

(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2018-23630

(P2018-23630A)

(43) 公開日 平成30年2月15日(2018.2.15)

(51) Int.Cl.  
A61B 8/14 (2006.01)F1  
A61B 8/14テーマコード (参考)  
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2016-157872 (P2016-157872)  
(22) 出願日 平成28年8月10日 (2016.8.10)(71) 出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
(74) 代理人 110002066  
特許業務法人筒井国際特許事務所  
(72) 発明者 吉澤 千絵  
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内  
(72) 発明者 岡村 昌幸  
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内  
(72) 発明者 渡辺 徹  
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及び超音波探触子並びに超音波診断装置の製造支援部材

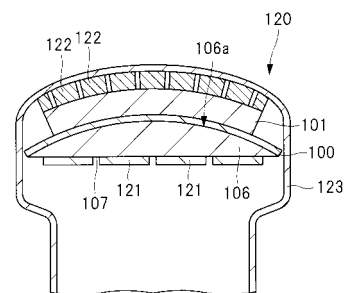
## (57) 【要約】

【課題】超音波探触子を用いた超音波診断において鮮明でかつ高画質な出力を可能にする。

【解決手段】超音波診断装置は、超音波振動子101が配置され、長方形の面である第1の面および第2の面を備えた基板100と、上記第2の面に接続し、超音波振動子101の配置側に向かって凸となる曲面部106aおよび底面107を備えたバックング部材106と、を備える超音波探触子120と、超音波探触子120に超音波の送受信を指示する制御部と、を有する。さらに、基板100は、上記第1の面の外周部に形成された貫通孔を備え、曲面部106aには上記貫通孔を貫通し、かつ基板100を保持する保持部材が設けられ、上記保持部材のうちバックング部材106に接続される部分の角度は、上記保持部材が接続される曲面部106aの法線の角度とは異なる角度である。

【選択図】図2

図 2



100: 基板  
101: 超音波振動子  
106: バックング部材  
106a: 曲面部  
120: 超音波探触子

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

中央部に超音波振動子が配置されかつ長辺と短辺を有する長方形の面である第 1 の面、および前記第 1 の面の反対側に位置する第 2 の面を備えた基板と、前記第 2 の面に接続しかつ前記超音波振動子の配置側に向かって凸となる曲面部および前記曲面部の反対側に位置する底面を備えたバックング部材と、を備える超音波探触子を有し、

前記基板は、前記第 1 の面の外周部に形成され、かつ前記第 1 の面と前記第 2 の面を貫通する貫通孔を備え、

前記曲面部には、前記貫通孔を貫通しかつ前記基板を保持する保持部材が設けられ、

前記保持部材のうち前記バックング部材に接続される第 1 部分の前記底面に対する第 1 角度は、前記保持部材が接続される前記曲面部の法線の前記底面に対する角度とは異なる角度である、超音波診断装置。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の超音波診断装置において、

前記バックング部材は、前記第 1 角度を成す孔部を有しており、前記孔部に前記保持部材が挿入されている、超音波診断装置。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載の超音波診断装置において、

前記保持部材は、前記短辺側に配置されている、超音波診断装置。

**【請求項 4】**

20

請求項 3 に記載の超音波診断装置において、

前記第 1 角度は、前記曲面部の頂点の法線の前記底面に対する角度と同じ角度である、超音波診断装置。

**【請求項 5】**

請求項 3 に記載の超音波診断装置において、

前記第 1 角度は、前記バックング部材を前記凸となる曲面部を上方に向けた場合に、鉛直となる角度である、超音波診断装置。

**【請求項 6】**

請求項 1 に記載の超音波診断装置において、

前記保持部材は、前記第 1 部分に接続された第 2 部分を有しており、

前記第 2 部分は、前記第 1 角度とは異なる第 2 角度に折り曲げられた部分を有している、超音波診断装置。

30

**【請求項 7】**

請求項 6 に記載の超音波診断装置において、

前記第 2 部分は、前記基板の前記第 1 の面に倣う角度に折り曲げられた部分を有している、超音波診断装置。

**【請求項 8】**

請求項 6 に記載の超音波診断装置において、

前記第 2 部分は、前記バックング部材の外周部に向かって折り曲げられた部分を有している、超音波診断装置。

40

**【請求項 9】**

請求項 6 に記載の超音波診断装置であって、

前記第 2 部分は、前記バックング部材の外周部と側面部とに向かって折り曲げられた部分を有しており、前記外周部から前記側面部にかけて倣うように折り曲げられている、超音波診断装置。

**【請求項 10】**

中央部に超音波振動子が配置され、かつ長辺と短辺を有する長方形の面である第 1 の面、および前記第 1 の面の反対側に位置する第 2 の面を備えた基板と、

前記第 2 の面に接続し、かつ前記超音波振動子の配置側に向かって凸となる曲面部および前記曲面部の反対側に位置する底面を備えたバックング部材と、

50

を有し、

前記基板は、前記第 1 の面の外周部に形成され、かつ前記第 1 の面と前記第 2 の面を貫通する貫通孔を備え、

前記曲面部には、前記貫通孔を貫通しかつ前記基板を保持する保持部材が設けられ、

前記保持部材のうち前記バックング部材に接続される第 1 部分の前記底面に対する第 1 角度は、前記保持部材が接続される前記曲面部の法線の前記底面に対する角度とは異なる角度である、超音波探触子。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載の超音波探触子において、

前記バックング部材は、前記第 1 角度を成す孔部を有しており、前記孔部に前記保持部材が挿入されている、超音波探触子。

10

【請求項 1 2】

請求項 1 0 に記載の超音波探触子において、

前記保持部材は、前記短辺側に配置されている、超音波探触子。

【請求項 1 3】

中央部に向かって凸となる曲面部および前記曲面部の反対側に位置する底面と、

前記曲面部に配置された複数の導体接続部と、

前記複数の導体接続部のそれぞれと電氣的に接続され、前記曲面部から前記底面に亘って配置された複数の配線と、

前記曲面部の外周部に形成された孔部と、

20

を有し、

前記孔部は、前記曲面部の前記孔部の位置の法線の前記底面に対する角度とは異なる第 1 角度で形成されている、超音波診断装置の製造支援部材。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の超音波診断装置の製造支援部材において、

前記第 1 角度は、前記曲面部の頂点の法線の前記底面に対する角度と同じ角度である、超音波診断装置の製造支援部材。

【請求項 1 5】

請求項 1 3 に記載の超音波診断装置の製造支援部材において、

前記製造支援部材は、バックング部材であり、

30

前記第 1 角度は、前記バックング部材を前記凸となる曲面部を上方に向けた場合に、鉛直となる角度である、超音波診断装置の製造支援部材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置及び超音波探触子並びに超音波診断装置の製造支援部材に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波探触子は、生体表面に当接し、超音波を放射して臓器や血管等から返ってくる反射波から生体反応を検出して画像化する技術が用いられる。近年では、微少変化を見逃さない画像の鮮明度と広視野が要求されている。超音波探触子では、アレイ振動子が配置されたバックング部材が（インターポーザを介して）ＩＣ（Integrated Circuit）と接続している場合もある。

40

【0003】

広視野と高画質を得るためには、曲面的にアレイ振動子をＩＣに実装する技術が必要不可欠である。超音波振動子をバックング部材の曲面に追従させて実装するのは容易ではない。そこで、超音波振動子は、フレキシブル基板上に搭載することでバックング部材の曲面部に追従し易い構造とする。フレキシブル基板とバックング部材との電氣的接続は、基板とバックング部材の曲面部との位置決めと、貼り合せ技術の確立が必須である。

50

## 【 0 0 0 4 】

例えば、特開 2 0 0 6 - 2 4 7 1 3 0 号公報（特許文献 1）には、複数の超音波トランスデューサが可撓性シートに接続されていて、可撓性シートに位置決め穴が設けられている記載がある。曲面形状を有した台座には、位置決め用のピンが設けられ、ピンを穴にはめ込むことにより位置決めを行い、可撓性シートを台座に貼り付けた後、ピンを除去する方法が開示されている。

## 【 0 0 0 5 】

また、特開 2 0 1 1 - 2 2 3 4 6 8 号公報（特許文献 2）には、曲面部を有するバッキング部材について、板状の複数の配線基板を、行または列に従って積層して作製している記載がある。配線基板の上部には、超音波振動子が配列され、超音波振動子の配列面と対向する面には、バッキング部材の曲面部に位置する接続部と接続する第 1 の接続部が取り付けられており、バッキング部材と配線基板とを貼り合せた構造が開示されている。

10

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 6 - 2 4 7 1 3 0 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 1 - 2 2 3 4 6 8 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 7 】

20

上記特許文献 1 において、放線上にピンを設置した場合、これに対向する可撓性シートの穴は、曲面部に設けたピン間の距離と異なるため、曲面部の中央の凸部以外では、ピン径より大きい径か、もしくは楕円形状の穴にする必要がある。このため、穴径とピン径の公差が大きくなり、穴にピンを挿入した後も、可撓性シートと台座との動きが大きいため、位置ずれし易く、微細ピッチでかつ多数配列した端子同士を接続することは難しい。また、位置合わせマークの記載が無く、穴にピンを挿入するだけでは 方向の位置を制御することは難しいと思われる。

## 【 0 0 0 8 】

また、上記特許文献 2 は、バッキング部材の曲面部の配線と、曲面部と対向する基板の接続部での接続構造についての記載であり、具体的な位置決めについての記載は無い。曲面部では、個々の接続部の位置で方向が異なるため、微細になるほど、高い位置決め精度が必要になり、配線基板と曲面部との位置決めが難しくなる。

30

## 【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、曲面部を有する超音波探触子におけるバッキング部材と、超音波振動子を配置した基板との位置決め精度を向上させる技術を提供することにある。

## 【 0 0 1 0 】

本発明の前記の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 1 】

40

本願において開示される実施の形態のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

## 【 0 0 1 2 】

一実施の形態における超音波診断装置は、超音波振動子が配置されかつ長辺と短辺を有する長方形の面である第 1 の面、および上記第 1 の面の反対側に位置する第 2 の面を備えた基板と、上記第 2 の面に接続しかつ上記超音波振動子の配置側に向かって凸となる曲面部および上記曲面部の反対側に位置する底面を備えたバッキング部材と、を備える超音波探触子を有する。また、上記基板は、上記第 1 の面の外周部に形成され、かつ上記第 1 の面と上記第 2 の面を貫通する貫通孔を備え、上記曲面部には上記貫通孔を貫通し、かつ上記基板を保持する保持部材が設けられ、上記保持部材のうち上記バッキング部材に接続さ

50

れる第 1 部分の上記底面に対する第 1 角度は、上記保持部材が接続される上記曲面部の法線の前記底面に対する角度とは異なる角度である。

【 0 0 1 3 】

一実施の形態における超音波探触子は、中央部に超音波振動子が配置され、かつ長辺と短辺を有する長方形の面である第 1 の面、および上記第 1 の面の反対側に位置する第 2 の面を備えた基板と、上記第 2 の面に接続し、かつ上記超音波振動子の配置側に向かって凸となる曲面部および上記曲面部の反対側に位置する底面を備えたバッキング部材と、を有する。さらに、上記基板は、上記第 1 の面の外周部に形成され、かつ上記第 1 の面と上記第 2 の面を貫通する貫通孔を備え、上記曲面部には上記貫通孔を貫通し、かつ上記基板を保持する保持部材が設けられ、上記保持部材のうち上記バッキング部材に接続される第 1 部分の上記底面に対する第 1 角度は、上記保持部材が接続される上記曲面部の法線の前記底面に対する角度とは異なる角度である。

10

【 0 0 1 4 】

一実施の形態における超音波診断装置の製造支援部材は、中央部に向かって凸となる曲面部および上記曲面部の反対側に位置する底面と、上記曲面部に配置された複数の導体接続部と、上記複数の導体接続部のそれぞれと電氣的に接続され、上記曲面部から上記底面に亘って配置された複数の配線と、上記曲面部の外周部に形成された孔部と、を有する。上記孔部は、上記曲面部の上記孔部の位置の法線の上記底面に対する角度とは異なる第 1 角度で形成されている。

【 発明の効果 】

20

【 0 0 1 5 】

本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

【 0 0 1 6 】

超音波探触子を用いた超音波診断において、鮮明でかつ高画質な出力を行うことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 の超音波診断装置の構成の一例を示す概略図である。

【 図 2 】 本発明の実施の形態 1 の超音波探触子の内部構成の一例を示す部分断面図である。

30

【 図 3 】 図 2 に示す超音波探触子に組み込まれる基板の構造の一例を示す断面図である。

【 図 4 】 図 2 に示す超音波探触子に組み込まれるバッキング部材の構造の一例を示す断面図である。

【 図 5 】 図 2 に示す超音波探触子に組み込まれる基板の構造の一例を示す平面図である。

【 図 6 】 図 5 に示す基板において裏面に接着剤を塗布した構造の一例を示す斜視図である。

【 図 7 】 図 4 に示すバッキング部材の位置合わせ時の構造の一例を示す斜視図である。

【 図 8 】 図 2 に示す超音波探触子の組立てにおける基板とバッキング部材の貼り合わせ後の構造の一例を示す斜視図である。

40

【 図 9 】 本発明の実施の形態 2 の超音波探触子の組立てにおける基板とバッキング部材の貼り合わせ後の構造の一例を示す斜視図である。

【 図 1 0 】 本発明の実施の形態 3 のバッキング部材の構造の一例を示す斜視図である。

【 図 1 1 】 本発明の実施の形態 4 による各実施の形態と各比較例の接続率の測定結果の一例を示すデータ図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

以下の実施の形態では特に必要なとき以外は同一または同様な部分の説明を原則として繰り返さない。

【 0 0 1 9 】

50

さらに、以下の実施の形態では便宜上その必要があるときは、複数のセクションまたは実施の形態に分割して説明するが、特に明示した場合を除き、それらはお互いに無関係なものではなく、一方は他方の一部または全部の変形例、詳細、補足説明などの関係にある。

【 0 0 2 0 】

また、以下の実施の形態において、要素の数など（個数、数値、量、範囲などを含む）に言及する場合、特に明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合などを除き、その特定の数に限定されるものではない。さらに、特定の数以上でも以下でも良いものとする。

【 0 0 2 1 】

また、以下の実施の形態において、その構成要素（要素ステップ等も含む）は、特に明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。

【 0 0 2 2 】

また、以下の実施の形態において、構成要素等について、「A からなる」、「A よりなる」、「A を有する」、「A を含む」と言うときは、特にその要素のみである旨明示した場合等を除き、それ以外の要素を排除するものでないことは言うまでもない。同様に、以下の実施の形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に明らかにそうでないと考えられる場合等を除き、実質的にその形状等に近似または類似するもの等を含むものとする。このことは、上記数値および範囲等についても同様である。

【 0 0 2 3 】

以下、実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一の機能を有する部材には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。また、図面をわかりやすくするために平面図であってもハッチングを付す場合がある。

【 0 0 2 4 】

（実施の形態 1）

図 1 は本発明の実施の形態 1 の超音波診断装置の構成の一例を示す概略図である。

【 0 0 2 5 】

本実施の形態 1 の超音波診断装置 1 3 0 は、例えば、プローブである超音波探触子を生体表面に当接し、超音波を放射して、臓器や血管等から返ってくる反射波（超音波）から生体反応を検出して画像化する装置である。

【 0 0 2 6 】

図 1 に示す超音波診断装置 1 3 0 の構成について説明すると、電圧が印加されることにより、被検体 1 3 3 に超音波を送受信する超音波振動子 1 0 1 を備えた超音波探触子 1 2 0 と、送受信した超音波を電気信号に変換し、かつ電気信号を画像データに処理する機能および超音波探触子 1 2 0 に送受信の指示を行う機能を備えた制御部 1 3 1 と、画像データを表示する表示部 1 3 2 とから成る。

【 0 0 2 7 】

すなわち、超音波診断装置 1 3 0 は、超音波探触子 1 2 0 から照射した超音波の反射波の信号を受信し、かつこの受信した信号を画像データに処理（変換）して表示部 1 3 2 に映し出すものである。

【 0 0 2 8 】

次に、本実施の形態 1 の超音波診断装置 1 3 0 に設けられたプローブである超音波探触子 1 2 0 について説明する。図 2 は本発明の実施の形態 1 の超音波探触子の内部構成の一例を示す部分断面図である。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示す超音波探触子 1 2 0 は、曲面部 1 0 6 a を有するバッキング部材 1 0 6 と基板 1 0 0 との貼り合せ構造からなり、超音波振動子 1 0 1 を備えた基板 1 0 0 と曲面部 1

10

20

30

40

50

06aを有するバッキング部材106とを正確に位置決めして、接着した構造である。バッキング部材106は、超音波の放射面の方向が曲面部106aになっている。そして、後述する図3および図4に示すように、曲面部106aの反対側に位置する底面107は長辺と短辺からなる長方形になっている。

【0030】

また、基板100における超音波の放射面となる第1の面102には、2次元的に配列した超音波振動子101が設置され、超音波振動子101の上層には整合層122が設けられている。そして、基板100の超音波の放射面と反対側に位置する第2の面103には、超音波振動子101の各々と接続された端子である第2の接続部104（導体接続部）が設けられている。

10

【0031】

そして、バッキング部材106の曲面部106aに配置された第1の接続部109と、基板100の第2の面103に配置された第2の接続部104との電氣的な接続率を向上させることにより、超音波診断装置130において、より鮮明で高画質な画像を得ることができる。

【0032】

なお、バッキング部材106の曲面部106aの第1の接続部109と、基板100の第2の接続部104との電氣的接続率を確保するためには、バッキング部材106と基板100とを貼り合わせる際の正確な位置決めが必要である。本願発明者が鋭意検討した結果、確実に接続するためには、位置合わせマークを用いただけでは曲面部106aの中央の凸部に比べ、端部の位置決め精度が低く、位置ずれが大きいことを見出した。

20

【0033】

このため、曲面部106aを有するバッキング部材106の両端部と、曲面部106aに対向する基板100の両端部とを固定し、曲面部106aと曲面部106aに対向する基板100の位置合わせマークとを合致させることにより、曲面部106aの全面を、正確に位置決めすることができることを見出した。

【0034】

ここで、本実施の形態1の図2に示す超音波探触子120の具体的な構造について説明する。超音波探触子120は、後述する図3、図4に示すように、可撓性を有した薄い基板100と、曲面部106aを備えたバッキング部材106と、バッキング部材106の底面107に配置された複数のIC121と、超音波を送受信する圧電素子である超音波振動子101と、超音波振動子101の先端側に設けられた整合層122と、を有している。

30

【0035】

なお、超音波振動子101は、圧電素子であり、電圧が印加されると素子が伸縮と膨張を繰り返して振動し、超音波を発生する。一方、圧電素子に外部から超音波が加わると電圧が発生する。

【0036】

また、バッキング部材106は、余分な振動を抑えるためのものであり、圧電素子の後部側（超音波発振側と反対側）に設置される。バッキング部材106が余分な振動を抑えることにより、超音波のパルス幅を短くすることができ、画像における距離分解能を向上させることができる。そして、バッキング部材106は、超音波診断装置130の製造支援部材でもある。

40

【0037】

さらに、整合層122は、超音波を効率良く図1に示す被検体133に入射させるためのものであり、整合層122によって超音波探触子120の感度を高めることができる。

【0038】

そして、整合層122、超音波振動子101、基板100およびバッキング部材106等の部材が樹脂製のカバー123内に収められている。なお、基板100は、可撓性を有しているため、バッキング部材106の曲面部106aに湾曲した状態で貼り合わせられ

50

ている。

#### 【0039】

次に、超音波探触子120の構成部材である基板100とバックング部材106について、以下に詳細に説明する。図3は図2に示す超音波探触子に組み込まれる基板の構造の一例を示す断面図、図4は図2に示す超音波探触子に組み込まれるバックング部材の構造の一例を示す断面図である。

#### 【0040】

超音波探触子120を構成する基板100は、曲面部106aを有するバックング部材106に対し、曲面部106aへの追従性が必要である。このため、基板100を形成する材料としては、追従性の良いポリイミド、ポリアミドイミドやポリエチレンテレフタレート等が適している。そのうち、最も使い易い材料は、一例として、追従性が良く、かつ耐熱性も高いポリイミドである。

#### 【0041】

また、基板100は、後述する図5に示すように、平面視で、長辺と短辺とから成る長方形に形成されており、超音波振動子101を備えた第1の面102と、超音波振動子101の配置面の反対側に位置し、かつ超音波振動子101の各々と接続した第2の接続部104を有する第2の面103とを有している。さらに、第1の面102と第2の面103とを貫通した貫通孔105が短辺側の両端部の中央付近に形成されている。

#### 【0042】

すなわち、具体的には、図3に示す基板100は、中央部に超音波振動子101が配置され、かつ後述する図5に示す長辺102aと短辺102bとを有する長方形の面である第1の面102と、第1の面102の反対側に位置する第2の面103とを備えている。そして、第2の面103には、超音波振動子101と配線100aを介して電氣的に接続された導体接続部である第2の接続部104が設けられている。さらに、第1の面102の外周部の両端部には、第2の面103を貫通する貫通孔105が形成されている。

#### 【0043】

また、図4に示すバックング部材106は、中央部に向かって凸となる曲面部106aと、曲面部106aの反対側に位置する底面107とを有しており、この底面107は、長辺と短辺とを備えた長方形に形成されている。そして、曲面部106aには、複数の導体接続部である第1の接続部109が配置されている。これら複数の第1の接続部109は、基板100とバックング部材106とが貼り合わされた際に、複数の第2の接続部104のそれぞれと接続する。

#### 【0044】

また、バックング部材106は、底面107の一方の長辺から対となる他方の長辺に向かって（短辺に沿った方向に）、エポキシ樹脂材の層（薄板）が積層されて成るものである。このエポキシ樹脂材の層間には、複数のリード線（配線108）が底面107から曲面部106aに向けて配置され、曲面部106aに露出した上記リード線の端子（導体接続部）を、基板100と電氣的に接続される第1の接続部109とする。

#### 【0045】

また、バックング部材106の曲面部106aの短辺側の外周部の両端には、孔部106b、孔部106cが形成されており、孔部106b、孔部106cには、基板100を保持する保持部材110、111が設置される。なお、孔部106b、106cは、孔部106b、106cの設置角度により、第1の接続部109と第2の接続部104との接続率に大きく影響する。そして、短辺側に設けられた一方の孔部106bは、法線方向以外の方向に沿って延在するように形成され、短辺側の他方の孔部106cの角度はいずれの角度であっても良く、特に制限されないが、本実施の形態1では、孔部106cは、法線に沿った方向に延在するように形成されている。

#### 【0046】

また、保持部材110、111は、鉄やアルミニウム、銅等の金属から成り、位置合わせ直後に固定する方法により材質は選択される。保持部材110、111をバックング部

10

20

30

40

50



材 1 0 6 の孔部 1 0 6 b、1 0 6 c にそれぞれ設置して固定することにより、各々の保持部材 1 1 0、1 1 1 の設置角度は、孔部 1 0 6 b、1 0 6 c の角度に倣う。

【 0 0 4 7 】

ここで、図 4 に示すバッキング部材 1 0 6 の構成についてさらに詳しく説明すると、中央部に向かって（超音波探触子 1 2 0 を構成する鉛直方向に対して）凸となる曲面部 1 0 6 a を有している。言い換えると、バッキング部材 1 0 6 の曲面部 1 0 6 a は、超音波振動子 1 0 1（基板 1 0 0）の配置側に向かって凸となっている。

【 0 0 4 8 】

さらに、バッキング部材 1 0 6 は、曲面部 1 0 6 a の反対側に位置する底面 1 0 7 を有している。そして、底面 1 0 7 から曲面部 1 0 6 a に向かって（または曲面部 1 0 6 a から底面 1 0 7 に亘って）複数の配線 1 0 8 が設けられており、これら複数の配線 1 0 8 は、曲面部 1 0 6 a に設けられた複数の導体接続部（リード線の端子）である第 1 の接続部 1 0 9 の各々に電氣的に接続されている。

【 0 0 4 9 】

また、バッキング部材 1 0 6 の曲面部 1 0 6 a の外周部における一方の端部には、その曲面部 1 0 6 a の法線の底面 1 0 7 に対する角度とは異なる角度である第 1 角度 1 の孔部 1 0 6 b が設けられている。そして、この孔部 1 0 6 b には、基板 1 0 0 の貫通孔 1 0 5 を貫通し、基板 1 0 0 を保持する保持部材 1 1 0 が設けられている（挿入されている）。

【 0 0 5 0 】

また、バッキング部材 1 0 6 の保持部材 1 1 0 と反対側に位置する曲面部 1 0 6 a の外周部の他方の端部には、保持部材 1 1 0 が設けられた孔部 1 0 6 b とは、底面 1 0 7 に対して異なる角度に孔部 1 0 6 c が設けられており、この孔部 1 0 6 c には、基板 1 0 0 を保持する保持部材 1 1 1 が配置されている（挿入されている）。

【 0 0 5 1 】

言い換えると、孔部 1 0 6 c は、その位置での曲面部 1 0 6 a に対する法線と同じ方向に延在しており、一方、孔部 1 0 6 b は、その位置での曲面部 1 0 6 a に対する法線と異なる方向に延在している。そして、この孔部 1 0 6 b は、その曲面部 1 0 6 a の法線の底面 1 0 7 に対する角度とは異なる角度（第 1 角度 1）となるように延在している。本実施の形態 1 では、この第 1 角度 1 は、曲面部 1 0 6 a の頂点の法線の底面 1 0 7 に対する角度と同じ角度であり、別の表現をすると、バッキング部材 1 0 6 を凸となる曲面部 1 0 6 a を上方に向けた場合に鉛直となる角度である。

【 0 0 5 2 】

したがって、保持部材 1 1 0 のうちバッキング部材 1 0 6 に接続される（埋め込まれる）第 1 部分 1 1 0 a の底面 1 0 7 に対する第 1 角度 1 は、保持部材 1 1 0 が接続される（埋め込まれる）箇所の曲面部 1 0 6 a の法線の底面 1 0 7 に対する角度 2 とは異なる角度である。

【 0 0 5 3 】

なお、図 4 に示すバッキング部材 1 0 6 では、保持部材 1 1 0 と反対側に配置された保持部材 1 1 1 は、その底面 1 0 7 に対する角度が、保持部材 1 1 1 が接続される箇所の曲面部 1 0 6 a の法線の底面 1 0 7 に対する角度と同じ角度となるように曲面部 1 0 6 a に接続されている（埋め込まれている）。

【 0 0 5 4 】

また、保持部材 1 1 0 は、後述する図 7 に示すように、曲面部 1 0 6 a の平面視における長方形の一方の短辺側の中央付近の外周部 1 1 2 に配置されている。また、上記長方形の他方の短辺側の中央付近の外周部 1 1 2 には、保持部材 1 1 1 が配置されている。

【 0 0 5 5 】

なお、図 4 に示すバッキング部材 1 0 6 における保持部材 1 1 0 の第 1 角度 1 は、曲面部 1 0 6 a の頂点の位置の法線の底面 1 0 7 に対する角度 3 と同じ角度である。つまり、図 4 に示すバッキング部材 1 0 6 では、保持部材 1 1 0 の第 1 角度 1 は、バッキン

グ部材 106 を凸となる曲面部 106 a を上方に向けた場合に、鉛直となる角度である。

【0056】

次に、基板とバックング部材の位置合わせについて説明する。図5は図2に示す超音波探触子に組み込まれる基板の構造の一例を示す平面図である。

【0057】

図5に示す基板100は、超音波振動子101が配置されている基板100であり、その上面である第1の面102を示したものである。第1の面102は、平面視が、長辺102aと短辺102bを有する長方形からなる。詳細には、第1の面102の中央部には、超音波振動子101が配置され、超音波振動子101が配置されていない外周部112の短辺側の両端部の中心線上（中央部）には、貫通孔105が形成されている。そして、

10

【0058】

なお、位置合わせマーク113および位置合わせマーク114は、例えば、めっき配線等で形成されているが、ただし、めっき配線に限定されることはない。

【0059】

本実施の形態1では、バックング部材106の曲面部106aに貼り合わせる基板100に対して、図4の曲面部106aの両端に設けられている保持部材110、111に対向する位置に貫通孔105を設け、保持部材110、111を基板100の両端部の貫通孔105に挿入する。バックング部材106の両端部の保持部材110、111と、基板100の貫通孔105とにおいて、位置合わせ精度以下に設定した公差の範囲で動かしながら、バックング部材106と基板100とを位置決めする。その際、後述する図7に示すバックング部材106の曲面部106aの長辺側の外周の中央と左右の両側とに設けた位置合わせマーク116と、短辺側の対角線上に設けた位置合わせマーク117とを用い、さらに図5に示す基板100側の位置合わせマーク113、114を用いて、バックング部材106の第1の接続部109と、基板100の第2の接続部104とを位置決めする。

20

【0060】

ここで、バックング部材106の曲面部106aに対して各保持部材を配置する角度は、曲面部106aにおける位置合わせ精度に大きく関わり、各保持部材の配置角度により位置ずれ量は変化する。

30

【0061】

例えば、曲面部106aの両端の保持部材の設置方向が法線方向の場合、基板100の両端の貫通孔105から貫通孔105までの距離に対し、曲面部106aの両端の保持部材の先端から保持部材の先端までの距離は長くなる。したがって、各保持部材を貫通孔105に挿入するためには、基板100の両端部のいずれか一方の貫通孔105の形状を、これに対応する保持部材の径より大きくするか、あるいは楕円形状等に設置する必要がある。この場合、基板100の端部の貫通孔105に挿入した曲面部106aの保持部材の動作範囲が大きくなるため、位置ずれが起こり易くなり、位置合せ精度が低下する。

40

【0062】

そこで、本実施の形態1では、バックング部材106の両端の保持部材のいずれか一方は、法線方向と異なる方向に延在するように設け、いずれか他方の保持部材の設置方向は、方向に制限されることなく設ける。これにより、X方向、Y方向および 方向の位置ずれが抑制され、第1の接続部109と第2の接続部104とを高精度に位置決めすることができる。

【0063】

また、本実施の形態1では、基板100に設ける貫通孔105は、第1の面102の対角線上もしくは中心線の両端部に1つ以上形成され、基板100の両端部に設けた貫通孔105に対向してバックング部材106の曲面部106aの両端に保持部材を配置する。

50

貫通孔 105 の形状は真円もしくは正方形、あるいは正三角形等の様な保持部材の動きを制御できる形状であることが好ましい。真円は、最も加工し易く、位置決めし易い形状である。この時の貫通孔 105 と保持部材との公差は、位置合わせ精度以下の絶対値であることが好ましい。

#### 【0064】

さらに、本実施の形態 1 では、バックング部材 106 の曲面部 106a の両端の保持部材 110、111 が基板 100 の両端の貫通孔 105 に挿入された構造において、位置決め後、加熱圧着後の位置ずれを抑制するために、バックング部材 106 の曲面部 106a の両端と基板 100 の両端とを固定する。上記固定は、後述する図 8 に示すように、X 方向、Y 方向および Z 方向を微調整して位置決めした後、基板 100 から突出した保持部材 110、111 を曲面部 106a に沿って追従しながら側面部 106d の方向に折り曲げて固定する。これにより、加熱圧着後の位置ずれを抑制することができ、第 1 の接続部 109 と第 2 の接続部 104 の加熱圧着後の接続率を向上させることができる。

10

#### 【0065】

次に、基板 100 とバックング部材 106 の貼り合わせ方法について説明する。図 6 は図 5 に示す基板において裏面に接着剤を塗布した構造の一例を示す斜視図、図 7 は図 4 に示すバックング部材の位置合わせ時の構造の一例を示す斜視図、図 8 は図 2 に示す超音波探触子の組立てにおける基板とバックング部材の貼り合わせ後の構造の一例を示す斜視図である。

20

#### 【0066】

まず、上記貼り合わせ方法の概略工程について説明する。

#### 【0067】

第 1 の工程で、バックング部材 106 の曲面部 106a に設けた短辺側の両端の図 4 に示す孔部 106b、106c に、基板 100 を保持するための保持部材 110、111 をそれぞれ設置し、その後、保持部材 110、111 をそれぞれ固定する。

#### 【0068】

次に、第 2 の工程で、基板 100 の図 3 に示す第 2 の面 103 に接着剤 115 を塗布し、第 1 の面 102 を上側にして、基板 100 の第 2 の接続部 104 と、バックング部材 106 の曲面部 106a の第 1 の接続部 109 とが接するように、基板 100 の貫通孔 105 に、この貫通孔 105 に対向する曲面部 106a に設けた保持部材 110、111 を挿入する。この時、バックング部材 106 の曲面部 106a に沿って倣うように基板 100 を密着させながら、まず、基板 100 の一方の貫通孔 105 に曲面部 106a の法線と同じ角度で設けられた保持部材 111 を挿入し、その後、基板 100 のもう一方（他方）の貫通孔 105 に、法線とは異なる角度に設けた保持部材 110 を挿入する。

30

#### 【0069】

次に第 3 の工程で、曲面部 106a と基板 100 の第 1 の面 102 に設けた位置合わせマーク 113、114、116、117 を用い、第 1 の接続部 109 と第 2 の接続部 104 とが電氣的に接続するよう位置決めする。上記位置決め後、曲面部 106a の両端の保持部材 110、111 を、図 6 ~ 図 8 に示す曲面部 106a の外周側からバックング部材 106 の側面部 106d にかけて倣うように折り曲げて固定する。

40

#### 【0070】

次に第 4 の工程で、曲面部 106a 上に配置した基板 100 の上部から、曲面部 106a と同じ曲率を有する図示しない治具で圧着して、接着剤 115 を加熱硬化する。

#### 【0071】

ここで、基板 100 とバックング部材 106 の曲面部 106a を精度良く貼り合わせるためには、上記第 2 の工程で、基板 100 の両側の短辺それぞれにある貫通孔 105 の 1 つを、曲面部 106a の一方の保持部材に挿入し、追従させて密着させながら、基板 100 のもう一方の貫通孔 105 に、曲面部 106a のもう一方の保持部材を挿入する。

#### 【0072】

挿入後、基板 100 の第 1 の面 102 と曲面部 106a とに設けた位置合わせマーク 1

50

1 3、1 1 4、1 1 6、1 1 7を用いて位置合わせした後、曲面部 1 0 6 aの両端に設置した保持部材 1 1 0、1 1 1をそれぞれバックリング部材 1 0 6の側面部 1 0 6 dの方向に折り曲げて固定（仮固定）する。このように保持部材 1 1 0、1 1 1を折り曲げて仮固定することにより、基板 1 0 0の第 2の面 1 0 3に接着剤 1 1 5が塗布された状態で、第 1の接続部 1 0 9と第 2の接続部 1 0 4とが位置ずれすることなく、合致するように設置され、その結果、加熱圧着後の第 1の接続部 1 0 9と第 2の接続部 1 0 4との接続率を向上させることができる。

#### 【0073】

次に、加熱圧着することにより、接着剤 1 1 5が硬化して基板 1 0 0と、曲面部 1 0 6 aを有するバックリング部材 1 0 6とが接着される。上述のように、位置合わせ後に位置ずれ抑制のために固定（仮固定）するので、高い接続率で基板 1 0 0とバックリング部材 1 0 6とを接着することができる。

10

#### 【0074】

次に、本実施の形態 1の基板とバックリング部材の貼り合わせ方法を、より具体的に説明する。図 6に示す基板 1 0 0は、基板 1 0 0の図 3に示す第 2の面 1 0 3に接着剤 1 1 5を塗布し、バックリング部材 1 0 6の曲面部 1 0 6 aの曲率に倣うように湾曲させた状態を示している。ベース基板の材質は、一例として、曲率に追随性がある柔らかく可撓性を有する耐熱性のポリイミドとした。

#### 【0075】

一方、図 7に示すバックリング部材 1 0 6の曲面部 1 0 6 aにおいて、第 1の接続部 1 0 9が配置されていない外周部、すなわち基板 1 0 0に設けた位置合わせマーク 1 1 3に対向する曲面部 1 0 6 aには、曲率に沿って、長辺側に位置合わせマーク 1 1 6が設けられている。また、基板 1 0 0に設けた位置合わせマーク 1 1 4に対向する曲面部 1 0 6 aの長辺と短辺とが直角に交差する 4つの角には、位置合わせマーク 1 1 7が設けられている。

20

#### 【0076】

そこで、本実施の形態 1では、基板 1 0 0とバックリング部材 1 0 6とを、基板 1 0 0とバックリング部材 1 0 6に設けた位置合わせマーク 1 1 3、1 1 4、1 1 6、1 1 7を用いて、第 1の接続部 1 0 9と第 2の接続部 1 0 4の位置合わせを行い、接着剤 1 1 5を介して貼り合わせて超音波探触子 1 2 0を製造する。

30

#### 【0077】

まず、本実施の形態 1の基板 1 0 0において、図 6に示すように、基板 1 0 0の図 3に示す第 2の面 1 0 3に接着剤 1 1 5を塗布し、超音波振動子 1 0 1の配置面を上側にし、外周の両端部に設けた貫通孔 1 0 5を、図 7に示すバックリング部材 1 0 6の曲面部 1 0 6 aの端部に形成した保持部材 1 1 1に挿入する。さらに、基板 1 0 0のもう一方の端部を支持しながら、曲面部 1 0 6 aに追随させて密着させ、上記支持した基板 1 0 0の端部に設けられている他方の貫通孔 1 0 5を、曲面部 1 0 6 aの端部の保持部材 1 1 0に挿入する。

#### 【0078】

この時、先に挿入する保持部材 1 1 1の方向は、法線の方であっても、法線の方とは異なる方向であってもよく、制限されることはない。これに対し、もう一方の端部に設けた保持部材 1 1 0は、位置ずれの原因をできるだけ低減するために、法線の方と異なる方向に設置されている。また、さらなる位置ずれ抑制のため、基板 1 0 0の外周の両端部に設けた貫通孔 1 0 5の外径と、バックリング部材 1 0 6の曲面部 1 0 6 aの両端に形成した保持部材 1 1 0、1 1 1それぞれの外径の公差は、位置合わせ精度以下であり、第 1の接続部 1 0 9および第 2の接続部 1 0 4の接続端子間の距離以下としている。

40

#### 【0079】

次に、バックリング部材 1 0 6の曲面部 1 0 6 aに密着させた基板 1 0 0を、曲面部 1 0 6 aの長辺側の外周に設けた位置合わせマーク 1 1 6と、曲面部 1 0 6 aの長辺と短辺とが直角に交差する 4つの角のいずれかに設けた位置合わせマーク 1 1 7とを基準として、

50

X 軸方向、Y 軸方向、 方向に、微少に動かしながら、バックング部材 1 0 6 と基板 1 0 0 の位置合せを行う。

【0080】

この時、基板 1 0 0 の第 1 の面 1 0 2 に設置された超音波振動子 1 0 1 が設けられていない外周の基板 1 0 0 の厚さは薄い。したがって、基板 1 0 0 の材質により、下側に配置される曲面部 1 0 6 a に設けた位置合わせマーク 1 1 6、1 1 7 の位置を十分確認することができる。

【0081】

位置決め終了後、次の加熱圧着プロセスにおいて、圧着時の位置ずれを抑制するため、基板 1 0 0 の第 1 の面 1 0 2 の両端部の貫通孔 1 0 5 に挿入した曲面部 1 0 6 a の両端の保持部材 1 1 0、1 1 1 のそれぞれは、曲面部 1 0 6 a に倣うように、曲面部 1 0 6 a から側面部 1 0 6 d に向かって折り曲げて、図 8 のように固定する。

【0082】

なお、図 4 に示すように、保持部材 1 1 0 は、曲面部 1 0 6 a の孔部 1 0 6 b に埋め込まれる第 1 部分 1 1 0 a と、第 1 部分 1 1 0 a に接続され、かつ曲面部 1 0 6 a から露出した第 2 部分 1 1 0 b とを有している。同様に、保持部材 1 1 1 も、曲面部 1 0 6 a の孔部 1 0 6 c に埋め込まれる第 1 部分 1 1 1 a と、第 1 部分 1 1 1 a に接続され、かつ曲面部 1 0 6 a から露出した第 2 部分 1 1 1 b とを有している。

【0083】

そして、保持部材 1 1 0 の第 2 部分 1 1 0 b は、第 1 角度 1 とは異なる角度（第 2 角度）に折り曲げられた部分を有している。本実施の形態 1 では、保持部材 1 1 0 の第 2 部分 1 1 0 b は、基板 1 0 0 の第 1 の面 1 0 2 に倣う角度に折り曲げられている。別の表現にすると、バックング部材 1 0 6 の外周部に向かって折り曲げられている。さらに詳しく言えば、バックング部材 1 0 6 の外周部と側面部 1 0 6 d に向かって折り曲げられている。つまり、バックング部材 1 0 6 の外周部から側面部 1 0 6 d にかけて倣うように折り曲げられている。

【0084】

同様に、保持部材 1 1 1 の第 2 部分 1 1 1 b も、基板 1 0 0 の第 1 の面 1 0 2 に倣う角度に折り曲げられている。別の表現にすると、バックング部材 1 0 6 の外周部に向かって折り曲げられている。さらに詳しく言えば、バックング部材 1 0 6 の外周部と側面部 1 0 6 d に向かって折り曲げられている。つまり、バックング部材 1 0 6 の外周部から側面部 1 0 6 d にかけて倣うように折り曲げられている。

【0085】

次に、曲面部 1 0 6 a と同じ曲率を持つ図示しない金型（例えば SUS 製）で加圧しながら、エポキシ系 2 液性接着剤を用いて加熱硬化する。

【0086】

（実施の形態 2）

図 9 は本発明の実施の形態 2 の超音波探触子の組立てにおける基板とバックング部材の貼り合わせ後の構造の一例を示す斜視図である。

【0087】

本実施の形態 2 のバックング部材と基板の貼り合わせ方法について説明する。

【0088】

本実施の形態 2 では、基板 1 0 0 と曲面部 1 0 6 a を有するバックング部材 1 0 6 との貼り合わせにおいて、実施の形態 1 の貼り合わせ方法と同様に、基板 1 0 0 の短辺側の両端部に設けられている貫通孔 1 0 5 に、曲面部 1 0 6 a の保持部材 1 1 0、1 1 1 を挿入する。

【0089】

次に、第 1 の接続部 1 0 9 と第 2 の接続部 1 0 4 とを、各々の基板 1 0 0 とバックング部材 1 0 6 とに設置した位置合わせマーク 1 1 3、1 1 4、1 1 6、1 1 7 で微調整しながら、基板 1 0 0 とバックング部材 1 0 6 とを位置合せする。なお、基板 1 0 0 の第 2 の

10

20

30

40

50

面 1 0 3 には予め接着剤 1 1 5 が塗布されている。

【 0 0 9 0 】

そして、位置決め後、基板 1 0 0 を曲面部 1 0 6 a に追従させながら、接着剤 1 1 5 を介して基板 1 0 0 を曲面部 1 0 6 a に密着させる。次に、加熱圧着による位置ずれ抑制のため、光と熱を併用して硬化する可撓性を有した接着剤 1 1 9 を用い、基板 1 0 0 の第 1 の面 1 0 2 から突出している保持部材 1 1 0、1 1 1 の先端部に、基板 1 0 0 に設けた貫通孔 1 0 5 より大きい径の大きさの接着剤 1 1 9 を塗布して仮止めした後、露光条件 6 0 0 0 m j / s e c で予備硬化（半硬化）させて図 9 のように固定する。

【 0 0 9 1 】

次に、上記実施の形態 1 と同様に、接着剤 1 1 5 の厚さをより薄く均一にするため、パッキング部材 1 0 6 の曲面部 1 0 6 a と同じ曲率を持つ図示しない金型（例えば S U S 製）で加圧し、これにより、接着剤 1 1 5 を加熱硬化させる。この時、保持部材 1 1 0、1 1 1 の先端部を固定した可撓性を有する接着剤 1 1 9 は、基板 1 0 0 の第 2 の面 1 0 3 に倣って潰される。

10

【 0 0 9 2 】

すなわち、本実施の形態 2 では、可撓性を有する接着剤 1 1 9 で保持部材 1 1 0、1 1 1 の表面を固定（仮固定、仮止め）する。可撓性を有する接着剤 1 1 9 で固定した場合、加熱圧着により保持部材 1 1 0、1 1 1 は潰れるため、保持部材 1 1 0、1 1 1 による超音波放射時の妨げにはならない。これにより、加熱圧着による位置ずれを抑制することができ、曲面部 1 0 6 a の保持部材 1 1 0、1 1 1 による加熱圧着後の第 1 の接続部 1 0 9 と第 2 の接続部 1 0 4 の接続率を向上させることができる。

20

【 0 0 9 3 】

（実施の形態 3）

図 1 0 は本発明の実施の形態 3 のパッキング部材の構造の一例を示す斜視図である。

【 0 0 9 4 】

本実施の形態 3 の図 1 0 は、鉛直方向に凸となる曲面部 1 0 6 a を有するパッキング部材 1 0 6 の構造を示している。本実施の形態 3 のパッキング部材 1 0 6 の曲面部 1 0 6 a には、外周に沿って形成された溝 1 1 8 と、複数の導体接続部である第 1 の接続部 1 0 9 が設けられている。

【 0 0 9 5 】

曲面部 1 0 6 a の外周部に溝 1 1 8 を設けることにより、曲面であるが故に生じる、加圧時の圧力分布による接着剤 1 1 5 の膜厚分布を解消することができる。加圧の圧力が低い場合には、加熱時の接着剤 1 1 5 の粘度低下により、接着剤 1 1 5 が溝 1 1 8 に流れ込むことによって接着剤 1 1 5 の膜厚を均一に形成することができる。また、第 1 の接続部 1 0 9 と第 2 の接続部 1 0 4 との間に接着剤 1 1 5 の介在を無くことができ、第 1 の接続部 1 0 9 と第 2 の接続部 1 0 4 とを接続させることができる。

30

【 0 0 9 6 】

すなわち、パッキング部材 1 0 6 の第 1 の接続部 1 0 9 と、基板 1 0 0 の第 2 の接続部 1 0 4 との電氣的接続率を高めるためには、できるだけ低粘度の接着剤 1 1 5 を用いて接着剤 1 1 5 の厚さを薄くすることが好ましい。低粘度の接着剤 1 1 5 は、加熱時、加圧することにより密着させた第 1 の接続部 1 0 9 と第 2 の接続部 1 0 4 との間では流出する。これにより、接着剤 1 1 5 の厚さをより薄く均一にすることができる。

40

【 0 0 9 7 】

一方、粘度が高い接着剤 1 1 5 を用いた場合、加熱時においても、流出することなく、第 1 の接続部 1 0 9 と第 2 の接続部 1 0 4 との間に接着剤 1 1 5 が残留し、かつ接着剤 1 1 5 の厚さのバラツキも大きくなるため、電氣的接続率が低下する。

【 0 0 9 8 】

そこで、本実施の形態 3 では、接着剤 1 1 5 の膜厚を薄く、かつ均一にするために、パッキング部材 1 0 6 の曲面部 1 0 6 a の外周部に溝 1 1 8 を形成している。これにより、加圧時に、接着剤 1 1 5 の圧力分布が生じることによる膜厚のバラツキを抑制することが

50

できる。例えば、低圧部分の接着剤 115 は溝 118 に流れることによって膜厚を、高圧部分と同じように薄くすることができる。

【0099】

なお、基板 100 とバックング部材 106 の貼り合わせ方法としては、実施の形態 1 と同様に、バックング部材 106 の曲面部 106a の短辺側の両端に設けた保持部材 110、111 に、基板 100 の貫通孔 105 を挿入して、曲面部 106a と基板 100 とを密着させる。そして、位置合わせマーク 113、114、116、117 により位置決めした後に、曲面部 106a に倣うようにして、曲面部 106a から側面部 106d に向かって、保持部材 110、111 を折り曲げて固定する。

【0100】

次に、実施の形態 1 と同様に、曲面部 106a と同じ曲率を持つ図示しない金型（例えば SUS 製）で加圧しながら、加熱硬化させる。

【0101】

（実施の形態 4）

図 11 は本発明の実施の形態 4 による各実施の形態と各比較例の接続率の測定結果の一例を示すデータ図である。

【0102】

本実施の形態 4 では、本願発明者が比較検討を行った比較例 1、2 と、上記実施の形態 1～3 との比較結果について説明する。

【0103】

< 比較例 1 >

本比較例 1 は、保持部材 110、111 を基板 100 の貫通孔 105 に挿入する等の仮固定をすることなく、位置合わせマークによる位置決めのみで基板 100 とバックング部材 106 とを貼り合わせるものである。詳細には、曲面部 106a を有するバックング部材 106 において、曲面部 106a には、基板 100 側の第 2 の接続部 104 と対向する第 1 の接続部 109 と、位置合わせマーク 116、117 が形成されている。

【0104】

一方、曲面部 106a に貼り合わせる基板 100 は、第 1 の面 102 に超音波振動子 101 と、曲面部 106a の位置合せマーク 116、117 に対応する位置合せマーク 113、114 とが配置され、基板 100 の第 1 の面 102 に対向する第 2 の面 103 には、複数の第 2 の接続部 104 が配置されている。そして、第 2 の面 103 に接着剤 115 を塗布し、基板 100 を曲面部 106a に追従させながら、密着させた後、X 方向、Y 方向および Z 方向を微調整しながら位置合せする。その後、曲面部 106a と同じ曲率を持つ図示しない金型（例えば SUS 製）で加圧しながら、接着剤 115 を加熱硬化した。接着剤 115 は、上記実施の形態 1 および上記実施の形態 2 と同じ接着剤 115 を用いる。

【0105】

< 比較例 2 >

本比較例 2 は、曲面部 106a に配置された保持部材 110、111 によって基板 100 とバックング部材 106 の仮固定はするが、保持部材 110、111 の折り曲げや、仮固定用の接着剤 119 等は用いずに基板 100 とバックング部材 106 とを貼り合わせるものである。詳細には、実施の形態 1 と同様に、基板 100 の第 2 の面 103 に接着剤 115 を塗布し、基板 100 の短辺の両側に設けた貫通孔 105 に保持部材 110、111 を挿入した後、基板 100 を曲面部 106a に追従させながら、密着させる。そして、X 方向、Y 方向および Z 方向を微調整しながら位置合せする。その後、保持部材 110、111 を曲面部 106a には固定せず、曲面部 106a と同じ曲率を有する図示しない金型（例えば SUS 製）で加圧しながら、接着剤 115 を加熱硬化させる。接着剤 115 は、上記実施の形態 1 および上記実施の形態 2 と同じ接着剤 115 を用いる。

【0106】

< 実施の形態 1～3 と比較例 1、2 との比較 >

本実施の形態 1～3 の基板 100 と曲面部 106a を有するバックング部材 106 にお

10

20

30

40

50

いて、本実施の形態 1 ~ 3 の方法で加熱圧着した後、導通検査を行い、上記比較例 1 および上記比較例 2 の接続率と比較した。上記導通検査は、バッキング部材 106 の曲面部 106a から対向する底面 107 に引き出されているリード配線の端子にテスターを接続して測定した。

#### 【0107】

その結果について説明すると、基板 100 に設けた短辺の両端の貫通孔 105 に、貫通孔 105 に対向する曲面部 106a に配置した保持部材 110、111 を挿入し、位置決め後、固定することにより、位置合わせマークのみで位置決めした場合が比較例 1 であり、保持部材 110、111 を用いて位置合わせし、保持部材 110、111 を固定することなく加熱圧着した場合が比較例 2 である。図 11 に示すように、比較例 1 および比較例 2 の接続率に比べて、本実施の形態 1 ~ 3 のように、保持部材 110、111 を用いて位置合わせを行い、その後、基板 100 とバッキング部材 106 の曲面部 106a を速やかに固定することにより、加熱圧着後の位置ずれを抑制することができ、接続率を向上させることができる。

10

#### 【0108】

なお、本発明は上記した実施の形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施の形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。

#### 【0109】

また、ある実施の形態の構成の一部を他の実施の形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施の形態の構成に他の実施の形態の構成を加えることも可能である。また、各実施の形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることも可能である。なお、図面に記載した各部材や相対的なサイズは、本発明を分かりやすく説明するため簡素化・理想化しており、実装上はより複雑な形状となる。

20

#### 【0110】

例えば、上記実施の形態では、超音波診断装置 130 が表示部 132 を備えている場合を説明したが、表示部 132 は、後付けで制御部 131 に接続される部材であってもよい。

#### 【符号の説明】

#### 【0111】

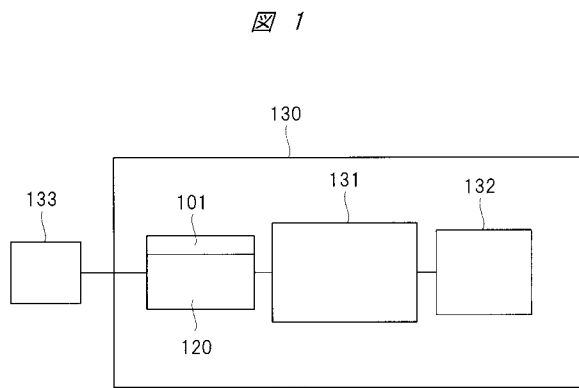
- 100 基板
- 101 超音波振動子
- 102 第 1 の面
- 103 第 2 の面
- 104 第 2 の接続部
- 105 貫通孔
- 106 バッキング部材
- 106a 曲面部
- 106b, 106c 孔部
- 109 第 1 の接続部（導体接続部）
- 110 保持部材
- 113, 114 位置合わせマーク
- 116, 117 位置合わせマーク
- 118 溝
- 120 超音波探触子
- 130 超音波診断装置

30

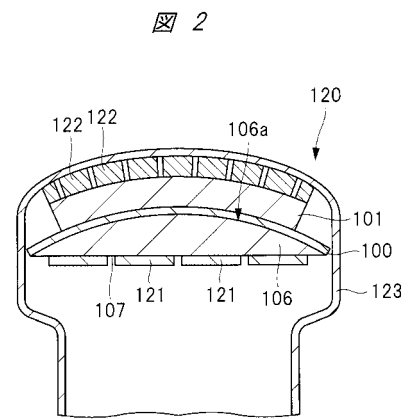
40



【図 1】

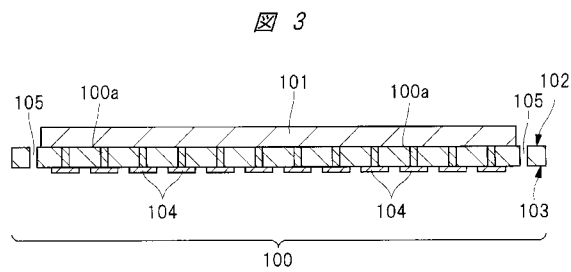


【図 2】

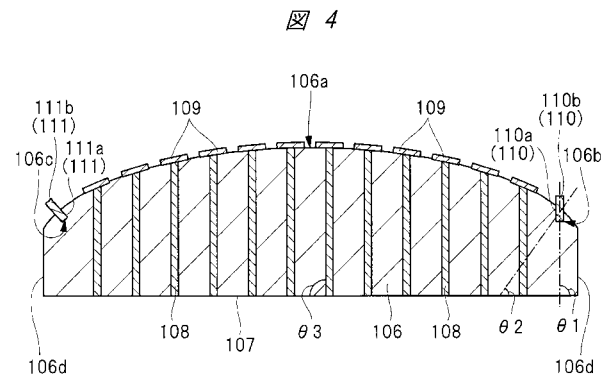


100 : 基板  
 101 : 超音波振動子  
 106 : バックリング部材  
 106a : 曲面部  
 120 : 超音波探触子

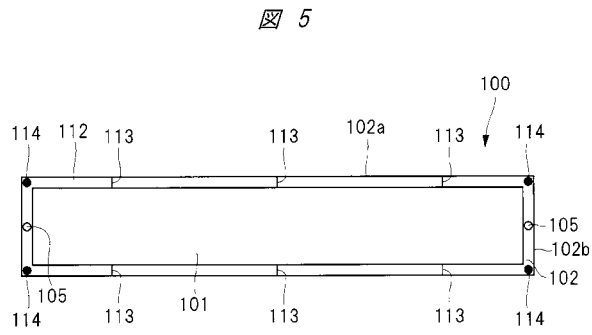
【図 3】



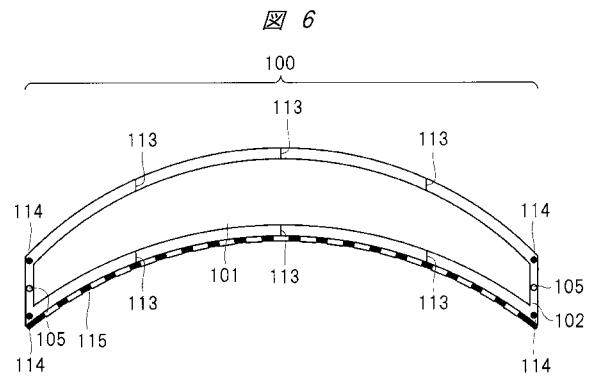
【図 4】



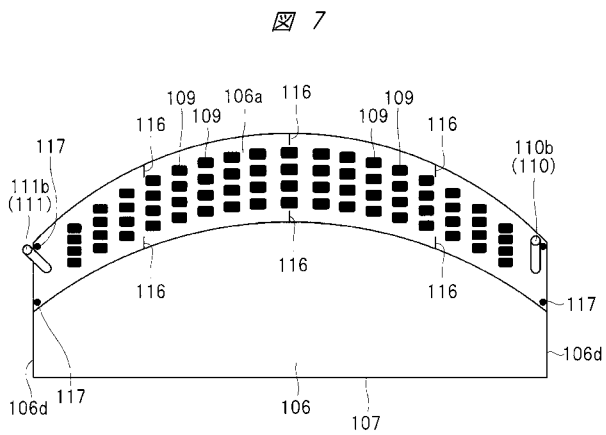
【図 5】



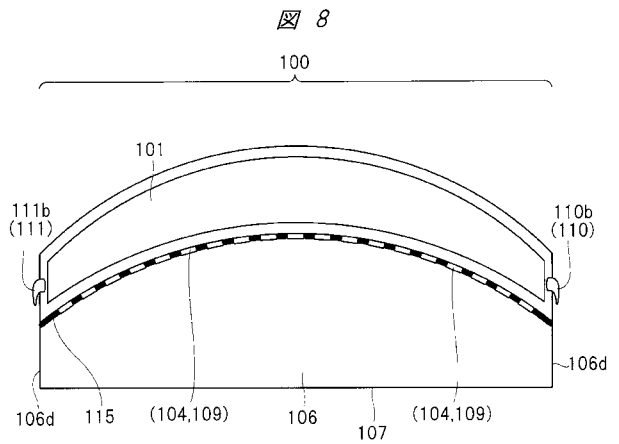
【図 6】



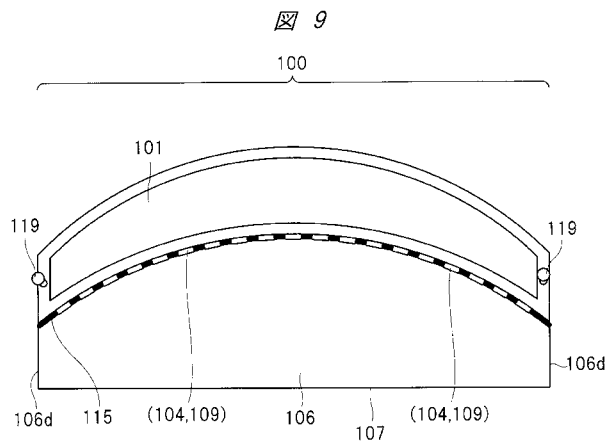
【図 7】



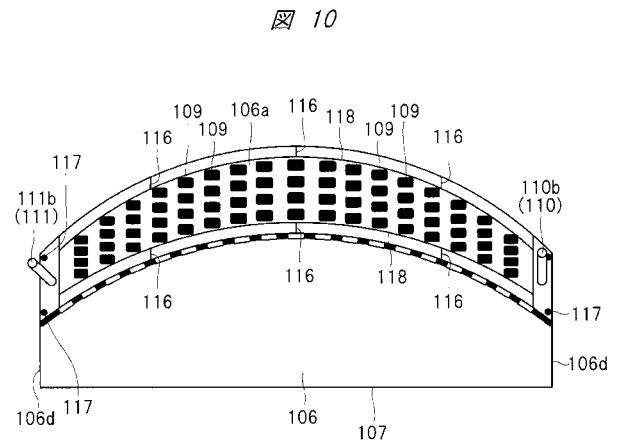
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

図 11

| 実施の形態    | 接続率(%) |
|----------|--------|
| [実施の形態1] | 95以上   |
| [実施の形態2] | 95以上   |
| [実施の形態3] | 95以上   |
| [比較例1]   | 38     |
| [比較例2]   | 60     |

---

フロントページの続き

(72)発明者 白石 智宏

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

(72)発明者 岩下 貴之

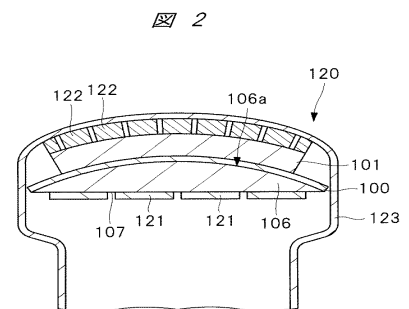
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

Fターム(参考) 4C601 BB22 GA03 GB06 GB20 GB24 GB30 GB41

|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超声波诊断装置，超声波探头和超声波诊断装置的制造支撑构件   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2018023630A</a>  | 公开(公告)日 | 2018-02-15 |
| 申请号            | JP2016157872   | 申请日     | 2016-08-10 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社日立制作所  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 株式会社日立制作所  |         |            |
| [标]发明人         | 吉澤千絵<br>岡村昌幸<br>渡辺徹<br>白石智宏<br>岩下貴之  |         |            |
| 发明人            | 吉澤 千絵<br>岡村 昌幸<br>渡辺 徹<br>白石 智宏<br>岩下 貴之                                     |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/14   |         |            |
| FI分类号          | A61B8/14   |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C601/BB22 4C601/GA03 4C601/GB06 4C601/GB20 4C601/GB24 4C601/GB30 4C601/GB41 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>  |         |            |

# 摘要(译)

要解决的问题：使用超声波探头在超声波诊断中实现清晰，高质量的输出。 解决方案：超声诊断设备包括基板100，超声换能器101设置在基板100上并且具有矩形表面的第一表面和第二表面，连接到第二表面的基板100，超声波探头120具有朝向声换能器101的配置侧凸出的曲面部分106a和设置有底面107的背衬构件106;超声波探头120，其指示超声波探头120发送和接收超声波还有一个控制单元。此外，基板100具有形成在第一表面的外周部分中的通孔，穿透通孔并保持基板100的保持构件设置在弯曲表面部分106a中，保持构件连接到背衬构件106的部分的角度不同于保持构件连接到的曲面部分106a的法线的角度。 .The



100 : 基板  
101 : 超音波振動子  
106 : バックリング部材  
106a : 曲面部  
120 : 超音波探触子