

(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2014-23643

(P2014-23643A)

(43) 公開日 平成26年2月6日(2014.2.6)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D	2 H 0 4 O
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 B	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2012-165114 (P2012-165114)
 (22) 出願日 平成24年7月25日 (2012.7.25)

(71) 出願人 000001270
 コニカミノルタ株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
 (74) 代理人 100105050
 弁理士 鷲田 公一
 (74) 代理人 100155620
 弁理士 木曾 孝
 (72) 発明者 国本 晃
 東京都日野市さくら町1番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内
 (72) 発明者 中島 雅章
 東京都日野市さくら町1番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内

最終頁に続く

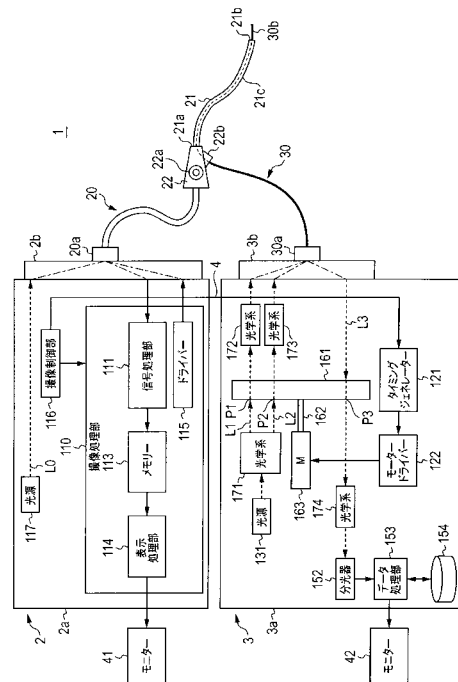
(54) 【発明の名称】 光診断装置

(57) 【要約】

【課題】 光源からの光に対する遮光及び透過の機能だけでなく、光測定器への光に対する遮光及び透過の機能を、簡素な構成で実現でき、且つ様々な内視鏡装置と組み合わせて使用可能な光診断装置を提供すること。

【解決手段】 内視鏡のチャンネルに挿通可能なプローブと接続された光診断装置は、光源と、受光光に対して光学的測定を行う光測定器と、回転可能な回転体と、を有する。回転体は、同心円状に複数の環状領域を有し、異なる環状領域内で、光源と内視鏡の挿入部との間の光路及び挿入部と分光器との間の光路と交差する。回転体は、光源と挿入部との間の光路と交差する環状領域内にそれぞれ設けられ、光源からの光のうち所定波長の光を照明光及び励起光としてそれぞれ透過する照明光透過部及び励起光透過部と、挿入部と分光器との間の光路と交差する環状領域内に設けられ、受光光のうち特定波長の光を選択的に透過する受光光透過部と、を有する。

【選択図】 図 1 A



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体内管腔の観察対象部位を照明するための照明光を導光する照明用光ファイバーと、測定対象部位を励起するための励起光を導光する励起用光ファイバーと、前記測定対象部位から放射される放射光を受光し受光光として導光する受光用光ファイバーと、を備えたプローブと接続され、前記プローブは内視鏡のチャンネルに挿通可能である、光診断装置であって、

前記照明光及び前記励起光の光源と、

前記受光光に対して光学的測定を行う光測定器と、

回転可能に支持された回転体と、を有し、

10

前記回転体は、その回転中心に対して同心円状に設けられた複数の環状領域を有し、前記複数の環状領域のうち互いに異なる環状領域内で、前記光源と前記内視鏡の挿入部との間の光路及び前記挿入部と前記光測定器との間の光路と交差するように配置され、

前記回転体は、

前記複数の環状領域のうち前記光源と前記挿入部との間の光路と交差する環状領域内にそれぞれ設けられ、前記光源から照射される光のうち少なくとも所定波長の光を前記照明光及び前記励起光としてそれぞれ透過する照明光透過部及び励起光透過部と、

前記複数の環状領域のうち前記挿入部と前記光測定器との間の光路と交差する環状領域内に設けられ、前記受光光のうち特定波長の光を選択的に透過する受光光透過部と、

を有する、光診断装置。

20

【請求項 2】

前記回転体は、前記複数の環状領域のうち互いに異なる環状領域内で、前記光源と前記照明用光ファイバーとの間の照明用光路、前記光源と前記励起用光ファイバーとの間の励起用光路及び前記受光用光ファイバーと前記光測定器との間の測定用光路のそれぞれと交差するように配置され、

前記回転体は、

前記複数の環状領域のうち前記照明用光路と交差する環状領域内に設けられた前記照明光透過部と、

前記複数の環状領域のうち前記励起用光路と交差する環状領域内に設けられた前記励起光透過部と、

30

前記複数の環状領域のうち前記測定用光路と交差する環状領域内に設けられた前記受光光透過部と、

を有する、請求項 1 に記載の光診断装置。

【請求項 3】

前記回転体の回転制御を行う制御部をさらに有し、

前記制御部は、前記観察対象部位を撮像する撮像素子の動作タイミングに同期して前記回転体を回転させる、

請求項 1 又は 2 に記載の光診断装置。

【請求項 4】

前記光測定器は、複数回の光学的測定の結果を積算する、

40

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の光診断装置。

【請求項 5】

前記遮光体は、前記照明光透過部を介して前記照明光を通過させるときには前記励起光及び前記受光光をいずれも遮断し、前記励起光透過部を介して前記励起光を通過させるときには前記照明光を遮断すると共に前記受光光透過部を介して前記受光光を通過させる、

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の光診断装置。

【請求項 6】

反射部材をさらに有し、

前記回転体は、前記複数の環状領域のうち前記照明用光路と交差する環状領域において前記照明光透過部と異なる位置に、前記照明用光路上の光を前記反射部材に向けて反射す

50

る反射部を有し、

前記反射部材は、前記反射部からの光を反射して前記励起用光路上を伝播させる、
請求項 5 に記載の光診断装置。

【請求項 7】

前記回転体は、前記照明用光路に対して傾斜して配置されている、
請求項 6 に記載の光診断装置。

【請求項 8】

前記励起光透過部は、互いに異なる波長を透過する複数の励起光フィルターを有し、前記複数の励起光フィルターは、前記複数の環状領域のうち前記励起用光路と交差する環状領域において周方向に分散して配置されている、

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の光診断装置。

10

【請求項 9】

前記受光光透過部は、互いに異なる波長を透過する複数の受光光フィルターを有し、前記複数の受光光フィルターは、前記複数の環状領域のうち前記受光用光路と交差する環状領域において周方向に分散して配置されている、

請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の光診断装置。

【請求項 10】

前記回転体の回転制御を行う制御部をさらに有し、

前記照明光透過部を介して前記照明光が前記観察対象部位に照射されている期間に内視鏡プロセッサ内の撮像素子で撮像が行われ、前記撮像素子による 1 フレーム分の撮像情報が読み出される期間中に、前記励起光透過部を介して前記励起光が前記測定対象部位に照射されると共に、前記受光光透過部を介して前記受光光が前記受光用光ファイバーで受光される、

請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の光診断装置。

20

【請求項 11】

前記撮像素子は、面順次式で撮像を行うモノクロ撮像素子であり、

前記回転体は、前記複数の環状領域のうち前記照明用光路と交差する環状領域内に設けられた前記照明光透過部を有し、前記照明光透過部は、RGB に対応する 3 つのフィルターを有する、

請求項 10 に記載の光診断装置。

30

【請求項 12】

前記回転体は、複数の回転板を有する、

請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の光診断装置。

【請求項 13】

前記回転体の回転制御を行う制御部をさらに有し、

前記制御部は、前記複数の回転板の回転制御を個別に行う、

請求項 12 に記載の光診断装置。

【請求項 14】

内視鏡プロセッサから信号を受信するための通信部をさらに有する、

請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の光診断装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、体内管腔の観察対象部位を観察すると共に、測定対象部位の状態を診断するために特定波長の光を測定する光診断装置に関し、特に、内視鏡のチャンネルに挿通可能なプローブを備え、内視鏡と組み合わせて用いられる光診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、分光測定を行う光診断装置としては、例えば特許文献 1 記載のものがある。

【0003】

50

この装置は、白色照明下での分光測定を行うものであって、体内管腔に挿入された内視鏡の挿入部から3色(RGB)の観察用の光が間欠的に順次、観察対象部位に照射され、そして、その反射光から得た各色の画像信号を基に当該部位の観察画像が生成され、モニターに表示される。また、内視鏡の挿入部に形成された鉗子チャンネルには挿入部と別体のプローブが挿通され、観察用の光照射が途切れる遮光期間に、プローブ内のファイバーから分光測定用の光が測定対象部位に照射される。分光測定用の光照射時の測定対象部位からの光は、プローブ内の別のファイバーにより分光器へ導光され、この光に対して、装置内の分光器において分光測定が行われる。

【0004】

同文献の図13に記載された装置構成(第1の構成例)では、紫外域から赤外域までの広帯域の光を発光する観察用光源と紫外光を発光する分光測定レンジ拡大用光源とが隣接配置されている。両光源の前方には、回転可能に支持された遮光部材(回転板)が配置されている。この回転板には、その周方向において一定の角度間隔を空けて複数の開口が形成されており、それらのうちの幾つかには、観察用の光に対して透過波長を制限してRGBのいずれかの光を生成するフィルターが設けられている。よって、回転板を回転させると、観察用の光及び分光測定用の光のうちいずれか一方が透過される状態といずれか他方が透過される状態とが繰り返される。また、観察用の光の色は、フィルターによってRGBの順に切り替えられる。さらに、遮光期間Tg以外の期間は広帯域光を発光する観察用照明光源が点灯され、遮光期間Tgのみ紫外域で発光する分光測定レンジ拡大用光源が点灯される。これにより、RとGの発光の間の期間では観察用照明光源を、GとBの発光の間の期間では分光測定レンジ拡大用光源をそれぞれ発光させている。このように、回転板は、観察用の光を遮断するシャッターの機能と分光測定用の光を遮断するシャッターの機能とを兼備しており、さらに、透過光の波長を制限するフィルターの機能も兼備する。

【0005】

また、同文献の図26に記載された装置構成(第2の構成例)では、白色光を発光する1つの光源が、観察用光源及び分光測定用光源に兼用されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平9-248281号公報

【特許文献2】特開2007-252492号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、生体組織は特定波長の光照射を受けると励起して自家蛍光を発することが知られている。この自家蛍光の分光特性は、生体組織に病変が生じるとこれに伴って変化するため、近年では、この現象を利用して体内管腔の病変部の診断を支援するための装置の開発が進められている。

【0008】

例えば特許文献2には、観察対象部位を照明する白色照明光と測定対象部位の生体組織を励起させる特定波長の励起光とを交互に発光する光源装置が記載されている。

【0009】

測定対象部位の自家蛍光に対する分光測定を精度良く行うには、特定波長の励起光を照射する必要がある。そして、励起光そのものを避けて自家蛍光を検出する必要がある。

【0010】

特許文献1における上記第1及び第2の構成例のうち、分光測定の際に広帯域(白色)の励起光を測定対象部位に照射する第2の構成例では、励起光に自家蛍光が埋もれてしまい、微弱な自家蛍光を観察することができない。

【0011】

また、特許文献1における上記第1及び第2の構成例はいずれも、白色照明下での分光

10

20

30

40

50

測定を行うものである。すなわち、これらの構成例はいずれも、プローブの光ファイバーによって導光された、白色光が照射されたときの反射光、又は、白色光と紫外光とが交互に照射されたときの反射光が、必ず且つそのまま分光測定器に入射されるように、構成されている。よって、この構成では、白色照明下での分光測定が目的であるため、分光器へ入射する光から特定波長の光を除く必要がなく、分光器への光入射のオンオフを適宜切り替えることも、分光器へ入射する光の波長を適宜選択することも、行うことができない。

【0012】

また、特許文献1には、内視鏡の鉗子チャンネルに挿入されるプローブを制御するための分光制御装置内に照明用光源を設けることは記載されていない。上述した微弱な自家蛍光等の特定波長の光を測定する場合、市販の内視鏡の鉗子チャンネルに、内視鏡装置とは別体の分光制御装置に接続されたプローブを挿入して測定を行おうとすると、内視鏡装置に設けられた照明のオンオフ操作が必要となり操作性が悪くなる。一方、特許文献1のように内視鏡システム内に照明用光源と測定用光源とを設けると、内視鏡システム及びプローブシステムの双方に、両者に対応した独自の構成が必要となるため、汎用性がなくなってしまうという問題がある。

10

【0013】

本発明の目的は、光源からの光に対する遮光及び透過の機能だけでなく、光検出器への光に対する遮光及び透過の機能を、簡素な構成で実現することができ、且つ様々な内視鏡装置と組み合わせて用いることができる光診断装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明に係る光診断装置は、

体内管腔の観察対象部位を照明するための照明光を導光する照明用光ファイバーと、測定対象部位を励起するための励起光を導光する励起用光ファイバーと、前記測定対象部位から放射される放射光を受光し受光光として導光する受光用光ファイバーと、を備えたプローブと接続され、前記プローブは内視鏡のチャンネルに挿通可能である、光診断装置であって、

前記照明光及び前記励起光の光源と、

前記受光光に対して光学的測定を行う光測定器と、

回転可能に支持された回転体と、を有し、

30

前記回転体は、その回転中心に対して同心円状に設けられた複数の環状領域を有し、前記複数の環状領域のうち互いに異なる環状領域内で、前記光源と前記内視鏡の挿入部との間の光路及び前記挿入部と前記光測定器との間の光路と交差するように配置され、

前記回転体は、

前記複数の環状領域のうち前記光源と前記挿入部との間の光路と交差する環状領域内にそれぞれ設けられ、前記光源から照射される光のうち少なくとも所定波長の光を前記照明光及び前記励起光としてそれぞれ透過する照明光透過部及び励起光透過部と、

前記複数の環状領域のうち前記挿入部と前記光測定器との間の光路と交差する環状領域内に設けられ、前記受光光のうち特定波長の光を選択的に透過する受光光透過部と、

を有する。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、光源からの光に対する遮光及び透過の機能だけでなく、光検出器への光に対する遮光及び透過の機能を、簡素な構成で実現することができ、且つ様々な内視鏡装置と組み合わせて用いることができる光診断装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1A】本発明の実施の形態1に係る診断システムの構成を示す図

【図1B】同実施の形態の内視鏡の挿入部及びこれに挿通されたプローブの各内部構成を示す図

50

- 【図 2】同実施の形態の回転板を光源側から見た図
- 【図 3】同実施の形態の光照射及び撮像素子の動作タイミングの関係を示す図
- 【図 4】同実施の形態の光照射の動作タイミングの制御例を説明するための図
- 【図 5 A】同実施の形態の回転板の動作状態を説明するための図
- 【図 5 B】同実施の形態の回転板の他の動作状態を説明するための図
- 【図 6】同実施の形態の回転板の変形例を示す図
- 【図 7】本発明の実施の形態 2 に係る診断システムの構成を示す図
- 【図 8】同実施の形態の回転板を光源側から見た図
- 【図 9】本発明の実施の形態 3 に係る診断システムの構成を示す図
- 【図 10】同実施の形態の回転板を光源側から見た図
- 【図 11】同実施の形態の回転板の動作状態を説明するための図
- 【図 12】本発明の実施の形態 4 に係る診断システムの構成を示す図
- 【図 13】同実施の形態の 2 枚の回転板の支持及び回転のための構成を示す図
- 【図 14 A】同実施の形態の 2 枚の回転板の一方を光源側から見た図
- 【図 14 B】同実施の形態の 2 枚の回転板の他方を光源側から見た図
- 【図 15】同実施の形態の光照射タイミングと各回転板の位相との関係を示す図
- 【図 16 A】同実施の形態の各回転板の動作状態を説明するための図
- 【図 16 B】同実施の形態の各回転板の他の動作状態を説明するための図
- 【発明を実施するための形態】

10

【0017】

20

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。

【0018】

(実施の形態 1)

図 1 A は、本発明の実施の形態 1 に係る光診断装置の構成を概略的に示す図である。図 1 A に示す診断システム 1 は、主として内視鏡プロセッサ 2 及び光診断装置 3 を有する。内視鏡プロセッサ 2 は、体内管腔（以下、単に「管腔」という）の観察対象部位の観察に用いる内視鏡 20 を制御するための内視鏡装置であり、プロセッサ本体 2 a 及びコネクタ 2 b を有する。光診断装置 3 は、プローブ 30 を用いて観察対象部位を照明すると共に、測定対象部位を分光法により測定するための装置であり、装置本体としてのベースユニット 3 a と、コネクタ 3 b と、を有する。内視鏡プロセッサ 2 及び光診断装置 3 は、有線又は無線の通信部 4 を介して互いに通信可能に接続されている。通信部 4 が有線の場合、通信部 4 は、プロセッサ本体 2 a に設けられた端子及び配線、並びに光診断装置 3 に設けられた配線及び端子から構成される。通信部 4 が無線の場合、通信部 4 は、プロセッサ本体 2 a 及び光診断装置 3 にそれぞれ設けられた無線通信装置から構成される。

30

【0019】

コネクタ 20 a を介して内視鏡プロセッサ 2 のコネクタ 2 b に接続可能な内視鏡 20 は、挿入部 21 を有する。挿入部 21 は、その基端部 21 a から先端部 21 b まで延在する可撓性の長尺部材であり、使用時に管腔内に挿入されるものである。挿入部 21 の基端部 21 a には、先端部 21 b 側の一定範囲（操作可能部 21 c）をノブ 22 a の操作に従って任意の角度で湾曲させることができる操作部 22 が設けられている。また、操作部 22 には、内視鏡 20 の鉗子チャンネル 21 d（図 1 B 参照）と連通する導入口 22 b が設けられているため、光学プローブ（以下、単に「プローブ」という）30 を、導入口 22 b を介して鉗子チャンネル 21 d に挿通することができる。なお、内視鏡 20 の挿入部 21 には、鉗子チャンネルの他に送水用のチャンネルが設けられていても良い。

40

【0020】

コネクタ 30 a を介して光診断装置 3 のコネクタ 3 b に光学的及び電氣的に接続可能なプローブ 30 は、内視鏡 20 の鉗子チャンネル 21 d に挿通可能な可撓性の長尺部材である。

【0021】

50

ここで、内視鏡 20 の挿入部 21 及びプローブ 30 の各内部構成について説明する。図 1 B は、管腔内に挿入された挿入部 21 及びその鉗子チャンネル 21 d に挿通されたプローブ 30 における、各先端部 21 b、30 b 付近の内部構成を示す図である。

【0022】

挿入部 21 は、対物レンズ 23、24、照明用光ファイバー 25、撮像素子 26、及び信号線 27、28 を有する。なお、「光ファイバー」は、1本の光ファイバー又は複数本の光ファイバーの束である。

【0023】

対物レンズ 23、24 は、挿入部 21 の先端部 21 b に配設されている。

【0024】

照明用光ファイバー 25 は、内視鏡 20 内に收容されており、内視鏡 20 の基端部から先端部 21 b 近傍までの略全長にわたって延在している。照明用光ファイバー 25 は、プロセッサ本体 2 a 内を伝播した照明光を導光し、先端部から出射する。照明用光ファイバー 25 から出射された照明光は、対物レンズ 23 を介して、管腔内の、観察対象部位の位置する領域（撮像領域）に照射され、これにより撮像領域が照明される。

【0025】

撮像素子 26 は、挿入部 21 の先端部 21 b 近傍に搭載されている。撮像素子 26 は、信号線 27 を介して受信する駆動信号に従って動作し、撮像領域の観察対象部位を撮像する。撮像素子 26 の受光面に対向して配置されている対物レンズ 23 は、撮像領域からの光を撮像素子 26 の受光面上に結像させ、撮像素子 26 は、結像された光の光電変換によって、撮像領域の観察対象部位を示す画像信号を生成する。生成された画像信号は信号線 28 を介してプロセッサ本体 2 a 内へ伝送される。なお、本実施の形態では撮像素子 26 は、受光素子が二次元配列された受光面上に規則的に（例えばベイヤー配列等で）各色の原色フィルターを貼付された CCD (charge coupled device) イメージセンサー或いは CMOS (complementary metal oxide semiconductor) イメージセンサー等のカラー撮像素子からなる。ただし、観察がモノクロで行われるのであれば、撮像素子 26 は、原色フィルターが省略されたモノクロ撮像素子であっても良い。

【0026】

一方、プローブ 30 は、対物レンズ 31、32、33、照明用光ファイバー 34、励起用光ファイバー 35、及び受光用光ファイバー 36 を有する。なお、「光ファイバー」は、1本の光ファイバー又は複数本の光ファイバーの束である。

【0027】

対物レンズ 31 ~ 33 は、プローブ 30 の先端部 30 b に配設されている。

【0028】

照明用光ファイバー 34 は、プローブ 30 内に收容されており、プローブ 30 の基端部から先端部 30 b 近傍までの略全長にわたって延在している。照明用光ファイバー 34 は、ベースユニット 3 a 内を伝播した照明光を導光し、先端部から出射する。照明用光ファイバー 34 から出射された照明光は、対物レンズ 31 を介して撮像領域に照射され、これにより撮像領域が照明される。なお、撮像領域の照明における主たる照明光は、内視鏡 20 内の照明用光ファイバー 25 経由で照射される照明光である。つまり、プローブ 30 内の照明用光ファイバー 34 経由で照射される照明光は、補助的な照明光である。よって、以下の説明においては、これら 2つの照明光の区別を容易にするために、照明用光ファイバー 34 経由で照射される照明光を「補助照明光」という。

【0029】

励起用光ファイバー 35 は、プローブ 30 内に收容されており、プローブ 30 の基端部から先端部 30 b 近傍までの略全長にわたって延在している。励起用光ファイバー 35 は、ベースユニット 3 a 内を伝播した励起光を導光し、先端部から出射する。励起用光ファイバー 35 から出射された励起光は、対物レンズ 32 を介して、撮像領域内の狭小領域（励起光照射領域）に照射され、これにより励起光照射領域の測定対象部位が励起され、ここから自家蛍光が発せられる。

10

20

30

40

50

【0030】

受光用光ファイバー36は、プローブ30内に收容されており、プローブ30の基端部から先端部30b近傍までの略全長にわたって延在している。受光用光ファイバー36は、観察対象部位からの光を、対物レンズ33を介して先端部で受光し、この受光光をベースユニット3a内へ導光する。ここで、観察対象部位からの光には、管腔内に照明光或いは励起光が照射されたときのこの領域からの反射光、及び励起光の照射により励起された測定対象部位の自家蛍光が、含まれる。

【0031】

内視鏡プロセッサ2のプロセッサ本体2aは、図1Aに示すように、撮像処理部110を有する。撮像処理部110は、信号処理部111、メモリー113、表示処理部114及び撮像素子ドライバー115を有する。また、プロセッサ本体2aは、撮像制御部116及び光源117を有する。

10

【0032】

信号処理部111は、撮像素子26からの画像信号を取得する信号取得部を構成するものであり、取得された画像信号に対して所定の信号処理を行うことで画像データを生成する。信号処理は、例えば、ゲイン制御、アナログデジタル(A/D)変換及びノイズカット処理等を含む。

【0033】

生成された画像データは、メモリー113に保持され、表示処理部114によって読み出される。表示処理部114は、読み出された画像データに対して所定の表示処理を行い、画像をモニター41に表示させる。

20

【0034】

撮像素子ドライバー115は、撮像素子26の動作を制御し、1フレーム分の撮像毎に撮像情報を撮像素子26から読み出す。撮像素子26を動作させる駆動信号は、信号線27を介して撮像素子ドライバー115から撮像素子26に伝送される。

【0035】

撮像制御部116は、撮像処理部110内の各部の動作を制御する。

【0036】

光源117は、例えばキセノンランプ又はハロゲンランプ等の発光装置であり、観察対象部位の照明に用いられる白色光(照明光)を発光する。光源117から発光された照明光は、内視鏡20の照明用光ファイバー25に入射する。なお、光源117から発光された照明光の光路(照明用光路L0)上には、レンズ等の光学系が配置されていても良い。

30

【0037】

光診断装置3のベースユニット3aは、タイミングジェネレーター121、モータードライバー122、光源131、分光器152、データ処理部153、データ記憶部154、回転板161、支持軸162、モーター163、及び光学系171、172、173、174を有する。ベースユニット3aは、本実施の形態の光診断装置3等を用いて観察及び測定が行われる部屋(処置室)に設置される。

【0038】

光源131は、例えばキセノンランプ又はハロゲンランプ等の発光装置であり、広帯域の白色光を発光する。

40

【0039】

光源131から発光された白色光は、例えばビームスプリッター及びレンズ等から成る光学系171により2分割されて、2つの異なる光路上をそれぞれ伝播する2つの白色光となる。なお、光源131からの白色光の光束が大きい場合は、必ずしも分割する必要はなく、分割光学系を省略して、光源131から後述する回転板161に向けて直接的に光を照射して良い。

【0040】

回転板161は、支持軸162により回転可能に支持されている。また、回転板161は、遮光性をもつ1枚の板状部材から成る。

50

【 0 0 4 1 】

また、回転板 1 6 1 は、その位相に応じて、光の遮断及び透過を切り替えたり、また、透過する光の波長を制限したりすることができる。これを実現するための回転板 1 6 1 の構成、配置及び動作については後述する。

【 0 0 4 2 】

回転板 1 6 1 の位相は、モーター 1 6 3 で回転板 1 6 1 を等速で回転させることによって変化させることができる。モーター 1 6 3 の動作は、モータードライバー 1 2 2 によって制御される。よって、モータードライバー 1 2 2 は、回転板 1 6 1 の回転制御を行う制御部を構成する。

【 0 0 4 3 】

ここで、交差部 P 1 にて回転板 1 6 1 と交差する光路（照明用光路 L 1）上を伝播する光は、回転板 1 6 1 を通過すると、例えばレンズ等から成る光学系 1 7 2 を介して補助照明光として照明用光ファイバー 3 4 に入射する。また、交差部 P 2 にて回転板 1 6 1 と交差する光路（励起用光路 L 2）上を伝播する光は、回転板 1 6 1 を通過すると、例えばレンズ等から成る光学系 1 7 3 を介して励起光として励起用光ファイバー 3 5 に入射する。また、受光用光ファイバー 3 6 により導光された受光光は、交差部 P 3 にて回転板 1 6 1 と交差する光路（測定用光路 L 3）上を伝播する。この受光光が回転板 1 6 1 を通過すると、例えばレンズ等から成る光学系 1 7 4 を介して分光器 1 5 2 に入射する。

【 0 0 4 4 】

光学的測定を行う光測定器としての分光器 1 5 2 は、分光素子及び光電変換素子等を含む構成を有し、入射光（受光光）を分光して波長毎の光強度を表すスペクトルデータを生成する分光測定を行う。本実施の形態では、後述するように受光光の入射が断続的であり、よって分光測定も断続的に行われる。そこで、各回の分光測定において受光光の入射時間が短くても一定レベル以上の測定感度を得ることができるように、複数回の分光測定で得たスペクトルデータ（分光測定結果）を積算しても良い。

【 0 0 4 5 】

データ処理部 1 5 3 は、例えば CPU（Central Processing Unit）等の演算装置であり、分光器 1 5 2 から得たスペクトルデータをデータ記憶部 1 5 4（例えばハードディスク等）に格納する。また、データ処理部 1 5 3 は、分光器 1 5 2 から得たスペクトルデータ或いはデータ記憶部 1 5 4 から読み出したスペクトルデータをモニター 4 2（例えば液晶ディスプレイ等）に表示させる所定の表示処理を行う。なお、データ処理部 1 5 3 は、スペクトルデータに基づいて病変部の診断を支援するための所定の判定処理を実行し、その判定結果をデータ記憶部 1 5 4 に格納したりモニター 4 2 に表示させたりしても良い。

【 0 0 4 6 】

タイミングジェネレーター 1 2 1 は、通信部 4 を介して撮像制御部 1 1 6 から、撮像処理部 1 1 0 内の動作制御のための制御信号（例えば垂直同期信号等）を受信し、この制御信号に基づき、モータードライバー 1 2 2 の動作を撮像処理部 1 1 0 と同期化するための信号を供給する。

【 0 0 4 7 】

次いで、回転板 1 6 1 についてより詳しく説明する。

【 0 0 4 8 】

図 2 は、光源 1 3 1 側から見た回転板 1 6 1 の構成を示す図である。回転板 1 6 1 は円形状であり、その中心 O には支持軸 1 6 2 が位置する。回転板 1 6 1 は中心 O を回転中心として一方向に（例えば時計回りに）回転可能である。

【 0 0 4 9 】

なお、回転板 1 6 1 は、遮光性材料（例えば金属）の基板を円形状に加工したものであっても良いし、透明又は半透明の材料の円板を遮光性材料でコーティングしたものであっても良い。

【 0 0 5 0 】

回転板 1 6 1 は、中心 O に対して同心円状に設けられた複数の（本実施の形態では 3 つ

10

20

30

40

50

）環状領域 A 1、A 2、A 3 を有する。最も内側に位置する環状領域 A 1 は、中央の円形状領域から、支持軸 1 6 2 の位置する中心 O の領域を除いた領域であり、環状領域 A 2 は、環状領域 A 1 の外周を囲む領域であり、環状領域 A 3 は、環状領域 A 2 の外周を囲む領域である。

【 0 0 5 1 】

そして、回転板 1 6 1 は、異なる環状領域 A 1、A 2、A 3 内で励起用光路 L 2、照明用光路 L 1 及び測定用光路 L 3 と交差するように配置されている。すなわち、回転板 1 6 1 が回転中であっても停止中であっても、照明用光路 L 1 との交差部 P 1 は環状領域 A 3 の範囲内に常時位置し、励起用光路 L 2 との交差部 P 2 は環状領域 A 2 の範囲内に常時位置し、測定用光路 L 3 との交差部 P 3 は環状領域 A 1 の範囲内に常時位置する。

10

【 0 0 5 2 】

照明用光路 L 1 と交差する環状領域 A 2 内には、補助照明光を透過する照明光透過部が設けられている。本実施の形態では、円弧形状の開口が、補助照明光を透過する窓 W 1 1 を成している。よって、回転板 1 6 1 は、窓 W 1 1 が照明用光路 L 1 との交差部 P 1 に位置する位相にある場合は、補助照明光を通過させることができ、そのような位相にない場合は、遮光部 S 1 1 により補助照明光を遮断する。

【 0 0 5 3 】

励起用光路 L 2 と交差する環状領域 A 1 内には、励起光を透過する励起光透過部が設けられている。本実施の形態では、所定波長のみに対して透過性を有するバンドパスフィルターが円弧形状の開口に嵌め込まれており、励起光を透過するフィルター F 1 2 を成している。よって、励起光は、回転板 1 6 1 を通過する前は白色光であるが、回転板 1 6 1 を通過した後はバンドパスフィルターのフィルター特性に応じた所定波長のみの光となる。また、回転板 1 6 1 は、フィルター F 1 2 が励起用光路 L 2 との交差部 P 2 に位置する位相にある場合は、励起光を通過させることができ、そのような位相にない場合は、遮光部 S 1 1 により励起光を遮断する。

20

【 0 0 5 4 】

測定用光路 L 3 と交差する環状領域 A 3 内には、受光光を透過する受光光透過部が設けられている。本実施の形態では、所定波長の光のみを選択的に透過するバンドパスフィルターが円弧形状の開口に嵌め込まれており、受光光を透過するフィルター F 1 1 を成している。よって、回転板 1 6 1 は、フィルター F 1 1 が測定用光路 L 3 との交差部 P 3 に位置する位相にある場合は、受光光を通過させることができ、そのような位相にない場合は、遮光部 S 1 1 により受光光を遮断する。フィルター F 1 1 により、測定対象部位によって反射又は散乱された励起光そのものが受光用光ファイバー 3 6 に入射されることを防止できる。

30

【 0 0 5 5 】

なお、好ましくは、フィルター F 1 1 を成すバンドパスフィルターは、励起光の照射により測定対象部位から発せられる自家蛍光の波長のみに対して透過性を有する。この場合、光診断装置 3 を、測定対象部位から発せられる自家蛍光のスペクトル解析に適したものとすることができる。

【 0 0 5 6 】

次いで、診断システム 1 内の各部の動作について説明する。

40

【 0 0 5 7 】

図 3 は、光源 1 3 1 から回転板 1 6 1 を介して生体に向けて行われる光照射タイミング及び撮像素子 2 6 の動作タイミングの関係を示す図である。光照射は、比較的長い第 1 点灯期間と比較的短い第 2 点灯期間とが交互に現れるように点灯（発光）及び消灯を繰り返す。撮像素子 2 6 は、第 1 点灯期間において、電荷を蓄積する状態となる（露光期間）。このとき、撮像素子 2 6 は、その受光面上に撮像領域からの光を結像させることで得られる撮像領域の像を、光電効果を利用して、撮像領域内の輝度分布を表す情報である画像信号に変換する。すなわち、撮像は第 1 点灯期間において行われる。そして、撮像素子 2 6 は、露光期間以外の期間で 1 フレーム分の電荷を読み出す（読出期間）。このとき、撮像

50

素子 2 6 に蓄積されていた画像信号の信号電荷の読出しが行われ、信号処理部 1 1 1 に画像信号が入力される。

【 0 0 5 8 】

画像信号を取得した信号処理部 1 1 1 は、画像信号に対して所定の信号処理を行い、これにより画像データを生成し、これをメモリー 1 1 3 に格納する。

【 0 0 5 9 】

撮像素子 2 6 から信号処理部 1 1 1 への画像信号の入力が完了するタイミングになると、表示処理部 1 1 4 は、メモリー 1 1 3 から画像データを読み出し、読み出した画像データに基づいて撮像領域の画像をモニター 4 1 に表示させる。

【 0 0 6 0 】

なお、光源 1 3 1 から照明用光ファイバー 3 4 及び励起用光ファイバー 3 5 への光入射及び遮光のタイミングは回転板 1 6 1 の回転により制御可能である。このタイミング制御は、例えば図 4 に示すように、垂直同期信号の立ち下がりタイミングを起点として 4 つの期間 T 1、T 2、T 3、T 4 の長さを設定するように、回転板 1 6 1 に窓部及びフィルター部を配置し且つ回転板 1 6 1 を所定速度で等速回転させることで、行うことができる。ここで、期間 T 1 は、垂直同期信号の立ち下がりタイミングから第 1 点灯期間の開始タイミングまでの期間である。期間 T 1 の長さ変更は、起点となる垂直同期信号の立ち下がりタイミングをずらすことで実現可能である。また、期間 T 2 は、第 1 点灯期間の開始タイミングから終了タイミングまでの期間である。期間 T 3 は、第 1 点灯期間の終了タイミングから第 2 点灯期間の開始タイミングまでの期間である。期間 T 4 は、第 2 点灯期間の開始タイミングから第 2 点灯期間の終了タイミングである。1 フレーム分の撮像情報の読み出しを行う比較的短い時間の中で分光測定を行うことで、観察対象部位の照明光がオフされてブラックアウトが発生する時間を短くすることができる。分光測定データを複数回積算することで、ブラックアウトの時間を短く保ったまま、S / N (signal to noise) 比の高い測定データを得ることができる。

10

20

【 0 0 6 1 】

なお、プロセッサ本体 2 a 内の光源 1 1 7 は、分光測定を行う際にはプロセッサ本体 2 a に設けられる図示しない操作部を操作者が操作することにより消灯される。プロセッサ本体 2 a 内の光源 1 1 7 の消灯後は、観察時の照明は、比較的光量の小さい光源 1 3 1 のみとなる。このとき、例えば、光源 1 1 7 点灯中に内視鏡 2 0 の先端部 2 1 b を測定対象部位近傍に移動させると、光源 1 3 1 点灯中のプローブ 3 0 の移動量を小さくすることができる。よって、光源 1 3 1 の光量をあまり大きくしなくても実用上の問題は特に生じない。

30

【 0 0 6 2 】

撮像素子 2 6 の露光が行われる光源 1 3 1 の第 1 点灯期間中、回転板 1 6 1 の位相は、図 5 A に示す通り、交差部 P 1 と窓 W 1 1 とが重なる位相となる。図 5 A に示す位相では、回転板 1 6 1 と照明用光路 L 1 との交差部 P 1 には窓 W 1 1 が位置しているため、補助照明光は窓 W 1 1 を介して回転板 1 6 1 を通過し、照明用光ファイバー 3 4 に入射する。よって、補助照明光の照射時に観察対象部位の撮像を行うことができる。一方、回転板 1 6 1 と励起用光路 L 2 との交差部 P 2 にはフィルター F 1 2 が位置していないため、励起光は遮光部 S 1 1 により遮断され、よって励起用光ファイバー 3 5 には入射しない。このとき、補助照明光の照射を受けた観察対象部位からの光が受光光として受光用光ファイバー 3 6 により導光されるが、回転板 1 6 1 と測定用光路 L 3 との交差部 P 3 にはフィルター F 1 1 が位置していないため、この受光光は遮光部 S 1 1 により遮断され、よって分光器 1 5 2 には入射しない。よって、励起光の波長を除いた所望の特定波長域の光のみが分光器 1 5 2 へと導かれることとなる。また、受光光に対する分光測定は第 1 点灯期間においては行われない。

40

【 0 0 6 3 】

撮像素子 2 6 の露光が行われない光源 1 3 1 の第 2 点灯期間中、回転板 1 6 1 の位相は、図 5 B に示す通り、交差部 P 2 とフィルター F 1 2 とが重なる位相となる。図 5 B に示

50

す位相では、回転板 161 と照明用光路 L1 との交差点 P1 には窓 W11 が位置していないため、補助照明光は遮光部 S11 により遮断され、よって照明用光ファイバー 34 には入射しない。一方、回転板 161 と励起用光路 L2 との交差点 P2 にはフィルター F12 が位置しているため、励起光はフィルター F12 を介して回転板 161 を通過し、励起用光ファイバー 35 に入射する。このとき、励起光の照射を受けた測定対象部位から放射される放射光が受光光として受光用光ファイバー 36 により導光される。回転板 161 と測定用光路 L3 との交差点 P3 にはフィルター F11 が位置しているため、この受光光はフィルター F11 を介して回転板 161 を通過し、分光器 152 に入射する。よって、受光光に対する分光測定は第 2 点灯期間において行われる。

【0064】

すなわち、窓 W11 を介して補助照明光が回転板 161 を通過するときに励起光が遮断され、フィルター F12 を介して励起光が回転板 161 を通過するときに補助照明光が遮断されるように、窓 W11 及びフィルター F12 が配置されている。よって、補助照明光及び励起光の照射を同時でなく交互に発生させることができる。これは、励起光のスペクトルが補助照明光のスペクトルと重複する場合に特に有利である。なお、励起光のスペクトルが補助照明光のスペクトルと重複しない場合には、照明光、補助照明光及び励起光の照射を同時に行っても良い。

【0065】

また、窓 W11 を介して補助照明光が回転板 161 を通過するときに受光光が遮断され、フィルター F12 を介して励起光が回転板 161 を通過するときにフィルター F11 を介して受光光が回転板 161 を通過するように、フィルター F11 が配置されている。よって、補助照明光照射時の受光光が分光器 152 に入射することを回避して、励起光照射時の受光光のみを分光器 152 に入射させることができる。言い換えれば、撮像素子 26 の露光期間内では分光測定を行わず、撮像素子 26 の露光期間外で分光測定を行うことができる。

【0066】

また、図 5A 及び図 5B に示す動作状態を実現するために、回転板 161 の回転制御を行うモータドライバ 122 は、撮像素子 26 の動作タイミングに同期して回転板 161 を回転させる。これにより、回転板 161 の位相を撮像素子 26 の状態（露光又は読出し）に合わせて変化させることができる。

【0067】

以上説明したように、本実施の形態によれば、回転板 161 は、中心 O に対して同心円状に設けられた環状領域 A1 ~ A3 を有する。環状領域 A1、A2 を含む領域内では、回転板 161 は光源 131 と挿入部 21 との間の光路（つまり照明用光路 L1 及び励起用光路 L2）と交差する。より具体的には、環状領域 A1 内では、回転板 161 は励起用光路 L2 と交差し、環状領域 A2 内では、回転板 161 は照明用光路 L1 と交差する。また、環状領域 A3 内では、回転板 161 は挿入部 21 と分光器 152 との間の光路（つまり測定用光路 L3）と交差する。そして、環状領域 A1 内には励起光透過部が設けられており、環状領域 A2 内には照明光透過部が設けられており、環状領域 A3 内には受光光透過部が設けられている。よって、回転板 161 を回転させるだけで、光源 131 からの光（つまり補助照明光及び励起光）の遮断状態と透過状態との切り替えを行うことができるだけでなく、分光器 152 への光（つまり受光光）の遮断状態と透過状態との切り替えを行うこともできる。すなわち、光源 131 からの光に対する遮光及び透過の機能だけでなく、分光器 152 への光に対する遮光及び透過の機能を、回転板 161 に兼備させることができ、構成が簡素である。各機能の個別制御及びそのための構成が必要ではなくなるので、光診断装置 3 のコストダウン、小型化及び故障抑制に寄与することができる。

【0068】

また、本実施の形態では、内視鏡 20 の鉗子チャンネル 21d に挿入されるプローブ 30 を制御するための光診断装置 3 内に、照明用及び励起用（測定用）の光源 131 が設けられている。これにより、内視鏡装置内の光源 117 による照明をオフした状態で、光診

10

20

30

40

50

断装置 3 内の制御のみで観察用の照明と測定用の光照射とを行うことができる。したがって、微弱な自家蛍光等の特定波長の光を測定する場合であっても、特殊な構成を有する内視鏡装置を併用する必要はなく、市販の様々な内視鏡装置に本実施の形態の光診断装置 3 を組み合わせて用いることができる。よって、汎用性の高い光診断装置 3 を提供することができる。

【0069】

なお、回転板 161 の変形例として、励起光透過部として別々の波長に対して透過性を有する複数の励起光フィルターを設けると共に、受光光透過部としても別々の波長に対して透過性を有する複数の受光光フィルターを設けても良い。この場合、異なる色を有する励起光の照射を順次行って、それぞれの励起光照射により発生する異なる色の自家蛍光の分光測定を行うことが可能となる。

10

【0070】

図 6 は、3 色の励起光照射及びそれに応じた分光測定を実現可能な回転板 161 の変形例を示す図である。この例では、環状領域 A3 内には 3 つのフィルター F11a、F11b、F11c が周方向において等間隔に分散して配置されている。また、環状領域 A2 内には 3 つの窓 W11a、W11b、W11c が周方向において等間隔に分散して配置されており、環状領域 A1 内には 3 つのフィルター F12a、F12b、F12c が周方向において等間隔に分散して配置されている。図示されているこれらの配置の相互関係によれば、回転板 161 は、フィルター F12a を介して励起光を通過させるときにフィルター F11c を介して受光光を通過させることができる。同様に、フィルター F12b を介して励起光を通過させるときにはフィルター F11a を介して受光光を通過させることができ、フィルター F12c を介して励起光を通過させるときにはフィルター F11b を介して受光光を通過させることができる。よって、フィルター F11a のフィルター特性はフィルター F12b のフィルター特性に対応して設定される。同様に、フィルター F11b のフィルター特性はフィルター F12c のフィルター特性に対応して設定され、フィルター F11c のフィルター特性はフィルター F12a のフィルター特性に対応して設定される。これら 3 組のフィルター特性の透過波長が互いに重複しないように設定されると、3 色の励起光照射及びそれに応じた分光測定を実現することができる。

20

【0071】

(実施の形態 2)

以下、本発明の実施の形態 2 について説明する。本実施の形態は、観察対象部位の撮像が面順次式であるという点で、実施の形態 1 と相違しており、使用する撮像素子はモノクロタイプである。実施の形態 1 で説明したものと同一の構成要素にはそれぞれ同じ参照番号を付してその詳細な説明を省略し、実施の形態 1 との相違点を中心に説明する。

30

【0072】

図 7 は、本実施の形態に係る診断システムの構成を概略的に示す図である。

【0073】

内視鏡プロセッサ 2 のプロセッサ本体 2a は、面順次式撮像用の構成として、スイッチ 212、メモリー 113R、113G、113B、フィルタードライバ 218、及び照明光フィルター 219 を有する。照明光フィルター 219 は、光源 117 からの白色光のうち赤色 (R) の成分、緑色 (G) の成分及び青色 (B) の成分を順次に且つ間欠的に透過する。フィルタードライバ 218 は、このような照明光フィルター 219 の動作を制御する。なお、照明光フィルター 219 の構成として、従来周知の回転式フィルターの構成を採用して良い。

40

【0074】

また、スイッチ 212 は、撮像制御部 116 の制御の下で RGB 各色の照明光照射に同期して動作し、RGB 各色の照明光照射の際に得られた画像データを RGB 各色に対応するメモリー 113R、113G、113B に振り分けて格納する。表示処理部 114 は、RGB 各色の画像データをメモリー 113R、113G、113B から読み出して、これらを基に撮像領域の画像をカラーで再現し、モニター 41 に表示させることができる。本

50

実施の形態においては、面順次式の撮像を行うことで比較的高い画質の撮像を行うと共に、簡素な構成で測定のための光照射及び受光を適切に制御することができる。

【0075】

光診断装置3のベースユニット3aには、面順次式撮像に適した構成を有する回転板261が装備されている。回転板261は、図8に示すように光源131側から見ると、環状領域A3内には3つのフィルターF21a、F21b、F21cが周方向において等間隔に分散して配置されている。また、環状領域A2内には3つのフィルターF22R、F22G、F22Bが周方向において等間隔に分散して配置されている。また、環状領域A1内には3つのフィルターF23a、F23b、F23cが周方向において等間隔に分散して配置されている。その他の部分は遮光部S21である。

10

【0076】

図示されているこれらの配置の相互関係によれば、回転板261は、フィルターF23aを介して励起光を通過させるときにフィルターF21cを介して受光光を通過させることができる。同様に、フィルターF23bを介して励起光を通過させるときにはフィルターF21aを介して受光光を通過させることができ、フィルターF23cを介して励起光を通過させるときにはフィルターF21bを介して受光光を通過させることができる。よって、フィルターF21aのフィルター特性はフィルターF23bのフィルター特性に対応して設定される。同様に、フィルターF21bのフィルター特性はフィルターF23cのフィルター特性に対応して設定され、フィルターF21cのフィルター特性はフィルターF23aのフィルター特性に対応して設定される。環状領域A1、A3におけるこれら3組のフィルター特性の透過波長が互いに同一に設定されると、回転板261が1回転する間に、同一波長での励起光照射及び分光測定を複数回行うことができる。また、環状領域A1、A3におけるこれら3組のフィルター特性の透過波長が互いに重複しないように設定されると、図6に示した前述の例と同様、回転板261が1回転する間に、異なる波長での励起光照射及び分光測定を行うことができる。

20

【0077】

また、環状領域A2において、フィルターF22Rは光源131からの白色光のうちR成分のみを透過する。また、フィルターF22Gは光源131からの白色光のうちG成分のみを透過し、フィルターF22Bは光源131からの白色光のうちB成分のみを透過する。よって、回転板261を1回転させる間に、複数回の補助照明光照射を行うことができ、しかもその色を赤色、緑色、青色の順に切り替えることができる。すなわち、この構成によれば、RGBの照明光の順次照射が行われるのに合わせてRGBの補助照明光の順次照射を行うことができる。

30

【0078】

なお、図示されているフィルター配置関係によれば、回転板261が同時に補助照明光及び励起光を通過させることはなく、よって補助照明光及び励起光の照射は交互に行われる。

【0079】

(実施の形態3)

以下、本発明の実施の形態3について説明する。本実施の形態は、照明光を回転板上で反射させることで照明光から励起光を派生させるという点で、前述の実施の形態と相違する。前述の実施の形態で説明したものと同一の構成要素にはそれぞれ同じ参照番号を付してその詳細な説明を省略し、前述の実施の形態との相違点を中心に説明する。

40

【0080】

図9は、本実施の形態に係る診断システムの構成を概略的に示す図である。本実施の形態の診断システム1において使用される回転板361は、照明用光路L1に対して傾斜して配置されている。また、本実施の形態では、回転板361の光源131側に、反射部材としてのミラー391が、回転板361に対向して配置されている。

【0081】

回転板361は、光源131側から見ると、図10に示すように、環状領域A2におい

50

て窓W 1 1と異なる位置に、光源1 3 1からの光を反射する反射部としてミラーM 3 1が設けられている。ミラーM 3 1は、環状領域A 1内のフィルターF 1 2が回転板3 6 1と励起用光路L 2との交差点P 2に位置するときにミラーM 3 1が回転板3 6 1と照明用光路L 1との交差点P 1に位置するように、配置される。

【0082】

光源1 3 1から発光された白色光は、例えばレンズ等から成る光学系3 7 1を介して照明用光路L 1上を伝播する。白色光は、図1 1に示すように、ミラーM 3 1が回転板3 6 1と照明用光路L 1との交差点P 1に位置するときに、回転板3 6 1を通過せずにミラーM 3 1により反射されてミラー3 9 1に向けて伝播する。

【0083】

ミラー3 9 1は、ミラーM 3 1から到来する白色光を反射して励起用光路L 2上で励起光として伝播させる。このとき、回転板3 6 1と励起用光路L 2との交差点P 2にはフィルターF 1 2が位置しているため、回転板3 6 1は、フィルターF 1 2を介して励起光を通過させる。

【0084】

このように、本実施の形態によれば、照明用光路L 1上を伝播する光を回転板3 6 1上のミラーM 3 1によって反射してミラー3 9 1に向けて伝播させ、さらにこの光をミラー3 9 1によって反射して励起用光路L 2上を伝播させる。これにより、回転板3 6 1を利用して照明光から派生した励起光を、励起用光路L 2と交差して配置され且つ励起光用のフィルターF 1 2を保持している回転板3 6 1に向けて伝播させることができる。

【0085】

なお、回転板3 6 1の反射部としてミラーM 3 1の代わりに平板ガラスを配置して、平板ガラスの反射を利用しても良い。この場合、回転板3 6 1のコストを削減することができる。また、ミラーM 3 1の代わりに反射式のフィルター又はグレーティングを使用しても良い。

【0086】

また、回転板3 6 1に対向して配置される反射部材としてミラー3 9 1の代わりに反射式のフィルター又はグレーティングを使用しても良い。

【0087】

反射部或いは反射部材に反射式のフィルター又はグレーティングを使用すると、反射部材に波長選択の機能をもたせることができ、これにより、特定波長の光を励起用光路L 2上で回転板3 6 1に向けて伝播させることができる。この場合、回転板3 6 1の励起光透過部は波長選択の機能を有するフィルターF 1 2でなく単なる開口(窓)であっても良い。同様に、回転板3 6 1の受光光透過部も波長選択の機能を有するフィルターF 1 1でなく単なる開口(窓)であっても良い。

【0088】

なお、実施の形態1~3においては、回転板1 6 1、2 6 1、3 6 1の回転速度を等速としたが、可変にしてもよい。例えば、処置室内の温度変化に合わせて回転体1 6 1、2 6 1、3 6 1の回転速度を変化させることにより、露光時間を変化させることができる。この場合、回転速度の変化をモニタリングしたり推測したりして、撮像及び測定に回転速度の変化を連続的にフィードバックするようにしても良い。或いは、第1の速度から第2の速度へ切り替わる際に、回転速度が変化している間は撮像及び測定を一時的に無効にして、回転速度が一定になったときに撮像及び測定を再開するようにしてもよい。また、回転板1 6 1、2 6 1、3 6 1を断続的に回転させ、観察及び測定の際には回転板1 6 1、2 6 1、3 6 1を停止させるようにしてもよい。この場合、回転板1 6 1、2 6 1、3 6 1に設ける光透過部の円周方向の長さについての制約が少なくなるので回転板の作製が容易になる。また、回転板1 6 1、2 6 1、3 6 1を回転させるだけで光透過及び遮光が切り替えられるので、スペースをとらず、迅速に切り替えを行うことができる。

【0089】

(実施の形態4)

10

20

30

40

50

以下、本発明の実施の形態4について説明する。本実施の形態は、遮光体が複数枚の遮光板で構成されているという点で、前述の実施の形態と相違する。前述の実施の形態で説明したものと同一の構成要素にはそれぞれ同じ参照番号を付してその詳細な説明を省略し、前述の実施の形態との相違点を中心に説明する。

【0090】

図12は、本実施の形態に係る診断システムの構成を概略的に示す図である。本実施の形態の診断システム1において使用される回転体461は、いずれも遮光板である2枚の回転板461a、461bから成る。これに伴い、回転体461の支持部462は2本の支持軸462a、462bから成り、回転体461の作動部463は2個のモーター463a、463bから成る。

10

【0091】

回転板461a、461bは、同心に配置されており、また、図13に示すように、それぞれ支持軸462a、462bにより回転可能に支持されている。回転板461a、461bの位相は、それぞれモーター463a、463bで回転板461a、461bを回転させることによって変化させることができる。モーター463a、463bの動作は、モータードライバー122によって個別に制御される。本実施の形態においては、大径の回転板461aは等速回転させ、小径の回転板461bは一定の停止時間を挟んで定期的に回転させる。

【0092】

光源131側に配置されている回転板461aは、内視鏡20側に配置されている回転板461bに比べて大径であり、交差部P1a、P2a、P3aにてそれぞれ照明用光路L1、励起用光路L2及び測定用光路L3と交差するように配置されている。これに対し、比較的小径である回転板461bは、交差部P2b、P3bにてそれぞれ励起用光路L2及び測定用光路L3と交差する一方、照明用光路L1とは交差しないように、配置されている。

20

【0093】

図14Aは、光源131側から見た回転板461aの構成を示す図であり、図14Bは、光源131側から見た回転板461bの構成を示す図である。回転板461a、461bはいずれも、中心Oを回転中心として一方向（例えば時計回りに）回転可能である。

【0094】

回転板461aは、中心Oに対して同心円状に設けられた環状領域A1a、A2a、A3aを有する。環状領域A3aは、回転板461aが回転中であっても停止中であっても、回転板461aと照明用光路L1との交差部P1aが常時位置する領域である。環状領域A2aは、回転板461aが回転中であっても停止中であっても、回転板461aと測定用光路L3との交差部P3aが常時位置する領域である。環状領域A1aは、回転板461aが回転中であっても停止中であっても、回転板461aと励起用光路L2との交差部P2aが常時位置する領域である。

30

【0095】

照明用光路L1と交差する環状領域A3a内には、補助照明光を透過する照明光透過部として、フィルターF41R、F41G、F41Bが、周方向において等間隔に分散して配置されている。フィルターF41R、F41G、F41Bはそれぞれ、前述のフィルターF22R、F22G、F22Bと同じフィルター特性を有する。よって、回転板461aは、フィルターF41R、F41G、F41Bのいずれかが照明用光路L1との交差部P1aに位置する位相にある場合は、RGBいずれかの色の補助照明光を通過させることができ、そのような位相にない場合は、遮光部S41aにより補助照明光を遮断する。回転板461aが等速回転することにより、光源131からの光が順次RGBの光に変換されて回転板461aから出射される。

40

【0096】

また、この環状領域A1a内には、反射部として、ミラーM41a、M41b、M41cも、周方向において等間隔に分散して配置されている。ミラーM41a、M41b、M

50

4 1 c は、フィルター F 4 1 R、F 4 1 G、F 4 1 B と交互に配置されている。よって、回転板 4 6 1 a は、ミラー M 4 1 a、M 4 1 b、M 4 1 c のいずれかが照明用光路 L 1 との交差点 P 1 a に位置する位相にある場合は、白色の補助照明光を反射してミラー 3 9 1 に向けて伝播させることができる。

【0097】

励起用光路 L 2 と交差する環状領域 A 1 a 内には、励起光を透過する励起光透過部として窓 W 4 2 a、W 4 2 b、W 4 2 c が、周方向において等間隔に分散して配置されている。よって、回転板 4 6 1 a は、窓 W 4 2 a、W 4 2 b、W 4 2 c のいずれかが励起用光路 L 2 との交差点 P 2 a に位置する位相にある場合は、励起光を通過させることができ、そのような位相にない場合は、遮光部 S 4 1 a により励起光を遮断する。

10

【0098】

また、測定用光路 L 3 と交差する環状領域 A 2 a 内には、受光光を透過する受光光透過部として窓 W 4 1 a、W 4 1 b、W 4 1 c が、周方向において等間隔に分散して配置されている。よって、回転板 4 6 1 a は、窓 W 4 1 a、W 4 1 b、W 4 1 c のいずれかが測定用光路 L 3 との交差点 P 3 a に位置する位相にある場合は、受光光を通過させることができ、そのような位相にない場合は、遮光部 S 4 1 a により受光光を遮断する。

【0099】

回転板 4 6 1 b は、中心 O に対して同心円状に設けられた環状領域 A 1 b、A 2 b を有する。環状領域 A 1 b は、回転板 4 6 1 b が回転中であっても停止中であっても、回転板 4 6 1 b と励起用光路 L 2 との交差点 P 2 b が常時位置する領域である。環状領域 A 2 b は、回転板 4 6 1 b が回転中であっても停止中であっても、回転板 4 6 1 b と測定用光路 L 3 との交差点 P 3 b が常時位置する領域である。

20

【0100】

励起用光路 L 2 と交差する環状領域 A 1 b 内には、励起光を透過する励起光透過部として、互いに異なる波長に対して透過性を有するフィルター F 4 3 a、F 4 3 b、F 4 3 c、F 4 3 d が、周方向において等間隔に分散して配置されている。回転板 4 6 1 b は所定のタイミングで定期的に回転し、回転した後の一定の停止期間中はその状態を保つように制御される。回転板 4 6 1 b は、フィルター F 4 3 a、F 4 3 b、F 4 3 c、F 4 3 d のいずれかが励起用光路 L 2 との交差点 P 2 b に位置する位相にある場合は、励起光を通過させることができ、そのような位相にない場合は、遮光部 S 4 1 b により励起光を遮断する。

30

【0101】

また、測定用光路 L 3 と交差する環状領域 A 2 b 内には、受光光を透過する受光光透過部として、互いに異なる波長に対して透過性を有するフィルター F 4 2 a、F 4 2 b、F 4 2 c、F 4 2 d が、周方向において等間隔に分散して配置されている。よって、回転板 4 6 1 b は、フィルター F 4 2 a、F 4 2 b、F 4 2 c、F 4 2 d のいずれかが測定用光路 L 3 との交差点 P 3 b に位置する位相にある場合は、受光光を通過させることができ、そのような位相にない場合は、遮光部 S 4 1 b により受光光を遮断する。

【0102】

図 1 5 は、本実施の形態の各回転板 4 6 1 a、4 6 1 b の動作について説明するための図であって、光源 1 3 1 から回転体 4 6 1 を介して生体に向けて行われる光照射のタイミングと、各回転板 4 6 1 a、4 6 1 b の位相との関係を示すタイミングチャートである。

40

【0103】

光源 1 3 1 からの光の透過及び遮断は、回転体 4 6 1 によって制御され、図 3 でも示したように、撮像素子 2 6 の露光が行われる第 1 点灯期間と撮像素子 2 6 の露光が行われない第 2 点灯期間とが繰り返される。回転板 4 6 1 a は、第 1 点灯期間中はフィルター F 4 1 R、F 4 1 G、F 4 1 B のいずれかが、第 2 点灯期間中はミラー M 4 1 a、M 4 1 b、M 4 1 c のいずれかが、照明用光路 L 1 との交差点 P 1 a に交互に位置する位相にあるように駆動される。

【0104】

50

すなわち、第1点灯期間では、図16Aに示すように、補助照明光は例えばフィルターF41Rを介して回転板461aを通過する。照明用光路L1は回転板461bとは交差しないため、回転板461aを通過した補助照明光は照明用光ファイバー34に入射し、最終的に観察対象部位に照射される。

【0105】

この第1点灯期間中、窓W41a、W41b、W41cのいずれも、回転板461aと測定用光路L3との交差点P3aには位置しない(図15)。よって、補助照明光照射時の観察対象部位からの受光光は、窓W41a、W41b、W41cを介して回転板461aを通過することはなく、遮光部S41aにより遮断される。よって、補助照明光照射時の観察対象部位からの受光光に対する分光測定は行われない。

10

【0106】

一方、第2点灯期間中、つまりミラーM41a、M41b、M41cのいずれかが照明用光路L1との交差点P1aに位置するとき、回転板461aと測定用光路L3との交差点P3aには、窓W41a、W41b、W41c、W41cのいずれかが位置する。よって、回転板461aに到来する受光光があれば、この受光光は回転板461aを通過する。

【0107】

また、ミラーM41a、M41b、M41cのいずれかが照明用光路L1との交差点P1aに位置する第2点灯期間中、回転板461aと励起用光路L2との交差点P2aには、窓W42a、W42b、W42cのいずれかが位置する。よって、第2点灯期間中では、図16Bに示すように、励起光は回転板461aを通過する。

20

【0108】

このとき、回転板461bにおいて、励起用光路L2との交差点P2bにはフィルターF43a、F43b、F43c、F43dのいずれかが、測定用光路L3との交差点P3bにはフィルターF42a、F42b、F42c、F42dのいずれかが、位置する(図15)。

【0109】

よって、図16Bに示すように、回転板461aを通過した励起光は、例えばフィルターF43aを介して回転板461bを通過する。回転板461bを通過した励起光は特定波長を有する光となって励起用光ファイバー35に入射し、最終的に測定対象部位に照射される。そして、励起光照射時の測定対象部位からの受光光は、例えばフィルターF42cを介して回転板461bを通過し、さらに例えば窓W41cを介して回転板461aを通過する。よって、励起光照射時の測定対象部位からの受光光に対する分光測定が行われる。

30

【0110】

このように、本実施の形態によれば、回転体461として2枚の回転板461a、461bが用いられる。よって、補助照明光、励起光及び受光光のそれぞれに対する遮光及び透過の機能を2枚の回転板461a、461bに分けて配置することができ、フィルター等の配置の自由度を高めることができる。回転体461として同心に配置された3枚以上の回転板を使用した場合でも同様のことがいえる。なお、回転体461の配置スペースの増大を最小限に抑えるために、回転体461を構成する複数枚の回転板をできる限り近接配置することが好ましい。

40

【0111】

また、本実施の形態によれば、2枚の回転板461a、461bの回転は個別に制御される。よって、回転板461bに搭載されているフィルターF42a~F42d、F43a~F43dの切り替えを、回転板461aの回転とは独立して行うことができる。例えば図15に示すように、3回露光が行われる間に1回転する回転板461aが4回転する間に、回転板461bを1回転させるように制御することができる。また、図15に示すように、複数回励起光が照射される間、同じフィルターの組合せ(例えばフィルターF42c、F43a)の使用を継続することができる。よって、同じ波長で励起光が照射され

50

たときの受光光に対する分光測定の結果を積算することで、分光測定の感度を向上させることができる。さらに、図15に示すように、あるフィルターの組合せ（例えばフィルターF42c、F43a）の連続使用回数とは異なる回数で、その次のフィルターの組合せ（例えばフィルターF42d、F43b）を連続使用することができる。すなわち、フィルターの組合せ毎に、連続使用回数を別々に設定することができる。よって、例えば、各フィルターの透過率等を考慮して各組合せの連続使用回数を任意に設定することができる。

【0112】

以上、本発明の各実施の形態について説明した。今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

10

【0113】

また、上記実施の形態は適宜組み合わせて実施することができる。

【0114】

また、遮光体の構成（フィルター及び窓のサイズ等）及び回転制御（回転方向及び回転速度等）は、上記各実施の形態で説明した作用効果を実現可能な範囲で種々変更して実施することができる。

【0115】

また、上記各実施の形態においては、光測定器として、所定波長の励起光を照射したときに測定対象部位から放射される自家蛍光を測定する分光器を用いたが、これに限るものではなく、光学的測定を行う種々の測定器又は検出器を用いることができる。例えば、目標とする特定波長の光のみに感度を有する簡易な光検出器であっても良い。

20

【符号の説明】

【0116】

- 1 診断システム
- 2 内視鏡プロセッサ
- 2a プロセッサ本体
- 2b、3b、20a、30a コネクター
- 3 光診断装置
- 3a ベースユニット
- 4 通信部
- 20 内視鏡
- 21 挿入部
- 21a 基端部
- 21b、30b 先端部
- 21c 操作可能部
- 21d 鉗子チャンネル
- 22 操作部
- 22a ノブ
- 22b 導入口
- 23、24、31、32、33 対物レンズ
- 25、34 照明用光ファイバー
- 26 撮像素子
- 27、28 信号線
- 30 プロープ
- 35 励起用光ファイバー
- 36 受光用光ファイバー
- 41、42 モニター
- 110 撮像処理部

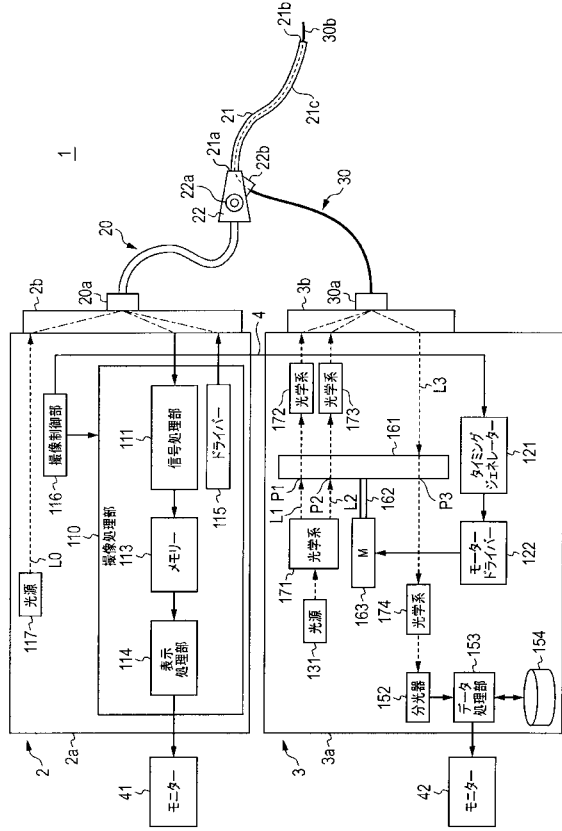
30

40

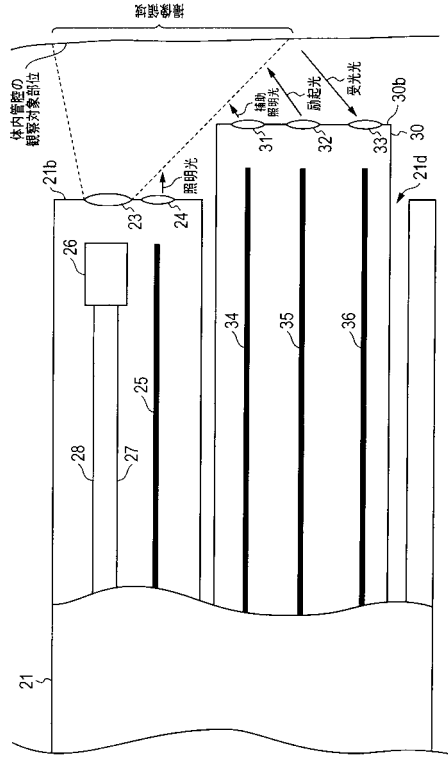
50

1 1 1	信号処理部	
1 1 3、1 1 3 R、1 1 3 G、1 1 3 B、1 1 3 F	メモリー	
1 1 4	表示処理部	
1 1 5	撮像素子ドライバー	
1 1 6	撮像制御部	
1 1 7、1 3 1	光源	
1 2 1	タイミングジェネレーター	
1 2 2	モータードライバー	
1 5 2	分光器(光測定器)	
1 5 3	データ処理部	10
1 5 4	データ記憶部	
1 6 1、2 6 1、3 6 1、4 6 1 a、4 6 1 b	回転板	
1 6 2、4 6 2 a、4 6 2 b	支持軸	
1 6 3、4 6 3 a、4 6 3 b	モーター	
1 7 1、1 7 2、1 7 3、1 7 4、3 7 1	光学系	
2 1 2	スイッチ	
2 1 8	フィルタードライバー	
2 1 9	照明光フィルター	
3 9 1、M 3 1、M 4 1 a、M 4 1 b、M 4 1 c	ミラー	
4 6 1	回転体	20
4 6 2	支持部	
4 6 3	作動部	
A 1、A 1 a、A 1 b、A 2、A 2 a、A 2 b、A 3、A 3 a	環状領域	
F 1 1、F 1 1 a、F 1 1 b、F 1 1 c、F 1 2、F 1 2 a、F 1 2 b、F 1 2 c、F 2 1 a、F 2 1 b、F 2 1 c、F 2 2 R、F 2 2 G、F 2 2 B、F 2 3 a、F 2 3 b、F 2 3 c、F 4 1 R、F 4 1 G、F 4 1 B、F 4 2 a、F 4 2 b、F 4 2 c、F 4 2 d、F 4 3 a、F 4 3 b、F 4 3 c、F 4 3 d	フィルター	
L 0、L 1	照明用光路	
L 2	励起用光路	
L 3	測定用光路	30
P 1、P 1 a、P 2、P 2 a、P 2 b、P 3、P 3 a、P 3 b	交差部	
S 1 1、S 2 1、S 4 1 a、S 4 1 b	遮光部	
W 1 1、W 1 1 a、W 1 1 b、W 1 1 c、W 4 1 a、W 4 1 b、W 4 1 c、W 4 2 a、W 4 2 b、W 4 2 c	窓	

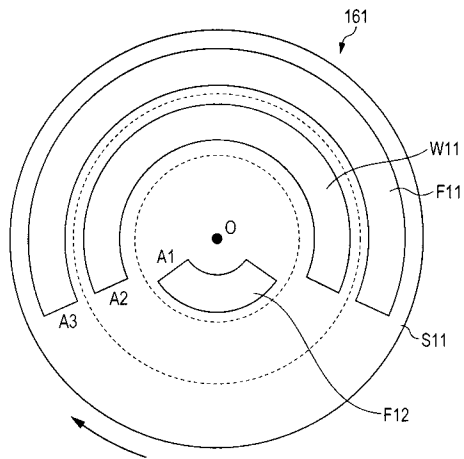
【 図 1 A 】



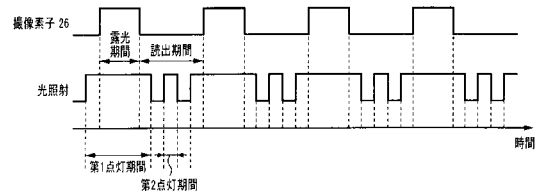
【 図 1 B 】



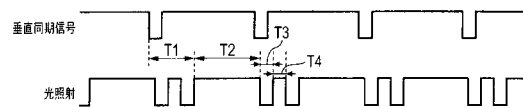
【 図 2 】



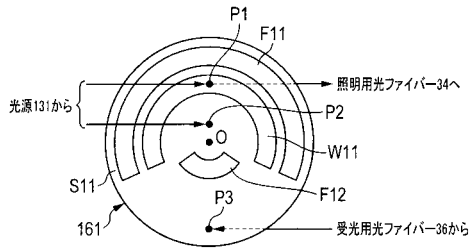
【 図 3 】



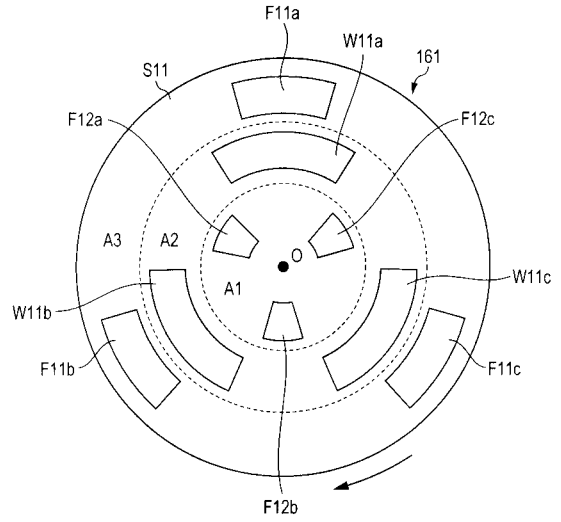
【 図 4 】



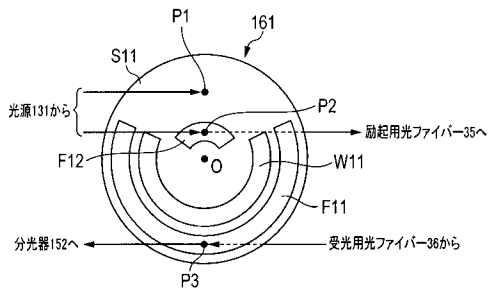
【図5A】



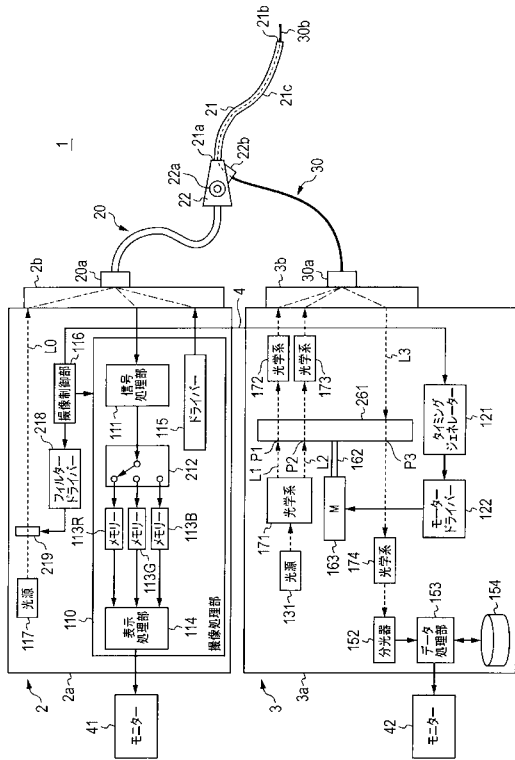
【図6】



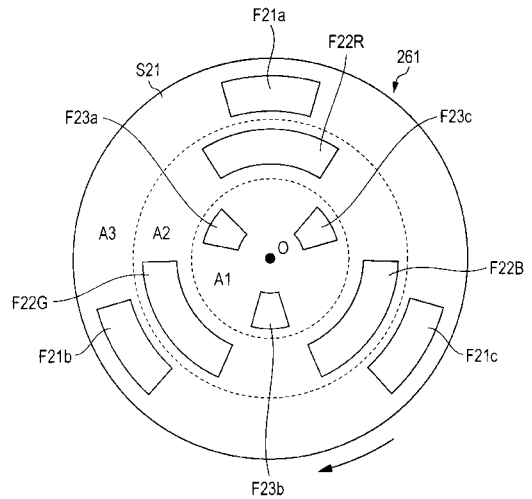
【図5B】



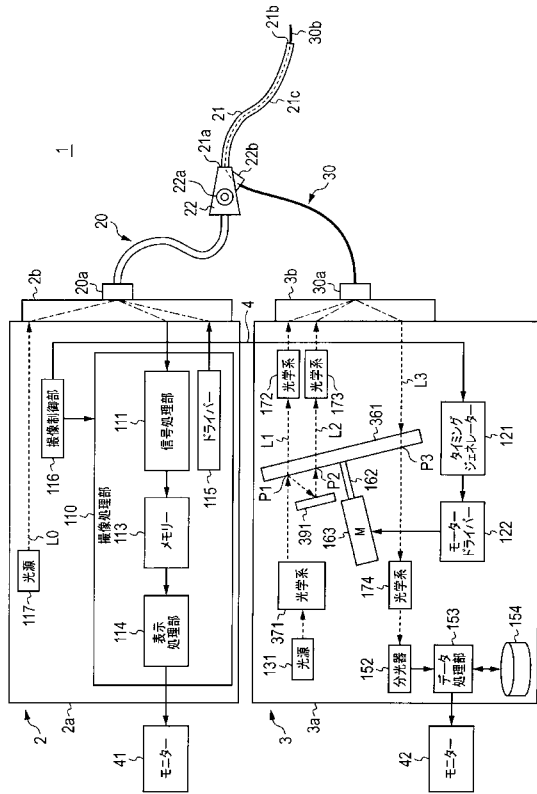
【図7】



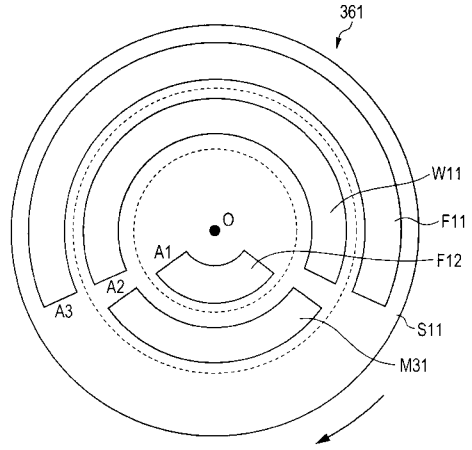
【図8】



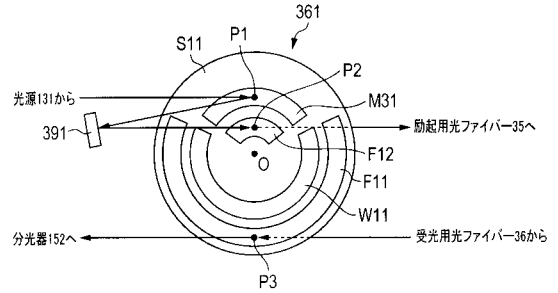
【図9】



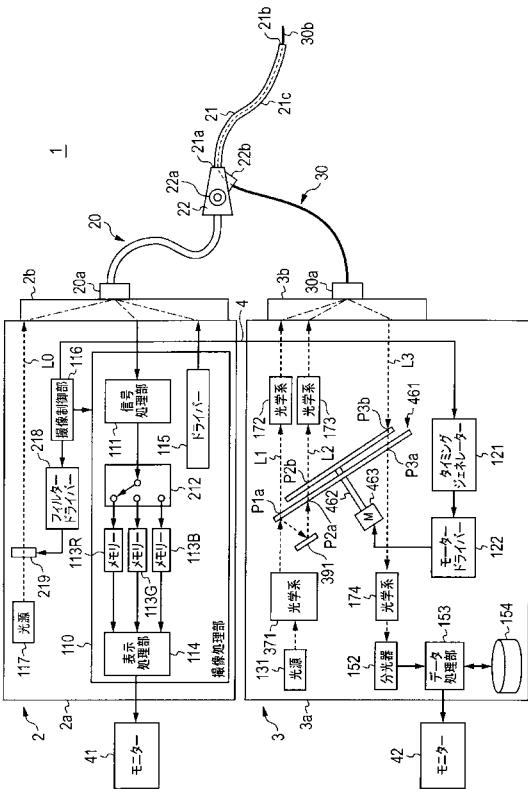
【図10】



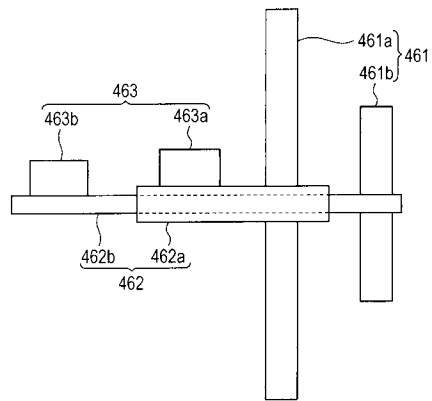
【図11】



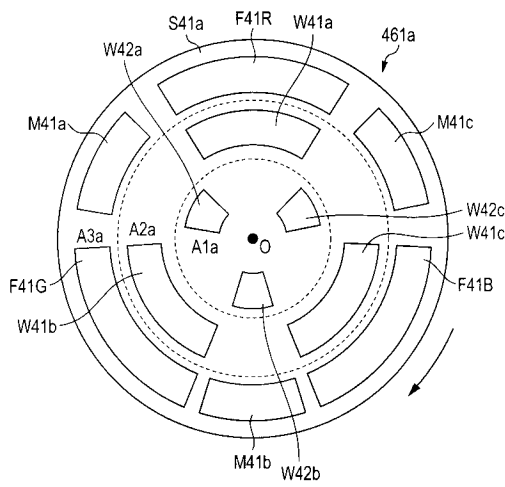
【図12】



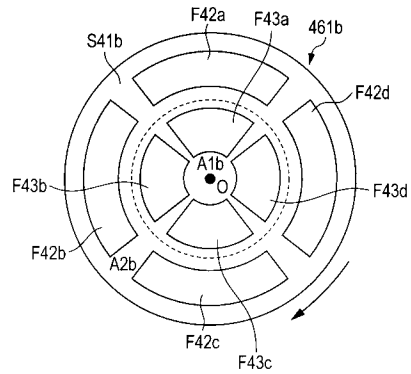
【図13】



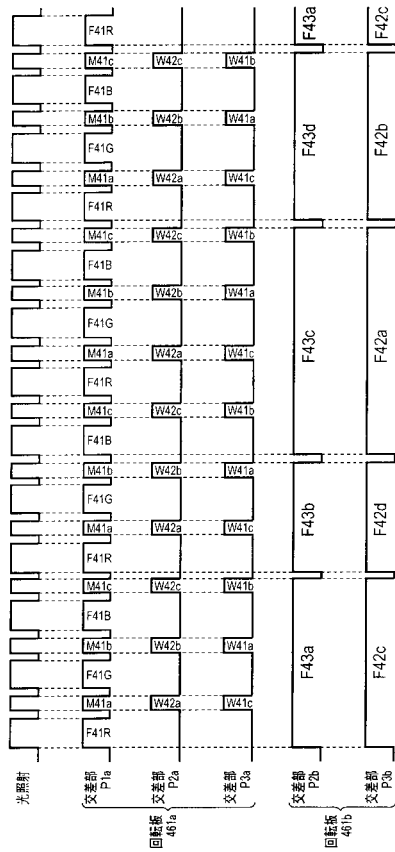
【図14A】



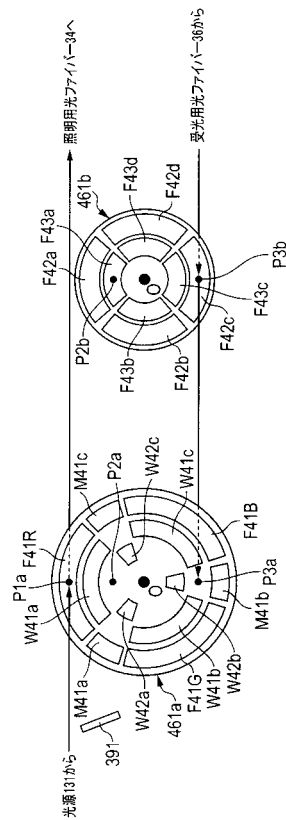
【図14B】



【図15】



【図16A】



フロントページの続き

(72)発明者 真島 雅尚

東京都日野市さくら町1番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内

(72)発明者 三村 勇介

東京都日野市さくら町1番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内

(72)発明者 夏野 靖幸

東京都日野市さくら町1番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA09 BA23 CA11 CA13 GA02 GA06 GA11

4C161 BB02 DD03 GG01 HH54 LL02 MM01 MM02 MM03 PP12 QQ02

QQ04 QQ07 RR02 RR03 RR05 RR13 RR14 RR18 RR26 TT13

YY12

专利名称(译)	光学诊断设备		
公开(公告)号	JP2014023643A	公开(公告)日	2014-02-06
申请号	JP2012165114	申请日	2012-07-25
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	国本晃 中島雅章 真島雅尚 三村勇介 夏野靖幸		
发明人	国本晃 中島雅章 真島雅尚 三村勇介 夏野靖幸		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/06 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/06.B G02B23/26.B A61B1/00.511 A61B1/00.550 A61B1/018.515 A61B1/045.611 A61B1/06.510 A61B1/06.611 A61B1/07.731 A61B1/07.736		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/BA23 2H040/CA11 2H040/CA13 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/DD03 4C161/GG01 4C161/HH54 4C161/LL02 4C161/MM01 4C161/MM02 4C161/MM03 4C161/PP12 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/QQ07 4C161/RR02 4C161/RR03 4C161/RR05 4C161/RR13 4C161/RR14 4C161/RR18 4C161/RR26 4C161/TT13 4C161/YY12		
代理人(译)	木曾隆		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供一种光学诊断装置，不仅可以获得光源屏蔽和传输光的功能，还可以通过简单的配置屏蔽和传输光到光学测量仪器的功能，并可用于与各种内窥镜设备组合。解决方案：连接到可通过内窥镜的通道插入的探针的光学诊断设备包括光源，对接收的光执行光学测量的光学测量仪器，以及可旋转的旋转体。旋转体具有多个同心环形区域，并且在不同的环形区域中，与光源和内窥镜的插入部分之间的光路以及插入部分和分光镜之间的光路相交。旋转体包括：照明光透射部分和激发光透射部分，分别安装在与光源和插入部分之间的光路交叉的环形区域中，并且在来自光源的光中透射具有预定波长的光。分别作为照明光和激发光；接收光传输部分安装在与插入部分和分光器之间的光路交叉的环形区域中，并选择性地透射接收光中具有特定波长的光。

