

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4669449号
(P4669449)

(45) 発行日 平成23年4月13日(2011.4.13)

(24) 登録日 平成23年1月21日(2011.1.21)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4R	17/00	(2006.01)	HO4R	17/00	330J
A61B	8/00	(2006.01)	A61B	8/00	
HO4R	31/00	(2006.01)	HO4R	17/00	332A
			HO4R	31/00	330
			HO4R	17/00	330H

請求項の数 14 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2006-195817 (P2006-195817)
 (22) 出願日 平成18年7月18日(2006.7.18)
 (65) 公開番号 特開2008-28462 (P2008-28462A)
 (43) 公開日 平成20年2月7日(2008.2.7)
 審査請求日 平成21年6月16日(2009.6.16)

(73) 特許権者 390029791
 アロカ株式会社
 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
 (74) 代理人 100075258
 弁理士 吉田 研二
 (74) 代理人 100096976
 弁理士 石田 純
 (72) 発明者 岩下 貴之
 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ
 カ株式会社内
 審査官 大野 弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

2Dアレイ振動子の背面側に設けられ、複数の内部配線部材を有するバッキングユニットと、

前記バッキングユニットに取り付けられ、外部ライン群を有する外部配線手段と、
 を含み、

前記各内部配線部材は、複数の内部ラインからなる内部ライン列が形成されたシート状のベース部材と、前記ベース部材における前記内部ライン列の端部に設けられた複数のバンプからなるバンプ列と、を有し、

前記バッキングユニットには前記複数の内部配線部材が有する複数のバンプ列からなる2Dバンプアレイが構成され、

前記2Dバンプアレイに対して前記外部ライン群が電氣的に接続された、ことを特徴とする超音波探触子。

【請求項2】

請求項1記載の超音波探触子において、

前記各バンプは、前記各内部ラインの端部表面から盛り上がった形態を有する、ことを特徴とする超音波探触子。

【請求項3】

請求項2記載の超音波探触子において、

前記各バンプはメッキ処理によって成形されたものである、ことを特徴とする超音波探

触子。

【請求項 4】

請求項 1 記載の超音波探触子において、
前記バッキングユニットは超音波減衰作用を発揮するバッキング本体を含み、
前記 2 D バンプアレイの表面は前記バッキング本体の所定面に揃っている、ことを特徴とする超音波探触子。

【請求項 5】

請求項 1 記載の超音波探触子において、
前記バッキングユニットは超音波減衰作用を発揮するバッキング本体を含み、
前記 2 D バンプアレイは前記バッキング本体の所定面から突出している、ことを特徴とする超音波探触子。

10

【請求項 6】

請求項 4 又は 5 記載の超音波探触子において、
前記バッキングユニットは、前記バッキング本体の所定面上に設けられた耐熱性フレーム部材を有する、ことを特徴とする超音波探触子。

【請求項 7】

請求項 1 記載の超音波探触子において、
前記外部配線手段は複数の外部配線部材によって構成され、
前記各外部配線部材は複数の外部ラインからなる外部ライン列を有し、
前記 2 D バンプアレイに電氣的に接続される前記外部ライン群は前記複数の外部配線部材が有する複数の外部ライン列によって構成された、ことを特徴とする超音波探触子。

20

【請求項 8】

請求項 7 記載の超音波探触子において、
前記バッキングユニットには複数の差込溝が形成され、
前記各外部配線部材の先端部が前記各差込溝に差し込まれた、ことを特徴とする超音波探触子。

【請求項 9】

請求項 1 記載の超音波探触子において、
前記 2 D バンプアレイに対して前記外部ライン群が半田付け処理によって電氣的に接続された、ことを特徴とする超音波探触子。

30

【請求項 10】

請求項 1 記載の超音波探触子において、
前記バッキングユニットはバッキング本体を含み、
前記 2 D バンプアレイは前記バッキング本体から突出し、
前記外部配線手段は前記外部ライン群が接続される 2 D コンタクトアレイを有し、
前記 2 D バンプアレイと前記 2 D コンタクトアレイが電氣的に接続された、ことを特徴とする超音波探触子。

【請求項 11】

請求項 10 記載の超音波探触子において、
前記外部配線手段は前記 2 D コンタクトアレイを備えた多層基板である、ことを特徴とする超音波探触子。

40

【請求項 12】

それぞれバンプ列を有する複数の内部配線部材を製作するバンプ列形成工程と、
前記複数の内部配線部材と複数のバッキング板とを互い違いに積層することによって、
2 D バンプアレイを備えるバッキングユニットを製作するアセンブリ製作工程と、
前記 2 D バンプアレイに対して外部ライン群を電氣的に接続する接続工程と、
を含むことを特徴とする超音波探触子の製造方法。

【請求項 13】

請求項 12 記載の製造方法において、
前記アセンブリ製作工程は、型枠の中に前記複数の内部配線部材と前記複数のバッキン

50

グ板とを交互に配置する工程を含み、

前記バッキングユニットと一緒に前記型枠も探触子ケース内に配置される、ことを特徴とする超音波探触子の製造方法。

【請求項 14】

請求項 13 記載の製造方法において、

前記型枠には前記超音波ケース内に配置された放熱用の熱伝導部材が連結される、ことを特徴とする超音波探触子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は超音波探触子及びその製造方法に関し、特にシグナルラインの接続構造に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置本体に接続される超音波探触子には超音波を送受波して超音波ビームを形成する超音波振動子が設けられる。超音波振動子の一種として 2D アレイ振動子が知られている。2D アレイ振動子は、生体内の三次元領域に対して超音波を送受波するものであり、つまり 2D アレイ振動子を利用して超音波ビームを電子的に二次元走査できる。2D アレイ振動子の一種としてスパース型 2D アレイ振動子も知られている。

【0003】

2D アレイ振動子の場合に各振動素子に対してシグナルラインを接続するための構造が問題となる。従来、2D アレイ振動子の背面側に設けられたバッキング内にリードアレイを埋設し、リードアレイを構成する各リードを各振動素子に接続することが行われている。また、バッキング内にフィルム状の複数の内部フレキシブル回路基板 (FPC) を挿入し、それらを利用して各振動子にシグナルラインを接続することも行われている。各内部フレキシブル回路基板には一般に複数のシグナルラインを構成するリードパターンが印刷されている。

【0004】

個々の内部フレキシブル回路基板上の各シグナルラインに対して外部の各信号線を接続するために、バッキングの背面において各内部フレキシブル回路基板の端縁部に対してそれぞれ外部フレキシブル回路基板の端縁部が接続される。外部フレキシブル回路基板は内部フレキシブル回路基板と信号線群との間の中継基板として機能し、また電子回路を搭載するための基板として機能する。

【0005】

特許文献 1 には、リードアレイを内蔵したバッキングの背面に複数の溝を形成し、各溝に外部フレキシブル基板を差し込んで、各リードに各シグナルラインを接続することが記載されている。バッキングの背面上には複数のパッドが形成され、各パッドには各リードの端部が接続されている。同特許文献 1 の図 2 にはリードとパッドの接続態様として点接続が示されている。特許文献 2 にはバッキングの背面側において回路基板と中継基板とを導電ゴムを介して電氣的に接続する構造が示されている。バッキング内の各リードがパッド (電極) に接続されているが、その接続態様は点接続である。特許文献 3 にはピンを利用した接続態様が示されている。バッキング内に複数の内部フレキシブル回路基板を内蔵させ、各内部フレキシブル基板上の各リードを各パッドの裏面に接続する場合、それは辺接続と云うる。

【0006】

【特許文献 1】特開 2004 - 112326 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 79621 号公報

【特許文献 3】特開 2001 - 292496 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0007】

2Dアレイ振動子用のバックングに複数の内部フレキシブル基板を内蔵された場合には各内部フレキシブル回路基板に対して各外部フレキシブル回路基板を電氣的に接続する必要があるが、従来においては、バックング本体の製造後にバックング背面側に電極パッドアレイを形成しなければならず（例えば、均一な電極層を形成した上で二次元のカッティングを行う必要がある）、超音波振動子あるいは超音波探触子の製造工程がその分だけ増大する。また、パターン同士の接続を確実に行うためには十分な接続面積を確保する必要があるが、従来の点接続あるいは辺接続の場合においては、十分な接続面積を確保するのが困難であった。

【0008】

本発明の目的は、製造容易な超音波探触子を提供することにある。

【0009】

本発明の他の目的は、電氣的な接続を確実に行えるようにすることにある。

【0010】

本発明の他の目的は、バックング材料を半田付け処理から保護することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

(1)本発明は、2Dアレイ振動子の背面側に設けられ、複数の内部配線部材を有するバックングユニットと、前記バックングユニットに取り付けられ、外部ライン群を有する外部配線手段と、を含み、前記各内部配線部材は、複数の内部ラインからなる内部ライン列が形成されたシート状のベース部材と、前記ベース部材における前記内部ライン列の端部に設けられた複数のバンプからなるバンプ列と、を有し、前記バックングユニットには前記複数の内部配線部材が有する複数のバンプ列からなる2Dバンプアレイが構成され、前記2Dバンプアレイに対して前記外部ライン群が電氣的に接続された、ことを特徴とする超音波探触子に関する。

【0012】

上記構成によれば、バックングユニットに内蔵された各内部配線部材には内部ライン列に対応してバンプ列が形成され、これによりバックングユニットにバンプアレイが構成される。そして、バンプアレイをパッドアレイとして利用しつつ、バンプアレイに外部ライン列が接続される。各内部配線部材ごとにバンプ列が予め形成されているため、バックングユニットを形成した後にパッドアレイを別途形成する必要がなくなる。各バンプは内部ラインに対して面接触し、且つ、外部ラインに対しても面接触するので、接触抵抗の増大を防止して電氣的な接続を確実に行える。

【0013】

望ましくは、前記各バンプは、前記各内部ラインの端部表面から盛り上がった形態を有する。厚い膜としてまたは直方体の形態をもって各バンプを形成してもよい。山状に盛り上がった形態をもって各バンプを形成してもよい。望ましくは、前記各バンプはメッキ処理によって成形されたものである。メッキ処理によれば、所望の箇所に比較的厚い膜を容易に形成できる。

【0014】

望ましくは、前記バックングユニットは超音波減衰作用を発揮するバックング本体を含み、前記2Dバンプアレイの表面は前記バックング本体の所定面に揃っている。望ましくは、前記2Dバンプアレイは前記バックング本体の所定面から突出している。

【0015】

望ましくは、前記バックングユニットは、前記バックング本体の所定面上に設けられた耐熱性フレーム部材を有する。フレーム部材が耐熱性を有していれば例えば半田付け熱処理時にフレーム部材が変質してしまうことを防止でき、また、バックングユニット内部の構造物に熱的なダメージが及ぶことを防止できる。例えば、バックング材料が加熱されて、その加熱部位で生じたススがバンプ表面に付着すると、半田付けに悪影響が生じるが、耐熱性フレーム部材を用いてそのような問題を未然に防止できる。半田付け処理はレーザ

10

20

30

40

50

ーを用いるようにしてもよい。その場合、耐熱性フレーム部材は白色のセラミックで構成してもよい。

【0016】

望ましくは、前記外部配線手段は複数の外部配線部材によって構成され、前記各外部配線部材は複数の外部ラインからなる外部ライン列を有し、前記2Dバンプアレイに電氣的に接続される前記外部ライン群は前記複数の外部配線部材が有する複数の外部ライン列によって構成される。各内部配線部材をFPC(フレキシブルプリントサーキット)で構成してもよく、同様に、各外部配線部材をFPCで構成してもよい。望ましくは、前記バックリングユニットには複数の差込溝が形成され、前記各外部配線部材の先端部が前記各差込溝に差し込まれる。この構成によれば、各外部配線部材を確実にバックリングユニットに取り付けることが可能である。

10

【0017】

望ましくは、前記バックリングユニットはバックリング本体を含み、前記2Dバンプアレイは前記バックリング本体から突出し、前記外部配線手段は前記外部ライン群が接続される2Dコンタクトアレイを有し、前記2Dバンプアレイと前記2Dコンタクトアレイが電氣的に接続される。望ましくは、前記外部配線手段は前記2Dコンタクトアレイを備えた多層基板である。

【0018】

(2)本発明に係る方法は、それぞれバンプ列を有する複数の内部配線部材を製作するバンプ列形成工程と、前記複数の内部配線部材と複数のバックリング板とを互い違いに積層することによって、2Dバンプアレイを備えるバックリングユニットを製作するアセンブリ製作工程と、前記2Dバンプアレイに対して外部ライン群を電氣的に接続する接続工程と、を含むことを特徴とする。

20

【0019】

上記構成によれば、事前に各内部配線部材にバンプ列を形成した上でバックリングユニットが構成されるので、バックリングユニットの製作後にパッドアレイを別途形成する必要がなくなる。また2Dバンプアレイを用いて電氣的な接続を確実に行える。

【0020】

望ましくは、前記アセンブリ製作工程は、型枠の中に前記複数の内部配線部材と前記複数のバックリング板とを交互に配置する工程を含み、前記バックリングユニットと一緒に前記型枠も探触子ケース内に配置される。望ましくは、前記型枠には前記超音波ケース内に配置された放熱用の熱伝導部材が連結される。この構成によれば放熱を効果的に行える。

30

【発明の効果】

【0021】

以上説明したように、本発明によれば、製造容易な超音波探触子を提供できる。本発明によれば、振動子アセンブリについての電氣的な接続を確実に行える。あるいは、本発明によればバックリング材料を半田付け処理から保護できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

40

図1には、本発明に係る超音波探触子の要部構成が示されており、図1は超音波探触子内に設けられる振動子アセンブリ100を示している。超音波探触子は超音波診断装置本体に接続され、超音波診断のために超音波の送受波を行うものである。後に説明するように、超音波探触子としては体表面上に当接して用いられるものや体腔内に挿入して用いられるものを挙げることができる。

【0023】

図1において、振動子アセンブリ100は、2Dアレイ振動子10を有している。2Dアレイ振動子10は二次元配列された複数の振動素子12によって構成されるものである。各振動素子12ごとに後に説明するようにシグナルラインが接続される。2Dアレイ振動子10の上面すなわちz方向の生体側には整合層16が設けられている。整合層16は

50

複数の振動素子 1 2 の配列に対応した配列を有する複数の整合素子 1 8 によって構成されている。

【 0 0 2 4 】

2 D アレイ振動子 1 0 と整合層 1 6 との間には共通のグランド電極を構成するグランド箔 1 4 が設けられている。ちなみに、2 D アレイ振動子 1 0 は、一枚の圧電板の上下面に対して金の蒸着処理を行った上で、その圧電板に対して縦及び横の方向にカッティングを行うことにより形成することができる。必要に応じてカッティングにより生じた各溝には溝埋め材が充填される。

【 0 0 2 5 】

2 D アレイ振動子 1 0 の背面側にはバッキングユニット 2 0 が設けられている。バッキングユニット 2 0 は、本実施形態において、枠体 2 2 と、その内部に收容された複数の内部基板及び複数のバッキング板と、で構成されるものである。図 1 には端部に位置するバッキング板 2 6 が部分的に表されている。枠体 2 2 は本実施形態において白色を有するセラミックによって構成され、すなわち枠体 2 2 は耐熱性をもった材料によって構成されている。これは後に説明する半田付け処理においてその処理により生じる熱がバッキングユニット 2 0 の内部に直接的に及ぶことを防止するためである。あるいは、枠体 2 2 を熱伝導性のよいもので構成することにより、超音波探触子へ振動子アセンブリ 1 0 0 を配置した状態において枠体 2 2 を熱伝導体として利用して放熱作用を発揮させることができる。

【 0 0 2 6 】

枠体 2 2 は、具体的には、バッキングユニット 2 0 における 4 つの側面に対応した 4 つのフレーム部材 2 2 A , 2 2 B , 2 2 C , 2 2 D と底板に相当するフレーム部材 2 2 E とで構成されている。ただし、図 1 においてはフレーム部材 2 2 B は図示されておらず、当該部材は後に説明する図 2 に表れている。

【 0 0 2 7 】

図 2 には、振動子アセンブリ 1 0 0 を下面側から見た様子が斜視図として示されている。図 2 に示す振動子アセンブリ 1 0 0 は外部配線用の構造がまだ製作されていない状態のものである。上述したように、枠体 2 2 内には内部基板列 2 8 とバッキング板列とが互い違いに配列される。これによりバッキング本体が構成される。図 2 においては、バッキング本体の底板に相当するフレーム部材 2 2 E が表れており、各バッキング板については直接的に表れていない。

【 0 0 2 8 】

内部基板列 2 8 は複数の内部基板 3 0 によって構成され、各内部基板 3 0 はそこに形成されたリードパターンに対応した配列を有するバンプ列 3 2 を有する。バンプ列 3 2 は図において x 方向に並んだ複数のバンプ 3 4 から成るものである。各バンプ 3 4 は本実施形態において内部基板の製作段階においてメッキ処理等を利用して盛り上げ形成されたものである。すなわち、バッキングユニット 2 0 が完成した後にパッドアレイを構成するのではなく、本実施形態においては各内部基板 3 0 を製作する段階においてあらかじめパッド列としてのバンプ列 3 2 が形成されている。

【 0 0 2 9 】

上記のように、各内部基板には後に説明するように複数のリード（面状ライン）からなるリードパターン（配線パターン）が形成されており、各リードパターンの一方端部には上述したバンプ列 3 2 が形成されている。図 2 においては 1 つのリード 3 7 が破線で示されており、その一方端部にはリード 3 7 の表面から盛り上がり形成されたバンプ 3 4 が設けられている。ちなみに、各内部基板 3 0 において一方面側には上述したリードパターンすなわち配線パターンが形成されているが、他方面側にはベタ状の電極層が形成されている。この電極層はグランド電極として機能する他、シールドとして機能し電氣的クロストークを低減できるものである。複数のバンプ列 3 2 によってそれ全体としてバンプアレイ 4 0 が構成されており、バンプアレイ 4 0 における各バンプ 3 4 の周囲はフレーム部材 2 2 E に相当する。上述したように枠体 2 2 はそれ全体として白色のセラミック部材によって構成され、特に底板を構成するフレーム部材 2 2 E がそのような耐熱性材料で構成され

10

20

30

40

50

ているため、各バンプ34に対して、レーザーを用いた半田付け処理を行う場合においてもバッキングユニット20の内部に存在するバッキング材料等への熱的な悪影響を未然に防止できるという利点がある。ちなみに、枠体22は振動子アセンブリ100の一部として超音波探触子内に配置されるものである。すなわち、枠体22は製造段階において機能すると共に製造後の段階においても残留枠体として機能し、更に放熱部材としても機能するものである。

【0030】

図3には、図2に示した振動子アセンブリ100におけるバッキングユニットに対して外部配線用の構造を形成した後の状態が示されている。すなわち、図3には振動子アセンブリ102が示されている。バッキングユニットの底面側には、上述したように、その底面レベルに揃ってバンプアレイ40が形成されている。バンプアレイ40は複数のバンプ列32によって構成される。本実施形態においては、隣接基板間に差込溝44が形成される。すなわち、バッキングユニットの下端部には複数の差込溝44からなる差込溝列が形成される。図においてはy方向に並んで複数の差込溝44が形成されているが、x方向に並んで複数の差込溝を形成することも可能である。各差込溝44は以下に図4を用いて説明するように外部基板の端部を差し込むための溝として機能する。

10

【0031】

ちなみに、各内部基板におけるリードパターンは振動素子ピッチと同じピッチをもった複数のリードにより構成され、また複数の内部基板の配列が振動素子ピッチに対応している。したがって、バンプアレイ40も二次元配列された複数の振動素子の配列に対応している。各差込溝44はバンプ列32に隣接して形成されており、すなわち、そこに外部基板が差し込まれた状態でそこに形成されたリードパターンに対して複数のバンプを電氣的に容易に接続可能なように溝切りが行われている。

20

【0032】

図4には振動子アセンブリ102に対して外部基板列46を取り付けた状態が示されている。外部基板列46はプローブケーブル内の複数の信号線をバッキングユニット内におけるリードアレイに接続するための中継部材として機能するものである。外部基板列46は図示されるように複数の外部基板48によって構成される。各外部基板にはリードパターン52すなわち配線パターンが形成されており、そのリードパターン52は複数のリード(面状ライン)54によって構成される。各外部基板48の端部50はそれぞれ差込溝44内に差し込まれており、その差し込み状態において各リード54とそれに対応するバンプとが半田付け処理される。それが符号56によって表されている。この場合においてはレーザーを用いた半田付け処理が行われている。

30

【0033】

ちなみに、レーザーを利用した半田付け処理に先立って、各バンプあるいは各リード54に対して予備半田付け処理を行うようにしてもよい。なお、上述した各内部基板及び各外部基板は本実施形態においてFPCによって形成されている。各FPCでは、絶縁性をもったシート状のベース部材の一方面にリードパターンが形成され、他方面にグランドとして機能するベタ電極としての電極層が形成されている。各内部基板においては更にリードパターンに対応してバンプ列が形成されている。

40

【0034】

ちなみに、バンプを構成する材料は銅、半田、ニッケル等であり、それらを用いてメッキ処理を行うことにより各バンプを容易に製作することが可能である。バンプを構成する材料を、バッキングユニットへの外部ライン群の接続方法によって適宜選択するのが望ましい。これについては後に説明する。図4に示したように、各差込溝44に対して各外部基板48を差し込む場合には、1つの差し込み及び1つのバンプ列に対する半田付け処理が終わった段階で次の外部基板に対して同様の処理を行い、そしてそれを繰り返すようにすればよい。このような手法によれば、半田付け処理のための空間を確保しつつ複数の内部基板を順番に取り付けることが容易となる。

【0035】

50

なお、上記の接続方法を採用する場合には、パンプの材料として銅を選択するようによい。そして銅の表面に無電解メッキ処理等を用いてスズをメッキし、これによって半田の濡れ性を高めるようによい。

【 0 0 3 6 】

図 5 には、上述した振動子アセンブリ 1 0 2 を超音波探触子内に配置した様子が断面図として示されている。ケース 6 2 内にはバックグユニット 2 0 が固定されており、その生体側には 2 D アレイ振動子 1 0 及び整合層 1 6 が設けられ、更に音響レンズ 6 4 が設けられている。ちなみにグランド電極については図示省略されている。バックグユニット 2 0 の下方には外部基板列が接続されており、図においては 1 つの外部基板 4 8 が示されている。同様に、バックグユニット 2 0 においては図においては 1 つの内部基板 3 0 が示されている。外部基板 4 8 上のリードパターン 5 2 と内部基板 3 0 上におけるリードパターン 3 6 とが上述したパンプ列を利用して電氣的に接続される。すなわち、リード 5 4 はパンプ 3 4 を介してリード 3 7 に電氣的に接続されており、符号 5 6 は半田を示している。ちなみに図 5 に示す例では外部基板 4 8 上に電子回路 6 0 が搭載されており、その電子回路 6 0 は送信信号の処理や受信信号の処理を行うものである。

10

【 0 0 3 7 】

バックグユニット 2 0 は上述したように枠体によって取り囲まれており、その枠体は熱伝導部材 2 0 0 に連結されている。すなわち 2 D アレイ振動子 1 0 にて生じた熱はバックグユニット 2 0 を介して特に枠体を介して熱伝導部材 2 0 0 に逃がされ、これによって効果的に 2 D アレイ振動子 1 0 の放熱を行うことが可能である。もちろん、音響レンズ 6 4 を介した放熱作用もあるが、本実施形態によれば枠体及び熱伝導部材 2 0 0 を利用して積極的に放熱を行えるという利点がある。

20

【 0 0 3 8 】

次に、図 1 等に示したバックグユニット 2 0 の製作方法について説明する。図 6 には F P C で構成される内部基板 3 0 が示されている。内部基板 3 0 は絶縁性をもったベース部材 6 6 とその一面側に形成されたリードパターン 3 6 とを有している。リードパターン 3 6 は複数のリード 3 7 により構成され、各リード 3 7 の一端部にはパンプ 3 4 が形成されている。それらのパンプ 3 4 によってパンプ列 3 2 が構成されている。ちなみに、図 7 に示すように内部基板 3 0 の裏面にはベタ電極としての電極層 3 8 が形成されている。参考までに説明すると、ベース部材 6 6 はポリイミド等の基材によって構成され、各パンプの高さすなわち厚みは例えば 9 0 μ m であり、そのリード長手方向の長さは 0 . 6 ~ 1 . 2 mm であり、その幅は例えば 0 . 1 5 mm である。上述したように、パンプ 3 4 は銅、半田、ニッケル等の材料によって構成され、それはメッキ処理等によって自在に製作することが可能である。バックグユニットを構成する場合、例えば 5 6 枚の内部基板 3 0 が用いられ、各内部基板は横方向に 1 2 mm の長さを有し、縦方向に 1 0 mm の長さを有する。また各内部基板 3 0 は例えば 6 0 個のリード 3 7 を有するものである。

30

【 0 0 3 9 】

図 8 には、上述した枠体 2 2 が示されている。枠体 2 2 は複数のフレーム部材 2 2 A , 2 2 B , 2 2 C , 2 2 D , 2 2 E によって構成され、ここでフレーム部材 2 2 A ~ 2 2 D は側板に相当し、フレーム部材 2 2 E は底板に相当する。フレーム部材 2 2 C , 2 2 D には複数の内部基板を差し込むための溝 6 8 が形成されており、またフレーム部材 2 2 E には複数の内部基板を上方から差し込むためのスリットが形成されている。そのスリットはパンプ列を受け入れるための開口部も備えている。図 9 に示されるように、枠体 2 2 に対しては、複数のバックグ板 7 0 と複数の内部基板 3 0 とが交互に差し込まれる。これによって枠体 2 2 の内部に複数のバックグ板 7 0 と複数の内部基板 3 0 からなる積層体が構成される。そのような状態において、減圧下で接着剤を隙間に流し込んでそれを充填させ、更に硬化させることにより、バックグユニットを構成することが可能となる。

40

【 0 0 4 0 】

ちなみに、各バックグ板を構成する材料は、例えばエポキシ樹脂を母材としてそれに窒化ホウ素、タングステンのフィラー等の添加剤を入れたものである。もちろん、他の材

50

料をもってバックング板 70 を構成するようにしてもよい。

【0041】

図 10 にはバックングユニットの断面図が示されている。上述したように接着剤の流し込み及び硬化によってバックングユニットが構成された後、バックングユニットの上面及び下面に対して切削又は研磨処理が施される。特に、符号 72 で示されるように、フレーム部材 22E に対して研削処理が実行され、少なくとも各バンプ 34 の端面が露出するように処理が実行される。これにより、バックングユニットの下面側にバンプアレイが構成されることになる。もちろん、バンプアレイ 40 と共に各内部基板の端縁も露出することになる。以上のように製作されたバックングユニットが上述した図 2 に示されている。この図 2 に示すバックングユニットに対して更に差込溝列が形成されることになる（図 3 参照）。

10

【0042】

図 11 及び図 12 には他の実施形態が示されている。上述した実施形態と同様の構成には同一符号を附しその説明を省略する。図 11 に示す構成例では、外部配線手段として多層基板 78 が利用されている。多層基板 78 は複数の電極層 82 を有するものである。また多層基板 78 の表面上には二次元配列されたコンタクトからなるコンタクトアレイ 80 が設けられている。一方、バックングユニット 20 の下面側には上述したバンプアレイ 74 が構成されており、バンプアレイ 74 とコンタクトアレイ 80 は異方性導電材 84 を介して電氣的に接続される。ここで異方性導電材 84 は図 11 において垂直方向についてだけ導電作用を発揮し、水平方向については絶縁作用を発揮するものである。これにより、

20

【0043】

図 11 に示す実施形態を採用する場合、振動子アセンブリを上下方向に加圧するのが望ましく、その場合においては図 12 に示されるように、バックングユニット 20 の下面側から突出した形態をもってバンプアレイ 74 を構成するのが望ましい。すなわち下面 20A から突出して複数のバンプ 76 が形成されている。この場合においては各バンプ 76 の周囲を削り落とし処理するようにしてもよい。この実施形態を採用する場合にはバンプの材料としてニッケルを選択するようにしてもよい。

【0044】

図 13 乃至図 16 には更に他の実施形態が示されている。上述した実施形態と同様の構成には同一符号を附しその説明を省略する。

30

【0045】

図 13 に示す振動子アセンブリ 106 においては、バンプアレイ 88 がバックングユニット 86 の特定の側面に形成されており、ここで符号 87C はフレーム部材を表している。すなわちこの実施形態においては、シグナルライン群がバックングユニット 86 の側面において接続されるものである。この実施形態を採用する場合、内部基板 90 としては図 14 及び図 15 に示すものを用いるのが望ましい。すなわち両図において、内部基板 90 はその一方面にリードパターン 92 を有し、リードパターン 92 は複数のリード 94 によって構成される。各リード 94 の端部にはバンプ 98 が形成され、複数のバンプ 98 によってバンプ列 96 が構成されている。注目すべきことは各リード 94 がその中央部において 90 度屈曲しているということである。このような形態によりバックングユニットの内部においてシグナルラインの方向を変えて任意の方向でライン接続を行うことが可能となる。図 15 には内部基板 90 の他方面が示されており、その他方面にはベタ電極としての電極層 120 が形成されている。

40

【0046】

図 16 には図 13 に示した振動子アセンブリ 106 を組み込んだ超音波探触子の先端部の構造が示されている。この超音波探触子は人間の食道に挿入される体腔内挿入型超音波探触子である。この種の超音波探触子は経食道プローブとも称されている。振動子アセンブリ 108 はケース 122 の内部に設けられており、バックングユニットの上面には 2D アレイ振動子 10、整合層 16 及び音響レンズ 124 が設けられている。図 16 において

50

もグランド電極については図示省略されている。バッキングユニット 8 6 の一方の側面には複数の差込溝が形成され、具体的には枠体の一部を成すフレーム部材 8 7 C に差込溝列が形成され、それらに対して外部基板列 1 2 6 が接続されている。各差込溝には外部基板 1 2 8 の端部 1 3 2 が差し込まれ、その状態においてバンプ列に対してリード列が半田 1 3 4 を用いて電氣的に接続されている。各外部基板 1 2 8 には電子回路 1 3 0 が搭載されている。

【 0 0 4 7 】

枠体の底面 8 6 A は熱伝導部材 1 3 6 に接続されており、これによって 2 D アレイ振動子 1 0 で生じた熱をバッキングユニット、特に枠体 8 6 を介して熱伝導部材 1 3 6 へ効率的に導いて放熱処理を達成することが可能である。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 8 】

【 図 1 】 本実施形態の振動子アセンブリを示す斜視図である。

【 図 2 】 図 1 に示す振動子アセンブリの下面側を示す斜視図である。

【 図 3 】 振動子アセンブリに対して差込溝列を形成した状態を示す図である。

【 図 4 】 バッキングユニットに対して外部基板列を取り付けた状態を示す図である。

【 図 5 】 振動子アセンブリを超音波探触子内に配置した様子を示す断面図である。

【 図 6 】 内部基板の一方面側を示す図である。

【 図 7 】 内部基板の他方面側を示す図である。

【 図 8 】 枠体の具体的な構成例を示す図である。

20

【 図 9 】 枠体に対する内部基板等の配置を説明するための図である。

【 図 1 0 】 バッキングユニットの断面図である。

【 図 1 1 】 他の実施形態に係る接続方法を説明するための図である。

【 図 1 2 】 突起状のバンプアレイを備えた振動子アセンブリを示す図である。

【 図 1 3 】 さらに他の実施形態に係る振動子アセンブリを示す図である。

【 図 1 4 】 図 1 3 に示した実施形態における内部基板の一方面を示す図である。

【 図 1 5 】 図 1 3 に示した内部基板の他方面を示す図である。

【 図 1 6 】 図 1 3 に示した振動子アセンブリを配置した超音波探触子の断面図である。

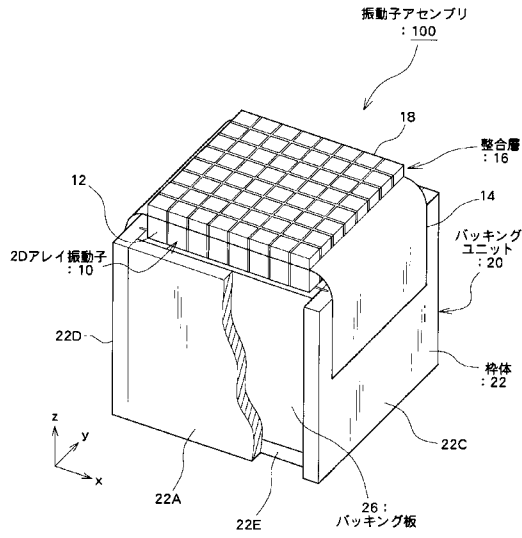
【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

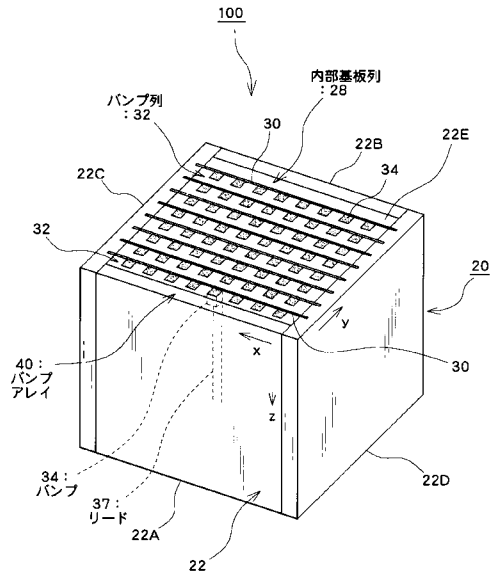
30

1 0 2 D アレイ振動子、 1 6 整合層、 2 0 バッキングユニット、 2 2 枠体、 2 8 内部基板列、 3 0 内部基板、 3 2 バンプ列、 3 4 バンプ、 4 0 バンプアレイ、 4 2 差込溝列、 4 4 差込溝、 4 6 外部基板列、 5 2 リードパターン、 5 6 半田。

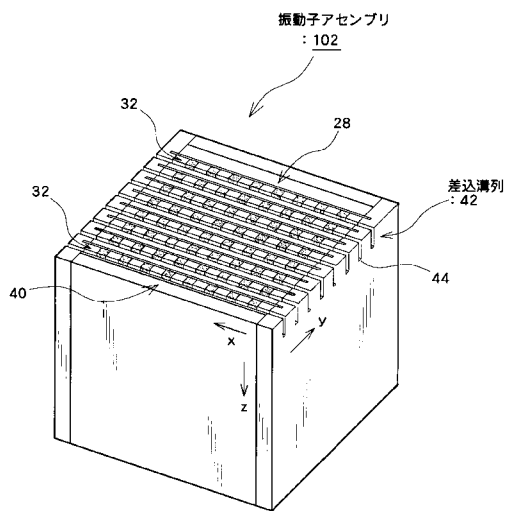
【図1】



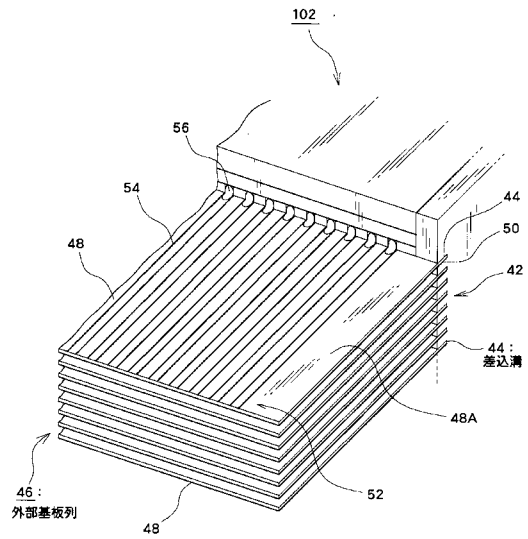
【図2】



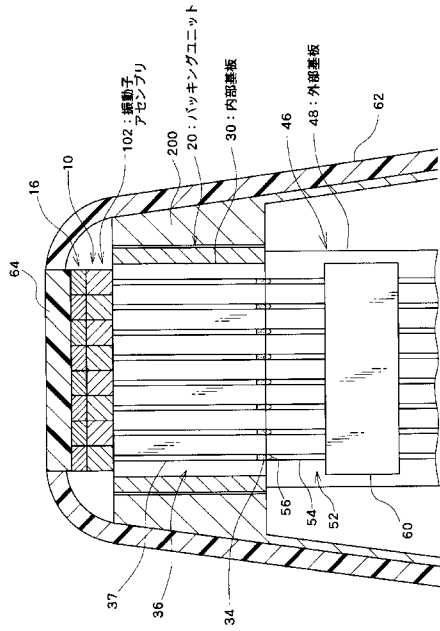
【図3】



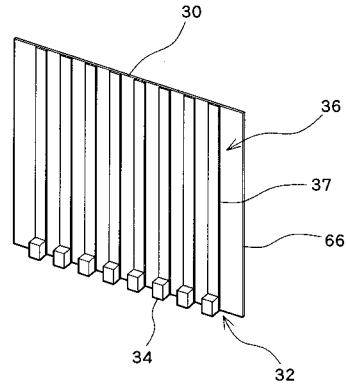
【図4】



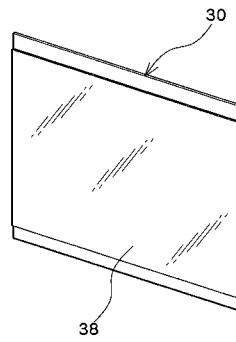
【図5】



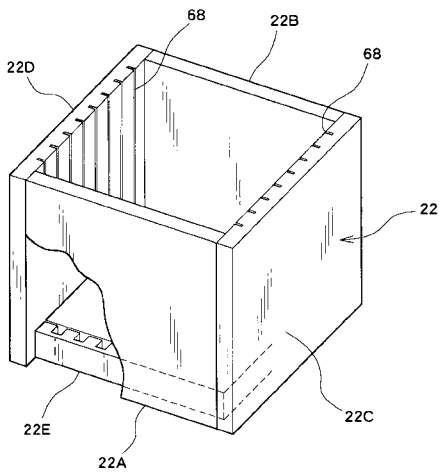
【図6】



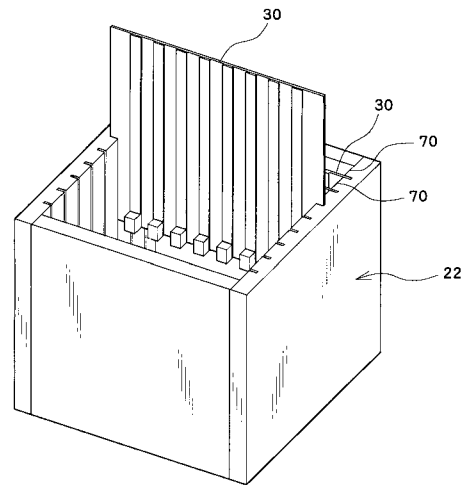
【図7】



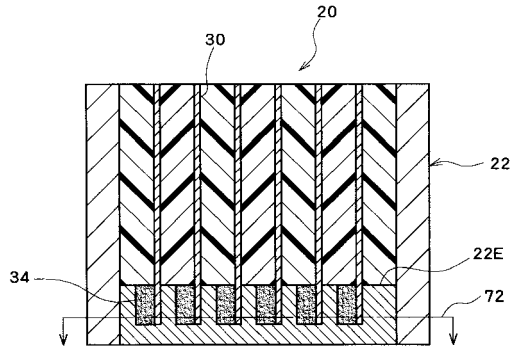
【図8】



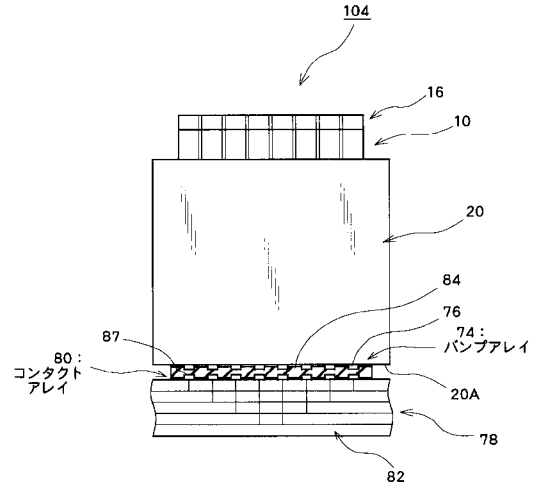
【図9】



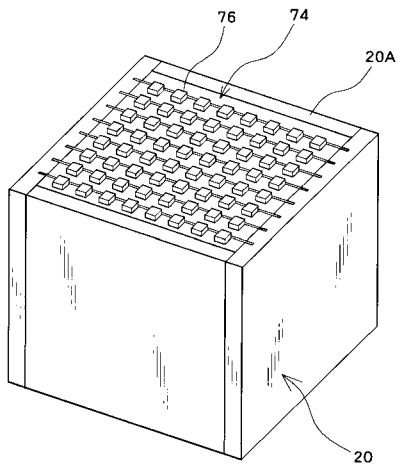
【図10】



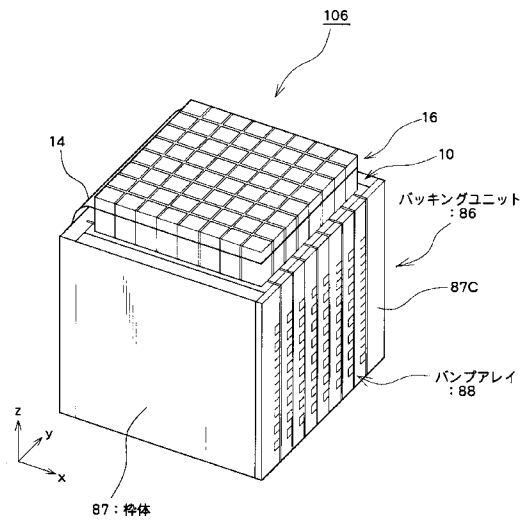
【図11】



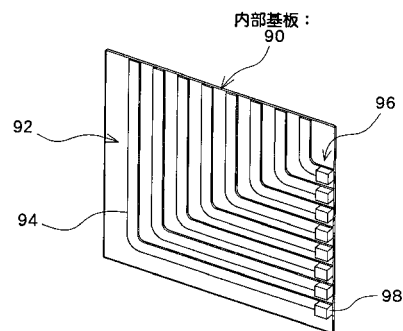
【図12】



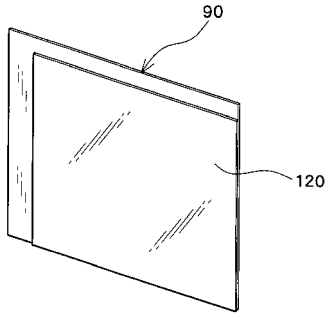
【図13】



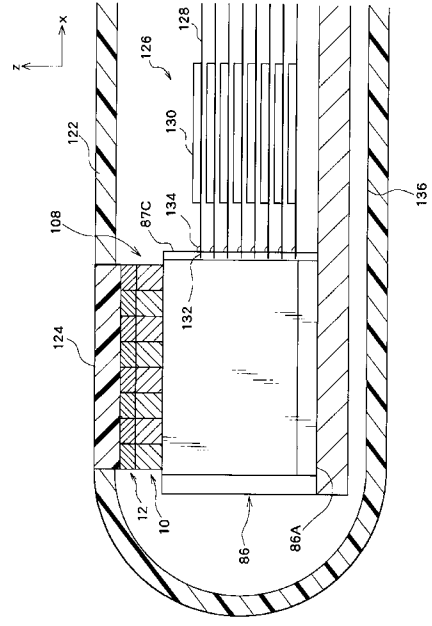
【図14】



【 15 】



【 16 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-112326(JP,A)
特開平07-131895(JP,A)
特開2006-122657(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R	17/00
A61B	8/00
H04R	31/00

专利名称(译)	超声波探头及其制造方法		
公开(公告)号	JP4669449B2	公开(公告)日	2011-04-13
申请号	JP2006195817	申请日	2006-07-18
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	岩下 貴之		
发明人	岩下 貴之		
IPC分类号	H04R17/00 A61B8/00 H04R31/00		
FI分类号	H04R17/00.330.J A61B8/00 H04R17/00.332.A H04R31/00.330 H04R17/00.330.H		
F-TERM分类号	4C601/EE12 4C601/GB06 4C601/GB19 4C601/GB20 4C601/GB24 4C601/GB30 4C601/GB41 5D019 /BB19 5D019/EE01 5D019/FF04 5D019/GG06		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
审查员(译)	大野 弘		
其他公开文献	JP2008028462A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了制造超声波探头中提供的换能器组件，如果在制造背衬单元之后形成焊盘阵列，则制造工艺变得复杂。 解决方案：多个内部基板30和多个背板交替地布置在框架体20内，并且凸块行32预先形成在每个内部基板30上的引线图案的每个端部处。凸块阵列40由多个凸块行32构成。每个凸块具有从引线表面突出的形状，其通过电镀等形成。对应于多个凸块阵列40形成多个插入槽，并且将外部基板插入每个插入槽中。在这种状态下，焊接外部基板上的多个引线和多个凸块。 .The

【 图 4 】

