(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2020-25801
(P2020-25801A)
(43)公開日　令和2年2月20日(2020.2.20)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
A61B 1/045 (2006.01)		A61B	1/045	610	4C161
		A61B	1/045	615	
		A61B	1/045	640	

審査請求 未請求　請求項の数 14　ＯＬ　（全 16 頁）

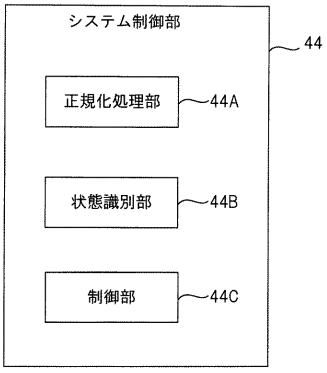
(21)出願番号　特願2018-153133 (P2018-153133)
(22)出願日　平成30年8月16日 (2018.8.16)

(71)出願人　306037311
富士フイルム株式会社
東京都港区西麻布２丁目２６番３０号
(74)代理人　110002505
特許業務法人航栄特許事務所
(72)発明者　加賀谷　淳
神奈川県足柄上郡開成町宮台７９８番地
富士フイルム株式会社内

Ｆターム(参考)　4C161 BB02 CC06 DD03 HH51 JJ17
NN05 SS22 SS23

(54)【発明の名称】内視鏡の制御装置、内視鏡装置、内視鏡の状態識別方法、内視鏡の状態識別プログラム

(57)【要約】
【課題】内視鏡が使用状態と未使用状態のどちらにあるのかを簡易な処理にて識別することのできる内視鏡の制御装置、内視鏡装置、内視鏡の状態識別方法、及び内視鏡の状態識別プログラムを提供する。
【解決手段】内視鏡１の制御装置２は、撮像素子２３から出力された撮像時点の異なる第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号を取得し、第一の撮像画像信号の平均輝度値と第二の撮像画像信号の平均輝度値とを一致させるための正規化処理を、第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号の一方又は両方に行う正規化処理部４４Ａと、正規化処理後の第一の撮像画像信号及び第二の撮像画像信号の輝度変化に基づいて、内視鏡１が未使用状態と使用状態のどちらにあるかを認識する状態識別部４４Ｂと、を備える。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
内視鏡の制御装置であって、
前記内視鏡に含まれる撮像素子から出力された撮像時点の異なる第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号を取得し、前記第一の撮像画像信号の平均輝度値と前記第二の撮像画像信号の平均輝度値とを一致させるための正規化処理を、前記第一の撮像画像信号と前記第二の撮像画像信号の一方又は両方に行う正規化処理部と、
前記正規化処理後の前記第一の撮像画像信号及び前記第二の撮像画像信号の輝度変化に基づいて、前記内視鏡が未使用状態と使用状態のどちらにあるかを認識する状態識別部と、を備える内視鏡の制御装置。
【請求項２】
請求項１記載の内視鏡の制御装置であって、
前記状態識別部は、前記正規化処理が行われた後の前記第一の撮像画像信号と前記第二の撮像画像信号における同一画素位置の画素信号の輝度差の平均値を算出し、前記平均値が予め決められた第一閾値以下の場合に、前記内視鏡が未使用状態にあることを認識し、前記平均値が前記第一閾値を超える場合に、前記内視鏡が使用状態にあることを認識する内視鏡の制御装置。
【請求項３】
請求項１記載の内視鏡の制御装置であって、
前記状態識別部は、前記正規化処理が行われた後の前記第一の撮像画像信号と前記第二の撮像画像信号の各々の輝度のヒストグラムの形状の一致度に基づいて、前記内視鏡が未使用状態と使用状態のどちらにあるかを認識する内視鏡の制御装置。
【請求項４】
請求項３記載の内視鏡の制御装置であって、
前記状態識別部は、前記一致度が予め決められた第二閾値以上の場合に、前記内視鏡が未使用状態にあることを認識し、前記一致度が前記第二閾値未満の場合に、前記内視鏡が使用状態にあることを認識する内視鏡の制御装置。
【請求項５】
請求項４記載の内視鏡の制御装置であって、
前記状態識別部は、前記正規化処理が行われた後の前記第一の撮像画像信号の累積ヒストグラムと前記第二の撮像画像信号の累積ヒストグラムを生成し、前記第一の撮像画像信号の前記累積ヒストグラムと前記第二の撮像画像信号の前記累積ヒストグラムにおける同一輝度の累積相対度数差又は累積度数差の積算値を算出し、前記積算値の逆数を前記一致度として算出する内視鏡の制御装置。
【請求項６】
請求項１から５のいずれか１項記載の内視鏡の制御装置であって、
前記第一の撮像画像信号と前記第二の撮像画像信号の各々は、前記内視鏡に供給される照明光量が同一の条件下にて前記撮像素子により撮像して得られるものである内視鏡の制御装置。
【請求項７】
請求項１から６のいずれか１項記載の内視鏡の制御装置と、
前記制御装置によって制御される内視鏡と、を備える内視鏡装置。
【請求項８】
内視鏡の状態識別方法であって、
前記内視鏡に含まれる撮像素子から出力された撮像時点の異なる第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号を取得し、前記第一の撮像画像信号の平均輝度値と前記第二の撮像画像信号の平均輝度値とを一致させるための正規化処理を、前記第一の撮像画像信号と前記第二の撮像画像信号の一方又は両方に行う正規化処理ステップと、
前記正規化処理後の前記第一の撮像画像信号及び前記第二の撮像画像信号の輝度変化に基づいて、前記内視鏡が未使用状態と使用状態のどちらにあるかを認識する状態識別ステ

ップと、を備える内視鏡の状態識別方法。
【請求項９】
請求項８記載の内視鏡の状態識別方法であって、
前記状態識別ステップでは、前記正規化処理が行われた後の前記第一の撮像画像信号と前記第二の撮像画像信号における同一画素位置の画素信号の輝度差の平均値を算出し、前記平均値が予め決められた第一閾値以下の場合に、前記内視鏡が未使用状態にあることを認識し、前記平均値が前記第一閾値を超える場合に、前記内視鏡が使用状態にあることを認識する内視鏡の状態識別方法。
【請求項１０】
請求項８記載の内視鏡の状態識別方法であって、
前記状態識別ステップでは、前記正規化処理が行われた後の前記第一の撮像画像信号と前記第二の撮像画像信号の各々の輝度のヒストグラムの形状の一致度に基づいて、前記内視鏡が未使用状態と使用状態のどちらにあるかを認識する内視鏡の状態識別方法。
【請求項１１】
請求項１０記載の内視鏡の状態識別方法であって、
前記状態識別ステップでは、前記一致度が予め決められた第二閾値以上の場合に、前記内視鏡が未使用状態にあることを認識し、前記一致度が前記第二閾値未満の場合に、前記内視鏡が使用状態にあることを認識する内視鏡の状態識別方法。
【請求項１２】
請求項１１記載の内視鏡の状態識別方法であって、
前記状態識別ステップでは、前記正規化処理が行われた後の前記第一の撮像画像信号の累積ヒストグラムと前記第二の撮像画像信号の累積ヒストグラムを生成し、前記第一の撮像画像信号の前記累積ヒストグラムと前記第二の撮像画像信号の前記累積ヒストグラムにおける同一輝度の累積相対度数差又は累積度数差の積算値を算出し、前記積算値の逆数を前記一致度として算出する内視鏡の状態識別方法。
【請求項１３】
請求項８から１２のいずれか１項記載の内視鏡の状態識別方法であって、
前記第一の撮像画像信号と前記第二の撮像画像信号の各々は、前記内視鏡に供給される照明光量が同一の条件下にて前記撮像素子により撮像して得られるものである内視鏡の状態識別方法。
【請求項１４】
内視鏡に含まれる撮像素子から出力された撮像時点の異なる第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号を取得し、前記第一の撮像画像信号の平均輝度値と前記第二の撮像画像信号の平均輝度値とを一致させるための正規化処理を、前記第一の撮像画像信号と前記第二の撮像画像信号の一方又は両方に行う正規化処理ステップと、
前記正規化処理後の前記第一の撮像画像信号及び前記第二の撮像画像信号の輝度変化に基づいて、前記内視鏡が未使用状態と使用状態のどちらにあるかを認識する状態識別ステップと、をコンピュータに実行させるための内視鏡の状態識別プログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、内視鏡の制御装置、内視鏡装置、内視鏡の状態識別方法、内視鏡の状態識別プログラムに関する。
【背景技術】
【０００２】
内視鏡装置には、発熱の抑制又は装置寿命の向上等の様々な目的のために、内視鏡が使用状態である場合と未使用状態である場合のどちらであるかを識別する機能を持つものが知られている（例えば特許文献１，２参照）。
【０００３】
特許文献１には、内視鏡が未使用状態にあることを認識すると、ライトガイドに入射さ

せる光量を低下させる内視鏡装置が記載されている。この内視鏡装置は、内視鏡の撮像素子によって連続して撮像される撮像画像の形状変化が少ない場合に、内視鏡が未使用状態であると認識している。

【０００４】

特許文献２には、内視鏡が未使用状態にあることを認識すると、内視鏡に供給する照明光量を減少させる内視鏡用光源装置が記載されている。この内視鏡用光源装置は、内視鏡の撮像素子によって連続して撮像される撮像画像の輝度変化が少ない場合に、内視鏡が未使用状態であると認識している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００６－３３４０７６号公報

【特許文献２】特開平０４－３６７１６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

特許文献１に記載されているように、撮像画像の形状変化に基づいて内視鏡の状態を識別する方法では、撮像画像の形状変化の判定に要する処理量が多くなり、内視鏡装置の負荷が増大してしまう。

【０００７】

特許文献２に記載されているように、撮像画像の輝度変化が少ない場合に内視鏡が未使用状態であると認識する方法では、例えば、内視鏡が未使用状態にて所定の場所に載置されていて、その場所の明るさが変動した場合に、内視鏡が使用状態であると誤認識される可能性がある。

【０００８】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、内視鏡が使用状態と未使用状態のどちらにあるのかを簡易な処理にて識別することのできる内視鏡の制御装置、内視鏡装置、内視鏡の状態識別方法、及び内視鏡の状態識別プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明の内視鏡の制御装置は、内視鏡に含まれる撮像素子から出力された撮像時点の異なる第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号を取得し、上記第一の撮像画像信号の平均輝度値と上記第二の撮像画像信号の平均輝度値とを一致させるための正規化処理を、上記第一の撮像画像信号と上記第二の撮像画像信号の一方又は両方に行う正規化処理部と、上記正規化処理後の上記第一の撮像画像信号及び上記第二の撮像画像信号の輝度変化に基づいて、上記内視鏡が未使用状態と使用状態のどちらにあるかを認識する状態識別部と、を備えるものである。

【００１０】

本発明の内視鏡装置は、上記制御装置と、上記制御装置によって制御される内視鏡と、を備えるものである。

【００１１】

本発明の内視鏡の状態識別方法は、内視鏡に含まれる撮像素子から出力された撮像時点の異なる第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号を取得し、上記第一の撮像画像信号の平均輝度値と上記第二の撮像画像信号の平均輝度値とを一致させるための正規化処理を、上記第一の撮像画像信号と上記第二の撮像画像信号の一方又は両方に行う正規化処理ステップと、上記正規化処理後の上記第一の撮像画像信号及び上記第二の撮像画像信号の輝度変化に基づいて、上記内視鏡が未使用状態と使用状態のどちらにあるかを認識する状態識別ステップと、を備えるものである。

【００１２】

本発明の内視鏡の状態識別プログラムは、内視鏡に含まれる撮像素子から出力された撮

像時点の異なる第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号を取得し、上記第一の撮像画像信号の平均輝度値と上記第二の撮像画像信号の平均輝度値とを一致させるための正規化処理を、上記第一の撮像画像信号と上記第二の撮像画像信号の一方又は両方に行う正規化処理ステップと、上記正規化処理後の上記第一の撮像画像信号及び上記第二の撮像画像信号の輝度変化に基づいて、上記内視鏡が未使用状態と使用状態のどちらにあるかを認識する状態識別ステップと、をコンピュータに実行させるためのものである。

【発明の効果】

【００１３】

本発明によれば、内視鏡が使用状態と未使用状態のどちらにあるのかを簡易な処理にて識別することのできる内視鏡の制御装置、内視鏡装置、内視鏡の状態識別方法、及び内視鏡の状態識別プログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】本発明の内視鏡装置の一実施形態である内視鏡装置１００の概略構成を示す図である。

【図２】図１に示す内視鏡装置１００における内視鏡１の概略構成を示す模式図である。

【図３】図１に示す内視鏡装置１００の内部構成を示す模式図である。

【図４】図３に示すプロセッサ装置４のシステム制御部４４の機能ブロックを示す図である。

【図５】図４に示すシステム制御部４４の動作を説明するためのフローチャートである。

【図６】図４に示すシステム制御部４４の動作の変形例を説明するためのフローチャートである。

【図７】撮像画像信号のヒストグラムの一例を示す図である。

【図８】撮像画像信号のヒストグラムの別の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【００１６】

図１は、本発明の内視鏡装置の一実施形態である内視鏡装置１００の概略構成を示す図である。図２は、図１に示す内視鏡装置１００における内視鏡１の概略構成を示す模式図である。

【００１７】

図１に示すように、内視鏡装置１００は、内視鏡１と、この内視鏡１を制御する制御装置２と、を備える。制御装置２は、プロセッサ装置４と、光源装置５と、を備える。

【００１８】

プロセッサ装置４には、撮像画像等を表示する表示部７と、プロセッサ装置４に対して各種情報を入力するためのインタフェースである入力部６と、が接続されている。プロセッサ装置４は、内視鏡１、光源装置５、及び表示部７を制御する。

【００１９】

図１及び図２に示すように、内視鏡１は、一方向に延びる管状部材であって体腔内に挿入される挿入部１０と、挿入部１０の基端部に設けられた観察モード切替操作、撮影記録操作、鉗子操作、送気送水操作、吸引操作、及び電気メス操作等を行うための操作部材が設けられた操作部１１と、操作部１１に隣接して設けられたアングルノブ１２と、内視鏡１を光源装置５とプロセッサ装置４にそれぞれ着脱自在に接続するコネクタ部１３Ａ，１３Ｂを含むユニバーサルコード１３と、を備える。

【００２０】

図２では省略されているが、操作部１１及び挿入部１０の内部には、細胞又はポリープ等の生体組織を採取するための採取器具である生検鉗子を挿入する鉗子孔、電気メスを格納する格納孔、送気及び送水用のチャンネル、吸引用のチャンネル等の各種のチャンネルが設けられる。

【００２１】
挿入部１０は、可撓性を有する軟性部１０Ａと、軟性部１０Ａの先端に設けられた湾曲部１０Ｂと、湾曲部１０Ｂの先端に設けられた硬質の先端部１０Ｃとから構成される。
【００２２】
湾曲部１０Ｂは、アングルノブ１２の回動操作により湾曲自在に構成されている。この湾曲部１０Ｂは、内視鏡１が使用される被検体の部位等に応じて、任意の方向及び任意の角度に湾曲でき、先端部１０Ｃを所望の方向に向けることができる。
【００２３】
図１に示すように、制御装置２、入力部６、及び表示部７は、下部の基台３３にキャスタ３１が設けられたカート部３に収容される。カート部３は、制御装置２を収容する収容部を構成する。
【００２４】
カート部３には、内視鏡１の操作部１１を懸架して内視鏡１を保持するための内視鏡保持部３２が設けられている。内視鏡保持部３２に保持された状態の内視鏡１は、挿入部１０が常に同じ位置で垂下する。この状態においては、内視鏡１の先端部１０Ｃは、カート部３が設置されている内視鏡検査室の床に対向した状態となる。
【００２５】
図３は、図１に示す内視鏡装置１００の内部構成を示す模式図である。
【００２６】
光源装置５は、光源制御部５１と、光源部５２と、を備える。
【００２７】
光源部５２は、被写体に照射するための照明光を発生させるものである。光源部５２から出射された照明光は、ユニバーサルコード１３に内蔵されたライトガイド２０に入射し、挿入部１０の先端部１０Ｃに設けられた照明用レンズ２０ａを通って被写体に照射される。
【００２８】
光源部５２としては、白色光を出射する白色光源、又は、白色光源とその他の色の光を出射する光源（例えば青色光を出射する青色光源）を含む複数の光源等が用いられる。先端部１０Ｃの先端面には、光源部５２から出射させる光の種類に合わせて照明用レンズ２０ａが複数設けられていてもよい。
【００２９】
光源制御部５１は、プログラムを実行して処理を行う各種のプロセッサにより構成されており、プロセッサ装置４のシステム制御部４４と接続されている。光源制御部５１は、システム制御部４４からの指令に基づいて光源部５２を制御する。
【００３０】
内視鏡１の先端部１０Ｃには、対物レンズ２１及びレンズ群２２を含む撮像光学系と、この撮像光学系を通して被写体を撮像する撮像素子２３と、光源部５２から出射された照明光を照明用レンズ２０ａに導くためのライトガイド２０と、が設けられている。
【００３１】
ライトガイド２０は、先端部１０Ｃからユニバーサルコード１３のコネクタ部１３Ａまで延びている。ユニバーサルコード１３のコネクタ部１３Ａが光源装置５に接続された状態で、光源装置５の光源部５２から出射される照明光がライトガイド２０に入射可能な状態となる。
【００３２】
撮像素子２３は、ＣＣＤ（Ｃｈａｒｇｅ Ｃｏｕｐｌｅｄ Ｄｅｖｉｃｅ）イメージセンサ又はＣＭＯＳ（Ｃｏｍｐｌｅｍｅｎｔａｒｙ Ｍｅｔａｌ Ｏｘｉｄｅ Ｓｅｍｉｃｏｎｄｕｃｔｏｒ）イメージセンサ等が用いられる。
【００３３】
撮像素子２３は、複数の画素が二次元状に配置された受光面を有し、上記の撮像光学系によってこの受光面に結像された光学像を各画素において電気信号（画素信号）に変換し

て出力する。撮像素子２３は、例えば原色又は補色等のカラーフィルタを搭載するものが用いられる。撮像素子２３の受光面の各画素から出力される画素信号の集合を撮像画像信号という。

【００３４】

なお、光源部５２として、白色光源から出射される白色光を複数色のカラーフィルタによって時分割で分光して照明光を生成するものを用いる場合には、撮像素子２３はカラーフィルタを搭載していないものを用いてもよい。

【００３５】

ユニバーサルコード１３のコネクタ部１３Ｂの内部には内視鏡制御部２６が設けられている。内視鏡制御部２６は、プログラムを実行して処理を行う各種のプロセッサにより構成される。内視鏡制御部２６は、コネクタ部１３Ｂの内部の配線によってプロセッサ装置４のシステム制御部４４と接続されている。内視鏡制御部２６は、システム制御部４４からの指令に基づいて、撮像素子２３を制御する。図１に示した操作部１１の操作（例えば、静止画記録のための撮影操作等）に応じた信号は、内視鏡制御部２６に入力される。

【００３６】

プロセッサ装置４は、信号処理部４２と、表示制御部４３と、システム制御部４４と、を備える。

【００３７】

信号処理部４２は、撮像素子２３から出力されて伝送されてきた撮像画像信号を受信して処理することで、撮像画像データを生成する。信号処理部４２によって生成された撮像画像データは、図示省略のハードディスク又はフラッシュメモリ等の記録媒体に記録される。

【００３８】

表示制御部４３は、信号処理部４２によって生成された撮像画像データに基づく撮像画像を表示部７に表示させる。

【００３９】

システム制御部４４は、プロセッサ装置４の各部を制御すると共に、内視鏡１の内視鏡制御部２６と光源装置５の光源制御部５１とに指令を送り、内視鏡装置１００の全体を統括制御する。システム制御部４４は、内視鏡制御部２６を介して撮像素子２３の制御を行い、光源制御部５１を介して光源部５２の制御を行う。

【００４０】

システム制御部４４は、プログラムを実行して処理を行う各種のプロセッサと、ＲＡＭ（Ｒａｍｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）と、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）を含む。

【００４１】

本明細書における各種のプロセッサとしては、プログラムを実行して各種処理を行う汎用的なプロセッサであるＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｓｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）、ＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ　Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ　Ｇａｔｅ　Ａｒｒａｙ）等の製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス（Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ　Ｌｏｇｉｃ　Ｄｅｖｉｃｅ：ＰＬＤ）、又はＡＳＩＣ（Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ　Ｓｐｅｃｉｆｉｃ　Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ　Ｃｉｒｃｕｉｔ）等の特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路等が含まれる。

【００４２】

これら各種のプロセッサの構造は、より具体的には、半導体素子等の回路素子を組み合わせた電気回路である。

【００４３】

システム制御部４４は、各種のプロセッサのうちの１つで構成されてもよいし、同種又は異種の２つ以上のプロセッサの組み合わせ（例えば、複数のＦＰＧＡの組み合わせ又はＣＰＵとＦＰＧＡの組み合わせ）で構成されてもよい。

【００４４】
図４は、図３に示すプロセッサ装置４のシステム制御部４４の機能ブロックを示す図である。
【００４５】
システム制御部４４のプロセッサは、システム制御部４４に内蔵されるＲＯＭに格納されたプログラム（内視鏡の状態識別プログラムを含むプログラム）を実行することにより、正規化処理部４４Ａ、状態識別部４４Ｂ、及び制御部４４Ｃとして機能する。
【００４６】
正規化処理部４４Ａは、撮像素子２３から出力された撮像時点の異なる第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号を取得し、この第一の撮像画像信号の平均輝度値と、この第二の撮像画像信号の平均輝度値とを一致させるための正規化処理を、この第一の撮像画像信号とこの第二の撮像画像信号の一方又は両方に行う。
【００４７】
具体的には、正規化処理部４４Ａは、第一の撮像画像信号を構成する全ての画素信号の輝度の平均値Ａｖ１を算出し、第二の撮像画像信号を構成する全ての画素信号の輝度の平均値Ａｖ２を算出する。そして、正規化処理部４４Ａは、第二の撮像画像信号の各画素信号に（Ａｖ１／Ａｖ２）を乗じる正規化処理を行う。または、正規化処理部４４Ａは、第一の撮像画像信号の各画素信号に（Ａｖ２／Ａｖ１）を乗じる正規化処理を行う。或いは、正規化処理部４４Ａは、Ａｖ３を基準の平均値とし、第一の撮像画像信号の各画素信号に（Ａｖ３／Ａｖ１）を乗じ、第二の撮像画像信号の各画素信号に（Ａｖ３／Ａｖ２）を乗じる正規化処理を行う。
【００４８】
なお、正規化処理部４４Ａは、正規化処理を行う対象となる第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号を、内視鏡１のライトガイド２０に光源装置５から供給される照明光量が同一の条件下にて撮像素子２３により被写体を撮像して得られたものとする。
【００４９】
第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号は、撮像素子２３によって行われる動画撮像のフレームレートの時間分、撮像時刻が異なるものであってもよいし、このフレームレートの複数倍の時間分、撮像時刻が異なるものであってもよい。
【００５０】
状態識別部４４Ｂは、正規化処理部４４Ａによる正規化処理後の第一の撮像画像信号及び第二の撮像画像信号の輝度変化に基づいて、内視鏡１が未使用状態と使用状態のどちらにあるかを認識する。
【００５１】
内視鏡１が使用状態にあるとは、内視鏡１が内視鏡保持部３２から取り外されて、使用者によって移動されている状態を言う。内視鏡１が未使用状態にあるとは、内視鏡１が内視鏡保持部３２に懸架されて、使用者によって移動されていない状態を言う。
【００５２】
制御部４４Ｃは、状態識別部４４Ｂによって内視鏡１が未使用状態にあると認識されている状態から、状態識別部４４Ｂによって内視鏡１が使用状態にあると認識された状態に変化した場合には、以下の（Ａ）～（Ｇ）に例示される各種の制御の少なくとも１つを実行する。
【００５３】
（Ａ）光源部５２から照明光の出射を開始させる。
（Ｂ）撮像素子２３が撮像している動画の記録を開始する。
（Ｃ）内視鏡検査を行う際に記録すべき各種の時間をカウントするタイマを始動させる。
（Ｄ）検査室の照明を遠隔にて制御できる場合には、この照明を暗くする。
（Ｅ）コロンナビゲーションシステムが使用される検査の場合には、コロンナビゲーションシステムの磁界駆動を開始させる。

（Ｆ）検査前の最終確認のために、表示部７に被検査者の情報を表示させる。
（Ｇ）送水又は送気用のポンプを始動させる。

【００５４】

制御部４４Ｃは、例えば、操作部１１に設けられたボタン操作が使用者によって行われることで、上記（Ａ）～（Ｇ）に示す各種制御を終了させてもよいが、状態識別部４４Ｂによって内視鏡１が使用状態にあると認識されている状態から、状態識別部４４Ｂによって内視鏡１が未使用状態にあると認識された状態に変化した場合には、上記（Ａ）～（Ｇ）に示す各種制御を終了させてもよい。

【００５５】

図５は、図４に示すシステム制御部４４の動作を説明するためのフローチャートである。正規化処理部４４Ａは、第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号が撮像素子２３から出力されると、これらを取得する（ステップＳ１）。

【００５６】

次に、正規化処理部４４Ａは、取得した第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号の一方又は両方に正規化処理を行う（ステップＳ２）。

【００５７】

次に、状態識別部４４Ｂは、正規化処理が行われた後の第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号における同一画素位置の画素信号の輝度差を算出し、算出した輝度差の平均値を算出する（ステップＳ３）。

【００５８】

なお、第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号は、ステップＳ２の処理によって、平均輝度値が同じとなっている。したがって、第一の撮像画像信号に含まれる被写体と第二の撮像画像信号に含まれる被写体とが同一（つまり内視鏡１が内視鏡保持部３２に保持されている未使用状態）であれば、ステップＳ３にて算出される平均値は非常に小さい値となる。

【００５９】

一方、第一の撮像画像信号に含まれる被写体と第二の撮像画像信号に含まれる被写体とが異なる（つまり内視鏡１が移動されている使用状態）であれば、ステップＳ３にて算出される平均値は大きい値となる。

【００６０】

状態識別部４４Ｂは、ステップＳ３にて算出した平均値が予め決められた閾値ＴＨ１以下となるか否かを判定し（ステップＳ４）、平均値が閾値ＴＨ１を超えていた場合（ステップＳ４：ＮＯ）には、内蔵カウンタのカウント値をリセットして（ステップＳ５）、内視鏡１が使用状態にあることを認識する（ステップＳ６）。閾値ＴＨ１は第一閾値を構成する。

【００６１】

状態識別部４４Ｂは、ステップＳ３にて算出した平均値が閾値ＴＨ１以下となっていた場合（ステップＳ４：ＹＥＳ）には、内蔵カウンタのカウント値を１つ増やすカウントアップを行う（ステップＳ７）。そして、状態識別部４４Ｂは、内蔵カウンタのカウント値が予め決められた所定値（２以上の自然数）に達したか否かを判定する（ステップＳ８）。

【００６２】

状態識別部４４Ｂは、カウント値が所定値に達していない場合（ステップＳ８：ＮＯ）には、ステップＳ１に処理を移行させる。状態識別部４４Ｂは、カウント値が所定値に達した場合（ステップＳ８：ＹＥＳ）には、内視鏡１が未使用状態にあることを認識する（ステップＳ９）。

【００６３】

ステップＳ６とステップＳ９の後は、制御部４４Ｃにより、内視鏡１の状態に応じた制御が実施される（ステップＳ１０）。

【００６４】

以上のように、内視鏡装置１００によれば、第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号の各々の平均輝度値が同じとなるように正規化処理が行われた上で、第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号の輝度変化量に相当する上記の平均値が算出され、この平均値が閾値ＴＨ１以下となる状態が継続する場合に、内視鏡が未使用状態にあることが認識される。

【００６５】

この構成によれば、第一の撮像画像信号の撮像時点における内視鏡１が置かれている部屋の明るさと、第二の撮像画像信号の撮像時点における内視鏡１が置かれている部屋の明るさとが異なる場合であっても、その部屋の明るさの変化の影響を受けることなく、内視鏡１の状態を識別することができる。

【００６６】

また、第一の撮像画像信号に含まれる被写体形状と第二の撮像画像信号に含まれる被写体形状の変化に基づいて内視鏡１の状態の識別を行う方法と比較すると、その識別処理に要する演算量を減らすことができる。したがって、システム制御部４４の処理負荷の軽減が可能になる。

【００６７】

また、内視鏡装置１００によれば、市場に出荷されてしまった発売済みの内視鏡１であっても、システム制御部４４のファームウェアをアップデートするだけで、その内視鏡１の使用状態と未使用状態の識別を行うことが可能になる。このため、既存の内視鏡１を用いた汎用性の高いシステム構築が可能となる。また、新たな内視鏡１を販売する場合においても、内視鏡１に特別な機構は不要となり、内視鏡１の製造コスト増大を防ぐことができる。

【００６８】

図６は、図４に示すシステム制御部４４の動作の変形例を説明するためのフローチャートである。図６に示すフローチャートは、ステップＳ３がステップＳ３ａに変更され、ステップＳ４がステップＳ４ａに変更された点を除いては、図５に示すフローチャートと同じである。図６において図５と同じ処理には同一符号を付して説明を省略する。

【００６９】

ステップＳ２にて正規化処理が行われた後、状態識別部４４Ｂは、第一の撮像画像信号の各画素信号の輝度のヒストグラムＨＳ１と、第二の撮像画像信号の各画素信号の輝度のヒストグラムＨＳ２と、を生成する（ステップＳ３ａ）。

【００７０】

図７は、内視鏡１が内視鏡保持部３２に保持されている状態におけるヒストグラムＨＳ１とヒストグラムＨＳ２の一例を示す図である。図８は、内視鏡１が内視鏡保持部３２から取り外されて移動されている状態におけるヒストグラムＨＳ１とヒストグラムＨＳ２の一例を示す図である。

【００７１】

図７及び図８における横軸は、輝度値（例えば０から２５５）を示している。図７及び図８における縦軸は累積相対度数を示している。図７及び図８に示すヒストグラムＨＳ１，ＨＳ２を累積ヒストグラムという。

【００７２】

図７に示すように、内視鏡１が移動されていない状態、つまり未使用状態においては、ヒストグラムＨＳ１とヒストグラムＨＳ２の形状は略一致する。一方、図８に示すように、内視鏡１が移動されている状態、つまり使用状態においては、ヒストグラムＨＳ１とヒストグラムＨＳ２の形状は大きく異なる。

【００７３】

図６の変形例においては、ステップＳ３ａの後、状態識別部４４Ｂが、ヒストグラムＨＳ１とヒストグラムＨＳ２の形状の一致度が予め決められた閾値ＴＨ２以上であるか否かを判定する（ステップＳ４ａ）。閾値ＴＨ２は第二閾値を構成する。

【００７４】

この一致度は、例えば、図７及び図８に示したグラフにおけるヒストグラムＨＳ１とヒストグラムＨＳ２とで囲まれる領域の面積Ｓの逆数にて表される。横軸の値Ｙに対応するヒストグラムＨＳ１の累積相対度数をＨｐ［Ｙ］とし、横軸の値Ｙに対応するヒストグラムＨＳ２の累積相対度数をＨｃ［Ｙ］とすると、この面積Ｓは、Ｈｐ［Ｙ］とＨｐ［Ｙ］の差の絶対値を、全てのＹの値について積算することで求められる。

【００７５】

図７に示す例では、面積Ｓが小さく、面積Ｓの逆数は大きな値となる。このため、ヒストグラムＨＳ１とヒストグラムＨＳ２の形状の一致度は閾値ＴＨ２以上となる。図８に示す例では、面積Ｓが大きく、面積Ｓの逆数は小さな値となる。このため、ヒストグラムＨＳ１とヒストグラムＨＳ２の形状の一致度は閾値ＴＨ２未満となる。

【００７６】

状態識別部４４Ｂは、ステップＳ４ａにおいて、ヒストグラムの形状の一致度が閾値ＴＨ２以上と判定した場合（ステップＳ４ａ：ＹＥＳ）にはステップＳ７以降の処理を行い、ヒストグラムの形状の一致度が閾値ＴＨ２未満と判定した場合（ステップＳ４ａ：ＮＯ）にはステップＳ５以降の処理を行う。

【００７７】

以上の変形例の動作によれば、第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号の各々の平均輝度値が同じとなるように正規化処理が行われた上で、第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号の輝度変化量に相当する上記の一致度が算出され、この一致度が閾値ＴＨ２以上となる状態が継続する場合に、内視鏡１が未使用状態にあることが認識される。

【００７８】

この構成によれば、第一の撮像画像信号の撮像時点における内視鏡１が置かれている部屋の明るさと、第二の撮像画像信号の撮像時点における内視鏡１が置かれている部屋の明るさとが大きく異なる場合であっても、その部屋の明るさの変化の影響を受けることなく、内視鏡１の状態を識別することができる。

【００７９】

また、第一の撮像画像信号に含まれる被写体形状と第二の撮像画像信号に含まれる被写体形状の変化に基づいて内視鏡１の状態の識別を行う方法と比較すると、その識別処理に要する演算量を減らすことができる。したがって、システム制御部４４の処理負荷の軽減が可能になる。

【００８０】

なお、図７及び図８に示したヒストグラムＨＳ１とヒストグラムＨＳ２の縦軸は、累積相対度数ではなく累積度数としてもよいし、度数又は相対度数としてもよい。

【００８１】

また、図５及び図６のフローチャートでは、ステップＳ８においてカウント値が所定値に達した場合に内視鏡１が未使用状態にあることを認識するものとしたが、ステップＳ４又はステップＳ４ａの判定がＹＥＳとなった時点にて、内視鏡１が未使用状態にあることを認識してもよい。

【００８２】

つまり、図５及び図６において、ステップＳ５、ステップＳ７、及びステップＳ８の処理は省略し、ステップＳ４又はステップＳ４ａの判定がＹＥＳのときにステップＳ９の処理を行い、ステップＳ４又はステップＳ４ａの判定がＮＯのときにステップＳ６の処理を行う動作としてもよい。ステップＳ８の処理を行う動作によれば、内視鏡１が未使用状態にあることを、より高い精度にて認識することが可能である。

【００８３】

ここまで説明してきた内視鏡装置１００は、軟性型の内視鏡１を用いるものとしたが、硬性鏡を用いる内視鏡装置にも本発明は同様に適用可能である。

【００８４】

以上説明してきたように、本明細書には以下の事項が開示されている。

【００８５】

（１）
内視鏡の制御装置であって、
上記内視鏡に含まれる撮像素子から出力された撮像時点の異なる第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号を取得し、上記第一の撮像画像信号の平均輝度値と上記第二の撮像画像信号の平均輝度値とを一致させるための正規化処理を、上記第一の撮像画像信号と上記第二の撮像画像信号の一方又は両方に行う正規化処理部と、
上記正規化処理後の上記第一の撮像画像信号及び上記第二の撮像画像信号の輝度変化に基づいて、上記内視鏡が未使用状態と使用状態のどちらにあるかを認識する状態識別部と、を備える内視鏡の制御装置。
【００８６】
（２）
（１）記載の内視鏡の制御装置であって、
上記状態識別部は、上記正規化処理が行われた後の上記第一の撮像画像信号と上記第二の撮像画像信号における同一画素位置の画素信号の輝度差の平均値を算出し、上記平均値が予め決められた第一閾値以下の場合に、上記内視鏡が未使用状態にあることを認識し、上記平均値が上記第一閾値を超える場合に、上記内視鏡が使用状態にあることを認識する内視鏡の制御装置。
【００８７】
（３）
（１）記載の内視鏡の制御装置であって、
上記状態識別部は、上記正規化処理が行われた後の上記第一の撮像画像信号と上記第二の撮像画像信号の各々の輝度のヒストグラムの形状の一致度に基づいて、上記内視鏡が未使用状態と使用状態のどちらにあるかを認識する内視鏡の制御装置。
【００８８】
（４）
（３）記載の内視鏡の制御装置であって、
上記状態識別部は、上記一致度が予め決められた第二閾値以上の場合に、上記内視鏡が未使用状態にあることを認識し、上記一致度が上記第二閾値未満の場合に、上記内視鏡が使用状態にあることを認識する内視鏡の制御装置。
【００８９】
（５）
（４）記載の内視鏡の制御装置であって、
上記状態識別部は、上記正規化処理が行われた後の上記第一の撮像画像信号の累積ヒストグラムと上記第二の撮像画像信号の累積ヒストグラムを生成し、上記第一の撮像画像信号の上記累積ヒストグラムと上記第二の撮像画像信号の上記累積ヒストグラムにおける同一輝度の累積相対度数差又は累積度数差の積算値を算出し、上記積算値の逆数を上記一致度として算出する内視鏡の制御装置。
【００９０】
（６）
（１）から（５）のいずれか１つに記載の内視鏡の制御装置であって、
上記第一の撮像画像信号と上記第二の撮像画像信号の各々は、上記内視鏡に供給される照明光量が同一の条件下にて上記撮像素子により撮像して得られるものである内視鏡の制御装置。
【００９１】
（７）
（１）から（６）のいずれか１つに記載の内視鏡の制御装置と、
上記制御装置によって制御される内視鏡と、を備える内視鏡装置。
【００９２】
（８）
内視鏡の状態識別方法であって、

上記内視鏡に含まれる撮像素子から出力された撮像時点の異なる第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号を取得し、上記第一の撮像画像信号の平均輝度値と上記第二の撮像画像信号の平均輝度値とを一致させるための正規化処理を、上記第一の撮像画像信号と上記第二の撮像画像信号の一方又は両方に行う正規化処理ステップと、

上記正規化処理後の上記第一の撮像画像信号及び上記第二の撮像画像信号の輝度変化に基づいて、上記内視鏡が未使用状態と使用状態のどちらにあるかを認識する状態識別ステップと、を備える内視鏡の状態識別方法。

【００９３】

（９）

（８）記載の内視鏡の状態識別方法であって、

上記状態識別ステップでは、上記正規化処理が行われた後の上記第一の撮像画像信号と上記第二の撮像画像信号における同一画素位置の画素信号の輝度差の平均値を算出し、上記平均値が予め決められた第一閾値以下の場合に、上記内視鏡が未使用状態にあることを認識し、上記平均値が上記第一閾値を超える場合に、上記内視鏡が使用状態にあることを認識する内視鏡の状態識別方法。

【００９４】

（１０）

（８）記載の内視鏡の状態識別方法であって、

上記状態識別ステップでは、上記正規化処理が行われた後の上記第一の撮像画像信号と上記第二の撮像画像信号の各々の輝度のヒストグラムの形状の一致度に基づいて、上記内視鏡が未使用状態と使用状態のどちらにあるかを認識する内視鏡の状態識別方法。

【００９５】

（１１）

（１０）記載の内視鏡の状態識別方法であって、

上記状態識別ステップでは、上記一致度が予め決められた第二閾値以上の場合に、上記内視鏡が未使用状態にあることを認識し、上記一致度が上記第二閾値未満の場合に、上記内視鏡が使用状態にあることを認識する内視鏡の状態識別方法。

【００９６】

（１２）

（１１）記載の内視鏡の状態識別方法であって、

上記状態識別ステップでは、上記正規化処理が行われた後の上記第一の撮像画像信号の累積ヒストグラムと上記第二の撮像画像信号の累積ヒストグラムを生成し、上記第一の撮像画像信号の上記累積ヒストグラムと上記第二の撮像画像信号の上記累積ヒストグラムにおける同一輝度の累積相対度数差又は累積度数差の積算値を算出し、上記積算値の逆数を上記一致度として算出する内視鏡の状態識別方法。

【００９７】

（１３）

（８）から（１２）のいずれか１つに記載の内視鏡の状態識別方法であって、

上記第一の撮像画像信号と上記第二の撮像画像信号の各々は、上記内視鏡に供給される照明光量が同一の条件下にて上記撮像素子により撮像して得られるものである内視鏡の状態識別方法。

【００９８】

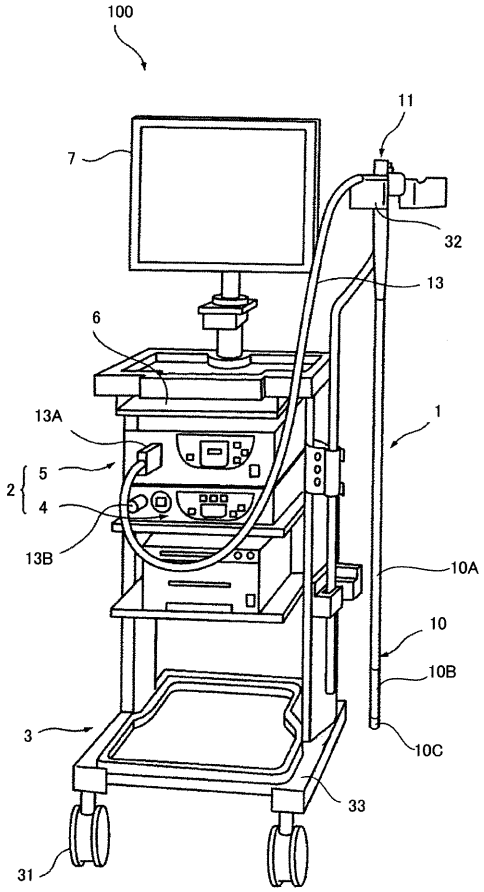
（１４）

内視鏡に含まれる撮像素子から出力された撮像時点の異なる第一の撮像画像信号と第二の撮像画像信号を取得し、上記第一の撮像画像信号の平均輝度値と上記第二の撮像画像信号の平均輝度値とを一致させるための正規化処理を、上記第一の撮像画像信号と上記第二の撮像画像信号の一方又は両方に行う正規化処理ステップと、

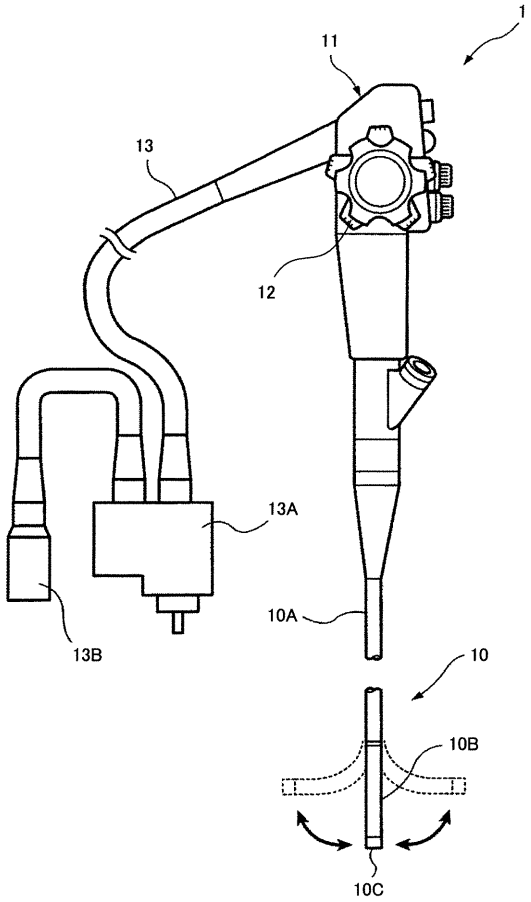
上記正規化処理後の上記第一の撮像画像信号及び上記第二の撮像画像信号の輝度変化に基づいて、上記内視鏡が未使用状態と使用状態のどちらにあるかを認識する状態識別ステップと、をコンピュータに実行させるための内視鏡の状態識別プログラム。

【符号の説明】
【００９９】
１００　内視鏡装置
１　内視鏡
２　制御装置
２０　ライトガイド
２０ａ　照明用レンズ
２１　対物レンズ
２２　レンズ群
２３　撮像素子
２６　内視鏡制御部
３　カート部
３２　内視鏡保持部
３３　基台
４　プロセッサ装置
４２　信号処理部
４３　表示制御部
４４　システム制御部
４４Ａ　正規化処理部
４４Ｂ　状態識別部
４４Ｃ　制御部
５　光源装置
５１　光源制御部
５２　光源部
６　入力部
７　表示部
１０　挿入部
１０Ａ　軟性部
１０Ｂ　湾曲部
１０Ｃ　先端部
１１　操作部
１２　アングルノブ
１３　ユニバーサルコード
１３Ａ，１３Ｂ　コネクタ部

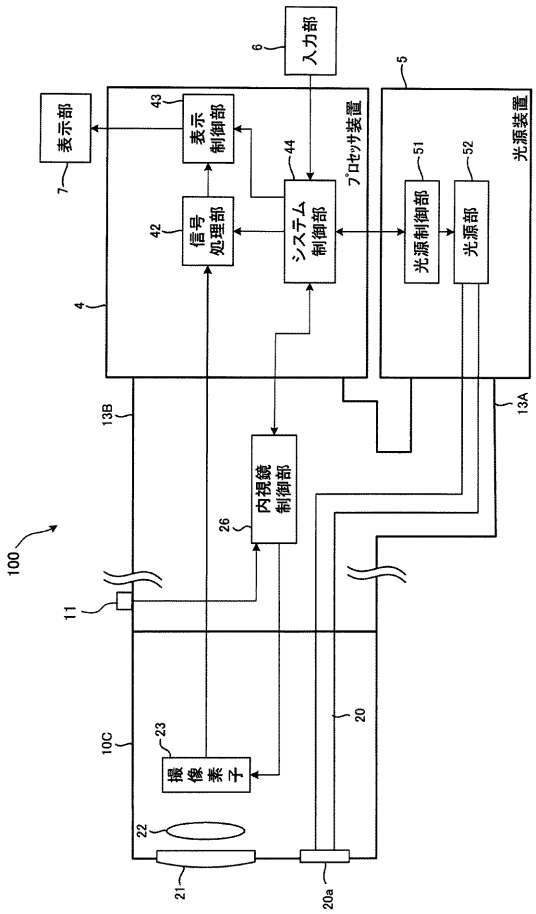
【図１】


100
11
7
32
13
6
1
13A
5
2
4
13B
10A
10
10B
3
10C
33
31

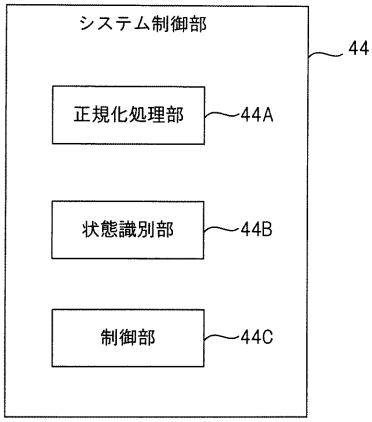
【図２】


1
11
13
12
13A
10A
13B
10
10B
10C

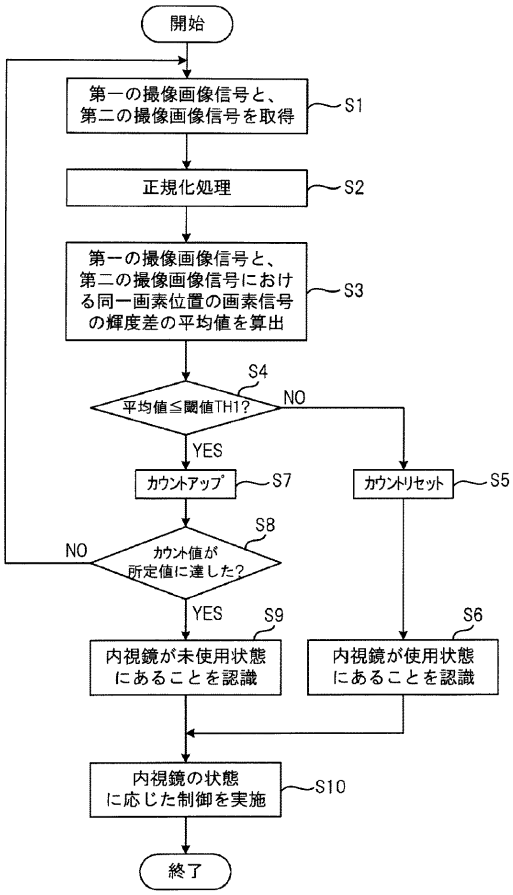
【図３】


入力部
6
5
表示部
7
43
表示制御部
プロセッサ装置
光源装置
44
51
52
システム制御部
光源制御部
光源部
42
信号処理部
4
13B
13A
内視鏡制御部
26
100
11
10C
23
撮像素子
20
22
21
20a

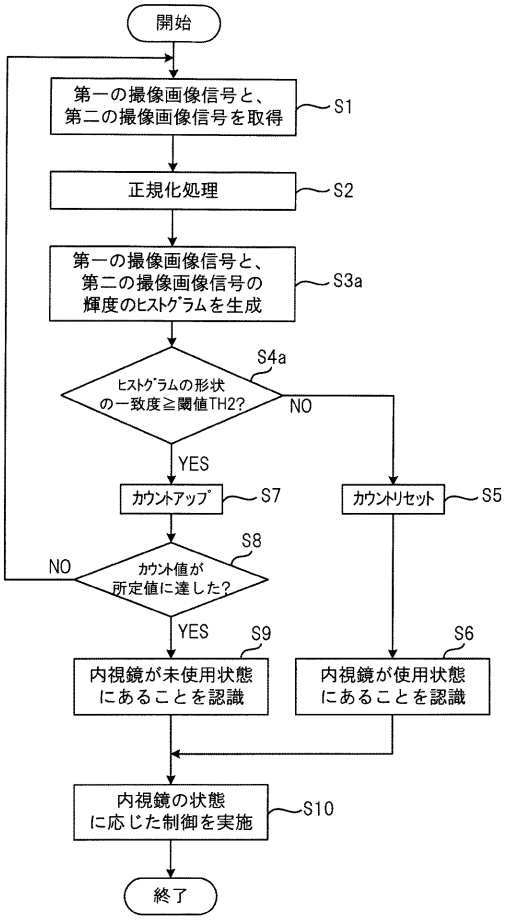
【図４】


システム制御部
44
正規化処理部
44A
状態識別部
44B
制御部
44C

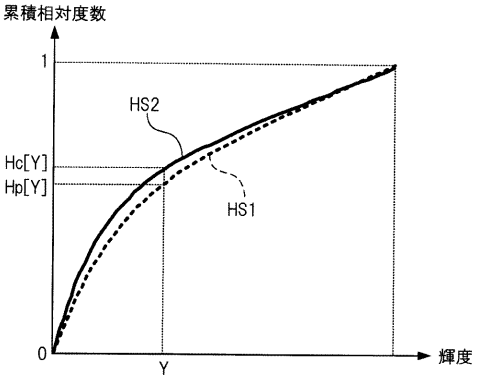
【図５】


開始
第一の撮像画像信号と、第二の撮像画像信号を取得
S1
正規化処理
S2
第一の撮像画像信号と、第二の撮像画像信号における同一画素位置の画素信号の輝度差の平均値を算出
S3
S4
平均値≦閾値TH1?
NO
YES
カウントアップ
S7
カウントリセット
S5
S8
NO
カウント値が所定値に達した?
YES
S9
S6
内視鏡が未使用状態にあることを認識
内視鏡が使用状態にあることを認識
内視鏡の状態に応じた制御を実施
S10
終了

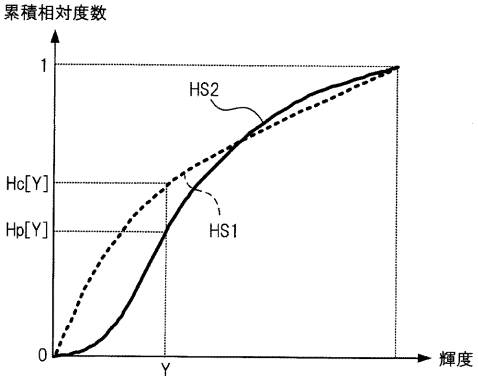
【図６】


開始
第一の撮像画像信号と、第二の撮像画像信号を取得
S1
正規化処理
S2
第一の撮像画像信号と、第二の撮像画像信号の輝度のヒストグラムを生成
S3a
S4a
ヒストグラムの形状の一致度≧閾値TH2?
NO
YES
カウントアップ
S7
カウントリセット
S5
S8
NO
カウント値が所定値に達した?
YES
S9
S6
内視鏡が未使用状態にあることを認識
内視鏡が使用状態にあることを認識
内視鏡の状態に応じた制御を実施
S10
終了

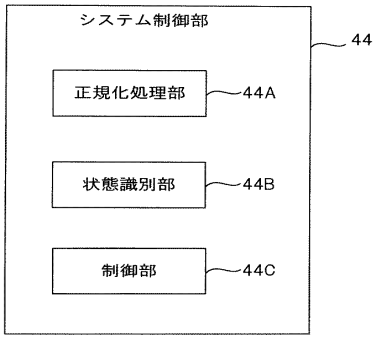
【図７】


累積相対度数
1
HS2
Hc[Y]
Hp[Y]
HS1
0
Y
輝度

【図８】


累積相対度数
1
HS2
Hc[Y]
Hp[Y]
HS1
0
Y
輝度

专利名称(译)	内窥镜控制装置，内窥镜装置，内窥镜状态识别方法以及内窥镜状态识别程序		
公开(公告)号	JP2020025801A	公开(公告)日	2020-02-20
申请号	JP2018153133	申请日	2018-08-16
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	加賀谷淳		
发明人	加賀谷 淳		
IPC分类号	A61B1/045		
FI分类号	A61B1/045.610 A61B1/045.615 A61B1/045.640		
F-TERM分类号	4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/NN05 4C161/SS22 4C161/SS23		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种内窥镜控制装置，内窥镜装置和内窥镜状态识别方法，该内窥镜控制装置，内窥镜装置和内窥镜状态识别方法能够通过简单的过程识别出内窥镜是处于使用状态还是未使用状态，并且 提供了用于内窥镜的状态识别程序。 内窥镜（1）的控制装置（2）在不同的拍摄时间获取从图像传感器（23）输出的第一拍摄图像信号和第二拍摄图像信号，并对第一拍摄图像信号求平均。 用于匹配第二拍摄图像信号的亮度值和平均亮度值的规格化处理，执行第一拍摄图像信号和第二拍摄图像信号中的一个或两个的规格化处理单元44A， 根据标准化处理之后的第一拍摄图像信号和第二拍摄图像信号的亮度变化，状态识别单元44B识别内窥镜1处于未使用状态还是已使用状态， 配备。 [选择图]图4