

(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2006-94981
(P2006-94981A)

(43) 公開日 平成18年4月13日(2006.4.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	2 G 0 4 7
G 0 1 N 29/24 (2006.01)	G 0 1 N 29/24 5 O 2	4 C 6 0 1
H 0 4 R 17/00 (2006.01)	H 0 4 R 17/00 3 3 O J	5 D 0 1 9
	H 0 4 R 17/00 3 3 2 Y	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-282956 (P2004-282956)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(22) 出願日	平成16年9月29日 (2004.9.29)	(74) 代理人	100074099 弁理士 大菅 義之
		(72) 発明者	若林 勝裕 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパス株式会社内
		(72) 発明者	沢田 之彦 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパス株式会社内
		(72) 発明者	水沼 明子 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパス株式会社内
		最終頁に続く	

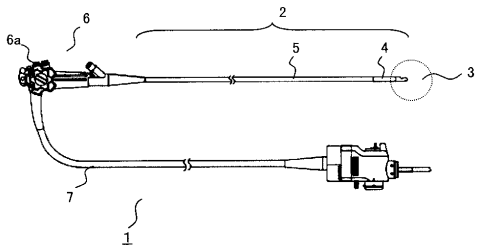
(54) 【発明の名称】 超音波振動子

(57) 【要約】

【課題】 本発明では、超音波振動子エレメント間の材質及び間隔についての環境を全て均一にする電子ラジアル型超音波振動子を提供する。

【解決手段】 超音波を送受する超音波振動子エレメントが複数円筒状に等間隔で配列され、複数の音響整合層が積層している電子ラジアル型超音波振動子であって、前記円筒状の当該電子ラジアル型超音波振動子の側面に形成される空隙を、最外層の前記音響整合層と同一の材料で充填させることを特徴とする電子ラジアル型超音波振動子により、上記課題の解決を図る。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波を送受する超音波振動子エレメントが複数円筒状に等間隔で配列され、複数の音響整合層が積層している電子ラジアル型超音波振動子であって、

前記円筒状の当該電子ラジアル型超音波振動子の側面に形成される空隙を、最外層の前記音響整合層と同一の材料で充填させる

ことを特徴とする電子ラジアル型超音波振動子。

【請求項 2】

前記空隙は、前記超音波振動子エレメント間の間隔と略同じ間隔である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子ラジアル型超音波振動子。

10

【請求項 3】

前記最外層の前記音響整合層と同一の材料で構成した部材が、前記空隙に設置されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子ラジアル型超音波振動子。

【請求項 4】

前記部材が、前記最外層の前記音響整合層と同一の材料で構成した接着剤とともに前記空隙を埋めている

ことを特徴とする請求項 3 に記載の電子ラジアル型超音波振動子。

【請求項 5】

前記部材は、前記空隙のうち、前記超音波振動子エレメントのうち前記超音波を送受する部分以外に部分同士によって挟まれた空隙部分に設置されている

20

ことを特徴とする請求項 3 に記載の電子ラジアル型超音波振動子。

【請求項 6】

超音波を送受する超音波振動子エレメントが複数円筒状に等間隔で配列され、複数の音響整合層が積層している電子ラジアル型超音波振動子であって、

前記円筒状の当該電子ラジアル型超音波振動子の側面に形成される空隙が、前記超音波振動子エレメント間の間隔と略同じ長さである

ことを特徴とする電子ラジアル型超音波振動子。

【請求項 7】

超音波を送受する超音波振動子エレメントが複数配列され、複数の音響整合層が積層されたものである構造体を製造する構造体製造工程と、

30

前記構造体の第 1 の側面と第 2 の側面とを向かい合わせて、該構造体を円筒状にする円筒形成工程と、

前記円筒状にした構造体の前記第 1 の側面と前記第 2 の側面との間の空隙に、前記最外層の前記音響整合層と同一の材料で構成した部材を挿入する部材挿入工程と、

前記円筒状にした構造体の開口部の内側に環状部材を設ける環状部材設置工程と、

略円筒形体の一端に鍔が設けてある絶縁性部材に複数のケーブルを挿通させ、該各ケーブルの一端を該絶縁性部材の前記鍔表面に設けた複数の電極パッドのそれぞれに接合させるケーブル挿通工程と、

前記ケーブル挿通工程により得られた前記絶縁性部材の前記鍔が、前記環状部材設置工程により得られた前記構造体の前記環状部材に接するまで、該絶縁性部材を該構造体に挿入する絶縁性部材挿入工程と、

40

前記絶縁性部材挿入工程により挿入した前記絶縁性部材の前記鍔表面に設けた前記電極パッドと前記超音波振動子エレメントの電極とを導線で接続する接続工程と

からなることを特徴とする電子ラジアル型超音波振動子の製造方法。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の電子ラジアル型超音波振動子を備える超音波内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、電子ラジアル走査型の超音波振動子に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

電子走査式の超音波振動子は内視鏡の体腔内への挿入部に設けられ、これを用いることにより、体腔内のガスや骨の影響なしに良好な画質で消化管壁や膵胆等の深部臓器を明瞭に描出することができる。これら電子走査式の超音波振動子は数十個以上の素子から成り、各素子に対して素子数に見合う送受信様の同軸ケーブルを接続する必要がある。電子走査式超音波振動子の各素子の電極と信号送受信用同軸ケーブルとを接続する際には、各素子のシグナル電極に対して同軸ケーブルの芯線を半田付けし、各素子のグランド電極に対して同軸ケーブルのシールド線を半田付けする方法が一般的である。 10

【 0 0 0 3 】

このような電子走査型振動子で内視鏡に利用されてきたものとして、コンベックスタイプ、リニアタイプ、及びラジアルタイプ等がある。このうち、ラジアルタイプとは、超音波ビームを円周方向に送受信するものであり、これには振動子を回転させ超音波ビームを放射状に送受信する機械ラジアル走査方式と、複数の圧電素子を円筒外周上に配列して電子的な制御により超音波ビームを放射状に送受信する電子ラジアル走査方式（例えば、特許文献 1）がある。

【 0 0 0 4 】

電子ラジアルタイプの超音波振動子を作製する場合、特許文献 1 に示すように、複数の超音波振動子に分割（超音波振動子エレメント）した超音波振動子板の両端の側面を合わせるようにして、円筒形状にする必要がある。 20

【特許文献 1】特公昭 6 3 - 1 4 6 2 3 号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

本来、電子ラジアルタイプの超音波振動子 3 6 0 度方向に走査するので、その全ての方向について走査間隔が均一であることが望ましい。

しかしながら、上記のように、電子ラジアルタイプの超音波振動子では、超音波振動子エレメントを平面上に配列させた超音波振動子を円筒形状にする場合、その平面形状の超音波振動子を丸めて円筒形にするので、一端の側面と他端の側面との合わせる必要があり、合わせ目が生じてしまう。 30

【 0 0 0 6 】

図 1 4 に示すように、従来の電子ラジアルタイプの超音波振動子では、円筒形状にした超音波振動子板 2 0 0 の合わせ目 2 0 1 の箇所において、隣接する超音波振動子エレメント間の間隔が他と異なってしまう、この合わせ目を挟んだ振動子エレメントから得られる画質に影響を与えていた。

【 0 0 0 7 】

このような合わせ目は、コンベックスタイプ、リニアタイプにはなく、電子ラジアルタイプに特有のものであり、そのため、電子ラジアルタイプの超音波振動子を用いた超音波内視鏡で体腔内を撮影した場合、その合わせ目部分に相当する領域について取り扱いに注意を要した。 40

【 0 0 0 8 】

また、電子ラジアルタイプの超音波振動子のうち、ソナーなど大型のものでは、繋ぎ目の数十 μm のずれは問題とならなかったが、超音波内視鏡に用いられるものでは、振動子の外形が $\phi 10$ 程度となり、数十 μm のばらつきは、隣接する振動子の角度も間隔も変わるため、画質に影響するという問題があった。

【 0 0 0 9 】

また、バックング材はダンピング効果をもたせるために柔らかい樹脂が通常使用されるが、このバックング材を用いて合わせ目を接着すると、薬品または加熱による殺菌処理を 50

する場合において、その耐久性が弱い。このように、合わせ目をバッキング材の材料で接合すると、特性のばらつきの原因となることその他、柔軟性のある材料を用いるため耐久性の低下に繋がるという問題もあった。

【 0 0 1 0 】

上記の課題に鑑み、本発明では、超音波振動子エレメント間の材質及び間隔についての環境を全て均一にする電子ラジアル型超音波振動子を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記課題は、特許請求の範囲の請求項 1 に記載の発明によれば、超音波を送受する超音波振動子エレメントが複数円筒状に等間隔で配列され、複数の音響整合層が積層している電子ラジアル型超音波振動子であって、前記円筒状の当該電子ラジアル型超音波振動子の側面に形成される空隙を、最外層の前記音響整合層と同一の材料で充填させることを特徴とする電子ラジアル型超音波振動子を提供することによって達成できる。

10

【 0 0 1 2 】

上記課題は、特許請求の範囲の請求項 2 に記載の発明によれば、前記空隙は、前記超音波振動子エレメント間の間隔と略同じ間隔であることを特徴とする請求項 1 に記載の電子ラジアル型超音波振動子を提供することによって達成できる。

【 0 0 1 3 】

上記課題は、特許請求の範囲の請求項 3 に記載の発明によれば、前記最外層の前記音響整合層と同一の材料で構成した部材が、前記空隙に設置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電子ラジアル型超音波振動子を提供することによって達成できる。

20

【 0 0 1 4 】

上記課題は、特許請求の範囲の請求項 4 に記載の発明によれば、前記部材が、前記最外層の前記音響整合層と同一の材料で構成した接着剤とともに前記空隙を埋めていることを特徴とする請求項 3 に記載の電子ラジアル型超音波振動子を提供することによって達成できる。

【 0 0 1 5 】

上記課題は、特許請求の範囲の請求項 5 に記載の発明によれば、前記部材は、前記空隙のうち、前記超音波振動子エレメントのうち前記超音波を送受する部分以外に部分同士によって挟まれた空隙部分に設置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の電子ラジアル型超音波振動子を提供することによって達成できる。

30

【 0 0 1 6 】

上記課題は、特許請求の範囲の請求項 6 に記載の発明によれば、超音波を送受する超音波振動子エレメントが複数円筒状に等間隔で配列され、複数の音響整合層が積層している電子ラジアル型超音波振動子であって、前記円筒状の当該電子ラジアル型超音波振動子の側面に形成される空隙が、前記超音波振動子エレメント間の間隔と略同じ長さであることを特徴とする電子ラジアル型超音波振動子を提供することによって達成できる。

【 0 0 1 7 】

上記課題は、特許請求の範囲の請求項 7 に記載の発明によれば、超音波を送受する超音波振動子エレメントが複数配列され、複数の音響整合層が積層されたものである構造体を製造する構造体製造工程と、前記構造体の第 1 の側面と第 2 の側面とを向かい合わせて、該構造体を円筒状にする円筒形成工程と、前記円筒状にした構造体の前記第 1 の側面と前記第 2 の側面との間の空隙に、前記最外層の前記音響整合層と同一の材料で構成した部材を挿入する部材挿入工程と、前記円筒状にした構造体の開口部の内側に環状部材を設ける環状部材設置工程と、略円筒形体の一端に鍔が設けてある絶縁性部材に複数のケーブルを挿通させ、該各ケーブルの一端を該絶縁性部材の前記鍔表面に設けた複数の電極パッドのそれぞれに接合させるケーブル挿通工程と、前記ケーブル挿通工程により得られた前記絶縁性部材の前記鍔が、前記環状部材設置工程により得られた前記構造体の前記環状部材に接するまで、該絶縁性部材を該構造体に挿入する絶縁性部材挿入工程と、前記絶縁性部材挿入工程により挿入した前記絶縁性部材の前記鍔表面に設けた前記電極パッドと前記超音

40

50

波振動子エレメントの電極とを導線で接続する接続工程とからなることを特徴とする電子ラジアル型超音波振動子の製造方法を提供することによって達成できる。

【0018】

上記課題は、特許請求の範囲の請求項8に記載の発明によれば、請求項1～6のいずれか1項に記載の電子ラジアル型超音波振動子を備える超音波内視鏡を提供することによって達成できる。

【発明の効果】

【0019】

本発明を用いることにより、超音波振動子エレメント間の材質及び間隔についての環境を全て均一にすることができるので、360度方向について均一な画像を得ることができる。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

図1は、本実施形態における超音波内視鏡の外観構成を示す。超音波内視鏡1は、細長の挿入部2の基端に操作部6を備えている。この操作部6の側部からは、図示しない光源装置に接続されるユニバーサルコード7が延出している。

【0021】

挿入部2は、先端側から順に先端部3、湾曲自在な湾曲部4、可撓性を有する可撓管部5を連設して構成されている。操作部6には湾曲操作ノブ6aが設けられており、この湾曲操作ノブ6aを操作することによって湾曲部4を湾曲させられるようになっている。 20

【0022】

図2は、図1の超音波内視鏡1の先端部3の拡大図である。先端部3には、電子ラジアル型走査を可能にする超音波振動子10が設けられ、湾曲部4と超音波振動子10の間には斜面部12が形成されている。超音波振動子10は、音響レンズ11を形成した材質で被覆されている。斜面部12には、観察部位に照明光を照射する照明光学部を構成する不図示の照明レンズカバー、観察部位の光学像を捉える観察光学部を構成する観察用レンズカバー13、処置具が突出する開口である鉗子出口14が設けてある。

【0023】

それでは、図3～図13を用いて、本実施形態における超音波振動子10の製造工程を示す。 30

図3は、超音波振動子の製造工程(その1)を示す。同図において、超音波振動子を形成するに際し、まず基板20、導電体21、電極22(22a, 22b)、圧電素子23、音響整合層24(第1音響整合層24a, 第2音響整合層24b)、導電樹脂25、溝26から構成される構造体Aを作製する。それでは、構造体Aの作製について説明する。

【0024】

まず、第2音響整合層24bを形成した後に、第1音響整合層24aを形成する。次に、例えばダイシングソー(精密裁断機)を用いて、第1音響整合層24aに溝を形成し、その溝に導電性樹脂25を流し込む。次に、対向する両主面に電極層22a, 22bを形成した圧電素子23を接合する。そして圧電素子23の横に基板20を取り付ける。基板20の表面には、電極層20aが形成されている。そして、電極20aと電極22aを電気的に導通させるための導電体21を取り付ける。 40

【0025】

ダイシングソーを用いて、上記で形成した構造体Aに切り込みを入れ、数十μm幅の溝(ダイシング溝)26を複数形成する。この溝幅は、20～50μmであるのが好ましい。このとき、第2音響整合層24bのみが完全に切断されずに数十μm切れ残るように構造体Aに切り込みを入れるようにする。このような溝26を例えば約200個程度設ける。ここで、分割した個々の振動子を振動子エレメント27という。

【0026】

なお、上記では、本実施形態は2層整合であるので、第1音響整合層24aの材料には、アルミナやチタニア(TiO₂)などフィラーを含有するエポキシ樹脂を用い、第2音 50

響整合層 2 4 b の材料には、フィラーが入っていないエポキシ樹脂を用いるのが好ましい。また、3 層整合の場合には、第 1 音響整合層の材料に、マシナブルセラミックスやフィラーやファイバーを含有するカーボンまたはエポキシ樹脂などを用い、第 2 音響整合層には、アルミナやチタニアなどフィラーを若干含有（2 層整合の場合と比較して含有率が少ない）するエポキシ樹脂を用い、第 3 音響整合層には、フィラーが入っていないエポキシ樹脂を用いるのが好ましい。

【0027】

次に、図 4 に示すように、この積層体の側面 X 1 と側面 X 2 の面とが向かい合うように、この構造体 A を湾曲させて円筒状にしていく。具体的には、半円柱形状（シリンドリカル形状）に窪んでいる 2 つの金型で構造体 A を挟んで締め付けて成型していくことにより、構造体 A を円筒状にしていく。そうすると、次第に合わせ目の面が近づいていくので、所定の間隔（例えば、ダンシング溝幅近くまで）になるまで合わせ目が近づいたら一旦締め付けを停止する。

10

【0028】

ここで、予め注型方法によりスペーサを用意する。スペーサの幅はダンシング溝幅より少し狭くする（例えば、ダンシング溝幅が約 $25\ \mu\text{m}$ であれば、スペーサ幅は約 $15\ \mu\text{m}$ とし、ダンシング溝幅が約 $50\ \mu\text{m}$ であれば、スペーサ幅は約 $40\ \mu\text{m}$ とする。）。また、スペーサは最外層の音響整合層と同じ樹脂（例えば、2 層整合の場合では第 2 音響整合層、3 層整合の場合では第 3 音響整合層と同じ樹脂）を用いる。

【0029】

20

このスペーサの短手方向の両側面に最外層の音響整合層と同じ樹脂（例えば、2 層整合の場合では第 2 音響整合層、3 層整合の場合では第 3 音響整合層と同じ樹脂）を接着剤として塗布する。

【0030】

その後、このスペーサ 2 9 を、図 5 に示すように、合わせ目 2 8（側面 X 1 と側面 X 2 の面の間）に差し込む。そして、再び金型を締め付ける。

なお、上記では合わせ目の全面にスペーサを挟んだが、例えば、図 6 に示すように部分的に、スペーサを挟むようにしてもよい。図 6 では、実質的には駆動部（圧電素子 2 3）とはならない側面 X 1 及び X 2 両端にスペーサ 2 9 a, 2 9 b を挟み、その間を最外層の音響整合層と同じ樹脂（例えば、2 層整合の場合では第 2 音響整合層、3 層整合の場合では第 3 音響整合層と同じ樹脂）を接着剤 3 1 として充填するようにしてもよい。このようにすることで、スペーサを全面に用いる場合と比べて、界面での超音波の反射、減衰等の影響を受けにくくなる。

30

【0031】

このように、スペーサを用いることで、成型時に余分な隙間ができにくくなり、容易に合わせ目の位置合わせが可能となる（スペーサがない場合には、成型時に合わせ目部分が接触せずに、いずれか一方の面が円筒形の内側に入り込むおそれが発生する）。この位置併せは、実質的には、 $10\ \mu\text{m}$ オーダの制御に対応することができる。なお、成型のための締め付けは、大きさの異なる複数の金型を用意し、大きい金型から小さい金型へ入れ替えて成型することで、締め付けを強めていってもよいし、その他の方法でもよく、特に限定されない。

40

【0032】

さて、合わせ目 2 8 にスペーサを取り付けた後、図 7 に示すように、円筒表面に音響レンズ 1 1 を形成する（以下、構造体 B という）。音響レンズ 1 1 は、予め音響レンズ単体で製造していたものを円筒状にした構造体 A と組み合わせてもよいし、または、円筒状にした構造体 A を型に入れて音響レンズ材料をその型に流し込んで音響レンズ 1 1 を形成してもよい。なお、音響レンズ 1 1 のうち、実際に音響レンズとして機能するのはレンズ部 1 1 a である。

【0033】

次に、図 8 に示すように、環状の構造部材 3 0 a を構造体 B の開口部より内側に取り付

50

ける。このとき、構造部材 30 a は、基板 20 上に位置するように取り付け（図 9（a）参照）。反対側の開口部についても同様に構造部材 30 b を取り付け。このとき、構造部材 30 b は導電樹脂 25 上に位置するように取り付け（図 9（a）参照）。

【0034】

図 7 は、構造部材 30 を取り付けした構造体 B の断面を示す。図 5 で構造部材 30（30 a, 30 b）を取り付けた（図 9（a）参照）後、構造部材 30 a - 30 b 間をバッキング材 40 で充填する（図 9（b）参照）。バッキング材には、ゲル状のエポキシ樹脂にアルミナのフィラーを混ぜたものを用いる。その後、導電樹脂 25 上に導体（銅線）41 を取り付け（図 9（c）参照）（以下、図 9 で作成した構造体を構造体 C という）。

【0035】

次に、図 10 に示すように、構造体 C の一方の開口部側（基板 20 が設けられている側）から、円筒状の部材 50 を挿入する。この円筒部材 50 は、円筒部分 53 とその一端に設けられている環状の鍔（つば）52 とから構成されている。鍔 52 表面には FPC 基板が設けてあり、その表面に数十から数百の電極パッド 51 が設けてある。さらに、円筒部材 50 内部にはケーブル 62 の束が通してあり、そのケーブル 62 の先端は、各パッド 51 と半田付けされている（電極パッド 51 の内側（環の中心方向）にケーブル 62 を半田付けして結線する。）。なお、ケーブル 62 は、通常はノイズ低減のために同軸ケーブルを用いる。

【0036】

円筒部材 50 は絶縁体材料（例えば、エンジニアリング・プラスチック）で作られている。絶縁体材料としては、例えば、ポリサルフォン、ポリエーテルイミド、ポリフェニレンオキサイド、エポキシ樹脂などがある。

【0037】

こうしてケーブル 62 を結線した円筒部材 50 を構造体 C に挿入すると（図 11（a）参照）、構造体 C の構造部材 30 に円筒部材 50 の鍔 52 部分が当たって、円筒部材 50 の位置が構造体 C 内部で固定され、振動子内部で位置決めがされる（図 11（b）参照）。

【0038】

図 12 は、円筒部材 50 が挿入されて位置決めがされた（図 11 参照）後、電極パッド 51 の外側部分（環の外周方向の電極パッド部分）と、振動子エレメント 27 の電極 20 a とをワイヤー 90 を用いて結線した状態を示す。

【0039】

図 13 は、図 12 の断面図を示す。上述の通り、電極パッド 51 のうち鍔の中心方向側にケーブル 62 が半田 51 で結線されている。電極パッド 51 のうち鍔の外周方向側にワイヤー 90 の一端が半田 101 で結線され、他端が振動子エレメントの基板 20 上にあるシグナル側電極 20 a と半田 102 で結線されている。なお、隣接するシグナル側電極 20 にワイヤーが接触して短絡しないように短いワイヤー 90 を用いて結線する。また、ケーブル 62 に負荷がかかることにより引っ張られて、ケーブル 62 が電極パッド 51 から外れてしまうことを防ぐために、ポッティング樹脂 100 でケーブル 62 と電極パッド 51 との結線部分全体を被覆する。

【0040】

なお、スペーサの材料に例えば酸化チタンを加えることで、スペーサを白色で着色し、それによりスペーサの箇所を認識できるようにしてもよい。このようにすることで、一番素子（合わせ目部分の素子）の判別が容易になる。

【0041】

以上より、超音波振動子を円筒状にしたときの合わせ目（つなぎ目）に、最外層の音響整合層と同じ樹脂材料をスペーサとして用い、さらに、このスペーサの幅を調整して、合わせ目間の幅をダイシング溝の溝幅と同じにすることにより、超音波振動子エレメント間の幅及び材質環境が均一になるため、合わせ目部分においても、他の箇所と同様に超音波を送受することができるため、音響特性のばらつきが解消し、音響特性が向上する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

また、処置に用いた内視鏡をオートクレーブ等で高熱殺菌処理する場合、合わせ目での材質に差があると、各材料の熱膨張係数の違いにより、応力に差が生じ、クラックがはいってしまうおそれがあるが、本発明を用いることにより、合わせ目での材質にはすべて同一の材料を用いるので応力が偏ることなく、クラックが発生することがない。したがって、超音波振動子の耐久性が向上する。

【 0 0 4 3 】

また、合わせ目に起因する影響が極力抑えられるので、360度均一な画質を得ることができる。また、スペーサにより合わせ目の幅を調整するので、容易に位置合わせをすることができる。実質的には、10 μ mオーダの制御に対応することができる。また、エレ

10

【 0 0 4 4 】

(付記1) 前記部材の幅が、前記超音波振動子エレメント間の間隔より小さいことを特徴とする特許請求の範囲の請求項4に記載の電子ラジアル型超音波振動子。

(付記2) 前記部材挿入工程では、前記最外層の前記音響整合層と同一の材料で構成した接着剤を前記部材表面に塗布して、該部材を前記空隙に挿入することを行う特許請求の範囲の請求項7に記載の電子ラジアル型超音波振動子の製造方法。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 5 】

20

【図1】本実施形態における超音波内視鏡の外観構成を示す図である。

【図2】図1の超音波内視鏡1の先端部3の拡大図である。

【図3】超音波振動子の製造工程(その1)を示す図である。

【図4】超音波振動子の製造工程(その2)を示す図である。

【図5】図4の合わせ目28の拡大図である。

【図6】合わせ目へのスペーサの適用の他の例を示す図である。

【図7】超音波振動子の製造工程(その3)を示す図である。

【図8】超音波振動子の製造工程(その4)を示す図である。

【図9】超音波振動子の製造工程(その5)を示す図である。

【図10】超音波振動子の製造工程(その6)を示す図である。

30

【図11】超音波振動子の製造工程(その7)を示す図である。

【図12】超音波振動子の製造工程(その8)を示す図である。

【図13】図12の断面図を示す図である。

【図14】一般的な電子ラジアル型超音波振動子の合わせ目を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 6 】

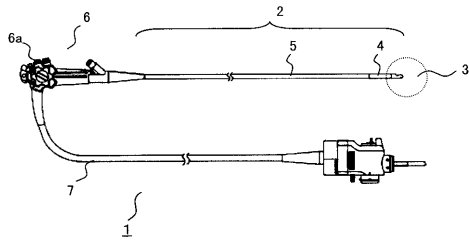
- 1 超音波内視鏡
- 2 挿入部
- 3 先端部
- 4 湾曲部
- 5 可撓管部
- 6 操作部
- 6 a 湾曲操作ノブ
- 10 超音波振動子
- 11 音響レンズ
- 12 斜面部
- 13 観察用レンズカバー
- 14 鉗子出口
- 20 基板
- 21 導電体

40

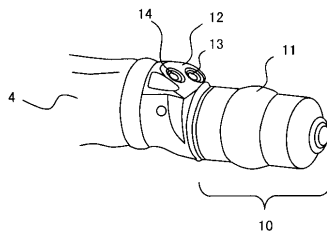
50

2 2 (2 2 a , 2 2 b)	電 極	
2 3	圧電素子	
2 4	音響整合層	
2 4 a	第 1 音響整合層	
2 4 b	第 2 音響整合層	
2 5	導電樹脂	
2 6	溝	
2 7	振動子エレメント	
2 8	合わせ目	
2 9	スペーサ	10
3 0 (3 0 a , 3 0 b)	構造部材	
3 1	接着剤	
4 0	バッキング材	
4 1	導体 (銅線)	
5 0	円筒部材	
5 1	電極パッド	
5 2	鍔 (つば)	
5 3	円筒部分	
6 0	F P C 基板	
6 1	半田	20
6 2	ケーブル	
9 0	ワイヤー	
1 0 0	ポッティング樹脂	
1 0 1 , 1 0 2	半田	

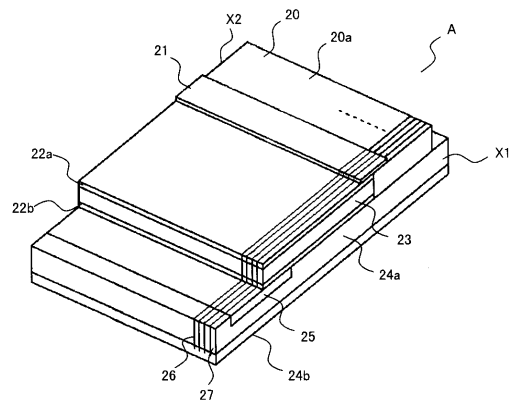
【図 1】



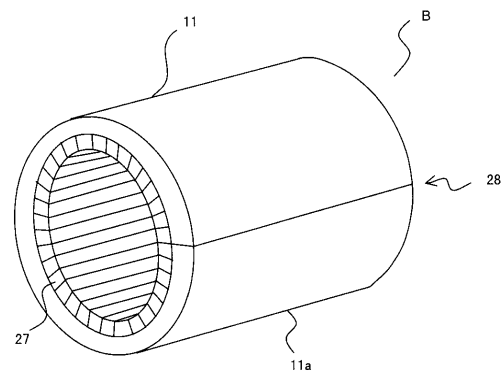
【図 2】



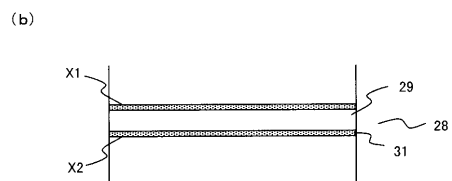
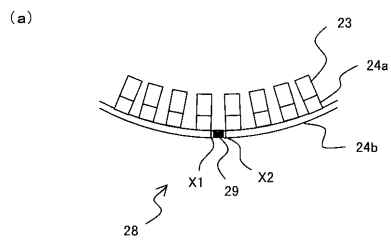
【図 3】



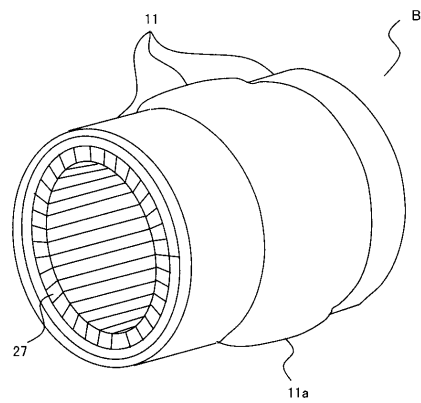
【図 4】



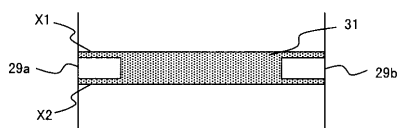
【図 5】



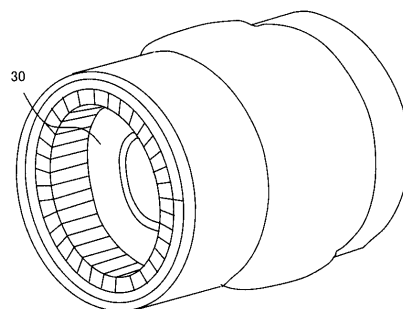
【図 7】



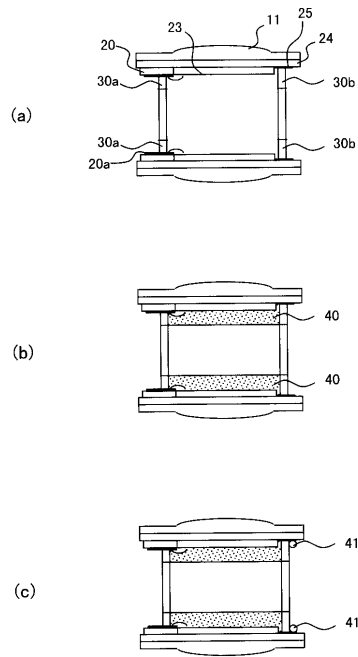
【図 6】



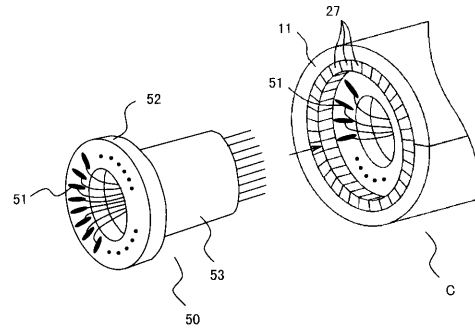
【図 8】



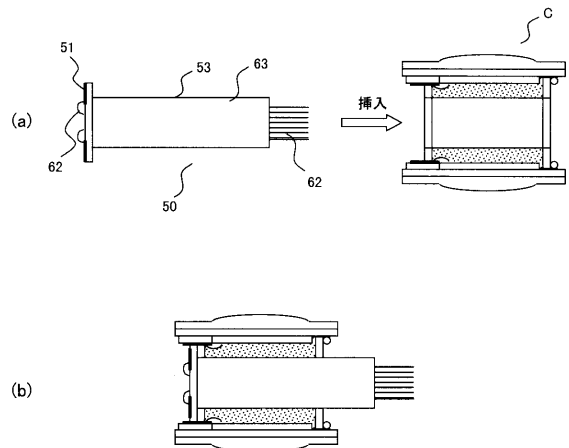
【図 9】



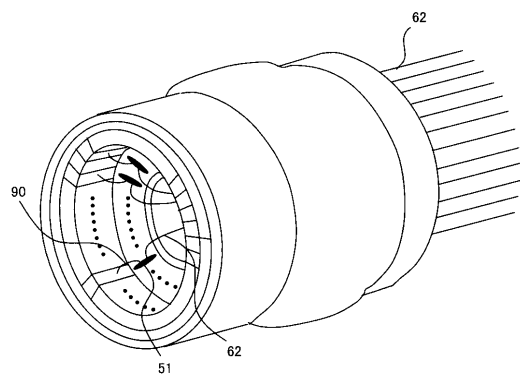
【図 10】



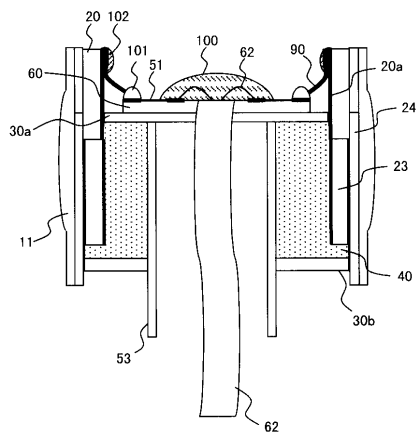
【図 11】



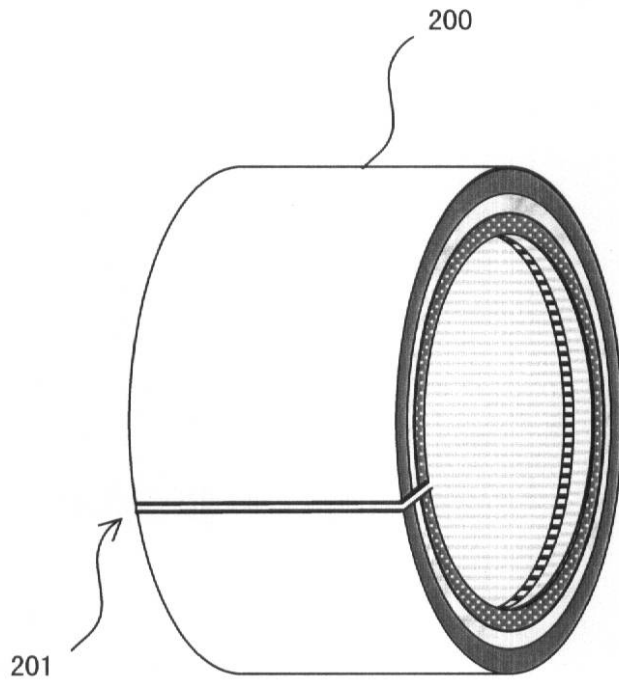
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(72)発明者 今橋 拓也

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

(72)発明者 佐藤 直

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 2G047 AA12 AC13 BA03 CA01 DB02 EA07 GB02 GB18 GB29
4C601 BB06 BB24 EE04 EE09 FE03 FE04 GB05 GB24 GB41
5D019 AA06 AA22 BB20 FF04 GG06 HH01 HH03

专利名称(译)	超音波振动子		
公开(公告)号	JP2006094981A	公开(公告)日	2006-04-13
申请号	JP2004282956	申请日	2004-09-29
[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		
[标]发明人	若林勝裕 沢田之彦 水沼明子 今橋拓也 佐藤直		
发明人	若林 勝裕 沢田 之彦 水沼 明子 今橋 拓也 佐藤 直		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24 H04R17/00		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/24.502 H04R17/00.330.J H04R17/00.332.Y A61B8/12		
F-TERM分类号	2G047/AA12 2G047/AC13 2G047/BA03 2G047/CA01 2G047/DB02 2G047/EA07 2G047/GB02 2G047/GB18 2G047/GB29 4C601/BB06 4C601/BB24 4C601/EE04 4C601/EE09 4C601/FE03 4C601/FE04 4C601/GB05 4C601/GB24 4C601/GB41 5D019/AA06 5D019/AA22 5D019/BB20 5D019/FF04 5D019/GG06 5D019/HH01 5D019/HH03 4C601/FE02 4C601/GB20 4C601/GB26 4C601/GB28 4C601/GB45		
其他公开文献	JP4455250B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种电子径向型超声换能器，用于使所有环境均匀化，涉及材料和超声换能器元件之间的间隔。一种电子径向超声换能器，其中，用于发射和接收超声波的多个超声换能器元件以相等的间隔排列成圆柱形，并层叠了多个声匹配层，为了解决上述问题，电子放射状超声波换能器的特征在于，在电子放射状超声波换能器的侧面上形成的空隙填充有与最外层的声匹配层相同的材料。试试看 [选型图]图1

