

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6323671号
(P6323671)

(45) 発行日 平成30年5月16日 (2018.5.16)

(24) 登録日 平成30年4月20日 (2018.4.20)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 8/14 (2006.01)

A 6 1 B 8/14

H O 1 L 41/113 (2006.01)

H O 1 L 41/113

H O 1 L 41/047 (2006.01)

H O 1 L 41/047

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

請求項の数 7 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-135134 (P2014-135134)
 (22) 出願日 平成26年6月30日 (2014.6.30)
 (65) 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)
 審査請求日 平成29年6月15日 (2017.6.15)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区新宿四丁目1番6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

審査官 樋熊 政一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波センサー及びその製造方法

(57) 【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電極を設け、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設け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。

【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】

10

20

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。

【請求項 5】

基板側から第 1 電極、圧電体層及び第 2 電極を設け、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設け、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、
を設けることを特徴とする超音波センサーの製造方法。

【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。

【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）。

【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。

【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 電極を設け、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設け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

10

20

30

40

50

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。

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。

10

【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。

20

【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。

30

【0011】

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。

【0012】

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 電極を設け、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設け、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、を設けることを特徴とする超音波センサーの製造方法にある。

40

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

50

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】

【0013】

【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】

【0014】

(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。

【0015】

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。

【0016】

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。

【0017】

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 ~ 1.5 μ 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を一方方向に亘るように設け、第2電極16を一方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。

【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

10

20

30

40

50

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。

【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)、フッ素ドープ酸化スズ(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(SrRuO₃)、ニッケル酸ランタン(LaNiO₃)、元素ドープ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。

10

【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】

20

このようなペロブスカイト型構造、すなわち、ABO₃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)をつくっている。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。

【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(Bi、Ba)(Fe、Ti)O₃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。

30

【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。

40

【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

50

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。

【 0 0 3 0 】

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 1 5 は、各圧電素子 1 7 毎の分離が圧電体層除去部 2 1 により行われ、圧電体層除去部 2 1 の第 2 の方向 Y の両側には圧電体層 1 5 が第 1 の方向 X に連続する連結部 2 2 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 2 2 を残し、圧電体層 1 5 を第 1 の方向 X に分離する圧電体層除去部 2 1 が形成されている。また、第 2 電極 1 6 は、圧電体層除去部 2 1 を含め、連結部 2 2 上にも設けられ、第 1

10

【 0 0 3 1 】

このように、第 1 の方向 X において、圧電体層 1 5 が圧電素子 1 7 毎に完全に分離されておらず、連結部 2 2 で部分的に連結されているので、圧電体層 1 5 端部の応力集中箇所を減らすことができる。

【 0 0 3 2 】

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 1 7 毎の圧電体層 1 5 の第 1 の方向 X 側の側面は圧電体層除去部 2 1 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 2 2 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 1 4 に対するオーバーエッチングは連結部 2 2 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 1 5 に第 2 電極を積層した状態で、圧電体層除去部 2 1 をエッチングし、その後、圧電体層 1 5 の全部又は大部分を第 2 電極 1 6 で積層したのち、圧電体層 1 5 と第 2 電極 1 6 を第 1 の方向 X の列毎に分離する。すなわち、連結部 2 2 の第 2 の方向 Y 外側の面及び圧電体層 1 5 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 1 4 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 1 4 の信頼性が向上する。

20

【 0 0 3 3 】

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。

30

【 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。

40

【 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

50

ける。これは第2電極16の残りの部分であり、圧電体層除去部21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16a、第2の第2電極16b及び圧電体層15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14は初めてオーバーエッチングされ、また、このとき、連結部22が形成される。

【0038】

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18を形成して超音波センサー1とする。

【0039】

以上説明したプロセスによると、各圧電素子17毎に圧電体層15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14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。

【0040】

(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17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17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。

【0041】

なお、基板11の開口部18等内には、音響整合層として機能する樹脂、例えばシリコンオイル、シリコン樹脂又はシリコンゴムが充填され、開口部18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17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。

【0042】

さらに、上述した実施形態では省略したが、圧電素子17を含む領域を封止する封止板を基板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。

【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

10

20

30

40

50

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。

【0046】

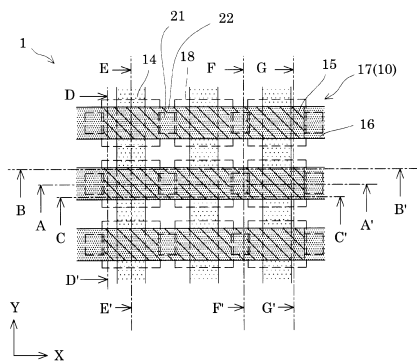
超音波プローブ 103 は、筐体 106 を有する。筐体 106 内には、複数の超音波センサー素子 10 が第 1 の方向 X 及び第 2 の方向 Y の二次元に配列された超音波センサー 1 が収納される。超音波センサー 1 は、その表面が筐体 106 の表面に露出するように設けられる。超音波センサー 1 は、表面から超音波を出力すると共に、超音波の反射波を受信する。また、超音波プローブ 103 は、プローブ本体 103a に着脱自在となるプローブヘッド 103b を備えることができる。このとき、超音波センサー 1 はプローブヘッド 103b の筐体 106 内に組み込むことができる。なお、超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

【符号の説明】

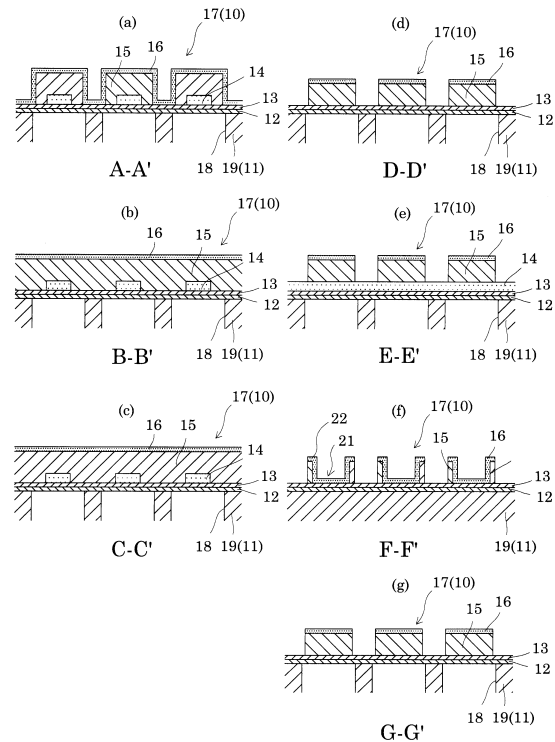
【0047】

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

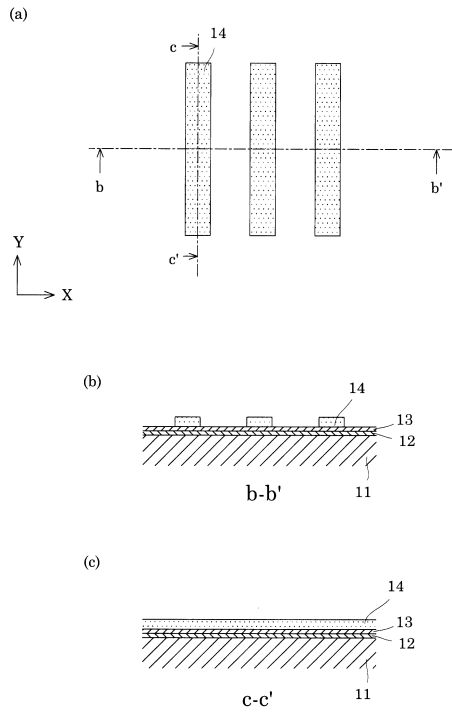
【図 1】



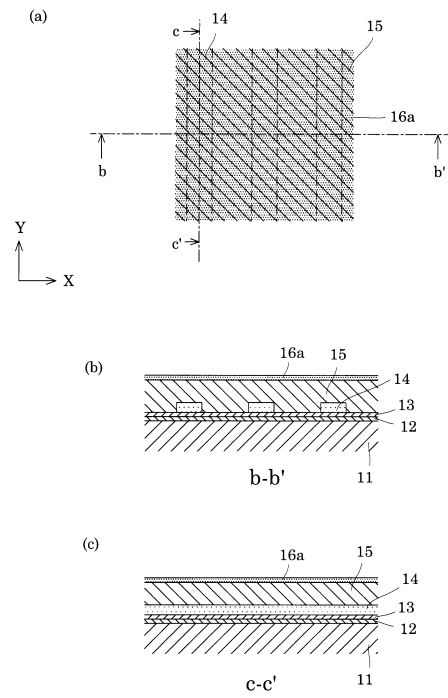
【図 2】



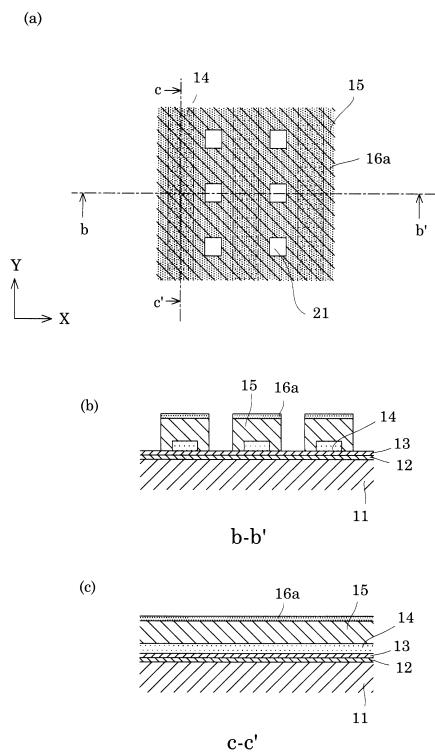
【図 3】



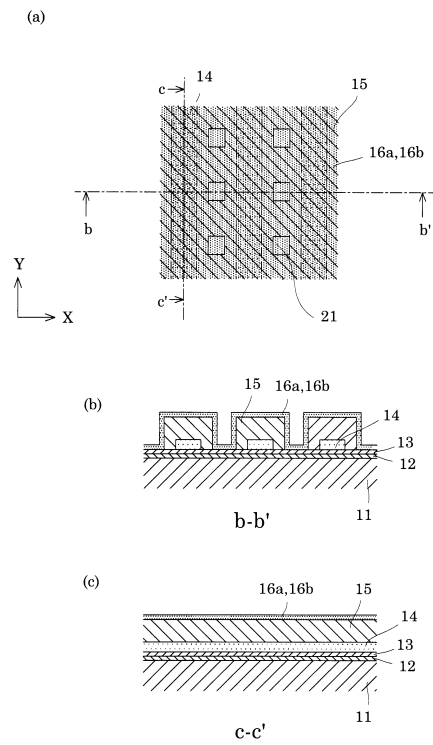
【図 4】



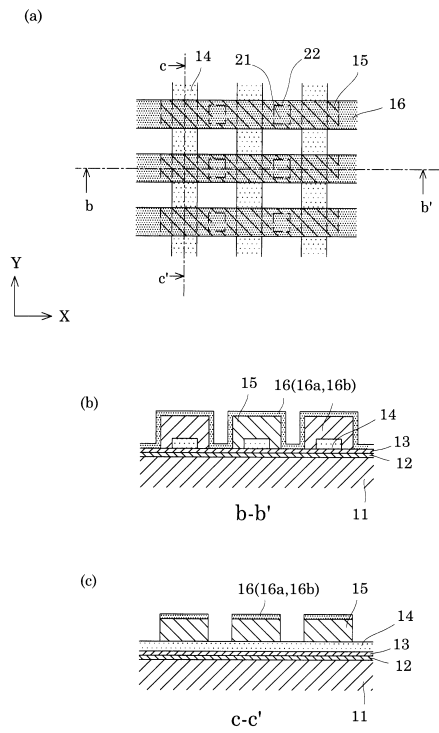
【図 5】



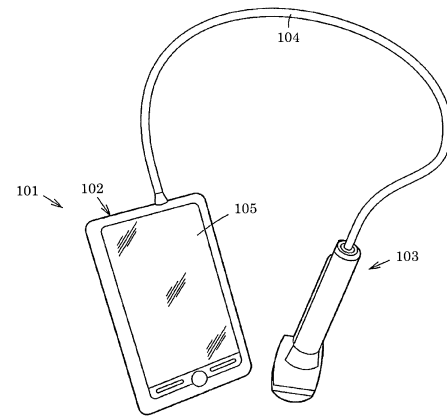
【図 6】



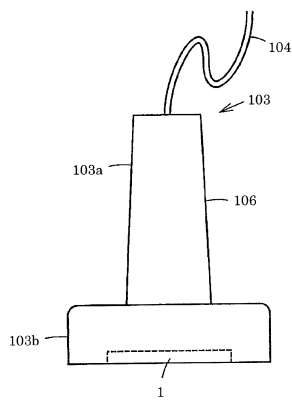
【図 7】



【図 8】



【図 9】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
G 0 1 N	29/24	(2006.01)	G 0 1 N	29/24	
H 0 4 R	17/00	(2006.01)	H 0 4 R	17/00	3 3 2 A
H 0 4 R	31/00	(2006.01)	H 0 4 R	17/00	3 3 0 H
H 0 1 L	41/09	(2006.01)	H 0 4 R	31/00	3 3 0
			H 0 1 L	41/09	

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 0 2 5 8 0 5 (J P , A)
 特開昭 6 1 - 1 1 4 1 7 8 (J P , A)
 特開昭 6 4 - 0 0 6 8 5 8 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 0 5 / 0 1 2 4 8 8 4 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 8 / 0 0 - 8 / 1 5
 G 0 1 N 2 9 / 0 0 - 2 9 / 5 2
 H 0 4 R 1 / 0 0 - 3 1 / 0 0
 H 0 1 L 2 7 / 2 0
 H 0 1 L 4 1 / 0 0 - 4 1 / 4 7

专利名称(译)	超声波传感器及其制造方法		
公开(公告)号	JP6323671B2	公开(公告)日	2018-05-16
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		
当前申请(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	A61B8/14 H01L41/113 H01L41/047 H01L41/29 H01L41/332 G01N29/24 H04R17/00 H04R31/00 H01L41/09		
FI分类号	A61B8/14 H01L41/113 H01L41/047 H01L41/29 H01L41/332 G01N29/24 H04R17/00.332.A H04R17/00.330.H H04R31/00.330 H01L41/09 A61B8/00 G01N29/06 G01N29/24.502 G01N29/26		
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		
审查员(译)	棕熊正和		
其他公开文献	JP2016013146A5 JP2016013146A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波传感器，其中通过有效地从排列成阵列的元件中拉出导线来提高可靠性及其制造方法。 解决方案：超声波传感器设置有沿第一方向和第二方向布置的多个超声波元件，并且从基板11侧设置有第一电极14，压电层15和第二电极16，超声波元件阵列，其中第二电极16沿第一方向平行布置，并且连续地设置有超声波元件列，其中第一电极14沿第二方向平行布置，沿第二方向为每个超声波元件设置主体层15，并且超声波元件通过沿第一方向延伸的连接部分22和连接部分22之间沿第一方向彼此连接。压电层去除部分21从其中去除压电层15，并且第二电极16设置在耦合部分22和压电层去除部分21的区域中。
.The

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6323671号 (P6323671)
(45) 発行日 平成30年5月16日 (2018. 5. 16)	(24) 登録日 平成30年4月20日 (2018. 4. 20)	
(51) Int. Cl. F I A 6 1 B 8 / 1 4 (2006. 01) H O 1 L 4 1 / 1 1 3 (2006. 01) H O 1 L 4 1 / 0 4 7 (2006. 01) H O 1 L 4 1 / 2 9 (2013. 01) H O 1 L 4 1 / 3 3 2 (2013. 01)		
(21) 出願番号 特許2014-135134 (P2014-135134) (22) 出願日 平成26年6月30日 (2014. 6. 30) (65) 公開番号 特許2016-13146 (P2016-13146A) (43) 公開日 平成28年1月28日 (2016. 1. 28) 審査請求日 平成29年6月15日 (2017. 6. 15)		(73) 特許権者 000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区新宿四丁目1番6号 100101236 (74) 代理人 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 審査官 穂熊 政一
		請求項の数 7 (全 11 頁) 最終頁に続く
		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波センサー及びその製造方法