

(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2018-153563

(P2018-153563A)

(43) 公開日 平成30年10月4日(2018.10.4)

(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	5 2 6	4 C 1 6 1	
A 6 1 B	1/313	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	5 3 0	4 C 6 0 1	
A 6 1 B	8/12	(2006.01)	A 6 1 B	1/313	5 1 0		
			A 6 1 B	8/12			

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2017-54837 (P2017-54837)
 (22) 出願日 平成29年3月21日 (2017. 3. 21)

(71) 出願人 000109543
 テルモ株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4 4 番 1 号
 (74) 代理人 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (74) 代理人 230118913
 弁護士 杉村 光嗣
 (74) 代理人 100186015
 弁理士 小松 靖之
 (72) 発明者 前田 憲治
 静岡県富士宮市舞々木町150番地 テル
 モ株式会社内
 Fターム(参考) 4C161 AA22 BB08 HH54 MM10 WW16
 4C601 BB14 BB24 DD14 EE11 FE04

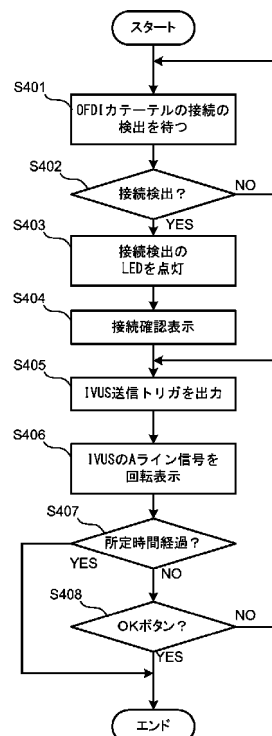
(54) 【発明の名称】 断層像撮影装置およびその制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】デュアルセンサカテーテルの接続検出をより簡易な操作で行えるようにする。

【解決手段】光による断層撮影のための構成と、超音波による断層撮影を行うための構成を備えるカテーテルを接続する接続部を備え、光による断層撮影と超音波による断層撮影を行う断層撮影装置は、光による断層撮影のための構成を備えたカテーテルが接続部に接続されたことを検出し、接続の検出に応じて、カテーテルから超音波信号を発生させるための指示信号を出力する。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光による断層撮影と超音波による断層撮影を行う断層撮影装置であって、
光による断層撮影のための構成と、超音波による断層撮影を行うための構成を備えるカテーテルを接続する接続手段と、

光による断層撮影のための構成を備えたカテーテルが前記接続手段に接続されたことを検出する検出手段と、

前記検出手段による接続の検出に応じて、前記カテーテルから超音波信号を発生させるための指示信号を出力する指示手段と、を備えることを特徴とする断層撮影装置。

【請求項 2】

前記指示信号に対応する戻り信号に基づいて、前記カテーテルが超音波による断層撮影を行うための構成を有しているか否かをユーザが判断するための表示を行う表示手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の断層撮影装置。

【請求項 3】

前記表示手段は、前記戻り信号から得られる A スキャンのデータに基づく画像を表示することを特徴とする請求項 2 に記載の断層撮影装置。

【請求項 4】

前記検出手段により前記カテーテルの接続が検出されたことを通知する通知手段をさらに備えることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の断層撮影装置。

【請求項 5】

前記通知手段は、前記表示手段の表示により前記通知を行うことを特徴とする請求項 4 に記載の断層撮影装置。

【請求項 6】

前記通知手段は、前記検出手段により前記カテーテルの接続が検出された場合に、前記カテーテルの光干渉による断層撮影のための構成を用いて得られる A スキャンのデータに基づく画像を表示することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の断層撮影装置。

【請求項 7】

前記検出手段は、前記カテーテルの前記接続手段との接続部分に設けられた所定の構造を検出し、前記所定の構造とは、光による断層撮影のための構成を備えたカテーテルに特有の構造であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の断層撮影装置。

【請求項 8】

前記検出手段は、光干渉信号の変化を検出することにより前記カテーテルの接続を検出することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の断層撮影装置。

【請求項 9】

前記指示手段は、前記検出手段により前記カテーテルの接続が検出されてから所定時間が経過するまで、または前記指示信号の出力の回数が所定回数に達するまで、所定の時間間隔で前記指示信号を出力することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の断層撮影装置。

【請求項 10】

前記指示手段は、ユーザによる確認操作に応じて前記指示信号の出力を終えることを特徴とする請求項 9 に記載の断層撮影装置。

【請求項 11】

前記指示手段は、前記検出手段により前記カテーテルの接続が検出されていない間、所定のユーザ操作に応じて前記指示信号を出力することを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の断層撮影装置。

【請求項 12】

光による断層撮影のための構成と、超音波による断層撮影を行うための構成を備えるカテーテルを接続する接続手段を備え、光による断層撮影と超音波による断層撮影を行う断層撮影装置の制御方法であって、

光による断層撮影のための構成を備えたカテーテルが前記接続手段に接続されたことを

10

20

30

40

50

検出する検出工程と、

前記検出工程による接続の検出に応じて、前記カテーテルから超音波信号を発生させるための指示信号を出力する指示工程と、を有することを特徴とする断層撮影装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、断層像撮影装置およびその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

血管及び脈管などの生体管腔内に生じる心筋梗塞等の原因となる狭窄部の経皮的な治療に際し、狭窄部の性状を観察するため、又は治療後の状態を観察するため、超音波又は光等の検査波を利用して生体管腔の画像を取得する診断用のカテーテルが用いられている。

【0003】

血管内超音波診断（IVUS：Intra Vascular Ultra Sound）では、挿入部の先端に超音波振動子を有するイメージングコアを回転自在に設け、体腔内に挿入した後、手元側の駆動部から延在するドライブシャフト等を介して回転させながら走査（ラジアルスキャン）する。

【0004】

また、波長掃引を利用した光干渉断層画像診断（OFDI：Optical Frequency Domain Imaging）では、光ファイバの先端に光学レンズおよび光学ミラー（送受信部）が取り付けられたイメージングコアを内挿したカテーテルを血管内に挿入し、イメージングコアを回転させながら先端の送受信部から血管内に測定光を出射するとともに、生体組織からの反射光を受光することで血管内におけるラジアル走査を行う。そして、該受光した反射光と参照光とを干渉させることにより生成した干渉光に基づいて、血管の断層画像を描出する。

【0005】

OFDIは血管の内腔面に対して高い解像度の画像が得られるが、その血管内腔面から比較的浅い組織までの像しか得られない。一方、IVUSの場合は、得られる画像の解像度という点ではOFDIよりは低いものの、OFDIより深い血管組織の像を得ることができる。そこで、IVUSの機能と、OFDIの機能とを組み合わせたデュアルセンサを搭載したイメージングコアを有するデュアルセンサカテーテルと接続することにより、一度にIVUS画像とOFDI画像を取得することが可能な画像診断装置が提案されている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2008-203096号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

一般に、OFDIにおける光コネクタ接続確認は、MDUのカテーテル接続部に搭載されたメカニカル接続検出機構を利用している。OFDIカテーテルがMDUに接続され、メカニカル接続検出機構により接続が検出されるとその旨がユーザに報知される。一方、IVUSの電氣的接続検出は、カテーテルチェックボタンを押下することにより、IVUSカテーテルに搭載した超音波振動子へ電圧を印加し、超音波振動子からの受信波を画像構築し、モニタ上に表示させる。具体的にはAスキャンの信号を回転配置することにより同心円状の画像がモニタ上に表示され、ユーザはこれを見てIVUSカテーテルの接続を確認している。

【0008】

10

20

30

40

50

デュアルセンサカテーテルの接続検出では、OFDIにおける光コネクタの機構的接続検出と、IVUSにおける電氣的接続検出の両方の接続を確認する必要がある。現状の方法を踏襲すると、ユーザは上述したようなOFDIの接続検出とIVUSの接続検出を個別に行う必要が生じ、確認操作が煩わしくなる。

【0009】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、デュアルセンサカテーテルの接続検出をより簡易な操作で行えるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の目的を達成するための本発明の一態様による断層撮影装置は以下の構成を備える。すなわち、

光による断層撮影と超音波による断層撮影を行う断層撮影装置であって、

光による断層撮影のための構成と、超音波による断層撮影を行うための構成を備えるカテーテルを接続する接続手段と、

光による断層撮影のための構成を備えたカテーテルが前記接続手段に接続されたことを検出する検出手段と、

前記検出手段による接続の検出に応じて、前記カテーテルから超音波信号を発生させるための指示信号を出力する指示手段と、を備える。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、デュアルセンサカテーテルの接続検出をより簡易な操作で行えるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】画像診断装置の外観構成の一例を示す図である。

【図2】画像診断装置の構成例を示すブロック図である。

【図3】MDUとカテーテルとの接続部分（アダプタ）の外観を示す図である。

【図4】デュアルセンサカテーテルの接続を検出するための処理を示すフローチャートである。

【図5】カテーテルの接続検出における画面表示例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本実施形態に係る画像診断装置は、IVUS機能とOFDI機能を有する。

【0014】

< 1. 画像診断装置の外観構成 >

図1は、実施形態による画像診断装置100の外観構成を示す図である。図1に示すように、画像診断装置100は、カテーテル101と、スキャナ及びプルバック部102（以下、モータドライブユニット（MDU102）と記載する）と、断層撮影装置としての画像処理装置103と、表示装置113とを備える。MDU102と画像処理装置103とは、コネクタ105を介して、信号線や光ファイバを収容したケーブル104により接続されている。なお、本実施形態では画像処理装置103と表示装置113とを別体として説明するが、画像処理装置103が表示装置113を備える構成であってもよい。

【0015】

カテーテル101は、直接血管内に挿入されるものであり、パルス信号に基づく超音波を送信すると共に血管内からの反射波を受信する超音波送受信部と、伝送されてきた光（測定光）を連続的に血管内に送信するとともに、血管内からの反射光を連続的に受信する光送受信部と、を備えるイメージングコアが内挿されている。画像診断装置100は、該イメージングコアを用いることで血管内部の状態を測定する（断層像を取得する）。すなわち、画像診断装置100は、カテーテル101からの超音波信号の戻り信号と光干渉信号に基づいて血管断層撮影による断層像を得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

M D U 1 0 2 は、カテーテル 1 0 1 が着脱可能に取り付けられ、内蔵されたモータを駆動させることでカテーテル 1 0 1 に挿入されたイメージングコアの血管内の長軸方向の動作及び回転方向の動作を規定している。また、M D U 1 0 2 は、イメージングコア内の超音波送受信部において受信された反射波の信号及び光送受信部において受信された反射光を取得し、画像処理装置 1 0 3 に対して送信する。

【 0 0 1 7 】

画像処理装置 1 0 3 は、測定を行うにあたり、各種設定値を入力するための機能や、測定により得られた超音波データや光干渉データを処理し、各種血管像を表示するための機能を備える。

10

【 0 0 1 8 】

画像処理装置 1 0 3 において、1 1 1 は本体制御部である。本体制御部 1 1 1 は、測定により得られた超音波の反射波の信号からラインデータを生成し、補間処理を経て血管の超音波断層画像（I V U S 画像）を生成する。さらに、本体制御部 1 1 1 は、イメージングコアからの反射光と、光源からの光を分離することで得られた参照光とを干渉させることで干渉光データを生成し、該干渉光データに基づいてラインデータを生成し、補間処理を経て血管の光断層画像（O F D I 画像）を生成する。

【 0 0 1 9 】

1 1 1 - 1 はプリンタ及び D V D レコーダであり、本体制御部 1 1 1 における処理結果を印刷したり、データとして記憶したりする。1 1 2 は操作パネルであり、ユーザは該操作パネル 1 1 2 を介して、各種設定値及び指示の入力を行う。1 1 3 は表示装置であり、たとえば L C D モニタを備え、本体制御部 1 1 1 において生成された各種断面画像を表示する。1 1 4 は、ポインティングデバイス（座標入力装置）としてのマウスである。

20

【 0 0 2 0 】

< 2 . 画像診断装置（主に画像処理装置）の機能構成 >

次に、画像診断装置 1 0 0（主に画像処理装置 1 0 3）の機能構成について説明する。図 2 は、画像診断装置 1 0 0 のブロック構成図である。以下、同図を用いて、波長掃引型の光干渉断層画像撮影（O F D I）と超音波による断層画像撮影（I V U S）を実現するための機能構成について説明する。

【 0 0 2 1 】

図中、2 0 1 は画像診断装置の全体の制御を司る信号処理部であり、マイクロプロセッサをはじめ、いくつかの回路で構成される。2 0 1 0 は画像取得部であり、後述のイメージングコア 2 5 0 で撮影された超音波断層画像（I V U S 画像）や光干渉断層画像（O F D I 画像）を取得する。2 0 1 1 は制御部であり、各種処理を行うとともに表示装置 1 1 3 への表示を制御する。2 0 1 2 は信号処理部 2 0 1 内に設けられたメモリ（R A M）である。2 1 0 はハードディスクに代表される不揮発性の記憶装置であり、信号処理部 2 0 1 が実行する各種プログラムやデータファイルを格納している。2 0 3 は波長掃引光源であり、時間軸に沿って、予め設定された範囲内で変化する波長の光を繰り返し生成する光源である。

30

【 0 0 2 2 】

波長掃引光源 2 0 3 から出力された光は、第 1 のシングルモードファイバ 2 7 1 の一端に入射され、先端側に向けて伝送される。第 1 のシングルモードファイバ 2 7 1 は、途中の光ファイバカップラ 2 7 2 において第 4 のシングルモードファイバ 2 7 5 と光学的に結合されている。

40

【 0 0 2 3 】

第 1 のシングルモードファイバ 2 7 1 に入射され、光ファイバカップラ 2 7 2 より先端側に発した光は、コネクタ 1 0 5 を介して、第 2 のシングルモードファイバ 2 7 3 に導かれる。第 2 のシングルモードファイバ 2 7 3 の他端は M D U 1 0 2 内の光ロータリージョイント 2 3 0 に接続されている。

【 0 0 2 4 】

50

一方、カテーテル101はMDU102と接続するためのアダプタ101aを有する。また、MDU102はカテーテル101と接続するためのアダプタ101bを有する。アダプタ101aをアダプタ101bに装着することによりカテーテル101とMDU102が接続され、カテーテル101が安定してMDU102に保持される。さらに、カテーテル101内に回転自在に収容された第3のシングルモードファイバ274の端部が、光ロータリジョイント230に接続される。この結果、第2のシングルモードファイバ273と第3のシングルモードファイバ274が光学的に結合される。第3のシングルモードファイバ274の他方端(カテーテル101の先頭部分側)には、光を回転軸に対してほぼ直行する方向に出射するミラーとレンズで構成される光送受信部を搭載したイメージングコア250が設けられている。

10

【0025】

上記の結果、波長掃引光源203が発した光は、第1のシングルモードファイバ271、第2のシングルモードファイバ273、第3のシングルモードファイバ274を介して、第3のシングルモードファイバ274の端部に設けられたイメージングコア250に導かれる。イメージングコア250の光送受信部は、この光を、ファイバの軸に直行する方向に出射するとともに、その反射光を受信し、その受信した反射光が今度は逆に導かれ、画像処理装置103に返される。

【0026】

一方、光ファイバカップラ272に結合された第4のシングルモードファイバ275の反対の端部には、参照光の光路長を微調整する光路長調整機構220が設けられている。光路長調整機構220は、カテーテル101を交換した場合など、個々のカテーテル101の長さのばらつきを吸収できるよう、その長さのばらつきに相当する光路長を変化させる光路長変更手段として機能する。そのため、第4のシングルモードファイバ275の端部に位置するコリメートレンズ225が、その光軸方向である矢印226で示すように移動自在な1軸ステージ224上に設けられている。

20

【0027】

具体的には、1軸ステージ224はカテーテル101を交換した場合に、カテーテル101の光路長のばらつきを吸収できるだけの光路長の可変範囲を有する光路長変更手段として機能する。さらに、1軸ステージ224はオフセットを調整する調整手段としての機能も備えている。例えば、カテーテル101の先端が生体組織の表面に密着していない場合でも、1軸ステージにより光路長を微小変化させることにより、生体組織の表面位置からの反射光と干渉させる状態に設定することが可能である。

30

【0028】

1軸ステージ224で光路長が微調整され、グレーティング221、レンズ222を介してミラー223にて反射された光は再び第4のシングルモードファイバ275に導かれ、光ファイバカップラ272にて、第2のシングルモードファイバ273側から得られた光と混合されて、干渉光としてフォトダイオード204にて受光される。

【0029】

このようにしてフォトダイオード204にて受光された干渉光は光電変換され、アンプ205により増幅された後、復調器206に入力される。復調器206では干渉した光の信号部分のみを抽出する復調処理を行い、その出力は干渉光信号としてA/D変換器207に入力される。

40

【0030】

A/D変換器207では、干渉光信号を例えば90MHzで2048ポイント分サンプリングして、1ラインのデジタルデータ(干渉光データ)を生成する。なお、サンプリング周波数を90MHzとしたのは、波長掃引の繰り返し周波数を40kHzにした場合に、波長掃引の周期(25μsec)の90%程度を2048点のデジタルデータとして抽出することを前提としたものであり、特にこれに限定されるものではない。

【0031】

A/D変換器207にて生成されたライン単位の干渉光データは、信号処理部201に

50

入力され、一旦、メモリ 2012 に格納される。そして、信号処理部 201 では干渉光データを FFT (高速フーリエ変換) により周波数分解して深さ方向のデータ (ラインデータ) を生成し、これを座標変換することにより、血管内の各位置での光断層画像を構築し、所定のフレームレートで表示装置 113 に出力する。

【0032】

信号処理部 201 は、更に光路長調整用駆動部 209、通信部 208 と接続されている。信号処理部 201 は光路長調整用駆動部 209 を介して 1 軸ステージ 224 の位置の制御 (光路長制御) を行う。

【0033】

通信部 208 は、いくつかの駆動回路を内蔵するとともに、信号処理部 201 の制御下にて MDU 102 と通信する。具体的には、MDU 102 内の光ロータリジョイントによる第 3 のシングルモードファイバ 274 の回転を行うためのラジアル走査モータへの駆動信号の供給、ラジアルモータの回転位置を検出するためのエンコーダ部 242 からの信号受信、並びに、第 3 のシングルモードファイバ 274 を所定速度で引っ張るための直線駆動部 243 への駆動信号の供給である。

10

【0034】

なお、信号処理部 201 における上記処理も、所定のプログラムがコンピュータによって実行されることで実現されるものとする。

【0035】

上記構成において、カテーテル 101 を患者の診断対象の血管位置 (冠状動脈など) に位置させて、ユーザの操作によりカテーテル 101 の先端に向けて、ガイディングカテーテルなどを通じて透明なフラッシュ液を血管内に放出させる。血液の影響を除外するためである。そして、ユーザがスキャン開始の指示入力を行うと、信号処理部 201 は、波長掃引光源 203 を駆動し、ラジアル走査モータ 241 並びに直線駆動部 243 を駆動させる (以降、ラジアル走査モータ 241 と直線駆動部 243 の駆動による光の照射と受光処理をスキャンングと呼ぶ)。この結果、波長掃引光源 203 から波長掃引光が、上記のような経路でイメージングコア 250 に供給される。このとき、カテーテル 101 の先端位置にあるイメージングコア 250 は回転しながら回転軸に沿って移動することになるので、イメージングコア 250 は、回転しながら且つ血管軸に沿って移動しながら、血管内腔面への光の出射とその反射光の受信を行うことになる。

20

30

【0036】

次に、超音波を用いた画像形成にかかる構成とその処理内容を説明する。超音波を用いたスキャンングは、上記の光干渉のスキャンングと同時に行われる。すなわち、スキャンングを行い、イメージングコア 250 を回転させながら、カテーテル 101 のカテーテルシース内を移動している間、そのイメージングコア 250 に収容された超音波送受信部から超音波の出射とその反射波の検出を行う。このため、イメージングコア 250 に収容された超音波送受信部への駆動するための駆動信号の生成、並びに、超音波送受信部が出力した超音波の検出信号を受信する必要がある。駆動信号の送信と、検出した信号の受信を行うのが、超音波送受信制御部 232 である。超音波送受信制御部 232 と、イメージングコア 250 とは、信号線ケーブル 281、282、283 を介して接続される。イメージングコア 250 は回転するので、MDU 102 内に設けられたスリップリング 231 を介して、信号線ケーブル 282 と 283 とが電氣的に接続されることになる。なお、図示では信号線ケーブル 281 乃至 283 は一本の線で結ばれているように示しているが、実際には、複数の信号線を収容している。

40

【0037】

超音波送受信制御部 232 は、信号処理部 201 の制御下で動作し、イメージングコア 250 に収容された超音波送受信部を駆動し、超音波のパルス波を発生させる。超音波送受信部は、血管組織からの反射波を電気信号に変換し、超音波送受信制御部 232 に供給する。超音波送受信制御部 232 は、受信した超音波信号をアンプ 233 に出力する。アンプ 233 は、超音波信号を増幅する。増幅された超音波信号は、検波器 234、A/D

50

変換器 235 を経て、超音波データとして信号処理部 201 に供給され、メモリ 2012 に一旦格納される。なお、A/D 変換器 235 では、検波器 234 より出力された超音波信号を例えば 30.6 MHz で 200 ポイント分サンプリングして、1 ラインのデジタルデータ（超音波データ）を生成する。なお、ここでは、30.6 MHz としているが、これは音速を 1530 m/sec としたときに、深度 5 mm に対して 200 ポイントサンプリングすることを前提として算出されたものである。したがって、サンプリング周波数は特にこれに限定されるものではない。

【0038】

信号処理部 201 は、メモリ 202 に格納された超音波データから、グレースケールに変換することにより、血管内の各位置での超音波画像を生成することになる。

10

【0039】

また、MDU 102 は、カテーテル 101 の基部側のアダプタ 101a に設けられた凸部 301（図 3 により後述する）を検出する検出部 290 を有する。検出部 290 は、メカニカルなスイッチで構成され、凸部 301 との接触を検出するようにしてもよいし、フォトセンサ等を用いて非接触で凸部 301 を検出するようにしてもよい。検出部 290 からの検出信号は、回転駆動装置 240 と通信部 208 との通信を介して信号処理部 201 へ入力される。なお、検出信号が直接に信号処理部 201 へ入力されるようにしてもよいことは言うまでもない。信号処理部 201 は、この検出信号により、光による断層撮影のための構成を備えたカテーテル（OFDI カテーテル）が接続されたことを検出する。LED 303 は、検出部 290 により凸部 301 が顕出されたことを通知するための表示部の一例である。LED 303 は、制御部 2011 の制御によって点灯、消灯される。

20

【0040】

図 3 はカテーテル 101 と MDU 102 との接続部分を示す斜視図である。図 3 (a) はカテーテル 101 と MDU 102 の接続前の状態を示し、図 3 (b) はカテーテル 101 と MDU 102 の接続後の状態を示している。凸部 302 は、アダプタ 101a がアダプタ 101b に装着された状態を維持するための機構である。また、MDU 102 の筐体には LED 303 が設けられている。

【0041】

カテーテル 101 側の第 3 のシングルモードファイバ 274 の端部と、光ロータリージョイント 230 側の第 2 のシングルモードファイバ 273 の端部は、光の端面反射を低減するために斜めにカットされている。したがって、第 3 のシングルモードファイバ 274 の端面と第 2 のシングルモードファイバ 273 の端面とを光学的結合するためには、両ファイバ間の光軸周りの回転位置の関係が精密に規定されなければならない。凸部 301 はアダプタ 101b に設けられたキー溝（不図示）と係合することによって、そのような回転位置を精密に規定するものである。したがって、凸部 301 は、OFDI を含むカテーテル（OFDI 専用のカテーテルまたはデュアルセンサカテーテル）には必須の特有な構成である。一方、IVUS 専用のカテーテルにはそのような凸部 301 は存在しない。したがって、検出部 290 が凸部 301 を検出することにより、少なくとも OFDI の機能を有したカテーテルが接続されていることが判定できる。

30

【0042】

図 4 は、実施形態によるデュアルセンサカテーテルの接続を検出するための処理を示すフローチャートである。また、図 5 は、表示装置 113 における、カテーテルの接続をユーザに確認させるための表示画面例を示した図である。

40

【0043】

ステップ S401 ~ S402 において、制御部 2011 は、光による断層撮影のための構成を備えたカテーテル 101 の接続の検出を待つ。この検出は、カテーテルの接続部分に設けられた所定の構造を検出することにより行われる。ここで、所定の構造とは、光による断層撮影のための構成を備えたカテーテルに特有な構造であり、本実施形態では、凸部 301 が用いられる。検出部 290 によって凸部 301 が検出されると、ステップ S403 において、制御部 2011 はカテーテル接続の検出を示す LED 303 を点灯する。

50

なお、本実施形態では、LED 303の点灯制御を制御部が行うようにしているが、これに限られるものではない。たとえば、検出部290の検出信号によりLED 303が直接に点灯されるようにしてもよい。

【0044】

ステップS404において、制御部2011は、表示装置113に接続確認の表示を行う。接続確認の表示では、OFDI接続チェックの表示領域501においてカテーテル接続中であることを通知する表示502が行われる。ステップS405、S406において、制御部2011は、発信された超音波信号に対応する戻り信号に基づいて、カテーテル101が超音波による断層撮影を行うための構成を有しているか否かをユーザが判断するための表示を行う。たとえば、制御部2011は、図5の表示例に示されるような、IVUS接続チェックの表示領域511を表示する。IVUS接続チェックの表示領域511には、IVUS接続チェックにおいて得られた超音波によるAスキャン画像を表示する領域512と、ユーザが確認したことを通知するためのOKボタン513を有する。

10

【0045】

まず、ステップS405において、制御部2011は、超音波送受信制御部232に対して超音波信号を発生させるための指示信号であるIVUS送信トリガ信号を出力する。超音波送受信制御部232は、このトリガ信号に応じてイメージングコア250の超音波振動子を駆動させて超音波信号を発生、発信させ、その反射音信号を取得する。これにより、画像取得部2010は1つのAスキャンに対応した信号を得る。ステップS406において、制御部2011は、得られたAスキャンの信号を360度回転配置して、図5の領域512に示すような同心円状の画像を表示する。ユーザは、この画像を見ることで接続されているカテーテルが超音波による断層撮影を行うための構成（IVUSの構成）を有しているか否かを判断できる。ユーザは、IVUSの構成を有していると判断した場合、OKボタン513を押下する。なお、領域512における表示は、Aスキャンの信号を回転配置するものに限られない。たとえば、1つのAスキャンの信号から得られる像（ライン）を、Aスキャンの方向と直行する方向に並べて表示するようにしてもよい。

20

【0046】

ステップS407において、制御部2011は、検出部290が凸部301を検出してから所定時間が経過したか否かを判定する。所定時間が経過していなければ、ステップS408において、制御部2011は、ユーザによる確認操作があったか否か、すなわちOKボタン513が操作されたか否かを判定する。OKボタン513が押されていない場合、上述のステップS405～S408の処理が繰り返される。OKボタン513が操作されずに所定時間が経過した場合は、接続中のカテーテルがIVUSの構成を有していない（すなわち、デュアルセンサカテーテルではない）ものとして、本処理を終了する。所定時間が経過するまでにOKボタン513が操作された場合、制御部2011は、OFDIの構成とIVUSの構成を有するデュアルセンサカテーテルが接続されているものと判断し、本処理を終了する。なお、IVUS送信トリガの出力は、OKボタン513が操作されるか所定時間が経過するまでの間、所定の時間間隔で実行される。なお、所定時間の経過の判定に代えて、所定回数のトリガ信号の送信を行ったか否かにより処理を終了するか否かを判定するようにしてもよい。

30

40

【0047】

なお、検出部290により凸部301が検出されていない間は、所定のユーザ操作に応じて超音波による断層撮影のための構成を備えたカテーテルが接続されているか否かを判定するための動作（S405～S408）が実行されるようにしてもよい。所定のユーザ操作とは、例えば、操作パネル112に設けられたボタン（不図示）の押下操作があげられる。

【0048】

以上のように、実施形態によれば、カテーテルをMDU102に接続するだけで、OFDIとIVUSの接続チェックが行われるため、断層撮影装置へのデュアルセンサカテーテルの接続時の操作性が向上する。

50

【0049】

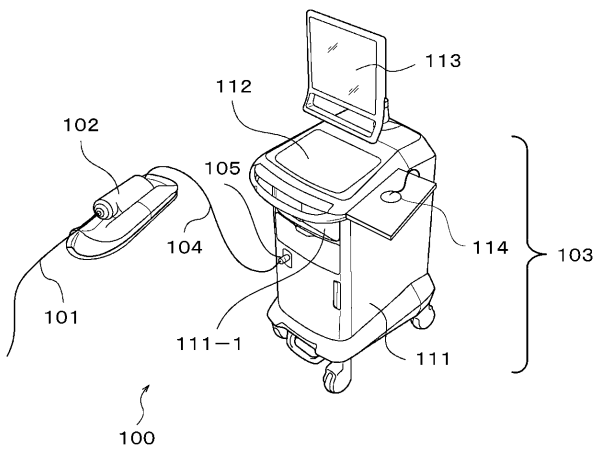
なお、上記では、光による断層撮影のための構成を備えたカテーテルの接続の検出に応じてLED303を点灯させたが、これに限られるものではない。たとえば、LED303の点灯に加えて、あるいは、これに代えて、検出部290による凸部301の検出に応じて、カテーテルの光干渉による断層撮影のための構成を用いて得られるAスキャンのデータ(信号)に基づく画像を表示するようにしてもよい。この場合、例えば、領域512の表示と同様に、Aスキャンのデータを回転させて配置して得られる画像を表示してもよいし、AスキャンのデータをAスキャンと直行する方向へ並べて配置して得られる画像を表示してもよい。

【符号の説明】

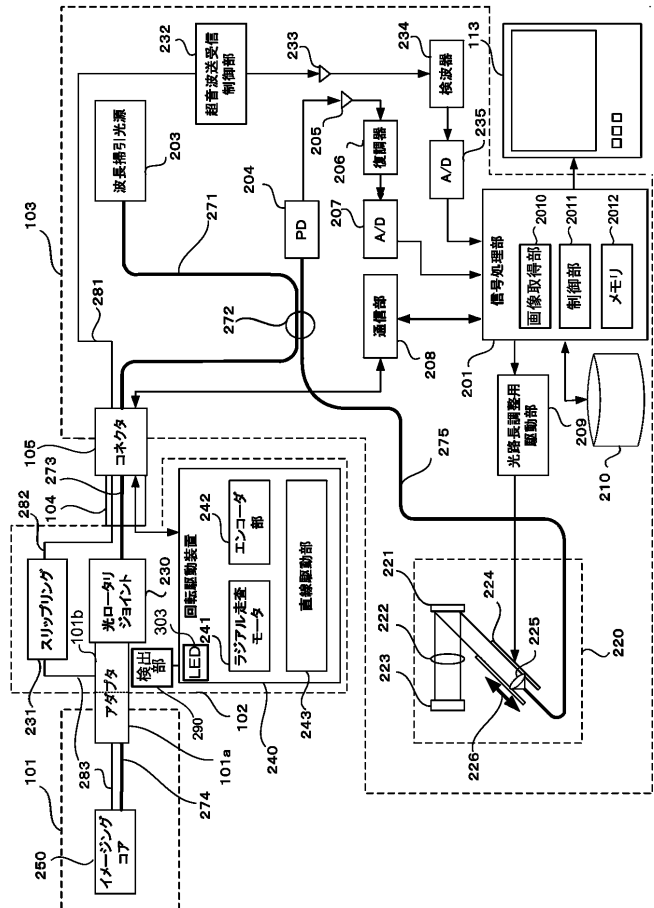
【0050】

101：カテーテル、102：MDU、103：画像処理装置、104：ケーブル、105：コネクタ、112：操作パネル、113：表示装置、マウス114

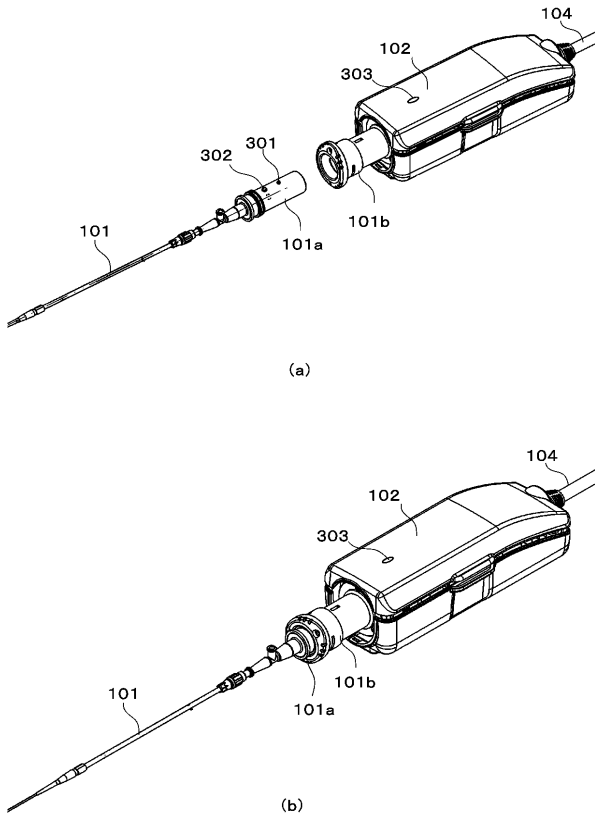
【図1】



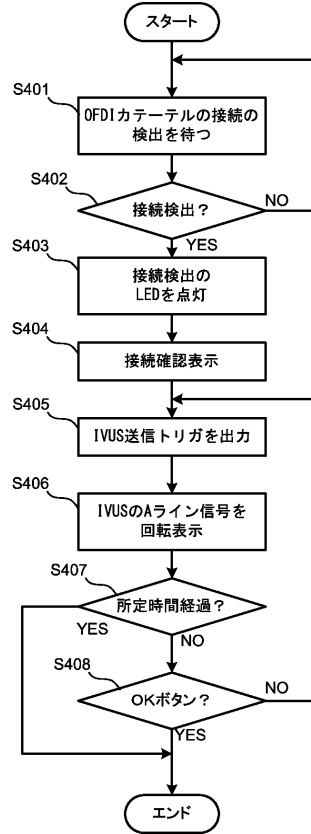
【図2】



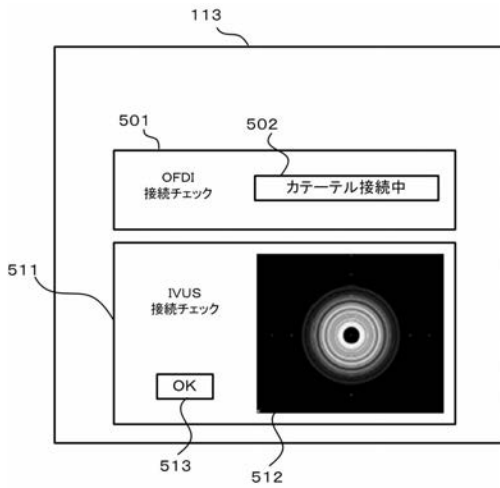
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



专利名称(译)	断层摄影装置及其控制方法		
公开(公告)号	JP2018153563A	公开(公告)日	2018-10-04
申请号	JP2017054837	申请日	2017-03-21
[标]申请(专利权)人(译)	泰尔茂株式会社		
申请(专利权)人(译)	泰尔茂株式会社		
[标]发明人	前田 憲治		
发明人	前田 憲治		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/313 A61B8/12		
FI分类号	A61B1/00.526 A61B1/00.530 A61B1/313.510 A61B8/12		
F-TERM分类号	4C161/AA22 4C161/BB08 4C161/HH54 4C161/MM10 4C161/WW16 4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/DD14 4C601/EE11 4C601/FE04		
代理人(译)	杉村健二		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过更简单的操作检测双传感器导管连接。一种断层图像摄像设备，具有用于连接具有用于通过光进行断层摄影的配置的导管的连接部件和用于通过超声波执行断层摄影并且通过光进行断层摄影并且通过超声波进行断层摄影的配置检测具有用于通过光进行断层摄影的配置的导管连接到连接部分，并根据连接的检测输出用于从导管产生超声信号的指令信号。点域4

