

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02016/006671

発行日 平成29年4月27日(2017.4.27)

(43) 国際公開日 平成28年1月14日(2016.1.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04R 17/00 (2006.01)	H04R 17/00 332B	4C601
H04R 31/00 (2006.01)	H04R 31/00 330	5D019
A61B 8/14 (2006.01)	A61B 8/14	

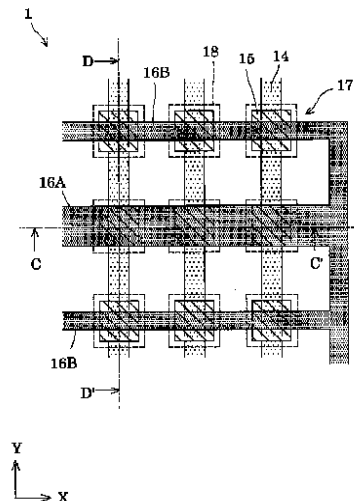
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

出願番号	特願2016-532976 (P2016-532976)	(71) 出願人	000002369
(21) 国際出願番号	PCT/JP2015/069810		セイコーエプソン株式会社
(22) 国際出願日	平成27年7月9日(2015.7.9)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(31) 優先権主張番号	特願2014-141778 (P2014-141778)	(74) 代理人	100101236
(32) 優先日	平成26年7月9日(2014.7.9)		弁理士 栗原 浩之
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100166914
			弁理士 山▲崎▼ 雄一郎
		(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)	4C601 GB02 GB06 GB14 GB19 GB20 GB41 5D019 AA26 BB03 BB19 BB25 FF04 HH01
			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) 【要約】

少なくとも一つの開口部18を有する基板と、前記開口部18を塞ぐように前記基板に設けられた振動板50と、前記振動板50の前記開口部18とは反対側に、Y方向に並ぶように設けられ、前記Y方向と直交するX方向にのびる、複数の第1電極14と、前記振動板50の前記開口部18とは反対側に、前記X方向に並ぶように設けられ、前記Y方向にのびる、複数の第2電極16と、少なくとも前記第1電極14と前記第2電極16とが交差する部分において、前記第1電極14と前記第2電極16の間に設けられる複数の圧電体層15と、を具備する超音波センサーであって、前記X方向及び前記Y方向と直交するZ方向において、前記第1電極14と前記圧電体層15と前記第2電極16とが重なっている部分を能動部とし、前記振動板50が前記能動部の駆動により振動できる領域を可動部とし、平面視において、1つの前記可動部と、前記1つの可動部内に設けられる前記能動部とからなる単位を、1つの超音波素子としたとき、平面視において、前記可動部の面積に対する前記能動部の面積が異なる2種以上の超音波素子を具備する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも一つの開口部を有する基板と、
前記開口部を塞ぐように前記基板に設けられた振動板と、
前記振動板の前記開口部とは反対側に、Y方向に並ぶように設けられ、前記Y方向と直交するX方向にのびる、複数の第1電極と、
前記振動板の前記開口部とは反対側に、前記X方向に並ぶように設けられ、前記Y方向にのびる、複数の第2電極と、
少なくとも前記第1電極と前記第2電極とが交差する部分において、前記第1電極と前記第2電極の間に設けられる複数の圧電体層と、
を具備する超音波センサーであって、
前記X方向及び前記Y方向と直交するZ方向において、前記第1電極と前記圧電体層と前記第2電極とが重なっている部分を能動部とし、前記振動板が前記能動部の駆動により振動できる領域を可動部とし、
平面視において、1つの前記可動部と、前記1つの可動部内に設けられる前記能動部とからなる単位を、1つの超音波素子としたとき、
平面視において、前記可動部の面積に対する前記能動部の面積が異なる2種以上の超音波素子を具備することを特徴とする超音波センサー。

10

【請求項 2】

平面視において、前記可動部の面積が同一で、前記能動部の面積が異なる2種以上の超音波素子を具備することを特徴とする請求項1に記載の超音波センサー。

20

【請求項 3】

平面視において、前記超音波素子に対応する開口部の面積が実質的に同一であり、1つの開口部に対応する前記圧電体層の面積が同一であり、1つの開口部に対応する前記第1電極及び第2電極の何れか一方の面積が異な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】

前記複数の第2電極の幅が互いに異な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。

30

【請求項 5】

前記第2電極の幅が、前記X方向内で異な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 6】

前記複数の圧電体層は、実質的に同一の圧電材料からな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 7】

基板上に振動板を形成し、
前記振動板上に、Y方向に並ぶように、前記Y方向と直交するX方向にのびる複数の第1電極を形成し、
第1電極上に圧電体層を形成し、
前記第1電極及び前記圧電体層が形成された前記振動板上に、第2電極層を形成し、
前記圧電体層及び前記第2電極層をパターンニングして、X方向に並ぶように、前記Y方向にのびる複数の前記圧電体層及び第2電極を形成し、
前記基板の前記振動板とは反対側の面に、少なくとも一つの開口部を形成する、
超音波センサーの製造方法であって、
前記X方向及び前記Y方向と直交するZ方向において、前記第1電極と前記圧電体層と前記第2電極とが重なっている部分を能動部とし、前記振動板が前記能動部の駆動により振動できる領域を可動部とし、
平面視において、1つの前記可動部と、前記1つの可動部内に設けられる前記能動部と

40

50

からなる単位を、1つの超音波素子としたとき、

前記圧電体層及び前記第2電極層をパターンニングした後、前記第2電極層のみをさらにパターンニングすることで、平面視において、前記可動部の面積に対する前記能動部の面積が異なる2種以上の超音波素子を形成する、
ことを特徴とする超音波センサーの製造方法。

【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】

10

【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層の電極の間に挟んだPZT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】

20

【0004】

このような超音波センサーにおいて、送信感度や受信感度を制御しようとする、圧電体層を形成する圧電材料を変更しなければならない。すなわち、受信専用の素子と送信専用の素子とを用意しようとする、圧電材料の異なる素子を並べなければならない、非常に困難である。また、圧電材料を統一した場合、開口部の大きさ等を変更して送受信感度を調整することができるが、開口部の大きさを変更すると、共振周波数が変化してしまい、実質的に使用困難なものになるという問題があった。

【0005】

本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、共振周波数の仕様を変更することなく、送受信感度の異なる素子を共存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。

30

【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、少なくとも一つの開口部を有する基板と、前記開口部を塞ぐように前記基板に設けられた振動板と、前記振動板の前記開口部とは反対側に、Y方向に並ぶように設けられ、前記Y方向と直交するX方向にのびる、複数の第1電極と、

前記振動板の前記開口部とは反対側に、前記X方向に並ぶように設けられ、前記Y方向にのびる、複数の第2電極と、少なくとも前記第1電極と前記第2電極とが交差する部分において、前記第1電極と前記第2電極の間に設けられる複数の圧電体層と、を具備する超音波センサーであって、前記X方向及び前記Y方向と直交するZ方向において、前記第1電極と前記圧電体層と前記第2電極とが重なっている部分を能動部とし、前記振動板が前記能動部の駆動により振動できる領域を可動部とし、平面視において、1つの前記可動部と、前記1つの可動部内に設けられる前記能動部とからなる単位を、1つの超音波素子としたとき、平面視において、前記可動部の面積に対する前記能動部の面積が異なる2種以上の超音波素子を具備することを特徴とする超音波センサーにある。

40

かかる態様では、可動部に対する能動部の割合を変化させることにより、共振周波数の仕様を変更することなく、受信専用、送信専用に最適化した超音波素子とすることができ、送受信を効率的に行うことができ、信頼性を向上させることができる。

【0007】

50

ここで、平面視において、前記可動部の面積が同一で、前記能動部の面積が異なる２種以上の超音波素子を具備することが好ましい。これによれば送信専用素子と受信専用素子とで能動部の大きさを同じとし、可動部の大きさを変更した場合に比べて、共振周波数の変化を非常に小さく抑えることができる。すなわち、能動部の面積が互いに異なる素子間で、共振周波数の差を小さく抑えることができる。よって、共振周波数の仕様が同一で、受信専用、送信専用に最適化した超音波素子を有する超音波センサーを、容易に実現できる。

【０００８】

また、平面視において、前記超音波素子に対応する開口部の面積が実質的に同一であり、１つの開口部に対応する前記圧電体層の面積が同一であり、１つの開口部に対応する前記第１電極及び第２電極の何れか一方の面積が異なることが好ましい。これによれば、製造プロセスを大きく改変することなく、受信専用、送信専用に最適化した超音波素子とすることができる。

10

【０００９】

また、前記複数の第２電極の幅が互いに異なることが好ましい。これによれば、超音波素子の基本的な製造プロセスの改変は必要なく、第２電極を形成するプロセスにおいて、送信専用素子のエリアと受信専用素子のエリアとで、第２電極のパターニングを行う際に、第２電極の幅を変更するだけで、受信専用、送信専用に最適化した超音波素子とすることができる。よって、受信専用、送信専用に最適化した超音波素子を有する超音波センサーを、非常に容易に得ることが可能である。

20

【００１０】

また、前記第２電極の幅が、前記Ｘ方向内で異なることが好ましい。これによれば、さらに容易に、受信専用、送信専用素子を最適配置した超音波素子とすることができる。

【００１１】

また、前記複数の圧電体層は、実質的に同一の圧電材料からなることが好ましい。これによれば、圧電材料を変更することなく、受信専用、送信専用に最適化した超音波素子とすることができる。ここで、実質的に同一の材料とは、不可避免的または自然的に混入する不純物等は含まない。このような不純物成分は、３％以下が好ましく、１％以下がより好ましい。

【００１２】

30

本発明の他の態様は、基板上に振動板を形成し、前記振動板上に、Ｙ方向に並ぶように、前記Ｙ方向と直交するＸ方向にのびる複数の第１電極を形成し、第１電極上に圧電体層を形成し、前記第１電極及び前記圧電体層が形成された前記振動板上に、第２電極層を形成し、前記圧電体層及び前記第２電極層をパターニングして、Ｘ方向に並ぶように、前記Ｙ方向にのびる複数の前記圧電体層及び第２電極を形成し、前記基板の前記振動板とは反対側の面に、少なくとも一つの開口部を形成する、超音波センサーの製造方法であって、前記Ｘ方向及び前記Ｙ方向と直交するＺ方向において、前記第１電極と前記圧電体層と前記第２電極とが重なっている部分を能動部とし、前記振動板が前記能動部の駆動により振動できる領域を可動部とし、平面視において、１つの前記可動部と、前記１つの可動部内に設けられる前記能動部とからなる単位を、１つの超音波素子としたとき、前記圧電体層及び前記第２電極層をパターニングした後、前記第２電極層のみをさらにパターニングすることで、平面視において、前記可動部の面積に対する前記能動部の面積が異なる２種以上の超音波素子を形成する、ことを特徴とする超音波センサーの製造方法にある。

40

かかる態様によれば、製造薄膜プロセスにおいて第２の電極を形成する際、第２電極をパターニングする際、送信専用の超音波素子のエリアと受信専用の超音波素子のエリアとで第２電極の面積（例えば第２電極の幅）を変更するだけで、送信専用、受信専用に最適化した超音波素子を製造でき、送受信のそれぞれの性能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に係る超音波デバイスの構成例を示す断面図。

50

- 【図 2】実施形態 1 に係る超音波センサーの構成例を示す分解斜視図。
【図 3】超音波素子アレイの構成例を示す拡大斜視図。
【図 4】実施形態 1 に係る超音波センサー素子の概略構成を示す平面図。
【図 5】実施形態 1 に係る超音波センサー素子の断面図。
【図 6】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 7】実施形態 1 に係る超音波センサーの断面図。
【図 8】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 9】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 10】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 11】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 12】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 13】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 14】実施形態 2 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 15】実施形態 2 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 16】実施形態 2 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 17】実施形態 2 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 18】実施形態 2 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 19】実施形態 2 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 20】実施形態 3 に係る超音波センサーの平面図及び断面図。
【図 21】実施形態 4 に係る超音波センサーの平面図及び断面図。
【図 22】超音波診断装置の一例を示す斜視図。
【図 23】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】

10

20

【0014】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。以下の説明は、本発明の一態様を示すものであって、本発明の範囲内で任意に変更可能である。各図において、同じ符号を付したものは、同一の部材を示しており、適宜説明が省略されている。

【0015】

(実施形態 1)

(超音波デバイス)

30

図 1 は、本発明の実施形態 1 に係る超音波センサーを搭載した超音波デバイスの構成例を示す断面図である。図示するように、超音波プローブ I は、C A V 面型の超音波センサー 1 と、超音波センサー 1 に接続されたフレキシブルプリント基板 (F P C 基板 2) と、装置端末 (図示せず) から引き出されたケーブル 3 と、 F P C 基板 2 及びケーブル 3 を中継ぎする中継基板 4 と、超音波センサー 1、F P C 基板 2 及び中継基板 4 を保護する筐体 5 と、筐体 5 及び超音波センサー 1 の間に充填された耐水性樹脂 6 とを具備して構成されている。

【0016】

超音波センサー 1 からは、超音波が送信される。また、測定対象物から反射された超音波が、超音波センサー 1 によって受信される。これらの超音波の波形信号に基づき、超音波プローブ I の装置端末において、測定対象物に関する情報 (位置や形状等) が検出される。

40

【0017】

超音波センサー 1 によれば、後述のように、高い信頼性を確保できる。従って、超音波センサー 1 を搭載することで、各種特性に優れた超音波デバイスとなる。本発明は、超音波の送信に最適化された送信専用型と、超音波の受信に最適化された受信専用型と、超音波の送信及び受信に最適化された送受信一体型と、等の何れの超音波センサー 1 にも適用できる。超音波センサー 1 を搭載可能な超音波デバイスは超音波プローブ I に限定されない。

【0018】

50

(超音波センサー)

図2は、超音波センサーの分解斜視図であり、図3は、超音波素子アレイの構成例を示す拡大斜視図である。図4は、本発明の実施形態1に係る超音波センサーを構成する超音波センサー素子の平面図、図5はそのA - A'線断面図及びB - B'線断面図、図6は、超音波センサーの概略構成を示す平面図、図7はそのC - C'線断面図及びD - D'線断面図である。

【0019】

超音波センサー1は、超音波素子10と、音響整合層30と、レンズ部材31と、包囲板40と、を含んで構成されている。超音波素子10は、基板11と、振動板50と、圧電素子17と、を含んで構成されている。図2において、包囲板40と支持部材41とが別体に示されているが、実際には両者は一体的に構成されている。

10

【0020】

互いに直交する2つの軸をX軸及びY軸とし、X軸及びY軸によって形成される平面をXY平面としたとき、基板11は、XY平面に沿っている。以降、X軸を第1の方向Xと称し、Y軸を第2の方向Yと称し、第1の方向X及び第2の方向Yの何れにも直交するZ軸を第3の方向Zと称する。

【0021】

基板11には、複数の隔壁19が形成されている。複数の隔壁19により、第1の方向X及び第2の方向Yに沿って、複数の空間20が区画されている。空間20は、第3の方向Zに基板11を貫通するように形成されている。空間20は、二次元状、すなわち、第1の方向Xに複数且つ第2の方向Yに複数形成されている。空間20の配列や形状は、種々に変形が可能である。例えば、空間20は、一次元状、すなわち、第1の方向X及び第2の方向Yの何れか一方の方向に沿って複数形成されてもよい。また、空間20は、第3の方向Zから見たときに長方形状(第1の方向Xと第2の方向Yとの長さの比が1:1以外)であってもよい。

20

【0022】

振動板50は、空間20により形成された開口部18を塞ぐように基板11上に設けられている。以降、振動板50の基板11側の面を第1面50aと称し、第1面50aに対向する面を第2面50bと称する。振動板50は、基板11上に形成された弾性膜12と、弾性膜12上に形成された絶縁体膜13と、によって構成されている。この場合、弾性膜12によって第1面50aが構成され、絶縁体膜13によって第2面50bが構成される。

30

【0023】

以下、超音波素子を詳細に説明する。

図示するように、本実施形態の超音波素子10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を形成する空間20は隔壁19により区切られている。

40

【0024】

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。

【0025】

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、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。

50

【 0 0 2 6 】

一般的には、圧電素子 1 7 を駆動する場合、何れか一方の電極を共通電極とし、他方の電極を個別電極とするが、超音波素子 1 0 では、複数の超音波素子 1 0 毎に駆動し、スキャンすることが行われるので、何れか一方が共通電極で他方が個別電極という区別は現実的ではない。何れにしても、超音波素子 1 0 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 1 4 を一方向に亘るように設け、第 2 電極 1 6 を一方向に直交する方向に亘るように設け、適宜選択した第 1 電極 1 4 と第 2 電極 1 6 との間に電圧を印加することにより、所定の圧電素子 1 7 のみを駆動することができる。また、所定の圧電素子 1 7 を選択する際に、一列又は複数列を一つのグループとして選択して駆動することが一般的に行われる。本実施形態では、第 1 電極 1 4 は 4 列が束ねられて共通化されている。これを仮に 1 チャンネルと呼び、このチャンネルは第 1 の方向 X に亘って複数設けられている。また、第 2 電極 1 6 は、第 1 の方向 X に沿って一列に連続して設けられ、第 2 の方向 Y に沿って複数列設けられている。

10

【 0 0 2 7 】

このような構成においては、第 2 電極 1 6 の全ての列を共通化して、1 チャンネル内の全ての圧電素子 1 7 を同時に駆動し、順次各チャンネルを駆動すると、第 1 の方向 X に沿った 1 次元のデータが取得できる。

【 0 0 2 8 】

また、第 2 電極 1 6 を 1 列毎、又は複数列毎に共通化し、1 チャンネル内の圧電素子 1 7 を第 2 電極 1 6 で共通化してグループ毎に順次駆動し、順次各チャンネルを駆動すると、X Y 方向の 2 次元データが取得できる。

20

【 0 0 2 9 】

また、ここでは圧電素子 1 7 と、当該圧電素子 1 7 の駆動により変位が生じる振動板 5 0 である弾性膜 1 2 及び絶縁体膜 1 3 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 1 2 及び絶縁体膜 1 3 と、必要に応じて設けられる密着層と、第 1 電極 1 4 と、が振動板 5 0 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 5 0 を設けず、圧電素子 1 7 自体が実質的に振動板 5 0 としての機能を兼ねるようにしてもよい。

【 0 0 3 0 】

ここで、圧電素子 1 7 は、第 1 電極 1 4、圧電体層 1 5 及び第 2 電極 1 6 が平面視で重なる部分をいい、圧電体層 1 5 が第 1 電極 1 4 と第 2 電極 1 6 とで挟まれた領域を能動部と称する。また、弾性膜 1 2 及び絶縁体膜 1 3 の他、第 1 電極 1 4 及び第 2 電極 1 6 も開口部 1 8 を塞ぐ振動板 5 0 として機能し、振動板 5 0 の開口部 1 8 に対応する領域は、振動板 5 0 が圧電素子 1 7 の駆動により振動できる領域であり、これを可動部と称する。能動部と可動部とは、1 対 1 で対応している。本実施形態では、能動部と開口部 1 8 とが 1 対 1 で対応しているが、平面視において、1 つの開口部 1 8 内に複数の能動部が含まれていても良い。この場合、隣り合う能動部間に、振動板 5 0 の振動を抑制する柱状の仕切りを設けること等によって、開口部 1 8 内において振動板 5 0 が振動できる領域を制限すれば、実質的に能動部と可動部とを 1 対 1 で対応させることが可能である。

30

【 0 0 3 1 】

第 1 電極 1 4 や第 2 電極 1 6 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 (SrRuO₃)、ニッケル酸ランタン (LaNiO₃)、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。

40

【 0 0 3 2 】

圧電体層 1 5 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 1 7 の変位量を確保しやす

50

くなる。

【0033】

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素子10を実現できる。

【0034】

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。

10

【0035】

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。

【0036】

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。

20

【0037】

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素子10を実現できる。

【0038】

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。

30

【0039】

図6に示すように、本実施形態の超音波センサー1は、超音波素子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。

40

【0040】

ここで、本実施形態では、第1の方向Xに延びる列毎に受信専用、送信専用に機能を分離している。すなわち、図7に示すように、中央の列では、圧電体層15と第2電極16Aの幅が同一であるが、その両側の列では、第2電極16Bの幅が圧電体層15の幅より小さくなっている。開口部18の幅、圧電体層15の幅は何れも同一であり、第2電極16Bが第2電極16Aより幅狭に形成されている。

【0041】

このような超音波センサー1では、圧電素子17を駆動した際の可動部は、開口部18の面積に対応し、圧電体層15が第1電極14と第2電極16とで挟まれた領域である能動部の面積は、中央の圧電素子17Aと両側の圧電素子17Bとで異なり、両側の方が能

50

動部の面積が小さい。

【 0 0 4 2 】

このように、第 2 電極 1 6 の幅のみを変更して能動部の面積を変化させれば、共振周波数の変化（差）を非常に小さく抑えつつ、受信特性と送信特性を変化させることができる。送信特性（送信感度）は、能動部の駆動に基づく可動部の変位による排除体積 v に比例し、排除体積 v は能動部の面積 S に比例する。すなわち、能動部の面積 S が大きい方が、送信特性は良い。また、受信特性（受信感度）は、本実施形態では、受信により発生する電圧で評価する。発生電圧 V は、 $V = Q / C$ （ Q は発生電荷、 C は静電容量）で表され、圧電素子の静電容量に反比例する。静電容量 C は、 $C = \epsilon_0 \times \epsilon_r \times (S / t)$ （ ϵ_0 は真空の誘電率、 ϵ_r は圧電素子の比誘電率、 S は能動部の面積、 t は圧電素子（能動部）の膜厚）で表され、能動部の面積 S が小さいほど静電容量 C が小さくなる。すなわち、第 2 電極 1 6 の幅を小さくすると、受信特性は向上するが、送信特性は低下する。逆に、第 2 電極 1 6 の幅を大きくすると、送信特性は向上するが、受信特性は低下する。よって、中央の圧電素子 1 7 A を送信専用とし、両側の圧電素子 1 7 B を受信専用として機能させるようにした。これにより、送信特性、受信特性の両者の向上を図ることができる。また、受信専用の素子と送信専用の素子とで、能動部の面積は異なるが、可動部の面積は同じであるため、両者の共振周波数の差は非常に小さい。よって、受信専用の素子と送信専用の素子とで共振周波数の仕様を変更することなく、送受信を効率的に行うことができる。

10

【 0 0 4 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 8 ~ 図 1 3 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。

20

【 0 0 4 4 】

まず、図 8 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 4 5 】

次いで、図 9 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、CSD (Chemical Solution Deposition) 法を用いて形成できる。尚、CSD 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 (PLD 法)、CVD 法、エアロゾル・デポジション法等を用いてもよい。

30

【 0 0 4 6 】

次に、図 1 0 に示すように、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し、図 1 1 に示すように、第 1 の第 2 電極 1 6 a と圧電体層 1 5 を、圧電素子毎にパターンニングする。

40

【 0 0 4 7 】

次に、図 1 2 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、図 1 3 に示すように、第 1 の第 2 電極 1 6 a 及び第 2 の第 2 電極 1 6 b 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。また、図中中央の列では、第 2 電極 1 6 A は幅広で、圧電体層 1 5 とほぼ同じ幅とし、その両側の列では、幅が狭い第 2 電極 1 6 B とした。これにより、幅広の第 2 電極 1 6 A を有する送信専用の圧電素子 1 7 A と、幅狭の第 2 電極 1 6 B を有する受信専用の圧電素子 1 7 B とを形成する。

【 0 0 4 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、開口部を形成して

50

超音波センサー 1 とする。

【 0 0 4 9 】

このように、超音波センサー 1 の製造薄膜プロセスの最後の第 2 の第 2 電極 1 6 b のパターニングを変更するだけで、送信専用の圧電素子 1 7 A と受信専用の圧電素子 1 7 B とを製造でき、送受信のそれぞれの性能を向上させることができる。

【 0 0 5 0 】

(実施形態 2)

実施形態 2 の超音波センサー 1 A については、製造方法の一例を示しながら説明する。図 1 4 ~ 図 1 9 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。なお、上述した実施形態 1 は第 2 電極 1 6 を共通電極としたが、本実施形態では、第 1 電極 1 4 を共通電極としたものである。

10

【 0 0 5 1 】

まず、図 1 4 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 5 2 】

次いで、図 1 5 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、CSD (Chemical Solution Deposition) 法を用いて形成できる。尚、CSD 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 (PLD 法)、CVD 法、エアロゾル・デポジション法等を用いてもよい。

20

【 0 0 5 3 】

次に、図 1 6 に示すように、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し、図 1 7 に示すように、第 1 の第 2 電極 1 6 a と圧電体層 1 5 を、圧電素子毎にパターニングする。

【 0 0 5 4 】

次に、図 1 8 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、図 1 9 に示すように、第 1 の第 2 電極 1 6 a 及び第 2 の第 2 電極 1 6 b をパターニングし、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。また、図中中央の列では、第 2 電極 1 6 A は幅広で、圧電体層 1 5 とほぼ同じ幅とし、その両側の列では、幅が狭い第 2 電極 1 6 B とした。これにより、幅広の第 2 電極 1 6 A を有する送信専用の圧電素子 1 7 A と、幅狭の第 2 電極 1 6 B を有する受信専用の圧電素子 1 7 B とを形成する。

30

【 0 0 5 5 】

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

40

【 0 0 5 6 】

このような場合でも、超音波センサーの製造薄膜プロセスの最後の第 2 の第 2 電極 1 6 b のパターニングを変更するだけで、送信専用の圧電素子 1 7 A と受信専用の圧電素子 1 7 B とを製造でき、送受信のそれぞれの性能を向上させることができる。

【 0 0 5 7 】

(実施形態 3)

図 2 0 は、実施形態 3 の超音波センサー 1 B を示す。本実施形態では、第 2 の第 2 電極 1 6 b をパターニングする際に、第 2 電極 1 6 が必要ない部分を除去する代わりに、溝 2 1 により、第 2 電極 1 6 と、第 2 電極 1 6 とは電氣的に不連続となる不連続電極 2 2 とに分離したものである。そして、溝 2 1 の形成位置を変化させて、上下方向中央の列では、

50

幅広の第2電極16Aとし、上下方向両側を幅狭の第2電極16Bとし、中央の列を送信専用の圧電素子17A、上下両側を受信専用の圧電素子17Bとした。

【0058】

このようなプロセスでも、超音波センサーの製造薄膜プロセスの最後の第2の第2電極16bのパターニングを変更するだけで、送信専用の圧電素子17Aと受信専用の圧電素子17Bとを製造でき、送受信のそれぞれの性能を向上させることができる。

【0059】

(実施形態4)

図21は、実施形態4の超音波センサー1Cを示す。本実施形態では、第2電極16の幅を変える代わりに、第1電極14の幅を変更して送信専用、受信専用とするものである。本実施形態では共通電極である第1電極14のパターニングの際に、上下方向中央の列を幅広の第1電極14Aとし、上下方向両側を幅狭の第1電極14Bとしてパターニングし、その後は上述した実施形態と同様なプロセスを実行するものである。そして、上下方向中央の列では、幅広の第1電極14Aを具備する送信専用の圧電素子17Aとし、上下方向両側を幅狭の第1電極14Bを具備する受信専用の圧電素子17Bとした。

10

【0060】

このようなプロセスでも、超音波センサーの製造薄膜プロセスの最初の第1電極14のパターニングを変更するだけで、送信専用の圧電素子17Aと受信専用の圧電素子17Bとを製造でき、送受信のそれぞれの性能を向上させることができる。

20

【0061】

(他の実施形態)

以上説明した各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。

【0062】

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。

30

【0063】

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。

40

【0064】

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。

【0065】

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

50

図 2 2 は超音波診断装置の一例の概略構成を示す斜視図、図 2 3 は超音波プローブを示す側面図である。

【 0 0 6 6 】

これらの図に示すように、超音波診断装置 1 0 1 は、装置端末 1 0 2 と超音波プローブ（プローブ） 1 0 3 とを備える。装置端末 1 0 2 と超音波プローブ 1 0 3 とはケーブル 1 0 4 で接続される。装置端末 1 0 2 と超音波プローブ 1 0 3 とはケーブル 1 0 4 を通じて電気信号をやりとりする。装置端末 1 0 2 にはディスプレイパネル（表示装置） 1 0 5 が組み込まれる。ディスプレイパネル 1 0 5 の画面は、装置端末 1 0 2 の表面に露出する。装置端末 1 0 2 では、超音波プローブ 1 0 3 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 1 0 5 の画面に表示される。

10

【 0 0 6 7 】

超音波プローブ 1 0 3 は、筐体 1 0 6 を有する。筐体 1 0 6 内には、複数の超音波素子 1 0 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 1 0 6 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 1 0 3 は、プローブ本体 1 0 3 a に着脱自在となるプローブヘッド 1 0 3 b 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 1 0 3 b の筐体 1 0 6 内に組み込まれることができる。なお、超音波センサー 1 は、超音波素子 1 0 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。

20

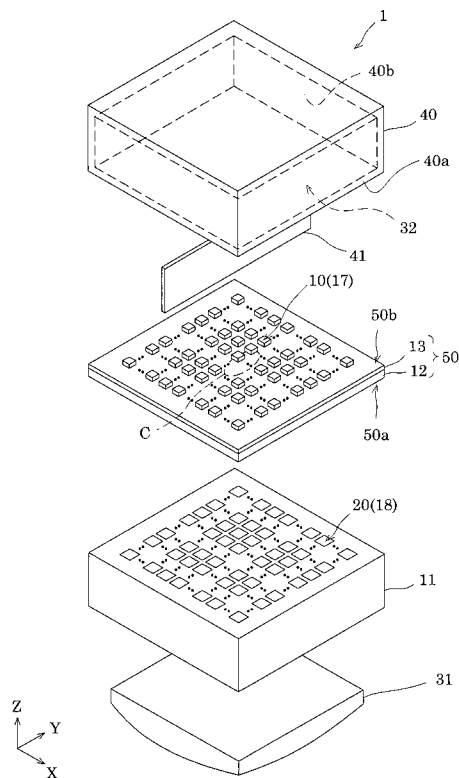
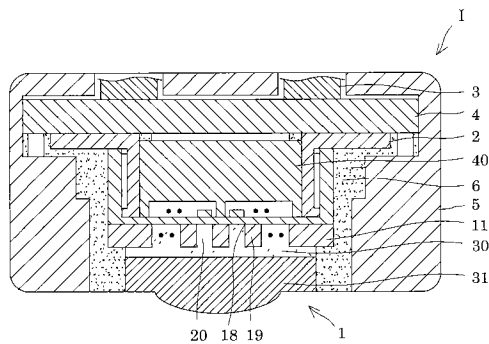
【 符号の説明 】

【 0 0 6 8 】

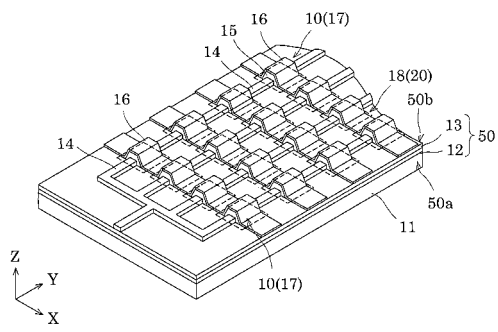
1、1 A ~ 1 C 超音波センサー、 1 0 超音波素子、 1 1 基板、 1 2 弾性膜、 1 3 絶縁体膜、 1 4 第 1 電極、 1 5 圧電体層、 1 6 第 2 電極、 1 7 圧電素子、 1 8 開口部

【 図 1 】

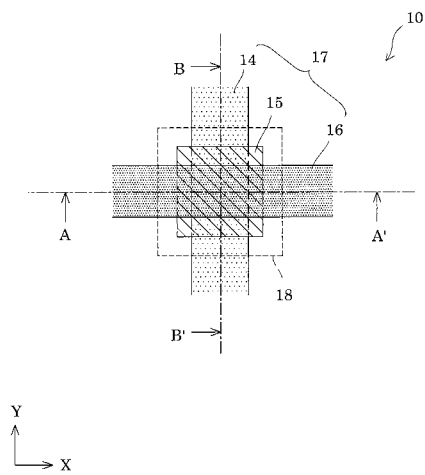
【 図 2 】



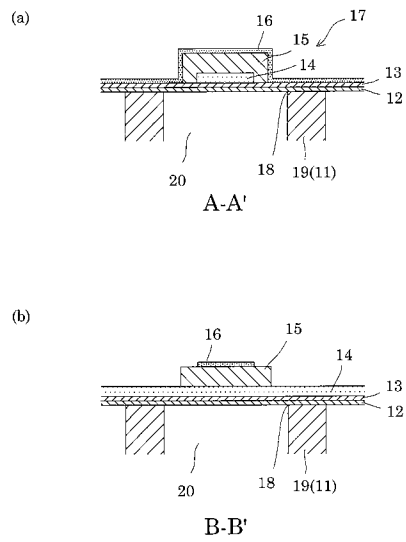
【図 3】



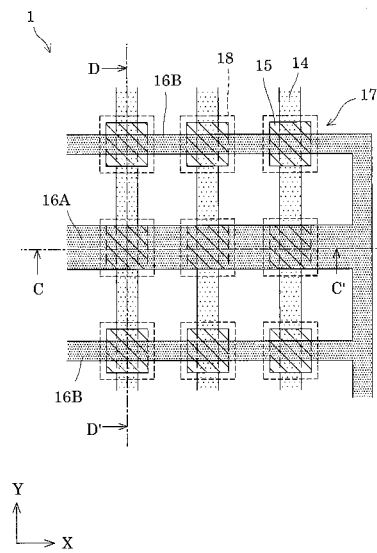
【図 4】



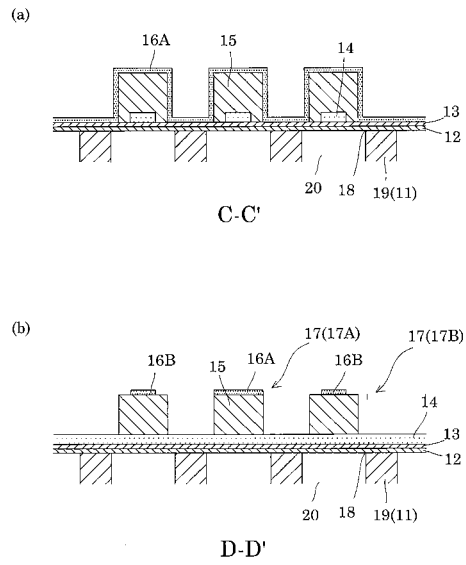
【図 5】



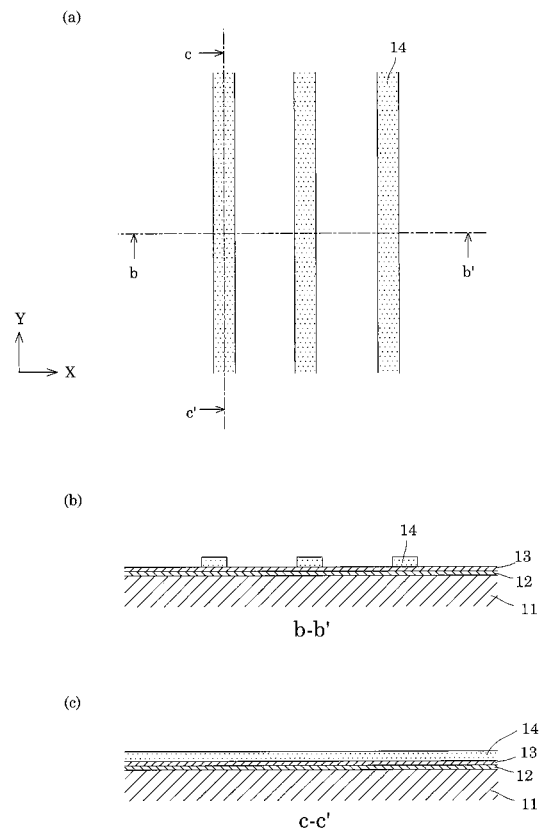
【図 6】



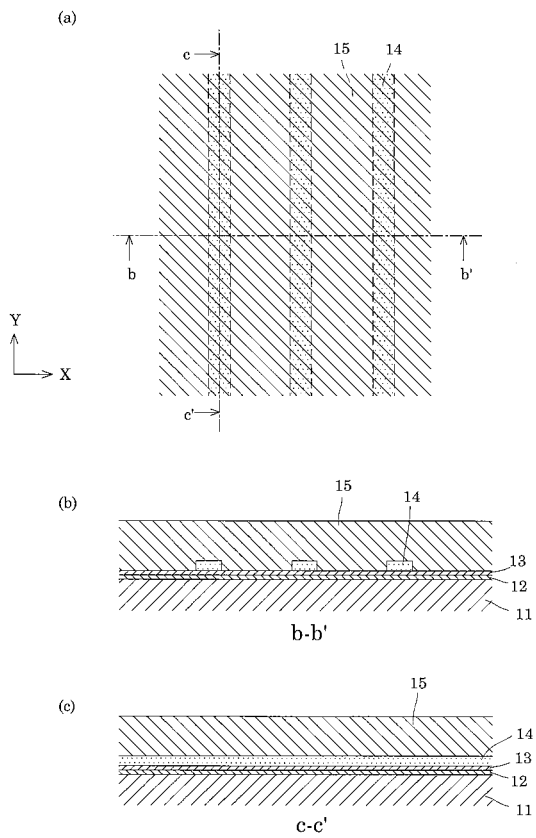
【図 7】



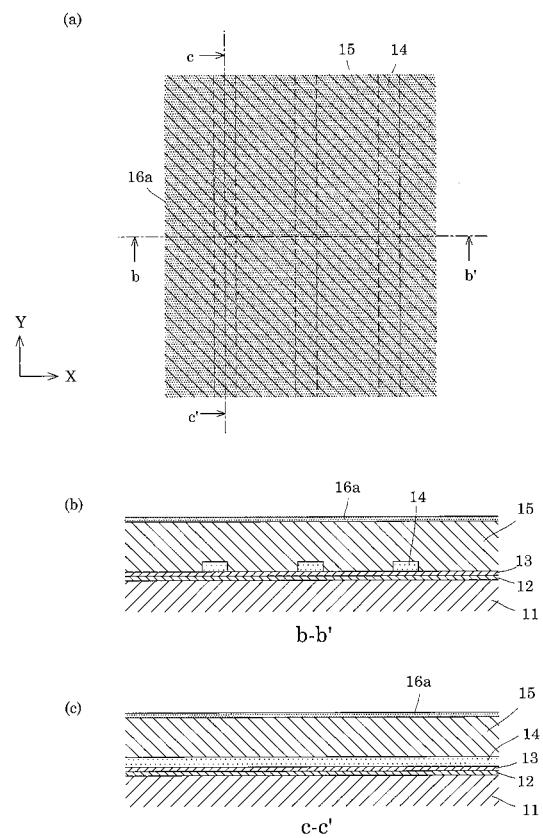
【図 8】



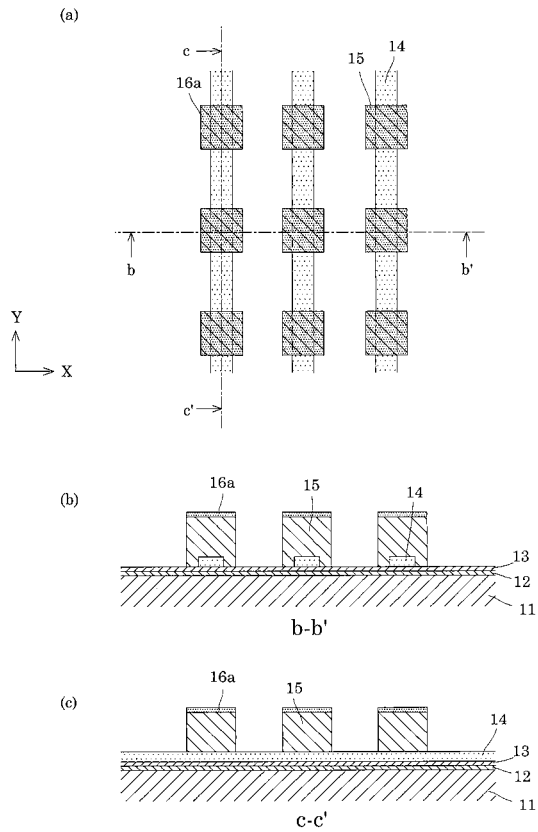
【図 9】



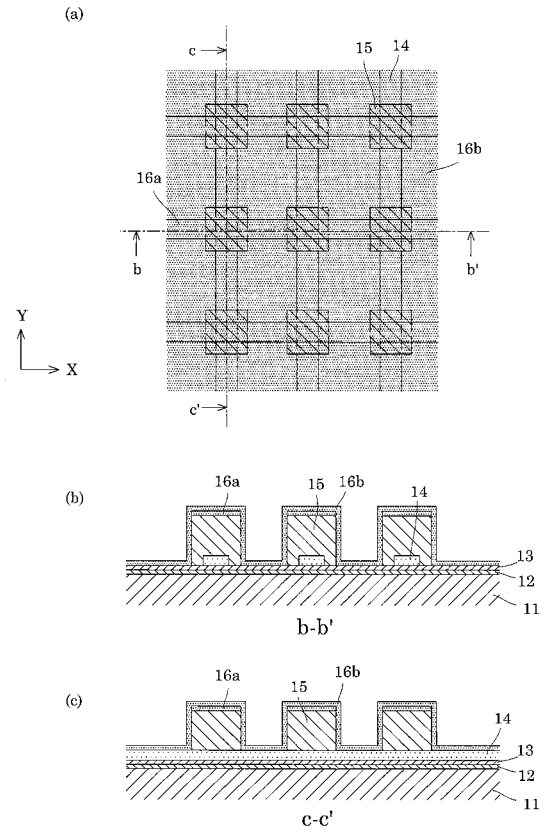
【図 10】



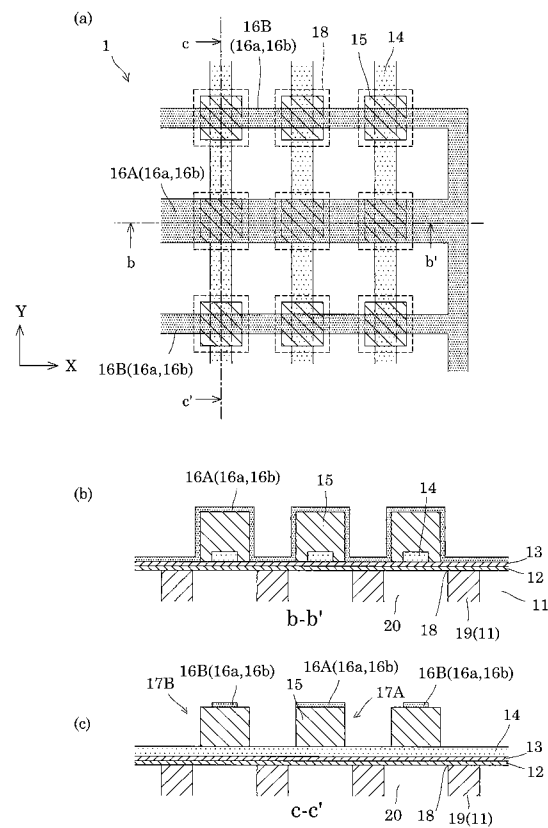
【図 1 1】



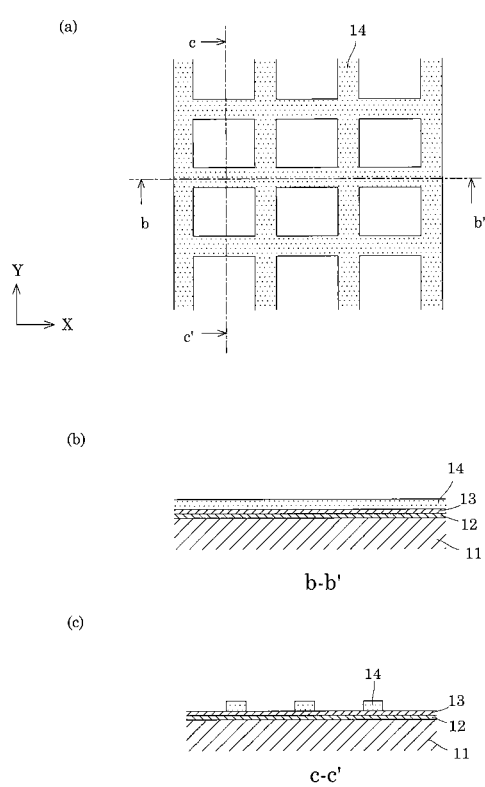
【図 1 2】



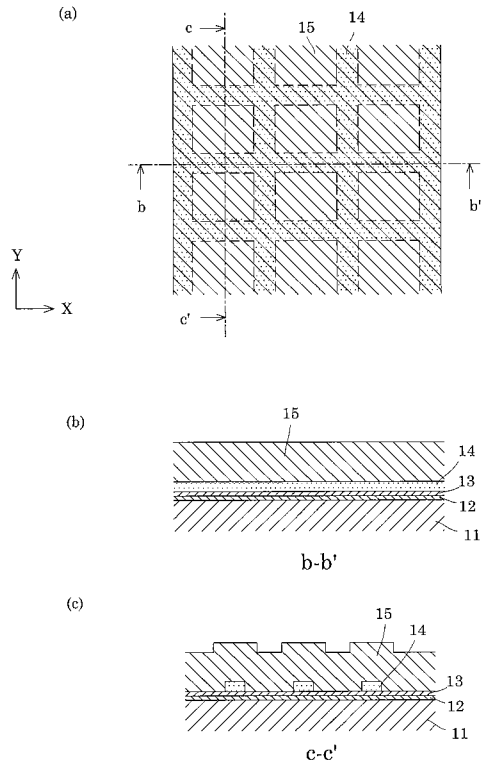
【図 1 3】



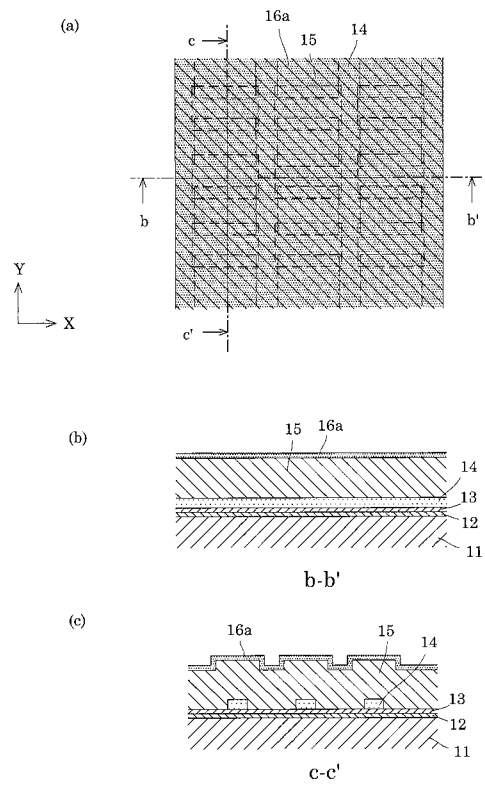
【図 1 4】



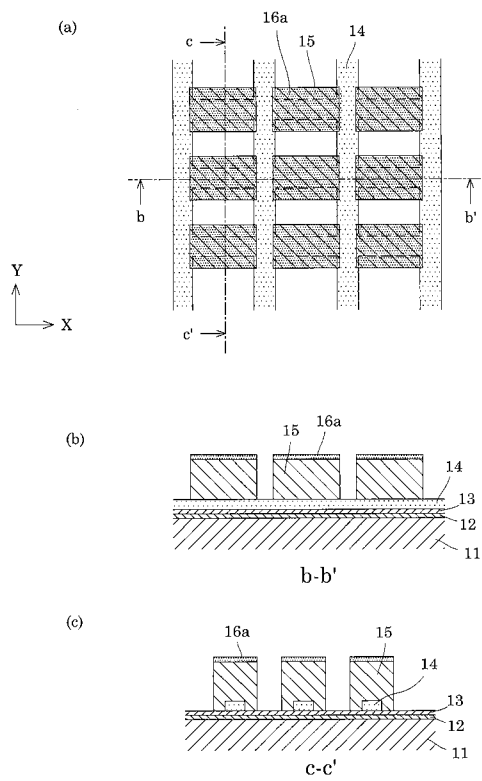
【図 15】



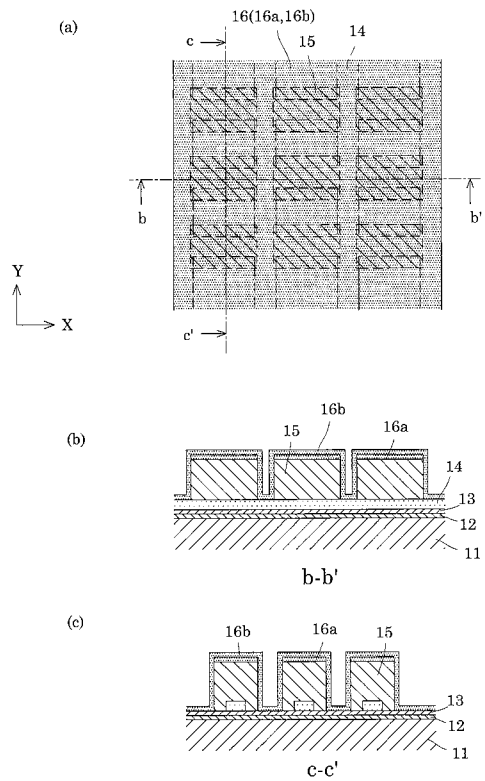
【図 16】



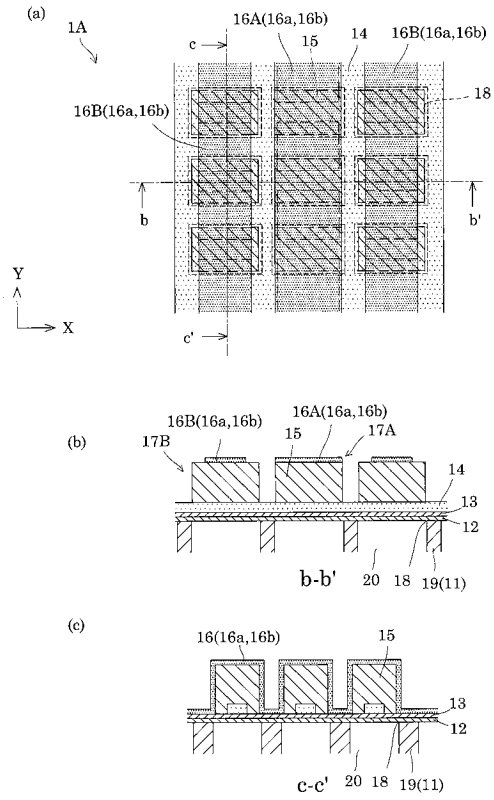
【図 17】



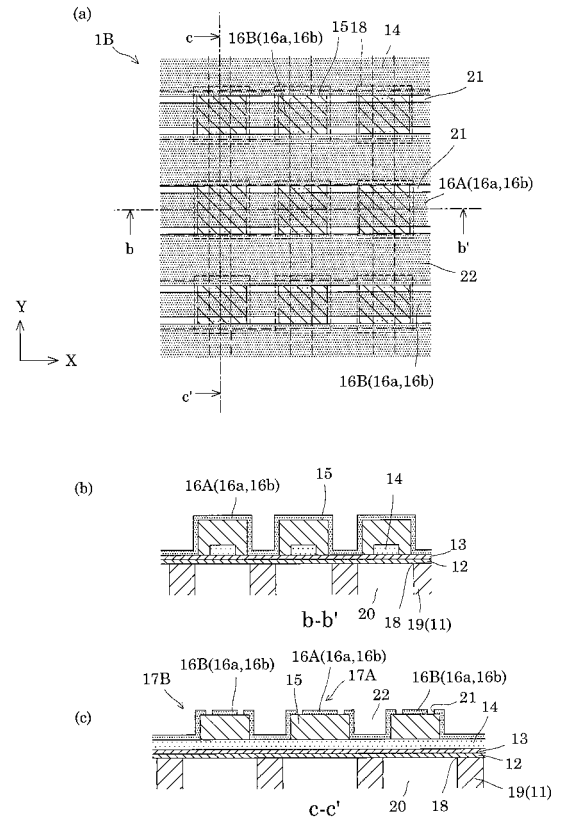
【図 18】



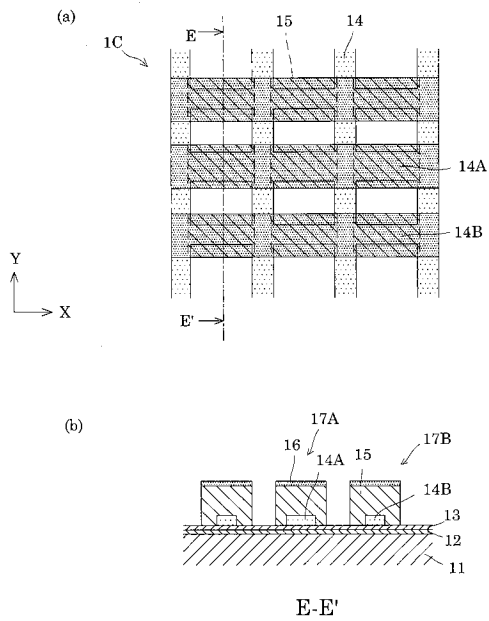
【図 19】



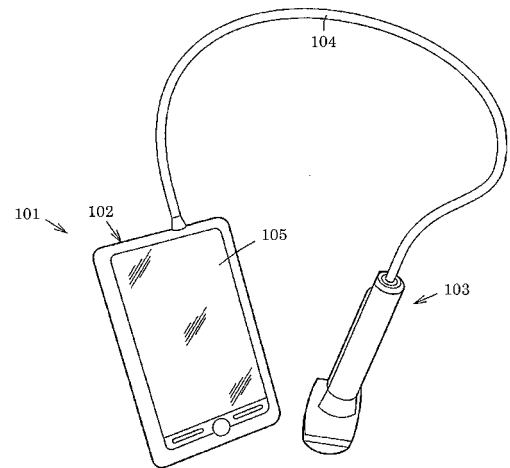
【図 20】



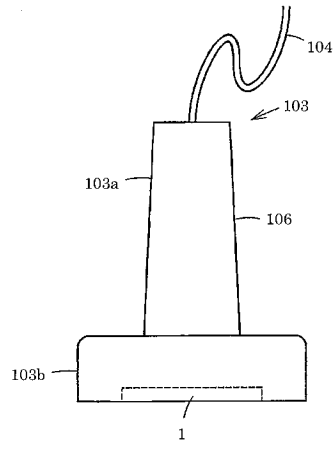
【図 21】



【図 22】



【図 23】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069810

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R17/00(2006.01)i, A61B8/00(2006.01)i, G01N29/24(2006.01)i, H01L41/09(2006.01)i, H04R31/00(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)

H04R17/00, A61B8/00, G01N29/24, H01L41/09, H04R31/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	JP 2013-055978 A (Seiko Epson Corp.), 28 March 2013 (28.03.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2013-243513 A (Seiko Epson Corp.), 05 December 2013 (05.12.2013), entire text; all drawings & US 2013/0310693 A1 & EP 002666547 A & CN 103417246 A	1-7
A	JP 2008-020429 A (Postech Academy-Industry Foundation), 31 January 2008 (31.01.2008), entire text; all drawings & US 2008/0013405 A1 & KR 10-0781467 B1	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ 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
02 October 2015 (02.10.15)Date of mailing of the international search report
13 October 2015 (13.10.15)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069810

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-075425 A (Toshiba Corp., Toshiba Medical Systems Corp., Toshiba Medical Systems Engineering Co., Ltd.), 23 March 2006 (23.03.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2004-159811 A (Toshiba Corp.), 10 June 2004 (10.06.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 6 9 8 1 0	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C)) Int.Cl. H04R17/00(2006.01)i, A61B8/00(2006.01)i, G01N29/24(2006.01)i, H01L41/09(2006.01)i, H04R31/00(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 (I P C)) Int.Cl. H04R17/00, A61B8/00, G01N29/24, H01L41/09, H04R31/00			
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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年			
国際調査で利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	
A	JP 2013-055978 A (セイコーエプソン株式会社) 2013.03.28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7	
A	JP 2013-243513 A (セイコーエプソン株式会社) 2013.12.05, 全文, 全図 & US 2013/0310693 A1 & EP 002666547 A & CN 103417246 A	1-7	
A	JP 2008-020429 A (ポステック・アカデミー・インダストリー・ファウンデーション) 2008.01.31, 全文, 全図 & US 2008/0013405 A1 & KR 10-0781467 B1	1-7	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ 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 02.10.2015		国際調査報告の発送日 13.10.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (I S A / 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) 武田 裕司 電話番号 03-3581-1101 内線 3591	5 Z 8 9 4 7

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 6 9 8 1 0
C (続き) . 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
A	JP 2006-075425 A (株式会社東芝, 東芝メディカルシステムズ株式会社, 東芝医用システムエンジニアリング株式会社) 2006.03.23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 7
A	JP 2004-159811 A (株式会社東芝) 2004.06.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 7

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, ST, 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, 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

(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)	超声波传感器及其制造方法		
公开(公告)号	JPWO2016006671A1	公开(公告)日	2017-04-27
申请号	JP2016532976	申请日	2015-07-09
[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	H04R17/00 H04R31/00 A61B8/14		
FI分类号	H04R17/00.332.B H04R31/00.330 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/GB02 4C601/GB06 4C601/GB14 4C601/GB19 4C601/GB20 4C601/GB41 5D019/AA26 5D019/BB03 5D019/BB19 5D019/BB25 5D019/FF04 5D019/HH01		
代理人(译)	栗原博之		
优先权	2014141778 2014-07-09 JP		
其他公开文献	JP6565913B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

具有至少一个开口18的基板，设置在基板上以封闭开口18的隔膜50，以及设置在隔膜50的开口18的沿Y方向的相对侧的隔膜50，多个第一电极14沿与Y方向正交的X方向延伸，并沿X方向设置在隔膜50的开口18的相对侧，在垂直于第一电极14的方向上延伸的多个第二电极16和在至少第一电极14和第二电极16的交叉处设置在第一电极14和第二电极16之间的多个第二电极16并且在与X方向和Y方向正交的Z方向上，第一电极14，压电层15和第二电极16彼此重叠。并且，通过驱动有源部分振动膜50可以振动的区域是可动部分，并且在平面图中当一个超声波元件用作包括一个可移动部件的单元和设置在一个可移动部件中的有源部件时，在平面图中，可移动部件的面积与可移动部件的面积比率提供具有不同面积的两种或更多种超声元件。

