

(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2016-13146

(P2016-13146A)

(43) 公開日 平成28年1月28日(2016.1.28)

(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
H O 1 L 41/113 (2006.01)	H O 1 L 41/113	4 C 6 0 1
H O 1 L 41/047 (2006.01)	H O 1 L 41/047	5 D 0 1 9
H O 1 L 41/29 (2013.01)	H O 1 L 41/29	
H O 1 L 41/332 (2013.01)	H O 1 L 41/332	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2014-135134 (P2014-135134)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成26年6月30日 (2014. 6. 30)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
		(74) 代理人	100101236
			弁理士 栗原 浩之
		(72) 発明者	小島 力
			長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
		F ターム (参考)	2G047 AC13 BC13 CA01 GB02 GB11 GB21 GB32 GB35 4C601 EE10 GB02 GB03 GB19 GB20 GB41 GB44 5D019 AA26 BB02 BB12 BB19 BB25 HH01

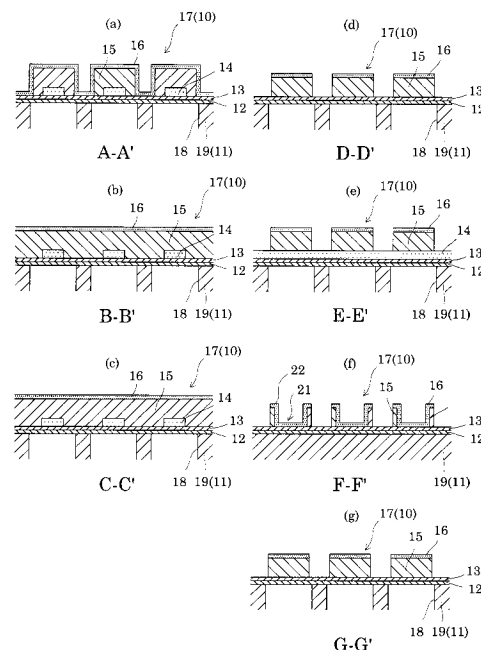
(54) 【発明の名称】 超音波センサー及びその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】アレイ状に配置した素子から効率よく配線を引き出して信頼性を向上させた超音波センサー及びその製造方法を提供する。

【解決手段】基板 11 側から第 1 電極 14、圧電体層 15 及び第 2 電極 16 を備え、第 1 方向及び第 2 方向に配列された複数の超音波素子を具備する超音波センサーであって、第 2 電極 16 が第 1 方向に並設された超音波素子列に連続して設けられ、第 1 電極 14 が第 2 方向に並設された超音波素子列に連続して設けられ、圧電体層 15 は、第 2 方向に沿って超音波素子毎に設けられ、第 1 方向に延設される連結部 22 を介して第 1 方向で超音波素子同士が連結され、連結部 22 の間には、圧電体層 15 が除去された圧電体層除去部 21 が存在し、連結部 22 及び圧電体層除去部 21 の領域には第 2 電極 16 が設けられている。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板側から第 1 電極、圧電体層及び第 2 電極を備え、第 1 方向及び第 2 方向に配列された複数の超音波素子を具備する超音波センサーであって、

前記第 2 電極が前記第 1 方向に並設された超音波素子列に連続して設けられ、前記第 1 電極が前記第 2 方向に並設された超音波素子列に連続して設けられ、

前記圧電体層は、前記第 2 方向に沿って前記超音波素子毎に設けられ、前記第 1 方向に延設される連結部を介して第 1 方向で前記超音波素子同士が連結され、

前記連結部の間には、前記圧電体層が除去された圧電体層除去部が存在し、前記連結部及び前記圧電体層除去部の領域には前記第 2 電極が設けられていることを特徴とする超音波センサー。

10

【請求項 2】

前記超音波素子の前記第 2 方向側の前記圧電体層の側面及び前記第 2 電極の厚さ方向の一部の側面は同一工程のエッチングにより形成されたものであることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波センサー。

【請求項 3】

前記超音波素子の前記第 1 方向側の前記圧電体層除去部側の前記圧電体層の側面及び前記第 2 電極の厚さ方向の一部の側面は同一工程のエッチングにより形成されたものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の超音波センサー。

【請求項 4】

前記連結部の前記圧電体層除去部側の側面と反対側の側面とは別工程のエッチングにより形成されたものであることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の超音波センサー。

20

【請求項 5】

基板側から第 1 電極、圧電体層及び第 2 電極を備え、第 1 方向及び第 2 方向に配列された複数の超音波素子を具備し、前記第 2 電極が前記第 1 方向に並設された超音波素子列に連続して設けられ、前記第 1 電極が前記第 2 方向に並設された超音波素子列に連続して設けられた超音波センサーを製造する超音波センサーの製造方法であって、

前記第 1 電極をパターンニングする工程と、

前記圧電体層となる層をパターンニングして前記第 1 方向に並設される前記超音波素子の間の領域に圧電体層除去部を形成する工程と、

前記第 2 電極となる電極層を設けて前記圧電体層除去部の前記第 2 方向の寸法より若干大きい寸法で前記圧電体層となる層と前記第 2 電極となる電極層とをパターンニングして前記第 2 方向で前記超音波素子毎に分離する工程と、

を具備することを特徴とする超音波センサーの製造方法。

30

【請求項 6】

前記圧電体層及び前記第 2 電極が、前記超音波素子を駆動する同一チャンネル内で接続されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の超音波センサー。

【請求項 7】

前記圧電体層及び前記第 2 電極が、前記超音波素子を駆動する同一チャンネル外で接続されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の超音波センサー。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波センサー及びその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、開口部を有する半導体基板と、開口部を閉塞して半導体基板の表面に形成された絶縁膜層上に 2 層の電極と、2 層の電極の間で挟んだ P Z T セラミックス薄膜層とを、アレイ状に配置した超音波センサーが知られている（例えば特許文献 1 参照）。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-164331号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このようなアレイ状に素子を配置した超音波センサーにおいて、第1電極や第2電極は、列方向に共通化させて引き出すが、第1電極については、圧電体層のエッチングの際に、さらには、第2電極の際に、オーバーエッチングに晒されるので、断線の虞があるという問題がある。

10

【0005】

本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、アレイ状に配置した素子から効率よく配線を引き出して信頼性を向上させた超音波センサー及びそ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】

【0006】

上記課題を解決する本発明の態様は、基板側から第1電極、圧電体層及び第2電極を備え、第1方向及び第2方向に配列された複数の超音波素子を具備する超音波センサーであって、前記第2電極が前記第1方向に並設された超音波素子列に連続して設けられ、前記第1電極が前記第2方向に並設された超音波素子列に連続して設けられ、前記圧電体層は、前記第2方向に沿って前記超音波素子毎に設けられ、前記第1方向に延設される連結部を介して第1方向で前記超音波素子同士が連結され、前記連結部の間には、前記圧電体層が除去された圧電体層除去部が存在し、前記連結部及び前記圧電体層除去部の領域には前記第2電極が設けられていることを特徴とする超音波センサーにある。

20

かかる態様では、圧電体層同士が連結部を介して列方向に連結されているので、圧電体層端部の応力集中箇所を減らすことができる。また、圧電体層除去部を形成するエッチングが第2電極の厚さ方向の少なくとも一部が形成される前に実施され、連結部の外側をエッチングする工程が第2電極と共にエッチングされているので、第1電極は連結部の外側をエッチングする際にオーバーエッチングされるだけであり、断線の虞もなく、信頼性を向上させることができる。

30

【0007】

ここで、前記超音波素子の前記第2方向側の前記圧電体層の側面及び前記第2電極の厚さ方向の一部の側面は同一工程のエッチングにより形成されたものであることが好ましい。これによれば、圧電体層の能動部を最大限にすることができ、且つ第1電極のオーバーエッチングを一回で済ますことができ、送受信の効率を高め、信頼性を向上させることができる。

【0008】

また、前記超音波素子の前記第1方向側の前記圧電体層除去部側の前記圧電体層の側面及び前記第2電極の厚さ方向の一部の側面は同一工程のエッチングにより形成されたものであることが好ましい。これによれば、圧電体層除去部を形成する際に第2電極の厚さ方向の一部とを同一エッチングにより形成するので、送受信の効率を高め、信頼性を向上させることができる。

40

【0009】

また、前記連結部の前記圧電体層除去部側の側面と反対側の側面とは別工程のエッチングにより形成されたものであることが好ましい。これによれば、第1電極のオーバーエッチングを一回で済ますことができ、送受信の効率を高め、信頼性を向上させることができる。

【0010】

また、前記圧電体層及び前記第2電極が、前記超音波素子を駆動する同一チャンネル内

50

で接続されていることが好ましい。これによれば、同一チャンネル内での信頼性を向上させることができる。

【 0 0 1 1 】

また、前記圧電体層及び前記第 2 電極が、前記超音波素子を駆動する同一チャンネル外で接続されていることが好ましい。これによれば、同一チャンネル外での信頼性を向上させることができる。

【 0 0 1 2 】

本発明の他の態様は、基板側から第 1 電極、圧電体層及び第 2 電極を備え、第 1 方向及び第 2 方向に配列された複数の超音波素子を具備し、前記第 2 電極が前記第 1 方向に並設された超音波素子列に連続して設けられ、前記第 1 電極が前記第 2 方向に並設された超音波素子列に連続して設けられた超音波センサーを製造する超音波センサーの製造方法であって、前記第 1 電極をパターニングする工程と、前記圧電体層となる層をパターニングして前記第 1 方向に並設される前記超音波素子の間の領域に圧電体層除去部を形成する工程と、前記第 2 電極となる電極層を設けて前記圧電体層除去部の前記第 2 方向の寸法より若干大きい寸法で前記圧電体層となる層と前記第 2 電極となる電極層とをパターニングして前記第 2 方向で前記超音波素子毎に分離する工程と、を具備することを特徴とする超音波センサーの製造方法にある。

かかる態様によれば、圧電体層除去部を形成するエッチングが第 2 電極の厚さ方向の少なくとも一部が形成される前に実施され、連結部の外側をエッチングする工程が第 2 電極と共にエッチングされているので、第 1 電極は連結部の外側をエッチングする際にオーバーエッチングされるだけであり、断線の虞もなく、信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】実施形態 1 に係る超音波センサーの概略構成を示す平面図。

【図 2】実施形態 1 に係る超音波センサーの断面図。

【図 3】実施形態 1 に係る超音波センサーの製造例を示す平面図及び断面図。

【図 4】実施形態 1 に係る超音波センサーの製造例を示す平面図及び断面図。

【図 5】実施形態 1 に係る超音波センサーの製造例を示す平面図及び断面図。

【図 6】実施形態 1 に係る超音波センサーの製造例を示す平面図及び断面図。

【図 7】実施形態 1 に係る超音波センサーの製造例を示す平面図及び断面図。

【図 8】超音波診断装置の一例を示す斜視図。

【図 9】超音波プローブの一例を示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

(実施形態 1)

図 1 は、超音波センサーの概略構成を示す平面図、図 2 はその A - A' 線 ~ G - G' 線断面図である。

【 0 0 1 5 】

図示するように、本実施形態の超音波センサー 1 は、例えば、シリコン基板からなる基板 11 の一面に設けられた二酸化シリコン膜からなる弾性膜 12 と、酸化ジルコニウムからなる絶縁体膜 13 上に形成され、第 1 電極 14 と、圧電体層 15 と、第 2 電極 16 とからなる圧電素子 17 から構成される。基板 11 の圧電素子 17 に対応する領域には開口部 18 が形成され、開口部 18 は隔壁 19 により区切られている。

【 0 0 1 6 】

基板 11 は例えばシリコン単結晶基板を用いることができるが、これに限定されるものではない。本実施形態では、二酸化シリコンからなる弾性膜 12 と、酸化ジルコニウム等からなる絶縁体膜 13 とで振動板を構成するが、これに限定されるものではなく、何れか一方でもよく、又は他の膜としてもよい。

【 0 0 1 7 】

絶縁体膜 13 上には、必要に応じて密着層を介して第 1 電極 14 と、厚さが 3 μ m 以下

、好ましくは $0.3 \sim 1.5 \mu\text{m}$ の薄膜である圧電体層 15 と、第 2 電極 16 と、からなる圧電素子 17 が形成されている。ここで、圧電素子 17 は、第 1 電極 14、圧電体層 15 及び第 2 電極 16 を含む部分をいい、超音波センサー素子 10 を構成する。

【0018】

一般的には、圧電素子 17 では、何れか一方の電極が共通電極とされ、他方の電極及び圧電体層 15 が開口部 18 毎のパターニングにより構成される。従って、超音波センサー素子 10 を一次元的又は二次元的に並列させた態様とする場合には、第 1 電極 14 を一方向に亘るように設け、第 2 電極 16 を一方向に直交する方向に亘るように設け、何れか一方を圧電素子 17 の共通電極とし、他方を圧電素子 17 の個別電極とする。本実施形態では、第 2 電極 16 を共通電極とし、第 1 電極 14 を個別電極としている。

10

【0019】

また、ここでは圧電素子 17 と、当該圧電素子 17 の駆動により変位が生じる振動板である弾性膜 12 及び絶縁体膜 13 と、を合わせてアクチュエーター装置と称する。上述した例では、弾性膜 12 及び絶縁体膜 13 と、必要に応じて設けられる密着層と、第 1 電極 14 と、が振動板として作用するが、これに限定されるものではない。例えば、振動板を設けず、圧電素子 17 自体が実質的に振動板としての機能を兼ねるようにしてもよい。

【0020】

ここで、圧電素子 17 は、第 1 電極 14、圧電体層 15 及び第 2 電極 16 を含む部分をいい、第 1 電極 14 と第 2 電極 16 とで挟まれた領域を能動部という。また、弾性膜 12 及び絶縁体膜 13 の他、第 1 電極 14 及び第 2 電極 16 も開口部 18 を塞ぐ振動板として機能し、振動板の開口部 18 に対向する領域は、圧電素子 17 の駆動により振動する領域であり、可動部と称する。

20

【0021】

第 1 電極 14 や第 2 電極 16 は導電性を有するものであれば制限されず、例えば白金 (Pt)、イリジウム (Ir)、金 (Au)、アルミニウム (Al)、銅 (Cu)、チタン (Ti)、ステンレス鋼等の金属材料、酸化インジウムスズ (ITO)、フッ素ドーパ酸化スズ (FTO) 等の酸化スズ系導電材料、酸化亜鉛系導電材料、ルテニウム酸ストロンチウム (SrRuO_3)、ニッケル酸ランタン (LaNiO_3)、元素ドーパチタン酸ストロンチウム等の酸化物導電材料や、導電性ポリマー等を用いることができる。ただし、前記の材料に制限されない。

30

【0022】

圧電体層 15 は、代表的にはチタン酸ジルコン酸鉛 (PZT) 系のペロブスカイト構造の複合酸化物を用いることができる。これによれば、圧電素子 17 の変位量を確保しやすくなる。

【0023】

また、圧電体層 15 は、鉛を含まないもの、例えば少なくともビスマス (Bi)、バリウム (Ba)、鉄 (Fe) 及びチタン (Ti) を含むペロブスカイト構造の複合酸化物を用いることもできる。これによれば、環境への負荷が少ない非鉛系材料を用いて超音波センサー素子 10 を実現できる。

【0024】

このようなペロブスカイト型構造、すなわち、 ABO_3 型構造の A サイトは、酸素が 12 配位しており、また、B サイトは酸素が 6 配位して 8 面体 (オクタヘドロン) をついている。鉛を含まない上記の圧電体層 15 の例では、A サイトに Bi、Ba 及び Li が、B サイトに Fe、Ti が位置している。

40

【0025】

Bi、Ba、Fe 及び Ti を含むペロブスカイト構造を有する複合酸化物では、その組成式は $(\text{Bi}, \text{Ba})(\text{Fe}, \text{Ti})\text{O}_3$ として表されるが、代表的な組成としては、鉄酸ビスマスとチタン酸バリウムとの混晶として表されるものである。かかる混晶は、X 線回折パターンで、鉄酸ビスマスやチタン酸バリウムが単独では検出できないものをいう。混晶の組成から外れる組成も含むものである。

50

【0026】

ここでのペロブスカイト構造の複合酸化物には、欠損・過剰により化学量論の組成からずれたものや、元素の一部が他の元素に置換されたものも含まれる。すなわち、ペロブスカイト構造を取り得る限りにおいて、格子不整合、酸素欠損等による不可避な組成のずれは勿論、元素の一部置換等も許容される。

【0027】

そして、ペロブスカイト構造の複合酸化物の構成は前記の例に制限されず、他の元素を含んで構成してもよい。例えば圧電体層15は、マンガン(Mn)をさらに含むことが好ましい。これによれば、リーク電流を抑制しやすくなり、例えば非鉛系の材料として信頼性の高い超音波センサー素子10を実現できる。

10

【0028】

圧電体層15のAサイトのBiをリチウム(Li)、サマリウム(Sm)、セリウム(Ce)等で置換するようにしてもよく、BサイトのFeをアルミニウム(Al)、コバルト(Co)等で置換するようにしてもよい。これによれば、各種特性を向上させて構成や機能の多様化を図りやすくなる。これら他の元素を含む複合酸化物である場合も、ペロブスカイト構造を有するように構成されることが好ましい。

【0029】

このように、本実施形態の超音波センサー1は、超音波センサー素子10を第1の方向X及びこれに直交する第2の方向Yに、二次元的に並設しており、第1の方向Xをスキャン方向、第2の方向Yをスライス方向とする。このような超音波センサー1では、スキャン方向にスキャンしながら、スライス方向に延びる列毎に駆動、すなわち、超音波の送信及び受信を行うことにより、スライス方向のセンシング情報を、スキャン方向に連続して取得することができる。

20

【0030】

ここで、本実施形態では、第1の方向Xに延びる列の圧電体層15は、各圧電素子17毎の分離が圧電体層除去部21により行われ、圧電体層除去部21の第2の方向Yの両側には圧電体層15が第1の方向Xに連続する連結部22が設けられている。すなわち、第1の方向Xにおいては、所定幅で延設されているが、第2の方向Yの両側端部の連結部22を残し、圧電体層15を第1の方向Xに分離する圧電体層除去部21が形成されている。また、第2電極16は、圧電体層除去部21を含め、連結部22上にも設けられ、第1の方向Xに連続して設けられている。

30

【0031】

このように、第1の方向Xにおいて、圧電体層15が圧電素子17毎に完全に分離されておらず、連結部22で部分的に連結されているので、圧電体層15端部の応力集中箇所を減らすことができる。

【0032】

また、このような構造を形成するには、詳細は後述するが、圧電素子17毎の圧電体層15の第1の方向X側の側面は圧電体層除去部21の形成の際のエッチングにより形成され、第2の方向Y側の側面は連結部22の第2の方向Y外側の面を形成するエッチングの際に形成されるが、第1電極14に対するオーバーエッチングは連結部22の第2の方向Y外側の面を形成するエッチングのみとなる。具体的には、圧電体層15に第2電極を積層した状態で、圧電体層除去部21をエッチングし、その後、圧電体層15の全部又は大部分を第2電極16で積層したのち、圧電体層15と第2電極16を第1の方向Xの列毎に分離する。すなわち、連結部22の第2の方向Y外側の面及び圧電体層15の第2の方向Y側の側面を形成するエッチングを行うが、第1電極14に対してのオーバーエッチングはこの一回のみとなる。よって、第1電極14の信頼性が向上する。

40

【0033】

次に、実施形態1の超音波センサーの製造方法の一例について、図3～図8を参照して説明する。これらの図は、各プロセスを示し、それぞれ平面図と、そのb-b'線断面図及びc-c'線断面図とからなる。

50

【 0 0 3 4 】

まず、図 3 に示すように、基板 1 1 を熱酸化等で酸化シリコンからなる弾性膜 1 2 を形成後、この上に、ジルコニウムを成膜して例えば 5 0 0 ~ 1 2 0 0 の拡散炉で熱酸化し、酸化ジルコニウムからなる絶縁体膜 1 3 を形成する。そして、絶縁体膜 1 3 上に、第 1 電極 1 4 をスパッタリング法や蒸着法等により形成し、第 1 電極 1 4 が所定の形状となるようにパターンニングする。

【 0 0 3 5 】

次いで、図 4 に示すように、第 1 電極 1 4 上に圧電体層 1 5 を積層する。圧電体層 1 5 は、例えば金属錯体を溶媒に溶解・分散した溶液を塗布乾燥し、さらに高温で焼成することで金属酸化物からなる圧電材料を得る、C S D (C h e m i c a l S o l u t i o n D e p o s i t i o n) 法を用いて形成できる。尚、C S D 法に限定されず、例えば、ゾル - ゲル法や、レーザーアブレーション法、スパッタリング法、パルス・レーザー・デポジション法 (P L D 法)、C V D 法、エアロゾル・デポジション法等を用いてもよい。そして圧電体層 1 5 上に、第 1 の第 2 電極 1 6 a をスパッタリング法や熱酸化等により形成する。この第 1 の第 2 電極 1 6 a は第 2 電極 1 6 の一部となる。

【 0 0 3 6 】

次に、図 5 に示すように、第 1 の第 2 電極 1 6 a と圧電体層 1 5 に、圧電体層除去部 2 1 を形成する。

【 0 0 3 7 】

次に、図 6 に示すように、第 2 の第 2 電極 1 6 b を、第 1 の第 2 電極 1 6 a と同様に設ける。これは第 2 電極 1 6 の残りの部分であり、圧電体層除去部 2 1 の領域も含めて設ける。そして、図 7 に示すように、第 1 の第 2 電極 1 6 a、第 2 の第 2 電極 1 6 b 及び圧電体層 1 5 をパターンニングし、第 2 の方向 Y で列毎に分割し、第 1 の方向 X に列毎に連続するようにする。この際、第 1 電極 1 4 は初めてオーバーエッチングされ、また、このとき、連結部 2 2 が形成される。

【 0 0 3 8 】

この後は、必要に応じて保護膜を形成し、パターンニングし、続いて、開口部 1 8 を形成して超音波センサー 1 とする。

【 0 0 3 9 】

以上説明したプロセスによると、各圧電素子 1 7 毎に圧電体層 1 5 を分離する際に、第 1 の方向 X 側の側面と、第 2 の方向 Y 側の側面とを別工程で形成するようにすることにより、第 1 電極 1 4 に対してのオーバーエッチングが一回のみとなるので、信頼性を向上させることができる。

【 0 0 4 0 】

(他の実施形態)

以上説明した本実施形態では説明は省略したが、例えば、振動板の圧電素子 1 7 とは反対側が、測定対象物に向けて発信される超音波や測定対象物から反射した超音波 (エコー信号) の通過領域となる構成とすることができる。これによれば、振動板の圧電素子 1 7 とは反対側の構成を簡素化させ、超音波等の良好な通過領域を確保できる。また、電極や配線等の電氣的領域や各部材の接着固定領域を測定対象物から遠ざけて、これらと測定対象物との間での汚染や漏れ電流を防止しやすくなる。従って、汚染や漏れ電流を特に嫌う医療用の機器、例えば超音波診断装置、血圧計及び眼圧計にも好適に適用できる。

【 0 0 4 1 】

なお、基板 1 1 の開口部 1 8 等内には、音響整合層として機能する樹脂、例えばシリコーンオイル、シリコーン樹脂又はシリコーンゴムが充填され、開口部 1 8 等は、超音波等を透過可能なレンズ部材により封止されるのが一般的である。これにより、圧電素子 1 7 と測定対象物との間の音響インピーダンス差を低減でき、超音波が効率よく測定対象物側に発信されるようになる。

【 0 0 4 2 】

さらに、上述した実施形態では省略したが、圧電素子 1 7 を含む領域を封止する封止板

10

20

30

40

50

を基板 11 に接合するのが好ましい。これによれば、圧電素子 17 を物理的に保護でき、また超音波センサー 1 の強度も増加するため、構造安定性を高めることができる。更に、圧電素子 17 が薄膜として構成される場合には、その圧電素子 17 を含む超音波センサー 1 のハンドリング性も向上させることができる。

【0043】

また、上述した実施形態では、開口部 18 は、圧電素子 17 毎に形成した例を示したが、これに限定されず、複数の圧電素子 17 に対応して開口部を形成してもよい。例えば、スキャン方向に亘って並設される圧電素子 17 の列に共通する開口部を設けてもよく、又は全体に 1 つの開口部としてもよい。なお、このような複数の圧電素子 17 に対して共通する開口部を設けた場合には、圧電素子 17 の振動状態が異なるようになるが、振動板の基板 11 とは反対側から、各圧電素子 17 の間を押さえ込む部材等を設けて、独立した開口部を設けた場合と同様な振動を行うようにしてもよい。

10

【0044】

ここで、上述した超音波センサーを用いた超音波診断装置の一例について説明する。図 8 は超音波診断装置の一例の概略構成を示す斜視図、図 9 は超音波プローブを示す側面図である。

【0045】

これらの図に示すように、超音波診断装置 101 は、装置端末 102 と超音波プローブ（プローブ）103 とを備える。装置端末 102 と超音波プローブ 103 とはケーブル 104 で接続される。装置端末 102 と超音波プローブ 103 とはケーブル 104 を通じて電気信号をやりとりする。装置端末 102 にはディスプレイパネル（表示装置）105 が組み込まれる。ディスプレイパネル 105 の画面は、装置端末 102 の表面に露出する。装置端末 102 では、超音波プローブ 103 の超音波センサー 1 から送信され、検出された超音波に基づき画像が生成される。画像化された検出結果は、ディスプレイパネル 105 の画面に表示される。

20

【0046】

超音波プローブ 103 は、筐体 106 を有する。筐体 106 内には、複数の超音波センサー素子 10 が第 1 の方向 X 及び第 2 の方向 Y の二次元に配列された超音波センサー 1 が収納される。超音波センサー 1 は、その表面が筐体 106 の表面に露出するように設けられる。超音波センサー 1 は、表面から超音波を出力すると共に、超音波の反射波を受信する。また、超音波プローブ 103 は、プローブ本体 103a に着脱自在となるプローブヘッド 103b を備えることができる。このとき、超音波センサー 1 はプローブヘッド 103b の筐体 106 内に組み込むことができる。なお、超音波センサー 1 は、超音波センサー素子 10 が、第 1 の方向 X 及び第 2 の方向 Y に二次元に配列されて構成される。

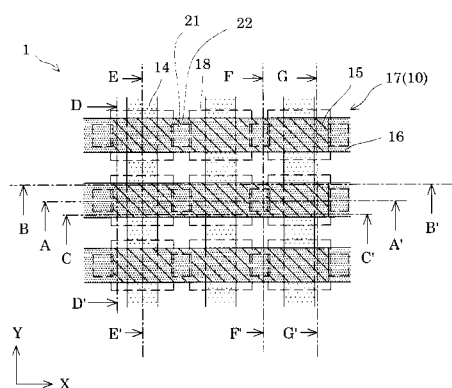
30

【符号の説明】

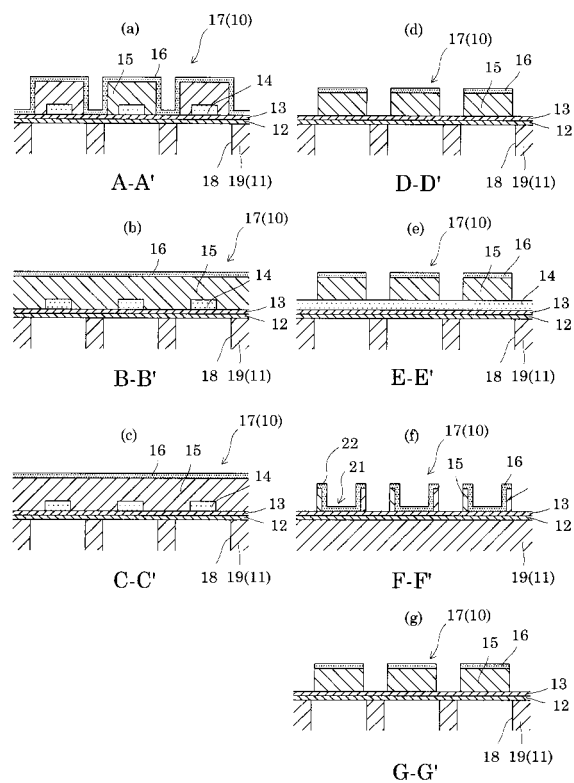
【0047】

1 超音波センサー、 10 超音波センサー素子、 11 基板、 12 弾性膜、
13 絶縁体膜、 14 第 1 電極、 15 圧電体層、 16 第 2 電極、 17
圧電素子、 18 開口部、 21 圧電体層除去部、 22 連結部

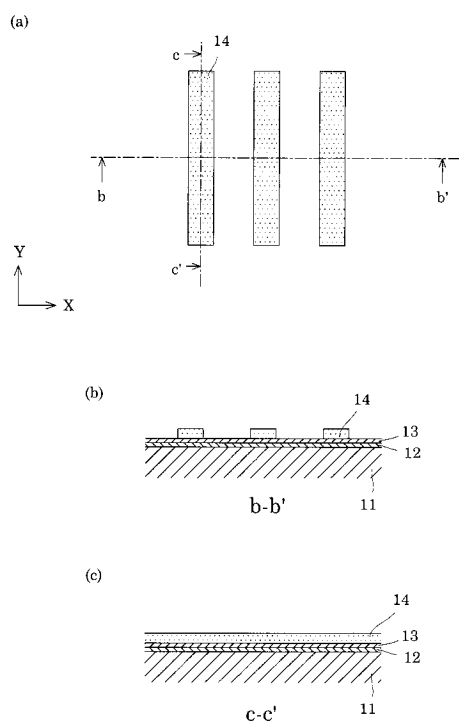
【 図 1 】



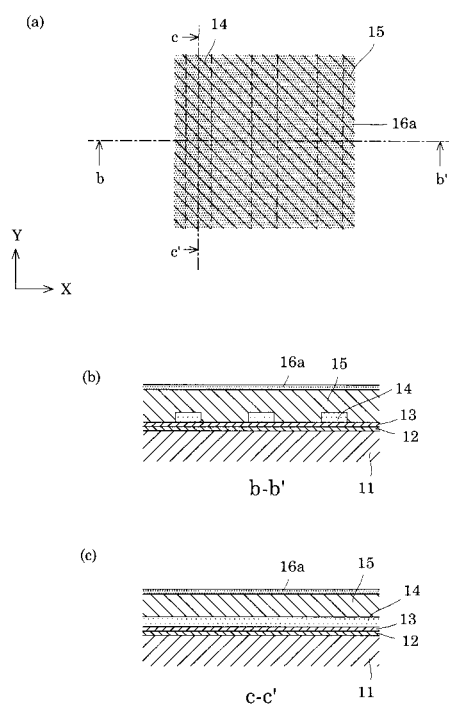
【圖 2】



【 図 3 】

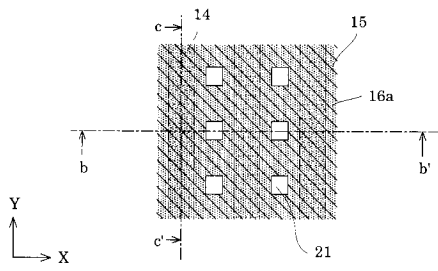


【 图 4 】

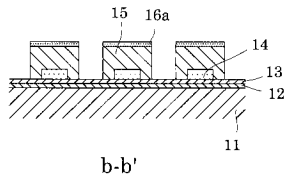


【図 5】

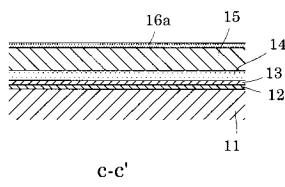
(a)



(b)

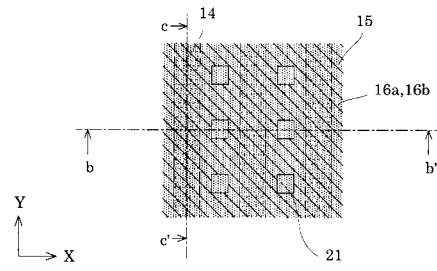


(c)

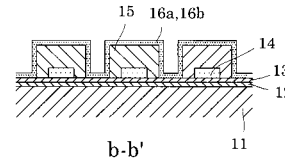


【図 6】

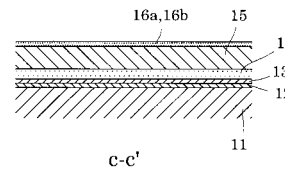
(a)



(b)

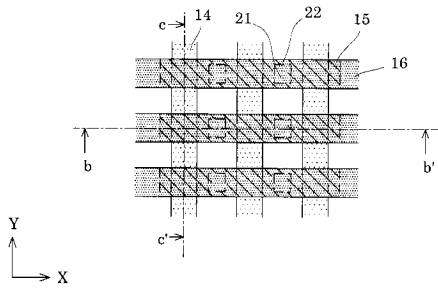


(c)

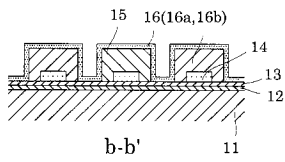


【図 7】

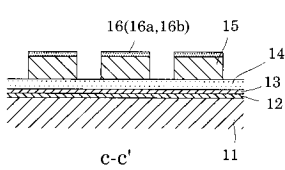
(a)



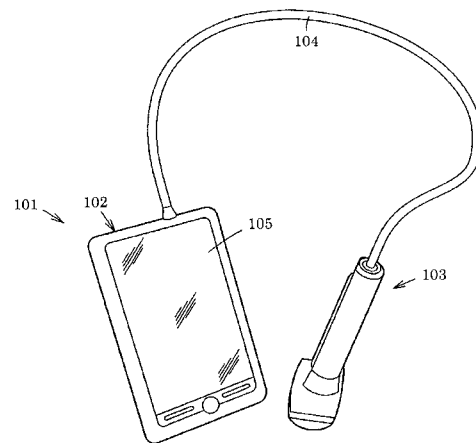
(b)



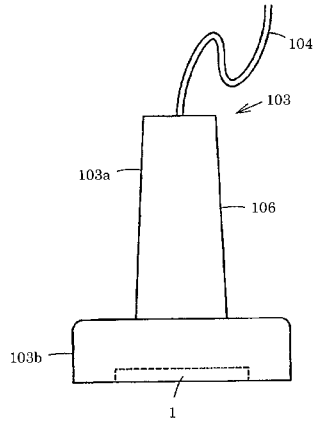
(c)



【図 8】



【図 9】



フロンツページノ続キ

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード (参考)

G 0 1 N 29/24 (2006.01)
H 0 4 R 17/00 (2006.01)
H 0 4 R 31/00 (2006.01)
H 0 1 L 41/09 (2006.01)

G 0 1 N 29/24 5 0 2
H 0 4 R 17/00 3 3 2 A
H 0 4 R 17/00 3 3 0 H
H 0 4 R 31/00 3 3 0
H 0 1 L 41/09

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2016013146A5	公开(公告)日	2017-07-27
申请号	JP2014135134	申请日	2014-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	小島力		
发明人	小島 力		
IPC分类号	A61B8/00 H01L41/113 H01L41/047 H01L41/29 H01L41/332 G01N29/24 H04R17/00 H04R31/00 H01L41/09		
FI分类号	A61B8/00 H01L41/113 H01L41/047 H01L41/29 H01L41/332 G01N29/24.502 H04R17/00.332.A H04R17/00.330.H H04R31/00.330 H01L41/09		
F-TERM分类号	2G047/AC13 2G047/BC13 2G047/CA01 2G047/GB02 2G047/GB11 2G047/GB21 2G047/GB32 2G047/GB35 4C601/EE10 4C601/GB02 4C601/GB03 4C601/GB19 4C601/GB20 4C601/GB41 4C601/GB44 5D019/AA26 5D019/BB02 5D019/BB12 5D019/BB19 5D019/BB25 5D019/HH01		
代理人(译)	栗原博之		
其他公开文献	JP6323671B2 JP2016013146A		

摘要(译)

问题[分辨率] 从基板 11 1 电极14和压电层15秒, 以满足在第一和第二方向设置的多超声波传感器, 电极16超声波传感器在 第二电极16不1方向, 并排是超声波器件柱, 第一电极14双向, 并排是超声波器件柱连续的压电层 15, 每当超声波设备沿2号。超声波元件通过在一个方向上延伸的连接部分22在第一方向上彼此连接, 并且在连接部分22之间存在去除了压电层15的压电层去除部分21。并且, 第二电极16设置在连接部分22和压电层去除部分21的区域中。