

(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2014-23644

(P2014-23644A)

(43) 公開日 平成26年2月6日(2014.2.6)

(51) Int.Cl.	F I	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	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2012-165115 (P2012-165115)	(71) 出願人	000001270
(22) 出願日	平成24年7月25日 (2012.7.25)		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

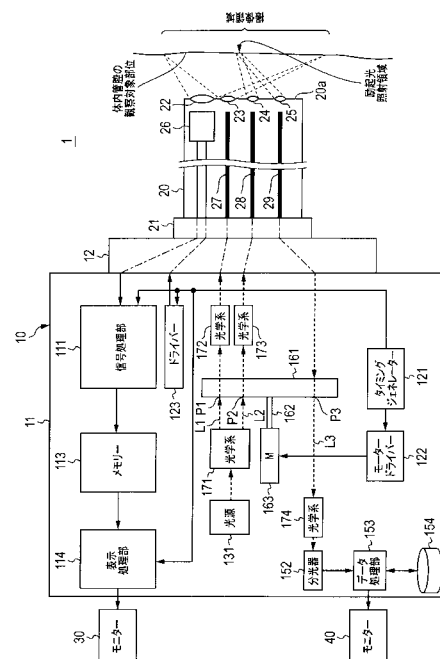
(54) 【発明の名称】 光診断装置

(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、簡素な構成で実現すること。

【解決手段】内視鏡と一体化される光診断装置は、照明光及び励起光の光源と、受光光に対して光学的測定を行う光測定器と、回転可能に支持された回転体と、を有する。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、複数の環状領域のうち互いに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ように配置される。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少なくとも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



【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、を備えた挿入部を有する内視鏡と一体化された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、

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。

【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分光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、

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ための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、

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】

前記回転体は、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る反射部を有し、

10

20

30

40

50

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】

前記照明光によって照明される前記観察対象部位を撮像するための撮像素子と、

前記回転体の回転制御を行う制御部と、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前記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、

20

請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の光診断装置。

【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。

【請求項 12】

30

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。

【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域の光を測定する光診断装置に関し、特に、内視鏡と一体化された光診断装置に関する。

40

【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 に記載のものがある。

【0003】

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

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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、白色光と紫外域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

50

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。

【 0 0 1 2 】

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、簡素な構成で実現することができる内視鏡一体型光診断装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

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、を備えた挿入部を有する内視鏡と一体化された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、

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。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

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、簡素な構成で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る光診断装置の構成を示す図

【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 に係る光診断装置の構成を示す図

【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 に係る光診断装置の構成を示す図

【図 1 0】同実施の形態の回転板を光源側から見た図

【図 1 1】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 1 2】本発明の実施の形態 4 に係る光診断装置の構成を示す図

【図 1 3】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 1 4 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 1 4 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 1 5】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 1 6 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

10

20

30

40

50

【図 1 6 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】

【0016】

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。

【0017】

(実施の形態 1)

図 1 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 に示す光診断装置 1 は、内視鏡と一体化された光診断装置であり、電子内視鏡としての撮像機能及び照明機能だけでなく光診断装置としての診断機能も制御するためのベースユニット 10 を有する。光診断装置 1 は、ベースユニット 10 に装着された内視鏡の挿入部 20、及びベースユニット 10 と通信可能に接続されたモニター 30、40 をさらに有する。

10

【0018】

挿入部 20 は、可撓性を有する長尺部材であり、使用時に体内管腔（以下、単に「管腔」という）内に挿入されるものである。挿入部 20 は、コネクタ 21、対物レンズ 22、23、24、25、撮像素子 26、照明用光ファイバー 27、励起用光ファイバー 28、及び受光用光ファイバー 29 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。

【0019】

コネクタ 21 は、挿入部 20 をベースユニット 10 に装着するために挿入部 20 の基端部に設けられている。対物レンズ 22 ~ 25 は、挿入部 20 の先端部 20a に配設されている。

20

【0020】

照明用光ファイバー 27 は、挿入部 20 内に收容されており、挿入部 20 の基端部から先端部 20a 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 27 は、ベースユニット 10 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 27 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。

【0021】

励起用光ファイバー 28 は、挿入部 20 内に收容されており、挿入部 20 の基端部から先端部 20a 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 28 は、ベースユニット 10 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 28 から出射された励起光は、対物レンズ 24 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。

30

【0022】

受光用光ファイバー 29 は、挿入部 20 内に收容されており、挿入部 20 の基端部から先端部 20a 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 29 は、励起光照射領域からの光を、対物レンズ 25 を介して先端部で受光し、この受光光をベースユニット 10 内へ導光する。ここで、励起光照射領域からの光には、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。

40

【0023】

撮像素子 26 は、挿入部 20 の先端部 20a 近傍に搭載されており、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 22 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ベースユニット 10 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 CM

50

OS (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。

【0024】

なお、図 1 には図示されていないが、挿入部 20 には送水用或いは鉗子挿通用のチャンネル（鉗子チャンネル）が形成されていても良い。

【0025】

また、挿入部 20 には、先端部 20a 側の一定範囲を任意の角度で湾曲させる操作機構が装備されていても良い。

【0026】

ベースユニット 10 は、本実施の形態の光診断装置 1 を用いて観察及び測定が行われる部屋（処置室）に設置される本体 11 を有する。また、ベースユニット 10 は、コネクタ 12 をさらに有する。コネクタ 12 は、本体 11 上に設けられ、挿入部 20 のコネクタ 21 の着脱が可能であり、コネクタ 21 を介して挿入部 20 を光学的及び電氣的に本体 11 と接続する。

【0027】

本体 11 は、信号処理部 111、メモリー 113、表示処理部 114、タイミングジェネレーター 121、モータードライバ 122、撮像素子ドライバ 123、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。

【0028】

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、アナログディジタル（AD）変換及びノイズカット処理等を含む。

【0029】

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 30 に表示させる。

【0030】

信号処理部 111、メモリー 113 及び表示処理部 114 の組合せは、撮像素子 26 からの画像信号を処理して、この画像信号に基づく画像を表示部としてのモニター 30（例えば液晶ディスプレイ等）に表示させる画像処理部を構成する。

【0031】

撮像素子ドライバ 123 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。

【0032】

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。

【0033】

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。

【0034】

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。

【0035】

また、回転板 161 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、

10

20

30

40

50

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 161 の構成、配置及び動作については後述する。

【0036】

回転板 161 の位相は、モーター 163 で回転板 161 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 163 の動作は、モータードライバー 122 によって制御される。よって、モータードライバー 122 は、回転板 161 の回転制御を行う制御部を構成する。

【0037】

ここで、交差部 P1 にて回転板 161 と交差する光路（照明用光路 L1）上を伝播する光は、回転板 161 を通過すると、例えばレンズ等から成る光学系 172 を介して照明光として照明用光ファイバー 27 に入射する。また、交差部 P2 にて回転板 161 と交差する光路（励起用光路 L2）上を伝播する光は、回転板 161 を通過すると、例えばレンズ等から成る光学系 173 を介して励起光として励起用光ファイバー 28 に入射する。また、受光用光ファイバー 29 により導光された受光光は、交差部 P3 にて回転板 161 と交差する光路（測定用光路 L3）上を伝播する。この受光光が回転板 161 を通過すると、例えばレンズ等から成る光学系 174 を介して分光器 152 に入射する。

10

【0038】

光学的測定を行う光測定器としての分光器 152 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。

20

【0039】

データ処理部 153 は、例えば CPU（Central Processing Unit）等の演算装置であり、分光器 152 から得たスペクトルデータをデータ記憶部 154（例えばハードディスク等）に格納する。また、データ処理部 153 は、分光器 152 から得たスペクトルデータ或いはデータ記憶部 154 から読み出したスペクトルデータをモニター 40（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 153 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 154 に格納したりモニター 40 に表示させたりしても良い。

30

【0040】

タイミングジェネレーター 121 は、信号処理部 111、表示処理部 114、撮像素子ドライバー 123 及びモータードライバー 122 に対して、これら各部の動作を同期化するための信号を供給する。

【0041】

次いで、回転板 161 についてより詳しく説明する。

【0042】

図 2 は、光源 131 側から見た回転板 161 の構成を示す図である。回転板 161 は円形状であり、その中心 O には支持軸 162 が位置する。回転板 161 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。

40

【0043】

なお、回転板 161 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。

【0044】

回転板 161 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）環状領域 A1、A2、A3 を有する。最も内側に位置する環状領域 A1 は、中央の円形状領域から、支持軸 162 の位置する中心 O の領域を除いた領域であり、環状領域 A2 は、環状領域 A1 の外周を囲む領域であり、環状領域 A3 は、環状領域 A2 の外周を囲む領

50

域である。

【0045】

そして、回転板161は、異なる環状領域A1、A2、A3内で励起用光路L2、照明用光路L1及び測定用光路L3と交差するように配置されている。すなわち、回転板161が回転中であっても停止中であっても、照明用光路L1との交差部P1は環状領域A3の範囲内に常時位置し、励起用光路L2との交差部P2は環状領域A2の範囲内に常時位置し、測定用光路L3との交差部P3は環状領域A1の範囲内に常時位置する。

【0046】

照明用光路L1と交差する環状領域A2内には、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、照明光を透過する窓W11を成している。よって、回転板161は、窓W11が照明用光路L1との交差部P1に位置する位相にある場合は、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S11により照明光を遮断する。

10

【0047】

励起用光路L2と交差する環状領域A1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F12を成している。よって、励起光は、回転板161を通過する前は白色光であるが、回転板161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161は、フィルターF12が励起用光路L2との交差部P2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S11により励起光を遮断する。

20

【0048】

測定用光路L3と交差する環状領域A3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F11を成している。よって、回転板161は、フィルターF11が測定用光路L3との交差部P3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S11により受光光を遮断する。フィルターF11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29に入射されることを防止できる。

30

【0049】

なお、好ましくは、フィルターF11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（励起光照射領域）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1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。

【0050】

次いで、光診断装置1内の各部の動作について説明する。

【0051】

図3は、光源131から回転板161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26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26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26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26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、撮像素子26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111に画像信号が入力される。

40

【0052】

50

画像信号を取得した信号処理部 111 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 113 に格納する。

【0053】

撮像素子 26 から信号処理部 111 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 114 は、メモリ 113 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 30 に表示させる。

【0054】

なお、光源 131 から照明用光ファイバー 27 及び励起用光ファイバー 28 への光入射及び遮光のタイミングは回転板 161 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 T1、T2、T3、T4 の長さを設定するように、回転板 161 に窓部及びフィルタ部を配置し且つ回転板 161 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 T1 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 T1 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 T2 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 T3 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 T4 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分積算することで、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。

【0055】

撮像素子 26 の露光が行われる光源 131 の第 1 点灯期間中、回転板 161 の位相は、図 5 A に示す通り、交差部 P1 と窓 W11 とが重なる位相となる。図 5 A に示す位相では、回転板 161 と照明用光路 L1 との交差部 P1 には窓 W11 が位置しているため、照明光は窓 W11 を介して回転板 161 を通過し、照明用光ファイバー 27 に入射する。よって、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 161 と励起用光路 L2 との交差部 P2 にはフィルタ F12 が位置していないため、励起光は遮光部 S11 により遮断され、よって励起用光ファイバー 28 には入射しない。このとき、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 29 により導光されるが、回転板 161 と測定用光路 L3 との交差部 P3 にはフィルタ F11 が位置していないため、この受光光は遮光部 S11 により遮断され、よって分光器 152 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 152 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。

【0056】

撮像素子 26 の露光が行われない光源 131 の第 2 点灯期間中、回転板 161 の位相は、図 5 B に示す通り、交差部 P2 とフィルタ F12 とが重なる位相となる。図 5 B に示す位相では、回転板 161 と照明用光路 L1 との交差部 P1 には窓 W11 が位置していないため、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 27 には入射しない。一方、回転板 161 と励起用光路 L2 との交差部 P2 にはフィルタ F12 が位置しているため、励起光はフィルタ F12 を介して回転板 161 を通過し、励起用光ファイバー 28 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 29 により導光される。回転板 161 と測定用光路 L3 との交差部 P3 にはフィルタ F11 が位置しているため、この受光光はフィルタ 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。

【0057】

すなわち、窓 W11 を介して照明光が回転板 161 を通過するときに励起光が遮断され

、フィルターF 1 2を介して励起光が回転板1 6 1を通過するときに照明光が遮断されるように、窓W 1 1及びフィルターF 1 2が配置されている。よって、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照明光のスペクトルと重複しない場合には、照明光及び励起光の照射を同時に行っても良い。

【0058】

また、窓W 1 1を介して照明光が回転板1 6 1を通過するときに受光光が遮断され、フィルターF 1 2を介して励起光が回転板1 6 1を通過するときにフィルターF 1 1を介して受光光が回転板1 6 1を通過するように、フィルターF 1 1が配置されている。よって、照明光照射時の受光光が分光器1 5 2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1 5 2に入射させることができる。言い換えれば、撮像素子2 6の露光期間内では分光測定を行わず、撮像素子2 6の露光期間外で分光測定を行うことができる。

10

【0059】

また、図5 A及び図5 Bに示す動作状態を実現するために、回転板1 6 1の回転制御を行うモータードライバー1 2 2は、撮像素子2 6の動作タイミングに同期して回転板1 6 1を回転させる。これにより、回転板1 6 1の位相を撮像素子2 6の状態（露光又は読み出し）に合わせて変化させることができる。

【0060】

以上説明したように、本実施の形態によれば、回転板1 6 1は、中心Oに対して同心円状に設けられた環状領域A 1～A 3を有する。環状領域A 1、A 2を含む領域内では、回転板1 6 1は光源1 3 1と挿入部2 0との間の光路（つまり照明用光路L 1及び励起用光路L 2）と交差する。より具体的には、環状領域A 1内では、回転板1 6 1は励起用光路L 2と交差し、環状領域A 2内では、回転板1 6 1は照明用光路L 1と交差する。また、環状領域A 3内では、回転板1 6 1は挿入部2 0と分光器1 5 2との間の光路（つまり測定用光路L 3）と交差する。そして、環状領域A 1内には励起光透過部が設けられており、環状領域A 2内には照明光透過部が設けられており、環状領域A 3内には受光光透過部が設けられている。よって、回転板1 6 1を回転させるだけで、光源1 3 1からの光（つまり照明光及び励起光）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1 5 2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1 3 1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1 5 2への光に対する遮光及び透過の機能を、回転板1 6 1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1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。

20

30

【0061】

なお、回転板1 6 1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。

【0062】

40

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1 6 1の変形例を示す図である。この例では、環状領域A 3内には3つのフィルターF 1 1 a、F 1 1 b、F 1 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。また、環状領域A 2内には3つの窓W 1 1 a、W 1 1 b、W 1 1 c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A 1内には3つのフィルターF 1 2 a、F 1 2 b、F 1 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。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1 6 1は、フィルターF 1 2 aを介して励起光を通過させるときにフィルターF 1 1 c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F 1 2 bを介して励起光を通過させるときにはフィルターF 1 1 aを介して受光光を通過させることができ、フィルターF 1 2 cを介して励起光を通過させるときにはフィルターF 1 1 bを介し

50

て受光光を通過させることができる。よって、フィルターF 1 1 aのフィルター特性はフィルターF 1 2 b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F 1 1 bのフィルター特性はフィルターF 1 2 cのフィルター特性に対応して設定され、フィルターF 1 1 cのフィルター特性はフィルターF 1 2 a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。

【0063】

(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。

【0064】

図7は、本実施の形態に係る光診断装置の構成を概略的に示す図である。本実施の形態の光診断装置1において使用される回転板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。

【0065】

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。

【0066】

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赤色(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緑色(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青色(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、本実施の形態の回転板261の構成は、面順次式撮像用の構成である。

【0067】

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が同時に照明光及び励起光を通過させることはなく、よって照明光及び励起光の照射は交互に行われる。

【0068】

また、本実施の形態の光診断装置1は、面順次式撮像用の構成として、スイッチ212及びメモリー113R、113G、113Bを有する。この構成によれば、RGB各色の照明光照射の際に得られた画像データは、タイミングジェネレーター121の制御の下で各部と同期して動作するスイッチ212によりRGB各色に対応するメモリー113R、

1 1 3 G、1 1 3 B に振り分けられて格納される。表示処理部 1 1 4 は、R G B 各色の画像データをメモリー 1 1 3 R、1 1 3 G、1 1 3 B 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 3 0 に表示させることができる。本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。

【0069】

(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。

10

【0070】

図 9 は、本実施の形態に係る光診断装置の構成を概略的に示す図である。本実施の形態の光診断装置 1 において使用される回転板 3 6 1 は、照明用光路 L 1 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 3 6 1 の光源 1 3 1 側に、反射部材としてのミラー 3 9 1 が、回転板 3 6 1 に対向して配置されている。

【0071】

回転板 3 6 1 は、光源 1 3 1 側から見ると、図 1 0 に示すように、環状領域 A 2 において窓 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 との交差部 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 との交差部 P 1 に位置するように、配置される。

20

【0072】

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 との交差部 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。

【0073】

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 との交差部 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。

30

【0074】

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。

【0075】

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。

40

【0076】

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。

【0077】

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

50

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。

【0078】

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。

【0079】

(実施の形態4)

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。

【0080】

図1 2は、本実施の形態に係る光診断装置の構成を概略的に示す図である。本実施の形態の光診断装置1において使用される回転体4 6 1は、いずれも遮光板である2枚の回転板4 6 1 a、4 6 1 bから成る。これに伴い、回転体4 6 1の支持部4 6 2は2本の支持軸4 6 2 a、4 6 2 bから成り、回転体4 6 1の作動部4 6 3は2個のモーター4 6 3 a、4 6 3 bから成る。

【0081】

回転板4 6 1 a、4 6 1 bは、同心に配置されており、また、図1 3に示すように、それぞれ支持軸4 6 2 a、4 6 2 bにより回転可能に支持されている。回転板4 6 1 a、4 6 1 bの位相は、それぞれモーター4 6 3 a、4 6 3 bで回転板4 6 1 a、4 6 1 b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4 6 3 a、4 6 3 bの動作は、モータードライバ1 2 2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4 6 1 aは等速回転させ、小径の回転板4 6 1 bは一定の停止時間を挟んで定期的に回転させる。

【0082】

光源1 3 1側に配置されている回転板4 6 1 aは、挿入部2 0側に配置されている回転板4 6 1 bに比べて大径であり、交差部P 1 a、P 2 a、P 3 aにてそれぞれ照明用光路L 1、励起用光路L 2及び測定用光路L 3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4 6 1 bは、交差部P 2 b、P 3 bにてそれぞれ励起用光路L 2及び測定用光路L 3と交差する一方、照明用光路L 1とは交差しないように、配置されている。

【0083】

図1 4 Aは、光源1 3 1側から見た回転板4 6 1 aの構成を示す図であり、図1 4 Bは、光源1 3 1側から見た回転板4 6 1 bの構成を示す図である。回転板4 6 1 a、4 6 1 b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。

【0084】

回転板4 6 1 aは、中心Oに対して同心円状に設けられた環状領域A 1 a、A 2 a、A 3 aを有する。環状領域A 3 aは、回転板4 6 1 aが回転中であっても停止中であっても

、回転板 4 6 1 a と照明用光路 L 1 との交差部 P 1 a が常時位置する領域である。環状領域 A 2 a は、回転板 4 6 1 a が回転中であっても停止中であっても、回転板 4 6 1 a と測定用光路 L 3 との交差部 P 3 a が常時位置する領域である。環状領域 A 1 a は、回転板 4 6 1 a が回転中であっても停止中であっても、回転板 4 6 1 a と励起用光路 L 2 との交差部 P 2 a が常時位置する領域である。

【 0 0 8 5 】

照明用光路 L 1 と交差する環状領域 A 3 a 内には、照明光を透過する照明光透過部として、フィルター F 4 1 R、F 4 1 G、F 4 1 B 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 F 4 1 R、F 4 1 G、F 4 1 B はそれぞれ、前述のフィルター F 2 2 R、F 2 2 G、F 2 2 B と同じフィルター特性を有する。よって、回転板 4 6 1 a は、フィルター F 4 1 R、F 4 1 G、F 4 1 B のいずれかが照明用光路 L 1 との交差部 P 1 a に位置する位相にある場合は、R G B いずれかの色の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 4 1 a により照明光を遮断する。回転板 4 6 1 a が等速回転することにより、光源 1 3 1 からの光が順次 R G B の光に変換されて回転板 4 6 1 a から出射される。

10

【 0 0 8 6 】

また、この環状領域 A 1 a 内には、反射部として、ミラー M 4 1 a、M 4 1 b、M 4 1 c 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 M 4 1 a、M 4 1 b、M 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 との交差部 P 1 a に位置する位相にある場合は、白色の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。

20

【 0 0 8 7 】

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 との交差部 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。

【 0 0 8 8 】

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 との交差部 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。

30

【 0 0 8 9 】

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 との交差部 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 との交差部 P 3 b が常時位置する領域である。

40

【 0 0 9 0 】

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 との交差部 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。

【 0 0 9 1 】

50

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。

【0092】

図 15 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。

10

【0093】

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。

【0094】

すなわち、第 1 点灯期間では、図 16 A に示すように、照明光は例えばフィルター F 4 1 R を介して回転板 4 6 1 a を通過する。照明用光路 L 1 は回転板 4 6 1 b とは交差しな

20

【0095】

この第 1 点灯期間中、窓 W 4 1 a、W 4 1 b、W 4 1 c のいずれも、回転板 4 6 1 a と測定用光路 L 3 との交差点 P 3 a には位置しない（図 15）。よって、照明光照射時の観察対象部位からの受光光は、窓 W 4 1 a、W 4 1 b、W 4 1 c を介して回転板 4 6 1 a を通過することなく、遮光部 S 4 1 a により遮断される。よって、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。

【0096】

一方、第 2 点灯期間中、つまりミラー 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 に位置するとき、回転板 4 6 1 a と測定用光路 L 3 との交差点 P 3 a には、窓 W 4 1 a、W 4 1 b、W 4 1 c、W 4 1 c のいずれかが位置する。よって、回転板 4 6 1 a に到来する受光光があれば、この受光光は回転板 4 6 1 a を通過する。

30

【0097】

また、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 に位置する第 2 点灯期間中、回転板 4 6 1 a と励起用光路 L 2 との交差点 P 2 a には、窓 W 4 2 a、W 4 2 b、W 4 2 c のいずれかが位置する。よって、第 2 点灯期間中では、図 16 B に示すように、励起光は回転板 4 6 1 a を通過する。

【0098】

このとき、回転板 4 6 1 b において、励起用光路 L 2 との交差点 P 2 b にはフィルター F 4 3 a、F 4 3 b、F 4 3 c、F 4 3 d のいずれかが、測定用光路 L 3 との交差点 P 3 b にはフィルター F 4 2 a、F 4 2 b、F 4 2 c、F 4 2 d のいずれかが、位置する（図 15）。

40

【0099】

よって、図 16 B に示すように、回転板 4 6 1 a を通過した励起光は、例えばフィルター F 4 3 a を介して回転板 4 6 1 b を通過する。回転板 4 6 1 b 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 2 8 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 F 4 2 c を介して回転板 4 6 1 b を通過し、さらに例えば窓 W 4 1 c を介して回転板 4 6 1 a を

50

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。

【0100】

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、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。

10

【0101】

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。

20

【0102】

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。

30

【0103】

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。

【0104】

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。

【0105】

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。

40

【符号の説明】

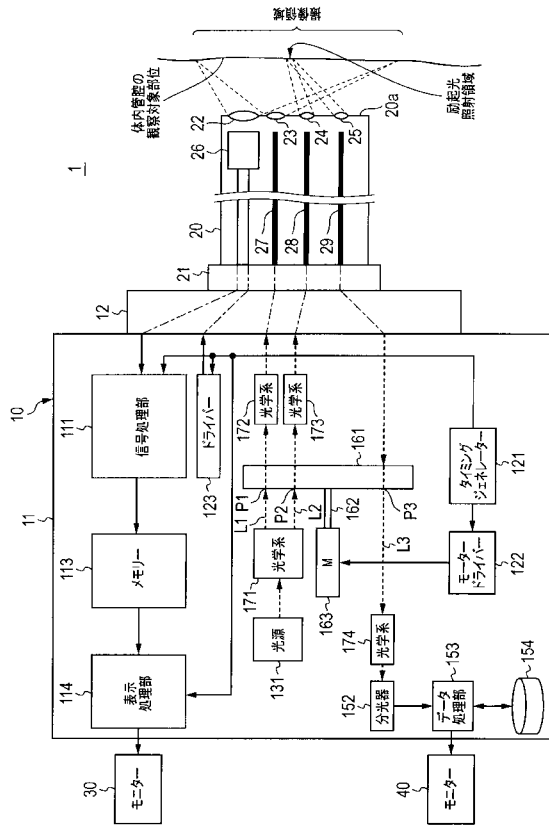
【0106】

- 1 光診断装置
- 10 ベースユニット
- 11 本体
- 12、21 コネクター
- 20 挿入部
- 20a 先端部
- 22、23、24、25 対物レンズ

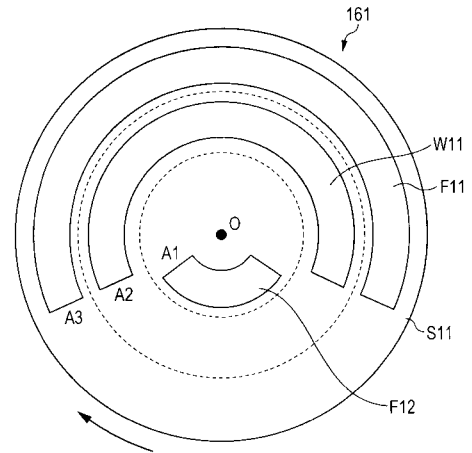
50

2 6	撮像素子	
2 7	照明用光ファイバー	
2 8	励起用光ファイバー	
2 9	受光用光ファイバー	
3 0、4 0	モニター	
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 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	10
1 2 3	撮像素子ドライバ	
1 5 2	分光器（光測定器）	
1 5 3	データ処理部	
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	
3 9 1、M 3 1、M 4 1 a、M 4 1 b、M 4 1 c	ミラー	20
4 6 1	回転体	
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 1	照明用光路	
L 2	励起用光路	30
L 3	測定用光路	
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	

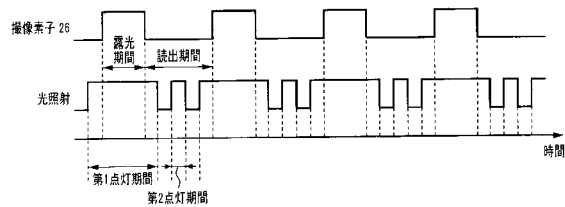
【図 1】



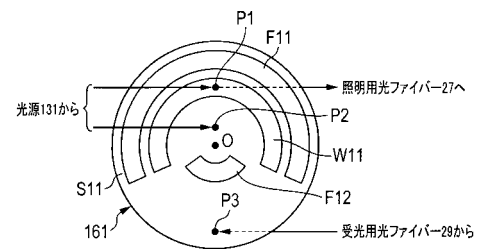
【図 2】



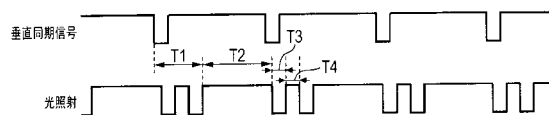
【図 3】



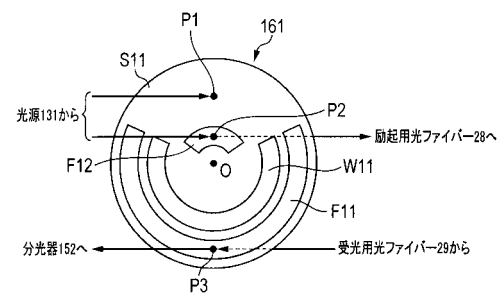
【図 5 A】



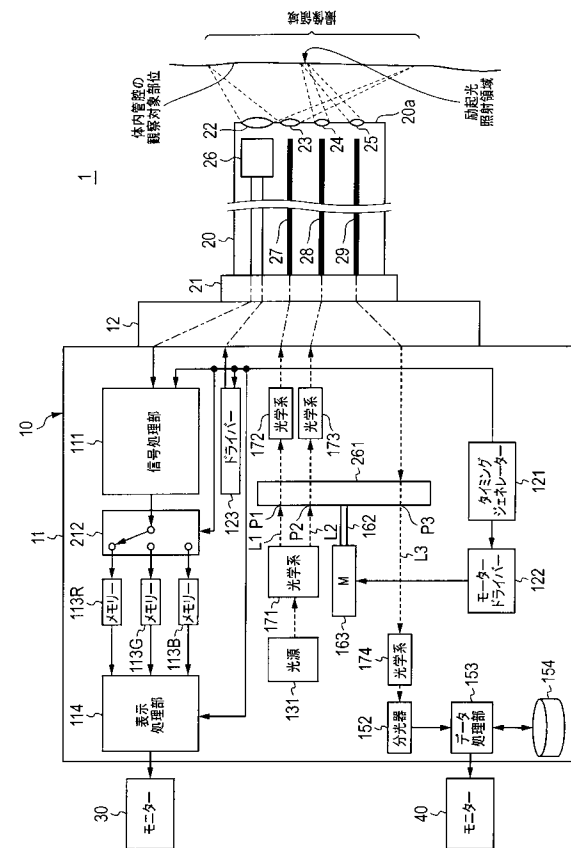
【図 4】



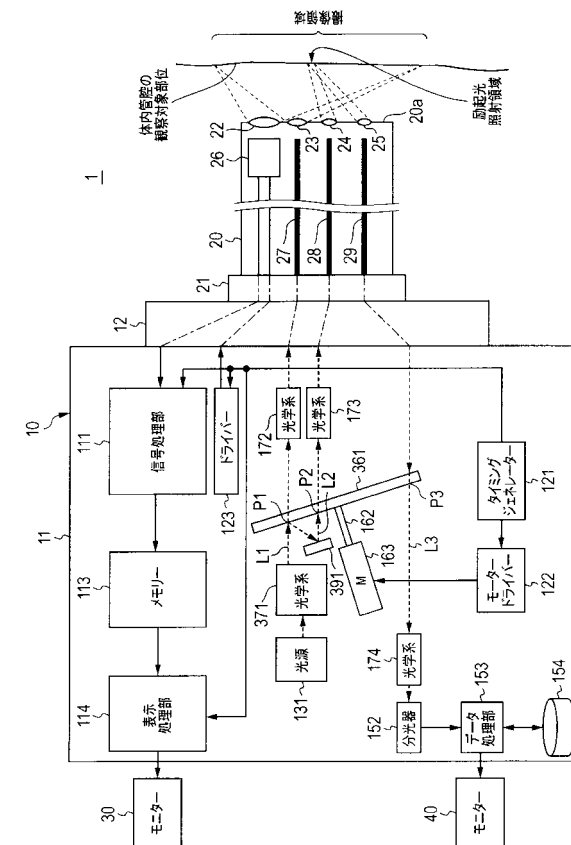
【図 5 B】



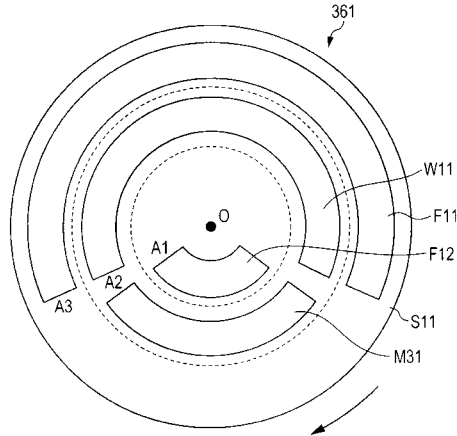
【圖 7】



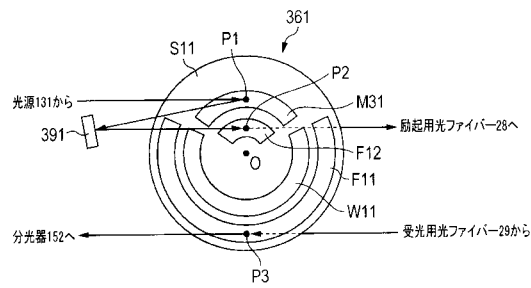
【 図 9 】



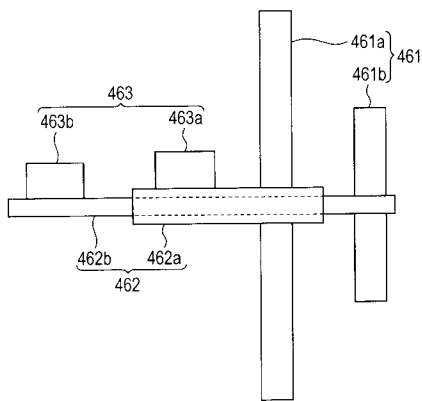
【図 10】



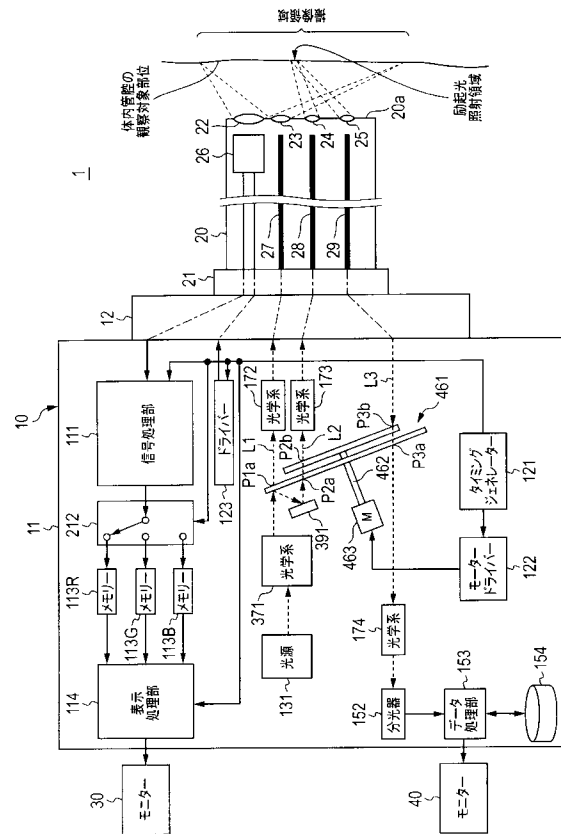
【図 11】



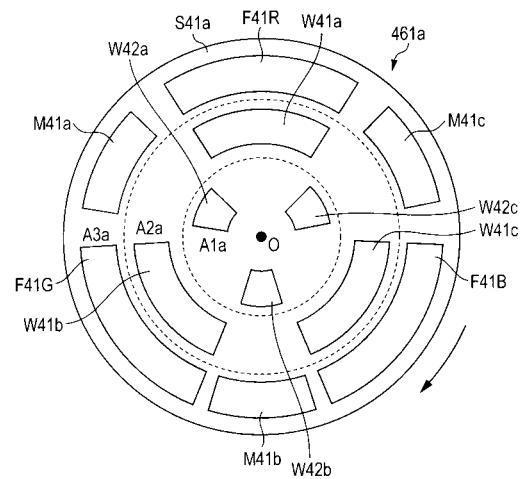
【図 13】



【図 12】



【図 14 A】



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) 4C161 CC06 FF47 HH54 LL02 MM03 MM05 NN01 NN05 NN07 PP12

QQ02 QQ04 RR03 RR04 RR14 RR15 RR18 RR26 RR30 VV03

WW15 YY03 YY13

专利名称(译)	光学诊断设备		
公开(公告)号	JP2014023644A	公开(公告)日	2014-02-06
申请号	JP2012165115	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 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.372 A61B1/00.511 A61B1/00.550 A61B1/045.611 A61B1/05 A61B1/06.611 A61B1/07.731 A61B1/07.735		
F-TERM分类号	4C161/CC06 4C161/FF47 4C161/HH54 4C161/LL02 4C161/MM03 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/PP12 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/RR03 4C161/RR04 4C161/RR14 4C161/RR15 4C161/RR18 4C161/RR26 4C161/RR30 4C161/VV03 4C161/WW15 4C161/YY03 4C161/YY13		
代理人(译)	木曾隆		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

从光源，光屏蔽和传输功能，用于光给光测量仪光A以及屏蔽和传输功能，实现简单的结构这一点。与内窥镜集成的光学诊断装置包括照明光和激发光的光源，对接收的光执行光学测量的光学测量装置，可旋转地支撑的旋转器它有一个。旋转体具有多个相对于同心设置到其旋转中心的环形区域，在该多个环形区域中的不同的环形区域中，光源的插入部和内窥镜之间的光路并且与插入部分和分光镜之间的光路相交。旋转体，在该交叉的插入部之间的光路的环形区域分别设置一个光源，照明光发射单元中的每个光透射从光源作为照明光以及激发光的光的至少一个预定波长的和并且，所接收的光透射部分设置在与插入部分和分光器之间的光路相交的环形区域中，并且选择性地透射所接收的光中的特定波长的光。点域1

