

(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2008-216479

(P2008-216479A)

(43) 公開日 平成20年9月18日(2008.9.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO3B 11/00 (2006.01)	GO3B 11/00	2G020
GO2B 23/26 (2006.01)	GO2B 23/26 A	2H040
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 500	2H048
GO1J 3/447 (2006.01)	GO1J 3/447	2H083
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 300Y	2H091
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2007-51804 (P2007-51804)
 (22) 出願日 平成19年3月1日 (2007.3.1)

(71) 出願人 504157024
 国立大学法人東北大学
 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号
 (71) 出願人 503354044
 財団法人21あおり産業総合支援センター
 青森県青森市新町二丁目4番1号
 (74) 代理人 100099531
 弁理士 小林 英一
 (72) 発明者 内田 龍男
 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号
 国立大学法人東北大学内
 (72) 発明者 鈴木 芳人
 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号
 国立大学法人東北大学内
 最終頁に続く

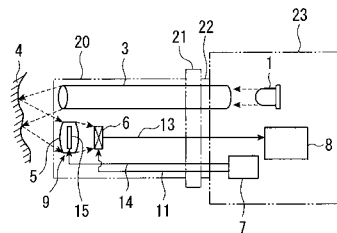
(54) 【発明の名称】 波長可変フィルタ分光装置

(57) 【要約】

【課題】内視鏡等の医療機器に好ましく適用される波長可変フィルタ分光装置を提供する。

【解決手段】被観察部4からの光を受光する複数のレンズからなる結像レンズ系5の内部に波長可変フィルタ15を具備し、前記受光した光が前記波長可変フィルタを透過してなる分光画像が、前記結像レンズ系により固体撮像素子6上に結像し、該固体撮像素子から順次出力するようにした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被観察部からの光を受光する複数のレンズからなる結像レンズ系の内部に波長可変フィルタを具備し、前記受光した光が前記波長可変フィルタを透過してなる分光画像が、前記結像レンズ系により固体撮像素子上に結像し、該固体撮像素子から順次出力するようにされてなることを特徴とする波長可変フィルタ分光装置。

【請求項 2】

前記結像レンズ系は、メニスカスレンズとダブルガウス型レンズとを組み合わせることを特徴とする請求項 1 に記載の波長可変フィルタ分光装置。

【請求項 3】

前記波長可変フィルタは、修正型液晶リオ・フィルタからなることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の波長可変フィルタ分光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、波長可変フィルタ分光装置に関し、特に、内視鏡等の医療機器に好ましく適用される波長可変フィルタ分光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、人体局部を観察するための医療機器例えば内視鏡は、例えば図 4 に示すように、光源 1 から出た光を、回転 10 させつつある回転色フィルタ 2 に入射させて R (赤)、G (緑)、B (青) の 3 色を順次透過させ、この透過光をライトガイド 3 を介して被観察部 4 に照射しながら、被観察部 4 から射出光を対物レンズ系 5 で集光して CCD あるいは MOS 等からなる固体撮像素子 6 に導き、電気信号に変換して画像データ 13 とにし、これを画像プロセッサ 8 で処理してフルカラー画像に合成し、テレビモニタ (図示省略) に表示するように構成されている (例えば特許文献 1、2)。

【0003】

回転色フィルタ 2 の回転 10 を駆動するモータ (図示省略) の動作および固体撮像素子 6 からの画像データ 13 の読み出し動作は、コントローラ 7 からの制御信号 12, 11 によって同期制御される。

なお、光源 1、回転色フィルタ 2、ライトガイド 3 の後端部、画像プロセッサ 8、コントローラ 7 は筐体状の処理・制御部 23 に収容されている。ライトガイド 3 の先端部、対物レンズ系 5、固体撮像素子 6 は、人体体腔内に挿入される細長い挿入部 20 の先端付近に配置されている。挿入部 20 の後端は手元操作部 21 に連結されている。手元操作部 21 と処理・制御部 23 とは、着脱可能な接続コード部 22 で接続されている。ライトガイド 3、および画像データ 13、制御信号 11 の伝送線は、挿入部 20 から手元操作部 21、接続コード部 22 を経て処理・制御部 23 まで延設されている。

【0004】

一方、波長可変フィルタの 1 例として、2 枚の平行偏光子で挟んだ一軸性結晶を多段に積層することにより、特定の比較的鋭い透過スペクトルを有するバンドパスフィルタをなすようにされてなるリオ・フィルタにおいて、前記一軸性結晶に代えて ECB 型 (ネマティック液晶を用いた電界制御複屈折型) 液晶セルとし、かつ該液晶セルに電圧を印加する電圧源を設けて液晶リオ・フィルタとなし、これにさらに、クロスニコルで挟んだ ECB セル (前記 ECB 型液晶セルの略称) を付加してなる修正型液晶リオ・フィルタ (特許文献 3) が知られている。

【0005】

これによれば、同フィルタ内の複数の液晶セルの個々に印加する電圧の組み合わせを変えることで、透過波長を広範囲に変化させることが可能である。

また、前記修正型液晶リオ・フィルタは、さらなる改良形態として、同フィルタ内の複数の液晶セルのセル厚比を限定することにより、前記複数の液晶セルに同時に同じ 1 つの

10

20

30

40

50

電圧を印加し、その1つの電圧を変化させるだけで透過波長を広範囲に変化させることができるようにしたもの（特許文献4）が知られている。前記修正型液晶リオ・フィルタ（特許文献3）では、複数の液晶セルの個々にそれぞれ電圧制御回路を必要とするが、その改良形態（特許文献4）では複数の液晶セルに同時に同じ電圧を可変に印加する1つの電圧制御回路があればよい。

【特許文献1】特開昭61-050546号公報

【特許文献2】特開昭63-213812号公報

【特許文献3】特開平3-282417号公報

【特許文献4】特開2000-267127号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来の内視鏡では、上述のように回転色フィルタを用いて光源からの光を面順次式にR、G、B等の3原色に分光している。また、特許文献4のように、患部をより高精度に特定するために、回転色フィルタに可視光およびそれ以外の例えば赤外線等の波長を透過するフィルタを配置し、用いるフィルタの組み合わせを変えて分光を行うことも知られている。

【0007】

しかし、回転色フィルタを用いる分光方式においては、(1)モータ等の駆動手段を必要とするため、小型化が困難である、(2)前記モータ等の駆動手段から不快音が発生する、(3)光源からの熱により色フィルタが劣化しやすい、などの点が、解決されるべき課題として残っている。

本発明は、上述の課題を解決し、内視鏡等の医療機器に好ましく適用される波長可変フィルタ分光装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記課題を解決するためになされた本発明は、次のとおりである。

1. 被観察部からの光を受光する複数のレンズからなる結像レンズ系の内部に波長可変フィルタを具備し、前記受光した光が前記波長可変フィルタを透過してなる分光画像が、前記結像レンズ系により固体撮像素子上に結像し、該固体撮像素子から順次出力するようにされてなることを特徴とする波長可変フィルタ分光装置。

【0009】

2. 前記結像レンズ系は、メニスカスレンズとダブルガウス型レンズとを組み合わせること特徴とする前項1に記載の波長可変フィルタ分光装置。

3. 前記波長可変フィルタは、修正型液晶リオ・フィルタからなることを特徴とする前項1または2に記載の波長可変フィルタ分光装置。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、内視鏡等の医療機器の小型化が容易で、不快音の発生がなく、熱による透過性能の劣化もない波長可変フィルタ装置を実現させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図1は、内視鏡に適用した本発明の1例を示す概略図である。図4と同一または相当部材には同じ符号を付し説明を省略する。9は本発明の波長可変フィルタ装置の光学系部分であり、この波長可変フィルタ装置の光学系部分9は、波長可変フィルタ15を結像レンズ系5の内部に具備してなる。14は波長可変フィルタ15の透過波長を電気的に変化させる制御信号である。

【0012】

結像レンズ系（対物レンズ系）5は複数のレンズからなり、被観察部4からの光（ライトガイド3から射出して被観察部4を照射した後の光）を受光する。この受光光は、波長

10

20

30

40

50

可変フィルタ 15 を透過する際、コントローラ 7 からの制御信号 14 により電氣的に例えば R, G, B の順で変化させた波長可変フィルタ 15 の透過波長と同じ波長の光に分光し、その分光画像が、結像レンズ系 5 によって固体撮像素子 6 上に結像する。

【0013】

この結像した分光画像は、固体撮像素子 6 により電気信号に変換されて画像データ 13 となり、コントローラ 7 からの制御信号 11 (制御信号 14 と同期されている) により固体撮像素子 6 から順次画像プロセッサ 8 へ出力され、画像プロセッサ 8 で合成される。

図 1 と図 4 を比較して明らかのように、本発明では、光源 1 とライトガイド 3 の間に回転色フィルタ 2 のような大きい部材は存在しないから内視鏡の小型化が容易であり、また、波長可変フィルタ 15 の透過波長の変更 (切り替え) が機械的ではなく電氣的に行なわれるから不快音の発生もなく、また、波長可変フィルタ 15 が光源 1 からの熱影響のほとんどない挿入部 20 の先端付近に組込まれているから、前記熱影響による劣化もない。

【0014】

結像レンズ系 5 は、ピント合わせやズームングの容易性の点から、メニスカスレンズとダブルガウス型レンズとを組み合わせたものが好ましい。その 1 例を図 2 に示す。これは、一对のダブルガウス型レンズ 5₃, 5₄ を中心として、入射側に第 1、第 2 のメニスカスレンズ 5₁, 5₂、出射側にバックフォーカス調整用レンズ 5₅ が、これらに共通とされた光軸 5A 上に配列されてなる結像レンズ系 5 の例である。一对のダブルガウス型レンズ 5₃, 5₄ の間には、光学系の有効直径を機械的に変更する装置であるアイリス絞り 16 が配置されている。

【0015】

波長可変フィルタ 15 は、結像レンズ系 5 の内部に具備される限りにおいてその配置箇所は特に限定されないが、好ましくは、アイリス絞り 16 の開口部近傍に配置することである。アイリス絞り 16 の開口部では、入射側のレンズ群 (第 1、第 2 のメニスカスレンズ 5₁, 5₂、ダブルガウス型レンズ 5₃) を順次通過してきた光の光束径が最小となっており、それゆえアイリス絞り 16 の開口部近傍に波長可変フィルタ 15 を配置することで、波長可変フィルタ 15 のサイズを最小 (受光面積を最小) とすることができる。

【0016】

電氣的に透過波長を変化させうる波長可変フィルタとしては、前述の修正型液晶リオ・フィルタ (特許文献 3 の特許請求の範囲に記載された「波長可変型オプティカル・バンドパスフィルタ」) が好ましく用いうる。より好ましくは、その改良形態 (特許文献 4 の特許請求の範囲に記載された「液晶を用いた波長可変カラーフィルタ」) である。その 1 例を図 3 に示す。この例は、特許文献 3 の第 6 図に示されたのと同じく、クロスニコルで挟んだ ECB セル (P, LC₃, P) を、2 組の平行偏光子で挟んだ液晶 (P, LC₁, P, LC₂) に付加した、つまり、出力側にクロスニコルで挟んだ ECB セル 1 枚を配置した構造を有する。

【0017】

ECB セル LC₁, LC₂, LC₃ への個別の印加電圧 V₁, V₂, V₃ は、コントローラ 7 からの印加電圧信号 14₁, 14₂, 14₃ に乗せて送られる。各セルにそれぞれ印加する電圧の組み合わせ (V₁, V₂, V₃) を変化させれば、透過光のピーク波長が変化し、可視域内あるいは可視域外 (赤外域や紫外域) の任意の分光画像を得ることができる。

【0018】

また、この例において、3 枚の ECB セル LC₁, LC₂, LC₃ のセル厚の比を 1 : 2 : 1.5 にすることで、前記改良形態の 1 実施形態 (特許文献 4 の図 1 参照) が実現する。すなわち、印加電圧を各セルに共通した 1 つの電圧 V (V = V₁ = V₂ = V₃) とすること (すなわち電圧制御回路を 1 つに統合すること) ができ、この電圧 V を変化させることで、同様に可視域内あるいは可視域外の任意の分光画像を得ることができる。

【0019】

また、3 原色に対応した分光画像を生成する透過ピーク波長の光としては、R, G, B

10

20

30

40

50

以外の3原色（例えばシアン、マゼンタ、イエロー）を採用してもよい。

なお、本発明に用いられる波長可変フィルタは、上述のような電氣的に透過波長を切り替え可能なものに限らず、例えば運転時の発生音が無視できる程度に小さいマイクロマシン（例えばMEMUS等）で受光面の角度を変化させることにより透過波長を変化させる方式の色フィルタなどのような、機械的に透過波長を切り替え可能なものであってもよい。

【0020】

また、上述の例では、本発明を内視鏡に適用した場合について説明したが、本発明は内視鏡以外の医療機器、例えば虫歯診断用医療機器など、にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

10

【0021】

【図1】内視鏡に適用した本発明の1例を示す概略図である。

【図2】本発明の波長可変フィルタ分光装置の1例を示す概略図である。

【図3】本発明に好ましく適用される波長可変フィルタの1つである修正型液晶リオフィルタの1例を示す概略図である。

【図4】従来の内視鏡の1例を示す概略図である。

【符号の説明】

【0022】

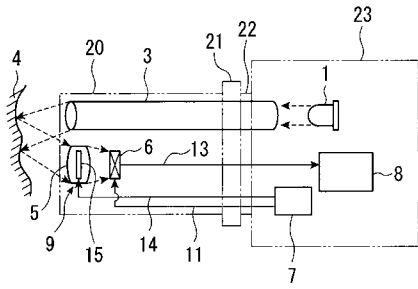
- 1 光源
- 2 回転色フィルタ
- 3 ライトガイド
- 4 被観察部（人体局部）
- 5 対物レンズ系（結像レンズ系）
 - 5₁ 第1のメニスカスレンズ
 - 5₂ 第2のメニスカスレンズ
 - 5₃、5₄ ダブルガウス型レンズ
 - 5₅ バックフォーカス調整用レンズ
- 5A 光軸
- 6 固体撮像素子
- 7 コントローラ
- 8 画像プロセッサ
- 9 波長可変フィルタ装置の光学系部分
 - 10 回転
 - 11 制御信号
 - 12 制御信号
 - 13 画像データ
 - 14 制御信号
 - 14₁、14₂、14₃ 印加電圧信号
 - 15 波長可変フィルタ
 - 16 アイリス絞り
- 20 挿入部
 - 21 手元操作部
 - 22 接続コード部
 - 23 処理・制御部
- LC₁、LC₂、LC₃ ECBセル
- P 偏光子
- V₁、V₂、V₃ 印加電圧

20

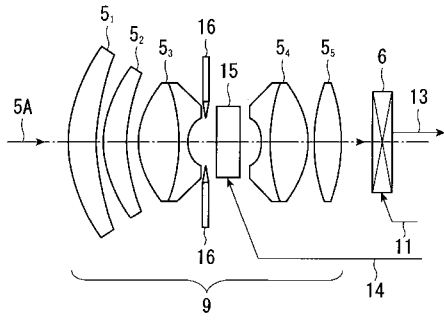
30

40

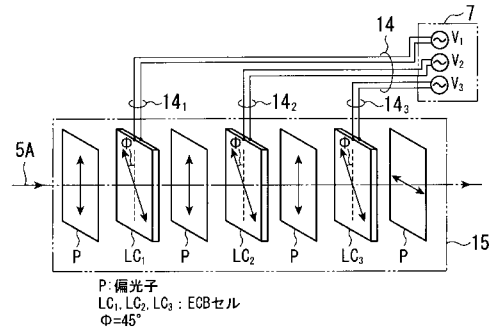
【 図 1 】



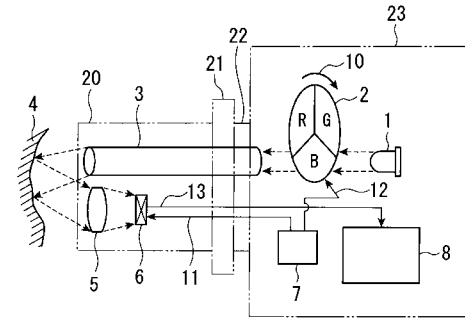
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
H 0 4 N	5/225	(2006.01)	H 0 4 N 5/225 C	2 H 1 9 1
G 0 2 B	5/20	(2006.01)	G 0 2 B 5/20	4 C 0 6 1
				5 C 1 2 2

(72)発明者 川上 徹

宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内

(72)発明者 石鍋 隆宏

宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内

(72)発明者 倉富 雄平

宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内

(72)発明者 若生 一広

青森県八戸市北インター工業団地1丁目4番43号八戸インテリジェントプラザ内 財団法人21
あおもり産業総合支援センター内

Fターム(参考) 2G020 AA04 BA20 CA17 CC29 CD24 CD52
 2H040 BA09 CA23 GA02 GA05
 2H048 AA06 AA12 AA18 AA25 AA26
 2H083 AA02 AA03 AA10 AA11 AA14 AA26 AA31 AA41 AA51
 2H091 FA01X FA01Z FA26X FA26Z LA30 MA10
 2H191 FA01X FA01Z FA56X FA56Z LA40 MA20
 4C061 BB01 BB08 JJ06 LL02 MM09 NN01 PP12 QQ02 QQ03
 5C122 DA15 DA26 EA03 EA54 FB02 FB03 FB17 FC01 FC02

专利名称(译)	波长可调滤波器光谱仪		
公开(公告)号	JP2008216479A	公开(公告)日	2008-09-18
申请号	JP2007051804	申请日	2007-03-01
[标]申请(专利权)人(译)	基金会21青森支持中心产业振兴		
申请(专利权)人(译)	国立大学法人东北大学 基金会21青森支持中心产业振兴		
[标]发明人	内田龍男 鈴木芳人 川上徹 石鍋隆宏 倉富雄平 若生一広		
发明人	内田 龍男 鈴木 芳人 川上 徹 石鍋 隆宏 倉富 雄平 若生 一広		
IPC分类号	G03B11/00 G02B23/26 G02F1/1335 G01J3/447 A61B1/00 H04N5/225 G02B5/20		
FI分类号	G03B11/00 G02B23/26.A G02F1/1335.500 G01J3/447 A61B1/00.300.Y H04N5/225.C G02B5/20 A61B1/00.731 A61B1/045.631 A61B1/05 G01J3/26 H04N5/225 H04N5/225.400 H04N5/225.500		
F-TERM分类号	2G020/AA04 2G020/BA20 2G020/CA17 2G020/CC29 2G020/CD24 2G020/CD52 2H040/BA09 2H040/CA23 2H040/GA02 2H040/GA05 2H048/AA06 2H048/AA12 2H048/AA18 2H048/AA25 2H048/AA26 2H083/AA02 2H083/AA03 2H083/AA10 2H083/AA11 2H083/AA14 2H083/AA26 2H083/AA31 2H083/AA41 2H083/AA51 2H091/FA01X 2H091/FA01Z 2H091/FA26X 2H091/FA26Z 2H091/LA30 2H091/MA10 2H191/FA01X 2H191/FA01Z 2H191/FA56X 2H191/FA56Z 2H191/LA40 2H191/MA20 4C061/BB01 4C061/BB08 4C061/JJ06 4C061/LL02 4C061/MM09 4C061/NN01 4C061/PP12 4C061/QQ02 4C061/QQ03 5C122/DA15 5C122/DA26 5C122/EA03 5C122/EA54 5C122/FB02 5C122/FB03 5C122/FB17 5C122/FC01 5C122/FC02 2H148/AA06 2H148/AA12 2H148/AA18 2H148/AA25 2H148/AA26 2H291/FA01X 2H291/FA01Z 2H291/FA56X 2H291/FA56Z 2H291/LA40 2H291/MA20 4C161/BB01 4C161/BB08 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/MM09 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/QQ02 4C161/QQ03		
代理人(译)	小林荣一		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供波长可变滤光器光谱装置，其优选应用于诸如内窥镜的医疗设备。解决方案：波长可变滤光器光谱装置在成像透镜系统5内配备有波长可变滤光器15，该成像透镜系统5接收来自待观察部分4的光并包括多个透镜，以及通过波长透射接收光形成的光谱图像可变滤光器由成像透镜系统形成在固态成像装置6上，并从固态成像装置连续输出。 Z

