

(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 - 224015

(P2001 - 224015A)

(43)公開日 平成13年8月17日(2001.8.17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 4 N 7/18		H 0 4 N 7/18	M 2 H 0 8 8
A 6 1 B 1/04	372	A 6 1 B 1/04	4 C 0 6 1
	1/06		B 5 C 0 5 4
G 0 2 F 1/13	505	G 0 2 F 1/13	5 C 0 6 5
H 0 4 N 9/04		H 0 4 N 9/04	B
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13数)			

(21)出願番号 特願2000 - 29516(P2000 - 29516)

(22)出願日 平成12年2月7日(2000.2.7)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 細田 誠一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン
パス光学工業株式会社内

(72)発明者 八巻 正英

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン
パス光学工業株式会社内

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

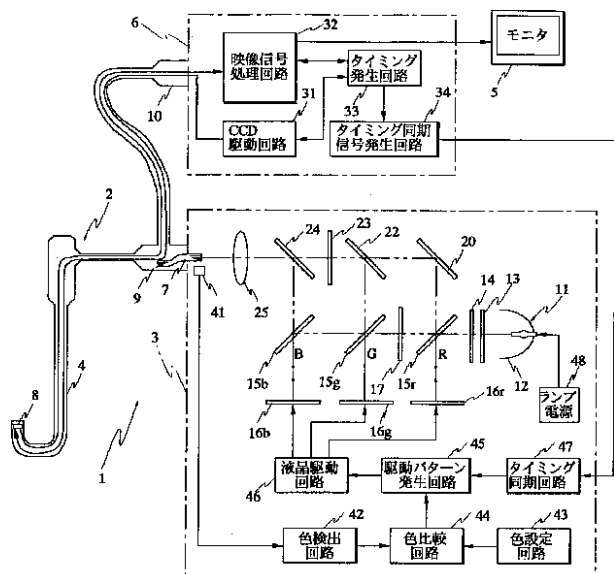
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内視鏡装置及び光源装置

(57)【要約】

【課題】 簡単な操作によりカラー撮像に必要な光スペクトル分布による照明にて所望のカラーバランスの内視鏡像を得る。

【解決手段】 光源装置3は、集光レンズ25の出射光を検出するセンサ41と、センサ41が検出した出射光の色成分を検出する色検出回路42と、予め所望の色設定が可能な色設定回路43と、予め設定された色と検出した色成分とを比較する色比較回路44と、色比較回路44の比較結果に基づいてRLC16r、16g、16bを制御するための駆動パターンを発生する駆動パターン発生回路45と、RLC16r、16g、16bを駆動パターンに基づいて駆動する液晶駆動回路46と、駆動パターン発生回路45における駆動パターンの発生のタイミングを制御するタイミング同期回路47とを備えて面順次出力光制御部を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体を撮像する撮像素子と、前記被写体に照明光を供給する光源ランプとを有する内視鏡装置において、

内視鏡先端に前記照明光を導光するライトガイドと、前記照明光を複数の色成分に分離し、色成分毎に光軸を複数分割する光分割手段と、

複数の分割された前記色成分の光を前記ライトガイドの端部に集光させる光学系と、

複数の分割された前記色成分の光の光路に各々設けられ独立して各前記色成分の光を制限する複数の光変調デバイスとを備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】 複数の分割された前記色成分の光毎に制限する時間を、前記光変調デバイスの各々に独立して制御する制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】 複数の分割された前記色成分の光毎に制限する領域を、前記光変調デバイスの各々に独立して制御する制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】 複数の分割された前記色成分の光毎に制限するレベルを、前記光変調デバイスの各々に独立して制御する制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】 前記制御手段は、複数の分割された前記色成分の光を順次照明するように前記光変調デバイスを制御することを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 のいずれか 1 つに記載の内視鏡装置。

【請求項 6】 被写体を撮像する撮像素子と、前記被写体に照明光を供給する光源ランプとを有する内視鏡装置において、

内視鏡先端に前記照明光を導光するライトガイドと、前記照明光を複数の色成分に分離し、色成分毎に複数の光束を形成する光分割手段と、

前記光分割手段と前記ライトガイドとの間の光路上に設けられ、前記照明光を制限する 2 次元配列されたエレメントを有する光変調デバイスと、

前記光変調デバイスと前記光分割手段との間に設けられ、前記光分割手段によって分割された複数の前記光束を色成分毎に前記光変調デバイスの所定のエレメントに

集光させるマイクロレンズアレイとを備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 7】 照明光を供給する光源ランプと、前記照明光を複数の色成分に分離し、色成分毎に光軸を複数分割する光分割手段と、

複数の分割された前記色成分の光を 1 つの光軸に集光させる光学系と、

複数の分割された前記色成分の光の光路に各々設けられ独立して各前記色成分の光を制限する複数の光変調デバイスとを備えたことを特徴とする光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は内視鏡装置及び光源装置、更に詳しくは撮像手段により内視鏡像を撮像する際の照明光の供給制御部分に特徴のある内視鏡装置及び光源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、固体撮像素子である CCD により観察部位を撮像し観察する内視鏡装置が広く用いられるようになってきた。この種の内視鏡装置では、CCD を挿入部先端に配置した電子内視鏡あるいは接眼部に CCD を内蔵した TV カメラヘッドを着脱自在に取り付けた硬性鏡等が用いられ、光源装置からの照明光を観察部位に照射して CCD により撮像する。

【0003】また、上記の観察部位をカラー撮像する方式として、照明光を RGB に時分割して観察部位に順次照射する面順次式カラー撮像方式と、CCD の撮像面に単板カラーフィルタを配置し観察部位に白色の照明光を照射する同時式カラー撮像方式とがある。

【0004】面順次式カラー撮像方式は、例えば特開昭 60-76717 号公報のように、RGB 回転フィルタを用いて一定速度で回転させ、照明光をこの回転フィルタを透過させることにより面順次光を得、CCD をこの面順次光に同期させて駆動することでカラー撮像を行う。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、面順次カラー撮像方式の場合には、RGB 回転フィルタの各色フィルタを光束が通過する時間によって各色の出射時間が決まってしまうために、カラーバランスを変更しようとしても変更することができないといった問題がある。

【0006】一方、同時式カラー撮像方式では、光源装置による出射光のカラーバランスをとる課題に対して、CCD の撮像信号を信号処理する映像信号処理回路のカラーマトリックスの定数をランプ毎に用意する方法が、例えば特開平 6-90900 号公報に提案されているが、光源装置に併せて映像信号処理回路の設定を変更しなければならず、操作が煩雑化するという問題がある。

【0007】また、例えば特開平 4-297225 号公報及び特開平 11-101944 号公報では、光源から照射される光を各波長成分毎に空間的に分散させ、空間フィルタによって各波長毎に透過率を制御し、空間フィルタを透過した光を混合する方式により任意のスペクトル分布を得るようにした例が提案されている。

【0008】しかし、この方式では各波長成分毎に空間に分散したスペクトルと空間フィルタの関係が不明確となる、つまり空間に分散されたスペクトルと空間フィルタの透過させる窓とが一致しないため、窓の透過率を変化させても所望の光スペクトルを得ることが難しい。

【0009】実際には、光スペクトルは連続的な分布となるが、空間フィルタとして液晶パネルを使用した際には液晶の各セルまたは縦方向に並んだセルは不連続となり、関係が一致するものではない。従って、各波長成分に確実に分光し、各波長領域における分光強度を確実に制御して、所望のスペクトル分布を得る必要があった。

【0010】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、簡単な操作によりカラー撮像に必要な光スペクトル分布による照明にて所望のカラーバランスの内視鏡像を得ることのできる内視鏡装置及び光源装置を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の内視鏡装置は、被写体を撮像する撮像素子と、前記被写体に照明光を供給する光源ランプとを有する内視鏡装置において、内視鏡先端に前記照明光を導光するライトガイドと、前記照明光を複数の色成分に分離し色成分毎に光軸を複数分割する光分割手段と、複数の分割された前記色成分の光を前記ライトガイドの端部に集光させる光学系と、複数の分割された前記色成分の光の光路に各々設けられ独立して各前記色成分の光を制限する複数の光変調デバイスとを備えて構成される。

【0012】本発明の第2の内視鏡装置は、被写体を撮像する撮像素子と、前記被写体に照明光を供給する光源ランプとを有する内視鏡装置において、内視鏡先端に前記照明光を導光するライトガイドと、前記照明光を複数の色成分に分離し、色成分毎に複数の光束を形成する光分割手段と、前記光分割手段と前記ライトガイドとの間の光路上に設けられ前記照明光を制限する2次元配列されたエレメントを有する光変調デバイスと、前記光変調デバイスと前記光分割手段との間に設けられ前記光分割手段によって分割された複数の前記光束を色成分毎に前記光変調デバイスの所定のエレメントに集光させるマイクロレンズアレイとを備えて構成される。

【0013】本発明の光源装置は、照明光を供給する光源ランプと、前記照明光を複数の色成分に分離し色成分毎に光軸を複数分割する光分割手段と、複数の分割された前記色成分の光を1つの光軸に集光させる光学系と、複数の分割された前記色成分の光の光路に各々設けられ独立して各前記色成分の光を制限する複数の光変調デバイスとを備えて構成される。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について述べる。

【0015】第1の実施の形態：図1ないし図4は本発明の第1の実施の形態に係わり、図1は内視鏡装置の構成を示す構成図、図2は図1の内視鏡装置の作用を説明する第1の図、図3は図1の内視鏡装置の作用を説明する第2の図、図4は図1の内視鏡装置の作用を説明する第3の図である。

【0016】（構成）図1に示すように、本実施の形態の内視鏡装置1は、例えば体腔内に挿入し生体内組織像を撮像する電子内視鏡2と、電子内視鏡2に照明光を供給する光源装置3と、電子内視鏡2により撮像された撮像信号を信号処理してモニタ5に観察画像を表示させる映像信号処理装置6とを備えて構成され、電子内視鏡2には光源装置3から供給される照明光を挿入部4の先端に伝送するための光伝達手段としてのライトガイド7が内挿されると共に、挿入部4の先端内に観察部位を撮像するCCD8が配置されている。

【0017】電子内視鏡2は、ライトガイドコネクタ9を介して光源装置3に接続されると共に、ライトガイドコネクタ9を経由してコネクタ10により映像信号処理装置6に接続される。これによりCCD8からの撮像信号はライトガイドコネクタ9を経由して映像信号処理装置6に出力される。

【0018】ここで、光源装置3の光学系について説明する。照明ランプ11より照明光が発光されると、照明光は照明ランプ11に設けられた放物面鏡12により平行光として出射される。照明ランプ11を出射した平行光は、赤外線カットフィルタ13で赤外カットされ、位相差板14で光束をp波にそろえられる。

【0019】位相差板14を出射した光は、ビームスプリッタ（以下、BSと記す）15rに入射し、BS15rでは照明光のR成分のみを反射し照明光のR成分以外の光を透過する。BS15rで反射した光は反射型液晶パネル（以下、RLCと記す）16rに入射し、BS15rを透過した光は位相差板17に入射し、位相差板17で光束がs波にそろえられる。

【0020】位相差板17を透過した光は、BS15gに入射し、BS15gでは照明光のG成分以上の波長のみを反射し照明光のG成分以外の光を透過する。BS15gで反射した光はRLC16gに入射し、BS15gを透過した光はBS15bに入射し照明光のB成分以上の波長のみを反射しRLC16bに入射する。

【0021】RLC16rで反射した光はs波に偏光されてBS15rに入射し、BS15rではs波を反射することなく透過し、全反射ミラー20に入射する。全反射ミラー20で反射した照明光のR成分は、BS22に入射しs波成分のため反射することなく透過する。

【0022】RLC16gで反射した光はp波に偏光されてBS15gに入射し、BS15gではp波を反射することなく透過し、BS22に照明光のG成分として入射する。BS22ではp波が反射され、位相差板23に入射し、位相差板23でs波にそろえられてBS24に入射する。

【0023】RLC16bで反射した光はp波に偏光されてBS15bに入射し、BS15bではp波を反射することなく透過し、BS24に照明光のB成分として入射し、BS24ではp波が反射される。

【0024】このようにして照明光のR成分、G成分及びB成分が独立の光学系を経由して集光レンズ25に入射し、集光レンズ25によってライトガイド7の入射端面に集光されるようになっている。

【0025】以下、RLC16r、16g、16bを光変調デバイスとよび、液晶セルで構成された二次元配列エレメントを有する。

【0026】なお、照明ランプ11はショートワークのキセノン放電管、メタルハライドランプなどの高輝度のランプが適している。

【0027】映像信号処理装置6は、CCD8を駆動するCCD駆動回路31と、CCD8からの撮像信号を信号処理し映像信号（例えばNTSCテレビ信号）をモニタ6に出力する映像信号処理回路32と、CCD8の撮像タイミングと映像信号処理回路32での信号処理を同期させるためのタイミング信号を発生するタイミング発生回路33と、タイミング発生回路33のタイミング信号と同期したタイミング同期信号を出力するタイミング同期信号発生回路34とを備えている。

【0028】また、光源装置3は、集光レンズ25の出射光を検出するセンサ41と、センサ41が検出した出射光の色成分を検出する色検出回路42と、予め所望の色設定が可能な色設定回路43と、色設定回路43により予め設定された色と色検出回路42が検出した色成分とを比較する色比較回路44と、色比較回路44の比較結果に基づいてRLC16r、16g、16b（光変調デバイス）を制御するための駆動パターンを発生する駆動パターン発生回路45と、RLC16r、16g、16bを駆動パターンに基づいて駆動する液晶駆動回路46と、駆動パターン発生回路45における駆動パターンの発生のタイミングをタイミング同期信号発生回路34からのタイミング同期信号に基づいて制御するタイミング同期回路47と、照明ランプ11を点灯させるランプ電源48とを備えて面順次出力光制御部を構成する。

【0029】（作用）光源装置3では、センサ41により出射光の検出が行われ、検出された出射光の色成分が色検出回路18によって検出される。色比較回路44により検出された出射光の色成分が予め設定される色設定回路43の出力と比較され、比較結果に基づいてRLC16r、16g、16b（光変調デバイス）を制御するための駆動パターンを発生する駆動パターン発生回路45に色の制御信号が出力される。

【0030】駆動パターン発生回路45では、面順次の各色の出力時に出力レベルを決定する駆動パターンが液晶駆動回路46に出力される。液晶駆動回路46は、二次元配列エレメントが決定された駆動パターンとなるようにRLC16r、16g、16b（光変調デバイス）を駆動する。

【0031】光源装置3の面順次出力光制御部は、後述するCCD8の撮像タイミングと同期をとるタイミング

同期回路47のタイミングによってそれぞれのRLC16r、16g、16bが面順次光出射タイミングに合わせて透過/遮断する。

【0032】面順次の出力タイミングは、図2に示すように、RGB光を順次照射するタイミングであって、図3に示すように、RLC16r、16g、16bを面順次光出射タイミングに合わせて駆動パターンにより透過/遮断することで、RGBの各色の出射光のレベルを変える。これにより、カラーバランスを、例えば図4に示すようなR:G:B=8:7:9とすることができる。すなわち、駆動パターン発生回路45では、各色の出力光を制御するために、図4に示したような二次元配列エレメントの光量制御パターンを使用して出射光のレベルを変えるようにしている。

【0033】（効果）このように本実施の形態では、映像信号処理装置6の設定をしなくとも、光源装置3側で自動的に光源により供給される照明光のカラーバランスを適正化することにより、適正な色再現で内視鏡像の観察を行うことができる。また、各色に光変調デバイスを用いることで、面順次回転フィルタを用いることなく制御が可能となり、同時に、各色の光量レベルを調節することもできる。

【0034】第2の実施の形態：図5は本発明の第2の実施の形態に係る内視鏡装置の構成を示す構成図である。

【0035】第2の実施の形態は、第1の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0036】（構成・作用）本実施の形態では、図5に示すように、照明ランプ11からの出射光は赤外カットフィルタ13を介してダイクロイックミラー51、52に入射する。ダイクロイックミラー52の透過光が全反射ミラー53に入射する。

【0037】ここで、ダイクロイックミラー51は、Rの光を反射し、それ以外は透過する。また、ダイクロイックミラー52は、Bの光を反射し、それ以外は透過するようになっている。

【0038】ダイクロイックミラー51の反射光は、光変調デバイス54に入射し、光変調デバイス54での反射光は全反射ミラー55に入射する。同様にダイクロイックミラー52の反射光は光変調デバイス56に入射し、光変調デバイス56での反射光はダイクロイックミラー57に入射し、全反射ミラー53の反射光はG成分となって光変調デバイス58に入射し、光変調デバイス58での反射光はダイクロイックミラー59に入射する。

【0039】全反射ミラー55の反射光（R）はダイクロイックミラー57を透過し、ダイクロイックミラー57を透過した光は、ダイクロイックミラー59に入射し、集光レンズ25によってライトガイド7の入射端面に集光される。

【0040】ダイクロイックミラー57を反射した光(B)は、ダイクロイックミラー59に入射し、ダイクロイックミラー59を透過し、集光レンズ25でライトガイド7の入射端面に集光される。ダイクロイックミラー59を反射した光(G)は、集光レンズ25によってライトガイド7の入射端面に集光される。

【0041】光変調デバイス54、56、58によって制御された光は、第1の実施の形態で説明した図2のように、面順次光となって光源装置3より出射する。

【0042】光変調デバイス54、56、58は、微小な640×480のマイクロミラーをシリコンチップ上に配置し、ミラーを対角線を中心に安定した2つの状態間で回転するヨーク上に保持部材により保持され、水平方向に±10°の角度変化出来るようにした素子で、DMD(デジタルマイクロミラーデバイス)と呼ばれ、DMD駆動回路60により駆動パターン発生回路45からの駆動パターンに基づいて駆動され、マイクロミラー(二次元配列エレメント)が-10°の時に反射光が光源より出力するように配置されている。また、CCD8の遮光期間のタイミングは、光変調デバイス54、56、58のマイクロミラー(二次元配列エレメント)を+10°に制御した時に遮光することによって得られるようになっている。

【0043】RGBの各出射期間における出射光のレベルを変えてカラーバランスをとるには、第1の実施の形態で説明した図3のように、各色で光量制御パターンにより各光変調デバイス54、56、58をそれぞれのタイミングの時に出力光のレベルを可変するようにしている。

【0044】(効果)このように本実施の形態においても、第1の実施の形態と同様な効果を得ることができる。

【0045】第3の実施の形態：図6及び図7は本発明の第3の実施の形態に係わり、図6は内視鏡装置の構成を示す構成図、図7は図6の内視鏡装置の変形例の構成を示す構成図である。

【0046】第3の実施の形態は、第1の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0047】(構成・作用)本実施の形態では、図6に示すように、光源装置3にRGBに分割し、各色のレベルをコントロールする透過型液晶パネルからなる光変調デバイス61、62、63が3つ設けられている。

【0048】照明ランプ11からの光は、赤外カットフィルタ13を通過し、ダイクロイックミラー64に入射する。ダイクロイックミラー64の反射光はG+B成分となり、ダイクロイックミラー65に入射する。

【0049】ダイクロイックミラー65の通過光はB成分となり、リレーレンズ66を介して全反射ミラー67に入射する。ダイクロイックミラー64の通過光はR成分

分となり、光変調デバイス61に入射する。

【0050】光変調デバイス61の出射光は、全反射ミラー68によって反射し、合成プリズム69に入射する。ダイクロイックミラー65の反射光はG成分となり、光変調デバイス62に入射する。光変調デバイス62の通過光は、合成プリズム69に入射する。

【0051】全反射ミラー67の反射光は、リレーレンズ70を介して光変調デバイス63に入射し、光変調デバイス63の通過光は、全反射ミラー71で反射され、合成プリズム69に入射する。

【0052】そして、合成プリズム69の出射光は、集光レンズ25によってライトガイド7の入射端面に集光される。合成プリズム69では、反射面S0でR成分が反射され、反射面S1でB成分が反射され、G成分は反射面S0及びS1を通過し、合成プリズム69より出射されるようになっている。

【0053】3板の光変調デバイス61、62、63は液晶駆動回路72により駆動されるようになっており、駆動信号は制御パターンとして駆動パターン発生回路45により生成される。駆動パターン発生回路45には、面順次の受光蓄積期間と遮光期間のタイミング同期するタイミング同期回路47からの同期信号が入力され、色調整回路73からの各色出射光のレベルを決める信号が入力されるような構成になっている。

【0054】タイミング同期回路47からはタイミング信号がCPU74に入力され、CPU74にてタイミング信号の有無により映像信号処理装置の種類を判別するようにしている。面順次式の映像信号処理装置ではタイミング同期回路に信号が接続されるが、同時式の場合は信号がないのでそれを自動的に判別することができる。判別した結果により、操作パネル75に面順次または同時式のモードが表示される。

【0055】映像信号処理装置6には、色バランス設定を行うスイッチが操作パネル76に設けられ、スイッチの操作によって色バランスをとる動作をするようになっている。操作パネル76のスイッチの入力は色バランス設定回路77に入力され、色バランスの動作をするため色バランス検出回路78に検出動作を行わせ、検出結果から各色の制御信号を色制御信号発生回路79によって発生させ、色調整回路73に出力するようになっている。

【0056】内視鏡を使用する前に、色バランス操作を行うために、電子内視鏡2の先端部に白色または白いガーゼなどのような観察対象を置き、視野内が白色となる状態で操作パネル76のスイッチを操作する。

【0057】色バランス検出回路78で映像信号処理回路32からの信号より色バランスを検出し、色バランス設定及び色バランス検出に基づき補正すべき色の制御信号を色制御信号発生回路79より発生させ、その信号に基づき光源装置3の色バランスの可変を行う。駆動パタ

ーン発生回路 45 では、第 1 の実施の形態で説明した図 3 のようなパターンを発生することで、各色の出射光レベルを調整し、RGB 合成したときの色バランスが取れるようになっている。

【0058】図 7 は、電子内視鏡 2 の代わりに、接眼部に TV カメラヘッド 81 を着脱自在に取り付けられた硬性鏡 82 を用い、TV カメラヘッド 81 のコネクタ 10 を映像信号処理装置 6 に接続し、光源装置 3 を同時式の光源装置として使用した例であって、TV カメラヘッド 81 に設けられている CCD 8 の受光面には図示しない 10 単板カラーフィルタが設けられ、光源装置 3 からライトガイド 7 に照明光が供給されるようになっている。

【0059】この例では、映像信号処理装置 6 とのタイミング同期をとる必要がないため、接続が省略されている。光源装置 3 は、タイミング信号が無いことにより自動的に同時式モードとなる。同時式の場合は、RGB の面順次出射を行わず、同時に RGB を合成して白色光としてライトガイド 7 に出射する。色バランスは各 RGB の成分のレベルを調整することにより、合成されたときの色バランスを、映像信号処理装置 6 からの制御信号に 20 基づき、出射することができるようになっている。

【0060】(効果) このように本実施の形態においても、第 1 の実施の形態と同様な効果を得ることができると共に、カラーバランスをとる課題に対して映像信号処理回路 32 のカラーマトリックスの定数をランプ毎に用意しなくとも、光源装置 3 からの色バランスが取れるようになるので、複雑な設定をしなくとも内視鏡装置の使用が可能となる。

【0061】従来より内視鏡で消化管の観察を行う際に、浸潤型の腫瘍の診断を行うために、より診断能の向 30 上する薬剤を散布して観察を行う場合がある。この際に使用される薬剤は、メチレンブルー、インディゴカルミンなどが使用される。このとき、より観察し易くするため、映像信号処理装置の色設定を可変して観察することがあるが、この場合には、色調の強調を行うとノイズが目立ってしまうことがあった。

【0062】本実施の形態のように、光源装置からの出射光の色を調節することにより、ノイズが目立つことなく観察が可能とすることができる。

【0063】なお、操作パネル 75 には、メチレンブルー、インディゴカルミンなどに適した色が供給できるような色バランスに設定するスイッチが設けられ、そのスイッチを操作することにより CPU 74 は、駆動パターン発生回路 45 に色バランスの設定情報を入力し、設定された色バランスで液晶 (光変調デバイス 61、62、63) が制御される。スイッチの操作により、設定は直ちに 50 変更されるので、観察も通常 / 適正の切替えで容易に観察ができるようになる。

【0064】第 4 の実施の形態：図 8 ないし図 10 は本発明の第 4 の実施の形態に係わり、図 8 は内視鏡装置の

構成を示す構成図、図 9 は図 8 の内視鏡装置の作用を説明する第 1 の図、図 10 は図 8 の内視鏡装置の作用を説明する第 2 の図である。

【0065】第 4 の実施の形態は、第 3 の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0066】(構成・作用) 本実施の形態では、図 8 に示すように、電子内視鏡 2 の代わりに、接眼部に TV カメラヘッド 81 を着脱自在に取り付けられた硬性鏡 82 を用い、照明ランプ 11 からの光は DMD からなる光変調デバイス 84、85、86 に -10 度の角度で入射させ、光変調デバイス 84、85、86 のマイクロミラーを +10 度の位置に制御し、光変調デバイス 84、85、86 からの反射光を 0 度で出射させて集光レンズ 25 でライトガイド 7 に集光させる構造とし、光変調デバイス 84、85、86 に入射する光を RGB に 3 分割する光学プリズム 87 を備えている。

【0067】この光学プリズム 87 の構成は、TV カメラに用いられる 3 色分解プリズムの逆の考え方による 5 つのプリズム 91、92、93、94、95 からなる構成であって 3 色分割・合成プリズムと言ってもよく、照明ランプ 11 からの光を効率的に伝送し、同時に RGB の DMD のミラーの画素 (二次元配列エレメント) の位置を一致させ、効果的な制御ができるようにしたものであり、DMD を用いたプロジェクタの構成で周知されているものである。本実施の形態では、内視鏡装置に应用するために照明光源として CCD 撮像と同期させて DMD を動作させることを特長としている。

【0068】すなわち、照明ランプ 11 からの光はプリズム 91 に入射し、プリズム 91 の反射面 S0 で赤外以外を反射する。プリズム 91 を透過した光はプリズム 92 の反対面に出射される。なお、プリズム 92 を出射した光の吸収材を設けて置くことが望ましい。

【0069】反射面 S0 で反射した光は、プリズム 93 に入射し、反射面 S1 で B 領域が反射される。反射面 S1 を通過した光はプリズム 94 に入射し、反射面 S2 で R 領域が反射される。反射面 S2 を通過した光は G 領域となりプリズム 95 に入射され、プリズム 95 を通過した光は、光変調デバイス 84 に入射する。

【0070】ここで、光変調デバイス 84、85、86 は、略 15 μm のマイクロミラーが 1024 x 768 の格子状に構成され、その各々の角度が -10、+10 度に制御されるようになっている。その制御信号は DMD 駆動回路 101 より発生される。

【0071】この DMD 駆動回路 101 より光変調デバイス 84 の各マイクロミラーを駆動し、-10 度に制御されたマイクロミラーを反射した光が、角度 0 でプリズム 95 を集光レンズ 25 に向かって直進する。

【0072】反射面 S2 を反射した R 領域の光は光変調デバイス 85 に入射する。同様に光変調デバイス 8

5は光変調デバイス84とマイクロミラーの位置関係を一致させられており、同一のミラー位置関係にあるミラーが-10度に駆動されているので、同様に光変調デバイス85で反射した光はプリズム94で光変調デバイス84からのG領域の光と合成されて、G+Rの光となって集光レンズ25に向かって進む。

【0073】プリズム93と光変調デバイス86との関係も同様で、プリズム93でG+R+Bの合成がされて、プリズム91を進み、プリズム92を通過して集光レンズ25に入射しライトガイド7に入射する。

【0074】光変調デバイス84、85、86は駆動パターン発生回路45よりDMD駆動回路101によって駆動されるが、面順次方式の場合には、駆動信号は図9にあるようなPFM信号が入力される。なお、制御信号はPWMによってもよい。すなわち、光変調デバイス84、85、86の制御は図9に示すように、PFM制御されて各面順次光の射出時にBGRのカラーバランスが制御される。PFMのパルス幅を広くするようマイクロミラーの反射時間を長くすれば、その波長領域の強度が増してくるので、各々の波長で強度調節が可能となる。20 制御はパルス幅を短くすれば逆方向となり、目標のカラーバランスが制御できる。また、遮光期間には全DMDを-10°にすることにより射出させない制御をしている。

【0075】さらに本実施の形態は、第3の実施の形態と同様に、同時式の撮像方式に対応できるが、図10に示すように、同時式の撮像タイミングに合わせて、各RGB成分の射出光をそれぞれPFM制御することで色バランスを取る。

【0076】(効果)このように本実施の形態において 30 も、第3の実施の形態と同様な効果を得ることができる。

【0077】本実施の形態では、波長成分に分光する時にRGBの光軸に分割し、分割した光軸に光変調デバイスを挿入して、各波長成分の制御された分光光束を得ているので、確実に分光された波長での制御が可能となっている。また、光学フィルタを用いることにより、選択的に波長の分光ができるので確実に急峻なフィルタ特性によって分光領域の波長を得ることができる。また、本実施の形態では典型的なRGB波長の分光を示したが、40 フィルタの遮断波長を任意に設定することにより、可変可能なスペクトル分布を得ることができる。

【0078】以上、本発明を上記各実施の形態を用いて説明したが、上述したように、所望のカラーバランスを得るのに、高い効率で光源装置側の制御によって煩わしい映像信号処理回路の設定を変更することなく、また、光源装置側の制御において簡単な構造でカラーバランスのコントロールができる。

【0079】すなわち、カラー撮像に必要な光スペクトル分布による照明ができるようになったことを意味して 50

いる。

【0080】また、映像信号の処理によってカラーバランスを取った場合で、B成分が弱くその分、信号を増幅することによってカラーバランスを得ているような時に、S/Nが悪くなり画面の暗い部分でノイズが目立つということがあったが、光源側でカラーバランスが取ることで、映像信号を操作する必要がなく、S/Nの良い画像が得られる。

【0081】さらに、カラーバランスのコントロール方式は、パターン制御による方式とPWMによる方式によって、面順次式に限らず同時式でも同様の効果を得ることができる。

【0082】なお、上記各実施の形態において、照明ランプ11は、高輝度のタイプがよく高圧アーク放電灯ならば、キセノンランプ、メタルハライドランプなどが適している。また、本発明によれば、メタルハライドランプに経時変化があっても、射出光の検出によりカラーバランスが取れ、ホワイトバランスをとることによって経時変化の補正が可能となる。

【0083】[付記]

(付記項1) 前記光変調デバイスは、デジタルミラーデバイスもしくは液晶パネルであることを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6のいずれか1つに記載の内視鏡装置。

【0084】(付記項2) 前記光変調デバイスは、デジタルミラーデバイスもしくは液晶パネルであることを特徴とする請求項7に記載の光源装置。

【0085】(付記項3) 分離された前記色成分の光は、RGBの各波長領域の光であることを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6のいずれか1つに記載の内視鏡装置。

【0086】(付記項4) 分離された前記色成分の光は、RGBの各波長領域の光であることを特徴とする請求項7に記載の光源装置。

【0087】(付記項5) 前記撮像素子によって撮像された色情報に基づき、前記光変調デバイスを制御する制御手段を備えたことを特徴とする請求項1または6に記載の内視鏡装置。

【0088】(付記項6) 前記制御手段は、前記撮像素子によって撮像された色情報に基づき、前記光変調デバイスを制御することを特徴とする請求項2、3、4または5のいずれか1つに記載の内視鏡装置。

【0089】(付記項7) 前記ライトガイドの端部の近傍に前記光変調デバイスを介した照明光の色情報を検出するセンサを設け、前記センサの検出情報に基づき、前記光変調デバイスを制御する制御手段を備えたことを特徴とする請求項1または6に記載の内視鏡装置。

【0090】(付記項8) 前記ライトガイドの端部の近傍に前記光変調デバイスを介した照明光の色情報を検出するセンサを設け、前記制御手段は、前記センサの検

出情報に基づき、前記光変調デバイスを制御することを特徴とする請求項 2、3、4 または 5 のいずれか 1 つに記載の内視鏡装置。

【0091】(付記項 9) 前記光学系の 1 つの光軸の近傍に前記光変調デバイスを介した照明光の色情報を検出するセンサを設け、前記センサの検出情報に基づき、前記光変調デバイスを制御する制御手段を備えたことを特徴とする請求項 7 に記載の光源装置。

【0092】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、簡単な操作によりカラー撮像に必要な光スペクトル分布による照明にて所望のカラーバランスの内視鏡像を得ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る内視鏡装置の構成を示す構成図

【図 2】図 1 の内視鏡装置の作用を説明する第 1 の図

【図 3】図 1 の内視鏡装置の作用を説明する第 2 の図

【図 4】図 1 の内視鏡装置の作用を説明する第 3 の図

【図 5】本発明の第 2 の実施の形態に係る内視鏡装置の構成を示す構成図

【図 6】本発明の第 3 の実施の形態に係る内視鏡装置の構成を示す構成図

【図 7】図 6 の内視鏡装置の変形例の構成を示す構成図

【図 8】本発明の第 4 の実施の形態に係る内視鏡装置の構成を示す構成図

【図 9】図 8 の内視鏡装置の作用を説明する第 1 の図

【図 10】図 8 の内視鏡装置の作用を説明する第 2 の図

【符号の説明】

1...内視鏡装置

*30

*2...電子内視鏡

3...光源装置

4...挿入部

5...モニタ

6...映像信号処理装置

7...ライトガイド

8...CCD

9...ライトガイドコネクタ

10...コネクタ

11...照明ランプ

12...放物面鏡

13...赤外線カットフィルタ

14、17、23...位相差板

15r、15g、15b、21、22、24...BS (ビームスプリッタ)

16r、16g、16b...RLC (反射型液晶パネル)

20...全反射ミラー

31...CCD 駆動回路

32...映像信号処理回路

33...タイミング発生回路

34...タイミング同期信号発生回路

41...センサ

42...色検出回路

43...色設定回路

44...色比較回路

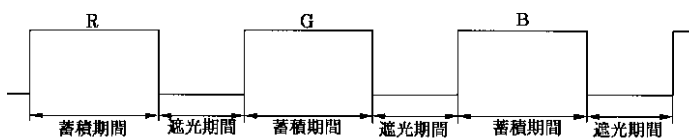
45...駆動パターン発生回路

46...液晶駆動回路

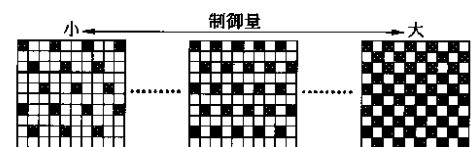
47...タイミング同期回路

48...ランプ電源

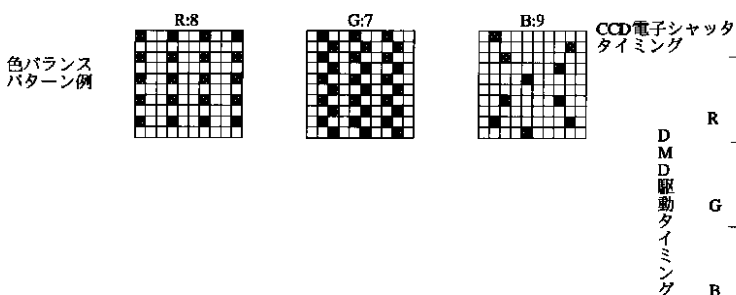
【図 2】



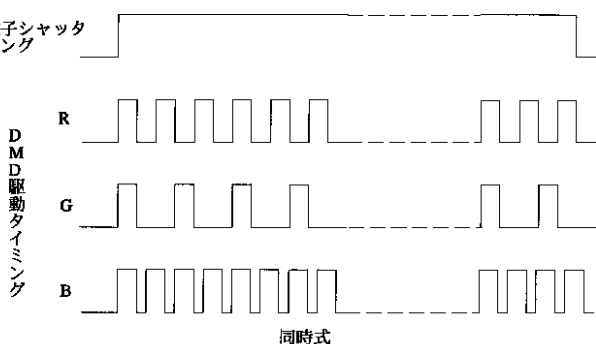
【図 3】



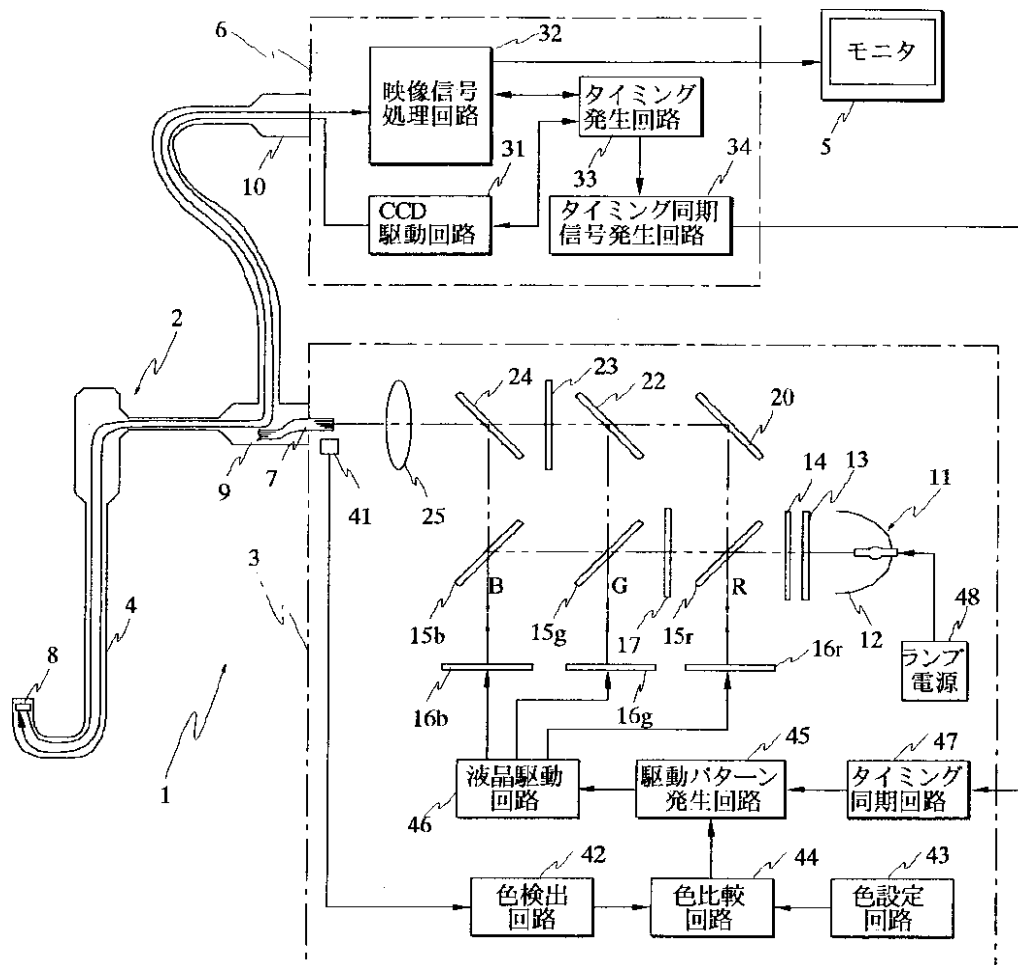
【図 4】



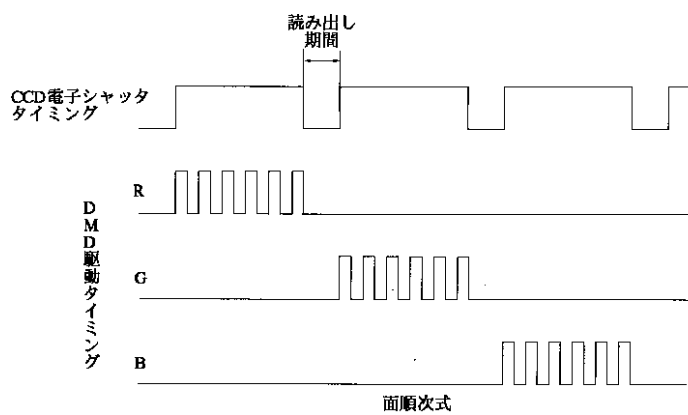
【図 10】



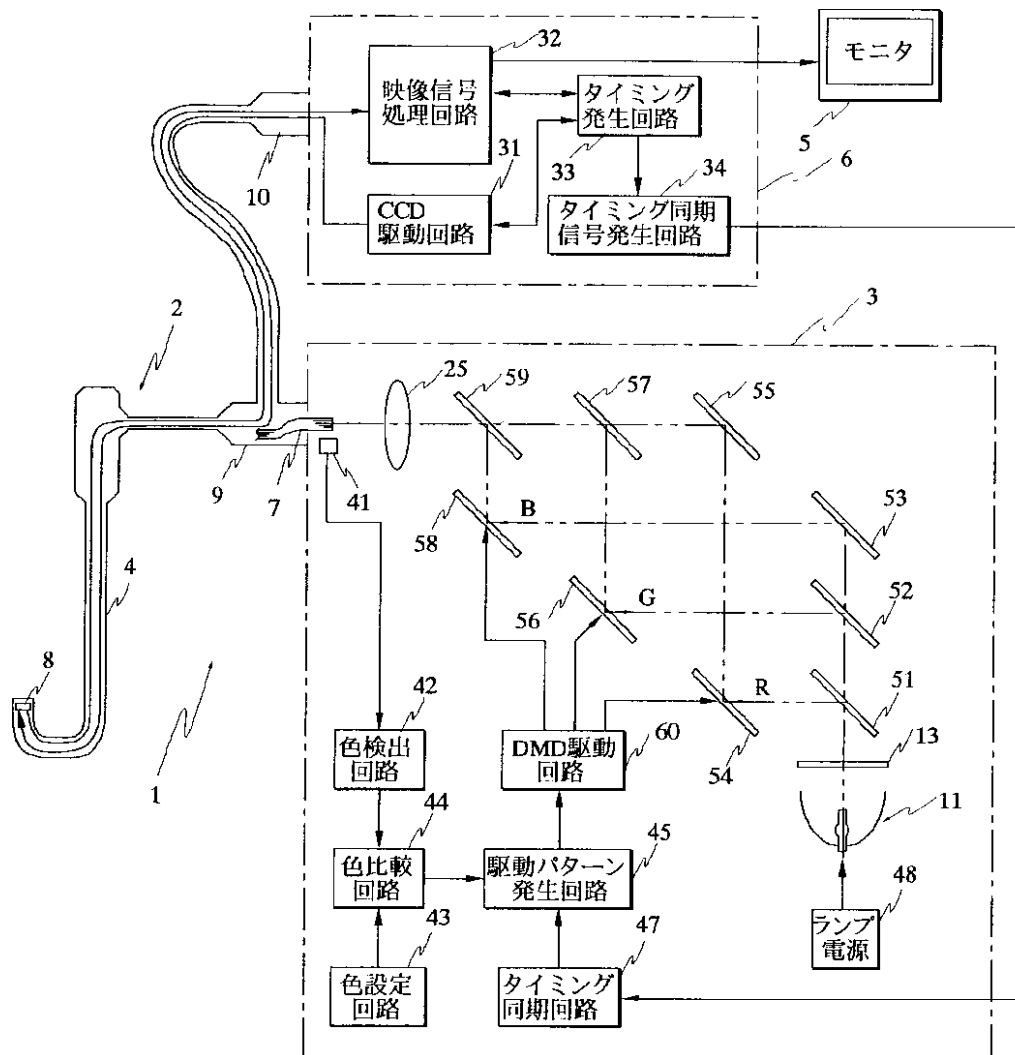
【 図 1 】



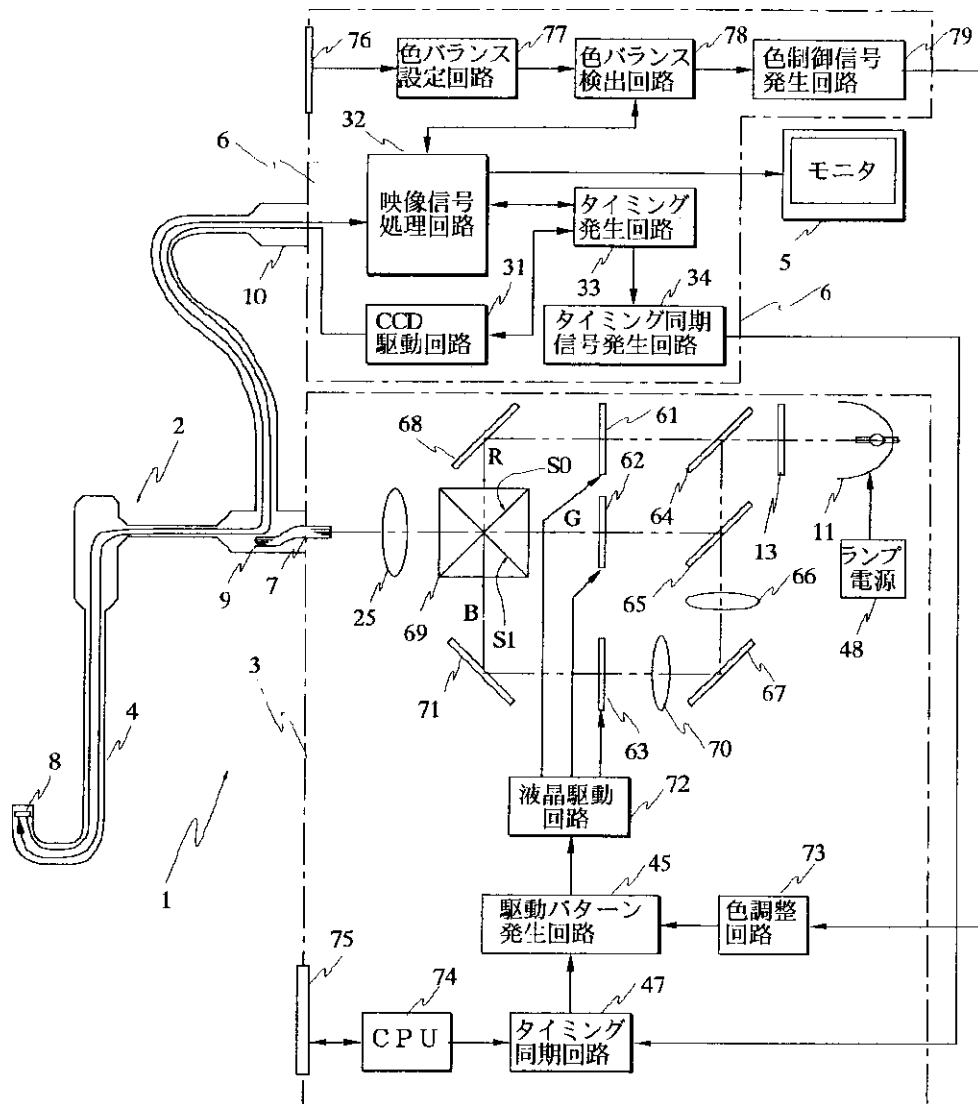
【図 9】



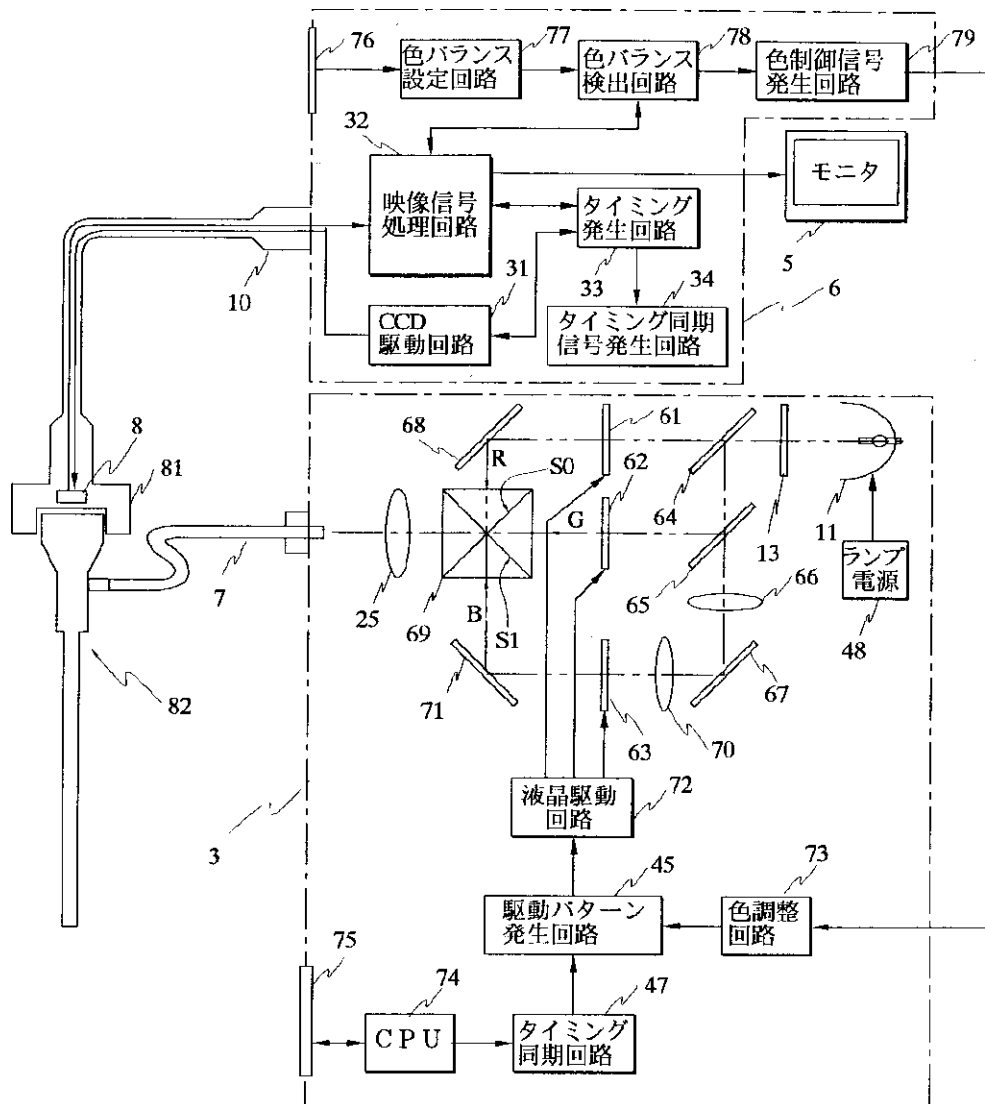
【図5】



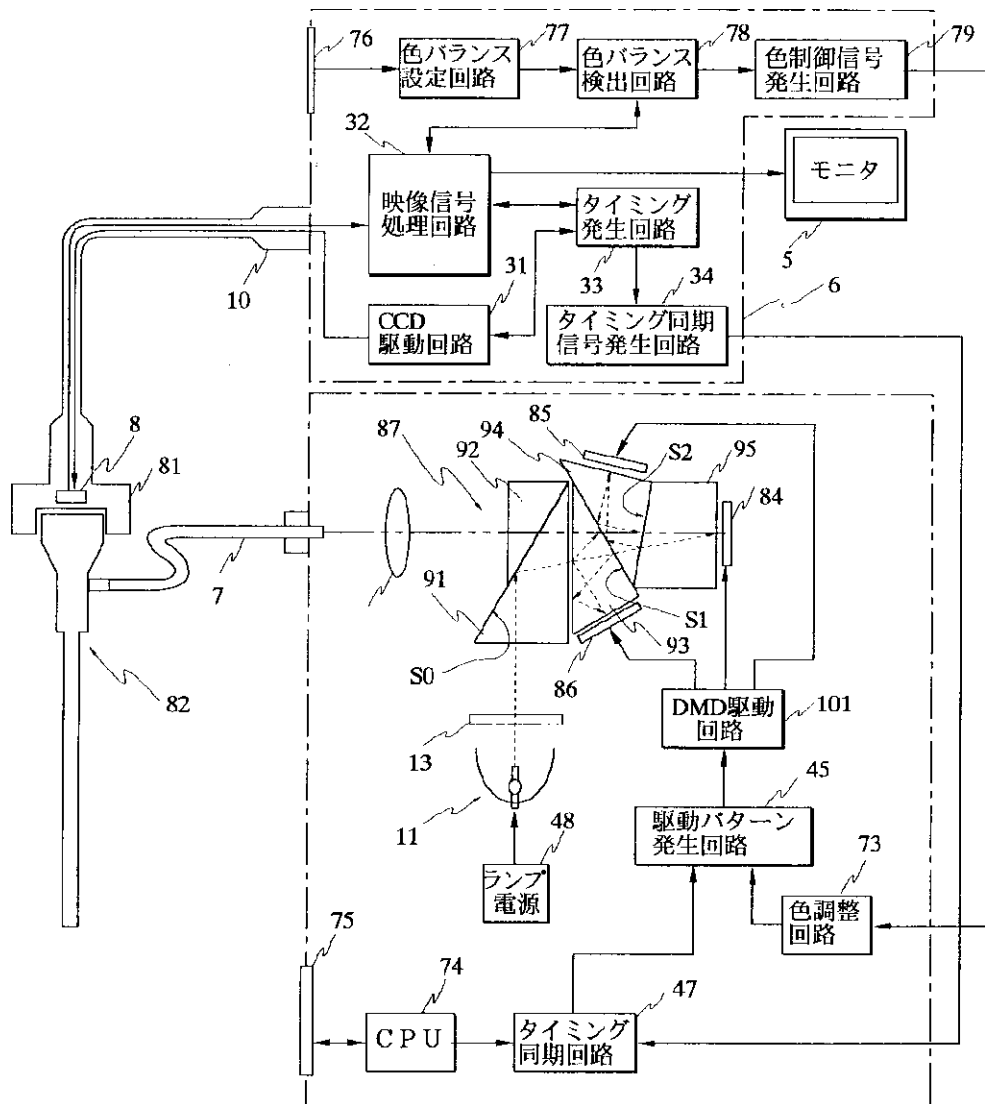
【図6】



【図7】



【図 8】



フロントページの続き

Fターム(参考)	2H088	EA22	HA06	HA11	HA13	HA21
			HA23	HA24	HA28	HA30
					MA05	
	4C061	AA00	BB01	CC06	GG01	LL01
			MM03	NN01	QQ02	QQ09
				RR02		
			RR03	RR05	RR12	RR19
				RR22		
			RR23	TT03		
	5C054	AA01	CA04	CC02	CC07	DA08
		EA01	EE04	FB03	HA12	
5C065	AA04	BB01	CC01	DD02	EE19	
		GG15	GG44			

