

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4884574号
(P4884574)

(45) 発行日 平成24年2月29日(2012.2.29)

(24) 登録日 平成23年12月16日(2011.12.16)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 D

請求項の数 12 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2011-540252 (P2011-540252)
(86) (22) 出願日 平成23年3月18日 (2011.3.18)
(86) 国際出願番号 PCT/JP2011/056537
(87) 国際公開番号 W02011/125457
(87) 国際公開日 平成23年10月13日 (2011.10.13)
審査請求日 平成23年9月21日 (2011.9.21)
(31) 優先権主張番号 特願2010-85415 (P2010-85415)
(32) 優先日 平成22年4月1日 (2010.4.1)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 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 越川 豊
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
(72) 発明者 町田 亮
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

審査官 伊藤 昭治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光源装置および内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通常光観察および特殊光観察のための、それぞれの照明光を供給可能であって、
広帯域光を発生する光源部と、

第1波長帯の光を透過する第1フィルタ、前記第1波長帯よりも長波長の第2波長帯の
光を透過する第2フィルタ、または、前記第2波長帯よりも長波長の第3波長帯の光およ
び前記第1波長帯の光を透過する第3フィルタ、を前記光源部が発生した前記広帯域光の
光路に配置可能な第1の回転フィルタ部と、

前記第2波長帯の光および前記第3波長帯の光を透過する第4フィルタを、前記光路に
配置可能な第2の回転フィルタ部と、

前記第1波長帯の光および前記第2波長帯の光を、それぞれ狭帯域に制限するとともに
、前記第3波長帯の光を遮断する、帯域制限フィルタを、前記光路に配置可能な帯域選択
フィルタ部と、を有し、

前記通常光観察の場合には、前記第3フィルタが前記光路に配置されているときに前記
第4フィルタが前記光路に配置されているように前記第1の回転フィルタ部および前記第
2の回転フィルタ部が制御可能であり、

前記特殊光観察の場合には、前記帯域制限フィルタを前記光路に配置するとともに、前
記第2フィルタが前記光路に配置されているときに前記第4フィルタが前記光路に配置さ
れているように前記第1の回転フィルタ部および前記第2の回転フィルタ部が制御可能で
あることを特徴とする光源装置。

10

20

【請求項 2】

前記第 1 フィルタおよび前記第 2 フィルタが原色フィルタであり、前記第 3 フィルタおよび前記第 4 フィルタが補色フィルタであることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 3】

前記第 1 フィルタが青色波長帯の光を透過する青フィルタ、前記第 2 フィルタが緑色波長帯の光を透過する緑フィルタ、前記第 3 フィルタが赤色波長帯の光および青色波長帯の光を透過するマゼンタフィルタ、前記第 4 フィルタが緑色波長帯の光および赤色波長帯の光を透過する黄フィルタである、ことを特徴とする請求項 2 に記載の光源装置。

【請求項 4】

前記特殊光観察が狭帯域光観察または蛍光観察の少なくともいずれかであることを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 5】

前記広帯域光が赤外光を含み、

前記帯域選択フィルタ部が、前記赤外光を第 4 波長帯の光および第 5 波長帯の光に制限する赤外光観察フィルタを前記光路に配置可能であり、

前記第 1 フィルタが前記第 4 波長帯の光を透過し、前記第 2 フィルタが前記第 5 波長帯の光を透過し、

前記赤外光観察フィルタを前記光路に配置することにより、赤外光観察の照明光を供給可能であることを特徴とする請求項 3 に記載の光源装置。

【請求項 6】

前記赤外光観察の場合には、前記第 3 フィルタが前記光路に配置されているときに前記第 4 フィルタが前記光路に配置されているように、前記第 1 および前記第 2 の回転フィルタ部が制御可能であることを特徴とする請求項 5 に記載の光源装置。

【請求項 7】

前記第 2 フィルタが前記第 4 波長帯の光または前記第 5 波長帯の光を透過することを特徴とする請求項 5 に記載の光源装置。

【請求項 8】

被検体の消化管内を照明する照明光を供給することを特徴とする請求項 1 に記載の光源装置。

【請求項 9】

通常光観察および特殊光観察が可能であって、

先端部に撮像部を有し、ライトガイドが挿通された挿入部と、

前記ライトガイドを介して照明光を供給する光源装置と、

前記撮像部が撮像した画像を処理する画像処理部と、

制御部と、を具備し、

前記光源装置が、

第 1 波長帯の光を透過する第 1 フィルタ、前記第 1 波長帯よりも長波長の第 2 波長帯の光を透過する第 2 フィルタ、または、前記第 2 波長帯よりも長波長の第 3 波長帯および前記第 1 波長帯の光を透過する第 3 フィルタ、を前記光源部が発生した前記広帯域光の光路に配置可能な第 1 の回転フィルタ部と、

前記第 2 波長帯の光および前記第 3 波長帯の光を透過する第 4 フィルタを、前記光路に配置可能な第 2 の回転フィルタ部と、

前記第 1 波長帯の光および前記第 2 波長帯の光を、それぞれ狭帯域に制限するとともに、前記第 3 波長帯の光を遮断する、帯域制限フィルタを、前記光路に配置可能な帯域選択フィルタ部と、を有し、

前記制御部が、

前記通常光観察の場合には、前記第 3 フィルタが前記光路に配置されているときに前記第 4 フィルタが前記光路に配置されているように前記第 1 の回転フィルタ部および前記第 2 の回転フィルタ部を制御し、

10

20

30

40

50

前記特殊光観察の場合には、前記帯域制限フィルタを前記光路に配置するとともに、前記第2フィルタが前記光路に配置されているときに前記第4フィルタが前記光路に配置されているように前記第1の回転フィルタ部および前記第2の回転フィルタ部を制御することを特徴とする内視鏡システム。

【請求項10】

前記第1フィルタおよび前記第2フィルタが原色フィルタであり、前記第3フィルタおよび前記第4フィルタが補色フィルタであることを特徴とする請求項9に記載の内視鏡システム。

【請求項11】

前記特殊光観察が狭帯域光画観察であり、

10

前記第1フィルタが青色波長帯の光を透過する青フィルタ、前記第2フィルタが緑色波長帯の光を透過する緑フィルタ、前記第3フィルタが赤色波長帯の光および青色波長帯の光を透過するマゼンタフィルタ、前記第4フィルタが緑色波長帯の光および赤色波長帯の光を透過する黄フィルタである、ことを特徴とする請求項10に記載の内視鏡システム。

【請求項12】

前記特殊光観察において、前記第1フィルタを介した前記照明光により得られた画像の明るさが所定値以下の場合に、前記第1フィルタを介した照明光により得られた画像と、前記第3フィルタを介した前記照明光により得られた画像と、を前記画像処理部が、加算処理することを特徴とする請求項11に記載の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体内に挿入し体内の組織を観察する医療用内視鏡に照明光を供給する光源装置および前記光源装置を有する内視鏡システムに関し、特に白色光観察および特殊光観察のための照明光を供給する光源装置および前記光源装置を有する内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

医療用内視鏡は観察対象部位が生体の内部であるので、体内を照明する光源装置が必要である。光源装置が発生した照明光は、内視鏡の挿入部を挿通したライトガイドを介して撮像部のある先端部から観察対象組織を照明する。

30

【0003】

ここで内視鏡による観察としては、可視光を用いた通常光観察（白色光観察：White Light Imaging：W L I）が広く行われているが、照射光の波長特性を利用した種々の特殊光観察も行われるようになってきた。

【0004】

例えば、日本国特開2007-29453号公報には、特殊光観察として、狭帯域光観察、蛍光観察、および赤外光観察等を行うための面順次方式の内視鏡システムが開示されている。

【0005】

40

狭帯域光観察（Narrow Band Imaging：N B I）では、血管を高いコントラストで観察するために、血液に強く吸収され、かつ粘膜表層で強く反射・散乱される、という特長を併せ持つ光の利用に着目し、青色狭帯域光と緑色狭帯域光とを順次、照射することにより、粘膜表層の毛細血管と深部の太い血管とのコントラストを強調表示する。

【0006】

蛍光観察（Auto Fluorescence Imaging：A F I）は、例えばコラーゲンなどの蛍光物質からの蛍光を観察するための励起光と血液中のヘモグロビンに吸収される波長の光とを順次、照射することにより、腫瘍性病変と正常粘膜とを異なる色調で強調表示する。

【0007】

赤外光観察（Infra Red Imaging：I R I）は、例えば赤外光が吸収されやすいICG（

50

インドシアニングリーン)を静脈注射した上で、2つの波長の赤外光を順次、照射することにより、人間の目では視認が難しい、粘膜深部の血管および血流情報を強調表示する。

【0008】

しかし、赤色光、緑色光、青色光を時系列的に順次、照射する面順次方式の内視鏡では、後述するように、狭帯域光観察において赤色光照射時には画像が得られないために、明るい画像を得ることが容易ではなかった。

【0009】

なお前記日本国特開2007-29453号公報には、赤外線熱による内視鏡の損傷防止のため、通常の赤、緑または青の原色フィルタと、比較的広帯域の波長帯の光を透過するフィルタと、を透過した照射光を用いることが開示されている。

10

【0010】

本発明は、特殊光観察の場合に明るい画像を得ることのできる光源装置および前記光源装置を有する内視鏡システムを提供することを目的とする。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0011】

実施形態の光源装置は、通常光観察および特殊光観察のための、それぞれの照明光を供給可能であって、広帯域光を発生する光源部と、第1波長帯の光を透過する第1フィルタ、前記第1波長帯よりも長波長の第2波長帯の光を透過する第2フィルタ、または、前記第2波長帯よりも長波長の第3波長帯の光および前記第1波長帯の光を透過する第3フィルタ、を前記光源部が発生した前記広帯域光の光路に配置可能な第1の回転フィルタ部と、前記第2波長帯の光および前記第3波長帯の光を透過する第4フィルタを、前記光路に配置可能な第2の回転フィルタ部と、前記第1波長帯の光および前記第2波長帯の光を、それぞれ狭帯域に制限するとともに、前記第3波長帯の光を遮断する、帯域制限フィルタを、前記光路に配置可能な帯域選択フィルタ部と、を有し、

20

前記通常光観察の場合には、前記第3フィルタが前記光路に配置されているときに前記第4フィルタが前記光路に配置されているように前記第1の回転フィルタ部および前記第2の回転フィルタ部が制御可能であり、前記特殊光観察の場合には、前記帯域制限フィルタを前記光路に配置するとともに、前記第2フィルタが前記光路に配置されているときに前記第4フィルタが前記光路に配置されているように前記第1の回転フィルタ部および前記第2の回転フィルタ部が制御可能である。

30

【0012】

また、別の実施形態の内視鏡システムは、通常光観察および特殊光観察が可能であって、先端部に撮像部を有し、ライトガイドが挿通された挿入部と、前記ライトガイドを介して照明光を供給する光源装置と、前記撮像部が撮像した画像を処理する画像処理部と、制御部と、を具備し、前記光源装置が、第1波長帯の光を透過する第1フィルタ、前記第1波長帯よりも長波長の第2波長帯の光を透過する第2フィルタ、または、前記第2波長帯よりも長波長の第3波長帯および前記第1波長帯の光を透過する第3フィルタ、を前記光源部が発生した前記広帯域光の光路に配置可能な第1の回転フィルタ部と、前記第2波長帯の光および前記第3波長帯の光を透過する第4フィルタを、前記光路に配置可能な第2の回転フィルタ部と、前記第1波長帯の光および前記第2波長帯の光を、それぞれ狭帯域に制限するとともに、前記第3波長帯の光を遮断する、帯域制限フィルタを、前記光路に配置可能な帯域選択フィルタ部と、を有し、前記制御部が、前記通常光観察の場合には、前記第3フィルタが前記光路に配置されているときに前記第4フィルタが前記光路に配置されているように前記第1の回転フィルタ部および前記第2の回転フィルタ部を制御し、前記特殊光観察の場合には、前記帯域制限フィルタを前記光路に配置するとともに、前記第2フィルタが前記光路に配置されているときに前記第4フィルタが前記光路に配置されているように前記第1の回転フィルタ部および前記第2の回転フィルタ部を制御する。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

50

【図 1】第 1 の実施の形態の内視鏡システムの構成図である。

【図 2 A】フィルタの構造を説明するための平面図である。

【図 2 B】フィルタの構造を説明するための平面図である。

【図 2 C】フィルタの構造を説明するための平面図である。

【図 3 A】フィルタの透過特性を示すグラフである。

【図 3 B】フィルタの透過特性を示すグラフである。

【図 3 C】フィルタの透過特性を示すグラフである。

【図 4 A】公知の内視鏡システムにおける照射光を説明するための説明図である。

【図 4 B】公知の内視鏡システムにおける照射光を説明するための説明図である。

【図 5 A】フィルタの透過特性を示すグラフである。

10

【図 5 B】フィルタの透過特性を示すグラフである。

【図 6 A】第 1 の実施の形態の内視鏡システムにおける照射光を説明するための説明図である。

【図 6 B】第 1 の実施の形態の内視鏡システムにおける照射光を説明するための説明図である。

【図 7】第 1 の実施の形態の変形例の内視鏡システムにおける制御方法を説明するためのフローチャートである。

【図 8 A】第 2 の実施の形態の内視鏡システムにおける照射光を説明するための説明図である。

【図 8 B】第 2 の実施の形態の内視鏡システムにおける照射光を説明するための説明図である。

20

【図 9】回転フィルタの構造を説明するための平面図である。

【図 10 A】フィルタの透過特性を示すグラフである。

【図 10 B】フィルタの透過特性を示すグラフである。

【図 10 C】フィルタの透過特性を示すグラフである。

【図 11 A】第 4 の実施の形態の内視鏡システムにおける照射光を説明するための説明図である。

【図 11 B】第 4 の実施の形態の内視鏡システムにおける照射光を説明するための説明図である。

【図 11 C】第 4 の実施の形態の内視鏡システムにおける照射光を説明するための説明図である。

30

【図 12 A】第 4 の実施の形態の変形例の内視鏡システムにおける照射光を説明するための説明図である。

【図 12 B】第 4 の実施の形態の変形例の内視鏡システムにおける照射光を説明するための説明図である。

【図 12 C】第 4 の実施の形態の変形例の内視鏡システムにおける照射光を説明するための説明図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

< 第 1 の実施形態 >

40

本発明の第 1 の実施形態の内視鏡システム 1 は、通常光観察に加えて、特殊光観察として狭帯域光観察を行うことができる。すなわち、図 1 に示すように、内視鏡システム 1 は、通常光観察および狭帯域光観察のための、それぞれの照明光を択一的に供給可能な光源装置 20 と本体部 10 と内視鏡 30 とを有する。内視鏡 30 は、操作部 32 と、被検体の消化管等に挿入する細長い挿入部 33 と、ユニバーサルケーブル 31 と、を有する。挿入部 33 の先端部 33A には撮像光学部 37 と、面順次方式の撮像部である CCD 35 と、照明光を出射する照明光学部 36 とが配設されている。光源装置 20 からの照明光は挿入部 33 内を挿通するライトガイド 34 により照明光学部 36 まで導光される。なお、カットフィルタ 38 は不要な反射光をカットするために、必要に応じて撮像光学部 37 の光路に配置される。

50

【 0 0 1 5 】

そして光源装置 2 0 は、光源部であるキセノンランプ 2 1 と、帯域選択フィルタ部 2 2 と、第 1 の回転フィルタ部 2 3 と第 2 の回転フィルタ部 2 4 とからなる回転フィルタユニット 2 5 と、光学部 2 6 A、2 6 B、2 6 C とを有し、キセノンランプ 2 1 が発生した広帯域光を観察モードに応じた照明光としてライトガイド 3 4 に供給する。光学部 2 6 A、2 6 B、2 6 C は照明光の光束を制御するためのレンズである。光源部は、可視光から赤外光までの広帯域光を発生する光源であれば、キセノンランプ 2 1 に限られるものではない。またキセノンランプ 2 1 にはミラー 2 1 A が配設されており、背面方向に発生した光も前方に反射される。

【 0 0 1 6 】

10

本体部 1 0 は、画像処理部 1 2 と、術者が観察モードを選択するための切替スイッチ 1 3 と、内視鏡システム 1 の全体の制御を行う制御部 1 1 と、を有し、モニタ 1 4 が接続されている。信号増幅回路 (A G C) 1 2 A を有する画像処理部 1 2 は、異なるカラーフィルタを介した照明光による複数の被写体の画像を、明るさ調整後に、合成し、カラー画像または擬似カラー画像を出力する。なお、切替スイッチ 1 3 は操作部 3 2 に設けられていてもよい。

【 0 0 1 7 】

図 2 A の正面図に示すように、帯域選択フィルタ部 2 2 は金属円盤の開口部に複数の帯域制限フィルタ (Band-pass filter) 2 2 a ~ 2 2 d を有し、回転軸を中心に回転することにより、選択された観察モード用の帯域制限フィルタを光路 L P に配設可能なターレットである。例えば、帯域制限フィルタ 2 2 a は U V - I R カットフィルタであり、帯域制限フィルタ 2 2 b は N B I フィルタおよび U V - I R カットフィルタの 2 枚のフィルタからなる複合フィルタであり、帯域制限フィルタ 2 2 c は A F I フィルタおよび U V - I R カットフィルタの 2 枚のフィルタからなる複合フィルタであり、帯域制限フィルタ 2 2 d は I R I フィルタである。なお上記フィルタの特性については後述するが、光源装置 2 0 では少なくとも帯域制限フィルタ 2 2 a、2 2 b を有していればよい。

20

【 0 0 1 8 】

また金属円盤の一部の開口部はフィルタを配設しないで空洞部としておいたり、透明ガラスを配設しておいたりすることにより、光を全て透過してもよい。また、独立して回転可能な 2 つの金属円盤を有し、それぞれの金属円盤のフィルタを組み合わせる複合フィルタとして使用する帯域選択フィルタ部であってもよい。

30

【 0 0 1 9 】

そして、図 2 B の正面図に示すように、第 1 の回転フィルタ部 2 3 は金属円盤の同一円周上の 3 つの円弧状の開口部に、それぞれ青色波長帯光を透過する第 1 フィルタである青 (B) フィルタ 2 3 a、緑色波長帯光を透過する第 2 フィルタである緑 (G) フィルタ 2 3 b、赤色および青色波長帯光を透過する第 3 フィルタであるマゼンタ (M g) フィルタ 2 3 c が配設されている。一方、第 2 の回転フィルタ部 2 4 は図 2 C に示すように金属円盤の同一円周上の円弧状の開口部のいずれかに緑色および赤色波長帯光を透過する第 4 フィルタである黄 (Y e) フィルタ 2 4 a が配設されている。

【 0 0 2 0 】

40

すなわち、色透過フィルタのうち、B フィルタ 2 3 a および G フィルタ 2 3 b は原色フィルタであり、M g フィルタ 2 3 c および Y e フィルタ 2 4 a は補色フィルタである。

【 0 0 2 1 】

回転フィルタユニット 2 5 の第 1 の回転フィルタ部 2 3 および第 2 の回転フィルタ部 2 4 は、同じ回転軸を中心に連続して回転することにより各色の照明光が順次、被写体に照射される。なお可視光を全て透過する開口部があってもよい。そして、回転フィルタユニット 2 5 は第 1 の回転フィルタ部 2 3 と第 2 の回転フィルタ部 2 4 とが同時に光路 L P に配設するフィルタを制御可能である。言い換えれば制御部 1 1 は上記のように第 1 の回転フィルタ部 2 3 と第 2 の回転フィルタ部 2 4 とを制御する。

【 0 0 2 2 】

50

例えば、制御部 11 は、第 2 の回転フィルタ部 24 と第 1 の回転フィルタ部 23 との回転方向の相対位置が所定の位置になるように制御した後に、第 2 の回転フィルタ部 24 と第 1 の回転フィルタ部 23 とを固定する。このため第 1 の回転フィルタ部 23 が回転すると、第 1 の回転フィルタ部 23 に固定されている第 2 の回転フィルタ部 24 も同時に回転する。第 1 の回転フィルタ部 23 および第 2 の回転フィルタ部 24 は、同期制御、すなわち位相を合わせた回転制御可能であれば、それぞれが独立して回転可能であってもよい。

【0023】

ここで、比較のため、公知の面順次方式の内視鏡システムについて説明する。図 3A ~ 図 3C は回転ユニットのフィルタの透過特性を示すグラフであり、横軸は波長を、縦軸は透過率を示している。図 3A は、それぞれが赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の光を透過させる 3 つの原色フィルタの透過特性を、図 3B は、青色光 B および緑色光 (G) を離散的な狭帯域光 (nB、nG) に制限するとともに、赤色光を遮断する NBI フィルタの透過特性を、図 3C は、可視光域以外の光を遮断する UV - IR カットフィルタの透過特性と、NBI フィルタおよび UV - IR カットフィルタを組み合わせたときの透過特性と、を示している。

【0024】

図 3A に示すように、B フィルタ 23a の透過率は 495 nm 以下では 50% 以上、480 nm 以下では 93% 以上である。G フィルタ 23b の透過率は 500 ~ 575 nm では 50% 以上、515 ~ 560 nm では 93% 以上である。R フィルタの透過率は 585 ~ 655 nm では 50% 以上、600 ~ 640 nm では 93% 以上である。図 3B に示すように、NBI フィルタの透過率は 445 nm 以下では 50% 以上、455 nm ~ 510 nm では 1% 未満であるが、520 ~ 560 nm では再び高くなっている。図 3C に示すように、UV - IR カットフィルタは可視光領域 (400 ~ 675 nm) の光を透過する。なおフィルタの透過特性において波長帯の上限または下限が明示されていない場合は、上限または下限は、少なくとも可視光領域の上限または下限であればよい。

【0025】

図 4A および図 4B は面順次方式の内視鏡システムの光路 LP に配置されるフィルタと照射光との関係を説明するための説明図であり、横軸は時間を示している。図 4A に示すように、通常光観察 (WLI) では、帯域選択フィルタ部において、UV - IR カットフィルタが光路 LP に常に配設され、可視光域以外の光が遮断される。そして回転フィルタ部が連続して回転することで、照明光が間欠的に遮断されて赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の各色光が順次、連続して被写体に照射される。そして色毎に得られた被写体の 3 枚の画像 (明るさ信号のみの白黒画像) が時系列的に CCD 35 により撮像され、画像処理部 12 において合成され、1 枚のカラー画像としてモニタ 14 に表示される。

【0026】

すなわち、回転フィルタの 1 回転を 1 サイクルとして 1 枚のカラー画像が合成されるため、動画のフレームレートは回転フィルタの回転速度により決定される。

【0027】

一方、狭帯域光観察 (NBI) では、帯域選択フィルタ部の NBI フィルタおよび UV - IR カットフィルタが光路 LP に常に配設される。このため、図 4B に示すように、回転フィルタ部が連続して回転することで、狭帯域青色光 (nB) および狭帯域緑色光 (nG) が順次、連続して被写体に照射される。そして、狭帯域青色光 (nB) および狭帯域緑色光 (nG) により得られた 2 枚の画像が合成され擬似カラー画像としてモニタに表示される。

【0028】

すなわち、図 4B に示すように、公知の内視鏡システムでは回転フィルタ部の光路に赤フィルタが配設されている間は光源が発生した光は全てカットされる (No) ため、画像は得られない。また青色光は緑色光と比べてライトガイド 34 を導光される間に減衰しやすいために、狭帯域青色光 (nB) が照明した被写体の画像は狭帯域緑色光 (nG) が照明した被写体の画像よりも暗くなる。画像処理部 12 の信号増幅回路 (AGC) 12A に

10

20

30

40

50

において信号を増幅することは可能であるが、増幅するとノイズが増加するため、画質が劣化してしまうことがある。

【0029】

これに対して、本実施の形態の内視鏡システム1では、回転フィルタユニット25の第1回転フィルタ部23に、図5Aに透過特性を示す、Bフィルタ23a、Gフィルタ23b、およびMgフィルタ23cを有し、第2回転フィルタ部24に図5Bに透過特性を示す、Yeフィルタ24aを有する。

【0030】

そして、通常光観察(WLI)の場合には、図6Aに示すように、第1回転フィルタ部23のMgフィルタ23cが光路LPに配置されているときに第2回転フィルタ部24のYeフィルタ24aが光路LPに配置されているように、制御部11が第1および第2の回転フィルタ部23、24(回転フィルタユニット25)を制御する。すなわち、術者のモード切替SW13の操作により通常光観察が選択された場合、制御部11は、第2回転フィルタ部24のYeフィルタ24aを第1回転フィルタ部23のMgフィルタ23cと重なり合う位置まで回転した後、第2回転フィルタ部24と第1回転フィルタ部23とを固定する。そして第1の回転フィルタ部23を連続回転する。なお、光源装置20では、第2回転フィルタ部24の開口部24b、24cは空洞部である。

【0031】

図6Aに示すように、通常光観察(WLI)では、第1の回転フィルタ部23および第2回転フィルタ部24が連続回転することで、照明光が間欠的に遮断されて、赤R1、緑(G)、青(B)の各色光が順次、被写体に照射される。そして撮像部で、色毎に得られた被写体の3枚の画像(明るさ信号のみの白黒画像)がCCD35により時系列的に撮像され、画像処理部12において合成され、1枚のカラー画像としてモニタ14に表示される。

【0032】

ここで、赤R1は、Mgフィルタ23cとYeフィルタ24aとを透過した照射光である。すなわち、図5Aに示すように、Mgフィルタ23cを透過した照射光は、青色波長帯の光と赤色波長帯の光とを有しているが、さらにYeフィルタ24aを透過することにより、赤色波長帯の光(赤R1)となる。

【0033】

そして狭帯域光観察(NBI)では、帯域選択フィルタ部22において、NBIフィルタ(図3C)が光路LPに配設されるとともに、第1回転フィルタ部23のGフィルタ23bが光路LPに配置されているときに第2回転フィルタ部24のYeフィルタ24aが光路LPに配置されているように、第1および第2の回転フィルタ部23、24が制御される。すなわち、モード切替SW13の操作により狭帯域光観察が選択された場合、制御部11は、第2回転フィルタ部24をGフィルタ23bとYeフィルタ24aとが重なり合う位置まで回転し固定する。そして制御部11は第1の回転フィルタ部23を連続回転するように制御する。

【0034】

このため、図6Bに示すように、第1の回転フィルタ部23および第2回転フィルタ部24が回転することで、狭帯域青色光(nB1)、狭帯域緑色光(nG1)、狭帯域青色光(nB)、が順次、被写体に照射される。ここで、狭帯域青色光(nB1)はNBIフィルタとMgフィルタ23cとを透過した照射光であり、狭帯域緑色光(nG1)はNBIフィルタとGフィルタ23bとYeフィルタ24aを透過した照射光である。

【0035】

すなわち、内視鏡システム1では、第1の回転フィルタ部23の光路にMgフィルタ23cが配設されている間も、狭帯域青色光(nB1)が被写体に照射される。このため画像処理部12は狭帯域青色光(nB1)により得られた画像と、狭帯域青色光(nB)により得られた画像とを加算処理することにより、より明るい狭帯域青色光画像を得ることができる。すなわち、従来の内視鏡システムでは狭帯域緑色光(nG1)により得られた

10

20

30

40

50

画像よりも暗くなる狭帯域青色光画像を、2つの画像を加算処理することにより明るくすることができる。このため、内視鏡システム1では、狭帯域緑色光(nG1)と狭帯域青色光(nB+nB1)とのバランスが取れた画質の高い擬似カラー画像をモニタ14に表示できる。

【0036】

なお図5Aに示すように、内視鏡システム1では、Mgフィルタ23cの青色領域における半値波長(Mg50)は465nmであり、Bフィルタ23aの長波長側の半値波長(B50)495nmよりも短波長側にある。ここで半値波長とは透過率が50%となる波長である。また、Mgフィルタ23cの青色領域における半値波長(Mg50)は465nmと、図5Bに示すYeフィルタ24aの短波長側の半値波長(Ye50)510nmとの差は45nmと、30~70nmの範囲である。

10

【0037】

前記条件を満たすフィルタを組み合わせることにより、光源装置20は、所望の波長領域の光を供給することができる。

【0038】

以上の説明のように、光源装置20は、狭帯域光観察の場合に明るい画像を得るようにすることができ、光源装置20を有する内視鏡システム1は、狭帯域光観察の場合に明るい画像を得ることができる。

【0039】

<第1の実施の形態の変形例>

20

次に第1の実施の形態の変形例の内視鏡システム1Aおよび光源装置20Aについて説明する。本変形例の内視鏡システム1A等は第1の実施の形態の内視鏡システム1等と類似しているのと同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

【0040】

画像を明るくするには、光源装置20Aのキセノンランプ21の電流を増加したり、図示しない絞りを調整したりして基本光量上げる方法もある。また、画像処理部12のオートゲインコントロール(AGC)回路12Aの増幅率(ゲイン)をアップすることにより、信号をより増幅する方法もある。このため、内視鏡システム1Aにおいては、図7のフローチャートに示す制御を行う。

【0041】

30

<ステップS10>

画像処理部12は取得した画像の明るさが、所定値以上かどうかを判断する。

【0042】

<ステップS11>

被写体が先端部33Aの近くにある場合等は、画像の明るさが所定値以上である(S10:Yes)ため、画像処理部12は、狭帯域青色光(nB)により得られた画像だけを狭帯域緑色光(nG1)により得られた画像と合成して擬似カラー画像を作成する。すなわち、狭帯域青色光(nB1)により得られた画像は廃棄する。これは、狭帯域青色光(nB)により得られた画像と狭帯域青色光(nB1)により得られた画像とは厳密には撮像時刻が異なるために、合成に用いると画質が劣化するおそれがあるためである。もちろん、狭帯域青色光(nB1)により得られた画像を用いて、狭帯域青色光(nB)により得られた画像を廃棄してもよい。

40

【0043】

<ステップS12>

画像の明るさが所定値未満の場合(S10:No)には、制御部11は、光源装置20の基本光量上げるために、キセノンランプ21の電流を増加したり、図示しない絞りを調整したりする。光源装置20の基本光量上げる場合には、画質が劣化することがない。

【0044】

<ステップS13>

50

画像処理部 12 は取得した画像の明るさが、所定値以上になったかどうかを判断する。画像の明るさが所定値以上となった場合 (S 13 : Yes) には、S 11 において、画像処理部 12 は、狭帯域青色光 (nB) により得られた画像だけを狭帯域緑色光 (nG1) により得られた画像と合成して擬似カラー画像を作成する。

【0045】

<ステップ S 14>

基本光量を最大にしても画像の明るさが所定値未満の場合 (S 13 : No) には、画像処理部 12 は、狭帯域青色光 (nB) により得られた画像と狭帯域青色光 (nB1) により得られた画像とを、加算処理して画像の明るさを上げる。なお、狭帯域青色光 (nB) により得られた画像と狭帯域青色光 (nB1) により得られた画像との加算比 α を可変として、 $nB : \alpha \times nB1$ の重み付けで加算した画像としてもよい。例えば $\alpha = 0$ の場合は狭帯域青色光 (nB) により得られた画像のみを用い、 $\alpha = 0.5$ の場合は $nB + 0.5 \times nB1$ の画像となり、 $\alpha = 1$ の場合は $nB + nB1$ の画像となる。

【0046】

<ステップ S 15>

画像処理部 12 は取得した画像の明るさが、所定値以上になったかどうかを判断する。

【0047】

<ステップ S 16>

画像を加算処理しても画像の明るさが所定値未満であった場合 (S 15 : No) には、画像処理部 12 は、S/N の劣化を招くが、AGC 回路 12A により、加算処理された狭帯域青色光による画像の信号をより増幅する (ゲイン UP)。なお、AGC 回路 12A による信号増幅処理は、処理係数の設定により増幅率を調整可能であり、増幅率が小さい場合、S/N は良くなり、画質劣化は殆ど無視できる。

【0048】

上記制御を行う本変形例の内視鏡システム 1A は、第 1 の実施の形態の内視鏡システム 1 の効果を有し、さらに、被写体と先端部 33A との距離が変化しても、画質の劣化を最小限に留めながら、明るい狭帯域光画像を得ることができる。

【0049】

<第 2 の実施の形態>

次に第 2 の実施の形態の内視鏡システム 1B について説明する。本実施の形態の内視鏡システム 1B は第 1 の実施の形態の内視鏡システム 1 と類似しているので同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

【0050】

本実施形態の内視鏡システム 1B は、通常光観察に加えて、特殊光観察として蛍光観察 (AFI) を行うことができる。すでに説明したように蛍光観察では、蛍光画像とヘモクロピンに強く吸収される緑色光による画像とを合成して、腫瘍性病変と正常粘膜とを異なる色調で強調表示した擬似カラー画像としてモニタ 14 に表示する。これは、腫瘍組織が正常組織に比べ、青色励起光を照射すると自家蛍光 (粘膜に存在するコラーゲン等の蛍光物質が発する蛍光) が減弱するという特性を利用している。粘膜の肥厚には影響をされずヘモグロピンの変化だけに影響を受ける緑色光画像と、蛍光画像とを組み合わせることにより、正常組織は淡い緑色、腫瘍組織はマゼンタ、深部血管は濃い緑色に表示される。もちろん、予め蛍光薬剤を投与しておき、目標組織に選択的に集まった蛍光薬剤からの蛍光を観察してもよい。

【0051】

蛍光 (F) の強度は励起光である青色光に比べて非常に小さい。このため蛍光観察用の撮像光学部 37 には青色光よりも長波長の蛍光 (F) は透過するが青色光は遮断する励起光カットフィルタ 38 が配置されている。

【0052】

内視鏡システム 1B では、青色の波長帯の励起光として、B フィルタ 23a を透過した狭帯域青色光 (nB3) だけでなく、Mg フィルタ 23c を透過した狭帯域青色光 (nB

10

20

30

40

50

2) を被写体に照射することができる。すなわち、公知の内視鏡システムでは回転フィルタ部の光路に R フィルタが配設されていて、光が照射されなかった時間帯に、狭帯域青色光 (n B 2) を照射できる。

【0053】

すなわち、図 8 A および図 8 B に示すように、光源装置 20 B の動作は光源装置 20 とほぼ同じであるが、フィルタの透過波長帯が少し異なっている。すなわち、図 8 B に示すように、蛍光観察では帯域選択フィルタ部 22 に帯域制限フィルタ 22 c (A F I フィルタおよび U V - I R カットフィルタの 2 枚のフィルタからなる複合フィルタ) が配設される。帯域制限フィルタ 22 c の透過率は、400 ~ 430 nm では 85 % 以上、460 ~ 480 nm では 1 % 未満であるが、520 ~ 650 nm では 90 % 以上である。なお、回転フィルタユニット 25 のフィルタは内視鏡システム 1 と同じでもよいし、少し異なっているてもよい。

10

【0054】

本実施の形態の光源装置 20 B は、公知の光源装置が励起光を 1 回供給する 1 サイクルの間に、励起光を 2 回供給することができる。このため、光源装置 20 B は、蛍光観察の場合に明るい画像を得るようにすることができ、光源装置 20 を有する内視鏡システム 1 は、蛍光観察の場合に明るい画像を得ることができる。

【0055】

< 第 3 の実施の形態 >

次に第 3 の実施の形態の内視鏡システム 1 C および光源装置 20 C について説明する。本実施の形態の内視鏡システム 1 C は第 1 の実施の形態の内視鏡システム 1 等と類似しているのと同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

20

【0056】

本実施形態の内視鏡システム 1 C は、通常光観察 (W L I) に加えて、特殊光観察として狭帯域光観察 (N B I) および蛍光観察 (A F I) を行うことができる。すなわち、内視鏡システム 1 C は内視鏡システム 1 の機能と内視鏡システム 1 B の機能とを併せ持つ。

【0057】

図 9 に示すように、光源装置 20 C の第 1 の回転フィルタ部 23 C は、内周部に M g フィルタを含む 3 枚のフィルタを有し、外周部にマゼンタ 2 (M g 2) フィルタを含む 3 枚のフィルタ 23 a 1、23 b 1、23 c 1 を有する。そして、第 2 の回転フィルタ 24 C は N B I 用の Y e フィルタ 24 a と、A F I 用の黄 2 (Y e 2) フィルタ 24 b 1 とを有する。そして回転フィルタユニット 25 C は光路 L P に対して垂直な面に沿って移動可能であり、観察モードに応じて第 1 の回転フィルタ部 23 C の内周部または外周部を光路 L P に配設することができる。また、帯域選択フィルタ部 22 には、通常光観察用、狭帯域光観察用、および蛍光観察用の 3 種類のフィルタを有し、観察モードに応じたフィルタが光路 L P に配設される。

30

【0058】

通常光観察では、すでに説明したように M g フィルタと Y e フィルタ、または M g 2 フィルタと Y e 2 フィルタが、同時に光路 L P に配設されるように制御される。そして狭帯域光観察では内周部が光路 L P に配設されるように、蛍光観察では外周部が光路 L P に配設されるように、回転フィルタユニット 25 C が制御される。それぞれの特殊光観察のときの動作等はすでに説明した内視鏡システム 1 ~ 1 B と同じである。

40

【0059】

内視鏡システム 1 C は、内視鏡システム 1 等の効果を有し、さらに狭帯域光観察および蛍光観察を行うことができる。

【0060】

< 第 4 の実施の形態 >

次に第 4 の実施の形態の内視鏡システム 1 D について説明する。本実施の形態の内視鏡システム 1 D は第 1 の実施の形態の内視鏡システム 1 等と類似しているのと同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

50

【 0 0 6 1 】

本実施形態の内視鏡システム 1 D は、通常光観察に加えて、特殊光観察として狭帯域光観察および赤外光観察 (I R I) を行うことができる。

【 0 0 6 2 】

内視鏡システム 1 D の光源装置 2 0 D は、帯域選択フィルタ部 2 2 に、 I R I フィルタである帯域制限フィルタ 2 2 d を有する。図 1 0 B に示すように、 I R I フィルタの透過率は、 8 0 0 ~ 8 3 0 n m の I R 1 波長帯および 9 1 0 ~ 9 5 0 n m の I R 2 波長帯でのみ 9 3 % 以上である。また第 1 の回転フィルタ部 2 3 D の緑 (G + I R 1) フィルタ 2 3 b 2 は、緑色波長帯に加えて I R 1 波長帯である 7 8 0 ~ 8 0 5 n m において透過率が 9 0 % 以上である。また青 (B + I R 2) フィルタ 2 3 a 2 は、青色波長帯に加えて I R 2 波長帯である 9 2 0 ~ 9 5 0 n m において透過率が 9 0 % 以上である。

10

【 0 0 6 3 】

内視鏡システム 1 D の光源装置 2 0 D の通常光観察モードおよび狭帯域光観察モードでの動作は図 1 1 A および図 1 1 B に示すように、すでに説明した内視鏡システム 1 等と同じである。

【 0 0 6 4 】

赤外光観察モードでは、帯域選択フィルタ部 2 2 の I R I フィルタが光路 L P に配設される。そして、図 1 1 C に示すように、第 1 の回転フィルタ部 2 3 において緑 (G + I R 1) フィルタ 2 3 b 2 が光路 L P に配設されているときは I R 1 波長帯の照射光が、青 (G + I R 2) フィルタ 2 3 b 2 が光路 L P に配設されているときは I R 2 波長帯の照射光が、供給される。

20

【 0 0 6 5 】

なお図 1 1 C に示すように、第 1 の回転フィルタ部 2 3 において M g フィルタ 2 3 c が光路 L P に配設されているときは赤外光は照射されないが、図 1 2 に示すように、赤外光帯にも透過領域を有する M g 2 (M g + I R 1) フィルタを用いることにより、 I R 1 波長帯の赤外光を照射するようにできる。

【 0 0 6 6 】

なお、上記説明における I R 1 波長帯と I R 2 波長帯とは等価であり、 G フィルタおよび M g フィルタが I R 2 波長帯に透過領域を有し、 B フィルタが I R 1 波長帯に透過領域を有していたりしてもよい。また、 G フィルタおよび B フィルタが I R 1 波長帯に透過領域を有し、 M g フィルタが I R 2 波長帯に透過領域を有していたりしてもよい。

30

【 0 0 6 7 】

内視鏡システム 1 D は、内視鏡システム 1 等の効果を有し、さらに狭帯域光観察および赤外光観察を行うことができる。

【 0 0 6 8 】

< 補足説明 >

上記説明では、補色フィルタとして、マゼンタフィルタおよび黄フィルタを用いた場合を説明したが、目的の画像 (照射光) に応じて、シアンフィルタ (C y) を用いてもよい、また目的の画像 (照射光) に応じて、原色フィルタと補色フィルタとの組み合わせも適宜、変更してもよい。

40

【 0 0 6 9 】

例えば、青色光と緑色光とを透過する C y フィルタと M g フィルタとを組み合わせると青色光を供給することができる。この場合には C y フィルタの透過率の立ち下がり波長と M g フィルタの立ち上がり波長とは 3 0 n m 以上が好ましい。

【 0 0 7 0 】

また、 C y フィルタと Y e フィルタとを組み合わせると緑色光を供給することができる。この場合には C y フィルタの可視光領域の長波長側の透過率、および、 Y e フィルタの可視光領域の短波長側の透過率、は 1 % 以下であることが好ましい。

【 0 0 7 1 】

本発明の光源装置および内視鏡システムは上記説明の特殊光観察に限られるものではな

50

く、他の特殊光観察にも適用可能である。例えば、赤外蛍光観察または光線力学的観察等のための光源装置を具備する内視鏡であってもよい。ここで、赤外蛍光観察とは赤外帯域の蛍光画像を用いた観察法である。光線力学的観察は、ポルフィリン誘導体等の光感受性物質を治療する病変に集積させて蛍光を観察する方法であり、さらに光感受性物質が励起状態から基底状態に遷移する際に活性酸素を生じて細胞内呼吸を障害することによって細胞を変性し壊死させることもできる。

【 0 0 7 2 】

なお上記説明に用いたフィルタ特性等は仕様の例示であり、これに限られるものではない。例えば実施の形態 3 の内視鏡システム 1 C の回転フィルタ部 2 3 C においては、内周および外周に M g フィルタを配設しなくてもよく、どちらか一方にのみ配設したのでもよい。また、例えば、内視鏡システム 1 C (光源装置 2 0 C) の構成要素と内視鏡システム 1 D (光源装置 2 0 D) の構成要素とを組み合わせることにより、通常光観察、狭帯域光観察、赤外光観察および蛍光観察を行うことができる内視鏡システム (光源装置) を構成することもできる。

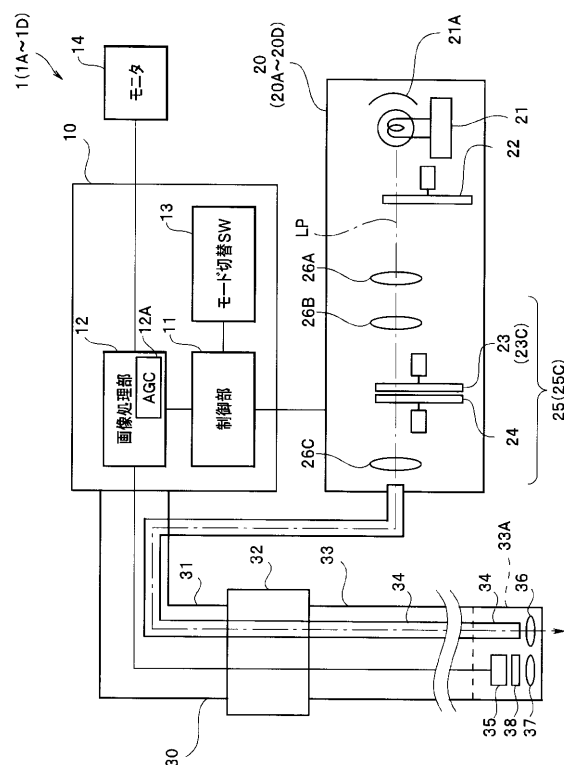
【 0 0 7 3 】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

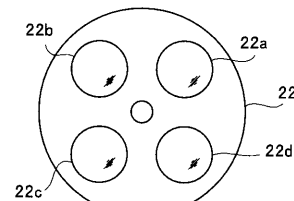
【 0 0 7 4 】

本出願は、2010年4月1日に日本国に出願された特願2010-085415号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

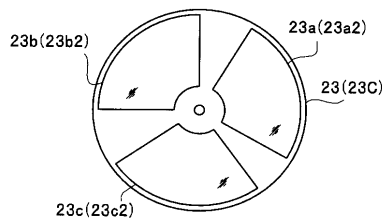
【 図 1 】



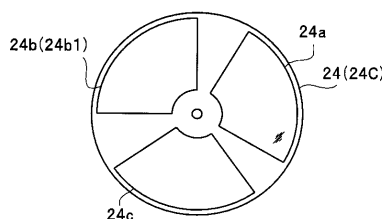
【 図 2 A 】



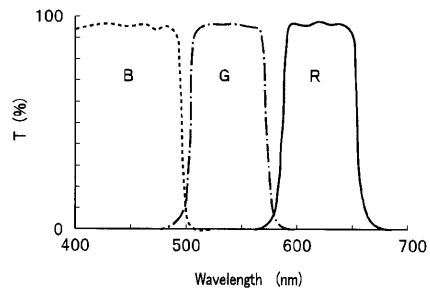
【 図 2 B 】



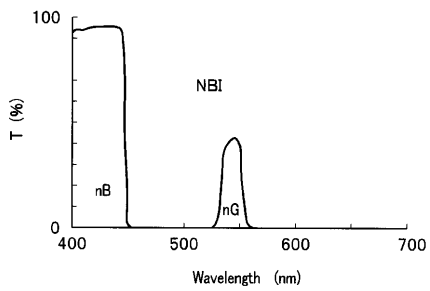
【 図 2 C 】



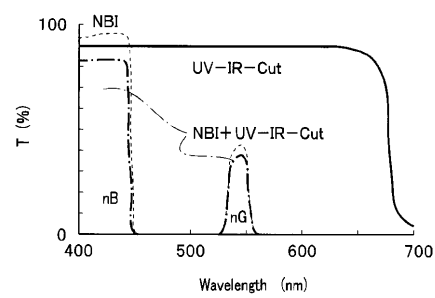
【図 3 A】



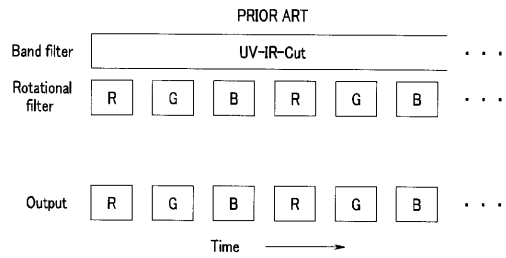
【図 3 B】



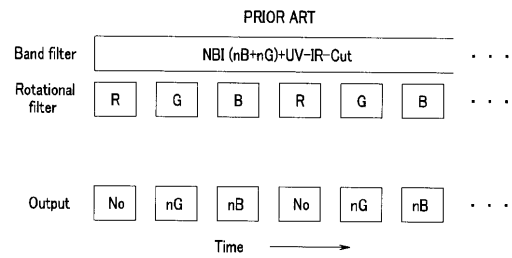
【図 3 C】



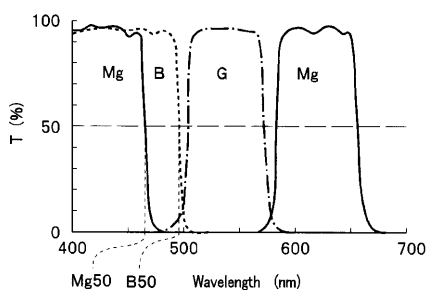
【図 4 A】



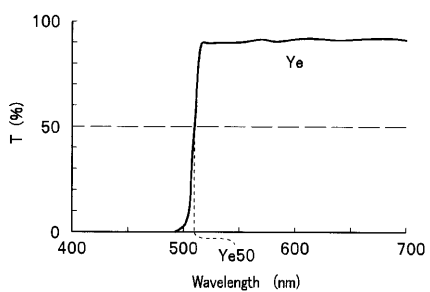
【図 4 B】



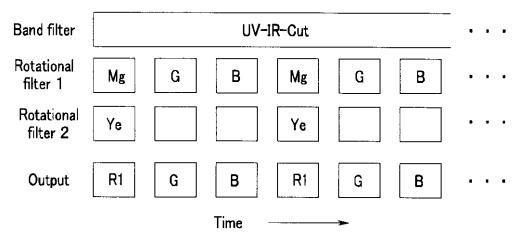
【図 5 A】



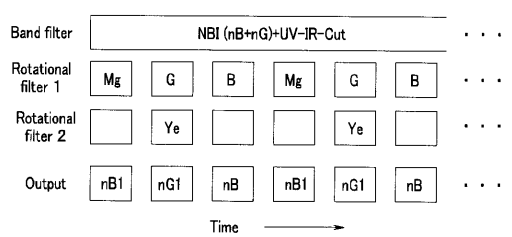
【図 5 B】



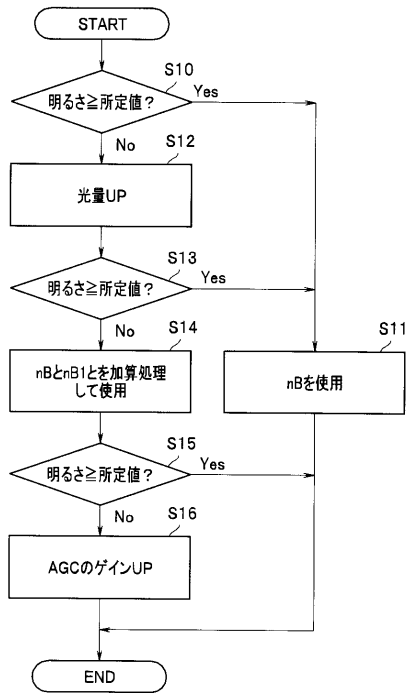
【図 6 A】



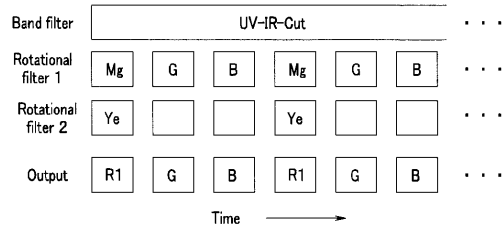
【図 6 B】



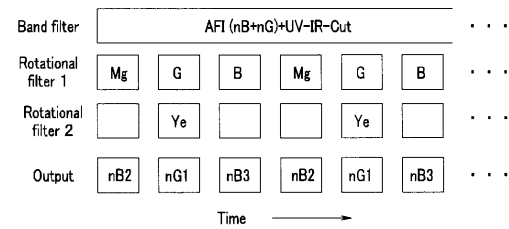
【図 7】



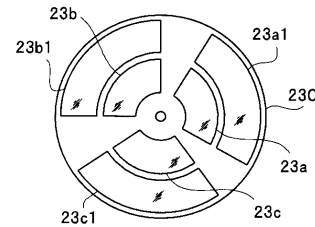
【図 8 A】



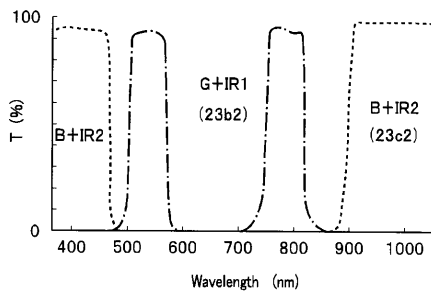
【図 8 B】



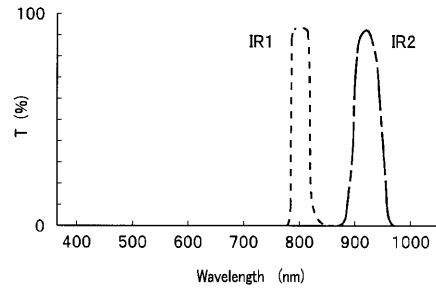
【図 9】



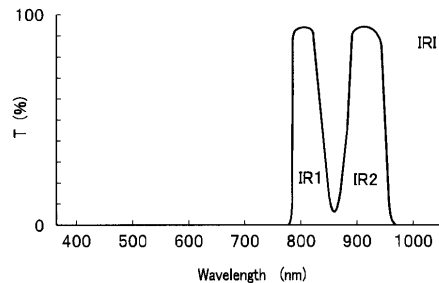
【図 10 A】



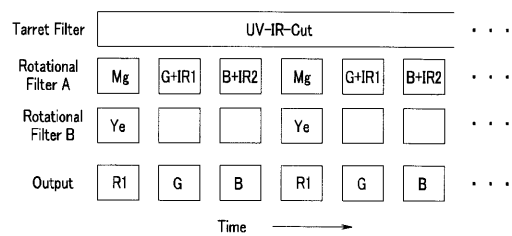
【図 10 C】



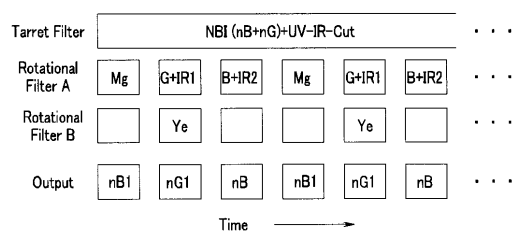
【図 10 B】



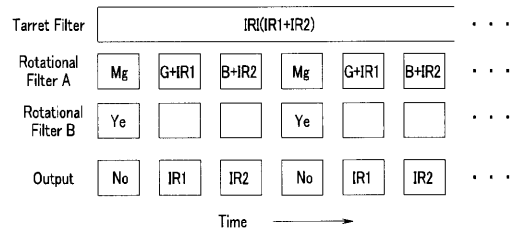
【図 11 A】



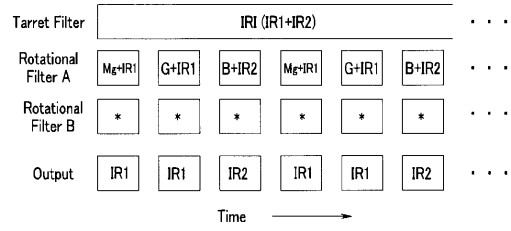
【図 11 B】



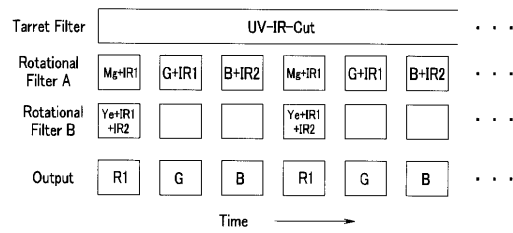
【図 1 1 C】



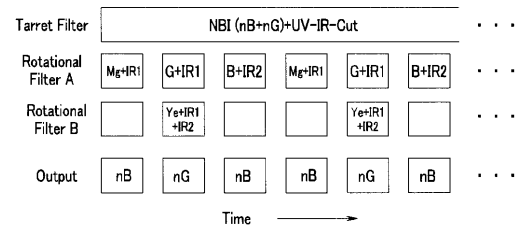
【図 1 2 C】



【図 1 2 A】



【図 1 2 B】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 3 1 1 3 0 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 9 4 5 3 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 7 1 8 7 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A61B 1/00 - 1/32

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 光源装置和内窥镜系统 | | |
| 公开(公告)号 | JP4884574B2 | 公开(公告)日 | 2012-02-29 |
| 申请号 | JP2011540252 | 申请日 | 2011-03-18 |
| [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 | | |
| 当前申请(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 | 越川豊 町田亮 | | |
| 发明人 | 越川 豊 町田 亮 | | |
| IPC分类号 | A61B1/00 | | |
| CPC分类号 | A61B1/0638 A61B1/00009 A61B1/043 A61B1/063 A61B1/0646 | | |
| FI分类号 | A61B1/00.300.D | | |
| 代理人(译) | 伊藤 进 | | |
| 审查员(译) | 伊藤商事 | | |
| 优先权 | 2010085415 2010-04-01 JP | | |
| 其他公开文献 | JPWO2011125457A1 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

光源装置20包括第一旋转滤光器单元23，其中蓝色滤光器23a，绿色滤光器23b和品红色滤光器23c可以布置在光路LP中，第二旋转滤光器单元24中可以布置黄色滤光器24a，并且蓝色并且，频带选择滤波器部分22能够布置用于将绿光限制到窄带的NBI滤波器，并且在正常光观察的情况下，当品红滤光器23c布置在光路LP中时，黄色滤光器24a在窄带光观察的情况下，当绿色滤光器23b设置在光路LP中时，黄色滤光器24a设置在光路LP中，如在窄带光观察的情况下那样，使得如所布置的，第一和第二旋转滤波器部分23,24是可控的。

【図2C】

