

(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2018-175582
(P2018-175582A)

(43) 公開日 平成30年11月15日(2018.11.15)

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

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-82069 (P2017-82069)
(22) 出願日 平成29年4月18日 (2017.4.18)

(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都八王子市石川町2951番地
(74) 代理人 110002147
特許業務法人酒井国際特許事務所
(72) 発明者 齊藤 みく
東京都八王子市石川町2951番地 オリ
ンパス株式会社内
Fターム(参考) 4C601 BB06 BB24 EE11 EE12 EE14
EE20 FE02 GB05 GB19 GB20
GB41 GB44

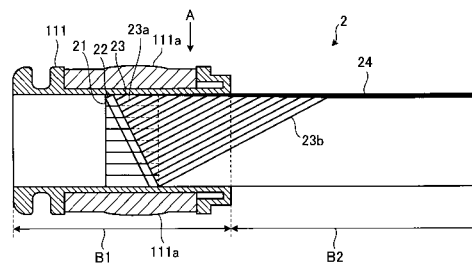
(54) 【発明の名称】 超音波振動子、超音波内視鏡、及び超音波振動子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】先端が湾曲する超音波内視鏡に用いられるラジアル型の超音波振動子の湾曲させることができない部分の長さが短い超音波振動子を提供すること。

【解決手段】超音波振動子は、挿入部の先端側に湾曲部を有する超音波内視鏡の先端に設けられて用いられるラジアル型の超音波振動子であって、所定のピッチ間隔で円周状に配列されており、超音波の送受波を行う複数の圧電素子と、前記複数の圧電素子のそれぞれに設けられている複数の電極と、前記複数の電極にそれぞれ電気的に接続されており、前記圧電素子の配列方向に直交する方向と少なくとも一部が交差して延びている複数の配線を有し、基端側から前記圧電素子の配列方向に直交する方向に交差するように斜めに延びている斜辺を有するように、前記複数の電極の基端側に固定されているフレキシブル基板と、を備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

挿入部の先端側に湾曲部を有する超音波内視鏡の先端に設けられて用いられるラジアル型の超音波振動子であって、

所定のピッチ間隔で円周状に配列されており、超音波の送受波を行う複数の圧電素子と

、前記複数の圧電素子のそれぞれに設けられている複数の電極と、

前記複数の電極にそれぞれ電氣的に接続されており、前記圧電素子の配列方向に直交する方向と少なくとも一部が交差して延びている複数の配線を有し、基端側から前記圧電素子の配列方向に直交する方向に交差するように斜めに延びている斜辺を有するように、前記複数の電極の基端側に固定されているフレキシブル基板と、

を備えることを特徴とする超音波振動子。

【請求項 2】

前記複数の電極は、前記圧電素子の配列方向に交差して並べられており、

前記複数の電極が並んでいる方向と前記圧電素子の配列方向に直交する方向とのなす角と、前記複数の電極が並んでいる方向と前記複数の配線が延びている方向とのなす角とが等しいことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子。

【請求項 3】

前記複数の配線にそれぞれ電氣的に接続されている複数の引き出し線を備え、

前記複数の引き出し線は、基端側でまとめられて配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の超音波振動子。

【請求項 4】

前記複数の引き出し線は、前記超音波内視鏡の先端に直交する面内において、円周状に配列された前記複数の圧電素子の中心と該複数の引き出し線とを結んだ領域が前記超音波内視鏡が湾曲する方向と交わらないように配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の超音波振動子。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の超音波振動子と、

硬質な部材からなり、被検体に挿入される挿入部の先端に配置されている先端硬質部と

、先端硬質部の基端側に設けられており、挿入部の基端側に設けられた操作部に対する操作によって湾曲する湾曲部と、

を備えることを特徴とする超音波内視鏡。

【請求項 6】

板状の圧電材料の上に導電性を有する電極部材を積層し、前記電極部材のそれぞれに設けられており、前記圧電材料の一辺に対して交差して延びている複数の配線を有し、基端側から前記一辺に交差するように斜めに延びている斜辺を有するように、基板部材を前記電極部材の基端側に固定する固定工程と、

前記配線が延びている方向と、前記圧電材料の前記一辺と異なる他辺が平行となるように、前記基板部材の少なくとも一部を折り返す折返し工程と、

前記基板部材が折り返された状態で、前記圧電材料、前記電極部材、及び前記基板部材を切断する切断工程と、

前記基板部材が切断されてなるフレキシブル基板を折り返された状態から折り返される前の位置に戻し、前記圧電材料が切断されてなる複数の圧電素子、前記電極部材が切断されてなる複数の電極、及び前記フレキシブル基板を円周状に配置にする配置工程と、

を含むことを特徴とする超音波振動子の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波振動子、超音波内視鏡、及び超音波振動子の製造方法に関する。

【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、当該挿入部の先端に設けられた超音波振動子を用いて当該被検体内を観察する超音波内視鏡が知られている。さらに、超音波振動子として、所定のピッチ間隔で円周状に複数の圧電素子が配列されているラジアル型の超音波振動子が知られている（例えば、特許文献1、2参照）。

【0003】

複数の圧電素子には、複数の電極がそれぞれ電氣的に接続されている。また、電極の基端側には、FPC(Flexible Printed Circuits)が固定されており、複数の電極には、FPCにプリントされた複数の配線がそれぞれ電氣的に接続されている。

10

【0004】

また、超音波内視鏡には、硬質な部材からなり、被検体に挿入される挿入部の先端に配置されており、圧電素子を収容する先端硬質部と、先端硬質部の基端側に設けられており、挿入部の基端側に設けられた操作部に対する操作によって湾曲する湾曲部と、を備えるものがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平5-42146号公報

20

【特許文献2】特開平4-166139号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

超音波内視鏡は、観察時の操作性の向上や患者の負担を軽減するため、挿入部の先端の湾曲させることができない部分の長さが短いことが好ましい。超音波内視鏡において、先端硬質部は、硬質な部材からなるため、湾曲させることができない部分である。また、ラジアル型の超音波振動子において、圧電素子とともにFPCが丸められることにより、円形の断面を有する挿入部の全周をFPCが覆う部分があり、この部分では、FPCにより挿入部の湾曲動作が妨げられる。すなわち、ラジアル型の超音波振動子では、FPCにより湾曲させることができない部分の長さが長くなってしまふという課題があった。

30

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、先端が湾曲する超音波内視鏡に用いられるラジアル型の超音波振動子の湾曲させることができない部分の長さが短い超音波振動子、超音波内視鏡、及び超音波振動子の製造方法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】

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の一態様に係る超音波振動子は、挿入部の先端側に湾曲部を有する超音波内視鏡の先端に設けられて用いられるラジアル型の超音波振動子であって、所定のピッチ間隔で円周状に配列されており、超音波の送受波を行う複数の圧電素子と、前記複数の圧電素子のそれぞれに設けられている複数の電極と、前記複数の電極にそれぞれ電氣的に接続されており、前記圧電素子の配列方向に直交する方向と少なくとも一部が交差して延びている複数の配線を有し、基端側から前記圧電素子の配列方向に直交する方向に交差するように斜めに延びている斜辺を有するように、前記複数の電極の基端側に固定されているフレキシブル基板と、を備えることを特徴とする。

40

【0009】

また、本発明の一態様に係る超音波振動子は、前記複数の電極は、前記圧電素子の配列方向に交差して並べられており、前記複数の電極が並んでいる方向と前記圧電素子の配列方向に直交する方向とのなす角と、前記複数の電極が並んでいる方向と前記複数の配線が

50

延びている方向とのなす角とが等しいことを特徴とする。

【0010】

また、本発明の一態様に係る超音波振動子は、前記複数の配線にそれぞれ電氣的に接続されている複数の引き出し線を備え、前記複数の引き出し線は、基端側でまとめられて配置されていることを特徴とする。

【0011】

また、本発明の一態様に係る超音波振動子は、前記複数の引き出し線は、前記超音波内視鏡の先端に直交する面内において、円周状に配列された前記複数の圧電素子の中心と該複数の引き出し線とを結んだ領域が前記超音波内視鏡が湾曲する方向と交わらないように配置されていることを特徴とする。

10

【0012】

また、本発明の一態様に係る超音波内視鏡は、上記の超音波振動子と、硬質な部材からなり、被検体に挿入される挿入部の先端に配置されている先端硬質部と、先端硬質部の基端側に設けられており、挿入部の基端側に設けられた操作部に対する操作によって湾曲する湾曲部と、を備えることを特徴とする。

【0013】

また、本発明の一態様に係る超音波振動子の製造方法は、板状の圧電材料の上に導電性を有する電極部材を積層し、前記電極部材のそれぞれに設けられており、前記圧電材料の一辺に対して交差して延びている複数の配線を有し、基端側から前記一辺に交差するように斜めに延びている斜辺を有するように、基板部材を前記電極部材の基端側に固定する固定工程と、前記配線が延びている方向と、前記圧電材料の前記一辺と異なる他辺が平行となるように、前記基板部材の少なくとも一部を折り返す折返し工程と、前記基板部材が折り返された状態で、前記圧電材料、前記電極部材、及び前記基板部材を切断する切断工程と、前記基板部材が切断されてなるフレキシブル基板を折り返された状態から折り返される前の位置に戻し、前記圧電材料が切断されてなる複数の圧電素子、前記電極部材が切断されてなる複数の電極、及び前記フレキシブル基板を円周状に配置にする配置工程と、を含むことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、先端が湾曲する超音波内視鏡に用いられるラジアル型の超音波振動子の湾曲させることができない部分の長さが短い超音波振動子、超音波内視鏡、及び超音波振動子の製造方法を実現することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、本発明の実施の形態に係る超音波振動子を備える超音波内視鏡を示す模式図である。

【図2】図2は、図1に示す超音波内視鏡の挿入部の先端の一部切欠き図である。

【図3】図3は、図2を矢印Aの方向から見た図である。

【図4】図4は、図2を円周状に配置する前の状態を表す図である。

【図5】図5は、図2に示す超音波振動子の製造工程を表すフローチャートである。

40

【図6】図6は、図5に示す固定工程を説明するための図である。

【図7】図7は、図5に示す折返し工程を説明するための図である。

【図8】図8は、図5に示す切断工程を説明するための図である。

【図9】図9は、切断された圧電素子の断面を表す図である。

【図10】図10は、変形例1に係る超音波振動子を円周状に配置する前の状態を表す図である。

【図11】図11は、変形例2に係る超音波振動子を円周状に配置する前の状態を表す図である。

【図12】図12は、変形例3に係る超音波振動子を円周状に配置する前の状態を表す図である。

50

【図 1 3】図 1 3 は、変形例 4 に係る超音波振動子を円周状に配置する前の状態を表す図である。

【図 1 4】図 1 4 は、変形例 5 に係る超音波振動子を円周状に配置する前の状態を表す図である。

【図 1 5】図 1 5 は、変形例 6 に係る超音波振動子を円周状に配置する前の状態を表す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に、図面を参照して本発明に係る超音波振動子、超音波内視鏡、及び超音波振動子の製造方法の実施の形態を説明する。なお、これらの実施の形態により本発明が限定されるものではない。本発明は、ラジアル型の超音波振動子、超音波内視鏡、及び超音波振動子の製造方法一般に適用することができる。

10

【0017】

また、図面の記載において、同一又は対応する要素には適宜同一の符号を付している。また、図面は模式的なものであり、各要素の寸法の関係、各要素の比率などは、現実と異なる場合があることに留意する必要がある。図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。

【0018】

(実施の形態)

図 1 は、本発明の実施の形態に係る超音波振動子を備える超音波内視鏡を示す模式図である。超音波内視鏡 1 は、その先端部において、超音波観測装置から受信した電気的なパルス信号を超音波パルス（音響パルス）に変換して被検体へ照射するとともに、被検体で反射された超音波エコーを電圧変化で表現する電気的なエコー信号に変換して出力する。

20

【0019】

超音波内視鏡 1 は、通常は撮像光学系及び撮像素子を有しており、被検体の消化管（食道、胃、十二指腸、大腸）、又は呼吸器（気管、気管支）へ挿入され、消化管や、呼吸器の撮像を行うことが可能である。また、その周囲臓器（膵臓、胆嚢、胆管、胆道、リンパ節、縦隔臓器、血管等）を、超音波を用いて撮像することが可能である。また、超音波内視鏡 1 は、光学撮像時に被検体へ照射する照明光を導くライトガイドを有する。このライトガイドは、先端部が超音波内視鏡 1 の被検体への挿入部の先端まで達している一方、基端部が照明光を発生する光源装置に接続される。

30

【0020】

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

【0021】

挿入部 1 1 は、被検体内に挿入される部分である。この挿入部 1 1 は、図 1 に示すように、先端に配置される超音波振動子 2 と、超音波振動子 2 の一部を収容する先端硬質部 1 1 1 と、先端硬質部 1 1 1 の基端側に設けられており、操作部 1 2 に対する操作によって湾曲する湾曲部 1 1 2 と、湾曲部 1 1 2 の基端側に連結され可撓性を有する可撓管部 1 1 3 と、を有する。ここで、挿入部 1 1 の内部には、具体的な図示は省略したが、光源装置から供給された照明光を伝送するライトガイド、各種信号を伝送する複数の信号ケーブルが引き回されているとともに、処置具を挿通するための処置具用挿通路が形成されている。

40

【0022】

操作部 1 2 は、挿入部 1 1 の基端側に設けられており、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 1 2 は、図 1 に示すように、湾曲部 1 1 2 を湾曲する操作を受け付ける湾曲ノブ 1 2 1 と、各種操作を行うための複数の操作部材 1 2 2 と、を有する。また、操作部 1 2 には、処置具用挿通路に連通し、当該処置具用挿通路に処置具を挿通するための処置具挿入口 1 2 3 が形成されている。

【0023】

50

ユニバーサルケーブル 13 は、操作部 12 から延在し、各種信号を伝送する複数の信号ケーブル、及び光源装置から供給された照明光を伝送する光ファイバ等が配設されたケーブルである。

【0024】

コネクタ 14 は、ユニバーサルケーブル 13 の先端に設けられている。そして、コネクタ 14 は、各種ケーブルを介して、超音波観測装置、内視鏡観測装置、及び光源装置に接続される。

【0025】

超音波振動子 2 は、ラジアル型の超音波振動子である。超音波振動子 2 として複数の圧電素子を円周状のアレイ状に設け、超音波内視鏡 1 により、超音波の送受波にかかわる圧電素子を電子的に切り替えたり、各圧電素子の超音波の送受波に遅延をかけたりすることで、電子的に走査される。

【0026】

図 2 は、図 1 に示す超音波内視鏡の挿入部の先端の一部切欠き図である。図 3 は、図 2 を矢印 A の方向から見た図である。図 2、図 3 に示すように、超音波振動子 2 は、所定のピッチ間隔で円周状に配列されており、超音波の送受波を行う複数の圧電素子 21 と、複数の圧電素子 21 のそれぞれに設けられている複数の電極 22 と、複数の配線 23a がプリントされており、複数の電極 22 の基端側に固定されているフレキシブル基板としての FPC 23 と、複数の配線 23a にそれぞれ電気的に接続されている引き出し線 24 と、を備える。

【0027】

圧電素子 21 は、先端硬質部 111 の内部に収容されており、先端硬質部 111 の外周に設けられた音響レンズ 111a を介して超音波の送受波を行う。先端硬質部 111 を含む部分 B1 は、挿入部 11 の先端において、湾曲させることができない部分である。圧電素子 21 は、配列方向が挿入部 11 の延伸する方向に直交するように配置されている。圧電素子 21 は、電気的なパルス信号を音響パルスに変換して被検体へ照射するとともに、被検体で反射された超音波エコーを電圧変化で表現する電気的なエコー信号に変換して出力する。

【0028】

圧電素子 21 は、チタン酸ジルコン酸鉛 (PZT) セラミック材料、又は PMN - PT 単結晶、PMN - PZT 単結晶、PZN - PT 単結晶、PIN - PZN - PT 単結晶もしくはリラクサー系材料を用いて形成される。PMN - PT 単結晶は、マグネシウム・ニオブ酸鉛及びチタン酸鉛の固溶体の略称である。PMN - PZT 単結晶は、マグネシウム・ニオブ酸鉛及びチタン酸ジルコン酸鉛の固溶体の略称である。PZN - PT 単結晶は、亜鉛・ニオブ酸鉛及びチタン酸鉛の固溶体の略称である。PIN - PZN - PT 単結晶は、インジウム・ニオブ酸鉛、亜鉛・ニオブ酸鉛及びチタン酸鉛の固溶体の略称である。リラクサー系材料は、圧電定数や誘電率を増加させる目的でリラクサー材料である鉛系複合ペロブスカイトを PZT に添加した三成分系圧電材料の総称である。鉛系複合ペロブスカイトは、 $Pb(B1, B2)O_3$ で表され、B1 はマグネシウム、亜鉛、インジウム又はスカンジウムのいずれかであり、B2 はニオブ、タンタル又はタングステンのいずれかである。これらの材料は、優れた圧電効果を有している。このため、小型化しても電気的なインピーダンスの値を低くすることができ、圧電素子 21 に設けられる薄膜電極との間のインピーダンスマッチングの観点から好ましい。

【0029】

各圧電素子 21 の内周には、それぞれ電極 22 が 1 つずつ電気的に接続されている。なお、図 2 以降の各図では、圧電素子 21 の内部の構成を説明するために、外側の圧電素子 21 を破線で図示している。また、各圧電素子 21 の外周には、不図示のグラウンド接地用のグラウンド電極がそれぞれ設けられている。

【0030】

図 4 は、図 2 を円周状に配置する前の状態を表す図である。図 4 に示す平面状の超音波

10

20

30

40

50

振動子 2 を圧電素子 2 1 が外側に配置されるように円周状に丸めることにより、図 2 及び図 3 に示すラジアル型の超音波振動子 2 となる。複数の電極 2 2 は、圧電素子 2 1 の配列方向 D 1 に交差する方向 D 2 に沿って並べられている。電極 2 2 及びグラウンド電極は、導電性を有する金属又は樹脂を用いて形成される。

【0031】

FPC 2 3 は、電極 2 2 と配線 2 3 a とが半田付けされることにより、電極 2 2 の基端側に固定されている。FPC 2 3 は、例えば薄膜状の樹脂からなり、可撓性を有する。FPC 2 3 は、基端側（図 4 の下方）から圧電素子 2 1 の配列方向 D 1 に直交する方向 D 3 に交差する方向 D 4 に沿って斜めに延びている斜辺 2 3 b を有する。その結果、図 2 及び図 3 に示すように、FPC 2 3 が先端硬質部 1 1 1 から突出している部分において、FPC 2 3 が円形の断面を有する挿入部 1 1 の一部しか覆っていないため、この部分は十分可撓性を有する。従って、挿入部 1 1 の先端において、湾曲させることができる部分は、部分 B 2 である。

10

【0032】

図 4 に戻り、複数の配線 2 3 a は、複数の電極 2 2 にそれぞれ電氣的に接続されており、圧電素子 2 1 の配列方向 D 1 に直交する方向 D 3 と交差する方向 D 4 に沿って延びている。より具体的には、複数の電極 2 2 が並んでいる方向 D 2 と圧電素子 2 1 の配列方向 D 1 に直交する方向 D 3 とのなす角 θ_1 と、複数の電極 2 2 が並んでいる方向 D 2 と配線 2 3 a が延びている方向 D 4 とのなす角 θ_2 とが等しくなるように配置されている。配線 2 3 a は、例えば銅や銅箔からなり、FPC 2 3 にプリントされている。

20

【0033】

引き出し線 2 4 は、金属等からなる導線と、導線の外周に形成されたゴム等の絶縁体からなる被覆とを有する。図 3 に示すように、引き出し線 2 4 は、基端側でまとめられて配置されている。引き出し線 2 4 は、超音波内視鏡 1 の先端に直交する面内において、円周状に配列された圧電素子 2 1 の中心と各引き出し線 2 4 とを結んだ領域が超音波内視鏡 1 が湾曲する方向と交わらないように配置されている。

【0034】

以上の構成を有する超音波振動子 2 は、パルス信号の入力によって圧電素子 2 1 が振動することで、音響レンズ 1 1 1 a を介して観測対象に超音波を照射する。また、観測対象から反射された超音波は、音響レンズ 1 1 1 a を介して圧電素子 2 1 に伝えられる。伝達された超音波により圧電素子 2 1 が振動し、圧電素子 2 1 が該振動を電氣的なエコー信号に変換して、エコー信号として超音波観測装置に出力する。

30

【0035】

図 5 は、図 2 に示す超音波振動子の製造工程を表すフローチャートである。図 6 は、図 5 に示す固定工程を説明するための図である。図 6 に示すように、まず、板状の圧電材料 3 1 の上に導電性を有する電極部材 3 2 を積層し、電極部材 3 2 にそれぞれ電氣的に接続されており、圧電材料 3 1 の長辺 3 1 a に対して交差する方向 D 4 に沿って延びている複数の配線 2 3 a を有し、基端側から長辺 3 1 a に交差する方向 D 4 に沿って斜めに延びている斜辺 2 3 b を有するように、基板部材 3 3 を電極部材 3 2 の基端側に固定する（ステップ S 1：固定工程）。具体的には、電極部材 3 2 と配線 2 3 a とを半田付けすることにより、基板部材 3 3 を電極部材 3 2 の基端側に固定する。

40

【0036】

図 7 は、図 5 に示す折返し工程を説明するための図である。図 7 に示すように、配線 2 3 a が延びている方向 D 5 と、圧電材料 3 1 の短辺 3 1 b とが平行となるように、基板部材 3 3 を折り返す（ステップ S 2：折返し工程）。

【0037】

図 8 は、図 5 に示す切断工程を説明するための図である。図 8 に示すように、基板部材 3 3 が折り返された状態で、圧電材料 3 1、電極部材 3 2、及び基板部材 3 3 を切断する（ステップ S 3：切断工程）。

【0038】

50

図 9 は、切断された圧電素子の断面を表す図である。図 9 は、図 8 の C - C 線に対応する段面図であるが、図 9 には F P C 2 3 を記載していない。図 9 に示すように、圧電素子 2 1 の裏面には、樹脂等からなる連結部材 2 5 が配置されており、隣り合う圧電素子 2 1 を連結している。連結部材 2 5 は、圧電素子 2 1 と観測対象との間で音（超音波）を効率よく透過させるために、圧電素子 2 1 と観測対象との音響インピーダンスをマッチングさせる音響整合層としての機能を兼ね備えていてもよい。

【 0 0 3 9 】

その後、基板部材 3 3 が切断されてなる F P C 2 3 を折り返された状態から折り返される前の位置に戻し、図 4 に図示する状態にする。さらに、圧電材料 3 1 が切断されてなる複数の圧電素子 2 1、電極部材 3 2 が切断されてなる複数の電極 2 2、及び F P C 2 3 を、圧電素子 2 1 が外側に配置されるように円周状に配置にする（ステップ S 4：配置工程）。その結果、図 2 及び図 3 に示すラジアル型の超音波振動子 2 が製造される。

10

【 0 0 4 0 】

実施の形態によれば、図 2 及び図 3 に示すように、F P C 2 3 が斜辺 2 3 b を有し、F P C 2 3 が先端硬質部 1 1 1 から突出している部分も可撓性を有するため、F P C 2 3 により湾曲させることができない部分が長くなることがない。従って、超音波振動子 2 は、湾曲させることができない部分の長さが短い。

【 0 0 4 1 】

なお、より湾曲しやすくするため、F P C 2 3 の基端側にスリット、逃げ溝、蛇腹等の構造を設けてもよい。

20

【 0 0 4 2 】

また、実施の形態によれば、引き出し線 2 4 が、基端側でまとめられて配置されているため、引き出し線 2 4 の取り回しが容易である。さらに、引き出し線 2 4 が、超音波内視鏡 1 の先端に直交する面内において、円周状に配列された圧電素子 2 1 の中心と各引き出し線 2 4 とを結んだ領域が超音波内視鏡 1 が湾曲する方向と交わらないように配置されているため、まとめられた引き出し線 2 4 が湾曲動作を妨げることが防止されている。

【 0 0 4 3 】

（変形例 1）

図 1 0 は、変形例 1 に係る超音波振動子を円周状に配置する前の状態を表す図である。図 1 0 に示すように、超音波振動子 2 A は、圧電素子 2 1 と、電極 2 2 A と、方向 D 3 と交差する方向 D 4 に沿って延びている配線 2 3 A a、及び全体が一枚に繋がっており、基端側から方向 D 3 に交差する方向 D 4 に沿って斜めに延びている斜辺 2 3 A b を有する F P C 2 3 A と、引き出し線 2 4 と、を備える。

30

【 0 0 4 4 】

変形例 1 によれば、F P C 2 3 A が斜辺 2 3 A b を有するため、F P C 2 3 A が先端硬質部 1 1 1 から突出している部分も可撓性を有するため、湾曲させることができない部分の長さが短い。さらに、F P C 2 3 A の全体が一枚に繋がっていることにより、F P C が複数枚に分かれている場合よりも製造工程を簡易にすることができる。

【 0 0 4 5 】

（変形例 2）

図 1 1 は、変形例 2 に係る超音波振動子を円周状に配置する前の状態を表す図である。図 1 1 に示すように、超音波振動子 2 B は、圧電素子 2 1 と、電極 2 2 B と、方向 D 3 と交差する方向 D 4 に沿って延びている配線 2 3 B a、及び並べて配置されている基端側から方向 D 3 に交差する方向 D 4 に沿って斜めに延びている斜辺 2 3 B b を有する同じ形状の 2 枚の F P C 2 3 B と、引き出し線 2 4 と、を備える。

40

【 0 0 4 6 】

変形例 2 によれば、2 枚の F P C 2 3 B が斜辺 2 3 B b を有するため、2 枚の F P C 2 3 B がそれぞれ先端硬質部 1 1 1 から突出している部分も可撓性を有するため、湾曲させることができない部分の長さが短い。さらに、2 枚の F P C 2 3 B の形状が同一であるため、異なる形状の F P C を複数用意する場合よりも部品点数を少なくすることができる。

50

【 0 0 4 7 】

また、変形例 2 においても、引き出し線 2 4 は、超音波内視鏡 1 の先端に直交する面内において、円周状に配列された圧電素子 2 1 の中心と各引き出し線 2 4 とを結んだ領域が超音波内視鏡 1 が湾曲する方向と交わらないように配置されていることが好ましい。具体的には、円周状に配列された圧電素子 2 1 の中心に対してまとめられた引き出し線 2 4 が延びている 2 方向と、挿入部 1 1 が湾曲する方向とが、45°ずれるように、引き出し線 2 4 を配置すればよい。このとき、まとめられた引き出し線 2 4 が湾曲動作を妨げることが防止される。

【 0 0 4 8 】

(変形例 3)

図 1 2 は、変形例 3 に係る超音波振動子を円周状に配置する前の状態を表す図である。図 1 2 に示すように、超音波振動子 2 C は、圧電素子 2 1 と、圧電素子 2 1 の対角線上に配置された電極 2 2 C と、方向 D 3 と交差する方向 D 4 に沿って延びている配線 2 4 C a、及び全体が一枚に繋がっており、基端側から方向 D 3 に交差する方向 D 4 に沿って斜めに延びている斜辺 2 3 C b を有する F P C 2 3 C と、引き出し線 2 4 と、を備える。

10

【 0 0 4 9 】

変形例 3 によれば、F P C 2 3 C が斜辺 2 3 C b を有するため、F P C 2 3 C が先端硬質部 1 1 1 から突出している部分も可撓性を有するため、湾曲させることができない部分の長さが短い。さらに、F P C 2 3 C の全体が一枚に繋がっていることにより、F P C が複数枚に分かれている場合よりも製造工程を簡易にすることができる。

20

【 0 0 5 0 】

(変形例 4)

図 1 3 は、変形例 4 に係る超音波振動子を円周状に配置する前の状態を表す図である。図 1 3 に示すように、超音波振動子 2 D は、圧電素子 2 1 と、電極 2 2 D と、方向 D 3 と交差する方向 D 4 に沿って延びている配線 2 4 D a、及び 4 枚の基端側から方向 D 3 に交差する方向 D 4 に沿って斜めに延びている斜辺 2 3 D b を有する F P C 2 3 D と、引き出し線 2 4 と、を備える。

【 0 0 5 1 】

変形例 4 によれば、4 枚の F P C 2 3 B が斜辺 2 3 D b を有するため、4 枚の F P C 2 3 B がそれぞれ先端硬質部 1 1 1 から突出している部分も可撓性を有するため、湾曲させることができない部分の長さが短い。

30

【 0 0 5 2 】

また、変形例 4 においても、変形例 2 と同様に、円周状に配列された圧電素子 2 1 の中心に対してまとめられた引き出し線 2 4 が延びている 4 方向と、挿入部 1 1 が湾曲する方向とが、45°ずれるように、引き出し線 2 4 を配置されていることが好ましい。なお、挿入部 1 1 が湾曲する方向は、例えば 1 方向、2 方向、4 方向のものがある。挿入部 1 1 が湾曲する方向が 4 方向であっても、まとめられた引き出し線 2 4 が延びている 4 方向と、挿入部 1 1 が湾曲する 4 方向とを、それぞれ 45°ずつずらすことにより、どの方向の湾曲操作も妨げないようにすることができる。

【 0 0 5 3 】

(変形例 5)

図 1 4 は、変形例 5 に係る超音波振動子を円周状に配置する前の状態を表す図である。図 1 4 に示すように、超音波振動子 2 E は、圧電素子 2 1 と、電極 2 2 E と、方向 D 3 と交差する方向 D 4 に沿って延びている配線 2 4 E a、及び 4 枚の基端側から方向 D 3 に交差する方向 D 4 に沿って斜めに延びている斜辺 2 3 E b を有する F P C 2 3 E と、引き出し線 2 4 と、を備える。

40

【 0 0 5 4 】

変形例 5 によれば、4 枚の F P C 2 3 B が斜辺 2 3 E b を有するため、4 枚の F P C 2 3 B がそれぞれ先端硬質部 1 1 1 から突出している部分も可撓性を有するため、湾曲させることができない部分の長さが短い。

50

【 0 0 5 5 】

また、変形例 5 においても、変形例 2 と同様に、円周状に配列された圧電素子 2 1 の中心に対してまとめられた引き出し線 2 4 が延びている 4 方向と、挿入部 1 1 が湾曲する方向とが、4 5 ° ずれるように、引き出し線 2 4 を配置されていることが好ましい。

【 0 0 5 6 】

(変形例 6)

図 1 5 は、変形例 6 に係る超音波振動子を円周状に配置する前の状態を表す図である。図 1 5 に示すように、超音波振動子 2 F は、圧電素子 2 1 と、電極 2 2 F と、一部が方向 D 3 と交差する方向 D 4 に沿って延びており、他の部分が圧電素子 2 1 の配列方向 D 1 に直交する方向 D 3 に沿って延びている配線 2 4 F a、及び基端側から方向 D 3 に交差する方向 D 4 に沿って斜めに延びている斜辺 2 3 F b を有する F P C 2 3 F と、引き出し線 2 4 と、を備える。

10

【 0 0 5 7 】

変形例 6 によれば、4 枚の F P C 2 3 B が斜辺 2 3 F b を有するため、4 枚の F P C 2 3 B がそれぞれ先端硬質部 1 1 1 から突出している部分も可撓性を有するため、湾曲させることができない部分の長さが短い。このように、配線の一部が圧電素子の配列方向 D 1 に直交する方向 D 3 に沿って配置されていてもよい。また、電極は、圧電素子の配列方向 D 1 に沿った方向 D 2 に沿って並べられていてもよい。

【 0 0 5 8 】

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。よって、本発明のより広範な態様は、以上のように表し、かつ記述した特定の詳細及び代表的な実施の形態に限定されるものではない。従って、添付のクレーム及びその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神又は範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

- 1 超音波内視鏡
- 2、2 A、2 B、2 C、2 D、2 E、2 F 超音波振動子
- 1 1 挿入部
- 1 2 操作部
- 1 3 ユニバーサルケーブル
- 1 4 コネクタ
- 1 1 1 先端硬質部
- 1 1 1 a 音響レンズ
- 1 1 2 湾曲部
- 1 1 3 可撓管部
- 1 2 1 湾曲ノブ
- 1 2 2 操作部材
- 1 2 3 処置具挿入口
- 2 1 圧電素子
- 2 2、2 2 A、2 2 B、2 2 C、2 2 D、2 2 E、2 2 F 電極
- 2 3、2 3 A、2 3 B、2 3 C、2 3 D、2 3 E、2 3 F F P C
- 2 3 a、2 3 A a、2 3 B a、2 4 C a、2 4 D a、2 4 E a、2 4 F a 配線
- 2 3 b、2 3 A b、2 3 B b、2 4 C b、2 4 D b、2 4 E b、2 4 F b 斜辺
- 2 4 引き出し線
- 2 5 連結部材
- 3 1 圧電材料
- 3 1 a 長辺
- 3 1 b 短辺
- 3 2 電極部材

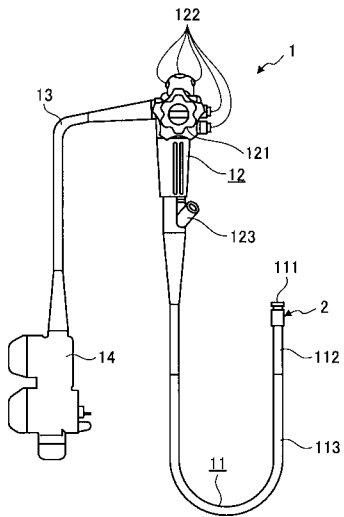
30

40

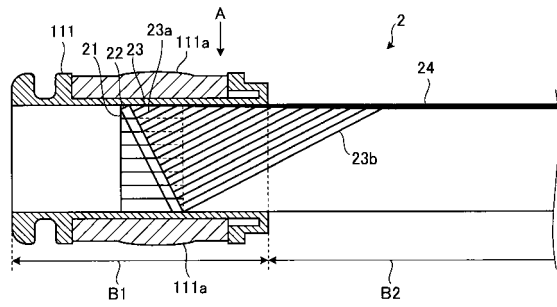
50

3 3 基板部材

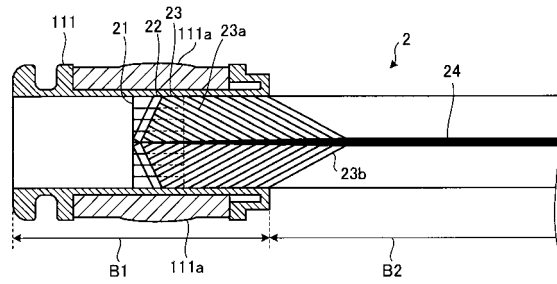
【 図 1 】



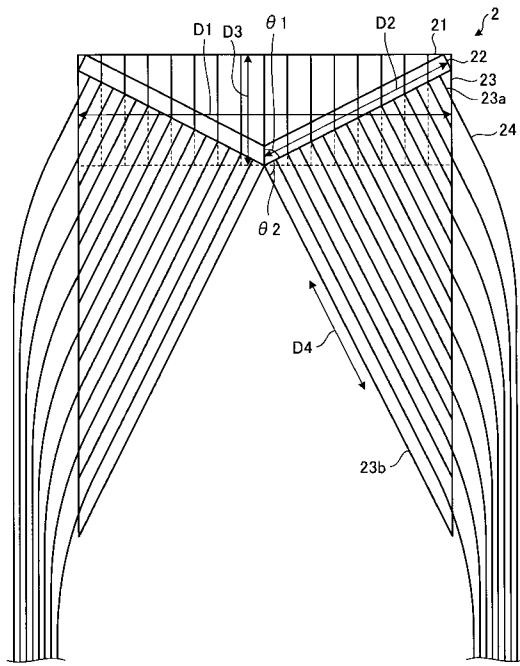
【 図 2 】



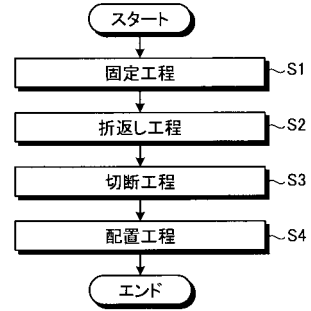
【 図 3 】



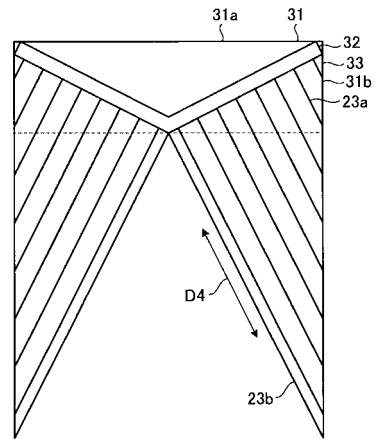
【 図 4 】



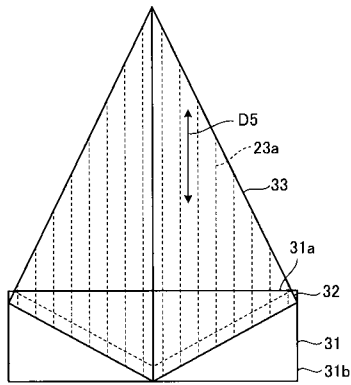
【 図 5 】



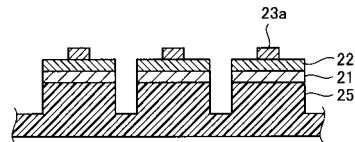
【 図 6 】



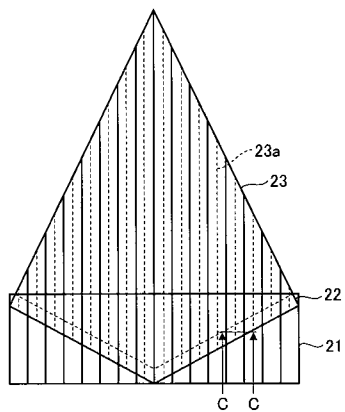
【 図 7 】



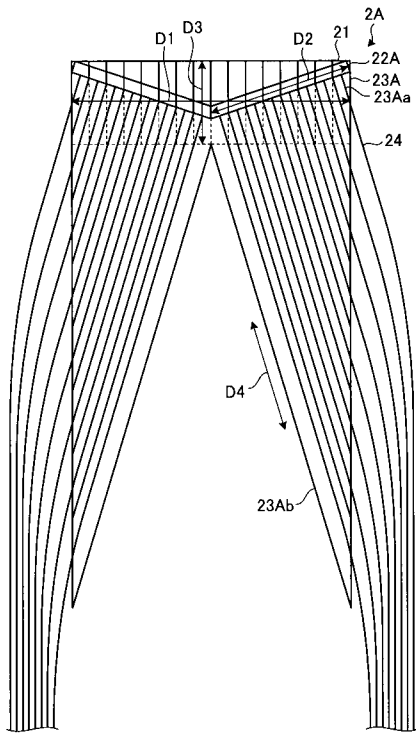
【 図 9 】



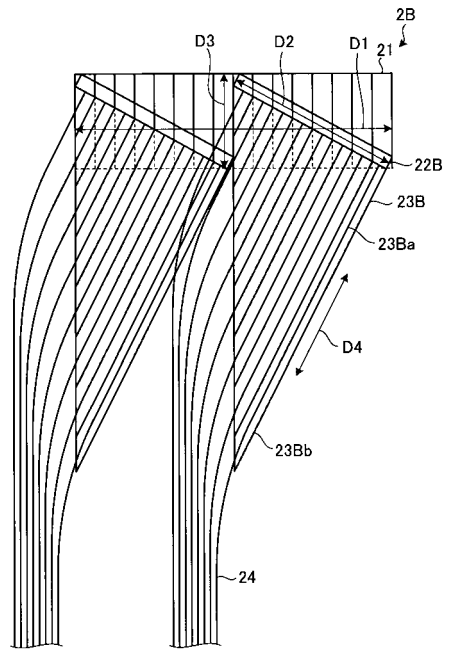
【 図 8 】



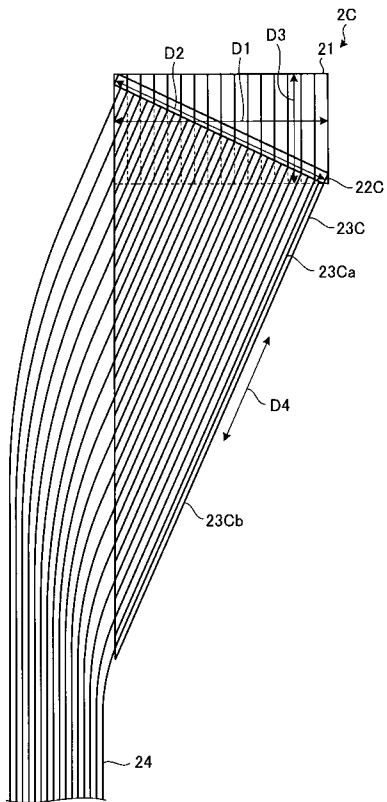
【 図 1 0 】



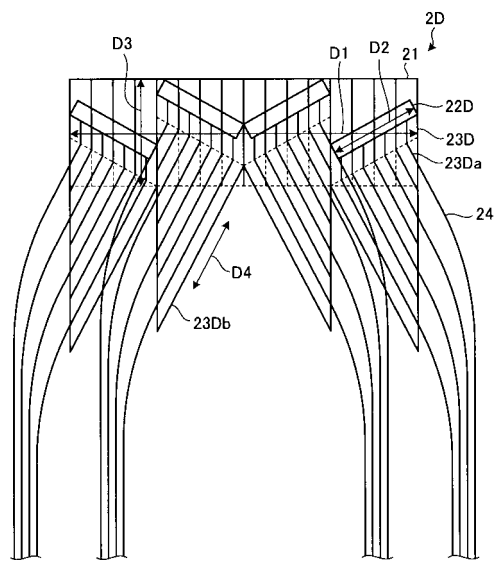
【 図 1 1 】



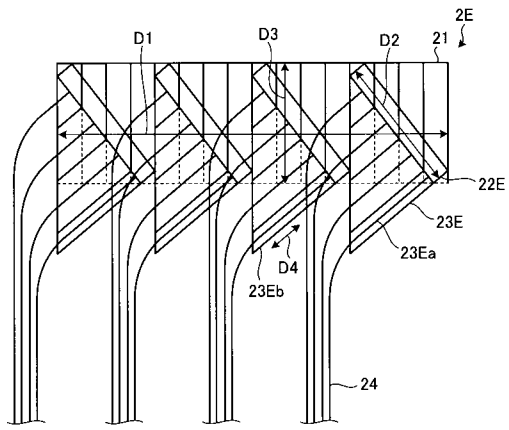
【 図 1 2 】



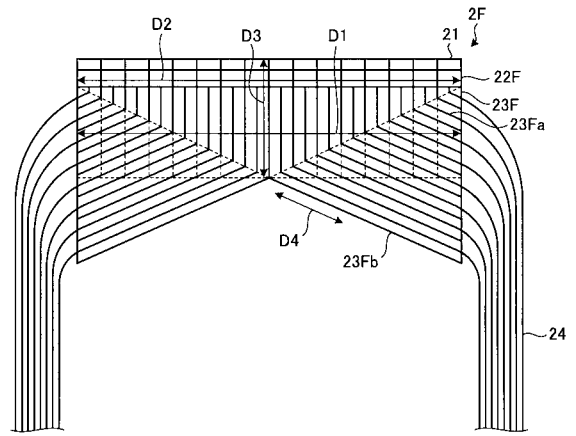
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



专利名称(译)	超声波振荡器，超声波内窥镜和超声波振荡器的制造方法		
公开(公告)号	JP2018175582A	公开(公告)日	2018-11-15
申请号	JP2017082069	申请日	2017-04-18
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
发明人	齊藤 みく		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/4444 B06B1/0625 H01L41/0475 H01L41/29 H01L41/338 A61B8/445 A61B8/4494 B06B2201/76		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/BB24 4C601/EE11 4C601/EE12 4C601/EE14 4C601/EE20 4C601/FE02 4C601/GB05 4C601/GB19 4C601/GB20 4C601/GB41 4C601/GB44		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

尖端能够提供的弯曲的超声波内窥镜径向型超声波长度为不能振动器的一部分是在弯曲用短超声换能器。 解决方案：超声波振荡器是径向型超声波振荡器，其设置在超声波内窥镜的尖端处，该超声波内窥镜在插入部分的远端侧具有弯曲部分，并且具有圆形多个压电元件排列成圆周形状并进行超声波的发送和接收;设置多个电极，所述电连接到所述多个电极包括多个导线的至少一部分垂直于压电元件的排列方向的方向延伸到相交，从基端侧斜向延伸，以在与压电元件的排列方向垂直的方向上交叉并且，柔性基板固定到多个电极的基端侧，以具有倾斜侧。

