

(19) 日本国特許庁 (JP)

再 公 表 特 許 (A1)

(11) 国際公開番号

W02016/039269

発行日 平成29年4月27日 (2017. 4. 27)

(43) 国際公開日 平成28年3月17日 (2016. 3. 17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 1 6 1
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	H 0 4 N 7/18 M	5 C 0 5 4

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 36 頁)

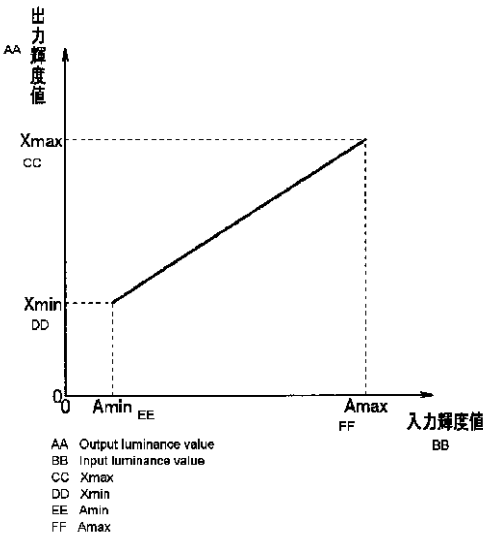
出願番号	特願2016-533216 (P2016-533216)	(71) 出願人	000000376
(21) 国際出願番号	PCT/JP2015/075215		オリンパス株式会社
(22) 国際出願日	平成27年9月4日 (2015. 9. 4)		東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地
(31) 優先権主張番号	特願2014-182417 (P2014-182417)	(74) 代理人	100076233
(32) 優先日	平成26年9月8日 (2014. 9. 8)		弁理士 伊藤 進
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100101661
			弁理士 長谷川 靖
		(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	伊藤 嵩
			東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 オリ
			ンパス株式会社内
		(72) 発明者	本田 一樹
			東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 オリ
			ンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡システム、内視鏡システムの作動方法

(57) 【要約】

同じ被検体内の異なる領域に対応する撮像信号に基づき第1および第2の画像を構成する画像構成部 (2 0) と、第1および第2の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出する明るさレンジ算出部 (2 3) と、所定の輝度範囲を設定するとともに、画像の輝度範囲が所定の輝度範囲に収まるように第1および第2の画像を階調変換する画像処理部 (2 4) と、を備える内視鏡システム。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同じ被検体内の異なる領域に対応する撮像信号に基づき第 1 の画像と第 2 の画像とを構成する画像構成部と、

前記第 1 の画像および前記第 2 の画像における、最小輝度値および最大輝度値を検出する輝度検出部と、

所定の輝度範囲を設定するとともに、前記最小輝度値から前記最大輝度値までの輝度範囲が前記所定の輝度範囲に収まるように、前記第 1 の画像および前記第 2 の画像を階調変換する画像処理部と、

を備えることを特徴とする内視鏡システム。

10

【請求項 2】

前記画像処理部は、前記第 1 の画像および前記第 2 の画像を構成する画素の輝度値の大小関係を逆転させることのない階調変換を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記所定の輝度範囲は、適正下限輝度値から適正上限輝度値までの範囲に設定され、

前記画像処理部は、前記最小輝度値が前記適正下限輝度値に変換され、前記最大輝度値が前記適正上限輝度値に変換され、前記最小輝度値と前記最大輝度値との間の輝度値が前記適正下限輝度値と前記適正上限輝度値との間の輝度値に単調増加で変換されるような階調変換曲線により階調変換を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

20

【請求項 4】

前記第 1 の画像および前記第 2 の画像を構成する画素の前記最小輝度値を A_{min} 、前記最大輝度値を A_{max} 、前記適正下限輝度値を X_{min} 、前記適正上限輝度値を X_{max} としたときに、前記画像処理部は、入力輝度値 Y_{in} に対して、次の数式

$$Y_{out} = \{ (X_{max} - X_{min}) / (A_{max} - A_{min}) \} \\ \times (Y_{in} - A_{min}) + X_{min}$$

を適用することにより出力輝度値 Y_{out} に階調変換することを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記画像処理部は、前記最小輝度値と前記最大輝度値との輝度差が、前記適正下限輝度値と前記適正上限輝度値との輝度差以下である場合には、前記階調変換に代えて、前記最小輝度値が前記適正下限輝度値以上となりかつ前記最大輝度値が前記適正上限輝度値以下となるような輝度シフトのみを行うことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡システム。

30

【請求項 6】

前記画像処理部は、前記第 1 の画像または前記第 2 の画像に対して個々に階調変換することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記画像処理部は、所定の上閾値以上の輝度値の画素、および所定の下閾値以下の輝度値の画素については、前記輝度値の調整を行わないことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

40

【請求項 8】

前記画像構成部は、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像とを同一画面内において隣接するように配置し、

前記画像処理部は、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像との境界を構成する画素については、前記輝度値の調整を行わないことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記被検体の内部に挿入される挿入部と、

前記挿入部に設けられ、前記挿入部の長手方向に沿った前方を含む前記被検体内の第 1 の領域の第 1 の被検体像に係る第 1 の撮像信号を取得する第 1 の被検体像取得部と、

前記挿入部に設けられ、前記第 1 の領域とは異なる、前記挿入部の長手方向に交差する

50

側方を含む前記被検体内の第 2 の領域の第 2 の被検体像に係る第 2 の撮像信号を取得する第 2 の被検体像取得部と、

をさらに備え、

前記画像構成部は、前記第 1 の撮像信号に基づき前記第 1 の画像を構成するとともに、前記第 2 の撮像信号に基づき前記第 2 の画像を構成することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 0】

前記画像処理部により処理された画像に基づき、表示部に表示させるための表示信号を生成する画像出力部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 1】

前記被検体の内部に挿入される挿入部と、
前記挿入部の先端部に前方を向けて配置され、前記被検体内の第 1 の領域の第 1 の被検体像に係る第 1 の撮像信号を取得する第 1 の被検体像取得部と、

前記挿入部の周方向に向けて配置され、前記第 1 の領域とは異なる前記被検体内の第 2 の領域の第 2 の被検体像に係る第 2 の撮像信号を取得する第 2 の被検体像取得部と、

をさらに備え、

前記画像構成部は、前記第 1 の撮像信号に基づき前記第 1 の画像を構成するとともに、前記第 2 の撮像信号に基づき前記第 2 の画像を構成し、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像とを同一画面内において隣接するように配置した前記画像を構成することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 2】

前記第 2 の被検体像取得部は、前記挿入部の周方向の複数の角度位置に複数配置されていて、複数の前記第 2 の撮像信号を取得し、

前記画像構成部は、前記第 1 の画像を中心に、複数の前記第 2 の画像を前記第 1 の画像の周方向の前記複数の角度位置にそれぞれ配置することを特徴とする請求項 1 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 3】

前記被検体の内部に挿入される挿入部と、

前記挿入部の先端部に前方を向けて配置され、前記被検体内の第 1 の領域の第 1 の被検体像に係る第 1 の撮像信号を取得する第 1 の被検体像取得部と、

前記挿入部の周面部に、周方向の所定の角度範囲の前記第 2 の被検体像を取得可能に配置され、前記第 1 の領域とは異なる前記被検体内の第 2 の領域の第 2 の被検体像に係る第 2 の撮像信号を取得する第 2 の被検体像取得部と、

をさらに備え、

前記画像構成部は、前記第 1 の撮像信号に基づき円形状に前記第 1 の画像を構成するとともに、前記第 2 の撮像信号に基づき前記第 1 の画像の周囲を囲む円環における前記所定の角度範囲の形状となるよう配置した前記第 2 の画像を構成することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 4】

前記第 1 の被検体像取得部は、前記第 1 の被検体像を光電変換して前記第 1 の撮像信号を生成する第 1 の撮像部を含み、

前記第 2 の被検体像取得部は、前記第 2 の被検体像を光電変換して前記第 2 の撮像信号を生成するものであって、前記第 1 の撮像部とは別体の第 2 の撮像部を含み、

前記第 1 の撮像部と前記第 2 の撮像部とは、前記画像構成部に電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 1 3 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 5】

前記第 1 の被検体像取得部と前記第 2 の被検体像取得部とは 1 つの撮像部を兼用して含み、前記第 1 の被検体像は前記撮像部の一部に結像して前記第 1 の撮像信号が生成され、前記第 2 の被検体像は前記撮像部の他の一部に結像して前記第 2 の撮像信号が生成され、

前記撮像部は、前記画像構成部に電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 1 3

10

20

30

40

50

に記載の内視鏡システム。

【請求項 16】

前記被検体の内部に挿入される挿入部と、

前記被検体内の第 1 の領域、および前記第 1 の領域とは異なる前記被検体内の第 2 の領域へ光を照射する照明部と、

前記挿入部に設けられ、前記第 1 の領域の第 1 の被検体像に係る第 1 の撮像信号を取得する第 1 の被検体像取得部と、

前記挿入部に設けられ、前記第 2 の領域の第 2 の被検体像に係る第 2 の撮像信号を取得する第 2 の被検体像取得部と、

をさらに備え、

前記画像構成部は、前記第 1 の撮像信号に基づき前記第 1 の画像を構成するとともに、前記第 2 の撮像信号に基づき前記第 2 の画像を構成することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 17】

被検体内の第 1 の領域、および前記第 1 の領域とは異なる前記被検体内の第 2 の領域へ光を照射する照明部を備える内視鏡システムの作動方法であって、

挿入部に設けられた第 1 の被検体像取得部が、前記第 1 の領域の第 1 の被検体像に係る第 1 の撮像信号を取得するステップと、

前記挿入部に設けられた第 2 の被検体像取得部が、前記第 2 の領域の第 2 の被検体像に係る第 2 の撮像信号を取得するステップと、

画像構成部が、前記第 1 の撮像信号に基づき第 1 の画像を構成するとともに、前記第 2 の撮像信号に基づき第 2 の画像を構成するステップと、

輝度検出部が、前記第 1 の画像および前記第 2 の画像における、最小輝度値および最大輝度値を検出するステップと、

画像処理部が、所定の輝度範囲を設定するとともに、前記最小輝度値から前記最大輝度値までの輝度範囲が前記所定の輝度範囲に収まるように、前記第 1 の画像および前記第 2 の画像を階調変換するステップと、

を有することを特徴とする内視鏡システムの作動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、同じ被検体内の異なる領域の第 1 の画像および第 2 の画像を取得する内視鏡システム、内視鏡システムの作動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、より広い範囲を観察可能とするために、直視観察光学系と側視観察光学系とを有する広角内視鏡が提案されている。

【0003】

こうした広角内視鏡としては、例えば、特許第 4782900 号に記載されたような、直視観察窓を介した直視の被検体像と、側視観察窓を介した側視の被検体像とを、1 つの撮像素子に結像するタイプ、あるいは日本国特表 2013-542467 号公報（W02012/056453 号公報）に記載されたような、光学系と撮像素子とを組み合わせたカメラを、直視用、側視用のそれぞれに設けたタイプ、などがある。

【0004】

ところで、被検体を一定の輝度の光で照明する場合、一般に、近接部が高い照度、遠隔部が低い照度となって、近接部がより明るく観察され、遠隔部がより暗く観察されることになる。具体的に、広角内視鏡を用いて例えば管腔形状の被検体を観察する場合に、直視による観察部位が管腔の軸方向における遠隔部となって暗くなり、側視による観察部位が管腔内壁の近接部となって明るくなること等がある。

【0005】

そこで例えば、W O 2 0 1 1 / 0 5 5 6 1 3 号公報には、直視視野画像の明るさと側視野画像の明るさを個別に検出して、検出結果に基づき、一方の視野画像が観察に適した明るさ目標値に達するように光源装置を制御する内視鏡システムが記載されている。

【0006】

また、日本国特開 2 0 1 3 - 0 6 6 6 4 8 号公報には、前方視野に対応する前方画像および側方視野に対応する側方画像を取得して、処理対象画像信号が前方画像である場合には前方倍率色収差補正処理を行い、処理対象画像信号が側方画像である場合には側方倍率色収差補正処理を行う内視鏡用画像処理装置が記載されている。

【0007】

さらに、日本国特開 2 0 0 1 - 2 9 0 1 0 3 号公報には、ハーフミラーを透過する光により直視の前方視野像を、ハーフミラーで反射された光により液晶モニタの内視鏡像を、観察する観察システムにおいて、液晶モニタに表示する画像の明るさを変更することで、前方視野像の観察と内視鏡像の観察とを切り換える技術が記載されている。

【0008】

ところで、全ての視野に対して同一の照明輝度制御を行う場合、あるいは視野方向毎に個別で照明輝度制御を行う場合であっても制御の限界に達した場合には、画像処理により観察し易い明るさ範囲に調整することが考えられる。特に、上述したような管腔形状をなす被検体の場合には、明るい観察部位と暗い観察部位とのダイナミックレンジが大きくなって、観察に適した適正輝度範囲に直視観察部位と側視観察部位との両方が収まらず、画像処理による調整が必要になることがある。

【0009】

こうした画像処理の一例として、適正輝度範囲よりも暗い画素の輝度値を、適正輝度範囲の下限值まで引上げ、適正輝度範囲よりも明るい画素の輝度値を、適正輝度範囲の上限值まで引下げることが考えられる。しかし、このような画像処理を行うと、画素同士の間に元々存在していた輝度差がなくなるために、陰影が失われて、立体感（凹凸感）や距離感が損なわれた平板な画像となり、画像に基づく診断性が低下してしまう。

【0010】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、画像の陰影や立体感を損なうことなく、適正な明るさ範囲の画像を観察することを可能とする内視鏡システム、内視鏡システムの作動方法を提供することを目的としている。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明のある態様による内視鏡システムは、同じ被検体内の異なる領域に対応する撮像信号に基づき第 1 の画像と第 2 の画像とを構成する画像構成部と、前記第 1 の画像および前記第 2 の画像における、最小輝度値および最大輝度値を検出する輝度検出部と、所定の輝度範囲を設定するとともに、前記最小輝度値から前記最大輝度値までの輝度範囲が前記所定の輝度範囲に収まるように、前記第 1 の画像および前記第 2 の画像を階調変換する画像処理部と、を備えている。

【0012】

本発明のある態様による内視鏡システムの作動方法は、被検体内の第 1 の領域、および前記第 1 の領域とは異なる前記被検体内の第 2 の領域へ光を照射する照明部を備える内視鏡システムの作動方法であって、挿入部に設けられた第 1 の被検体像取得部が、前記第 1 の領域の第 1 の被検体像に係る第 1 の撮像信号を取得するステップと、前記挿入部に設けられた第 2 の被検体像取得部が、前記第 2 の領域の第 2 の被検体像に係る第 2 の撮像信号を取得するステップと、画像構成部が、前記第 1 の撮像信号に基づき第 1 の画像を構成するとともに、前記第 2 の撮像信号に基づき第 2 の画像を構成するステップと、輝度検出部が、前記第 1 の画像および前記第 2 の画像における、最小輝度値および最大輝度値を検出するステップと、画像処理部が、所定の輝度範囲を設定するとともに、前記最小輝度値から前記最大輝度値までの輝度範囲が前記所定の輝度範囲に収まるように、前記第 1 の画像

および前記第 2 の画像を階調変換するステップと、を有している。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】本発明の実施形態 1 における内視鏡システムの構成を示す図。

【図 2】上記実施形態 1 におけるモニタの画面の表示例を示す図。

【図 3】上記実施形態 1 において、管腔形状をなす被検体の右側の内壁に近接した状態で内視鏡が挿入されている様子を上方から示す図。

【図 4】上記実施形態 1 において、図 3 に示すような状態で得られた画像の輝度分布の例を示す線図。

【図 5】上記実施形態 1 において、調光をピークモードで行ったときに、図 3 に示すような状態で得られた画像の輝度分布の例を示す線図。

【図 6】上記実施形態 1 において、調光を平均モードで行ったときに、図 3 に示すような状態で得られた画像の輝度分布の例を示す線図。

【図 7】上記実施形態 1 において、階調変換による輝度分布の変化の様子を示す線図。

【図 8】上記実施形態 1 において、画像を適正輝度範囲に収めるための階調変換曲線の例を示す線図。

【図 9】上記実施形態 1 において、前方画像と右側方画像との間、および前方画像と左側方画像との間に黒表示の隙間がある場合の輝度分布の例を示す線図。

【図 10】上記実施形態 1 における内視鏡システムの輝度調整の処理を示すフローチャート。

【図 11】上記実施形態 1 の図 10 のステップ S 4 における最大輝度値 A_{max} および最小輝度値 A_{min} 取得処理の詳細を示すフローチャート。

【図 12】上記実施形態 1 の図 10 のステップ S 13 における階調変換処理の詳細を示すフローチャート。

【図 13】上記実施形態 1 において、図 3 に示すような状態で得られた画像の輝度分布を視野方向別の画像毎に個々に階調変換する例を示す線図。

【図 14】上記実施形態 1 において、第 1 変形例の内視鏡の内部構成を部分的に示す図。

【図 15】上記実施形態 1 における第 1 変形例の内視鏡から得られた画像のモニタへの表示例を示す図。

【図 16】上記実施形態 1 において、側方画像取得ユニットが装着されている状態の第 2 変形例の内視鏡の構成を部分的に示す斜視図。

【図 17】上記実施形態 1 において、側方画像取得ユニットが取り外されている状態の第 2 変形例の内視鏡の構成を部分的に示す斜視図。

【図 18】上記実施形態 1 において、照明部を発光素子により構成した内視鏡システムの変形例を示す図。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0015】

[実施形態 1]

図 1 から図 18 は本発明の実施形態 1 を示したものであり、図 1 は内視鏡システムの構成を示す図である。

【0016】

この内視鏡システムは、内視鏡 1 と、ビデオプロセッサ 2 と、モニタ 3 と、を備えている。

【0017】

内視鏡 1 は、被検体の内部に挿入される挿入部 1 a を備えた電子内視鏡として構成されている。この内視鏡 1 は、挿入部 1 a に設けられ、被検体内の第 1 の領域の第 1 の被検体像（光学像）に係る第 1 の撮像信号を取得する第 1 の被検体像取得部と、挿入部 1 a に設けられ、第 1 の領域とは異なる被検体内の第 2 の領域の第 2 の被検体像（光学像）に係る

10

20

30

40

50

第 2 の撮像信号を取得する第 2 の被検体像取得部と、第 1 の領域および第 2 の領域へ光を照射する照明部と、を備えている。

【0018】

具体的に、第 1 の領域の一例は被検体内の前方を含む領域（前方視野の領域）であり、第 1 の被検体像取得部は、挿入部 1 a の先端部に前方を向けて配置されていて、挿入部 1 a の長手方向に沿った前方を含む被検体内の第 1 の領域の第 1 の被検体像（光学像）を光電変換して第 1 の撮像信号を生成する撮像部 1 1（第 1 の撮像部）を含む。

【0019】

また、第 1 の領域とは異なる第 2 の領域の一例は同じ被検体内の側方を含む領域（側方視野の領域）であり、第 2 の被検体像取得部は、挿入部 1 a の長手方向に交差する側方を含む被検体内の第 2 の領域の第 2 の被検体像（光学像）を光電変換して第 2 の撮像信号を生成する。さらに具体的に、第 2 の被検体像取得部は、挿入部 1 a の周方向の複数の角度位置に複数配置されていて、複数の第 2 の被検体像に係る複数の第 2 の撮像信号を取得する。特にここでは、第 2 の被検体像取得部は、右側方の視野の領域を撮像する撮像部 1 2（第 1 の撮像部とは別体の第 2 の撮像部）および左側方の視野の領域を撮像する撮像部 1 3（第 1 の撮像部とは別体の第 2 の撮像部）を含んでいる。

【0020】

右側方視野と左側方視野とは、前方視野を中心として、周方向の例えば 2 等分割位置となっている。

【0021】

これらの撮像部 1 1～1 3 は、撮像光学系と撮像素子とを含んで構成されており、撮像光学系により結像した被検体像を撮像素子により光電変換して撮像信号を生成し、生成した撮像信号を、信号線 1 4 を介してビデオプロセッサ 2 へ出力するようになっている。

【0022】

なお、ここでは第 1 の被検体像取得部と第 2 の被検体像取得部とがそれぞれ撮像光学系および撮像素子を含む例を説明したが、少なくとも一方を共通化しても構わない。すなわち、第 1 の被検体像取得部と第 2 の被検体像取得部とは、それぞれの視野方向の光学像を取得するが、このときに撮像光学系の少なくとも一部を共通化しても良いし、それぞれが取得する光学像を共通化した同一の撮像素子上の異なる領域に結像するようにしても構わない。

【0023】

また、照明部としては、撮像部 1 1 による撮像範囲へ光を照射する照明部 1 5、撮像部 1 2 による撮像範囲へ光を照射する照明部 1 6、および撮像部 1 3 による撮像範囲へ光を照射する照明部 1 7 が設けられている。従って、照明部 1 5 は前方を照明し、照明部 1 6 は右側方を照明し、照明部 1 7 は左側方を照明する。これらの照明部 1 5、1 6、1 7 は、図 1 に示す例においては、照明ムラを低減するために、撮像部 1 1、1 2、1 3 の周囲に複数設けられた構成となっている。

【0024】

これらの照明部 1 5、1 6、1 7 には、ビデオプロセッサ 2 からの照明光が、光学ファイババンドルとして構成されたライトガイド 1 8 を介して供給される。このライトガイド 1 8 は、例えば、基端側が収束され、先端側が各照明部 1 5、1 6、1 7 へ分岐するように構成されている。

【0025】

一方、ビデオプロセッサ 2 は、画像構成部 2 0 と、光源部 2 1 と、絞り 2 2 と、明るさレンジ算出部 2 3 と、画像処理部 2 4 と、出力部 2 5 と、を備えている。

【0026】

光源部 2 1 は、照明光を発光し、コリメータレンズ等を介して平行光として射出する。

【0027】

絞り 2 2 は、光源部 2 1 から射出された照明光の通過範囲を制限することにより、ライトガイド 1 8 の基端に到達する照明光の光量を制御する。上述したように、ライトガイド

10

20

30

40

50

18の先端側は分岐して各照明部15, 16, 17へ接続されているために、図1に示す構成例においては、各照明部15, 16, 17から被検体へ照射される照明光の光量の調整は、一斉に増加することにより行われるか、または一斉に減少することにより行われるか、の何れかである。

【0028】

画像構成部20は、同じ被検体内の異なる領域に対応する撮像信号に基づき第1の画像と第2の画像とを構成するものであって、信号線14を介して電氣的に接続された第1の撮像部から第1の撮像信号を受信して第1の画像（画像信号）を構成するとともに、第2の撮像部から第2の撮像信号を受信して第2の画像（画像信号）を構成する。そして、画像構成部20は、第1の画像および第2の画像に基づき、撮像部11～13の各視野方向に対応して、第1の画像が中心、複数の第2の画像が第1の画像の周方向の複数の角度位置にそれぞれ配置されるような画像を構成する。

10

【0029】

具体的に、画像構成部20は、例えばフレームバッファを含んで構成されていて、撮像部11～13から例えば画素単位で順次に入力される撮像信号をフレームバッファ内の画素位置に対応するアドレスに格納することにより、第1の画像の各画素および第2の画像の各画素で構成される1フレーム分の画像を構成する。

【0030】

明るさレンジ算出部23は、第1の画像および第2の画像における、最小輝度値および最大輝度値を検出する輝度検出部である。具体的に、明るさレンジ算出部23は、各撮像部11, 12, 13から得られた撮像信号に基づき画像構成部20により構成された画像（第1の画像および第2の画像）を構成する全ての画素の中から、（後述する除外領域を除いて）画素の最小輝度値および最大輝度値を検出することにより、明るさレンジを算出する。

20

【0031】

画像処理部24は、明るさレンジ算出部23を介して電氣的に接続された画像構成部20から画像信号（画像）を受信する。そして、画像処理部24は、所定の輝度範囲を設定するとともに、最小輝度値から最大輝度値までの輝度範囲が所定の輝度範囲に収まるように、第1の画像および第2の画像を階調変換する。この所定の輝度範囲の一例は、適正下限輝度値から適正上限輝度値までの適正輝度範囲である。

30

【0032】

ここに、適正輝度範囲は、立体感（凹凸感）や距離感を再現でき、表示される画像が観察に適しているとして設定した輝度範囲であり、適正上限輝度値は被検体の観察に適しているとして設定した輝度の上限値、適正下限輝度値は被検体の観察に適しているとして設定した輝度の下限値である。

【0033】

この画像処理部24は、階調変換だけでなく、さらに、一般的な各種の画像処理等も行う。

【0034】

なお、これら明るさレンジ算出部23および画像処理部24による処理の詳細については、後で図10～図12のフローチャートに沿って具体的に説明する。

40

【0035】

出力部25は、画像処理部24により階調変換され処理された画像に基づき、モニタ3に表示させるための表示信号を生成する画像出力部である。

【0036】

出力部25から出力された表示信号を受けて、表示部であるモニタ3は、画素同士の輝度大小関係を維持しながら、適正輝度範囲に収まった画像を表示する。従って、観察者は、陰影や立体感のある診断を行い易い画像を、適正な明るさで観察することができる。

【0037】

図2は、モニタ3の画面30の表示例を示す図である。なお、この図2および次の図3

50

においては、前方をF、右側方をR、左側方をLによりそれぞれ示している。

【0038】

モニタ3の画面30には、撮像部11から得られた撮像信号に基づく前方画像31（第1の画像に基づく）が中央に、撮像部12から得られた撮像信号に基づく右側方画像32が前方画像31の右隣に、撮像部13から得られた撮像信号に基づく左側方画像33が前方画像31の左隣に（右側方画像32および左側方画像33は、それぞれ第2の画像に基づく）、それぞれ配置して表示される。すなわち、画像構成部20は、第1の画像と第2の画像とが同一画面内において隣接する配置となるように画像を構成するようになっている。そして、観察者から見た各画像31～33の配置は、内視鏡1から見た各視野方向と一致する配置となっていて、あたかも1つの超広角カメラにより観察を行っているかのような画像構成を実現している。なお、この図2に示す例では、前方画像31、右側方画像32、および左側方画像33を1つのモニタ3の画面30に表示しているが、それぞれを別々のモニタの画面に表示しても構わない。

10

【0039】

次に、図3は、管腔形状をなす被検体OBJの右側の内壁に近接した状態で内視鏡1が挿入されている様子を上方から示す図である。

【0040】

このときには、右側方R側にある被検体OBJの部分は近接部、左側方L側にある被検体OBJの部分は遠隔部、となっていて、前方F側にある被検体OBJは、被検体OBJが管腔形状であることを反映して、中央部分が遠隔部、周辺部分がやや近接部となっている。このような状態では、被検体OBJの輝度分布のダイナミックレンジが大きくなり易い。

20

【0041】

図4は、図3に示すような状態で得られた画像の輝度分布の例を示す線図である。なお、図4および後述する図5～図7、図9において、Prは前方画像31と右側方画像32との境界の水平画素位置、Plは前方画像31と左側方画像33との境界の水平画素位置をそれぞれ示している。さらに、図4～図9および図10において、Xmaxは適正輝度範囲の上限となる適正上限輝度値、Xminは適正輝度範囲の下限となる適正下限輝度値である。

【0042】

また、ここでは、各画像31、32、33の輝度分布の様子を線図として分かり易く表示するために、図4では連続的な輝度分布として示しているが、画像の所定の水平位置には、撮像素子の列と同じ数の画素が存在するために、実際には、画像の一行分には列の数と同じ輝度値が分布する図となる。そして、図4では、例えば図2に示す矢印に沿った1つの行における輝度分布の例を示しているが、各画像31、32、33は複数行で構成されているために、x軸を水平画素位置、y軸を輝度値とするだけでなく、さらにz軸を行番号を示す軸として用いるとすれば、輝度分布は、この3次元座標における2次元分布となる。

30

【0043】

図3に示すような状態では、各照明部15、16、17から被検体OBJまでの距離が上述したようになるために、水平画素位置Prよりも右側の右側方画像32の輝度値は適正上限輝度値Xmaxを超えており、観察し易い範囲を超えて白色に近い状態となっている。また、水平画素位置Plと水平画素位置Prの間の前方画像31は、適正輝度範囲に収まっているが、被検体OBJが管腔形状をなしていることを反映して中央部分に輝度値の極小点が生じている。さらに、水平画素位置Plよりも左側の左側方画像33の輝度値は、適正輝度範囲に収まっているが適正下限輝度値Xminに近く、比較的暗い画像部分となっている。そして、被検体の輝度分布のダイナミックレンジは、適正輝度範囲のダイナミックレンジよりも広がっている。

40

【0044】

図5は、調光をピークモードで行ったときに、図3に示すような状態で得られた画像の

50

輝度分布の例を示す線図、図 6 は、調光を平均モードで行ったときに、図 3 に示すような状態で得られた画像の輝度分布の例を示す線図である。

【0045】

画像の明るさを調整する方法として、一般的に、ピークモードと平均モードが知られている。この明るさ調整は、絞り 22 を用いて照明光量を調整することと、画像全体の輝度値を画像処理により明るい方または暗い方へシフトさせることと、の何れによっても行うことができるが、ここでは例えば絞り 22 を用いて行っているものとする。

【0046】

まず、ピークモードは、画像（ここでは前方画像 31、右側方画像 32、および左側方画像 33）の最大輝度値が、適正輝度範囲の上限となる適正上限輝度値 X_{max} に一致するように画像の明るさを調整する方法である。図 4 に示したような輝度分布の被検体に対してピークモードを適用して得られた画像の輝度分布は、例えば図 5 に示すようになる。このピークモードを適用すると、輝度分布の上限は適正輝度範囲内に収まるが、輝度分布の下限は図 5 に示すように適正輝度範囲を超えて適正下限輝度値 X_{min} 未満となることがある。

【0047】

一方、平均モードは、画像（同様に、前方画像 31、右側方画像 32、および左側方画像 33）の平均輝度値が、適正輝度範囲の中央となる適正平均輝度値 $X_{ave} = (X_{max} + X_{min}) / 2$ に一致するように画像の明るさを調整する方法である。図 4 に示したような輝度分布の被検体に対して平均モードを適用して得られた画像の輝度分布は、例えば図 6 に示すようになる。輝度分布のダイナミックレンジが適正輝度範囲のダイナミックレンジよりも広い被検体に対してこの平均モードを適用すると、この図 6 に示すように、輝度分布の上限が適正輝度範囲を超えて適正上限輝度値 X_{max} よりも大きくなることがあるだけでなく、さらに、輝度分布の下限も適正輝度範囲を超えて適正下限輝度値 X_{min} 未満となることがある。

【0048】

次に、図 7～図 9 を参照しながら、図 10～図 12 のフローチャートに沿って、本実施形態の内視鏡システムの作用を説明する。

【0049】

本実施形態の内視鏡システムは、図 10～図 12 のフローチャートに示す処理を、予め取得しておいた内視鏡画像を後で別途適正輝度範囲に収める処理として行うのではなく、内視鏡 1 が取得した内視鏡画像を、ビデオプロセッサ 2 によってリアルタイムで輝度調整する処理として行うことが特徴である。

【0050】

まず、図 10 は内視鏡システムの輝度調整の処理を示すフローチャートである。

【0051】

この処理を開始すると、明るさレンジ算出部 23 は、予め設定されている（もしくはユーザにより設定された）適正上限輝度値 X_{max} および適正下限輝度値 X_{min} を読み込む（ステップ S1）。

【0052】

そして、絞り 22 を制御することにより、例えば上述したピークモードまたは平均モードで照明光の光量を調整する（ステップ S2）。

【0053】

その後、ステップ S2 により光量調整された照明光を照明部 15～17 から被検体へ照射して、例えば 1 フレーム分の被検体の画像を撮像部 11～13 および画像構成部 20 により取得する（ステップ S3）。

【0054】

明るさレンジ算出部 23 は、後で図 11 を参照して説明するように、取得した画像（前方画像 31、右側方画像 32、および左側方画像 33）中の各画素の輝度値を比較することにより、最大輝度値 A_{max} および最小輝度値 A_{min} を取得する（ステップ S4）。

【0055】

続いて、画像のダイナミックレンジ ($A_{max} - A_{min}$) が、適正輝度範囲のダイナミックレンジ ($X_{max} - X_{min}$) よりも大きいかなんかを判定する (ステップ S5)。

【0056】

ここで、 $(A_{max} - A_{min}) \leq (X_{max} - X_{min})$ であると判定された場合には、画像の最大輝度値 A_{max} が、適正上限輝度値 X_{max} よりも大きいかなんかを判定する (ステップ S6)。

【0057】

ここで、適正上限輝度値 X_{max} よりも大きいと判定された場合には、画像全体の輝度値を下へシフトすることにより、画像全体の輝度ダイナミックレンジが適正輝度範囲内に収まるように画像処理する (ステップ S7)。

10

【0058】

また、ステップ S6 において、画像の最大輝度値 A_{max} が適正上限輝度値 X_{max} 以下であると判定された場合には、さらに、画像の最小輝度値 A_{min} が、適正下限輝度値 X_{min} よりも小さいかなんかを判定する (ステップ S8)。

【0059】

ここで、画像の最小輝度値 A_{min} が、適正下限輝度値 X_{min} よりも小さいと判定された場合には、画像全体の輝度値を上へシフトすることにより、画像全体の輝度ダイナミックレンジが適正輝度範囲内に収まるように画像処理する (ステップ S9)。

【0060】

こうして、画像処理部 24 は、最小輝度値 A_{min} と最大輝度値 A_{max} との輝度差が、適正下限輝度値 X_{min} と適正上限輝度値 X_{max} との輝度差以下である場合には、階調変換に代えて、最小輝度値が適正下限輝度値 X_{min} 以上となりかつ最大輝度値が適正上限輝度値 X_{max} 以下となるような輝度シフトのみを行うようになっている。

20

【0061】

一方、ステップ S5 において、 $(A_{max} - A_{min}) > (X_{max} - X_{min})$ であると判定された場合には、画像の最大輝度値 A_{max} が、適正上限輝度値 X_{max} よりも大きいかなんかを判定する (ステップ S10)。

【0062】

ここで、適正上限輝度値 X_{max} 以下であると判定された場合には、さらに、画像の最小輝度値 A_{min} が、適正下限輝度値 X_{min} よりも小さいかなんかを判定する (ステップ S11)。

30

【0063】

ステップ S10 において画像の最大輝度値 A_{max} が適正上限輝度値 X_{max} よりも大きいと判定された場合、またはステップ S11 において画像の最小輝度値 A_{min} が、適正下限輝度値 X_{min} よりも小さいと判定された場合には、図 8 に示すような階調変換曲線を生成する (ステップ S12)。

【0064】

ここに図 8 は、画像を適正輝度範囲に収めるための階調変換曲線の例を示す線図である。

40

【0065】

この階調変換曲線は、入力される最小輝度値 A_{min} を適正下限輝度値 X_{min} に変換し、入力される最大輝度値 A_{max} を適正上限輝度値 X_{max} に変換して、さらに、最小輝度値 A_{min} と最大輝度値 A_{max} との間の入力輝度値に関しては、適正下限輝度値 X_{min} と適正上限輝度値 X_{max} との間の出力輝度値に単調増加で変換する変換曲線となっている。これにより画像処理部 24 は、第 1 の画像および第 2 の画像を構成する画素の輝度値の大小関係を逆転させることのない階調変換を行うことが可能となっている。特にここでは、モニタ 3 の表示特性に合わせた γ 変換等の階調変換は画像処理部 24 において別途の処理として行われ、つまりこの輝度調整の処理では考慮する必要がないために、入力輝度値 Y_{in} から出力輝度値 Y_{out} を求める単調増加関数として、1 次関数で表され

50

る次の数式 1

〔数 1〕

$$Y_{out} = \{ (X_{max} - X_{min}) / (A_{max} - A_{min}) \} \\ \times (Y_{in} - A_{min}) + X_{min}$$

を用いて階調変換を行っている。このとき、数式 1 を用いるのに代えて、例えばテーブル参照により階調変換を行うようにしても構わない。

【0066】

なお、図 8 では、画像中に、最小輝度値 A_{min} 未満の輝度値の画素が存在せず、かつ最大輝度値 A_{max} よりも大きい輝度値の画素が存在しないことを想定して、入力輝度値が A_{min} 以上 A_{max} 以下の範囲しか記載していないが、後で図 9 を参照して説明する

10

【0067】

そして、生成した階調変換曲線を用いて、後で図 12 を参照して説明するように、階調変換を行う（ステップ S 13）。これにより、図 7 の一点鎖線に示すような階調変換前の輝度分布が、実線に示すような階調変換後の輝度分布となり、つまり X_{min} 以上 X_{max} 以下の適正輝度範囲に収まることになる。ここに図 7 は、階調変換による輝度分布の変化の様子を示す線図である。

【0068】

20

ステップ S 7、ステップ S 9、もしくはステップ S 13 の処理を行った場合、またはステップ S 8 もしくはステップ S 11 において画像の最小輝度値 A_{min} が適正下限輝度値 X_{min} 以上であると判定された場合（つまり、輝度調整を行わなくても画像が適正輝度範囲に収まっている場合）には、画像処理部 24 によりその他の画像処理を行い、出力部 25 により表示信号を生成してモニタ 3 に表示する（ステップ S 14）。

【0069】

その後、処理を終了するか否かを判定して（ステップ S 15）、終了しないと判定された場合にはステップ S 2 へ戻って上述したような処理を行い、終了すると判定された場合にはこの処理を終える。

【0070】

30

図 11 は、図 10 のステップ S 4 における最大輝度値 A_{max} および最小輝度値 A_{min} 取得処理の詳細を示すフローチャートである。この処理は、主として明るさレンジ算出部 23 により行われる。

【0071】

この処理を開始すると、まず、最大輝度値 A_{max} および最小輝度値 A_{min} を初期化する（ステップ S 21）。具体的にここでは、最大輝度値 A_{max} に輝度値として取り得るダイナミックレンジ最小輝度値である 0 を代入し、最小輝度値 A_{min} に輝度値として取り得るダイナミックレンジ最大輝度値 Y_{max} （つまり、輝度ダイナミックレンジの最大値であり、例えば 0 ～ 1023 の 10 ビット信号である場合には 1023）を代入する。

40

【0072】

次に、予め設定されている（もしくはユーザにより設定された）除外領域の輝度範囲を示す上閾値 Y_u （ここに、 $Y_u > X_{max}$ を満たす）および下閾値 Y_d （ここに、 $Y_d < X_{min}$ を満たす）を読み込む（ステップ S 22）。この除外領域は、最大輝度値 A_{max} および最小輝度値 A_{min} を求める対象から外す領域（すなわち、除外領域の画素からは、最大輝度値 A_{max} と最小輝度値 A_{min} とを何れも算出しない）であり、ひいては、その後の階調変換の対象外となる領域である。

【0073】

例えば、図 2 に示す例では画像 31 ～ 33 が隙間なく配列されているが、撮像部 11 ～ 13 の配置や構造（図 14 参照）によっては、画像 31 ～ 33 同士の間に表示され

50

ない隙間が生じる場合もある（図15の隙間35参照）。こうした隙間等については階調変換を行うことなくそのまま表示することになるために、除外領域となる。

【0074】

さらに、画像中において白飛びした領域や黒つぶれした領域は、仮に適正輝度範囲内に収まるように階調変換を行ったとしても、細部を観察できる画像にならないだけでなく、画像全体の階調幅を狭めることになってしまい、画像が観察し難くなる。従って、こうした白飛び領域や黒つぶれ領域も除外領域となる。

【0075】

そこで、白飛び領域や黒つぶれ領域を想定して、また、画像31～33間の隙間が白枠や黒枠等として表示されることを想定して、輝度値が、白飛びを示す所定の上閾値 Y_u 以上の画素、および黒つぶれを示す所定の下閾値 Y_d 以下の画素を除外領域とする処理を以下に説明するように行う。

【0076】

図9は、前方画像31と右側方画像32との間、および前方画像31と左側方画像33との間に黒表示の隙間がある場合の輝度分布の例を示す線図である。この図9に示す例では、水平画素位置 P_l の近傍および水平画素位置 P_r の近傍が黒表示の隙間となっており、輝度値が下閾値 Y_d 以下となっている。

【0077】

続いて、画像（前方画像31、右側方画像32、および左側方画像33）から1画素の輝度値 Y を適宜の順序、例えばラスタスキャンの順序で読み込んで（ステップS23）、読み込んだ輝度値 Y が下閾値 Y_d 以下であるか否かを判定する（ステップS24）。

【0078】

ここで下閾値 Y_d よりも大きいと判定された場合には、輝度値 Y が上閾値 Y_u 以上であるか否かを判定する（ステップS25）。

【0079】

ここで上閾値 Y_u よりも小さいと判定された場合、つまり除外領域でないと判定された場合には、輝度値 Y が現在設定されている最小輝度値 A_{min} よりも小さいか否かを判定する（ステップS26）。

【0080】

ここで最小輝度値 A_{min} よりも小さいと判定された場合には、最小輝度値 A_{min} に輝度値 Y を代入する（ステップS27）。

【0081】

また、ステップS26において最小輝度値 A_{min} 以上であると判定された場合には、輝度値 Y が現在設定されている最大輝度値 A_{max} よりも大きいと判定する（ステップS28）。

【0082】

ここで最大輝度値 A_{max} よりも大きいと判定された場合には、最大輝度値 A_{max} に輝度値 Y を代入する（ステップS29）。

【0083】

ステップS24において輝度値 Y が下閾値 Y_d 以下であると判定された場合、ステップS25において輝度値 Y が上閾値 Y_u 以上であると判定された場合、ステップS28において輝度値 Y が最大輝度値 A_{max} 以下であると判定された場合、ステップS27の処理を行った場合、またはステップS29の処理を行った場合には、画像（前方画像31、右側方画像32、および左側方画像33）に含まれる全ての画素についての処理が終了したか否かを判定する（ステップS30）。

【0084】

ここで、まだ全画素の処理が終了していないと判定された場合には、ステップS23へ行って次の未処理画素についての処理を上述したように行い、全画素の処理が終了したと判定された場合には、この処理から図10に示した処理にリターンする。

【0085】

10

20

30

40

50

図12は、図10のステップS13における階調変換処理の詳細を示すフローチャートである。この処理は、主として画像処理部24により行われる。

【0086】

この処理を開始すると、画像（前方画像31、右側方画像32、および左側方画像33）それぞれから1画素の輝度値Yを適宜の順序、例えばラスタスキャンの順序で読み込んで（ステップS41）、読み込んだ画素が除外領域の画素であるか否かを判定する（ステップS42）。この除外領域の判定は、上述と同様に、読み込んだ画素の輝度値Yを下閾値Y_dおよび上閾値Y_uと再度比較することにより行っても良いし、図11に示した処理において除外領域であると判定された画素について画素位置を記憶しておき、ステップS41で読み込んだ画素の位置が記憶している除外領域の画素位置と一致するか否かを判定することにより行っても構わない。

10

【0087】

特に、後者の除外領域である画素位置を記憶する場合には、第1の画像と第2の画像との境界を構成する画素を白画素や黒画素以外の輝度値の画素、例えば灰色画素とする場合に対しても拡張して適用することが可能となる。この場合には、除外領域である画素位置を予め記憶しておけば、このステップS42の判定において階調変換の対象から除外することができる。

【0088】

このように、画像処理部24は、第1の画像と第2の画像との境界を構成する画素について、画像が連続していれば（非画像部分である隙間が挟まれていなければ）輝度値の調整を行うが、画像が隙間を挟んでいる場合等には輝度値の調整を行わないようにしている。

20

【0089】

ここで除外領域の画素でないと判定された場合には、図8に示した階調変換曲線に従って画素を階調変換する（ステップS43）。

【0090】

このステップS43の処理を行うか、またはステップS42において除外領域の画素であると判定された場合には、画像（前方画像31、右側方画像32、および左側方画像33）に含まれる全ての画素についての処理が終了したか否かを判定する（ステップS44）。

30

【0091】

ここで、まだ全画素の処理が終了していないと判定された場合には、ステップS41へ行って次の未処理画素についての処理を上述したように行い、全画素の処理が終了したと判定された場合には、この処理から図10に示した処理にリターンする。

【0092】

こうして画像処理部24は、上閾値Y_u以上の輝度値の画素、および下閾値Y_d以下の輝度値の画素については、輝度値の調整を行わない。

【0093】

また、図13は、図3に示すような状態で得られた画像の輝度分布を視野方向別の画像毎に個々に階調変換する例を示す線図である。

40

【0094】

この図13に示すように、前方画像31、右側方画像32、および左側方画像33の内の1つまたは2つの画像（例えば右側方画像32や左側方画像33）において、輝度ダイナミックレンジがX_{max}以上になったりX_{min}以下になったりするとともに、残りの画像（例えば前方画像31）の輝度ダイナミックレンジがX_{max}より十分小さくかつX_{min}より十分大きいような場合は、以上に示したような階調変換を、複数の画像の内の必要な画像に対して個々に行っても良く、必要な画像に施したこの階調変換を行わなかった画像について入力輝度値をそのまま出力輝度値にして出力したりしても良い。

【0095】

つまり、最小輝度値から最大輝度値までの輝度範囲が、所定の輝度範囲に収まるように

50

、第 1 の画像（例えば前方画像 3 1）、および第 2 の画像（例えば右側方画像 3 2、左側方画像 3 3）の内の必要なものを個々に階調変換するようにしても良い。

【0096】

このような個々の階調変換を前方画像 3 1 と右側方画像 3 2 と左側方画像 3 3 とに対して行うことによって、側方画像 3 2、3 3 の階調が適切になっても、この側方画像 3 2、3 3 とは異なる領域の画像である前方画像 3 1 の階調が狭くなり前方画像 3 1 が適切に表現されなくなるといったことがなくなり、挿入部 1 a の先端部に近い管腔の内壁も遠い管腔の内壁も同時に良好に観察することができる。

【0097】

次に、図 1 4 および図 1 5 を参照して、内視鏡システムの第 1 変形例を説明する。ここに図 1 4 は第 1 変形例の内視鏡 1 の内部構成を部分的に示す図、図 1 5 は第 1 変形例の内視鏡 1 から得られた画像のモニタ 3 への表示例を示す図である。

【0098】

この内視鏡 1 の挿入部 1 a の先端部には、前方の光学像（被検体内の前方を含む領域の視野の像）を透過して取得すると共に側方の周方向の所定の角度範囲（所定の角度範囲が 360°である場合には、周方向の全周）の光学像（同じ被検体内の前方とは異なる側方を含む領域の視野の像）を反射して取得する複合光学系 4 1 と、この複合光学系 4 1 からの光学像を後述する撮像素子 4 3 上に結像する結像光学系 4 2 と、が設けられている。

【0099】

すなわち、本変形例において、第 1 の被検体像取得部は、複合光学系 4 1 および結像光学系 4 2 の前方の光学像を結像する部分と、撮像素子 4 3 の前方の光学像を撮像する部分と、により構成されていて、挿入部 1 a の先端部に前方を向けて配置されている。

【0100】

また、第 2 の被検体像取得部は、複合光学系 4 1 および結像光学系 4 2 の側方の光学像を結像する部分と、撮像素子 4 3 の側方の光学像を撮像する部分と、により構成されていて、挿入部 1 a の周面部に、周方向の所定の角度範囲の被検体像を撮像可能に配置されている。

【0101】

こうして、前方の光学像と側方の周方向の光学像とは、何れも、同一の撮像素子 4 3 上における異なる撮像領域に結像され、撮像信号が生成されるようになっている。

【0102】

従って、第 1 の被検体像取得部と第 2 の被検体像取得部とは 1 つの撮像部（撮像素子 4 3）を兼用して含み、第 1 の視野にある被検体の光学像（第 1 の被検体像）は撮像部の一部に結像して第 1 の撮像信号が生成され、第 2 の視野にある被検体の光学像（第 2 の被検体像）は撮像部の他の一部に結像して第 2 の撮像信号が生成されることになる。

【0103】

撮像素子 4 3 により生成された撮像信号は、信号線 1 4 を介してビデオプロセッサ 2 へ出力され、ビデオプロセッサ 2 内の上述した画像構成部 2 0 により第 1 の画像および第 2 の画像を含む画像が構成され、明るさレンジ算出部 2 3 や画像処理部 2 4 により処理される（すなわち、撮像部は、画像構成部 2 0 に電氣的に接続されている）。

【0104】

また、ライトガイド 1 8 の先端側が分岐して、1 つの分岐が前方へ光を照射する照明部 1 5、他の 1 つの分岐が例えば右側方へ光を照射する照明部 1 6、さらに他の 1 つが左側方へ光を照射する照明部 1 7 へ接続されている。なお、本変形例の構成においては、側方に関して周方向の被検体像を撮像するようになっているために、さらに、上側方へ光を照射する照明部や下側方へ光を照射する照明部、あるいはさらに他の側方へ光を照射する照明部等を設けても構わない。

【0105】

このような構成の内視鏡 1 から得られた画像をモニタ 3 の画面 3 0 に表示すると、例えば図 1 5 に示すようになる。

10

20

30

40

50

【0106】

まず、複合光学系41から取得された前方の光学像は、結像光学系42により、撮像素子43の中央部に円形状の光学像として結像され、撮像素子43による光電変換の結果、前方視野の第1の撮像信号が生成される。この前方視野の第1の撮像信号に基づき、画像構成部20により円形状の前方画像31Aが構成される。

【0107】

また、複合光学系41から取得された側方の周方向の光学像は、結像光学系42により、撮像素子43における上述した中央部の円形状の光学像の周囲を囲む円環における所定の角度範囲の円環状の光学像（所定の角度範囲が360°である場合には、円環状の光学像）として結像され、撮像素子43による光電変換の結果、側方視野の第2の撮像信号が生成される。この側方視野の第2の撮像信号に基づき、画像構成部20により、前方画像31Aの外周部の例えば円環状の側方画像32Aが構成される。

10

【0108】

さらに、複合光学系41の構成や配置などが起因となって、前方画像31Aと側方画像32Aとの間には、隙間35が生じている。この隙間35は、撮像素子43上において被検体の光学像が結像されない暗部となるために、黒枠状を呈している。従って、隙間35は、図9を参照して上述したように、階調変換を行う対象外の除外領域となる。

【0109】

撮像素子43は、一般的に、矩形の撮像面を備えているが、複合光学系41および結像光学系42のイメージサークルは、図15を参照して説明したように、撮像面よりも小さい円に囲まれた領域となる。撮像素子43上におけるイメージサークルの大きさおよび形状は光学系の構成が決まれば設計値として既知となるために、撮像素子43が所望の画素位置の画素を読み出し可能なCMOS等のイメージャである場合には、撮像素子43からの読み出しを行う際に、イメージサークル内の画素のみを読み出すことで読み出しの高速化を図るようにしても良い。これにより、画像のフレームレートを向上することができると共に、読み出し時の消費電力を削減することも可能となる。

20

【0110】

さらにこのとき、隙間35に対応する画素についても撮像素子43からの読み出しを行わないようにして、より一層の読み出しの高速化を図るようにしても構わない。

【0111】

そして、画像構成部20は、第1の画像として前方画像31Aを円形状に構成し、第2の画像として側方画像32Aを前方画像31Aの周囲を囲む円環における所定の角度範囲の形状に構成して、画像を構成することになる。

30

【0112】

本第1変形例においても、上述した第1の実施形態と同様に、第1の画像と第2の画像の内の必要なものを個々に階調変換するようにしても良い。

【0113】

例えば、階調変換を第1の画像と第2の画像とで個々に行う場合には、画像（画像信号）から前方画像（第1の画像）の領域と側方画像（第2の画像）の領域とを分解してそれぞれ切り出し、それぞれに第1の実施形態で述べたのと同様の個々の階調変換処理を行い、処理を行った前方画像（第1の画像）と側方画像（第2の画像）とを結合してまた元のような1つの画像に戻す処理を行えば良い。

40

【0114】

続いて、図16および図17を参照して、内視鏡システムの第2変形例を説明する。ここに図16は側方画像取得ユニット50が装着されている状態の第2変形例の内視鏡の構成を部分的に示す斜視図、図17は側方画像取得ユニット50が取り外されている状態の第2変形例の内視鏡の構成を部分的に示す斜視図である。

【0115】

本変形例の内視鏡は、図16および図17に示すように、内視鏡本体1Aと、側方画像取得ユニット50と、を備えている。

50

【0116】

ここに、内視鏡本体1Aは、前方画像31に係る第1の撮像信号を取得する撮像部11と、撮像部11による撮像範囲である前方へ光を照射する照明部15と、鉗子等の処置具を挿通するための鉗子チャンネル19と、を備え、一般的な直視型内視鏡としても使用可能となっている。

【0117】

このような内視鏡本体1Aに対して、側方画像取得ユニット50は着脱自在に構成されている。

【0118】

この側方画像取得ユニット50は、右側方画像32に係る第2の撮像信号を取得する撮像部12と、撮像部12による撮像範囲である右側方へ光を照射する照明部16と、左側方画像33に係る第2の撮像信号を取得する撮像部13と、撮像部13による撮像範囲である左側方へ光を照射する照明部17と、内視鏡本体1Aに嵌合することで側方画像取得ユニット50を内視鏡本体1Aに取り付けるための嵌合腕部51と、側方画像取得ユニット50の基端側のコードを内視鏡本体1Aに係止するための係止バンド52と、を備えている。

10

【0119】

このような直視の内視鏡本体1Aと、この内視鏡本体1Aに対して着脱自在な側視の側方画像取得ユニット50と、を組み合わせる構成される内視鏡に対しても、上述した本実施形態は同様に適用可能となっている。

20

【0120】

さらに、図18は、照明部15～17を発光素子により構成した内視鏡システムの変形例を示す図である。

【0121】

すなわち、この図18に示す照明部15～17は、発光ダイオード等の発光素子を用いて構成されている。また、ビデオプロセッサ2内には、図1の光源部21および絞り22に代えて、発光素子でなる照明部15～17の光量を、例えば電流制御やパルス幅変調(PWM)により調整するための光源制御部26が設けられている。このような光源制御部26を用いて照明部15～17を制御することにより、各照明部15～17から被検体へ照射される照明光の光量を、一斉に増加させるかまたは一斉に減少させるかする光量調整を行っても良い。

30

【0122】

このような実施形態1によれば、輝度範囲が所定の輝度範囲(例えば、適正輝度範囲)に収まるように複数の視野の画像を階調変換するようにしたために、画像の陰影や立体感を損なうことなく、適正な明るさ範囲の画像を観察することが可能となる。

【0123】

このとき、第1の画像および第2の画像を構成する画素の輝度値の大小関係を逆転させることのない階調変換を行うようにしたために、画像取得時の陰影や立体感をほぼ正確に維持することが可能となる。

【0124】

さらに、最小輝度値が適正下限輝度値に変換され、最大輝度値が適正上限輝度値に変換され、最小輝度値と最大輝度値との間の輝度値が適正下限輝度値と適正上限輝度値との間の輝度値に単調増加で変換されるような階調変換曲線により階調変換を行うために、複雑な演算を行うことなく、陰影や立体感を維持しながら適正輝度範囲に収めることができる。

40

【0125】

また、上述した数式1を用いて入力輝度値を出力輝度値に階調変換する場合には、テーブルを用いる場合のような記憶容量が不要であると共に、数式1が1次関数であるために、演算の処理負荷が軽い利点がある。

【0126】

50

輝度ダイナミックレンジが適正輝度範囲内である場合には、階調変換に代えて輝度シフトのみを行うようにしたために、画像取得時のダイナミックレンジをそのまま維持した画像を観察することが可能となる。

【0127】

所定の上閾値 Y_u 以上の輝度値の画素、および下閾値 Y_d 以下の輝度値の画素については輝度値の調整を行わないようにしたために、被検体の観察に有効な画素に広いダイナミックレンジを与えることができる。

【0128】

そして、隣接する第1の画像と第2の画像との境界を構成する画素については、輝度値の調整を行わないようにしたために、画像同士の隙間35等が一定の輝度値に維持され、隙間35等の輝度値が画像毎に変化することがないために、見易い画像となる。

10

【0129】

さらに、挿入部1aの前方視野および側方視野の画像を取得するようにしたために、高価で大型な超広角レンズを用いることなく、超広角内視鏡を実現することができる。

【0130】

画像処理部により処理された画像（画像信号）から画像出力部が表示信号を生成することにより、モニタ3等で表示し観察することができる。

【0131】

挿入部1aの周方向の複数の角度位置に複数配置された第2の被検体像取得部が複数の第2の撮像信号を取得し、画像構成部20が、第1の画像が中心、複数の第2の画像が第1の画像の周方向の複数の角度位置にそれぞれ配置されるような画像を例えば図2に示したように構成するために、撮像時の視野方向に一致した画像を観察することが可能となる。

20

【0132】

例えば図1、または図16および図17に示したような第1の撮像部と第2の撮像部とを別体とした構成において、複数の視野方向の撮像信号を取得することができる。

【0133】

また、例えば図14に示したように、挿入部1aの前方の被検体像に係る第1の撮像信号と、挿入部1aの周方向の所定の角度範囲の被検体像に係る第2の撮像信号と、を取得し、画像構成部20が、例えば図15に示したように、前方の被検体像に係る第1の撮像信号に基づき第1の画像を円形状に構成し、周方向の被検体像に係る第2の撮像信号に基づき第2の画像を第1の画像の周囲を囲む円環における所定の角度範囲の形状に構成して、画像信号（画像）を構成する場合にも、撮像時の視野方向に一致した画像を観察することが可能となる。

30

【0134】

そして、例えば図14に示したように、第1の被検体像取得部と第2の被検体像取得部とで1つの撮像部を兼用する構成を採用すれば、内視鏡先端部の小径化や軽量化を効果的に図ることができる。

【0135】

以上述べた各実施形態の構成によれば、内視鏡システム、特に、直視観察光学系と側視観察光学系とを有する広角内視鏡を有する内視鏡システムにおいて、画像の陰影や立体感を損なうことなく、適正な明るさ範囲の画像を観察することができる。

40

【0136】

なお、上述では、第1の被検体像取得部および第2の被検体像取得部が内視鏡1に設けられている例と、第1の被検体像取得部が内視鏡本体1Aに設けられ第2の被検体像取得部が側方画像取得ユニット50に設けられている例と、を説明したが、これらに限るものではない。第1の被検体像取得部および第2の被検体像取得部は、例えば撮像光学系と撮像素子とを含んでいるが、これらの内の撮像光学系を内視鏡1（あるいは内視鏡本体1Aおよび側方画像取得ユニット50）に配置し、撮像素子をビデオプロセッサ2内に配置しても構わない。この場合には、撮像光学系により結像された光学像を伝送光学系等を介し

50

てビデオプロセッサ 2 内の撮像素子へ伝送すれば良い。

【0137】

そして、上述では主として内視鏡システムについて説明したが、内視鏡システムを上述したように作動させる作動方法であっても良いし、コンピュータに内視鏡システムを上述したように作動させるための処理プログラム、該処理プログラムを記録するコンピュータにより読み取り可能な一時的でない記録媒体、等であっても構わない。

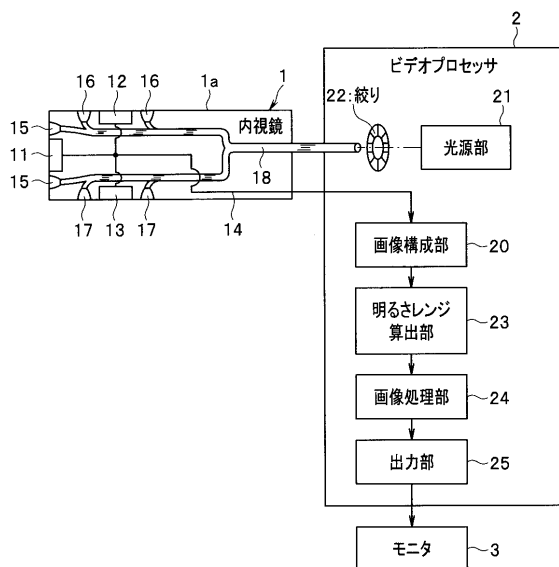
【0138】

なお、本発明は上述した実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化することができる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明の態様を形成することができる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除しても良い。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせても良い。このように、発明の主旨を逸脱しない範囲内において種々の変形や応用が可能であることは勿論である。

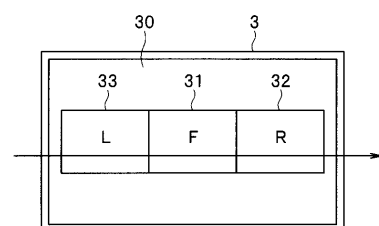
【0139】

本出願は、2014年9月8日に日本国に出願された特願2014-182417号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

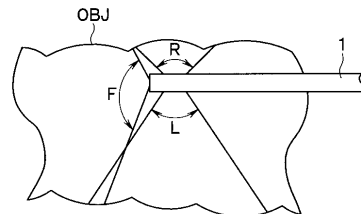
【図1】



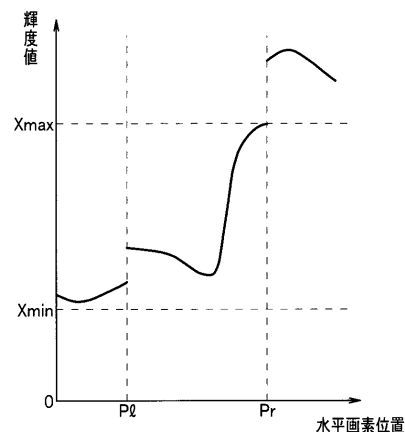
【図2】



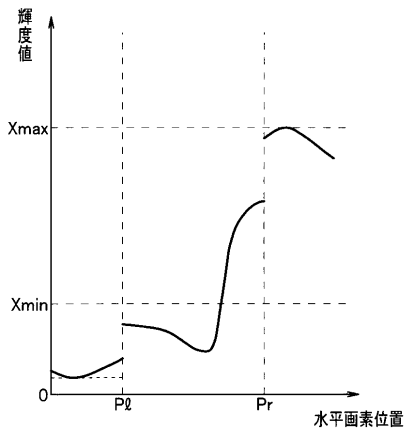
【図3】



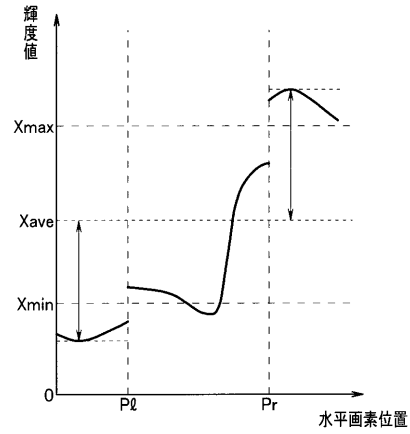
【図4】



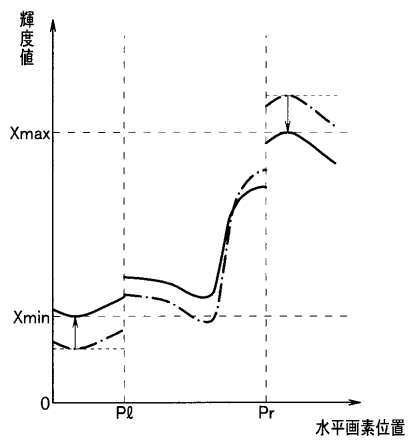
【図 5】



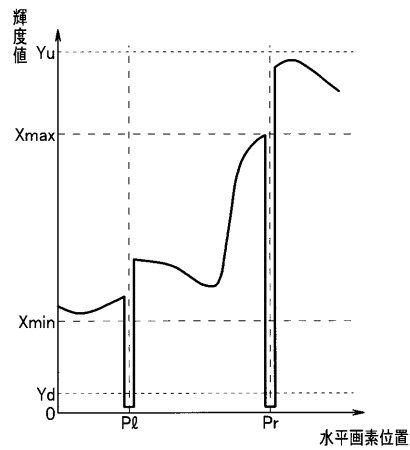
【図 6】



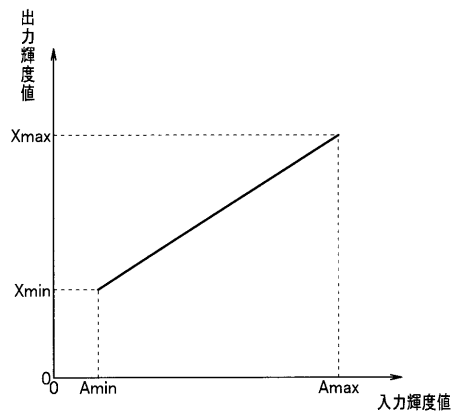
【図 7】



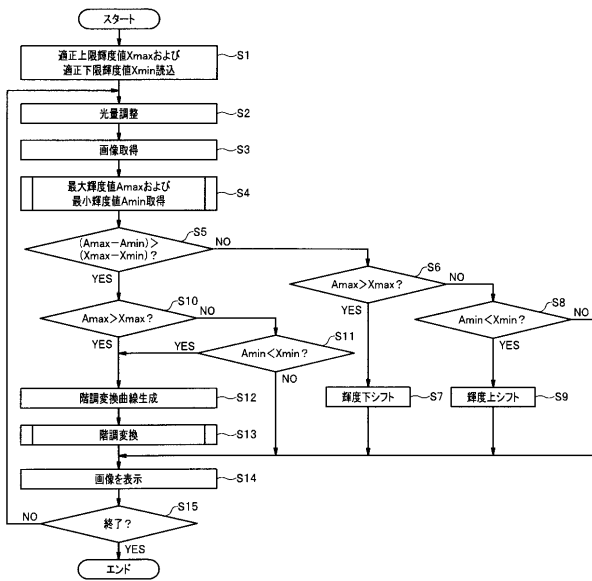
【図 9】



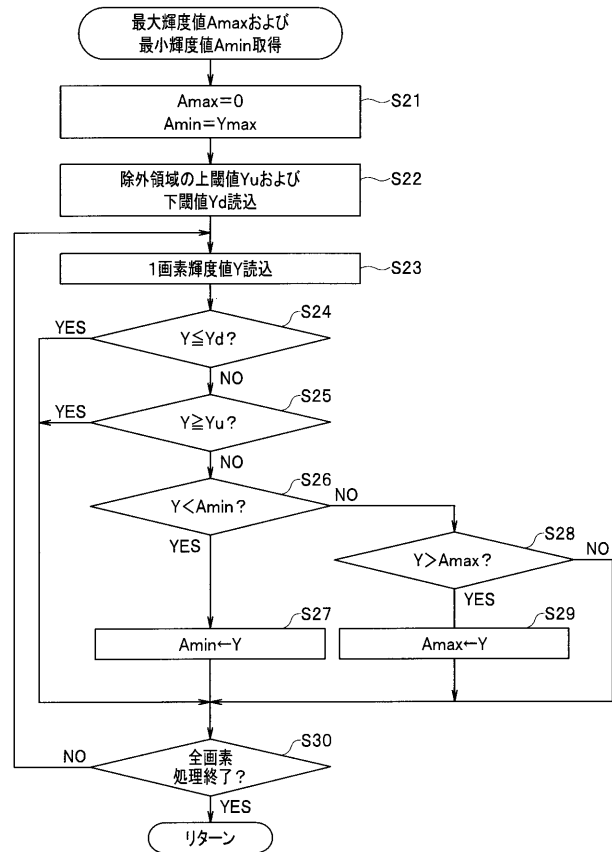
【図 8】



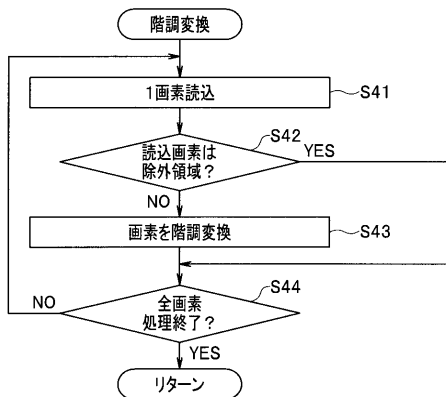
【図 10】



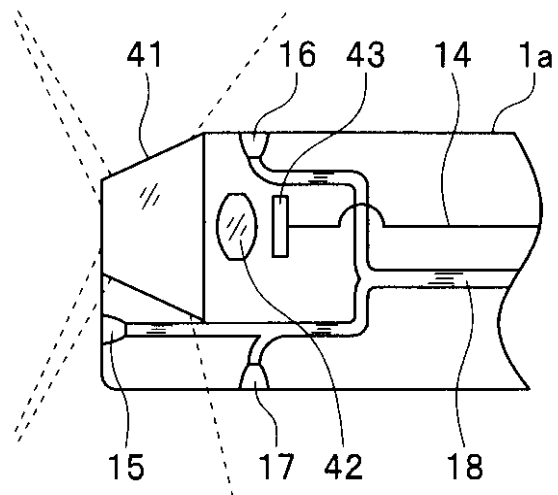
【図 11】



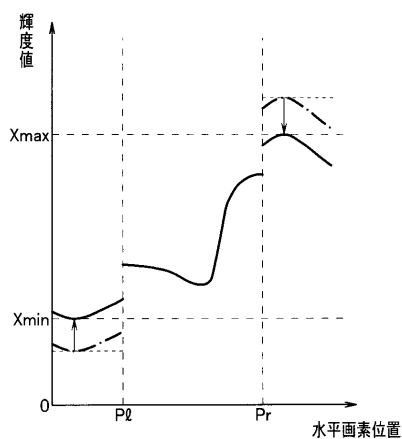
【図 12】



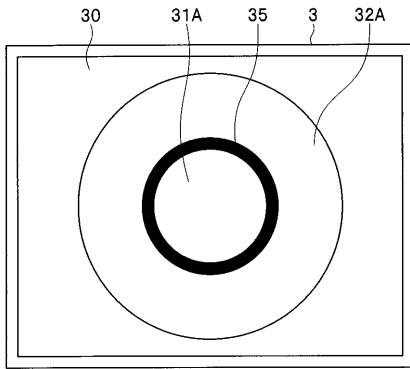
【図 14】



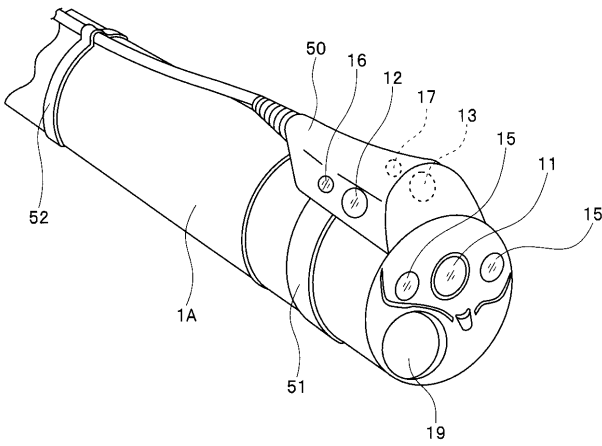
【図 13】



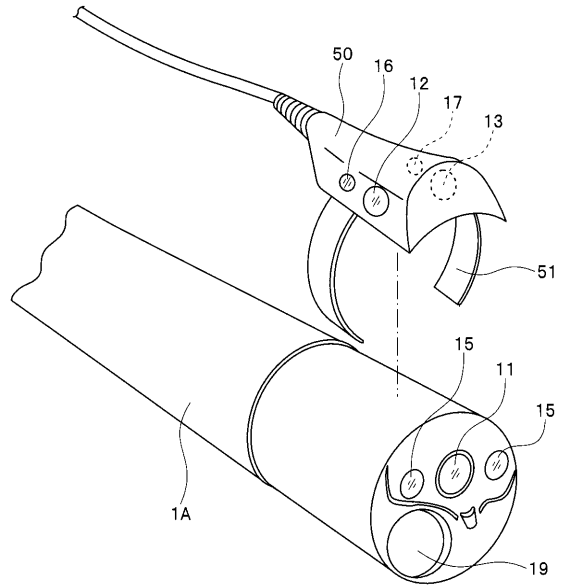
【図 15】



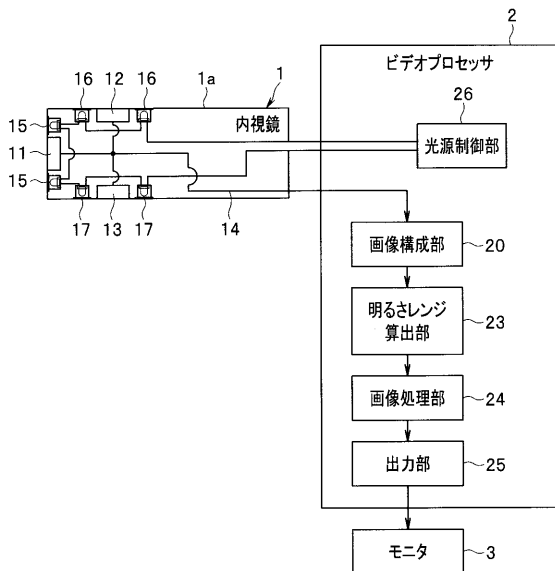
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【手続補正書】

【提出日】平成28年5月20日(2016.5.20)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明のある態様による内視鏡システムは、被検体の第1の領域を撮像して得られる第1の画像と、前記被検体の第2の領域を撮像して得られる第2の画像とを隣り合わせて配置した1フレームの画像を構成する画像構成部と、前記1フレームの画像に含まれる前記第1の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出するとともに、前記1フレームの画像に含まれる前記第2の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出する輝度検出部と、前記第1の画像および前記第2の画像の有する輝度値が、所定の上限輝度値および下限輝度値により定義される所定の輝度範囲に収まるように、前記1フレームの画像に含まれる前記第1の画像および前記第2の画像について、個別に輝度シフト処理を行う画像処理部と、を備えている。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明のある態様による内視鏡システムの作動方法は、被検体の第1の領域、および前記第1の領域とは異なる前記被検体の第2の領域へ光を照射する照明部を備える内視鏡システムの作動方法であって、挿入部に設けられた第1の被検体像取得部が、前記第1の領域を撮像するステップと、前記挿入部に設けられた第2の被検体像取得部が、前記第2の領域を撮像するステップと、画像構成部が、前記第1の被検体像取得部により撮像された第1の画像と、前記第2の被検体像取得部により撮像された第2の画像とを隣り合わせて配置して1フレームの画像を構成するステップと、輝度検出部が、前記1フレームの画像に含まれる前記第1の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出するとともに、前記1フレームの画像に含まれる前記第2の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出するステップと、画像処理部が、前記第1の画像および前記第2の画像の有する輝度値が、所定の上限輝度値および下限輝度値により定義される所定の輝度範囲に収まるように、前記1フレームの画像に含まれる前記第1の画像および前記第2の画像について、個別に輝度シフト処理を行うステップと、を有している。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体の第1の領域を撮像して得られる第1の画像と、前記被検体の第2の領域を撮像して得られる第2の画像とを隣り合わせて配置した1フレームの画像を構成する画像構成部と、

前記1フレームの画像に含まれる前記第1の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出するとともに、前記1フレームの画像に含まれる前記第2の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出する輝度検出部と、

前記第1の画像および前記第2の画像の有する輝度値が、所定の上限輝度値および下限

輝度値により定義される所定の輝度範囲に収まるように、前記１フレームの画像に含まれる前記第１の画像および前記第２の画像について、個別に輝度シフト処理を行う画像処理部と、

を備えることを特徴とする内視鏡システム。

【請求項２】

前記画像処理部は、所定の階調変換曲線に従った階調変換処理をさらに実行可能であり、前記１フレームの画像に含まれる前記第１の画像および前記第２の画像のうち前記所定の輝度範囲内に収まっていない画像について、前記階調変換処理を行うことを特徴とする請求項１に記載の内視鏡システム。

【請求項３】

前記画像処理部は、前記所定の階調変換曲線として、前記最小輝度値が適正下限輝度値に変換され、前記最大輝度値が適正上限輝度値に変換され、前記最小輝度値と前記最大輝度値との間の輝度値が前記適正下限輝度値と前記適正上限輝度値との間の輝度値に単調増加で変換されるような階調変換曲線により階調変換を行うことを特徴とする請求項２に記載の内視鏡システム。

【請求項４】

前記被検体の前記第１の領域に光を出射する第１照明部と、

前記被検体の前記第２の領域に光を出射する第２照明部と、

前記第１の画像と前記第２の画像との内の一方の明るさに基づいて、前記第１照明部および前記第２照明部から出射される光の光量を一齐に増加させるか、あるいは一齐に減少させるよう制御する照明制御部と、

をさらに備えたことを特徴とする請求項１に記載の内視鏡システム。

【請求項５】

前記第１の画像および前記第２の画像を構成する画素の前記最小輝度値を A_{min} 、前記最大輝度値を A_{max} 、前記適正下限輝度値を X_{min} 、前記適正上限輝度値を X_{max} としたときに、前記画像処理部は、入力輝度値 Y_{in} に対して、次の数式

$$Y_{out} = \{ (X_{max} - X_{min}) / (A_{max} - A_{min}) \} \\ \times (Y_{in} - A_{min}) + X_{min}$$

を適用することにより出力輝度値 Y_{out} に階調変換することを特徴とする請求項３に記載の内視鏡システム。

【請求項６】

前記画像処理部は、所定の上限値以上の輝度値の画素、および所定の下限値以下の輝度値の画素については、前記輝度値の調整を行わないことを特徴とする請求項１に記載の内視鏡システム。

【請求項７】

前記画像処理部は、前記第１の画像と前記第２の画像との境界を構成する画素については、前記輝度シフト処理および前記階調変換処理の対象外とすることを特徴とする請求項２に記載の内視鏡システム。

【請求項８】

前記第１の画像は、前記被検体の内部に挿入される挿入部に設けられ、前記挿入部の長手方向に沿った前方を含む前記被検体の前記第１の領域を撮像する第１の被検体像取得部により取得され、

前記第２の画像は、前記挿入部の長手方向に交差する側方を含む前記被検体の前記第２の領域を撮像する第２の被検体像取得部により取得されることを特徴とする請求項１に記載の内視鏡システム。

【請求項９】

前記画像処理部により処理された画像に基づき、表示部に表示させるための表示信号を生成する画像出力部をさらに備えることを特徴とする請求項１に記載の内視鏡システム。

【請求項１０】

前記第２の被検体像取得部は、前記挿入部の周方向の複数の角度位置に複数配置されて

おり、

前記画像構成部は、前記第1の画像を中心に、複数の前記第2の画像を前記第1の画像の周方向の前記複数の角度位置にそれぞれ配置して前記1フレームの画像を構成することを特徴とする請求項8に記載の内視鏡システム。

【請求項11】

前記被検体の内部に挿入される挿入部と、

前記挿入部の先端部に前方を向けて配置され、前記被検体の前記第1の領域を撮像する第1の被検体像取得部と、

前記挿入部の周面部に、周方向の所定の角度範囲の像を取得可能に配置され、前記第1の領域とは異なる前記被検体の前記第2の領域を撮像する第2の被検体像取得部と、

をさらに備え、

前記画像構成部は、円形状に前記第1の画像を構成するとともに、前記第1の画像の周囲を囲む円環における前記所定の角度範囲の形状となるよう前記第2の画像を配置して前記1フレームの画像を構成することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡システム。

【請求項12】

前記第1の被検体像取得部は、前記第1の領域の像を光電変換して第1の撮像信号を生成する第1の撮像部を含み、

前記第2の被検体像取得部は、前記第2の領域の像を光電変換して第2の撮像信号を生成するものであって、前記第1の撮像部とは別体の第2の撮像部を含み、

前記第1の撮像部と前記第2の撮像部とは、前記画像構成部に電氣的に接続されていることを特徴とする請求項11に記載の内視鏡システム。

【請求項13】

前記第1の被検体像取得部と前記第2の被検体像取得部とは1つの撮像部を兼用して含み、前記第1の領域の像は前記撮像部の一部に結像して第1の撮像信号が生成され、前記第2の領域の像は前記撮像部の他の一部に結像して第2の撮像信号が生成され、

前記撮像部は、前記画像構成部に電氣的に接続されていることを特徴とする請求項11に記載の内視鏡システム。

【請求項14】

被検体の第1の領域、および前記第1の領域とは異なる前記被検体の第2の領域へ光を照射する照明部を備える内視鏡システムの作動方法であって、

挿入部に設けられた第1の被検体像取得部が、前記第1の領域を撮像するステップと、

前記挿入部に設けられた第2の被検体像取得部が、前記第2の領域を撮像するステップと、

画像構成部が、前記第1の被検体像取得部により撮像された第1の画像と、前記第2の被検体像取得部により撮像された第2の画像とを隣り合わせて配置して1フレームの画像を構成するステップと、

輝度検出部が、前記1フレームの画像に含まれる前記第1の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出するとともに、前記1フレームの画像に含まれる前記第2の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出するステップと、

画像処理部が、前記第1の画像および前記第2の画像の有する輝度値が、所定の上限輝度値および下限輝度値により定義される所定の輝度範囲に収まるように、前記1フレームの画像に含まれる前記第1の画像および前記第2の画像について、個別に輝度シフト処理を行うステップと、

を有することを特徴とする内視鏡システムの作動方法。

【手続補正書】

【提出日】平成28年10月14日(2016.10.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明のある態様による内視鏡システムは、被検体の第1の領域を撮像して得られる第1の画像と、前記被検体の第2の領域を撮像して得られる第2の画像とを隣り合わせて配置した1フレームの画像を構成する画像構成部と、前記1フレームの画像の明るさ評価結果に基づいた明るさの照明光を前記第1及び第2の領域に出射する光源部と、前記1フレームの画像に含まれる前記第1の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出するとともに、前記1フレームの画像に含まれる前記第2の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出する輝度検出部と、前記第1の画像と前記第2の画像とのうち、前記最大輝度値と前記最小輝度値との差分である輝度レンジが、所定の輝度上限値と所定の輝度下限値との差分で定義される所定の輝度範囲より大きいかな否かを判定し、前記第1の画像と前記第2の画像とのうち、前記輝度レンジが前記所定の輝度範囲よりも小さいと判定された画像の前記最小輝度値が前記所定の輝度下限値と一致するように、または前記画像の前記最大輝度値が前記所定の輝度上限値と一致するように輝度シフト処理を行う画像処理部と、を備えている。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明のある態様による内視鏡システムの作動方法は、被検体の第1の領域、および前記第1の領域とは異なる前記被検体の第2の領域へ光を照射する照明部を備える内視鏡システムの作動方法であって、挿入部に設けられた第1の被検体像取得部が、前記第1の領域を撮像するステップと、前記挿入部に設けられた第2の被検体像取得部が、前記第2の領域を撮像するステップと、画像構成部が、前記第1の被検体像取得部により撮像された第1の画像と、前記第2の被検体像取得部により撮像された第2の画像とを隣り合わせて配置して1フレームの画像を構成するステップと、光源部が、前記1フレームの1フレームの画像の明るさ評価結果に基づいた明るさの照明光を前記第1及び第2の領域に出射するステップと、輝度検出部が、前記1フレームの画像に含まれる前記第1の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出するとともに、前記1フレームの画像に含まれる前記第2の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出するステップと、画像処理部が、前記第1の画像と前記第2の画像とのうち、前記最大輝度値と前記最小輝度値との差分である輝度レンジが、所定の輝度上限値と所定の輝度下限値との差分で定義される所定の輝度範囲より大きいかな否かを判定し、前記第1の画像と前記第2の画像とのうち、前記輝度レンジが前記所定の輝度範囲よりも小さいと判定された画像の前記最小輝度値が前記所定の輝度下限値と一致するように、または前記画像の前記最大輝度値が前記所定の輝度上限値と一致するように輝度シフト処理を行うステップと、を有している。

【手続補正3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体の第1の領域を撮像して得られる第1の画像と、前記被検体の第2の領域を撮像して得られる第2の画像とを隣り合わせて配置した1フレームの画像を構成する画像構成部と、

前記1フレームの画像の明るさ評価結果に基づいた明るさの照明光を前記第1及び第2の領域に出射する光源部と、

前記 1 フレームの画像に含まれる前記第 1 の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出するとともに、前記 1 フレームの画像に含まれる前記第 2 の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出する輝度検出部と、

前記第 1 の画像と前記第 2 の画像とのうち、前記最大輝度値と前記最小輝度値との差分である輝度レンジが、所定の輝度上限値と所定の輝度下限値との差分で定義される所定の輝度範囲より大きいかな否かを判定し、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像とのうち、前記輝度レンジが前記所定の輝度範囲よりも小さいと判定された画像の前記最小輝度値が前記所定の輝度下限値と一致するように、または前記画像の前記最大輝度値が前記所定の輝度上限値と一致するように輝度シフト処理を行う画像処理部と、

を備えることを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

前記画像処理部は、所定の階調変換曲線に従った階調変換処理をさらに実行可能であり、前記 1 フレームの画像に含まれる前記第 1 の画像および前記第 2 の画像のうち前記所定の輝度範囲内に収まっている画像について、前記階調変換処理を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記画像処理部は、前記所定の階調変換曲線として、前記最小輝度値が適正下限輝度値に変換され、前記最大輝度値が適正上限輝度値に変換され、前記最小輝度値と前記最大輝度値との間の輝度値が前記適正下限輝度値と前記適正上限輝度値との間の輝度値に単調増加で変換されるような階調変換曲線により階調変換を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記第 1 の画像および前記第 2 の画像を構成する画素の前記最小輝度値を A_{min} 、前記最大輝度値を A_{max} 、前記適正下限輝度値を X_{min} 、前記適正上限輝度値を X_{max} としたときに、前記画像処理部は、入力輝度値 Y_{in} に対して、次の数式

$$Y_{out} = \left\{ (X_{max} - X_{min}) / (A_{max} - A_{min}) \right\} \times (Y_{in} - A_{min}) + X_{min}$$

を適用することにより出力輝度値 Y_{out} に階調変換することを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記画像処理部は、所定の上限値以上の輝度値の画素、および所定の下限値以下の輝度値の画素については、前記輝度値の調整を行わないことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記画像処理部は、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像との境界を構成する画素については、前記輝度シフト処理および前記階調変換処理の対象外とすることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記第 1 の画像は、前記被検体の内部に挿入される挿入部に設けられ、前記挿入部の長手方向に沿った前方を含む前記被検体の前記第 1 の領域を撮像する第 1 の被検体像取得部により取得され、

前記第 2 の画像は、前記挿入部の長手方向に交差する側方を含む前記被検体の前記第 2 の領域を撮像する第 2 の被検体像取得部により取得されることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記画像処理部により処理された画像に基づき、表示部に表示させるための表示信号を生成する画像出力部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記第 2 の被検体像取得部は、前記挿入部の周方向の複数の角度位置に複数配置されており、

前記画像構成部は、前記第1の画像を中心に、複数の前記第2の画像を前記第1の画像の周方向の前記複数の角度位置にそれぞれ配置して前記1フレームの画像を構成することを特徴とする請求項7に記載の内視鏡システム。

【請求項10】

前記被検体の内部に挿入される挿入部と、

前記挿入部の先端部に前方を向けて配置され、前記被検体の前記第1の領域を撮像する第1の被検体像取得部と、

前記挿入部の周面部に、周方向の所定の角度範囲の像を取得可能に配置され、前記第1の領域とは異なる前記被検体の前記第2の領域を撮像する第2の被検体像取得部と、

をさらに備え、

前記画像構成部は、円形状に前記第1の画像を構成するとともに、前記第1の画像の周囲を囲む円環における前記所定の角度範囲の形状となるよう前記第2の画像を配置して前記1フレームの画像を構成することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡システム。

【請求項11】

前記第1の被検体像取得部は、前記第1の領域の像を光電変換して第1の撮像信号を生成する第1の撮像部を含み、

前記第2の被検体像取得部は、前記第2の領域の像を光電変換して第2の撮像信号を生成するものであって、前記第1の撮像部とは別体の第2の撮像部を含み、

前記第1の撮像部と前記第2の撮像部とは、前記画像構成部に電気的に接続されていることを特徴とする請求項10に記載の内視鏡システム。

【請求項12】

前記第1の被検体像取得部と前記第2の被検体像取得部とは1つの撮像部を兼用して含み、前記第1の領域の像は前記撮像部の一部に結像して第1の撮像信号が生成され、前記第2の領域の像は前記撮像部の他の一部に結像して第2の撮像信号が生成され、

前記撮像部は、前記画像構成部に電気的に接続されていることを特徴とする請求項10に記載の内視鏡システム。

【請求項13】

被検体の第1の領域、および前記第1の領域とは異なる前記被検体の第2の領域へ光を照射する照明部を備える内視鏡システムの作動方法であって、

挿入部に設けられた第1の被検体像取得部が、前記第1の領域を撮像するステップと、

前記挿入部に設けられた第2の被検体像取得部が、前記第2の領域を撮像するステップと、

画像構成部が、前記第1の被検体像取得部により撮像された第1の画像と、前記第2の被検体像取得部により撮像された第2の画像とを隣り合わせて配置して1フレームの画像を構成するステップと、

光源部が、前記1フレームの1フレームの画像の明るさ評価結果に基づいた明るさの照明光を前記第1及び第2の領域に出射するステップと、

輝度検出部が、前記1フレームの画像に含まれる前記第1の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出するとともに、前記1フレームの画像に含まれる前記第2の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出するステップと、

画像処理部が、前記第1の画像と前記第2の画像とのうち、前記最大輝度値と前記最小輝度値との差分である輝度レンジが、所定の輝度上限値と所定の輝度下限値との差分で定義される所定の輝度範囲より大きいかな否かを判定し、前記第1の画像と前記第2の画像とのうち、前記輝度レンジが前記所定の輝度範囲よりも小さいと判定された画像の前記最小輝度値が前記所定の輝度下限値と一致するように、または前記画像の前記最大輝度値が前記所定の輝度上限値と一致するように輝度シフト処理を行うステップと、

を有することを特徴とする内視鏡システムの作動方法。

【手続補正書】

【提出日】平成29年1月30日(2017.1.30)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体の第 1 の領域を撮像して得られる第 1 の画像と、前記被検体の第 2 の領域を撮像して得られる第 2 の画像とを隣り合わせて配置した 1 フレームの画像を構成する画像構成部と、

前記 1 フレームの画像の明るさ評価結果に基づいた明るさの照明光を前記第 1 及び第 2 の領域に出射する光源部と、

前記 1 フレームの画像に含まれる前記第 1 の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出するとともに、前記 1 フレームの画像に含まれる前記第 2 の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出する輝度検出部と、

前記第 1 の画像と前記第 2 の画像とのうち、前記最大輝度値と前記最小輝度値との差分である輝度レンジが、所定の輝度上限値と所定の輝度下限値との差分で定義される所定の輝度範囲より大きいかな否かを判定し、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像とのうち、前記輝度レンジが前記所定の輝度範囲よりも小さいと判定された画像の前記最小輝度値が前記所定の輝度下限値と一致するように、または前記画像の前記最大輝度値が前記所定の輝度上限値と一致するように輝度シフト処理を行う画像処理部と、

を備えることを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

前記画像処理部は、所定の階調変換曲線に従った階調変換処理をさらに実行可能であり、前記 1 フレームの画像に含まれる前記第 1 の画像および前記第 2 の画像のうち前記所定の輝度範囲内に収まっていない画像について、前記階調変換処理を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記画像処理部は、前記所定の階調変換曲線として、前記最小輝度値が適正下限輝度値に変換され、前記最大輝度値が適正上限輝度値に変換され、前記最小輝度値と前記最大輝度値との間の輝度値が前記適正下限輝度値と前記適正上限輝度値との間の輝度値に単調増加で変換されるような階調変換曲線により階調変換を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記第 1 の画像および前記第 2 の画像を構成する画素の前記最小輝度値を A_{min} 、前記最大輝度値を A_{max} 、前記適正下限輝度値を X_{min} 、前記適正上限輝度値を X_{max} としたときに、前記画像処理部は、入力輝度値 Y_{in} に対して、次の数式

$$Y_{out} = \{ (X_{max} - X_{min}) / (A_{max} - A_{min}) \} \\ \times (Y_{in} - A_{min}) + X_{min}$$

を適用することにより出力輝度値 Y_{out} に階調変換することを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記画像処理部は、所定の上限値以上の輝度値の画素、および所定の下限値以下の輝度値の画素については、前記輝度値の調整を行わないことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記画像処理部は、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像との境界を構成する画素については、前記輝度シフト処理および前記階調変換処理の対象外とすることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記第 1 の画像は、前記被検体の内部に挿入される挿入部に設けられ、前記挿入部の長

手方向に沿った前方を含む前記被検体の前記第 1 の領域を撮像する第 1 の被検体像取得部により取得され、

前記第 2 の画像は、前記挿入部の長手方向に交差する側方を含む前記被検体の前記第 2 の領域を撮像する第 2 の被検体像取得部により取得されることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記画像処理部により処理された画像に基づき、表示部に表示させるための表示信号を生成する画像出力部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記第 2 の被検体像取得部は、前記挿入部の周方向の複数の角度位置に複数配置されており、

前記画像構成部は、前記第 1 の画像を中心に、複数の前記第 2 の画像を前記第 1 の画像の周方向の前記複数の角度位置にそれぞれ配置して前記 1 フレームの画像を構成することを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡システム。

【請求項 10】

前記被検体の内部に挿入される挿入部と、

前記挿入部の先端部に前方を向けて配置され、前記被検体の前記第 1 の領域を撮像する第 1 の被検体像取得部と、

前記挿入部の周面部に、周方向の所定の角度範囲の像を取得可能に配置され、前記第 1 の領域とは異なる前記被検体の前記第 2 の領域を撮像する第 2 の被検体像取得部と、

をさらに備え、

前記画像構成部は、円形状に前記第 1 の画像を構成するとともに、前記第 1 の画像の周囲を囲む円環における前記所定の角度範囲の形状となるよう前記第 2 の画像を配置して前記 1 フレームの画像を構成することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 11】

前記第 1 の被検体像取得部は、前記第 1 の領域の像を光電変換して第 1 の撮像信号を生成する第 1 の撮像部を含み、

前記第 2 の被検体像取得部は、前記第 2 の領域の像を光電変換して第 2 の撮像信号を生成するものであって、前記第 1 の撮像部とは別体の第 2 の撮像部を含み、

前記第 1 の撮像部と前記第 2 の撮像部とは、前記画像構成部に電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 10 に記載の内視鏡システム。

【請求項 12】

前記第 1 の被検体像取得部と前記第 2 の被検体像取得部とは 1 つの撮像部を兼用して含み、前記第 1 の領域の像は前記撮像部の一部に結像して第 1 の撮像信号が生成され、前記第 2 の領域の像は前記撮像部の他の一部に結像して第 2 の撮像信号が生成され、

前記撮像部は、前記画像構成部に電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 10 に記載の内視鏡システム。

【請求項 13】

被検体の第 1 の領域、および前記第 1 の領域とは異なる前記被検体の第 2 の領域へ光を照射する照明部を備える内視鏡システムの作動方法であって、

挿入部に設けられた第 1 の被検体像取得部が、前記第 1 の領域を撮像するステップと、

前記挿入部に設けられた第 2 の被検体像取得部が、前記第 2 の領域を撮像するステップと、

画像構成部が、前記第 1 の被検体像取得部により撮像された第 1 の画像と、前記第 2 の被検体像取得部により撮像された第 2 の画像とを隣り合わせて配置して 1 フレームの画像を構成するステップと、

光源部が、前記 1 フレームの 1 フレームの画像の明るさ評価結果に基づいた明るさの照明光を前記第 1 及び第 2 の領域に出射するステップと、

輝度検出部が、前記 1 フレームの画像に含まれる前記第 1 の画像における最小輝度値および最大輝度値を検出するとともに、前記 1 フレームの画像に含まれる前記第 2 の画像に

おける最小輝度値および最大輝度値を検出するステップと、

画像処理部が、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像とのうち、前記最大輝度値と前記最小輝度値との差分である輝度レンジが、所定の輝度上限値と所定の輝度下限値との差分で定義される所定の輝度範囲より大きいか否かを判定し、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像とのうち、前記輝度レンジが前記所定の輝度範囲よりも小さいと判定された画像の前記最小輝度値が前記所定の輝度下限値と一致するように、または前記画像の前記最大輝度値が前記所定の輝度上限値と一致するように輝度シフト処理を行うステップと、

を有することを特徴とする内視鏡システムの作動方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/075215

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/04(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i, H04N7/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26, G06T1/00-1/40, G06T3/00-5/50, G06T9/00-9/40, H04N7/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2007-190060 A (Olympus Corp.), 02 August 2007 (02.08.2007), paragraphs [0002] to [0051]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-4, 6-17 5
Y	JP 2006-33520 A (Sony Corp.), 02 February 2006 (02.02.2006), paragraphs [0010] to [0027]; fig. 5, 9, 10 (Family: none)	1-4, 6-17
Y	JP 2005-192154 A (Canon Inc.), 14 July 2005 (14.07.2005), paragraphs [0003], [0024]; fig. 3 & US 2005/0141780 A1 paragraphs [0003], [0052]; fig. 3 & EP 1548646 A2 & KR 10-2005-0067095 A & CN 1637591 A & TW 200534185 A	1-4, 6-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 November 2015 (19.11.15)Date of mailing of the international search report
08 December 2015 (08.12.15)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/075215

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-157577 A (Olympus Medical Systems Corp.), 23 August 2012 (23.08.2012), paragraphs [0011] to [0043]; fig. 2 to 6 (Family: none)	9, 13-16
Y	JP 2002-17667 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 22 January 2002 (22.01.2002), fig. 5 to 6 (Family: none)	9, 11, 12, 14

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 7 5 2 1 5	
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. A61B1/04(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i, H04N7/18(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26, G06T1/00-1/40, G06T3/00-5/50, G06T9/00-9/40, H04N7/18			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y A	JP 2007-190060 A（オリンパス株式会社） 2007.08.02, 段落 [0002] - [0051], 図 1-8 （ファミリーなし）	1-4, 6-17 5	
Y	JP 2006-33520 A（ソニー株式会社） 2006.02.02, 段落 [0010] - [0027], 図 5, 9, 10 （ファミリーなし）	1-4, 6-17	
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 19.11.2015		国際調査報告の発送日 08.12.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 安田 明央 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 5553

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2015/075215

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-192154 A (キヤノン株式会社) 2005.07.14, 段落 [0003], [0024], 図 3 & US 2005/0141780 A1, 段落 [0003], [0052], 図 3 & EP 1548646 A2 & KR 10-2005-0067095 A & CN 1637591 A & TW 200534185 A	1-4, 6-17
Y	JP 2012-157577 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2012.08.23, 段落 [0011] - [0043], 図 2-6 (ファミリーなし)	9, 13-16
Y	JP 2002-17667 A (オリンパス光学工業株式会社) 2002.01.22, 図 5-6 (ファミリーなし)	9, 11, 12, 14

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

Fターム(参考) 2H040 BA02 CA04 CA11 CA12 CA22 DA11 DA12 GA02 GA11
4C161 BB02 BB04 BB05 CC06 LL02 SS07 TT02 WW10
5C054 CA04 CC02 EA05 EJ00 FC04 FC05 FC12 HA12

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	内窥镜系统，内窥镜系统的操作方法		
公开(公告)号	JPWO2016039269A1	公开(公告)日	2017-04-27
申请号	JP2016533216	申请日	2015-09-04
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	伊藤 嵩 本田 一樹		
发明人	伊藤 嵩 本田 一樹		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/00101 A61B1/0014 A61B1/00181 A61B1/045 A61B1/05 A61B1/053 A61B1/06 A61B1/0607 A61B1/0615 A61B1/0669 A61B1/07 G02B23/2415 G02B23/2461 G02B23/2484 G06T5/009 G06T2207/10068 G06T2207/20208 H04N5/2256 H04N5 /23232 H04N5/2354 H04N5/243 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B H04N7/18.M		
F-TERM分类号	2H040/BA02 2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA22 2H040/DA11 2H040/DA12 2H040 /GA02 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/BB04 4C161/BB05 4C161/CC06 4C161/LL02 4C161/SS07 4C161/TT02 4C161/WW10 5C054/CA04 5C054/CC02 5C054/EA05 5C054/EJ00 5C054/FC04 5C054 /FC05 5C054/FC12 5C054/HA12		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2014182417 2014-09-08 JP		
其他公开文献	JP6121058B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

图像形成单元 (20)，其基于与同一被摄体中的不同区域相对应的图像拾取信号来形成第一图像和第二图像，并检测第一图像和第二图像中的最小和最大亮度值。亮度范围计算单元 (23) 和图像处理单元 (24)，其设置预定的亮度范围并执行第一图像和第二图像的灰度转换，以使得图像的亮度范围落入预定亮度范围内。并且包括内窥镜系统。

