

(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2009-273687

(P2009-273687A)

(43) 公開日 平成21年11月26日(2009.11.26)

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

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-128165 (P2008-128165)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成20年5月15日 (2008. 5. 15)		H O Y A 株式会社
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号
		(74) 代理人	100090169
			弁理士 松浦 孝
		(74) 代理人	100124497
			弁理士 小倉 洋樹
		(74) 代理人	100127306
			弁理士 野中 剛
		(74) 代理人	100129746
			弁理士 虎山 滋郎
		(74) 代理人	100132045
			弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

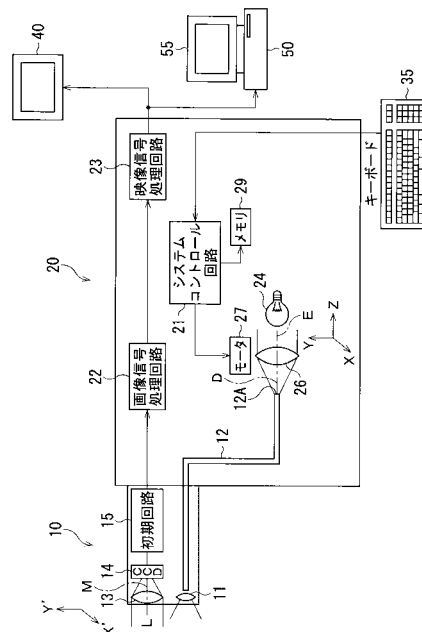
(54) 【発明の名称】 光軸調子可能な内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】光軸調整を確実にを行い、適切な照明によって撮影画像を得る。

【解決手段】対物レンズ13の光軸調整の場合、外部光源の照明によって得られるリアルタイム画像から輝度等高線を作成し、モニタ55に表示する。そして、輝度等高線の輝度最大位置が画面中心と一致し、輝度等高線が画面中心に対して対称的な分布曲線となるように、対物レンズ13の位置をX'、Y'軸に沿って調整する。一方、集光レンズ26の光軸調整の場合、白色チャートを撮影し、リアルタイム画像から輝度等高線をモニタ55に表示する。そして、対物レンズ26の位置をX、Y軸方向およびX軸、Y軸周りに調整する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

照明光学系を経由して光源からの光をスコープ先端部から射出する照明手段と、
撮影光学系を通った光によって得られる画像信号からカラー画像を生成する撮像手段と

、
画像信号に基づいて輝度等高線を画面に表示する等高線表示手段とを備え、
輝度等高線が画面の基準位置を中心にして対称となるように、前記照明光学系および前記撮影光学系の少なくともいずれかの光軸が調整されることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

照明光学系を経由して光源からの光をスコープ先端部から射出する照明手段と、
撮影光学系を通った光によって得られる画像信号からカラー画像を生成する撮像手段と

、
画像信号に基づいて輝度等高線を取得する等高線取得手段と、
輝度等高線が基準位置を中心にして対称となるように、前記照明光学系および前記撮影光学系の少なくともいずれかの光軸を調整する光軸調整手段と
を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 3】

照明光学系を経由して光源からの光をスコープ先端部から射出する照明手段と、
撮影光学系を通った光によって得られる画像信号からカラー画像を生成する撮像手段と

、
画像信号に基づいて輝度等高線を取得する等高線取得手段と、
接続されるスコープに応じた輝度等高線データに基づき、輝度等高線が基準位置を中心にして対称となるように、前記照明光学系および前記撮影光学系の少なくともいずれかの光軸を調整する光軸調整手段と
を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 4】

前記光軸調整手段が、輝度等高線の輝度最大位置が基準位置に基づく許容エリア内にあるか否かを判断することを特徴とする請求項 2 乃至 3 のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記光軸調整手段が、接続されるスコープの先端面光射出特性に従って定められる許容エリア内に輝度最大位置があるか否かを判断することを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記光軸調整手段が、輝度最大位置に対する輝度等高線周辺部分の輝度減光割合に基づいて輝度等高線の対称性を判断することを特徴とする請求項 2 乃至 3 のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記光軸調整手段が、基準位置を中心として輝度等高線が対称性をもっていない場合、前記照明光学系および前記撮影光学系の少なくともいずれか一方の傾きを調整することを特徴とする請求項 2 乃至 3 のいずれかに記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

照明光学系を経由して光源からの光をスコープ先端部から射出させ、
撮影光学系を通った光によって得られる画像信号に基づいて輝度等高線を取得し、
輝度等高線が画面の基準位置を中心にして対称性をもつか否かを判断することを特徴とする内視鏡用光軸ずれ検出方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

10

20

30

40

50

本発明は、体内器官などを観察、処置可能な内視鏡装置に関し、特に、光源に起因する色むらの検出に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡装置では、キセノンランプなどの光源から放射される光が集光レンズを介してライトガイドに入射し、スコープ先端部から被写体に向けて照射される。被写体からの反射光は、スコープ先端部に設けられた撮影光学系によって結像し、被写体像が撮像素子に形成される。そして、撮像素子から読み出された画像信号に基づいてカラー画像が生成され、モニタに表示される。

【0003】

光源、集光レンズ、ライトガイドの入射端がそれぞれ正確に位置決めされていないと、ライトガイドに入射する光量が減少し、適正な照明光が得られない。光源からの光を無駄なく利用するため、集光レンズの光軸位置を調整する方法が知られている（特許文献1、2参照）。

【0004】

特許文献1では、集光レンズを駆動するモータを配置し、互いに対向する測光用ファイバ、あるいは赤外線センサに光を入射させ、入射光量の差に基づいて光軸の位置ずれを検出する。光軸のずれが生じている場合、モータの駆動によって集光レンズ位置を変動させ、光軸を一致させる。また、特許文献2では、光軸方向に沿って集光レンズを移動可能にし、最大輝度値が得られる位置に集光レンズを移動させる。

【特許文献1】特開平7-181399号公報

【特許文献2】特開2000-249935号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1では、一次元的な光量分布によって光軸ずれを検出する。そのため、輝度分布が光軸あるいはそれに該当する位置を中心として均等に分布しているのか検出できない。すなわち、平面上での2次元輝度分布が適正な分布であるのか否か判断できず、光軸調整が限定的なものになっている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の内視鏡装置は、二次元的な輝度等高線を表示可能であって、照明光学系を經由して光源からの光をスコープ先端部から射出する照明手段と、撮影光学系を通った光によって得られる画像信号からカラー画像を生成する撮像手段と、画像信号に基づいて輝度等高線を画面に表示する等高線表示手段とを備え、輝度等高線が画面の基準位置を中心にして対称となるように、照明光学系および撮影光学系の少なくともいずれかの光軸が調整されることを特徴とする。

【0007】

画面上に輝度等高線図が表示されることによって、2次元輝度分布が明らかになる。例えば、画面中心を光軸中心に対応させ、スコープ先端部中心から光が射出するスコープが用意された場合、集光レンズに光軸ずれが生じていなければ、画面中心が輝度等高線の中心、すなわち輝度最大位置となり、画面中心周りに対称性のある輝度等高線が表示される。オペレータは、輝度等高線の平面上分布を見ながら光軸調整を行うことが可能である。光軸調整方法として、モータによって照明光学系あるいは撮影光学系を移動させてもよく、あるいは、手で組み付け位置を調整してもよい。

【0008】

本発明の他の特徴による内視鏡装置は、自動的に光軸調整可能であって、照明光学系を經由して光源からの光をスコープ先端部から射出する照明手段と、撮影光学系を通った光によって得られる画像信号からカラー画像を生成する撮像手段と、画像信号に基づいて輝度等高線を取得する等高線取得手段と、輝度等高線が基準位置を中心にして対称となるよ

10

20

30

40

50

うに、照明光学系および撮影光学系の少なくともいずれかの光軸を調整する光軸調整手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】

本発明の他の特徴による内視鏡装置は、スコープの照射特性に合わせた光軸調整が可能であり、照明光学系を経由して光源からの光をスコープ先端部から射出する照明手段と、撮影光学系を通った光によって得られる画像信号からカラー画像を生成する撮像手段と、画像信号に基づいて輝度等高線を取得する等高線取得手段と、接続されるスコープに応じた輝度等高線データに基づき、輝度等高線が基準位置に対して対象となるように、照明光学系および撮影光学系の少なくともいずれかの光軸を調整する光軸調整手段とを備えたことを特徴とする。スコープ先端面の光学系配置特性によってスコープ機種毎に輝度等高線データが異なる状況において、接続されるスコープに応じた輝度等高線データを参照することによって、光軸調整が行われる。例えばメモリにスコープ機種に応じた一連の輝度等高線データを格納して接続スコープのデータを選択してもよく、あるいは接続されたスコープから輝度等高線データを取得してもよい。

10

【0010】

撮影光学系、照明光学系の光軸に垂直な方向に沿ったずれを検出するため、輝度等高線の輝度最大位置が基準位置に基づく許容エリア内にあるか否かを判断するのが望ましい。例えば、画面中心位置を基準位置と定め、輝度等高線の輝度最大位置が画面中心もしくはその中心周りに規定される許容エリア内に収まるかを判断する。

【0011】

20

スコープ先端中心から外れて光が射出するスコープの場合、輝度等高線の輝度最大位置は画面中心から外れる。そのため、光軸調整手段は、接続されるスコープの先端面光射出特性に従って定められる許容エリア内に輝度最大位置があるか否かを判断するのがよい。

【0012】

一方、輝度等高線の対称性をもつか否かを自動的に判断するため、光軸調整手段は、輝度最大位置に対する輝度等高線周辺部分の輝度減光割合に基づいて判断するのがよい。光軸調整手段が、基準位置を中心として輝度等高線が対称性をもっていない場合、照明光学系および撮影光学系の少なくともいずれか一方の傾きを調整すればよい。

【0013】

本発明の内視鏡用光軸ずれ検出方法は、照明光学系を経由して光源からの光をスコープ先端部から射出させ、撮影光学系を通った光によって得られる画像信号に基づいて輝度等高線を取得し、輝度等高線が画面の基準位置を中心にして対称性をもつか否かを判断することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、光軸調整を確実に行うことができ、適切な照明によって撮影画像を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下では、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

40

【0016】

図1は、本実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【0017】

電子内視鏡装置は、ビデオスコープ10とプロセッサ20とを備え、プロセッサ20には、キーボード35、モニタ40およびコンピュータ50が接続される。ビデオスコープ10は、プロセッサ20に着脱自在に接続される。

【0018】

キセノンランプ24が点灯すると、ランプ24から放射された光は、絞り（図示せず）、集光レンズ26を介してライトガイド12の入射端12Aに入射する。ライトガイド12に入射した光はスコープ先端部側に進み、配光レンズ11を介してスコープ先端部から

50

射出する。これにより、観察部位が照明光によって照射される。

【 0 0 1 9 】

観察部位において反射した光は、対物レンズ 1 3 を通り、C C D 1 4 の受光面に到達する。その結果、被写体像が C C D 1 4 に形成され、被写体像に応じた画像信号が生成される。画像信号は C C D 1 4 から一定の時間間隔で読み出され、初期回路 1 5 を経てプロセッサ 2 0 の画像信号処理回路 2 2 へ送られる。

【 0 0 2 0 】

画像信号処理回路 2 2 では、ホワイトバランス調整、ガンマ補正など画像信号に対して様々な処理が施され、輝度 Y および色差信号 C b、C r が生成される。生成された輝度、色差信号 Y、C b、C r は、映像信号処理回路 2 3 を介してモニタ 4 0 へ出力される。これにより、フルカラー画像がモニタ 4 0 に表示される。

10

【 0 0 2 1 】

C P U、R O M、R A M を含むシステムコントロール回路 2 1 は、プロセッサ 2 0 の動作を制御し、画像信号処理回路 2 2 などの回路へ制御信号を出力する。システムコントロール回路 2 1 の R O M には、動作制御に関するプログラムが格納されている。メモリ 2 9 には、スコープおよび光軸調整に関するデータが格納され、必要に応じて読み出される。

【 0 0 2 2 】

コンピュータ 5 0 は、画像を取り込むグラバードを内蔵し、リアルタイム画像を取り込んで 2 次元輝度分布を計算する。そして、輝度情報に基づいた輝度等高線をコンピュータ用モニタ 5 5 に表示する。

20

【 0 0 2 3 】

集光レンズ 2 6 は、モータ 2 7 によって位置制御される。ここでは、集光レンズ 2 6 の光軸 D を基準の光軸 E と一致させる光軸調整が行われる。光軸 E は、ランプ 2 4 およびライトガイド 1 2 の入射端 1 2 A によって規定されている。キーボード 3 5 の操作によって軸調整制御コマンドがシステムコントロール回路 2 1 に送信され、システムコントロール回路はコマンドに応じてモータ 2 7 を駆動する。

【 0 0 2 4 】

図 2 は、集光レンズ 2 6 の概略図である。

【 0 0 2 5 】

集光レンズ 2 6 は、互いに直交する 3 軸 (X 軸、Y 軸、Z 軸) に沿ってシフト可能であり、また、X 軸、Y 軸周りの傾斜可能である。X 軸、Y 軸は、光軸 E に垂直な平面上に規定される 2 軸であり、互いに直交する。Z 軸は光軸に沿った軸である。

30

【 0 0 2 6 】

モータ 2 7 は、X、Y、Z 軸方向の移動および Z、Y 軸周りの位置変動用ステッピングモータ 2 7 A ~ 2 7 E によって構成される。集光レンズ 2 6 は、図示しない保持部材によって保持され、モータ 2 7 A ~ 2 7 E がそれぞれ保持部材に接続される。

【 0 0 2 7 】

ステッピングモータ 2 7 A ~ 2 7 E は、システムコントロール回路 2 1 からの制御信号に基づき所定の回転数だけ回転する。集光レンズ 2 6 は、ステッピングモータ 2 7 A ~ 2 7 E の駆動によって X、Y、Z 軸に沿って移動し、あるいは X、Y 軸周りに回転する。集光レンズ 2 6 の保持機構は従来周知の構成を適用すればよく、ここでは詳しい説明を省略する。

40

【 0 0 2 8 】

なお、対物レンズ 1 3 においても光軸調整可能であり、対物レンズ 1 3 の光軸 L を基準の光軸 M と一致させるように、対物レンズ 1 3 の組み付け位置を製造時に調整する。基準となる光軸 M は、C C D 1 4 の受光面位置に従って規定される。対物レンズ 1 3 ' は、光軸 M に直交する X ' 軸、Y ' 軸および X ' 軸、Y ' 軸周りの傾きに関して位置調整される。

【 0 0 2 9 】

図 3 は、対物レンズ 1 3、集光レンズ 2 6 に関する輝度等高線を示した図である。図 3

50

を用いて、対物レンズ 13、集光レンズ 26 の光軸調整について説明する。対物レンズ 13、集光レンズ 26 の光軸調整は、電子内視鏡装置の出荷時あるいはメンテナンス時に行われる。

【0030】

まず、対物レンズ 13 の光軸調整について説明する。電子内視鏡装置の出荷時、LED などの外部光源をスコープ先端部前方に配置し、外部光源を点灯させる。LED など外部光源は、一様な輝度分布の面光源であり、スコープ先端部に密着して取り付けられることによって、スコープ先端面の中心部ほど高輝度の光が入射される。外部光源を装着後、リアルタイム画像をコンピュータ 50 に取り込ませる。このとき、プロセッサ 20 のランプ 24 は点灯させない。

10

【0031】

コンピュータ 50 では、リアルタイム画像から輝度分布データが生成され、輝度分布から輝度等高線 SL が生成される。輝度等高線の作成は、従来周知の計算方法によって行われる。生成された輝度等高線 SL は、モニタ 55 に表示される。画面中心で交差する x - y 座標系は、集光レンズ 26 の X - Y 座標系および対物レンズ 13 における X' - Y' 座標系に対応し、画面全体の表示領域は CCD 14 のマスク領域に相当する。ここでは、輝度レベル 10 毎に等高線が描かれている。

【0032】

オペレータは、表示されている輝度等高線 SL を見ながら、対物レンズ 13 の光軸 L が基準光軸 M と実質的に一致しているか否かを判断する。図 3 では、輝度等高線 SL の中で最大輝度値の画素位置 P を中心として対称性をもつ輝度等高線が描かれていて、輝度最大位置 P はモニタ 55 の画面中心 O から外れている。

20

【0033】

光軸ずれが生じていない場合、画面中心 O を中心にして対称性ある輝度等高線が表示される。一方、X'、Y' 軸方向に沿って光軸ずれが生じている場合、輝度最大位置 P が画面中心 O と一致しない。また、X 軸、Y 軸周りの傾斜に起因して光軸ずれが生じると、等高線輝度分布の曲線に対し、x 方向あるいは y 方向に沿った偏り（楕円状曲線）が生じ、非対称的な輝度分布が表示される。

【0034】

図 3 の輝度等高線 SL の場合、輝度最大位置 P は画面中心 O に一致せず、一方で輝度等高線 SL は輝度最大位置 P を中心として対称的な分布曲線になっている。したがって、対物レンズ 13 の光軸 L がライトガイド 12 の基準光軸 M に対して X'、Y' 軸方向にずれていると判断される。

30

【0035】

光軸ずれが明らかになると、オペレータは、スコープ 10 の対物レンズ 13 を位置変動させる。すなわち、画面中心 O を輝度最大位置 P として対称性をもつ輝度等高線を表示させるまで、対物レンズ 13 の位置、傾きを微調整する。図 3 の輝度等高線 SL の場合、X'、Y' 軸方向に沿って対物レンズ 13 をシフトさせる。

【0036】

次に、集光レンズ 26 の光軸調整について説明する。電子内視鏡装置の出荷時もしくはメンテナンス時、白色被写体であるチャートを撮影し、リアルタイム画像をコンピュータ 50 に取り込む。ただし、集光レンズ 26 の光軸調整は、スコープ（対物レンズ）の調整後に行われる。コンピュータ 50 では、輝度信号 Y に基づいて輝度分布が計算され、輝度等高線 ML が得られる（図 3 参照）。

40

【0037】

光軸ずれが生じていない場合、輝度等高線は画面中心 O を中心にして対称性をもつ。図 3 に示す輝度等高線 ML から、集光レンズ 26 の光軸 E がライトガイド 12 の光軸 D に対してずれていることがわかる。ただし、スコープ先端面の中心付近から被写体に向けて光が射出するビデオスコープが接続されているものとする。

【0038】

50

オペレータは、キーボード 35 を操作してステッピングモータ 27 A ~ 27 E を駆動させ、光軸ずれを解消する。画面中心 O を輝度最大位置 P として対称性をもつ輝度等高線が表示されるまで、集光レンズ 26 の位置、傾きを微調整する。図 3 の輝度等高線 M L の場合、X、Y 軸方向に沿って集光レンズ 26 をシフトさせ、光軸ずれを解消する。また、集光レンズ 26 の光軸調整では、集光レンズ 26 を Z 軸、すなわち光軸 E の方向に沿ってシフトさせ、輝度最大位置 P での最大輝度値が最も高くなる地点に位置決めする。

【0039】

このように本実施形態によれば、コンピュータ 50 が電子内視鏡装置のプロセッサ 20 に接続され、電子内視鏡装置の出荷時あるいはメンテナンス時に光軸調整が行われる。対物レンズ 13 の光軸調整の場合、外部光源の照明によって得られるリアルタイム画像から輝度等高線 S L を作成し、モニタ 55 に表示する。そして、輝度等高線 S L の輝度最大位置 P が画面中心 O と一致し、輝度等高線 S L が画面中心 O に対して対称的な分布曲線となるように、対物レンズ 13 の位置を X'、Y' 軸に沿って調整する。

10

【0040】

一方、集光レンズ 26 の光軸調整の場合、白色チャートを撮影し、リアルタイム画像から輝度等高線 M L をモニタ 55 に表示する。そして、輝度等高線 S L の輝度最大位置 P が画面中心 O と一致し、輝度等高線 M L が画面中心 O に対して対称的な分布曲線となるように、対物レンズ 13 の位置を X、Y 軸方向および X 軸、Y 軸周りに調整する。また、最大輝度値を得るように、集光レンズ 26 の位置を Z 軸に対して調整する。

20

【0041】

輝度分布を 2 次元分布で表示するため、光軸がどの程度ずれているのかははっきりと視認される。これによって、光軸調整を精度よく、かつ迅速に行うことができる。なお、光軸調整に関しては、対物レンズ 13 の代わりに CCD 14 の位置を相対的に調整してもよく、また、集光レンズ 26 の代わりにライトガイドの入射端位置を調整してもよい。

【0042】

次に、図 4 ~ 図 7 を用いて、第 2 の実施形態である電子内視鏡装置について説明する。第 2 の実施形態では、集光レンズの光軸調整を自動的に行う。それ以外の構成については、第 1 の実施形態と同じである。

【0043】

図 4 は、第 2 の実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

30

【0044】

コンピュータ 50 は、プロセッサ 20 のシステムコントロール回路 21 と接続され、データが相互に通信可能である。集光レンズ 26 の光軸調整を行う場合、コンピュータ 50 は、リアルタイム画像を取り込んで輝度等高線を生成する。そして、光軸ずれが生じているか否かを判断し、光軸調整のためシステムコントロール回路 21 へ制御信号を出力する。

【0045】

システムコントロール回路 21 は、コンピュータ 50 から送られてくる制御信号に基づき、モータ 27 を駆動する。モータ 27 は、集光レンズ 26 を X、Y、Z 軸に沿って移動させ、あるいは X 軸、Y 軸周りの傾きを調整する。

40

【0046】

図 5 は、コンピュータ 50 およびプロセッサ 20 によって実行される集光レンズ 26 の光軸調整処理を示したフローチャートである。白色被写体のチャートを撮影することによって開始される。

【0047】

ステップ S101 では、リアルタイム画像に基づいて輝度等高線 T L が求められる。ステップ S102 では、輝度最大位置が画面中心 O であって、かつ、周辺減光割合が輝度等高線の周辺に沿ってほぼ同じであるか否かが判断される。

【0048】

図 6 は、第 2 の実施形態における輝度等高線を示した図である。輝度最大位置 P は、画

50

面中心 O から (x_0, y_0) だけ外れている。ステップ S 1 0 2 では、輝度最大位置 P での輝度値 P_m が検出されるとともに、画面周辺部における 4 つの周辺画素の輝度値 P_{x1} 、 P_{x2} 、 P_{y1} 、 P_{y2} が検出される。

【0049】

輝度値 P_{x1} 、 P_{x2} は、輝度最大位置 P を通る x 方向に沿った直線 L 1 と画面端部（マスク領域周辺）との交点における輝度値を表し、輝度値 P_{y1} 、 P_{y2} は、輝度最大位置 P を通る y 方向に沿った直線 L 2 と画面端部との交点における輝度値を示す。

【0050】

ステップ S 1 0 2 では、光軸ずれの判断として、輝度最大位置 P (x_0, y_0) が画面中心 O に一致している、もしくは画面中心 O の周りに規定される許容エリア内に属するかが判断される。輝度最大位置 P (x_0, y_0) が許容エリア外にある場合、集光レンズ 2 6 は X 軸、Y 軸について軸ずれが生じている。

10

【0051】

さらにステップ S 1 0 2 では、光軸ずれの判断として、以下の式によって求められる減光割合 M_L 、 M_R 、および減光割合 M_A 、 M_B の値が、それぞれ一致する、あるいはその差が所定の許容範囲内であるかが判断される。

$$\begin{aligned} M_R &= (1 - P_{rx1} / P_{rm}) \times 100 && \dots (1) \\ M_L &= (1 - P_{rx2} / P_{rm}) \times 100 && \dots (2) \\ M_A &= (1 - P_{ry1} / P_{rm}) \times 100 && \dots (3) \\ M_B &= (1 - P_{ry2} / P_{rm}) \times 100 && \dots (4) \end{aligned}$$

20

ただし、 P_{rx1} 、 P_{rx2} 、 P_{ry1} 、 P_{ry2} は、輝度最大位置 P での輝度値 P_m を正規化することによって定められる値であり、例えば輝度値 P_m が 168 の場合、 P_{rm} を 100 として正規化し、 P_{x1} 、 P_{x2} 、 P_{y1} 、 P_{y2} に対してそれぞれ $100 / 168$ を乗じることによって P_{rx1} 、 P_{rx2} 、 P_{ry1} 、 P_{ry2} が求められる。

【0052】

上述したように、集光レンズ 2 6 が X 軸周りに傾斜して光軸ずれが発生している場合、輝度等高線は x 方向に関して偏りが生じ、非対称的になる。本実施形態では、減光割合 M_L 、 M_R が一致しない、あるいはその差が所定の許容範囲内に収まらない場合、輝度等高線は x 方向に関して偏りが生じている、すなわち X 軸周りの傾斜に起因して光軸ずれが生じていると判断する。

30

【0053】

Y 軸周りの光軸ずれについても同様に判断される。すなわち、減光割合 M_L 、 M_R が一致しない場合、あるいはその差が所定の許容範囲内に収まらない場合、Y 軸周りに関して光軸ずれが生じていると判断される。

【0054】

輝度最大位置 P (x_0, y_0) が画面中心 O に一致している、もしくは許容エリア内に属する場合、輝度等高線 T L は輝度最大位置 P を中心とする分布曲線であると判断する。さらに、光割合 M_L 、 M_R 、および減光割合 M_A 、 M_B の値が、それぞれ一致する、あるいはその差が所定の許容範囲内に収まる場合、輝度等高線 T L は輝度最大位置 P（画面中心 O）周りに対称性をもつ分布曲線であると判断する。すなわち、光軸ずれが生じていないと判断する（S 1 0 3）。

40

【0055】

一方、輝度最大位置 P (x_0, y_0) が許容エリア外にある、あるいは、光割合 M_L 、 M_R 、あるいは減光割合 M_A 、 M_B の差が許容範囲を超えている場合、集光レンズ 2 6 に光軸ずれが生じていると判断される（S 1 0 4）。そして、ステップ S 1 0 5 では、X、Y 軸に関する光軸調整処理が行われる。光軸調整処理は、コンピュータ 5 0 からの制御信号に基づいて行われる。

【0056】

50

ステップ S 1 0 6 では、集光レンズ 2 6 の Z 軸に対する光軸調整処理が行われる。すなわち、ステッピングモータ 2 7 E によって段階的に集光レンズ 2 6 を移動させ、輝度最大位置 P における輝度値 P m が最も大きな値になる集光レンズ 2 6 の位置を求める。

【 0 0 5 7 】

図 7 は、図 5 のステップ S 1 0 5 のサブルーチンである。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 2 0 1 では、図 5 のステップ S 1 0 2 の判断において、輝度最大位置 P が画面 x 方向に沿って画面中心 O からずれていたか、すなわち X 軸に沿って集光レンズ 2 6 の光軸ずれが生じていたかが判断される。画面 x 方向に沿って位置ずれが生じていた場合、ステップ S 2 0 5 へ進み、光軸ずれを解消するように集光レンズ 2 6 を X 軸方向に移動させる。ここでは、従来周知の山登り方法によって光軸ずれを解消させる位置を求める。

10

【 0 0 5 9 】

同様に、ステップ S 2 0 2、S 2 0 3、S 2 0 4 において、画面 y 方向のずれ、x 方向に関する輝度等高線の偏り、y 方向に関する輝度等高線の偏りがあったか判断される。そして、光軸ずれが生じている場合、ステップ S 2 0 6、S 2 0 7、S 2 0 8 において、集光レンズ 2 6 の Y 軸方向移動、X 軸周りの傾斜、Y 軸周り傾斜が調整される。

【 0 0 6 0 】

このように第 2 の実施形態によれば、自動的に光軸調整が行われる。光軸調整に関しては、モニタに輝度等高線分布をモニタ 5 5 に表示せずに光軸調整を行ってもよい。また、プロセッサ本体で光軸調整を行ってもよい。さらに、対物レンズ 1 3 についても自動的に光軸調整する構成にしてもよい。

20

【 0 0 6 1 】

また、光軸ずれだけを自動判断し、光軸調整については第 1 実施形態のようにオペレータが調整するように構成してもよい。

【 0 0 6 2 】

次に、図 8 ~ 図 1 0 を用いて、第 3 の実施形態である電子内視鏡装置について説明する。第 3 の実施形態では、スコープの機種に合わせて光軸調整を行う。それ以外の構成については、第 2 の実施形態と同じである。

【 0 0 6 3 】

図 8 は、第 3 の実施形態における光軸調整処理を示したフローチャートである。

30

【 0 0 6 4 】

ビデオスコープ 1 0 がプロセッサ 2 0 に接続されると、スコープ機種情報がビデオスコープ 1 0 からプロセッサ 2 0 へ送信され、メモリ 2 9 に格納される。ステップ S 3 0 1 では、ビデオスコープ 1 0 の機種情報がプロセッサ 2 0 からコンピュータ 5 0 へ送信される。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 3 0 2 では、ビデオスコープ 1 0 に応じた輝度等高線データがプロセッサ 2 0 からコンピュータ 5 0 へ送信される。スコープ機種情報と同様、ビデオスコープ 1 0 がプロセッサ 2 0 に接続されると輝度等高線データがメモリ 2 9 に格納される。

【 0 0 6 6 】

40

ステップ S 3 0 3 では、リアルタイム画像から輝度等高線が生成され、輝度等高線に基づいて、輝度最大位置 P における最大輝度値 P m および減光割合 M R、M L、M A、M B が算出される。そして、ステップ S 3 0 4 では、輝度最大位置 P と減光割合 M R、M L、M A、M B が、設計仕様を満たすか否かが判断される。

【 0 0 6 7 】

図 9 は、ビデオスコープ先端部の正面図を示した図である。スコープ先端面 1 0 S における配光レンズの位置、すなわちライトガイド射出端の位置は、ビデオスコープの機種によって異なる。図 9 に示すタイプ A のビデオスコープでは、スコープの対物レンズ 1 3 に対して非対称的な位置に配光レンズ 1 1 が配置されている。この場合、光軸ずれが生じていないとき、輝度最大位置 P は画面中心 O に位置しない。一方、タイプ B のビデオスコー

50

ブの場合、対物レンズ 1 3 に関して対称的な位置に配光レンズ 1 1 が配置されている。したがって、光軸ずれが生じていないとき、輝度最大位置 P は画面中心 O と一致する。

【 0 0 6 8 】

プロセッサ 2 0 のメモリ 2 9 には、接続ビデオ스코プの輝度等高線分布に基づく輝度最大位置と減光割合がデータとして格納されている。ステップ S 3 0 4 では、輝度最大位置 P が接続스코プに従った許容範囲 K 内にあるか否かが判断される。そして、算出された減光割合 M R、M L、M A、M B が、減光割合データと一致するか、もしくはその差が許容範囲内にあるか判断される。

【 0 0 6 9 】

図 1 0 は、第 3 の実施形態における輝度等高線を示した図である。ここで使用されるビデオ스코プは、스코プ先端面中心から外れた位置で光を射出する。そのため、図 1 0 に示すように、輝度最大位置 P の許容範囲 K は画面中心 O から外れている。ステップ S 3 0 4 では、検出された輝度最大位置 P および減光割合が、設計仕様を満足する減光割合、輝度最大位置であるかが判断される。すなわち、輝度最大位置 P が使用するビデオ스코プの光射出特性に応じた許容範囲 K 内に位置し、かつ輝度等高線 T L が輝度最大位置 P を中心として対称性をもっているか否かが判断される。

【 0 0 7 0 】

輝度最大位置 P が許容範囲 K 内にあり、算出された減光割合 M R、M L、M A、M B が、減光割合データと一致するか、もしくはその差が許容範囲内にある場合、光軸ずれが生じていないと判断する (S 3 0 5)。一方、そうでない場合、光軸ずれが生じていると判断し (S 3 0 6)、X、Y 軸に関して光軸調整処理が行われる (S 3 0 7)。そして、ステップ S 3 0 8 では、Z 軸に関する光軸調整処理が行われる。

【 0 0 7 1 】

第 1、第 2 の実施形態においても、第 3 の実施形態と同様、스코プ先端面の輝度分布特性に応じて設計仕様範囲を設定してもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 2 】

【 図 1 】 本実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【 図 2 】 集光レンズの概略図である。

【 図 3 】 対物レンズ、集光レンズに関する輝度等高線を示した図である。

【 図 4 】 第 2 の実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【 図 5 】 コンピュータおよびプロセッサによって実行される集光レンズの光軸調整処理を示したフローチャートである。

【 図 6 】 第 2 の実施形態における輝度等高線を示した図である。

【 図 7 】 図 5 のステップ S 1 0 5 のサブルーチンである。

【 図 8 】 第 3 の実施形態における光軸調整処理を示したフローチャートである。

【 図 9 】 ビデオ스코プ先端部の正面図を示した図である。

【 図 1 0 】 第 3 の実施形態における輝度等高線を示した図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 3 】

- 1 0 ビデオ스코プ
- 1 2 ライトガイド
- 1 3 対物レンズ (撮影光学系)
- 1 4 C C D
- 2 0 プロセッサ
- 2 1 システムコントロール回路
- 2 4 ランプ
- 2 6 集光レンズ
- 2 7 モータ
- 5 0 コンピュータ

10

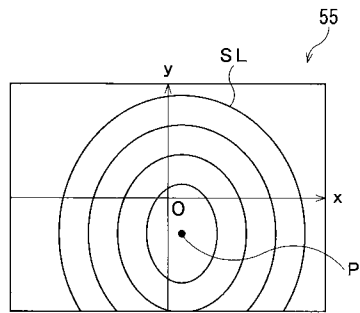
20

30

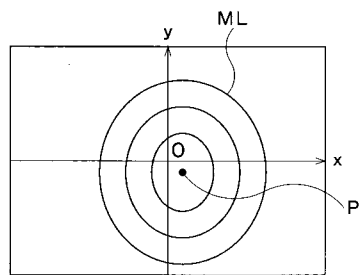
40

50

【図 3】

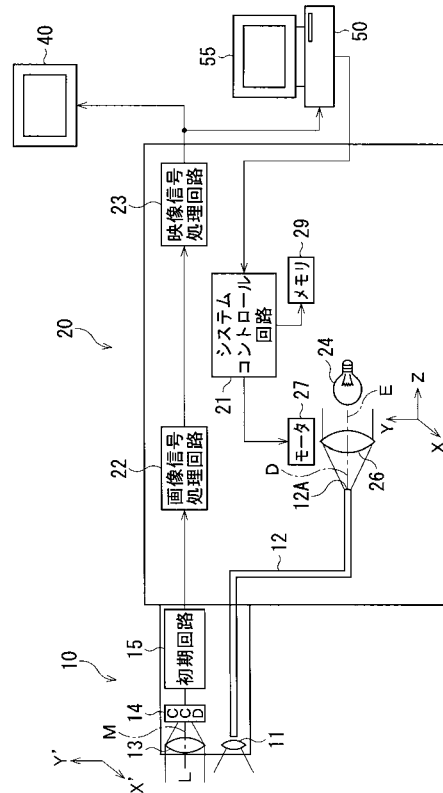


<対物レンズに関する輝度等高線>

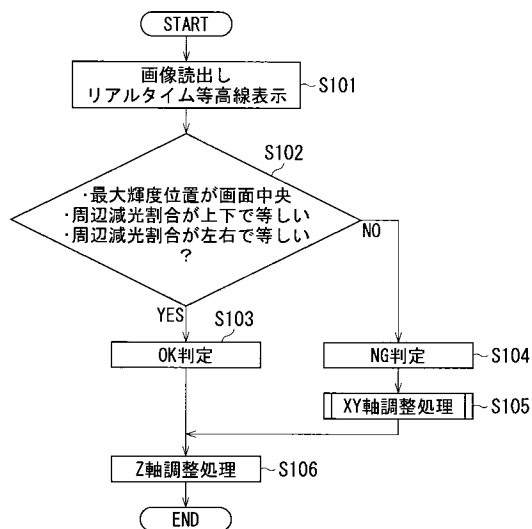


<集光レンズに関する輝度等高線>

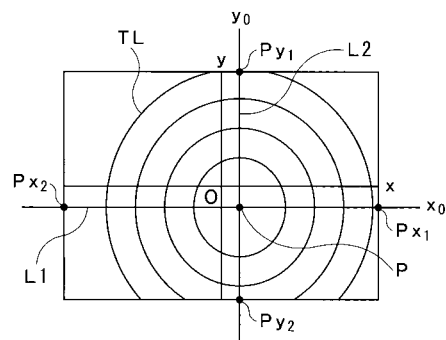
【図 4】



【図 5】

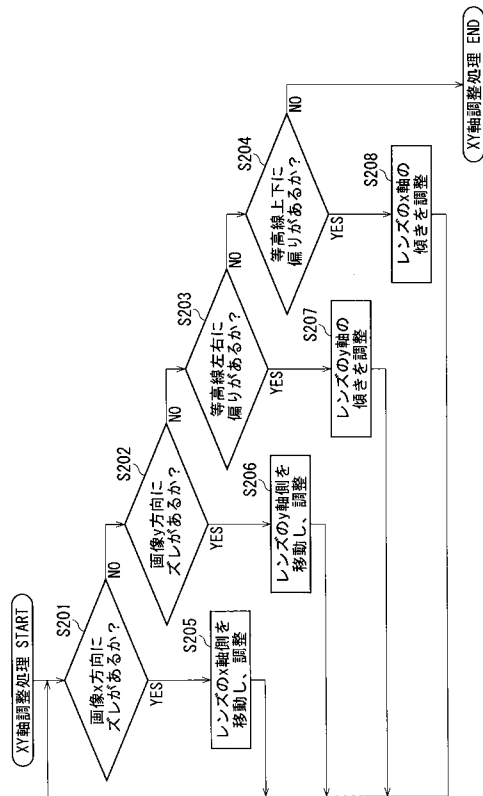


【図 6】

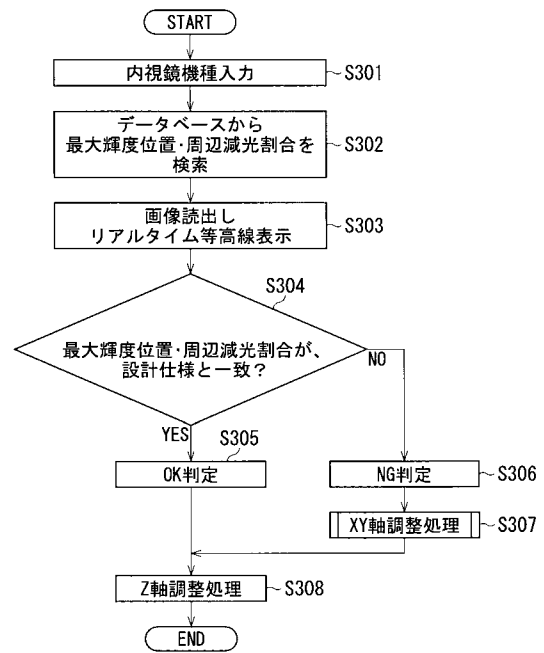


<集光レンズに関する輝度等高線>

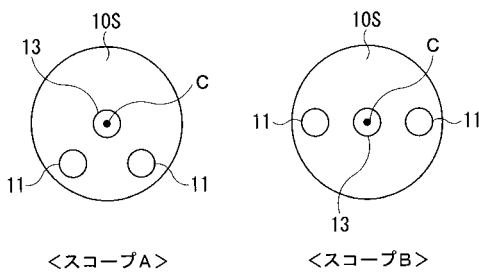
【図 7】



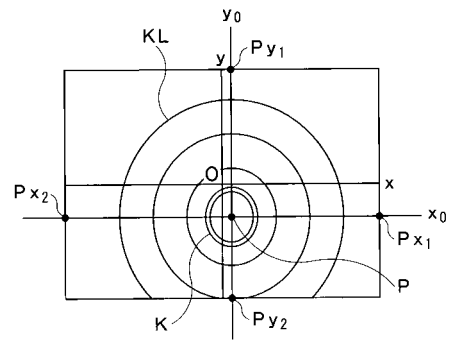
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 太田 紀子

東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 H O Y A 株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA09 CA10 CA11 CA23 GA02 GA11

4C061 FF40 GG01 JJ06 LL02 NN01 PP11 QQ10 RR22

专利名称(译)	能够调节光轴的内窥镜装置		
公开(公告)号	JP2009273687A	公开(公告)日	2009-11-26
申请号	JP2008128165	申请日	2008-05-15
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	太田紀子		
发明人	太田 紀子		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/06 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.T A61B1/00.300.Y A61B1/06.A G02B23/26.B A61B1/00.630 A61B1/00.730 A61B1/00.731 A61B1/045.610 A61B1/045.622 A61B1/06.614 A61B1/07.730 A61B1/07.731		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA10 2H040/CA11 2H040/CA23 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/FF40 4C061/GG01 4C061/JJ06 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/PP11 4C061/QQ10 4C061/RR22 4C161/FF40 4C161/GG01 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP11 4C161/QQ10 4C161/RR22		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过安全地调整光轴来获得用适当照明拍摄的图像。
 ŽSOLUTION：在调整物镜13的光轴时，根据通过外部光源的照明获得的实时图像创建亮度轮廓线，并将图像显示在监视器55中。物镜的位置沿X'和Y'轴调整透镜13，使得亮度轮廓线的最大亮度的位置与屏幕的中心匹配，并且亮度轮廓线是相对于屏幕中心的对称分布曲线。同时，在调节聚光透镜26的光轴时，拍摄白色图表，并且从实时图像在监视器55中显示亮度轮廓线。物镜26的位置在X和Y轴的方向上以及围绕X和Y轴调节。Ž

