

(19)日本国特許庁( J P )

# 公開特許公報 ( A )

(11)特許出願公開番号

特開2001 - 218734

( P2001 - 218734A )

(43)公開日 平成13年8月14日(2001.8.14)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 1/04	370		A 6 1 B 1/04	370
G 0 2 B 23/24			G 0 2 B 23/24	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 5 O L ( 全 12数 )

(21)出願番号 特願2000 - 364449(P2000 - 364449)

(22)出願日 平成12年11月30日(2000.11.30)

(31)優先権主張番号 特願平11 - 339580

(32)優先日 平成11年11月30日(1999.11.30)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(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 小林 弘幸

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 杉本 秀夫

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

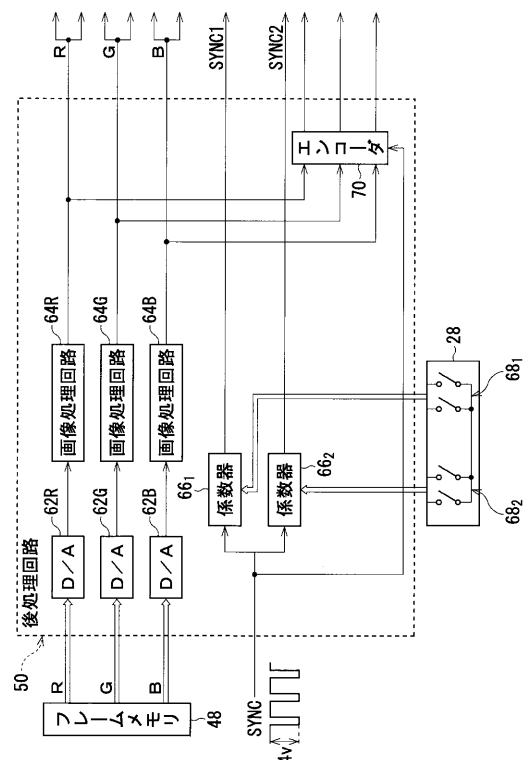
弁理士 松浦 孝

(54)【発明の名称】 電子内視鏡

(57)【要約】

【課題】 画像信号処理ユニット内の画像信号処理デバイスから出力されるビデオ信号のうち同期信号の出力電圧レベルを容易に切り換え得るように構成された電子内視鏡を提供する。

【解決手段】 電子内視鏡10は撮像センサを持つスコープ12と、このスコープを接続させた画像信号処理ユニット14とから成り、該撮像センサから順次読み出される1フレーム分の画素信号をビデオ信号として出力する。電子内視鏡はビデオ信号のうちの同期信号の出力電圧レベルを切り換える切換手段(66<sub>1</sub>、66<sub>2</sub>)と、この切換手段による出力電圧レベル切換を制御する手動操作可能なレベル切換制御手段(68<sub>1</sub>、68<sub>2</sub>)とを具備して成る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像センサを持つスコープと、このスコープを接続させた画像信号処理ユニットとから成り、該撮像センサから順次読み出される 1 フレーム分の画素信号をビデオ信号として出力する電子内視鏡において、前記画像信号処理ユニットが前記ビデオ信号のうちの同期信号の出力電圧レベルを変更するための少なくとも 1 つの出力電圧レベル変更手段と、前記出力電圧変更手段を手動で調整するための手動調整手段とを包含することを特徴とする電子内視鏡。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の電子内視鏡において、前記出力電圧レベル変更手段が複数個設けられ、前記手動調整手段が前記複数個の出力電圧レベル変更手段のそれぞれに対して設けられ、各出力電圧レベル変更手段の出力電圧レベルが独立して変更させられることを特徴とする電子内視鏡。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の電子内視鏡において、前記出力電圧レベル変更手段による出力電圧レベル変更が段階的に行われることを特徴とする電子内視鏡。

【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において、前記出力電圧レベル変更手段が係数器から成り、前記手動調整手段が少なくとも 2 ビット構成の調整データを前記係数器に出力してその係数を該調整データに応じて設定する手動操作可能なスイッチ手段から成ることを特徴とする電子内視鏡。

【請求項 5】 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において、前記出力電圧レベル変更手段が電圧制御増幅器から成り、前記手動調整手段が前記電圧制御増幅器の増幅度を調整すべく該電圧制御増幅器に印加する印加電圧を変更させる印加電圧変更手段と、この印加電圧変更手段から前記電圧制御増幅器に対して出力されるべき印加電圧を設定する手動操作可能な印加電圧設定手段とから成ることを特徴とする電子内視鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮像センサを持つスコープと、このスコープを接続させた画像信号処理ユニットとから成る電子内視鏡であって、該撮像センサから順次読み出される 1 フレーム分の画素信号をビデオ信号として出力する電子内視鏡に関する。

## 【0002】

【従来の技術】周知のように、上述したような電子内視鏡では、撮像センサとして、固体撮像デバイス例えば CCD (charge-coupled device) 素子から成るものが使用され、スコープは可撓性導管として構成される。撮像センサはスコープの遠位端に対物レンズ系と組み合わせられて設けられ、またスコープ内には光ファイバー束から成る光ガイドケーブルが挿通させられる。スコープの近位端が画像信号処理ユニットに接続されたとき、撮像セン

サは画像信号処理ユニット内の画像信号処理デバイスに接続されると共に光ガイドケーブルは画像信号処理ユニット内の照明装置に光学的に接続される。患者の体腔内へのスコープの挿入時にその遠位端の対物レンズ系の前方が光ガイドケーブルからの射出光でもって照明され、このとき対物レンズ系によって撮られた被写体が撮像センサの受光面に光学的被写体像即ち内視鏡像として結像させられ、その内視鏡像は撮像センサによって 1 フレーム分のアナログ画素信号に光電変換される。撮像センサからは所定の時間間隔で 1 フレーム分のアナログ画素信号が順次読み出されて画像信号処理ユニット内の画像信号処理デバイスに送られ、そこで適宜処理された後にビデオ信号として TV モニタ装置に出力され、そこで内視鏡像が再現される。

【0003】電子内視鏡の分野では、上述したビデオ信号に含まれる種々の同期信号の出力電圧レベル(peak-to-peak)は所定値(通常は 4 ボルト)に規格化され、このため電子内視鏡の分野で用いる医療用 TV モニタ装置もそのような規格に対応して構成されている。ところで、電子内視鏡の普及ためには、高価な医療用 TV モニタ装置ではなく民生用 TV モニタ装置でも内視鏡像を再現することが要望されるが、しかし民生用 TV モニタ装置の中には上述の規格に対応していないものがあり、このような民生用 TV モニタ装置では内視鏡像の再現は正常に行うことができない。従来では、そのような場合には、画像信号処理ユニット側の回路基板或いは民生用 TV 装置側の回路基板に手を加えて民生用 TV モニタ装置で同期信号を検出し得るようにしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】言うまでもなく、画像信号処理ユニット側の回路基板或いは民生用 TV 装置側の回路基板に手を加えて民生用 TV モニタ装置で同期信号を検出し得るようにする作業は面倒であり、このような面倒な作業を電子内視鏡のユーザ側に委ねることはできない。特に、電子内視鏡を一旦医療機関等に納入した後に民生用 TV モニタ装置が別のタイプの TV モニタ装置に交換されたり、或いは別の TV モニタ装置が追加されたような場合には、画像信号処理ユニット側の回路基板或いは民生用 TV 装置側の回路基板に再び手を加えなければならぬという厄介な問題が生じることになる。

【0005】従って、本発明の目的は、画像信号処理ユニットに TV モニタ装置を接続して使用する電子内視鏡であって、該画像信号処理ユニットに接続可能なあらゆる TV モニタ装置に幅広く対応し得る電子内視鏡を提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明による電子内視鏡は、撮像センサを持つスコープと、このスコープを接続させた画像信号処理ユニットとから成り、該撮像センサから順次読み出される 1 フレーム分の画素信号をビデオ

信号として出力するようになっている。本発明によれば、画像信号処理ユニットがビデオ信号のうちの同期信号の出力電圧レベルを変更する少なくとも 1 つの出力電圧レベル変更手段と、この出力電圧変更手段を手動で調整する手動調整手段とを包含することが特徴とされる。

【0007】好ましくは、出力電圧レベル変更手段は複数個設けられ、手動調整手段は複数個の出力電圧レベル変更手段のそれぞれに対して設けられ、各出力電圧レベル変更手段の出力電圧レベルについては独立して変更し得るようにされる。また、好ましくは、出力電圧レベル変更手段による出力電圧レベル変更については段階的に行われる。

【0008】本発明の好適な実施形態では、出力電圧レベル変更手段は係数器として構成され、手動調整手段は少なくとも 2 ビット構成の調整データを係数器に出力してその係数を該調整データに応じて設定する手動操作可能なスイッチ手段、例えばデップスイッチやロータリスイッチとして構成される。

【0009】本発明の別の好適な実施形態では、出力電圧レベル変更手段は電圧制御増幅器として構成され、手動調整手段は電圧制御増幅器の増幅度を調整すべく該電圧制御増幅器に印加する印加電圧を変更させる印加電圧変更手段と、この印加電圧変更手段から電圧制御増幅器に対して出力されるべき印加電圧を設定する手動操作可能な印加電圧設定手段として構成される。

【0010】

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

【0011】先ず、図 1 を参照すると、本発明による電子内視鏡 10 を用いた電子内視鏡システムの全体が概略的に示されている。電子内視鏡 10 は可撓性導管から構成されたスコープ 12 と、プロセッサと呼ばれる画像信号処理ユニット 14 とから成り、スコープ 12 の近位端は画像信号処理ユニット 14 に着脱自在に接続されるようになっている。即ち、スコープ 12 としては、種々のスコープ、例えば、気管支スコープ、食道スコープ、胃スコープ、大腸スコープ等があり、画像信号処理ユニット 14 はこれら種々のスコープによって共用される。スコープ 12 は剛性導管部 12a と、この剛性導管部 12a から延びる可撓性導管部 12b とから成る。また、剛性導管部 12a からは可撓性ケーブル 12c が延び、その先端にはコネクタ 12d が装着される。スコープ 12 は可撓性ケーブル 12c 及びコネクタ 12d を介して画像信号処理ユニット 14 に接続される。

【0012】スコープ 12 の可撓性導管部 12b の遠位端には例えば CCD 素子を用いる撮像センサ（図示されない）が設けられ、この撮像センサは対物レンズ系（図示されない）と組み合わせられ、画像信号処理ユニット 14 へのスコープ 12 の接続時に撮像センサは画像信号処理ユニット 14 内の画像信号処理デバイスに接続され

る。また、スコープ 12 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、この光ガイドケーブルの遠位端は可撓性導管部 12b の遠位端まで延び、一方光ガイドケーブルの近位端は画像信号処理ユニット 14 へのスコープ 12 の接続時に画像信号処理ユニット 14 内の照明装置に対して光学的に接続される。

【0013】患者の体腔内へのスコープ 12 の挿入時にその遠位端の対物レンズ系の前方が光ガイドケーブルからの射出光でもって照明され、このとき対物レンズ系によって撮られた被写体が撮像センサの受光面に光学的被写体像即ち内視鏡像として結像させられ、その内視鏡像は撮像センサによって 1 フレーム分のアナログ画素信号に光電変換される。撮像センサからは所定の時間間隔で 1 フレーム分のアナログ画素信号が順次読み出されて画像信号処理ユニット 14 内の画像信号処理デバイスに送られ、そこで適宜処理された後にビデオ信号として TV モニタ装置 16 に対して出力され、そこで内視鏡像が再現される。なお、図 1 に示すように、ビデオ信号は TV モニタ装置 16 以外の周辺機器例えばビデオプリンタ 18 や画像処理コンピュータ 20 にも必要に応じて適宜出力される。

【0014】本実施形態では、電子内視鏡 10 は内視鏡像をカラー画像として再現し得るように構成され、TV モニタ装置 16 及びその他の周辺機器 18 及び 20 に対して出力されるカラービデオ信号は三原色のカラー画像信号と同期信号とから成るコンポーネントビデオ信号とされる。図 1 では、参照符号 22 はカラービデオ信号のうち三原色のカラー画像信号、即ち赤色画像信号、緑色画像信号及び青色画像信号を送信する信号ケーブルを表し、参照符号 24 はカラービデオ信号のうちの同期信号を送信する信号ケーブルを表す。

【0015】画像信号処理ユニット 14 の筐体の壁面の適当な箇所にはフロントパネル 26 が設けられ、このフロントパネル 26 には種々のスイッチや表示灯等が設けられる。また、画像信号処理ユニット 14 の筐体の壁面の適当な箇所、例えばその裏側壁面にはスイッチ盤 28 が設けられ、このスイッチ盤 28 にはカラービデオ信号のうち同期信号の出力電圧レベルを適宜調整するための出力電圧レベル調整スイッチが設けられる。

【0016】図 1 に示すように、画像信号処理ユニット 14 にはキーボード 30 が接続されるようになっており、電子内視鏡 10 が作動状態下にあるとき、キーボード 30 を操作することにより、種々の指令信号やデータ等が画像信号処理ユニット 14 に対して出力される。

【0017】図 2 を参照すると、画像信号処理ユニット 14 の構成がブロック図として概略的に示される。同図において、画像信号処理ユニット 14 内の照明装置は参照符号 32 で示され、この照明装置 32 とスコープ 12 内の光ガイドケーブルとの光学的接続のために、該光ガイドケーブルの近位端には光ガイド接続プラグ 34 が取

り付けられる。画像信号処理ユニット 14 へのスコープ 12 の接続時、光ガイド接続プラグ 34 は画像信号処理ユニット 14 の筐体に装着された接続ソケット（図示されない）に挿入され、これにより光ガイドケーブルは光ガイド接続プラグ 34 を介して照明装置 32 に光学的に接続される。なお、図 2 では、照明装置 32 と光ガイド接続プラグ 34 と光学的接続が破線矢印で便宜的に示されている。

【0018】図 3 に示すように、照明装置 32 にはキセノンランプ或いはハロゲンランプ等の白色光源ランプ 36 が設けられ、この白色光源ランプ 36 の白色光射出側には集光レンズ 38 及び絞り 40 が順次配置され、集光レンズ 38 は白色光源ランプ 36 から射出された白色光を光ガイド接続プラグ 34 の端面に集光させるために用いられ、また絞り 40 はその開度を調節することにより該端面への白色光の入射光量を適宜調節する。

【0019】本実施形態では、カラー画像を再現するために面順次方式が採用されるので、照明装置 32 内には回転式 RGB カラーフィルタ 42 が設けられ、回転式 RGB カラーフィルタ 42 は例えば集光レンズ 38 と光ガイド接続プラグ 34 の端面との間に介在させられる。回転式 RGB カラーフィルタ 42 は円板要素から成り、この円板要素にはその円周方向に沿って赤色フィルタ要素、緑色フィルタ要素及び青色フィルタ要素が 120° の角度間隔で配置され、互いに隣接する 2 つの色フィルタ要素間の領域は遮光領域とされる。

【0020】回転式 RGB カラーフィルタ 42 はサーボモータ或いはステップモータのような駆動モータ 44 によって回転させられ、その回転周波数は電子内視鏡で採用される TV 映像再現方式に応じて決められる。例えば、NTSC 方式では、回転周波数は 30Hz であり、PAL 方式では、回転周波数は 25Hz となる。

【0021】例えば、カラーフィルタ 42 が回転周波数 30Hz で回転させられると（NTSC 方式）、その 1 回転に要する時間は約 33.3ms (1/30sec) となり、各色フィルタ要素による照明時間はほぼ 33/6ms となる。スコープ 12 内の光ガイドケーブルの遠位端面からは赤色光、緑色光及び青色光が毎 33.3ms (1/30sec) 間にほぼ 33/6ms だけ順次射出させられて、被写体は三原色光、即ち赤色光、緑色光及び青色光でもって順次照明され、その各色の照明時に被写体は対物レンズ系により撮像センサの受光面に光学的被写体像即ち内視鏡像として順次結像させられる。撮像センサはその受光面に結像された各色の内視鏡像を 1 フレーム分のアナログ画素信号に光電変換し、その各色の 1 フレーム分のアナログ画素信号は各色の照明時間 (33/6ms) に続く次の遮光時間 (33/6ms) に亘って撮像センサから順次読み出される。撮像センサからのアナログ画素信号の読み出しはスコープ 12 側のコネクタ 12d 内に設けられた CCD ドライバ（図示されない）によって行われる。

【0022】再び図 2 を参照すると、画像信号処理ユニット 14 内の画像信号処理デバイスは前処理回路 46、フレームメモリ 48、後処理回路 50 及びタイミングジェネレータ 52 から構成される。画像信号処理ユニット 14 へのスコープ 12 の接続時、上述の CCD ドライバは前処理回路 46 に接続され、該 CCD ドライバによって撮像センサから読み出された各色の 1 フレーム分のアナログ画素信号は先ず前処理回路 46 に送られ、そこで種々の画像処理、例えばホワイトバランス処理、ガンマ補正処理、輪郭強調処理等を受ける。前処理回路 46 にはアナログ/デジタル (A/D) 変換器が含まれ、種々の画像処理を受けたアナログ画素信号は A/D 変換器によってデジタル画素信号に変換されてフレームメモリ 48 に一旦書き込まれる。なお、フレームメモリ 48 は 3 フレーム分のメモリ容量を有し、そのメモリ領域は 1 フレーム分の赤色デジタル画素信号を書き込むための領域、1 フレーム分の緑色画素信号を書き込むための領域及び 1 フレーム分の青色デジタル画素信号を書き込むための領域に区分され、各色のデジタル画素信号はその該当色に対応した領域に書き込まれる。

【0023】フレームメモリ 48 に三原色のデジタル画素信号の書込みが順次行われている間、フレームメモリ 48 の 3 つのメモリ領域からは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後処理回路 50 に対して出力され、このときタイミングジェネレータ 52 から同期信号が出力されて三原色のデジタル画素信号に付加される。即ち、フレームメモリ 48 から読み出された三原色のデジタル画素信号は同期信号と共にコンポーネントビデオ信号として後処理回路 50 に送られる。コンポーネントビデオ信号は後処理回路 50 で適当な画像処理、例えばカラーバランス処理、フィルタリング処理等を受けた後にモニタ装置 16 に送信され、そこで内視鏡像がカラー画像として再現される。勿論、コンポーネントビデオ信号は必要に応じて周辺機器 18 及び 20 等にも送信される。

【0024】なお、タイミングジェネレータ 52 からは同期信号の他に種々の周波数のクロックパルスも出力され、それぞれのクロックパルスに従って一連の信号処理が行われる。例えば、スコープ 12 内の撮像センサからの 1 フレーム分のアナログ画素信号の読出し、前処理回路 46 での画像処理、前処理回路 46 内の A/D 変換器からのデジタル画素信号のサンプリング、フレームメモリ 48 へのデジタル画素信号の書込み及びそこからデジタル画素信号の読出しがそれぞれ所定の周波数のクロックパルスに基づいて行われる。なお、タイミングジェネレータ 52 には基本クロックパルスを発生させる水晶発振回路が設けられ、この水晶発振回路から得られる基本クロックパルスを適宜分周して種々のクロックパルスが作り出される。

【0025】図 2 に示すように、画像信号処理ユニット

14にはシステムコントローラ54が設けられ、このシステムコントローラ54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54は中央演算処理ユニット(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)及び入出力インターフェース(I/O)から成り、電子内視鏡の作動全般がシステムコントローラ54によって制御される。

【0026】例えば、白色光源ランプ36への給電を行う電源回路56(図3)はシステムコントローラ54の制御下で動作させられ、また絞リ40を駆動させるアクチュエータ58もTVモニタ装置16での再現カラー画像の明るさが一定となるようにシステムコントローラ54の制御下で動作させられ、更には回転式RGBフィルタ42の駆動モータ44を駆動させる駆動回路60もシステムコントローラ54の制御下で動作させられる。

【0027】図4を参照すると、後処理回路50がブロック図として示され、同図に示すように、フレームメモリ48から読み出された三原色のデジタル画素信号、即ちコンポーネントビデオ信号を構成する赤色デジタル画素信号(R)、緑色デジタル画素信号(G)及び青色デジタル画素信号(B)はそれぞれデジタル/アナログ(D/A)変換器62R、62G及び62Bによって赤色アナログ画素信号、緑色アナログ画素信号及び青色アナログ画素信号に変換され、次いで三原色のアナログ画素信号はそれぞれ画像処理回路64R、64G及び64Bに入力されて適宜処理された後に外部に出力される。なお、図4から明らかなように、本実施形態にあっては、各色のアナログ画素信号の出力端子は2つに分岐され、後処理回路50からは三原色のカラー画像信号の出力系統として2つ得られるようになっている。

【0028】一方、コンポーネントビデオのうちの同期信号(SYNC)は互いに並列に配置された2つの係数器66<sub>1</sub>及び66<sub>2</sub>に入力され、各係数器で出力電圧レベルが調整された後に係数器66<sub>1</sub>及び66<sub>2</sub>から第1の同期信号(SYNC1)及び第2の同期信号(SYNC2)として外部に出力される。同期信号が第1の同期信号(SYNC1)及び第2の同期信号(SYNC2)として出力される理由は上記したように後処理回路50から三原色のカラー画像信号が2つの出力系統によって出力されるからである。要するに、後処理回路50からは、三原色のカラー画像信号(R、G、B)と第1の同期信号(SYNC1)とから成る第1のコンポーネントビデオ信号と、三原色のカラー画像信号(R、G、B)と第2の同期信号(SYNC2)とから成る第2のコンポーネントビデオ信号とが得られることになる。

【0029】タイミングジェネレータ52から得られる同期信号(SYNC)は複合同期信号であり、そこには種々の同期信号(水平同期信号、垂直同期信号等)が含ま

\*まれるが、何れにしても同期信号(SYNC)の出力電圧レベル(peak-to-peak)は4ボルトに設定されている(図4)。先に述べたように、民生用TVモニタ装置の中には、同期信号の出力電圧レベルが4ボルトのとき、その同期信号を検出し得ないものがあり、その場合には内視鏡像を再現することができない。そこで図4に示す実施形態では、第1の同期信号(SYNC1)及び第2の同期信号(SYNC2)のそれぞれの出力電圧レベルは係数器66<sub>1</sub>及び66<sub>2</sub>によって個別に調整され得るようにされる。即ち、各係数器(66<sub>1</sub>、66<sub>2</sub>)の設定係数は調整可能であり、この設定係数の調整については、スイッチ盤28(図1及び図2)に設けられた電圧レベル調整スイッチ68<sub>1</sub>及び68<sub>2</sub>によって行われる。

【0030】詳述すると、本実施形態では、各電圧レベル調整スイッチ(68<sub>1</sub>、68<sub>2</sub>)は2ビット構成のデッブスイッチとして構成され、このデッブスイッチから出力される2ビットデータの値に応じて各係数器(66<sub>1</sub>、66<sub>2</sub>)の設定係数が調整される。即ち、各電圧レベル調整スイッチ(68<sub>1</sub>、68<sub>2</sub>)は一对のON/OFFスイッチから成り、この一对のON/OFFスイッチのオン及びオフの組合せにより該当係数器(66<sub>1</sub>、66<sub>2</sub>)に対して所定係数が設定される。なお、各係数器(66<sub>1</sub>、66<sub>2</sub>)は可変抵抗を持つ信号増幅回路から成り、該可変抵抗の抵抗値がその該当電圧レベル調整スイッチ(68<sub>1</sub>、68<sub>2</sub>)からの2ビットデータの値に応じて変化させられ、その抵抗値の変化に応じて信号増幅回路の増幅度(即ち係数)が調節されるようになっている。

【0031】具体的に説明すると、一对のON/OFFスイッチのオン及びオフから得られる2ビットデータと設定係数との関係は以下の表1のようになる。

【表1】

2ビットデータ	係数	出力電圧レベル
[00]	1.00	4ボルト
[01]	0.75	3ボルト
[10]	0.50	2ボルト
[11]	0.25	1ボルト

なお、2ビットデータの各ビットが“0”であるとき、それに対応したON/OFFスイッチがオフ状態であり、そのビットが“1”であるとき、それに対応したON/OFFスイッチがオフ状態であることを示す。

【0032】表1から明らかなように、2ビットデータが[00]のとき、各係数器(66<sub>1</sub>、66<sub>2</sub>)の係数は1.00とされ、このとき同期信号の出力電圧レベルは4ボルトとなり、2ビットデータが[01]のとき、各係数器(66<sub>1</sub>、66<sub>2</sub>)の係数は0.75とされ、このとき同期信号の出力電圧レベルは3ボルトとなり、2ビットデータが

[10]のとき、各係数器(66<sub>1</sub>、66<sub>2</sub>)の係数は0.50とされ、このとき同期信号の出力電圧レベルは2ボルトとなり、2ビットデータが[11]のとき、各係数器(66<sub>1</sub>、66<sub>2</sub>)の係数は0.25とされ、このとき同期信号の出力電圧レベルは1ボルトとなる。かくして、電圧レベル調整スイッチ(68<sub>1</sub>、68<sub>2</sub>)を適宜調節することにより、同期信号の出力電圧レベルを1、2、3及び4ボルトの間で切り換えることが可能であるので、電子内視鏡の分野での規格に対応していない民生用TVモニタ装置を用いて内視鏡像の再現を行うことができる。

【0033】なお、図4において、参照符号70はカラーエンコーダを示し、カラーエンコーダ70では、コンポーネントビデオ信号(R、G、B、SYNC)からコンポジットビデオ信号が作成し、そのコンポジットビデオ信号も必要に応じて外部の周辺機器に送信される。

【0034】図5を参照すると、図4に示す後処理回路50において、係数器66<sub>1</sub>及び66<sub>2</sub>の代わりにアナログ電圧制御増幅器(VCA)72<sub>1</sub>及び72<sub>2</sub>を用いる変形実施形態が示され、このようなVCA72<sub>1</sub>及び72<sub>2</sub>の各々により同期信号の出力電圧レベルを切り換えるためにはVCA72<sub>1</sub>及び72<sub>2</sub>に対する電圧印加はシステムコントローラ54の制御下で行わなければならない。この目的のためにVCA72<sub>1</sub>及び72<sub>2</sub>はそれぞれデジタル/アナログ(D/A)変換器74<sub>1</sub>及び74<sub>2</sub>を介してシステムコントローラ54に接続される。なお、図5では、システムコントローラ54内の中央演算処理ユニット(CPU)、読み出し専用メモリ(ROM)、書き込み/読み出し自在なメモリ(RAM)及び入出力インターフェース(I/O)がそれぞれ参照符号54A、54B、54C及び54Dで示される。

【0035】周知のように、各VCA(72<sub>1</sub>、72<sub>2</sub>)はそこに印加される印加電圧のレベルに応じてその増幅度を変化するように構成されているものである。従って、システムコントローラ54のI/O54DからD/A変換器74<sub>1</sub>及び74<sub>2</sub>の各々に出力されるべき電圧データ値を適値変更することにより、各D/A変換

\*器(74<sub>1</sub>、74<sub>2</sub>)からその該当VCA(72<sub>1</sub>、72<sub>2</sub>)に対して印加される印加電圧が調整され、これにより各VCA(72<sub>1</sub>、72<sub>2</sub>)の増幅度が変化させられて同期信号の出力電圧レベルが調整されることになる。

【0036】システムコントローラ54のI/O54DからD/A変換器74<sub>1</sub>及び74<sub>2</sub>の各々に出力されるべき電圧データ値の変更については、図4に示したようなスイッチ盤28上の電圧レベル調整スイッチ68<sub>1</sub>及び68<sub>2</sub>を使用して行うことが可能である。また、D/A変換器74<sub>1</sub>及び74<sub>2</sub>の各々に出力されるべき電圧データ値の設定については、図6に示すような出力電圧レベル設定初期化ルーチンを実行することにより行われ、その実行は画像信号処理ユニット14の電源ON/OFFスイッチ(図示されない)がオンされたときに一回だけ行われる。なお、電源ON/OFFスイッチはフロントパネル26上に設けられる。

【0037】ステップ601では、電圧レベル調整スイッチ68<sub>1</sub>及び68<sub>2</sub>のそれぞれから2ビットデータがシステムコントローラ54に取り込まれてRAM54Cに一旦格納される。ステップ602では、電圧レベル調整スイッチ68<sub>1</sub>からの2ビットデータに応じた電圧データ値がD/A変換器74<sub>1</sub>に出力され、これによりVCA72<sub>1</sub>には該電圧データ値に応じた電圧レベル値が印加されて、VCA72<sub>1</sub>の増幅度が所定の値に設定される。次いで、ステップ603では、電圧レベル調整スイッチ68<sub>2</sub>からの2ビットデータに応じた電圧データ値がD/A変換器74<sub>2</sub>に出力され、これによりVCA72<sub>2</sub>には該電圧データ値に応じた電圧レベル値が印加されて、VCA72<sub>2</sub>の増幅度が所定の値に設定される。

【0038】電圧レベル調整スイッチ(68<sub>1</sub>、68<sub>2</sub>)からの2ビットデータとD/A変換器(74<sub>1</sub>、74<sub>2</sub>)からVCA(72<sub>1</sub>、72<sub>2</sub>)への印加電圧との関係については以下の表2に示すようなものされる。

【表2】

2ビットデータ	印加電圧	増幅度	出力電圧レベル
[00]	V <sub>3</sub>	1.00	4ボルト
[01]	V <sub>2</sub>	0.75	3ボルト
[10]	V <sub>1</sub>	0.50	2ボルト
[11]	V <sub>0</sub>	0.25	1ボルト

【0039】上記表2から明らかなように、例えば電圧レベル調整スイッチ(68<sub>1</sub>、68<sub>2</sub>)からの2ビットデータが[10]であれば、D/A変換器(74<sub>1</sub>、74<sub>2</sub>)からVCA(72<sub>1</sub>、72<sub>2</sub>)に印加される印加電圧はV<sub>1</sub>とされ、この印加電圧V<sub>1</sub>が得られるような電圧データ値がI/O54DからD/A変換器74<sub>1</sub>に対して出力され、このときVCA(72<sub>1</sub>、72<sub>2</sub>)の

増幅度は表2に示すように0.50とされるので、その該当VCAから得られる同期信号の出力電圧レベル(peak-to-peak)は2ボルトとされる。要するに、同期信号の出力電圧レベル(4ボルト)については、必要に応じて、1、2及び3ボルトのいずれかに調節することが可能となる。なお、好ましくは、2ビットデータ[11]、[10]、[01]及び[00]と電圧データ値V<sub>0</sub>、V<sub>1</sub>、V<sub>2</sub>及びV<sub>3</sub>との

関係については一次元マップとしてシステムコントローラ54のROM54Bに前もって格納され、各2ビットデータのそれぞれに対応した電圧データ値が直ちに得られるようにされる。

【0040】図5に示す変形実施形態において、電圧レベル調整スイッチ(68<sub>1</sub>、68<sub>2</sub>)の代わりに不揮発性メモリ例えばEEPROM54Eをシステムコントローラ54に設け、システムコントローラ54のI/O54DからD/A変換器74<sub>1</sub>及び74<sub>2</sub>の各々へ出力されるべき電圧データ値をEEPROM54Eに格納して10

【0041】D/A変換器74<sub>1</sub>及び74<sub>2</sub>の各々に対する電圧データ値の設定については、図7に示すような出力電圧レベル設定初期化ルーチンを実行することにより行われ、その実行は図6に示す出力電圧レベル設定初期化ルーチンの場合と同様に画像信号処理ユニット14の電源ON/OFFスイッチ(図示されない)がオンされたときに一回だけ行われる。

【0042】ステップ701では、EEPROM54E20から第1及び第2の電圧データ値が読み出され、これら第1及び第2の電圧データ値はシステムコントローラ54のRAM54Cに一旦格納される。ステップ702では、第1の電圧データ値がD/A変換器74<sub>1</sub>へ出力され、これによりVCA72<sub>1</sub>には該電圧データ値に応じた電圧レベル値が印加されて、VCA72<sub>1</sub>の増幅度が所定の値に設定される。次いで、ステップ703では、第2の電圧データ値がD/A変換器74<sub>2</sub>へ出力され、これによりVCA72<sub>2</sub>には該電圧データ値に応じた電圧レベル値が印加されて、VCA72<sub>2</sub>の増幅度が所定30

【0043】上述したように、第1及び第2の電圧データ値の変更についてはキーボード30を使用して行われ、このとき図8に示すような電圧データ設定変更ルーチンが実行される。なお、電圧データ設定変更ルーチンの実行はキーボード30上で割り充てられた所定の機能キーを押下することにより開始される。

【0044】ステップ801では、第1の電圧データ値(即ち、VCA72<sub>1</sub>に対する増幅度)の入力がキーボード30の例えばテンキーの操作により完了したか否かが監視される。第1の電圧データ値の入力完了が確認されると、ステップ802では、第2の電圧データ値(即ち、VCA72<sub>2</sub>に対する増幅度)の入力がキーボード30の例えばテンキーの操作により完了したか否かが監視される。第2の電圧データ値の入力完了が確認されると、ステップ803に進み、そこで確定キーが押下されたか否かが監視される。

【0045】上述の確定キーは例えばキーボード30上の実行キーとされ、この実行キーが押下されると、ステップ804に進み、EEPROM54Eに格納されてい50

た第1及び第2の電圧データ値が入力された新たな第1及び第2の電圧データ値に書き替えられる。かくして、上記ルーチンの実行後に画像信号処理ユニット14を再起動させて、図7に示す出力電圧設定初期化ルーチンを実行させることにより、VCA72<sub>1</sub>及びVCA72<sub>2</sub>のそれぞれから出力される同期信号の出力電圧レベルの切換が行われることになる。

【0046】EEPROM54Eに格納された第1及び第2の電圧データ値の変更については、フロントパネル26上に設けられた適当なスイッチ群、例えばTVモニタ装置16のカラー画像の色調を調整するためのカラーバランス調整スイッチ群を利用することも可能である。例えば、図5に示されたスイッチ76<sub>1</sub>は赤色調整実行スイッチであり、この赤色調整実行スイッチ76<sub>1</sub>並びにそれと関連したダウンスイッチ78<sub>1</sub>及びアップスイッチ80<sub>1</sub>をD/A変換器74<sub>1</sub>に対する第1の電圧データ値の変更利用し、また図5に示されたスイッチ76<sub>2</sub>は青色調整実行スイッチであり、この青色調整実行スイッチ76<sub>2</sub>並びにそれと関連したダウンスイッチ78<sub>2</sub>及びアップスイッチ80<sub>2</sub>をD/A変換器74<sub>2</sub>に対する第2の電圧データ値の変更利用することができ

【0047】赤色調整実行スイッチ76<sub>1</sub>が押下されると、ダウンスイッチ78<sub>1</sub>及びアップスイッチ80<sub>1</sub>の押下操作が有効化され、ダウンスイッチ78<sub>1</sub>が押下されると、赤色調が段階的に弱められ、アップスイッチ80<sub>1</sub>が押下されると、赤色調が段階的に強められ、一方青色調整実行スイッチ76<sub>2</sub>が押下されると、ダウンスイッチ78<sub>2</sub>及びアップスイッチ80<sub>2</sub>の押下操作が有効化され、ダウンスイッチ78<sub>2</sub>が押下されると、青色調が段階的に弱められ、アップスイッチ80<sub>2</sub>が押下されると、青色調が段階的に強められ、これにより緑色に対するカラーバランスが調整されることになる。なお、赤色調整実行スイッチ76<sub>1</sub>及び青色調整実行スイッチ76<sub>2</sub>の各々からは、その押下状態が持続されている間にわたって高レベルのオン信号が出力され、押下状態から開放されたとき、高レベルのオン信号から低レベルのオフ信号に切り換わり、ダウンスイッチ(78<sub>1</sub>、78<sub>2</sub>)及びアップスイッチ(80<sub>2</sub>、80<sub>1</sub>)の各々からは、それが押下される度毎にパルス信号がオン信号として1つだけ出力される。

【0048】本実施形態においては、赤色調整実行スイッチ76<sub>1</sub>及び青色調整実行スイッチ76<sub>2</sub>のいずれかが押下されてオンされる度毎にシステムコントローラ54のCPU54Aに割込み信号が入力され、このとき図9に示す時間経過監視ルーチンの実行が開始される。なお、ここでは、時間経過監視ルーチンは50ms毎に実行される時間割込みルーチンとされる。

【0049】ステップ901では、先ず、カウンタ初期化フラグFが“0”であるか“1”であるかが判断され



る。本ルーチンの実行開始時、 $F = 0$ とされているので、ステップ902に進み、そこでカウンタTCに初期値“80”が設定され、次いでステップ903では、カウンタ初期化フラグFが“0”から“1”に書き換えられる。即ち、 $F = 1$ であるとき、カウンタTCの初期化が完了したこととなる。

【0050】50ms経過後に再び本ルーチンが実行されたとき、ステップ901からステップ904に進み( $F = 1$ )、そこで赤色調整実行スイッチ76<sub>1</sub>及び青色調整実行スイッチ76<sub>2</sub>のいずれかがオン状態に維持されているか否かが判断される。もしオン状態が維持されているか、ステップ905に進み、そこでカウンタTCの値から“1”が減算され、次いでステップ906ではカウンタTCの値が“0”に到達したか否かが判断される。もしTC = 0であるならば、本ルーチンは一旦終了する。

【0051】その後、50ms経過毎に本ルーチンは実行されることになるが、赤色調整実行スイッチ76<sub>1</sub>及び青色調整実行スイッチ76<sub>2</sub>のいずれかがオン状態に維持されている限り、カウンタTCの値が“1”ずつ減算され、TC = 0となったとき、即ち赤色調整実行スイッチ76<sub>1</sub>及び青色調整実行スイッチ76<sub>2</sub>のいずれかのオン状態が4秒(50ms×80)間にわたって維持されたとき、ステップ907に進み、そこで図10に示す電圧データ変更設定ルーチンの実行が指令され、本ルーチンの実行は終了する。

【0052】一方、4秒の経過前に赤色調整実行スイッチ76<sub>1</sub>及び青色調整実行スイッチ76<sub>2</sub>のいずれかのオン状態からオフ状態への切換が確認されたとき、即ち赤色調整実行スイッチ76<sub>1</sub>及び青色調整実行スイッチ76<sub>2</sub>のいずれかが4秒以上にわたってオン状態が維持されなかったとき、ステップ904からステップ908に進み、そこでカウンタ初期化フラグFが“1”から“0”に書き直され、本ルーチンの実行は終了する。その後、赤色調整実行スイッチ76<sub>1</sub>及び青色調整実行スイッチ76<sub>2</sub>のいずれかが再びオンされるまでは、本ルーチンが実行されることはない。

【0053】なお、4秒の経過前に赤色調整実行スイッチ76<sub>1</sub>及び青色調整実行スイッチ76<sub>2</sub>のいずれもがオフ状態となった場合には、カラーバランス調整ルーチンが実行され、上述したようなカラーバランス調整が行われる。即ち、赤色調整実行スイッチ76<sub>1</sub>が押下されてオンされたときには、ダウンスイッチ78<sub>1</sub>及びアップスイッチ80<sub>1</sub>の押下操作が有効化されて赤色調の調整が可能となり、また青色調整実行スイッチ76<sub>2</sub>が押下されてオンされたときには、ダウンスイッチ78<sub>2</sub>及びアップスイッチ80<sub>2</sub>の押下操作が有効化されて青色調の調整が可能となる。

【0054】要するに、図9の時間経過監視ルーチンは赤色調整実行スイッチ76<sub>1</sub>及び青色調整実行スイッチ

76<sub>2</sub>のいずれかのオン状態が4秒間にわたって維持されたか否かが判断され、4秒間のオン状態が確認されると、図10の電圧データ変更設定ルーチンが実行されることになる。

【0055】次に、図10に示す電圧データ変更設定ルーチンについて説明する。なお、この電圧データ変更設定ルーチンは例えば20ms毎に繰り返される時間割込みルーチンとして構成される。

【0056】ステップ1001では、図9に示す時間監視ルーチンのステップ904で赤色調整実行スイッチ76<sub>1</sub>及び青色調整実行スイッチ76<sub>2</sub>のいずれかがオンされていたが判断される。赤色調整実行スイッチ76<sub>1</sub>がオンされていた場合には、ステップ1002に進み、そこで変数 $a_1$ に初期値として“1.00”が設定される。次いで、ステップ1003では、変数 $a_1$ の値“1.00”がフロントパネル26に設けられた液晶表示部(LED)82に点滅表示される。なお、変数 $a_1$ はVCA72<sub>1</sub>に設定されるべき増幅度を表す。

【0057】ステップ1004では、ダウンスイッチ78<sub>1</sub>が押下されたか否かが判断され、もしダウンスイッチ78<sub>1</sub>が押下されてオンされると、ステップ1005に進み、そこで変数 $a_1$ が最小値“0.25”に等しいか否かが判断される。もし変数 $a_1$ が最小値“0.25”以上であれば、ステップ1006に進み、そこで変数 $a_1$ から所定値“0.25”が減算され、このときEEPROM54E内の第1の電圧データ値が変数 $a_1$ に対応した値に書き替えられる。なお、ステップ1004でダウンスイッチ78<sub>1</sub>が押下されていないとき、またステップ1005で $a_1 = 0.25$ であるときは、ステップ1007までスキップする。

【0058】ステップ1007では、アップスイッチ80<sub>1</sub>が押下されたか否かが判断され、もしアップスイッチ80<sub>1</sub>が押下されてオンされると、ステップ1008に進み、そこで変数 $a_1$ が最大値“1.00”に等しいか否かが判断される。もし変数 $a_1$ が最大値“1.00”以下であれば、ステップ1009に進み、そこで変数 $a_1$ から所定値“0.25”が加算され、このときEEPROM54E内の第1の電圧データ値が変数 $a_1$ に対応した値に書き替えられる。なお、ステップ1007でアップスイッチ80<sub>1</sub>が押下されていないとき、またステップ1009で $a_1 = 1.00$ であるときは、ステップ1010までスキップする。

【0059】ステップ1010では、赤色調整実行スイッチ76<sub>1</sub>が再度オンされたか否かが判断され、もし再度のオンが確認されないときには、ステップ1003に戻り、ステップ1003ないし1010から成るルーチンが繰り返され、この繰返しは適当な時間間隔、例えば20ms毎に行われる。ステップ1010で赤色調整実行スイッチ76<sub>1</sub>の再度のオンが確認されると、本ルーチンの実行は終了し、EEPROM54E内の第1の電圧デ



ータ値の変更が確定する。

【0060】一方、ステップ1001において、図9に示す時間監視ルーチンのステップ904でオンされていたのが赤色調整実行スイッチ76<sub>1</sub>でないと判断されたとき、即ち青色調整実行スイッチ76<sub>2</sub>がオンされていたと判断されたとき、ステップ1001からステップ1011に進み、そこで変数a<sub>2</sub>に初期値として“1.00”が設定される。次いで、ステップ1012では、変数a<sub>2</sub>の値“1.00”がフロントパネル26に設けられた液晶表示部(LED)82に点滅表示される。なお、変数a<sub>2</sub>はVCA72<sub>2</sub>に設定されるべき増幅度を表す。

【0061】ステップ1013では、ダウンスイッチ78<sub>2</sub>が押下されたか否かが判断され、もしダウンスイッチ78<sub>2</sub>が押下されてオンされると、ステップ1014に進み、そこで変数a<sub>2</sub>が最小値“0.25”に等しいか否かが判断される。もし変数a<sub>2</sub>が最小値“0.25”以上であれば、ステップ1015に進み、そこで変数a<sub>2</sub>から所定値“0.25”が減算され、このときEEPROM54E内の第2の電圧データ値が変数a<sub>2</sub>に対応した値に書き替えられる。なお、ステップ1013でダウンスイッチ78<sub>2</sub>が押下されていないとき、またステップ1014でa<sub>2</sub>=0.25であるときは、ステップ1016までスキップする。

【0062】ステップ1016では、アップスイッチ80<sub>2</sub>が押下されたか否かが判断され、もしアップスイッチ80<sub>2</sub>が押下されてオンされると、ステップ1017に進み、そこで変数a<sub>2</sub>が最大値“1.00”に等しいか否かが判断される。もし変数a<sub>2</sub>が最大値“1.00”以下であれば、ステップ1018に進み、そこで変数a<sub>2</sub>から所定値“0.25”が加算され、このときEEPROM54E内の第2の電圧データ値が変数a<sub>2</sub>に対応した値に書き替えられる。なお、ステップ1016でアップスイッチ80<sub>2</sub>が押下されていないとき、またステップ1018でa<sub>2</sub>=1.00であるときは、ステップ1019までスキップする。

【0063】ステップ1019では、青色調整実行スイッチ76<sub>2</sub>が再度オンされたか否かが判断され、もし再度のオンが確認されないときには、ステップ1012に戻り、ステップ1012ないし1019から成るルーチンが繰り返され、この繰返しは適当な時間間隔、例えば20ms毎に行われる。ステップ1019で青色調整実行スイッチ76<sub>2</sub>の再度のオンが確認されると、本ルーチンの実行は終了し、EEPROM54E内の第2の電圧データ値の変更が確定する。

【0064】かくして、上述の場合と同様に、本ルーチンの実行終了後に画像信号処理ユニット14を再起動させて、図7に示す出力電圧設定初期ルーチンを実行させることにより、VCA72<sub>1</sub>及びVCA72<sub>2</sub>のそれぞれから出力される同期信号の出力電圧レベルの切換が行われることになる。

【0065】

【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においては、その画像信号処理ユニット内の画像信号処理デバイスから出力されるビデオ信号のうち同期信号の出力電圧レベルを容易に切り換えることが可能であるので、たとえ規格外の民生用TVモニタ装置であっても内視鏡像の再現のために速やかに対処することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施した電子内視鏡を含む電子内視鏡システムの全体を示す概略図である。

【図2】図1に示した電子内視鏡の画像信号処理ユニットの概略ブロック図である。

【図3】図2に示した画像信号処理ユニット内の照明装置の概略ブロック図である。

【図4】図2に示す後処理回路の一実施形態を示すブロック図である。

【図5】図4の後処理回路の一部を変更した変更実施形態を示すブロック図である。

【図6】図5に示す変形実施形態で同期信号の出力電圧レベルの変更設定について電圧レベル調整スイッチにより行う場合にシステムコントローラで実行される出力電圧レベル設定初期化ルーチンのフローチャートである。

【図7】図5に示す変形実施形態で同期信号の出力電圧レベルの変更設定についてEEPROM内の電圧データ値を用いて行う場合にシステムコントローラで実行される出力電圧レベル設定初期化ルーチンのフローチャートである。

【図8】図5に示す変更実施形態で同期信号の出力電圧レベルの変更をキーボードにより行う場合にシステムコントローラで実行される電圧データ変更設定ルーチンのフローチャートである。

【図9】図5に示す変更実施形態で同期信号の出力電圧レベルの変更をフロントパネル上のカラーバランス調整スイッチを利用して行う場合にシステムコントローラで実行される時間経過監視ルーチンのフローチャートである。

【図10】図9の時間経過監視ルーチンの実行時に必要に応じて実施される電圧データ変更設定ルーチンのフローチャートである。

【符号の説明】

10 電子内視鏡

12 スコープ

14 画像信号処理ユニット

16 TVモニタ装置

26 フロントパネル

28 スイッチ盤

30 キーボード

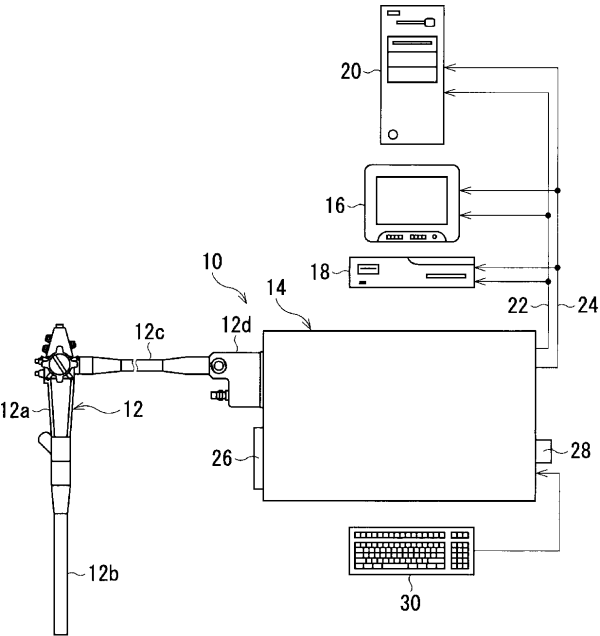
50 後処理回路

52 タイミングジェネレータ

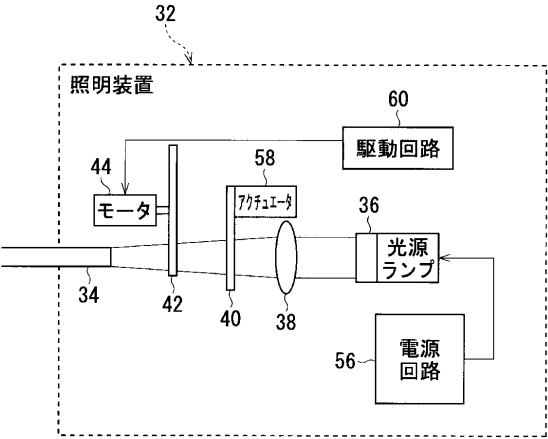
5 4 システムコントローラ  
6 6<sub>1</sub>・6 6<sub>2</sub> 係数器

\* 6 8<sub>1</sub>・6 8<sub>2</sub> 電圧レベル調整スイッチ  
\*

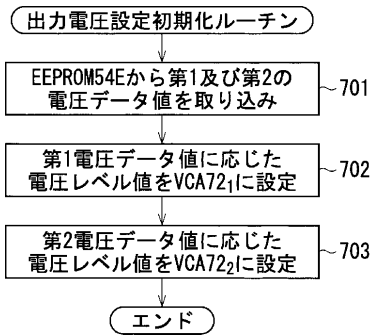
【図 1】



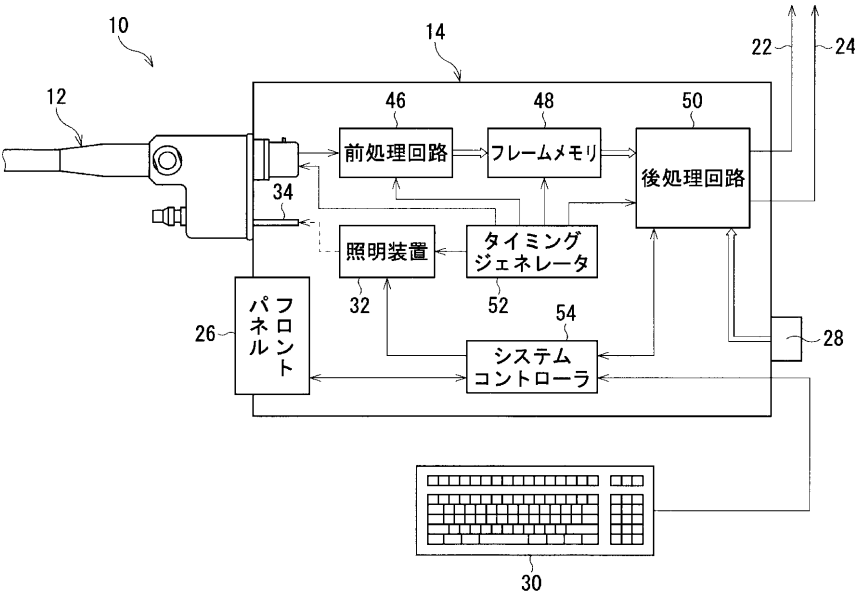
【図 3】



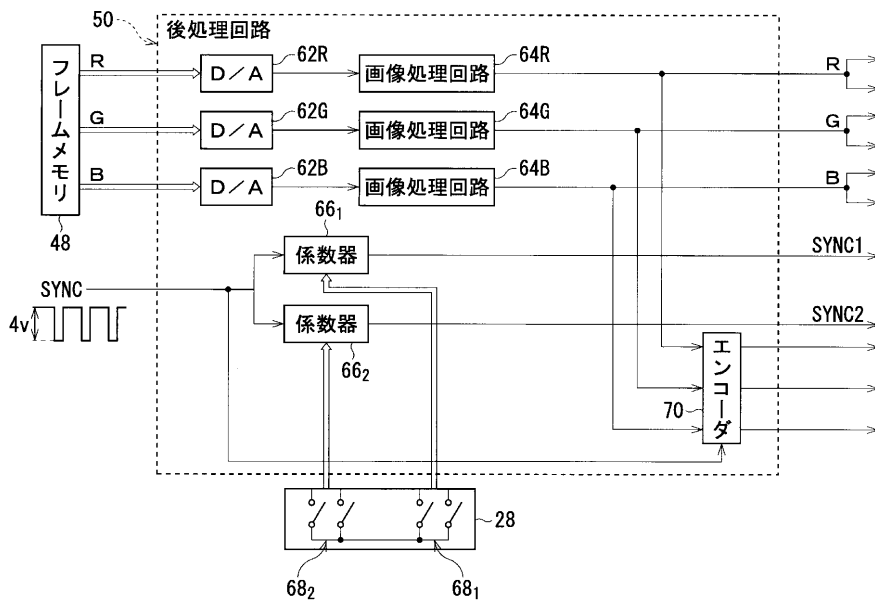
【図 7】



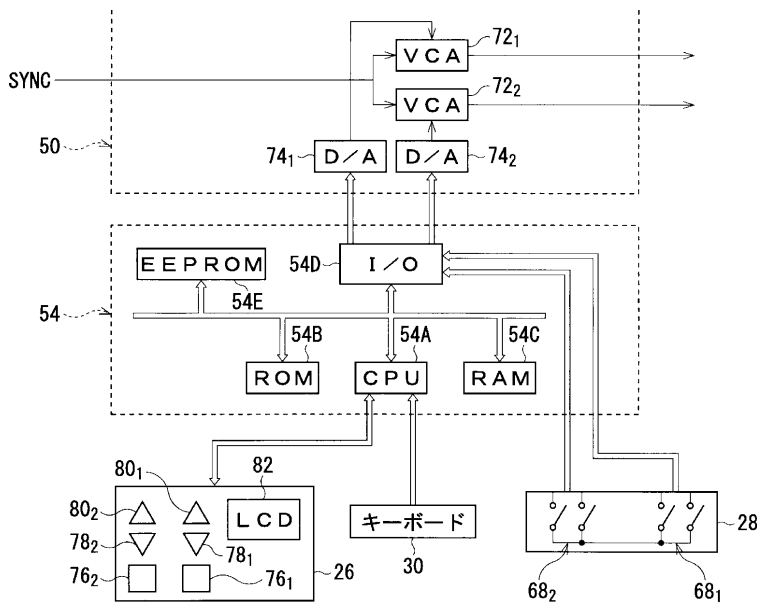
【図 2】



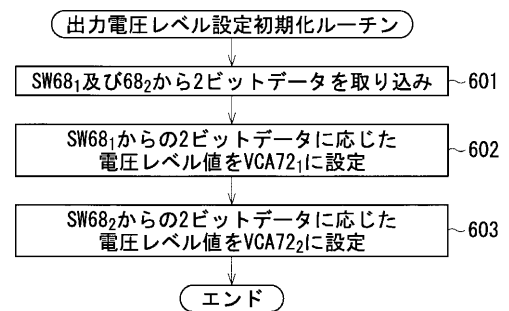
【図4】



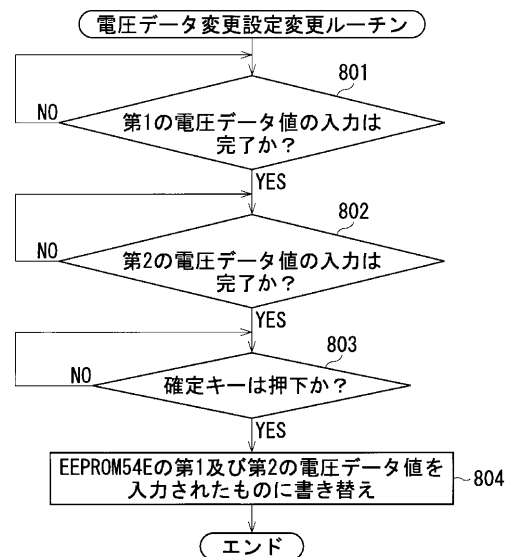
【図5】



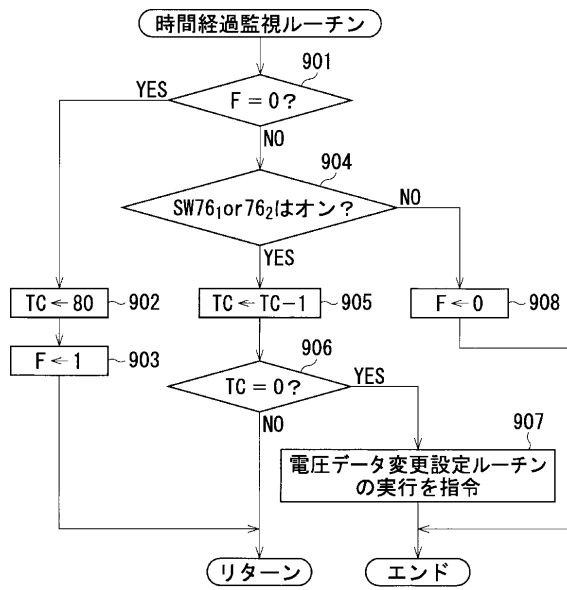
【図6】



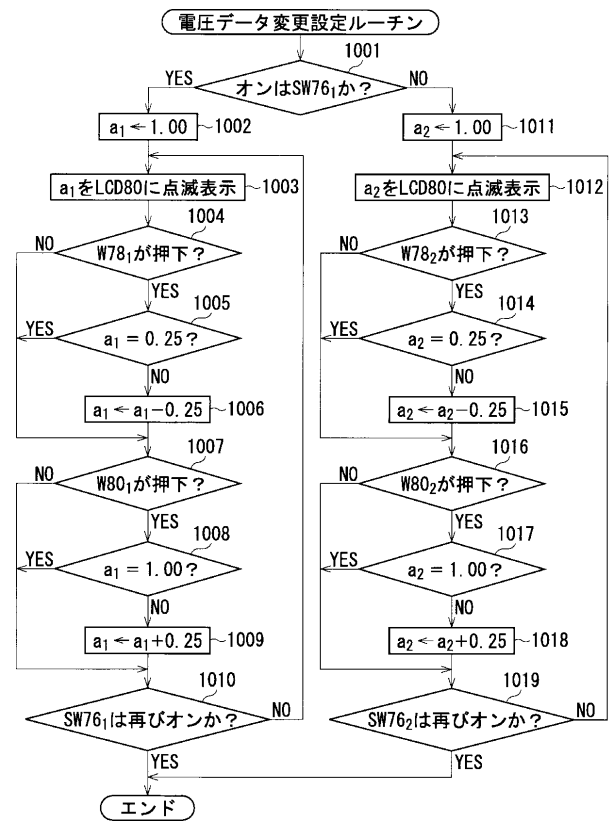
【図8】



【図9】



【図10】



电子内窥镜被配置为容易地切换从图像信号处理单元中的图像信号处理装置输出的视频信号的同步信号的输出电压电平。电子内窥镜(10)包括具有图像传感器的镜体(12)和与该镜体连接的图像信号处理单元(14),并且从图像传感器顺序读取的一帧像素信号用作视频信号。输出。电子内窥镜具有用于切换视频信号的同步信号的输出电压电平的切换装置(661,662),以及用于通过该切换装置控制输出电压电平切换的手动操作电平切换。提供了控制装置(681,682)。

