

(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2001 - 275108

(P2001 - 275108A)

(43)公開日 平成13年10月5日(2001.10.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
H 0 4 N 7/18		H 0 4 N 7/18	M 2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04	372	A 6 1 B 1/04	372 4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/24		G 0 2 B 23/24	B 5 C 0 5 4
H 0 4 N 9/04		H 0 4 N 9/04	Z 5 C 0 6 5

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 14数)

(21)出願番号 特願2000 - 87891(P2000 - 87891)

(22)出願日 平成12年3月28日(2000.3.28)

(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 高橋 昭博

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

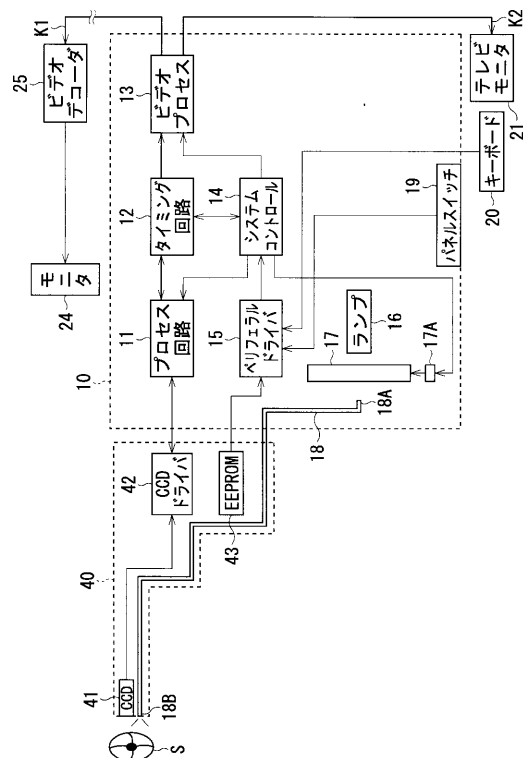
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子内視鏡装置およびそのシステム

(57)【要約】

【課題】 デジタルの映像信号をモニタへ出力する場合、より画質の優れた画像をモニタに表示する。

【解決手段】 スコープ40内の撮像素子41から読み出される画像信号を、プロセッサ10内のプロセス回路11、タイミング回路12で処理し、デジタルのR、G、Bの画像信号に変換する。そして、ビデオプロセス回路13において、デジタルのR、G、Bの画像信号に基づいて、多重化されたR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号をビデオデコーダ25へ出力する。ビデオデコーダ25においてR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号をアナログのR、G、Bコンポーネント映像信号に変換し、モニタ24へ出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体像が形成される撮像素子を有するスコープと前記撮像素子に形成される被写体像を表示するための表示装置とがそれぞれ接続されるとともに、前記撮像素子において生じる被写体像に応じた画像信号を映像信号に変換し、その映像信号を前記表示装置へ出力する信号処理手段を備え、前記信号処理手段が、映像信号として、デジタルのコンポーネント映像信号であって 3 原色である赤色（R）、緑色（G）、青色（B）に応じた R、G、B デジタルコンポーネント映像信号を前記表示装置へ出力する第 1 のデジタルコンポーネント映像信号出力手段を有することを特徴とする電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 2】 前記信号処理手段が、前記撮像素子において生じる被写体像に応じた画像信号に基づいて、R、G、B 各色毎に分離された信号であるデジタルの R、G、B 信号を生成する手段を有し、前記第 1 のデジタルコンポーネント映像信号出力手段が、前記デジタルの R、G、B 信号を輝度、色差信号に変換することなくそのまま多重化処理することによって前記 R、G、B デジタルコンポーネント映像信号に変換し、前記表示装置へ出力する第 1 の多重化手段を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 3】 前記第 1 のデジタルコンポーネント映像信号出力手段が、前記 R、G、B デジタルコンポーネント映像信号をシリアル伝送するため、前記 R、G、B デジタルコンポーネント映像信号をシリアル伝送用の映像信号に変換するシリアル変換手段を有することを特徴とする請求項 2 に記載の電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 4】 前記信号処理手段が、映像信号として、デジタルのコンポーネント映像信号であって輝度、色差信号である輝度・色差デジタルコンポーネント映像信号を前記表示装置へ出力する第 2 のデジタルコンポーネント映像信号出力手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 もしくは請求項 2 のいずれかに記載の電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 5】 前記第 2 のデジタルコンポーネント映像信号出力手段が、前記デジタルの R、G、B 信号をデジタルの輝度・色差信号に変換する輝度・色差変換手段と、前記デジタルの輝度・色差信号を多重化処理することによって前記輝度・色差デジタルコンポーネント映像信号に変換し、前記表示装置へ出力する第 2 の多重化手段とを有することを特徴とする請求項 4 に記載の電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 6】 前記第 1 の多重化手段において生成される前記 R、G、B デジタルコンポーネント映像信号の情報量と前記第 2 の多重化手段において生成される前記輝度・色差デジタルコンポーネント映像信号の情報量とが等しくなるように、前記第 1 の多重化手段における多重

化処理のサンプリング周波数が定められていることを特徴とする請求項 5 に記載の電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 7】 前記第 2 の多重化手段における多重化処理のサンプリング周波数が、規格化されているデジタルの輝度信号のサンプリング周波数の 2 倍に定められ、また、前記第 1 の多重化手段における多重化処理のサンプリング周波数が、規格化されているデジタルの輝度信号のサンプリング周波数の 3 倍に定められていることを特徴とする請求項 6 に記載の電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 8】 請求項 1 に記載された電子内視鏡装置のプロセッサから出力される前記 R、G、B デジタルコンポーネント映像信号を受信可能であり、前記電子内視鏡装置のプロセッサと前記表示装置との間に介在するように前記プロセッサおよび前記表示装置と接続され、前記 R、G、B デジタルコンポーネント映像信号を赤色、青色、緑色に応じたアナログのコンポーネント映像信号である R、G、B アナログコンポーネント映像信号に変換して前記表示装置へ出力する復号手段を備えたことを特徴とするビデオデコーダ。

【請求項 9】 被写体像が形成される撮像素子を有するスコープと、

前記スコープが接続されるとともに、前記撮像素子において生じる被写体像に応じた画像信号を映像信号に変換し、その映像信号を外部へ出力する信号処理手段を有するプロセッサであって、前記信号処理手段が、映像信号として、アナログのコンポーネント映像信号であって原色である赤色（R）、緑色（G）、青色（B）に応じた R、G、B アナログコンポーネント映像信号を出力するアナログ映像信号出力手段と、デジタルのコンポーネント映像信号であって 3 原色である赤色、緑色、青色に応じた R、G、B デジタルコンポーネント映像信号を出力する第 1 のデジタルコンポーネント映像信号出力手段とを有するプロセッサと、

前記プロセッサへ接続されるとともに前記プロセッサから出力される前記 R、G、B デジタルコンポーネント映像信号を受信可能であって、前記 R、G、B デジタルコンポーネント映像信号を前記 R、G、B アナログコンポーネント映像信号に変換して外部へ出力する復号手段を有するビデオデコーダと、

前記ビデオデコーダから出力される前記 R、G、B アナログコンポーネント映像信号を受信可能であって、前記 R、G、B アナログコンポーネント映像信号に基づいて前記撮像素子に形成される被写体像を表示する第 1 の表示装置と、

前記プロセッサへ接続されるとともに前記プロセッサから出力される前記 R、G、B アナログコンポーネント映像信号を受信可能であって、前記 R、G、B アナログコンポーネント映像信号に基づいて前記撮像素子に形成さ

れる被写体像を表示する第 2 の表示装置とを備えたことを特徴とする電子内視鏡システム。

【請求項 10】前記ビデオデコーダと前記プロセッサを繋ぎ、前記 R、G、B デジタルコンポーネント映像信号が伝送される第 1 のケーブルが、前記第 1 の表示装置と前記プロセッサを繋ぎ、前記 R、G、B アナログコンポーネント映像信号が伝送される第 2 のケーブルの長さに比べて長いことを特徴とする請求項 9 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 11】被写体像が形成される撮像素子を有する 10 スコープと前記撮像素子に形成される被写体像を表示するための表示装置とがそれぞれ接続されるとともに、前記撮像素子において生じる被写体像に応じた画像信号を映像信号に変換し、その映像信号を前記表示装置へ出力する信号処理手段を備え、

前記信号処理手段が、

前記被写体像に応じた画像信号に基づいて、デジタルのコンポーネント映像信号であって 3 原色である赤色

(R)、緑色(G)、青色(B)に応じた R、G、B デジタルコンポーネント映像信号と、デジタルのコンポーネント映像信号であって輝度、色差信号である輝度・色 20 差デジタルコンポーネント映像信号とを生成するデジタルコンポーネント映像信号生成手段と、

前記 R、G、B デジタルコンポーネント映像信号と前記輝度・色差デジタルコンポーネント映像信号のどちらか一方を選択的に前記表示装置へ出力する選択手段とを有することを特徴とする電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 12】前記プロセッサから出力されるデジタルの映像信号を前記 R、G、B デジタルコンポーネント映像信号と前記輝度・色差デジタルコンポーネント映像信 30 号のどちらか一方に定める切替スイッチをさらに有し、前記選択手段が、前記切替スイッチに対する操作に従って、前記 R、G、B デジタルコンポーネント映像信号と前記輝度・色差デジタルコンポーネント映像信号のどちらか一方を前記表示装置へ出力することを特徴とする請求項 11 に記載の電子内視鏡装置のプロセッサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スコープとプロセッサとを備え、スコープ内に設けられた撮像素子によ 40 て撮像される観察部位の画像をモニタなどに表示する電子内視鏡装置およびそのシステムに関し、特に、デジタルの映像信号をモニタへ出力するための信号処理に関する。

【0002】

【従来の技術】電子内視鏡装置のスコープ先端には、撮像素子が設けられており、被写体像が撮像素子に形成されると、被写体像に応じた画像信号が読み出されてプロセッサへ送られる。プロセッサでは、読み出された画像 50 信号に基づいて映像信号(ビデオ信号)が生成され、映

像信号はモニタなどの表示装置へ送られる。そして、モニタでは、送り出された映像信号に基づいて、被写体像が表示される。近年の信号のデジタル化に伴い、NTSC のコンポジット信号を含むアナログの映像信号とともに、デジタルの映像信号も電子内視鏡装置において出力可能であり、デジタルの映像信号は、シリアルもしくはパラレル伝送方式によってモニタなどの外部機器へ出力される。

【0003】デジタル信号の場合、伝送中における信号の劣化がほとんどないため、遠隔地にモニタを設置しても、画質の良い画像が表示される。そのため、手術、検査中においてスコープが捉える観察画像を患者の家族や他の医師などに同時中継する場合、検査室から離れた場所に設置されたモニタへ送る映像信号として、デジタルの映像信号が利用される。

【0004】デジタル映像信号に関しては、輝度および色差信号から成るコンポーネントの映像信号が規格化されており、プロセッサ内では、赤色(R)、青色(B)、緑色(G)に応じたデジタルの画像信号に基づいて、デジタルの輝度、色差信号であるデジタルコンポーネント映像信号が生成され、モニタへ送られる。一方、モニタでは、デジタルコンポーネント映像信号が最終的にアナログの R、G、B 映像信号に変換され、これにより、観察部位の画像がモニタに表示される。デジタルの R、G、B 信号からデジタルの輝度信号 Y、色差信号 Cb、Cr への変換は、以下の式で求められる。

【0005】

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.144B$$

$$Cr = 0.713(R - Y)$$

$$= 0.500R - 0.419G - 0.081B$$

$$Cb = 0.564(B - Y)$$

$$= 0.500B - 0.169R - 0.311G$$

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、デジタルの輝度信号 Y、色差信号 Cb、Cr を求める式において、各係数(例えば、輝度信号 Y を求める式における 0.299)は、有効数字 3 桁で表されており、小数点第 4 位以下は、四捨五入されている。また、色差信号 Cb、Cr の値の範囲を -0.5 ~ +0.5 に抑えるため、色差信号 Cb、Cr を求める式においてそれぞれ係数(0.713 と 0.564)が掛けられているが、これらの係数も有効数字 3 桁で表されている。そのため、デジタルの R、G、B 信号をデジタルの輝度信号 Y、色差信号 Cb、Cr へ変換する場合、各係数の丸め誤差により、得られるデジタルの輝度・色差信号 Y、Cb、Cr に劣化が生じる。劣化したデジタルの輝度・色差信号 Y、Cb、Cr がモニタへ送られると、画質の低下した観察画像がモニタに表示されてしまう。

【0007】そこで、本発明は、デジタルの映像信号をモニタへ出力する場合、より画質の優れた画像をモニタ

に表示することができる電子内視鏡装置およびそのシステムを得ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の電子内視鏡装置のプロセッサは、被写体像が形成される撮像素子を有するスコープと撮像素子に形成される被写体像を表示するための表示装置とがそれぞれ接続されるとともに、撮像素子において生じる被写体像に応じた画像信号を映像信号に変換し、映像信号を表示装置へ出力する信号処理手段を備えたプロセッサであって、信号処理手段は、映像信号として、デジタルのコンポーネント映像信号であって3原色である赤色、青色、緑色に応じたR、G、Bデジタルコンポーネント映像信号を表示装置へ出力する第1のデジタルコンポーネント映像信号出力手段を有することを特徴とする。このようなR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号を出力することにより、輝度・色差信号であるデジタルコンポーネント映像信号と比べて信号劣化の少ないデジタル映像信号を表示装置へ送ることができる。

【0009】信号処理手段は、撮像素子において生じる被写体像に応じた画像信号に基づいて、R、G、B各色毎に分離された信号であるデジタルのR、G、B信号を生成する手段を有していることが望ましく、この場合、第1のデジタルコンポーネント映像信号出力手段は、デジタルのR、G、B信号を輝度、色差信号に変換することなくそのまま多重化処理することによってR、G、Bデジタルコンポーネント映像信号に変換し、表示装置へ出力する第1の多重化手段を有していることが望ましい。より好ましくは、第1のデジタルコンポーネント映像信号出力手段は、R、G、Bデジタルコンポーネント映像信号がシリアル伝送されるように、R、G、Bデジタルコンポーネント映像信号をシリアル伝送用の映像信号に変換するシリアル変換手段を有することが望ましい。このような構成により、多重化され、かつシリアル伝送用の映像信号に変換されたR、G、Bデジタルコンポーネント映像信号が、表示装置へ出力される。シリアル伝送という簡易なデジタル伝送形式を用いることにより、表示装置とプロセッサを繋ぐケーブルとして安価なケーブルが利用できる。

【0010】さらに、信号処理手段は、映像信号として、デジタルのコンポーネント映像信号であって輝度、色差信号である輝度・色差デジタルコンポーネント映像信号を表示装置へ出力する第2のデジタルコンポーネント映像信号出力手段を有することが望ましい。これにより、R、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号だけでなく、従来規格化されている輝度・色差デジタルコンポーネント映像信号も表示装置へ出力することができる。好ましくは、第2のデジタルコンポーネント映像信号出力手段は、デジタルのR、G、B信号をデジタルの輝度・色差信号に変換する輝度・色差変換手段と、デジ

タルの輝度・色差信号を多重化処理することによって輝度・色差デジタルコンポーネント映像信号に変換し、表示装置へ出力する第2の多重化手段とを有する。

【0011】プロセッサ内に第1及び第2の多重化手段が両方設けられている場合、第1の多重化手段において多重化されたR、G、Bデジタルコンポーネント映像信号の情報量と第2の多重化手段において多重化された輝度・色差デジタルコンポーネント映像信号の情報量とが等しくなるように、第1の多重化手段における多重化処理のサンプリング周波数が定められていることが望ましい。このようにサンプリング周波数が定められることによって、R、G、Bデジタルコンポーネント映像信号に基づいて表示装置に表示される被写体像の画質が輝度・色差デジタルコンポーネント映像信号に比べて低下することがない。例えば、第2の多重化手段における多重化処理のサンプリング周波数は、規格化されているデジタルの輝度信号のサンプリング周波数の2倍に定められ、また、第1の多重化手段における多重化処理のサンプリング周波数は、規格化されているデジタルの輝度信号のサンプリング周波数の3倍に定められる。

【0012】電子内視鏡装置のプロセッサに接続されるビデオデコーダは、電子内視鏡装置のプロセッサから出力されるR、G、Bデジタルコンポーネント映像信号を受信可能であり、電子内視鏡装置のプロセッサと表示装置との間に介在するようにプロセッサおよび表示装置と接続され、R、G、Bデジタルコンポーネント映像信号を赤色、青色、緑色に応じたアナログのコンポーネント映像信号に変換して表示装置へ出力する復号手段を備えたことを特徴とする。このようなビデオデコーダでは、プロセッサから出力されたR、G、Bデジタルコンポーネント映像信号がアナログのR、G、B映像信号に変換され、表示装置へ送られる。これにより、スコープの捉えた被写体像を高画質で表示装置で見ることができる。

【0013】本発明の電子内視鏡システムは、被写体像が形成される撮像素子を有するスコープと、スコープが接続されるとともに、撮像素子において生じる被写体像に応じた画像信号を映像信号に変換し、その映像信号を前記表示装置へ出力する信号処理手段を有するプロセッサであって、信号処理手段が、映像信号として、アナログのコンポーネント映像信号であって原色である赤色(R)、緑色(G)、青色(B)に応じたR、G、Bアナログコンポーネント映像信号を出力するアナログ映像信号出力手段と、デジタルのコンポーネント映像信号であって3原色である赤色、緑色、青色に応じたR、G、Bデジタルコンポーネント映像信号を出力する第1のデジタルコンポーネント映像信号出力手段とを有するプロセッサと、プロセッサへ接続されるとともに前記プロセッサから出力されるR、G、Bデジタルコンポーネント映像信号を受信可能であって、R、G、Bデジタルコン

ポーネント映像信号を R、G、B アナログコンポーネント映像信号に変換して前記表示装置へ出力する復号手段を有するビデオデコーダと、ビデオデコーダから出力される R、G、B アナログコンポーネント映像信号を受信可能であって、撮像素子に形成される被写体像を表示する第 1 の表示装置と、プロセッサへ接続されるとともにプロセッサから出力される R、G、B アナログコンポーネント映像信号を受信可能であって、撮像素子に形成される被写体像を表示する第 2 の表示装置とを備えたことを特徴とする。ただし、この場合、ビデオデコーダとプロセッサを繋ぎ、R、G、B デジタルコンポーネント映像信号が伝送される第 1 のケーブルは、第 2 の表示装置とプロセッサを繋ぎ、R、G、B アナログコンポーネント映像信号が伝送される第 2 のケーブルの長さ比べて長い。このような電子内視鏡システムを構成することにより、プロセッサから離れた位置に設置される第 1 の表示装置に表示される被写体像とプロセッサのそばに設置された第 2 の表示装置に表示される被写体像との間に画質の差が生じない。

【0014】本発明の電子内視鏡装置のプロセッサは、被写体像が形成される撮像素子を有するスコープと撮像素子に形成される被写体像を表示するための表示装置とがそれぞれ接続されるとともに、撮像素子において生じる被写体像に応じた画像信号を映像信号に変換し、映像信号を前記表示装置へ出力する信号処理手段を備えたプロセッサであって、信号処理手段は、被写体像に応じた画像信号に基づいて、デジタルのコンポーネント映像信号であって 3 原色である赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) に応じた R、G、B デジタルコンポーネント映像信号と、デジタルのコンポーネント映像信号であって輝度、色差信号である輝度・色差デジタルコンポーネント映像信号とを生成するデジタルコンポーネント映像信号生成手段と、R、G、B デジタルコンポーネント映像信号と前記輝度・色差デジタルコンポーネント映像信号のどちらか一方を選択的に表示装置へ出力する選択手段とを有することを特徴とする。そして、好ましくは、プロセッサから出力されるデジタルの映像信号を R、G、B デジタルコンポーネント映像信号と輝度・色差デジタルコンポーネント映像信号のどちらか一方に定める切替スイッチが設けられており、選択手段は、切替スイッチの操作に従って、R、G、B デジタルコンポーネント映像信号と輝度・色差デジタルコンポーネント映像信号のどちらか一方を表示装置へ出力することが望ましい。これにより、オペレータの選択に応じて、R、G、B もしくは輝度・色差のデジタルコンポーネント映像信号を出力することができる。また、プロセッサにおいてデジタルコンポーネント映像信号の出力端子をまとめることが可能となり、プロセッサの出力端子の数が削減される。そのため、出力端子数の増加に基づくノイズの発生を防ぐことができ、デジタルコンポーネント映像信号を出力す

る際に信号の劣化が生じない。

【0015】

【発明の実施の形態】以下では、図面を参照して、実施形態である電子内視鏡装置およびそのシステムを説明する。

【0016】図 1 は、本実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。この電子内視鏡装置は、胃など人体の臓器内の映像を画面に表示する装置であり、様々なフォーマットの信号を外部機器へ出力することが可能である。

【0017】電子内視鏡装置は、電子スコープ (スコープ) 40 とプロセッサ 10 から構成されており、プロセッサ 10 には、電子スコープ 40 とともにテレビ用モニタ 21 が接続されている。電子スコープ 40 は、プロセッサ 10 に着脱可能に接続されており、手術、検査が開始されると、電子スコープ 40 の先端側は、人体内に挿入される。なお、本実施形態では、カラーテレビジョン方式として NTSC 方式が適用されている。

【0018】カラー撮像方式として、ここでは面順次方式が適用されており、プロセッサ 10 内には、回転フィルタ 17 が設けられている。回転フィルタ 17 は、円盤状に形成されており、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の各波長の光をそれぞれ透過する、赤色フィルタ、緑色フィルタ、青色フィルタ (図示せず) が、それぞれ扇状になって等間隔で配置されている。ただし、各色のフィルタ間には、遮光領域が設けられている。回転フィルタ 17 は、駆動モータ 17A により駆動され、1 フレームの走査時間に対応するように所定の回転数で回転する。

【0019】光源ランプ 16 から放射された光は、回転フィルタ 17 および集光レンズ (図示せず) を介して LCB (ライトガイドファイババンドル) 18 の入射面 18A に入射され、出射面 18B から出射する。このとき、回転フィルタ 17 が回転することにより、R、G、B 各色の光が、順次観察部位 S に照射する。観察部位 S に照射された各色の光が反射すると、反射した光が対物レンズ (図示せず) を通ることにより、R、G、B 各色に応じた被写体像 (観察部位 S の画像) が、対物レンズの奥に設けられた撮像素子 41 上に順次結像される。

【0020】撮像素子 41 上では、光電変換により、各色に応じた被写体像の画像信号が順次発生する。このとき、回転フィルタ 17 の遮光領域により体腔 S に対して光が遮られている間に、1 フレーム分の各色の画像信号が CCD ドライバ 42 により順次読み出される。CCD ドライバ 42 では、CCD 41 を駆動するための制御信号が CCD 41 へ送られるとともに、読み出された画像信号が増幅される。増幅された画像信号は、順次プロセッサ 10 に送られる。

【0021】プロセッサ 10 内の CCD プロセス回路 11 では、順次別々に送られてくる R、G、B に応じた画

像信号に対し、A/D変換、ノイズ除去などの信号処理が施される。デジタル化された各色の画像信号は、タイミング回路12へ出力される。タイミング回路12では、順次送られてくるR、G、Bそれぞれ1フレーム分の画像信号が、1画面として再現できるように、同期化される。また、タイミング回路12では、CCDドライバ42における画像信号の読み出し、プロセス回路11におけるA/D変換およびタイミング回路12における同期化の処理タイミングを調整するため、クロックパルスが出力される。さらに、テレビモニタ21に映像信号を送るため、複合同期信号などの信号がビデオプロセス回路13へ送られる。

【0022】ビデオプロセス回路13では、後述するように、タイミング回路12から出力されたR、G、B各色に応じたデジタルのR、G、B画像信号がデジタルのコンポーネント信号やアナログのコンポジット信号などの映像信号（ビデオ信号）に変換される。デジタル映像信号は、シリアル伝送あるいはパラレル伝送方式により、プロセッサ10が配置された部屋から遠く離れた場所に設置されたモニタ24へケーブルK1を通して送られる。ただし、ビデオデコーダ25は、デジタル映像信号をアナログの映像信号に変換してモニタ24へ送る装置であり、モニタ24のそばに設置されている。

【0023】一方、ビデオプロセス回路13で生成されたアナログの映像信号は、プロセッサ10からテレビモニタ21へケーブルK2を通して送られる。これにより、観察部位Sの画像がテレビモニタ21に映し出される。ただし、テレビモニタ21は、プロセッサ10のそばに設置されており、電子内視鏡装置を使用するオペレータが利用するモニタである。ケーブルK2の長さは、プロセッサ10が配置された部屋にあるため、ケーブルK1に比べて非常に短い。

【0024】このように、プロセッサ10では、スコープ40内の撮像素子41から読み出される画像信号に対して様々な処理が施され、これにより、モニタ24などの外部機器へ出力される映像信号が生成される。

【0025】システムコントロール回路14は、演算処理を行うCPU（図示せず）を有しており、電子内視鏡装置全体の動作を制御し、回転フィルタ17を回転させるモータ17Aに制御信号を送る。オペレータによるキーボード20、パネルスイッチ19の操作に応じた操作信号は、ペリフェラルドライバ15を介してシステムコントロール回路14に入力される。電子スコープ40内に設けられたEEPROM43には、電子スコープ40内の撮像素子41の特性などのデータが記憶されており、電子スコープ40がプロセッサ10に接続されると、記憶されているデータがシステムコントロール回路14によって読み出される。

【0026】図2は、ビデオプロセス回路13内の信号の流れを詳細に示したブロック図である。

【0027】ビデオプロセス回路13には、同期化されたR、G、B各色に応じたデジタルのR、G、B画像信号が順次入力され、デジタルフレームメモリ31R、31G、31Bにそれぞれ格納される。デジタルのR、G、B信号は、タイミング回路12（図1参照）から送り出されるクロック信号に従って入出力される。デジタルフレームメモリ31R、31G、31Bからそれぞれ出力されるデジタルのR、G、B信号は、マトリクス回路35、マルチプレクサ36BおよびD/A変換器32R、32G、32Bへ送られる。

【0028】タイミング回路12から出力されるクロックパルスは、ビデオプロセス回路13内の各回路にそれぞれ送られる。これにより、ビデオプロセス回路13内のデジタル処理におけるタイミング調整が施される。ただし、デジタル処理におけるサンプリング周波数に関しては、13.5MHzのサンプリング周波数 f_s が基準とされている。この周波数は、規格化されたデジタルの輝度信号のサンプリング周波数に対応する。演算子34A、37A、34B、37Bは、サンプリング周波数 f_s を変換するための演算子であり、マルチプレクサ36A、36Bおよびパラレル/シリアル変換器39A、39Bにおけるサンプリング周波数が調整される。

【0029】D/A変換器32R、32G、32Bでは、デジタルのR、G、B信号がアナログ化され、これにより、アナログの映像信号であるR、G、B映像信号（R、G、Bアナログコンポーネント映像信号）が生成される。アナログのR、G、B映像信号は、複合同期信号（図示せず）とともにそのまま外部へ出力されるか、あるいは、アナログカラーエンコーダ33へ送られる。アナログカラーエンコーダ33では、アナログのR、G、B映像信号が、輝度信号、色信号および複合同期信号など複合されたアナログのコンポジット映像信号、あるいはSビデオ信号といったアナログの輝度・色差コンポーネント映像信号に変換され、外部へ出力される。

【0030】マトリクス回路35では、入力されたデジタルのR、G、B信号が、デジタルの輝度信号Yおよび色差信号 $C_r (= R - Y)$ 、 $C_b (= B - Y)$ に変換される。このとき生成される輝度信号Yおよび色差信号 C_b 、 C_r のサンプリング周波数の比は、それぞれ「4:2:2」となるように定められている。具体的には、輝度信号Yのサンプリング周波数 f_y は13.5MHzであり、色差信号 C_b 、 C_r のサンプリング周波数 f_c は、その半分の6.75MHzである。このときのデジタルの輝度信号Yおよび色差信号 C_b 、 C_r の1ライン分の有効サンプル数（画像を構成する画素数）は、それぞれ720個、360個、360個であり、合計1440個である。

【0031】なお、サンプリング周波数の比「4:2:2」は、デジタルの輝度信号Yおよびデジタルの色差信号 C_b 、 C_r の伝送時における帯域幅を考慮して定めら

れたものであり、デジタルTVの信号伝送方式において規格化された周波数比である。

【0032】マトリクス回路35において生成されたデジタルの輝度信号Yおよび色差信号Cb、Crは、マルチプレクサ36A(第2の多重化手段)へ送られ、後述するように、多重化処理される。サンプリング周波数 f_s ($=13.5\text{MHz}$)は演算子37Aにおいて2倍に変換されており、マルチプレクサ36Aでは、 27.0MHz のサンプリング周波数に従って、多重化処理が施される。多重化された輝度信号Yおよび色差信号Cb、Crに対しては、同期ワード発生回路38から出力されるデジタル同期信号データが付加される。すなわち、多重化処理によって1系統の信号にまとめられた輝度信号Yおよび色差信号Cb、Crに対し、1ライン分の輝度・色差信号Y、Cb、Crの前後(水平ブランキング期間)に、複数のワードで構成されるTRS(Timing Reference Signals)が付加される。

【0033】多重化された輝度・色差信号Y、Cb、Crは、輝度、色差信号であるデジタルコンポーネント映像信号(輝度・色差デジタルコンポーネント映像信号)としてそのまま外部へパラレル伝送されるとともに、パラレル/シリアル変換器39Aに送られる。パラレル/シリアル変換器39Aでは、輝度・色差Y、Cb、Crのデジタルコンポーネント映像信号をシリアル伝送するため、デジタル映像信号のデータ列が変換され、外部へ出力される。なお、パラレル/シリアル変換器39Aにおけるサンプリング周波数は、演算子34Aにおいて 27.0MHz のサンプリング周波数が10倍されることにより、 270.0MHz となる。

【0034】一方、マルチプレクサ36B(第1の多重化手段)では、デジタルフレーム31R、31G、31Bから出力されるデジタルのR、G、B信号が、輝度及び色差信号への変換なくそのままマルチプレクサ36Bにおいて多重化される。これにより、多重化されたR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号(R、G、Bデジタルコンポーネント映像信号)が、マルチプレクサ36Bから外部機器へ向けて出力される。R、G、B各色の映像信号のサンプリング周波数の比はそれぞれ「4:4:4」であり、各色のサンプリング周波数は、規格化されている輝度信号Yのサンプリング周波数 f_y に対応させるため、それぞれ 13.5MHz である。サンプリング周波数 f_s ($=13.5\text{MHz}$)は演算子37Aにおいて3倍に変換されており、マルチプレクサ36Bでは、 40.5MHz のサンプリング周波数に従って、多重化処理が施される。このとき、R、G、B映像信号の1ライン分の有効サンプル数は、各色それぞれ720個であることから、 $720 \times 3 = 2160$ 個となる。また、輝度・色差Y、Cb、Crのデジタルコンポーネント映像信号と同様に、同期信号データが、多重化されたR、G、Bの映像信号に付加される。

【0035】多重化処理によって生成されたR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号は、デジタル映像信号として外部へパラレル伝送されるとともに、パラレル/シリアル変換器39Bへ送られる。パラレル/シリアル変換器39Bでは、多重化されたR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号をシリアル伝送するため、デジタル映像信号のデータ列が変換され、R、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号として外部へ出力される。なお、パラレル/シリアル変換器39Bにおけるサンプリング周波数は、演算子34Bにおいて 40.5MHz のサンプリング周波数が10倍されることにより、 405.0MHz となる。

【0036】このように、ビデオプロセス回路13では、アナログの映像信号とともにデジタルのコンポーネント映像信号が生成されており、所定のサンプリング周波数に従って、アナログおよびデジタルの映像信号が外部へ出力される。

【0037】図3は、マルチプレクサ36Aにおける多重化処理およびマルチプレクサ36Bにおける多重化処理を示した図である。図3を用いて、多重化処理について説明する。

【0038】図3に示すように、マルチプレクサ36Aでは、デジタル輝度信号Yおよび色差信号Cb、Crが、「Cb1、Y1、Cr1、Y2、Cb2、Y3・・・」という順に並べられ、1系統に多重化される。輝度信号Yおよび色差信号Cb、Crのサンプリング周波数の比が4:2:2であるため、1つの輝度信号Yに対して色差信号Cb、Crのどちらか一方が交互に抽出される。したがって、上述したように、生成された輝度・色差Y、Cb、Crのデジタルコンポーネント映像信号のサンプリング周波数は、 27.0MHz となる。

【0039】一方、デジタルのR、G、B信号は、デジタルの輝度信号Yと同じサンプリング周波数(13.5MHz)に従って、フレームメモリ32R、32G、32Bから読み出されている。そして、マルチプレクサ36Bでは、図3に示すように、デジタルのR、G、B信号が、「B1、G1、R1、B2、G2、R2・・・」という順で多重化される。すなわち、お互い対応するサンプル(画素)が交互に並ぶように、分離されているデジタルのR、G、B信号が、1系統の信号に変換される。そして、生成されるR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号のサンプリング周波数は、 $13.5 \times 3 = 40.5\text{MHz}$ である。

【0040】図4は、ビデオデコーダ25、遠隔地に設置されたモニタ24およびプロセッサ10を示したブロック図であり、図5は、ビデオデコーダ25の一部を詳細に示したブロック図である。図4、図5を用いて、プロセッサ10からビデオデコーダ25へのデジタル映像信号の伝送過程を説明する。

【0041】マルチプレクサ36B(図2参照)におい

て多重化されているR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号は、それぞれ10ビットのビット列から成り、ビデオプロセス回路13内において10本のバスで伝送されている。そして、パラレル/シリアル変換器39Bでは、R、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号がシリアル伝送用の信号形式に変換される。すなわち、一本のケーブルから成る伝送路FFによって1ビットずつR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号を外部へ伝送するため、ビット列の最下位ビットLSB (Least Significant Bit)からのビットデータ読み出しと最上位ビットMSB (Most Significant Bit)から最下位ビットLSBに向けての右シフト演算とが交互に実行される。これにより、1ビット列で表されるシリアル伝送用のR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号が、遠距離に設置されたモニタ24へ伝送される。

【0042】パラレル/シリアル変換器39Bには、演算子37B (図2参照)を介してサンプリング周波数 f_s ($=13.5\text{MHz}$)の30倍のサンプリング周波数でクロック信号が入力されており、クロック信号に従って、1ビット列のR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号が順次送り出される。このときのシリアル伝送レート(ビットレート)は、405.0Mbit/sとなる。シリアル伝送されたR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号は、ビデオデコーダ25に入力される。

【0043】一方、マルチプレクサ36Bからパラレル伝送されるR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号は、パラレル伝送用の信号線GGを介してそのままビデオデコーダ25へ送られる。

【0044】シリアル伝送されたR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号は、ビデオデコーダ25内のシリアル/パラレル変換器26において、再び10ビットで表される多重化されたR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号に変換される。ただし、シリアル/パラレル変換器26における処理は、プロセッサ10内のパラレル/シリアル変換器39Bにおける処理とは逆の処理である。シリアル/パラレル変換器26から出力されるか、もしくはプロセッサ10からパラレル伝送される多重化されたR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号は、デコーダ27へ送られる。

【0045】図5は、デコーダ27のブロック図であり、デコーダ27には、デマルチプレクサ27Aと、D/A変換器27R、27G、27Bとが設けられている。多重化されたR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号は、デマルチプレクサ27Aにおいて、R、G、B各色のデジタルコンポーネント信号にそれぞれ分離される。ただし、デマルチプレクサ27Aにおいて実行される処理は、図2に示されるマルチプレクサ36Bにおいて実行される多重化処理とは逆の処理である。この処理の時、R、G、Bのデジタル多重化信号に付加されていた同期信号データは分離される。また、デコーダ

27内に設けられたタイミング回路(図示せず)では、プロセッサ10内のビデオプロセス回路13におけるデジタル処理のサンプリング周波数に従って、デマルチプレクサ27、D/A変換器27R、27G、27Bなどに対するクロックパルスが出力されるとともに、NTSC規格に応じた複合同期信号が発生される。

【0046】デコーダ27から出力されるR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号は、それぞれD/A変換器27R、27G、27Bに入力され、アナログ信号に変換される。R、G、Bのアナログコンポーネント映像信号は、複合同期信号(図示せず)とともにモニタ24へ送られる。ただし、モニタ24は、R、G、Bアナログコンポーネント映像信号を受信可能である。

【0047】なお、輝度・色差Y、Cb、Crのデジタルコンポーネント映像信号をプロセッサ10からモニタ24へ送る場合、デジタルコンポーネント映像信号は、そのまま直接モニタ24へ送られる。ただし、この場合に適用されるモニタ24は、デジタル映像信号である輝度・色差信号Y、Cb、Crを受信可能で、そのデジタル映像信号に基づいて観察画像を表示可能なモニタである。

【0048】このように、第1の実施形態によれば、スコープ40内の撮像素子41から読み出される観察部位Sの画像信号に基づいて、R、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号がプロセッサ10から出力される。そして、出力されたR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号は、デコーダ25を介してモニタ24へ送られる。これにより、スコープ40の捉える観察画像が遠隔地に設置されたモニタ24に表示される。デジタルのR、G、B画像信号を輝度、色差信号Y、Cb、Crに変換することなく、そのままデジタルコンポーネント映像信号として出力するため、信号に劣化が生じない。そのため、遠隔地に設置されたモニタ24において、画質の優れた観察画像が表示される。

【0049】また、アナログのR、G、B映像信号が電子内視鏡装置のそばに設置されたテレビモニタ21へ送られるとともに、デコーダ25を介してR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号がモニタ24へ送られる場合、テレビモニタ21に表示される観察画像とモニタ24に表示される観察画像の色相、彩度は実質的に同質となる。これにより、オペレータがテレビモニタ21を通して見る観察画像と同じ色合い(画質)の画像をモニタ24で見ることができる。

【0050】ビデオプロセス回路13内には、マルチプレクサ36B、パラレル/シリアル変換器39Bが設けられており、R、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号は、1系統に多重化されるとともに、シリアル伝送形式の信号に変換される。これにより、プロセッサ10とモニタ24を繋ぐ信号線が1本の信号線FFだけで済み、また、プロセッサ10から遠隔地に設置されたモニ

タ 24 までの長さを必要とする信号線を低コストに抑えることができる。

【0051】図 2、図 3 で示したように、マルチプレクサ 36A の多重化処理におけるサンプリング周波数は、デジタル輝度信号 Y のサンプリング周波数の 2 倍、すなわち 27.0 MHz に定められ、また、マルチプレクサ 36B の多重化処理におけるサンプリング周波数は、輝度信号 Y のサンプリング周波数の 3 倍、すなわち、40.5 MHz に定められる。このように、本実施形態では、1 ライン分の有効画素数が、輝度・色差信号 Y、Cb、Cr の場合は 1440 個、R、G、B 映像信号の場合は 2160 個とそれぞれ異なることを考慮して多重化処理のサンプリング周波数が調整されており、これにより、1 ライン当たりの情報量は輝度・色差信号 Y、Cb、Cr および R、G、B 信号ともに等しくなる。すなわち、輝度・色差信号 Y、Cb、Cr のデジタルコンポーネント映像信号と同じ情報量の R、G、B のデジタルコンポーネント映像信号が出力される。したがって、デジタルの輝度・色差信号 Y、Cb、Cr と比べて R、G、B のデジタル映像信号の画質が低下することがない。

【0052】なお、本実施形態では、カラーテレビジョン方式として NTSC 方式が適用されているが、他の方式（例えば、PAL 方式）であってもよい。また、カラー撮像方式として、面順次方式以外の方式（例えば、単板方式）を適用させてもよい。また、電子内視鏡装置の近くに設置されたモニタに対しても、デジタルコンポーネント映像信号を送るように構成してもよい。

【0053】次に、第 2 の実施形態である電子内視鏡装置について説明する。第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態と異なり、輝度および色差信号 Y、Cb、Cr のデジタルコンポーネント映像信号もしくは R、G、B のデジタルコンポーネント映像信号どちらか一方が選択的に外部へ出力される構成となっている。それ以外については、第 1 の実施形態と同じであり、同じ符号は同じ構成要素を示す。

【0054】図 6 は、第 2 の実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。図 6 に示すように、パネルスイッチ 19 の 1 つとして、輝度・色差信号 Y、Cb、Cr のデジタルコンポーネント映像信号もしくは R、G、B のデジタルコンポーネント映像信号どちらか一方へ切り替えるための切替ブッシュスイッチ 19S が設けられており、オペレータの操作によって、どちらか一方のデジタルコンポーネント映像信号が出力信号として定められる。輝度・色差 Y、Cb、Cr のデジタルコンポーネント映像信号が選択されると、LED のランプ 22A が点灯される。逆に、R、G、B のデジタルコンポーネント映像信号が選択されると、LED のランプ 22B が点灯される。

【0055】図 7 は、第 2 の実施形態におけるビデオプ

*ロセス回路 13 のブロック図である。

【0056】パラレル伝送されるデジタルコンポーネント映像信号に関しては、マルチプレクサ 36A および 36B から出力される輝度・色差 Y、Cb、Cr および R、G、B のデジタルコンポーネント映像信号は、パラレル伝送用のスイッチ回路 SW1 へ送られる。切替ブッシュスイッチ 19S からシステムコントロール回路 14 へ入力される信号に基づいて、制御信号がスイッチ回路 SW1 回路へ送られる。そして、オペレータによって選択されたデジタルコンポーネント映像信号が外部へ出力されるように、スイッチ回路 SW1 が制御される。

【0057】一方、シリアル伝送されるデジタルコンポーネント映像信号に関しては、パラレル/シリアル変換器 39A および 39B から出力される輝度・色差 Y、Cb、Cr および R、G、B のデジタルコンポーネント信号は、シリアル伝送用のスイッチ回路 SW2 へ送られる。そして、オペレータによって選択されたデジタルコンポーネント映像信号が外部へ出力されるように、スイッチ回路 SW2 が制御される。

【0058】このように、第 2 の実施形態によれば、切替ブッシュスイッチ 19S およびスイッチ回路 SW1、SW2 により、輝度・色差 Y、Cb、Cr のデジタルコンポーネント映像信号および R、G、B のデジタルコンポーネント映像信号のどちらか一方が、シリアル伝送およびパラレル伝送される。外部機器へ出力できるデジタルコンポーネント映像信号をパラレル伝送方式およびシリアル伝送方式それぞれ 1 つに制限することにより、映像信号などを出力するためのプロセッサ 10 の出力端子の数が減る。したがって、プロセッサ 10 の出力端子の多さが原因で発生するノイズを抑えることができ、デジタルコンポーネント映像信号が出力される時にノイズが発生することによって信号の劣化が生じることがない。

【0059】また、オペレータの選択に従って R、G、B もしくは輝度・色差 Y、Cb、Cr のどちらか一方のデジタルコンポーネント映像信号を出力するため、デジタルコンポーネント映像信号をモニタの規格などの状況に応じて出力することができる。

【0060】

【発明の効果】このように本発明によれば、デジタルの映像信号をモニタへ出力する場合、より画質の優れた画像をモニタに表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 の実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【図 2】ビデオプロセス回路のブロック図である。

【図 3】多重化処理を示した図である。

【図 4】ビデオデコーダを示した図である。

【図 5】デコーダのブロック図である。

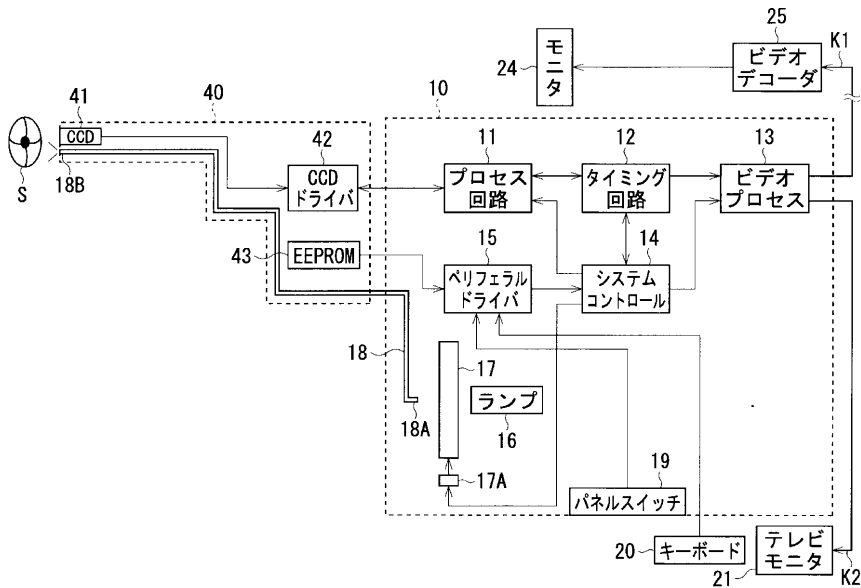
【図 6】第 2 の実施形態である電子内視鏡装置のブロッ

ク図である。
【図7】ビデオプロセス回路のブロック図である。
【符号の説明】
10 プロセッサ
13 ビデオプロセス回路
19S 切替プッシュスイッチ
21 テレビモニタ
24 モニタ

*25 ビデオデコーダ
36A マルチプレクサ
36B マルチプレクサ
39A パラレル/シリアル変換器
39B パラレル/シリアル変換器
40 スコープ
41 撮像素子

*

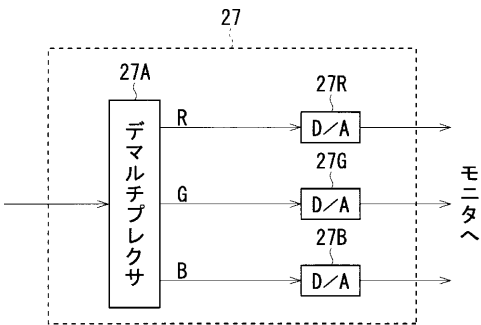
【図1】



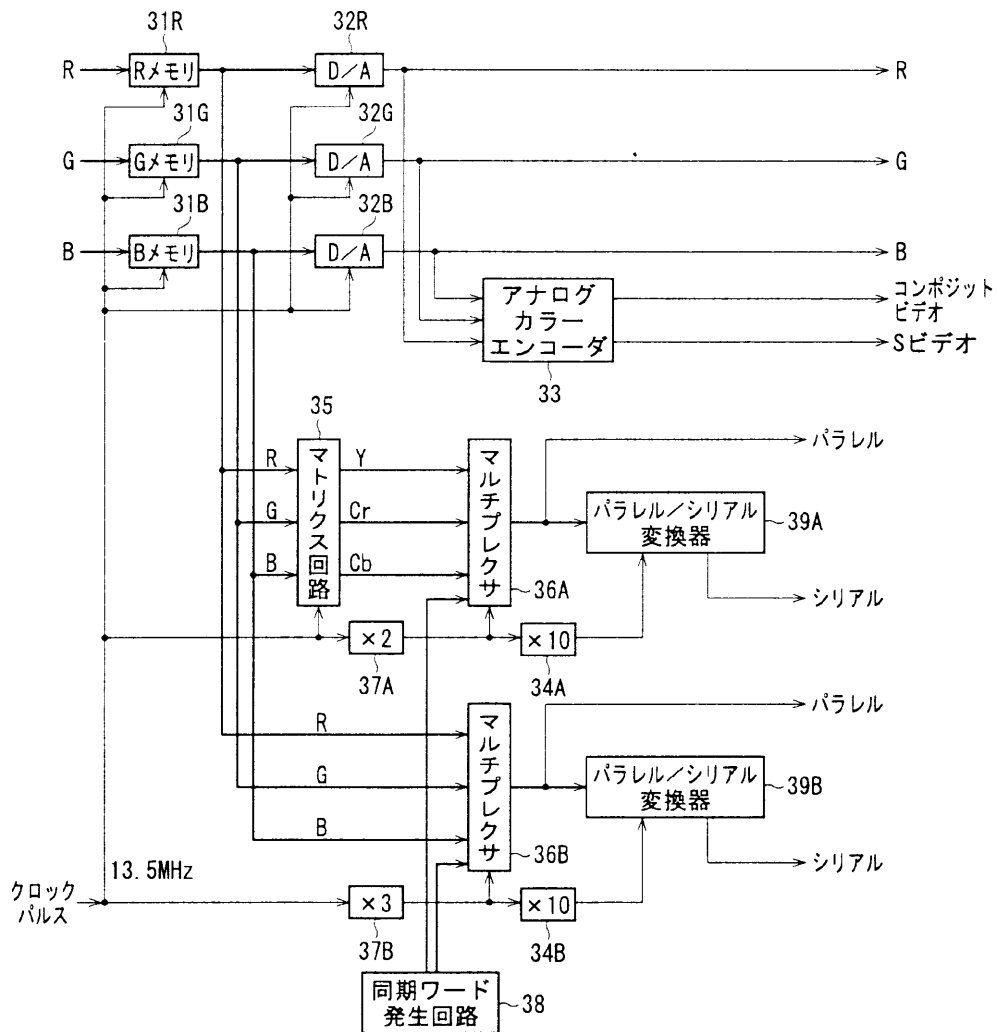
【図3】



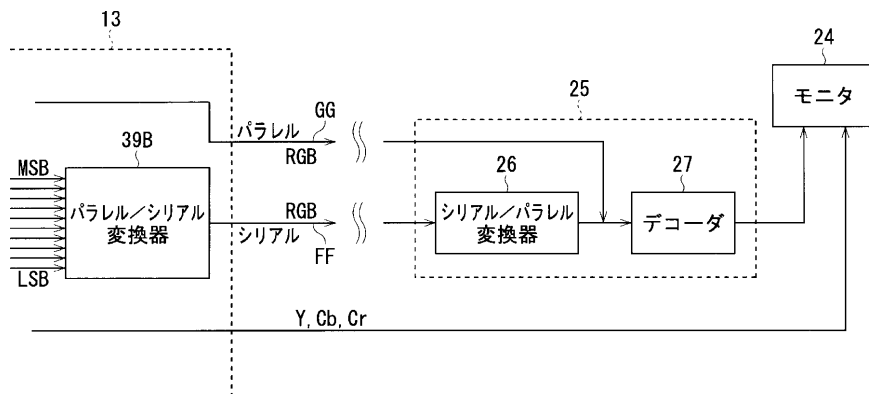
【図5】



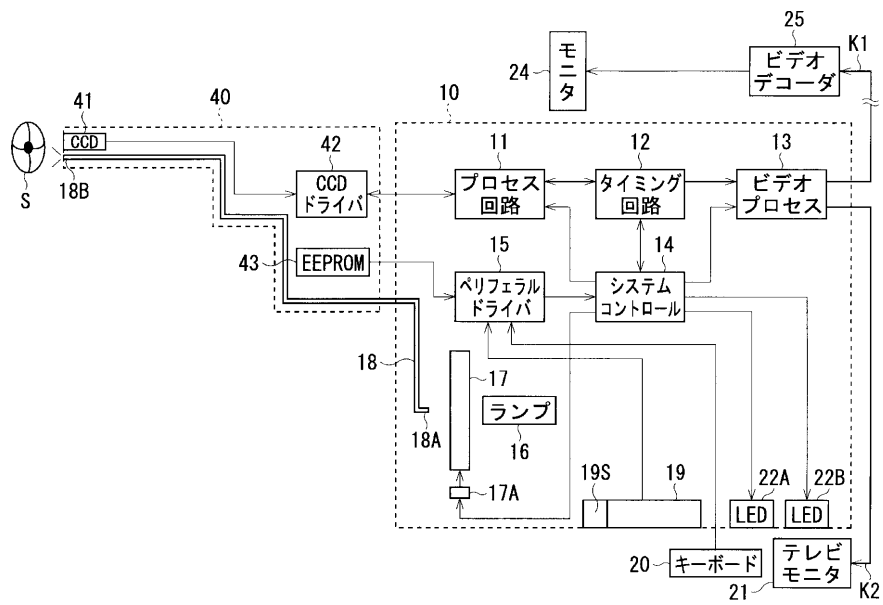
【図 2】



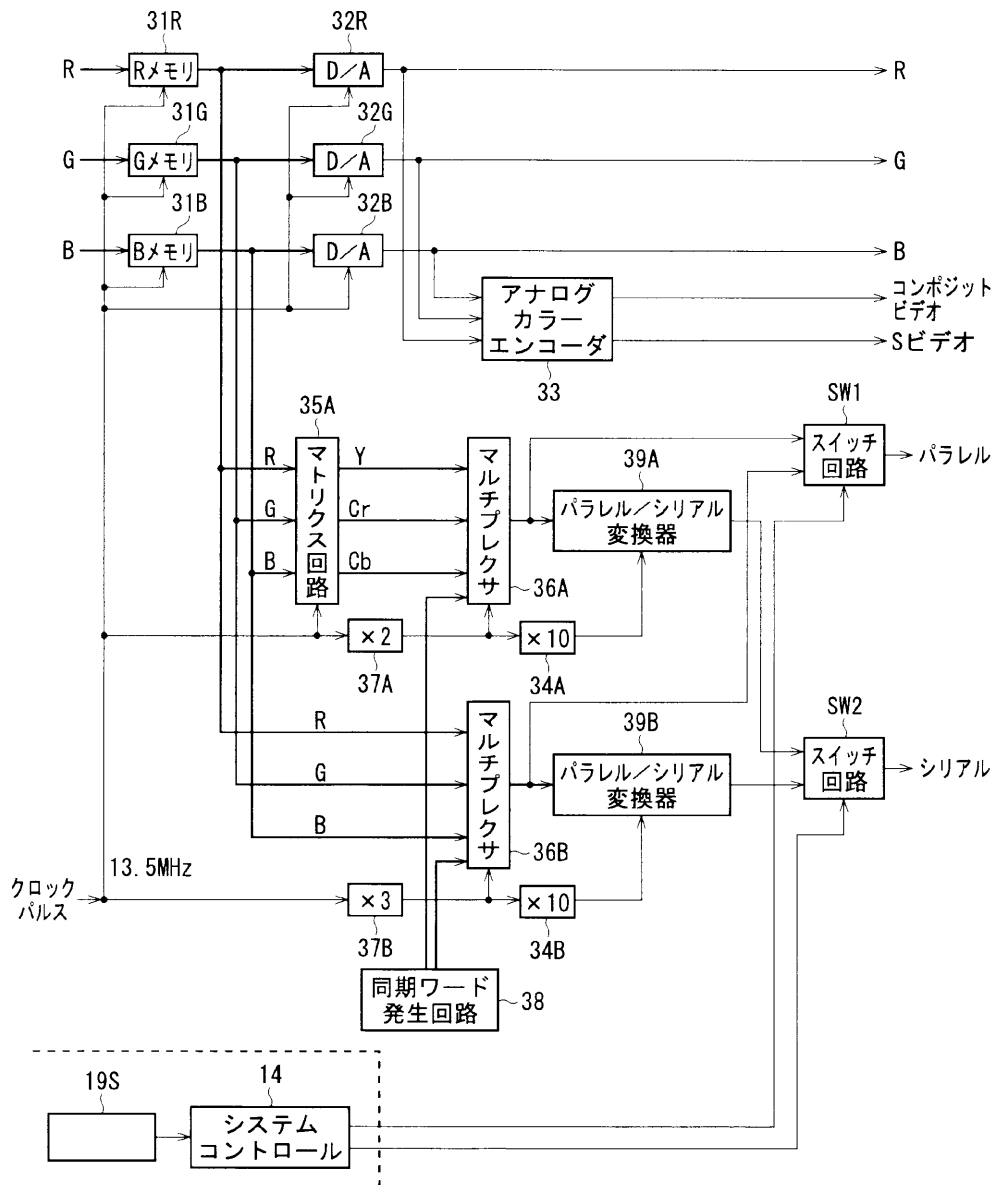
【図 4】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H040 BA00 GA02 GA11
4C061 CC06 GG01 JJ11 JJ17 LL02
NN05 SS11
5C054 CC07 DA08 EA03 EB05 FB03
HA12
5C065 AA04 BB48 CC01 DD02 EE03
FF03 FF09 GG18 GG19 GG21
GG30 GG44

专利名称(译)	电子内窥镜设备及其系统		
公开(公告)号	JP2001275108A	公开(公告)日	2001-10-05
申请号	JP2000087891	申请日	2000-03-28
[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	高橋昭博		
发明人	高橋 昭博		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/04 H04N7/18 H04N9/04		
FI分类号	H04N7/18.M A61B1/04.372 G02B23/24.B H04N9/04.Z A61B1/045.613 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H040/BA00 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/GG01 4C061/JJ11 4C061/JJ17 4C061/LL02 4C061/NN05 4C061/SS11 5C054/CC07 5C054/DA08 5C054/EA03 5C054/EB05 5C054/FB03 5C054/HA12 5C065/AA04 5C065/BB48 5C065/CC01 5C065/DD02 5C065/EE03 5C065/FF03 5C065/FF09 5C065/GG18 5C065/GG19 5C065/GG21 5C065/GG30 5C065/GG44 4C161/CC06 4C161/GG01 4C161/JJ11 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/NN05 4C161/SS11 5C065/BB40		
代理人(译)	松浦 孝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在将数字视频信号输出到监视器时，要在监视器上显示具有更好图像质量的图像。从内窥镜40中的图像传感器41读取的图像信号被处理器10中的处理电路11和定时电路12处理，并且被转换为数字R，G，B图像信号。然后，视频处理电路13基于数字R，G，B图像信号将复用的R，G，B数字分量视频信号输出至视频解码器25。视频解码器25将R，G，B数字分量视频信号转换为模拟R，G，B分量视频信号，并将其输出到监视器24。

