

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2013年10月3日(03.10.2013)

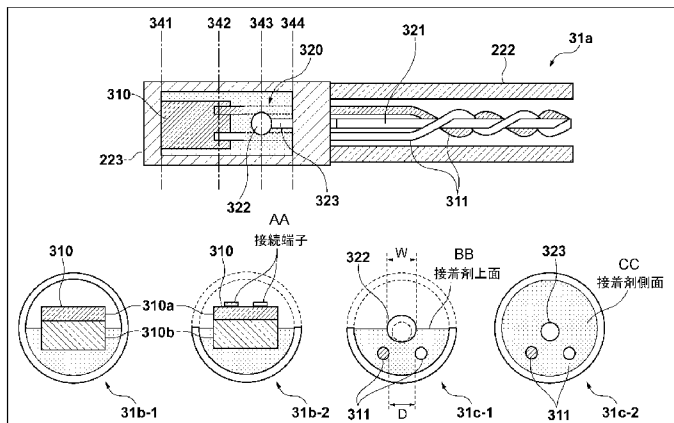


(10) 国際公開番号  
WO 2013/145637 A1

- (51) 国際特許分類:  
A61B 8/12 (2006.01) A61B 1/00 (2006.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/001865
  - (22) 国際出願日: 2013年3月19日(19.03.2013)
  - (25) 国際出願の言語: 日本語
  - (26) 国際公開の言語: 日本語
  - (30) 優先権データ:  
特願 2012-072863 2012年3月28日(28.03.2012) JP
  - (71) 出願人: テルモ株式会社(TERUMO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番1号 Tokyo (JP).
  - (72) 発明者: 伊藤 エマ(ITO, Ema); 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地テルモ株式会社内 Kanagawa (JP). 高橋 一之(TAKAHASHI, Kazuyuki); 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地テルモ株式会社内 Kanagawa (JP).
  - (74) 代理人: 大塚 康德, 外(OHTSUKA, Yasunori et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番6号 紀尾井町パークビル7F Tokyo (JP).
  - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, VN, ZA, ZM, ZW.
  - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: PROBE

(54) 発明の名称: プローブ



AA Connection terminal  
BB Adhesive top surface  
CC Adhesive lateral surface

(57) Abstract: Provided in a probe for a diagnostic imaging device is a configuration for rigidly affixing in a space-conserving manner a transmission/reception unit for IVUS and a transmission/reception unit for OCT. The probe having a cylindrical housing (223) such that an ultrasonic wave transmission/reception unit (310) is disposed at the tip side and an optical transmission/reception unit (320) is disposed at the base side is characterized in that in the housing (223), two signal lines (311) of which one end is connected to the ultrasonic wave transmission/reception unit (310) and that extend approximately in parallel towards the base side are disposed in a manner so that below the optical transmission/reception unit (320), the distance between the two signal lines is smaller than the width (W) of a ball lens section (322) configuring the light transmission/reception unit (320).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2013/145637 A1

---

画像診断装置のプローブにおいて、IVUS用の送受信部と、OCT用の送受信部とを省スペースに、かつ、強固に固定するための構成を提供する。本発明は、超音波送受信部310が先端側に、光送受信部320が基端側に配置された円筒状のハウジング223を有するプローブであって、ハウジング223内において、超音波送受信部310に一端が接続され、基端側に向かって略平行に延設される2本の信号線311は、光送受信部320の下方において、該2本の信号線間の距離が、光送受信部320を構成するボールレンズ部322の幅Wよりも小さくなるように配置されていることを特徴とする。

## 明 細 書

**発明の名称 : プローブ**

### 技術分野

[0001] 本発明は、画像診断装置による断層画像の生成に際して、生体管腔内に挿入されるプローブ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: Intra Vascular 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。

[0004] 更に、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も提案されている (例えば、特許文献1、2参照)。当該画像診断装置では、プローブに内挿されるイメージングコアの先端部に、IVUS用の送受信部と、OCT用の送受信部とを配し、それぞれの送受信部において送受信される超音波及び光を用いることにより、2種類の断層画像を生成することができる。

[0005] つまり、当該画像診断装置を用いれば、高深度領域まで測定できるIVUSの特性と、高分解能で測定できるOCTの特性とを活かした断層画像を生成することができる。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0006] 特許文献1: 特開平11-56752号公報

特許文献2: 特表2010-508973号公報

### 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、IVUS用の送受信部とOCT用の送受信部とを、イメージングコアの先端部に収容するにあたっては、省スペース化することが不可欠である。画像診断装置が診断を行う対象は、血管等の非常に細い生体管腔内であり、プローブに内挿されるイメージングコアの径は、極力小さくしておくことが望ましいからである。

[0008] 本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、画像診断装置のプローブにおいて、IVUS用の送受信部と、OCT用の送受信部とを省スペースに固定するための構成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

[0009] 上記の目的を達成するために、本発明に係るプローブは以下のような構成を備える。即ち、

超音波の送受信を行う超音波送受信部と、光の送受信を行う光送受信部とが配置された円筒状のハウジングを有し、生体管腔内において、該ハウジングを回転させながら軸方向に移動させた状態で超音波及び光を送受信させることにより得られた信号に基づいて、超音波断層画像及び光断層画像を生成する画像診断装置に対して、該信号を伝送するプローブであって、

前記ハウジングの円筒面のうち、上方側には、前記超音波送受信部及び前記光送受信部が、超音波及び光を送受信するための開口部が設けられており、

前記ハウジング内において、

前記超音波送受信部は前記軸方向の先端側に、前記光送受信部は前記軸方向の基端側にそれぞれ配置されており、

前記超音波送受信部に一端が接続され、前記軸方向の基端側に向かって前記ハウジングの外側まで略平行に延設される2本の信号線は、前記光送受信部の下方において、該2本の信号線の間の距離が、前記光送受信部を構成する光学素子の幅よりも小さくなるように配置されていることを特徴とする。

## 発明の効果

[0010] 本発明によれば、画像診断装置のプロープにおいて、IVUS用の送受信部と、OCT用の送受信部とを省スペースに固定することが可能となる。

[0011] 本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面を参照とした以下の説明により明らかになるであろう。なお、添付図面においては、同じ若しくは同様の構成には、同じ参照番号を付す。

## 図面の簡単な説明

[0012] 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。

[図1]図1は、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]図2は、プロープ部の全体構成及び先端部の断面構成を示す図である。

[図3A]図3Aは、イメージングコアにおける超音波送受信部及び光送受信部の配置ならびにケーブルの配置を示す図である。

[図3B]図3Bは、イメージングコアにおける超音波送受信部及び光送受信部の配置ならびにケーブルの配置を示す図である。

[図4]図4は、イメージングコアにおける超音波送受信部及び光送受信部の配置ならびにケーブルの配置を示す図である。

## 発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の各実施形態について添付図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

[0014] [第1の実施形態]

### <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。

- [0015] 図1に示すように、画像診断装置100は、プローブ部101と、スキャナ及びプルバック部102と、操作制御装置103とを備え、スキャナ及びプルバック部102と操作制御装置103とは、各種信号を伝送する信号線104を介して接続されている。
- [0016] プローブ部101は、直接血管等の生体管腔内に挿入され、パルス信号に基づく超音波を生体管腔内に送信するとともに、生体管腔内の生体組織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）を連続的に生体管腔内に送信するとともに、生体管腔内の生体組織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生体管腔内の状態を測定する。
- [0017] スキャナ及びプルバック部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生体管腔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。
- [0018] 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、生体管腔内の断層画像として表示するための機能を備える。
- [0019] 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、超音波断層画像を生成する。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、光断層画像を生成する。
- [0020] 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層画像（超音波断層画像、光断層画像）を表示する。

[0021] <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、直接血管等の生体管腔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等の生体管腔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。

[0022] 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を含む送受信部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、送受信部221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。

[0023] 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を回動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。

[0024] 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。

- [0025] 駆動シャフトコネクタ202bの基端は、スキャナ及びプルバック部102に着脱可能に取り付けられる。
- [0026] 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。上述したように、カテーテルシース201の管腔内部には、送受信部221と、それを高速に回転させるための回転駆動力を伝達する駆動シャフト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。
- [0027] 送受信部221は、生体管腔内の生体組織に向けて超音波及び光を送信するとともに、生体管腔内の生体組織からの反射波及び反射光を受信する。
- [0028] 駆動シャフト222はコイル状に形成され、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。
- [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を回転方向及び軸方向に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。
- [0030] 送受信部221が配されたハウジング223は、短い円筒状の金属パイプの一部（円筒面の上方側）に開口部が設けられた形状をしており、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。ハウジング223は、内部に送受信部221として、超音波送受信部と光送受信部とを有しており、基端側は駆動シャフト222に接続されている。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。
- [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] また、補強コイル232は、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。
- [0033] ガイドワイヤルーメン用チューブ203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203は、直接血管等の生体管腔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201を患部まで導くのに使用される。

[0034] <3. イメージングコアの内部構成>

次に、イメージングコア220の内部構成について詳説する。図3Aは、イメージングコア220における超音波送受信部及び光送受信部の配置ならびにケーブルの配置を詳説するための図である。

[0035] 図3Aの30aは、イメージングコア220を側面から見た場合の断面構成を、図3Aの30b、30cは、イメージングコア220を正面（先端側）から見た場合の超音波出射位置または光出射位置における断面構成をそれぞれ示している。図3Aの30aに示すように、イメージングコア220の先端部のハウジング223内に配された送受信部221は、超音波送受信部310と光送受信部320とを備えており、各送受信部は、ハウジング223内において軸方向に沿って配置されている。このうち、超音波送受信部310は、イメージングコア220の先端側に、光送受信部320は、イメージングコア220の基端側に配置されている。

[0036] また、図3Aの30b、30cに示すように、円筒状のハウジング223は、円筒面の内側に（30b、30cの例では、下方側の円筒面の内側に）接着剤が充填されており、これによりハウジング223内には、軸方向に沿って接着剤上面が形成される。

[0037] 超音波送受信部310は、振動子310aと背面材310bとを備えており、背面材310bの底面全体を、接着剤上面よりも下側に位置させることで（つまり接着剤に埋設させることで）、超音波送受信部310はハウジング223に対して強固に固定されることとなる。

[0038] 光送受信部320は、光ファイバケーブル321の先端に設けられ、光を集光するレンズ機能と反射する反射機能とを有するボールレンズ部（光学素子）322の下方部分及びスペーサストレート部323の下方部分が、接着剤上面よりも下側に位置しており（つまり、下方部分が接着剤に埋設してお

り)、これにより、光送受信部320はハウジング223に対して強固に固定されることとなる。なお、ボールレンズ部322の反射面は傾斜面に反射材をコートすることにより形成されている。

[0039] なお、図3Aの30aに示すように、超音波送受信部310にパルス信号を送信するとともに、超音波送受信部310において受信した反射波を操作制御装置103に送信するための2本の電気信号ケーブル311は、それぞれの一端が超音波送受信部310に接続されており、ハウジング223内において、光送受信部320の光の出射位置と干渉することのない経路にて駆動シャフト222（ハウジング223の外側）まで略平行に延設されている。

[0040] なお、駆動シャフト222内において、電気信号ケーブル311は、光送受信部320のスペーサストレート部323にその一端が接続された光ファイバケーブル321に対して、ツイスト配線となるように巻き回されながら駆動シャフト222内に配されているものとする。

[0041] 次に、ハウジング223の内部構成について、図3Bを用いて更に詳説する。図3Bは、ハウジング223における超音波送受信部310及び光送受信部320の配置ならびにケーブルの配置を詳説するための図である。

[0042] 図3Bの31aは、イメージングコア220を上面から見た場合の平面構成を示しており、図3Bの31b-1、31b-2、31c-1、31c-2は、図3Bの31aに示す複数の一点鎖線341~344それぞれの位置を切断位置として、ハウジング223の先端側から見た場合の断面構成を示している。

[0043] 図3Bの31a及び31c-1に示すように、超音波送受信部310に接続された2本の電気信号ケーブル311は、光送受信部320の光の出射位置（一点鎖線343で示す位置）において、接着剤上面よりも下側を通過（つまり、光の出射位置において、一旦、接着剤に埋設されたうえで）駆動シャフト222まで延設されている。

[0044] ここで、仮に、超音波送受信部310に接続された電気信号ケーブル31

1が、振動子310aの上面に設けられた接続端子(31b-2参照)と接着剤側面(31c-2参照)との間で張架され、ボールレンズ部322の上方にて宙吊りの状態で配置されていたとすると、イメージングコア220を高速で回転させた場合に、当該電気信号ケーブル311が振動を発生させる可能性がある。

[0045] これに対して、図3Bの31a及び31c-1に示すように、光の出射位置において、電気信号ケーブル311を接着剤上面よりも上方ではなく、接着剤上面よりも下方を通す構成とすることで、ハウジング223内において電気信号ケーブル311が宙吊りの状態となることが回避され、ハウジング223に強固に固定されることとなる。この結果、イメージングコア220を高速回転させた場合であっても、電気信号ケーブル311が振動を発生させることはなく、光送受信部320による測定への影響を回避することが可能となる。

[0046] また、図3Bの31c-1に示すように、超音波送受信部310に接続された2本の電気信号ケーブル311は、光送受信部320を構成するボールレンズ部322の下方において、間隔Dがボールレンズ部322の幅Wよりも小さくなるように配置されている。これにより、図3Bの31aに示すように、イメージングコア220を上面から見た場合、2本の電気信号ケーブル311は、それぞれの一部分が、ボールレンズ部322に重なることとなる。この結果、例えば、2本の電気信号ケーブル311をボールレンズ部322の側面に配置した場合と比較して(つまり、ボールレンズ部322に重なることなく配置した場合と比較して)、省スペースにて配置することが可能となる。

[0047] 以上の説明から明らかなように、本実施形態に係るプローブ部101は、イメージングコア220の先端部に設けられたハウジング223内において、先端側に超音波送受信部310を基端側に光送受信部320を配置するにあたり、

・円筒状のハウジング223を形成する円筒面のうち、下方側の円筒面の内

側に接着剤を充填させたうえで、超音波送受信部310の背面材310bの底面全体を、当該接着剤上面よりも下側に配置させる（つまり、接着剤に対して埋設させる）構成とした。これにより、超音波送受信部310をハウジング223に対して強固に固定することが可能となった。

・同様に、光送受信部320のボールレンズ部322の下方部分及びスペーサストレート部323の下方部分を、接着剤に対して埋設させる構成とした。これにより、光送受信部320をハウジング223に対して強固に固定することが可能となった。

・超音波送受信部310に接続された電気信号ケーブル311を、光送受信部320の光の出射位置にて、接着剤に埋設させる構成とした。これにより、ハウジング223内において電気信号ケーブル311が宙吊りの状態となることを回避させることが可能となった。

・超音波送受信部310に接続された電気信号ケーブル311を、光送受信部320を構成するボールレンズ部322の下方において、ボールレンズ部322の幅Wよりも狭い間隔Dで、配置する構成とした。これにより、ハウジング223内において電気信号ケーブル311を省スペースで配置することが可能となった。

[0048] この結果、画像診断装置のプロープにおいて、イメージングコアを高速に回転させた場合であっても、振動等の発生を確実に抑制することが可能となるとともに、イメージングコアの径を極力小さくすることが可能となった。

[0049] [第2の実施形態]

上記第1の実施形態では、上記構成により、IVUS用の送受信部と、OCT用の送受信部とがハウジング223に対して強固に固定されうることに加え、省スペースにて配置されうる点についても説明した。しかしながら、省スペースにて配置されうる効果は、ボールレンズ部322の径が大きくなった場合に、より顕著となる。

[0050] そこで、以下では、ボールレンズ部322の径が大きくなった場合に、上記構成により、省スペース化がより顕著になる点について詳説する。

- [0051] 図4は、ハウジング223における超音波送受信部310及び光送受信部320の配置ならびにケーブルの配置を詳説するための図である。図3との相違点は、ボールレンズ部322及びスペーサストレート部323の径が大きい点である。
- [0052] このように、ボールレンズ部322の径が大きくなった場合において、仮に、超音波送受信部310に接続された電気信号ケーブル311を、ボールレンズ部322の側面を通すような配置としてしまうと、ハウジング223の内壁の直径は、ボールレンズ部322の直径と2本の電気信号ケーブル311の直径の合計よりも大きくしなければならない。
- [0053] これに対して、図4の40a及び40c-1に示すように、超音波送受信部310に接続された電気信号ケーブル311を、光送受信部320の光の出射位置において、ボールレンズ部322の下面に沿って配置することで、電気信号ケーブル311をボールレンズ部322の幅Wの範囲に収めることが可能となる。
- [0054] また、その際、所定の距離Lだけ離して配置することで、ボールレンズ部322の高さHに対する、電気信号ケーブル311の下方方向への飛び出し量 $\Delta H$ を最小にすることができる（ボールレンズ部322の下面に沿って、並べて配置（つまり、 $L=0$ ）した場合（点線311'参照）と比較して、電気信号ケーブル311の下方方向への飛び出し量 $\Delta H$ を小さくすることができる）。これにより、ハウジング223内において、電気信号ケーブル311を、より省スペースにて収容することが可能となる。
- [0055] つまり、ボールレンズ部322の径が大きくなった場合であっても、プローブの径を維持することができる。
- [0056] なお、上記第1の実施形態及び第2の実施形態においては、光学素子としてボールレンズを用いた例を示したが、本発明はこれに限定されず、ボールレンズ、分布屈折率型（GRIN）レンズ、反射型プリズム、及び非球面レンズなどの光学素子を用いて構成してもよい。
- [0057] [その他の実施形態]

本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神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。

[0058] 本願は、2012年3月28日提出の日本国特許出願特願2012-072863を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てを、ここに援用する。

## 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と、光の送受信を行う光送受信部とが配置された円筒状のハウジングを有し、生体管腔内において、該ハウジングを回転させながら軸方向に移動させた状態で超音波及び光を送受信させることにより得られた信号に基づいて、超音波断層画像及び光断層画像を生成する画像診断装置に対して、該信号を伝送するプローブであって、
- 前記ハウジングの円筒面のうち、上方側には、前記超音波送受信部及び前記光送受信部が、超音波及び光を送受信するための開口部が設けられており、
- 前記ハウジング内において、
- 前記超音波送受信部は前記軸方向の先端側に、前記光送受信部は前記軸方向の基端側にそれぞれ配置されており、
- 前記超音波送受信部に一端が接続され、前記軸方向の基端側に向かって前記ハウジングの外側まで略平行に延設される2本の信号線は、前記光送受信部の下方において、該2本の信号線間の距離が、前記光送受信部を構成する光学素子の幅よりも小さくなるように配置されていることを特徴とするプローブ。
- [請求項2] 前記ハウジングの円筒面のうち、下方側には接着剤が充填されており、前記超音波送受信部及び前記光送受信部は、前記超音波送受信部の底面及び前記光送受信部の下方部分が該接着剤に埋設された状態で、前記ハウジングに固定されており、
- 前記超音波送受信部に接続され前記ハウジングの外側まで延設される2本の信号線は、前記光送受信部の下方において、前記接着剤に埋設されていることを特徴とする請求項1に記載のプローブ。
- [請求項3] 前記2本の信号線は、前記光送受信部を構成する光学素子の下面に沿って配されていることを特徴とする請求項2に記載のプローブ。
- [請求項4] 前記2本の信号線は、前記光送受信部を構成する光学素子の幅に収

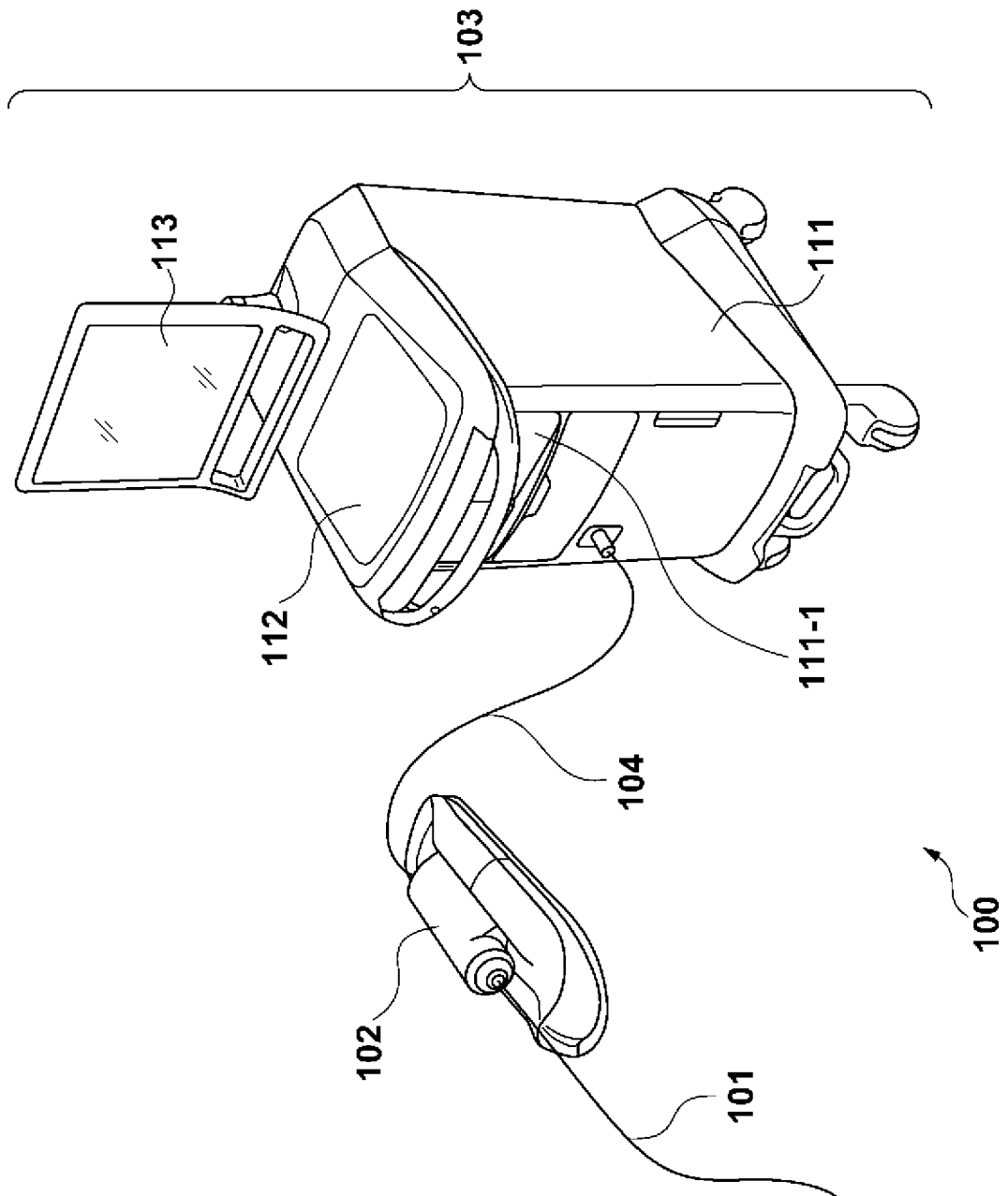
まるように配置されていることを特徴とする請求項3に記載のプロープ。

[請求項5] 前記2本の信号線は、前記光学素子の下面において所定の距離だけ離して配置されていることを特徴とする請求項4に記載のプロープ。

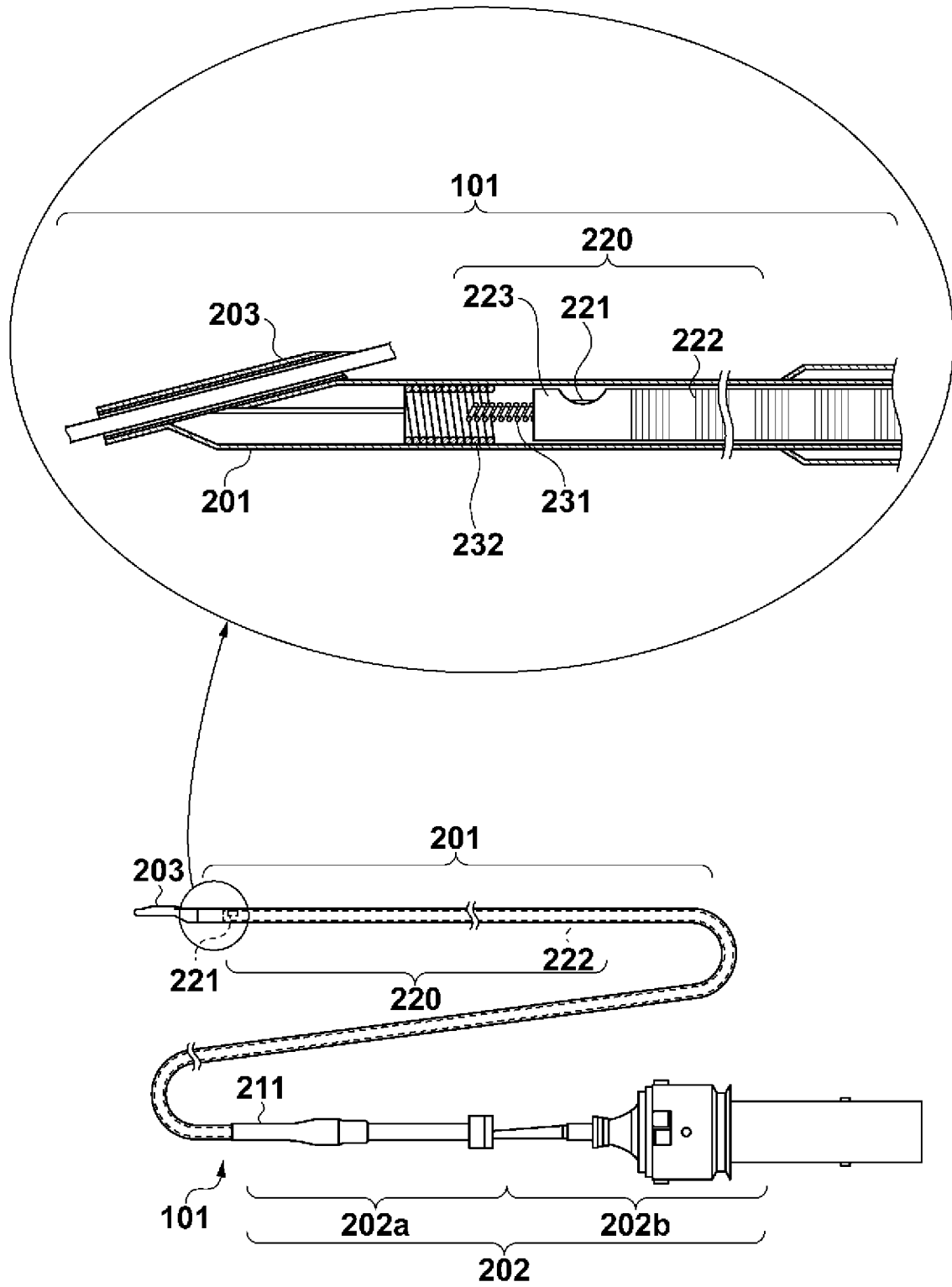
[請求項6] 前記ハウジングに接続され、該ハウジングを回転させるための回転駆動力を伝達する駆動シャフトを更に備え、

前記駆動シャフトの内部において、前記2本の信号線は、前記光送受信部に接続される光ファイバに対して、ツイスト配線となるように巻き回されていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のプロープ。

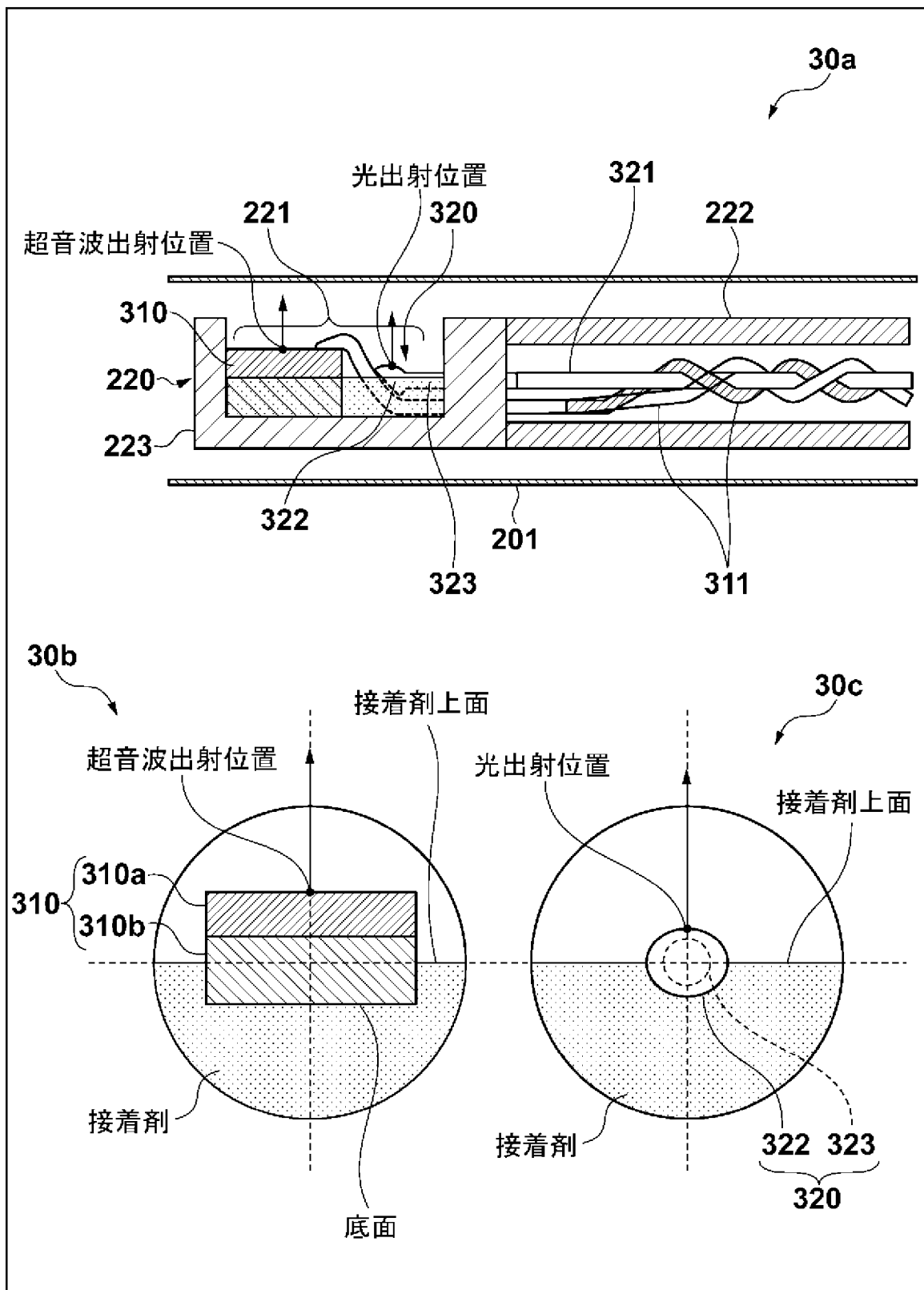
[図1]



[図2]

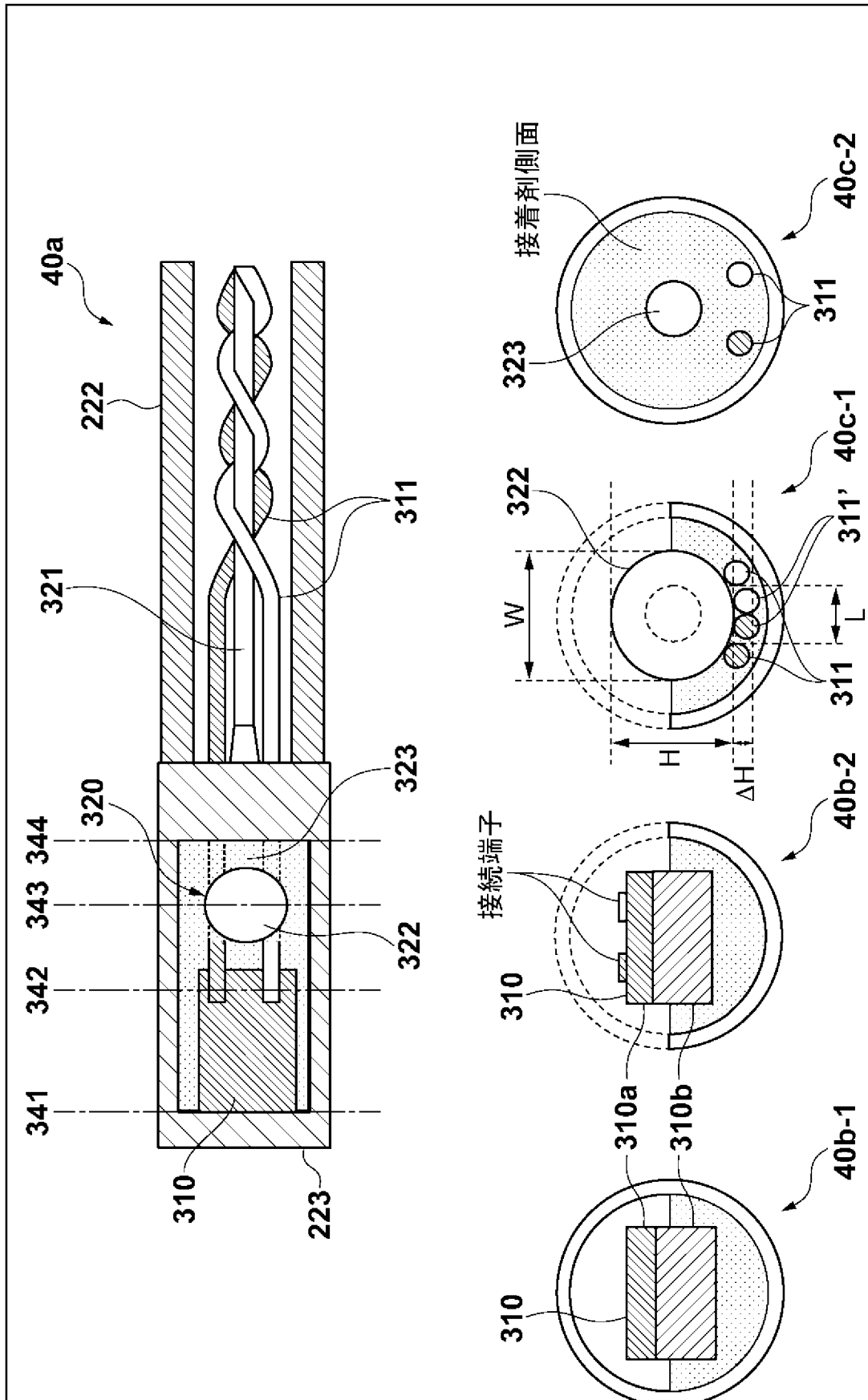


[図3A]





[図4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/001865

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	JP 2009-183416 A (Yamaguchi University), 20 August 2009 (20.08.2009), (Family: none)	1-6
A	JP 2011-519689 A (Infraredx, Inc.), 14 July 2011 (14.07.2011), & US 2009/0299195 A1 & US 2012/0116214 A1 & EP 2273916 A1 & WO 2009/137659 A1	1-6
A	JP 2006-280449 A (Fujinon Corp.), 19 October 2006 (19.10.2006), (Family: none)	1-6
A	JP 2005-95624 A (Siemens AG.), 14 April 2005 (14.04.2005), & US 2005/0101859 A1 & DE 10343808 A	1-6

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
16 April, 2013 (16.04.13)Date of mailing of the international search report  
07 May, 2013 (07.05.13)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

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

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

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  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2013年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2013年

国際調査で使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
A	JP 2009-183416 A (国立大学法人山口大学) 2009.08.20, (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2011-519689 A (インフラレデックス, インコーポレイテッド) 2011.07.14, & US 2009/0299195 A1 & US 2012/0116214 A1 & EP 2273916 A1 & WO 2009/137659 A1	1-6
A	JP 2006-280449 A (フジノン株式会社) 2006.10.19, (ファミリーなし)	1-6

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 16.04.2013	国際調査報告の発送日 07.05.2013
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) 宮澤 浩 電話番号 03-3581-1101 内線 3292
	2Q 9407

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
A	JP 2005-95624 A (シーメンス アクチエンゲゼルシャフト) 2005.04.14, & US 2005/0101859 A1 & DE 10343808 A	1-6