

(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2011-66921

(P2011-66921A)

(43) 公開日 平成23年3月31日 (2011.3.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04R 17/00 (2006.01)	H04R 17/00 330H	2G047
A61B 8/00 (2006.01)	A61B 8/00	4C601
G01N 29/24 (2006.01)	G01N 29/24 502	5D019
	H04R 17/00 330J	
	H04R 17/00 332A	

審査請求 有 請求項の数 18 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2010-248315 (P2010-248315)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成22年11月5日 (2010.11.5)		株式会社東芝
(62) 分割の表示	特願2004-310896 (P2004-310896) の分割	(71) 出願人	594164542
原出願日	平成16年10月26日 (2004.10.26)		東芝メディカルシステムズ株式会社
		(74) 代理人	110000866
			特許業務法人三澤特許事務所
		(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社内
		Fターム (参考)	2G047 CA01 EA11 GB02 GB17 GB21
			GB23 GB29 GB32
			4C601 BB03 EE10 EE13 GB06 GB19
			GB20 GB26 GB30 GB41
			5D019 BB19 BB28 FF04 GG06

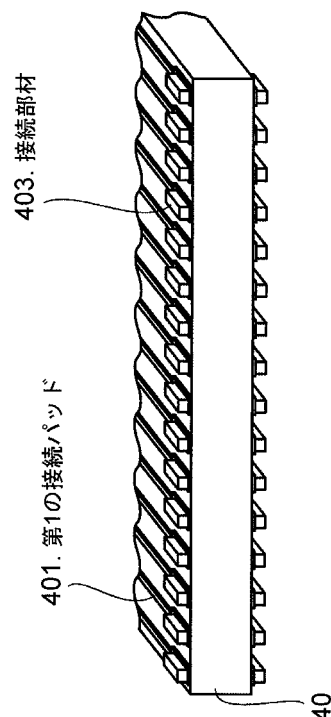
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ

(57) 【要約】

【課題】 小型の超音波プローブを提供する。

【解決手段】 マトリックス状に配列された複数の超音波振動素子と、超音波振動素子からの電気信号を伝達するために、超音波振動素子の各々から突出させて設けられた複数の信号リードを挿入して超音波振動素子を制動するバックング材と、バックング材において超音波振動素子が設置される側と反対側の面に設けられた信号リードの端部としての信号リードパッドと、電気信号を処理する集積回路を搭載し、集積回路から引き出された信号線の端部として、信号リードパッドに接続される接続パッドを具備するIC基板とを有する超音波プローブであって、信号リードパッドに接続される接続パッドはIC基板の表面及び／又は裏面に設けられている。また信号リードの端部としての信号リードパッドに対向する接続面を有する接続部材が第1の接続パッドに設けられている。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

マトリックス状に配列された複数の超音波振動素子と、
係る超音波振動素子からの電気信号を伝達するために前記超音波振動素子の各々から突出させて設けられた複数の信号リードを挿入して前記超音波振動素子を制動するバッキング材と、

前記電気信号を処理する集積回路を搭載し、係る集積回路から引き出された信号線の端部として、前記信号リードに接続される接続パッドを具備するＩＣ基板と

を有する超音波プローブであって、

前記接続パッドが前記ＩＣ基板の表面及び／又は裏面に設けられた第１の接続パッドであり、前記信号リードの端部としての信号リードパッドに対向する接続面を有する接続部材が前記第１の接続パッドに設けられたことを特徴とする超音波プローブ。

10

【請求項 2】

前記信号リードパッドに対向する前記ＩＣ基板の端面に第２の接続パッドが設けられたことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 3】

前記バッキング材には、前記第１の接続パッド及び／又は第２の接続パッドが当接する当接面を有する溝部が形成され、係る溝部の前記当接面に前記信号リードパッドが形成され、前記ＩＣ基板の端面が前記溝部に嵌入することによって前記信号リードパッドと前記第１の接続パッド及び／又は第２の接続パッドとの導通がなされることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波プローブ。

20

【請求項 4】

マトリックス状に配列された複数の超音波振動素子と、
係る超音波振動素子からの電気信号を伝達するために前記超音波振動素子の各々から突出させて設けられた複数の信号リードを挿入して前記超音波振動素子を制動するバッキング材と、

平板形状をなし、前記信号リードに導通する第１の中継パッドが前記バッキング材に対向する面に形成されると共に、前記第１の中継パッドに導通する第２の中継パッドが前記バッキング材に対向する面の反対側の面に形成された中継基板と、

前記電気信号を処理する集積回路を搭載し、前記第２の中継パッドに接続される接続パッドを具備するＩＣ基板と

30

を有する超音波プローブであって、

前記接続パッドが前記ＩＣ基板の表面及び／又は裏面に設けられた第１の接続パッドであり、前記第２の中継パッドに対向する接続面を有する接続部材が前記第１の接続パッドに設けられたことを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 5】

前記第２の中継パッドに対向する前記ＩＣ基板の端面に第２の接続パッドが設けられたことを特徴とする請求項 4 に記載の超音波プローブ。

【請求項 6】

前記中継基板には、前記第１の接続パッド及び／又は第２の接続パッドが当接する当接面を有する溝部が形成され、係る溝部の前記当接面に前記第２の中継パッドが形成され、前記ＩＣ基板の端面が前記溝部に嵌入することによって前記第２の中継パッドと前記第１の接続パッド及び／又は第２の接続パッドとの導通がなされることを特徴とする請求項 5 に記載の超音波プローブ。

40

【請求項 7】

前記第１の接続パッドと前記第２の接続パッドとが連結されたことを特徴とする請求項 2 , 3 , 5 又は 6 に記載の超音波プローブ。

【請求項 8】

前記接続面が露出するように、複数の前記ＩＣ基板間に樹脂を充填したことを特徴とする請求項 1 ~ 7 の何れかに記載の超音波プローブ。

50

【請求項 9】

マトリックス状に配列された複数の超音波振動素子と、

係る超音波振動素子からの電気信号を伝達するために前記超音波振動素子の各々から突出させて設けられた複数の信号リードを挿入して前記超音波振動素子を制動するバッキング材と、

前記電気信号を処理する集積回路を搭載し、前記信号リードに接続される接続パッドを具備するＩＣ基板と

を有する超音波プローブであって、

前記信号リードの端部としての信号リードパッドに対向する前記ＩＣ基板の端面に前記接続パッドが設けられたことを特徴とする超音波プローブ。

10

【請求項 10】

前記集積回路から引き出された信号線の端部としての接続パッドが前記ＩＣ基板の表面及び／又は裏面に設けられたことを特徴とする請求項 9 に記載の超音波プローブ。

【請求項 11】

前記ＩＣ基板の表面及び／又は裏面に設けられた接続パッドに、前記信号リードパッドに対向する接続面を有する接続部材が設けられたことを特徴とする請求項 10 に記載の超音波プローブ。

【請求項 12】

前記バッキング材には、前記ＩＣ基板の端面に設けられた接続パッド及び／又は前記ＩＣ基板の表面及び／又は裏面に設けられた接続パッドが当接する当接面を有する溝部が形成され、係る溝部の前記当接面に前記信号リードパッドが形成され、前記ＩＣ基板の端面が前記溝部に嵌入することによって前記信号リードパッドと前記ＩＣ基板の端面に設けられた接続パッド及び／又は前記ＩＣ基板の表面及び／又は裏面に設けられた接続パッドとの導通がなされることを特徴とする請求項 11 に記載の超音波プローブ。

20

【請求項 13】

マトリックス状に配列された複数の超音波振動素子と、

係る超音波振動素子からの電気信号を伝達するために前記超音波振動素子の各々から突出させて設けられた複数の信号リードを挿入して前記超音波振動素子を制動するバッキング材と、

平板形状をなし、前記信号リードに導通する第 1 の中継パッドが前記バッキング材に対向する面に形成されると共に、前記第 1 の中継パッドに導通する第 2 の中継パッドが前記バッキング材に対向する面の反対側の面に形成された中継基板と、

30

前記電気信号を処理する集積回路を搭載し、係る集積回路から引き出された信号線の端部として、前記第 2 の中継パッドに接続される接続パッドを具備するＩＣ基板と

を有する超音波プローブであって、

前記第 2 の中継パッドに対向する前記ＩＣ基板の端面に前記接続パッドが設けられたことを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 14】

前記集積回路から引き出された信号線の端部としての接続パッドが前記ＩＣ基板の表面及び／又は裏面に設けられたことを特徴とする請求項 13 に記載の超音波プローブ。

40

【請求項 15】

前記ＩＣ基板の表面及び／又は裏面に設けられた接続パッドに、前記第 2 の中継パッドに対向する接続面を有する接続部材が設けられたことを特徴とする請求項 14 に記載の超音波プローブ。

【請求項 16】

前記中継基板には、前記ＩＣ基板の端面に設けられた接続パッド及び／又は前記ＩＣ基板の表面及び／又は裏面に設けられた接続パッドが当接する当接面を有する溝部が形成され、係る溝部の前記当接面に前記第 2 の中継パッドが形成され、前記ＩＣ基板の端面が前記溝部に嵌入することによって前記第 2 の中継パッドと前記ＩＣ基板の端面に設けられた接続パッド及び／又は前記ＩＣ基板の表面及び／又は裏面に設けられた接続パッドとの導

50

通がなされることを特徴とする請求項 15 に記載の超音波プローブ。

【請求項 17】

前記 IC 基板の端面に設けられた接続パッドと前記 IC 基板の表面及び / 又は裏面に設けられた接続パッドとが連結されたことを特徴とする請求項 10, 11, 12, 14, 15 又は 16 に記載の超音波プローブ。

【請求項 18】

複数の前記 IC 基板間に樹脂を充填したことを特徴とする請求項 9 ~ 17 の何れかに記載の超音波プローブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【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プローブ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センサー（超音波トランスデューサ）と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処理する集積回路等モジュールから構成される。

【0003】

20

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、図 26 (a), (b) に示すように、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。

【0005】

図 26 (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 を具備する構成となっている。

30

【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。

【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】

40

超音波振動素子（圧電体）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 次元的配列により、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】

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入力する電極である。

【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

50

子 16 を機械的に支持する。

【 0 0 1 1 】

また、バッキング材 20 は、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。

【 0 0 1 2 】

このバッキング材 20 は、後述する信号リード 22 の端部 221 が超音波振動素子 16 と同じ配列ピッチとなるように、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。

【 0 0 1 3 】

信号リード 22 は、その一端において信号リード 22 の端部 221 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 221 が引き出されている。従って、信号リード 22 の端部 221 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。

10

【 0 0 1 4 】

このように、超音波振動素子の実装密度をあげてくると、超音波振動素子を駆動したり、超音波振動素子からのデータを処理する集積回路等との接続関係が問題になってくる。

【 0 0 1 5 】

この問題を解決する2次元アレイ超音波プローブについては、以前から多数の提案が検討されている。(例えば、特許文献1～特許文献3)。

20

【 0 0 1 6 】

特許文献1によれば、バッキング材に穴構造を設け、信号を引き出す構造が提案されており、特許文献2によれば、超音波振動素子の配列に対応する基板を積層して信号引き出し部を構成する構造が提案されている。

【 0 0 1 7 】

これらに開示されている2次元アレイ超音波プローブの構造は、1素子の音響特性を良好に保つことを可能としている。

【 0 0 1 8 】

また、特許文献3によれば、信号取り出しのための積層基板 80 を超音波振動素子直下に配した構造等が提案されており、素子ピッチを小さくしても比較的容易に信号引き出し可能な構造が開示されている。

30

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 9 】

【 特許文献 1 】 米国特許第 5 2 6 7 2 2 1 号明細書

【 特許文献 2 】 特開昭 6 2 - 2 7 9 9 号公報

【 特許文献 3 】 米国特許第 5 3 1 1 0 9 5 号明細書

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

40

【 0 0 2 0 】

しかしながら、超音波プローブは超音波トランスデューサと超音波診断装置本体とをケーブルアセンブリで連結することを基本構成としているので、微細な超音波振動素子を有する2次元アレイ超音波プローブにおいては、超音波トランスデューサからの超音波信号を効率良く取り出すための集積回路等が超音波トランスデューサ近傍に必要である。

【 0 0 2 1 】

また一方、2次元アレイ超音波プローブでは、超音波振動素子からの信号を超音波診断装置本体に伝達する構成では、超音波振動素子数が膨大であるため、ケーブルアセンブリのケーブル芯数が膨大となり、通常の超音波診断装置の使用方法に合致しない。

【 0 0 2 2 】

50

このため、超音波トランスデューサからの超音波信号を処理し、且つ信号数を減ずる操作を行った上で超音波診断装置に伝達するために機能する集積回路等が必要である。

【 0 0 2 3 】

すなわち、信号線を引き出すのみならず、超音波振動素子群から信号線によって導かれた電気信号を処理するための集積回路等を超音波トランスデューサ近傍に高密度で実装することが求められる。

【 0 0 2 4 】

この要求に応じる技術として、本発明者らによる特開 2 0 0 1 - 2 9 2 4 9 6 号公報に開示されているように、2 種類の基板を、信号リードを用いて略直交して電氣的且つ機械的に連結する構成が提案されている。

10

【 0 0 2 5 】

しかしながら、この構成においても、形成する信号リードピッチを十分小さくすることが不可能であるので、超音波トランスデューサと集積回路等との連結部分を高密度で実装することに限界が生じていた。この結果、超音波プローブの外形が非常に大きくなってしまいう問題があった。また、この構成において複数の基板を立体的に組み立てることは非常に困難であった。

【 0 0 2 6 】

超音波トランスデューサに対して集積回路等を高密度で実装することに限界が生じていた原因としては、図 2 7 に示す超音波プローブの従来の構成のように、信号リード 2 2 と集積回路 4 5 との接続がスルーホール（図示せず）のみを有した中継基板 3 0 によってなされ、中継基板 3 0 に形成された前記スルーホールに集積回路 4 5 を搭載した基板 4 0 を直接設置していたこと、すなわち、前記スルーホールの構造が信号リード 2 2 のピッチに比べて大きくなってしまいうことにあった。

20

【 0 0 2 7 】

また、図 2 7 に示すように、超音波トランスデューサ 1 0 と I C 基板 4 0 との接続は、超音波トランスデューサ 1 0 の背面側に設けられた信号リードパッド 2 3（図示せず）と、I C 基板 4 0 側に設けられた、突出した接続ピンとの接続によってなされていた。従って、I C 基板 4 0 上において、前記接続ピンを突出させて設けるためのスペースが必要なため、設置される接続ピンの数には制限があった。また、前記接続ピンが突出した形状であるため、信号リードパッド 2 3（図示せず）に接続するための位置合せにも困難を来たし、接続不良が生じる恐れがあった。

30

【 0 0 2 8 】

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、形成領域が拡大するピン形状の電極を用いることなく超音波トランスデューサと I C 基板との接続をなし、小型の超音波プローブを提供することにある。

【 0 0 2 9 】

また、本発明は、超音波振動素子群から信号線によって導かれた電気信号を処理するための集積回路等を超音波トランスデューサ近傍に高密度で実装した超音波プローブを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【 0 0 3 0 】

上記課題を解決するための、請求項 1 記載の発明に係る超音波プローブは、マトリックス状に配列された複数の超音波振動素子と、係る超音波振動素子からの電気信号を伝達するために前記超音波振動素子の各々から突出させて設けられた複数の信号リードを挿入して前記超音波振動素子を制動するバックング材と、前記電気信号を処理する集積回路を搭載し、係る集積回路から引き出された信号線の端部として、前記信号リードに接続される接続パッドを具備する I C 基板とを有する超音波プローブであって、前記接続パッドが前記 I C 基板の表面及び / 又は裏面に設けられた第 1 の接続パッドであり、前記信号リードの端部としての信号リードパッドに対向する接続面を有する接続部材が前記第 1 の接続パッドに設けられたことを特徴とする。

50

【 0 0 3 1 】

上記課題を解決するための、請求項 2 記載の発明に係る超音波プローブは、請求項 1 に記載の超音波プローブにおいて、前記信号リードパッドに対向する前記 IC 基板の端面に第 2 の接続パッドが設けられたことを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

上記課題を解決するための、請求項 3 記載の発明に係る超音波プローブは、請求項 2 に記載の超音波プローブにおいて、前記バッキング材には、前記第 1 の接続パッド及び / 又は第 2 の接続パッドが当接する当接面を有する溝部が形成され、係る溝部の前記当接面に前記信号リードパッドが形成され、前記 IC 基板の端面が前記溝部に嵌入することによって前記信号リードパッドと前記第 1 の接続パッド及び / 又は第 2 の接続パッドとの導通がなされることを特徴とする。

10

【 0 0 3 3 】

上記課題を解決するための、請求項 4 記載の発明に係る超音波プローブは、マトリックス状に配列された複数の超音波振動素子と、係る超音波振動素子からの電気信号を伝達するために前記超音波振動素子の各々から突出させて設けられた複数の信号リードを挿入して前記超音波振動素子を制動するバッキング材と、平板形状をなし、前記信号リードに導通する第 1 の中継パッドが前記バッキング材に対向する面に形成されると共に、前記第 1 の中継パッドに導通する第 2 の中継パッドが前記バッキング材に対向する面の反対側の面に形成された中継基板と、前記電気信号を処理する集積回路を搭載し、前記第 2 の中継パッドに接続される接続パッドを具備する IC 基板とを有する超音波プローブであって、前記接続パッドが前記 IC 基板の表面及び / 又は裏面に設けられた第 1 の接続パッドであり、前記第 2 の中継パッドに対向する接続面を有する接続部材が前記第 1 の接続パッドに設けられたことを特徴とする。

20

【 0 0 3 4 】

上記課題を解決するための、請求項 5 記載の発明に係る超音波プローブは、請求項 4 に記載の超音波プローブにおいて、前記第 2 の中継パッドに対向する前記 IC 基板の端面に第 2 の接続パッドが設けられたことを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

上記課題を解決するための、請求項 6 記載の発明に係る超音波プローブは、請求項 5 に記載の超音波プローブにおいて、前記中継基板には、前記第 1 の接続パッド及び / 又は第 2 の接続パッドが当接する当接面を有する溝部が形成され、係る溝部の前記当接面に前記第 2 の中継パッドが形成され、前記 IC 基板の端面が前記溝部に嵌入することによって前記第 2 の中継パッドと前記第 1 の接続パッド及び / 又は第 2 の接続パッドとの導通がなされることを特徴とする。

30

【 0 0 3 6 】

上記課題を解決するための、請求項 7 記載の発明に係る超音波プローブは、請求項 2 , 3 , 5 及び 6 の何れかに記載の超音波プローブにおいて、前記第 1 の接続パッドと前記第 2 の接続パッドとが連結されたことを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

上記課題を解決するための、請求項 8 記載の発明に係る超音波プローブは、請求項 1 ~ 7 の何れかに記載の超音波プローブにおいて、前記接続面が露出するように、複数の前記 IC 基板間に樹脂を充填したことを特徴とする。

40

【 0 0 3 8 】

上記課題を解決するための、請求項 9 記載の発明に係る超音波プローブは、マトリックス状に配列された複数の超音波振動素子と、係る超音波振動素子からの電気信号を伝達するために前記超音波振動素子の各々から突出させて設けられた複数の信号リードを挿入して前記超音波振動素子を制動するバッキング材と、前記電気信号を処理する集積回路を搭載し、前記信号リードに接続される接続パッドを具備する IC 基板とを有する超音波プローブであって、前記信号リードの端部としての信号リードパッドに対向する前記 IC 基板の端面に前記接続パッドが設けられたことを特徴とする。

50

【 0 0 3 9 】

上記課題を解決するための、請求項 1 0 記載の発明に係る超音波プローブは、請求項 9 に記載の超音波プローブにおいて、前記集積回路から引き出された信号線の端部としての接続パッドが前記 I C 基板の表面及び / 又は裏面に設けられたことを特徴とする。

【 0 0 4 0 】

上記課題を解決するための、請求項 1 1 記載の発明に係る超音波プローブは、請求項 1 0 に記載の超音波プローブにおいて、前記 I C 基板の表面及び / 又は裏面に設けられた接続パッドに、前記信号リードパッドに対向する接続面を有する接続部材が設けられたことを特徴とする。

【 0 0 4 1 】

上記課題を解決するための、請求項 1 2 記載の発明に係る超音波プローブは、請求項 1 1 に記載の超音波プローブにおいて、前記バックング材には、前記 I C 基板の端面に設けられた接続パッド及び / 又は前記 I C 基板の表面及び / 又は裏面に設けられた接続パッドが当接する当接面を有する溝部が形成され、係る溝部の前記当接面に前記信号リードパッドが形成され、前記 I C 基板の端面が前記溝部に嵌入することによって前記信号リードパッドと前記 I C 基板の端面に設けられた接続パッド及び / 又は前記 I C 基板の表面及び / 又は裏面に設けられた接続パッドとの導通がなされることを特徴とする。

【 0 0 4 2 】

上記課題を解決するための、請求項 1 3 記載の発明に係る超音波プローブは、マトリックス状に配列された複数の超音波振動素子と、係る超音波振動素子からの電気信号を伝達するために前記超音波振動素子の各々から突出させて設けられた複数の信号リードを挿入して前記超音波振動素子を制動するバックング材と、平板形状をなし、前記信号リードに導通する第 1 の中継パッドが前記バックング材に対向する面に形成されると共に、前記第 1 の中継パッドに導通する第 2 の中継パッドが前記バックング材に対向する面の反対側の面に形成された中継基板と、前記電気信号を処理する集積回路を搭載し、係る集積回路から引き出された信号線の端部として、前記第 2 の中継パッドに接続される接続パッドを具備する I C 基板とを有する超音波プローブであって、前記第 2 の中継パッドに対向する前記 I C 基板の端面に前記接続パッドが設けられたことを特徴とする。

【 0 0 4 3 】

上記課題を解決するための、請求項 1 4 記載の発明に係る超音波プローブは、請求項 1 3 に記載の超音波プローブにおいて、前記集積回路から引き出された信号線の端部としての接続パッドが前記 I C 基板の表面及び / 又は裏面に設けられたことを特徴とする。

【 0 0 4 4 】

上記課題を解決するための、請求項 1 5 記載の発明に係る超音波プローブは、請求項 1 4 に記載の超音波プローブにおいて、前記 I C 基板の表面及び / 又は裏面に設けられた接続パッドに、前記第 2 の中継パッドに対向する接続面を有する接続部材が設けられたことを特徴とする。

【 0 0 4 5 】

上記課題を解決するための、請求項 1 6 記載の発明に係る超音波プローブは、請求項 1 5 に記載の超音波プローブにおいて、前記中継基板には、前記 I C 基板の端面に設けられた接続パッド及び / 又は前記 I C 基板の表面及び / 又は裏面に設けられた接続パッドが当接する当接面を有する溝部が形成され、係る溝部の前記当接面に前記第 2 の中継パッドが形成され、前記 I C 基板の端面が前記溝部に嵌入することによって前記第 2 の中継パッドと前記 I C 基板の端面に設けられた接続パッド及び / 又は前記 I C 基板の表面及び / 又は裏面に設けられた接続パッドとの導通がなされることを特徴とする。

【 0 0 4 6 】

上記課題を解決するための、請求項 1 7 記載の発明に係る超音波プローブは、請求項 1 0 , 1 1 , 1 2 , 1 4 , 1 5 又は 1 6 に記載の超音波プローブにおいて、前記 I C 基板の端面に設けられた接続パッドと前記 I C 基板の表面及び / 又は裏面に設けられた接続パッドとが連結されたことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

上記課題を解決するための、請求項 1 8 記載の発明に係る超音波プローブは、請求項 9 ~ 1 7 の何れかに記載の超音波プローブにおいて、複数の前記 I C 基板間に樹脂を充填したことを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 4 8 】

本発明によれば、I C 基板側の電極としてピン形状の電極を用いることがないので、当該電極の形成領域が拡大することなく、超音波トランスデューサと I C 基板との接続をなす構成としたので、小型の超音波プローブを提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 4 9 】

【 図 1 】 本発明に係る超音波プローブの第 1 の実施形態における超音波トランスデューサの構成を示す斜視図。

【 図 2 】 本発明に係る超音波プローブの第 1 の実施形態における超音波トランスデューサ及び超音波トランスデューサに接続される I C 基板の構成を示す斜視図。

【 図 3 】 本発明に係る超音波プローブの第 1 の実施形態における超音波トランスデューサ、中継基板及びその中継基板に接続される I C 基板の構成を示す斜視図。

【 図 4 】 本発明に係る超音波プローブの第 1 の実施形態における中継基板の構成を示す斜視図。

【 図 5 】 本発明に係る超音波プローブの第 1 の実施形態における I C 基板の構成を示す斜視図。

20

【 図 6 】 本発明に係る超音波プローブの第 1 の実施形態における超音波トランスデューサ又は中継基板と I C 基板との接続態様を示す斜視図。

【 図 7 】 本発明に係る超音波プローブの第 1 の実施形態における超音波トランスデューサ又は中継基板と I C 基板との接続態様を示す斜視図。

【 図 8 】 本発明に係る超音波プローブの第 1 の実施形態における I C 基板ユニットの構成を示す斜視図。

【 図 9 】 本発明に係る超音波プローブの第 2 の実施形態における I C 基板の構成を示す斜視図。

【 図 1 0 】 本発明に係る超音波プローブの第 2 の実施形態における超音波トランスデューサ又は中継基板と I C 基板との接続態様を示す斜視図。

30

【 図 1 1 】 本発明に係る超音波プローブの第 2 の実施形態における超音波トランスデューサ又は中継基板と I C 基板ユニットとの接続態様を示す斜視図。

【 図 1 2 】 本発明に係る超音波プローブの第 2 の実施形態における I C 基板ユニットの構成を示す斜視図。

【 図 1 3 】 本発明に係る超音波プローブの第 3 の実施形態における I C 基板の構成を示す斜視図。

【 図 1 4 】 本発明に係る超音波プローブの第 3 の実施形態における超音波トランスデューサ又は中継基板と I C 基板との接続態様を示す斜視図。

【 図 1 5 】 本発明に係る超音波プローブの第 3 の実施形態における超音波トランスデューサ又は中継基板と I C 基板ユニットとの接続態様を示す斜視図。

40

【 図 1 6 】 本発明に係る超音波プローブの第 3 の実施形態における I C 基板ユニットの構成を示す斜視図。

【 図 1 7 】 本発明に係る超音波プローブの第 4 の実施形態における I C 基板の構成を示す斜視図。

【 図 1 8 】 本発明に係る超音波プローブの第 4 の実施形態における超音波トランスデューサ又は中継基板と I C 基板との接続態様を示す斜視図。

【 図 1 9 】 本発明に係る超音波プローブの第 4 の実施形態における超音波トランスデューサ又は中継基板と I C 基板との接続態様を示す斜視図。

【 図 2 0 】 本発明に係る超音波プローブの第 4 の実施形態における I C 基板ユニットの構

50

成を示す斜視図。

【図 2 1】本発明に係る超音波プローブの第 4 の実施形態における IC 基板の他の構成を示す斜視図。

【図 2 2】本発明に係る超音波プローブの第 5 の実施形態における IC 基板の構成を示す斜視図。

【図 2 3】本発明に係る超音波プローブの第 5 の実施形態における超音波トランスデューサ又は中継基板と IC 基板との接続態様を示す斜視図。

【図 2 4】本発明に係る超音波プローブの第 5 の実施形態における超音波トランスデューサ又は中継基板と IC 基板ユニットとの接続態様を示す斜視図。

【図 2 5】本発明に係る超音波プローブの第 5 の実施形態における IC 基板ユニットの構成を示す斜視図。

【図 2 6】従来における超音波トランスデューサの構成を示す斜視図。

【図 2 7】従来における超音波プローブの構成を示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0050】

以下、本発明の実施形態につき、図面を参照して説明する。

(第 1 の実施形態)

【0051】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態における 2 次元アレイ超音波プローブが有する 2 次元アレイ超音波トランスデューサ 10 の概略図である。図 1 (a) は、2 次元アレイ超音波トランスデューサ 10 の斜視図であり、図 1 (b) は、図 1 (a) において矢印方向から見た A - A 断面図である。

【0052】

図 1 (a) 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 を具備する構成となっている。

【0053】

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。

【0054】

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。

【0055】

超音波振動素子 (圧電体) 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 次元的配列により、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。

【0056】

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を印加するための入力電極及び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として機能する。

【0057】

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。

【0058】

また、バッキング材 20 は、その設置された方向における超音波パルスを制御するために、超音波振動素子 16 を制動している。

【0059】

このバッキング材 20 は、後述する信号リード 22 の端部である信号リードパッド 23

10

20

30

40

50

が超音波振動素子 16 と同じ配列ピッチとなるように、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。この経路に信号リード 22 が挿入されている。

【0060】

このようなバッキング材 20 は、板状のバッキング材を、その板厚みが配列ピッチと同じになるような薄いバッキング材を積み重ねる等により作成することが可能である。

【0061】

また、このバッキング材 20 の厚さは、超音波トランスデューサの音響的特性を良好に保つため、使用する超音波周波数の波長に対して十分な厚さ（十分減衰される厚さ）にと

10

【0062】

信号リード 22 は、その一端が信号リードパッド 23 としてバッキング材 20 の背面（バッキング材 20 において超音波振動素子 16 が設置された側の面を正面とした場合の反対側の面）にマトリックス状に配列されている。

【0063】

また、信号リード 22 の他端は、各超音波振動素子 16 の信号電極 18 と接続されている。すなわち、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 が引き出されている。従って、信号リードパッド 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、超音波振動素子 16 と同様にマトリックス状（２次元アレイ状）に並んだ構成となっている。

20

【0064】

なお、本実施形態において信号リードパッド 23 の配列は、超音波振動素子 16 と同じ配列ピッチのまま、すなわち電極配列と同様に並んだ例を示しているが、信号リードパッド 23 の配線ピッチを素子ピッチより大きくとることも可能である。例えば、上述した板状バッキング材と信号線パターンとを張り合わせて信号リード 22 の２次元配列を作る場合等では、張り合わせる信号リード 22 のパターンを信号リードパッド 23 の方向に進むに従って広がるようなパターンにすることで実現できる。

【0065】

図 2 は、本発明に係る超音波プローブの第 1 の実施形態における構成を示す斜視図である。

30

【0066】

図 2 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側の一端に電氣的に接続されている。

【0067】

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。

40

【0068】

このような構成により、IC 基板 40 上の各 IC 45 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。

【0069】

また、図 3 に示すように、超音波トランスデューサ 10 と IC 基板 40 との間に中継基板 30 を介在させてもよい。中継基板 30 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。また、図 4（a）、（b）に示すように、中継基板 30 には、超音波トランスデューサ 10 に対向する側の面に第 1 の中継パッド 31 が信号リードに応じて配設され、その反対側の面、すなわち、IC 基板 40 に対向する側の面に、第 2 の中継パッド 32 が第 1 の中継パッド 31 の各々に導通して配設されている。

50

【 0 0 7 0 】

ここで、第 2 の中継パッド 3 2 の配列は第 1 の中継パッド 3 1 と異なる配列としてもかまわない。すなわち、第 1 の中継パッド 3 1 を複数共通接続することも可能であって、且つ第 1 の中継パッド 3 1 の配列順序を変更して形成すること、第 1 の中継パッド 3 1 の配列ピッチを変更することも可能である。

【 0 0 7 1 】

この第 2 の中継パッド 3 2 と I C 基板 4 0 の端部に形成された第 1 の接続パッド 4 0 1 が電気接続されることによって、超音波トランスデューサ 1 0 の信号リード 2 2 が I C 4 5 に電氣的に接続されることとなり、信号リード 2 2 によって超音波振動素子 1 6 から発せられた前記信号に適宜処理が施される。

10

【 0 0 7 2 】

このように、超音波トランスデューサ 1 0 と I C 基板 4 0 との間に中継基板 3 0 を介在させることによって、I C 基板 4 0 に形成される接続パッドに接続される電極が、ゴムや樹脂等の材料で形成されるバッキング材 2 0 に形成された信号リードパッド 2 3 よりも、中継基板 3 に形成された第 2 の中継パッド 3 2 のほうが強固に接続できるので、超音波トランスデューサ 1 0 と I C 基板 4 0 との確実な接続を実現することができる。

【 0 0 7 3 】

図 5 は、本発明に係る超音波プローブの第 1 の実施形態における I C 基板の構成を示す斜視図である。図 5 に示すように、本実施形態の I C 基板 4 0 は、各 I C 4 5 から引き出された信号線の端部電極として、表面（例えば、I C 4 5 が搭載される面）及び裏面に第 1 の接続パッド 4 0 1 が並んで形成されている。これらの第 1 の接続パッド 4 0 1 は、超音波トランスデューサ 1 0 の底面側（超音波振動素子 1 6 から見てバッキング材 2 0 が設置された側）の信号リードパッド 2 3 又は中継基板 3 0 の第 2 の中継パッド 3 2 に対応したピッチで形成されている。なお、当図では、I C 基板 4 0 の端部のみを示し、他の部分は省略してある。

20

【 0 0 7 4 】

そして、このような第 1 の接続パッド 4 0 1 とバッキング材 2 0 （又は中継基板 3 0 ）に形成された信号リードパッド 2 3 （第 2 の中継パッド 3 2 ）との導通をなすために、本実施形態では、バッキング材 2 0 （又は中継基板 3 0 ）に溝部 1 0 0 が形成されている。また、溝部 1 0 0 の側面には各信号リードパッド 2 3 （第 2 の中継パッド 3 2 ）が露出形成されている。

30

【 0 0 7 5 】

本実施形態では、図 6 に示すように、バッキング材 2 0 （又は中継基板 3 0 ）と I C 基板 4 0 との電氣的接続は、I C 基板 4 0 の表面及び裏面に第 1 の接続パッド 4 0 1 を設け、その I C 基板 4 0 を、側面に信号リードパッド 2 3 （第 2 の中継パッド 3 2 ）が配設された溝部 1 0 0 に嵌入することによって、第 1 の接続パッド 4 0 1 と信号リード 2 3 （第 2 の中継パッド 3 2 ）とが電氣的に接続される。

【 0 0 7 6 】

各溝部 1 0 0 は、各 I C 基板 4 0 の端面の面積（設置方向における各 I C 基板 4 0 の断面積）に応じた底面が形成された凹部であり、所定の間隔で各 I C 基板 4 0 が並行に設置されるようにバッキング材 2 0 （又は中継基板 3 0 ）に形成されている。

40

【 0 0 7 7 】

そして、超音波トランスデューサ 1 0 の背面側への I C 基板 4 0 の接続は、I C 基板 4 0 に設けられた第 1 の接続パッド 4 0 1 を、その接続先となる信号リードパッド 2 3 又は中継基板 3 0 の第 2 の中継パッド 3 2 の位置にあわせて接触させ電気接続を行う。

【 0 0 7 8 】

一方、本実施形態では、図 7 に示すように、各 I C 基板 4 0 間に（一の I C 基板 4 0 の裏面と他の I C 基板 4 0 の表面とを連結するように）樹脂スペーサ 4 0 4 を充填（封止）してもよい。

【 0 0 7 9 】

50

なお、本実施形態の望ましい態様として、図 8 に示すように、樹脂スペーサ 404 を各 IC 基板 40 間に予め充填しておいて、樹脂スペーサ 404 で各 IC 基板 40 が並列に封止された IC 基板ユニット 400 とすることも可能である。ここで、IC 基板ユニット 400 の形状において、各 IC 基板 40 に形成された第 1 の接続パッド 401 は、当該 IC 基板 40 の表面及び裏面に形成されているので、樹脂スペーサ 404 は各第 1 の接続パッド 401 が露出するように充填される。

【0080】

このように、この IC 基板ユニット 400 とバッキング材 20 (中継基板 30) とを接続して、IC 基板ユニット 400 を構成する各 IC 基板 40 に設けられた第 1 の接続パッド 401 と、バッキング材 20 (中継基板 30) の信号リードパッド 23 (第 2 の中継パッド 32) との導通をなすことで、超音波プローブの組み立て効率の面でも好適である。

10

【0081】

この IC 基板ユニット 400 を形成する際には、各 IC 基板 40 上に形成された個々の第 1 の接続パッド 401 と、バッキング材 20 の信号リードパッド 23 又は中継基板 30 の第 2 の中継パッドとの位置が合うように各 IC 基板 40 の間隔を決定して封止固定される。

【0082】

このように、本実施形態では、IC 基板 40 の表面に形成される配線パターンと同様の工程で第 1 の接続パッド 401 を形成できるので、当該第 1 の接続パッド 401 の配列方向のピッチを小さくすることができ、IC 基板 40 の小型化を実現し、結果として超音波

20

【0083】

また、IC 基板 40 の表面及び裏面に第 1 の接続パッド 401 を形成することにより、1 つの IC 基板 40 につき、2 列の第 1 の接続パッド 401 を形成することが可能となるため、超音波トランスデューサ 10 の接続に必要な IC 基板 40 の数を少なくすることができ、IC 基板 40 の配列方向の厚みを小さくすることが可能となる。

【0084】

さらに、超音波トランスデューサ 10 と IC 基板 40 との接続の際、バッキング材 20 (中継基板 30) に溝部 100 を複数形成し、それら溝部 100 に各 IC 基板 40 を嵌め込むようにしたので、超音波トランスデューサ 10 と IC 基板 40 との接続が強固に行える。

30

【0085】

加えて、複数の IC 基板 40 の間隙を樹脂スペーサ 404 で樹脂封止した IC 基板ユニット 400 を構成することによって、複数の IC 基板 40 を、それら IC 基板 40 に形成された第 1 の接続パッド 401 と、信号リードパッド 23 又は第 2 の中継パッド 32 とを複数同時に電気接続することが可能となり、接続工程が簡略化される。

【0086】

本実施形態では、超音波トランスデューサ 10 の底面側に形成された信号リードパッド 23 又は第 2 の中継パッド 32 に接続される第 1 の接続パッド 401 を、IC 基板 40 の表面及び裏面に設けたが、接続パッド 401 は IC 基板 40 の表面又は裏面のどちらか一方に形成された態様でもよい。

40

【0087】

また、本実施形態においては、信号リードパッド 23 又は第 2 の中継パッド 32 と、第 1 の接続パッド 401 との接続をハンダによる接続としたが、他の接続態様として、例えば導電性樹脂や異方導電フィルムなどによる接続を行ってもよい。

【0088】

さらに、本実施形態では、個々の IC 基板 40 を IC 基板ユニット 400 として固定した後に、バッキング材 20 又は中継基板 30 に対して接続しているが、それに限られることなく、IC 基板 40 を複数枚ずつ、複数のグループに分けて固定した IC 基板ユニット 400 として、複数回数の接続を行うことも可能である。

50

【 0 0 8 9 】

(第 2 の実施形態)

次に、本発明に係る超音波プローブの第 2 の実施形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 9 0 】

本実施形態は、前述の第 1 の実施形態に対し、各第 1 の接続パッドに、接続方向を変換する接続部材を設置したことが特徴である。本実施形態の説明では、IC 基板 40 の構成を中心に説明し、第 1 の実施形態と重複する部分についての説明は省略する。

【 0 0 9 1 】

図 9 は、本発明に係る超音波プローブの第 2 の実施形態における IC 基板の構成を示す斜視図である。図 9 に示すように、本実施形態の IC 基板 40 は、各 IC 45 から引き出された信号線の端部電極として、表面（例えば、IC 45 が搭載される面）及び裏面に第 1 の接続パッド 401 が並んで形成されると共に、略直方体形状の接続部材 403 が各第 1 の接続部材 401 に設置されている。なお、当図では、IC 基板 40 の端部のみを示し、他の部分は省略してある。

10

【 0 0 9 2 】

すなわち、本実施形態では、前述の第 1 の実施形態において IC 基板 40 の表面及び / 又は裏面に接続面が形成された第 1 の接続パッド 401 に、その接続面を超音波トランスデューサ 10 の方向に変換するための接続部材 403 が鑑付けされているのである。

【 0 0 9 3 】

20

そして、本実施形態のように、接続部材 403 の端面と IC 基板 40 の端面とがほぼ面一になるように、接続部材 403 を第 1 の接続パッド 401 上に設置することによって、図 10 に示すように、IC 基板 40 を超音波トランスデューサ 10 に接続する際、接続部材 403 の端面が信号リードパッド 23 又は第 2 の中継パッド 32 の接続面に対向するので、接続しやすく、電気接続の不良を低減することも可能となる。ここで、前記「面一」とは、二つの面が例えば同じ高さになる形態を意味する。従って、本実施形態では、高さ方向に限らず、二つの面（接続部材 403 の端面と IC 基板 40 の端面）がほぼ同一平面となるように位置することを意味する。

【 0 0 9 4 】

本実施形態では、図 11 に示すように、各 IC 基板 40 間に（一の IC 基板 40 の裏面と他の IC 基板 40 の表面とを連結するように）樹脂スペーサ 404 を充填（封止）してもよい。このとき、接続部材 403 の接続面は、IC 基板 40 の端面とほぼ面一となって超音波トランスデューサ 10 の方向に露出するように樹脂スペーサ 404 が充填される。

30

【 0 0 9 5 】

なお、本実施形態の望ましい態様として、図 12 に示すように、樹脂スペーサ 404 を各 IC 基板 40 間に予め充填しておいて、樹脂スペーサ 404 で各 IC 基板 40 が並列に封止された IC 基板ユニット 400 とし、この IC 基板ユニット 400 とバッキング材 20（中継基板 30）とを接続して、IC 基板ユニット 400 を構成する各 IC 基板 40 に設けられた第 1 の接続パッド 401 と、バッキング材 20（中継基板 30）の信号リードパッド 23（第 2 の中継パッド 32）との導通をなすことが、超音波プローブの組み立て効率の面でも好適である。

40

【 0 0 9 6 】

この IC 基板ユニット 400 を形成する際には、各 IC 基板 40 上に形成された個々の第 1 の接続パッド 401 と、バッキング材 20 の信号リードパッド 23 又は中継基板 30 の第 2 の中継パッドとの位置が合うように各 IC 基板 40 の間隔を決定して封止固定される。

【 0 0 9 7 】

なお、本実施形態では、前述の第 1 の実施形態とは異なり、超音波トランスデューサ 10 側の電極（信号リードパッド 23 又は第 2 の中継パッド 32）と、第 1 の接続パッド 401（接続部材 403）との接続面が対向しているので、バッキング材 20 又は中継基板

50

30に溝部を必ずしも形成する必要はない。

【0098】

仮に、本実施形態において、第1の接続パッド401とバッキング材20（又は中継基板30）に形成された信号リードパッド23（第2の中継パッド32）との導通をなすために、バッキング材20（又は中継基板30）に溝部100を形成する場合には、その溝部100は、接続部材403が第1の接続パッド401に設置された各IC基板40の、超音波トランスデューサ10側の断面形状に応じた形状にすればよい。このように溝部100をバッキング材20又は中継基板30に形成することにより、各溝部100に各IC基板40が嵌入するように固定されるので、バッキング材20又は中継基板30と各IC基板40との電氣的な接続が強固に行われる。

10

【0099】

このように、本実施形態では、IC基板40の表面に形成される配線パターンと同様の工程で第1の接続パッド401を形成できるので、当該第1の接続パッド401の配列方向のピッチを小さくすることができ、IC基板40の小型化を実現し、結果として超音波プローブの小型化をも実現することができる。

【0100】

また、IC基板40の表面及び裏面に第1の接続パッド401を形成することにより、1つのIC基板40につき、2列の第1の接続パッド401を形成することが可能となるため、超音波トランスデューサ10の接続に必要なIC基板40の数を少なくすることができる。

20

【0101】

さらに、複数のIC基板40の間隙を樹脂スペーサ404で樹脂封止したIC基板ユニット400を構成することによって、複数のIC基板40を、それらIC基板40に形成された第1の接続パッド401と、信号リードパッド23又は第2の中継パッド32とを接続部材403を介して複数同時に電気接続することが可能となり、接続工程が簡略化される。

【0102】

本実施形態では、超音波トランスデューサ10の底面側に形成された信号リードパッド23又は第2の中継パッド32に、接続部材403を介して接続される第1の接続パッド401を、IC基板40の表面及び裏面に設けたが、接続パッド401はIC基板40の表面又は裏面のどちらか一方に形成された態様でもよい。

30

【0103】

また、本実施形態においては、信号リードパッド23又は第2の中継パッド32と、接続部材403との接続をハンダによる接続としたが、他の接続態様として、例えば導電性樹脂や異方導電フィルムなどによる接続を行ってもよい。

【0104】

さらに、本実施形態では、個々のIC基板40をIC基板ユニット400として固定した後に、バッキング材20又は中継基板30に対して接続しているが、それに限られることなく、IC基板40を複数枚ずつ、複数のグループに分けて固定したIC基板ユニット400として、複数回数の接続を行うことも可能である。

40

【0105】

（第3の実施形態）

次に、本発明に係る超音波プローブの第3の実施形態について図面を参照して説明する。

【0106】

本実施形態は、前述の第2の実施形態と同様に、信号リードパッド23又は第2の中継パッド32に接続する接続面が超音波トランスデューサ10側に向いた接続パッドをIC基板40に設けたものであり、その接続パッドとして、IC基板40の端面に第2の接続パッド402を設置したことが特徴である。本実施形態の説明では、IC基板40の構成を中心に説明し、第1の実施形態及び第2の実施形態と重複する部分についての説明は省

50

略する。

【0107】

図13は、本発明に係る超音波プローブの第3の実施形態におけるIC基板の構成を示す斜視図である。図13に示すように、本実施形態のIC基板40は、各IC45から引き出された信号線の端部電極として、IC基板40の端面（IC基板40において、超音波トランスデューサ10に対向する面）に第2の接続パッド402が並んで形成されている。なお、当図では、IC基板40の端部のみを示し、他の部分は省略してある。

【0108】

本実施形態における第2の接続パッド402は、例えば、予めIC基板40内にスルーホールを形成しておき、IC基板40と共に当該スルーホールを切断してそのスルーホールの切断面をIC基板40の端面に露出させることによって形成される。

10

【0109】

また、この他にも、IC基板40を切断・研削することによって、IC基板40の内部配線を端面に露出させ、その後メッキ又は蒸着・スパッタ等の薄膜形成方法によって第2の接続パッド402を形成することも可能である。なお、本実施形態では、端面に形成した第2の接続パッド402を2列としたが、それ以上の列での形成も可能である。

【0110】

また、本実施形態では、IC45と第2の接続パッド401とを結ぶ配線は、IC基板40の内部に設けてもよいし、外側（IC基板40の表面及び／又は裏面）に形成してもよい。

20

【0111】

すなわち、本実施形態では、前述の第2の実施形態における接続部材403のように、信号リードパッド23又は第2の中継パッド32の接続面に対向し、それらとIC45とを導通する第2の接続パッド402がIC基板40の端面に設けられたものである。

【0112】

そして、IC基板40を超音波トランスデューサ10に接続する際、IC基板40の端面に形成された第2の接続パッドの接続面が、信号リードパッド23又は第2の中継パッド32の接続面に対向するので、接続しやすく、電気接続の不良を低減することも可能となる。

【0113】

ここで、本実施形態では、第2の接続パッド402とバッキング材20（又は中継基板30）に形成された信号リードパッド23（第2の中継パッド32）との導通をなすために、第1の実施形態と同様に、バッキング材20（又は中継基板30）に溝部100が形成されている。

30

【0114】

各溝部100は、各IC基板40の端面の面積（設置方向における各IC基板40の断面積）に応じた底面が形成された凹部であり、所定の間隔で各IC基板40が並行に設置されるようにバッキング材20（又は中継基板30）に形成されている。

【0115】

第2の接続パッド402が対向する溝部100の底面には、各信号リードパッド23（第2の中継パッド32）が露出形成されており、凹形状をなす当該溝部100にIC基板40を嵌合させることによって、溝部100の底面に露出した各信号リードパッド23（第2の中継パッド32）と各第2の接続パッド402との導通がなされる。

40

【0116】

すなわち、図14に示すように、本実施形態では、バッキング材20（又は中継基板30）とIC基板40との電氣的接続は、IC基板40の端面に第2の接続パッド402を設けたので、底面に信号リードパッド23（第2の中継パッド32）が配設された溝部100を形成したのである。

【0117】

そして、超音波トランスデューサ10の背面側へのIC基板40の接続は、IC基板4

50

0 に設けられた第 2 の接続パッド 4 0 2 を、その接続先となる信号リードパッド 2 3 又は中継基板 3 0 の第 2 の中継パッド 3 2 の位置にあわせて接触させ電気接続を行う。

【 0 1 1 8 】

また、本実施形態では、図 1 5 に示すように、各 I C 基板 4 0 間に（一の I C 基板 4 0 の裏面と他の I C 基板 4 0 の表面とを連結するように）樹脂スペーサ 4 0 4 を充填（封止）してもよい。このとき、第 2 の接続パッド 4 0 2 の接続面は、I C 基板 4 0 の端面とほぼ面一となって超音波トランスデューサ 1 0 の方向に露出するように樹脂スペーサ 4 0 4 が充填される。

【 0 1 1 9 】

なお、本実施形態の望ましい態様として、図 1 6 に示すように、樹脂スペーサ 4 0 4 を各 I C 基板 4 0 間に予め充填しておいて、樹脂スペーサ 4 0 4 で各 I C 基板 4 0 が並列に封止された I C 基板ユニット 4 0 0 とし、この I C 基板ユニット 4 0 0 とバッキング材 2 0（中継基板 3 0）とを接続して、I C 基板ユニット 4 0 0 を構成する各 I C 基板 4 0 に設けられた第 2 の接続パッド 4 0 2 と、バッキング材 2 0（中継基板 3 0）の信号リードパッド 2 3（第 2 の中継パッド 3 2）との導通をなすことが、超音波プローブの組み立て効率の面でも好適である。

【 0 1 2 0 】

この I C 基板ユニット 4 0 0 を形成する際には、各 I C 基板 4 0 の端面に形成された個々の第 2 の接続パッド 4 0 2 と、バッキング材 2 0 の信号リードパッド 2 3 又は中継基板 3 0 の第 2 の中継パッドとの位置が合うように各 I C 基板 4 0 の間隔を決定して封止固定される。

【 0 1 2 1 】

なお、本実施形態においても、超音波トランスデューサ 1 0 側の電極（信号リードパッド 2 3 又は第 2 の中継パッド 3 2）と、第 2 の接続パッド 4 0 2 との接続面が対向しているので、バッキング材 2 0 又は中継基板 3 0 に溝部 1 0 0 を必ずしも形成する必要はない。

【 0 1 2 2 】

このように、本実施形態では、I C 基板 4 0 の表面に設置される I C 4 5 の配置や個数に依存することなく、端面に第 2 の接続パッド 4 0 2 を形成できるので、当該第 2 の接続パッド 4 0 2 の配列方向のピッチを自由に設計することができ、I C 基板 4 0 の小型化を実現し、結果として超音波プローブの小型化をも実現することができる。

【 0 1 2 3 】

また、I C 基板 4 0 の端面に第 2 の接続パッド 4 0 2 を形成することにより、1 つの I C 基板 4 0 につき、任意の列数の第 2 の接続パッド 4 0 2 を形成することが可能となるため、超音波トランスデューサ 1 0 の接続に必要な I C 基板 4 0 の数を少なくすることができ、従って、I C 基板 4 0 の配列方向の小型化実現できる。

【 0 1 2 4 】

さらに、複数の I C 基板 4 0 の間隙を樹脂スペーサ 4 0 4 で樹脂封止した I C 基板ユニット 4 0 0 を構成することによって、複数の I C 基板 4 0 を、それら I C 基板 4 0 に形成された第 2 の接続パッド 4 0 2 と、信号リードパッド 2 3 又は第 2 の中継パッド 3 2 とを接続部材 4 0 3 を介して複数同時に電気接続することが可能となり、接続工程が簡略化される。

【 0 1 2 5 】

本実施形態では、個々の I C 基板 4 0 を I C 基板ユニット 4 0 0 として固定した後に、バッキング材 2 0 又は中継基板 3 0 に対して接続しているが、それに限られることなく、I C 基板 4 0 を複数枚ずつ、複数のグループに分けて固定した I C 基板ユニット 4 0 0 として、複数回数の接続を行うことも可能である。

【 0 1 2 6 】

（第 4 の実施形態）

次に、本発明に係る超音波プローブの第 4 の実施形態について図面を参照して説明する

10

20

30

40

50

。

【 0 1 2 7 】

本実施形態は、超音波トランスデューサ 1 0 側の信号リードパッド 2 3 又は第 2 の中継パッド 3 2 に接続する各 I C 基板 4 0 側の接続パッドとして、I C 基板 4 0 の表面及び裏面に第 1 の接続パッド 4 0 1 を設けると共に、超音波トランスデューサ 1 0 側の端面に第 2 の接続パッド 4 0 2 を各 I C 基板 4 0 に設置したことが特徴である。本実施形態の説明では、I C 基板 4 0 の構成を中心に説明し、第 1 の実施形態～第 3 の実施形態と重複する部分についての説明は省略する。

【 0 1 2 8 】

図 1 7 は、本発明に係る超音波プローブの第 4 の実施形態における I C 基板の構成を示す斜視図である。図 1 7 に示すように、本実施形態の I C 基板 4 0 は、各 I C 4 5 から引き出された信号線の端部電極として、表面（例えば、I C 4 5 が搭載される面）及び裏面に第 1 の接続パッド 4 0 1 が並んで形成されると共に、前記端部電極として端面（超音波トランスデューサ 1 0 に対向する面）には、第 2 の接続パッド 4 0 2 が並んで形成されている。これらの第 1 の接続パッド 4 0 1 及び第 2 の接続パッド 4 0 2 は、超音波トランスデューサ 1 0 の底面側（超音波振動素子 1 6 から見てバッキング材 2 0 が設置された側）の信号リードパッド 2 3 又は中継基板 3 0 の第 2 の中継パッド 3 2 に対応したピッチで形成されている。なお、当図では、I C 基板 4 0 の端部のみを示し、他の部分は省略してある。

10

【 0 1 2 9 】

そして、第 1 の接続パッド 4 0 1 及び第 2 の接続パッド 4 0 2 と、バッキング材 2 0 （又は中継基板 3 0 ）に形成された信号リードパッド 2 3 （第 2 の中継パッド 3 2 ）との導通をなすために、本実施形態でも、バッキング材 2 0 （又は中継基板 3 0 ）に溝部 1 0 0 が形成されている。

20

【 0 1 3 0 】

すなわち、図 1 8 に示すように、各溝部 1 0 0 は、各 I C 基板 4 0 の端面の面積（設置方向における各 I C 基板 4 0 の断面積）に応じた底面が形成された凹部であり、所定の間隔で各 I C 基板 4 0 が並行に設置されるようにバッキング材 2 0 （又は中継基板 3 0 ）に形成されている。

【 0 1 3 1 】

そして、溝部 1 0 0 の底面及び側面には各信号リードパッド 2 3 （第 2 の中継パッド 3 2 ）が露出形成されており、当該溝部 1 0 0 に I C 基板 4 0 を嵌合させることによって、溝部 1 0 0 の側面に露出した各信号リードパッド 2 3 （第 2 の中継パッド 3 2 ）と各第 1 の接続パッド 4 0 1 との導通がなされると共に、溝部 1 0 0 の底面に露出した各信号リードパッド 2 3 （第 2 の中継パッド 3 2 ）と各第 2 の接続パッド 4 0 2 との導通がなされる。

30

【 0 1 3 2 】

このように、超音波トランスデューサ 1 0 の背面側への I C 基板 4 0 の接続は、I C 基板 4 0 に設けられた第 1 の接続パッド 4 0 1 及び第 2 の接続パッド 4 0 2 を、その接続先となる信号リードパッド 2 3 又は中継基板 3 0 の第 2 の中継パッド 3 2 の位置にあわせて接触させ電気接続を行う。

40

【 0 1 3 3 】

一方、本実施形態では、図 1 9 に示すように、各 I C 基板 4 0 間に（一の I C 基板 4 0 の裏面と他の I C 基板 4 0 の表面とを連結するように）樹脂スペーサ 4 0 4 を充填（封止）してもよい。

【 0 1 3 4 】

なお、本実施形態の望ましい態様として、図 2 0 に示すように、樹脂スペーサ 4 0 4 を各 I C 基板 4 0 間に予め充填しておいて、樹脂スペーサ 4 0 4 で各 I C 基板 4 0 が並列に封止された I C 基板ユニット 4 0 0 とすることも可能である。ここで、I C 基板ユニット 4 0 0 の形状において、各 I C 基板 4 0 に形成された第 1 の接続パッド 4 0 1 は、当該 I

50

C基板40の表面及び裏面に形成されているので、樹脂スペーサ404は各第1の接続パッド401が露出するように充填される。

【0135】

このように、このIC基板ユニット400とバッキング材20（中継基板30）とを接続して、IC基板ユニット400を構成する各IC基板40に設けられた第1の接続パッド401及び第2の接続パッド402と、バッキング材20（中継基板30）の信号リードパッド23（第2の中継パッド32）との導通をなすことで、超音波プローブの組み立て効率の面でも好適である。

【0136】

このIC基板ユニット400を形成する際には、各IC基板40上に形成された個々の第1の接続パッド401及び第2の接続パッド402と、バッキング材20の信号リードパッド23又は中継基板30の第2の中継パッドとの位置が合うように各IC基板40の間隔を決定して封止固定される。

10

【0137】

このように、本実施形態では、IC基板40の表面に形成される配線パターンと同様の工程で第1の接続パッド401を形成できるので、当該第1の接続パッド401の配列方向のピッチを小さくすることができ、IC基板40の小型化を実現し、結果として超音波プローブの小型化をも実現することができる。

【0138】

また、本実施形態における第2の接続パッド402は、例えば、予めIC基板40内にスルーホールを形成しておき、IC基板40と共に当該スルーホールを切断してそのスルーホールの切断面をIC基板40の端面に露出させることによって形成される。

20

【0139】

また、この他にも、IC基板40を切断・研削することによって、IC基板40の内部配線を端面に露出させ、その後メッキ又は蒸着・スパッタ等の薄膜形成方法によって第2の接続パッド402を形成することも可能である。なお、本実施形態では、端面に形成した第2の接続パッド402を2列としたが、それ以上の列での形成も可能である。

【0140】

また、IC基板40の表面及び裏面に第1の接続パッド401を形成すると共に、端面に第2の接続パッド402を形成することにより、IC基板40の1枚あたりの接続パッド数を更に大きくすることが可能となるため、接続に必要なIC基板40の枚数を更に少なくすることが可能となり、超音波プローブの小型化が図れる。

30

【0141】

さらに、超音波トランスデューサ10とIC基板40との接続の際、バッキング材20（中継基板30）に溝部100を複数形成し、それら溝部100に各IC基板40を嵌め込むようにしたので、超音波トランスデューサ10とIC基板40との接続が強固に行える。

【0142】

加えて、複数のIC基板40の間隙を樹脂スペーサ404で樹脂封止したIC基板ユニット400を構成することによって、複数のIC基板40を、それらIC基板40に形成された第1の接続パッド401及び第2の接続パッド402と、信号リードパッド23又は第2の中継パッド32とを複数同時に電気接続することが可能となり、接続工程が簡略化される。

40

【0143】

本実施形態では、超音波トランスデューサ10の底面側に形成された信号リードパッド23又は第2の中継パッド32に接続される第1の接続パッド401を、IC基板40の表面及び裏面に設けたが、接続パッド401はIC基板40の表面又は裏面のどちらか一方に形成された態様でもよい。

【0144】

また、本実施形態においては、信号リードパッド23又は第2の中継パッド32と、第

50

１の接続パッド４０１及び第２の接続パッド４０２との接続をハンダによる接続としたが、他の接続態様として、例えば導電性樹脂や異方導電フィルムなどによる接続を行ってもよい。

【０１４５】

さらに、本実施形態では、個々のＩＣ基板４０をＩＣ基板ユニット４００として固定した後に、バッキング材２０又は中継基板３０に対して接続しているが、それに限られることなく、ＩＣ基板４０を複数枚ずつ、複数のグループに分けて固定したＩＣ基板ユニット４００として、複数回数の接続を行うことも可能である。

【０１４６】

本実施形態の他の態様として、図２１に示すように、第１の接続パッド４０１と第２の接続パッド４０２とを連結した第３の接続パッド４０５をＩＣ基板４０に形成してもよい。

10

【０１４７】

このような構成を採用することにより、各超音波振動素子１６と各ＩＣ４５との導通にあたり、第２の接続パッド４０２のみならず、第１の接続パッド４０１を利用できるため、接続パッドとしての面積が大きくなり、信号リードパッド２２（第２の中継パッド３２）との電氣的な接続不良を低減することができる。

【０１４８】

（第５の実施形態）

次に、本発明に係る超音波プローブの第５の実施形態について図面を参照して説明する。

20

【０１４９】

本実施形態は、前述の第４の実施形態に対し、各第１の接続パッドに、接続方向を変換する接続部材を設置したことが特徴である。本実施形態の説明では、ＩＣ基板４０の構成を中心に説明し、第１の実施形態～第４の実施形態と重複する部分についての説明は省略する。

【０１５０】

図２２に示すように、本実施形態のＩＣ基板４０には、各ＩＣ４５から引き出された信号線の端部電極として、ＩＣ基板４０の表面（例えば、ＩＣ４５が搭載される面）及び／又は裏面に前述の接続部材４０３が設置された第１の接続パッド４０１が形成されると共に、ＩＣ基板４０の端面に第２の接続パッド４０２が形成されている。なお、当図では、ＩＣ基板４０の端部のみを示し、他の部分は省略してある。

30

【０１５１】

すなわち、本実施形態では、前述の第２の実施形態と同様に、ＩＣ基板４０の表面及び／又は裏面に接続面が形成された第１の接続パッド４０１に接続部材４０３が鑢付けされており、ＩＣ基板４０の端面に形成された第２の接続パッド４０２と共に、ＩＣ基板４０の接続面を超音波トランスデューサ１０の方向に対向させているのである。

【０１５２】

従って、超音波トランスデューサ１０と各ＩＣ基板４０との接続の際には、図２３に示すように、各ＩＣ基板４０の端面に形成された第１の接続パッド４０１及び第２の接続パッド４０２と、バッキング材２０の信号リードパッド２３又は中継基板３０の第２の中継パッドとの位置が合うように各ＩＣ基板４０の間隔を決定して接続固定される。

40

【０１５３】

このような構成をなすことにより、信号リードパッド２２（第２の中継パッド３２）に接続されるＩＣ基板４０側の接続端子としての、接続部材４０３及び第２の接続パッド４０２のそれぞれの接続面が超音波トランスデューサ１０側に対向しているので、１つのＩＣ基板４０が有する接続電極の数が増し、信号リードパッド２２（第２の中継パッド３２）の配列に応じてＩＣ基板４０の厚さを薄くできるので、結果として、超音波プローブの小型化を実現することができる。

【０１５４】

50

本実施形態では、図 2 4 に示すように、各 I C 基板 4 0 間に（一の I C 基板 4 0 の裏面と他の I C 基板 4 0 の表面とを連結するように）樹脂スペーサ 4 0 4 を充填（封止）してもよい。このとき、接続部材 4 0 3 の接続面は、I C 基板 4 0 の端面とほぼ面一となって超音波トランスデューサ 1 0 の方向に露出するように樹脂スペーサ 4 0 4 が充填される。

【 0 1 5 5 】

なお、本実施形態の望ましい態様として、図 2 5 に示すように、樹脂スペーサ 4 0 4 を各 I C 基板 4 0 間に予め充填しておいて、樹脂スペーサ 4 0 4 で各 I C 基板 4 0 が並列に封止された I C 基板ユニット 4 0 0 とし、この I C 基板ユニット 4 0 0 とバッキング材 2 0（中継基板 3 0）とを接続して、I C 基板ユニット 4 0 0 を構成する各 I C 基板 4 0 に設けられた第 1 の接続パッド 4 0 1 及び第 2 の接続パッド 4 0 2 と、バッキング材 2 0（中継基板 3 0）の信号リードパッド 2 3（第 2 の中継パッド 3 2）との導通をなすことが、超音波プローブの組み立て効率の面でも好適である。

10

【 0 1 5 6 】

この I C 基板ユニット 4 0 0 を形成する際には、各 I C 基板 4 0 上に形成された個々の第 1 の接続パッド 4 0 1 及び第 2 の接続パッド 4 0 2 と、バッキング材 2 0 の信号リードパッド 2 3 又は中継基板 3 0 の第 2 の中継パッドとの位置が合うように各 I C 基板 4 0 の間隔を決定して封止固定される。

【 0 1 5 7 】

なお、本実施形態では、超音波トランスデューサ 1 0 側の電極（信号リードパッド 2 3 又は第 2 の中継パッド 3 2）と、第 1 の接続パッド 4 0 1（接続部材 4 0 3）及び第 2 の接続パッド 4 0 2 との接続面が対向しているので、バッキング材 2 0 又は中継基板 3 0 に溝部を必ずしも形成する必要はない。

20

【 0 1 5 8 】

仮に、本実施形態において、第 1 の接続パッド 4 0 1 及び第 2 の接続パッド 4 0 2 とバッキング材 2 0（又は中継基板 3 0）に形成された信号リードパッド 2 3（第 2 の中継パッド 3 2）との導通をなすために、バッキング材 2 0（又は中継基板 3 0）に溝部 1 0 0 を形成する場合には、その溝部 1 0 0 は、各 I C 基板 4 0 の、超音波トランスデューサ 1 0 側の断面形状に応じた形状にすればよい。このように溝部 1 0 0 をバッキング材 2 0 又は中継基板 3 0 に形成することにより、各溝部 1 0 0 に各 I C 基板 4 0 が嵌入するように固定されるので、バッキング材 2 0 又は中継基板 3 0 と各 I C 基板 4 0 との電氣的な接続が強固に行われる。

30

【 0 1 5 9 】

このように、本実施形態では、I C 基板 4 0 の表面に形成される配線パターンと同様の工程で第 1 の接続パッド 4 0 1 を形成できるので、当該第 1 の接続パッド 4 0 1 の配列方向のピッチを小さくすることができ、I C 基板 4 0 の小型化を実現し、結果として超音波プローブの小型化をも実現することができる。

【 0 1 6 0 】

また、本実施形態における第 2 の接続パッド 4 0 2 は、例えば、予め I C 基板 4 0 内にスルーホールを形成しておき、I C 基板 4 0 と共に当該スルーホールを切断してそのスルーホールの切断面を I C 基板 4 0 の端面に露出させることによって形成される。

40

【 0 1 6 1 】

また、この他にも、I C 基板 4 0 を切断・研削することによって、I C 基板 4 0 の内部配線を端面に露出させ、その後メッキ又は蒸着・スパッタ等の薄膜形成方法によって第 2 の接続パッド 4 0 2 を形成することも可能である。なお、本実施形態では、端面に形成した第 2 の接続パッド 4 0 2 を 2 列としたが、それ以上の列での形成も可能である。

【 0 1 6 2 】

また、I C 基板 4 0 の表面及び裏面に第 1 の接続パッド 4 0 1 を形成すると共に、端面に第 2 の接続パッド 4 0 2 を形成することにより、I C 基板 4 0 の 1 枚あたりの接続パッド数を更に大きくすることが可能となるため、接続に必要な I C 基板 4 0 の枚数を更に少なくすることが可能となり、超音波プローブの小型化が図れる。

50

【 0 1 6 3 】

さらに、超音波トランスデューサ 1 0 と I C 基板 4 0 との接続の際、バッキング材 2 0 (中継基板 3 0) に溝部 1 0 0 を複数形成し、それら溝部 1 0 0 に各 I C 基板 4 0 を嵌め込むようにしたので、超音波トランスデューサ 1 0 と I C 基板 4 0 との接続が強固に行える。

【 0 1 6 4 】

加えて、複数の I C 基板 4 0 の間隙を樹脂スペーサ 4 0 4 で樹脂封止した I C 基板ユニット 4 0 0 を構成することによって、複数の I C 基板 4 0 を、それら I C 基板 4 0 に形成された第 1 の接続パッド 4 0 1 及び第 2 の接続パッド 4 0 2 と、信号リードパッド 2 3 又は第 2 の中継パッド 3 2 とを複数同時に電気接続することが可能となり、接続工程が簡略化される。

10

【 0 1 6 5 】

本実施形態では、超音波トランスデューサ 1 0 の底面側に形成された信号リードパッド 2 3 又は第 2 の中継パッド 3 2 に接続される第 1 の接続パッド 4 0 1 を、I C 基板 4 0 の表面及び裏面に設けたが、接続パッド 4 0 1 は I C 基板 4 0 の表面又は裏面のどちらか一方に形成された態様でもよい。

【 0 1 6 6 】

また、本実施形態においては、信号リードパッド 2 3 又は第 2 の中継パッド 3 2 と、第 1 の接続パッド 4 0 1 及び第 2 の接続パッド 4 0 2 との接続をハンダによる接続としたが、他の接続態様として、例えば導電性樹脂や異方導電フィルムなどによる接続を行ってもよい。

20

【 0 1 6 7 】

さらに、本実施形態では、個々の I C 基板 4 0 を I C 基板ユニット 4 0 0 として固定した後に、バッキング材 2 0 又は中継基板 3 0 に対して接続しているが、それに限られることなく、I C 基板 4 0 を複数枚ずつ、複数のグループに分けて固定した I C 基板ユニット 4 0 0 として、複数回数の接続を行うことも可能である。

【 0 1 6 8 】

上述の各実施形態は、本発明の一例であり、本発明は各実施の形態に限定されることはない。また、この他であっても、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能である。

30

【 符号の説明 】

【 0 1 6 9 】

- 1 0 超音波トランスデューサ
- 1 2 音響整合層
- 1 4 アース電極
- 1 6 超音波振動素子
- 1 8 信号電極
- 2 0 バッキング材
- 2 2 信号リード
- 2 3 信号リードパッド
- 3 0 中継基板
- 3 1 第 1 の中継パッド
- 3 2 第 2 の中継パッド
- 4 0 I C 基板
- 4 0 0 I C 基板ユニット
- 4 0 1 第 1 の接続パッド
- 4 0 2 第 2 の接続パッド
- 4 0 3 接続部材
- 4 0 4 樹脂スペーサ
- 4 0 5 第 3 の接続パッド

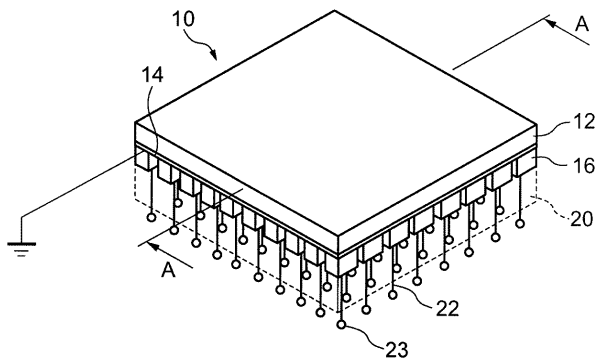
40

50

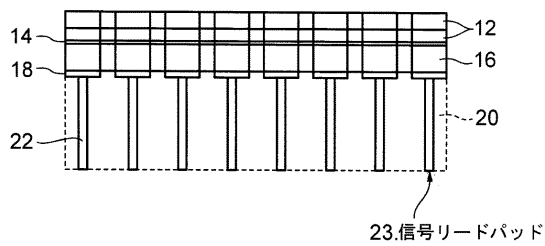
45 集積回路 (I C)
 50 ケーブル接続基板
 62 コネクタ
 100 溝部

【 図 1 】

(a)

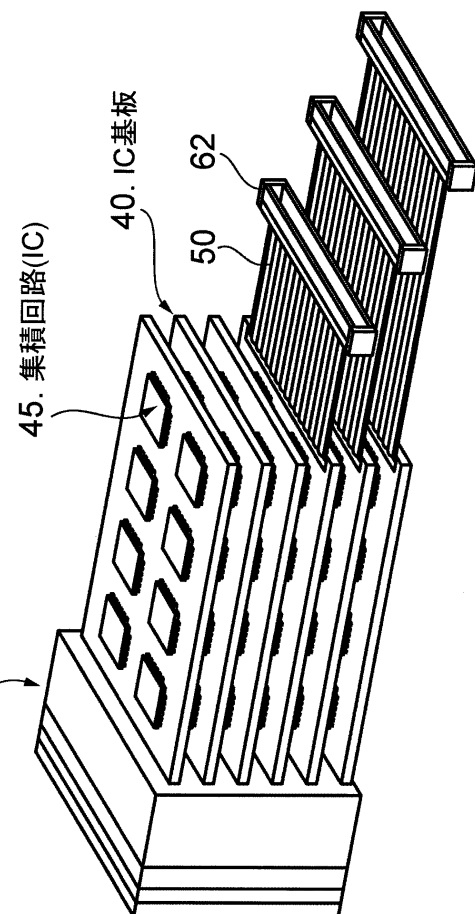


(b)

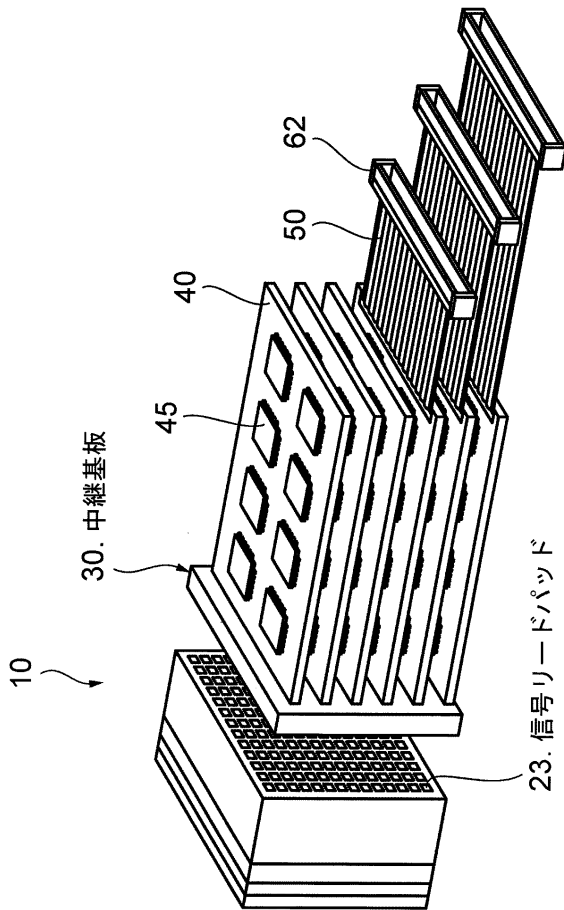


【 図 2 】

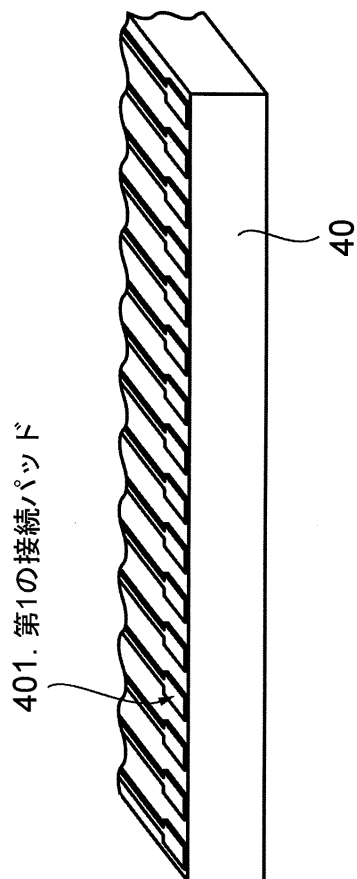
10. トランスデューサ



【図 3】

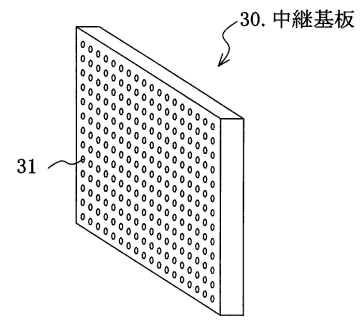


【図 5】

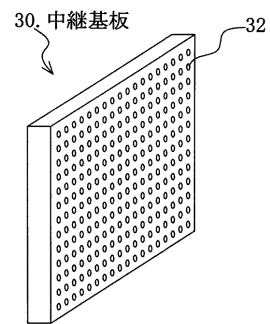


【図 4】

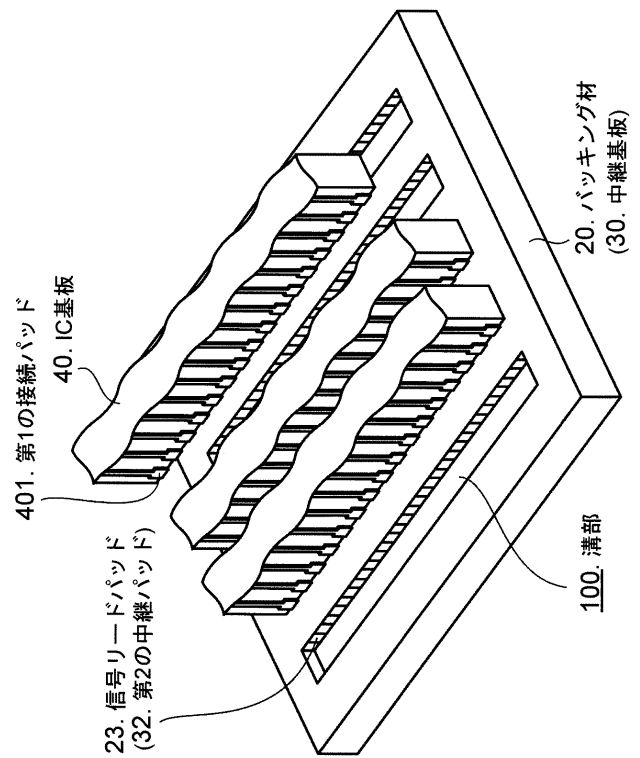
(a)



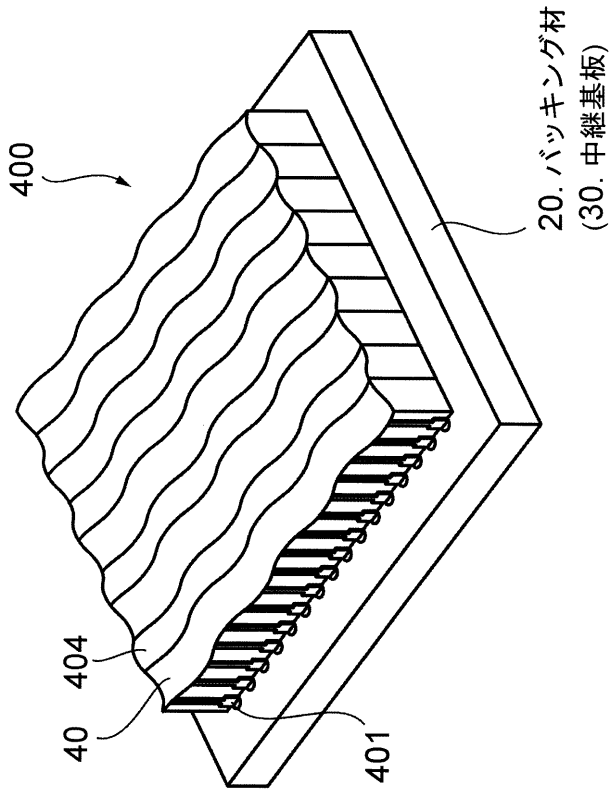
(b)



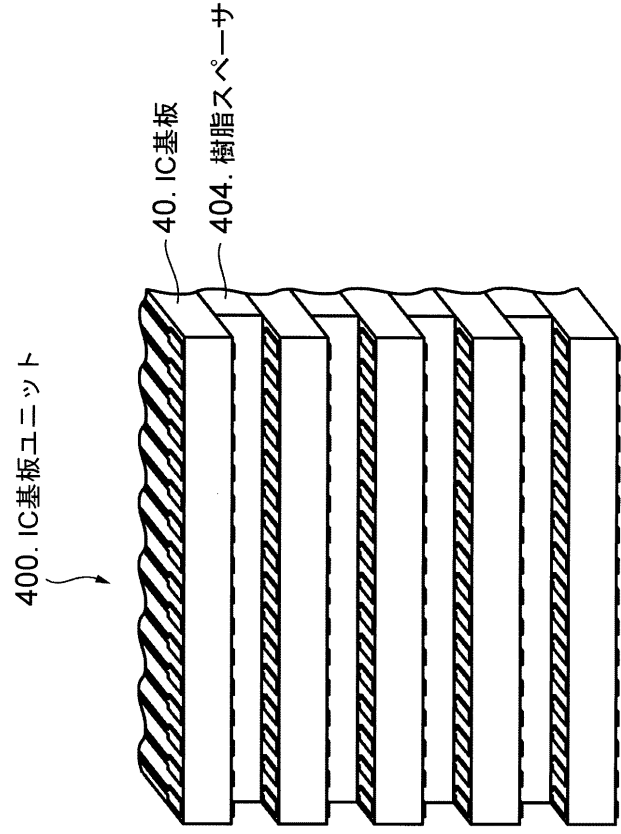
【図 6】



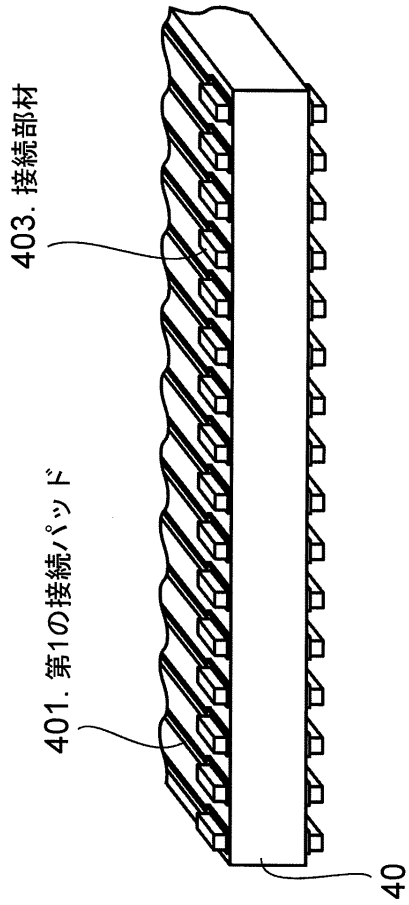
【図 7】



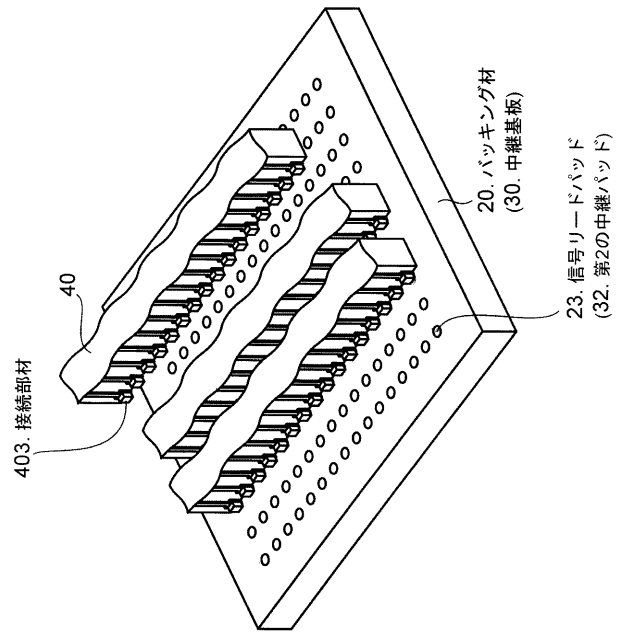
【図 8】



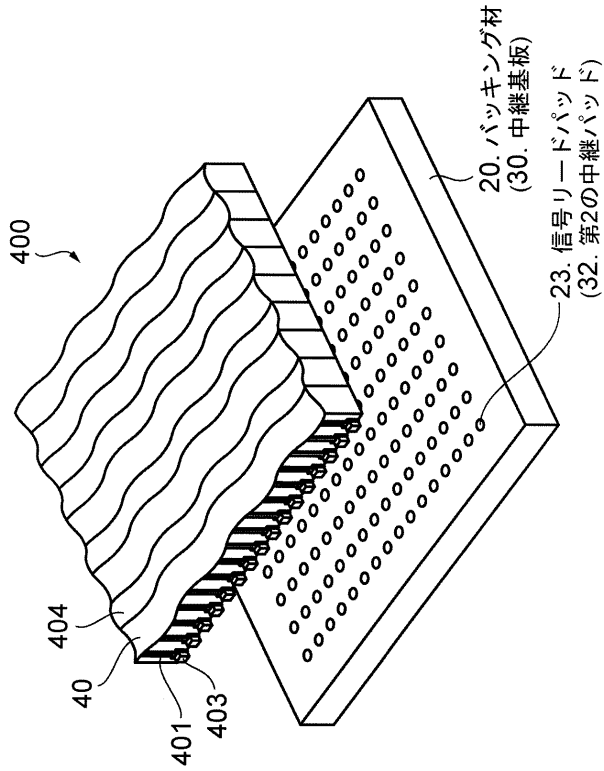
【図 9】



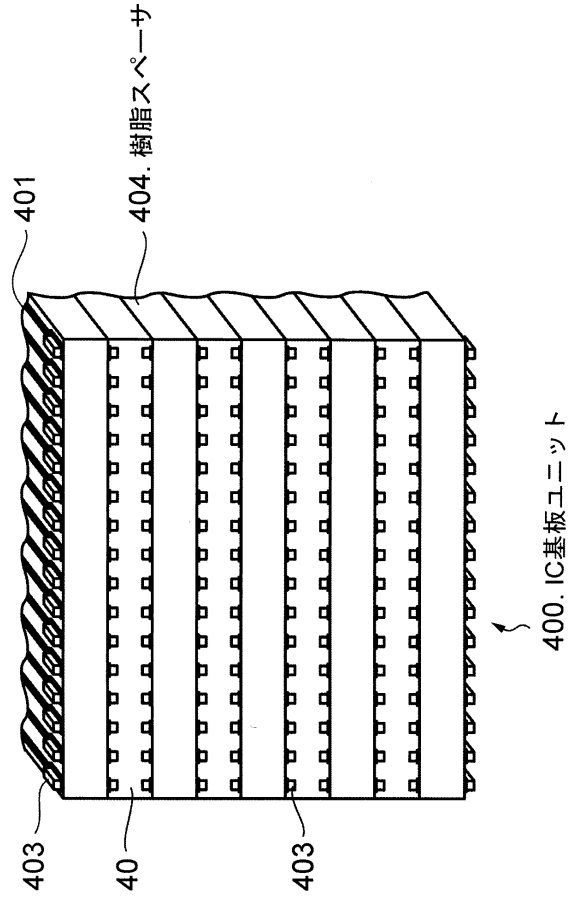
【図 10】



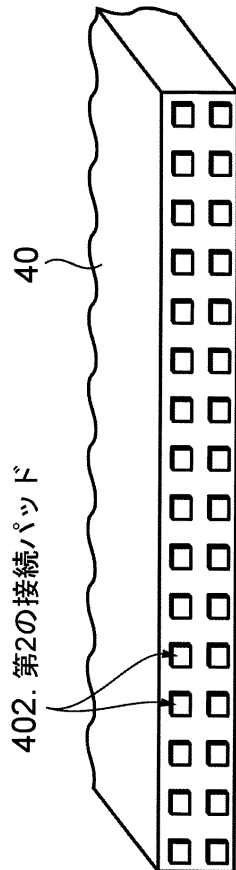
【図 1 1】



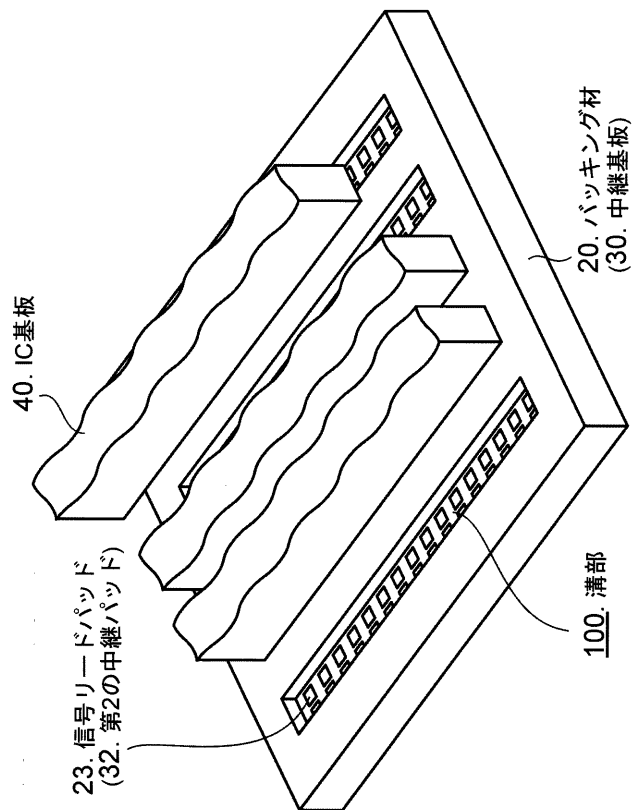
【図 1 2】



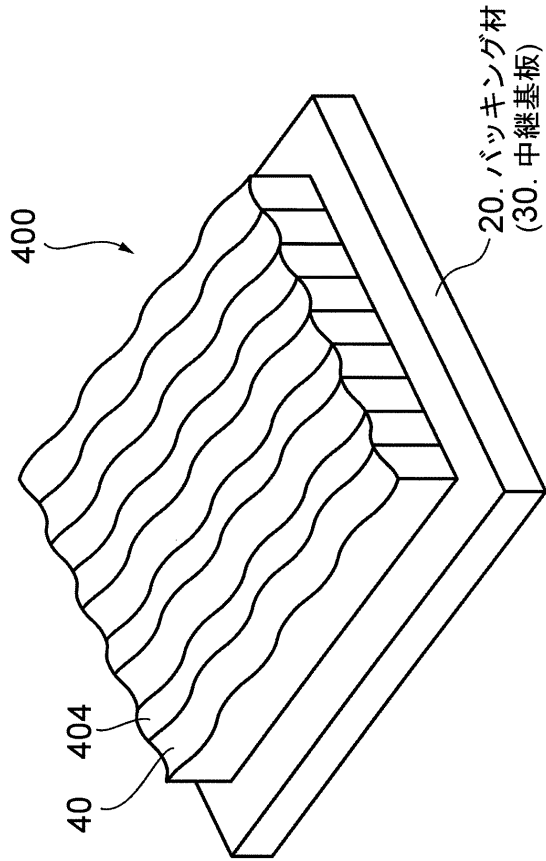
【図 1 3】



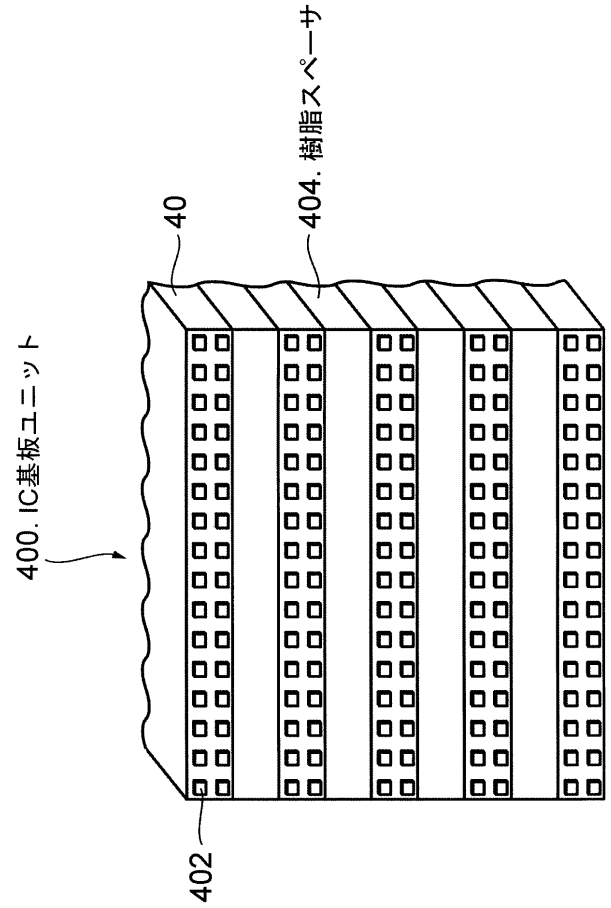
【図 1 4】



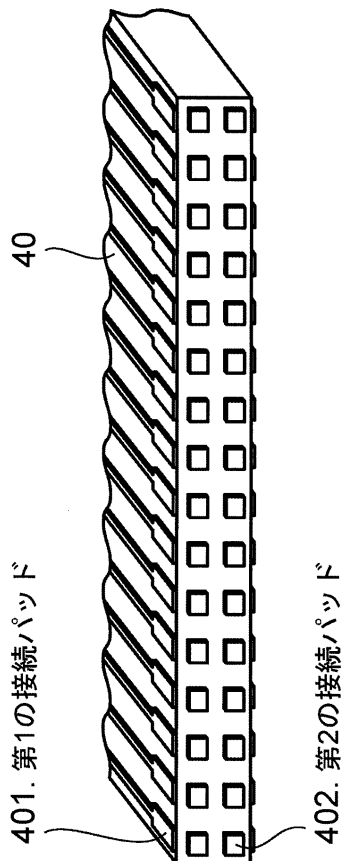
【図15】



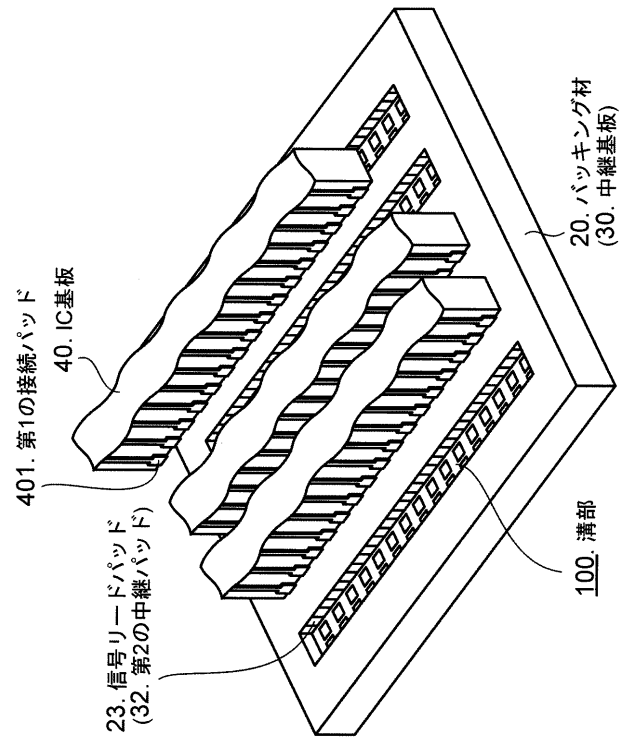
【図16】



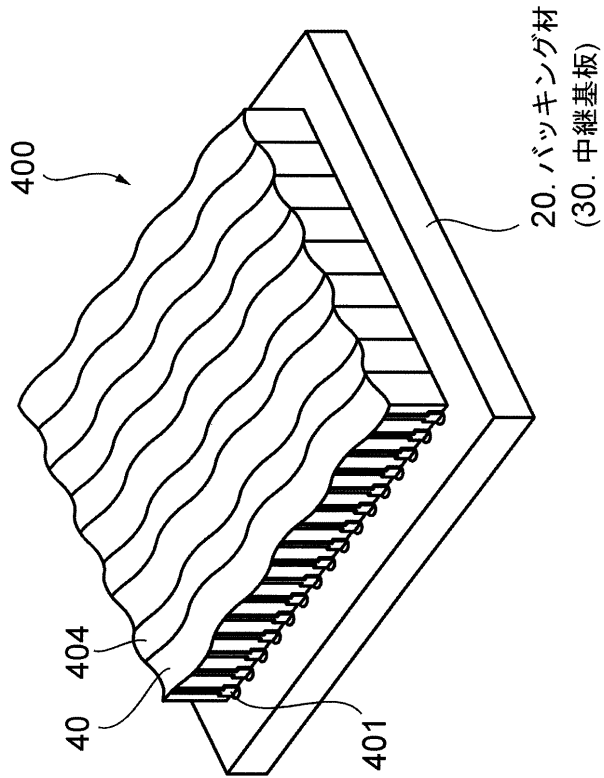
【図17】



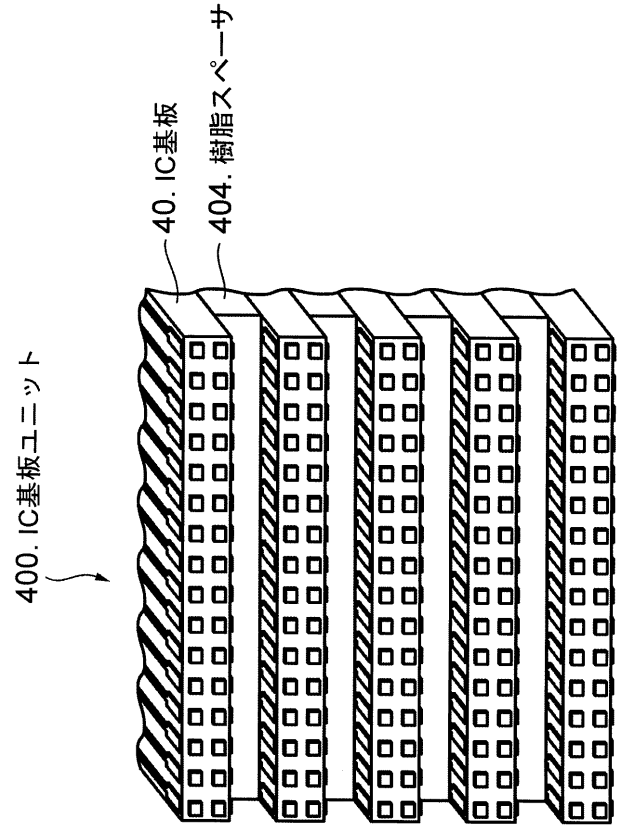
【図18】



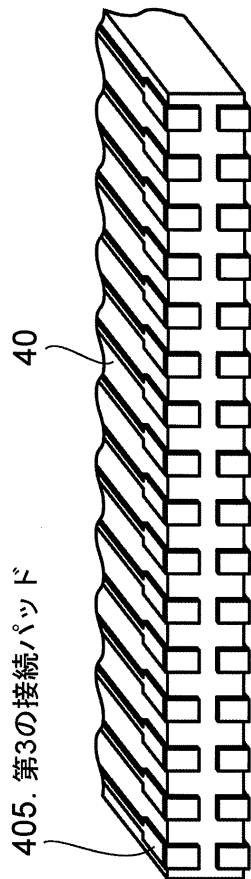
【図 19】



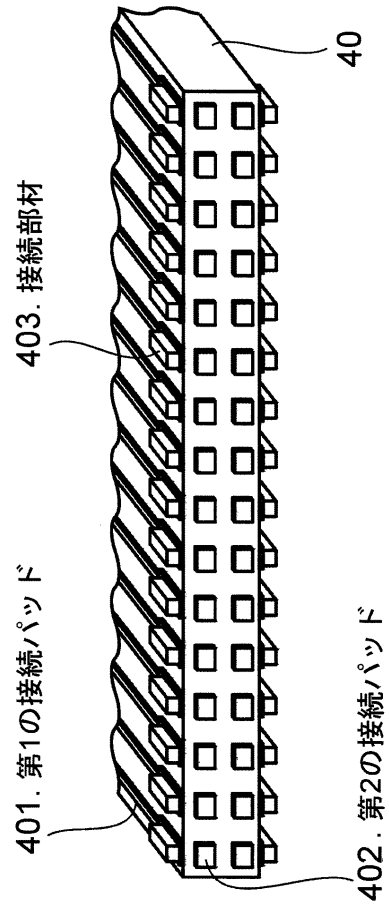
【図 20】



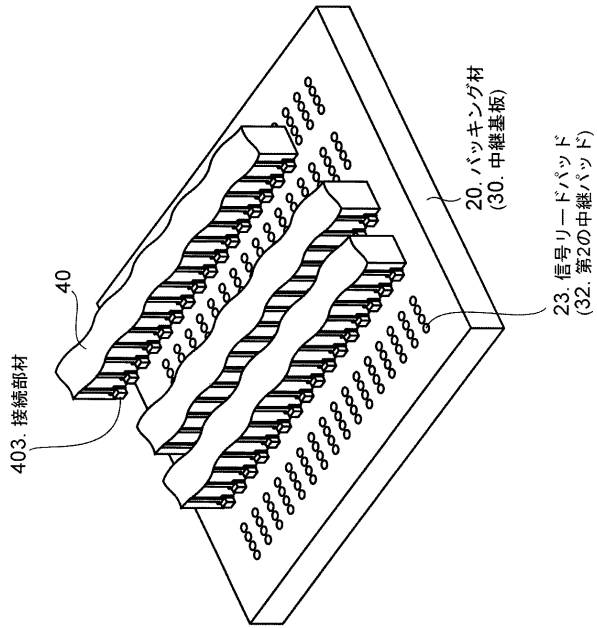
【図 21】



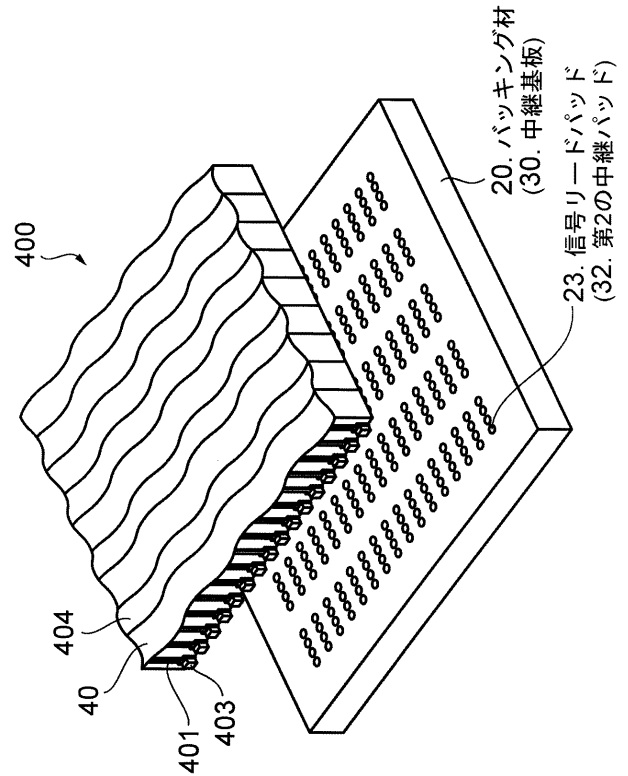
【図 22】



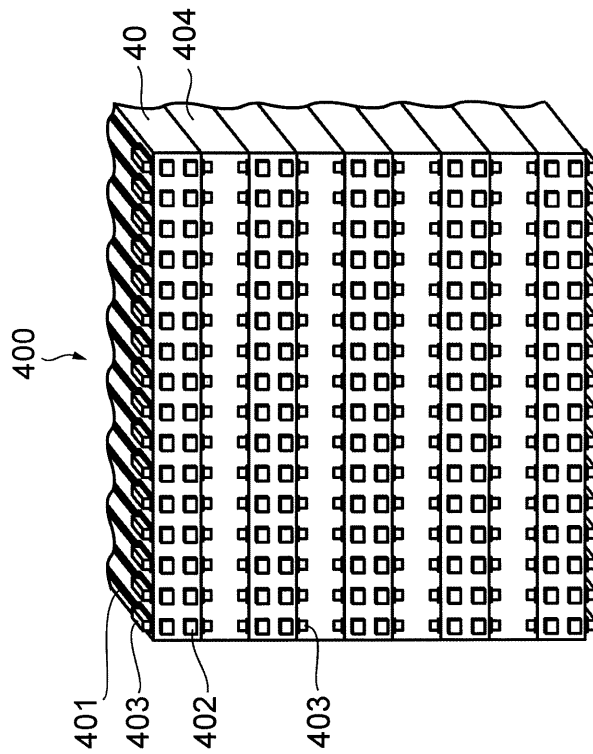
【図 2 3】



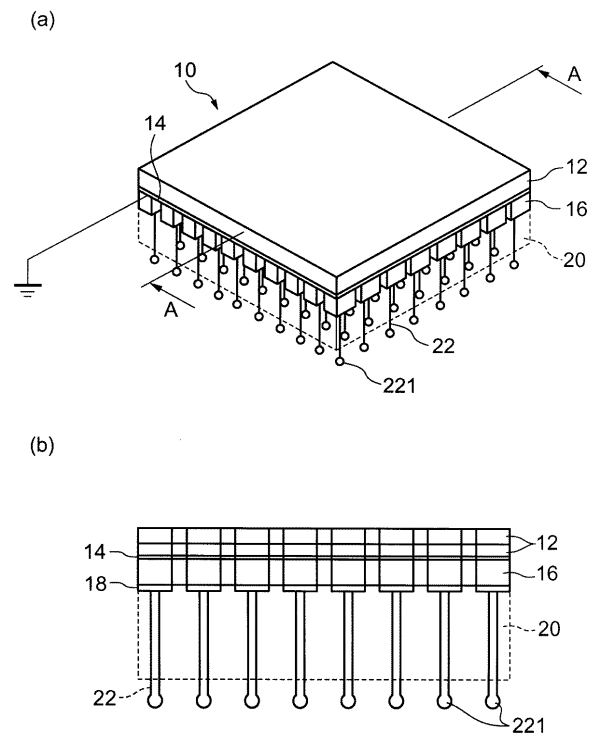
【図 2 4】



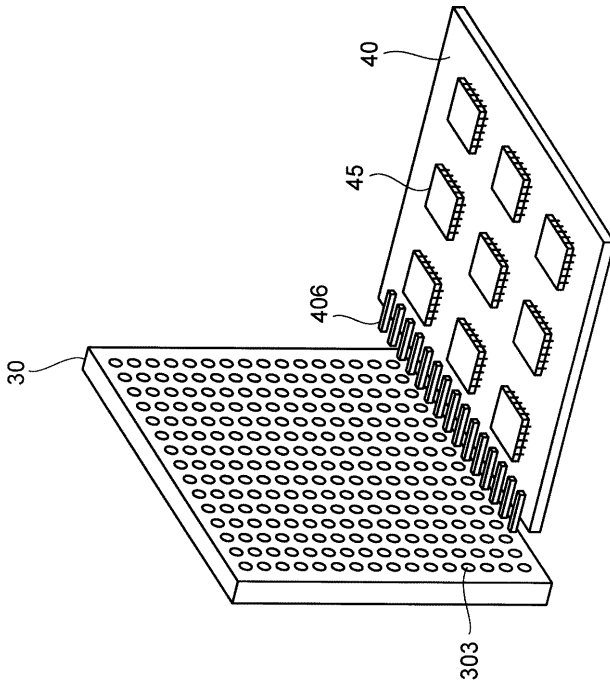
【図 2 5】



【図 2 6】



【図 27】



专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	JP2011066921A	公开(公告)日	2011-03-31
申请号	JP2010248315	申请日	2010-11-05
[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		
[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 H04R17/00.330.J H04R17/00.332.A		
F-TERM分类号	2G047/CA01 2G047/EA11 2G047/GB02 2G047/GB17 2G047/GB21 2G047/GB23 2G047/GB29 2G047/GB32 4C601/BB03 4C601/EE10 4C601/EE13 4C601/GB06 4C601/GB19 4C601/GB20 4C601/GB26 4C601/GB30 4C601/GB41 5D019/BB19 5D019/BB28 5D019/FF04 5D019/GG06		
其他公开文献	JP5209689B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供紧凑的超声波探头。多个布置在一个矩阵超声换能器元件，以便发送从超声波换能器元件的电信号，多个信号的引线设置在从各超声波换能器元件的突出信号引线焊盘作为信号引线的端部，设置在背衬材料的与安装超声波换能器元件的一侧相对的表面上；安装用于处理的集成电路，如从集成电路的引出信号线的端部，其具有具有连接到信号引线焊盘的连接焊盘的IC基板的超声波探头，连接到信号引线焊盘连接焊盘设置在IC基板的前表面和/或后表面上。在第一连接焊盘上设置连接构件，该连接构件具有与作为信号引线的端部的信号引线焊盘相对的连接表面。9系统技术领域

