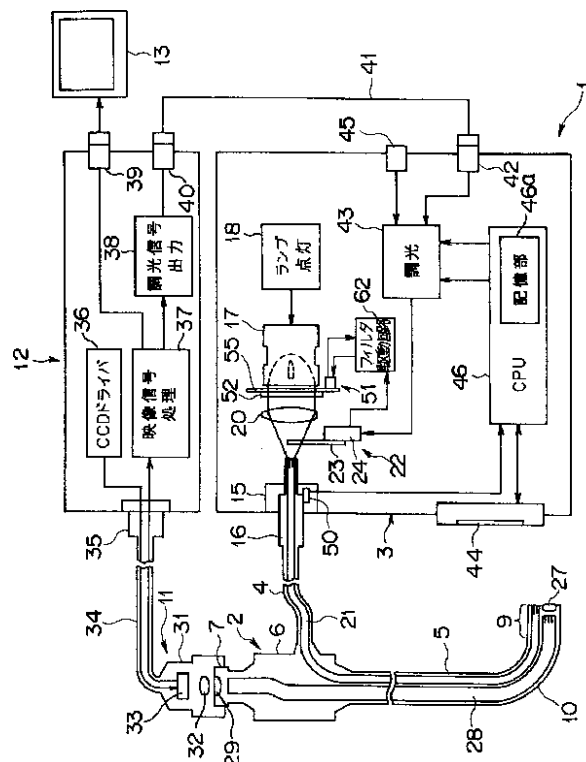




【特許請求の範囲】

【請求項 1】被検体に照明光を照射する光源手段と、前記光源手段の照明光を調整する調光手段と、前記光源手段の照明光の波長特性を入射角度により可変可能な光学フィルタと、前記光学フィルタを前記光源手段の光路上で回動自在に支持する支持手段と、前記調光手段の動作状態に基づいて前記支持手段を駆動する駆動制御手段と、を具備したことを特徴とする内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、照明光を調光した際に生じる出射光の色変化を抑制する内視鏡装置に関する。

【0002】

【従来の技術】細長の挿入部を被検部位に挿入して被検部位の観察等を行う内視鏡が医療分野、工業分野などで広く用いられている。

【0003】この種の内視鏡では、照明光を出射する光源装置を備え、この光源装置からの照明光を被検部位に照射し、照明された被検部位の像を観察光学系によって結像して、これを接眼部より肉眼で観察するか、或いは撮像手段によって観察画像を得るようにしている。

【0004】このような光源装置を備えた内視鏡装置では、被検体の距離や広狭、被検体の状態などによって、得られる画像の明るさが異なるために、所望の明るさの画像が得られず観察に支障をきたす場合がある。

【0005】そのため、光源装置には、得られた観察画像の明るさに応じて出射光量を調整することで内視鏡像の明るさを調整できるようにした技術が知られている。例えば、特開昭 57-192529 号公報、或いは特開平 11-56775 号公報には、光源と、この光源からの照明光を受光するライトガイドの入射端面との間の光路中に、絞り羽根を介装し、この絞り羽根による照明光の遮断量を変化させることで、調光する技術が開示されている。

【0006】更に、上述した特開平 11-56775 号公報には、別の態様として、光源ランプに供給する電流値(或いは電圧値)を変化させることで、照明光を調光する技術が開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した各公報に開示されている技術では、光源ランプから出射される照明光を集光レンズにより、ライトガイドの入射面に集光するようにしているが、集光レンズは、その特性上、色収差を引き起こすため、図 8 に示すように、集光レンズからの出射される実際の光線には、波長の違いにより外側へ移行するに従い、次第に青味を帯びてくる色むらが生じ易い。

【0008】この場合、図 9 に示すように、集光レンズと受光面との間の光路上に、絞り羽根 70 を配設し、この絞り羽根 70 を絞り駆動モータ 71 により、矢印で示すように回動させることで、光量を増減させる調光操作を行うと、絞り量の変化によって照明光の出射光色に違いが生じてくる。そして、この絞り羽根 70 の侵入量が増加して、照明光の遮断量が増加するに従い、照明光の出射光色全体が次第に青味がかってくる。

【0009】このことは、光源ランプの調光を電流や電圧調整によって行う場合も同様であり、電流、或いは電圧が変化することで、光源ランプの発光状態が変化するため、出射光色に変化が生じてしまう。

【0010】その結果、照明光を調光する都度に内視鏡像の色が変化してしまうため、内視鏡観察作業の円滑な進行が阻害されてしまう不都合がある。

【0011】本発明は、上記事情に鑑み、照明光を調光した際に生じる出射光の色変化を抑制して、内視鏡観察作業を円滑に進めることの可能な内視鏡装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明による内視鏡装置は、被検体に照明光を照射する光源手段と、前記光源手段の照明光を調整する調光手段と、前記光源手段の照明光の波長特性を入射角度により可変可能な光学フィルタと、前記光学フィルタを前記光源手段の光路上で回動自在に支持する支持手段と、前記調光手段の動作状態に基づいて前記支持手段を駆動する駆動制御手段とを具備したことを特徴とする。

【0013】このような構成では、調光手段により光源手段の照明光を調整すると、これに同期して、駆動制御手段が光学フィルタを回動自在に支持する支持手段を駆動させる。すると、光学フィルタへの照明光の入射角が変化し、照明光の波長特性が可変されて、出射光の色変化が抑制される。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の一実施の形態を説明する。

【0015】(第 1 実施の形態) 図 1 ～図 5 に本発明の第 1 実施の形態を示す。ここで、図 1 は内視鏡装置のシステム構成図、図 2 は内視鏡装置の回路ブロック図、図 3 はフィルタ角度設定テーブルの説明図、図 4 (a) はフィルタユニットの正面図、同図 (b) は (a) の左側面断面図、図 5 は光学フィルタの垂直入射と 45° 斜入射との反射率特性を示す説明図である。

【0016】図 1、図 2 に示すように、内視鏡装置 1 は、例えば体腔内の観察及び処置を行う軟性内視鏡 2 と、この軟性内視鏡 2 に照明光を供給する光源装置 3 と、軟性内視鏡 2 の接眼部に取付けた CCD 等の撮像装置を内蔵したカメラヘッド 31 と、このカメラヘッド 31 に接続されて、このカメラヘッド 31 の撮像素子から

の信号に基づき映像信号を生成する処理を行なうテレビカメラシステム 12 と、このテレビカメラシステム 12 から出力される映像信号を表示するモニタ 13 とを備えている。

【0017】軟性内視鏡 2 は、軟性を有する細長の挿入部 5 と、この挿入部 5 の後端に設けられている太径の操作部 6 とを有し、挿入部 5 の先端側に湾曲部 10 を介して硬質の先端部 9 が設けられている。一方、操作部 6 の後端には、接眼部 7 が設けられており、又、操作部 6 の一側からライトガイド(以下「LG」と略称)ケーブル 4 10 が延出され、この LG ケーブル 4 の端部に LG コネクタ 16 が設けられている。この LG ケーブル 4 にはライトガイド 21 が挿通されており、このライトガイド 21 の基部が LG コネクタ 16 に保持され、又先端側が、挿入部 5 の先端部 9 に保持されている。

【0018】図 2 に示すように、光源装置 3 には出力コネクタ 15 が設けられており、この出力コネクタ 15 に、LG ケーブル 4 の端部に設けられている LG コネクタ 16 が接続される。

【0019】光源装置 3 内部の、LG コネクタ 16 に保 20 持されているライトガイド 21 の入射面に対向する位置に、光源手段としての光源ランプ 17 が配置されている。この光源ランプ 17 は、ランプ点灯回路 18 から供給される電力により点灯し、照明光を出射する。この照明光は集光レンズ 20 で、ライトガイド 21 の入射面に集光されて入射される。このライトガイド 21 に入射された照明光は、ライトガイド 21 内を伝送されて、軟性内視鏡 2 の挿入部 5 の先端部 9 に配設されているライトガイド 21 の出射面から出射されて、腹腔内の患部等の被検体を照明する。

【0020】照明光により照明された被検体は観察窓に取り付けた対物レンズ 27 によってイメージガイド 28 の先端面に結像され、このイメージガイド 28 にて接眼部 7 まで伝送される。

【0021】接眼部 7 には、テレビカメラ 11 のカメラヘッド 31 が装着されている。このカメラヘッド 31 内には、接眼部 7 に設けられている接眼レンズ 29 に対向する結像レンズ 32 が配置され、この結像レンズ 32 の結像位置に固体撮像素子としての CCD(電荷結合素子) 33 が配置されている。この CCD 33 に接続された信 40 号線はカメラヘッド 31 から延出されたケーブル 34 に挿通され、コネクタ 35 によりテレビカメラシステム 12 に接続される。そして、テレビカメラシステム 12 内の CCD ドライバ 36 からの CCD ドライブ信号が印加されることにより、CCD 33 で光電変換された撮像信号がテレビカメラシステム 12 内の映像信号処理回路 37 に入力される。

【0022】映像信号処理回路 37 では、撮像信号に基づく映像信号が生成され、この映像信号が映像出力コネクタ 39 を介してモニタ 13 に入力され、モニタ 13 の 50

表示面に被検体像が表示される。又、この映像信号処理回路 37 により生成される輝度信号は調光信号出力回路 38 に入力され、CCD 33 からの撮像信号により被検体の明るさに対応した、例えばパルス幅変調された調光信号が生成され、調光信号出力コネクタ 40 と光源装置 3 の調光信号入力コネクタ 42 との間を接続する調光ケーブル 41 を介して、光源装置 3 に設けられている調光回路 43 へ出力入力される。

【0023】尚、光源装置 3 には、ビデオ信号入力コネクタ 45 が設けられており、このビデオ信号入力コネクタ 45 と映像出力コネクタ 39 とを、調光ケーブル 41 を介して接続した場合は、ビデオ信号入力コネクタ 45 に入力されたビデオ信号が調光回路 43 に入力される。

【0024】そして、この調光回路 43 に対し、調光信号出力回路 38 から調光信号が入力されると、この調光信号を内部の積分回路で積分して平均化された(直流に近い)低周波の調光信号を、調光手段としての絞り調光ユニット 22 へ出力する。

【0025】絞り調光ユニット 22 は、集光レンズ 20 とライトガイド 21 の入射面との間の光路中に介装された絞り 23 を有する。この絞り 23 は、図 9 に示す従来の絞り羽根 70 と同様の形状をしており、その回転中心に絞り駆動モータ 24 が連設されている。この絞り駆動モータ 24 は、調光回路 43 からの調光信号に基づき、絞り 23 を所定角度に回転させることで、光源ランプ 17 から出力される照明光の遮断量を変化させる。この絞り 23 で照明光の遮断量を変化させることで、ライトガイド 21 の出斜面から被検体に照射される照明光を観察に適した光量に調整する。

30 【0026】一方、光源装置 3 には、フィルタユニット 51 が配設されている。図 4 にフィルタユニット 51 の構成を示す。

【0027】フィルタユニット 51 は、集光レンズ 20 により集光される照明光の波長特性を入射角度により可変可能な光学フィルタ 52 を有し、この光学フィルタ 52 が支持手段としてのフィルタ固定枠 53 に装着されて固定リング 54 により固定されている。このフィルタ固定枠 53 の背面には、支持フレーム 55 が所定間隔を開けて対設されており、このフィルタ固定枠 53 の一辺(図 4(a)の右側面)が、支持フレーム 55 に対しヒンジ 56 を介して回転自在に片持ち支持されている。

【0028】光学フィルタ 52 は、光源ランプ 17 と集光レンズ 20 との間の光路上に配設されており、支持フレーム 55 の光路上には透過窓 55a が開口されている。更に、この支持フレーム 55 に、フィルタ固定枠 53 の背面に掛止して、このフィルタ固定枠 53 の初期位置(光路に対して直交する位置)を規制するボス 57 が突設されている。又、フィルタ固定枠 53 と支持フレーム 55 との間に、フィルタ固定枠 53 の背面をボス 57 に当接させる方向へ常時付勢する引張りばね 58 が配設さ

れている。

【0029】又、支持フレーム55には、ラック59が光路に沿う方向へ進退自在に挿通されており、このラック59の先端がフィルタ固定枠53の自由端側の背面に当接されている。更に、このラック59にピニオンギヤ60が噛合されており、このピニオンギヤ60が、ステッピングモータ61のスピンドルに軸着されている。

【0030】ステッピングモータ61は、駆動制御手段としてのフィルタ駆動回路62から出力されるフィルタ駆動信号に基づき回転動作されるもので、ステッピングモータ61の回転により光学フィルタ52の、ヒンジ56を中心とする傾斜角度が設定される。

【0031】フィルタ駆動回路62は、絞り調光ユニット22に設けられている絞り駆動モータ24から出力される絞り位置信号を読み込み、この絞り位置信号に基づいて絞り角度を設定し、この絞り角度に基づき、角度設定テーブルを参照して、光学フィルタ52の目標角度を設定し、対応するフィルタ駆動信号を出力する。

【0032】図3に示すように、角度設定テーブルには、例えば、絞り23の角度が最小の状態（光の遮断量が最小の状態）では光学フィルタ52の目標角度を光路に対して最大の傾斜角度（45°）に設定し、絞り23の角度（光の遮断量）が増加するに従い光学フィルタ52の目標角度を減少（光学フィルタ52を光路に直交する方向へ移動）させ、絞り23の角度が最大（30°）のとき、光学フィルタ52の目標角度を最小、すなわち、光路に対して光学フィルタ52を垂直（0°）に設定する値が格納されている。

【0033】すなわち、一般に、光学フィルタ52は薄膜が用いられている場合が多い。この薄膜は入射角依存性があるため、この光学フィルタ52に対し、照明光が垂直入射するか、斜入射するかによって光学特性が変化する。図5に、垂直入射と45°斜入射との反射率（透過率）特性を示す。同図に示すように、光学フィルタ52に対する入射角が大きくなるに従い透過率（反射率）特性が短波長側（青側）へシフトすることが解る。

【0034】従って、絞り23による光の遮断量（絞り23の侵入角度）が増加するに従い、青領域の光の割合が増加し、ライトガイド21の入射面へ入射する光が青味がかってくる場合には、光学フィルタ52の目標角度を光路に対して垂直方向（0°）へ設定することで、光学フィルタ52の透過率（反射率）特性を長波長側（赤側）へシフトさせて、出射光の色変化を抑制する。

【0035】一方、光の遮断量が少ない（絞り23の侵入角度が小さい）状態では、出射光が赤味掛っているため、光学フィルタ52の目標角度を光路に対して傾斜方向（最大45°）へ設定することで、光学フィルタ52の透過率（反射率）特性を短波長側（青側）へシフトさせて、出射光の色変化を抑制する。

【0036】又、ステッピングモータ61には、フィル

タ角度検出用ポテンシオメータ63が併設されている。このポテンシオメータ63はステッピングモータ61と同軸上に配置されており、ステッピングモータ61の回転角度に伴い変化する抵抗値（電圧）により、ステッピングモータの回転角度、つまり光学フィルタ52のヒンジ56を中心とする傾斜角度を検出する。

【0037】フィルタ角度検出用ポテンシオメータ63で検出した光学フィルタ52の実際の傾斜角度がフィルタ駆動回路62へ出力され、このフィルタ駆動回路62にて、光学フィルタ52の傾斜角度が目標角度に一致するようにフィードバック制御される。

【0038】又、光源装置3のコントロールパネル44には、各種操作スイッチが配設されており、この各スイッチがCPU46に接続されている。CPU46は、記憶部46aに記憶されているプログラム、及び各種データに基づき、操作されたスイッチに対応した制御信号を調光回路43等へ出力する。

【0039】尚、符号50は、出力コネクタ15に設けられている内視鏡識別検知手段であり、CPU46では、内視鏡識別検知手段50からの検知信号に基づき、接続された内視鏡2の種類を識別し、識別した内視鏡2に応じて、光源装置3からライトガイド21へ供給する光量を調整する。

【0040】次に、このような構成による内視鏡装置1の動作について説明する。調光回路43からの調光信号により、絞り調光ユニット22の絞り駆動モータ24が絞り23の角度を変化させて、この絞り23を調光動作させる。

【0041】又、絞り駆動モータ24からフィルタ駆動回路62へ絞り位置信号を出力する。フィルタ駆動回路62では、入力された絞り位置信号に基づいて絞り23の角度を設定し、この絞り23の角度に基づき、図3に示すフィルタ角度設定テーブルを参照して、光学フィルタ52の目標角度を設定し、目標角度に対応するフィルタ駆動信号をフィルタユニット51へ送信する。

【0042】フィルタユニット51では、入力されたフィルタ駆動信号に基づきステッピングモータ61を回転させ、ステッピングモータ61のスピンドルに軸着されているピニオンギヤ60を介してラック59を進退動作させる。

【0043】光学フィルタ52が固定されているフィルタ固定枠53は、引張りばね58により、初期位置方向へ常時付勢されており、従って、このフィルタ固定枠53が初期位置にある状態（図4(b)の状態）から、ラック59が突出動作すると、その先端面にてフィルタ固定枠53の自由端側の背面が押圧され、フィルタ固定枠53は、引張りばね58の付勢力に抗してヒンジ56を中心に回動される。

【0044】絞り23の角度が小さい状態では、光の遮断量が少ないため、ラック59の突出量を大きくして、

フィルタ固定枠53を大きく回転させ、このフィルタ固定枠53に固定されている光学フィルタ52を、光路に対して大きく傾斜させることで、光を斜入射状態とする。一方、絞り23の角度が大きい場合は、青領域の光の割合が増加するため、ラック59の突出量を小さくして、フィルタ固定枠53に固定されている光学フィルタ52の光路に対する傾斜角度を小さくすることで、光学フィルタ52を透過する光を赤側へ変化させ、光学フィルタ52からの出射光の色変化を抑制する。

【0045】又、フィルタ駆動回路62には、ポテンシオメータ63で検出した実際の光学フィルタ52の傾斜角度データが入力されており、光学フィルタ52が目標角度の傾斜角度に設定されるようにフィードバック制御される。

【0046】このように、本実施の形態によれば、光源装置3の調光動作に同期させて光学フィルタ52の傾斜角度を調整することで、光学フィルタ52からの出射光の色変化を抑制することができる。

【0047】（第2実施の形態）図6、図7に本発明の第2実施の形態を示す。ここで、図6は内視鏡装置の回路ブロック図、図7はフィルタ角度設定テーブルの説明図である。尚、第1実施の形態と同一の構成部分については同一の符号を付して説明を省略する。

【0048】上述した第1実施の形態では、絞り23の角度を変化させることで照明光の明るさを調整するようにしているが、本実施の形態では、光源ランプ17への供給電圧を増減することで、光源ランプ17の明るさを自体を調整するようにしている。尚、本実施の形態ではランプとしてハロゲンランプを採用しており、以下、本実施の形態では、光源ランプ17をハロゲン光源ランプ17と読み換えて説明する。

【0049】調光回路43は、テレビカメラシステム12からの調光信号に基づき設定した電圧値情報をランプ点灯回路18、及びフィルタ駆動回路62へ送信する。

【0050】ランプ点灯回路18では、受信した電圧値情報に基づき、ハロゲン光源ランプ17へ供給する電圧値を設定し、ハロゲン光源ランプ17の明るさを調整する。

【0051】フィルタ駆動回路62では、受信した電圧値情報に基づき設定したランプ電圧を設定し、このランプ電圧に基づいて、図7に示すフィルタ角度設定テーブルを参照して、光学フィルタ52の目標角度を設定する。

【0052】図7に示すように、フィルタ角度設定テーブルには、例えば、ランプ電圧が最大の状態(24V)では光学フィルタ52の目標角度を光路に対して最小の傾斜角度、すなわち、光路に対して光学フィルタ52を垂直(0°)に設定し、ランプ電圧(光量)が減少するに従い光学フィルタ52の目標角度を増加(光学フィルタ52を光路に対して傾斜方向へ移動)させ、ランプ電圧*50

*が最小(10V)のとき、光学フィルタ52の目標角度を最大(30°)に設定する値が格納されている。

【0053】すなわち、ハロゲン光源ランプ17は、電圧値が低くなるに従い色温度が低下して赤味がかかった色となることから、電圧値が高いときには光学フィルタ52を光路に対して垂直(垂直入射)に設定し、電圧値が低下するに従い、光学フィルタ52の角度を増加させる(光学フィルタ52に光線が斜入射する)方向に設定する。

【0054】そして、このフィルタ駆動回路62からフィルタユニット51へ目標角度に対応するフィルタ駆動信号を送信する。フィルタユニット51では、入力されたフィルタ駆動信号に基づきステッピングモータ61を回転させ、ステッピングモータ61のスピンデルに軸着されているピニオンギヤ60を介してラック59を進退動作させて、光学フィルタ52を固定するフィルタ固定枠53の角度設定を、上述した第1実施の形態と同様に行なう。

【0055】このように、本実施の形態によれば、ハロゲン光源ランプ17に供給する電圧の変化に同期させて光学フィルタ52の傾斜角度を調整するようにしたので、出射光の色変化を抑制することができる。

【0056】〔付記〕以上、説明したように、本発明によれば、以下の如き構成を得ることができる。

【0057】(1)被検体に照明光を照射する照射する光源手段と、前記光源手段の照明光を調整する調光手段と、前記光源手段の照明光の波長特性を入射角度により可変可能な光学フィルタと、前記調光手段の動作状態に基づいて前記光学フィルタの保持角度を変化させる手段と、を具備したことを特徴とする内視鏡光源装置。

【0058】(2)被検体に照明光を照射する光源手段と、前記光源手段で照明光が照射された被検体の明るさを検出する明るさ検出手段と、前記明るさ検出手段で検出された明るさ情報に基づいて前記光源手段の照明光を調整する調光手段と、前記光源手段の照明光の波長特性を入射角度により可変可能な光学フィルタと、前記調光手段の動作状態に基づいて前記光学フィルタの保持角度を変化させる手段と、を具備したことを特徴とする内視鏡光源装置。

【0059】(3)(1)、(2)において、調光手段が光線の遮蔽手段であることを特徴とする。

【0060】(4)(1)、(2)において、調光手段がランプへの電力供給制御手段であることを特徴とする。

【0061】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、照明光を調光する際に生じる出射光の色変化を抑制して、内視鏡観察作業を円滑に進めることができる等、優れた効果が奏される。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施の形態による内視鏡装置のシステム構成図

【図2】同、内視鏡装置の回路ブロック図

【図3】同、フィルタ角度設定テーブルの説明図

【図4】同、(a)はフィルタユニットの正面図、(b)は(a)の左側面断面図

【図5】同、光学フィルタの垂直入射と45°斜入射との反射率特性を示す説明図

【図6】第2実施の形態による内視鏡装置の回路ブロック図

【図7】同、フィルタ角度設定テーブルの説明図

*【図8】従来の集光レンズから出射される照明光の説明図

【図9】従来の絞りによる調光動作の説明図

【符号の説明】

1 内視鏡装置

3 光源装置

17 光源ランプ(光源手段)

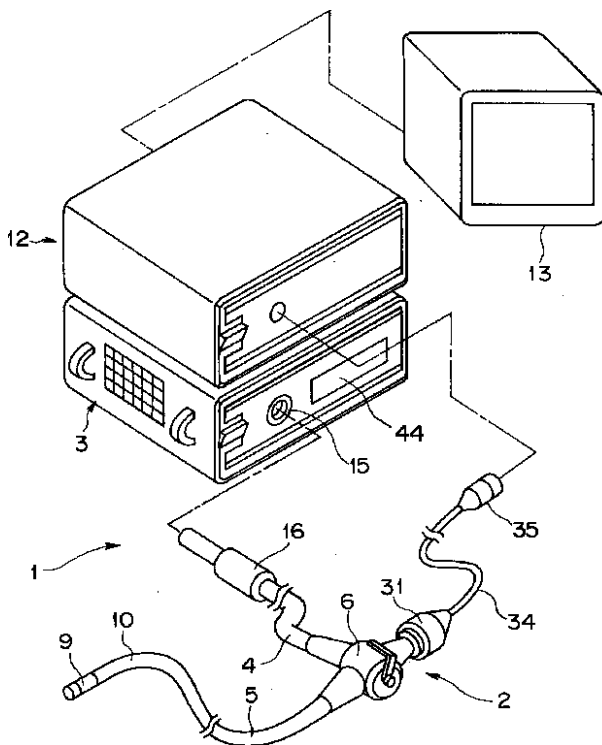
22 絞り調光ユニット(調光手段)

52 光学フィルタ

10 53 フィルタ固定枠(支持手段)

* 62 フィルタ駆動回路(駆動制御手段)

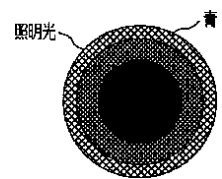
【図1】



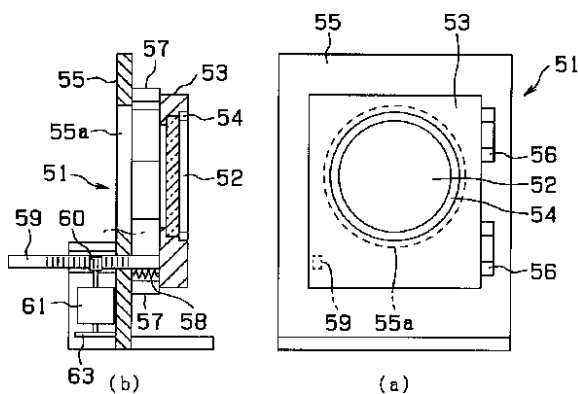
【図3】

	絞り角度	光学フィルタ目標角度
1	0°	45°
2	2°	45°
3	4°	45°
・	・	・
・	・	・
・	・	・
・	・	・
・	・	・
・	・	・
・	・	・
・	・	・
13	26°	10°
14	28°	5°
15	30°	0°

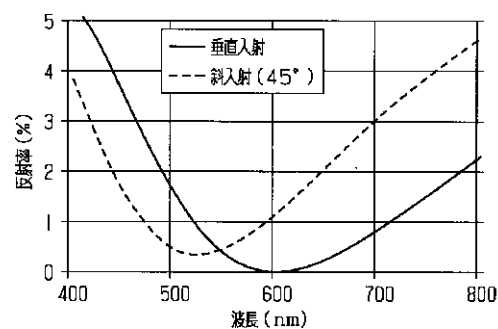
【図8】



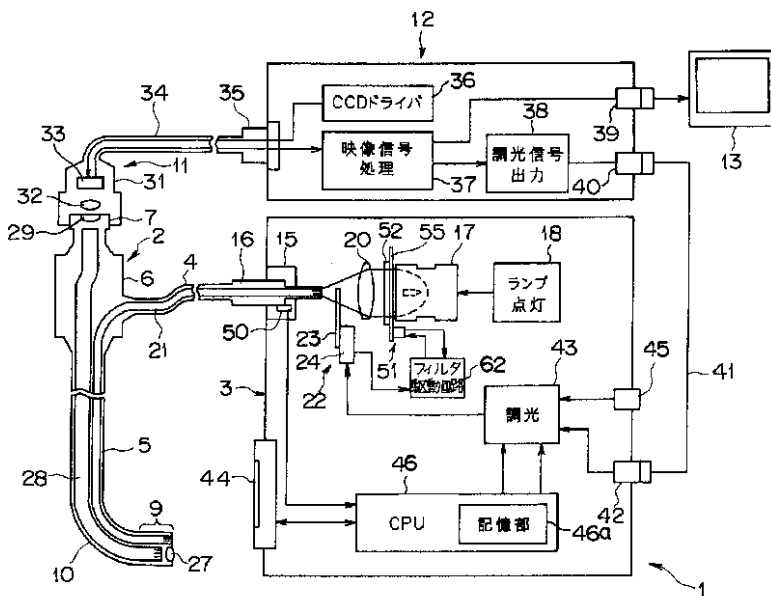
【図4】



【図5】



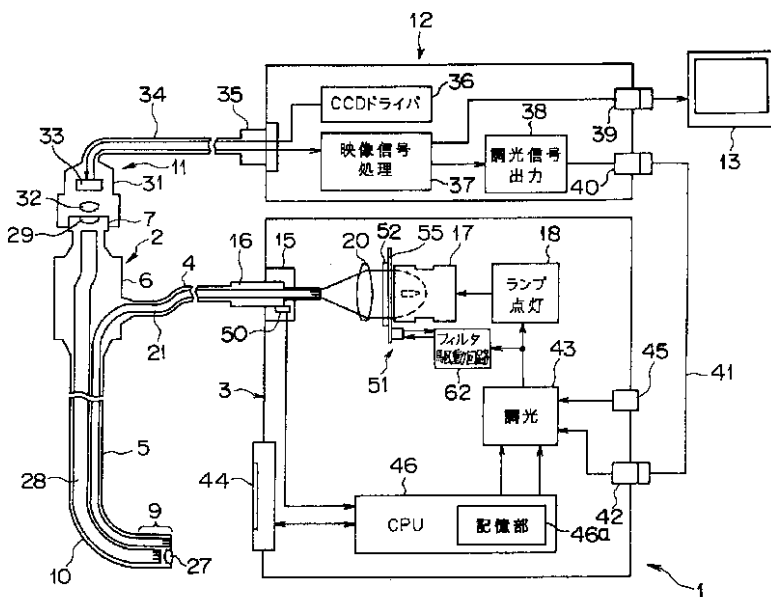
【図2】



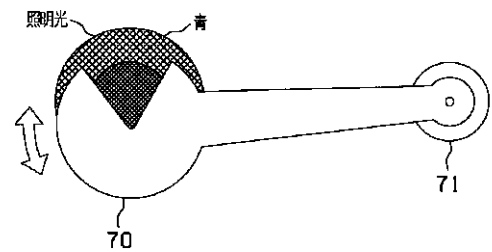
【図7】

	ランプ電圧	光学フィルタ目撃角度
1	24	0°
2	23.5	0°
3	23	0°
・	・	・
・	・	・
・	・	・
・	・	・
・	・	・
・	・	・
・	・	・
13	15	24°
14	12	27°
15	10	30°

【図6】



【図9】



专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2003325447A	公开(公告)日	2003-11-18
申请号	JP2002142095	申请日	2002-05-16
[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	高篠智之		
发明人	高篠 智之		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/06		
FI分类号	A61B1/06.A G02B23/26.B A61B1/07.730 A61B1/07.731		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/BA11 2H040/CA04 2H040/CA10 4C061/GG01 4C061/JJ11 4C061/NN01 4C061/QQ02 4C061/QQ09 4C061/RR04 4C061/RR14 4C061/RR26 4C061/YY14 4C161/GG01 4C161/JJ11 4C161/NN01 4C161/QQ02 4C161/QQ09 4C161/RR04 4C161/RR14 4C161/RR26 4C161/YY14		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过抑制照明光被控制时产生的发光颜色的变化，使内窥镜观察工作可以顺利地顺利进行。解决方案：在光源灯17和聚光透镜20之间插入能够根据入射角改变由聚光透镜20会聚的照明光的波长特性的滤光器52。隔膜23介于聚光透镜之间。透镜20和设置在内窥镜2上的光导21的入射表面和滤光器52的入射角由于光阑23而与光控制操作同步地变化，以抑制发射的颜色的变化光。Z

