

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02014/049641

発行日 平成28年8月18日(2016.8.18)

(43) 国際公開日 平成26年4月3日(2014.4.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/12 (2006.01)	A 6 1 B 8/12	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 F	4 C 6 0 1
	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 24 頁)

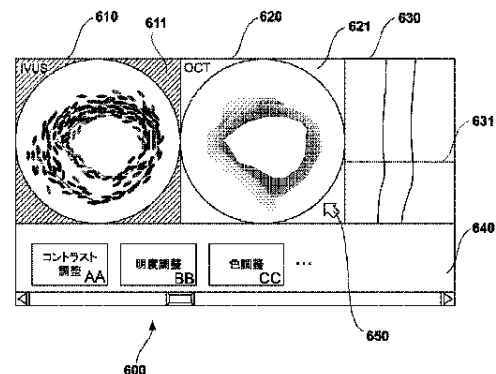
出願番号	特願2014-537828 (P2014-537828)	(71) 出願人	000109543
(21) 国際出願番号	PCT/JP2012/006124		テルモ株式会社
(22) 国際出願日	平成24年9月26日(2012.9.26)		東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番1号
(81) 指定国	AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳
		(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409 弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像診断装置及び情報処理装置並びにそれらの作動方法及びプログラム及び記憶媒体

(57) 【要約】

本発明は、生体組織における互いに対応する超音波断面画像と光断面画像を表示する際に、それぞれが持つ情報の視覚上の損失を抑えながらも、高い精度で生体組織の診断を行えるようにする。このため、OCT断面画像とIVUS断面画像を並べて表示する。この状態で、ユーザから特定の操作入力があると、OCT断面画像とIVUS断面画像とを交換して表示する。



AA Adjust contrast
BB Adjust brightness
CC Adjust color

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波の送受信を行う超音波送受信部及び光の送受信を行う光送受信部とが配置された送受信部を有するプローブを回転自在且つ脱着可能に保持し、前記超音波送受信部が受信した生体組織からの反射波、及び、前記光送受信部が受信した生体組織からの反射光とを用いて、該生体組織の超音波断面画像及び光断面画像を生成する画像診断装置であって、

ユーザインタフェースとして機能する画面内に、生体組織における互いに対応する前記超音波断面画像及び前記光断面画像を並べて表示する表示手段と、

ユーザからの特定の操作があったか否かを判定する判定手段と、

該判定手段により特定の操作があったと判断した場合、前記ユーザインタフェースの画面内の前記超音波断面像と前記光断面像を交換して表示する制御手段と

10

を有する画像診断装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、ユーザが操作する所定のボタンが押下状態にあるとき、前記超音波断面像と前記光断面像を交換して表示し、前記所定ボタンの押下状態が解除されたときに、交換する以前の状態に戻して表示することを特徴とする請求項 1 に記載の画像診断装置。

【請求項 3】

前記ユーザインタフェースには、互いに異なる画像処理を実行するためのメニュー表示領域が設けられ、

前記表示手段により表示された前記超音波断面画像及び前記光断面画像の一方を選択する選択手段を更に備え、

20

前記メニュー表示領域内の画像処理は、前記選択手段で選択状態にある断面画像を対象とすることを特徴とする請求項 1 に記載の画像診断装置。

【請求項 4】

前記表示手段は、生体組織の互いに同じ位置の前記超音波断面画像及び前記光断面画像を並べて表示する、又は、生体組織に対して同じ時刻で得られた前記超音波断面画像及び前記光断面画像を並べて表示することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像診断装置。

【請求項 5】

超音波の送受信を行う超音波送受信部及び光の送受信を行う光送受信部とが配置された送受信部を有するプローブを回転自在且つ脱着可能に保持し、前記超音波送受信部が受信した生体組織からの反射波、及び、前記光送受信部が受信した生体組織からの反射光とを用いて、該生体組織の超音波断面画像及び光断面画像を生成する画像診断装置の制御方法であって、

30

ユーザインタフェースとして機能する画面内に、生体組織における互いに対応する前記超音波断面画像及び前記光断面画像を並べて表示する表示工程と、

ユーザからの特定の操作があったか否かを判定する判定工程と、

該判定工程により特定の操作があったと判断した場合、前記ユーザインタフェースの画面内の前記超音波断面像と前記光断面像を交換して表示する制御工程と

を有する画像診断装置の制御方法。

40

【請求項 6】

コンピュータに、請求項 5 に記載の画像診断装置の制御方法の各工程を実行させるためのプログラム。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 8】

超音波断面像、及び、光断面像を生成する画像診断装置で得られた前記超音波断面画像及び前記光断面画像を表示する情報処理装置であって、

ユーザインタフェースとして機能する画面内に、生体組織における互いに対応する前記

50

超音波断面画像及び前記光断面画像を並べて表示する表示手段と、
ユーザからの特定の操作があったか否かを判定する判定手段と、
該判定手段により特定の操作があったと判断した場合、前記ユーザインタフェースの画面内の前記超音波断面像と前記光断面像を交換して表示する制御手段と
を有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 9】

超音波断面像、及び、光断面像を生成する画像診断装置で得られた前記超音波断面画像及び前記光断面画像を表示する情報処理装置の制御方法であって、
ユーザインタフェースとして機能する画面内に、生体組織における互いに対応する前記超音波断面画像及び前記光断面画像を並べて表示する表示工程と、
ユーザからの特定の操作があったか否かを判定する判定工程と、
該判定工程により特定の操作があったと判断した場合、前記ユーザインタフェースの画面内の前記超音波断面像と前記光断面像を交換して表示する制御工程と
を有することを特徴とする情報処理装置の制御方法。

10

【請求項 10】

コンピュータに、請求項 9 に記載の画像診断装置の制御方法の各工程を実行させるためのプログラム。

【請求項 11】

請求項 10 に記載のプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は超音波並びに光による生体組織の断層画像生成技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、動脈硬化の診断や、バルーンカテーテルまたはステント等の高機能カテーテルによる血管内治療時の術前診断、あるいは、術後の結果確認のために、画像診断装置が広く使用されている。

【0003】

画像診断装置には、血管内超音波診断装置（IVUS：IntraVascular Ultra Sound）や光干渉断層診断装置（OCT：Optical Coherence Tomography）等が含まれ、それぞれに異なる特性を有している。

30

【0004】

また、最近では、IVUSの機能と、OCTの機能とを組み合わせた画像診断装置（超音波を送受信可能な超音波送受信部と、光を送受信可能な光送受信部とを備える画像診断装置）も提案されている（例えば、特許文献 1、2 参照）。このような画像診断装置によれば、高深度領域まで測定できる IVUS の特性を活かした断面画像と、高分解能で測定できる OCT の特性を活かした断面画像の両方を、一回の操作で生成することができる。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 11 - 56752 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 204430 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記の如く、血管内の同一箇所断面画像を、一度に IVUS 機能、OCT 機能の両方で生成することが可能になった。OCT 断面画像は、比較的浅い組織について高い解像度の画像となるものの、それより深い組織の像は得ることができないという面がある。一方

50

、I V U S 断面画像は、比較的深い生体組織まで含む像を得るのに都合が良いものの、O C T ほど高い解像度とはならない面がある。つまり、これら 2 種類の断面画像は互いに補う関係にあると言える。

【 0 0 0 7 】

これまでの表示は、これら 2 種類の断面画像を並べて表示するか、それら 2 種類の断面画像を合成して、1 枚の合成画像を生成し、それを表示するかのいずれかであった。

【 0 0 0 8 】

前者の場合、画面上で距離を隔てた 2 種類の断面画像をユーザが見比べる必要があり、患部の状況はユーザ自身の頭の中で想像するしかない。

【 0 0 0 9 】

一方、後者の場合、視点を移動しないで済む分だけユーザの診断に負担は軽減する。しかし、2 つの断面画像の合成を行う場合の一般的な手法は、2 つの断面画像の画素値の平均値を算出し、その平均値を合成画像の 1 画素の値とするものである。故に、例えば合成画像における O C T 断面画像の持つ特徴は、オリジナルの O C T 断面画像の特徴の半分となり、オリジナルの O C T 断面画像の半分の情報が失われることを意味する。これは、I V U S 断面画像にも言えることである。

【 0 0 1 0 】

本発明に係る問題に鑑みなされたものであり、生体組織における互いに対応する超音波断面画像と光断面画像を表示する際に、それぞれが持つ情報の視覚上の損失を抑えながらも、高い精度で生体組織の診断を行える技術を提供しようとするものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

上記の目的を達成するために、本発明に係る画像診断装置は以下のような構成を備える。すなわち、

超音波の送受信を行う超音波送受信部及び光の送受信を行う光送受信部とが配置された送受信部を有するプローブを回転自在且つ脱着可能に保持し、前記超音波送受信部が受信した生体組織からの反射波、及び、前記光送受信部が受信した生体組織からの反射光とを用いて、該生体組織の超音波断面画像及び光断面画像を生成する画像診断装置であって、

ユーザインタフェースとして機能する画面内に、生体組織における互いに対応する前記超音波断面画像及び前記光断面画像を並べて表示する表示手段と、

ユーザからの特定の操作があったか否かを判定する判定手段と、

該判定手段により特定の操作があったと判断した場合、前記ユーザインタフェースの画面内の前記超音波断面像と前記光断面像を交換して表示する制御手段とを有する。

【 0 0 1 2 】

また、他の発明は、超音波断面像、及び、光断面像を生成する画像診断装置で得られた前記超音波断面画像及び前記光断面画像を表示する情報処理装置であって、

ユーザインタフェースとして機能する画面内に、生体組織における互いに対応する前記超音波断面画像及び前記光断面画像を並べて表示する表示手段と、

ユーザからの特定の操作があったか否かを判定する判定手段と、

該判定手段により特定の操作があったと判断した場合、前記ユーザインタフェースの画面内の前記超音波断面像と前記光断面像を交換して表示する制御手段とを有する。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、生体組織における互いに対応する超音波断面画像と光断面画像を表示する際に、それぞれが持つ情報の視覚上の損失を抑えながらも、高い精度で生体組織の診断を行えるようになる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

添付図面は明細書に含まれ、その一部を構成し、本発明の実施の形態を示し、その記述と共に本発明の原理を説明するために用いられる。

10

20

30

40

50

【図１】本発明の一実施形態にかかる画像診断装置１００の外観構成を示す図である。

【図２】プローブ部の全体構成及び先端部の断面構成を示す図である。

【図３】イメージングコアの断面構成、ならびに超音波送受信部及び光送受信部の配置を示す図である。

【図４】画像診断装置１００の機能構成を示す図である。

【図５】血管内スキャンが完了した際に、メモリ内に構築されるＩＶＵＳ画像とＯＣＴ画像の例を示す図である。

【図６】ユーザインタフェースの例を示す図である。

【図７】ユーザインタフェースの例を示す図である。

【図８】実施形態におけるユーザインタフェースに係る信号処理部の処理手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

以下添付図面に従って本発明に係る実施形態を詳細に説明する。

【００１６】

１．画像診断装置の外観構成

図１は本発明の一実施形態にかかる画像診断装置（ＩＶＵＳの機能と、ＯＣＴの機能とを備える画像診断装置）１００の外観構成を示す図である。

【００１７】

図１に示すように、画像診断装置１００は、プローブ部１０１と、スキャナ及びブルバック部１０２と、操作制御装置１０３とを備え、スキャナ及びブルバック部１０２と操作制御装置１０３とは、信号線１０４により各種信号が伝送可能に接続されている。

【００１８】

プローブ部１０１は、直接血管内に挿入され、パルス信号に基づく超音波を血管内に送信するとともに、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では、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。

【００１９】

スキャナ及びブルバック部１０２は、プローブ部１０１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プローブ部１０１に内挿されたイメージングコアの血管内の軸方向の動作及び回転方向の動作を規定している。また、超音波送受信部において受信された反射波及び光送受信部において受信された反射光を取得し、操作制御装置１０３に対して送信する。

【００２０】

操作制御装置１０３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データを処理し、血管内の断面画像（横方向断面画像及び縦方向断面画像）を表示するための機能を備える。

【００２１】

操作制御装置１０３において、１１１は本体制御部であり、測定により得られた反射波に基づいて超音波データを生成するとともに、該超音波データに基づいて生成されたラインデータを処理することで、超音波断面画像を生成する。更に、測定により得られた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するとともに、該干渉光データに基づいて生成されたラインデータを処理することで、光断面画像を生成する。

【００２２】

１１１－１はプリンタ及びＤＶＤレコーダであり、本体制御部１１１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。１１２は操作パネルであり、ユーザは該操作パネル１１２を介して、各種設定値及び指示の入力を行う。１１３は表示装置としてのＬＣＤモニタであり、本体制御部１１１において生成された断面画像を表示する。１１４

10

20

30

40

50

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。

【0023】

2. プローブ部の全体構成及び先端部の断面構成

次に、プローブ部101の全体構成及び先端部の断面構成について図2を用いて説明する。図2に示すように、プローブ部101は、血管内に挿入される長尺のカテーテルシース201と、ユーザが操作するために血管内に挿入されることなく、ユーザの手元側に配置されるコネクタ部202とにより構成される。カテーテルシース201の先端には、ガイドワイヤルーメンを構成するガイドワイヤルーメン用チューブ203が設けられている。カテーテルシース201は、ガイドワイヤルーメン用チューブ203との接続部分からコネクタ部202との接続部分にかけて連続する管腔を形成している。

10

【0024】

カテーテルシース201の管腔内部には、超音波を送受信する超音波送受信部と光を送受信する光送受信部とが配置された送受信部221と、電気信号ケーブル及び光ファイバケーブルを内部に備え、それを回転させるための回転駆動力を伝達するコイル状の駆動シャフト222とを備えるイメージングコア220が、カテーテルシース201のほぼ全長にわたって挿通されている。

【0025】

コネクタ部202は、カテーテルシース201の基端に一体化して構成されたシースコネクタ202aと、駆動シャフト222の基端に駆動シャフト222を回転可能に固定して構成された駆動シャフトコネクタ202bとを備える。

20

【0026】

シースコネクタ202aとカテーテルシース201との境界部には、耐キンクプロテクタ211が設けられている。これにより所定の剛性が保たれ、急激な物性の変化による折れ曲がり（キンク）を防止することができる。

【0027】

駆動シャフトコネクタ202bの基端は、スキャナ及びブルバック部102に着脱可能に取り付けられる。

【0028】

次に、プローブ部101の先端部の断面構成について説明する。カテーテルシース201の管腔内部には、超音波を送受信する超音波送受信部と光を送受信する光送受信部とが配置された送受信部221が配されたハウジング223と、それを回転させるための回転駆動力を伝送する駆動シャフト222とを備えるイメージングコア220がほぼ全長にわたって挿通されており、プローブ部101を形成している。

30

【0029】

駆動シャフト222は、カテーテルシース201に対して送受信部221を回転動作及び軸方向動作させることが可能であり、柔軟で、かつ回転をよく伝送できる特性をもつ、例えば、ステンレス等の金属線からなる多重多層密着コイル等により構成されている。そして、その内部には電気信号ケーブル及び光ファイバケーブル（シングルモードの光ファイバケーブル）が配されている。

【0030】

ハウジング223は、短い円筒状の金属パイプの一部に切り欠き部を有した形状をしており、金属塊からの削りだしやMIM（金属粉末射出成形）等により成形される。また、先端側には短いコイル状の弾性部材231が設けられている。

40

【0031】

弾性部材231はステンレス鋼線材をコイル状に形成したものであり、弾性部材231が先端側に配されることで、イメージングコア220を前後移動させる際にカテーテルシース201内での引っかかりを防止する。

【0032】

232は補強コイルであり、カテーテルシース201の先端部分の急激な折れ曲がり防止を目的で設けられている。

50

【 0 0 3 3 】

ガイドワイヤルーメン用チューブ 2 0 3 は、ガイドワイヤが挿入可能なガイドワイヤ用ルーメンを有する。ガイドワイヤルーメン用チューブ 2 0 3 は、予め血管内に挿入されたガイドワイヤを受け入れ、ガイドワイヤによってカテーテルシース 2 0 1 を患部まで導くのに使用される。

【 0 0 3 4 】

3 . イメージングコアの断面構成

次に、イメージングコア 2 2 0 の断面構成、ならびに超音波送受信部及び光送受信部の配置について説明する。図 3 は、イメージングコアの断面構成、ならびに超音波送受信部及び光送受信部の配置を示す図である。

10

【 0 0 3 5 】

図 3 の 3 A に示すように、ハウジング 2 2 3 内に配された送受信部 2 2 1 は、超音波送受信部 3 1 0 と光送受信部 3 2 0 とを備え、超音波送受信部 3 1 0 及び光送受信部 3 2 0 は、それぞれ、駆動シャフト 2 2 2 の回転中心軸上（図 3 の 3 A の一点鎖線上）において軸方向に沿って配置されている。

【 0 0 3 6 】

このうち、超音波送受信部 3 1 0 は、プローブ部 1 0 1 の先端側に、また、光送受信部 3 2 0 は、プローブ部 1 0 1 の基端側に配置されている。

【 0 0 3 7 】

また、超音波送受信部 3 1 0 及び光送受信部 3 2 0 は、駆動シャフト 2 2 2 の軸方向に対する、超音波送受信部 3 1 0 の超音波送信方向（仰角方向）、及び、光送受信部 3 2 0 の光送信方向（仰角方向）が、それぞれ、略 9 0 ° となるようにハウジング 2 2 3 内に取り付けられている。なお、各送信方向は、カテーテルシース 2 0 1 の管腔内表面での反射を受信しないように 9 0 ° よりややずらして取り付けられることが望ましい。

20

【 0 0 3 8 】

駆動シャフト 2 2 2 の内部には、超音波送受信部 3 1 0 と接続された電気信号ケーブル 3 1 1 と、光送受信部 3 2 0 に接続された光ファイバケーブル 3 2 1 とが配されており、電気信号ケーブル 3 1 1 は、光ファイバケーブル 3 2 1 に対して螺旋状に巻き回されている。

【 0 0 3 9 】

図 3 の 3 B は、超音波送受信位置において、回転中心軸に略直交する面で切断した場合の断面図である。図 3 の 3 B に示すように、紙面下方向を 0 度とした場合、超音波送受信部 3 1 0 の超音波送信方向（回転角方向（方位角方向ともいう））は、 θ 度となっている。

30

【 0 0 4 0 】

図 3 の 3 C は、光送受信位置において、回転中心軸に略直交する面で切断した場合の断面図である。図 3 の 3 C に示すように、紙面下方向を 0 度とした場合、光送受信部 3 2 0 の光送信方向（回転角方向）は、0 度となっている。つまり、超音波送受信部 3 1 0 と光送受信部 3 2 0 は、超音波送受信部 3 1 0 の超音波送信方向（回転角方向）と、光送受信部 3 2 0 の光送信方向（回転角方向）とが、互いに θ 度ずれるように配置されている。

40

【 0 0 4 1 】

4 . 画像診断装置の機能構成

次に、画像診断装置 1 0 0 の機能構成について説明する。図 4 は、I V U S の機能と O C T（ここでは、一例として波長掃引型 O C T）の機能とを組み合わせた画像診断装置 1 0 0 の機能構成を示す図である。なお、I V U S の機能と他の O C T の機能とを組み合わせた画像診断装置についても、同様の機能構成を有するため、ここでは説明を省略する。

【 0 0 4 2 】

(1) I V U S の機能

イメージングコア 2 2 0 は、先端内部に超音波送受信部 3 1 0 を備えており、超音波送受信部 3 1 0 は、超音波信号送受信器 4 5 2 より送信されたパルス波に基づいて、超音波

50

を生体組織に送信するとともに、その反射波（エコー）を受信し、アダプタ 402 及びスリップリング 451 を介して超音波信号として超音波信号送受信器 452 に送信する。

【0043】

なお、スキャナ及びプルバック部 102 において、スリップリング 451 の回転駆動部側は回転駆動装置 404 のラジアル走査モータ 405 により回転駆動される。また、ラジアル走査モータ 405 の回転角度は、エンコーダ部 406 により検出される。更に、スキャナ及びプルバック部 102 は、直線駆動装置 407 を備え、信号処理部 428 からの信号に基づいて、イメージングコア 220 の軸方向動作を規定する。

【0044】

超音波信号送受信器 452 は、送信波回路と受信波回路とを備える（不図示）。送信波回路は、信号処理部 428 から送信された制御信号に基づいて、イメージングコア 220 内の超音波送受信部 310 に対してパルス波を送信する。

【0045】

また、受信波回路は、イメージングコア 220 内の超音波送受信部 310 より超音波信号を受信する。受信された超音波信号はアンプ 453 により増幅された後、検波器 454 に入力され検波される。

【0046】

更に、A/D変換器 455 では、検波器 454 より出力された超音波信号を 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/s 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。

【0047】

A/D変換器 455 にて生成されたライン単位の超音波データは信号処理部 428 に入力される。信号処理部 428 では、超音波データを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断面画像を生成し、所定のフレームレートでLCDモニター 113 に出力する。

【0048】

なお、信号処理部 428 はモータ制御回路 429 と接続され、モータ制御回路 429 のビデオ同期信号を受信する。信号処理部 428 では、受信したビデオ同期信号に同期して超音波断面画像の生成を行う。

【0049】

また、このモータ制御回路 429 のビデオ同期信号は、回転駆動装置 404 にも送られ、回転駆動装置 404 はビデオ同期信号に同期した駆動信号を出力する。

【0050】

なお、信号処理部 428 における上記処理、ならびに、図 7、図 8 等を用いて後述する画像診断装置 100 におけるユーザインタフェースに関する画像処理は、信号処理部 428 において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。

【0051】

（2）波長掃引型 OCT の機能

次に、同図を用いて波長掃引型 OCT の機能構成について説明する。408 は波長掃引光源（Swept Laser）であり、SOA 415（semiconductor optical amplifier）とリング状に結合された光ファイバ 416 とポリゴンスキャニングフィルタ（408b）よりなる、Extended-cavity Laser の一種である。

【0052】

SOA 415 から出力された光は、光ファイバ 416 を進み、ポリゴンスキャニングフィルタ 408b に入り、ここで波長選択された光は、SOA 415 で増幅され、最終的に

10

20

30

40

50

c o u p l e r 4 1 4 から出力される。

【 0 0 5 3 】

ポリゴンスキヤニングフィルタ 4 0 8 b では、光を分光する回折格子 4 1 2 とポリゴンミラー 4 0 9 との組み合わせで波長を選択する。具体的には、回折格子 4 1 2 により分光された光を 2 枚のレンズ (4 1 0 、 4 1 1) によりポリゴンミラー 4 0 9 の表面に集光させる。これによりポリゴンミラー 4 0 9 と直交する波長の光のみが同一の光路を戻り、ポリゴンスキヤニングフィルタ 4 0 8 b から出力されることとなる。つまり、ポリゴンミラー 4 0 9 を回転させることで、波長の時間掃引を行うことができる。

【 0 0 5 4 】

ポリゴンミラー 4 0 9 は、例えば、4 8 面体のミラーが使用され、回転数が 5 0 0 0 0 r p m 程度である。ポリゴンミラー 4 0 9 と回折格子 4 1 2 とを組み合わせた波長掃引方式により、高速、高出力の波長掃引が可能である。

【 0 0 5 5 】

C o u p l e r 4 1 4 から出力された波長掃引光源 4 0 8 の光は、第 1 のシングルモードファイバ 4 4 0 の一端に入射され、先端側に伝送される。第 1 のシングルモードファイバ 4 4 0 は、途中の光カップラ部 4 4 1 において第 2 のシングルモードファイバ 4 4 5 及び第 3 のシングルモードファイバ 4 4 4 と光学的に結合されている。

【 0 0 5 6 】

第 1 のシングルモードファイバ 4 4 0 の光カップラ部 4 4 1 より先端側には、非回転部 (固定部) と回転部 (回転駆動部) との間を結合し、光を伝送する光ロータリジョイント (光カップリング部) 4 0 3 が回転駆動装置 4 0 4 内に設けられている。

【 0 0 5 7 】

更に、光ロータリジョイント (光カップリング部) 4 0 3 内の第 4 のシングルモードファイバ 4 4 2 の先端側には、プローブ部 1 0 1 の第 5 のシングルモードファイバ 4 4 3 がアダプタ 4 0 2 を介して着脱自在に接続されている。これによりイメージングコア 2 2 0 内に挿通され回転駆動可能な第 5 のシングルモードファイバ 4 4 3 に、波長掃引光源 4 0 8 からの光が伝送される。

【 0 0 5 8 】

伝送された光は、イメージングコア 2 2 0 の光送受信部 3 2 0 から血管内の生体組織に対して回転動作及び軸方向動作しながら照射される。そして、生体組織の表面あるいは内部で散乱した反射光の一部がイメージングコア 2 2 0 の光送受信部 3 2 0 により取り込まれ、逆の光路を経て第 1 のシングルモードファイバ 4 4 0 側に戻る。さらに、光カップラ部 4 4 1 によりその一部が第 2 のシングルモードファイバ 4 4 5 側に移り、第 2 のシングルモードファイバ 4 4 5 の一端から出射された後、光検出器 (例えばフォトダイオード 4 2 4) にて受光される。

【 0 0 5 9 】

なお、光ロータリジョイント 4 0 3 の回転駆動部側は回転駆動装置 4 0 4 のラジアル走査モータ 4 0 5 により回転駆動される。

【 0 0 6 0 】

一方、第 3 のシングルモードファイバ 4 4 4 の光カップラ部 4 4 1 と反対側の先端には、参照光の光路長を微調整する光路長の可変機構 4 3 2 が設けられている。

【 0 0 6 1 】

この光路長の可変機構 4 3 2 はプローブ部 1 0 1 を交換して使用した場合の個々のプローブ部 1 0 1 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化手段を備えている。

【 0 0 6 2 】

第 3 のシングルモードファイバ 4 4 4 およびコリメートレンズ 4 1 8 は、その光軸方向に矢印 4 2 3 で示すように移動自在な 1 軸ステージ 4 2 2 上に設けられており、光路長変化手段を形成している。

【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

50

具体的には、1軸ステージ422はプローブ部101を交換した場合に、プローブ部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化手段として機能する。さらに、1軸ステージ422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、プローブ部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。

【0064】

1軸ステージ422で光路長が微調整され、グレーティング419、レンズ420を介してミラー421にて反射された光は第3のシングルモードファイバ444の途中に設けられた光カップラ部441で第1のシングルモードファイバ440側から得られた光と混合されて、フォトダイオード424にて受光される。

10

【0065】

このようにしてフォトダイオード424にて受光された干渉光は光電変換され、アンプ425により増幅された後、復調器426に入力される。この復調器426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427に入力される。

【0066】

A/D変換器427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(25.0μsec)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。

20

【0067】

A/D変換器427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428に入力される。信号処理部428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面画像を構築し、所定のフレームレートでLCDモニタ113に出力する。

【0068】

信号処理部428は、更に光路長調整手段制御装置430と接続されている。信号処理部428は光路長調整手段制御装置430を介して1軸ステージ422の位置の制御を行う。

30

【0069】

なお、信号処理部428におけるこれらの処理も、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。

【0070】

上記構成において、ユーザが操作制御装置103を操作して、スキャン開始の指示を入力すると、信号処理部428は、スキャナ及びブルバック部102を制御し、イメージングコア220の回転並びに、イメージコア220を所定速度で引っ張って、血管の長手方向への移動を行なわせる。この結果、先に説明したように、A/D変換器427、455はデジタルの超音波データ、干渉光データを出力してくるので、信号処理部428はそれらにおけるイメージングコア220の移動方向に沿った各位置の超音波断面画像、光断面画像を、信号処理部428が有するメモリ428a内に構築していく。この際、超音波断面画像、光断面画像のスケールも一致させ、更に、それぞれ断面画像の中央位置を、スキャン時の回転軸に一致させておく。図5は、信号処理部428が有するメモリ428aに記憶された、超音波断面画像、光断面画像の例を示している。なお、先に説明したように、超音波送受信部310、光送受信部320の出射方向は図3の3Bに示すようにθだけズレているので、断面画像を構成する際には、一方をθだけずらすことで、それら2種類の断面画像の向きを合せておく。また、超音波送受信部310、光送受信部320は、図3の3Aに示す如く、ブルバック操作によるイメージングコア220の移動方向に対してL

40

50

だけのズレているので、同じ血管の位置の超音波断面画像と光断面画像を得るためには、図5に示す如く、再構成される断面画像もＬだけズレているものとし、例えば或る光断面画像と同じ位置の超音波断面画像を得るためには、Ｌだけズレた位置から取得することになる。

【0071】

なお、上記のθ、Ｌはスキャン開始時に、操作制御装置103を操作して設定しておけばよい。

【0072】

5. ユーザインタフェースの説明

次に、LCDモニタ113に表示されるユーザインタフェースについて説明する。以下の説明は、既に患者の血管内のスキャンが完了し、図5に示すような各位置の断面画像の生成処理が完了しているのとして説明する。

【0073】

図6は、LCDモニタ113に表示される、スキャン完了後のユーザインタフェース600を示している。図示のユーザインタフェース600は、大きく分けて、4つの表示領域610、620、630、640で構成される。

【0074】

第1の表示領域610には、OCT機能を用いて生成されたOCT断面画像（光断面画像）が表示される。第2の表示領域620には、IVUS機能を用いて生成されたIVUS断面画像（超音波断面画像）が表示される。先に説明したように、OCT断面画像及びIVUS断面画像は、イメージングコア220の回転によって得られる像であるので、その回転軸を中心とする円形像となる。それ故、生成された画像が最大限に表示されるようにするため、図示の如く円形画像として表示するようにした。OCT断面画像及びIVUS断面画像はスケールが一致するように表示される。また超音波の送受信を行う超音波送受信部及び光の送受信を行う光送受信部は長軸方向と回転角度方向に多少のズレが存在するため、補正によって画像の表示位置を同期させることが望ましいが、取得した画像情報を補正せずに、取得した時間が一致した画像情報を元に表示しても良い。更に、表示する生体組織の同一位置のOCT断面画像とIVUS断面画像を並列して表示するのか、取得した時刻が同一のOCT断面画像とIVUS断面画像を並列して表示するのかをユーザが選択できるようにしてもよい。表示領域610、620は断面画像を表示する外接する矩形（正方形）の形状を成しているので、図示の如く、それぞれの四隅の部分611、621には断面画像は表示されない。この四隅の部分611、621は、後述する画像処理（例えばコントラスト調整）の対象がいずれであるかをユーザに識別するための領域とした。図示の場合、部分611がハイライト表示され、部分621が非ハイライト表示状態であるので、表示領域610内のOCT断面画像が処理対象として選択されていることを示している。なお、処理対象の画像の選択は、操作パネル112から行う。

【0075】

第3の表示領域630には、複数のIVUS断面画像（或いは、複数のOCT断面画像でも構わない）に基づいて生成された血管の長手方向の断面画像を表示する。この表示領域内の破線631は、領域610、620に表示している断面画像の位置を示している。この破線631の位置は、マウス114を操作することで変更できる。すなわち、カーソル650を破線631上に移動させ、マウスボタンを押下しながらマウスを移動させることで、その破線位置を上下に移動する。信号処理部428は、この移動中の破線631の位置から、その位置のOCT断面画像及びIVUS断面画像を、メモリ428aより読み出し、それを表示領域610、620に表示する処理を行うことになる。

【0076】

第4の表示領域640には、画像処理や各種処理のためのメニューアイコンが表示される。この中で、画像処理に係るアイコンをマウスで指示した場合、その時点で選択状態の画像に対して、指示したアイコンに対応する画像処理が行われる。例えば、図6の状態では、OCT断面画像が選択状態であるので、この状態で例えばコントラスト調整のアイコ

ンにカーソル 6 5 0 を移動させ、マウス 1 1 4 をクリックした場合、O C T 断面画像に対してコントラスト調整が行われる。なお、表示領域 6 4 0 は、多数のアイコンを表示できるようにするため、図示の如く、メニューアイコンをスクロールするためのスクロールバーを設けた。ただし、メニューアイコンの数を増やす手立ては、スクロールバーにかぎるものではなく、タブ表示形式でも構わず、その表示の仕方によって本発明が限定されるものではない。また、表示領域 6 4 0 内には、画像処理のアイコンだけでなく、

以上、図 6 のユーザインタフェースについて説明したが、患者の血管内を診察する場合には、マウス 1 1 4 を操作して、カーソル 6 5 0 を破線 6 3 1 上の位置に移動させた後、ドラッグ操作で破線 6 3 1 を自由に移動させる。この破線 6 3 1 の移動中、破線 6 3 1 の位置に応じた I V U S 断面画像、O C T 断面画像がメモリ 4 2 8 a から読み出されては、表示領域 6 1 0、6 2 0 に表示される。従って、ユーザは、表示される I V U S 断面画像と O C T 断面画像とを見ながら、患者の様々な血管位置について診断を行うことになる。

10

【 0 0 7 7 】

さて、O C T 断面画像はその比較的浅い組織に対して高い解像度の像が得られる反面、深い組織を得るには不向きである。一方、I V U S 断面画像は、解像度は O C T 断面画像より劣るものの、比較的深い組織の像を得ることができる。つまり、O C T 断面画像と I V U S 断面画像は互いに補う関係にあると言える。従って、これら 2 つの像を、視点を変更せずに、同時に確認できるようにすると診断に有利である。そのために考えられるには、これら 2 つの画像を合成し、1 枚の合成画像を生成し、それを表示することである。しかしながら、仮に 2 つの画像を 5 0 : 5 0 の割合で合成して表示した場合、本来の個々の画像が持っていたコントラストは、それぞれのオリジナルの画像の半分になってしまい、診断の妨げになってしまう。

20

【 0 0 7 8 】

そこで、本実施形態では、ユーザに係る簡単な操作により、O C T 断面画像と I V U S 断面画像を交換して表示するようにした。具体的には、カーソル 6 5 0 を表示領域 6 1 0 又は 6 2 0 内に移動し、マウス 1 1 4 のボタンを押下状態に維持している期間、表示領域 6 1 0 に I V U S 断面画像を表示し、表示領域 6 2 0 に O C T 断面画像を表示する。

【 0 0 7 9 】

図 7 は、カーソル 6 5 0 が表示領域 6 2 0 に位置した状態で、マウス 1 1 4 のボタンを押下状態にしているときにユーザインタフェース 6 0 0 を示している。図示の如く、表示領域 6 1 0 には O C T 断面画像が、表示領域 6 2 0 には I V U S 断面画像が表示されている。

30

【 0 0 8 0 】

ここでユーザが、マウス 1 1 4 のボタンを解除すると、ユーザインタフェースは図 6 に示すように、表示領域 6 1 0 には O C T 断面画像、表示領域 6 2 0 には I V U S 断面画像が表示される。すなわち、デフォルトのユーザインタフェースに戻る。

【 0 0 8 1 】

上記の結果、ユーザは、マウスカーソル 6 5 0 を表示領域 6 1 0、6 2 0 のいずれかに移動させた上で、図 6 のユーザインタフェースにて、例えば表示領域 6 1 0 の O C T 断面画像を見て診断中に、マウス 1 1 4 のボタンを押下状態にすると、ユーザインタフェースは図 7 の画面に遷移し、ユーザは視点を変更せずとも、I V U S 断面画像の診断を行うことができる。つまり、単純にマウス 1 1 4 のボタンを押下する、解除するという作業のみで、視点を変えずとも、ユーザの意図した通りに、O C T 断面画像と I V U S 断面画像とを交互に表示でき、診断が容易になる。更に、マウス 1 1 4 のボタンの押下、解除をユーザの好みの速度で行えば、その速度に応じての I V U S 断面画像と O C T 断面画像とを交互に表示できることになる。

40

【 0 0 8 2 】

なお、上記では、マウス 1 1 4 のボタンの押下状態、解除状態で I V U S 断面画像と O C T 断面画像の交換表示を行うものとして説明したが、マウス 1 1 4 のクリックする毎に I V U S 断面画像と O C T 断面画像の交換表示するようにしても良い。

50

【 0 0 8 3 】

〔 処理手順の説明 〕

次に、図 6、図 7 のユーザインタフェースの表示と、ユーザからの指示入力を検出した場合の、信号処理部 4 2 8 の処理手順を図 8 のフローチャートに従って説明する。同図のフローチャートに係る処理手順を実際には、信号処理部が実行するプログラムとしてハードディスク装置等に格納されているものがある。

【 0 0 8 4 】

まず、ステップ S 8 0 1 にて、図 6 に示すユーザインタフェースの画面を L C D モニタ 1 1 3 上に表示する。すなわち、表示領域 6 1 0 には O C T 断面像を、表示領域 6 2 0 には I V U S 断面画像を表示する。

10

【 0 0 8 5 】

そして、ステップ S 8 0 2 にて、表示領域 6 1 0 内の O C T 断面画像を初期選択状態として設定する。このステップ S 8 0 2 の処理によって、図 6 に示すユーザインタフェースが表示されることになる。

【 0 0 8 6 】

この後は、以下に説明するステップ S 8 0 3 乃至 S 8 0 7 にてユーザによるマウス 1 1 4 による操作の判定と、その判定の結果に応じた処理を実行することになる。

【 0 0 8 7 】

まず、ステップ S 8 0 3 では、表示領域 6 1 0、6 2 0 のいずれかの内側にカーソル 6 5 0 が位置し、マウス 1 1 4 のボタンが押下状態となっているか否かを判定する。もしそうなら、ステップ S 8 0 8 に進み、O C T 断面画像と I V U S 断面画像を交換する。この結果、表示領域 6 1 0 には I V U S 断面画像が、表示領域 6 2 0 には O C T 断面画像が表示され、図 7 のユーザインタフェースに切り換わる。この後、処理はステップ S 8 0 9 に進み、マウス 1 1 4 のボタンの押下状態が解除されるのを待つ。マウス 1 1 4 のボタンの押下が解除されると、処理はステップ S 8 1 0 に進み、ユーザインタフェースを図 6 の状態に戻す。すなわち、表示領域 6 1 0 には O C T 断面画像が、表示領域 6 2 0 には I V U S 断面画像が表示する。そして、ユーザによる次の操作に対処するため、処理をステップ S 8 0 3 に戻す。

20

【 0 0 8 8 】

ステップ S 8 0 4 では、操作パネル 1 1 2 より O C T 断面画像の選択指示があったか否かを判断する。もし、その指示があったと判断した場合にはステップ S 8 1 1 に進み、O C T 断面画像を選択状態にする。このとき、部分 6 1 1 がハイライト表示され、部分 6 2 1 は非ハイライト表示状態になる。

30

【 0 0 8 9 】

ステップ S 8 0 5 では、操作パネル 1 1 2 より I V U S 断面画像の選択指示があったか否かを判断する。もし、その指示があったと判断した場合にはステップ S 8 1 2 に進み、I V U S 断面画像を選択状態にする。このとき、部分 6 2 1 がハイライト表示され、部分 6 1 1 は非ハイライト表示状態になる。

【 0 0 9 0 】

ステップ S 8 0 6 では、表示領域 6 3 0 の内側の破線 6 3 1 にカーソル 6 5 0 が位置し、マウス 1 1 4 のボタンが押下状態まま移動（ドラッグ操作）しているか否かを判定する。もし、そうなら、ステップ S 8 1 3 に進み、その時点での破線 6 3 1 の位置に応じた O C T 断面画像、及び、I V U S 断面画像を信号処理部 4 2 8 内のメモリ 4 2 8 a から読み出し、表示領域 6 1 0、6 2 0 にそれぞれを表示する。

40

【 0 0 9 1 】

ステップ S 8 0 7 では、表示領域 6 4 0 の内側にカーソル 6 5 0 が位置し、マウス 1 1 4 のボタンがクリックされたか否かを判定する。もし、そうなら、処理はステップ S 8 1 4 に進み、その際にカーソル 6 5 0 が位置していた処理アイコンに応じた処理を、その時点で選択状態の断面画像に対して実行する。例えば、O C T 断面画像が選択状態にあるときに、コントラスト調整のアイコンがクリックされたと判断した場合、O C T 断面画像に

50

対するコントラストを設定する処理を実行する。

【 0 0 9 2 】

そして、ステップ S 8 0 7 の判定が N o の場合には、ステップ S 8 1 5 に進み、対応する処理を行う。表示領域 6 4 0 内のメニューアイコンのスクロール処理等がこれに当たる。

【 0 0 9 3 】

以上、実施形態におけるユーザインタフェースに係る処理を説明した。上記実施形態で説明したように、ユーザは、カーソル 6 5 0 を表示領域 6 1 0、6 2 0 のいずれかに移動させた後、マウス 1 1 4 のボタンの押下状態を維持する、しないで O C T 断面画像と I V U S 断面画像が切り換わることになる。つまり、ユーザにしてみれば、視点を変えずとも、O C T 断面画像と I V U S 断面画像を交互に見比べることができるようになる。

10

【 0 0 9 4 】

なお、上記実施形態で説明した表示例は一例であって、本願発明がこれらによって限定されるものではない。

【 0 0 9 5 】

また、実施形態では、交互表示を行う条件として、カーソル 6 5 0 が表示領域 6 1 0、6 2 0 のいずれかの内側にあり、且つ、マウスボタンが押下状態にあることを条件としたが、これは一例である。例えば、メニューを表示する表示領域 6 4 0 に交互表示処理のアイコンを配置し、そのアイコンがクリックされた場合に O C T 断面画像と I V U S 断面画像を交換し、再度クリックすると元に戻るようにしてもよい。更には、マウスの操作にかぎらず、キーボードの所定キーの押下状態と解除状態で図 6、図 7 のユーザインタフェースを切り替えてもよい。

20

【 0 0 9 6 】

また、I V U S 断面画像と O C T 断面画像の選択を操作パネル 1 1 2 で選択するものとしたが、マウス 1 1 4 によってユーザインタフェースの不図示のプリダウンメニューから処理対象の断面画像を選択しても構わない。

【 0 0 9 7 】

また、実施形態では、O C T 機能と I V U S 機能とを有する装置の例を説明したが、同一生体組織の断面画像を 2 以上の互いに異なる機能構成で得る装置に適用可能であるので、上記実施形態によって本願発明が限定されるものではない。

30

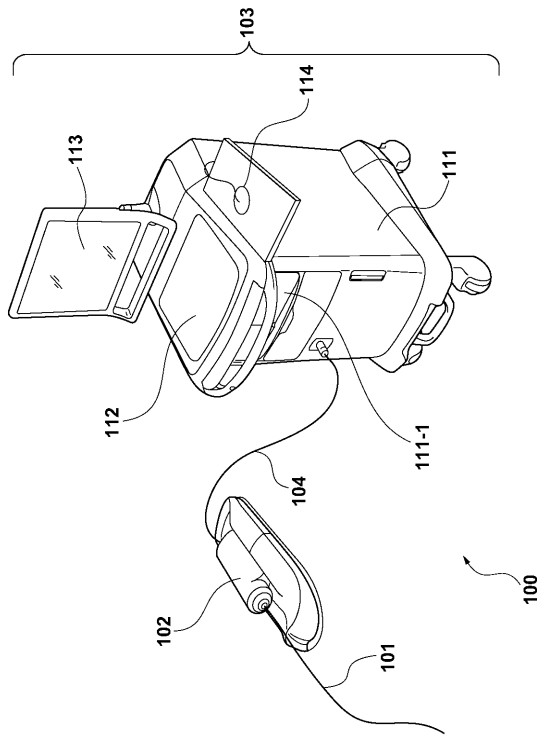
また、上記実施形態からもわかるように、交互表示に係る処理の大部分は、マイクロプロセッサで構成される信号処理部 4 2 8 によるものである。従って、マイクロプロセッサはプログラムを実行することで、その機能を実現するわけであるから、当然、そのプログラムも本願発明の範疇になる。特に、実施形態では、図 1 に示す画像診断装置を例にして説明したが、通常のパーソナルコンピュータが、アプリケーションプログラムを実行することで、図 1 に示す画像診断装置で得られた I V U S 断面画像情報、O C T 断面画像情報を記憶した記憶媒体（例えば C D R O M やメモリカード）をアクセスし、その結果、読み出された I V U S 断面画像情報、O C T 断面画像情報を、上記実施形態のユーザインタフェースとして実現させても構わない。また、通常プログラムは、C D - R O M や D V D - R O M 等のコンピュータ可読記憶媒体に格納されており、そのコンピュータが有する読み取り装置（C D - R O M ドライブ等）にセットし、システムにコピーもしくはインストールすることで実行可能になるわけであるから、係るコンピュータ可読記憶媒体も本願発明の範疇に入ることも明らかである。

40

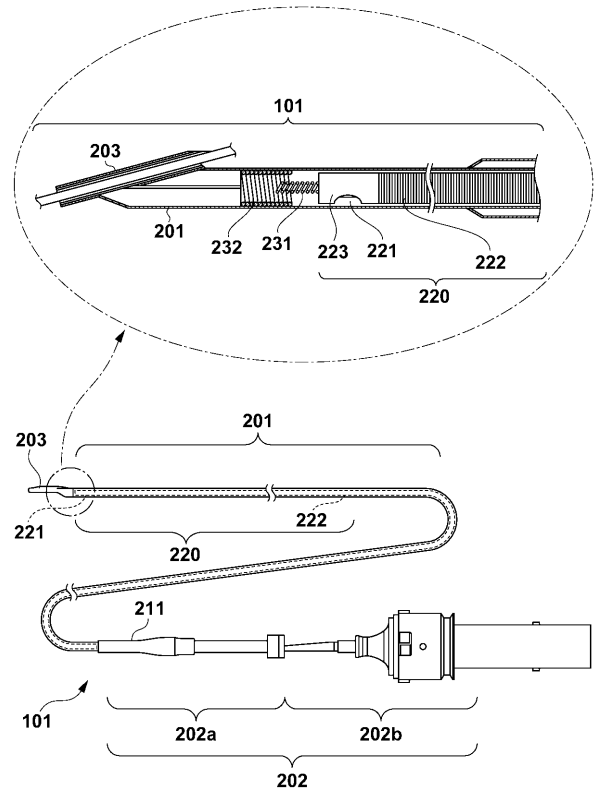
【 0 0 9 8 】

本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の要旨及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために、以下の請求項を添付する。

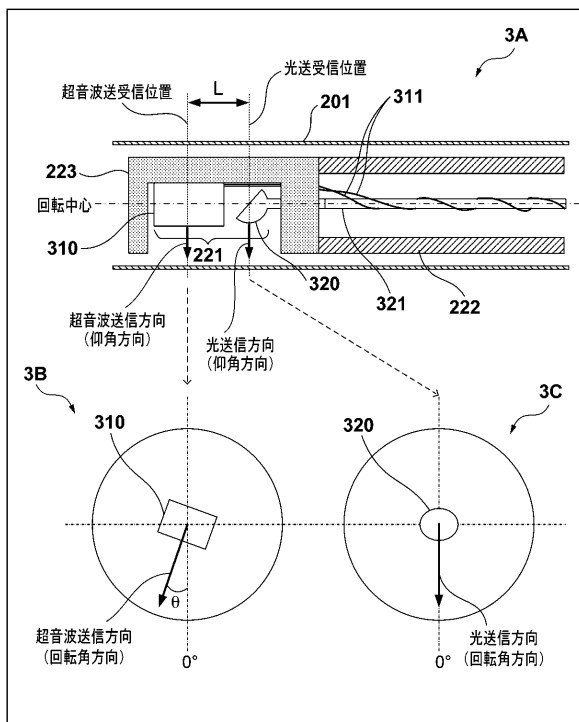
【図 1】



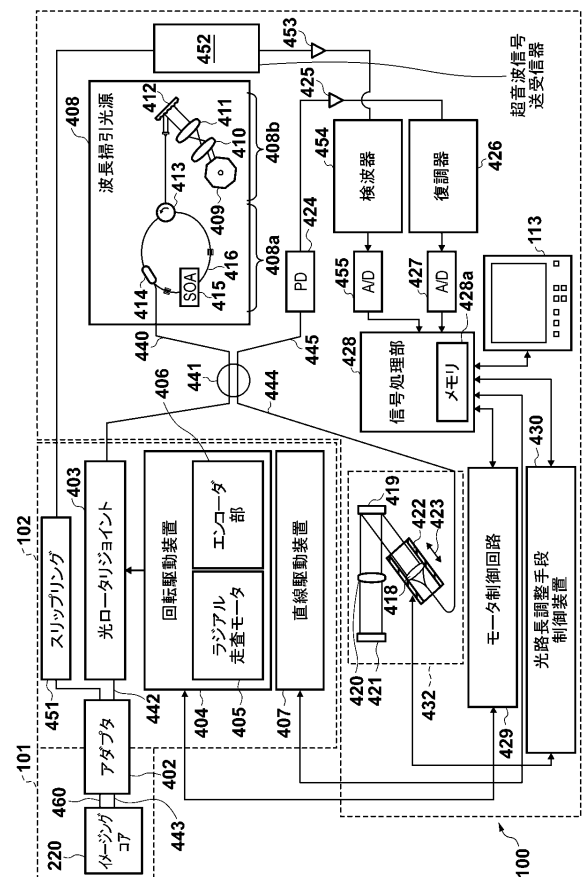
【図 2】



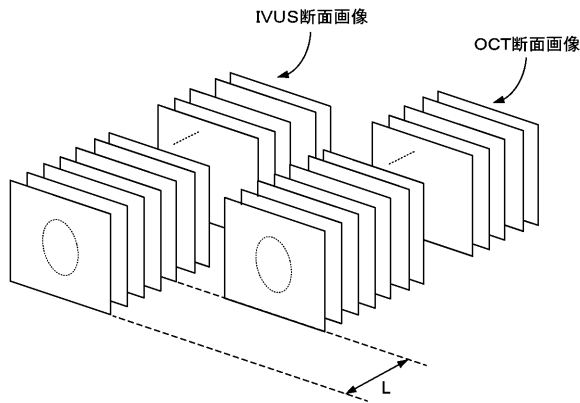
【図 3】



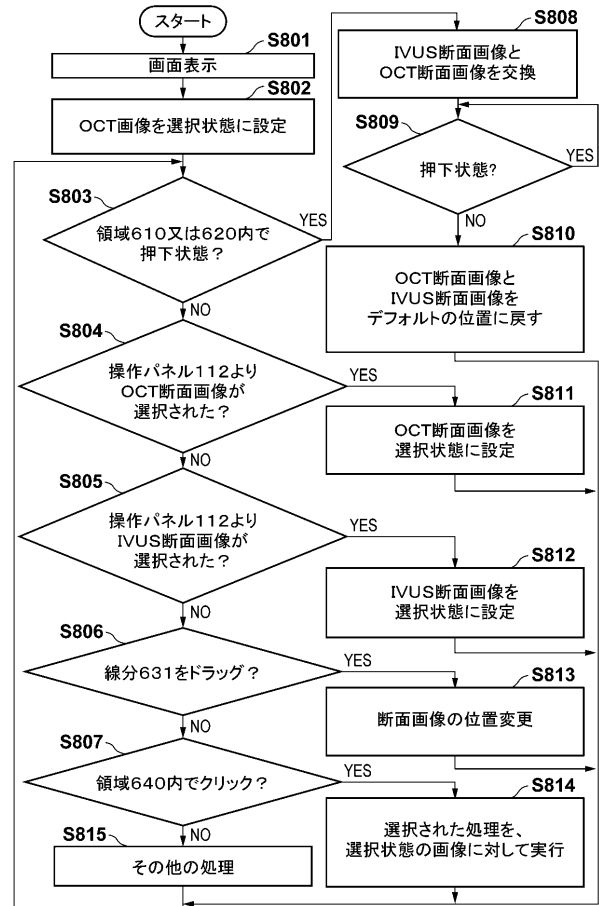
【図 4】



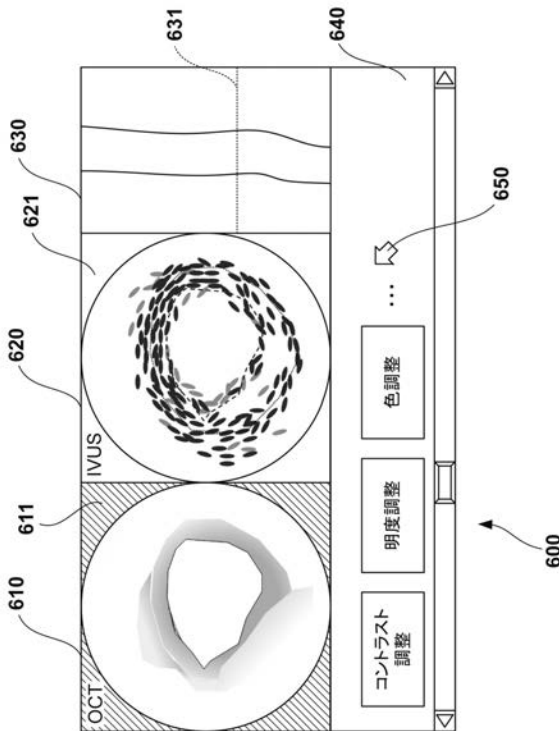
【図5】



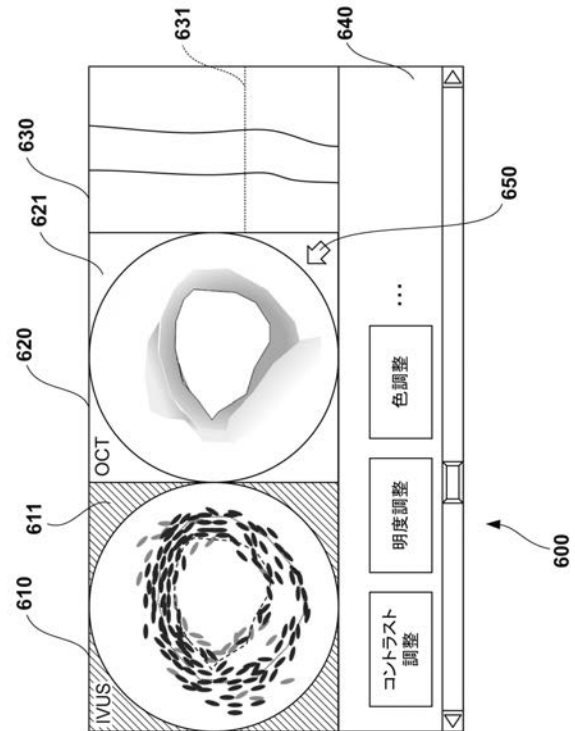
【図8】



【図6】



【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成28年4月5日(2016.4.5)

【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】

超音波の送受信を行う超音波送受信部及び光の送受信を行う光送受信部とが配置された送受信部を有するプローブを回転自在且つ脱着可能に保持し、前記超音波送受信部が受信した生体組織からの反射波、及び、前記光送受信部が受信した生体組織からの反射光とを用いて、該生体組織の超音波断面画像及び光断面画像を生成する画像診断装置であって、ユーザインタフェースとして機能する画面内に、生体組織における互いに対応する前記超音波断面画像及び前記光断面画像をスケールを一致させ、並べて表示する表示手段と、ユーザからの特定の操作があったか否かを判定する判定手段と、

該判定手段により特定の操作があったと判断した場合、前記ユーザインタフェースの画面内の前記超音波断面像と前記光断面像を交換して表示する制御手段とを有する画像診断装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、ユーザが操作する所定のボタンが押下状態にあるとき、前記超音波断面像と前記光断面像を交換して表示し、前記所定ボタンの押下状態が解除されたときに、交換する以前の状態に戻して表示することを特徴とする請求項 1 に記載の画像診断装置。

【請求項 3】

前記ユーザインタフェースには、互いに異なる画像処理を実行するためのメニュー表示領域が設けられ、

前記表示手段により表示された前記超音波断面画像及び前記光断面画像の一方を選択する選択手段を更に備え、

前記メニュー表示領域内の画像処理は、前記選択手段で選択状態にある断面画像を対象とすることを特徴とする請求項 1 に記載の画像診断装置。

【請求項 4】

前記表示手段は、生体組織の互いに同じ位置の前記超音波断面画像及び前記光断面画像を並べて表示する、又は、生体組織に対して同じ時刻で得られた前記超音波断面画像及び前記光断面画像を並べて表示することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像診断装置。

【請求項 5】

超音波の送受信を行う超音波送受信部及び光の送受信を行う光送受信部とが配置された送受信部を有するプローブを回転自在且つ脱着可能に保持し、前記超音波送受信部が受信した生体組織からの反射波、及び、前記光送受信部が受信した生体組織からの反射光とを用いて、該生体組織の超音波断面画像及び光断面画像を生成する画像診断装置の作動方法であって、

ユーザインタフェースとして機能する画面内に、生体組織における互いに対応する前記超音波断面画像及び前記光断面画像をスケールを一致させ、並べて表示する表示工程と、ユーザからの特定の操作があったか否かを判定する判定工程と、

該判定工程により特定の操作があったと判断した場合、前記ユーザインタフェースの画面内の前記超音波断面像と前記光断面像を交換して表示する制御工程と

を有する画像診断装置の作動方法。

【請求項 6】

コンピュータに、請求項 5 に記載の画像診断装置の作動方法の各工程を実行させるためのプログラム。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 8】

超音波断面像、及び、光断面像を生成する画像診断装置で得られた前記超音波断面画像及び前記光断面画像を表示する情報処理装置であって、

ユーザインタフェースとして機能する画面内に、生体組織における互いに対応する前記超音波断面画像及び前記光断面画像をスケールを一致させ、並べて表示する表示手段と、ユーザからの特定の操作があったか否かを判定する判定手段と、

該判定手段により特定の操作があったと判断した場合、前記ユーザインタフェースの画面内の前記超音波断面像と前記光断面像を交換して表示する制御手段とを有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 9】

超音波断面像、及び、光断面像を生成する画像診断装置で得られた前記超音波断面画像及び前記光断面画像を表示する情報処理装置の作動方法であって、

ユーザインタフェースとして機能する画面内に、生体組織における互いに対応する前記超音波断面画像及び前記光断面画像をスケールを一致させ、並べて表示する表示工程と、ユーザからの特定の操作があったか否かを判定する判定工程と、

該判定工程により特定の操作があったと判断した場合、前記ユーザインタフェースの画面内の前記超音波断面像と前記光断面像を交換して表示する制御工程とを有することを特徴とする情報処理装置の作動方法。

【請求項 10】

コンピュータに、請求項 9 に記載の画像診断装置の作動方法の各工程を実行させるためのプログラム。

【請求項 11】

請求項 10 に記載のプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

上記の目的を達成するために、本発明に係る画像診断装置は以下のような構成を備える。すなわち、

超音波の送受信を行う超音波送受信部及び光の送受信を行う光送受信部とが配置された送受信部を有するプローブを回転自在且つ脱着可能に保持し、前記超音波送受信部が受信した生体組織からの反射波、及び、前記光送受信部が受信した生体組織からの反射光とを用いて、該生体組織の超音波断面画像及び光断面画像を生成する画像診断装置であって、

ユーザインタフェースとして機能する画面内に、生体組織における互いに対応する前記超音波断面画像及び前記光断面画像をスケールを一致させ、並べて表示する表示手段と、ユーザからの特定の操作があったか否かを判定する判定手段と、

該判定手段により特定の操作があったと判断した場合、前記ユーザインタフェースの画面内の前記超音波断面像と前記光断面像を交換して表示する制御手段とを有する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

また、他の発明は、超音波断面像、及び、光断面像を生成する画像診断装置で得られた前記超音波断面画像及び前記光断面画像を表示する情報処理装置であって、

ユーザインタフェースとして機能する画面内に、生体組織における互いに対応する前記超音波断面画像及び前記光断面画像をスケールを一致させ、並べて表示する表示手段と、
ユーザからの特定の操作があったか否かを判定する判定手段と、

該判定手段により特定の操作があったと判断した場合、前記ユーザインタフェースの画面内の前記超音波断面像と前記光断面像を交換して表示する制御手段とを有する。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/006124

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B8/12(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B8/12, A61B1/00, A61B1/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-280449 A (Fujinon Corp.), 19 October 2006 (19.10.2006), paragraph [0028] (Family: none)	1-11
Y	JP 2009-207522 A (Olympus Medical Systems Corp.), 17 September 2009 (17.09.2009), paragraphs [0025], [0073]; fig. 18 (Family: none)	1-11
Y	JP 2011-130793 A (Hitachi Medical Corp.), 07 July 2011 (07.07.2011), paragraph [0028]; fig. 3, 5 (Family: none)	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 October, 2012 (12.10.12)Date of mailing of the international search report
23 October, 2012 (23.10.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/006124

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-171115 A (Toshiba Corp.), 11 July 1995 (11.07.1995), paragraphs [0045], [0046]; fig. 11 (Family: none)	1-11
Y	JP 10-105678 A (Toshiba Corp.), 24 April 1998 (24.04.1998), page 6, right column, lines 36 to 40; page 8, right column, lines 4 to 30; fig. 9 & US 2001/0024516 A1 & US 2005/0111717 A1	1-11
Y	JP 2009-50465 A (Toshiba Corp.), 12 March 2009 (12.03.2009), paragraphs [0003], [0005]; fig. 10 (Family: none)	1-11
Y	JP 2004-290548 A (Toshiba Corp.), 21 October 2004 (21.10.2004), paragraph [0068] (Family: none)	4
A	JP 11-56752 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 02 March 1999 (02.03.1999), paragraph [0032]; fig. 3 (Family: none)	1-11

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 2 / 0 0 6 1 2 4									
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B8/12(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B8/12, A61B1/00, A61B1/04											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2012年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2012年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2012年	日本国実用新案登録公報	1996-2012年	日本国登録実用新案公報	1994-2012年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2012年										
日本国実用新案登録公報	1996-2012年										
日本国登録実用新案公報	1994-2012年										
国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
Y	JP 2006-280449 A（フジノン株式会社）2006.10.19, 段落【0028】（ファミリーなし）	1-11									
Y	JP 2009-207522 A（オリンパスメディカルシステムズ株式会社）2009.09.17, 段落【0025】、【0073】、図18（ファミリーなし）	1-11									
Y	JP 2011-130793 A（株式会社日立メディコ）2011.07.07, 段落【0028】、図3、5（ファミリーなし）	1-11									
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献											
国際調査を完了した日 12.10.2012		国際調査報告の発送日 23.10.2012									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 樋熊 政一 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 4460								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 2 / 0 0 6 1 2 4
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 7-171115 A (株式会社東芝) 1995.07.11, 段落【0045】、【0046】、図11 (ファミリーなし)	1-11
Y	JP 10-105678 A (株式会社東芝) 1998.04.24, 第6頁右欄第36行—第40行、第8頁右欄第4行—第30行、図9 & US 2001/0024516 A1 & US 2005/0111717 A1	1-11
Y	JP 2009-50465 A (株式会社東芝) 2009.03.12, 段落【0003】、【0005】、図10 (ファミリーなし)	1-11
Y	JP 2004-290548 A (株式会社東芝) 2004.10.21, 段落【0068】 (ファミリーなし)	4
A	JP 11-56752 A (オリンパス光学工業株式会社) 1999.03.02, 段落【0032】、図3 (ファミリーなし)	1-11

フロントページの続き

(72)発明者 金子 賢二

神奈川県足柄上郡中井町井ノ口 1 5 0 0 番地 テルモ株式会社内

Fターム(参考) 4C161 BB08 HH54 JJ09 WW10 WW16

4C601 BB03 BB13 BB14 BB21 BB24 BB26 DD14 FE01 FE04 JC33

KK25 KK27 KK31

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

专利名称(译)	图像诊断设备和信息处理设备，操作该设备的方法		
公开(公告)号	JPWO2014049641A1	公开(公告)日	2016-08-18
申请号	JP2014537828	申请日	2012-09-26
[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	金子賢二		
发明人	金子 賢二		
IPC分类号	A61B8/12 A61B1/00		
CPC分类号	A61B8/12 A61B5/0035 A61B5/0066 A61B5/0084 A61B5/7425 A61B8/4416 A61B8/445 A61B8/463		
FI分类号	A61B8/12 A61B1/00.300.F A61B1/00.300.D		
F-TERM分类号	4C161/BB08 4C161/HH54 4C161/JJ09 4C161/WW10 4C161/WW16 4C601/BB03 4C601/BB13 4C601/BB14 4C601/BB21 4C601/BB24 4C601/BB26 4C601/DD14 4C601/FE01 4C601/FE04 4C601/JC33 4C601/KK25 4C601/KK27 4C601/KK31		
代理人(译)	大冢康弘 下山 治 永川 行光		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

工业上的可利用性根据本发明，能够在在生物体组织中显示彼此对应的超声波截面图像和光学截面图像时，抑制彼此所具有的信息的视觉损失，并且能够高精度地诊断生物体组织。。因此，OCT截面图像和IVUS截面图像被并排显示。在这种状态下，当用户输入特定操作时，将交换并显示OCT截面图像和IVUS截面图像。

