

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4703416号
(P4703416)

(45) 発行日 平成23年6月15日(2011.6.15)

(24) 登録日 平成23年3月18日(2011.3.18)

(51) Int.Cl.		F I
HO4R 17/00	(2006.01)	HO4R 17/00 330H
A61B 8/00	(2006.01)	A61B 8/00
GO1N 29/24	(2006.01)	GO1N 29/24 502
		HO4R 17/00 332Y
		HO4R 17/00 330E

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2006-19176 (P2006-19176)
 (22) 出願日 平成18年1月27日(2006.1.27)
 (65) 公開番号 特開2007-201901 (P2007-201901A)
 (43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)
 審査請求日 平成21年1月27日(2009.1.27)

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (73) 特許権者 594164542
 東芝メディカルシステムズ株式会社
 栃木県大田原市下石上1385番地
 (74) 代理人 110000866
 特許業務法人三澤特許事務所
 (74) 代理人 100081411
 弁理士 三澤 正義
 (72) 発明者 手塚 智
 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
 メディカルシステムズ株式会社 本社内

審査官 大野 弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波トランスデューサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

音響整合層、圧電体、並びに、バッキング材が順に積層されてなる部材により構成され、

前記圧電体の前記積層方向の表裏の一方に第1の電極及び他方に第2の電極を有し、
 前記部材の前記積層方向に平行な第1の面に設けられ、前記第1の電極と接続され前記第1の電極から前記バッキング材に亘り形成された駆動電極リードと、
 前記音響整合層から前記バッキング材の少なくとも一部に至り、前記駆動電極リードを電氣的に分割する溝と、

前記第1の面と反対側の第2の面に設けられ、前記溝により分割された前記第2の電極を共通に接続し、前記第2の電極から前記バッキング材に亘り形成されたアース電極リードと、

前記積層方向に平行な前記部材の面のうち、前記第1の面及び前記第2の面と異なる面上に設けられ、前記アース電極リードと接続されるアース電極パッドと、
 を備えることを特徴とする超音波トランスデューサ。

【請求項2】

複数の前記部材を、電気絶縁材を介して配列した請求項1に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項3】

前記溝は、前記第1の面から前記第2の面に貫通し、前記音響整合層側の端部から前記

10

20

バックング材の前記圧電体に接している側の端部近傍に至り、所定のピッチで複数形成され、

前記駆動電極リードまたは前記アース電極リードの少なくともいずれか一方は、前記溝により分割された前記圧電体毎または前記溝により分割された前記圧電体のうちの2以上で構成される圧電体群毎に形成されている請求項1に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項4】

前記部材の前記積層方向に直交するバックング材側の面に、前記溝により分割された圧電体または前記圧電体群に対応する電極パッドが形成され、

前記駆動電極リードまたは前記アース電極リードの少なくともいずれか一方は、前記電極パッドと接続された請求項3に記載の超音波トランスデューサ。

10

【請求項5】

前記第1の面または前記第2の面の少なくともいずれか一方の前記バックング材上に、前記溝により分割された圧電体または前記圧電体群に対応する配線パターンを有するプリント基板が設けられ、

前記駆動電極リードまたは前記アース電極リードの少なくともいずれか一方は、それぞれに対応する前記配線パターンに接続された請求項3に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項6】

前記プリント基板は、前記溝の断面形状に沿って切り欠き部と凸形状部とが交互に形成され、

前記駆動電極リードまたは前記アース電極リードの少なくともいずれか一方と前記配線パターンとは前記凸形状部で接続された請求項5に記載の超音波トランスデューサ。

20

【請求項7】

前記アース電極リードを有する面の前記バックング材上に、前記アース電極リードと接続される配線パターンを有するプリント基板が設けられた請求項1に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項8】

前記積層方向に平行な前記第1の面から前記第2の面に貫通し、前記音響整合層側の端部から前記バックング材の前記圧電体に接している側の端部近傍に至る溝が所定のピッチで複数形成され、

前記プリント基板は、前記溝により分割された圧電体または前記圧電体群に対応する配線パターンを有し、前記溝の断面形状に沿って切り欠き部と凸形状部とが交互に形成され、

30

前記アース電極リードは、それぞれに対応する前記配線パターンに、前記凸形状部で接続された請求項7に記載の超音波トランスデューサ。

【請求項9】

前記部材は、複数の圧電体が積層されてなり、

それぞれの該圧電体の前記積層方向の表裏の一方に第1の電極及び他方に第2の電極を有し、前記第1の電極及び第2の電極は交互に配置された請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の超音波トランスデューサ。

【請求項10】

40

音響整合層、圧電体、並びに、バックング材が順に積層されてなる直方体部材により構成され、

前記圧電体の前記積層方向の表裏の一方に駆動電極及び他方にアース電極を有し、

前記直方体部材の前記積層方向に平行な面に、前記駆動電極と接続され前記駆動電極から前記バックング材に亘り形成された金属薄膜による駆動電極リードと、前記アース電極と接続され前記アース電極から前記バックング材に亘り形成された金属薄膜によるアース電極リードとを有し、

前記駆動電極リード及び前記アース電極リードのそれぞれは、前記積層方向に平行な第1の面と反対側の第2の面とにそれぞれ設けられ、

前記第1の面から前記第2の面に貫通し、前記音響整合層側の端部から前記バックング

50

材の前記圧電体に接している側の端部近傍に至る溝が所定のピッチで複数形成され、

前記駆動電極リードは、前記溝により分割された前記圧電体毎または前記溝により分割された前記圧電体のうちの2以上で構成される圧電体群毎に形成され、

前記直方体部材の前記積層方向に直交するバッキング材側の面に、前記溝により分割された圧電体または前記圧電体群に対応する駆動電極パッドが形成され、

前記駆動電極リードは、前記駆動電極パッドと接続され、

前記アース電極リードは、前記積層方向に平行な前記直方体部材の面のうち前記第1の面及び前記第2の面とは異なる面のバッキング材上にアース電極パッドが形成され、

前記アース電極リードは、前記アース電極パッドと接続される

ことを特徴とする超音波トランスデューサ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置や超音波探傷装置等に用いられる超音波トランスデューサに関し、超音波トランスデューサからの電極リードの引き出しの技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、超音波診断装置に使用する超音波プローブは超音波の送受信を行う超音波トランスデューサと超音波診断装置本体との間で電気信号を授受するために機能するケーブルアセンブリ、更に必要に応じて電気信号を制御する集積回路等モジュールから構成される。

20

【0003】

近年、超音波ビームの偏向、集束を全方位に渡って行い、超音波による3次元走査が可能な超音波プローブ、及びこの超音波プローブにより収集された被検体からの超音波情報に基づいて立体(3次元)超音波画像を生成し表示する超音波診断装置の検討が行われている。

【0004】

この超音波の全方位的なフォーカシングや高速な3次元走査を実現する超音波プローブとしては、超音波トランスデューサを構成する超音波振動素子をマトリックス状に多数配列した2次元アレイ超音波プローブがある。ここで、図15は、2次元アレイ超音波プローブを構成する2次元アレイ超音波トランスデューサの従来の構成を示す概略図であり、図15(a)は、2次元アレイ超音波トランスデューサ10の斜視図、図15(b)は、図15(a)において矢印方向から見たC-C断面図である。

30

【0005】

図15(a)、(b)に示すように、2次元アレイ超音波トランスデューサ10は、音響整合層12、アース電極14、超音波振動素子(圧電体)16、信号電極18、バッキング材20(負荷材相)及び信号リード22(駆動電極リード)を具備する構成となっている(例えば、特許文献1参照)。

【0006】

音響整合層12は、被検体(図示せず)と超音波振動素子16との間に位置するように設けられており、被検体と超音波振動素子16との音響インピーダンスの整合をとるものである。

40

【0007】

アース電極14は、各超音波振動素子16の一端に設けられている。アース電極14はアース接続されている。

【0008】

超音波振動素子16は、2成分系或いは3成分系の圧電セラミックス等から成る圧電素子であり、2次元マトリックス状に配列されている。この超音波振動素子16の2次元配列により、超音波の全方位的なフォーカシングと高速な3次元走査が可能である。

【0009】

50

信号電極 18 は、各超音波振動素子 16 の他端（すなわち、アース電極 14 とは異なる一端）に設けられており、圧電効果のための電力印加や被検体から受波した超音波に基づく電気信号を出力する電極である。

【0010】

バッキング材 20 は、超音波振動素子 16 の背面に設けられており、当該超音波振動素子 16 を機械的に支持する。

【0011】

また、バッキング材 20 は、後方への超音波を吸収し、また、超音波振動素子 16 の余分な振動を抑え、さらに、超音波パルスを短くするために、超音波振動素子 16 の動きを制動している。

【0012】

このバッキング材 20 は、後述する信号リード 22 の端部 23 が 2 次元配列されるように、信号電極 18 から超音波振動素子 16 の配列面と垂直な方向に信号リード 22 を引き出し可能な経路が形成されている。

【0013】

信号リード 22 は、その一端において信号リード 22 の端部 23 を有している。また、他端においては各超音波振動素子 16 の信号電極 18 と接続されており、超音波振動素子 16 の配列面と垂直な方向に、信号電極 18 から伸延して、バッキング材 20 中の経路を通し信号リード 22 の端部 23 が引き出されている。従って、信号リード 22 の端部 23 は、超音波振動素子 16 と反対側のバッキング材 20 の面において、2 次元アレイ状に並んだ構成となっている。図 15 に示すように 2 次元アレイ超音波プローブでは、超音波トランスデューサを構成する超音波振動素子 16 をマトリックス状に多数配列するため、それぞれから信号リード 22 を引き出すことは容易ではない。

【0014】

また、振動子配列に対応する中継基板をバッキング材背面に配置して信号リードの引き出しを構成する構造を採用した特許文献 1 の他には、マトリックス状に配列した素子の各列間隔に各振動子から信号リード及びアースを引き出すためのプリント基板を配置した構造を有し、プリント基板上に 1 列相当の振動子アレイを実装した後、振動子を実装したプリント基板を行方向に配列して 2 次元アレイトランスデューサを構成する方法が提案されている（例えば、特許文献 2）。これによれば、信号リード及びアースはプリント基板に形成されるので、信号リード及びその引き出し及びアースの引き出しも容易である。

【0015】

また、2 次元アレイ超音波プローブの個々の超音波振動素子は、大きさが小さくなるためインピーダンスが大きくなり、超音波の送信音圧の低下や、受信時の伝送損失が増大する場合がある。これに対し、特許文献 1 に記載の 2 次元アレイ超音波プローブでは、積層圧電体の内部電極から信号リード及びアースを引き出すことは困難であるが、特許文献 2 の方法によれば、積層圧電体の内部電極をプリント基板に形成された信号リードまたはアースに交互に連結・絶縁することができるから、超音波振動素子 16 として積層圧電体を採用でき、これにより超音波振動素子 16 のインピーダンスを低減することが可能となる。そのため超音波の送信音圧の増強や、受信時の伝送損失の低減が可能となる。

【0016】

【特許文献 1】特開 2001 - 292496 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 309493 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

しかしながら、特許文献 2 の方法、すなわち超音波振動素子をプリント基板に実装する方法では、超音波振動素子の側面がプリント基板に固定されているので超音波振動素子の振動がプリント基板により阻害される。また、他の超音波振動素子の振動がプリント基板を介して伝播されることがある。また、超音波振動素子の配列は、プリント基板上の超音

10

20

30

40

50

波振動素子の配列方向と、プリント基板の配列方向とでは、超音波振動素子間のプリント基板の存在が異なるから2次元アレイ超音波プローブに異方性を有する。したがって、超音波特性、例えば超音波波形、スペクトラム及び指向性に問題を生じる場合がある。また、プリント基板の上に1列相当の振動子アレイは、厚みにばらつきが生じやすく、行方向の配列位置精度が不十分となることがある。さらに、プリント基板の厚さにより、プリント基板の配列方向の超音波振動素子の配列間隔を小さくできず制約されるという問題があった。

【0018】

本発明は、以上の問題点に鑑みてなされたものであって、その目的は、圧電体をプリント基板に実装することなく、圧電体からの電極リードの引き出しが容易な超音波トランスデューサを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0019】

上記課題を解決するために請求項1記載の発明に係る超音波トランスデューサは、音響整合層、圧電体、並びに、バッキング材が順に積層されてなる部材により構成され、前記圧電体の前記積層方向の表裏の一方に第1の電極及び他方に第2の電極を有し、前記部材の前記積層方向に平行な第1の面に設けられ、前記第1の電極と接続され前記第1の電極から前記バッキング材に亘り形成された駆動電極リードと、前記音響整合層から前記バッキング材の少なくとも一部に至り、前記駆動電極リードを電氣的に分割する溝と、前記第1の面と反対側の第2の面に設けられ、前記溝により分割された前記第2の電極を共通に接続し、前記第2の電極から前記バッキング材に亘り形成されたアース電極リードと、前記積層方向に平行な前記部材の面のうち、前記第1の面及び前記第2の面と異なる面上に設けられ、前記アース電極リードと接続されるアース電極パッドと、を備えることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、超音波トランスデューサを音響整合層、第1の電極及び第2の電極を有する圧電体、並びに、バッキング材が積層されてなる直方体で構成し、直方体の積層方向に平行な面に金属薄膜を形成することによって第1の電極と接続される第1電極リード及び第2の電極と接続される第2電極リードとして容易に引き出すことができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の実施形態につき、図面を参照して説明する。なお、ここでは、本実施形態の超音波トランスデューサを、その製造プロセスに沿って説明することにする。

【0022】

〔第1の実施形態〕

図1～図11は、本発明に係る第1の実施形態の超音波トランスデューサを説明するための図である。

【0023】

(積層体形成)

まず、積層体1を形成する。図1は、超音波トランスデューサを構成する積層体1を示す図である。図1に示すように、積層体1は、図1上側から音響整合層12、アース電極14、圧電体16及び内部電極11a、11b、信号電極18、並びに、バッキング材20が積層された構成となっている。各部材を予め所定の厚さに加工した後、接着剤などにより接着することにより積層体1を形成する。また、本例の圧電体16は積層圧電体を例とし、内部電極11a、11bと分割された3つの小圧電体が積層されて構成される。信号電極18及びアース電極14は、本発明の第1の電極または第2の電極に相当する。

40

【0024】

(板状体切り出し)

次に、図2に示すように積層体1から所定の幅で板状体10を機械加工で切り出す。こ

50

の板状体 10 は本発明の直方体部材である。図 2 は、積層体 1 から板状体 10 を切り出した様子を示した図である。そして、図 3 に切り出された板状体 10 を示す。さらに、板状体 10 の切断面等を必要に応じて研磨することにより、切断面を平滑化し、且つ、板状体 10 の高さ、幅及び厚さなどの各寸法を整える。

【 0 0 2 5 】

(溝加工及び絶縁処理)

続いて、溝加工及び絶縁処理を行う。図 4 (a) における板状体の手前側端部の拡大図を図 4 (b) に示し、その拡大図に形成される絶縁処理用の溝を示した。図 4 (b) に示すように、板状体 10 の面のアース電極 14、内部電極 11 a、11 b、及び、信号電極 18 のそれぞれの位置に、積層方向に平行な一方の面 (表面) 13 及び他方の面 (裏面) 15 に交互に電極を跨ぐ溝を形成する。そして、各溝に電気絶縁樹脂を充填する。

10

【 0 0 2 6 】

これによって、後述の図 5 を用いて説明する工程に於いて、板状体 10 の表面 13 または裏面 15 に圧電体 16 からバッキング材 20 に伸延する金属薄膜をスパッタ、蒸着などによって形成した際、溝加工及び電気絶縁樹脂充填処理を施した面側では、電極は形成する金属薄膜と電氣的に絶縁され、且つ、溝加工及び電気絶縁樹脂充填処理を施さなかった面側では、電極は形成する金属薄膜と電氣的に接続することが可能となる。

【 0 0 2 7 】

(駆動電極リードの形成)

図 5 に駆動電極リード 17 の一例を示す。図 5 は、板状体 10 を表面 13 側から見た斜視図である。本実施例では、表面 13 側に圧電体 16 からバッキング材 20 に伸延する金属薄膜を形成し、内部電極 11 a と信号電極 18 とが金属薄膜によって電気接続されて駆動電極リード 17 を構成する。したがって、内部電極 11 a は信号電極となる。金属薄膜として Cr と Au の 2 層構造を採用するがその限ではなく層数、材料を変更することも可能である。また、図 5 (a) に示すように、駆動電極リード 17 は、バッキング材 20 の表面 13 側では、帯状に所定のピッチで形成される。また、図 5 (b) は、板状体 10 をバッキング材 20 の端面側から見た斜視図であるが、図 5 (b) に示すように、金属薄膜により積層方向に直交するバッキング材 20 の端面に電極パッド 19 が駆動電極リード 17 と同じピッチで形成され、各駆動電極リード 17 は、それぞれ電極パッド 19 に導かれる。この各駆動電極リード 17 は、圧電体 16 が分割された際、個々の圧電体 16 を独立したチャンネルとして動作させるための独立した駆動電極リード 17 として機能する。また、電極パッド 19 は、後述の IC 基板 40 等との接続に用いられるものである。

20

30

【 0 0 2 8 】

図 6 に圧電体 16 が音響整合層 12 からバッキング材 20 の圧電体 16 側の端部近傍に亘り表面 13 から裏面 15 に貫通する分割溝 25 (溝) で所定のピッチで等間隔に分割されたときの様子を示す。図 6 に示すように、各駆動電極リード 17 は、それぞれ分割された圧電体 16 の内部電極 11 a と信号電極 18 とに接続される。ただし、図 6 は、各駆動電極リード 17 と分割されたときの圧電体 16 との関係を説明するためのものであって、本実施の形態では、圧電体 16 の分割は、後述の図 11 に示す工程で初めて実現される。しかしながら、図 6 に示す板状体 10 を 1 つ用いて 1 次元アレイの超音波トランスデューサとして用いることも可能である。また、分割されたときの圧電体 16 の 2 以上で圧電体群を構成し、駆動電極リード 17 を圧電体群毎に接続するようにしてもよい。

40

【 0 0 2 9 】

また、本例では金属薄膜は表面 13 で圧電体 16 全面およびバッキング材 20 の一部に形成されたがその限りではなく、連結すべき電極 (全面・背面・内部電極の一部) に電気接続される限に於いては圧電体 16 の一部に留めることも可能であって、また、音響整合層 12 側面に及ぶこともあり得る。更に本例においてはバッキング材 20 においてのみ金属薄膜が等間隔でパターン化され形成されているがその限ではなく、圧電体 16 の面において金属薄膜をパターン化して形成することも可能である。

【 0 0 3 0 】

50

(アース電極リードの形成)

図7にアース電極リード21の一例を示す。図7は、板状体10を裏面15側から見た斜視図である。本実施例では、裏面15側に圧電体16からバッキング材20に伸延する金属薄膜を形成し、アース電極14と内部電極11bとが金属薄膜によって電気接続されてアース電極リード21を構成する。したがって、内部電極11bはアース電極となる。金属薄膜としてCrとAuの2層構造を採用するがその限ではなく層数、材料を変更することも可能である。

【0031】

また、図8には図6と同様に圧電体16が分割溝25で所定のピッチに等間隔で分割されたときの様子を示すが、アース電極リード21は、分割溝25の底面25aよりからさらにバッキング材20側に伸延して形成する。また、図7または図8に示すように、金属薄膜により積層方向に平行な面で表面13及び裏面15を除く面のバッキング材20の端面にアース電極パッド26が形成され、アース電極リード21はアース電極パッド26に導かれ接続される。

10

【0032】

ここで、駆動電極リード17及びアース電極リード21は、本発明の第1の電極リードまたは第2の電極リードに相当する。また、上記の説明では駆動電極リード17及びアース電極リード21を表裏に配置するようにしたこれに限らず例えば隣接する面にそれぞれを配置するようにしてもかまわない。

【0033】

20

(積層工程)

最後に積層工程について説明する。上記のごとく駆動電極リード17及びアース電極リード21を形成した板状体10を、図9に示す如く図示しない所定の厚さの樹脂等の電気絶縁材を間隙に介して1列に配列する。

【0034】

更に、図10に示す如く図8の配列方向とは略直交する方向に複数の分割溝25を形成することによって、それぞれの板状体10の音響整合層、圧電体を図6及び図8で示したように分離する。

【0035】

最後に図11に示す如く電気絶縁樹脂で分割溝を充填する。そして、図11に示す音響整合層、圧電体が2次元アレイ状に並んだ超音波トランスデューサが形成される。本実施例の超音波トランスデューサは図示されないバッキング材底面に2次元配列された駆動電極パッド19を有し、図示されないバッキング材側面にアース電極パッド26を有している。

30

【0036】

さらに、図12は、第1の実施形態における超音波トランスデューサと超音波診断装置本体とを接続するケーブル(図示せず)と、IC基板40とを接続する機構を説明するための図である。

【0037】

図12に示すように、超音波トランスデューサとIC基板40とは中継基板を介し接続される。中継基板は、樹脂やセラミクスなどからなる平板形状の基板が望ましい。この中継基板は、例えば、超音波トランスデューサに対向する側の面に中継パッドが信号リードに応じて配設され、超音波トランスデューサの駆動電極パッド19のそれぞれと接続される。また、図示しないが、アース電極パッド26は、例えば超音波プローブの筐体等を介してアース接続される。

40

【0038】

また、図12に示すように、ケーブル接続基板50は、上述したIC基板40と、超音波診断装置本体とIC基板40等との電氣的接続を取るケーブル(図示せず)とを接続するための基板である。当該ケーブル接続基板50は、柔軟性を備えたFPCでできており、その一端は、IC基板40における信号リード(図示せず)が設けられた一端とは反対

50

側の一端に電氣的に接続されている。

【0039】

コネクタ62は、ケーブル接続基板50の他端及び前記ケーブルの一端にそれぞれ設けられている。このコネクタ62によって、ケーブル接続基板50と前記ケーブルとは電氣的に接続される。

【0040】

このような構成により、IC基板40上の各IC45によって処理された信号は、ケーブル接続基板50を介して超音波診断装置本体に送信されることとなる。

【0041】

以上、説明したように、音響整合層・圧電体・バッキング材などの積層体から切り出した板状体の表面または裏面に金属薄膜を形成することにより、駆動電極リード及びアース電極リードを容易に引き出すことができる。また、駆動電極リード、アース電極リードは金属薄膜であるから、圧電体の振動を阻害する恐れがなく、良好な超音波特性を確保することが可能である。圧電体として内部電極を有する積層圧電体を採用することが可能であるから、電気インピーダンス低減、延いては性能向上が可能となる。また、板状体を用いるので、板状体を積層体から機械加工で切り出した後、研磨加工を施して形成することが可能なため、形状寸法が安定且つ高精度で確保出来るので、行方向の配列を行う際の配列位置精度を確保することが可能となる。また駆動電極、アース電極の引き出しを金属薄膜で行うため、配列間隔を小さくすることが可能である。

【0042】

上記の説明において、一方を駆動電極リードとし他方をアース電極リードとしたが、必ずしもどちらかをアース電極リードに限ることはなく、いずれもが上記の駆動電極リードの構成を有するにしてもよい。

【0043】

(第2の実施形態)

本発明に係る第2の実施形態としての超音波トランスデューサについて説明する。本実施形態は、駆動電極リード17として圧電体側面に形成された金属薄膜とそれに電気接続されるプリント基板の配線パターンを利用するものである。なお、以下には第1の実施の形態と実質的に同様の構成については、詳細な説明を省略し、主に異なる点について述べる。

【0044】

図13にプリント基板30(駆動電極リード用プリント基板)を用いた駆動電極リード17の形成の一例を示す。まず、図13(a)に示すように、帯状の配線パターン31が所定のピッチで形成されたプリント基板30を板状体10の表面13側のバッキング材20上に配置する。プリント基板30は、接着剤などにより接着する。そして、図13(b)に示すように、圧電体16からプリント基板30の端部近傍に伸延する金属薄膜を形成する。本例に於いてはプリント基板30の構成として配線パターン31が露出したものを採用したがその限ではなく金属薄膜との接続部分のみを露出させ他を電気絶縁材料で被覆することも可能である。また本実施例ではプリント基板30はバッキング材20表面から突出した形で配置したが、バッキング材20表面を機械加工によって凹ませ内部に埋設することも可能であって、圧電体16を覆わない位置に配置する。図14に圧電体16が分割溝25で等ピッチに分割されたときの様子を示す。図14に示す通り、圧電体16を分離する分割溝25は音響整合層12、圧電体16のみならずバッキング材20及びプリント基板30の圧電体16側端部近傍にまで至り、分割溝25によってプリント基板30に切り欠き部32と凸形状部33が交互に形成され、駆動電極リード17と配線パターン31はそれぞれ凸形状部33で接続され各駆動電極リード17は電氣的に分離される。

【0045】

また、図示しないが、本実施の形態のプリント基板30を延長してICを実装してもよいし、また、プリント基板30の端面に配線パターン31を露出させることにより第1の実施の形態の電極パッドと同様に利用することが可能である。

【 0 0 4 6 】

また、図示しないが、アース電極リードも同様にプリント基板（アース電極リード用プリント基板）を利用することが可能である。また、同様に分割溝 2 5 によりアース電極リードそれぞれ分割し独立させてもよい。

【 0 0 4 7 】

また、第 1 の実施の形態の構成による駆動電極リード 1 7 と本実施の形態のプリント基板によるアース電極リードとを組み合わせる用いることや、また、第 1 の実施の形態の構成によるアース電極リード 2 1 と本実施の形態のプリント基板による駆動電極リードとを組み合わせる用いることも可能である。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 4 8 】

【 図 1 】 第 1 の実施形態の超音波トランスデューサを構成するための積層体を示す斜視図である。

【 図 2 】 積層体からの切り出される超音波トランスデューサを構成する板状体を示す斜視図である。

【 図 3 】 第 1 の実施形態の超音波トランスデューサを構成する板状体を示す斜視図である。

【 図 4 】 板状体に形成される絶縁処理用の溝を示す斜視図である。

【 図 5 】 板状体に形成される駆動電極リードを示す斜視図である。

【 図 6 】 圧電体を等ピッチで分割するように板状体に形成される分割溝を示す斜視図である。

20

【 図 7 】 板状体に形成されるアース電極リードを示す斜視図である。

【 図 8 】 圧電体を等ピッチで分割するように板状体に形成される分割溝を示す斜視図である。

【 図 9 】 本発明に係る超音波トランスデューサを構成するために、複数の板状体が積層された様子示す斜視図である。

【 図 1 0 】 複数の積層された板状体に分割溝が形成された様子示す斜視図である。

【 図 1 1 】 複数の積層された板状体に形成された分割溝に電気絶縁樹脂が充填された様子示す斜視図である。

【 図 1 2 】 第 1 の実施の形態の超音波トランスデューサと I C 基板とを接続する機構を説明するための図である。

30

【 図 1 3 】 プリント基板を用いた駆動電極リードを示す斜視図である。

【 図 1 4 】 プリント基板を用いたアース電極リードを示す斜視図である。

【 図 1 5 】 超音波プローブの従来の構成を示す斜視図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

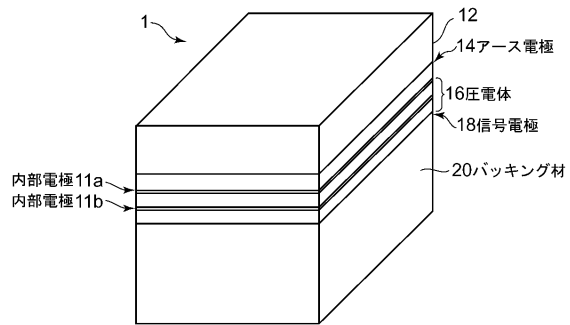
- 1 積層体
- 1 0 板状体
- 1 1 内部電極
- 1 2 音響整合層
- 1 4 アース電極
- 1 6 圧電体
- 1 7 駆動電極リード
- 1 8 信号電極
- 1 9 電極パッド
- 2 0 バッキング材
- 2 5 分割溝
- 2 6 アース電極パッド
- 3 0 プリント基板
- 3 1 配線パターン

40

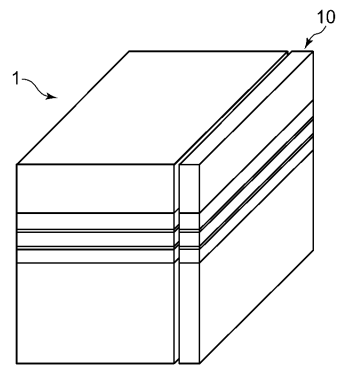
50

- 3 2 切り欠き部
- 3 3 凸形状部
- 4 0 I C 基板
- 4 5 I C
- 5 0 ケーブル接続基板
- 6 2 コネクタ

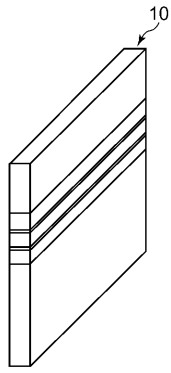
【図 1】



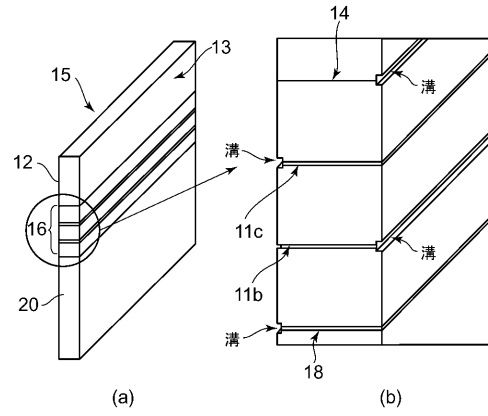
【図 2】



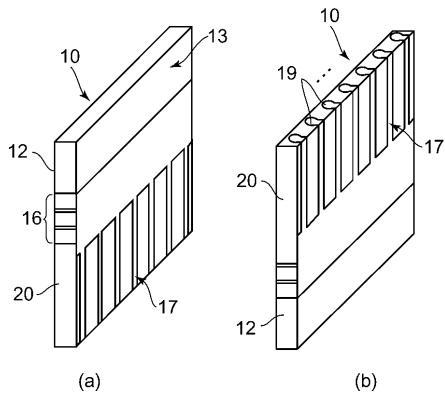
【 図 3 】



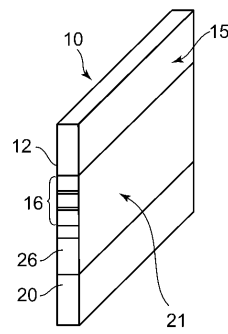
【 図 4 】



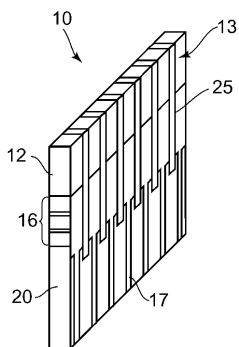
【 図 5 】



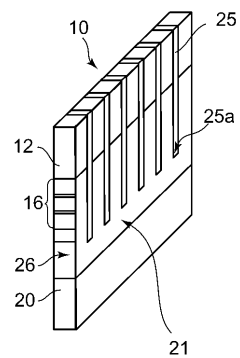
【 図 7 】



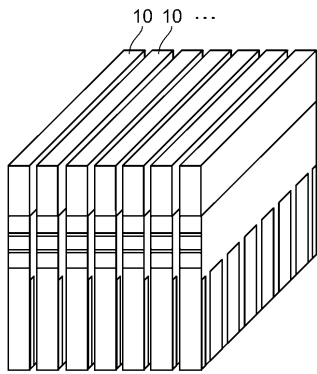
【 図 6 】



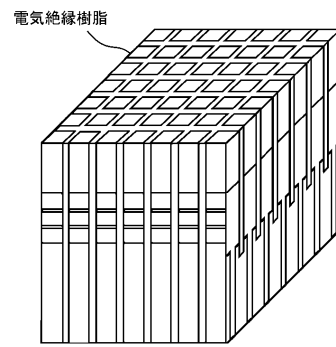
【 図 8 】



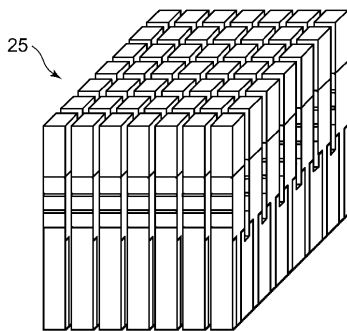
【図9】



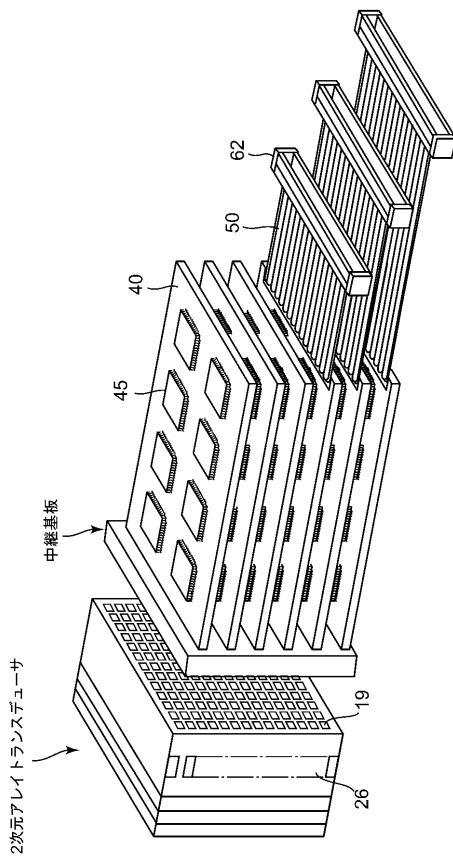
【図11】



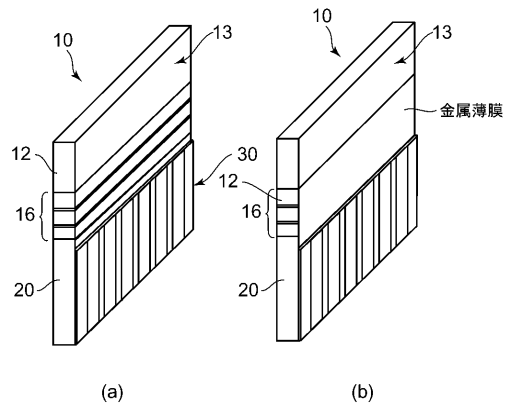
【図10】



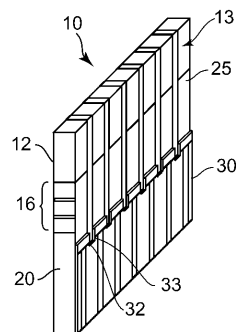
【図12】



【図13】

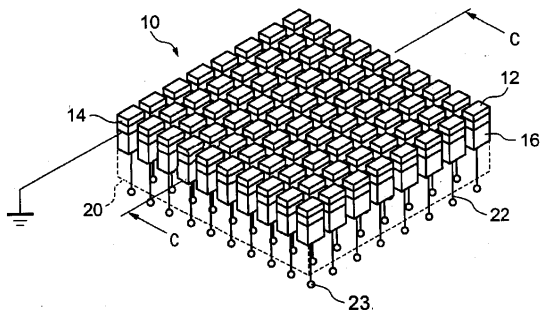


【図14】

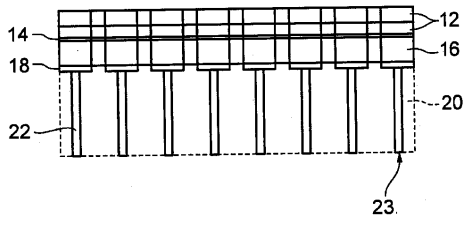


【 図 15 】

(a)



(b)



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-299779(JP,A)
特開2004-080193(JP,A)
特開2000-138400(JP,A)
特開2005-210245(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R	17/00
A61B	8/00
G01N	29/24
H04R	1/40

专利名称(译)	超声波换能器		
公开(公告)号	JP4703416B2	公开(公告)日	2011-06-15
申请号	JP2006019176	申请日	2006-01-27
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	手塚智		
发明人	手塚 智		
IPC分类号	H04R17/00 A61B8/00 G01N29/24		
FI分类号	H04R17/00.330.H A61B8/00 G01N29/24.502 H04R17/00.332.Y H04R17/00.330.E H04R1/40.330 H04R17/00.332.A		
F-TERM分类号	2G047/AA05 2G047/AA12 2G047/AC13 2G047/BA03 2G047/CA01 2G047/DB02 2G047/EA16 2G047/GB02 2G047/GB17 2G047/GB21 2G047/GB32 4C601/GB06 4C601/GB19 4C601/GB41 5D019/AA01 5D019/AA23 5D019/BB14 5D019/BB28 5D019/BB29 5D019/EE06 5D019/FF04 5D019/GG01 5D019/GG06		
审查员(译)	大野 弘		
其他公开文献	JP2007201901A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种超声波换能器，其能够在不将压电体安装在印刷电路板上的情况下容易地从压电体中提取电极引线。声匹配层（12），压电体（16）和板状体（矩形构件）（10），其中依次层压背衬材料（20）。另一方面，第二电极和由金属薄膜制成的第一电极引线连接到第一电极，并且在平行于板状体的堆叠方向的平面中从第一电极形成在背衬材料上17，由金属薄膜制成的第二电极引线连接到第二电极并由第二电极形成到背衬材料。 [选中图]图5

