

(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2002 - 112962

(P2002 - 112962A)

(43)公開日 平成14年4月16日 (2002.4.16)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* (参考)
A 6 1 B 1/06		A 6 1 B 1/06	B 2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26		G 0 2 B 23/26	B 4 C 0 6 1
H 0 4 N 7/18		H 0 4 N 7/18	M 5 C 0 5 4

審査請求 未請求 請求項の数 30 L (全 14数)

(21)出願番号 特願2000 - 311513(P2000 - 311513)
 (22)出願日 平成12年10月12日 (2000.10.12)

(71)出願人 000000527
 旭光学工業株式会社
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
 (72)発明者 池谷 浩平
 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 日比 春彦
 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

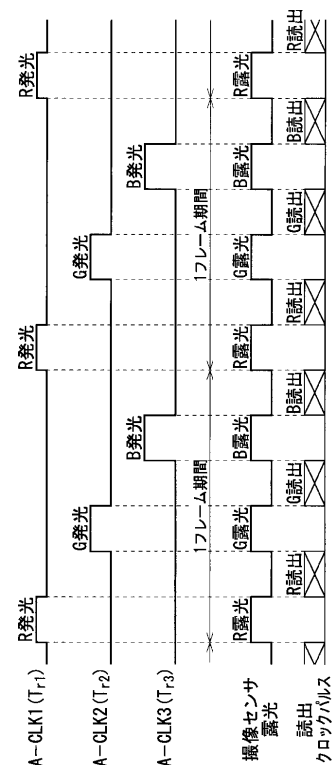
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 電子内視鏡装置の画像信号処理ユニット内の光源ユニットに少なくとも二色の発光ダイオードを用いて十分な照明光量を得られるように構成し、スコープの撮像センサの分光感度特性の偏りに拘わらずに色むらのない内視鏡像を得る。

【解決手段】 光源ユニット (30) が十分な照明光量を得るための少なくとも二色の発光ダイオード群から成り、それぞれの色の発光ダイオード群の発光ダイオードの駆動電流が撮像センサのそれぞれの色の分光感度特性の偏りを相殺するように設定される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スコープと、このスコープの遠位端に設けられた撮像センサと、前記スコープの近位端に着脱自在に接続させられる画像信号処理ユニットとを具備し、前記撮像センサで順次得られる1フレーム分の画素信号を前記画像信号処理ユニットで適宜処理した後にそこからビデオ信号として出力するように構成され、更に、前記スコープの遠位端の前方を照明するための照明光を導くべく該スコープに挿通させられた光ガイドケーブルと、前記画像信号処理ユニット内に設けられた光源ユニットとを具備し、前記画像信号処理ユニットへの前記スコープの接続時に該光ガイドケーブルの近位端が前記光源ユニットに光学的に接続される電子内視鏡装置において、

前記光源ユニットが十分な照明光量を得るための少なくとも二色の発光ダイオード群から成り、それぞれの色の発光ダイオード群の発光ダイオードの駆動電流が前記撮像センサのそれぞれの色の分光感度特性の偏りを相殺するように設定されることを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項2】 請求項1に記載の電子内視鏡装置において、光源ユニットが前記少なくとも2色の発光ダイオード群を配列させたLEDアレイ光源と、このLEDアレイ光源を駆動させるLEDドライバとを含み、このLEDドライバの動作がタイミングジェネレータによって制御されることを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項3】 請求項2に記載の電子内視鏡装置において、前記スコープとして、少なくとも2つのタイプのものが用意され、各スコープにはそのタイプを表すタイプ情報を格納するメモリ手段が設けられ、前記画像信号処理ユニットにはそこに前記スコープが接続された際に該メモリ手段からタイプ情報を読み出す読出し手段と、その読出しタイプ情報に従って前記タイミングジェネレータを設定する設定手段とが設けられ、これにより前記タイミングジェネレータによる前記LEDドライバの制御態様が前記スコープのタイプ毎に変更されることを特徴とする電子内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はスコープ（内視鏡）と、このスコープの遠位端に設けられた撮像センサと、該スコープの近位端に接続させられた画像信号処理ユニットとから成り、撮像センサで得られた画素信号を画像信号処理ユニットで適宜処理した後にビデオ信号として出力する電子内視鏡装置に関する。

【0002】

【従来の技術】周知のように、電子内視鏡装置は臓器の内部例えば代表的には胃の内部を観察するために用いられる。従って、電子内視鏡装置のスコープの撮像センサで臓器の内部映像（所謂、内視鏡像）を得るためには該スコープの遠位端の先方即ち撮像センサの前方を照明す

ることが必要となる。そこで、電子内視鏡装置のスコープには光ガイドケーブルが挿通させられ、その遠位端は該スコープの遠位端面に設けられた照明用レンズに光学的に接続される。一方、電子内視鏡装置の画像信号処理ユニット内には光源ユニットが設けられ、画像信号処理ユニットへのスコープの接続時に該光ガイドケーブルの近位端が光源ユニットに光学的に接続される。かくして、電子内視鏡装置のスコープが臓器内に挿入されたとき、該スコープの遠位端の前方側が照明され、これにより撮像センサによる臓器内部の観察が可能となる。

【0003】従来、画像信号処理ユニット内の光源ユニットには白色ランプとして例えばハロゲンランプやキセノンランプ等が使用されるが、このようなランプの寿命は短く、例えばハロゲンランプの場合にはその寿命は80ないし120時間程度である。従って、従来の電子内視鏡装置では、煩わしいランプの交換を頻繁に行わなければならないという問題があった。また、別の問題として、かかる白色ランプの色温度分布がその寿命中に経時的に変化するので、適正な色バランスの内視鏡を得るためには電子内視鏡の使用の度毎に煩わしいホワイトバランス補正を行わなければならないという点も挙げられる。

【0004】そこで、電子内視鏡装置の照明用光源として、上述したような白色ランプの代わりに、発光素子例えば発光ダイオード（LED）を利用することが提案されている。例えば、特開昭63-260526号公報には、電子内視鏡のスコープの遠位端に例えば赤色、緑色及び青色の三原色のLEDを設けて白色光源として用いることが提案されている。詳述すると、一般的に、同じ作動電流下では、赤色LEDの発光量は最も大きく、青色LEDの発光量は最も小さく、緑色LEDの発光量はその中間となる。そこで、電子内視鏡装置のスコープの遠位端に設けるべき赤色LEDの数を最も小さくし、緑色LEDの数を中間とし、青色LEDの数を最も大きくすることにより、三原色のLEDによる白色光源が得られることになる。

【0005】勿論、各色のLEDの寿命は上述したハロゲンランプやキセノンランプ等に比べると遥かに長く、電子内視鏡装置の操作者や管理者は上述したような煩わしいランプ交換作業から解放され得る。しかしながら、電子内視鏡装置のスコープの遠位端には撮像センサの他に鉗子チャンネルの開口部、送水口、送気口等が設けられるので、該スコープの遠位端に三原色のLEDを設けて白色光源とする態様では、そこに設けられるべきLEDの全体的な数量には制限があり、十分な照明光量が得られないという点が問題となる。

【0006】詳述すると、撮像センサには焦点深度の深い対物レンズが組み合わされ、このため撮像センサではそこから比較的遠方の被写体まで焦点の合った像が得られることになるが、その比較的遠方の被写体までは十分

な照明光が届かず、このため比較的遠方の被写体については鮮明な再現画像が得られないということになる。要するに、上述の特許公開報に開示されたLEDによる光源ユニットでは、撮像センサの近くの被写体を鮮明に観察することはできたとしても、遠方の被写体については鮮明に観察し得ないという点が問題となる。

【0007】また、上述の特許公開報では、三原色のLEDのそれぞれの設置数については白色光源が得られるように調節されているが、しかしたとえ白色光源が得られたとしても、スコープの撮像センサ自体はそれぞれ特有の分光感度特性を示すことになるので、色むらのない内視鏡像を得るためには、従来の場合と同様に、ホワイトバランス補正は不可欠な処理となる。要するに、三原色のLEDのそれぞれの設置数を調節して白色光源とすることは色むらのない内視鏡像を得るために好ましいことと言えるが、しかし撮像センサ自体の特有の分光感度特性を勘案したとき、三原色のLEDのそれぞれの設置数を調節して白色光源とすることが色むらのない内視鏡像を得るということに直ちに結び付く訳でない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、上述したようなタイプの電子内視鏡装置であって、その画像信号処理ユニット内の光源ユニットに少なくとも二色の発光ダイオードを用いて十分な照明光量を得られるように構成すると共にそのスコープの撮像センサの分光感度特性の偏りに拘わらずに色むらのない内視鏡像を得られるように構成した電子内視鏡装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明による電子内視鏡装置は、スコープと、このスコープの遠位端に設けられた撮像センサと、該スコープの近位端に着脱自在に接続させられる画像信号処理ユニットとを具備し、該撮像センサで順次得られる1フレーム分の画素信号は画像信号処理ユニットで適宜処理した後にそこからビデオ信号として出力される。また、電子内視鏡装置は、更に、スコープの遠位端の前方を照明するための照明光を導くべく該スコープに挿通させられた光ガイドケーブルと、画像信号処理ユニット内に設けられた光源ユニットとを具備し、画像信号処理ユニットへのスコープの接続時に該光ガイドケーブルの近位端が光源ユニットに光学的に接続させられる。本発明によれば、そのような電子内視鏡装置において、光源ユニットが十分な照明光量を得るための少なくとも二色の発光ダイオード群から成り、それぞれの色の発光ダイオード群の発光ダイオードの駆動電流が撮像センサのそれぞれの色の分光感度特性の偏りを相殺するように設定されることが特徴とされる。

【0010】好ましくは、光源ユニットは少なくとも二色の発光ダイオード群を配列させたLEDアレイ光源と、このLEDアレイ光源を駆動させるLEDドライバ

とを含み、このLEDドライバの動作はタイミングジェネレータによって制御される。

【0011】本発明による電子内視鏡装置において、スコープとして、少なくとも2つのタイプのものが用意され得る。このような場合には、各スコープにはそのタイプを表すタイプ情報を格納するメモリ手段が設けられ、一方画像信号処理ユニットにはそこにスコープが接続された際に該メモリ手段からタイプ情報を読み出す読出し手段と、その読出しタイプ情報に従ってタイミングジェネレータを設定する設定手段とが設けられ、これによりタイミングジェネレータによるLEDドライバの制御態様がスコープのタイプ毎に変更される。

【0012】

【発明の実施の形態】次に、本発明による電子内視鏡装置の実施形態について添付図面を参照して説明する。

【0013】図1を参照すると、本発明による電子内視鏡装置の第1の実施形態がブロック図として概略的に示される。電子内視鏡装置はスコープ10と、このスコープ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とを具備する。本実施形態では、後述するように、スコープ10として2つのタイプのものが用意され、これら2つのタイプのスコープ10によって画像信号処理ユニット12は共用される。

【0014】スコープ10には固体撮像素子例えばCCD(charge-coupled device)撮像素子から成る撮像センサ14が設けられ、この撮像センサ14はそのCCD撮像素子と組み合わせられた対物レンズ16を備える。また、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18が挿通させられ、この光ガイドケーブル18の遠位端は照明用配光レンズ20と組み合わせられる。なお、図1では、体腔内の組織の一部が参照符号Tでもって模式的に図示されている。

【0015】図2及び図3を参照すると、2つのタイプのスコープ10がそれぞれ概略的に示され、これらスコープ10の外観は実質的に同じであるが、しかし一方のタイプのスコープ10で使用される撮像センサ14は他方のタイプのスコープ10で使用される撮像センサ14とは異なったものとなっている。なお、ここでは、図2及び図3の示すスコープ10についてはそれぞれAタイプ及びBタイプととして言及することにする。図2に示すAタイプのスコープ10では、撮像センサ14は所謂モノクロ(単色)CCDから構成されるものであり、図3に示すBタイプのスコープ10は所謂オン・チップ・カラー・フィルタを持つCCDから構成されるものである。

【0016】いずれのタイプにしても、スコープ10は剛性構造となった操作部10aと、この操作部10aから延在した可撓性導管即ち挿入部10bとから成る。操作部10aには挿入部10bの先端部を向きを操作する

ための操作桿や種々のスイッチ類等が設けられるが、図2及び図3では、それら操作桿やスイッチ類は省かれている。挿入部10bの先端面即ち遠位端面には上述した対物レンズ16及び照明用配光レンズ20が配設される。

【0017】図2及び図3から明らかなように、スコープ10は更に操作部10bから延びる可撓性の接続ケーブル10cを具備し、その近位端側には接続部10dが設けられる。接続部10dは電気コネクタ10e及び光コネクタ10fを備え、電気コネクタ10eの内部には所定の数のコンタクトピンが設けられ、光コネクタ10fは光ガイドロッドとして構成され、その内端には光ガイドケーブル18の近位端が光学的に接続される。

【0018】図4を参照すると、画像信号処理ユニット12の外観が概略的に示され、この画像信号処理ユニット14は方形のハウジング12aから成り、その一方の壁面には、電気コネクタ10eと接続されるようになった電気ソケット12bと、光コネクタ即ち光ガイドロッド10fを受け入れるようになった光ソケット12cとが設けられる。スコープ10の接続部10dを手動操作することにより電気コネクタ10e及び光ガイドロッド10fは画像信号処理ユニット12の電子ソケット12b及び光ソケット12cにそれぞれ接続される。なお、図4において、参照符号12dは画像信号処理ユニット12の主電源ON/OFFスイッチを示す。

【0019】図1に示すように、撮像センサ14からは入力ライン22と出力ライン24とが延び、これら入力ライン22及び出力ライン24は電気コネクタ10eと電子ソケット12bとの接続時に画像信号処理ユニット12内のCCDドライバ26及びCCDプロセス回路28にそれぞれ接続される。CCDドライバ26は撮像センサ14から1フレーム分の画素信号を読み出すための読出しクロックパルスを出力し、この読出しクロックパルスは入力ライン22を通して撮像センサ14に入力される。撮像センサ14から読み出された画素信号は出力ライン24を通してCCDプロセス回路28に対して出力され、CCDプロセス回路28では読出し画素信号に対して種々の処理が行われる。例えば、読出し画素信号はCCDプロセス回路28で一旦増幅された後にサンプリングされ、次いでガンマ補正等の適当な画像処理を受ける。

【0020】また、光ガイドケーブル18の近位端側の部分も接続ケーブル10c内に挿通させられ、光ガイドロッド10fと光ソケット12cとの接続時に該光ガイドロッド10fの先端面が画像信号処理ユニット12内の光源ユニット30に光学的に接続される。光源ユニット30は光源として多数の発光ダイオード(LED)から成るLEDアレイ光源32と、このLEDアレイ光源32を動作させて発光させるLEDドライバ34と、LEDアレイ光源32からの発光を光ガイドロッド10f

の先端面に集光させるための集光レンズ36とを包含する。かくして、LEDアレイ光源32からの発光は照明光として光ガイドケーブル18及び照明用配光レンズ20を介しスコープ10の遠位端から射出させられ、その射出光により被写体Tは照明される。

【0021】図4に模式的に示すように、LEDアレイ光源32は三原色の発光ダイオード群、即ち赤色発光ダイオード(R)から成る赤色発光ダイオード群と、緑色発光ダイオード(G)から成る緑色発光ダイオード群と、青色発光ダイオード(B)から成る青色発光ダイオード群を具備する。同図に示すように、これら三原色の発光ダイオードは好ましくは図4に示すように規則的に配置され、これにより三原色光の発光面が形成される。LEDアレイ光源32はその発光面の中心が光ソケット12cとほぼ成立するように配置され、このため該光ソケット12eに光ガイドロッド10fが接続されたとき、発光領域32bからの射出光は集光レンズ36(図1)によって光ガイドロッド10f(図2及び図3)の端面に効率的に集光させられる。なお、本実施形態では、各色の発光ダイオード群には例えば20個の発光ダイオードが含まれ、三原色の発光ダイオードの総数は60個とされる。

【0022】図1に示すように、画像信号処理ユニット12内にはシステムコントローラ38が設けられ、このシステムコントローラ38は例えば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38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、後述するように電子内視鏡の作動全般を制御する。

【0023】また、画像信号処理ユニット12内にはタイミングジェネレータ40が設けられ、このタイミングジェネレータ40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の個々の動作タイミングが制御される。例えば、上述したCCDドライバ26から撮像センサ14への読出しクロックパルスの出力タイミングやCCDプロセス回路28での読出し画素信号の処理タイミング等がタイミングジェネレータ40からの所定の制御クロックパルスに従って制御される。また、LEDドライバ34もタイミングジェネレータ40から出力される制御クロックパルスに従って動作させられ、これによりLEDアレイ光源32の発光ダイオードの発光が後述するように所定の態様で制御される。

【0024】上述したように、Aタイプのスコープ10の撮像センサ14はモノクロCCDから構成され、一方Bタイプのスコープ10の撮像センサ14はオン・チップ・カラー・フィルタを持つCCDから構成される。こ

の場合、双方のタイプの撮像素子14で得られる1フレーム分の画素数は互いに異なり、このためCCDドライバ26からAタイプのスコープ10の撮像素子14及びBタイプのスコープ10の撮像素子14のそれぞれに出力されるべき読出しクロックパルスの周波数は互いに異なったものとなる。同様に、CCDプロセス回路28での読出し画素信号の処理タイミングもAタイプのスコープ10の撮像素子14の場合とBタイプのスコープ10の撮像素子14の場合とは異なる。従って、Aタイプのスコープ10及びBタイプのスコープ10のいずれかが画像信号処理ユニット12に接続されたとき、そのスコープ10（撮像素子14）のタイプに応じた制御クロックパルスがシステムコントローラ38の制御下でタイミングジェネレータ40から出力される。

【0025】スコープ10（撮像素子14）のタイプに応じた制御クロックパルスを出力するためには、システムコントローラ38は画像信号処理ユニット12に接続されたスコープ10がAタイプ或いはBタイプのいずれのタイプのものであるかを知る必要がある。この目的のためにスコープ10には不揮発性メモリとしてEEPROM(electrically erasable programmable read-only memory)41が設けられ、Aタイプのスコープ10のEEPROM56には該スコープ10がAタイプであることを示すタイプ情報が格納され、またBタイプのスコープ10のEEPROM56には該スコープ10がBタイプであることを示すタイプ情報が格納される。図1から明らかなように、Aタイプ及びBタイプのいずれかのスコープ10が画像信号処理ユニット12に接続されると、EEPROM56は画像信号処理ユニット12のシステムコントローラ38に接続され、このとき画像信号処理ユニット12の電源スイッチがオンされていれば、上述のタイプ情報がEEPROM56からシステムコントローラ38によって取り込まれ、これにより画像信号処理ユニット12に接続されたスコープ10がいずれのタイプのものであるかが判別され得る。

【0026】図6を参照すると、LEDアレイ光源32とLEDドライバ34との回路構成が示される。同図に示すように、LEDアレイ光源32では、赤色発光ダイオード(R)、緑色発光ダイオード(G)及び青色発光ダイオード(B)はそれぞれ直列に接続される。一方、LEDドライバ34には三原色の発光ダイオードの電源回路(図示されない)が設けられ、この電源回路により、それぞれの色の発光ダイオード列のアノード側に電源電圧 V_{cc} が印加される。また、LEDドライバ34にはトランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} 及び T_{r3} が設けられ、これらトランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} 及び T_{r3} のコレクタはそれぞれ赤色発光ダイオード列(R)、緑色発光ダイオード列(G)及び青色発光ダイオード列(B)のカソード側に接続され、トランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} 及び T_{r3} のそれぞれ

のエミッタは抵抗 R_1 、 R_2 及び R_3 を介して接地される。

【0027】トランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} 及び T_{r3} のベースはタイミングジェネレータ40に接続され、所定の周波数の制御クロックパルスがタイミングジェネレータ40から各トランジスタ(T_{r1} 、 T_{r2} 、 T_{r3})のベースに印加される。勿論、各トランジスタ(T_{r1} 、 T_{r2} 、 T_{r3})のベースに制御クロックパルスが印加されると、その該当色の発光ダイオード(R、G、B)は個々の制御クロックパルスのパルス幅に応じた時間だけかつその時間の印加電圧に応じた電流で通電させられて発光される。

【0028】ところで、Aタイプのスコープ10の撮像素子14は上述したようにモノクロCCDから構成されるものであり、このような撮像素子14は例えば図7のグラフに示すように偏った分光感度特性ASを持ち得る。即ち、Aタイプのスコープ10の撮像素子14については、約580ないし約720nmの波長を持つ赤色光に対して最も感度が良く、次いで約480ないし約620nmの波長を持つ緑色光に対して感度が良く、約380ないし約520nmの波長を持つ青色光に対して最も感度が悪い。要するに、Aタイプのスコープの撮像素子14の分光感度特性ASは可視光領域の長波長側に向かって次第に高感度となるような偏りを示す。

【0029】従って、仮にLEDアレイ光源32が白色光源となるように三原色のそれぞれの色の発光ダイオード群(R、G、B)が同じ強度で発光させられた場合、即ち、図8のグラフに示すように、赤色発光ダイオード(R)の発光強度分布、緑色発光ダイオード(R)の発光強度分布及び青色発光ダイオード(B)の発光強度分布が互いに実質的に同じとなるようにされている場合には、撮像素子14の分光感度特性AS(図7)の偏りのために、赤色発光ダイオード(R)の発光強度分布、緑色発光ダイオード(R)の発光強度分布及び青色発光ダイオード(B)の発光強度分布は見掛け上図9のグラフに示すようなものとなる。即ち、赤色発光ダイオード(R)の発光強度分布(撮像素子14にとっての受光強度分布)は最大で、緑色発光ダイオード(R)の発光強度分布(撮像素子14にとっての受光強度分布)及び青色発光ダイオード(B)の発光強度分布(撮像素子14にとっての受光強度分布)は順次低下するものとなる。

【0030】しかしながら、実際には、LEDアレイ光源32の三原色のそれぞれの色の発光ダイオード(R、G、B)を発光させる際の駆動電流については図7に示す分光感度特性ASの偏りが相殺されるように調節され、このような調節はトランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} 及び T_{r3} のベースに印加されるべき制御クロックパルスの電圧値を適宜調節することにより可能である。

【0031】図10のタイミングチャートを参照して、Aタイプのスコープ10が画像信号処理ユニット12に

接続されている際の画像信号処理ユニット12の作動について説明する。

【0032】上述したように、Aタイプのスコープ10の撮像センサ14はモノクロCCDから構成され、このような撮像センサ14でカラー内視鏡像を得るために面順次方式が採用され、このときLEDアレイ光源32の三原色のそれぞれの色の発光ダイオードは所定の順序で周期的に発光させられる。

【0033】詳述すると、図10のタイミングチャートに示すように、制御クロックパルスA-CLK1、A-CLK2及びA-CLK3がタイミングジェネレータ40からトランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} 及び T_{r3} のそれぞれのベースに対して出力され、これら制御クロックパルスA-CLK1、A-CLK2及びA-CLK3に従って、LEDアレイ光源32の赤色発光ダイオード(R)、緑色発光ダイオード(G)及び青色発光ダイオード(B)が1フレーム期間毎に順次周期的に発光される。同図のタイミングチャートから明らかなように、制御クロックパルスA-CLK1の電圧レベルは最小とされ、制御クロックパルスA-CLK3の電圧レベルは最大とされ、制御クロックパルスA-CLK2の電圧レベルはその双方の電圧レベルの中間レベルとされる。要するに、赤色発光ダイオード(R)の駆動電流は最も小さく、青色発光ダイオード(B)の駆動電流は最も大きく、緑色発光ダイオード(G)の駆動電流の大きさはその中間とされ、このため赤色発光ダイオード(A)の発光強度は最も低めに設定され、青色発光ダイオード(B)の発光強度は最も高めに設定され、緑色発光ダイオード(G)の発光強度はその中間に設定され、これによりAタイプのスコープ10の撮像センサ14の分光感度特性の偏り(図7)が相殺されることとなる。

【0034】各色の発光ダイオードの発光時、撮像センサ14はその色の光で露光され、このとき撮像センサ14の受光面には被写体Tの被写体像が対物レンズ16によって結像される。即ち、赤色被写体像、緑色被写体像及び青色被写体像が対物レンズ16によって順次結像させられ、各色の被写体像は撮像センサ14によって1フレーム分のアナログ画素信号に光電変換される。

【0035】図10のタイミングチャートから明らかなように、三原色のそれぞれの色の露光が完了すると、CCDドライバ26からは一連の読出しクロックパルスが撮像センサ14に対して出力され、これにより撮像センサ14からはその該当色の1フレーム分のアナログ画素信号が順次読み出され、その読出しアナログ画素信号はCCDプロセス回路28で既に述べたような処理を順次受ける。CCDプロセス回路28で処理されたアナログ画素信号はアナログ/デジタル(A/D)変換器42(図1)によってデジタル画素信号に一旦変換させられる。なお、A/D変換器42でのアナログ画素信号からデジタル画素信号への変換については、タイミングジェネレータ40から出力される制御クロックパルス(所謂

サンプリング・クロックパルス)に従って行われる。

【0036】次いで、1フレーム分のデジタル画素信号はその色に応じて3つのフレームメモリ44R、44G及び44Bのいずれかに書き込まれる。即ち、1フレーム分の赤色デジタル画素信号はフレームメモリ44Rに書き込まれ、1フレーム分の緑色デジタル画素信号はフレームメモリ44Gに書き込まれ、1フレーム分の青色デジタル画素信号はフレームメモリ44Bに書き込まれる。図10のタイミングチャートから明らかなように、1フレーム期間が終了したとき、3つのフレームメモリ44R、44G及び44Bのそれぞれへの1フレーム分の赤色デジタル画素信号、1フレーム分の緑色画素信号及び1フレーム分の青色画素信号の書込みが完了することになる。

【0037】一方、フレームメモリ44R、44G及び44Bにそれぞれの色のデジタル画素信号が順次書き込まれている間、該フレームメモリ44R、44G及び44Bからは互いに対応関係にある三原色のデジタル画素信号が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・ビデオ信号として出力される。フレームメモリ44R、44G及び44Bへのデジタル画素信号の書込み及びフレームメモリ44R、44G及び44Bからのデジタル画素信号の読出しについては、メモリコントローラ46から出力される書込みクロックパルス及び読出しクロックパルスに従って行われ、これら書込みクロックパルス及び読出しクロックパルスの出力タイミングはタイミングジェネレータ40から出力される制御クロックパルスによって制御される。また、コンポーネント・ビデオ信号の同期信号成分はタイミングタイミングジェネレータ40で造成される。

【0038】フレームメモリ44R、44G及び44Bから得られたデジタル・コンポーネント・ビデオ信号はデジタル/アナログ(D/A)変換器48によってアナログ・コンポーネント・ビデオ信号に変換され、このアナログ・コンポーネント・ビデオ信号はTVモニタ50に出力され、一方同期信号成分はタイミングジェネレータ40からTVモニタ50に対して出力され、かくしてTVモニタ50では被写体Tの被写体像が内視鏡像として再現表示される。なお、アナログ・コンポーネント・ビデオ信号はD/A変換器48からカラーエンコーダ52にも出力され、また同期信号成分もカラーエンコーダ52に出力され、そこでアナログ・コンポーネント・ビデオ信号はコンポジットビデオ信号或いはSビデオ信号に変換された後に外部に出力され、これらコンポジットビデオ信号或いはSビデオ信号は例えばビデオ・テープ・レコーダ等(図示されない)の周辺機器で利用される。

【0039】もし仮に赤色発光ダイオード(R)、緑色発光ダイオード(G)及び青色発光ダイオード(B)の発光強度が同程度となるような条件下で基準白色が撮像

センサ14によって撮影された場合には、図11に模式的に示すように、D/A変換器48から出力されるアナログ・コンポーネント・ビデオ信号の赤色信号成分(R)は最も高く、その緑色信号成分(G)は次いで高く、その青色信号成分(B)は最も低くなる。勿論、これは図7に示すような撮像センサ14の分光感度特性A Sの偏りに起因するものである。このような状態で被写体Tが撮像センサ14で撮影されて、その被写体像がTVモニタ50で内視鏡像として再現表示されたとき、その内視鏡像の色バランスは赤色側に偏り、このため適正な色バランスの内視鏡像は得られない。

【0040】しかしながら、実際には、図7に示す分光感度特性A Sの偏りを相殺するために、赤色発光ダイオード(R)の駆動電流、緑色発光ダイオード(G)の駆動電流及び青色発光ダイオード(B)の駆動電流は次第に大きくなるようにされるので、撮像センサ14の分光感度特性A Sは実質的に平坦化される。かくして、基準白色が撮像センサ14によって撮影されたとき、図12に模式的に示すように、D/A変換器48から出力されるアナログ・コンポーネント・ビデオ信号の赤色信号成分(R)、緑色信号成分(G)は均一となり、適正な色バランスの内視鏡像が得られることになる。

【0041】一方、Bタイプのスコープ10の撮像センサ14(図3)はオン・チップ・カラー・フィルタを持つCCDから構成されるものである。なお、本実施形態では、オン・チップ・カラー・フィルタは三原色の赤色、緑色及び青色の三原色のカラーフィルタをモザイク状に配置したものとされる。このようなオン・チップ・カラー・フィルタを持つ撮像センサ14でカラー内視鏡像を得るために所謂同時撮像方式が採用され、本実施形態では、LEDアレイ光源32の三原色のそれぞれの色の発光ダイオードは同時にしかも周期的に発光させられる。

【0042】ところで、Bタイプのスコープ10の撮像センサ14は例えば図13のグラフに示すように偏った分光感度特性B Sを持ち得る。即ち、Bタイプのスコープ10の撮像センサ14については、約580ないし約720nmの波長を持つ赤色光及び約480ないし約620nmの波長を持つ緑色光に対して同程度の感度を持ち、約380ないし約520nmの波長を持つ青色光に対して幾分低感度となっている。要するに、Bタイプのスコープの撮像センサ14の分光感度特性B Sは可視光領域の中間領域で高感度となっているが、その短波長側及び長波長側で低感度となるような偏りを示す。

【0043】従って、仮にLEDアレイ光源32が白色光源となるように三原色のそれぞれの色の発光ダイオード群(R、G、B)が同じ強度で発光させられた場合(図8)、撮像センサ14の分光感度特性B S(図13)の偏りために、赤色発光ダイオード(R)の発光強度分布、緑色発光ダイオード(R)の発光強度分布及び

青色発光ダイオード(B)の発光強度分布は見掛け上図14のグラフに示すようなものとなる。即ち、赤色発光ダイオード(R)及び緑色発光ダイオード(R)の発光強度分布(撮像センサ14にとっての受光強度分布)はほぼ等しく、青色発光ダイオード(B)の発光強度分布(撮像センサ14にとっての受光強度分布)は多少低めとなる。

【0044】しかしながら、実際には、Bタイプのスコープ10が用いられるときには、LEDアレイ光源32の三原色のそれぞれの色の発光ダイオード(R、G、B)を発光させる際の駆動電流については図13に示す分光感度特性B Sの偏りが相殺されるように調節され、このような調節もAタイプのスコープの場合と同様にトランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} 及び T_{r3} のベースに印加されるべき制御クロックパルスの電圧値を適宜調節することにより可能である。

【0045】図15のタイミングチャートを参照して、Bタイプのスコープ10が画像信号処理ユニット12に接続されている際の画像信号処理ユニット12の作動について説明する。

【0046】上述したように、Bタイプのスコープ10の撮像センサ14はオン・チップ・カラー・フィルタ(R、G、B)を持つCCDから構成され、このような撮像センサ14でカラー内視鏡像を得るためには、既に述べたように同時撮像方式が採用され、本実施形態では、LEDアレイ光源32の三原色のそれぞれの色の発光ダイオードは周期的に同時に発光させられる。

【0047】例えば、図15のタイミングチャートに示すように、制御クロックパルスB-CLK1、B-CLK2及びB-CLK3が垂直同期信号と同期してタイミングジェネレータ40からトランジスタ T_{r1} 、 T_{r2} 及び T_{r3} のそれぞれのベースに対して出力され、これら制御クロックパルスB-CLK1、B-CLK2及びB-CLK3に従って、LEDアレイ光源32の赤色発光ダイオード、緑色発光ダイオード及び青色発光ダイオードが1フレーム期間毎に同時にかつ周期的に発光される。

【0048】詳述すると、三原色の発光ダイオードは垂直同期信号によって規定される1フィールド期間にわたって同時に発光され、この発光期間にわたって撮像センサ14の受光面には被写体Tの被写体像が対物レンズ16によって結像される。即ち、三原色の発光ダイオードの発光期間が撮像センサ14のCCD感光部に対して露光期間となる。しかしながら、その電子シャッタ機能が動作されるまでは、蓄積電荷はCCD感光部から掃き出される。電子シャッタ機能が動作させられると、CCD感光部は画素信号を得るべく電荷蓄積を開始し、三原色の発光ダイオードの発光期間の終了時に電荷蓄積を終了して、その蓄積電荷を画素信号としてCCD転送部に転送する。

【0049】ここで注目すべき点は、図16のタイミン

グチャートから明らかなように、制御クロックパルスB-CLK1及びB-CLK2の双方の電圧レベルは同程度とされるのに対して、制御クロックパルスB-CLK3の電圧レベルだけ多少高めとされるとのことである。要するに、赤色発光ダイオード(R)の駆動電流と緑色発光ダイオード(G)の駆動電流とはほぼ同じに設定され、青色発光ダイオード(B)の駆動電流だけた高めに設定され、これによりBタイプのスコープ10の撮像センサ14の分光感度特性の偏り(図13)が相殺されることとなる。

【0050】図16のタイミングチャートに示すように、撮像センサ14のCCD感光部に対する露光が完了すると、CCDドライバ26からは一連の読出しクロックパルスが撮像センサ14に対して出力され、これにより撮像センサ14のDDC転送部からは1フィールド分の三原色アナログ画素信号が順次読み出され、その読出しアナログ画素信号はCCDプロセス回路28で既に述べたような処理を順次受ける。CCDプロセス回路28で処理されたアナログ画素信号はアナログ/デジタル(A/D)変換器42(図1)によってデジタル画素信号に一旦変換させられ、A/D変換器42でのアナログ画素信号からデジタル画素信号への変換については、タイミングジェネレータ40から出力される制御クロックパルス(所謂サンプリング・クロックパルス)に従って行われる。勿論、タイミングジェネレータ40から出力される制御クロックパルスはAタイプのスコープ10の場合とは異なった周波数を持ち、撮像センサ14からのアナログ画素信号読出し、そのアナログ画素信号の処理やA/D変換器42でのデジタル画素信号のサンプリングはAタイプのスコープ10の場合とは異なったタイミングで行われる。

【0051】次いで、1フィールド分の三原色デジタル画素信号に含まれるデジタル画素信号はその色に応じて3つのフレームメモリ44R、44G及び44Bのいずれかに書き込まれる。即ち、1フィールド分の赤色デジタル画素信号、緑色デジタル画素信号及び青色デジタル画素信号はそれぞれフレームメモリ44R、44G及び44Bに書き込まれる。図16のタイミングチャートから明らかなように、1フィールド期間が終了したとき、3つのフレームメモリ44R、44G及び44Bのそれぞれへの1フィールド分の赤色デジタル画素信号、1フィールド分の緑色画素信号及び1フィールド分の青色画素信号の書き込みが完了することになる。なお、NTSC方式が採用されている場合には、1フィールド期間は1/60秒となる。

【0052】一方、フレームメモリ44R、44G及び44Bにそれぞれの色のデジタル画素信号が順次書き込まれている間、該フレームメモリ44R、44G及び44Bからは互に対応関係にある三原色のデジタル画素信号が所定のタイミングで同時に読み出される。即ち、Aタイプのスコープ10の場合と同様に、フレームメモ

リ44R、44G及び44Bからはそれぞれの色のデジタル画素信号がデジタル・コンポーネント・ビデオ信号として出力される。勿論、フレームメモリ44R、44G及び44Bにデジタル画素信号を書き込む際の書き込みクロックパルス及びフレームメモリ44R、44G及び44Bからデジタル画素信号を読み出す際の読出しクロックパルスはBタイプのスコープ10の撮像センサ14に応じたものとなっている。

【0053】フレームメモリ44R、44G及び44Bから得られたデジタル・コンポーネント・ビデオ信号はデジタル/アナログ(D/A)変換器48によってアナログ・コンポーネント・ビデオ信号に変換され、その後TVモニタ50で被写体Tの被写体像が内視鏡像として再現表示されることはAタイプのスコープ10の場合と同様である。また、アナログ・コンポーネント・ビデオ信号はD/A変換器48からカラーエンコーダ52に出力され、そこでアナログ・コンポーネント・ビデオ信号はコンポジットビデオ信号或いはSビデオ信号に変換された後に外部に出力されることもAタイプのスコープ10の場合と同様である。

【0054】Aタイプのスコープ10について説明した場合と同様に、もし仮に赤色発光ダイオード(R)の駆動電流、緑色発光ダイオード(G)の駆動電流及び青色発光ダイオード(B)の駆動電流が同じ大きさに設定された条件下で基準白色が撮像センサ14によって撮影された場合には、D/A変換器48から出力されるアナログ・コンポーネント・ビデオ信号の赤色信号成分(R)及び緑色信号成分(G)はほぼ同程度で、その青色信号成分(B)だけが低めとなる。勿論、これは図13に示すような撮像センサ14の分光感度特性BSの偏りに起因するものである。このような状態で被写体Tが撮像センサ14で撮影されて、その被写体像がTVモニタ50で内視鏡像として再現表示されたとき、その内視鏡像の色バランスはくずれて緑色と赤色が強調され、このため適正な色バランスの内視鏡像は得られない。

【0055】そこで、実際には、図13に示す分光感度特性BSの偏りを相殺すべく赤色発光ダイオード(R)及び緑色発光ダイオード(G)の駆動電流は青色発光ダイオード(B)の駆動電流よりも低めとされるので、撮像センサ14の分光感度特性BSは実質的に平坦化される。かくして、基準白色が撮像センサ14によって撮影されたとき、D/A変換器48から出力されるアナログ・コンポーネント・ビデオ信号の赤色信号成分(R)、緑色信号成分(G)は均一となり、適正な色バランスの内視鏡像が得られることになる。

【0056】図16を参照すると、システムコントローラ38で実行されるタイプ設置ルーチンのフローチャートが示され、このタイプ設定ルーチンの実行によりスコープ10のタイプに応じてLCDアレイ光源32及びタイミングジェネレータ40の設定が行われる。タイプ設

定ルーチンは所定の時間間隔例えば20ms毎に実行される時間割込みルーチンとして構成され、その実行開始は画像信号処理ユニット12の電源ON/OFFスイッチ12d(図4)のオン後とされ、この電源ON/OFFスイッチ12dがオンされている限り、20ms毎にその実行が繰り返される。

【0057】ステップ1601では、スコープ10が画像信号処理ユニット12に接続されたか否かが判断される。画像信号処理ユニット12に対するスコープ10の接続の有無については、例えば、電気コネクタ12e 10(図2、図3)に接続検出コンタクトピンを設け、この接続検出コンタクトピンが電気ソケット12bに接続されたか否かによって判別することができる。画像信号処理ユニット12へのスコープ10の接続が確認されないとき、ステップ1602に進み、そこで設定確認フラグFが“0”とされた後、本ルーチンは一旦終了する。その後、本ルーチンは20ms経過毎に実行されるが、画像信号処理ユニット12へのスコープ10の接続が確認されない限り、何等の進展もない。

【0058】なお、設定確認フラグFはタイミングジェネレータに対する設定が完了しているか否かを指示するフラグであり、電源ON/OFFスイッチ12dのオン直後の初期状態では、F=0とされている。

【0059】ステップ1601で画像信号処理ユニット12へのスコープ10の接続が確認されると、ステップ1603に進み、そこでフラグFが“0”であるか否かが判断される。現段階では、F=0であるので、ステップ1604に進み、そこでEEPROM41からタイプ情報が取り込まれる。次いで、ステップ1605に進み、そこで画像信号処理ユニット12に接続されたスコープ10がAタイプのものであるか或いはBタイプのものであるかが判断される。勿論、そのような判断はEEPROM41から取り込まれたタイプ情報に基づいて行われる。

【0060】ステップ1605でもしスコープ10がAタイプのものであることが確認されると、ステップ1606に進み、タイミングジェネレータ40がAタイプのスコープ10に従って設定される。即ち、タイミングジェネレータ10の設定については、撮像センサ14に対する露光及びそこから画素信号の読出し等が図10の 40タイミングチャートに従って行われるように行われる。次いで、ステップ1607に進み、そこで設定確認フラグFは“0”から“1”に書き換えられ、これによりタイミングジェネレータ40の設定が完了したことが指示される。その後、20ms経過毎に本ルーチンは実行されるが、画像信号処理ユニット12からスコープ10が取り外されない限り、ステップ1601及び1603から成るルーチンだけが繰り返され、タイミングジェネレータ40のAタイプに従う設定は維持される。

【0061】一方、ステップ1605でもしスコープ1 50

0がBタイプのものであることが確認されると、ステップ1608に進み、タイミングジェネレータ40がBタイプのスコープ10に従って設定される。即ち、タイミングジェネレータ10の設定については、撮像センサ14に対する露光及びそこから画素信号の読出し等が図15のタイミングチャートに従って行われるように行われる。次いで、ステップ1607に進み、そこで設定確認フラグFは“0”から“1”に書き換えられ、これによりタイミングジェネレータ40の設定が完了したことが指示される。その後、20ms経過毎に本ルーチンは実行されるが、画像信号処理ユニット12からスコープ10が取り外されない限り、ステップ1601及び1603から成るルーチンだけが繰り返され、タイミングジェネレータ40のBタイプに従う設定は維持される。

【0062】なお、スコープ10が画像信号処理ユニット12から取り外されると、ステップ1601からステップ1602に進み、そこで設定確認フラグFは“0”とされ、スコープ10が再び画像信号処理ユニット12に接続されると、そのスコープ10のタイプに応じてタイミングジェネレータ40が再設定される。

【0063】上述の実施形態においては、撮像センサ14から画素信号を読み出すためのCCDドライバ26は画像信号処理ユニット12側に設けられているが、CCDドライバ26を個々のスコープ10側に設けるようにしてもよい。

【0064】また、上述の実施形態では、三原色の発光ダイオードの個数については全体で60個とされているが、必要に応じて、その総数を更に増大して十分な照明光量を得るようにしてもよい

【0065】更に、上述した実施形態においては、LEDアレイ光源には赤色発光ダイオード、緑色発光ダイオード及び青色発光ダイオードの三原色の発光ダイオードが用いられているが、三原色光のうちの色に対してほぼ同一の分光感度特性を持つような撮像センサを備えたスコープにおいては、二色の発光ダイオードを用いて三原色光を得るようにしてもよい。例えば、赤色光及び緑色光に対してほぼ同一の分光感度特性を持つ撮像センサを備えたタイプBのスコープについては、LEDアレイ光源にイエロー発光ダイオードと青色発光ダイオードとの二色の発光ダイオードだけを用いることが可能である。周知のように、イエロー光は赤色光及び緑色光から成るものであるから、イエロー発光ダイオードと青色発光ダイオードへの印加電圧を適宜変えることにより、タイプBのスコープの撮像センサの分光特性の偏りを相違を相殺することができる。

【0066】更にまた、本発明は補色(4色)方式のカラーフィルタを持つ撮像センサにも適用可能であり、この場合の分光感度特性の偏りについても三原色発光ダイオードのそれぞれの色の発光ダイオードに対する印加電圧を適宜調節することにより相殺することができる。

【0067】

【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装置にあっては、先に述べた特開昭63-260526号公報のようにスコープの遠位端に発光ダイオードを設けるのではなく、複数の発光ダイオードをLEDアレイ光源として画像信号処理ユニット側に設けるので、その総数については実質的に制限されることはなく、このため発光ダイオードによる十分な照明光量を確保することが可能である。また、本発明によれば、三原色のそれぞれの色の発光ダイオードの駆動電流を適宜調節することにより、撮像センサの分光感度特性の偏りを相殺することができるので、適正な色バランスの内視鏡像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による電子内視鏡装置の第1の実施形態の概略ブロック図である。

【図2】本発明による電子内視鏡装置のAタイプのスコープの概略図である。

【図3】本発明による電子内視鏡装置のBタイプのスコープの概略図である。

【図4】本発明による電子内視鏡装置の画像信号処理ユニットの外観を示す概略斜視図である。

【図5】LEDアレイ光源の三原色の発光ダイオードの配列を模式的に示す模式図である。

【図6】LEDアレイ光源とLEDドライバとの回路構成図である。

【図7】Aタイプのスコープの撮像センサの分光感度特性の偏りを示すグラフである。

【図8】LEDアレイ光源を白色光源とする際の三原色のそれぞれの色の発光ダイオードの発光強度分布を示すグラフである。

【図9】図8に示す三原色の発光ダイオードの発光強度分布が図7に示す分光感度特性の偏りのために変化を受けた際の三原色のそれぞれの色見掛け上の発光強度分布を示すグラフである。

*【図10】Aタイプのスコープを用いた際の電子内視鏡の作動を説明するためのタイミングチャートである。

【図11】Aタイプのスコープを用い、しかもLEDアレイ光源の三原色のそれぞれの色の発光ダイオードの発光強度が等しいと仮定した際に得られるべきアナログ・コンポーネント・ビデオ信号の赤色信号成分、緑色信号成分及び青色信号成分のレベルを模式的に示す説明図である。

【図12】図10のタイミングチャートに従って電子内視鏡を作動させた際に得られるべきアナログ・コンポーネント・ビデオ信号の赤色信号成分、緑色信号成分及び青色信号成分のそれぞれのレベルを模式的に示す説明図である。

【図13】Bタイプのスコープの撮像センサの分光感度特性の偏りを示すグラフである。

【図14】図8に示す三原色の発光ダイオードの発光強度分布が図13に示す分光感度特性の偏りのために変化を受けた際の三原色のそれぞれの色の見掛け上の発光強度分布を示すグラフである。

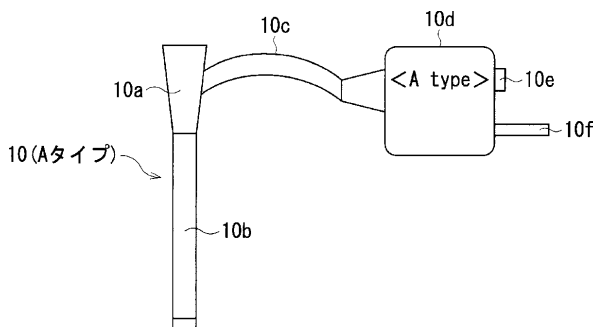
【図15】Bタイプのスコープを用いた際の電子内視鏡装置の作動を説明するためのタイミングチャートである。

【図16】図1に示すシステムコントローラで時間割込みルーチンとして実行されるタイミングジェネレータ設定ルーチンのフローチャートである。

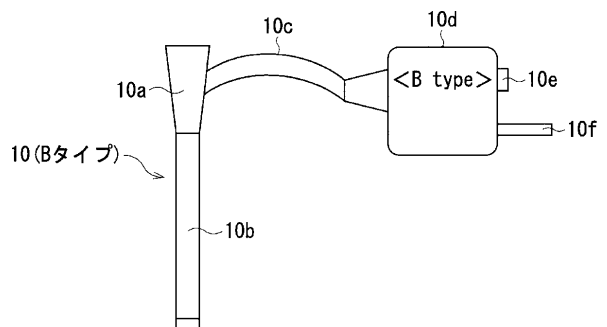
【符号の説明】

- 10 スコープ
- 12 画像信号処理ユニット
- 14 撮像センサ
- 30 光源ユニット
- 32 LEDアレイ光源
- 34 LEDドライバ
- 38 システムコントローラ
- 40 タイミングジェネレータ

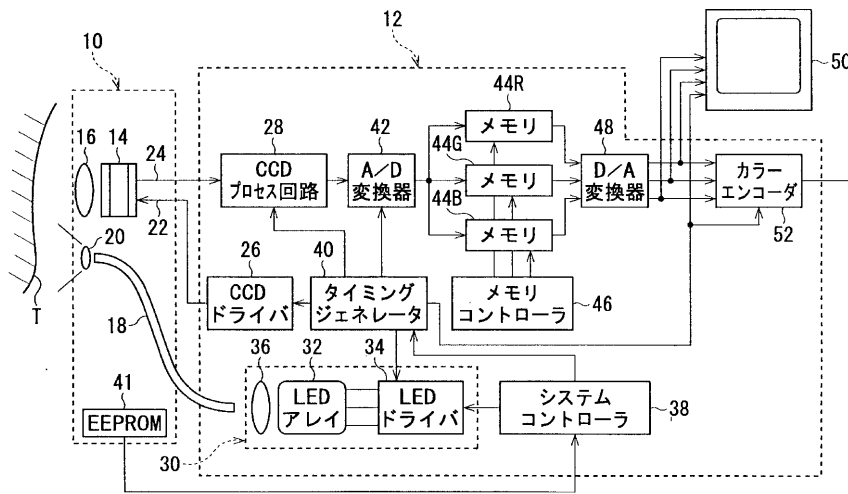
【図2】



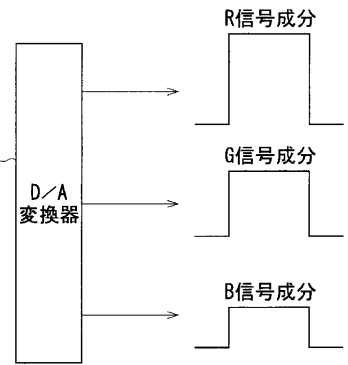
【図3】



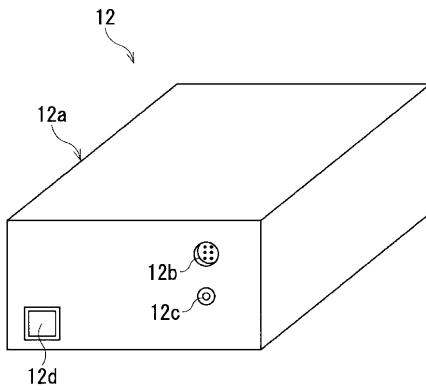
【図1】



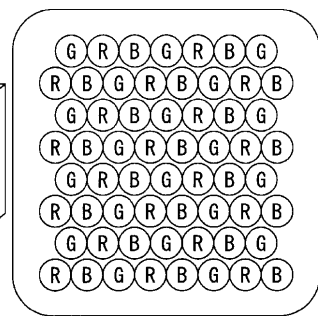
【図11】



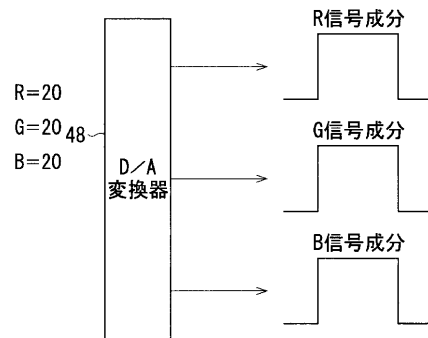
【図4】



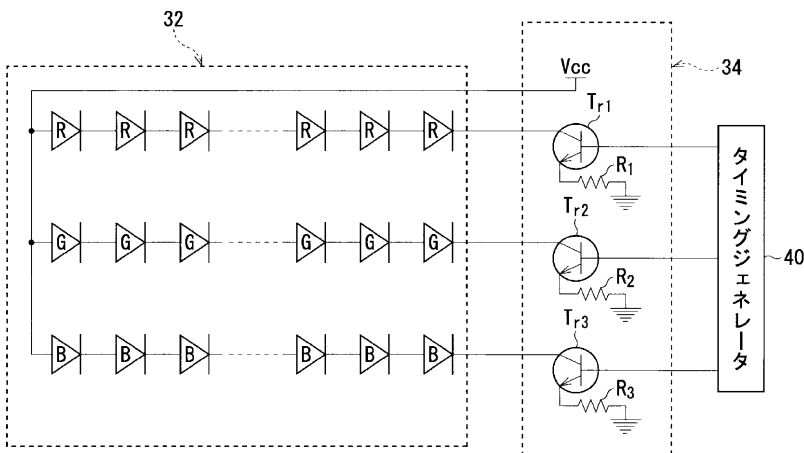
【図5】



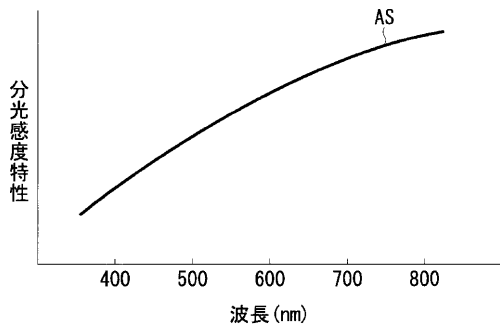
【図12】



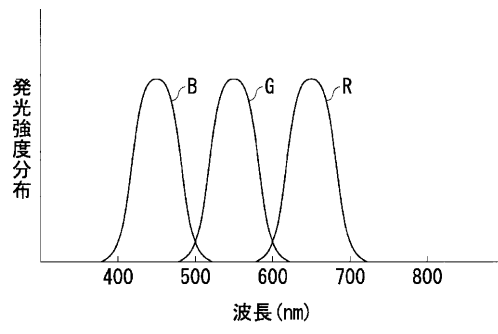
【図6】



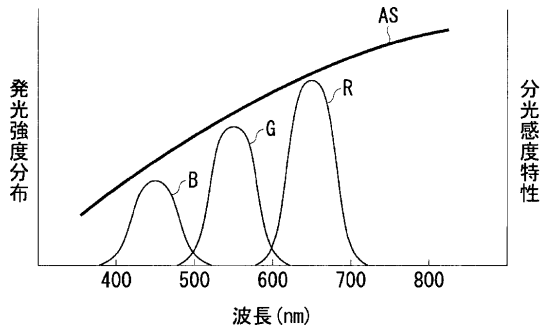
【図7】



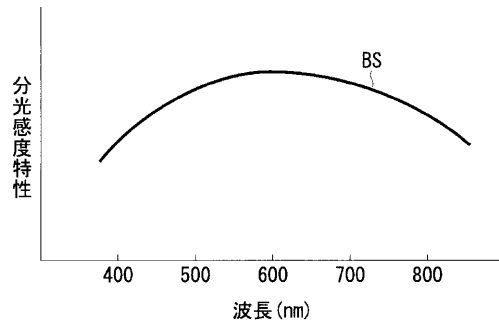
【図8】



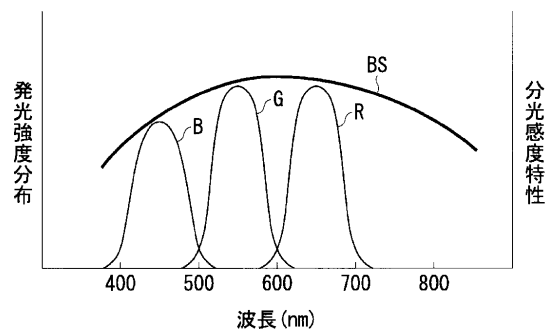
【図9】



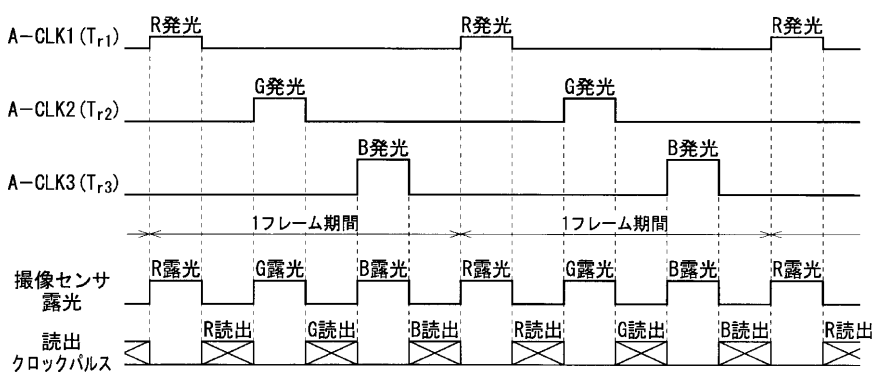
【図13】



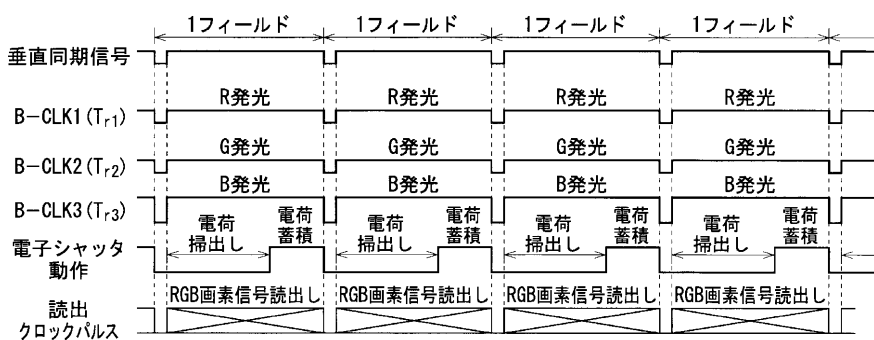
【図14】



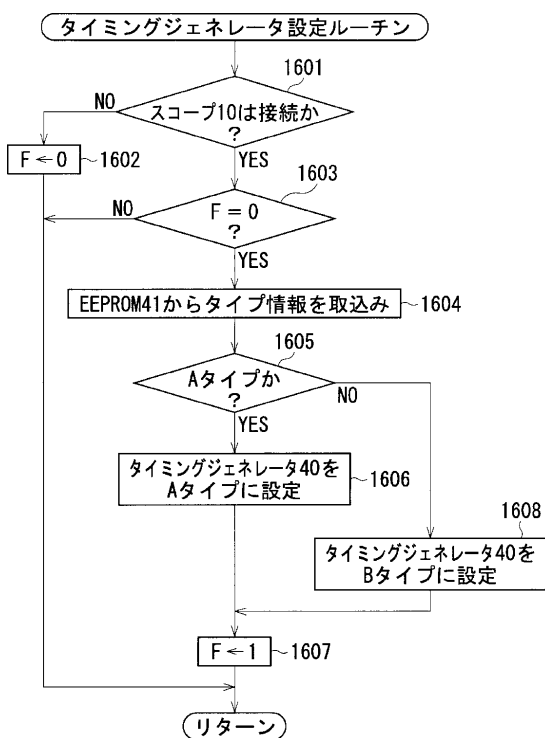
【図10】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 金子 邦清
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 松下 実
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

Fターム(参考) 2H040 CA06 CA07 GA02 GA10
4C061 GG01 JJ06 JJ18 NN01 QQ07
QQ09 RR04 RR25
5C054 AA02 CA04 CC02 CH02 EE04
EE06 FF02 GB02 GB11 GC03
HA12

专利名称(译)	电子内视镜装置		
公开(公告)号	JP2002112962A	公开(公告)日	2002-04-16
申请号	JP2000311513	申请日	2000-10-12
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
[标]发明人	池谷浩平 日比春彦 金子邦清 松下実		
发明人	池谷 浩平 日比 春彦 金子 邦清 松下 実		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/06 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/06.B G02B23/26.B H04N7/18.M A61B1/06.510 A61B1/06.613		
F-TERM分类号	2H040/CA06 2H040/CA07 2H040/GA02 2H040/GA10 4C061/GG01 4C061/JJ06 4C061/JJ18 4C061/NN01 4C061/QQ07 4C061/QQ09 4C061/RR04 4C061/RR25 5C054/AA02 5C054/CA04 5C054/CC02 5C054/CH02 5C054/EE04 5C054/EE06 5C054/FF02 5C054/GB02 5C054/GB11 5C054/GC03 5C054/HA12 4C161/GG01 4C161/JJ06 4C161/JJ18 4C161/NN01 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/RR04 4C161/RR25 4C161/SS06		
代理人(译)	松浦 孝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在电子内窥镜设备的图像信号处理单元中配置光源单元，以通过使用至少两种颜色的发光二极管获得足够量的照明光，并偏置示波器图像传感器的光谱灵敏度特性。无论如何，均获得没有颜色不均匀的内窥镜图像。光源单元（30）包括用于获得足够量的照明光的至少两种颜色的发光二极管组，并且每种颜色的发光二极管组中的发光二极管的驱动电流是图像传感器的每种颜色的光谱。设置为消除灵敏度特性的偏差。

