

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5543178号
(P5543178)

(45) 発行日 平成26年7月9日 (2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月16日 (2014.5.16)

(51) Int. Cl.

F I

H04R 17/00 (2006.01)

H04R 17/00 330H

A61B 8/00 (2006.01)

A61B 8/00

H04R 31/00 (2006.01)

H04R 17/00 332A

H04R 31/00 330

請求項の数 14 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-262222 (P2009-262222)
 (22) 出願日 平成21年11月17日 (2009.11.17)
 (65) 公開番号 特開2010-124467 (P2010-124467A)
 (43) 公開日 平成22年6月3日 (2010.6.3)
 審査請求日 平成24年11月16日 (2012.11.16)
 (31) 優先権主張番号 10-2008-0115409
 (32) 優先日 平成20年11月19日 (2008.11.19)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 597096909
 三星メディソン株式会社
 SAMSUNG MEDISON CO.,
 LTD.
 大韓民国 250-870 江原道 洪川
 郡 南面陽▲徳▼院里 114
 114 Yangdukwon-ri, N
 am-myun, Hongchun-gu
 n, Kangwon-do 250-87
 0, Republic of Korea
 (74) 代理人 100137095
 弁理士 江部 武史
 (74) 代理人 100091627
 弁理士 朝比 一夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置用プローブ及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸音層と、
 前記吸音層の上に形成される電極部と、
 前記電極部に接合される圧電体と、
 前記吸音層の外部で前記電極部に接合される単方向伝導部と、
 前記吸音層の外部で前記単方向伝導部に接合されるプリント基板と、
 を備え、
 前記電極部は、パターニングによって形成されていることを特徴とする超音波診断装置
 用プローブ。

【請求項 2】

前記圧電体は、並んで配列された複数の圧電物質を含み、
 前記単方向伝導部は、前記複数の圧電物質に接合される請求項 1 に記載の超音波診断装
 置用プローブ。

【請求項 3】

前記単方向伝導部は、異方性伝導物質を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載
 の超音波診断装置用プローブ。

【請求項 4】

前記超音波診断装置用プローブは、第 1 の電極及び第 2 の電極をさらに備え、
 前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極は、前記圧電体上に形成されていることを特徴とす

る請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の超音波診断装置用プローブ。

【請求項 5】

前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極はそれぞれ、相互に対称形状になるように形成されることを特徴とする請求項 4 に記載の超音波診断装置用プローブ。

【請求項 6】

前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極は、前記圧電体を包むような J 形状になるように形成されることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の超音波診断装置用プローブ。

【請求項 7】

前記電極部は、前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極に接合するように、前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極に対応する形状を有することを特徴とする請求項 4 ないし 6 のいずれかに記載の超音波診断装置用プローブ。

10

【請求項 8】

前記圧電体は、アレイ形状に配列されることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の超音波診断装置用プローブ。

【請求項 9】

吸音層と、電極部と、第 1 の電極及び第 2 の電極を有する圧電体とを備える超音波診断装置用プローブの製造方法であって、

前記吸音層の上に前記電極部を形成する過程と、

前記電極部に前記圧電体を接合する過程と、

前記吸音層の外部で前記電極部に単方向伝導部を接合する段階と、

前記吸音層の外部で前記単方向伝導部にプリント基板を接合する段階と、

前記電極部をパターニングする段階と、

20

を含むことを特徴とする超音波診断装置用プローブの製造方法。

【請求項 10】

前記電極部をパターニングする過程は、前記電極部が複数の電極部に分離されるようにパターニングすることを特徴とする請求項 9 に記載の超音波診断装置用プローブの製造方法。

【請求項 11】

前記電極部は、並んで配列された複数の電極部を含むことを特徴とする請求項 9 または 10 に記載の超音波診断装置用プローブの製造方法。

30

【請求項 12】

前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極は、前記圧電体上で相互対称形状に形成されることを特徴とする請求項 9 ないし 11 のいずれかに記載の超音波診断装置用プローブの製造方法。

【請求項 13】

前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極は、前記圧電体を包むような J 形状に形成されることを特徴とする請求項 9 ないし 12 のいずれかに記載の超音波診断装置用プローブの製造方法。

【請求項 14】

前記吸音層に電極部を形成する過程は、前記吸音層上に前記吸音層と前記電極部との接着力を向上させる補強物質部を形成した後、前記電極部を前記補強物質部に形成する過程を含むことを特徴とする請求項 9 ないし 13 のいずれかに記載の超音波診断装置用プローブの製造方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プローブに関し、より詳しくは、超音波を利用して対象体内部の映像を生成するための超音波診断装置用プローブ及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

50

超音波診断装置は、対象体の体表から体内の所望の部位に向かって、超音波信号を照射し、反射された超音波信号（超音波エコー信号）の情報を利用して、軟部組織の断層像や血流に関するイメージを無侵襲に得る装置である。この装置は、X線診断装置、CTスキャナー(Computerized Tomography Scanner)、MRI (Magnetic Resonance Image)、核医学診断装置などの他の映像診断装置と比較して、小型で安価であること、画像をリアルタイムで表示可能であること、X線などの被爆を受けることなく安全性が高いこと、などの長所があるため、心臓、腹部、泌尿器、や産婦人科などの診断に幅広く使用されている。

【0003】

特に、超音波診断装置は、対象体の超音波映像を得るために、超音波信号を対象体へ送信し、対象体から反射してくる超音波エコー信号を受信するプローブを備える。

10

【0004】

プローブは、トランスデューサと、上端が開放されたケースと、開放されたケースの上端に結合して対象体の表面と直接接触するカバーとを備える。

【0005】

ここで、トランスデューサは、圧電物質を振動させて電気信号と音響信号とを相互変換させる圧電層と、圧電層から発生した超音波が対象体に最大限に伝達されるように圧電層と対象体との間の音響インピーダンス差を減少させる整合層と、圧電層の前方に伝播する超音波を特定地点に集束させるレンズ層と、超音波が圧電層の後方へ伝播するのを遮断して、映像が歪むのを防止する吸音層とを備える。

【0006】

20

上記圧電層は、圧電体と電極とを備え、電極は、圧電体の上端及び下端にそれぞれ接合される。そして、圧電層には、プリント基板(PCB: Printed Circuit Board)が接合される。プリント基板は、鉛などの半田材料を介して半田付け(Soldering)により圧電体に接続される。

【0007】

上記のようなプローブでは、圧電体とプリント基板とを接続させるために、難しくて手間がかかる半田付け作業に多くの時間を要する上、半田付け作業中に発生する熱により圧電体の性能が低下する恐れがある。また、この半田付けは手作業で行われるため、接続部位の耐久性は低く、不均一になり、プローブの性能が低下するという問題点がある。従って、これを改善することが要請される。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、上記のような問題点を改善するために創案したものであって、製造過程での発熱や、圧電層とプリント基板との間の接合不良による性能低下を防止することができるように、構造を改善した製造が容易な超音波診断装置用プローブ及びその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一つの形態による超音波診断装置用プローブは、吸音層と、上記吸音層の上に形成される電極部と、上記電極部に接合された圧電体とを備えている。

40

【0010】

このプローブは更に、上記電極部に接合される単方向伝導部を備えている。

【0011】

また、上記電極部は、横方向に配列された複数の電極で構成されている。

【0012】

また、上記単方向伝導部は、異方性伝導物質を含んで構成されている。

【0013】

また、本発明の超音波診断装置用プローブは更に、上記単方向伝導部に接合されたプリント基板を備えている。

50

【 0 0 1 4 】

また、本発明の超音波診断装置用プローブは更に、上記圧電体上に形成される第 1 の電極と第 2 の電極を備えている。

【 0 0 1 5 】

また、上記第 1 の電極及び上記第 2 の電極は、それぞれ、相互対称形状に形成されている。

【 0 0 1 6 】

また、上記第 1 の電極及び上記第 2 の電極は、上記圧電体を包むような J 形状に形成されている。

【 0 0 1 7 】

また、上記電極部は、上記第 1 の電極及び上記第 2 の電極に接合するように、上記第 1 の電極及び上記第 2 の電極に対応する形状を有することが好ましい。

【 0 0 1 8 】

また、上記圧電体は、アレイ形状に配列されている。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の超音波診断装置用プローブの製造方法は、吸音層と、電極部と、第 1 の電極及び第 2 の電極を有する圧電体と、を備えるプローブの製造方法であって、上記吸音層の上に電極部を形成し、その上記電極部上に圧電体を接合するようにしたことを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の超音波診断装置用プローブの製造方法は、更に上記電極部をパターンニングする方法を含む。

【 0 0 2 1 】

また、上記電極部のパターンニングにおいて、上記電極部の電極は、複数の電極に分離されるようにパターンニングされる。

【 0 0 2 2 】

本方法では更に、単方向伝導部を電極部に接合する方法を含み、その電極部は並んで配列された複数の電極部から成り立っている。

【 0 0 2 3 】

また、本方法では更に、上記単方向伝導部にプリント基板を接合する方法を含む。

【 0 0 2 4 】

また、上記第 1 の電極及び上記第 2 の電極は、上記圧電体上に相互対称形状に形成されている。

【 0 0 2 5 】

また、上記第 1 の電極及び第 2 の電極は、上記圧電体を包むような J 形状に形成されている。

【 0 0 2 6 】

また、本発明の超音波診断装置用プローブの製造方法は、上記吸音層に電極部を形成する段階において、上記吸音層に、上記吸音層と上記電極部との接着力が向上する補強物質部を形成した後、上記電極部を形成する方法を含む。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 7 】

本発明の超音波診断装置用プローブ及びその製造方法によれば、製造過程において、難しく手間がかかる半田付け作業の代わりに、単方向伝導部を利用して圧電体とプリント基板とが接続されるため、接続作業が容易になり、接続作業時間も短縮される。

【 0 0 2 8 】

また、本発明では、プリント基板は、圧電体に直接接合される代わりに、吸音層の上に形成された電極部を介して接続されるため、プリント基板を吸音層と圧電体との間に配置しなくて済む。これにより、プリント基板の設置作業中に発生する熱により圧電体の性能が低下するのを防止しつつ、圧電体の性能を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

更に、本発明においては、各チャネル別に分離された電極部と、プリント基板の配線電極とを、各チャネル別に接続する作業が、手作業で行われる半田付け作業の代わりに、一回の加熱と加圧作業で行われるので、電極部は、単方向伝導部を介して配線電極に強固かつ均一に接続される。これにより、接続部位の低い耐久性と不均一性により性能が低下したり、故障が発生したりすることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図 1】本発明の一実施例に係る超音波診断装置用プローブの構成を概略的に示す図面である。

10

【図 2】本発明の一実施例に係る超音波診断装置用プローブの製造方法を示すフローチャートである。

【図 3】本発明の一実施例に係る超音波診断装置用プローブの製造方法を示すフローチャートである。

【図 4】吸音層に電極部を形成する過程を示す図面である。

【図 5】吸音層に電極部を形成する過程を示す図面である。

【図 6】電極部にプリント基板を接合する過程を示す図面である。

【図 7】電極部にプリント基板を接合する過程を示す図面である。

【図 8】電極部にプリント基板を接合する過程を示す図面である。

【発明を実施するための形態】

20

【 0 0 3 1 】

以下、添付の図面を参照して、本発明に係る超音波診断装置用プローブ及びその製造方法の一実施例を説明する。説明の便宜と明瞭性のため、図面に示された線の厚さや構成要素の大きさなどは、誇張して図示される場合がある。また、後述される用語は、本発明での機能を考慮して定義された用語として、これは使用者、運用者の意図又は慣例により変更することができる。従って、このような用語に対する定義は、本明細書の全般にわたる内容に基づいて下されなければならない。

【 0 0 3 2 】

図 1 は、本発明の一実施例に係る超音波診断装置用プローブの構成を概略的に示す図面である。以下の説明では、図 1 中の上側を「上」、下側を「下」という。

30

【 0 0 3 3 】

図 1 を参照すれば、本発明の一実施例に係る超音波診断装置用プローブ 1 0 0 は、吸音層 1 1 0 (Backing layer) と、電極部 1 2 0 と、圧電体 1 3 0 を備えている。

【 0 0 3 4 】

吸音層 1 1 0 は、圧電体 1 3 0 の下方に配置される。吸音層 1 1 0 は、圧電体 1 3 0 の自由振動を抑制して、超音波のパルス幅を減少させ、超音波が不必要に圧電層の下方に伝播するのを遮断することにより、映像が歪むのを防止する。この吸音層 1 1 0 は、エポキシ樹脂及びタングステンパウダーなどを添加したゴムを含む材質で形成することができる。

【 0 0 3 5 】

40

電極部 1 2 0 は、吸音層 1 1 0 の上に形成され、吸音層 1 1 0 と圧電体 1 3 0 との間に配置される。電極部 1 2 0 は、金、銀、又は銅のような高伝導性金属から形成され、蒸着、スパッタリング (Sputtering)、メッキ、又はスプレーのような方法で形成することができる。

【 0 0 3 6 】

圧電体 1 3 0 は、電極部 1 2 0 に「接合」される。圧電体 1 3 0 は、共振現象を利用して超音波を発生させるもので、チタン酸ジルコン酸鉛 (PZT) のセラミック、亜鉛ニオブ酸鉛及びチタン酸鉛の固溶体から作られる P Z N T 単結晶、マグネシウムニオブ酸鉛及びチタン酸鉛の固溶体から作られる P Z M T 単結晶などでできている。

【 0 0 3 7 】

50

ここで、上記「接合」とは、２つまたはそれ以上の部品が相互配線(Interconnection)により互いに電氣的に連結されることを意味する。従って、上記圧電体１３０は、吸音層１１０に形成された電極部１２０と接合して相互配線されることにより電氣的に連結される。

【００３８】

このようにして、圧電体１３０には、第１の電極１３２及び第２の電極１３４が形成される。第１の電極１３２及び第２の電極１３４は、圧電体１３０を囲むように配置され、電極部１２０と相互配線されるように電氣的に連結される。このような第１の電極１３２及び第２の電極１３４は、金、銀、又は銅のような高伝導性金属で形成することができる。ここで、第１の電極１３２及び第２の電極１３４とのうちのいずれか一つは、圧電体１３０の陽極に、また他の一つは、圧電体１３０の陰極になる。即ち、上記第１の電極１３２及び第２の電極１３４は、互いに陽極と陰極になるように、分離して形成される。本実施例においては、第１の電極１３２が陽極、第２の電極１３４が陰極になる。

10

【００３９】

また、第１の電極１３２及び第２の電極１３４は、圧電体１３０の上部と下部とが対称になるように、相互対称形状に形成される。第１の電極１３２及び第２の電極１３４のそれぞれは、圧電体１３０を包むように、Ｊ形状に形成させることが望ましい。このような第１の電極１３２及び第２の電極１３４を備える圧電体１３０は、上部と下部とが対称になっているので、その上下部を区分することなしに電極部１２０に接合することができる。

20

【００４０】

上記圧電体１３０は、複数の圧電体１３０がアレイ形状に配列される形態を有することにより、多チャネルにて使用することができる。これにより、電極部１２０も、アレイ形状に配列された圧電体１３０に対応するように、複数個が並んでアレイ形状に配列される。

【００４１】

本実施例によれば、上記電極部１２０は、一つの吸音層１１０上で所定の間隔を有するように、ダイシング(Dicing)されて複数個に分離され、このように分離された複数の電極部１２０が並んでアレイ形状に配置される形態を有する。しかし、本発明は、これに限定されることはなく、本発明の電極部１２０は、所定の間隔を有するように吸音層１１０と共にダイシングされて、吸音層１１０と共に複数個に分離され、このように分離された複数の吸音層１１０と電極部１２０との積層体が、並んでアレイ形状に配置される形態をとることもできる。

30

【００４２】

また、電極部１２０は、第１の電極１３２と第２の電極１３４とに接合するように、第１の電極１３２と第２の電極１３４とに対応する形状を形成する。即ち、電極部１２０は、第１の電極１３２と接合する部分と、第２の電極１３４と接合する部分とが、分離して形成され、分離された電極部１２０の各部分は、第１の電極１３２又は第２の電極１３４に対応する形状にパターンニングされる。

【００４３】

本実施例の超音波診断装置用プローブ１００は更に、単方向伝導部１４０とプリント基板(PCB)１５０を備えている。

40

【００４４】

単方向伝導部１４０は、上記のようにアレイ形状に配置される電極部１２０に接合される。単方向伝導部１４０は異方性伝導物質からなり、第１の電極１３２側と第２の電極１３４側とにそれぞれ接合される。

【００４５】

異方性伝導物質は、一定の圧力と温度により、電極間の電氣的な結合と機械的結合とを同時に行うことができる接着材料であって、圧力が加えられた部分は電氣的伝導性を有するのに対し、圧力が加えられない部分は電氣的伝導性を有しない特性を有する。従って、

50

このような異方性伝導物質を含む単方向伝導部 140 を用いれば、チャネル間電極の（電氣的な）分離を一回の機械的工程により解決することができる。

【0046】

プリント基板 150 は、単方向伝導部 140 に接合される。プリント基板 150 は、吸音層 110 と圧電体 130 との積層方向に対してほぼ垂直方向となるように設置される。このようなプリント基板 150 は、延性印刷回路基板 (FPCB: Flexible Printed Circuit Board) を含め、電気信号を供給することができる全ての部材で構成して構わない。

【0047】

本実施例によれば、上記プリント基板 150 は、第 1 の電極 132 側と第 2 の電極 134 側とに一つずつ配置され、それぞれのプリント基板 150 には、複数の配線電極（図示せず）が形成される。このようなプリント基板 150 は、単方向伝導部 140 を介して電極部 120 に接合される。

10

【0048】

即ち、それぞれのプリント基板 150 は、単方向伝導部 140 を挟んで一定の圧力と温度で加圧されると、単方向伝導部 140 を介して吸音層 110 と機械的に結合されると共に、その複数の配線電極が電極部 120 と電氣的に連結される。これに対する詳細な説明を以下に記載する。

【0049】

一方、説明されていない符号 160、170 は、それぞれ、対象体間の音響インピーダンスの差を減少させることを目的としたガラス又は樹脂材質からなる整合層 160 と、圧電体 130 の前（上）方に進む超音波信号を特定地点に集束させるためのレンズ層 170 とを示している。

20

【0050】

図 2 及び図 3 は、本発明の一実施例に係る超音波診断装置用プローブの製造方法を示すフローチャートを、図 4 及び図 5 は、吸音層に電極部を形成する過程を示す図面を、また、図 6 ないし図 8 は、電極部にプリント基板を接合する過程をそれぞれ示す。

【0051】

以下、図 2 ないし図 8 を参照して、本発明の一実施例に係る超音波診断装置用プローブの製造方法について説明する。

【0052】

30

本実施例の超音波診断装置用プローブ 100 を製造するためには、図 4 に示すように、まず吸音層 110 の上に電極部 120 を形成する (S10)。

【0053】

吸音層 110 に電極部 120 を形成するためには、まずエポキシ樹脂及びタングステンパウダーなどが添加されたゴムを含む材質で吸音層 110 を成形し (S12)、この吸音層 110 に、吸音層 110 と電極部 120 との接着力を向上させるための補強物質部（図示せず）を形成する (S14)。補強物質部は、クロム、ニッケルなどを含む物質で構成することができる。そして、補強物質部が形成された吸音層 110 の上に電極部 120 を形成する (S16)。電極部 120 は、金、銀、又は銅のような高伝導性金属で構成され、蒸着、スパッタリング、メッキ、又はスプレーのような方法を使って形成される。

40

【0054】

吸音層 110 に電極部 120 が形成されると、図 5 に示されるように、電極部 120 をパターニング (Patterning) する (S20)。そのパターニングにおいて、電極部 120 は、第 1 の電極 132 及び第 2 の電極 134 に接合するように、第 1 の電極 132 及び第 2 の電極 134 に対応する形状にパターニングされる。即ち、電極部 120 は、第 1 の電極 132 と接合する部分と、第 2 の電極 134 と接合する部分とが分離して形成されるようにパターニングされる。この上記電極部 120 のパターニングは、ダイシング、光エッチングパターニング (Photolithographic patterning)、エッチングなどの方法を用いて行うことができる。

【0055】

50

上記のような過程が完了すると、図 6 に示すように、電極部 120 に圧電体 130 を接合する(S30)。即ち、圧電体 130 は、吸音層 110 の上に積層され、吸音層 110 上に形成された電極部 120 と相互配線されて電氣的に連結されることにより、電極部 120 に接続される。

【0056】

上記圧電体 130 は、第 1 の電極 132 及び第 2 の電極 134 が圧電体 130 を包むような J 形状に対称的に形成されることにより、上部と下部とが対称になる。従って、圧電体 130 は、上下部の区分がなく電極部 120 に設置されるので、超音波診断装置用プローブ 100 の製造をより容易にする。

【0057】

上記第 1 の電極 132 及び第 2 の電極 134 は、分離して形成された電極部 120 の各部分と伝導性接着剤を介して接合するため、電極部 120 と圧電体 130 とは電氣的に連結される。

【0058】

一方、本実施例の圧電体 130 は、所定の間隔を有するように複数個に分離され、その分離された複数の圧電体 130 がアレイ形状に配列されることにより、プリント基板 150 に形成されている複数の配線電極と対応して多チャンネルにて使用される。このため、電極部 120 も、圧電体 130 に形成された第 1 の電極 132 及び第 2 の電極 134 と対応するように複数個に分離され、分離された複数の電極部 120 のそれぞれが、第 1 の電極 132 及び第 2 の電極 134 のそれぞれと対応するように並んでアレイ形状に配列される。

【0059】

上記のように分離された圧電体 130 の一つと電極部 120 の一つが接続されると、一つのチャンネルを形成する。そしてこのようにして形成された一つの圧電体 130 と一つの電極部 120 との連結体が、並んでアレイ形状に配列されることにより多チャンネルが形成される。

【0060】

本実施例においては、吸音層 110 と圧電体 130 との積層体は、ダイシング装置によりダイシングされる。このダイシングは、電極部 120 が複数の電極に分離されるように、充分深く行われる。

【0061】

上記ダイシングにより、圧電体 130 は所定の間隔を有して複数個に分離され、分離された一つの圧電体 130 に形成された第 1 の電極 132 及び第 2 の電極 134 は、隣接した他の圧電体 130 に形成された第 1 の電極 132 及び第 2 の電極 134 と電氣的に完全に分離される。

【0062】

そして更に上記ダイシングにおいて、電極部 120 は、複数の電極部に分離され、その電極部は隣接する電極 120 と電氣的に導通がないように分離される。このようにして、一つの圧電体 130 に形成された第 1 の電極 132 及び第 2 の電極 134 には、分離された一つの電極部 120 のみが連結される。

【0063】

本実施例においては、吸音層 110 の上に圧電体 130 と電極部 120 とのみのダイシングされることにより、複数の圧電体 130 が並んでアレイ形状に配列される様子が示されているが、本発明は、これに限定されるものではない。本発明の超音波診断装置用プローブ 100 において、圧電体 130 及び電極部 120 とともに、吸音層 110 も共にダイシングすることにより、吸音層 110 と圧電体 130 との積層体が複数個に分離され、分離された積層体が並んでアレイ形状に配列される構造にするなど、色々な変形実施例が考えられる。

【0064】

また、本実施例においては、電極部 120 が圧電体 130 と共にダイシングされること

10

20

30

40

50

により、第１の電極１３２及び第２の電極１３４と対応して分離するように形成される例が示されているが、本発明は、これに限定されることはなく、本発明の電極部１２０は、圧電体１３０と積層される前に、光エッチングパターンニング、エッチングなどの方法で第１の電極１３２及び第２の電極１３４と対応して分離するようにパターンニングするなど、色々な変形実施例が考えられる。

【００６５】

電極部１２０に圧電体１３０が接合されると、図７及び図８に示すように、並んで配列された複数の電極部１２０に、異方性伝導物質を含む単方向伝導部１４０が接合され（Ｓ４０）、更にその単方向伝導部１４０にプリント基板１５０が接合される（Ｓ５０）。この時、単方向伝導部１４０とプリント基板１５０とは、吸音層１１０と圧電体１３０との積層方向 10
に対してほぼ垂直方向となるように取り付けられる。

【００６６】

前記の異方性伝導物質は、一定の圧力と温度により、電極間の電氣的な結合と機械的結合とを同時に行うことができる接着材料であって、伝導性粒子が一定の密度に含まれている。そしてこの伝導性粒子は、圧力が加えられていない状態では非伝導性であるが、圧力を加えると伝導性粒子が互いに接するようになり、圧力を加えた方向にのみ伝導性を持つようになる異方伝導性の特性を有する。

【００６７】

従って、並んで配置された複数の電極部１２０とプリント基板１５０との間に、単方向伝導部１４０を配置させ、それぞれの電極部１２０がプリント基板１５０の該当配線電極と連結されるようにプリント基板１５０を配置させ、プリント基板１５０を通して単方向伝導部１４０に一定の圧力と温度を加えると、プリント基板１５０自体が単方向伝導部１４０を介して電極部１２０に接合される。これによりプリント基板１５０の配線電極は、単方向伝導部１４０を介して電極部１２０と電氣的に連結される。 20

【００６８】

この時、単方向伝導部１４０に加えられる圧力は、電極部１２０と配線電極との連結部分にのみ作用するように行うので、電極部１２０とプリント基板１５０とは、各チャンネル別に伝導性を有するように互いに連結される。

【００６９】

一方、本実施例においては、圧電体１３０を電極部１２０に接合した後、単方向伝導部１４０とプリント基板１５０とを接合する場合を示したが、必ず前述の順に実施される必要はなく、その順序が逆に実施されたり、同時に実施されたりしても構わない。 30

【００７０】

前述した本実施例の超音波診断装置用プローブ１００においては、最初に吸音層１１０の上に電極部１２０が接合され、次に吸音層１１０と圧電体１３０とが電氣的に連結され、次にその電極部１２０とプリント基板１５０の配線電極とが、単方向伝導部１４０を介して電氣的に連結されるため、次のような効果を提供する。

【００７１】

第一に、プローブの製造過程において、難しくて手間のかかる半田付け作業の代わりに、単方向伝導部１４０を利用して圧電体１３０とプリント基板１５０とが接続されるため、接続作業が容易になり、かつ、接続に要する作業時間が短縮される。 40

【００７２】

第二に、プリント基板１５０は、圧電体１３０に直接、接合されるのではなく、吸音層１１０の上に形成された電極部１２０を介して圧電体１３０に接続されるため、プリント基板１５０を吸音層１１０と圧電体１３０との間に配置しなくてよい。このため、プリント基板１５０の設置作業中に発生する熱により圧電体１３０の性能が低下するのを防止し、圧電体１３０全体としての性能を向上させる。

【００７３】

第三に、各チャンネル別に分離された電極部１２０とプリント基板１５０の配線電極との接続を、手作業で行われる半田付け作業の代わりに、単方向伝導部１４０を介して一回の 50

加熱と加圧作業で行えるため、接続部を強固にかつ均一にすることができる。これにより、接続部位の低い耐久性と不均一性により性能が低下したり、故障が発生したりするのを防止することができる。

【 0 0 7 4 】

本発明は、図面に示された実施例を参考にして説明したが、これは例示的なものにすぎず、当該技術が属する分野で通常の知識を持つ者ならば、これから多様な変形及び同等な他の実施例が可能である。以上により、本発明は、下記の特許請求の範囲により規定される。

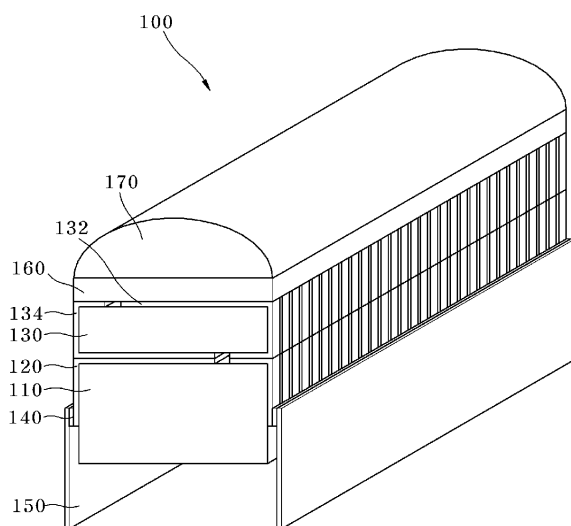
【 符号の説明 】

【 0 0 7 5 】

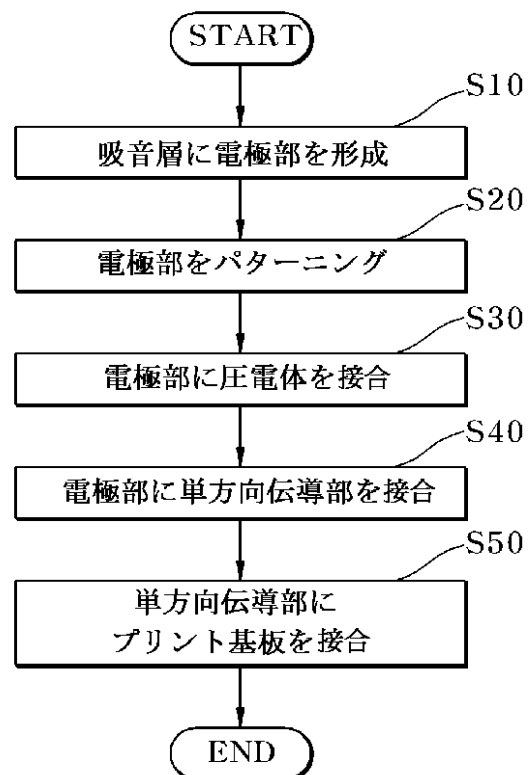
1 0 0 超音波診断装置用プローブ、1 1 0 吸音層、1 2 0 電極部、
1 3 0 圧電体、1 3 2 第 1 の電極、1 3 4 第 2 の電極、
1 4 0 単方向伝導部、1 5 0 プリント基板、1 6 0 整合層、1 7 0 レンズ層

10

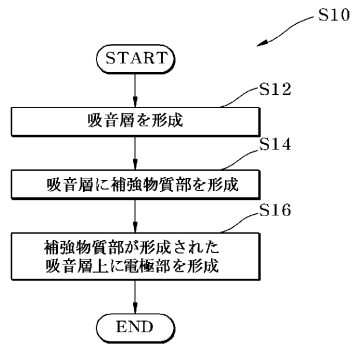
【 図 1 】



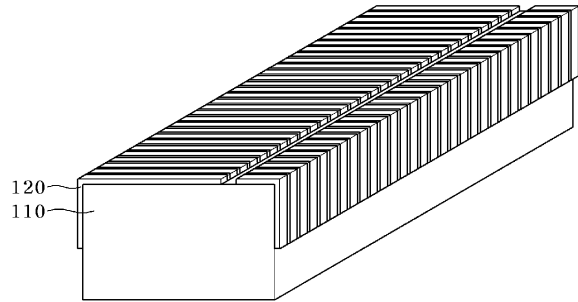
【 図 2 】



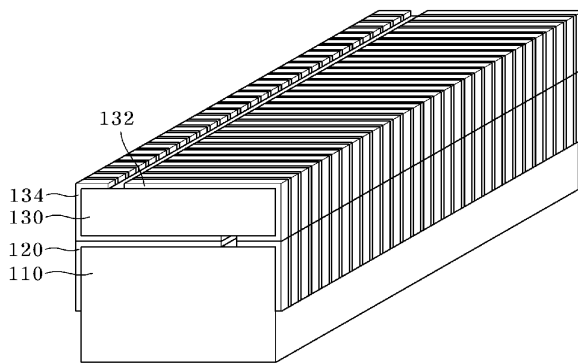
【図 3】



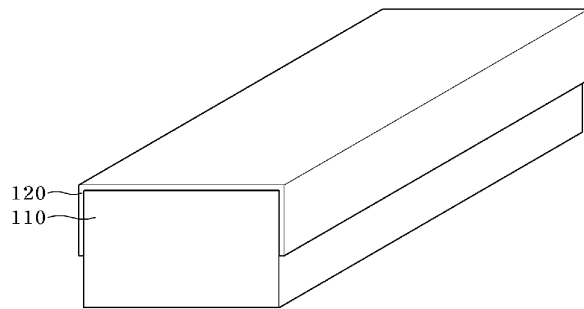
【図 5】



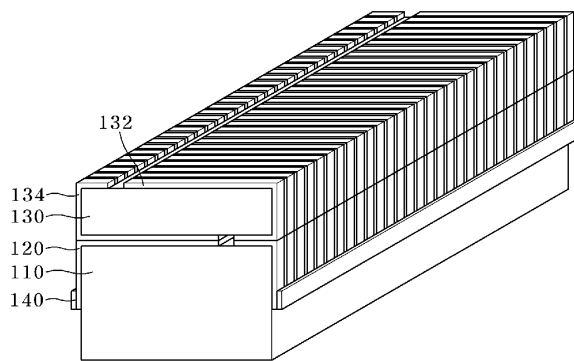
【図 6】



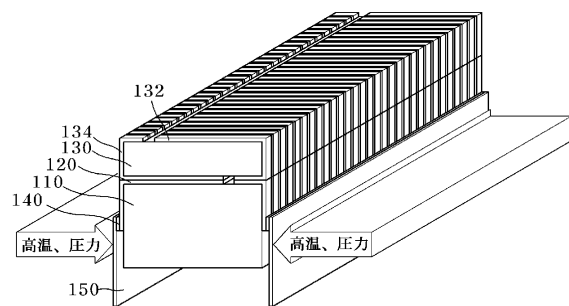
【図 4】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 イ, ソン ジェ

大韓民国 ソウル特別市 江東區 城内3洞 405-30番地 4階

(72)発明者 パク, ジョン リム

大韓民国 ソウル特別市 松坡區 蠶室洞 331番地 現代アパートメント 101棟 505
號

(72)発明者 キム, ジェ イク

大韓民国 ソウル特別市 冠岳區 奉天洞 1573-10番地 105號

審査官 大野 弘

(56)参考文献 特開2005-125071(JP,A)

特開平05-227594(JP,A)

特開平08-307996(JP,A)

特開平10-112899(JP,A)

特開2004-363746(JP,A)

特開2008-183402(JP,A)

特開2006-179821(JP,A)

特開2005-333142(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R 17/00

A61B 8/00 - 8/14

H04R 31/00