

(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2013-27639

(P2013-27639A)

(43) 公開日 平成25年2月7日(2013.2.7)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 1/00

テーマコード(参考)

300 D

4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号

特願2011-167278 (P2011-167278)

(22) 出願日

平成23年7月29日 (2011.7.29)

(71) 出願人 306037311

富士フィルム株式会社

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 井上 敏之

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地

富士フィルム株式会社内

F ターム(参考) 4C161 AA04 BB08 CC07 HH51 NN01
NN05 SS21 WW10 WW15

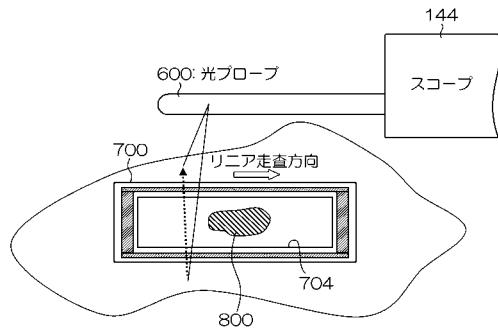
(54) 【発明の名称】 3次元断層像構築方法及びシステム並びにシート及び3次元断層像構築装置

(57) 【要約】

【課題】生体の動き、あるいはOCT光学系の走査機構に動作ムラがあっても精度の高い3次元断層像を構築できるようにする。

【解決手段】OCT用の光プローブ600から発せられる測定光により読み取り可能な位置情報が付された生分解シート700を、内視鏡を使用して生体内に貼り付ける。光プローブ600を内視鏡先端部144の鉗子口を介して生体内に挿入し、光プローブ600から発せられる測定光により生分解シート700を含む生体内の領域を回転走査するとともに、該測定光を光プローブ600の長手軸方向にリニア走査させ、位置情報が埋め込まれた断層像を複数取得する。各断層像に埋め込まれた位置情報に基づいて複数の断層像の位置を補正し、3次元断層像を構築する。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

OCT光学系から発せられる測定光により読み取り可能な位置情報が付されたシートを、内視鏡を使用して生体内に貼り付ける工程と、

前記OCT光学系から発せられる測定光により前記シートを含む生体内の領域を回転走査するとともに、該測定光を前記OCT光学系の光軸方向にリニア走査させ、前記位置情報が埋め込まれた断層像を複数取得する工程と、

各断層像に埋め込まれた位置情報に基づいて前記取得した複数の断層像の位置を補正し、3次元断層像を構築する工程と、

を含むことを特徴とする3次元断層像構築方法。

10

【請求項 2】

前記3次元断層像を構築する工程は、各断層像に埋め込まれた位置情報に基づいて前記取得した複数の断層像の3次元座標上における位置を調整し、又は複数の断層像を補間して新たな複数の断層像を作成することを特徴とする請求項1に記載の3次元断層像構築方法。

【請求項 3】

前記3次元断層像を構築する工程は、各断層像に埋め込まれた位置情報に基づいて前記取得した複数の断層像の前記リニア走査方向の位置を補正するとともに、各断層像に埋め込まれた位置情報の断層像の深さ方向の位置が直線的に繋がるように、又は滑らかに繋がるように前記取得した複数の断層像の深さ方向の位置を補正することを特徴とする請求項1又は2に記載の3次元断層像構築方法。

20

【請求項 4】

前記シートに付される位置情報は、該シート上の位置を示すコードパターン、又は連続的に幅が増減する一対のマーカであることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の3次元断層像構築方法。

【請求項 5】

前記シートに付される位置情報は、該位置情報の起点及び終点を示す情報を含むことを特徴とする請求項4に記載の3次元断層像構築方法。

【請求項 6】

前記シートに付される位置情報は、少なくとも前記シートの両端に設けられていることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の3次元断層像構築方法。

30

【請求項 7】

前記シートに付される位置情報は、該シートの透過率又は反射率に対して透過率又は反射率が異なることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の3次元断層像構築方法。

【請求項 8】

前記シートは、生体内で分解する生分解シートであることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の3次元断層像構築方法。

【請求項 9】

前記生体内に貼り付けられたシートを含む生体表面を内視鏡により撮影する工程と、

前記構築された3次元断層像と前記撮影された内視鏡画像とを関連づけて記憶する工程と、

40

を更に含むことを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の3次元断層像構築方法。

【請求項 10】

内視鏡を使用して生体内に貼り付けられるシートであって、OCT光学系から発せられる測定光により読み取り可能な位置情報が付されたシートと、

前記内視鏡の鉗子口を介して生体内に挿入され、測定光を走査させる前記OCT光学系と、前記OCT光学系から発せられる測定光により前記シートを含む生体内の領域を回転走査させるとともに、該測定光を前記OCT光学系の光軸方向にリニア走査させる走査手

50

段と、前記測定光による走査により前記位置情報が埋め込まれた断層像を複数取得する断層像取得手段と、前記取得した各断層像に埋め込まれた位置情報に基づいて前記複数の断層像を配置し、3次元断層像を構築する3次元断層像構築手段とからなる3次元断層像構築装置と、

から構成されたことを特徴とする3次元断層像構築システム。

【請求項 1 1】

前記3次元断層像構築手段は、各断層像に埋め込まれた位置情報に基づいて前記取得した複数の断層像の3次元座標上における位置を調整し、又は位置調整後の複数の断層像を補間して複数の断層像を作成することを特徴とする請求項10に記載の3次元断層像構築システム。

10

【請求項 1 2】

前記3次元断層像構築手段は、各断層像に埋め込まれた位置情報に基づいて前記取得した複数の断層像の前記リニア走査方向の位置を補正するとともに、各断層像に埋め込まれた位置情報の断層像の深さ方向の位置が直線的に繋がるように、又は滑らかに繋がるように前記取得した複数の断層像の深さ方向の位置を補正することを特徴とする請求項10又は11に記載の3次元断層像構築システム。

【請求項 1 3】

前記シートは、前記位置情報として該シート上の位置を示すコードパターン、又は連続的に幅が増減する一対のマーカが付されていることを特徴とする請求項10から12のいずれか1項に記載の3次元断層像構築システム。

20

【請求項 1 4】

前記シートは、前記位置情報の起点及び終点を示す情報が付されていることを特徴とする請求項13に記載の3次元断層像構築システム。

【請求項 1 5】

前記シートは、前記位置情報が少なくとも前記シートの両端に設けられていることを特徴とする請求項10から14のいずれか1項に記載の3次元断層像構築システム。

【請求項 1 6】

前記シートは、該シートの反射率又は透過率に対して反射率又は透過率が異なる位置情報が付されていることを特徴とする請求項10から15のいずれか1項に記載の3次元断層像構築システム。

30

【請求項 1 7】

前記シートは、生体内で分解する生分解シートであることを特徴とする請求項10から16のいずれか1項に記載の3次元断層像構築システム。

【請求項 1 8】

前記生体内に貼り付けられたシートを含む生体表面を撮影する内視鏡と、

前記3次元断層像構築手段により構築された3次元断層像と前記内視鏡により撮影された内視鏡画像とを関連づけて記憶する記憶手段と、

を更に含むことを特徴とする請求項10から17のいずれか1項に記載の3次元断層像構築システム。

【請求項 1 9】

請求項10から18のいずれか1項に記載の3次元断層像構築システムを構成するシート。

40

【請求項 2 0】

請求項10から18のいずれか1項に記載の3次元断層像構築システムを構成する3次元断層像構築装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は3次元断層像構築方法及びシステム並びにシート及び3次元断層像構築装置に係り、特に光コヒーレンストモグラフィ法(OCT:Optical Coherence Tomography)に

50

より取得される複数の断層像から高精度の3次元断層像を構築する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、低コヒーレンス光による干渉を用いたOCTを利用して断層像を取得する断層像化装置が知られている。この断層像化装置は、光源から射出された低コヒーレント光を測定光と参照光とに分割した後、測定光が測定対象に照射された時の測定対象からの反射光、もしくは後方散乱光と参照光とを合波し、反射光と参照光との干渉光の強度に基づいて断層像を取得する。

【0003】

また、図14に示すようにOCT用の光プローブ1の先端からラジアル方向に測定光を照射し、かつ、光プローブ1の長手軸方向(リニア方向)に光プローブ1の先端を移動させることが可能な光プローブが開発されている。この光プローブは、内視鏡の鉗子口より生体内へ挿入され、生体内組織(例えば、胃、食道、大腸等の消化管、胆管、あるいは気管支)の断層像を、図15に示すように複数連続して取得することができ、これらの断層像は、3次元断層像として立体的に構築され、がんの深達度診断や範囲診断、進展度診断などに用いられる(特許文献1)。

10

【0004】

しかしながら、生体内は、呼吸、拍動、あるいは消化管自体の蠕動など、常に動いている。1枚の断層像を高速に取得し、生体内の動きに影響のない画像を作成することは可能であるが、これらの断層像を3次元的に取得し、3次元断層像を構築する場合は、生体の動きの影響により、精度の高い3次元断層像を構築することができないという問題があった。

20

【0005】

これに対し、光プローブ自身を生体に密着させ、なるべく生体の動きに対し、同期して動くようにしたり、あるいは内視鏡スコープにオーバーチューブあるいはフードを取り付け、それをを利用して光プローブを生体へ押しつけることにより、生体の動きを軽減する工夫が実施されている(特許文献2)。また、生体を光プローブに吸着させることにより、同様の効果を得るなどの工夫も実施されている。

【0006】

一方、光プローブから発せられる測定光をリニア方向に走査する走査機構に動作ムラが発生すると、断層像の取得間隔が均一でなくなり、正確な3次元断層像を構築することができないという問題があった。

30

【0007】

これに対し、プローブ外筒の内側に長手軸方向に等間隔に移動ムラ補正用マーカを付し、複数の断層像から移動ムラ補正用マーカが埋め込まれた断層像を抽出し、抽出した断層像の間の断層像の枚数が一致するように断層像の枚数を調整するようにした3次元画像取得装置が提案されている(特許文献3)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

40

【特許文献1】特開2010-201077号公報

【特許文献2】特開2010-142496号公報

【特許文献3】特開2010-43994号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、生体の動きは複雑であり、高精度の3次元断層像を構築することができない。

【0010】

また、特許文献2に記載の発明のように光プローブ等を生体に押しつけて断層像を撮影

50

する場合、生体を変形させるため、病変候補の形状を正確に把握することができず、撮影方法も限定される。

【0011】

一方、特許文献3に記載の発明によれば、光プローブの走査機構の動作ムラによる影響を解消することができるが、生体が動く場合には、精度の高い3次元断層像を構築することができない。

【0012】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、生体の動き、あるいはOCT光学系の走査機構に動作ムラがあっても精度の高い3次元断層像を構築することができる3次元断層像構築方法及びシステム並びにシート及び3次元断層像構築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】

【0013】

前記目的を達成するために本発明の一の態様に係る3次元断層像構築方法は、OCT光学系から発せられる測定光により読み取り可能な位置情報が付されたシートを、内視鏡を使用して生体内に貼り付ける工程と、前記OCT光学系から発せられる測定光により前記シートを含む生体内の領域を回転走査するとともに、該測定光を前記OCT光学系の光軸方向にリニア走査させ、前記位置情報が埋め込まれた断層像を複数取得する工程と、各断層像に埋め込まれた位置情報に基づいて前記取得した複数の断層像の位置を補正し、3次元断層像を構築する工程と、を含むことを特徴としている。

【0014】

本発明の一の態様によれば、位置情報が付されたシートを生体内に貼り付け、このシートを含む生体内の領域を、OCT光学系から発せられる測定光により回転走査及びリニア走査することにより、前記位置情報が埋め込まれた複数の断層像を取得できるようにしている。そして、各断層像に埋め込まれた位置情報に基づいて複数の断層像の位置を補正し、精度の高い3次元断層像を構築可能にしている。尚、生体が動く場合には、生体に貼り付けたシートも同期して動くため、生体とシート（位置情報）との位置関係は変化せず、また、OCT光学系の走査機構に動作ムラがあっても、位置情報が埋め込まれた断層像を取得することができるため、走査機構の動作ムラによる影響のない3次元断層像を構築することができる。

【0015】

本発明の他の態様に係る3次元断層像構築方法において、前記3次元断層像を構築する工程は、各断層像に埋め込まれた位置情報に基づいて前記取得した複数の断層像の3次元座標上における位置を調整し、又は複数の断層像を補間して新たな複数の断層像を作成することを特徴としている。各断層像には位置情報が埋め込まれているため、その位置情報を使用して各断層像の3次元座標上における位置の調整、並べ替えを行い、また、補間ににより断層像の作成を行う。

【0016】

本発明の更に他の態様に係る3次元断層像構築方法において、前記3次元断層像を構築する工程は、各断層像に埋め込まれた位置情報に基づいて前記取得した複数の断層像の前記リニア走査方向の位置を補正するとともに、各断層像に埋め込まれた位置情報の断層像の深さ方向の位置が直線的に繋がるように、又は滑らかに繋がるように前記取得した複数の断層像の深さ方向の位置を補正することを特徴としている。

【0017】

本発明の更に他の態様によれば、各断層像に埋め込まれた位置情報に基づいて前記取得した複数の断層像のリニア走査方向の位置を補正するとともに、深さ方向の位置も補正する。各断層像の深さ方向の位置の補正は、前記位置情報が埋め込まれた断層像上の位置に基づいて、その位置情報の断層像の深さ方向の位置が直線的に繋がるように、又は滑らかに繋がるように前記取得した複数の断層像の深さ方向の位置を補正する。尚、各断層像から生体の表面の位置を検出し、これらの位置が直線的に繋がるように、又は滑らかに繋がるよう

10

20

30

40

50

るよう複数の断層像の深さ方向の位置を補正することも可能であるが、各断層像に埋め込まれた位置情報を基準にすることにより、精度の高い断層像の深さ方向の位置補正を行うことができる。

【0018】

本発明の更に他の態様に係る3次元断層像構築方法において、前記シートに付される位置情報は、該シート上の位置を示すコードパターン、又は連続的に幅が増減する一対のマーカであることを特徴としている。前記位置情報としてコードパターンを適用する場合、2進コードを示す複数トラックからなるコードパターンにより構成することにより、前記シート上の絶対位置を2進データで表すことができる。また、前記位置情報として一対のマーカを使用する場合、一対のマーカを横切る2つの長さの比により、前記シート上の絶対位置を表すことができる。

10

【0019】

本発明の更に他の態様に係る3次元断層像構築方法において、前記シートに付される位置情報は、該位置情報の起点及び終点を示す情報を含むことを特徴としている。これにより、前記起点及び終点を示す情報をトリガーにして位置情報を読み取ることができる。

【0020】

本発明の更に他の態様に係る3次元断層像構築方法において、前記シートに付される位置情報は、少なくとも前記シートの両端に設けられていることを特徴としている。これにより、各断層像に2つの位置情報を埋め込むことができ、各断層像の傾きも補正することができる。

20

【0021】

本発明の更に他の態様に係る3次元断層像構築方法において、前記シートに付される位置情報は、該シートの透過率又は反射率に対して透過率又は反射率が異なることを特徴としている。

【0022】

本発明の更に他の態様に係る3次元断層像構築方法において、前記シートは、生体内で分解する生分解シートであることを特徴としている。これにより、生体に貼り付けたシートを回収しなくてもよくなる。

【0023】

本発明の更に他の態様に係る3次元断層像構築方法において、前記生体内に貼り付けられたシートを含む生体表面を内視鏡により撮影する工程と、前記構築された3次元断層像と前記撮影された内視鏡画像とを関連づけて記憶する工程と、を更に含むことを特徴としている。

30

【0024】

本発明の更に他の態様によれば、前記構築された3次元断層像のみでは、生体のどの部位の断層像かを特定することが難しいが、前記シートを含む内視鏡画像を撮影し、3次元断層像に関連づけて記憶することにより、内視鏡で観察した画像のどの部位の断層像かを容易に特定することができる。

【0025】

本発明の更に他の態様に係る3次元断層像構築システムは、内視鏡を使用して生体内に貼り付けられるシートであって、OCT光学系から発せられる測定光により読み取り可能な位置情報が付されたシートと、前記内視鏡の鉗子口を介して生体内に挿入され、測定光を走査させる前記OCT光学系と、前記OCT光学系から発せられる測定光により前記シートを含む生体内の領域を回転走査させるとともに、該測定光を前記OCT光学系の光軸方向にリニア走査させる走査手段と、前記測定光による走査により前記位置情報が埋め込まれた断層像を複数取得する断層像取得手段と、前記取得した各断層像に埋め込まれた位置情報に基づいて前記複数の断層像を配置し、3次元断層像を構築する3次元断層像構築手段とからなる3次元断層像構築装置と、から構成されたことを特徴としている。

40

【0026】

本発明の更に他の態様に係る3次元断層像構築システムにおいて、前記3次元断層像構

50

築手段は、各断層像に埋め込まれた位置情報に基づいて前記取得した複数の断層像の3次元座標上における位置を調整し、又は位置調整後の複数の断層像を補間して複数の断層像を作成することを特徴としている。

【0027】

本発明の更に他の態様に係る3次元断層像構築システムにおいて、前記3次元断層像構築手段は、各断層像に埋め込まれた位置情報に基づいて前記取得した複数の断層像の前記リニア走査方向の位置を補正するとともに、各断層像に埋め込まれた位置情報の断層像の深さ方向の位置が直線的に繋がるように、又は滑らかに繋がるように前記取得した複数の断層像の深さ方向の位置を補正することを特徴としている。

【0028】

本発明の更に他の態様に係る3次元断層像構築システムにおいて、前記シートは、前記位置情報として該シート上の位置を示すコードパターン、又は連続的に幅が増減する一対のマーカが付されていることを特徴としている。

【0029】

本発明の更に他の態様に係る3次元断層像構築システムにおいて、前記シートは、前記位置情報の起点及び終点を示す情報が付されていることを特徴としている。

【0030】

本発明の更に他の態様に係る3次元断層像構築システムにおいて、前記シートは、前記位置情報が少なくとも前記シートの両端に設けられていることを特徴としている。

【0031】

本発明の更に他の態様に係る3次元断層像構築システムにおいて、前記シートは、該シートの反射率又は透過率に対して反射率又は透過率が異なる位置情報が付されていることを特徴としている。

【0032】

本発明の更に他の態様に係る3次元断層像構築システムにおいて、前記シートは、生体内で分解する生分解シートであることを特徴としている。

【0033】

本発明の更に他の態様に係る3次元断層像構築システムにおいて、前記生体内に貼り付けられたシートを含む生体表面を撮影する内視鏡と、前記3次元断層像構築手段により構築された3次元断層像と前記内視鏡により撮影された内視鏡画像とを関連づけて記憶する記憶手段と、を更に含むことを特徴としている。

【0034】

本発明の更に他の態様に係るシートは、前記3次元断層像構築システムを構成するシートであることを特徴としている。

【0035】

本発明の更に他の態様に係る3次元断層像構築装置は、前記3次元断層像構築システムを構成する装置であることを特徴としている。

【発明の効果】

【0036】

本発明によれば、位置情報が付されたシートを含む生体内の領域を、OCT光学系からの測定光により回転走査及びリニア走査するようにしたため、前記位置情報が埋め込まれた複数の断層像を取得することができ、各断層像に埋め込まれた位置情報に基づいて複数の断層像の位置を補正し、又は新たな断層像を作成することにより、精度の高い3次元断層像を構築することができる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明に係る3次元断層像構築システムを示す外観図

【図2】OCTプロセッサ及び光プローブの内部構成を示すブロック図

【図3】光プローブの断面図

【図4】生分解シートの平面図

10

20

30

40

50

- 【図5】生分解シートに付される位置情報の実施形態を示す図
 【図6】生分解シートに付される位置情報の他の実施形態を示す図
 【図7】本発明に係る3次元断層像構築方法の実施形態を示すフローチャート
 【図8】内視鏡の鉗子口から導出された光プローブを用いて断層像を得る様子を示す図
 【図9】複数の断層像に基づいて3次元断層像を構築する方法を示すフローチャート
 【図10】位置情報が埋め込まれた断層像の一例を示す図
 【図11】複数の断層像の位置の補正を説明するために用いた図
 【図12】複数の断層像から位置補正された新たな断層像を補間で作成する方法を説明するため用いた図
 【図13】断層像と内視鏡画像とが並列表示されたモニタ画面の一例を示す図
 【図14】光プローブによる回転走査及びリニア走査を示す図
 【図15】複数の連続する断層像のイメージ図

【発明を実施するための形態】

【0038】

以下、添付図面に従って本発明に係る3次元断層像構築方法及びシステム並びにシート及び3次元断層像構築装置の好ましい実施の形態について説明する。

【0039】

<3次元断層像構築システム>

図1は本発明に係る3次元断層像構築システム10の実施の形態を示す外観図である。

【0040】

同図に示すように、この3次元断層像構築システム10は、主として内視鏡100、内視鏡プロセッサ200、光源装置300、OCTプロセッサ400、モニタ装置500、光プローブ600及び生分解シート700(図4参照)とから構成されている。

【0041】

内視鏡100は、手元操作部112と、この手元操作部112に連設される挿入部114とを備える。術者は手元操作部112を把持して操作し、挿入部114を被検者の体内に挿入することによって観察を行う。

【0042】

手元操作部112には、鉗子挿入部138が設けられており、この鉗子挿入部138が先端部144の鉗子口156に連通されている。光プローブ600は、鉗子挿入部138から挿入され、鉗子口156から導出される。

【0043】

光プローブ600は、鉗子挿入部138から挿入され、鉗子口156から導出される挿入部602と、術者が光プローブ600を操作するための操作部604、及びコネクタ410を介してOCTプロセッサ400と接続されるケーブル606から構成されている。

【0044】

[内視鏡]

内視鏡100の先端部144には、観察光学系150、照明光学系152、及び撮像素子(図示せず)が配設されている。

【0045】

観察光学系150は、被検体を撮像素子の受光面に結像させ、撮像素子は受光面上に結像された被検体像を各受光素子によって電気信号に変換する。この実施の形態の撮像素子は、3原色の赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタが所定の配列(ペイヤー配列、ハニカム配列)で各画素ごとに配設されたカラー撮像素子である。

【0046】

[光源装置]

光源装置300は、可視光を図示しないライトガイドに入射させる。ライトガイドの一端はLGコネクタ120を介して光源装置300に接続され、ライトガイドの他端は照明光学系152に対面している。光源装置300から発せられた光は、ライトガイドを経由して照明光学系152から出射され、観察光学系150の視野範囲を照明する。

10

20

30

40

50

【0047】

[内視鏡プロセッサ]

内視鏡プロセッサ200には、撮像素子から出力される画像信号が電気コネクタ110を介して入力される。このアナログの画像信号は、内視鏡プロセッサ200内においてデジタルの画像信号に変換され、モニタ装置500の画面に表示するための必要な処理が施される。

【0048】

[OCTプロセッサ]

次に、図1のOCTプロセッサ400の詳細について、OCTプロセッサ400の内部構成を示した図2を用いて説明する。

10

【0049】

OCTプロセッサ400は、光コヒーレンストモグラフィ法(OCT:Optical Coherence Tomography)による測定対象の断層像を取得するためのもので、OCT計測の中でもSS-OCT(Swept Source OCT)に分類される方式を採用したものである。

【0050】

OCTプロセッサ400は、測定のための光L_aを射出する波長掃引光源12と、波長掃引光源12から射出された射出光L_a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からの戻り光(反射光)L₃と参照ミラー11で反射された参照光L₂を合波して干渉光L₄を生成する光カプラ14と、光カプラ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反射光L₃を導波するOCT光学系としての光プローブ600に備えられた回転側光ファイバF_B1と、測定光L₁を回転側光ファイバF_B1まで導波するとともに、回転側光ファイバF_B1によって導波された反射光L₃を導波する固定側光ファイバF_B2と、回転側光ファイバF_B1を固定側光ファイバF_B2に対して回転可能に接続し、測定光L₁及び反射光L₃を伝送する光ロータリジョイント18と、光カプラ14で生成された干渉光L₄を干渉信号として検出する干渉信号検出部20と、この干渉信号検出部20によって検出された干渉信号S_bを処理して断層像を作成する信号処理部22とを有する。また、信号処理部22により作成された断層像は、モニタ装置500に表示され、また、記憶部23に記憶させることができる。

20

【0051】

尚、図2に示すOCTプロセッサ400においては、上述した射出光L_a、測定光L₁、参照光L₂及び反射光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F_B1及び固定側光ファイバF_B2を含め種々の光ファイバ(不図示)が用いられている。

30

【0052】

波長掃引光源12は、OCTの測定のための光(例えば、波長1.3μmのレーザ光あるいは低コヒーレンス光)を射出するものであり、この波長掃引光源12は周波数を一定の周期で掃引させながら赤外領域である、例えば波長1.3μmを中心とするレーザ光L_aを射出する光源である。この波長掃引光源12は、図示はしないが、レーザ光あるいは低コヒーレンス光L_aを射出する光源部と、この光源部から射出された光L_aを集光するレンズとを備えている。また、光L_aは、光カプラ14で測定光L₁と参照光L₂に分割され、測定光L₁は光ロータリジョイント18に入力される。尚、波長掃引光源12からは、波長掃引の周期に同期した波長掃引同期信号S_cが信号処理部22に出力され、干渉信号S_bの処理等に使用される。

40

【0053】

光ロータリジョイント18は、測定光L₁を光プローブ600内の回転側光ファイバF_B1に導波する。

【0054】

光カプラ14は、波長掃引光源12からの光L_aを測定光L₁と参照光L₂とに分割し、測定光L₁を固定側光ファイバF_B2に入射させ、参照光L₂の光路長を調整する参照ミラー11に入射させる。

50

【0055】

更に、光カプラ14は、参照ミラー11によって周波数シフト及び光路長の変更が施されて戻った参照光L2と、光プローブ600で取得され固定側光ファイバFB2から導波された反射光L3とを合波して干渉光L4を生成し、干渉光L4を干渉信号検出部20に出力する。

【0056】

光プローブ600は、光ロータリジョイント18を介して、固定側光ファイバFB2と接続されており、固定側光ファイバFB2から、光ロータリジョイント18を介して、測定光L1が回転側光ファイバFB1に入射され、測定光L1を回転側光ファイバFB1によって伝送して測定対象S(図3参照)に照射する。そして、測定対象Sからの反射光L3を取得し、取得した反射光L3を回転側光ファイバFB1によって伝送して、光ロータリジョイント18を介して、固定側光ファイバFB2に射出するようになっている。

10

【0057】

干渉信号検出部20は、光カプラ14で参照光L2と反射光L3とを合波して生成された干渉光L4を干渉信号Sbとして検出するものであり、次段の信号処理部22がこの干渉信号を高速フーリエ変換(FFT)することにより、測定対象Sの各深さ位置における反射光(あるいは後方散乱光)の強度(断層情報)を検出する。

20

【0058】

信号処理部22は、干渉信号検出部20で検出した干渉信号から断層情報を取得し、取得した断層情報に基づいて3次元的な断層情報(3次元ボリュームデータ)を生成するとともに、この3次元ボリュームデータに対して各種処理を施した3次元断層像をモニタ装置500へ出力する。

20

【0059】

参照ミラー11は、参照光L2の射出側に配置されており、参照光L2を平行光にしてミラーに集光し、ミラーにて反射させる。このミラーはミラー移動機構により光軸方向に平行な方向に移動することで参照光L2の光路長を調整するようになっている。

30

【0060】

光ロータリジョイント18は、光プローブ600内の回転側光ファイバFB1を回転させて光プローブ600から出射する測定光L1の出射方向を光プローブ600の長手軸周りに回転させるための(ラジアル走査のための)送受波回転手段としての回転駆動部24及び光プローブ600内の回転側光ファイバFB1を軸方向に進退移動させて光プローブ600から出射する測定光L1の出射位置を光プローブ600の長手軸方向に進退移動させるための(リニア走査のための)送受波移動手段としての軸方向移動駆動部25により制御される。

30

【0061】

詳細には、回転駆動部24は、回転側光ファイバFB1を回転駆動するモータ24aと、モータ24aの1回転毎に1パルス(1パルス/回転)のパルス信号Saを信号処理部22に出力する回転検出手段としての回転検出部24bとを備えて構成される。また、軸方向移動駆動部25は、モータ25aを備え、このモータ25aにより回転側光ファイバFB1、光ロータリジョイント18及び回転駆動部24を光プローブ600の長手軸方向に進退移動させる。尚、光ロータリジョイント18及び回転駆動部24は、操作部604(図1参照)内に設けられている。

40

【0062】

図3は図1の光プローブ600を長手軸を含む平面で切断した断面図である。

【0063】

図3に示すように、光プローブ600の先端部は、先端が閉塞された略円筒状のシース(プローブ外筒)620と、回転側光ファイバFB1と、フレキシブルシャフト(トルク伝達コイル)624と、送受波手段としての光学レンズ628とを有している。

40

【0064】

シース620は、可撓性を有する長筒状の部材であり、測定光L1及び反射光L3が透

50

過する材料からなっている。尚、シース 620 は、測定光 L1 及び反射光 L3 が通過する先端側の一部が全周に渡って光を透過する材料（透明な材料）で形成されればよい。

【0065】

回転側光ファイバ FB1 は、線状部材であり、シース 620 内に光プローブ 600 の長手軸となるシース 620 の長手軸に沿って収容配置されている。この回転側光ファイバ FB1 により、固定側光ファイバ FB2 から出射された測定光 L1 が光学レンズ 628 まで導波されるとともに、光学レンズ 628 で取得した測定対象 S からの反射光 L3 が固定側光ファイバ FB2 まで導波される。

【0066】

光学レンズ 628 は、回転側光ファイバ FB1 の先端に固定部材 626 により固定されており、回転側光ファイバ FB1 から光プローブ 600 の長手軸方向に射出された測定光 L1 を光プローブ 600 の長手軸に対して所定角度傾斜した方向（シース 620 の周面方向）の集光点に向けて偏向するとともに集光して測定対象 S に照射し、測定対象 S からの反射光 L3 を集光して回転側光ファイバ FB1 に入射する。

10

【0067】

また、回転側光ファイバ FB1 及びフレキシブルシャフト 624 は、回転筒 656 に接続されており、回転筒 656 によって回転側光ファイバ FB1 及びフレキシブルシャフト 624 を回転させることで、光学レンズ 628 をシース 620 に対し、矢印方向に回転させる。

20

【0068】

回転側光ファイバ FB1 と固定側光ファイバ FB2 とは、光コネクタ 18a によって接続されており、回転側光ファイバ FB1 の回転が固定側光ファイバ FB2 に伝達しない状態で、光学的に接続されている。また、回転側光ファイバ FB1 は、シース 620 に対して回転自在、及びシース 620（光プローブ 600）の長手軸方向に移動自在な状態で配置されている。

【0069】

フレキシブルシャフト 624 は、回転側光ファイバ FB1 の外周に固定されている。また、回転側光ファイバ FB1 及びフレキシブルシャフト 624 は、光ロータリジョイント 18 に接続されている。

30

【0070】

更に、回転側光ファイバ FB1、フレキシブルシャフト 624、及び光学レンズ 628 は、光ロータリジョイント 18 に設けられた軸方向移動駆動部 25 により、シース 620 内部を矢印 S1 方向（鉗子口方向）、及び S2 方向（シース 620 の先端方向）に移動可能に構成されている。

40

【0071】

シース 620 は、固定部材 670 に固定されている。これに対し、回転側光ファイバ FB1 及びフレキシブルシャフト 624 は、回転筒 656 に接続されており、回転筒 656 は、モータ 24a の回転に応じてギア 654 を介して回転するように構成されている。回転筒 656 は、光ロータリジョイント 18 の光コネクタ 18a に接続されており、測定光 L1 及び反射光 L3 は、光コネクタ 18a を介して回転側光ファイバ FB1 と固定側光ファイバ FB2 間を伝送される。

40

【0072】

また、これらを内蔵するフレーム 650 は支持部材 662 を備えており、支持部材 662 は、図示しないネジ孔を有している。光ロータリジョイント 18 は、ネジ孔には進退移動用ボールネジ 664 が咬合しており、進退移動用ボールネジ 664 には、モータ 25a が接続されて、ネジ孔、進退移動用ボールネジ 664、モータ 25a 等により軸方向移動駆動部 25 を構成している。したがって、軸方向移動駆動部 25 は、モータ 25a を回転駆動することによりフレーム 650 を進退移動させ、これにより回転側光ファイバ FB1、フレキシブルシャフト 624、固定部材 626、及び光学レンズ 628 を光プローブ 600 の長手軸方向（S1 及び S2 方向）に移動させることが可能となっている。

50

【0073】

光プローブ600は、以上のような構成により、光ロータリジョイント18により回転側光ファイバFB1及びフレキシブルシャフト624が回転することで、光学レンズ628から出射される測定光L1の出射方向がシース620の円周方向に回転し、ラジアル走査できるようになっている。

【0074】

3次元断層像を生成する場合には、軸方向移動駆動部25により光学レンズ628を矢印S1方向の移動可能範囲の終端まで移動させた後、ラジアル走査による干渉信号の取得とS2方向へ移動（リニア走査）とを同時に行い（この場合、螺旋走査となる）、又は交互に繰り返しながら移動可能範囲の終端まで移動させる。

10

【0075】

信号処理部22（図2）は、上記ラジアル走査及びリニア走査により取得した干渉信号に基づいて複数の断層像を生成し、これらの断層像に基づいて3次元断層像を構築する。尚、3次元断層像の構築方法の詳細については後述する。

【0076】

また、OCTプロセッサ400には、内視鏡プロセッサ200から出力された内視鏡画像が入力できるようになっている。OCTプロセッサ400の信号処理部22は、複数の断層像に基づいて3次元断層像を構築すると、その3次元断層像と内視鏡プロセッサ200から入力した内視鏡画像とを関連づけて記憶部23に記憶させる。

20

【0077】

更に、信号処理部22は、記憶部23から3次元断層像を読み出し、任意断面の画像を再構成してモニタ装置500に表示させたり、ボリュームレンダリング等の3次元画像処理により3次元画像を構成してモニタ装置500に表示させ、また、記憶部23から3次元断層像と関連づけて記憶されている内視鏡画像を読み出し、前記画像と同時に、又は別々に内視鏡画像を表示させる。

【0078】

[生分解シート]

次に、上記3次元断層像構築システム10に適用される生分解シート700について、図4から図6を用いて説明する。

【0079】

図4は生分解シート700の平面図である。この生分解シート700は、図8に示すように生体内に貼り付けられ、光プローブ600の測定光により生体内の領域とともに走査されるものであり、生体内で徐々に分解され、体外に吸収・排出される多糖、ポリアミド、ポリエステル等の材料からなる透明な矩形形状のシート本体702と、シート本体702の4辺に付され位置情報a～dとから構成されている。シート本体702は、その中央部に開口704が形成され、額縁状になっており、そのサイズは、例えば長辺が30mm、短辺が15mm程度である。

30

【0080】

シート本体702に付された位置情報a～dは、シート本体上の絶対位置を示す情報であり、光プローブ600から出射される測定光を高反射率で反射させる材料により構成されている。

40

【0081】

図5はシート本体702の長辺側に付された位置情報a、bの一部拡大図である。同図に示すように位置情報a、bは、2進コードを示す複数トラックからなるコードパターンにより構成されている。また、このコードパターンは、コードの起点、終点を示す線幅の太い太線を有し、これらの太線の間に2進コードのパターンが形成されている。

【0082】

尚、コードパターンのトラック数をn、シート本体702の長さをLとすると、 $L/2^n$ の分解能でシート本体の絶対位置を示すことができる。OCTにより構成される断層像は、約10μmの分解能を有するため、これと同程度の精度で絶対位置が検出できるよう

50

に前記コードパターンを構成することが好ましい。また、シート本体702の短辺側に付された位置情報c、dも上記位置情報a、bと同様に構成されている。

【0083】

上記コードパターンa、bは、後述するようにコードパターンa、bを横切る走査線(断層像)の位置を特定するために使用される。

【0084】

図6は生分解シート700に付される位置情報の他の実施形態を示す図である。

【0085】

図6に示すように位置情報a'、b'は、図5に示す位置情報a、bに対応するものであり、連続的に幅が増減する一対のマーカにより構成されている。

10

【0086】

ここで、一対のマーカを横切る走査線上のマーカの幅をそれぞれA、Bとすると、AとBの比率は、シート本体702の絶対位置を示す位置情報となる。

【0087】

尚、図5に示した実施形態と同様に起点・終点を示す太線を形成し、これらの太線の間に連続的に幅が増減する一対のマーカを形成するようにしてもよい。

【0088】

<3次元断層像構築方法>

図7は本発明に係る3次元断層像構築方法の実施形態を示すフローチャートである。

20

【0089】

図7に示すように、まず、内視鏡100を使用して生分解シート700を生体内の観察しようとする領域に貼り付ける(ステップS10)。具体的には、小径に丸められた生分解シート700を鉗子クリップ等により把持し、鉗子口156から生分解シート700を送出し、生体内で抜げて病変候補800に貼り付ける。尚、生分解シート700を生体内に貼り付ける場合、図8に示すように観察しようとする病変候補800が、生分解シート700の開口704内に位置するように生分解シート700を配置する。

【0090】

続いて、内視鏡100により生分解シート700を含む生体表面を撮影する(ステップS20)。この場合、生分解シート700が貼り付けられた部位が、生体内のどの位置かを特定できるように広い視野で撮影することが好ましい。撮影された内視鏡画像は、内視鏡プロセッサ200、又はOCTプロセッサ400内に保存される。

30

【0091】

次に、光プローブ600を内視鏡100の鉗子挿入部138から挿入し、鉗子チャンネルを経由して生体内に導出し、図8に示すように光プローブ600から発せられる測定光により生分解シート700を含む生体内の領域を回転走査するとともに、該測定光を光プローブ600の長手軸方向にリニア走査する。これにより、リニア走査方向に連続する複数の断層像を取得する(ステップS30)。図2の信号処理部22は、上記回転走査及びリニア走査中に干渉信号検出部20により検出された干渉信号Sbを処理して複数の断層像を作成し、記憶部23に記憶させる。

40

【0092】

図10は上記のようにして作成した断層像の一例を示す平面図であり、同図に示すように断層像には、生分解シート700上の位置情報a、bを示す画像(位置情報A、B)が埋め込まれる。各断層像に埋め込まれた位置情報A、Bにより、各断層像が生分解シート700上のどの位置を走査した時の干渉信号Sbにより作成されたものかを検出することができる。

【0093】

上記のようにして複数の断層像を取得すると、各断層像に埋め込まれた位置情報を使用して3次元断層像を構築する(ステップS40)。

【0094】

図9は3次元断層像を構築方法の一例を示すフローチャートである。

50

【0095】

いま、リニア走査により n 枚の断層像が取得され、各断層像が光プローブ600の長手軸を基準にして、軸方向移動駆動部25による光学レンズ628の1回転当たりのリニア方向の移動量の間隔をもった3次元断層像として記憶部23に記憶されているものとする(図15参照)。ここで、3次元断層像(ボリュームデータ)とは、3次元座標上で各断層像の画素の位置が定義されたデータを意味する。

【0096】

図9に示すように、まず、断層像を示すパラメータ i を1に設定する(ステップS41)。続いて、記憶部23から断層像 i を取得し(ステップS42)、取得した断層像 i に埋め込まれた位置情報 A_i , B_i を読み取る(ステップS43)。

10

【0097】

次に、読み取った位置情報 A_i , B_i に基づいて断層像 i の3次元座標上の位置を補正する(ステップS44)。例えば、補正前の n 枚の断層像は、図11(a)に示すようにリニア走査方向に一定の間隔をもったボリュームデータとして保存されているが、ステップS44では、断層像 i から読み取った位置情報 A_i に基づいて断層像 i をその位置情報 i に対応する3次元座標上の位置に調整、並び替えする。これは、リニア走査中に生体が動いたり、軸方向移動駆動部25によるリニア走査方向の移動に動作ムラがある場合には、各断層像からなる3次元断層像と、実際の生体とが一致しなくなるからである。尚、図11では、断層像 i に埋め込まれた位置情報 A_i を使用して断層像 i の位置を補正する場合について示しているが、断層像 i に埋め込まれた2つの位置情報 A_i , B_i に基づいて断層像 i の位置を補正することにより、断層像 i の傾きも補正することができる。

20

【0098】

次に、パラメータ i が n になったか否かを判別し(ステップS45)、パラメータ i が n 未満の場合には、パラメータ i を1だけインクリメントし(ステップS46)、ステップS42に遷移させる。

【0099】

ステップS45において、パラメータ i が n と判別されると(即ち、 n 枚の断層像の位置の補正が終了すると)、各断層像の間隔が一定間隔になるように隣接する断層像間を補間して断層像を作成し、これにより3次元断層像を構築する(ステップS47)。

30

【0100】

上記の例は、比較的、体動も単純な動きに対する補正として有効であるが、体動は、実際には複雑である。

【0101】

例えば、1ラインのスキャンが、図12(A)のようになった場合、単純に、取得した断層像を補間で作成することは難しい。

【0102】

このような場合、取得した複数の断層像から位置補正された3次元断層像を作成する方法として、以下の方法を適用することができる。

【0103】

図12(B)に示すように、生分解シートで囲まれた測定エリアを画素と捉え、各画素のスキャンデータを、その画素近傍の断層像(スキャンデータ)を補間することにより算出する。

40

【0104】

ここで、生分解シートで囲まれた測定エリア内の画素の位置は、図12(B)上で点線が交差する格子点の位置とする。尚、各画素(格子点)の位置は、図4で示したように生分解シート700の4辺には位置情報a~dが付されているため、生分解シートを基準にした座標(x y座標)上で既知である。

【0105】

いま、図12(B)上で太い破線で示したライン上の断層像を新たに生成する場合、そのライン上の或る画素位置 p のスキャンデータは、以下のように算出する。

50

【0106】

画素位置 p の y 座標と同じ y 座標をもち、かつ画素位置 p の x 座標の前後でそれぞれ最も近い x 座標をもつ 2 つのスキャンデータを抽出する。図 12 (B) に示す例では、上記条件を満足する 2 つのスキャンデータは、A1 - B1 で示す 1 番目のスキャンデータ上のデータと、A3 - B3 で示す 3 番目のスキャンデータ上のデータとなる。

【0107】

そして、上記抽出した 2 つのスキャンデータを、そのスキャンデータの x 座標と画素位置 p の x 座標とに基づいて線形補間することにより画素位置 p のスキャンデータを算出する。

【0108】

同様に、画素位置 q のスキャンデータを算出する場合、画素位置 q の y 座標と同じ y 座標をもち、かつ画素位置 q の x 座標の前後でそれぞれ最も近い x 座標をもつ 2 つのスキャンデータ (図 12 (B) に示す例では、A1 - B1 で示す 1 番目のスキャンデータ上のデータと、A2 - B2 で示す 2 番目のスキャンデータ) を抽出し、抽出した 2 つのスキャンデータを、スキャンデータの x 座標と画素位置 q の x 座標とに基づいて線形補間することにより画素位置 q のスキャンデータを算出する。

【0109】

上記の処理をライン上の画素位置毎に繰り返してスキャンデータを算出することに断層像を作成することができる。また、ラインの位置を変えて断層像を作成することにより、3 次元断層像を作成することができる。

10

20

30

40

【0110】

尚、取得した各断層像には、生分解シートに付された位置情報が埋め込まれているため、各断層像 (スキャンデータ) は、生分解シートを基準にした座標上で位置を特定することができるることは言うまでもない。

【0111】

図 7 に戻って、最後に信号処理部 22 は、ステップ S20 で撮影した内視鏡画像 (内視鏡プロセッサ 200 から入力する内視鏡画像) と、ステップ S40 で作成した 3 次元断層像とを関連づけて記憶部 23 に記憶させる (ステップ S50)。内視鏡画像と 3 次元断層像との関連づけは、同じフォルダにこれらの画像のみを保存する方法、ファイル名の一部を共通にする方法などが考えられる。

【0112】

図 13 は、記憶部 23 に記憶された断層像と内視鏡画像とを読み出し、モニタ装置 500 に並列表示させたモニタ画面の一例を示している。尚、断層像と内視鏡画像とは、同時に表示する場合に限らず、選択的に表示するようにしてもよい。

【0113】

また、3 次元断層像から任意断面の画像を再構成してモニタ装置 500 に表示したり、3 次元断層像をボリュームレンダリング等の 3 次元画像処理することにより 3 次元画像をモニタ装置 500 に表示することができる。本発明によれば、精度の高い 3 次元断層像を構築することができるため、上記のように 3 次元断層像から任意断面の画像等を再構成する際に、画質の良い画像を再構成することができる。

【0114】

< その他の実施形態 >

[生分解シート]

この実施形態の生分解シート 700 は、図 4 に示すように観察しようとする領域が臨む開口 704 が形成されているが、これに限らず、測定光及び反射光が透過する材料で生分解シートを構成し、開口が形成されていないものでもよい。また、生分解シート 700 に付される位置情報は、生分解シート 700 の 4 辺のそれぞれに設ける場合に限らず、対向する 2 辺のみに設けるようにしてもよい。

【0115】

この実施形態では、生体内で分解する生分解シート 700 を使用するため、断層像の撮

50

影終了後に生分解シート700を回収しなくてもよいが、内視鏡100を取り出す時に、同時に鉗子で生分解シート700を把持して回収するようにしてもよい。この場合、生分解シート700に限らず、生体内で分解しないシートを適用することができる。

【0116】

[断層像のリニア走査方向と直交する面内の位置補正]

図10に示すように、リニア走査方向をx軸方向（紙面に直交する方向）、このx軸方向にそれぞれ直交する方向をy軸方向、及びz軸方向とした場合、前述した各断層像の位置の補正は、主としてx軸方向に対する位置補正である。

【0117】

前記y軸方向を生体表面の方向、z軸方向を生体表面からの深さ方向とした場合、これらの方向に対する各断層像の補正は、前述した実施形態では行っていない。

【0118】

そこで、本発明の他の実施の形態では、各断層像に埋め込まれた位置情報のyz座標上の位置を検出し、この検出した位置を基準にして各断層像のyz座標上の位置を補正する。例えば、図5に示した生分解シートに付された一方の位置情報a（特に、太線部分）に対応する断層像上の位置情報Aが、yz座標上の原点にくるように各断層像の位置を補正するとともに、生分解シートに付された他方の位置情報bに対応する断層像上の位置情報Bが、yz座標のy軸上にくるように各断層像の位置を補正する。これにより、各断層像の深さ方向の位置が直線的に繋がるように補正される。また、各断層像のyz平面内の回転方向のずれも補正することができる。

【0119】

尚、各断層像から生体表面を画像認識することができるため、各断層像における生体表面の高さ（z軸方向の位置）が一致するように各断層像の深さ方向の位置を補正することができるが、上記のように各断層像に埋め込まれた位置情報を基準に深さ方向の位置を補正することにより、精度の高い断層像の深さ方向の位置補正を行うことができる。

【0120】

ところで、上記の補正方法の場合、生体表面がリニア走査方向（x軸方向）に対して湾曲していたり、起伏していても直線状に補正されるため、実際の生体の形状とは異なる3次元断層像となる。

【0121】

そこで、各断層像に埋め込まれた位置情報のxyz座標上の位置を検出し（x座標の位置は位置情報から読み取った値を使用する）、これらの位置情報の3次元位置に対して近似曲線を求め、この近似曲線上に各断層像に埋め込まれた位置情報が乗るように各断層像のyz平面内の位置を補正する。これにより、各断層像の深さ方向の位置が生体表面の形状に沿って滑らかに繋がるように補正される。

【0122】

上記のように各断層像に埋め込まれた位置情報に基づいて各断層像のxyz軸方向の位置（3次元座標上の位置）を補正することができ、精度の高い3次元断層像を構築することができる。

【0123】

尚、本発明に係る各実施の形態においては、内視鏡の鉗子口からOCTプローブを挿入する場合を例にとって説明したが、測定光を発するOCT光学系は必ずしもプローブとして鉗子口から挿入する場合に限らず、内視鏡の挿入部の先端に内蔵しても良い。

【0124】

また、本発明は上述した実施形態に限定されず、本発明の精神を逸脱しない範囲で種々の変形が可能であることは言うまでもない。

【符号の説明】

【0125】

10...3次元断層像構築システム、100...内視鏡、200...内視鏡プロセッサ、300...光源装置、400...OCTプロセッサ、500...モニタ装置、600...光プローブ、

10

20

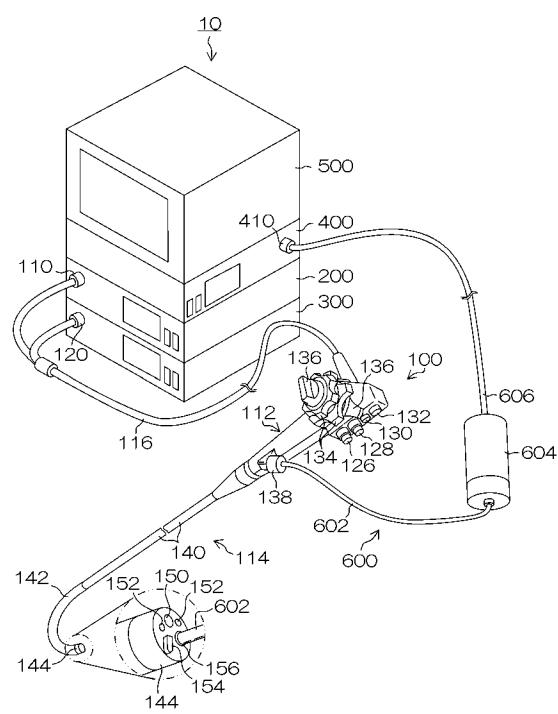
30

40

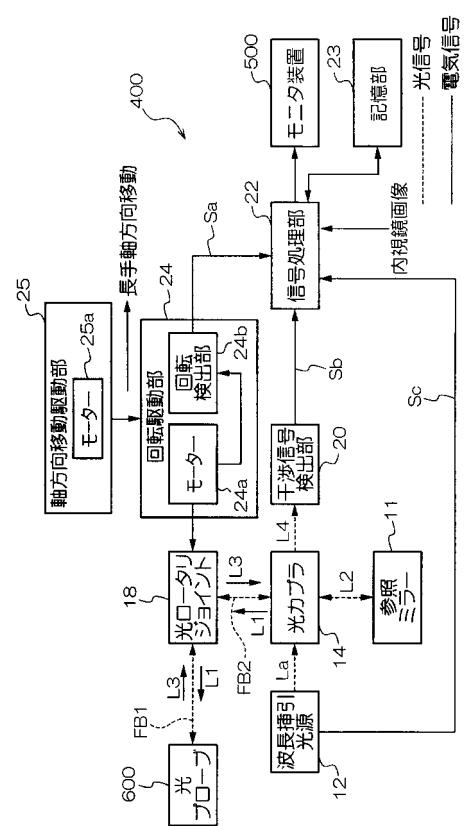
50

700...生分解シート

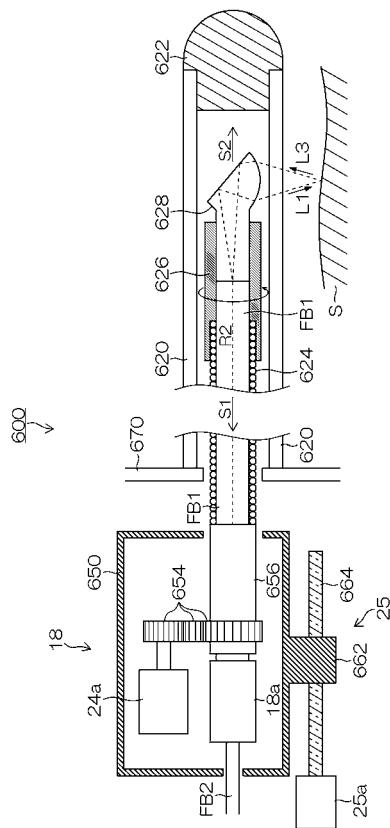
【図1】



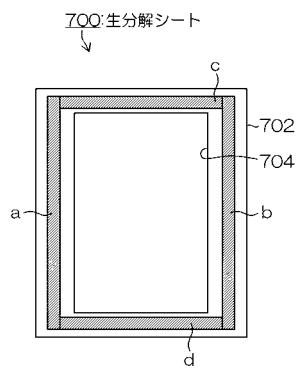
【図2】



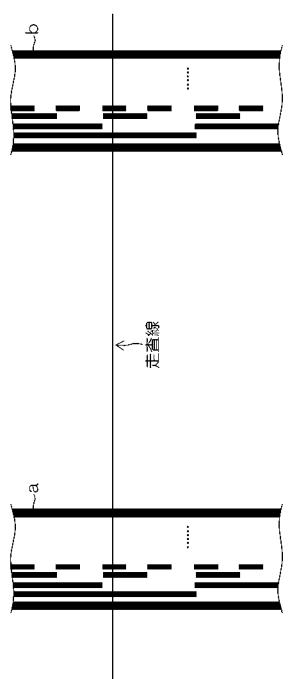
【 図 3 】



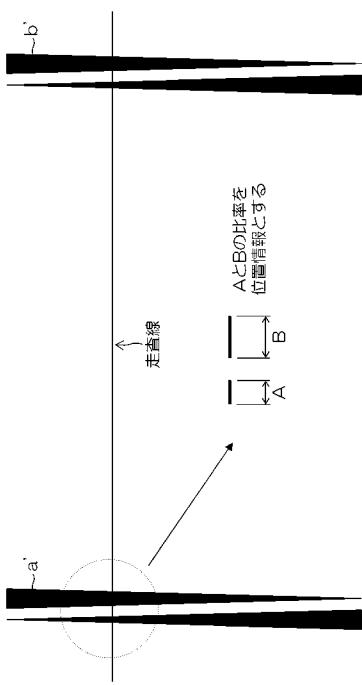
【 四 4 】



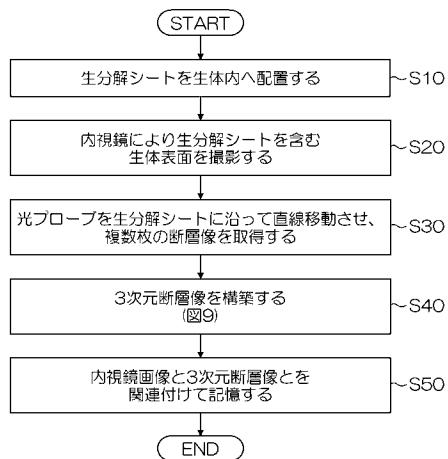
【 図 5 】



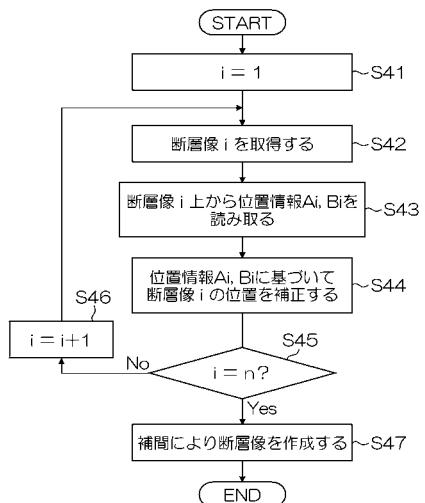
【 四 6 】



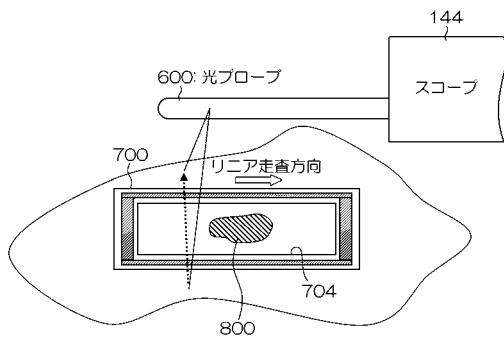
【図7】



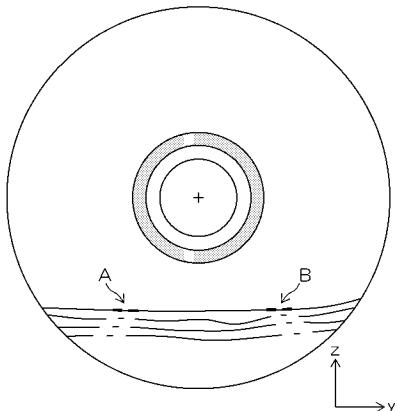
【図9】



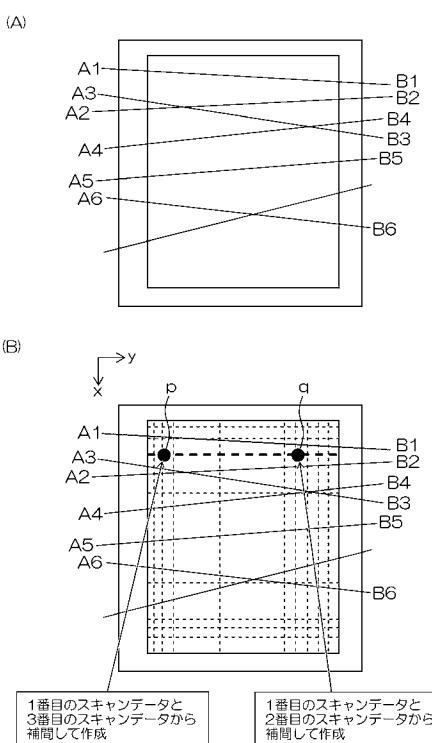
【図8】



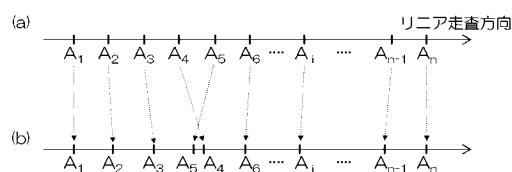
【図10】



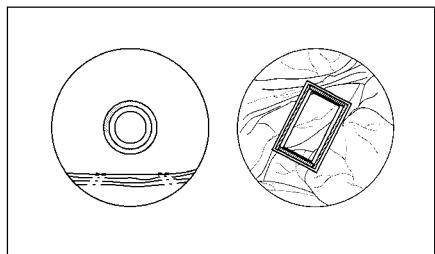
【図12】



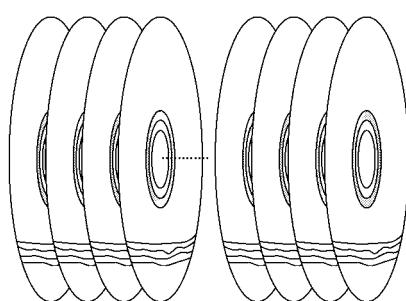
【図11】



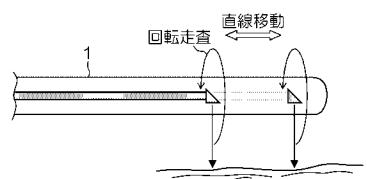
【図 1 3】



【図 1 5】



【図 1 4】



专利名称(译)	三维断层图像构建方法和系统，片材和三维断层图像构建装置		
公开(公告)号	JP2013027639A	公开(公告)日	2013-02-07
申请号	JP2011167278	申请日	2011-07-29
[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	井上敏之		
发明人	井上 敏之		
IPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/00.526 A61B1/00.550 A61B1/00.650		
F-TERM分类号	4C161/AA04 4C161/BB08 4C161/CC07 4C161/HH51 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/SS21 4C161/WW10 4C161/WW15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：即使在OCT光学系统的扫描机构中存在生物的移动或移动不均的情况下，也能够构建高精度的三维断层图像。解决方案：使用内窥镜将具有可被从OCT光学探头600发射的测量光读取的位置信息的可生物降解薄片700附着在生物体内。光学探针600通过内窥镜顶端部144的钳口插入到生物体内，并且生物体内的包括生物降解片700的区域被从光学探针600发出的测量光旋转地扫描，并且还使用该测量光。在光学探头600的纵轴方向上进行线性扫描，以获得嵌入了位置信息的多个断层图像。基于嵌入在每个断层图像中的位置信息来校正多个断层图像的位置，以构造三维断层图像。[选择图]图8

