

(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2017-158630

(P2017-158630A)

(43) 公開日 平成29年9月14日(2017.9.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/14 (2006.01)	A 6 1 B 8/14	4 C 6 0 1
H 0 4 R 17/00 (2006.01)	H 0 4 R 17/00 3 3 2 B	5 D 0 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-43508 (P2016-43508)
 (22) 出願日 平成28年3月7日 (2016.3.7)

(71) 出願人 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 110001380
 特許業務法人東京国際特許事務所
 (72) 発明者 武内 俊
 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内
 (72) 発明者 尾名 康裕
 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内
 (72) 発明者 都築 健太郎
 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内

最終頁に続く

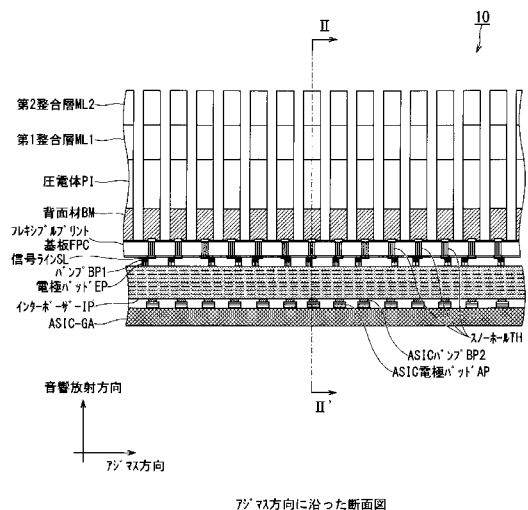
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ

(57) 【要約】

【課題】インターポザー内で発生する反響を抑制するとともに、その反響によって生じる音響ノイズを低減することができる超音波プローブを提供することである。

【解決手段】実施形態の超音波プローブは、超音波を送受信する複数の圧電体と、前記複数の圧電体の背面側に設けられた背面構造物と、前記複数の圧電体と前記背面構造物とを接続する複数の接続部材と、を備え、前記接続部材の間隔は、隣り合う前記接続部材の間隔と異なる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波を送受信する複数の圧電体と、
前記複数の圧電体の背面側に設けられた背面構造物と、
前記複数の圧電体と前記背面構造物とを電氣的に接続する複数の接続部材と、を備え、
前記接続部材の間隔は、
隣り合う前記接続部材の間隔と異なる
超音波プローブ。

【請求項 2】

前記複数の圧電体と前記背面構造物との間にフレキシブルプリント基板を備え、
前記複数の圧電体は、
前記フレキシブルプリント基板と電氣的に接続されている
請求項 1 に記載の超音波プローブ。

10

【請求項 3】

前記フレキシブルプリント基板と前記背面構造物との間に空隙層が設けられ、
前記複数の接続部材は、前記空隙層に設けられ、
前記空隙層は、
前記複数の接続部材の間に空隙を有する
請求項 2 に記載の超音波プローブ。

【請求項 4】

前記背面構造物は、集積回路であって、
前記集積回路は、
前記複数の圧電体の駆動か、前記複数の圧電体による受信信号の処理のうち、少なくとも
もいずれか一方を制御する
請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の超音波プローブ。

20

【請求項 5】

前記複数の圧電体の背面側にフレキシブルプリント基板を備え、
前記フレキシブルプリント基板の背面側に空隙層が設けられ、
前記複数の接続部材は、前記空隙層に設けられ、
前記背面構造物は、集積回路であって、
前記空隙層と前記集積回路に間に中継基板が設けられ、
前記中継基板は、
前記フレキシブルプリント基板と前記集積回路との間の電氣的接続を中継する
請求項 1 に記載の超音波プローブ。

30

【請求項 6】

前記複数の圧電体と前記複数の接続部材は、
第 1 の方向と、前記第 1 の方向と直交方向である第 2 の方向との両方向に沿って配列され、
前記複数の接続部材のそれぞれは、
前記複数の圧電体の背面側であって、前記複数の圧電体それぞれを隔てる隙間の領域に
、隣り合う前記接続部材の間隔がそれぞれ異なるように設けられる
請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の超音波プローブ。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、超音波プローブに関する。

【背景技術】**【0002】**

医用画像診断装置として、被検体の体内を超音波で走査して、その被検体の体内からの
反射波から生成した受信信号を基にその被検体の内部の状態を画像化する超音波診断装置

50

が知られている。超音波診断装置は、超音波プローブから被検体の体内に超音波を送信し、被検体の体内で音響インピーダンスの不整合によって生じる反射波を超音波プローブで受信して、受信信号を生成する。

【0003】

また、超音波プローブは、圧電振動子を備えており、その圧電振動子が走査方向に複数個、アレイ上に配列されている。圧電振動子は、送信信号に基づいて振動して、超音波を発生させるとともに、反射波を受けて受信信号を生成する。

【0004】

ここで、第1の素子配列方向（アジマス方向）と第1の素子配列方向に直交する第2の素子配列方向（エレベーション方向）の両方向に配列された2次元マトリックスプローブの場合、1次元で圧電振動子が配列された1次元プローブよりも取り扱うチャンネル数が多くなり、その取り扱うチャンネル数は膨大となる。そこで、取り扱う膨大なチャンネル数を処理するため、圧電振動子の直下にサブアレイASIC（Application Specific Integrated Circuit）を接続し、ケーブル数を低減することが検討されている。

【0005】

例えば、ASICの電極上にパンプを形成し、その上に圧電振動子を配列することを想定すると、ASICとして形成される集積回路は、圧電振動子の配列のピッチサイズよりも接続端子の幅が小さくなるように設計する必要がある。また、圧電振動子とASICとの間にインターポザーと呼ばれる中継基板を介在させることにより、ASICの設計や選択の自由度を向上させる構造も検討されている。

【0006】

しかしながら、圧電振動子とASICとの間にインターポザーを介在させる場合は、圧電振動子から背面方向へ放出された音波がインターポザー内で反響してしまい、その反響により圧電振動子が振動してしまう、音響ノイズが問題となっていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2013-243668号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明が解決しようとする課題は、インターポザー内で発生する反響を抑制するとともに、その反響によって生じる音響ノイズを低減することができる超音波プローブを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

実施形態の超音波プローブは、超音波を送受信する複数の圧電体と、前記複数の圧電体の背面側に設けられた背面構造物と、前記複数の圧電体と前記背面構造物とを接続する複数の接続部材と、を備え、前記接続部材の間隔は、隣り合う前記接続部材の間隔と異なる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1の実施形態の超音波プローブの断面をアジマス方向に沿って表示した場合の断面図。

【図2】第1の実施形態の超音波プローブのII-II'断面をエレベーション方向に沿って表示した場合の断面図。

【図3】第1の実施形態の超音波プローブのインターポザーの周辺を示した説明図。

【図4】第1の実施形態の超音波プローブにおいて、フレキシブルプリント基板の背面側から音響放射方向に、複数のパンプを見た場合のイメージを示した概念図。

【図5】従来の超音波プローブにおいて、フレキシブルプリント基板の背面側から音響放

10

20

30

40

50

射方向に、複数の旧バンクを見た場合のイメージを示した概念図。

【図 6】第 1 の実施形態による超音波プローブのインターポザーからの反響を、従来の超音波プローブと時間軸で比較したシミュレーション結果を示した説明図。

【図 7】第 1 の実施形態による超音波プローブのインターポザーからの反響を、従来の超音波プローブと周波数帯で比較したシミュレーション結果を示した説明図。

【図 8】第 2 の実施形態の超音波プローブのバンクが、複数の圧電体のそれぞれを隔てる隙間の領域において、隣り合うバンクの間隔がそれぞれ異なるように設けられていることを示した説明図。

【図 9】第 2 の実施形態の超音波プローブにおいて、フレキシブルプリント基板の背面側から音響放射方向に、複数のバンクを見た場合のイメージを示した概念図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、実施形態の超音波プローブについて、添付図面を参照しながら説明する。

【0012】

(第 1 の実施形態)

図 1 および図 2 は、第 1 の実施形態の超音波プローブ 10 の概略の構成の一例を示した概略構成図である。図 1 は、第 1 の実施形態の超音波プローブ 10 の断面をアジマス方向に沿って表示した場合の断面図である。また、図 2 は、第 1 の実施形態の超音波プローブ 10 の II-II' 断面をエレベーション方向に沿って表示した場合の断面図である。

【0013】

図 1 および図 2 に示すように、第 1 の実施形態の超音波プローブ 10 は、複数の圧電体 P I、第 1 整合層 M L 1、第 2 整合層 M L 2、背面材 B M、フレキシブルプリント基板 F P C、インターポザー I P および A S I C (Application Specific Integrated Circuit) - G A (Gate Array)などを備えている。

【0014】

複数の圧電体 P I は、それぞれ微細な振動子が、アジマス方向とエレベーション方向との両方向に多数配列されて構成されており、振動子群を構成している。振動子は、例えば、圧電素子であり、電圧と音とを相互に変換することが可能な圧電効果を備えている。振動子は、規則正しい送信パルス電圧を超音波に変換して生体内に送信する一方、生体内で反射して返ってきた反射エコーを電気信号に変換して受信する。

【0015】

第 1 整合層 M L 1 と第 2 整合層 M L 2 は、音響整合層であり、複数の圧電体 P I である振動子と生体とのマッチングを行うようになっている。

【0016】

背面材 B M は、複数の圧電体 P I の背面側に設けられている。背面材 B M は、アジマス方向とエレベーション方向との両方向に、複数の圧電体 P I と共に分割されており、複数の圧電体 P I のそれぞれと、それぞれ素子を形成するようになっている。背面材 B M は、例えば、導電性を有する材料で構成され、音響吸収効果を有するだけでなく、圧電体 P I の配列の補強を行う。なお、アジマス方向またはエレベーション方向に沿って配列される背面材 B M は、相互に接着剤で接着されていてもよい。

【0017】

フレキシブルプリント基板 F P C は、複数の圧電体 P I と A S I C - G A との間に設けられ、スルーホール T H を介して、複数の圧電体 P I のそれぞれの信号を取り出すように構成されている。また、フレキシブルプリント基板 F P C において、スルーホール T H の終端は、圧電体 P I それぞれの電極を形成する。

【0018】

スルーホール T H は、インターポザー I P 側の終端において圧電体 P I の電極を形成し、バンク B P 1 を介して、電極パッド E P との間において信号のパターン配線がなされ、信号ライン S L が配線されている。なお、この信号ライン S L については、図 3 又は図 4 などを用いて後述する。

10

20

30

40

50

【0019】

インターポザーIPは、フレキシブルプリント基板FPCとASIC-GAとの間の電氣的接続を中継する機能を有している。インターポザーIPは、ASIC-GA上に設けられたASIC電極パッドAPの端子ピッチと、フレキシブルプリント基板FPCの端子ピッチが異なる場合に、ASIC-GAとフレキシブルプリント基板FPCとを接続する役割を担っている。

【0020】

電極パッドEPは、フレキシブルプリント基板FPCが備えるスルーホールTHと、バンプBP1とを介して、複数の圧電体PIそれぞれの信号を取得する。また、電極パッドEPは、バンプBP1と対応する位置にそれぞれ設けられている。

10

【0021】

バンプBP1は、インターポザーIPの電極パッドEPとフレキシブルプリント基板FPCとをフリップチップ方式で接続する実装方式の1つである。バンプBP1は、例えば、金、銅、半田などが使用されており、特に半田が広く使用されている。なお、バンプBP1は、導電性を有しており、複数の圧電体PIとASIC-GAとを、電氣的に接続するようになっている。

【0022】

ASIC-GAは、集積回路であって、複数の圧電体PIの駆動か、複数の圧電体PIによる受信信号の処理のうち、少なくともいずれか一方を制御するようになっている。また、ASIC-GAは、ASIC-GAの電極を示すASIC電極パッドAPをASIC-GA上に備え、そのASIC電極パッドAP上にバンプにより形成されるASICバンプBP2を備えている。

20

【0023】

ASICバンプBP2は、バンプBP1と同様に、ASIC-GAとインターポザーIPとをフリップチップ方式で接続するようになっている。バンプBP1と同様に、金属、銅、半田などにより接続されている。

【0024】

図1では、2次元アレイの一例として、複数の圧電体PIの一部、すなわち、アジマス方向に14個設けられているが、あくまで構造を判り易く示すための例示であり、これに限定されるものではない。実際には、アジマス方向には、多数の、例えば、128～256個の圧電体PIが配列される。図2でも同様に、エレベーション方向に10個の圧電体PIを備えているが、あくまで構造を判り易く示すための例示であり、これに限定されるものではない。

30

【0025】

なお、本実施形態では、図1の超音波プローブ10において、複数の圧電体PIが紙面に対して右方向に配列されている方向をアジマス方向といい、図2の超音波プローブ10において、図1のアジマス方向に直交する方向をエレベーション方向という。また、複数の圧電体PIから第1整合層ML1および第2整合層ML2が設けられている方向を音響放射方向とする。

【0026】

また、実施形態のバンプBP1、複数の圧電体PI、フレキシブルプリント基板FPC、インターポザーIPおよびASIC-GAは、特許請求の範囲に記載された接続部材、複数の圧電体、フレキシブルプリント基板、中継基板および集積回路それぞれの一例を示すものである。

40

【0027】

図1および図2では、複数の圧電体PIがフレキシブルプリント基板FPC上で2次元に配列されているため、ほぼ同様の構成となっている。また、フレキシブルプリント基板FPCを背面側から見た図、すなわち、ASIC-GA側から複数の圧電体PI方向を見た図については、図4を用いて後述する。

【0028】

50

第 1 の実施形態では、フレキシブルプリント基板 F P C の端子ピッチと A S I C - G A の端子ピッチが異なるため、インターポザー I P を中継することにより、プリント配線の密集化を回避している。

【 0 0 2 9 】

以下、第 1 の実施形態の超音波プローブ 1 0 のインターポザー I P の周辺について、説明する。

【 0 0 3 0 】

図 3 は、第 1 の実施形態の超音波プローブ 1 0 のインターポザー I P の周辺を示した説明図である。具体的には、図 3 は、図 2 で示した第 1 の実施形態の超音波プローブ 1 0 の II - II ' 断面を、インターポザー I P を中心として拡大した図である。

10

【 0 0 3 1 】

図 3 に示すように、第 1 の実施形態の超音波プローブ 1 0 は、圧電体 P I 、背面材 B M 、フレキシブルプリント基板 F P C 、インターポザー I P 、A S I C - G A などを備えている。

【 0 0 3 2 】

圧電体 P I のそれぞれの信号は、背面材 B M と、フレキシブルプリント基板 F P C のスルーホール T H を介して、フレキシブルプリント基板 F P C の背面側に出力される。この場合、スルーホール T H の終端、すなわちインターポザー I P 側の終端では圧電体 P I の電極を形成し、その終端とバンプ B P 1 とがパターン配線されることにより信号ライン S L が形成される。

20

【 0 0 3 3 】

これにより、圧電体 P I のそれぞれの信号は、スルーホール T H と、信号ライン S L と、バンプ B P 1 とを介して、インターポザー I P 上の電極パッド E P に入力される。

【 0 0 3 4 】

また、空隙層 E M は、フレキシブルプリント基板 F P C とインターポザー I P との間に設けられ、バンプ B P 1 とそのバンプ B P 1 に対応する電極パッド E P は、空隙層 E M に設けられている。空隙層 E M は、隣り合うバンプ B P 1 間に空隙を有することにより、空気による空隙層が形成されている。空隙は、例えば、樹脂により接着剤を充填した場合に比べ伝達特性が良いため望ましい。なお、本実施形態では、バンプ B P 1 と電極パッド E P はそれぞれ対応して配置されているため、電極パッド E P 同士でも空隙を有する構成となっている。

30

【 0 0 3 5 】

インターポザー I P は、バンプ B P 1 と電極パッド E P を介して、圧電体 P I の信号を取得すると、インターポザー I P 内部の配線層を経由して、A S I C バンプ B P 2 に出力する。図 3 では、例えば、紙面に対して、横方向に複数の配線層が形成されており、電極パッド E P 同士の端子ピッチと、A S I C バンプ B P 2 同士の端子ピッチが合わない場合であっても、配線層を経由することにより電極パッド E P から A S I C バンプ B P 2 まで所定の配線を施すことができる。

【 0 0 3 6 】

A S I C - G A は、A S I C バンプ B P 2 に到達した信号を、A S I C 電極パッド A P を介して取得することにより、例えば、複数の圧電体 P I の駆動か、複数の圧電体 P I による受信信号の処理とのうち、少なくともいずれか一方を制御する。

40

【 0 0 3 7 】

次に、第 1 の実施形態の超音波プローブ 1 0 のバンプ B P 1 について説明する。

【 0 0 3 8 】

図 4 は、第 1 の実施形態の超音波プローブ 1 0 において、フレキシブルプリント基板 F P C の背面側から音響放射方向に、複数のバンプ B P 1 を見た場合のイメージを示した概念図である。

【 0 0 3 9 】

図 4 に示すように、第 1 の実施形態では、フレキシブルプリント基板 F P C の背面側に

50

位置するバンプ B P 1 の間隔は、隣り合うバンプ B P 1 の間隔とそれぞれ異なっている。すなわち、複数のバンプ B P 1 は、フレキシブルプリント基板 F P C の背面側でそれぞれ不規則（ランダム）に配置されている。なお、バンプ B P 1 は不規則（ランダム）に配置されていればよく、例えば、圧電体 P I の直下に配置されていても差し支えない。また、バンプ B P 1 の間隔は、隣り合うバンプ B P 1 の間隔さえ異なっていればよく、離れた箇所において同一の間隔のバンプ B P 1 が含まれていても差し支えない。

【 0 0 4 0 】

電極パッド E P は、複数のバンプ B P 1 のそれぞれに対応する位置に配置される。

【 0 0 4 1 】

信号ライン S L は、例えば、図 3 に示した配線パターンを例示したものであり、スルーホール T H の終端と、バンプ B P 1 とを接続するように配線されている。

10

【 0 0 4 2 】

このように、本実施形態では、フレキシブルプリント基板 F P C の背面側に位置するバンプ B P 1 の間隔が、隣り合うバンプ B P 1 の間隔とはそれぞれ異なるようにしたことにより、インターポザー I P 内での反響を減少させ、その反響により圧電素子が振動する音響ノイズを低減することができる。

【 0 0 4 3 】

ここで、従来の構成について説明する。

【 0 0 4 4 】

図 5 は、従来の超音波プローブにおいて、フレキシブルプリント基板 F P C の背面側から音響放射方向に、複数の旧バンプ O B P 1 を見た場合のイメージを示した概念図である。

20

【 0 0 4 5 】

図 5 に示すように、従来の超音波プローブでは、旧バンプ O B P 1 は、フレキシブルプリント基板 F P C の背面側であって、複数の圧電体 P I のそれぞれの直下に一定の間隔で設けられていた。すなわち、旧バンプ O B P 1 は、隣り合う間隔が一定になるように配置されていた。

【 0 0 4 6 】

旧バンプ O B P 1 の中心にある黒丸は、スルーホール T H の終端における電極の中心位置を示しており、電極の真下に旧バンプ O B P 1 が設けられていたことを示している。

30

【 0 0 4 7 】

旧信号ライン O S L は、スルーホール T H の終端に旧バンプ O B P 1 が設けられていたことにより、実質的に旧バンプ O B P 1 が、旧信号ライン O S L に相当していた。

【 0 0 4 8 】

このような従来の構成に対し、実施形態では、フレキシブルプリント基板 F P C の背面側に位置するバンプ B P 1 の間隔は、隣り合うバンプ B P 1 の間隔がそれぞれ異なるため、第 1 の実施形態の超音波プローブ 1 0 は、従来の超音波プローブよりも反響を抑制するとともに、その反響による音響ノイズを低減するようになっている。

【 0 0 4 9 】

図 6 は、第 1 の実施形態による超音波プローブ 1 0 のインターポザー I P からの反響を、従来の超音波プローブと時間軸で比較したシミュレーション結果を示した説明図である。

40

【 0 0 5 0 】

図 6 では、例えば、超音波プローブが所定の送信電圧を音響放射方向に送信して、その場合におけるインターポザー I P からの反響を示す音圧をシミュレーションした結果を示している。

【 0 0 5 1 】

図 6 (a) は、従来の超音波プローブが所定の送信電圧を音響放射方向に送信した後、音響ノイズ成分である音響ノイズ成分 C S 1 と音響ノイズ成分 C S 2 とが反響していることを示しており、具体的には、音響ノイズ成分 C S 1 では、約 2 6 [k P a] の音圧が反響

50

し、また音響ノイズ成分CS2では、約-30[kPa]の音圧が反響していることを示している。

【0052】

一方、図6(b)は、第1の実施形態の超音波プローブ10が所定の送信電圧を音響放射方向に送信した後、インターポザーIP側からの音響ノイズ成分CS1と音響ノイズ成分CS2とが解消されていることを示している。

【0053】

すなわち、図6(b)では、隣り合うバンプBP1の間隔をそれぞれ異なるようにしたことにより、音響ノイズ成分CS1と音響ノイズ成分CS2の音圧の反響とが解消されたことを示している。

【0054】

図7は、第1の実施形態による超音波プローブ10のインターポザーIPからの反響を、従来の超音波プローブと周波数帯で比較したシミュレーション結果を示した説明図である。

【0055】

図7では、例えば、超音波プローブが所定の送信電圧を音響放射方向に送信して、その場合におけるインターポザーIPからの反響を示す音圧を周波数帯に変換した、シミュレーションした結果を示している。

【0056】

図7(a)は、従来の超音波プローブが所定の送信電圧を送信した後、反響して戻ってきたパワーを示しており、4[MHz]から5[MHz]までの間での音響ノイズ成分CS3のピークは、5[MHz]周辺において、約111[dB]を示している。

【0057】

一方、図7(b)は、第1の実施形態の超音波プローブ10が所定の送信電圧を送信した後、反響して戻ってきたパワーを示しており、4[MHz]から5[MHz]までの間での音響ノイズ成分CS4のピークは、5[MHz]周辺において、約105[dB]を示している。

【0058】

図7(b)に示すように、超音波プローブ10において超音波画像の生成に有効な周波数帯域は、3[MHz]から5[MHz]までの周波数帯域であり、この周波数帯域において、約6[dB]の反響による音響ノイズを低減している。

【0059】

6[dB]の低減は、音圧においては、基準値に対して1/2倍、すなわち0.5倍まで、反響による音響ノイズを低減したことを示している。

【0060】

以上説明したように、第1の実施形態の超音波プローブ10は、超音波を送受信する複数の圧電体PIと、複数の圧電体PIの背面側に設けられた背面構造物としてのASIC-GAと、複数の圧電体PIとASIC-GAとを接続する複数のバンプBP1とを備えている。また、バンプBP1の間隔は、隣り合うバンプBP1の間隔と異なっている。

【0061】

これにより、第1の実施形態によれば、超音波プローブ10は、インターポザーIP内で発生する反響を抑制するとともに、その反響によって生じる音響ノイズを低減することができる。

【0062】

例えば、インターポザーIP上にバンプBP1を規則的に配置した場合、超音波画像を生成する3[MHz]から5[MHz]までの周波数帯域において、反響による音響ノイズが発生するが、図6および図7から分かるように、隣り合うバンプBP1の間隔が異なることにより周波数の幅のあるノイズとなり、ホワイトノイズ化され、音響ノイズのピークレベルを下げることができる。

【0063】

10

20

30

40

50

(第2の実施形態)

第1の実施形態では、複数のバンプB P 1の間隔は、隣り合うバンプB P 1の間隔が、それぞれ異なっていた。しかしながら、本実施形態はこれに限定されるものではない。

【0064】

第2の実施形態では、複数のバンプのそれぞれは、複数の圧電体P Iの背面側であって、複数の圧電体P Iそれぞれを隔てる隙間の領域に、隣り合うバンプの間隔がそれぞれ異なるように設けられている。以下、第2の実施形態について、図面を用いて説明する。

【0065】

図8は、第2の実施形態の超音波プローブ10AのバンプB P 2が、複数の圧電体P Iそれぞれを隔てる隙間の領域において、隣り合うバンプB P 2の間隔がそれぞれ異なるように設けられていることを示した説明図である。

10

【0066】

図8の説明図が、図3に示した第1の実施形態の説明図と異なる点は、バンプB P 3が設けられている位置である。図8に示すように、バンプB P 3は、複数の圧電体P Iそれぞれを隔てる隙間の領域に設けられている。なお、電極パッドE Pは、インターポーザーI P上のバンプB P 3の位置に対応する位置に設けられている。

【0067】

図9は、第2の実施形態の超音波プローブ10Aにおいて、フレキシブルプリント基板F P Cの背面側から音響放射方向に、複数のバンプB P 3を見た場合のイメージを示した概念図である。

20

【0068】

図9に示すように、第2の実施形態では、フレキシブルプリント基板F P Cの背面側であって、かつ、複数の圧電体P Iそれぞれを隔てる隙間の領域に、バンプB P 3が設けられている。隣り合うバンプB P 3の間隔は、第1の実施形態と同様に、それぞれ異なっている。すなわち、バンプB P 3は、フレキシブルプリント基板F P Cの背面側であって、複数の圧電体P Iそれぞれの隙間の領域にそれぞれ不規則(ランダム)に配置されている。

【0069】

第2の実施形態では、複数のバンプB P 1のそれぞれは、複数の圧電体P Iの背面側であって、複数の圧電体P Iそれぞれを隔てる隙間の領域において、隣り合うバンプB P 3の間隔がそれぞれ異なるように設けられていることにより、さらに反響による音響ノイズを低減することができる。

30

【0070】

以上説明した少なくともひとつの実施形態によれば、インターポーザーI P内で発生する反響を抑制するとともに、その反響によって生じる音響ノイズを低減することができる超音波プローブを提供することができる。

【0071】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したのであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

40

【符号の説明】

【0072】

10 ... 超音波プローブ

F P C ... フレキシブルプリント基板

P I ... 圧電体

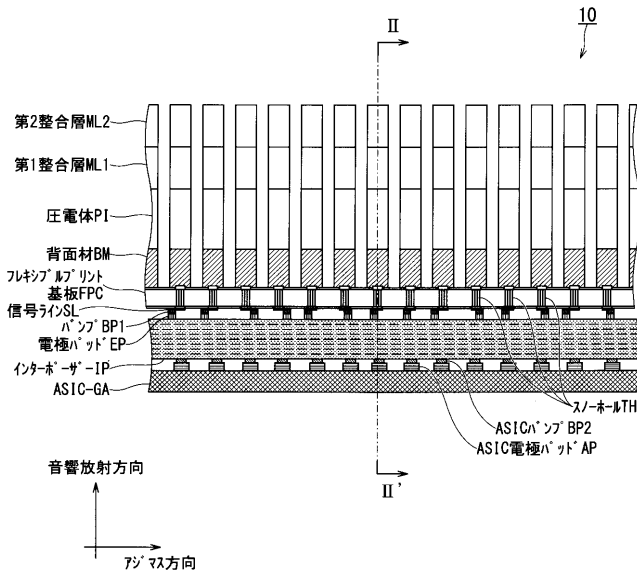
M L 1 ... 第1整合層

M L 2 ... 第2整合層

50

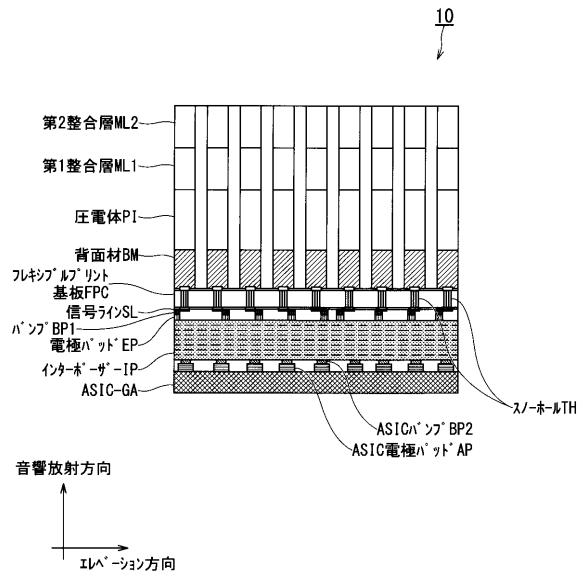
T H ... スルーホール
 B P 1、B P 3 ... パンプ
 E P ... 電極パッド
 I P ... インターポザー
 B P 2 ... A S I C パンプ
 A P ... A S I C 電極パッド
 A S I C - G A ... 集積回路

【図 1】



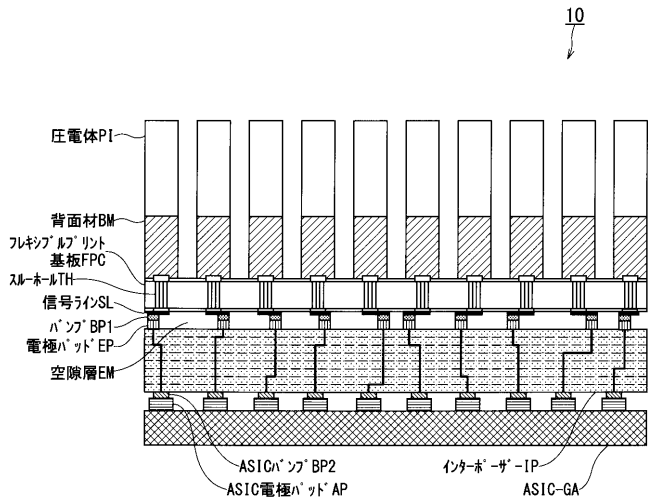
X方向に沿った断面図

【図 2】

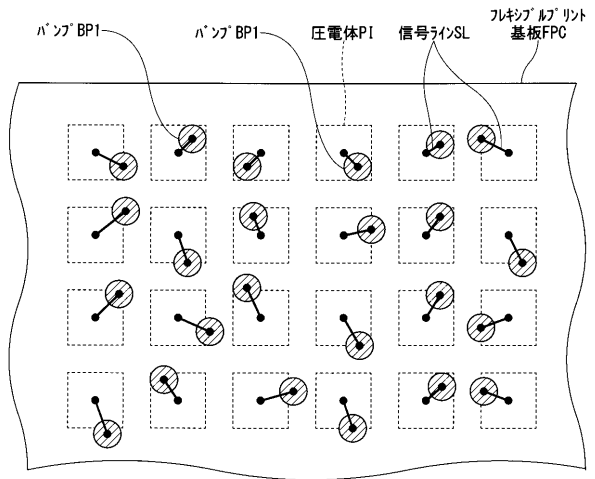


Y方向に沿ったII-II'断面図

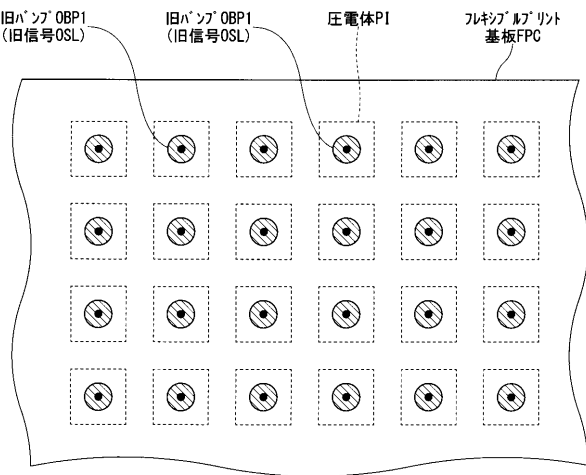
【図 3】



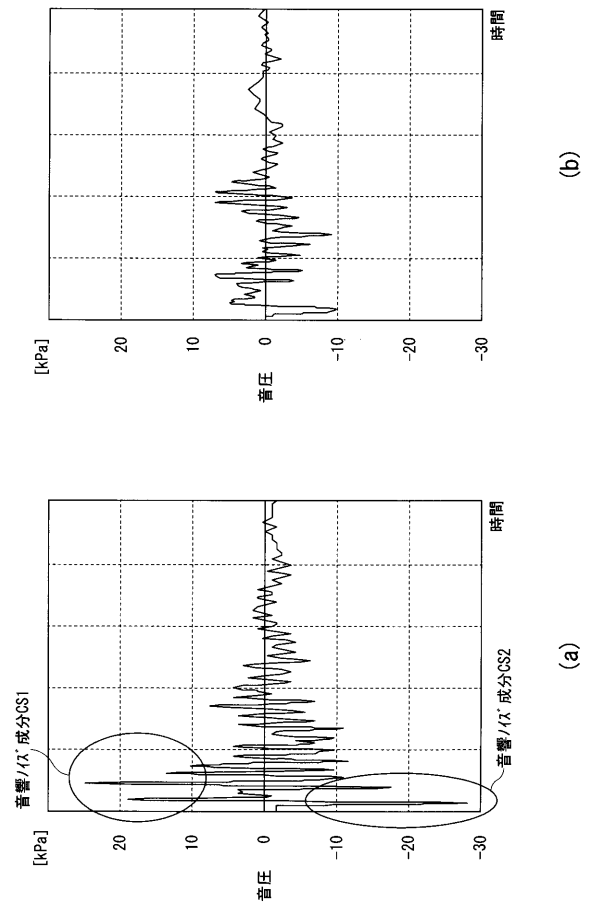
【図 4】



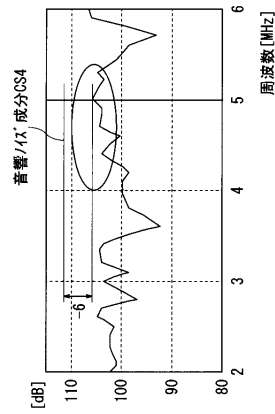
【図 5】



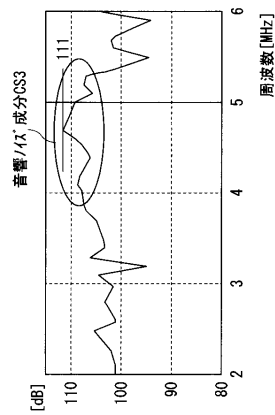
【図 6】



【図 7】

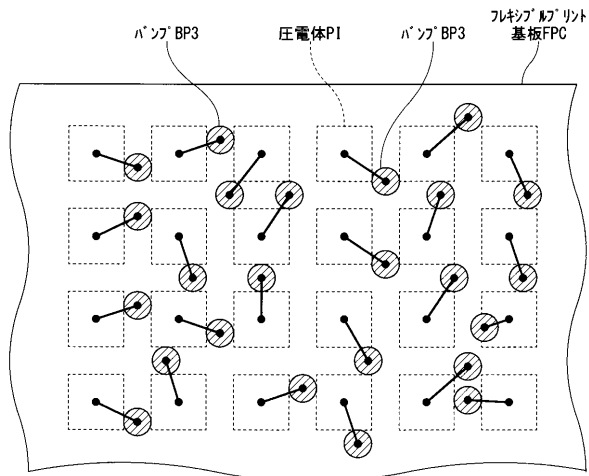


(b)

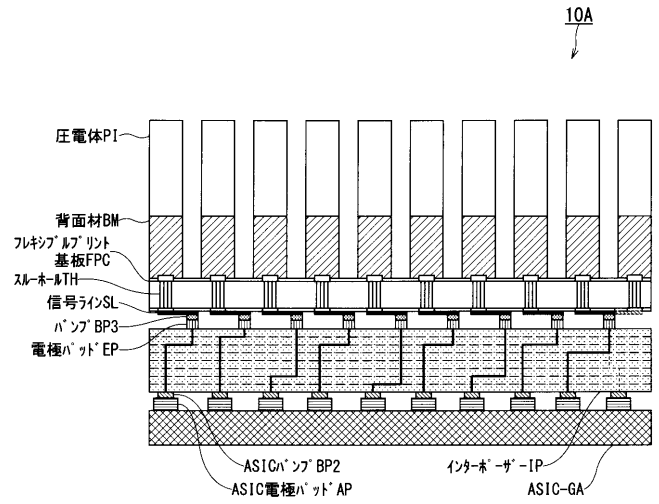


(a)

【図 9】



【図 8】



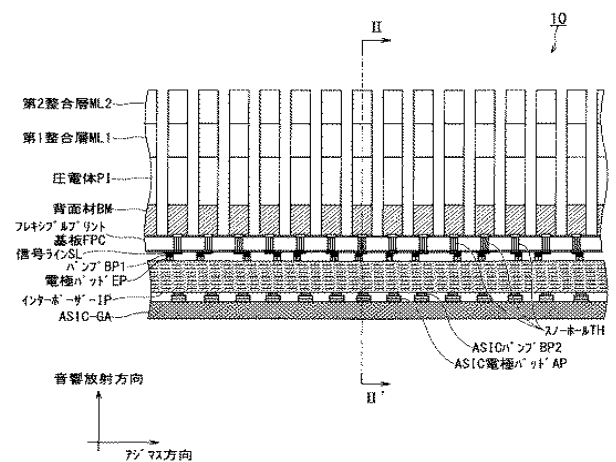
フロントページの続き

F ターム(参考) 4C601 EE04 GB06 GB19 GB20 GB30 GB41
5D019 AA21 BB19 BB28 FF04

专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	JP2017158630A	公开(公告)日	2017-09-14
申请号	JP2016043508	申请日	2016-03-07
[标]申请(专利权)人(译)	东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	武内俊 尾名康裕 都築健太郎		
发明人	武内 俊 尾名 康裕 都築 健太郎		
IPC分类号	A61B8/14 H04R17/00		
FI分类号	A61B8/14 H04R17/00.332.B		
F-TERM分类号	4C601/EE04 4C601/GB06 4C601/GB19 4C601/GB20 4C601/GB30 4C601/GB41 5D019/AA21 5D019/BB19 5D019/BB28 5D019/FF04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种超声波探头，其能够抑制在插入器中产生的回声并降低由回波产生的声学噪声。根据一个实施例的超声波探头包括多个发送和接收超声波的压电体，设置在多个压电体的后侧的后表面结构，多个压电体和后表面结构并且，用于连接多个连接构件的多个连接构件以及连接构件之间的距离与相邻的连接构件之间的距离不同。[选图]图1



72° 方向に沿った断面図