

(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2007-158377

(P2007-158377A)

(43) 公開日 平成19年6月21日(2007.6.21)

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

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2004-321470 (P2004-321470)	(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11月5日(2004.11.5)	(74) 代理人	100074099 弁理士 大菅 義之
		(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
		(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

最終頁に続く

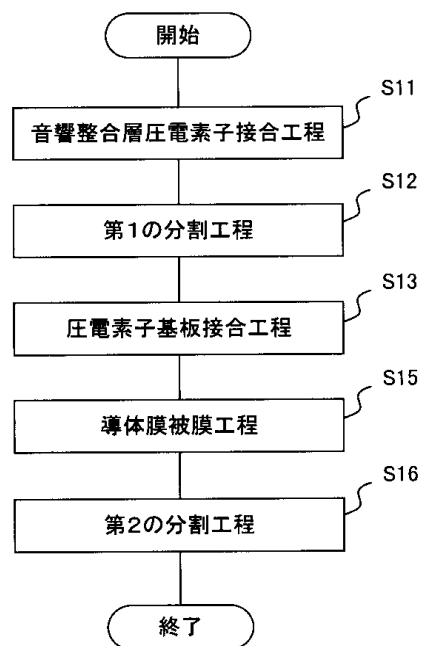
(54) 【発明の名称】 超音波振動子およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 横振動が縦振動に重畳して縦振動に悪影響を及ぼさないように圧電素子を分割しても、容易にリード線を接続することができ、かつ、信頼性の高い超音波振動子を製造することが可能な超音波振動子の製造方法およびその製造方法によって製造された超音波振動子を提供すること。

【解決手段】 接合した音響整合層と圧電素子板とに第1のダイシング溝を設けて複数の圧電素子に分割する工程と、分割された各圧電素子と基板とを接合する工程と、接合した圧電素子と基板との接合部分近傍の表面を導体膜で被う工程と、第1のダイシング溝と第1のダイシング溝との間で、かつ導体膜で覆われた圧電素子と基板および上記音響整合層とに第2のダイシング溝を設けることにより、上記複数個の振動子エレメントを形成する工程とにより超音波振動子を製造する。

【選択図】 図11



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数個の振動子サブエレメントからなる振動子エレメントを複数個備えた超音波振動子の製造方法において、

接合した音響整合層と圧電素子板とに第 1 のダイシング溝を設けて複数の圧電素子に分割する第 1 の分割工程と、

前記第 1 の分割工程により分割された各圧電素子と基板とを接合する圧電素子基板接合工程と、

前記圧電素子基板接合工程により接合した圧電素子と基板との接合部分近傍の表面を導体膜で被う導体膜被膜工程と、

前記第 1 の分割工程により設けられた第 1 のダイシング溝と第 1 のダイシング溝との間で、かつ前記導体膜被膜工程により導体膜で覆われた圧電素子と基板および前記音響整合層とに第 2 のダイシング溝を設けることにより、前記複数個の振動子エレメントを形成する第 2 の分割工程と、

を有することを特徴とする超音波振動子の製造方法。

10

**【請求項 2】**

複数個の振動子サブエレメントからなる振動子エレメントを複数個備えた超音波振動子の製造方法において、

接合したバッキング材と圧電素子板とに第 1 のダイシング溝を設けて複数の圧電素子に分割する第 1 の分割工程と、

前記第 1 の分割工程により分割された各圧電素子と基板とを接合する圧電素子基板接合工程と、

前記圧電素子基板接合工程により接合した圧電素子と基板との接合部分近傍の表面を導体膜で被う導体膜被膜工程と、

前記第 1 の分割工程により設けられた第 1 のダイシング溝と第 1 のダイシング溝との間で、かつ前記導体膜被膜工程により導体膜で覆われた圧電素子と基板および前記バッキング材とに第 2 のダイシング溝を設けることにより、前記複数個の振動子エレメントを形成する第 2 の分割工程と、

を有することを特徴とする超音波振動子の製造方法。

20

**【請求項 3】**

前記圧電素子基板接合工程の後、前記導体膜被膜工程の前に、

前記圧電素子基板接合工程により前記基板と接合した各圧電素子の表面で、かつ前記第 1 の分割工程により設けられた第 1 のダイシング溝をマスクするマスクング工程を、

さらに有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波振動子の製造方法。

30

**【請求項 4】**

前記導体膜は、前記第 1 の分割工程により設けられた第 1 のダイシング溝に進入しない程度の粘性を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波振動子の製造方法。

**【請求項 5】**

前記導体膜は、薄膜であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の超音波振動子の製造方法。

40

**【請求項 6】**

複数の振動子サブエレメントからなる振動子エレメントを備えるアレイ型超音波振動子であって、

該振動子エレメントは、

該圧電素子と、

該圧電素子に隣接して接合された基板と、

該圧電素子の一主面に形成された電極と、

該基板の一主面に形成された電極パターンとを電氣的に接続する導体膜とを含んでおり、

50

該圧電素子は、該振動子サブエレメント単位に分割されているとともに、  
該基板は、振動子エレメント単位に分割されていることを特徴とする超音波振動子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波を送受波するための超音波振動子及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、医療用診断において、超音波振動子から生体組織内に超音波パルスを繰り返し送波し、生体組織から反射される超音波パルスのエコーを、同一あるいは別体に設けた超音波振動子で受波して、この超音波パルスを送受波する方向を徐々にずらすことによって、生体内の複数の方向から収集した情報を可視像の超音波断層画像として表示する超音波診断装置が用いられている。この超音波診断装置は、超音波診断装置本体と、超音波を送受波するための超音波振動子とから構成されている。

【0003】

この超音波振動子は圧電振動子を有しており、この圧電振動子は、板状の圧電素子（圧電振動材）をダイシング加工することで、短冊状の振動子エレメントに分割されている。圧電素子の音響放射面側には、音響インピーダンスを整合させるための音響整合層が設けられ、さらに音響整合層の表面には、音響レンズが設けられている。また、圧電素子の背面側には、吸音性に優れたゴム等からなるバックング材が接合されている。

【0004】

上記超音波診断装置における超音波を送受する超音波振動子としては例えば、アレイ型振動子がある。このアレイ型振動子が有する圧電素子の一般形状は、幅W、厚さT、長さLで形成され、幅Wの上下面に電極（接地電極、信号電極）を配置していた。

【0005】

上記電極にパルス電圧を印加した場合、厚さT寸法に応じた縦振動が主に発生すると同時に、幅W寸法に応じた横振動も副次的に発生する。つまり、幅W寸法が一定であると横振動が強く発生し、形状によっては縦振動に重畳して、縦振動に悪影響を及ぼすことがある。このため、圧電素子を複数個に分割して横方向振動の共振周波数が特定の周波数とならないように形成していた。

【0006】

ここで、圧電素子を分割して横方向振動の共振周波数が特定の周波数とならないようにする超音波振動子の一般的な製造工程を説明する（例えば、特許文献1参照。）。

(1) 所定の形状にバックング層を成型する（バックング材成型工程）。

(2) 上記バックング材成型工程の前あるいは後に、所定形状の圧電素子に設けられている電極に例えばFPC（フレキシブル基板：Flexible Printed Circuit）等からなるリード線を接続する（電極配線工程）。

(3) 圧電素子とバックング層とを接合して第1積層体を形成する（圧電振動子接合工程）。

(4) 上記第1積層体を構成する圧電素子に第1音響整合層を接合して第2積層体である振動子部組を形成する（第1整合層接合工程）。

(5) 上記振動子部組の第1音響整合層側からダイシング溝を加工して圧電素子を複数に分割して振動子エレメントを生成する（ダイシング工程）。

(6) 上記ダイシング溝に溝埋め材を充填して補強する（溝埋め工程）。

(7) 第1音響整合層に第2音響整合層を接合して第3積層体を形成する（第2音響整合層接合工程）。

(8) 上記第3積層体に音響レンズを注型する（レンズ注型工程）。

(9) 音響レンズを設けた第3積層体をケースに組み込む（ケース組み込み工程）。

10

20

30

40

50

## 【0007】

以上の工程を通して超音波振動子を製造していた。

【特許文献1】特開2001-46368号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

しかしながら、横振動が縦振動に重畳して縦振動に悪影響を及ぼさないようにするために、横方向振動の共振周波数が特定の周波数とならないように振動子エレメントを分割すれば、必然的に分割する数が増え、その結果分割された振動子エレメント1個の幅が狭くなるため、リード線の接続が困難になるという問題点があった。

10

## 【0009】

また、分割された振動子サブエレメント1個の幅が狭いと、FPCを直接にサブエレメントに接合した場合は、FPCの弾性が残留応力として残るために、超音波振動子の信頼性が低下するという問題点があった。

## 【0010】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、振動子エレメントを微細に分割しても、容易にリード線を接続することができ、かつ、信頼性の高い超音波振動子を製造することが可能な超音波振動子の製造方法およびその製造方法によって製造された超音波振動子を提供することを目的にしている。

【課題を解決するための手段】

20

## 【0011】

本発明は、上記課題を解決するため、下記のような構成を採用した。

すなわち、本発明の一態様によれば、本発明の超音波振動子の製造方法は、複数個の振動子サブエレメントからなる振動子エレメントを複数個備えた超音波振動子の製造方法である。

## 【0012】

そして、上記超音波振動子の製造方法は、接合した音響整合層と圧電素子板とに第1のダイシング溝を設けて複数の圧電素子に分割する第1の分割工程と、上記第1の分割工程により分割された各圧電素子と基板とを接合する圧電素子基板接合工程と、上記圧電素子基板接合工程により接合した圧電素子と基板との接合部分近傍の表面を導体膜で被う導体膜被膜工程と、上記第1の分割工程により設けられた第1のダイシング溝と第1のダイシング溝との間で、かつ上記導体膜被膜工程により導体膜で覆われた圧電素子と基板および上記音響整合層とに第2のダイシング溝を設けることにより、上記複数個の振動子エレメントを形成する第2の分割工程とを有することを特徴とする。

30

## 【0013】

また、上記超音波振動子の製造方法は、接合したバッキング材と圧電素子板とに第1のダイシング溝を設けて複数の圧電素子に分割する第1の分割工程と、上記第1の分割工程により分割された各圧電素子と基板とを接合する圧電素子基板接合工程と、上記圧電素子基板接合工程により接合した圧電素子と基板との接合部分近傍の表面を導体膜で被う導体膜被膜工程と、上記第1の分割工程により設けられた第1のダイシング溝と第1のダイシング溝との間で、かつ上記導体膜被膜工程により導体膜で覆われた圧電素子と基板および上記バッキング材とに第2のダイシング溝を設けることにより、上記複数個の振動子エレメントを形成する第2の分割工程とを有することを特徴とする。

40

## 【0014】

また、本発明の超音波振動子の製造方法は、上記圧電素子基板接合工程の後であって、上記導体膜被膜工程の前に、上記圧電素子基板接合工程により上記基板と接合した各圧電素子の表面で、かつ上記第1の分割工程により設けられた第1のダイシング溝をマスクするマスク工程をさらに有することが望ましい。

## 【0015】

また、本発明の超音波振動子の製造方法は、上記導体膜が、上記第1の分割工程により

50

設けられた第1のダイシング溝に進入しない程度の粘性を有することが望ましい。

また、本発明の超音波振動子の製造方法は、上記導体膜が、薄膜であることが望ましい。

【0016】

また、本発明の一態様によれば、本発明の超音波振動子は、複数の振動子サブエレメントからなる振動子エレメントを備えるアレイ型超音波振動子であって、該振動子エレメントは、該圧電素子と、該圧電素子に隣接して接合された基板と、該圧電素子の一主面に形成された電極と、該基板の一主面に形成された電極パターンとを電氣的に接続する導体膜とを含んでおり、該圧電素子は、該振動子サブエレメント単位に分割されているとともに、該基板は、エレメント振動子単位に分割されていることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、1つの振動子サブエレメントの幅が狭いものであっても、配線端子の取り出し位置設定の自由度が拡大するので、容易に超音波振動子を製造することが可能となる。

【0018】

また、本発明によれば、全振動子サブエレメントについて、各振動子エレメント毎の配線を一括に行えるので、容易に超音波振動子を製造することが可能となる。

また、本発明によれば、導電性樹脂の厚膜乃至薄膜（導体膜）を導線とするため、配線スペースを小さくした超音波振動子の製造が可能となる。

20

【0019】

また、本発明によれば、FPCの曲げ応力等が残らないので、信頼性の高い超音波振動子を製造することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について述べる。

まず、図1乃至図10を用いて本発明を適用した第1の実施の形態について説明する。

図1は、第1の実施の形態における超音波振動子の製造方法の手順を示したフローチャートであり、図2は、音響整合層圧電素子接合工程を説明するための斜視図であり、図3は、第1の分割工程を説明するための斜視図であり、図4は、第1の分割工程を説明するための上面図であり、図5は、圧電素子基板接合工程を説明するための斜視図であり、図6は、圧電素子基板接合工程を説明するための上面図であり、図7は、マスキング工程を説明するための斜視図であり、図8は、第1の実施の形態における導体膜被膜工程を説明するための上面図であり、図9は、第1の実施の形態における第2の分割工程を説明するための上面図であり、図10は、マスク部材除去後の状態を示す上面図である。

30

【0021】

まず、図1のステップS11の音響整合層圧電素子接合工程において、図2に示したように、音響整合層21と圧電素子22とを接合する。圧電素子22には、例えば、圧電素子放射面電極（接地リード線が接続される電極）および圧電素子背面電極（駆動リード線が接続される電極）が銀焼付けにより形成されている。

40

【0022】

図1のステップS12の第1の分割工程において、図3および図4に示したように、ステップS11の音響整合層圧電素子接合工程により接合した音響整合層21と圧電素子22とに、ダイシングマシンを用いて所定ピッチの第1のダイシング溝31を設ける。これにより接合した音響整合層21と圧電素子22は、複数の圧電素子32に分割される。

【0023】

そして、図1のステップS13の圧電素子基板接合工程において、図5および図6に示したように、ステップS12の第1の分割工程により分割された各圧電素子32と、超音波を送波するための駆動信号を送信するため、または受波した超音波により発生する受信信号を受信するための伝達ケーブルやFPCなどの他の基板が接続される基板51とを接

50

合する。基板 5 1 は、3次元基板、アルミナ基板、ガラエポ基板、リジッドフレキ、FPCなどが可能である。そして、基板 5 1 には、所定のピッチ（後述する振動子エレメント 8 2 の配列ピッチに相当するピッチ）で電極パターン 5 2 が形成されている。また、電極パターン 5 2 は、基板 5 1 の表側のみであっても良いし、裏面から側面を経由して表面まで形成されていても良い。なお、図 5 に示した基板 5 1 の導体面表面の高さは、各圧電素子 3 2 とほぼ同一にしてある。ただし、導電樹脂、導電薄膜、薄い（例えば、8 マイクロメートル程度）金属箔、あるいはこれを用いたフレキシブルプリント基板を用いる場合、各圧電素子 3 2 と基板 5 1 の導体面表面との高さには、数十マイクロメートル程度の差異があっても（どちらが高くなっても）構わない。

#### 【0024】

10

次に、図 1 のステップ S 1 4 のマスクング工程において、図 7 に示したように、ステップ S 1 3 の圧電素子基板接合工程により上記基板 5 1 と接合した各圧電素子 3 2 の表面で、かつステップ S 1 2 の第 1 の分割工程により設けられた第 1 のダイシング溝 3 1 を避けるように、マスク部材 1 2 1 でマスクする。マスク部材 1 2 1 としては、メタルマスクやメッシュマスクに代表される印刷用スクリーン、ステンレス・鋼・ニッケル・銅合金などの金属板、ポリイミド・PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）・PET（ポリエチレンテレフタレート）等の樹脂を基材に用いたテープ、PET、石英ガラス、セラミックスおよびFRP（繊維強化樹脂：Fiber Reinforced Plastic）等の材質が使用可能である。

#### 【0025】

20

次に、図 1 のステップ S 1 5 の導体膜被膜工程において、図 8 に示したように、ステップ S 1 3 の圧電素子基板接合工程により接合した圧電素子 3 2 と基板 5 1 との双方の接合部分近傍であって、ステップ S 1 4 でマスク部材 1 2 1 にてマスクした部分近傍の表面を導体厚膜または導体薄膜からなる導体膜 7 1 で被う。

#### 【0026】

そして、上記導体膜 7 1 を形成したら、図 1 のステップ S 1 6 の第 2 の分割工程において、図 9 に示したように、ステップ S 1 2 の第 1 の分割工程により設けられた第 1 のダイシング溝 3 1 と第 1 のダイシング溝 3 1 との間で、かつステップ S 1 5 の導体膜被膜工程により導体膜 7 1 で覆われた圧電素子 3 2 と基板 5 1 および上記音響整合層 2 1 とに、ダイシングマシンを用いて所定ピッチの第 2 のダイシング溝 8 1 を設けることにより複数個の振動子エレメント 1 5 1 を形成する。

30

#### 【0027】

最後に、図 1 のステップ S 1 7 のマスク部材除去工程において、図 1 0 に示したように、マスク部材 1 2 1 を除去することにより、2 個の振動子サブエレメントからなる振動子エレメント 1 5 1 を複数個備えた超音波振動子を製造することができる。

#### 【0028】

次に、図 1 1 乃至図 1 5 を用いて本発明を適用した第 2 の実施の形態について説明する。なお、第 1 の実施の形態と異なるところを中心に説明し、共通する部分は説明を省略する。

#### 【0029】

40

図 1 1 は、第 2 の実施の形態における超音波振動子の製造方法の手順を示したフローチャートであり、図 1 2 は、第 2 の実施の形態における導体膜被膜工程を説明するための斜視図であり、図 1 3 は、第 2 の実施の形態における第 2 の分割工程を説明するための斜視図であり、図 1 4 は、第 2 の実施の形態における第 2 の分割工程を説明するための上面図であり、図 1 5 は、1 個の振動子エレメントを示す斜視図である。

#### 【0030】

図 1 1 に示したフローチャートが図 1 に示したフローチャートと異なる点は、図 1 1 には図 1 に示したステップ S 1 4 のマスクング工程および図 1 7 のマスク部材除去工程が存在しないことである。すなわち、第 2 の実施の形態における超音波振動子の製造方法は、マスクング処理が不要であることを特徴の 1 つとしている。

50

## 【0031】

具体的には、ステップS13の圧電素子基板接合工程に続いて、ステップS15の導体膜被膜工程において、図12に示したように、ステップS13の圧電素子基板接合工程により接合した圧電素子32と基板51との双方の接合部分近傍の表面を導体膜71で被う。導体膜71は、導電性塗料、導電性樹脂、導電性接着剤、等からなる導体厚膜、メッキあるいはスパッタリング、蒸着、CVD(Chemical Vapor Deposition: 化学的気相成長法)等による導体薄膜により形成することが可能である。

## 【0032】

そして、上記導体膜71が硬化したら、図11のステップS16の第2の分割工程において、図13および図14に示したように、ステップS12の第1の分割工程により設けられた第1のダイシング溝31と第1のダイシング溝31との間で、かつステップS15の導体膜被膜工程により導体膜71で覆われた圧電素子32と基板51および上記音響整合層21とに、ダイシングマシンを用いて所定ピッチの第2のダイシング溝81を設けることにより複数個の振動子エレメント82を形成する。

## 【0033】

これにより、超音波を送波するための駆動信号を送信する、または受波した超音波により発生する受信信号を受信するための1本の伝達ケーブル(不図示)に接続された2個の振動子サブエレメントからなる振動子エレメント82を複数個備えた超音波振動子を製造することができる。

## 【0034】

図15は、1個の振動子エレメントを示す斜視図である。

図15において、振動子エレメント82は、図11のステップS16の第2の分割工程によって分割されたものであり、分割された音響整合層21、圧電素子22、電極パターン52を有する基板51、導体膜71により構成され、第1のダイシング溝31により2つの圧電素子サブエレメントを有している。

## 【0035】

なお、導電性接着剤あるいは導電性塗料で、その粘性を3000cps以上とし、かつ上記第1のダイシング溝31の幅を100マイクロメートル以下とすれば、第1のダイシング溝31内に導体膜71が侵入しにくくなるので、第1のダイシング溝31を何かしらの手段で覆い隠す必要が無い。特に、チクソ性がある導電性接着剤あるいは導電性塗料を用い、印刷法で導体膜71を作成する場合は、第1のダイシング溝31内への侵入を確実に防止することができる。

## 【0036】

以上本発明の実施の形態を図面を用いて説明してきたが、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

## 【0037】

例えば、上述の各実施の形態においては、2個の振動子サブエレメントからなる振動子エレメントを例に用いたが、振動子エレメントは、3個あるいはそれ以上の振動子サブエレメントからなるものであっても良い。

## 【0038】

また圧電素子の電極材質も、銀電極に限定される物ではなく、金、クロム、銅、ニッケル等の金属材料を用い、スパッタ、蒸着、CVD、メッキ等の手法により形成した電極が、使用可能である。

## 【0039】

同様にマスクの形状についても、上記の実施の形態において示したような、第1のダイシング溝の導体膜を形成する部分を覆う形状ないし機能を果たすものであれば、本願で図示した形状に限定されるものではなく、例えば櫛歯状などの、印刷マスクや薄膜用のマスクとして使用されている形状が、適用可能である。

## 【0040】

同様に、上記の各実施の形態では音響整合層上に圧電素子板および基板を載置する例について述べているが、他の主な音響部材であるバッキング材や完成時には除去する仮固定板などの、音響整合層以外の部材上に圧電素子と基板とを載置しても、同様の工程・構造を取ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】第1の実施の形態における超音波振動子の製造方法の手順を示したフローチャートである。

【図2】音響整合層圧電素子接合工程を説明するための斜視図である。

【図3】第1の分割工程を説明するための斜視図である。

10

【図4】第1の分割工程を説明するための上面図である。

【図5】圧電素子基板接合工程を説明するための斜視図である。

【図6】圧電素子基板接合工程を説明するための上面図である。

【図7】マスクング工程を説明するための斜視図である。

【図8】第1の実施の形態における導体膜被膜工程を説明するための上面図である。

【図9】第1の実施の形態における第2の分割工程を説明するための上面図である。

【図10】マスク部材除去後の状態を示す上面図である。

【図11】第2の実施の形態における超音波振動子の製造方法の手順を示したフローチャートである。

【図12】第2の実施の形態における導体膜被膜工程を説明するための斜視図である。

20

【図13】第2の実施の形態における第2の分割工程を説明するための斜視図である。

【図14】第2の実施の形態における第2の分割工程を説明するための上面図である。

【図15】1個の振動子エレメントを示す斜視図である。

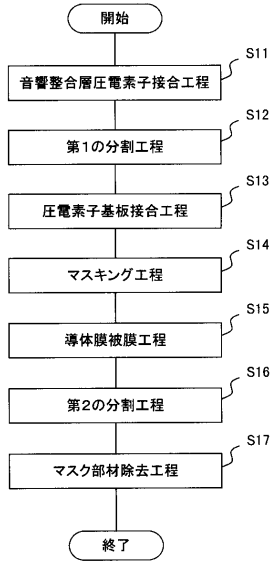
【符号の説明】

【0042】

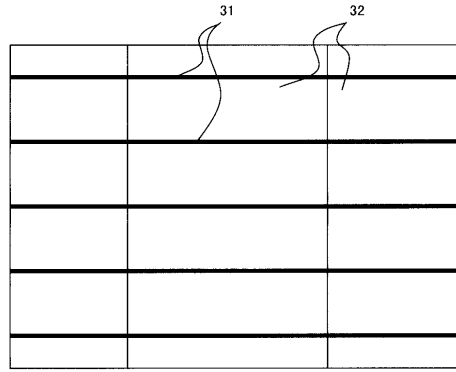
- |       |           |
|-------|-----------|
| 2 1   | 音響整合層     |
| 2 2   | 圧電素子板     |
| 3 1   | 第1のダイシング溝 |
| 3 2   | 圧電素子      |
| 5 1   | 基板        |
| 5 2   | 電極パターン    |
| 7 1   | 導体膜       |
| 8 1   | 第2のダイシング溝 |
| 8 2   | 振動子エレメント  |
| 1 2 1 | マスク部材     |
| 1 5 1 | 振動子エレメント  |

30

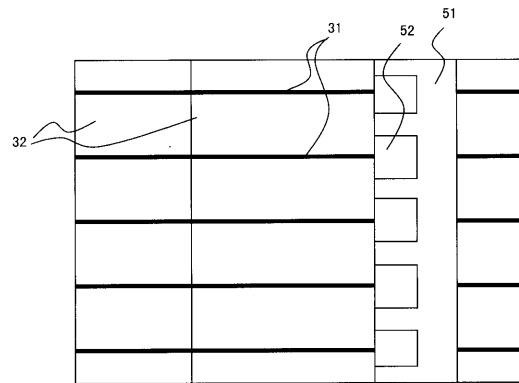
【 図 1 】



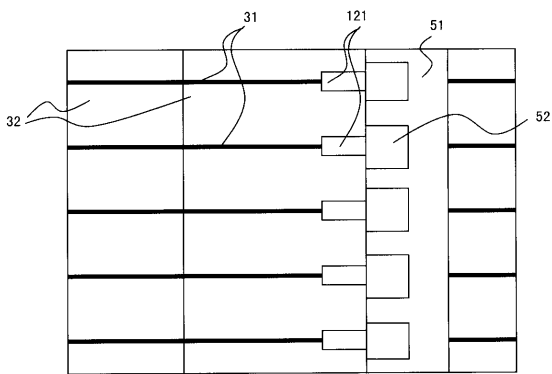
【 図 4 】



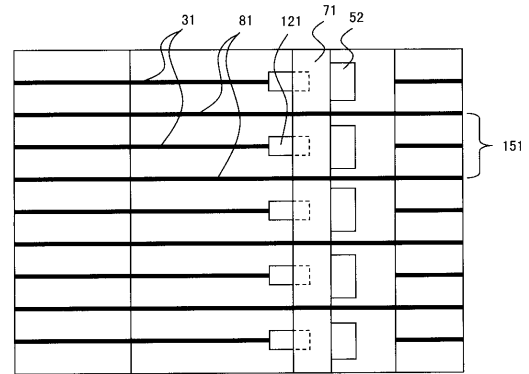
【 図 6 】



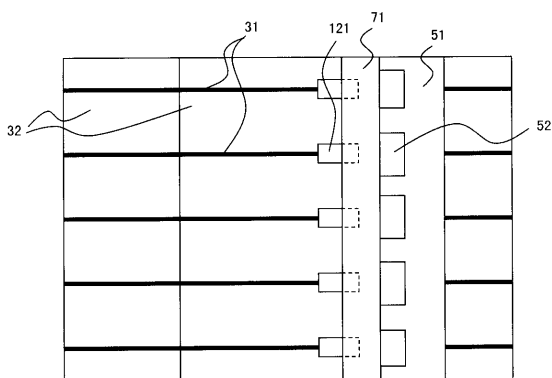
【 図 7 】



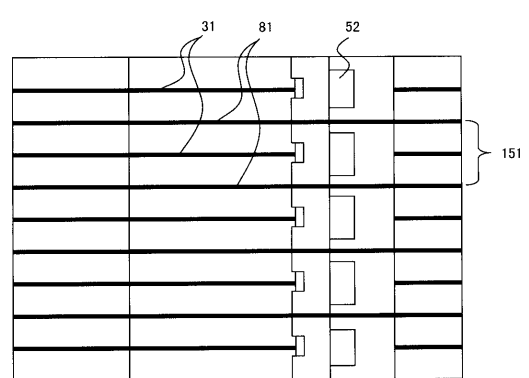
【 図 9 】



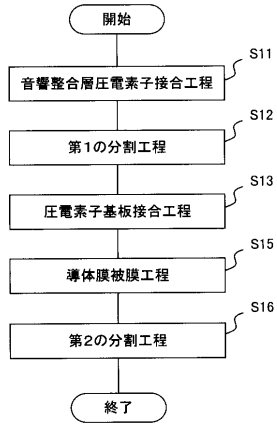
【 図 8 】



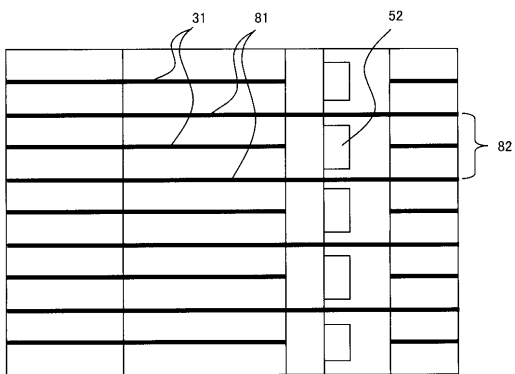
【 図 10 】



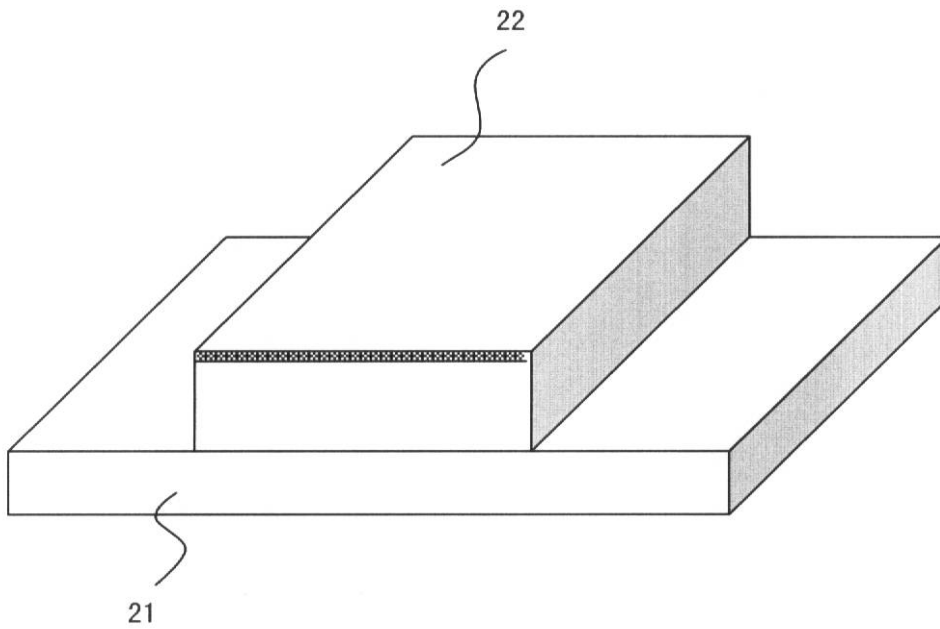
【図11】



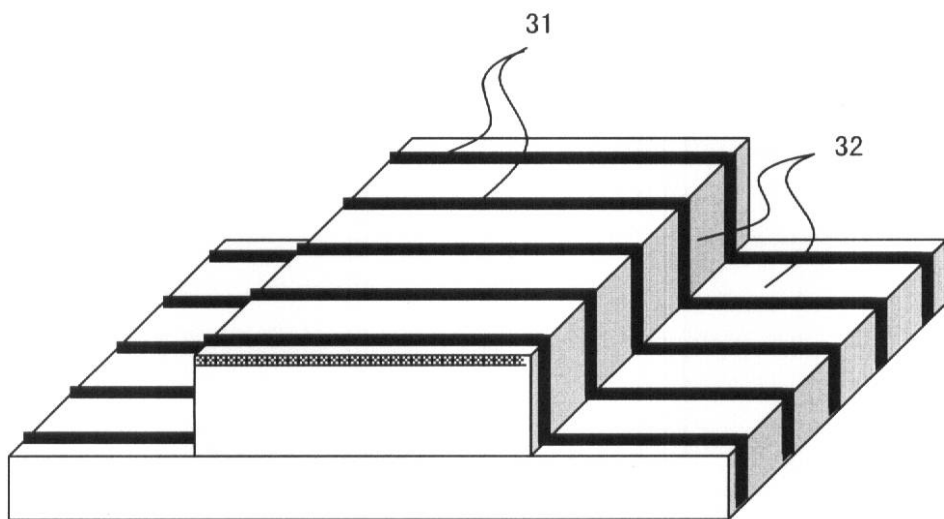
【図14】



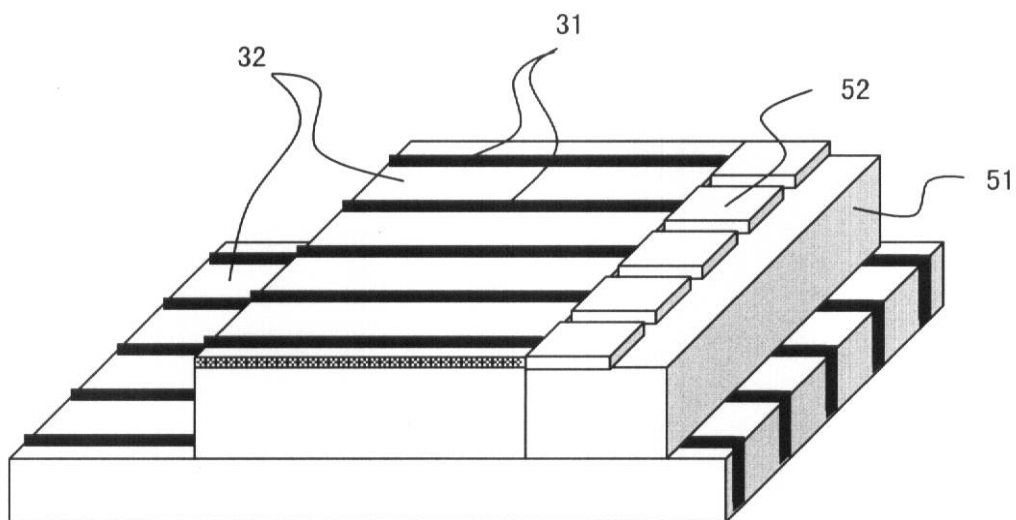
【図2】



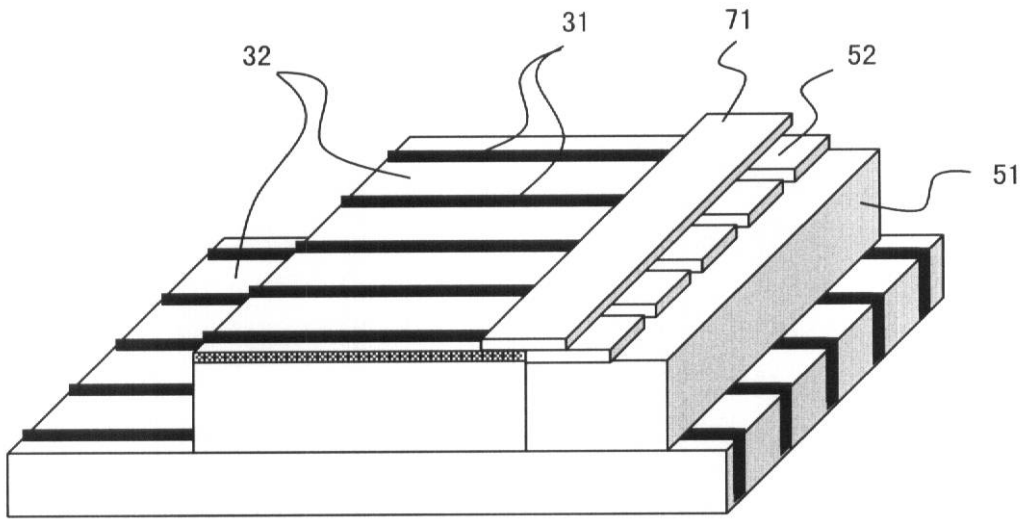
【 図 3 】



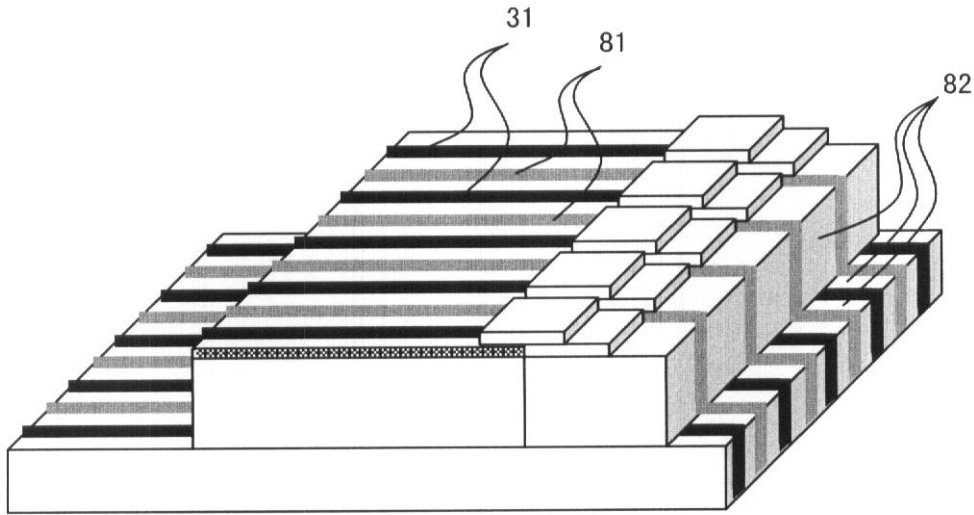
【 図 5 】



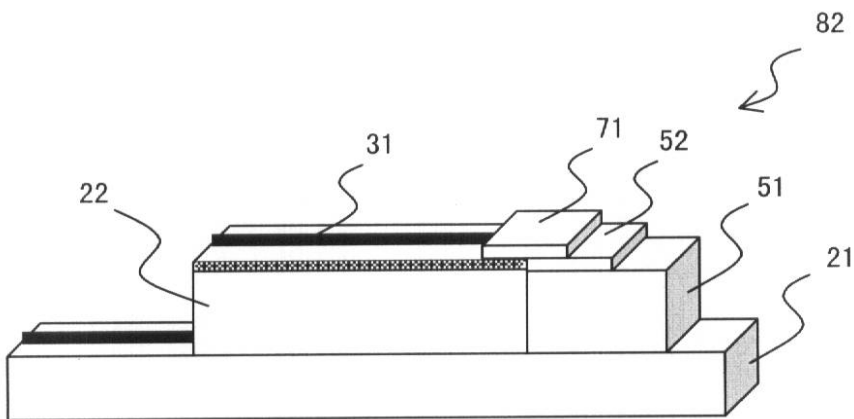
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 5】



【提出日】平成17年9月27日(2005.9.27)

【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】

ここで、圧電素子を分割して横方向振動の共振周波数が特定の周波数とならないようにする超音波振動子の一般的な製造工程を説明する(例えば、特許文献1参照。)

(1) 所定の形状にバッキング層を成型する(バッキング材成型工程)。

(2) 上記バッキング材成型工程の前あるいは後に、所定形状の圧電素子に設けられている電極に例えばFPC(フレキシブル基板: Flexible Printed Circuit)等からなるリード線を接続する(電極配線工程)。

(3) 圧電素子とバッキング層とを接合して第1積層体を形成する(圧電振動子接合工程)。

(4) 上記第1積層体を構成する圧電素子に第1音響整合層を接合して第2積層体である振動子部組を形成する(第1整合層接合工程)。

(5) 上記振動子部組の第1音響整合層側からダイシング溝を加工して圧電素子を複数に分割して振動子エレメントを生成する(ダイシング工程)。

(6) 上記ダイシング溝に溝埋め材を充填して補強する(溝埋め工程)。

(7) 第1音響整合層に第2音響整合層を接合して第3積層体を形成する(第2音響整合層接合工程)。

(8) 上記第3積層体に音響レンズを注型する(レンズ注型工程)。

(9) 音響レンズを設けた第3積層体をケースに組み込む(ケース組み込み工程)。

---

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番2号 オリパス株式会社内

(72)発明者 佐藤 直

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリパス株式会社内

Fターム(参考) 4C601 EE10 EE12 EE14 GB03 GB19 GB20 GB24 GB32 GB41

5D019 AA06 AA08 AA26 BB09 BB18 BB26 BB28 FF04 HH01 HH02

专利名称(译)	超声波振荡器及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007158377A</a>	公开(公告)日	2007-06-21
申请号	JP2004321470	申请日	2004-11-05
[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	沢田之彦 水沼明子 若林勝裕 今橋拓也 佐藤直		
发明人	沢田 之彦 水沼 明子 若林 勝裕 今橋 拓也 佐藤 直		
IPC分类号	H04R17/00 A61B8/00		
FI分类号	H04R17/00.332.A A61B8/00 A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/EE10 4C601/EE12 4C601/EE14 4C601/GB03 4C601/GB19 4C601/GB20 4C601/GB24 4C601/GB32 4C601/GB41 5D019/AA06 5D019/AA08 5D019/AA26 5D019/BB09 5D019/BB18 5D019/BB26 5D019/BB28 5D019/FF04 5D019/HH01 5D019/HH02		
其他公开文献	JP4602740B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

超声波换能器具有高度可靠且易于连接的导线，即使将压电元件分开也不会使横向振动叠加在纵向振动上，并且对纵向振动产生不利影响。本发明提供一种能够制造的超声波振子的制造方法以及通过该制造方法制造的超声波振子。解决方案：在接合的声匹配层和压电元件板中提供第一划片槽的步骤，以将压电元件板划分为多个压电元件；将每个分隔的压电元件和基板接合的步骤也将接合。在接合部附近的压电元件和基板的表面上，用导体膜覆盖的步骤，在第一切割槽和第一切割槽之间，以及压电元件和被导体膜和声学覆盖的基板之间的步骤 通过在匹配层上设置第二切割槽，通过形成多个换能器元件的步骤来制造超声换能器。[选择图]图11

