

(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2018-138143

(P2018-138143A)

(43) 公開日 平成30年9月6日(2018.9.6)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
A 6 1 B	1/045	(2006.01)	A 6 1 B	1/045	6 1 8	2 H 0 4 0	
A 6 1 B	1/00	(2006.01)	A 6 1 B	1/00		R	4 C 1 6 1
A 6 1 B	1/04	(2006.01)	A 6 1 B	1/04	5 4 0		
G 0 2 B	23/24	(2006.01)	G 0 2 B	23/24		B	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2017-33937 (P2017-33937)
 (22) 出願日 平成29年2月24日 (2017.2.24)

(71) 出願人 313009556
 ソニー・オリンパスメディカルソリューションズ株式会社
 東京都八王子市子安町四丁目7番1号
 (74) 代理人 110002147
 特許業務法人酒井国際特許事務所
 (72) 発明者 道畑 泰平
 東京都八王子市子安町四丁目7番1号 ソニー・オリンパスメディカルソリューションズ株式会社内
 (72) 発明者 山田 雄一
 東京都八王子市子安町四丁目7番1号 ソニー・オリンパスメディカルソリューションズ株式会社内

Fターム(参考) 2H040 GA02 GA06 GA10

最終頁に続く

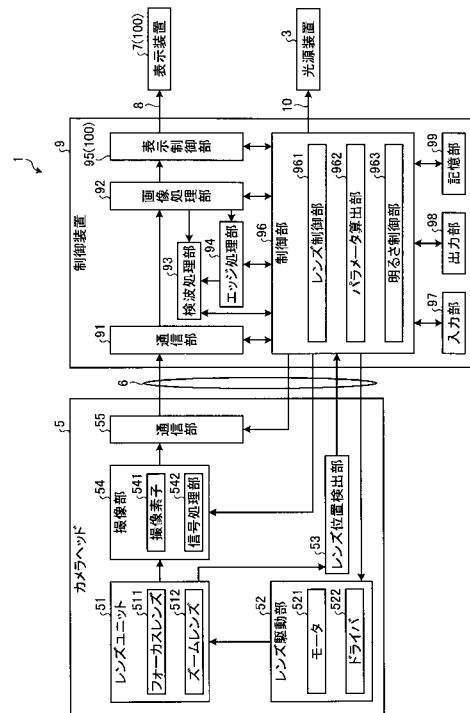
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置及びエッジ検出方法

(57) 【要約】

【課題】被写体像とマスク領域との境界点を高精度に検出すること。

【解決手段】内視鏡装置1は、ホワイトバランスのゲインを算出させるユーザ操作を受け付ける操作受付部97と、ユーザ操作に応じて、撮像部54による撮像で得られる撮像画像に基づいて、ホワイトバランスのゲインを算出するゲイン算出部962と、ユーザ操作に応じて、撮像画像における画素毎の輝度信号に基づいて、当該撮像画像に含まれる被写体像と当該被写体像以外のマスク領域との境界点を検出するマスクエッジ検出処理を実行するエッジ検出部94とを備える。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体内に挿入される内視鏡の接眼部に着脱自在に接続され、当該内視鏡にて取り込まれた被写体像を撮像する撮像部を有する撮像装置と、前記撮像部による撮像で得られる撮像画像を処理して表示用の映像信号を生成する制御装置とを備えた内視鏡装置であって、

ホワイトバランスのゲインを算出させるユーザ操作を受け付ける操作受付部と、

前記ユーザ操作に応じて、前記撮像画像に基づいて、ホワイトバランスのゲインを算出するゲイン算出部と、

前記ユーザ操作に応じて、前記撮像画像における画素毎の輝度信号に基づいて、当該撮像画像に含まれる前記被写体像と当該被写体像以外のマスク領域との境界点を検出するマスクエッジ検出処理を実行するエッジ検出部とを備える

10

ことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記撮像画像の 1 ライン上の画素毎の輝度信号に基づく輝度値と第 1 輝度閾値とを比較し、当該第 1 輝度閾値よりも高い輝度値を有する第 1 画素を抽出する抽出部と、

前記第 1 画素が前記 1 ライン上で連続して並ぶ第 1 連続画素数と第 1 画素数閾値とを比較し、当該第 1 連続画素数が当該第 1 画素数閾値以上である処理可能状態であるか、当該第 1 連続画素数が当該第 1 画素数閾値未満である処理不可能状態であるかを判定する処理可否判定部とをさらに備え、

前記エッジ検出部は、

20

前記処理可否判定部にて前記処理可能状態であると判定された場合に、前記マスクエッジ検出処理を実行する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記撮像画像の 1 ライン上の画素毎の輝度信号に基づく輝度値と第 2 輝度閾値とを比較し、当該第 2 輝度閾値よりも低い輝度値を有する第 2 画素を抽出する抽出部と、

前記第 2 画素が前記 1 ライン上で連続して並ぶ第 2 連続画素数と第 2 画素数閾値とを比較し、当該第 2 連続画素数が当該第 2 画素数閾値以上である処理可能状態であるか、当該第 2 連続画素数が当該第 2 画素数閾値未満である処理不可能状態であるかを判定する処理可否判定部とをさらに備え、

30

前記エッジ検出部は、

前記処理可否判定部にて前記処理可能状態であると判定された場合に、前記マスクエッジ検出処理を実行する

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記処理可否判定部にて前記処理不可能状態であると判定された場合に、警告情報を報知する警告情報報知部をさらに備える

ことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記撮像画像の 1 ライン上の画素毎の輝度信号に基づく輝度値と第 2 輝度閾値とを比較し、当該第 2 輝度閾値よりも低い輝度値を有する第 2 画素を抽出する抽出部と、

40

前記第 2 画素が前記 1 ライン上で連続して並ぶ第 2 連続画素数が第 2 画素数閾値以上となる当該第 2 画素の画素位置を認識する画素位置認識部と、

前記画素位置の全ての画素が前記抽出部にて前記第 2 画素として継続して抽出されているか否かを判定する変化判定部と、

前記変化判定部にて前記第 2 画素として継続して抽出されていないと判定された場合に、警告情報を報知する警告情報報知部とをさらに備える

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記撮像画像における明るさの変更に用いられる明るさパラメータを算出するための検

50

波処理を実行する検波処理部をさらに備え、

前記検波処理部は、

前記撮像画像における前記エッジ検出部にて検出された境界点で囲まれる領域内の画素毎の輝度信号に基づいて、前記検波処理を実行する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記撮像装置を制御するための検波処理を実行する検波処理部をさらに備え、

前記検波処理部は、

前記撮像画像における前記エッジ検出部にて検出された境界点で囲まれる領域内の画素毎の輝度信号に基づいて、前記検波処理を実行する

ことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一つに記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載の内視鏡装置を用いたエッジ検出方法であって、

内視鏡の視野範囲に白色の被写体を設置する被写体設置ステップと、

ホワイトバランスのゲインを算出させるユーザ操作を受け付ける操作受付ステップと、

前記内視鏡にて取り込まれた被写体像を撮像する撮像ステップと、

前記ユーザ操作に応じて、前記撮像ステップでの撮像により得られる撮像画像に基づいて、ホワイトバランスのゲインを算出するゲイン算出ステップと、

前記ユーザ操作に応じて、前記撮像画像における画素毎の輝度信号に基づいて、当該撮像画像に含まれる前記被写体像と当該被写体像以外のマスク領域との境界点を検出するマスクエッジ検出ステップとを備える

ことを特徴とするエッジ検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体内に挿入される内視鏡の接眼部に着脱自在に接続され、当該内視鏡にて取り込まれた被写体像を撮像する撮像部を有する撮像装置と、撮像部による撮像で得られる撮像画像を処理して表示用の映像信号を生成する制御装置とを備えた内視鏡装置、及びエッジ検出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、人等の被検体内（生体内）を撮像した撮像画像を処理する画像処理装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

特許文献 1 に記載の画像処理装置は、生体内に挿入される内視鏡にて取り込まれた被写体像を含む撮像画像を取得する。ここで、内視鏡にて取り込まれた光（被写体像）は、断面略円形である。このため、撮像画像内の被写体像は、略円形となる。すなわち、撮像画像は、被写体像と、当該被写体像以外のマスク領域とを含む。そして、当該画像処理装置は、取得した撮像画像を輝度画像に変換し、当該輝度画像内の輝度分布を利用して、被写体像とマスク領域との境界点を検出する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2015 - 134039 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、被写体像とマスク領域との境界点を検出する際の被写体を例えばガーゼ等の白色の被写体とした場合には、撮像画像に含まれる被写体像の輝度値が十分に高いものとなる。このため、撮像画像内の輝度分布を利用して、被写体像とマスク領域との境界点を高精度に検出することができる。

10

20

30

40

50

一方、被写体像とマスク領域との境界点を検出する際での被写体を上記の被写体以外とした場合には、撮像画像に含まれる被写体像の輝度値のバラつきが大きいものとなる。このため、撮像画像内の輝度分布を利用して、被写体像とマスク領域との境界点を精度良く検出することが難しい。

特許文献 1 に記載の技術では、被写体像とマスク領域との境界点を検出する際での被写体を特定していない。このため、被写体像とマスク領域との境界点を精度良く検出することが難しい、という問題がある。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、被写体像とマスク領域との境界点を高精度に検出することができる内視鏡装置、及びエッジ検出方法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】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る内視鏡装置は、被検体内に挿入される内視鏡の接眼部に着脱自在に接続され、当該内視鏡にて取り込まれた被写体像を撮像する撮像部を有する撮像装置と、前記撮像部による撮像で得られる撮像画像を処理して表示用の映像信号を生成する制御装置とを備えた内視鏡装置であって、ホワイトバランスのゲインを算出させるユーザ操作を受け付ける操作受付部と、前記ユーザ操作に応じて、前記撮像画像に基づいて、ホワイトバランスのゲインを算出するゲイン算出部と、前記ユーザ操作に応じて、前記撮像画像における画素毎の輝度信号に基づいて、当該撮像画像に含まれる前記被写体像と当該被写体像以外のマスク領域との境界点を検出するマスクエッジ検出処理を実行するエッジ検出部とを備えることを特徴とする。

【0007】

また、本発明に係る内視鏡装置では、上記発明において、前記撮像画像の 1 ライン上の画素毎の輝度信号に基づく輝度値と第 1 輝度閾値とを比較し、当該第 1 輝度閾値よりも高い輝度値を有する第 1 画素を抽出する抽出部と、前記第 1 画素が前記 1 ライン上で連続して並ぶ第 1 連続画素数と第 1 画素数閾値とを比較し、当該第 1 連続画素数が当該第 1 画素数閾値以上である処理可能状態であるか、当該第 1 連続画素数が当該第 1 画素数閾値未満である処理不可能状態であるかを判定する処理可否判定部とをさらに備え、前記エッジ検出部は、前記処理可否判定部にて前記処理可能状態であると判定された場合に、前記マスクエッジ検出処理を実行することを特徴とする。

【0008】

また、本発明に係る内視鏡装置では、上記発明において、前記撮像画像の 1 ライン上の画素毎の輝度信号に基づく輝度値と第 2 輝度閾値とを比較し、当該第 2 輝度閾値よりも低い輝度値を有する第 2 画素を抽出する抽出部と、前記第 2 画素が前記 1 ライン上で連続して並ぶ第 2 連続画素数と第 2 画素数閾値とを比較し、当該第 2 連続画素数が当該第 2 画素数閾値以上である処理可能状態であるか、当該第 2 連続画素数が当該第 2 画素数閾値未満である処理不可能状態であるかを判定する処理可否判定部とをさらに備え、前記エッジ検出部は、前記処理可否判定部にて前記処理可能状態であると判定された場合に、前記マスクエッジ検出処理を実行することを特徴とする。

【0009】

また、本発明に係る内視鏡装置では、上記発明において、前記処理可否判定部にて前記処理不可能状態であると判定された場合に、警告情報を報知する警告情報報知部をさらに備えることを特徴とする。

【0010】

また、本発明に係る内視鏡装置では、上記発明において、前記撮像画像の 1 ライン上の画素毎の輝度信号に基づく輝度値と第 2 輝度閾値とを比較し、当該第 2 輝度閾値よりも低い輝度値を有する第 2 画素を抽出する抽出部と、前記第 2 画素が前記 1 ライン上で連続して並ぶ第 2 連続画素数が第 2 画素数閾値以上となる当該第 2 画素の画素位置を認識する画素位置認識部と、前記画素位置の全ての画素が前記抽出部にて前記第 2 画素として継続し

10

20

30

40

50

て抽出されているか否かを判定する変化判定部と、前記変化判定部にて前記第2画素として継続して抽出されていないと判定された場合に、警告情報を報知する警告情報報知部とをさらに備えることを特徴とする。

【0011】

また、本発明に係る内視鏡装置では、上記発明において、前記撮像画像における明るさの変更用いられる明るさパラメータを算出するための検波処理を実行する検波処理部をさらに備え、前記検波処理部は、前記撮像画像における前記エッジ検出部にて検出された境界点で囲まれる領域内の画素毎の輝度信号に基づいて、前記検波処理を実行することを特徴とする。

【0012】

また、本発明に係る内視鏡装置では、上記発明において、前記撮像装置を制御するための検波処理を実行する検波処理部をさらに備え、前記検波処理部は、前記撮像画像における前記エッジ検出部にて検出された境界点で囲まれる領域内の画素毎の輝度信号に基づいて、前記検波処理を実行することを特徴とする。

【0013】

また、本発明に係るエッジ検出方法は、上述した内視鏡装置を用いたエッジ検出方法であって、内視鏡の視野範囲に白色の被写体を設置する被写体設置ステップと、ホワイトバランスのゲインを算出させるユーザ操作を受け付ける操作受付ステップと、前記内視鏡にて取り込まれた被写体像を撮像する撮像ステップと、前記ユーザ操作に応じて、前記撮像ステップでの撮像により得られる撮像画像に基づいて、ホワイトバランスのゲインを算出するゲイン算出ステップと、前記ユーザ操作に応じて、前記撮像画像における画素毎の輝度信号に基づいて、当該撮像画像に含まれる前記被写体像と当該被写体像以外のマスク領域との境界点を検出するマスクエッジ検出ステップとを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明は、内視鏡装置にホワイトバランスのゲインを算出させる際、被写体をガーゼ等の白色の被写体とする医師等のユーザの行為に着目した発明である。そして、本発明に係る内視鏡装置では、ホワイトバランスのゲインを算出させるユーザ操作に応じて、撮像画像における画素毎の輝度信号に基づいて、当該撮像画像に含まれる被写体像とマスク領域との境界点を検出するマスクエッジ検出処理を実行する。すなわち、被写体がガーゼ等の白色の被写体となっている状態で、マスクエッジ検出処理を実行することができる。このため、撮像画像に含まれる被写体像の輝度値が十分に高いものとなり、撮像画像内の輝度分布を利用して、被写体像とマスク領域との境界点を精度良く検出することができる。

【0015】

また、本発明に係るエッジ検出方法は、上述した内視鏡装置と同様に、上述した医師等のユーザの行為に着目した発明であり、上述した内視鏡装置と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1は、本実施の形態に係る内視鏡装置の概略構成を示す図である。

【図2】図2は、カメラヘッド及び制御装置の構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、エッジ処理部の構成を示すブロック図である。

【図4】図4は、マスクエッジ検出処理を説明する図である。

【図5】図5は、内視鏡装置の動作を示すフローチャートである。

【図6】図6は、内視鏡装置の動作を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下に、図面を参照して、本発明を実施するための形態（以下、実施の形態）について説明する。なお、以下に説明する実施の形態によって本発明が限定されるものではない。さらに、図面の記載において、同一の部分には同一の符号を付している。

【0018】

10

20

30

40

50

〔内視鏡装置の概略構成〕

図 1 は、本実施の形態に係る内視鏡装置 1 の概略構成を示す図である。

内視鏡装置 1 は、医療分野において用いられ、生体内を観察する装置である。この内視鏡装置 1 は、図 1 に示すように、挿入部 2 と、光源装置 3 と、ライトガイド 4 と、カメラヘッド 5 と、第 1 伝送ケーブル 6 と、表示装置 7 と、第 2 伝送ケーブル 8 と、制御装置 9 と、第 3 伝送ケーブル 10 とを備える。

【0019】

挿入部 2 は、硬性鏡で構成されている。すなわち、挿入部 2 は、硬質または少なくとも一部が軟質で細長形状を有し、生体内に挿入される。この挿入部 2 内には、1 または複数のレンズを用いて構成され、被写体像を集光する光学系が設けられている。

光源装置 3 は、ライトガイド 4 の一端が接続され、制御装置 9 による制御の下、当該ライトガイド 4 の一端に生体内を照明するための光を供給する。

ライトガイド 4 は、一端が光源装置 3 に着脱自在に接続されるとともに、他端が挿入部 2 に着脱自在に接続される。そして、ライトガイド 4 は、光源装置 3 から供給された光を一端から他端に伝達し、挿入部 2 に供給する。挿入部 2 に供給された光は、当該挿入部 2 の先端から出射され、生体内に照射される。生体内に照射され、当該生体内で反射された光（被写体像）は、挿入部 2 内の光学系により集光される。

【0020】

カメラヘッド 5 は、本発明に係る撮像装置としての機能を有する。このカメラヘッド 5 は、挿入部 2 の基端（接眼部 21（図 1））に着脱自在に接続される。そして、カメラヘッド 5 は、制御装置 9 による制御の下、挿入部 2 にて集光された被写体像を撮像し、当該撮像による画像信号（RAW 信号）を出力する。当該画像信号は、例えば、4K 以上の画像信号である。

なお、カメラヘッド 5 の詳細な構成については、後述する。

【0021】

第 1 伝送ケーブル 6 は、一端がコネクタ CN1（図 1）を介して制御装置 9 に着脱自在に接続され、他端がコネクタ CN2（図 1）を介してカメラヘッド 5 に着脱自在に接続される。そして、第 1 伝送ケーブル 6 は、カメラヘッド 5 から出力される画像信号等を制御装置 9 に伝送するとともに、制御装置 9 から出力される制御信号、同期信号、クロック、及び電力等をカメラヘッド 5 にそれぞれ伝送する。

なお、第 1 伝送ケーブル 6 を介したカメラヘッド 5 から制御装置 9 への画像信号等の伝送は、当該画像信号等を光信号で伝送してもよく、あるいは、電気信号で伝送しても構わない。第 1 伝送ケーブル 6 を介した制御装置 9 からカメラヘッド 5 への制御信号、同期信号、クロックの伝送も同様である。

【0022】

表示装置 7 は、液晶または有機 EL（Electro Luminescence）等を用いた表示ディスプレイを用いて構成され、制御装置 9 による制御の下、当該制御装置 9 からの映像信号に基づく画像を表示する。

第 2 伝送ケーブル 8 は、一端が表示装置 7 に着脱自在に接続され、他端が制御装置 9 に着脱自在に接続される。そして、第 2 伝送ケーブル 8 は、制御装置 9 にて処理された映像信号を表示装置 7 に伝送する。

【0023】

制御装置 9 は、CPU（Central Processing Unit）等を含んで構成され、光源装置 3、カメラヘッド 5、及び表示装置 7 の動作を統括的に制御する。

なお、制御装置 9 の詳細な構成については、後述する。

第 3 伝送ケーブル 10 は、一端が光源装置 3 に着脱自在に接続され、他端が制御装置 9 に着脱自在に接続される。そして、第 3 伝送ケーブル 10 は、制御装置 9 からの制御信号を光源装置 3 に伝送する。

【0024】

〔カメラヘッドの構成〕

10

20

30

40

50

次に、カメラヘッド 5 の構成について説明する。

図 2 は、カメラヘッド 5 及び制御装置 9 の構成を示すブロック図である。

なお、図 2 では、説明の便宜上、制御装置 9 及びカメラヘッド 5 と第 1 伝送ケーブル 6 との間のコネクタ C N 1、C N 2、制御装置 9 及び表示装置 7 と第 2 伝送ケーブル 8 との間のコネクタ、制御装置 9 及び光源装置 3 と第 3 伝送ケーブル 10 との間のコネクタの図示を省略している。

カメラヘッド 5 は、図 2 に示すように、レンズユニット 5 1 と、レンズ駆動部 5 2 と、レンズ位置検出部 5 3 と、撮像部 5 4 と、通信部 5 5 とを備える。

【0025】

レンズユニット 5 1 は、光軸に沿って移動可能な複数のレンズを用いて構成され、挿入部 2 にて集光された被写体像を撮像部 5 4 (撮像素子 5 4 1 (図 2)) の撮像面に結像する。このレンズユニット 5 1 は、図 2 に示すように、フォーカスレンズ 5 1 1 と、ズームレンズ 5 1 2 とを備える。

フォーカスレンズ 5 1 1 は、1 または複数のレンズを用いて構成され、光軸に沿って移動することにより、焦点を調整する。

ズームレンズ 5 1 2 は、1 または複数のレンズを用いて構成され、光軸に沿って移動することにより、画角を調整する。

また、レンズユニット 5 1 には、フォーカスレンズ 5 1 1 を光軸に沿って移動させるフォーカス機構 (図示略) やズームレンズ 5 1 2 を光軸に沿って移動させる光学ズーム機構 (図示略) が設けられている。

レンズ駆動部 5 2 は、図 2 に示すように、上述したフォーカス機構や光学ズーム機構を動作させるモータ 5 2 1 と、当該モータ 5 2 1 を駆動するドライバ 5 2 2 とを備える。そして、レンズ駆動部 5 2 は、制御装置 9 による制御の下、レンズユニット 5 1 の焦点や画角を調整する。

【0026】

レンズ位置検出部 5 3 は、フォトインタラプタ等の位置センサを用いて構成され、フォーカスレンズ 5 1 1 のレンズ位置 (以下、フォーカス位置と記載) やズームレンズ 5 1 2 のレンズ位置 (以下、ズーム位置と記載) を検出する。そして、レンズ位置検出部 5 3 は、第 1 伝送ケーブル 6 を介して、フォーカス位置及びズーム位置に応じた検出信号を制御装置 9 へ出力する。

【0027】

撮像部 5 4 は、制御装置 9 による制御の下、生体内を撮像する。この撮像部 5 4 は、図 2 に示すように、撮像素子 5 4 1 と、信号処理部 5 4 2 とを備える。

撮像素子 5 4 1 は、挿入部 2 にて集光され、レンズユニット 5 1 が結像した被写体像を受光して電気信号 (アナログ信号) に変換する C C D (Charge Coupled Device) または C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等で構成されている。

信号処理部 5 4 2 は、撮像素子 5 4 1 からの電気信号 (アナログ信号) に対して信号処理を行って画像信号 (R A W 信号 (デジタル信号)) を出力する。

例えば、信号処理部 5 4 2 は、撮像素子 5 4 1 からの電気信号 (アナログ信号) に対して、リセットノイズを除去する処理、当該アナログ信号を増幅するアナログゲインを乗算する処理、及び A / D 変換等の信号処理を行う。

【0028】

通信部 5 5 は、第 1 伝送ケーブル 6 を介して、撮像部 5 4 から出力される画像信号 (R A W 信号 (デジタル信号)) を制御装置 9 に送信するトランスミッタとして機能する。この通信部 5 5 は、例えば、第 1 伝送ケーブル 6 を介して、制御装置 9 との間で、1 G b p s 以上の伝送レートで画像信号の通信を行う高速シリアルインターフェースで構成されている。

【0029】

〔制御装置の構成〕

次に、制御装置 9 の構成について図 2 を参照しながら説明する。

10

20

30

40

50

制御装置 9 は、図 2 に示すように、通信部 9 1 と、画像処理部 9 2 と、検波処理部 9 3 と、エッジ処理部 9 4 と、表示制御部 9 5 と、制御部 9 6 と、入力部 9 7 と、出力部 9 8 と、記憶部 9 9 とを備える。

通信部 9 1 は、第 1 伝送ケーブル 6 を介して、カメラヘッド 5 (通信部 5 5) から出力される画像信号 (RAW 信号 (デジタル信号)) を受信するレシーバとして機能する。この通信部 9 1 は、例えば、通信部 5 5 との間で、1 Gbps 以上の伝送レートで画像信号の通信を行う高速シリアルインターフェースで構成されている。

【0030】

画像処理部 9 2 は、制御部 9 6 による制御の下、カメラヘッド 5 (通信部 5 5) から出力され、通信部 9 1 にて受信した画像信号 (RAW 信号 (デジタル信号)) を処理する。

10

例えば、画像処理部 9 2 は、画像信号 (RAW 信号 (デジタル信号)) に対して、当該デジタル信号を増幅するデジタルゲインを乗算する。また、画像処理部 9 2 は、デジタルゲインを乗算した後の画像信号 (RAW 信号 (デジタル信号)) に対してオプティカルブラック減算処理、デモザイク処理等の RAW 処理を施し、当該 RAW 信号 (画像信号) を RGB 信号 (画像信号) に変換する。さらに、画像処理部 9 2 は、当該 RGB 信号 (画像信号) に対して、RGB 値にそれぞれゲインを乗算するホワイトバランス調整処理、RGB ガンマ補正、及び YC 変換 (RGB 信号を輝度信号及び色差信号 (Y, C_B / C_R 信号) に変換) 等の RGB 処理を施す。また、画像処理部 9 2 は、当該 Y, C_B / C_R 信号 (画像信号) に対して、色差補正及びノイズリダクション等の YC 処理を実行する。

【0031】

20

検波処理部 9 3 は、画像処理部 9 2 にて処理された画像信号 (Y, C_B / C_R 信号) を入力し、当該画像信号 (Y, C_B / C_R 信号) に基づいて、検波処理を実行する。

例えば、検波処理部 9 3 は、撮像素子 5 4 1 にて撮像された 1 フレームの撮像画像全体における所定の領域 (以下、検波領域と記載) の画素毎の画素情報 (輝度信号 (Y 信号)) に基づいて、当該検波領域内の画像のコントラストや周波数成分の検出、フィルタ等による当該検波領域内の輝度平均値や最大最小画素の検出、閾値との比較判定、ヒストグラム等の検出を実行する。そして、検波処理部 9 3 は、当該検出により得られた検波情報 (コントラスト、周波数成分、輝度平均値、最大最小画素、及びヒストグラム等) を制御部 9 6 に出力する。

【0032】

30

図 3 は、エッジ処理部 9 4 の構成を示すブロック図である。

エッジ処理部 9 4 は、画像処理部 9 2 にて処理された画像信号 (Y, C_B / C_R 信号) を構成する輝度信号 (Y 信号) に基づいて、マスクエッジ検出処理、及び第 1, 第 2 判定処理を実行する。このエッジ処理部 9 4 は、図 3 に示すように、エッジ検出部 9 4 1 と、抽出部 9 4 2 と、処理可否判定部 9 4 3 と、画素位置認識部 9 4 4 と、変化判定部 9 4 5 とを備える。

【0033】

エッジ検出部 9 4 1 は、入力部 9 7 へのホワイトバランスのゲイン (画像処理部 9 2 によるホワイトバランス調整処理で用いられるゲイン) を算出させるユーザ操作 (以下、ホワイトバランス設定操作と記載) 及び処理可否判定部 9 4 3 による第 1 判定処理の判定結果に応じて、以下に示すマスクエッジ検出処理を実行する。

40

図 4 は、マスクエッジ検出処理を説明する図である。具体的に、図 4 (a) は、撮像素子 5 4 1 にて撮像された撮像画像 C I の一例を示す図である。図 4 (b) は、図 4 (a) に示した撮像画像 C I 中の水平ライン L 5 での輝度値の分布を示す図である。

ここで、生体内で反射され、挿入部 2 内に集光された光 (被写体像) は、断面略円形である。このため、撮像画像 C I 内の被写体像 S I は、図 4 (a) に示すように、略円形となる。すなわち、撮像画像 C I は、被写体像 S I と、当該被写体像 S I 以外のマスク領域 M A (図 4 (a) の黒塗りの部分) とを含む。

そして、エッジ検出部 9 4 1 は、マスクエッジ検出処理を実行することにより、被写体像 S I とマスク領域 M A との境界点 B P (図 4 (a)) を検出する。

50

【0034】

具体的に、エッジ検出部941は、図4(a)に示すように、画像処理部92にて処理された画像信号(Y, C_B/C_R信号)のうち輝度信号(Y信号)を取得する。そして、エッジ検出部941は、当該輝度信号(Y信号)に基づいて、撮像画像C_I内の複数本(本実施の形態では14本)の水平ラインL₁~L₁₄での輝度値の分布をそれぞれ検出する。ここで、撮像画像C_Iにおいて、被写体像S_Iの領域は、マスク領域M_Aよりも輝度値が高い。すなわち、例えば、水平ラインL₅での輝度分布は、図4(b)に示すように、被写体像S_Iとマスク領域M_Aとの2つの境界点B_P間で輝度値が高くなり、その他の部分で輝度値が低くなる。このため、エッジ検出部941は、輝度値と第1輝度閾値S_{B1}(図4(b))とを比較し、第1輝度閾値S_{B1}よりも高い輝度値を有する画素が連続して並ぶ領域を被写体像S_Iと認識する。また、エッジ検出部941は、輝度値と第1輝度閾値S_{B1}よりも低い第2輝度閾値S_{B2}(図4(b))とを比較し、第2輝度閾値S_{B2}よりも低い輝度値を有する画素が連続して並ぶ領域をマスク領域M_Aと認識する。そして、エッジ検出部941は、被写体像S_Iとマスク領域M_Aとの境界点B_P(図4(a))を認識する。また、エッジ検出部941は、以上の処理を全ての水平ラインL₁~L₁₄について実行することで、被写体像S_Iとマスク領域M_Aとの複数の境界点B_Pを認識する。

10

【0035】

抽出部942は、画像処理部92にて処理された画像信号(Y, C_B/C_R信号)のうち輝度信号(Y信号)を取得する。そして、抽出部942は、当該輝度信号(Y信号)に基づいて、撮像画像C_I内の中央に位置する水平ラインL₇(図4(a))上の各画素の輝度値と第1輝度閾値S_{B1}とを比較し、第1輝度閾値S_{B1}よりも高い輝度値を有する第1画素を抽出する。また、抽出部942は、水平ラインL₇での輝度値と第2輝度閾値S_{B2}とを比較し、第2輝度閾値S_{B2}よりも高い輝度値を有する第2画素を抽出する。

20

【0036】

処理可否判定部943は、以下に示す第1判定処理を実行する。

すなわち、処理可否判定部943は、抽出部942にて抽出された第1画素が水平ラインL₇上で連続して並ぶ画素数(以下、第1連続画素数N₁(図6参照)と記載)と第1画素数閾値S_{N1}(図6(a)参照)とを比較し、第1連続画素数N₁が第1画素数閾値S_{N1}以上である処理可能状態であるか、第1連続画素数N₁が第1画素数閾値S_{N1}未満である処理不可能状態であるかを判定する。また、処理可否判定部943は、抽出部942にて抽出された第2画素が水平ラインL₇上で連続して並ぶ画素数(以下、第2連続画素数N₂(図6参照)と記載)と第2画素数閾値S_{N2}(図6(a)参照)とを比較し、第2連続画素数N₂が第2画素数閾値S_{N2}以上である処理可能状態であるか、第2連続画素数N₂が第2画素数閾値S_{N2}未満である処理不可能状態であるかを判定する。

30

そして、処理可否判定部943は、第1判定処理の判定結果に応じた検出信号を制御部96に出力する。

【0037】

画素位置認識部944は、処理可否判定部943にて処理可能状態であると判定された場合に、第2連続画素数N₂が第2画素数閾値S_{N2}以上となる第2画素の画素位置を認識する。

40

変化判定部945は、以下に示す第2判定処理を実行する。

すなわち、変化判定部945は、画素位置認識部944にて認識された画素位置の全ての画素がエッジ検出部941によるマスクエッジ検出処理の後、抽出部942にて第2画素として継続して抽出されているか否かを判定する。

【0038】

表示制御部95は、制御部96による制御の下、OSD(オンスクリーンディスプレイ)処理等により、画像処理部92にて処理された画像信号(Y, C_B/C_R信号)に基づく撮像画像C_I上に「もう一度、ホワイトバランス設定操作を行って下さい」等のメッセージを含む画像(本発明に係る警告情報に相当)を重畳した表示用の映像信号を生成する

50

。そして、表示制御部 95 は、第 2 伝送ケーブル 8 を介して、当該映像信号を表示装置 7 に出力する。すなわち、表示制御部 95 及び表示装置 7 は、本発明に係る警告情報報知部 100 (図 2) としての機能を有する。

【0039】

制御部 96 は、例えば、CPU 等を用いて構成され、第 1 ~ 第 3 伝送ケーブル 6, 8, 10 を介して制御信号を出力することで、光源装置 3、カメラヘッド 5、及び表示装置 7 の動作を制御するとともに、制御装置 9 全体の動作を制御する。この制御部 96 は、図 2 に示すように、レンズ制御部 961 と、パラメータ算出部 962 と、明るさ制御部 963 とを備える。

レンズ制御部 961 は、レンズ駆動部 52 を動作させ、レンズユニット 51 の焦点や画角を調整 (フォーカス位置やズーム位置を変更) する。

例えば、レンズ制御部 961 は、検波処理部 93 から出力された検波情報 (コントラストや周波数成分) に基づいて、撮像画像 CI に含まれる被写体像 SI の合焦状態を評価するための合焦評価値を算出する。ここで、レンズ制御部 961 は、検波処理部 93 にて検出されたコントラストや、検波処理部 93 にて検出された周波数成分のうち高周波成分の和を合焦評価値とする。なお、合焦評価値は、値が大きいほどフォーカスが合っていることを示す。そして、レンズ制御部 961 は、レンズ位置検出部 53 にて検出されたフォーカス位置と、当該合焦評価値とに基づいて、山登り法等により被写体像 SI が合焦状態となるフォーカス位置にフォーカスレンズ 511 を位置付ける AF 処理を実行する。

なお、当該 AF 処理は、常時、実行する所謂、コンティニュアス AF を採用してもよく、あるいは、カメラヘッド 5 等に設けられた操作ボタン (図示略) の操作に応じて実行する所謂、ワンタッチ AF を採用しても構わない。

【0040】

パラメータ算出部 962 は、検波処理部 93 から出力された検波情報 (輝度平均値) に基づいて、撮像部 54 による撮像で得られる撮像画像 CI の明るさを基準となる明るさに変更する (検波処理により得られる輝度平均値を基準となる輝度平均値に変更する) ための明るさパラメータを算出する。

本実施の形態では、パラメータ算出部 962 は、検波処理部 93 から出力された検波情報 (輝度平均値) に基づいて、撮像素子 541 における各画素の露光時間、信号処理部 542 にて乗算されるアナログゲイン、画像処理部 92 にて乗算されるデジタルゲイン、及び光源装置 3 から挿入部 2 に供給される光の光量の 4 つの明るさパラメータをそれぞれ算出する。

また、パラメータ算出部 962 は、検波処理部 93 から出力された検波情報に基づいて、画像処理部 92 によるホワイトバランス調整処理で RGB 値にそれぞれ乗算されるゲインを算出する。そして、パラメータ算出部 962 は、画像処理部 92 に制御信号を出力し、当該画像処理部 92 によるホワイトバランス調整処理で RGB 値にそれぞれ乗算されるゲインを当該算出したゲインとする。すなわち、パラメータ算出部 962 は、本発明に係るゲイン算出部としての機能を有する。

【0041】

明るさ制御部 963 は、パラメータ算出部 962 にて算出された明るさパラメータに基づいて、撮像素子 541、信号処理部 542、画像処理部 92、及び光源装置 3 の動作を制御する。

具体的に、明るさ制御部 963 は、第 1 伝送ケーブル 6 を介して撮像部 54 に制御信号を出力し、撮像素子 541 の各画素の露光時間をパラメータ算出部 962 にて算出された露光時間 (明るさパラメータ) とする。また、明るさ制御部 963 は、第 1 伝送ケーブル 6 を介して撮像部 54 に制御信号を出力し、信号処理部 542 にて乗算されるアナログゲインをパラメータ算出部 962 にて算出されたアナログゲイン (明るさパラメータ) とする。さらに、明るさ制御部 963 は、画像処理部 92 に制御信号を出力し、当該画像処理部 92 にて乗算されるデジタルゲインをパラメータ算出部 962 にて算出されたデジタルゲイン (明るさパラメータ) とする。また、明るさ制御部 963 は、第 3 伝送ケーブル 1

0を介して光源装置3に制御信号を出力し、当該光源装置3から挿入部2に供給される光の光量をパラメータ算出部962にて算出された光量（明るさパラメータ）とする。

以上のように明るさ制御部963にて撮像素子541、信号処理部542、画像処理部92、及び光源装置3の動作が制御されることで、撮像画像CIの明るさは、基準となる明るさに変更される。

【0042】

入力部97は、マウス、キーボード、及びタッチパネル等の操作デバイスを用いて構成され、医師等のユーザによるユーザ操作（例えば、ホワイトバランス設定操作）を受け付ける。そして、入力部97は、ユーザ操作に応じた操作信号を制御部96に出力する。すなわち、入力部97は、本発明に係る操作受付部としての機能を有する。

10

出力部98は、スピーカやプリンタ等を用いて構成され、各種情報を出力する。

記憶部99は、制御部96が実行するプログラムや、制御部96の処理に必要な情報等を記憶する。

【0043】

〔内視鏡装置の動作〕

次に、上述した内視鏡装置1の動作（エッジ検出方法）について説明する。

図5は、内視鏡装置1の動作を示すフローチャートである。図6は、内視鏡装置1の動作を説明する図である。具体的に、図6は、図4(a)に示した撮像画像CI中の中央に位置する水平ラインL7での輝度値の分布を示す図である。

なお、以下では、エッジ処理部94、検波処理部93、表示制御部95、及び表示装置7の動作を主に説明する。

20

まず、医師等のユーザは、ガーゼ等の白色の被写体を挿入部2の先端に被せ、挿入部2の視野範囲に当該被写体を設置する（ステップS1：被写体設置ステップ）。

そして、内視鏡装置1は、当該被写体の撮像を開始する（ステップS2：撮像ステップ）。

【0044】

ステップS2の後、制御部96は、入力部97に対してホワイトバランス設定操作があったか否かを常時、監視する（ステップS3：操作受付ステップ）。すなわち、ホワイトバランス設定操作がないと判断した場合（ステップS3：No）には、ステップS3での監視を継続する。

30

ホワイトバランス設定操作があったと判断された場合（ステップS3：Yes）には、抽出部942は、画像処理部92にて処理された画像信号（Y, C_B/C_R信号）のうち輝度信号（Y信号）を取得する。そして、抽出部942は、当該輝度信号（Y信号）に基づいて、撮像画像CI内の中央に位置する水平ラインL7上の各画素の輝度値と第1輝度閾値SB1とを比較し、第1輝度閾値SB1よりも高い輝度値を有する第1画素を抽出する（ステップS4）。

【0045】

ステップS4の後、処理可否判定部943は、ステップS3で抽出された第1画素が水平ラインL7上で連続して並ぶ第1連続画素数N1と第1画素数閾値SN1とを比較し、第1連続画素数N1が第1画素数閾値SN1以上であるか否か（処理可能状態であるか処理不可能状態であるか）を判定する（ステップS5）。そして、処理可否判定部943は、当該判定結果に応じた信号を制御部96に出力する。

40

【0046】

ここで、図6(a)は、カメラヘッド5に挿入部2が装着され、かつ、ステップS1で挿入部2の視野範囲に白色の被写体が設置された状態（以下、第1の状態と記載）での撮像画像CI中の水平ラインL7での輝度値の分布を示している。そして、第1の状態では、被写体像SIの輝度値が十分に高いものとなり、第1連続画素数N1が第1画素数閾値SN1以上となるため、ステップS5では、処理可能状態であると判定される。

また、図6(b)は、カメラヘッド5に挿入部2が装着されているが、ステップS1で挿入部2の視野範囲に白色の被写体を設置していない状態（以下、第2の状態と記載）で

50

の撮像画像 C I 中の水平ライン L 7 での輝度値の分布を示している。そして、第 2 の状態では、被写体像 S I の輝度値のバラつきが大きいものとなり、第 1 連続画素数 N 1 が第 1 画素数閾値 S N 1 未満となるため、ステップ S 5 では、処理不可能状態であると判定される。

さらに、図 6 (c) は、カメラヘッド 5 に挿入部 2 が装着されていない状態（以下、第 3 の状態と記載）での撮像画像 C I 中の水平ライン L 7 での輝度値の分布を示している。そして、第 3 の状態では、カメラヘッド 5 から挿入部 2 が取り外されているため、撮像画像 C I 全体の輝度値のバラつきが大きいものなる。このため、第 2 の状態と同様に、第 1 連続画素数 N 1 が第 1 画素数閾値 S N 1 未満となり、ステップ S 5 では、処理不可能状態であると判定される。

10

【 0 0 4 7 】

第 1 連続画素数 N 1 が第 1 画素数閾値 S N 1 未満である（処理不可能状態である）と判定された場合（ステップ S 5 : N o ）には、第 2 , 第 3 の状態である可能性があり、マスクエッジ検出処理で境界点 B P を高精度に検出することができない。このため、表示制御部 9 5 は、制御部 9 6 による制御の下、撮像画像 C I 上に「もう一度、ホワイトバランス設定操作を行って下さい」等のメッセージを含む画像（警告情報）を重畳した表示画像を表示装置 7 に表示させる（ステップ S 6 ）。この後、内視鏡装置 1 は、ステップ S 3 に戻る。

【 0 0 4 8 】

一方、第 1 連続画素数 N 1 が第 1 画素数閾値 S N 1 以上である（処理可能状態である）と判定された場合（ステップ S 5 : Y e s ）には、抽出部 9 4 2 は、画像処理部 9 2 にて処理された画像信号（ Y , C_B / C_R 信号）のうち輝度信号（ Y 信号）を取得する。そして、抽出部 9 4 2 は、当該輝度信号（ Y 信号）に基づいて、撮像画像 C I 内の中央に位置する水平ライン L 7 上の各画素の輝度値と第 2 輝度閾値 S B 2 とを比較し、第 2 輝度閾値 S B 2 よりも低い輝度値を有する第 2 画素を抽出する（ステップ S 7 ）。

20

なお、ステップ S 7 は、当該ステップ S 7 以降、他の処理と並行して常時、継続する。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 7 の後、処理可否判定部 9 4 3 は、ステップ S 7 で抽出された第 2 画素が水平ライン L 7 上で連続して並ぶ第 2 連続画素数 N 2 と第 2 画素数閾値 S N 2 とを比較し、第 2 連続画素数 N 2 が第 2 画素数閾値 S N 2 以上であるか否か（処理可能状態であるか処理不可能状態であるか）を判定する（ステップ S 8 ）。そして、処理可否判定部 9 4 3 は、当該判定結果に応じた信号を制御部 9 6 に出力する。

30

【 0 0 5 0 】

ここで、第 1 , 第 2 の状態では、カメラヘッド 5 に挿入部 2 が装着されている。すなわち、図 6 (a) または図 6 (b) に示すように、マスク領域 M A の輝度値が十分に低いものとなり、第 2 連続画素数 N 2 が第 2 画素数閾値 S N 2 以上となるため、ステップ S 8 では、処理可能状態であると判定される。

また、第 3 の状態では、カメラヘッド 5 に挿入部 2 が装着されていない。すなわち、図 6 (c) に示すように、撮像画像 C I 全体の輝度値のバラつきが大きいものとなり、第 2 連続画素数 N 2 が第 2 画素数閾値 S N 2 未満となるため、ステップ S 8 では、処理不可能状態であると判定される。

40

【 0 0 5 1 】

第 2 連続画素数 N 2 が第 2 画素数閾値 S N 2 未満である（処理不可能状態である）と判定された場合（ステップ S 8 : N o ）には、第 3 の状態である可能性があり、マスクエッジ検出処理で境界点 B P を高精度に検出することができない。このため、内視鏡装置 1 は、ステップ S 6 に移行する。

一方、第 2 連続画素数 N 2 が第 2 画素数閾値 S N 2 以上である（処理可能状態である）と判定された場合（ステップ S 8 : Y e s ）には、画素位置認識部 9 4 4 は、ステップ S 8 の判定に用いられた第 2 連続画素数 N 2 が第 2 画素数閾値 S N 2 以上となる第 2 画素の画素位置（マスク領域 M A の各画素位置）を認識する（ステップ S 9 ）。

50

【0052】

ステップS9の後、エッジ検出部941は、マスクエッジ検出処理を実行する（ステップS10：マスクエッジ検出ステップ）。

ステップS10の後、検波処理部93は、画像処理部92にて処理された画像信号（ Y 、 C_B / C_R 信号）のうち輝度信号（ Y 信号）を取得する。また、検波処理部93は、ステップS9で検出された複数の境界点BPで囲まれる被写体像SIの領域を検波領域とする。そして、検波処理部93は、当該取得した輝度信号（ Y 信号）のうち、当該検波領域の画素毎の輝度信号（ Y 信号）に基づいて、検波処理を実行する（ステップS11）。そして、検波処理部93は、当該検波処理により得られた検波情報を制御部96に出力する。

10

なお、ステップS11は、当該ステップS11以降、他の処理と並行して常時、継続する。

【0053】

ステップS11の後、パラメータ算出部962は、検波処理部93から出力された検波情報に基づいて、画像処理部92によるホワイトバランス調整処理でRGB値にそれぞれ乗算されるゲインを算出する（ステップS12：ゲイン算出ステップ）。そして、パラメータ算出部962は、画像処理部92に制御信号を出力し、当該画像処理部92によるホワイトバランス調整処理でRGB値にそれぞれ乗算されるゲインを当該算出したゲインとする。また、パラメータ算出部962は、当該検波情報に基づいて、明るさパラメータを算出する。

20

【0054】

ステップS12の後、変化判定部945は、ステップS9で認識された画素位置の全ての画素がステップS10の後、抽出部942にて第2画素として継続して抽出されているか否かを判定する（ステップS13）。そして、変化判定部945は、当該判定結果に応じた信号を制御部96に出力する。

ここで、第1の状態でもスクエッジ検出処理が実行された後、第2の状態に移行した場合には、白色の被写体を挿入部2の先端から取り外しただけであるため、図6(a)と図6(b)とを比較して分かるように、マスク領域MA内の各画素の輝度値に変化はない。このため、ステップS13では、「Yes」と判定される。

一方、第1の状態でもスクエッジ検出処理が実行された後、第3の状態に移行した場合には、カメラヘッド5から挿入部2が取り外されるため、撮像画像CI全体の輝度値のバラつきが大きいものとなる。すなわち、図6(a)と図6(c)とを比較して分かるように、第1の状態でも認識されたマスク領域MAの各画素位置の一部の画素が第2画素として抽出されなくなる（第2輝度閾値SB2以上となる）。このため、ステップS13では、「No」と判定される。

30

【0055】

第2画素として継続して抽出されていないと判定された場合（ステップS13：No）には、第1の状態から第3の状態に移行し、挿入部2を当該挿入部2とは異なる挿入部2（例えば、径が異なり、撮像画像CI中の被写体像SIの径が異なるものとなる挿入部2）に交換される可能性がある。このため、内視鏡装置1は、ステップS6に移行する。

40

一方、第2画素として継続して抽出されていると判定された場合（ステップS13：Yes）には、内視鏡装置1は、ステップS13を継続する。

【0056】

以上説明した本実施の形態によれば、以下の効果を奏する。

すなわち、本発明は、内視鏡装置1にホワイトバランスのゲインを算出させる際、被写体をガゼ等の白色の被写体とする医師等のユーザの行為に着目した発明である。そして、本実施の形態に係る内視鏡装置1では、ホワイトバランス設定操作に応じて、撮像画像CIにおける画素毎の輝度信号に基づいて、被写体像SIとマスク領域MAとの境界点BPを検出するマスクエッジ検出処理を実行する。すなわち、被写体がガゼ等の白色の被写体となっている第1の状態でも、マスクエッジ検出処理を実行することができる。このた

50

め、撮像画像 C I に含まれる被写体像 S I の輝度値が十分に高いものとなり、撮像画像 C I 内の輝度分布を利用して、被写体像 S I とマスク領域 M A との境界点 B P を精度良く検出することができる。

【 0 0 5 7 】

また、本実施の形態に係る内視鏡装置 1 では、輝度値と第 1 , 第 2 輝度閾値 S B 1 , S B 2 との比較、及び第 1 , 第 2 連続画素数 N 1 , N 2 と第 1 , 第 2 画素数閾値 S N 1 , S N 2 との比較により、処理可能状態であるか処理不可能状態であるかを判定する。そして、当該内視鏡装置 1 は、処理可能状態であると判定した場合に限り、マスクエッジ検出処理を実行する。

このため、被写体がガーゼ等の白色の被写体となっていない、あるいは、カメラヘッド 5 から挿入部 2 が外されている第 2 , 第 3 の状態でマスクエッジ検出処理を実行することを回避することができる。すなわち、第 1 の状態でのみマスクエッジ検出処理を実行することができる、上述した被写体像 S I とマスク領域 M A との境界点 B P を精度良く検出することができる、という効果を好適に実現することができる。

【 0 0 5 8 】

また、本実施の形態に係る内視鏡装置 1 では、処理不可能状態である場合には、撮像画像 C I 上に「もう一度、ホワイトバランス設定操作を行って下さい」等のメッセージを含む画像を重畳した表示画像を表示する。

このため、第 2 , 第 3 の状態であることを医師等のユーザに認識させることができる。すなわち、当該第 2 , 第 3 の状態から第 1 の状態に移行させ、改めてホワイトバランス設定操作を医師等のユーザに行わせることができる。したがって、当該第 1 の状態でマスクエッジ検出処理を実行することができ、上述した被写体像 S I とマスク領域 M A との境界点 B P を精度良く検出することができる、という効果を好適に実現することができる。

【 0 0 5 9 】

ところで、マスクエッジ検出処理及びホワイトバランスのゲインの算出処理が実行された後、挿入部 2 を別の挿入部 2 に交換した場合には、挿入部 2 の個体差等を考慮し、ホワイトバランスのゲインの算出処理を改めて実行させる必要がある。また、挿入部 2 の径も異なる場合があり、マスクエッジ検出処理も改めて実行させる必要がある。

本実施の形態に係る内視鏡装置 1 では、処理可能状態であると判定した際での第 2 連続画素数 N 2 が第 2 画素数閾値 S N 2 以上となる第 2 画素の画素位置を認識し、当該認識した画素位置の全ての画素が第 2 画素として継続して抽出しているか否かを判定する（第 2 判定処理）。そして、内視鏡装置 1 では、「 N o 」と判定した場合に、撮像画像 C I 上に「もう一度、ホワイトバランス設定操作を行って下さい」等のメッセージを含む画像を重畳した表示画像を表示する。

このため、第 2 判定処理により、第 1 の状態から第 3 の状態に移行し、挿入部 2 が別の挿入部 2 に交換される状態にあるか否かを判定することができる。そして、撮像画像 C I 上に「もう一度、ホワイトバランス設定操作を行って下さい」等のメッセージを含む画像を重畳した表示画像を表示することで、改めてホワイトバランス設定操作を医師等のユーザに行わせることができる。すなわち、交換後の挿入部 2 について、ホワイトバランスのゲインの算出処理、及びマスクエッジ検出処理を改めて実行することができる。

【 0 0 6 0 】

また、本実施の形態 1 に係る内視鏡装置 1 では、マスクエッジ検出処理により検出された被写体像 S I とマスク領域 M A との複数の境界点 B P で囲まれる被写体像 S I の領域を検波領域として検波処理を行う。

このため、マスク領域 M A を含まない最大限に広い検波領域（被写体像 S I の略全領域）で検波処理を行うことができる。すなわち、当該検波処理で得られた検波情報に基づく処理（例えば、 A F 処理や明るさパラメータの算出処理等）を精度良く実行することができる。

【 0 0 6 1 】

（その他の実施の形態）

10

20

30

40

50

ここまで、本発明を実施するための形態を説明してきたが、本発明は上述した実施の形態によってのみ限定されるべきものではない。

上述した実施の形態において、カメラヘッド 5 に設けられていた構成（レンズユニット 5 1、レンズ駆動部 5 2、レンズ位置検出部 5 3、及び撮像部 5 4）の少なくとも一部を挿入部 2 内の先端に設けても構わない。また、挿入部 2 としては、硬性鏡に限らず、軟性鏡としても構わない。

また、上述した実施の形態において、制御部 9 6 の機能の少なくとも一部を制御装置 9 の外部（カメラヘッド 5、コネクタ CN 1、CN 2 等）に設けても構わない。

さらに、上述した実施の形態において、ホワイトバランス設定操作を受け付ける本発明に係る操作受付部は、制御装置 9 に限らず、例えば、カメラヘッド 5 に設けてもよい。

上述した実施の形態 1 では、警告情報報知部 1 0 0 は、「もう一度、ホワイトバランス設定操作を行って下さい」等のメッセージを含む画像を表示していたが、これに限らず、その他の態様で報知（例えば、当該メッセージを音声で出力等）しても構わない。

上述した実施の形態において、内視鏡装置 1 は、工業分野で用いられ、機械構造物等の被検体内部を観察する内視鏡装置としても構わない。

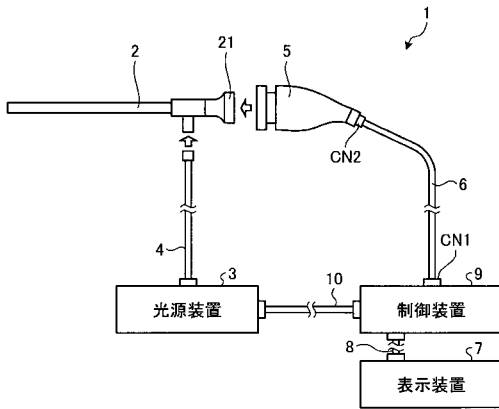
【符号の説明】

【 0 0 6 2 】

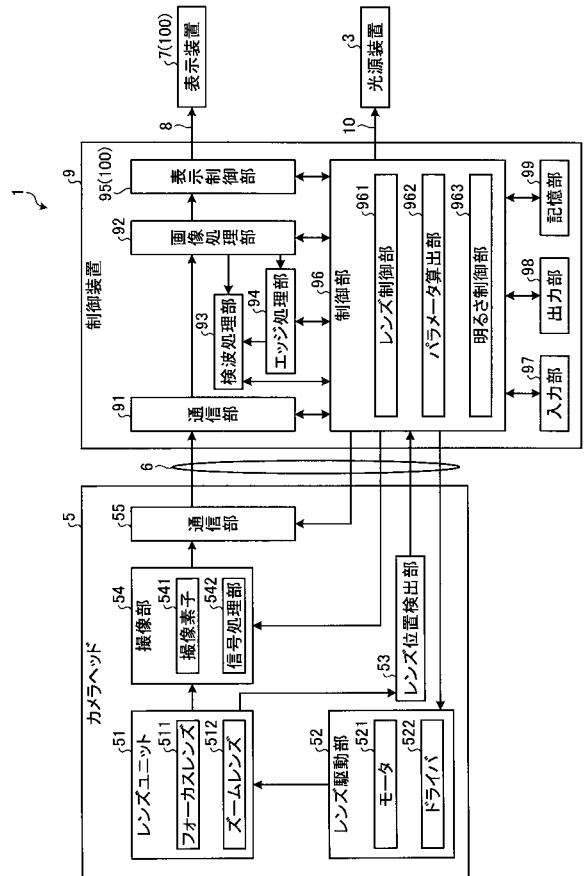
1	内視鏡装置	
2	挿入部	
3	光源装置	20
4	ライトガイド	
5	カメラヘッド	
6	第 1 伝送ケーブル	
7	表示装置	
8	第 2 伝送ケーブル	
9	制御装置	
1 0	第 3 伝送ケーブル	
2 1	接眼部	
5 1	レンズユニット	
5 2	レンズ駆動部	30
5 3	レンズ位置検出部	
5 4	撮像部	
5 5	通信部	
9 1	通信部	
9 2	画像処理部	
9 3	検波処理部	
9 4	エッジ処理部	
9 5	表示制御部	
9 6	制御部	
9 7	入力部	40
9 8	出力部	
9 9	記憶部	
1 0 0	警告情報報知部	
5 1 1	フォーカスレンズ	
5 1 2	ズームレンズ	
5 2 1	モータ	
5 2 2	ドライバ	
5 4 1	撮像素子	
5 4 2	信号処理部	
9 4 1	エッジ検出部	50

- 9 4 2 抽出部
- 9 4 3 処理可否判定部
- 9 4 4 画素位置認識部
- 9 4 5 変化判定部
- 9 6 1 レンズ制御部
- 9 6 2 パラメータ算出部
- 9 6 3 明るさ制御部
- B P 境界点
- C I 撮像画像
- C N 1 , C N 2 コネクタ
- L 1 ~ L 1 4 水平ライン
- M A マスク領域
- N 1 , N 2 第 1 , 第 2 連続画素数
- S B 1 , S B 2 第 1 , 第 2 輝度閾値
- S N 1 , S N 2 第 1 , 第 2 画素数閾値
- S I 被写体像

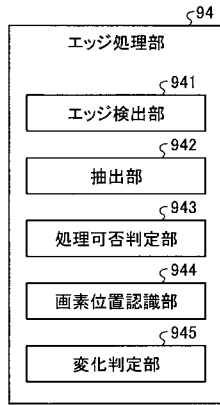
【 図 1 】



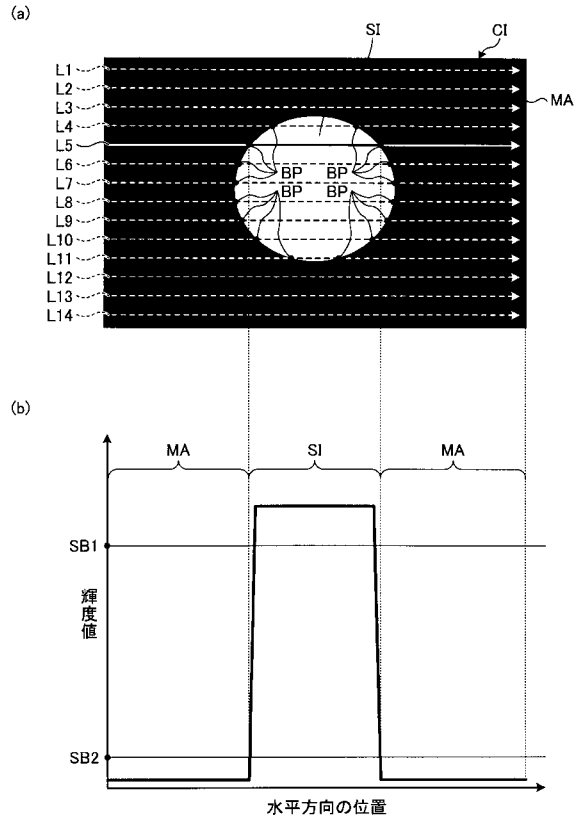
【 図 2 】



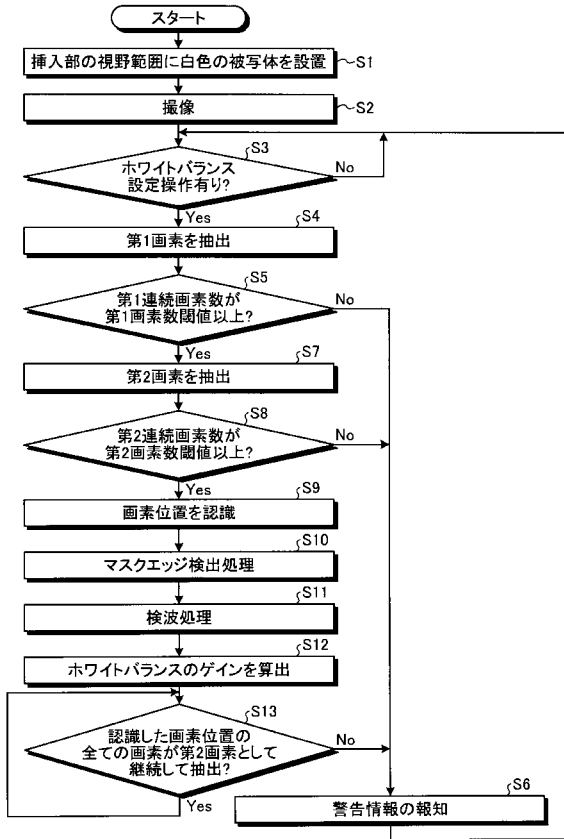
【 図 3 】



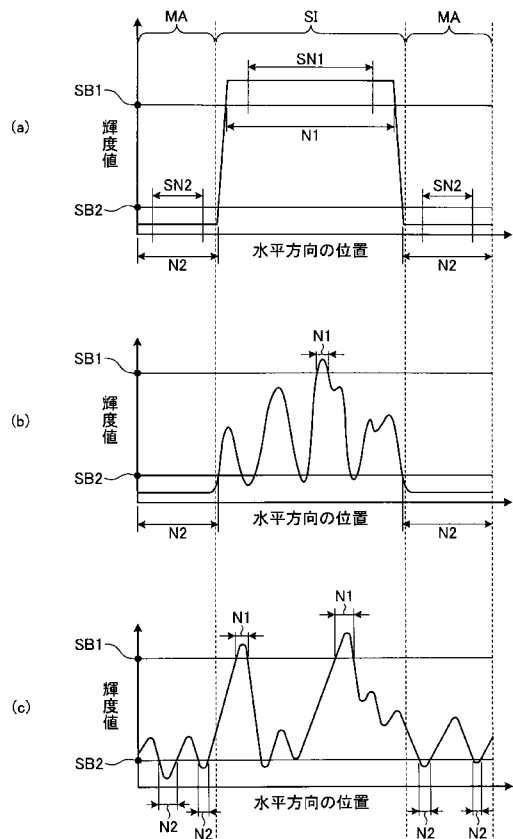
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C161 CC03 CC06 DD01 FF02 JJ17 LL01 PP12 PP13 RR06 TT04
WW02

专利名称(译)	内窥镜装置和边缘检测方法		
公开(公告)号	JP2018138143A	公开(公告)日	2018-09-06
申请号	JP2017033937	申请日	2017-02-24
[标]申请(专利权)人(译)	索尼奥林巴斯医疗解决方案公司		
申请(专利权)人(译)	索尼奥林巴斯医疗系统有限公司		
[标]发明人	道畑泰平 山田雄一		
发明人	道畑 泰平 山田 雄一		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/053 A61B1/00009 A61B1/00039 A61B1/00105 A61B1/00147 A61B1/00188 A61B1/0019 A61B1/00195 A61B1/042 A61B1/0661		
FI分类号	A61B1/045.618 A61B1/00.R A61B1/04.540 G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA10 4C161/CC03 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/FF02 4C161/JJ17 4C161/LL01 4C161/PP12 4C161/PP13 4C161/RR06 4C161/TT04 4C161/WW02		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

以高精度检测被摄体图像和掩模区域之间的边界点。内窥镜装置1包括：操作接收单元97，接收用于计算白平衡增益的用户操作；显示单元，基于通过成像单元54根据用户操作成像获得的捕获图像显示白平衡增益计算单元962，用于基于捕获图像中的每个像素的亮度信号计算包括在捕获图像中的对象图像的增益和除了对象图像之外的掩模区域并且边缘检测单元94用于执行要检测的掩模边缘检测处理。 .The

