

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4847737号

(P4847737)

(45) 発行日 平成23年12月28日(2011.12.28)

(24) 登録日 平成23年10月21日(2011.10.21)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/06 B

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 2

G O 2 B 23/24 (2006.01)

G O 2 B 23/24 B

H O 4 N 5/225 (2006.01)

H O 4 N 5/225 C

H O 4 N 5/235 (2006.01)

H O 4 N 5/235

請求項の数 19 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2005-319383 (P2005-319383)
 (22) 出願日 平成17年11月2日(2005.11.2)
 (65) 公開番号 特開2007-125149 (P2007-125149A)
 (43) 公開日 平成19年5月24日(2007.5.24)
 審査請求日 平成20年8月6日(2008.8.6)

(73) 特許権者 000113263
 H O Y A 株式会社
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
 (74) 代理人 100090169
 弁理士 松浦 孝
 (74) 代理人 100124497
 弁理士 小倉 洋樹
 (74) 代理人 100127306
 弁理士 野中 剛
 (74) 代理人 100129746
 弁理士 虎山 滋郎
 (74) 代理人 100132045
 弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像素子を有するビデオスコープと、前記ビデオスコープが接続されるプロセッサとを備えた電子内視鏡装置であって、

被写体を照明する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、

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明るさ調整実行中において、絞り開度のデータを不揮発性メモリへ記憶させる記憶手段とを備え、

前記記憶手段が、一定時間間隔の絞り開度のデータを前記不揮発性メモリへ記憶させることを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 2】

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、

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明るさ調整実行中において、絞り開度のデータを不揮発性メモリへ

10

20

記憶させる記憶手段とを備え、

前記記憶手段が、絞り開度の頻度分布データを前記不揮発性メモリへ記憶させることを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 3】

前記記憶手段が、一定時間間隔の絞り開度のデータを前記不揮発性メモリへ記憶させる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】

前記不揮発性メモリが、前記プロセッサに設けられ、

前記記憶手段が、接続されるビデオスコープ毎に絞り開度のデータを前記不揮発性メモリへ記憶させることを特徴とする請求項 2 に記載の電子内視鏡装置。

10

【請求項 5】

前記不揮発性メモリが、前記ビデオスコープに設けられ、

前記記憶手段が、接続されるプロセッサごとに絞り開度のデータを前記不揮発性メモリへ記憶させる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 6】

前記光源が交換可能であって、

前記記憶手段が、使用される光源ごとに絞り開度のデータを前記不揮発性メモリへ記憶させることを特徴とする請求項 2 及び 4 乃至 5 のいずれかに記載の電子内視鏡装置。

【請求項 7】

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、

20

前記記憶手段が、前記使用検出手段によって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と判断されると、前記ビデオスコープが使用されている間の絞り開度のデータだけを前記不揮発性メモリへ記憶させる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 8】

前記記憶手段が、絞り開度の頻度分布データを揮発性メモリへ一時的に記憶させ、一時的に記憶させた絞り開度の頻度分布データを定期的にまとめて前記不揮発性メモリへ記憶させる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 9】

30

前記記憶手段が、絞り開度の頻度分布データを一定の割合で小さくしてから前記不揮発性メモリへ記憶させることを特徴とする請求項 8 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 10】

照明光の光量を調整する絞りの絞り開度を調整することにより、ビデオスコープの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明るさ調整実行中において、絞り開度のデータを不揮発性メモリへ記憶させる記憶手段を備え、

前記記憶手段が、絞り開度の頻度分布データを前記不揮発性メモリへ記憶させることを特徴とする内視鏡用記憶装置。

【請求項 11】

40

照明光の光量を調整する絞りの絞り開度を調整することにより、ビデオスコープの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実行中において、絞り開度のデータを不揮発性メモリへ記憶させる内視鏡装置の作動方法であって、

記憶手段が絞り開度の頻度分布データを前記不揮発性メモリへ記憶させる工程を含むことを特徴とする内視鏡装置の作動方法。

【請求項 12】

内視鏡装置を、

照明光の光量を調整する絞りの絞り開度を調整することにより、ビデオスコープの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、

50

前記調光手段による明るさ調整実行中において、絞り開度のデータを不揮発性メモリへ記憶させる記憶手段として機能させるプログラムであって、

絞り開度の頻度分布データを前記不揮発性メモリへ記憶させるように、前記記憶手段として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 13】

照明光の光量を調整する絞りの絞り開度を調整することにより、ビデオ스코プの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明るさ調整実行中において、絞り開度のデータを不揮発性メモリへ記憶させる記憶手段を備え、

前記記憶手段が、一定時間間隔の絞り開度のデータを前記不揮発性メモリへ記憶させることを特徴とする内視鏡用記憶装置。

10

【請求項 14】

照明光の光量を調整する絞りの絞り開度を調整することにより、ビデオ스코プの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実行中において、絞り開度のデータを不揮発性メモリへ記憶させる内視鏡装置の作動方法であって、

記憶手段が一定時間間隔の絞り開度のデータを前記不揮発性メモリへ記憶させる工程を含むことを特徴とする内視鏡装置の作動方法。

【請求項 15】

内視鏡装置を、

照明光の光量を調整する絞りの絞り開度を調整することにより、ビデオ스코プの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、

20

前記調光手段による明るさ調整実行中において、絞り開度のデータを不揮発性メモリへ記憶させる記憶手段として機能させるプログラムであって、

一定時間間隔の絞り開度のデータを前記不揮発性メモリへ記憶させるように、前記記憶手段として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 16】

撮像素子を有するビデオ스코プと、前記ビデオ스코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、

被写体を照明する照明光を放射する光源と、

30

前記照明光の光量を調整する絞りと、

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明るさ調整実行中において、絞り開度のデータを不揮発性メモリへ記憶させる記憶手段と、

前記ビデオ스코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とを備え、

前記記憶手段が、前記使用検出手段によって前記ビデオ스코プが内視鏡操作のため使用されていると判断されると、前記ビデオ스코プが使用されている間の絞り開度のデータだけを前記不揮発性メモリへ記憶させることを特徴とする電子内視鏡装置。

40

【請求項 17】

照明光の光量を調整する絞りの絞り開度を調整することにより、ビデオ스코プの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明るさ調整実行中において、絞り開度のデータを不揮発性メモリへ記憶させる記憶手段と、

前記ビデオ스코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とを備え、

前記記憶手段が、前記使用検出手段によって前記ビデオ스코プが内視鏡操作のため使用されていると判断されると、前記ビデオ스코プが使用されている間の絞り開度のデータだけを前記不揮発性メモリへ記憶させることを特徴とする内視鏡用記憶装置。

50

【請求項 18】

照明光の光量を調整する絞りの絞り開度を調整することにより、ビデオ스코プの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実行中において、絞り開度のデータを不揮発性メモリへ記憶させる内視鏡装置の作動方法であって、使用検出手段が内視鏡操作のためビデオ스코プが使用されているか否かを判断する工程と、

記憶手段が、前記使用検出手段によって前記ビデオ스코プが内視鏡操作のため使用されていると判断されると、前記ビデオ스코プが使用されている間の絞り開度のデータだけを前記不揮発性メモリへ記憶させる工程とを含むことを特徴とする内視鏡装置の作動方法。

10

【請求項 19】

内視鏡装置を、

照明光の光量を調整する絞りの絞り開度を調整することにより、ビデオ스코プの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明るさ調整実行中において、絞り開度のデータを不揮発性メモリへ記憶させる記憶手段と、

ビデオ스코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として機能させるプログラムであって、

前記使用検出手段によって前記ビデオ스코プが内視鏡操作のため使用されていると判断されると、前記ビデオ스코プが使用されている間の絞り開度のデータだけを前記不揮発性メモリへ記憶させるように、前記記憶手段として機能させることを特徴とするプログラム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ビデオ스코プを用いて患部の検査、処置等を行う電子内視鏡装置に関し、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におけるデータ処理に関する。

【背景技術】

30

【0002】

電子内視鏡装置では、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、すなわち電子シャッタ速度を調整する（特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2003-305005号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

自動調光処理を実際に実行している最中の照明光の光量特性、あるいは調光動作の特性が明らかでないため、ライトガイドなどの光学系、自動調光処理機構の設計、製造時にその特性をフィードバックさせることができない。

40

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の電子内視鏡装置は、撮像素子を有するビデオ스코プと、ビデオ스코プが接続されるプロセッサとを備え、自動調光処理における光量、自動調光動作の特性を検証可能である。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を備える。

【0005】

50

本発明の電子内視鏡装置は、調光手段による明るさ調整実行中において、照明光の光量を調整する絞りの絞り開度のデータを不揮発性メモリへ記憶させる記憶手段を備える。不揮発性メモリに記憶された絞り開度のデータに基づいて、自動調光処理中における照明光の光量の時系列変化が明らかになり、その電子内視鏡装置における自動調光処理動作の特性、ライトガイドなどの光学系の特性が検証される。

【 0 0 0 6 】

絞り開度の数値をそのまま記憶してもよいが、例えばテレビ規格に従って 1 / 6 0 秒間隔で自動調光処理を実行する場合、絞り開度のデータは膨大となる。そのため、後のデータ検証において調光特性が容易に把握できるように、記憶手段は、絞り開度の頻度分布データを不揮発性メモリへ記憶させるのがよい。例えば、あらかじめ絞り開度のとりうる範囲を複数の段階に分け、検出された絞り開度の該当する範囲の頻度（度数）を加算していくことによって、絞り開度の頻度分布が明らかになる。また、データ処理として、記憶手段は、絞り開度の頻度分布データを揮発性メモリへ一時的に記憶させ、一時的に記憶させた絞り開度の頻度分布データを定期的にまとめて不揮発性メモリへ記憶させてもよい。このとき、記憶させるデータ量を抑えるため、絞り開度の頻度分布データを右シフト演算してから不揮発性メモリへ記憶させてもよい。

10

【 0 0 0 7 】

自動調光処理の最中に次々と変化していく絞り開度のデータをそのまますべて不揮発性メモリへ記憶させてもよいが、効率的に絞り開度の時系列的データを取得するため、一定時間間隔の絞り開度のデータを記憶させるのがよい。

20

【 0 0 0 8 】

例えば、不揮発性メモリがプロセッサに設けられた場合、接続させるビデオスコープに応じて光学系等の特性が異なる。したがって、記憶手段は、接続されるビデオスコープ毎に絞り開度のデータを記憶させればよい。さらに、光源が交換可能である場合、光源によって光量特性が異なることから、記憶手段は、光源ごとに絞り開度のデータを記憶させればよい。

【 0 0 0 9 】

一方、不揮発性メモリが、ビデオスコープに設けられる場合、プロセッサ内に設けられた光源等の特性がプロセッサによって異なる。したがって、記憶手段は、接続されるプロセッサ毎に絞り開度のデータを記憶させればよい。

30

【 0 0 1 0 】

絞り開度の意味あるデータを効率よくメモリに記憶させるため、ビデオスコープが内視鏡操作に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。記憶手段は、使用されている間の、絞り開度のデータだけを記憶させる。

【 0 0 1 1 】

本発明の内視鏡用記憶装置は、照明光の光量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明るさ調整実行中において、絞り開度のデータを不揮発性メモリへ記憶させる記憶手段を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本発明の内視鏡用記憶方法は、照明光の光量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実行中において、絞り開度のデータを不揮発性メモリへ記憶させることを特徴とする。

40

【 0 0 1 3 】

本発明のプログラムは、照明光の光量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と、調光手段による明るさ調整実行中において、絞り開度のデータを不揮発性メモリへ記憶させる記憶手段とを機能させることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

50

このように本発明によれば、自動調光処理動作の特性を検証することができ、設計、製造にフィードバックさせ、性能がよく、使いやすい内視鏡装置を市場に提供することができる。とともに、対物レンズの f 値やライトガイド繊維の本数やそれによりビデオスコープ挿入管の外径値等の設計パラメータを最適値に設定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下では、図面を参照して本発明の実施形態である内視鏡装置について説明する。

【0016】

図1は、第1の実施形態である電子内視鏡装置の概略図である。図2は、電子内視鏡装置のブロック図である。

10

【0017】

電子内視鏡装置は、ビデオスコープ10とプロセッサ30とを備え、プロセッサ30には、キーボード60およびモニタ70が接続される。ビデオスコープ10はプロセッサ30に着脱自在に接続され、ここでは仕様の違い等によって特性の異なる様々なプロセッサが選択的に接続される。またプロセッサ30は、使用部位や仕様の異なる様々なビデオスコープ10が選択的に接続される。

【0018】

図2に示すように、ビデオスコープ10は、スコープコントローラ20を備え、スコープコントローラ20はビデオスコープ10の動作を制御する。また、スコープコントローラ20とプロセッサ30との間においては、データが相互通信される。ビデオスコープ10がプロセッサ30に接続されると、プロセッサ30のメイン電源からの電源供給によってビデオスコープ10が動作可能となる。EEPROM18には、ビデオスコープの特性に関するデータ等が記憶されている。

20

【0019】

プロセッサ30内のランプ32が点灯すると、ランプ32から放射された光は、集光レンズ(図示せず)、絞り31を介してライトガイド11の入射端11Aに入射する。ライトガイド11はランプ32の光をスコープ先端部へ伝達し、ライトガイド11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。

【0020】

30

観察部位において反射した光は、対物レンズ(図示せず)を通り、CCD14の受光面に到達する。これにより、被写体像がCCD14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CCD14から一定の時間間隔で読み出され、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1/60秒間隔で読み出される。

【0021】

CCD14から読み出された画像信号は、プロセッサ30の信号処理回路42へ送られる。信号処理回路42では、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、映像信号がモニタ70へ出力される。これにより、観察画像がモニタ70に表示される。

40

【0022】

ビデオスコープ10の第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にビデオスコープ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。

【0023】

ランプ32とライトガイド11との間に設けられた絞り31は、被写体への照明光の光量を調整するため、駆動部35からの駆動信号に基づいて開閉する。CPU44、RAM45、ROM46を含むシステムコントロール回路40は、モニタ70に表示される被写

50

体像の明るさが適正な明るさで維持されるように絞り 3 1 を制御し、信号処理回路 4 2 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、参照輝度との差に基づいて制御信号を駆動部 3 5 へ出力する。

【 0 0 2 4 】

パネルスイッチ 5 0 には測光方式選択ボタンなどが設けられ、ボタン操作に基づいてシステムコントロール回路 4 0 がプロセッサ動作を制御する。また、E E P R O M 4 3 には、後述する絞り開度の頻度分布データが記憶されている。R O M 4 6 には、プロセッサ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。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、システムコントロール回路 4 0 によって実行され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

【 0 0 2 6 】

ステップ S 1 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 0 2 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 S 1 0 3 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 S 1 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 0 5 では、パネルスイッチ 5 0 の操作に対する処理が施される。ステップ S 1 0 6 では、その他の処理が施される。

【 0 0 2 7 】

図 4 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記憶処理を示したフローチャートである。図 3 のメインルーチンに 1 / 6 0 秒間隔で割り込んで

20

処理される。

【 0 0 2 8 】

ステップ S 2 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 3 1 が開閉する。ステップ S 2 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 2 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 5 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 $v c 1$ は、図 3 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。

【 0 0 2 9 】

30

ステップ S 2 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 2 0 4 に進み、第 1 の記憶用カウンタ変数 $v c 1$ が 0 に設定されるとともに、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 R A M 4 5 から E E P R O M 4 3 への絞り開度のデータの書き写し処理を 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 の記憶用カウンタ変数 $v c 2$ は、ステップ S 1 0 1 の初期設定処理においてあらかじめ 0 に設定されている。

【 0 0 3 0 】

ステップ S 2 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、検査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。

40

【 0 0 3 1 】

ステップ S 2 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 2 0 6 へ進み、その時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のデータが R A M 4 5 に一時的に格納される。後述するように、ここでは絞り開度の頻度分布データが格納される。ステップ S 2 0 6 が実行されると、ステップ

50

S 2 0 7へ進む。一方、ビデオスコープ 1 0 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 2 0 7へスキップする。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 2 0 7では、第 2 の記憶用カウンタ変数 $vc2$ が 3 6 0 以上であるか、すなわち前回の R A M 4 5 から E E P R O M 4 3 への書き出し処理から 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 $vc2$ 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 $vc2$ が 3 6 0 以上であると判断された場合、ステップ S 2 0 8へ進む。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 2 0 8では、第 2 の記憶用カウンタ変数 $vc2$ が 0 に設定される。ステップ S 2 0 9では、R A M 4 5 に絞り開度のデータが存在するか否かが判断される。R A M 4 5 に絞り開度のデータが存在し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、R A M 4 5 に絞り開度のデータが存在すると判断された場合、ステップ S 2 1 0へ進む。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 2 1 0では、R A M 4 5 へ一時的に格納されていた絞り開度データが E E P R O M 4 3 へ記憶される。具体的には、E E P R O M 4 3 の絞り開度の頻度分布データが一度読み出され、R A M 4 5 内の絞り開度データに該当する分だけ度数を加算してから再び絞り開度の頻度分布データが E E P R O M 4 3 へ記憶される。このとき、R A M 4 5 内の絞り開度データのデータ量が $1 / 2^n$ 倍になるように n ビット右シフト演算が行われる。ここで n は、 $n = 1, 2, 3, \dots$ の正整数である。これにより、長年月にわたってデータを蓄積しても、データがオーバーフローする心配がなくなる。また、現われる頻度の少ない絞り開度のデータが省かれるという効果が生じる。ステップ S 2 1 1では、今回の 6 分間における絞り開度の頻度分布データの一連の記憶処理が終了したので、R A M 4 5 内の絞り開度データを 0 にリセットする。

【 0 0 3 5 】

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

【 0 0 3 6 】

ステップ S 3 0 1では、ビデオスコープ 1 0 があらたに接続されているか否かが判断される。ステップ S 3 0 1において、ビデオスコープ 1 0 が新たに接続されていると判断されると、ステップ S 3 0 2へ進む。ステップ S 3 0 2では、接続されたビデオスコープ 1 0 の登録番号などのスコープデータが E E P R O M 1 8 から読み出される。そして、ステップ S 3 0 3では、読み出されたデータに基づいて、E E P R O M 4 3 の中で、その接続されたビデオスコープ 1 0 に対応するアドレスが特定される。ステップ S 3 0 4では、スコープ接続変数 vs が 1 に設定される。スコープ接続変数 vs 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 $vs = 1$ 、ビデオスコープが接続されていない場合には $vs = 0$ に設定されている。

【 0 0 3 7 】

一方、ステップ S 3 0 1において、ビデオスコープ 1 0 が新たに接続されていないと判断されると、ステップ S 3 0 5へ進み、ビデオスコープ 1 0 が新たに取り外されているか否かが判断される。ビデオスコープ 1 0 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、ビデオスコープ 1 0 が新たに取り外されていると判断されると、ステップ S 3 0 6へ進み、スコープ接続変数 vs 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、S 3 0 2、S 3 0 3、S 3 0 4 が実行され、新たにスコープが取り外されたら、S 3 0 6 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。

【 0 0 3 8 】

図 6 は、図 3 のステップ S 1 0 3 のサブルーチンである。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 4 0 1では、ビデオスコープ 1 0 からデータが送信されてきたか否かが判断

10

20

30

40

50

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判断された場合、ステップ S 402 へ進み、送られてきたデータがビデオスコープ使用識別に関するデータであるか否かが判断される。

【0040】

ステップ S 402 において、送られてきたデータがビデオスコープ使用識別に関するデータではないと判断された場合、ステップ S 404 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 402 において、データがビデオスコープ使用識別に関するデータと判断された場合、ステップ S 403 へ進み、送られてきたデータの値が後述する使用変数 u_s の値に設定される。

10

【0041】

図 7 は、スコープコントローラ 20 によって実行されるビデオスコープ 10 の使用検出処理を示したフローチャートである。この処理は、1 / 60 秒間隔毎に割り込み処理として実行される。

【0042】

ステップ S 501 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 ~ 255 を値域とし、データ値が 121 ~ 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 502 では、角速度データの値 va_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。

20

【0043】

ステップ S 502 において、角速度データの値 va_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 503 へ進み、時間計測変数 vc_3_1 に 1 が加算される。時間計測変数 vc_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 504 では、時間計測変数 vc_3_1 が 3600 を超えているか、すなわち動きを検出しない時間が 60 秒続いているか否かが判断される。

【0044】

ステップ S 504 において、時間計測変数 vc_3_1 が 3600 を超えていると判断された場合、ステップ S 505 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 vc_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 22 の計測に基づくビデオスコープ 10 の動きを示す変数であり、ビデオスコープ 10 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。

30

【0045】

一方、ステップ S 502 において、角速度データの値 va_1 が 120 より大きく 136 より小さい値ではないと判断された場合、ステップ S 506 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 vc_3_1 が 0 に定められる。

【0046】

ステップ S 507 では、第 2 ジャイロセンサ 24 からの角速度データが入力される。そして、ステップ S 508 ~ S 512 では、ステップ S 502 から S 506 と同様、第 2 ジャイロセンサ 24 によってビデオスコープ 10 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 10 の動作がない状態が 60 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。

40

【0047】

ステップ S 513 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 10 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 514 へ進み、使用変数 u_s が 0 に設定される。一方、ステップ S 513 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 10 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

50

5 1 5 へ進み、使用変数 $u s$ が 1 に設定される。

【 0 0 4 8 】

図 8 は、E E P R O M 4 3 に記憶される絞り開度の頻度分布データを示した図である。

【 0 0 4 9 】

図 8 に示すように、接続されるビデオスコープごとに絞り開度の頻度分布データが記憶されており、接続時に取得されるビデオスコープの登録番号に応じたアドレスに、絞り開度の頻度分布データが記憶される。絞り開度の頻度分布は、絞り開度のとりうる範囲 0 ~ 2 4 0 を 7 段階に分け、それぞれ該当する段階に属する絞り開度の頻度数（度数）を表したものであり、7 段階のうち、R A M 4 5 に記憶された絞り開度の該当するアドレスの度数が加算されていく。絞り 3 1 が全閉の時に絞り開度 0、絞り全開の時に絞り開度 2 4 0 となる。

10

【 0 0 5 0 】

例えばビデオスコープ（1）が接続された場合、絞り開度が 1 2 0 ~ 2 4 0 の段階（絞り開度が最も大きい段階）の度数が最も大きく、4 ~ 0 の段階（絞り開度が最も小さい段階）の度数が最も小さい。なお、取得したビデオスコープの登録番号があらかじめ E E P R O M 4 3 に記憶されていない場合、空き領域にその登録番号を書き込んで、そのビデオスコープ用のデータ領域を確保し、そこに絞り開度分布データが記憶される。

【 0 0 5 1 】

以上のように本実施形態によれば、絞り 3 1 の開閉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 秒毎に R A M 4 5 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、R A M 4 5 の絞り開度データに基づいて E E P R O M 4 3 の頻度分布データが更新され、該当する絞り開度の度数が加算されていく。これにより、電子内視鏡装置の使用後に E E P R O M 4 3 に記憶された絞り開度の頻度分布データを読み出して解析することによって、自動調光処理中における実際の照明光の光量特性、調光処理動作等が明らかとなる。また、一定時間間隔で R A M 4 3 に記憶しながら定期的にまとめて E E P R O M 1 8 に格納させることで、効率よくデータ収集を行うことができる。

20

【 0 0 5 2 】

次に、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、ランプ交換に応じて、ビデオスコープおよびランプごとに絞り開度が記憶されていく。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。

30

【 0 0 5 3 】

図 9 は、ランプそれぞれについてビデオスコープごとに記憶される絞り開度の頻度分布を示した図である。

【 0 0 5 4 】

E E P R O M には、交換されたランプそれぞれに対してビデオスコープが割り当てられ、各ランプの各ビデオスコープに対して絞り開度の頻度分布データ用のアドレスが割り当てられている。また、ランプが交換されたことの設定は、作業者がキーボード等を用いて行う。そして、第 1 の実施形態と同様、絞り開度の該当するアドレスの度数が加算されていく。

40

【 0 0 5 5 】

次に、図 1 0 を用いて、第 3 の実施形態について説明する。第 3 の実施形態では、ランプが交換に応じて、ランプごとに絞り開度が記憶されていく。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。

【 0 0 5 6 】

図 1 0 は、ランプごとに記憶される絞り開度の頻度分布を示した図である。

【 0 0 5 7 】

図 1 0 に示すように、ここでは、どのビデオスコープであるかは関係なく、各ランプに応じて該当する絞り開度の度数が加算されていく。

【 0 0 5 8 】

50

次に、図 1 1 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、ビデオスコープ 1 0 の E E P R O M 1 8 に絞り開度の頻度分布データが記憶される。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。

【 0 0 5 9 】

図 1 1 は、ビデオスコープ 1 0 の E E P R O M 1 8 に記憶される絞り開度の頻度分布データを示した図である。

【 0 0 6 0 】

図 1 1 に示すように、絞り開度分布のデータは、接続されるプロセッサごとに記憶される。ビデオスコープがプロセッサに接続されると、プロセッサのシリアルナンバーのデータがプロセッサから送られてくる。そして、接続しているプロセッサに該当するアドレスに、その絞り開度の該当するアドレスの度数が加算されていく。接続されたプロセッサの登録番号が E E P R O M 1 8 内に記憶されていない場合、そのプロセッサの登録番号を記憶し、そのプロセッサ用の記憶領域を空き領域に確保し、絞り開度分布データが記憶されていく。

【 0 0 6 1 】

次に、図 1 2 ~ 図 1 4 を用いて、第 5 の実施形態である電子内視鏡装置について説明する。第 5 の実施形態では、L E D が光源として使用され、L E D の発光量を調整することによって自動調光処理が実行される。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。

【 0 0 6 2 】

図 1 2 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。

【 0 0 6 3 】

ビデオスコープ 1 0 ' は、画像処理部 1 2、駆動回路 2 6、L E D 2 5 とを備える。C C D 1 4 から読み出された画像信号が A G C 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。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 ' は、ビデオスコープ 1 0 ' の動作を制御する。R O M 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、便宜上符号 3 0 ' で表される）に絞り及び光源（ランプ）は設けられていない。

【 0 0 6 4 】

ビデオスコープ 1 0 ' の先端部に設けられた L E D 2 5 は、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 6 5 】

図 1 3 は、スコープコントローラ 2 0 ' 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。

【 0 0 6 6 】

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 O F F 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 6 7 】

図 1 4 は、スコープコントローラ 2 0 ' によって実行される自動調光処理および記憶処理を示したフローチャートである。図 1 3 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。

【 0 0 6 8 】

10

20

30

40

50

ステップS701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或いは比に基づいてLED25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、LED25の発光量が調整される。ステップS702～S705の実行は、図4のステップS202～S205の実行と同じである。そして、ステップS706では、そのとき設定されているLED25への電流量のデータがRAM23に格納される。電流量の値は、ここでは0～50mVのいずれかの値を取り、第1の実施形態と同様に段階分けされている。

【0069】

ステップS707～S709の実行は、図4のステップS206～S209の実行と同じである。そして、ステップS710は、RAM23に格納された電流量のデータがEEPROM18に記憶され、電流量の頻度分布データが更新される。電流量の頻度分布データでは、第1の実施形態と同じように、電流量が7段階に分けられており、その中で該当する電流量（アドレス）の度数が加算されていく。また、第1の実施形態と同じように、EEPROM18へデータを記憶するときには右シフト演算される。ステップS711では、今回の6分間における電流量の頻度分布データの一連の記憶処理が終了したので、RAM45内の電流量データを0にリセットする。

【0070】

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トガイドにLEDの光を入射させるようにして、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によってRAM45へ電流量のデータを格納し、EEPROM43に電流量のデータを記憶させ、電流量の頻度分布データを更新させていく。また他の構成として、この電流量の頻度分布データは、ビデオスコープのEEPROM18へ記憶させてもよい。

【0071】

また、電子内視鏡装置の代わりに、ファイバスコープの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。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】第1の実施形態である電子内視鏡装置の概略図である。

【図2】電子内視鏡装置のブロック図である。

【図3】システムコントロール回路によって実行され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。

【図4】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記憶処理を示したフローチャートである。

【図5】図3のステップS102のサブルーチンを示した図である。

【図6】図3のステップS103のサブルーチンである。

【図7】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8】EEPROMに記憶される絞り開度の頻度分布データを示した図である。

【図9】第2の実施形態における、ランプそれぞれについてビデオスコープごとに記憶される絞り開度の頻度分布を示した図である。

【図10】第3の実施形態における、ランプごとに記憶される絞り開度の頻度分布を示した図である。

【図11】第4の実施形態におけるビデオスコープのEEPROMに記憶される絞り開度の頻度分布データを示した図である。

【図12】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。

10

20

30

40

50

【図 1 3】第 5 の実施形態におけるスコー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 1 4】第 5 の実施形態における、スコー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記憶処理を示したフローチャートである。

【符号の説明】

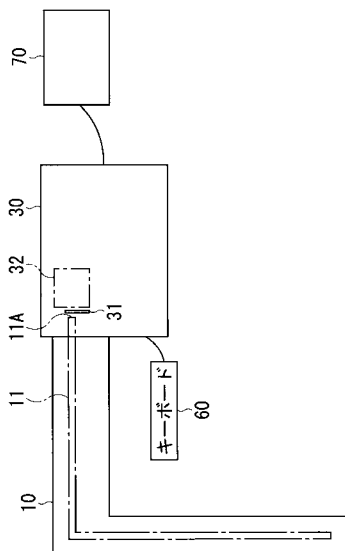
【 0 0 7 3 】

- 1 0、1 0' ビデオスコープ
- 1 4 C C D (撮像素子)
- 1 8 E E P R O M (不揮発性メモリ)
- 2 0、2 0' スコープコントローラ
- 2 3 R A M (揮発性メモリ)
- 2 5 L E D (光源)
- 2 6 駆動回路
- 3 0 プロセッサ
- 3 1 絞り
- 3 2 ランプ (光源)
- 3 5 駆動部 (光源駆動手段)
- 4 0 システムコントロール回路
- 4 3 E E P R O M (不揮発性メモリ)
- 4 5 R A M (揮発性メモリ)

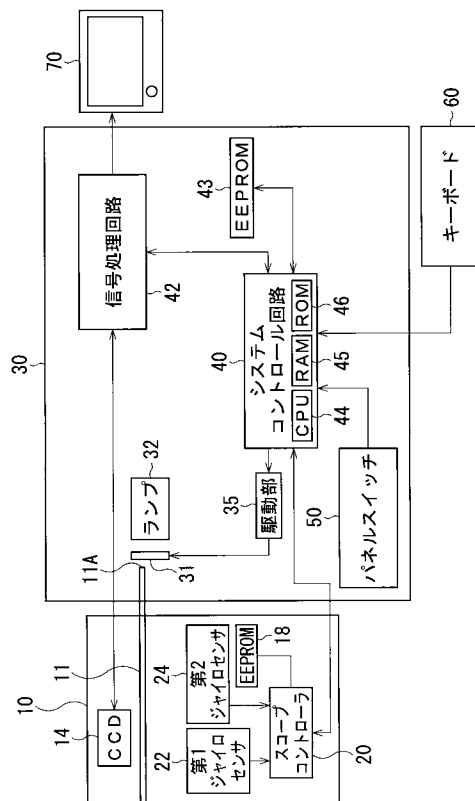
10

20

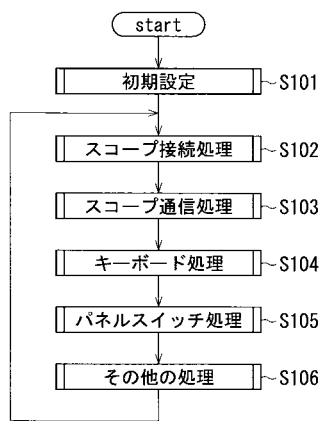
【図 1】



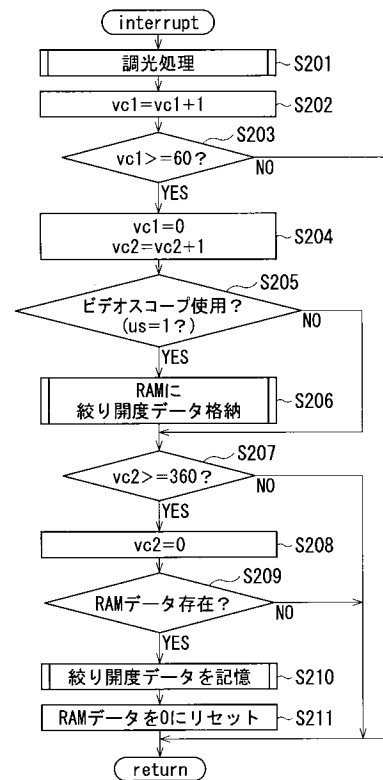
【図 2】



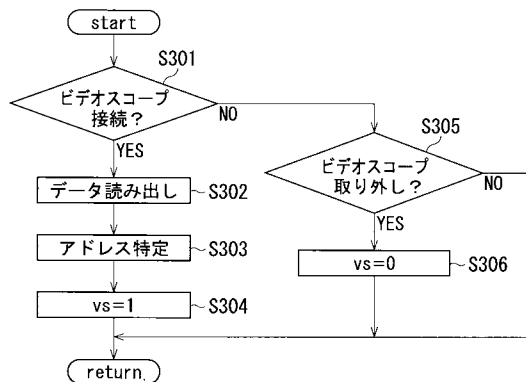
【図 3】



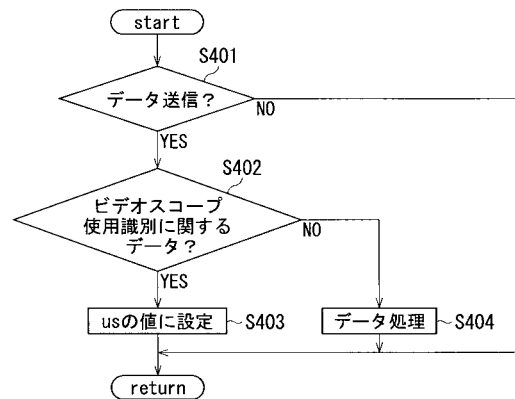
【図 4】



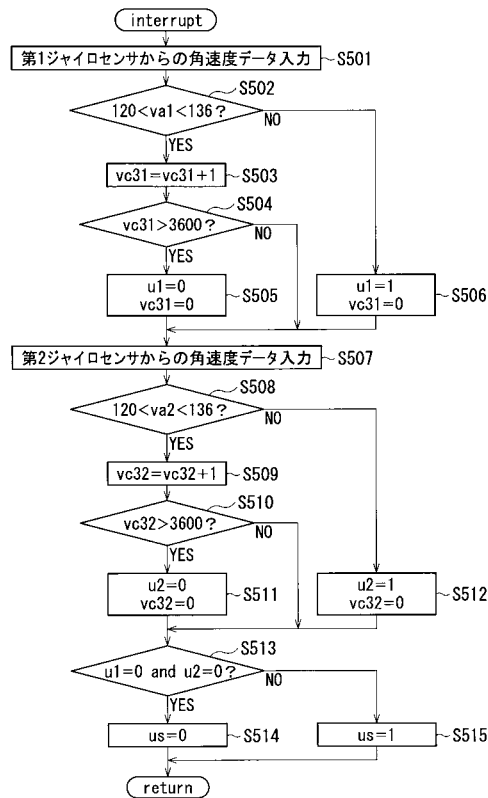
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

アドレス	ビデオスコープ	登録番号	絞り開度	頻度(度数)
B000	ビデオスコープ(1)	s00201416		
B006			240~120	13461
B008			120~60	5532
B010			60~30	3148
B012			30~15	1327
B014			15~8	416
B016			8~4	162
B018			4~0	63
B020	ビデオスコープ(2)	s00250623		
B026			240~120	4753
B028			120~60	3184
B030			60~30	1620
B032			30~15	509
B034			15~8	136
B036			8~4	51
B038			4~0	24
.....				
B080	ビデオスコープ(5)	s00280638		
B086			240~120	1461
B088			120~60	753
B090			60~30	348
B092			30~15	127
B094			15~8	58
B096			8~4	16
B098			4~0	9

【図 9】

アドレス	ビデオスコープ	登録番号	絞り開度	頻度(度数)
0000	ランプ(1)	2001 0911-0		
0004	ビデオスコープ(1)	s00201417	240~120	13261
0010			120~60	11253
0012			60~30	5264
0014			30~15	2027
0016			15~8	748
0018			8~4	185
0020			4~0	28
0022	ビデオスコープ(2)	s00250623	240~120	13253
0024			120~60	11253
0026			60~30	5264
0028			30~15	2027
0030			15~8	748
0032			8~4	185
0034			4~0	28
0036	ビデオスコープ(3)	s00250623	240~120	13253
0038			120~60	11253
0040			60~30	5264
0042			30~15	2027
0044			15~8	748
0046			8~4	185
0048			4~0	28
0050	ビデオスコープ(4)	s00250623	240~120	13253
0052			120~60	11253
0054			60~30	5264
0056			30~15	2027
0058			15~8	748
0060			8~4	185
0062			4~0	28
0064	ランプ(2)	2003 0813		
0066			240~120	13253
0068			120~60	11253
0070			60~30	5264
0072			30~15	2027
0074			15~8	748
0076			8~4	185
0078	ビデオスコープ(5)	s00250623	240~120	13253
0080			120~60	11253
0082			60~30	5264
0084			30~15	2027
0086			15~8	748
0088			8~4	185
0090			4~0	28
0092	ビデオスコープ(6)	s00250623	240~120	13253
0094			120~60	11253
0096			60~30	5264
0098			30~15	2027
0100			15~8	748
0102			8~4	185
0104			4~0	28
0106	ビデオスコープ(7)	s00250623	240~120	13253
0108			120~60	11253
0110			60~30	5264
0112			30~15	2027
0114			15~8	748
0116			8~4	185
0118			4~0	28
0120	ビデオスコープ(8)	s00250623	240~120	13253
0122			120~60	11253
0124			60~30	5264
0126			30~15	2027
0128			15~8	748
0130			8~4	185
0132			4~0	28
0134	ビデオスコープ(9)	s00250623	240~120	13253
0136			120~60	11253
0138			60~30	5264
0140			30~15	2027
0142			15~8	748
0144			8~4	185
0146			4~0	28
0148	ビデオスコープ(10)	s00250623	240~120	13253
0150			120~60	11253
0152			60~30	5264
0154			30~15	2027
0156			15~8	748
0158			8~4	185
0160			4~0	28
0162	ビデオスコープ(11)	s00250623	240~120	13253
0164			120~60	11253
0166			60~30	5264
0168			30~15	2027
0170			15~8	748
0172			8~4	185
0174			4~0	28
0176	ビデオスコープ(12)	s00250623	240~120	13253
0178			120~60	11253
0180			60~30	5264
0182			30~15	2027
0184			15~8	748
0186			8~4	185
0188			4~0	28
0190	ビデオスコープ(13)	s00250623	240~120	13253
0192			120~60	11253
0194			60~30	5264
0196			30~15	2027
0198			15~8	748
0200			8~4	185
0202			4~0	28
0204	ビデオスコープ(14)	s00250623	240~120	13253
0206			120~60	11253
0208			60~30	5264
0210			30~15	2027
0212			15~8	748
0214			8~4	185
0216			4~0	28
0218	ビデオスコープ(15)	s00250623	240~120	13253
0220			120~60	11253
0222			60~30	5264
0224			30~15	2027
0226			15~8	748
0228			8~4	185
0230			4~0	28
0232	ビデオスコープ(16)	s00250623	240~120	13253
0234			120~60	11253
0236			60~30	5264
0238			30~15	2027
0240			15~8	748
0242			8~4	185
0244			4~0	28
0246	ビデオスコープ(17)	s00250623	240~120	13253
0248			120~60	11253
0250			60~30	5264
0252			30~15	2027
0254			15~8	748
0256			8~4	185
0258			4~0	28
0260	ビデオスコープ(18)	s00250623	240~120	13253
0262			120~60	11253
0264			60~30	5264
0266			30~15	2027
0268			15~8	748
0270			8~4	185
0272			4~0	28
0274	ビデオスコープ(19)	s00250623	240~120	13253
0276			120~60	11253
0278			60~30	5264
0280			30~15	2027
0282			15~8	748
0284			8~4	185
0286			4~0	28
0288	ビデオスコープ(20)	s00250623	240~120	13253
0290			120~60	11253
0292			60~30	5264
0294			30~15	2027
0296			15~8	748
0298			8~4	185
0300			4~0	28

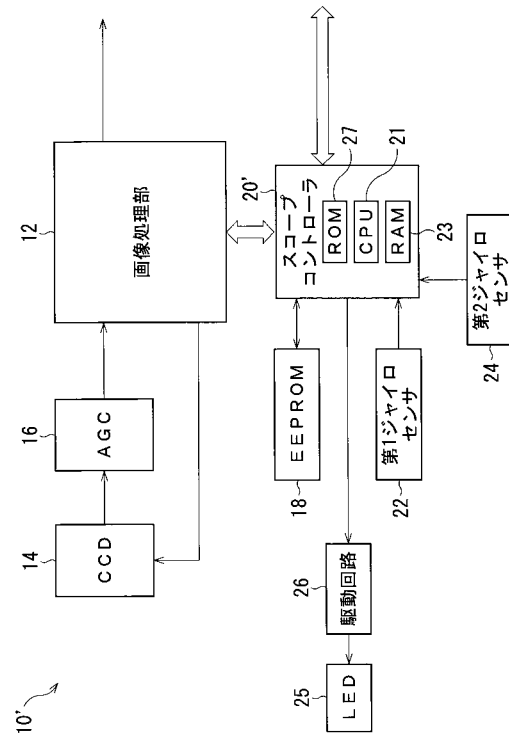
【図 10】

アドレス	光源	日付	絞り開度	頻度(度数)
D000	ランプ(1)	2001 0911		
D004			240~120	418976
D006			120~60	197727
D008			60~30	85566
D010			30~15	34034
D012			15~8	15764
D014			8~4	1782
D016			4~0	398
D020	ランプ(2)	2003 0813		
D024			240~120	456909
D026			120~60	258920
D028			60~30	162831
D030			30~15	46109
D032			15~8	20124
D034			8~4	2860
D036			4~0	788
D040	ランプ(3)	2003 0715		
D044			240~120	194143
D046			120~60	108297
D048			60~30	43839
D050			30~15	18306
D052			15~8	6044
D054			8~4	327
D056			4~0	152

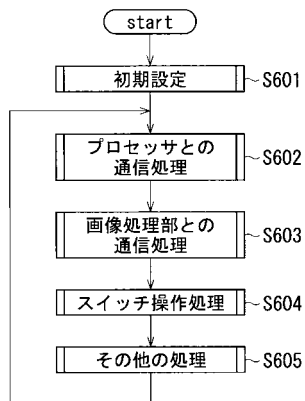
【図 1 1】

アドレス	プロセッサ	番号	絞り開度	頻度(度数)
A000	プロセッサ(1)	p0501221		
A006			240~120	4615
A008			120~60	2553
A010			60~30	1348
A012			30~15	827
A014			15~8	306
A016			8~4	58
A018			4~0	33
A020	プロセッサ(2)	p0507523		
A026			240~120	2799
A028			120~60	1353
A030			60~30	562
A032			30~15	108
A034			15~8	36
A036			8~4	15
A038			4~0	4
.....				
A080	プロセッサ(5)	p0406987		
A086			240~120	763
A088			120~60	532
A090			60~30	248
A092			30~15	137
A094			15~8	46
A096			8~4	9
A098			4~0	0

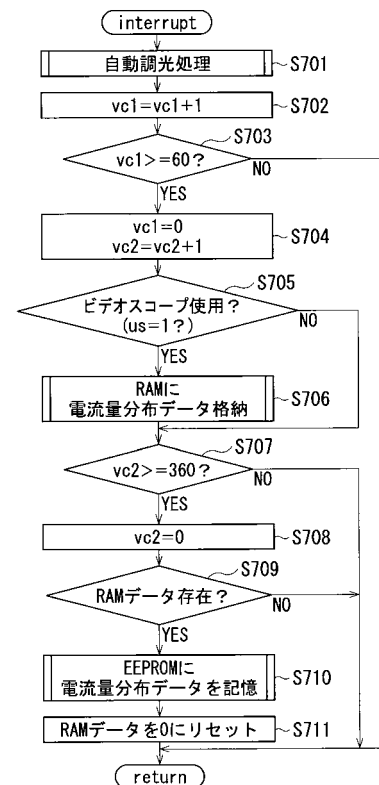
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 正

東京都板橋区前野町2丁目3番9号 ペンタックス株式会社内

審査官 井上 香緒梨

(56)参考文献 特開2003-093334(JP,A)

特開2003-135393(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00

G02B 23/24

图 2 1

[illegible]