

(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 - 208985

(P2001 - 208985A)

(43)公開日 平成13年8月3日(2001.8.3)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* (参考)
G 0 2 B 23/24		G 0 2 B 23/24	B 2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04	362	A 6 1 B 1/04	362 A 4 C 0 6 1
	372		372 5 C 0 5 4
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 40 L (全 15数)

(21)出願番号 特願2000 - 18952(P2000 - 18952)
 (22)出願日 平成12年1月27日(2000.1.27)

(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 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
 (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
 (74)代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進

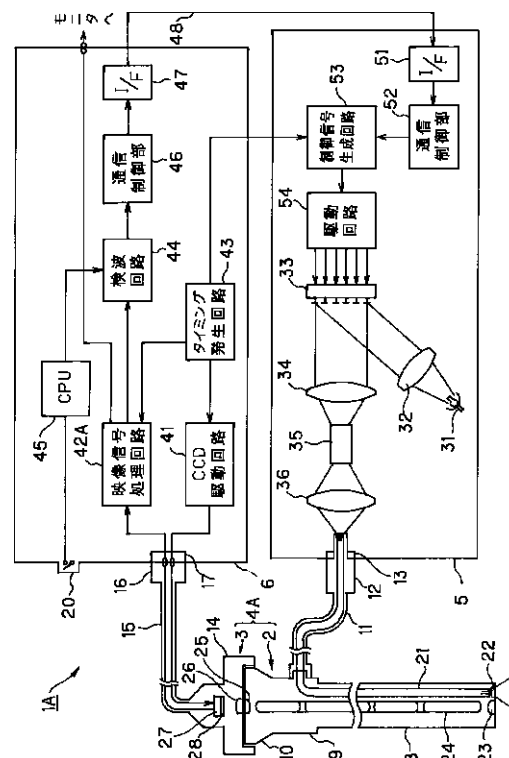
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 光源装置側で所望の色バランス状態の出射光に簡単にできる内視鏡装置を提供する。

【解決手段】 光源ランプ31の光はレンズ32を経て、その光路上に2次元的に配置され、それぞれR, G, Bの色フィルタを設けた多数のエレメントで構成した光変調デバイス33に入射され、-10°に駆動されたエレメントで反射された光が集光レンズ34等を経て硬性内視鏡2のライトガイド21に照明光が入射され、硬性内視鏡2に装着したテレビカメラ3のCCD27で撮像された信号は映像信号処理回路42Aに入力され、白い被写体を設置して色バランス設定スイッチ20を操作すると、映像信号処理回路42Aからの色信号に基づき、補正信号が制御信号生成回路53に入力され、駆動回路54を介して光変調デバイス33の色フィルタを設けたエレメントの駆動パターンを制御し、簡単に色バランスした照明光を出射可能にした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体を撮像する撮像素子と、該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、

内視鏡先端に照明光を導光するライトガイドと、

前記光源ランプと前記ライトガイドとの間の光路上に 2 次元配列された照明光を制限する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源ランプとの間の光路上に前記エレメントに対向して 2 次元配列された複数の色フ

ィルタからなる色フィルタアレイと、
前記色フィルタアレイに応じて制御可能とする制御手段とを備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記光変調デバイスが前記色フィルタアレイによって複数分割された光束を色成分毎に独立して制限する時間を制御することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記光変調デバイスが前記色フィルタアレイによって複数分割された光束を色成分毎に独立して制限する領域を制御することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置。

【請求項 4】 前記制御手段は、前記光変調デバイスが前記色フィルタアレイによって複数分割された光束を色成分毎に独立して光量の制限を制御することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、観察対象物を撮像素子によって撮像し観察を行う医療用または工業用の内視鏡装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、医療用分野及び工業用分野において、内視鏡を挿入して診断或いは検査する内視鏡装置が広く用いられるようになった。この場合、体腔内等を直接観察した場合と同様の色調で観察できることが望ましい。

【0003】このため、内視鏡装置においては、ホワイトバランス等の色バランスさせる手段が設けられている。例えば特開平 6-90900 号では、光源装置のランプの種類の変化に応じて映像信号処理回路のマトリックス回路の定数を変化させてホワイトバランス等を保持することが開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来例では、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、操作が面倒であった。また、メタルハライドランプのように経時変化のあるものでは長時間の使用などで所望のホワイトバランス状態を得る事が難しかった。さらに、ランプの発光色を 3 色に分割して各色を別々に制御する方法が考えられるが、構造が複雑にな

ってしまい装置が大型化してしまう。

【0005】また、USP 57278642 のように、撮像素子の前にカラーフィルタを設け、色バランスを行う方法が提案されているが、光源装置側で簡単な構造で色バランスをとる装置は従来技術になかった。

【0006】(発明の目的)本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、光源装置側で所望の色バランス状態の射出光に簡単にできる内視鏡装置を提供することを目的とする。また、色バランスを良くする事で色再現の良い内視鏡装置を構成できる面順次および同時式に使用可能な光源装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】被写体を撮像する撮像素子と、該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、内視鏡先端に照明光を導光するライトガイドと、前記光源ランプと前記ライトガイドとの間の光路上に 2 次元配列された照明光を制限する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源ランプとの間の光路上に前記エレメントに対向して 2 次元配列された複数の色フィルタからなる色フィルタアレイと、前記色フィルタアレイに応じて制御可能とする制御手段と、を備えたことにより、制御手段を介して前記色フィルタアレイに応じて制御することによって、前記ライトガイド側に供給される照明光の光量を色成分比を自由に変更でき、ホワイトバランス等の色バランスが簡単にできるようにしている。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第 1 の実施の形態)図 1 ないし図 4 は本発明の第 1 の実施の形態に係り、図 1 は第 1 の実施の形態の内視鏡装置の外観を示し、図 2 は図 1 の具体的な構成を示し、図 3 は光変調デバイスの構成を示し、図 4 光変調デバイスの RGB フィルタの配列パターンの代表例等を示す。

【0009】図 1 に示す本発明の第 1 の実施の形態の内視鏡装置 1A は光学式内視鏡 2 に TV カメラ 3 を装着した TV カメラ装着内視鏡 4 と、光学式内視鏡 2 に照明光を供給する光源装置 5 と、TV カメラ 3 に内蔵された撮像素子に対する信号処理を行うカメラコントロールユニット(以下、CCU と略記) 6 と、CCU 6 からの映像信号を表示するモニター 7 とから構成される。

【0010】光学式内視鏡 2 は例えば硬性内視鏡で構成され、この硬性内視鏡は硬質で細長の挿入部 8 と、この挿入部 8 の後端に設けられた太径の把持部(操作部) 9 と、この把持部 9 の後端に設けられた接眼部 10 とを有する。この把持部 9 にその基端が接続されるライトガイドケーブル 11 の他端のライトガイドコネクタ 12 は光源装置 5 のライトガイドコネクタ受け 13 に着脱自在で接続される。

【0011】また、接眼部 10 には TV カメラ 3 のカメ

ラヘッド14が装着され、このカメラヘッド14から延出されたカメラケーブル15の端部の信号コネクタ16はCCU6の信号コネクタ受け17に着脱自在で接続される。

【0012】光源装置5にはその前面にはライトガイドコネクタ受け13の他に、電源スイッチや操作パネル18が設けてあり、この操作パネル18には光量設定スイッチ19が設けてある。また、CCU6の前面には信号コネクタ受け17や色バランス設定スイッチ20が設けてある。

【0013】図2は図1の具体的な構成を示す。光学式内視鏡2の挿入部8内には照明光を伝送するライトガイド21が挿通され、このライトガイド21はさらにライトガイドケーブル11(のライトガイド)を介して光源装置5から照明光が供給され、この照明光を先端面に伝送してさらに照明窓に取り付けた投射レンズ(照明レンズ)22を経て前方に出射し、体腔内の患部等の観察部位側を照明する。

【0014】この照明窓に隣接する観察窓には対物レンズ23が取り付けられており、照明された被写体の光学像を結ぶ。この像はリレーレンズ系24により接眼部10側に伝送される。そして、接眼部10から接眼レンズ25を介して拡大観察ができると共に、この接眼部10にカメラヘッド14を装着した場合には、さらに結像レンズ26を介して結像され、この結像位置には撮像素子として、例えば電荷結合素子(CCDと略記)27が配置され、このCCD27によって光電変換される。なお、このCCD27の撮像面にはR、G、B等の波長成分を透過するモザイクフィルタ等の色分離フィルタ28が配置され、各画素毎に色分離する。

【0015】上記光源装置5内には、照明光を発生する光源ランプ31が配置され、この光源ランプ31の光は例えば平行レンズ(コリメータレンズ)32により平行な光束にされて反射型の光変調デバイス33に入射される。

【0016】この光変調デバイス33により反射されて、集光レンズ34に入射された光はこの集光レンズ34により集光されてインテグレータ35の一方の端面に入射され、入射された光が均一化されて他方の端面から出射され、さらに集光レンズ36で集光されてライトガイドコネクタ12の端面に入射される。

【0017】そして、ライトガイド21の先端面からさらに投射レンズ22を経て観察部位側を照明し、対物レンズ23で観察部位の光学像を結像し、リレーレンズ系24で伝送して、CCD27に結像する。

【0018】このCCD27はCCU6内のCCD駆動回路41からのCCD駆動信号が印加されることにより、光電変換されて蓄積された信号電荷が読み出され、CCU6内の映像信号処理回路42に入力される。

【0019】この映像信号処理回路42は入力されるC

CD出力信号を色分離回路で例えば輝度信号と色差信号とに分離し、さらにマトリクス回路でRGBの色信号に変換してこのRGBの色信号を標準の映像信号として(図示しない同期信号と共に)モニター7に出力する。

【0020】CCD駆動回路41と、映像信号処理回路42とはタイミング発生回路43からタイミング信号が入力され、このタイミング信号に同期してCCD駆動信号の発生や映像処理を行う。

【0021】また、映像信号処理回路42は、映像信号処理回路42からのRGBの色信号は検波回路(補正信号生成回路)44に入力され、色バランス設定スイッチ20が操作されるとCPU45の制御により、1フレーム期間でのRGBの各色信号をそれぞれ積算して例えば基準値からのずれ値(或いは各色信号の相対比)を検出して(色バランスさせる)補正信号を生成する。

【0022】そして、この補正信号を通信制御を行う通信制御部46により伝送用の信号に変換し、さらにインタフェース(I/Fと略記)47を介して伝送ケーブル48により、このCCU6の外部の光源装置5側のI/F51に伝送する。

【0023】光源装置5ではI/F51に伝送された信号は通信制御部52により、伝送前の信号に変換(復調)され、制御信号生成回路53に入力される。

【0024】この制御信号生成回路53にはタイミング発生回路43からのタイミング信号も入力される。そして、この制御信号生成回路53はタイミング信号に同期して、(光変調デバイス)駆動回路54を制御して、この駆動回路54により光変調デバイス33を駆動することができるようにしている。

【0025】図3は光変調デバイス33を示す。この光変調デバイス33は静電界作用により動作される例えば15ミクロン角のアルミニウムのマイクロミラー(単にミラーと略記)61が2次的に規則正しく配置され、各ミラー61の反射面には、市松模様状等にR、G、Bの色フィルタ62が例えばスクリーン印刷等で形成されて2次元配列エレメントがそれぞれ形成されている。

【0026】各ミラー61は例えば対角線を中心として2つの状態を安定して取り得るヨーク上にミラー保持ポストで支えられており、水平方向に例えば±10°程度を保ちながら回転可能である。

【0027】そして、本実施の形態では駆動回路54からの駆動信号の印加により、+10°或いは-10°の状態に設定される。そして、例えば-10°の状態に設定した場合には、光源ランプ31からの光を集光レンズ34に入射されるように反射するが、+10°の状態に設定した場合には、光源ランプ31からの光を集光レンズ34に入射されない方向に反射するようにしている。このため、本明細書では駆動回路54により光変調デバイス33のミラー61を+10°にすることを遮光或いはOFF、-10°にすることを非遮光或いはONにす

るとも言う。

【0028】本実施の形態では、白い被写体を撮像した場合に、その色信号のレベルが基準値からどれだけずれているかのずれ値を検出してそのずれ値に対応した補正信号を生成し、その補正信号に応じて、駆動回路54の光変調デバイス33の全ミラーをON/OFFさせる駆動信号パターンを制御することにより、各色信号のレベルが一致する(揃う)ホワイトバランス状態への設定が光源装置5側で簡単にできるようにしている。

【0029】図4は光変調デバイス33を構成する2次元配列エレメントに設けたR, G, Bの色フィルタ62の配列パターン例を示す。

【0030】図4(A)ではモザイク状の場合を示し、図4(B)は(縦)ラインにそれぞれR, G, Bフィルタが並ぶように配列させた場合を示し、図4(D)も図4(C)と同様にストライプ状にならないようにランダムに配列させた場合(ベイヤ配列)を示す。

【0031】なお、制御信号生成回路53は光変調デバイス33を構成する2次元配列エレメントに設けたR, G, Bの色フィルタ62の配列パターンの情報を内部のメモリ等で知ることができるようにしている。

【0032】そして、本実施の形態では色バランス設定スイッチ20を操作することで、光源装置5側で簡単にホワイトバランス状態を維持した照明光の供給ができるようにしていることが特徴となっている。

【0033】次に本実施の形態の作用を説明する。光学式内視鏡2にTVカメラ3を装着し、内視鏡2のライトガイドコネクタ12を光源装置5に接続し、TVカメラ3のコネクタ16をCCU6に接続し、またCCU6にモニター7を接続した状態に内視鏡装置1Aをセットし、手術を行う前に、内視鏡2の先端の前方位置に白紙または白ガーゼなどの白色被写体を置いて白い観察像が得られるようにし、色バランス設定スイッチ20を押して色バランスの設定動作を行う。

【0034】この時に、CCU6から色の補正信号が光源装置5に伝送され、光源装置5の光変調デバイス33を駆動する駆動信号を制御信号生成回路53で補正信号に基づき駆動信号を生成する制御信号を生成し、光変調デバイス33を駆動した場合のライトガイド21に供給されるR, G, Bの光量比を色バランスがとれるように制御する。

【0035】例えばRGBの光量比が6:2:4とした場合に色バランスさせることができるという補正信号が制御信号生成回路53に入力されると、図4(A)に示す配列パターンの場合にはこの図4(A)のRGB配列パターンで斜線で示すものをOFFにするような駆動信号が生成される。

【0036】図4(A)では、R, G, Bの色フィルタ62の1ユニットとなる20個の内、Rの色フィルタ62を6個ONにし、Gの色フィルタ62は2個ONに

し、Bの色フィルタ62は4個ONにして色バランスを維持するようにしている。つまり、R:G:B=6:2:4の比率になるように制御され、均一になるようインテグレータ35で色混合されて、出射光のR:G:Bは6:2:4の比率で混合され、内視鏡2の先端より白色被写体側に照明される。

【0037】図4(B)に示されるような配列パターンの場合にも、上記の補正信号が制御信号生成回路53に入力されると、この図4(B)に示す1ユニットとなる15個の内、Rの色フィルタ62を3個ONにし、Gの色フィルタ62は1個ONにし、Bの色フィルタ62は2個ONにして色バランスを維持するようにしている。つまり、R:G:B=6:2:4(=3:1:2)の比率になるように制御され、均一になるようインテグレータ35で色混合されて、出射光のR:G:Bは6:2:4の比率で混合され、内視鏡2の先端より白色被写体側に照明されることになる。

【0038】この場合には、色フィルタ62がライン毎に設定されているのでインテグレータ35による均一化の機能が十分に発揮し、RGBの列毎に数の比率がR:G:B=6:2:4(3:1:2)となるように制御しても同様の効果が得られることになる。

【0039】また、RGBのパターンを図4(C)に示すようにストライプ状にならないようにランダムに配置させたり、図4(D)に示すようなRGBの配列パターンで制御することでインテグレータ35で色バランスを均一に合成することなく、光源装置5の照明光を均一に照射するようにすることもできる。

【0040】このように、光源装置5側での制御によって適正な色バランスとなる設定がされ、白い被写体はモニター7に白く表示されるようになり、実際に(内視鏡検査)を行う準備が完了する。例えば、腹腔内を図示しない気腹装置によって気腹し、本内視鏡装置1Aにより内視鏡下での外科手術の観察を行う。適正な色バランスに設定されているので、色再現の良い観察が出来るようになる。

【0041】本実施の形態に例えばメタルハライドランプを使用すると、このメタルハライドランプは経時変化により出射光の色バランスが変化する特性をもちおり、この経時変化で内視鏡像の色再現性を悪くする。しかし、本実施の形態のように、使用前に色バランスをとる事によって、経時変化があってもその都度補正されるので、良好な色再現性を得る事が出来る。

【0042】また、本実施の形態で光源ランプ31にキセノンランプに変更した光源装置を使用する場合には、RGBの出射光の比率をキセノンランプに合わせて設定する事により、同様に良好な色再現性を得る事が作用出来る。光源ランプ31はメタルハライドランプ、キセノンランプに限らず、放電管またはタングステンランプを採用した場合にも同様の効果が得られる。

【0043】このように本実施の形態によれば、簡単な構成の光源装置5でホワイトバランス等がとれた出射光の状態に簡単にでき、従来例における映像処理手段側での色バランス設定回路内のR、G、B信号に対するゲインの煩わしい設定作業等が不要になる。

【0044】なお、本実施の形態では白い被写体を設置して色バランス設定スイッチ20を操作した場合に、CCU6側の検波回路44から通信制御部46等を経て光源装置5の制御信号生成回路53に光変調デバイス33を駆動する補正信号が入力され、制御信号生成回路53はこの補正信号により自動的に色バランスした照明光を10 出射するように光変調デバイス33を制御するようにしている。

【0045】これに限らず、制御信号生成回路53にマニュアル操作の信号を入力して、色バランス(ホワイトバランス)した照明光が出射されるようにしても良い。例えば、白い被写体を撮像した状態で、モニタ7でその像が白く表示されるように光源装置5に設けたR、G、Bの光量設定スイッチ19を操作して、R、G、Bの光量設定スイッチの操作で制御信号生成回路53は対応する色のフィルタ62を設けたマイクロミラー61をON/OFFする割合を増減する。そして、モニタ7で白く表示されるようになったら、完了スイッチを押して、その状態のデータを制御信号生成回路53内部のメモリなどに格納して、以後はそのデータで光変調デバイス33の駆動パターンを決定するようにしても良い。

【0046】(第2の実施の形態)次に図5及び図6を参照して本発明の第2の実施の形態を説明する。なお、第1の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付け、その説明を省略する。図5に示す面順次内視鏡装置1Bは電子内視鏡4Bと、光源装置5と、CCU6Bと、モニタ(図1参照)7とから構成される。

【0047】電子内視鏡4Bは可撓性を有する細長の挿入部8と、この挿入部8の後端に設けられた操作部9と、この操作部9から延出されたユニバーサルケーブル11Bとを有する。

【0048】電子内視鏡4Bの挿入部8内には照明光を伝送するライトガイド21が挿通され、このライトガイド21はさらにユニバーサルケーブル11B内を挿通され、このユニバーサルケーブル11Bの端部のライトガイドコネクタ12は光源装置5に着脱自在で接続される。そして、光源装置5から供給される照明光をライトガイド21で伝送し、その先端面からさらに照明窓に取り付けた照明レンズ22を経て観察部位側に出射する。

【0049】また、照明窓に隣接する観察窓に取り付けた対物レンズ23の結像位置にはCCD27が配置され、結像された光学像を光電変換する。なお、この電子内視鏡4BはCCD27の撮像面に色分離フィルタ28を設けていない、モノクロタイプのCCD27を採用した面順次撮像用の電子内視鏡である。

【0050】このCCD27に接続された信号線は、ライトガイドコネクタ12から延出されたスコープケーブル15B内を挿通され、その端部の信号コネクタ16はCCU6Bに着脱自在で接続される。

【0051】このCCU6Bは図2のCCU6において、同時式の映像信号処理回路42Aの代わりに面順次式の映像信号処理回路42Bが採用されている。また、CCD駆動回路41は図2の場合と同じ構成であるが、制御信号生成回路53がタイミング発生回路43に基づき、各色毎の領域に対して選択的に順次制御し、被写体に面順次光を照射するので、フレーム毎に各色に対応した輝度成分が撮像可能になっている。

【0052】この面順次式の映像信号処理回路42BはCCD27から入力されるCCD出力信号は映像信号処理回路42B内の図示しないA/D変換回路でデジタル信号に変換され、さらに3つのフレームメモリに順次格納され、読み出し時には同時に読み出され、RGB色信号がモニタ7に出力される。

【0053】また、このRGB色信号は検波回路44にも入力される。そして、色バランス設定スイッチ20が操作された場合には、検波回路44は第1の実施の形態で説明したように基準値からのずれ値等を検出し、補正信号を光源装置5側に伝送する。

【0054】第1の実施の形態では補正信号は光変調デバイス25(ここではDMD)のR、G、Bの各色フィルタ(が設けられた各ミラー)を同時に駆動制御するための信号であったが、本実施の形態ではR、G、Bの面順次照明光に同期して補正信号を順次、光源装置5に出力する。

【0055】本実施の形態では光源装置5は第1の実施の形態と同じ構成であるが、面順次照明を行うように動作する。そして、カラー面順次方式の撮像タイミングに合わせて光源装置5からの出射光のレベルまたは時間を可変する事により、色バランスをとる。

【0056】次に本実施の形態の動作を説明する。図5に示すように内視鏡装置1Bをセットして電源を投入すると、図6(A)のDMD駆動状態に示すようにR、G、Bの照明光をRの色フィルタ62が設けられたミラー、Gの色フィルタ62が設けられたミラー、Bの色フィルタ62が設けられたミラーのみをON状態(より詳しくは図6(C)に示すようにOFF期間が伴うPWM制御でON/OFF状態)に順次設定する駆動信号をして、R、G、Bの面順次照明を行い、その場合、図6(B)に示すようにR、G、Bの各照明期間の後に遮光期間が形成されるようにDMD33を+10°の遮光状態(OFF)にする。

【0057】そして、例えばRの出射光を出すRの照明期間にCCD27で被写体を撮像して電荷蓄積を行い、このRの照明期間の後にCCD27で蓄積された信号を読み出す読み出し期間にはDMD33の全ミラーをOF

Fにし、遮光状態にする。そして、CCD27から読み出した信号を映像信号処理回路42B内のR信号用メモリに一時格納する。

【0058】次にGの出射光を出して、このGの照明期間にCCD27で電荷蓄積を行い、このGの照明期間の後にCCD27で蓄積された信号を読み出す読み出し期間にはDMD33の全ミラーをOFFにし、遮光状態にする。そして、CCD27から読み出した信号を映像信号処理回路42B内のG信号用メモリに一時格納する。

【0059】次にBの出射光を出して、このBの照明期間にCCD27で電荷蓄積を行い、このBの照明期間の後にCCD27で蓄積された信号を読み出す読み出し期間にはDMD33の全ミラーをOFFにし、遮光状態にする。そして、CCD27から読み出した信号を映像信号処理回路42B内のB信号用メモリに一時格納する。

【0060】そして、映像信号処理回路42B内のR、G、B信号用メモリに一時格納されたR、G、Bの色信号は同時に読み出され、モニタ7に出力され、被写体像をカラー表示する。

【0061】この場合に、被写体として白色の被写体がセットされて色バランス設定スイッチ20が操作されると、カラー1フレーム期間でのR、G、Bの色信号が検波回路44に入力されて、この検波回路44で色バランスさせる補正信号が生成されて光源装置5の制御信号生成回路53に入力される。

【0062】補正前（つまり補正信号が入力されない状態）では、制御信号生成回路53は以前に設定した時の補正信号を格納した内部メモリからのデータによりR、G、Bの出射光をPWM制御して出射するように駆動回路54を制御するが、補正信号が入力されると、内部メモリを新たに入力される補正信号で更新し、この補正信号によりPWM制御を行う制御信号を駆動回路54に出力する。

【0063】例えば、R、G、Bの光量比が7：6：4とするとバランスするという補正信号が生成された場合、制御信号生成回路53は駆動回路54を制御して図6（C）に示すようなPWM制御のDMD出射光が出力されるように制御する。そして、R、G、Bの照明期間にはそれぞれR、G、Bの出射光の比が7：6：4となりホワイトバランスした面順次照明光が出力されることになる。

【0064】その後の内視鏡検査の場合にはメモリに格納したデータを用いて駆動回路54を制御してDMD25によるR、G、Bの出射光の光量比を7：6：4に保持する。これにより、通常の内視鏡検査の場合には、ホワイトバランスした状態での面順次照明を行う状態を維持する。

【0065】本実施の形態によれば、第1の実施の形態と同様に手術等の内視鏡検査を行う前に色バランス設定スイッチ20を押す事により、光源装置5側で簡単に色

バランスした状態での面順次照明光を出射できるように設定できる。

【0066】本実施の形態では、図6（Aに示す配列パターンを採用して図6（C）に示すPWM制御での出射光の制御を行うことで色バランスさせる例で説明したが、図6（D）に示すような配列パターンで出射光の制御を行うことで色バランスさせることもできる。

【0067】なお、図6（D）は図6（A）において、R、G、Bの各照明期間にR、G、Bの色フィルタを設けたミラーをそれぞれPWM制御する代わりに、R、G、Bの各照明期間にR、G、Bの色フィルタを設けたミラーの例えば10個の内の7個、6個、4個の割合でそれぞれONさせるようにして同様に色バランスした面順次光を出射できるようにしたものである。つまり、R、G、Bの照明期間に合わせて各色の出射強度を2次元配列エレメントの出射側に制御される数により出射強度が制御されるように出来る。

【0068】具体的には、図6（D）に示すようなR、G、B毎に異なった2次元配列エレメントのパターンを用い、R、G、Bの各2次元配列エレメントの数をR：G：B＝7：6：4の比率を保持するようにON/OFF制御して色バランスした照明光を出射することが可能となる。また、本実施の形態によれば、遮光手段を新たに設けることなく、光変調デバイス33を用いて遮光の効果を得る事が出来る。

【0069】（第3の実施の形態）次に図7及び図8を参照して本発明の第3の実施の形態を説明する。なお、第1の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付け、その説明を省略する。図7に示す本発明の第3の実施の形態の内視鏡装置1Cでは第1の実施の形態において、一部が異なる光変調デバイス33Cを採用した光源装置5Cを採用している。

【0070】第1の実施の形態においては、マイクロミラー61にR、G、Bの色フィルタ62をスクリーン印刷などで設けていたが、本実施の形態では、マイクロミラー61の直前に市松模様のR、G、Bフィルタ65を設けた光変調デバイス33Cを採用している。

【0071】図8はこの光変調デバイス33Cの概略の構成とその作用の説明図を示す。図8に示すように光変調デバイス33Cはマイクロミラー61を有する光変調デバイス本体部33と、この光変調デバイス本体部33の前に設けた市松模様状のRGBフィルタ65とからなる（なお、第1の実施の形態における光変調デバイス33は光変調デバイス本体部33におけるマイクロミラー61に直接RGBフィルタ62を設けたものである）。

【0072】図8に示すようにマイクロミラー61を-10°、0°（フラット）、+10°にそれぞれ設定したものを61a、61b、61cとすると、コリメータレンズ32を通して光変調デバイス33Cに入射され、

反射される光は、 -10° の場合には集光レンズ34に入射され、 $+10^\circ$ の場合には集光レンズ34に入射される方向から完全に外れる遮光状態と同様の状態に設定され、 0° （フラット）の場合にはそれらの中間の状態となる。

【0073】そして、駆動回路54からの駆動信号により、 -10° 或いは $+10^\circ$ に設定することにより、光源ランプ31からの照明光を反射して、照明に利用したり利用しない遮光状態に設定して第1の実施の形態と実質的に同様の作用効果を与えることができる。

【0074】（第4の実施の形態）次に図9、図10及び図13を参照して本発明の第4の実施の形態を説明する。なお、第1の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付け、その説明を省略する。図9に示す本発明の第4の実施の形態の内視鏡装置1Dは第1の実施の形態における光変調デバイス33とは異なる反射型液晶パネルを採用した光変調デバイス33Dを採用した光源装置5Dを採用している。

【0075】本実施の形態では反射型液晶パネルを用いることにより、透過型の場合より開口率を向上させることができる。ただし、本実施の形態における光変調デバイス（反射型液晶パネル）33Dは、光波長分割手段（ホログラムカラーフィルタ）と一体化した例で示している。

【0076】図9に示すように光源ランプ31からの照明光は平行レンズ32を経て光変調デバイス（反射型液晶パネル）33Dに入射し、後述するホログラムフィルタにより照明光がRGBの3色に分光され、光変調デバイス33Dの2次元配列エレメント毎にRGBの光を入射させ、それぞれの光に対して液晶74により出射光の制御をすることで、色バランスの制御を行う構成となっている。

【0077】図10は光変調デバイス（反射型液晶パネル）33Dの詳細な構成を示す。光変調デバイス33Dは、Siウエハ70と、このSiウエハ70に形成されたトランジスタ71と、このトランジスタ71により電圧の印加が制御されるアルミニウム反射電極72と透明電極73と、アルミニウム反射電極72と透明電極73の間に配置され、印加される電圧により照明光の透過率が変化する液晶74と、透明電極73の前に配置されたガラス板75と、光源ランプ31からの照明光をRGBの3色に分光し、アルミニウム反射電極72毎に集光させるマイクロレンズ入りホログラムカラーフィルタ76と、アルミニウム電極72によって反射されてきた光の位相差を調整する位相差板77と、偏光板78とガラス板79で構成される。

【0078】光源ランプ31からの照明光が平行レンズ32を経て光変調デバイス33Dに入射され、偏向板78により縦波または横波だけの光が通過する。マイクロレンズ入りホログラムフィルタ76によって光波長分解

されRGBの3色に分光される。マイクロレンズによってRGBの各々の光がアルミニウム反射電極72の3ピクセルにRGBそれぞれ入射され、アルミニウム反射電極72によりそれぞれ反射される。

【0079】この時、トランジスタ71のスイッチングにより、アルミニウム反射電極72と、透明電極73の間の液晶74の液晶分子にかかる電圧が調整され、液晶74の液晶分子74aの配列が自在に変化し、RGB各光の旋回のレベルを調整できる。位相差板77と液晶74の電圧調整と偏光板78の関係により偏光板78を通過及び遮光の制御と、その間の階調を制御することができるようにしている。

【0080】つまり、液晶分子74aの配列を変化させていくことで、完全なON状態から、偏光板78を透過する光量を減衰させてゆき、遮光状態まで段階的に制御することができる。例えば、図13に示すように、CCD駆動パルス(A)に応じて(B)に示すように、R、G、Bの出射光のレベルを変化させ、色バランスを制御する。

【0081】次に本実施の形態の作用を説明する。第1の実施の形態と同様に、上記構成により2次元配列エレメント毎のON/OFF制御によって図4と同様のパターン方式により色バランスがとれる。

【0082】また、上記構成により液晶74の液晶分子74aにかかる電圧の中間調電圧にすることで、液晶分子の複屈折率を変え、2次元配列エレメント毎に偏向板78を透過する光量を制御をすることで光の透過率を変化させる電圧可変透過率による方式を用い、2次元配列エレメントのRGB毎の透過率制御で色バランスをとることができる。

【0083】また、本実施の形態では、液晶分子の複屈折率を変化させる反射型液晶で説明したが、例えば二色性色素を用いた光吸収によるGH方式、高分子を用いた光散乱型のPDL方式等の反射型液晶であれば同様の効果を得ることができる。

【0084】（第5の実施の形態）次に図11及び図12を参照して本発明の第5の実施の形態を説明する。なお、第1の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付け、その説明を省略する。図11に示す本発明の第5の実施の形態の内視鏡装置1Eは、例えば第1の実施の形態において、CCU6にさらに調光用信号生成部81を設け、この調光用信号生成部81は映像信号処理回路42Aから出力される色信号を適宜のフレーム期間積分して平均の明るさ信号を生成し、基準の明るさに対応する基準レベルの信号を出力する基準値設定回路82からの信号からのずれ信号を調光用信号として通信制御部46に出力するCCU6Eにしている。通信制御部46はI/F47を介して光源装置5EのI/F51側に調光用信号を伝送し、通信制御部52で復調し、制御信号生成回路53に出力する。

【0085】この制御信号生成回路53は自動調光スイッチ83がONされると、調光用信号に応じて、駆動回路54を制御して、ホワイトバランス状態を保持して照明光量を増加或いは減少させ、平均の明るさ信号が基準レベルに一致するように制御する。なお、基準値設定回路82の基準レベルの値は設定スイッチ84で可変設定できるようにしている。その他は第1の実施の形態と同様の構成である。

【0086】次に本実施の形態の作用を説明する。電源を投入して、色バランス設定スイッチ20を操作した場合の動作は第1の実施の形態と同様であり、ホワイト

バランスした状態での照明光を出射する状態となる。
【0087】この場合、第1の実施の形態の作用で説明したようにホワイトバランス状態を保持した場合には、照明に使用されるR、G、Bの色フィルタの割合がa : b : cである場合において、観察部位を観察した場合にその時の照明状態における明るさ信号が例えばdパーセントだけ、照明光量を増大させるような調光用信号が生成された場合には、その時のONしたR、G、Bの色フィルタの数からさらにR、G、Bフィルタを $a / (a + b + c) \times d / 100$ 、 $b / (a + b + c) \times d / 100$ 、 $c / (a + b + c) \times d / 100$ の割合だけONさせる。

【0088】この場合a : b : cが3 : 2 : 1の場合とし、例えば図12(A)に示す状態からさらに50パーセント増大させる調光用信号が生成された場合には図12(B)のようになる。

【0089】つまり、図12(A)の状態(縦ラインにR、G、Bの色フィルタが配列され、Rの色フィルタは9個の内の6個がON、Gの色フィルタは9個の内の4個がON、Bの色フィルタは9個の内の2個がONするように駆動される状態)で、50パーセント増大させる調光用信号が生成された場合には図12(B)に示すようにRの色フィルタは9個の内の9個がON、Gの色フィルタは9個の内の6個がON、Bの色フィルタは9個の内の3個がONするように駆動される状態に設定される。

【0090】この変更で、ONしたR、G、Bの色フィルタの割合は変更前と同じとなり(つまり、6 : 4 : 2 : 9 : 6 : 3)、ホワイトバランス状態が維持され、かつ照明光量は $12 / 27$ から $18 / 27$ 、つまり50パーセント増大する。

【0091】このように本実施の形態によれば、ホワイトバランスを維持した状態での自動調光を簡単に行うことができる。なお、本実施の形態では、同時式の場合で説明したが、面順次照明の場合にも同様に適用できる。

【0092】また、上述した図2及び図5から分かるように本発明における光源装置5は同時式及び面順次式

とで実現でき、かつ単板であっても、面順次式、同時式ともに内視鏡装置の光源装置に使用できる。なお、上述した各実施の形態等を部分的等で組み合わせられて構成される実施の形態等も本発明に属する。

【0093】[付記]

1. 被写体を撮像する撮像素子と、該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、内視鏡先端に照明光を導光するライトガイドと、前記光源ランプと前記ライトガイドとの間の光路上に2次元配列された照明光を制限する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源ランプとの間の光路上に前記エレメントに対向して2次元配列された複数の色フィルタからなる色フィルタアレイと、前記色フィルタアレイに応じて制御可能とする制御手段とを備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【0094】2. 前記制御手段は、前記光変調デバイスが前記色フィルタアレイによって複数分割された光束を色成分毎に独立して制限する時間を制御することを特徴とする付記1記載の内視鏡装置。

3. 前記制御手段は、前記光変調デバイスが前記色フィルタアレイによって複数分割された光束を色成分毎に独立して制限する領域を制御することを特徴とする付記1記載の内視鏡装置。

4. 前記制御手段は、前記色フィルタアレイによって複数分割された照明光を色成分毎に順次照明するように前記光変調デバイスを順次制御することを特徴とする付記1乃至3記載の内視鏡装置。

【0095】5. 被写体を撮像する撮像素子と、該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、内視鏡先端に照明光を導光するライトガイドと、前記光源ランプと前記ライトガイドとの間の光路上に設けられ、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源ランプとの間の光路上に設けられ、照明光を複数の色成分に分離し、分離した光束を前記光変調デバイスの所定のエレメントに集光させるホログラムフィルタアレイと、前記光変調デバイスを制御する制御手段とを備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【0096】6. 照明光を供給する光源ランプと、前記光源ランプの光路に設けられ、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のエレメントに複数の色フィルタが配列された色フィルタアレイを備えたことを特徴とする光源装置。

7. 前記光変調デバイスがデジタルミラーデバイスである付記1乃至5記載の内視鏡装置及び光源装置。

8. 前記色フィルタがRGBフィルタである付記1乃至4記載の内視鏡装置及び光源装置。

【0097】9. 撮像素子によって撮像された色情報に基づき、前記制御手段により前記光変調デバイスを経て

ライトガイド側への照明光を色成分毎に制限することを特徴とする付記 1 及び 4 記載の内視鏡装置。

10 10 . 撮像素子によって撮像された色情報に基づき、前記制御手段により前記光変調デバイスを制御することを特徴とする付記 2 及び 3 記載の内視鏡装置。

11 . 撮像素子によって撮像された色情報に基づき、前記制御手段が遮光時間もしくは遮光領域を制御することを特徴とする付記 2 及び 3 記載の内視鏡装置。

【0098】12 . 照明光を供給する光源ランプと、前記光源ランプの光路に、2次元配列されたエレメントを有し、駆動信号の印加により反射特性等の変化により、出射する照明光を2次的に制限可能とする光変調デバイスと、前記光変調デバイスと前記光源ランプとの間の光路上に前記エレメントに対向して2次元配列された複数の色フィルタからなる色フィルタアレイと、前記光変調デバイスに駆動信号を印加する駆動回路と、前記駆動回路を前記色フィルタアレイに応じて制御可能とする制御手段とを備えたことを特徴とする光源装置。

【0099】13 . さらに前記撮像素子に対する信号処理を行い、標準的な映像信号を生成する映像信号処理手段と、前記映像信号が入力されることにより、被写体像をカラー表示するモニタとを有する付記 1 記載の内視鏡装置。

14 . 白い被写体を撮像した状態での前記撮像素子の出力信号に基づいて、前記モニタに白く表示するように前記制御手段は前記駆動回路を前記色フィルタアレイに応じて制御する付記 1 3 記載の内視鏡装置。

【0100】15 . さらに、前記制御手段は前記撮像素子の出力信号に基づいて、前記モニタに表示される被写体像の明るさが適正なレベルになるように自動調光の制御を行う付記 1 記載の内視鏡装置。

16 . 前記制御手段は前記撮像素子の出力信号に基づいて、自動調光の制御を行う場合に、出射される色成分の光量比を保持した状態で行う付記 1 5 記載の内視鏡装置。

【0101】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、被写体を撮像する撮像素子と、該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、内視鏡先端に照明光を導光するライトガイドと、前記光源ランプと前記ライトガイドとの間の光路上に2次元配列された照明光を制限する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源ランプとの間の光路上に前記エレメントに対向して2次元配列された複数の色フィルタからなる色フィルタアレイと、前記色フィルタアレイに応じて制御可能とする制御手段と、を備えておけるので、制御手段を介して前記色フィルタアレイに応じて制御することにより、前記ライトガイド側に供給される照明光の光量を色成分比を自由に変更でき、ホワイトバランス等の色バランスが簡単にできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の内視鏡装置の外観図。

【図 2】図 1 の具体的な構成を示すブロック図。

【図 3】光変調デバイスの一部を切り欠いてその構造を示す斜視図。

【図 4】作用等の説明図。

【図 5】本発明の第 2 の実施の形態の内視鏡装置の構成を示すブロック図。

【図 6】作用の説明図。

【図 7】本発明の第 3 の実施の形態の内視鏡装置の構成を示すブロック図。

【図 8】光変調デバイスの構造と共に、入射光に対する作用の説明図。

【図 9】本発明の第 4 の実施の形態の内視鏡装置の構成を示すブロック図。

【図 10】光変調デバイスの構造等を示す図。

【図 11】本発明の第 5 の実施の形態の内視鏡装置の構成を示すブロック図。

【図 12】自動調光する作用の説明図。

【図 13】CCD 駆動パルスに応じて R、G、B の出射光のレベルを変化させる作用説明図。

【符号の説明】

1 A ... 内視鏡装置

2 ... 光学式内視鏡

3 ... TV カメラ

4 ... TV カメラ装着内視鏡

5 ... 光源装置

6 ... CCU

7 ... モニタ

8 ... 挿入部

9 ... 把持部

11 ... ライトガイドケーブル

12 ... ライトガイドコネクタ

14 ... カメラヘッド

15 ... カメラケーブル

16 ... 信号コネクタ

18 ... 操作パネル

19 ... 光量設定スイッチ

20 ... 色バランス設定スイッチ

21 ... ライトガイド

22 ... 投射レンズ

23 ... 対物レンズ

24 ... リレーレンズ系

26 ... 結像レンズ

27 ... CCD

31 ... 光源ランプ

32 ... コリメータレンズ

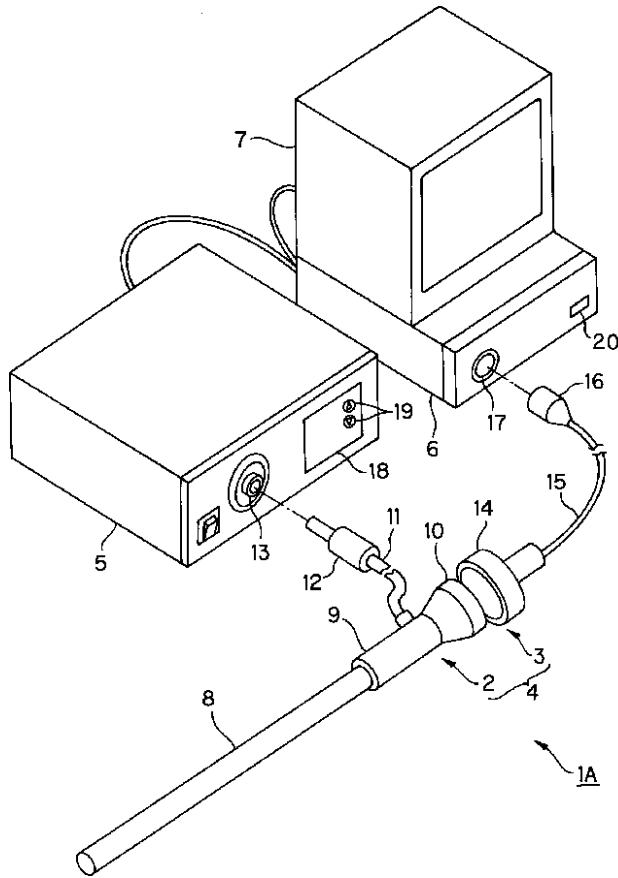
33 ... 光変調デバイス

35 ... インテグレート

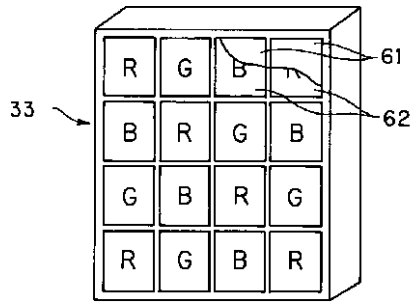
- 3 6 ... 集光レンズ
- 4 1 ... CCD 駆動回路
- 4 2 A ... 映像信号処理回路
- 4 3 ... タイミング発生回路
- 4 4 ... 検波回路
- 4 5 ... CPU

- * 4 6 , 5 2 ... 通信制御部
- 4 7 , 5 1 ... I / F
- 5 3 ... 制御信号生成回路
- 5 4 ... 駆動回路
- 6 1 ... マイクロミラー
- * 6 2 ... RGB フィルタ

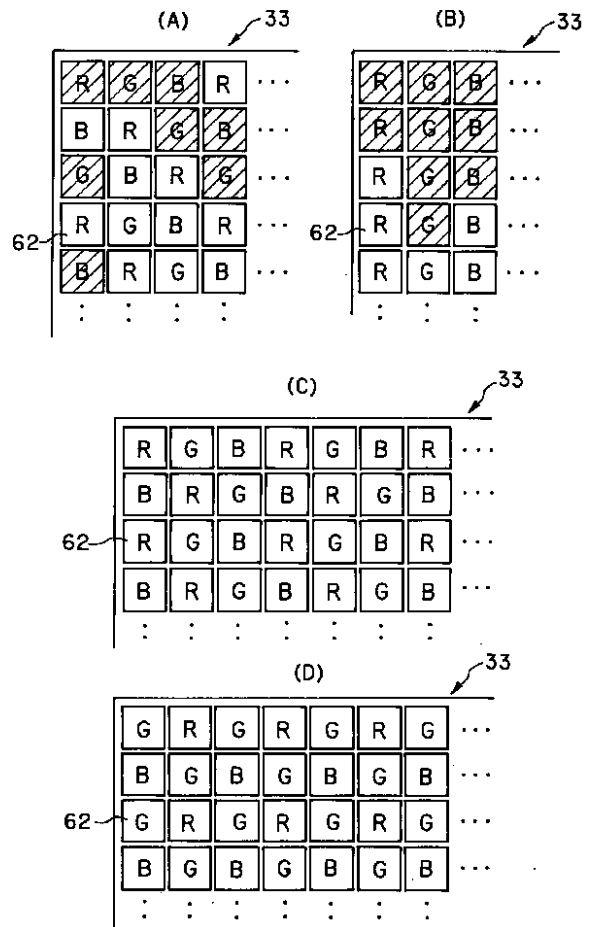
【図1】



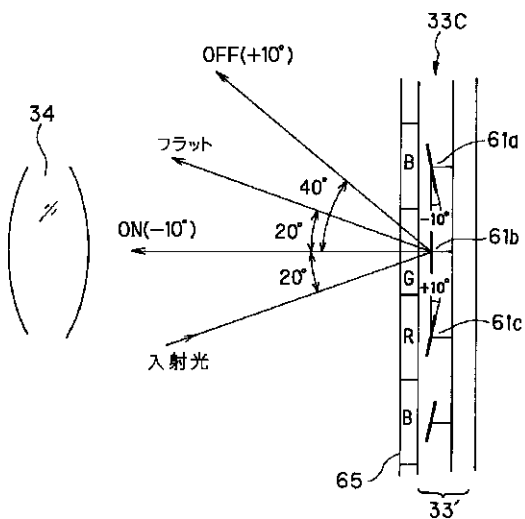
【図3】



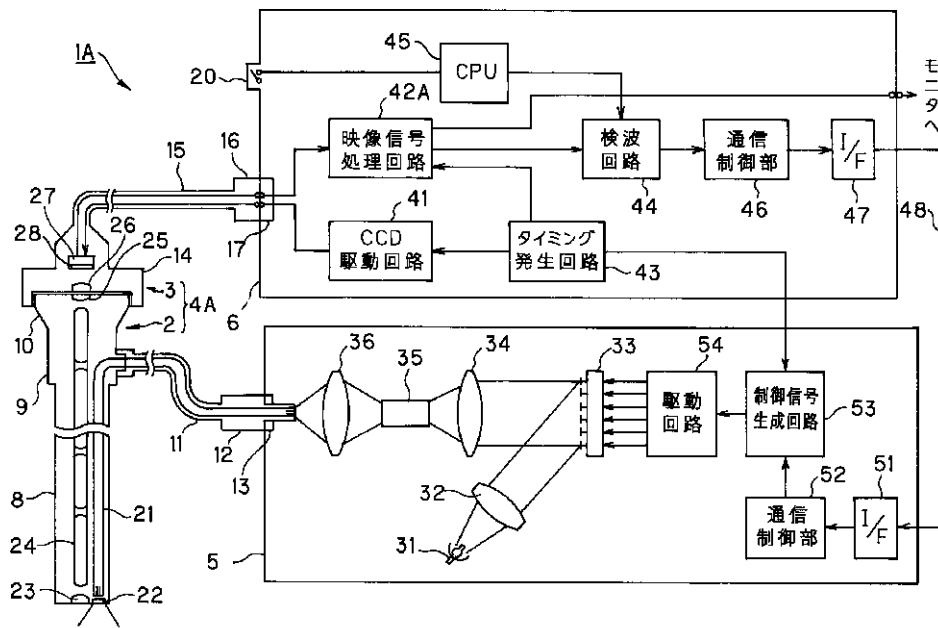
【図4】



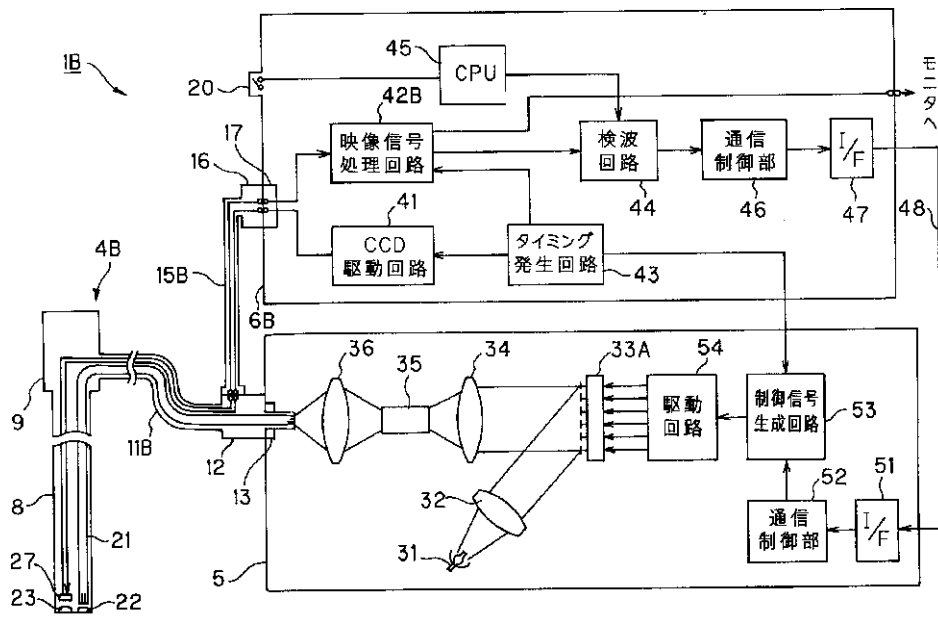
【図8】



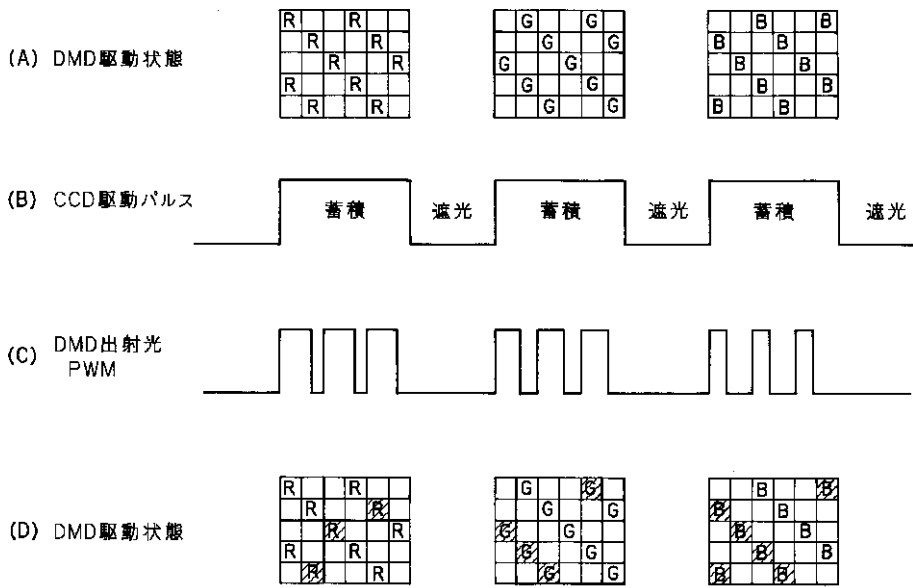
【図2】



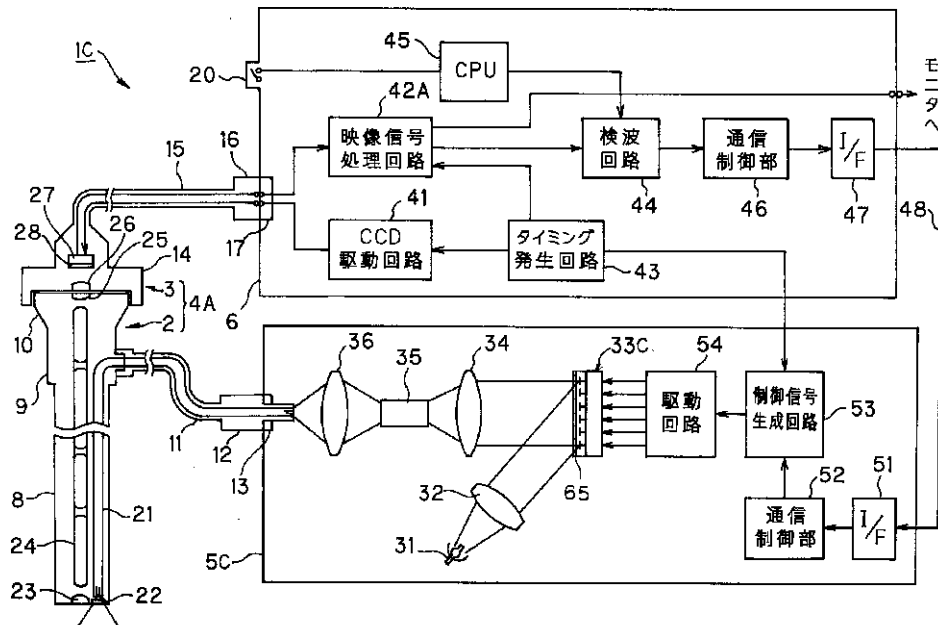
【図5】



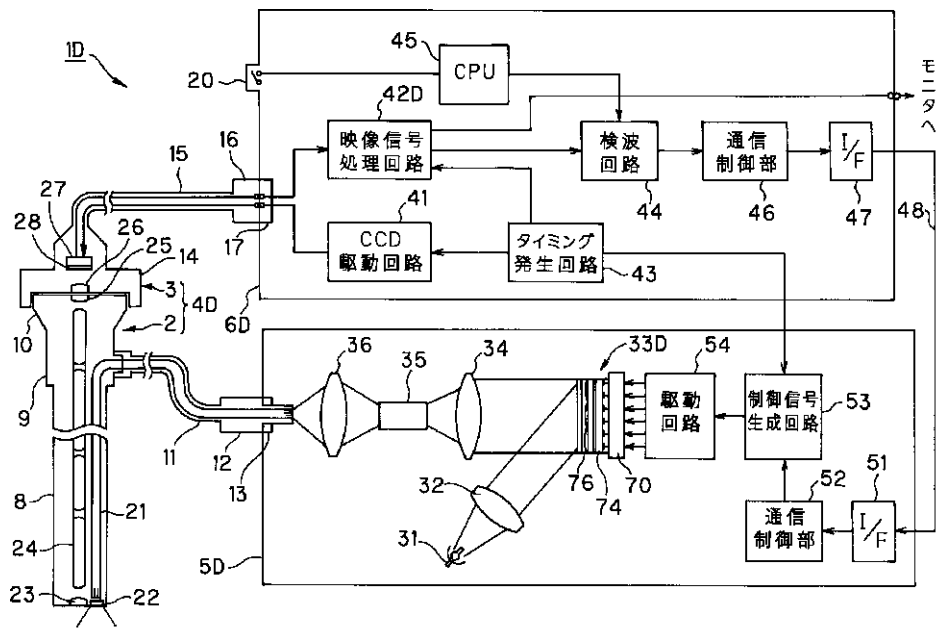
【図6】



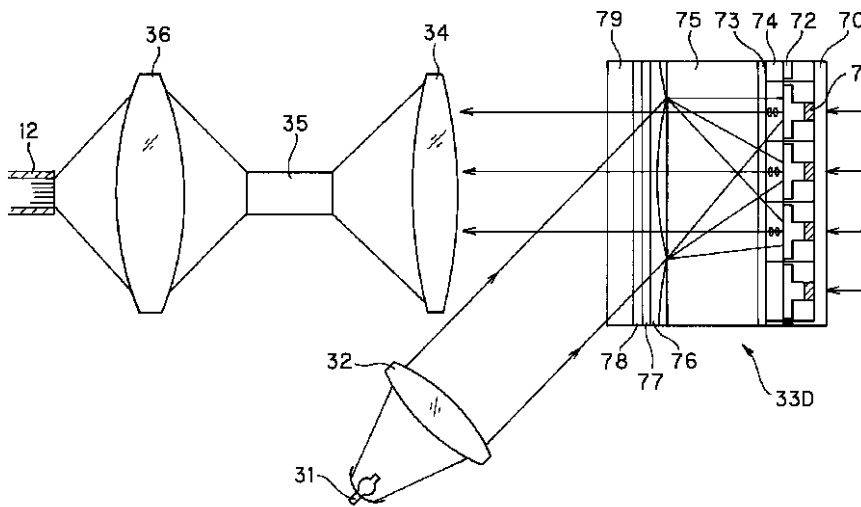
【図7】



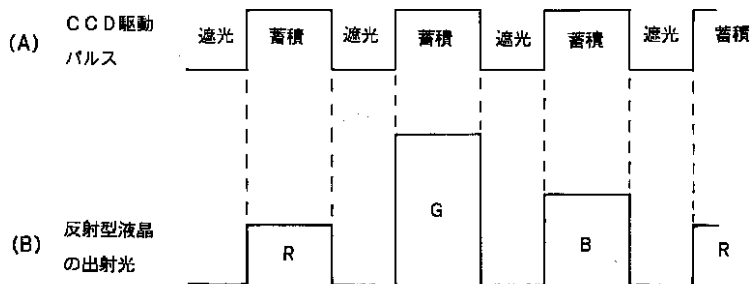
【図9】



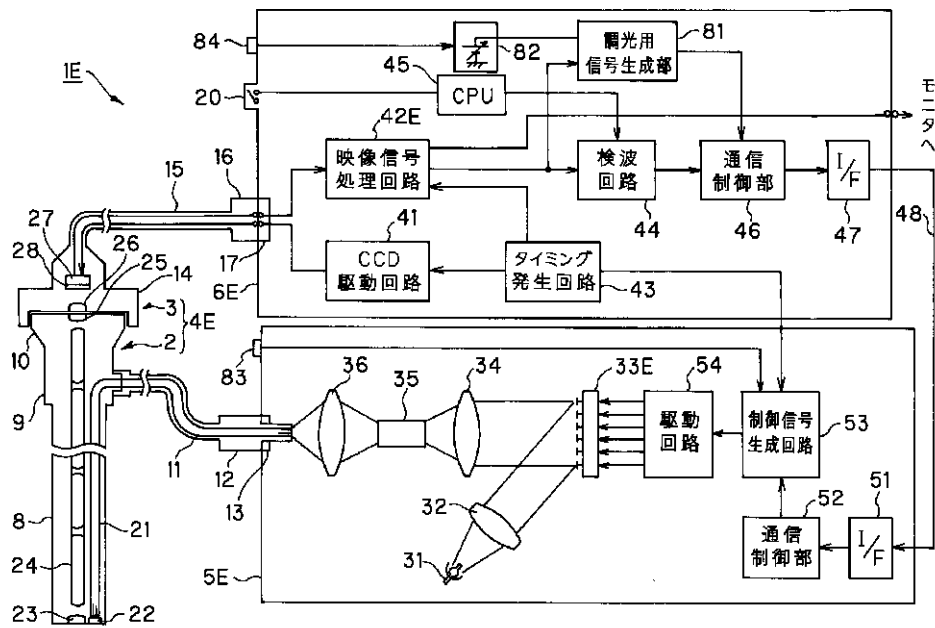
【図10】



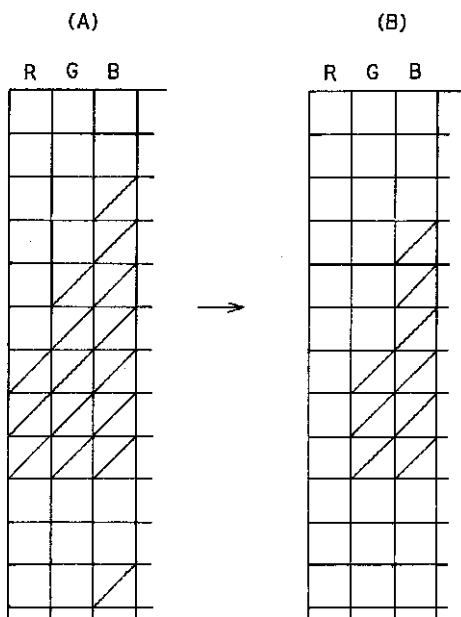
【図13】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H040 BA11 CA06 CA09 CA11 CA12
CA23 CA28 CA30 DA02 GA01
GA05 GA06
4C061 AA00 BB01 CC06 DD00 LL01
MM02 NN01 QQ02 RR04 RR14
TT03
5C054 CA04 CC05 CC07 EA01 ED03
EJ01 FB04 HA12

专利名称(译)	内窥镜装置		
公开(公告)号	JP2001208985A	公开(公告)日	2001-08-03
申请号	JP2000018952	申请日	2000-01-27
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工业株式会社		
[标]发明人	八卷正英 細田誠一		
发明人	八卷 正英 細田 誠一		
IPC分类号	H04N7/18 A61B1/04 G02B23/24		
FI分类号	G02B23/24.B A61B1/04.362.A A61B1/04.372 H04N7/18.M A61B1/045.632 A61B1/05 A61B1/06.612 A61B1/07.731		
F-TERM分类号	2H040/BA11 2H040/CA06 2H040/CA09 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA23 2H040/CA28 2H040/CA30 2H040/DA02 2H040/GA01 2H040/GA05 2H040/GA06 4C061/AA00 4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/LL01 4C061/MM02 4C061/NN01 4C061/QQ02 4C061/RR04 4C061/RR14 4C061/TT03 5C054/CA04 5C054/CC05 5C054/CC07 5C054/EA01 5C054/ED03 5C054/EJ01 5C054/FB04 5C054/HA12 4C161/AA00 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/LL01 4C161/MM02 4C161/NN01 4C161/QQ02 4C161/RR04 4C161/RR14 4C161/TT03		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种内窥镜装置，其能够在光源装置侧容易地以期望的色彩平衡状态发光。来自光源灯31的光穿过透镜32，在其光路上二维地布置，并且入射到由分别设有R、G和B滤色器的大量元件组成的光调制装置33上。被驱动到-10°的元件反射的光通过聚光透镜34等入射到刚性内窥镜2的光导21上，并且照明光入射到安装在刚性内窥镜2上的电视摄像机3上。由CCD 27拾取的信号输入到视频信号处理电路42A，当安装了白色物体并且操作色彩平衡设置开关20时，基于来自视频信号处理电路42A的颜色信号生成校正信号。通过驱动电路54控制输入到电路53的，具有光调制装置33的滤色器的元件的驱动图案，以容易地发出色平衡的照明光。

