

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-97254

(P2014-97254A)

(43) 公開日 平成26年5月29日(2014.5.29)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
A61B	1/04	(2006.01)	A61B	1/04	370	2H040
A61B	1/00	(2006.01)	A61B	1/00	300Y	4C161
G02B	23/24	(2006.01)	G02B	23/24	B	5C054
H04N	7/18	(2006.01)	H04N	7/18	M	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2012-251619 (P2012-251619)
 (22) 出願日 平成24年11月15日 (2012.11.15)

(71) 出願人 000113263
 HOYA株式会社
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
 (74) 代理人 100090169
 弁理士 松浦 孝
 (74) 代理人 100124497
 弁理士 小倉 洋樹
 (74) 代理人 100147762
 弁理士 藤 拓也
 (72) 発明者 榎本 貴之
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内
 Fターム(参考) 2H040 CA13 GA02 GA05 GA06 GA11

最終頁に続く

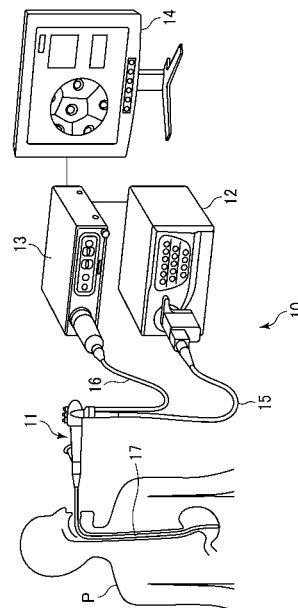
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡用画像判定システム

(57) 【要約】

【課題】 観察部位との距離により適切な撮像系が異なる内視鏡において、現在何れの撮像系が適切であるかを自動判定する。

【解決手段】 被写体から相対的に離れた位置から撮影を行うカラー画像撮像系（プロセッサ装置12を用いる）と、挿入部先端を観察部位に当て付けて撮影を行う共焦点画像撮像系（プロセッサ装置13を用いる）を備える電子内視鏡システム10において、カラー画像のヒストグラムと共焦点画像のヒストグラムとに基づき、何れの撮像系による撮影が適切かを自動的に判断し、使用される撮像系を切替えるとともにモニタ14に表示される画像を切替える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被写体を相対的に遠距離から撮影するための第 1 撮像系と、
前記被写体を相対的に近距離から撮影するための第 2 撮像系と、
前記第 1 撮像系で得られる画像信号と前記第 2 撮像系で得られる画像信号とに基づき何れの撮像系による撮影が適切かを判断する判定手段と
を備えることを特徴とする電子内視鏡用画像判定システム。

【請求項 2】

前記判定手段が各撮像系からの画像信号に対するヒストグラムに基づき前記判断を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡用画像判定システム。

10

【請求項 3】

前記第 1 撮像系がカラー画像の撮影を行い、前記第 2 撮像系が共焦点画像の撮影を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の電子内視鏡用画像判定システム。

【請求項 4】

前記カラー画像に関しては、輝度信号に関するヒストグラムと R 信号に関するヒストグラムを利用することを特徴とする請求項 3 に記載の電子内視鏡用画像判定システム。

【請求項 5】

前記第 2 撮像系による撮影が適切であるか否かを判断する場合には、第 1 および第 2 撮像系からの画像信号に対するヒストグラムを利用し、前記第 1 撮像系による撮影が適切であるか否かを判断する場合には、第 2 撮像系からの画像信号に対するヒストグラムのみを用いることを特徴とする請求項 2 ~ 4 の何れか一項に記載の電子内視鏡用画像判定システム。

20

【請求項 6】

前記判定手段が、前記各ヒストグラムにおける一方の側からの度数の累積が 1 画面中の所定割合の画素数になる値に基づき前記判断を行うことを特徴とする請求項 2 ~ 5 の何れか一項に記載の電子内視鏡用画像判定システム。

【請求項 7】

前記判断に基づき、前記第 1 または第 2 撮像系からの撮影から他方の撮影に切替えるとともに、画像表示装置への出力も前記他方の表示に切替える切替手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の電子内視鏡用画像判定システム。

30

【請求項 8】

前記切替手段により使用されない撮像系の不要な機能を停止することを特徴とする請求項 7 に記載の電子内視鏡用画像判定システム。

【請求項 9】

前記第 1 および第 2 撮像系の画像を常時前記画像表示装置に出力し、使用されていない撮像系の画像に対してはマスク処理を施すことを特徴とする請求項 7 ~ 8 の何れか一項に記載の電子内視鏡用画像判定システム。

【請求項 10】

前記第 2 撮像系は内視鏡挿入部の先端の突起部に設けられ、その突起部の周辺に複数の感圧センサが設けられ、前記複数の感圧センサにより検知される前記先端の被写体への接触の有無が前記判断に用いられることを特徴とする請求項 1 ~ 9 の何れか一項に記載の電子内視鏡用画像判定システム。

40

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 に記載の画像判定システムを備えることを特徴とする電子内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、異なる方式による撮影が可能な電子内視鏡システムにおいて、一方の方式から他方の方式へ画像の切替えを行う画像切替えシステムに関し、特に通常カラー画像の

50

他に共焦点画像など患部を接写する撮像方式が採用される電子内視鏡システムの画像切替えシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、共焦点光学系を利用した内視鏡システムが開発されている。共焦点内視鏡では、例えば青色レーザを生体細胞に照射し、様々な深さで発せられる蛍光を特定深さに合わせた共焦点光学系を通して光電子倍增管(PMT)で検出する。そしてこれを面状にスキャンすることで特定深さについての微細かつ鮮明な蛍光画像を撮影する。また、深さ方向へもスキャンすることで観察部位の3次元情報を得ている。

【0003】

一方、共焦点画像の検出では共焦点光学系と被写体との距離を一定に(通常は近接した一定距離に)維持する必要があるため、共焦点画像の検出は内視鏡挿入部先端を観察部位に押し当てて行われる。また共焦点画像は、特定距離にある被写体の高倍率画像であるため、共焦点内視鏡にはCCDなどの撮像素子を用いた通常のカラ画像を撮影する光学系も併設され、通常のカラ画像も撮影される(特許文献1参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-000640号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記構成の共焦点内視鏡では、共焦点画像および通常のカラ画像が常時撮影されモニタに表示される。しかし、挿入部先端が観察部位に適切に押し当てられるまでに取得される共焦点画像は、殆どがノイズ成分から構成され不定画像となる。一方、挿入部先端が観察部位に押し当てられた状態では、撮像素子で撮影される画像は焦点の合わない略真っ赤な画像となる。これらの画像のモニタへの表示は、一般に観察者に不快感を与える。したがって、何れの撮像系での撮影が現在適切かを自動判定し、これに合せて表示画像を切替えることが望まれる。

【0006】

本発明は、観察部位との距離により適切な撮像系が異なる内視鏡において、現在何れの撮像系が適切であるかを自動判定するシステムを提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の電子内視鏡用画像判定システムは、被写体を相対的に遠距離から撮影するための第1撮像系と、被写体を相対的に近距離から撮影するための第2撮像系と、第1撮像系で得られる画像信号と第2撮像系で得られる画像信号とに基づき何れの撮像系による撮影が適切かを判断する判定手段とを備えることを特徴としている。

【0008】

判定手段は各撮像系からの画像信号に対するヒストグラムに基づき上記判断を行うことが好ましい。第1撮像系は例えばカラ画像の撮影を行い、第2撮像系は例えば共焦点画像の撮影を行う。このときカラ画像に関しては、輝度信号に関するヒストグラムとR信号に関するヒストグラムを利用することが好ましい。

【0009】

第2撮像系による撮影が適切であるか否かを判断する場合には、第1および第2撮像系からの画像信号に対するヒストグラムを利用することが好ましく、第1撮像系による撮影が適切であるか否かを判断する場合には、例えば第2撮像系からの画像信号に対するヒストグラムのみを用いる。判定手段は、各ヒストグラムにおける一方の側からの度数の累積が1画面中の所定割合の画素数になる値に基づき上記判断を行うことが好ましい。

【0010】

10

20

30

40

50

画像判定システムは、上記判断に基づき第1または第2撮像系からの撮影から他方の撮影に切替えるとともに、画像表示装置への出力も他方の表示に切替える切替手段を更に備えることが好ましい。また切替手段により使用されない撮像系の不要な機能を停止することが好ましい。

【0011】

第1および第2撮像系の画像を常時画像表示装置に出力する場合、使用されていない撮像系の画像に対してマスク処理を施すことが好ましい。第2撮像系の先端に感圧センサを設け、感圧センサにより検知される第2撮像系の先端の被写体への接触の有無を上記判断に用いてもよい。

【0012】

本発明の電子内視鏡システムは、上記画像判定システムを備えることを特徴としている。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、観察部位との距離により適切な撮像系が異なる内視鏡において、現在何れの撮像系が適切であるかを自動判定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施形態である画像判定システムが適用された電子内視鏡システムの構成を示す外観図である。

【図2】内視鏡挿入部の先端の拡大斜視図である。

【図3】電子内視鏡システムにおけるカラー電子内視鏡システムに関するブロック図である。

【図4】電子内視鏡システムにおける共焦点電子内視鏡システムに関するブロック図である。

【図5】システムのメインフローの概略を示すフローチャートである。

【図6】画像切替処理のフローチャートである。

【図7】本実施形態におけるモニタ表示の一例である。

【図8】閾値と信号の度数分布の関係を例示するヒストグラムである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施形態である画像判定システムを搭載した電子内視鏡システムの外観図である。

【0016】

電子内視鏡システム10は、可撓管状の挿入部を備えるスコープ11と、カラー画像用プロセッサ装置12と、共焦点画像用プロセッサ装置13と、モニタ14とから主に構成される。スコープ11には、後述するようにカラー画像撮像系と共焦点画像撮像系の2種類の撮像系が設けられ、それぞれユニバーサルコード15、16を介してカラー画像用プロセッサ装置12、共焦点画像用プロセッサ装置13に着脱自在に接続される。また、本実施形態では、モニタ14は共焦点画像用プロセッサ装置13にのみ接続され、カラー画像用プロセッサ装置12の映像出力は、共焦点画像用プロセッサ装置13を介してモニタ14に出力される。

【0017】

スコープ11の挿入部17は、例えば人体Pに挿入され、カラー画像撮像系では挿入部17の先端に設けられた撮像素子により通常のカラ画像撮影が行われる。一方、共焦点画像撮像系では挿入部17の先端からレーザ光を照射するとともに、生体組織内で励起される蛍光を共焦点光学系を通して光検出器で検出し、これを観察部位において2次元走査することでモノクロの共焦点画像が取得される。また焦点面を奥行き方向に移動することで、生体組織の奥行き方向への情報(3次元情報)も取得される。なお図1には、共焦点画像撮像系を通して共焦点画像をモニタ14に表示している様子が描かれ、このとき挿入

10

20

30

40

50

部 17 の先端は観察部位に押し当てられている。

【 0018 】

図 2 は、内視鏡挿入部 17 の先端の拡大斜視図である。カラー画像は、カラー画像用プロセッサ装置 13 から供給される白色照明光をライトガイド 23 (図 3 参照) を通して挿入部 17 の先端から照明レンズ 24 を通して照射し、対物レンズ 19 を通してその反射光を挿入部 17 内に設けられた撮像素子で検出することにより撮影される。

【 0019 】

また、挿入部 17 の先端面 17A には、例えば突起部 20 が設けられ、突起部 20 には共焦点画像撮像系の対物レンズ 21 が配置される。対物レンズ 21 からは例えばレーザなどの光ビーム (例えば青色レーザ) が照射され、生体組織の一点からの光 (例えば蛍光) が対物レンズ 21 を通して共焦点撮像系に入射され光検出器において検出される。このように被写体から各撮像系の対物レンズまでの距離は、相対的に対物レンズ 19 の方が対物レンズ 21 よりも長くなっている。そしてこれを 2 次元操作することにより 2 次元の共焦点画像が生成される。なお共焦点画像撮影中は、突起部 20 が観察部位に押し当てられ、観察部位との距離が一定に維持される。

10

【 0020 】

図 3 は、電子内視鏡システム 10 におけるカラー電子内視鏡システムに関するブロック図であり、スコープ 11 におけるカラー画像撮像系、およびカラー画像用プロセッサ装置 12 の光学的、電気的な構成が示される。

【 0021 】

スコープ 11 内に設けられるカラー画像撮像系は、ライトガイド 23 とその先端に設けられる照明レンズ 24 を備える。ライトガイド 23 の基端部はコネクタ 25A を介してカラー画像用プロセッサ装置 12 内に設けられた光源部 26 に光学的に接続される。光源部 26 からは白色光がライトガイド 23 へ供給され、照明レンズ 24 を介して白色照明光が挿入部先端から照射される。この照明光の下、被写体像は、対物レンズ 19 を通して CCD や CMOS などの撮像素子 27 において検出される。

20

【 0022 】

撮像素子 27 は、コネクタ 25B を介してカラー画像用プロセッサ装置 12 のビデオコントローラ 28 およびプリプロセッサ回路 29 に接続される。撮像素子 27 の駆動は、ビデオコントローラ 28 からの駆動信号により制御され、撮像素子 27 で検出された画像信号は、プリプロセッサ回路 29 を通してデジタル信号に変換される。

30

【 0023 】

プリプロセッサ回路 29 から出力されるカラー画像のデジタル信号は、ビデオコントローラ 28 へ送られるとともに、輝度ヒストグラム回路 30、R 信号ヒストグラム回路 31 へと入力される。輝度ヒストグラム回路 30 および R 信号ヒストグラム回路 31 では、入力された 1 画面分の画像信号に対して、それぞれ輝度信号および R 信号に関するヒストグラムが作成され、ビデオコントローラ 28 へ出力される。またビデオコントローラ 28 に入力された画像信号には、必要に応じて所定の画像処理が施され、共焦点画像用プロセッサ装置 13 のビデオコントローラ 52 (図 4 参照) へ出力される。

【 0024 】

一方、ヒストグラム回路 30、31 からの出力は、ビデオコントローラ 28 を介してシステムコントローラ 32 へ送られた後、共焦点画像用プロセッサ装置 13 へ送られる。なおシステムコントローラ 32 は、共焦点画像用プロセッサ装置 13 との通信を含めカラー画像用プロセッサ装置 12 全体の制御を行い、フロントパネル 33、フットスイッチ 34、キーボード 35 や、コネクタ 25C を介してスコープ 11 の操作部 (不図示) に設けられた操作ボタン 36 等も接続されている。またカラー画像用プロセッサ装置 12 内の各デバイスの駆動タイミングはタイミングジェネレータ 37 によって制御される。

40

【 0025 】

次に電子内視鏡システム 10 における共焦点システムの構成について図 4 のブロック図を参照して説明する。なお図 4 はスコープ 11 の共焦点画像撮像系および共焦点画像用プロ

50

ロセッサ装置 13 の光学的、電氣的な構成を示す。

【0026】

スコープ 11 内に設けられる共焦点画像撮像系は、対物レンズ(群) 21、光ファイバ 38、および共焦点画像用プロセッサ装置 13 内に設けられた光結合部 42、光源部 43、受光部 44 から構成される。光ファイバ 38 は、光源部 43 から光結合部 42 を介して供給されるレーザ光を伝送し、挿入部 17 の先端から射出する。このとき、光ファイバ 38 にはレーザ光により励起された生体組織からの蛍光が入射され、蛍光は光結合部 42 を介して受光部 44 へと伝送される。

【0027】

一方、レーザ光による被写体の 2 次元走査は、光ファイバ 38 の先端をファイバ駆動ユニット 39 により駆動することにより行われる。例えばファイバ駆動ユニット 39 は圧電素子 40 を備え、共焦点画像用プロセッサ装置 13 に設けられたスキャンドライバ 53 からコネクタ 41 B を介して送出される駆動信号により片持ち保持された光ファイバ 38 の先端部を例えば軸方向に垂直な独立した 2 方向に移動し、光ファイバ 38 の先端部を撓ませることで 2 次元走査を実現する。また対物レンズ 21 の位置は、スキャンドライバ 53 からの駆動信号により軸方向に調整可能であり、対物レンズ 21 の位置を制御することで焦点面の位置を調整し、奥行き方向の異なる距離に対する共焦点画像が取得される。

【0028】

光ファイバ 38 は、コネクタ 41 A を介して共焦点画像用プロセッサ装置 13 に光学的に接続され、共焦点画像用プロセッサ装置 13 内に設けられた光結合部 42 を介して光源部 43、受光部 44 に接続される。光結合部 42 は例えば 2 入力、2 出力の光方向性結合器(光カプラ) 42 A であり、ポート P1 に光源部 43 のレーザ光源 43 A が接続され、ポート P1 のストレートポートに当たるポート P3 に光ファイバ 38 が接続される。すなわち、レーザ光源 43 A からの光は、ポート P1 からポート P3 へと導かれ光ファイバ 38 を通して挿入部 17 の先端から射出される。なお本実施形態においてレーザ光源 43 A から照射されるレーザ光は、例えば 488 nm である。

【0029】

またポート P1 のクロスポートに当たるポート P4 には、例えばフォトダイオード(PD) 45 が接続される。すなわちレーザ光源 43 A の出力は、フォトダイオード(PD) 45 によりモニタされ、レーザ光源 43 A を駆動するレーザドライバ 46 は、PD アンプ 45 A を介したフォトダイオード(PD) 45 からの信号に基づいてレーザ光源 43 A の駆動を制御する。

【0030】

一方、ポート P3 のクロスポートに当たるポート P2 には受光部 44 が接続され、ポート P2 から出力される光は、受光部 44 の共焦点光学系 44 A を通して光電子倍增管(PMT) 44 B で受光される。すなわち光ファイバ 38 から照射されるレーザ光による生体組織の蛍光は、光ファイバ 38 に入射されポート P3、ポート P2 を通して光電子倍增管(PMT) 44 B で受光される。

【0031】

なお光電子倍增管(PMT) 44 B のゲインは、PMT アンプ 44 C を通して PMT コントローラ 47 により制御され、光電子倍增管(PMT) 44 B からの出力は、A/D 変換器 48、ローパスフィルタ(LPF) 49 と通して PMT コントローラ 47 に入力されるとともに、ヒストグラム回路 50 へ入力される。ヒストグラム回路 50 では、入力された 1 画面分の画像信号に対するヒストグラムが作成され、PMT コントローラ 47 へ出力される。

【0032】

PMT コントローラ 47 に入力された共焦点画像は、共焦点画像用プロセッサ装置 13 のイメージコントローラ 51 へ入力され、共焦点画像は更にビデオコントローラ 52 へ出力される。一方、PMT コントローラ 47 に入力されたヒストグラムの値は、共焦点画像用プロセッサ装置 13 のシステムコントローラ 54 に送られる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

ビデオコントローラ 5 2 に入力された画像信号には、所定の画像処理が施され、必要に応じてモニタ 1 4 へ出力される。なお、本実施形態では、前述したようにカラー画像用プロセッサ装置 1 2 のビデオコントローラ 2 8 (図 3 参照) から送出されたカラー画像もビデオコントローラ 5 2 へ入力されており、例えばモニタ 1 4 へ出力可能とされる。なお、本実施形態の画像判定処理に基づくカラー画像、共焦点画像間の画像切替処理については後述する。

【 0 0 3 4 】

なおシステムコントローラ 5 4 は、カラー画像用プロセッサ装置 1 2 との通信を含め共焦点画像用プロセッサ装置 1 3 全体の制御を行い、フロントパネル 5 5、フットスイッチ 5 6、キーボード 5 7 や、コネクタ 4 1 C を介してスコープ 1 1 の操作部 (不図示) に付けられた操作ボタン 5 8 等も接続されている。また共焦点画像用プロセッサ装置 1 3 内の各デバイスの駆動タイミングはタイミングジェネレータ 5 9 によって制御される。

10

【 0 0 3 5 】

次に図 5、図 6 を参照して本実施形態の画像切替処理 (画像判定処理を含む) について説明する。なお、本実施形態の画像切替処理は、カラー画像撮像系と共焦点画像撮像系の何れの撮像系による画像が現在適切であるかを自動判定し、適切であるとされる画像への切替を行うものである。

【 0 0 3 6 】

図 5 はシステムのメインフローの概略を示すフローチャートであり、例えば共焦点画像用プロセッサ装置 1 3 のシステムコントローラ 5 4 において実行される、図 6 は本実施形態の画像切替処理のフローチャートである。なお、本説明では画像切替処理に関わる説明のみを行う。

20

【 0 0 3 7 】

本実施形態の画像切替処理は、例えば割り込みタスク処理として実行される。共焦点画像用プロセッサ装置 1 3 の電源が投入され、図 5 のフローが開始されると、ステップ S 1 0 0 においてシステムの初期化が行われる。初期化処理では、画像切替処理用のパラメータを含む各種パラメータの初期化が行われる。なお画像切替処理用のパラメータとしては、画像切替フラグ `Image__flag` が 0 に初期設定される。

【 0 0 3 8 】

なお本実施形態において、`Image__flag = 0` は、現在の観察モードがカラー画像モードであり、画像切替処理が共焦点画像への切替のタイミングをモニタすることを示している。一方、`Image__flag = 1` は、現在の観察モードが共焦点画像モードであり、画像切替処理がカラー画像への切替のタイミングをモニタすることを示している。

30

【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 0 0 のシステム初期化処理が終了すると、その後はステップ S 1 0 2 で示される割り込みタスク処理が、例えば電源が切られるまで繰り返し実行される。すなわち、何らかのイベントが発生すると、そのイベントに対するフラグが立てられ、ステップ S 1 0 2 の割り込みタスク処理において、フラグが立てられた処理が定常周期で実行される。本実施形態では、例えば画像の自動切替モードが設定されたときや、カラー画像用プロセッサ装置 1 2 から画像信号を受信したときなどに画像切替処理のフラグが立てられる。

40

【 0 0 4 0 】

ステップ S 1 0 2 の割り込みタスク処理において、図 6 に示される画像切替処理が開始されると、ステップ S 2 0 0 において画像切替フラグ `Image__flag` が 0 であるか 1 であるかが判定される。前述したようにフラグ `Image__flag = 0` は、現観察モードが通常のカラ画像モードであることを示し、初期化処理直後において画像切替フラグ `Image__flag` は 0 に設定されている。これは内視鏡観察は通常のカラ画像の観察から開始され、挿入部先端が観察部位に押し当てられて初めて共焦点画像の撮影が開始されるためである。

50

【 0 0 4 1 】

なお、本実施形態では、例えば図 7 に示されるように、1つの画面 A 0 に通常の色画像を表示する色画像表示領域 A 1 と、共焦点画像を表示する共焦点画像表示領域 A 2 が設けられる。色画像観察時には、図 7 (a) のように、色画像表示領域 A 1 に通常の色画像が表示され、共焦点画像表示領域 A 2 は例えばブルーバック画像が表示される。一方、共焦点画像観察時には、図 7 (b) のように、共焦点画像表示領域 A 2 に共焦点画像が表示され、色画像表示領域 A 1 はブルーバック画像が表示される。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 2 0 0 において画像切替フラグ `Image_flag = 0` であると判定されると、色画像モードにおけるステップ S 2 0 2 ~ S 2 2 0 の画像切替処理が開始され、ステップ S 2 0 2 においてカウンタ `CNT 1` が 0 に初期化される。カウンタ `CNT 1` は、共焦点画像への切替条件を満たした回数をカウントするもので、本実施形態では、以下に説明するようにカウンタ `CNT 1` の値が所定の閾値に達すると共焦点画像への切替を実行する。なお、このときには色画像観察が行われており、モニタ 1 4 には図 7 (a) のように色画像が表示されている。

10

【 0 0 4 3 】

ステップ S 2 0 4 では、色画像 (白色光画像) の画像情報、すなわち輝度信号および R 信号に関するヒストグラムの値が取得され、ステップ S 2 0 6 では輝度ヒストグラムにおいて、輝度値 (信号レベル) が高い側からの度数の累積が全体の所定割合 (例えば 1 画面中の画素の 8 0 %) になる輝度値 (信号レベル) が求められ、所定の閾値以上であるか否かが判定される。なお図 8 (a) に、信号レベルが高い側からの度数の累積が 1 画面中の画素の 8 0 % となる輝度値 (信号レベル) S が所定の閾値 T よりも大きい場合のヒストグラムの例をし、図 8 (b) に求められる輝度値 (信号レベル) S が所定の閾値 T よりも小さい場合のヒストグラムの例を示す。

20

【 0 0 4 4 】

閾値以上と判定された場合にはステップ S 2 0 8 において、R 信号 (R 成分) のヒストグラムにおいて、R 信号値が高い側からの度数の累積が、全体の所定割合 (例えば 1 画面中の 8 0 %) となる R 信号値が求められ、その値が所定の閾値以上であるか否かが判定される。ステップ S 2 0 6、ステップ S 2 0 8 の何れかにおいて、求められた値が閾値未満と判定された場合には現画像切替処理を終了し、処理は割り込みタスク処理のループへ戻る。

30

【 0 0 4 5 】

一方、ステップ S 2 0 6 およびステップ S 2 0 8 において、求められた値が閾値以上であると判定されるとステップ S 2 1 0 において共焦点画像の画像情報、すなわち共焦点画像のヒストグラムの値が取得される。そしてステップ S 2 1 2 において共焦点画像のヒストグラムにおいて、ゲイン値が高い側からの度数の累積が、全体の所定割合 (例えば 5 0 %) となるゲイン値が求められ、その値が所定の閾値以上であるか否かが判定される。求められた値が閾値未満と判定された場合には現画像切替処理を終了し、処理は割り込みタスク処理のループへ戻る。

【 0 0 4 6 】

一方、ステップ S 2 1 2 において、求められた値が閾値以上であると判定されるとステップ S 2 1 4 においてカウンタ `CNT 1` の値がインクリメント (+ 1) される。すなわち、色画像の輝度および赤色成分が高く (内視鏡先端が色画像を撮影するには不適切なほど生体組織に近接していると思われる状況に対応)、かつ共焦点撮像系で得られる `PMT 4 4 B` からの出力が十分に高いとき (内視鏡先端が共焦点画像を撮影するのに十分な程度に生体組織に近接していると思われる状況)、共焦点画像への切替を促すカウンタ `CNT 1` の値がインクリメントされる。

40

【 0 0 4 7 】

なお、色画像モードにおいて、ファイバ駆動ユニット 3 9 は停止されているので、共焦点画像に関わるヒストグラムは、例えば 1 画面分の時間に亘り `PMT 4 4 B` から得ら

50

れる出力に関して作成される。

【0048】

次にステップS216において、カウンタCNT1の値が所定の閾値に達したか否かが判定される。カウンタCNT1の値が所定の閾値に達していない場合には、処理はステップS204に戻り、上述した処理が繰り返される。一方、ステップS216においてカウンタCNT1が所定の閾値に達している場合には、ステップS218において画像切替フラグImage_flg = 1とされ、ステップS220において共焦点画像観察時に必要とされる各種機能が起動され、不要とされる各種機能が停止される。すなわち観察モードがカラー画像モードから共焦点画像モードへと切り替えられる。

【0049】

例えば、カラー画像表示領域A1がブルーバック画像(図7(b)参照)とされるとともに、スキャンドライバ53の駆動が開始され、ファイバ駆動ユニット39による光ファイバ38の駆動が開始される(図4参照)。また、カラー画像の撮影に用いられる光源部26のランプは消灯されるとともに、共焦点撮像系により走査された画像データがレコーダ59へ記録され、共焦点画像表示領域A2への共焦点画像の表示が開始される。これにより現画像切替処理は終了し、処理は割り込みタスク処理のループに戻る。

【0050】

一方、ステップS200において画像切替フラグImage_flg = 1と判定されると、共焦点画像モードにおけるステップS222~S234の画像切替処理が開始され、ステップS222においてカウンタCNT2が0に初期化される。カウンタCNT2は、通常のカラ画像への切替条件を満たした回数をカウントするもので、本実施形態では、以下に説明するようにカウンタCNT2の値が所定の閾値に達するとカラー画像への切替を実行する。なお、このときには共焦点画像観察が行われており、モニタ14には図7(b)のように共焦点画像が表示されている。

【0051】

ステップS224では、共焦点画像の画像情報、すなわち1枚の共焦点画像に関するヒストグラムの値が取得され、ステップS226では、共焦点画像のヒストグラムにおいて、ゲイン値が高い側からの度数の累積が、全体の所定割合となるゲイン値が求められ、その値が所定の閾値以上であるか否かが判定される。求められた値が閾値以上であると判定される場合には、現画像切替処理を終了し、処理は割り込みタスク処理のループへ戻る。

【0052】

一方、ステップS226において、求められた値が閾値未満であると判定されるとステップS228においてカウンタCNT2の値がインクリメント(+1)される。すなわち、共焦点画像のゲイン値が全体として低い場合(内視鏡先端が共焦点画像を撮影するのに十分な程度に生体組織に近接していないと思われる状況)、カラー画像への切替を促すカウンタCNT2の値がインクリメントされる。

【0053】

次にステップS230においてカウンタCNT2の値が所定の閾値に達したか否かが判定される。カウンタCNT2の値が所定の閾値に達していない場合には、処理はステップS222に戻り、上述した処理が繰り返される。一方、ステップS230においてカウンタCNT2が所定の閾値に達している場合には、ステップS232において画像切替フラグImage_flg = 0とされ、ステップS234においてカラー画像観察時に必要とされる各種機能が起動され、不要とされる各種機能が停止される。すなわち観察モードが共焦点画像モードからカラー画像モードへと切り替えられる。

【0054】

すなわち、共焦点画像表示領域A2がブルーバック画像(図7(a)参照)とされるとともに、スキャンドライバ53の駆動が停止され、ファイバ駆動ユニット39による光ファイバ38の駆動が停止される(図4参照)。また、カラー画像の撮影に用いられる光源部26のランプが点灯されるとともに、カラー画像表示領域A1へのカラー画像の表示が開始される。これにより現画像切替処理は終了し、処理は割り込みタスク処理のループへ

10

20

30

40

50

戻る。なお、ファイバ駆動ユニット 39 の駆動が停止されることにより、カラー画像モードにおいて、光ファイバ 38 から照射されるレーザはレーザポインタ機能を果たす。

【0055】

以上のように、本実施形態によれば、カラー画像と共焦点画像を撮影する内視鏡のように、観察部位との距離により適切な撮像系が異なる内視鏡において、現在何れの撮像系を利用することが適切であるかを自動判定することができ、それにより適切なタイミングで画面を切替えることができる。また、観察に不適切な画像をマスクすることで、ユーザにより見やすい画像を提供することができる。

【0056】

なお、本実施形態において画像切替処理は共焦点画像用プロセッサ装置において実行されたが、カラー画像用プロセッサ装置で行ってもよく、その場合、1台のモニタがカラー画像用プロセッサ装置に接続されてもよい。また、本実施形態では1画面にカラー画像と共焦点画像を表示したが、カラー画像と共焦点画像の間で画面を切替える構成であってもよい。また、それぞれの画像を独立したモニタにそれぞれ表示する場合であっても、本処理は適用できる。また、本実施形態においては輝度信号およびR信号のヒストグラムを作成する輝度ヒストグラム回路30およびR信号ヒストグラム回路31はカラー画像用プロセッサ装置12に設けられているが、これらの回路を共焦点画像用プロセッサ装置13に設けてもよい。このようにすれば、カラー画像用プロセッサ装置12のシステムコントローラ32と共焦点画像用プロセッサ装置13のシステムコントローラ54との通信を省略することができる。

【0057】

本実施形態では観察に使用しない画像をブルーバックでマスクしたが、マスク処理はブルーバック以外であってもよい。更に本実施形態では、カラー画像と共焦点画像を例に説明を行ったが、それ以外の画像にも適用できる。また、本実施形態ではカラー画像から共焦点画像への切替の判断に共焦点撮像系から得られるヒストグラムも利用したが（ステップS212）、これを省くことも可能である。また、共焦点画像モードでは、撮像素子の駆動を停止してもよい。

【0058】

本実施形態では各撮像系で得られる画像信号に基づき、何れの撮像系が適切かを判断したが、例えば共焦点撮像系の対物レンズが設けられる突起部の周辺に複数の感圧センサを設け、その全ての感圧センサによる接触の有無を上記判断に取り入れてもよい（例えばカウンタをインクリメントさせるための条件の一つとして他の条件と直列的に採用）。また本実施形態では、ヒストグラムにおける値の高い側からの度数の累積が所定の割合となる値を求め、これに基づき判定を行ったが、低い側からの度数の累積を用いることもできる。また、平均値、中央値、最頻値など他の統計量を代わりに用いることも可能であり、更にこれらを組み合わせて利用することも可能である。

【符号の説明】

【0059】

- 10 電子内視鏡システム
- 11 スコープ
- 12 カラー画像用プロセッサ装置
- 13 共焦点画像用プロセッサ装置
- 14 モニタ
- 17 内視鏡挿入部
- 19 対物レンズ（カラー画像撮像系）
- 20 突起部
- 21 対物レンズ（共焦点画像撮像系）
- 23 ライトガイド
- 24 照明レンズ
- 26 光源部

10

20

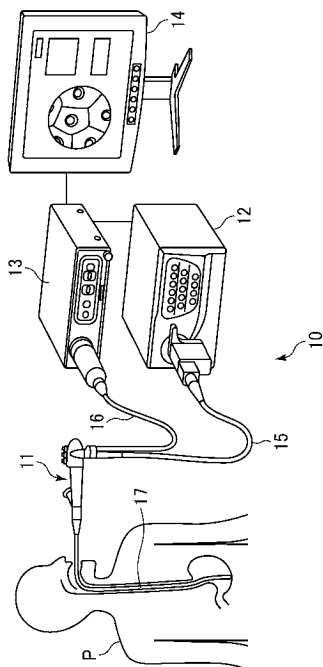
30

40

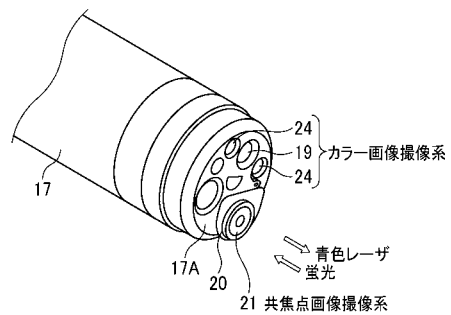
50

- 28、52 ビデオコントローラ
- 30 輝度ヒストグラム回路
- 31 R信号ヒストグラム回路
- 32、54 システムコントローラ
- 38 光ファイバ
- 39 ファイバ駆動ユニット
- 40 圧電素子
- 42 光結合部
- 42A 光カプラ
- 43 光源部
- 43A レーザ光源
- 44 受光部
- 44B 光電子増倍管(PMT)
- 47 PMTコントローラ
- 50 ヒストグラム回路
- 51 イメージコントローラ
- 53 スキャンドライバ

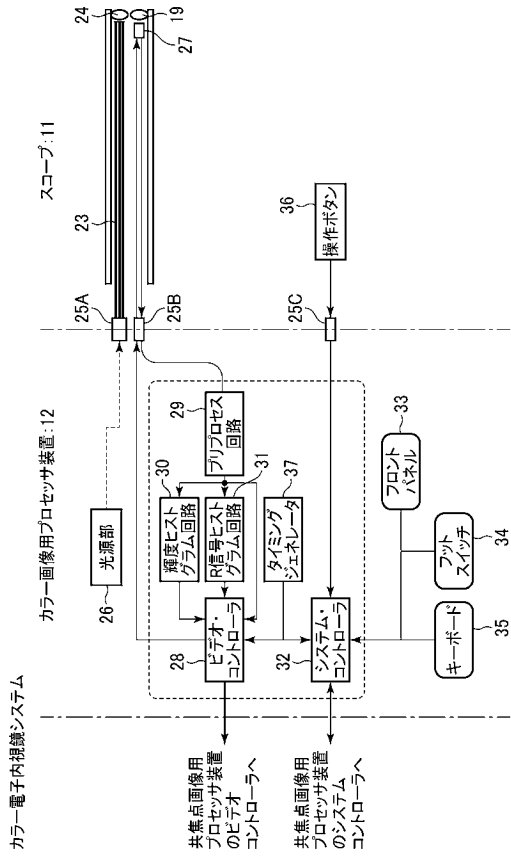
【図1】



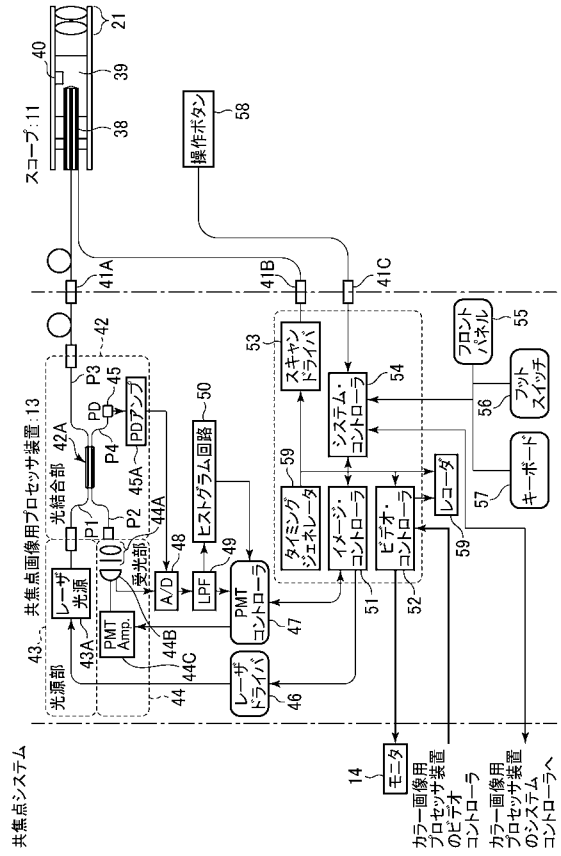
【図2】



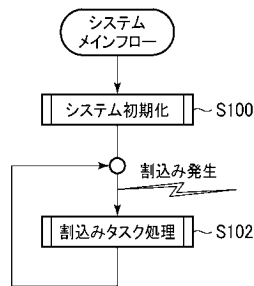
【図3】



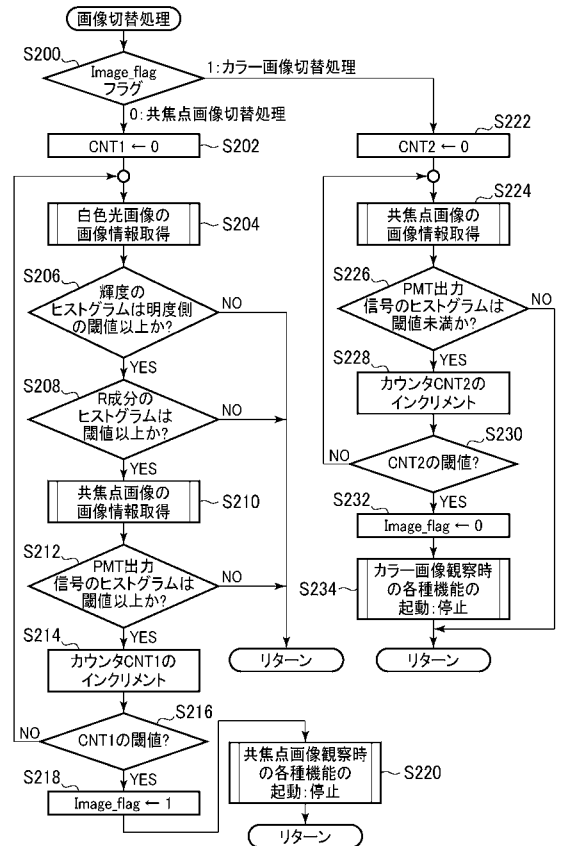
【図4】



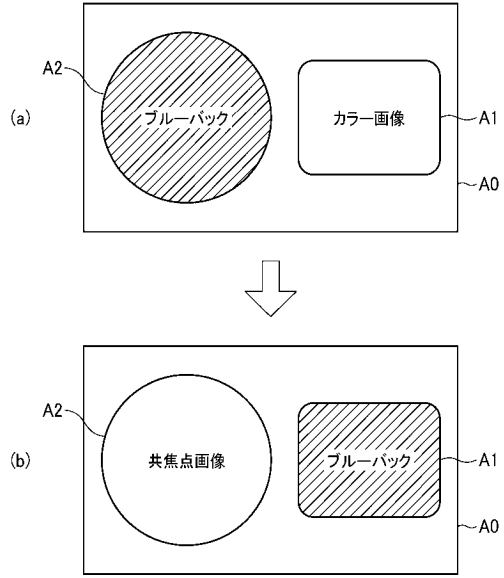
【図5】



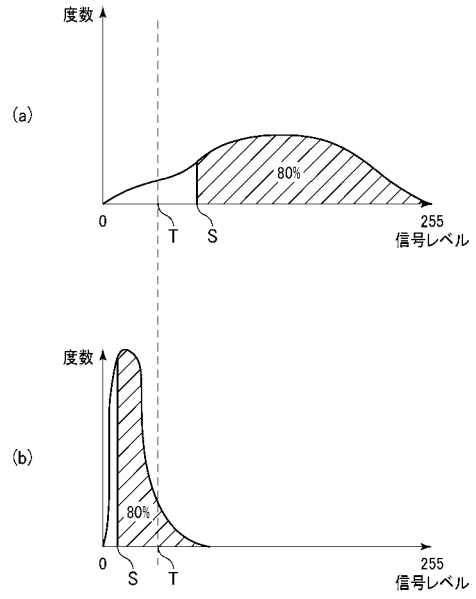
【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C161 BB02 BB05 CC06 FF40 FF47 JJ17 LL02 MM10 NN01 NN05
 QQ02 QQ04 WW10 WW17 WW20 XX02
 5C054 CA04 CC02 HA12

专利名称(译)	电子内窥镜的图像确定系统		
公开(公告)号	JP2014097254A	公开(公告)日	2014-05-29
申请号	JP2012251619	申请日	2012-11-15
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	榎本貴之		
发明人	榎本 貴之		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 G02B23/24 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/00.300.Y G02B23/24.B H04N7/18.M A61B1/00.525 A61B1/00.554 A61B1/00.731 A61B1/04 A61B1/04.510 A61B1/045.610		
F-TERM分类号	2H040/CA13 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA06 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/BB05 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/FF47 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/MM10 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/WW10 4C161/WW17 4C161/WW20 4C161/XX02 5C054/CA04 5C054/CC02 5C054/HA12		
代理人(译)	松浦 孝		
其他公开文献	JP6073113B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：为电子内窥镜提供图像判定系统，该系统在内窥镜中自动决定系统，该内窥镜具有与观察点距离不同的适当成像系统，目前哪种观察系统是适当的。解决方案：电子内窥镜系统10包括：彩色成像系统（使用处理器装置12），用于在相对间隔的位置成像物体；和共焦图像拍摄系统（使用处理器装置13），用于通过将插入部分尖端应用于观察部位来拍摄观察部分。基于彩色图像的直方图和共焦图像的直方图，自动确定哪个成像系统进行适当的拍摄，不仅要使用成像系统，还要显示在图像上的图像。监视器14被切换。

