

(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2005-204958
(P2005-204958A)

(43) 公開日 平成17年8月4日(2005.8.4)

| | | |
|--------------------------------------|----------------------|-------------|
| (51) Int. Cl. ⁷ | F I | テーマコード (参考) |
| A 6 1 B 1/00 | A 6 1 B 1/00 3 0 0 D | 2 G 0 4 3 |
| A 6 1 B 1/04 | A 6 1 B 1/04 3 7 2 | 2 H 0 4 0 |
| G 0 1 N 21/64 | G 0 1 N 21/64 Z | 4 C 0 6 1 |
| G 0 2 B 23/24 | G 0 2 B 23/24 | 5 C 0 5 4 |
| G 0 2 B 23/26 | G 0 2 B 23/26 Z | |
| 審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁) 最終頁に続く | | |

(21) 出願番号 特願2004-15140 (P2004-15140)
(22) 出願日 平成16年1月23日 (2004.1.23)

(71) 出願人 000000527
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
(72) 発明者 榎本 貴之
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内
(72) 発明者 松井 豪
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内

最終頁に続く

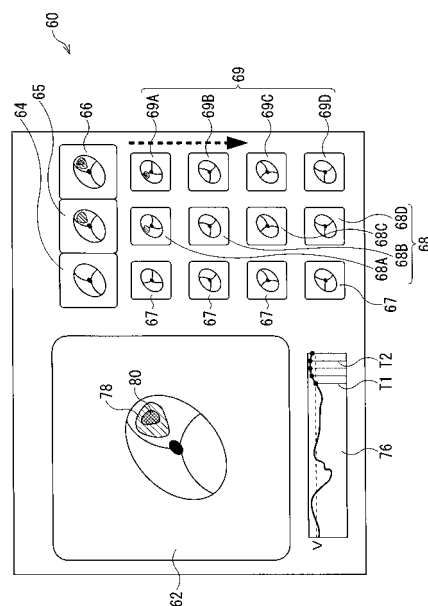
(54) 【発明の名称】 自家蛍光観察可能な電子内視鏡装置およびシステム

(57) 【要約】

【課題】 患部の発見を容易にするために、自家蛍光観察における蛍光に基づく新たな画面の表示を制御する機能を備えた電子内視鏡装置を実現する。

【解決手段】 蛍光強度画面76に表示される擬似カラー占有率が、閾値Vよりも大きい場合、被写体患部の特定が最も容易である擬似カラー画像が、自動的にメインウィンドウ62に表示される。患部である可能性が高い被写体領域に、第1着色領域78及び第2着色領域80として擬似カラーが着色されており、オペレータは、患部を容易に発見できる。さらに、第4～第6サムネイルウィンドウ67～69における表示は、擬似カラー占有率が、閾値Vよりも大きい場合に自動的に更新され、現時点までの各画像がキャプチャされる。従ってオペレータは、それまでの所定の観察範囲内で、患部が存在している可能性が高いことを容易に認識できる。

【選択図】 図6



【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、
前記通常画像と前記蛍光画像と前記擬似カラー画像との少なくともいずれか 2 つを表示する画像表示手段と、
前記蛍光の強度に基づいて、前記画像表示手段が表示する画像を切替える表示画像切替手段とを備えることを特徴とする電子内視鏡システム。

10

【請求項 2】

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閾値よりも小さい前記画素に対応する箇所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。

20

【請求項 3】

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 2 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 4】

受光した前記蛍光の光強度が前記閾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 2 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 5】

前記擬似カラー占有率算出手段が、前記蛍光の光強度に応じた重み付け係数を用いて前記擬似カラー占有率を算出することを特徴とする請求項 4 に記載の電子内視鏡システム。

30

【請求項 6】

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推移表示手段をさらに有することを特徴とする請求項 4 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 7】

前記表示画像切替手段が、前記擬似カラー占有率に基づいて、前記画像表示手段が表示する画像を切替えることを特徴とする請求項 4 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 8】

前記通常画像と前記蛍光画像と前記擬似カラー画像とを記録する画像記録手段をさらに有し、

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少なくとも 1 つをリアルタイム画像として表示し、前記リアルタイム画像と共に、一度表示された前記通常画像と前記蛍光画像と前記擬似カラー画像とを、それぞれサムネイル画像として再び表示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。

40

【請求項 9】

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から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、
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、

50

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、

前記蛍光の光強度に基づいて、前記通常画像と前記蛍光画像と前記擬似カラー画像との少なくともいずれか2つを表示する画像として決定する表示画像決定手段と

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】

10

【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、蛍光観察を行なう自家蛍光観察において、自家蛍光に基づく新たな画面の表示を制御する機能を有する電子内視鏡装置に関する。

【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、自家蛍光観察可能な内視鏡装置が知られている。内視鏡装置の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、励起光によって正常組織が蛍光を

20

発するのに対し、癌等の患部は蛍光を生じない。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、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（例えば特許文献1）。そして、オペレータの操作によって、もしくは蛍光のレベルに応じて自動的に、自家蛍光画像と通常画像との表示画面が切換えられる。

【特許文献1】特開2002-345739号公報（図2）

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

自家蛍光の強度分布から被写体中に患部が含まれる可能性が高いと予想された場合に、自家蛍光画像がモニタ上に自動的に表示された場合においても、自家蛍光画像と通常画像との比較だけでは患部の特定が容易でないことがある。

【0005】

本発明は、患部の発見を容易にできるように自家蛍光に基づく新たな画面の表示機能を備えた電子内視鏡装置および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】

【0006】

40

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、各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、通常画像と蛍光画像と擬似カラー画像との少なくともいずれか2つを表示する画像表示手段と、蛍光の光強度に基づいて、画像表示手段が表

50

示する画像を切換える表示画像切換手段とを備えている。

【0007】

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閾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。

【0008】

擬似カラーは、例えば、蛍光の光強度がそれぞれ異なる所定の範囲内にあることを示す複数の色である。

【0009】

電子内視鏡システムは、受光した蛍光の光強度が所定の閾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好ましい。そして、擬似カラー占有率算出手段は、蛍光の光強度に応じた重み付け係数を用いて擬似カラー占有率を算出することがより好ましい。

10

【0010】

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推移表示手段をさらに有することが望ましい。

【0011】

表示画像切換手段は、擬似カラー占有率に基づいて、画像表示手段が表示する画像を切換えることが好ましい。

【0012】

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とを記録する画像記録手段をさらに有することが好ましい。電子内視鏡システムが画像記録手段をさらに有する場合、画像表示手段は、例えば、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つをリアルタイム画像として表示し、リアルタイム画像と共に、一度表示された通常画像と蛍光画像と擬似カラー画像とを、それぞれサムネイル画像として再び表示する。

20

【0013】

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から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、電子内視鏡装置のプロセッサは、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、電子内視鏡装置のプロセッサは、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や、蛍光の光強度に基づいて、通常画像と蛍光画像と擬似カラー画像との少なくともいずれか2つを表示する画像として決定する表示画像決定手段を備える。

30

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、容易に患部を発見するために、自家蛍光観察における蛍光に基づく新たな画面の表示を制御する機能を備えた電子内視鏡装置を実現できる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

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の内部のブロック図である。

【0016】

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

50

自在に接続され、プロセッサ 30 にはモニタ 60 が接続されている。

【0017】

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。

【0018】

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。

10

【0019】

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、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。

20

【0020】

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。

【0021】

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 60 上に被写体像が表示される。

30

【0022】

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 の映像信号処理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替えスイッチ（図示せず）の押下によって行なわれる。また、観察された患者の情報や、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。

40

【0023】

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。

【0024】

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

50

54によって制御される(図2(a)参照)。この場合は、モニタ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。

【0025】

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、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通常画像と共にモニタ60上に表示される。

【0026】

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、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回路54によって制御してもよい。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41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。

【0027】

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。

【0028】

CCD21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。蛍光による映像信号の強度は、白色光の反射光による映像信号の強度に比べて低いため、VCA58において、蛍光による映像信号はさらに増幅される。その後、白色光の反射光による映像信号と、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。

【0029】

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。

【0030】

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、所定の閾値よりも受光した蛍光の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、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

10

20

30

40

50

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に記録される。

【0032】

さらに制御回路54では、所定の閾値よりも受光した蛍光の強度が低い画素の数が、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に記録される。そして、後述のように、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。

10

【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その閾値を越えた場合(CCD21が受光した蛍光の光強度が小さい場合)は、患部の発見が容易である擬似カラー画像、あるいは自家蛍光画像をモニタ60上にメイン表示させる画像として決めるための信号が、制御回路54から映像信号処理回路52に送信され、その後、擬似カラー占有率が閾値よりも低くなった場合には、メイン表示させる画像を通常カラー画像に切り換えるための信号が、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。

20

【0035】

なお、キーボード(図示せず)が操作されると、その操作に応じた信号が制御回路54へ送られ、その信号に基づいてCRTC(CRTコントローラ)55へ制御信号が送られる。そして、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。これにより、被写体像と共に、文字情報がモニタ60上に表示される。

30

【0036】

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。

【0037】

モニタ60上には、メインウィンドウ62が設けられている。そして、擬似カラー占有率は、モニタ60上の蛍光強度画面76に表示される。ここでは、擬似カラー占有率が閾値Vよりも小さいため、通常カラー画像が、メインウィンドウ62にリアルタイム画像として表示される。そして、第1サムネイルウィンドウ64には通常カラー画像、第2サムネイルウィンドウ65には自家蛍光画像、第3サムネイルウィンドウ66には擬似カラー画像が、それぞれリアルタイム画像として表示される。このためオペレータは、必要に応じて、同一の被写体を示す通常カラー画像、自家蛍光画像、擬似カラー画像を同時に見比べることが可能であり、従来の自家蛍光内視鏡における表示に比べ、被写体観察による診断における利便性に優れている。

40

【0038】

さらに、それぞれが複数のサムネイルウィンドウにより形成される第4～第6サムネ

50

ルウィンドウ 67 ~ 69 においては、所定の間隔でキャプチャされた一連の通常カラー画像、自家蛍光画像、擬似カラー画像が、上に表示されるものほど新しい画像となるように時系列的に表示される。このため、オペレータは、現時点の画像と、それまでの一連の観察結果を示す画像との比較することができる。

【0039】

図 6 は、モニタ 60 のメインウィンドウ 62 における擬似カラー画像の表示を示す図である。

【0040】

蛍光強度画面 76 に表示される擬似カラー占有率が、閾値 V よりも大きいため、被写体患部の特定が最も容易である擬似カラー画像が、メインウィンドウ 62 にリアルタイム画像として表示される。発する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、第 1 着色領域 78 及び第 2 着色領域 80 として擬似カラーが着色されていることから、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 80 は、第 1 着色領域 78 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。

10

【0041】

第 4 ~ 第 6 サムネイルウィンドウ 67 ~ 69 における画像表示は、擬似カラー占有率が、閾値 V よりも大きい場合に自動的に更新される。ここでは、最後に擬似カラー占有率が閾値 V を超えた時間 T1 から、現時点までの各画像がキャプチャされて、第 4 ~ 第 6 サムネイルウィンドウ 67 ~ 69 に表示されている。そして、時間 T2 における第 6 サムネイル画像 69A において、擬似カラーの着色領域が表示されている（自家蛍光画像を示す第 5 サムネイル画像 68A においても、患部は発見される）。従って、オペレータは、時間 T2 から現時点、及びその前後で、ビデオスコープ先端部 24 を移動させて観察した範囲において、患部が存在している可能性が高いことを容易に認識できる。

20

【0042】

図 7 及び図 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 7 は、通常カラー画像の初期表示処理に関し、図 8 は、表示画面の切換え処理に関する。

【0043】

ステップ S101 では、被写体観察を行なう患者の情報が読み出され、モニタ 60 上に表示されて、ステップ S102 に進む。ステップ S102 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 S103 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 S102 は繰り返される。ステップ S103 では、レーザーユニット 36、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、ステップ S104 に進む。ステップ S104 では、白色光による通常観察が実施され、通常カラー画像が、モニタ 60 のメインウィンドウ 62 に表示されてステップ S105 に進む（図 8 参照）。

30

【0044】

ステップ S105 では、通常観察から自家蛍光観察に切替わったか否かが判断される。自家蛍光観察に切替わったと判断された場合、ステップ S106 に進み、自家蛍光観察になっていないと判断された場合には、ステップ S105 は繰り返される。ステップ S106 では、第 1 ~ 第 6 サムネイルウィンドウ 64 ~ 69 にそれぞれ画像が表示され、ステップ S107 に進む。ステップ S107 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 S108 に進む。ステップ S108 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 S109 に進む。

40

【0045】

ステップ S109 では、擬似カラー占有率が、予め定められた閾値 V を挟んで変化したか否かが判断される。擬似カラー占有率が閾値 V を挟んで変化した場合、ステップ S110 に進み、擬似カラー占有率の変化が、閾値 V を挟んでいない場合、ステップ S111 に

50

進む。ステップ S 1 1 0 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 1 1 2 に進み、閾値 V 以下の場合、ステップ S 1 1 3 に進む。ステップ S 1 1 2 では、メインウィンドウ 6 2 の表示が、通常画像から擬似カラー画像に切換えられ、ステップ S 1 1 4 に進む。ステップ S 1 1 3 では、メインウィンドウ 6 2 の表示が、擬似カラー画像から通常画像に切換えられ、ステップ S 1 1 4 に進む。ステップ S 1 1 4 では、他のシステム処理が施され、ステップ S 1 0 5 が繰り返される。

【 0 0 4 6 】

一方、ステップ S 1 1 1 では、メインウィンドウ 6 2 に擬似カラー画像が表示されているか否かが判断される。擬似カラー画像が表示されている場合、ステップ S 1 1 5 に進み、第 4 ~ 第 6 サムネイルウィンドウ 6 7 ~ 6 9 に表示されるキャプチャ画像の更新のために、所定の周期ごとに擬似カラー占有率のグラフをマーキングし (図 6 参照)、ステップ S 1 1 4 に進む。擬似カラー画像が表示されていない場合にはステップ S 1 1 4 に進み、モニタ画面制御ルーチンは反復される。

10

【 0 0 4 7 】

以上のように本実施形態によれば、自家蛍光観察において、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を蛍光強度から算出し、この擬似カラー占有率に基づいて表示画面を自動的に選択する画面表示の制御機能を備えた電子内視鏡装置を実現でき、患部の発見、特定を容易に可能にする。

20

【 0 0 4 8 】

モニタ 6 0 上には、最も大きい単一のメインウィンドウ 6 2 が設けられず、複数の、例えば 2 つの第 1 分割メインウィンドウ 8 2 および第 2 分割メインウィンドウ 8 4 が設けられても良い。この場合、第 1 分割メインウィンドウ 8 2 に通常画像を常時表示しつつ、第 2 分割メインウィンドウ 8 4 に、擬似カラー画像、あるいは自家蛍光画像を表示する (図 9 参照)。第 2 分割メインウィンドウ 8 4 には、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 を超えている場合には、患部をより発見し易い擬似カラー画像が表示され、擬似カラー占有率が閾値 V 以下の場合、自家蛍光画像が表示される。

【 0 0 4 9 】

なお、メインウィンドウ 6 2 や第 2 分割メインウィンドウ 8 4 での表示画像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、擬似カラー占有率が閾値 V を越えて短時間のうちに頻繁に上下する場合には切換わらない。

30

【 0 0 5 0 】

通常画像、自家蛍光画像、擬似カラー画像は、必ずしも全て表示される必要はなく、2 つの画像が同時に表示されても良い。患部の発見に適した擬似カラー画像、あるいは自家蛍光画像の少なくとも一方が含まれるためである。また、同一の被写体を表す複数の画像について、リアルタイム画像として見比べることが可能であり、かつ現時点の各画像と、所定の間隔でキャプチャされたそれまでの一連の観察結果を示す各画像とが比較できる限り、表示画面数、表示間隔など、サムネイルウィンドウの表示は、本実施形態に限定されない。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 1 】

【 図 1 】 本発明の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。

【 図 6 】 モニタのメインウィンドウにおける擬似カラー画像の表示を示す図である。

【 図 7 】 通常カラー画像の初期表示に関するモニタ画面制御ルーチンを示すフローチャートである。

50

【図8】表示画面の切換えに関するモニタ画面制御ルーチンを示すフローチャートである。

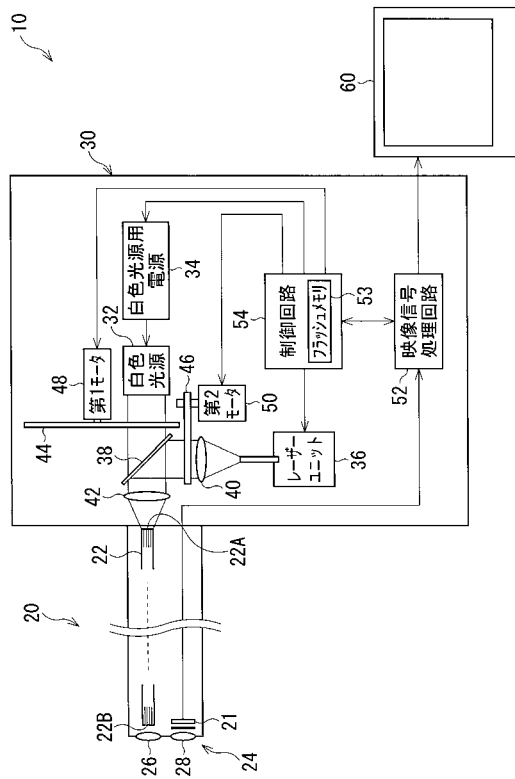
【図9】分割メインウィンドウにおける通常画像と、擬似カラー画像あるいは自家蛍光画像の表示を示す図である。

【符号の説明】

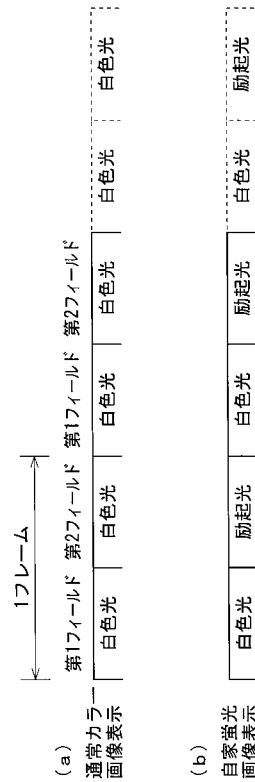
【0052】

- 10 電子内視鏡装置
- 21 CCD (撮像素子)
- 32 白色光源 (光源)
- 36 レーザーユニット (短波長光源)
- 52 映像信号処理回路 (蛍光強度算出手段・画像形成手段・表示画像切換手段・表示画像決定手段)
- 54 制御回路 (擬似カラー占有率算出手段)
- 60 モニタ (画像表示手段)
- 61 画像メモリ (画像記録手段)
- 76 蛍光強度画面 (擬似カラー占有率推移表示手段)

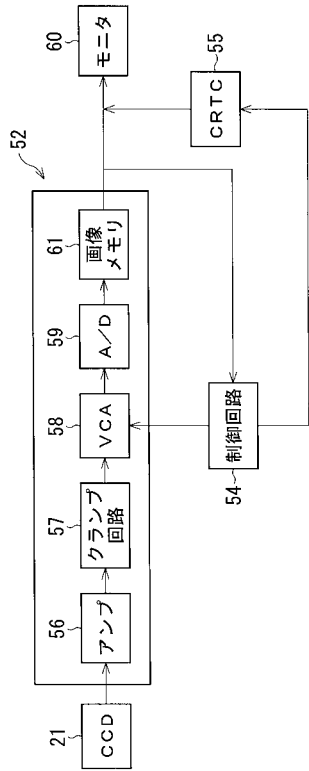
【図1】



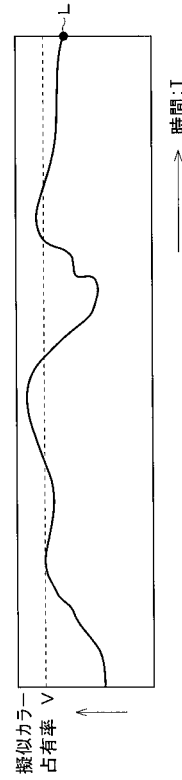
【図2】



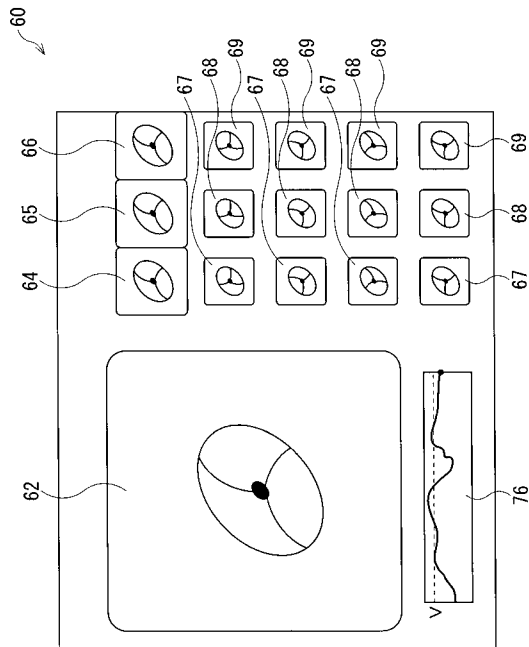
【 図 3 】



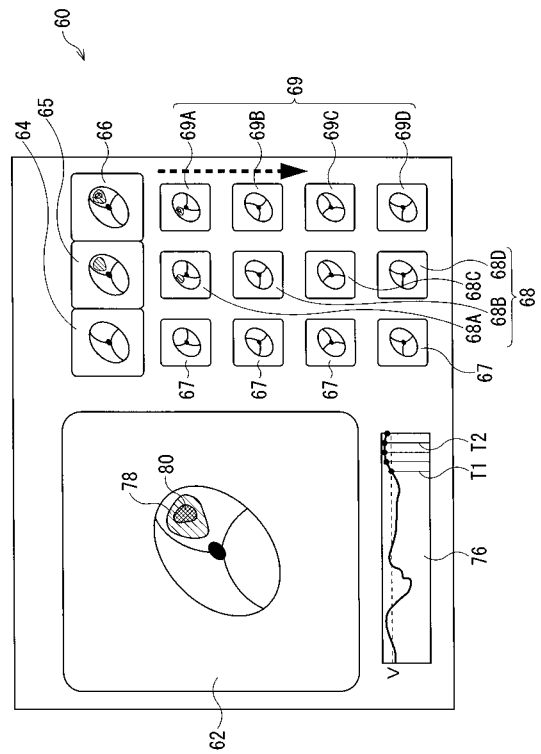
【 図 4 】



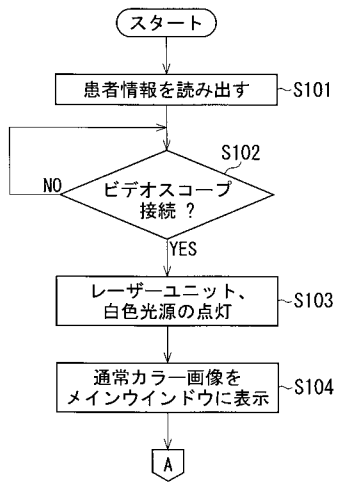
【 図 5 】



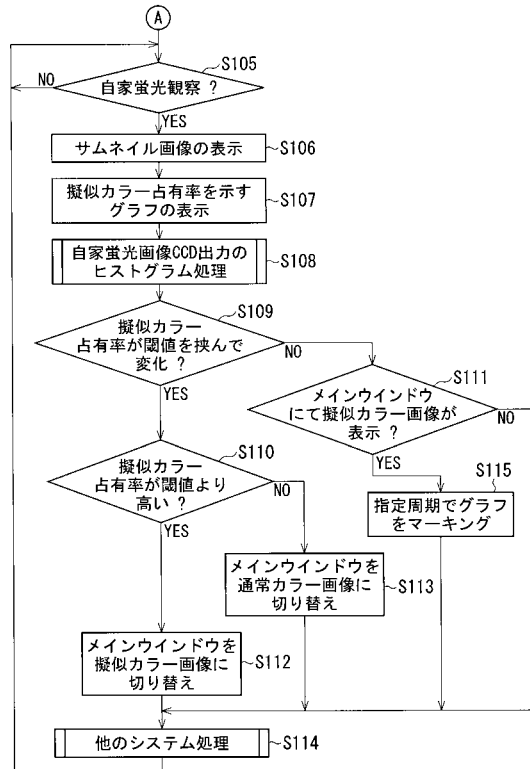
【 図 6 】



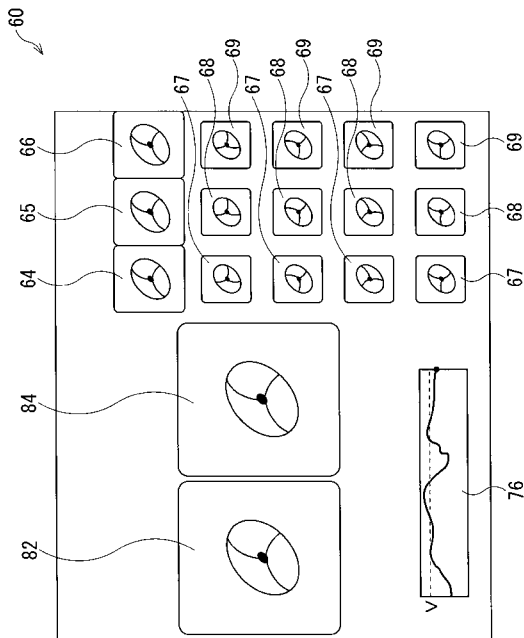
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

| (51)Int.Cl. ⁷ | F I | | | | | | | | | | テーマコード(参考) |
|--------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|
| H 0 4 N 7/18 | H 0 4 N 7/18 | | | | | | | | | | M |
| Fターム(参考) | 2G043 | AA03 | BA16 | EA01 | EA14 | FA01 | FA05 | FA06 | GA02 | GA21 | GB01 |
| | | GB18 | HA01 | HA02 | HA05 | HA09 | HA11 | HA12 | JA02 | KA02 | KA03 |
| | | | KA09 | LA03 | NA01 | NA06 | | | | | |
| | 2H040 | CA02 | CA06 | GA02 | GA11 | | | | | | |
| | 4C061 | CC06 | HH51 | LL02 | NN01 | NN05 | QQ02 | QQ04 | QQ07 | QQ09 | RR03 |
| | | RR05 | RR15 | RR18 | RR26 | WW08 | WW10 | WW17 | WW18 | WW20 | XX02 |
| | 5C054 | CA03 | FE17 | HA12 | | | | | | | |

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 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 | JP2005204958A | 公开(公告)日 | 2005-08-04 |
| 申请号 | JP2004015140 | 申请日 | 2004-01-23 |
| [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 松井豪 | | |
| 发明人 | 榎本 貴之 松井 豪 | | |
| IPC分类号 | G01N21/64 A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24 G02B23/26 H04N7/18 | | |
| FI分类号 | A61B1/00.300.D A61B1/04.372 G01N21/64.Z G02B23/24 G02B23/26.Z H04N7/18.M A61B1/00.511 A61B1/00.550 A61B1/045.610 A61B1/045.622 A61B1/05 | | |
| F-TERM分类号 | 2G043/AA03 2G043/BA16 2G043/EA01 2G043/EA14 2G043/FA01 2G043/FA05 2G043/FA06 2G043/GA02 2G043/GA21 2G043/GB01 2G043/GB18 2G043/HA01 2G043/HA02 2G043/HA05 2G043/HA09 2G043/HA11 2G043/HA12 2G043/JA02 2G043/KA02 2G043/KA03 2G043/KA09 2G043/LA03 2G043/NA01 2G043/NA06 2H040/CA02 2H040/CA06 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/HH51 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/QQ02 4C061/QQ04 4C061/QQ07 4C061/QQ09 4C061/RR03 4C061/RR05 4C061/RR15 4C061/RR18 4C061/RR26 4C061/WW08 4C061/WW10 4C061/WW17 4C061/WW18 4C061/WW20 4C061/XX02 5C054/CA03 5C054/FE17 5C054/HA12 4C161/CC06 4C161/HH51 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/RR03 4C161/RR05 4C161/RR15 4C161/RR18 4C161/RR26 4C161/WW08 4C161/WW10 4C161/WW17 4C161/WW18 4C161/WW20 4C161/XX02 | | |
| 代理人(译) | 松浦 孝 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

解决的问题：实现一种电子内窥镜装置，该电子内窥镜装置具有在自发荧光观察中基于荧光来控制新画面的显示的功能，以便于发现患处。解决方案：当荧光强度屏幕76上显示的伪彩色占有率大于阈值V时，将在主窗口62上自动显示伪彩色图像，在该伪彩色图像中最容易识别对象的受影响区域。在很可能是受影响区域的对象区域中，将伪彩色着色为第一着色区域78和第二着色区域80，并且操作员可以容易地找到受影响区域。此外，当伪彩色占有率大于阈值V时，第四至第六缩略图窗口67至69中的显示被自动更新，并且捕获到当前时间的每个图像。因此，操作者可以容易地识别出患处可能存在于预定观察范围内。[选择图]图6

