

(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2004-121549  
(P2004-121549A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04	A 6 1 B 1/04 3 7 2	2 H 0 4 O
A 6 1 B 1/06	A 6 1 B 1/06 B	4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/24	G 0 2 B 23/24 B	5 C 0 5 4
G 0 2 B 23/26	G 0 2 B 23/26 B	
H 0 4 N 7/18	H 0 4 N 7/18 M	
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 22 頁)		

(21) 出願番号	特願2002-290220 (P2002-290220)	(71) 出願人	000000527
(22) 出願日	平成14年10月2日 (2002.10.2)		ペンタックス株式会社
			東京都板橋区前野町2丁目36番9号
		(74) 代理人	100090169
			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
		Fターム(参考)	2H040 CA04 GA02
			4C061 CC06 DD03 GG01 JJ17 JJ18
			LL02 MM05 NN01 NN05 QQ07
			QQ09 RR02 RR15 RR17 RR22
			TT04
			5C054 AA05 CA04 CC07 CE16 ED02
			EE08 FB03 HA12

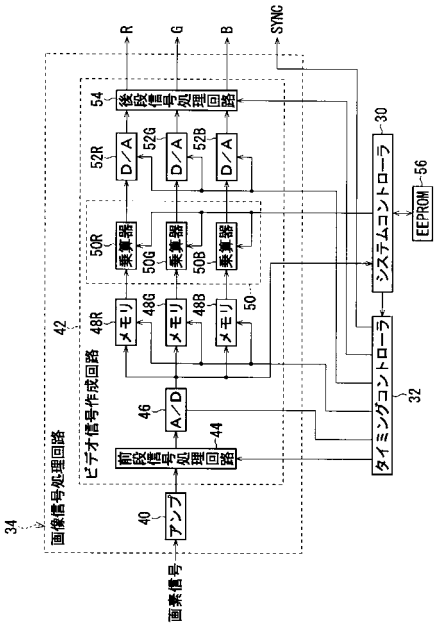
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】 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において、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する。

【解決手段】 光源装置38には切替可能な2つの光源ランプ74A及び74Bが設けられる。画像信号処理ユニットには、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56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(130A、130B)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50とが設けられる。

【選択図】 図2



## 【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ることを特徴とする電子内視鏡システム。

10

## 【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。

20

## 【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。

30

## 【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。

40

## 【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

50

像の再現に必要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】

10

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

20

#### 【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。

30

#### 【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。

40

#### 【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、

50

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。

#### 【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。

10

#### 【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。

20

#### 【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。

30

#### 【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。

40

#### 【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

50

・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。

【 0 0 1 6 】

撮像センサ 2 0 には C C D ドライバ信号ライン 2 2 と画像信号読出しライン 2 4 とが接続され、これら両ライン 2 2 及び 2 4 は電子スコープ 1 0 内を挿通させられる。また、電子スコープ 1 0 内には光ファイバ束から成る照明用光ガイドケーブル 2 6 が挿通させられ、この照明用光ガイドケーブル 2 6 は撮像センサ 2 0 の撮像対象を照明すべく電子スコープ 1 0 の遠位端面まで延び、該照明用光ガイドケーブル 2 6 の近位端には該光ファイバ束が挿通される剛性の光ガイドロッド 2 8 が設けられる。

【 0 0 1 7 】

画像信号処理ユニット 1 2 内にはシステムコントローラ 3 0 が設けられ、このシステムコントローラ 3 0 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 3 0 は中央処理ユニット ( C P U )、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 ( R O M )、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 ( R A M )、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。

【 0 0 1 8 】

また、画像信号処理ユニット 1 2 内にはタイミングコントローラ 3 2、画像信号処理回路 3 4 が設けられ、これら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 はバス 3 6 を介してシステムコントローラ 3 0 に接続される。タイミングコントローラ 3 2 はシステムコントローラ 3 0 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 1 2 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 1 2 内には光源装置 3 8 も設けられ、この光源装置 3 8 はバス 3 6 を介してシステムコントローラ 3 0 に接続される。

【 0 0 1 9 】

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、C C D ドライバ信号ライン 2 2 はバス 3 6 を介してタイミングコントローラ 3 2 に接続され、画像信号読出しライン 2 4 は画像信号処理回路 3 4 に接続される。また、画像信号処理ユニット 1 2 に対する電子スコープ 1 0 の接続時、光ガイドロッド 2 8 が光源装置 3 8 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 3 8 から照明用光ガイドケーブル 2 6 に導かれてその遠位端面から射出させられる。

【 0 0 2 0 】

照明光が照明用光ガイドケーブル 2 6 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 2 0 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 3 2 から一連の制御クロックパルスが C C D ドライバ信号ライン 2 2 を通して撮像センサ 2 0 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 2 0 から画像信号読出しライン 2 4 を通して順次読み出されて画像信号処理回路 3 4 に送られる。

【 0 0 2 1 】

図 2 を参照すると、画像信号処理回路 3 4 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 3 4 にはプリアンプ 4 0 及びビデオ信号作成回路 4 2 が設けられ、ビデオ信号作成回路 4 2 は、前段信号処理回路 4 4 と、アナログ / デジタル ( A / D ) 変換器 4 6 と、フレームメモリ 4 8 R、4 8 G 及び 4 8 B と、ホワイトバランス補正処理回路 5 0 と、デジタル / アナログ ( D / A ) 変換器 5 2 R、5 2 G 及び 5 2 B と、後段信号処理回路 5 4 とから構成される。

【 0 0 2 2 】

撮像センサ 2 0 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 4 0 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 4 4 に入力される。前段信号処理回路

10

20

30

40

50

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。

【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

10

20

30

40

50

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

#### 【0031】

要するに、電子スコープ10で使用される撮像センサ20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38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TVモニタ14で再現するためには、撮像センサ20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。

#### 【0032】

図1及び図2に示すように、システムコントローラ30は適当な書込み自在となった不揮発性メモリ、例えばEEPROM(electrically erasable programmable read-only memory)56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38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38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。

20

#### 【0033】

一方、上述したように、種々の電子スコープ(10)によって画像信号処理ユニット12が共用されるので、個々の電子スコープ(10)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12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12に接続された電子スコープ(10)に応じたホワイトバランス補正データがEEPROM56から読み出されてデジタル乗算器50R、50G及び50Bに設定される。即ち、システムコントローラ30は画像信号処理ユニット12に接続された電子スコープ(10)を識別することが必要となる。

30

#### 【0034】

この目的のために、図1に示すように電子スコープ10のコネクタ部16には適当なメモリ例えばROM58が設けられ、このROM58にはその電子スコープ10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、16本の電子スコープ(10)で画像信号処理ユニット12を共用することができる。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、システムコントローラ30はROM58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(10)を識別することが可能である。

40

#### 【0035】

図1において、参照符号60は画像信号処理ユニット12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60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が挙げられる。主電源スイッチ62は画像処理ユニット12の立上げのために使用され、ランプ点灯スイッチ63は光源装置38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64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。

50

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。

【 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。

10

【 0 0 3 7 】

図 3 及び図 4 に示すように、ハウジング 6 6 の正面側壁面には電子スコープ 1 0 のコネクタ部 1 6 を接続させるためのソケット部 1 8 が取り付けられ、このソケット部 1 8 には、C C D ドライバ信号ライン 2 2 や画像信号読出しライン 2 4 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 2 8 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 1 8 に接続されるべきコネクタ部 1 6 は省かれているが、光ガイドロッド 2 8 がソケット部 1 6 の光学的ソケットに接続された状態で図示されている。

【 0 0 3 8 】

また、ハウジング 6 6 の正面側壁面には、ソケット部 1 6 に隣接して配置されたフロントパネル 6 0 が取り付けられ、このフロントパネル 6 0 には、既に述べたように、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 が設けられる。なお、各スイッチ ( 6 2、6 3、6 4 ) 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。

20

【 0 0 3 9 】

図 5 を参照すると、画像信号処理ユニット 1 2 が図 4 の V - V 線に沿ってハウジング 1 0 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 3 8 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 7 4 A 及び 7 4 B で示される。白色光源ランプ 7 4 A 及び 7 4 B 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 1 2 内には種々の構成要素、例えば、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 3 8 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。

30

【 0 0 4 0 】

光源装置 3 8 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 7 4 A 及び 7 4 B を搭載するための可動ランプ搭載台 7 6 を具備し、この可動ランプ搭載台 7 6 はハウジング 6 6 の底部内側壁面 7 8 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 7 6 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 8 0 が一体的に吊下させられ、一方ハウジング 6 6 の底部内側壁面 7 8 からは回動軸 8 2 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 7 6 はその円筒スリーブ 8 0 でもって回動軸 8 2 に回動自在に軸着され、これにより可動ランプ搭載台 7 6 は回動軸 8 2 の中心軸線即ちハウジング 6 6 の底部内側壁面 7 8 に対して鉛直な回動軸線の回りで回動自在とされる。

40

【 0 0 4 1 】

第 1 及び第 2 の白色ランプ 7 4 A 及び 7 4 B のそれぞれを可動ランプ搭載台 7 6 上に搭載するために、該可動ランプ搭載台 7 6 上にはランプ取付枠 8 4 A 及び 8 4 B が固定され、これらランプ取付枠 8 4 A 及び 8 4 B 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 8 6 A 及び 8 6 B が組み込まれる。ランプ装着具 8 6 A 及び 8 6 B は共に同じ構成とされ、各ランプ装着具 ( 8 6 A、8 6 B ) は各白色ランプ ( 7 4 A、7 4 B ) の前面フラ

50



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。

#### 【0043】

図 6 及び図 7 に示すように、白色ランプ (74A、74B) の後方端部からは一对の電極プラグ 96 が突出させられる。ハウジング 66 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 66 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 74A 及び 74B のそれぞれの一对の電極プラグ 96 に着脱自在に差し込まれる。フロントパネル 60 上に設けられた主電源スイッチ 62 がオンされた後にランプ点灯スイッチ 63 がオンされると、第 1 及び第 2 の白色ランプ 74A 及び 74B 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。

#### 【0044】

各白色ランプ (74A、74B) 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 74A 及び 74B の光軸がそれぞれ参照符号 OA 及び OB の一点鎖線で示され、また光軸 OA 及び OB の延長線即ち第 1 及び第 2 の白色ランプ 74A 及び 74B 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 OA 及び OB の延長線は回動軸 82 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 74A 及び 74B は回動軸 82 の中心軸線から等距離に配置させられる。

#### 【0045】

図 5 では、可動ランプ搭載台 76 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 74A の光軸 OA はコネクタ部 16 の光学的ソケットに接続された光ガイドロッド 28 の光軸と一致させられ、しかも該光ガイドロッド 28 の先端面の位置は第 1 の白色ランプ 74A 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 74A から射出される照明光は効率的に光ガイドロッド 28 の先端面に集光させられて入射させられる。

#### 【0046】

図 8 を参照すると、可動ランプ搭載台 76 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 76 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 74A 及び 74B 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 76 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 74B の光軸 OB が光ガイドロッド 28 の光軸と一致させられ、しかも該光ガイドロッド 28 の先端面の位置は第 2 の白色ランプ 74B 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 74B から射出される照明光は効率的に光ガイドロッド 28 の先端面に集光させられて入射させられる。

#### 【0047】

図 5 及び図 8 に示すように、白色ランプ (74A、74B) と光ガイドロッド 28 の先端面との間には絞り板 98 が配置され、この絞り板 98 は適当なアクチュエータ 100 によって作動させられる。アクチュエータ 100 はシステムコントローラ 30 の制御下で動作させられ、絞り板 98 の絞り開口が調整され、これにより白色ランプ (74A、74B)

から光ガイドロッド 28 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 20 が被写体に接近するにつれ、絞り板 98 の絞り開口が絞られ、これとは反対に撮像センサ 20 が被写体から遠のくにつれ、絞り板 98 の絞り開口は広げられ、これにより TV モニタ 14 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 98 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。

#### 【0048】

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 76 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 80 には手動操作ハンドル 102 が取り付けられ、この手動操作ハンドル 102 は円筒スリーブ 80 の半径方向に延びてハウジング 66 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 66 の側壁には窓部 14 の下側に沿って延びる細長の開口部 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。

10

#### 【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 と回動軸 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

20

#### 【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 及び回動軸 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。

30

#### 【0051】

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、回動軸 82 の外壁面には第 1 及び第 2 の半球面状窪み 116 A 及び 116 B が形成され、第 1 及び第 2 の半球面状窪み 116 A 及び 116 B 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 116 A 及び 116 B は回動軸 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 116 A 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 116 A 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 116 B に係合させられる。

40

#### 【0053】

このような半球面状窪み 116 B 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

50

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。

【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。

10

【0055】

図11では、ハウジング66内に收容される電源ユニットが参照符号120で示される。なお、電源ユニット120は第1及び第2の白色ランプ74A及び74B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に対する給電にも使用される。図11に示すように、電源ユニット120は商用交流電源122から主電源スイッチ62を介して給電される。また、第1及び第2の白色ランプ74A及び74Bはランプ点灯スイッチ63及び給電切替スイッチ124を介して電源ユニット120から選択的に給電される。即ち、主電源スイッチ62及びランプ点灯スイッチ63の双方がオンされたとき、給電切替スイッチ124により第1及び第2の白色ランプ74A及び74Bのいずれか一方だけが給電されて点灯される。

20

【0056】

図9及び図10に示すように、給電切替スイッチ124は円筒スリーブ80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124は円筒スリーブ80の外壁面から半径方向に延びる作動桿126によって作動せられる。給電切替スイッチ124は図11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10に示すように、給電切替スイッチ124にはばね附勢された作動釦128が設けられる。

【0057】

可動ランプ搭載台76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128は作動桿126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124は図11に示すように第1の白色ランプ74A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74Aが点灯される。一方、可動ランプ搭載台76が第2のランプ切替位置に位置決めされると(図8、図10)、作動釦128は作動桿126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124は第2の白色ランプ74B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74Bが点灯される。

30

【0058】

図11に示す給電回路には第1のランプ切れ検出回路130A及び第2のランプ切れ検出回路130Bが組み込まれる。第1のランプ切れ検出回路130A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74Aと電源ユニット120間の給電ライン132A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130B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74Bと電源ユニット120間の給電ライン132Bに接続され、その他端は接地される。

40

【0059】

第1の白色ランプ74A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74A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30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74Aが切れたか否かを認識することができる。同様に、第2の

50

白色ランプ 74B 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 74B 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 30 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 74B が切れたか否かを認識することができる。

#### 【0060】

なお、第 1 及び第 2 のランプ切れ検出回路 130A 及び 130B のそれぞれは逆に言えばその該当白色ランプ (74A、74B) 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 76 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 10) まで移動させられ、給電切替スイッチ 124 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 30 は第 2 の白色ランプ 74A が点灯されたと判断する。

10

#### 【0061】

図 12 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 64 或いはキーボード 65 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 74A 及び 74B 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 74A 及び 74B 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。

#### 【0062】

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 (10) を画像信号処理ユニット 12 に接続させた状態で主電源スイッチ 62 及びランプ点灯スイッチ 63 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 (10) の身体挿入部 10B を挿入しなければならない。

20

#### 【0063】

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 64 或いはキーボード 65 上の所定の機能キーが操作されると、図 12 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。

30

#### 【0064】

先ず、ステップ 1201 では、電子スコープ (10) の ROM 58 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 30 はどの電子スコープ (10) が画像信号処理ユニット 12 に接続されているかを識別することができる。

#### 【0065】

ステップ 1202 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。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 74A 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 74B が点灯されていることとなる。もし第 1 の白色ランプ 74A が点灯されていれば、ステップ 1203 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 が点灯されていれば、ステップ 1204 に進み、そこで点灯ランプ指示フラグ LF は “0” とされる。

40

#### 【0066】

いずれにしても、ステップ 1205 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 56 からシステムコントローラ 30 に取り込まれる。次いで、ステップ 1206 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  $mg_R$ 、緑色画素信号の平均ゲイン  $mg_G$  及び青色画素信号の平均ゲイン  $mg_B$  が演算される。要するに、平均ゲイン  $mg_R$  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

50

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。

10

#### 【 0 0 6 8 】

ステップ 1 2 0 8 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  $E E P R O M 5 6$  に格納され、本ルーチンは終了する。

20

#### 【 0 0 6 9 】

上述したように、本実施形態では、画像信号処理ユニット 1 2 は 1 6 本の電子スコープ（1 0）により共用されるので、1 6 本の電子スコープ（1 0）のそれぞれと第 1 及び第 2 の白色ランプ 7 4 A 及び 7 4 B のそれぞれとの 3 2 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、 $E E P R O M 5 6$  には、図 1 4 のテーブルに模式的に示すように、3 2 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  $E E P R O M 5 6$  に格納されることになる。

30

#### 【 0 0 7 0 】

図 1 4 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 6 2 のオン後にランプ点灯スイッチ 6 3 がオンされると実行される。

#### 【 0 0 7 1 】

ステップ 1 4 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。次いで、ステップ 1 4 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。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 4 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 4 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。

40

#### 【 0 0 7 2 】

いずれにしても、ステップ 1 4 0 5 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 4 0 6 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。

#### 【 0 0 7 3 】

図 1 5 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 1 0 0 m s 毎に繰り返し実行される時間割込み

50

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 6 3 のオン後となる。

【 0 0 7 4 】

ステップ 1 5 0 1 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 1 5 0 2 に進み、そこで第 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 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 1 5 0 2 では、点灯状態の白色ランプ ( 7 4 A 、 7 4 B ) の突然の切れが 1 0 0 m s 毎に監視される。

【 0 0 7 5 】

ステップ 1 5 0 2 で点灯状態の白色ランプ ( 7 4 A 、 7 4 B ) の突然の切れが検出されると、ステップ 1 5 0 3 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 1 6 を参照して後で説明する。次いで、ステップ 1 5 0 4 でフラグ F は “ 1 ” とされる。その後、本ルーチンは 1 0 0 m s 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 7 6 】

図 1 6 には、図 1 5 のランプ切れ監視ルーチンのステップ 1 5 0 3 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。

【 0 0 7 7 】

ステップ 1 6 0 1 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 7 4 A 及び 7 4 B のいずれか一方が切れたとき、手動操作ハンドル 1 0 2 を操作することにより、第 1 の白色ランプ 7 4 A から第 2 の白色ランプ 7 4 B への切替或いは第 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、このとき該当抵抗 (  $R_B$  、  $R_B$  ) の一端側の電位が接地レベルから所定レベルへの上昇を監視することによりランプ点灯の検出を行うことができる。要するに、ステップ 1 6 0 1 では、白色ランプの切替操作が完了するまで待機状態となる。

【 0 0 7 8 】

ステップ 1 6 0 1 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 1 6 0 2 に進み、そこで第 1 の白色ランプ 7 4 A 及び第 2 の白色ランプ 7 4 B 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 7 4 A が点灯されたときには、ステップ 1 6 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 が点灯されたときには、ステップ 1 6 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 7 9 】

いずれにしても、ステップ 1 6 0 5 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 6 0 6 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 6 0 5 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 0 】

以上で述べた実施形態では、第 1 及び第 2 の白色ランプ 7 4 A 及び 7 4 B の一方が点灯中に突然切れた際に手動操作ハンドル 1 0 2 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 ( 7 4 A 、 7 4 B ) 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 ( 7 4 A 、 7 4 B ) 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 1 0 2 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

10

20

30

40

50

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】

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ある。

10

【0083】

ステップ1702で点灯ランプ指示フラグLFにより第1の白色ランプ74Aが点灯されていると指示されているとき(LF=1)、ステップ1703に進み、第2の白色ランプ74B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102の操作により、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1704に進み、点灯ランプ指示フラグLFは“0”とされる。

20

【0084】

一方、ステップ1702で点灯ランプ指示フラグLFにより第2の白色ランプ74Bが点灯されていると指示されているとき(LF=0)、ステップ1705に進み、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。即ち、手動操作ハンドル102の操作により、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1706に進み、点灯ランプ指示フラグLFは“1”とされる。

【0085】

いずれにしても、第1及び第2の白色ランプ74A及び74B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1707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18を参照して後で説明する。次いで、ステップ1708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。

30

【0086】

図18には、図17のランプ切替監視ルーチンのステップ1707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。

【0087】

ステップ1801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1801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1801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。

40

【0088】

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

50

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 38 内には例えば RGB 回転式カラーフィルタが組み込まれる。

【0089】

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 50 はデジタル乗算器 50R、50G 及び 50B 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 (VCA) 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 (54) 内に含まれる。

【0090】

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。

【0091】

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 1 5】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 1 6】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 1 7】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。

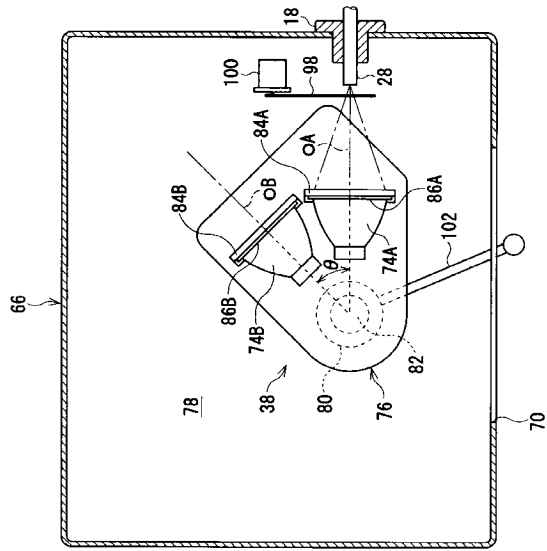
【図 1 8】画像信号処理回路のシステムコントローラで実行されるランプ切替処理ルーチンのフローチャートである。

【符号の説明】

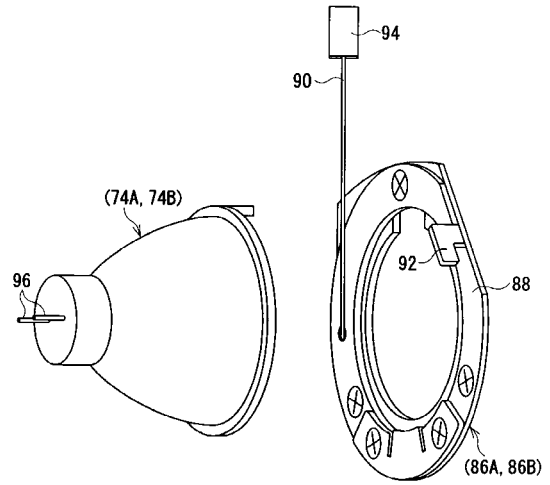
1 0	電子スコープ	10
1 2	画像信号処理ユニット	
1 4	アナログカラー T V モニタ	
2 0	撮像センサ	
2 6	照明用光ガイドケーブル	
2 8	光ガイドロッド	
3 0	システムコントローラ	
3 2	タイミングコントローラ	
3 4	画像信号処理回路	
3 8	光源装置	20
5 0	ホワイトバランス補正処理回路	
5 0 R ・ 5 0 G ・ 5 0 B	デジタル乗算器	
5 2 R ・ 5 2 G ・ 5 2 B	デジタル / アナログ ( D / A ) 変換器	
5 4	後段信号処理回路	
5 6	E E P R O M	
5 8	R O M	
6 2	主電源スイッチ	
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	30
7 2	開閉蓋	
7 4 A ・ 7 4 B	白色光源ランプ	
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	40
1 2 0	電源ユニット	
1 2 4	給電切替スイッチ	
1 2 6	作動桿	
1 3 0 A ・ 1 3 0 B	ランプ切れ検出回路	



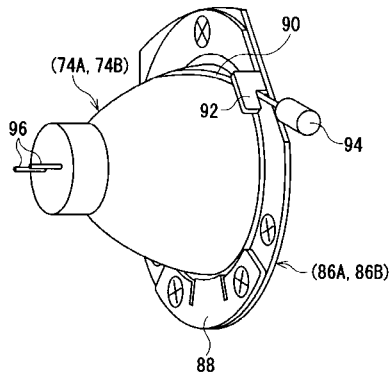
【 図 5 】



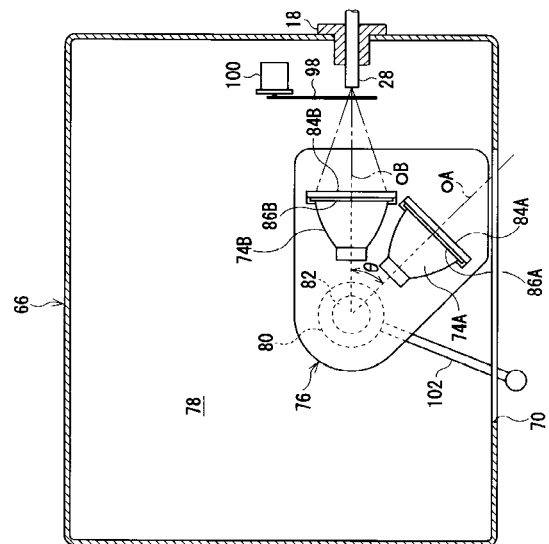
【 図 6 】



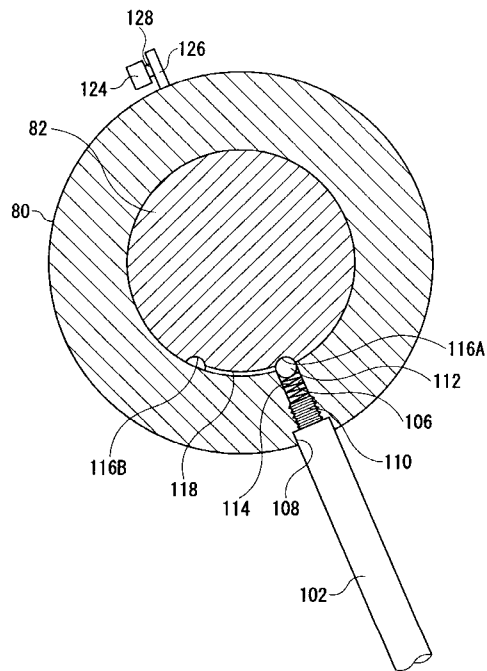
【 図 7 】



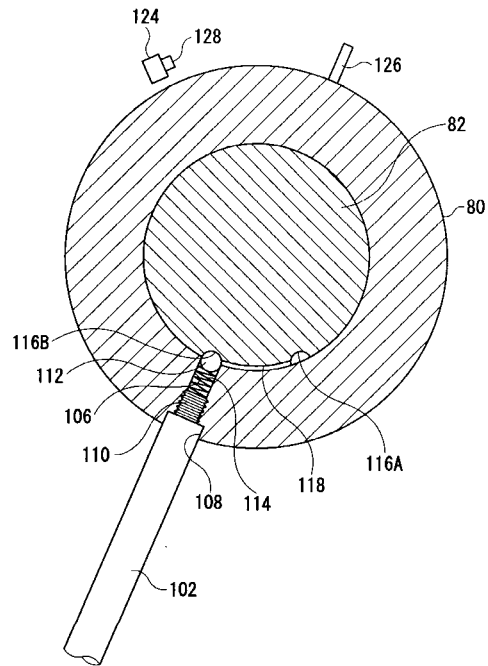
【 図 8 】



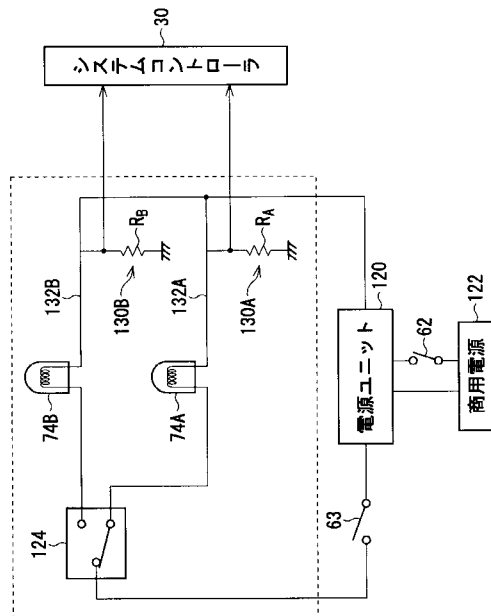
【図 9】



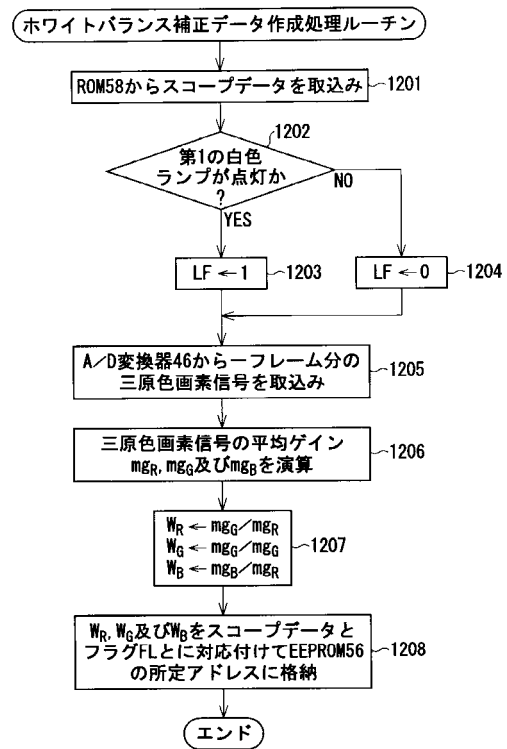
【図 10】



【図 11】



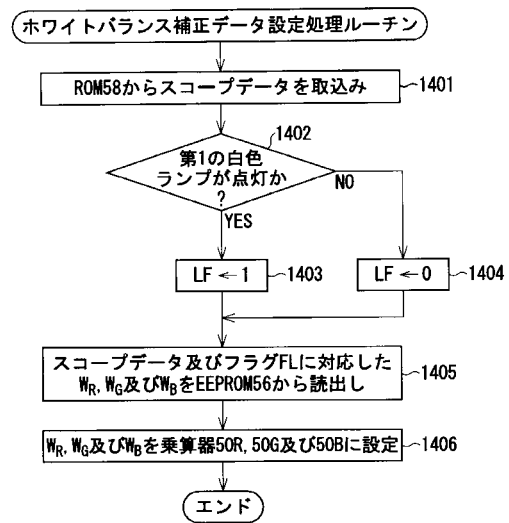
【図 12】



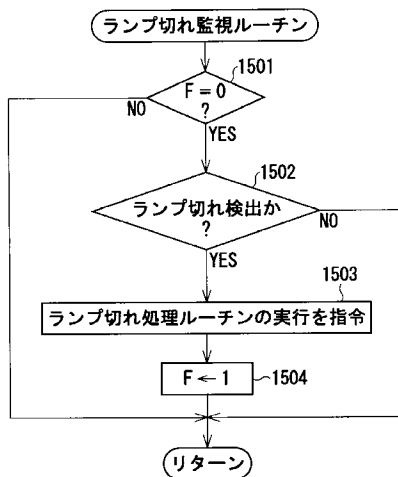
【図 13】

スコープデータ	FL=1			FL=0		
[0000]	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>
[0001]	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>
[0010]	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>
[0011]	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>
[0100]	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>
[0101]	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>
[0110]	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>
[0111]	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>
[1000]	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>
[1001]	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>
[1010]	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>
[1011]	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>
[1100]	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>
[1101]	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>
[1110]	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>
[1111]	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>	W <sub>R</sub>	W <sub>G</sub>	W <sub>B</sub>

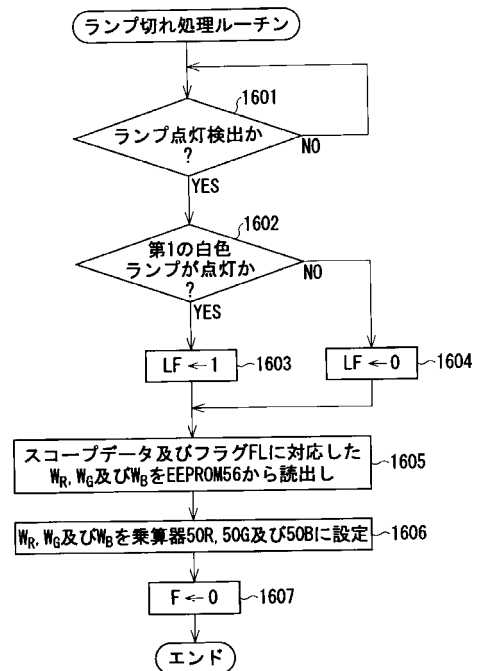
【図 14】



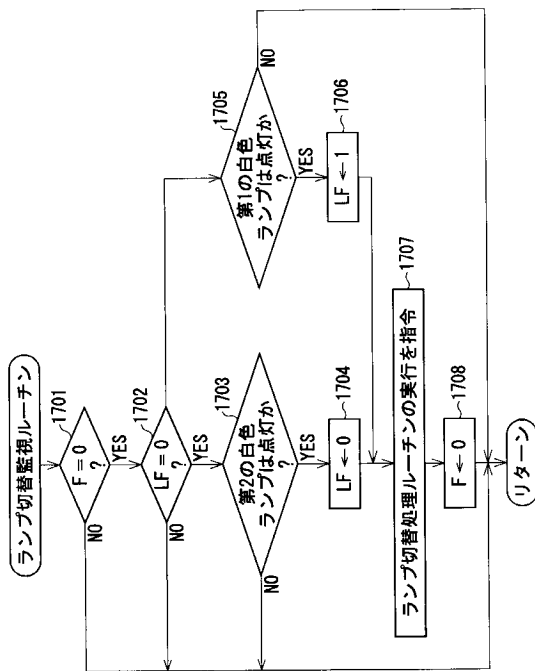
【図 15】



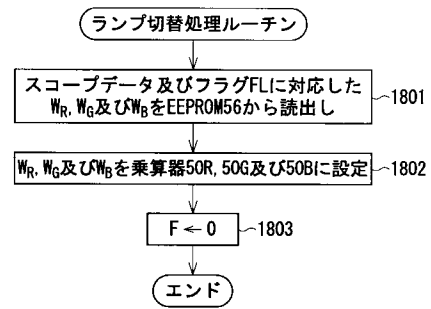
【図 16】



【図 17】



【図 18】



专利名称(译)	电子内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP2004121549A</a>	公开(公告)日	2004-04-22
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		
[标]发明人	小林弘幸		
发明人	小林 弘幸		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/04 A61B1/06 G02B23/26 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/04.372 A61B1/06.B G02B23/24.B G02B23/26.B H04N7/18.M A61B1/00.640 A61B1/045.610 A61B1/05 A61B1/06.510 A61B1/06.614		
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 5C054/AA05 5C054/CA04 5C054/CC07 5C054/CE16 5C054/ED02 5C054/EE08 5C054/FB03 5C054/HA12 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		
代理人(译)	松浦 孝		
其他公开文献	JP4246465B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：当一个光源灯改变为包括具有至少两个白光感应灯的光源装置的电子内窥镜系统中的另一个光源灯时，再现具有适当色彩平衡的内窥镜。解决方案：光源装置38具有两个可变光源灯74A和74B。图像信号处理单元包括用于在两个光源灯上存储白平衡校正数据的存储装置56，灯识别装置130A和130B，用于在至少两个光源灯中的一个变为另一个时改变光源灯的区别。白平衡处理装置50，用于根据与由灯鉴别装置鉴别的光源灯对应的白平衡校正数据，对彩色像素信号进行白平衡校正处理。Ž

