

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 125913

(P2002 - 125913A)

(43)公開日 平成14年5月8日 (2002.5.8)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コード* (参考)
A 6 1 B 1/00	300	A 6 1 B 1/00 300 D	4 C 0 6 1
H 0 4 N 5/225		300 Y	5 C 0 2 2
5/238		H 0 4 N 5/225 C	5 C 0 5 4
// H 0 4 N 7/18		5/238 Z	
		7/18 M	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2000 - 298924(P2000 - 298924)

(22)出願日 平成12年9月29日(2000.9.29)

(31)優先権主張番号 特願2000 - 246817(P2000 - 246817)

(32)優先日 平成12年8月16日(2000.8.16)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 辻田 和宏

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士

写真フイルム株式会社内

(74)代理人 100073184

弁理士 柳田 征史 (外 1 名)

Fターム(参考) 4C061 AA00 BB00 BB01 CC00 DD00

FF40 HH51 HH54 JJ11

5C022 AA09 AB15 AC63

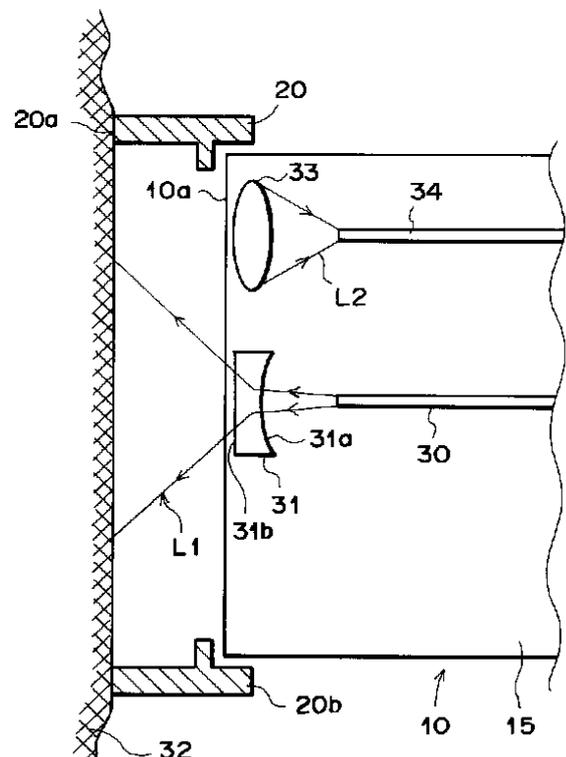
5C054 CA06 CC04 CC07 EA01 HA12

(54)【発明の名称】 蛍光検出装置

(57)【要約】

【課題】 励起光の照射により生体組織から発生する蛍光像を撮像する蛍光検出装置において、内視鏡挿入部の先端が接触した状態での生体組織への過剰な励起光照射による生体組織の損傷を回避し、被験者の安全を確保する。

【解決手段】 内視鏡挿入部の先端部 1 5 に、前端部 2 0 a が内視鏡挿入部の先端 1 0 a から所定の距離に位置し、後端部 2 0 b が励起光出射端に装着され励起光を通過させるキャップ枠 2 0 を装着する。前記所定の距離は、キャップ枠の前端部 2 0 a が、生体組織 3 2 に接触した状態において、生体組織 3 2 に照射される励起光 L 1 のエネルギー密度が、安全規格である M P E 値以下となるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被測定部に励起光を照射する励起光照射手段と、前記励起光の照射により前記被測定部から発生する蛍光を検出する検出手段とを備えた蛍光検出装置において、

前記励起光照射手段の出射端に、前端部が該出射端から所定の距離に位置し、後端部が該出射端に装着され前記励起光を通過させる部材を備えたことを特徴とする蛍光検出装置。

【請求項2】 励起光を射出する射出手段と、前記励起光を導光する導光手段と、前記導光手段の出射端から射出される前記励起光を拡大して被測定部に照射する照明レンズと、前記励起光の照射により前記被測定部から発生する蛍光を検出する検出手段とを備えた蛍光検出装置において、前記照明レンズが負のパワーを有し、該パワーが前記被測定部に照射される前記励起光のエネルギー密度が、MPE値以下となる大きさであることを特徴とする蛍光検出装置。

【請求項3】 前記照明レンズが、少なくとも2枚のレンズから構成されていることを特徴とする請求項2記載の蛍光検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、励起光の照射により被測定部から発生した蛍光を測定し、生体組織に関する情報を検出する蛍光検出装置、特にその励起光照射部の出射端に改良を施した蛍光検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、生体内在色素の励起光波長領域にある励起光を生体組織に照射した場合に、正常組織と病変組織では、発する蛍光強度が異なることを利用して、生体組織に所定波長領域の励起光を照射し、生体内在色素が発する蛍光を検出することにより病変組織の局在、浸潤範囲を認識する蛍光検出装置が提案されている。

【0003】通常、励起光を照射すると、図5に実線で示すように正常組織からは強い蛍光が発せられ、病変組織からは破線で示すように正常組織から発せられる蛍光より弱い蛍光が発せられるため、蛍光強度を測定することにより、生体組織が正常であるか病変状態にあるかを判定することができる。ところが、生体組織からの蛍光強度は非常に弱く、検出が困難であるため、蛍光強度はできるだけ大きい方が望ましい。しかし、蛍光強度を上げるためにあまり強い励起光を生体組織に照射すると、生体組織が損傷する恐れがあるため、その生体組織に照射される励起光のエネルギー密度は、一定レベル以下に抑えることが必要である。生体組織に対する損傷を起さないレベルの励起光のエネルギー密度は、JISの

安全規格などで、MPE値として規定されている。また、励起光出射端と生体組織との距離と生体組織に照射される励起光のエネルギー密度との関係は図6に示されるように、励起光出射端と生体組織との距離が近いほど励起光のエネルギー密度は大きくなる。そして、図6のグラフから励起光のエネルギー密度がMPE値である 2000 W/m^2 以下となるのは、通常、励起光出射端と生体組織との距離が3mm程度以上であるといえる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、蛍光内視鏡等においては、被測定対象が管腔臓器であり内視鏡挿入部の先端を固定できないため、励起光出射端から生体組織までの距離は一定していない。したがって、十分な蛍光を得るために励起光の強度を励起光出射端と生体組織との距離が3mmの時にMPE値近くに設定したときに、励起光出射端と生体組織との距離が3mm程度以下になった場合には、被測定部の生体組織に損傷を及ぼす可能性がある。

【0005】本発明は上記のような従来技術の問題点に鑑みて、蛍光内視鏡のような蛍光検出装置において、内視鏡挿入部の先端と生体組織とが接触した場合でも、生体組織に照射される励起光のエネルギー密度がMPE値以下になるようにして、励起光の照射に対する被験者の安全性を確保できる蛍光検出装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明による蛍光検出装置は、被測定部に励起光を照射する励起光照射手段と、励起光の照射により被測定部から発生する蛍光を検出する検出手段とを備える蛍光検出装置において、励起光照射手段の出射端に、前端部が該出射端から所定の距離に位置し、後端部が該出射端に装着され励起光を通過させる部材を備えたことを特徴とするものである。

【0007】ここで、上記「所定の距離」は、前記前端部が被測定部に接触した状態で、被測定部に照射される励起光のエネルギー密度が、MPE値以下で、かつ十分な蛍光強度を得られる大きさとなる距離であることが望ましい。

【0008】また、本発明による蛍光検出装置は、励起光を射出する射出手段と、励起光を導光する導光手段と、導光手段の出射端から射出される励起光を拡大して被測定部に照射する照明レンズと、励起光の照射により被測定部から発生する蛍光を検出する検出手段とを備える蛍光検出装置において、照明レンズが負のパワーを有し、該パワーが被測定部に照射される励起光のエネルギー密度が、MPE値以下となる大きさであることを特徴とするものである。

【0009】ここで、前記被測定部に照射される励起光のエネルギー密度は、照明レンズの負のパワーにより、励起光の照射範囲を拡大して、MPE値以下にするもの

とする。

【0010】また、本発明による蛍光検出装置において、前記照明レンズを少なくとも2枚のレンズから構成するようにしてもよい。

【0011】

【発明の効果】上記のように構成された本発明による蛍光検出装置によれば、励起光照射手段の出射端に、前端部が該出射端から所定の距離に位置し、後端部が該出射端に装着され励起光を通過させる部材を備えたことにより、励起光の出射端から被測定部までの距離を前記所定の距離以上に確保することができるので、前記前端部が被測定部に接触した状態において、被測定部に照射される励起光のエネルギー密度を、MPE値以下とすることができ、被測定部への過剰な励起光の照射に対する被験者の安全性を確保することができる。前記部材は励起光の照射を妨げず、また、励起光のエネルギー密度として、適当な値を選ぶことができるので、検出感度の悪化を招くこともない。

【0012】また、本発明による蛍光検出装置によれば、励起光の出射端に、励起光を被測定部に照射する照明レンズを備え、該照明レンズが負のパワーを有し、該パワーを、被測定部に照射される励起光のエネルギー密度が、MPE値以下となる大きさにすることができるので、励起光の出射端と被測定部が接触した状態において、被測定部に過剰な励起光の照射をすることがなく、被験者の安全を確保することができる。また、照明レンズの負のパワーとして、適当な値を選ぶことにより、検出感度の悪化を招くこともない。

【0013】また、装置小型化のために励起光源に405nm~410nmのLDを使用する場合には、ガラスファイバーからの蛍光を防ぐためにNAの小さい石英ファイバを使用する必要がある。この場合には、より励起光の照射範囲を広げる事のできる2枚のレンズで構成された照明系は有効である。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体的な実施の形態について図面を用いて説明する。図1は、本発明による蛍光検出装置を適用した蛍光内視鏡の要部の概略構成を示す図であり、また、図2は、本蛍光内視鏡の全体形状を示すものである。図2に示されるように、本蛍光内視鏡は、生体内部に挿入される内視鏡挿入部10と、この内視鏡挿入部10の後端に接続された操作部11と、この操作部11から延設されたユニバーサルコード12と、このユニバーサルコード12に接続された光源および撮像部を含む制御ユニット13と、この光源および撮像部を含む制御ユニット13に電氣的に接続されたモニタ14とを備えている。

【0015】この内視鏡挿入部10は、先端から順に硬性の先端部15、湾曲可能な湾曲部16、および軟性部17から構成されている。そして、上記先端部15に

は、キャップ枠20が装着されている。

【0016】図1に示されるように内視鏡挿入部10内には、光源および撮像部を含む制御ユニット13内の図示省略する励起光源から発せられた励起光L1を伝搬させるライトガイド30と、このライトガイド30の先端に近接配置された照明レンズ31とが収納されている。照明レンズ31は、ライトガイド30から出射される励起光L1が入射する側は、凹面31aとなっており、生体組織32に励起光L1を出射する側は、平面31bとなっている。

【0017】さらに、内視鏡挿入部10内には、上記励起光L1の照射を受けて生体内の生体組織32から発せられた蛍光L2を集光する対物レンズ33と、この対物レンズを透過した蛍光L2を光源および撮像部を含む制御ユニット13内に設置される図示省略する蛍光撮像部に導光するイメージファイバ34とが収納されている。

【0018】上記キャップ枠20は、図1に示される通り、前端部20aが内視鏡挿入部10の先端10aから所定の距離に位置する状態にして、後端部20bが内視鏡挿入部の先端部15に装着されるようになっている。

【0019】以下、上記構成の蛍光内視鏡の作用について説明する。生体内の生体組織32の蛍光像を撮像する際には、キャップ枠20を先端部15に装着させた上で、内視鏡挿入部10が生体内部に挿入される。そして、この内視鏡挿入部の先端部15が、生体組織32に近づいたとき、キャップ枠20の前端部20aが、生体組織32に接触して、励起光の出射端と生体組織32との距離は、キャップ枠20に依存する距離で、保持される(図1の状態)。

【0020】また、光源および撮像部を含む制御ユニット13内の励起光源が駆動され、そこから発せられる励起光L1は、ライトガイド30を伝搬し、照明レンズ31を透過して照射範囲が拡大され、生体組織32に照射される。励起光L1が照射された生体組織32からは、蛍光L2が発せられる。この蛍光L2は、対物レンズ33により集光されて、イメージファイバ34に入射する。イメージファイバ34に入射した蛍光L2は、イメージファイバ34を伝搬して、光源および撮像部を含む制御ユニット13内の図示省略した撮像素子により撮像される。この蛍光像に基づく画像信号は、光源および撮像部を含む制御ユニット13にて、適当な処理を受けてからモニタ14に出力され、画像として表示される。なお、光源および撮像部を含む制御ユニット13には、白色光である照明光を発する白色光源が設けられ、その白色光は上記ライトガイド30および照明レンズ31と同様の光学系を介して生体組織32に照射され得る。そして、この照明光による生体組織32の通常像が撮像され、モニタ14に通常画像として表示可能となっているが、この通常画像表示に関わる手段については、図示を省略してある。

【0021】上記のように構成された本発明による蛍光検出装置によれば、内視鏡挿入部の先端部15に、キャップ枠20を装着したことにより、キャップ枠20の前端部20aが生体組織32に接触した状態において、生体組織に照射される励起光のエネルギー密度を、MPE値以下とすることができ、被測定部への過剰な励起光の照射に対する被験者の安全性を確保することができる。また、安全性が確保されているので励起光のエネルギーは被測定部の遠点側の仕様に合わせて適当な値を選ぶ事が可能であり、遠点側での検出感度を確保する事が容易になる。

【0022】また、本実施の形態では、キャップ枠20を図1に示されるような形状にしたが、この形状に限定されるものではなく、また、このようなキャップ形状ではなく、内視鏡挿入部の先端10aと生体組織32との距離が一定の状態に保持され、励起光の照射を妨げない形状であれば如何なるものでもよい。また、図6に示されるデータを取得した励起光源と同じ励起光源を使用する場合は、内視鏡挿入部の先端10aと生体組織32との距離は、3mm程度が好適と言える。

【0023】次に、本発明の具体的な第2の実施の形態について図面を用いて説明する。図3は、本発明による蛍光検出装置を適用した蛍光内視鏡の要部の概略構成を示す図である。なお、本実施の形態における蛍光内視鏡の全体形状については、図2に示される第1の実施の形態の蛍光内視鏡の全体形状と同等なため、説明を省略する。また、図3に示される蛍光内視鏡の要部の概略構成図についても、図1に示す第1の実施の形態と同等の要素については同じ番号を付し、特に必要のない限りその説明は省略する。

【0024】図3に示されるように内視鏡挿入部10内には、光源および撮像部を含む制御ユニット13内の図示省略する励起光源から発せられた励起光L1を伝搬させるライトガイド30と、このライトガイド30の先端に近接配置された照明レンズ31とが収納されている。そして、照明レンズ41は、図3に示されるようにライトガイド30から出射される励起光L1が入射する側が、凹面41aになっており、生体組織32に出射する側は、平面41bとなっている。また、この照明レンズ31の負のパワーは、内視鏡挿入部の先端40aと生体組織32とが接触した状態において(図3の状態)、生体組織32に照射される励起光のエネルギー密度が、MPE値以下となるように調整されている。

【0025】次に、上記構成の蛍光内視鏡の作用について説明する。図示省略した光源および撮像部を含む制御ユニット13内の励起光源が駆動され、そこから発せられる励起光L1がライトガイド30を伝搬し、ライトガイド30の先端から出射される。ライトガイド30から出射された励起光L1は、照明レンズ41の凹面41aから入射し、平面41bから出射される。平面41bか

ら出射される励起光L1は、照明レンズ41の負のパワーにより、凹面41aに入射したときよりも、照射範囲が拡大されている。平面41bから出射される励起光L1は、生体組織32に照射される。内視鏡挿入部の先端40aと生体組織32とが接触した状態において(図3の状態)、生体組織32に照射される励起光L1のエネルギー密度は、照明レンズ41の負のパワーにより、MPE値以下となっている。その他の第1の実施の形態と同等の構成要素による作用は、同様である。

【0026】上記のように構成された本発明による蛍光検出装置によれば、内視鏡挿入部の先端部40の励起光出射端に、励起光を生体組織32に照射する照明レンズを備え、その照明レンズが負のパワーを有し、そのパワーを生体組織に照射される励起光のエネルギー密度が、MPE値以下となる大きさにすることができるので、内視鏡挿入部の先端40aと生体組織32が接触した状態においても、生体組織に過剰な励起光の照射をすることがなく、被験者の安全を確保することができる。また、照明レンズの負のパワーとして、適当な値を選ぶことにより、検出感度の悪化を招くこともない。

【0027】次に、本発明の具体的な第3の実施の形態について図面を用いて説明する。図4は、本発明による蛍光検出装置を適用した蛍光内視鏡の要部の概略構成を示す図である。なお、本実施の形態における蛍光内視鏡の全体形状については、図2に示される第1の実施の形態の蛍光内視鏡の全体形状と同様なため、説明を省略する。また、図4に示される蛍光内視鏡の要部の概略構成図についても、図1に示す第1の実施の形態と同等の要素については同じ番号を付し、特に必要のない限りその説明は省略する。

【0028】図4に示されるように内視鏡挿入部10内には、光源および撮像部を含む制御ユニット13内の図示省略する励起光源から発せられた励起光L1を伝搬させるライトガイド30と、このライトガイド30の先端に2枚並べて近接配置された照明レンズ51と照明レンズ52が収納されている。そして、照明レンズ51は、図4に示されるようにライトガイド30から出射される励起光L1が入射する側が、凹面51aになっており、生体組織10に出射する側は、平面51bとなっている。また、同様に、照明レンズ52は、図4に示されるように照明レンズ51の平面51bから出射される励起光L1が入射する側が、凹面52aになっており、生体組織10に出射する側は、平面52bとなっている。そして、この照明レンズ51の負のパワーと照明レンズ52の負のパワーを加算した負のパワーは、内視鏡挿入部の先端50aと生体組織32とが接触した状態において(図4の状態)、生体組織32に照射される励起光のエネルギー密度が、MPE値以下となるように調整されている。

【0029】次に、上記構成の蛍光内視鏡の作用につい

て説明する。図示省略した光源および撮像部を含む制御ユニット13内の励起光源が駆動され、そこから発せられる励起光L1がライトガイド30を伝搬し、先端から出射される。ライトガイド30から出射された励起光L1は、照明レンズ51の凹面51aから入射し、平面51bから出射される。平面51bから出射される励起光L1は、照明レンズ51の負のパワーにより、凹面51aに入射したときよりも、照射範囲が拡大されている。照明レンズ51の平面51bから出射された励起光L1は、照明レンズ52の凹面52aから入射し、平面52bから出射される。平面52bから出射される励起光L1は、照明レンズ52の負のパワーにより、凹面52aに入射したときよりも、照射範囲が拡大されている。平面52bから出射される励起光L1は、生体組織32に照射される。内視鏡挿入部の先端50aと生体組織32とが接触した状態において(図4の状態)、生体組織32に照射される励起光L1のエネルギー密度は、照明レンズ51の負のパワーと照明レンズ52の負のパワーを加算した負のパワーにより、MPE値以下となっている。その他の第1の実施の形態と同等の構成要素による作用は同様である。

【0030】上記のように構成された蛍光内視鏡によれば、内視鏡挿入部の先端部50の励起光出射端に、励起光を生体組織32に照射する照明レンズを備え、その照明レンズが負のパワーを有し、そのパワーを生体組織に照射される励起光のエネルギー密度が、MPE値以下となる大きさにすることができるので、内視鏡挿入部の先端50aと生体組織32が接触した状態においても、生体組織に過剰な励起光の照射をすることがなく、被験者の安全を確保することができる。また、照明レンズの負の30
パワーとして、適当な値を選ぶことにより、検出感度の悪化を招くこともない。さらに、装置小型化のために励起光源に405nm~410nmのLDを使用する場合には、ガラスファイバーからの蛍光を防ぐためにNAの小さい石英ファイバを使用する必要がある。この場合には、より励起光の照射範囲を広げる事のできる2枚のレンズで構成された照明系は有効である。

【0031】また、上記第2および第3の実施の形態においては、ライトガイドから射出される励起光が、出射端から離れるに従って照射範囲が拡大していくものである場合には、照明レンズとファイバーとの距離を離すことによっても励起光の照射範囲を拡大することができる。但し、ライトガイドから照射される励起光の照射範囲は、照明レンズの径よりも狭い範囲であるとする。

【0032】また、本発明による蛍光検出装置は、生体組織に予め吸収させていた蛍光診断薬に励起光を照射した際に発生する蛍光を検出する装置、励起光の照射による蛍光を用いた腹腔鏡やコルポスコープにも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による蛍光検出装置を適用した蛍光内視鏡を示す一部破断側面図

【図2】本発明の第1、第2および第3の実施の形態による蛍光検出装置を適用した蛍光内視鏡の全体形状を示す図

【図3】本発明の第2の実施の形態による蛍光検出装置を適用した蛍光内視鏡を示す一部破断側面図

【図4】本発明の第3の実施の形態による蛍光検出装置を適用した蛍光内視鏡を示す一部破断側面図

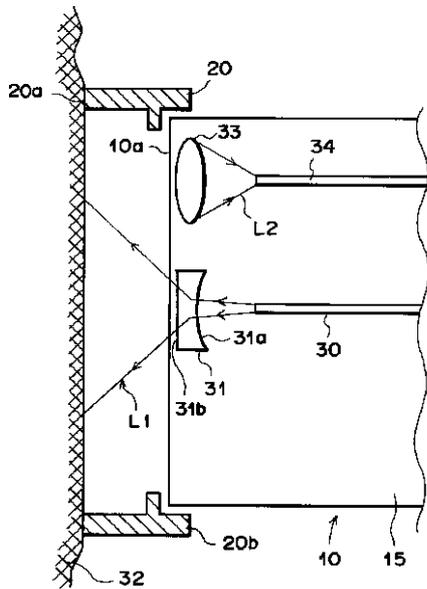
【図5】正常組織および病変組織から発せられる蛍光のスペクトル強度分布

【図6】励起光出射端と被測定部との距離に対する被測定部に照射される励起光のエネルギー密度を示す図

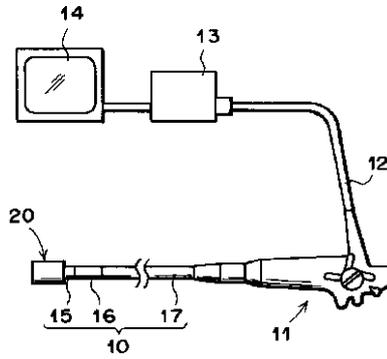
【符号の説明】

10	内視鏡挿入部
10a、40a、50a	内視鏡挿入部の先端
11	操作部
12	ユニバーサルコード
13	光源および撮像部を含む制御部
14	モニタ
15、40、50	内視鏡挿入部の先端部
16	内視鏡挿入部の湾曲部
17	内視鏡挿入部の軟性部
20	キャップ枠
20a	キャップ枠の前端部
20b	キャップ枠の後端部
30	ライトガイド
31、41、51、52	照明レンズ
31a、41a、51a、52a	照明レンズの凹面側
31b、41b、51b、52b	照明レンズの平面側
32	生体組織
33	対物レンズ
34	イメージファイバ
L1	励起光
L2	蛍光

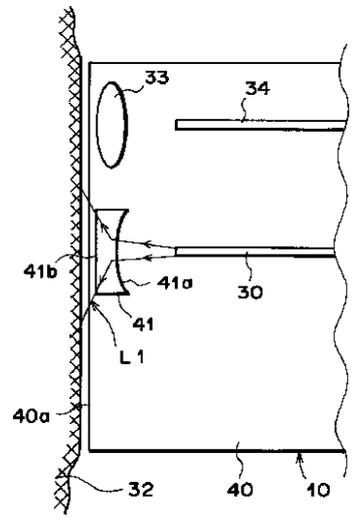
【図1】



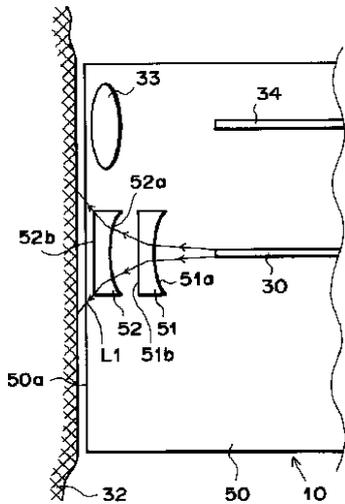
【図2】



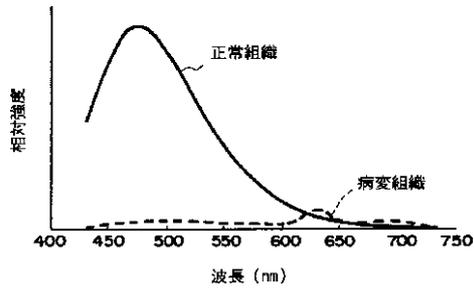
【図3】



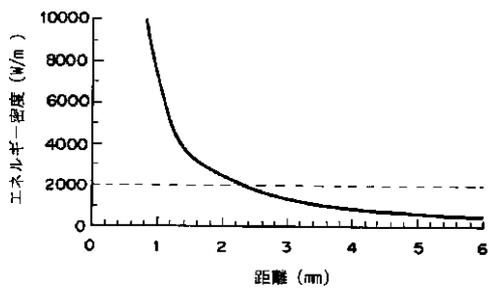
【図4】



【図5】



【図6】



专利名称(译)	荧光检测装置		
公开(公告)号	JP2002125913A	公开(公告)日	2002-05-08
申请号	JP2000298924	申请日	2000-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	辻田和宏		
发明人	辻田 和宏		
IPC分类号	A61B1/00 H04N5/225 H04N5/238 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/00.300.Y H04N5/225.C H04N5/238.Z H04N7/18.M A61B1/00.511 A61B1/00.550 A61B1/00.650 A61B1/00.731 A61B1/07.733 H04N5/225 H04N5/225.500 H04N5/225.600 H04N5/238		
F-TERM分类号	4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/BB01 4C061/CC00 4C061/DD00 4C061/FF40 4C061/HH51 4C061/HH54 4C061/JJ11 5C022/AA09 5C022/AB15 5C022/AC63 5C054/CA06 5C054/CC04 5C054/CC07 5C054/EA01 5C054/HA12 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/BB01 4C161/CC00 4C161/DD00 4C161/FF40 4C161/HH51 4C161/HH54 4C161/JJ11 5C122/DA15 5C122/DA26 5C122/EA01 5C122/FK23 5C122/GE11 5C122/GG02 5C122/GG03 5C122/GG21 5C122/HB06		
优先权	2000246817 2000-08-16 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在荧光检测装置中，在内窥镜插入部的尖端接触的状态下，由于过度的激发光照射到生物组织而损坏生物组织，该荧光检测装置用于通过激发光的照射来拾取从生物组织产生的荧光图像。避免并确保受试者的安全。前端部（20a）位于距内窥镜插入部的前端部（10a）预定距离的位置，并且后端部（20b）安装在内窥镜插入部的前端部（15）的激发光发射端以发射激发光。安装盖架20以通过。预定距离使得帽框的前端部20a与活组织32接触，并且照射活组织32的激发光L1的能量密度等于或低于作为安全标准的MPE值。。

