

(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2002－102147
(P2002－102147A)

(43)公開日 平成14年4月9日(2002.4.9)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
A 6 1 B 1/00	300	A 6 1 B 1/00 300 D	2 G 0 4 3
G 0 1 N 21/64		G 0 1 N 21/64 Z	4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 11数)

(21)出願番号 特願2000－298411(P2000－298411)

(22)出願日 平成12年9月29日(2000.9.29)

(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)

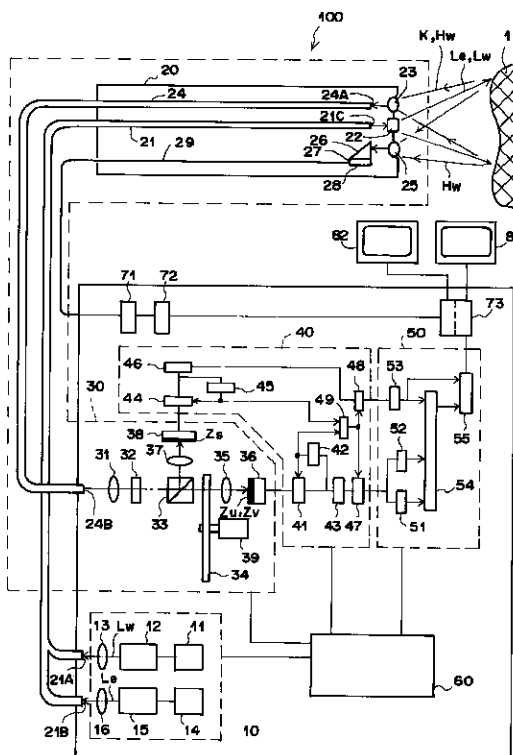
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 蛍光画像取得装置

(57)【要約】

【課題】 蛍光画像取得装置において、生体組織から発生した蛍光の正確な強度情報を取得する。

【解決手段】 励起光 L_e の照射を受けた生体組織 1 から発せられた蛍光 K による像を蛍光撮像素子 36 によって撮像し、この蛍光撮像素子 36 の出力を蛍光増幅器 41 によって増幅する際に、オートゲインコントローラ 42 によって蛍光 K の強度に応じて蛍光増幅器 41 の利得を調整するにあたり、蛍光撮像素子 36 の出力を増幅した出力信号の強度分布が、蛍光増幅器 41 の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘るような大きさとなるように利得を設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 励起光の照射を受けた生体組織から発せられた蛍光による像を撮像する撮像手段と、該撮像手段の出力を増幅する増幅手段と、前記蛍光の強度に応じて、前記増幅手段の利得を調整するオートゲインコントローラとを備えた蛍光画像取得装置において、前記オートゲインコントローラが、前記撮像手段の出力を増幅した出力信号の強度分布が、前記増幅器の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘るような大きさとなるように前記利得を設定するものであることを特徴とする蛍光画像取得装置。

【請求項2】 励起光の照射を受けた生体組織から発せられた蛍光の第1の波長領域における成分による像を撮像すると共に、前記蛍光の前記第1の波長領域とは異なる第2の波長領域における成分による像を撮像する撮像手段と、該撮像手段の出力を増幅する増幅手段と、前記撮像手段によって撮像された前記第1の波長領域における蛍光および／または前記第2の波長領域における蛍光の強度に応じて、前記増幅手段の利得を調整するオートゲインコントローラと、前記第1の波長領域における蛍光の前記撮像手段からの出力を前記増幅手段によって増幅することにより得られた第1の蛍光画像と前記第2の波長領域における蛍光の前記撮像手段からの出力を前記増幅手段によって増幅することにより得られた第2の蛍光画像とに基づく演算により、前記生体組織までの距離による影響を除去した前記生体組織の組織性状を表す組織性状画像を作成する組織性状作成手段とを備えた蛍光画像取得装置であって、前記オートゲインコントローラが、前記第1の蛍光画像および／または前記第2の蛍光画像中の前記蛍光の強度分布が、前記増幅手段の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘るような大きさとなるように前記利得を設定するものであることを特徴とする蛍光画像取得装置。

【請求項3】 励起光の照射を受けた生体組織から発せられた蛍光の第1の波長領域における成分による像および前記蛍光の前記第1の波長領域とは異なる第2の波長領域における成分による像を撮像すると共に、参照光の照射を受けた前記生体組織によって反射された反射参照光による像を撮像する撮像手段と、該撮像手段の出力を増幅する増幅手段と、前記撮像手段によって撮像された前記反射参照光の強度と前記第1の波長領域における蛍光および／または前記第2の波長領域における蛍光の強度とに応じて、前記増幅手段の利得を調整するオートゲインコントローラと、前記第1の波長領域における蛍光の前記撮像手段からの出力を前記増幅手段によって増幅することにより得られた第1の蛍光画像と前記第2の波長領域における蛍光の前記撮像手段からの出力を前記増幅手段によって増幅することにより得られた第2の蛍光画像とに基づく演算により、前記生体組織までの距離による影響を除去した前記生体組織の組織性状を表す組織

性状画像を作成する組織性状作成手段とを備えた蛍光画像取得装置であって、

前記オートゲインコントローラが、前記第1の蛍光画像および／または前記第2の蛍光画像中の前記蛍光の強度分布が、前記増幅手段の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘るような大きさとなるように前記利得を設定するものであり、

前記組織性状作成手段が、前記反射参照光の出力を前記増幅手段によって増幅することにより得られた反射参照光画像に輝度を割り当て、前記第1の蛍光画像と前記第2の蛍光画像との比率に基づいて得られた画像に色を割り当てることによって前記組織性状画像を作成するものであることを特徴とする蛍光画像取得装置。

【請求項4】 前記オートゲインコントローラが、前記反射参照光の出力を増幅する増幅手段の利得を調整するものであり、該オートゲインコントローラが、前記反射参照光画像中の前記反射参照光の強度分布が、該増幅手段の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘るような大きさとなるように前記利得を設定するものであることを特徴とする請求項3記載の蛍光画像取得装置。

【請求項5】 励起光の照射を受けた生体組織から発せられた蛍光による像を撮像すると共に、参照光の照射を受けた前記生体組織によって反射された反射参照光による像を撮像する撮像手段と、該撮像手段の出力を増幅する増幅手段と、前記撮像手段によって撮像された蛍光の強度に応じて、前記増幅手段の利得を調整するオートゲインコントローラと、前記蛍光の前記撮像手段からの出力を前記増幅手段によって増幅することにより得られた蛍光画像と前記反射参照光の前記撮像手段からの出力を前記増幅手段によって増幅することにより得られた反射参照光画像とに基づく演算により、前記生体組織までの距離による影響を除去した前記生体組織の組織性状を表す組織性状画像を作成する組織性状作成手段とを備えた蛍光画像取得装置であって、

前記オートゲインコントローラが、前記蛍光画像中の前記蛍光の強度分布が、前記増幅手段の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘るような大きさとなるように前記利得を設定するものであることを特徴とする蛍光画像取得装置。

【請求項6】 前記組織性状作成手段が、前記反射参照光画像に輝度を割り当て、前記蛍光画像と前記反射参照光画像との比率に基づいて得られた画像に色を割り当てることによって前記組織性状画像を作成するものであることを特徴とする請求項5記載の蛍光画像取得装置。

【請求項7】 前記オートゲインコントローラが、前記撮像手段によって撮像された前記反射参照光の出力の強度に応じて前記増幅手段の利得を調整するものであり、前記反射参照光画像中の前記反射参照光の強度分布が、該増幅手段の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘るような大きさとなるように前記利得を設定するもので

あることを特徴とする請求項5または6記載の蛍光画像取得装置。

【請求項8】 前記撮像手段によって撮像され前記増幅手段によって増幅されることにより得られた前記演算に用いられる各画像の増幅倍率を揃える増幅率修正手段を備えたことを特徴とする請求項2から7のいずれか1項記載の蛍光画像取得装置。

【請求項9】 前記強度分布が、前記撮像手段によって撮像され前記増幅手段によって増幅されることにより得られた前記各画像の一部分の領域から求められたものであることを特徴とする請求項1から8のいずれか1項記載の蛍光画像取得装置。

【請求項10】 前記撮像手段の出力が9ビット以上の精度を有し、前記オートゲインコントローラが、前記利得を設定する際に、前記強度分布に関する演算を、前記信号を8ビット以下の画像データに変換して行なうことを特徴とする請求項1から9記載のいずれか1項記載の蛍光画像取得装置。

【請求項11】 前記蛍光画像取得装置が生体内に挿入される可撓性の挿入部を有し、該挿入部の先端に、前記撮像手段の一部を構成する結像レンズを備えた内視鏡装置であることを特徴とする請求項1から10のいずれか1項記載の蛍光画像取得装置。

【請求項12】 前記励起光を射出する光源を備え、該光源がGaN系の半導体レーザであることを特徴とする請求項1から11のいずれか1項記載の蛍光画像取得装置。

【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せられた蛍光による像を撮像して生体組織の組織性状を表す画像を取得する蛍光画像取得装置に関し、詳しくは、撮像され出力された出力信号を増幅する際の利得を変更する蛍光画像取得装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、励起光を生体組織に照射することにより、この生体組織から発生した自家蛍光を撮像し、生体の組織性状を観察する装置が知られている。例えば、体腔内の生体組織に波長410nm近傍の励起光を照射し、この励起光の照射により生体組織から発生した蛍光の強度と、この生体組織が受光した励起光の強度との比率で表される蛍光収率や、励起光の照射により発生した蛍光中の480nm近傍の波長領域の強度と、430nm～730nmに亘る波長領域の強度との比率で表される規格化蛍光強度に基づいて作成された画像によって生体の組織性状を観察する蛍光内視鏡装置が提案されている。

【0003】上記蛍光収率は、生体の正常組織および病変組織が同一強度の励起光を受光した場合に正常組織か

ら発生する自家蛍光の強度が病変組織から発生する自家蛍光の強度より高くなることに基づいて病変組織と正常組織との識別を行う指標であり、また、この蛍光収率は同一の被測定部位における励起光の受光強度とこの励起光の受光により発生した自家蛍光の発光強度との比率で表される値なので、励起光を照射する射出点と励起光の照射を受ける生体組織の被測定部位との距離および角度等に影響されない生体の組織性状を表す安定した指標として利用することができる。

【0004】実際に蛍光収率を求めるにあたっては、生体組織が受光した励起光の強度を直接測定することが難しいので、近赤外光等の生体組織に吸収されにくい波長領域を有する参照光の照射を受けた生体組織によって反射された光（以後反射参照光と呼ぶ）の強度によって前記生体組織が受光した励起光の強度を代替し、蛍光収率を求めている。

【0005】すなわち、蛍光収率は、励起光の照射を受けた生体組織から発生した蛍光の強度と生体組織が照射を受けた励起光の強度との比率によって求められる値であるが、蛍光収率の近似値として、励起光の照射を受けた生体組織から発生した蛍光の強度と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参照光の強度との比率により求められる値によって近似的に蛍光収率の値を求めている。

【0006】一方、規格化蛍光強度は、励起光の照射を受けた生体の正常組織と病変組織とから発生する蛍光のスペクトルの形状が480nm近傍の波長領域において異なることに基づいて正常組織と病変組織との識別を行う指標であり、蛍光収率と同様に、励起光を照射する射出点と励起光の照射を受ける生体組織の被測定部位との距離および角度等に影響されない指標である。

【0007】このように、体腔内の組織性状を画像として観察する内視鏡装置等においては、上記蛍光収率や規格化蛍光強度等の指標を用いて作成した組織性状画像を利用して生体の組織性状を観察している。

【0008】上記のような蛍光内視鏡装置が測定対象とする測定対象距離は一般に数mmから50mmの範囲であるので、測定距離数mmの位置にある生体組織が受光する励起光の強度は測定距離50mmの位置にある生体組織が受光する励起光の強度の約100倍であり、さらに、励起光の照射を受けた生体の病変組織から発生する蛍光の強度は励起光の照射を受けた生体の正常組織から発生する蛍光の強度の約1/10なので、測定対象距離である数mmから50mmの範囲の生体組織が正常組織であるか病変組織であるかを見分けるためには、撮像した蛍光の最大強度の1/1000以下の蛍光の強度変化を認識する分解能が必要となる（すなわち少なくとも10ビット以上のデータとして撮像した蛍光の強度を扱う必要がある）。

【0009】この分解能を確保するための手段として、

例えば、特開平10-305004号においては、撮像素子の出力の大きさに応じて、この撮像素子の出力を増幅する増幅器の利得を制御するオートゲインコントローラを備え、撮像素子から増幅器への入力レベルが所定の基準値よりも大きい場合（例えば生体組織までの距離が適正距離より近い場合）には増幅器の利得を小さくし、撮像素子から増幅器への入力レベルが所定の基準値よりも小さい場合（例えば生体組織までの距離が適正距離より遠い場合）には増幅器の利得を大きくするように、このオートゲインコントローラによって増幅器の利得を制

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、例えば撮像素子の出力信号の最大値や最小値とこの基準値とを比較しても、出力信号の強度分布が最大値側に偏っていたり最小値側に偏っていたりした場合には、その偏りは上記比較には考慮されていないので、増幅器によって増幅され出力された信号も増幅器の出力ダイナミックレンジの最大値側あるいは最小値側の一部分の領域に偏る。これにより、蛍光の強度情報の分解能が低下する虞があり、蛍光収率や規格化蛍光強度等の特徴量を求める演算を行なっても正確な値が得られない場合がある。また、撮像素子からの出力信号の平均値を基準値と比較する場合においても、例えばその強度が増幅器のダイナミックレンジの中央付近に集中しているような場合には、やはり蛍光の強度情報の分解能が低下する虞がある。

【0011】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、励起光の照射を受けた生体組織から発生した蛍光の強度情報を正確に取得することができる蛍光画像取得装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の蛍光画像取得装置は、励起光の照射を受けた生体組織から発せられた蛍光による像を撮像する撮像手段と、この撮像手段の出力を増幅する増幅手段と、前記蛍光の強度に応じて、前記増幅手段の利得を調整するオートゲインコントローラとを備えた蛍光画像取得装置において、オートゲインコントローラが、前記撮像手段の出力を増幅した出力信号の強度分布が、前記増幅器の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘るような大きさとなるように前記利得を設定するものであることを特徴とする。

【0013】本発明の蛍光画像取得装置は、励起光の照射を受けた生体組織から発せられた蛍光の第1の波長領域における成分による像を撮像すると共に、前記蛍光の前記第1の波長領域とは異なる第2の波長領域における成分による像を撮像する撮像手段と、この撮像手段の出力を増幅する増幅手段と、前記撮像手段によって撮像された前記第1の波長領域における蛍光および／または前記第2の波長領域における蛍光の強度に応じて、前記増

幅手段の利得を調整するオートゲインコントローラと、前記第1の波長領域における蛍光の前記撮像手段からの出力を前記増幅手段によって増幅することにより得られた第1の蛍光画像と前記第2の波長領域における蛍光の前記撮像手段からの出力を前記増幅手段によって増幅することにより得られた第2の蛍光画像とに基づく演算により、前記生体組織までの距離による影響を除去した前記生体組織の組織性状を表す組織性状画像を作成する組織性状作成手段とを備えた蛍光画像取得装置であって、前記オートゲインコントローラが、前記第1の蛍光画像および／または前記第2の蛍光画像中の前記蛍光の強度分布が、前記増幅手段の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘るような大きさとなるように前記利得を設定するものであることを特徴とする。

【0014】本発明の蛍光画像取得装置は、励起光の照射を受けた生体組織から発せられた蛍光の第1の波長領域における成分による像および前記蛍光の前記第1の波長領域とは異なる第2の波長領域における成分による像を撮像すると共に、参照光の照射を受けた前記生体組織によって反射された反射参照光による像を撮像する撮像手段と、この撮像手段の出力を増幅する増幅手段と、前記撮像手段によって撮像された前記反射参照光の強度と前記第1の波長領域における蛍光および／または前記第2の波長領域における蛍光の強度とに応じて、前記増幅手段の利得を調整するオートゲインコントローラと、前記第1の波長領域における蛍光の前記撮像手段からの出力を前記増幅手段によって増幅することにより得られた第1の蛍光画像と前記第2の波長領域における蛍光の前記撮像手段からの出力を前記増幅手段によって増幅することにより得られた第2の蛍光画像とに基づく演算により、前記生体組織までの距離による影響を除去した前記生体組織の組織性状を表す組織性状画像を作成する組織性状作成手段とを備えた蛍光画像取得装置であって、前記オートゲインコントローラが、前記第1の蛍光画像および／または前記第2の蛍光画像中の前記蛍光の強度分布が、前記増幅手段の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘るような大きさとなるように前記利得を設定するものであり、前記組織性状作成手段が、前記反射参照光の出力を前記増幅手段によって増幅することにより得られた反射参照光画像に輝度を割り当て、前記第1の蛍光画像と前記第2の蛍光画像との比率に基づいて得られた画像に色を割り当てることによって前記組織性状画像を作成するものであることを特徴とする。

【0015】前記オートゲインコントローラを、反射参照光の出力を増幅する増幅手段の利得を調整することができるものとし、反射参照光画像中の反射参照光の強度分布が、この増幅手段の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘るような大きさとなるようにこの利得を設定するものとしてもよい。

【0016】本発明の蛍光画像取得装置は、励起光の照

射を受けた生体組織から発せられた蛍光による像を撮像すると共に、参照光の照射を受けた前記生体組織によって反射された反射参照光による像を撮像する撮像手段と、この撮像手段の出力を増幅する増幅手段と、前記撮像手段によって撮像された蛍光の強度に応じて、前記増幅手段の利得を調整するオートゲインコントローラと、前記蛍光の前記撮像手段からの出力を前記増幅手段によって増幅することにより得られた蛍光画像と前記反射参照光の前記撮像手段からの出力を前記増幅手段によって増幅することにより得られた反射参照光画像とに基づく

10 演算により、前記生体組織までの距離による影響を除去した前記生体組織の組織性状を表す組織性状画像を作成する組織性状作成手段とを備えた蛍光画像取得装置であって、前記オートゲインコントローラが、前記蛍光画像中の前記蛍光の強度分布が、前記増幅手段の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘るような大きさとなるように前記利得を設定するものであることを特徴とする。

【0017】前記組織性状作成手段は、反射参照光画像に輝度を割り当て、蛍光画像と反射参照光画像との比率に基づいて得られた画像に色を割り当てることによって

20 組織性状画像を作成するものとしてもよい。

【0018】前記オートゲインコントローラは、撮像手段によって撮像された反射参照光の出力の強度に応じて増幅手段の利得を調整するものとし、反射参照光画像中の反射参照光の強度分布が、この増幅手段の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘るような大きさとなるようにこの利得を設定するようにしてもよい。

【0019】前記蛍光画像取得装置は、撮像手段によって撮像され増幅手段によって増幅されることにより得られた演算に用いられる各画像の増幅倍率を揃える増幅率

30 修正手段を備えるようにすることができる。

【0020】前記強度分布は、撮像手段によって撮像され増幅手段によって増幅されることにより得られた各画像の一部分の領域から求めるようにしてもよい。

【0021】前記撮像手段の出力が9ビット以上の精度を有する場合には、オートゲインコントローラは、利得を設定する際に、強度分布に関する演算を、上記画像データを8ビット以下の信号に変換して行なうようにしてもよい。

【0022】前記蛍光画像取得装置は、生体内に挿入される可撓性の挿入部を有し、この挿入部の先端に、撮像手段の一部を構成する蛍光を結像する結像レンズを備えた内視鏡装置としてもよい。

【0023】前記励起光の光源は、GaN系の半導体レーザーとすることができる。なお、GaN系の半導体レーザーの発振波長は400nmから420nmの範囲であることが好ましい。なお、励起光としては410nm近傍の波長を持つ光を用いるのが適切であるまた、蛍光および反射参照光による像は動画像として撮像しても静止画像として撮像してもかまわない。

【0024】また、生体組織から発せられる蛍光は、予め蛍光診断薬を吸収させた生体組織に励起光を照射した際に発生する蛍光（薬剤蛍光）であっても、蛍光診断薬を吸収させていない生体組織に励起光を照射した際に発生する蛍光（自家蛍光）であってもどちらでもよい。

【0025】また、自家蛍光を撮像する場合の励起光として、410nm近傍の波長を持つ光を用いる場合には、第1の波長領域と第2の波長領域とを、430nm～730nmに亘る波長領域と480nm近傍の波長領域との組み合わせとするのが適切である。

【0026】また、参照光としては、生体組織に吸収されにくい近赤外光等の光を用いるのが適切である。

【0027】なお、増幅手段の出力のダイナミックレンジとは、増幅手段自身が出力可能な最大の信号レベルによってこのダイナミックレンジの最大信号レベルが制限される場合に限らず、この増幅手段の出力を入力する回路が出力可能な最大の信号レベル等によってこのダイナミックレンジの最大信号レベルが制限されるものをも意味するものである。

【0028】また、蛍光の強度に応じて増幅手段の利得を調整するとは、撮像手段から出力され増幅手段に入力する前の蛍光の強度を表す信号によって増幅手段の利得を調整する場合に限らず、例えば、増幅手段から出力されA/D変換される前の蛍光の強度を表す信号あるいはA/D変換された後の蛍光の強度を表す信号によって増幅手段の利得を調整する場合をも含む。また、反射参照光における利得の調整についても上記と同様である。

【0029】

【発明の効果】本発明の蛍光画像取得装置によれば、撮像手段の出力を増幅した出力信号の強度分布が、増幅手段の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘るような大きさとなるようにオートゲインコントローラの利得を設定するようにしたので、撮像された蛍光の強度差を、上記利得を設定しなかった場合に比べてより大きな強度差に増幅して増幅手段から出力することができ、この蛍光の強度を表す出力に含まれるノイズの割合が低減され蛍光の強度差がより明確に識別できるようになるので、生体組織から発生した蛍光の強度情報をより正確に取得することができる。

【0030】なお、前記組織性状作成手段を、反射参照光画像に輝度を割り当て、蛍光画像と反射参照光画像との比率に基づいて得られた画像に色を割り当てることによって前記組織性状画像を作成するものとするれば、生体の組織性状がより認識しやすく表された組織性状画像を取得することができる。

【0031】また、前記オートゲインコントローラを、反射参照光画像中の反射参照光の強度分布が、増幅手段の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘るような大きさとなるように利得を設定するものとするれば、撮像された反射参照光画像中の反射参照光の強度分布の強度差

を、上記利得を設定しなかった場合に比べてより大きな強度差に増幅して増幅手段から出力することができ、この反射参照光の強度を表す出力に含まれるノイズの割合が低減され反射参照光の強度差がより明確に識別できるようになるので、生体組織によって反射された反射参照光の強度情報をより正確に取得することができる。

【0032】また、前記強度分布を、撮像された蛍光および反射参照光の一部分の領域から求めるようにすれば、利得を求める演算量が低減されると共に、例えば一般に重要とされる画像の中央の領域から強度分布を求めるようにすることにより、画像中央の強度情報をより正確に取得することができる。

【0033】また、前記蛍光画像取得装置を、撮像手段によって撮像され増幅手段によって増幅されることにより得られた演算に用いられる各画像の増幅倍率を揃える増幅率修正手段を備えたものとすれば、各画像間の演算をより容易に実行することができる。

【0034】また、前記撮像手段の出力が9ビット以上の精度を有する場合には、オートゲインコントローラが、利得を設定する際の強度分布に関する演算を、上記信号を8ビット以下の信号に変換して行なうようにすれば、利得を求める演算時間を短縮することができ、例えば8ビットの高速演算処理器を用いて演算を行なえばさらに演算時間を短縮することができる。

【0035】また、前記蛍光画像取得装置を、生体内に挿入される可撓性の挿入部を有し、挿入部の先端に、撮像手段の一部を構成する蛍光の結像レンズを備えた内視鏡装置とすれば、生体内部の観察をより容易に行なうことができる。

【0036】また、前記励起光の光源を、GaN系の半導体レーザとすれば、装置を小型化し、低コスト化することができる。

【0037】

【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、本発明の蛍光画像取得装置を内視鏡に適用した蛍光内視鏡装置の実施の形態の概略構成を示す図である。

【0038】本発明の実施の形態による蛍光内視鏡装置100は、波長410nmの励起光Leと参照光となる近赤外光を含み可視領域から近赤外領域に亘る波長領域の光を含む赤白色光Lwとを射出する光源ユニット10、光源ユニット10から射出された励起光Leと赤白色光Lwとを入射し生体組織1に照射すると共に、この励起光Leの照射を受けた生体組織1から発生した蛍光および赤白色光Lwの照射を受けた生体組織1によって反射された反射光を入射する挿入部20、この挿入部20に入射され伝播された上記蛍光および反射光による像を撮像する撮像手段である撮像ユニット30、撮像ユニット30の出力を増幅する増幅手段とこの増幅手段の利得を調整するオートゲインコントローラとを有する増幅

変換ユニット40、および撮像ユニット30によって撮像され増幅変換ユニット40により増幅された蛍光による像に基づいて生体組織1の組織性状を表す組織性状画像を作成する組織性状作成手段である組織性状作成ユニット50を備えている。

【0039】光源ユニット10は、赤白色光Lwを発生する赤白色光光源12、赤白色光光源12を駆動する電源11、赤白色光光源12から発生した赤白色光Lwを集光する集光レンズ13、励起光Leを発生するGaN系の半導体レーザからなる励起光光源15、励起光光源15を駆動する電源14、および励起光光源15から発生した励起光Leを集光する集光レンズ16を備えている。

【0040】撮像ユニット30の挿入部20は可撓性を有し、その内部には、集光レンズ13および集光レンズ16により集光され光源ユニット10から射出された励起光Leおよび赤白色光Lwをそれぞれ入射端21Aおよび入射端21Bから入射し伝播する2系統のライトガイドを有し、他端に共通の射出端21Cを有する2系統のライトガイドをバンドルしたライトガイド21と、ライトガイド21から照射レンズ22を通して射出した励起光Leの照射を受けて生体組織1から発生した蛍光Kによる像およびライトガイド21から照射レンズ22を通して射出した赤白色光Lwの照射を受けて生体組織1によって反射された反射赤白色光Hwによる像を、結像レンズ23を通してその端面24Aに結像し他端の端面24Bに伝播するイメージファイバ24と、上記反射赤白色光Hwを結像レンズ25を通して入射しプリズム26の斜面によって反射させた後、赤、青、緑の微小フィルタが組み合わされたカラーモザイクフィルタ27を通してその撮像面上に結像させ、可視波長領域の通常光像を撮像する通常光撮像素子28と、通常光撮像素子28によって撮像され出力された画像信号を伝送する画像伝送ケーブル29とを備えている。

【0041】挿入部20以外の撮像ユニット30は、イメージファイバ24の端面24Bから撮像レンズ31と励起光カットフィルタ32とを通して入射した蛍光Kを透過させ、この光路と同じ光路を通して入射した反射赤白色光Hw中の近赤外波長領域の反射参照光Hrを反射するダイクロイックミラー33と、ダイクロイックミラー33を透過した蛍光K中の第2の波長領域である狭帯域波長領域の蛍光を透過させる狭帯域フィルタ34Aとこの第2の波長領域とは異なる第1の波長領域である広帯域波長領域の蛍光を透過させる広帯域フィルタ34Bが組み合わされた回転フィルタ34と、回転フィルタ34を透過し撮像レンズ35によって結像された蛍光の狭帯域波長領域における成分による像（狭帯域蛍光像Zv）および広帯域波長領域における成分による像（広帯域蛍光像Zu）を撮像する蛍光撮像素子36と、ダイクロイックミラー33によって反射され撮像レンズ37に

よって結像された反射参照光Hrによる像（反射参照光像Zs）を撮像する参照光撮像素子38とを備えている。

【0042】なお、回転フィルタ34は、図2に示すような波長領域430nm～530nmの狭帯域波長領域の光を透過させる狭帯域フィルタ34Aと波長領域430nm～730nmの広帯域波長領域の光を透過させる広帯域フィルタ34Bとが結合され一体化されたものであり、モータ39により回転されるものである。また、イメージファイバ24を通して入射した不要な励起光は10 励起光カットフィルタ32によって遮断される。

【0043】増幅変換ユニット40は、蛍光撮像素子36から出力された画像信号を増幅する増幅手段である蛍光増幅器41、蛍光増幅器41の利得を調整するオートゲインコントローラ42、蛍光増幅器41から出力された画像信号をA/D変換して数値化された画像データとして出力するA/D変換器43、A/D変換器43から出力された画像データの増幅率を修正する蛍光増幅率修正器47、参照光撮像素子38から出力された画像信号を増幅するもう一つの増幅手段である参照光増幅器4 20 4、参照光増幅器44の利得を調整するオートゲインコントローラ45、および参照光増幅器44から出力された画像信号をA/D変換して数値化された画像データとして出力するA/D変換器46、A/D変換器46から出力された画像データの増幅率を修正する参照光増幅率修正器48、およびオートゲインコントローラ42、45によって求められた利得に基づき、蛍光増幅率修正器47および参照光増幅率修正器48の増幅率を設定する増幅率設定器49を備えている。

【0044】なお、狭帯域蛍光像Zvを撮像し蛍光増幅 30 器41によって増幅することにより第2の蛍光画像である狭帯域蛍光画像信号が得られ、広帯域蛍光像Zuを撮像し蛍光増幅器41によって増幅することにより第1の蛍光画像である広帯域蛍光画像信号が得られる。そして、オートゲインコントローラ42は、上記狭帯域蛍光画像信号および広帯域蛍光画像信号中の蛍光の強度分布が、増幅器41の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘るような大きさとなるように蛍光増幅器41の利得をそれぞれ設定する。一方、オートゲインコントローラ45は、反射参照光像Zsを撮像し参照光増幅器44に 40 によって増幅することにより得られた反射参照光画像信号中の前記反射参照光の強度分布が、参照光増幅器44の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘るような大きさとなるように参照光増幅器44の利得を設定するものである。この、オートゲインコントローラ42および45によって行なわれる利得を求める演算は、蛍光撮像素子36および参照光撮像素子38から出力された各画像信号が、オートゲインコントローラ42および45の内部に配設されたA/D変換回路によってデジタル値に変換された後に行なわれる。

【0045】また、蛍光増幅率修正器47、参照光増幅率修正器48、および増幅率設定器49は、蛍光増幅器41および参照光増幅器44による各画像信号の増幅率が異なるので、各画像信号がA/D変換され数値化された後に各画像データの増幅率が一定となるように修正するものである。

【0046】組織性状作成ユニット50は、狭帯域蛍光画像信号をA/D変換器43によってA/D変換し蛍光増幅率修正器47によって増幅率を修正した狭帯域蛍光画像データを記憶する狭帯域蛍光画像メモリ51、広帯域蛍光画像信号をA/D変換器43によってA/D変換し蛍光増幅率修正器47によって増幅率を修正した広帯域蛍光画像データを記憶する広帯域蛍光画像メモリ52、反射参照光画像信号をA/D変換器43によってA/D変換し参照光増幅率修正器48によって増幅率を修正した反射参照光画像データを記憶する参照光画像メモリ53、狭帯域蛍光画像データと広帯域蛍光画像データと反射参照光画像データとを入力し、狭帯域蛍光画像データと広帯域蛍光画像データとの除算によって得られた（すなわち、狭帯域蛍光画像データと広帯域蛍光画像データとの比率に基づいて得られた）規格化蛍光強度や、広帯域蛍光画像データと反射参照光画像データとの除算によって得られた（すなわち、広帯域蛍光画像データと反射参照光画像データとの比率に基づいて得られた）蛍光収率等の、生体組織から発生した蛍光による像の特徴量を表す特徴量画像データを作成する特徴量抽出器54、および特徴量抽出器54から出力された特徴量画像データに色を割り当て、参照光画像メモリ53から出力された反射参照光画像データに輝度を割り当てることにより両画像データを合成して組織性状画像を表す組織性状画像データを作成する組織性状画像作成器55を備えている。

【0047】コントローラ60は、光源ユニット10、撮像ユニット30、増幅変換ユニット40、組織性状作成ユニット50、および映像信号処理回路73等を制御し各ユニットの設定の変更および動作タイミングの調節等を行なう。

【0048】次に、上記実施の形態における作用について説明する。まず始めに、コントローラ60の制御によって各ユニットの設定を行う。光源ユニット10においては、赤白色光Lwと励起光Leとが異なるタイミングで交互に射出されるように設定される。撮像ユニット30においては、光源ユニット10からの赤白色光Lwの射出に同期して通常光撮像素子28と参照光撮像素子38との撮像が行なわれると共に、光源ユニット10からの励起光Leの射出に同期して回転フィルタ34が回転され、蛍光撮像素子36により狭帯域蛍光像Zvおよび広帯域蛍光像Zuが撮像されるように設定される。組織性状作成ユニット50においては、狭帯域蛍光画像データと広帯域蛍光画像データとから規格化蛍光強度を表す特

微量画像データを求め、この特徴量画像データに反射参照画像データを合成して組織性状画像が求められるように設定される。

【0049】上記設定が完了すると、光源ユニット10から赤白色光Lwと励起光Leとが交互に射出される。励起光Leはライトガイド21Aを伝播して挿入部20の照射レンズ22から射出され、この励起光Leの照射を受けて生体組織1から発生した蛍光による像は結像レンズ23およびイメージファイバ24を通してイメージファイバの端面24Bに伝播される。端面24Bに伝播された蛍光による像は蛍光撮像素子36の撮像面上に1フレーム目の蛍光像として結像され撮像される。ここで、蛍光が回転フィルタ34の広帯域フィルタ34Bを透過するときには広帯域蛍光像Zuが撮像され狭帯域フィルタ34Bを透過するときには狭帯域蛍光像Zvが撮像される。

【0050】蛍光撮像素子36によって撮像された広帯域蛍光像Zuは電気的な画像信号に変換された後、蛍光増幅器41によって増幅されて広帯域蛍光画像信号として出力され、オートゲインコントローラ42とA/D変換器43とに入力される。

【0051】広帯域蛍光画像信号を入力したオートゲインコントローラ42は、この広帯域蛍光画像信号中の蛍光の強度分布が、蛍光増幅器41の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘るような大きさとなるように利得を設定する。

【0052】すなわち、図3に示すように、X軸に区間分けした画像信号の強度、Y軸に各区間の強度に属する広帯域蛍光画像信号を構成する各画素に対応する信号強度の出現度数を表すヒストグラムを作成する。この広帯域蛍光画像信号のヒストグラムが強度の弱い側に偏っている場合には、この分布を正規分布とみなし、図4に示すように、この正規分布の平均値M、標準偏差σを求める。そして、 $M + 2\sigma$ の値がダイナミックレンジの最大強度値Dmaxの90%の値となるように利得Guが求められ、蛍光増幅器41の利得が値Guとなるように設定される。

【0053】そして、再び励起光Leが生体組織1に照射され生体組織1から発生した蛍光による蛍光像が撮像される2フレーム目においては、広帯域蛍光像Zuは1フレーム目に撮像された広帯域蛍光像Zuとほぼ等しい蛍光の強度分布を有することが予想されるので、利得Guが設定された蛍光増幅器41によって増幅され出力された広帯域蛍光画像信号のヒストグラムは、図5に示すように蛍光増幅器41の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘る大きさとなる。この広帯域蛍光画像信号は、A/D変換器43によってデジタル値に変換され蛍光増幅率修正器47によって増幅率が修正された後、すなわち $P \times (1/Gu)$ 倍の倍率が乗ぜられて修正された後、広帯域蛍光画像データとして広帯域蛍光画像メモ

リ52に記憶される。

【0054】上記と同様に、蛍光撮像素子36によって撮像された1フレーム目の狭帯域蛍光像Zvは、電気的な画像信号に変換され蛍光増幅器41によって増幅され狭帯域蛍光画像信号として出力された後、オートゲインコントローラ42に入力され蛍光増幅器41に設定する利得Gvが求められる。そして、2フレーム目に撮像された狭帯域蛍光像Zvは、利得Gvが設定された蛍光増幅器41によって増幅され蛍光増幅器41の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘る大きさとなる。この狭帯域蛍光画像信号は、A/D変換器43によってデジタル値に変換され蛍光増幅率修正器47によって増幅率が修正された後、すなわち $P \times (1/Gv)$ 倍の倍率が乗ぜられて修正された後、狭帯域蛍光画像データとして狭帯域蛍光画像メモリ51に記憶される。

【0055】また、上記と同様に参照光撮像素子38によって撮像された2フレーム目の反射参照光像Zsは電気的な画像信号に変換された後、オートゲインコントローラ45によって適切な利得が設定された参照光増幅器44によって増幅され、参照光増幅器44の出力のダイナミックレンジのほぼ全域に亘る大きさの反射参照光画像信号として出力される。その後、A/D変換器46によってデジタル値に変換され参照光増幅率修正器48によって増幅率が修正された後、反射参照光画像データとして参照光画像メモリ53に記憶される。

【0056】なお、オートゲインコントローラによって求められた利得に基づき増幅されA/D変換された各画像データの値は、それぞれ異なる利得によって増幅されているので、各画像メモリに入力される前に蛍光増幅率修正器47および参照光増幅率修正器48によって、それぞれ撮像された画像信号を等しくP倍に増幅するように修正される。この修正倍率はオートゲインコントローラ42および45から出力される利得の値を入力した増幅率設定器49により各利得の値に基づいて求められ、求められた修正倍率は蛍光増幅率修正器47、参照光増幅率修正器48に設定される。

【0057】次に、組織性状作成ユニット50における組織性状画像データの作成について説明する。特徴量抽出器54は、狭帯域蛍光画像メモリ51に記憶された狭帯域蛍光画像データと広帯域蛍光画像メモリ52に記憶された広帯域蛍光画像データとを入力し、狭帯域蛍光画像データの値を広帯域蛍光画像データの値によって除算することにより規格化蛍光強度を表す特徴量画像データを求める。

【0058】特徴量抽出器54において求められた特徴量画像データおよび参照光画像メモリ53に記憶された反射参照光画像データは組織性状画像作成器55に入力され、病変組織を表す上記特徴量画像データに色を割り当て、生体組織の形状を表す反射参照光画像データに輝度を割り当てることにより両画像データを合成して組織

性状画像を表す組織性状画像データを作成する。この組織性状画像データは映像信号処理回路73によって映像信号に変換され表示器81に表示される。

【0059】なお、上記狭帯域蛍光画像データの値と広帯域蛍光画像データの値との除算によって求められた規格化蛍光強度を表す特徴量画像データに色を割り当て、反射参照光画像データに輝度を割り当てる場合には、反射参照光画像データの増幅率を必ずしも狭帯域蛍光画像データおよび広帯域蛍光画像データの増幅率に揃える必要はないので、前記参照光増幅器44の出力のダイナミックスレンジのほぼ全域に亘る大きさの反射参照光画像信号をA/D変換器46によってデジタル値に変換した後、参照光増幅率修正器48によって増幅率を修正する必要はなく、増幅率設定器49による修正倍率を求め参照光増幅率修正器48に設定する機能、および参照光増幅率修正器48による増幅率を修正する機能は不用となる。

【0060】一方、赤白色光Lwの照射タイミングに同期して通常光撮像素子28によって撮像された通常光像は、電気的な画像信号に変換され画像伝送ケーブル29によって伝送され、A/D変換器71によってA/D変換され数値化された通常光画像データとして通常光画像メモリ72に記憶された後、映像信号処理回路73によって映像信号に変換され表示器82に表示される。

【0061】また、蛍光収率に基づく組織性状画像データを作成する場合には、コントローラ60によって組織性状作成ユニット50を制御し、反射参照光画像データと広帯域蛍光画像データとから蛍光収率を表す特徴量画像データを求め、この特徴量画像データに反射参照光画像データを合成して組織性状画像を求めるように設定を変更し、上記と同様の動作により蛍光収率を表す組織性状画像を作成することができる。

【0062】すなわち、広帯域蛍光画像メモリ52に記憶されている広帯域蛍光画像データと、参照光画像メモリ53に記憶されている反射参照光画像データとを特徴量抽出器54に入力し広帯域蛍光画像データを反射参照光画像データによって除算することにより蛍光収率を表す特徴量画像データを求め、この病変組織を表す特徴量画像データと参照光画像メモリ53に記憶されている生体組織の形状を表す反射参照光画像データとを組織性状画像作成器55に入力して、特徴量画像データに色を割り当て、反射参照光画像データに輝度を割り当て、両者を合成することにより蛍光収率に基づく組織性状画像データが求められる。なお、この場合には狭帯域蛍光画像メモリ51に記憶されている狭帯域蛍光画像データは用いられない。

【0063】なお、上記規格化蛍光強度に基づく組織性状画像データを求める場合と同様に、参照光画像メモリ53から組織性状画像作成器55へ直接入力される輝度を表す反射参照光画像データの増幅率は、必ずしも蛍光

収率を求めるために用いられる広帯域蛍光画像データおよび反射参照光画像データの増幅率に揃える必要はないので、輝度を表すために用いられる反射参照光画像データは、増幅率を修正せずに、A/D変換器46から直接参照光画像メモリ53に出力するようにしてもよい。

【0064】また、上記組織性状画像は、必ずしも生体組織の形状を表す反射参照光画像データと特徴量画像データとに合成する必要はなく、組織性状画像作成器55に特徴量画像データのみを出力し、蛍光収率または規格化蛍光強度等を表す特徴量画像データを組織性状画像データとして組織性状画像作成器55から出力するようにしてもよい。なおこの場合、生体組織の形状を表す反射参照光画像データが合成されていないので表示器81に表示される画像は生体組織の奥行き等の形状を表す情報が省かれ、生体の正常組織の領域と病変組織の領域との分布のみが表示される。

【0065】なお、上記実施の形態においては、第1フレーム目に撮像され出力された画像データに基づいて第2フレームの目に撮像され出力された画像データを増幅する利得を設定したが、各フレーム毎に利得を求める演算を行なわなくとも、複数フレームの間隔を空けて、複数フレーム毎に利得を求める演算を行なって画像信号を増幅する利得の設定を複数フレーム毎に変更するようにしてもよい。

【0066】また、蛍光撮像素子36の出力が約1:1000以上(9ビット以上)の精度を有する場合には、上記オートゲインコントローラ42において行なわれる利得を求める演算は、オートゲインコントローラ42の内部に配されたデジタルデータの各ビットをシフトさせる回路によってこの信号を8ビット以下のデジタル値からなる画像データに変換してから行なってもよい。これにより、演算の精度は低下するが、撮像された蛍光の強度分布を表す結果には大きな影響を及ぼさずに演算のスピードを向上させることができる。

【0067】なお、上記実施の形態においては、蛍光増幅器41によって増幅されたアナログ信号をオートゲインコントローラ42に入力することにより蛍光増幅器41の利得を調整する構成としたが、オートゲインコントローラ42およびその入力経路を変更した増幅変換ユニット40'を増幅変換ユニット40の代わりに用いることにより、図6に示すようなA/D変換器43から出力されたデジタル信号をオートゲインコントローラ42'に入力して蛍光増幅器41の利得を調整する構成としてもよい。また、A/D変換器43からの出力が約1:1000以上(9ビット以上)の精度を有する画像である場合には、オートゲインコントローラ42'において行なわれる利得を求める演算は、オートゲインコントローラ42'の内部に配されたデジタルデータの各ビットをシフトさせる回路によってこの信号を8ビット以下のデジタル値からなる画像データに変換してから行なうこと

により上記と同様に演算のスピードを向上させることができる。

【0068】また、オートゲインコントローラ42において設定される利得は、必ずしも狭帯域蛍光画像信号の増幅と狭帯域蛍光画像信号の増幅とでそれぞれ別個に求める必要はなく、両者の強度分布は類似していることが予想されるので、いずれか一方の画像信号に基づいて求めた利得を両方の画像信号の増幅の利得として共用することもできる。

【0069】また、反射参照光画像信号については、反射参照光画像信号を参照光増幅器44によって増幅する際の利得を一定値に固定してもよく、その場合にはオートゲインコントローラ45および参照光増幅率修正器48は不用となる。

【0070】また、オートゲインコントローラ42が蛍光増幅器41に設定する利得を求めるために入力する信号は、必ずしも蛍光増幅器41から出力された信号に限らず、蛍光増幅器41から出力された信号をA/D変換器43によってA/D変換した画像データをオートゲインコントローラに入力して利得を求めるようにしてもよい。この場合オートゲインコントローラ42の内部に配されたA/D変換回路は不用となる。

【0071】また、オートゲインコントローラにおいて求められる利得は、必ずしも撮像された全画素に対応する蛍光の強度を用いて求める必要はなく、特定の注目される領域のみを演算の対象領域としたり、適当に画素を間引いたり、任意の縦横n×m画素毎の平均値を用いて演算を行ない利得を求めてもよい。

【0072】また、特徴量画像データへの色の割り当ては、データの値に応じて連続的に色が変化するようにしてもよいし、適当な閾値を設けて2値化し2色表示するようにしてもよい。

【0073】また、通常光画像データと組織性状画像データとを、表示器82と表示器81とに別々に表示する形態とする必要はなく、1つの表示器上にスーパーインポーズして両者を表示するようにしてもよい。また、通常光画像データと組織性状画像データとの表示の切換えを行ない、一方のみを選択的に表示させるようにしてもよい。この場合の表示の切替は、一定時間毎に自動的に切替えてもよいし、観察者が適当な切替手段で、任意に切り換える形態であってもよい。

【0074】また、励起光光源と赤白色光光源とを個別に設けず、適当な帯域フィルタを利用して、励起光光源と白色光光源とを1つの光源で代替することもできる。

【0075】また、通常光像を撮像する通常光撮像素子は蛍光内視鏡装置の挿入部内に設置する場合に限らず、イメージファイバを用いることにより通常光像を挿入部外に導いてから撮像してもよい。さらに回転フィルタ34の変更や、多色モザイクフィルタの撮像素子への設置等により、通常光像、蛍光像および反射参照光像用のイ

メージファイバと撮像素子とを共用するようにしてもよい。

【0076】また、多色モザイクフィルタがオンチップされた撮像素子を蛍光内視鏡装置の挿入部内に設置することにより、通常光像、蛍光像および反射参照光像をイメージファイバを介さず1つの撮像素子によって撮像することもできる。

【0077】励起光の光源としては必ずしもGa_{0.5}N_{0.5}系の半導体レーザを用いる必要はなく他の半導体レーザやガスレーザ等を用いてもよい。

【0078】また、本発明の蛍光画像表示方法および装置は、蛍光内視鏡装置に限らずコルポスコプ、手術用顕微鏡等にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態による蛍光内視鏡装置示す図

【図2】回転フィルタの構造を示す図

【図3】広帯域蛍光画像信号のヒストグラムを示す図

【図4】広帯域蛍光画像信号のヒストグラムに基づく正規分布を示す図

【図5】適正な利得で増幅された広帯域蛍光画像信号のヒストグラムを示す図

【図6】オートゲインコントローラの機能を変更した増幅変換ユニットの構成を示す図

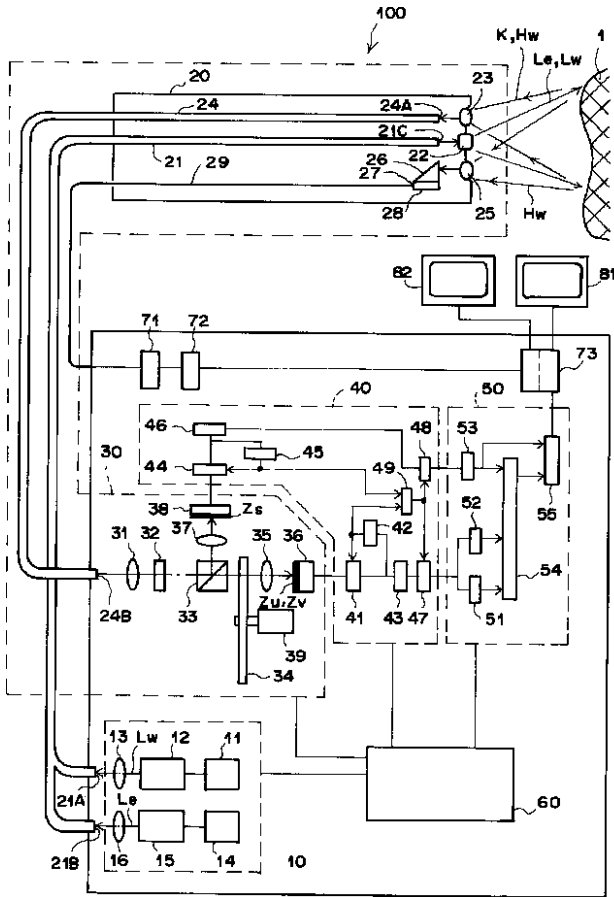
【符号の説明】

1	生体組織
10	光源ユニット
12	赤白色光光源
15	励起光光源
20	挿入部
21	ライトガイド
24	イメージファイバ
28	通常光撮像素子
30	撮像ユニット
36	蛍光撮像素子
38	参照光撮像素子
40	増幅変換ユニット
41	蛍光増幅器
42	オートゲインコントローラ
43	A/D変換器
44	参照光増幅器
45	オートゲインコントローラ
46	A/D変換器
50	組織性状作成ユニット
51	狭帯域蛍光画像メモリ
52	広帯域蛍光画像メモリ
53	参照光画像メモリ
54	特徴量抽出器
55	組織性状画像作成器
60	コントローラ

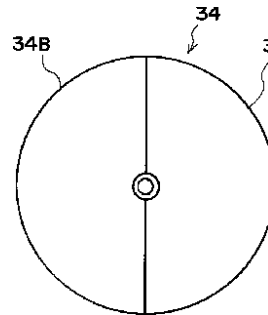
1 0 0 螢光内視鏡裝置
L e 勵起光

*Lw 赤白色光
* K 蛍光

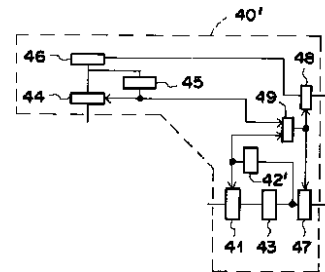
【図 1】



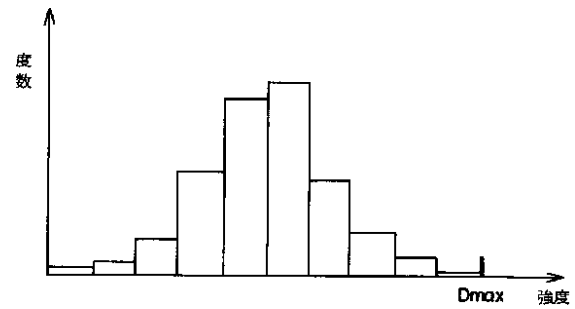
【図 2】



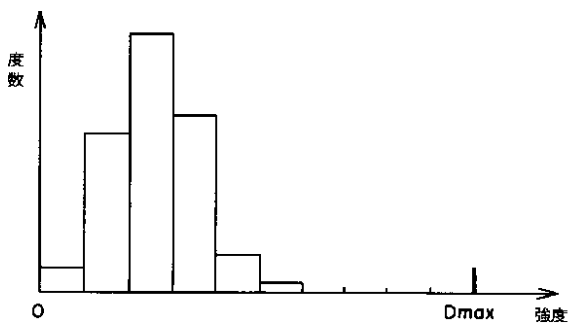
【図 6】



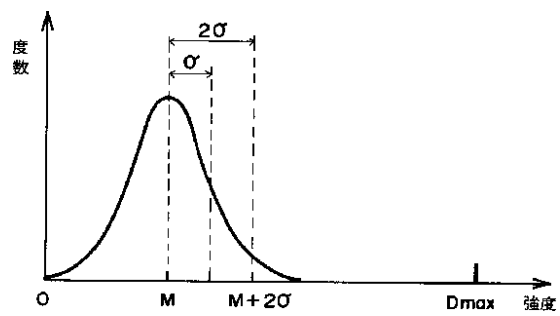
【図 5】



【図 3】



【図 4】



专利名称(译)	荧光图像采集装置		
公开(公告)号	JP2002102147A	公开(公告)日	2002-04-09
申请号	JP2000298411	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	千代知成		
发明人	千代 知成		
IPC分类号	G01N21/64 A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.300.D G01N21/64.Z A61B1/00.511 A61B1/00.550 A61B1/045.618		
F-TERM分类号	2G043/AA03 2G043/BA16 2G043/CA05 2G043/EA01 2G043/EA14 2G043/FA01 2G043/FA06 2G043/GA08 2G043/GB18 2G043/GB19 2G043/JA03 2G043/KA05 2G043/KA09 2G043/LA03 2G043/NA01 4C061/AA00 4C061/BB01 4C061/BB08 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/QQ02 4C061/QQ04 4C061/RR14 4C061/RR18 4C061/SS03 4C061/SS07 4C061/WW08 4C161/AA00 4C161/BB01 4C161/BB08 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/RR14 4C161/RR18 4C161/SS03 4C161/SS07 4C161/WW08		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在荧光图像采集设备中获得从活体组织产生的荧光的准确强度信息。 解决方案：当从活体组织1发出的激发光 L_e 照射的荧光K的图像被荧光图像拾取装置36捕获，并且该荧光图像拾取装置36的输出被荧光放大器41放大时，当通过增益控制器42根据荧光K的强度来调节荧光放大器41的增益时，通过放大荧光成像装置36的输出而获得的输出信号的强度分布几乎分布在荧光放大器41的输出的整个动态范围上。 设置增益，使其具有相同的幅度。

