

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4804062号
(P4804062)

(45) 発行日 平成23年10月26日(2011.10.26)

(24) 登録日 平成23年8月19日(2011.8.19)

(51) Int.Cl.

F 1

A61B	1/00	(2006.01)	A 61 B	1/00	300 Y
A61B	1/04	(2006.01)	A 61 B	1/04	372
A61B	1/06	(2006.01)	A 61 B	1/06	A
			A 61 B	1/00	300 P

請求項の数 6 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2005-221759 (P2005-221759)
(22) 出願日	平成17年7月29日 (2005.7.29)
(65) 公開番号	特開2007-37565 (P2007-37565A)
(43) 公開日	平成19年2月15日 (2007.2.15)
審査請求日	平成20年7月28日 (2008.7.28)

(73) 特許権者	000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
(72) 発明者	村田 雅尚 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパス株式会社内

審査官 伊藤 昭治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

挿入部の先端部に撮像素子を備えた内視鏡システムにおいて、
前記撮像素子からの画像信号に対して所定の画像信号処理を施す画像処理部と、
結像光学系手段と絞り手段とアダプタ判別手段とLED照明手段とを備え、前記挿入部
の先端部に対して着脱自在にかつ選択的に設けられるLED照明内蔵型の複数の光学アダ
プタと、

前記撮像素子からの画像信号を受けて明るさ設定及び色補正の少なくとも1つの信号処
理を施す画像信号処理部と前記光学アダプタの前記アダプタ判別手段を検出するアダプタ
検出部とシステム全体を制御する制御手段とを備えた装置本体部と、

を具備し、

前記制御手段は、前記内視鏡スコープ部の先端部に装着される前記光学アダプタが計測
用のものである場合には、計測精度の劣化を抑止し得る画像とするための信号処理制御を
おこなうことを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

挿入部の先端部に撮像素子を備えた内視鏡システムにおいて、
前記撮像素子からの画像信号に対して所定の画像信号処理を施す画像処理部と、
結像光学系手段と絞り手段とアダプタ判別手段とLED照明手段とを備え、前記挿入部
の先端部に対して着脱自在にかつ選択的に設けられるLED照明内蔵型の複数の光学アダ
プタと、

10

20

前記撮像素子からの画像信号を受けて明るさ設定及び色補正の少なくとも1つの信号処理を施す画像信号処理部と前記光学アダプタの前記アダプタ判別手段を検出するアダプタ検出部とシステム全体を制御する制御手段とを備えた装置本体部と、

を具備し、

前記制御手段は、前記光学アダプタにおける前記結像光学系及び前記絞り手段によって規定される絞り値に応じて画像の明るさ設定を調整する信号処理制御をおこなうことを特徴とする内視鏡システム。

【請求項3】

前記制御手段は、前記アダプタ検出部による前記アダプタ判別手段の検出結果に基づいて、さらに、電子シャッター制御、長時間露光制御、A G C、ガンマ制御、ワイドダイナミックレンジ制御、計測制御、エンハンス制御、フィールド蓄積制御、エンコーダ制御のうちから少なくとも一つの信号処理制御をおこなうことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の内視鏡システム。10

【請求項4】

前記制御手段は、前記アダプタ検出部による前記アダプタ判別手段の判別結果に基づいて前記L E D照明手段を定電流制御することを特徴とする請求項1又は請求項2又は請求項3の何れか一つに記載の内視鏡システム。

【請求項5】

前記光学アダプタに内蔵される前記L E D照明手段は、赤外発光ダイオード(L E D)を用いて構成されていることを特徴とする請求項1～請求項4の何れか一つに記載の内視鏡システム。20

【請求項6】

前記L E D照明手段が前記赤外発光ダイオードであるときには、前記制御手段は、クロマレベルを低減させてモノクローム画像とするための信号処理制御をおこなうことを特徴とする請求項5に記載の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、内視鏡システム、詳しくは内視鏡挿入部の先端部に対してL E D照明内蔵型の複数の光学アダプタのうちから用途に応じた光学アダプタを着脱自在に構成した内視鏡システムに関するものである。30

【背景技術】

【0002】

近年、体腔内に細長い挿入部を挿入することによって、体腔内臓器等を観察したり、必要に応じて処置具チャンネル内に挿通した処置具を用いて各種治療処置をおこない得るように構成される内視鏡システムが一般に実用化されている。

【0003】

また、工業用分野においては、ボイラ、タービン、エンジン、化学プラント等の内部の傷や腐食等の観察や検査(画像計測処理)等をおこなう際に、同様の工業用の内視鏡システムが広く用いられている。40

【0004】

このような従来の内視鏡システムにおいては、光学像を受けて画像を表わす電気信号(画像信号という)に光電変換する光電変換素子、例えばC C D(C harge C oupled D evice)等の撮像素子を、内視鏡挿入部の先端部に具備して構成される電子式の内視鏡を含む内視鏡システムがある。

【0005】

このような電子式の内視鏡(以下、単に内視鏡という)を含む内視鏡システムにおいては、撮像素子の光電変換面に結像させた被写体の光学像(観察像)に基づいて生成した画像信号についての各種の信号処理を施した後、例えば液晶表示装置(L C D)等のモニタ装置に出力することで、内視鏡画像を表示させ観察をおこなうことができるようになって50

いる。

【0006】

特に、工業用の内視鏡システムでは、検査箇所に応じて適切な観察や画像計測処理等をおこなうことができるよう、内視鏡挿入部の先端部に対して配設する光学アダプタを着脱自在となるように構成したものがある。そして、複数種類の光学アダプタのうちから所望の用途に応じた光学アダプタを選択し、その選択した光学アダプタを内視鏡挿入部の先端部に装着することで、所望の観察や画像計測処理等を伴う検査等をおこない得るように構成されるものが実用化されている。

【0007】

内視鏡挿入部の先端部に対して着脱自在に配設される光学アダプタの種類としては、例えば直視観察用や側視観察用のもの、太径管用や細径管用のもの、近点観察用や遠点観察用のもの等のほかに、二つの観察光学系（ステレオ光学系という）を備えた立体観察用及び画像計測処理用のもの、特殊用途として赤外観察をおこない得るようにしたもの等がある。

10

【0008】

このうち、例えば近点観察用の光学アダプタでは、深い被写界深度を得るために絞り値（F N o . ; エフナンバー）を大きく設定する一方、遠点観察用の光学アダプタでは、少ない照明光量であっても観察し得るように絞り値を小さく設定するようにしている。また、例えば計測用の光学アダプタとしてステレオ光学系を備えたものでは、絞り値を大きな設定としているのが普通である。このように、内視鏡挿入部の先端部に対して着脱自在に構成される光学アダプタは、その用途に応じた絞り値が設定された絞り手段を備えている。

20

【0009】

また、複数種類の光学アダプタを用意し、所望の用途に応じた光学アダプタを適宜選択して使用する従来の内視鏡システムにおいては、内視鏡挿入部の先端部に装着される光学アダプタの種類によって、異なる制御が必要になる場合がある。

【0010】

そこで、内視鏡挿入部の先端部に装着された光学アダプタの種類を検出し得るようにした内視鏡システムについての提案が、例えば特開2004-33487号公報等によってなされている。

30

【0011】

上記特開2004-33487号公報等によって開示されている内視鏡システムは、内視鏡挿入部の先端部に対して着脱自在に構成される光学アダプタに、その光学アダプタの種類を識別する識別部を設けると共に、内視鏡本体の制御部に、装着されている光学アダプタの識別部を検出し、その種類を判定する判定部と、この判定部による判定結果を使用者に告知する告知手段、または判定部による判定結果に基づいて予め光学アダプタの種類毎に登録されているアダプタ情報の中から装着されている光学アダプタに対応するアダプタ情報を読み込み設定するアダプタ情報設定部を備えて構成している。

【0012】

このような構成によって当該公報の内視鏡システムにおいては、内視鏡本体の制御部は内視鏡挿入部の先端部に装着された光学アダプタの識別部を判定部によって検出し、当該装着された光学アダプタの種類を判定し、その判定結果を使用者に告知したり、または判定結果に基づいて必要なアダプタ情報を読み込み設定するというものである。

40

【0013】

これによれば、使用者は、所望の光学アダプタが内視鏡挿入部の先端部に装着されていることを容易に確認することができると共に、光学アダプタの装着ミスを防ぐことができるというものである。

【0014】

一方、近年においては、観察をおこなう対象物に対して照明光を照射する光源手段として、従来より利用されているメタルハライドランプ等に代えて、小型かつ低電力で駆動し

50

得る発光ダイオード（ＬＥＤ）を光学アダプタに内蔵せるようにしたＬＥＤ照明内蔵型の内視鏡システムについての提案が種々なされている。

【特許文献1】特開2004-33487号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

ところが、上記特開2004-33487号公報によって開示されている手段においては、使用者が、所望の光学アダプタを内視鏡挿入部の先端部に装着した後、所望の操作をおこなうことによって、内視鏡挿入部の先端部に装着されている光学アダプタの種類の判別を本体側の制御部がおこなうようになっている。この場合、装着された光学アダプタの種類の判別を自動的におこなわれるようになっていれば、さらに至便であると考えられる。
10

【0016】

一方、光源手段として発光ダイオードを用い、これを光学アダプタに内蔵させたものでは、例えば近点観察用の光学アダプタの場合、上述したように絞り値は大きくなるように設定されているので、広い空間における観察をおこなう場合には、比較的遠方にある対象物に対して光量が不足気味になってしまることがある。したがって、このような場合に得られる画像信号に基づいて表示される画像は暗くなってしまう傾向がある。

【0017】

また、例えば遠点観察用等の光学アダプタの場合には、上述したように絞り値は小さくなるように設定されているので、比較的近距離にある対象物の観察をおこなう際には、光量が過多気味になってしまることがある。したがって、このような場合に得られる画像信号に基づいて表示される画像の一部には、いわゆる白トビ現象等が生じてしまう場合がある。
20

【0018】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、内視鏡挿入部の先端部に装着される光学アダプタの種類を自動的に検出し得ると共に、装着された光学アダプタに応じて適切な画像信号処理が施されるように信号処理制御をおこなうことで、観察や計測等の用途に応じた良好な画像を生成し表示させることのできる内視鏡システムを提供することである。
30

【課題を解決するための手段】

【0019】

上記目的を達成するために、本発明の一形態による内視鏡システムは、挿入部の先端部に撮像素子を備えた内視鏡システムにおいて、前記撮像素子からの画像信号に対して所定の画像信号処理を施す画像処理部と、結像光学系手段と絞り手段とアダプタ判別手段とＬＥＤ照明手段とを備え、前記挿入部の先端部に対して着脱自在にかつ選択的に設けられるＬＥＤ照明内蔵型の複数の光学アダプタと、前記撮像素子からの画像信号を受けて明るさ設定及び色補正の少なくとも1つの信号処理を施す画像信号処理部と前記光学アダプタの前記アダプタ判別手段を検出するアダプタ検出部とシステム全体を制御する制御手段とを備えた装置本体部と、を具備し、前記制御手段は、前記内視鏡スコープ部の先端部に装着される前記光学アダプタが計測用のものである場合には、計測精度の劣化を抑止し得る画像とするための信号処理制御をおこなう。
40

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、内視鏡挿入部の先端部に装着される光学アダプタの種類を自動的に検出し得ると共に、装着された光学アダプタに応じて適切な画像信号処理が施されるように信号処理制御をおこなうことで、観察や計測等の用途に応じた良好な画像を生成し表示させることのできる内視鏡システムを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、図示の実施の形態によって本発明を説明する。

【0022】

図1～図17は、本発明の一実施形態の内視鏡システムを示す図である。このうち、図1は、本実施形態の内視鏡システムにおいて主に電気的な回路構成の概略を示すブロック構成図である。図2は、図1の内視鏡システムにおける回路構成と信号伝達経路を示すブロック構成図である。図3は、図1の内視鏡システムの構成部材のうち光学アダプタの一部（LED照明手段）とLED駆動制御回路とを取り出して、その内部回路構成の概略を示す図である。図4は、図1の内視鏡システムの構成部材のうち光学アダプタの一部（アダプタ判別手段）とアダプタ検出部とを取り出して、その内部回路構成の概略を示す図である。図5は、図1の内視鏡システムの構成部材のうちGCA回路とAPL回路とを取り出して、その内部回路構成の概略を示す図である。図6は、図5のGCA回路によるAGC処理をおこなう際のゲイン幅を説明する図である。図7は、図5のGCA回路によるゲイン曲線の選択条件を説明する図である。図8は、図1の内視鏡システムの構成部材のうちガンマ（γ）補正部を取り出して、その内部回路構成の概略を示す図である。図9は、図8のガンマ（γ）補正部における補正処理の入出力特性を説明する図である。図10は、図1の内視鏡システムの構成部材のうちワイドダイナミックレンジ回路を取り出して、その内部回路構成の概略を示す図である。図11～図13は、図10のワイドダイナミックレンジ回路において施されるプリヒストグラム処理の結果信号の例を示す図である。このうち、図11は暗い画像のときの輝度分布信号の例示である。図12は標準的な明るさの画像のときの輝度分布信号の例示である。図13は明るい画像のときの輝度分布信号の例示である。図14は、図10のワイドダイナミックレンジ回路の作用を説明する図である。図15は、図1の内視鏡システムの構成部材のうち信号処理部を取り出して、その内部回路構成の概略を示す図である。図16は、図1の内視鏡システムの構成部材のうち画像処理部を取り出して、その内部回路構成の概略を示す図である。図17は、図1の内視鏡システムの構成部材のうちエンコーダー部を取り出して、その内部回路構成の概略を示す図である。

【0023】

まず、本実施形態の内視鏡システム1の構成についての概略を、図1及び図2によって、以下に説明する。

【0024】

本実施形態の内視鏡システム1は、図1、図2に示すように本内視鏡システム1の全体を制御する制御手段であるCPU21等を含む制御回路や各種の信号処理等をおこなう各信号処理回路等を内部に具備する装置本体部2と、カメラコントロールユニット（CCU）30及び插入部31等によって形成され上記装置本体部2に対して着脱自在に構成される内視鏡スコープ部3と、この内視鏡スコープ部3の插入部31の先端部に対して着脱自在に構成される複数のLED照明内蔵型の光学アダプタ（以下、単に光学アダプタという）4と、上記装置本体部2に対して接続され内視鏡画像等を表示する表示装置5と、AC電源等に接続され本内視鏡システム1に対して駆動電力を供給するためのACアダプター6（図2では図示を省略している）等によって構成されている。

【0025】

装置本体部2と内視鏡スコープ部3とは、図1、図2の矢印Aで示す点線部分にて分離し得るように別体に構成されている。これにより、装置本体部2に対して内視鏡スコープ部3は着脱自在に配設される形態となっている。

【0026】

したがって、用途に応じた異なる種類の複数の内視鏡スコープ部3から所望の用途に対応した内視鏡スコープ部3を適宜選択し、この選択した内視鏡スコープ部3を装置本体部2に対して装着することで、本内視鏡システム1が構成されるようになっている。

【0027】

なお、装置本体部2と内視鏡スコープ部3との着脱機構については、本発明の要旨に直接関わる部分ではないので、その詳細な説明は省略する。

10

20

30

40

50

【0028】

装置本体部2のCPU21は、上述したように本内視鏡システム1の全体を制御する制御手段である。また、詳細については後述するが、CPU21は、内視鏡スコープ部3の挿入部31の先端部に装着された光学アダプタ4の種類をアダプタ判別手段(抵抗43)をアダプタ検出部24によって検出することで、その種類を判別するようになっている。そして、その判別結果に基づいてCPU21は、装着されている光学アダプタ4の種類に対応する各種の設定制御データをROM29等の記憶手段から読み込むようになっている。こうして読み込まれた各種設定制御データに基づいて、CPU21は、所定の設定制御信号を、各回路に対して伝送することによって、光学アダプタ4のLED照明手段(発光ダイオード42)の駆動制御や、撮像素子31aによって取得した画像信号に対する各種の信号処理制御をおこなうようになっている。

10

【0029】

この場合において、CPU21から各回路に対して伝送される設定制御信号は、図2において符号a(MAX), a(min), b~hで示している。

【0030】

ここで、設定制御信号a(MAX), a(min), b~hの各項目の定義について、以下に説明する。

【0031】

設定制御信号a(MAX)は、GCA回路34によるAGC(自動ゲイン制御)処理の最大ゲイン値を設定するための制御信号である。(図2, 図5参照)

20

設定制御信号a(min)は、GCA回路34によるAGC(自動ゲイン制御)処理の最小ゲイン値を設定するための制御信号である。(図2, 図5参照)

設定制御信号bは、APL回路35によるAPL(画面の明るさレベルを設定する平均画像レベル(Average of Picture Range))制御のための明るさ(Bright)基準設定値を設定するための制御信号である。(図2, 図5参照)

設定制御信号cは、スイッチSWによる電子シャッターを制御するための制御信号、即ち電子シャッター制御パルスである。(図2参照)

設定制御信号dは、同期信号発生器((Synchronized Signal Generator)以下、SSGという)32による撮像素子31aの駆動を制御するCCD駆動制御信号であって、撮像素子31aを間欠動作させて長時間露光の秒時設定をするための制御信号である。(図2参照)

30

設定制御信号eは、補正部36による補正補正值を設定するための制御信号である。(図2, 図8参照)

設定制御信号fは、ワイドダイナミックレンジ回路37による画像の明るさ補正(黒潰れ白潰れ補正)を設定するための制御信号である。(図2, 図10, 図14参照)

設定制御信号gは、信号処理部38による画像の色調を制御するための制御信号である。(図2, 図15参照)

設定制御信号hは、画像処理部22による画像処理制御(エンハンス処理, 計測処理, メモリ蓄積加算処理等)のための各種設定値等を設定するための制御信号である。(図2, 図16参照)

40

設定制御信号iは、エンコーダー部23によるエンコーダレベルを設定するための制御信号である。(図2, 図17参照)

設定制御信号jは、光学アダプタ4の発光ダイオード(LED)42の駆動制御をするためのLED駆動制御信号であって、電流量の設定をおこなう制御信号である。(図2, 図3参照)

なお、このほかに、図2に示すようにアダプタ検出部24からCPU21に対して制御信号mが出力される。この制御信号mは、アダプタ検出部24から挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4の抵抗43の抵抗値を検出した指令制御信号である。

【0032】

次に、光学アダプタ4の構成について、以下に詳述する。

50

【0033】

光学アダプタ4は、上述したようにLED照明内蔵型の光学アダプタであって、内視鏡スコープ部3の挿入部31の先端部に対して着脱自在に構成されている。即ち、当該光学アダプタ4は、被写体からの光束を撮像素子31aの受光面上へと導いて被写体像を結像させるための結像光学系手段である光学レンズ45(図1では図示せず。図2参照)と、この光学レンズ45を透過して撮像素子31aへと導かれる光束の規制をおこなう絞り手段である絞り部44(図1では図示せず。図2参照)と、少なくとも一つ若しくは複数設けられるLED照明手段である発光ダイオード(以下、LEDという)42と、当該光学アダプタ4の種類を判別させるためのアダプタ判別手段である抵抗(Rn; n=1, 2, 3, ...)43と、挿入部31の先端部に複数配設される接点部31b(後述する)に対応して設けられる複数の接点部41等を具備して構成される。

【0034】

なお、図1においては画面の煩雑化を避けるため光学アダプタ4を構成する構成部材のうち光学レンズ45と絞り部44の図示を省略している。また、図2では、光学アダプタ4の内部構成を示すために、複数の光学アダプタ4のうち一つのみを図示している。

【0035】

LED照明手段であるLED42は、例えば通常照明用として用いる白色発光ダイオードや、特殊用途として用いられ赤外光等の特殊光を発光させる赤外発光ダイオード等が適用される。

【0036】

LED42の個数は、これを内蔵させる光学アダプタ4の種類によって異なる。一つの光学アダプタ4について、少なくとも一つ若しくは複数のLED42が内蔵配置されるようになっている。

【0037】

絞り手段である絞り部44は、各光学アダプタ4において固定の絞り値(FNo.)を設定するための固定絞りが用いられる。つまり、複数の光学アダプタ4は、各絞り部44と各光学レンズ45とによってそれぞれ固有の絞り値(FNo.)が設定されるようになっている。

【0038】

そして、絞り値(FNo.)及びLED42の個数、LED42の種類等を、さまざまな用途に応じてそれぞれ組み合わせて設定することによって、複数種類の光学アダプタ4が構成されている。

【0039】

また、抵抗43は、複数種類の個々の光学アダプタ4に応じてそれぞれ固有の抵抗値となるように設定されている。

【0040】

したがって、所定の光学アダプタ4は、挿入部31の先端部に装着されると、装置本体部2のCPU21がアダプタ検出部24からの信号を受けて、装着されている光学アダプタ4の抵抗43の抵抗値を検出するようになっている。これにより、装着された光学アダプタ4の種類が検出されるようになっている(詳細は後述する。図4参照)。

【0041】

例えば、図1の符号4A, 4B, 4Cで示すような形態にて、複数種類の光学アダプタ4をそれぞれ構成することができる。

【0042】

具体的には、例えば図1における光学アダプタ4Aは、LED42を1個有し、抵抗43は抵抗値R1で構成されるものである。光学アダプタ4Bは、LED42を2個有し、抵抗43は抵抗値R2で構成されるものである。光学アダプタ4Cは、LED42を3個有し、抵抗43は抵抗値R3で構成されるものである。

【0043】

光学アダプタ4の種類として、より具体的な例を次の表1に示す。

10

20

30

40

50

【表1】

		光学アダプタ種類		LED数	光学系		明るさのレベルの相対比較 (暗) → (明)
		視野角	視野方向		観察深度	F No.	
観察用	太系スコープ	40D	16	40°	200~∞mm	2.4	○
		80D/NF	14	80°	8~∞mm	9.5	○
		(A) 80D/FF	14	80°	35~∞mm	3.1	○
		120D/NF	12	120°	4~190mm	9.2	{ } { }
		120D/FF	12	120°	25~∞mm	3.3	{ } { }
	細系スコープ	80S	14	80°	200~∞mm	3.7	{ } { }
		(B) 120S/NF	12	120°	8~∞mm	9.6	○
		120S/FF	12	120°	35~∞mm	6.0	○
		40D	6	40°	200~∞mm	2.4	○
		80D/NF	8	80°	8~∞mm	9.5	○
計測用	太系スコープ	80D/FF	8	80°	35~∞mm	3.1	{ } { }
		120D/NF	2	120°	4~190mm	9.2	{ } { }
		120D/FF	2	120°	25~∞mm	3.3	{ } { }
		80S	8	80°	18~∞mm	4.0	{ } { }
		120S/NF	4	120°	1~∞mm	9.6	○
	(C) 60D/60D	120S/FF	4	120°	5~∞mm	5.9	○
		100D/100S	6	100°/100°	直視/側視	2~∞mm	7.0
		220D	6	220°	直視	2~∞mm	4.3
		(C) 60D/60D	10	60°	直視	5~∞mm	7.5
		50S/50S	12	50°	側視	4~∞mm	○
特殊用	細系スコープ	60D/60D	2	60°	直視	5~∞mm	○
	赤外	60S/60S	4	60°	側視	4~∞mm	○
	赤外	(D) 80D	4	80°	直視	35~∞mm	3.1

次に、内視鏡スコープ部3の構成について、以下に詳述する。

【0045】

内視鏡スコープ部3は、上述したようにカメラコントロールユニット(以下、CCUと略記する)30と、挿入部31等によって主に構成されている。

【0046】

挿入部31は、細長形状からなる可撓管部(フレキシブルチューブ)と、この可撓管部の先端側に連設され上下左右に湾曲自在に形成される湾曲部とが一体に形成されてなるものである。その構造は、従来の一般的な内視鏡スコープと同様であるので、その詳細構成についての説明は省略する。

【0047】

挿入部31の先端部近傍には、光電変換素子であって、例えばCCD(Charge Coupled Device)等の撮像素子31aと、光学アダプタ4の複数の接点部41に対して接触することで当該挿入部31と光学アダプタ4との電気的な接続を確保する複数の接点部31b等を具備している。

【0048】

CCU30は、撮像素子31aを駆動するための信号を発生させるSSG32と、撮像素子31aからの信号を受けるプリアンプ(Preamplifier)33と、このプリアンプ33からの出力信号を受けて所定の信号処理をおこなうゲインコントロールアンプ(GCA)回路34と、このGCA回路34からの出力信号(YUV信号)を受けて所定の信号処理をおこなうAPL(Average of Picture Range; 平均画像レベル)回路35と、GCA回路34からの出力信号(YUV信号)をA/D変換器を介して受信して所定の信号処理をおこなうガンマ()補正部36と、この補正部36からの出力信号(Y'U'V'信号)を受けて所定の信号処理をワイドダイナミックレンジ回路(図においてはワイドDレンジと表記している)37と、ワイドダイナミックレンジ回路37からの出力信号(Y"U"V"信号)を受けて所定の信号処理を施しRGB信号を出力する信号処理部38と、光学アダプタ4のLED42を発光させるためのLED駆動制御回路である定電流回路39等を内部に具備して構成されている。

【0049】

LED駆動制御回路である定電流回路39は、図2、図3に示すようにVd電圧を電流値に変換して定電流制御をおこなう標準的な電圧電流変換回路によって構成されている。この定電流回路39は、オペアンプから入力される定電圧の電位にしたがって接続されるトランジスタが定電流Io(式1参照)を引き込むような回路構成となっている。

【数1】

$$I_o = \frac{V_d}{R_I}$$

【0050】

SSG32は、図2に示すようにCPU21からの設定制御信号であるCCD駆動制御信号dを受けて撮像素子31aの駆動信号である水平駆動パルスH、垂直駆動パルスV、リセットパルスRを発生させ、これらの駆動信号(H, V, R)を撮像素子31aへと伝送するものである。

【0051】

CCD駆動制御信号dは、撮像素子31aの駆動制御を行なうための設定制御信号であって、撮像素子31aの読み出し動作を一時的に停止させることにより、1/60秒よりも長時間の露光動作制御をおこなうものである。

【0052】

また、CPU21からは、撮像素子31aの電子シャッターを制御する設定制御信号である電子シャッター制御パルスcがスイッチSWを介して撮像素子31aへと伝送されるようになっている。このスイッチSWは、CPU21からの電子シャッター制御パルスcによってオンオフ制御及びその秒時制御がなされることで、撮像素子31aの電子シャッ

10

20

30

40

50

ター機能を作用させるようになっている。なお、SWがオン(ON)の時には、電子シャッター制御パルスcによる電子シャッター機能は、1/60秒よりも高速秒時の制御をおこなうものである。

【0053】

GCA回路34は、撮像素子31aによって取得されプリアンプ33を介して伝送される画像信号を受けて、当該信号に対する増幅制御又は抑圧制御等の自動ゲインコントロール(AGC)処理をおこなう回路である。このAGC処理をおこなう際には、図2、図5に示すようにCPU21からの設定制御信号a(MAX)及びa(min)によってAGC最大ゲイン値とAGC最小ゲイン値とが設定されるようになっている。そして、GCA回路34にて処理された信号は、YUV信号としてAPL回路35及び(A/D変換器を介して)補正部36へと出力されるようになっている。10

【0054】

APL回路35は、図1、図2、図5に示すようにGCA回路34からの出力信号(YUV信号)を受けて、これをLPF(ローパスフィルター)で平滑化処理してDCレベルにした後、これを増幅処理するようになっている。そして、この信号と、CPU21からの設定制御信号bを受けてブライト(BT)により設定される明るさ基準設定値(Bright)の設定信号とが加算器にて加算処理されるようになっている。こうして加算処理された信号は、GCA回路34の可変ゲイン(Gain)へと出力されてフィードバック処理がおこなわれるようになっている。これを受けてGCA回路34は、可変ゲインの設定値を設定する処理をおこなうことになる。20

【0055】

つまり、GCA回路34とAPL回路35とは互いに協働することにより、撮像素子31aによって取得されプリアンプ33介してGCA回路34に入力される画像信号に対して、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4に応じたレベル補正処理をおこなうものである。

【0056】

ここで、GCA回路34によるAGC処理におけるゲイン幅について、図6によって説明する。

【0057】

図6において、縦軸はGCA回路34による増幅率を示している。ここで、プラス(+)方向は増幅方向、マイナス(-)は抑圧方向を示している。なお、0dBは倍率1倍の場合を示すものとする。30

【0058】

一方、図6において、横軸はAPL回路35による明るさレベルを示している。この場合において、APLが小である程、画像全体の明るさレベルは暗い傾向となる。一方、APLが大である程、画像全体の明るさレベルは明るい傾向となる。

【0059】

図6において、MAX_Gain設定値の曲線及びmin_Gain設定値の曲線は、それぞれをGCA回路34に設定することができるようになっている。その設定は、CPU21による設定制御信号a(MAX)及びa(min)に基づいておこなわれる。つまり、装着されている光学アダプタ4に応じてCPU21がROM29から読み込んだ設定制御データの設定値に基づいておこなわれる。40

【0060】

GCA回路34は、撮像素子31aにより取得された画像信号に基づく画像の明るさ条件に応じて設定された最大ゲイン値と最小ゲイン値とによって規定されるGain変化幅の範囲内にて、増幅レベル又は抑圧レベルを変化させる処理をおこなう。

【0061】

したがって、画像信号のAPLが小である(暗い画像である)場合、GCA回路34は、信号の増幅をおこなう必要があることから、最大ゲイン値を大きめに設定することになる。一方、画像信号のAPLが大である(明るい画像である)場合、GCA回路34は、50

大幅な信号の増幅をおこなう必要はないので、最大ゲイン値を小さめに設定することになる。こうして設定された最大ゲイン値に応じて所定のゲイン変化幅をもつよう最小ゲイン値が設定されることになる。

【0062】

また、GCA回路34によるゲイン曲線は、図7に示す例のように複数のMAXゲイン設定曲線とminゲイン設定曲線のうちから装着されている光学アダプタ4に応じて選択される。

【0063】

補正部36は、図8に示すようにルックアップテーブル(LUT)回路36aと、ルックアップデータ切り換え部36b等によって構成されている。

10

【0064】

そして、補正部36においては、GCA回路34からの信号(YUV信号)が入力されるとLUT36aが参照されて、装着された光学アダプタ4に対応する信号変換処理がなされる。その処理後の出力信号(Y'U'V'信号)は、ワイドダイナミックレンジ回路37へと出力されるようになっている。

【0065】

この信号変換処理の際に参照されるルックアップテーブルデータは、光学アダプタ4の検出結果に基づいてROM29からCPU21へと読み込まれる設定制御データである。この設定制御データは、CPU21からの設定制御信号eとして補正部36のルックアップデータ切り換え部36bに伝送されるようになっている。この設定制御信号eに基づいてルックアップデータ切り換え部36bは補正処理をおこなう。この場合における補正処理は、例えば図9に示すような入出力特性に基づいておこなわれることになる。

20

【0066】

ワイドダイナミックレンジ回路37は、補正部36からの画像信号(Y'U'V'信号)を受けて、当該信号の明るさレベルの輝度分布が標準的なものとなるように補正すると共に、この補正処理後の信号に対してさらに、装着された光学アダプタ4に応じて明るさ輝度分布の明補正処理または暗補正処理を施すワイドダイナミックレンジ処理をおこなって、画像信号(Y"U"V"信号)を信号処理部38へと出力する回路である。この場合において、ワイドダイナミックレンジ回路37は、CPU21からの設定制御信号fとプリヒストグラム処理(図10参照)による結果信号(図11~図13参照)とに基づいてワイドダイナミックレンジ処理の制御がなされる。

30

【0067】

このワイドダイナミックレンジ信号処理は、入力された画像信号によって形成される画像の全領域を複数のエリア(微細にはピクセル単位の分割でも可)に分割し、各分割エリアに対応する信号毎に画像の明るさレベル補正処理等のゲイン補正処理を施す処理である。ここでおこなわれるゲイン補正処理は、具体的には、例えば各分割エリアの信号毎にヒストグラム処理を施して、それぞれの輝度分布信号を生成する。この輝度分布信号に基づいて各エリア信号毎のゲイン補正值(kファクター)を演算により算出する処理である。

【0068】

なお、ワイドダイナミックレンジ信号処理における具体的な作用の流れについての説明は後述する。また、図10~図14を参照のこと。

40

【0069】

信号処理部38は、上述のワイドダイナミックレンジ回路37からの画像信号(Y"U"V"信号)を受けて、装着されている光学アダプタ4に応じた色補正処理をおこなって、Y"U"V"信号からRGB信号への変換処理をおこなうものである。この場合において、信号処理部38による色補正処理は、CPU21からの設定制御信号gに基づいて制御がなされる。

【0070】

次に、装置本体部2の構成について、以下に詳述する。

【0071】

50

装置本体部 2 は、本内視鏡システム 1 の全体を制御する C P U 2 1 と、内視鏡スコープ部 3 から出力される画像信号を受けて所定の信号処理をおこなう画像処理部 2 2 と、この画像処理部 2 2 からの出力信号を受けて所定の信号処理をおこなうエンコーダー部 2 3 と、光学アダプタ 4 の種類を検出するアダプタ検出回路であるアダプタ検出部 2 4 と、生成された画像信号を一時的に記憶する画像メモリ 2 5 と、当該装置本体部 2 に設けられるスロット部（特に図示せず）に対して着脱自在に構成され画像データや種々の設定データ等を記憶する外部メモリ媒体 2 6 と、C P U 2 1 から設定制御信号（図 2 の符号 b ~ i ）を発生させるための各種データ等が予め格納されている記憶手段であって例えば E E P R O M 等からなるロム（R O M ）2 9 と、当該装置本体部 2 に内蔵されるDC電源であるDCバッテリー 2 8（図 1 参照）と、電源（外部AC電源やDCバッテリー 2 8 等）から供給される電力を受けて本内視鏡システム 1 の各回路への供給制御をおこなう電源部 2 7（図 1 参照）等を内部に具備して構成されている。10

【 0 0 7 2 】

なお、図 2 においては、電源関係を構成する構成部（DCバッテリー 2 8 , 電源 , 電源部 2 7 等）は、図面の煩雑化を避けるために、その図示を省略している。

【 0 0 7 3 】

画像処理部 2 2 は、図 1 6 に示すように内視鏡スコープ部 3 の信号処理部 3 8 からの画像信号（RGB信号）に対して、例えば画像計測処理，エンハンス処理，フィールド蓄積処理等の信号処理を施すものである。画像処理部 2 2 の処理切換部は、C P U 2 1 からの設定制御信号 h に基づいていずれの信号処理を施すかの切り換え制御をおこなう。20

【 0 0 7 4 】

なお、画像計測処理としては、例えばステレオ処理等を含む信号処理である。また、エンハンス処理は、輪郭強調処理や特定色の色強調処理等である。そして、フィールド蓄積処理は、明るさ信号をフィールド画面毎の蓄積をおこなって加算処理することにより増感効果を得る信号処理である。

【 0 0 7 5 】

エンコーダー部 2 3 は、図 1 7 に示すように画像処理部 2 2 からの画像信号（RGB信号 = デジタルデータ）を受けて、YUVコンバータによってYUV信号に変換した後、これを表示装置 5 によって画像表示をおこなうのに適した画像信号、例えば標準的なテレビ信号であるNTSC信号やPAL信号等に変換処理するものである。具体的には、C P U 2 1 からの設定制御信号 i に基づいて設定されるエンコーダ設定部の設定制御によって、輝度信号とクロマ（色）信号のゲイン設定をおこなう。30

【 0 0 7 6 】

アダプタ検出部 2 4 は、光学アダプタ 4 のアダプタ判別手段（抵抗（Rn）4 3 ）を検出することで、挿入部 3 1 の先端部に装着されている光学アダプタ 4 の種類を判別するアダプタ検出回路によって構成されている。このアダプタ検出部 2 4 は、光学アダプタ 4 に内蔵される抵抗 4 3 に接続されている（図 1 , 図 2 , 図 4 参照）。

【 0 0 7 7 】

C P U 2 1 は、抵抗 4 3 の抵抗値を検出し、これとR O M 2 9 に記憶されている所定のデータとに基づいて、装着されている光学アダプタ 4 の種類を判別するようになっている。40

【 0 0 7 8 】

R O M 2 9 に予め格納されている各種データとしては、例えば表 1 に示すような複数の光学アダプタ 4 每に固有の各種の設定データ等がある。

【 0 0 7 9 】

つまり、C P U 2 1 は、アダプタ検出部 2 4 によって検出される光学アダプタ 4 の種類についての判別結果に基づいて、その時点において挿入部 3 1 の先端部に装着されている光学アダプタ 4 の種類に応じた設定データをR O M 2 9 より読み込むようになっている。そして、このR O M 2 9 から読み込まれた設定データに基づいて、装着されている光学アダプタ 4 に対応した適切な設定制御信号（図 2 の符号 a (MAX) , a (min) , b ~50

i) が各対応する信号処理回路等に対して適宜伝送されるようになっている。またさらに、R O M 2 9 から読み込まれた設定データは、L E D 駆動制御回路である定電流回路3 9 を設定制御信号j により制御する。

【 0 0 8 0 】

表示装置5は、内視鏡画像等を表示するために設けられ液晶表示装置(L C D)等からなるものであって、装置本体部2のエンコーダー部23に対して電気的に接続されている。

【 0 0 8 1 】

このように構成される本実施形態の内視鏡システム1による作用を以下に説明する。

【 0 0 8 2 】

まず、内視鏡スコープ部3の挿入部31の先端部に対して、使用する際の用途に応じた光学アダプタ4を所定の手順によって装着する。そして、装置本体部2に設けられる電源スイッチ等(特に図示せず)を操作することにより、本内視鏡システム1を起動させ、使い得る状態にする。

【 0 0 8 3 】

本内視鏡システム1が起動すると、起動時における所定の初期化動作等が実行された後、C P U 2 1は、アダプタ検出部24から制御信号mを受信する。アダプタ検出部24は、内視鏡スコープ部3の挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4の種類を判別する。

【 0 0 8 4 】

即ち、アダプタ検出部24は、図2、図4に示すように、光学アダプタ4の抵抗43とV r e f に接続される抵抗Zとの間の分圧値を電圧で検出して、その検出信号(V D e t)をA / D コンバータを介してC P U 2 1へと伝達する。これにより、C P U 2 1は、次に示す数式2に基づいて抵抗43の抵抗値を算出する。

【 数 2 】

$$V_{D e t} = \frac{R_n}{Z + R_n} \times V_{Ref}$$

【 0 0 8 5 】

そして、C P U 2 1は、算出された抵抗43の抵抗値とR O M 2 9に記憶されている所定のデータとに基づいて、装着されている光学アダプタ4の種類を判別する。

【 0 0 8 6 】

こうして、C P U 2 1によって、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4の種類が判別されると、その判別結果に基づいて、C P U 2 1は、そのとき装着されている光学アダプタ4の種類に応じた設定データをR O M 2 9より読み込む。

【 0 0 8 7 】

なお、複数の光学アダプタ4のうち代表的なタイプのものについての各設定制御信号(a(M A X), a(m i n), b ~ j)に関する具体的な設定例、即ちR O M 2 9に予め格納されている各種の設定データの一部を次の表2に示す。

10

20

30

40

光学アダプタ種類と信号処理補正項目の対応例

光学アダプタ種類

補正項目

用途	適用スコープ	AGC最大ゲイン値 _a (MAX)	AGC最小ゲイン値 _a (min)	プリアイト設定値 _b	電子シャッター制御 _c	CCD駆動制御 _d	ワイドレンジ制御 _f	色調制御 _g	画像処理制御 _h	エンコーダー制御 _i	LED駆動制御信号 _j
直視用 ／側視用	(A) 80D /FF	MAX (n) カーブを設定	min (n) カーブを設定	標準設定 (S)	電子シャッター 有効 (1/60 秒～1/10000 秒まで)	長時間露光 設定有効 (2秒～ 1/60秒まで)	標準設定	標準設定	エンハンス 処理のみ 有効	標準	14個の白色 LED駆動電流 を設定
直視用 ／側視用	(B) 120S /NF	MAX (1) カーブを設定	min (1) カーブを設定	標準設定 (S)	電子シャッター 機能 (1/60 秒～1/120 秒まで)	長時間露光 設定有効 (4秒～ 1/60秒まで)	黒補正	明補正	フィールド 蓄積増感 (×4倍 まで) のみ有効	標準	12個の白色 LED駆動電流 を設定
計測用	(C) 60D /60D	MAX (1) カーブを設定	min (n) カーブを設定	標準 (S) 一 暗め 設定	電子シャッター 有効 (1/60 秒～1/20000 秒まで)	長時間露光 設定無効	リニア 補正	補正なし	計測処理 のみ有効	標準	10個の白色 LED駆動電流 を設定
特殊用	赤外	MAX (SPH) カーブを設定	min (1) カーブを設定	標準 (S) 一 明るめ 設定	電子 シャッター 無効	長時間露光 設定有効 (10秒～ 1/60秒まで)	黒補正	明補正	フィールド 蓄積増感 (×16倍 まで) のみ有効	Yレベル (×2倍) Cレベル (×0.1倍)	8個の赤外 LED駆動電流 を設定

次いで、CPU21は、定電流回路39に対して設定制御信号であるLED駆動制御信号jを伝送し、発光ダイオード(LED)42の駆動制御をおこなう。これを受け、定電流回路39は、アダプタ検出部24によって検出された光学アダプタ4の種類に応じた最適な電流量を設定する。ここで設定される電流量は、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4に内蔵されるLED42の個数に応じて設定される。

【0089】

ここで、設定制御信号(LED駆動制御信号)jは、具体的には、次のような設定となる。即ち、

挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えばスコープが太径で、配設される発光ダイオード42の数が多く、かつ絞り値が小さいもの(例えば80D/FF)である場合には、14個の白色発光ダイオード(LED)42を駆動する駆動電流を設定する。(表1, 表2の光学アダプタ種類の欄の項目(A)参照)

一方、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えばスコープが細径で、配設される発光ダイオード42の数が少なく、かつ絞り値が大きいもの(例えば120S/NF)である場合には、画像が暗いものになる傾向にあるので、12個の白色発光ダイオード(LED)42を駆動する駆動電流を設定する。(表1, 表2の光学アダプタ種類の欄の項目(B)参照)

また、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えば計測用のもの(例えば60D/60D)である場合には、10個の白色発光ダイオード(LED)42を駆動する駆動電流を設定する。(表1, 表2の光学アダプタ種類の欄の項目(C)参照)

そして、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えば赤外観察等の特殊用途のもの(例えば80D)である場合には、8個の赤外発光ダイオード(LED)42を駆動する駆動電流を設定する。(表1, 表2の光学アダプタ種類の欄の項目(D)参照)

次に、CPU21は、SSG32に対して設定制御信号c, dを発して、撮像素子31aの駆動を開始する。ここで、設定制御信号(電子シャッター制御パルス)cは、具体的には、次のような設定となる。即ち、

挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えばスコープが太径で、配設される発光ダイオード42の数が多く、かつ絞り値が小さいもの(例えば80D/FF)である場合には、電子シャッター機能を有効状態とし、そのとき1/60秒~1/1000秒の範囲内でのシャッター秒時制御をおこない得る設定とする。(表1, 表2の光学アダプタ種類の欄の項目(A)参照)

一方、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えばスコープが細径で、配設される発光ダイオード42の数が少なく、かつ絞り値が大きいもの(例えば120S/NF)である場合には、画像は暗いものであることから極端に高速秒時でのシャッター機能が不要であると考えられる。そこで、この場合には、電子シャッター機能を有効状態とし、そのとき1/60秒~1/120秒の範囲内でのシャッター秒時制御をおこない得る設定とする。(表1, 表2の光学アダプタ種類の欄の項目(B)参照)

また、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えば計測用のもの(例えば60D/60D)である場合には、計測対象物が近点にある場合の観察が多いことから、計測精度を劣化させる原因となる白トビ現象を極力抑止する目的から高速側のシャッター秒時制御をおこない得ることが望ましい。そこで、この場合には、電子シャッター機能を有効状態とし、そのとき1/60秒~1/2000秒の範囲内でのシャッター秒時制御をおこない得る設定とする。(表1, 表2の光学アダプタ種類の欄の項目(C)参照)

そして、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えば赤外観察等の特殊用途のもの(例えば80D)である場合には、電子シャッター機能が不要であるので電子シャッター機能を無効状態に設定する。(表1, 表2の光学アダプタ種類の欄の項目(D)参照)

また、設定制御信号(CCD駆動制御信号)dは、具体的には、次のような設定となる

10

20

30

40

50

。即ち、

挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えばスコープが太径で、配設される発光ダイオード42の数が多く、かつ絞り値が小さいもの（例えば80D/FF）である場合には、長時間露光設定を有効状態とし、2秒～1/60秒の範囲内でのシャッター秒時制御をおこない得る設定とする。（表1、表2の光学アダプタ種類の欄の項目（A）参照）

一方、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えばスコープが細径で、配設される発光ダイオード42の数が少なく、かつ絞り値が大きいもの（例えば120S/NF）である場合には、画像が暗いものになる傾向にあるので、長時間露光設定を有効状態とし、4秒～1/60秒の範囲内でのシャッター秒時制御をおこない得る設定とする。（表1、表2の光学アダプタ種類の欄の項目（B）参照）

また、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えば計測用のもの（例えば60D/60D）である場合には、計測精度が劣化しないように長時間露光設定を無効状態に設定する。（表1、表2の光学アダプタ種類の欄の項目（C）参照）

そして、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えば赤外観察等の特殊用途のもの（例えば80D）である場合には、長時間露光設定を有効状態とし、10秒～1/60秒の範囲内でのシャッター秒時制御をおこない得る設定とする。（表1、表2の光学アダプタ種類の欄の項目（D）参照）

上述のようにして撮像素子31aが駆動を開始すると、これによって取得される画像信号は、プリアンプ33において所定の增幅処理がなされた後、これを介してGCA回路34へと入力する。

【0090】

これを受けて、GCA回路34は、APL回路35と協働して、AGC処理を実行して、画像信号（YUV信号）を生成する。そのために、CPU21は、GCA回路34に対して最大ゲイン値を設定するための設定制御信号a（MAX）と、最小ゲイン値を設定するための設定制御信号a（min）とを伝送する。これと同時に、CPU21は、APL回路35に対して、設定制御信号bを伝送する。ここで、設定制御信号（AGC最大ゲイン値a（MAX）及びAGC最小ゲイン値a（min））は、具体的には、それぞれ次のような設定となる。即ち、

挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えばスコープが太径で、配設される発光ダイオード42の数が多く、かつ絞り値が小さいもの（例えば80D/FF）である場合には、得られる画像は明るめの画像となる。したがって、この場合には、図7に示す複数のMAX_Gain設定曲線のうちMAX（n）が選択され、複数のmin_Gain設定曲線のうちmin（n）が選択されることになる。（表1、表2の光学アダプタ種類の欄の項目（A）参照）

一方、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えばスコープが細径で、配設される発光ダイオード42の数が少なく、かつ絞り値が大きいもの（例えば120S/NF）である場合には、得られる画像は暗めの画像となる。したがって、この場合には、図7に示す複数のMAX_Gain設定曲線のうちMAX（1）が選択され、複数のmin_Gain設定曲線のうちmin（1）が選択されることになる。（表1、表2の光学アダプタ種類の欄の項目（B）参照）

また、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えば計測用のもの（例えば60D/60D）である場合には、図7に示す複数のMAX_Gain設定曲線のうちMAX（1）が選択され、複数のmin_Gain設定曲線のうちmin（n）が選択されることになる。つまり、この場合には、Gain変化幅をより広くなるように設定される。（表1、表2の光学アダプタ種類の欄の項目（C）参照）

そして、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えば赤外観察等の特殊用途のもの（例えば80D）である場合には、図7に示す複数のMAX_Gain設定曲線のうちMAX（SPH）が選択され、複数のmin_Gain設定曲線のうちmin（1）が選択されることになる。つまり、この場合には、最大ゲイン値を優先して設定

10

20

30

40

50

される。（表1，表2の光学アダプタ種類の欄の項目（D）参照）

また、設定制御信号bは、具体的には、それぞれ次のような設定となる。即ち、

挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えば観察用のもの（例えば80D/FFや120S/NF）である場合には、標準設定（S）がなされることで、目視による観察がしやすいように設定される。（表1，表2の光学アダプタ種類の欄の項目（A），（B）参照）

挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えば計測用のもの（例えば60D/60）である場合には、標準設定（S）よりも若干暗めの設定（S-L）がなされる。画像計測処理をおこなう場合は、通常の場合、近点での観察が多くなる。近点での観察画像では、照明光源が近いことから白トビ傾向が見られる。このことから、計測用のものでは、若干暗めの設定とすることで画像に白トビが生じるのを抑止するようしている。（表1，表2の光学アダプタ種類の欄の項目（C）参照）

挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えば特殊用（赤外観察等）のもの（例えば80D）である場合には、明るさを優先するために標準設定（S）よりも若干明るめの設定（S-H）とする。（表1，表2の光学アダプタ種類の欄の項目（D）参照）

こうして生成された画像信号（YUV信号）は、GCA回路34からA/D変換器を介して補正部36へと出力される。

【0091】

これを受けて、補正部36は所定の補正処理を実行して、画像信号（Y'U'V'信号）を生成する。そのために、CPU21は、補正部36に対して設定制御信号eを伝送する。ここで、設定制御信号eは、具体的には、それぞれ次のような設定となる。即ち、

挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えばスコープが太径で、配設される発光ダイオード42の数が多く、かつ絞り値が小さいもの（例えば80D/FF）である場合には、図9に示す標準カーブが選択されることになる。（表1，表2の光学アダプタ種類の欄の項目（A）参照）

一方、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えばスコープが細径で、配設される発光ダイオード42の数が少なく、かつ絞り値が大きいもの（例えば120S/NF）である場合には、明るさを優先するための処理をおこなうために、図9に示す黒補正カーブが選択されることになる。（表1，表2の光学アダプタ種類の欄の項目（B）参照）

また、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えば計測用のもの（例えば60D/60D）である場合には、画像計測処理の正確さを確保し、計測精度の劣化を抑止する目的で、図9に示すリニア補正カーブが選択される。（表1，表2の光学アダプタ種類の欄の項目（C）参照）

そして、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えば赤外観察等の特殊用途のもの（例えば80D）である場合には、図9に示す黒補正カーブが選択されることになる。または、図示していないが、特別に専用に考慮された特殊補正用カーブを用いるようにしてもよい。（表1，表2の光学アダプタ種類の欄の項目（D）参照）

なお、図9において白補正カーブについては、具体例を挙げていないが、例えば画像全体が明るく、白トビが発生するような画像の場合に用いられる。

【0092】

こうして生成された画像信号（Y'U'V'信号）は、補正部36からワイドダイナミックレンジ回路37へと出力される。

【0093】

これを受けて、ワイドダイナミックレンジ回路37は所定のワイドダイナミックレンジ処理を実行して、画像信号（Y"U"V"信号）を生成する。ここで、ワイドダイナミックレンジ処理の詳細を、以下に説明する。

【0094】

10

20

30

40

50

まず、ワイドダイナミックレンジ回路37は、図10に示すように補正部36からのY' U' V'信号を受けてプリヒストグラム処理を施す。その結果、図11～図13に示されるような輝度分布信号を出力する。

【0095】

例えば、図11に示す輝度分布信号は、暗い画像であって黒潰れ（画像のシャドー部における階調が損なわれている状態）が生じているような場合の例示である。また、図12に示す輝度分布信号は、標準的な明るさの画像の場合の例示である。そして、図13に示す輝度分布信号は、明るい画像であって白潰れ（画像のハイライト部における階調が損なわれている状態）が生じているような場合の例示である。

【0096】

上述のプリヒストグラム処理によって出力される輝度分布信号（図11～図13参照）は、ヒストグラム処理モニター部を介してCPU21へと伝送されて、補正部36からのY' U' V'信号に基づいて形成される画像の明るさレベルが判別される。

【0097】

その判別の結果、CPU21は、設定制御信号fをkファクター発生部に対して伝送する。これを受けたkファクター発生部は、後述するコントロールアンプC1, C2, C3, ..., C1にておこなうゲイン補正処理に用いる制御係数k1, k2, k3, ..., k1を設定し出力する。

【0098】

一方、これと同時に、ワイドダイナミックレンジ回路37は、補正部36からのY' U' V'信号を受けて所定のエリア分割処理を施す。そして、複数に分割された各エリアに対応する信号は、各対応するコントロールアンプC1, C2, C3, ..., C1のそれぞれに入力される。これを受けて各コントロールアンプC1, C2, C3, ..., C1は、所定のゲイン補正処理を施す。これら複数のコントロールアンプC1, C2, C3, ..., C1は、kファクター発生部からの制御係数k1, k2, k3, ..., k1によって制御される。

【0099】

コントロールアンプC1, C2, C3, ..., C1によって、それぞれゲイン補正処理が施された各エリア毎の各信号は、加算器によって合成されて、Y" U" V"信号として信号処理部38へと出力される。

【0100】

これと同時に、生成されたY" U" V"信号は、ヒストグラム処理モニター部に対して出力されてヒストグラム処理が施される。このヒストグラム処理の結果の輝度分布信号は、CPU21へと出力される。これを受けてCPU21は、上述のゲイン補正処理によって適切な明るさレベルに補正されたか否かの確認をおこなう（フィードバック処理）。

【0101】

ここで、Y" U" V"信号の輝度分布信号が目標とする適切な明るさレベルに達していないことが確認された場合には、CPU21は、当該輝度分布信号に基づいて生成した所定の制御信号fをkファクター発生部に対して伝送する。kファクター発生部は、制御係数k1, k2, k3, ..., k1を再設定してコントロールアンプC1, C2, C3, ..., C1へと出力する。

【0102】

これを受けてコントロールアンプC1, C2, C3, ..., C1は、再設定された制御係数k1, k2, k3, ..., k1によって、Y' U' V'信号に基づく複数の分割エリア信号のそれぞれに対して再度ゲイン補正を施す。

【0103】

以下、Y" U" V"信号の輝度分布信号が目標とする適切な明るさレベルになるまで、同様の信号処理を繰り返す。

【0104】

つまり、CPU21は、Y" U" V"信号の輝度分布信号が目標とする適切な明るさレ

10

20

30

40

50

ベルになったことを確認すると、信号処理部38に対して制御信号gを伝送する。これを受けて信号処理部38は、入力されるY"U"V"信号に対しての所定の信号処理を開始することになる。

【0105】

なお、図10に示すように、ワイドダイナミックレンジ回路37には、補正部36からのY'U'V'信号を上述の各処理を経ずに、そのままの形態で信号処理部38へと出力し得るようなバイパス経路が設けられている。このバイパス経路上には、スイッチが設けられている。このスイッチは、CPU21からの制御信号fを受けてkファクター発生部から出力される制御係数「補正なし」を受けて、バイパス経路を導通状態とするようになっている。ここで、kファクター発生部から制御係数「補正なし」が出力される場合としては、例えば計測用の光学アダプタ4が挿入部31の先端部に装着された場合などである。10

【0106】

ここで、CPU21からワイドダイナミックレンジ回路37のkファクター発生部に対して伝送される設定制御信号fは、具体的には、それぞれ次のような設定となる。即ち、

挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えばスコープが太径で、配設される発光ダイオード42の数が多く、かつ絞り値が小さいもの（例えば80D/FF）である場合には、標準補正を施すための設定がなされる。（表1、表2の光学アダプタ種類の欄の項目（A）参照）

一方、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えばスコープが細径で、配設される発光ダイオード42の数が少なく、かつ絞り値が大きいもの（例えば120S/NF）である場合には、画像が暗いものになる傾向にあるので、明補正を施すための設定（画像の明るさ分布を明側に向けて補正する設定）がなされる。（表1、表2の光学アダプタ種類の欄の項目（B）参照）20

また、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えば計測用のもの（例えば60D/60D）である場合には、補正なしの設定がなされる。（表1、表2の光学アダプタ種類の欄の項目（C）参照）

そして、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えば赤外観察等の特殊用途のもの（例えば80D）である場合には、明補正を施すための設定がなされる。（表1、表2の光学アダプタ種類の欄の項目（D）参照）30

なお、図14に示す暗補正については、具体例を挙げていないが、例えば画像全体が明るく、白トビが発生するような画像の場合に用いられる。

【0107】

こうして生成された画像信号（Y"U"V"信号）は、ワイドダイナミックレンジ回路37から信号処理部38へと出力される。

【0108】

信号処理部38は、ワイドダイナミックレンジ回路37からのY"U"V"信号を受けて、これに対してマトリクス回路にて信号変換処理を施すことで、RGB信号が生成される。RGBの各信号は、それぞれが各対応するアンプ部（R、G、Bアンプ部）を介してRGB信号として出力される。例えば、Rアンプ部はモード切換回路からのGR制御信号により制御される。Gアンプ部はモード切換回路からのGG制御信号により制御される。Bアンプ部はモード切換回路からのGB制御信号により制御される。40

【0109】

この場合において、CPU21からは色調制御信号gが信号処理部38へと伝送される。これを受けてモード切換回路による各アンプ部の制御がなされる。これによって各色信号に対する所定の色補正処理が施される。

【0110】

ここで、設定制御信号gは、具体的には、それぞれ次のような設定となる。即ち、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、通常観察用のもの（例えば80D/FFや120S/NF等）や計測用のもの（例えば60D/60D）である場合には、標

10

20

30

40

50

準設定がなされる。（表1，表2の光学アダプタ種類の欄の項目（A），（B），（C）参照）

また、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えば赤外観察等の特殊用途のもの（例えば80D）である場合には、クロマレベルを低減させてR=G=Bとする色補正処理をおこなうモノクロ設定がなされる。これにより、この場合には、モノクロ画像が生成されることになる（表1，表2の光学アダプタ種類の欄の項目（D）参照）。

【0111】

こうして生成された画像信号（RGB信号）は、信号処理部38から装置本体部2の画像処理部22へと出力される。

10

【0112】

画像処理部22は、信号処理部38からのRGB信号を受けて、これに対して各処理画像の画像計測処理，エンハンス処理，フィールド蓄積処理のいずれをおこなうか（有効にするか）、または何れをおこなわないか（無効にするか）を処理切換部によって設定する。

【0113】

処理切換部は、CPU21の設定制御信号（画像処理制御信号）hに基づいて各処理の切り換え制御をおこなう。ここで、設定制御信号hは、具体的には、それぞれ次のような設定となる。即ち、

挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えばスコープが太径で、配設される発光ダイオード42の数が多く、かつ絞り値が小さいもの（例えば80D/FF）である場合には、エンハンス処理のみを有効設定とする。（表1，表2の光学アダプタ種類の欄の項目（A）参照）

20

挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えばスコープが細径で、配設される発光ダイオード42の数が少なく、かつ絞り値が大きいもの（例えば120S/NF）である場合には、フィールド蓄積増感処理を有効とし、この場合、4倍までの増感処理、すなわち最大4フィールド分の加算処理をおこなう設定とする。（表1，表2の光学アダプタ種類の欄の項目（B）参照）

また、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えば計測用のもの（例えば60D/60D）である場合には、計測処理のみ有効設定とする。（表1，表2の光学アダプタ種類の欄の項目（C）参照）

30

そして、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えば赤外観察等の特殊用途のもの（例えば80D）である場合には、フィールド蓄積増感処理を有効とし、この場合、16倍までの増感処理、すなわち最大16フィールド分の加算処理をおこなう設定とする。（表1，表2の光学アダプタ種類の欄の項目（D）参照）

こうして、生成された画像信号（RGB信号）は、画像処理部22からエンコーダー部23へと出力される。

【0114】

エンコーダー部23は、画像処理部22からの画像信号（RGB信号=デジタルデータ）を受けて表示装置5によって画像表示をおこなうのに適した画像信号を生成する。

40

【0115】

即ち、エンコーダー部23においては、入力されるRGB信号（デジタルデータ）をYUVコンバータにてY1U1V1信号（デジタルデータ）に変換する。このうち色成分に関するU1信号及びV1信号に対して直角2相変調処理を施してクロマ信号（色信号）を生成する。このクロマ信号は、クロマ（C）アンプ部を介した後、D/A変換器にてデジタル/アナログ信号変換処理が施されて、S-video信号（アナログ信号）のクロマ信号Cとして出力される。

【0116】

一方、YUVコンバータにて変換されたY1U1V1信号（デジタルデータ）のうちの輝度信号Y1は、輝度（Y）アンプ部を介した後、D/A変換器にてデジタル/アナログ

50

信号変換処理が施されて、S - V i d e o 信号（アナログ信号）の輝度信号Yとして出力される。

【0117】

また、これとは別に、輝度（Y）アンプ部を介した後の輝度信号Y1（デジタルデータ）と、クロマ（C）アンプ部を介した後のクロマ信号（デジタルデータ）とは、加算器にて合成処理が施された後、D / A変換器にてデジタル／アナログ信号変換処理が施されて、アナログ信号のVBS（コンポジットビデオ（C o m p o s i t V i d e o ））信号として出力される。

【0118】

なお、クロマ（C）アンプ及び輝度（Y）アンプは、CPU21からの設定制御信号iに基づいてエンコーダ設定部によるレベル設定の制御がなされる。ここで、設定制御信号iは、具体的には、それぞれ次のような設定となる。即ち、10

挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、通常観察用のもの（例えば80D / FFや120S / NF等）や計測用のもの（例えば60D / 60D）である場合には、標準設定がなされる。（表1，表2の光学アダプタ種類の欄の項目（A），（B），（C）参照）

また、挿入部31の先端部に装着されている光学アダプタ4が、例えば赤外観察等の特殊用途のもの（例えば80D）である場合には、Yレベルを2倍となるように、Cレベルを0.1倍（10分の1）となるように、それぞれ設定する。（表1，表2の光学アダプタ種類の欄の項目（D）参照）20

こうしてエンコーダー部23にて生成された画像信号は、S - V i d e o 端子やV i d e o - o u t 端子を経て表示装置5へと伝送されて、画像として表示される。

【0119】

以上説明したように上記一実施形態によれば、複数の光学アダプタ4のそれぞれに固有のアダプタ判別手段（固有の抵抗値を有する抵抗43）を設ける一方、このアダプタ判別手段に接続され、これを検出するアダプタ検出部24を装置本体部2の側に配設するよう構成している。

【0120】

この構成により、当該内視鏡システム1を使用するのに際して、挿入部31の先端部に光学アダプタ4を装着すると、CPU21の制御下においてアダプタ検出部24が作用して、装着された光学アダプタ4のアダプタ判別手段である抵抗43を検出し、その抵抗値とROM29に記録されている所定の設定データとに基づいて、光学アダプタ4の種類を自動的に検出することができる。30

【0121】

そして、これと同時に、装着されている光学アダプタ4の種類に応じた各種設定データがROM29より読み込まれ、この設定データに基づいて、LED照明手段（LED42）の駆動制御や撮像素子31aにより取得された画像信号に対する各種の信号処理制御をおこなうようにしたので、常に適切な画像信号処理が施され、観察や計測等の用途に応じた良好な画像を確実に生成し表示させることができる。

【0122】

なお、本実施形態においては、光学アダプタ4の種類に応じた設定データ等をROM29に記憶するようにした形態としているが、このような形態に限ることはない。

【0123】

例えば、設定データ等を外部メモリ媒体26に記憶させ、これを装置本体部2のスロット部（図示せず）に装着することで、同外部メモリ媒体26に記憶させた設定データ等をCPU21に読み込ませ、ROM29へと転送するようにしてもよい。

【0124】

また、CPU21のシリアルポート21aを介して外部コンピュータ（PC）等から光学アダプタ4の種類に応じた設定データ等をROM29へと転送するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0125】

【図1】本発明の一実施形態の内視鏡システムにおいて主に電気的な回路構成の概略を示すブロック構成図。

【図2】図1の内視鏡システムにおける回路構成と信号伝達経路を示すブロック構成図。

【図3】図1の内視鏡システムの構成部材のうち光学アダプタの一部（LED照明手段）とLED駆動制御回路とを取り出して、その内部回路構成の概略を示す図。

【図4】図1の内視鏡システムの構成部材のうち光学アダプタの一部（アダプタ判別手段）とアダプタ検出部とを取り出して、その内部回路構成の概略を示す図。

【図5】図1の内視鏡システムの構成部材のうちGCA回路とAPL回路とを取り出して、その内部回路構成の概略を示す図。 10

【図6】図5のGCA回路によるAGC処理をおこなう際のゲイン幅を説明する図。

【図7】図5のGCA回路によるゲイン曲線の選択条件を説明する図。

【図8】図1の内視鏡システムの構成部材のうちガンマ（）補正部を取り出して、その内部回路構成の概略を示す図。 10

【図9】図8のガンマ（）補正部における補正処理の入出力特性を説明する図。

【図10】図1の内視鏡システムの構成部材のうちワイドダイナミックレンジ回路を取り出して、その内部回路構成の概略を示す図。 10

【図11】図10のワイドダイナミックレンジ回路において施されるプリヒストグラム処理の結果信号の例示であって、暗い画像のときの輝度分布信号を示す図。 20

【図12】図10のワイドダイナミックレンジ回路において施されるプリヒストグラム処理の結果信号の例示であって、標準的な明るさの画像のときの輝度分布信号を示す図。 20

【図13】図10のワイドダイナミックレンジ回路において施されるプリヒストグラム処理の結果信号の例示であって、明るい画像のときの輝度分布信号を示す図。 20

【図14】図10のワイドダイナミックレンジ回路の作用を説明する図。

【図15】図1の内視鏡システムの構成部材のうち信号処理部を取り出して、その内部回路構成の概略を示す図。 10

【図16】図1の内視鏡システムの構成部材のうち画像処理部を取り出して、その内部回路構成の概略を示す図。 10

【図17】図1の内視鏡システムの構成部材のうちエンコーダー部を取り出して、その内部回路構成の概略を示す図。 30

【符号の説明】

【0126】

1 内視鏡システム

2 装置本体部

3 内視鏡スコープ部

4 光学アダプタ

5 表示装置

2 1 CPU

2 2 画像処理部

2 3 エンコーダー部

2 4 アダプタ検出部

2 6 外部メモリ媒体

3 1 挿入部

3 1 a 撮像素子

3 3 プリアンプ

3 4 GCA回路

3 5 APL回路

3 6 補正部

3 7 ワイドダイナミックレンジ回路

3 8 信号処理部

40

50

3 9 定電流回路

4 1 接点部

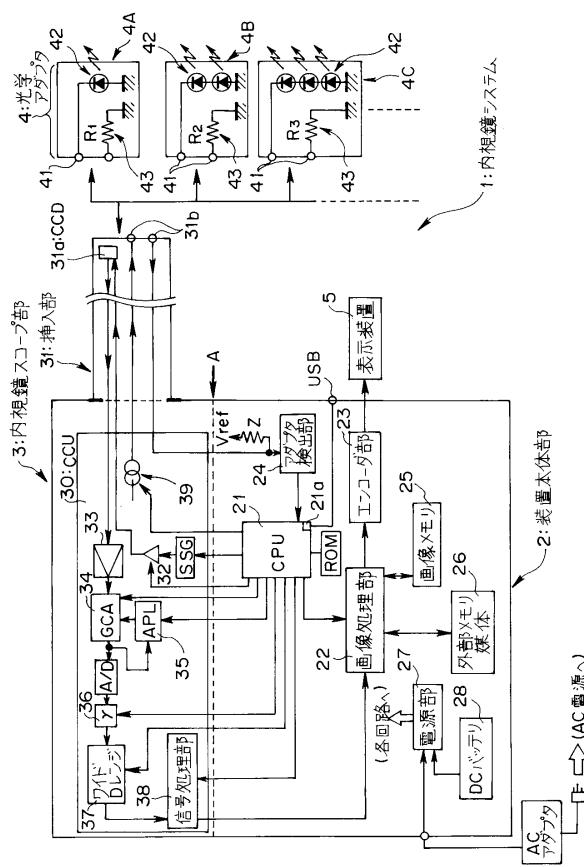
4 2 発光ダイオード， LED

4 3 抵抗

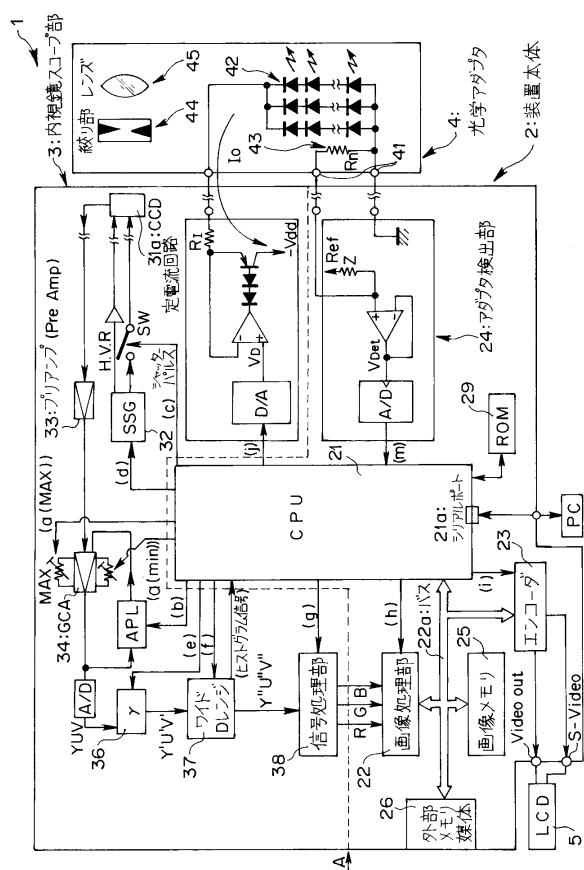
4 4 絞り部

4 5 光学レンズ

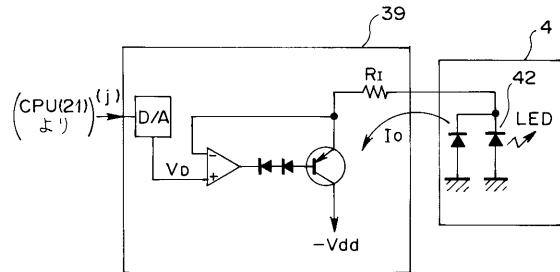
【図 1】



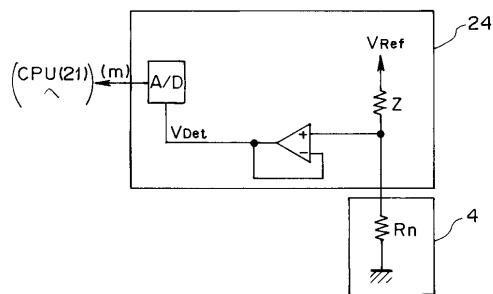
【図 2】



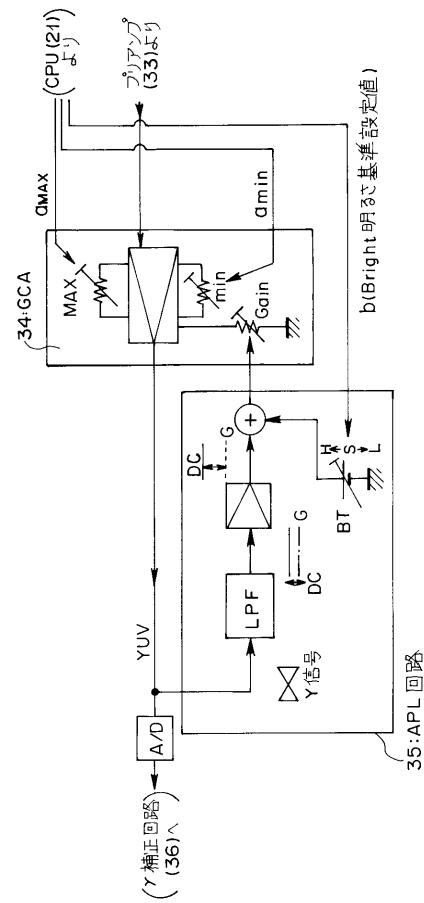
【図3】



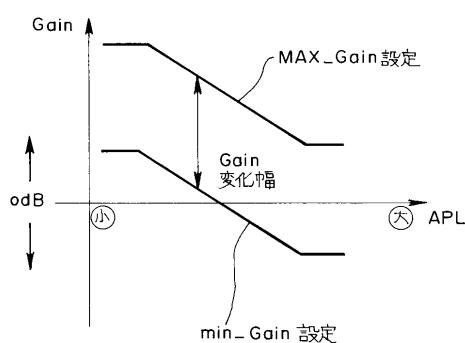
【図4】



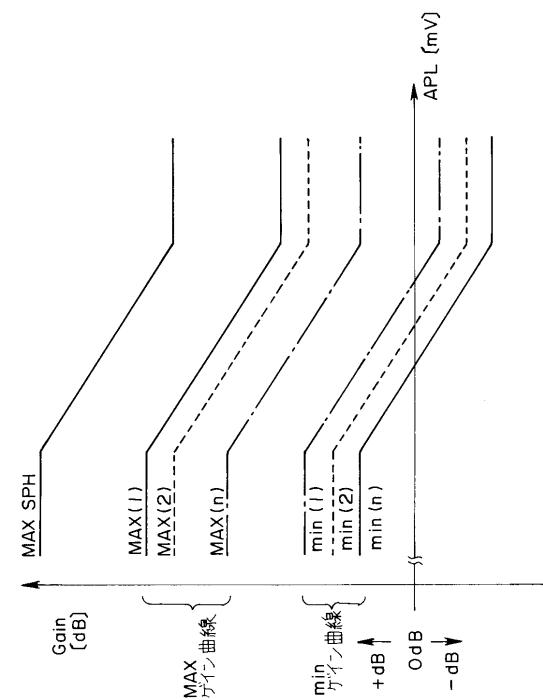
【図5】



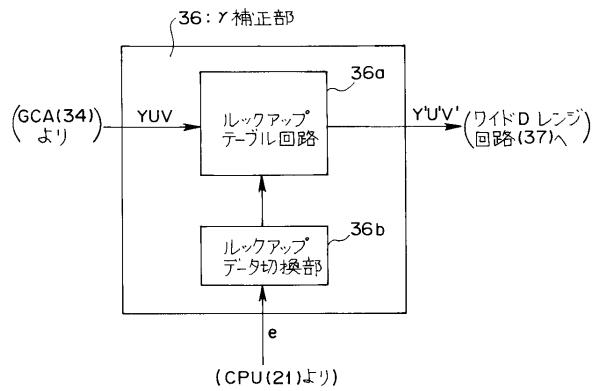
【図6】



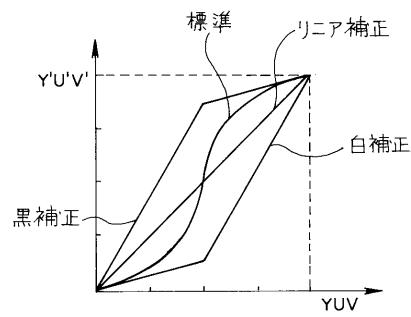
【図7】



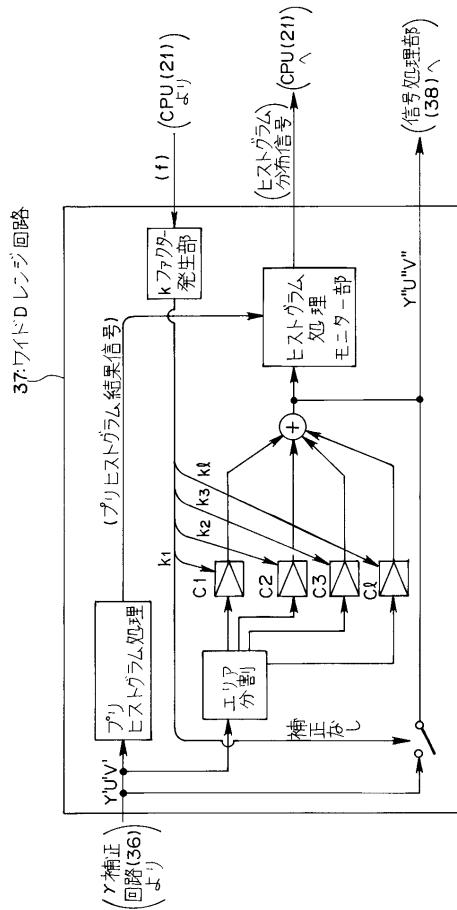
【図 8】



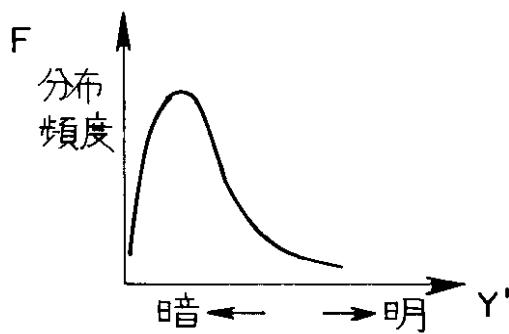
【図 9】



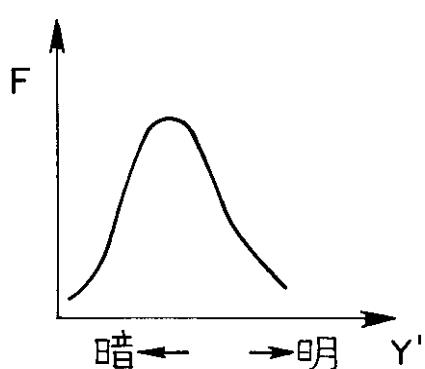
【図 10】



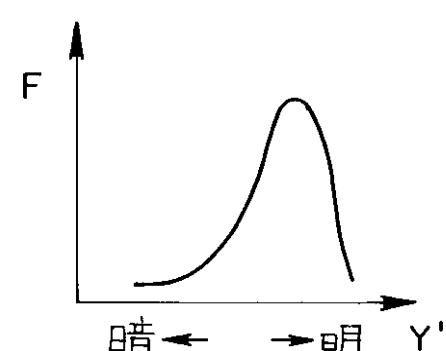
【図 11】



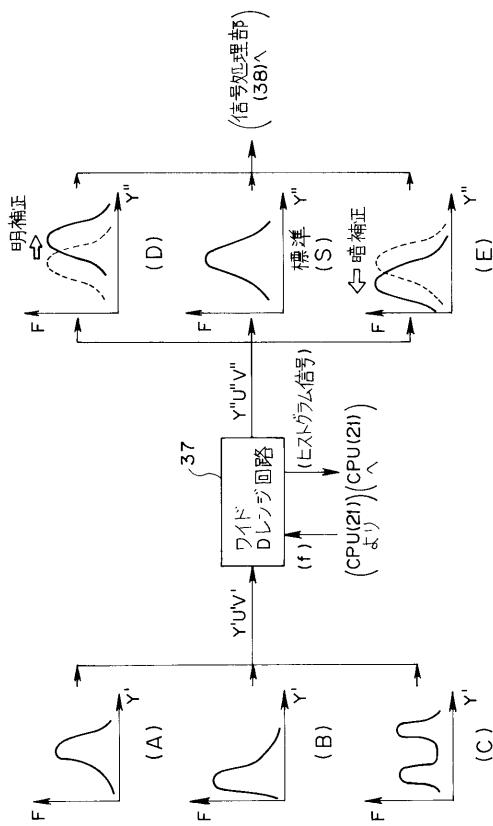
【図 12】



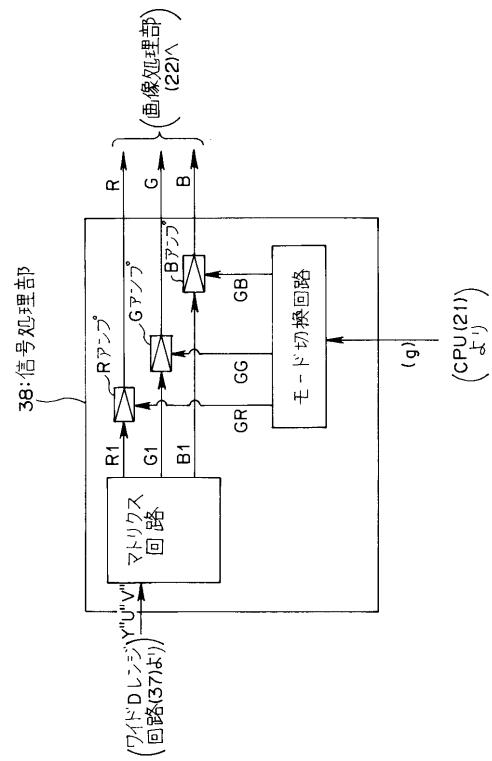
【図 13】



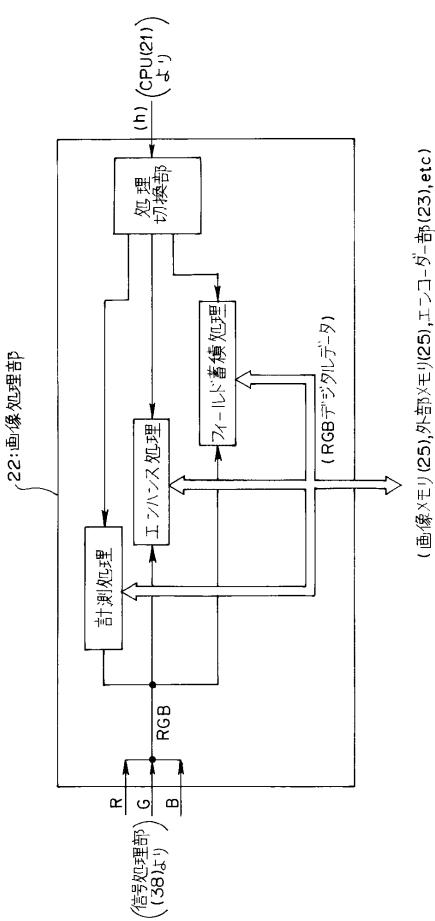
【図14】



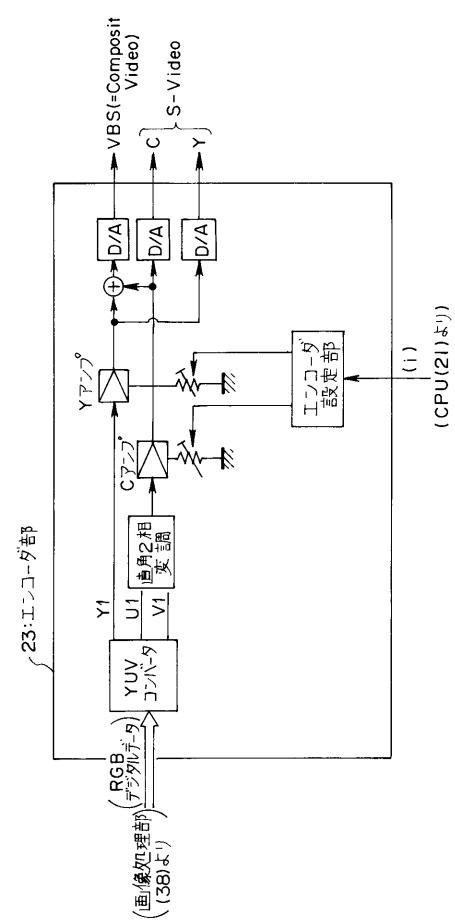
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平02-020817(JP,A)
特開2001-061777(JP,A)
特開平05-049600(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JP4804062B2	公开(公告)日	2011-10-26
申请号	JP2005221759	申请日	2005-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	村田雅尚		
发明人	村田 雅尚		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B1/06		
CPC分类号	A61B1/00059 A61B1/00105 G02B23/2423 G02B23/2461 G02B23/2476 A61B1/053 A61B1/0676 A61B1/0684		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/04.372 A61B1/06.A A61B1/00.300.P A61B1/00.640 A61B1/00.715 A61B1/00.731 A61B1/045.610 A61B1/045.632 A61B1/05 A61B1/06.531 A61B1/06.610 A61B1/07.730 H04N7/18.M		
F-TERM分类号	4C061/AA29 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/HH51 4C061/JJ17 4C061/LL02 4C061/PP19 4C061/QQ02 4C061/QQ03 4C061/QQ06 4C061/QQ07 4C061/RR02 4C061/RR26 4C061/SS05 4C061/SS08 4C061/TT01 4C061/TT03 4C161/AA29 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/PP19 4C161/QQ02 4C161/QQ03 4C161/QQ06 4C161/QQ07 4C161/RR02 4C161/RR26 4C161/SS05 4C161/SS06 4C161/TT01 4C161/TT03 5C054 /AA05 5C054/CB03 5C054/CC02 5C054/DA08 5C054/EA01 5C054/ED04 5C054/HA12		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	伊藤商事		
其他公开文献	JP2007037565A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜系统，该系统自动检测光学适配器的种类，并执行与该种类相对应的图像信号处理控制，以根据应用创建和显示出色的图像。ŽSOLUTION：内窥镜系统包括信号处理电路，用于对来自图像拾取装置31a的图像信号执行各种图像信号处理，多个光学适配器4配备有成像光学系统45，光圈部分44，适配器鉴别装置43和LED 42可选择地和可拆卸地设置在内窥镜镜体部分的远端部分处，并且装置的主体部分2配备有图像处理部分22，用于对图像信号执行规定的信号处理来自信号处理电路的适配器检测部分24，用于检测适配器识别装置，以及控制装置21，用于控制整个系统。至少LED的驱动控制和对由图像拾取装置获取的图像信号的各种信号处理控制是根据适配器检测部分在适配器识别装置上的检测结果来执行的。Ž

