

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/077622

発行日 平成29年11月2日 (2017.11.2)

(43) 国際公開日 平成29年5月11日 (2017.5.11)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/12 (2006.01)	A 6 1 B 8/12	4 C 6 0 1
A 6 1 B 8/13 (2006.01)	A 6 1 B 8/13	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

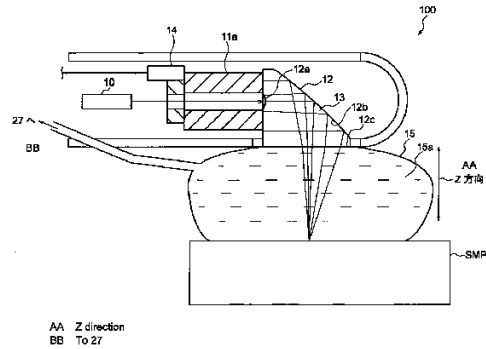
出願番号 特願2016-521384 (P2016-521384)	(71) 出願人 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2951番地
(21) 国際出願番号 PCT/JP2015/081190	(74) 代理人 100123962 弁理士 斎藤 圭介
(22) 国際出願日 平成27年11月5日 (2015.11.5)	(74) 代理人 100120204 弁理士 平山 巖
(11) 特許番号 特許第6045753号 (P6045753)	(72) 発明者 福島 郁俊 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内
(45) 特許公報発行日 平成28年12月14日 (2016.12.14)	Fターム(参考) 4C601 BB14 BB24 DE16 EE03 EE13 FE01 GB37

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光音響波検出装置及びこれを有する内視鏡システム

(57) 【要約】

投光光学系と、光音響波検出系と、を有する光音響波検出装置100であって、投光光学系は、励起光を発する光源10と、光源10から発する励起光を透過により内部に導く励起光入射面12aと、励起光入射面12aより入射した励起光を内部反射により反射する内部反射面12bと、内部反射面12bにて反射した励起光を透過により外部へ射出する励起光射出面12cを有し正の屈折力をもつプリズム12と、を有し、光音響波検出系は、プリズム12と、プリズム12の励起光射出面12cを通過後、内部反射面12bにて反射し、プリズム12から射出した光音響波を検知するトランスデューサ11aと、を有し、光音響波検出系は、励起光射出面12cからトランスデューサ11aまでの光路がプリズム12を含むプリズム硝材13により満たされている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

励起光を被検物へ投光する投光光学系と、
前記投光光学系により投光される前記励起光により励起されて発せられる被検物の光音響波を投光のための光路を逆にたどり光音響波センサ部にて検出する光音響波検出系と、
を有する光音響波検出装置であって、

前記投光光学系は、

前記励起光を発する励起光射出部と、

前記励起光射出部から発する前記励起光を透過により内部に導く励起光入射面と、

前記励起光入射面より入射した前記励起光を内部反射により反射する内部反射面と、

前記内部反射面にて反射した前記励起光を透過により外部へ射出する励起光射出面を有し正の屈折力をもつプリズム部材と、を有し、

前記光音響波検出系は、

前記プリズム部材と、

前記プリズム部材の前記励起光射出面を通過後、前記内部反射面にて反射し、前記プリズム部材から射出した前記光音響波を検出する前記光音響波センサ部と、を有し、

前記光音響波検出系は、前記励起光射出面から前記光音響波センサ部までの光路が前記プリズム部材を含む固体媒質により満たされていることを特徴とする光音響波検出装置。

【請求項 2】

前記励起光射出面は入射窓であることを特徴とする請求項 1 に記載の光音響波検出装置

【請求項 3】

前記入射窓はカバーガラスであることを特徴とする請求項 2 に記載の光音響波検出装置

【請求項 4】

前記プリズム部材は内部反射面を 1 面のみ有することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の光音響波検出装置。

【請求項 5】

前記内部反射面は、前記投光光学系の光軸を 80 度から 92 度の間で反射する凹面反射面であることを特徴とする請求項 4 に記載の光音響波検出装置。

【請求項 6】

前記内部反射面は、前記投光光学系の光軸を 80 度から 88 度の間で反射する凹面反射面であることを特徴とする請求項 4 に記載の光音響波検出装置。

【請求項 7】

前記凹面反射面は、反射前後の前記投光光学系の光軸を含む平面に対して面对称な形状であり、且つ非回転対称な面形状を有することを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の光音響波検出装置。

【請求項 8】

前記凹面反射面は、回転対称二次曲面形状を有することを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の光音響波検出装置。

【請求項 9】

前記凹面反射面は、回転対称放物面形状を有することを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の光音響波検出装置。

【請求項 10】

前記プリズム部材の前記励起光入射面は前記励起光に対して光学パワーを持つ面であり、

前記光音響波センサ部は、前記プリズム部材に入射する励起光の周囲を囲んで前記プリズム部材の励起光入射側の面に接合されることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の光音響波検出装置。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

前記投光光学系は、前記励起光射出部と前記プリズム部材との間に動作により前記励起光の集光位置を変更可能とする集光位置変更レンズを有し、

さらに、前記光音響波センサ部は、輪帯積層して構成される複数のトランSDューサアレイであることを特徴とする請求項10に記載の光音響波検出装置。

【請求項12】

前記励起光射出部は、光源と、導光された励起光を射出する光ファイバとで構成され、前記光ファイバは、前記光源と前記プリズム部材との間に配置されていることを特徴とする請求項1から11のいずれか1項に記載の光音響波検出装置。

【請求項13】

前記励起光射出部は、パルス光を射出する光源であることを特徴とする請求項1～11のいずれか1項に記載の光音響波検出装置。

10

【請求項14】

前記プリズム部材よりも励起光が入射する側へ配置され、前記プリズム部材を回動させて励起光の投光方向を偏向するプリズム部材回動機構を有することを特徴とする請求項1から13のいずれか1項に記載の光音響波検出装置。

【請求項15】

光音響波検出装置の入射窓から前記被検物までを媒介する媒介物を有することを特徴とする請求項1から14のいずれか1項に記載の光音響波検出装置。

【請求項16】

把持部と、
前記把持部の長手方向に延在する挿入部と、
前記挿入部の先端側に設けられた円柱状の先端構成部と、
を有する内視鏡システムであって、
前記内視鏡システムは、前記先端構成部に請求項1～15のいずれか1項に記載の光音響波検出装置を有し、
前記先端構成部には、前記プリズム部材が配置され、前記プリズム部材の前記励起光入射面は前記把持部の側を向けていることを特徴とする内視鏡システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光音響波検出装置及びこれを有する内視鏡システムに関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

光音響波とは、物質に吸収波長域の光を照射した際に生じる熱弾性過程にて発生する弾性波の一種である。そのため、光音響波は、吸収特性をイメージングする手法として注目されている。また、光音響波は、超音波の一種で、光に比べて散乱の影響を受けにくい特徴を有していることから、生体内部のイメージング手段として適用されている。

【0003】

光音響波を検出信号としてイメージングに適用する光音響波検出装置では、観察対象物の吸収波長域に合わせたパルス光を励起光として用い、該励起光を対物レンズにより集光して標本内を集光スポットにより走査し、これにより各集光スポット位置で発生する光音響波をトランスDューサ等で検出する手法が用いられている。かかる光音響波検出装置によると、標本を集光スポットで走査した際に、集光スポット位置に吸収物質が存在すると光音響波が発生するので、その光音響波を検出することにより、標本内の吸収特性をイメージングすることができる。

40

【0004】

このような光音響波検出装置として、例えば特許文献1に開示のものが知られている。近赤外波長域のレーザ光源からのレーザ光は、ファイバーカップラーを通過して、対物レンズに達する。対物レンズからの光はフォーカスされて超音波トランスDューサを透過し、外部から回転駆動される光・超音波回転ミラーで反射されて血管内壁の組織に照射される

50

。血管内壁の組織内部で光が集光し、その集光位置から光音響波が発生する。光音響波は、光・超音波回転ミラーで反射され、検出器に到達する。検出器に到達した光音響波に基づいて、レーザ光源の吸収する分布が求まる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-224399号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来技術の構成において、検出される光音響波は高周波数であるため、空気中では減衰が激しい。このため、検出器と標本との間には、水などの光音響波の減衰が少なくなる媒介物質が必要となる。水などの媒介物質が光音響波検出装置の近傍に存在すると、水深状態においても光音響波検出装置の故障を防止するため、防水対策が必要となる。そして、防水対策のため、光音響波検出装置が大型化してしまう。また、光音響波検出装置を内視鏡に適用すると、内視鏡の先端部に光源、スキャンのための駆動機構を配置する必要を生ずる。このため、スキャン部から先端が長くなってしまふ。さらに、従来の光音響波検出装置は、音響レンズを有していない。このため、音波に対する感度が低いものであった。

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、防水対策が不要で小型な、高感度に光音響波を検出できる光音響波検出装置及びこれを有する内視鏡システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、励起光を被検物へ投光する投光光学系と、投光光学系により投光される励起光により励起されて発せられる被検物の光音響波を投光のための光路を逆にたどり光音響波センサ部にて検出する光音響波検出系と、を有する光音響波検出装置であって、投光光学系は、励起光を発する励起光射出部と、励起光射出部から発する励起光を透過により内部に導く励起光入射面と、励起光入射面より入射した励起光を内部反射により反射する内部反射面と、内部反射面にて反射した励起光を透過により外部へ射出する励起光射出面を有し正の屈折力をもつプリズム部材と、を有し、光音響波検出系は、プリズム部材と、プリズム部材の励起光射出面を通過後、内部反射面にて反射し、プリズム部材から射出した光音響波を検知する光音響波センサ部と、を有し、光音響波検出系は、励起光射出面から光音響波センサ部までの光路がプリズム部材を含む固体媒質により満たされていることを特徴とする。

【0009】

また、本発明は、把持部と、把持部の長手方向に延在する挿入部と、挿入部の先端側に設けられた円柱状の先端構成部と、を有する内視鏡システムであって、内視鏡システムは、先端構成部に上述の光音響波検出装置を有し、先端構成部には、プリズム部材が配置され、プリズム部材の励起光入射面は把持部の側を向けていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、防水対策が不要で小型な、高感度に光音響波を検出できる光音響波検出装置及びこれを有する内視鏡システムを提供できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】第1実施形態に係る光音響波検出装置の概略構成を示す図である。

【図2A】第2実施形態に係る光音響波検出装置の概略構成を示す図である。

【図2B】第2実施形態に係る光音響波検出装置の概略構成を示す他の図である。

10

20

30

40

50

- 【図 3 A】第 2 実施形態に係る光音響波検出装置の概略構成を示す別の図である。
 【図 3 B】第 2 実施形態に係る光音響波検出装置の概略構成を示すさらに他の図である。
 【図 3 C】第 2 実施形態における検出された光音響波を示す図である。
 【図 3 D】第 2 実施形態における検出された光音響波を示す他の図である。
 【図 4 A】第 3 実施形態に係る光音響波検出装置の概略構成を示す図である。
 【図 4 B】第 3 実施形態に係る光音響波検出装置の概略構成を示す他の図である。
 【図 5 A】変形例に係る光音響波検出装置の概略構成を示す図である。
 【図 5 B】変形例に係る光音響波検出装置の概略構成を示す他の図である。
 【発明を実施するための形態】

【0012】

10

以下、本実施形態に係る光音響波検出装置及びこれを有する内視鏡システムについて、図面を用いて、このような構成をとった理由と作用を説明する。なお、以下の実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0013】

(第 1 実施形態)

図 1 は、第 1 実施形態に係る光音響波検出装置 100 の概略構成を示す図である。

【0014】

光音響波検出装置 100 は、励起光を被検物へ投光する投光光学系と、投光光学系により投光される励起光により励起されて発せられる標本 SMP (被検物) の光音響波を投光のための光路を逆にたどりトランスデューサ 11a (光音響波センサ部) にて検出する光音響波検出系と、を有する。投光光学系は、励起光を発する光源 10 (励起光射出部) と、光源 10 (励起光射出部) から発する励起光を透過により内部に導く励起光入射面 12a と、励起光入射面 12a より入射した励起光を内部反射により反射する内部反射面 12b と、内部反射面 12b にて反射した励起光を透過により外部へ射出する励起光射出面 12c を有し正の屈折力をもつプリズム 12 (プリズム部材) と、を有する。光音響波検出系は、プリズム 12 (プリズム部材) と、プリズム 12 (プリズム部材) の励起光射出面 12c を通過後、内部反射面 12b にて反射し、プリズム 12 (プリズム部材) から射出した光音響波を検知するトランスデューサ 11a (光音響波センサ部) を有し、光音響波検出系は、励起光射出面 12c からトランスデューサ 11a (光音響波センサ部) までの光路がプリズム 12 (プリズム部材) を含むプリズム硝材 13 (固体媒質) により満たされている。

20

30

【0015】

これにより、励起光の光路と光音響波路を重ねることで光音響波の検出を行う構成の小型化が行える。また、プリズム 12 を正の屈折力とすることで励起光の集光機能を持たせられる。さらに、光音響波路のうち光音響波検出装置 100 の励起光射出面 12c からトランスデューサ 11a までをプリズム硝材 13 (固体媒質) により満たすことで装置内に水などを満たす必要がなく、防水機構が不要となる。また、内部反射面から標本 SMP までの距離を長くすることが可能となり、同じ作動距離 (Working Distance) を想定した場合、光音響波の開口数 (NA) を大きくすることが可能となる。

【0016】

40

さらに具体的な説明を続ける。光源 10 は、励起光を標本 SMP へ投光する。本実施形態では、光源 10 は、コリメート光 (パルス光) を射出する。射出されたコリメート光は、円筒形状のトランスデューサ 11a の中空部分を通過する。通過したコリメート光は、プリズム 12 に入射する。

【0017】

プリズム 12 は、直角プリズムであり、励起光入射面 12a と、内部反射面 12b と、励起光射出面 12c を有する。励起光入射面 12a は、光源 10 (励起光射出部) から発する励起光を透過によりプリズム 12 の内部に導く面である。内部反射面 12b は、励起光入射面 12a より入射した励起光を内部反射により、光路を略 90 度折り曲げる。励起光射出面 12c は、内部反射面 12b にて反射した励起光を透過により外部へ射出する。

50

【0018】

プリズム12は、内部反射面12bを1面のみ有することが望ましい。これにより、光音響波検出装置100を小型化できる。また、光音響波を反射する内部反射面12bがプリズム硝材13（ガラス）と空気の界面であるために、反射率を高くできる。このため、効率良く光音響波を検出できる。

【0019】

プリズム12の励起光入射面12aは励起光に対して光学パワーを持つ面である。本実施形態では、励起光入射面12aは凹面形状を有する。なお、励起光入射面12aを平面とし、光源10側に凹面を向けた凹平負レンズを励起光入射面12aに接合する構成とすることもできる。また、中空円筒形状のトランスデューサ11aは、プリズム12に入射する励起光の周囲を囲んでプリズム12の励起光入射面12a側の面に接合されている。

10

【0020】

これにより、励起光の集光性能を光学的に高めることができる。また、トランスデューサ11aの集音面積を確保して、集音効果も高めることに有利となる。

【0021】

内部反射面12bは、投光光学系である光源10の光軸を80度から92度の間で反射する凹面反射面であることが望ましい。これにより、凹面の反射面により励起光の集光を行うとともに、光音響波を集音するプリズム12の小型化にも有利となる。

【0022】

また、内部反射面12bは、投光光学系である光源10の光軸を80度から88度の間で反射する凹面反射面であることが望ましい。光音響波を効率良く反響（反射）させるには鋭角反響（反射）させることが好ましい。上述の角度とすることで光音響波検出装置100の小型化と、光音響波の集光効率の向上と、の両立に一層有利となる。

20

【0023】

凹面反射面は、反射前後の投光光学系である光源10の光軸を含む平面に対して面対称な形状、且つ非回転対称な面形状、例えば、アナモフィック形状、シリンダリカル形状を有することが望ましい。これにより、直交する2方向での偏芯収差を低減し、光音響波の収差を大きく減少させることが可能となる。

【0024】

また、凹面反射面は、回転対称二次曲面形状を有することが望ましい。これにより、2つの面の焦点間で共役となる、若しくは、平行光を面の焦点に集光するので励起光の集光性能の確保に有利となる。

30

【0025】

また、凹面反射面は、回転対称放物面形状を有することが望ましい。これにより、音響波をほぼコリメートにしてトランスデューサ11a側へ反射させることができる。特に、トランスデューサ11aに略平行な光音響波の波面が入射するように、内部反射面12bにパワーを持たせることで、高い検出感度を得られる。

【0026】

プリズム12の励起光射出面12cは入射窓であることが望ましい。これにより、光音響波検出装置100を構成する部品点数を削減できる。

40

【0027】

ここで、光音響波検出装置100は、励起光射出面12c（入射窓）から標本SMPまでを媒介する媒介物を有する。例えば、励起光射出面12cから外部へ射出した励起光は、光音響波伝達媒質である水15aが充填されている伸縮可能な容器15を介して標本SMPへ入射する。容器15は、励起光に対して光学的に透明で、かつ柔軟性を有する部材で形成されている。この結果、標本SMPから生じた光音響波の減衰を小さく抑えて伝播させることができる。

【0028】

また、水15aの量を制御することで、容器15のZ方向の厚さを変えることができる。これにより、標本SMPの深さ方向の集光スポットによる走査が可能となる。

50

【0029】

標本SMPに入射した励起光は、正の屈折力を有するプリズム12の光学的な作用により、1点に集光される。標本SMPを集光スポットで走査した際に、集光スポット位置に吸収物質が存在すると光音響波が発生する。発生した光音響波は、励起光の光路を逆に進行する。

【0030】

集光スポットの走査は、モータ14により、トランスデューサ11aとプリズム12とを一体として回転駆動することで行うことができる。これにより、投稿光学系を移動させる必要がないために、容易に走査することが可能となる。

【0031】

モータ14（プリズム部材回動機構）は、プリズム12よりも励起光が入射する側へ配置され、プリズム12を回動させて励起光の投光方向を偏向する。これにより、血管内壁などの管状の標本SMPを対象として光音響波検出に有利となる。

【0032】

プリズム12の内部反射面12bで反射した光音響波は、内部反射面12bの凹面形状により略平行な光音響波として、光源10の方向へ反射される。換言すると、内部反射面12bは、音響レンズの機能を有する面である。

【0033】

プリズム12を射出した光音響波は、プリズム12に接合されているトランスデューサ11aに入射する。トランスデューサ11aからの出力信号は、演算・制御部28（図4B）に送られる。演算・制御部28は、標本SMP内の吸収特性をイメージングする。

【0034】

本実施形態によれば、励起光の光路と光音響波路とを重ねることで光音響の検出を行うため、装置を小型化できる。また、プリズム12を正の屈折力とすることで励起光の集光機能を持たせられる。さらに、光音響波路のうち光音響波検出装置100の励起光射出面12c（入射窓）からトランスデューサ11aまでをプリズム硝材13（固体媒質）により満たすことで装置内に水などを満たす必要がない。

【0035】

（第2実施形態）

図2Aは、第2実施形態に係る光音響波検出装置110の概略構成を示す図である。第1実施形態と同一の部分には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【0036】

本実施形態では、励起光射出部は、光源16と、導光された励起光を射出する光ファイバ17とで構成されている。光ファイバ17は、光源16とプリズム12との間に配置されている。これにより、光音響波検出装置110の検出機構の小型化にいっそう有利となる。また、光源16を標本SMPから遠ざけることができるので、光源16の発熱による標本SMPへの影響を抑えられる。

【0037】

また、モータ20は、ワイヤ21を介して、歯車機構22を回転させる。この回転により、トランスデューサ11bと、プリズム12とが一体となり回転する。

【0038】

また、入射窓はカバーガラスCGであることが望ましい。このとき、プリズム12とカバーガラスCGとの間は、潤滑剤29が充填されている。これにより、プリズム12の回転駆動を円滑に行うことができる。

【0039】

また、レンズ18（集光位置変更レンズ）は、光ファイバ17から射出された発散する励起光をトランスデューサ11bの中空部分へ導く。レンズ18は、レンズ駆動部19により、位置を可変にすることができる。光源16と、プリズム12との間の光路においてレンズ18の位置を変えることにより、励起光の集光位置を変えることができる。

【0040】

10

20

30

40

50

さらに、図 2 B に示すように、トランスデューサ 1 1 b は、輪帯積層して構成される 3 つ（複数）のトランスデューサ 1 1 b 1（チャンネル C H 1）、1 1 b 2（チャンネル C H 2）、1 1 b 3（チャンネル C H 3）から構成されるトランスデューサアレイである。

【 0 0 4 1 】

図 3 A、3 B は、それぞれレンズ 1 8 の位置を変え、励起光の集光位置をプリズム 1 2 の励起光射出面 1 2 c から距離 Z 1、Z 2 に変えた状態を示している。

【 0 0 4 2 】

3 つのチャンネル C H 1、C H 2、C H 3 で検出される光音響波について説明する。図 3 C は、音響レンズの機能を有する内部反射面 1 2 b の焦点位置近傍（図 3 A で示す距離 Z 1 の位置）から生じた光音響波が、3 つのチャンネル C H 1、C H 2、C H 3 に到達するタイミングを示す図である。ここで、図 3 C、3 D において、横軸 T は、時間を示す。

10

【 0 0 4 3 】

焦点位置近傍で生じた光音響波（球面波）は、内部反射面 1 2 b により、略平行に変換されて 3 つのトランスデューサ 1 1 b 1、1 1 b 2、1 1 b 3 に入射する。このため、図 3 C に示すように、焦点位置近傍から生じた光音響波は、3 つのチャンネル C H 1、C H 2、C H 3 により、同一の時刻に検出される。

【 0 0 4 4 】

これに対して、レンズ 1 8 を移動して焦点位置（距離 Z 1）よりも近傍の距離 Z 2 に集光させた場合、光音響波は、3 つのチャンネル C H 1、C H 2、C H 3 に、それぞれ時間的にずれて到達する。各チャンネルにおける光音響波の時間的な遅れを測定することで、Z 方向の位置を求めることができる。

20

【 0 0 4 5 】

このように、本実施形態では、レンズ 1 8 を移動することで、Z 方向の所望の位置へ励起光を集光できる。このため、検出位置を標本 S M P の Z（深さ）方向に変更可能とし、検出する輪带状の異なるトランスデューサにて光音響波面を検出することで、光音響波を標本 S M P の深さに対応させて検出できる。

【 0 0 4 6 】

（第 3 実施形態）

図 4 A、4 B は、第 3 実施形態に係る内視鏡システム 2 0 0 の概略構成を示す図である。

30

【 0 0 4 7 】

内視鏡システム 2 0 0 は、把持部 2 3 と、把持部 2 3 の長手方向に延在する挿入部 2 4 と、挿入部 2 4 の先端側に設けられた円柱状の先端構成部 2 5 と、を有する。内視鏡システム 2 0 0 は、第 1 実施形態、第 2 実施形態に係る光音響波検出装置 1 0 0、1 1 0 を有する。先端構成部 2 5 には、プリズム 1 2 が配置され、プリズム 1 2 の励起光入射面 1 2 a は把持部 2 3 の側を向けている。これにより、内視鏡システム 2 0 0 の挿入部 2 4 の先端構成部 2 5 を小型できる。

【 0 0 4 8 】

また、図 4 B に示すように、ユニバーサルコード 2 6 を介して、水供給部 2 7 は、チューブ 2 6 a により、容器 1 5 へ水を送出すること、または容器 1 5 の水を吸引することができる。これにより、容器 1 5 の Z 方向の大きさ、即ち光音響波検出装置 1 0 0 と標本 S M P との間隔を調整できる。また、光源 1 6 から射出された励起光は、光ファイバ 1 7 により導光される。

40

【 0 0 4 9 】

演算・制御部 2 8 は、信号線 2 6 b を介して、モータ 1 4、2 0、レンズ駆動部 1 9 の駆動量を制御する。また、演算・制御部 2 8 は、トランスデューサ 1 1 a、1 1 b により検出された光音響波の信号を処理することで、標本のイメージングを行う。

【 0 0 5 0 】

（変形例）

図 5 A、5 B は、変形例に係る内視鏡システム 2 1 0 の概略構成を示す図である。図 5

50

Aにおいて、内視鏡システム210の鉗子チャンネルに光音響波検出装置100を先端に有する検出用具220を挿通する。本例においても、小型な光音響波検出装置100にて、光音響波を検出できる。

【0051】

以上、本発明の種々の実施形態について説明したが、本発明は、これらの実施形態のみに限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で、これら実施形態の構成を適宜組合せて構成した実施形態も本発明の範疇となるものである。

【産業上の利用可能性】

【0052】

以上のように、本発明は、防水対策が不要で小型な、高感度に光音響波を検出できる光音響波検出装置及びこれを有する内視鏡システムに有用である。

10

【符号の説明】

【0053】

10 光源

11 a、11 b トランスデューサ

11 b 1、11 b 2、11 b 3 トランスデューサ

12 プリズム

12 a 励起光入射面

12 b 内部反射面

12 c 励起光射出面

20

13 プリズム硝材

14 モータ

15 容器

15 a 水

16 光源

17 光ファイバ

18 レンズ

19 レンズ駆動部

20 モータ

21 ワイヤ

30

22 歯車機構

23 把持部

24 挿入部

25 先端構成部

26 ユニバーサルコード

26 a チューブ

26 b 信号線

27 水供給部

28 演算・制御部

29 潤滑剤

40

C G カバーガラス

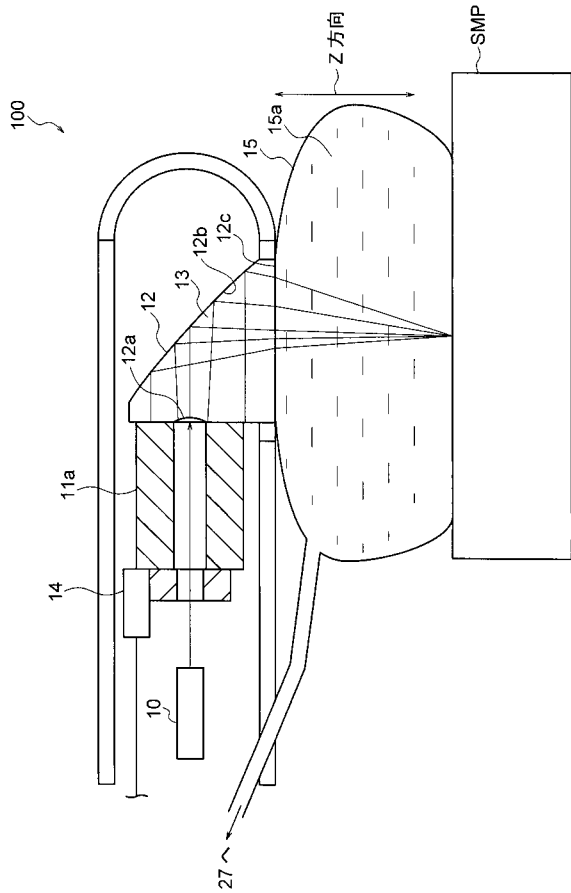
100、110 光音響波検出装置

220 検出用具

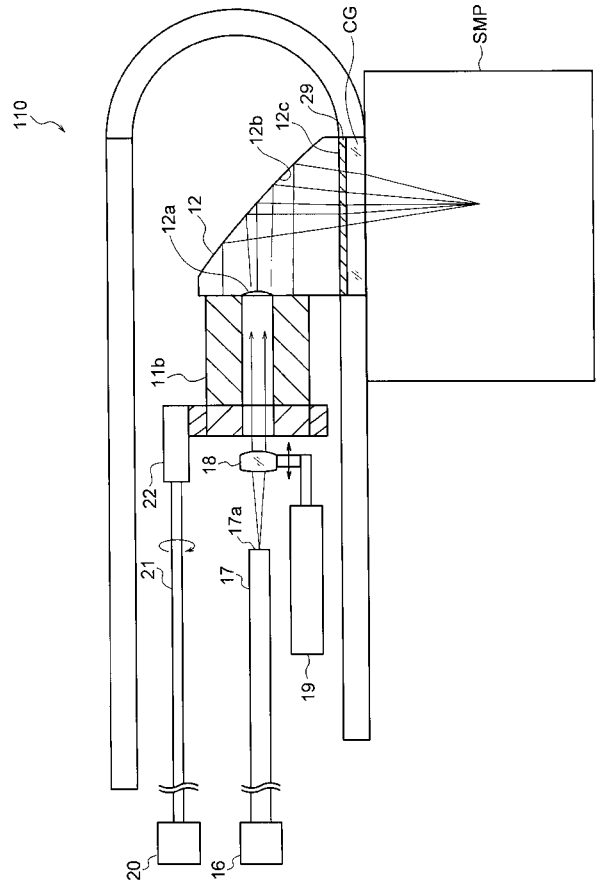
200、210 内視鏡システム

S M P 標本

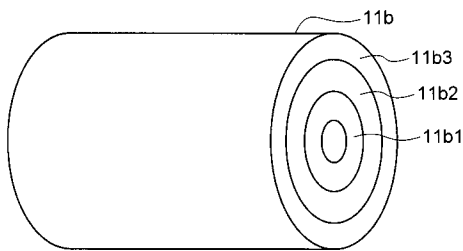
【 図 1 】



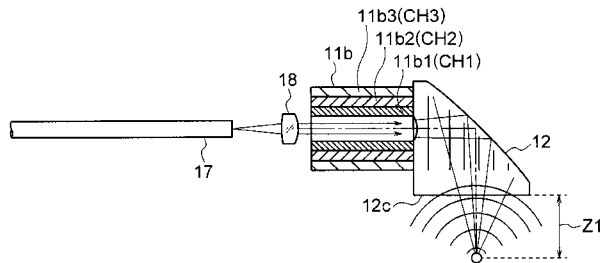
【 図 2 A 】



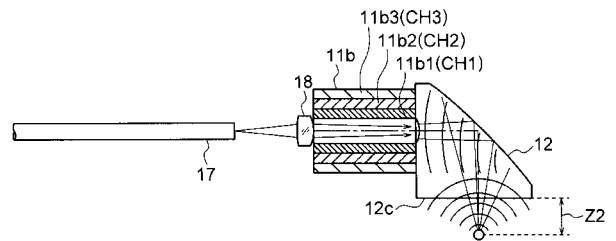
【 図 2 B 】



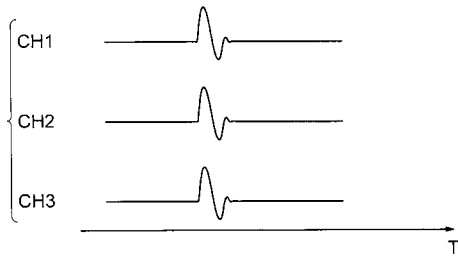
【 図 3 A 】



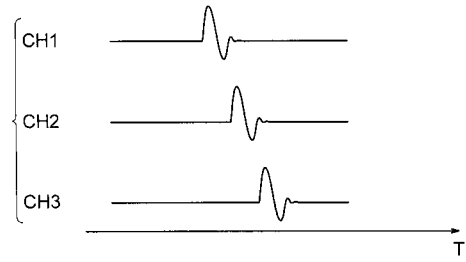
【 図 3 B 】



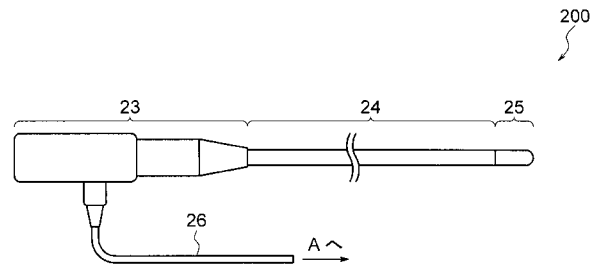
【図 3 C】



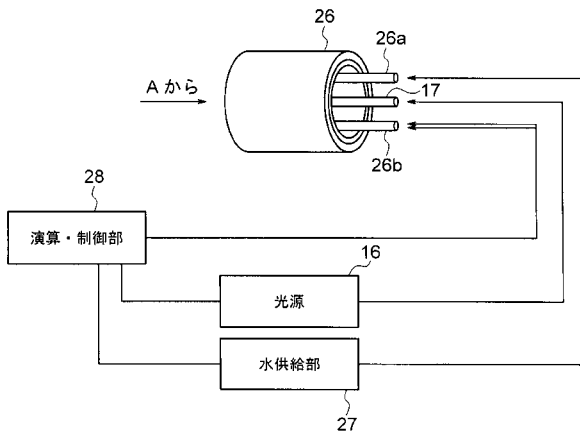
【図 3 D】



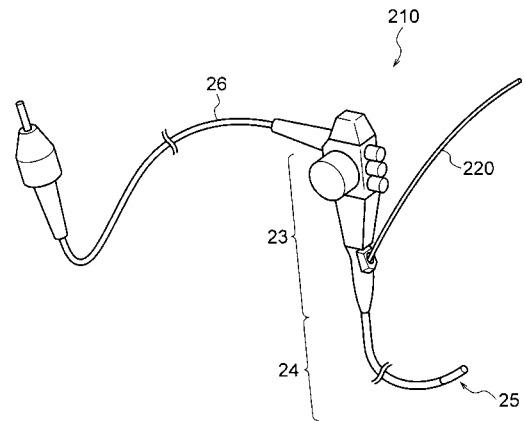
【図 4 A】



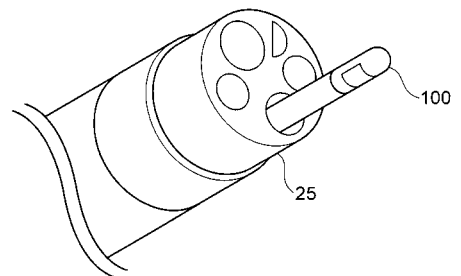
【図 4 B】



【図 5 A】



【図 5 B】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2015/081190
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B8/12(2006.01)i, A61B8/13(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B8/12, A61B8/13, A61B5/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011/0275890 A1 (WASHINGTON UNIVERSITY IN ST. LOUIS), 10 November 2011 (10.11.2011), fig. 5, 7 & WO 2010/080991 A2	1-16
A	JP 2012-143384 A (Canon Inc.), 02 August 2012 (02.08.2012), fig. 4; paragraphs [0049] to [0050], [0059] to [0061] (Family: none)	1-16
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 January 2016 (13.01.16)		Date of mailing of the international search report 26 January 2016 (26.01.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/081190

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-516305 A (Sunnybrook Health Sciences Center), 20 May 2010 (20.05.2010), fig. 5, 16; paragraphs [0004], [0028], [0089], [0133] & US 2008/0177138 A1 fig. 5, 16; paragraphs [0004], [0027], [0132], [0177]	1-16

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 8 1 1 9 0	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B8/12(2006.01) i, A61B8/13(2006.01) i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B8/12, A61B8/13, A61B5/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	US 2011/0275890 A1 (WASHINGTON UNIVERSITY IN ST. LOUIS) 2011.11.10 図 5, 7 & WO 2010/080991 A2	1-16	
A	JP 2012-143384 A (キャノン株式会社) 2012.08.02 図 4, [0049]-[0050], [0059]-[0061] (ファミリーなし)	1-16	
A	JP 2010-516305 A (サニーブルック・ヘルス・サイエンシズ・センター) 2010.05.20 図 5, 16, [0004], [0028], [0089], [0133] & US 2008/0177138 A1, 図 5, 16, [0004], [0027], [0132], [0177]	1-16	
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。		☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。	
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 13.01.2016		国際調査報告の発送日 26.01.2016	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 右▲高▼ 孝幸	2Q 9808
		電話番号 03-3581-1101 内線 3292	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	光声波检测装置和具有该装置的内窥镜系统		
公开(公告)号	JPWO2017077622A1	公开(公告)日	2017-11-02
申请号	JP2016521384	申请日	2015-11-05
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	福島郁俊		
发明人	福島 郁俊		
IPC分类号	A61B8/12 A61B8/13		
CPC分类号	A61B1/015 A61B1/018 A61B1/07 A61B5/0062 A61B5/0095 A61B8/12 A61B8/4281 A61B8/4494 A61B1/012 A61B8/13 A61B8/42 G02B6/0006		
FI分类号	A61B8/12 A61B8/13		
F-TERM分类号	4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/DE16 4C601/EE03 4C601/EE13 4C601/FE01 4C601/GB37		
代理人(译)	斋藤圭介 平山岩		
其他公开文献	JP6045753B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在具有投影光学系统和光声波检测系统的光声波检测装置100中，投影光学系统是发射激发光的光源10，并且从光源10发射的激发光在内部透射。引导的激发光入射面12a，通过内部反射来反射从激发光入射面12a入射的激发光的内反射面12b，以及将通过内部反射面12b反射的激发光透射到外部的激发光发射。光声波检测系统具有具有表面12c并且具有正折光力的棱镜12，并且光声波检测系统在穿过棱镜12和棱镜12的激发光发射表面12c之后被内反射表面12b反射。在用于检测从棱镜12发射的光声波的换能器11a和光声波检测系统中，从激发光出射面12c到换能器11a的光路填充有包括棱镜12的棱镜玻璃材料13。有。

