

(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2006-20788

(P2006-20788A)

(43) 公開日 平成18年1月26日(2006.1.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 O O D	4 C O 6 1
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 O	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-200798 (P2004-200798)	(71) 出願人	000000527
(22) 出願日	平成16年7月7日(2004.7.7)		ペンタックス株式会社
			東京都板橋区前野町2丁目36番9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	100127306
			弁理士 野中 剛
		(74) 代理人	100129746
			弁理士 虎山 滋郎
		(74) 代理人	100132045
			弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

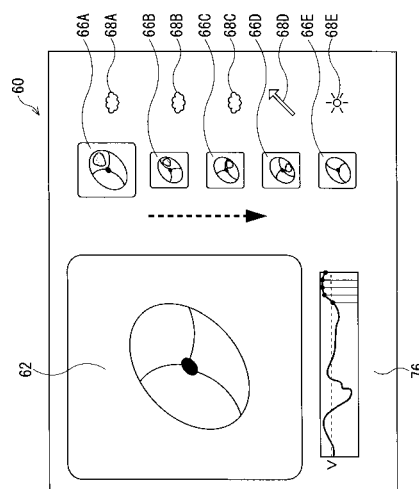
(54) 【発明の名称】 自家蛍光観察可能な電子内視鏡装置およびシステム

(57) 【要約】

【課題】 患部の特定に適した画像を、自動的に表示、及び記録する機能を備えた電子内視鏡装置、および電子内視鏡システムを実現する。

【解決手段】 自動キャプチャモードにおいて、モニタ60のメインウィンドウ62に、被写体の通常カラー画像を表示する。蛍光強度画面76には、被写体中に患部が含まれる可能性を示す擬似カラー占有率のグラフを表示する。擬似カラー占有率が閾値Vよりも高い場合、患部の検出に適した擬似カラー画像を、第1～第5キャプチャウィンドウ66A～Eに表示するとともに、動画像として記録する。さらに、各キャプチャウィンドウ66A～E上の擬似カラー画像が、蛍光強度画面76が示す擬似カラー占有率のグラフ中のどのサンプリング時のものであるかを明確に示すため、サンプリング時を示す各点に対応した第1～第5アイコン68A～Eが表示される。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体を観察するための観察照明光を照射する光源と、
前記被写体にて蛍光を生じさせる短波長光を照射する短波長光源と、
前記観察照明光の反射光及び前記蛍光を受光して、前記観察照明光の反射光による画素信号である通常画素信号と前記蛍光による画素信号である蛍光画素信号を生成する複数の画素を有する撮像素子と、
前記画素が受光した前記蛍光の光強度を算出する蛍光強度算出手段と、
前記通常画素信号に基づいて前記被写体を表示するための通常画像と、前記蛍光画素信号に基づいて前記被写体を表示するための蛍光画像と、前記蛍光画素信号に基づき、前記画素のそれぞれが受光した前記蛍光の光強度を段階的に示す擬似カラーを前記通常画像に重ねて前記被写体を表示するための擬似カラー画像とを形成する画像形成手段と、
前記画像形成手段が形成した画像を記録する画像記録手段と、
前記蛍光の光強度に基づいて、前記画像記録手段による画像の記録を制御する画像記録制御手段とを備えることを特徴とする電子内視鏡システム。

【請求項 2】

前記画像記録制御手段が、前記蛍光の光強度が所定の閾値よりも小さい場合に、前記画像形成手段が形成した前記擬似カラー画像を記録させることを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 3】

前記画像記録制御手段が、前記画像形成手段が形成した前記擬似カラー画像を、所定の間隔で、静止画像として記録させることを特徴とする請求項 2 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 4】

前記画像記録制御手段が、前記画像形成手段が形成した前記擬似カラー画像を動画像として記録させることを特徴とする請求項 2 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 5】

前記擬似カラー画像を静止画像として記録させるフリーズモードと、前記擬似カラー画像を動画像として記録させるキャプチャモードとのいずれかを、オペレータが設定するための設定手段をさらに有することを特徴とする請求項 2 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 6】

前記画像形成手段が、前記通常画像において、受光した前記蛍光の光強度が所定の値よりも小さい前記画素に対応する箇所に前記擬似カラーを重ねて、前記擬似カラー画像を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 7】

前記擬似カラーが、前記蛍光の光強度がそれぞれ異なる所定の強度範囲内にあることを示す複数の色であることを特徴とする請求項 6 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 8】

受光した前記蛍光の光強度が前記所定の値よりも小さい前記画素の数が、前記撮像素子に含まれる前記画素の総数に対して占める割合を示す擬似カラー占有率を算出する擬似カラー占有率算出手段をさらに有することを特徴とする請求項 6 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 9】

前記擬似カラー占有率の経時変化を表示する擬似カラー占有率表示手段をさらに有することを特徴とする請求項 8 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 10】

前記通常画像と前記蛍光画像と前記擬似カラー画像のうち少なくとも 1 つを表示する画像表示手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 11】

前記画像表示手段が、前記通常画像と前記蛍光画像と前記擬似カラー画像のうちで、少

なくとも１つをリアルタイム画像として表示し、少なくとも１つを静止画像として同時に表示することを特徴とする請求項１０に記載の電子内視鏡システム。

【請求項１２】

前記画像表示手段が、前記静止画像とともに、前記静止画像のサンプリング時における前記蛍光の光強度を示す所定のアイコンを表示可能であることを特徴とする請求項１１に記載の電子内視鏡システム。

【請求項１３】

観察照明光が照射された被写体からの反射光及び所定の短波長光を照射された前記被写体にて生じた蛍光を受光して、前記観察照明光の反射光による画素信号である通常画素信号と前記蛍光による画素信号である蛍光画素信号を生成する複数の画素を有する撮像素子を備えたビデオスコープが、着脱可能に接続される電子内視鏡装置のプロセッサであって

10

、
前記観察照明光を照射する光源と、

前記所定の短波長光を照射する短波長光源と、

前記画素が受光した前記蛍光の光強度を算出する蛍光強度算出手段と、

前記通常画素信号に基づいて前記被写体を表示するための通常画像と、前記蛍光画素信号に基づいて前記被写体を表示するための蛍光画像と、前記蛍光画素信号に基づき、前記画素のそれぞれが受光した前記蛍光の光強度を段階的に示す擬似カラーを前記通常画像に重ねて前記被写体を表示するための擬似カラー画像とを形成する画像形成手段と、

前記画像形成手段が形成した画像を記録する画像記録手段と、

20

前記蛍光の光強度に基づいて、前記画像記録手段による画像の記録を制御する画像記録制御手段とを備えることを特徴とする電子内視鏡装置のプロセッサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、被写体である体腔内の観察を行なう電子内視鏡装置およびシステムに関する。特に、励起光を用いた自家蛍光観察において、画像の表示及び記録を制御する機能を有する電子内視鏡装置に関する。

30

【背景技術】

【０００２】

従来、自家蛍光に基づく画像を通じて体内組織の状態を観察する、自家蛍光観察が可能な電子内視鏡装置が知られている。この内視鏡装置は、ビデオスコープ先端部から被写体である体腔内の観察部位に励起光を照射すると、観察部位において、正常組織が蛍光を発するのに対し、癌等の患部は蛍光を生じないことを利用している。このため、測定された自家蛍光の強度分布により患部を発見することが可能となる。

【０００３】

このような自家蛍光観察が可能な電子内視鏡装置では、例えば、自家蛍光による画像（自家蛍光画像）と通常光による画像（通常画像）のうち一方が、モニタ上のメインウィンドウに、他方がサブウィンドウに表示される。そして、患部の特定に適した所定のタイミングで、オペレータの操作により自家蛍光画像と通常画像の静止画を表示することが知られている（例えば特許文献１）。

40

【特許文献１】特開２００２－３４５７３９号公報（段落〔００６３〕～〔００６５〕）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

自家蛍光観察可能な内視鏡装置による観察においても、患部を所定の位置に含む画像を表示、記録することは必ずしも容易ではない。すなわち、被写体中の患部が所定の位置、例えば中心付近に位置する被写体像を得るためには、オペレータは、観察範囲が徐々に移

50

動する間に適当なタイミングで画像をキャプチャする必要があるが、そのような適当なタイミングで画像を捉えることは熟練を要する。

【 0 0 0 5 】

本発明は、自家蛍光の強度に基づいて、患部の特定に適した画像を自動的に表示、及び記録する機能を備えた電子内視鏡装置および電子内視鏡システ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 】

【 0 0 0 6 】

本発明の電子内視鏡システムは、被写体を観察するための観察照明光を照射する光源と、被写体にて蛍光を生じさせる短波長光を照射する短波長光源と、観察照明光の反射光及び蛍光を受光して、観察照明光の反射光による画素信号である通常画素信号と、蛍光による画素信号である蛍光画素信号を生成する複数の画素を有する撮像素子と、複数の画素が受光した蛍光の光強度を算出する蛍光強度算出手段とを備える。さらに、電子内視鏡装置は、通常画素信号に基づいて被写体を表示するための通常画像と、蛍光画素信号に基づいて被写体を表示するための蛍光画像と、蛍光画素信号に基づき、画素のそれぞれが受光した蛍光の光強度を段階的に示す擬似カラーを通常画像に重ねて被写体を表示するための擬似カラー画像とを形成する画像形成手段と、画像形成手段が形成した画像を記録する画像記録手段と、蛍光の光強度に基づいて、画像記録手段による画像の記録を制御する画像記録制御手段とを備えている。

【 0 0 0 7 】

画像記録制御手段は、蛍光の光強度が所定の閾値よりも小さい場合に、画像形成手段が形成した擬似カラー画像を記録させることが好ましい。この場合、画像記録制御手段は、例えば、擬似カラー画像を所定の間隔で、静止画像として記録させる。また、画像記録制御手段は、例えば、画像形成手段が形成した擬似カラー画像を動画像として記録させる。

【 0 0 0 8 】

電子内視鏡システムは、擬似カラー画像を静止画像として記録させるフリーズモードと、擬似カラー画像を動画像として記録させるキャプチャモードとのいずれかを、オペレータが設定するための設定手段をさらに有することが望ましい。

【 0 0 0 9 】

画像形成手段は、通常画像において、受光した蛍光の光強度が所定の値よりも小さい画素に対応する箇所に擬似カラーを重ねて、擬似カラー画像を形成することが好ましい。この場合、擬似カラーが、蛍光の光強度がそれぞれ異なる所定の強度範囲内にあることを示す、複数の色であることがより好ましい。

【 0 0 1 0 】

電子内視鏡システムは、受光した蛍光の光強度が所定の値よりも小さい画素の数が、撮像素子に含まれる画素の総数に対して占める割合を示す擬似カラー占有率を算出する擬似カラー占有率算出手段をさらに有することが望ましい。そして、電子内視鏡システムは、擬似カラー占有率の経時変化を表示する擬似カラー占有率表示手段をさらに有することが、より望ましい。

【 0 0 1 1 】

電子内視鏡システムは、通常画像と蛍光画像と擬似カラー画像のうち少なくとも1つを表示する画像表示手段をさらに有することが好ましい。そして、画像表示手段は、通常画像と蛍光画像と擬似カラー画像のうちで、少なくとも1つをリアルタイム画像として表示し、少なくとも1つを静止画像として同時に表示することがより好ましい。この場合、画像表示手段は、静止画像とともに、静止画像のサンプリング時における蛍光の光強度を示す所定のアイコンを表示可能であることがさらに好ましい。

【 0 0 1 2 】

本発明の電子内視鏡装置のプロセッサは、観察照明光が照射された被写体からの反射光及び所定の短波長光を照射された被写体にて生じた蛍光を受光して、観察照明光の反射光による画素信号である通常画素信号と蛍光による画素信号である蛍光画素信号を生成する

10

20

30

40

50

複数の画素を有する撮像素子を備えたビデオスコープに着脱可能に接続される。そして、プロセッサは、観察照明光を照射する光源と、所定の短波長光を照射する短波長光源と、画素が受光した蛍光の光強度を算出する蛍光強度算出手段とを備える。さらに、プロセッサは、通常画素信号に基づいて被写体を表示するための通常画像と、蛍光画素信号に基づいて被写体を表示するための蛍光画像と、蛍光画素信号に基づき、画素のそれぞれが受光した蛍光の光強度を段階的に示す擬似カラーを通常画像に重ねて被写体を表示するための擬似カラー画像とを形成する画像形成手段と、画像形成手段が形成した画像を記録する画像記録手段と、蛍光の光強度に基づいて、画像記録手段による画像の記録を制御する画像記録制御手段とを備えている。

【発明の効果】

10

【0013】

本発明によれば、患部の特定に適した画像を、自家蛍光の強度に基づいて自動的に表示、及び記録する機能を備えた電子内視鏡装置および電子内視鏡システムを実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。図1は、本実施形態における電子内視鏡装置10のブロック図である。

【0015】

電子内視鏡装置10は、患者の体腔内の撮影に用いられるビデオスコープ20と、ビデオスコープ20に照明光を供給するとともにビデオスコープ20から送られてくる映像信号を処理するプロセッサ30とを備える。ビデオスコープ20は、プロセッサ30に着脱自在に接続され、プロセッサ30には、モニタ60と、画像を記録するためのコンピュータシステム70とが接続されている。

20

【0016】

プロセッサ30は、白色光源32とレーザーユニット36とを含む。白色光源32は、白色光源用電源34から電源が供給され、通常観察用の観察照明光としての白色平行光を照射する。レーザーユニット36は、被写体である体内組織から自家蛍光を放射させるための励起光として紫外光（短波長光）を照射する。励起光は、光路調整レンズ（コリメートレンズ）40により平行光となる。

【0017】

30

白色光と励起光とは、白色光の光路と励起光の光路の交差する場所に配置されたUV反射フィルタ38に対し、いずれも45°の角度で入射する。UV反射フィルタ38は、入射される白色光などの可視光を透過し、励起光としての紫外光を反射する。この結果、白色光はUV反射フィルタ38を透過し、励起光はUV反射フィルタ38により反射され、白色光と励起光とは同一の光路を進む。なお、UV反射フィルタ38はハーフミラーに置き換えても良い。

【0018】

白色光と励起光とは、光量絞り（図示せず）により光量を調節され、さらに集光レンズ42により収束されてライトガイド22の入射端22Aに入射する。そして、白色光と励起光とは、ライトガイド22を介してビデオスコープ20の先端部24にあるライトガイド22の出射端22Bから出射し、配光レンズ26を介して被写体である観察部位に向けて照射される。

40

【0019】

UV反射フィルタ38と白色光源32の間には、第1モータ48によって駆動されるロータリーシャッタ44が設けられている。また、UV反射フィルタ38と光路調整レンズ40との間には、チョッパ46が設けられている。ロータリーシャッタ44は白色光の透過と遮断を、チョッパ46は励起光の透過と遮断をそれぞれ切替える。ロータリーシャッタ44とチョッパ46に対する切替え操作により、通常観察時には白色光のみがライトガイド22の入射端22Aに入射し、励起光により被写体患部を観察する自家蛍光観察時には、白色光と共に励起光もライトガイド入射端22Aに入射する。なお、白色光源32お

50

よびレーザーユニット 36 からは常に一定光量の光が放射されている。

【0020】

白色光照射時の被写体からの反射光、及び励起光の照射により体内組織で生じた蛍光は、ビデオスコープ先端部 24 に設けられた対物レンズ 28 を経て、複数の画素から成る CCD 21 によって受光される。CCD 21 では、被写体像に対応した映像信号が発生する。発生した映像信号は、プロセッサ 30 内に設けられた映像信号処理回路 52 に送信される。映像信号には、映像信号処理回路 52 において所定の処理が施される。自家蛍光観察の場合は、体内組織からの蛍光は微弱なので、映像信号に対して増幅処理が施される。こうして処理された映像信号に基づいてモニター 60 上に被写体像が表示され、映像信号は、後述するように、所定の場合にはコンピュータシステム 70 に記録される。

10

【0021】

プロセッサ 30 には、制御回路 54 が設けられており、白色光源用電源 34、レーザーユニット 36、第 1 及び第 2 モータ 48、50、映像信号処理回路 52 の映像信号の処理、及び記録動作等をコントロールする。通常観察と自家蛍光観察は、オペレータによる切換えスイッチ（図示せず）の押下によって行なわれる。また、観察される患者の情報や、プロセッサ 30 に接続されるビデオスコープ 20 を認識するための情報は、制御回路 54 内のフラッシュメモリ 53 に記録されている。

【0022】

図 2 は、通常観察と自家蛍光観察とにおける、白色光と励起光の照射時間を示すタイミングチャートである。

20

【0023】

白色光のみにより被写体が観察される通常観察においては、白色光がロータリーシャッタ 44 を常に透過し、レーザーユニット 36 から励起光が照射されないように、制御回路 54 によって制御される（図 2（a）参照）。この場合は、モニター 60 において、被写体像はカラーの通常画像としてのみ表示される。

【0024】

一方、励起光を用いる自家蛍光観察においては、白色光と励起光とが交互に同時間ずつ被写体に照射されるように制御され、例えば、1/30 秒間に渡る 1 フレーム中の第 1 フィールドにおいては白色光、第 2 フィールドにおいては励起光が照射される（図 2（b）参照）。この場合、被写体の自家蛍光画像がモニター 60 上に表示される。

30

【0025】

白色光および励起光の照射時間は、プロセッサ 30 内のリアルタイムクロック（図示せず）によって測定される時間に基づいて、定められる。また、白色光および励起光の照射タイミングは、制御回路 54 によって生成される垂直同期信号によって制御される。すなわち、垂直同期信号に従って第 1、及び第 2 モータ 48、50 の駆動が制御され、ロータリーシャッタ 44 の回転、及びチョッパ 46 の揺動による白色光及び励起光の透過と遮断がコントロールされる。その結果、白色光及び励起光の照射が制御され、所定の時間、及び周期で照射される。なお、チョッパ 46 により励起光の透過と遮断をコントロールして観察部位に励起光を間欠的に照射する代わりに、制御回路 54 によってレーザーユニット 36 から励起光が間欠的に照射されるように制御してもよい。この場合、チョッパ 46 及び第 2 モータ 50 が不要となりコストダウンが可能となると共に、レーザーダイオード素子を自家蛍光観察時に常時発光させることがないので、寿命を延ばすことができる。

40

【0026】

図 3 は、映像信号処理回路 52 と制御回路 54 とのブロック図である。図 4 は、受光した蛍光強度に基づく擬似カラー占有率のモニター 60 における表示を示す図である。図 3 および図 4 を用いて、擬似カラー占有率について説明する。

【0027】

CCD 21 から送信された映像信号は、映像信号処理回路 52 に設けられたアンプ 56 によって増幅される。増幅された映像信号は、クランプ回路 57 によって波形の特定部分が一定レベルに抑えられて、VCA（Voltage Controlled Amplifier）58 に送信される

50

。蛍光による映像信号の信号レベルは、白色光の反射光による映像信号の信号レベルに比べて小さいため、VCA58において、蛍光による映像信号は、白色光の反射光による映像信号の場合よりさらに増幅される。その後、白色光の反射光によるアナログ映像信号と、蛍光によるアナログ映像信号とはA/D変換器59に送信される。

【0028】

アナログ映像信号は、A/D変換器59においてデジタル映像信号に変換される。デジタル化された映像信号には、ホワイトバランス調整、ガンマ補正などの様々な信号処理（不図示）が施され、画像メモリ61に送信される。画像メモリ61においては、白色光の反射光による映像信号と蛍光による映像信号とが、通常画像、あるいは自家蛍光画像として被写体像を出力するためのデータとして、一時的に記録される。画像メモリ61に記録された通常画像データおよび自家蛍光画像データは、図示されないビデオプロセスに送信される。そして、ビデオ信号が生成され、モニタ60上に通常画像、あるいは自家蛍光画像が表示される。

10

【0029】

また、通常画像および自家蛍光画像の映像信号は、必要に応じて画像メモリ61からコンピュータシステム70に送信され、コンピュータシステム70において記録される。画像メモリ61における、通常画像データと自家蛍光画像データとの記録は、順次上書きされるのに対し、コンピュータシステム70においては、送信されたデータは全て記録される。

【0030】

20

映像信号処理回路52においては、自家蛍光観察時にCCD21を構成する個々の画素が受光した蛍光による映像信号に基づいて、受光した蛍光の光強度と画素数の分布を示すヒストグラムが算出される。この蛍光強度データであるヒストグラムのデータが制御回路54に送られると、このヒストグラムのデータに基づき、所定の値よりも受光した蛍光の光強度が低い画素を特定し、通常画像においてそれらの画素に対応する箇所に、蛍光強度を示す所定の色である擬似カラーを重ねて、擬似カラー画像として表示させるための制御信号をVCA58に送信する。

【0031】

この結果、蛍光の光強度が小さく、患部である可能性の高い箇所を、自家蛍光画像よりもさらに明確に示す擬似カラー画像が形成される。なお、擬似カラーは、複数の色で構成され、その各色は各画素が受光した蛍光の光強度が、それぞれ異なる所定の強度範囲内にあることを示す。従って、自家蛍光観察時の通常画像は、複数の擬似カラーによって蛍光の光強度の度合いに対応させて段階的に色付け処理される。こうして形成された擬似カラー画像データは、A/D変換器59を介して画像メモリ61に記録され、必要に応じて自動的にコンピュータシステム70にも記録される。そして、オペレータは、切換えスイッチ（図示せず）の押下によって、通常観察と自家蛍光観察のみならず、擬似カラー画像の表示を選択することができる。

30

【0032】

さらに、制御回路54では、受光した蛍光の光強度が所定の値よりも低い画素の数が、CCD21に含まれる全画素数に対して占める割合が、擬似カラー占有率として算出される。この擬似カラー占有率は、各画素の受光した蛍光の光強度に応じた重み付け係数を用いて算出される。すなわち、画素が受光する蛍光の光強度が小さい程、対応する被写体部位に患部が含まれる可能性が高いことから、蛍光の光強度が小さいほど擬似カラー占有率が高くなるように演算される。算出された擬似カラー占有率は、VCA58に送信されて、画像メモリ61に記録され、必要に応じて、さらにコンピュータシステム70にも自動的に記録される。そして、擬似カラー占有率は、後述するように、モニタ60にて表示される画像の中に患部が含まれる可能性を示す指標として、被写体像とは別に表示される。

40

【0033】

この擬似カラー占有率については、閾値Vが設けられており、自家蛍光観察時には、擬似カラー占有率の経時変化と、擬似カラー占有率について設けられた閾値Vがモニタ60

50

に表示される（図4参照）。横軸は時間Tを表しており、グラフの右端の点Lが、現時点での擬似カラー占有率を示している。この擬似カラー占有率の経時変化が表示されることにより、オペレータは、それまでの一連の被写体観察における擬似カラー占有率の推移を確認することが可能である。

【0034】

擬似カラー占有率は、CCD21が受光した蛍光の光強度に基づいており、この蛍光の光強度が小さいほど大きくなる。このため、擬似カラー占有率がある閾値Vを越えた場合（CCD21が受光した蛍光の光強度が所定の閾値よりも小さい場合）は、オペレータが選択していた画像に関わらず、患部の発見が容易である擬似カラー画像をモニタ60上に表示させるための信号が、制御回路54から映像信号処理回路52に送信される。その後、擬似カラー占有率が閾値Vよりも低くなった場合には、オペレータの選択による画像のみを表示するための信号が、映像信号処理回路52に送信される。これらの信号に基づいたアナログ映像信号が、A/D変換器59でデジタル映像信号に変換されて画像メモリ61に送信され、モニタ60上に所定の画像が表示される。

10

【0035】

本実施形態においては、擬似カラー占有率が閾値Vを越えた場合に、擬似カラー画像を、所定の間隔ごとにフリーズして静止画像として順次記録し、かつモニタ60上に表示する自動フリーズモードと、擬似カラー画像を動画像として記録しつつ、所定間隔の複数の静止画像として表示する自動キャプチャモードとのいずれかを選択できる。

【0036】

オペレータが、キーボード（設定手段・図示せず）の操作によって自動フリーズモードを設定すると、擬似カラー画像を、所定の間隔で更新しながら1つの静止画像として表示するように指示する指示信号が、制御回路54を介して映像信号処理回路52に送信される。そして、自動フリーズモードにおいては、フリーズされた擬似カラー画像のデジタル映像信号は、コンピュータシステム70に自動的に送信され、記録される。

20

【0037】

一方、自動キャプチャモードにおいては、擬似カラー画像を、所定間隔の複数の静止画像として表示するように指示する指示信号が、制御回路54を介して映像信号処理回路52に送信される。そして、自動キャプチャモードでは、擬似カラー占有率が閾値Vよりも高い間の擬似カラー画像のデジタル映像信号が、動画像として自動的にコンピュータシステム70に送信され、記録される。なお、オペレータにより自動フリーズモードが選択されていない場合は、自動キャプチャモードが設定される。

30

【0038】

モニタ60上に、文字情報を被写体像と共に表示する場合、キーボードの操作によって、所定の信号が制御回路54へ送られる。さらに、この信号に基づいて、制御信号がCRTC（CRTコントローラ）55に送られる。その結果、キー操作に応じたキャラクタ信号が、CRTC55からビデオプロセスに送信され、映像信号にスーパーインポーズされる。

【0039】

図5は、モニタ60上のメインウィンドウにおける通常カラー画像の表示を示す図である。

40

【0040】

モニタ60上には、メインウィンドウ62が表示され、このメインウィンドウ62に画像が表示される。オペレータは、通常カラー画像、自家蛍光画像、もしくは擬似カラー画像の中からメインウィンドウ62に表示させる画像を選択する。本実施形態においては、通常カラー画像が、メインウィンドウ62に表示されている。なお、メインウィンドウ62は、いずれの画像もリアルタイムで表示する。さらに、モニタ60上には、蛍光強度画面76が設けられており、ここでは擬似カラー占有率が表示される。

【0041】

図6は、自動フリーズモードにおける擬似カラー画像の表示を示す図である。

50

【 0 0 4 2 】

オペレータが、自動フリーズモードにおける通常カラー画像を選択している場合において、蛍光強度画面 7 6 に表示される擬似カラー占有率が、閾値 V よりも高い場合、モニタ 6 0 には、メインウィンドウ 6 2 とともにサブウィンドウ 6 4 が自動的に表示される。そして、メインウィンドウ 6 2 上にリアルタイムで変化する通常カラー画像とともに、フリーズされた擬似カラー画像が、サブウィンドウ 6 4 上に、所定のサンプリング間隔、例えば 3 0 フレーム間隔で更新される静止画像として自動的に表示される。蛍光強度画面 7 6 には、擬似カラー画像のサンプリング時を示す点が、グラフ上に示される。擬似カラー占有率が閾値 V を越えている間に、サンプリングされた 3 0 フレームごとの擬似カラー画像の映像信号は、コンピュータシステム 7 0 において記録される。なお、オペレータは、擬似カラー画像のサンプリング間隔をキーボード操作で設定することができる。

10

【 0 0 4 3 】

擬似カラー画像においては、蛍光の光強度が小さく、患部である可能性が高い被写体領域に、前述の段階的な色付け処理により、第 1 着色領域 7 8 及び第 2 着色領域 8 0 として擬似カラーが着色されている。このため、オペレータは、患部を容易に発見することができる。第 2 着色領域 8 0 は、第 1 着色領域 7 8 よりもさらに蛍光の強度が小さい領域であることを示している。このように、擬似カラーが段階的に付加された擬似カラー画像表示により、単一の色が付加される場合に比べて、さらに容易に患部が特定される。

【 0 0 4 4 】

なお、擬似カラー占有率が、閾値 V よりも低い値の場合、サブウィンドウ 6 4 は自動的に閉じられ、同時に擬似カラー画像の映像信号のコンピュータシステム 7 0 における記録も停止する。サブウィンドウ 6 4 の表示と消滅の切換えにおいては、ヒステリシスが設定されているため、短時間のうちに擬似カラー占有率が閾値 V を隔てて頻繁に上下する場合は切換わらない。

20

【 0 0 4 5 】

図 7 は、自動キャプチャモードにおける擬似カラー画像の表示を示す図である。

【 0 0 4 6 】

オペレータが、自動キャプチャモードにおける通常カラー画像を選択している場合においては、メインウィンドウ 6 2 に通常カラー画像がリアルタイム画像として表示されるとともに、第 1 ~ 第 5 キャプチャウィンドウ 6 6 A ~ E が自動的に表示される。そして、擬似カラー占有率が閾値 V よりも高くなると、各キャプチャウィンドウ 6 6 A ~ E には、擬似カラー画像が、所定の間隔、例えば 3 0 フレーム間隔の静止画像として自動的に表示される。

30

【 0 0 4 7 】

擬似カラー占有率が閾値 V よりも高い間の擬似カラー画像の映像信号は、動画像としてコンピュータシステム 7 0 に記録される。そして、擬似カラー占有率が閾値 V よりも低くなると、第 1 ~ 第 5 キャプチャウィンドウ 6 6 A ~ E には通常カラー画像が表示され、擬似カラー画像の記録も停止する。なお、図 7 に示すように、擬似カラー占有率が閾値 V を挟んで変化する場合、第 1 ~ 第 5 キャプチャウィンドウ 6 6 A ~ E には、擬似カラー画像（第 1 ~ 第 4 キャプチャウィンドウ 6 6 A ~ D ）と通常カラー画像（第 5 キャプチャウィンドウ 6 6 E ）が、いずれも表示される。

40

【 0 0 4 8 】

なお、蛍光強度画面 7 6 には、自動フリーズモードの場合と同様に、擬似カラー画像のサンプリング時がグラフ上の点として表される。そして、各キャプチャウィンドウ 6 6 A ~ E が表示する擬似カラー画像が、蛍光強度画面 7 6 において示されるいずれのサンプリング時のものであるかを明確に示すために、各キャプチャウィンドウ 6 6 A ~ E に対応して、第 1 ~ 第 5 アイコン 6 8 A ~ E が表示される。各アイコン 6 8 A ~ E には、それぞれのサンプリング時を示す蛍光強度画面 7 6 のグラフ上の点と同じ色が付されており、オペレータは、これらの対応関係を容易に把握できる。さらに、第 1 ~ 第 5 アイコン 6 8 A ~ E は、擬似カラー占有率の大きさ、及び変化に応じた所定のマークであるため、患部の特

50

定がより容易になる。ここでは、第 1 ~ 第 5 アイコン 68 A ~ E は、閾値 V を越える上昇、あるいは低下をした場合に上下の矢印で表され、閾値 V 以上の値の時には曇りのマーク、閾値 V よりも小さい値においては晴れのマークで表される。

【 0 0 4 9 】

以上のように、患部の含まれる可能性の高い時に、擬似カラー画像が自動的にモニタ 60 上に表示され、かつ自動的に記録されるために、オペレータは、被写体観察時に患部を容易に特定でき、さらに観察後においても、再生画像によって患部の確認が可能である。

【 0 0 5 0 】

図 8 は、モニタ画面制御ルーチンを示すフローチャートである。図 9 は、モニタ画面制御ルーチンの一部である、フリーズモード画面制御ルーチンを示し、図 10 は、モニタ画面制御ルーチンの一部である、キャプチャモード画面制御ルーチンを示すフローチャートである。

10

【 0 0 5 1 】

ステップ S 101 では、レーザーユニット 36、及び白色光源 32 がそれぞれ点灯され、励起光と白色光の照射準備がなされてステップ S 102 に進む。ステップ S 102 では、メインウィンドウ 62 に通常カラー画像を表示するように設定され、ステップ S 103 に進む。ステップ S 103 では、蛍光強度画面 76 に擬似カラー占有率が表示され、ステップ S 104 に進む。ステップ S 104 では、ビデオスコープ 20 が接続されているか否かが判断され、接続されていると判断された場合、ステップ S 105 に進み、接続されていないと判断された場合には、ステップ S 104 は繰り返される。

20

【 0 0 5 2 】

ステップ S 105 では、オペレータが、自動フリーズモードに設定したか否かが判断される。自動設定モードに設定された場合、フリーズモード画面制御ルーチンに進み（図 9 参照）、自動設定モードの設定がなされていない場合、自動キャプチャモードで画像を表示すべく、キャプチャモード画面制御ルーチンに進む（図 10 参照）。

【 0 0 5 3 】

フリーズモード画面制御ルーチンのステップ S 106 においては、CCD 21 が受光した蛍光の強度についてのヒストグラムが演算処理され、擬似カラー占有率が算出されて、ステップ S 107 に進む（図 9 参照）。ステップ S 107 では、擬似カラー占有率が、変化したか否かが判断される。擬似カラー占有率が変化した場合、ステップ S 108 に進み、擬似カラー占有率が変化していない場合、ステップ S 109 に進む。

30

【 0 0 5 4 】

ステップ S 108 では、変化の結果、擬似カラー占有率が閾値 V よりも高いか否か、すなわち、閾値 V 以下の値から閾値 V よりも高い値に変化したのか、閾値 V よりも高い値から閾値 V 以下の値に変化したのかが判断される。擬似カラー占有率が閾値 V よりも高い場合、ステップ S 110 に進み、閾値 V 以下の場合、ステップ S 111 に進む。ステップ S 110 では、サブウィンドウ 64 に擬似カラー画像を表示し、ステップ S 113 に進む。ステップ S 111 では、サブウィンドウ 64 を閉じて、ステップ S 113 に進む。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 109 では、擬似カラー占有率が閾値 V よりも高い値であるか否かが判断される。擬似カラー占有率が閾値 V よりも高い値である場合、ステップ S 112 に進み、擬似カラー占有率が閾値 V 以下の値である場合、ステップ S 104（図 8 参照）に戻る。ステップ S 112 では、サブウィンドウ 64 において、所定の周期で擬似カラー画像がフリーズされ、静止画像として記録されるとともに、蛍光強度画面 76 において擬似カラー占有率のグラフが更新されてステップ S 113 に進む。ステップ S 113 では、他のシステム処理が施され、ステップ S 104（図 8 参照）に戻る。

40

【 0 0 5 6 】

一方、キャプチャモード画面制御ルーチンのステップ S 114 においては、CCD 21 が受光した蛍光強度のヒストグラムが演算処理され、擬似カラー占有率が算出されて、ステップ S 115 に進む（図 10 参照）。ステップ S 115 では、第 1 ~ 第 5 キャプチャウ

50

インドウ 6 6 A ~ E が表示され、ステップ S 1 1 6 に進む。ステップ S 1 1 6 では、擬似カラー占有率が閾値 V よりも高いか否かが判断され、擬似カラー占有率が閾値 V よりも高い場合、ステップ S 1 1 7 に進み、擬似カラー占有率が閾値 V 以下の値である場合、ステップ S 1 0 4 (図 8 参照) に戻る。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 1 1 7 では、第 1 ~ 第 5 キャプチャウインドウ 6 6 A ~ E において所定の周期で擬似カラー画像が表示され、擬似カラー占有率が閾値 V よりも高い間の擬似カラー画像が動画像として記録されるとともに、蛍光強度画面 7 6 において擬似カラー占有率のグラフが更新されて、ステップ S 1 1 8 に進む。ステップ S 1 1 8 では、他のシステム処理が施され、ステップ S 1 0 4 (図 8 参照) に戻る。

10

【 0 0 5 8 】

以上のように、本実施形態によれば、通常観察においても、自家蛍光の強度に基づいて自動的に擬似カラー画像を表示、及び記録することが可能であり、患部を含む画像を容易に得られる電子内視鏡装置を実現できる。

【 0 0 5 9 】

自動フリーズモードと自動キャプチャモードのいずれにおいても、メインウインドウ 6 2 の通常カラー画像とともに表示されるのは擬似カラー画像に限らず、自家蛍光画像であっても良く、これらをいずれも表示しても良い。また、オペレータがメインウインドウ 6 2 に表示する画像として自家蛍光画像、もしくは擬似カラー画像を選択した場合においても、擬似カラー占有率に応じて、サブウインドウ 6 4、もしくは第 1 ~ 第 5 キャプチャウインドウ 6 6 A ~ E に、擬似カラー画像が自動的に表示され、コンピュータシステム 7 0 に記録されても良い。

20

【 0 0 6 0 】

自動キャプチャモードにおいても、自動フリーズモードと同様に、擬似カラー占有率が閾値 V よりも高い場合のみに、第 1 ~ 第 5 キャプチャウインドウ 6 6 A ~ E を表示しても良い。また、いずれのモードにおいても、擬似カラー占有率が閾値 V よりも高い場合に、擬似カラー画像を動画像として表示しても良い。

【 0 0 6 1 】

画像を記録するのは、コンピュータシステム 7 0 に限定されず、例えばビデオプリンタであっても良い。また、サブウインドウ 6 4、もしくは第 1 ~ 第 5 キャプチャウインドウ 6 6 A ~ E の表示画面の配置、数、表示間隔などは本実施形態に限定されない。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 2 】

【 図 1 】 本実施形態における電子内視鏡装置のブロック図である。

【 図 2 】 白色光と励起光の照射時間を示すタイミングチャートである。

【 図 3 】 映像信号処理回路と制御回路とのブロック図である。

【 図 4 】 擬似カラー占有率のモニタにおける表示を示す図である。

【 図 5 】 モニタ上のメインウインドウにおける通常カラー画像の表示を示す図である。

【 図 6 】 自動フリーズモードにおける擬似カラー画像の表示を示す図である。

40

【 図 7 】 自動キャプチャモードにおける擬似カラー画像の表示を示す図である。

【 図 8 】 モニタ画面制御ルーチンを示すフローチャートである。

【 図 9 】 フリーズモード画面制御ルーチンを示すフローチャートである。

【 図 1 0 】 キャプチャモード画面制御ルーチンを示すフローチャートである。

【 符号の説明 】

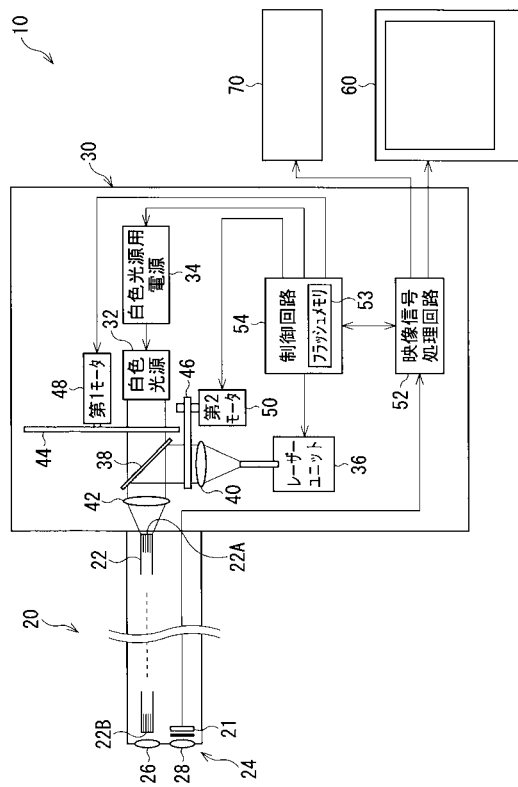
【 0 0 6 3 】

- 1 0 電子内視鏡装置
- 2 1 C C D (撮像素子)
- 3 0 プロセッサ
- 3 2 白色光源 (光源)
- 3 6 レーザーユニット (短波長光源)

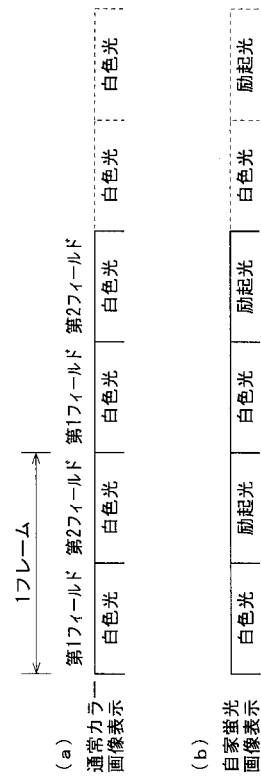
50

- 5 2 映像信号処理回路（蛍光強度算出手段・画像形成手段・画像記録制御手段）
5 4 制御回路（擬似カラー占有率算出手段）
6 0 モニタ（画像表示手段）
6 8 A ~ E 第 1 ~ 第 5 アイコン（アイコン）
7 0 コンピュータシステム（画像記録手段）
7 6 蛍光強度画面（擬似カラー占有率表示手段）

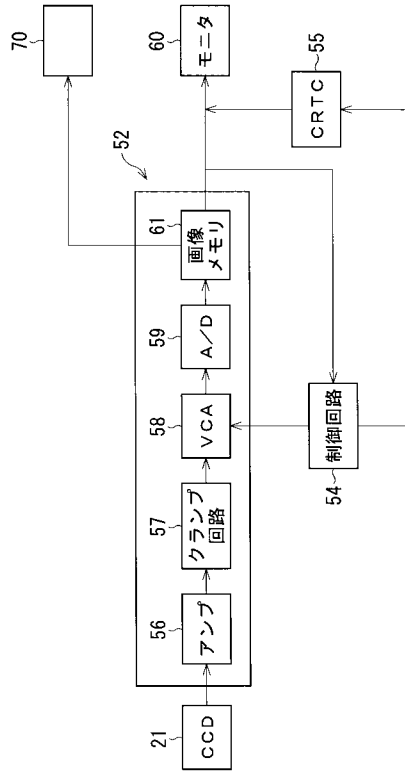
【 図 1 】



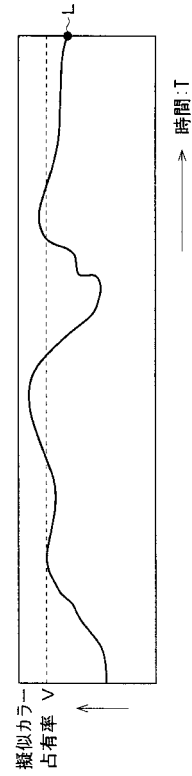
【圖 2】



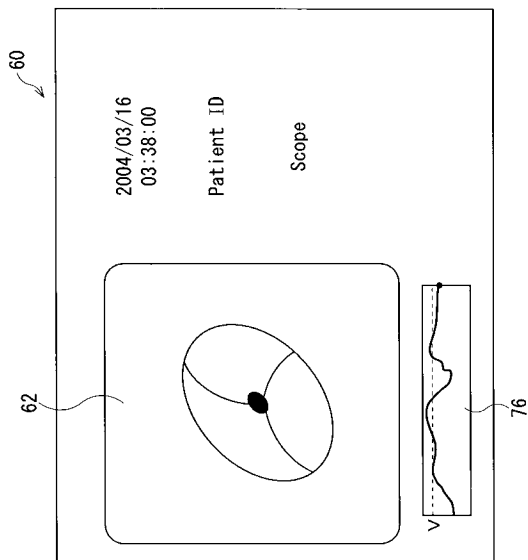
【図 3】



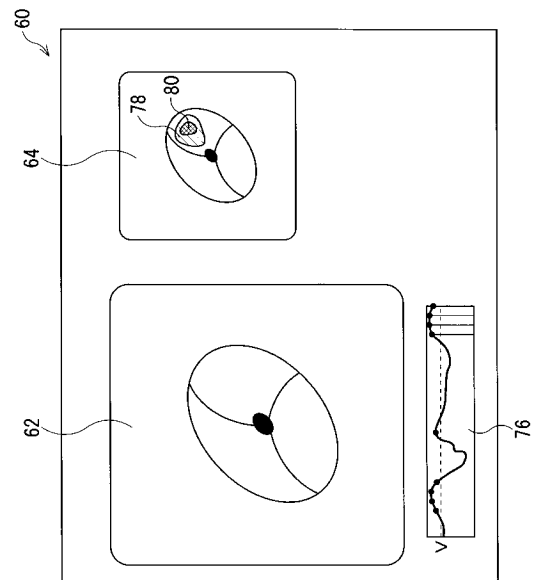
【図 4】



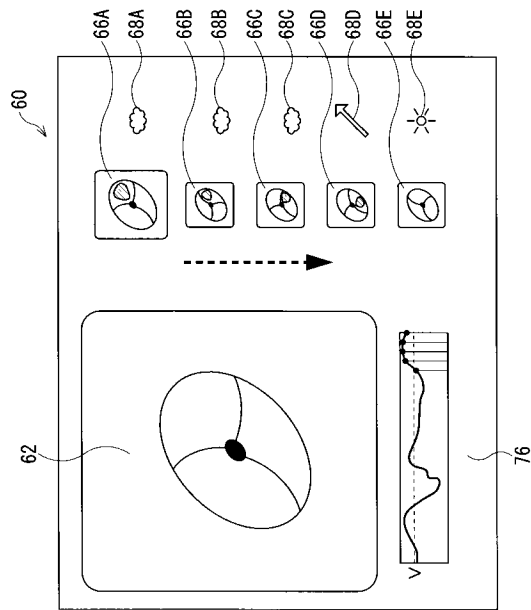
【図 5】



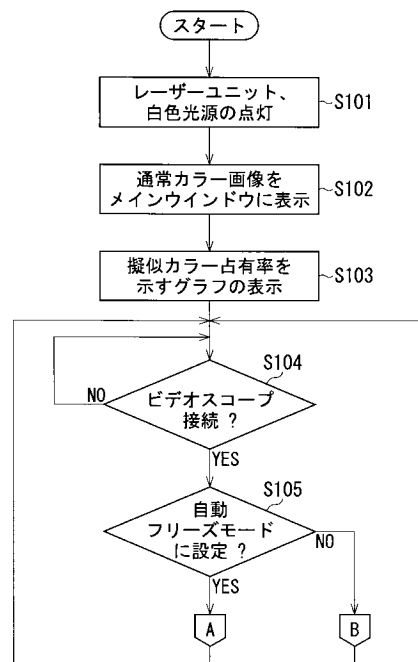
【図 6】



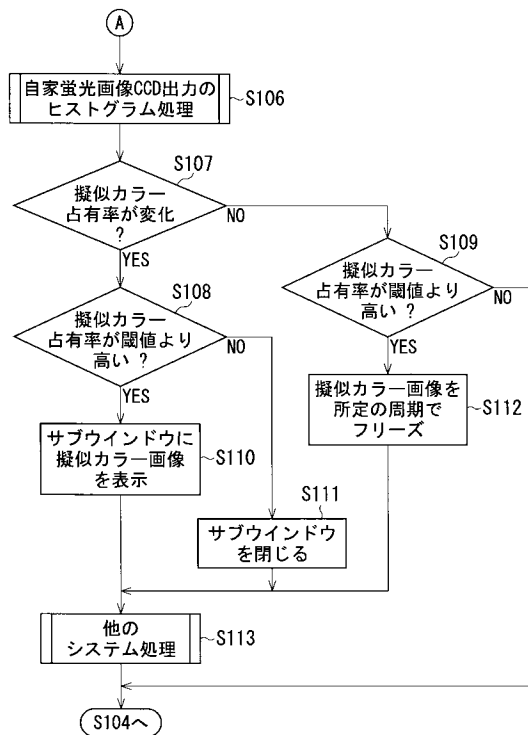
【図 7】



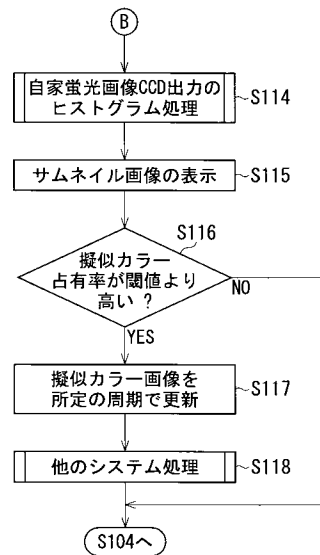
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 榎本 貴之

東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

F ターム(参考) 4C061 BB01 CC06 GG01 HH54 JJ17 NN05 NN07 SS21 WW01 WW04
WW08 WW13 WW17 YY12 YY18

专利名称(译)	能够进行自发荧光观察的电子内窥镜装置和系统		
公开(公告)号	JP2006020788A	公开(公告)日	2006-01-26
申请号	JP2004200798	申请日	2004-07-07
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	榎本貴之		
发明人	榎本 貴之		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.370 A61B1/00.511 A61B1/00.550 A61B1/04 A61B1/045.611 A61B1/045.622		
F-TERM分类号	4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/GG01 4C061/HH54 4C061/JJ17 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/SS21 4C061/WW01 4C061/WW04 4C061/WW08 4C061/WW13 4C061/WW17 4C061/YY12 4C061/YY18 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/GG01 4C161/HH54 4C161/JJ17 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/SS21 4C161/WW01 4C161/WW04 4C161/WW08 4C161/WW13 4C161/WW17 4C161/YY12 4C161/YY18		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：实现具有自动显示和记录适于识别患病部位的图像的功能的电子内窥镜装置和电子内窥镜系统。在自动捕获模式下，对象的正常彩色图像显示在监视器60的主窗口62上。在荧光强度屏幕76上，显示伪彩色占有率的图，该伪色占有率示出患部包括在被检体中的可能性。当伪彩色占有率高于阈值V时，在第一至第五捕获窗口66A至66E中显示适合于检测受影响区域的伪彩色图像，并将其记录为运动图像。此外，为了在荧光强度画面76所示的伪彩色占有的图表中清楚地示出哪个采样时间，示出了每个捕获窗口66A至E上的伪彩色图像，指示了指示采样时间的每个点。显示对应的第一至第五图标68A至E。[选择图]图7

