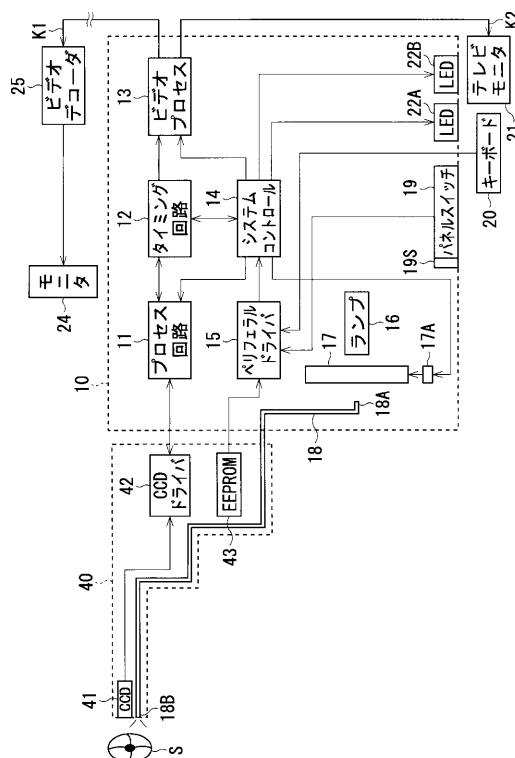




【特許請求の範囲】

【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、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、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のどちらか一方を選択的に生成し、生成されたどちらか一方の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】 前記表示装置へ出力される前記 R、G、B デジタルコンポーネント映像信号のサンプリング周波数と前記輝度・色差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とが等しい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 各色に応じ、分離された信号であるデジタルの R、G、B 信号を生成し、前記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 R、G、B 信号のサンプリング周波数を 30 変換する周波数変換手段と、周波数が変換された前記デジタルの R、G、B 信号と前記デジタルの輝度、色差信号のどちらか一方を選択する選択手段と、前記選択手段によって選択された前記周波数が変換されたデジタルの R、G、B 信号もしくは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、前記デジタルの R、G、B 信号に応じた前記 R、G、B デジタルコンポーネント映像信号もしくは前記デジタルの輝度、色差信号に応じた前記輝度・色差デジタルコンポーネント映像信号を生成する多重化手段とを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 4】 前記信号出力手段が、前記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もしくは前記輝度・色差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さらに有することを特徴とする請求項 3 に記載の電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 5】 前記プロセッサから出力されるデジタル 50

コンポーネント映像信号を前記 R、G、B デジタルコンポーネント映像信号もしくは前記輝度・色差デジタルコンポーネント映像信号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、サンプリング周波数が変換された前記デジタルの R、G、B 信号と前記デジタルの輝度、色差信号のどちらか一方を選択することを特徴とする請求項 3 に記載の電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 6】 前記デジタルの R、G、B 信号それぞれのサンプリング周波数が、前記デジタルの輝度、色差信号における輝度信号のサンプリング周波数と等しく、前記周波数変換手段が、前記デジタルの R、G、B 信号それぞれのサンプリング周波数を、前記輝度信号のサンプリング周波数の 2 / 3 倍に変換することを特徴とする請求項 3 に記載の電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項 7】 請求項 1 に記載される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、前記表示装置およびプロセッサとそれぞれ接続され、前記 R、G、B デジタルコンポーネント映像信号をアナログのコンポーネント映像信号とである 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 8】 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備えたプロセッサであって、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、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のどちらか一方を生成し、生成されたどちらか一方の映像信号を外部へ出力する映像信号出力手段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と接続されるとともに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

ネット映像信号を受信可能であって、前記撮像素子に形成される被写体像を表示する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。

【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っ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によって見せる場合、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、その映像信号を表示装置へ出力する信号処理手段を備え、信号処理手段が、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、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のどちらか一方を選択的に生成し、生成されたどちらか一方の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映像信号出力手段を有することを特徴とする。R、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号を生成することにより、輝度、色差のデジタルコンポーネント映像信号に比べて劣化の少ないデジタル映像信号を表示装置へ出力することができる。

【0009】表示装置へ出力されるR、G、B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と輝度・色差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とが等しいことが望ましい。これにより、デジタル映像信号を受信する装置において、周波数変換などの設計変更をする必要がない。

【0010】好ましくは、信号出力手段は、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各色に応じ、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。そして、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 R、G、B 信号のサンプリング周波数を変換する周波数変換手段と、周波数が変換されたデジタルの R、G、B 信号とデジタルの輝度、色差信号のどちらか一方を選択する選択手段と、選択手段によって選択された周波数が変換されたデジタルの R、G、B 信号もしくはデジタルの輝度、色差信号を多重化処理することによって、デジタルの R、G、B 信号に応じた R、G、B デジタルコンポーネント映像信号もしくはデジタルの輝度、色差信号 10 に応じた輝度・色差デジタルコンポーネント映像信号を生成する多重化手段とを有することが望ましい。より好ましくは、信号出力手段は、多重化手段において生成される R、G、B デジタルコンポーネント映像信号もしくは輝度・色差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さらに有することが望ましい。これにより、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。

【0011】プロセッサには、プロセッサから出力されるデジタルコンポーネント映像信号を R、G、B デジタルコンポーネント映像信号もしくは輝度・色差デジタルコンポーネント映像信号どちらか一方に定める切替スイッチが設けられていることが望ましく、この場合、選択手段は、切替スイッチに対するオペレータの操作に従って、サンプリング周波数が変換されたデジタルの R、G、B 信号とデジタルの輝度、色差信号のどちらか一方を選択することが望ましい。これにより、オペレータの選択するデジタルコンポーネント映像信号が出力される。

【0012】好ましくは、デジタルの R、G、B 信号それぞれのサンプリング周波数が、デジタルの輝度、色差信号における輝度信号のサンプリング周波数と等しく、この場合、周波数変換手段は、デジタルの R、G、B 信号それぞれのサンプリング周波数を、輝度信号のサンプリング周波数の 2 / 3 倍に変換することが望ましい。このようなサンプリング周波数変換により、生成される R、G、B および輝度・色差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が等しくなる。

【0013】プロセッサに接続されるビデオデコーダは、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、プロセッサと表示装置との間に介在するように、表示装置およびプロセッサとそれぞれ接続され、R、G、B デジタルコンポーネント映像信号をアナログのコンポーネント映像信号と 40 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。これにより、汎用のモニタを使用することができ、高画質の観察画像を遠隔地で見ることができる。

【0014】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 50

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、その映像信号を外部へ出力する信号処理手段を備えたプロセッサであって、信号処理手段が、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、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のどちらか一方を生成し、生成されたどちらか一方の映像信号を外部へ出力する映像信号出力手段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外部へ出力する復号手段を有するビデオデコーダと、ビデオデコーダと接続されるとともに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表示装置とを備えたことを特徴とする。

【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モニタなどの外部機器を含めた電子内視鏡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、ビデオデコーダ 25 を介してモニタ 24 が、また、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CCDである撮像素子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、CCD41を駆動するための制御信号がCCD41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に応じたアナログの画像信号に対し、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へ送られる。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における同期化など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などに映像信号を送るため、複合同期信号などの同期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。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。したがって、ケーブルK2の長さは、テレビモニタ21がプロセッサ10と同じ部屋に配置されているため、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】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プッシュスイッチ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されるデジタルの映像信号に定められる。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。

【0027】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。

【0028】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、周波数変換回路37およびD/A変換器32R、32G、32Bへ送られる。

【0029】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 f_y に対応する。演算子OP1、OP2、OP3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、周波数変換回路37、マルチプレクサ36およびパラレル/シリアル変換器39におけるサンプリング周波数が調整される。

【0030】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、テレビモニタ21などの外部機器へ出力される。

【0031】一方、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Cr（ $= R - Y$ ）、Cb（ $= B - Y$ ）に変換される。輝度信号Yおよび色差信号Cb、Crは、マトリクス回路35から出力され、スイッチ回路34へ送られる。

【0032】さらに、周波数変換回路37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信号のサンプリング周波数が変換される。周波数変換回路37へ送られるクロックパルスの周波数 f_s が演算子OP1において2/3倍に変換されていることから、デジタルのR、G、B信号のサンプリング周波数は、それぞれ13.5MHzからその2/3倍である9.0MHzに変換される。サンプリング周波数が変換されたデジタルのR、G、B信号は、スイッチ回路34へ送られる。

【0033】スイッチ回路34は、2つの入力信号のうち一方の信号のみを出力するスイッチ回路であり、ここでは、入力されたデジタルのR、G、B信号とデジタルの輝度信号Yおよび色差信号Cb、Crのうちどちらか一方のみが選択される。切替プッシュスイッチ19Sに対する操作によってシステムコントロール回路14へスイッチ信号が入力されると、オペレータが選択したデジタルコンポーネント映像信号が出力されるように、スイッチ回路34が制御される。オペレータの選択に従ってR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号を出力する場合には、デジタルのR、G、B信号がスイッチ回路34から出力される。逆に、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場合には、デジタルの輝度信号Yおよび色差信号Cb、Crがスイッチ回路34から出力される。

【0034】スイッチ回路34からデジタルの輝度信号Yおよび色差信号Cb、Crが出力された場合、以下に示すような処理が施される。

【0035】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36において、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OP2において2倍に変換されており、マルチプレクサ36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。

【0036】多重化される輝度信号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る輝度信号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。

【0037】マルチプレクサ36から出力される輝度信号Yおよび色差信号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39に送られる。パラレル/シリアル変換器39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、シリアル伝送用の信号に変換され、外部へ出力される。パラレル/シリアル変換器39におけるサンプリング周波数は、演算子OP3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。

【0038】一方、スイッチ回路34からサンプリング周波数が変換されたデジタルのR、G、B信号が出力された場合、マルチプレクサ36では、デジタルのR、G、B信号に対して多重化処理が施される。このとき、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信号に付加される。

【0039】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、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パラレル伝送されるとともに、パラレル/シリアル変換器39へ送られる。パラレル/シリアル変換器39では、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、デジタルコンポーネント映像信号のデータ列が変換される。これにより、R、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号が外部へシリアル伝送される。なお、パラレル/シリアル変換器39におけるサンプリング周波数は、輝度・色差Y、Cb、Crであるデジタルコンポーネント映像信号と同じ270.0MHzである。

【0040】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、アナログおよびデジ

ルの映像信号が外部機器へ出力される。

【0041】図3は、デジタルの輝度信号Yおよび色差信号Cb、Crに対する多重化処理を示した図であり、図4は、デジタルのR、G、B信号に対する多重化処理を示した図である。図3、4を用いて、多重化処理について説明する。

【0042】図3に示すように、マトリクス回路35から出力される輝度信号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Cb、Cr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Cb、Cr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。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Cb、Cr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。

【0043】そして、マルチプレクサ36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。すなわち、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。このような多重化処理により生成される輝度・色差Y、Cb、Crのデジタルコンポーネント映像信号の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 f_y の2倍となる27.0MHzである。

【0044】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。R、G、B各色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 に対応している。このときのR、G、B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。

【0045】周波数変換回路37においてサンプリング周波数が9.0MHzに変換されることにより、デジタルのR、G、B信号の1ライン分の有効サンプル数は、各色それぞれ720個の2/3倍である480個となる。したがって、全体の有効サンプル数は、 $480 \times 3 = 1440$ 個となる。サンプリング周波数が変換されることにより、デジタルのR、G、B信号とデジタルの輝度信号Yおよび色差信号Cb、Crの1ライン分の有効

サンプル数は等しい。

【0046】そして、マルチプレクサ36では、図4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、互に対応するサンプル（画素）が交互に並ぶように、デジタルのR、G、B信号が、1系統の信号に変換される。このような多重化処理により生成される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、27.0MHzである。

【0047】図5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6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5、図6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。ただし、ビデオデコーダ25は、R、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号を出力する場合に設置される。

【0048】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。

【0049】パラレル/シリアル変換器39には、演算子OP3（図2参照）を介してサンプリング周波数 f_c （=13.5MHz）の20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、270.0Mbit/sとなる。シリアル伝送されるR、G、Bのデジタルコンポーネント映像信号は、ビデオデコーダ25に入力される。

【0050】一方、マルチプレクサ36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。

【0051】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 39 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。

【0052】図 6 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 36 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 27A、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。

【0053】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 のアナログコンポーネント映像信号を受信可能である。

【0054】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、プロセッサ 10 とモニタ 24 が直接接続される。従って、輝度・色差 Y、Cb、Cr の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。

【0055】このように、本実施形態によれば、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、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。

【0056】切替プッシュスイッチ 19S およびスイッチ回路 34 により、撮像素子 41 から読み出される画像信号に基づいて、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生成され、シリアル伝送およびパラレル伝送形式に従って出力される。このようにオペレータの選択によってどちらか一方の映像信号を出力する構成であることにより、モニタの規格などの条件に応じて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。

【0057】周波数変換回路 37 を設けることにより、生成される輝度・色差 Y、Cb、Cr のデジタルコンポーネント映像信号のサンプリング周波数と 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とが等しくなり、マルチプレクサ 36 およびパラレル/シリアル変換器 39 が共有化されている。すなわち、マルチプレクサ、パラレル/シリアル変換器を、R、G、B のデジタルコンポーネント映像信号と輝度・色差のデジタルコンポーネント映像信号それぞれ別々に用意する必要がなく、ビデオ回路 13 内の回路構成が簡素化され、コストダウンが可能となる。

【0058】R、G、B のデジタルコンポーネント映像信号および輝度・色差 Y、Cb、Cr のデジタルコンポーネント映像信号のどちらか一方を出力する構成となっており、デジタル映像信号の出力回路が共有化されている。そのため、2 つの映像信号を両方出力する場合におけるコネクタ（出力端子）の数の増大や回路の規模の拡大により生じる不要なノイズ放射といったものがなく、デジタルの映像信号を劣化させることなく伝送することができる。

【0059】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。さらに、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。

【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】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】輝度・色差信号に対する多重化処理を示した図

である。

【図4】R、G、B信号に対する多重化処理を示した図である。

【図5】ビデオデコーダを示した図である。

【図6】デコーダ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

34 スイッチ回路

35 マトリクス回路

36 マルチプレクサ

37 周波数変換回路

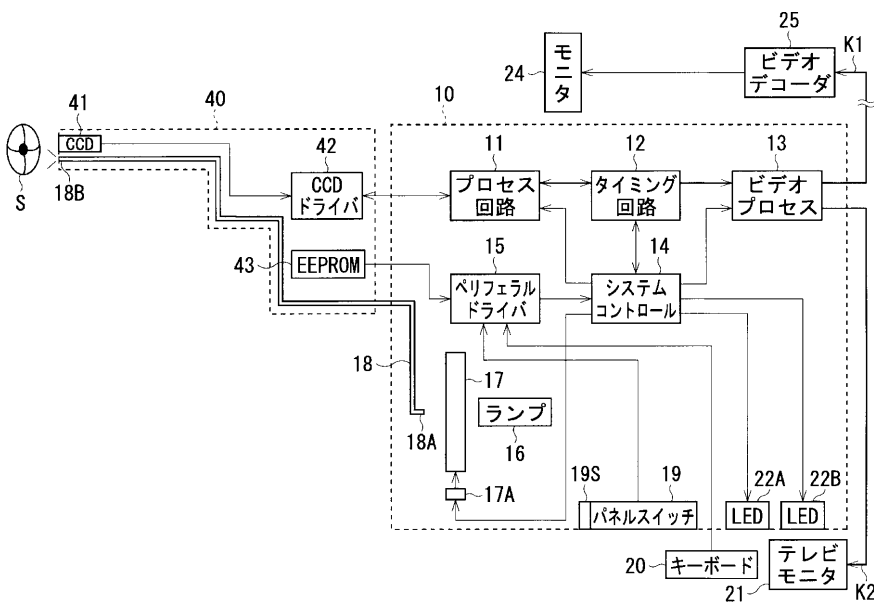
39 パラレル/シリアル変換器

40 スコープ

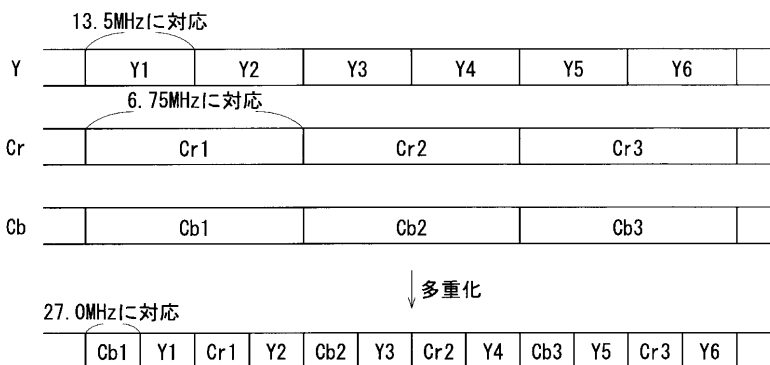
41 撮像素子

*10

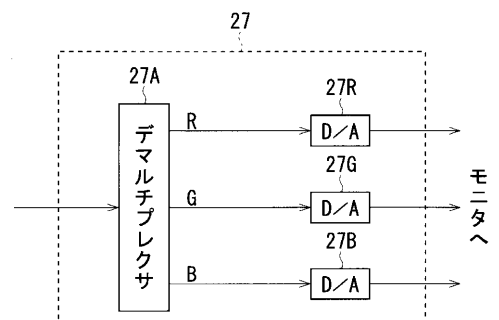
【図1】



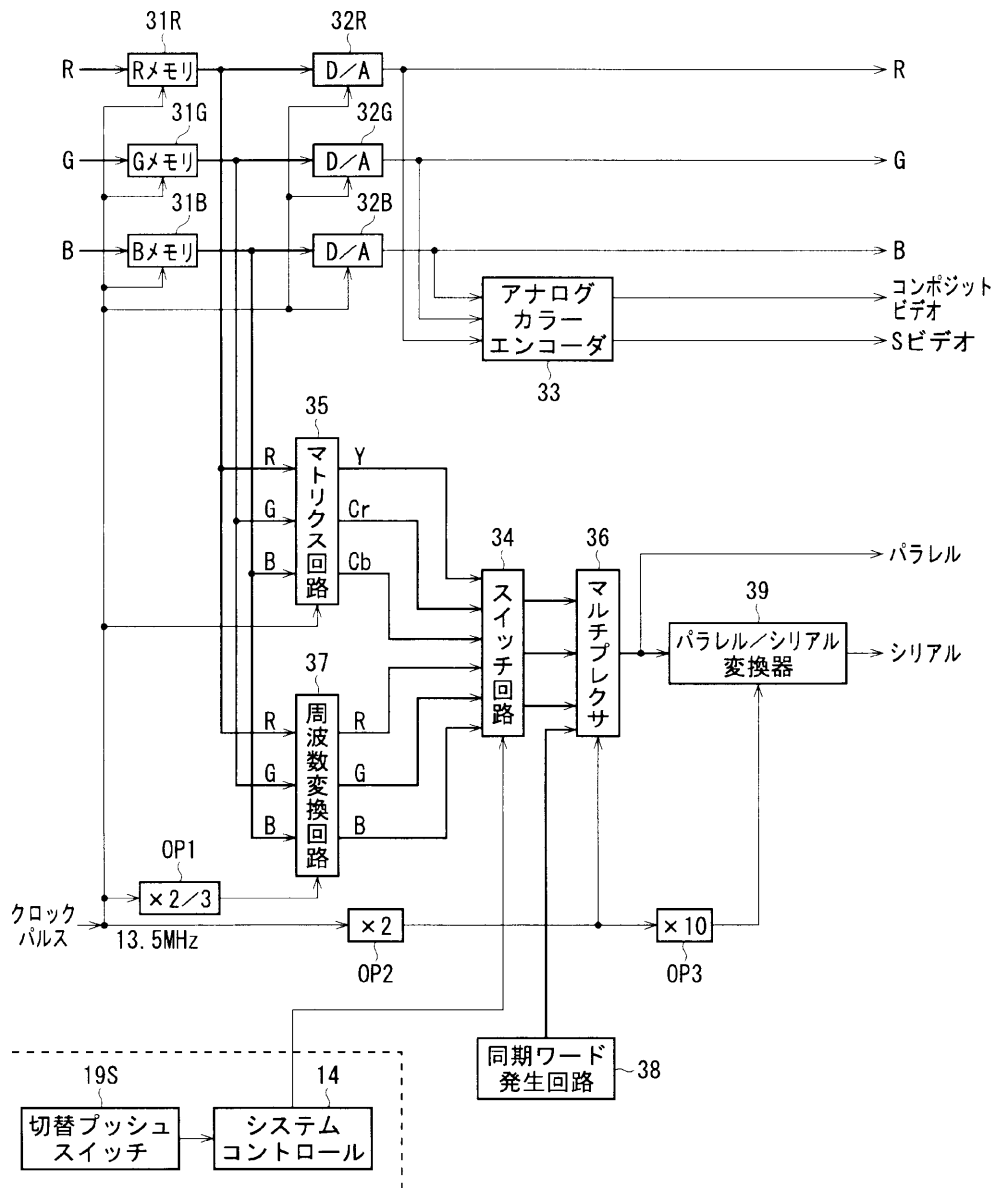
【図3】



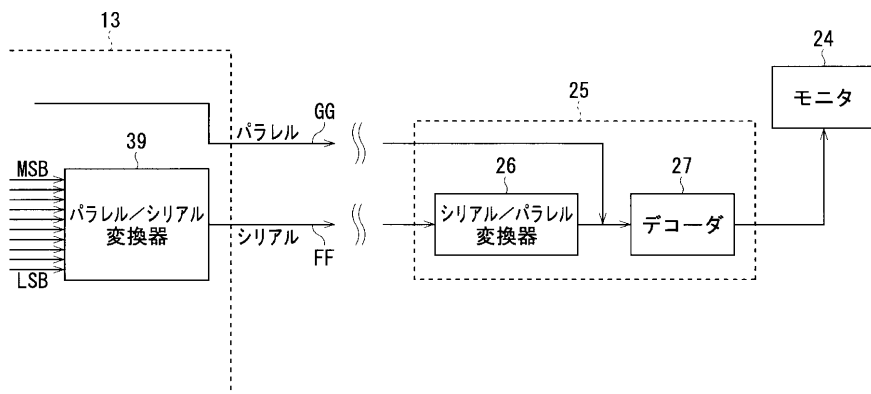
【図6】



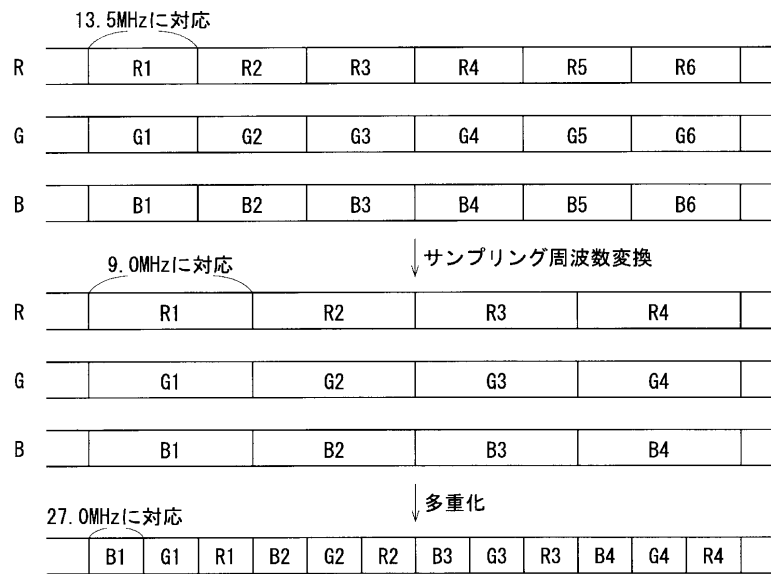
【図2】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C061 AA01 BB01 CC06 DD00 LL01
 MM02 NN05 SS21 TT03 WW04
 WW09
 5C054 AA01 CA04 CC03 CE04 EA01
 ED09 EE00 EF01 EF02 FA00
 FB04 HA12
 5C065 AA04 BB30 CC02 CC03 DD02
 EE06 GG44
 5C066 AA01 AA11 BA01 CA25 DA01
 DA05 GA01 GA02 GA04 GA05
 KM02 KM05

解决的问题：在输出数字视频信号时输出能够显示高质量图像的视频信号。对应于从内窥镜40中的图像传感器41读取的被摄体图像的图像信号由处理器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信号。然后，在视频处理电路13中，根据转换按钮开关19S上的开关操作，将数字R，G，B信号转换为R，G，B数字分量视频信号或亮度/色差数字分量视频信号。输出到外面。

