

(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2006-325973

(P2006-325973A)

(43) 公開日 平成18年12月7日(2006.12.7)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 A	4 C 0 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D	
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	
	A 6 1 B 1/00 3 3 4 D	
	A 6 1 B 1/04 3 7 2	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 26 頁)		

(21) 出願番号 特願2005-154370 (P2005-154370)

(22) 出願日 平成17年5月26日 (2005.5.26)

(71) 出願人 304050923

オリンパスメディカルシステムズ株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

(72) 発明者 道口 信行

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパスメディカルシステムズ株式会社内F ターム (参考) 4C061 AA00 BB02 BB08 CC06 DD03
FF40 FF46 GG01 HH54 JJ17
LL02 NN01 PP11 PP12 QQ02
QQ04 QQ07 QQ09 RR01 RR13
RR18 RR26 SS09 WW03 WW05
WW17

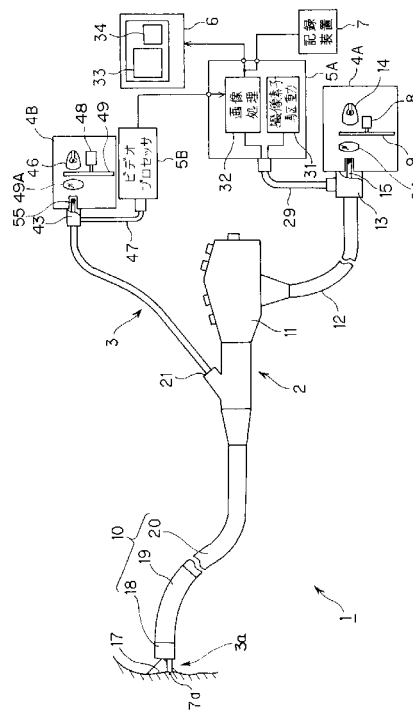
(54) 【発明の名称】 画像生成装置

(57) 【要約】

【課題】 生体に対する観察に費やす時間を短くすることができる画像生成装置を提供する。

【解決手段】 本発明における画像生成装置は、各々偏光状態の異なる少なくとも2種類の照明光を出射する光源装置と、前記少なくとも2種類の照明光が各々有する偏光状態のうち、所定の1の偏光状態の光のみを透過させる偏光フィルタと、前記偏光フィルタを透過した透過光を結像する対物光学系と、前記対物光学系により結像された像を撮像し、撮像信号として出力する撮像素子と、前記偏光フィルタの光入射側を覆う位置に配置され、外周面が遮光部材により覆われた透明部材とを先端部に具備した光学観察装置と、前記プローブから出力される前記撮像信号に基づき、偏光画像信号を生成して出力する画像処理装置とを有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

各々偏光状態の異なる少なくとも 2 種類の照明光を出射する光源装置と、

前記少なくとも 2 種類の照明光が各々有する偏光状態のうち、所定の 1 の偏光状態の光のみを透過させる偏光フィルタと、前記偏光フィルタを透過した透過光を結像する対物光学系と、前記対物光学系により結像された像を撮像し、撮像信号として出力する撮像素子と、前記偏光フィルタの光入射側を覆う位置に配置され、外周面が遮光部材により覆われた透明部材とを先端部に具備した光学観察装置と、

前記光学観察装置から出力される前記撮像信号に基づき、偏光画像信号を生成して出力する画像処理装置と、

を有することを特徴とする画像生成装置。

10

【請求項 2】

前記光学観察装置は、内視鏡の内部に挿通可能な構造を有するプローブであることを特徴とする請求項 1 に記載の画像生成装置。

【請求項 3】

前記光学観察装置は、内視鏡であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像生成装置。

【請求項 4】

前記少なくとも 2 種類の照明光には、平行偏光を有する平行偏光照明光と、垂直偏光を有する垂直偏光照明光とが含まれることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の画像生成装置。

20

【請求項 5】

前記所定の 1 の偏光状態は、平行偏光であり、前記透過光は、前記平行偏光照明光が生体において散乱した後方散乱光であることを特徴とする請求項 4 に記載の画像生成装置。

【請求項 6】

前記少なくとも 2 種類の照明光には、平行偏光を有し、生体に蛍光を励起させる平行偏光励起光と、垂直偏光を有し、生体に蛍光を励起させる垂直偏光励起光とが含まれることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の画像生成装置。

【請求項 7】

前記所定の 1 の偏光状態は、平行偏光であり、前記透過光は、前記平行偏光励起光及び前記垂直偏光励起光により生体において励起された蛍光であることを特徴とする請求項 6 に記載の画像生成装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、画像生成装置に関し、特に、生体において組織学的な観察を行うことのできる画像生成装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年、生体内の細胞に対する組織学的な観察が、癌の早期発見、早期診断において重要であるとして注目されている。

40

【0003】

そして、そのような観察を行うことを可能とする装置として、例えば、通常の倍率による観察に加え、生体内の細胞に対して組織学的な観察を行うことのできる倍率（一般的な顕微鏡における 20 倍～100 倍の倍率）による拡大観察を行うことが可能である内視鏡装置等の装置が提案されている。

【0004】

特許文献 1 において提案されている光学的観察プローブ及び内視鏡観察装置は、通常倍率の撮像手段と、高倍率撮像手段とを構成として有している。そのため、前記光学的観察プローブ及び前記内視鏡観察装置は、前述した構成を有することにより、予め色素により染色された部位の細胞に対し、通常の倍率における観察と、組織学的な観察、すなわち、

50

拡大観察とを行うことを可能としている。

【0005】

【特許文献1】特開2004-166913号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1において提案されている光学的観察プローブ及び内視鏡観察装置を用いて拡大観察を行う場合、観察を行う毎に色素散布を行う必要が生じる。そのため、特許文献1において提案されている光学的観察プローブ及び内視鏡観察装置を用いた場合、例えば、観察対象となる部位の細胞の染色状態によっては、1回の観察において、複数回の色素散布が必要となるため、拡大観察の際の操作性が低下し、その結果、生体に対する観察に費やす時間が長くなってしまいう課題が生じている。

10

【0007】

本発明は、前述した点に鑑みてなされたものであり、生体に対する観察に費やす時間を短くすることができる画像生成装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明における第1の画像生成装置は、各々偏光状態の異なる少なくとも2種類の照明光を出射する光源装置と、前記少なくとも2種類の照明光が各々有する偏光状態のうち、所定の偏光状態の光のみを透過させる偏光フィルタと、前記偏光フィルタを透過した透過光を結像する対物光学系と、前記対物光学系により結像された像を撮像し、撮像信号として出力する撮像素子と、前記偏光フィルタの光入射側を覆う位置に配置され、外周面が遮光部材により覆われた透明部材とを先端部に具備した光学観察装置と、前記光学観察装置から出力される前記撮像信号に基づき、偏光画像信号を生成して出力する画像処理装置とを有することを特徴とする。

20

【0009】

本発明における第2の画像生成装置は、前記第1の画像生成装置において、前記光学観察装置は、内視鏡の内部に挿通可能な構造を有するプローブであることを特徴とする。

【0010】

本発明における第3の画像生成装置は、前記第1の画像生成装置において、前記光学観察装置は、内視鏡であることを特徴とする。

30

【0011】

本発明における第4の画像生成装置は、前記第1乃至第3の画像生成装置において、前記少なくとも2種類の照明光には、平行偏光を有する平行偏光照明光と、垂直偏光を有する垂直偏光照明光とが含まれることを特徴とする。

【0012】

本発明における第5の画像生成装置は、前記第4の画像生成装置において、前記所定の偏光状態は、平行偏光であり、前記透過光は、前記平行偏光照明光が生体において散乱した後方散乱光であることを特徴とする。

【0013】

40

本発明における第6の画像生成装置は、前記第1乃至第3の画像生成装置において、前記少なくとも2種類の照明光には、平行偏光を有し、生体に蛍光を励起させる平行偏光励起光と、垂直偏光を有し、生体に蛍光を励起させる垂直偏光励起光とが含まれることを特徴とする。

【0014】

本発明における第7の画像生成装置は、前記第6の画像生成装置において、前記所定の偏光状態は、平行偏光であり、前記透過光は、前記平行偏光励起光及び前記垂直偏光励起光により生体において励起された蛍光であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

50

本発明における画像生成装置によると、生体に対する観察に費やす時間を短くすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0017】

(第1の実施形態)

図1から図7は、本発明の第1の実施形態に係るものである。図1は、第1の実施形態に係る画像生成装置の構成の一例を示す図である。図2は、第1の実施形態に係る画像生成装置が有する一方の光源装置に設けられた、偏光フィルタ部の構成の一例を示す図である。図3は、第1の実施形態に係る画像生成装置において用いられる光学的観察プローブの先端部の構成の一例を示す断面図である。図4は、図3に示す光学的観察プローブの先端面の構成の一例を示す図である。図5は、第1の実施形態に係る画像生成装置が有する一方のビデオプロセッサの構成の一例を示す図である。図6は、第1の実施形態の変形例に係る画像生成装置の構成の一例を示す図である。図7は、第1の実施形態の変形例に係る画像生成装置において用いられる内視鏡の先端面の構成の一例を示す図である。

【0018】

画像生成装置としての内視鏡装置1は、図1に示すように、内部に図示しない処置具挿通路を有し、一部が生体としての体腔内に挿入される内視鏡2と、前記処置具挿通路に挿通可能な構造を有する光学的観察プローブ3と、内視鏡2に対し、低倍率観察としての通常観察に用いられる照明光を供給する光源装置4Aと、内視鏡2から出力される撮像信号に対する信号処理を行うビデオプロセッサ5Aとを有する。

【0019】

さらに、内視鏡装置1は、図1に示すように、光学的観察プローブ3に対し、高倍率観察としての拡大観察に用いられる照明光を供給する光源装置4Bと、光学的観察プローブ3から出力される撮像信号に対する信号処理を行うビデオプロセッサ5Bと、ビデオプロセッサ5Aから出力される画像信号に基づく内視鏡画像及びビデオプロセッサ5Bから出力される偏光画像信号に基づく拡大観察画像を表示するモニタ6と、モニタ6に出力される画像信号及び偏光画像信号を記録する記録装置7とを有する。

【0020】

内視鏡2は、可撓性を有し、体腔内に挿入される挿入部10と、挿入部10の後端側に設けられた操作部11と、操作部11の側部から延出されたユニバーサルコード12とを有し、ユニバーサルコード12の後端側に設けられたコネクタ13を介し、光源装置4Aに対して着脱自在に接続することができる。

【0021】

ユニバーサルコード12は、コネクタ13から延出した信号ケーブル29を介し、ビデオプロセッサ5Aに対して着脱自在に接続することができる。

【0022】

内視鏡2の挿入部10は、図示しない硬質の先端部18と、先端部18の後端に湾曲自在な構造を有して設けられた湾曲部19と、湾曲部19の後端から操作部11の前端までの部分に設けられた可撓部20とから構成される。

【0023】

先端部18は、対物光学系としての図示しない対物レンズと、該図示しない対物レンズの結像位置に設けられた、CCD(電荷結合素子)等である図示しない撮像素子とを有している。

【0024】

前記図示しない撮像素子は、前記図示しない対物レンズにより結像された被写体の像を光電変換した後、撮像信号として出力する。

【0025】

湾曲部19は、湾曲自在な構造として、例えば、図示しない湾曲駒及びワイヤ等を内部

10

20

30

40

50

に有し、操作部 11 に設けられた図示しない湾曲ノブが操作されることにより、上下及び左右に湾曲されるような構造を有している。

【0026】

また、操作部 11 は、図示しない処置具及び光学的観察プローブ 3 等を挿入することができるような構造を有する、処置具挿入口 21 が前端付近に設けられている。

【0027】

処置具挿入口 21 は、内視鏡 2 の内部に設けられた、図示しない処置具挿通路に連通している。このような構成により、例えば、図 1 に示すように、光学的観察プローブ 3 は、処置具挿入口 21 から挿入されると、図示しない処置具挿通路を介し、挿入部 10 の先端部 18 から突出される。

10

【0028】

光源装置 4A は、図 1 に示すように、モータ 8 と、R (赤)、G (緑) 及び B (青) の波長帯域の光を透過するフィルタが各々設けられ、モータ 8 に取り付けられた RGB フィルタ部 9 と、レンズ 9A と、キセノンランプ等により構成される、白色光を発生するランプ 14 とを内部に有している。

【0029】

RGB フィルタ部 9 は、モータ 8 により回転されると、R、G 及び B の波長帯域の光を透過する各々のフィルタが順次かつ連続的にランプ 14 の光軸上に介挿されるような構成を有している。

【0030】

このような構成を光源装置 4A が有することにより、例えば、ランプ 14 から出射された白色光は、モータ 8 により回転される RGB フィルタ部 9 を経て、面順次の RGB 光として出射される。前記 RGB 光は、レンズ 9A により集光され、コネクタ 13 から突出するライトガイド 15 の入射端面に入射される。さらに、前記 RGB 光は、内視鏡 2 の内部を挿通するように設けられたライトガイド 15 を介し、ライトガイド 15 の出射端面から、図示しない照明レンズを経て出射された後、体腔内の患部等としての観察部位 17 を照明する。

20

【0031】

光源装置 4B は、図 1 に示すように、モータ 48 と、互いに偏光状態の異なる光を透過する 2 種類のフィルタを有し、モータ 48 に取り付けられた偏光フィルタ部 49 と、レンズ 49A と、キセノンランプ等により構成される、白色光を発生するランプ 46 とを内部に有している。

30

【0032】

偏光フィルタ部 49 には、図 2 に示すように、互いに偏光状態が 90 度異なる第 1 偏光フィルタ 49a と、第 2 偏光フィルタ 49b とが設けられている。また、偏光フィルタ部 49 は、モータ 48 により回転されると、第 1 偏光フィルタ 49a 及び第 2 偏光フィルタ 49b が順次かつ連続的にランプ 46 の光軸上に介挿されるような構成を有している。なお、本実施形態においては、第 1 偏光フィルタ 49a 及び第 2 偏光フィルタ 49b は、いずれも同じ波長帯域の光を透過する直線偏光フィルタとして構成されているとする。また、本実施形態においては、第 1 偏光フィルタ 49a は、ランプ 46 が発した光を、平行偏光を有する平行偏光照明光として出射するものとし、また、第 2 偏光フィルタ 49b は、ランプ 46 が発した光を、垂直偏光を有する垂直偏光照明光として出射するものとする。

40

【0033】

さらに、第 1 偏光フィルタ 49a 及び第 2 偏光フィルタ 49b は、前述したような構成に限るものではなく、例えば、いずれも円偏光フィルタとして構成されていても良いし、各々が異なる波長帯域の光を透過するような構成を有していても良い。また、偏光フィルタ部 49 は、2 枚の偏光フィルタを有するに限るものではなく、2 枚以上の偏光フィルタを有するような構成であっても良い。

【0034】

50

このような構成を光源装置 4 B が有することにより、例えば、ランプ 4 6 から出射された白色光は、モータ 4 8 により回転される偏光フィルタ部 4 9 を経て、偏光状態が 90 度異なる 2 種類の照明光として出射される。前記 2 種類の照明光は、レンズ 4 9 A により集光され、光学的観察プローブ 3 の後端側に設けられたコネクタ 4 3 から突出するように配置された偏波面保存ファイバ 5 5 の入射端面に入射される。さらに、前記 2 種類の照明光は、光学的観察プローブ 3 の内部を挿通するように設けられた偏波面保存ファイバ 5 5 を介し、偏波面保存ファイバ 5 5 の出射端面から、(図 1 には図示しない)照明レンズを経て出射された後、観察部位 1 7 のうち、高倍率の拡大観察が行われる局所的な部位である関心部位 1 7 a を照明する。

【0035】

10

なお、光源装置 4 B のランプ 4 6 は、白色光を発するものに限るものではなく、例えば、特定の波長帯域を有する光を発するような光源を使用するものであっても良い。

【0036】

光学的観察プローブ 3 は、プローブ先端部 3 a が先端側に設けられており、また、光源装置 4 B に対して着脱自在に接続されるコネクタ 4 3 が後端側に設けられているような構成を有する。また、光学的観察プローブ 3 は、コネクタ 4 3 から延出した信号ケーブル 4 7 を介し、ビデオプロセッサ 5 B に対して着脱自在に接続することができる。

【0037】

光学観察装置としての光学的観察プローブ 3 のプローブ先端部 3 a は、図 3 に示すように、対物光学系としての対物レンズ 5 1 と、CCD (電荷結合素子) 等である撮像素子 5 2 と、撮像素子 5 2 に接続された信号線 5 3 と、照明レンズ 5 4 と、照明光の出射端面に照明レンズ 5 4 が設けられた偏波面保存ファイバ 5 5 と、対物レンズ 5 1 の光入射側に設けられた偏光フィルタ 5 6 と、透明部材 5 7 と、遮光部材 5 7 a とを有して構成されている。

20

【0038】

撮像素子 5 2 は、対物レンズ 5 1 の結像位置に設けられており、対物レンズ 5 1 により結像された被写体の像を撮像した後、撮像信号として信号線 5 3 に対して出力する。

【0039】

信号線 5 3 は、光学的観察プローブ 3 を挿通するように設けられており、撮像素子 5 2 から出力された撮像信号をビデオプロセッサ 5 B に伝送する。なお、撮像素子 5 2 は、光学的観察プローブ 3 において、プローブ先端部 3 a に設けられているような構成のものに限らず、例えば、対物レンズ 5 1 により結像された後、偏波面保存ファイバにより伝送された被写体の像を、光学的観察プローブ 3 の後端側において撮像するような構成のものであっても良い。

30

【0040】

偏光フィルタ 5 6 は、対物レンズ 5 1 の光入射側に設けられており、第 1 偏光フィルタ 4 9 a または第 2 偏光フィルタ 4 9 b のいずれかを透過した際の偏光状態を有する光と同一の偏光状態を有する光のみを透過させるような構成を有している。なお、本実施形態においては、偏光フィルタ 5 6 は、第 1 偏光フィルタ 4 9 a を透過した際の偏光状態を有する光と同一の偏光状態の光のみを透過するような構成を有しているものであるとする。

40

【0041】

偏波面保存ファイバ 5 5 は、プローブ先端部 3 a においては、対物レンズ 5 1 と、撮像素子 5 2 と、偏光フィルタ 5 6 との周囲を、例えば、リング状に囲むように配置されている。また、偏波面保存ファイバ 5 5 は、光学的観察プローブ 3 の外周面を構成する、樹脂等の遮光性を有する部材により形成された筒体 3 b の内壁に、接着剤等により水密的に固定されて設けられている。さらに、偏波面保存ファイバ 5 5 は、光学的観察プローブ 3 を挿通するように設けられており、コネクタ 4 3 から突出するように配置された入射端面において入射された照明光を伝送する。そして、関心部位 1 7 a は、偏波面保存ファイバ 5 5 により伝送された、前記照明光により照明される。

【0042】

50

プラスチック及びガラス等からなる透明部材 5 7 は、照明レンズ 5 4 の光出射側と、偏光フィルタ 5 6 との光入射側とを覆うように設けられている。また、透明部材 5 7 は、筒体 3 b と略同様の遮光性を有する部材により形成された、遮光部材 5 7 a により外周面が覆われるように設けられている。透明部材 5 7 が前述したような構成を有することにより、透明部材 5 7 に入射された光は、偏光状態が保存されたまま出射される。

【 0 0 4 3 】

なお、プローブ先端部 3 a が有する各部は、光学的観察プローブ 3 の先端面において、例えば、図 4 に示すような位置に各々配置されている。

【 0 0 4 4 】

図 1 に示すように、ビデオプロセッサ 5 A は、先端部 1 8 に設けられた図示しない撮像素子を駆動するための撮像素子駆動回路 3 1 と、内視鏡 2 の先端部 1 8 に設けられた図示しない撮像素子から出力される撮像信号に対して信号処理を行い、画像信号を生成する画像処理回路 3 2 とを内蔵している。

【 0 0 4 5 】

画像処理回路 3 2 は、先端部 1 8 に設けられた図示しない撮像素子から出力された後、コネクタ 1 3 から延出する信号ケーブル 2 9 を介して伝送された撮像信号に対して画像処理を行うことにより、画像信号を生成してモニタ 6 に出力する。モニタ 6 は、画像処理回路 3 2 から出力された画像信号に基づき、内視鏡画像表示領域 3 3 に内視鏡画像を表示する。

画像処理装置としてのビデオプロセッサ 5 B は、撮像素子 5 2 を駆動するための、図示しない撮像素子駆動回路を有している。また、ビデオプロセッサ 5 B は、光学的観察プローブ 3 から出力される撮像信号に基づいて少なくとも 2 つの偏光画像信号を生成し、さらに、該少なくとも 2 つの偏光画像信号から 1 つの偏光画像信号を生成するような画像処理を行う機能を有している。また、ビデオプロセッサ 5 B は、生成した前記 1 つの偏光画像信号をビデオプロセッサ 5 A に出力する。

【 0 0 4 6 】

ビデオプロセッサ 5 B は、前述した機能を実現するための構成として、例えば、図 5 に示すように、画像処理回路 6 1 と、遅延回路 6 2 と、第 1 画像記憶回路 6 3 a と、第 2 画像記憶回路 6 3 b と、差分回路 6 4 とを内部に有している。

【 0 0 4 7 】

前述したような構成を有するビデオプロセッサ 5 B に対し、光学的観察プローブ 3 の信号ケーブル 4 7 から撮像信号が出力された場合、該撮像信号は、まず、画像処理回路 6 1 に入力される。

【 0 0 4 8 】

画像処理回路 6 1 は、前記撮像信号に基づき、例えば、関心部位 1 7 a に対して平行偏光を有する照明光を照射した際の後方散乱光の像を、第 1 の偏光画像信号として生成し、また、関心部位 1 7 a に対して垂直偏光を有する照明光を照射した際の後方散乱光の像を、第 2 の偏光画像信号として生成する処理を行う。その後、画像処理回路 6 1 は、第 1 の偏光画像信号及び第 2 の偏光画像信号のうち、時間的に先に生成した一方の偏光画像信号を遅延回路 6 2 に出力し、また、時間的に後に生成した他方の変更画像信号を第 2 画像記憶回路 6 3 b に出力する処理を行う。

【 0 0 4 9 】

第 1 の偏光画像信号及び第 2 の偏光画像信号は、画像処理回路 6 1 が前述したような処理を行うことにより、第 1 画像記憶回路 6 3 a 及び第 2 画像記憶回路 6 3 b から、略同一のタイミングにおいて、差分回路 6 4 に対して出力される。

【 0 0 5 0 】

差分回路 6 4 は、第 1 画像記憶回路 6 3 a 及び第 2 画像記憶回路 6 3 b から出力される、第 1 の偏光画像信号と第 2 の偏光画像信号とに基づいて差分処理を行った後、該差分処理を行った後の信号を偏光画像信号として出力する。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

なお、ビデオプロセッサ 5 A の画像処理回路 3 2 は、内視鏡 2 から出力される撮像信号に基づいて生成した画像信号と、外部信号入力端から入力されるビデオプロセッサ 5 B の偏光画像信号とを、出力段に設けられた図示しないミキサにより混合してモニタ 6 に出力することができるような構成を有している。これにより、モニタ 6 には、ビデオプロセッサ 5 A において生成された画像信号に基づく内視鏡画像が内視鏡画像表示領域 3 3 に表示されると共に、ビデオプロセッサ 5 B において生成された偏光画像信号に基づく拡大観察画像が、内視鏡画像表示領域 3 3 に隣接した、拡大観察画像表示領域 3 4 に表示される。

【 0 0 5 2 】

次に、本実施形態の内視鏡装置 1 の作用について説明を行う。

【 0 0 5 3 】

10

まず、術者等は、内視鏡装置 1 の各部を接続し、各部の電源を投入した後、モニタ 6 の内視鏡画像表示領域 3 3 に表示される内視鏡画像を見ながら、内視鏡 2 の挿入部 1 0 を体腔内に挿入してゆく。そして、術者等は、関心部位 1 7 a を含む所望の観察部位 1 7 に内視鏡 2 の先端部 1 8 が到達した際に、処置具挿入口 2 1 から挿入された光学的観察プローブ 3 を先端部 1 8 から突出させた後、プローブ先端部 3 a の先端面に設けられた透明部材 5 7 を関心部位 1 7 a に当接させるような操作を行う。

【 0 0 5 4 】

プローブ先端部 3 a の先端面が関心部位 1 7 a に当接された状態においては、偏波面保存ファイバ 5 5 により偏光状態が保存されつつ伝送された、平行偏光を有する平行偏光照明光と、垂直偏光を有する垂直偏光照明光とが、関心部位 1 7 a に対して各々交互に照射 20

【 0 0 5 5 】

なお、平行偏光照明光の後方散乱光のうち、対物レンズ 5 1 により結像されるものには、関心部位 1 7 a の表層付近において、平行偏光照明光のうち、単散乱または散乱回数が数回の、偏光状態が保存された散乱光と、関心部位 1 7 a の深層において、偏光フィルタ 5 6 を透過可能な偏光状態となるように多重散乱した多重散乱光との両方の光が含まれている。また、垂直偏光照明光の後方散乱光のうち、対物レンズ 5 1 により結像されるもの 30

【 0 0 5 6 】

そして、対物レンズ 5 1 により結像された平行偏光照明光の後方散乱光の像及び垂直偏光照明光の後方散乱光の像は、撮像素子 5 2 により撮像信号として各々変換された後、ビデオプロセッサ 5 B に対して出力される。

【 0 0 5 7 】

ビデオプロセッサ 5 B は、撮像素子 5 2 から出力された撮像信号に基づき、平行偏光照明光の後方散乱光の像、すなわち、平行偏光を有する照明光を照射した際の後方散乱光の像に応じた第 1 の偏光画像信号と、垂直偏光照明光の後方散乱光の像、すなわち、垂直偏 40

【 0 0 5 8 】

ビデオプロセッサ 5 A は、ビデオプロセッサ 5 B から出力される偏光画像信号と、内視鏡 2 から出力される撮像信号に基づいて生成した画像信号とを、出力段に設けられた図示しないミキサにより混合してモニタ 6 に出力する。これにより、モニタ 6 には、ビデオプロセッサ 5 A において生成された画像信号に基づく内視鏡画像が内視鏡画像表示領域 3 3 に表示されると共に、ビデオプロセッサ 5 B において生成された偏光画像信号に基づく拡 50

大観察画像が拡大観察画像表示領域 34 に表示される。

【0059】

なお、本実施形態の内視鏡装置 1 は、前述した作用に類似した作用を有する、図 6 に示すような、内視鏡装置 100 として構成されるものであっても良い。

【0060】

図 6 に示すように、画像生成装置としての内視鏡装置 100 は、一部が生体としての体腔内に挿入される内視鏡 101 と、内視鏡 101 に対し、通常観察用照明光及び拡大観察用照明光を供給する光源装置 103 と、内視鏡 101 から出力される撮像信号に対する信号処理を行うビデオプロセッサ 104 と、ビデオプロセッサ 104 から出力される画像信号に基づく内視鏡画像と、ビデオプロセッサ 104 から出力される偏光画像信号に基づく
10 拡大観察画像とを表示するモニタ 105 とを有して構成される。また、光学観察装置としての内視鏡 101 は、可撓性を有し、体腔内に挿入される挿入部 102 と、挿入部 102 の後端側に設けられた操作部 102a とを有している。

【0061】

挿入部 102 は、光源装置 103 から出射される通常観察用照明光を伝送し、該照明光を挿入部 102 の先端側前方に照射する通常観察用照明光学系 121 と、通常観察用照明光学系 121 により照射された観察部位 106 を撮像する通常観察用撮像光学系 122 とを内部に有している。さらに、挿入部 102 は、光源装置 103 から出射される拡大観察用照明光を伝送し、該照明光を挿入部 102 の先端側前方に照射する拡大観察用照明光学系 123 と、拡大観察用照明光学系 123 により照射された関心部位 106a を撮像する
20 拡大観察用撮像光学系 124 とが設けられている。なお、関心部位 106a は、観察部位 106 のうち、高倍率の観察としての拡大観察が行われる局所的な部位である。

【0062】

通常観察用照明光学系 121 は、通常観察用照明光を伝送するライトガイド 111 と、ライトガイド 111 により伝送された通常観察用照明光を挿入部 102 の先端前方に照射し、観察部位 106 を照明する照明レンズ 112 とを有して構成される。

【0063】

また、通常観察用撮像光学系 122 は、通常観察用照明光により照明された観察部位 106 の像を結像する対物レンズ 113 と、対物レンズ 113 の結像位置に設けられ、観察部位 106 の像を撮像し、撮像信号として出力する、例えば、CCD 等である撮像素子 1
30 14 とを有して構成される。

【0064】

一方、拡大観察用照明光学系 123 は、拡大観察用照明光を伝送する、例えば、偏波面保存ファイバ等からなるライトガイド 115 と、ライトガイド 115 により伝送された拡大観察用照明光を挿入部 102 の先端前方に照射し、関心部位 106a を照明する照明レンズ 116 からなる。

【0065】

また、拡大観察用撮像光学系 124 は、拡大観察用照明光により照明された関心部位 106a の像を結像する、対物光学系としての対物レンズ 117 と、対物レンズ 117 の結像位置に設けられ、関心部位 106a の像を撮像し、撮像信号として出力する、例えば
40 、CCD 等である撮像素子 118 とを有して構成される。なお、撮像素子 118 は、内視鏡 101 において、挿入部 102 の先端部に設けられているような構成のものに限らず、例えば、対物レンズ 117 により結像された後、偏波面保存ファイバにより伝送された被写体の像を、内視鏡 101 の操作部 102a 側において撮像するような構成のものであっても良い。

【0066】

光源装置 103 は、白色光を発する通常観察用の光源として、例えば、キセノンランプからなるランプ 131 と、モータ 132 と、モータ 132 により回転駆動される RGB フィルタ部 133 と、ランプ 131 により発せられた後、RGB フィルタ部 133 を介して出射される照明光である、通常観察用照明光をライトガイド 111 の入射端に集光するレ
50

ンズ１３４とを有する。

【００６７】

また、光源装置１０３は、白色光を発する拡大観察用の光源として、例えば、キセノンランプからなるランプ１３５と、モータ１３６と、モータ１３６により回転駆動される偏光フィルタ部１３７と、ランプ１３５により発せられた後、偏光フィルタ部１３７を介して出射される照明光である、拡大観察用照明光をライトガイド１１５の入射端に集光するレンズ１３８とを有する。なお、光源装置１０３のランプ１３５は、白色光を発するものに限るものではなく、例えば、特定の波長帯域を有する光を発するような光源を使用するものであっても良い。

【００６８】

さらに、光源装置１０３は、ランプ１３１及びランプ１３５の発光状態及び消光状態の切り替えを制御するための光源切り替え回路１３９を有している。

【００６９】

RGBフィルタ部１３３は、前述したRGBフィルタ部９と略同様の構成を有しており、モータ１３２により回転されると、R、G及びBの波長帯域の光を透過する各々のフィルタが順次かつ連続的にランプ１３１の光軸上に介挿されるような構成を有している。

【００７０】

偏光フィルタ部１３７は、前述した偏光フィルタ部４９と略同様の構成を有しており、モータ１３６により回転されると、互いに偏光状態が９０度異なる第１の偏光フィルタと、第２の偏光フィルタとが順次かつ連続的にランプ１３５の光軸上に介挿されるような構成を有している。なお、内視鏡装置１００の偏光フィルタ部１３７は、ランプ１３５が発した光を、平行偏光を有する平行偏光照明光及び垂直偏光を有する垂直偏光照明光として出射するとして構成されているものとする。

【００７１】

なお、通常観察用照明光学系１２１と、通常観察用撮像光学系１２２と、ランプ１３１と、RGBフィルタ部１３３と、レンズ１３４とは、低倍率の観察としての通常観察に最適化された構成を各々有する光学系であるとする。

【００７２】

また、拡大観察用照明光学系１２３と、拡大観察用撮像光学系１２４と、ランプ１３５と、偏光フィルタ部１３７と、レンズ１３８とは、高倍率の組織学的観察、すなわち、拡大観察に最適化された構成を各々有する光学系であるとする。

【００７３】

なお、通常観察および拡大観察を行う際に、各々の観察に応じた照明光を出射する光源装置１０３は、前述したような構成を有するものに限らず、例えば、LED等により構成された光源が、操作部１０２aまたは挿入部１０２の先端部に設けられたような構成であっても良い。

【００７４】

内視鏡１０１の操作部１０２aは、リレー回路１２５を内部に有し、また、切り替えスイッチ１２６を外装表面上に有している。

【００７５】

切り替えスイッチ１２６は、術者等により操作されると、指示信号をビデオプロセッサ１０４に対して出力する。切り替えスイッチ１２６から出力された指示信号は、ビデオプロセッサ１０４に入力される。ビデオプロセッサ１０４は、切り替えスイッチ１２６から出力された指示信号に基づき、リレー回路１２５に対して制御信号を出力する。リレー回路１２５は、ビデオプロセッサ１０４から出力された制御信号に基づき、撮像素子１１４及び撮像素子１１８の駆動状態及び撮像状態を切り替える。

【００７６】

画像処理装置としてのビデオプロセッサ１０４は、撮像素子１１４または撮像素子１１８のいずれかを駆動するためのCCD駆動信号を生成する撮像素子駆動回路１４１と、撮像素子１１４または撮像素子１１８から出力される撮像信号に対し、内視鏡画像または拡

10

20

30

40

50

大観察画像をモニタ 105 に表示させるような信号処理を行う画像信号処理回路 142 と、切り替えスイッチ 126 からの指示信号に基づき、各種制御信号を生成する切り替え制御回路 143 とを有している。

【0077】

また、ビデオプロセッサ 104 は、撮像素子 118 から、リレー回路 125 を介して出力される撮像信号に基づいて少なくとも 2 つの偏光画像信号を生成し、さらに、該少なくとも 2 つの偏光画像信号から 1 つの偏光画像信号を生成するような画像処理を行う機能を有している。なお、このような機能を実現するために、内視鏡装置 100 のビデオプロセッサ 104 は、例えば、前述したような、図 5 に示すビデオプロセッサ 5B が有する構成と略同様の構成を画像信号処理回路 142 において有するものであるとする。

10

【0078】

切り替え制御回路 143 は、リレー回路 125 と、画像信号処理回路 142 と、撮像素子駆動回路 141 と、光源切り替え回路 139 と、モータ 132 と、モータ 136 とに対し、切り替えスイッチ 126 からの指示信号に基づく制御信号を出力する。

【0079】

例えば、術者等に操作されることにより、切り替えスイッチ 126 から第 1 の指示信号が出力された場合、切り替え制御回路 143 は、リレー回路 125 に対し、撮像素子 118 とビデオプロセッサ 104 との接続を切断すると共に、撮像素子駆動回路 141 からの駆動信号を撮像素子 114 へ出力させ、さらに、撮像素子 114 からの撮像信号を画像信号処理回路 142 へ出力させるような制御を行うための制御信号を出力する。

20

【0080】

また、切り替え制御回路 143 は、切り替えスイッチ 126 から第 1 の指示信号が出力された場合、撮像素子駆動回路 141 及び画像信号処理回路 142 に対しては、撮像素子 114 に対応した処理として、通常観察に対応した処理を行わせるような制御信号を出力する。そのため、このような状態において、モニタ 105 は、画像信号処理回路 142 から出力される画像信号に基づき、通常観察の像としての観察部位 106 の像を内視鏡画像として表示する。

【0081】

さらに、切り替え制御回路 143 は、切り替えスイッチ 126 から第 1 の指示信号が出力された場合、光源切り替え回路 139 に対しては、ランプ 131 を点灯させ、かつ、ランプ 135 を消灯させるような制御信号を出力すると共に、モータ 132 の回転駆動を開始させ、かつ、モータ 136 の回転駆動を停止させるような制御信号を出力する。

30

【0082】

また、例えば、術者等に操作されることにより、切り替えスイッチ 126 から第 2 の指示信号が出力された場合、切り替え制御回路 143 は、リレー回路 25 に対し、撮像素子 114 とビデオプロセッサ 104 との接続を切断すると共に、撮像素子駆動回路 141 からの駆動信号を撮像素子 118 へ出力させ、さらに、撮像素子 118 からの撮像信号を画像信号処理回路 142 へ出力させるような制御を行うための制御信号を出力する。

【0083】

そして、切り替え制御回路 143 は、切り替えスイッチ 126 から第 2 の指示信号が出力された場合、撮像素子駆動回路 141 及び画像信号処理回路 142 に対しては、撮像素子 118 に対応した処理として、拡大観察に対応した処理を行わせるような制御信号を出力する。そのため、このような状態において、モニタ 105 は、画像信号処理回路 142 から出力される画像信号に基づき、拡大観察の像としての関心部位 106a の像を拡大観察画像として表示する。

40

【0084】

さらに、切り替え制御回路 143 は、切り替えスイッチ 126 から第 2 の指示信号が出力された場合、光源切り替え回路 139 に対しては、ランプ 135 を点灯させ、かつ、ランプ 131 を消灯させるような制御信号を出力すると共に、モータ 136 の回転駆動を開始させ、かつ、モータ 132 の回転駆動を停止させるような制御信号を出力する。

50

【0085】

なお、RGBフィルタ部133に設けられた、図示しないR、G及びBの波長帯域の光を透過する各々のフィルタは、低倍率の観察としての通常観察に最適化された透過率を有するものであり、また、偏光フィルタ部137に設けられた、図示しない偏光状態が90度異なる第1の偏光フィルタ及び第2の偏光フィルタは、高倍率の観察としての拡大観察に最適化された透過率を有するものであるとする。

【0086】

挿入部102の先端面より突出した突出部161は、拡大観察用照明光学系123の照明レンズ116と、拡大観察用撮像光学系124の対物レンズ117と、偏光フィルタ171と、透明部材172と、遮光部材172aとを有して構成されている。

10

【0087】

偏光フィルタ171は、対物レンズ117の光入射側に設けられており、偏光フィルタ部137に設けられた、図示しない偏光状態が90度異なる第1の偏光フィルタまたは第2の偏光フィルタのいずれかを透過した際の偏光状態を有する光と同一の偏光状態を有する光のみを透過させるような構成を有している。

【0088】

プラスチック及びガラス等からなる透明部材172は、偏光フィルタ171の光入射側と、照明レンズ116の光出射側を覆うように設けられている。また、透明部材172は、遮光性を有する部材により形成された、遮光部材172aにより外周面が覆われるように設けられている。透明部材172が前述したような構成を有することにより、透明部材172に入射された光は、偏光状態が保存されたまま出射される。

20

【0089】

なお、挿入部102が有する各部は、挿入部102及び突出部161の先端面において、例えば、図7に示すような位置に各々配置されている。また、挿入部102の先端面の処置具突出口181は、挿入部102を挿通するように設けられた、図示しない処置具挿通路に連通している。

【0090】

次に、内視鏡装置100の作用について説明を行う。

【0091】

まず、術者等は、内視鏡装置100の各部を接続し、各部の電源を投入する。その後、術者等は、切り替えスイッチ126を操作することにより、切り替えスイッチ126から第1の指示信号を出力させ、内視鏡装置100の各部を通常観察用の状態とする。そして、術者等は、モニタ105に表示される内視鏡画像を見ながら、内視鏡101の挿入部102を体腔内に挿入してゆく。

30

【0092】

さらに、術者等は、関心部位106aを含む所望の観察部位106に挿入部102が到達した際に、挿入部102の突出部161の先端面に設けられた透明部材172を関心部位106aに当接させるような操作を行う。その後、術者等は、切り替えスイッチ126を操作することにより、切り替えスイッチ126から第2の指示信号を出力させ、内視鏡装置100の各部を拡大観察用の状態とする。

40

【0093】

突出部161の先端面が関心部位106aに当接された状態においては、ライトガイド115により偏光状態が保存されつつ伝送された、平行偏光を有する平行偏光照明光と、垂直偏光を有する垂直偏光照明光とが、関心部位106aに対して各々交互に照射される。

【0094】

そして、平行偏光照明光の後方散乱光及び垂直偏光照明光の後方散乱光のうち、平行偏光を有するもののみが、各々透明部材172と、偏光フィルタ171とを透過して対物レンズ117により結像される。

【0095】

50

なお、平行偏光照明光の後方散乱光のうち、対物レンズ 117 により結像されるものには、関心部位 106a の表層付近において、平行偏光照明光のうち、単散乱または散乱回数が数回の、偏光状態が保存された散乱光と、関心部位 106a の深層において、偏光フィルタ 171 を透過可能な偏光状態となるように多重散乱した多重散乱光との両方の光が含まれている。また、垂直偏光照明光の後方散乱光のうち、対物レンズ 117 により結像されるものには、関心部位 106a の表層付近において、垂直偏光照明光の偏光状態が保存されたまま散乱した光は含まれず、関心部位 106a の深層において、偏光フィルタ 171 を透過可能な偏光状態となるように散乱及び反射した光のみが含まれている。

【0096】

そして、対物レンズ 117 により結像された平行偏光照明光の後方散乱光の像及び垂直偏光照明光の後方散乱光の像は、撮像素子 118 により撮像信号として各々変換された後、ビデオプロセッサ 104 に対して出力される。

10

【0097】

ビデオプロセッサ 104 は、撮像素子 118 から出力された撮像信号に基づき、平行偏光照明光の後方散乱光の像、すなわち、平行偏光を有する照明光を照射した際の後方散乱光の像に応じた第 1 の偏光画像信号と、垂直偏光照明光の後方散乱光の像、すなわち、垂直偏光を有する照明光を照射した際の後方散乱光の像に応じた第 2 の偏光画像信号とを生成する。そして、ビデオプロセッサ 104 は、第 1 の偏光画像信号と第 2 の偏光画像信号とに対して差分処理を行った後の信号である、偏光画像信号をモニタ 105 に対して出力する。これにより、モニタ 105 には、ビデオプロセッサ 104 において生成された偏光画像信号に基づく拡大観察画像が表示される。

20

【0098】

以上述べたように、本実施形態の内視鏡装置 1 は、偏光状態の異なる 2 種類の照明光が関心部位に照射された際に得られる、該関心部位における 2 つの偏光画像信号に対して差分処理を行うことにより、該関心部位における深層からの多重散乱光を除去しつつ、該関心部位における表層の像をモニタ 6 に表示することができる。これにより、本実施形態の内視鏡装置 1 を用いて拡大観察を行う場合、術者等は、関心部位を色素により染色することなく、該関心部位の細胞に対する組織学的な観察を行うことができ、その結果、生体に対する観察に費やす時間を従来に比べて短くすることができる。

【0099】

また、以上述べたように、本実施形態の内視鏡装置 100 は、通常観察を行う際に用いられる照明光学系及び撮像光学系と、拡大観察を行う際に用いられる照明光学系及び撮像光学系とが、内視鏡 101 において一体化したような構成を有している。さらに、本実施形態の内視鏡装置 100 は、通常観察用の照明光を出射する光源と、拡大観察用の照明光を出射する光源とが、光源装置 103 において一体化したような構成を有している。これにより、本実施形態の内視鏡装置 100 を用いて拡大観察を行う場合、術者等は、関心部位を色素により染色することなく、さらに、拡大観察用のプローブ等を内視鏡 101 において挿抜するような操作を行うことなく、該関心部位の細胞に対する組織学的な観察を行うことができ、その結果、生体に対する観察に費やす時間をさらに短くすることができる。

30

40

【0100】

なお、本実施形態の画像生成装置においては、発明の要旨を逸脱しない範囲において、その構成を種々変更することができる。

【0101】

(第 2 の実施形態)

図 8 から図 14 は、本発明の第 2 の実施形態に係るものである。なお、第 1 の実施形態と同様の構成を持つ部分については、詳細説明は省略する。また、第 1 の実施形態と同様の構成要素については、同一の符号を用いて説明は省略する。

【0102】

図 8 は、第 2 の実施形態に係る画像生成装置の構成の一例を示す図である。図 9 は、第

50

2の実施形態に係る画像生成装置が有する一方の光源装置に設けられた、偏光フィルタ部の構成の一例を示す図である。図10は、第2の実施形態に係る画像生成装置において用いられる光学的観察プローブの先端部の構成の一例を示す断面図である。図11は、図10に示す光学的観察プローブの先端面の構成の一例を示す図である。図12は、第2の実施形態に係る画像生成装置が有する一方のビデオプロセッサの構成の一例を示す図である。図13は、第2の実施形態の変形例に係る画像生成装置の構成の一例を示す図である。図14は、第2の実施形態の変形例に係る画像生成装置において用いられる内視鏡の先端面の構成の一例を示す図である。

【0103】

画像生成装置としての内視鏡装置201は、図8に示すように、第1の実施形態と略同様の構成を有する内視鏡2と、内視鏡2の処置具挿入口21に挿入可能な構造であり、かつ、図示しない処置具挿通路に挿通可能な構造を有する光学的観察プローブ203と、第1の実施形態と略同様の構成を有する光源装置4Aと、第1の実施形態と略同様の構成を有するビデオプロセッサ5Aとを有する。

10

【0104】

さらに、内視鏡装置201は、図8に示すように、光学的観察プローブ203に対し、高倍率観察としての拡大観察に用いられる照明光を供給する光源装置204Bと、光学的観察プローブ203から出力される撮像信号に対する信号処理を行うビデオプロセッサ205Bと、第1の実施形態と略同様の構成を有するモニタ6と、第1の実施形態と略同様の構成を有する記録装置7とを有する。

20

【0105】

光源装置204Bは、図8に示すように、モータ248と、互いに偏光状態の異なる光を透過する2種類のフィルタを有し、モータ248に取り付けられた偏光フィルタ部249と、レンズ249Aと、キセノンランプ等により構成される、白色光を発生するランプ246とを内部に有している。

【0106】

偏光フィルタ部249には、図9に示すように、生体において自家蛍光を励起させる波長帯域としての、例えば、青色の波長帯域の光を透過し、かつ、互いに偏光状態が90度異なる第1偏光フィルタ249aと、第2偏光フィルタ249bとが設けられている。

【0107】

また、偏光フィルタ部249は、モータ248により回転されると、第1偏光フィルタ249a及び第2偏光フィルタ249bが順次かつ連続的にランプ246の光軸上に介挿されるような構成を有している。なお、本実施形態においては、第1偏光フィルタ249a及び第2偏光フィルタ249bは、いずれも同じ波長帯域を透過する直線偏光フィルタとして構成されているとする。また、本実施形態においては、第1偏光フィルタ249aは、ランプ246が発した光を、平行偏光を有し、かつ、生体に蛍光を励起させる平行偏光励起光として出射するものとし、また、第2偏光フィルタ249bは、ランプ246が発した光を、垂直偏光を有し、かつ、生体に蛍光を励起させる垂直偏光励起光として出射するとして構成されているものとする。

30

【0108】

さらに、第1偏光フィルタ249a及び第2偏光フィルタ249bは、前述したような構成に限るものではなく、例えば、いずれも円偏光フィルタとして構成されていても良いし、紫外域の波長帯域を透過するような構成を有していても良い。また、偏光フィルタ部49は、2枚の偏光フィルタを有するに限るものではなく、2枚以上の偏光フィルタを有するような構成であっても良い。

40

【0109】

このような構成を光源装置204Bが有することにより、例えば、ランプ246から出射された白色光は、モータ248により回転される偏光フィルタ部249を経て、偏光状態が90度異なり、かつ、生体において蛍光を励起させる波長帯域を有する2種類の照明光として出射される。前記2種類の照明光は、レンズ49Aにより集光され、光学的観察

50

プローブ 203 の後端側に設けられたコネクタ 243 から突出するように配置された偏波面保存ファイバ 255 の入射端面に入射される。さらに、前記 2 種類の照明光は、光学的観察プローブ 203 の内部を挿通するように設けられた偏波面保存ファイバ 255 を介し、偏波面保存ファイバ 255 の出射端面から、(図 8 には図示しない)照明レンズを経て出射された後、観察部位 17 のうち、高倍率の拡大観察が行われる局所的な部位である関心部位 17a を照明する。

【0110】

光学観察装置としての光学的観察プローブ 203 は、プローブ先端部 203a が先端側に設けられており、また、光源装置 204B に対して着脱自在に接続されるコネクタ 243 が後端側に設けられているような構成を有する。また、光学的観察プローブ 203 は、コネクタ 243 から延出した信号ケーブル 247 を介し、ビデオプロセッサ 205B に対して着脱自在に接続することができる。

10

【0111】

光学的観察プローブ 203 のプローブ先端部 203a は、図 3 に示すように、対物光学系としての対物レンズ 251 と、高感度 CCD 等である撮像素子 252 と、撮像素子 252 に接続された信号線 253 と、照明レンズ 254 と、照明光の出射端面に照明レンズ 254 が設けられた偏波面保存ファイバ 255 と、対物レンズ 251 の光入射側に設けられた偏光フィルタ 256 と、透明部材 57 と、遮光部材 57a と、対物レンズ 251 の光入射側に設けられた励起光カットフィルタ 258 とを有して構成されている。

【0112】

撮像素子 252 は、対物レンズ 251 の結像位置に設けられており、対物レンズ 251 により結像された被写体の像を撮像した後、撮像信号として信号線 253 に対して出力する。

20

【0113】

信号線 253 は、光学的観察プローブ 203 を挿通するように設けられており、撮像素子 252 から出力された撮像信号をビデオプロセッサ 205B に伝送する。なお、撮像素子 252 は、光学的観察プローブ 203 において、プローブ先端部 203a に設けられているような構成のものに限らず、例えば、対物レンズ 251 により結像された後、偏波面保存ファイバにより伝送された被写体の像を、光学的観察プローブ 203 の後端側において撮像するような構成のものであっても良い。

30

【0114】

偏光フィルタ 256 は、対物レンズ 251 の光入射側に設けられており、第 1 偏光フィルタ 249a または第 2 偏光フィルタ 249b のいずれかを透過した際の偏光状態を有する光と同一の偏光状態を有する光のみを透過するような構成を有している。なお、本実施形態においては、偏光フィルタ 256 は、第 1 偏光フィルタ 249a を透過した際の偏光状態を有する光と同一の偏光状態の光のみを透過させるような構成を有しているものとする。

【0115】

励起光カットフィルタ 258 は、本実施形態のプローブ先端部 203a においては、対物レンズ 251 の光入射側であり、かつ、対物レンズ 251 及び偏光フィルタ 256 に挟まれるような位置に設けられている。また、励起光カットフィルタ 258 は、光源装置 204B から出射される 2 種類の励起光が有する波長帯域の光を遮断するような構成を有している。

40

【0116】

偏波面保存ファイバ 255 は、プローブ先端部 203a においては、対物レンズ 251 と、撮像素子 252 と、偏光フィルタ 256 と、励起光カットフィルタ 258 との周囲を、例えば、リング状に囲むように配置されている。また、偏波面保存ファイバ 255 は、光学的観察プローブ 203 の外周面を構成する、樹脂等の遮光性を有する部材により形成された筒体 203b の内壁に、接着剤等により水密的に固定されて設けられている。さらに、偏波面保存ファイバ 255 は、光学的観察プローブ 203 を挿通するように設けられて

50

おり、コネクタ 2 4 3 から突出するように配置された入射端面において入射された照明光を伝送する。そして、関心部位 1 7 a は、偏波面保存ファイバ 2 5 5 により伝送された、前記照明光により照明される。

【0 1 1 7】

プラスチック及びガラス等からなる透明部材 2 5 7 は、照明レンズ 2 5 4 の光出射側と、偏光フィルタ 2 5 6 との光入射側とを覆うように設けられている。また、透明部材 2 5 7 は、筒体 2 0 3 b と略同様の遮光性を有する部材により形成された、遮光部材 2 5 7 a により外周面が覆われるように設けられている。透明部材 2 5 7 が前述したような構成を有することにより、透明部材 2 5 7 に入射された光は、偏光状態が保存されたまま出射される。

10

【0 1 1 8】

なお、プローブ先端部 2 0 3 a が有する各部は、光学的観察プローブ 2 0 3 の先端面において、例えば、図 1 1 に示すような位置に各々配置されている。

【0 1 1 9】

ビデオプロセッサ 2 0 5 B は、撮像素子 2 5 2 を駆動するための、図示しない撮像素子駆動回路を有している。また、ビデオプロセッサ 2 0 5 B は、光学的観察プローブ 2 0 3 から出力される撮像信号に基づいて少なくとも 2 つの偏光蛍光画像信号を生成し、さらに、該少なくとも 2 つの偏光蛍光画像信号から 1 つの偏光蛍光画像信号を生成するような画像処理を行う機能を有している。また、ビデオプロセッサ 2 0 5 B は、生成した前記 1 つの偏光蛍光画像信号をビデオプロセッサ 5 A に出力する。

20

【0 1 2 0】

画像処理装置としてのビデオプロセッサ 2 0 5 B は、前述した機能を実現するための構成として、例えば、図 1 2 に示すように、画像処理回路 2 6 1 と、遅延回路 2 6 2 と、第 1 画像記憶回路 2 6 3 a と、第 2 画像記憶回路 2 6 3 b と、差分回路 2 6 4 とを内部に有している。

【0 1 2 1】

前述したような構成を有するビデオプロセッサ 2 0 5 B に対し、光学的観察プローブ 2 0 3 の信号ケーブル 2 4 7 から撮像信号が出力された場合、該撮像信号は、まず、画像処理回路 2 6 1 に入力される。

【0 1 2 2】

画像処理回路 2 6 1 は、前記撮像信号に基づき、例えば、関心部位 1 7 a に対して平行偏光を有する励起光を照射した際に励起される自家蛍光の像を、第 1 の偏光蛍光画像信号として生成し、また、関心部位 1 7 a に対して垂直偏光を有する励起光を照射した際に励起される自家蛍光の像を、第 2 の偏光蛍光画像信号として生成する処理を行う。その後、画像処理回路 2 6 1 は、第 1 の偏光画像信号及び第 2 の偏光画像信号のうち、時間的に先に生成した一方の偏光画像信号を遅延回路 2 6 2 に出力し、また、時間的に後に生成した他方の変更画像信号を第 2 画像記憶回路 2 6 3 b に出力する処理を行う。

30

【0 1 2 3】

第 1 の偏光蛍光画像信号及び第 2 の偏光蛍光画像信号は、画像処理回路 2 6 1 が前述したような処理を行うことにより、第 1 画像記憶回路 2 6 3 a 及び第 2 画像記憶回路 2 6 3 b から、略同一のタイミングにおいて、差分回路 2 6 4 に対して出力される。

40

【0 1 2 4】

差分回路 2 6 4 は、第 1 画像記憶回路 2 6 3 a 及び第 2 画像記憶回路 2 6 3 b から出力される、第 1 の偏光蛍光画像信号と第 2 の偏光蛍光画像信号とに基づいて差分処理を行った後、該差分処理を行った後の信号を偏光蛍光画像信号として出力する。

【0 1 2 5】

なお、ビデオプロセッサ 5 A の画像処理回路 3 2 は、内視鏡 2 から出力される撮像信号に基づいて生成した画像信号と、外部信号入力端から入力されるビデオプロセッサ 2 0 5 B の偏光蛍光画像信号とを、出力段に設けられた図示しないミキサにより混合してモニタ 6 に出力することができるような構成を有している。これにより、モニタ 6 には、ビデオ

50

プロセッサ 5 A において生成された画像信号に基づく内視鏡画像が内視鏡画像表示領域 3 3 に表示されると共に、ビデオプロセッサ 2 0 5 B において生成された偏光蛍光画像信号に基づく拡大観察画像が、内視鏡画像表示領域 3 3 に隣接した、拡大観察画像表示領域 2 3 4 に表示される。

【 0 1 2 6 】

次に、本実施形態の内視鏡装置 2 0 1 の作用について説明を行う。

【 0 1 2 7 】

まず、術者等は、内視鏡装置 2 0 1 の各部を接続し、各部の電源を投入した後、モニタ 6 の内視鏡画像表示領域 3 3 に表示される内視鏡画像を見ながら、内視鏡 2 の挿入部 1 0 を体腔内に挿入してゆく。そして、術者等は、関心部位 1 7 a を含む所望の観察部位 1 7 に内視鏡 2 の先端部 1 8 が到達した際に、処置具挿入口 2 1 から挿入された光学的観察プローブ 2 0 3 を先端部 1 8 から突出させた後、プローブ先端部 2 0 3 a の先端面に設けられた透明部材 2 5 7 を関心部位 1 7 a に当接させるような操作を行う。

10

【 0 1 2 8 】

プローブ先端部 2 0 3 a の先端面が関心部位 1 7 a に当接された状態においては、偏波面保存ファイバ 2 5 5 により偏光状態が保存されつつ伝送された、平行偏光を有し、かつ、生体に蛍光を励起させる平行偏光励起光と、垂直偏光を有し、かつ、生体に蛍光を励起させる垂直偏光励起光とが、関心部位 1 7 a に対して各々交互に照射される。そして、平行偏光励起光及び垂直偏光励起光により生体において励起された自家蛍光のうち、平行偏光を有するもののみが、透明部材 2 5 7 と、偏光フィルタ 2 5 6 と、励起光カットフィルタ 2 5 8 とを透過して対物レンズ 2 5 1 により結像される。

20

【 0 1 2 9 】

なお、平行偏光励起光により生体において励起された自家蛍光のうち、対物レンズ 2 5 1 により結像されるものには、関心部位 1 7 a の表層付近において、平行偏光励起光の偏光状態が保存されたまま励起された蛍光と、関心部位 1 7 a の表面より深い層において励起され、偏光フィルタ 5 6 を透過可能な偏光状態となるように多重散乱した蛍光との両方の光が含まれている。また、垂直偏光励起光により生体において励起された蛍光のうち、対物レンズ 2 5 1 により結像されるものには、関心部位 1 7 a の表層付近において、垂直偏光励起光の偏光状態が保存されたまま励起された蛍光は含まれず、関心部位 1 7 a の深層において励起され、偏光フィルタ 2 5 6 を透過可能な偏光状態となるように多重散乱した蛍光のみが含まれている。

30

【 0 1 3 0 】

そして、対物レンズ 2 5 1 により結像された、生体において励起された蛍光の像は、撮像素子 2 5 2 により撮像信号として各々変換された後、ビデオプロセッサ 2 0 5 B に対して出力される。

【 0 1 3 1 】

ビデオプロセッサ 2 0 5 B は、撮像素子 2 5 2 から出力された撮像信号に基づき、平行偏光励起光により生体において励起された蛍光の像、すなわち、平行偏光を有し、かつ、生体に蛍光を励起させる照明光を照射した際に生体から発せられる蛍光の像に応じた第 1 の偏光蛍光画像信号と、垂直偏光励起光により生体において励起された蛍光の像、すなわち、垂直偏光を有し、かつ、生体に蛍光を励起させる照明光を照射した際に生体から発せられる蛍光の像に応じた第 2 の偏光蛍光画像信号とを生成する。そして、ビデオプロセッサ 2 0 5 B は、第 1 の偏光蛍光画像信号と第 2 の偏光蛍光画像信号とに対して差分処理を行った後の信号である、偏光蛍光画像信号をビデオプロセッサ 5 A に対して出力する。

40

【 0 1 3 2 】

ビデオプロセッサ 5 A は、ビデオプロセッサ 2 0 5 B から出力される偏光蛍光画像信号と、内視鏡 2 から出力される撮像信号に基づいて生成した画像信号とを、出力段に設けられた図示しないミキサにより混合してモニタ 6 に出力する。これにより、モニタ 6 には、ビデオプロセッサ 5 A において生成された画像信号に基づく内視鏡画像が内視鏡画像表示領域 3 3 に表示されると共に、ビデオプロセッサ 2 0 5 B において生成された偏光蛍光画

50

像信号に基づく拡大観察画像が拡大観察画像表示領域 2 3 4 に表示される。

【0 1 3 3】

なお、本実施形態の内視鏡装置 2 0 1 においてビデオプロセッサ 5 A が行う処理は、内視鏡画像と拡大観察画像とを、モニタ 6 において別々に表示させるような処理を行うものに限らない。例えば、ビデオプロセッサ 5 A は、ビデオプロセッサ 2 0 5 B から出力される偏光蛍光画像信号を、内視鏡 2 から出力される撮像信号に基づいて生成した画像信号に対して重畳して出力することにより、内視鏡画像と拡大観察画像とが 1 つの画像として合成された合成画像をモニタ 6 に表示させるような処理を行うものであっても良い。

【0 1 3 4】

なお、本実施形態の内視鏡装置 2 0 1 は、前述した作用に類似した作用を有する、図 1 3 に示すような、内視鏡装置 3 0 0 として構成されるものであっても良い。 10

【0 1 3 5】

図 1 3 に示すように、画像生成装置としての内視鏡装置 3 0 0 は、一部が生体としての体腔内に挿入される内視鏡 3 0 1 と、内視鏡 3 0 1 に対し、通常観察用照明光及び拡大観察用照明光を供給する光源装置 3 0 3 と、内視鏡 3 0 1 から出力される撮像信号に対する信号処理を行うビデオプロセッサ 3 0 4 と、ビデオプロセッサ 3 0 4 から出力される画像信号に基づく内視鏡画像と、ビデオプロセッサ 3 0 4 から出力される偏光画像信号に基づく拡大観察画像とを表示するモニタ 3 0 5 とを有して構成される。また、光学観察装置としての内視鏡 3 0 1 は、可撓性を有し、体腔内に挿入される挿入部 3 0 2 と、挿入部 3 0 2 の後端側に設けられた操作部 3 0 2 a とを有している。 20

【0 1 3 6】

挿入部 3 0 2 は、光源装置 3 0 3 から出射される通常観察用照明光を伝送し、該照明光を挿入部 3 0 2 の先端側前方に照射する通常観察用照明光学系 3 2 1 と、通常観察用照明光学系 3 2 1 により照射された観察部位 1 0 6 を撮像する通常観察用撮像光学系 3 2 2 とを内部に有している。さらに、挿入部 3 0 2 は、光源装置 3 0 3 から出射される拡大観察用照明光を伝送し、該照明光を挿入部 3 0 2 の先端側前方に照射する拡大観察用照明光学系 3 2 3 と、拡大観察用照明光学系 3 2 3 により照射された関心部位 1 0 6 a を撮像する拡大観察用撮像光学系 3 2 4 とが設けられている。なお、関心部位 1 0 6 a は、観察部位 1 0 6 のうち、高倍率の観察としての拡大観察が行われる局所的な部位である。 30

【0 1 3 7】

通常観察用照明光学系 3 2 1 は、通常観察用照明光を伝送するライトガイド 3 1 1 と、ライトガイド 3 1 1 により伝送された通常観察用照明光を挿入部 3 0 2 の先端前方に照射し、観察部位 1 0 6 を照明する照明レンズ 3 1 2 とを有して構成される。 30

【0 1 3 8】

また、通常観察用撮像光学系 3 2 2 は、通常観察用照明光により照明された観察部位 1 0 6 の像を結像する対物レンズ 3 1 3 と、対物レンズ 3 1 3 の結像位置に設けられ、観察部位 1 0 6 の像を撮像し、撮像信号として出力する、例えば、CCD 等である撮像素子 3 1 4 とを有して構成される。

【0 1 3 9】

一方、拡大観察用照明光学系 3 2 3 は、拡大観察用照明光を伝送する、例えば、偏波面保存ファイバ等からなるライトガイド 3 1 5 と、ライトガイド 3 1 5 により伝送された拡大観察用照明光を挿入部 3 0 2 の先端前方に照射し、関心部位 1 0 6 a を照明する照明レンズ 3 1 6 からなる。 40

【0 1 4 0】

また、拡大観察用撮像光学系 3 2 4 は、拡大観察用照明光により照明された関心部位 1 0 6 a の像を結像する、対物光学系としての対物レンズ 3 1 7 と、対物レンズ 3 1 7 の結像位置に設けられ、関心部位 1 0 6 a の像を撮像し、撮像信号として出力する、例えば、CCD 等である撮像素子 3 1 8 とを有して構成される。なお、撮像素子 3 1 8 は、内視鏡 3 0 1 において、挿入部 3 0 2 の先端部に設けられているような構成のものに限らず、例えば、対物レンズ 3 1 7 により結像された後、偏波面保存ファイバにより伝送された被写 50

体の像を、内視鏡 301 の操作部 302 a 側において撮像するような構成のものであっても良い。

【0141】

光源装置 303 は、白色光を発する通常観察用の光源として、例えば、キセノンランプからなるランプ 331 と、モータ 332 と、モータ 332 により回転駆動される RGB フィルタ部 333 と、ランプ 331 により発せられた後、RGB フィルタ部 333 を介して出射される照明光である、通常観察用照明光をライトガイド 311 の入射端に集光するレンズ 334 とを有する。

【0142】

また、光源装置 303 は、白色光を発する拡大観察用の光源として、例えば、キセノンランプからなるランプ 335 と、モータ 336 と、モータ 336 により回転駆動される偏光フィルタ部 337 と、ランプ 335 により発せられた後、偏光フィルタ部 337 を介して出射される照明光である、拡大観察用照明光をライトガイド 315 の入射端に集光するレンズ 338 とを有する。なお、光源装置 303 のランプ 335 は、白色光を発するものに限るものではなく、例えば、特定の波長帯域を有する光を発するような光源を使用するものであっても良い。

10

【0143】

さらに、光源装置 303 は、ランプ 331 及びランプ 335 の発光状態及び消光状態の切り替えを制御するための光源切り替え回路 339 を有している。

【0144】

RGB フィルタ部 333 は、第 1 の実施形態の説明において前述した RGB フィルタ部 9 と略同様の構成を有しており、モータ 332 により回転されると、R、G 及び B の波長帯域を透過する各々のフィルタが順次かつ連続的にランプ 331 の光軸上に介挿されるような構成を有している。

20

【0145】

偏光フィルタ部 337 は、前述した偏光フィルタ部 249 と略同様の構成を有しており、モータ 336 により回転されると、互いに偏光状態が 90 度異なる第 1 の偏光フィルタと、第 2 の偏光フィルタとが順次かつ連続的にランプ 335 の光軸上に介挿されるような構成を有している。なお、内視鏡装置 300 の偏光フィルタ部 337 は、ランプ 335 が発した光を、平行偏光を有し、かつ、生体に蛍光を励起させる平行偏光励起光及び垂直偏光を有し、かつ、生体に蛍光を励起させる垂直偏光励起光として出射するとして構成されているものとする。

30

【0146】

なお、通常観察用照明光学系 321 と、通常観察用撮像光学系 322 と、ランプ 331 と、RGB フィルタ部 333 と、レンズ 334 とは、低倍率の観察としての通常観察に最適化された構成を各々有する光学系であるとする。

【0147】

また、拡大観察用照明光学系 323 と、拡大観察用撮像光学系 324 と、ランプ 335 と、偏光フィルタ部 337 と、レンズ 338 とは、高倍率の組織学的観察、すなわち、拡大観察に最適化された構成を各々有する光学系であるとする。

40

【0148】

なお、通常観察および拡大観察を行う際に、各々の観察に応じた照明光を出射する光源装置 303 は、前述したような構成を有するものに限らず、例えば、LED 等により構成された光源が、操作部 302 a または挿入部 302 の先端部に設けられたような構成であっても良い。

【0149】

内視鏡 301 の操作部 302 a は、リレー回路 325 を内部に有し、また、切り替えスイッチ 326 を外装表面上に有している。

【0150】

切り替えスイッチ 326 は、術者等により操作されると、指示信号をビデオプロセッサ

50

304に対して出力する。切り替えスイッチ326から出力された指示信号は、ビデオプロセッサ304に入力される。ビデオプロセッサ304は、切り替えスイッチ326から出力された指示信号に基づき、リレー回路325に対して制御信号を出力する。リレー回路325は、ビデオプロセッサ304から出力された制御信号に基づき、撮像素子314及び撮像素子318の駆動状態及び撮像状態を切り替える。

【0151】

画像処理装置としてのビデオプロセッサ304は、撮像素子314または撮像素子318のいずれかを駆動するためのCCD駆動信号を生成する撮像素子駆動回路341と、撮像素子314または撮像素子318から出力される撮像信号に対し、内視鏡画像または拡大観察画像をモニタ305に表示させるような信号処理を行う画像信号処理回路342と、切り替えスイッチ326からの指示信号に基づき、各種制御信号を生成する切り替え制御回路343とを有している。

10

【0152】

また、ビデオプロセッサ304は、撮像素子318から、リレー回路325を介して出力される撮像信号に基づいて少なくとも2つの偏光画像信号を生成し、さらに、該少なくとも2つの偏光画像信号から1つの偏光画像信号を生成するような画像処理を行う機能を有している。なお、このような機能を実現するために、内視鏡装置300のビデオプロセッサ304は、例えば、前述したような、図12に示すビデオプロセッサ5Bが有する構成と略同様の構成を画像信号処理回路342において有するものであるとする。

【0153】

切り替え制御回路343は、リレー回路325と、画像信号処理回路342と、撮像素子駆動回路341と、光源切り替え回路339と、モータ332と、モータ336とに対し、切り替えスイッチ326からの指示信号に基づく制御信号を出力する。

20

【0154】

例えば、術者等に操作されることにより、切り替えスイッチ326から第1の指示信号が出力された場合、切り替え制御回路343は、リレー回路325に対し、撮像素子318とビデオプロセッサ304との接続を切断すると共に、撮像素子駆動回路341からの駆動信号を撮像素子314へ出力させ、さらに、撮像素子314からの撮像信号を画像信号処理回路342へ出力させるような制御を行うための制御信号を出力する。

【0155】

また、切り替え制御回路343は、切り替えスイッチ326から第1の指示信号が出力された場合、撮像素子駆動回路341及び画像信号処理回路342に対しては、撮像素子314に対応した処理として、通常観察に対応した処理を行わせるような制御信号を出力する。そのため、このような状態において、モニタ305は、画像信号処理回路142から出力される画像信号に基づき、通常観察の像としての観察部位106の像を内視鏡画像として表示する。

30

【0156】

さらに、切り替え制御回路343は、切り替えスイッチ326から第1の指示信号が出力された場合、光源切り替え回路339に対しては、ランプ331を点灯させ、かつ、ランプ335を消灯させるような制御信号を出力すると共に、モータ332の回転駆動を開始させ、かつ、モータ336の回転駆動を停止させるような制御信号を出力する。

40

【0157】

また、例えば、術者等に操作されることにより、切り替えスイッチ326から第2の指示信号が出力された場合、切り替え制御回路343は、リレー回路25に対し、撮像素子314とビデオプロセッサ304との接続を切断すると共に、撮像素子駆動回路341からの駆動信号を撮像素子318へ出力させ、さらに、撮像素子318からの撮像信号を画像信号処理回路342へ出力させるような制御を行うための制御信号を出力する。

【0158】

そして、切り替え制御回路343は、切り替えスイッチ326から第2の指示信号が出力された場合、撮像素子駆動回路341及び画像信号処理回路342に対しては、撮像素

50

子 3 1 8 に対応した処理として、拡大観察に対応した処理を行わせるような制御信号を出力する。そのため、このような状態において、モニタ 3 0 5 は、画像信号処理回路 3 4 2 から出力される画像信号に基づき、拡大観察の像としての関心部位 1 0 6 a の像を拡大観察画像として表示する。

【 0 1 5 9 】

さらに、切り替え制御回路 3 4 3 は、切り替えスイッチ 3 2 6 から第 2 の指示信号が出力された場合、光源切り替え回路 3 3 9 に対しては、ランプ 3 3 5 を点灯させ、かつ、ランプ 3 3 1 を消灯させるような制御信号を出力すると共に、モータ 3 3 6 の回転駆動を開始させ、かつ、モータ 3 3 2 の回転駆動を停止させるような制御信号を出力する。

【 0 1 6 0 】

なお、RGB フィルタ部 3 3 3 に設けられた、図示しない R、G 及び B の波長帯域を透過する各々のフィルタは、低倍率の観察としての通常観察に最適化された透過率を有するものであり、また、偏光フィルタ部 3 3 7 に設けられた、図示しない偏光状態が 90 度異なる第 1 の偏光フィルタ及び第 2 の偏光フィルタは、高倍率の観察としての拡大観察に最適化された透過率を有するものであるとする。

【 0 1 6 1 】

挿入部 3 0 2 の先端面より突出した突出部 3 6 1 は、拡大観察用照明光学系 3 2 3 の照明レンズ 3 1 6 と、拡大観察用撮像光学系 3 2 4 の対物レンズ 3 1 7 と、偏光フィルタ 3 7 1 と、透明部材 3 7 2 と、遮光部材 3 7 2 a と、励起光カットフィルタ 3 7 3 とを有して構成されている。

【 0 1 6 2 】

偏光フィルタ 3 7 1 は、対物レンズ 3 1 7 の光入射側に設けられており、偏光フィルタ部 3 3 7 に設けられた、図示しない偏光状態が 90 度異なる第 1 の偏光フィルタまたは第 2 の偏光フィルタのいずれかを透過した際の偏光状態を有する光と同一の偏光状態を有する光のみを透過させるような構成を有している。

【 0 1 6 3 】

プラスチック及びガラス等からなる透明部材 3 7 2 は、偏光フィルタ 3 7 1 の光入射側と、照明レンズ 3 1 6 の光出射側を覆うように設けられている。また、透明部材 3 7 2 は、遮光性を有する部材により形成された、遮光部材 3 7 2 a により外周面が覆われるように設けられている。透明部材 3 7 2 が前述したような構成を有することにより、透明部材 3 7 2 に入射された光は、偏光状態が保存されたまま出射される。

【 0 1 6 4 】

励起光カットフィルタ 3 7 3 は、本実施形態の突出部 3 6 1 においては、対物レンズ 3 1 7 の光出射側であり、かつ、対物レンズ 3 1 7 及び撮像素子 3 1 8 に挟まれるような位置に設けられている。また、励起光カットフィルタ 3 7 3 は、光源装置 3 0 3 から出射される 2 種類の励起光が有する波長帯域の光を遮断するような構成を有している。

【 0 1 6 5 】

なお、挿入部 3 0 2 が有する各部は、挿入部 3 0 2 及び突出部 3 6 1 の先端面において、例えば、図 1 4 に示すような位置に各々配置されている。また、挿入部 3 0 2 の先端面の処置具突出口 3 8 1 は、挿入部 3 0 2 を挿通するように設けられた、図示しない処置具挿通路に連通している。

【 0 1 6 6 】

次に、内視鏡装置 3 0 0 の作用について説明を行う。

【 0 1 6 7 】

まず、術者等は、内視鏡装置 3 0 0 の各部を接続し、各部の電源を投入する。その後、術者等は、切り替えスイッチ 3 2 6 を操作することにより、切り替えスイッチ 3 2 6 から第 1 の指示信号を出力させ、内視鏡装置 3 0 0 の各部を通常観察用の状態とする。そして、術者等は、モニタ 3 0 5 に表示される内視鏡画像を見ながら、内視鏡 3 0 1 の挿入部 3 0 2 を体腔内に挿入してゆく。

【 0 1 6 8 】

10

20

30

40

50

さらに、術者等は、関心部位 106 a を含む所望の観察部位 106 に挿入部 302 が到達した際に、挿入部 302 の突出部 361 の先端面に設けられた透明部材 372 を関心部位 106 a に当接させるような操作を行う。その後、術者等は、切り替えスイッチ 326 を操作することにより、切り替えスイッチ 326 から第 2 の指示信号を出力させ、内視鏡装置 300 の各部を拡大観察用の状態とする。

【0169】

突出部 361 の先端面が関心部位 106 a に当接された状態においては、ライトガイド 315 により偏光状態が保存されつつ伝送された、平行偏光を有し、かつ、生体に蛍光を励起させる平行偏光励起光と、垂直偏光を有し、かつ、生体に蛍光を励起させる垂直偏光励起光とが、関心部位 106 a に対して各々交互に照射される。そして、平行偏光励起光及び垂直偏光励起光により生体において励起された蛍光のうち、平行偏光を有するもののみが、透明部材 372 と、偏光フィルタ 371 とを透過して対物レンズ 317 により結像される。なお、平行偏光励起光の反射光及び垂直偏光励起光の反射光は、対物レンズ 317 による結像の際に、励起光カットフィルタ 373 により取り除かれる。

10

【0170】

なお、平行偏光励起光により生体において励起された蛍光のうち、対物レンズ 317 により結像されるものには、関心部位 106 a の表層付近において、平行偏光励起光の偏光状態が保存されたまま励起された蛍光と、関心部位 106 a の深層において励起され、偏光フィルタ 371 を透過可能な偏光状態となるように多重散乱した蛍光との両方の光が含まれている。また、垂直偏光励起光により生体において励起された蛍光のうち、対物レンズ 317 により結像されるものには、関心部位 106 a の表層付近において、垂直偏光励起光の偏光状態が保存されたまま励起された蛍光は含まれず、関心部位 106 a の深層において励起され、偏光フィルタ 371 を透過可能な偏光状態となるように多重散乱した蛍光のみが含まれている。

20

【0171】

そして、対物レンズ 317 により結像された、生体において励起された自家蛍光の像は、撮像素子 318 により撮像信号として各々変換された後、ビデオプロセッサ 304 に対して出力される。

【0172】

ビデオプロセッサ 304 は、撮像素子 318 から出力された撮像信号に基づき、平行偏光励起光により生体において励起された蛍光の像、すなわち、平行偏光を有し、かつ、生体に蛍光を励起させる照明光を照射した際に生体から発せられる蛍光の像に応じた第 1 の偏光蛍光画像信号と、垂直偏光励起光により生体において励起された蛍光の像、すなわち、垂直偏光を有し、かつ、生体に蛍光を励起させる照明光を照射した際に生体から発せられる蛍光の像に応じた第 2 の偏光蛍光画像信号とを生成する。そして、ビデオプロセッサ 304 は、第 1 の偏光蛍光画像信号と第 2 の偏光蛍光画像信号とに対して差分処理を行った後の信号である、偏光画像信号をモニタ 305 に対して出力する。これにより、モニタ 305 には、ビデオプロセッサ 304 において生成された偏光蛍光画像信号に基づく拡大観察画像が表示される。

30

【0173】

以上述べたように、本実施形態の内視鏡装置 201 は、偏光状態の異なる 2 種類の照明光が関心部位に照射された際に得られる、該関心部位における 2 つの偏光蛍光画像信号に対して差分処理を行うことにより、該関心部位における深層からの多重散乱光を除去しつつ、該関心部位における表層の像をモニタ 6 に表示することができる。これにより、本実施形態の内視鏡装置 201 を用いて拡大観察を行う場合、術者等は、関心部位を色素により染色することなく、該関心部位の細胞に対する組織学的な観察を行うことができ、その結果、生体に対する観察に費やす時間を従来に比べて短くすることができる。

40

【0174】

また、以上述べたように、本実施形態の内視鏡装置 300 は、通常観察を行う際に用いられる照明光学系及び撮像光学系と、拡大観察を行う際に用いられる照明光学系及び撮像

50

光学系とが、内視鏡 3 0 1 において一体化したような構成を有している。さらに、本実施形態の内視鏡装置 3 0 0 は、通常観察用の照明光を出射する光源と、拡大観察用の照明光を出射する光源とが、光源装置 3 0 3 において一体化したような構成を有している。これにより、本実施形態の内視鏡装置 3 0 0 を用いて拡大観察を行う場合、術者等は、関心部位を色素により染色することなく、さらに、拡大観察用のプローブ等を内視鏡 3 0 1 において挿抜するような操作を行うことなく、該関心部位の細胞に対する組織学的な観察を行うことができ、その結果、生体に対する観察に費やす時間をさらに短くすることができる。

【 0 1 7 5 】

なお、本実施形態の画像生成装置においては、発明の要旨を逸脱しない範囲において、その構成を種々変更することができる。 10

【図面の簡単な説明】

【 0 1 7 6 】

【図 1】第 1 の実施形態に係る画像生成装置の構成の一例を示す図。

【図 2】第 1 の実施形態に係る画像生成装置が有する一方の光源装置に設けられた、偏光フィルタ部の構成の一例を示す図。

【図 3】第 1 の実施形態に係る画像生成装置において用いられる光学的観察プローブの先端部の構成の一例を示す断面図。

【図 4】図 3 に示す光学的観察プローブの先端面の構成の一例を示す図。

【図 5】第 1 の実施形態に係る画像生成装置が有する一方のビデオプロセッサの構成の一例を示す図。 20

【図 6】第 1 の実施形態の変形例に係る画像生成装置の構成の一例を示す図。

【図 7】第 1 の実施形態の変形例に係る画像生成装置において用いられる内視鏡の先端面の構成の一例を示す図。

【図 8】第 2 の実施形態に係る画像生成装置の構成の一例を示す図。

【図 9】第 2 の実施形態に係る画像生成装置が有する一方の光源装置に設けられた、偏光フィルタ部の構成の一例を示す図。

【図 1 0】第 2 の実施形態に係る画像生成装置において用いられる光学的観察プローブの先端部の構成の一例を示す断面図。

【図 1 1】図 1 0 に示す光学的観察プローブの先端面の構成の一例を示す図。 30

【図 1 2】第 2 の実施形態に係る画像生成装置が有する一方のビデオプロセッサの構成の一例を示す図。

【図 1 3】第 2 の実施形態の変形例に係る画像生成装置の構成の一例を示す図。

【図 1 4】第 2 の実施形態の変形例に係る画像生成装置において用いられる内視鏡の先端面の構成の一例を示す図。

【符号の説明】

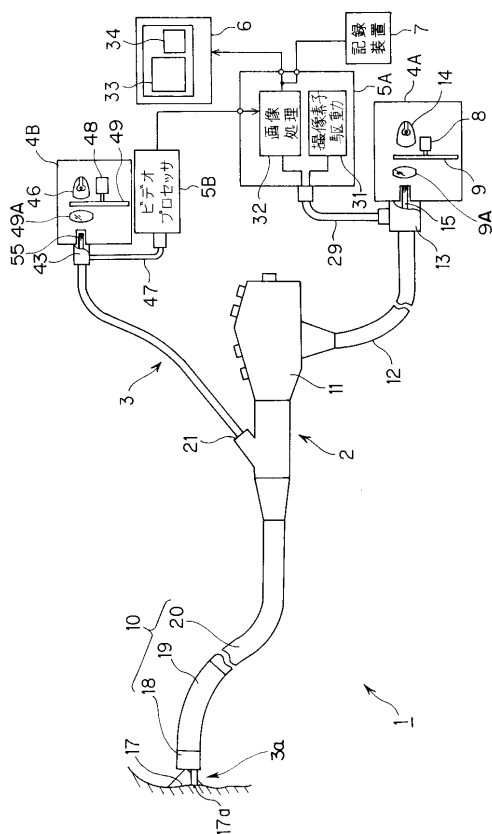
【 0 1 7 7 】

1, 1 0 0, 2 0 1, 3 0 0 . . . 内視鏡装置、2, 1 0 1, 3 0 1 . . . 内視鏡、3, 2 0 3 . . . 光学的観察プローブ、3 a, 2 0 3 a . . . プローブ先端部、3 b, 2 0 3 b . . . 筒体、4 A, 4 B, 1 0 3, 2 0 4 B, 3 0 3 . . . 光源装置、5 A, 5 B, 1 0 4, 2 0 5 B, 3 0 4 . . . ビデオプロセッサ、6, 1 0 5, 3 0 5 . . . モニタ、7 . . . 記録装置、8, 4 8, 1 3 2, 1 3 6, 2 4 8, 3 3 2, 3 3 6 . . . モータ、9, 1 3 3, 3 3 3 . . . R G B フィルタ部、9 A, 4 9 A, 1 3 4, 1 3 8, 2 4 9 A, 3 3 4, 3 3 8 . . . レンズ、1 0, 1 0 2, 3 0 2 . . . 挿入部、1 1, 1 0 2 a, 3 0 2 a . . . 操作部、1 2 . . . ユニバーサルコード、1 3, 4 3, 2 4 3 . . . コネクタ、1 4, 4 6, 1 3 1, 1 3 5, 2 4 6, 3 3 1, 3 3 5 . . . ランプ、1 5, 1 1 1, 1 1 5, 3 1 1, 3 1 5 . . . ライトガイド、1 7, 1 0 6, . . . 観察部位、1 7 a, 1 0 6 a . . . 関心部位、1 8 . . . 先端部、1 9 . . . 湾曲部、2 0 . . . 可撓部、2 1 . . . 処置具挿入口、2 5 . . . リレー回路、2 9, 4 7, 2 4 7 . . . 信号ケーブル、3 1, 1 4 1, 3 4 1 . . . 撮像素子駆動回路、3 2, 6 1, 2 6 1 . . . 画像処 40 50

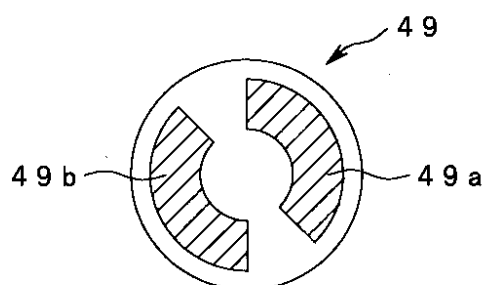
理回路、 3 3 ・ ・ ・ 内視鏡画像表示領域、 3 4 , 2 3 4 ・ ・ ・ 拡大観察画像表示領域、 4 9 , 1 3 7 , 2 4 9 , 3 3 7 ・ ・ ・ 偏光フィルタ部、 4 9 a , 4 9 b , 2 4 9 a , 2 4 9 b ・ ・ ・ 偏光フィルタ、 5 1 , 1 1 3 , 1 1 7 , 2 5 1 , 3 1 3 , 3 1 7 ・ ・ ・ 対物レンズ、 5 2 , 1 1 4 , 1 1 8 , 2 5 2 , 3 1 4 , 3 1 8 ・ ・ ・ 撮像素子、 5 3 , 2 5 3 ・ ・ ・ 信号線、 5 4 , 1 1 2 , 1 1 6 , 2 5 4 , 3 1 2 , 3 1 6 ・ ・ ・ 照明レンズ、 5 5 , 2 5 5 ・ ・ ・ 偏波面保存ファイバ、 5 6 , 2 5 6 ・ ・ ・ 偏光フィルタ、 5 7 , 1 7 2 , 2 5 7 , 3 7 2 ・ ・ ・ 透明部材、 5 7 a , 1 7 2 a , 2 5 7 a , 3 7 2 a ・ ・ ・ 遮光部材、 6 2 , 2 6 2 ・ ・ ・ 遅延回路、 6 3 a , 6 3 b , 2 6 3 a , 2 6 3 b ・ ・ ・ 画像記憶回路、 6 4 , 2 6 4 ・ ・ ・ 差分回路、 1 2 1 , 3 2 1 ・ ・ ・ 通常観察用照明光学系、 1 2 2 , 3 2 2 ・ ・ ・ 通常観察用撮像光学系、 1 2 3 , 3 2 3 ・ ・ ・ 拡大観察用照明光学系、 1 2 4 , 3 2 4 ・ ・ ・ 拡大観察用撮像光学系、 1 2 5 , 3 2 5 ・ ・ ・ リレー回路、 1 2 6 , 3 2 6 ・ ・ ・ スイッチ、 1 3 9 , 3 3 9 ・ ・ ・ 光源切り替え回路、 1 4 2 , 3 4 2 ・ ・ ・ 画像信号処理回路、 1 4 3 , 3 4 3 ・ ・ ・ 切り替え制御回路、 1 6 1 , 3 6 1 ・ ・ ・ 突出部、 1 7 1 , 3 7 1 ・ ・ ・ 偏光フィルタ、 1 7 2 , 3 7 2 ・ ・ ・ 透明部材、 1 7 2 a , 3 7 2 a ・ ・ ・ 遮光部材、 1 8 1 , 3 8 1 ・ ・ ・ 処置具突出口、 2 5 8 , 3 7 3 ・ ・ ・ 励起光カットフィルタ

10

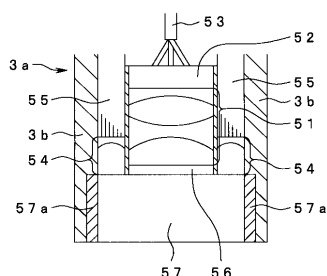
【图 1】



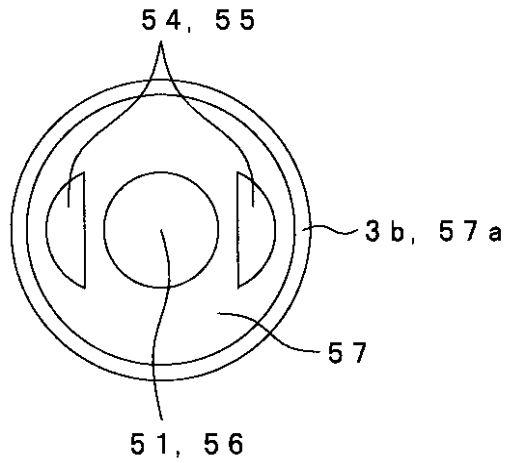
【 図 2 】



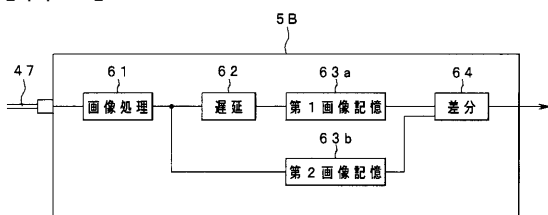
【 図 3 】



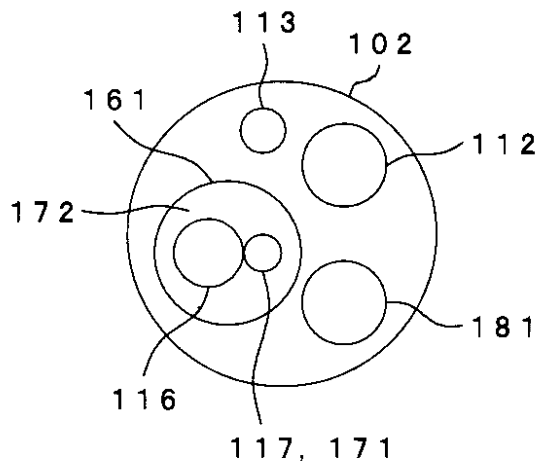
【図 4】



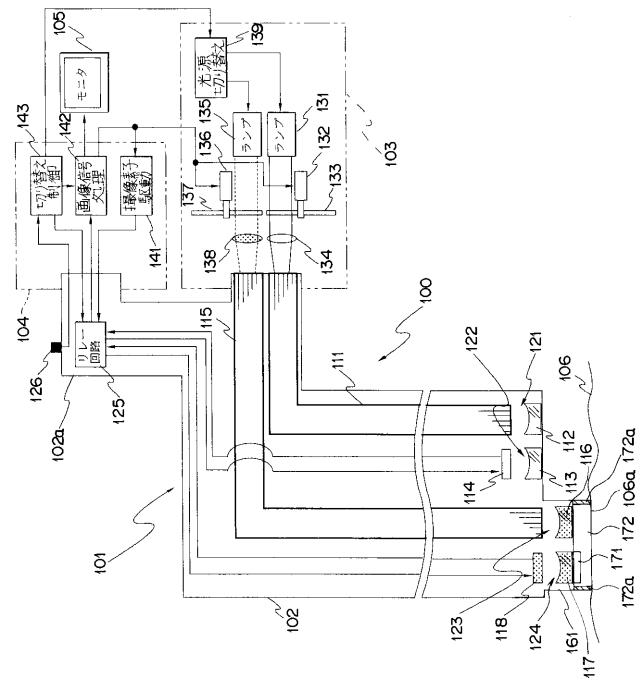
【図 5】



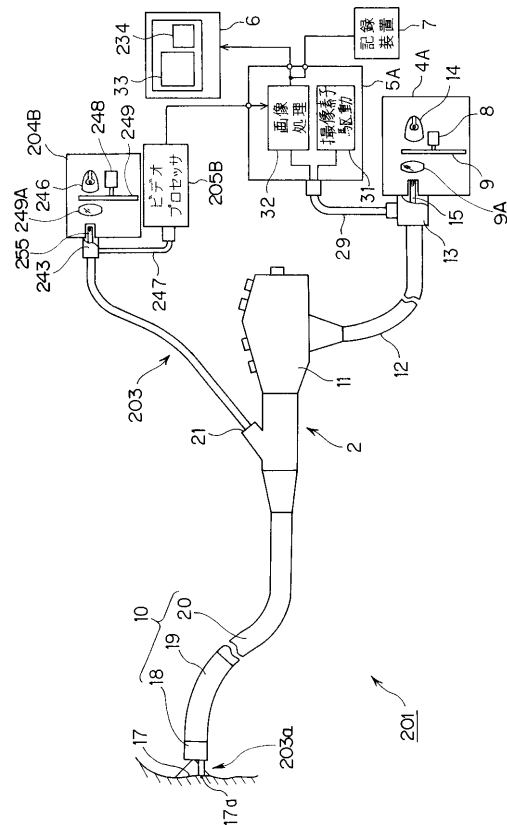
【図 7】



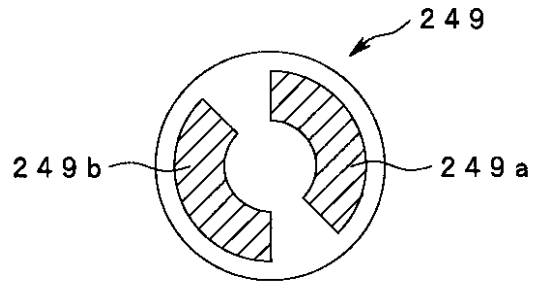
【図 6】



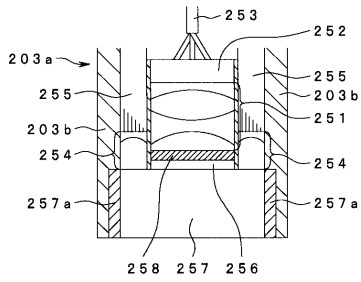
【図 8】



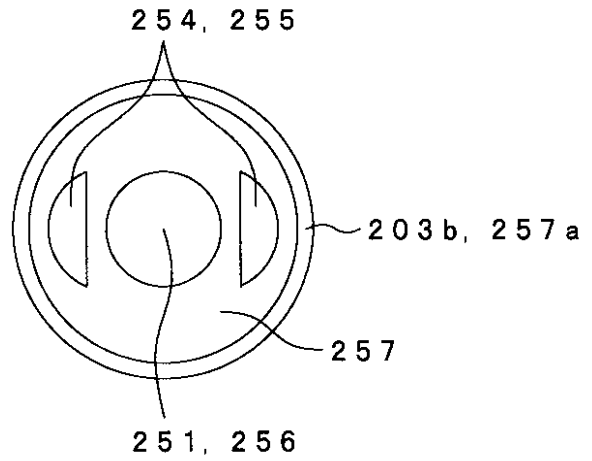
【 図 9 】



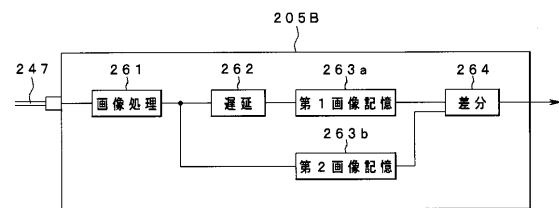
【 図 1 0 】



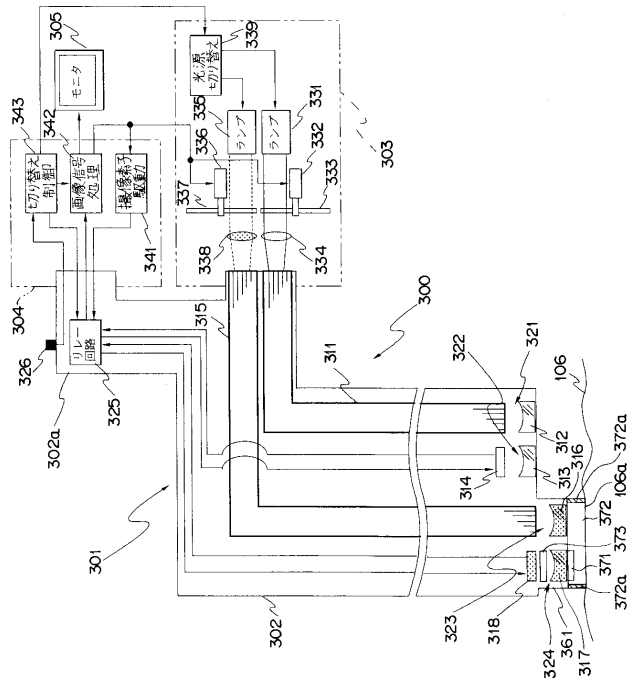
【 図 1 1 】



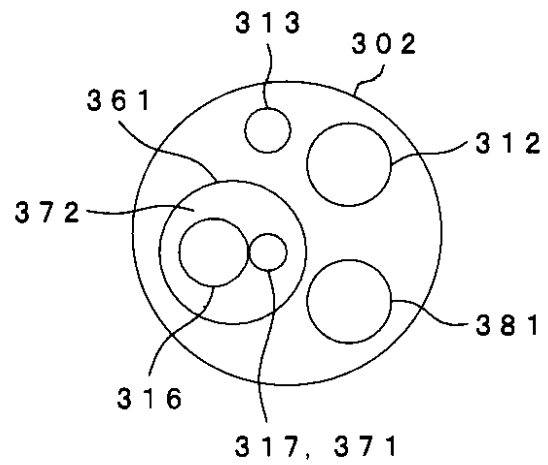
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



专利名称(译)	画像生成装置		
公开(公告)号	JP2006325973A	公开(公告)日	2006-12-07
申请号	JP2005154370	申请日	2005-05-26
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	道口信行		
发明人	道口 信行		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/00 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/06.A A61B1/00.300.D A61B1/00.300.Y A61B1/00.334.D A61B1/04.372 A61B1/00.550 A61B1/00.731 A61B1/018.515 A61B1/05 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	4C061/AA00 4C061/BB02 4C061/BB08 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF40 4C061/FF46 4C061/GG01 4C061/HH54 4C061/JJ17 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/PP11 4C061/PP12 4C061/QQ02 4C061/QQ04 4C061/QQ07 4C061/QQ09 4C061/RR01 4C061/RR13 4C061/RR18 4C061/RR26 4C061/SS09 4C061/WW03 4C061/WW05 4C061/WW17 4C161/AA00 4C161/BB02 4C161/BB08 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/GG01 4C161/HH54 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP11 4C161/PP12 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/RR01 4C161/RR13 4C161/RR18 4C161/RR26 4C161/SS09 4C161/WW03 4C161/WW05 4C161/WW17		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供图像生成设备，减少观察生物体所花费的时间。

ŽSOLUTION：该图像生成装置包括：光源装置，用于发出至少两种偏振状态不同的照明光线;偏振滤光器，用于仅在至少两种照射光线的偏振状态之间透射一个预定偏振状态的光线;物镜光学系统，用于对透过偏振滤光器的透射光进行成像;光学观察装置，其尖端部分设置有图像拾取元件，用于拾取由物镜光学系统形成的图像以作为图像拾取信号输出，以及透明构件，其设置在覆盖偏振滤光器的光入射侧，其外周表面覆盖有遮光构件;和图像处理器，用于根据从探头输出的图像拾取信号产生和输出偏振图像信号。 Ž

