

(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2010-167029

(P2010-167029A)

(43) 公開日 平成22年8月5日(2010.8.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D	2 G 0 5 9
G 0 1 N 21/17 (2006.01)	G 0 1 N 21/17 6 3 0	4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-11124 (P2009-11124)
 (22) 出願日 平成21年1月21日 (2009.1.21)

(71) 出願人 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100083116
 弁理士 松浦 憲三
 (72) 発明者 鈴木 一誠
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 Fターム(参考) 2G059 AA05 BB12 EE02 EE09 EE17
 FF02 GG02 HH01 HH06 JJ17
 JJ22 KK01 LL01
 4C061 BB04 CC04 DD03 FF46 MM10

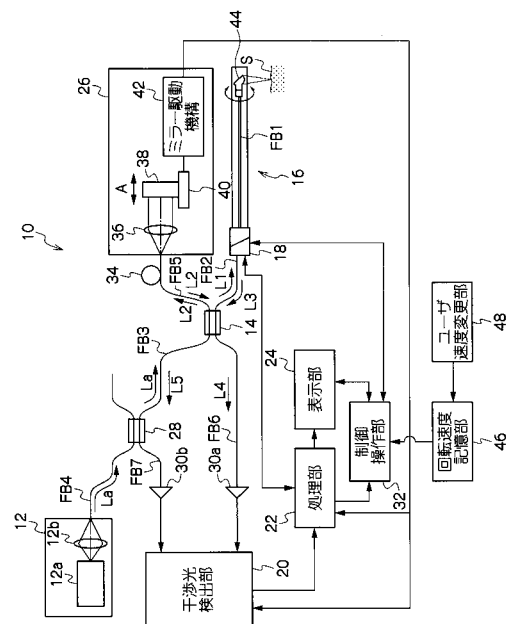
(54) 【発明の名称】 光断層画像取得装置

(57) 【要約】

【課題】プローブの回転速度の切り換えを可能とし、ユーザの用途に応じて好適な画像品質の光断層画像を提供する。

【解決手段】光プローブを回転走査し、測定対象からの反射信号を取得し、取得した反射信号に基づいて測定対象の光断層画像を形成する光断層画像取得装置であって、前記光プローブの回転速度を複数段階に切り換える回転速度切り換え手段を備えたことを特徴とする光断層画像取得装置を提供することにより前記課題を解決する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光プローブを回転走査し、測定対象からの反射信号を取得し、取得した反射信号に基づいて測定対象の光断層画像を形成する光断層画像取得装置であって、

前記光プローブの回転速度を複数段階に切り換える回転速度切り換え手段を備えたことを特徴とする光断層画像取得装置。

【請求項 2】

前記光プローブは内視鏡の鉗子口から体腔内に挿入されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光断層画像取得装置。

【請求項 3】

前記回転速度切り換え手段は、リモート式コントローラであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光断層画像取得装置。

【請求項 4】

前記回転速度切り換え手段は、内視鏡の操作部に装着されたコントローラであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光断層画像取得装置。

【請求項 5】

請求項 1 または 2 に記載の光断層画像取得装置であって、さらに、前記光断層画像を表示する表示手段を備え、該表示手段に前記光断層画像をリアルタイム表示するときの前記光プローブの回転速度よりも、前記光断層画像の保存を指示したときの前記光プローブの回転速度の方が遅いことを特徴とする光断層画像取得装置。

【請求項 6】

請求項 1 または 2 に記載の光断層画像取得装置であって、さらに、前記光プローブの長手方向の移動速度を検出する直線移動速度検出手段を備え、該直線移動速度検出手段が検出した前記プローブの長手方向の移動速度が一定値より大きいときの前記光プローブの回転速度よりも、前記直線移動速度検出手段が検出した前記プローブの長手方向の移動速度が前記一定値以下のときの前記光プローブの回転速度の方を遅くすることを特徴とする光断層画像取得装置。

【請求項 7】

前記直線移動速度検出手段は、前記光プローブが長手方向に移動する加速度を検出するための、前記光プローブに装着された加速度センサであることを特徴とする請求項 6 に記載の光断層画像取得装置。

【請求項 8】

請求項 2 に記載の光断層画像取得装置であって、さらに、前記光断層画像を表示する表示手段を備え、該表示手段に表示された、前記内視鏡によって撮像された前記光プローブの先端部の画像を含む通常内視鏡画像に対する画像処理によって、前記光プローブの長手方向の移動速度を検出する直線移動速度検出手段を備え、該直線移動速度検出手段が検出した前記プローブの長手方向の移動速度が一定値より大きいときの前記光プローブの回転速度よりも、前記直線移動速度検出手段が検出した前記プローブの長手方向の移動速度が前記一定値以下のときの前記光プローブの回転速度の方を遅くすることを特徴とする光断層画像取得装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光断層画像取得装置に係り、特に、生体組織の観察・診断を行うために、体腔内に光プローブを挿入して生体組織の光断層画像を取得する光断層画像取得装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、生体組織等の測定対象を切断せずに断面画像を取得する方法として光干渉断層 (OCT: Optical Coherence Tomography) 計測法を利用した光断層画像化装置 (光断層画

10

20

30

40

50

像取得装置)が知られている。

【0003】

このOCT計測法は、光干渉計測法の一つであり、光源から射出された光を測定光と参照光との2つに分け、測定光と参照光との光路長が光源のコヒーレンス長以内の範囲で一致したときにのみ光干渉が検出されることを利用した計測方法である。

【0004】

このような光断層画像取得装置(OCT装置)を用い、内視鏡装置の鉗子口に光プローブ(OCTプローブ)を挿入して信号光および信号光の反射光を導光し、体腔内の光断層画像を取得することにより、生体組織の観察及び診断を行うことができる。

【0005】

例えば、光走査プローブ内の光ファイバを一定速度で回転し、低干渉光を照射しつつ光走査プローブの軸に垂直な方向に放射状に走査して、生体組織の内部の断層画像データを得て2次元の断層画像を取得するようにした光断層画像装置が知られている(例えば、特許文献1等参照)。

【特許文献1】特開2000-131222号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記従来のもものでは、光プローブの回転速度は一つの回転速度を設定することしか想定されていなかった。そのため、ユーザの用途により、分解能が粗過ぎたり、又は逆に分解能が必要以上に精細で時間が掛かり過ぎるという問題があった。

【0007】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、光プローブの回転速度の切り換えを可能とし、ユーザの用途に応じて好適な画像品質の光断層画像を提供することのできる光断層画像取得装置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】

前記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、光プローブを回転走査し、測定対象からの反射信号を取得し、取得した反射信号に基づいて測定対象の光断層画像を形成する光断層画像取得装置であって、前記光プローブの回転速度を複数段階に切り換える回転速度切り換え手段を備えたことを特徴とする光断層画像取得装置を提供する。

【0009】

これにより、光プローブの回転速度の切り換えを可能とし、ユーザの用途に応じて好適な画像品質の光断層画像を取得することが可能となる。

【0010】

また、請求項2に示すように、前記光プローブは内視鏡の鉗子口から体腔内に挿入されていることを特徴とする。

【0011】

これにより、ユーザは通常の内視鏡画像とOCT画像を見ながら、ユーザの用途に応じた好適な画像品質の光断層画像を取得することが可能となる。

【0012】

また、請求項3に示すように、前記回転速度切り換え手段は、リモート式コントローラであることを特徴とする。

【0013】

また、請求項4に示すように、前記回転速度切り換え手段は、内視鏡の操作部に装着されたコントローラであることを特徴とする。

【0014】

これにより、コントローラを用いてユーザが自分の意思で適宜光プローブの回転速度を切り換えることが可能となる。

【0015】

10

20

30

40

50

また、請求項 5 に示すように、請求項 1 または 2 に記載の光断層画像取得装置であって、さらに、前記光断層画像を表示する表示手段を備え、該表示手段に前記光断層画像をリアルタイム表示するときの前記光プローブの回転速度よりも、前記光断層画像の保存を指示したときの前記光プローブの回転速度の方が遅いことを特徴とする。

【0016】

また、請求項 6 に示すように、請求項 1 または 2 に記載の光断層画像取得装置であって、さらに、前記光プローブの長手方向の移動速度を検出する直線移動速度検出手段を備え、該直線移動速度検出手段が検出した前記プローブの長手方向の移動速度が一定値より大きいときの前記光プローブの回転速度よりも、前記直線移動速度検出手段が検出した前記プローブの長手方向の移動速度が前記一定値以下のときの前記光プローブの回転速度の方を遅くすることを特徴とする。

10

【0017】

また、請求項 7 に示すように、前記直線移動速度検出手段は、前記光プローブが長手方向に移動する加速度を検出するための、前記光プローブに装着された加速度センサであることを特徴とする。

【0018】

また、請求項 8 に示すように、請求項 2 に記載の光断層画像取得装置であって、さらに、前記光断層画像を表示する表示手段を備え、とともに、該表示手段に表示された、前記内視鏡によって撮像された前記光プローブの先端部の画像を含む通常内視鏡画像に対する画像処理によって、前記光プローブの長手方向の移動速度を検出する直線移動速度検出手段を備え、該直線移動速度検出手段が検出した前記プローブの長手方向の移動速度が一定値より大きいときの前記光プローブの回転速度よりも、前記直線移動速度検出手段が検出した前記プローブの長手方向の移動速度が前記一定値以下のときの前記光プローブの回転速度の方を遅くすることを特徴とする。

20

【0019】

これにより、ユーザによる測定対象の観察がどのような状態にあるかをシステムが判断し自動的に光プローブの回転速度を切り換えることができ、ユーザは光プローブの回転速度を意識することなく診断に専念することができる。

【発明の効果】

【0020】

以上説明したように、本発明によれば、光プローブの回転速度の切り換えを可能とし、ユーザの用途に応じて好適な画像品質の光断層画像を取得することが可能となる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、添付図面を参照して、本発明に係る光断層画像取得装置について詳細に説明する。

【0022】

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る光断層画像取得装置の概略構成を示すブロック図である。

【0023】

図 1 に示す本実施形態の光断層画像取得装置 10 は、光干渉断層 (OCT: Optical Coherence Tomography) 計測法、特に TD-OCT (Time Domain OCT) により測定対象の光断層画像を取得するものである。本実施形態の光断層画像取得装置 10 は、測定のための光 La を射出する光源部 (光源ユニット) 12 と、光源部 12 から射出された光 La を測定光 L1 と参照光 L2 に分岐するとともに、被検体である測定対象 S からの戻り光 L3 と参照光 L2 を合波して干渉光 L4、L5 を生成する光ファイバカプラ (分岐合波部) 14 と、光ファイバカプラ 14 で分岐された測定光 L1 を測定対象まで導波するとともに測定対象からの戻り光 L3 を導波する回転側光ファイバ FB1 を備える光プローブ (光プローブ装置) 16 と、測定光 L1 を回転側光ファイバ FB1 まで導波するとともに回転側光ファイバ FB1 によって導波された戻り光 L3 を導波する固定側光ファイバ FB2 と、回転

40

50

側光ファイバFB1を固定側光ファイバFB2に対して回転可能に接続し、測定光L1および戻り光L3を送送する光ロータリアダプタ18と、光ファイバカブラ14で生成された干渉光L4、L5を干渉信号として検出する干渉光検出部20と、この干渉光検出部20によって検出された干渉信号を処理して光断層画像（以下、単に「断層画像」あるいは「OCT画像」とも言う）を取得する処理部22と、処理部22で取得された断層画像を表示する表示部24とを有する。

【0024】

また、光断層画像取得装置10は、参照光L2の光路長を調整する光路長調整部26と、光源部12から射出された光Laを分光する光ファイバカブラ28と、光ファイバカブラ14で合波された干渉光L4およびL5をそれぞれ検出する検出器30aおよび30bと、処理部22や表示部24等への各種条件の入力、設定の変更等を行う制御操作部32とを有する。

10

【0025】

なお、後述するが図1に示す光断層画像取得装置10においては、上述した射出光La、測定光L1、参照光L2および戻り光L3などを含む種々の光を各光デバイスなどの構成要素間で導波し、伝送するための光の経路として、回転側光ファイバFB1および固定側光ファイバFB2を含め種々の光ファイバFB（FB3、FB4、FB5、FB6、FB7など）が用いられている。

【0026】

光源部12は、OCTの信号光（例えば、波長1.3μmのレーザ光）を射出するものであり、例えば、SLD（Super Luminescent Diode）やASE（Amplified Spontaneous Emission）等の低コヒーレンスの光Laを射出する光源12aと、光源12aから射出された低コヒーレント光Laを集光して光ファイバFB4内に入射するためのレンズ（光学系）12bとを備えている。光源部12から射出された光Laは、光ファイバFB4、FB3を介して光ファイバカブラ14に入力される。

20

【0027】

光ファイバカブラ（分岐合波部）14は、例えば2×2の光ファイバカブラで構成されており、光ファイバFB2、光ファイバFB3、光ファイバFB5、光ファイバFB7とそれぞれ光学的に接続されている。

【0028】

光ファイバカブラ14は、光源部12から光ファイバFB4、光ファイバカブラ28及びFB3を介して入射した光Laを測定光L1と参照光L2とに分割する。測定光L1は光ファイバFB2を介して光ロータリアダプタ18に入力され、参照光L2は光ファイバFB5を介して光路長調整部26に入力される。

30

【0029】

さらに、光ファイバカブラ14は、後述するように光路長調整部26によって周波数シフトおよび光路長の変更が施されて光ファイバFB5に戻った参照光L2と、測定対象Sで反射し光プローブ16で取得され光ファイバFB1及び光ファイバFB2から導波された戻り光L3とを合波し、光ファイバFB3及び光ファイバFB6に射出する。

【0030】

光プローブ16は、光ロータリアダプタ18を介して、光ファイバFB2と接続されている。測定光L1は、光ファイバFB2から光ロータリアダプタ18を介して光プローブ16内の光ファイバFB1に入力される。入力された測定光L1は光ファイバFB1によって伝送され測定対象Sに照射される。そして、光プローブ16は、測定対象Sで反射された戻り光L3を取得し、取得した戻り光L3を光ファイバFB1によって伝送して、光ロータリアダプタ18を介して、光ファイバFB2に射出するようになっている。

40

【0031】

光ロータリアダプタ18は、固定された光ファイバFB2と光プローブ16内で回転する光ファイバFB1とを光学的に接続するものである。

【0032】

50

干渉光検出部 20 は、光ファイバ FB 6 および光ファイバ FB 7 と接続されており、光ファイバカプラ 14 で参照光 L 2 と戻り光 L 3 とを合波して生成された干渉光 L 4 および L 5 を干渉信号として検出するものである。

【0033】

ここで、光断層画像取得装置 10 は、光ファイバカプラ 28 から分岐させた光ファイバ FB 6 の光路上に設けられ干渉光 L 4 の光強度を検出する検出器 30 a と、光ファイバ FB 7 上に設けられ干渉光 L 5 の光強度を検出する検出器 30 b と、を有している。

【0034】

干渉光検出部 20 は、検出器 30 a および検出器 30 b の検出結果に基づいて、光ファイバ FB 6 から検出する干渉光 L 4 と光ファイバ FB 7 から検出する干渉光 L 5 の強度のバランスを調整する。

10

【0035】

干渉光検出部 20 は、例えばヘテロダイン検波により干渉光 L 4 の光強度を検出するようになっている。具体的には、測定光 L 1 の全光路長と戻り光 L 3 の全光路長との合計が参照光 L 2 の全光路長と等しいときに、参照光 L 2 と戻り光 L 3 との差周波数で強弱を繰り返すビート信号が発生する。光路長調整部 26 により光路長が変更されていくにつれて、測定対象 S の深さ方向の測定位置が変わっていき、干渉光検出部 20 は各測定位置における複数のビート信号を検出するようになっている。

【0036】

なお、測定位置の情報は光路長調整部 26 から干渉光検出部 20 及び処理部 22 へ出力されるようになっている。そして、干渉光検出部 20 により検出されたビート信号と、ミラー駆動機構 42 における測定位置の情報に基づいて処理部 22 において光断層画像が生成されるようになっている。

20

【0037】

処理部 22 は、このように干渉光検出部 20 で検出した干渉信号から断層画像を取得する。具体的には、測定位置における光プローブ 16 と測定対象 S との接触している領域、より正確には光プローブ 16 のプローブ外筒（シース）の表面と測定対象 S の表面とが接触しているとみなせる領域を光ロータリアダプタ 18 からの信号によって検出し、さらに干渉光検出部 20 で検出した干渉信号から断層画像を取得する。

【0038】

表示部 24 は、CRT あるいは液晶表示装置等で構成され、処理部 22 から送信された断層画像を表示する。

30

【0039】

光路長調整部 26 は、測定対象 S 内の測定位置を深さ方向に変化させるために、参照光 L 2 の光路長を変える機能を有し、光ファイバ FB 5 の参照光 L 2 の射出側（すなわち、光ファイバ FB 5 の光ファイバカプラ 14 とは反対側の端部）に配置されている。また、参照光 L 2 の光路である光ファイバ FB 5 の途中に位相変調器 34 が配置されている。位相変調器 34 は、参照光 L 2 に対してわずかな周波数シフトを与える機能を有している。

【0040】

光路長調整部 26 は、参照光 L 2 の光路長を変えるものであり、光学系 36 及び反射ミラー 38 を有している。光学系 36 は光ファイバ FB 5 から射出した参照光 L 2 を平行光にするとともに、反射ミラー 38 から反射した参照光 L 2 を光ファイバ FB 5 に対し集光する機能を有している。反射ミラー 38 は可動ステージ 40 上に配置されており、可動ステージ 40 はミラー駆動機構 42 により矢印 A 方向に移動可能に設けられている。そして可動ステージ 40 が矢印 A 方向に移動することにより、参照光 L 2 の光路長が変更するようになっている。このようにして、参照光 L 2 の光路長が調整される。

40

【0041】

制御操作部 32 は、キーボード、マウス等の入力手段と、入力された情報に基づいて各種条件を管理する制御手段とを有し、処理部 22 および表示部 24 に接続されている。制御操作部 32 は、入力手段から入力されたオペレータの指示に基づいて、処理部 22 にお

50

ける各種処理条件等の入力、設定、変更や、表示部 24 の表示設定の変更等を行う。

【0042】

なお、制御操作部 32 は、操作画面を表示部 24 に表示させてもよいし、別途表示部を設けて操作画面を表示させてもよい。

【0043】

なお、測定時には、光プローブ 16 内の光ファイバ FB1 が図に矢印で示したように回転し、その先端に設置された光射出部 44 から測定対象 S に対して回転しながら測定光 L1 が照射される。このように、光プローブ 16 が回転する（正確には光プローブ 16 内の光射出部 44 が回転するのであるが、これを簡単に光プローブ 16 が回転するとも言う）ことにより 2 次元的な断層画像を得ることができる。

10

【0044】

このときの測定対象 S の OCT 画像（光断層画像）の一例を図 2 に模式的に示す。

【0045】

処理部 22 は、干渉光検出部 20 により取得された 1 周期分（1 ライン分）の干渉信号（断層情報）IS を光プローブ 16 のラジアル方向（図中矢印 R で示す方向）について取得し、図 2 に示すような 1 枚の断層画像 B を生成する。図中符号 50 で示す黒い部分が光プローブ 16 が測定対象 S に接触した観察部位を表している。

【0046】

また図 2 において周上に配置された各点が各スキャン（走査）を表し、 α が干渉計の各スキャン間隔であり、これがラジアル方向の画像分解能（解像度）となる。従って、プローブ回転速度が遅いとラジアル方向のスキャン間隔が狭くなり高分解能となり、逆にプローブ回転速度が速いとラジアル方向のスキャン間隔が広くなり低分解能となる。

20

【0047】

このとき、ユーザが観察部位を探索しているときには低解像度でよいから視野を様々な部位に移動して早く観察できることが好ましく、また患部が見つかって診断する場合には高解像度で観察できることが好ましい。そこで、本発明の光断層画像取得装置 10 は、ユーザの用途に適応してプローブ回転速度（光プローブ 16 内の光射出部 44 の回転速度）を切り換えることを可能にしたものである。

【0048】

まず第 1 実施形態は、ユーザ自身がプローブ回転速度を切り換えることができるようにしたものである。

30

【0049】

そのため、第 1 実施形態の光断層画像取得装置 10 は、図 1 に示すように、回転速度記憶部 46 及びユーザ速度変更部 48 を備えている。

【0050】

回転速度記憶部 46 は、予め設定された複数種類のプローブ回転速度を記憶しておくものである。ユーザは、当初システムに設定されていたプローブ回転速度を変更する場合には、ユーザ速度変更部 48 を介して回転速度記憶部 46 に記憶されているプローブ回転速度の中から所定のプローブ回転速度を指定する。すると、指定されたプローブ回転速度が制御操作部 32 に送られ、制御操作部 32 は光ロータリアダプタ 18 に信号を送り光プローブ 16 が指定されたプローブ回転速度で回転するように制御する。

40

【0051】

図 3、図 4 にユーザ速度変更部 48 の例を示す。

【0052】

まず図 3 に示す例は、内視鏡とは独立したリモート式の速度変更コントローラである。内視鏡（内視鏡スコープ）50 は、その先端部 52 を体腔内に挿入して測定部位の観察を行うが、これとは別に、ユーザ速度変更部 48 として、ユーザが手持ちで操作する速度変更コントローラ 54 が設置されている。

【0053】

図 3 に示す例では、速度変更コントローラ 54 は、予め回転速度記憶部 46 に設定され

50

た低速回転と高速回転の２段階に回転速度を切り替えるための「遅」ボタンと「速」ボタンの２つのボタンを備えている。これにより、ユーザは、視野を切り替えて患部を探す場合には、「速」ボタンを押してプローブ回転速度を高速回転にし、低解像度でもよいから早く視野を切り替えて患部を探索し、また患部を発見し、慎重に観察・診断を行う場合には、「遅」ボタンを押してプローブ回転速度を低速回転にし、高解像度で診断を行うようにすることができる。

【００５４】

なお、速度変更コントローラ５４は、２段階より多くの速度変更ボタンを備えて、より多段階への速度変更を可能としても良く、また制御操作部３２と速度変更コントローラ５４との接続も、有線でも良いし無線でも良い。

10

【００５５】

また、このように特別なコントローラを用意するのではなく、制御操作部３２が有するキーボードからユーザが回転速度の変更を指示できるような構成としても良い。

【００５６】

また、図４にユーザ速度変更部４８の他の例を示す。図４に示す例は、内視鏡５０の操作部５３にプローブ回転速度を切り替える速度切り替えボタンを有する速度変更コントローラ５６を設けたものである。ユーザが速度変更コントローラ５６の速度切り替えボタンを押すことにより、プローブ回転速度が切り替えられる。

【００５７】

なお、内視鏡５０には鉗子口５８が設けられており、光プローブ１６（図４では図示省略）が、鉗子口５８から挿入され先端部５２より突出されるようになっている。

20

【００５８】

このように、本実施形態においては、ユーザがプローブ回転速度を切り替える手段を設け、ユーザがプローブ回転速度を手動で切り換えることができるようにしたため、視野探しをしている場合や診断をする場合等の目的に応じて、ユーザの意思で適宜プローブ回転速度を切り替えることができる。

【００５９】

次に、本発明の第２実施形態について説明する。

【００６０】

第２実施形態は、表示部２４への画像表示モードに応じてプローブ回転速度を自動的に切り替えるようにしたものである。表示部２４に画像がリアルタイムで表示されているときは、ユーザがその画像を見ながら視野探しをしている場合であり、一方、ユーザが診断をしている場合には、ユーザはその画像の保存を指示するものである。そこで、このようなリアルタイム表示が画像保存が指示されているかという画像表示の状態に応じてプローブ回転速度を切り換えるようにしたものである。すなわち、画像がリアルタイムで表示されているときは、プローブ回転速度を速くし、ユーザが画像保存を指示したときは、プローブ回転速度を遅くするように、プローブ回転速度を切り替えるようにする。

30

【００６１】

図５に、この場合の表示部２４の表示画面の例を示す。

【００６２】

図５に示すように、表示画面６０には、内視鏡画像とＯＣＴ画像（断層画像）が並べてリアルタイムに表示されている。ユーザは、これらの内視鏡画像及びＯＣＴ画像を見ながら光プローブ１６（図１参照）を動かして視野探しを行う。

40

【００６３】

図５に示すように、内視鏡画像中には光プローブ１６の先端部の画像６２が表示されている。ユーザは、これとＯＣＴ画像を見て、患部に光プローブ１６が来たと判断したら、例えば表示画面６０に表示された「画像保存キー」をクリックして画像保存を指示する。

【００６４】

制御操作部３２は、プローブ回転速度を遅い速度に切り替えて、高解像度の断層画像が取得できるようにする。

50

【0065】

このように、本実施形態の場合には、ユーザが視野探しをしている状態か、あるいは診断をしている状態かを、画像表示の状態によってシステムが判断して自動的にプローブ回転速度を切り替えるようにしているため、ユーザは回転速度を気にせずに光プローブ16を操作して観察に専念することができる。

【0066】

次に、本発明の第3実施形態について説明する。

【0067】

第3実施形態は、ユーザが操作する光プローブの長手方向（軸方向）の直線的な動きを検出して、光プローブのその直線移動速度に応じてプローブ回転速度を切り替えるようにするものである。

10

【0068】

すなわち、鉗子口から体腔内に挿入された光プローブ16を長手方向（軸方向）に出し入れし、一定以上の速度で直線移動するときは視野探しをしている場合であり、逆に光プローブ16のこの直線移動速度が一定以下となったときは診断を行っている場合であると考えられる。そこで、光プローブ16の直線移動速度を検出して、それが一定速度以上の場合には、プローブ回転速度を速くし、光プローブ16の直線移動速度が一定以下の場合にはプローブ回転速度を遅くするようにプローブ回転速度を切り替える。

【0069】

図6に、第3実施形態の光断層画像取得装置の概略構成を示す。

20

【0070】

図6に示すように、本実施形態の光断層画像取得装置100は、図1に示した第1実施形態の光断層画像取得装置10と略同じ構成をしており、異なる点は、図1の光断層画像取得装置10の回転速度記憶部46及びユーザ速度変更部48の代わりにプローブ移動検出部70を備えていることである。

【0071】

そこで、プローブ移動検出部70以外の構成要素については、図1の光断層画像取得装置10と同じ符号を付して詳しい説明は省略する。

【0072】

プローブ移動検出部70は、内視鏡の鉗子口を介して体腔内に挿入された光プローブ16の長手方向の直線的な移動を検出するものである。ユーザは体腔内に挿入された光プローブ16をその長手方向に出し入れして測定対象Sの観察を行うが、そのときの光プローブ16の直線移動速度をプローブ移動検出部70によって検出する。

30

【0073】

検出された光プローブ16の直線移動速度は制御操作部32に送られる。制御操作部32では、送られた直線移動速度が予め設定された一定速度より大きいのかどうか判断し、一定速度より大きい場合には、プローブ回転速度を速い速度に切り替えてユーザが素早く視野探しをできるようにする。また、その直線移動速度が一定速度以下の場合には、プローブ回転速度を遅い速度に切り替えてユーザがじっくり診断できるようにする。

【0074】

図7、図8にプローブ移動検出部70の例を示す。

40

【0075】

まず図7に示すプローブ移動検出部70の第1の例は、光プローブ16に取り付けられた加速度センサ72である。

【0076】

加速度センサ72は、例えば光プローブ16の外筒（シース）に固定して取り付けられており、光プローブ16の直線移動に合わせて光プローブ16と一緒に移動して、その直線移動速度を検出するものである。加速度センサ72の検出信号は制御操作部32に送られるようになっている。制御操作部32は、加速度センサ72の検出信号により光プローブ16の直線移動速度を検出し、それによってプローブ回転速度の切り替え制御を行う。

50

【 0 0 7 7 】

また、プローブ移動検出部 7 0 の第 2 の例は、特別な構成要素は設けずに、通常の内視鏡画像から光プローブ 1 6 の画像を検出し、制御操作部 3 2 において画像処理によってその直線移動速度を検出するようにしたものである。

【 0 0 7 8 】

図 8 に示すように、表示部 2 4 の表示画面に表示された内視鏡画像には光プローブ 1 6 の先端部の画像 6 2 が表示されている。時間変化とともに変わるこの光プローブ 1 6 の先端部の画像 6 2 の形状のパターンマッチングにより光プローブ 1 6 の位置の変化を検出して、制御操作部 3 2 においてその直線移動速度を検出するようにする。

【 0 0 7 9 】

また、あるいは光プローブ 1 6 上に何らかのマークを付しておいて、そのマークを追跡することにより、光プローブ 1 6 の直線移動速度を検出するようにしても良い。

【 0 0 8 0 】

いずれの場合にも、検出した光プローブ 1 6 の直線移動速度が一定値よりも速い場合には、プローブ回転速度を速くし、光プローブ 1 6 の直線移動速度が一定以下の場合には、プローブ回転速度を遅くするようにする。

【 0 0 8 1 】

このように、本実施形態においても、光プローブ 1 6 の直線移動速度を検出して、自動的にプローブ回転速度を切り替えるようにしているため、ユーザはプローブ回転速度を意識することなく、測定対象 S の観察に専念することができる。

【 0 0 8 2 】

以上説明した実施形態においては、プローブ回転速度は、ユーザが患部を見つけるために視野探しをする場合の速い回転速度と、患部を見つけ診断をする場合の遅い回転速度の 2 段階の切り替えを行う場合について説明したが、プローブ回転速度の切り替えはこのような 2 段階の切り替えに限定されるものではなく、より多くの複数段階の回転速度に切り替えるようにしても良い。例えば、胃や腸や気管等の測定対象 S の部位の違いに応じてそれぞれ異なるプローブ回転速度を設定して切り換えるようにしても良い。

【 0 0 8 3 】

また、上で説明した例では、光プローブ 1 6 は内視鏡の鉗子口を介して体腔内に挿入されていたが、必ずしもこのように鉗子口を介して体腔内に挿入して使用する場合に限定されるものではなく、例えば、眼底検査のような場合にも適用可能である。

【 0 0 8 4 】

以上、本発明の光断層画像取得装置について詳細に説明したが、本発明は、以上の例には限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変形を行ってもよいのはもちろんである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 5 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態に係る光断層画像取得装置の概略構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 測定対象 S の OCT 画像の一例を模式的に示す説明図である。

【 図 3 】 ユーザ速度変更部の一例を示す説明図である。

【 図 4 】 ユーザ速度変更部の他の例を示す説明図である。

【 図 5 】 本発明の第 2 実施形態を説明するための表示装置の表示画面の例を示す説明図である。

【 図 6 】 本発明の第 3 実施形態に係る光断層画像取得装置の概略構成を示すブロック図である。

【 図 7 】 プローブ移動検出部の一例を示す説明図である。

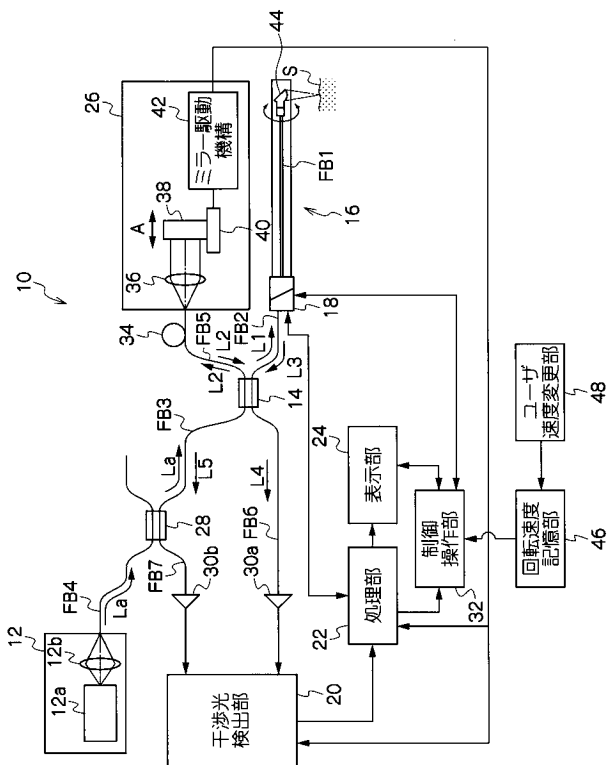
【 図 8 】 プローブ移動検出部の他の例を説明するための説明図である。

【 符号の説明 】

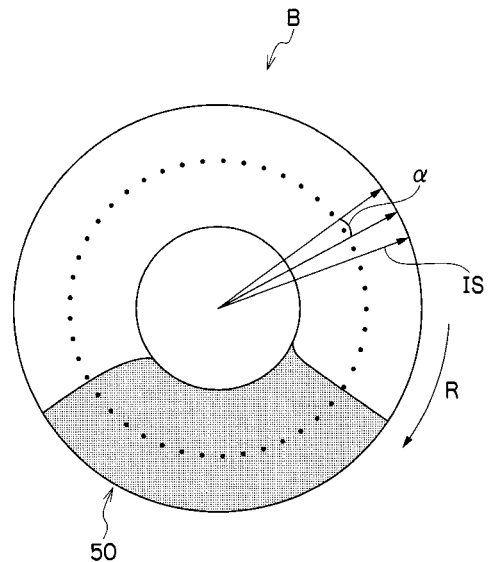
【 0 0 8 6 】

10 ... (第1実施形態の) 光断層画像取得装置、12 ... 光源部、14 ... 光ファイバケーブル、16 ... 光プローブ、18 ... 光ロータリアダプタ、20 ... 干渉光検出部、22 ... 処理部、24 ... 表示部、26 ... 光路長調整部、32 ... 制御操作部、46 ... 回転速度記憶部、48 ... ユーザ速度変更部、54 ... 速度変更コントローラ、56 ... 速度切り替えボタン、70 ... プローブ移動検出部、72 ... 加速度センサ

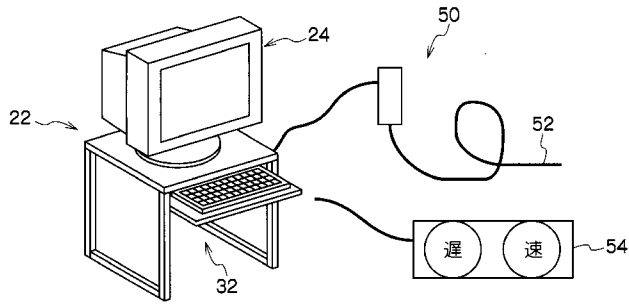
【図1】



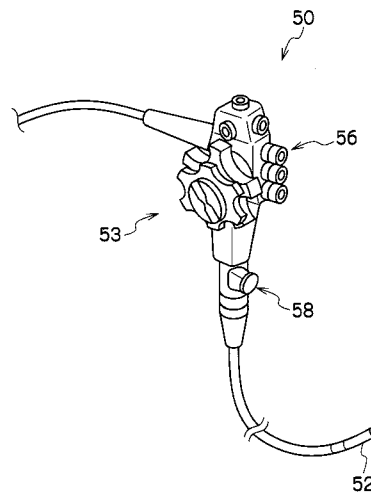
【図2】



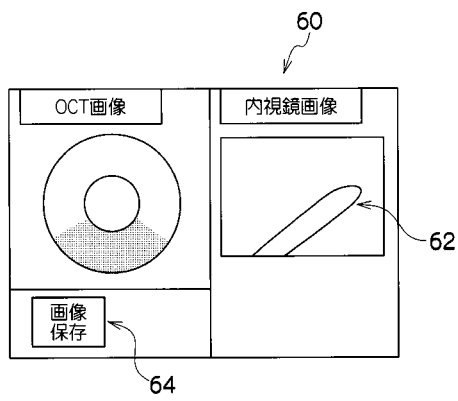
【図 3】



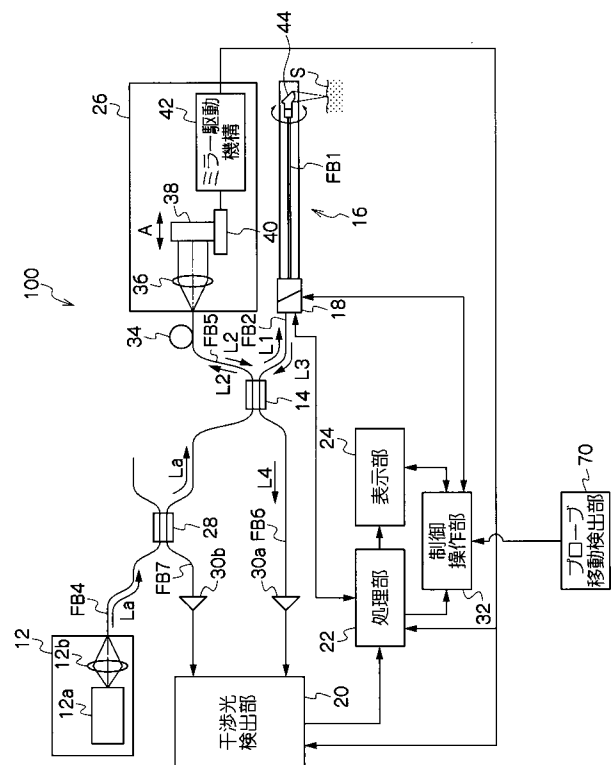
【図 4】



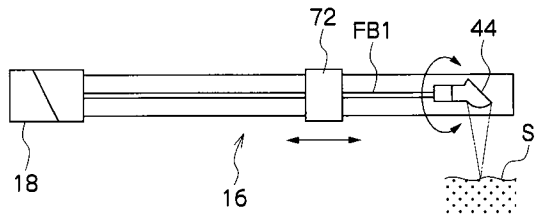
【図 5】



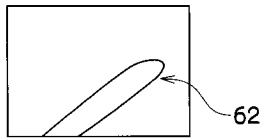
【図 6】



【 図 7 】



【 図 8 】



专利名称(译)	光学断层图像采集装置		
公开(公告)号	JP2010167029A	公开(公告)日	2010-08-05
申请号	JP2009011124	申请日	2009-01-21
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	鈴木一誠		
发明人	鈴木 一誠		
IPC分类号	A61B1/00 G01N21/17		
FI分类号	A61B1/00.300.D G01N21/17.630 A61B1/00.526 A61B1/00.550 A61B1/018.515 A61B1/045.622		
F-TERM分类号	2G059/AA05 2G059/BB12 2G059/EE02 2G059/EE09 2G059/EE17 2G059/FF02 2G059/GG02 2G059/HH01 2G059/HH06 2G059/JJ17 2G059/JJ22 2G059/KK01 2G059/LL01 4C061/BB04 4C061/CC04 4C061/DD03 4C061/FF46 4C061/MM10 4C161/BB04 4C161/CC04 4C161/DD03 4C161/FF46 4C161/MM10		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过切换探头的旋转速度，提供适合用户应用的图像质量的光学断层图像。 解决方案：该光学断层图像获取装置旋转光学探针以获取来自测量对象的反射信号，并基于所获取的反射信号形成测量对象的光学断层图像，其中光学探针并且，光学断层图像获取装置的特征在于包括用于将旋转速度切换到多个水平的旋转速度切换装置。 点域1

