

(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2014-73143

(P2014-73143A)

(43) 公開日 平成26年4月24日(2014.4.24)

(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 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	2 H 0 5 9
G 0 3 B 35/08 (2006.01)	G 0 3 B 35/08	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-220375 (P2012-220375)
 (22) 出願日 平成24年10月2日 (2012.10.2)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100096943
 弁理士 臼井 伸一
 (74) 代理人 100101498
 弁理士 越智 隆夫
 (74) 代理人 100107401
 弁理士 高橋 誠一郎
 (74) 代理人 100106183
 弁理士 吉澤 弘司
 (74) 代理人 100128668
 弁理士 齋藤 正巳

最終頁に続く

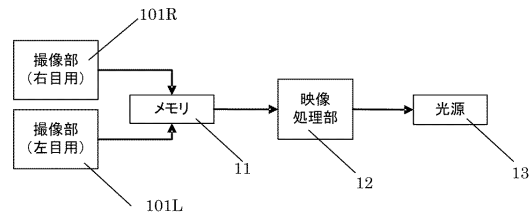
(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】 立体内視鏡装置において、左右目用の撮像系での画像において、微妙に照明方向が異なるため、陰影の出方が異なってしまう、融像が困難になる場合があった。

【解決手段】 被検体の内部を照射する照明光の光源と、該照明光を照射する照明出射口と、該照明光で照射された被検体の内部を撮像する2以上の撮像系とを備える立体内視鏡を有する内視鏡システムにおいて、該撮像系のそれぞれにより撮像された像の輝度分布の差を減少させるように、該照明光の照度分布を変更する照度分布変更手段をさらに備える、内視鏡システム。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体の内部を照射する照明光の光源と、
該照明光を照射する照明出射口と、
該照明光で照射された被検体の内部を撮像する 2 以上の撮像系と
を備える立体内視鏡と、
該撮像系のそれぞれで撮像された画像を融像する融像処理部と、
融像された画像を表示する表示部とを有する内視鏡システムにおいて、
該 2 以上の撮像系で撮像された 2 以上の像の輝度分布の差を減少させるように被検体の
内部を照射する照度分布を変更する照度分布変更手段をさらに含む、内視鏡システム。

10

【請求項 2】

さらに、前記 2 以上の撮像系により撮像された画像間の輝度の平均値の差を撮像エリア
ごとに求め、輝度の差が所定の値以上の場合にその撮像エリアの輝度の差が大きいと判定
する判定手段を含み、

前記照度分布変更手段は、該輝度の差が大きいと判定された撮像エリアについて、輝度
が大きい方の像における該撮像エリアの輝度を減少させるように、該照明光の照度分布を
変更する、請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

さらに、前記撮像系により撮像された画像の輝度の平均値を撮像エリアごとに求め、輝
度の平均値が所定の値以上の場合にその撮像エリアの輝度が大きいと判定する判定手段を
含み、

20

前記照度分布変更手段は、該輝度が大きいと判定された撮像エリアの輝度を減少させる
ように、該照明光の照度分布を変更する、請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記照度分布変更手段は、照明出射口および撮像系から対象物における撮像エリアに対
応する範囲への距離ごとの、その撮像エリアの輝度を減少するために照明強度を変更する
照明出射口の領域を、記憶していて、画像間の輝度分布の差をもとに、該輝度を減少させ
る撮像エリアの輝度を減少するための照明強度を変更する照明出射口の領域と、その領域
における変更後の出射光の強度を、計算する、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の内視
鏡システム。

30

【請求項 5】

さらに、照度分布を変更した後の画像全体の輝度の平均値が所定の値以下の場合に、前
記照明光の前記変更された照度分布は変更せずに、照明光の強度を上げる照明光強度変更
手段を備える、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記照度分布変更手段はさらに、観察対象の凹凸に陰影を生じさせるように、前記照明
光の照度分布を変更する、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記照明出射口から出射する照明光の一部を遮蔽するための遮蔽壁をさらに備える、請
求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システム。

40

【請求項 8】

前記照度分布変更手段は、前記照明出射口の一部から出射する前記照明光の光量を変更
することにより、前記照明光の照度分布を変更する、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載
の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記照明出射口は液晶パネルであり、前記照度分布変更手段は一部のパネルの透過率を
変更する、請求項 8 に記載の内視鏡システム。

【請求項 10】

前記照度分布変更手段は、絞り機構により前記照明出射口から出射する照明光の一部を
遮蔽する、請求項 8 に記載の内視鏡システム。

50

【請求項 1 1】

前記光源は発光ダイオードを含み、前記照度分布変更手段は光源からの光の強度を調節する、請求項 8 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 2】

被検体の内部を照射し、

該照明光で照射された被検体の内部を 2 以上の撮像系で撮像する、内視鏡による撮像方法において、

該 2 以上の撮像系で撮像された 2 以上の像の輝度分布の差を減少させるように、被検体の内部を照射する照度分布を変更する、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡システム、特に撮像する際の照明光を供給する制御部分に特徴のある内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡は、生体の内部や狭い空間の隙間などを観察する手段として広く用いられている。このような内視鏡による観察対象は一般に暗い環境下にあるため、内視鏡システムは、通常、観察対象を照射するための照明光の光源を備えている。この照明光による照射にムラがあると、観察をしづらい部分が生じるため、従来の内視鏡装置では、照明光が観察対象に均等に照射されるように調節されていた。しかし、内視鏡による観察対象には細かな凹凸や表面状態が異なる部位などがある場合も多く、またそのような部位の観察が内視鏡による観察においては重要である場合も多い。そのため、特許文献 1 では、一对の照射手段から照射される一对の照明光の照度分布に偏り等を発生させて観察領域に陰影を生じさせて、変異部の診断を容易にする方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 4 7 1 4 5 2 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、複数の撮像系から構成される立体内視鏡装置においては、各々の撮像系で微妙に照明方向および撮像方向が異なる。さらに、臓器などの平面状ではない対象を内視鏡で観察する場合、観察対象の凹凸によって、反射光に指向性が生じる。そのため、撮像系において受光する反射光の強さは、照明出射口、観察対象の各部位、および撮像系の間の位置関係や、観察対象の部位の傾き等によって異なることになる。その結果、各々の撮像系で撮影した画像において、撮像された観察対象の各部位の輝度に差が生じてしまい、融像が困難になる場合があった。

【0005】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、各々の撮像系で撮影した画像において、異なる位置から観察対象を照射し、異なる位置で撮像した場合の、画像間の、反射光の指向性による各部位の輝度の差を少なくするような照明方法を行うことで、融像を容易にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、被検体の内部を照射する照明光の光源と、該照明光を照射する照明出射口と、該照明光で照射された被検体の内部を撮像する 2 以上の撮像系とを備える立体内視鏡を有する内視鏡システムにおいて、該撮像系のそれぞれにより撮像された像の輝度分布の差を減少させるように、該照明光の照度分布を変更する照度分布変更手段をさらに備える、

10

20

30

40

50

内視鏡システムである。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、被写体を照明する照度分布（照明方向を含む）を調整することによって、それぞれの撮像系の撮像位置から観察した際の反射光による観察位置の輝度の差が少なくなり、内視鏡での融像、すなわち立体視が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本実施形態の機能ブロック図。

【図2】各々の撮像系で撮影された画像の一例。

【図3】本発明の実施形態での観察対象物の一例。

【図4】本発明の実施形態における、補正照度分布で照射する際の非照射領域。

【図5】本発明の実施形態での補正照度分布で照射した場合の、各々の撮像系で撮影した画像。

【図6】本発明の実施形態での補正照度分布で照射した場合の、各々の撮像系で撮影した画像。

【図7】実施例1における立体内視鏡先端部。

【図8】実施例1における、観察対象物の一例。

【図9】実施例1における、本発明の方法を適用する前の、各々の撮像系で撮影した画像。

【図10】実施例1における、補正照度分布で照射する際の非照射領域。

【図11】実施例1における、本発明の方法を適用した場合に、各々の撮像系で撮影した画像。

【図12】実施例1における光源装置の概要図。

【図13】実施例2における、本発明の方法を適用する前の、各々の撮像系で撮影した画像。

【図14】実施例2における、観察対象物の一例。

【図15】実施例2における、補正照度分布で照射する際の非照射領域。

【図16】実施例2における、本発明の方法を適用した場合に、各々の撮像系で撮影した画像。

【図17】実施例3における、本発明の方法を適用する前の、各々の撮像系で撮影した画像。

【図18】実施例3における、補正照度分布で照射する際の非照射領域。

【図19】実施例3における、本発明の方法を適用した場合に、各々の撮像系で撮影した画像。

【図20】実施例4における内視鏡先端部の構造図。

【図21】実施例4における、本発明の方法を適用する前の、各々の撮像系で撮影した画像。

【図22】実施例4における、補正照度分布で照射する際の非照射領域。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の好ましい形態について、添付図面を参照して詳説する。ただし、本発明の範囲は図示例に限定されるものではない。

【0010】

図1は、本実施形態の機能ブロック図を示している。本実施形態に係る内視鏡システムは、被検体の内部に挿入する内視鏡の先端に、立体内視鏡の右目用撮像系101Rおよび左目用撮像系101Lを有し、さらに、メモリ11、映像処理部12、ならびに光源13を有する。光現13は一定の範囲を照射するように光を出射することが可能であり、また、後述する構成により、照射する範囲内でエリアごとに照度を変更することができる。ここでは、右目用と左目用の2つの撮像系からなるシステムについて説明するが、撮像系の

10

20

30

40

50

数はこれに限定されることはなく、本発明の内視鏡システムは2以上の撮像系を有していればよい。

また、本発明の内視鏡システムは、各撮像系で撮像した画像を融像するための融像処理部、および融像された画像を表示するための表示部（いずれも不図示）を有していてもよい。

【0011】

かかる構成により、撮像系101Rおよび101Lで取り込まれた画像は、一旦メモリ11に保持される。映像処理部12はメモリ11に保持された画像から撮像領域の輝度分布を計算し、その情報をもとに補正照度分布を光源13に伝える。光源13では、その情報をもとに補正された照度分布で観察対象を照射する。

10

【0012】

図2は、図3のような、観察領域の中央に向けて左右から窪んだ形状を、観察対象の図中z方向に配置した各々の撮像系101R、101Lで撮影したときに、それぞれメモリ11に保存される画像102R、102Lの一例である。この時、光源13は、撮像系101R、101Lと同様に、観察対象からみて図中z方向に配置されている。つまり、照射方向は、観察方向と同じ方向になっている。観察部位のうち、照射光の入射角に対して反射角にあたる方向に撮像系が位置するような領域では、撮像系が反射光を直接受光してしまうため、撮像した画像での輝度が相対的に高くなり、そうではない領域では相対的に輝度が低くなる。そのため、図2では、それぞれの撮像系と正対する領域である、画像102Rでは左半分の領域、画像102Lでは右半分の領域の輝度が、それぞれ高くなっている。このように画像の領域ごとに輝度に差がある（本発明ではこれを、輝度分布の差があるとも表現する）と、融像した場合に画像がうまく混じりあわず、観察対象が不鮮明になるおそれがある。そこで、本実施形態では、輝度差判定手段としての映像処理部12が、撮像された像を一定の大きさ（一定数のピクセル）ごとに区分した撮像エリアごとの輝度を求め、それぞれの像ごとに、撮像エリアの輝度が明らかに高いかどうかを判定する。さらに、照度分布変更手段としての映像処理部12は、この輝度が高いと判定された撮像エリアの輝度を減少させるような補正照度分布を光源13に伝える。

20

【0013】

具体的には、輝度差判定手段としての映像処理部12は、撮像された像を区分したそれぞれの撮像エリアの輝度の平均値が所定の値以上の場合に、その撮像エリアは輝度が明らかに高いと、判定する。このとき、例えば、撮像エリアの輝度の平均値が画面の最大輝度値の8割以上または9割以上であるときに、その撮像エリアは輝度が明らかに高いと判定すれば、本発明の効果を達成することができる。また、撮像された像を区分したそれぞれの撮像エリアの輝度の平均値を、別の撮像系によって同時に撮像された像における対応する撮像エリアの輝度の平均値と比較して、この輝度の平均値の差の絶対値が所定の値以上の場合に、輝度が高いほうの像におけるその撮像エリアを輝度が明らかに高いと判定してもよい。このとき、例えば、撮像エリアの輝度の平均値の差が画面の最大輝度値の1割以上または2割以上であるときに、輝度が高いほうの像におけるその撮像エリアを輝度が明らかに高いと判定すれば、本発明の効果を達成することができる。なお、撮像エリアの大きさおよび区分の方法、ならびに輝度が明らかに高いと判定する基準となる輝度の平均値や平均値の差の絶対値は、観察対象や観察の目的によって、任意に定めることができる。

30

40

【0014】

この輝度が高い部分は、臓器表面の形状によって反射光が撮像系に直接入射していることがその原因であるので、このような反射光を生じる領域への照射光の照度を低くするような照度分布を調節すればよい。

【0015】

具体的には、本実施形態では、照度分布変更手段としての映像処理部12は、その撮像エリアの輝度を減少するために照明出射口のどの領域の照明強度を変更すればよいかを、照明出射口および撮像系からの対象物への距離ごとに記憶していて、それぞれの撮像エリアごとに画像の輝度分布を減少させるために照明強度を変更する照明出射口の領域を、検

50

索する。撮像系と対象物の距離は、立体視情報、具体的には、視差量から求めることができるが、距離センサーを設けても良いし、代表的な撮像距離で代用することも可能である。さらに、照度分布変更手段としての映像処理部12は、撮像エリアごとの輝度の平均値の違いをもとに、検索された照明出射口の領域からの出射光の強度をどのように変更すればよいかを、つまり、変更後の出射光の強度を、計算する。このようにして照度分布を補正することによって、図2から図6に例示した場合に限らず、撮像した画像の輝度分布に応じて、融像しやすい輝度分布になるように照度分布を補正することができる。

【0016】

なお、上記の処理によって、全体的に輝度が暗くなっている場合、照度分布変更は、全体の輝度が上昇するように、照度を平均的に増加することによって、全体の輝度を適正なものに近づけることができる。

10

【0017】

具体的には、本実施形態では、照明光強度変更手段としての映像処理部12は、前記照度分布変更手段により照度分布が変更された後の像全体の輝度の平均値を求め、その平均値が所定の値以下の場合に、変更された照度分布のパターンは変更せずに、照明範囲全体で同じ割合となるように照度を増加する。このとき、例えば、像全体の輝度の平均値が装置の最大輝度値の1割以下または2割以下であるときに、画面の全体的に輝度が暗くなっていると判定すれば、本発明の効果を達成することができる。

【0018】

本実施形態においては、画像102Lでは右半分が暗くなり、画像102Rでは左半分が暗くなるように補正照度分布を変更する。ここでは、各々の撮像系に受光される対象からの直接の反射光を減少させるために、図4に示すように、照射光の一部を非点灯としている。この補正照度分布については、上記のように光源13に点灯と非点灯の領域を設けることによってもよいが、例えば、光源13からの照射光の照度に強度分布を設けることによって、同様の効果を得ることも可能である。この補正照度分布で照射すると、図5のように、輝度分布の違いは低減され、融像が容易になる。このままでは全体に輝度が暗くなってしまいうので、全体の照度を少し高くすることによって、図6のように全体の輝度を明るくすることができる。

20

【0019】

なお、本発明は、撮像された画像内での輝度の分布をなくす（画像内で平均化する）ことをその第一の目的とするものではない。後述する実施例のように、それぞれの撮像系で撮像された画像間での輝度分布の差を減少させることが可能であれば、撮像された画像内に照明光による輝度の高い部分が残っていてもかまわない。

30

【0020】

内視鏡装置の照明は、光源13に接続された内視鏡内に収納されたライトガイドを介して、内視鏡挿入部先端の照明出射口から射出することによって照射される。照明出射口の形状は、特に定型があるわけではなく、丸、三角、四角、あるいは、適当な曲線からなる形状が可能であり、他の構成要素との配置関係などによって決定することができる。個々の最適化の点からは、撮像系ごとに互いに独立な照明出射口を有していてもよい。照明光源としては、輝度の高い高圧放電管、例えば、キセノンランプやメタルハライドランプ、ハロゲンランプなどを用いることができる。ライトガイドは、複数の光ファイバ束からなっており、光ファイバ束への入射分布が照度分布となるようになっているとよい。

40

【0021】

光源とライトガイドの間には、いくつかのレンズと光源からの照明光を制限する光変調デバイスが設置されていてもよい。この光変調デバイスとしては、液晶パネルのような電氣的なデバイスを用いるとより容易かつ制約なしに照度分布を変更することができるが、絞り機構のようなメカニカルなデバイスでも可能である。たとえば、液晶パネルのような電氣的なデバイスでは、照明出射口の一部から出射する前記照明光の光量を変更することにより、照度分布を変更することができる。また、光源を発光ダイオード（LED）とすれば、光源からの光の強度を調節することで、光変調デバイスを用いずに、照射分布を制

50

御することも可能である。

また、内視鏡挿入部先端の照明出射口に、遮蔽壁を形成して、照明出射口からの照明光が照射する範囲が広がることを防止し、照明光が反射する領域を狭めることによっても、輝度の高い領域が発生する可能性を低減することができる。

【0022】

以上述べたように、それぞれの撮像系で撮像した画像の間の輝度分布の違いを検知して、それを補正するように照度分布を変更し、輝度分布の違いを低減することにより、融像の容易な立体内視鏡画像を提供することができる。なお、補正した照度分布により輝度分布が変更され、新たな輝度分布の差が生じることも考えられるため、上記説明した照度分布の補正を複数回行うことにより、より確実に輝度分布の差を低減させることもできる。また、照明方向を右目用撮像系と左目用撮像系で略一致させたり、さらに、略一致させた照明方向を適当に設定することにより、被写体に明暗または影が発生し、凹凸の形状や表面状態が明瞭になって融像、すなわち立体視がさらに容易になる。

【実施例】

【0023】

以下、具体的な実施例を挙げて、本発明を詳細に説明する。

【実施例1】

【0024】

図7に示す本実施例における立体内視鏡先端部20は、チャンネル孔21、22、および照明出射口23を有する。本実施例では、内視鏡径は、10mm、撮像系101R、101Lの直径は3mm、視角は70度、チャンネル孔21、22の直径は1.5mm、照明出射口は、縦1.5mm×横8mmである。また、照明に用いている光ファイバの開口角(2)は20度のものを使用した。図8に示すような、観察領域の中央に向けて左右から窪んでおり、さらにその窪みが手前に向けて傾いている対象を、観察対象の図中z方向に撮像系および照明が来るようにこの内視鏡を配置して、本発明を適用せずに手前から観察したときに、チャンネル孔を通じて挿入した撮像系101R、101Lによって得られる像を、図9に示す。撮影距離は、5mmである。図9では、観察像を、輝度に応じて便宜的にA、B、Cの3領域にわけている。A、B、Cはそれぞれ、 $A > B > C$ の順に輝度が低くなっている。図9では、図2にも示したような画像左右での輝度の違いに加えて、観察対象の画像上下方向への傾きによって、画像上下方向にも輝度の分布が生じるため、画像全体では斜め方向への輝度分布の傾きが生じる。本実施例では、観察対象が中央に向けて左右から窪んでいるため、画像102Rと画像102Lとは、図9のように、輝度分布が照明出射口の中央24と撮像系101Rと101Lとの中間地点25を通る線を軸として線対称となる。そのため、画像102Rと画像102Lとをこのまま重ね合わせて融像しようとしても、重ねあわされる部分ごとの輝度が異なるため、融像が困難であり、観察しづらい画像となってしまう。

【0025】

図11は、本実施例において、図10のように照明の中央4mm部分を非点灯とした場合に得られる観察像である。観察対象の画像上下方向への傾きによって、依然として、 $A > B > C$ の順に輝度が低くなった画像が得られるが、画像102Rおよび画像102Lは、いずれも、画像水平方向の輝度分布の傾きが抑えられ、同様の輝度分布となっていることがわかる。これは、例えば画像102Lについては、照明の中央を非点灯とすることにより、照明の中央から出射し、撮像された画像における右上の領域で正反射して、撮像系101Lへ入射する、反射光の発生を抑制することができ、それによって画像102Lにおける画像右上部分を中心とした輝度の高い部分の分布の影響が減少したため、水平方向の輝度分布の傾きが減少したことによる。画像102Rにおいても同様に、撮像された画像における左上の領域で反射し、撮像系101Rへ入射する、反射光の強さを抑えることにより、水平方向の輝度分布の傾きが減少する。このように画像102Rおよび102Lの双方において水平方向の輝度分布の傾きが減少することにより、画像102Rと102Lとの間での水平方向の輝度分布の差が減少するため、このまま重ね合わせて融像しても

、輝度分布が同じ部分同士が重なりあうことになるため、観察しづらい画像にはなりにくい。

【0026】

図12のように、本実施例での光源装置光源装置は、照明光を発光する光源ランプとしてのハロゲン光源30、光源用のランプ電源31、光源の前に設置された、照明光の透過量を制限し照射分布を制御するための光変調デバイスとしての液晶パネル32、ならびにこの液晶パネルのパターンを、映像処理部12により指示された設定値に基づき、制御する液晶制御回路33および駆動するための液晶駆動回路34から構成される。液晶パネルは、データプロジェクタに用いられるような白黒パネルが好ましく、本実施例では、1024×768素子からなるパネルを用意した。以上のような光源装置を用いて、液晶制御回路33によって液晶パネルの透過率を変更することにより、上記の照明制御を行った。

10

【0027】

以上述べたように、撮像系101Rで撮影した画像と101Lで撮影した画像との間の輝度分布の違いを検知して、それを補正するような照度分布の照射を行い、輝度分布の違いを低減することにより、融像の容易な立体内視鏡画像を提供することができた。

【実施例2】

【0028】

本実施例は、被写体の形態等に応じて、特定のエリアに対して処置を行うものである。図13は、実施例1と同じ内視鏡でかつ、図7に示したような照射分布で、図14のように領域の一部に凸部が存在する観察対象を上から観察した場合の像の一例である。この時、領域A、B、Cの大小関係を確認すると、画像102Rと画像102Lにおいて領域B、Cはほとんど同じ明るさであるが、領域Aのみ画像102Lの方が明るくなっていることがわかる。これは、被写体の領域Aからの反射光が撮像系101Lにのみ入射するような状況になっているためである。このように画像の一部の領域の輝度に差があると、融像した場合に画像がうまく混じりあわず、観察対象が不鮮明になるおそれがある。

20

【0029】

本実施例では、図15のような点灯状態とすることで、撮像系101Lにおける領域Aからの直接の反射光を低減することにより、図16のような観察像を得ることができる。以下に、図15の点灯状態の導出方法は以下の通りである。まず、映像処理部12は、観察像から、画像102Lの領域Aが画像102Rの領域Aと比較して明るく、ここに輝度差が生じていることを認識する。そして、照明光強度変更手段としての映像処理部12は、領域Aに入射する照射光が照明のどの領域から主に射出されているかを、前もって計算しておいた、照度分布と出射領域とのパターンから求める。本実施例では、各照明の拡がりは無視したので、距離が変わっても照度分布は不変としたが、各照明の拡がりや被写体までの距離とを考慮して、出射領域を求めても良い。照明光を変更する領域が確定したら、画像102Lの領域Aと画像102Rの領域Aの輝度差から、変更する強度を求める。具体的には、画像102Lの領域Aの明るさが102Rの領域Aの明るさになるように調整する。その結果、画像102Lと画像102Rとの間の輝度分布の差が低減され、図16のような輝度分布の差が少ない観察像を得ることができる。

30

40

【実施例3】

【0030】

本実施例は、被写体の形態や表面状態等に応じて、照射分布を選択するモードに関する。図17は、実施例1と同じ内視鏡でかつ、図10に示したような照射分布で、実施例1と同様に、観察領域の中央に向けて左右から窪んでおり、さらに紙面前方に向けて傾いている観察対象を照射した場合の観察像の一例である。ただし、本実施例では、観察対象の表面に、観察領域の水平方向に波状の凹凸構造が設けられている。図17のように、画像102Lと画像102Rとの間の輝度分布はほとんど同じであるが、輝度分布の傾向、すなわち画面水平方向では、輝度分布のパターンと、被写体の構造特徴、すなわち画面水平方向に波状構造が延びているパターンと、が一致しており、被写体の構造がわかりにくく

50

なっている。

【0031】

ここで、本実施例では、図18の点灯状態とすることによって、照明の分布によって、照明の方向を変え、図19のような観察像を得ることができる。この場合、元の画像では、単なる模様として見える可能性があり、凹凸構造があるかどうかを判別できない可能性がある。このような時、照明方向を少し変化させることで、凹凸構造がわかりやすくなることがある。本実施例では、照明方向が右に約45度回転した状態にすることで、凹凸構造がわかりやすくなる。この照明方向の回転については、あらかじめ、例えば照明光のパターンを15度刻みで回転させるための照明光強度分布を計算しておき、何回か試すことで、最適な角度を選択することができる。このように、観察対象の表面形状に応じて、画像102Rおよび102Lにおける水平方向の輝度分布の傾きを調整し、凹凸構造に陰影を生じさせるように、照度分布のグラデーションの方向を凹凸構造の方向とずらすことで、被写体構造を把握しやすくなる。なお、画像102Lと画像102Rとの間の輝度の分布や照明の方向については、完全に一致している必要はない。

10

【実施例4】

【0032】

本実施例は、照度分布の制御性を高めるために、実施例1の内視鏡の照明出射口に遮蔽壁を設置したものである。

【0033】

図20は、遮蔽壁26が設けられた内視鏡の先端部を図示したものである。本実施例では、遮蔽壁の大きさは、縦が1.7mm、横が0.2mm、高さが0.8mmとなっている。それ以外の構造物の寸法については、実施例1と同様の値である。本実施例での補正照度分布による照明を適用した観察像を図21に示す。実施例1での本発明を適用していない場合の観察像である図9と比較して、画像102Rと画像102Lとの間の輝度分布の違いが小さくなっていることがわかる。これは、遮蔽壁によって、撮像系の方向へ反射する指向性の強い反射光を生じさせる向きの出射光が遮蔽され、画像102Rおよび画像102Lのそれぞれにおける画像内の各領域間での輝度の強さの差が低減されたためである。この状態で補正照度分布による照明を適用する。具体的には、図22のように、中央部分に1mm幅の非点灯部分を2箇所設けた。すると、実施例1の図11と同様に画像102Rと画像102Lの輝度分布の差が減少していることがわかった。これは、遮蔽壁によって、もともと輝度分布が減少しているため、本実施例では、輝度を落とす照明の領域を実施例1よりも少なくしても、画像102Rと画像102Lとの間の輝度分布の差を減らすことができたことを示している。

20

30

【符号の説明】

【0034】

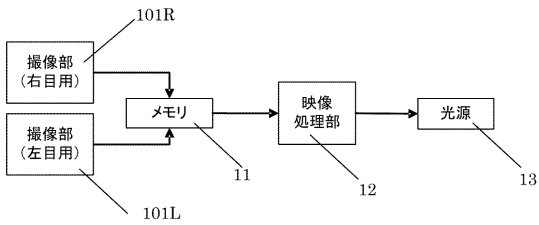
- 101R 右目用撮像系
- 101L 左目用撮像系
- 11 メモリ
- 12 映像処理部
- 13 光源
- 102R 右目用撮像系で撮影された画像
- 102L 左目用撮像系で撮影された画像
- 20 立体内視鏡先端部
- 21, 22 チャンネル孔
- 23 照明出射口
- 24 照明出射口の中央
- 25 撮像系101Rと101Lの中間地点
- 26 遮蔽壁
- 30 ハ口ゲン光源
- 31 ランプ電源

40

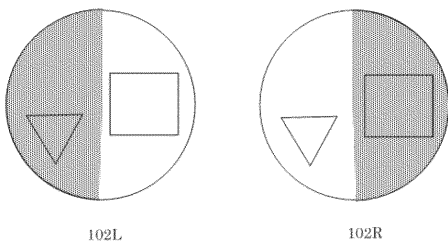
50

- 3 2 液晶パネル
- 3 3 液晶制御回路
- 3 4 液晶駆動回路

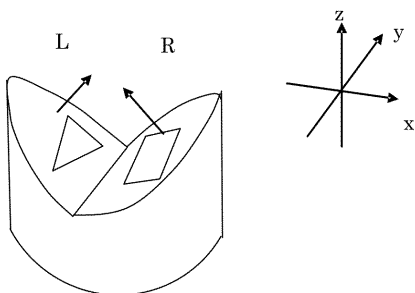
【 図 1 】



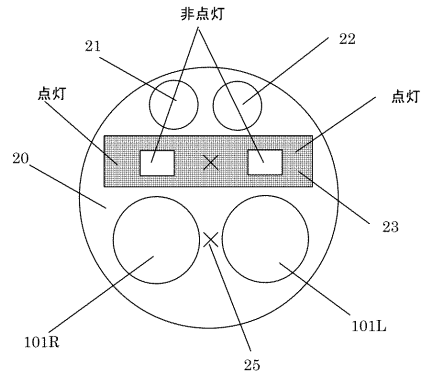
【 図 2 】



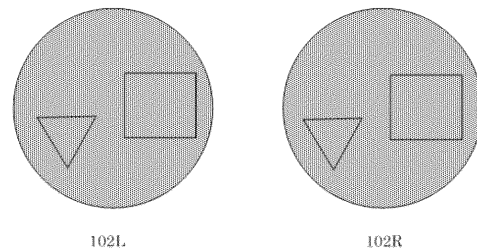
【 図 3 】



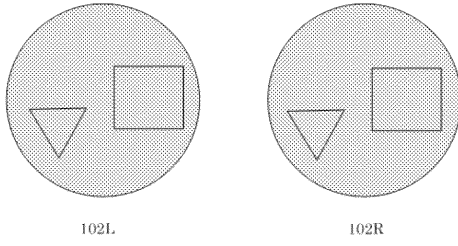
【 図 4 】



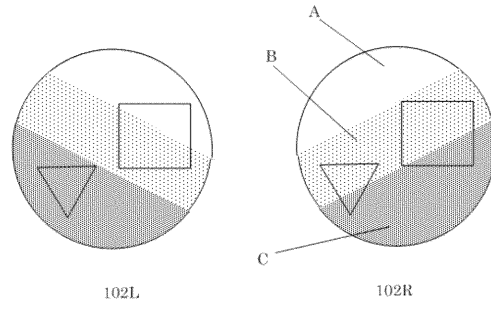
【 図 5 】



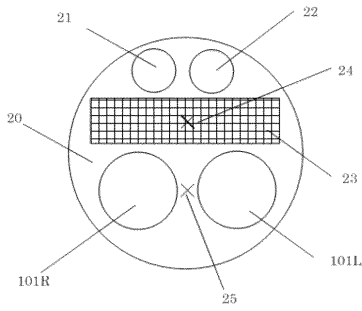
【図 6】



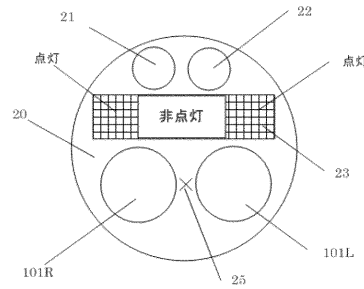
【図 9】



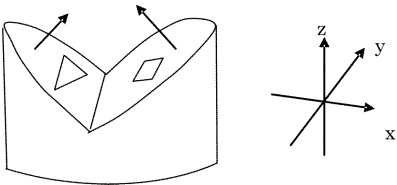
【図 7】



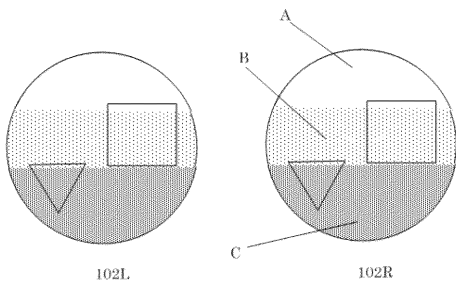
【図 10】



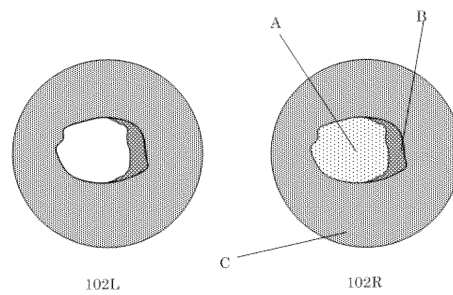
【図 8】



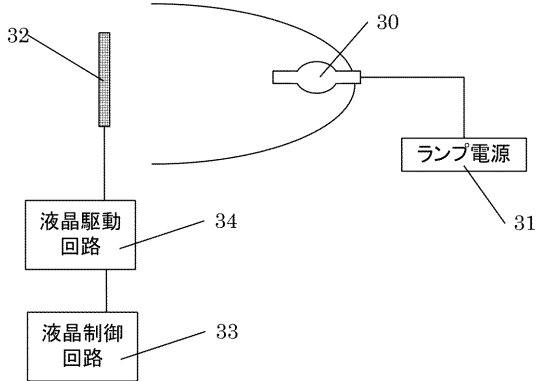
【図 11】



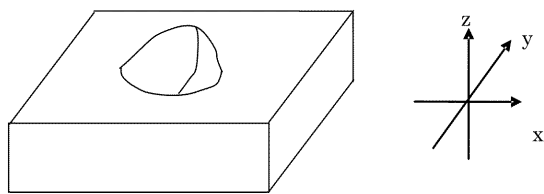
【図 13】



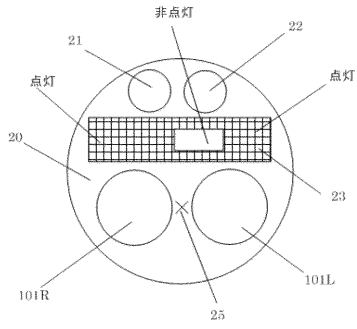
【図 12】



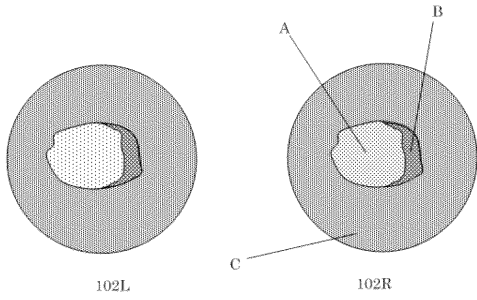
【図 14】



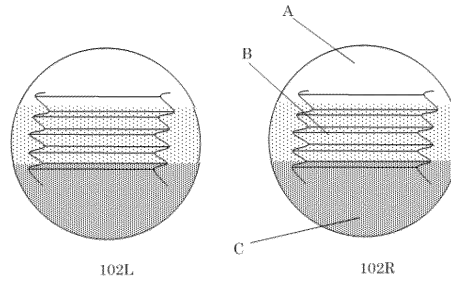
【图 15】



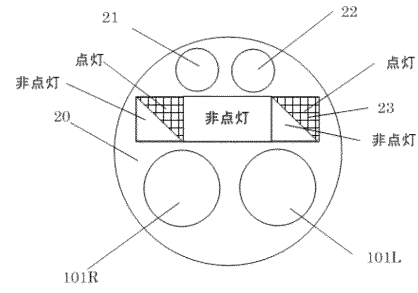
【图 16】



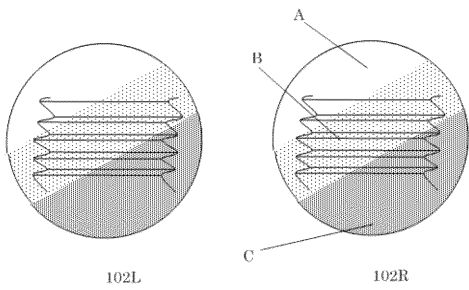
【图 17】



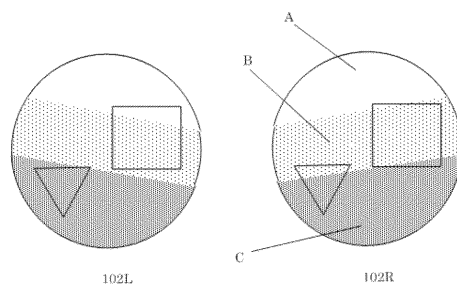
【图 18】



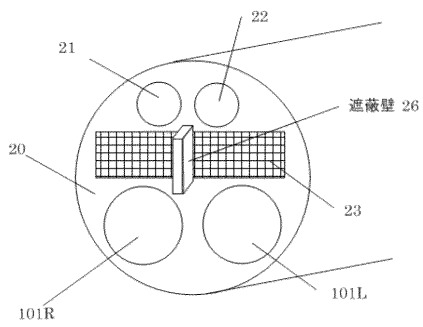
【图 19】



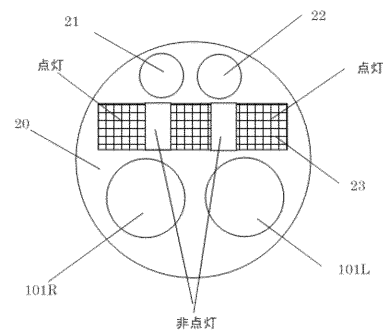
【图 21】



【图 20】



【图 22】



フロントページの続き

(74)代理人 100134393

弁理士 木村 克彦

(74)代理人 100174230

弁理士 田中 尚文

(72)発明者 羽山 彰

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA09 BA15 CA02 GA02 GA11

2H059 AA08 AA12 CA06

4C161 BB06 CC06 JJ17 LL08 NN01 QQ09 RR02 RR12 RR15 RR22

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2014073143A	公开(公告)日	2014-04-24
申请号	JP2012220375	申请日	2012-10-02
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	羽山彰		
发明人	羽山 彰		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/24 G03B35/08 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00045 A61B1/00009 A61B1/00096 A61B1/00193 A61B1/0669 A61B1/0684		
FI分类号	A61B1/06.A G02B23/24.B G03B35/08 A61B1/00.300.Y A61B1/00.522 A61B1/00.731 A61B1/045.610 A61B1/06.610 A61B1/06.612 A61B1/07.730 A61B1/07.731		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/BA15 2H040/CA02 2H040/GA02 2H040/GA11 2H059/AA08 2H059/AA12 2H059/CA06 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/JJ17 4C161/LL08 4C161/NN01 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR12 4C161/RR15 4C161/RR22		
代理人(译)	白井伸一 高桥诚一郎 吉泽博 木村胜彦 田中尚史		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：为了解决阴影外观变得不同的问题，有时导致图像融合困难的问题，因为在三维内窥镜设备中左眼和右眼成像系统的图像中的照明方向略有不同。解决方案：内窥镜系统具有三维内窥镜，该三维内窥镜包括用于照射对象内部的照明光源，用于照射照明光的照明输出端口，以及用于对被照射的对象内部进行成像的两个或更多个成像系统用照明灯。内窥镜系统还包括照度分布改变装置，用于改变照明光的照度分布，以便减小由成像系统分别成像的亮度分布的差异。

