

(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2014-110601
(P2014-110601A)

(43) 公開日 平成26年6月12日 (2014.6.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4R 31/00 (2006.01)	HO4R 31/00 33O	4C6O1
HO4R 17/00 (2006.01)	HO4R 17/00 332B	5D019
A61B 8/00 (2006.01)	A61B 8/00	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-265239 (P2012-265239)	(71) 出願人	390029791 日立アロカメディカル株式会社 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(22) 出願日	平成24年12月4日 (2012.12.4)	(74) 代理人	110001210 特許業務法人Y K I 国際特許事務所
		(72) 発明者	小林 和裕 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 日立 アロカメディカル株式会社内
		(72) 発明者	藤井 隆司 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 日立 アロカメディカル株式会社内
		(72) 発明者	元木 和也 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 日立 アロカメディカル株式会社内
		最終頁に続く	

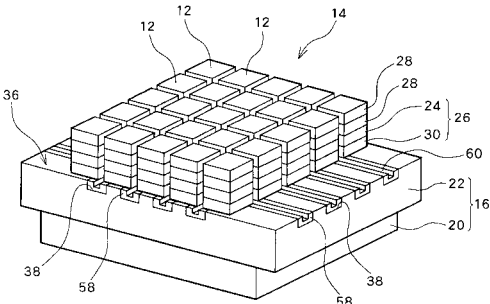
(54) 【発明の名称】 超音波振動子ユニットおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】回路基板に接合された振動子ブランクを切削工具により切断してアレイ振動子を形成する。

【解決手段】回路基板16の振動子接合面36には溝38が形成されている。振動子接合面36に、圧電素子素材の層を含む振動子ブランクを接合する。振動子ブランクを溝38の位置に合わせて切削工具によって切断し、個振動子12を切り出してアレイ振動子14を作製する。予め溝38が形成されていることにより、切削工具が、切削性の悪い回路基板16に接触せずに、振動子ブランクを切断することができる。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

アレイ振動子を有する超音波振動子ユニットの製造方法であって、
溝が形成された回路基板表面に、圧電素子素材の層を有する振動子ブランクを接合するステップと、

回路基板表面の溝の位置に合わせて切削工具を用いて振動子ブランクを切断してアレイ振動子を形成するステップと、

を含む、超音波振動子ユニットの製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の超音波振動子ユニットの製造方法であって、振動子ブランクを切断する切断ブレードの厚さが回路基板表面に切られた溝の幅より薄い、超音波振動子ユニットの製造方法。

10

【請求項 3】

請求項 1 に記載の超音波振動子ユニットの製造方法であって、

さらに回路基板の表面に切削により溝を形成するステップを含み、

前記溝を切削する溝切りブレードの厚さは、振動子ブランクを切断する切断ブレードの厚さより厚い、超音波振動子ユニットの製造方法。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 に記載の超音波振動子ユニットの製造方法であって、振動子ブランクを切断する際、切断ブレードを回路基板表面の溝内に進入させる、超音波振動子ユニットの製造方法。

20

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の超音波振動子ユニットの製造方法であって、振動子ブランクを接合するステップにおいて、回路基板表面の溝は、接合に用いる接着剤により埋められる、超音波振動子ユニットの製造方法。

【請求項 6】

表面に溝が形成された回路基板と、

回路基板の溝により分けられた区画に対応して設けられた個振動子からなり、溝が形成された回路基板表面に接合されるアレイ振動子と、

を含み、

30

回路基板に形成された溝の幅が、この溝の両側に設けられた個振動子の間隔よりも広い、
超音波振動子ユニット。

【請求項 7】

請求項 7 に記載の超音波振動子ユニットにおいて、回路基板に形成された溝は、回路基板とアレイ振動子の接合に用いる接着剤により埋められている、超音波振動子ユニット。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波探触子に用いられるアレイ振動子を有する超音波振動子ユニット、およびその製造方法に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

医療の分野において超音波診断装置が活用されている。超音波診断装置は、生体に対して超音波を送受波し、これにより得られた受信信号に基づいて超音波画像を形成する装置である。生体に対する超音波の送受波は超音波探触子（プローブ）によって実行される。プローブは、圧電素子を含む振動子を備え、振動子を駆動することで超音波が送受される。多数の個振動子から構成されるアレイ振動子を備えたプローブが知られている。このプローブにおいては、それぞれの個振動子を駆動する位相を制御することにより超音波ビームの送受信方向、焦点を変更することができる。また、連続的な送受信方向の変更により

50

、ビームの走査も可能となる。

【 0 0 0 3 】

取得画像の解像度を改善する目的で、また三次元空間の情報を得るなどの目的で、アレイ振動子をより多数の個振動子から構成することが要請されている。一方で、プローブの小型化の要請がある。これらから、多数の個振動子を高密度で配置したアレイ振動子が求められている。

【 0 0 0 4 】

アレイ振動子は、これを駆動する電子回路を備えた基板上に素材（以下、振動子ブランクと記す。）を接合し、これを切断して分割し、多数の個振動子を切り出して作製することができる。下記特許文献 1 には、振動子ブランクの底部を一部残すようにダイシングソーを用いて切断した後、残りの部分をレーザを用いて焼損させて、個振動子を切り出す技術が示されている（段落 0 0 2 1 参照）。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特表 2 0 0 5 - 5 0 7 5 8 1 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 に記載された方法においては、アレイ振動子の製造のためにレーザ加工機を準備する必要があり、設備が大がかりとなる。一方、ダイシングソーのみを用いて振動子ブランクを切断する場合、確実に切断するために、つまり切り残しをなくすために、切削深さを振動子ブランクの厚さより深くし、基板の表面も同時に切削する必要がある。しかし、この場合、切削深さが深くなるために、切削液が十分には供給されず、冷却が難しいという問題がある。また、電子回路を備えた基板は、熱伝達率が低い材料である場合があり、前記のように切削液が十分に供給されないと、切削が困難となるという問題がある。

20

本発明は、電気回路を備えた基板上にアレイ振動子を作製する際、ダイシングソー等の切削工具を用いた加工により振動子ブランクを確実に切断することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明のアレイ振動子を備えた超音波振動ユニットの製造方法においては、溝が設けられた回路基板表面に圧電素子素材の層を有する振動子ブランクを接合し、接合後、回路基板表面の溝の位置に合わせて切削工具を用いて振動子ブランクを切断して個振動子に分割してアレイ振動子を形成する。なお、切削工具とは、工作物に接触することにより、工作物から材料を削り取る工具を指す。

30

【 0 0 0 8 】

振動子ブランク切断の際、すでに回路基板に溝が形成されているため、切削工具の回路基板への接触が防止、または軽減され、加工が容易となる。

【 0 0 0 9 】

振動子ブランクを切断する際に用いる切断ブレードの厚さを、回路基板表面に設けられた溝の幅より薄くすることができる。これにより、切断ブレードが回路基板に接触することをより確実に防止することができる。

40

【 0 0 1 0 】

また、回路基板表面に溝は切削により形成することができ、溝を切削する際に用いる溝切りブレードの厚さを、振動子ブランクを切断する際に用いる切断ブレードの厚さより厚くすることができる。これにより、1 回の溝切りにより切断ブレードの厚さより広い幅の溝を形成することができる。

【 0 0 1 1 】

さらにまた、振動子ブランクを切断する際、切断ブレードを回路基板表面の溝内に進入させることができる。これにより、確実に振動子ブランクを切断することができる。

50

【 0 0 1 2 】

さらにまた、振動子ブランクを接合する際、回路基板表面の溝を接合に用いる接着剤により埋めるようにできる。接合と同時に溝を埋めることができ、作業が簡略化される。また、切断ブレードの厚さが溝の幅より薄い場合、溝内の接着剤が回路基板と個振動子の接合に関与し、これらをより確実に接合することができる。

【 0 0 1 3 】

本発明の他の態様である超音波振動子ユニットは、表面に溝が形成された回路基板と、溝が形成された回路基板表面に接合されるアレイ振動子と、を含み、アレイ振動子を構成する個振動子は回路基板の溝により分けられた区画に対応して設けられ、回路基板に形成された溝の幅が、この溝の両側に設けられた個振動子の間隔よりも広くされている。

10

【 0 0 1 4 】

また、回路基板に設けられた溝、を回路基板とアレイ振動子の接合に用いる接着剤により埋めるようにできる。

【 0 0 1 5 】

超音波振動子ユニットの製造方法の好ましい一態様においては、振動子ブランクは音響整合層素材の層を更に含む。さらに、振動子ブランクは共振層素材の層を更に含むものとできる。

さらに、好ましい他の態様においては、複数の素材の層を有する振動子ブランクは、これらの層を接合して一体化した後、回路基板に接合される。

さらに、好ましい他の態様においては、アレイ振動子を構成する個振動子の間を目詰め剤で充填するステップを含む。

20

さらに、好ましい他の態様においては、目詰め剤を充填するステップの後に、アレイ振動子の、回路基板と対向する面の反対側の面に、個振動子に共通のグランド電極を接着するステップが含まれる。

さらに、好ましい一態様においては、グランド電極が接着されたアレイ振動子に、アレイ振動子を保護する保護層を接着するステップが含まれる。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、切削工具を用いた振動子ブランクの切断を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

30

【 0 0 1 7 】

【図 1】本実施形態の超音波振動子ユニットの概略構成を示す斜視図である。

【図 2】超音波振動子ユニットの製造過程の一工程を説明する斜視図であり、回路基板を示す図である。

【図 3】超音波振動子ユニットの製造過程の一工程を説明する斜視図であり、溝が形成された回路基板を示す図である。

【図 4】ダイシングソーの外観を示す図である。

【図 5】超音波振動子ユニットの製造過程の一工程を説明する斜視図であり、回路基板に振動子ブランクが接合された状態を示す図である。

【図 6】超音波振動子ユニットの製造過程の一工程を説明する斜視図であり、振動子ブランクが切断されて、アレイ振動子が形成された状態を示す図である。

40

【図 7】図 6 に示すアレイ振動子の縦断面図である。

【図 8】超音波振動子ユニットの製造過程の一工程を説明する斜視図であり、個振動子の間を目詰め剤で埋めた状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施形態を、図面に従って説明する。図 1 は、本実施形態の超音波振動子ユニット 10 の完成状態を示す斜視図である。超音波振動子ユニット 10 は、図 1 において上方に向けて超音波を送受する。なお、以下の説明において、「上方」や「下面」などの上下の関係を示す語句は、図における上下を示すのに限定したものであり、使用態様

50

等における上下関係を示すものではない。超音波振動子ユニット 10 は、個振動子 12 が縦横に配置された二次元のアレイ振動子 14 を含む。図示するアレイ振動子 14 は、縦横に同数の個振動子 12 が配列され、全体として略正方形に構成される。また、図においては、説明のために、個振動子 12 の数を 5×5 配置の 25 個としているが、実際のアレイ振動子 14 は、格段に多くの、例えば数千個の個振動子 12 を備えている。この構成においては、超音波ビームを交差する 2 方向に走査することができる。2 方向の走査によって取り込まれた三次元空間内のデータから、三次元空間を表す三次元超音波画像を形成することができる。このデータから任意の断面における超音波画像を形成することもできる。アレイ振動子は、個振動子 12 が一列に直線状に配列された一次元アレイであってもよい。また、縦方向と横方向において異なる個数の個振動子 12 を配列した、略長方形のアレイであってもよい。

10

【0019】

超音波振動子ユニット 10 は、アレイ振動子 14 を駆動する電子回路を備えた回路基板 16 と、アレイ振動子 14 を覆って保護する保護層 18 を有する。このユニット 10 の場合、回路基板 16 は、電子回路が形成された電子回路基板 20 と、この電子回路と個振動子 12 を接続する配線または回路を有する中継基板 22 を有する。中継基板 22 は、電子回路上の端子と個振動子 12 の接続を切り換える機能を有していてもよい。アレイ振動子 14 は回路基板 16 より小さく、回路基板 16 のアレイ振動子 14 が接合される面（振動子接合面 36）の一部が、アレイ振動子 14 に覆われずに露出している。

【0020】

20

個振動子 12 は、圧電素子 24 を含む振動素子 26 と整合層 28 とを含む。振動素子 26 は圧電素子 24 のみで構成されてよく、また圧電素子 24 と共振層 30 を組み合わせで構成されてもよい。共振層 30 は、圧電素子 24 の背面側、つまり超音波を送受する向きの反対側に配置される。また、共振層 30 は、圧電素子 24 より音響インピーダンスが高くされており、ハード背面層を形成し、圧電素子 24 と共振層 30 が一体となって超音波の送波および受波を行っている。圧電素子 24 と共振層 30 の音響インピーダンスはそれぞれ、例えば 30 MRayls 程度、70 ~ 100 MRayls である。共振層 30 の材料は、例えばコバルトやジルコニア等とタングステン化合物等の複合体である超硬材と呼ばれるものである。共振層 30 は、圧電素子 24 と共振して生体に向けて効率よく超音波を発信するのに役立つ。この場合、圧電素子 24 は、使用する周波数の超音波の波長 λ に対し、およそ四分の 1 ($\lambda/4$) の厚さに調整されている。

30

【0021】

整合層 28 は、圧電素子 24 から生体へ音響インピーダンスを段階的に減少させ、圧電素子 24 と生体を音響的に整合させるための層である。整合層 28 は、1 層のみにより構成されてもよいが、音響インピーダンスができるだけ滑らかに減少させるために複数の層を有してもよい。図示する例では、第 1 整合層 28 A、第 2 整合層 28 B の 2 層から構成されている。整合層 28 の材料は樹脂、例えばエポキシ樹脂が用いられる。

【0022】

個振動子 12 の保護層 18 に対向する面には、各個振動子 12 に共通のグランド電極 32 が接合されている。整合層 28 は、導電性を有しており、グランド電極 32 と振動素子 26 を電氣的に接続している。整合層 28 は、導電性を持たせるために、カーボン、炭素、グラファイト材または導電性フィラーが混入された樹脂を用いることができる。一方、個振動子 12 の回路基板 16 に対向する面には、回路基板 16 の表面に形成された電極パッド 34（図 2 参照）が接続している。振動素子 26 が圧電素子 24 のみにより構成される態様においては電極パッド 34 が直接接続される。振動素子 26 が共振層 30 を含む場合、共振層 30 が導電性とされて、圧電素子 24 と電極パッド 34 が電氣的に接続される。

40

【0023】

次に、超音波振動子ユニット 10 の製造方法について説明する。図 2 には、回路基板 16 が示されている。回路基板 16 は、低温同時焼成セラミックス（LTCC）製である。低温

50

同時焼成セラミックスは、他のセラミックス材料と比較して熱伝導率が低く、切削時に温度が高くなり、切削工具の変形、破損を生じやすい。したがって、低温同時焼成セラミックスを切削する場合には、切削液を十分に供給し冷却を行うこと、また切削工具の剛性を高めて工具の変形が生じないようにすることが必要となる。

【0024】

回路基板16の、アレイ振動子14が後に接合される面36（以下、振動子接合面36と記す。）には、電極パッド34が形成されている。この電極パッド34は、回路基板16内に形成された電子回路と電氣的に接続されている。

【0025】

図3は、回路基板16の表面に溝が切られた状態を示す図である。回路基板16の振動子接合面36に縦横に溝38を形成する。溝38は、電極パッド34の間を通るように形成される。この溝が図中に符号38aで示されている。溝38はまた、複数の電極パッド34の全体を囲むように形成される。この溝が図中に符号38bで示されている。この結果、溝38で囲まれ、かつ溝38で分割されない一つの区画39に、一つの電極パッド34が配置される。

10

【0026】

溝38は、切削工具、例えばダイシングソーを用いて加工される。ダイシングソー40の概略構成が図4に示されている。ダイシングソー40は、円環板状のダイシングブレード42（以下、ブレード42と記す。）と、ブレード42を支持するフランジ44を有し、伝達軸46により回転駆動される。後述するように、この実施形態では、回路基板16に溝38を形成するダイシングソーと、個振動子12を形成するダイシングソーとは別のものを使用する。これらを区別するために、前者を符号40Aを用いて、また後者を符号40Bを用いて説明する。ブレード42がフランジ44から突出している量、つまりブレード42とフランジ44の半径の差は刃出し量hと呼ばれている。また、図3に示すように、溝38の幅はw、深さはdである。ブレード42の厚さtをwとすることにより、1回の切削で幅wの溝を形成することができる。溝幅wおよび溝深さdは、例えばそれぞれ0.04~0.1mm、0.05~0.3mmとすることができる。

20

【0027】

溝38は、後述するように、個振動子12を切り出す際のダイシングソー40Bの逃げを作る目的で設けられており、溝深さdは浅くてよい。したがって、回路基板16の、ダイシングソー40Aが切削している部分に切削液を供給することができ、回路基板16およびブレード42が冷却不足にならないようにすることができる。また、ダイシングソー40Aの刃出し量hを小さくすることができ、ブレード42の剛性が高くなり、その変形が抑制される。また、電極パッド34を視認できる状態で溝38の加工を行うことができるので、所定の位置に確実に溝を形成することができる。つまり、電極パッド34を削ってしまわないようにできる。

30

【0028】

図5は、溝38が形成された回路基板16に振動子ブランク48を接合した状態を示す図である。溝38が切られた後、アレイ振動子14の素材である振動子ブランク48を振動子接合面36に接合する。振動子ブランク48は、後に分割されて振動素子26となる振動素子素材50と、同様に分割されて整合層28となる整合層素材52を含む。振動素子素材50は、圧電素子24となる圧電素子素材54を含む。また、振動素子26が圧電素子24と共振層30を含む場合には、振動素子素材50は共振層30となる共振層素材56を含む。整合層素材52の層数は、整合層28の層数と同じである。各素材は、層をなしており、積層して振動子ブランク48を形成した後、回路基板16上に接合される。また、回路基板16上で順次積層されてもよい。

40

【0029】

各層を構成する素材は、隣接する素材に対向する面の全体に電極層を有してよい。電極層は、金、銀、その他の導電性が良好な金属で形成される。電極層形成の手法は、メッキ、蒸着、イオンプレーティング、スパッタリング、焼き付け、化学気相堆積法（CVD）

50

などを採用することができる。また、振動子ブランク 48 の回路基板 16 に対向する面、すなわち振動素子素材 50 の下面の全体に、前記の電極層と同様の電極層を設けることができる。同様に、振動子ブランク 48 の保護層 18 に対向する面の全体に前記の電極層と同様の電極層を設けることができる。

【0030】

回路基板 16 と振動子ブランク 48 の接合は、非導電性の接着剤を用いて行われる。接着剤は、例えばエポキシ系接着剤、ウレタン系接着剤、シアノアクリレート系接着剤などを用いることができる。回路基板 16 と振動子ブランク 48 を接着する際、溝 38 を接着剤により埋めることができる。溝 38 内に充填された接着剤は、溝 38 以外の部分に比べて厚いため、回路基板 16 と振動子ブランク 48 を強固に接合するのに貢献している。

10

【0031】

図 6 は、振動子ブランク 48 を切断して分割し、個振動子 12 を形成した状態を示す図である。振動子ブランク 48 は、回路基板 16 の表面上にすでに形成されている溝 38 の位置で切削工具、例えばダイシングソー 40B により切断される。切断により、振動素子 26 と整合層 28 が積層された個振動子 12 が切り出される。一つの区画 39 に対して 1 個の個振動子 12 を形成してよく、この場合、1 個の個振動子 12 は、1 個の電極パッド 34 に接続される。振動子ブランク 48 を切断する際に、溝 38 が視認できるので、溝 38 の位置に合わせて切断をすることができる。このように、振動子ブランク 48 を個別の個振動子 12 に分離してアレイ振動子 14 が形成されるように、溝 38 の位置において振動子ブランク 48 が切断される。振動子ブランク 48 を溝 38 の位置で、または溝 38 に沿って切断することで、電極パッド 34 の位置に対応して個振動子 12 を形成することができる。溝 38 がなければ、振動子ブランク 48 を切断する際に、目標がなく、溝 38 がある場合に比べて、加工の確実性が低下する。

20

【0032】

振動子ブランク 48 の切断は、振動子ブランク 48 の厚さより深く実施される。つまり、この切断の深さは、振動子ブランク 48 の厚さにある量 α を加えたものである。 α は、個振動子 12 同士を確実に分離することができる値であって、溝 38 の深さ d より小さな値である。例えば、溝 38 の深さ d が 0.15 mm であれば、 α は 0.12 mm とすることができる。振動子ブランク 48 の厚さより深く切断することで、溝 38 を埋めている接着剤 58 に再び溝が形成される。この溝を再形成溝 60 と記す。また、振動子ブランク 48 の、回路基板 16 に対向する面に電極層が形成されている場合、振動子ブランク 48 の厚さより深く切断することで、この電極層を確実に切断することができる。一方で、振動子ブランク 48 の厚さのため、振動子ブランク 48 の切断の際、深い位置に切削液を供給しにくく、またダイシングソー 40B の刃出し量 h を大きくする必要がある。これらは、冷却能力の不足およびダイシングソー 40B の剛性低下を招き、切削加工に関して不利な要因である。しかし、ダイシングソー 40B は、切削の難しい材料からなる回路基板 16 を切断しないので、切削液の供給量が少なくても、必要な冷却を行うことができる。

30

【0033】

振動子ブランク 48 に用いられるダイシングソー 40B のブレード厚さ t は、溝 38 の幅より小さくすることができる。溝 38 の幅 w が 0.04 ~ 0.1 mm であれば、例えば 0.02 mm とすることができる。説明の順序から、ダイシングソー 40B のブレード厚さ t が、溝 38 の幅から決められるように記載したが、一般的な設計過程においては、隣接する個振動子 12 の間隔が先に決定される。よって、実際には、まずダイシングソー 40B のブレード 42 の厚さ t が決定され、これに合わせて溝 38 の幅 w が決定される。また、溝 38 の深さ d も、実際には、個振動子 12 を確実に分離することができる α が先に決定され、これに合わせて溝 38 の深さが決定される。

40

【0034】

図 7 は、図 6 の縦断面図である。溝 38 は、溝 38 の両側に位置する個振動子 12 の間隔より広く形成され、個振動子 12 の下方の一部にも存在する。この溝 38 に面する個振動子 12 の下面に接着剤 58 が接している。溝 38 に面する部分以外の部分でも、個振動

50

子 1 2 と回路基板 1 6 は接着剤 5 8 により接着されているが、この部分に形成された接着剤 5 8 の層の厚さは薄い。これに対して、溝 3 8 内の接着剤 5 8 の層の厚さは厚く、より強く接着することができる。これにより、個振動子 1 2 がより強固に回路基板 1 6 に接合され、例えば切断時に受けるダイシングソー 4 0 B からの力による剥がれを防止することができる。

【 0 0 3 5 】

図 8 は、隣接する個振動子 1 2 の間の隙間を目詰めした状態を示す図である。個振動子 1 2 の隙間には、目詰め剤 6 2 が充填されている。目詰め剤 6 2 は、エポキシ系接着剤、ウレタン系接着剤、シリコン系接着剤などの接着剤を用いることができ、また接着剤にフィラーを混ぜたものを用いることもできる。目詰め剤 6 2 は、接着剤 5 8 と同じものを用いてもよい。また、再形成溝 6 0 内に目詰め剤 6 2 を充填してもよい。

10

【 0 0 3 6 】

最後に、アレイ振動子 1 4 の上面に複数の個振動子 1 2 に共通のグランド電極 3 2 を形成し、更に保護層 1 8 を形成する。この結果、図 1 に示す超音波振動子ユニット 1 0 が完成する。グランド電極 3 2 と保護層 1 8 を形成する工程は、前工程である目詰めの工程を同時に行うようにもできる。例えば、アレイ振動子 1 4 に対向する面にグランド電極 3 2 が形成された保護層 1 8 を用意し、これをアレイ振動子 1 4 に接着する際、その接着に使用する接着剤を用いて目詰めも行うようにする。

【 0 0 3 7 】

保護層 1 8 は、図 1 に示す平板形状以外の形状であってもよい。例えば、アレイ振動子 1 4 の側面全体、または一部を覆う縁を有するキャップ形状とすることができる。また、保護層 1 8 の上面を曲面、特に凸面とすることもできる。

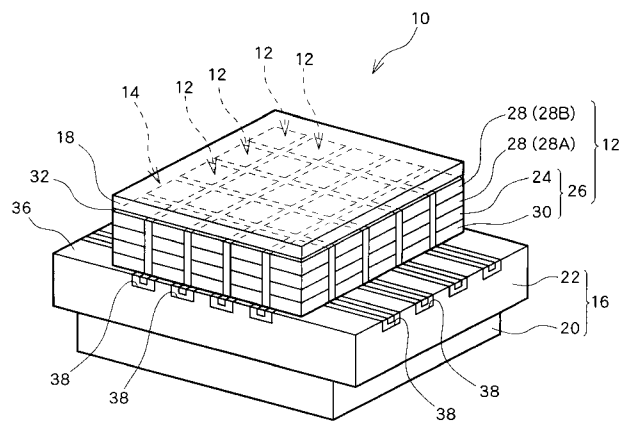
20

【 符号の説明 】

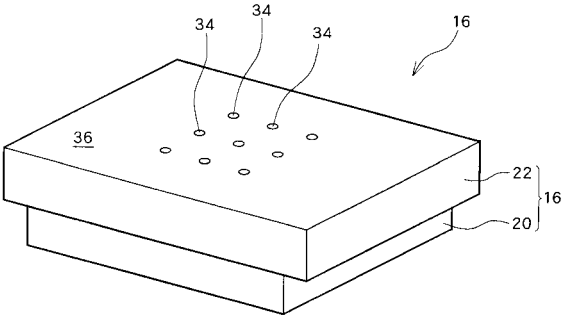
【 0 0 3 8 】

1 0 超音波振動子ユニット、 1 2 個振動子、 1 4 アレイ振動子、 1 6 回路基板、 2 0 電子回路基板、 2 2 中継基板、 2 4 圧電素子、 2 6 振動素子、 2 8 整合層、 3 0 共振層、 3 4 電極パッド、 3 6 振動子接合面、 3 8 溝、 4 8 振動子ブランク、 5 0 振動素子素材、 5 2 整合層素材、 5 4 圧電素子素材、 5 6 共振層素材。

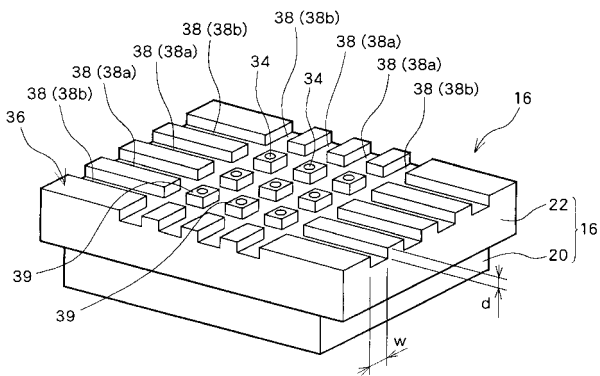
【図 1】



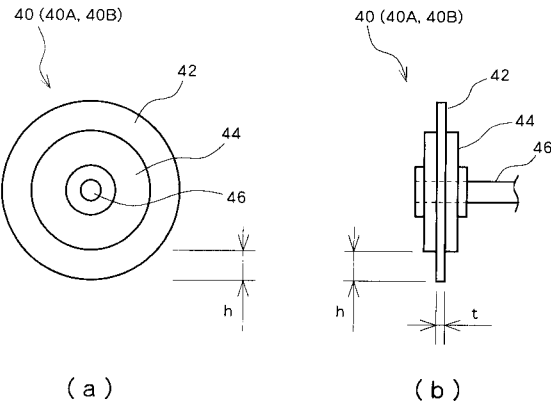
【図 2】



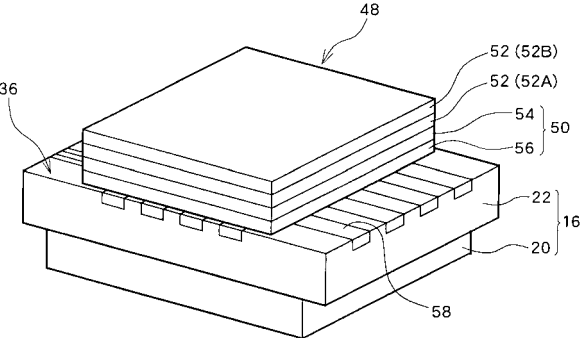
【図 3】



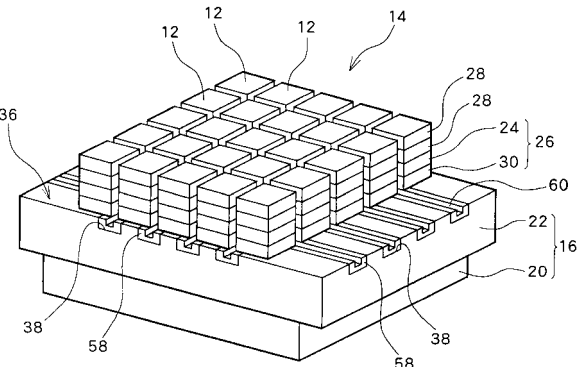
【図 4】



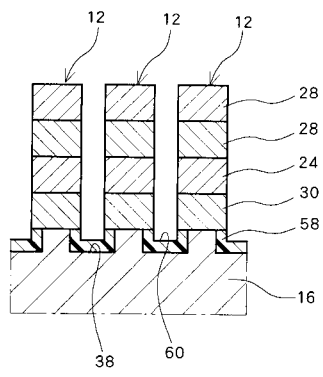
【図 5】



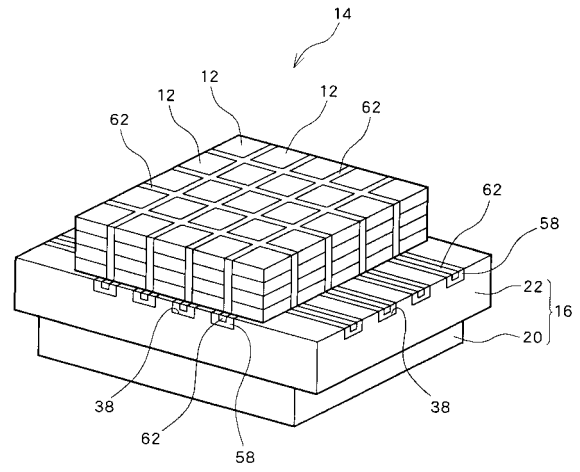
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 徹

東京都三鷹市牟礼 6 丁目 2 番 1 号 日立アロカメディカル株式会社内

F ターム(参考) 4C601 GB06 GB20 GB41

5D019 AA26 BB19 FF04 HH01

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2014110601A5	公开(公告)日	2015-12-24
申请号	JP2012265239	申请日	2012-12-04
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	日立アロカメディカル株式会社		
[标]发明人	小林和裕 藤井隆司 元木和也 渡辺徹		
发明人	小林 和裕 藤井 隆司 元木 和也 渡辺 徹		
IPC分类号	H04R31/00 H04R17/00 A61B8/00		
FI分类号	H04R31/00.330 H04R17/00.332.B A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/GB06 4C601/GB20 4C601/GB41 5D019/AA26 5D019/BB19 5D019/FF04 5D019/HH01		
其他公开文献	JP2014110601A		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：通过用切割工具切割粘合到电路板上的振动器毛坯来形成阵列振动器。解决方案：在电路板16的振动器接合平面36处形成凹槽38。包含压电元件材料层的振动器坯料粘合到振动器接合平面36上。用切割工具在位置处切割振动器坯料。切割凹槽38和单独的振动器12以产生阵列振动器14。在预先形成凹槽38的情况下，切割工具能够切割振动器坯料而不接触难以切割的电路板16。