

(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2005-204905
(P2005-204905A)

(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	
G 0 2 B 23/26	G 0 2 B 23/26 B	
審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 16 頁)		

(21) 出願番号 特願2004-14392 (P2004-14392)
(22) 出願日 平成16年1月22日 (2004.1.22)

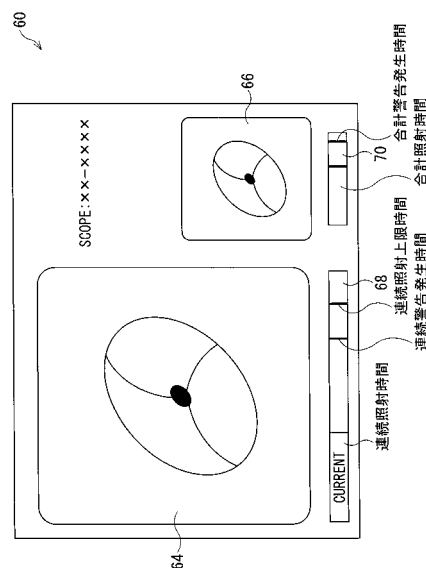
(71) 出願人 000000527
ペンタックス株式会社
東京都板橋区前野町2丁目36番9号
(74) 代理人 100090169
弁理士 松浦 孝
(74) 代理人 100124497
弁理士 小倉 洋樹
(72) 発明者 榎本 貴之
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内
Fターム(参考) 2G043 AA03 BA16 EA01 EA14 FA01
FA05 FA06 GA02 GB01 GB18
GB21 HA01 HA02 HA05 HA11
HA12 JA02 KA02 KA03 KA09
LA03 MA11 NA06
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光の照射制御機能を有する電子内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 被写体である体内組織に悪影響を及ぼすことなく、励起光を用いて観察するため、励起光の照射を制御する機能を備えた自家蛍光観察用の電子内視鏡装置を提供する。

【解決手段】 自家蛍光観察時には、蛍光による被写体像がメインウインドウ64に表示されると共に、励起光の連続照射時間や、一連の被写体観察における照射時間の合計である合計照射時間が、第2プログレスバー68及び第3プログレスバー70にそれぞれ表示される。さらに、被写体を保護するために設定された警告発生時間、照射上限時間も同時に表示されるため、自家蛍光観察中に、励起光の照射時間が被写体に好ましくない影響を及ぼさない範囲にあることが確認される。誤って、警告発生時間や照射上限時間を超えて励起光を照射した場合、自動的に励起光の照射時間が短縮されたり、励起光の照射が停止するため、被写体の安全性がより確保される。



【選択図】 図8

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体の通常観察のための観察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、
 前記観察光の反射光と前記蛍光とを受光し、前記被写体の像に対応した映像信号を生成する撮像素子と、
 前記観察光の反射光による前記映像信号に基づいた前記被写体の画像である通常画像と、前記蛍光による前記映像信号に基づいた前記被写体の画像である自家蛍光画像とを表示可能な表示手段と、
 前記通常画像と前記自家蛍光画像との少なくともいずれかを表示する表示画面選択手段と
 を備えることを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 2】

前記短波長光の照射時間を前記モニタ画面に表示させる照射時間報知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装置。

【請求項 3】

前記短波長光源が、レーザーダイオードを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 4】

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、
 前記短波長光の照射時間を記録する照射時間記録手段と、
 前記照射時間に基づいて前記短波長光の照射を制御する照射制御手段と
 を備えることを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 5】

前記照射時間記録手段が、前記短波長光の連続した照射時間である連続照射時間を記録することを特徴とする請求項 4 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 6】

前記照射時間記録手段が、前記被写体を有する患者の一連の観察期間における前記短波長光の照射時間の合計である合計照射時間を記録することを特徴とする請求項 4 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 7】

前記照射時間記録手段が、前記被写体を有する患者に対する前記短波長光の照射時間の全合計である累積照射時間を記録することを特徴とする請求項 4 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 8】

前記照射時間の上限時間として第 1 の許容照射時間を設定する第 1 許容照射時間設定手段と、

前記照射時間が前記第 1 の許容照射時間を超えた場合に、オペレータに対して警告を発する警告手段と

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装置。

【請求項 9】

前記第 1 許容照射時間設定手段が、前記撮像素子が受光した、前記励起光と実質的に同時に照射された前記観察光の反射光の輝度に基づいて、前記第 1 の許容照射時間を変更して新たな第 1 の許容照射時間を設定することを特徴とする請求項 8 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 10】

前記照射時間の上限時間として第 1 の許容照射時間を設定する第 1 許容照射時間設定手段をさらに有し、

前記照射制御手段が、前記照射時間が前記第 1 の許容照射時間を超えた場合に、前記励起光の照射時間を短くさせることを特徴とする請求項 4 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 1 1】

前記第 1 許容照射時間設定手段が、前記撮像素子が受光した、前記励起光と実質的に同時に照射された前記観察光の反射光の輝度に基づいて、前記第 1 の許容照射時間を変更して新たな第 1 の許容照射時間を設定することを特徴とする請求項 1 0 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 1 2】

前記照射時間の上限時間として第 2 の許容照射時間を設定する第 2 許容照射時間設定手段をさらに有し、

前記照射制御手段が、前記照射時間が前記第 2 の許容照射時間を超えた場合に、その後の前記励起光の照射を停止させることを特徴とする請求項 4 に記載の電子内視鏡装置。

10

【請求項 1 3】

前記第 2 許容照射時間設定手段が、前記撮像素子が受光した、前記励起光と実質的に同時に照射された前記観察光の反射光の輝度に基づいて、前記第 2 の許容照射時間を変更して新たな第 2 の許容照射時間を設定することを特徴とする請求項 1 2 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 1 4】

前記短波長光源が、レーザーダイオードを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の電子内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、被写体に対する励起光の照射によって生じる蛍光の観察を行なう自家蛍光観察用の電子内視鏡装置に関し、特に励起光の照射制御機能を有する電子内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、いわゆる自家蛍光による体内組織の画像を得るために、自家蛍光観察用の内視鏡装置のビデオスコープ先端部から、体腔内の観察部位に励起光を照射し、自家蛍光の強度分布が測定されている（例えば特許文献 1）。観察部位において、正常組織は蛍光を発するのに対し、癌等の患部は蛍光を生じないため、自家蛍光の強度分布により患部を見定めることが可能となる。

30

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 9 5 6 2 4 号公報（段落 [0 0 2 3] ~ [0 0 2 5]）

【0 0 0 3】

また、特許文献 1 に開示された自家蛍光観察用の内視鏡装置においては、観察に適した波長域の励起光を効率良く照射することが可能であって、光源装置の小型化を実現可能なレーザーダイオードが光源として使用されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

40

一般に、自家蛍光観察に用いられる励起光の波長は紫外線領域にあるため、連続照射時間や、一連の治療において累積した照射時間等が長期間にわたる場合、被写体である体内組織に好ましくない影響を及ぼす可能性がある。このため、励起光は過剰に照射されないように、オペレータの判断により照射時間の管理が行なわれている。

【0 0 0 5】

本発明は、より確実に照射時間の管理を行い、被写体である体内組織に対する安全性をより高めるために、励起光の照射を制御する機能を備えた自家蛍光観察用の電子内視鏡装置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】

50

本発明の電子内視鏡装置は、被写体の通常観察のための観察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、観察光の反射光と蛍光とを受光し、被写体の像に対応した映像信号を生成する撮像素子とを備えている。さらに、観察光の反射光による映像信号に基づいた被写体の画像である通常画像と、蛍光による映像信号に基づいた被写体の画像である自家蛍光画像とを表示可能な表示手段と、通常画像と自家蛍光画像との少なくともいずれかを表示する表示画面選択手段とを備えている。

【0007】

電子内視鏡装置は、短波長光の照射時間をモニタ画面に表示させる照射時間報知手段をさらに有していることが好ましい。また、短波長光源は、励起光を効率良く照射することや、光源装置の小型化が可能であるレーザーダイオードによることが望ましい。

10

【0008】

本発明の電子内視鏡装置は、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、短波長光の照射時間を記録する照射時間記録手段と、照射時間に基づいて短波長光の照射を制御する照射制御手段とを備えている。

【0009】

照射時間記録手段は、短波長光の連続した照射時間である連続照射時間、被写体を有する患者の一連の観察期間における短波長光の照射時間の合計である合計照射時間、被写体を有する患者に対する短波長光の照射時間の全合計である累積照射時間を記録することが好ましい。

【0010】

また、電子内視鏡装置は、照射時間の上限時間として第1の許容照射時間を設定する第1許容照射時間設定手段や、照射時間が第1の許容照射時間を超えた場合にオペレータに対して警告を発する警告手段をさらに有していることが望ましい。この場合、照射時間が第1の許容照射時間を超えると、照射制御手段が、励起光の照射時間を短くさせても良い。

20

【0011】

第1許容照射時間設定手段は、撮像素子が受光した、励起光と実質的に同時に照射された観察光の反射光の輝度に基づいて、第1の許容照射時間を変更し、新たな第1の許容照射時間を設定することが好ましい。

【0012】

電子内視鏡装置は、照射時間の上限時間として第2の許容照射時間を設定する第2許容照射時間設定手段をさらに有していて、照射時間が第2の許容照射時間を超えた場合に、照射制御手段が、その後の励起光の照射を停止させることが望ましい。

30

【0013】

第2許容照射時間設定手段は、撮像素子が受光した、励起光と実質的に同時に照射された観察光の反射光の輝度に基づいて、第2の許容照射時間を変更し、新たな第2の許容照射時間を設定することが好ましい。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、被写体である体内組織に悪影響を及ぼさないように、励起光の照射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の内部の概略的構成図である。

【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。

50

【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】

これらの白色光と励起光とは、いずれもUV反射フィルタ38に到達する。UV反射フィルタ38は、白色光の光路と励起光の光路の交差する場所に、いずれの光も45°の角度で入射するように設置されている。UV反射フィルタ38は、入射される白色光などの可視光のほとんどを透過し、励起光のほとんどを反射する。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。

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。

【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の切替え操作により、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。

20

【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、CCD21によって受光される。CCD21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、CCD21から得られる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、オペレータによる換えスイッチ(図示せず)の押下によって行なわれる。また、後述するように、必要に応じて、自家蛍光観察から通常観察に自動的に切替えられる。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、レーザーユニット36の構成を概略的に示す図である。

【0024】

レーザーユニット36には、ユニット制御回路31、レーザーダイオードモジュール33(以下LDモジュールという)、FCコネクタ35、光ファイバ37及びファイバカップラ39が含まれる。ユニット制御回路31は、制御回路54から送信される信号に基

50

づいてLDモジュール33を制御する。LDモジュール33には、励起光を発生するレーザーダイオード素子41（以下LD素子という）や、生じた励起光を集光するレンズ（図示せず）等が含まれている。

【0025】

単一のLDモジュール33から発生する励起光の光強度は、自家蛍光観察に用いるには十分ではないため、LDモジュール33は複数個設けられている。複数のLDモジュール33で生じた励起光は、FCコネクタ35、光ファイバ37を介してファイバーケーブル39にて集光され、単一の光としてレーザーユニット36から照射される。なお、ユニット制御回路31内には、LDモジュール33に電源を供給するための電源（図示せず）が格納されている。

10

【0026】

図3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。

【0027】

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、図3(a)に示すように、白色光がロータリーシャッタ44を常に透過し、ユニット制御回路31を介して全LDモジュール33の動作をオフし、各レーザーダイオード素子41の発光を停止させて、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。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表示される。

【0028】

一方、励起光を用いる自家蛍光観察においては、図3(b)に示すように、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。この場合、被写体の自家蛍光画像がモニタ60上に表示される。

20

【0029】

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、計測される。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、垂直同期信号によって第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及びチョッパ46がそれぞれ所定の速さで回転し、白色光及び励起光の透過と遮断がコントロールされる。

30

【0030】

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、及び周期で交互に照射される。励起光の照射時間は、励起光が照射されたフレーム数に基づいて制御回路54によって算出され、映像信号処理回路52を介してモニタ60に表示される。一連の励起光の照射が終了すると、算出された励起光照射時間は、患者情報の一部であって、使用されていたビデオスコープIDに対応したデータとしてフラッシュメモリ53に記録される。

【0031】

長期間にわたる励起光の照射は、被写体である体内組織に好ましくない影響を及ぼす恐れがあるため、予め、照射時間には上限が設けられている。すなわち、1回の連続した自家蛍光観察における照射時間である連続照射時間（図3(b)に示す白色光と励起光の各照射時間のタイミングにて自家蛍光観察時間の半分が励起光照射時間となる）、一連の観察において、自家蛍光観察と通常観察とが反復され、複数回に渡って励起光が照射された場合の照射時間の合計である合計照射時間、及びその患者に対する励起光照射時間の全合計である累積照射時間、のそれぞれについて、警告発生時間（第1の許容照射時間）が設けられる。この警告発生時間は、予めフラッシュメモリ53に記録されているが、オペレータがキーボード（図示せず）の操作によって、修正することも可能である。また、3つのうちいずれかの照射時間についての警告発生時間を超えて励起光が照射されたら制御回路54によって判断されると、自動的にオペレータに対する警告が発せられ、単位時間当たりの励起光の照射時間が短縮される。

40

50

【0032】

さらに、警告発生時間を超過してからも励起光の照射が継続した場合に備え、警告発生時間よりも長い照射上限時間（第2の許容照射時間）が設定される。制御回路54によって、この照射上限時間が超えたと判断されると、所定の制御信号が第2モータ50に送信されて、励起光が遮断され、自家蛍光観察から通常観察に自動的に切換えられる。

【0033】

図4は、映像信号処理回路52と制御回路54との概略的構成図である。

【0034】

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、増幅される必要がある。このため、VCA58によって蛍光による映像信号のみがさらに増幅される。A/D変換器59においては、アナログ映像信号から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、図示さ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に被写体像としての観察部位が表示される。

10

【0035】

映像信号処理回路52においては、白色光の反射光による映像信号に基づいて、CCD21を構成する個々の素子が受光した輝度の分布（後述するヒストグラム）が算出される。この輝度分布データは、制御回路54に送られる。制御回路54では、輝度分布データに基づいて、必要に応じてレーザーユニットドライバ（図示せず）を駆動し、単位時間当たりのレーザーユニット36による励起光の照射時間を制御する。

20

【0036】

なお、キーボードが操作されると、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。

【0037】

図5は、自家蛍光観察時にCCD21が受光した白色光の反射光における輝度分布を示すヒストグラムである。

30

【0038】

ヒストグラム72は、自家蛍光観察時にCCD21が受光した白色光の反射光における輝度分布、すなわち、CCD21を形成する個々の素子が白色光の反射光を受光した時の輝度と、その輝度を持つ素子の数を表す度数との関係を示す。破線は、予め設定された輝度の閾値Vを示す。この閾値Vを越える輝度の光を受光した素子の数（斜線で示す領域に含まれる素子の数）が、CCD21に含まれる全ての素子数に占める割合（占有率）が、ある所定の占有率以上であった場合、被写体の光照射位置がビデオスコープ20の先端部24にあるライトガイド22の出射端22Bに近かったため、強度が高い励起光が被写体に照射されたことを意味する。このため、先述の警告発生時間及び照射上限時間に所定の短縮処理を施す。すなわち、既に設定されていた警告発生時間及び照射上限時間に対して所定の短縮処理された時間だけ励起光が照射された時点で、警告の発生、照射強度の低下、あるいは照射停止が行なわれるように、制御回路54によってレーザーユニット36が制御される。

40

【0039】

なお、自家蛍光観察時には、白色光と励起光とは1フィールド（1/60秒）毎に交互に照射されているため、実質的に同時に照射されている。従って、励起光による被写体の輝度分布は、実質的に同時に照射された白色光の反射光の輝度分布とほぼ同一である。そこで、励起光による被写体の輝度分布を得る代わりに、白色光の反射光の輝度分布をヒス

50

トグラムとして算出し、このデータに基づいて、短縮処理が施される。

【0040】

図6は、連続照射時間について定められた、短縮処理前後の照射上限時間を示す。

【0041】

照射上限時間は、主に被写体観察に用いられるライトガイド22の径に基づいて設定される。ライトガイド22の径については、径が大きいほどライトガイド入射端、及び出射端22A、22Bの面積が広くなり、単位時間当たりの励起光照射量が多くなるため、照射上限時間は短く設定される。また、観察部位ごとの励起光に対する耐性も考慮されて照射上限時間が定められる。ここでは、予め観察部位ごとに定められていた照射上限時間(A)が、前述の短縮処理によって照射上限時間(B)に変更されている。なお、警告発生時間についても同様に短縮処理が施される。

10

【0042】

図7は、通常観察時のモニタ60における通常カラー画像の表示を示す図である。

【0043】

通常観察が行なわれている場合、カラーの通常画像として被写体像が表示されると共に、一連の被写体観察における励起光の照射時間の合計である合計照射時間と、合計照射時間について定められた警告発生時間(合計警告発生時間)とが、第1プログレスバー62によって表示される。このため、オペレータは、被写体観察を行いながら、一連の観察において、その時点までに患者にどれだけ励起光が照射されたかが容易に確認できる。なお、通常観察時においては、励起光は照射されていないため連続照射時間は常に0であるため表示されず、累積照射時間は後述のように他の画面表示と共に表示されるため、合計照射時間のみ表示される。

20

【0044】

図8は、自家蛍光観察時のモニタ60における画像表示を示す図である。

【0045】

自家蛍光観察が行なわれている場合、被写体の正常組織がカラー画像で示され、蛍光を発しない病変組織が黒く表示された自家蛍光画像が、モニタ60上のメインウィンドウ64に表示される。また、モニタ60上のサブウィンドウ66においては、実質的に自家蛍光画像と同時に撮像された通常画像が表示される。

【0046】

さらに、その時点での連続照射時間、連続照射時間について設定された警告発生時間(連続警告発生時間)と照射上限時間(連続照射上限時間)が第2プログレスバー68によって表示され、通常観察時と同様に、合計照射時間とその警告発生時間(合計警告発生時間)とが、第3プログレスバー70によって表示される。なお、累積照射時間は、他の画面表示と共に表示されるためここでは表示されない。

30

【0047】

図9は、警告発生時間を超過した場合の短縮処理による、励起光の照射時間を示すタイミングチャートである。

【0048】

連続照射時間、合計照射時間、及び累積照射時間のそれぞれについて定められた警告発生時間のいずれかを超過して励起光が照射されると、被写体患部の保護のため、単位時間当たりの励起光の照射時間が自動的に短縮される照射時間短縮処理が施される。すなわち、図9(a)の自家蛍光標準フレームレートに示されるように、白色光と励起光とが1フィールドずつ交互に照射されていた状態から、図9(b)の自家蛍光1/2フレームレートに示されるように、1フレーム毎に励起光の照射が白色光の照射に代わることにより、単位時間当たりの励起光の照射時間が半分に短縮される。この励起光と白色光の照射時間の変更は、ロータリーシャッタ44を駆動する第1モータ48と、チョップ46を駆動する第2モータ50が、制御回路54によって制御されることによって実施される。

40

【0049】

励起光の照射時間が、警告発生時間を超過してさらに照射上限時間を越えた場合、観察

50

部位を速やかに保護するため、励起光の照射は自動的に停止する。この場合、レーザーユニット36内のLD素子41が励起光の照射を停止するように、制御回路54によって制御される。

【0050】

図10は、モニタ60における累積照射時間の表示を示す図である。

【0051】

被写体観察の開始時には、オペレータが被写体の観察を行なう患者のID番号をキーボード（図示せず）によって入力することが必要であり、この操作によって、制御回路54に記録されていた患者情報が読み出され、サブウィンドウ66に表示される。この患者情報には、その時点までの患者に対する励起光の累積照射時間や、警告発生時間、照射上限時間が含まれているため、オペレータは、患者に対してさらなる励起光観察がどの程度の時間まで可能であるか、予め把握することができる。なお、被写体観察の開始時には、通常カラー画像がメインウィンドウ64に表示される。

10

【0052】

患者情報は、観察終了時にも自動的に表示される。この場合には、一連の被写体観察の間で、自家蛍光観察により励起光が照射された時間（合計照射時間）が、図10の励起光照射時間の「本日」と示された箇所に表示される。さらに、一連の被写体観察の開始時までの累積照射時間にこの合計照射時間を加えた時間を、新たな累積照射時間として表示する。このため、オペレータは、今後の励起光観察が、どの程度の時間まで可能であるか認識できる。

20

【0053】

図11及び図12は、励起光の照射時間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。図11は、通常観察時の励起光照射に関し、図12は、自家蛍光観察時の励起光の照射に関する。

【0054】

ステップS101では、患者に対する累積照射時間を含む患者情報が読み出され、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、LD素子41、及び白色光源32が点灯して、励起光、白色光の照射が可能な状態となってステップS103に進む。ステップS103では、通常カラー画像がモニタ60上に表示される。

【0055】

続いてステップS104では、ビデオスコープ20がプロセッサ30に接続されているか否かが判断される。ビデオスコープ20がプロセッサ30に接続されていると判断された場合、ステップS105に進み、接続されていないと判断されると、ステップS111に進む。ステップS105では、接続されたビデオスコープ20を識別するためのビデオスコープIDがフラッシュメモリ53から読み出され、さらにステップS106において、読み出されたビデオスコープIDによって特定されたビデオスコープ20に関する、警告発生時間及び照射上限時間を設定するためのデータがフラッシュメモリ53から読み出される。ステップS107においては、この読み出されたデータに基づいて、連続照射時間、蛍光観察照射時間、及び累積照射時間のそれぞれについて、警告発生時間、照射上限時間が設定され、ステップS108に進む。

30

40

【0056】

ステップS108では、メインウィンドウ64の通常カラー画像表示と共に、第1プログレスバー62がモニタ60上に表示される。第1プログレスバー62には、合計照射時間と、合計照射時間について設定されている警告発生時間が表示され、ステップS109に進む。ステップS109においては、自家蛍光観察が選択されたか否かが判断される。自家蛍光観察モードが選択された場合、ステップS111（図12）に進み、自家蛍光観察モードが選択されず、通常観察のままである場合、ステップS104に戻る。

【0057】

ステップS111（図12参照）では、メインウィンドウ64に、通常カラー画像に代わって自家蛍光画像が表示され、ステップS112に進む。ステップS112では、励起

50

光の連続照射時間と、連続照射時間についての警告発生時間を示す第2プログレスバー68が表示され、ステップS113に進む。ステップS113では、合計照射時間と、その警告発生時間を示す第3プログレスバー70が表示される。そして、モニタ画面制御ルーチンは終了する。

【0058】

図13は、励起光の照射と、励起光の照射時間の表示との制御に関する照射制御ルーチンを示すフローチャートである。

【0059】

照射制御ルーチンは、モニタ画面制御ルーチンに割り込んで開始される。ステップS201においては、自家蛍光観察モードであるか否かが判断される。自家蛍光観察モードであった場合、ステップS202に進み、自家蛍光観察モードでなかった場合、照射制御ルーチンは終了する。

10

【0060】

ステップS202では、白色光の反射光の輝度分布を示すヒストグラムが作成され、ステップS203に進む。ステップS203では、短縮処理が必要か否か、すなわち、予め設定された輝度の閾値よりも大きい輝度を示す素子の度数が、所定の占有率以上であるか否かが判断される。閾値よりも大きい輝度を示す素子の度数が、所定の占有率以上であった場合、ステップS204に進み、所定の占有率以下であった場合、ステップS206に進む。

【0061】

ステップS204では、照射位置が被写体に近かったため、相対的に強度の高い励起光が照射されたことから、連続照射時間、蛍光観察照射時間、及び累積照射時間についての警告発生時間及び照射上限時間について短縮処理が施される。こうして新たに定められた連続照射時間の警告発生連続と照射上限時間とが、第2プログレスバー68に表示され、合計照射時間についての新たな警告発生時間が、第3プログレスバー70に表示され、ステップS206に進む。

20

【0062】

ステップS206では、連続照射時間、蛍光観察照射時間、及び累積照射時間のそれぞれについての警告発生時間を、実際の励起光の照射時間が越えたか否かが判断される。実際の照射時間が、いずれかの警告発生時間を超えていた場合、ステップS207に進み、いずれの警告発生時間をも超えていなかった場合には、照射制御ルーチンは終了する。

30

【0063】

以上のように、本実施形態によれば、励起光の連続照射時間や、一連の被写体観察における照射時間の合計である合計照射時間が、被写体像と共に表示される。さらに、被写体患部を保護するために設定された、警告発生時間及び照射上限時間も同時に表示されるため、オペレータは、励起光の照射時間が被写体に悪影響を及ぼさない範囲にあることを確認しながら自家蛍光観察を行なうことができる。誤って、警告発生時間や照射上限時間を超えて励起光を照射した場合には、自動的に、励起光の照射時間が短縮されたり、励起光の照射が停止するため、被写体の安全性が確保される。

【0064】

ステップS207では、実際の励起光の照射時間が、連続照射時間、蛍光観察照射時間、及び累積照射時間のそれぞれについて定められている照射上限時間を超えたか否かが判断される。照射時間が、いずれかの照射上限時間を超えていた場合、ステップS208に進む。ステップS208では、励起光の照射が自動的に停止されて、白色光による通常観察モードに切換えられ、照射制御ルーチンは終了する。

40

【0065】

一方、ステップS207において、いずれの照射上限時間をも超えていなかった場合はステップS209に進む。この場合も、既にいずれかの警告発生時間を超えていることから、被写体患部を保護するために、照射時間短縮処理が施され、単位時間当たりの励起光の照射時間がそれまでの半分となる。そして、照射制御ルーチンは終了する。

50

【0066】

照射時間短縮処理によって、単位時間当たりの励起光の照射時間を短縮する場合、短縮の割合は半分に限定されない。すなわち、処理前の1/2以外の割合で低下させても良いし、警告発生時間を超過する時間の経過と共に、励起光の照射時間をますます短縮させるように設定されても良い。

【0067】

励起光を照射するための光源は、レーザーユニット36内に設けられたLD素子41に限定されず、例えば水銀ランプであっても良い。また、自家蛍光観察時にチョッパ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、ユニット制御回路31を介して全LDモジュール33の動作のオン・オフを同時に交互に繰り返させ、各レーザーダイオード素子41の発光・非発光を同時に交互に繰り返させて、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。

【0068】

ヒストグラム72の輝度についての閾値を、一つの値として設けるのではなく、複数の閾値を段階的に設けることにより、短縮処理における警告発生時間や照射上限時間の短縮の幅を段階的にしても良い。また、閾値以上の輝度の光を受光した素子の度数について積分を行なって、求められる閾値以上の素子について、輝度と度数の積の総和(図5の斜線部分の面積に相当)に基づいて短縮処理における短縮時間を定めても良い。

【0069】

表示画面(通常カラー画像と自家蛍光画像)と、表示される照射時間との組合せは、本実施形態に限定されず、自由に選択することができる。

【0070】

警告発生時間、照射上限時間を定めるための要素として、ライトガイド22の径の他に、観察部位を加えても良い。その場合、励起光の照射により影響が大きい被写体患部ほど短い警告発生時間、照射上限時間が設定され、複数の患部について観察される患者については、患部ごとに照射時間が記録される。

【0071】

オペレータに対する警告は、モニタ60における表示に限定されず、例えば音声によってなされても良い。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】本発明の電子内視鏡装置の概略的構成図である。

【図2】レーザーユニットの構成を概略的に示す図である。

【図3】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4】映像信号処理回路と制御回路との概略的構成図である。

【図5】自家蛍光観察時にCCDが受光した白色光の反射光における輝度分布を示すヒストグラムである。

【図6】連続照射時間について定められた、短縮処理前後の照射上限時間を示す。

【図7】通常観察時のモニタにおける通常画像の表示を示す図である。

【図8】自家蛍光観察時のモニタにおける自家蛍光画像の表示を示す図である。

【図9】警告発生時間を超過した場合の励起光の照射時間を示すタイミングチャートである。

【図10】モニタにおける累積照射時間の表示を示す図である。

【図11】通常観察時の励起光の照射時間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。

【図12】自家蛍光観察時の励起光の照射時間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。

10

20

30

40

50

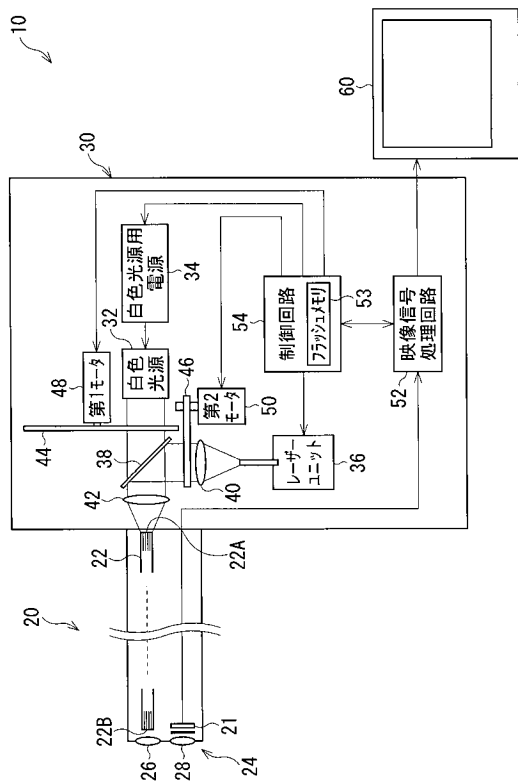
【図13】励起光の照射と、励起光の照射時間の表示との制御に関する照射制御ルーチンを示すフローチャートである。

【符号の説明】

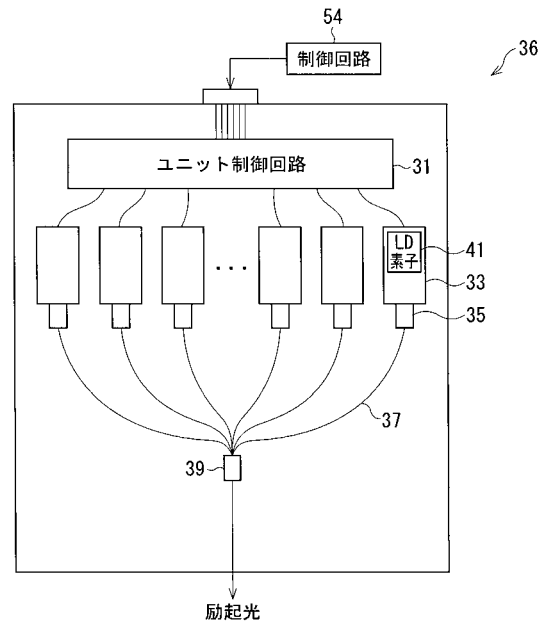
【0073】

- 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)
- 41 LD素子 (レーザーダイオード)
- 44 ロータリーシャッタ (照射制御手段)
- 46 チョップパ (照射制御手段)
- 48 第1モータ (照射制御手段)
- 50 第2モータ (照射制御手段)
- 52 映像信号処理回路 (表示切換手段・照射時間表示手段)
- 53 フラッシュメモリ (照射時間記録手段)
- 54 制御回路 (照射制御手段・表示切換手段・照射時間表示手段・警告手段)
- 60 モニタ (表示手段・照射時間表示手段・警告手段)

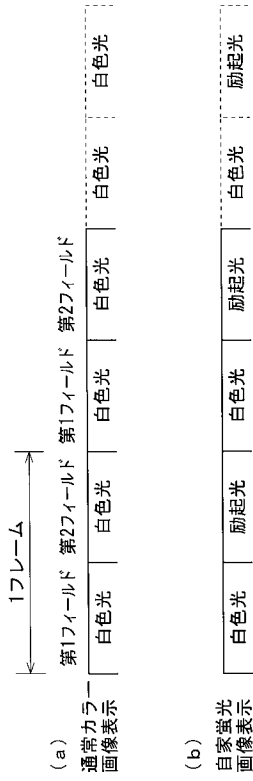
【図1】



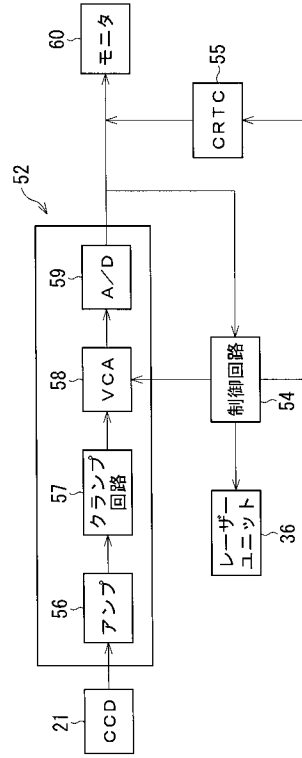
【図2】



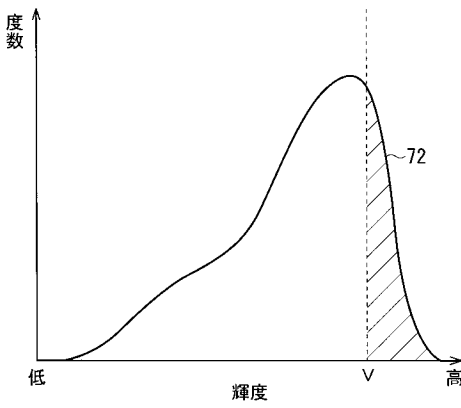
【 図 3 】



【 図 4 】



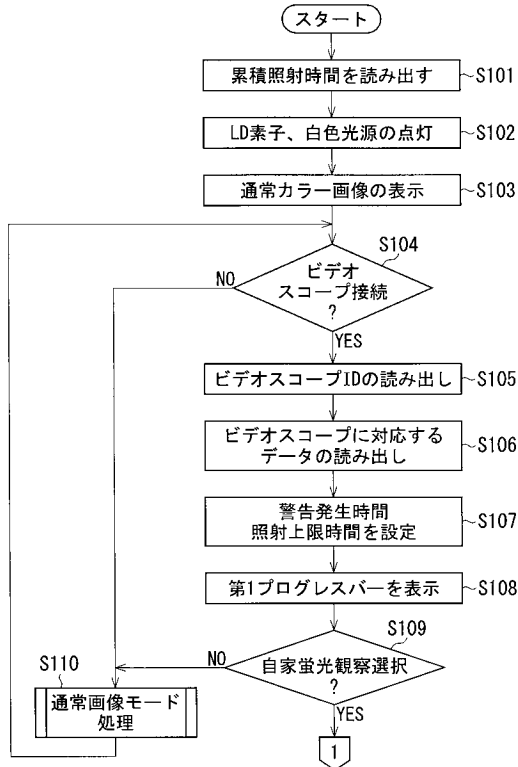
【 図 5 】



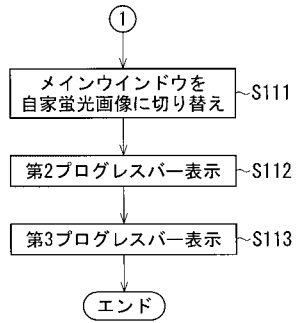
【 図 6 】

内視鏡種類	照射上限時間(A)	照射上限時間(B)
SCOPE1 (気管支用)	6sec	3sec
SCOPE2 (上部消化器用)	5sec	2.5sec
SCOPE3 (下部消化器用)	3sec	2sec

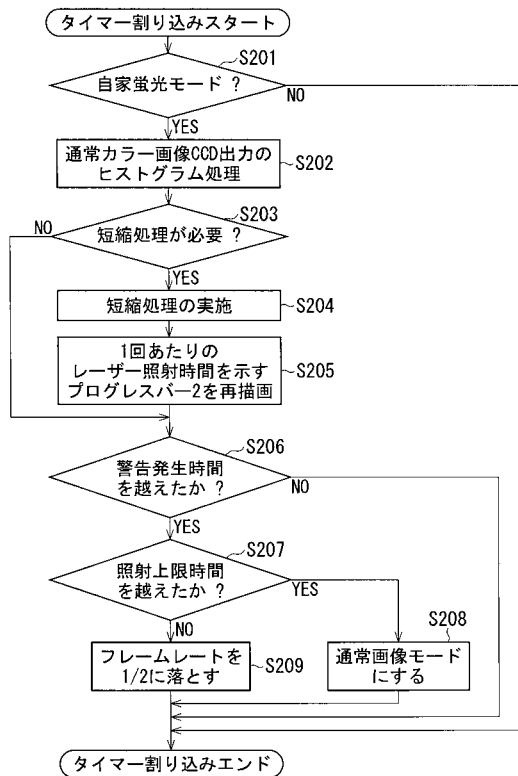
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H040 CA06 GA02 GA11
4C061 CC06 HH51 JJ11 JJ17 LL02 MM02 NN01 NN05 QQ02 QQ04
QQ07 QQ09 RR03 RR05 RR26 WW10 WW14 WW17 WW18

【要約の続き】

专利名称(译)	具有光照射控制功能的电子内窥镜设备		
公开(公告)号	JP2005204905A	公开(公告)日	2005-08-04
申请号	JP2004014392	申请日	2004-01-22
[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	G01N21/64 A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.372 G01N21/64.Z G02B23/24 G02B23/26.B A61B1/00.511 A61B1/00.550 A61B1/05 A61B1/06.610		
F-TERM分类号	2G043/AA03 2G043/BA16 2G043/EA01 2G043/EA14 2G043/FA01 2G043/FA05 2G043/FA06 2G043/GA02 2G043/GB01 2G043/GB18 2G043/GB21 2G043/HA01 2G043/HA02 2G043/HA05 2G043/HA11 2G043/HA12 2G043/JA02 2G043/KA02 2G043/KA03 2G043/KA09 2G043/LA03 2G043/MA11 2G043/NA06 2H040/CA06 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/HH51 4C061/JJ11 4C061/JJ17 4C061/LL02 4C061/MM02 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/QQ02 4C061/QQ04 4C061/QQ07 4C061/QQ09 4C061/RR03 4C061/RR05 4C061/RR26 4C061/WW10 4C061/WW14 4C061/WW17 4C061/WW18 4C161/CC06 4C161/HH51 4C161/JJ11 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/MM02 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/RR03 4C161/RR05 4C161/RR26 4C161/WW10 4C161/WW14 4C161/WW17 4C161/WW18		
代理人(译)	松浦 孝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种用于自动荧光观察的电子内窥镜设备，该电子内窥镜设备具有控制激发光的照射以利用激发光进行观察而不会不利地影响作为对象的身体组织的功能。在自发荧光观察中，通过荧光显示的被摄体图像显示在主窗口64中，作为第二进度，显示激发光的连续照射时间和一系列被摄体观察中的总照射时间即总照射时间。它分别显示在条68和第三进度条70上。此外，由于还同时显示了警告发生时间和为保护对象而设置的照射上限时间，因此激发光的照射时间可以处于在自发荧光观察期间不会对对象产生不利影响的范围内。已确认。如果意外地照射激发光的时间超过警告发生时间或照射上限时间，则激发光的照射时间将自动缩短或停止激发光的照射，从而确保对象的安全。它 [选择图] 图8

