

(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2003 - 135393

(P2003 - 135393A)

(43)公開日 平成15年5月13日(2003.5.13)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト <sup>*</sup> ( 参考 )
A 6 1 B 1/06		A 6 1 B 1/06	A 2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24		G 0 2 B 23/24	B 4 C 0 6 1
H 0 4 N 7/18		H 0 4 N 7/18	M 5 C 0 5 4
	9/04	9/04	Z 5 C 0 6 5
	9/73	9/73	A 5 C 0 6 6
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L ( 全 12数 )			

(21)出願番号 特願2001 - 333126(P2001 - 333126)

(22)出願日 平成13年10月30日(2001.10.30)

(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 高橋 智也

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

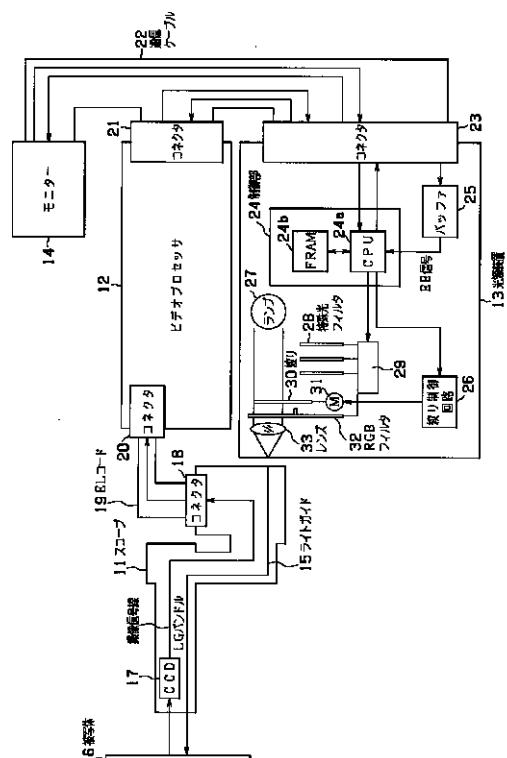
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内視鏡システムの自動調整方法

(57)【要約】

【課題】 調整治具を用いることなく、ホワイトバランスと調光調整を実行できる内視鏡システムの自動調整方法が求められている。

【解決手段】 光源ランプのランプ電流と絞りによる光量の設定値を記憶する記憶手段を有する内視鏡システムであって、光源ランプ27から被写体に投射された照明光によって、被写体像を得る内視鏡装置と、被写体から反射された照明光のR、G、Bの波長領域毎に相互に比較して、光源ランプ27のランプ電流を調整設定するホワイトバランス調整工程と、光源ランプ27から被写体に投射される光量を制御する絞り30を調整設定する絞り光量調整工程と、ホワイトバランスと絞り光量調整工程で調整設定されたランプ電流と、絞り値を記憶手段にそれぞれ記憶させる記憶工程からなる内視鏡システムの自動調整方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源ランプのランプ電流と絞りによる観察画像の明るさの設定値を記憶する記憶手段を有する内視鏡システムであって、  
前記光源ランプから被写体に投射された照明光によって、被写体像を得る内視鏡装置と、  
前記被写体から反射された照明光の第 1、第 2、および第 3 の波長領域毎に相互に比較して、前記光源ランプのランプ電流を調整設定する第 1 の調整工程と、  
前記光源ランプから被写体に投射される光量を制御する絞りを調整設定する第 2 の調光調整工程と、  
前記第 1 と第 2 の調整工程で調整設定されたランプ電流と、絞り値を前記記憶手段にそれぞれ記憶させる記憶工程と、  
を具備することを特徴とした内視鏡システムの自動調整方法。

【請求項 2】 光源ランプを点灯制御するランプ電流の設定値を記憶させる記憶手段を有する内視鏡システムの調整方法であって、  
複数の波長領域の照明光によって、被写体像を得る内視鏡装置と、  
前記被写体からの反射光のうち、第 1、第 2 および第 3 の波長領域毎の反射光を相互に比較する比較工程と、  
この比較工程の結果、第 1、第 2 および第 3 の波長領域毎の前記ランプ電流を調整するランプ電流調整工程と、  
このランプ電流調整工程で調整設定されたランプ電流を前記記憶手段に記憶させる記憶工程と、  
を具備することを特徴とした内視鏡システムの自動調整方法。

【請求項 3】 光源ランプから投射される照明光の光量を調整する絞りを駆動させるための補正値を記憶する記憶手段を有する内視鏡システムの調整方法であって、  
被写体からの反射光量が所定の明るさであるか判定する明るさ判定工程と、  
この明るさ判定工程で所定明るさであると判定された際に、絞りが所定の絞り値であるか判定する絞り値判定工程と、  
この絞り値判定工程の判定結果、絞り値が所定値の値となるように制御設定する制御設定工程と、  
を具備することを特徴とした内視鏡システムの自動調整方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、面順次画像生成方式を用いた電子内視鏡システムにおいて、特に光源から投射される照明光のホワイトバランス、および絞りによる調光の自動調整に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子内視鏡システムには、被写体に赤（R）、緑（G）、青（B）の照明色光を投射させて、

それぞれの色光毎の被写体からの反射光によって、固体撮像素子で映像信号を生成し、その色光毎の映像信号を合成して、カラー映像信号を生成する面順次方式と、被写体から反射された白色光を色フィルタで、前記 R、G、B の被写体像に分離して、それぞれの被写体像を R、G、B 毎に設けられた固体撮像素子で映像信号を生成し、それぞれの被写体映像信号を合成して、カラー映像信号を生成する同時方式とのいずれかが用いられている。

【0003】内視鏡においては、体腔内に挿入する挿入部を細径化する必要性と撮像生成された映像信号の高解像度が求められことから、前記面順次方式が採用されることが多い。

【0004】この面順次方式を採用した電子内視鏡装置は、例えば、特許第 306123 号公報に開示されている。光源ランプから投射された照明光は、回転フィルタと集光レンズを介してライトガイドに入射され、そのライトガイドで案内された照明光を被写体に投射させ、その被写体からの反射光を固体撮像素子上に結像させるようになっている。

【0005】前記回転フィルタは、モータで所定の回転数で回転駆動させ、周方向に 3 つの扇状の開口部に取り付けられた R、G、B の各透過フィルタを透過させることで、R、G、B の色光照明を被写体に投射されるようになっている。

【0006】この回転フィルタを透過生成された R、G、B の各色光による被写体反射光により、前記固体撮像素子に結像した R、G、B それぞれの被写体像から R、G、B の映像信号を生成し、その R、G、B の映像信号を合成して、カラー映像信号を生成している。

【0007】前記回転フィルタには、前記開口部の開口期間を検出するフォトセンサがその周方向に 1 箇所設けられており、このフォトセンサで前記開口部の開口期間中を示す検出パルス信号が検出される。この検出パルス信号を用いて、前記光源ランプを点灯するパルス電流を生成している。

【0008】つまり、所定電流で点灯している光源ランプに、前記回転フィルタの R、G、B の各透過フィルタが設けられた開口部の開口期間にパルス電流が重畳供給されるようになっている。

【0009】このように、光源ランプをパルス電流点灯させると、前記パルス電流のデューティまたは電流値を制御することで、光源装置のホワイトバランスを取ることが容易となる。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】従来の電子内視鏡において、前記光源ランプから投射された照明光を回転フィルタの R、G、B の透過フィルタで R、G、B 各色光の照明光に変換し、その R、G、B の各色光の照明をライトガイドを介して、被写体に順次投射し、その被写体か

ら反射され、固体撮像素子に結像した R, G, B の各色光の被写体像を光電変換して、R, G, B 毎の被写体映像信号を生成する。

【0011】この R, G, B の被写体映像信号を合成して、テレビ映像信号を生成するが、このテレビ映像信号を合成生成する際に、前記 R, G, B の被写体映像信号を所定の比率で合成するホワイトバランス調整が必要となる。

【0012】このホワイトバランス調整は、前述した回転フィルタの開口部に設けられた R, G, B の透過フィルタ毎に光源ランプの点灯電流を調整制御する方法と、前記固体撮像素子で生成された R, G, B の各被写体映像信号を電氣的に合成処理する際に調整する方法がある。

【0013】また、前記ホワイトバランス調整以外に、前記光源ランプからの照明光を前記回転フィルタとライトガイドを介して、被写体に投射される光量を制御する絞りの駆動調整を行う必要がある。

【0014】これらホワイトバランスのための前記光源ランプの点灯電流の調整と、被写体への投射光量を制御する絞りの駆動調整は、所定の調整治具を用いて前記電子内視鏡システムの製造過程で習熟した作業員によって調整されている。また、前記電子内視鏡システムの光源ランプの寿命交換時、あるいは、修理補修時には、再度前記ホワイトバランスと観察画像の明るさ調整のための絞り調整が必要となり、前記調整治具を用いて再調整が実施されている。

【0015】このように、特に光源ランプの交換時や修理補修時のホワイトバランスと観察画像の明るさの再調整時には、修理補修用の器具として、前記調整用治具が必要となり、かつ、ホワイトバランスや観察画像の明るさ調整に習熟した作業員が多くの時間をかけて再調整することになる。

【0016】本発明は、前記調整治具を用いることなく、かつ、確実にホワイトバランスと調光調整を短時間で確実に実行できる内視鏡システムの自動調整方法を提供することを目的としている。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の内視鏡システムの自動調整方法は、光源ランプのランプ電流と絞りによる観察画像の明るさの設定値を記憶する記憶手段を有する内視鏡システムであって、前記光源ランプから被写体に投射された照明光によって、被写体像を得る内視鏡装置と、前記被写体から反射された照明光の第 1、第 2、および第 3 の波長領域毎に相互に比較して、前記光源ランプのランプ電流を調整設定する第 1 の調整工程と、前記光源ランプから被写体に投射される光量を制御する絞り値を調整設定する第 2 の調整工程と、前記第 1 と第 2 の調整工程で調整設定されたランプ電流と、絞り値を前記記憶手段にそれぞれ記憶させる記憶工程と、を具備す

ることを特徴としている本発明の内視鏡システムの自動調整方法は、光源ランプを点灯制御するランプ電流の設定値を記憶させる記憶手段を有する内視鏡システムの調整方法であって、複数の波長領域の照明光によって、被写体像を得る内視鏡装置と、前記被写体からの反射光のうち、第 1、第 2 および第 3 の波長領域毎の反射光を相互に比較する比較工程と、この比較工程の結果、第 1、第 2 および第 3 の波長領域毎の前記ランプ電流を調整するランプ電流調整工程と、このランプ電流調整工程で調整設定されたランプ電流を前記記憶手段に記憶させる記憶工程と、を具備することを特徴としている。

【0018】また、本発明の内視鏡システムの自動調整方法は、光源ランプから投射される照明光の光量を調整する絞りを駆動させるための補正值を記憶する記憶手段を有する内視鏡システムの調整方法であって、被写体からの反射光量が所定の明るさであるか判定する明るさ判定工程と、この明るさ判定工程で所定明るさであると判定された際に、絞りが所定の絞り値であるか判定する絞り値判定工程と、この絞り値判定工程の判定結果、絞り値が所定値の値となるように制御設定する制御設定工程と、を具備することを特徴としている。

【0019】本発明により、調整用治具を用いことなく、短時間で、確実にホワイトバランスと観察画像の明るさの最適調整が可能となった。

【0020】

【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について詳細に説明する。図 1 は本発明に係る内視鏡システムの一実施形態を示すブロック図、図 2 は本発明に係る内視鏡システムのホワイトバランスの調整値を説明する説明図、図 3 は本発明に係る内視鏡システムのホワイトバランス調整の動作を説明するフローチャート、図 4 は本発明に係る内視鏡システムの調光調整の動作を説明するフローチャート、図 5 は本発明に係る内視鏡システムの製造過程における調光調整の動作を説明するフローチャートである。

【0021】本発明に係る内視鏡システムは、図 1 に示すように、内視鏡スコープ（以下、単にスコープと称する）11、ビデオプロセッサ 12、光源装置 13、およびモニター 14 から構成されている。

【0022】スコープ 11 は、体腔内に挿入する挿入部とその挿入部の基端に設けられた操作部とからなり、操作部から挿入部先端に架けて、光源装置 13 からの照明光を案内するライトガイド 15 が配置され、そのライトガイド 15 の先端から被写体 16 に対して、照明光が投射されるようになっている。

【0023】前記挿入部の先端には、前記被写体から反射された被写体光の基で、被写体像が結像される固体撮像素子（以下、CCD と称する）17 が配置されている。この CCD 17 は、結像された被写体像を光電変換して、被写体映像信号を生成するものである。前記 CCD

D17には、駆動制御信号や、光電変換された被写体映像信号を取り込む撮像信号線が接続され、その撮像信号線は、前記挿入部から操作部内に敷設され、操作部の基端に設けられたコネクタ18に接続されている。なお、前記ライトガイド15は、ライトガイドバンドルを結束したもので、基端には、図示していないがライトガイドコネクタ、およびライトガイドケーブルを介して、前記光源装置13に接続されている。

【0024】前記スコープ11のコネクタ18は、前記撮像信号線に接続される電気信号線を内蔵したE Lコード19を介して、前記ビデオプロセッサ12のコネクタ20に接続されるようになっている。

【0025】前記ビデオプロセッサ12は、前記C C D 17を駆動制御させる駆動信号と、前記C C D 17で変換生成された被写体映像信号を取り込み、その取り込んだ被写体映像信号を合成して、テレビ映像信号を生成し、そのテレビ映像信号を基に、モニター14に表示する被写体映像の表示信号や、前記光源装置13を駆動制御する輝度信号や同期信号等を生成するようになっている。

【0026】前記ビデオプロセッサ12には、コネクタ21が設けられ、このコネクタ21から通信ケーブル22を介して、前記モニター14に被写体映像表示信号を供給し、前記光源装置13に輝度信号や同期信号等が供給されるようになっている。

【0027】前記光源装置13は、前記通信ケーブル22が接続されるコネクタ23を有し、制御部24、バッファ25、絞り制御回路26、光源ランプ27、特殊フィルタ28、フィルタ制御回路29、絞り30、絞りモータ31、R G Bフィルタ32、および集光レンズ33からなっている。

【0028】前記制御部24は、マイクロプロセッサ(C P U)24aとF R A M 24bからなり、F R A M 24bに各種動作制御用のシーケンスとデータが記憶されており、C P U 24aは、前記F R A M 24bに記憶されている動作制御シーケンスとデータを読み出し展開して、その読み出し展開した動作制御シーケンスとデータの基で、絞り制御回路26、光源ランプ27、およびフィルタ制御回路29を駆動制御するようになっている。

【0029】前記バッファ25は、前記ビデオプロセッサ12からの輝度信号情報を示すE E 信号を前記制御部24に供給するものである。

【0030】前記絞り制御回路26は、前記制御部24からの制御の基で、絞りモータ31を駆動制御するものである。

【0031】前記光源ランプ27は、キセノンランプ等を用いた白色光を照射するランプで、この光源ランプ27は、前述したパルス電流を重畳した点灯電源で点灯されるようになっている。

【0032】前記特殊フィルタ28は、前記光源ランプ27から照射された照明光を何ら減衰せず透過させる通常フィルタ、所定の光量に減衰させる減衰フィルタ、および赤外光のみを透過させる赤外線フィルタからなっていて、これら各フィルタは、前記フィルタ制御回路29により、前記光源ランプ27から照射された照明光の光路上に出退自在となっている。

【0033】前記フィルタ制御回路29は、前記制御部24の駆動制御の基で、前記特殊フィルタ28を光路上から出退駆動させると共に、R G Bフィルタ32を回転駆動制御する。

【0034】前記R G Bフィルタ32は、円盤状の基台の周方向に3つの扇形開口部が設けられ、この開口部にR G Bそれぞれの透過フィルタが取り付けられており、その円盤状の基台は、前記フィルタ制御回路29の駆動制御の基で、図示していないモータで所定の回転速度で回転駆動されるようになっている。このR G Bフィルタ32を回転駆動して、それぞれのR G B透過フィルタが前記光源ランプ27から照射された照明光の光路上に位置した際に、R G Bそれぞれの色光が出力される。このR G Bフィルタ32を透過したそれぞれのR G B色光は、集光レンズ33で集光されて、前記スコープ11のライトガイド15の基端に入射されるようになっている。

【0035】なお、前記R G Bフィルタ32には、図示していないが、R G Bフィルタ32の回転駆動の初期位置を示す位置指標とその位置指標を検出するセンサが設けられ、このセンサの出力は、制御部24に入力され、前記ビデオプロセッサ12からの同期信号と比較されて、R G Bフィルタ32の回転駆動を制御する信号を生成して、前記フィルタ制御回路29を介して、R G Bフィルタ32が前記同期信号と同期して回転駆動されるように制御されている。

【0036】このような構成の内視鏡システムにおいて、前記R G Bフィルタ32を透過したR G Bそれぞれの照明によって、前記C C D 17で変換生成され、かつ、ビデオプロセッサ12で合成されるR G B被写体映像信号は、図2(a)に示すように、緑(G)映像信号のピークを1.0とした際に、赤(R)の映像信号のピークは、0.85、青(B)は、0.5の状態で合成するとホワイトバランスが得られるようになっている。このR G Bの比率は、 $R : G : B = 1.52 \sim 0.5 : 1.0 : 0.9 \sim 0.29$ の許容範囲が設定されている。このように、R G B映像信号のピーク値が所定の比率となるように、治具を用いて、前記ビデオプロセッサ12に設けられた各R G B映像信号個々のピーク値調整用のトリマ抵抗を作業員が調整している。

【0037】このR G Bの映像信号のピーク値の調整を行うと、図2(b)に示すよう、前記R G Bフィルタ32のそれぞれのR G B透過フィルタが光路上に位置した際の前記光源ランプ27を点灯させるパルス電流のデュー

ーティが変化することになる。つまり、RGBフィルタ32が20Hzで1回転しているとする、赤のトリマ抵抗R86によって、赤(R)透過フィルタが光路上に位置した際に光源ランプ27を点灯させるパルス電流のデューティが可変される。これにより、図2(a)の赤(R)の映像信号のピーク値が可変されることになる。このように、緑(G)、および青(B)においても同様に点灯パルス電流のデューティを調整するトリマ抵抗R87、B88を調整して、前記GBの映像信号のピーク値が前述した比率内となるように調整されている。

【0038】つまり、前記RGBフィルタ32のRGB各透過フィルタが光路上に位置した際の前記光源ランプ27の点灯パルス電流のデューティを設定することで、ホワイトバランスが調整可能となる。

【0039】このようなホワイトバランス調整において、本発明の内視鏡システムは、前記FRAM24bにホワイトバランス自動調整シーケンスを記憶設定されている。

【0040】このFRAM24bに記憶されているホワイトバランス自動調整シーケンスをCPU24aに読み出し展開するホワイトバランス調整モードに設定されると、そのホワイトバランス調整シーケンスの基で、前記ホワイトバランス調整を自動的に実行するようになっていく。

【0041】このホワイトバランス調整シーケンスの動作について、図3を用いて説明する。図示していない操作パネルのホワイトバランス調整ボタンが操作されて、前記FRAM24bからホワイトバランス調整シーケンスが読み出されて、CPU24aに展開されて、制御部24がホワイトバランス調整モードに設定される(ステップS1)。なお、被写体に投射される光量を一定にするために、光源ランプ27の点灯電流は最大、および絞り30は一定状態とする。

【0042】ステップS2で前記ビデオプロセッサ12から通信ケーブル22を介して、取り込んだRGB映像信号のうち、G映像信号に対するR映像信号のピーク値の比率が1.0よりも小さいか( $R/G < 1$ )判定される。このステップS2の比較の結果、 $R/G < 1$ と判定されると、ステップS3以降が実行される。

【0043】前記ステップS2で、 $R/G$ が1よりも大きい( $R/G > 1$ )と判定されると、ステップS5で、前記R映像信号のピーク値を調整制御する。このR映像信号のピーク値調整は、前記RGBフィルタ32のR透過フィルタが光路上に位置した際の前記光源ランプ27の点灯パルス電流のデューティを調整するようにCPU24aから図示していないパルス点灯回路を制御する。

【0044】このステップS5で前記R透過フィルタが光路上に位置した際の点灯パルス電流のデューティを調整した後、ステップS46で、 $R/G$ 比が、0.780 ~ 0.852の範囲(0.780  $R/G$  0.852)にあるか判定される。

【0045】このステップS6で、前記 $R/G$ 比率が0.780 ~ 0.852の範囲であると判定されると、ステップS7以降が実行され、0.780 ~ 0.852の範囲でないと判定されると、前記ステップS45に戻り、 $R/G$ が所定値内にあるようにRの調整が繰り返される。

【0046】前記ステップS2で、 $R/G < 1$ であると判定されると、ステップS3で、 $R/G$ 比率が0.780 ~ 0.852の範囲(0.780  $R/G$  0.852)であるか判定される。このステップS3で、0.780  $R/G$  0.852であると判定されると、ステップS7以降が実行される。

【0047】前記ステップS3で、 $R/G$ 比率が0.780  $R/G$  0.852でないと判定されると、ステップS4で、前記G映像信号のピーク値を調整制御する。このG映像信号のピーク値調整は、前記RGBフィルタ32のG透過フィルタが光路上に位置した際の前記光源ランプ27の点灯パルス電流のデューティを調整するようにCPU24aから図示していないパルス点灯回路を制御する。

【0048】このステップS4で前記G透過フィルタが光路上に位置した際の点灯パルス電流のデューティを調整した後、ステップS3に戻り、再度 $R/G$ 比率が0.780 ~ 0.852の範囲(0.780  $R/G$  0.852)にあるか判定され、 $R/G$ 比率が(0.780  $R/G$  0.852)となるまで繰り返される。

【0049】前記ステップS7では、 $B/G$ 比率が0.615 ~ 0.900の範囲(0.615  $B/G$  0.900)であるか判定され、 $B/G$ 比率が0.615  $B/G$  0.900であると判定されると、ステップS8で、RGBフィルタの32のRGB各透過フィルタが光路上に位置した際の光源ランプ27の点灯パルス電流のデューティ値の調整を終了されると共に、それぞれのデューティ値を図示していないROMに書込記憶させる。

【0050】前記ステップS7で、 $B/G$ 比率が0.615  $B/G$  0.900でないと判定されると、ステップS9で、前記RGBフィルタ32のG透過フィルタが光路上に位置した際の前記光源ランプ27の点灯パルス電流のデューティを調整するようにCPU24aから図示していないパルス点灯回路を制御する。

【0051】このステップS9で前記G透過フィルタが光路上に位置した際の点灯パルス電流のデューティを調整した後、ステップS10で、再度 $B/G$ 比率が0.615 ~ 0.900の範囲(0.615  $B/G$  0.900)にあるか判定され、 $B/G$ 比率が(0.615  $B/G$  0.900)でないと判定されると、ステップS9に戻り、 $B/G$ 比率が0.615  $B/G$  0.900となるまで繰り返される。

【0052】前記ステップS10で、B/G比率が0.615 B/G 0.900であると判定されると、ステップS11で、R/G比率が0.780~0.852の範囲(0.780 R/G 0.852)であるか判定され、0.780 R/G 0.85であると判定されると、ステップS8で、RGBフィルタの32のRGB各透過フィルタが光路上に位置した際の光源ランプ27の点灯パルス電流のデューティ値の調整を終了されると共に、それぞれのデューティ値を図示していないROMに書込記憶させる。

【0053】前記ステップS11で、R/G比率が0.780 R/G 0.85でないと判定されると、ステップS12で、前記R透過フィルタが光路上に位置した際の点灯パルス電流のデューティを調整した後、ステップS11で、再度R/G比率が0.780~0.852の範囲(0.780 R/G 0.852)にあるか判定され、R/G比率が0.780 R/G 0.852となるまで繰り返される。

【0054】なお、前記R/G比率の範囲0.780~0.852は、前記R/G比率の許容範囲値1.52~0.5と、前記B/G比率の範囲0.615~0.900は、前記B/G比率の許容範囲値0.92~0.29とから発明者が設定した値で、その許容範囲は、自由に設定可能である。

【0055】以上説明したように、制御部24にホワイトバランス調整シーケンスを設けたことにより、操作パネルのホワイトバランス調整ボタンを操作することで、光源ランプ27の交換時等で、光源ランプの点灯パルス電流のデューティが容易に調整でき、ホワイトバランス調整が治具を用いた習熟者でなくても可能となった。

【0056】次に、前記光源ランプ27から照射され前記RGBフィルタ32やライトガイド15を介して、スコープ11の挿入部先端から被写体に投射され、かつ、被写体から反射され前記CCD17に結像される反射被写体像の明るさは、所定の明るさとする必要がある。このために、前記絞りモータ31を駆動して、観察画像の明るさを絞り30から所定の明るさにするための光量を前記RGBフィルタ32に入射されるように、絞り30を設定調整する必要がある。

【0057】この絞り30による光量制御の調整について、図4を用いて説明する。図示していない操作パネルの光量調整ボタンが操作されて、前記FRAM24bから光量調整シーケンスが読み出されて、CPU24aに展開されて、制御部24が光量調整モードに設定されると(ステップS21)、ステップS22で絞り30をインデックス値3に設定する。このインデックス値とは、例えば、明から暗へ8段階に光量を変化させるように設定し、その各段階をインデックス値と称している。すなわち、ステップS22で調光調整のために、インデックス値3を設定し、このインデックス値3の基で撮像され

た映像信号の輝度信号成分を10bitのデジタルの輝度情報値 $e e 0 = 78$ が得られるものとしている。

【0058】つまり、絞り30を前記絞り制御回路26を介して、絞りモータ31を駆動させてインデックス値3になるように駆動させる。

【0059】さらに、このステップS22で、図示していないフロントパネルに設けられている調光状態を示す複数のLED(以下、調光バーと称する)を点灯させる。この調光状態を示す調光バーは、例えば、20個のLEDを用い、そのLEDの点灯個数により、選択されているインデックス値(本調整では、インデックス値3に設定しているので、3個のLEDが点灯)を示すようになっており、このステップS22で調光調整値として設定したインデックス値3を示す個数のLEDを点灯させて、調光調整モードであることを示すようになっている。

【0060】次に、ステップS23で、前記ステップS22で設定されたインデックス値3になるように駆動させた絞り30の絞り羽根の角度 $angledata$ が103  $angledata$  819であるか判定する。この絞り羽根の角度 $angledata$ は、絞り30に設けられている図示していない絞り羽根角度検出センサにより検出し、その角度検出信号を10bitのデータに変換したものである。この角度 $angledata$ が0の時は、絞り30が全閉状態で、角度 $angledata$ が1023の時は、絞り30が全開状態であることを示している。

【0061】つまり、絞り羽根の角度が103  $angledata$  819の条件であるか判定し、絞り羽根の角度が103  $angledata$  819でない場合は、前記絞り30が全開または全閉であると判定されて、前記ステップS2に戻り、同様な動作が繰り返される。

【0062】前記ステップS23で、前記絞り30の絞り羽根角度が103  $angledata$  819であると判定されると、ステップS24で、前記LEDを点滅点灯させて、調光調整開始が可能であることを告知させる。

【0063】つまり、ステップS22とS23により、調光調整モードを起動し、絞り30を調整開始する初期状態であるインデックス値3に設定させる。この初期状態に所定時間内に設定できない場合は、例えば、所定時間経過してもステップS24のLEDの全点滅にならない場合、前記絞り制御回路26、絞りモータ31、および絞り30等の絞り系統の不動作状態と判断する。なお、この絞り系統の不動作状態と判断された際に、図示していない絞り異状表示LEDや発音手段を駆動させて告知させることも可能である。

【0064】前記ステップS24の調光バーの全点滅を確認するとステップS25で、図示していないフロント

パネルに設けられたフィルタ切替ボタンを操作して、照明光を減衰させないフィルタを前記光源ランプ27の光路上に位置するように駆動制御する。これにより、前記CPU24aは、実際の調光調整動作を開始する。なお、この通常フィルタの光路上への配置は、前記ステップS24のLEDの点滅により作業者が操作するようになっている。

【0065】次に、ステップS26で、絞り制御回路26とモータ31を介して、絞り30をインデックス値3の光量に保持させるための補正值 $EE\_BIAS$ を4に10 設定( $EE\_BIAS = 4 + n$ 、ただし $n = 0$ )して、前記絞り制御回路26を介して絞りモータ31を駆動させる。なお、 $n$ は定数である。

【0066】このステップS26で設定された $EE\_BIAS = 4 + n$ ( $n = 0$ )で絞り制御回路26を介して、絞りモータ31を駆動させた後、ステップ27で約3秒間待機する。このステップS27の3秒間待機は、絞りモータ31により絞り30を駆動させて保持状態が安定するまでの待機時間である。

【0067】前記ステップS27の3秒の待機時間が経過すると、ステップS28で、前記ステップS27で設定したインデックス値3の状態の絞り30から出射された光量の基で、前記CCD17で撮像され、前記ビデオプロセッサ12で生成されたテレビ映像信号の輝度情報値 $eein$ を前記CPU24aで前記ステップS22で設定したインデックス値3の際の輝度情報値 $ee0 = 78$ ( $77\_eein\_79$ )であるか判定する。なお、このステップS28のCPU24aに入力される輝度情報値 $eein$ の判定の際に、複数回、例えば、10回程度前記ビデオプロセッサ12からの輝度情報値 $eein$ 30 を読み取り、その平均値がインデックス値3の輝度情報値 $eein$ ( $77\_eein\_79$ )となっているか判定すると判定精度が向上する。

【0068】前記ステップS28の判定の結果、前記ビデオプロセッサ12からの輝度情報値 $eein$ がインデックス値3であると判定されると、ステップ29で、絞り30の絞り羽根角度を検出し、その絞り羽根の角度 $angledata$ が103  $angledata$  819であるか判定する。つまり、絞り30が全開または全閉でないことが確認される。なお、この絞り角度の判定40 は、判定精度を向上させるために、複数回、例えば10回程度繰り返し判定し、その平均値が所定の角度 $angledata$ になっているか判定することもできる。

【0069】このステップS30で、絞り30の絞り羽根の角度 $angledata$ が所定値であると判定されると、前記調光バーの全点滅を終了させて、全点灯させたり、あるいは、図示していない、スコープ11温度を監視している温度スイッチブザーを駆動させたりして作業員に調光調整終了を告知すると共に、前記絞り30の保持電位である $EE\_BIAS$ をFRAM24bに書込50

記憶させる。

【0070】前記ステップS29で、前記絞り30の絞り羽根の角度 $angledata$ が所定値でないと判定されると、前記ステップ22へ戻り、再度調光調整を実行する。

【0071】前記ステップS28で、前記CPU24aにビデオプロセッサ12から入力される輝度電位値 $eein$ がインデックス値3の輝度電位値( $77\_eein\_79$ )でないと判定されると、ステップS31で、前記絞り30を保持する $EE\_BIAS$ が上限値である、例えば15以上( $15 < EE\_BIAS$ )か判定し、上限値( $15 < EE\_BIAS$ )であると判定されると、絞り系統の異状と判定して、ステップS33で、前記調光バーの全点滅を消灯させたり、あるいは、温度スイッチブザーを駆動させて、絞り系統の異状を告知する。

【0072】前記ステップS31で、 $EE\_BIAS$ が上限値以下( $15 > EE\_BIAS$ )であると判定されると、すなわち、インデックス値3に設定された光量の基で撮像された映像信号の輝度情報値 $eein$ は、インデックス値3の明るさよりも明るいと判定されることになる。このため、ステップS32で、前記ステップS26で設定した $EE\_BIAS = 4 + n$ を変更するために $n = n + 1$ に設定し、前記ステップS26に戻り、再度ステップS26の絞り補正值 $EE\_BIAS = 4 + n = 5$ として絞り30を絞り込む。

【0073】つまり、本発明の調光自動調整は、ビデオプロセッサ12で生成するテレビ映像信号の輝度情報値が所定の値となるように絞り30のインデックス値を所定の値に設定し、その所定の輝度情報値が得られるように絞り30の駆動の補正值となるように調整可能となり、精度の高い調光調整が可能となった。

【0074】次に、内視鏡システムの調光自動調整の他の実施形態を図5を用いて説明する。この調光自動調整は、内視鏡システムを製造過程において、絞り30を調整するものである。この製造過程で絞り30の調光調整は、一般、調光調整用のチェックが用いられ、そのチェックは、前記ビデオプロセッサ12と光源装置13との間に配置され、かつ、調光調整用の制御信号を生成出力するものである。

【0075】前記チェックを前記ビデオプロセッサ12と光源装置13とを接続する通信ケーブル22の間に接続配置し、ビデオプロセッサ12、光源装置13、およびチェックの駆動電源をオンする(ステップS41)。前記ステップS41の駆動電源オンされると、ステップS42でチェックは、光源装置13の制御部24に対して、被写体の明るさインデックス値3(被写体を8段階に区分した場合の調整所定光量)に設定する制御信号をMPUに供給すると共に、光源ランプ27を点灯オンさせ、さらに、前記ビデオプロセッサ12の自動利得制御回路(AGC)をオフとする制御信号を生成供給する。



【0076】次に、ステップS43で、チェッカは、ビデオプロセッサ12から制御部24に入力される輝度信号の電位E Eの測定を開始する。このステップS43で測定される輝度信号は、アナログ輝度信号である。

【0077】前記ステップS43で測定された輝度信号電位E Eに対して、ステップS44で、加算定数iを1に設定する( $i = 1$ )。

【0078】次に、ステップS45で、前記ステップ43で測定した輝度信号電位E Eに、前記ステップS44で加算された加算定数iからなる輝度信号電位E E iが所定電圧値であるか判定される。このステップS45の判定は、前記インデックス値3に相当する輝度信号電位E E iが342mV以上で、かつ、418mV以下( $342\text{mV} \leq E E i < 418\text{mV}$ )であるか判定される。なお、輝度信号電位E E iが342mV以下の場合は、被写体の明るさが、目標とする明るさのインデックスよりも暗く、輝度信号電位E E iが418mV以上の場合は、被写体の明るさが、目標とする明るさのインデックスよりも明るいことになる。

【0079】このステップS45の判定の結果、輝度信号電位E E iが342mV以上で、418mV以下( $342\text{mV} \leq E E i < 418\text{mV}$ )であると判定されると、ステップS46で、絞り30の絞り羽根の角度が検出する図示していない角度検出センサの出力電圧POTが2V~7Vであるか判定される。

【0080】このステップS46の絞り30の絞り羽根角度を示す角度検出センサの出力電圧POTが2V~7Vでないと判定されると、ステップS48で、前記スコープ11の先端前方に設けられている光量調整用のチャート(図示していない)の位置を変えて、前記ステップS45以降の処理を再度実行する。

【0081】前記ステップS46で絞り角度を示す角度検出センサの出力電圧POTが2V~7Vであると判定されると、ステップS47で絞り30の調整を終了する。

【0082】前記ステップS45で、CPU24aに入力される前記ビデオプロセッサ12からの輝度信号電位E E iが342mV  $E E i < 418\text{mV}$ の条件でないと判定されると、ステップS49で、輝度信号電位E E iが被写体の明るさが、インデックスよりも暗い( $E E i < 342\text{mV}$ )か判定される。

【0083】このステップS49の判定の結果、前記輝度信号電位E E iが342mV以下( $E E i < 342\text{mV}$ )と判定されると、ステップS50で、絞り駆動の補正值E E\_\_OFFの書き換え開始し、ステップS51で、その書き換え絞り駆動補正值E E\_\_OFFに定数iを加算する加算絞り駆動補正值E E\_\_OFF + iに設定する。

【0084】次に、ステップS51で、この書き換え絞り駆動の補正值E E\_\_OFFに定数iを加算設定し、ス

テップS54で、定数iに1を加算設定( $i = i + 1$ )し、ステップS55で、定数iが3( $i = 3$ )でないか判定し、定数iが3( $i = 3$ )でないと判定されると、その加算絞り駆動の補正值E E\_\_OFF + iの基で、前記絞り30を駆動させて、前記ステップS45以降の処理が実行される。前記ステップS55で定数iが3( $i = 3$ )であると判定されると、絞り30に異状があるとして判定されてステップS56で、調光調整を終了させると共に、絞り不良の告知を行う。

【0085】つまり、被写体の明るさが、本調整で設定されているインデックス3の明るさよりも暗い状態であると、その状態から定数iを3段階に代えて駆動させて、その定数iが3になっても所定の絞り状態にならない場合には、絞り30の不良と判定される。

【0086】前記ステップS49で、輝度信号電位E E iが342mV以下( $E E i < 342\text{mV}$ )でない、つまり、被写体の明るさがインデックス3よりも明るい( $E E i > 418\text{mV}$ )であると判定されると、ステップS52で、前記輝度信号電位E E iを全開状態の輝度信号電位E E\_\_OFFに書き換え開始し、ステップS53で、その書き換え輝度信号電位E E\_\_OFFに定数iを減算する減算輝度信号電位E E\_\_OFF - iを設定する。

【0087】次に、ステップS53で、この書き換え絞り駆動の補正值E E\_\_OFFに定数iを減算設定し、ステップS54で、定数iに1を設定( $i = i + 1$ )し、ステップS55で、定数iが3( $i = 3$ )でないか判定し、定数iが3( $i = 3$ )でないと判定されると、その減算絞り駆動の補正值E E\_\_OFF - iの基で、前記絞り30を駆動させて、前記ステップS45以降の処理が実行される。前記ステップS55で定数iが3( $i = 3$ )であると判定されると、絞り30に異状があるとして判定されてステップS56で、調光調整を終了させると共に、絞り不良の告知を行う。

【0088】つまり、前記被写体の明るさが、インデックス3よりも明るい状態であると、その全開状態から定数iを3段階に代えて駆動させて、その定数iが3になっても所定の絞り状態にならない場合には、絞り30の不良と判定される。

【0089】以上説明したように、チェッカを用いることで、絞り30の適正光量の位置調整が可能となると共に、絞り30の駆動不良も速やかに発見可能となる。

【0090】[付記]以上詳述した本発明の実施形態によれば、以下のごとき構成を得ることかできる。

【0091】(付記1)光源ランプのランプ電流と絞りによる観察画像の明るさの設定値を記憶する記憶手段を有する内視鏡システムであって、前記光源ランプから被写体に投射された照明光によって、被写体像を得る内視鏡装置と、前記被写体から反射された照明光の第1、第2、および第3の波長領域毎に相互に比較して、前記光源ランプのランプ電流を調整設定する第1の調整工程



と、前記光源ランプから被写体に投射される光量を制御する絞りを調整設定する第2の調整工程と、前記第1と第2の調整工程で調整設定されたランプ電流、および絞り値を前記記憶手段にそれぞれ記憶させる記憶工程と、を具備することを特徴とした内視鏡システムの自動調整方法。

【0092】(付記2)光源ランプを点灯制御するランプ電流の設定値を記憶させる記憶手段を有する内視鏡システムの調整方法であって、複数の波長領域の照明光によって、被写体像を得る内視鏡装置と、前記被写体から10の反射光のうち、第1、第2および第3の波長領域毎の反射光を相互に比較する比較工程と、この比較工程の結果、第1、第2および第3の波長領域毎の前記ランプ電流を調整するランプ電流調整工程と、このランプ電流調整工程で調整設定されたランプ電流を前記記憶手段に記憶させる記憶工程と、を具備することを特徴とした内視鏡システムの自動調整方法。

【0093】(付記3)光源ランプから投射される照明光の光量を調整する絞りを駆動させるための補正值を記憶する記憶手段を有する内視鏡システムの調整方法であ20って、被写体からの反射光量が所定の明るさであるか判定する明るさ判定工程と、この明るさ判定工程で所定の明るさであると判定された際に、絞りが所定の絞り値であるか判定する絞り値判定工程と、この絞り値判定工程の判定結果、絞り値が所定値の値となるように制御設定する制御設定工程と、を具備することを特徴とした内視鏡システムの自動調整方法。

【0094】(付記4)光源ランプから投射される照明光の光量を調整する絞りを駆動させるための補正值を記憶する記憶手段を有する内視鏡システムの調整方法であ30って、光源ランプから投射された照明光を初期光量に設定する初期光量設定工程と、この初期光量設定工程で設定された光量の基で生成された被写体像から生成された明るさ値を所定の明るさ値と比較する比較判定工程と、その比較工程での比較結果、初期光量であることが確認された際の絞り値を前記記憶手段に記憶させる記憶工程と、を具備することを特徴とした内視鏡システムの自動調整方法。

【0095】(付記5)前記比較工程の比較判定の基で、前記ランプ電流調整工程でランプ電流を調整した結40果、所定のランプ電流に調整できない際には、告知することを特徴とする付記2記載の内視鏡システムの自動調整方法。

【0096】(付記6)前記明るさ判定工程の判定結果\*

\*の基で、前記絞りを調整時に、絞りが所定の絞り値に設定できない際には、告知することを特徴とする付記3記載の内視鏡システムの自動調整方法。

【0097】(付記7)前記絞りが全開または全閉状態から絞り値を可変駆動させ、所定の絞り値に設定できない際に、告知することを特徴とする付記4記載の内視鏡システムの自動調整方法。

【0098】(付記8)前記光量判定手段および前記絞り判定工程で設定する所定値とは、光量の中間値であることを特徴とする付記3記載の内視鏡システムの自動調整方法。

【0099】

【発明の効果】本発明の内視鏡システムの自動調整方法は、光源ランプ交換時や保守点検時に調整治具を用いことなく、かつ、調整作業に習熟することなく、ホワイトバランスや光量調整が速やかに調整でき、高精度での調整ができる効果を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る内視鏡システムの一実施形態を示すブロック図。

【図2】本発明に係る内視鏡システムのホワイトバランスの調整値を説明する説明図。

【図3】本発明に係る内視鏡システムのホワイトバランス調整の動作を説明するフローチャート。

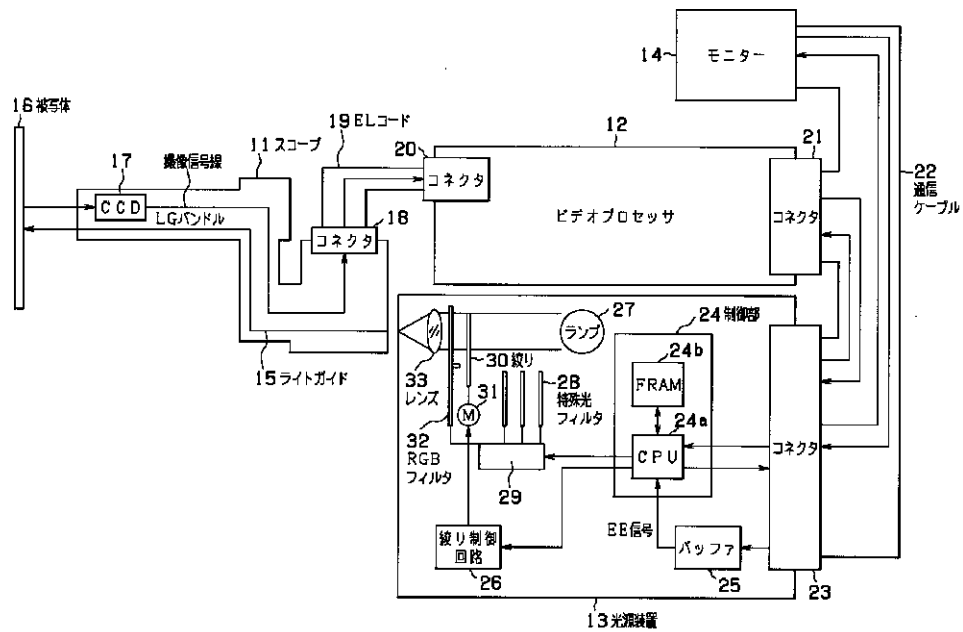
【図4】本発明に係る内視鏡システムの調光調整の動作を説明するフローチャート。

【図5】本発明に係る内視鏡システムの製造過程における調光調整の動作を説明するフローチャート。

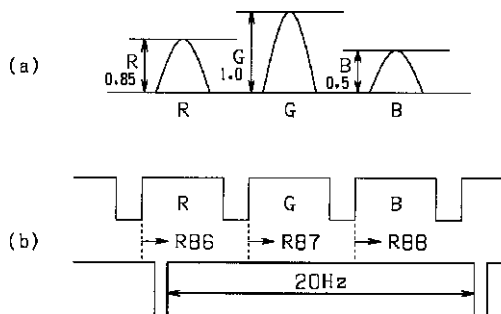
【符号の説明】

- 1 1...内視鏡スコープ
- 1 2...ビデオプロセッサ
- 1 3...光源装置
- 1 4...モニター
- 1 5...ライトガイド
- 1 6...被写体
- 1 7...固体撮像素子(CCD)
- 2 4...制御部
- 2 6...絞り制御回路
- 2 7...光源ランプ
- 2 9...フィルタ制御回路
- 3 0...絞り
- 3 1...絞りモータ
- 3 2...RGBフィルタ

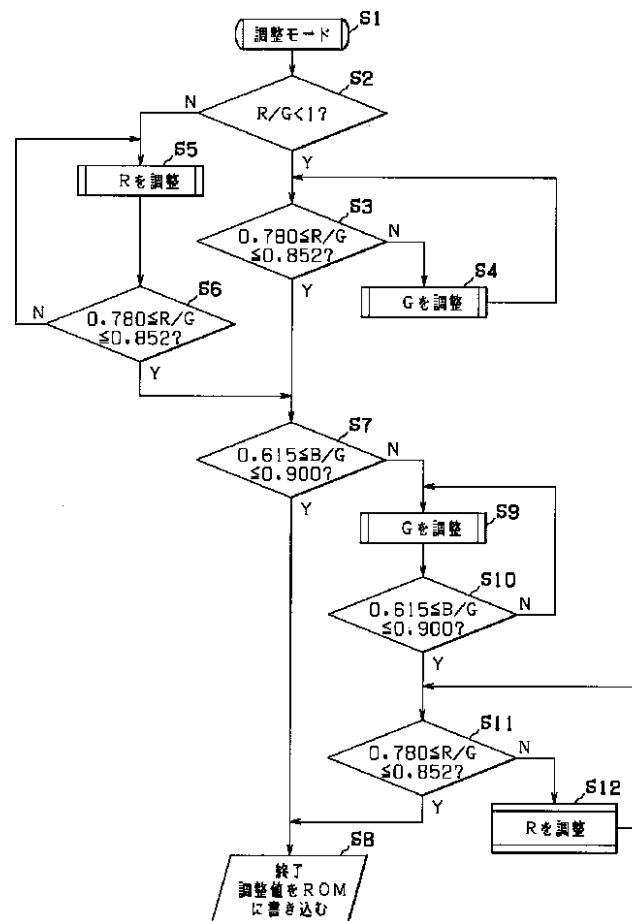
【図 1】



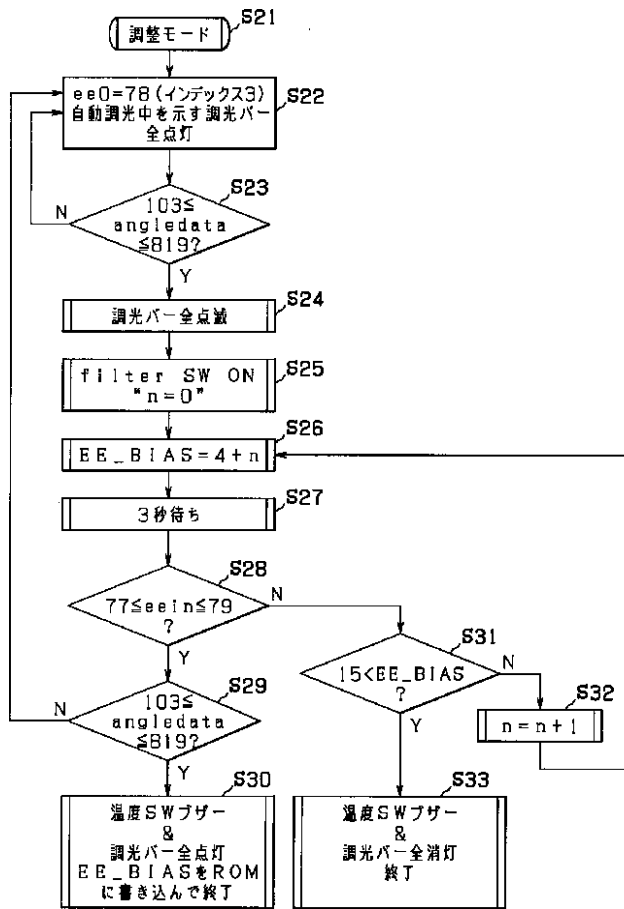
【圖 2】



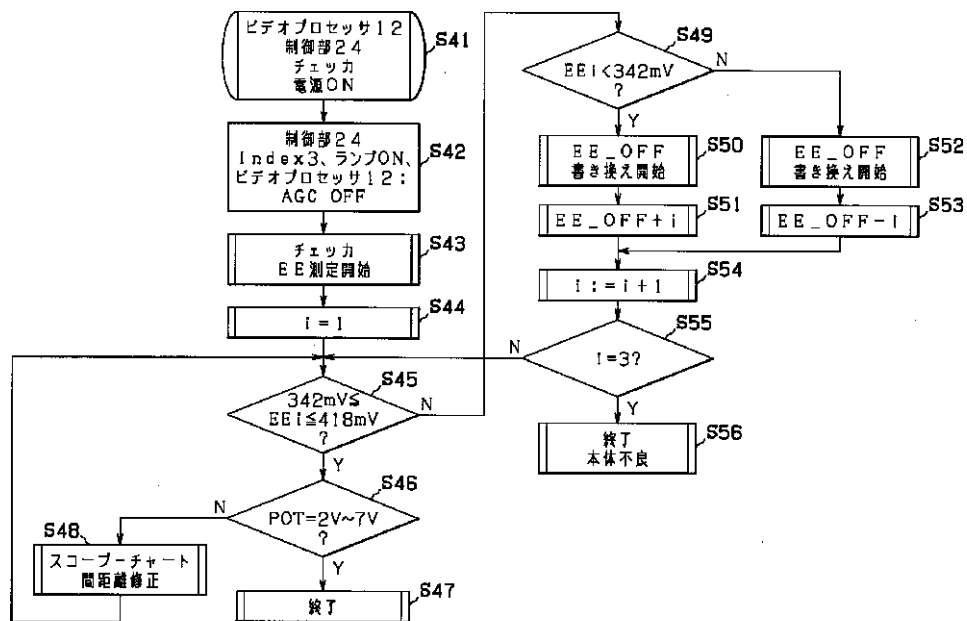
【図 3】



【図4】



【図5】



## フロントページの続き

F ターム(参考) 2H040 BA11 GA02 GA11  
4C061 GG01 QQ09 RR02 RR14 RR18  
TT04  
5C054 CA04 CB03 CC07 ED02 HA12  
5C065 AA04 BB02 BB41 DD02 EE06  
GG16 GG26  
5C066 AA01 CA13 EA07 EA14 KE07

专利名称(译)	内窥镜系统的自动调整方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2003135393A</a>	公开(公告)日	2003-05-13
申请号	JP2001333126	申请日	2001-10-30
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工業株式会社		
[标]发明人	高橋智也		
发明人	高橋 智也		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/04 A61B1/06 H04N7/18 H04N9/04 H04N9/73		
CPC分类号	A61B1/0638 A61B1/0646 A61B1/0669		
FI分类号	A61B1/06.A G02B23/24.B H04N7/18.M H04N9/04.Z H04N9/73.A A61B1/045.610 A61B1/06.612 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	2H040/BA11 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/GG01 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR14 4C061/RR18 4C061/TT04 5C054/CA04 5C054/CB03 5C054/CC07 5C054/ED02 5C054/HA12 5C065/AA04 5C065/BB02 5C065/BB41 5C065/DD02 5C065/EE06 5C065/GG16 5C065/GG26 5C066/AA01 5C066/CA13 5C066/EA07 5C066/EA14 5C066/KE07 4C161/GG01 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR14 4C161/RR18 4C161/TT04		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

要解决的问题：获得一种用于内窥镜系统的自动调节方法，该方法能够执行白平衡和调光调节而无需使用调节夹具。内窥镜系统具有存储单元，该存储单元存储光源灯的灯电流和光圈的光量的设定值，其中，通过照射从光源灯27投射到被摄体上的光来获得被摄体图像。通过比较从被摄体反射的照明光的R和GB波长区域中的每一个，并从光源灯27投射到被摄体，来调节和设置光源灯27的灯电流的镜装置和白平衡调节处理。内窥镜系统包括：用于调节和设置用于控制光量的光阑30的光阑光量调节步骤；在白平衡和光阑光量调节步骤中调节并设置的灯电流；以及用于将光圈值存储在存储装置中的存储步骤。自动调整方法。

