(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4475921号
(P4475921)
(45)発行日　平成22年6月9日(2010.6.9)　(24)登録日　平成22年3月19日(2010.3.19)

(51)Int.Cl.			F I		
A61B	1/00	(2006.01)	A61B	1/00	300D
A61B	1/06	(2006.01)	A61B	1/06	A

請求項の数 2　(全 19 頁)

(21)出願番号　特願2003-379694 (P2003-379694)
(22)出願日　平成15年11月10日 (2003.11.10)
(65)公開番号　特開2005-137755 (P2005-137755A)
(43)公開日　平成17年6月2日 (2005.6.2)
審査請求日　平成18年10月6日 (2006.10.6)

(73)特許権者　000113263
ＨＯＹＡ株式会社
東京都新宿区中落合２丁目７番５号
(74)代理人　100090516
弁理士　松倉　秀実
(74)代理人　100098235
弁理士　金井　英幸
(72)発明者　杉本　秀夫
東京都板橋区前野町２丁目３６番９号　ペンタックス株式会社内

審査官　小田倉　直人

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】
体腔内に挿入するための細管状の挿入部と、
前記挿入部の先端が前記体腔内に挿入された際にその体腔内の像を形成する対物光学系と、
前記対物光学系により形成された体腔内の像をカラー撮影して画像データを出力する撮影装置と、
前記挿入部の基端から先端へ光を導いてその光を先端から射出する照明光学系と、
前記照明光学系に向けて白色光を射出するための白色光光源と、
生体組織を励起するための励起光を前記白色光から取り出すための第１励起光透過フィルタと、
前記第１励起光透過フィルタと同特性の第２励起光透過フィルタと、
前記第１励起光透過フィルタを所定時間間隔を空けて定期的に前記白色光の光路に繰り返し挿入することによって、前記照明光学系に前記白色光と前記励起光とを交互に繰り返し導入する挿入機構と、
前記照明光学系に白色光が導入されている第１フィールド期間に前記撮影装置から取得した通常画像データと、前記照明光学系に励起光が導入されている第２フィールド期間に前記撮影装置から取得した蛍光画像データとに基づいて、患部と推定し得る箇所が示された特殊画像を表示させるための画像データを生成する画像処理部と、
前記第２励起光透過フィルタを前記白色光の光路に挿入する絞り機構と、

前記画像処理部から通常画像データを取得し、取得した通常画像データに基づく通常画像の明るさが所定のレベルとなるように、前記絞り機構による前記第２励起光透過フィルタの前記白色光の光路への挿入量を制御する照明光制御部と、

前記画像処理部から蛍光画像データを取得し、取得した蛍光画像データに基づく蛍光画像の明るさが所定のレベルとなるように、前記第２フィールド期間での前記白色光光源からの前記白色光の出力量を制御する励起光制御部と

を備えることを特徴とする内視鏡システム。

【請求項２】

前記撮影装置は、前記第２フィールド期間における各画素での電荷の蓄積期間を変化させ得るように構成された撮像素子であるとともに、

前記画像処理部から蛍光画像データを取得し、取得した蛍光画像データに基づく蛍光画像の明るさが所定のレベルとなるように、前記撮像素子における前記第２フィールド期間での前記蓄積期間を制御する蛍光制御部を、更に備える

ことを特徴とする請求項１記載の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、胃腸や気管支などの体腔内を観察するための内視鏡システムに、関する。

【背景技術】

【０００２】

周知のように、生体組織は、特定の波長の光が照射されると、励起して蛍光を発する。また、腫瘍や癌などの病変が生じている異常な生体組織は、正常な生体組織よりも弱い蛍光を発する。この反応現象は、体腔壁下の生体組織によっても引き起こされ得る。近年、体腔壁下の生体組織に生じた異状をこの反応現象を利用して検出する内視鏡システムが、開発されている。

【０００３】

その内視鏡システムの一つとして、内視鏡の先端が挿入された体腔内を照明するための照明光と体腔壁下の生体組織を励起させるための励起光とを一つの光源から内視鏡へ供給して、その内視鏡の先端から照明光と励起光とを交互に射出できる内視鏡システムが、特許文献１において開示されている。

【０００４】

特許文献１記載の内視鏡システムは、体腔壁の表面で反射された照明光により形成される体腔内の画像（通常画像）と、体腔壁下の生体組織が発した蛍光により形成される体腔内の画像（蛍光画像）とを、撮影装置を通じて交互に取得し、通常画像と蛍光画像とに基づいて生成される特殊画像を順次モニタに表示させる。

【特許文献１】特開２００２－３３６１９６号公報（段落００６８～００７１）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

ところで、よく知られているように、生体組織から発せられる蛍光の強度は、その生体組織へ照射される励起光の強度に比べると非常に弱い。このため、照明光と励起光の強度が同程度であると、通常画像に対して蛍光画像が暗くなり過ぎて、精度の高い特殊画像を生成することができなかった。しかしながら、近年の技術開発の結果、蛍光画像の明るさを通常画像のレベルにまで引き上げることができるようになってきた。このため、最近では、通常画像と蛍光画像の明るさを別個に調節して特殊画像の精度をより高めたいと要望されつつある。

【０００６】

そして、特許文献１記載の内視鏡システムのように１つの光源から照明光と励起光とを取り出している場合において、上述したように通常画像と蛍光画像の明るさを別個に調節しようとするときには、光源の直後に配置された絞りを用いて照明光と励起光の光量を別

個に調節すれば良いと考えられるかもしれない。しかしながら、このような絞りによって物理的に光束を切るような調光方法では、調光範囲を広く取ることはできるものの、照明光と励起光とを内視鏡の先端から射出する周期が数十分の一秒であるために、その切替タイミングに絞りの駆動を追従させることができないという問題があった。

【０００７】

その一方で、その切替タイミングに追従可能な調光方法として、光源の出力を電気的に調整して照明光と励起光の光量を別個に調節することが、特許文献１に記載されている。しかしながら、このような電気的な出力調整によると、調光範囲が一般的に狭いため、特に広い調光範囲が必要とされる照明光については、このような電気的な出力調整を調光方法として採用できないという問題があった。

【０００８】

また、その切替タイミングに追従可能な調光方法として、照明光射出時での電荷の蓄積期間（いわゆる電子シャッタの開期間）と励起光射出時での電荷の蓄積期間とを変化させて通常画像と蛍光画像の明るさのバランスを別個に調節することが、特許文献１に記載されている。しかしながら、内視鏡の先端が体腔壁に接近した状態で体腔壁の表面で高輝度に反射された照明光を撮像素子が取り込むと、撮像素子の構造に起因してブルーミングが発生し、通常画像内にハレーションが現れてしまう。このように、通常画像の明るさの調節を電子シャッタだけに頼ると、通常画像の画質を高いレベルで維持することができない場合があるため、照明光については、電子シャッタに頼ることなく、物理的に調光する手段が必要であった。

【０００９】

本発明は、上述したような従来技術が有する問題点に鑑みてなされたものであり、その課題は、一つの光源から交互に取り出した照明光と励起光とを内視鏡の先端から射出させることによって通常画像と蛍光画像とに基づいた特殊画像を生成する場合において、特に照明光に対して物理的な調光手段を講じつつ通常画像と蛍光画像の明るさを別個に調節することができる内視鏡システムを、提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

上記の課題を解決するために発明された内視鏡システムは、以下に記述されるように、構成されている。

【００１１】

すなわち、この内視鏡システムは、体腔内に挿入するための細管状の挿入部と、前記挿入部の先端が前記体腔内に挿入された際にその体腔内の像を形成する対物光学系と、前記対物光学系により形成された体腔内の像をカラー撮影して画像データを出力する撮影装置と、前記挿入部の基端から先端へ光を導いてその光を先端から射出する照明光学系と、前記照明光学系に向けて白色光を射出するための白色光光源と、生体組織を励起するための励起光を前記白色光から取り出すための第１励起光透過フィルタと、前記第１励起光透過フィルタと同特性の第２励起光透過フィルタと、前記第１励起光透過フィルタを所定時間間隔を空けて定期的に前記白色光の光路に繰り返し挿入することによって、前記照明光学系に前記白色光と前記励起光とを交互に繰り返し導入する挿入機構と、前記照明光学系に白色光が導入されている第１フィールド期間に前記撮影装置から取得した通常画像データと、前記照明光学系に励起光が導入されている第２フィールド期間に前記撮影装置から取得した蛍光画像データとに基づいて、患部と推定し得る箇所が示された特殊画像を表示させるための画像データを生成する画像処理部と、前記第２励起光透過フィルタを前記白色光の光路に挿入する絞り機構と、前記画像処理部から通常画像データを取得し、取得した通常画像データに基づく通常画像の明るさが所定のレベルとなるように、前記絞り機構による前記第２励起光透過フィルタの前記白色光の光路への挿入量を制御する照明光制御部と、前記画像処理部から蛍光画像データを取得し、取得した蛍光画像データに基づく蛍光画像の明るさが所定のレベルとなるように、前記第２フィールド期間での前記白色光光源からの前記白色光の出力量を制御する励起光制御部とを備えることを、特徴としている。

【００１２】
このように、白色光光源から励起光を取り出すための第１励起光透過フィルタと同じ透過特性を持つ光学フィルタを、第２励起光透過フィルタとしてもう一つ用意し、その第２励起光透過フィルタを白色光の光路に挿入するとともにその挿入量を調節するだけで、照明光としての白色光の光量を調節することができ、その結果として、通常画像の明るさを調節することができる。
【００１３】
このとき、第２励起光透過フィルタは白色光の光路に挿入され続けることとなるが、励起光の光量は、その第２励起光透過フィルタの影響を受けないため、結果的に、第２励起光透過フィルタを照明光に対する物理的な調光手段として用いることとなる。
【００１４】
また、励起光については、その励起光の射出期間での白色光光源の出力量を制御するという従来の調光方法を採ることによって、通常画像の明るさと別個に蛍光画像の明るさを調整することができる。
【００１５】
なお、本発明による内視鏡システムの撮影装置が、第２フィールド期間における各画素での電荷の蓄積期間を変化させ得るように構成された撮像素子であるならば、この内視鏡システムは、画像処理部から蛍光画像データを取得し、取得した蛍光画像データに基づく蛍光画像の明るさが所定のレベルとなるように、撮像素子における第２フィールド期間での蓄積期間を制御する蛍光制御部を、更に備えることができる。
【発明の効果】
【００１６】
以上に説明したように、本発明によれば、一つの光源から交互に取り出した照明光と励起光とを内視鏡の先端から射出させることによって通常画像と蛍光画像とに基づいた特殊画像を生成する場合において、特に照明光に対して物理的な調光手段を講じつつ通常画像と蛍光画像の明るさを別個に調節することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１７】
以下、図面に基づいて、本発明を実施するための形態を説明する。
【００１８】
図１は、本発明の実施形態である電子内視鏡システムの外観図である。図１に示されるように、この電子内視鏡システムは、電子内視鏡１０，光源プロセッサ装置２０，及び、モニタ３０を、備えている。図２は、電子内視鏡１０及び光源プロセッサ装置２０の内部を概略的に示す構成図である。
【００１９】
図２には、電子内視鏡１０の詳細な形状が図示されていないが、電子内視鏡１０は、体腔内に挿入するための可撓な細管状の挿入部１０ａを、有している。この挿入部１０ａの先端には、湾曲部が組み込まれ、その基端には、湾曲部の湾曲量及び湾曲方向を操作するためのアングルノブや各種のスイッチが設けられた操作部１０ｂが、備えられている。
【００２０】
挿入部１０ａの先端面には、少なくとも２つの貫通孔が穿たれており、そのうちの一対の貫通孔には、配光レンズ１１及び対物レンズ１２がそれぞれ嵌め込まれている。
【００２１】
さらに、挿入部１０ａ内には、ライトガイド１３が引き通されている。ライトガイド１３は、可撓な多数の光ファイバからなり、その先端面は、配光レンズ１１に対向している。また、ライトガイド１３の基端は、操作部１０ｂの側面から延びた可撓管１０ｃ内に、引き通されており、さらに、その可撓管１０ｃの先端に設けられたコネクタ部１０ｄの先端に、固定されている。
【００２２】
さらに、挿入部１０ａ内には、励起光除去フィルタ１４が組み込まれている。励起光除

去フィルタ１４は、生体組織を励起させるための励起光と同じ波長帯域の光を遮蔽してその他の波長帯域の光を透過させる光学フィルタである。この励起光除去フィルタ１４は、対物レンズ１２の光軸に対して垂直な状態でその光軸上に配置されている。

【００２３】

さらに、挿入部１０ａ内には、撮像素子１５が組み込まれている。撮像素子１５は、二次元的に配列された多数の画素により構成される撮像面を有する単板のエリアイメージセンサであり、その撮像面には、原色系カラーフィルタがオンチップされている。この撮像素子１５は、励起光除去フィルタ１４を挟んで対物レンズ１２がある側とは反対側に配置されており、その撮像面の位置は、対物レンズ１２の像面の位置に、ほぼ一致している。

【００２４】

この撮像素子１５には、少なくとも２本の信号線１５ａ，１５ｂが接続されている。一方の信号線１５ａは、この撮像素子１５の駆動信号を伝送するための電線であり、他方の信号線１５ｂは、この撮像素子１５から出力される画像信号を伝送するための電線である。

【００２５】

これら信号線１５ａ，１５ｂは、挿入部１０ａ内及び可撓管１０ｃ内に順に引き通されており、一方の信号線１５ａは、コネクタ部１０ｄ内のドライバ１６に接続され、他方の信号線１５ｂは、コネクタ部１０ｄの先端に固定されている。

【００２６】

ドライバ１６は、撮像素子１５の駆動信号を生成してその撮像素子１５へ出力するための回路である。より具体的には、このドライバ１６は、後述のタイミングコントロール部２１から出力される基準信号が示す１回のタイミングにて始まる１つのフィールド期間において、撮像素子１５に対して各画素での電荷を所定期間蓄積するように指示するための信号と、撮像素子１５に対して各画素の蓄積電荷を吐き出すように指示するための信号とを、出力する。

【００２７】

光源プロセッサ装置２０は、タイミングコントロール部２１，システムコントロール部２２，光源部２３，画像処理部２４，及び、調光部２５を、備えている。

【００２８】

なお、光源プロセッサ装置２０の筐体の側面には、上記コネクタ部１０ｄを嵌め込み可能なコネクタ受けが、備えられている。このコネクタ受けに上記コネクタ部１０ｄが嵌め込まれると、コネクタ部１０ｄ内のドライバ１６が図示せぬ信号線を介してタイミングコントロール部２１及び調光部２５に接続され、電子内視鏡１０の操作部１０ｂに設けられている各種のスイッチが図示せぬ信号線を介してシステムコントロール部２２に接続され、ライトガイド１３の基端が光源部２３に入り込み、信号線１５ｂが画像処理部２４に接続される。

【００２９】

タイミングコントロール部２１は、各種基準信号を生成してその信号の出力を制御するためのコントローラである。光源プロセッサ装置２０とコネクタ部１０ｄ内のドライバ１６とにおける各種の処理は、この基準信号に従って進行する。

【００３０】

なお、光源プロセッサ装置２０では、上記の基準信号が示す各タイミングの二個一組にて、一周期（例えば１／３０秒）が定義されており、その一周期中の第１タイミングから第２タイミングまでの間の期間を、第１フィールド期間とし、その一周期中の第２タイミングから第１タイミングまでの期間を、第２フィールド期間として、各部２２～２４が処理を進行する。

【００３１】

システムコントロール部２２は、光源プロセッサ装置２０全体を制御するためのコントローラである。このシステムコントロール部２２は、電子内視鏡１０の操作部１０ｂに設けられている各種のスイッチや図示せぬ操作盤上のスイッチに接続されており、これらス

イッチを通じて入力を受け付けると、その入力に応じた処理を実行する。

【００３２】

また、このシステムコントロール部２２は、電子内視鏡１０の操作部１０ｂ上のスイッチＳＷになされた切り替え操作に応じて、通常観察モード及び特殊観察モードの何れか１つに、観察モードを切り替える。

【００３３】

光源部２３は、ライトガイド１３の基端面に導入する光を射出するためのユニットである。図３は、この光源部２３内を概略的に示す構成図である。図３に示されるように、光源部２３は、ランプ２３１，回転板２３２，第１モータ２３３，絞り板２３４，第２モータ２３５，ステージ機構２３６，及び、第３モータ２３７を、備えている。

【００３４】

ランプ２３１は、約４００ｎｍ乃至７００ｎｍの可視帯域全域の波長成分を持つ白色光をライトガイド１３の基端面に向けて発する光源である。このランプ２３１には、電源回路２３１ａから電力が供給される。

【００３５】

電源回路２３１ａは、上述したランプ２３１へ電力の供給を開始又は停止するための回路である。この電源回路２３１ａは、加算器２３１ｃを介してシステムコントロール部２２と接続されており、システムコントロール部２２からこの電源回路２３１ａに第１制御値が入力されると、ランプ２３１へ電力を供給し、第１制御値の入力が停止されると、ランプ２３１への電力の供給を停止する。

【００３６】

なお、システムコントロール部２２から電源回路２３１ａへ入力される第１制御値には、通常観察モードを示すものと、特殊観察モードを示すものとがある。通常観察モードを示す第１制御値がシステムコントロール部２２から入力された場合には、電源回路２３１ａは、上記一周期中の第１フィールド期間と第２フィールド期間とで白色光の出力量が変化されることなく常時所定の出力量にて白色光が出力されるように、ランプ２３１を制御する。

【００３７】

一方、特殊観察モードを示す第１制御値がシステムコントロール部２２から入力された場合には、電源回路２３１ａは、第１フィールド期間における白色光の出力量が第２フィールド期間における白色光の出力量の所定倍に増加されるように、ランプ２３１を制御する。

【００３８】

さらに、この電源回路２３１ａは、加算器２３１ｃを通じて後述の調光部２５と接続されており、システムコントロール部２２からこの電源回路２３１ａに入力される第１制御値には、特殊観察モードにおいてこの調光部２５から出力される後述の第１調光値（正又は負の極性を持つ）が、加算器２３１ｃにて加算される（負の極性では実質的に減算となる）。

【００３９】

そして、電源回路２３１ａは、第１調光値が加算されていないときの第１制御値が入力されると、特殊観察モードにおける第２フィールド期間での白色光が所定基準量だけ射出されるように、ランプ２３１に電力を供給し、入力される第１制御値に正又は負の第１調光値が加算されているときには、特殊観察モードにおける第２フィールド期間での白色光の出力量が所定基準量から第１調光値の絶対値に応じた量だけ減少又は増加されるように、その期間でのランプ２３１への電力の供給量を増減させる。

【００４０】

回転板２３２は、幾つかの貫通孔が穿たれている円板と各貫通孔に嵌め込まれた光学フィルタとからなる。図４は、この回転板２３２の正面図である。この回転板２３２には、同一形状の２つの貫通孔が穿たれている。何れの貫通孔とも、半円弧の弓形に湾曲した帯の形状に形成されており、その半円弧の中心は、回転板２３２の中心に一致している。従

って、この回転板２３２上において、これら２つの貫通孔は、全体として、ほぼ輪帯状をなしている。

【００４１】

そして、これら２つの貫通孔のうち、一方の貫通孔には、可視光透過フィルタ２３２ａが嵌め込まれている。この可視光透過フィルタ２３２ａは、上述した白色光と同じ約４００ｎｍ乃至７００ｎｍの波長帯域の光を透過させるための光学フィルタである。

【００４２】

また、他方の貫通孔には、第１励起光透過フィルタ２３２ｂが嵌め込まれている。この第１励起光透過フィルタ２３２ｂは、上述した励起光を上記白色光の中から取り出すための光学フィルタであり、具体的には、約４００ｎｍ乃至４５０ｎｍの波長帯域の光のみを透過させてその他の波長帯域の光を遮蔽する。

【００４３】

第１モータ２３３は、上述したように構成される回転板２３２を回転させるためのアクチュエータであり、回転板２３２は、この第１モータ２３３の駆動軸と同軸な状態で、その駆動軸の先端近傍に固定されている。この第１モータ２３３の駆動は、同期用ドライバ２３３ａによって制御される。同期用ドライバ２３３ａは、上述した基準信号に従って第１モータ２３３の駆動を制御するための回路である。

【００４４】

なお、回転板２３２の中心近傍には、この回転板２３２の回転位相を検出するための光センサ２３３ｂが配置されており、同期用ドライバ２３３ａは、この光センサ２３３ｂから得られる信号に基づいて、回転板２３２の回転位相を、基準信号の示すタイミングに同期させる。但し、回転板２３２の回転位相を検出する手段は、光センサ２３３ｂではなく、例えば、第１モータ２３３に組み付けられる検出器（センサ）でも構わない。

【００４５】

絞り板２３４は、上述した白色光の光路内に挿入されることによってその白色光の光量を絞るためのものである。図５は、この絞り板２３４の正面図である。この絞り板２３４は、作用部２３４ａと軸部２３４ｂとからなる。

【００４６】

作用部２３４ａは、長軸と短軸との比がおよそ２対１である長円形の平板状に形成されており、短軸を境界線として区分されてできる２つの領域のうちの一方には、その領域のほぼ全域を占める貫通孔が、穿たれている。

【００４７】

そして、この貫通孔には、第２励起光透過フィルタ２３４ｃが嵌め込まれている。この第２励起光透過フィルタ２３４ｃは、上述した回転板２３２の一方の貫通孔に嵌め込まれている第１励起光透過フィルタ２３２ｂと同じ透過特性を有しており、励起光と同じ波長帯域の光を除去する。なお、この作用部２３４ａにおいて第２励起光透過フィルタ２３４ｃがある側とは反対側の領域を、便宜上、遮蔽部２３４ｄと表記する。

【００４８】

一方、軸部２３４ｂは、短冊板状に形成されており、この長手方向における先端は、作用部２３４ａにおける第２励起光透過フィルタ２３４ｃがある側の端部に固定されている。より具体的には、この軸部２３４ｂは、作用部２３４ａの長軸方向と同じ方向にその長手方向を向けた状態で、作用部２３４ａと同一の平面内に含まれるようにして、作用部２３４ａに対して固定されており、さらに、その固定状態において、作用部２３４ａに対して同軸となっている。

【００４９】

第２モータ２３５は、上述したように構成される絞り板２３４を回転させるためのアクチュエータであり、その駆動軸は、図５に示されるように、絞り板２３４の軸部２３４ｂの基端近傍に固定されている。この第２モータ２３５の駆動は、駆動用ドライバ２３５ａによって制御される。

【００５０】

駆動用ドライバ２３５ａは、第２モータ２３５の駆動を制御するための回路である。この駆動用ドライバ２３５ａは、加算器２３５ｃを介してシステムコントロール部２２と接続されており、システムコントロール部２２からこの駆動用ドライバ２３５ａに第２制御値が入力されると、第２モータ２３５の駆動を行える待機状態になり、第２制御値の入力が停止されると、第２モータ２３５の駆動を行わない停止状態になる。

【００５１】

また、この駆動用ドライバ２３５ａは、加算器２３５ｃを通じて調光部２５と接続されており、システムコントロール部２２から駆動用ドライバ２３５ａに入力される第２制御値には、特殊観察モードにおいてこの調光部２５から出力される第２調光値（正又は負の極性を持つ）が、加算器２３５ｃにて加算される（負の極性では実質的に減算となる）。

【００５２】

そして、駆動用ドライバ２３５ａは、第２調光値が加算されていないときの第２制御値が入力されると、第２モータ２３５の駆動を制御して、白色光の光路に所定基準量だけ挿入された位置に絞り板２３４を配置させ、入力される第２制御値に正又は負の第２調光値が加算されているときには、第２モータ２３５の駆動を制御して、白色光の光路への挿入量が所定基準量から第２調光値の絶対値に応じた量だけ増加又は減少された位置に絞り板２３４を配置させる。

【００５３】

なお、絞り板２３４の軸部２３４ｂの基端近傍には、この絞り板２３４の回転量を検出するための位置センサ２３５ｂが配置されており、駆動用ドライバ２３５ａは、この位置センサ２３５ｂから得られる信号に基づいて、絞り板２３４の回転量を取得する。

【００５４】

ステージ機構２３６は、ステージ上に設置された物体を、ランプ２３１からの白色光の射出方向に直交する方向のみ平行移動させるための機構であり、そのステージ上には、第１モータ２３３，光センサ２３３ｂ，第２モータ２３５，及び、位置センサ２３５ｂが設置されている。

【００５５】

なお、このステージ上では、第１及び第２モータ２３３，２３５は、何れも、ステージの平行移動方向に対して駆動軸が直交する向きに、向けられている。そして、このステージ機構２３６が正逆に駆動されると、第１モータ２３３の駆動軸に固定された回転板２３２が、ランプ２３１から射出される白色光の光路に対し、垂直に挿抜される。

【００５６】

第３モータ２３７は、このステージ機構２３６を駆動するためのアクチュエータである。この第３モータ２３７の駆動は、移動用ドライバ２３７ａによって制御される。移動用ドライバ２３７ａは、システムコントロール部２２からの指示を受けてこの第３モータ２３７の駆動を制御するための回路である。

【００５７】

なお、ステージ機構２３６には、ステージの位置を検出するための位置センサ２３７ｂが取り付けられており、システムコントロール部２２は、この位置センサ２３７ｂから得られる信号に基づいてステージの移動量を検出し、ステージが所定の位置に達するまで第３モータ２３７を駆動するように移動用ドライバ２３７ａに指示する。

【００５８】

より具体的には、システムコントロール部２２は、観察モードが通常観察モードに切り替えられた際には、移動用ドライバ２３７ａを通じて第３モータ２３７を制御して、白色光の光路から回転板２３２が引き抜かれるまでステージ機構２３６を駆動する。図３は、このときの状態を示している。

【００５９】

なお、ステージがこの位置にある時に絞り板２３４が第２モータ２３５によって正逆に回転されると、絞り板２３４における遮蔽部２３４ｄが、白色光の光路に対して垂直に挿抜される。図５及び図６は、この挿抜の前後の状態を示している。図５は、白色光の全て

が遮蔽部２３４ｄによって遮蔽されている状態を示し、図６は、白色光の約半分が遮蔽部２３４ｄによって遮蔽されている状態を示している。

【００６０】

また、システムコントロール部２２は、観察モードが特殊観察モードに切り替えられた際には、移動用ドライバ２３７ａを通じて第３モータ２３７を制御して、白色光の光路に回転板２３２が挿入されるまでステージ機構２３６を駆動する。図７は、このときの状態を示している。

【００６１】

なお、ステージがこの位置にある時には、上記の第１フィールド期間においては、可視光透過フィルタ２３２ａが白色光の光路に挿入され、第２フィールド期間においては、第１励起光透過フィルタ２３２ｂが白色光の光路に挿入される。このため、ライトガイド１３の基端面には、白色光と励起光とが、第１フィールド期間及び第２フィールド期間にそれぞれ同期しながら交互に導入される。

【００６２】

また、ステージがこの位置にある時に絞り板２３４が第２モータ２３５によって正逆に回転されると、絞り板２３４における第２励起光透過フィルタ２３４ｃが、白色光の光路に対して垂直に挿抜される。図８及び図９は、この挿抜の前後の状態を示している。図８は、白色光の全てが第２励起光透過フィルタ２３４ｃに入射している状態を示し、図９は、白色光の約８分の１が第２励起光透過フィルタ２３４ｃに入射している状態を示している。

【００６３】

画像処理部２４は、撮像素子１５から送られてくる画像信号に各種の処理を施すためのユニットである。図１０は、この画像処理部２４内及び調光部２５内を概略的に示す構成図である。

【００６４】

図１０に示されるように、この画像処理部２４は、初段処理回路２４１，赤色成分用メモリ２４２ｒ，緑色成分用メモリ２４２ｇ，青色成分用メモリ２４２ｂ，輝度成分生成回路２４３，第１輝度成分用メモリ２４４ａ，第２輝度成分用メモリ２４４ｂ，患部画像データ生成回路２４５，スイッチ回路２４６，加算器２４７，及び、後段処理回路２４８を、備えている。

【００６５】

初段処理回路２４１は、撮像素子１５から送られてくる画像信号に所定の処理を施すための回路である。この初段処理回路２４１が画像信号に施す処理としては、高周波成分除去，増幅，ブランキング，クランピング，ホワイトバランス，ガンマ補正，アナログデジタル変換，及び、色分離がある。この初段処理回路２４１は、上述した処理を画像信号に施すことにより、赤色（Ｒ），緑色（Ｇ），青色（Ｂ）の各色成分の画像データを生成する。

【００６６】

なお、この初段処理回路２４１は、上記の第１フィールド期間で生成した各色成分の画像データを、各色成分用メモリ２４２ｒ，２４２ｇ，２４２ｂへ出力し、第２フィールド期間で生成した各色成分の画像データを、各色成分用メモリ２４２ｒ，２４２ｇ，２４２ｂへ出力しない。また、この初段処理回路２４１は、第１フィールド期間及び第２フィールド期間で順次生成した各色成分の画像データを、何れも輝度成分生成回路２４３へ出力する。

【００６７】

各色成分用メモリ２４２ｒ，２４２ｇ，２４２ｂは、初段処理回路２４１から出力されるＲＧＢの各色成分画像データを一旦格納するためのメモリである。これら各メモリ２４２ｒ，２４２ｇ，２４２ｂは、基準信号に従ったタイミングにて、各色成分画像データを出力する。但し、Ｒ成分画像データは、加算器２４７へ出力されるが、Ｇ成分画像データ及びＢ成分画像データは、後段処理回路２４８へ出力される。

【００６８】
輝度成分生成回路２４３は、初段処理回路２４１から出力されるＲＧＢの各色成分画像データに基づいて、ＹＣｒＣｂの色空間における輝度成分（Ｙ成分）の画像データを生成する回路である。つまり、この輝度成分生成回路２４３は、概念的には、ＲＧＢの各色成分画像データにおける互いに同じ位置にある画素の階調値（Ｒ，Ｇ，Ｂ）をＹ＝０．３０Ｒ＋０．５９Ｇ＋０．１１Ｂの式に代入して演算することにより、その位置の画素の輝度値Ｙを算出する処理を行う。
【００６９】
なお、この輝度成分生成回路２４３は、上記の第１フィールド期間後に初段処理回路２４１から出力された各色成分画像データに基づくＹ成分画像データを、Ｙ成分通常画像データとして第１輝度成分用メモリ２４４ａへ出力し、第２フィールド期間後に初段処理回路２４１から出力された各色成分画像データに基づくＹ成分画像データを、Ｙ成分蛍光画像データとして第２輝度成分用メモリ２４４ｂへ出力する。
【００７０】
第１輝度成分用メモリ２４４ａは、Ｙ成分通常画像データを一旦格納するためのメモリであり、第２輝度成分用メモリ２４４ｂは、Ｙ成分蛍光画像データを一旦格納するためのメモリである。これら各メモリ２４４ａ，２４４ｂは、基準信号に従ったタイミングにて、両画像データを患部画像データ生成回路２４５へ出力する。
【００７１】
患部画像データ生成回路２４５は、第１及び第２輝度成分用メモリ２４４ａ，２４４ｂから出力される両画像データに基づいて患部画像データを生成する回路である。より具体的には、この患部画像データ生成回路２４５は、先ず、両画像データの階調幅を等しくさせる正規化処理をした後、両画像データにおける互いに同じ位置にある画素の階調値の差分の絶対値を算出し、各画素の差分の絶対値がそれ自身の階調値とされた画像データを患部画像データとして生成する。
【００７２】
スイッチ回路２４６は、患部画像データ生成回路２４５と加算器２４７との間を開閉するための回路である。このスイッチ回路２４６は、システムコントロール部２２によって制御されることにより、通常観察モードの時には、患部画像データを加算器２４７へ出力させず、特殊観察モードの時には、患部画像データを加算器２４７へ出力させる。
【００７３】
加算器２４７は、患部画像データが入力されたときのみ、この患部画像データをＲ成分画像データに加算する回路である。つまり、この加算器２４７は、通常観察モードの時には、Ｒ成分画像データをそのまま後段処理回路２４８へ素通りさせ、特殊観察モードの時には、患部画像データを加算したＲ成分画像データを後段処理回路２４８へ送る。
【００７４】
後段処理回路２４８は、加算器２４７から出力されるＲ成分画像データと、Ｇ成分用メモリ２４２ｇ及びＢ成分用メモリ２４２ｂからそれぞれ出力されるＧ成分画像データ及びＢ成分画像データとを、モニタ出力用の画像信号に変換するための回路である。この後段処理回路２４８において各色成分画像データに施される処理としては、デジタルアナログ変換，エンコーディング，及び、インピーダンスマッチングなどがある。この後段処理回路２４８は、上述した処理を各色成分画像データに施すことにより、セパレートビデオ信号や複合ビデオ信号を生成し、モニタ３０へ出力する。
【００７５】
なお、モニタ３０は、光源プロセッサ装置２０から出力されるビデオ信号を受信すると、そのビデオ信号に基づいてカラー画像を表示する表示装置である。
【００７６】
調光部２５は、撮像素子１５により取得される画像データに基づく画像の明るさを調節するためのユニットである。図１０に示されるように、この調光部２５は、通常画像明るさ検出回路２５１，及び、蛍光画像明るさ検出回路２５２を備えている。

【００７７】
通常画像明るさ検出回路２５１は、通常観察モードで撮像素子１５により取得される画像データ，又は、特殊観察モードにおける第１フィールド期間において撮像素子１５により取得される画像データに基づく画像の明るさを所定レベルに維持させるための回路である。この通常画像明るさ検出回路２５１は、輝度成分生成回路２４３に対して接続されているとともに、システムコントロール部２２と駆動用ドライバ２３５ａとの間に組み込まれている加算器２３５ｃに対しても接続されている。
【００７８】
そして、この通常画像明るさ検出回路２５１は、輝度成分生成回路２４３がＹ成分通常画像データを第１輝度成分用メモリ２４４ａに出力した際には、そのＹ成分通常画像データを取得する。Ｙ成分通常画像データを取得すると、この通常画像明るさ検出回路２５１は、各画素の階調値の１画面分の平均値を算出し、その平均値から所定の基準値を除する。その後、この通常画像明るさ検出回路２５１は、除算により得られた値を、第２調光値として、加算器２３５ｃへ出力する。
【００７９】
なお、上述したように、この第２調光値は、加算器２３５ｃにおいて、システムコントロール部２２からの第２制御値に対して加算され、加算後の第２制御値は、加算器２３５ｃから駆動用ドライバ２３５ａへ入力される。駆動用ドライバ２３５ａは、絞り板２３４の白色光の光路への挿入量が、所定基準量から、第２制御値に加算されている第２調光値の絶対値及び極性に応じて減少又は増加された量となるように、第２モータ２３５を駆動する。
【００８０】
このとき、駆動用ドライバ２３５ａは、第２調光値の極性が正であれば（つまり、Ｙ成分通常画像の明るさが所定基準値より明るければ）、白色光の光路への絞り板２３４の挿入量を所定基準量から増加させ、第２調光値の極性が負であれば（つまり、Ｙ成分通常画像が所定基準値より暗ければ）、白色光の光路への絞り板２３４の挿入量を減少させる。
【００８１】
このため、ライトガイド１３へ導入される光の光量は、Ｙ成分通常画像が所定基準値より明るくなれば減じられ、Ｙ成分通常画像が所定基準値より暗くなれば増やされる。その結果、撮像素子１５により取得される画像データに基づく画像が明るくなったり暗くなったりする傾向にあっても、その画像の明るさが、常時所定レベルとなるように、調節されることとなる。
【００８２】
ところで、通常観察モードでは、白色光の光路には、上述したように、絞り板２３４の遮蔽部２３４ｄが、挿抜される。この遮蔽部２３４ｄは、光を完全に遮蔽するため、ライトガイド１３へ挿入される白色光の光量は、その光路への遮蔽部２３４ｄの挿入量が増加することに応じて、確実に減じられ、その光路への遮蔽部２３４ｄの挿入量が減少することに応じて、確実に増やされる。
【００８３】
これに対し、特殊観察モードでは、白色光の光路には、上述したように、絞り板２３４の第２励起光透過フィルタ２３４ｃが、挿抜される。この第２励起光透過フィルタ２３４ｃは、一部の波長帯域の光を通過させるものであるが、その波長帯域は、白色光の波長帯域に比べて非常に狭いことから、第２励起光透過フィルタ２３４ｃは、白色光に対しては、遮蔽板として機能する。このため、第１フィールド期間においてライトガイド１３へ導入される白色光の光量は、その光路への第２励起光透過フィルタ２３４ｃの挿入量が増加することに応じて、確実に減じられ、その光路への第２励起光透過フィルタ２３４ｃの挿入量が減少することに応じて、確実に増やされる。
【００８４】
但し、特殊観察モードにおける第２フィールド期間においては、回転板２３２の第１励起光透過フィルタ２３２ｂだけを透過した光，及び、その第１励起光透過フィルタ２３２

ｂと絞り板２３４の第２励起光透過フィルタ２３４ｃとを共に透過した光は、何れも、同じ波長帯域を持つ励起光である。つまり、絞り板２３４の第２励起光透過フィルタ２３４ｃが白色光の光路における回転板２３２の前後に挿入されたとしても、この第２励起光透過フィルタ２３４ｃによって励起光が実質的に遮られるということがない。従って、第２フィールド期間においてライトガイド１３へ導入される励起光の光量は、その光路への第２励起光透過フィルタ２３４ｃの挿入量によっては、変化することはない。

【００８５】

一方、蛍光画像明るさ検出回路２５２は、特殊観察モードにおける第２フィールド期間において撮像素子１５により取得される画像データに基づく画像の明るさを調整するための回路である。この蛍光画像明るさ検出回路２５２は、輝度成分生成回路２４３に対して接続されているとともに、システムコントロール部２２と電源回路２３１ａとの間に組み込まれている加算器２３１ｃに対しても接続され、さらに、電子内視鏡１０のコネクタ部１０ｄ内のドライバ１６に対しても接続されている。

【００８６】

そして、この蛍光画像明るさ検出回路２５２は、輝度成分生成回路２４３がＹ成分蛍光画像データを第２輝度成分用メモリ２４４ｂに出力した際には、そのＹ成分蛍光画像データを取得する。Ｙ成分蛍光画像データを取得すると、この蛍光画像明るさ検出回路２５２は、特殊観察モードのときに限り、各画素の階調値の１画面分の平均値を算出し、その平均値から所定の基準値を除する。その後、この蛍光画像明るさ検出回路２５２は、除算により得られた値を、第１調光値として、加算器２３１ｃ及びドライバ１６へ出力する。但し、第１調光値は、特殊観察モードのときのみ、蛍光画像明るさ検出回路２５２から出力される。

【００８７】

なお、上述したように、この第１調光値は、加算器２３１ｃにおいて、システムコントロール部２２からの第１制御値に対して加算され、加算後の第１制御値は、加算器２３１ｃから電源回路２３１ａへ入力される。電源回路２３１ａは、特殊観察モードにおける第２フィールド期間での白色光の出力量が、所定基準量から、第１制御値に加算されている第１調光値の絶対値及び極性に応じて減少又は増加された量となるように、その期間でのランプ２３１への電力の供給量を増減させる。

【００８８】

このとき、電源回路２３１ａは、第１調光値の極性が正であれば（つまり、Ｙ成分蛍光画像の明るさが所定基準値より明るければ）、特殊観察モードにおける第２フィールド期間での白色光の出力量を所定基準量から減少させ、第１調光値の極性が負であれば（つまり、Ｙ成分蛍光画像の明るさが所定基準値より暗ければ）、特殊観察モードにおける第２フィールド期間での白色光の出力量を所定基準量から増加させる。

【００８９】

このため、特殊観察モードにおける第２フィールド期間においてライトガイド１３へ導入される光の光量は、Ｙ成分蛍光画像が所定基準値より明るくなれば減じられ、Ｙ成分蛍光画像が所定基準値より暗くなれば増やされる。その結果、特殊観察モードにおける第２フィールド期間において撮像素子１５により取得される画像データに基づく画像が明るくなったり暗くなったりする傾向にあっても、その画像の明るさが、常時所定のレベルとなるように、調節されることとなる。

【００９０】

また、この第１調光値が、ドライバ１６に入力されると、ドライバ１６は、第２フィールド期間中における撮像素子１５の各画素での電荷の蓄積期間（いわゆる電子シャッタの開期間）を第１調光値の絶対値に応じた量だけ変化させる。

【００９１】

このとき、ドライバ１６は、第１調光値の極性が正であれば（つまり、Ｙ成分蛍光画像の明るさが所定基準値より明るければ）、第２フィールド期間中での電子シャッタの開期間を所定の基準期間から短くし、第１調光値の極性が負であれば（つまり、Ｙ成分蛍光画

像の明るさが所定基準値より暗ければ）、第２フィールド期間中での電子シャッタの開期間を所定の基準期間から長くする。

【００９２】

このため、特殊観察モードにおける第２フィールド期間において撮像素子１５により取得される画像データに基づく画像が明るくなったり暗くなったりする傾向にあっても、その画像の明るさが、常時所定のレベルとなるように、調節されることとなる。

【００９３】

本実施形態の電子内視鏡システムが、以上のように構成されるので、この電子内視鏡システムの操作者は、以下に示されるような手順により、体腔内を観察することができる。

【００９４】

まず、操作者は、電子内視鏡１０と光源プロセッサ装置２０とモニタ３０とを接続し、光源プロセッサ装置２０とモニタ３０の電源を投入する。続いて、操作者は、電子内視鏡１０の挿入部１０ａの先端を体腔内に挿入し、電子内視鏡１０の操作部１０ｂにあるスイッチＳＷを操作して、通常観察モードに切り替える。

【００９５】

すると、ランプ２３１から射出される白色光の光路からは、回転板２３２が引き抜かれ、ライトガイド１３の基端面には、白色光が常時入射し、電子内視鏡１０の挿入部１０ａの先端からは、白色光が連続的に射出され、体腔内が照明される。そして、体腔壁の表面で反射された照明光のうち、対物レンズ１２を透過した光は、励起光除去フィルタ１４を透過することによって励起光と同じ約４００ｎｍ乃至４５０ｎｍの波長成分を除去された後、撮像素子１５の撮像面に入射する。このとき、この撮像面には、体腔内の像（通常像）が、対物レンズ１２によって形成される。

【００９６】

撮像面上に形成された通常像は、撮像素子１５によって撮像され、画像信号が画像処理部２４へ出力される。画像処理部２４では、初段処理回路２４１が画像信号に所定の処理を施してＲＧＢの各色成分の画像データを生成する。これら各色成分画像データは、患部画像データが加算されることなく、後段処理回路２４８へ出力され、後段処理回路２４８においてモニタ出力用の画像信号であるビデオ信号に変換される。そして、そのビデオ信号がモニタ３０に出力される。

【００９７】

このため、モニタ３０には、通常像が、カラーの通常観察画像として表示される。操作者は、この通常観察画像を見ながら、体腔壁の状態を観察することができる。

【００９８】

このとき、調光部２５の通常画像明るさ検出回路２５１では、画像処理部２４から取得されたＹ成分通常画像データに基づいて、第２調光値が順次生成され、順次生成される第２調光値の変化量に応じて、絞り板２３４の遮蔽部２３４ｄの白色光の光路への挿入量が調節される。その結果、モニタ３０に映し出される通常観察画像の明るさが、所定レベルに維持されるので、操作者は、ハレーションの無い高品位な通常観察画像を通じて、体腔壁の状態を詳細に観察することができる。

【００９９】

さらに、操作者は、モニタ３０上の通常観察画像の観察を通じて選択した部位に対して、励起光を利用して得られる特殊観察画像の観察を行う。具体的には、操作者は、電子内視鏡１０の操作部１０ｂにあるスイッチＳＷを操作して、特殊観察モードに切り替える。

【０１００】

すると、ランプ２３１から射出される白色光の光路には、回転板２３２が挿入され、回転板２３２の可視光透過フィルタ２３２ａと第１励起光透過フィルタ２３２ｂとが、それぞれ第１フィールド期間及び第２フィールド期間に同期しながら交互に白色光の光路に挿入される。その結果、ライトガイド１３の基端面には、白色光と励起光とが交互に入射し、電子内視鏡１０の挿入部１０ａの先端からは、白色光と励起光とが交互に射出される。

【０１０１】

体腔内に白色光が照射された第１フィールド期間では、体腔内が照明される。そして、体腔壁の表面で反射された照明光のうち、対物レンズ１２を透過した光は、励起光除去フィルタ１４を透過することによって励起光と同じ約４００ｎｍ乃至４５０ｎｍの波長成分を除去された後、撮像素子１５の撮像面に入射する。このとき、この撮像面には、体腔内の像（通常像）が、対物レンズ１２によって形成される。

【０１０２】

一方、体腔内に励起光が照射された第２フィールド期間では、体腔壁下の生体組織が励起して蛍光を発するとともに、この励起光が体腔壁の表面で反射される。そして、蛍光と励起光とを含む光のうちの対物レンズ１２を透過した光は、励起光除去フィルタ１４を通過することによって励起光と同じ約４００ｎｍ乃至４５０ｎｍの波長成分を除去される。つまり、蛍光と励起光とを含む光から、その励起光と蛍光の一部とが除去される。この励起光除去フィルタ１４を透過した蛍光は、撮像素子１５の撮像面に入射する。このとき、この撮像面には、体腔内の像（蛍光像）が、対物レンズ１２によって形成される。

【０１０３】

撮像面上に交互に形成された通常像と蛍光像は、撮像素子１５によって撮像され、それらの画像信号が画像処理部２４へ順次出力される。画像処理部２４では、初段処理回路２４１が画像信号に所定の処理を施し、第１フィールド期間では、通常像に基づく各色成分画像データ（通常画像データ）を各色成分用メモリ２４２ｒ，２４２ｇ，２４２ｂと輝度成分生成回路２４３へ出力し、第２フィールド期間では、蛍光像に基づく各色成分画像データ（蛍光画像データ）を輝度成分生成回路２４３へ出力する。

【０１０４】

輝度成分生成回路２４３は、通常像に基づく各色成分画像データを第１フィールド期間において取得すると、輝度成分画像データに変換して第１輝度成分用メモリ２４４ａと通常画像明るさ検出回路２５１とへ出力し、蛍光像に基づく各色成分画像データを第２フィールド期間において取得すると、輝度成分画像データに変換して第２輝度成分用メモリ２４４ｂと蛍光画像明るさ検出回路２５２とへ出力する。そして、第１及び第２輝度成分用メモリ２４４ａ，２４４ｂ内の輝度成分画像データに基づいて、患部画像データ生成回路２４５が、患部画像データを生成する。

【０１０５】

そして、通常像に基づく各色成分画像データ中のＲ成分画像データにその患部画像データが加算された後、各色成分画像データが、後段処理回路２４８においてモニタ出力用の画像信号であるビデオ信号に変換され、このビデオ信号がモニタ３０に出力される。

【０１０６】

このため、モニタ３０には、通常像と蛍光像とに基づいて生成された特殊像が、カラーの特殊観察画像として表示される。操作者は、この特殊観察画像を見ながら、体腔壁の輪郭や凹凸を特定できるとともに、その画像の中において斑点状や塊状として赤色にて示された部分により、相対的に弱い蛍光を発する生体組織の集合体、すなわち、腫瘍や癌などの病変が生じている可能性の高い部位を、認識することができる。

【０１０７】

このとき、調光部２５の通常画像明るさ検出回路２５１では、画像処理部２４から取得されたＹ成分通常画像データに基づいて、第２調光値が順次生成され、順次生成される第２調光値の変化量に応じて、絞り板２３４の第２励起光透過フィルタ２３４ｃの白色光の光路への挿入量が調整される。このため、Ｙ成分通常画像データに基づく通常画像の明るさが、実質上物理的な調光手段として機能する第２励起光透過フィルタ２３４ｃによって、所定レベルに維持される。

【０１０８】

また、調光部２５の蛍光画像明るさ検出回路２５２では、画像処理部２４から取得されたＹ成分蛍光画像データに基づいて、第１調光値が順次生成され、順次生成される第１調光値に応じて、第２フィールド期間でのランプ２３１による白色光の出力量が調節され、且つ、第２フィールド期間での撮像素子１５の各画素での電荷の蓄積期間（電子シャッタ

の開期間）が調節される。このため、Ｙ成分蛍光画像データに基づく蛍光画像の明るさが、白色光の出力量の制御や電子シャッタの開期間の制御のような調光方法によって、所定レベルに維持される。

【０１０９】

このように、通常画像の明るさと蛍光画像の明るさとが個別に適切に調節される結果、特殊画像の精度がより高められる。従って、操作者は、高品位な特殊観察画像を通じて、病変部位をより正確に認識することができる。

【０１１０】

上述したように、本実施形態の電子内視鏡システムでは、ランプ２３１から励起光を取り出すための第１励起光透過フィルタ２３２ｂと同じ透過特性を持つ光学フィルタを、第２励起光透過フィルタ２３４ｃとしてもう一つ用意し、特殊観察モードにおいて、その第２励起光透過フィルタ２３４ｃを白色光の光路に挿入するとともにその挿入量を調節するだけで、照明光としての白色光の光量を調節することができ、その結果として、通常画像の明るさを調節することができる。

【０１１１】

このとき、第２励起光透過フィルタ２３４ｃは白色光の光路に挿入され続けることとなるが、励起光の光量は、その第２励起光透過フィルタ２３４ｃの影響を受けないため、結果的に、第２励起光透過フィルタ２３４ｃを照明光に対する物理的な調光手段として用いることとなる。

【０１１２】

また、励起光については、その励起光の射出期間でのランプ２３１の出力量を制御したりその期間での撮像素子１５の電子シャッタの開期間を制御したりするという調光方法を採ることによって、通常画像の明るさと別個に蛍光画像の明るさを調節することができる。

【０１１３】

なお、本実施形態の電子内視鏡システムでは、光源部２３内の回転板２３２には、同一形状の２個の貫通孔が穿たれていたが、貫通孔の形状は、これに限定されるものではない。通常画像の明るさと蛍光画像の明るさとの差があまりにも開きすぎていて、上述した調節範囲内で通常画像と蛍光画像の明るさをバランスさせることができない場合には、図１１に示されるように、可視光透過フィルタ２３２ａの嵌め込まれた貫通孔の大きさを半分程度にしても良い。

【図面の簡単な説明】

【０１１４】

【図１】本実施形態である電子内視鏡システムの外観図

【図２】電子内視鏡内及び光源プロセッサ装置内を概略的に示す構成図

【図３】光源部内を概略的に示す構成図

【図４】回転板の正面図

【図５】絞り板の遮蔽部が白色光を全て遮っている状態を示す正面図

【図６】絞り板の遮蔽部が白色光を約半分だけ遮っている状態を示す正面図

【図７】白色光の光路に回転板が挿入された状態を示す説明図

【図８】第２励起光透過フィルタが白色光を全て遮っている状態を示す正面図

【図９】第２励起光透過フィルタが白色光を約８分の１だけ遮っている状態を示す正面図

【図１０】画像処理部内及び調光部内を概略的に示す構成図

【図１１】回転板の変形例の正面図

【符号の説明】

【０１１５】

１０　電子内視鏡

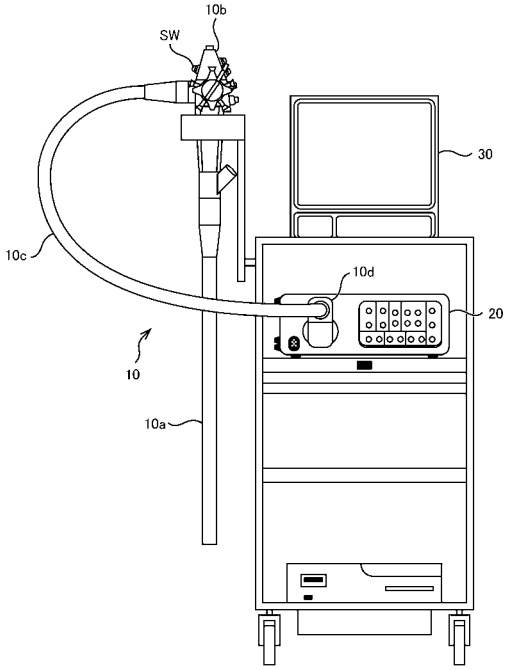
１１　配光レンズ

１２　対物レンズ

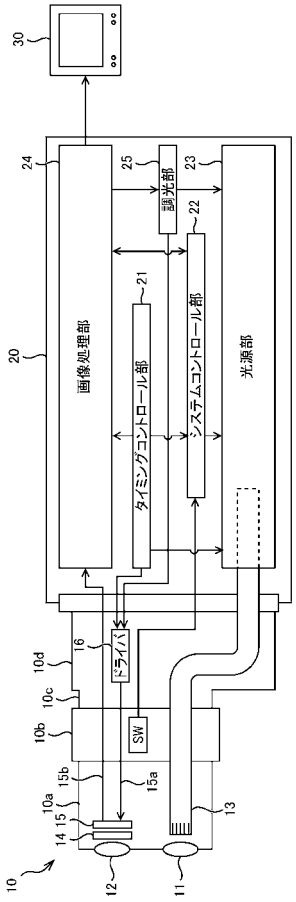
１３　ライトガイド

１４　　励起光除去フィルタ
１５　　撮像素子
１５ａ　信号線
１５ｂ　信号線
１６　　ドライバ
２０　　光源プロセッサ装置
２１　　タイミングコントロール部
２２　　システムコントロール部
２３　　光源部
２３１　ランプ
２３２　回転板
２３２ａ　可視光透過フィルタ
２３２ｂ　第１励起光透過フィルタ
２３３　第１モータ
２３３ａ　同期用ドライバ
２３４　絞り板
２３４ｃ　第２励起光透過フィルタ
２３４ｄ　遮蔽部
２３５　第２モータ
２３５ａ　駆動用ドライバ
２３６　ステージ機構
２３７　第３モータ
２３７ａ　移動用ドライバ
２４　　画像処理部
２４１　前段処理回路
２４３　輝度成分生成回路
２４５　患部画像データ生成回路
２４６　スイッチ回路
２４７　加算器
２４８　後段処理回路
２５　　調光部
２５１　通常画像明るさ検出回路
２５２　蛍光画像明るさ検出回路
３０　　モニタ

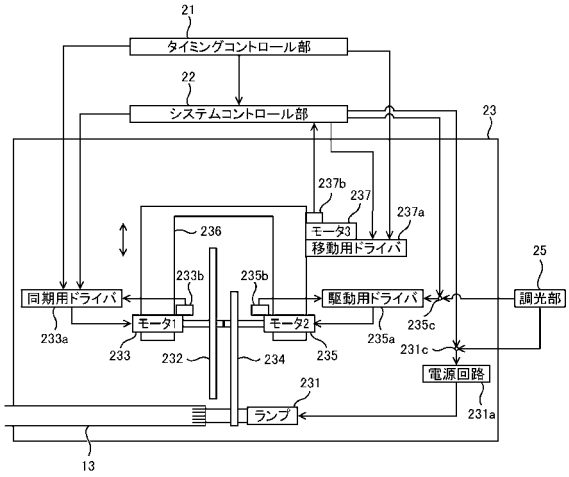
【図１】



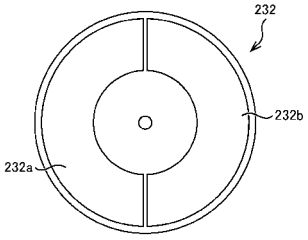
【図２】



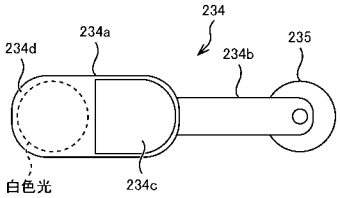
【図３】



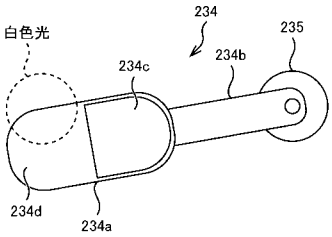
【図４】



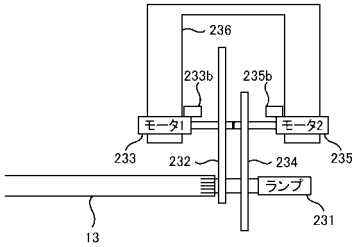
【図５】



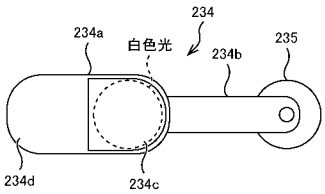
【図６】



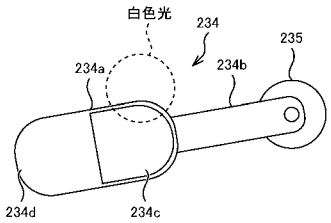
【図７】



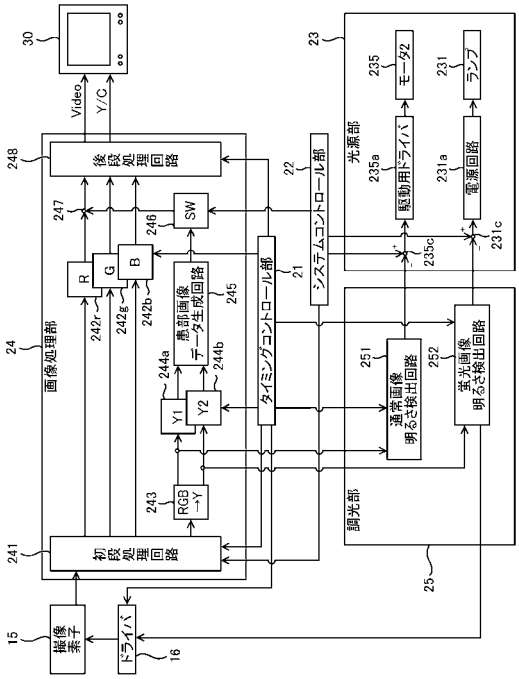
【図８】



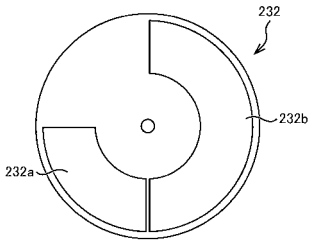
【図９】



【図１０】



【図１１】



フロントページの続き

(56)参考文献　特開平１０－１５１１０４（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－０５１９７６（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３３６１９６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ　　１／００
Ａ６１Ｂ　　１／０６

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JP4475921B2	公开(公告)日	2010-06-09
申请号	JP2003379694	申请日	2003-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	杉本秀夫		
发明人	杉本 秀夫		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/06 G01N21/64 A61B1/04 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/06.A A61B1/00.511 A61B1/00.550 A61B1/04.372 A61B1/045.632 A61B1/05 A61B1/06.612 A61B1/07.730 A61B1/07.735 G01N21/64.Z G02B23/24.B G02B23/26.B		
F-TERM分类号	2G043/AA03 2G043/BA16 2G043/EA01 2G043/FA01 2G043/FA02 2G043/FA05 2G043/FA06 2G043/GA02 2G043/GA04 2G043/GB01 2G043/GB18 2G043/HA01 2G043/HA05 2G043/HA11 2G043/JA02 2G043/KA02 2G043/LA03 2G043/NA01 2G043/NA06 2H040/BA09 2H040/CA10 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA22 2H040/DA17 2H040/DA43 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF12 4C061/FF47 4C061/HH51 4C061/LL02 4C061/MM05 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/QQ02 4C061/QQ04 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR04 4C061/RR14 4C061/RR15 4C061/RR18 4C061/RR22 4C061/RR26 4C061/WW08 4C061/WW17 4C061/XX02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF12 4C161/FF47 4C161/HH51 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR04 4C161/RR14 4C161/RR15 4C161/RR18 4C161/RR22 4C161/RR26 4C161/SS06 4C161/WW08 4C161/WW17 4C161/XX02		
其他公开文献	JP2005137755A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供内窥镜系统，用于单独调节普通图像和荧光图像的亮度，尤其是相对于照明光，同时采用物理调光装置，当基于普通图像和荧光图像的特殊图像时通过从内窥镜的远端从一个光源交替地注入照明光和激发光来产生光。解决方案：在电子内窥镜系统中，可见光透射滤光器232a和用于从白光中取出照明光和激发光的第一激发光透射滤光器232b重复地插入到白光的光路中。将具有与第一滤光器232b的透射特性相同的透射特性的第二激发光透射滤光器234c插入白光的光路中并调节插入量。在第一激发光透射滤光器232b插入到白光的光路期间，控制灯231的输出量和成像装置15中的电子快门的打开时段。 Ž

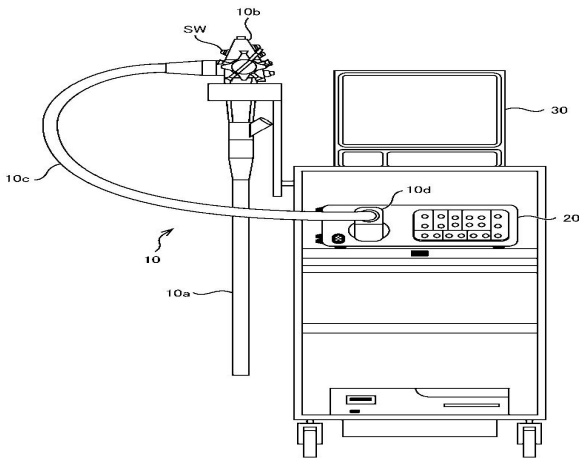



図 1