

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4805424号
(P4805424)

(45) 発行日 平成23年11月2日(2011.11.2)

(24) 登録日 平成23年8月19日(2011.8.19)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 D

A 6 1 B 1/00 3 3 0 B

A 6 1 B 1/00 3 3 4 A

請求項の数 14 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2011-504277 (P2011-504277)	(73) 特許権者	304050923
(86) (22) 出願日	平成22年5月24日(2010.5.24)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/058772		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(87) 国際公開番号	W02011/021419	(74) 代理人	100076233
(87) 国際公開日	平成23年2月24日(2011.2.24)		弁理士 伊藤 進
審査請求日	平成23年2月1日(2011.2.1)	(72) 発明者	後野 和弘
(31) 優先権主張番号	特願2009-191369 (P2009-191369)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
(32) 優先日	平成21年8月20日(2009.8.20)		リンパスメディカルシステムズ株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	五十嵐 誠
早期審査対象出願			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	小田倉 直人
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生体測定装置及び生体測定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

先端開口部及び基端開口部を有する管部と、所定の波長域の光を出射する光源からの光を前記基端開口部に入射するように前記管部の前記基端開口部と接続され、前記基端側開口部から前記管部内に前記液体を送出する液体送出装置と、前記基端開口部と前記光源との間に設けられ、前記基端開口部に入射する光と、前記基端開口部に入射して前記管部内を通過して前記先端開口部から出射した光が対象物に当たって反射して前記液体内を通過して戻り前記基端開口部から出射される戻り光と、を分離する光分離手段と、前記光分離手段で分離された前記戻り光を検出する光検出部と、
を有することを特徴とする生体測定装置。

【請求項 2】

前記管部は、処置具挿通チャンネルであることを特徴とする請求項 1 に記載の生体測定装置。

【請求項 3】

前記光検出部は、分光器であることを特徴とする請求項 1 に記載の生体測定装置。

【請求項 4】

前記液体送出装置は、所定の圧力で前記液体を送出するポンプを有することを特徴とする請求項 1 に記載の生体測定装置。

【請求項 5】

前記光分離手段は、ビームスプリッタであり、
前記光検出器は、前記ビームスプリッタにおいて分離された前記戻り光を検出すること
 を特徴とする請求項 1 に記載の生体測定装置。

【請求項 6】

前記光分離手段は、積分球であり、
前記光検出器は、前記積分球において分離された前記戻り光を検出すること
 を特徴とする請求項 1 に記載の生体測定装置。

【請求項 7】

先端開口部及び基端開口部を有する管部の前記基端側開口部から前記管部内に液体を液
体送出装置により送出し、

前記基端開口部と所定の波長域の光を出射する光源との間に設けられた光分離手段によ
り、前記基端開口部に入射する光と、前記基端開口部に入射して前記管部内を通過して前記
先端開口部から出射した光が対象物に当たって反射して前記液体内を通過して戻り前記基端
開口部から出射される戻り光と、を分離し、

前記光分離手段で分離された前記戻り光を光検出部により検出する、
 ことを特徴とする生体測定装置の作動方法。

【請求項 8】

前記戻り光の強度が所定の閾値以上であるときの前記戻り光の検出値を保存すること
 を特徴とする請求項 7 に記載の生体測定装置の作動方法。

【請求項 9】

前記戻り光の強度が所定の範囲内にあるときの前記戻り光の検出値を保存すること
 を特徴とする請求項 7 に記載の生体測定装置の作動方法。

【請求項 10】

前記戻り光の強度は、所定の設定された波長域に亘る前記強度の積分値であることを特
徴とする請求項 8 に記載の生体測定装置の作動方法。

【請求項 11】

前記挿入部の内部に設けられた管部は、処置具挿通チャンネルである
ことを特徴とする請求項 7 に記載の生体測定装置の作動方法。

【請求項 12】

前記光検出部は、分光器である
ことを特徴とする請求項 7 に記載の生体測定装置の作動
方法。

【請求項 13】

前記管部内への前記液体の送出は、所定の圧力で前記液体を送出するポンプにより行わ
れることを特徴とする請求項 7 に記載の生体測定装置の作動方法。

【請求項 14】

前記管部を有する内視鏡と、
本体装置と、
前記管部と前記本体装置とを接続する接続チューブと、
を有し、

前記本体装置は、前記接続チューブを介して前記管部内に液体を送出する前記液体送出
装置を有することを特徴とする請求項 1 に記載の生体測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生体測定装置及び生体測定方法に関し、特に、内視鏡と液体を利用した生体測定装置及び生体測定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、病気の診断等のために、生体組織を採取して検査を行う生検が広く行われて

10

20

30

40

50

いる。生検は、生体組織自体を採取して検査を行う方法であるが、生体組織を採取せずに、生体組織に光を照射して反射した光を測定することによって、生体組織の状態を評価して検査を行う光生検法が提案されている。

【 0 0 0 3 】

例えば、日本特表 2 0 0 2 - 5 3 5 0 2 7 号公報に開示されるように、内視鏡内のチャンネルに、光ファイバが内蔵されたプローブを挿通させて、内視鏡挿入部の先端部から突出させて、組織に光を照射して組織の特性を測定する装置としてスペクトロスコピーが知られている。その装置では、光ファイバの一端に光源からの光を入射して、内視鏡挿入部の先端部から突出したプローブの先端から光が出射する。生体組織からの反射光は、出射用の光ファイバとは別の光ファイバの一端で受光される。受光用の光ファイバの先端に入射した光は、光ファイバを通して、分光器に入り分光測定される。

10

【 0 0 0 4 】

しかし、上述した装置の場合、術者は、内視鏡挿入部の先端部から突出したプローブの光ファイバの先端を、測定対象の粘膜表面に接触させなければならないので、その接触させるための動作が煩雑である。

【 0 0 0 5 】

さらに、測定対象の粘膜表面の洗浄を行ってから、分光測定を行わなければならない場合もある。その場合、術者は、送水による洗浄を行うための操作をして送水を行った後に、プローブによる分光測定の操作を行って分光測定を行わなければならない、迅速な分光測定ができず、かつ操作も繁雑である。

20

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は、上述した問題に鑑みてなされたものであり、迅速でかつ簡単に生体測定ができる生体測定装置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】

【 0 0 0 7 】

本発明の一態様によれば、先端開口部及び基端開口部を有する管部と、所定の波長域の光を出射する光源からの光を前記基端開口部に入射するように前記管部の前記基端開口部と接続され、前記基端側開口部から前記管部に前記液体を送出する液体送出装置と、前記基端開口部と前記光源との間に設けられ、前記基端開口部に入射する光と、前記基端開口部に入射して前記管部内を通過して前記先端開口部から出射した光が対象物に当たって反射して前記液体内を通過して戻り前記基端開口部から出射される戻り光と、を分離する光分離手段と、前記光分離手段で分離された前記戻り光を検出する光検出部と、を有する生体測定装置を提供することができる。

30

本発明の一態様によれば、先端開口部及び基端開口部を有する管部の前記基端側開口部から前記管部に液体を液体送出装置により送出し、前記基端開口部と所定の波長域の光を出射する光源との間に設けられた光分離手段により、前記基端開口部に入射する光と、前記基端開口部に入射して前記管部内を通過して前記先端開口部から出射した光が対象物に当たって反射して前記液体内を通過して戻り前記基端開口部から出射される戻り光と、を分離し、前記光分離手段で分離された前記戻り光を光検出部により検出する生体測定装置の作動方法を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】本発明の実施の形態に係る生体測定システムの構成を示す構成図である。

【図 2】本体装置 1 2 の構成例を説明するための図である。

【図 3】本発明の実施の形態に係る測定部位の洗浄の方法と測定部位の分光測定の方法を説明するための図である。

【図 4】洗浄モードが指示されたときの装置本体 1 2 の制御部 6 3 の処理内容の例を示すフローチャートである。

【図 5】分光測定モードが指示されたときの装置本体 1 2 の制御部 6 3 の処理内容の例を

50

示すフローチャートである。

【図 6】本発明の実施の形態に係わる分光測定の流れを説明するための図である。

【図 7】本発明の実施の形態に係わる分光測定処理のタイミングを説明するための図である。

【図 8】本発明の実施の形態に係わる、測定データと閾値TH1の関係を説明するための図である。

【図 9】本体装置の変形例の構成を説明するための図である。

【図 10】管路の変形例に関わり、内視鏡の挿入部の外部に送水管を設けた例を示す図である。

【図 11】管路の他の変形例に関わり、内視鏡の挿入部の外部に送水管を設けた他の例を示す図である。

10

【図 12】管路のさらに他の変形例に関わり、オーバーチューブに送水管を設けた例を説明するための図である。

【図 13】タンクの変形例としての積分球を説明するための図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

まず図 1 に基づき、本実施の形態に係わる生体測定システムの構成を説明する。図 1 は、本実施の形態に係わる生体測定システムの構成を示す構成図である。

【0010】

20

生体測定装置としての生体測定システム 1 は、内視鏡 11 と、本体装置 12 と、フットスイッチ 13 とを含んで構成される。内視鏡 11 は、細長の挿入部 21 と、操作部 22 と、接続ケーブル 23 とを有している。挿入部 21 の基端部は、操作部 22 に接続されている。挿入部 21 の先端部は、先端硬質部 24 が設けられ、先端硬質部 24 の基端側には、湾曲部 25 が設けられている。挿入部 21 の内部には、管部を構成する処置具挿通チャンネル 26 が配置されている。処置具挿通チャンネル 26 及び後述する接続チューブ 51 の内側の表面は、鏡面加工が施された金属コーティングあるいは酸化マグネシウムのような反射材が設けられて、光を反射するようになっている。

【0011】

その先端部には、CCD等の撮像素子のための観察窓 31 と、照明用の照明窓 32 と、観察窓 31 用の送気送水用ノズル 33 と、処置具挿通チャンネル 26 の開口部 34 とが設けられている。処置具挿通チャンネル 26 に処置具を挿入するための開口部すなわち処置具挿入口 35 は、操作部 22 に設けられている。

30

【0012】

操作部 22 に接続された接続ケーブル 23 は、内視鏡 11 により得られた画像を処理する画像処理部等を有するカメラコントロールユニット 41 に接続されている。カメラコントロールユニット 41 は、モニタ 42 に内視鏡画像を表示するための映像信号を出力する。術者は、そのモニタに出力された内視鏡画像を見ながら、体腔内の観察等を行うことができる。

【0013】

40

本体装置 12 は、後述するように、液体の送出機能と、分光測定機能を有する。本体装置 12 の構成については後述する。内視鏡 11 と本体装置 12 は、本体装置 12 からの液体を内視鏡 11 へ送出するための管である接続チューブ 51 により接続可能となっている。接続チューブ 51 の一端は、本体装置 12 の送水用コネクタ 12a に固定あるいは着脱可能に接続されており、他端は、内視鏡 11 の処置具挿入口 35 に着脱可能に接続される。

【0014】

本体装置 12 には、フットスイッチ 13 が接続されている。後述するように、フットスイッチ 13 は、ここでは、2つのペダル 13a、13b を有している。ペダル 13a は、洗浄動作を指示するときに術者が足で押すスイッチであり、ペダル 13b は、測定動作を

50

指示するときに術者が足で押すスイッチである。２つのスイッチは、共に足で押すとオンとなり、足を離すとオフとなる。

【００１５】

また、本体装置１２には、生体測定の結果を表示するためのモニタ５２が接続されている。

後述するように、ユーザは、内視鏡１１とフットスイッチ１３を操作しながら、光生検を行うことができる。

【００１６】

本実施の形態では、光生検に用いる液体として水を用いた例で説明するが、液体としては、生理食塩水、酢酸等を用いてもよい。特に、酢酸は、粘膜表面の状態を見やすくする効果がある。

10

【００１７】

図２は、本体装置１２の構成例を説明するための図である。本体装置１２は、タンク６１と、給水タンク等の水源に接続されタンク６１内に水を引き込むポンプ６２と、中央処理装置（CPU）及びメモリを含む制御部６３と、光源６４と、光検出部としての分光器６５とを含む。

【００１８】

制御部６３は、フットスイッチ１３と接続され、フットスイッチ１３からのオン・オフ信号を受信して、後述するように、ポンプ６２、光源６４、分光器６５等の制御を行う。ポンプ６２とタンク６１が、管部を構成する処置具挿通チャンネル２６内に水を送出する液体送出装置を構成する。そして、制御部３には、測定データを記憶するための記憶部６

20

【００１９】

光源６４は、所定の波長域の光を出射する装置であり、ここでは、４００nmから８００nmの波長を含む白色光を出射する。

光源６４から出射された光が、シャッタ７１とレンズ等の光学系７２を通して、タンク６１に設けられた入射窓６１aに向かって進むように、光源６４とタンク６１は配置される。

タンク６１の形状は、箱形でもよいし、円柱形でもよい。タンク６１内には、光分離手段としてのハーフミラー６６が設けられている。ハーフミラー６６は、光源６４からの光と戻り光を分離するビームスプリッタである。

30

入射窓６１aからタンク６１内に入射した光が、ハーフミラー６６を通過して水の排出口６１bに当たるように、入射窓６１a、ハーフミラー６６及び排出口６１bは配置される。光学系７２、入射窓６１a及び排出口６１bが、処置具挿通チャンネル２６内の送出された水内に、光を導く導光部を構成する。

【００２０】

また、後述するように、組織表面で反射して水の中を通過して戻ってきた光すなわち戻り光が、排出口６１bからタンク６１内に入射する。排出口６１bからの戻り光は、ビームスプリッタであるハーフミラー６６において分離されて反射されて、出射窓６１cに向かって進むように、ハーフミラー６６と出射窓６１cは配置される。

40

【００２１】

出射窓６１cから出射した戻り光は、分光器６５に入射される。分光器６５は、分光測定のための光検出器６５aを有している。

本実施の形態では、光検出部としての分光器６５は、波長毎の強度データを検出して、出力する装置である。後述するように、本実施の形態では、例えば白色光の場合、含まれる各波長が測定されるが、光検出部は、分光器でなく所定の波長あるいは所定の波長域のみを検出する光検出器であってもよい。光検出部がそのような所定の波長あるいは所定の波長域のみを検出する光検出器であっても、戻り光の光量から、ある組織部位が他の組織と異なるか否かの判定をすることが可能となる。

【００２２】

50

出射窓 6 1 c からの戻り光が、光検出器 6 5 a に適切に当たるように、レンズ等の光学系 7 3 が設けられている。

【 0 0 2 3 】

因みに、排出口 6 1 b に十分な量の光が集光するように、すなわち光学系 7 2 を通った光が、より多く集まるように、入射窓 6 1 a の大きさは、設定される。入射窓 6 1 a が、例えば、円形ガラス部材により構成されていれば、その直径は、より多くの光が入射できるサイズにするのが好ましい。例えば、タンク 6 1 の入射窓 6 1 a の開口径 D1 のサイズは、光学系 7 2 から出射した集光した光束の径に応じた大きさである。

【 0 0 2 4 】

同様に、ハーフミラー 6 6 で反射した戻り光が、光検出器 6 5 a により多くの量が集まるように、出射窓 6 1 c の大きさは、設定される。出射窓 6 1 c が、例えば、円形ガラス部材により構成されていれば、その直径は、より多くの光が光学系 7 3 に入射できるサイズにするのが好ましい。例えば、タンク 6 1 の出射窓 6 1 c の開口径 D2 のサイズは、ハーフミラー 6 6 で反射した光束の径に応じた大きさである。

【 0 0 2 5 】

制御部 6 3 は、フットスイッチ 1 3、ポンプ 6 2、光源 6 4、分光器 6 5、シャッタ 7 1 を駆動するシャッタ駆動部 7 1 a、及びモニタ 5 2 に接続されている。

【 0 0 2 6 】

制御部 6 3 は、フットスイッチ 1 3 からの指示信号が入力されると、指示された洗浄動作あるいは測定動作を行うために、接続されたこれらの機器を制御する。詳しくは、後述するが、洗浄動作のときは、制御部 6 3 は、タンク 6 1 内に水を引き込み、排出口 6 1 b から所定の圧力で水を吐出するように、ポンプ 6 2 の動作を制御する。測定動作のときは、制御部 6 3 は、タンク 6 1 内に水を引き込み、排出口 6 1 b から所定の圧力で水を吐出するように、ポンプ 6 2 の動作の制御を行うと共に、戻り光の分光測定を行うように、光源 6 4、シャッタ駆動部 7 1 a 及び分光器 6 5 の動作を制御し、分光器 6 5 からのデータを受信する。

【 0 0 2 7 】

本体装置 1 2 の動作を説明する前に、本実施の形態に係る生体測定装置 1 を用いた測定部位の洗浄の方法と測定部位の分光測定の方法につき、説明する。

図 3 は、本実施の形態に係る測定部位の洗浄の方法と測定部位の分光測定の方法を説明するための図である。術者は、内視鏡 1 1 を操作して、例えば被検者の消化管の中に挿入部 2 1 を挿入し、先端部に設けられた撮像素子により得られた画像を見ることができる。術者は、消化管の粘膜、たとえば胃、大腸等の粘膜、の表面のある部分について、分光測定を行おうとするときに、まず、例えば胃壁の表面を洗浄したい場合がある。

【 0 0 2 8 】

その場合、術者は、洗浄に使用した水が胃の中に溜まって、観察したい表面の部分である対象部位を分光測定時に覆わないように被検者の体位を調整又は水を吸引する処置を行う。そして、術者は、内視鏡 1 1 を操作して、先端部の湾曲部 2 5 を湾曲させ、モニタ 4 2 に表示される内視鏡画像を見ながら、開口部 3 4 から放出された水がその対象部位に当たるように、先端部の位置を調整することができる。

【 0 0 2 9 】

その状態で、術者は、ペダル 1 3 a を踏むと、ポンプ 6 2 が動作して、タンク 6 1 内の水が排出口 6 1 b から送出される。送出された水は、接続チューブ 5 1 と処置具挿通チャンネル 2 6 を通って開口部 3 4 から放出される。内視鏡画像を見ながら操作部 2 2 を操作して、術者は、水が対象部位に当たるように挿入部 2 1 の先端部の位置を調整することができる。放出された水は、ジェット水流のような水流 WF を形成し、水流 WF が対象部位に当たることにより、測定位置 P の対象部位の表面の洗浄を行う。術者は、洗浄の状態を、内視鏡装置のモニタ 4 2 を観て確認することができる。術者は、ペダル 1 3 a から足を離してオフすることによって、洗浄動作を停止させることができる。

【 0 0 3 0 】

洗浄時は、図3に示すように、内視鏡11の先端部の開口部34から放出された水は、実線の矢印で示すように、所定の送水圧力により開口部34から出射し、放物線等の形状を形成して、測定対象である生体組織（例えば胃壁）LTの表面に当たる。ジェット水流のような水流WFは、生体組織LTの表面に当たると、周囲に広がるようにして、重力により低い方向へ流れて移動する。

【0031】

次に、対象部位の分光測定を行うために、術者は、ペダル13bを踏んでオンにすると、ポンプ62が動作して、タンク61内の水が排出口61から放出されると共に、シャッタ71を開くようにシャッタ駆動部71aを駆動する。光源64は、本体装置12の電源がオンされたときから点灯状態になっていてもよいし、あるいは別のスイッチにより点灯

10

【0032】

分光測定時も図3に示すように、水は、実線の矢印で示すように、所定の送水圧力により開口部34から出射され、放物線等の形状を形成して、測定対象である生体組織（例えば胃壁）LTの表面に当たる。内視鏡11の先端部には、撮像素子が設けられているので、水が測定部位に当たっていることを、術者は、モニタ42で見て確認することができる。図3では、その撮像素子により撮像可能な視野範囲FVが、二点鎖線で示されている。

【0033】

開口部34の開口径は、例えば2.8mmから4.0mm程度であり、内視鏡挿入部21が、1.5m程度であるとき、接続チューブ51等の長さにもよるが、フットスイッチ13のペダルを踏んでから、1から2秒で、開口部34から水が放出される。

20

【0034】

ポンプ62は、所定の圧力で水を吐出する能力を有し、挿入部21の先端の開口部34から、水が途切れたり飛び散ったりしない程度で水流WFとなって放出されるように圧力が設定される。あるいはそのようなポンプが選択される。

【0035】

さらに、光源64から所定の波長域の光、例えば白色光が、ハーフミラー66を通して、水内に出射されるように、制御部63は光源64とシャッタ71を制御する。水は、ポンプ61から接続チューブ51内を通り、さらに内視鏡11の挿入部21の処置具挿通チャンネル26内を通り、開口部34から放出されるので、水内に出射された光は、上述した金属コーティング等が施された接続チューブ51と処置具挿通チャンネル26の内部で反射され、かつ開口部34から送出された水流WFの内部でも反射されていく。

30

【0036】

接続チューブ51と処置具挿通チャンネル26の内壁と水では、屈折率が異なり、光は、内壁で反射されて進む。また、開口部34から放出された水流WFの周囲は空気であり、水とは屈折率が異なるので、光は、送出された水流WFの内部で全反射しながら進む。

【0037】

送出された水流WFの周囲は空気であり、空気の方が水よりも屈折率が小さいので、光ファイバのように、水流WF内の光は、水と空気との境界で全反射しながら、対象部位に到達する。測定位置Pの対象部位に到達した光は、対象部位の生体組織LTの表面を照射し、反射する。生体組織LTの表面で反射した光の一部は、送出されている水流WF内に戻り、処置具挿通チャンネル26と接続チューブ51内の水の中で再び全反射しながら、装置本体12内に戻る。そして、反射して水の中を通過してきた戻り光に対する分光測定が行われる。

40

【0038】

なお、本実施の形態に係る分光測定方法によれば、分光測定時にも水は対象部位に当たるため、測定部位を洗浄しながら、言い換えると、洗浄と共に、分光測定をしているといえることができる。

【0039】

次に、分光測定の手順に沿って、本体装置12の動作について説明する。

50

【 0 0 4 0 】

術者は、内視鏡 1 1 の挿入部 2 1 を被検体内に挿入し、分光測定したい生体組織LTの近傍に、挿入部 2 1 の先端部を配置させる。

上述したように、内視鏡 1 1 の先端部には撮像素子が設けられて観察窓 3 1 から被検体を撮像できるようになっているので、術者は、撮像素子により得られたモニタ 4 2 に映し出された内視鏡画像を見ながら、分光測定したい生体組織LTの表面に内視鏡 1 1 の先端部を移動させることができる。

【 0 0 4 1 】

そして、例えば、術者は、生体組織LTの表面を洗浄したい場合がある。そのような場合には、術者は、フットスイッチ 1 3 のペダル 1 3 b を踏んでオンにする。

10

【 0 0 4 2 】

ペダル 1 3 b がオンになると、図 4 の処理が実行される。図 4 は、洗浄モードが指示されたときの装置本体 1 2 の制御部 6 3 の処理内容の例を示すフローチャートである。

【 0 0 4 3 】

制御部 6 3 は、ペダル 1 3 b がオンにされたか否かを判定し（ステップS1）、オンにされていないければ、ステップS1でNOとなり、処理は何もしない。

【 0 0 4 4 】

ペダル 1 3 b がオンにされると、ステップS1でYESとなり、ポンプ 6 2 を起動する（ステップS2）。その後、ペダル 1 3 b がオフになったか否か、すなわち術者がペダル 1 3 b から足を離れたか否かが判定される（ステップS3）。

20

【 0 0 4 5 】

ペダル 1 3 b がオフにならなければ、ステップS3でNOとなり、処理は、何もしない。ペダル 1 3 b がオフになると、ステップS3でYESとなり、制御部 6 3 は、ポンプ 6 2 を停止する（ステップS4）。

【 0 0 4 6 】

術者は、内視鏡画像を見ながら、測定したい組織表面の洗浄状態を確認することができる。

【 0 0 4 7 】

術者は、洗浄が十分にされたと判断すると、分光測定を行う。分光測定をする場合は、術者は、フットスイッチ 1 3 のペダル 1 3 a を踏んでオンにする。

30

【 0 0 4 8 】

ペダル 1 3 a がオンになると、図 5 の処理が実行される。図 5 は、分光測定モードが指示されたときの装置本体 1 2 の制御部 6 3 の処理内容の例を示すフローチャートである。

【 0 0 4 9 】

制御部 6 3 は、ペダル 1 3 a がオンにされたか否かを判定し（ステップS11）、オンにされていないければ、ステップS11でNOとなり、処理は何もしない。

ペダル 1 3 a がオンにされると、ステップS11でYESとなり、制御部 6 3 は、ポンプ 6 2 を起動する（ステップS12）。

ポンプ 6 2 の起動後、所定の設定時間Ts（例えば、1 ～ 2 秒）の経過後、制御部 6 3 は、シャッタ 7 1 を開くように、シャッタ駆動部 7 1 a に起動信号を出力する（ステップS13）。

40

これは、装置システムを起動後初めて分光測定が行われるとき等は、ペダル 1 3 a が踏まれてからポンプ 6 2 が起動して水が開口部 3 4 から放出するまでに時間がかかる場合があったり、放出始めには水流WFの先端は測定対象の生体組織LTの表面まで達していなかったり、水流WFが安定した状態でその表面に当たっていない場合があるからである。さらに、放出始めには水流WF中に空気の泡が含まれていたり、水流WFが途中で途切れている場合もある。

【 0 0 5 0 】

そこで、ペダル 1 3 a が踏まれると、制御部 6 3 は、ポンプ 6 2 を直ぐに起動し、処置具挿通チャンネル 2 6 内に水を送出するが、水が挿入部 2 1 の先端から吐出して水流WFの

50

状態が安定するまでの時間を考慮して、分光器 6 5 による分光測定を開始タイミングを遅らせている。そのため、シャッタ 7 1 は、所定の設定時間 T_s だけ遅れてから開き、光を水内に導く。

【 0 0 5 1 】

シャッタ 7 1 を開いた後、戻り光を検出する分光測定を開始するように、制御部 6 3 は、分光器 6 5 に指示を出力する（ステップS14）。

【 0 0 5 2 】

その後、ペダル 1 3 a がオフになったか否か、すなわち術者がペダル 1 3 a から足を離れたか否かが判定される（ステップS15）。

【 0 0 5 3 】

ペダル 1 3 a がオフにならなければ、ステップS15でNOとなり、分光器 6 5 で受光した光の強度が、所定の閾値 TH_1 以上であるか否かが判定される（ステップS16）。このステップS16の判定処理の内容については、後述する。

【 0 0 5 4 】

信号強度が所定の閾値 TH_1 以上であれば、ステップS16でYESとなり、制御部 6 3 は、分光器 6 5 の測定データを、検出値として記憶部 6 7 に保存する（ステップS17）。

【 0 0 5 5 】

光の強度が所定の閾値 TH_1 未満の場合（ステップS16でNOの場合）、及び測定データを保存した後は、処理は、ステップS14の分光測定処理に戻る。

【 0 0 5 6 】

ペダル 1 3 a がオフになると、ステップS15でYESとなり、制御部 6 3 は、ポンプ 6 2 を停止し、さらにシャッタ 7 1 を閉じて（ステップS18）、分光測定を終了する（ステップS19）。

【 0 0 5 7 】

以上のようにして、術者は、内視鏡画像を見ながら、分光測定したい生体組織の表面を確認して、分光測定を行うことができる。

【 0 0 5 8 】

図 6 は、分光測定の流れを説明するための図である。上述したように、述者は、まず、必要であれば、ペダル 1 3 b を踏み洗浄処理を指示し、測定対象の生体組織の表面の洗浄を行う。そして、次に、述者がペダル 1 3 a を踏み測定処理を指示すると、生体測定装置は、分光測定を行う。

【 0 0 5 9 】

次に、本体装置 1 2 が行う分光測定処理について説明する。図 7 は、分光測定処理のタイミングを説明するための図である。

上述したように、水が内視鏡挿入部の先端から吐出して水流WFの状態が安定するまでの時間を考慮して、分光器 6 5 による分光測定を開始タイミングを遅らせている。そして、設定時間 T_s が経過し、シャッタ 7 1 が開いた後に、分光器 6 5 は、分光測定を開始するように制御される。

【 0 0 6 0 】

分光器 6 5 は、所定の時間間隔 Δt で、例えば 1 0 m s で、所定の回数あるいは所定の時間（例えば 5 秒間）だけ、連続して分光測定を行う。図 7 は、分光測定が、 n 回（ n は、正の整数）、例えば 1 0 0 回、行われたことを示している。

【 0 0 6 1 】

光源 6 4 からの白色光が水流WF中を伝わって生体組織LTの表面で反射して水流WF中を返ってきた戻り光は、光検出器 6 5 a で受光される。分光器 6 5 は、時間間隔 Δt で、光検出器 6 5 a で受光している光を分光測定する。

【 0 0 6 2 】

分光器 6 5 の出力する全てのデータを、測定データとして利用してもよいが、分光測定の開始直後は、何らかの原因で、水流WFの状態が安定等していない場合もあり得る。例えば、水流WFの先端が生体組織LTの表面に達していなかったり、水流WFが不安定であると、

10

20

30

40

50

戻り光の強度は、低くなる。

【 0 0 6 3 】

そこで、ステップS16で説明したように、分光器 6 5 の出力データの値が所定の閾値TH1以上でない場合は、その測定データは記憶部 6 7 にストアせずに、所定の強度TH1以上のデータのみを、測定データとして、記憶部 6 7 にストアするようにしている。

【 0 0 6 4 】

図 8 は、測定データと閾値TH1の関係を説明するための図である。分光器 6 5 の出力データは、波長毎の強度データである。分光器 6 5 は、例えば、その装置自体が持っている波長域あるいは設定された波長域の強度データを出力する。その波長域すなわち波長範囲が波長 λ_1 から波長 λ_2 であるとする。白色光であれば、その範囲は、例えば、400 nm から 800 nm の波長範囲である。

10

【 0 0 6 5 】

例えば、生体組織LTの表面からの戻り光の波長分布は、通常、図 8 の分布 d1 のようになるが、水流WFの先端が生体組織の表面に達していなかったりすると、波長分布は、図 8 の分布 d2 のようになる。

【 0 0 6 6 】

そこで、制御部 6 3 は、ステップS16では、例えば、次の式 (1) を用いて、測定データとするか否かを判定する。

【数 1】

$$\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} R(\lambda) d\lambda \geq TH1 \quad \cdots \text{式(1)}$$

20

【 0 0 6 7 】

ここで、 $R(\lambda)$ は、波長 λ の強度である。すなわち、所定の設定された波長域に亘る戻り光の強度の積分値が、所定の閾値以上であるときに、測定データは、検出値として記憶部 6 7 に保存される。

【 0 0 6 8 】

30

このような判定を行うことにより、正確な分光測定結果を得ることができる。

【 0 0 6 9 】

また、上記の式 (1) は、測定データの値が低過ぎる場合に、測定データとして採用しない判定のためであるが、測定データの値が高過ぎる場合も異常データとして採用しないようにするために、次の式 (2) を、測定データとするか否かの判定のために用いてもよい。

【数 2】

$$TH2 \geq \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} R(\lambda) d\lambda \geq TH1 \quad \cdots \text{式(2)}$$

40

【 0 0 7 0 】

TH2は、上限を示す閾値である。すなわち、所定の設定された波長域に亘る戻り光の強度の積分値が、所定の範囲内にあるときに、測定データは、検出値として記憶部 6 7 に保存される。このような判定を行うことにより、より正確な分光測定結果を得ることができる。

【 0 0 7 1 】

図 7 は、このような判定により、時刻 t 4 までの 4 つのデータは、測定データとされず

50

、記憶部 6 7 にストアされなかったが、時刻 t_5 以降の時間 T_m のデータが、測定結果データとして、記憶部 6 7 にストアされたことを示している。

【 0 0 7 2 】

以上のように、水流 WF の先端が生体組織の表面まで達していなかったり、水流 WF が不安定な状態である、等の場合は、分光器 6 5 から出力されたデータについて、上記のような判定を行うことにより、不適切あるいは異常なデータを測定データとしないようにすることができる。

【 0 0 7 3 】

以上のように、上述した本実施の形態に係る生体測定装置によれば、術者は、迅速でかつ簡単に生体測定をすることができる。

10

なお、挿入部 2 1 の先端の開口部 3 4 から出る水流 WF の直径は、開口部 3 4 の直径によって決まるので、術者は、生体測定したい領域の面積に応じた直径を有する開口部 3 4 を有する内視鏡を選択するようにしてもよい。

【 0 0 7 4 】

次に、本実施の形態の変形例について説明する。

(本体装置の変形例)

図 9 は、本体装置の変形例の構成を説明するための図である。図 9 の本体装置は、ポンプ部と分光測定部が分かれている構成を有する。

図 9 において、図 2 と同じ構成要素については、同じ符号を付して説明は省略する。本体装置 1 2 A は、タンク 6 1、ポンプ 6 2 等を含む第 1 の装置 1 2 A1 と、光源 6 4、分光器 6 5、記憶部 6 7 等を含む第 2 の装置 1 2 A2 とからなる。第 1 の装置 1 2 A1 と第 2 の装置 1 2 A2 とは、2 本の光ファイバ 8 1、8 2 と信号線 8 3 を含む接続ケーブル 1 2 B により接続されている。

20

【 0 0 7 5 】

第 1 の装置 1 2 A1 は、フットスイッチ 1 3 と接続されて、ポンプ 6 2 を制御する制御部 6 3 A を含む。第 2 の装置 1 2 A2 は、光源 6 4、分光器 6 5 及びシャッタ駆動部 7 1 a を制御する制御部 6 3 B を含む。制御部 6 3 A と 6 3 B は、信号線 8 3 により接続されており、互いにデータのやりとりを行うことができるようになっている。

【 0 0 7 6 】

光源 6 4 からの光は、第 2 の装置 1 2 A2 内のレンズ 8 4 により、接続ケーブル 1 2 B の第 1 の光ファイバ 8 1 の一端に集光され、他端から出射する。第 1 の光ファイバ 8 1 の他端から出射した光は、タンク 6 1 内の集光用レンズ 7 2 に向けて照射されるように、光ファイバ 8 1 と集光用レンズ 7 2 は配置される。

30

【 0 0 7 7 】

戻り光は、レンズ 7 3 により、第 2 の光ファイバ 8 2 の一端に集光され、他端から出射する。第 2 の光ファイバ 8 2 の他端から出射した光は、分光器 6 5 用の集光用レンズ 8 5 に向けて照射されるように、光ファイバ 8 2 と集光用レンズ 8 5 は配置される。

【 0 0 7 8 】

制御部 6 3 A は、フットスイッチ 1 3 への操作に応じて、ポンプ 6 2 を制御すると共に、制御部 6 3 B を介して、シャッタ 7 1 を制御する。制御部 6 3 B は、光源 6 4 と分光器 6 5 を制御し、分光器 6 5 の出力データを受信し、上述したような判定を行って、測定データを記憶部 6 7 にストアする。

40

【 0 0 7 9 】

このような変形例の構成によれば、種類の異なる光源、分光器等に応じた第 2 の装置だけを変更して、あるいは種類の異なるポンプに応じた第 1 の装置だけを変更して、変更のない第 1 あるいは第 2 の装置と組み合わせて所望のシステムを構成できるので、システム全体の製造コストの低減に繋げる。

【 0 0 8 0 】

(送水管の変形例)

次に、内視鏡に設けられる送水管の変形例について説明する。上述した実施の形態では

50

、内視鏡 11 の内部に設けられた処置具挿通チャンネル 26 を液体の送出と光の伝達用の管として用いているが、処置具挿通チャンネルに代えて、内視鏡 11 の挿入部 21 の外部に設けられた管を用いてもよい。

【0081】

送水管を処置具挿通チャンネルとは別の管部を用いることによって、術者は、水流WFの直径を所望の大きさにすることができる。すなわち、内視鏡を変更しなくても、所望の内径の有する管あるいはそのような管を有するオーバーチューブを選択すればよい。

【0082】

図 10 は、送水管の変形例に関わり、内視鏡の挿入部の外部に送水管を設けた例を示す図である。図 10 に示すように、一端が本体装置 12 の送水用コネクタ 12a に接続された管 91 を挿入部 21 に沿って這わせ、他端を、挿入部 21 の先端において、テープ等の固定部材 92 により固定する。図 10 では、管部としての管 91 は、挿入部 21 の先端だけが固定されていることが示されているが、挿入部 21 の必要な、1 つあるいは複数の箇所

10

でテープ等の固定部材 92 により固定される。

内径が異なる複数の管 91 を予め用意しておけば、術者は、分光測定したい領域の広さに応じた内径の管 91 を、選択して用いることができる。

【0083】

図 11 は、送水管の他の変形例に関わり、内視鏡の挿入部の外部に送水管を設けた他の例を示す図である。図 11 に示すように、一端が本体装置 12 の送水用コネクタ 12a に接続された管 93 を挿入部 21 に沿って這わせ、他端は、挿入部 21 の先端に被せるようにして取り付けられた先端キャップ 94 の孔 94a の一端に接続されている。円環状の先端キャップ 94 は、挿入部 21 の先端に嵌るように取り付けられている。先端キャップ 94 は、その外周方向に突出した凸部に形成された孔 94a を有する。その孔 94a は、その一端に管 93 が取り付け可能で、孔 94a の他端は、水流WFが送出されたときに、挿入部 21 の軸方向に沿って水を送出するように形成されている。

20

内径が異なる複数の管 93 を予め用意し、各管に対応する先端キャップも予め用意しておけば、術者は、分光測定したい領域の広さに応じた内径の管 93 を、選択して用いることができる。

【0084】

このような送水管の変形例の構成によれば、術者は、分光測定したい領域の広さに応じて、選択して用いることができる。

30

【0085】

さらに別の送水管の変形例として、内視鏡の外周部に固定するのではなく、挿入部 21 のオーバーチューブに送水管を設けるようにしてもよい。

図 12 は、送水管のさらに他の変形例に関わり、オーバーチューブに送水管を設けた例を説明するための図である。オーバーチューブ 95 は、内視鏡 11 の挿入部 21 の挿入を補助するためのものであり、挿入部 21 に被せるようにして、取り付けられる。そのオーバーチューブ 95 の内周壁に送水管 96 が固定されている。

【0086】

管部としての送水管 96 の先端は、オーバーチューブ 95 の先端に固定されており、基端側は、本体装置 12 の送水用コネクタ 12a に接続されている。送水管 96 の先端の孔 96a から水流WFが送出される。

40

内径が異なる複数の管 96 を予め用意し、各管に対応するオーバーチューブも予め用意しておけば、術者は、分光測定したい領域の広さに応じた内径の管 96 を有するオーバーチューブを、選択して用いることができる。

【0087】

(タンクの変形例)

次に、タンクの変形例を説明する。上述したタンク 61 の形状は、箱形あるいは円柱形で、内部にビームスプリッタとしてのハーフミラー 66 が設けられているが、タンクとして、内部にハーフミラーを有しない積分球を用いてもよい。

50

【 0 0 8 8 】

図 1 3 は、タンクの変形例としての積分球を説明するための図である。積分球 6 1 A は、内面が光を反射するように形成されており、図 2 と図 9 に示すタンクと同様に、光源からの光の入射ポートと、分光器への光の出射ポートと、ポンプからの液体である水の入口ポートと出口ポートとを有し、積分球 6 1 A の形状は、球体状でなくても直方体状であってもよい。積分球の内面には、光がよく反射するように、硫酸バリウム、酸化マグネシウム、白色セラミック等の塗料が塗られている。積分球は、光分離手段を構成する。

【 0 0 8 9 】

(ポンプの変形例)

なお、上述した実施の形態に係る生体測定装置では、光を伝搬する媒体としての液体である水は、ポンプにより所定の圧力でタンクから排出されているが、ポンプを用いなくて、自然の重力を利用して、タンクから排出されるようにしてもよい。例えば、タンクへ液体を供給するための給水タンクをタンク 6 1 の位置に対して高い位置に配置して、その重力差を利用して、タンク 6 1 あるいは積分球 6 1 A への送水を行うようにしてもよい。

【 0 0 9 0 】

(光源の変形例)

また、上述した例では、光源は、所定の波長域を有するものとして説明したが、例えば、本体装置 1 2 を、図 2 において点線で示すように、光源 6 4 とシャッタ 7 1 の間に、所望の波長域の光のみを透過させるフィルタ 1 0 1 が配置可能なように構成してもよい。

【 0 0 9 1 】

このような構成にすれば、光源から出射される光を所望のフィルタを通すことによって、測定目的に応じて、所望の波長域の光を変更して出射することができる。

【 0 0 9 2 】

以上のように、上述した本発明の実施の形態及び各変形例に係る生体測定装置によれば、迅速でかつ簡単に生体測定をすることができる。

また、本実施の形態及び各変形例の測定によれば、生体測定時にも液体は対象部位に当たるため、測定部位を洗浄しながら、生体測定をすることができる。

【 0 0 9 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 9 4 】

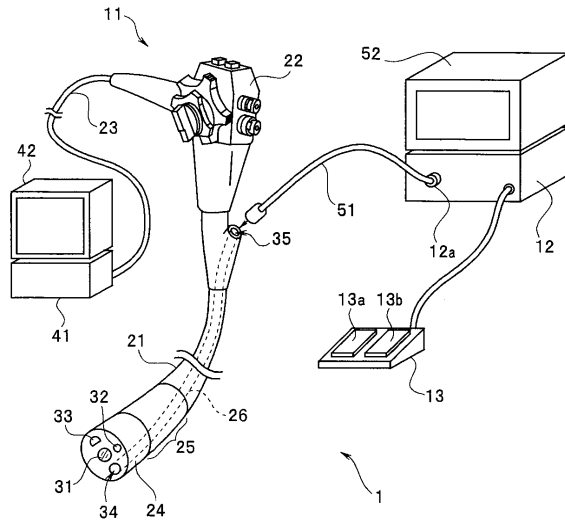
本出願は、2009年8月20日に日本国に出願された特願2009-191369号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲に引用されるものとする。

10

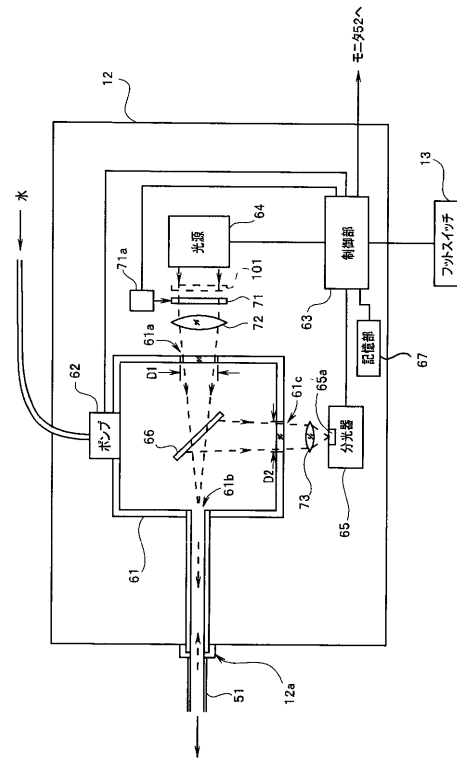
20

30

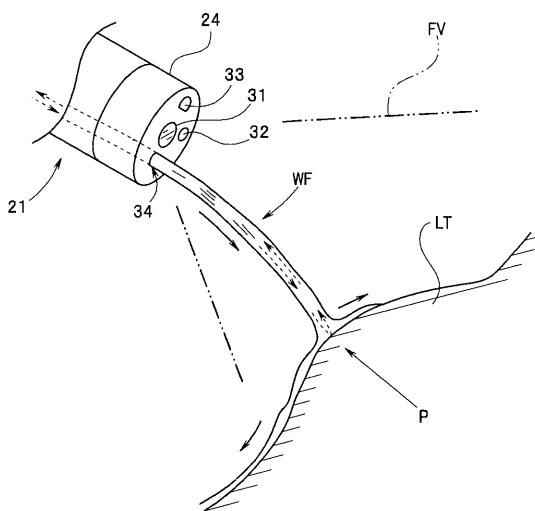
【図 1】



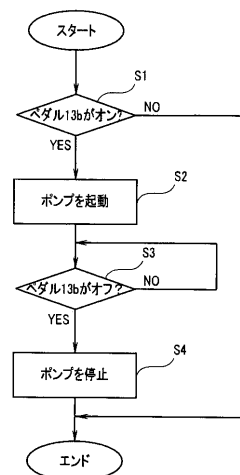
【図 2】



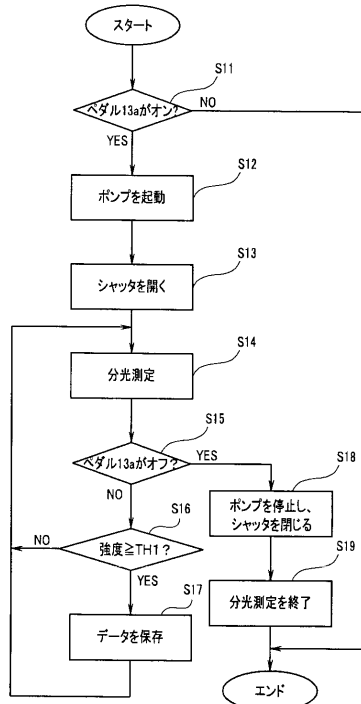
【図 3】



【図 4】



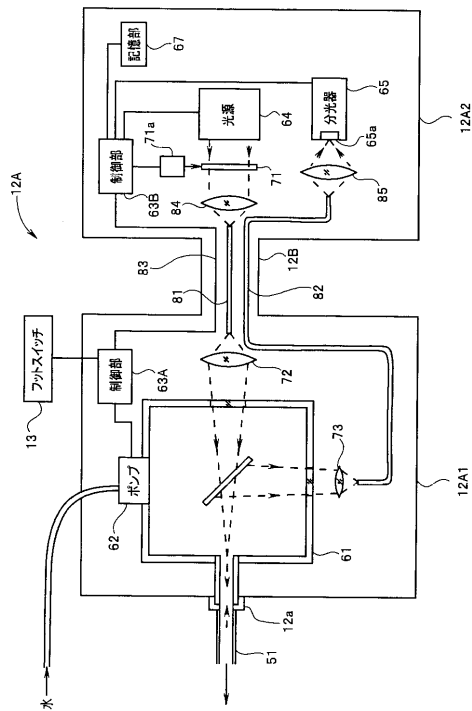
【図 5】



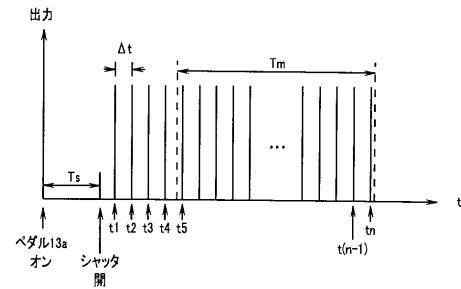
【図 6】



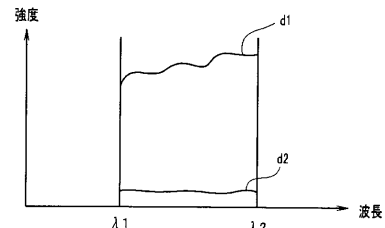
【図 9】



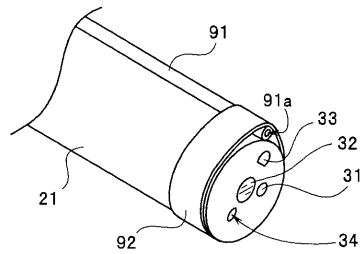
【図 7】



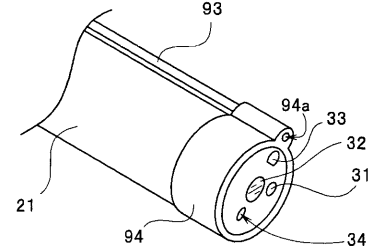
【図 8】



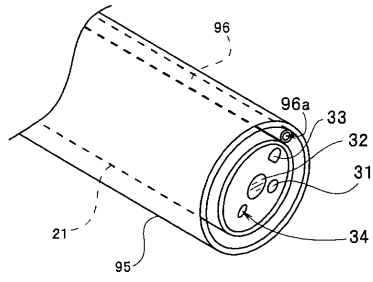
【図 10】



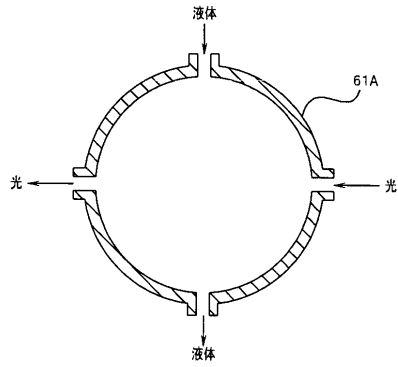
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

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

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 1/00

专利名称(译)	生物识别装置和生物识别方法		
公开(公告)号	JP4805424B2	公开(公告)日	2011-11-02
申请号	JP2011504277	申请日	2010-05-24
[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	後野和弘 五十嵐誠		
发明人	後野 和弘 五十嵐 誠		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/126 A61B1/00039 A61B1/015 A61B1/0669		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/00.330.B A61B1/00.334.A		
代理人(译)	伊藤 进		
优先权	2009191369 2009-08-20 JP		
其他公开文献	JPWO2011021419A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

生物测量装置1包括：内窥镜11，其包括设置在插入部分21内的处理器械插入通道26;泵62将水输送到处理器具插入通道26中;光学系统72等，其将来自光源64的光引导到输送到处理器具插入通道26中的水中，所述光源64以预定波长带发光。分光镜65检测由通过水的光产生的返回光，落在物体上并被物体反射，并且当从泵62输送水时通过水返回。

$$\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} R(\lambda) d\lambda \geq TH1$$