

(19)日本国特許庁 ( J P )

# (12) 公開特許公報 ( A ) (11)特許出願公開番号

## 特開2003 - 153859

### (P2003 - 153859A)

(43)公開日 平成15年5月27日(2003.5.27)

(51) Int. Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* ( 参考 )
A 6 1 B 1/04	372	A 6 1 B 1/04	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24		G 0 2 B 23/24	B 4 C 0 6 1
H 0 4 N 9/04		H 0 4 N 9/04	B 5 C 0 6 5
9/73		9/73	A 5 C 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数 40 L ( 全 13数 )

(21)出願番号 特願2001 - 355780(P2001 - 355780)  
 (22)出願日 平成13年11月21日(2001.11.21)

(71)出願人 000000527  
 ベ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  
 (72)発明者 森 康紀  
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学  
 工業株式会社内  
 (72)発明者 滝沢 努  
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学  
 工業株式会社内  
 (74)代理人 100090169  
 弁理士 松浦 孝

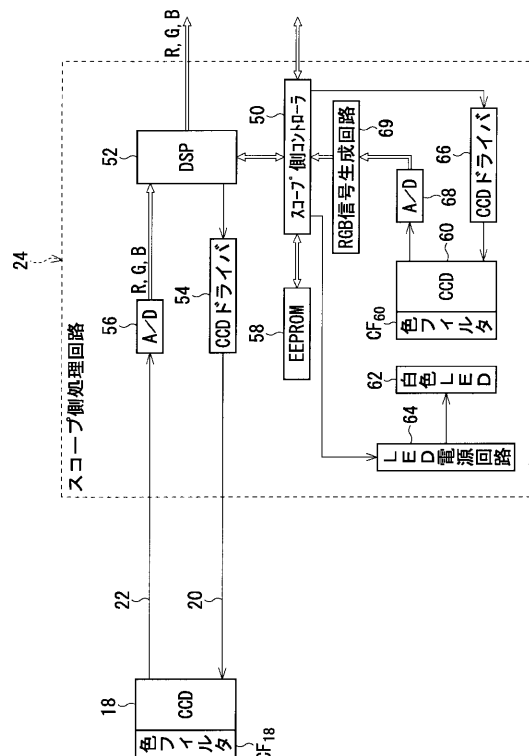
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子内視鏡スコープ

#### (57)【要約】

【課題】 色フィルタを組み込んだ固体撮像素子から成る電子内視鏡スコープであって、加熱殺菌処理後の電子内視鏡スコープの使用の度毎に面倒なホワイトバランス補正データの作成を行う必要のない電子内視鏡スコープを提供する。

【解決手段】 電子内視鏡スコープ10は撮影用固体撮像素子18の色フィルタCF<sub>18</sub>の退色劣化の程度を監視するために該色フィルタと同等な特性の色フィルタCF<sub>60</sub>を組み込んだ色フィルタ退色監視用固体撮像素子60を具備する。撮影用固体撮像素子から得られるカラー画像信号の各色の画像信号を増幅するためのゲインを補正するためのホワイトバランス補正データが作成される。色フィルタ退色監視用固体撮像素子の色フィルタが白色光で照明され、色フィルタ退色監視用固体撮像素子から得られるカラー情報信号に基づいてホワイトバランス補正データのための訂正データが作成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内視鏡像をカラー画像として得るために色フィルタを組み込んだ撮影用固体撮像素子を備えた電子内視鏡スコープであって、

前記撮影用固体撮像素子の色フィルタの退色劣化の程度を監視するために該色フィルタと同等な特性の色フィルタを組み込んだ色フィルタ退色監視用固体撮像素子と、前記色フィルタ退色監視用固体撮像素子の色フィルタに白色光を照射する白色光照射手段と、

前記撮影用固体撮像素子から得られるカラー画像信号の各色の画像信号を増幅する際のゲインを設定するためのホワイトバランス補正データを作成するホワイトバランス補正データ作成手段と、前記ホワイトバランス補正データを格納するメモリ手段と、

前記白色光源の照明時に前記色フィルタ退色監視用固体撮像素子から得られるカラー情報信号に基づいて前記ホワイトバランス補正データを訂正するための訂正データを作成する訂正データ作成手段とを具備して成ることを特徴とする電子内視鏡スコープ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の電子内視鏡スコープにおいて、更に、前記訂正データ作成手段によって作成された訂正データに基づいてホワイトバランス補正データを訂正して前記撮影用固体撮像素子から得られるカラー画像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が設けられることを特徴とする電子内視鏡スコープ。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の電子内視鏡スコープにおいて、前記ホワイトバランス補正データ作成手段を動作させてホワイトバランス補正データが作成される度毎に前記訂正データ作成手段も動作させられて訂正データが新たに作成されることを特徴とする電子内視鏡スコープ。

【請求項 4】 請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の電子内視鏡スコープにおいて、電子内視鏡スコープが使用される度毎に前記訂正データ作成手段が動作させられて前記訂正データが更新されることを特徴とする電子内視鏡スコープ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子内視鏡システムに用いられる電子内視鏡スコープであって、内視鏡像をカラー画像として得るために色フィルタを組み込んだ固体撮像素子を備えたカラー単板式の電子内視鏡スコープに関する。

## 【0002】

【従来の技術】上述したような電子内視鏡スコープでは、その遠位端面側に固体撮像素子が設けられ、その色フィルタには結像レンズ系が組み込まれる。一方、電子内視鏡スコープ内には光ファイバ束から成る光ガイドケ

ーブルが挿通させられ、その遠位端は電子内視鏡スコープの遠位端面に設けられた照明用レンズと光学的に接続される。

【0003】電子内視鏡システムには、電子内視鏡スコープの他に、該電子内視鏡スコープを着脱自在に接続するようになった映像信号処理ユニットが含まれる。映像信号処理ユニット内には白色ランプを持つ光源装置が設けられ、映像信号処理ユニットに対して電子内視鏡スコープが接続されたとき、光ガイドケーブルの近位端側は光源装置に光学的に接続され、これにより電子内視鏡スコープの遠位端の前方が照明され、このとき被写体が固体撮像素子の受光面に内視鏡像として色フィルタを通して結像される。色フィルタは例えば微細な三原色フィルタ要素がモザイク状に配列されたものから成り、かくして内視鏡は固体撮像素子により一フレーム分の三原色カラー画像信号に光電変換される。

【0004】映像信号処理ユニットには映像信号処理回路が設けられ、固体撮像素子から読み出された一フレーム分の三原色画像信号は映像信号処理回路に順次送られ、そこで適宜処理された後にカラービデオ信号として該映像信号処理回路から出力される。電子内視鏡システムには更に映像信号処理ユニットに接続された TV モニタ装置が含まれ、この TV モニタ装置には映像信号処理回路からカラービデオ信号が順次送られ、これにより TV モニタ装置では内視鏡像がカラービデオ信号に基づいてカラー画像として再現表示される。要するに、電子内視鏡スコープを人体内に挿入することにより、人体内部の被写体がカラー内視鏡像として TV モニタ装置で観察することができるわけである。

【0005】なお、電子内視鏡スコープが映像信号処理回路に対して着脱自在に接続されるようになっているのは、電子内視鏡スコープには種々のタイプのものがあるからである。

【0006】ところで、種々の電子内視鏡スコープで使用される個々の固体撮像素子の分光感度特性は異なったものとなっているので、個々の電子内視鏡スコープが使用されるとき、そのカラー内視鏡像を適正な色バランスで TV モニタ装置上で再現するためには、固体撮像素子から読み出された一フレーム分の三原色画像信号のそれぞれの色の画像信号のゲイン（増幅度）を補正して各色の画像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行わなければならない。勿論、三原色画像信号のそれぞれの色の画像信号のゲインを補正するためのホワイトバランス補正データは個々の電子内視鏡スコープ毎に異なるので、個々の電子内視鏡スコープの使用時、ホワイトバランス補正データを作成する作業が必要となる。

【0007】即ち、ホワイトバランス補正データの作成のためには、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内視鏡スコープの遠位端が挿入され、この

とき得られる一フレーム分の三原色画像信号のそれぞれの色の画像信号レベルが比較され、これら三原色の画像信号間の信号レベル差を無くす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。電子内視鏡スコープの実際の使用時、固体撮像素子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、これによりカラー内視鏡像は適正な色バランスでTVモニタ装置上で再現されることになる。

【0008】個々の電子内視鏡スコープが使用される度毎に、ホワイトバランス補正データの作成作業を行うことは非常に面倒である。そこで、従来では、個々の電子内視鏡スコープには適当な不揮発性メモリが搭載され、その不揮発性メモリにはホワイトバランス補正データが書き込まれて格納される。要するに、電子内視鏡スコープの使用時、不揮発性メモリからホワイトバランス補正データが読み出され、そのホワイトバランス補正データに基づいた係数で三原色画像信号の各色信号のゲインが補正される。かくして、個々の電子内視鏡スコープが使用される度毎にホワイトバランス補正データの作成作業を行うことは必要とされなくなる。なお、電子内視鏡スコープの固体撮像素子の分光感度特性は経時的に変動し、また映像信号処理ユニット内の光源装置の白色ランプの色温度も経時的に変動するので、ホワイトバランス補正データについては適時更新することが必要である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】さて、電子内視鏡スコープが一人の患者に使用された後、その電子内視鏡スコープを再度使用するためには医療安全上消毒殺菌することが必要となる。消毒殺菌の方法としては、電子内視鏡スコープを消毒液に浸漬させる方法及び電子内視鏡スコープをオートクレーブ内に入れて加熱殺菌する方法が知られている。消毒液を用いる消毒殺菌に比べると、加熱殺菌の方が容易であり、このため近年では加熱殺菌が主流となりつつある。

【0010】ところが、加熱殺菌の問題点として、固体撮像素子に組み込まれた色フィルタが加熱により退色劣化し得ることが指摘されている。加熱による三原色フィルタ要素の退色劣化は個々の色毎に均等ではなく、加熱殺菌処理の度毎にTVモニタ装置上で再現されるカラー内視鏡像の色バランスが崩れるということになる。このような色バランスの崩れを阻止するためには、加熱殺菌処理後の電子内視鏡スコープを使用するときには、常に、ホワイトバランス補正データの作成を行わなければならない。従って、電子内視鏡スコープの消毒殺菌に加熱殺菌処理が導入された場合には、ホワイトバランス補正データを上述したように不揮発性メモリに格納保持することが無意味となる。

【0011】要するに、電子内視鏡スコープの使用の度毎にホワイトバランス補正データの作成を回避しようす

ると、面倒な消毒液による消毒殺菌処理を行わなければならない、また容易な加熱殺菌処理を導入しようとすると、電子内視鏡スコープの使用の度毎に面倒なホワイトバランス補正データの作成を行わなくてはならないということになる。

【0012】従って、本発明の目的は、内視鏡像をカラー画像として得るために色フィルタを組み込んだ固体撮像素子を備えた電子内視鏡スコープであって、加熱殺菌処理後の電子内視鏡スコープの使用の度毎に面倒なホワイトバランス補正データの作成を行う必要のない電子内視鏡スコープを提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明による電子内視鏡スコープは内視鏡像をカラー画像として得るために色フィルタを組み込んだ撮影用固体撮像素子を備えるものであって、撮影用固体撮像素子の色フィルタの退色劣化の程度を監視するために該色フィルタと同等な特性の色フィルタを組み込んだ色フィルタ退色監視用固体撮像素子と、この監視用固体撮像素子の色フィルタに白色光を照射する白色光照射手段と、撮影用固体撮像素子から得られるカラー画像信号の各色の画像信号を増幅する際のゲインを補正するためのホワイトバランス補正データを作成するホワイトバランス補正データ作成手段と、ホワイトバランス補正データを格納するメモリ手段と、白色光源の照明時に色フィルタ退色監視用固体撮像素子から得られるカラー情報信号に基づいてホワイトバランス補正データのための訂正データを作成する訂正データ作成手段とを具備して成るものである。

【0014】本発明による電子内視鏡スコープは、更に、訂正データ作成手段によって作成された訂正データに基づいてホワイトバランス補正データを訂正して撮影用固体撮像素子から得られるカラー画像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を具備してもよい。

【0015】本発明の好ましい実施形態にあつては、ホワイトバランス補正データ作成手段を動作させてホワイトバランス補正データが作成される度毎に訂正データ作成手段も動作させられて訂正データが新たに作成される。

【0016】また、本発明の好ましい実施形態にあつては、電子内視鏡スコープが使用される度毎に訂正データ作成手段が動作させられて訂正データが更新される。

【0017】

【発明の実施の形態】次に、添付図面を参照して、本発明による電子内視鏡スコープの一実施形態について説明する。

【0018】先ず、図1を参照すると、本発明による電子内視鏡スコープを用いる電子内視鏡システムの全体がブロック図として概略的に示される。本発明による電子内視鏡スコープは参照符号10で全体的に示され、電子

内視鏡システムは電子内視鏡スコープ10と、この電子内視鏡スコープ10が着脱自在に接続されるようになった映像信号処理ユニット(所謂プロセッサ)12と、この映像信号処理ユニット12に接続されたTVモニタ装置14とから成る。

【0019】先にも述べたように、電子内視鏡スコープ10が映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、電子内視鏡スコープ10には種々のタイプのものがあるからである。例えば、電子内視鏡スコープ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、映像信号処理ユニット12は種々のタイプの電子内視鏡スコープによって共用されることになる。

【0020】電子内視鏡スコープ10は剛性構造の操作部10Aと、この操作部10と一体化された可撓性の身体挿入部10Bと、操作部10Aから延びる信号ケーブル10Cとから構成される。信号ケーブル10Cの先端にはコネクタ10Dが装着され、このコネクタ10Dを介して電子内視鏡スコープ10は映像信号処理ユニット12側のソケット(図示されない)に着脱自在に接続される。

【0021】電子内視鏡スコープ10の操作部10Aには身体挿入部10Bの先端部の動きを遠隔制御する手動ハンドル(図示されない)や種々のスイッチ等が設けられる。本実施形態で特に関係するスイッチとしては、ホワイトバランス補正データの作成を実行させるときに使用するスイッチが挙げられ、このスイッチが図1では参照符号16によって示される。また、電子内視鏡スコープ10の身体挿入部10Bの遠位端には固体撮像素子18(撮影用固体撮像素子)が設けられ、この固体撮像素子18は例えばCCD(charge-coupled Device)撮像素子から構成される。なお、図示の複雑化を避けるために、図1には示されないが、CCD撮像素子18の受光面には適当な色フィルタが組み込まれ、また電子内視鏡スコープ10の遠位端面には該色フィルタに被写体を結像させるための適当な結像レンズ(図示されない)が設けられる。

【0022】電子内視鏡スコープ10内にはCCD撮像素子18に読み出し信号を転送するCCD駆動信号転送ライン20及びCCD撮像素子18から読み出された一連のカラー画素信号を転送する画像信号転送ライン22が延び、これら転送ライン20及び22はコネクタ10D内に設けられたスコープ側処理回路24に接続される。コネクタ10D内にはプリント回路基板(図示されない)が設けられ、スコープ側処理回路24はそのプリント回路基板上に搭載される。また、該プリント回路基板には一連のピン型コンタクトも設けられ、これらピン型コンタクトは映像信号処理ユニット12に対する電子内視鏡スコープ10の接続時に該映像信号処理ユニット12側

のソケットの鞘型コンタクトに接続される。

【0023】また、電子内視鏡スコープ10内には光ファイバ束から成る光ガイドケーブル26が延在し、その遠位端は身体挿入部10Bの端面に設けられた照明レンズ(図示されない)に光学的に接続され、その近位端はコネクタ部10Dから突出する光学接続アダプタ28に光学的に接続される。

【0024】映像信号処理ユニット12内にはプリント制御回路基板が設けられ、このプリント制御回路基板にはシステムコントローラ30、タイミングコントローラ32及び映像信号処理回路34が搭載される。システムコントローラ30、タイミングコントローラ32及び映像信号処理回路34は制御バス及び信号バス等で互いに適宜接続される。

【0025】本実施形態では、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み出し専用メモリ(ROM)、データ等を一時的に格納する書き込み/読み出し自在なメモリ(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。また、図1に示すように、システムコントローラ30にはキーボード31が接続され、このキーボード31を介して種々の指令信号等が必要に応じてオペレータによって入力される。なお、キーボード31上の所定の機能キーにはスイッチ16と同じ機能、ホワイトバランス補正データの作成を実行させる機能を与えてもよい。

【0026】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、タイミングコントローラ32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電子内視鏡システムでの様々な動作タイミングが制御される。例えば、映像信号処理回路34は後述するようにタイミングコントローラ32から出力される種々の制御クロックパルスに従って動作させられる。

【0027】映像信号処理ユニット12内には更に光源装置36が設けられ、電子内視鏡スコープ10のコネクタ部10Dが映像信号処理ユニット12に接続されると、光学接続アダプタ28は光源装置36と光学的に接続される。詳述すると、図2に示すように、光源装置36には、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38が設けられ、この白色ランプ38と光学接続アダプタ28の端面との間に集光レンズ40及び絞り42が順次配置される。集光レンズ40は白色ランプ40からの白色光を光学接続アダプタ28の端面に集光させるために設けられ、また絞り42は該端面への白色光の入射光量を適宜調節する。

【0028】図2から明らかなように、光源装置36には白色ランプ38の電源回路44が設けられ、この電源

回路44はシステムコントローラ30の制御下で適宜動作させられる。また、光源装置36には絞り42を動作させるためのアクチュエータ46が設けられ、このアクチュエータ46は絞り制御回路48によって作動させられ、絞り制御回路48はシステムコントローラ30の制御下で適宜動作させられる。要するに、絞り制御回路48によってアクチュエータ46を作動させて絞り42の開度を適宜調節することにより、光学接続アダプタ28の端面への白色光の入射光量、即ち光ガイドケーブル26の遠位端面からの射出照明光の光量が制御される。なお、絞り42の開度については、TVモニタ装置14の表示画面が常に一定の明るさとなるように周知の態様で制御され、その制御態様は自動調光と一般的に呼ばれる。

【0029】かくして、身体挿入部10の遠位端の前方は光ガイドケーブル26の遠位端面から照明レンズを介して射出される照明光で照明される。従って、電子内視鏡スコープ10の身体挿入部10Bが患者の身体内に挿入されると、患者の身体内部は照明され、このとき被写体即ち体内組織OB(図1)が結像レンズによってCCD撮像素子18の受光面上に色フィルタを介して内視鏡像として結像される。

【0030】図3を参照すると、コネクタ10D内に設けられたスコープ側処理回路24の詳細ブロック図が示され、同図に示すように、スコープ側処理回路24にはスコープ側コントローラ50が設けられる。スコープ側コントローラ50もシステムコントローラ30と同様にマイクロコンピュータから構成される。即ち、スコープ側コントローラ50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み出し専用メモリ(ROM)、データ等を一時的に格納する書き込み/読み出し自在なメモリ(RAM)、入出力インターフェース(I/O)を包含する。

【0031】また、スコープ側処理回路24にはDSP(digital signal processor)52が設けられ、このDSP52はスコープ側コントローラ50の制御下で動作させられる。DSP52はCCDドライバ54及びアナログ/デジタル(A/D)変換器56を介してCCD撮像素子18に接続される。即ち、CCD撮像素子18とCCDドライバ54とはCCD駆動信号転送ライン20によって接続され、CCD撮像素子18とA/D変換器56とは画像信号転送ライン22によって接続される。

【0032】図3では、CCD撮像素子18の受光面に組み込まれた色フィルタが参照符号CF<sub>18</sub>で示され、本実施形態では、色フィルタCF<sub>18</sub>は微細な三原色フィルタ要素、即ち赤色フィルタ要素、緑色フィルタ要素及び青色フィルタ要素がモザイク状に配列されたものとされる。従って、CCD撮像素子18の受光面に色フィルタCF<sub>18</sub>を通して結像された内視鏡像には三原色の画像情報が含まれ、この内視鏡像はCCD撮像素子18により

一フレーム分の三原色画像信号に光電変換される。

【0033】CCD撮像素子18から一フレーム分の三原色画像信号を読み出すために、CCDドライバ54からは一連のCCD駆動信号がCCD撮像素子18に対して出力され、一連のCCD駆動信号の出力タイミングはDSP52によって制御される。CCD撮像素子18から順次読み出された三原色画像信号はA/D変換56によって三原色デジタル画像信号、即ち赤色デジタル画像信号R、緑色画像信号G及び青色画像信号Bに変換され、これら三原色デジタル画像信号(R、G、B)はDSP52によって種々の画像処理を受けた後にDSP52から映像信号処理ユニット12内の映像信号処理回路34に対して出力される。

【0034】なお、CCD撮像素子18からの一フレーム分の三原色画像信号の読出しについては、電子内視鏡システムで採用されるTV映像再現方式に従って所定の時間間隔で行われ、例えば、NTSC方式が採用される場合には三原色画像信号の読出しは1秒間当たり30回となり、またPAL方式が採用される場合には三原色画像信号の読出しは1秒間当たり25回となる。

【0035】DSP52で行われる種々の画像処理のうち特に本発明に係る画像処理としては、ホワイトバランス処理が挙げられる。ホワイトバランス処理では、三原色デジタル画像信号のそれぞれの色の画像信号のゲインがホワイトバランス補正データによって補正され、これにより三原色デジタル画像信号間に適正なカラーバランスが得られようとする。なお、ホワイトバランス処理については後で詳しく説明することにする。

【0036】図3に示すように、スコープ側処理回路24には、不揮発性メモリとして例えばEEPROM(electrically erasable programmable read-only memory)58が設けられ、このEEPROM58には電子内視鏡スコープ10に特有な種々の情報データが格納される。本発明に特に関係する情報データとしては、ホワイトバランス補正データが挙げられる。CCD撮像素子18から三原色画像信号の読み出しが行われるとき、スコープ側コントローラ50はEEPROMからホワイトバランス補正データを読み出してDSP52に対して出力し、DSP52はその内蔵メモリ内にホワイトバランス補正データを格納する。勿論、DSP52では、そのホワイトバランス補正データに基づいて上述したホワイトバランス処理が行われる。

【0037】先に述べたように、電子内視鏡スコープ10が加熱殺菌処理を受けた際にはCCD撮像素子18の色フィルタCF<sub>18</sub>は退色劣化を受け得る。このような色フィルタCF<sub>18</sub>の退色劣化の程度を監視するために、スコープ側処理回路24には監視用CCD撮像素子60(色フィルタ退色監視用固体撮像素子)が設けられ、この監視用CCD撮像素子60の受光面には色フィルタCF<sub>60</sub>と同等な特性を持つ色フィルタCF<sub>60</sub>が組み込まれ

る。なお、監視用CCD撮像素子60は撮像用として用いられるのではなく色フィルタCF<sub>60</sub>の退色劣化を検出するための検出素子として用いられるものであって、撮像用CCD撮像素子18よりも少ない画素数のものとされる。

【0038】図3に示すように、監視用CCD撮像素子60の色フィルタCF<sub>60</sub>には白色光源として白色LED(light emitting diode)62が対峙させられ、この白色LED62はLED電源回路64によって給電され、LED電源回路64はスコープ側コントローラ50の制御下で動作させられる。即ち、スコープ側コントローラ50からLED電源回路64に対してオン信号が出力されると、LED電源回路64は白色LED62が点灯され、白色LED62の出射光が色フィルタCF<sub>60</sub>を透過して監視用CCD撮像素子60の受光面に照射される。即ち、監視用CCD撮像素子60の受光面には色フィルタCF<sub>60</sub>のモザイク像が投影され、このモザイク像は一フレーム分の三原色画像信号として光電変換される。

【0039】一方、監視用CCD撮像素子60はCCDドライバ66、A/D変換器68及びRGB信号生成回路69を介してスコープ側コントローラ50に接続される。監視用CCD撮像素子60から一フレーム分の三原色画像信号を読み出すために、CCDドライバ66からは一連のCCD駆動信号が監視用CCD撮像素子60に対して出力され、一連のCCD駆動信号の出力タイミングはスコープ側コントローラ50によって制御される。監視用CCD撮像素子60から順次読み出された三原色画像信号はA/D変換器68及びRGB信号生成回路69によって三原色デジタル画像信号に変換された後にスコープ側コントローラ50に取り込まれる。スコープ側コントローラ50では、監視用CCD撮像素子60からの三原色データ画像信号が適宜処理された後に上述したホワイトバランス補正データを訂正するための訂正データを作成する際に使用される。なお、かかる訂正データの作成については後で詳しく説明する。

【0040】電子内視鏡スコープ10がそのコネクタ10Dによって映像信号処理ユニット12に接続されたとき、DSP52は映像信号処理回路34に接続され、またスコープ側コントローラ50はシステムコントローラ30に接続される。なお、図1には示されていないが、映像信号処理ユニット12にはその内部の種々の装置や回路基板等に給電するための電源装置が設けられ、電子内視鏡スコープ10がそのコネクタ10Dによって映像信号処理ユニット12に接続されたとき、スコープ側処理回路24も図示されない給電ラインを通して該電源装置から給電を受けることになる。

【0041】図4を参照すると、映像信号処理ユニット12の映像信号処理回路34の詳細ブロック図が示される。同図に示すように、映像信号処理回路34には映像信号前処理回路70が設けられ、この映像信号前処理回

路70では、DSP52から送られてきた三原色デジタル画像信号(R、G、B)に対して種々の処理が施されるが、そのうちの主な処理としては、三原色デジタル画像信号(R、G、B)を輝度信号Yと2つの色差信号(R-Y)及び(B-Y)とに変換する変換処理が挙げられる。なお、映像信号前処理回路70での種々の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行われる。

【0042】また、映像信号処理回路34にはメモリ72が設けられ、このメモリ72には第1のメモリ領域72<sub>1</sub>、72<sub>2</sub>及び72<sub>3</sub>が含まれる。映像信号前処理回路70から順次出力される輝度信号Yと2つの色差信号(R-Y)及び(B-Y)とはそれぞれ第1、第2及び第3のメモリ領域72<sub>1</sub>、72<sub>2</sub>及び72<sub>3</sub>に一旦書き込まれ、これらメモリ領域への輝度信号及び2つの色差信号の書き込みはタイミングコントローラ32から出力される書き込みクロックパルスに従って行われる。

【0043】一方では、第1、第2及び第3のメモリ領域72<sub>1</sub>、72<sub>2</sub>及び72<sub>3</sub>に輝度信号Yと2つの色差信号(R-Y)及び(B-Y)を順次書き込みしている間、他方では、第1、第2及び第3のメモリ領域72<sub>1</sub>、72<sub>2</sub>及び72<sub>3</sub>から、互いに関連する輝度信号Yと2つの色差信号(R-Y)及び(B-Y)とが所定のタイミングで同時に読み出され、それらメモリ領域からの輝度信号及び2つの色差信号の読出しもタイミングコントローラ32から出力される読出しクロックパルスに従って行われる。

【0044】図4に示すように、映像信号処理回路34には更に映像信号後処理回路74が設けられ、この映像信号後処理回路74では、メモリ72から読み出された輝度信号Yと2つの色差信号(R-Y)及び(B-Y)とに対して種々の処理が施され、そのうちの主な処理の1つとして、輝度信号と2つの色差信号とを元の三原色画像信号に戻す変換処理が挙げられる。このような三原色画像信号(R、G、B)は映像信号後処理回路74に含まれるデジタル/アナログ(D/A)変換によって三原色アナログ画像信号に変換された後にコンポーネントビデオ信号のうちの赤色ビデオ信号成分R、緑色ビデオ信号成分G及び青色ビデオ信号成分Bとして映像信号後処理回路74から出力される。一方、コンポーネントビデオ信号のうちの複合同期信号成分SYNCはタイミングコントローラ32で作成されて三原色ビデオ信号成分(R、G、B)と共に映像信号後処理回路から74から出力される。映像信号後処理回路74から出力されたコンポーネントビデオ信号はTVモニタ装置14に送られ、TVモニタ装置14では、コンポーネントビデオ信号に基づく内視鏡像の再現が行われる。

【0045】また、映像信号後処理回路74では、上述したコンポーネントビデオ信号の他に、Sビデオ信号(Y/C)及びコンポジットビデオ信号Cが作成されて

もよく、これらビデオ信号も映像信号後処理回路74から適宜出力される。なお、それらビデオ信号は例えばビデオ・テープ・レコーダによる内視鏡像の記録に使用され得る。

【0046】なお、映像信号前処理回路70の場合と同様に、映像信号後処理回路での種々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行われる。

【0047】上述したホワイトバランス処理とは、CCD撮像素子18の分光感度特性の偏りを補正する処理であり、例えばCCD撮像素子18が赤色光に対して最もよい感度を示し、次いで緑色光に対して中間の感度を示し、青色光に対して最も悪い感度を示すとき、それらの感度差を無くすように赤色画像信号、緑色画像信号及び青色画像信号のそれぞれの信号を増幅する際のゲインを補正する処理である。具体的に説明すると、例えば、緑色画像信号のゲインを基準としたとき、赤色画像信号のゲインについては赤色光と緑色光との感度差を打ち消すように低下させられ、青色画像信号のゲインについては青色光と緑色光との感度差を打ち消すように増大させられる。上述したように、三原色画像信号のゲインを補正するためのホワイトバランス補正データはEEPROM58に予め格納され、DSP52では、EEPROM58から読み出され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が行われる。

【0048】図5を参照すると、スコープ側処理回路24のスコープ側コントローラ50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が示される。

【0049】ホワイトバランス補正データ作成処理ルーチンは電子内視鏡システムの作動可能状態下で上述したスイッチ16若しくはキーボード31上の所定の機能キーを操作することにより実行される。即ち、電子内視鏡システムの作動可能状態下でスイッチ16が操作されると、ホワイトバランス補正データ作成処理ルーチンの実行指令信号がスコープ側コントローラ50に対して出力され、またキーボード31上の所定の機能キーが操作されると、ホワイトバランス補正データ作成処理ルーチンの実行指令信号が先ずシステムコントローラ30に出力され、次いでその実行指令信号はスコープ側コントローラ50に送られる。

【0050】また、スイッチ16若しくはキーボード31上の所定の機能キーを操作する前には、所定の準備作業が必要である。即ち、先ず、電子内視鏡スコープ10が映像信号処理ユニット12に接続され、次いで映像信号処理ユニット12の電源スイッチがオンされ、これにより電子内視鏡システムは作動可能状態となる。このような作動可能状態下で、電子内視鏡スコープ10の身体挿入部10Bは基準白色で内部が塗布された筒状包囲体内筒(図示されない)に挿入され、これによりCCD撮

像素子18の受光面には基準白色被写体が色フィルタCF<sub>18</sub>を通して結像させられる。

【0051】以上のような準備作業が完了した後にスイッチ16及びキーボード31上の所定の機能キーが操作されると、図5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。

【0052】先ず、ステップ501では、一フレーム分の三原色デジタル画像信号がA/D変換器56からDSP52を介してスコープ側コントローラ50によって取り込まれ、このとき一フレーム分の三原色デジタル画像信号には如何なる処理も施されない。次いで、ステップ502では、一フレーム分の三原色デジタル画像信号の赤色デジタル画像信号の平均ゲイン $pg_r$ 、 $pg_g$ 及び $pg_b$ が演算される。即ち、平均ゲイン $pg_r$ は一フレーム分の赤色デジタル画像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 $pg_g$ は一フレーム分の緑色デジタル画像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 $pg_b$ は一フレーム分の青色デジタル画像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。

【0053】ステップ503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。

$$W_r = pg_g / pg_r$$

$$W_g = pg_g / pg_g$$

$$W_b = pg_g / pg_b$$

即ち、本実施形態では、緑色画像信号の平均ゲイン $pg_g$ が基準値とされ、かくして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 $pg_r$ に対する緑色画像信号の平均ゲイン $pg_g$ 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 $pg_b$ に対する緑色画像信号の平均ゲイン $pg_g$ の比とされる。

【0054】ステップ504では、ホワイトバランス補正データ $W_r$ 、 $W_g$ 及び $W_b$ がそれぞれEEPROM58の所定アドレスに格納され、このとき前回のホワイトバランス補正データが該所定アドレスに格納されていれば、前回のホワイトバランス補正データは今回のホワイトバランス補正データによって更新される。

【0055】以上で述べたホワイトバランス補正データの作成自体は当該技術分野では周知であり、電子内視鏡システムが実際に使用されるとき、A/D変換56から出力される各色のデジタル画像信号の信号レベルはその該当ホワイトバランス補正データ( $W_r$ 、 $W_g$ 、 $W_b$ )によって乗じられ、これによりTVモニタ装置14での内

視鏡像の再現が適正なカラーバランスで行われ得ることになる。

【0056】本発明によれば、ホワイトバランス補正データの作成或いは更新時には、常に、以下ステップ505ないし513から成る処理が行われる。

【0057】ステップ505では、白色LED62が点灯させられ、これにより監視用CCD撮像素子60の受光面には白色光が色フィルタCF<sub>60</sub>を通して照射される。次いで、ステップ506では、CCDドライバ66、A/D変換器68及びRGB信号生成回路69が動作させられ、これにより一フレーム分の三原色画像信号が適当な時間間隔で読み出され、その一フレーム分の三原色画像信号はA/D変換器68及びRGB信号生成回路69によって一フレーム分の三原色画像信号は一フレーム分の三原色デジタル画像信号に変換される。

【0058】ステップ507では、所定時間が経過したか否かが判断される。なお、この所定時間は白色LED62の発光状態が安定しかつ監視用CCD撮像素子60からの一フレーム分の三原色画像信号の読出しが安定するまでの時間として適宜設定されるものである。

【0059】ステップ507で所定時間の経過が確認されると、ステップ508に進み、そこでA/D変換器68から一フレーム分の三原色デジタル画像信号がスコープ側コントローラ50によって取り込まれる。次いで、ステップ509では、一フレーム分の三原色デジタル画像信号の赤色デジタル画像信号の平均ゲイン $m g_R$ 、 $m g_G$ 及び $m g_B$ が演算される。即ち、平均ゲイン $m g_R$ は一フレーム分の赤色デジタル画像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像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像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。

【0060】なお、平均ゲイン $m g_R$ 、 $m g_G$ 及び $m g_B$ は現在の色フィルタCF<sub>60</sub>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のそれぞれの退色状態を表し、従って色フィルタCF<sub>60</sub>と同じ特性を持つ色フィルタCF<sub>18</sub>のそれぞれの退色状態を表すデータとして後述するように利用される。

【0061】ステップ510では、平均ゲイン $m g_R$ 、 $m g_G$ 及び $m g_B$ はそれぞれ $L m g_R$ 、 $L m g_G$ 及び $L m g_B$ に置き換えられる。次いで、ステップ511に進み、そこで平均ゲイン $L m g_R$ 、 $L m g_G$ 及び $L m g_B$ はそれぞれEEPROM58の所定アドレスに格納される。なお、平均ゲイン $L m g_R$ 、 $L m g_G$ 及び $L m g_B$ については、後述するように、電子内視鏡スコープ10が次回使用されるときに得られる平均ゲイン( $m g_R$ 、 $m g_G$ 、 $m g_B$ )に対して前回の平均ゲインという意味において英

語の“LAST”の頭文字“L”が付されている。

【0062】ステップ512では、白色LED62が消灯され、次いでステップ513では、CCDドライバ66及びA/D変換器68の動作が停止される。かくして、本ルーチンは終了する。

【0063】電子内視鏡スコープ10が一人の患者に使用された後、その電子内視鏡スコープは映像信号処理ユニット12から外され、その後電子内視鏡スコープ10は消毒殺菌処理を受けることになる。もし電子内視鏡スコープ10がオートクレーブ内に入れられて加熱殺菌されたとすると、撮影用CCD撮像素子18に組み込まれた色フィルタCF<sub>18</sub>は先に述べたように加熱により退色劣化を受け得る。このとき監視用CCD撮像素子60の色フィルタCF<sub>60</sub>は撮影用CCD撮像素子18の色フィルタCF<sub>18</sub>と同等の特性を持つものであるから、色フィルタCF<sub>60</sub>も色フィルタCF<sub>18</sub>と同程度の退色劣化を受ける得ることとなる。

【0064】色フィルタ(CF<sub>18</sub>、CF<sub>60</sub>)の各色フィルタ要素の退色劣化の程度は異なり、このため電子内視鏡スコープ10が加熱殺菌処理を一旦受けた場合にはその電子内視鏡スコープ10が使用されるとき、ホワイトバランス補正データの作成を改めて行うことが必要とされるが、しかし本発明によれば、色フィルタCF<sub>60</sub>の退色劣化の程度が監視用CCD撮像素子60によって検出され、これによりホワイトバランス補正データが適正に訂正されるので、電子内視鏡スコープ10が加熱殺菌処理を受けた場合でも、ホワイトバランス補正データの作成を改めて行う必要はない。

【0065】図6及び図7を参照すると、ホワイトバランス補正データ訂正処理ルーチンが示される。なお、ホワイトバランス補正データ訂正処理ルーチンはスコープ側コントローラ50で実行される初期化ルーチンの一部を成すものであって、映像信号処理ユニット12の電源スイッチがオンされたとき一度だけ実行されるものである。

【0066】ステップ601では、白色LED62が点灯させられ、これにより監視用CCD撮像素子60の受光面には白色光が色フィルタCF<sub>60</sub>を通して照射される。次いで、ステップ602では、CCDドライバ66及びA/D変換器68が動作させられ、これにより一フレーム分の三原色画像信号が適当な時間間隔で読み出され、その一フレーム分の三原色画像信号はA/D変換器68によって一フレーム分の三原色画像信号は一フレーム分の三原色デジタル画像信号に変換される。

【0067】ステップ603では、所定時間が経過したか否かが判断される。なお、図5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ステップ507と同様に、かかる所定時間は白色LED62の発光状態が安定しかつ監視用CCD撮像素子60からの一フレーム分の三原色画像信号の読出しが安定するまでの時間として適

宜設定されるものである。

【0068】ステップ603で所定時間の経過が確認されると、ステップ604に進み、そこでA/D変換器68から一フレーム分の三原色デジタル画像信号がスコop側コントローラ50によって取り込まれる。次いで、ステップ605では、一フレーム分の三原色デジタル画像信号の赤色デジタル画像信号の平均ゲイン $m g_R$ 、 $m g_G$ 及び $m g_B$ が演算される。

【0069】ステップ606では、前回の平均ゲイン $L m g_R$ 、 $L m g_G$ 及び $L m g_B$ がEEPROM58から読み出され、次いでステップ607で以下のような演算が行われる。

$$R T_R = m g_R / L m g_R$$

$$R T_G = m g_G / L m g_G$$

$$R T_B = m g_B / L m g_B$$

即ち、前回の平均ゲイン $L m g_R$ に対する今回の平均ゲイン $m g_R$ の比 $R T_R$ 、前回の平均ゲイン $L m g_G$ に対する今回の平均ゲイン $m g_G$ の比 $R T_G$ 及び前回の平均ゲイン $L m g_B$ に対する今回の平均ゲイン $m g_B$ の比 $R T_B$ が求められる。

【0070】なお、もし色フィルタ( $C F_{18}$ 、 $C F_{60}$ )の各色フィルタ要素が退色劣化を受けていれば、その光透過率が増大するので、今回の平均ゲイン( $m g_R$ 、 $m g_G$ 、 $m g_B$ )は前回の平均ゲイン( $L m g_R$ 、 $L m g_G$ 、 $L m g_B$ )よりも大きく、このため各比( $R T_R$ 、 $R T_G$ 、 $R T_B$ )は1以上となり得る。

【0071】ステップ608では、以下のような演算が行われる。

$$g_R = m g_R - L m g_R$$

$$g_G = m g_G - L m g_G$$

$$g_B = m g_B - L m g_B$$

即ち、今回の平均ゲイン( $m g_R$ 、 $m g_G$ 、 $m g_B$ )と前回の平均ゲイン( $L m g_R$ 、 $L m g_G$ 、 $L m g_B$ )との間のゲイン差 $g_R$ 、 $g_G$ 及び $g_B$ の絶対値が求められる。

【0072】ステップ609では、ゲイン差 $g_R$ が所定の閾値 $T H$ よりも大きいかが判断される。 $g_R > T H$ であるとき、即ち色フィルタ( $C F_{18}$ 、 $C F_{60}$ )の赤色フィルタ要素に退色劣化が認められるとき、ステップ610に進み、そこで赤色デジタル画像信号用のホワイトバランス補正データ $W_R$ が以下の式により訂正される。

$$W_R = W_R / R T_R$$

ここで、 $R T_R$ はホワイトバランス補正データ $W_R$ を訂正するための訂正データとされ、この訂正データ $R T_R$ でホワイトバランス補正データ $W_R$ を除することにより、色フィルタ $C F_{18}$ の赤色フィルタ要素の退色分だけ増大したそのゲインを低下させることができる。

【0073】一方、ステップ609で $g_R < T H$ であるとき、即ち色フィルタ( $C F_{18}$ 、 $C F_{60}$ )の赤色フィ

ルタ要素に退色劣化が認められないとき、ステップ610を迂回してステップ611に進む。

【0074】ステップ611では、ゲイン差 $g_G$ が所定の閾値 $T H$ よりも大きいかが判断される。 $g_G > T H$ であるとき、即ち色フィルタ( $C F_{18}$ 、 $C F_{60}$ )の緑色フィルタ要素に退色劣化が認められるとき、ステップ612に進み、そこで緑色デジタル画像信号用のホワイトバランス補正データ $W_G$ が以下の式により訂正される。

$$W_G = W_G / R T_G$$

ここで、 $R T_G$ はホワイトバランス補正データ $W_G$ を訂正するための訂正データであり、この訂正データ $R T_G$ でホワイトバランス補正データ $W_G$ を除することにより、色フィルタ $C F_{18}$ の緑色フィルタ要素の退色分だけ増大したそのゲインを低下させることができる。

【0075】一方、ステップ611で $g_G < T H$ であるとき、即ち色フィルタ( $C F_{18}$ 、 $C F_{60}$ )の緑色フィルタ要素に退色劣化が認められないとき、ステップ612を迂回してステップ613に進む。

【0076】ステップ613では、ゲイン差 $g_B$ が所定の閾値 $T H$ よりも大きいかが判断される。 $g_B > T H$ であるとき、即ち色フィルタ( $C F_{18}$ 、 $C F_{60}$ )の青色フィルタ要素に退色劣化が認められるとき、ステップ614に進み、そこで青色デジタル画像信号用のホワイトバランス補正データ $W_B$ が以下の式により訂正される。

$$W_B = W_B / R T_B$$

ここで、 $R T_B$ はホワイトバランス補正データ $W_B$ を訂正するための訂正データであり、この訂正データ $R T_B$ でホワイトバランス補正データ $W_B$ を除することにより、色フィルタ $C F_{18}$ の青色フィルタ要素の退色分だけ増大したそのゲインを低下させることができる。

【0077】一方、ステップ613で $g_B < T H$ であるとき、即ち色フィルタ( $C F_{18}$ 、 $C F_{60}$ )の青色フィルタ要素に退色劣化が認められないとき、ステップ614を迂回してステップ615に進む。

【0078】ステップ615では、今回の平均ゲイン $m g_R$ 、 $m g_G$ 及び $m g_B$ がそれぞれ $L m g_R$ 、 $L m g_G$ 及び $L m g_B$ に置き換えられる。次いで、ステップ616に進み、そこで平均ゲイン $L m g_R$ 、 $L m g_G$ 及び $L m g_B$ はそれぞれEEPROM58の所定アドレスに格納されて更新される。

【0079】ステップ617では、白色LED62が消灯され、次いでステップ618では、CCDドライバ66及びA/D変換器68の動作が停止される。かくして、本ルーチンは終了する。

【0080】勿論、電子内視鏡スコープ10が再び使用されるとき、図6及び図7のホワイトバランス補正データ訂正処理ルーチンが実行され、このときステップ616でEEPROM58に格納された平均ゲイン $L m$

$g_R$ 、 $Lmg_G$ 及び $Lmg_B$ を用いて、ホワイトバランス補正データ( $W_R$ 、 $W_G$ 、 $W_B$ )が必要に応じて訂正されるので、DSP52では常に適正なホワイトバランス処理が行われ得る。

【0081】また、定期的にホワイトバランス補正データ作成(図5)が行われる度毎に監視用撮像素子60の色フィルタ $CF_{60}$ の退色状態を表す平均ゲイン $mg_R$ 、 $mg_G$ 及び $mg_B$ が新たに求められるので、ホワイトバランス補正データ( $W_R$ 、 $W_G$ 、 $W_B$ )の訂正については大きな誤差無しに行うことができる。

【0082】上述の実施形態においては、ホワイトバランス処理を含む種々の画像処理はスコープ側処理回路24のDSP52で行われるようになっていたが、DSP52を映像信号処理回路34内に設けて、該種々の画像処理については映像信号処理ユニット12内の映像信号処理回路34側で行うことも可能である。勿論、その場合には、スコープ側コントローラ50によってEEPROM58から読み出されたホワイトバランス補正データ( $W_R$ 、 $W_G$ 、 $W_B$ )は映像信号処理ユニット12のシステムコントローラ30に一旦送られ、そこから映像信号

処理回路34内のDSP52に出力されることになる。  
【0083】また、上述の実施形態では、色フィルタ( $CF_{18}$ 、 $CF_{60}$ )としては、赤、緑及び青の三原色フィルタ要素から成るものが使用されているが、補色フィルタ要素を含む色フィルタが用いられている場合でも本発明を適用し得ることが理解されるべきである。

【0084】

【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スコープにあっては、加熱殺菌処理後に電子内視鏡スコープを使用する度毎に面倒なホワイト

バランス補正データの作成を行う必要がないので、電子内視鏡システムによる診察検査を効率よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による電子内視鏡スコープを用いる電子内視鏡システムの全体概略ブロック図である。

【図2】図1に示す光源装置の概略ブロック図である。

【図3】図1に示すスコープ側処理回路の詳細ブロック図である。

【図4】図1に示す映像信号処理回路の詳細ブロック図である。

【図5】図3に示すスコープ側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。

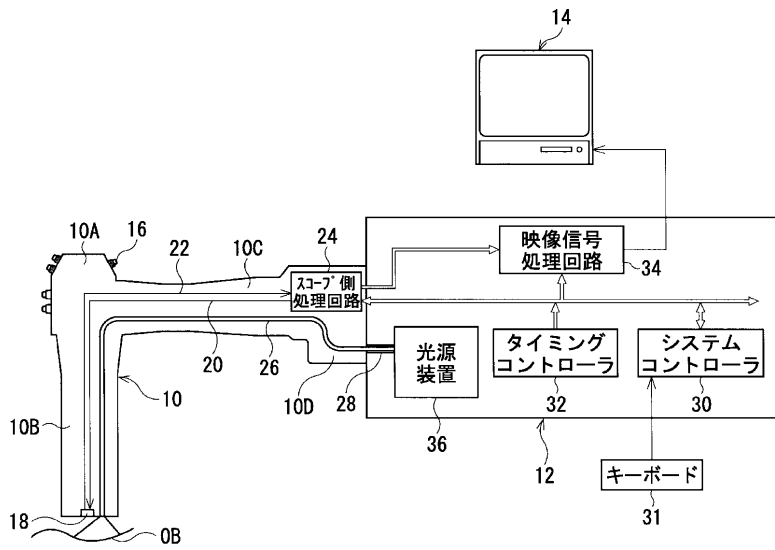
【図6】図3に示すスコープ側コントローラで実行されるホワイトバランス補正データ訂正処理ルーチンのフローチャートの一部である。

【図7】図3に示すスコープ側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訂正処理ルーチンの残りの部分である。

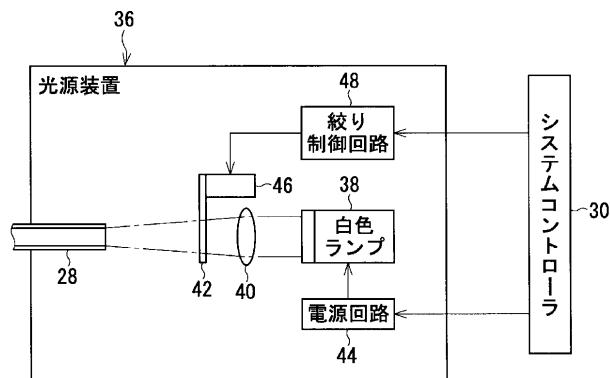
【符号の説明】

- 10 電子内視鏡スコープ
- 12 映像信号処理ユニット
- 14 TVモニタ装置
- 16 スイッチ
- 18 撮影用CCD撮像素子(撮影用固体撮像素子)
- 24 スコープ側処理回路
- 26 光ガイドケーブル
- 30 システムコントローラ
- 32 タイミングコントローラ
- 34 映像信号処理回路
- 36 光源装置(白色光照射手段)
- 50 スコープ側コントローラ
- 52 DSP(ホワイトバランス補正データ作成手段及び訂正データ作成手段)
- 54 CCDドライバ
- 56 A/D変換器
- 58 EEPROM(メモリ手段)
- 60 監視用CCD撮像素子(色フィルタ退色監視用固体撮像素子)
- 62 白色LED
- 64 LED電源回路
- 66 CCDドライバ
- 68 A/D変換器
- 70 映像信号前処理回路
- 72 メモリ
- 74 映像信号後処理回路
- $CF_{18}$ ・ $CF_{60}$  色フィルタ

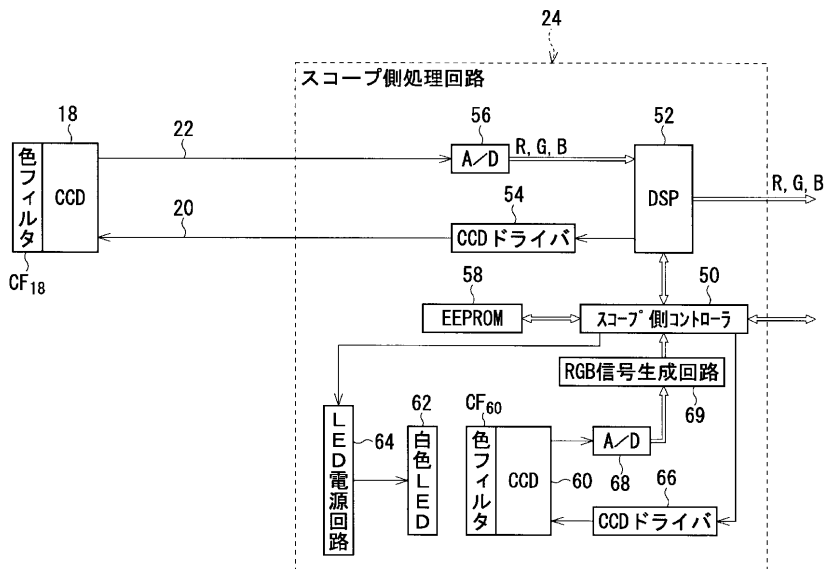
【図1】



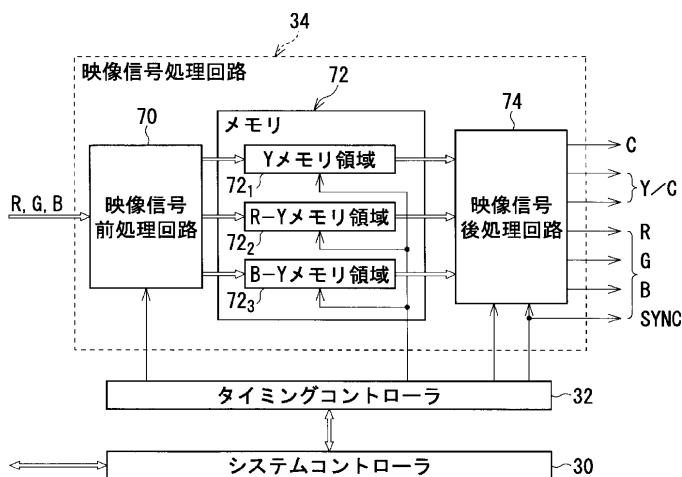
【図2】



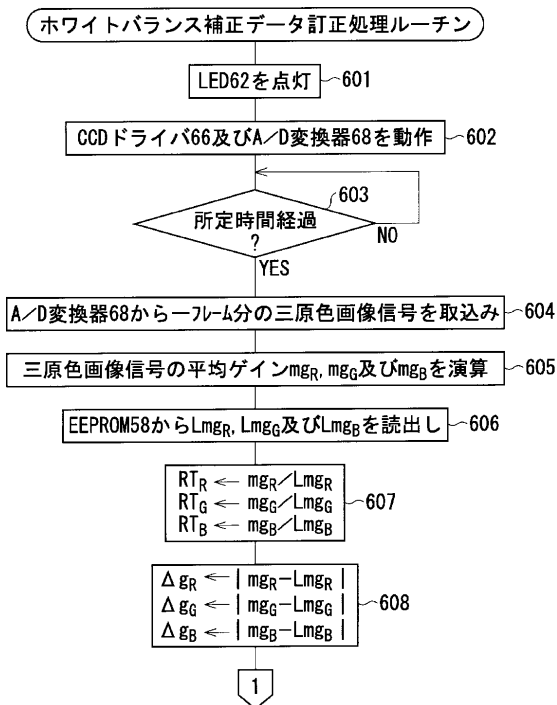
【図3】



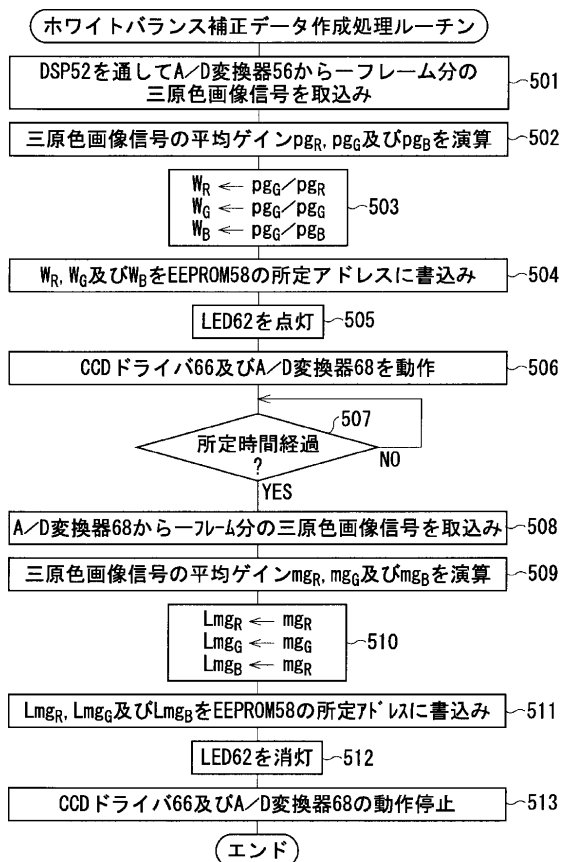
【図4】



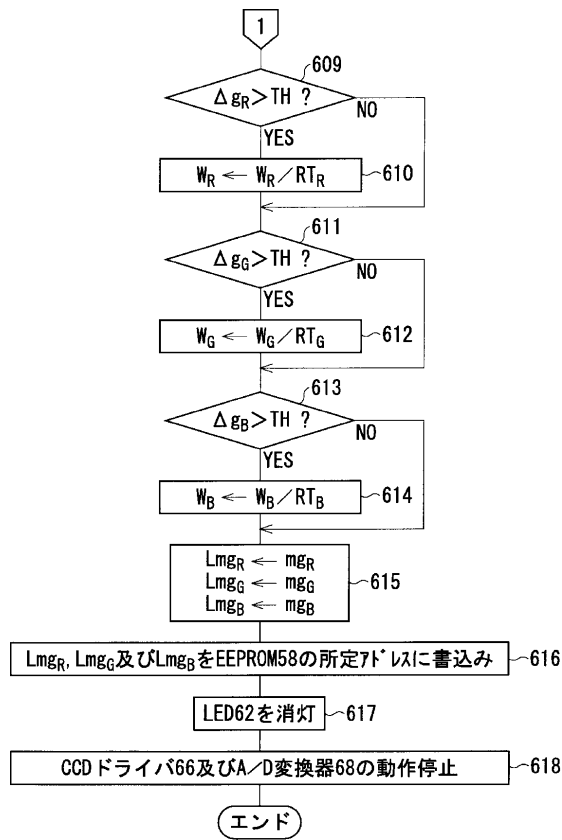
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

- Fターム(参考) 2H040 BA00 BA23 DA21 GA02 GA06
- 4C061 CC06 DD03 FF12 LL02 MM05
- NN01 SS09 TT04
- 5C065 AA04 BB02 CC01 DD02 EE03
- FF05 GG15 GG27
- 5C066 AA01 CA17 EA04 EA14 GA04
- KA12 KE07 KM01 KM05 KM10

