

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4246465号
(P4246465)

(45) 発行日 平成21年4月2日 (2009.4.2)

(24) 登録日 平成21年1月16日 (2009.1.16)

| | |
|-------------------------|--------------------|
| (51) Int.Cl. | F I |
| A 6 1 B 1/04 (2006.01) | A 6 1 B 1/04 3 7 2 |
| A 6 1 B 1/06 (2006.01) | A 6 1 B 1/06 B |
| G O 2 B 23/24 (2006.01) | G O 2 B 23/24 B |
| G O 2 B 23/26 (2006.01) | G O 2 B 23/26 B |

請求項の数 2 (全 23 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2002-290220 (P2002-290220) | (73) 特許権者 | 000113263 |
| (22) 出願日 | 平成14年10月2日 (2002.10.2) | | H O Y A 株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2004-121549 (P2004-121549A) | | 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 |
| (43) 公開日 | 平成16年4月22日 (2004.4.22) | (74) 代理人 | 100090169 |
| 審査請求日 | 平成17年8月2日 (2005.8.2) | | 弁理士 松浦 孝 |
| | | (72) 発明者 | 小林 弘幸 |
| | | | 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内 |
| | | 審査官 | 右▲高▼ 孝幸 |
| | | (56) 参考文献 | 特開平6-125871 (J P, A) |
| | | | 特開平6-142038 (J P, A) |
| | | | 特開平10-192238 (J P, A) |
| | | | 特開2001-112712 (J P, A) |
| | | | 最終頁に続く |

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体の光学像をカラー画素信号に光電変換する電子スコープと、前記被写体に照明光を照射するために前記電子スコープに組み込まれた照明手段と、この照明手段に前記照明光を供給するための光源装置と、前記電子スコープから得られるカラー画素信号を処理してカラービデオ信号を生成する画像信号処理ユニットとを具備して成る電子内視鏡システムにおいて、

前記光源装置には切替可能な少なくとも2つの光源ランプが可動ランプ搭載台上に設けられ、

前記画像信号処理ユニットには、前記少なくとも2つの光源ランプのそれぞれについてのホワイトバランス補正データを格納する格納手段と、前記少なくとも2つの光源ランプのうち的一方から他方に切り替えられた際にその切り替えられた光源ランプを識別するランプ識別手段と、このランプ識別手段によって識別された光源ランプに対応したホワイトバランス補正データに基づいて前記カラー画素信号にホワイトバランス補正処理を施すホワイトバランス処理手段とが設けられ、

前記電子内視鏡システムが、前記少なくとも2つの光源ランプを切り替える光源切替手段であって、ユーザの操作により前記可動ランプ搭載台の位置を、前記少なくとも2つの光源ランプの一方が点灯可能な第1の位置と他方が点灯可能な第2の位置との間で変更し、かつ前記可動ランプ搭載台を前記第1または第2の位置で位置決めして前記ユーザに節度感を与えて、前記少なくとも2つの光源ランプの一方と他方とを切り替える光源切替手

10

20

段を有し、

前記ランプ識別手段が、点灯可能な前記第1または第2の位置にある光源ランプが実際に点灯していると判断したときに、この光源ランプを切り替えられた光源ランプとして識別することを特徴とする電子内視鏡システム。

【請求項2】

請求項1に記載の電子内視鏡システムにおいて、前記電子スコープが前記画像信号処理ユニットに対して着脱自在に接続され、前記画像信号処理ユニットに接続された電子スコープを識別するためのスコープ識別手段が設けられ、前記格納手段には前記少なくとも2つの光源ランプのそれぞれと前記電子スコープのそれぞれとの組合せに対応したホワイトバランス補正データが格納され、前記少なくとも2つの光源ランプのうち的一方から他方に切り替えられた際に前記ランプ識別手段によって識別された光源ランプと前記スコープ識別手段によって識別された電子スコープとに対応したホワイトバランス補正データに基づいて、前記ホワイトバランス処理手段により前記カラー画素信号に対するホワイトバランス補正処理が行われることを特徴とする電子内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光学的被写体像をカラー画素信号に光電変換する電子スコープと、該光学的被写体像を得るために電子スコープに組み込まれた照明手段と、この照明手段に照明光を供給するための光源装置と、電子スコープから順次得られるカラー画素信号を処理してカラービデオ信号を造成する画像信号処理ユニットとを具備して成る電子内視鏡システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

周知のように、上述したような電子内視鏡システムでは、電子スコープで捉えた被写体像即ち内視鏡像がTVモニタ装置でフルカラー動画として再現表示される。詳述すると、電子スコープの遠位端には撮像光学系が設けられ、この撮像光学系には固体撮像素子例えばCCD(charge coupled device)撮像素子が組み合わされる。内視鏡像が撮像光学系によってCCD撮像素子の受光面に結像されると、内視鏡像は一フレーム分の画素信号に光電変換される。また、電子スコープを人体内に挿入して内視鏡像を得るためには、人体内部を照明することが必要であり、このため電子スコープには照明用光ガイドケーブルが組み込まれ、その近位端には光源装置が接続される。光源装置内には白色光源ランプ、例えばハロゲンランプやキセノンランプが設けられ、この白色光源ランプから発した白色光が照明用光ガイドケーブルに導かれて電子スコープの遠位端から射出され、この射出光により人体内部の被写体が照明される。

【0003】

電子内視鏡システムで内視鏡像をフルカラー画像として再現するための撮像方式として、2つの方式、即ち同時カラー方式と面順次カラー方式が知られている。同時カラー方式では、CCD撮像素子の受光面に複数色に対応したフィルタ要素群から成るカラーフィルタ(オン・チップ・カラー・フィルタ)が設けられ、CCD撮像素子からは、フルカラー画像の再現に必要なとされるカラー画素信号が一フレーム分ずつ同時に読み出される。一方、面順次カラー方式では、光源装置内に例えば回転式RGBカラーフィルタが組み込まれ、電子スコープの遠位端からは赤色照明光、緑色照明光及び青色照明光が順次射出されることが繰り返され、これによりCCD撮像素子からは、一フレーム分の赤色画素信号、一フレーム分の緑色画素信号及び一フレーム分の青色画素信号が順次読み出されることが繰り返される。いずれにしても、電子スコープで得られたカラー画素信号は画像信号処理ユニットに送られ、そこで適宜処理された後に適当なカラービデオ信号としてTVモニタ装置に送られ、そこで内視鏡像がカラービデオ信号に従ってフルカラー動画として再現される。

【0004】

電子内視鏡システムでは、光源装置の白色光源ランプの交換時期を定めるためにその使用時間は厳重に管理されるが、しかし電子内視鏡システムによる内視鏡像の観察中に白色光源ランプが突然切れることがあり、このとき内視鏡像の観察は直ちには中断されなければならない。このような突然の観察の中断は患者に負担を掛けるだけでなく診断効率も落ちるので、でき得る限り避けられるべきである。そこで、光源装置に２つの光源ランプを設け、一方の光源ランプが切れたとき、他方光源ランプに直ちに切り替え得るようにすることが既に提案されている（特許文献１）。

【０００５】

【特許文献１】

実開平７-２７０１２号公報

10

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、白色光源ランプは同一規格製品であっても、個々の白色光源ランプの色温度特性は互いに異なるので、適正なカラーバランスの内視鏡像を再現するためにはホワイトバランス処理が不可欠なものとなる。即ち、従来では、白色光源ランプが交換されると、ホワイトバランス補正データが用意され、このホワイトバランス補正データでカラー画素信号が処理され、これにより内視鏡像の再現が適正なカラーバランスで行われる。

【０００７】

従って、光源装置に２つの光源ランプを設け、一方の光源ランプが切れたとき、他方光源ランプに直ちに切り替え得るようにしたとしても、内視鏡像が適正なカラーバランスで再現されるわけではない。即ち、ホワイトバランス補正データは切れた光源ランプに基づいて前もって用意されているものであるもので、切り替えられた光源ランプを用いたとしても、内視鏡像の再現が適正なカラーバランスで行い得ない。要するに、一方の光源ランプが切れた際に他方の光源ランプに直ちに切り替えたとき、再現内視鏡像のカラーバランスは大巾に異なったものとなり得る。内視鏡像による観察診断では、人体内部の組織の色合いも重要な診断要因となるので、一方の光源ランプが切れた際に他方光源ランプに直ちに切り替えたとしても、内視鏡像による適正な観察診断を続行し得るというわけにはいかない。

20

【０００８】

従って、本発明の目的は、少なくとも２つの白色光源ランプを備えた光源装置を含む電子内視鏡システムであって、一方の光源ランプから他方の光源ランプに切り替えられた際に適正なカラーバランスで内視鏡を再現し得るように構成された電子内視鏡システムを提供することである。

30

【０００９】

【課題を解決するための手段】

本発明による電子内視鏡システムは、被写体の光学的像をカラー画素信号に光電変換する電子スコープと、被写体に照明光を照射するために該電子スコープに組み込まれた照明手段と、この照明手段に照明光を供給するための光源装置と、該電子スコープから得られるカラー画素信号を処理してカラービデオ信号を生成する画像信号処理ユニットとを具備して成るものである。光源装置には、切替可能な少なくとも２つの光源ランプが設けられ、画像信号処理ユニットには、少なくとも２つの光源ランプのそれぞれについてのホワイトバランス補正データを格納する格納手段と、少なくとも２つの光源ランプのうち的一方から他方に切り替えられた際にその切り替えられた光源ランプを識別するランプ識別手段と、このランプ識別手段によって識別された光源ランプに対応したホワイトバランス補正データに基づいてカラー画素信号にホワイトバランス補正処理を施すホワイトバランス処理手段とが設けられる。

40

【００１０】

本発明による電子内視鏡システムの好適な実施形態では、電子スコープは画像信号処理ユニットに対して着脱自在に接続され、画像信号処理ユニットに接続された電子スコープを識別するためのスコープ識別手段が設けられる。上述の格納手段には、少なくとも２つの

50

光源ランプのそれぞれと電子スコープのそれぞれとの組合せに対応したホワイトバランス補正データが格納される。少なくとも２つの光源ランプのうち的一方から他方に切り替えられた際にランプ識別手段によって識別された光源ランプとスコープ識別手段によって識別された電子スコープとに対応したホワイトバランス補正データに基づいて、ホワイトバランス処理手段によりカラー画素信号に対するホワイトバランス補正処理が行われる。

【００１１】

【発明の実施の形態】

次に、本発明による電子内視鏡システムの一実施形態について添付図面を参照して説明する。

【００１２】

先ず、図１を参照すると、本発明による電子内視鏡システムがブロック図として概略的に示される。電子内視鏡システムは電子スコープ（内視鏡）１０と、この電子スコープ１０を着脱自在に接続するようになった画像信号処理ユニット（所謂プロセッサ）１２と、この画像信号処理ユニット１２に接続されたアナログカラーＴＶモニタ１４とを具備する。後述するように、画像信号処理ユニットでは、電子スコープ１０で捉えられた内視鏡像に基づいてカラービデオ信号が生成され、このカラービデオ信号に従って内視鏡像がカラーＴＶモニタ１４でフルカラー動画として再現表示される。

【００１３】

電子スコープ１０は剛性構造の操作部１０Ａと、この操作部１０Ａと一体化された可撓性身体挿入部１０Ｂと、操作部１０Ａから延びる可撓性連結部１０Ｃとから構成される。可撓性連結部１０Ｃの先端にはコネクタ部１６が設けられ、このコネクタ部１６を介して電子スコープ１０は画像信号処理ユニット１２側のソケット部１８に着脱自在に接続される。電子スコープ１０が画像信号処理ユニット１２に対して着脱自在に接続されるようになっているのは、電子スコープ１０には種々のタイプのものがあるからである。例えば、電子スコープ１０の代表的なものとしては、気管支スコープ、胃スコープ、大腸スコープ等が挙げられる。要するに、画像信号処理ユニット１２は種々のタイプの電子スコープによって共用されることになる。

【００１４】

電子スコープ１０の操作部１０Ａには遠隔操作ハンドル（不図示）が設けられ、この遠隔操作ハンドルを手動操作することにより、身体挿入部１０Ｂの先端部が湾曲させられてその向きが変えられるようになっている。また、操作部１０Ａには種々のスイッチ等が設けられるが、これらスイッチは本発明とは直接関係するものではないので、その説明については省かれる。

【００１５】

身体挿入部１０Ｂの先端即ちその遠位端には撮像センサ２０が設けられ、この撮像センサ２０は固体撮像素子例えばＣＣＤ(charge-coupled device)撮像素子から構成される。本実施形態では、内視鏡像のフルカラー画像の再現のために同時カラー方式が採用される。即ち、撮像センサ２０の受光面にはオン・チップ・カラー・フィルタと撮影光学系（対物レンズ）とが設けられ、内視鏡像は撮影光学系によってオン・チップ・カラー・フィルタを通して該受光面に結像される。なお、本実施形態では、オン・チップ・カラー・フィルタはモザイク状に配置された多数の赤色フィルタ要素、緑色フィルタ要素及び青色フィルタ要素から成る。

【００１６】

撮像センサ２０にはＣＣＤドライバ信号ライン２２と画像信号読出しライン２４とが接続され、これら両ライン２２及び２４は電子スコープ１０内を挿通させられる。また、電子スコープ１０内には光ファイバー束から成る照明用光ガイドケーブル２６が挿通させられ、この照明用光ガイドケーブル２６は撮像センサ２０の撮像対象を照明すべく電子スコープ１０の遠位端面まで延び、該照明用光ガイドケーブル２６の近位端には該光ファイバー束が挿通される剛性の光ガイドロッド２８が設けられる。

【００１７】

10

20

30

40

50

画像信号処理ユニット１２内にはシステムコントローラ３０が設けられ、このシステムコントローラ３０はマイクロコンピュータから構成される。即ち、システムコントローラ３０は中央処理ユニット（ＣＰＵ）、種々のルーチンを実行するためのプログラム、定数等を格納する読出し専用メモリ（ＲＯＭ）、データ等を一時的に格納する書込み／読出し自在なメモリ（ＲＡＭ）、入出力インターフェース（Ｉ／Ｏ）を包含し、電子内視鏡システムの作動全般を制御する。

【００１８】

また、画像信号処理ユニット１２内にはタイミングコントローラ３２、画像信号処理回路３４が設けられ、これらタイミングコントローラ３２及び画像信号処理回路３４はバス３６を介してシステムコントローラ３０に接続される。タイミングコントローラ３２はシステムコントローラ３０の制御下で動作させられそこからは種々の周波数の制御クロックパルスが出力され、これら制御クロックパルスに従って画像信号処理ユニット１２内での様々な動作タイミングが後述するように制御される。更に、本実施形態では、画像信号処理ユニット１２内には光源装置３８も設けられ、この光源装置３８はバス３６を介してシステムコントローラ３０に接続される。

10

【００１９】

電子スコープ１０が画像信号処理ユニット１２に接続されると、ＣＣＤドライバ信号ライン２２はバス３６を介してタイミングコントローラ３２に接続され、画像信号読出しライン２４は画像信号処理回路３４に接続される。また、画像信号処理ユニット１２に対する電子スコープ１０の接続時、光ガイドロッド２８が光源装置３８に光学的に接続され、これにより照明光（白色光）が光源装置３８から照明用光ガイドケーブル２６に導かれてその遠位端面から射出させられる。

20

【００２０】

照明光が照明用光ガイドケーブル２６の遠位端面から射出させられると、被写体が内視鏡像として撮像センサ２０の受光面にそのオン・チップ・カラー・フィルタを通して結像され、これにより内視鏡像は一フレーム分のカラー画素信号、即ち赤色、緑色及び青色画素信号に光電変換される。一方、タイミングコントローラ３２から一連の制御クロックパルスがＣＣＤドライバ信号ライン２２を通して撮像センサ２０に画像読出し信号として出力されると、一フレーム分のカラー画素信号が画像読出し信号に従って撮像センサ２０から画像信号読出しライン２４を通して順次読み出されて画像信号処理回路３４に送られる。

30

【００２１】

図２を参照すると、画像信号処理回路３４が詳細ブロック図として図示される。同図に示すように、画像信号処理回路３４にはプリアンプ４０及びビデオ信号作成回路４２が設けられ、ビデオ信号作成回路４２は、前段信号処理回路４４と、アナログ／デジタル（Ａ／Ｄ）変換器４６と、フレームメモリ４８Ｒ、４８Ｇ及び４８Ｂと、ホワイトバランス補正処理回路５０と、デジタル／アナログ（Ｄ／Ａ）変換器５２Ｒ、５２Ｇ及び５２Ｂと、後段信号処理回路５４とから構成される。

【００２２】

撮像センサ２０から順次読み出される個々のカラー画素信号は先ずプリアンプ４０によって所定レベルまで増幅された後に前段信号処理回路４４に入力される。前段信号処理回路４４では、個々のカラー画素信号は所定の画像処理、例えばノイズ除去処理、ガンマ補正処理、クランプ処理等を受けた後にＡ／Ｄ変換器４６によってカラーデジタル画素信号に変換される。

40

【００２３】

なお、前段信号処理回路４４での画像処理及びＡ／Ｄ変換器４６での変換処理はタイミングコントローラ３２から出力される制御クロックパルスに従って系統的に整然と行われ、これにより撮像センサ２０からのカラー画素信号の読出しタイミングと前段信号処理回路４４及びＡ／Ｄ変換器４６でのそれぞれの処理タイミングとが互いに同期させられる。

【００２４】

Ａ／Ｄ変換器４６から出力されるカラー（三原色）デジタル画素信号はその色毎にフレー

50

ムメモリ48R、48G及び48Bのいずれかに一旦書き込まれる。即ち、フレームメモリ48Rには赤色デジタル画素信号が書き込まれ、フレームメモリ48Gには緑色デジタル画素信号が書き込まれ、フレームメモリ52Bには青色デジタル画素信号が書き込まれる。これら三原色のデジタル画素信号がフレームメモリ48R、48G及び48Bのそれぞれに順次書き込まれている間、互いに関連した三原色のデジタル画素信号がフレームメモリ48R、48G及び48Bから所定のタイミングで同時に読み出されてデジタル・コンポーネント・ビデオ信号のうちの三原色のビデオ信号成分として出力される。

【0025】

図2に示すように、A/D変換器46の出力端子側はシステムコントローラ30にも接続され、ホワイトバランス補正データ作成時には、一フレーム分の三原色データ画素信号が取り込まれ、この一フレーム分の三原色画素信号は後述するようにホワイトバランス補正データの作成のために使用される。

【0026】

なお、各フレームメモリ(48R、48G、48B)へのデジタル画素信号の書込み及び各フレームメモリからのデジタル画素信号の読出しについてもタイミングコントローラ32から出力される制御クロックパルスに従って系統的に整然と行われる。

【0027】

フレームメモリ48R、48G及び48Bから読み出されたデジタル・コンポーネント・ビデオ信号の三原色のビデオ信号成分、即ち赤色デジタルビデオ信号成分、緑色デジタル信号成分及び青色デジタル信号成分はホワイトバランス補正処理回路50に対して出力され、そこでホワイトバランス補正処理を受けた後にそれぞれD/A変換器52R、52G及び52Bによって赤色アナログビデオ信号成分、緑色アナログビデオ信号成分及び青色アナログビデオ信号成分に変換される。次いで、三原色のアナログビデオ信号成分は後段信号処理回路54で適当な処理例えば高周波ノイズ除去処理、輪郭強調処理及び増幅処理等を受けた後にそこから赤色アナログビデオ信号成分(R)、緑色アナログビデオ信号成分(G)、青色アナログビデオ信号成分(B)として出力される。

【0028】

一方、タイミングコントローラ32では、コンポーネントビデオ信号のうちの複合同期信号成分が作成され、この複合同期信号成分(SYNC)は後段信号処理回路54から出力される三原色のアナログビデオ信号成分(R、G及びB)と同期してビデオ信号作成回路42から出力される。要するに、ビデオ信号作成回路42からはアナログ・コンポーネント・ビデオ信号(R、G、B及びSYNC)がTVモニタ14に対して出力され、TVモニタ14では、内視鏡像がアナログ・コンポーネント・ビデオ信号(R、G、B及びSYNC)に従ってフルカラー画像として再現表示されることになる。

【0029】

なお、各D/A変換器(54R、54G、54B)での変換処理及び後段信号処理回路での処理についてもタイミングコントローラ32から出力される制御クロックパルスに従って系統的に整然と行われる。

【0030】

図2に示すように、本実施形態では、ホワイトバランス補正処理回路50は3つのデジタル乗算器50R、50G及び50Bから構成され、これらデジタル乗算器50R、50G及び50Bのそれぞれにはホワイトバランス補正データが係数として設定される。ここで、ホワイトバランス補正データの作成について説明すると、例えば基準白色で内部が塗布された筒状包囲体内に電子スコープ10の遠位端が挿入され、このとき撮像センサ20から得られる一フレーム分の三原色画素信号のそれぞれの色の画素信号レベルが比較され、これら三原色画素信号間の信号レベル差を無くするような係数がホワイトバランス補正データとして作成される。電子スコープ10の実際の使用時、撮像センサ20から得られるそれぞれの三原色画像信号はそのホワイトバランス補正データに基づいた係数によって乗じられ、これにより内視鏡像は適正な色バランスでTVモニタ14上で再現されることになる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

要するに、電子スコープ 1 0 で使用される撮像センサ 2 0 が同一規格の製品であっても、個々の製品の分光感度特性は互いに異なったものとなっているので、また光源装置 3 8 で使用される白色光源ランプも個々の製品毎にその色温度特性が異なっているため、内視鏡像を適正な色バランスで T V モニタ 1 4 で再現するためには、撮像センサ 2 0 から読み出された一フレーム分の三原色画素信号のそれぞれの信号レベルを調整する処理、即ちホワイトバランス補正処理が必要となる。

【 0 0 3 2 】

図 1 及び図 2 に示すように、システムコントローラ 3 0 は適当な書込み自在となった不揮発性メモリ、例えば E E P R O M (electrically erasable programmable read-only memory) 5 6 を備え、そこにはホワイトバランス補正データが格納される。光源装置 3 8 で使用される白色光源ランプの色温度特性は経時的に変化し得るので、ホワイトバランス補正データは定期的に更新することが必要であり、また本実施形態では、光源装置 3 8 には後述するように切替可能な 2 つの白色光源ランプが設けられるので、各白色光源ランプ毎にホワイトバランス補正データが用意されなければならない。

10

【 0 0 3 3 】

一方、上述したように、種々の電子スコープ (1 0) によって画像信号処理ユニット 1 2 が共用されるので、個々の電子スコープ (1 0) 毎にホワイトバランス補正データが用意されなければならない。画像信号処理ユニット 1 2 の立上げ時、即ちその主電源スイッチがオンされたとき、画像信号処理ユニット 1 2 に接続された電子スコープ (1 0) に応じたホワイトバランス補正データが E E P R O M 5 6 から読み出されてデジタル乗算器 5 0 R、5 0 G 及び 5 0 B に設定される。即ち、システムコントローラ 3 0 は画像信号処理ユニット 1 2 に接続された電子スコープ (1 0) を識別することが必要となる。

20

【 0 0 3 4 】

この目的のために、図 1 に示すように電子スコープ 1 0 のコネクタ部 1 6 には適当なメモリ例えば R O M 5 8 が設けられ、この R O M 5 8 にはその電子スコープ 1 0 自体を表すスコープデータが格納される。例えば、スコープデータが 4 ビット構成とされた場合には、1 6 本の電子スコープ (1 0) で画像信号処理ユニット 1 2 を共用することができる。電子スコープ (1 0) が画像信号処理ユニット 1 2 に接続されると、システムコントローラ 3 0 は R O M 5 8 からスコープデータを読み出し、これにより個々の電子スコープ (1 0) を識別することが可能である。

30

【 0 0 3 5 】

図 1 において、参照符号 6 0 は画像信号処理ユニット 1 2 のハウジングの正面壁に設けられたフロントパネルを示し、このフロントパネル 6 0 には種々のスイッチ類が設けられる。本発明に特に関連したスイッチとしては、主電源スイッチ 6 2、ランプ点灯スイッチ 6 3 及び補正データ作成指令スイッチ 6 4 が挙げられる。主電源スイッチ 6 2 は画像処理ユニット 1 2 の立上げのために使用され、ランプ点灯スイッチ 6 3 は光源装置 3 8 の白色光源ランプを点灯させるためのスイッチとして使用され、補正データ作成指令スイッチ 6 4 はホワイトバランス補正処理データの作成を指令するためのスイッチとして使用される。また、図 1 において、参照符号 6 5 はシステムコントローラ 3 0 に接続されたキーボードを示し、このキーボード 6 5 上の機能キーの一つに補正データ作成指令スイッチ 6 4 と同様な機能を割り当てることができる。

40

【 0 0 3 6 】

図 3 を参照すると、画像信号処理ユニット 1 2 のハウジングが参照符号 6 6 で示され、同図では、ハウジング 6 6 の側壁面が立面図として図示される。ハウジング 6 6 の底部の四隅には硬質ゴムから成る設置パッド 6 8 が装着される。ハウジング 6 6 の側壁面には窓部 7 0 が形成され、この窓部 7 0 は通常は図 3 に示すように開閉蓋 7 2 で閉鎖され、開閉蓋 7 2 は図 4 に示すように取り外されると、ハウジング 1 0 の内部に設けられた光源装置 3 8 にアクセスできるようになっている。

【 0 0 3 7 】

50

図 3 及び図 4 に示すように、ハウジング 66 の正面側壁面には電子スコープ 10 のコネクタ部 16 を接続させるためのソケット部 18 が取り付けられ、このソケット部 18 には、CCD ドライバ信号ライン 22 や画像信号読出しライン 24 等の電気信号ラインを接続させるための電氣的ソケットと、光ガイドロッド 28 を接続させるための光学的ソケットとの双方が一体化して設けられる。図 3 及び図 4 では、ソケット部 18 に接続されるべきコネクタ部 16 は省かれているが、光ガイドロッド 28 がソケット部 16 の光学的ソケットに接続された状態で図示されている。

【0038】

また、ハウジング 66 の正面側壁面には、ソケット部 16 に隣接して配置されたフロントパネル 60 が取り付けられ、このフロントパネル 60 には、既に述べたように、主電源スイッチ 62、ランプ点灯スイッチ 63 及び補正データ作成指令スイッチ 64 が設けられる。なお、各スイッチ (62、63、64) は自己復帰型の押下式スイッチとして構成され、押下の度毎にオン及びオフが繰り返されるタイプのものである。

【0039】

図 5 を参照すると、画像信号処理ユニット 12 が図 4 の V-V 線に沿ってハウジング 10 を切断した断面図として図示される。上述したように、本実施形態では、光源装置 38 には切替可能な 2 つの白色光源ランプが設けられ、図 4 及び図 5 では、それら 2 つの白色光源ランプは参照符号 74A 及び 74B で示される。白色光源ランプ 74A 及び 74B としては、例えばハロゲンランプ或いはキセノンランプ等の白色ランプが用いられる。なお、画像信号処理ユニット 12 内には種々の構成要素、例えば、システムコントローラ 30、タイミングコントローラ 32 及び画像信号処理回路 34 等を搭載した制御回路基板や電源ユニットが設けられるが、図示の複雑化を避けるために、光源装置 38 を構成する構成要素以外のものは図 5 から省かれている。

【0040】

光源装置 38 は 2 つの白色光源ランプ即ち第 1 及び第 2 の白色ランプ 74A 及び 74B を搭載するための可動ランプ搭載台 76 を具備し、この可動ランプ搭載台 76 はハウジング 66 の底部内側壁面 78 に対して鉛直な回動軸線の回りで回動自在とされる。可動ランプ搭載台 76 は図 5 に示すような形態を持つ比較的肉厚の板状部材として構成され、その底部からは円筒スリーブ 80 が一体的に吊下させられ、一方ハウジング 66 の底部内側壁面 78 からは回動軸 82 が固定された状態で直立させられる。図 5 から明らかなように、可動ランプ搭載台 76 はその円筒スリーブ 80 でもって回動軸 82 に回動自在に軸着され、これにより可動ランプ搭載台 76 は回動軸 82 の中心軸線即ちハウジング 66 の底部内側壁面 78 に対して鉛直な回動軸線の回りで回動自在とされる。

【0041】

第 1 及び第 2 の白色ランプ 74A 及び 74B のそれぞれを可動ランプ搭載台 76 上に搭載するために、該可動ランプ搭載台 76 上にはランプ取付枠 84A 及び 84B が固定され、これらランプ取付枠 84A 及び 84B のそれぞれには図 6 及び図 7 に示すようなランプ装着具 86A 及び 86B が組み込まれる。ランプ装着具 86A 及び 86B は共に同じ構成とされ、各ランプ装着具 (86A、86B) は各白色ランプ (74A、74B) の前面フランジと適宜係合し得るようになった環状体 88 と、この環状体 88 の適当な箇所から延出したピアノ線 90 と、該環状体 88 の適当な箇所に固着されたフック 92 とから成り、ピアノ線 90 の先端には操作摘まり 94 が取り付けられる。

【0042】

図 6 及び図 7 から明らかなように、ランプ装着具 (86A、86B) に白色ランプ (74A、74B) を装着するためには、先ず、各白色ランプ (74A、74B) の前面フランジが環状体 88 に係合させられ、次いでピアノ線 90 が該前面フランジの裏側に沿うように弾性変形させられた後にフック 92 に係止させられると、ランプ装着具 (86A、86B) に対する白色ランプ (74A、74B) の装着が完了する。勿論、ピアノ線 90 の弾性変形及びフック 92 へのピアノ線 90 の係止については、操作者がピアノ線 90 の操作摘まり 94 を手動操作することにより行われる。

【 0 0 4 3 】

図 6 及び図 7 に示すように、白色ランプ (7 4 A 、 7 4 B) の後方端部から是一对の電極プラグ 9 6 が突出させられる。ハウジング 6 6 内には 2 つの給電ソケット (図示されない) が用意され、これら 2 つの給電ソケットはハウジング 6 6 内に設けられた電源ユニット (後述) から延びた給電コードの先端に接続される。給電ソケットは第 1 及び第 2 の白色ランプ 7 4 A 及び 7 4 B のそれぞれの一对の電極プラグ 9 6 に着脱自在に差し込まれる。フロントパネル 6 0 上に設けられた主電源スイッチ 6 2 がオンされた後にランプ点灯スイッチ 6 3 がオンされると、第 1 及び第 2 の白色ランプ 7 4 A 及び 7 4 B のいずれか一方だけが点灯されるが、これについては後で詳述する。

【 0 0 4 4 】

各白色ランプ (7 4 A 、 7 4 B) の内部には凹面反射鏡が組み込まれ、その光射出面は集光レンズとして構成される。図 5 では、第 1 及び第 2 の白色ランプ 7 4 A 及び 7 4 B の光軸がそれぞれ参照符号 O A 及び O B の一点鎖線で示され、また光軸 O A 及び O B の延長線即ち第 1 及び第 2 の白色ランプ 7 4 A 及び 7 4 B の後方側の延長線がそれぞれ破線で示される。同図から明らかなように、光軸 O A 及び O B の延長線は回動軸 8 2 の中心軸線上で所定の角度 で交差させられ、かつ第 1 及び第 2 の白色ランプ 7 4 A 及び 7 4 B は回動軸 8 2 の中心軸線から等距離に配置させられる。

【 0 0 4 5 】

図 5 では、可動ランプ搭載台 7 6 は第 1 のランプ切替位置で示され、このとき第 1 の白色ランプ 7 4 A の光軸 O A はコネクタ部 1 6 の光学的ソケットに接続された光ガイドロッド 2 8 の光軸と一致させられ、しかも該光ガイドロッド 2 8 の先端面の位置は第 1 の白色ランプ 7 4 A の集光レンズの焦点位置とされる。かくして、第 1 の白色ランプ 7 4 A から射出される照明光は効率的に光ガイドロッド 2 8 の先端面に集光させられて入射させられる。

【 0 0 4 6 】

図 8 を参照すると、可動ランプ搭載台 7 6 は第 2 のランプ切替位置で示され、この第 2 のランプ切替位置は可動ランプ搭載台 7 6 を第 1 のランプ切替位置 (図 5) から時計方向に角度 だけ回動させた位置に対応する。第 1 及び第 2 の白色ランプ 7 4 A 及び 7 4 B の配置関係は上述したような関係となっているので、可動ランプ搭載台 7 6 が第 2 のランプ切替位置 (図 8) に位置決めされると、第 2 の白色ランプ 7 4 B の光軸 O B が光ガイドロッド 2 8 の光軸と一致させられ、しかも該光ガイドロッド 2 8 の先端面の位置は第 2 の白色ランプ 7 4 B の集光レンズの焦点位置とされる。かくして、第 2 の白色ランプ 7 4 B から射出される照明光は効率的に光ガイドロッド 2 8 の先端面に集光させられて入射させられる。

【 0 0 4 7 】

図 5 及び図 8 に示すように、白色ランプ (7 4 A 、 7 4 B) と光ガイドロッド 2 8 の先端面との間には絞り板 9 8 が配置され、この絞り板 9 8 は適当なアクチュエータ 1 0 0 によって作動させられる。アクチュエータ 1 0 0 はシステムコントローラ 3 0 の制御下で動作させられ、絞り板 9 8 の絞り開口が調整され、これにより白色ランプ (7 4 A 、 7 4 B) から光ガイドロッド 2 8 に入射されるべき照明光量の調節が行われる。即ち、撮像センサ 2 0 が被写体に接近するにつれ、絞り板 9 8 の絞り開口が絞られ、これとは反対に撮像センサ 2 0 が被写体から遠のくにつれ、絞り板 9 8 の絞り開口は広げられ、これにより T V モニタ 1 4 での内視鏡像が常に一定の明るさで表示されることになる。なお、このような絞り板 9 8 の制御は自動調光と呼ばれ、当技術分野では周知の技術である。

【 0 0 4 8 】

本実施形態では、第 1 のランプ切替位置 (図 5) と第 2 のランプ切替位置 (図 8) との間での可動ランプ搭載台 7 6 の移動については手動操作で行われ、このため円筒スリーブ 8 0 には手動操作ハンドル 1 0 2 が取り付けられ、この手動操作ハンドル 1 0 2 は円筒スリーブ 8 0 の半径方向に延びてハウジング 6 6 の側壁を貫通させられる。即ち、図 3 及び図 4 に示すように、ハウジング 6 6 の側壁には窓部 1 4 の下側に沿って延びる細長の開口部

10

20

30

40

50

104が形成され、手動操作ハンドル102は該開口部104を通してハウジング66の外部まで延びる。図示するように、手動操作ハンドル102の先端には球状グリップが取り付けられ、この球状グリップを手で握って水平方向に動かすことにより、可動ランプ搭載台76は第1のランプ切替位置(図5)と第2のランプ切替位置(図8)との間を移動させられる。

【0049】

第1及び第2のランプ切替位置に対する可動ランプ搭載台76の位置決めを保証するために、円筒スリーブ80と回転軸82との間に位置決め手段が設けられ、本実施形態では、該位置決め手段の一部は円筒スリーブ80に対する手動操作ハンドル102の取付箇所

10

【0050】

図9を参照すると、手動操作ハンドル102の中心軸線を含む水平面で円筒スリーブ80及び回転軸82を切断した横断面図が示される。同図に示すように、円筒スリーブ80には半径方向に貫通孔106が形成され、この貫通孔106の最外方部は手動操作ハンドル102の端部を受け入れるようになった膨径部108とされる。貫通孔106のほぼ外側半分の領域は雌ねじ部として形成され、一方手動操作ハンドル102の端面からは小径部110が該雌ねじ部に螺合する雄ねじ部として突出させられる。手動操作ハンドル102の小径部即ち雄ねじ部110を貫通孔106の雌ねじ部に螺着させることによって、円筒スリーブ80に対する手動操作ハンドル102の取付が行われる。

【0051】

20

貫通孔106の内側半分の領域の内側壁面は滑らかにされ、そこには小球体112が摺動自在に収容され、雄ねじ部110と小球体112との間に圧縮コイルばね114が設けられる。一方、回転軸82の外壁面には第1及び第2の半球面状窪み116A及び116Bが形成され、第1及び第2の半球面状窪み116A及び116Bの間には弧状ガイド溝118が延在する。また、第1及び第2の半球面状窪み116A及び116Bは回転軸82の中心軸線に対して互いに角度を成すような間隔で離間させられる。

【0052】

可動ランプ搭載台76が第1のランプ切替位置(図5)に位置決めされているとき、小球体112は圧縮コイルばね114の弾性力をもって第1の半球面状窪み116A内に弾性的に係合させられている。手動操作ハンドル102の操作により可動ランプ搭載台76が第1のランプ切替位置(図5)から第2のランプ切替位置(図8)に向かって移動させられると、小球体112は圧縮コイルばね114の弾性力に抗して第1の半球面状窪み116Aから抜け出て弧状ガイド溝118に沿って移動し、可動ランプ搭載台76が第2のランプ切替位置(図8)に到達すると、小球体112は図10に示すように圧縮コイルばね114の弾性力をもって第2の半球面状窪み116Bに係合させられる。

30

【0053】

このような半球面状窪み116Bに対する小球体112の係合時に多少の衝撃が発生し、この衝撃は手動操作ハンドル52を通して操作者に制動感として伝えられる。即ち、操作者はその衝撃を第2のランプ切替位置に対する可動ランプ搭載台76の位置決めが成されたという節度感として受けることになり、これにより第2のランプ切替位置に対する可動ランプ搭載台76の位置決めが確実に保証され得ることとなる。なお、同様なことは、可動ランプ搭載台76を第2のランプ切替位置(図8)から第1のランプ切替位置(図5)に戻す場合についても言えることである。

40

【0054】

図11を参照すると、第1及び第2の白色ランプ74A及び74Bに対する給電回路が示され、この給電回路により、可動ランプ搭載台76が第1のランプ切替位置(図5)に位置決めされると、点灯すべきランプとして第1の白色ランプ74Aが選ばれ、可動ランプ搭載台76が第2のランプ切替位置(図8)に位置決めされると、点灯すべきランプとして第2の白色ランプ74Bが選ばれる。

【0055】

50

図 1 1 では、ハウジング 6 6 内に收容される電源ユニットが参照符号 1 2 0 で示される。なお、電源ユニット 1 2 0 は第 1 及び第 2 の白色ランプ 7 4 A 及び 7 4 B の点灯だけに使用されるのではなく、システムコントローラ 3 0、タイミングコントローラ 3 2 及び画像信号処理回路 3 4 等を搭載した制御回路基板に対する給電にも使用される。図 1 1 に示すように、電源ユニット 1 2 0 は商用交流電源 1 2 2 から主電源スイッチ 6 2 を介して給電される。また、第 1 及び第 2 の白色ランプ 7 4 A 及び 7 4 B はランプ点灯スイッチ 6 3 及び給電切替スイッチ 1 2 4 を介して電源ユニット 1 2 0 から選択的に給電される。即ち、主電源スイッチ 6 2 及びランプ点灯スイッチ 6 3 の双方がオンされたとき、給電切替スイッチ 1 2 4 により第 1 及び第 2 の白色ランプ 7 4 A 及び 7 4 B のいずれか一方だけが給電されて点灯される。

10

【 0 0 5 6 】

図 9 及び図 1 0 に示すように、給電切替スイッチ 1 2 4 は円筒スリーブ 8 0 に接近した適当な箇所に設置され、この給電切替スイッチ 1 2 4 は円筒スリーブ 8 0 の外壁面から半径方向に延びる作動程 1 2 6 によって作動させられる。給電切替スイッチ 1 2 4 は図 1 1 から明らかなように二接点切替スイッチとして構成され、その接点切替のために、図 9 及び図 1 0 に示すように、給電切替スイッチ 1 2 4 にはばね附勢された作動釦 1 2 8 が設けられる。

【 0 0 5 7 】

可動ランプ搭載台 7 6 が第 1 のランプ切替位置に位置決めされているとき（図 5、図 9）、作動釦 1 2 8 は作動程 1 2 6 によってばね附勢力に抗して押下させられ、このとき給電切替スイッチ 1 2 4 は図 1 1 に示すように第 1 の白色ランプ 7 4 A に給電を行うように動作させられ、これにより第 1 の白色ランプ 7 4 A が点灯される。一方、可動ランプ搭載台 7 6 が第 2 のランプ切替位置に位置決めされると（図 8、図 1 0）、作動釦 1 2 8 は作動程 1 2 6 から開放されてそのばね附勢力により突出させられ、このとき給電切替スイッチ 1 2 4 は第 2 の白色ランプ 7 4 B に給電を行うように切り替わり、これにより第 2 の白色ランプ 7 4 B が点灯される。

20

【 0 0 5 8 】

図 1 1 に示す給電回路には第 1 のランプ切れ検出回路 1 3 0 A 及び第 2 のランプ切れ検出回路 1 3 0 B が組み込まれる。第 1 のランプ切れ検出回路 1 3 0 A は所定の大きな抵抗値を持つ抵抗 R_A から成り、その一端は第 1 の白色ランプ 7 4 A と電源ユニット 1 2 0 間の給電ライン 1 3 2 A に接続され、その他端は接地される。同様に、第 2 のランプ切れ検出回路 1 3 0 B も所定の大きな抵抗値を持つ抵抗 R_B から成り、その一端は第 2 の白色ランプ 7 4 B と電源ユニット 1 2 0 間の給電ライン 1 3 2 B に接続され、その他端は接地される。

30

【 0 0 5 9 】

第 1 の白色ランプ 7 4 A の点灯中、抵抗 R_A の一端側にはその抵抗値に応じた電位が発生するが、第 1 の白色ランプ 7 4 A の点灯中にそれが切れると、該電位は接地レベルまで降下する。かくして、システムコントローラ 3 0 は抵抗 R_A の一端側の電位を監視することにより第 1 の白色ランプ 7 4 A が切れたか否かを認識することができる。同様に、第 2 の白色ランプ 7 4 B の点灯中、抵抗 R_B の一端側にはその抵抗値に応じた電位が発生するが、第 2 の白色ランプ 7 4 B の点灯中にそれが切れると、該電位は接地レベルまで降下する。かくして、システムコントローラ 3 0 は抵抗 R_B の一端側の電位を監視することにより第 2 の白色ランプ 7 4 B が切れたか否かを認識することができる。

40

【 0 0 6 0 】

なお、第 1 及び第 2 のランプ切れ検出回路 1 3 0 A 及び 1 3 0 B のそれぞれは逆に言えばその該当白色ランプ（7 4 A、7 4 B）が点灯されているか否かを検出するランプ点灯検出回路としても機能する。即ち、例えば、可動ランプ搭載台 7 6 が第 1 のランプ切替位置（図 5、図 9）から第 2 のランプ切替位置（図 8、図 1 0）まで移動させられ、給電切替スイッチ 1 2 4 により抵抗 R_B の一端側の電位が接地レベルから所定レベルまで遷移したとき、システムコントローラ 3 0 は第 2 の白色ランプ 7 4 A が点灯されたと判断する。

50

【 0 0 6 1 】

図 1 2 を参照すると、ホワイトバランス補正データ作成処理ルーチンのフローチャートが示され、このホワイトバランス補正データ作成処理ルーチンは補正データ作成指令スイッチ 6 4 或いはキーボード 6 5 上の所定の機能キーを操作することにより実行される。このようなホワイトバランス補正データ作成処理は電子内視鏡システムを顧客に納入する際に行われ、また第 1 及び第 2 の白色ランプ 7 4 A 及び 7 4 B のいずれかが新たなものと交換された際にも行われ、更には第 1 及び第 2 の白色ランプ 7 4 A 及び 7 4 B いずれかの色温度特性が経時変化を受けた際にも適宜行われ得る。

【 0 0 6 2 】

また、ホワイトバランス補正データ作成処理ルーチンの実行前には、所定の準備作業が必要である。即ち、先ず、いずれかの電子スコープ (1 0) を画像信号処理ユニット 1 2 に接続させた状態で主電源スイッチ 6 2 及びランプ点灯スイッチ 6 3 をオンして電子内視鏡システムを作動可能状態とすることが必要である。次いで、このような作動可能状態下で、基準白色で内部が塗布された筒状包囲体内に電子スコープ (1 0) の身体挿入部 1 0 B を挿入しなければならない。

【 0 0 6 3 】

以上のような準備作業が完了した後に補正データ作成スイッチ 6 4 或いはキーボード 6 5 上の所定の機能キーが操作されると、図 1 2 に示すホワイトバランス補正データ作成処理ルーチンの実行が開始される。

【 0 0 6 4 】

先ず、ステップ 1 2 0 1 では、電子スコープ (1 0) の R O M 5 8 からスコープデータが取り込まれる。上述したように、本実施形態では、スコープデータは 4 ビット構成のデータとされ、このスコープデータによりシステムコントローラ 3 0 はどの電子スコープ (1 0) が画像信号処理ユニット 1 2 に接続されているかを識別することができる。

【 0 0 6 5 】

ステップ 1 2 0 2 では、第 1 の白色ランプ 7 4 A が点灯されているか否かが判断される。抵抗 R_A の一端側の電位が所定レベルにあるときは、第 1 の白色ランプ 7 4 A が点灯されていることになり、抵抗 R_B の一端側の電位が所定レベルにあるときは、第 2 の白色ランプ 7 4 B が点灯されていることとなる。もし第 1 の白色ランプ 7 4 A が点灯されていれば、ステップ 1 2 0 3 に進み、そこで点灯ランプ指示フラグ L F は “ 1 ” とされる。もし第 2 の白色ランプ 7 4 B が点灯されていれば、ステップ 1 2 0 4 に進み、そこで点灯ランプ指示フラグ L F は “ 0 ” とされる。

【 0 0 6 6 】

いずれにしても、ステップ 1 2 0 5 では、一フレーム分の三原色デジタル画素信号が A / D 変換器 5 6 からシステムコントローラ 3 0 に取り込まれる。次いで、ステップ 1 2 0 6 では、一フレーム分の三原色デジタル画像信号に含まれるそれぞれの色の画像信号の平均ゲイン、即ち赤色画素信号の平均ゲイン $m g_R$ 、緑色画素信号の平均ゲイン $m g_G$ 及び青色画素信号の平均ゲイン $m g_B$ が演算される。要するに、平均ゲイン $m g_R$ は一フレーム分の赤色デジタル画素信号の全てのゲインを総計してそれを赤色デジタル画像信号の全画素数で除したものであり、平均ゲイン $m g_G$ は一フレーム分の緑色デジタル画素信号の全てのゲインを総計してそれを緑色デジタル画像信号の全画素数で除したものであり、平均ゲイン $m g_B$ は一フレーム分の青色デジタル画素信号の全てのゲインを総計してそれを青色デジタル画像信号の全画素数で除したものである。

【 0 0 6 7 】

ステップ 1 2 0 7 では、ホワイトバランス補正データ (係数) W_R 、 W_G 及び W_B が以下の演算式によって求められる。

$$W_R = p g_G / p g_R$$

$$W_G = p g_G / p g_G$$

$$W_B = p g_G / p g_B$$

即ち、緑色画像信号の平均ゲイン $p g_G$ が基準値とされ、このため緑色データ画像信号用

のホワイトバランス補正データ W_G （係数）については“1”とされ、また赤色データ画像信号用のホワイトバランス補正データ W_R （係数）については赤色データ画像信号の平均ゲイン m_{g_R} に対する緑色画像信号の平均ゲイン m_{g_G} の比とされ、同様に青色データ画像信号用のホワイトバランス補正データ W_B （係数）については青色データ画像信号の平均ゲイン m_{g_B} に対する緑色画像信号の平均ゲイン m_{g_G} の比とされる。

【0068】

ステップ1208では、ホワイトバランス補正データ W_R 、 W_G 及び W_B がスコープデータ及び点灯ランプ指示フラグ L_F に対応付けてEEPROM56に格納され、本ルーチンは終了する。

【0069】

上述したように、本実施形態では、画像信号処理ユニット12は16本の電子スコープ（10）により共用されるので、16本の電子スコープ（10）のそれぞれと第1及び第2の白色ランプ74A及び74Bのそれぞれとの32通りの個々の組合せについて、ホワイトバランス補正ホワイトバランス補正データ W_R 、 W_G 及び W_B が用意されなければならない。即ち、上述の個々の組合せ毎にホワイトバランス補正データ作成ルーチンが実行されてホワイトバランス補正ホワイトバランス補正データ W_R 、 W_G 及び W_B が作成される。かくして、EEPROM56には、図14のテーブルに模式的に示すように、32通りのホワイトバランス補正ホワイトバランス補正データ W_R 、 W_G 及び W_B がスコープデータ及び点灯ランプ指示フラグ L_F に対応付けてEEPROM56に格納されることになる。

【0070】

図14を参照すると、ホワイトバランス補正データ設定処理ルーチンのフローチャートが示され、このホワイトバランス補正データ設定処理ルーチンは主電源スイッチ62のオン後にランプ点灯スイッチ63がオンされると実行される。

【0071】

ステップ1401では、電子スコープ（10）のROM58からスコープデータが取り込まれる。次いで、ステップ1402では、第1の白色ランプ74Aが点灯されているか否かが判断される。もし第1の白色ランプ74Aが点灯されていれば、ステップ1403に進み、そこで点灯ランプ指示フラグ L_F は“1”とされる。もし第2の白色ランプ74Bが点灯されていれば、ステップ1404に進み、そこで点灯ランプ指示フラグ L_F は“0”とされる。

【0072】

いずれにしても、ステップ1405では、スコープデータ及び点灯ランプ指示フラグ L_F に対応したホワイトバランス補正データ W_R 、 W_G 及び W_B がEEPROM56から読み出され、次いでステップ1406でホワイトバランス補正データ W_R 、 W_G 及び W_B がデジタル乗算器50R、50G及び50Bのそれぞれに係数として設定される。

【0073】

図15を参照すると、ランプ切れ監視ルーチンのフローチャートが示され、このランプ切れ監視ルーチンは所定の時間間隔、例えば100ms毎に繰り返し実行される時間割込みルーチンとして構成され、その実行開始はランプ点灯スイッチ63のオン後となる。

【0074】

ステップ1501では、フラグFが“0”であるか否かが判断される。フラグFは本ルーチンによるランプ切れ監視を実質的に無効化するための無効化フラグであり、初期化により“0”とされる。F=0であれば、ステップ1502に進み、そこで第1及び第2のランプ切れ検出回路130A及び130Bによりランプ切れが検出されたか否かが判断される。即ち、ステップ1502では、点灯状態の白色ランプ（74A、74B）の突然の切れが100ms毎に監視される。

【0075】

ステップ1502で点灯状態の白色ランプ（74A、74B）の突然の切れが検出されると、ステップ1503に進み、そこでランプ切れ処理ルーチンの実行が指令される。なお、ランプ切れ処理ルーチンについては図16を参照して後で説明する。次いで、ステップ

10

20

30

40

50

1504でフラグFは“1”とされる。その後、本ルーチンは100ms毎に実行されるが、F = 1であるために、本ルーチンによるランプ切れ監視は実質的に無効化される。

【0076】

図16には、図15のランプ切れ監視ルーチンのステップ1503で実行指令されるランプ切れ処理ルーチンのフローチャートが示される。

【0077】

ステップ1601では、ランプ点灯が検出されたか否かが判断される。即ち、第1及び第2の白色ランプ74A及び74Bのいずれかが一方が切れたとき、手動操作ハンドル102を操作することにより、第1の白色ランプ74Aから第2の白色ランプ74Bへの切替或いは第2の白色ランプ74Bから第1の白色ランプ74Aへの切替が行われ、このとき該

10

【0078】

ステップ1601で白色ランプの点灯が確認されると、即ち白色ランプの切替操作の完了が確認されると、ステップ1602に進み、そこで第1の白色ランプ74A及び第2の白色ランプ74Bのいずれかが点灯されたか否かが判断される。もし第1の白色ランプ74Aが点灯されたときには、ステップ1603に進み、そこで点灯ランプ指示フラグLFは“1”とされる。もし第2の白色ランプ74Bが点灯されたときには、ステップ1604に進み、そこで点灯ランプ指示フラグLFは“0”とされる。

20

【0079】

いずれにしても、ステップ1605では、スコープデータ及び点灯ランプ指示フラグLFに対応したホワイトバランス補正データ W_R 、 W_G 及び W_B がEEPROM56から読み出され、次いでステップ1606でホワイトバランス補正データ W_R 、 W_G 及び W_B がデジタル乗算器50R、50G及び50Bのそれぞれに係数として設定される。続いて、ステップ1607では、フラグFが“1”から“0”に書き直された後、本ルーチンは終了する。かくして、電子内視鏡システムの作動中に白色ランプが突然切れて白色ランプの切替が行われた場合でも内視鏡像は適正なカラーバランスでTVモニタ14で再現表示されることになる。なお、ステップ1605で用いられるスコープデータについては、図14のホワイトバランス補正データ設定ルーチンの実行時に既に電子スコープ10のROM58から得られているものである。

30

【0080】

以上で述べた実施形態では、第1及び第2の白色ランプ74A及び74Bの一方が点灯中に突然切れた際に手動操作ハンドル102を操作して他方の白色ランプに切り替える場合について説明したが、しかし点灯中の白色ランプ(74A、74B)がたとえ切れなくとも白色ランプの切替が行われ得る。例えば、点灯中の白色ランプ(74A、74B)の発光強度が低くなったり、その色温度特性が大巾に変動したような場合には、手動操作ハンドル102の操作により白色ランプの切替が行われ得る。このような場合にも、内視鏡像は適正なカラーバランスでTVモニタ14で再現表示されなければならない。

【0081】

40

図17を参照すると、以上のような場合に対処するためのランプ切替監視ルーチンのフローチャートが示される。このランプ切替監視ルーチンも、ランプ切れ監視ルーチンの場合と同様に、例えば100ms毎に繰り返し実行される時間割込みルーチンとして構成され、その実行開始はランプ点灯スイッチ63のオン後となる。

【0082】

ステップ1701では、フラグFが“0”であるか否かが判断される。フラグFは本ルーチンによるランプ切替監視を実質的に無効化するための無効化フラグであり、初期化により“0”とされる。F = 0であれば、ステップ1602に進み、点灯ランプ指示フラグLFが“1”であるか“0”であるかが判断される。なお、このときの点灯ランプ指示フラグLFの値は図14のホワイトバランス補正データ設定処理ルーチンで設定されたもので

50

ある。

【 0 0 8 3 】

ステップ 1 7 0 2 で点灯ランプ指示フラグ L F により第 1 の白色ランプ 7 4 A が点灯されていると指示されているとき (L F = 1)、ステップ 1 7 0 3 に進み、第 2 の白色ランプ 7 4 B が点灯されているか否かが判断される。即ち、手動操作ハンドル 1 0 2 の操作により、第 1 の白色ランプ 7 4 A から第 2 の白色ランプ 7 4 B への切替が行われたか否かが判断される。このような白色ランプの切替が確認されたとき、ステップ 1 7 0 4 に進み、点灯ランプ指示フラグ L F は “ 0 ” とされる。

【 0 0 8 4 】

一方、ステップ 1 7 0 2 で点灯ランプ指示フラグ L F により第 2 の白色ランプ 7 4 B が点灯されていると指示されているとき (L F = 0)、ステップ 1 7 0 5 に進み、第 1 の白色ランプ 7 4 B が点灯されているか否かが判断される。即ち、手動操作ハンドル 1 0 2 の操作により、第 2 の白色ランプ 7 4 B から第 1 の白色ランプ 7 4 A への切替が行われたか否かが判断される。このような白色ランプの切替が確認されたとき、ステップ 1 7 0 6 に進み、点灯ランプ指示フラグ L F は “ 1 ” とされる。

【 0 0 8 5 】

いずれにしても、第 1 及び第 2 の白色ランプ 7 4 A 及び 7 4 B の一方から他方への切替が確認されたときには、ステップ 1 7 0 7 に進み、ランプ切替処理ルーチンの実行が指令される。なお、ランプ切替処理ルーチンについては図 1 8 を参照して後で説明する。次いで、ステップ 1 7 0 8 でフラグ F は “ 1 ” とされる。その後、本ルーチンは 100ms 毎に実行されるが、F = 1 であるために、本ルーチンによるランプ切れ監視は実質的に無効化される。

【 0 0 8 6 】

図 1 8 には、図 1 7 のランプ切替監視ルーチンのステップ 1 7 0 7 で実行指令されるランプ切替処理ルーチンのフローチャートが示される。

【 0 0 8 7 】

ステップ 1 8 0 1 では、スコープデータ及び点灯ランプ指示フラグ L F に対応したホワイトバランス補正データ W_R 、 W_G 及び W_B が E E P R O M 5 6 から読み出され、次いでステップ 1 8 0 1 でホワイトバランス補正データ W_R 、 W_G 及び W_B がデジタル乗算器 5 0 R、5 0 G 及び 5 0 B のそれぞれに係数として設定される。続いて、ステップ 1 6 0 7 では、フラグ F が “ 1 ” から “ 0 ” に書き直された後、本ルーチンは終了する。かくして、電子内視鏡システムの作動中に白色ランプが突然切れて白色ランプの切替が行われた場合でも内視鏡像は適正なカラーバランスで T V モニタ 1 4 で再現表示されることになる。なお、ステップ 1 8 0 1 で用いられるスコープデータについては、図 1 4 のホワイトバランス補正データ設定ルーチンの実行時に既に電子スコープ 1 0 の R O M 5 8 から得られているものである。

【 0 0 8 8 】

以上で述べた実施形態では、内視鏡像をフルカラー画像として再現するために同時カラー方式が導入されているが、面順次カラー方式により内視鏡像をフルカラー画像として再現することもできる。勿論、その場合には、光源装置 3 8 内には例えば R G B 回転式カラーフィルタが組み込まれる。

【 0 0 8 9 】

また、上述の実施形態では、ホワイトバランス補正処理回路 5 0 はデジタル乗算器 5 0 R、5 0 G 及び 5 0 B から構成されているが、アナログ増幅器例えば電圧制御増幅器 (V C A) から構成されてもよいが、その場合にはホワイトバランス補正処理回路は例えば後段信号処理回路 (5 4) 内に含まれる。

【 0 0 9 0 】

上述の実施形態では、光源装置には 2 つの白色ランプが互いに切り替えられるように構成されているが、3 つ以上の白色ランプを選択的に切り替えられるようにしてもよい。

【 0 0 9 1 】

10

20

30

40

50

更に、上述の実施形態では、信号処理回路 34 では、カラー画素画像信号として赤色画素信号 (R)、緑色画素信号 (G) 及び青色画素信号 (B) が取り扱われているが、これらカラー画素信号から輝度信号 (Y) と色差信号 (R - Y) 及び (B - Y) とに変換して取り扱うことも可能であり、このような場合には、ホワイトバランス補正データについては、色度 (R - Y Gain : B - Y Gain) と色相 (R - Y Hue : B - Y Hue) とに基づいて作成していてもよい。

【0092】

【発明の効果】

以上の記載から明らかなように、本発明による電子内視鏡システムにあっては、ランプ切れ等のために、ランプの切替が行われたとしても、内視鏡像は常に適正なカラーバランスで TV モニタで再現表示することができるので、ランプ切れ等のために内視鏡像による適正な観察診断を中断する必要はなく、その結果として、患者への苦痛を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による電子内視鏡の概略ブロック図である。

【図 2】図 1 に示す画像信号処理回路の詳細ブロック図である。

【図 3】図 1 に示す画像信号処理ユニットのハウジングの側壁面を示す立面図である。

【図 4】図 3 と同様な立面図であって、ハウジングの側壁面から開閉蓋を取り外した状態で示す図である。

【図 5】図 4 の V-V 線に沿う横断面図であって、光源装置の可動ランプ搭載台を第 1 のランプ切替位置で示す図である。

【図 6】光源装置で使用されるランプ装着具と白色ランプとを示す斜視図である。

【図 7】図 6 と同様な斜視図であって、白色ランプをランプ装着具に装着させた状態で示す図である。

【図 8】図 5 と同様な横断面図であって、可動ランプ搭載台を第 2 のランプ切替位置で示す図である。

【図 9】可動ランプ搭載台を回動自在に支持するための円筒スリーブと回動軸とを水平面で切断した横断面図であって、可動ランプ搭載台を第 1 のランプ切替位置に位置決めした状態で示す図である。

【図 10】図 9 と同様な横断面図であって、可動ランプ搭載台を第 2 のランプ切替位置に位置決めした状態で示す図である。

【図 11】光源装置に含まれる第 1 及び第 2 の白色ランプの給電回路図である。

【図 12】画像信号処理回路のシステムコントローラで実行されるホワイトバランス補正データ作成処理ルーチンのフローチャートである。

【図 13】図 12 のホワイトバランス補正データ作成処理ルーチンの実行により EEPROM に格納されたホワイトバランス補正データの格納状態を模式的に示すテーブルである。

【図 14】画像信号処理回路のシステムコントローラで実行されるホワイトバランス補正データ設定処理ルーチンのフローチャートである。

【図 15】画像信号処理回路のシステムコントローラで実行されるランプ切れ監視ルーチンのフローチャートである。

【図 16】画像信号処理回路のシステムコントローラで実行されるランプ切れ処理ルーチンのフローチャートである。

【図 17】画像信号処理回路のシステムコントローラで実行されるランプ切替監視ルーチンのフローチャートである。

【図 18】画像信号処理回路のシステムコントローラで実行されるランプ切替処理ルーチンのフローチャートである。

【符号の説明】

10 電子スコープ

12 画像信号処理ユニット

10

20

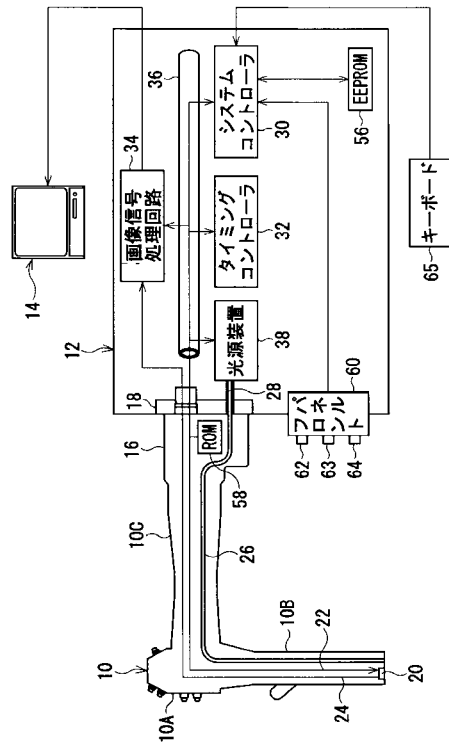
30

40

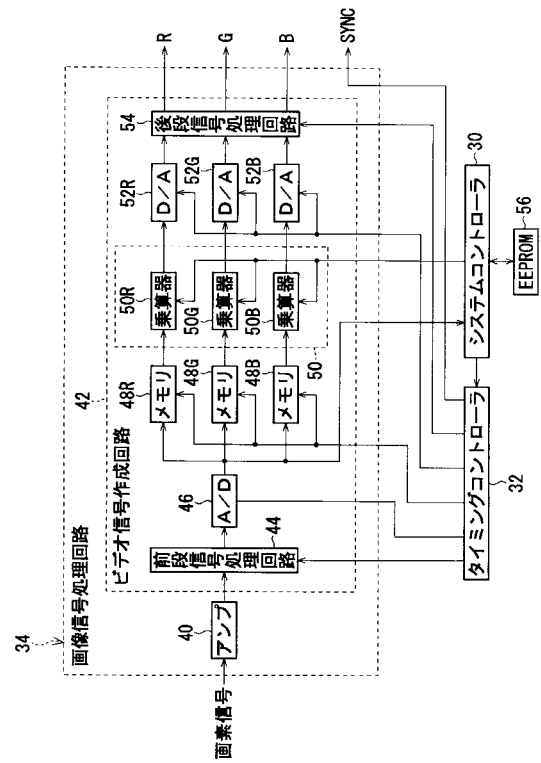
50

| | | |
|-------------------|-------------------|----|
| 1 4 | アナログカラーＴＶモニタ | |
| 2 0 | 撮像センサ | |
| 2 6 | 照明用光ガイドケーブル | |
| 2 8 | 光ガイドロッド | |
| 3 0 | システムコントローラ | |
| 3 2 | タイミングコントローラ | |
| 3 4 | 画像信号処理回路 | |
| 3 8 | 光源装置 | |
| 5 0 | ホワイトバランス補正処理回路 | |
| 5 0 R・5 0 G・5 0 B | デジタル乗算器 | 10 |
| 5 2 R・5 2 G・5 2 B | デジタル／アナログ（Ｄ／Ａ）変換器 | |
| 5 4 | 後段信号処理回路 | |
| 5 6 | ＥＥＰＲＯＭ | |
| 5 8 | ＲＯＭ | |
| 6 2 | 主電源スイッチ | |
| 6 3 | ランプ点灯スイッチ | |
| 6 4 | 補正データ作成指令スイッチ | |
| 6 6 | ハウジング | |
| 7 2 | 開閉蓋 | |
| 7 4 A・7 4 B | 白色光源ランプ | 20 |
| 7 6 | 可動ランプ搭載台 | |
| 8 0 | 円筒スリーブ | |
| 8 2 | 回動軸 | |
| 8 4 A・8 4 B | ランプ取付枠 | |
| 8 6 A・8 6 B | ランプ装着具 | |
| 9 8 | 絞り板 | |
| 1 0 0 | アクチュエータ | |
| 1 0 2 | 手動操作ハンドル | |
| 1 2 0 | 電源ユニット | |
| 1 2 4 | 給電切替スイッチ | 30 |
| 1 2 6 | 作動程 | |
| 1 3 0 A・1 3 0 B | ランプ切れ検出回路 | |

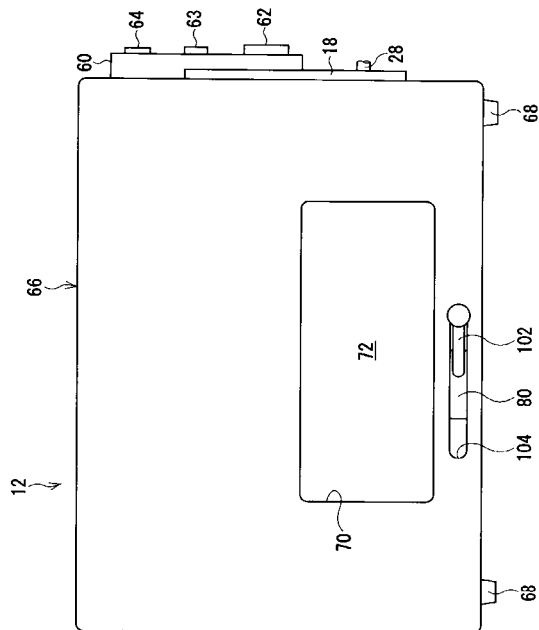
【 図 1 】



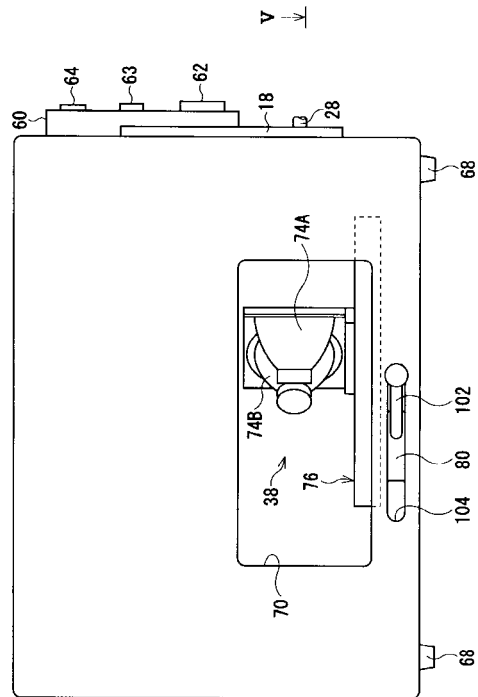
【 図 2 】



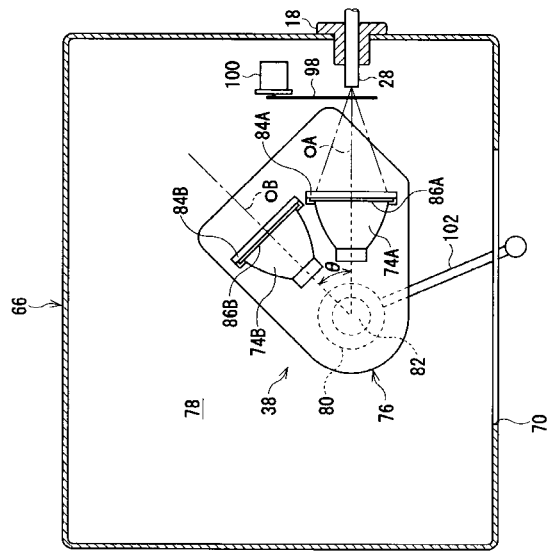
【 図 3 】



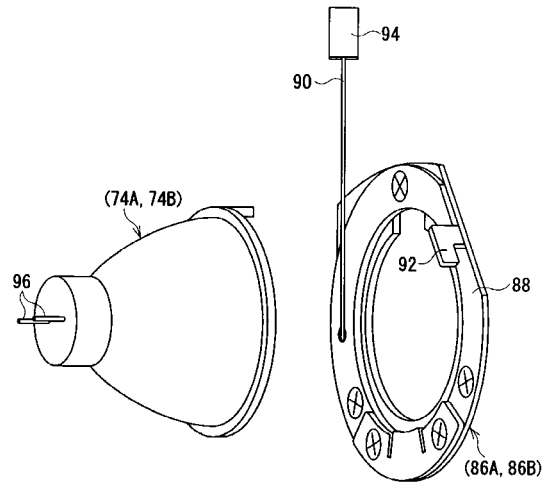
【 図 4 】



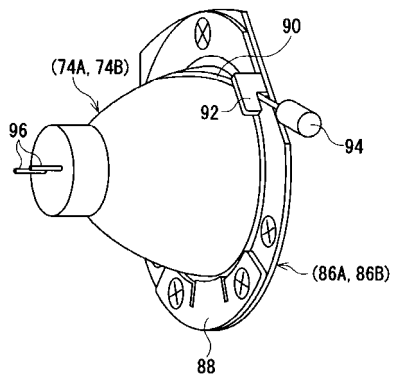
【図 5】



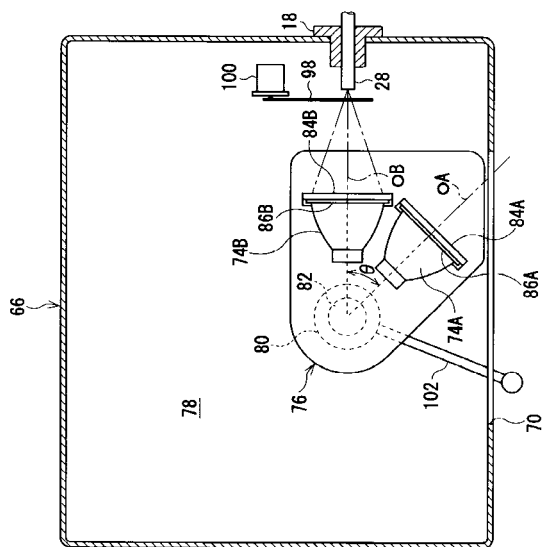
【図 6】



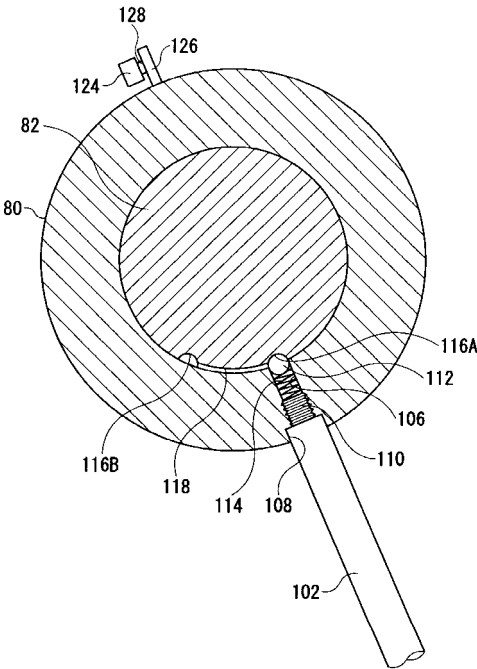
【図 7】



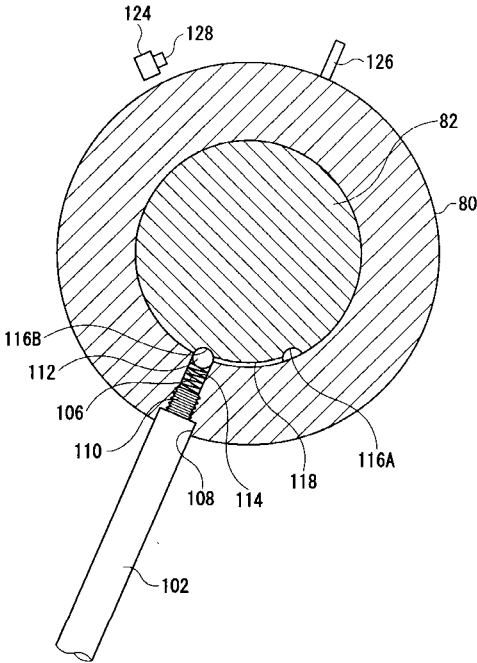
【図 8】



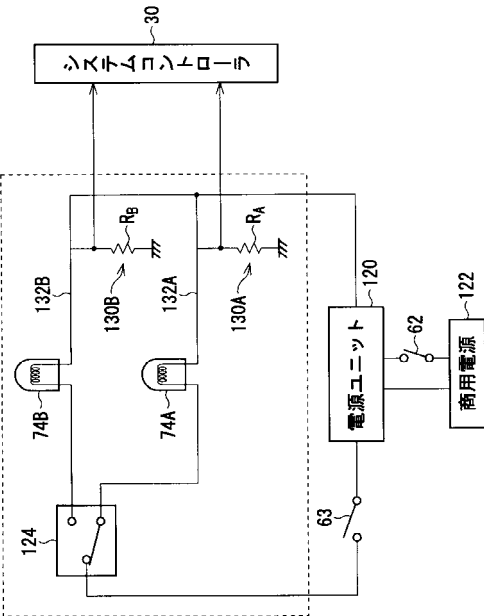
【図 9】



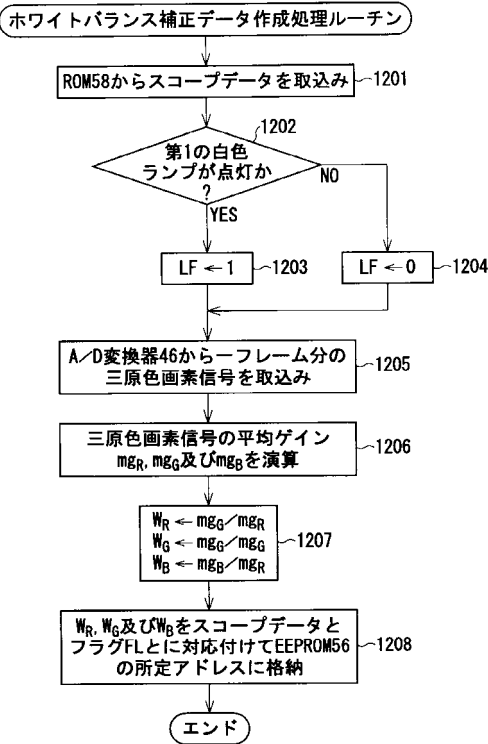
【図 10】



【図 11】



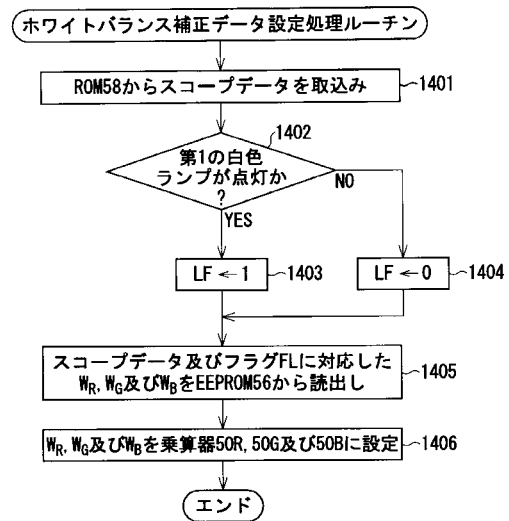
【図 12】



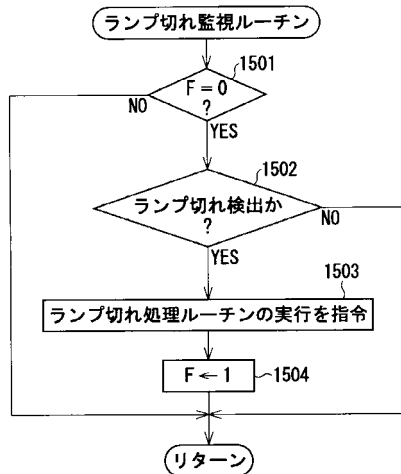
【図 13】

| スコープデータ | FL=1 | | | FL=0 | | |
|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| [0000] | W _R | W _G | W _B | W _R | W _G | W _B |
| [0001] | W _R | W _G | W _B | W _R | W _G | W _B |
| [0010] | W _R | W _G | W _B | W _R | W _G | W _B |
| [0011] | W _R | W _G | W _B | W _R | W _G | W _B |
| [0100] | W _R | W _G | W _B | W _R | W _G | W _B |
| [0101] | W _R | W _G | W _B | W _R | W _G | W _B |
| [0110] | W _R | W _G | W _B | W _R | W _G | W _B |
| [0111] | W _R | W _G | W _B | W _R | W _G | W _B |
| [1000] | W _R | W _G | W _B | W _R | W _G | W _B |
| [1001] | W _R | W _G | W _B | W _R | W _G | W _B |
| [1010] | W _R | W _G | W _B | W _R | W _G | W _B |
| [1011] | W _R | W _G | W _B | W _R | W _G | W _B |
| [1100] | W _R | W _G | W _B | W _R | W _G | W _B |
| [1101] | W _R | W _G | W _B | W _R | W _G | W _B |
| [1110] | W _R | W _G | W _B | W _R | W _G | W _B |
| [1111] | W _R | W _G | W _B | W _R | W _G | W _B |

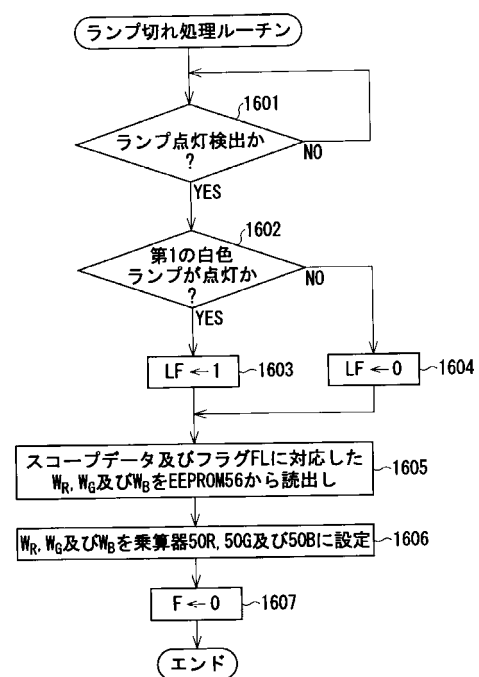
【図 14】



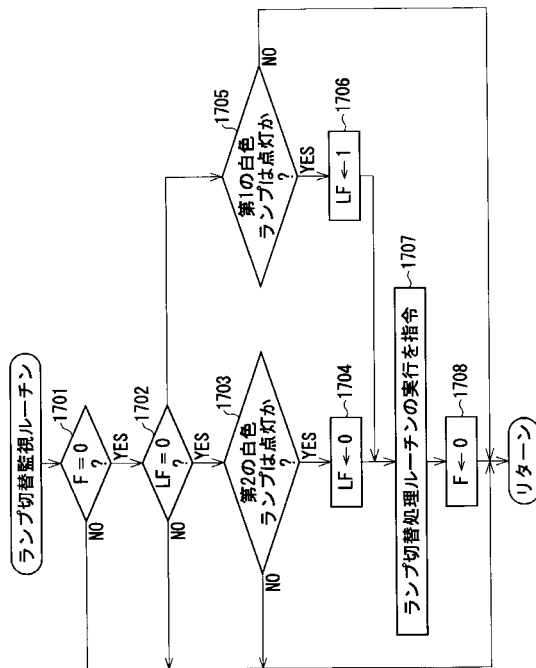
【図 15】



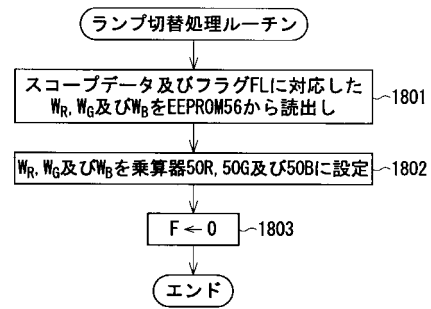
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 1/00

G02B 23/24

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 电子内窥镜系统 | | |
| 公开(公告)号 | JP4246465B2 | 公开(公告)日 | 2009-04-02 |
| 申请号 | JP2002290220 | 申请日 | 2002-10-02 |
| [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 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | HOYA株式会社 | | |
| [标]发明人 | 小林弘幸 | | |
| 发明人 | 小林 弘幸 | | |
| IPC分类号 | A61B1/04 A61B1/06 G02B23/24 G02B23/26 H04N7/18 | | |
| FI分类号 | A61B1/04.372 A61B1/06.B G02B23/24.B G02B23/26.B A61B1/00.640 A61B1/045.610 A61B1/05 A61B1/06.510 A61B1/06.614 H04N7/18.M | | |
| F-TERM分类号 | 2H040/CA04 2H040/GA02 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/GG01 4C061/JJ17 4C061/JJ18 4C061/LL02 4C061/MM05 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/QQ07 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR15 4C061/RR17 4C061/RR22 4C061/TT04 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/GG01 4C161/JJ17 4C161/JJ18 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR15 4C161/RR17 4C161/RR22 4C161/TT04 5C054/AA05 5C054/CA04 5C054/CC07 5C054/CE16 5C054/ED02 5C054/EE08 5C054/FB03 5C054/HA12 | | |
| 代理人(译) | 松浦 孝 | | |
| 其他公开文献 | JP2004121549A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

从一个光源灯切换到另一个光源灯的当A中的电子内窥镜系统，包括包括至少两个白色光源灯的光源装置，以再现所述内窥镜在适当的色彩平衡。 解决方案：光源装置38设有两个可切换的光源灯74A和74B。图像信号处理单元中，两个以及存储装置56，用于存储白平衡校正数据为每个光源灯，从一个切换到另一个所述至少两个光源灯的当切换光源灯的灯识别装置（130A，130B），其识别所述，以及用于基于对应于由灯识别装置识别出的光源灯的白平衡校正数据的颜色的像素信号执行白平衡校正处理白平衡处理单元50例如。 .The

