変数c r 1が120ではないと判断された場合、このままサブルーチンは終了する。一方、不具合カウンタ変数c r 1が120であると判断された場合、ステップS1706へ進む。

【0156】

ステップS1706では、通報カウンタ変数c r 2が2より小さいか否かが判断される。通報カウンタ変数c r 2は、異常状態であることを修理センター等の外部へ通知する回数を制限するためのカウンタであり、ここでは2回だけ通報するように構成されている。通報カウンタ変数c r 2が2以上であると判断された場合、このままサブルーチンは終了する。一方、通報カウンタ変数c r 2が2より小さいと判断された場合、ステップS1707へ進む。なお、通報カウンタ変数c r 2は、不具合カウンタ変数c r 1と同様、初期設定において0に設定されている。

10

【0157】

ステップS1707では、異常状態を通知するため、異常状態を知らせるデータが例えばe-mailなどによってプロセッサ300から修理センターのコンピュータシステムへ送信される。このとき、内視鏡名、登録番号など使用している内視鏡装置のIDデータが同時に送信される。また、異常状態をオペレータに知らせるため、警告文字情報（例えば、「注意：最大光量」）をモニタ500に表示するように画像処理部220が制御される。ステップS1708では、通報カウンタ変数c r 2に1が加算される。

20

【0158】

以上のように本実施形態によれば、被写体への照明光の光量が最大光量（絞り16の開度が最大）であって、その状態が60秒以上続いている場合、光量に関して異常状態であると判断され（S1702～S1705）、異常状態を知らせるデータが外部へ送信されるとともに、警告情報がモニタ500に表示される（S1707）。

【0159】

最大光量の継続時間に関しては、60秒に限定されない。また、最大光量の例えば、7～10割の光量が一定時間続いた場合においても異常状態と判断してもよい。自動調光に関しては、絞りでなく電子シャッタによって自動調光処理を行ってもよい。この場合、電荷蓄積時間に基づいて異常状態が検出される。電子内視鏡装置でなく、ファイバスコープを使用する光源装置に適用してもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0160】

【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】プロセッサのシステムコントロール回路によって実行される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S102のサブルーチンを示した図である。

40

【図4】図2のステップS103のサブルーチンである。

【図5】システムコントロール回路によって実行される自動調光処理および自己診断処理を示したフローチャートである。

【図6】スコープコントローラによって実行されるビデオスコープの使用検出処理を示したフローチャートである。

【図7】第2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8】スコープコントローラによって実行されるスコープのメイン動作処理を示したフローチャートである。

【図9】スコープコントローラにおいて実行される自動調光処理および自己診断処理を示したフローチャートである。

50

【図 10】第 3 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 11】ビデオ스코プの스코プコントローラによって実行されるメイン動作処理を示したフローチャートである。

【図 12】스코プコントローラによって実行される自動調光処理および自己診断処理を示したフローチャートである。

【図 13】ビデオ스코プの使用検出処理を示したフローチャートである。

【図 14】第 4 の実施形態において、스코プコントローラにおいて実行される自動調光処理および自己診断処理を示したフローチャートである。

【図 15】第 4 の実施形態におけるプロセッサの動作処理を示したフローチャートである。

10

【図 16】図 15 のステップ S 1302 のサブルーチンを示した図である。

【図 17】図 15 のステップ S 1303 のサブルーチンである。

【図 18】第 5 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 19】プロセッサの動作処理を示すフローチャートである。

【図 20】図 19 のステップ S 1604 のサブルーチンを示した図である。

【符号の説明】

【0161】

10、10' ビデオ스코プ

12 画像処理部

14 CCD

18 EEPROM (不揮発性メモリ)

20、20' スコープコントローラ

23 RAM (揮発性メモリ)

25 LED (光源)

26 LED 駆動回路 (光源駆動手段)

30 プロセッサ

31 絞り

32 ランプ (光源)

35 駆動部

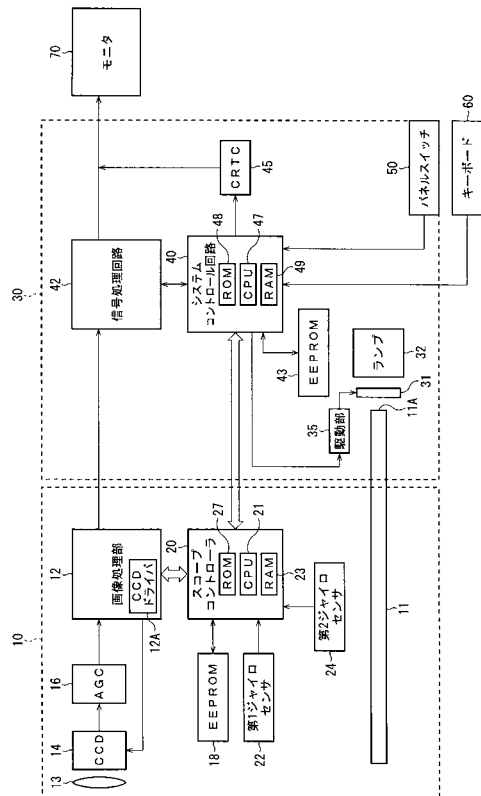
40 システムコントロール回路

49 RAM (揮発性メモリ)

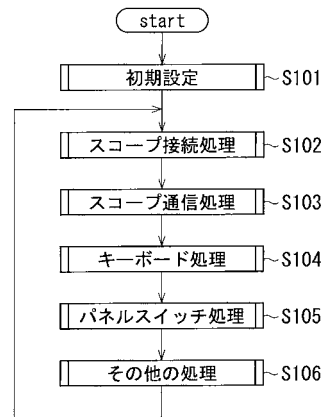
20

30

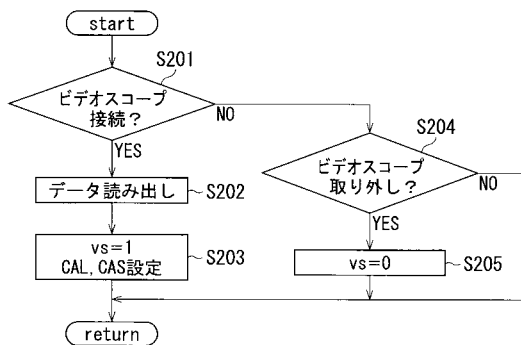
【 図 1 】



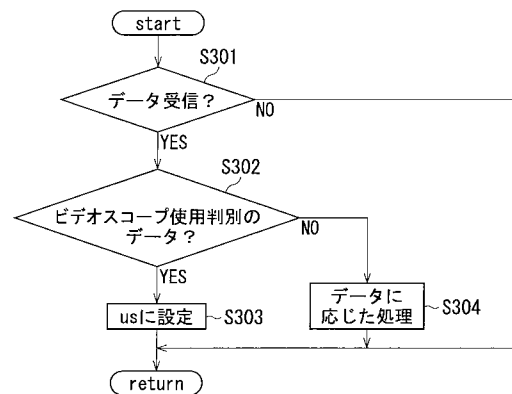
【 図 2 】



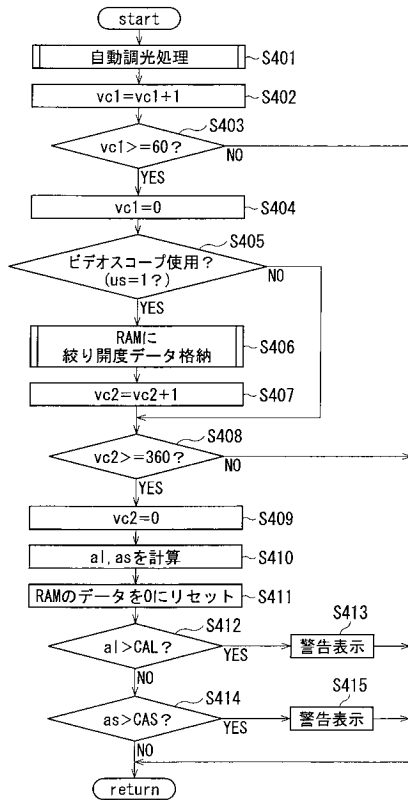
【 図 3 】



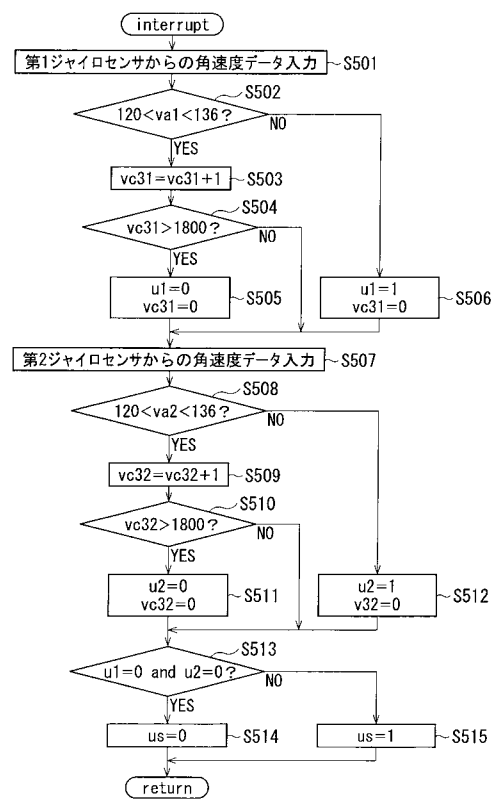
【 図 4 】



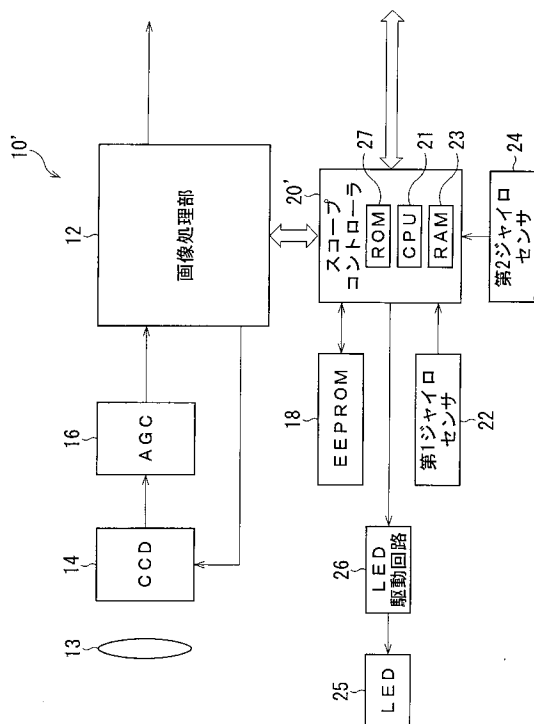
【図5】



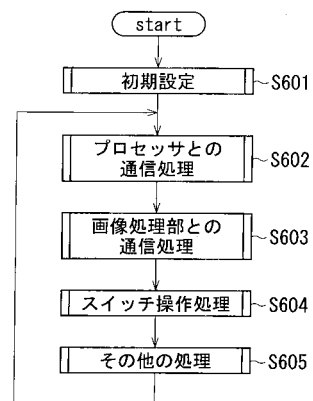
【図6】



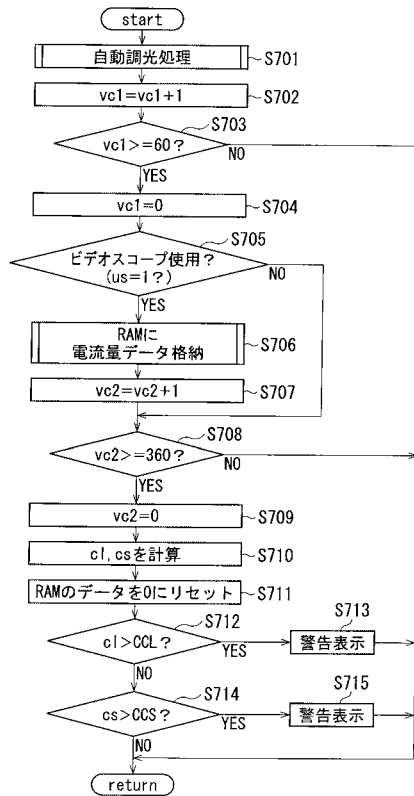
【図7】



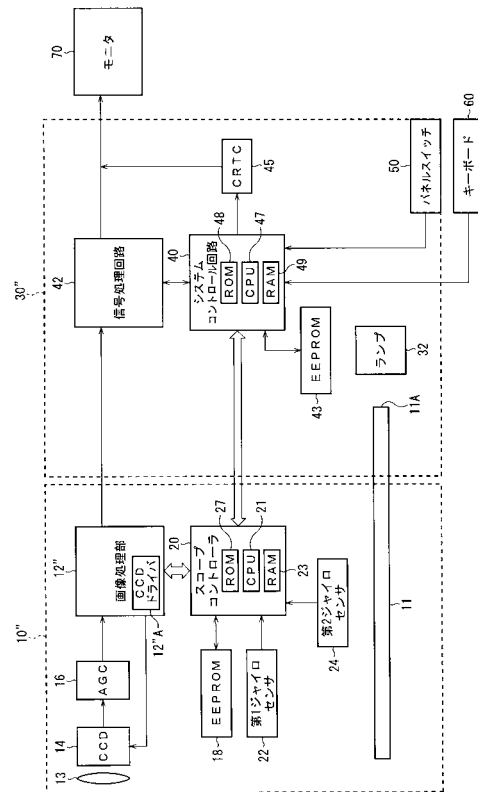
【図8】



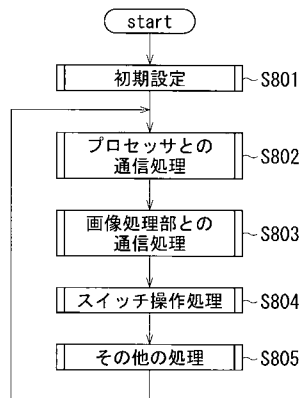
【図 9】



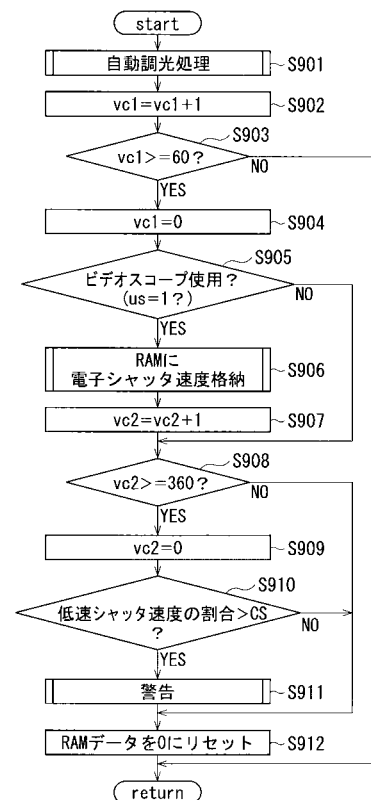
【図 10】



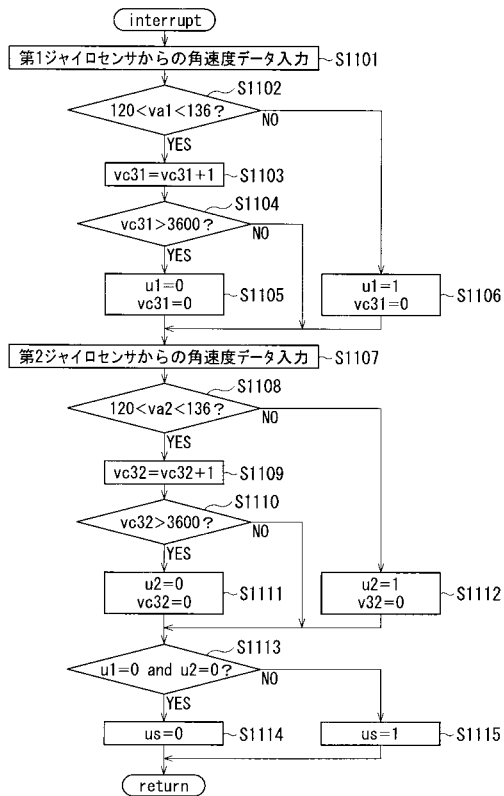
【図 11】



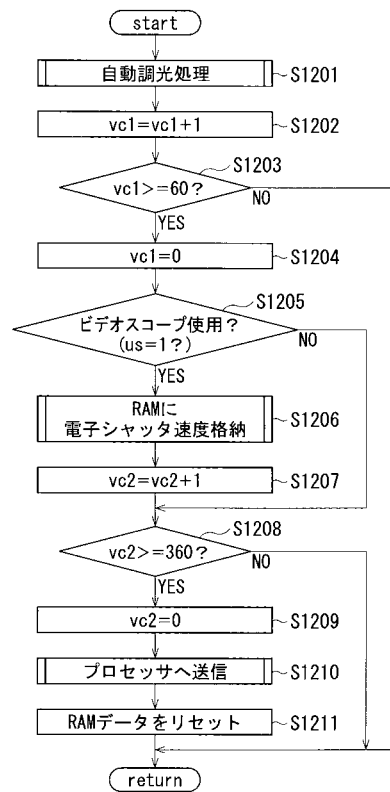
【図 12】



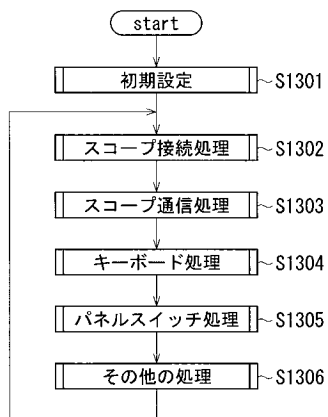
【図 13】



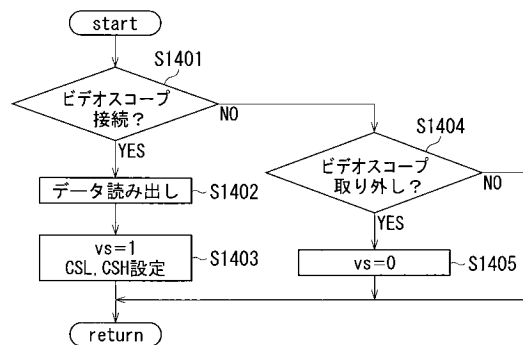
【図 14】



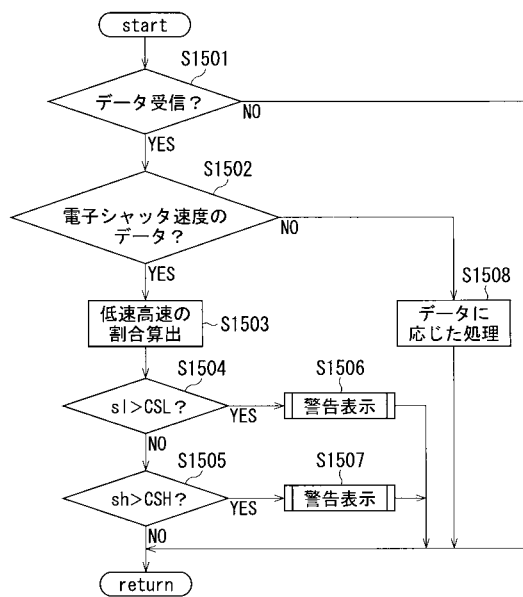
【図 15】



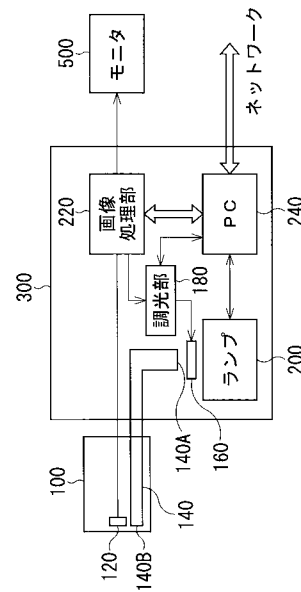
【図 16】



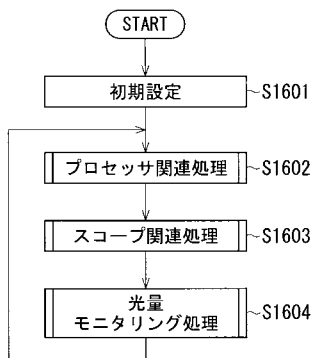
【図 17】



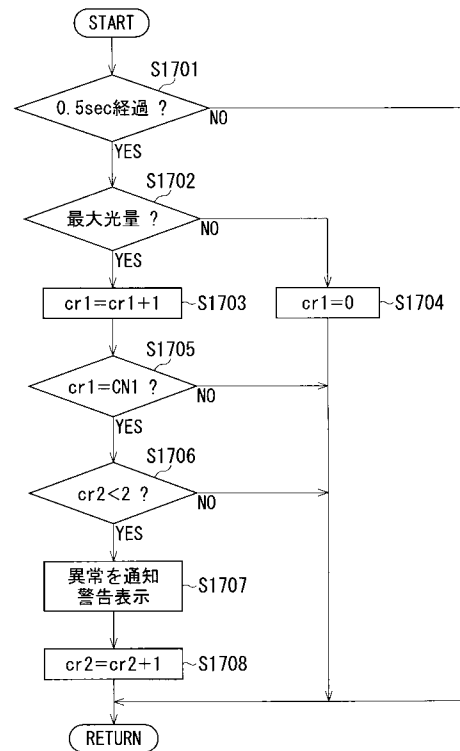
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
A 6 1 B	1/06	(2006.01)	H 0 4 N	5/238	Z	
			A 6 1 B	1/06	A	

(72)発明者 高橋 正

東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA09 BA10 BA11 CA02 CA04 CA06 FA10 FA11 FA12 FA13
 GA02
 4C061 AA00 BB00 CC06 DD00 GG01 HH51 JJ11 JJ17 JJ18 LL01
 MM05 NN01 NN05 PP12 QQ06 RR02 RR03 RR15 RR17 RR22
 RR23 RR25 SS04 SS08 SS11 SS17 TT02 TT04 WW18
 5C122 DA03 DA26 EA06 EA09 FA11 FF01 FF05 FF11 FF21 FK35
 GG03 GG21 HA78 HB01

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2007175488A	公开(公告)日	2007-07-12
申请号	JP2006321574	申请日	2006-11-29
[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	高橋正		
发明人	高橋 正		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 G02B23/26 G02B23/24 H04N5/238 A61B1/06		
FI分类号	A61B1/04.362.A A61B1/00.300.D A61B1/04.370 G02B23/26.B G02B23/24.B H04N5/238.Z A61B1/06.A A61B1/00.550 A61B1/00.552 A61B1/00.685 A61B1/04 A61B1/045.632 A61B1/045.640 A61B1/06.612 A61B1/06.614 A61B1/07.730 A61B1/07.731 H04N5/225.500 H04N5/225.600 H04N5/232.941 H04N5/235.400 H04N5/238		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/BA10 2H040/BA11 2H040/CA02 2H040/CA04 2H040/CA06 2H040/FA10 2H040/FA11 2H040/FA12 2H040/FA13 2H040/GA02 4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/GG01 4C061/HH51 4C061/JJ11 4C061/JJ17 4C061/JJ18 4C061/LL01 4C061/MM05 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/PP12 4C061/QQ06 4C061/RR02 4C061/RR03 4C061/RR15 4C061/RR17 4C061/RR22 4C061/RR23 4C061/RR25 4C061/SS04 4C061/SS08 4C061/SS11 4C061/SS17 4C061/TT02 4C061/TT04 4C061/WW18 5C122/DA03 5C122/DA26 5C122/EA06 5C122/EA09 5C122/FA11 5C122/FF01 5C122/FF05 5C122/FF11 5C122/FF21 5C122/FK35 5C122/GG03 5C122/GG21 5C122/HA78 5C122/HB01 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/GG01 4C161/HH51 4C161/JJ11 4C161/JJ17 4C161/JJ18 4C161/LL01 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/PP12 4C161/QQ06 4C161/RR02 4C161/RR03 4C161/RR15 4C161/RR17 4C161/RR22 4C161/RR23 4C161/RR25 4C161/SS04 4C161/SS06 4C161/SS08 4C161/SS11 4C161/SS17 4C161/TT02 4C161/TT04 4C161/WW18		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
优先权	2005343461 2005-11-29 JP 2005343531 2005-11-29 JP 2005343660 2005-11-29 JP 2005343704 2005-11-29 JP		
其他公开文献	JP5110859B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在执行自动光控制处理期间通知有关光量的异常。 解决方案：以1/60秒的间隔执行通过打开和关闭光圈31进行的自动光控制处理，并将根据自动光控制处理而变化的光圈开口数据每隔1秒存储在RAM 49中作为频率分布数据。暂时存放。然后，每6分钟一次确定大开度的比率是否大于预定比率。当大于预定比率时，确定光量存在异常，并在监视器70上显示警告。[选型图]图1

