

(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
2017年11月23日(23.11.2017)



(10) 国際公開番号

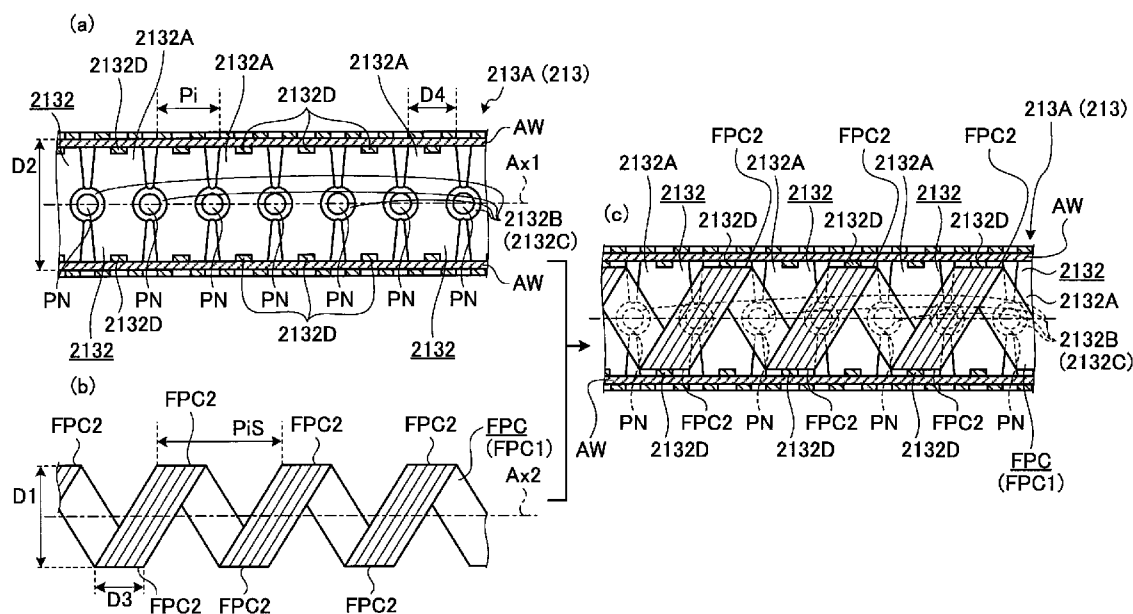
WO 2017/199571 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 8/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/011187
- (22) 国際出願日: 2017年3月21日(21.03.2017)
- (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 2016-099318 2016年5月18日(18.05.2016) JP
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 入江 圭 (IRIE, Kei); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,

(54) Title: ULTRASONIC ENDOSCOPE

(54) 発明の名称: 超音波内視鏡

[図4]



(57) Abstract: An ultrasonic endoscope is provided with: a vibrator provided on the front end side in the direction of insertion into a subject and transmitting and receiving ultrasonic waves; a bendable tube 213A provided closer to the base end side than the vibrator and having a plurality of ring-shaped members 2132 which are connected to each other in the insertion direction and which are bendable in at least two directions; a flexible tube interconnecting with the base end side of the bendable tube 213A; a signal cable inserted into the flexible tube; and a flexible printed circuit board FPC inserted

[続葉有]

WO 2017/199571 A1



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, SA, 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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

into the bendable tube 213A and electrically connecting the vibrator and the signal cable. The flexible printed circuit board FPC is formed in a helical shape following the shape of the inner surface of the bendable tube 213A and has a helical section FPC1, a part of which is affixed to the inner surface of the bendable tube 213A.

(57) 要約: 超音波内視鏡は、被検体内への挿入方向の先端側に設けられ、超音波を送受信する振動子部と、振動子部より基端側に設けられ、挿入方向に沿って相互に連結されて少なくとも2方向に湾曲可能な複数のリング状部材2132を有する湾曲管213Aと、湾曲管213Aの基端側に連設される可撓管と、可撓管の内部に挿通される信号ケーブルと、湾曲管213Aの内部に挿通され、振動子部及び信号ケーブルを電氣的に接続するフレキシブル基板FPCとを備える。フレキシブル基板FPCは、湾曲管213Aの内面に倣う螺旋状に形成され、一部が湾曲管213Aの内面に固定される螺旋部FPC1を有する。

明 細 書

発明の名称：超音波内視鏡

技術分野

[0001] 本発明は、超音波内視鏡に関する。

背景技術

[0002] 従来、柔軟で細長い挿入部を人等の被検体内に挿入し、当該被検体内を観察する超音波内視鏡が知られている。このような超音波内視鏡では、挿入部は、超音波を送受信する振動子部と、振動子部より基端側に設けられ、操作部への操作に応じて湾曲可能な湾曲管と、湾曲管の基端側に連設される可撓管と、可撓管及び湾曲管の内部に挿通され、振動子部に電氣的に接続する信号ケーブルとを備える。

しかしながら、このような構成では、湾曲管の湾曲動作に応じて信号ケーブルが屈曲するため、当該信号ケーブルが劣化する虞がある。

そこで、当該信号ケーブルの劣化を防止する構造として、以下の超音波内視鏡が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

特許文献1に記載の超音波内視鏡では、信号ケーブルを湾曲管（湾曲部）内まで引き回さずに、当該湾曲管内にフレキシブル基板を配設し、当該フレキシブル基板にて振動子部（超音波プローブ）と可撓管の先端側まで引き回された信号ケーブルとを電氣的に接続する構造を採用している。また、当該フレキシブル基板は、湾曲管の内部において、当該湾曲管との間に僅かに隙間を空けた状態で、当該湾曲管の軸線周りに螺旋状に巻いて配置されている。そして、当該フレキシブル基板における螺旋状の内部には、当該螺旋状の軸線に沿って、処置具を挿通するための処置具挿通チャンネル等の内蔵物が挿通されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-16725号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、フレキシブル基板は、操作部への操作に伴って、基端側に引っ張られる場合がある。特許文献1に記載の超音波内視鏡において、上述したようにフレキシブル基板が基端側に引っ張られた場合には、当該フレキシブル基板における螺旋状の内部に挿通された内蔵物を当該フレキシブル基板で締め付けることとなる。そして、このような動作（フレキシブル基板にて内蔵物を締め付ける動作）が繰り返し行われた場合には、フレキシブル基板が断線してしまうとともに、内蔵物に傷を付けてしまう、という問題がある。

[0005] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、フレキシブル基板の断線を防止するとともに、フレキシブル基板における螺旋状の内部に挿通された内蔵物に傷を付けてしまうことを防止することができる超音波内視鏡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

[0006] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る超音波内視鏡は、被検体内への挿入方向の先端側に設けられ、超音波を送受信する振動子部と、前記振動子部より基端側に設けられ、前記挿入方向に沿って相互に連結されて少なくとも2方向に湾曲可能な複数のリング状部材を有する湾曲管と、前記湾曲管の基端側に連設される可撓管と、前記可撓管の内部に挿通される信号ケーブルと、前記湾曲管の内部に挿通され、前記振動子部及び前記信号ケーブルを電氣的に接続するフレキシブル基板とを備え、前記フレキシブル基板は、前記湾曲管の内面に倣う螺旋状に形成され、一部が前記湾曲管の内面に固定される螺旋部を有することを特徴とする。

[0007] また、本発明に係る超音波内視鏡は、上記発明において、前記螺旋部における螺旋ピッチ毎に離れた各部位は、前記リング状部材のピッチを P_i とした場合に、前記複数のリング状部材のうち $P_i \times 2n$ （ n は整数）の周期で配列される各リング状部材の内面にそれぞれ当接することを特徴とする。

[0008] また、本発明に係る超音波内視鏡は、上記発明において、前記螺旋部に

ける螺旋ピッチ毎に離れた各部位の少なくともいずれかは、前記複数のリング状部材のうち $P \times 2n$ (n は整数)の周期で配列される各リング状部材の少なくともいずれかの内面に固定されることを特徴とする。

[0009] また、本発明に係る超音波内視鏡は、上記発明において、前記螺旋部の幅寸法は、前記リング状部材における前記挿入方向の長さ寸法以下に設定されていることを特徴とする。

[0010] また、本発明に係る超音波内視鏡は、上記発明において、前記複数のリング状部材を前記少なくとも2方向に湾曲させるワイヤを備え、前記複数のリング状部材は、前記ワイヤが挿通されるワイヤ挿通部をそれぞれ有し、前記螺旋部は、複数の前記ワイヤ挿通部の少なくともいずれかに固定されることを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明に係る超音波内視鏡では、フレキシブル基板は、湾曲管の内面に倣う螺旋状に形成された螺旋部を有する。このため、操作部への操作に伴う湾曲管の湾曲動作にフレキシブル基板（螺旋部）を追従させ、当該フレキシブル基板が折れ曲がることを防止することができる。また、螺旋部は、一部が湾曲管の内面に固定される。このため、操作部に操作が施された場合であっても、フレキシブル基板が基端側に引っ張られることがなく、フレキシブル基板（螺旋部）が内蔵物を締め付ける動作を行うことがない。

したがって、本発明に係る超音波内視鏡によれば、フレキシブル基板の断線を防止できるとともに、内蔵物に傷を付けてしまうことを防止することができる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本発明の実施の形態に係る内視鏡システムを模式的に示す図である。

[図2]図2は、図1に示した挿入部の先端側を拡大した斜視図である。

[図3]図3は、図2に示したリング状部材を示す斜視図である。

[図4]図4は、図1及び図2に示した湾曲部の内部に配設されるフレキシブル

基板の配設状態を示す図である。

[図5]図5は、図1及び図2に示した湾曲部の内部に配設されるフレキシブル基板の配設状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、図面を参照して、本発明を実施するための形態（以下、実施の形態）について説明する。なお、以下に説明する実施の形態によって本発明が限定されるものではない。さらに、図面の記載において、同一の部分には同一の符号を付している。

[0014] 〔内視鏡システムの概略構成〕

図1は、本発明の実施の形態に係る内視鏡システム1を模式的に示す図である。

内視鏡システム1は、超音波内視鏡を用いて人等の被検体内の超音波診断を行うシステムである。この内視鏡システム1は、図1に示すように、超音波内視鏡2と、超音波観測装置3と、内視鏡観察装置4と、表示装置5と、光源装置6とを備える。

超音波内視鏡2は、一部を被検体内に挿入可能とし、被検体内の体壁に向けて超音波パルスを送信するとともに被検体にて反射された超音波エコーを受信してエコー信号を出力する機能、及び被検体内を撮像して画像信号を出力する機能を有する。

なお、超音波内視鏡2の詳細な構成については、後述する。

[0015] 超音波観測装置3は、超音波ケーブル31（図1）を介して超音波内視鏡2に電氣的に接続し、超音波ケーブル31を介して超音波内視鏡2にパルス信号を出力するとともに超音波内視鏡2からエコー信号を入力する。そして、超音波観測装置3は、当該エコー信号に所定の処理を施して超音波画像を生成する。

内視鏡観察装置4は、ビデオケーブル41（図1）を介して超音波内視鏡2に電氣的に接続し、ビデオケーブル41を介して超音波内視鏡2からの画像信号を入力する。そして、内視鏡観察装置4は、当該画像信号に所定の処

理を施して内視鏡画像を生成する。

表示装置 5 は、液晶または有機 E L (Electro Luminescence) を用いて構成され、超音波観測装置 3 にて生成された超音波画像や、内視鏡観察装置 4 にて生成された内視鏡画像等を表示する。

光源装置 6 は、超音波内視鏡 2 に設けられた後述するコネクタ 2 4 (第 3 コネクタ部 2 4 3) を介して超音波内視鏡 2 に接続し、被検体内を照明する照明光を超音波内視鏡 2 に供給する。

[0016] 〔超音波内視鏡の構成〕

超音波内視鏡 2 は、図 1 に示すように、挿入部 2 1 と、操作部 2 2 と、ユニバーサルケーブル 2 3 と、コネクタ 2 4 とを備える。

なお、以下に記載する「先端側」は、挿入部 2 1 の先端側（被検体内への挿入方向の先端側）を意味する。また、以下に記載する「基端側」は、挿入部 2 1 の先端から離間する側を意味する。

挿入部 2 1 は、被検体内に挿入される部分である。この挿入部 2 1 は、図 1 に示すように、先端側に設けられる超音波探触子 2 1 1 と、超音波探触子 2 1 1 の基端側に連結される硬性部材 2 1 2 と、硬性部材 2 1 2 の基端側に連結され湾曲可能とする湾曲部 2 1 3 と、湾曲部 2 1 3 の基端側に連結され可撓性を有する可撓管 2 1 4 とを備える。

ここで、挿入部 2 1 の内部には、光源装置 6 から供給された照明光を伝送するライトガイド L G (図 5 参照)、被写体像を基端側に伝送するイメージガイド I G (図 5 参照)、送気や送水等に用いられるチューブ T B (図 5 参照)、処置具（例えば、穿刺針等）を挿通するための処置具チューブ C H (図 5 参照)、上述したパルス信号やエコー信号を伝送する信号ケーブル C B (図 2 参照)、超音波探触子 2 1 1 を構成する後述する振動子部 2 1 1 1 (図 2 参照) と信号ケーブル C B とを電氣的に接続するフレキシブル基板 F P C (図 5 参照) 等が引き回されている。

なお、挿入部 2 1 の先端側の詳細な構成（超音波探触子 2 1 1、硬性部材 2 1 2、湾曲部 2 1 3、及びフレキシブル基板 F P C）については、後述す

る。

[0017] 操作部 22 は、挿入部 21 の基端側に連結され、医師等からの各種操作を受け付ける部分である。この操作部 22 は、図 1 に示すように、湾曲部 213 を湾曲操作するための湾曲ノブ 221 と、各種操作を行うための複数の操作部材 222 とを備える。

また、操作部 22 には、挿入部 21 内に配設された処置具チューブ CH に連通し、当該処置具チューブ CH に処置具を挿通するための処置具挿入口 223 が形成されている。

さらに、操作部 22 の内部には、イメージガイド IG にて伝送された被写体像を撮像して画像信号を出力する撮像素子（図示略）と、イメージガイド IG にて伝送された被写体像を当該撮像素子に結像する光学系（図示略）とが配設されている。

[0018] ユニバーサルケーブル 23 は、操作部 22 から延在し、各種信号を伝送する複数の信号ケーブル（図示略）、及び光源装置 6 から供給された照明光を伝送する光ファイバ（図示略）等が配設されたケーブルである。

コネクタ 24 は、ユニバーサルケーブル 23 の端部に設けられている。そして、コネクタ 24 は、超音波ケーブル 31、ビデオケーブル 41、及び光源装置 6 がそれぞれ接続される第 1～第 3 コネクタ部 241～243 を備える。

[0019] [挿入部の構成]

図 2 は、挿入部 21 の先端側を拡大した斜視図である。

以下、超音波探触子 211、硬性部材 212、湾曲部 213、及びフレキシブル基板 FPC の構成について順に説明する。

[0020] [超音波探触子の構成]

超音波探触子 211 は、図 2 に示すように、コンベックス型の超音波探触子であり、複数の超音波振動子が凸型の円弧を形成するように規則的に配列されてなる振動子部 2111 を有する。

ここで、超音波振動子は、音響レンズ、圧電素子、及び整合層を有し、被

検体内の体壁よりも内部の超音波断層画像に寄与する超音波エコーを取得する。

そして、振動子部 2 1 1 1 は、挿入部 2 1 の内部に引き回されたフレキシブル基板 F P C 及び信号ケーブル C B を介して超音波観測装置 3 から入力したパルス信号を超音波パルスに変換して被検体内に送信する。また、振動子部 2 1 1 1 は、被検体内で反射された超音波エコーを電氣的なエコー信号に変換し、挿入部 2 1 の内部に引き回されたフレキシブル基板 F P C 及び信号ケーブル C B を介して超音波観測装置 3 に出力する。

[0021] 〔硬性部材の構成〕

硬性部材 2 1 2 には、図 2 に示すように、取付用孔 2 1 2 1 と、処置具チャンネル 2 1 2 2 と、撮像用孔 2 1 2 3 と、照明用孔 2 1 2 4 とが形成されている。

取付用孔 2 1 2 1 は、超音波探触子 2 1 1 が取り付けられる孔である。

処置具チャンネル 2 1 2 2 は、処置具挿入口 2 2 3 を介して処置具チューブ C H に挿通された各種処置具を外部に突出させる孔である。

撮像用孔 2 1 2 3 は、内部にイメージガイド I G の一端が配設され、被写体像を当該イメージガイド I G の一端に取り込む孔である。

照明用孔 2 1 2 4 は、内部にライトガイド L G の一端が配設され、ライトガイド L G を介して伝送された照明光を被写体内に照明する孔である。

[0022] 〔湾曲部の構成〕

湾曲部 2 1 3 は、図 2 に示すように、基端ベース 2 1 3 1、複数のリング状部材 2 1 3 2、及び先端ベース 2 1 3 3 を有する湾曲管 2 1 3 A と、シールド部材 2 1 3 4（図 5 参照）と、被覆部材 2 1 3 5（図 5 参照）とを備える。なお、図 2 では、説明の便宜上、シールド部材 2 1 3 4 及び被覆部材 2 1 3 5 の図示を省略（湾曲管 2 1 3 A のみを図示）している。

基端ベース 2 1 3 1 は、円筒形状を有し、基端側が可撓管 2 1 4 に連結する。

先端ベース 2 1 3 3 は、円筒形状を有し、先端側が硬性部材 2 1 2 に連結

する。

シールド部材 2 1 3 4 は、E M C 対策やノイズ対策を目的とした金属メッシュ等のシールド部材であり、湾曲管 2 1 3 A の外周を被覆する部材である。

被覆部材 2 1 3 5 は、ゴム等の柔軟な材質で構成され、シールド部材 2 1 3 4 の外周を被覆する部材である。

[0023] 図 3 は、リング状部材 2 1 3 2 を示す斜視図である。

複数のリング状部材 2 1 3 2 は、同一の形状を有する。このため、以下では、一つのリング状部材 2 1 3 2 の形状のみ説明する。

リング状部材 2 1 3 2 は、図 3 に示すように、円筒状の基体 2 1 3 2 A と、2 つの第 1 張出部 2 1 3 2 B と、2 つの第 2 張出部 2 1 3 2 C と、2 つのワイヤ挿通部 2 1 3 2 D とを備える。

2 つの第 1 張出部 2 1 3 2 B は、基体 2 1 3 2 A の先端側の端部において、当該基体 2 1 3 2 A の中心軸を基準として 180° の回転対称となる位置からそれぞれ先端側に張り出した部分である。そして、2 つの第 1 張出部 2 1 3 2 B には、表裏を貫通し（基体 2 1 3 2 A の中心軸に直交する方向に貫通し）、ピン P N（図 2）が挿通される第 1 ピン挿通孔 2 1 3 2 E がそれぞれ形成されている。

2 つの第 2 張出部 2 1 3 2 C は、基体 2 1 3 2 A の基端側の端部において、2 つの第 1 張出部 2 1 3 2 B に対向する位置からそれぞれ基端側に張り出した部分である。そして、2 つの第 2 張出部 2 1 3 2 C には、第 1 張出部 2 1 3 2 B と同様に、表裏を貫通し、ピン P N が挿通される第 2 ピン挿通孔 2 1 3 2 F がそれぞれ形成されている。

[0024] そして、複数のリング状部材 2 1 3 2 のうち 2 つのリング状部材 2 1 3 2 は、一方のリング状部材 2 1 3 2 の各第 1 張出部 2 1 3 2 B と、他方のリング状部材 2 1 3 2 の各第 2 張出部 2 1 3 2 C とを互いに重ね合わせ、各第 1、第 2 ピン挿通孔 2 1 3 2 E、2 1 3 2 F にピン P N をそれぞれ挿通することで互いに連結される。すなわち、複数のリング状部材 2 1 3 2 は、上述し

た連結構造により、被検体内への挿入方向に沿って相互に連結されるとともに、ピンP Nを介して回動自在（図2中、上下方向に回動自在）となる。

また、上述したように相互に連結された複数のリング状部材2132のうち、基端に位置するリング状部材2132は、基端ベース2131の先端側にピンP Nを介して回動自在に連結される。先端に位置するリング状部材2132は、先端ベース2133の基端側にピンP Nを介して回動自在に連結される。

[0025] 2つのワイヤ挿通部2132Dは、2本のアングルワイヤAW（本発明に係るワイヤに相当（図2））がそれぞれ挿通される部分である。そして、2つのワイヤ挿通部2132Dは、図3に示すように、基体2132Aにおいて、当該基体2132Aの中心軸を基準として、各第1、第2張出部2132B、2132Cを90°回転させた位置にそれぞれ設けられている。

具体的に、基体2132Aにおいて、当該基体2132Aの中心軸を基準として、各第1、第2張出部2132B、2132Cを90°回転させた位置には、当該基体2132Aの周方向に沿って延び、当該基体2132Aの中心軸に沿って互いに対向する一対のスリット孔2132G（図3）がそれぞれ形成されている。そして、2つのワイヤ挿通部2132Dは、基体2132Aにおいて、各一対のスリット孔2132Gの内側に位置する各部位が当該基体2132Aの中心軸に向けてそれぞれ折り曲げられた部分である。

[0026] そして、2本のアングルワイヤAWは、図2に示すように、基体2132Aとワイヤ挿通部2132Dとの間を通るように、複数のリング状部材2132に挿通される。2本のアングルワイヤAWは、一端が湾曲ノブ221に接続され、他端が先端ベース2133に接続される。すなわち、医師等により湾曲ノブ221が操作されることで2本のアングルワイヤAWが適宜、牽引、開放され、湾曲管213A（湾曲部213）は、図2中、上方向及び下方向の2つの方向に湾曲する。

[0027] [フレキシブル基板の構成]

図4及び図5は、湾曲部213の内部に配設されるフレキシブル基板FP

Cの配設状態を示す図である。具体的に、図4（a）は、2つのワイヤ挿通部2132Dを通る平面（湾曲管213Aの中心軸A×1を含む平面）にて湾曲管213Aを切断した断面図である。図4（b）は、フレキシブル基板FPCを側方から見た図である。図4（c）は、図4（a）に対応した断面図であって、湾曲管213Aの内部におけるフレキシブル基板FPCの配設状態を示す図である。なお、図4では、説明の便宜上、図2と同様に、シールド部材2134及び被覆部材2135の図示を省略（湾曲管213Aのみを図示）している。図5は、湾曲管213Aの中心軸A×1に直交する平面にて湾曲部213を切断した断面図である。なお、図5では、説明の便宜上、フレキシブル基板FPCを二点鎖線で図示している。

フレキシブル基板FPCは、ポリイミド等の絶縁材料から構成された長尺状のシートに導体パターンが形成されたものであり、湾曲管213Aの内部に挿通されている。そして、フレキシブル基板FPCは、導体パターンを介して、振動子部2111と可撓管214の先端側まで引き回された信号ケーブルCBとを電氣的に接続する。

[0028] 具体的に、フレキシブル基板FPCは、図4または図5に示すように、湾曲管213Aの中心軸A×1（図4（a））に平行な仮想的な直線A×2（図4（b））を中心とする螺旋形状を有する螺旋部FPC1を有する。なお、フレキシブル基板FPCにおいて、振動子部2111に電氣的に接続する一端側の一部、及び信号ケーブルCBに電氣的に接続する他端側の一部以外は、全て螺旋部FPC1で構成されている。

本実施の形態では、螺旋部FPC1の外径寸法D1（図4（b））は、湾曲管213A（基体2132A）の内径寸法D2（図4（a））と同一に設定されている。また、フレキシブル基板FPCの幅寸法D3（図4（b））は、基体2132Aにおける中心軸A×1に平行な方向（被検体内への挿入方向）の長さ寸法D4（図4（a））と同一に設定されている。さらに、螺旋部FPC1の螺旋ピッチPis（図4（b））は、リング状部材2132のピッチPi（図4（a））の2倍に設定されている。

[0029] そして、フレキシブル基板FPCは、湾曲管213Aの内部において、以下に示すように配設される。

すなわち、螺旋部FPC1は、湾曲管213Aの内面に倣って配設される。また、螺旋部FPC1における螺旋ピッチP_iS毎に離れた各部位FPC2は、図4(c)または図5に示すように、複数のリング状部材2132のうちピッチP_iの2倍の周期で配列される各リング状部材2132の内面(2つのワイヤ挿通部2132Dのうち一方のワイヤ挿通部2132D)に当接する。この際、各部位FPC2は、図4(c)に示すように、各リング状部材2132の外部にはみ出すことなく、各リング状部材2132の内部に位置付けられる。そして、各ワイヤ挿通部2132Dに当接した全ての各部位FPC2は、当該各ワイヤ挿通部2132Dに対して、接着剤や半田等により固定される。

[0030] 以上説明した本実施の形態に係る超音波内視鏡2では、フレキシブル基板FPCは、湾曲管213Aの内面に倣う螺旋状に形成された螺旋部FPC1を有する。このため、操作部22への操作に伴う湾曲管213A(湾曲部213)の湾曲動作にフレキシブル基板FPC(螺旋部FPC1)を追従させ、当該フレキシブル基板FPCが折れ曲がることを防止することができる。また、螺旋部FPC1は、一部が湾曲管213Aの内面に固定される。このため、操作部22に操作が施された場合であっても、フレキシブル基板FPCが基端側に引っ張られることがなく、フレキシブル基板FPC(螺旋部FPC1)が内蔵物(ライトガイドLG、イメージガイドIG、チューブTB、処置具チューブCH等)を締め付ける動作を行うことがない。

したがって、本実施の形態に係る超音波内視鏡2によれば、フレキシブル基板FPCの断線を防止することができる、という効果を奏する。また、フレキシブル基板FPCが内蔵物を締め付ける動作を行うことがないため、当該内蔵物に傷が付くこともない。

[0031] 特に、湾曲管213Aが湾曲動作を行うため、当該湾曲管213Aの内部に配設されるフレキシブル基板FPC(螺旋部FPC1)も当該湾曲動作に

応じて、当該湾曲管 2 1 3 A に対して動き易い（暴れ易い）ものとなる。すなわち、動きの小さい可撓管 2 1 4 ではなく、動きの大きい湾曲管 2 1 3 A の内面に螺旋部 F P C 1 の一部を固定することにより、湾曲管 2 1 3 A の湾曲動作に螺旋部 F P C 1 を追従させ、当該湾曲管 2 1 3 A に対する螺旋部 F P C 1 の動き（暴れ）を抑制することができる。そして、当該湾曲管 2 1 3 A に対する螺旋部 F P C 1 の動きを抑制することで、フレキシブル基板 F P C の断線、及び、内蔵物への傷付けを効果的に防止することができる。

[0032] また、本実施の形態に係る超音波内視鏡 2 では、螺旋部 F P C 1 における螺旋ピッチ P i S 毎に離れた各部位 F P C 2 は、複数のリング状部材 2 1 3 2 のうちピッチ P i の 2 倍の周期で配列される各リング状部材 2 1 3 2 の内面（ワイヤ挿通部 2 1 3 2 D）に当接する。そして、各ワイヤ挿通部 2 1 3 2 D に当接した全ての各部位 F P C 2 は、当該各ワイヤ挿通部 2 1 3 2 D に対して、接着剤や半田等により固定される。このため、湾曲管 2 1 3 A と螺旋部 F P C 1 とを一体化し、湾曲管 2 1 3 A の湾曲動作に螺旋部 F P C 1 を確実に追従させることができる。すなわち、湾曲管 2 1 3 A に対する螺旋部 F P C 1 の動きを防止することで、フレキシブル基板 F P C の断線、及び内蔵物への傷付けを効果的に防止できるとともに、湾曲管 2 1 3 A の湾曲力量を低減して操作性を向上させることができる。

[0033] 特に、ワイヤ挿通部 2 1 3 2 D は、湾曲管 2 1 3 A の湾曲動作の際、リング状部材 2 1 3 2 において、最も動きが大きい部分である。このため、動きの大きいワイヤ挿通部 2 1 3 2 D に螺旋部 F P C 1 を固定することにより、湾曲管 2 1 3 A の湾曲動作に螺旋部 F P C 1 を確実に追従させることができる。

また、フレキシブル基板 F P C の幅寸法 D 3 は、基体 2 1 3 2 A における中心軸 A x 1 に平行な方向の長さ寸法 D 4 と同一に設定されている。そして、各部位 F P C 2 は、各リング状部材 2 1 3 2 の外部にはみ出すことなく、各リング状部材 2 1 3 2 の内部に位置付けられる。このため、湾曲管 2 1 3 A の湾曲動作の際、各部位 F P C 2 が隣接するリング状部材 2 1 3 2 に機械

的に干渉することがない。したがって、各部位 F P C 2 が各リング状部材 2 1 3 2 の外部にはみ出した場合と比較して、湾曲管 2 1 3 A の湾曲力量をさらに低減し、操作性を向上させることができる。

[0034] (その他の実施形態)

ここまで、本発明を実施するための形態を説明してきたが、本発明は上述した実施の形態によってのみ限定されるべきものではない。

上述した実施の形態では、螺旋部 F P C 1 は、各ワイヤ挿通部 2 1 3 2 D に当接した全ての各部位 F P C 2 が当該各ワイヤ挿通部 2 1 3 2 D に対して接着剤や半田等にて固定されていたが、これに限られない。螺旋部 F P C 1 の一部が湾曲管 2 1 3 A の内面に固定されていれば、その他の位置で固定しても構わない。

また、螺旋部 F P C 1 と湾曲管 2 1 3 A との固定は、接着剤や半田等に限られず、螺旋部 F P C 1 及び湾曲管 2 1 3 A に互いに係合する係合構造を設け、当該係合構造を利用して互いに固定する構造を採用しても構わない。

[0035] 上述した実施の形態では、螺旋部 F P C 1 における螺旋ピッチ $P_i S$ 毎に離れた各部位 F P C 2 は、複数のリング状部材 2 1 3 2 のうちピッチ P_i の 2 倍の周期で配列される各リング状部材 2 1 3 2 の内面に当接していた ($P_i S = 2 \times P_i$) が、これに限られない。螺旋部 F P C 1 における螺旋ピッチ $P_i S$ 毎に離れた各部位 F P C 2 がピッチ P_i の $2n$ (n は整数) 倍の周期で配列される各リング状部材 2 1 3 2 の内面に当接していれば ($P_i S = 2n$)、その他の螺旋ピッチとしても構わない。

[0036] 上述した実施の形態では、湾曲管 2 1 3 A は、2つの方向 (図 2 中、上方向及び下方向) に湾曲可能に構成されていたが、これに限られず、2つ以上の方向、例えば、4つの方向 (図 2 中、上方向、下方向、左方向、及び右方向) に湾曲可能に構成しても構わない。

[0037] 上述した実施の形態では、内視鏡システム 1 は、超音波画像を生成する機能、及び内視鏡画像を生成する機能の双方を有していたが、これに限られず、超音波画像を生成する機能のみを有する構成としても構わない。

上述した実施の形態において、内視鏡システム 1 は、医療分野に限られず、工業分野において用いられ、機械構造物等の被検体の内部を観察する内視鏡システムとしても構わない。

符号の説明

- [0038]
- 1 内視鏡システム
 - 2 超音波内視鏡
 - 3 超音波観測装置
 - 4 内視鏡観察装置
 - 5 表示装置
 - 6 光源装置
 - 2 1 挿入部
 - 2 2 操作部
 - 2 3 ユニバーサルケーブル
 - 2 4 コネクタ
 - 3 1 超音波ケーブル
 - 4 1 ビデオケーブル
 - 2 1 1 超音波探触子
 - 2 1 2 硬性部材
 - 2 1 3 湾曲部
 - 2 1 3 A 湾曲管
 - 2 1 4 可撓管
 - 2 2 1 湾曲ノブ
 - 2 2 2 操作部材
 - 2 2 3 処置具挿入口
 - 2 4 1 ～ 2 4 3 第 1 ～ 第 3 コネクタ部
 - 2 1 1 1 振動子部
 - 2 1 2 1 取付用孔
 - 2 1 2 2 処置具チャンネル

2 1 2 3 撮像用孔
2 1 2 4 照明用孔
2 1 3 1 基端ベース
2 1 3 2 リング状部材
2 1 3 2 A 基体
2 1 3 2 B, 2 1 3 2 C 第 1, 第 2 張出部
2 1 3 2 D ワイヤ挿通部
2 1 3 2 E, 2 1 3 2 F 第 1, 第 2 ピン挿通孔
2 1 3 2 G スリット孔
2 1 3 3 先端ベース
2 1 3 4 シールド部材
2 1 3 5 被覆部材
A X 1 中心軸
A X 2 直線
A W アングルワイヤ
C B 信号ケーブル
C H 処置具チューブ
D 1 外径寸法
D 2 内形寸法
D 3 幅寸法
D 4 長さ寸法
P i ピッチ
P i S 螺旋ピッチ
F P C フレキシブル基板
F P C 1 螺旋部
F P C 2 部位
I G イメージガイド
L G ライトガイド

P N ピン

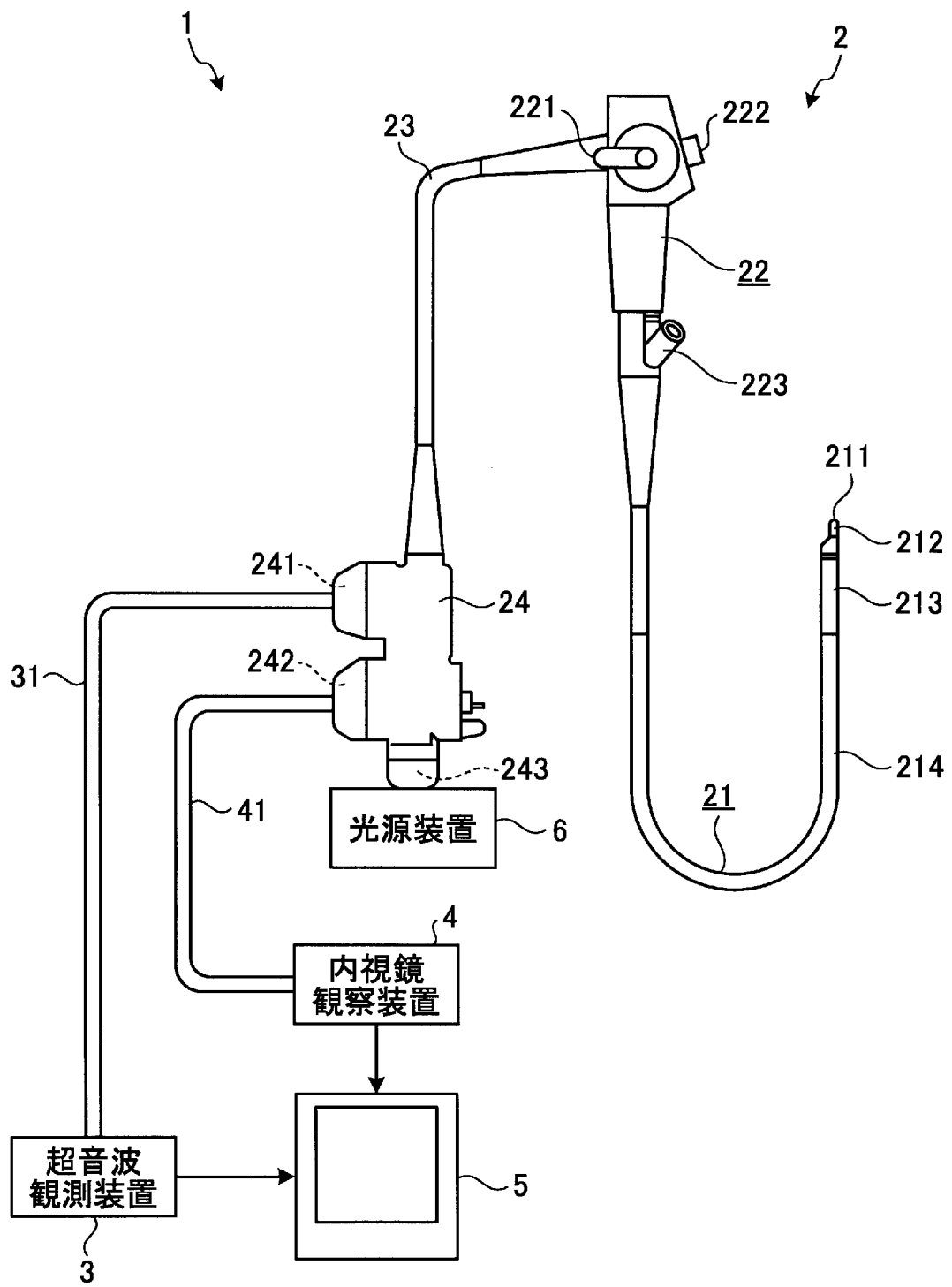
T B チューブ

請求の範囲

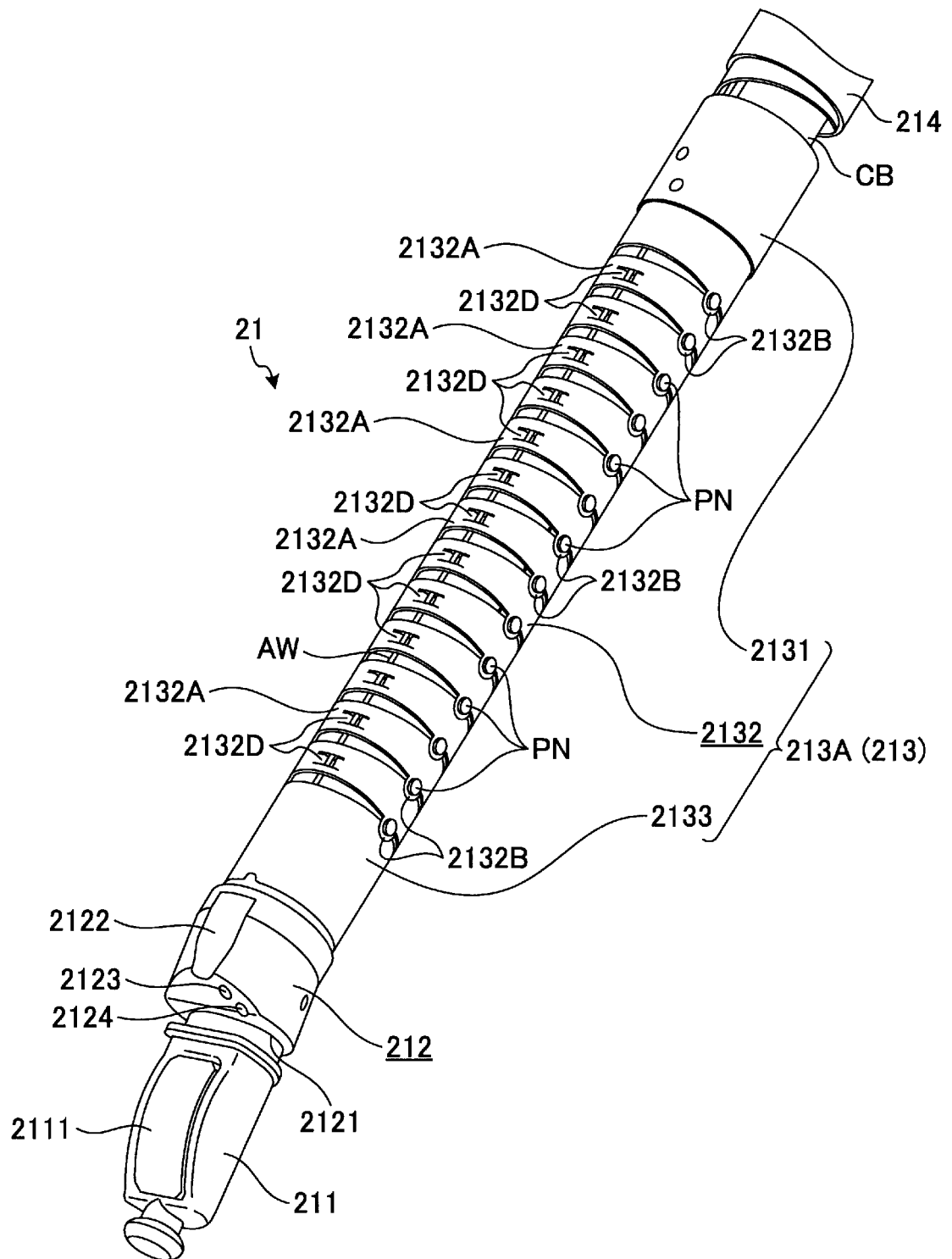
- [請求項1] 被検体内への挿入方向の先端側に設けられ、超音波を送受信する振動子部と、
前記振動子部より基端側に設けられ、前記挿入方向に沿って相互に連結されて少なくとも2方向に湾曲可能な複数のリング状部材を有する湾曲管と、
前記湾曲管の基端側に連設される可撓管と、
前記可撓管の内部に挿通される信号ケーブルと、
前記湾曲管の内部に挿通され、前記振動子部及び前記信号ケーブルを電氣的に接続するフレキシブル基板とを備え、
前記フレキシブル基板は、
前記湾曲管の内面に倣う螺旋状に形成され、一部が前記湾曲管の内面に固定される螺旋部を有することを特徴とする超音波内視鏡。
- [請求項2] 前記螺旋部における螺旋ピッチ毎に離れた各部位は、
前記リング状部材のピッチを P_i とした場合に、前記複数のリング状部材のうち $P_i \times 2n$ (n は整数)の周期で配列される各リング状部材の内面にそれぞれ当接することを特徴とする請求項1に記載の超音波内視鏡。
- [請求項3] 前記螺旋部における螺旋ピッチ毎に離れた各部位の少なくともいずれかは、
前記複数のリング状部材のうち $P_i \times 2n$ (n は整数)の周期で配列される各リング状部材の少なくともいずれかの内面に固定されることを特徴とする請求項2に記載の超音波内視鏡。
- [請求項4] 前記螺旋部の幅寸法は、
前記リング状部材における前記挿入方向の長さ寸法以下に設定されていることを特徴とする請求項2または3に記載の超音波内視鏡。

[請求項5] 前記複数のリング状部材を前記少なくとも2方向に湾曲させるワイヤを備え、
 前記複数のリング状部材は、
 前記ワイヤが挿通されるワイヤ挿通部をそれぞれ有し、
 前記螺旋部は、
 複数の前記ワイヤ挿通部の少なくともいずれかに固定される
 ことを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載の超音波内視鏡。

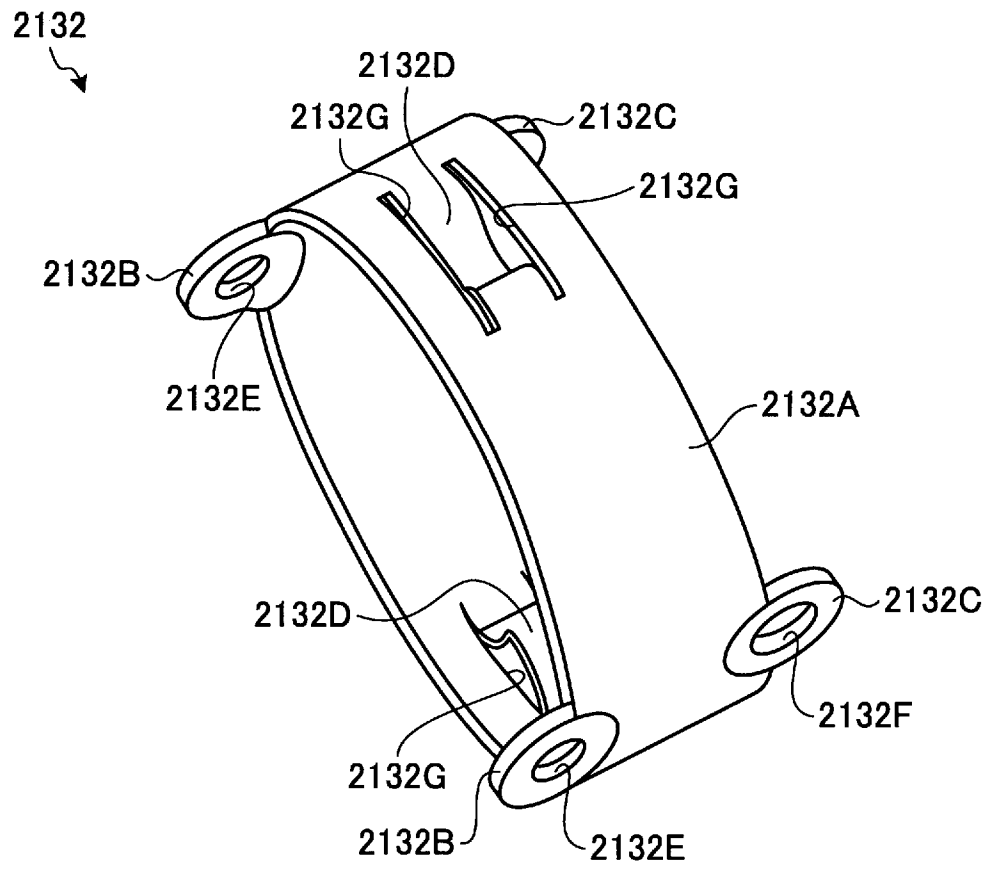
[図1]



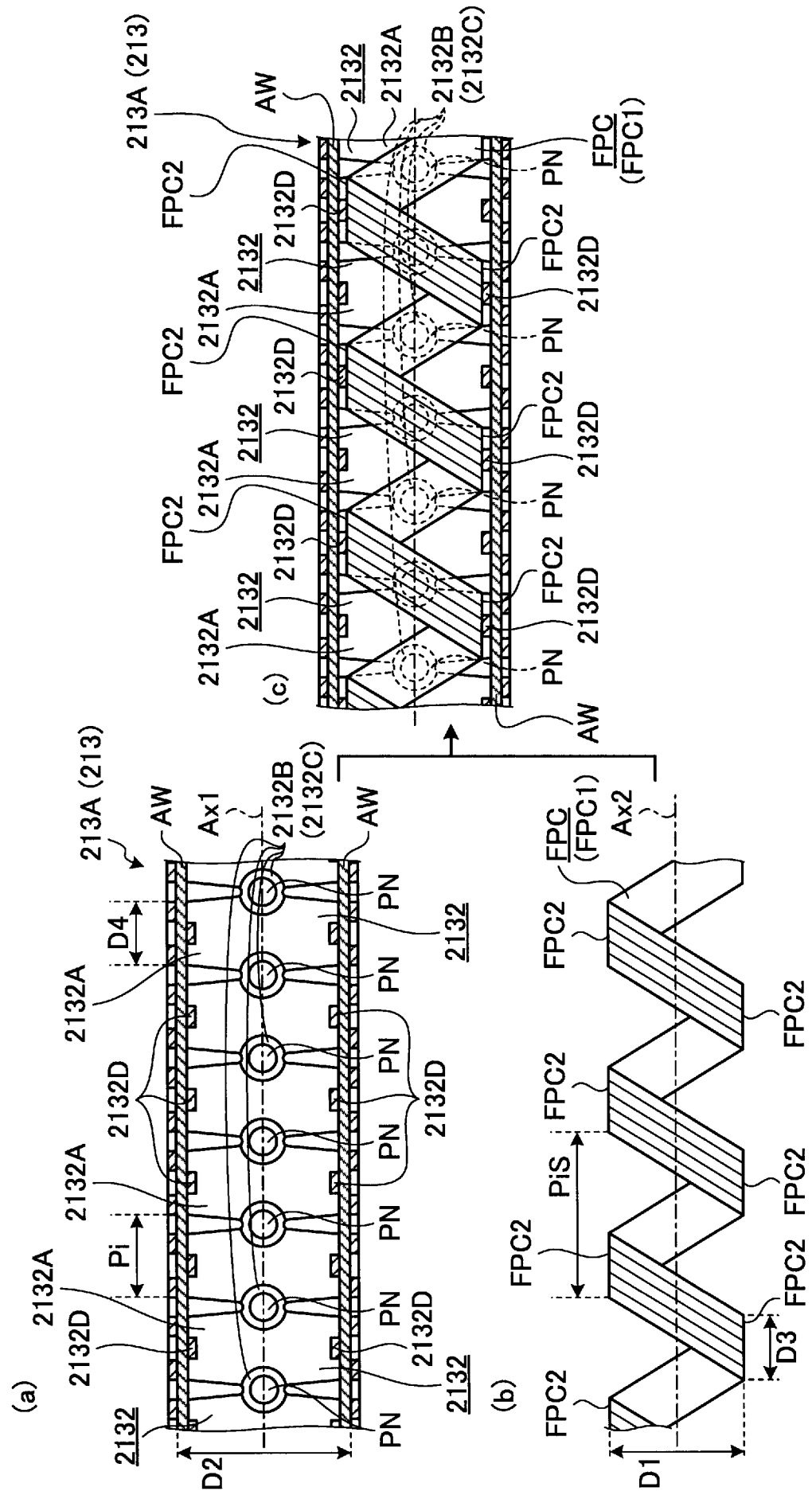
[図2]



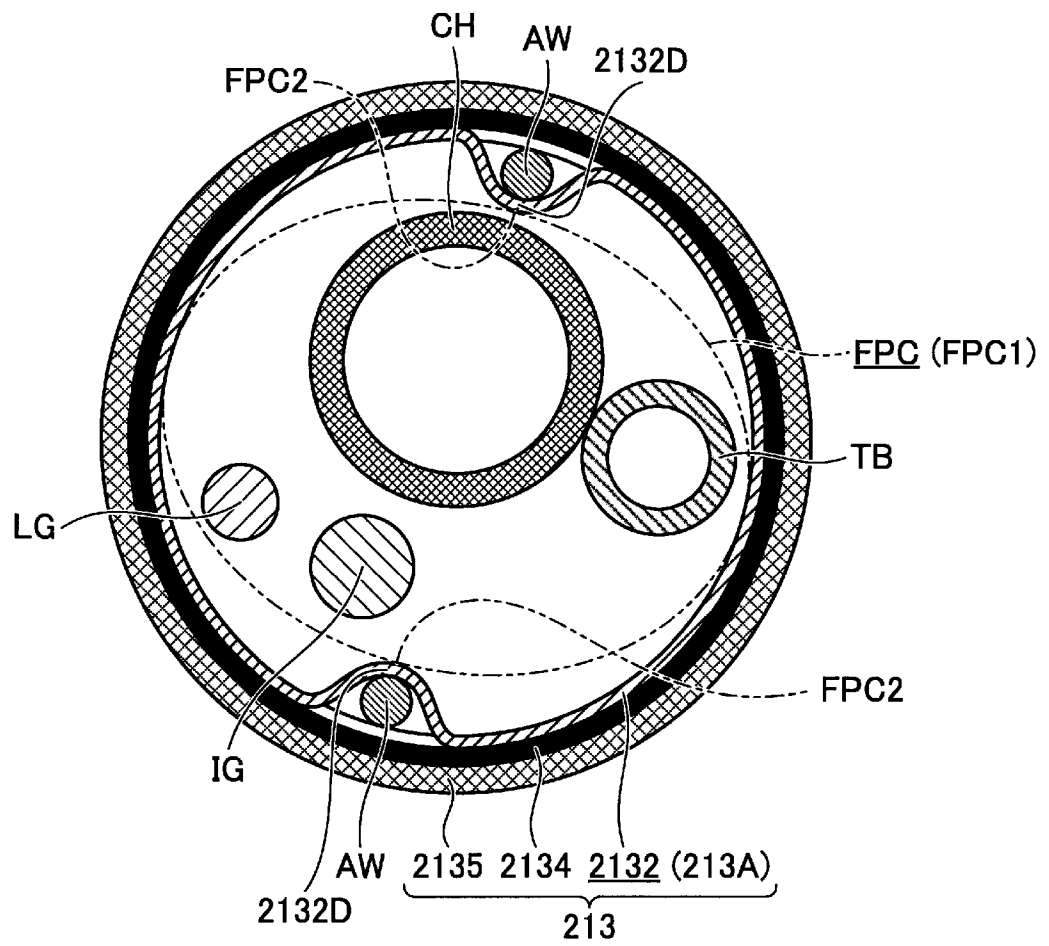
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/011187

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B8/12(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)

A61B8/00, 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 1996-2017

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

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 2004-16725 A (Pentax Corp.), 22 January 2004 (22.01.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 11-305143 A (Toshiba Corp.), 05 November 1999 (05.11.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2010-5148 A (Fujinon Corp.), 14 January 2010 (14.01.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

☒ 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
02 June 2017 (02.06.17)

Date of mailing of the international search report
13 June 2017 (13.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/011187

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/170150 A1 (VOLCANO CORP.), 14 November 2013 (14.11.2013), entire text; all drawings & US 2015/0164469 A1 & US 2013/0303919 A1 & CA 2873394 A	1-5

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

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. A61B8/00, 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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2004-16725 A (ペンタックス株式会社) 2004.01.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 11-305143 A (株式会社東芝) 1999.11.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2010-5148 A (フジノン株式会社) 2010.01.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5

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

の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

02.06.2017

国際調査報告の発送日

13.06.2017

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)

井上 香緒梨

2 U

3 6 1 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

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	WO 2013/170150 A1 (VOLCANO CORPORATION) 2013.11.14, 全文, 全 図 & US 2015/0164469 A1 & US 2013/0303919 A1 & CA 2873394 A	1-5