

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2012-213439
(P2012-213439A)

(43) 公開日 平成24年11月8日(2012.11.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 A	2 H 0 4 O
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 O O Y	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	
G O 2 B 23/24 (2006.01)	G O 2 B 23/24 B	
G O 2 B 23/26 (2006.01)	G O 2 B 23/26 B	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-79255 (P2011-79255)	(71) 出願人	306037311
(22) 出願日	平成23年3月31日 (2011. 3. 31)		富士フイルム株式会社
			東京都港区西麻布2丁目26番30号
		(74) 代理人	100075281
			弁理士 小林 和憲
		(72) 発明者	北野 亮
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 BA03 BA13 CA04 CA10 GA02
			4C161 CC06 DD03 FF40 FF46 GG01
			LL02 NN01 PP13 RR12 RR17
			TT02 WW03

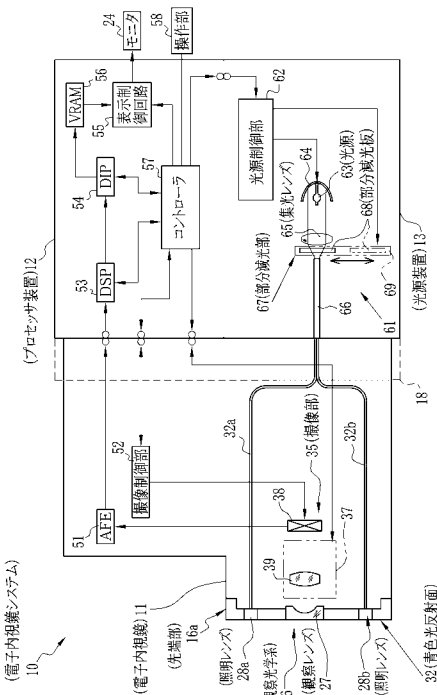
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】拡大観察を行うとき、観察範囲内における輝度分布の偏りを抑制して鮮明な観察画像を得る。

【解決手段】電子内視鏡システム10は、電子内視鏡11、プロセッサ装置12、光源装置13からなる。光源装置13は、光源部61、光源制御部62を備えている。光源部61は、光源63、集光レンズ65、光ファイバ66、部分減光部67を備えている。光源63から発する光は、集光レンズ65により集光され、電子内視鏡11のライトガイド32a、32bに入射する。ライトガイド32a、32bに導かれた光が照明レンズ28a、28bにより観察光学系36の観察範囲に照射される。部分減光部67は、部分減光板68及びスライド機構69からなる。観察光学系36の拡大観察時、部分減光板68が集光レンズ65と光ファイバ66の間に位置し、ライトガイド32a、32bに入射される光のうち、光軸付近の減光領域のみを部分減光する。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内に挿入される挿入部の先端部に設けられ、被検体内の像光を取り込んで観察を行うための観察光学系と、前記観察光学系の焦点距離を通常観察及び拡大観察の間で可変させる焦点可変手段と、前記観察光学系により取り込まれる観察範囲の像光が結像される撮像素子と、前記観察範囲に向かって照明光を照射するための照明光学系と、前記照明光学系と位置を合わせて設けられ、前記照明光学系に照明光を導くライトガイドとが設けられる電子内視鏡と、

光を発する光源と、

前記光源からの光を集光して前記ライトガイドに入射させる集光手段と、

前記観察光学系が通常観察可能な状態から、拡大観察可能な状態に切り換わったとき、前記光源から前記ライトガイドまでの光路上に位置し、前記ライトガイドに入射される光のうち、中央に位置する減光領域のみを部分的に減光し、前記減光領域の周辺に位置する透過領域では減光せずに光を透過させる部分減光手段とを備え、

前記照明光学系は、前記ライトガイドへ入射される光強度の分布に応じて照明光を照射することを特徴とする電子内視鏡システム。

【請求項 2】

前記部分減光手段は、

前記減光領域に合わせた部分に光透過率が低い減光フィルタが形成され、前記透過領域に合わせた部分の光透過率が高い部分減光板であり、前記光路上に位置し、且つ前記集光レンズの光軸に前記減光フィルタの中心位置を合わせる減光位置と、前記光路上から退避する退避位置との間で移動可能に設けられた部分減光板と、

前記観察光学系が通常観察可能な状態のとき、前記減光フィルタを前記退避位置とし、前記観察光学系が通常観察可能な状態から、拡大観察可能な状態に切り換わるとき、前記減光フィルタを前記退避位置から前記減光位置に移動させる移動手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の電子内視鏡システム。

【請求項 3】

前記部分減光板は、前記ライトガイドと前記集光レンズとの間に配置されることを特徴とする請求項 2 記載の電子内視鏡システム。

【請求項 4】

前記部分減光板は、前記光源と前記集光レンズとの間に配置されることを特徴とする請求項 2 記載の電子内視鏡システム。

【請求項 5】

前記光源と、前記集光手段と、前記部分減光手段とが設けられた光源装置を備えることを特徴とする請求項 1 ないし 4 いずれか 1 項記載の電子内視鏡システム。

【請求項 6】

前記部分減光手段は、

前記減光領域に合わせた部分に、光透過率が低い減光パターンが形成される液晶パネルと、

前記観察光学系が通常観察可能な状態のとき、前記液晶パネルに前記減光パターンを形成させず、

前記観察光学系が通常観察可能な状態から、拡大観察可能な状態に切り換わるとき、前記液晶パネルに前記減光パターンを形成させる液晶制御手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の電子内視鏡システム。

【請求項 7】

前記部分減光手段は、

光の入射面と出射面とが互いに平行な平行平板であり、前記集光手段の光軸と直交し、前記集光手段の光軸付近の光を前記ライトガイドに入射させる初期位置と、前記集光手段の光軸と斜交し、前記集光手段の周辺部分の光を前記ライトガイドに入射させる減光位置との間で回転可能に設けられた平行平板と、

10

20

30

40

50

前記観察光学系が通常観察可能な状態のとき、前記平行平板を前記初期位置にし、

前記観察光学系が通常観察可能な状態から、拡大観察可能な状態に切り換わるとき、前記平行平板を前記初期位置から前記減光位置に回転させる回転手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の電子内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、拡大観察を行う電子内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

医療分野では、電子内視鏡を用いた診断や治療が数多く行われている。電子内視鏡は、被検体内に挿入される挿入部の先端部に、被検体内の像光を取り込むための観察光学系と、観察光学系により取り込んだ像光が結像される撮像素子と、ライトガイドにより導かれた照明光を観察光学系の観察範囲に照射するための照明光学系とを備えている。照明光学系は、観察光学系に近接する位置に配されることが一般的である。

【0003】

従来より、観察光学系の焦点距離を可変させる機構を備えた電子内視鏡がある（例えば、特許文献 1）。このような電子内視鏡では、通常観察及び拡大観察の間で焦点距離を切り換えることができるため、先ず通常観察を行い、病変部などの異常部位が見つかったとき、拡大観察に切り換えて鮮明な観察画像を得ることができる。

【0004】

電子内視鏡で拡大観察を行う際、通常観察よりも観察光学系の被写界深度が狭くなる。よって、被検体の表面と観察光学系の先端との間隔（ワーキングディスタンスと称される。）を所定距離にしなければ被検体の表面にピン트가合わない。被検体の表面にピン트가合う距離にするために、挿入部を移動させて被検体に観察光学系を近づけたとき、照明光学系も被検体に近づくため、被検体の表面で正反射した照明光が観察光学系に入射しやすくなる。照明光の光強度が大きい部分では、撮像素子が受け取る光量が飽和して観察画像内に白とびが生じる場合がある。

【0005】

電子内視鏡では、白とびなどの不鮮明な観察画像を防ぐために照明光の光強度を制御するものがある。特許文献 2 記載の電子内視鏡システムでは、光源の光強度を切り換える構成を備えており、拡大観察を行うときに光源の光強度を切り換えて照明光学系の光強度を変更する。特許文献 3 記載の電子内視鏡では、照射角及び光強度の異なる 2 組の照明光学系を備えており、観察光学系の視野角切り換えに連動していずれか一方の照明光学系に切り換える。また、特許文献 4 記載の内視鏡照明装置では、光源が発する光を集光する集光レンズに対するライトガイドの相対位置を集光レンズの光軸と直交する方向に移動させる。これにより、集光レンズの光軸の位置にライトガイドが近づくときは、光強度が大きくなり、集光レンズの光軸の位置からライトガイドが離れるときは、光強度が小さくなる。

【0006】

さらにまた、特許文献 5 記載の電子内視鏡では、液晶パネルなどの光変調デバイスを備え、観察光学系により取り込んだ観察画像の輝度分布に応じて光変調デバイスのパターンを制御して照明光の明るさを制御している。あるいは、特許文献 6 記載の電子内視鏡システムでは、光源と、集光レンズと、光源から集光レンズまでの光路上にそれぞれ配置される絞りと、ライトガイドと、照明光学系とをそれぞれ 2 つずつ備えており、光路上に位置する絞りを可変させることで 2 つの照明光学系から照射される照明光を変更する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2002 - 253489 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 34491 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献3】特開平5 - 297288号公報
【特許文献4】特開2000 - 199864号公報
【特許文献5】特開2001 - 275961号公報
【特許文献6】特開平10 - 165357号公報
【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

電子内視鏡では、光源の発する光がミラー及び集光レンズで集光されてライトガイドに入射される。ライトガイドに入射される光は集光レンズの光軸付近の光強度が大きく、周辺の光強度が小さい。電子内視鏡の照明光学系では、ライトガイドが導く光強度の分布に応じて照明光が照射されるため、集光レンズの光軸付近から導かれた照明光の光強度が大きくなる。上述したように、拡大観察を行うとき、照明光の光強度が大きい部分では、観察光学系のレンズ表面で反射が生じやすいので、集光レンズの光軸付近に応じた範囲の輝度が高くなって観察画像が白とびしてしまう。

10

【0009】

しかしながら、上記特許文献2及び3に記載されている電子内視鏡及び電子内視鏡システムでは、拡大観察を行うとき、光源の強度や照明光学系を切り換えても、光軸付近とその周辺との間には光強度差があるため、集光レンズの光軸付近に応じた範囲だけが明るくなることには変わりがなく、光軸付近の光強度を下げるために、光源の光強度を下げると、周辺が暗すぎて鮮明な観察画像を得ることができない。また、上記特許文献4記載の内視鏡照明装置では、拡大観察を行うとき、集光レンズの光軸とライトガイドとの位置が離れて光強度が小さくなったとしても、光軸付近における光強度が周辺よりも大きいことには変わらないため、観察範囲内の輝度分布に偏りが生じる。

20

【0010】

また、上記特許文献5記載の電子内視鏡では、観察画像の輝度分布に応じて光変調デバイスのパターンを制御して照明光の明るさを制御しているが、集光レンズの光軸付近の光強度が大きくなることは考慮していないため、拡大観察を行うとき、集光レンズの光軸付近に応じた光強度が大きくなり、観察範囲内の輝度分布に偏りが生じやすい。さらにまた、特許文献6記載の電子内視鏡では、2つの照明光学系に対して互いに異なる絞り量で光強度を可変させており、2つの照明光学系から照射される照明光に光強度差がある場合、光強度が大きい方の輝度が高くなって白とびが発生しやすくなる。

30

【0011】

本発明は上記事情を鑑みてなされたものであり、拡大観察を行うとき、観察範囲内における輝度分布の偏りを抑制して鮮明な観察画像を得ることができる電子内視鏡システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の電子内視鏡システムは、被検体内に挿入される挿入部の先端部に設けられ、被検体内の像光を取り込んで観察を行うための観察光学系と、前記観察光学系を通常観察及び拡大観察の間で焦点距離を可変させる焦点可変手段と、前記観察光学系による観察範囲に向かって照明光を照射するための照明光学系と、前記照明光学系と位置を合わせて設けられ、前記照明光学系に照明光を導くライトガイドとが設けられる内視鏡と、光を発する光源と、前記光源からの光を集光して前記ライトガイドに入射させる集光手段と、前記観察光学系が通常観察可能な状態から、拡大観察可能な状態に切り換わったとき、前記光源から前記ライトガイドまでの光路上に位置し、前記ライトガイドに入射される光のうち、中央に位置する減光領域のみを部分的に減光し、前記減光領域の周辺に位置する透過領域では減光せずに光を透過させる部分減光手段とを備え、前記照明光学系は、前記ライトガイドへ入射される光強度の分布に応じて照明光を照射することを特徴とする。

40

【0013】

前記部分減光手段は、前記減光領域に合わせた部分に光透過率が低い減光フィルタが形

50

成され、前記透過領域に合わせた部分の光透過率が高い部分減光板であり、前記光路上に位置し、且つ前記集光レンズの光軸に前記減光フィルタの中心位置を合わせる減光位置と、前記光路上から退避する退避位置との間で移動可能に設けられた部分減光板と、前記観察光学系が通常観察可能な状態のとき、前記減光フィルタを前記退避位置とし、前記観察光学系が通常観察可能な状態から、拡大観察可能な状態に切り換わるとき、前記減光フィルタを前記退避位置から前記減光位置に移動させる移動手段とを備えることが好ましい。

【0014】

前記部分減光板は、前記ライトガイドと前記集光レンズとの間に配置されることが好ましい。あるいは、前記部分減光板は、前記光源と前記集光レンズとの間に配置されることが好ましい。

10

【0015】

前記光源と、前記集光手段と、前記部分減光手段とが設けられた光源装置を備えることが好ましい。

【0016】

前記部分減光手段は、前記減光領域に合わせた部分に、光透過率が低い減光パターンが形成される液晶パネルと、前記観察光学系が通常観察可能な状態のとき、前記液晶パネルに前記減光パターンを形成させず、前記観察光学系が通常観察可能な状態から、拡大観察可能な状態に切り換わるとき、前記液晶パネルに前記減光パターンを形成させる液晶制御手段とを備えることが好ましい。

【0017】

20

前記部分減光手段は、光の入射面と出射面とが互いに平行な平行平板であり、前記集光手段の光軸と直交し、前記集光手段の光軸付近の光を前記ライトガイドに入射させる初期位置と、前記集光手段の光軸と斜交し、前記集光手段の周辺部分の光を前記ライトガイドに入射させる減光位置との間で回転可能に設けられた平行平板と、前記観察光学系が通常観察可能な状態のとき、前記平行平板を前記初期位置にし、前記観察光学系が通常観察可能な状態から、拡大観察可能な状態に切り換わるとき、前記平行平板を前記初期位置から前記減光位置に回転させる回転手段とを備えることが好ましい。

【発明の効果】

【0018】

30

本発明によれば、観察光学系が通常観察可能な状態から、拡大観察可能な状態に切り換わったとき、ライトガイドに入射される光のうち、中央に位置する減光領域のみを部分的に減光し、減光領域の周辺に位置する透過領域では減光せずに光を透過させ、ライトガイドへ入射される光強度の分布に応じて照明光が観察範囲に照射されるので、拡大観察を行うとき、観察範囲内における輝度分布の偏りを抑制して鮮明な観察画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】電子内視鏡システムの外観斜視図である。

【図2】電子内視鏡の先端部の構成を示す斜視図である。

【図3】観察光学系に沿って切断した先端部の断面図である。

40

【図4】電子内視鏡システムの電氣的構成の概要を示すブロック図である。

【図5】部分減光板の平面図である。

【図6】光源部の構成を示す説明図である。

【図7】観察光学系で通常観察（A）及び拡大観察（B）を行うとき、照明レンズから照射される照明光の光強度分布をそれぞれ示すグラフである。

【図8】本発明の第2実施形態を示す部分減光部の説明図である。

【図9】本発明の第3実施形態を示す部分減光部の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

図1に示すように、電子内視鏡システム10は、電子内視鏡11、プロセッサ装置12

50

、光源装置 1 3、送気・送水装置 1 4 などから構成されている。送気・送水装置 1 4 は、光源装置 1 3 に内蔵され、エアーの送気を行う周知の送気装置（ポンプなど）1 4 a と、光源装置 1 3 の外部に設けられ、洗浄水を貯留する洗浄水タンク 1 4 b から構成されている。電子内視鏡 1 1 は、被検体内に挿入される挿入部 1 6 と、挿入部 1 6 の基端部分に連設された手元操作部 1 7 と、プロセッサ装置 1 2 及び光源装置 1 3 に接続されるコネクタ 1 8 と、手元操作部 1 7 とコネクタ 1 8 との間を繋ぐユニバーサルコード 1 9 とを有する。

【0021】

挿入部 1 6 は、その先端に設けられ、被検体内撮像用の撮像素子としての CCD 型イメージセンサ（図 3 参照。以下、CCD という）3 8 等が内蔵された先端部 1 6 a と、先端部 1 6 a の基端に連設された湾曲自在な湾曲部 1 6 b と、湾曲部 1 6 b の基端に連設された可撓性を有する可撓管部 1 6 c とからなる。

10

【0022】

コネクタ 1 8 は複合タイプのコネクタであり、プロセッサ装置 1 2、及び光源装置 1 3、送気・送水装置 1 4 がそれぞれ接続される。手元操作部 1 7 には、湾曲部 1 6 b を上下左右に湾曲させるためのアングルノブ 2 1 や、送気・送水ノズル 3 0（図 2 参照）からエアー、水を噴出させるための送気・送水ボタン 2 2 といった操作部材が設けられている。また、手元操作部 1 7 には、鉗子チャンネル（図示せず）に電気メス等の処置具を挿入するための鉗子入口 2 3 が設けられている。

【0023】

20

プロセッサ装置 1 2 は、光源装置 1 3 と電氣的に接続され、電子内視鏡システム 1 0 の動作を統括的に制御する。プロセッサ装置 1 2 は、ユニバーサルコード 1 9 や挿入部 1 6 内に挿通された伝送ケーブルを介して電子内視鏡 1 1 に給電を行い、後述する CCD 3 8、の駆動を制御する。また、プロセッサ装置 1 2 は、伝送ケーブルを介して CCD 3 8 から出力された撮像信号を取得し、各種画像処理を施して画像データを生成する。プロセッサ装置 1 2 で生成された画像データは、プロセッサ装置 1 2 にケーブル接続されたモニタ 2 4 に観察画像として表示される。

【0024】

図 2 及び図 3 に示すように、先端部 1 6 a は、先端部本体 2 5、この先端部本体 2 5 の先端側に固着される先端保護キャップ 2 6、後述する観察光学系 3 6 を構成する観察レンズ 2 7、照明光学系としての照明レンズ 2 8 a、2 8 b、鉗子出口 2 9、及び送気・送水ノズル 3 0 を備える。先端部本体 2 5 の後端は、湾曲部 1 6 b を構成する先端側の湾曲駒（図示せず）に連結されている。

30

【0025】

先端保護キャップ 2 6 は、先端部本体 2 5 の先端側を覆う先端板部 2 6 a と、先端部本体 2 5 の外周面を覆う円筒部 2 6 b とからなる。湾曲部 1 6 b の外周面を覆う外皮層 3 1 が先端部本体 2 5 まで延在し、外皮層 3 1 の先端と円筒部 2 6 b の後端とが突き合わされて端部同士が接着剤などにより固着されている。先端板部 2 6 a には、挿入部 1 6 の軸方向（挿入方向）と直交する平坦状であり、先端側に位置する先端面 2 6 c が形成されている。先端板部 2 6 a には、貫通孔 2 6 d ~ 2 6 g、及び鉗子出口 2 9 が形成されている。

40

【0026】

観察レンズ 2 7 は、挿入部 1 6 の挿入方向と平行な直視方向 F に沿って光軸が配されている。この観察レンズ 2 7 は、貫通孔 2 6 d から露呈する位置に取り付けられ、且つ光入射面となる表面が先端面 2 6 c と同一面上に位置し、直視方向 F からの像光を取り込む。

【0027】

照明レンズ 2 8 a、2 8 b は、貫通孔 2 6 e、2 6 f から露呈する位置に取り付けられ、且つ表面が先端面 2 6 c と同一面上に位置する。照明レンズ 2 8 a、2 8 b の奥には、ライトガイド 3 2 a、3 2 b の出射端が面している。照明レンズ 2 8 a、2 8 b は、ライトガイド 3 2 a、3 2 b によって導かれた照明光を観察光学系 3 6 が像光を取り込む観察範囲に向かって照射する。

50

【 0 0 2 8 】

ライトガイド 3 2 a , 3 2 b は、多数の光ファイバー（例えば、石英からなる）を束ねており、外周面にチューブを被覆して形成されたものである。ライトガイド 3 2 a , 3 2 b は、先端部本体 2 5 に保持され、挿入部 1 6、手元操作部 1 7、ユニバーサルコード 1 9、及びコネクタ 1 8 の内部を通して光源装置 1 3 からの照明光を照明レンズ 2 8 a , 2 8 b にそれぞれ導く。

【 0 0 2 9 】

また、鉗子出口 2 9 は、鉗子管路（図示せず）を介して手元操作部 1 7 の鉗子入口 2 3 に連通している。鉗子入口 2 3 から挿入された各種処置具は、鉗子管路に導かれ、鉗子出口 2 9 から先端を突出して処置を行うことができる。送気・送水ノズル 3 0 は、貫通孔 2 6 g から露呈するように設けられ、送気・送水装置 1 4 から供給されたエアーや洗浄水を観察レンズ 2 7 に向けて噴射して、直視観察レンズ 2 7 に付着した汚れなどを洗い流すことができる。

【 0 0 3 0 】

先端部 1 6 a には、撮像部 3 5 が組み込まれている。撮像部 3 5 は、観察光学系 3 6、レンズ移動機構 3 7、CCD 3 8 とを備える。観察光学系 3 6 は、観察レンズ 2 7 及びズームレンズ 3 9 を備える。

【 0 0 3 1 】

CCD 3 8 は、観察レンズ 2 7 の光軸の延長上に位置している。ズームレンズ 3 9 は、観察レンズ 2 7 及び CCD 3 8 の間に位置し、観察レンズ 2 7 及び CCD 3 8 に対して光軸の位置を合わせて配されている。観察レンズ 2 7 からの入射光がズームレンズ 3 9 を経て CCD 3 8 の受光面（図示せず）に結像され、撮像信号に変換される。

【 0 0 3 2 】

ズームレンズ 3 9 及びレンズ移動機構 3 7 は焦点可変手段を構成し、レンズ移動機構 3 7 がズームレンズ 3 9 を光軸方向に沿って進退移動させることにより、観察光学系 3 6 の焦点距離が可変する。このレンズ移動機構 3 7 は、ズームレンズ 3 9 を保持するレンズ保持部材としての移動筒 4 1 と、移動筒 4 1 をガイドするガイド部材としての固定筒 4 2 と、アクチュエータ 4 3 とからなる。固定筒 4 2 は、先端部本体 2 5 の内部に固定され、軸方向がズームレンズ 3 9 の光軸と平行に配されている。なお、固定筒 4 2 の後端部には、CCD 3 8 が固定されている。

【 0 0 3 3 】

移動筒 4 1 の外周面は、固定筒 4 2 の内周面とスライド自在に嵌合する。これにより、ズームレンズ 3 9 を光軸方向にガイドする。移動筒 4 1 には、接続部 4 4 が一体に設けられている。この接続部 4 4 は、固定筒 4 2 に形成されたスリット 4 5 を通して固定筒 4 2 の外部に突出する。アクチュエータ 4 3 は、接続部 4 4 を介して移動筒 4 1 に接続されている。アクチュエータ 4 3 としては、例えばソレノイドが用いられる。アクチュエータ 4 3 の駆動によって、移動筒 4 1 とともにズームレンズ 3 9 を進退移動させることができる。

【 0 0 3 4 】

レンズ移動機構 3 7 は、アクチュエータ 4 3 の駆動でズームレンズ 3 9 が進退移動することにより、通常観察と、通常観察よりも焦点距離が長い拡大観察との間で、観察光学系 3 6 の焦点距離を可変させることができる。以下では、通常観察時のズームレンズ 3 9 の位置を通常観察位置（図 3 の 2 点鎖線で示す位置）、拡大観察時のズームレンズ 3 9 の位置を拡大観察位置（図 3 の実線で示す位置）と称する。

【 0 0 3 5 】

図 5 は、電子内視鏡システム 1 0 の電氣的構成の概略を示す。電子内視鏡 1 1 には、撮像部 3 5 の他に、AFE 5 1、撮像制御部 5 2 を備えている。CCD 3 8 は、上述したように受光面に結像された被検体内の像を光電変換して信号電荷を蓄積し、蓄積した信号電荷を撮像信号として出力する。出力された撮像信号は AFE 5 1 に送られる。AFE 5 1 は、AFE 5 1 は、相関二重サンプリング（CDS）回路、自動ゲイン調節（AGC）回

10

20

30

40

50

路、A/D変換器など(いずれも図示は省略)から構成されている。CDSは、CCD38が出力する撮像信号に対して相関二重サンプリング処理を施し、CCD38を駆動することによって生じるノイズを除去する。AGCは、CDSによってノイズが除去された撮像信号を増幅する。

【0036】

撮像制御部52は、電子内視鏡11とプロセッサ装置12とが接続されたとき、プロセッサ装置12内のコントローラ57に接続され、コントローラ57から指示がなされたときにCCD38に対して駆動信号を送る。CCD38は、撮像制御部52からの駆動信号に基づいて、所定のフレームレートで撮像信号をAFE51に出力する。

【0037】

プロセッサ装置12は、デジタル信号処理回路(DSP)53、デジタル画像処理回路(DIP)54、表示制御回路55、VRAM56、コントローラ57、操作部58等を備える。

【0038】

コントローラ57は、プロセッサ装置12全体の動作を統括的に制御する。DSP53は、電子内視鏡11のAFE51から出力された撮像信号に対し、色分離、色補間、ゲイン補正、ホワイトバランス調整、ガンマ補正等の各種信号処理を施し、画像データを生成する。DSP53で生成された画像データは、DIP54の作業メモリに入力される。また、DSP53は、例えば生成した画像データの各画素の輝度を平均した平均輝度値等、照明光量の自動制御(ALC制御)に必要なALC制御用データを生成し、コントローラ57に入力する。

【0039】

DIP54は、DSP53で生成された画像データに対して、電子変倍、色強調処理、エッジ強調処理等の各種画像処理を施す。DIP54で各種画像処理が施された画像データは、観察画像としてVRAM56に一時的に記憶された後、表示制御回路55に入力される。表示制御回路55は、VRAM56から観察画像を選択して取得し、モニタ24上に表示する。

【0040】

操作部58は、プロセッサ装置12の筐体に設けられる操作パネル、マウスやキーボード等の周知の入力デバイスからなる。コントローラ57は、操作部58や電子内視鏡11の手元操作部17からの操作信号に応じて、電子内視鏡システム10の各部を動作させる。

【0041】

レンズ移動機構37は、コントローラ57からズームレンズ39の移動指示がなされたときに、アクチュエータ43の駆動によりズームレンズ39が通常観察位置または拡大観察位置に移動する。

【0042】

光源装置13は、光源部61、及び光源制御部62などを備えている。光源部61は、光源63、ミラー64、集光レンズ65、光ファイバ66、部分減光部67などを備えている。

【0043】

光源63としては、キセノン管などの白色光源からなる。ミラー64は、碗状に形成されたパラボラミラーであり、内周面に鏡面が形成されている。このミラー64は、内周面の中央付近に光源63が配置され、光源63が発する光を前方へ反射する。集光レンズ65は、光源63、及びミラー64の内周面と対面する位置にあり、光源63が発する光、及びミラー64が反射する光を集光して光ファイバ66に導く。

【0044】

光ファイバ66は、中心位置が集光レンズ65の光軸L1(図6参照)の位置に合わせて配置されており、コネクタ18を介して電子内視鏡11のライトガイド32a, 32bに接続される。集光レンズ65から光ファイバ66を経てライトガイド32a, 32bへ

10

20

30

40

50

光が入射される。照明レンズ 2 8 a , 2 8 b はライトガイド 3 2 a , 3 2 b へ入射される光強度の分布に応じて照明光を照射する。なお、光ファイバ 6 6 とライトガイド 3 2 a , 3 2 b との接続部分では、集光レンズ 6 5 から光ファイバ 6 6 に対して入射される光強度の分布がライトガイド 3 2 a , 3 2 b にそれぞれ均等に分配されるように、光ファイバ 6 6 の出射端において中心を通る 2 つのエリアに分け、一方のエリアの出射端にライトガイド 3 2 a の入射端が面し、他方のエリアの出射端にライトガイド 3 2 b の入射端が面する。

【 0 0 4 5 】

光源 6 3 が発した光は、ライトガイド 3 2 a , 3 2 b に導かれ、照明レンズ 2 8 a , 2 8 b に入射する。ライトガイド 3 2 a , 3 2 b の中心位置が照明レンズ 2 8 a , 2 8 b の光軸に合わせて取り付けられているので、照明レンズ 2 8 a , 2 8 b は、ライトガイド 3 2 a , 3 2 b へ入射される光強度の分布に応じて被検体内に照明光を照射する。光源制御部 6 2 は、プロセッサ装置 1 2 のコントローラ 5 7 から入力される調節信号や同期信号にしたがって光源 6 3 の点灯 / 消灯のタイミングを調節する。

10

【 0 0 4 6 】

部分減光部 6 7 は、部分減光板 6 8 及びスライド機構 6 9 からなる。部分減光板 6 8 は、集光レンズ 6 5 と光ファイバ 6 6 との間に位置する。図 5 に示すように、部分減光板 6 8 は、円板状であり、中央部分に円形状の減光フィルタ 6 8 a が形成されている。この部分減光板 6 8 は、減光フィルタ 6 8 a の光透過率が低く、減光フィルタ 6 8 a の周辺から外側までの部分は光透過率が高くなっている。

20

【 0 0 4 7 】

部分減光板 6 8 は、集光レンズ 6 5 から光ファイバ 6 6 に光が入射される光路上に位置し、且つ集光レンズ 6 5 の光軸 L 1 (図 6 参照) に減光フィルタ 6 8 a の中心位置を合わせる減光位置 (図 4 及び図 6 の実線で示す位置) と、この減光位置すなわち光路上から退避する退避位置 (図 4 及び図 6 の 2 点鎖線で示す位置) との間で移動自在に設けられている。

【 0 0 4 8 】

スライド機構 6 9 は、部分減光板 6 8 の移動をガイドするガイド部材、及び部分減光板 6 8 を移動させるアクチュエータ等を備える。アクチュエータとしては、例えばソレノイドが用いられる。スライド機構 6 9 は、コントローラ 5 7 によって光源制御部 6 2 に指示がなされたとき、光源制御部 6 2 からの制御信号を受けたアクチュエータの駆動により部分減光板 6 8 を退避位置及び減光位置の間でスライド移動させる。

30

【 0 0 4 9 】

コントローラ 5 7 は、観察光学系 3 6 の焦点距離が通常観察及び拡大観察の間で切り換わったとき、すなわち、ズームレンズ 3 9 が通常観察位置及び拡大観察位置の間で移動するとき、スライド機構 6 9 を動作させて部分減光板 6 8 を退避位置及び減光位置の間で移動させる。そして、ズームレンズ 3 9 が通常観察位置にあるとき、部分減光板 6 8 は退避位置にあり、ズームレンズ 3 9 が拡大観察位置にあるとき、部分減光板 6 8 は減光位置にある。

【 0 0 5 0 】

図 6 に示すように、部分減光板 6 8 に形成された減光フィルタ 6 8 a は、部分減光板 6 8 が減光位置にあるとき、集光レンズ 6 5 から光ファイバ 6 6 に入射される光のうち減光領域 A 1 に合わせて形成されている。減光領域 A 1 は、集光レンズ 6 5 が集光する光のうち、光軸 L 1 の近傍の光強度が大きいいため、光軸 L 1 を含む中央の円形状領域が減光領域 A 1 として設定され、この減光領域 A 1 の周辺に透過領域 A 2 が設定されている。これにより、部分減光板 6 8 は、減光位置にあるとき、集光レンズ 6 5 から光ファイバ 6 6 に入射される光のうち中央に位置する減光領域 A 1 のみを部分的に減光し、透過領域 A 2 では減光せずに光を透過させる。なお、減光領域 A 1 は、光源 6 3 が発する光の光強度、集光レンズ 6 5 の性能、ライトガイド 3 2 a , 3 2 b の直径などに応じて適宜変更されるため、実験、あるいはシミュレーションなどにより光軸 L 1 近傍の光強度を計測し、この計測

40

50

結果から光強度の大きい範囲を減光領域 A 1 とし、この減光領域 A 1 に合わせて減光フィルタ 6 8 a を形成すればよい。

【0051】

上記構成の作用について説明する。被検体内に挿入部 1 6 を挿入し、電子内視鏡 1 1 での観察を行う際、初期状態では、撮像部 3 5 が通常観察可能（ズームレンズ 3 9 が通常観察位置）、且つ光源部 6 1 の部分減光板 6 8 が退避位置にある状態となっている。この状態で通常観察を行い、被検体内を撮像した観察画像がモニタ 2 4 上に表示される。

【0052】

通常観察時、光源部 6 1 では、部分減光板 6 8 が退避位置にあるため、集光レンズ 6 5 によって集光される光は減光されることなく、ライトガイド 3 2 a , 3 2 b へ入射される。照明レンズ 2 8 a , 2 8 b は、部分減光されずにライトガイド 3 2 a , 3 2 b によって導かれた照明光を観察光学系 3 6 の観察範囲へ照射する。

10

【0053】

異常部位についてさらに精細な観察画像を見たい場合、術者は通常観察から拡大観察に切り換える操作を操作部 5 8 により行う。コントローラ 5 7 は、操作部 5 8 の操作に応じて、ズームレンズ 3 9 を通常観察位置から拡大観察位置に移動させるとともに、光源制御部 6 2 を制御してスライド機構 6 9 を動作させ、部分減光板 6 8 を退避位置から減光位置に移動させる。これにより、光源部 6 1 では、集光レンズ 6 5 によって集光される光のうち、減光領域 A 1 のみが部分減光されてライトガイド 3 2 a , 3 2 b へ入射される。照明レンズ 2 8 a , 2 8 b は、部分減光板 6 8 によって部分減光され、ライトガイド 3 2 a , 3 2 b に入射された光強度の分布に応じた照明光を観察光学系 3 6 の観察範囲へ照射する。

20

【0054】

図 7 は、撮像部 3 5 を使用して通常観察及び拡大観察を行うとき、照明レンズ 2 8 a , 2 8 b から照射される照明光の光強度分布の一例を示す。図 7 (A) に示すように、撮像部 3 5 を使用して通常観察を行うときは、光源部 6 1 で減光されることがなくライトガイド 3 2 a , 3 2 b により導かれた照明光が照明レンズ 2 8 a , 2 8 b から照射されるため、光軸付近における光強度すなわち配光角が 0 ° の位置における光強度が大きくなっている。一方、図 7 (B) に示すように、撮像部 3 5 を使用して拡大観察を行うときは、光源部 6 1 において減光領域 A 1 のみが部分減光された光強度の分布に応じた照明光が照明レンズ 2 8 a , 2 8 b から照射されるため、光軸を含む範囲、すなわち配光角が - 5 0 ° ~ 5 0 ° の範囲における光強度が減光されている。

30

【0055】

このように、撮像部 3 5 で拡大観察を行うとき、部分減光板 6 8 によって部分減光された照明光が照射される。よって、撮像部 3 5 で拡大観察を行うとき、ピントが合うように被検体の表面に観察光学系 3 6 を近づけても減光領域 A 1 の光強度が下げられているため、観察範囲内における輝度分布の偏りを抑制することができる。そして、輝度分布の偏りが抑制されているため、白とびなどが生じることを防いで鮮明な画像を得ることができる。

【0056】

なお、上記第 1 実施形態においては、部分減光板 6 8 を退避位置及び減光位置の間で移動させる移動手段として、部分減光板 6 8 をスライド移動させるスライド機構 6 9 を用いているが、本発明はこれに限らず、部分減光板 6 8 をモータなどにより回転移動させる回転機構など、退避位置及び減光位置の間で部分減光板 6 8 を移動させる移動手段であればよい。

40

【0057】

上記第 1 実施形態では、撮像部 3 5 の拡大観察時に、集光レンズ 6 5 から光ファイバ 6 6 に入射される光を部分減光する部分減光部として、光透過率が低い減光フィルタ 6 8 a が形成された部分減光板 6 8 及び部分減光板 6 8 を移動させるスライド機構 6 9 からなる部分減光部 6 7 を用いているが、これに限らず、図 8 に示す第 2 実施形態のように、撮像

50

部 3 5 の拡大観察時に光透過率が低い減光パターン 7 1 a が形成される液晶パネル 7 1 及び液晶パネル 7 1 を駆動制御するための液晶ドライバ 7 2 からなる部分減光部 7 0 を用いてもよい。なお、この部分減光部 7 0 以外の構成は、上記第 1 実施形態の電子内視鏡システム 1 0 と同様である。

【 0 0 5 8 】

この第 2 実施形態の場合、液晶パネル 7 1 は、上記第 1 実施形態の部分減光板 6 8 と同様に、集光レンズ 6 5 と光ファイバ 6 6 との間に位置する。液晶パネル 7 1 に形成される減光パターン 7 1 a は、減光領域 A 1 に合わせて略円形状に設定される。また、液晶パネル 7 1 は、透過領域 A 2 に合わせた部分にはパターンが形成されず、高い光透過率で光を透過させる。液晶パネル 7 1 は、液晶ドライバ 7 2 を介して光源制御部 6 2 に制御され、ズームレンズ 3 9 が通常観察位置にあるとき、減光パターン 7 1 a が形成されず、全面が透過状態となっており、ズームレンズ 3 9 が拡大観察位置にあるとき、減光パターン 7 1 a が形成される。これにより、撮像部 3 5 が通常観察を行うとき、液晶パネル 7 1 の全面が透過状態となっているため、集光レンズ 6 5 によって集光される光が減光されることがなく照明レンズ 2 8 a , 2 8 b から照射される。一方、撮像部 3 5 で拡大観察を行うとき、減光パターン 7 1 a が形成され、集光レンズ 6 5 から光ファイバ 6 6 に入射される光のうち減光領域 A 1 のみが部分的に減光される。このように、撮像部 3 5 で拡大観察を行うとき、液晶パネル 7 1 によって部分減光された照明光が照射される。

10

【 0 0 5 9 】

なお、上記第 1 及び第 2 実施形態では、部分減光部 6 7 , 7 0 を構成する部分減光板 6 8、液晶パネル 7 1 は、集光レンズ 6 5 と光ファイバ 6 6 との間に配置されているが、本発明はこれに限らず、光源 6 3 からライトガイド 3 2 a , 3 2 b までの光路上のうち、いずれかの位置にあればよく、例えば、光源 6 3 と集光レンズ 6 5 との間に配置してもよい。

20

【 0 0 6 0 】

上記、第 1 及び第 2 実施形態では、撮像部 3 5 の拡大観察時に、集光レンズ 6 5 から光ファイバ 6 6 に入射される光を部分減光する部分減光部として、部分減光板 6 8 とスライド機構 6 9 とからなる部分減光部 6 7、及び減光パターン 7 1 a が形成される液晶パネル 7 1 と液晶ドライバ 7 2 とからなる部分減光部 7 0 をそれぞれ用いているが、これらに限らず、図 9 に示す第 3 実施形態のように、集光レンズ 6 5 の光軸 L 1 と直交する初期位置（図 9（A）に示す位置）、及び集光レンズ 6 5 の光軸と斜交する減光位置（図 9（B）に示す位置）との間で回転可能に設けられた平行平板 8 1 と、この平行平板 8 1 を初期位置及び減光位置との間で回転させる回転機構 8 2 とを備える部分減光部 8 0 を用いてもよい。なお、この部分減光部 8 0 以外の構成は、上記第 1 実施形態の電子内視鏡システム 1 0 と同様である。

30

【 0 0 6 1 】

この第 3 実施形態の場合、平行平板 8 1 は、光を透過させる光学部材であり、光の入射面及び出射面が互いに平行に形成され、上記第 1 及び第 2 実施形態の部分減光板 6 8、液晶パネル 7 1 と同様に、集光レンズ 6 5 と光ファイバ 6 6 との間に位置する。回転機構 8 2 は、平行平板 8 1 を回転させるモータ及びモータドライバなどからなり、光源制御部 6 2 に制御され、ズームレンズ 3 9 が通常観察位置にあるとき、平行平板 8 1 を初期位置にし、ズームレンズ 3 9 が通常観察位置から拡大観察位置に切り換わるとき、平行平板 8 1 を初期位置から減光位置に回転させる。

40

【 0 0 6 2 】

撮像部 3 5 が通常観察を行うとき、図 9（A）に示すように、平行平板 8 1 が光軸 L 1 と直交する初期位置にあるため、集光レンズ 6 5 によって集光された光は、平行平板 8 1 を通過して、光強度の大きい光軸 L 1 付近の光が光ファイバ 6 6 に入射する。よって、集光レンズ 6 5 によって集光される光が部分減光部 8 0 で減光されることがなく照明レンズ 2 8 a , 2 8 b から照射される。一方、撮像部 3 5 が拡大観察を行うとき、図 9（B）に示すように、平行平板 8 1 が光軸 L 1 と斜交する減光位置にあるため、集光レンズ 6 5 に

50

よって集光された光は、平行平板 8 1 によって光路が屈折され、光軸 L 1 を中心とする光強度の分布のうち、光強度の大きい光軸 L 1 付近の光は光ファイバ 6 6 に入射せず、光強度の小さい周辺部分のみが光ファイバ 6 6 に入射する。よって、集光レンズ 6 5 によって集光される光が部分減光部 8 0 で減光されて照明レンズ 2 8 a , 2 8 b から照射される。

【 0 0 6 3 】

なお、上記各実施形態では、被検体内の像光を撮像する撮像素子として C C D を用いているが、C C D に限らず、C M O S でもよい。

【符号の説明】

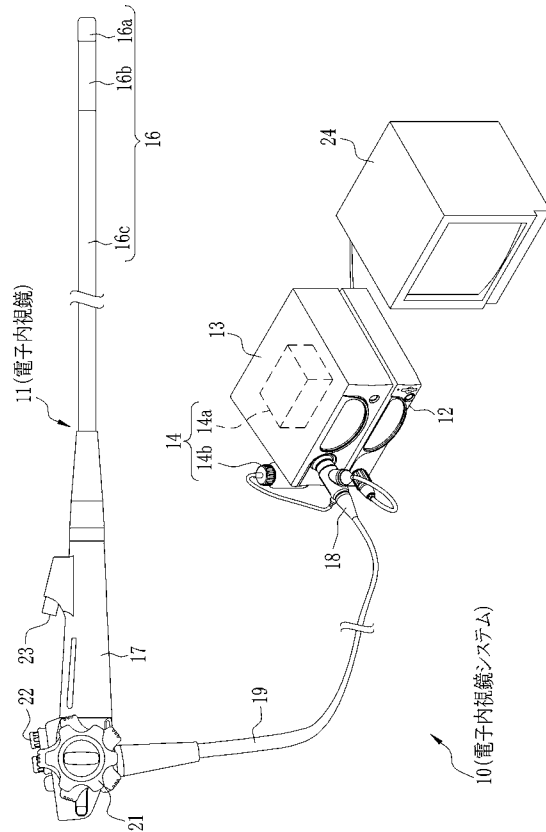
【 0 0 6 4 】

- 1 0 電子内視鏡システム
- 1 1 電子内視鏡
- 1 6 挿入部
- 1 6 a 先端部
- 2 7 観察レンズ
- 3 2 a , 3 2 b ライトガイド
- 3 6 観察光学系
- 6 3 光源
- 6 5 集光レンズ
- 6 7 , 7 0 , 8 0 部分減光部
- 6 8 部分減光板
- 6 8 a 減光フィルタ
- 6 9 スライド機構
- 7 1 液晶パネル
- 7 1 a 減光パターン
- 7 2 液晶ドライバ
- 8 1 平行平板
- 8 2 回転機構

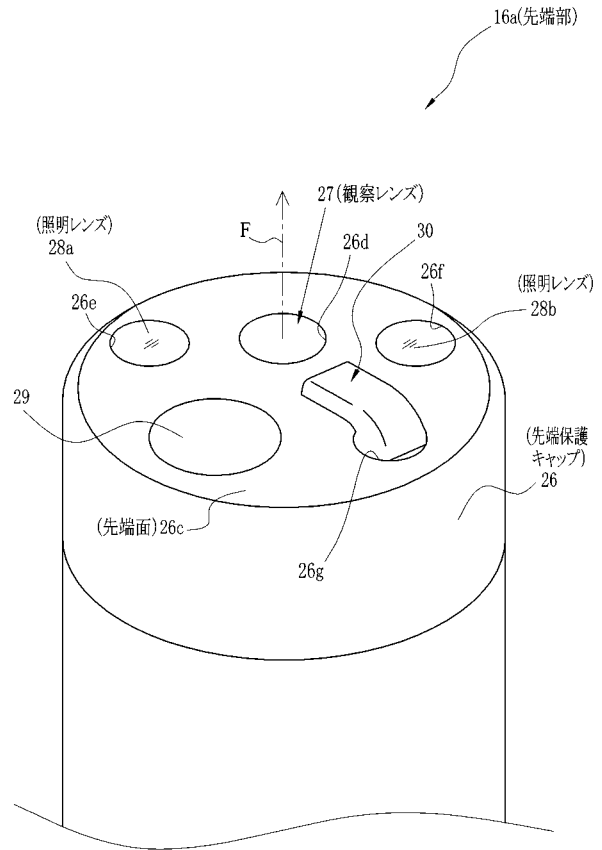
10

20

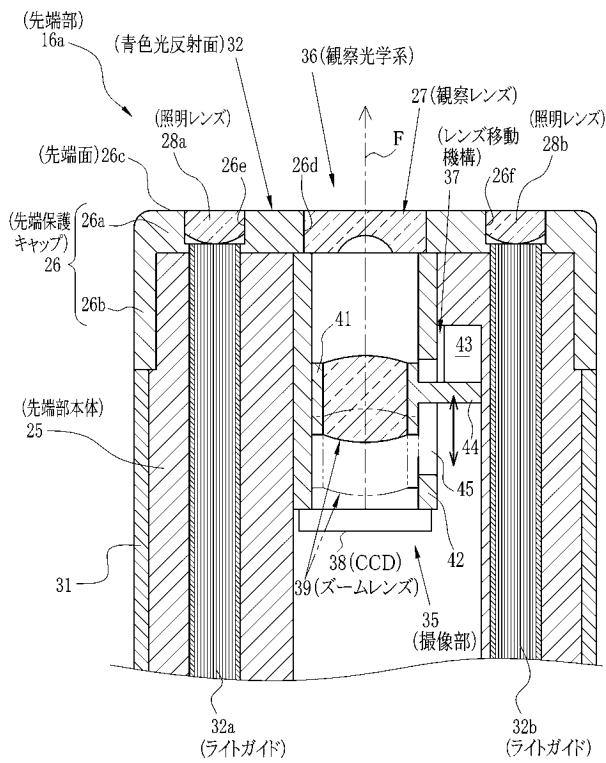
【図 1】



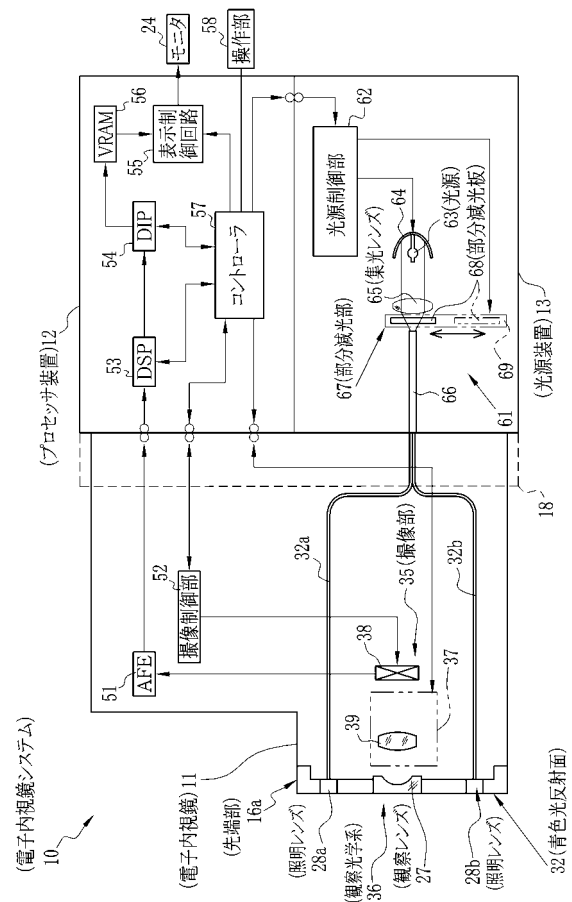
【図 2】



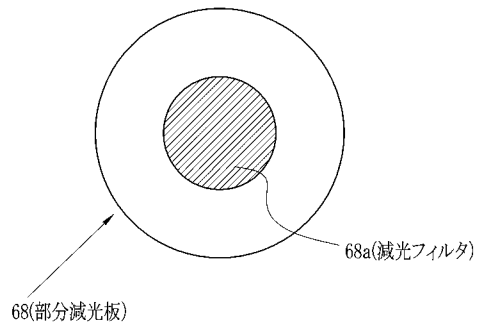
【図 3】



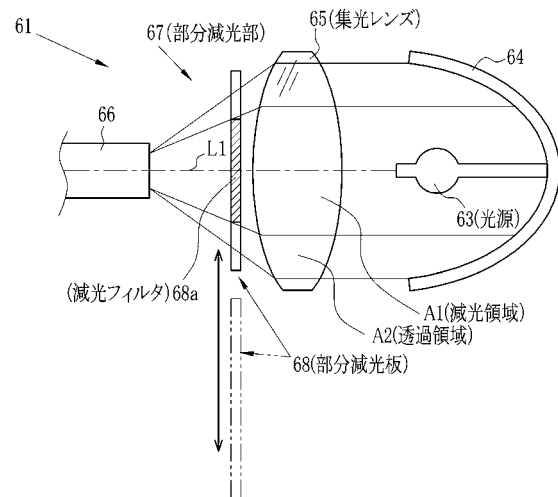
【図 4】



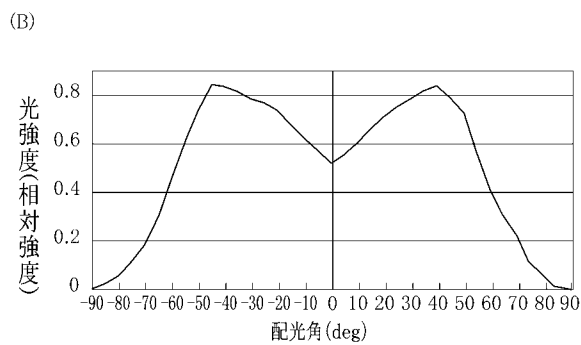
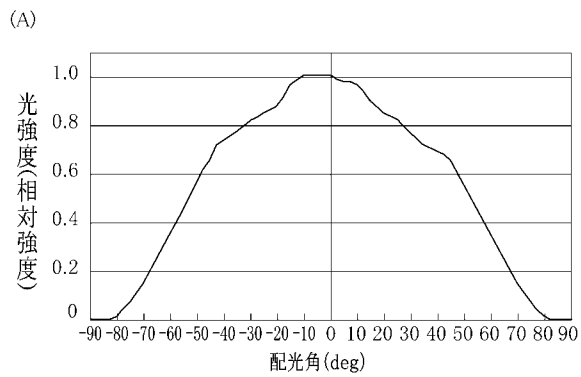
【図 5】



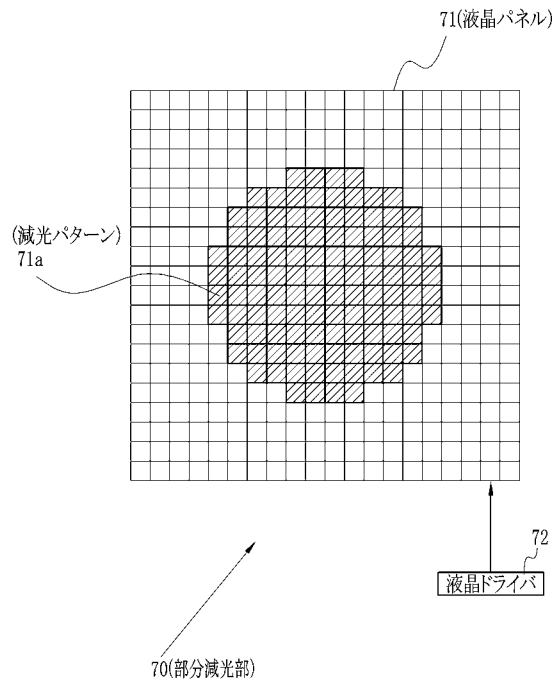
【図 6】



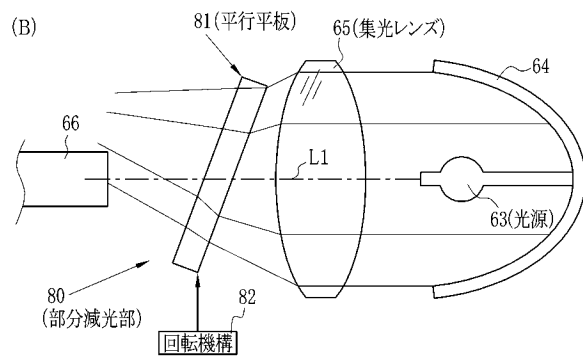
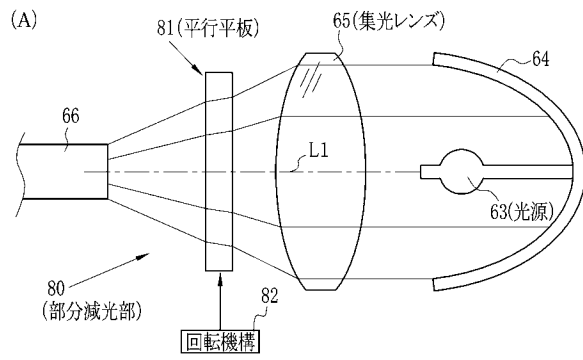
【図 7】



【図 8】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード (参考)

G 0 2 B 23/26

C

专利名称(译)	电子内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2012213439A	公开(公告)日	2012-11-08
申请号	JP2011079255	申请日	2011-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	北野亮		
发明人	北野 亮		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/06.A A61B1/00.300.Y A61B1/04.372 G02B23/24.B G02B23/26.B G02B23/26.C A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/05 A61B1/06.B A61B1/06.510 A61B1/06.610 A61B1/07.730 A61B1/07.731		
F-TERM分类号	2H040/BA03 2H040/BA13 2H040/CA04 2H040/CA10 2H040/GA02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/GG01 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP13 4C161/RR12 4C161/RR17 4C161/TT02 4C161/WW03		
代理人(译)	小林和典		
其他公开文献	JP5639522B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过在进行放大观察时抑制观察范围内的亮度分布的偏差来获得清晰的观察图像。解决方案：电子内窥镜系统10包括电子内窥镜11，处理器12和光源装置13。光源装置13包括光源单元61和光源控制单元62。光源单元61包括光源63，聚光透镜65，光纤66和部分消光部分67。光源63由聚光透镜65会聚并入射到电子内窥镜11的光导32a，32b中。由光导32a，32b引导的光通过照明透镜发射到观察光学系统36的观察范围内。28a，28b。部分消光部分67由部分消光板68和滑动机构69组成。在观察光学系统36的放大观察中，部分消光板68位于聚光透镜65和光纤66之间，以部分地调暗光。入射到光导32a，32b中的光在光轴附近的消光区域。

