

(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 - 78669

(P2002 - 78669A)

(43)公開日 平成14年3月19日(2002.3.19)

(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 2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26		G 0 2 B 23/26	B 4 C 0 6 1
			D 5 C 0 2 2
H 0 4 N 5/225		H 0 4 N 5/225	C 5 C 0 2 4
			F

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000 - 271324(P2000 - 271324)

(22)出願日 平成12年9月7日(2000.9.7)

(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

(72)発明者 袴田 和男

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)

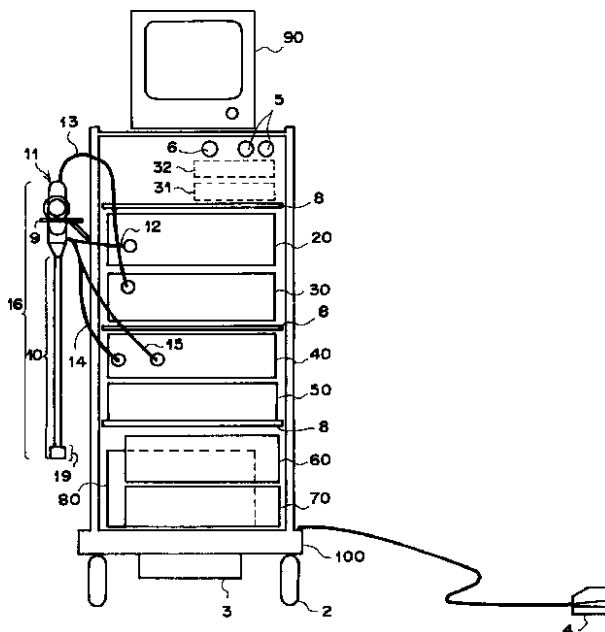
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 蛍光内視鏡装置

(57)【要約】

【課題】 励起光の照射により生体組織から発生する自家蛍光像をスコープ手段により検出して画像として表示する蛍光内視鏡装置において、スコープ手段の操作性を向上させ、また、装置を小型化する。

【解決手段】 撮像ユニット30、照明光ユニット20、励起光/参照光ユニット40をスコープ手段16から離れた位置のラック100に近接させて設置し、撮像ユニット30、照明光ユニット20および励起光/参照光ユニット40とスコープ手段16とをそれぞれイメージファイバ13、照明光用ライトガイド12、励起光・参照光兼用ライトガイド14、15を介して接続し、さらに、照明光用ライトガイド12の長さよりもイメージファイバ13および励起光・参照光兼用ライトガイド14、15を長くすることにより、スコープ手段16を動かすことのできる範囲が照明光用ライトガイド12にのみ制約を受けるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 照明光を射出する照明光射出手段と、励起光を射出する励起光射出手段と、参照光を射出する参照光射出手段と、前記照明光射出手段から射出された前記照明光を被測定部まで導光して照射する照明光導光手段と、前記励起光射出手段により射出された前記励起光を前記被測定部まで導光して照射する励起光導光手段と、前記参照光射出手段から射出された前記参照光を前記被測定部まで導光して照射する参照光導光手段と、前記照明光の照射により前記被測定部から反射される反射光による通常像、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による蛍光像および前記参照光の照射により前記被測定部から反射される反射光による参照像を導光する導光手段と、該導光手段により導光された通常像、蛍光像および参照像を撮像する撮像手段と、前記照明光導光手段、前記励起光導光手段、前記参照光導光手段および前記導光手段が内部に配設された生体内部に挿入されるスコープ手段とを備えた蛍光内視鏡装置において、前記撮像手段が、前記スコープ手段から離れた位置に設置されており、前記撮像手段と前記スコープ手段内の前記導光手段とが、両者を光学的に接続する所定の長さを有する撮像接続手段を介して接続されていることを特徴とする蛍光内視鏡装置。

【請求項 2】 前記照明光射出手段、前記励起光射出手段および前記参照光射出手段の少なくとも 1 つが前記スコープ手段から離れた位置に設置されており、該離れた位置に設置された少なくとも 1 つの射出手段と該少なくとも 1 つの射出手段に対応する導光手段が、両者を光学的に接続する所定の長さを有する 1 つまたは複数の接続手段を介して接続されていることを特徴とする請求項 1 記載の蛍光内視鏡装置。

【請求項 3】 前記 1 つまたは複数の接続手段と前記撮像接続手段のいずれか 1 つが、該いずれか 1 つの接続手段に対応して接続される前記射出手段または前記撮像手段と前記スコープ手段との距離を決定する長さを有し、該距離を決定する長さを有する前記いずれか 1 つの接続手段以外の前記接続手段が、前記距離を決定する長さよりも長いことを特徴とする請求項 2 記載の蛍光内視鏡装置。

【請求項 4】 前記スコープ手段から離れた位置に設置された前記照明光射出手段、前記励起光射出手段、前記参照光射出手段および前記撮像手段のうち少なくとも 2 つが近接して配置されることを特徴とする請求項 2 または 3 記載の蛍光内視鏡装置。

【請求項 5】 照明光を射出する照明光射出手段と、励起光を射出する励起光射出手段と、前記照明光射出手段から射出された前記照明光を被測定部まで導光して照射する照明光導光手段と、前記励起光射出手段により射出

*された前記励起光を前記被測定部まで導光して照射する励起光導光手段と、前記照明光の照射により前記被測定部から反射される反射光による通常像および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による蛍光像を導光する導光手段と、該導光手段により導光された通常像および蛍光像を撮像する撮像手段と、前記照明光導光手段、前記励起光導光手段および前記導光手段が内部に配設された生体内部に挿入されるスコープ手段とを備えた蛍光内視鏡装置において、前記撮像手段が、前記スコープ手段から離れた位置に設置されており、前記撮像手段と前記スコープ手段内の前記導光手段とが、両者を光学的に接続する所定の長さを有する撮像接続手段を介して接続されていることを特徴とする蛍光内視鏡装置。

【請求項 6】 前記照明光射出手段および前記励起光射出手段の少なくとも 1 つが前記スコープ手段から離れた位置に設置されており、該離れた位置に設置された少なくとも 1 つの射出手段と該少なくとも 1 つの射出手段に対応する導光手段が、両者を光学的に接続する所定の長さを有する 1 つまたは複数の接続手段を介して接続されていることを特徴とする請求項 5 記載の蛍光内視鏡装置。

【請求項 7】 前記 1 つまたは複数の接続手段と前記撮像接続手段のいずれか 1 つが、該いずれか 1 つの接続手段に対応して接続される前記射出手段または前記撮像手段と前記スコープ手段との距離を決定する長さを有し、該距離を決定する長さを有する前記いずれか 1 つの接続手段以外の前記接続手段が、前記距離を決定する長さよりも長いことを特徴とする請求項 6 記載の蛍光内視鏡装置。

【請求項 8】 前記スコープ手段から離れた位置に設置された前記照明光射出手段、前記励起光射出手段および前記撮像手段のうち少なくとも 2 つが近接して配置されることを特徴とする請求項 6 または 7 記載の蛍光内視鏡装置。

【請求項 9】 前記励起光の光源が、Ga N 系の半導体レーザであり、励起光の波長帯域が 400 nm から 420 nm までの範囲内であることを特徴とする請求項 1 から 8 いずれか 1 項記載の蛍光内視鏡装置。

【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生体組織から発生した蛍光を測定し、生体組織に関する情報を表す画像として表示する蛍光内視鏡装置、特に、その生体内部に挿入されるスコープ手段に改良を施した蛍光内視鏡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、生体内に色素が発する蛍光を受光することにより病変組織の局在、浸潤範囲を蛍光画像として表示する技術が提案されている。

【0003】通常、励起光を照射すると、図7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微弱な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。

【0004】ところで、励起光による蛍光の強度を画像として表示する場合、生体組織に凹凸があるため、生体組織に照射される励起光の強度は均一ではない。また、生体組織から発せられる蛍光強度は、励起光強度にほぼ比例するが、励起光強度は距離の2乗に反比例して低下する。そのため、光源から遠くにある正常組織よりも近くにある病変組織の方が、強い蛍光を受光する場合があります。励起光による蛍光の強度の情報だけでは生体組織の組織性状を正確に識別することができない。発明者らは、このような不具合を低減するために、異なる波長帯域から取得した2種類の蛍光強度の比率を除算により求め、その除算値に基づく演算画像を表示する方法、すなわち、生体の組織性状を反映した蛍光スペクトルの形状の違いに基づいた画像表示方法や、種々の生体組織に対して一様な吸収を受ける近赤外光を参照光として生体組織に照射し、この参照光の照射を受けた生体組織によって反射された反射光の強度を検出して、蛍光強度との比率を除算により求め、その除算値に基づく演算画像を表示する方法、すなわち、蛍光収率を反映した値を求めて画像表示する方法などを提案している。

【0005】また、上記技術による蛍光内視鏡装置は基本的に、生体内部に挿入されるスコープ手段と、照明光、励起光および参照光または照明光および励起光を射出する光源ユニットと、照明光の照射により生体組織から反射される反射光による通常像、励起光の照射により生体組織から発光される蛍光による蛍光像および参照光の照射により生体組織から反射される反射光による参照像または通常像および蛍光像を撮像する撮像ユニットとから構成される。そして、従来の蛍光内視鏡装置は、スコープ手段と撮像ユニットが直接接続される構造となっており、診断時には、撮像ユニットもしくは光源ユニットが直接接続されたスコープ手段を動かして操作する必要があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のようにスコープ手段に撮像ユニットが直接接続された場合、スコープ手段と撮像ユニットを一緒に操作しなければならないため、その重さが大きくなりその操作性が悪くなる。また、ある程度の操作性を確保するためには、その一部を固定する必要があり、固定するための支柱や

カウンターウエイトが必要となり、装置全体が大型化してしまうという問題があった。

【0007】本発明は、上記のような問題点に鑑みて、蛍光内視鏡装置において、スコープ手段の操作性を向上させ、また、小型化された蛍光内視鏡装置を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明による第1の蛍光内視鏡装置は、照明光を射出する照明光射出手段と、励起光を射出する励起光射出手段と、参照光を射出する参照光射出手段と、照明光射出手段から射出された照明光を被測定部まで導光して照射する照明光導光手段と、励起光射出手段により射出された励起光を被測定部まで導光して照射する励起光導光手段と、参照光射出手段から射出された参照光を被測定部まで導光して照射する参照光導光手段と、照明光の照射により被測定部から反射される反射光による通常像、励起光の照射により被測定部から発生する蛍光による蛍光像および参照光の照射により被測定部から反射される反射光による参照像を導光する導光手段と、導光手段により導光された通常像、蛍光像および参照像を撮像する撮像手段と、照明光導光手段、励起光導光手段、参照光導光手段および導光手段が内部に配設された生体内部に挿入されるスコープ手段とを備えた蛍光内視鏡装置において、撮像手段が、スコープ手段から離れた位置に設置されており、撮像手段とスコープ手段内の導光手段とが、両者を光学的に接続する所定の長さを有する撮像接続手段を介して接続されていることを特徴とするものである。

【0009】ここで、上記「両者を光学的に接続する所定の長さを有する撮像接続手段」とは、上記通常像、蛍光像および参照像を導光することができるファイバ等を意味し、「所定の長さ」とは、スコープ手段の十分な操作性を確保できる長さを意味する。ここでいう操作性とは、スコープ手段を動かすことができる範囲の広さを意味する。

【0010】また、照明光射出手段、励起光射出手段および参照光射出手段の少なくとも1つをスコープ手段から離れた位置に設置し、その離れた位置に設置された少なくとも1つの射出手段とその少なくとも1つの射出手段に対応する導光手段が、両者を光学的に接続する所定の長さを有する1つまたは複数の接続手段を介して接続されているものとすることができる。

【0011】ここで、上記「接続手段」とは、上記離れた位置に設置された少なくとも1つの射出手段とスコープ手段内の導光手段とを光学的に接続するライトガイドのようなものを意味するが、スコープ手段内の導光手段と一体となってもよい。

【0012】また、上記1つまたは複数の接続手段と撮像接続手段のいずれか1つが、そのいずれか1つの接続手段に対応して接続される射出手段または撮像手段とス

コープ手段との距離を決定する長さを有し、その距離を決定する長さを有するいずれか 1 つの接続手段以外の接続手段が、距離を決定する長さよりも長いものとすることができる。

【0013】ここで、上記「距離を決定する長さ」とは、スコープ手段がその操作範囲の制約を受ける長さを意味する。従って、その距離を決定する長さを有するいずれか 1 つの接続手段以外の接続手段は、スコープ手段の操作範囲には、ほとんど影響を与えない。

【0014】また、スコープ手段から離れた位置に設置された照明光射出手段、励起光射出手段、参照光射出手段および撮像手段のうち少なくとも 2 つを近接して配置されるようにすることもできる。

【0015】ここで、上記「近接して配置する」とは、例えば、照明光射出手段、励起光射出手段、参照光射出手段および撮像手段のうち少なくとも 2 つが、それぞれ異なるユニットで構成されている場合は、各ユニットを近接して並べて配置することを意味する。この場合、各ユニットの並べ方は特に問わず、互いに近接して配置されていれば如何なる並べ方でもよい。また、上記のように必ずしも照明光射出手段、励起光射出手段、参照光射出手段および撮像手段のうち少なくとも 2 つがユニットが異なるユニットで構成されている必要もなく、照明光射出手段、励起光射出手段、参照光射出手段および撮像手段のうち少なくとも 2 つが同一のユニット内に配置されている場合は、それぞれの接続手段の接続箇所が近接していればよい。

【0016】本発明による第 2 の蛍光内視鏡装置は、照明光を射出する照明光射出手段と、励起光を射出する励起光射出手段と、照明光射出手段から射出された照明光を被測定部まで導光して照射する照明光導光手段と、励起光射出手段により射出された励起光を被測定部まで導光して照射する励起光導光手段と、照明光の照射により被測定部から反射される反射光による通常像および励起光の照射により被測定部から発生する蛍光による蛍光像を導光する導光手段と、導光手段により導光された通常像および蛍光像を撮像する撮像手段と、照明光導光手段、励起光導光手段および導光手段が内部に配設された生体内部に挿入されるスコープ手段とを備えた蛍光内視鏡装置において、撮像手段が、スコープ手段から離れた位置に設置されており、撮像手段とスコープ手段内の導光手段とが、両者を光学的に接続する所定の長さを有する撮像接続手段を介して接続されていることを特徴とするものである。

【0017】ここで、上記「両者を光学的に接続する所定の長さを有する撮像接続手段」とは、上記通常像および蛍光像を導光することができるファイバ等を意味する。

【0018】また、照明光射出手段および励起光射出手段の少なくとも 1 つをスコープ手段から離れた位置に設

置し、その離れた位置に設置された少なくとも 1 つの射出手段とその少なくとも 1 つの射出手段に対応する導光手段が、両者を光学的に接続する所定の長さを有する 1 つまたは複数の接続手段を介して接続されているものとするることができる。

【0019】また、上記 1 つまたは複数の接続手段と前記撮像接続手段のいずれか 1 つが、そのいずれか 1 つの接続手段に対応して接続される射出手段または撮像手段とスコープ手段との距離を決定する長さを有し、その距離を決定する長さを有するいずれか 1 つの接続手段以外の接続手段が、距離を決定する長さよりも長いものとするることができる。

【0020】また、スコープ手段から離れた位置に設置された照明光射出手段、励起光射出手段および撮像手段のうち少なくとも 2 つを近接して配置されるようにすることもできる。

【0021】ここで、上記「近接して配置する」とは、例えば、照明光射出手段、励起光射出手段および撮像手段のうち少なくとも 2 つが、それぞれ異なるユニットで構成されている場合は、各ユニットを近接して並べて配置することを意味する。この場合、各ユニットの並べ方は特に問わず、互いに近接して配置されていれば如何なる並べ方でもよい。また、上記のように必ずしも照明光射出手段、励起光射出手段および撮像手段のうち少なくとも 2 つがユニットが異なるユニットで構成されている必要もなく、照明光射出手段、励起光射出手段および撮像手段のうち少なくとも 2 つが同一のユニット内に配置されている場合は、それぞれの接続手段の接続箇所が近接していればよい。

【0022】なお、その他の各手段については上記の本発明の第 1 の装置において説明した通りである。

【0023】また、本発明による上記第 1 および第 2 の蛍光内視鏡装置では、励起光の光源を、GaN系の半導体レーザとし、その波長帯域が400nmから420nmまでの範囲内とすることができる。

【0024】

【発明の効果】本発明による第 1 および第 2 の蛍光内視鏡装置によれば、撮像手段をスコープ手段から離れた位置に設置し、撮像手段とスコープ手段内の導光手段とを両者を光学的に接続する所定の長さを有する撮像接続手段を介して接続するようにし、撮像手段の荷重がスコープ手段にかからないようにしたので、スコープ手段の操作性を向上することができる。また、従来必要であったスコープ手段を支えるための支柱やカウンターウェイトを設ける必要もなくなるので、装置全体を小型化することができる。

【0025】また、第 1 の蛍光内視鏡装置においては照明光射出手段、励起光射出手段および参照光射出手段の少なくとも 1 つ、第 2 の蛍光内視鏡においては照明光射出手段および励起光射出手段の少なくとも 1 つをスコー

ブ手段から離れた位置に設置し、その離れた位置に設置された少なくとも1つの射出手段とその少なくとも1つの射出手段に対応する導光手段が、両者を光学的に接続する所定の長さを有する1つまたは複数の接続手段を介して接続するようにした場合には、さらにスコープ手段にかかる荷重が軽くなるので、よりその操作性を向上することができる。

【0026】また、上記1つまたは複数の接続手段と撮像接続手段のいずれか1つが、そのいずれか1つの接続手段に対応して接続される射出手段または撮像手段とスコープ手段との距離を決定する長さを有し、その距離を決定する長さを有するいずれか1つの接続手段以外の接続手段が、距離を決定する長さよりも長いものとした場合には、スコープ手段の操作範囲に制約を与える接続手段が1つだけとなり、その他の接続手段はスコープ手段の操作範囲に制約を与えないため、よりスコープ手段の操作性を向上することができる。

【0027】また、第1の蛍光内視鏡装置においてはスコープ手段から離れた位置に設置された照明光射出手段、励起光射出手段、参照光射出手段および撮像手段のうち少なくとも2つ、第2の蛍光内視鏡装置においてはスコープ手段から離れた位置に設置された照明光射出手段、励起光射出手段および撮像手段のうち少なくとも2つを近接して配置した場合には、接続手段を不必要に長くすることなく操作性を向上し、装置を小型化することができる。

【0028】また、本発明による第1および第2の蛍光内視鏡装置では、励起光の光源に、Ga N系の半導体レーザーを用いれば、安価で小型な光源とすることができ、また、その波長帯域が400 nmから420 nmまでの範囲内とすれば、効率よく蛍光を発せられることができる。

【0029】

【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内視鏡装置の一実施形態の概略構成を示す正面図、図2は側面図である。

【0030】本実施の形態による蛍光内視鏡装置は、主に、患者の病巣と疑われる部位に挿入される内視鏡挿入部10を有するスコープ手段16と、スコープ手段16から延設された照明光用ライトガイド12、励起光・参照光兼用ライトガイド14、15およびイメージファイバ13と、照明光用ライトガイド12が接続された照明光を射出する照明光ユニット12と、励起光・参照光兼用ライトガイド14、15が接続された励起光および参照光を射出する励起光/参照光ユニット40と、イメージガイド13が接続されてイメージガイド13により導光された生体組織の像を撮像する撮像ユニット30と、撮像ユニット30により撮像された像を画像として表示するモニター90および照明光ユニット20、励起光/参

照光ユニット40、撮像ユニット30およびモニター90などが一緒に積載されるラック100とから構成されている。

【0031】スコープ手段16の詳細を図3および図4に示す。スコープ手段16は、生体内部に挿入される内視鏡挿入部10と、その内視鏡挿入部10の後端に接続されて内視鏡挿入部10の操作等を行なう操作部11とから構成される。操作部11には、一方が照明光ユニット20に接続される照明光用ライトガイド12、一方が励起光/参照光ユニット40に接続される励起光・参照光兼用ライトガイド14、15、および一方が撮像ユニット30に接続されるイメージガイド13のそれぞれの他方が一つにまとめられて接続されている。

【0032】ここで、スコープ手段16の操作部11に接続される照明光用ライトガイド12、励起光・参照光兼用ライトガイド14、15およびイメージガイド13の長さについては、励起光・参照光兼用ライトガイド14、15およびイメージガイド13の長さの方が、照明光用ライトガイド12よりも長くなっている。従って、スコープ手段16と各ユニットとの距離は、照明光用ライトガイド12の長さにより決定されており、スコープ手段16を動かせる範囲は、この照明光用ライトガイド12の長さによるみ制約を受ける。一方、他の励起光・参照光兼用ライトガイド14、15およびイメージガイド13は、上記の通り照明光用ライトガイド12よりも長くしてあるので、スコープ手段16の動かせる範囲に制約を与えない。

【0033】また、照明光ユニット20には、内視鏡挿入部10を通して被測定部に送気、送水するための送気/送水ユニット(図示省略)が備えられており、照明光用ライトガイド12は、この送気/送水ユニットに接続され被測定部まで送気、送水をする送気/送水ライン12bと照明光を導光するファイバ12aとで構成されている。従って、照明光用ライトガイド12は、他の励起光・参照光兼用ライトガイド14、15およびイメージガイド13よりも太くなっている。そして、照明光用ライトガイド12は、上記の通り他の励起光・参照光兼用ライトガイド14、15およびイメージガイド13よりも短く、スコープ手段16の動かせる範囲に制約を与るとともにスコープ手段16の荷重が主にかかるため、上記のように送気/送水ライン等とまとめて構成して、太くした方が好ましいといえる。なお、本実施の形態では、照明光用ライトガイド12の長さが他の励起光・参照光兼用ライトガイド14、15およびイメージガイド13より短くなるようにしたが、これに限らず、他の励起光・参照光兼用ライトガイド14、15およびイメージガイド13のいずれか1つを短くするようにしてもよい。さらに、その場合には、上記のように短いものの太さが太くなるようにする方がよい。

【0034】また、内視鏡挿入部10の内部には、照明

光用ライトガイド 12、励起光・参照光兼用ライトガイド 14, 15 およびイメージファイバ 13 が先端まで延設されている。照明光用ライトガイド 12 は多成分ガラスファイバから成り、励起光・参照光兼用ライトガイド 14, 15 およびイメージガイド 13 は石英ガラスファイバから成っている。

【0035】また、内視鏡挿入部 10 の先端には、詳しくは図 3 に示される通り、キャップ 19 が装着されている。このキャップ 19 は、内視鏡挿入部 10 の先端の励起光射出端が被測定部に近づきすぎて、組織に損傷を与える危険を防ぐために、レーザ安全確保用として装着されている。このキャップ 19 は、内視鏡挿入部 10 の先端から出射される照明光、励起光および参照光がこのキャップ 19 により反射しないように、側面に穴があけられた構造となっている。

【0036】照明光ユニット 20 には図示省略した白色光を発する白色光光源が、励起光／参照光ユニット 40 には図示省略した励起光を発する GaN 系半導体レーザおよび参照光を発する参照光源が備えられている。

【0037】撮像ユニット 30 には、イメージファイバ 13 が接続され、イメージファイバ 13 により伝搬された自家蛍光像、通常像および参照像をそれぞれ撮像する図示省略した蛍光画像用高感度撮像素子、通常画像用撮像素子および参照像用撮像素子が備えられている。

【0038】上記照明光ユニット 20、励起光／参照光ユニット 40 および撮像ユニット 30 は、図 1 と図 2 に示される通りそれぞれが近接されて設置されることが望ましい。また上記各ユニットが近接されて配置されれば、その並べ方は問わず、例えば、撮像ユニット 30 と励起光／参照光ユニット 40 の間に照明光ユニット 20 を配置するようにしてもよい。

【0039】また、ラック 100 には、上記各ユニットの他に撮像ユニット 30 において撮像された蛍光画像および通常画像の画像データに画像処理を施す画像処理用 PC 70、画像処理済みの画像データをビデオ信号に変換して出力するビデオ 50、励起光／参照光ユニット 40 に接続される半導体レーザ用電源 60、停電時に電源を供給する無停電電源 80、主に撮像ユニット 30 の動作を制御する CCU (カメラコントロールユニット) 31 および各ユニットの一連の動作を制御する制御ユニット 32 が積載され、また、本装置の電源の ON または OFF を示す電源ランプ 5、本装置を緊急停止させる緊急停止スイッチ 6、本装置に安定な電源電圧を供給する絶縁トランス 3 およびスコープ手段 16 を固定する固定部 9 が設けられている。制御ユニット 32 には、後述する通常画像の撮像および表示と合成画像の撮像および表示を切り換えるフットスイッチ 4 が接続されている。なお、上記電源ランプ 5 および緊急停止スイッチ 6 は、本装置の前面部 101 a の設けられた前面板 (図示省略) に備えられている。また、前面板は、照明光ユニット 2

0、撮像ユニット 30、励起光／参照光ユニット 40 およびビデオ 50 が設置されている部分に関しては開口してあるものである。

【0040】また、ラック 100 の下部には、その移動が容易のように車輪 2 が設けられている。そして、ラック 100 内は柵板 8 により区切られており、メンテナンス時の作業効率向上のため柵板 8 は前方へスライド可能な構造になっている。

【0041】また、図 2 に示す通り、ラック 100 の背面部 100 b には、ラック 100 内の温度を下げるためのファン 101 が備えられている。そして、ラック 100 の側板 102 には、吸気のための空気穴 103 が多数空けられている。

【0042】次に、上記実施の形態における蛍光内視鏡装置の作用について説明する。まず、スコープ手段 16 がラック 100 の固定部 9 から取り外され、内視鏡挿入部 10 が生体内部に挿入される。このとき、スコープ手段 16 の動かせる範囲は、照明光用ライトガイド 12 の長さのみ制約を受け、その他の励起光・参照光兼用ライトガイド 14, 15 およびイメージファイバ 13 には制約を受けない。

【0043】制御ユニット 32 からの信号に基づき GaN 系半導体レーザ用電源 50 が駆動して励起光／参照光ユニット 40 の GaN 系半導体レーザから励起光が射出される。励起光は励起光・参照光兼用ライトガイド 14, 15 の両方により内視鏡挿入部 10 の先端まで導光されて被測定部へ照射される。励起光の照射により生じる被測定部からの自家蛍光像は、内視鏡挿入部 10 内のイメージファイバ 13 の先端に入射され、イメージファイバ 13 により撮像ユニット 30 まで導光されて、撮像ユニット 30 内の蛍光画像用高感度撮像素子により撮像され、蛍光画像用高感度撮像素子からの映像信号は、画像処理用 PC 70 に出力される。

【0044】また、制御ユニット 32 からの信号に基づき励起光／参照光ユニット内の参照光源より参照光が射出される。参照光は励起光・参照光兼用ライトガイド 14, 15 の両方により内視鏡挿入部 10 の先端まで導光されて被測定部へ照射される。参照光の照射により生じる被測定部からの反射光による参照像は、イメージファイバ 13 の先端に入射され、イメージファイバ 13 により撮像ユニット 30 まで導光されて、撮像ユニット 30 内の参照画像用撮像素子により撮像され、参照画像用撮像素子からの映像信号は、画像処理用 PC 70 に出力される。

【0045】なお、本実施の形態では、励起光と参照光を別々のタイミングで射出するようにしたが、同時に射出するようにしてもよい。

【0046】画像処理用 PC 70 に入力された自家蛍光画像に基づく画像データは、所定の演算が施された後、演算値に色情報を割り当てられ、色情報をもった画像信

号として生成される。また、参照画像に基づく画像データは、各画素値に輝度情報を割り当てられ、輝度情報をもった画像信号として生成される。自家蛍光画像に基づく色情報を持った画像信号と反射画像に基づく輝度情報を持った画像信号は合成されて合成画像信号が生成される。この合成画像信号はその他の所定の画像処理が施された後、ビデオ 50 に出力される。ビデオ 50 は、画像処理済みの画像信号をビデオ信号に変換した後、モニター 90 に出力する。モニター 90 は、ビデオ 50 から入力されたビデオ信号を合成画像として表示する。

【0047】また、制御ユニット 32 からの信号に基づき照明光ユニット 20 内の白色光源から白色光が射出される。白色光は照明光用ライトガイド 12 のファイバ 12a に入射され、内視鏡挿入部 10 の先端まで導光されて被測定部へ照射される。白色光の照射により生じる被測定部からの反射光による通常像は、イメージファイバ 13 の先端に入射され、イメージファイバ 13 により撮像ユニット 30 まで導光されて、撮像ユニット 30 内の通常画像用撮像素子により撮像され、通常画像用撮像素子からの映像信号は、ビデオ 50 に出力され、ビデオ 50

によりビデオ信号に変換された後、モニター 90 に入力され、そのモニター 90 に通常画像として表示される。

【0048】上記合成画像表示の作用および通常画像表示の作用に関する一連の動作は、制御ユニット 32 により制御され、撮像ユニット 30 の主な動作は、CCU 31 により制御される。

【0049】また、上記合成画像表示状態と通常画像表示状態の切り換えは、フットスイッチ 4 を押下することにより行なわれる。

【0050】また、無停電電源 80 は、本装置の電源である商用電源が停電したとき瞬停による画像処理用 PC 70 のリセットを防止するとともに臨時的な電源として動作し、絶縁トランス 3 は商用電源から本装置に供給される電源電圧を安定したものとし、電源ランプ 5 は電源の ON または OFF を表示し、緊急停止スイッチ 6 は本装置を停止しなければならない非常事態に陥ったとき押下されて本装置を緊急停止する。なお、緊急停止スイッチ 6 を押下することにより、本装置が緊急停止された場合には、内視鏡挿入部 10 が生体内部に挿入されている可能性もあるため、緊急停止するとともに通常画像表示状態に切り換わることが望ましい。

【0051】また、図 1 と図 2 のように各ユニットを同一ラックに載せた場合には、照明光ユニット等の光源が大きな熱源となり、ラック内の温度が上昇し、撮像ユニット 30 や CCU 31 にて熱によるノイズが増加する。この熱によるノイズは微弱な蛍光の撮像系においては無視できない大きさのバックグラウンドノイズとして画像に観察され、画像の S/N を劣化させる。このような温度上昇を抑えるために、ラック 100 の前面部 100a と側板 102 に設けられた空気穴 103 から吸気して、

背面部 101b からファン 101 によりラック 100 の外部に排気する。このように背面部 101b より排気する方式した場合、各ユニットの廃熱部分が各ユニットの背面部に集中しているので、より廃熱の効果を高めることができる。また、前面部 101a からの排気では、本装置のユーザーや被測定者に対して排気した温風がかかるので、これを防ぐ効果もある。

【0052】また、ユニット 100 内は棚板 8 により区切られており、この棚板 8 はメンテナンス時等に前方へスライド可能であり、各ユニットとともに引き出すことができる。

【0053】また、励起光・参照光兼用ライトガイドは、必ずしも 2 本必要はなく 1 本にして図 5 に示するような構成にすることができる。また、照明光ユニットから射出される白色光を参照光としても兼用した場合には、励起光・参照光兼用ライトガイド 17 は、励起光用ライトガイドとすればよい。

【0054】さらに、照明光用ライトガイド 12、励起光・参照光兼用ライトガイド 14、15 をすべて兼用し、図 6 に示すように、照明光・励起光・参照光兼用ライトガイド 18 として構成することもできる。

【0055】また、本実施の形態では、通常画像と合成画像を 1 つのモニターで表示するようにしたが、別々のモニターを設けて通常画像と合成画像をそれぞれ表示するようにしてもよい。また、合成画像と通常画像の切り換え方法は、本実施の形態では、フットスイッチにより切り換えるものとしたが、制御ユニットにより時系列で自動的に切り換えを行ってもよい。さらに、通常画像と合成画像を重ねあわせて表示してもよい。

【0056】また、本実施の形態における励起光 / 参照光ユニットは、励起光ユニットと参照光ユニットと別々に設けてもよい。また、励起光源は、波長として 400 nm から 420 nm 程度のいずれのものを選んでよい。

【0057】本発明による蛍光内視鏡装置によれば、撮像ユニット 30、照明光ユニット 20 および励起光 / 参照光ユニット 13 をスコープ手段 16 から離れた位置にあるラック 100 に近接して設置し、撮像ユニット 30、照明光ユニット 20 および励起光 / 参照光ユニット 30 とスコープ手段 16 とをそれぞれイメージファイバ 13、照明光用ライトガイド 12 および励起光・参照光兼用ライトガイド 14、15 を介して接続するようにし、スコープ手段 16 に各ユニットの荷重がかからないようにしたので、スコープ手段 16 の操作性を向上することができる。また、従来必要であったスコープ手段を支えるための支柱やカウンターウェイトを設ける必要もなくなるので、装置全体を小型化することができる。

【0058】また、上記照明光用ライトガイド 12 が、スコープ手段の動かすことのできる範囲を決定する長さを有し、イメージファイバ 13 および励起光・参照光兼

用ライトガイド 14, 15 の長さを、照明光用ライトガイド 12 の長さよりも長くしたので、照明光用ライトガイド 12 だけがスコープ手段 16 の操作範囲に制約を与え、その他のイメージファイバ 13 および励起光・参照光兼用ライトガイド 14, 15 はスコープ手段 16 の操作範囲に制約を与えないため、よりスコープ手段の操作性を向上することができる。

【0059】さらに、照明光ユニット 20、励起光／参照光ユニットおよび撮像ユニットをラック 100 内に近接して設置したので、イメージファイバ 13、照明光用

ライトガイド 12 および励起光・参照光兼用ライトガイド 14, 15 を不必要に長くすることなく操作性を向上し、装置を小型化することができる。

【0060】また、本実施の形態では、参照光の照射による反射像を利用した形態としたが、この反射像を利用せず、励起光の照射による蛍光像のみを利用した形態としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による蛍光内視鏡装置の一実施形態の概略構成図

【図 2】図 1 に示した蛍光内視鏡装置の側面図

【図 3】図 1 と図 2 に示した蛍光内視鏡装置のスコープ手段および各接続手段の詳細図

【図 4】図 1 と図 2 に示した蛍光内視鏡装置のスコープ手段の内視鏡挿入部先端の詳細図

【図 5】本発明による蛍光内視鏡装置のスコープ手段および各接続手段の他の実施形態の概略構成図

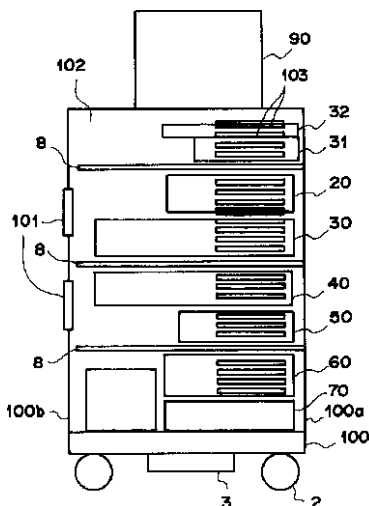
【図 6】本発明による蛍光内視鏡装置のスコープ手段および各接続手段の他の実施形態の概略構成図

【図 7】正常組織と病変組織の蛍光スペクトルの強度分布を示す図

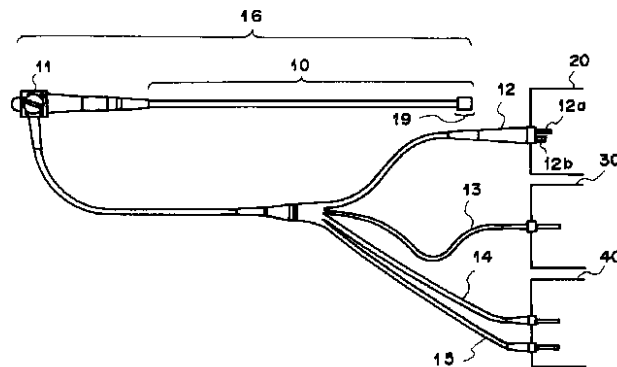
【符号の説明】

- * 2 車輪
- 3 絶縁トランス
- 4 フットスイッチ
- 5 電源ランプ
- 6 緊急停止スイッチ
- 8 棚板
- 9 固定部
- 10 内視鏡挿入部
- 11 操作部
- 12 照明光用ライトガイド
- 13 イメージガイド
- 14、15、17 励起光・参照光兼用ライトガイド
- 16 スコープ手段
- 18 照明光・励起光・参照光兼用ライトガイド
- 19 キャップ
- 20 照明光ユニット
- 30 撮像ユニット
- 31 C C U
- 20 32 制御ユニット
- 40 励起光／参照光ユニット
- 50 ビデオ
- 60 半導体レーザ用電源
- 70 画像処理用 P C
- 80 無停電電源
- 90 モニタ
- 100 ラック
- 100 a 前面部
- 100 b 背面部
- 101 ファン
- 102 側板
- * 103 空気穴

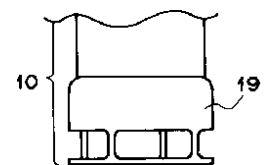
【図 2】



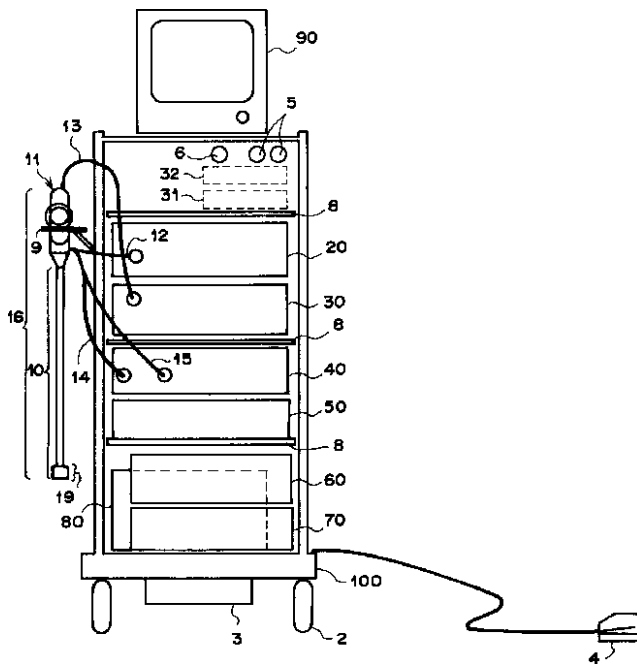
【図 3】



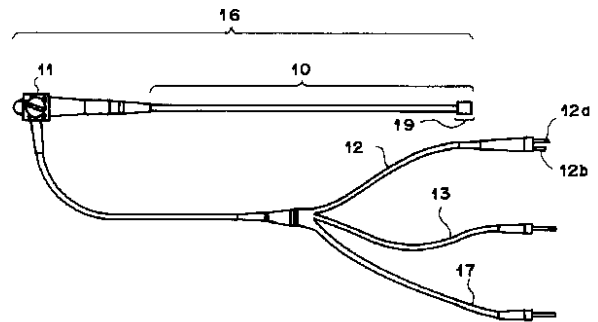
【図 4】



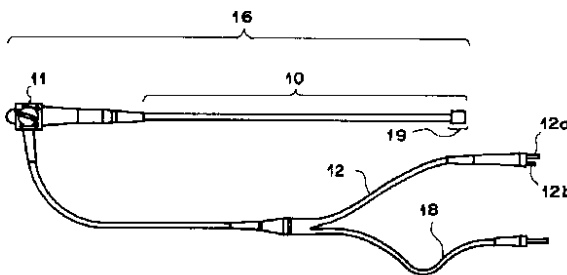
【図1】



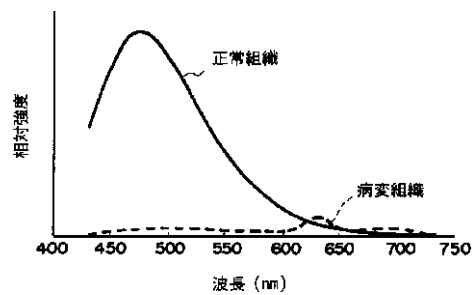
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
H 0 4 N 5/30

識別記号

F I
H 0 4 N 5/30

テ-マ-コード (参考)

F タ-ム (参考) 2H040 BA09 CA03 CA11 CA13 CA27
DA21 GA06 GA10 GA11
4C061 GG01 HH51 JJ06 NN01 QQ04
5C022 AA09 AB15 AC01 AC42 AC75
5C024 AX03 BX02 CY04 DX01 EX54

