

(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2016-73687

(P2016-73687A)

(43) 公開日 平成28年5月12日(2016.5.12)

(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	2 G 0 5 9
G 0 1 N 21/17 (2006.01)	G 0 1 N 21/17 6 1 0	4 C 1 6 1
G 0 1 N 21/49 (2006.01)	G 0 1 N 21/49 Z	

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2015-244450 (P2015-244450)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(22) 出願日	平成27年12月15日(2015.12.15)	(74) 代理人	110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
(62) 分割の表示	特願2012-540881 (P2012-540881) の分割	(72) 発明者	庄野 裕基 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
原出願日	平成23年10月25日(2011.10.25)	(72) 発明者	高岡 秀行 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
(31) 優先権主張番号	61/408,176	(72) 発明者	伊藤 遼佑 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
(32) 優先日	平成22年10月29日(2010.10.29)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

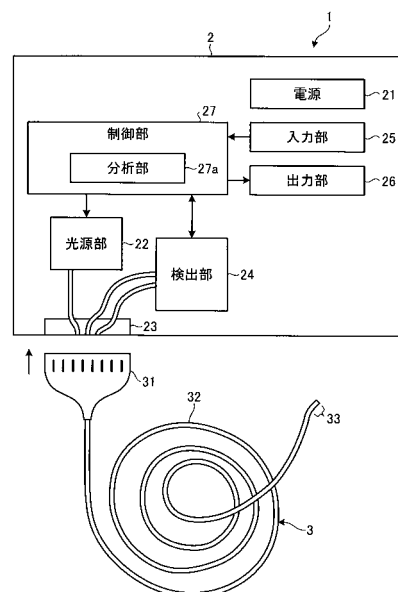
(54) 【発明の名称】 光学測定装置およびプローブ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】内視鏡とともに用いる散乱体の光学特性測定用プローブの細径化を可能とする光学測定装置およびプローブを提供する。

【解決手段】光学測定装置1は、少なくとも一つのスペクトル成分を有する照射光を供給する光源22と、光源によって基端から供給された光を先端に伝播し、先端から散乱体に光を照射する照射ファイバと、先端から入射した散乱体からの戻り光を基端からそれぞれ出力し、長手方向の先端位置が互いに異なる受光ファイバおよび受光ファイバと、第1の受光ファイバの基端および第2の受光ファイバの基端から出力された光を検出する検出部24と、検出部24による検出結果をもとに散乱体の特性を測定する分析部27a部と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

散乱体の特性を測定する光学測定装置において、
 少なくとも一つのスペクトル成分を有する照射光を供給する光源と、
 前記光源によって基端から供給された光を先端に伝播し、先端から前記散乱体に光を照射する照射ファイバと、
 先端から入射した前記散乱体からの戻り光を基端からそれぞれ出力し、長手方向の先端位置が互いに異なる第 1 の受光ファイバおよび第 2 の受光ファイバと、
 前記第 1 の受光ファイバの前記基端および前記第 2 の受光ファイバの前記基端から出力された光を検出する検出部と、
 前記検出部による検出結果をもとに前記散乱体の特性を測定する測定部と、
 を備え、
 前記第 2 の受光ファイバの先端は、前記第 1 の受光ファイバの先端よりも長手方向において前記散乱体側に突出していることを特徴とする光学測定装置。

10

【請求項 2】

前記照射ファイバの前記先端と、前記第 1 の受光ファイバの前記先端と、前記第 2 の受光ファイバの前記先端と、を被覆する 1 つのキャップをさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の光学測定装置。

【請求項 3】

前記キャップは、前記照射ファイバ、前記第 1 の受光ファイバおよび前記第 2 の受光ファイバの側面から見て、前記散乱体との接触面が傾斜することを特徴とする請求項 2 に記載の光学測定装置。

20

【請求項 4】

前記照射ファイバ、前記第 1 の受光ファイバおよび前記第 2 の受光ファイバは、互いの光軸が平行になるように配置することを特徴とする請求項 1 に記載の光学測定装置。

【請求項 5】

前記第 2 の受光ファイバは、前記第 1 の受光ファイバより前記照射ファイバから遠くに位置することを特徴とする請求項 1 に記載の光学測定装置。

【請求項 6】

前記照射ファイバは、前記第 1 の受光ファイバおよび前記第 2 の受光ファイバのうちの一方と側面で接し、
 前記第 1 の受光ファイバおよび前記第 2 の受光ファイバのうちの他方は、前記第 1 の受光ファイバおよび前記第 2 の受光ファイバのうちの前記一方と側面で接することを特徴とする請求項 1 に記載の光学測定装置。

30

【請求項 7】

前記照射ファイバ、前記第 1 の受光ファイバおよび前記第 2 の受光ファイバは、それぞれの側面で互いに接することを特徴とする請求項 1 に記載の光学測定装置。

【請求項 8】

前記第 1 の受光ファイバおよび前記第 2 の受光ファイバは、それぞれ複数のファイバを有することを特徴とする請求項 1 に記載の光学測定装置。

40

【請求項 9】

前記光源は、インコヒーレント光源であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学測定装置。

【請求項 10】

着脱自在に接続する測定用のプローブをさらに備え、
 前記プローブは、前記照射ファイバ、前記第 1 の受光ファイバおよび前記第 2 の受光ファイバを有することを特徴とする請求項 1 に記載の光学測定装置。

【請求項 11】

散乱体の特性を測定する光学測定装置において、
 少なくとも一つのスペクトル成分を有する照射光を供給する光源と、

50

前記光源によって基端から供給された光を先端に伝播し、先端から前記散乱体に光を照射する照射ファイバと、

長手方向に移動可能であり、先端から入射した前記散乱体からの戻り光を基端から出力する受光ファイバと、

前記受光ファイバの基端から出力された光を検出する検出部と、

前記検出部による検出結果をもとに前記散乱体の特性を測定する測定部と、

前記受光ファイバを、前記照射ファイバに対して長手方向へ相対的に移動する移動部と

を備え、

前記受光ファイバの先端は、長手方向において前記照射ファイバの先端と同じ位置又は前記照射ファイバの先端よりも前記照射ファイバの基端側となる位置と、前記照射ファイバの先端から長手方向において前記散乱体側に突出する位置と、の間で移動可能であることを特徴とする光学測定装置。

10

【請求項 1 2】

前記移動部は、前記受光ファイバの前記先端が第 1 の位置と、該受光ファイバの長手方向において前記第 1 の位置とは異なる第 2 の位置とになるように前記受光ファイバを移動させることができ、

前記検出部は、前記第 1 の位置において前記受光ファイバの前記先端から入射した戻り光と前記第 2 の位置において前記受光ファイバの前記先端から入射した戻り光とをそれぞれ検出し、

20

前記測定部は、前記第 1 の位置および前記第 2 の位置に対応する検出部による検出結果をもとに前記散乱体の特性を測定することを特徴とする請求項 1 1 に記載の光学測定装置。

【請求項 1 3】

前記移動部は、前記受光ファイバの前記先端が前記照射ファイバの前記先端と長手方向において同じ位置あるいは前記照射ファイバの前記先端よりも前記照射ファイバの前記基端側の位置となるように前記受光ファイバを移動し、前記受光ファイバの前記先端が前記照射ファイバの前記先端から長手方向において突出するように前記受光ファイバを移動することを特徴とする請求項 1 2 に記載の光学測定装置。

30

【請求項 1 4】

前記照射ファイバの前記先端と、前記受光ファイバの前記先端とを被覆する 1 つのキャップをさらに備えることを特徴とする請求項 1 1 に記載の光学測定装置。

【請求項 1 5】

前記キャップは、前記照射ファイバおよび前記受光ファイバの側面から見て、前記散乱体との接触面が傾斜することを特徴とする請求項 1 4 に記載の光学測定装置。

【請求項 1 6】

前記照射ファイバおよび前記受光ファイバは、それぞれの光軸が平行になるように配置することを特徴とする請求項 1 1 に記載の光学測定装置。

【請求項 1 7】

前記照射ファイバは、前記受光ファイバと側面で接することを特徴とする請求項 1 1 に記載の光学測定装置。

40

【請求項 1 8】

前記光源は、インコヒーレント光源であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の光学測定装置。

【請求項 1 9】

着脱自在に接続する測定用のプローブをさらに備え、

前記プローブは、前記照射ファイバおよび前記受光ファイバを有することを特徴とする請求項 1 1 に記載の光学測定装置。

【請求項 2 0】

散乱体の特性を測定する光学測定装置に着脱自在に接続する測定用のプローブにおいて

50

、
前記光源によって基端から供給された光を先端に伝播し、先端から前記散乱体に光を照射する照射ファイバと、

先端から入射した前記散乱体からの戻り光を基端からそれぞれ出力し、長手方向の先端位置が互いに異なる第 1 の受光ファイバおよび第 2 の受光ファイバと、

を備え、

前記第 2 の受光ファイバの先端は、前記第 1 の受光ファイバの先端よりも長手方向において前記散乱体側に突出していることを特徴とするプローブ。

【請求項 2 1】

前記照射ファイバの前記先端と、前記第 1 の受光ファイバの前記先端と、前記第 2 の受光ファイバの前記先端とを被覆する 1 つのキャップをさらに備えることを特徴とする請求項 2 0 に記載のプローブ。

10

【請求項 2 2】

前記キャップは、前記照射ファイバ、前記第 1 の受光ファイバおよび前記第 2 の受光ファイバの側面から見て、前記散乱体との接触面が傾斜することを特徴とする請求項 2 1 に記載のプローブ。

【請求項 2 3】

前記照射ファイバ、前記第 1 の受光ファイバおよび前記第 2 の受光ファイバは、互いの光軸が平行になるように配置することを特徴とする請求項 2 0 に記載のプローブ。

【請求項 2 4】

前記第 2 の受光ファイバは、前記第 1 の受光ファイバより前記照射ファイバから遠くに位置することを特徴とする請求項 2 0 に記載のプローブ。

20

【請求項 2 5】

前記照射ファイバは、前記第 1 の受光ファイバおよび前記第 2 の受光ファイバのうちの一方と側面で接し、

前記第 1 の受光ファイバおよび前記第 2 の受光ファイバのうちの他方は、前記第 1 の受光ファイバおよび前記第 2 の受光ファイバのうちの前記一方と側面で接することを特徴とする請求項 2 0 に記載のプローブ。

【請求項 2 6】

前記照射ファイバ、前記第 1 の受光ファイバおよび前記第 2 の受光ファイバは、それぞれの側面で互いに接することを特徴とする請求項 2 0 に記載のプローブ。

30

【請求項 2 7】

前記第 1 の受光ファイバおよび前記第 2 の受光ファイバは、それぞれ複数のファイバを有することを特徴とする請求項 2 0 に記載のプローブ。

【請求項 2 8】

散乱体の特性を測定する光学測定装置に着脱自在に接続する測定用のプローブにおいて

、
基端から供給された光を先端に伝播し、先端から前記散乱体に光を照射する照射ファイバと、

長手方向に移動可能であり、先端から入射した前記散乱体からの戻り光を基端から出力する受光ファイバと、

40

を備え、

前記受光ファイバの先端は、長手方向において前記照射ファイバの先端と同じ位置又は前記照射ファイバの先端よりも前記照射ファイバの基端側となる位置と、前記照射ファイバの先端から長手方向において前記散乱体側に突出する位置と、の間で移動可能であることを特徴とすることを特徴とするプローブ。

【請求項 2 9】

前記照射ファイバの前記先端と前記受光ファイバの前記先端とを被覆する 1 つのキャップをさらに備えることを特徴とする請求項 2 8 に記載のプローブ。

【請求項 3 0】

50

前記キャップは、前記照射ファイバおよび前記受光ファイバの側面から見て、前記散乱体との接触面が傾斜することを特徴とする請求項 29 に記載のプロープ。

【請求項 31】

前記照射ファイバおよび前記受光ファイバは、それぞれの光軸が平行になるように配置することを特徴とする請求項 28 に記載のプロープ。

【請求項 32】

前記照射ファイバは、前記受光ファイバと側面で接することを特徴とする請求項 28 に記載のプロープ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、散乱体の光学特性を測定する光学測定装置および測定用のプロープに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、空間コヒーレンス長の短いインコヒーレント光をプロープ先端から散乱体に照射し、その散乱光を測定することによって、散乱体の性状を検出する L E B S (L o w - C o h e r e n c e E n h a n c e d B a c k s c a t t e r i n g) 技術を用いた光学測定装置が提案されている(たとえば、特許文献 1 参照)。このような光学測定装置は、消化器等の臓器を観察する内視鏡と組み合わせることによって、散乱体である生体組織の光学測定を行なうことができる。この L E B S 技術を用いる場合には、散乱角度の異なる少なくとも 2 つの散乱光をそれぞれ受光する必要がある。

20

【0003】

従来においては、プロープの先端にレンズやビームスプリッタ等の光学素子を設けることによって所望の角度の散乱光を集光ファイバで取得する構成(たとえば、特許文献 2 参照)や、照明ファイバと集光ファイバとを一定距離離すことによって所望の角度の散乱光を取得する構成(たとえば、非特許文献 1 参照)が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【特許文献 1】国際公開第 2007/133684 号

【特許文献 2】米国特許出願公開第 2008/0037024 号明細書

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献 1】Biomedical Optics 2010 BtuD90

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述した光学測定装置は、内視鏡内部のチャンネルを経由して被検体の体腔内に導入されることが多く、プロープの細径化が要求されている。しかしながら、特許文献 2 の構成では、所望の角度の散乱光を取得するためにプロープの先端にレンズやビームスプリッタ等の光学素子を設ける必要があったため、プロープ先端径が大きくなり、プロープの細径化が困難になるという問題があった。

40

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、プロープの細径化を可能とする光学測定装置およびプロープ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、本発明にかかる光学測定装置は、散乱体の特性を測定する光学測定装置において、少なくとも一つのスペクトル成分を有する照

50

射光を供給する光源と、前記光源によって基端から供給された光を先端に伝播し、先端から前記散乱体に光を照射する照射ファイバと、先端から入射した前記散乱体からの戻り光を基端からそれぞれ出力し、長手方向の先端位置が互いに異なる第1の受光ファイバおよび第2の受光ファイバと、前記第1の受光ファイバの前記基端および前記第2の受光ファイバの前記基端から出力された光を検出する検出部と、前記検出部による検出結果をもとに前記散乱体の特性を測定する測定部と、を備えることを特徴とする。

【0009】

また、本発明にかかる光学測定装置は、前記照射ファイバの前記先端と、前記第1の受光ファイバの前記先端と、前記第2の受光ファイバの前記先端と、を被覆する1つのキャップをさらに備えることを特徴とする。

10

【0010】

また、本発明にかかる光学測定装置は、前記キャップは、前記照射ファイバ、前記第1の受光ファイバおよび前記第2の受光ファイバの側面から見て、前記散乱体との接触面が傾斜することを特徴とする。

【0011】

また、本発明にかかる光学測定装置は、前記照射ファイバ、前記第1の受光ファイバおよび前記第2の受光ファイバは、互いの光軸が平行になるように配置することを特徴とする。

【0012】

また、本発明にかかる光学測定装置は、前記第1の受光ファイバおよび前記第2の受光ファイバのうち前記照射ファイバからより遠くに位置する受光ファイバの先端は、他方の受光ファイバの先端よりも長手方向において前記散乱体に近いことを特徴とする。

20

【0013】

また、本発明にかかる光学測定装置は、前記照射ファイバは、前記第1の受光ファイバおよび前記第2の受光ファイバのうち的一方と側面で接し、前記第1の受光ファイバおよび前記第2の受光ファイバのうち他方は、前記第1の受光ファイバおよび前記第2の受光ファイバのうちの前記一方と側面で接することを特徴とする。

【0014】

また、本発明にかかる光学測定装置は、前記照射ファイバ、前記第1の受光ファイバおよび前記第2の受光ファイバは、それぞれの側面で互いに接することを特徴とする。

30

【0015】

また、本発明にかかる光学測定装置は、前記第1の受光ファイバおよび前記第2の受光ファイバは、それぞれ複数のファイバを有することを特徴とする。

【0016】

また、本発明にかかる光学測定装置は、前記光源は、インコヒーレント光源であることを特徴とする。

【0017】

また、本発明にかかる光学測定装置は、着脱自在に接続する測定用のプローブをさらに備え、前記プローブは、前記照射ファイバ、前記第1の受光ファイバおよび前記第2の受光ファイバを有することを特徴とする。

40

【0018】

また、本発明にかかる光学測定装置は、散乱体の特性を測定する光学測定装置において、少なくとも一つのスペクトル成分を有する照射光を供給する光源と、前記光源によって基端から供給された光を先端に伝播し、先端から前記散乱体に光を照射する照射ファイバと、長手方向に移動可能であり、先端から入射した前記散乱体からの戻り光を基端から出力する受光ファイバと、前記受光ファイバの基端から出力された光を検出する検出部と、前記検出部による検出結果をもとに前記散乱体の特性を測定する測定部と、前記受光ファイバを、前記照射ファイバに対して長手方向へ相対的に移動する移動部と、を備えることを特徴とする。

【0019】

50

また、本発明にかかる光学測定装置は、前記移動部は、前記受光ファイバの前記先端が第1の位置と、該受光ファイバの長手方向において前記第1の位置とは異なる第2の位置とになるように前記受光ファイバを移動させることができ、前記検出部は、前記第1の位置において前記受光ファイバの前記先端から入射した戻り光と前記第2の位置において前記受光ファイバの前記先端から入射した戻り光とをそれぞれ検出し、前記測定部は、前記第1の位置および前記第2の位置に対応する検出部による検出結果をもとに前記散乱体の特性を測定することを特徴とする。

【0020】

また、本発明にかかる光学測定装置は、前記移動部は、前記受光ファイバの前記先端が前記照射ファイバの前記先端と長手方向において同じ位置あるいは前記照射ファイバの前記先端よりも前記照射ファイバの前記基端側の位置となるように前記受光ファイバを移動し、前記受光ファイバの前記先端が前記照射ファイバの前記先端から長手方向において突出するように前記受光ファイバを移動することを特徴とする。

10

【0021】

また、本発明にかかる光学測定装置は、前記照射ファイバの前記先端と、前記受光ファイバの前記先端とを被覆する1つのキャップをさらに備えることを特徴とする。

【0022】

また、本発明にかかる光学測定装置は、前記キャップは、前記照射ファイバおよび前記受光ファイバの側面から見て、前記散乱体との接触面が傾斜することを特徴とする。

20

【0023】

また、本発明にかかる光学測定装置は、前記照射ファイバおよび前記受光ファイバは、それぞれの光軸が平行になるように配置することを特徴とする。

【0024】

また、本発明にかかる光学測定装置は、前記照射ファイバは、前記受光ファイバと側面で接することを特徴とする。

【0025】

また、本発明にかかる光学測定装置は、着脱自在に接続する測定用のプローブをさらに備え、前記プローブは、前記照射ファイバおよび前記受光ファイバを有することを特徴とする。

【0026】

また、本発明にかかるプローブは、散乱体の特性を測定する光学測定装置に着脱自在に接続する測定用のプローブにおいて、前記光源によって基端から供給された光を先端に伝播し、先端から前記散乱体に光を照射する照射ファイバと、先端から入射した前記散乱体からの戻り光を基端からそれぞれ出力し、長手方向の先端位置が互いに異なる第1の受光ファイバおよび第2の受光ファイバと、を備えることを特徴とする。

30

【0027】

また、本発明にかかるプローブは、前記照射ファイバの前記先端と、前記第1の受光ファイバの前記先端と、前記第2の受光ファイバの前記先端とを被覆する1つのキャップをさらに備えることを特徴とする。

【0028】

また、本発明にかかるプローブは、前記キャップは、前記照射ファイバ、前記第1の受光ファイバおよび前記第2の受光ファイバの側面から見て、前記散乱体との接触面が傾斜することを特徴とする。

40

【0029】

また、本発明にかかるプローブは、前記照射ファイバ、前記第1の受光ファイバおよび前記第2の受光ファイバは、互いの光軸が平行になるように配置することを特徴とする。

【0030】

また、本発明にかかるプローブは、前記第1の受光ファイバおよび前記第2の受光ファイバのうち前記照射ファイバからより遠くに位置する受光ファイバの先端は、他方の受光ファイバの先端よりも長手方向において前記散乱体に近いことを特徴とする。

50

【0031】

また、本発明にかかるプローブは、前記照射ファイバは、前記第1の受光ファイバおよび前記第2の受光ファイバのうち的一方と側面で接し、前記第1の受光ファイバおよび前記第2の受光ファイバのうち他方は、前記第1の受光ファイバおよび前記第2の受光ファイバのうちの前記一方と側面で接することを特徴とする。

【0032】

また、本発明にかかるプローブは、前記照射ファイバ、前記第1の受光ファイバおよび前記第2の受光ファイバは、それぞれの側面で互いに接することを特徴とする。

【0033】

また、本発明にかかるプローブは、前記第1の受光ファイバおよび前記第2の受光ファイバは、それぞれ複数のファイバを有することを特徴とする。

10

【0034】

また、本発明にかかるプローブは、散乱体の特性を測定する光学測定装置に着脱自在に接続する測定用のプローブにおいて、基端から供給された光を先端に伝播し、先端から前記散乱体に光を照射する照射ファイバと、長手方向に移動可能であり、先端から入射した前記散乱体からの戻り光を基端から出力する受光ファイバと、を備えることを特徴とする。

【0035】

また、本発明にかかるプローブは、前記照射ファイバの前記先端と前記受光ファイバの前記先端とを被覆する1つのキャップをさらに備えることを特徴とする。

20

【0036】

また、本発明にかかるプローブは、前記キャップは、前記照射ファイバおよび前記受光ファイバの側面から見て、前記散乱体との接触面が傾斜することを特徴とする。

【0037】

また、本発明にかかるプローブは、前記照射ファイバおよび前記受光ファイバは、それぞれの光軸が平行になるように配置することを特徴とする。

【0038】

また、本発明にかかるプローブは、前記照射ファイバは、前記受光ファイバと側面で接することを特徴とする。

【発明の効果】

30

【0039】

本発明によれば、受光ファイバが長手方向に移動可能であるため、照射ファイバに対して長手方向へ相対的に移動することによって、照射ファイバと受光ファイバとが近接した状態でも所望の散乱角の散乱光を取得でき、プローブの細径化を図ることができる。

【0040】

また、本発明によれば、受光ファイバが長手方向に移動可能であるため、照射ファイバに対して長手方向へ相対的に移動することによって、照射ファイバと受光ファイバとが近接した状態でも所望の散乱角の散乱光を取得でき、プローブの細径化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0041】

【図1】図1は、実施の形態1にかかる光学測定装置の概略構成を示す模式図である。

【図2】図2は、図1に示すプローブの被検体内への挿入を説明する図である。

【図3】図3は、図1に示すプローブの先端部を長手方向に沿って切断した図である。

【図4】図4は、図3に示すプローブの先端面を示す図である。

【図5】図5は、実施の形態1にかかる光学測定装置が取得する散乱光を説明する図である。

【図6】図6は、従来技術にかかるプローブの先端部を長手方向に沿って切断した図である。

【図7】図7は、図6に示すプローブの先端面を示す図である。

50

【図 8】図 8 は、実施の形態 1 の変形例 1 におけるプローブの先端部を説明する図である。

【図 9】図 9 は、実施の形態 1 の変形例 2 におけるプローブの先端部を長手方向に沿って切断した図である。

【図 10】図 10 は、図 9 に示すプローブの先端面を示す図である。

【図 11】図 11 は、実施の形態 1 の変形例 3 におけるプローブの先端部を長手方向に沿って切断した図である。

【図 12】図 12 は、図 11 に示すプローブの先端面を示す図である。

【図 13】図 13 は、実施の形態 1 の変形例 4 におけるプローブの先端部を長手方向に沿って切断した図である。

【図 14】図 14 は、図 13 に示すプローブを A - A 線で切断した切断面を示す図である。

【図 15】図 15 は、実施の形態 2 にかかる光学測定装置の概略構成を示す模式図である。

【図 16】図 16 は、図 15 に示すプローブの先端部を長手方向に沿って切断した図である。

【図 17】図 17 は、図 16 に示すプローブの先端面を示す図である。

【図 18】図 18 は、図 16 に示す受光ファイバの移動を説明する図である。

【図 19】図 19 は、図 16 に示す受光ファイバの移動を説明する図である。

【図 20】図 20 は、実施の形態にかかる光学測定装置が取得する散乱光の角度分布を説明する図である。

【図 21】図 21 は、図 15 に示すプローブの先端部を長手方向に沿って切断した他の例を示す図である。

【図 22】図 22 は、図 21 に示す受光ファイバの移動を説明する図である。

【図 23】図 23 は、図 21 に示す受光ファイバの移動を説明する図である。

【図 24】図 24 は、図 15 に示す移動部を説明する斜視図である。

【図 25】図 25 は、図 15 に示す移動部の他の例を説明する斜視図である。

【図 26】図 26 は、図 15 に示す移動部の他の例を説明する斜視図である。

【図 27】図 27 は、図 26 に示す受光ファイバの移動を説明する図である。

【図 28】図 28 は、図 26 に示す受光ファイバの移動を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0042】

以下、図面を参照して、この発明にかかる光学測定装置およびプローブの好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、この実施の形態によってこの発明が限定されるものではない。また、図面の記載において、同一の部分には同一の符号を付している。また、図面は模式的なものであり、各部材の厚みと幅との関係、各部材の比率などは、現実と異なることに留意する必要がある。図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている。

【0043】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかる光学測定装置の概略構成を示す模式図である。図 1 に示すように、実施の形態 1 にかかる光学測定装置 1 は、散乱体である生体組織等の測定対象物に対する光学測定を行って測定対象物の性状を検出する本体装置 2 と、被検体内に挿入される測定用のプローブ 3 とを備える。プローブ 3 は、基端から供給された光を先端から測定対象物に対して出射するとともに、先端から入射した測定対象物からの散乱光を、基端から本体装置 2 に出力する。

【0044】

本体装置 2 は、電源 21、光源部 22、接続部 23、検出部 24、入力部 25、出力部 26 および制御部 27 を備える。

【0045】

10

20

30

40

50

電源 2 1 は、本体装置 2 の各構成要素に電力を供給する。

【 0 0 4 6 】

光源部 2 2 は、測定対象物に照射する光を発する。光源部 2 2 は、白色 L E D (L i g h t E m i t t i n g D i o d e) またはキセノンランプ等のインコヒーレント光源と、一または複数のレンズを用いて実現される。光源部 2 2 は、接続部 2 3 を介して、測定対象物へ照射する少なくとも一つのスペクトル成分を有するインコヒーレント光をプローブ 3 に供給する。

【 0 0 4 7 】

接続部 2 3 は、プローブ 3 の基端を本体装置 2 に着脱自在に接続する。接続部 2 3 は、光源部 2 2 が発する光をプローブ 3 に供給するとともに、プローブ 3 から出力された散乱光を検出部 2 4 に出力する。接続部 2 3 は、プローブ 3 の接続の有無に関する情報を制御部 2 7 に出力する。

【 0 0 4 8 】

検出部 2 4 は、プローブ 3 から出力された光であって測定対象物からの散乱光を検出光として検出する。検出部 2 4 は、光検出器および分光器等を用いて実現される。検出部 2 4 は、プローブ 3 から出力された散乱光を、接続部 2 3 を介して検出し、検出した散乱光のスペクトル成分および強度等を測定する。検出部 2 4 は、測定結果を制御部 2 7 に出力する。

【 0 0 4 9 】

入力部 2 5 は、プッシュ式のスイッチ等を用いて実現され、スイッチ等が操作されることによって、本体装置 2 の起動を指示する指示情報や他の各種指示情報を受け付けて制御部 2 7 に入力する。

【 0 0 5 0 】

出力部 2 6 は、光学測定装置 1 における各種処理に関する情報を出力する。出力部 2 6 は、ディスプレイ、スピーカおよびモータ等を用いて実現され、画像情報、音声情報または振動を出力することによって、光学測定装置 1 における各種処理に関する情報を出力する。

【 0 0 5 1 】

制御部 2 7 は、本体装置 2 の各構成要素の処理動作を制御する。制御部 2 7 は、C P U (C e n t r a l P r o c e s s i n g U n i t) および R A M (R a n d o m A c c e s s M e m o r y) 等の半導体メモリを用いて実現される。制御部 2 7 は、本体装置 2 の各構成要素に対する指示情報やデータの転送等を行うことによって、本体装置 2 の動作を制御する。制御部 2 7 は、検出部 2 4 による検出結果をもとに測定対象物の性状を分析する分析部 2 7 a を有する。換言すれば、分析部 2 7 a は、測定部として機能する。

【 0 0 5 2 】

プローブ 3 は、複数の光ファイバを用いて実現される。プローブ 3 は、本体装置 2 の接続部 2 3 に着脱自在に接続される基端部 3 1 と、可撓性を有する可撓部 3 2 と、光源部 2 2 から供給された光が出射するとともに測定対象物からの散乱光が入射する先端部 3 3 とを有する。

【 0 0 5 3 】

この光学測定装置 1 は、消化器等の臓器を観察する内視鏡と組み合わせることによって、光学測定を行なう。図 2 は、検査システムの構成と、プローブ 3 の取り付けを示す図である。図 2 において、操作部 1 3 の側部より延伸する可撓性のユニバーサルコード 1 4 は、光源装置 5 に接続するとともに、内視鏡 4 の先端部 1 6 において撮像された被写体画像を処理する信号処理装置 6 に接続する。プローブ 3 は、被検体内に挿入された内視鏡 4 の体外部の操作部 1 3 近傍のプローブ用チャンネル挿入口 1 5 から挿入される。プローブ 3 は、挿入部 1 2 内部を通過してプローブ用チャンネルと接続する先端部 1 6 の開口部 1 7 から先端部 3 3 が突出する。これによって、プローブ 3 が被検体内部に挿入され、光学測定装置 1 は、光学測定を開始する。

10

20

30

40

50

【0054】

次に、図1に示すプローブ3について説明する。図3は、図1に示すプローブ3の先端部33を説明する図である。図3は、図1に示すプローブ3の先端部33を長手方向に沿って切断した図である。図4は、図3に示すプローブ3の先端面34を示す図である。

【0055】

図3および図4に示すように、プローブ3は、照射ファイバ35、第1の受光ファイバ36および第2の受光ファイバ37を有する。これら照射ファイバ35、第1の受光ファイバ36および第2の受光ファイバ37は、それぞれファイバ側面が遮光と傷防止のための被服層で覆われているものとする。

【0056】

照射ファイバ35は、光源部22によって基端から供給された光を先端に伝播し、先端から対象物39に光 L_i を照射する。第1の受光ファイバ36および第2の受光ファイバ37は、それぞれの先端から入射した対象物39からの戻り光である散乱光を基端からそれぞれ出力する。検出部24は、第1の受光ファイバ36の基端および第2の受光ファイバ37の基端から出力された光を検出する。

【0057】

図3に示すように、照射ファイバ35、第1の受光ファイバ36および第2の受光ファイバ37は、それぞれの光軸が平行になるように長手方向に沿って互いに平行に配置する。図4に示すように、照射ファイバ35は、第1の受光ファイバ36と側面で接し、第2の受光ファイバ37は、第1の受光ファイバ36と側面で接する。すなわち、照射ファイバ35は、第1の受光ファイバ36および第2の受光ファイバ37のうち的一方と側面で接し、第1の受光ファイバ36および第2の受光ファイバ37のうち他方は、第1の受光ファイバ36および第2の受光ファイバ37のうち的一方と側面で接する。

【0058】

そして、第1の受光ファイバ36と第2の受光ファイバ37とは、長手方向の先端位置が互いに異なる。図3に示す例では、第1の受光ファイバ36および第2の受光ファイバ37のうち照射ファイバ35より遠くに位置する第2の受光ファイバ37の先端は、他方の第1の受光ファイバ36の先端よりも、長手方向において対象物39に近い。言い換えると、第1の受光ファイバ36の先端と対象物39との距離 S_s は、第2の受光ファイバ37の先端と対象物39との距離 S_b よりも大きくなるように、第1の受光ファイバ36および第2の受光ファイバ37の先端位置は設定されている。すなわち、第2の受光ファイバ37の先端は、第1の受光ファイバ36の先端よりも、長手方向において、対象物39側に突出している。なお、図3に示す例では、第1の受光ファイバ36の先端は、照射ファイバ35の先端と揃うように設定されている。

【0059】

ここで、LEBS技術を用いる場合、図5の散乱光強度の散乱角依存性を示す曲線 P_s のように、散乱光の干渉成分のピーク値 A_s および干渉に寄与していないベースラインのベース値 A_b を取得して分析を行なう。このため、LEBS技術を用いて対象物の特性を測定する光学測定装置においては、散乱角の異なる少なくとも2つの散乱光をそれぞれ受光する必要がある。たとえば、散乱光の干渉成分のピーク値 A_s を取得するには、散乱角 θ_1 がほぼ 0° に近い散乱角 θ_1 の散乱光を受光する。また、ベースラインのベース値 A_b を取得するためには、少なくとも 1° よりも大きい散乱角 θ_2 の散乱光を受光する。

【0060】

実施の形態1では、第1の受光ファイバ36は、照射ファイバ35に接し、照射ファイバ35から照射された光に限りなく近い角度で散乱反射した光が入射する。このため、第1の受光ファイバ36は、散乱光の干渉成分のピーク値 A_s に対応する散乱角 θ_1 の散乱光 L_s が、先端に入射する。

【0061】

そして、第2の受光ファイバ37の先端は、第1の受光ファイバ36の先端よりも、長手方向において、対象物39側に突出しているため、散乱角 θ_1 よりも散乱角の大きいベ

10

20

30

40

50

ース値 A_b に対応する散乱角 θ_b の散乱光 L_b が入射する。このように、各受光ファイバに入射する散乱光の散乱角 θ_b は、受光ファイバ先端と対象物 39 との距離によって決めることができる。

【0062】

図6は、従来技術にかかるプローブ103の先端部133を長手方向に沿って切断した図である。図7は、図6に示すプローブ103の先端面134を示す図である。従来においては、図6および図7のプローブ103に示すように、対象物39への照射光 L_i を発する照射ファイバ135側面で近接する第1の受光ファイバ136を設けて、散乱角 θ_1 の散乱光 L_s を取得していた。そして、従来においては、照射ファイバ135の側面と一定距離 W だけ離れるように第2の受光ファイバ137を設けることによって、散乱角 θ_2 の散乱光 L_b を取得していた。

10

【0063】

したがって、従来においては、所望の角度の散乱光を取得するため、照射ファイバ135と第2の受光ファイバ137とを一定距離離さなくてはならなかったため、プローブ103の細径化にも限界があった。

【0064】

これに対し、実施の形態1においては、第2の受光ファイバ37の先端が、第1の受光ファイバ36の先端よりも、長手方向へ対象物39側に突出させた状態で各ファイバを配置している。これによって、照射ファイバ35と第2の受光ファイバ37とが近接した状態でも散乱角 θ_2 の散乱光 L_b を取得可能である。このため、実施の形態1によれば、散乱角 θ_2 の散乱光 L_b を取得する第2の受光ファイバ37を照射ファイバ35に近接して配置できるため、プローブ3の細径化を図ることができる。

20

【0065】

なお、実施の形態1では、照射ファイバ35の先端位置と第1の受光ファイバ36の先端位置とを揃えた場合を例に説明したが、これに限らない。受光ファイバ36の先端位置が照射ファイバ35の先端位置よりも長手方向においてプローブ3の基端側に位置するように第1の受光ファイバ36を配置して、 0° にさらに近い散乱角の散乱光を取得できるようにしてもよい。

【0066】

(実施の形態1の変形例1)

次に、実施の形態1の変形例1について説明する。図8は、実施の形態1の変形例1におけるプローブの先端部を説明する図である。図8は、実施の形態1の変形例1におけるプローブの先端部を長手方向に沿って切断した図である。

30

【0067】

図8に示すように、実施の形態1の変形例1におけるプローブ3Aは、照射ファイバ35の先端、第1の受光ファイバ36の先端、および、第2の受光ファイバ37の先端を被覆する1つのキャップ40をさらに備える。

【0068】

ここで、照明光の空間コヒーレンス長は、光の波長を λ 、照射ファイバの光出射面から対象物までの距離を S 、ファイバのコア直径を D とした場合、 $(\lambda \cdot S) / (D^2)$ となる。照射ファイバ35の先端面と対象物38との距離は、安定した空間コヒーレンス長での光照射を行うため一定化させることが望ましい。

40

【0069】

このキャップ40は、照射ファイバ35と対象物との距離を固定させて、空間コヒーレンス長を確実に一定化させた状態で光を照射できるようにしている。さらに、キャップ40は、第1の受光ファイバ36と対象物39との距離 S_s および第2の受光ファイバ37と対象物39との距離 S_b も固定させて、所定の散乱角度の光を安定して受光できるようにしている。また、キャップ40底面で対象物39表面を平坦化させているため、対象物39の表面の凹凸形状の影響もない状態で測定できる。

【0070】

50

さらに、図 8 に示すように、キャップ 40 は、照射ファイバ 35、第 1 の受光ファイバ 36 および第 2 の受光ファイバ 37 の側面から見た場合、対象物 39 との接触面である底面が傾斜する。この底面の傾斜によって、照射ファイバ 35 から照射した光に対するキャップ 40 底面表面での反射光は、経路 L_r のように、第 1 の受光ファイバ 36 の先端に対する方向および第 2 の受光ファイバ 37 の先端に対する方向とは異なる方向に反射する。このため、取得対象の散乱光以外の光であってゴーストやフレアの起因となる反射光が第 1 の受光ファイバ 36 および第 2 の受光ファイバ 37 に入射することを抑制することができる。

【0071】

(実施の形態 1 の変形例 2)

図 9 は、実施の形態 1 の変形例 2 におけるプローブの先端部を説明する図である。図 9 は、実施の形態 1 の変形例 2 におけるプローブ 3B の先端部 33B を長手方向に沿って切断した図である。図 10 は、図 9 に示すプローブ 3B の先端面 34B を示す図である。

10

【0072】

図 9 および図 10 のプローブ 3B のように、照射ファイバ 35、第 1 の受光ファイバ 36 および第 2 の受光ファイバ 37 は、側面がそれぞれ離間した状態で配置する。このように、照射ファイバ 35、第 1 の受光ファイバ 36 および第 2 の受光ファイバ 37 は、必ずしもいずれかと側面で接していなくともよく、散乱角 1 の散乱光 L_s が第 1 の受光ファイバ 36 先端に入射し、散乱角 2 の散乱光 L_b が第 2 の受光ファイバ 37 の先端に入射するように、照射ファイバ 35、第 1 の受光ファイバ 36 および第 2 の受光ファイバ 37 の配置を調整すればよい。

20

【0073】

(実施の形態 1 の変形例 3)

図 11 は、実施の形態 1 の変形例 3 におけるプローブの先端部を説明する図である。図 11 は、実施の形態 1 の変形例 3 におけるプローブ 3C の先端部 33C を長手方向に沿って切断した図である。図 12 は、図 11 に示すプローブ 3C の先端面 34C を示す図である。

【0074】

図 11 および図 12 に示すように、照射ファイバ 35、第 1 の受光ファイバ 36 および第 2 の受光ファイバ 37 は、それぞれの側面で互いに接する。すなわち、各ファイバの光軸が同一平面上になくともよい。

30

【0075】

このように照射ファイバ 35、第 1 の受光ファイバ 36 および第 2 の受光ファイバ 37 を配置した場合には、さらにプローブ 3C の細径化を図ることができる。

【0076】

(実施の形態 1 の変形例 4)

図 13 は、実施の形態 1 の変形例 4 におけるプローブの先端部を説明する図である。図 13 は、実施の形態 1 の変形例 4 におけるプローブ 3D の先端部 33D を長手方向に沿って切断した図である。図 14 は、図 13 に示すプローブ 3D を A-A 線で切断した切断面を示す図である。

40

【0077】

図 13 および図 14 に示すように、実施の形態 1 の変形例 4 におけるプローブ 3D は、散乱角 1 の散乱光 L_s が入射する位置に先端が位置するように、複数の第 1 の受光ファイバ 36 を配置する。そして、プローブ 3D は、散乱角 2 の散乱光 L_b が入射する位置に先端が位置するように、複数の第 2 の受光ファイバ 37 を配置する。

【0078】

このように、複数のファイバによって構成されるファイバ群を用いることによって、同じ角度の散乱光をより多く取得することができる。

【0079】

(実施の形態 2)

50

次に、実施の形態 2 について説明する。1 本の受光ファイバの先端位置を移動することによって、異なる散乱角の散乱光を取得する。図 15 は、実施の形態 2 にかかる光学測定装置の概略構成を示す模式図である。

【0080】

図 15 に示すように、実施の形態 2 にかかる光学測定装置 201 は、図 1 に示す本体装置 2 に代えて、本体装置 202 を有し、図 1 に示すプローブ 3 に代えて、プローブ 203 を有する。

【0081】

本体装置 202 は、プローブ 203 から出力された散乱光を検出部 24 に出力する接続部 223 を有し、制御部 27 と同様の機能を有する制御部 227 を有する。プローブ 203 は、プローブ 3 と同様に、本体装置 202 の接続部 223 に着脱自在に接続される基端部 231 と、可撓性を有する可撓部 232 と、光源部 22 から供給された光が出射するとともに測定対象物からの散乱光が入射する先端部 233 とを有する。プローブ 203 は、照射ファイバ 35 とともに、長手方向に移動可能であり、先端から入射した対象物からの散乱光を基端から出力する受光ファイバ 236 (図 16 参照) を有する。そして、プローブ 203 は、受光ファイバ 236 を、照射ファイバ 35 に対して長手方向へ相対的に移動する移動部 350 を有する。

10

【0082】

図 16 は、図 15 に示すプローブ 203 の先端部 233 を説明する図である。図 16 は、図 15 に示すプローブ 203 の先端部 233 を長手方向に沿って切断した図である。図 17 は、図 16 に示すプローブ 203 の先端面 234 を示す図である。

20

【0083】

図 16 および図 17 に示すように、照射ファイバ 35 および受光ファイバ 236 は、それぞれの光軸が平行になるように長手方向に沿って互いに平行に配置する。図 17 に示すように、照射ファイバ 35 は、受光ファイバ 236 と側面で接する。

【0084】

受光ファイバ 236 は、図 16 の矢印 Y20 のように、移動部 350 の移動処理によって、プローブ 203 内の光軸方向に相当する長手方向に沿って進退双方向に移動可能である。図 18 の矢印 Y21 のように、移動部 350 の移動処理によって、受光ファイバ 236 は、受光ファイバ 236 の先端が照射ファイバ 35 の先端よりも照射ファイバ 35 の基端側の位置となるように受光ファイバを移動する。この場合、受光ファイバ 236 の先端には、散乱角 θ_1 がほぼ 0° に近い散乱角 θ_1 の散乱光 L_{s1} が入射する。検出部 24 は、受光ファイバ 236 の基端から出力された散乱角 θ_1 の散乱光 L_{s1} を検出し、分析部 27a は、散乱光の干渉成分のピーク値 A_s を取得する。なお、受光ファイバ 236 は、散乱角 θ_1 の散乱光 L_{s1} が入射するのであれば、移動部 350 は、受光ファイバ 236 の先端が照射ファイバの先端と長手方向において同じ位置となるように受光ファイバ 236 を移動してもよい。

30

【0085】

次に、図 19 の矢印 Y22 のように、受光ファイバ 236 は、移動部 350 の移動処理によって、受光ファイバ 236 の光軸方向の先端が照射ファイバ 35 の先端から長手方向へ突出するように移動する。この場合、受光ファイバ 236 の先端には、散乱角 θ_2 がほぼ 1° よりも大きい散乱角 θ_2 の散乱光 L_{s2} が入射する。検出部 24 は、受光ファイバ 236 の基端から出力された散乱角 θ_2 の散乱光 L_{s2} を検出し、分析部 27a は、干渉に寄与していないベースラインのベース値 A_b を取得する。分析部 27a は、このように取得した、干渉に寄与していないベースラインのベース値 A_b と、散乱光 L_{s2} の干渉成分のピーク値 A_s とをもとに、対象物 39 の性状を分析する。

40

【0086】

このように、実施の形態 2 においては、移動部 350 は、受光ファイバ 236 の先端が第 1 の位置と、該受光ファイバ 236 の長手方向において第 1 の位置とは異なる第 2 の位置とになるように受光ファイバ 236 を移動させることができる。検出部 24 は、第 1 の

50

位置において受光ファイバ236の先端から入射した戻り光と第2の位置において受光ファイバ236の先端から入射した戻り光とをそれぞれ検出する。分析部27aは、第1の位置および第2の位置に対応する検出部24による検出結果をもとに対象物の特性を測定する。

【0087】

したがって、実施の形態2においては、受光ファイバ236を長手方向に移動させることによって、1本の受光ファイバ236および1つの光検出器で複数角の散乱光を取得可能であるため、実施の形態1よりも受光ファイバの本数を減らせる。したがって、実施の形態2によれば、プローブ203の細径化をさらに図ることができる。

【0088】

また、実施の形態2においては、受光ファイバ236先端の長手方向への移動位置を調整することによって、図20に示すように、散乱角 θ_1 から、対象物39に近接した位置に対応する散乱角 θ_n までの角度範囲 S_n であれば、いずれの散乱角の散乱光も取得できる。したがって、実施の形態2によれば、複数の散乱光強度プロファイルの取得が可能である。

【0089】

なお、実施の形態2においても、図21に示すプローブ203Aのように、照射ファイバ35の先端と受光ファイバ236の先端とを被覆する1つのキャップ40をさらに備えてもよい。図22の矢印のように受光ファイバ236が基端側に移動したときは、キャップ40によって、対象物39の表面の凹凸形状の影響をなくせるとともに、受光ファイバ236の先端と対象物39との距離も安定化できる。このため、散乱角 θ_1 の散乱光 L_{s1} を安定して受光できる。また、図23の矢印のように受光ファイバ236が照射ファイバ35の先端よりも突出するように移動したときも同様に、キャップ40によって、対象物39の表面形状の影響もなくせるとともに受光ファイバ236の先端と対象物39との距離も安定化できる。この場合にも、散乱角 θ_2 の散乱光 L_{s2} を安定して受光できる。

【0090】

次に、移動部350について説明する。図24は、図15に示す移動部350を説明する斜視図である。図24に示すように、移動部350は、内部において、受光ファイバ236の基端側の一部を固定部材353で固定接続して固定端とし、先端を自由端として、回転軸351に受光ファイバ236を巻き取る構成を有する。この回転軸351は、モータ等によって構成される回転駆動部352の駆動によって矢印Y30のように回転する。回転駆動部352は、たとえば、図示しない入力スイッチを有し、この入力スイッチが操作されることによって、受光ファイバ236を巻き取る方向に回転軸351を回転させ、または、受光ファイバ236の巻き取りを緩める方向に回転軸351を回転させる。プローブ203の先端において、照射ファイバ35の先端位置と受光ファイバ236の先端位置とが揃っている場合を基準とする。そして、そこから、受光ファイバ236を回転軸351の回転によって、巻き取ったり、巻き取りを緩めたりすることによって、受光ファイバ236を矢印Y31のように長手方向に移動させる。また、図25の移動部350Bのように、矢印Y32に示すハンドル354の回転に連動して回転軸351が回転する構成としてもよい。回転駆動部352の駆動は、操作部13または入力部25からの指示に基づいて、所望の角度での散乱光を受光できるような位置に駆動するよう、制御部27により制御される構成になっている。

【0091】

また、受光ファイバ236を移動させるには、受光ファイバ236が接続する検出部24ごと移動させてもよい。図26に示すように、本体装置202cに、検出部24を移動させるアクチュエータなどによって構成される移動機構350cを設ける。この移動機構350cの駆動は、操作部13または入力部25からの指示に基づいて、所望の角度での散乱光を受光できるような位置に駆動するよう、制御部27により制御される構成になっている。そして、図27の矢印Y41のように、移動機構350cの移動処理によって検出部24を本体装置202cの接続部から遠ざけた場合、この移動に連動して受光ファイ

10

20

30

40

50

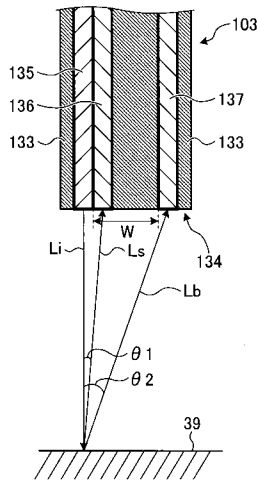
バ 2 3 6 の先端も矢印 Y 4 2 のように基端側に移動する。これによって、受光ファイバ 2 3 6 は、先端において散乱角 1 の散乱光 L s s を受光できる。また、図 2 8 の矢印 Y 4 3 のように、移動機構 3 5 0 C の移動処理によって検出部 2 4 を本体装置 2 0 2 C の接続部側に近づけた場合、この移動に連動して受光ファイバ 2 3 6 の先端も矢印 Y 4 4 のように照射ファイバ 3 5 の先端位置よりも対象物 3 9 側に突出する。これによって、受光ファイバ 2 3 6 は、先端において散乱角 2 の散乱光 L s b を受光できる。この場合においても、プローブ 2 0 3 A 先端にキャップ 4 0 を設けて、対象物 3 9 の表面の凹凸形状の影響をなくすとともに、受光ファイバ 2 3 6 の先端と対象物 3 9 との距離を安定化してもよい。

【符号の説明】

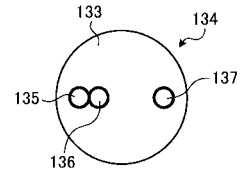
【0092】

- | | | |
|-----------------------------------|---------------|----|
| 1, 201 | 光学測定装置 | |
| 2, 202, 202C | 本体装置 | |
| 3, 3A, 3B, 3C, 3D, 103, 203, 203A | プローブ | |
| 4 | 内視鏡 | |
| 5 | 光源装置 | |
| 6 | 信号処理装置 | |
| 12 | 挿入部 | |
| 13 | 操作部 | |
| 14 | ユニバーサルコード | 20 |
| 15 | プローブ用チャンネル挿入口 | |
| 16 | 先端部 | |
| 17 | 開口部 | |
| 21 | 電源 | |
| 22 | 光源部 | |
| 23, 223 | 接続部 | |
| 24 | 検出部 | |
| 25 | 入力部 | |
| 26 | 出力部 | |
| 27, 227 | 制御部 | 30 |
| 27a | 分析部 | |
| 31, 231 | 基端部 | |
| 32, 232 | 可撓部 | |
| 33, 33B, 33C, 33D, 133, 233 | 先端部 | |
| 34, 34B, 34C, 134, 234 | 先端面 | |
| 35, 135 | 照射ファイバ | |
| 36, 37, 136, 137, 236 | 受光ファイバ | |
| 39 | 対象物 | |
| 40 | キャップ | |
| 350, 350B | 移動部 | 40 |
| 350C | 移動機構 | |
| 351 | 回転軸 | |
| 352 | 回転駆動部 | |
| 353 | 固定部材 | |
| 354 | ハンドル | |

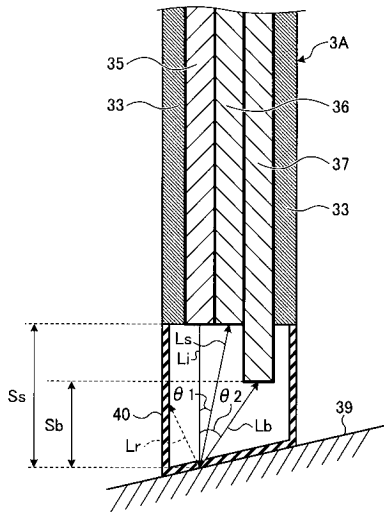
【 図 6 】



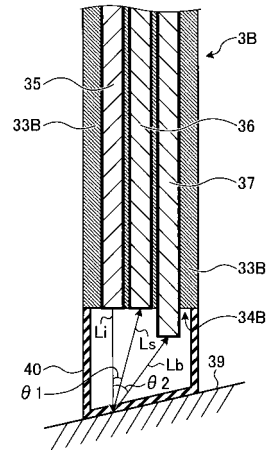
【 図 7 】



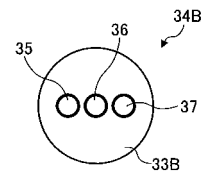
【 図 8 】



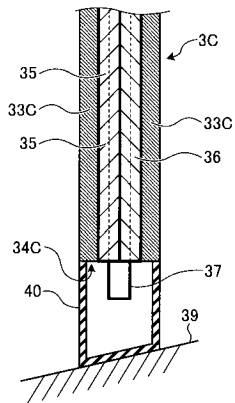
【 図 9 】



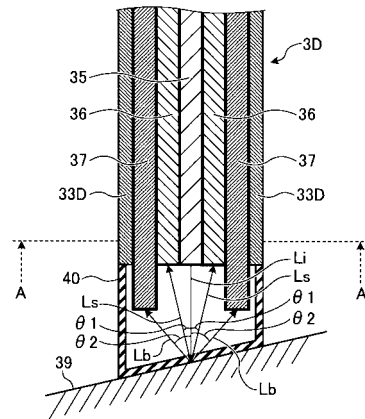
【 図 10 】



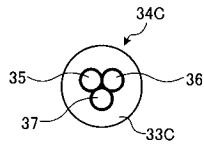
【 図 1 1 】



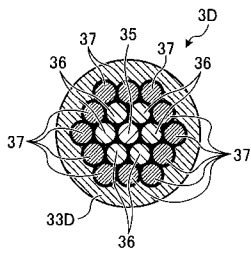
【 図 1 3 】



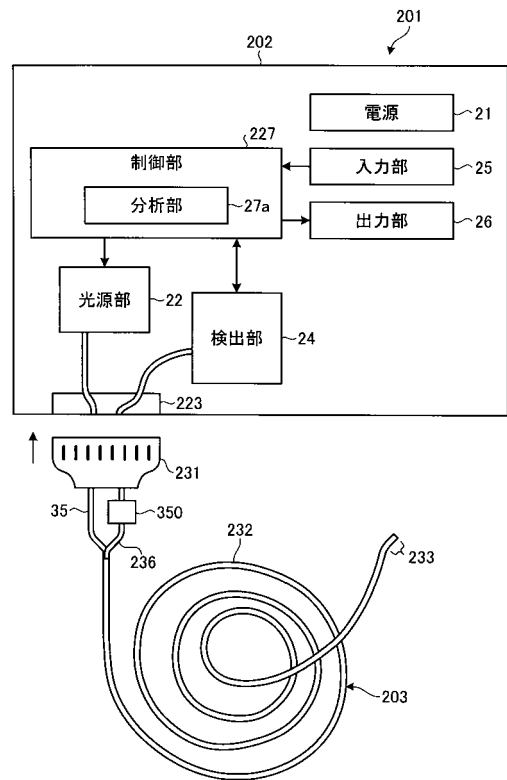
【 図 1 2 】



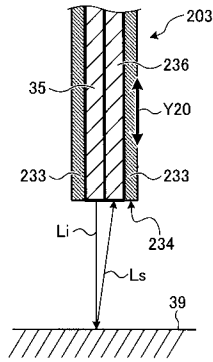
【 図 1 4 】



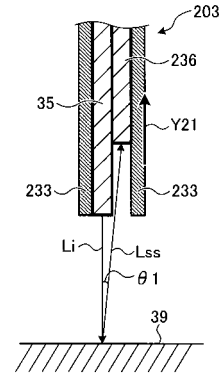
【 図 1 5 】



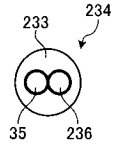
【 図 1 6 】



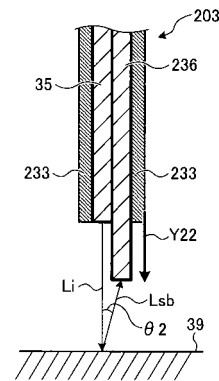
【 図 1 8 】



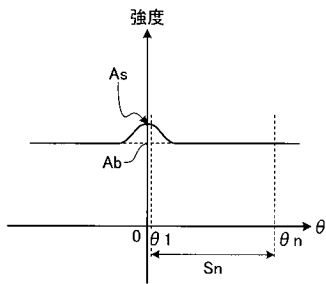
【 図 1 7 】



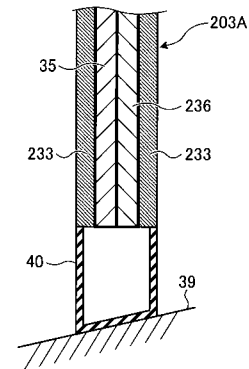
【 図 1 9 】



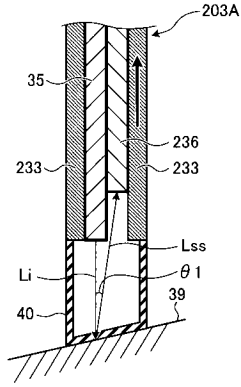
【 図 2 0 】



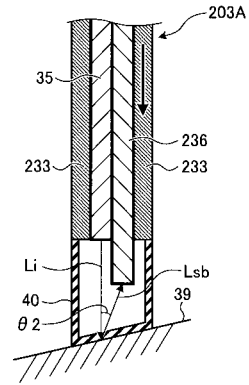
【 図 2 1 】



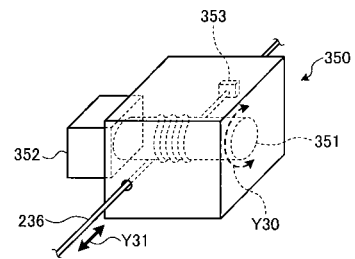
【 図 2 2 】



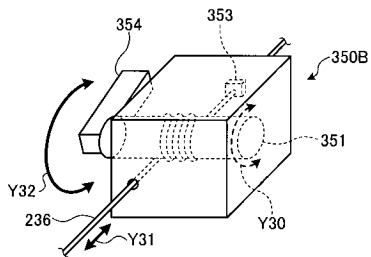
【 図 2 3 】



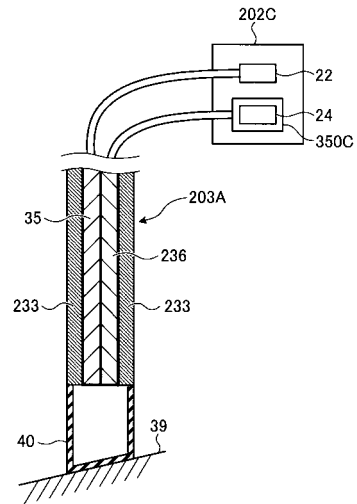
【 図 2 4 】



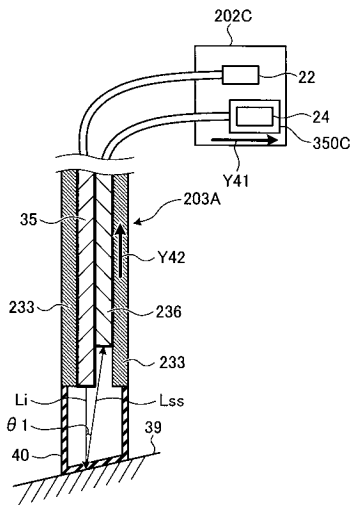
【 図 2 5 】



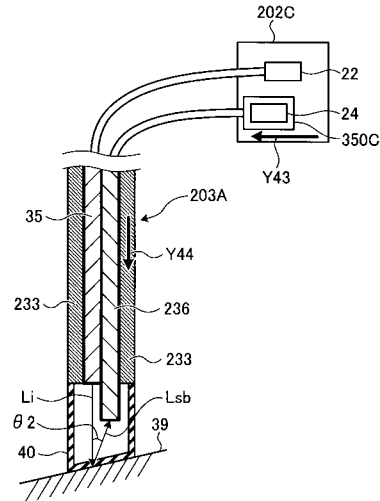
【 図 2 6 】



【図 27】



【図 28】



【手続補正書】

【提出日】平成27年12月16日(2015.12.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

散乱体の特性を測定する光学測定装置において、

少なくとも一つのスペクトル成分を有する照射光を供給する光源と、

前記光源によって基端から供給された光を先端に伝播し、先端から前記散乱体に光を照射する照射ファイバと、

長手方向に移動可能であり、先端から入射した前記散乱体からの戻り光を基端から出力する受光ファイバと、

前記受光ファイバの基端から出力された光を検出する検出部と、

前記検出部による検出結果をもとに前記散乱体の特性を測定する測定部と、

前記受光ファイバを、前記照射ファイバに対して長手方向へ相対的に移動する移動部と

を備え、

前記受光ファイバの先端は、長手方向において前記照射ファイバの先端と同じ位置又は前記照射ファイバの先端よりも前記照射ファイバの基端側となる位置と、前記照射ファイバの先端から長手方向において前記散乱体側に突出する位置と、の間で移動可能であることを特徴とすることを特徴とする光学測定装置。

【請求項2】

前記移動部は、前記受光ファイバの前記先端が第 1 の位置と、該受光ファイバの長手方向において前記第 1 の位置とは異なる第 2 の位置とになるように前記受光ファイバを移動させることができ、

前記検出部は、前記第 1 の位置において前記受光ファイバの前記先端から入射した戻り光と前記第 2 の位置において前記受光ファイバの前記先端から入射した戻り光とをそれぞれ検出し、

前記測定部は、前記第 1 の位置および前記第 2 の位置に対応する検出部による検出結果をもとに前記散乱体の特性を測定することを特徴とする請求項 1に記載の光学測定装置。

【請求項 3】

前記移動部は、前記受光ファイバの前記先端が前記照射ファイバの前記先端と長手方向において同じ位置あるいは前記照射ファイバの前記先端よりも前記照射ファイバの前記基端側の位置となるように前記受光ファイバを移動し、前記受光ファイバの前記先端が前記照射ファイバの前記先端から長手方向において突出するように前記受光ファイバを移動することを特徴とする請求項 2に記載の光学測定装置。

【請求項 4】

前記照射ファイバの前記先端と、前記受光ファイバの前記先端とを被覆する 1 つのキャップをさらに備えることを特徴とする請求項 1に記載の光学測定装置。

【請求項 5】

前記キャップは、前記照射ファイバおよび前記受光ファイバの側面から見て、前記散乱体との接触面が傾斜することを特徴とする請求項 4に記載の光学測定装置。

【請求項 6】

前記照射ファイバおよび前記受光ファイバは、それぞれの光軸が平行になるように配置することを特徴とする請求項 1に記載の光学測定装置。

【請求項 7】

前記照射ファイバは、前記受光ファイバと側面で接することを特徴とする請求項 1に記載の光学測定装置。

【請求項 8】

前記光源は、インコヒーレント光源であることを特徴とする請求項 1に記載の光学測定装置。

【請求項 9】

着脱自在に接続する測定用のプローブをさらに備え、

前記プローブは、前記照射ファイバおよび前記受光ファイバを有することを特徴とする請求項 1に記載の光学測定装置。

【請求項 10】

散乱体の特性を測定する光学測定装置に着脱自在に接続する測定用のプローブにおいて、

基端から供給された光を先端に伝播し、先端から前記散乱体に光を照射する照射ファイバと、

長手方向に移動可能であり、先端から入射した前記散乱体からの戻り光を基端から出力する受光ファイバと、

を備え、

前記受光ファイバの先端は、長手方向において前記照射ファイバの先端と同じ位置又は前記照射ファイバの先端よりも前記照射ファイバの基端側となる位置と、前記照射ファイバの先端から長手方向において前記散乱体側に突出する位置と、の間で移動可能であることを特徴とするプローブ。

【請求項 11】

前記照射ファイバの前記先端と前記受光ファイバの前記先端とを被覆する 1 つのキャップをさらに備えることを特徴とする請求項 10に記載のプローブ。

【請求項 12】

前記キャップは、前記照射ファイバおよび前記受光ファイバの側面から見て、前記散乱体との接触面が傾斜することを特徴とする請求項 1 1に記載のプロープ。

【請求項 1 3】

前記照射ファイバおよび前記受光ファイバは、それぞれの光軸が平行になるように配置することを特徴とする請求項 1 0に記載のプロープ。

【請求項 1 4】

前記照射ファイバは、前記受光ファイバと側面で接することを特徴とする請求項 1 0に記載のプロープ。

フロントページの続き

Fターム(参考) 2G059 AA03 AA05 BB08 BB12 EE02 EE12 FF01 JJ01 JJ17 KK01
MM04 MM17 PP04
4C161 FF40 FF46 GG01 HH54 JJ06 QQ02

专利名称(译)	光学测量装置和探头		
公开(公告)号	JP2016073687A	公开(公告)日	2016-05-12
申请号	JP2015244450	申请日	2015-12-15
[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	庄野裕基 高岡秀行 伊藤遼佑		
发明人	庄野 裕基 高岡 秀行 伊藤 遼佑		
IPC分类号	A61B1/00 G01N21/17 G01N21/49		
CPC分类号	G01B9/02091 A61B5/0075 A61B5/0084 G01N21/474 G01N2021/4719 G01N2021/4742 G01N2021/4745		
FI分类号	A61B1/00.300.D G01N21/17.610 G01N21/49.Z A61B1/00.500 A61B1/00.550		
F-TERM分类号	2G059/AA03 2G059/AA05 2G059/BB08 2G059/BB12 2G059/EE02 2G059/EE12 2G059/FF01 2G059/JJ01 2G059/JJ17 2G059/KK01 2G059/MM04 2G059/MM17 2G059/PP04 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/GG01 4C161/HH54 4C161/JJ06 4C161/QQ02		
优先权	61/408176 2010-10-29 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译) 解决的问题：提供一种光学测量装置和探针，其可以减小与内窥镜一起使用的散射体的光学性能测量探针的直径。解决方案：光学测量装置1包括：用于提供光源的光源22 具有至少一种光谱成分的辐射光；辐射纤维，其将光从基端传播到尖端，该光由光源提供给基端，并且将光从尖端辐射到散射体。两条光接收纤维，其在长度方向上的末端位置彼此不同，并且在各个末端接收来自散射体的返回光，并从各个基端输出返回光。检测单元24，用于检测从第一受光光纤的基端输出的光和从第二受光光纤的基端输出的光。分析单元27a根据检测单元24的检测结果测量散射体的特性。	(21) 出願番号 特願2015-244450 (P2015-244450) (22) 出願日 平成27年12月15日 (2015.12.15) (62) 分割の表示 特願2012-540881 (P2012-540881) の分割 原出願日 平成23年10月25日 (2011.10.25) (31) 優先権主張番号 61/408,176 (32) 優先日 平成22年10月29日 (2010.10.29) (33) 優先権主張国 米国 (US)	(71) 出願人 000000376 オリンバス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 (74) 代理人 110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所 (72) 発明者 庄野 裕基 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンバス株式会社内 (72) 発明者 高岡 秀行 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンバス株式会社内 (72) 発明者 伊藤 遼佑 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンバス株式会社内
	最終頁に続く	