

(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 - 345739

(P2002 - 345739A)

(43)公開日 平成14年12月3日(2002.12.3)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マコ-ト\* ( 参考 )

A 6 1 B 1/00

300

A 6 1 B 1/00

300

Z

4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L ( 全 10数 )

(21)出願番号 特願2001 - 157419(P2001 - 157419)

(22)出願日 平成13年5月25日(2001.5.25)

(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 千代 知成

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 BB08 HH60 JJ17 NN05 WW10

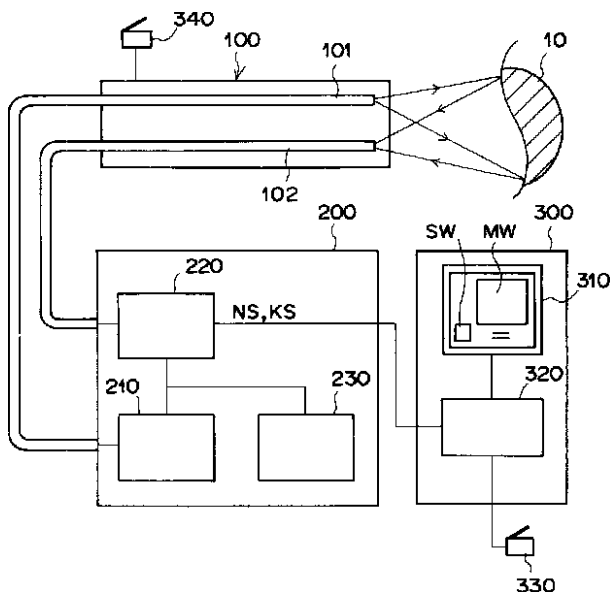
WW17 XX02

(54)【発明の名称】 画像表示装置

(57)【要約】

【課題】 蛍光内視鏡装置等において得られた通常画像および蛍光診断画像をモニタ等の表示手段に表示する際に、双方の画像の視認性を向上させる。

【解決手段】 生体観察部10に白色光および蛍光を照射して撮像を行い、通常画像NPおよび蛍光診断画像KPをモニタ310に表示する。この際、通常画像NPを大サイズのメインウィンドウMWに、蛍光診断画像KPを小サイズのサブウィンドウSWに表示する。フットスイッチ330の操作により、メインウィンドウMWに蛍光診断画像KPを表示し、サブウィンドウSWに通常画像NPを表示するよう、モニタコントローラ320によりモニタ310への通常画像NPおよび蛍光診断画像KPの表示を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 白色光および励起光を含む照明光を観察部に照射することにより該観察部において得られる反射光および蛍光に基づいて、前記観察部の通常画像および蛍光診断画像を取得する画像撮像手段と、該通常画像および該蛍光診断画像を表示する表示手段とを備えた画像表示装置において、

前記通常画像および前記蛍光診断画像の一方を前記表示手段におけるメインウィンドウに、他方をサブウィンドウに表示するよう前記表示手段における画像の表示を制御する表示制御手段と、

前記メインウィンドウおよび前記サブウィンドウに表示する画像の切替指示を前記表示制御手段に対して行う切替手段とを備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】 前記画像撮像手段は、前記白色光および前記励起光を前記観察部に交互に照射して前記通常画像および前記蛍光診断画像を同一フレームの画像として取得する手段であることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 3】 前記切替手段は、前記蛍光診断画像の特徴量に基づいて、前記切替指示を前記表示制御手段に対して行う手段であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像表示装置。

【請求項 4】 前記蛍光診断画像の特徴量に基づいて、警報を発する警報手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像表示装置。

【請求項 5】 前記警報は前記表示手段に表示されるメッセージであることを特徴とする請求項 4 記載の画像表示装置。

【請求項 6】 前記警報が音声であることを特徴とする請求項 4 記載の画像表示装置。

【請求項 7】 所定の指示入力に応じて白色光および励起光を観察部に交互に照射することにより該観察部において得られる反射光および蛍光に基づいて、前記観察部の通常画像および蛍光診断画像を交互に取得する画像撮像手段と、該通常画像および該蛍光診断画像を表示する表示手段とを備えた画像表示装置において、前記通常画像および前記蛍光診断画像の一方を前記表示手段におけるメインウィンドウに表示し、前記所定の指示入力に基づいて、前記通常画像および前記蛍光診断画像の他方を前記メインウィンドウに表示するとともに、前記所定の指示入力の直前に前記メインウィンドウに表示されていた前記通常画像の静止画像または前記蛍光診断画像の静止画像もしくは所望の静止画像をサブウィンドウに表示するよう前記表示手段における画像の表示を制御する表示制御手段を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 8】 前記所望の静止画像は、前記観察部と略同一の観察部について過去に撮像された前記通常画像または前記蛍光診断画像であることを特徴とする請求項

7 記載の画像表示装置。

【請求項 9】 前記表示制御手段は、前記メインウィンドウおよび前記サブウィンドウを重畳させて前記表示手段に表示する手段であることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項記載の画像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、白色光および励起光を含む照明光を観察部に照射し、この照明光の照射により観察部から得られた反射光および蛍光に基づいて、観察部の通常画像および蛍光診断画像を得、これら通常画像および蛍光診断画像をモニタ等の表示手段に表示する画像表示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である観察部に照射した場合に、正常組織と病変組織とでは発生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 10 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。

【0004】さらに、蛍光を撮像素子等により撮像し、蛍光の強度に応じた蛍光診断画像として表示する方法も提案されている。ここで、生体組織には凹凸があるため、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略比例するが、励起光強度は距離の 2 乗に反比例して低下する。このため、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、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。このような不具合を低減するために、異なる波長帯域（480 nm 付近の狭帯域と 430 nm 近傍から 730 nm 近傍の広帯域）の蛍光像における 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蛍光診断画像として表示する方法、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蛍光診断画像として表示する方法、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等が提案されている。また、異なる波長帯

域の蛍光強度の除算値または蛍光強度と参照光の照射による反射光の強度の除算値に色の情報を割り当てて蛍光診断画像を生成し、蛍光診断画像における色の違いにより生体組織の病変状態を表す方法や、その色の違いにより生体組織の病変状態を示す色画像と参照光の照射による反射光の強度に輝度の情報を割り当てることにより得られた輝度画像とを合成することにより、生体組織の形状も画像に反映させた凹凸感のある蛍光診断画像を表示する方法等も提案されている。

【0005】また、このような蛍光診断画像を表示する装置においては、白色光を観察部に照射し、これにより観察部から得られる反射光に基づいて通常画像を撮像し、この通常画像をモニタに表示して観察部の観察を行い、病変組織と思われる箇所を発見したときに、モニタの表示を通常画像から蛍光診断画像に切り替えるようにしたものが用いられている。

【0006】さらに、白色光および蛍光さらには参照光を順次観察部に表示して、通常画像および蛍光診断画像さらには参照光による画像を時分割で撮像して表示する画像表示装置も用いられている。このような画像表示装置においては、通常画像および蛍光診断画像が同一のフレームの画像として得られ、通常画像および蛍光診断画像の双方がモニタに表示されることとなる。なお、このような画像表示装置においても、まず通常画像を表示しておき、病変組織と思われる箇所を発見したときに、モニタの表示を通常画像から蛍光診断画像に切り替えるようにする構成を採用することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、通常画像と蛍光診断画像とを切り替えてモニタに表示する構成では、双方の画像を同時に確認することができないため、両画像の比較を行うことが困難である。また、通常画像と蛍光診断画像とを同時に表示すれば、両画像の比較を容易に行うことができるが、1つのモニタに双方の画像を表示した場合、画像のサイズが小さくなるため視認性が低下する。この場合、モニタを2台用意し、一方のモニタに通常画像を、他方のモニタに蛍光診断画像を表示することが考えられるが、モニタを2台用いたのでは装置のコストが増大し、また装置の設置スペースが大きくなり、さらには双方の画像の確認時における視線の移動量が大きくなるという問題もある。この場合、双方の画像をモニタに表示する際のウィンドウサイズを変更し、一方の画像を大サイズのウィンドウに、他方の画像を小サイズのウィンドウにそれぞれ表示することが考えられるが、小サイズのウィンドウに表示された画像の視認性が低下してしまうという問題がある。

【0008】本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、通常画像および蛍光診断画像をモニタ等の表示手段に表示する際に、双方の画像の視認性を向上させることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明による第1の画像表示装置は、白色光および励起光を含む照明光を観察部に照射することにより該観察部において得られる反射光および蛍光に基づいて、前記観察部の通常画像および蛍光診断画像を取得する画像撮像手段と、該通常画像および該蛍光診断画像を表示する表示手段とを備えた画像表示装置において、前記通常画像および前記蛍光診断画像の一方を前記表示手段におけるメインウィンドウに、他方をサブウィンドウに表示するよう前記表示手段における画像の表示を制御する表示制御手段と、前記メインウィンドウおよび前記サブウィンドウに表示する画像の切替指示を前記表示制御手段に対して行う切替手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0010】「照明光」は、白色光および励起光に加えて、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含むものであってもよい。

【0011】「メインウィンドウ」および「サブウィンドウ」は、メインウィンドウの方がサブウィンドウよりもサイズが大きい。

【0012】「蛍光診断画像」としては、励起光の照射により観察部から発せられた蛍光の強度に応じた画像、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表す除算値に基づく画像、蛍光強度と参照光の照射により観察部から得られた反射光の強度との比率を表す除算値に基づく画像、異なる波長帯域の蛍光強度の除算値または蛍光強度と参照光の照射による反射光の強度の除算値に色の情報を割り当てた画像、あるいはこの色の情報を割り当てた色画像と参照光の照射による反射光の強度に輝度の情報を割り当てることにより得られた輝度画像との合成画像等を用いることができる。

【0013】「切替手段」としては、フットスイッチ等のマニュアル操作により表示制御手段に対して切替指示を行うものであってもよく、後述するように、蛍光診断画像の特徴量に基づいて切替指示を自動で行うものであってもよい。

【0014】なお、本発明による第1の画像表示装置においては、前記画像撮像手段を、前記白色光および前記励起光を前記観察部に交互に照射して前記通常画像および前記蛍光診断画像を同一フレームの画像として取得する手段としてもよい。

【0015】また、本発明による第1の画像表示装置においては、前記切替手段を、前記蛍光診断画像の特徴量に基づいて、前記切替指示を前記表示制御手段に対して行う手段としてもよい。

【0016】ここで、図10に示すように、生体組織に励起光を照射すると、正常組織からは強い蛍光が発せられ、病変組織からは正常組織から発せられる蛍光よりも強度が弱い蛍光が発せられる。また、病変組織は生体組織においてある面積を持って存在する。したがって、

「蛍光診断画像の特徴量」としては、蛍光診断画像における画素値が比較的低い画素の画素数、その画素値が比較的低い画素の面積等を用いることができる。

【0017】なお、切替指示を行う前においては、通常画像をメインウィンドウに、蛍光診断画像をサブウィンドウに表示する態様を初期表示状態としてもよく、蛍光診断画像をメインウィンドウに、通常画像をサブウィンドウに表示する態様を初期表示状態としてもよい。この初期表示状態は、本発明による画像表示装置の操作者の好み、観察の目的あるいは手技等に応じて設定すればよい。

【0018】また、本発明による第1の画像表示装置においては、前記蛍光診断画像の特徴量に基づいて、警報を発する警報手段をさらに備えるものとしてもよい。

【0019】「警報」としては、表示手段に表示するメッセージや、音声を用いることができる。

【0020】本発明による第2の画像表示装置は、所定の指示入力に応じて白色光および励起光を観察部に交互に照射することにより該観察部において得られる反射光および蛍光に基づいて、前記観察部の通常画像および蛍光診断画像を交互に取得する画像撮像手段と、該通常画像および該蛍光診断画像を表示する表示手段とを備えた画像表示装置において、前記通常画像および前記蛍光診断画像の一方を前記表示手段におけるメインウィンドウに表示し、前記所定の指示入力に基づいて、前記通常画像および前記蛍光診断画像の他方を前記メインウィンドウに表示するとともに、前記所定の指示入力の直前に前記メインウィンドウに表示されていた前記通常画像の静止画像または前記蛍光診断画像の静止画像もしくは所望の静止画像をサブウィンドウに表示するよう前記表示手段における画像の表示を制御する表示制御手段を備えたことを特徴とするものである。

【0021】「所定の指示入力」とは、メインウィンドウおよびサブウィンドウに表示する画像を切り替える際に操作者により入力される指示を意味する。

【0022】「所望の静止画像」としては、メインウィンドウに表示される通常画像または蛍光診断画像と比較可能な画像を用いることができ、具体的には撮像中の観察部と略同一の観察部について過去に撮像された画像等を用いることができる。

【0023】さらに、本発明による第1のおよび第2の画像表示装置においては、前記表示制御手段を、前記メインウィンドウおよび前記サブウィンドウを重畳させて前記表示手段に表示する手段としてもよい。

【0024】

【発明の効果】本発明による第1の画像表示装置によれば、通常画像および蛍光診断画像の一方が表示手段における大サイズのメインウィンドウに、他方が表示手段における小サイズのサブウィンドウに表示され、必要に応じて切替手段による切替指示を行うことによりメインウ

ィンドウおよびサブウィンドウに表示される画像を切り替えることができる。このため、詳細に観察したい画像をメインウィンドウに表示することにより、メインウィンドウに表示された画像の視認性を向上させることができる。また、1台の表示手段に通常画像および蛍光診断画像の双方を表示できるため、視線を大きく移動させる必要がなくなり、これにより、双方の画像の比較を容易に行うことができる。また、表示手段を2台設ける必要もないため、装置の占有スペースを低減することができる。

【0025】また、白色光および励起光を観察部に交互に照射して、通常画像および蛍光診断画像を同一フレームの画像として取得することにより、撮像中の通常画像および蛍光診断画像を同時に表示手段に表示することができる。

【0026】また、蛍光診断画像の特徴量に基づいて、メインウィンドウおよびサブウィンドウに表示する画像を切り替えることにより、観察部が病変組織である可能性が高い場合に通常画像あるいは蛍光診断画像をメインウィンドウに表示することができるため、観察部における病変組織の状態をメインウィンドウに表示された画像を用いてより詳細に観察することができる。

【0027】さらに、蛍光診断画像の特徴量に基づいて、警報手段から警報を発することにより、その警報に基づいて操作者に対してメインウィンドウおよびサブウィンドウに表示する画像の切り替えを促すことができる。したがって、観察部が病変組織である可能性が高い場合に通常画像あるいは蛍光診断画像をメインウィンドウに表示することができるため、観察部における病変組織の状態をメインウィンドウに表示された画像を用いてより詳細に観察することができる。

【0028】本発明による第2の画像表示装置によれば、通常画像および蛍光診断画像の一方が表示手段における大サイズのメインウィンドウに表示され、所定の指示入力により、通常画像および蛍光診断画像の他方がメインウィンドウに表示され、さらに所定の指示入力の直前にメインウィンドウに表示されていた通常画像の静止画像または蛍光診断画像の静止画像もしくは所望の静止画像が小サイズのサブウィンドウに表示される。このため、詳細に観察したい画像をメインウィンドウに表示することにより、メインウィンドウに表示された画像の視認性を向上させることができる。また、1台の表示手段に通常画像および蛍光診断画像の双方を表示できるため、視線を大きく移動させる必要がなくなり、これにより、双方の画像の比較を容易に行うことができる。また、表示手段を2台設ける必要もないため、装置の占有スペースを低減することができる。

【0029】また、所望の静止画像を、観察部と略同一の観察部について過去に撮像された通常画像または蛍光診断画像とすることにより、過去の画像と撮像中の画像

との比較による経過観察を容易に行うことができる。

【0030】また、本発明による第1および第2の画像表示装置において、メインウィンドウとサブウィンドウとを重畳させて表示手段に表示することにより、メインウィンドウを表示手段における表示領域に最大限に表示することができるため、メインウィンドウに表示された画像の視認性をより向上させることができる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施形態について説明する。図1は本発明の第1の実施形態による画像表示装置を適用した蛍光内視鏡装置の構成を示す概略図である。図1に示すように、第1の実施形態による蛍光内視鏡装置は、患者の病巣と疑われる部位に挿入される内視鏡挿入部100、生体観察部10から得られた情報を画像データとして出力する画像データ処理部200、および画像データ処理部200から出力された画像データを可視画像として表示するモニタユニット300から構成される。

【0032】画像データ処理部200は、通常画像用白色光および蛍光画像用励起光を含む照明光をそれぞれ射出する照明ユニット210、白色光および励起光の照射により生体観察部10において得られた反射像および蛍光像を撮像するCCD撮像素子を備え、CCD撮像素子から出力された電気信号をデジタル値に変換して、通常画像を表す通常画像データNSおよび蛍光診断画像を表す蛍光診断画像データKSをビデオ信号として出力する画像検出ユニット220、および各ユニットの制御を行うコントローラ230から構成される。

【0033】内視鏡挿入部100は、内部に先端まで延びるライトガイド101およびイメージファイバ102を備えている。ライトガイド101は照明ユニット210に接続されており、照明ユニット210から射出された白色光および励起光を生体観察部10に照射する。イメージファイバ102は画像検出ユニット220に接続されており、白色光および蛍光の照射により生体観察部10において発生した反射像および蛍光像を画像検出ユニット220に導光する。なお、内視鏡挿入部100の先端には、照明レンズ、集光レンズあるいは励起光カットフィルタが設けられるが図示省略している。

【0034】なお、本実施形態においては、画像検出ユニット220にCCD撮像素子を設けているが、内視鏡挿入部100にCCD撮像素子を設けてもよい。また、通常画像撮像用のCCD撮像素子と、蛍光画像撮像用のCCD撮像素子とを別個に設けてもよく、単一のCCD撮像素子により通常画像および蛍光画像を撮像してもよい。

【0035】画像検出ユニット220は、異なる波長帯域(480nm付近の狭帯域と430nm近傍から730nm近傍の広帯域)の蛍光像を得、これらの蛍光像における2種類の蛍光強度の比率を除算により求め、その

除算値を蛍光診断画像データKSとするものであってもよく、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観察部10に照射し、この参照光の照射を受けた生体観察部10におい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、その除算値を蛍光診断画像データKSとするものであってもよく、異なる波長帯域の蛍光強度の除算値または蛍光強度と参照光の照射による反射光の強度の除算値に色の情報を割り当て、その色の違いにより生体観察部10の病変状態を表す蛍光診断画像データKSとするものであってもよい。さらに、その色の違いにより生体観察部10の病変状態を示す色画像と参照光の照射による反射光の強度に輝度の情報を割り当てることにより得られた輝度画像とを合成することにより、生体組織の形状も画像に反映させた凹凸感のある蛍光診断画像を表す蛍光診断画像データKSとするものであってもよい。

【0036】なお、このような蛍光診断画像データKSを得るためには、広帯域の蛍光像、狭帯域の蛍光像および参照光の反射像が必要である。このため、画像検出ユニット220のCCD撮像素子の受光面には、蛍光診断画像データKSを得るために必要な波長域の光をCCD撮像素子に受光させるためのフィルタが配設される。このフィルタとしては、種々の波長域の光を透過するフィルタ要素を円盤上に配設し、回転によりCCD撮像素子に受光される光の波長域を変更する回転フィルタとしてもよく、微少なフィルタ要素をモザイク状に組み合わせたモザイクフィルタとしてもよい。

【0037】モニタユニット300は、通常画像データNSにより表される通常画像NPおよびおよび蛍光診断画像データKSにより表される蛍光診断画像KPを表示するためのモニタ310、モニタ310への通常画像NPおよび蛍光診断画像KPの表示を制御するモニタコントローラ320、および後述するようにモニタ310に表示される通常画像NPと蛍光診断画像KPとの表示を切替指示をモニタコントローラ320に対して行うためのフットスイッチ330を備える。なお、フットスイッチ330に代えて、内視鏡挿入部100に手元操作スイッチ340を設けてもよい。

【0038】次いで、第1の実施形態の動作について説明する。照明ユニット210からは白色光および励起光が交互に射出されて、通常画像NPと蛍光診断画像KPとが同一フレームの画像としてモニタ310に表示されるが、まず、白色光により通常画像NPを撮像する場合の動作について説明する。照明ユニット210から射出された白色光はライトガイド101を介して生体観察部10に照射され、生体観察部10において反射された反射像はイメージファイバ102を介して画像検出ユニット220に入力される。画像検出ユニット220においては、CCD撮像素子において反射像が撮像されて電気信号に変換される。電気信号はA/D変換されてデジタ

ルの通常画像データ NS とされ、モニタユニット 300 に入力される。

【0039】次いで、励起光により蛍光診断画像 KP を撮像する場合の動作について説明する。照明ユニット 210 から射出された励起光はライトガイド 101 を介して生体観察部 10 に照射され、励起光の照射により生体観察部 10 から発生した蛍光像はイメージファイバ 102 を介して画像検出ユニット 220 に入力される。画像検出ユニット 220 においては、CCD 撮像素子において蛍光像が撮像されて電気信号に変換される。電気信号は A/D 変換されてデジタルの蛍光画像データとされる。

【0040】ここで、必要に応じて上述したように広帯域および狭帯域の蛍光像並びに白色光に含まれる参照光に基づく反射像が撮像され、広帯域および狭帯域の蛍光画像データ並びに参照光に基づく参照画像データが取得されており、これらの画像データに対して上述した演算を施すことにより、蛍光診断画像データ KS が得られる。蛍光診断画像データ KS はモニタユニット 300 に入力される。

【0041】モニタユニット 300 においては、モニタコントローラ 320 において、通常画像データ NS により表される通常画像 NP をモニタ 310 における大サイズのメインウィンドウ MW に、蛍光診断画像データ KS により表される蛍光診断画像データ KS をモニタ 310 における小サイズのサブウィンドウ SW に表示すべく、通常画像データ NS および蛍光診断画像データ KS に対して拡大縮小処理を含む画像処理が施される。これにより、図 2 に示すようにモニタ 310 のメインウィンドウ MW に通常画像 NP が、サブウィンドウ SW に蛍光診断

画像 KP がそれぞれ表示される。なお、モニタ 310 のメインウィンドウ MW およびサブウィンドウ SW 以外の領域には、患者の ID 番号および患者名が表示される。

【0042】ここで、本実施形態による蛍光内視鏡装置の操作者がフットスイッチ 330 を操作して切替指示をモニタコントローラ 320 に入力すると、図 3 に示すように、メインウィンドウ MW およびサブウィンドウ SW に表示される画像が切り替わり、メインウィンドウ MW に蛍光診断画像 KP が、サブウィンドウ SW に通常画像 NP がそれぞれ表示される。したがって、操作者はモニタ 310 に表示された通常画像 NP を観察し、通常画像 NP における生体観察部 10 が病変組織であると思われる場合には、フットスイッチ 330 を操作することにより、病変組織をより視認しやすい蛍光診断画像 KP を大サイズのメインウィンドウ MW に表示することができる。

【0043】このように、本実施形態によれば、フットスイッチ 330 の操作により詳細に観察したい画像をメインウィンドウ MW に表示することができ、これにより、メインウィンドウ MW に表示された画像の視認性を

向上させることができる。また、1つのモニタ 310 に通常画像 NP および蛍光診断画像 KP を表示することができるため、双方の画像を観察する際に視線を大きく移動させる必要がなくなり、これにより双方の画像の比較を容易に行うことができる。また、通常画像 NP および蛍光診断画像 KP をそれぞれ表示するための 2 台のモニタを用意する必要がないため、装置の占有スペースを低減させることができる。

【0044】次いで、本発明の第 2 の実施形態について説明する。図 4 は本発明の第 2 の実施形態による画像表示装置を適用した蛍光内視鏡装置の概略図である。なお、第 2 の実施形態において第 1 の実施形態と同一の構成については同一の参照番号を付し、詳細な説明は省略する。第 2 の実施形態においては、モニタユニット 300 が、蛍光診断画像 KP における病変組織の有無を検出して検出信号 D を出力する検出部 350 を備え、モニタコントローラ 320 において検出信号 D に基づいて、モニタ 310 における通常画像 NP および蛍光診断画像 KP の表示を切り替えるようにしたものである。

【0045】検出部 350 は、蛍光診断画像 KP の画素値を予め定められたしきい値  $Th_1$  と比較し、しきい値  $Th_1$  よりも値が小さい画素が予め定められたしきい値  $Th_2$  よりも多い場合に検出信号 D を出力する。なお、しきい値  $Th_1$  よりも値が小さい画素が固まりとして予め定められた面積以上存在する場合に検出信号 D を出力するようにしてもよい。

【0046】ここで、図 10 に示すように、生体観察部 10 に励起光を照射すると、正常組織からは強い蛍光が発せられ、病変組織からは正常組織から発せられる蛍光よりも強度が弱い蛍光が発せられる。したがって、病変組織においては、蛍光診断画像 KP の画素値が正常組織と比較して小さくなる。また、病変組織は生体組織においてある面積を持って存在する。したがって、しきい値  $Th_1$  を画素値が病変組織と見なせる程度の値に設定し、さらにしきい値  $Th_1$  以下の画素値となる画素がしきい値  $Th_2$  よりも多い場合に、モニタ 310 に表示中の画像は病変組織の可能性が高いことから、検出信号 D を出力してモニタ 310 の表示を切り替えるようにしたものである。

【0047】次いで、第 2 の実施形態の動作について説明する。上記第 1 の実施形態と同様に、通常画像 NP および蛍光診断画像 KP の撮像が行われ、図 2 に示すようにモニタ 310 のメインウィンドウ MW に通常画像 NP が、サブウィンドウ SW に蛍光診断画像 KP がそれぞれ表示される。

【0048】ここで、蛍光診断画像 KP における画素値がしきい値  $Th_1$  よりも小さい画素がしきい値  $Th_2$  よりも多いと、検出部 350 から検出信号 D が出力されてモニタコントローラ 320 に入力される。モニタコントローラ 320 に検出信号 D が入力されると、図 3 に示す

ように、メインウィンドウMWおよびサブウィンドウSWに表示される画像が切り替わり、メインウィンドウMWに蛍光診断画像KPが、サブウィンドウSWに通常画像NPがそれぞれ表示される。したがって、通常画像NPにおける生体観察部10が病変組織である可能性が高い場合には、病変組織をより視認しやすい蛍光診断画像KPを大サイズのメインウィンドウMWに表示することができ、これにより病変組織をより容易に視認することができる。

【0049】次いで、本発明の第3の実施形態について説明する。図5は本発明の第3の実施形態による画像表示装置を適用した蛍光内視鏡装置の概略図である。なお、第3の実施形態において第1および第2の実施形態と同一の構成については同一の参照番号を付し、詳細な説明は省略する。第3の実施形態においては、第1の実施形態においてさらにモニタユニット300が検出部350を備え、モニタコントローラ320において検出信号Dに基づいて、モニタ310に通常画像NPおよび蛍光診断画像KPの表示の切り替えを促すメッセージを表示するようにしたものである。なお、モニタコントローラ320は、メッセージの表示に代えて、音声により切り替えを促す警報を発するものとしてもよい。

【0050】次いで、第3の実施形態の動作について説明する。上記第1の実施形態と同様に、通常画像NPおよび蛍光診断画像KPの撮像が行われ、図2に示すようにモニタ310のメインウィンドウMWに通常画像NPが、サブウィンドウSWに蛍光診断画像KPがそれぞれ表示される。

【0051】ここで、蛍光診断画像KPにおける画素値がしきい値 $T_h1$ よりも小さい画素がしきい値 $T_h2$ よりも多いと、検出部350から検出信号Dが出力されてモニタコントローラ320に入力される。モニタコントローラ320に検出信号Dが入力されると、図6に示すように、モニタ310にメインウィンドウMWおよびサブウィンドウSWに表示される画像の切り替えを促す「切り替え」のメッセージ7が表示される。

【0052】モニタ310に表示されたメッセージ7に基づいて操作者がフットスイッチ330を操作すると、図3に示すように、メインウィンドウMWおよびサブウィンドウSWに表示される画像が切り替わり、メインウィンドウMWに蛍光診断画像KPが、サブウィンドウSWに通常画像NPがそれぞれ表示される。したがって、撮像される生体観察部10が病変組織である可能性が高い場合には、モニタ310に表示されたメッセージ7に基づいてフットスイッチ330を操作することにより、病変組織をより視認しやすい蛍光診断画像KPを大サイズのメインウィンドウMWに表示することができる。

【0053】なお、上記第1から第3の実施形態においては、図2に示すように表示されたメインウィンドウMWの通常画像NPおよびサブウィンドウSWの蛍光診断

画像KPを、図3に示すように切り替えているが、図7に示すように図2に示す蛍光診断画像KPが表示されているサブウィンドウSWを拡大してメインウィンドウMWとするとともに、通常画像NPが表示されているメインウィンドウMWを縮小してサブウィンドウSWとすることにより、通常画像NPおよび蛍光診断画像KPの表示を切り替えるようにしてもよい。

【0054】また、上記第1から第3の実施形態においては、図2に示すように、通常画像NPをメインウィンドウMWに、蛍光診断画像KPをサブウィンドウSWに表示する形態を初期状態としているが、病変の有無の検出あるいは病変範囲の検査等蛍光内視鏡装置を用いた検査の目的によっては、メインウィンドウMWに蛍光診断画像KPを初期状態として表示しておいた方がよい場合がある。したがって、蛍光診断画像KPをメインウィンドウMWに、通常画像NPをサブウィンドウSWに表示する形態を初期状態としてもよい。

【0055】なお、初期状態は、本実施形態による画像表示装置の操作者の好み、観察の目的あるいは手技等に応じて設定すればよい。これにより、操作者の好み、観察の目的あるいは手技に応じた画像の表示を行うことが可能となる。

【0056】さらに、上記第1から第3の実施形態においては、図8に示すようにメインウィンドウMWおよびサブウィンドウSWを重畳させてモニタ310に表示してもよい。この場合、サブウィンドウSWはメインウィンドウMWに表示された通常画像NPまたは蛍光診断画像KPにおいて診断の邪魔にならない領域に表示すればよい。このようにメインウィンドウMWおよびサブウィンドウSWを重畳させてモニタ310に表示することにより、メインウィンドウMWをモニタ310における表示領域に最大限に表示することができるため、メインウィンドウMWに表示された画像の視認性をより向上させることができる。

【0057】次いで、本発明の第4の実施形態について説明する。図9は本発明の第4の実施形態による画像表示装置を適用した蛍光内視鏡装置の概略図である。なお、第4の実施形態において第1の実施形態と同一の構成については同一の参照番号を付し、詳細な説明は省略する。第4の実施形態においては、初期状態として通常画像NPのみの撮像を行ってメインウィンドウMWに通常画像NPを表示し、フットスイッチ330または手元操作スイッチ340からの切替指示により、通常画像NPの撮像に代えて蛍光診断画像KPの撮像を行い、蛍光診断画像KPをメインウィンドウMWに表示するとともに、切替指示があった直前にメインウィンドウMWに表示されていた通常画像NPの静止画像をサブウィンドウSWに表示するようにしたものである。このため、第4の実施形態においては、モニタユニット300が、第1の実施形態におけるモニタコントローラ320に代え



て、画像データ処理部 200 のコントローラ 230 に対して撮像する画像の切替指示を行うとともに、モニタ 310 における通常画像 NP および蛍光診断画像 KP の表示を切り替えるモニタコントローラ 360 を備えるものである。

【0058】次いで、第 4 の実施形態の動作について説明する。なお、ここではフットスイッチ 330 を用いて切替指示を行うものとする。まず、照明ユニット 210 から白色光が射出され、ライトガイド 101 を介して生体観察部 10 に照射され、生体観察部 10 において反射された反射像はイメージファイバ 102 を介して画像検出ユニット 220 に入力される。画像検出ユニット 220 においては、CCD 撮像素子において反射像が撮像されて電気信号に変換される。電気信号は A/D 変換されてデジタルの通常画像データ NS とされ、モニタユニット 300 に入力される。

【0059】モニタユニット 300 においては、モニタコントローラ 360 において、通常画像データ NS により表される通常画像 NP をモニタ 310 における大サイズのメインウィンドウ MW に表示すべく、通常画像データ NS に対して拡大縮小処理を含む画像処理が施される。これにより、モニタ 310 のメインウィンドウ MW に通常画像 NP が表示される。なお、この際、サブウィンドウ SW には何ら画像は表示されない。

【0060】ここで、第 4 の実施形態による蛍光内視鏡装置の操作者がフットスイッチ 330 を操作して切替指示をモニタコントローラ 360 に入力すると、照明ユニット 210 からは白色光に代えて励起光が射出される。照明ユニット 210 から射出された励起光はライトガイド 101 を介して生体観察部 10 に照射され、励起光の照射により生体観察部 10 から発生した蛍光像はイメージファイバ 102 を介して画像検出ユニット 220 に入力される。画像検出ユニット 220 においては、CCD 撮像素子において蛍光像が撮像されて電気信号に変換される。電気信号は A/D 変換されてデジタルの蛍光画像データとされる。

【0061】ここで、必要に応じて上述したように広帯域および狭帯域の蛍光像並びに白色光に含まれる参照光に基づく反射像が撮像され、広帯域および狭帯域の蛍光画像データ並びに参照光に基づく参照画像データが取得されており、これらの画像データに対して上述した演算を施すことにより、蛍光診断画像データ KS が得られる。蛍光診断画像データ KS はモニタユニット 300 に入力される。

【0062】モニタユニット 300 においては、モニタコントローラ 360 において、蛍光診断画像データ KS により表される蛍光診断画像 KP をモニタ 310 における大サイズのメインウィンドウ MW に、フットスイッチ 330 による切替指示があった直前の通常画像画像データ NS により表される通常画像 NP の静止画像をモニタ

\* 310 における小サイズのサブウィンドウ SW に表示すべく、通常画像データ NS および蛍光診断画像データ KS に対して拡大縮小処理を含む画像処理が施される。これにより、モニタ 310 のメインウィンドウ MW に蛍光診断画像 KP が、サブウィンドウ SW に通常画像 NP の静止画像がそれぞれ表示される。

【0063】なお、この後操作者がフットスイッチ 330 を操作して切替指示をモニタコントローラ 360 に入力する毎に、メインウィンドウ MW への通常画像 NP または蛍光診断画像 KP の表示、並びにサブウィンドウ SW への切替指示が行われる直前の蛍光診断画像 KP または通常画像 NP の表示が行われる。

【0064】このように、第 4 の実施形態によれば、フットスイッチ 330 の操作により詳細に観察したい画像をメインウィンドウ MW に表示することができるため、メインウィンドウ MW に表示された画像の視認性を向上させることができる。また、1 つのモニタ 310 に通常画像 NP および蛍光診断画像 KP を表示することができるため、双方の画像を観察する際に視線を大きく移動させる必要がなくなり、これにより双方の画像の比較を容易に行うことができる。また、通常画像 NP および蛍光診断画像 KP をそれぞれ表示するための 2 台のモニタを用意する必要がないため、装置の占有スペースを低減させることができる。

【0065】なお、上記第 4 の実施形態においては、フットスイッチ 330 による切替指示があった直前にメインウィンドウ MW に表示された通常画像 NP の静止画像または蛍光診断画像 KP の静止画像をモニタ 310 における小サイズのサブウィンドウ SW に表示しているが、略同一の生体観察部 10 について過去に撮像することにより得られた蛍光診断画像 KP あるいは通常画像 NP、典型的な病変組織の画像等他の画像をサブウィンドウ SW に表示してもよい。この場合、過去の蛍光診断画像データ KS、過去の通常画像データ NS、典型的な病変組織の画像を表す画像データ等は、モニタユニット 300 に設けられた不図示のメモリに記憶しておけばよい。

【0066】また、上記第 4 の実施形態においては、通常画像 NP を先に撮像する形態を初期状態としているが、蛍光診断画像 KP を先に撮像する形態を初期状態としてもよい。

【0067】さらに、上記第 4 の実施形態においても、図 8 に示すようにメインウィンドウ MW およびサブウィンドウ SW を重畳させてモニタ 310 に表示してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態による画像表示装置を適用した蛍光内視鏡装置の構成を示す概略図

【図 2】通常画像および蛍光診断画像のモニタへの表示形態の初期状態を示す図

【図 3】通常画像および蛍光診断画像の表示を切り替え



た後のモニタへの表示形態を示す図

【図4】本発明の第2の実施形態による画像表示装置を適用した蛍光内視鏡装置の構成を示す概略図

【図5】本発明の第3の実施形態による画像表示装置を適用した蛍光内視鏡装置の構成を示す概略図

【図6】第3の実施形態におけるモニタの表示形態を示す図

【図7】モニタの表示形態の他の例を示す図

【図8】モニタの表示形態のさらに他の例を示す図

【図9】本発明の第4の実施形態による画像表示装置を適用した蛍光内視鏡装置の構成を示す概略図

【図10】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説明図

【符号の説明】

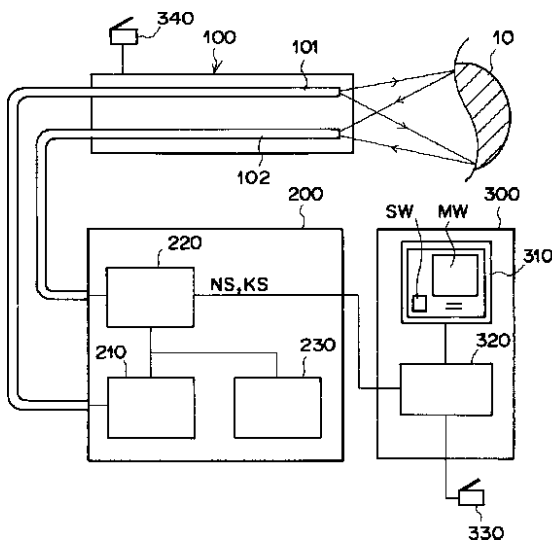
7 メッセージ

10 生体観察部

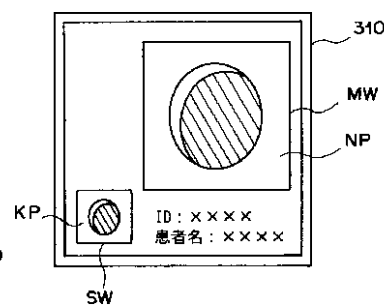
\* 100 内視鏡挿入部  
200 画像データ処理部  
210 照明ユニット  
220 画像検出ユニット  
230 コントローラ  
300 モニタユニット  
310 モニタ  
320, 360 モニタコントローラ  
330 フットスイッチ  
340 手元操作スイッチ  
350 検出部  
MW メインウィンドウ  
SW サブウィンドウ  
NP 通常画像  
KP 蛍光診断画像

\*

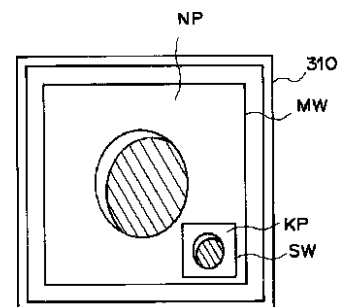
【図1】



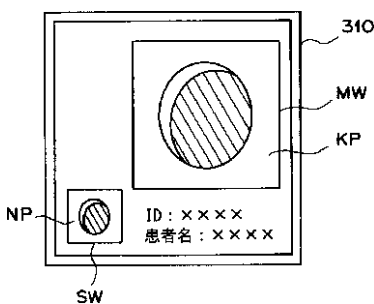
【図2】



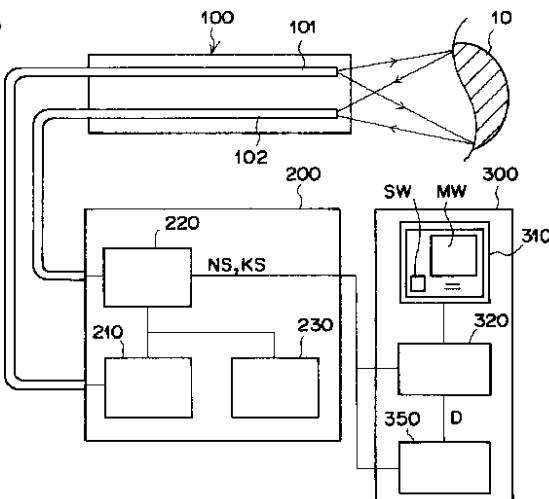
【図8】



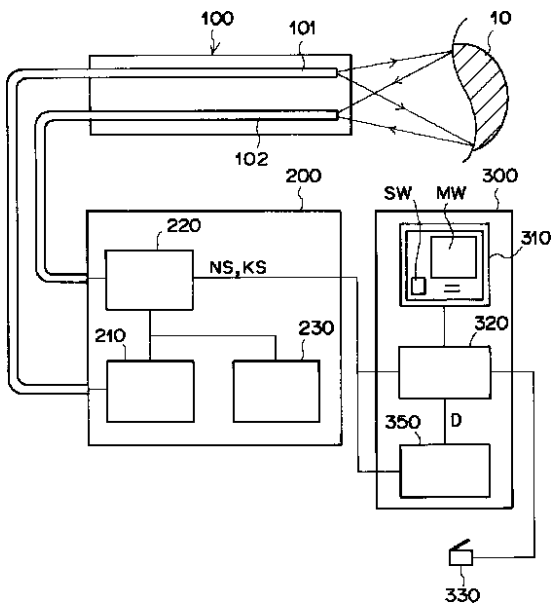
【図3】



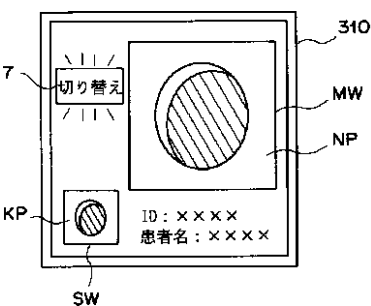
【図4】



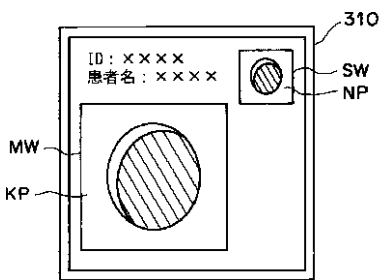
【図5】



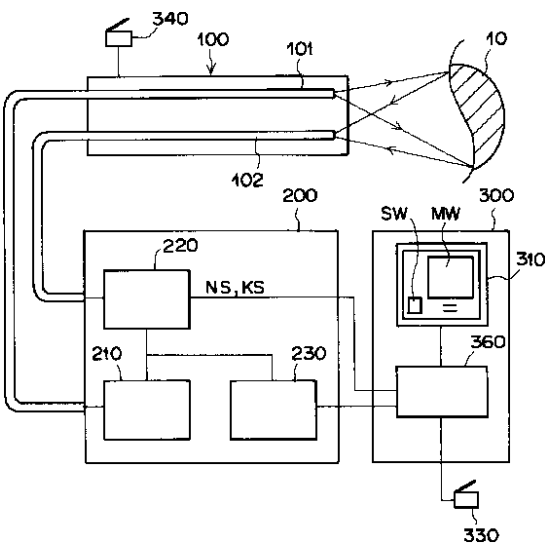
【図6】



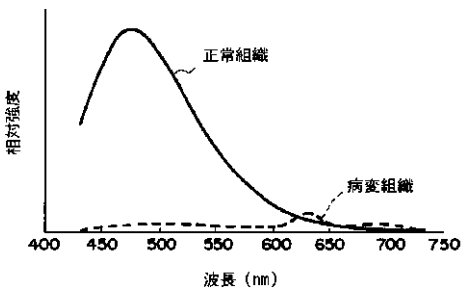
【図7】



【図9】



【図10】



专利名称(译)	画像表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002345739A</a>	公开(公告)日	2002-12-03
申请号	JP2001157419	申请日	2001-05-25
[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	千代知成		
发明人	千代 知成		
IPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.300.Z A61B1/00 A61B1/00.511 A61B1/045.610 A61B1/045.615 A61B1/045.622		
F-TERM分类号	4C061/BB08 4C061/HH60 4C061/JJ17 4C061/NN05 4C061/WW10 4C061/WW17 4C061/XX02 4C161/BB08 4C161/HH60 4C161/JJ17 4C161/NN05 4C161/WW10 4C161/WW17 4C161/XX02		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

解决的问题：当在显示器等显示装置上显示通过荧光内窥镜装置等获得的正常图像和荧光诊断图像时，为了提高图像的可视性。解决方案：用白光和荧光照射活体观察部分10进行成像，并在监视器310上显示正常图像NP和荧光诊断图像KP。此时，正常图像NP显示在大尺寸主窗口MW中，荧光诊断图像KP显示在小尺寸子窗口SW中。通过操作脚踏开关330，监视器控制器320控制正常图像NP和荧光诊断图像KP在监视器310上的显示，使得荧光诊断图像KP显示在主窗口MW中，而正常图像NP显示在子窗口SW中。要做。

