

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02015/033622

発行日 平成29年3月2日 (2017.3.2)

(43) 国際公開日 平成27年3月12日 (2015.3.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04R 17/00 (2006.01)	H04R 17/00 332A	4C601
A61B 8/12 (2006.01)	A61B 8/12	5D019

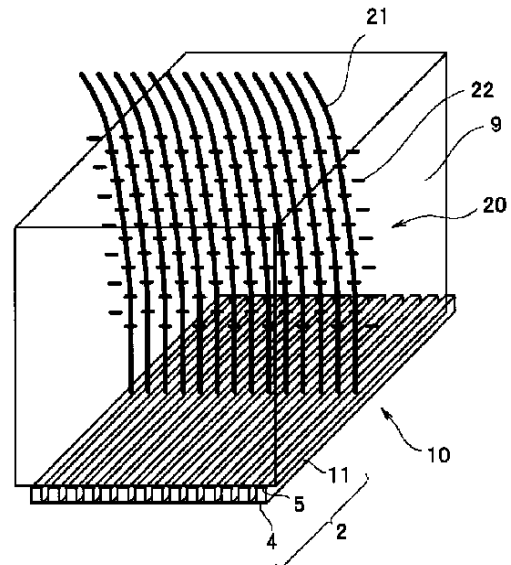
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

出願番号	特願2014-549268 (P2014-549268)	(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
(21) 国際出願番号	PCT/JP2014/063594	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
(22) 国際出願日	平成26年5月22日 (2014.5.22)	(74) 代理人	100101661 弁理士 長谷川 靖
(11) 特許番号	特許第5869147号 (P5869147)	(74) 代理人	100135932 弁理士 篠浦 治
(45) 特許公報発行日	平成28年2月24日 (2016.2.24)	(72) 発明者	吉田 暁 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2013-183288 (P2013-183288)	(72) 発明者	今橋 拓也 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内 最終頁に続く
(32) 優先日	平成25年9月4日 (2013.9.4)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

(54) 【発明の名称】 超音波振動子の製造方法

(57) 【要約】

信号線を形成する導電性部材である複数の導電性糸と、各導電性糸が互いに接触しないように所定の距離を保って各導電性糸を保持する絶縁性部材である複数の絶縁性繊維とを織り込んで布状の配線層を形成し、導電性糸の先端部を振動子エレメントに電氣的に接続する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の導電性系、及び前記複数の導電性系が互いに接触しないように前記導電性系同士を所定の距離に保つ絶縁性繊維を含む配線層と、

前記導電性系の一端が電氣的に接続された複数の下部電極と、

前記下部電極、及び前記複数の下部電極に対して所定距離離間している 1 個以上の上部電極、ならびに、前記下部電極および前記上部電極の間に介在する圧電素子または前記下部電極および前記上部電極の間が空隙を形成するよう配置された絶縁材からなる柱状部を含む振動子アレイ部と、

を有することを特徴とする超音波振動子。

10

【請求項 2】

前記振動子アレイ部の下部電極側に形成された背面材を有し、

前記配線層は、少なくとも前記下部電極に電氣的に接続している部分が前記背面材に埋没している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】

前記背面材は流動性を有し、

前記配線層は前記絶縁性繊維同士が離間して隙間を形成しており、

前記隙間には前記背面材が浸入していることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波振動子。

【請求項 4】

20

前記下部電極との接続部分から所定距離まで、前記導電性系は、前記複数の下部電極の配列方向に対して非並行かつ非垂直に配置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の超音波振動子。

【請求項 5】

前記配線層は、側面から前記導電性系が露出しないように前記絶縁性繊維が配置されており、

前記複数の下部電極に電氣的に接続される前記配線層を、複数備えることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れかに記載の超音波振動子。

【請求項 6】

前記配線層は、前記導電性系と前記絶縁性繊維とにより織られた布状の織物であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れかに記載の超音波振動子。

30

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 の何れかに記載の超音波振動子を含むことを特徴とする超音波内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波振動子及び超音波内視鏡に関し、詳しくは電極に配線する超音波振動子及び超音波内視鏡に関する。

【背景技術】**【0002】**

40

従来より、超音波内視鏡等を用いて人体等の被検体に向けて超音波を送信し、当該被検体によって反射したエコーを受信して信号処理をすることで、その被検体内の断層像を得る超音波診断装置がある。この超音波診断装置は、非侵襲かつ即時的に被検体内部の断層像の画像情報を得ることができるという利点から、診断医療の分野において広く用いられている。

【0003】

このような超音波内視鏡に用いられる超音波振動子は、複数の振動子エレメントをアレイ状に配列して構成されるが、日本国特開 2007 - 307289 号公報の符号 60 に示されるように個々の振動子エレメントに超音波送受信のための配線を行う必要がある。

【0004】

50

しかしながら、振動子エレメントの数や、配置や、大きさによっては、配線作業が困難となることがあった。

【0005】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、配線作業を容易にすることのできる超音波振動子及び超音波内視鏡を提供することを目的としている。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様に係る超音波振動子は、複数の導電性系、及び前記複数の導電性系が互いに接触しないように前記導電性系同士を所定の距離に保つ絶縁性繊維を含む配線層と、前記導電性系の一端が電氣的に接続された複数の下部電極と、前記下部電極、及び前記複数の下部電極に対して所定距離離間している1個以上の上部電極、ならびに、前記下部電極および前記上部電極の間に介在する圧電素子または前記下部電極および前記上部電極の間が空隙を形成するよう配置された絶縁材からなる柱状部を含む振動子アレイ部と、を有する。

10

【0007】

また、本発明の一態様に係る超音波内視鏡は、前記超音波振動子を含む。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】超音波振動子の概略構成を示す説明図

20

【図2】配線層の基本構成を示す説明図

【図3A】振動子エレメントへの配線を示す説明図

【図3B】振動子エレメントへの配線を示す説明図

【図4】配線層を埋設した背面材を示す説明図

【図5】複数の導電性系の配列ピッチを示す説明図

【図6】導電性系の配線角度を示す説明図

【図7】複数の同軸線で構成した配線層の説明図

【図8】マトリクスアレイに適用した複数枚の配線層を示す説明図

【図9】超音波内視鏡の概略図

【図10】コンベックス型の超音波振動子ユニットを示す説明図

30

【図11】コンベックス型の超音波振動子ユニットの配線例を示す説明図

【図12】ラジアル型の超音波振動子ユニットを示す説明図

【図13】ラジアル型の超音波振動子ユニットの配線例を示す説明図

【図14】図8における複数の振動子アレイ部で1枚の配線層を共有する例を示す説明図

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0010】

図1において、符号1は超音波振動子であり、超音波をZ方向に放射すると共に、被検部位から反射された音波を受信する複数の振動子エレメント2をX方向に配列した振動子アレイ部10をハウジング50内に設けている。振動子エレメントは、超音波を送受信する最小単位である。振動子エレメント2は、例えば、公知の圧電素子を上部電極および下部電極で挟み込んだ圧電型のもの、または柱により上部電極および下部電極の間に所定距離空隙ができるよう離間した静電容量型のものが挙げられる。ハウジング50の材質は特に限定されないが、例えば絶縁部材により形成することにより電気安全性を高めることができる。

40

【0011】

尚、本実施の形態においては、複合圧電体の分野で2-2構造と呼ばれるY方向に伸びる細長の角柱状に形成された複数の振動子エレメント2を樹脂等の絶縁材3でX方向に所定間隔毎に固定して振動子アレイ部10を形成する例を説明するが、これに限定されるも

50

のではなく、例えば、円柱状や短冊状の振動子エレメントを樹脂によって所定間隔毎に固定して2 - 3構造の振動子アレイ部10を形成しても良いし、その他の構造であっても良い。

【0012】

振動子アレイ部10において、各圧電素子11の音響放射面を構成する上面側には上部電極4が設けられ、音響放射面と反対側の底面側には下部電極5が設けられている。圧電型の振動子アレイを用いた本実施の形態においては、各圧電素子11の上部電極4は1個の共通電極として設けられ、下部電極5は圧電素子11毎に個別に設けられている。上部電極4はGND電極を構成し、下部電極5は各圧電素子11に対する信号送受のシグナル電極を構成している。ただし、上部電極4がシグナル電極、下部電極5がGND電極となるように構成することもできる。

10

【0013】

ただし、静電容量型の振動子アレイの場合、図1を用いて説明すると、上部電極4と下部電極5との間に配置された符号2に該当する部分は空隙、符号3に該当する部分は絶縁材からなる柱状部材、となる。

【0014】

尚、上部電極4は、各圧電素子11毎に個別に形成しても良く、また、所定個数の圧電素子11で共有するように設けるようにしても良い。

【0015】

また、ハウジング50内において、振動子エレメント2の上面と底面とを結ぶZ方向において、上部電極4の上方、具体的には、上部電極4の上面に、第1の音響整合層6が設けられ、第1の音響整合層6の上面に、第2の音響整合層7が設けられている。さらに、第2の音響整合層7の上面に音響レンズ8が設けられている。

20

【0016】

尚、超音波振動子1において、第1の音響整合層6、第2の音響整合層7、音響レンズ8は必ずしも必要ではないが、図1においては、第1の音響整合層6、第2の音響整合層7、音響レンズ8を設ける例を図示している。

【0017】

さらに、ハウジング50内において、各振動子エレメント2の底面側の下方に、布状の配線層20が配設されている。配線層20は、図2に示すように、信号線を形成する導電性部材である複数の導電性系21と、各導電性系21が互いに接触しないように所定の距離を保って各導電性系21を保持する絶縁性部材である複数の絶縁性繊維22とを用いて形成した柔軟な布状の部材として形成されている。

30

【0018】

本実施の形態においては、配線層20は絶縁性繊維22と糸状の導電性系21とを縦横に組み合わせた布状に形成されており、柔軟である。導電性系21同士が接触しないように導電性系21同士の間絶縁性繊維22が介在するように形成されており、布状とは、織物状であってもよいし、不織布状であってもよい。

【0019】

尚、導電性系21は、糸状に限らず帯状であっても良く、導電性系21は、隣接する導電性系21との接触が抑止されていれば、直線ではなく波打つ形状であっても良い。

40

【0020】

また、絶縁性繊維22は、糸状であっても良いし、帯状であっても良いし、フェルト状であっても良い。絶縁性繊維22は、熱伝導率が高く、振動子エレメント2及び導電性系21の熱を効率的に放熱できる材料であっても良い。絶縁性繊維の材質として、ケブラー繊維、またはアラミド繊維等が挙げられ、これらは強度に優れるという利点を有している。

【0021】

配線層20の各導電性系21は、一端が各振動子エレメント2の下部電極5に接続され、他端が例えば超音波観測装置から延出された信号ケーブルに接続されている。そして、

50

超音波観測装置から送信されたパルス信号が導電性系 2 1 を介して下部電極 5 に伝達されるとともに、振動子エレメント 2 からの受信信号が導電性系 2 1 を介して信号ケーブルに伝達される。

【 0 0 2 2 】

振動子エレメント 2 と導電性系 2 1 とは、例えば、図 3 A , 3 B に例示されるような方法で接続される。図 3 A の例では、導電性系 2 1 の先端部を僅かに折り曲げて振動子エレメント 2 の下部電極 5 に這わせ、両者の重なり部分 L を、半田、導電性接着剤、或いはメッキ等を用いて機械的に固定しながら電氣的に接続する。また、図 3 B の例では、導電性系 2 1 の先端部端面を振動子エレメント 2 の下部電極 5 に突き当て、その突き当て部 T を、半田、導電性接着剤、或いはメッキ等で固定しながら電氣的に接続する。

10

【 0 0 2 3 】

また、ハウジング 5 0 内において、振動子エレメント 2 の下部電極 5 よりも Z 方向の下方には、不要な超音波を減衰させる背面材 9 が設けられている。背面材 9 は、図 4 に示すように、配線層 2 0 の少なくとも下部電極 5 に電氣的に接続している部分が埋没するように設けられ、不要な超音波の減衰機能に加えて、ハウジング 5 0 に対して振動子アレイ部 1 0 及び配線層 2 0 を固定する固定部としても機能する。背面材 9 と絶縁性繊維 2 2 とは、絶縁性繊維 2 2 による反射を防止するために、背面材 9 の音響インピーダンスを Z_1 、絶縁性繊維 2 2 の音響インピーダンスを Z_2 とした場合、(式 1) で求められる反射率は小さい程好ましいが、例えば、0.3 以下であることが好ましく、より好ましくは 0 である。

20

【 0 0 2 4 】

$$\text{反射率} = (Z_2 - Z_1) / (Z_2 + Z_1) \dots (\text{式 1})$$

配線層 2 0 を形成する導電性系 2 1 と絶縁性繊維 2 2 との隙間は、背面材 9 が浸入可能な粗さとなっており、背面材 9 を形成する材料として比較的硬い材料を使用する場合、導電性系 2 1 及び絶縁性繊維 2 2 の隙間に浸入して両者を接着する接着材として、初期では流動性を有する液体状で、充填後に硬化させもの(例えば、エポキシ樹脂等)を使用することが望ましい。この接着材の音響インピーダンスは背面材 9 と実質同程度であることが望ましい。

【 0 0 2 5 】

また、背面材 9 として、注型タイプの材料を使用する場合には、導電性系 2 1 と絶縁性繊維 2 2 との隙間に充填できるように充填の際には流動性を有する液体状で、充填後に硬化する材料を用いる。具体的には、ゲル状のエポキシ、または、シリコン、ウレタン、もしくは各種エラストマ等の各種の柔軟な樹脂材で形成するか、または前記樹脂材をベースとして、アルミナ、ジルコニア、または酸化チタン等のフィラー材を配合して用い注型により背面材 9 を形成する。更に硬化のための触媒を含んでいてもよい。硬化の方法として、熱硬化、または光硬化など従来公知の技術を用いることができる。

30

【 0 0 2 6 】

また、硬化作業そのものを行わなくても良いし、完全に硬化する前に硬化作業を止めて流動性を有した状態を最終形態としても良い。

【 0 0 2 7 】

ここで、導電性系 2 1 及び絶縁性繊維 2 2 によって形成される配線層 2 0 は、前述したように、本実施の形態においては布状に形成されているが、各導電性系 2 1 同士の絶縁を確保可能な距離を保持できるのであれば、特に、織り方は問わない。絶縁性繊維 2 2 は、波打つ形状である等して振動子エレメント 2 からの音波を素子方向以外に散乱させる形状であることが望ましい。さらに、配線層 2 0 は、導電性系 2 1 と絶縁性繊維 2 2 とを、熱・機械的又は化学的な作用によって接着又は絡み合わせることで布状に形成した、所謂不織布として形成することも可能である。

40

【 0 0 2 8 】

また、複数の導電性系 2 1 の配列は、均一ピッチを基本とするが、図 5 に例示するように、複数の導電性系 2 1 が所定のピッチで離間していれば、一定である必要はない。図 5

50

の例では、振動子エレメントの間隔に応じて定まる振動子エレメント近傍の導電性系 2 1 のピッチ p_1 を、振動子エレメントからは離れた部位ではピッチ p_2 ($p_2 > p_1$) に拡大している。

【0029】

この場合、絶縁性繊維 2 2 を構成する材料の太さ（幅、厚み）を数 μm ~ 数 $10\ \mu\text{m}$ の範囲で調節することにより、導電性系 2 1 のピッチを調節することができる。また、絶縁性繊維 2 2 としては、導電性系 2 1 のピッチを調節する太さの絶縁材料に加えて、その他のより細かい絶縁材料等を混ぜ込んで構成しても良い。こうすることで、背面材 9 或いは接着剤が絶縁性繊維 2 2 の間に複雑に入り込んでアンカー効果を高めることができ、背面材 9 と導電性系 2 1 が剥離することによる音響特性の低下を防止することができ、背面材 9 を省略することもできる。

10

【0030】

また、図 6 に示すように、配線層 2 0 の導電性系 2 1 は、振動子エレメント 2 の複数の下部電極の配列方向 (D) に対して垂直に配線されている必要はなく、所定の角度で非並行かつ非垂直に配線されていても良い。特に、下部電極との接続部分から所定距離まで、前記配列方向 (D) に対して非並行かつ非垂直に配線されていることで、振動子エレメント 2 の背面側に放射された超音波が配線層 2 0 内の配線間をジグザグに反射しながら伝達するような経路 S を通り、背面材 9 の厚さが薄い場合でも、不要な音波の伝播距離を長くすることができ、不要な音波を効果的に減衰させることができる。

【0031】

20

更に、図 7 に示すように、信号ケーブルである複数の同軸線 2 3 の芯線 2 3 a を露出させて導電性系 2 1 として用い、芯線 2 3 a を絶縁性繊維 2 2 で織ることにより、配線層 2 0 を形成するようにしても良い。これにより、短絡防止しながら信号ケーブルを直接、振動子エレメント 2 に接続して使用することができる。尚、各同軸線 2 3 のグラウンド線同士を短絡させて各振動子エレメント 2 の上部電極 4 に接続する等して使用する場合には、各同軸線 2 3 のグラウンド線に導電材 2 5 を織り込んで短絡させたグラウンド配線部を形成するようにしても良い。

【0032】

また、図 8 に示すように、振動子エレメント 2 をマトリックスアレイとして配列する場合には、複数枚の配線層 2 0 を利用することで対応することができる。図 8 においては、マトリクスを形成する振動子アレイ部 1 0 #1, 1 0 #2, 1 0 #3 に対応して、3 枚の配線層 2 0 #1, 2 0 #2, 2 0 #3 が背面材 9 に埋設されて積層状態にされている。各配線層 2 0 は、側部から導電性系 2 1 が露出しないように絶縁性繊維 2 2 が配置されており、互いの接触が防止されている。

30

【0033】

ただし、振動子アレイ部 1 0 と配線層 2 0 とは必ずしも 1 対 1 である必要はなく、図 1 4 に示すように、複数の振動子アレイ部 1 0 #1 および振動子アレイ部 1 0 #2 が 1 枚の配線層 2 0 を共有するように構成することも可能である。

【0034】

図 1 4 では、振動子アレイ部 1 0 #1 に電氣的に接続された導電性系 2 1 #1 と、振動子アレイ部 1 0 #2 に電氣的に接続された導電性系 2 1 #2 とが同じ絶縁性繊維 2 2 により互いに接触しないように織られている

40

次に、以上の超音波振動子 1 を内視鏡に設けた例について、図 9 ~ 図 1 3 を用いて説明する。尚、以下では、超音波振動子 1 は、内視鏡に組み込まれた超音波振動子ユニットとして説明する。

【0035】

図 9 に示す超音波内視鏡 1 0 1 は、細長管状に形成されて被検体に挿入される挿入部 1 0 2 の先端側に、超音波振動子ユニット 1 0 3 を備えている。この超音波内視鏡 1 0 1 の挿入部 1 0 2 の基端側には、把持部を兼用する操作部 1 0 4 が連設され、この操作部 1 0 4 の側部から延出されるユニバーサルコード 1 0 5 の先端側に、コネクタ部 1 0 6 が配設

50

されている。

【0036】

挿入部102は、先端側の超音波振動子ユニット103に連設される硬質部107と、この硬質部107の後端側に連設され、例えば上下方向に湾曲自在に構成される湾曲部108と、この湾曲部108の後端側に連設される可撓管部109とを有して構成されている。可撓管部109は、湾曲部108から操作部104に至るまでの間に設けられ、受動的に可撓可能となるように柔軟性を持たせて形成される細径且つ長尺形状の管状部材である。

【0037】

操作部104は、可撓管部109の基端を覆って可撓管部109と接続される折れ止め部104aと、この折れ止め部104aに連設され、使用者が超音波内視鏡101を使用するときによりて把持する把持部104bとを有している。把持部104bの上端側には、各種の操作部材が配設され、把持部104bの下端側に位置して折れ止め部104aの上部となる部位には、処置具を被検体内に導くための処置具挿通口110等が設けられている。操作部104に設けられる操作部材としては、例えば湾曲部108の湾曲操作を行う湾曲レバー111、送気送水操作又は吸引操作、撮像、照明等の各対応する操作を行うための複数の操作ボタン112等がある。

【0038】

ユニバーサルコード105は、挿入部102の先端から湾曲部108及び可撓管部109の内部を挿通して操作部104に至り、さらに操作部104から延出する各種信号線等を内部に挿通すると共に、光源装置(図示せず)のライトガイドを挿通し、さらに送気送水装置(図示せず)から延出される送気送水用チューブを挿通する複合ケーブルである。このユニバーサルコード105の先端側に配設されるコネクタ部106は、超音波観測装置(図示せず)との間を接続する超音波コネクタ106a、各種信号ケーブルが接続される電気コネクタ部106b、光源装置や送気送水装置(図示せず)との間を接続する光源側コネクタ106cを備えて構成されている。

【0039】

一方、挿入部102先端側の硬質部107に連設される超音波振動子ユニット103は、例えばコンベックス型の振動子ユニットである場合、図10に示すように、振動子アレイ部130と、この振動子アレイ部130を収容するハウジングであるノーズピース131とを備えて構成されている。振動子アレイ部130は、ノーズピース131の略中央部に形成された切り欠き部に一体的に配設されて保持され、挿入部102の長手軸方向にコンベックス型の超音波走査面を形成する音響レンズ部132と、この音響レンズ部132の内側でコンベックス面に沿って配置された複数の振動子エレメント133とにより、超音波送受信部を形成している。

【0040】

尚、ノーズピース131の先端には略円筒状の突出部131aが設けられ、この突出部131aの基部側外周に第1のバルーン保持溝134aが形成されると共に、ノーズピース131の硬質部107との連結部外周に、第2のバルーン保持溝134bが形成されている。

【0041】

第1のバルーン保持溝134aと第2のバルーン保持溝134bとの間には、例えばシリコンゴムやラテックスゴム等で形成された肉薄で収縮性に富むバルーンがノーズピース131を覆って着脱自在に介装されるようになっている。

【0042】

また、図示を省略するが、第2のバルーン保持溝134bに連結される硬質部107の先端側には、観察光学系を構成する対物レンズ窓、照明光学系を構成する照明レンズ窓、穿刺針等の処置具が導出される処置具導出口等が設けられている。

【0043】

コンベックス型に配列された複数の振動子エレメント133は、図11に示すような配

10

20

30

40

50

線層 140 に接続されている。配線層 140 は、複数の導電性系 141 を並行に配列した並行部 140 a と、この並行部 140 a の先端側を、複数の振動子エレメント 133 の配列に対応して扇形に展開した展開部 140 b とを有している。

【0044】

展開部 140 b において徐々に拡大される各導電性系 141 の間隔は、周方向に織り込まれた複数の絶縁性繊維 142 によって保持され、各導電性系 141 の先端部が各振動子エレメント 133 の下部電極 133 b に接続され、半田、導電性接着剤、或いはメッキ等を用いて固定されている。配線層 140 は、背面材内 143 に埋設されて保持されている。尚、各振動子エレメント 133 の上部電極 133 a は、共通接続されて GND 線に接続されている。下部電極 133 b と上部電極 133 a との間には圧電素子 135 が配置されている。

10

【0045】

また、超音波振動子ユニット 103 がラジアル型の振動子ユニットである場合には、図 12 に示すように、硬質部 107 に、例えば円筒状のポリエチレンから構成された先端が閉塞されたハウジング 150 が連結されている。円筒状のハウジング 150 は、外壁部が音響レンズ 151 を構成しており、この音響レンズ 151 の内側に、複数の振動子エレメント 152 がラジアル配列されて保持されている。

【0046】

以下では、同軸線を径方向に延出し、圧電素子に直接配線する方法が記載されているが、径方向に放射状に配列した導電性系を同心円状の絶縁性繊維で固定した配線材料を経由して同軸線に配線する方法でも良い。

20

【0047】

コンベックス型の超音波観察部を製造する場合にも、同軸線の芯線を導電性系として直接配線する方法を採用することもできる。

【0048】

このラジアル配列の振動子エレメント 152 は、図 13 に示すような配線層 153 に接続されている。配線層 153 は、例えば、上述した図 7 の複数の同軸線を用いた配線層 20 に準じて形成することができる。すなわち、配線層 153 は、複数の同軸線を束ねたケーブル束 153 a と、このケーブル束 153 a に対して、各同軸線の芯線 154 を露出させてケーブル束 153 a の径方向に延出させ、各芯線 154 の間に複数の絶縁性繊維 155 を周方向に織り込んだ拡開部 153 b とを有している。

30

【0049】

そして、ラジアル配列された複数の振動子エレメント 152 の中に配線層 153 の拡開部 153 b を挿入し、各芯線 154 の先端部を各振動子エレメント 152 の下部電極 152 b に接続して、半田、導電性接着剤、或いはメッキ等を用いて固定する。ラジアル配列された複数の振動子エレメント 152 の内側（下部電極 152 b 側）には背面材 156 が充填され、振動子エレメント 152 及び配線層 153 が保持される。尚、各振動子エレメント 152 の上部電極 152 a は共通接続され、GND 線に接続されている。

【0050】

このように本実施の形態においては、振動子アレイ部 10 を、複数の導電性系 21 と、複数の導電性系 21 が互いに接触しないように導電性系 21 同士を所定の距離に保つ絶縁性繊維 22 を含む配線層 20 を用いて配線する。これにより、振動子エレメントの数や、配置や、大きさに左右されることなく容易に配線を行うことができ、作業性が向上するばかりでなく、配線材料同士の短絡及び音響特性の低下を防止しつつ高密配線を実現することが可能となる。

40

【0051】

しかも、配線層 20 を背面材等に埋込み、硬化収縮等による応力がかかったとしても、導電性系 21 同士が短絡することがなく、織物状に形成した配線層 20 の隙間に背面材を流し込むことで、ダンピング性能を確保することができる。また、織り込まれた絶縁性繊維 22 のアンカー効果により、背面材が導電性系 21 から剥離して音響特性が低下するこ

50

とを防止できる。さらには、振動子アレイ部 10 で発生した熱を効率良く放熱することもできる。

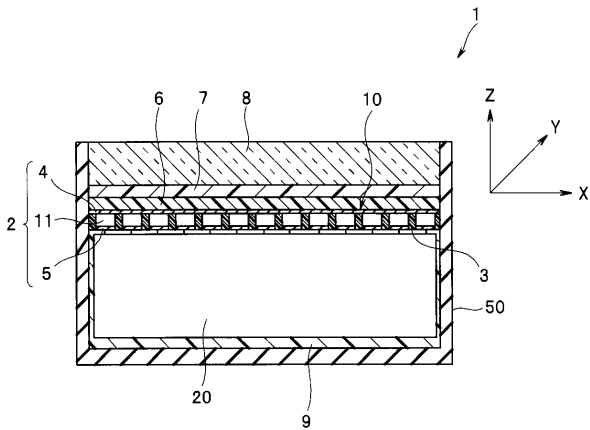
【 0 0 5 2 】

尚、上部電極および下部電極の間に圧電素子が介在する圧電型の超音波振動子を例示したが、本発明はこれに限定されず、上部電極と下部電極との間に空隙が介在する静電容量型の超音波振動子にも適用することが可能である。

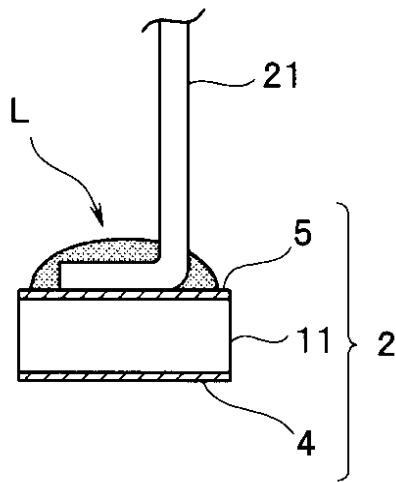
【 0 0 5 3 】

本出願は、2013年9月4日に日本国に出願された特願2013-183288号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものである。

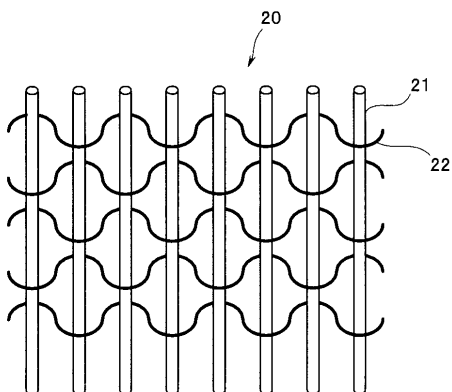
【 図 1 】



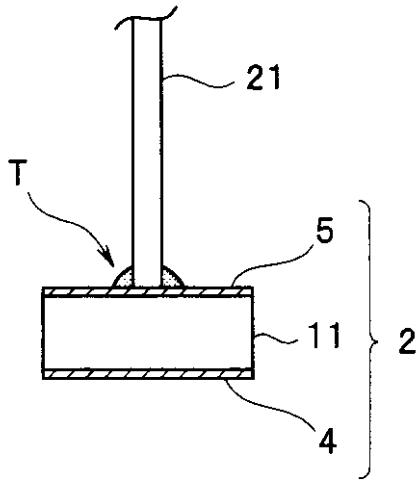
【 図 3 A 】



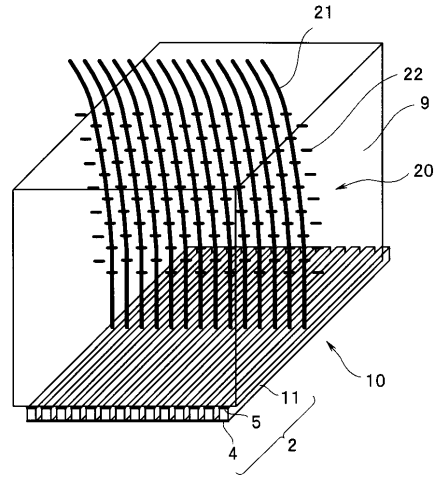
【 図 2 】



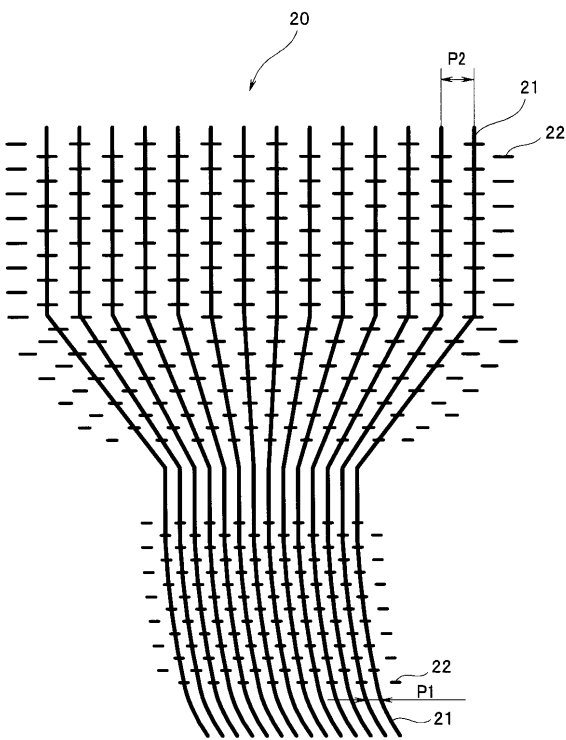
【 図 3 B 】



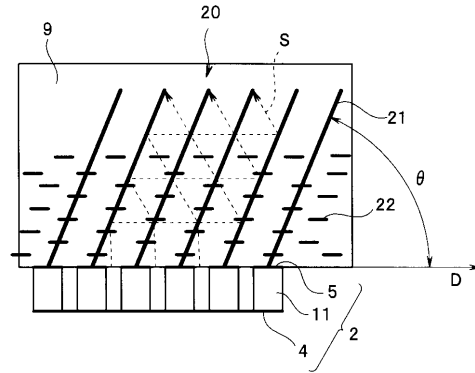
【 図 4 】



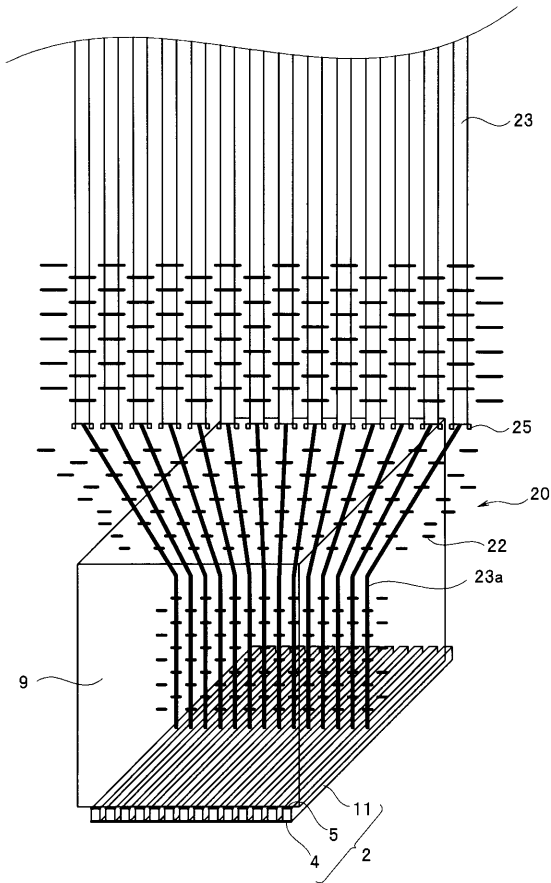
【 図 5 】



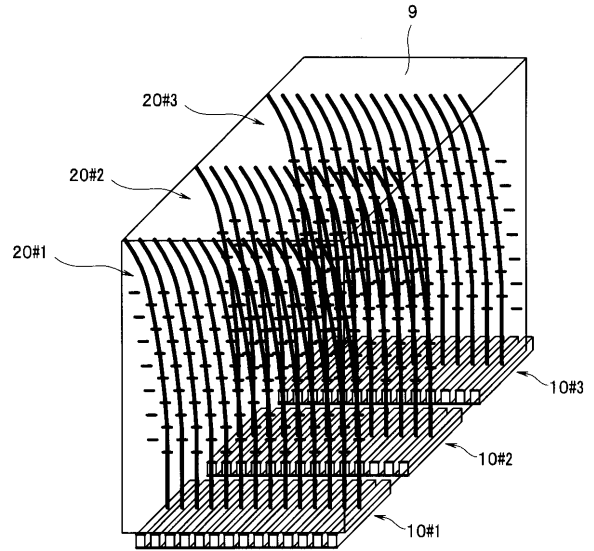
【 図 6 】



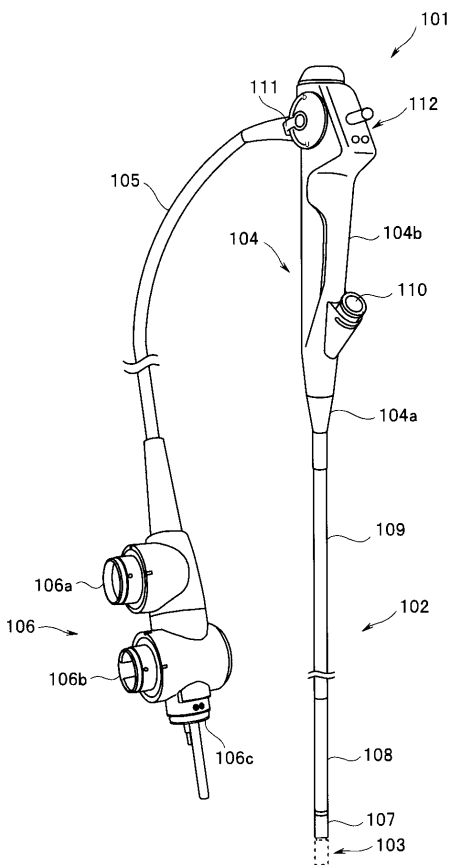
【 図 7 】



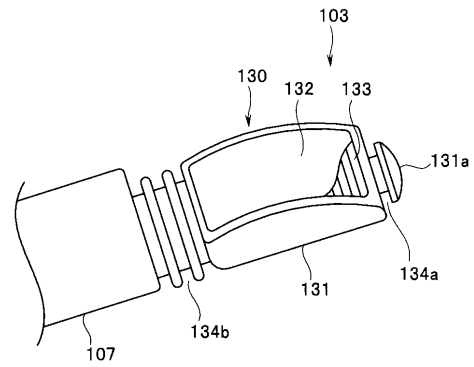
【 図 8 】



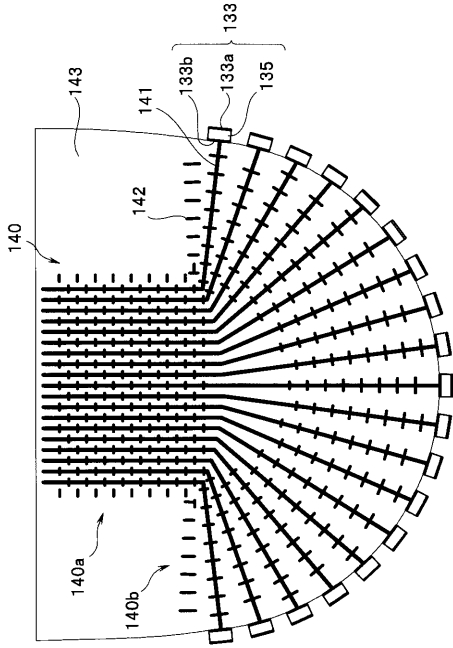
【 図 9 】



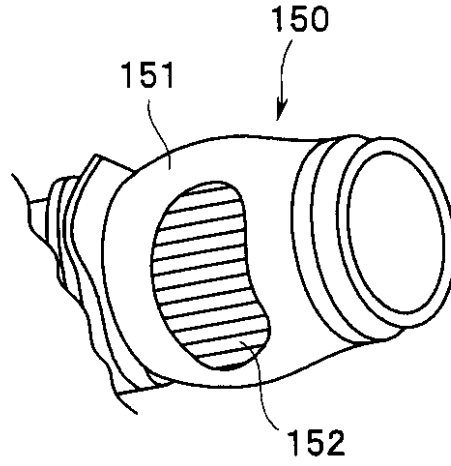
【 図 10 】



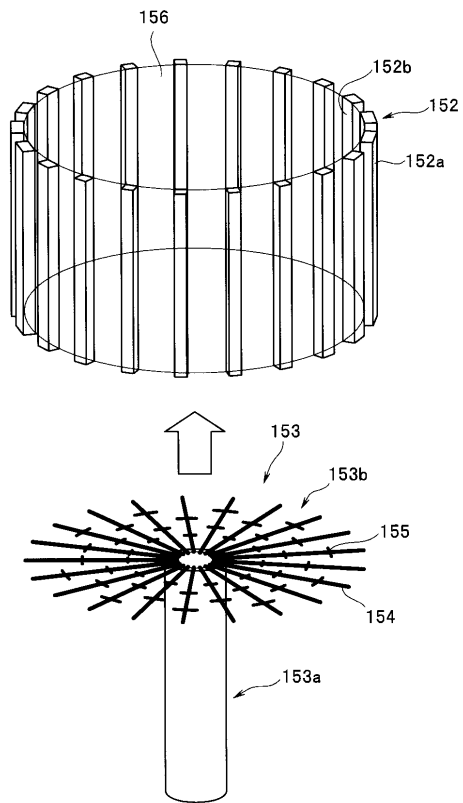
【 図 1 1 】



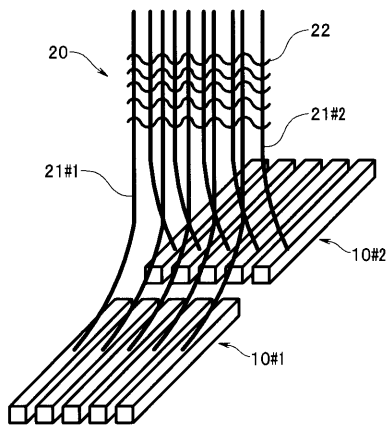
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【手続補正書】

【提出日】平成26年10月8日(2014.10.8)

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、超音波振動子の製造方法に関し、詳しくは電極に配線する超音波振動子の製造方法に関する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、配線作業を容易にすることができる超音波振動子の製造方法を提供することを目的としている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明の一態様に係る超音波振動子の製造方法は、超音波を放射する音響放射面及び前記音響放射面の背面側に設けられた複数の電極を有する振動子アレイ部に、複数の導電性系の一端を電気的に接続する第1の工程と、少なくとも前記振動子アレイ部と前記導電性系との接続部位が埋没するよう、流動性を有するとともに硬化可能である、不要な超音波を減衰させる第1の背面材を設ける第2の工程と、前記複数の導電性系同士を所定の距離に保持するために、前記導電性系に絶縁性繊維を配置した配線層を作製する第3の工程と、前記振動子アレイ部及び前記配線層を固定するよう、前記第1の背面材を硬化する第4の工程と、を有する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

しかも、配線層20を背面材等に埋め込み、硬化収縮等による応力がかかったとしても、導電性系21同士が短絡することがなく、織物状に形成した配線層20の隙間に背面材を流し込むことで、ダンピング性能を確保することができる。また、織り込まれた絶縁性繊維22のアンカー効果により、背面材が導電性系21から剥離して音響特性が低下することを防止できる。さらには、振動子アレイ部10で発生した熱を効率良く放熱することもできる。

【手続補正7】

【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】

超音波を放射する音響放射面及び前記音響放射面の背面側に設けられた複数の電極を有する振動子アレイ部に、複数の導電性系の一端を電氣的に接続する第1の工程と、

少なくとも前記振動子アレイ部と前記導電性系との接続部位が埋没するよう、流動性を有するとともに硬化可能である、不要な超音波を減衰させる第1の背面材を設ける第2の工程と、

前記複数の導電性系同士を所定の距離に保持するために、前記導電性系に絶縁性繊維を配置した配線層を作製する第3の工程と、

前記振動子アレイ部及び前記配線層を固定するよう、前記第1の背面材を硬化する第4の工程と、

を有することを特徴とする超音波振動子の製造方法。

【請求項 2】

前記第1の工程は、前記接続部位から所定の距離まで、前記導電性系が前記振動子アレイ部の電極の配列方向に対し、非平行且つ非垂直に配置すること

を特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子の製造方法。

【請求項 3】

前記第3の工程は、前記導電性系が表面に露出しないように前記絶縁性繊維を配置し、前記複数の配線層を備えさせること

を特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子の製造方法。

【請求項 4】

前記第3の工程は、前記導電性系と前記絶縁性繊維とを織り込むこと

を特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子の製造方法。

【請求項 5】

前記第3の工程は、前記導電性系と複数の前記絶縁性繊維とを織り込むこと

を特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子の製造方法。

【請求項 6】

前記第2の工程は、剛性を有するとともに不要な超音波を減衰させる第2の背面材を設けた後に、前記第1の背面材を設けること

を特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子の製造方法。

【手続補正書】

【提出日】平成27年2月10日(2015.2.10)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明の一態様に係る超音波振動子の製造方法は、超音波を放射する音響放射面及び前記音響放射面の背面側に設けられた複数の電極を有する振動子アレイ部に、複数の導電性系の一端を電氣的に接続する第1の工程と、前記複数の導電性系同士を所定の距離に保持するために、前記導電性系に絶縁性繊維を配置した配線層を作製する第2の工程と、少なくとも前記振動子アレイ部と前記導電性系との接続部位が埋没するよう、流動性を有するとともに硬化可能である、不要な超音波を減衰させる第1の背面材を設ける第3の工程と、

前記振動子アレイ部及び前記配線層を固定するよう、前記背面材を硬化する第4の工程と、を有する。

【手続補正 2】

【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】

超音波を放射する音響放射面及び前記音響放射面の背面側に設けられた複数の電極を有する振動子アレイ部に、複数の導電性系の一端を電氣的に接続する第 1 の工程と、

前記複数の導電性系同士を所定の距離に保持するために、前記導電性系に絶縁性繊維を配置した配線層を作製する第 2 の工程と、

少なくとも前記振動子アレイ部と前記導電性系との接続部位が埋没するよう、流動性を有するとともに硬化可能である、不要な超音波を減衰させる第 1 の背面材を設ける第 3 の工程と、

前記振動子アレイ部及び前記配線層を固定するよう、前記背面材を硬化する第 4 の工程と、

を有することを特徴とする超音波振動子の製造方法。

【請求項 2】

前記第 1 の工程は、前記接続部位から所定の距離まで、前記導電性系が前記振動子アレイ部の電極の配列方向に対し、非平行且つ非垂直に配置すること

を特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子の製造方法。

【請求項 3】

前記第 2 の工程は、前記導電性系が表面に露出しないように前記絶縁性繊維を配置し、前記複数の配線層を備えさせること

を特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子の製造方法。

【請求項 4】

前記第 2 の工程は、前記導電性系と少なくとも 1 本の前記絶縁性繊維とを織り込むことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子の製造方法。

【請求項 5】

前記第 3 の工程は、剛性を有するとともに不要な超音波を減衰させる第 2 の背面材を設けた後に、前記第 1 の背面材を設けること

を特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子の製造方法。

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 6 月 16 日 (2015.6.16)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明の一態様に係る超音波振動子の製造方法は、複数の導電性系同士を所定の距離に保持するために、前記導電性系に絶縁性繊維を配置した配線層を作製する第 1 の工程と、

超音波を放射する音響放射面及び前記音響放射面の背面側に設けられた複数の電極を有する振動子アレイ部に、前記複数の導電性系の一端を電氣的に接続する第 2 の工程と、

少なくとも前記振動子アレイ部と前記導電性系との接続部位が埋没するよう、流動性を有するとともに硬化可能である、不要な超音波を減衰させる第 1 の背面材を設ける第 3 の工程と、

前記振動子アレイ部及び前記配線層を固定するよう、前記背面材を硬化する第 4 の工程と、を有する。

【手続補正 2】

【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】

複数の導電性系同士を所定の距離に保持するために、前記導電性系に絶縁性繊維を配置した配線層を作製する第 1 の工程と、

超音波を放射する音響放射面及び前記音響放射面の背面側に設けられた複数の電極を有する振動子アレイ部に、前記複数の導電性系の一端を電氣的に接続する第 2 の工程と、

少なくとも前記振動子アレイ部と前記導電性系との接続部位が埋没するよう、流動性を有するとともに硬化可能である、不要な超音波を減衰させる第 1 の背面材を設ける第 3 の工程と、

前記振動子アレイ部及び前記配線層を固定するよう、前記背面材を硬化する第 4 の工程と、

を有することを特徴とする超音波振動子の製造方法。

【請求項 2】

前記第 2 の工程は、前記接続部位から所定の距離まで、前記導電性系が前記振動子アレイ部の電極の配列方向に対し、非平行且つ非垂直に配置すること

を特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子の製造方法。

【請求項 3】

前記第 1 の工程は、前記導電性系が表面に露出しないように前記絶縁性繊維を配置し、前記複数の配線層を備えさせること

を特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子の製造方法。

【請求項 4】

前記第 1 の工程は、前記導電性系と少なくとも 1 本の前記絶縁性繊維とを織り込むことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子の製造方法。

【請求項 5】

前記第 3 の工程は、剛性を有するとともに不要な超音波を減衰させる第 2 の背面材を設けた後に、前記第 1 の背面材を設けること

を特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子の製造方法。

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 10 月 16 日 (2015.10.16)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明の一態様に係る超音波振動子の製造方法は、複数の導電性系同士を所定の距離に保持するために、前記導電性系に絶縁性繊維を配置した配線層を作製する第 1 の工程と、超音波を放射する音響放射面及び前記音響放射面の背面側に設けられた複数の電極を有する振動子アレイ部に、前記複数の導電性系の一端を電氣的に接続する第 2 の工程と、少なくとも前記振動子アレイ部と前記導電性系との接続部位が埋没するよう、剛性を有するとともに不要な超音波を減衰させる第 2 の背面材を設けた後に、流動性を有するとともに硬化可能である、不要な超音波を減衰させる第 1 の背面材を設ける第 3 の工程と、前記振動子アレイ部及び前記配線層を固定するよう、前記背面材を硬化する第 4 の工程と、を有する。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

またさらに、背面材 9 として、注型タイプの材料を使用する場合には、導電性系 2 1 と絶縁性繊維 2 2 との隙間に充填できるように充填の際には流動性を有する液体状で、充填後に硬化する材料を用いる。具体的には、ゲル状のエポキシ、または、シリコン、ウレタン、もしくは各種エラストマ等の各種の柔軟な樹脂材で形成するか、または前記樹脂材をベースとして、アルミナ、ジルコニア、または酸化チタン等のフィラー材を配合して用い注型により背面材 9 を形成する。更に硬化のための触媒を含んでいてもよい。硬化の方法として、熱硬化、または光硬化など従来公知の技術を用いることができる。

【手続補正 3】

【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】

複数の導電性系同士を所定の距離に保持するために、前記導電性系に絶縁性繊維を配置した配線層を作製する第 1 の工程と、

超音波を放射する音響放射面及び前記音響放射面の背面側に設けられた複数の電極を有する振動子アレイ部に、前記複数の導電性系の一端を電気的に接続する第 2 の工程と、

少なくとも前記振動子アレイ部と前記導電性系との接続部位が埋没するよう、剛性を有するとともに不要な超音波を減衰させる第 2 の背面材を設けた後に、流動性を有するとともに硬化可能である、不要な超音波を減衰させる第 1 の背面材を設ける第 3 の工程と、

前記振動子アレイ部及び前記配線層を固定するよう、前記背面材を硬化する第 4 の工程と、

を有することを特徴とする超音波振動子の製造方法。

【請求項 2】

前記第 2 の工程は、前記接続部位から所定の距離まで、前記導電性系が前記振動子アレイ部の電極の配列方向に対し、非平行且つ非垂直に配置すること

を特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子の製造方法。

【請求項 3】

前記第 1 の工程は、前記導電性系が表面に露出しないように前記絶縁性繊維を配置し、前記複数の配線層を備えさせること

を特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子の製造方法。

【請求項 4】

前記第 1 の工程は、前記導電性系と少なくとも 1 本の前記絶縁性繊維とを織り込むことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波振動子の製造方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2014/063594
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) A61B8/12, H01B7/08 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 1996-2014 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014 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.
X Y	JP 06-046497 A (Hewlett-Packard Co.), 18 February 1994 (18.02.1994), particularly, paragraph [0022]; fig. 7 & US 5267221 A & EP 559963 A2	1-3, 6 4, 5, 7
Y	JP 63-318010 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 26 December 1988 (26.12.1988), fig. 4, 5 (Family: none)	4, 5
Y	JP 02-271843 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 06 November 1990 (06.11.1990), entire text; all drawings (Family: none)	7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 26 June, 2014 (26.06.14)		Date of mailing of the international search report 08 July, 2014 (08.07.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2014/063594									
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. A61B8/12, H01B7/08											
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>1971-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2014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	1971-2014年	日本国実用新案登録公報	1996-2014年	日本国登録実用新案公報	1994-2014年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2014年										
日本国実用新案登録公報	1996-2014年										
日本国登録実用新案公報	1994-2014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									
X	JP 06-046497 A (ヒューレット・パッカード・カンパニー)	1-3, 6									
Y	1994.02.18, 特に、第2段落、第7図 & US 5267221 A & EP 559963 A2	4, 5, 7									
Y	JP 63-318010 A (三井金属鉱業株式会社) 1988.12.26, 第4、5図 (ファミリーなし)	4, 5									
Y	JP 02-271843 A (オリンパス光学工業株式会社) 1990.11.06, 全文、全図 (ファミリーなし)	7									
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> 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 26.06.2014		国際調査報告の発送日 08.07.2014									
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) 後藤 順也	<table border="1"> <tr> <td>2Q</td> <td>3101</td> </tr> </table>	2Q	3101						
2Q	3101										
		電話番号 03-3581-1101 内線 3292									

フロントページの続き

(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, KM, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

Fターム(参考) 4C601 FE01 GB03 GB20
5D019 AA21 AA26 BB19 BB28 FF04 GG03 HH01

(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)	制造超声波振动器的方法		
公开(公告)号	JPWO2015033622A1	公开(公告)日	2017-03-02
申请号	JP2014549268	申请日	2014-05-22
[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	吉田 晓 今橋 拓也		
发明人	吉田 晓 今橋 拓也		
IPC分类号	H04R17/00 A61B8/12		
CPC分类号	B06B1/0685 A61B8/12 B06B1/0607 B06B1/0622 B06B1/0633 H01L23/5385 H01L23/5389 H01R43/007 H01R43/28 Y10T29/42 Y10T29/49005 Y10T29/49147 Y10T29/49194		
FI分类号	H04R17/00.332.A A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/FE01 4C601/GB03 4C601/GB20 5D019/AA21 5D019/AA26 5D019/BB19 5D019/BB28 5D019/FF04 5D019/GG03 5D019/HH01		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2013183288 2013-09-04 JP		
其他公开文献	JP5869147B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

作为形成信号线的导电构件的多个导电纱线，以及作为将导电纱线保持预定距离从而使导电纱线彼此不接触的绝缘构件的多个绝缘纤维。并且被编织以形成布状布线层，并且导电线的尖端电连接到换能器元件。

