

(11)特許出願公開番号

特開2015-195845

(P2015-195845A)

(43) 公開日 平成27年11月9日(2015.11.9)

(51) Int.Cl.

F 1

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

2H040

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/06

4 C 1 6 1

GO 2 B 23/24 (2006.01)

G02B 23/24

G O 2 B 23/26 (2006.01)

G O 2 B 23/26

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2014-74279 (P2014-74279)

(22) 出願日 平成26年3月31日 (2014. 3. 31)

(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 100075281

弁理士 小林 和憲

(72) 発明者 繁田 典雅

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) 2H040 BA03 CA04 CA06 CA10 CA11

CA12 CA23 DA12 DA14 DA21

GA02 GA10 GA12

CC06	GG01	LL02	NN01	RR22
------	------	------	------	------

WW01

11101

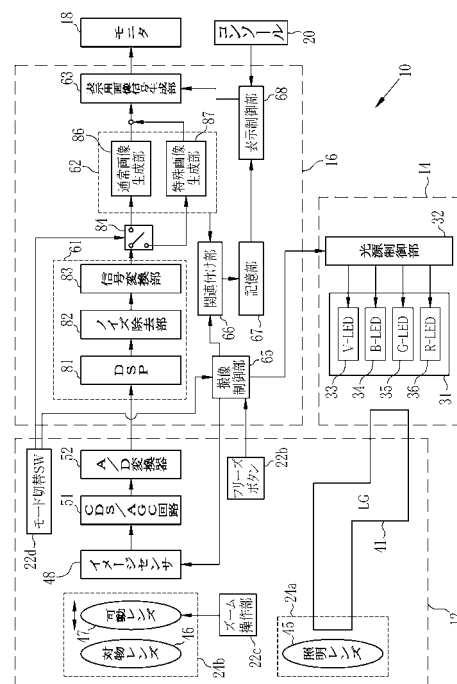
(54) 【発明の名称】 内視鏡システム、内視鏡システムの作動方法、プロセッサ装置、プロセッサ装置の作動方法

(57) 【要約】

【課題】再診断等に使用する第1静止画に加え、この第1静止画に関連する第2静止画または動画を自動的に取得して再診断等を支援する内視鏡システム、内視鏡システムの作動方法、プロセッサ装置、プロセッサ装置の作動方法を提供する。

【解決手段】内視鏡システム１０は、観察対象をイメージセンサ４８によって撮像して得た画像信号に基づいて、第１静止画と、第１静止画の取得前後の動画または第２静止画を取得する画像信号取得処理部６１及び画像生成部６２と、第１静止画と動画とを関連付け、または、第１静止画と第２静止画を関連付ける関連付け部と、互いに関連付けられた第１静止画及び動画、または互いに関連付けられた第１静止画及び第２静止画を記憶する記憶部６７と、を備える。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

観察対象をイメージセンサによって撮像して得た画像信号に基づいて、第 1 静止画と、前記第 1 静止画の取得前後の動画または第 2 静止画を取得する取得部と、

前記第 1 静止画と前記動画とを関連付け、または、前記第 1 静止画と前記第 2 静止画を関連付ける関連付け部と、

互いに関連付けられた前記第 1 静止画及び前記動画、または互いに関連付けられた前記第 1 静止画及び前記第 2 静止画を記憶する記憶部と、

を備える内視鏡システム。

【請求項 2】

前記第 1 静止画の第 1 静止画取得指示を入力するための第 1 静止画取得操作部と、

前記第 1 静止画取得指示に基づいて前記第 1 静止画を取得させ、かつ、自動的に前記動画を取得させる制御部と、

を備える請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記第 1 静止画と前記動画または前記第 2 静止画とを取得するモードとして、第 1 モードと、前記第 1 モードと異なる第 2 モードとを有し、

前記制御部は、前記第 1 静止画取得指示に基づき、前記第 1 モードまたは前記第 2 モードの一方で前記第 1 静止画を取得させた後、前記モードを他方のモードに切り替えて前記動画を取得させる請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記観察対象の撮像倍率を変更可能な撮像光学系と、

前記撮像光学系に前記撮像倍率の変更を指示する撮像倍率変更指示を入力するための撮像倍率変更操作部と、

前記撮像倍率変更指示に基づいて前記第 1 静止画を取得させ、かつ、前記第 1 静止画の取得後に前記第 2 静止画を取得させる制御部と、

を備える請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記第 1 静止画と前記動画または前記第 2 静止画とを取得するモードとして、第 1 モードと、前記第 1 モードと異なる第 2 モードとを有し、

前記制御部は、前記第 1 モードまたは前記第 2 モードの一方のモードで前記第 1 静止画を取得させた後、前記モードを他方のモードに切り替えて前記第 2 静止画を取得させる請求項 4 に記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

取得する画像のピントを検出するピント検出部を備え、

前記制御部は、前記撮像倍率変更操作部の前記撮像倍率を上げる操作を検出した場合に前記第 1 静止画を取得させ、前記第 1 静止画の取得後、前記ピント検出部によって前記ピントが合ったことが検出された場合に前記第 2 静止画を取得させる請求項 4 または 5 に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記制御部は、前記撮像倍率変更操作部の前記撮像倍率を下げる操作を検出した場合に前記第 1 静止画を取得させ、前記第 1 静止画の取得後、前記撮像倍率変更操作部の操作終了を検出した場合に前記第 2 静止画を取得させる請求項 4 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記観察対象の撮像倍率を変更可能な撮像光学系と、

前記撮像光学系に前記撮像倍率の変更を指示する撮像倍率変更指示を入力するための撮像倍率変更操作部と、

前記撮像倍率変更指示に基づいて前記第 1 静止画を取得させ、かつ、前記動画の取得を開始させ、前記撮像倍率変更操作部の操作終了を検出した場合に前記動画の取得を終了さ

10

20

30

40

50

せる制御部と、

を備える請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記第 1 静止画と前記動画または前記第 2 静止画とを取得するモードとして、第 1 モードと、前記第 1 モードと異なる第 2 モードとを有し、

前記制御部は、前記第 1 モードまたは前記第 2 モードの一方で前記第 1 静止画を取得させた後、前記モードを他方のモードに切り替えて前記動画の取得を開始させる請求項 8 に記載の内視鏡システム。

【請求項 10】

前記記憶部に記憶された複数の前記第 1 静止画を並べてモニタに表示させる表示制御部と、

前記モニタに並べて表示された複数の前記第 1 静止画を選択するための選択部と、
を備え、

前記記憶部が前記第 1 静止画に関連付けられた前記動画を記憶している場合に、前記表示制御部は、前記選択部で選択された前記第 1 静止画を拡大して前記モニタに表示し、かつ、前記選択された第 1 静止画と関連付けられた前記動画を前記モニタ上で再生する請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システム。

【請求項 11】

前記記憶部に記憶された複数の前記第 1 静止画を並べてモニタに表示させる表示制御部と、

前記モニタに並べて表示された複数の前記第 1 静止画を選択するための選択部と、
を備え、

前記記憶部が前記第 1 静止画に関連付けられた前記第 2 静止画を記憶している場合に、前記表示制御部は、前記選択部で選択された前記第 1 静止画を拡大して前記モニタに表示し、かつ、前記選択された前記第 1 静止画に関連付けられた第 2 静止画を前記モニタに表示させる請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システム。

【請求項 12】

イメージセンサが観察対象を撮像して得られる画像信号に基づいて、取得部が、第 1 静止画と、前記第 1 静止画の取得前後の動画または第 2 静止画を取得する取得ステップと、

関連付け部が、前記第 1 静止画と前記動画とを関連付け、または、前記第 1 静止画と前記第 2 静止画を関連付ける関連付けステップと、

記憶部が、互いに関連付けられた前記第 1 静止画及び前記動画、または互いに関連付けられた前記第 1 静止画及び前記第 2 静止画を記憶する記憶ステップと、

を備える内視鏡システムの作動方法。

【請求項 13】

イメージセンサが観察対象を撮像することにより得られる画像信号に基づいて、第 1 静止画と、前記第 1 静止画の取得前後の動画または第 2 静止画を取得する取得部と、

前記第 1 静止画と前記動画とを関連付け、または、前記第 1 静止画と前記第 2 静止画を関連付ける関連付け部と、

互いに関連付けられた前記第 1 静止画及び前記動画、または互いに関連付けられた前記第 1 静止画及び前記第 2 静止画を記憶する記憶部と、

を備える内視鏡システム用のプロセッサ装置。

【請求項 14】

イメージセンサが観察対象を撮像することにより得られる画像信号に基づいて、取得部が、第 1 静止画と、前記第 1 静止画の取得前後の動画または第 2 静止画を取得する取得ステップと、

関連付け部が、前記第 1 静止画と前記動画とを関連付け、または、前記第 1 静止画と前記第 2 静止画を関連付ける関連付けステップと、

記憶部が、互いに関連付けられた前記第 1 静止画及び前記動画、または互いに関連付けられた前記第 1 静止画及び前記第 2 静止画を記憶する記憶ステップと、

を備える内視鏡システム用のプロセッサ装置の作動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体内の観察対象を撮像する内視鏡システム、内視鏡システムの作動方法、プロセッサ装置、プロセッサ装置の作動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

医療分野においては、内視鏡システムを用いて被検体内の観察対象（消化管の粘膜等）を撮像して得られる画像を観察して診断をすることが一般的になっている。内視鏡システムは、観察対象に照射するための照明光を発生する光源装置と、被検体内に挿入される挿入部を有し、挿入部の先端に設けられたイメージセンサで観察対象を撮像する内視鏡と、イメージセンサが出力する画像信号に基づいて観察対象の画像を生成し、モニタに表示させるプロセッサ装置と、を備える。内視鏡システムは、リアルタイムに観察対象の画像を次々にリアルタイムにモニタに表示する。すなわち、内視鏡システムでは、観察対象の動画をモニタに表示する。医師は、モニタに表示される動画を観察しながら診断を行う。

10

【0003】

さらに、内視鏡システムは、観察対象の静止画の取得指示を入力するためのフリーズボタンを有している。フリーズボタンが押下されると、内視鏡システムは観察対象の静止画を取得し、例えばプロセッサ装置に設けられた記憶部（例えば、不揮発性のメモリ）に観察の記録等として記憶する。

20

【0004】

また、ズーム操作が可能な撮像光学系を有する内視鏡システムが知られている。近年では、フリーズボタンの押下に応じて静止画を取得した場合に、ズーム操作によって定まる撮像倍率に基づいて、取得した静止画の一部を拡大して、観察対象の動画とともにモニタに表示することにより、リアルタイムな診断を行い易くした内視鏡システムが知られている（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

30

【特許文献1】特開2013-240522号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

フリーズボタンの押下に応じて取得される静止画は、モニタに表示される観察対象の動画に基づいて行うリアルタイムな診断の後に、診断の記録であるカルテの作成や、症例の記録、診断内容の検証、再診断等（以下、再診断等という）のために用いられる。この再診断等に使用できるのは、通常は、取得指示をして得た静止画のみになってしまうので、観察の条件等を任意に変更しながら診断を行うことができるリアルタイムな診断時と比較すると、診断材料が少ない。このため、内視鏡システムは、再診断等に使用する静止画を取得する場合には、その静止画に関連する第2の静止画や動画を自動的に取得して、再診断等を支援することが望ましい。

40

【0007】

本発明は、再診断等に使用する第1静止画に加え、この第1静止画に関連する第2静止画または動画を自動的に取得して再診断等を支援する内視鏡システム、内視鏡システムの作動方法、プロセッサ装置、プロセッサ装置の作動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】

【0008】

本発明の内視鏡システムは、観察対象をイメージセンサによって撮像して得た画像信号に基づいて、第1静止画と、第1静止画の取得前後の動画または第2静止画を取得する取

50

得部と、第 1 静止画と動画とを関連付け、または、第 1 静止画と第 2 静止画を関連付ける関連付け部と、互いに関連付けられた第 1 静止画及び動画、または互いに関連付けられた第 1 静止画及び第 2 静止画を記憶する記憶部と、を備える。

【0009】

第 1 静止画の第 1 静止画取得指示を入力するための第 1 静止画取得操作部と、第 1 静止画取得指示に基づいて第 1 静止画を取得させ、かつ、自動的に動画を取得させる制御部と、を備えることが好ましい。

【0010】

第 1 静止画と動画または第 2 静止画とを取得するモードとして、第 1 モードと、第 1 モードと異なる第 2 モードとを有し、制御部は、第 1 静止画取得指示に基づき、第 1 モードまたは第 2 モードの一方で第 1 静止画を取得させた後、モードを他方のモードに切り替えて動画を取得させることが好ましい。

10

【0011】

観察対象の撮像倍率を変更可能な撮像光学系と、撮像光学系に撮像倍率の変更を指示する撮像倍率変更指示を入力するための撮像倍率変更操作部と、撮像倍率変更指示に基づいて第 1 静止画を取得させ、かつ、第 1 静止画の取得後に第 2 静止画を取得させる制御部と、を備えることが好ましい。

【0012】

第 1 静止画と動画または第 2 静止画とを取得するモードとして、第 1 モードと、第 1 モードと異なる第 2 モードとを有し、制御部は、第 1 モードまたは第 2 モードの一方のモードで第 1 静止画を取得させた後、モードを他方のモードに切り替えて第 2 静止画を取得させることが好ましい。

20

【0013】

取得する画像のピントを検出するピント検出部を備え、制御部は、撮像倍率変更操作部の撮像倍率を上げる操作を検出した場合に第 1 静止画を取得させ、第 1 静止画の取得後、ピント検出部によってピントが合ったことが検出された場合に第 2 静止画を取得させることが好ましい。

【0014】

制御部は、撮像倍率変更操作部の撮像倍率を下げる操作を検出した場合に第 1 静止画を取得させ、第 1 静止画の取得後、撮像倍率変更操作部の操作終了を検出した場合に第 2 静止画を取得させることが好ましい。

30

【0015】

観察対象の撮像倍率を変更可能な撮像光学系と、撮像光学系に撮像倍率の変更を指示する撮像倍率変更指示を入力するための撮像倍率変更操作部と、撮像倍率変更指示に基づいて第 1 静止画を取得させ、かつ、動画の取得を開始させ、撮像倍率変更操作部の操作終了を検出した場合に動画の取得を終了させる制御部と、を備えることが好ましい。

【0016】

第 1 静止画と動画または第 2 静止画とを取得するモードとして、第 1 モードと、第 1 モードと異なる第 2 モードとを有し、制御部は、第 1 モードまたは第 2 モードの一方で第 1 静止画を取得させた後、モードを他方のモードに切り替えて動画の取得を開始させることが好ましい。

40

【0017】

記憶部に記憶された複数の第 1 静止画を並べてモニタに表示させる表示制御部と、モニタに並べて表示された複数の第 1 静止画を選択するための選択部と、を備え、記憶部が第 1 静止画に関連付けられた動画を記憶している場合に、表示制御部は、選択部で選択された第 1 静止画を拡大してモニタに表示し、かつ、選択された第 1 静止画と関連付けられた動画をモニタ上で再生することが好ましい。

【0018】

記憶部に記憶された複数の第 1 静止画を並べてモニタに表示させる表示制御部と、モニタに並べて表示された複数の第 1 静止画を選択するための選択部と、を備え、記憶部が第

50

１静止画に関連付けられた第２静止画を記憶している場合に、表示制御部は、選択部で選択された第１静止画を拡大してモニタに表示し、かつ、選択された第１静止画に関連付けられた第２静止画をモニタに表示させることが好ましい。

【００１９】

内視鏡システムの作動方法は、イメージセンサが観察対象を撮像して得られる画像信号に基づいて、取得部が、第１静止画と、第１静止画の取得前後の動画または第２静止画を取得する取得ステップと、関連付け部が、第１静止画と動画とを関連付け、または、第１静止画と第２静止画を関連付ける関連付けステップと、記憶部が、互いに関連付けられた第１静止画及び動画、または互いに関連付けられた第１静止画及び第２静止画を記憶する記憶ステップと、を備える。

10

【００２０】

本発明の内視鏡システム用のプロセッサ装置は、イメージセンサが観察対象を撮像することにより得られる画像信号に基づいて、第１静止画と、第１静止画の取得前後の動画または第２静止画を取得する取得部と、第１静止画と動画とを関連付け、または、第１静止画と第２静止画を関連付ける関連付け部と、互いに関連付けられた第１静止画及び動画、または互いに関連付けられた第１静止画及び第２静止画を記憶する記憶部と、を備える。

【００２１】

内視鏡システム用のプロセッサ装置の作動方法は、イメージセンサが観察対象を撮像することにより得られる画像信号に基づいて、取得部が、第１静止画と、第１静止画の取得前後の動画または第２静止画を取得する取得ステップと、関連付け部が、第１静止画と動画とを関連付け、または、第１静止画と第２静止画を関連付ける関連付けステップと、記憶部が、互いに関連付けられた第１静止画及び動画、または互いに関連付けられた第１静止画及び第２静止画を記憶する記憶ステップと、を備える。

20

【発明の効果】

【００２２】

本発明の内視鏡システム、内視鏡システムの作動方法、プロセッサ装置、プロセッサ装置の作動方法は、再診断等に使用する第１静止画に加え、この第１静止画に関連する第２静止画または動画を自動的に取得し、これらを関連付けて記憶しておくことにより、再診断等を支援することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【００２３】

【図１】内視鏡システムの外観図である。

【図２】内視鏡システムのブロック図である。

【図３】通常観察モード時の照明光を示すグラフである。

【図４】特殊観察モード時の照明光を示すグラフである。

【図５】カラーフィルタの分光透過率を示すグラフである。

【図６】第１静止画とその関連動画を示す説明図である。

【図７】第１静止画表示モードのモニタ１８の表示を示す説明図である。

【図８】リアルタイムな診断を行う際の作用を示すフローチャートである。

【図９】再診断等のために第１静止画を表示する際の作用を示すフローチャートである。

40

【図１０】第１静止画の取得以前に取得した画像で形成される動画を第１静止画と関連付けて記憶する例を示す説明図である。

【図１１】第１静止画の取得以後に取得した画像で形成される動画を第１静止画と関連付けて記憶する例を示す説明図である。

【図１２】第１静止画と異なるモードで関連動画を得る場合のフローチャートである。

【図１３】第２実施形態の内視鏡システムのブロック図である。

【図１４】第２実施形態の作用を示すフローチャートである。

【図１５】第２静止画を第１静止画と異なるモードで取得する場合のフローチャートである。

【図１６】ズーム操作部の操作に応じて第１静止画と関連動画を関連付けて記憶させる場

50

合のフローチャートである。

【図 17】ズーム操作部の操作に応じて第 1 静止画と関連動画を関連付けて記憶させ、かつ、第 1 静止画と関連動画を異なるモードで取得する場合のフローチャートである。

【図 18】レーザーダイオードと蛍光体を用いて照明光を発生させる内視鏡システムのブロック図である。

【図 19】レーザーダイオードと蛍光体によって光の分光スペクトルを示すグラフである。

【図 20】広帯域光源と回転フィルタを用いて照明光を内視鏡システムのブロック図である。

【図 21】回転フィルタの説明図である。

【図 22】マルチ観察モードを有する内視鏡システムのブロック図である。

【図 23】マルチ観察モードの撮像制御を示す説明図である。

【図 24】カプセル型内視鏡システムの説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

[第 1 実施形態]

図 1 に示すように、内視鏡システム 10 は、内視鏡 12 と、光源装置 14 と、プロセッサ装置 16 と、モニタ 18 と、コンソール 20 とを有する。内視鏡 12 は、光源装置 14 と光学的に接続されるとともに、プロセッサ装置 16 と電氣的に接続される。内視鏡 12 は、被検体内に挿入される挿入部 21 と、挿入部 21 の基端部分に設けられた操作部 22 と、挿入部 21 の先端側に設けられた湾曲部 23 及び先端部 24 を有している。操作部 22 は、アングルノブ 22a を操作することにより、湾曲部 23 が湾曲動作する。この湾曲動作にともなって、先端部 24 を所望の方向に向けることができる。

【0025】

この他、操作部 22 には、アングルノブ 22a の他、フリーズボタン 22b や、ズーム操作部 22c、モード切替 SW (モード切替スイッチ) 22d 等が設けられている。フリーズボタン 22b は、再診断等のために使用する第 1 静止画の取得指示 (第 1 静止画取得指示) を入力するための第 1 静止画取得操作部である。ズーム操作部 22c は、撮像光学系に撮像倍率の変更を指示する撮像倍率変更指示を入力するための撮像倍率変更操作部である。また、モード切替 SW 22d は、通常観察モード (第 1 モード) と、特殊観察モード (第 2 モード) の 2 種類のモードを切り替えるモード切替指示を入力するためのモード切替操作部である。通常観察モードは、白色光 (あるいは擬似白色光) の通常光を用いて観察対象を観察するモードであり、特殊観察モードは、特定波長の特殊光を用いて観察対象を観察するモードである。

【0026】

光源装置 14 は、観察対象に照射するための照明光を発生する装置であり、ユニバーサルコード 17 によって、内視鏡 12 と光学的に接続される。光源装置 14 が発生させた照明光は、ユニバーサルコード 17 及び内視鏡 12 内に設けられたライトガイド 41 (図 2 参照) によって導光され、先端部 24 から観察対象に向けて照射される。また、光源装置 14 は、プロセッサ装置 16 とは電氣的に接続され、プロセッサ装置 16 からの制御信号に基づいて照明光の光量や分光スペクトルを調節する。

【0027】

プロセッサ装置 16 は、ユニバーサルコード 17 によって内視鏡 12 と電氣的に接続され、先端部 24 に設けられたイメージセンサ 48 (図 2 参照) から画像信号を取得して、観察対象の画像 (以下、観察画像という) を順次生成する。そして、生成した観察画像をモニタ 18 に順次出力することによって、観察対象の動画をモニタ 18 に表示させる。モニタ 18 は、観察対象の動画や観察画像に関する情報 (以下、観察画像等という) を表示する表示部である。コンソール 20 は、機能設定等の入力操作を受け付ける UI (ユーザインタフェース) として機能する。

【0028】

10

20

30

40

50

図 2 に示すように、光源装置 1 4 は、L E D (Light Emitting Diode) 光源ユニット 3 1 と光源制御部 3 2 を備える。L E D 光源ユニット 3 1 は、照明光を発生するための半導体光源として、V - L E D (Violet Light Emitting Diode) 3 3 と、B - L E D (Blue Light Emitting Diode) 3 4 と、G - L E D (Green Light Emitting Diode) 3 5 と、R - L E D (Red Light Emitting Diode) 3 6 を備える。これらの各 L E D 3 3 ~ 3 6 の点灯 / 消灯、及び点灯時の発光量は、光源制御部 3 2 によってそれぞれ独立に制御される。

【 0 0 2 9 】

図 3 に示すように、V - L E D 3 3 は、4 1 0 ~ 4 1 5 n m を中心波長とする紫色波長帯域の光 (以下、紫色光という) を発し、B - L E D 3 4 は 4 4 5 ~ 4 6 0 n m を中心波長とする青色波長帯域の光 (以下、青色光という) を発光する。また、G - L E D 3 5 は正規分布で表される約 5 0 0 ~ 6 0 0 n m の緑色波長帯域の光 (以下、緑色光という) を発光し、R - L E D 3 5 は、約 6 0 0 ~ 6 5 0 n m の赤色波長帯域の光 (以下、赤色光という) を発光する。この赤色光の中心波長は約 6 2 0 ~ 6 3 0 n m である。

【 0 0 3 0 】

モード切替 S W 2 2 d により、内視鏡システム 1 0 が通常観察モードにセットされると、光源制御部 3 2 は、V - L E D 3 3 , B - L E D 3 4 , G - L E D 3 5 , R - L E D 3 6 を全て点灯させ、それぞれ予め定められた特定の発光量に制御することで、白色の通常光を発生させる (図 2 参照)。こうして L E D 光源ユニット 3 1 が発生させた通常光は、図示しない集光レンズ、光ファイバ、合波器等の光学部材を介してライトガイド 4 1 に入射され、先端部 2 4 の照明光学系 2 4 a に導光される。照明光学系 2 4 a には照明レンズ 4 5 が設けられており、ライトガイド 4 1 によって導光された通常光は、照明レンズ 4 5 を介して照明光として観察対象に照射される。このため、通常観察モード時には、観察対象は、この通常光の反射光で撮像される。

【 0 0 3 1 】

一方、モード切替 S W 2 2 d により、内視鏡システム 1 0 が特殊観察モードにセットされると、図 4 に示すように、光源制御部 3 2 は、イメージセンサ 4 8 の撮像のフレームに同期して、V - L E D 3 3 と G - L E D 3 5 を点灯させ、B - L E D 3 4 と R - L E D 3 6 を消灯させる。V - L E D 3 3 と G - L E D 3 5 が発する紫色光及び緑色光は、通常観察モードと同様に図示しない光学部材を介してライトガイド 4 1 に入射されて照明光学系 2 4 a に導光され、照明レンズ 4 5 を介して照明光として観察対象に照射される。したがって、特殊観察モード時には、紫色光と緑色光とが観察対象に照射され、観察対象はこれらの各反射光により撮像される。

【 0 0 3 2 】

内視鏡 1 2 の先端部 2 4 には、撮像光学系 2 4 b が設けられている (図 2 参照)。撮像光学系 2 4 b は、対物レンズ 4 6 と、可動レンズ 4 7 とを備え、観察対象からの照明光の反射光は、対物レンズ 4 6 及び可動レンズ 4 7 を介してイメージセンサ 4 8 に入射する。これにより、イメージセンサ 4 8 には観察対象の像が結像される。可動レンズ 4 7 は、イメージセンサ 4 8 に結像する観察対象の像を拡大または縮小するためのレンズであり、ズーム操作部 2 2 c を操作すること撮像光学系 2 4 b に入力される撮像倍率変更指示に基づいて光軸に沿って移動される。すなわち、撮像光学系 2 4 b の撮像倍率は可変である。

【 0 0 3 3 】

イメージセンサ 4 8 は、照明光の反射光で観察対象を撮像し、画像信号を出力する。イメージセンサ 4 8 としては、例えば C C D (Charge Coupled Device) イメージセンサや C M O S (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) イメージセンサを用いることができる。また、イメージセンサ 4 8 はカラー撮像素子であり、各画素には、青色カラーフィルタ (以下、B フィルタという) と、緑色カラーフィルタ (以下、G フィルタという) と、赤色カラーフィルタ (以下、R フィルタという) のいずれかが設けられている。

【 0 0 3 4 】

図 5 に示すように、B フィルタは 3 8 0 ~ 5 6 0 n m の分光透過率を有しており、G フィルタは 4 5 0 ~ 6 3 0 n m の分光透過率を有しており、R フィルタ 5 8 0 ~ 7 6 0 n m

10

20

30

40

50

の分光透過率を有している。したがって、Bフィルタが設けられたB画素（青色画素）は、観察対象からの照明光の反射光に含まれる紫色光と青色光を受光し、B画像信号（青色画像信号）を出力する。同様に、Gフィルタが設けられたG画素（緑色画素）は緑色光を受光してG画像信号（緑色画像信号）を出力し、Rフィルタが設けられたR画素（赤色画素）は赤色光を受光してR画像信号（赤色画像信号）を出力する。

【0035】

イメージセンサ48から出力される各色の画像信号は、CDS（correlated double sampling）/AGC（automatic gain control）回路51に送信される。CDS/AGC回路51は、イメージセンサ48から出力されるアナログの画像信号に相関二重サンプリング（CDS）や自動利得制御（AGC）を行う。すなわち、CDS/AGC回路51は、イメージセンサ48が画像信号を出力する際のゲインを制御するゲイン制御部として機能する。CDS/AGC回路51を経た画像信号は、A/D変換器52によってデジタル画像信号に変換される。こうしてデジタル化された画像信号はプロセッサ装置16に入力される。

10

【0036】

プロセッサ装置16は、画像信号取得処理部61と、画像生成部62と、表示用画像信号生成部63と、撮像制御部（制御部）65と、関連付け部66と、記憶部67と、表示制御部68と、を有する。画像信号取得処理部61と画像生成部62は、観察対象をイメージセンサ48によって撮像して得た画像信号に基づいて、画像や2以上の画像からなる動画を取得する取得部を構成する。

20

【0037】

画像信号取得処理部61は、DSP（Digital Signal Processor）81、ノイズ除去部82、信号変換部83を備え、これらにより、イメージセンサ48から各色の画像信号の入力を受け、観察対象の静止画や動画を取得するための画像信号取得処理を行う。

【0038】

DSP81は、欠陥補正処理部、オフセット処理部、ゲイン補正処理部、リニアマトリクス処理部、ガンマ変換処理部、デモザイク処理部、YC変換処理部（いずれも図示しない）として機能する。欠陥補正処理部は、受信した各色の画像信号に対して、イメージセンサ48の欠陥画素に対応する画素の信号値を補正する欠陥補正処理を施す。オフセット処理部は、欠陥補正処理が施された画像信号から暗電流成分を除き、正確な零レベルを設定する。ゲイン補正処理部は、オフセット処理後の各色の画像信号に特定のゲインを乗じることにより各画像信号の信号レベルを整える。リニアマトリクス処理部は、ゲイン補正処理後の各色の画像信号に、色再現性を高めるためのリニアマトリクス処理を施す。ガンマ変換処理部は、リニアマトリクス処理後の画像信号に対して、明るさや彩度を整えるガンマ変換処理を施す。デモザイク処理部、ガンマ変換処理後の画像信号に対して、デモザイク処理（等方化処理，同時化処理とも言う）を施すことにより、各画素の不足した色の信号を補間により生成する。このデモザイク処理によって、全画素がRGBの信号を有ようになる。YC変換処理部は、デモザイク処理が施された画像信号にYC変換処理を施し、輝度信号Yと色差信号Cb，Crを生成する。YC変換処理部が生成した輝度信号Yと色差信号Cb，Crは、ノイズ除去部82に入力される。

30

40

【0039】

ノイズ除去部82は、入力された信号に例えば移動平均法やメディアンフィルタ法等によるノイズ除去処理を施す。ノイズが除去された各信号は、信号変換部83に入力され、RGBの画像信号に再変換された後、画像処理切替部84を介して画像生成部62に入力される。

【0040】

画像生成部62は、通常画像生成部86と特殊画像生成部87とを備える。これに応じて、画像処理切替部84は、モード切替SW22dにより、通常観察モードにセットされている場合には、信号変換部83から出力される各色の画像信号を通常画像生成部86に入力する。また、モード切替SW22dにより、特殊観察モードにセットされている場合

50

には、信号変換部 8 3 から出力される各色の画像信号を特殊画像生成部 8 7 に入力する。

【0041】

通常画像生成部 8 6 は、信号変換部 8 3 から入力される各色の画像信号に基づいて通常観察画像を生成する。通常観察モードでは、白色の通常光が観察対象に照射されるので、通常観察モード時に信号変換部 8 3 が出力する各色の画像信号には、それぞれ観察対象の対応する色の情報が含まれている。このため、通常観察画像は、B 画像信号を青色画素に、G 画像信号を緑色画素に、R 画像信号を赤色画素に割り当てることにより生成される。

【0042】

特殊画像生成部 8 7 は、信号変換部 8 3 から入力される各色の画像信号に基づいて特殊観察画像を生成する。特殊観察モードでは、紫色光と緑色光とが観察対象に照射されるので、特殊観察モード時に信号変換部 8 3 が出力する各色の画像信号のうち、観察対象の情報が含まれているのは、紫色光のもとで得られた B 画像信号と、緑色光のもとで得られた G 画像信号だけであり、その他の画像信号には観察対象の情報はほとんど含まれていない。このため、特殊画像生成部 8 7 は、紫色光のもとで得られた B 画像信号を青色画素及び緑色画素に割り当て、緑色光のもとで得られた G 画像信号を赤色画素に割り当てることにより、特殊観察画像を生成する。特殊観察画像では、例えば、観察対象の粘膜表面近傍にある血管の走行パターンやピットパターン等が強調される。

【0043】

画像生成部 6 2 で生成された通常観察画像または特殊観察画像は、表示用画像信号生成部 6 3 に順次入力される。表示用画像信号生成部 6 3 は、通常観察画像または特殊観察画像を表示用形式の信号（表示用画像信号。例えば、輝度信号 Y と色差信号 C b , C r ）に変換し、モニタ 1 8 に順次出力する。これにより、モニタ 1 8 には、通常観察画像で形成される観察対象の動画（以下、通常観察動画という）または、特殊観察画像で形成される観察対象の動画（以下、特殊観察動画という）が表示される。

【0044】

撮像制御部 6 5 は、イメージセンサ 4 8 , 光源制御部 3 2 , その他、内視鏡システム 1 0 の各部を統括的に制御することにより、内視鏡システム 1 0 の撮像制御を行う。例えば、撮像制御部 6 5 は、モード切替 S W 2 2 d からモード切替指示を受けると、光源制御部 3 2 を制御して照明光を通常光（白色光）と特殊光（紫色光と緑色光）とで切り替えさせる。また、撮像制御部 6 5 は、光源制御部 3 2 とイメージセンサ 4 8 に同期信号を入力することにより、照明光の発光タイミングとイメージセンサ 4 8 の撮像のフレームを同期させる。さらに、フリーズボタン 2 2 b が押下されると、第 1 静止画取得指示が撮像制御部 6 5 に入力される。撮像制御部 6 5 は第 1 静止画取得指示が入力されると、第 1 静止画取得指示に基づき、画像信号取得処理部 6 1 及び画像生成部 6 2 に、第 1 静止画と、この第 1 静止画の取得前後の観察対象の動画を取得させ、かつ、これらを関連付け部 6 6 によって関連付けさせて記憶部 6 7 に記憶させる。記憶部 6 7 は不揮発性メモリである。

【0045】

関連付け部 6 6 は、画像生成部 6 2 から通常観察画像または特殊観察画像を取得し、予め定められたフレーム分だけ一時的に記憶する。フリーズボタン 2 2 b が押下され、第 1 静止画取得指示が撮像制御部 6 5 に入力されると、撮像制御部 6 5 は、記憶指示を関連付け部 6 6 に入力する。図 6 に示すように、通常観察モードの場合に、関連付け部 6 6 が時刻 $T_{N-4} \sim T_{N+4}$ に取得する 9 フレーム分以上の通常観察画像を一時的に記憶しているとする。この場合、関連付け部 6 6 は、記憶指示を受けると、記憶指示を受けた時点（時刻 T_N ）に対応する一枚の通常観察画像 9 1 と、この通常観察画像 9 1 とその前後に取得された時刻 $T_{N-4} \sim T_{N-1}$ 及び時刻 $T_{N+1} \sim T_{N+4}$ の例えば 8 フレーム分の通常観察画像で形成される通常観察動画 9 2 とを関連付けて記憶部 6 7 に記憶する。記憶指示を受けた時点に対応する一枚の通常観察画像 9 1 が第 1 静止画であり、通常観察画像の前後の通常観察画像で形成される通常観察動画 9 2 が、第 1 静止画に関連する動画（関連動画）である。

【0046】

10

20

30

40

50

特殊観察モードの場合も同様であり、関連付け部 6 6 は、記憶指示を受けると、記憶指示を受けた時点に対応する一枚の特殊観察画像と、その前後の特殊観察画像で形成される動画（関連動画）とを関連付けて記憶部 6 7 に記憶させる。なお、第 1 静止画と関連動画の関連付けは、例えば、第 1 静止画のヘッダに関連動画を結びつけるための情報を記録することにより、あるいは、第 1 静止画及び関連動画のヘッダに互いを結びつけるための情報を記録することによって行われる。

【0047】

表示制御部 6 8 は、コンソール 2 0 から入力される制御信号に基づき、記憶部 6 7 に記憶された第 1 静止画及びその関連動画を読み出し、表示用画像信号生成部 6 3 に入力することで、これらをモニタ 1 8 に表示させる。より具体的には、コンソール 2 0 を用いてプロセッサ装置 1 6 を、観察対象をリアルタイムに観察するための第 1 処理モードから、第 1 静止画を記憶部 6 7 から読み出してモニタ 1 8 に表示させる再診断等のための第 1 静止画表示モードに切り替えと、図 7 に示すように、表示制御部 6 8 は、記憶部 6 7 に記憶された複数の第 1 静止画 9 4 a ~ 9 4 d を読み出し、モニタ 1 8 内に設定される縮小表示部 9 5 にこれらの第 1 静止画 9 4 a ~ 9 4 d を縮小し、並べて表示する。

10

【0048】

また、モニタ 1 8 には、縮小表示部 9 5 に表示した第 1 静止画 9 4 a ~ 9 4 d のうち一つが選択された場合に、選択された第 1 静止画を縮小表示部 9 5 のものよりも拡大して表示する拡大表示部 9 6 と、選択された第 1 静止画に関連付けられた関連動画を再生する関連表示部 9 7 とが設定される。コンソール 2 0 の操作により、第 1 静止画を選択するためのカーソル 2 0 a（選択部）によって、縮小表示部 9 5 の第 1 静止画 9 4 a ~ 9 4 d の中から一つ（例えば、第 1 静止画 9 4 b）が選択されると、表示制御部 6 8 は、選択された第 1 静止画が拡大表示部 9 6 に拡大表示させ、かつ、選択された第 1 静止画に関連付けられた関連動画 9 9 を記憶部 6 7 から読み出して、関連表示部 9 7 に表示（再生）する。

20

【0049】

なお、本実施形態では、縮小表示部 9 5 に第 1 静止画を並べて表示するが、並べて表示する第 1 静止画は必ずしも縮小されていなくても良い。縮小されていない第 1 静止画を並べてモニタ 1 8 に表示しておき、これらのうちの一つが選択されたときに、関連表示部 9 7 に関連動画を表示するようにして良い。

【0050】

次に、本実施形態の内視鏡システム 1 0 でリアルタイムな観察を行う場合の作用を図 8 に沿って説明する。内視鏡 1 2 の挿入部 2 1 を被検体内に挿入すると、モード切替 SW 2 2 d によって選択されたモードに応じて観察対象が撮像され、イメージセンサ 4 8 が出力する画像信号に基づいて生成することにより観察画像及び観察画像から形成される観察動画が取得され、モニタ 1 8 に表示される（S 1 0：取得ステップ）。例えば、モード切替 SW 2 2 d によって通常観察モードにセットされた場合には、撮像制御部 6 5 は、光源制御部 3 2 を制御して、LED 光源ユニット 3 1 から白色の通常光を照明光として発生させる。このため、イメージセンサ 4 8 は通常光のもとで観察対象を撮像し、通常画像生成部 8 6 において通常観察画像が生成される。通常観察画像は、表示用画像信号生成部 6 3 で表示用画像信号に変換されてモニタ 1 8 に順次表示される。これにより、通常観察モード時にはモニタ 1 8 に通常観察動画が表示される。また、こうしてモニタ 1 8 に表示される通常観察動画の各フレームを形成する通常観察画像は、関連付け部 6 6 に予め定められたフレーム分だけ一時的に記憶される。

30

40

【0051】

その後、フリーズボタン 2 2 b が押下され、第 1 静止画取得指示が撮像制御部 6 5 に入力されると（S 1 1；YES）、撮像制御部 6 5 は、関連付け部 6 6 に記憶指示を入力する。関連付け部 6 6 は、撮像制御部 6 5 から記憶指示が入力されると、一時的に記憶している複数の通常観察動画のうち、第 1 静止画取得指示の入力時点に対応する通常観察画像と、この通常観察画像の前後に取得された通常観察画像から形成される通常観察動画とを関連付け（S 1 2：関連付けステップ）、静止画である通常観察画像を再診断等のための

50

第 1 静止画として、通常観察動画を第 1 静止画に関連する動画として自動的に記憶部 67 に記憶する (S 13: 記憶ステップ)。これらの動作は、リアルタイムな観察を終了するまで、フリーズボタン 22b が押下される度に繰り返し行われる (S 14)。また、特殊観察モードの場合も同様である。

【0052】

記憶部 67 に記憶した第 1 静止画を使用する場合、コンソール 20 を操作して、プロセッサ装置 16 を第 1 静止画表示モードに切り替える。このとき、図 9 に示すように、表示制御部 68 は、記憶部 67 に記憶された複数の第 1 静止画 94a ~ 94d を読み出し、縮小表示部 95 に並べて表示する (S 21。図 7 も参照)。その後、さらにコンソール 20 を操作し、カーソル 20a によって縮小表示部 95 に表示された第 1 静止画 94a ~ 94d から一つを選択すると (S 22)、表示制御部 68 は、選択された第 1 静止画を拡大表示部 96 に拡大表示させ (S 23)、かつ、選択された第 1 静止画に関連付けられた関連動画を記憶部 67 から読み出して関連表示部 97 に表示させる (S 24)。その後、縮小表示部 95 において別の第 1 静止画が新たに選択された場合には、上記と同様に、新たに選択された第 1 静止画が拡大表示部 96 に表示され、かつ、その関連動画が関連表示部 97 に表示される (S 25)。

【0053】

上記のように、内視鏡システム 10 は、再診断等に使用する第 1 静止画に加え、この第 1 静止画に関連する動画を自動的に取得し、これらに関連付けて記憶する。このため、再診断等を行う場合には、第 1 静止画とともに、第 1 静止画に関連する動画を提供して、再診断等の支援をすることができる。また、モード切り替えの煩雑さは低減され、再診断等のための静止画や動画を保存するための操作性が向上する。そして、リアルタイムな診断及び再診断等は効率化され、見落とし等の人為的ミスも防止される。

【0054】

上記第 1 実施形態では、通常観察モード時に、フリーズボタン 22b の押下時 (時刻 T_N) に対応する通常観察画像 91 を第 1 静止画として記憶部 67 に記憶する場合に、通常観察画像 91 と、通常観察画像 91 の取得前の時刻 $T_{N-4} \sim T_{N-1}$ の通常観察画像と、通常観察画像 91 の取得後の時刻 $T_{N+1} \sim T_{N+4}$ の通常観察画像とで形成される通常観察動画を、第 1 静止画である通常観察画像 91 に関連付けて記憶部 67 に記憶しているが、図 10 に示すように、フリーズボタン 22b の押下時 (時刻 T_N) の通常観察画像 91 と、この通常観察画像 91 の取得前の時刻 $T_{N-8} \sim T_{N-1}$ に取得された通常観察画像とで形成される通常観察動画 101 を、第 1 静止画である通常観察画像 91 と関連付けて記憶部 67 に記憶してもよい。また、この場合、通常観察画像 91 を含まず、通常観察画像 91 の取得前の時刻 $T_{N-8} \sim T_{N-1}$ に取得された通常観察画像によって形成される通常観察動画を、第 1 静止画である通常観察画像 91 と関連付けて記憶部 67 に記憶してもよい。

【0055】

これとは逆に、図 11 に示すように、フリーズボタン 22b の押下時 (時刻 T_N) の通常観察画像 91 と、この通常観察画像 91 の取得後の時刻 $T_{N+1} \sim T_{N+8}$ に取得された通常観察画像とで形成される通常観察動画 102 を、第 1 静止画である通常観察画像 91 と関連付けて記憶部 67 に記憶してもよい。もちろん、通常観察画像 91 を含まず、通常観察画像 91 の取得前の時刻 $T_{N+1} \sim T_{N+8}$ に取得された通常観察画像によって形成される通常観察動画を、第 1 静止画である通常観察画像 91 と関連付けて記憶部 67 に記憶してもよい。これらは特殊観察モード時も同様である。

【0056】

すなわち、再診断等のための第 1 静止画に関連付けて自動的に記憶する、第 1 静止画の取得前後の動画とは、第 1 静止画を間を含む複数フレームの画像で形成される動画、第 1 静止画の取得時以前 (あるいは第 1 静止画よりも前) に取得された画像で形成される動画、第 1 静止画の取得時以後 (あるいは第 1 静止画よりも後) に取得された画像から形成される動画のいずれかである。

【 0 0 5 7 】

なお、第 1 静止画と関連付けて記憶する関連動画は、少なくとも 2 フレーム分の画像で形成されていれば良い。また、関連動画が第 1 静止画を含む場合、関連付け部 6 6 は、関連動画中の第 1 静止画の位置を判別するための情報（以下、位置情報という）を、第 1 静止画または関連動画の少なくとも一方に関連付けることが好ましい。例えば、関連付け部 6 6 は、関連動画の何フレーム目が第 1 静止画に対応するフレームであることを示す位置情報を、第 1 静止画及び関連動画のヘッダに記録する。このように、関連動画中の第 1 静止画の位置情報が記録されていると、表示制御部 6 8 は、関連動画をモニタ 1 8 上で再生する際に、記録されている位置情報に基づいて、第 1 静止画に対応するフレームで一時停止させる、第 1 静止画に対応するフレームをフラッシュさせる（フリーズされたフレームであることが分かるように一瞬だけ光らせる）、あるいは第 1 静止画に対応するフレームにメッセージを重畳させる等して、関連動画中の第 1 静止画に対応するフレームを報知することができる。

10

【 0 0 5 8 】

上記第 1 実施形態では、フリーズボタン 2 2 b を押下して第 1 静止画と関連動画を関連付けて記憶部 6 7 に記憶させるときに、第 1 静止画と関連動画はどちらも同じモードで取得しているが、第 1 静止画の取得よりも後に取得される画像で形成する動画を第 1 静止画と関連付けて記憶する場合、関連動画は第 1 静止画と異なるモードで取得した画像によって形成してもよい。

【 0 0 5 9 】

20

この場合、図 1 2 に示すように、モード切替 S W 2 2 d でセットされたモードで観察動画をモニタ 1 8 に表示しているときに（S 3 0）、フリーズボタン 2 2 b が押下された場合（S 3 1）、撮像制御部 6 5 は関連付け部 6 6 に記憶指示を入力して、フリーズボタン 2 2 b の押下時に対応する第 1 静止画を指定する（S 3 2）。そして、撮像制御部 6 5 は、モード切替 S W 2 2 d からのモード切替指示に依らずに、光源制御部 3 2 及び画像処理切替部 8 4 を制御し、最初に設定されていたモードから他のモードに観察モードを切り替え（S 3 3）、切り替え後のモードで予め定めたフレーム分の観察画像を関連付け部 6 6 に取得させる（S 3 4）。これにより、フリーズボタン 2 2 b の押下時に設定されていたモードと異なるモードの動画が関連付け部 6 6 に記憶される。そして、予め定めたフレーム分の観察画像を、フリーズボタン 2 2 b の押下時に設定されていたモードとは異なるモードで取得させると、撮像制御部 6 5 は、光源制御部 3 2 及び画像処理切替部 8 4 を制御し、フリーズボタン 2 2 b の押下時に設定されていたモードに再び切り替える（S 3 5）。関連付け記憶部 6 6 は、撮像制御部 6 5 から、フリーズボタン 2 2 b の押下時の元のモードへのモード切り替えが行われたことを示す通知を受けると、フリーズボタン 2 2 b の押下時に対応する第 1 静止画と、撮像制御部 6 5 によって強制的にモード切り替えをされた間に取得された画像で形成される観察動画とを関連付けて（S 3 6）、記憶部 6 7 に記憶する（S 3 7）。そして、上記動作を観察終了まで繰り返し行わせる（S 3 8）。

30

【 0 0 6 0 】

こうすると、例えば通常観察モードを設定した場合には、通常観察モードの第 1 静止画と、特殊観察モードの関連動画が関連付けられて自動的に記憶部 6 7 に記憶される。逆に、特殊観察モードを設定した場合には、特殊観察モードの第 1 静止画と、通常観察モードの関連動画が関連付けられて自動的に記憶部 6 7 に記憶される。このように、第 1 静止画と関連動画を別のモードで取得しておく、第 1 静止画で観察し難い観察対象の特徴が、関連動画で明瞭に観察できるので、再診断等の助けになる。

40

【 0 0 6 1 】

なお、上記変形例では、フリーズボタン 2 2 b の押下に応じて、再診断等のための第 1 静止画と、第 1 静止画の取得前後の動画を別のモードで取得し、関連付けて記憶しているが、第 1 静止画と異なるモードで静止画（第 2 静止画）を自動的に取得し、第 1 静止画とこの第 2 静止画を関連付けて記憶部 6 7 に記憶してもよい。これは上記変形例で第 1 静止画の指定後に、1 フレーム分だけモード切り替えを行うことで実現できる。

50

【 0 0 6 2 】

[第 2 実施形態]

図 1 3 に示すように、第 2 実施形態の内視鏡システム 2 0 0 は、第 1 実施形態の内視鏡システム 1 0 にピント検出部 2 0 1 を加え、撮像制御部 6 5 の代わりに、フリーズボタン 2 2 b だけでなく、ズーム操作部 2 2 c から入力される撮像倍率変更指示に基づいて動作する撮像制御部 2 6 5 を有する。これ以外は第 1 実施形態の内視鏡システム 1 0 と同じである。

【 0 0 6 3 】

ピント検出部 2 0 1 は、画像生成部 6 2 から通常観察画像または特殊観察画像を取得して、そのピントが合っているか否かを検出する。そして、予め定めた基準以上にピントが合っている場合に、ピント合格信号を撮像制御部 2 6 5 に入力する。

10

【 0 0 6 4 】

フリーズボタン 2 2 b が押下された場合の撮像制御部 2 6 5 の動作は、第 1 実施形態の撮像制御部 6 5 と同様である。一方、撮像制御部 2 6 5 は、ズーム操作部 2 2 c の操作を監視し、ズーム操作部 2 2 c から可動レンズ 4 7 を制御するための撮像倍率変更指示を取得する。そして、撮像制御部 2 6 5 は、撮像倍率変更指示が取得でき、ズーム操作部 2 2 c の操作を検出した場合には、ズーム操作部 2 2 c の操作時点に対応する第 1 静止画を指定する第 1 静止画指定信号を関連付け部 6 6 に入力する。これにより、少なくともズーム操作部 2 2 c の操作が開始された時点の画像が第 1 静止画として記憶部 6 7 に記憶される。

20

【 0 0 6 5 】

また、撮像制御部 2 6 5 は、撮像倍率変更指示が、撮像倍率を上げるズームインを指示するものか、撮像倍率を下げるズームアウトを指示するものかを判別する。取得した撮像倍率変更指示が、ズームインを指示するものであった場合、ピント検出部 2 0 1 からピント合格信号が入力されたときに、関連付け部 6 6 に記憶指示を入力する。これにより、ズームインされた場合には、ズーム操作部 2 2 c の操作開始後、はじめてピントが合った時点の観察画像が第 2 静止画に指定される。こうして第 2 静止画が指定されると、関連付け部 6 6 は、第 1 静止画と第 2 静止画を関連付けて記憶部 6 7 に記憶する。

【 0 0 6 6 】

一方、取得した撮像倍率変更指示がズームアウトを指示するものであった場合、撮像制御部 2 6 5 は、ズーム操作部 2 2 c の撮像倍率変更指示の入力終了、すなわち、ズーム操作部 2 2 c の操作終了を検出する。そして、ズーム操作部 2 2 c の操作終了を検出したときに、関連付け部 6 6 に記憶指示を入力する。これにより、ズームアウトされた場合には、ズーム操作部 2 2 c の操作終了時に対応する観察画像が第 2 静止画に指定される。こうして第 2 静止画が指定されると、ズームイン時と同様に、関連付け部 6 6 は、第 1 静止画と第 2 静止画を関連付けて記憶部 6 7 に記憶する。

30

【 0 0 6 7 】

上記のように構成される内視鏡システム 2 0 0 では、図 1 4 に示すように、モード切替 S W 2 2 d によってセットされたモードに応じた観察動画がモニタ 1 8 に表示され (S 2 0 1) 、ズーム操作部 2 2 c が操作されると (S 2 0 2) 、フリーズボタン 2 2 b を押下しなくても、ズーム操作部 2 2 c の操作開始時点に対応する観察画像が再診断等のための第 1 静止画に自動的に指定される (S 2 0 3) 。また、撮像制御部 2 6 5 は、この第 1 静止画を指定するステップで、第 1 静止画または第 1 静止画以降のフレームで取得する観察画像を動画の開始フレームに指定する。これにより、後に関連動画となる動画の取得が開始される。

40

【 0 0 6 8 】

ズーム操作部 2 2 c の操作がズームインであった場合 (S 2 0 4 ; Y E S) 、撮像制御部 2 6 5 はピント検出部 2 0 1 からのピント合格信号の入力を待ち、ピントが合ったか否かを検出する (S 2 0 5) 。ピントが合って撮像制御部 2 6 5 にピント合格信号が入力されると、撮像制御部 2 6 5 は、関連付け部 6 6 に記憶指示を入力することにより、ズーム

50

インの開始後、はじめてピントが合った時点に対応する観察画像が第2静止画に指定される(S206)。関連付け部66は、ズームイン時には、ズームインの開始時点に対応する第1静止画と、ズームインの開始後、はじめてピントが合った時点に対応する第2静止画とを関連付け(S207)、これらを記憶部67に記憶する(S208)。

【0069】

一方、ズーム操作部22cの操作がズームアウトであった場合(S204; NO)、撮像制御部265はズーム操作部22cからの撮像倍率変更指示の入力終了を待つ(S210)。すなわち、ズーム操作部22cからの撮像倍率変更指示が途絶え、ズーム操作の終了を検出するか、あるいは最低撮像倍率を示す撮像倍率変更指示が連続して入力されたことを検出した場合(以下、ズームアウト終了時という)に、撮像制御部265は、関連付け部66に記憶指示を入力し、ズームアウト終了時点に対応する第2静止画を指定する(S206)。これにより、関連付け部66は、ズームアウト開始時点に対応する第1静止画と、ズームアウト終了時点に対応する第2静止画とを対応付けて(S207)、これらを記憶部67に記憶する(S208)。内視鏡システム200では、こうしたズーム操作部22cの操作に応じた動作を観察終了まで繰り返し行う(S211)。

【0070】

なお、第2実施形態の内視鏡システム200では、フリーズボタン22bの押下時には第1実施形態の内視鏡システム10と同様に動作する。また、第2実施形態の内視鏡システム200においても、記憶部67に関連付けて記憶した第1、第2静止画を、再診断等のためにモニタ18に表示させる際の動作は第1実施形態のプロセッサ装置16と同様である。すなわち、内視鏡システム200では、表示制御部68は、フリーズボタン22bの押下に応じて取得されたか、ズーム操作部22cの操作に応じて取得されたかに依らず、縮小表示部95には記憶部67に記憶された第1静止画を並べて表示させる(図7参照)。縮小表示部95に表示された第1静止画のうちの一つがコンソール20を操作によって選択されたときに、選択された第1静止画がズーム操作部22cの操作に応じて取得された第1静止画であった場合、拡大表示部96に選択された第1静止画を拡大表示し、関連表示部97には、選択された第1静止画に関連付けて記憶部67に記憶された第2静止画を表示させる。

【0071】

上記のように、第2実施形態の内視鏡システム200では、フリーズボタン22bの押下時には第1実施形態の内視鏡システム10と同様に動作し、かつ、ズーム操作部22cの操作時には、フリーズボタン22bを押下しなくても、再診断等のための第1、第2静止画を自動的に記憶部67に記憶させる。ズーム操作部22cが操作されるのは、主として、視野内に病変あるいは病変の疑いがある組織がある場合である。したがって、ズーム操作部22cを操作時前後の静止画は、病変等の遠景の画像と病変等を拡大した画像である可能性がある。内視鏡システム200は、ズーム操作部22cの操作に応じて第1、第2静止画を関連付けて自動的に記憶することで、フリーズボタン22bを押下しなかった(あるいは押下し忘れた)としても、医師が病変を疑った箇所の遠景及び近景の画像を再診断等のときに提示し、再診断等を支援することができる。また、第2実施形態の内視鏡システム200では、撮影が難しい撮像倍率を変更する場合の静止画を取得することが容易になる。

【0072】

なお、第2実施形態の内視鏡システム200においても、第1実施形態の内視鏡システム10の変形例(図12参照)と同様に、第1静止画とは異なるモードで第2静止画を取得してもよい。この場合、図15に示すように、撮像制御部265は、第2静止画を指定するステップS206の前に、光源制御部32及び画像生成部62を制御して第1静止画の指定時(S203)とは異なるモードに変更し(S220)、変更後のモードで第2静止画を取得及び指定し(S206)、その後、ズーム操作部22cの操作開示時(S202)と同じモードに戻せば良い(S221)。こうすれば、内視鏡システム200でも、第1静止画と第2静止画とを異なるモードで取得することができる。

【 0 0 7 3 】

また、第 2 実施形態の内視鏡システム 2 0 0 では、ズーム操作部 2 2 c の操作開始時に
対応する第 1 静止画に、第 2 静止画を関連付けて記憶部 6 7 に記憶しているが、第 1 実施
形態の内視鏡システム 1 0 のように、第 1 静止画に、動画を関連付けて記憶部 6 7 に記憶
させても良い。この場合、図 1 6 に示すように、第 2 静止画を指定するステップ S 2 0 6
の代わりに、撮像制御部 2 6 5 は、関連付け部 6 6 に動画の終点を指定する終点指定信号
を入力する (S 2 3 1)。関連付け部 6 6 は、この終点信号を受けると、第 1 静止画から
(あるいは第 1 静止画の次のフレーム) から、終点指定信号に対応するフレームまでの画
像で形成される関連動画を、指定された第 1 静止画と関連付け (S 2 3 2)、これらを記
憶部 6 7 に記憶させれば良い (S 2 3 3)。

10

【 0 0 7 4 】

さらに、上記のように第 1 静止画に関連動画を関連付けて記憶部 6 7 に記憶させる場合
に、第 1 静止画と、第 1 静止画に関連付ける関連動画をそれぞれ異なるモードで取得して
もよい。この場合、図 1 7 に示すように、撮像制御部 2 6 5 は、第 1 静止画の指定後 (S
2 0 3) に光源制御部 3 2 及び画像生成部 6 2 を制御して第 1 静止画の指定時とは異なる
モードに変更する (S 2 4 0)。これにより、関連付け部 6 6 には第 1 静止画に指定され
た画像以降のフレームでは、第 1 静止画とは異なるモードの観察画像が逐次記憶される。
このため、上記のように終点指定信号に対応するフレームまでの画像で形成される関連動
画を、指定された第 1 静止画と関連付け (S 2 3 2)、これらを記憶部 6 7 に記憶させた
後 (S 2 3 3)、再び光源制御部 3 2 及び画像生成部 6 2 を制御して第 1 静止画の指定時
と同じモードに戻す (S 2 4 1)。

20

【 0 0 7 5 】

なお、上記第 2 実施形態及び変形例は、ズーム操作部 2 2 c から入力される撮像倍率変
更指示に基づいて可動レンズ 4 7 が滑らかに (あるいは複数段階に) 位置制御される内視
鏡システムに特に有用であるが、可動レンズ 4 7 が第 1 位置 (例えば観察対象の像を最も
縮小するための位置) と第 2 位置 (例えば第 1 位置に対して観察対象の像を拡大するた
めの位置) と二段階での位置制御される撮像光学系を有する内視鏡システムにも本発明は好
適である。可動レンズ 4 7 の位置制御が二段階に行われる撮像光学系を有する内視鏡シ
ステムにおいても、ズーム操作部 2 2 c の操作によって撮像倍率変更指示が撮像制御部 2 6
5 に入力された場合に、ズーム操作部 2 2 c の操作時点に対応する観察画像を第 1 静止画
とするのは上記第 2 実施形態及び変形例と同様である。

30

【 0 0 7 6 】

一方、上記第 2 実施形態では、ズームインを指示する撮像倍率変更指示が撮像制御部 2
6 5 に入力された場合、ズーム操作部 2 2 c の操作開始後にはじめてピントが合った時点
の観察画像を第 2 静止画にしている。これに対して、可動レンズ 4 7 の位置制御が二段階
に行われる撮像光学系を有する内視鏡システムでは、可動レンズ 4 7 の位置を第 1 位置か
ら第 2 位置に変更するズームインを指示する撮像倍率変更指示が撮像制御部 2 6 5 に入力
されたときには、可動レンズ 4 7 の位置が第 2 位置に変更された時点に対応する観察画像
を第 2 静止画とすれば良い。また、可動レンズ 4 7 を第 2 位置から第 1 位置に変更するズ
ームアウトを指示する撮像倍率変更指示が撮像制御部 2 6 5 に入力された場合も同様に、
可動レンズ 4 7 の位置が第 1 位置に変更された時点に対応する観察画像を第 2 静止画とす
れば良い。第 1 静止画と第 2 静止画とを異なる観察モードで取得する場合も同様である。

40

【 0 0 7 7 】

なお、上記第 1 , 第 2 実施形態では、光源装置 1 4 が L E D 光源ユニット 3 1 を用いて
照明光を発生させているが、L E D 光源ユニット 3 1 及び L E D 光源ユニット 3 1 を制御
するための光源制御部 3 2 の代わりに、L D (レーザーダイオード) と L D が発するレー
ザー光を一部吸収して蛍光を発する蛍光体とを用いて照明光を発生させても良い。この場
合、例えば、図 1 8 に示す内視鏡システム 3 0 0 のように、光源装置 1 4 には L D (レー
ザーダイオード) ユニット 3 3 1 と、L D ユニット 3 3 1 を制御する光源制御部 3 3 2 を
設ける。そして、照明光学系 2 4 a には、L D ユニット 3 3 1 からライトガイド 4 1 によ

50

って導光されるレーザー光が照射される位置に、蛍光体 333 を設ける。これ以外は、第 1 実施形態の内視鏡システム 10 と同様である。

【0078】

LD ユニット 331 には、例えば、中心波長 405 nm の紫色レーザー光を発する 405 LD 331 a と、中心波長 445 nm の青色レーザー光を発する 445 LD 331 b を設ける。また、蛍光体 333 は、紫色レーザー光及び青色レーザー光の一部を吸収して緑色～黄色の蛍光を発光する蛍光体（例えば、YAG 系蛍光体、あるいは B A M (B a M g A l ₁₀ O ₁₇) 等）である。

【0079】

図 19 に示すように、通常観察モード時には、光源制御部 332 は、405 LD 331 a と 445 LD 331 b とを予め定めた光量比で点灯させ、蛍光体 333 を透過する青色レーザー光と、蛍光体 333 が青色レーザー光の一部を吸収して発光する第 1 蛍光とからなる第 1 白色光と、蛍光体 333 を透過する紫色レーザー光と、蛍光体 333 が紫色レーザー光の一部を吸収して発光する第 2 蛍光とからなる第 2 白色光と、を合わせることで、白色の通常光を発生させることができる。このため、LD を用いる内視鏡システム 300 でも通常観察モード時には、第 1 実施形態とほぼ同様の画像信号を得ることができる。

【0080】

また、特殊観察モード時には、光源制御部 332 は、405 LD 331 a と 445 LD 331 b の光量比を調節することにより（あるいは一方を消灯することにより）、観察対象で反射されてイメージセンサ 48 の B 画素に入射する光を、ほぼ青色光またはほぼ紫色光にする。このため、LD を用いる内視鏡システム 300 でも第 1 実施形態とほぼ同様の画像信号が得られる特殊観察モードを実現できる。

【0081】

また、図 20 に示す内視鏡システム 400 のように、光源装置 14 には、LED 光源ユニット 31 及び光源制御部 32 の代わりに、広帯域光源 401 と回転フィルタ 402 を有する光源ユニット 431 と、この光源ユニット 431 を制御する光源制御部 432 とを用いても良い。広帯域光源 401 は、例えばハロゲンランプや白色 LED 等であり、白色の広帯域光を発生する。広帯域光の光量は光源制御部 432 によって制御される。回転フィルタ 402 は、広帯域光源 401 が発する広帯域光の光路中に回転自在に配置され、広帯域光の波長帯域を制限してライトガイド 41 に入射させる。

【0082】

図 21 に示すように、回転フィルタ 402 は、通常観察モード用フィルタ 410 と特殊観察モード用フィルタ 411 と有している。通常観察モード用フィルタ 410 は、赤色光を透過する赤色フィルタ (R) 410 a と、緑色光を透過する緑色フィルタ (G) 410 b と、青色光を透過する青色フィルタ (B) 410 c とを有する。特殊観察モード用フィルタ 411 は、紫色光を透過する紫色フィルタ (V) 411 a と、青色光を透過する青色フィルタ (B) 411 b とを有する。回転フィルタ 402 は、セットされたモードに応じて、光源制御部 432 によって、通常観察モード用フィルタ 410 または特殊観察モード用フィルタ 411 を広帯域光の光路中に配置され、イメージセンサ 48 の撮像のフレームに同期して回転される。

【0083】

これにより、広帯域光源 401 と回転フィルタ 402 によって照明光を発生させる内視鏡システム 400 では、第 1 実施形態の内視鏡システム 10 で同時に得られる各色の画像信号を、順次得ることができる。なお、広帯域光源 401 と回転フィルタ 402 によって照明光を発生させる内視鏡システム 400 では、カラー撮像素子であるイメージセンサ 48 の代わりに、モノクロのイメージセンサを用いても良い。

【0084】

なお、上記第 1 , 第 2 実施形態では、内視鏡システム 10 , 200 は、通常観察モードと血管の走行パターン等を強調観察する特殊観察モードを有しているが、血管の走行パターン等を強調観察する特殊観察モードの代わりに、あるいはこの特殊観察モードに加えて

10

20

30

40

50

、観察対象の酸素飽和度を算出する第２の特殊観察モードを有していても良い。

【００８５】

上記第１，第２実施形態では、関連付け部６６は、画像生成部６２で生成される観察画像を一時的に複数記憶し、これらの観察画像のうちの一つを第１静止画としてフリーズボタン２２ｂやズーム操作部２２ｃの操作に応じて記憶部６７に記憶するが、画像生成部６２で生成される観察画像の代わりに、観察画像を生成するための画像信号を関連付け部６６に一時的に記憶してもよい。この場合、関連付け部６６は、信号変換部８３から各色の画像信号を取得して一時的に記憶する。そして、第１，第２実施形態のように、フリーズボタン２２ｂやズーム操作部２２ｃの操作に応じて、第１静止画と、関連動画または第２静止画を関連付けて記憶部６７に記憶する代わりに、第１静止画と、関連動画または第２静止画を生成するための画像信号を関連付けて記憶部６７に記憶させる。また、再診断等のときには、表示制御部６８は、記憶部６７に記憶された画像信号を読み出し、画像生成部６２で第１静止画や、関連動画または第２静止画を生成させ、モニタ１８に表示する。

【００８６】

こうすると、関連付け部６６や記憶部６７に記憶するデータ量を低減し、かつ、第１静止画と、関連動画または第２静止画を得ることができる。例えば、特殊観察モードで第１静止画と第２静止画を関連付けて記憶部６７に記憶する場合、第１静止画と第２静止画を記憶部６７に記憶すると、第１静止画のＢＧＲ３チャンネル分のデータと、第２静止画のＢＧＲ３チャンネル分のデータの合計６チャンネル分の量のデータを記憶する必要がある。一方、特殊観察モードの第１，第２静止画は、紫色光のもとで得られるＢ画像信号と、緑色光のもとで得られるＧ画像信号の２チャンネル分のデータからそれぞれ生成されるので、画像信号で記憶しておく場合には、これらの合計４チャンネル分のデータを記憶するだけで、特殊観察モードの第１，第２静止画を再現することができる。

【００８７】

上記のように、記憶部６７に画像（第１静止画像，第２静止画像）や動画（関連動画）を記憶させる代わりに、画像や動画を生成するための画像信号を記憶するのは、複数の観察モードで実質的に同時に観察対象を観察する観察モード（以下、マルチ観察モードという）を有する内視鏡システムで特に有効である。以下、マルチ観察モードを有する内視鏡システムの構成及び作用を説明する。

【００８８】

図２２に示す内視鏡システム５００は、ＬＥＤ光源ユニット３１に光学フィルタ５３０を備え、第１実施形態の内視鏡システム１０の光源制御部３２の代わりに光源制御部５３２を備える。また、プロセッサ装置１６では、関連付け部６６，表示制御部６８，画像処理切替部５８４，特殊画像処理部８７の代わりに、それぞれ関連付け部５６６，表示制御部５６８，画像処理切替部５８４，第１特殊画像生成部５８７を備え、画像処理部６２にはさらに第２特殊画像生成部５８８を備える。それ以外の構成は第１実施形態の内視鏡システム１０と同じである。

【００８９】

内視鏡システム５００は、観察モードとして、通常観察モード、第１特殊観察モード、第２特殊観察モード、及びマルチ観察モードを有する。通常観察モードは、白色光を用いて観察対象を観察するモードであり、第１特殊観察モードは紫色光と緑色光を照明光として用い、観察対象の血管の走行パターン等を強調観察するモードである。すなわち、通常観察モードは第１実施形態の通常観察モードと同じであり、第１特殊観察モードは第１実施形態の特殊観察モードである。

【００９０】

第２特殊観察モードでは、酸素飽和度に応じて吸光係数が変化する波長帯域の青色光を用いて観察対象を撮像し、得られた画像信号に基づいて観察対象の酸素飽和度を算出する。そして、観察対象の酸素飽和度を表す酸素飽和度画像を観察画像としてモニタ１８に表示させる。マルチ観察モードは、通常観察モードで得られる通常観察画像と、第１特殊観察モードで得られる特殊観察画像（血管等が強調された特殊観察画像）と、第２特殊観察

モードの酸素飽和度画像と、をモニタ 18 上にほぼリアルタイムに並べて表示させる。

【0091】

これらの各観察モード（特に第 2 特殊観察モード）を実現するために、内視鏡システム 500 は、LED 光源ユニット 31 に第 1 実施形態の各色の LED 33 ~ 36 を有し、さらに、B - LED 34 が発する青色光を、酸素飽和度に応じて吸光係数が変化する波長帯域に制限する光学フィルタ 530 を、B - LED 34 の光路上に備える。光学フィルタ 530 は、B - LED 34 の光路上の挿入位置と、B - LED 34 の光路上から退避した退避位置とで自在に挿抜可能であるが、以下では観察モード等によらず光学フィルタ 530 は挿入位置に配置されている。

【0092】

光源制御部 532 は、セットされた観察モードに応じてこれらの各 LED 33 ~ 36 の点灯や消灯、発光量等の制御等を行う。具体的には、観察モードが通常観察モードにセットされている場合、光源制御部 532 は、各色の LED 33 ~ 36 を全て点灯させ、それぞれ予め定められた光量で発光させる。このとき、B - LED 34 が発する青色光は、光学フィルタ 530 によって波長帯域が制限されるが、ほぼ第 1 実施形態と同様の白色光が照明光として観察対象に照射される。観察モードが第 1 特殊観察モードにセットされている場合、光源制御部 532 は、V - LED 33 と G - LED 35 を点灯させ、B - LED 34 と R - LED 36 は消灯させる。このため、第 1 特殊観察モードでは、光学フィルタ 530 によって波長帯域が制限された青色光と、緑色光とが照明光として観察対象に照射される。

【0093】

また、観察モードが酸素飽和度画像を得るための第 2 特殊観察モードにセットされている場合、光源制御部 532 は、イメージセンサ 48 の撮像のフレームに同期して、二種類の照明光を交互に観察対象に照射する。より具体的には、光源制御部 532 は、第 1 フレームに対応して、B - LED 34 を点灯させ、V - LED 33 と G - LED 35 と R - LED 36 は消灯させる。そして、第 1 フレームに続く第 2 フレームに対応して、各色の LED 33 ~ 36 を全て点灯させる。したがって、第 1 フレームでは、光学フィルタ 530 によって波長帯域が制限された青色光が照明光として観察対象に照射され、第 2 フレームでは白色光が照明光として観察対象に照射される。

【0094】

そして、観察モードがマルチ観察モードにセットされている場合、図 23 に示すように、光源制御部 532 は、イメージセンサ 48 の撮像のフレームに同期して、上記各観察モードの制御を順に行う。すなわち、1 フレーム目に対応して、各色の LED 33 ~ 36 を全て点灯させ（通常観察モードに対応）、2 フレーム目に対応して、V - LED 34 と G - LED 35 を点灯させる（第 1 特殊観察モードに対応）。そして、3 フレーム目に対応して、B - LED 34 を点灯させ（第 2 特殊観察モードの第 1 フレームに対応）、4 フレーム目に対応して各色の LED 33 ~ 36 を全て点灯させる（第 2 特殊観察モードの第 2 フレームに対応）。

【0095】

これにより、イメージセンサ 48 は、1 フレーム目には、白色光の反射光で観察対象を撮像して得た画像信号を出力し、2 フレーム目には紫色光及び緑色光の反射光で観察対象を撮像して得た画像信号を出力する。そして、3 フレーム目には青色光の反射光で観察対象を撮像して得た画像信号を出力し、4 フレーム目には白色光の反射光で観察対象を撮像して得た画像信号を出力する。以下では、フレーム毎の各色の画像信号を区別するために、イメージセンサ 48 が 1 フレーム目に出力する各色の画像信号を B 1 画像信号，G 1 画像信号，R 1 画像信号といい、2 フレーム目に出力する各色の画像信号を B 2 画像信号，G 2 画像信号，R 2 画像信号という。同様に、イメージセンサ 48 が 3 フレーム目に出力する各色の画像信号を B 3 画像信号，G 3 画像信号，R 3 画像信号といい、4 フレーム目に出力する各色の画像信号を B 4，G 4，R 4 画像信号という。

【0096】

なお、図 23 では、イメージセンサ 48 が CCD イメージセンサの場合の動作を示しており、1 フレームは例えば電荷蓄積期間（露光期間とも言う）の終了時（時刻 T_A ）から次の電荷蓄積期間の終了時（時刻 T_B ）までの長さの期間である。光源制御部 532 によって制御される各種照明光の発生タイミングは、イメージセンサ 48 が光電変換により信号電荷を蓄積する蓄積期間に同期される。また、画像信号の読み出しを行う読出期間と電荷蓄積期間を分けているが、イメージセンサ 48 が CCD イメージセンサである場合には、ほぼ 1 フレームの全てを電荷蓄積期間にし、信号電荷の蓄積中に前のフレームで蓄積された信号電荷の読み出すこともできる。イメージセンサ 48 として CMOS イメージセンサを用いる場合には、CMOS イメージセンサの動作特性に応じて CCD イメージセンサの場合とは異なる光源制御部 532 との同期制御が必要になるが、各観察モードの各フレームで得られる画像信号は、イメージセンサ 48 が CCD イメージセンサである場合と同じなので、説明を省略する。

【0097】

内視鏡システム 500 の関連付け部 566 は、信号変換部 83 から、観察画像を生成するための BGR 各色の画像信号を取得し、一時的に記憶する。そして、フリーズボタン 22b が操作されることによって撮像制御部 65 から記憶指示が入力されると、第 1 観察画像を生成するための画像信号と、第 1 実施形態における関連動画を生成するための画像信号とを、互いに関連付けて記憶部 67 に記憶させる。すなわち、内視鏡システム 500 の関連付け部 566 は、観察画像の代わりに観察画像を生成するための画像信号を記憶し、第 1 実施形態と同様に撮像制御部 65 からの記憶指示を受けると、第 1 静止画を生成するための画像信号と、第 1 静止画に関連する動画を生成するための画像信号とを互いに関連付けて記憶部 67 に記憶させる。

【0098】

また、関連付け部 566 は、第 1 静止画及び関連動画を生成するための画像信号として、撮像によって得られた全ての画像信号を記憶部 67 に記憶するのではなく、第 1 静止画及び関連動画を生成するために必要な最小限の画像信号だけを記憶部 67 に記憶させる。例えば、マルチ観察モード時には、記憶指示に応じて、1 フレーム目から 4 フレーム目までに得られる 12 チャンネル分の画像信号のうち、B1 画像信号、G1 画像信号、R1 画像信号、B2 画像信号、G2 画像信号、B3 画像信号、B4 画像信号、G4 画像信号、R4 画像信号の 9 チャンネル分の画像信号だけを記憶部 67 に記憶させる。第 1 特殊観察モードや第 2 特殊観察モードの場合も同様である。

【0099】

表示制御部 568 は、再診断等を行う場合に、コンソール 20 の操作に応じて、記憶部 67 に記憶された画像信号を読み出し、画像生成部 62 で第 1 静止画と関連動画を生成させ、モニタ 18 に表示させる。モニタ 18 上の表示方法は第 1 実施形態と同様である。

【0100】

画像処理切替部 584 は、画像処理部 62 に、通常画像生成部 86 と第 1 特殊画像生成部 587 と第 2 特殊画像生成部 588 が設けられていることに対応して、信号変換部 83 から出力される各色の画像信号を、セットされた観察モードに対応する処理部に入力する。すなわち、通常観察モードの場合は、画像信号を通常画像生成部 86 に入力し、第 1 特殊観察モードの場合には、画像信号を第 1 特殊画像生成部 587 に入力し、第 2 特殊観察モードの場合には、画像信号を第 2 特殊画像生成部 588 に入力する。そして、マルチ観察モードの場合には、1 フレーム目に得られる画像信号を通常画像生成部 86 に入力し、2 フレーム目に得られる画像信号を第 1 特殊画像生成部 587 に入力し、3 フレーム目及び 4 フレーム目に得られる画像信号を第 2 特殊画像生成部 588 に入力する。

【0101】

通常画像生成部 86 が、入力された画像信号に基づいて通常観察画像を生成することは第 1 実施形態と同様である。また、第 1 特殊画像生成部 587 は、入力された画像信号に基づいて、第 1 特殊観察画像を生成する。第 1 特殊観察画像の生成方法は、第 1 実施形態の特殊観察画像と同様である。このため、第 1 特殊観察画像は、観察対象の血管の走行パ

ターン等を強調した観察画像である。

【0102】

第2特殊画像生成部588は、まず、入力された画像信号に基づいて観察対象の酸素飽和度を算出する。酸素飽和度は、第2特殊観察モードの場合、第1フレームで得られるB画像信号と第2フレームで得られるG画像信号の比に基づいて画素毎に算出される。より具体的には、第2特殊画像生成部588は、実験等により予め定められた上記画像信号の比を酸素飽和度と対応付けるテーブルを有しており、このテーブルを参照して、上記画像信号の比から酸素飽和度を算出する。マルチ観察モードの場合も同様に、3フレーム目のB3画像信号と4フレーム目のG4画像信号の比に基づいて酸素飽和度は画素毎に算出される。

10

【0103】

こうして酸素飽和度を算出すると、第2特殊画像生成部588は、酸素飽和度画像(第2特殊画像)を生成する。第2特殊画像生成部588は、第2特殊観察モードの場合、例えば、第2フレームで得られるBGR各色の画像信号(またはこれらのうちのいずれか)に、酸素飽和度に応じたゲインを画素毎に施し、ゲインをかけた各画像信号を用いて観察画像を生成する。こうして生成される観察画像が酸素飽和度画像であり、酸素飽和度画像では、観察対象は酸素飽和度に応じて色付けされ、擬似カラー化される。マルチ観察モードの場合も同様であり、4フレーム目に得られるB4画像信号、G4画像信号、R4画像信号に酸素飽和度に応じたゲインを施し、ゲインをかけた各各画像信号を用いて観察画像を生成することにより、酸素飽和度画像を生成する。

20

【0104】

上記のように構成される内視鏡システム500は、通常観察モードの場合、第1実施形態の内視鏡システム10の通常観察モードと同様に作動する。また、第1特殊観察モード及び第2特殊観察モードの場合も、第1実施形態の内視鏡システム10の特殊観察モード時と同様に作動する。

【0105】

但し、内視鏡システム500は、フリーズボタン22bの押下時に、第1静止画及び関連動画を記憶部67に記憶するのではなく、これらを生成するための最小限の画像信号だけを記憶部67に記憶する。このため、第1特殊観察モード及び第2特殊観察モードの場合に、記憶部67に記憶するデータ量が第1実施形態の内視鏡システム10よりも低減される。

30

【0106】

例えば、第1実施形態の内視鏡システム10では、関連動画のフレーム数(コマ数)を「N」とすると、第1静止画のBGR3チャンネル分のデータと、関連動画のBGR3チャンネル分のデータをNフレーム分だけ記憶する必要があるので、フリーズボタン22bの押下によって、「 $3 \times (N + 1)$ 」チャンネル分のデータが記憶される。これに対し、内視鏡システム500では、第1特殊観察モードの場合には第1静止画を生成するためのBG2チャンネル分のデータと、関連動画のNフレームの第1特殊画像を生成するためのBG2チャンネル分のデータとだけを記憶部に記憶する。したがって、内視鏡システム500は、第1特殊観察モードの場合、フリーズボタン22bの押下によって、「 $2 \times (N + 1)$ 」チャンネル分のデータが記憶されるので、第1静止画及び関連動画を記憶する場合よりも記憶するデータ量が低減される。第2特殊観察モードの場合も同様であり、撮像して得られる6チャンネル分のデータのうち、第1静止画及び関連動画の生成に必要な4チャンネル分のデータのみを記憶部67に記憶するので、記憶部67に記憶するデータ量が低減される。

40

【0107】

マルチ観察モードの場合、内視鏡システム500は、通常観察画像で形成される通常観察動画と、第1特殊観察画像で形成される動画(第1特殊観察動画)と、第2特殊観察画像で形成される動画(第2特殊観察動画)と、をほぼ同時にリアルタイムにモニタ18に表示する。そして、フリーズボタン22bが押下された時には、通常観察画像、第1特殊

50

観察画像、第2特殊観察画像の3種類の第1静止画を生成するための最小限の画像信号と、これらにそれぞれ関連付けられる通常観察動画、第1特殊観察動画、第2特殊観察動画の3種類の関連動画を生成するための最小限の画像信号とが記憶部67に記憶される。このため、3種類の第1静止画と、対応する3種類の関連動画をそのまま記憶部67に記憶する場合に対して、記憶部67に記憶しておくデータ量を特に大幅に低減することができる。

【0108】

なお、上記内視鏡システム500は、第1実施形態の内視鏡システム10に対応して、フリーズボタン22bの操作に応じて、第1静止画と関連動画を記憶部67に記憶しているが、ズーム操作部22cの操作に応じて第1静止画と第2静止画（あるいは関連動画）を記憶部67に記憶させる第2実施形態の内視鏡システム200でも、上記内視鏡システム500と同様に画像信号を記憶部67に記憶させるようにして良い。

10

【0109】

また、本発明は、被検体に飲み込まれて使用されるカプセル型内視鏡システムにも適用することができる。図24に示すように、カプセル型内視鏡システム600は、カプセルハウジング601の中に、撮像光学系602と、LED光源ユニット603と、イメージセンサ604と、画像プロセッサ605と、制御モジュール606と、制御信号や撮像した画像を外部装置と送受信するための送受信アンテナ607と、これら各部に給電するバッテリー608と、を備える。撮像光学系602、LED光源ユニット603、イメージセンサ604は、内視鏡システム10の撮像光学系24b、LED光源ユニット31、イメージセンサ48と同様に構成される。画像プロセッサ605は、内視鏡システム10のCDS/AGC回路51、A/D変換器52、画像信号取得処理部61、画像生成部62の機能を有する。制御モジュール606は、内視鏡システム10の撮像制御部65、関連付け部66、記憶部67、表示制御部68、及び光源制御部32の機能を有し、送受信アンテナ607を介して入力される第1静止画取得指示等の制御信号に基づいて上記第1、第2実施形態の内視鏡システム10、200やその他変形例の内視鏡システムと同様に作動する。

20

【符号の説明】

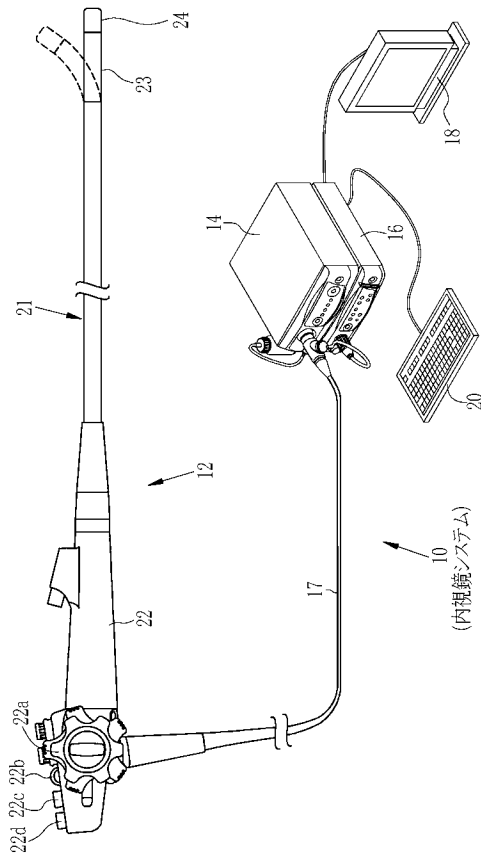
【0110】

10, 200, 300, 400, 500 内視鏡システム
 18 モニタ
 20 コンソール
 20a カーソル
 22b フリーズボタン
 22c ズーム操作部
 22d モード切替SW
 61 画像信号取得処理部
 62 画像生成部
 65, 265 撮像制御部
 66, 566 関連付け部
 67 記憶部
 68, 568 表示制御部
 94a ~ 94d 第1静止画
 95 縮小表示部
 96 拡大表示部
 97 関連表示部
 101, 102 通常観察動画
 201 ピント検出部

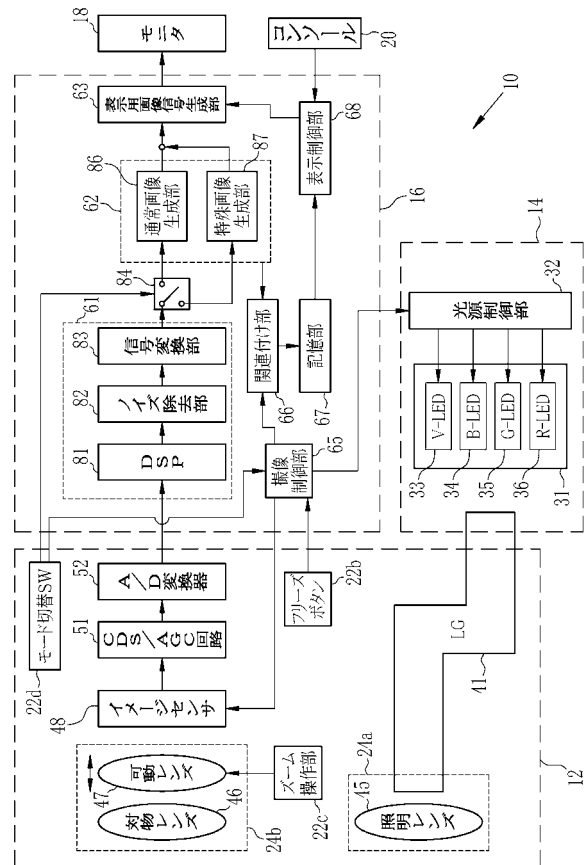
30

40

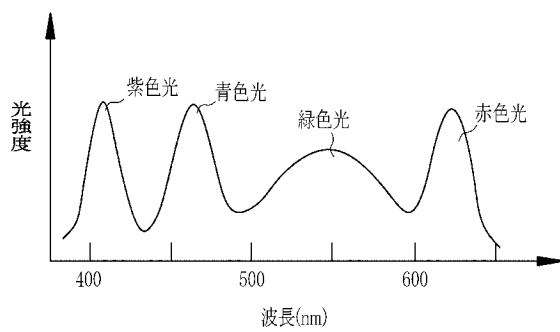
【 図 1 】



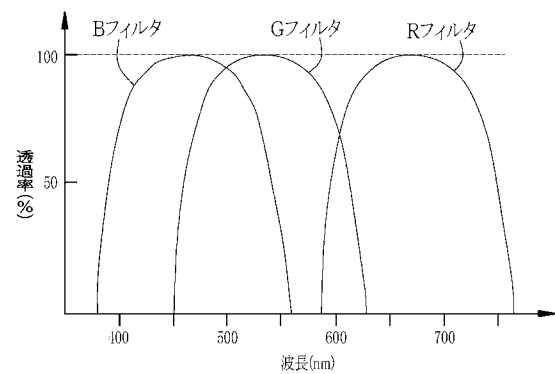
【 図 2 】



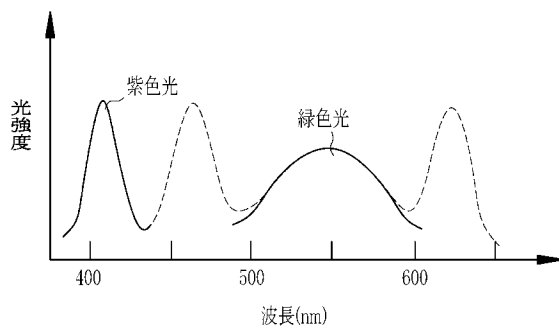
【 図 3 】



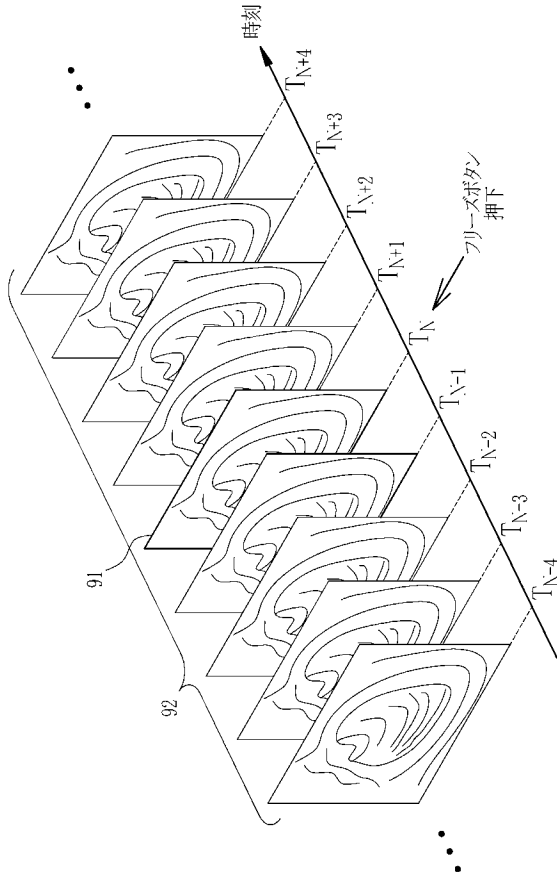
【 図 5 】



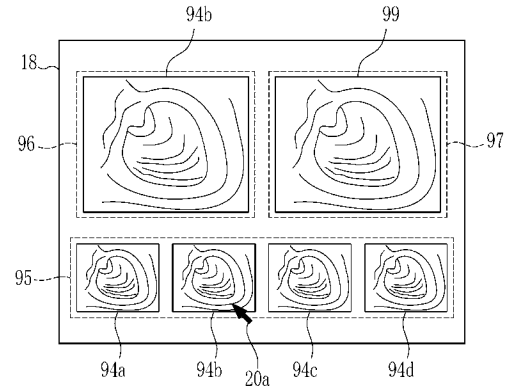
【 図 4 】



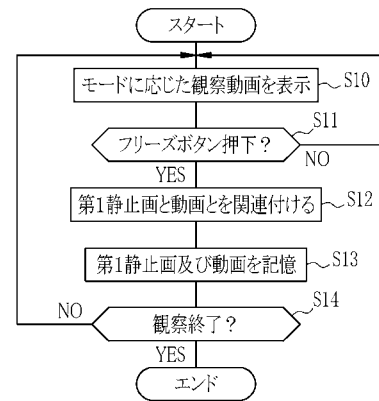
【図 6】



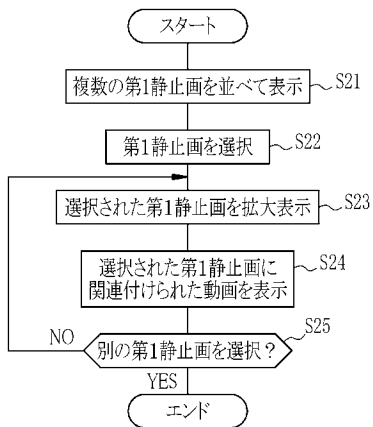
【図 7】



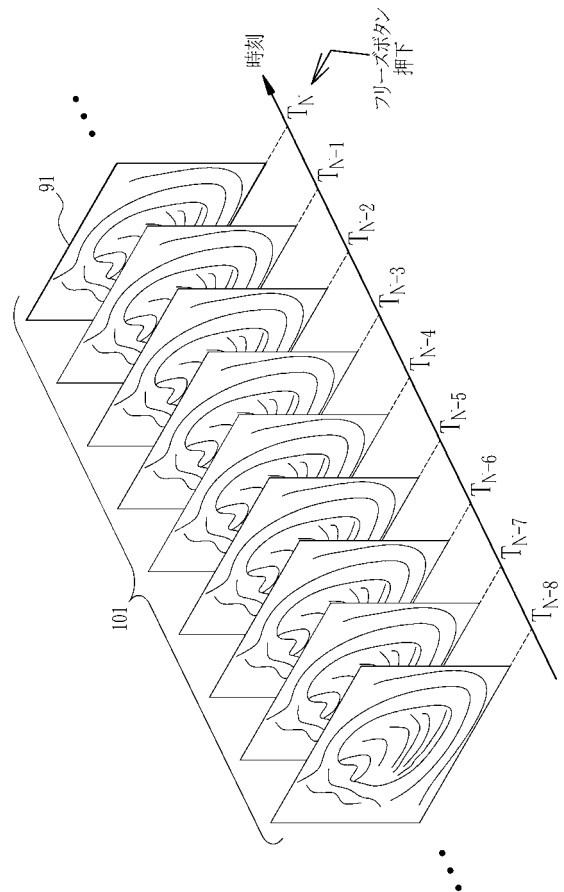
【図 8】



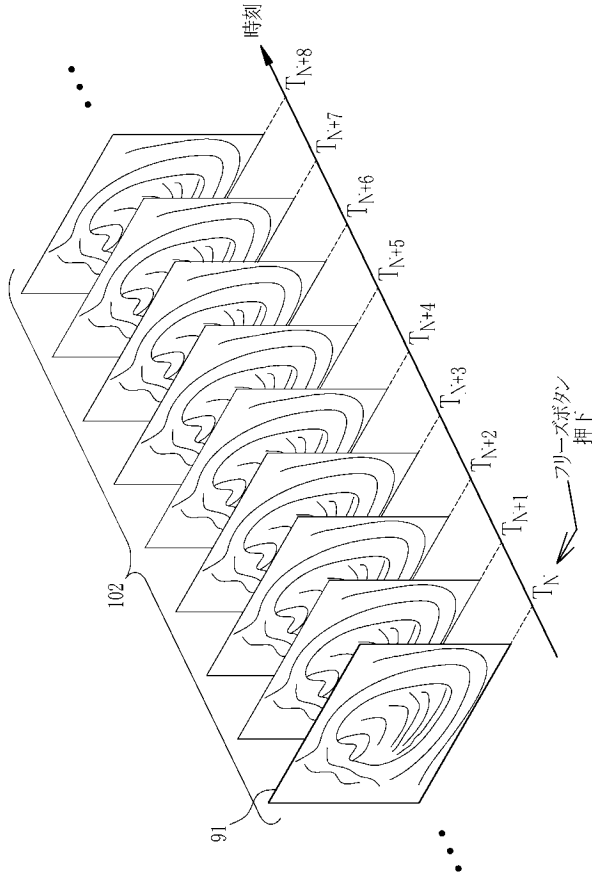
【図 9】



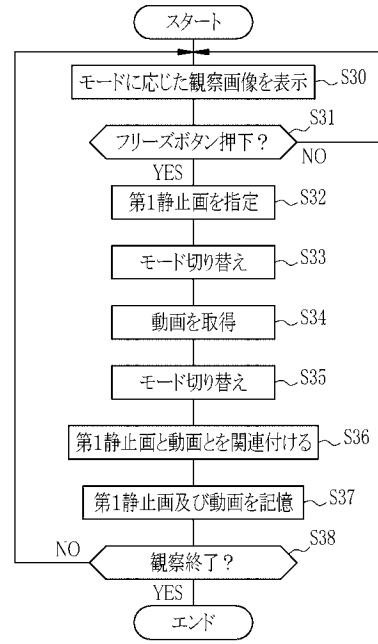
【図 10】



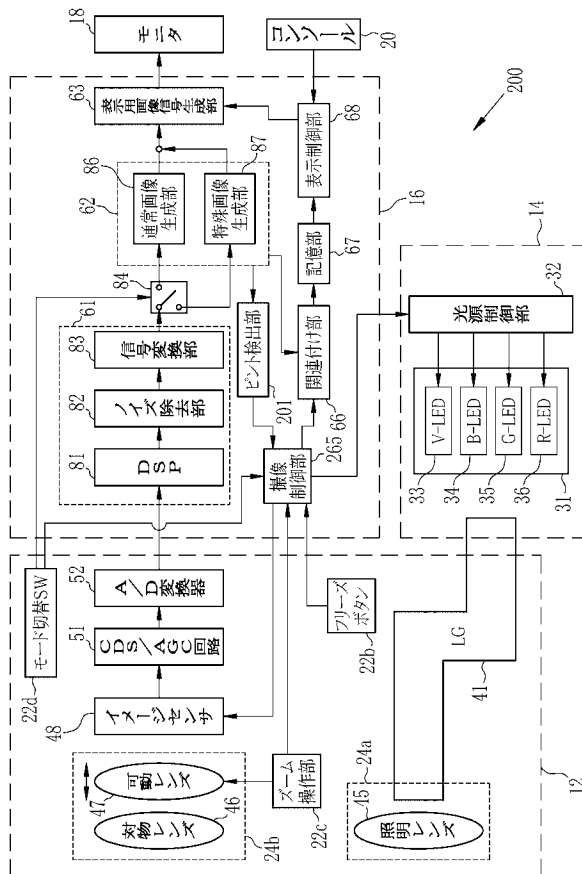
【図 1 1】



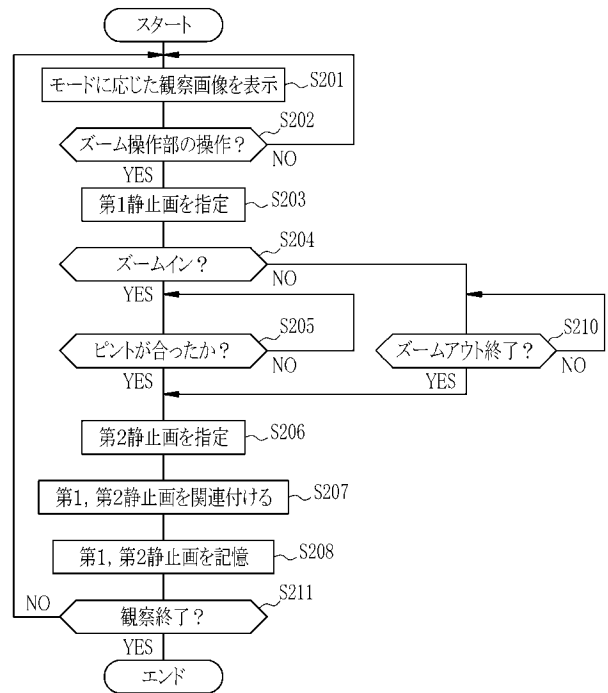
【図 1 2】



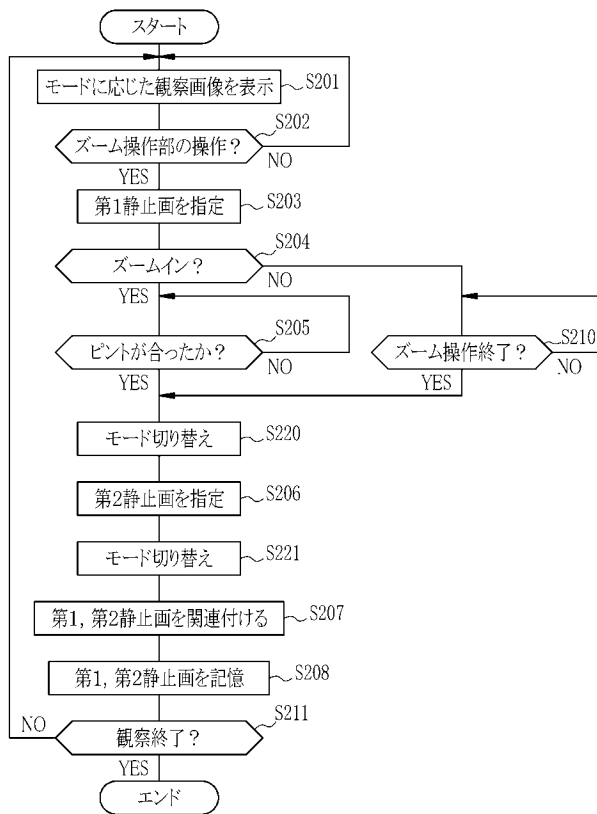
【図 1 3】



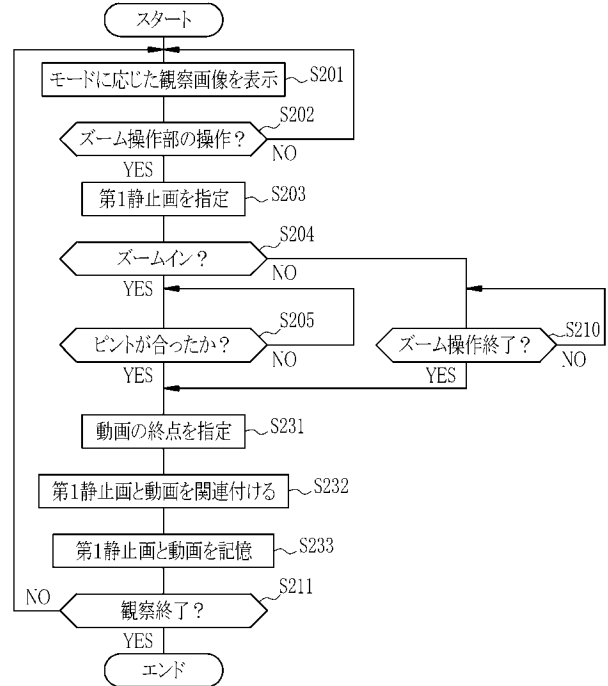
【図 1 4】



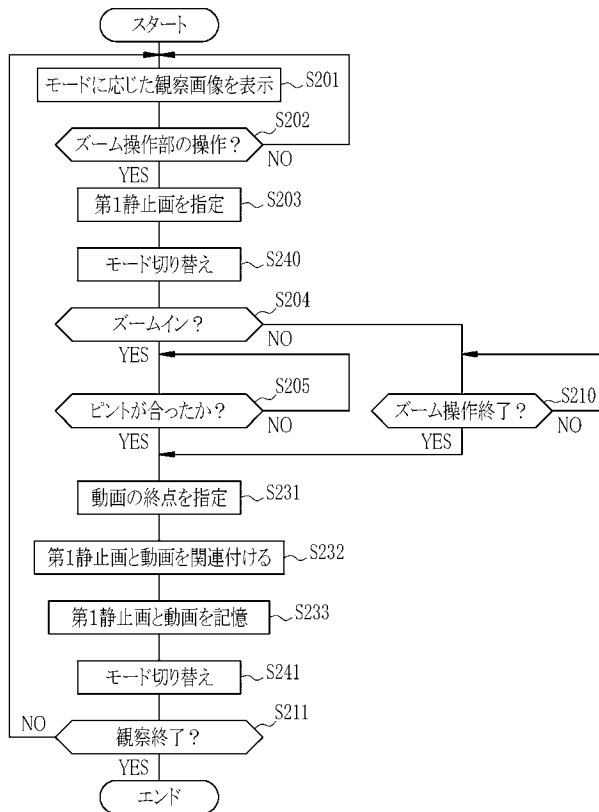
【図 15】



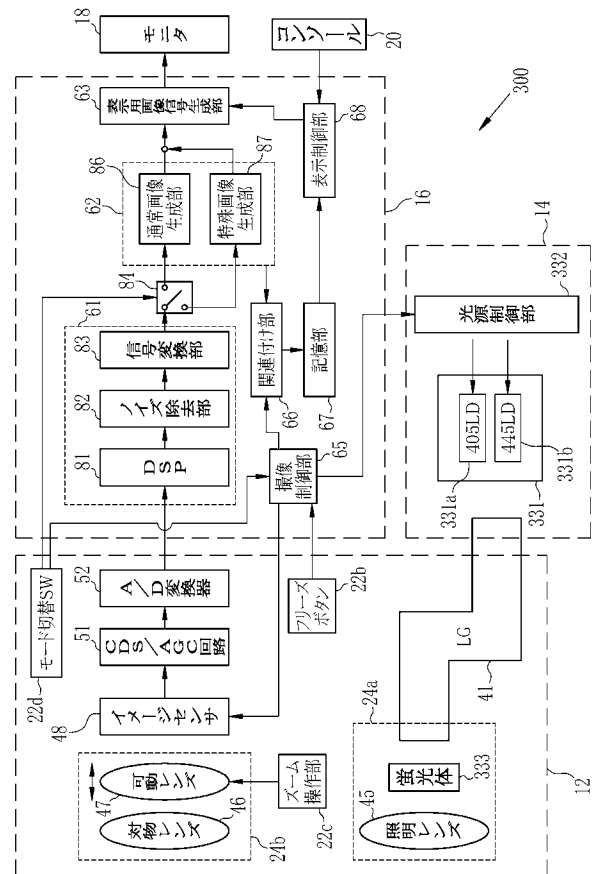
【図 16】



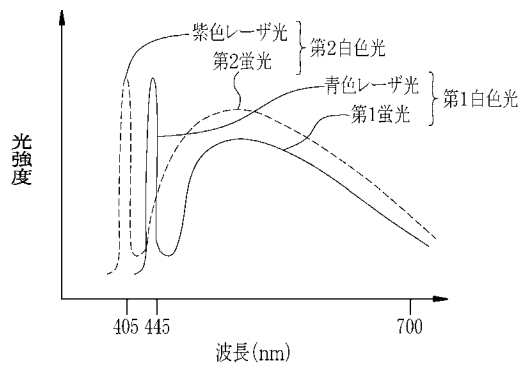
【図 17】



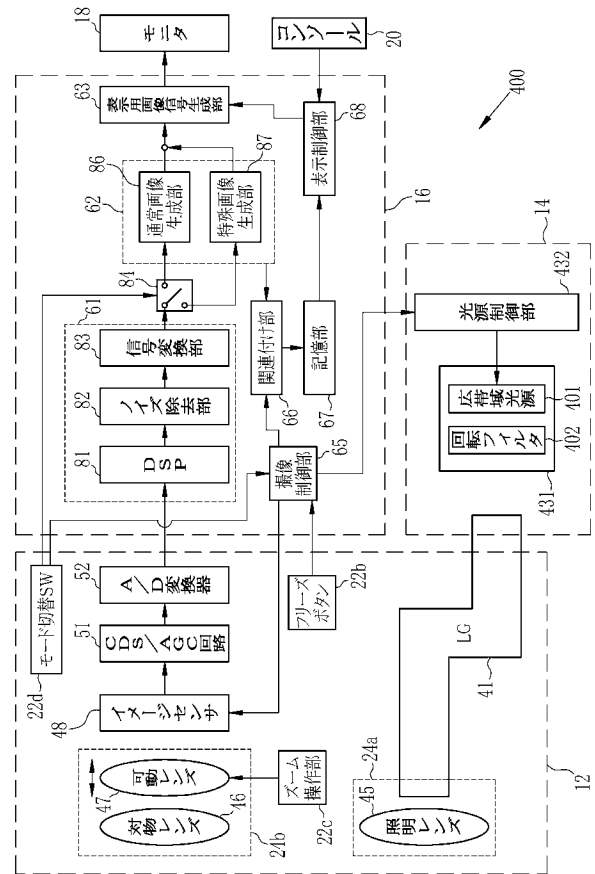
【図 18】



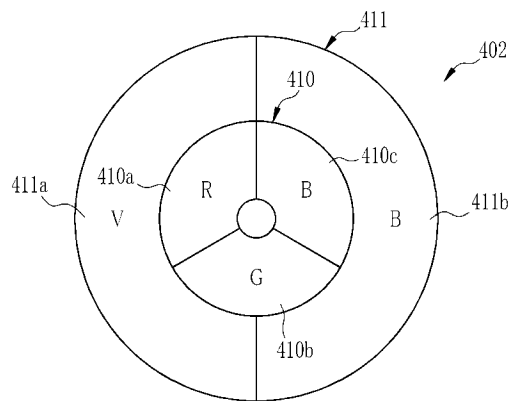
【図 19】



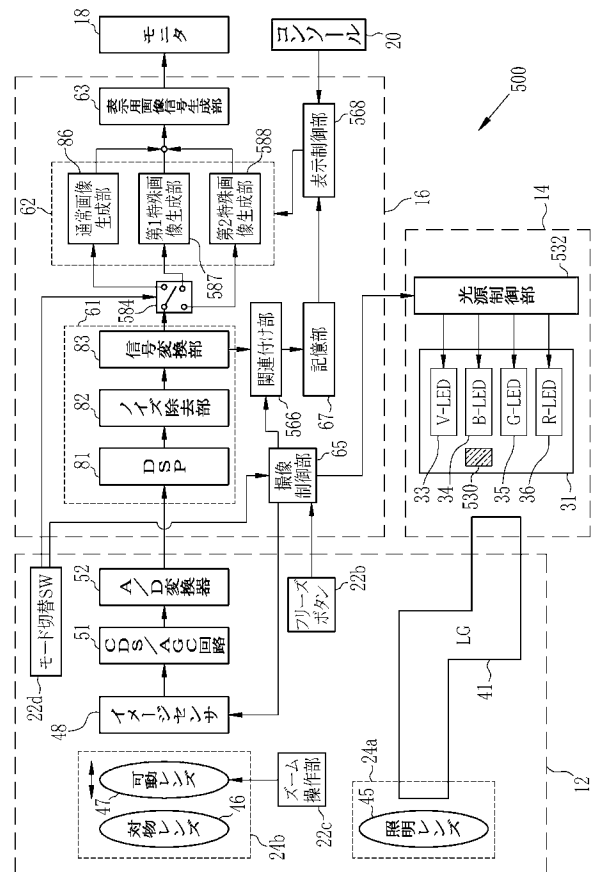
【図 20】



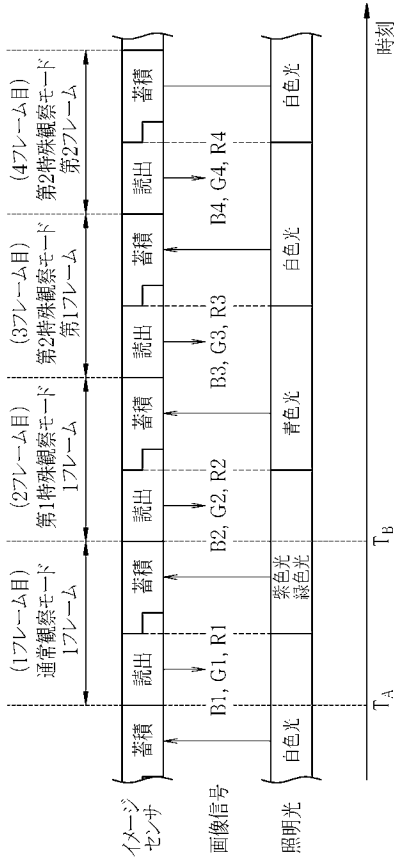
【図 21】



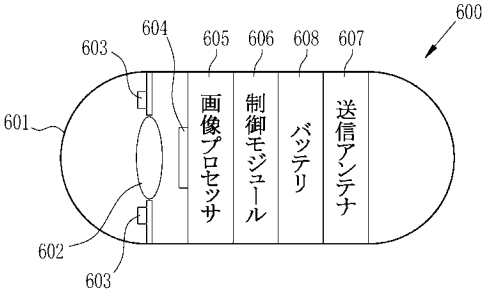
【図 22】



【図 23】



【図 24】



专利名称(译)	内窥镜系统，内窥镜系统的操作方法，处理器装置		
公开(公告)号	JP2015195845A	公开(公告)日	2015-11-09
申请号	JP2014074279	申请日	2014-03-31
[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	繁田典雅		
发明人	繁田 典雅		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/06 G02B23/24 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/045 A61B1/00009 A61B1/0002 A61B1/0005 A61B1/00188 A61B1/0638 A61B1/0653 G06F19/321 G16H30/20 H04N5/23212 H04N5/23245 H04N5/23296		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/06.A G02B23/24.B G02B23/26.B A61B1/00.513 A61B1/00.735 A61B1/04 A61B1/045.621 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	2H040/BA03 2H040/CA04 2H040/CA06 2H040/CA10 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA23 2H040/DA12 2H040/DA14 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA12 4C161/CC06 4C161/GG01 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/RR22 4C161/WW01		
代理人(译)	小林和典		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2014-74279 (P2014-74279) 平成26年3月31日 (2014.3.31)	(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2番30号 (74) 代理人 100075281 弁理士 小林 和憲 (72) 発明者 繁田 典雅 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) 2H040 BA03 CA04 CA06 CA10 CA11 CA12 CA23 DA12 DA14 DA21 GA02 GA10 GA12 4C161 CC06 GG01 LL02 NN01 RR22 WW01
-------	-----------------------	--	---

解决的问题：提供一种内窥镜系统和内窥镜，该内窥镜系统和内窥镜用于自动检索除了用于重新诊断的第一静止图像之外的第二静止图像或与该第一静止图像有关的运动图像。提供了一种操作镜系统的方法，一种处理器设备以及一种操作处理器设备的方法。内窥镜系统（10）基于通过利用图像传感器（48）对观察对象进行成像而获得的图像信号，在获取第一静止图像或第二静止图像之前或之后生成第一静止图像和运动图像。要获取的图像信号获取处理单元61和图像生成单元62，第一静止图像和运动图像彼此关联，或者第一静止图像和第二静止图像彼此关联，并且第一静止图像彼此关联。以及存储单元67，其存储彼此相关联的运动图像或第一静止图像和第二静止图像。[选择图]图2