

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6035775号
(P6035775)

(45) 発行日 平成28年11月30日 (2016.11.30)

(24) 登録日 平成28年11月11日 (2016.11.11)

(51) Int.Cl.	F I
H O 4 R 3/00 (2006.01)	H O 4 R 3/00 3 1 O
H O 4 R 17/00 (2006.01)	H O 4 R 17/00 3 3 2 B
	H O 4 R 3/00 3 3 O

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-39233 (P2012-39233)	(73) 特許権者	000004547
(22) 出願日	平成24年2月24日 (2012.2.24)		日本特殊陶業株式会社
(65) 公開番号	特開2013-175935 (P2013-175935A)		愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
(43) 公開日	平成25年9月5日 (2013.9.5)	(74) 代理人	100114258
審査請求日	平成27年1月23日 (2015.1.23)		弁理士 福地 武雄
		(74) 代理人	100125391
			弁理士 白川 洋一
		(72) 発明者	浅倉 綾太
			宮城県仙台市泉区明通三丁目24番1号
			太平洋セメント株式会社内
		(72) 発明者	黒崎 信之
			宮城県仙台市泉区明通三丁目24番1号
			太平洋セメント株式会社内
		審査官	富澤 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パラメトリックスピーカおよびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の発振源から超音波を放射するパラメトリックスピーカであって、
 第1および第2の配線パターンが設けられた平板状の基板と、
 前記基板により支持され、凝固して弾性を有する第1および第2の導電性接着剤を介して前記第1および第2の配線パターンのそれぞれに電気的に接続された圧電振動子と、
 前記圧電振動子上に設けられ、超音波を発振する共振子と、を備え、
前記第1の導電性接着剤と前記第2の導電性接着剤との間に絶縁性接着剤を更に備えることを特徴とするパラメトリックスピーカ。

【請求項2】

複数の発振源から超音波を放射するパラメトリックスピーカであって、
 第1および第2の配線パターンが設けられた平板状の基板と、
 前記基板により支持され、凝固して弾性を有する第1および第2の導電性接着剤を介して前記第1および第2の配線パターンのそれぞれに電気的に接続された圧電振動子と、
 前記圧電振動子上に設けられ、超音波を発振する共振子と、を備え、
前記第2の導電性接着剤は、前記圧電振動子を支持する支持部と前記圧電振動子との間に設けられ、前記支持部上で前記第2の配線パターンとの導通をとっていることを特徴とするパラメトリックスピーカ。

【請求項3】

前記第1の導電性接着剤は、前記基板に対して前記圧電振動子に含まれる金属板が位置

10

20

する高さと同程度の高さを有する位置に設けられていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のパラメトリックスピーカ。

【請求項 4】

複数の発振源から超音波を放射するパラメトリックスピーカの製造方法であって、
圧電振動子上に超音波を発振する共振子が設けられた超音波発音体の設置箇所に基づいて第 1 および第 2 の配線パターンが設けられた平板状の基板を準備する工程と、
前記第 1 および第 2 の配線パターンのそれぞれに第 1 および第 2 の導電性接着剤を介して前記圧電振動子と接続しつつ、前記超音波発音体を基板上に設置する工程と、
前記第 1 および第 2 の導電性接着剤による接続の際に、前記第 1 の導電性接着剤と前記第 2 の導電性接着剤との間に絶縁性接着剤を設けることを特徴とするパラメトリックスピーカの製造方法。

10

【請求項 5】

複数の発振源から超音波を放射するパラメトリックスピーカの製造方法であって、
圧電振動子上に超音波を発振する共振子が設けられた超音波発音体の設置箇所に基づいて第 1 および第 2 の配線パターンが設けられた平板状の基板を準備する工程と、
前記第 1 および第 2 の配線パターンのそれぞれに第 1 および第 2 の導電性接着剤を介して前記圧電振動子と接続しつつ、前記超音波発音体を基板上に設置する工程と、
前記第 2 の導電性接着剤は、前記圧電振動子を支持する支持部と前記圧電振動子との間に設け、前記第 2 の導電性接着剤により前記支持部上で前記第 2 の配線パターンとの導通をとることを特徴とするパラメトリックスピーカの製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の発振源から超音波を放射するパラメトリックスピーカおよびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波発音体は、金属板と圧電素子を貼り合わせた圧電振動子を備えている。そして、超音波発音体は、圧電振動子に圧電振動子固有の共振周波数の交流電圧を印加することで振動し、共振周波数と同じ周波数を持つ音を発する。共振周波数が、超音波帯域（20 kHz を超えたもの）に含まれるため、超音波発音体という。

30

【0003】

圧電振動子には、アルミニウムまたはアルミニウム合金で構成された円錐筒形状（パラボラ状、漏斗状含む）の共振子を取り付けることで、音圧を増すことができる。その結果、超音波発音体の前方 60～70 度の指向性を持たせることができる。超音波発音体は、屈曲振動において動かない圧電振動子の節部をシリコン接着剤などで基板に接着され固定されており、極力振動を妨げないようにしている。

【0004】

超音波発音体を複数個並べて構成したものがパラメトリックスピーカであり、パラメトリックスピーカは各々の超音波発音体が発した超音波が空気中で重なり合っている音圧以上に達すると超音波から可聴音へ復調され、聞こえる現象を利用している。超音波が重なり合った中心部のみが可聴音となるため、鋭い指向性を持ったスピーカとなる。

40

【0005】

このような超音波発音体は、超音波センサと同様の構造を有している。超音波センサは超音波の送信および受信を行ない、超音波発音体は超音波の送信のみを行なう。図 12 は、従来の超音波素子 800 を示す断面図である。超音波素子 800 は、端子台 810 上に超音波センサ 820 が設けられ、孔を有するカバー 818 で覆われている。端子台 810 にはリング状の突起部 811 が形成され、超音波センサ 820 は、突起部 811 上で接着剤 812 により接着されている。端子 815 は端子台 810 を貫通し、金属のリード線 8

50

１６で接続されている。

【０００６】

上記のように、従来は、端子８１５と超音波センサ８２０とを金属のリード線８１６で接続して、超音波センサ８２０に電圧を印加している。しかし、リード線８１６を用いると超音波センサ８２０が振動した際にリード線８１６も釣られて振動してしまい、リード線８１６が圧電振動子や端子台８１０などと接触し、擦れ音などの異音を発してしまう虞れや、断線してしまう虞れがある。これに対する対策として、リード線８１６をシリコン接着剤８１７などで固定し、振動を抑えている。

【０００７】

また、このような接続構造と同様な構造を有する超指向性スピーカが提案されている。特許文献１記載の超指向性スピーカは、超音波振動子と両面プリント基板上のパターンとの接続をリード線により行なっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】特開平３－５８６００号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

従来の超音波センサや特許文献１記載のスピーカの構造をパラメトリックスピーカに応用することも可能である。図１３は、従来の接続を応用したパラメトリックスピーカを示す断面図である。パラメトリックスピーカ９００は、基板９１０上のリング状の突起部９１１上に圧電振動子９２０がシリコン接着剤９１２により接着されている。基板９１０上には、配線パターン９１３、９１４が設けられており、配線パターン９１３、９１４と圧電振動子９２０とは、リード線９１５、９１６で接続されている。また、リード線９１５、９１６は、シリコン接着剤９１７、９１８で固定されている。

【００１０】

しかしながら、パラメトリックスピーカとして複数の超音波発音体を基板に実装する際に、上記のように端子と圧電振動子とを金属のリード線で接続すると、リード線が多くなり、異音や断線が発生しやすい。

【００１１】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、異音や断線の発生原因である金属のリード線を不要にするパラメトリックスピーカおよびその製造方法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】

【００１２】

(１) 上記の目的を達成するため、本発明のパラメトリックスピーカは、複数の発振源から超音波を放射するパラメトリックスピーカであって、第１および第２の配線パターンが設けられた平板状の基板と、前記基板により支持され、凝固して弾性を有する第１および第２の導電性接着剤を介して前記第１および第２の配線パターンのそれぞれに電氣的に接続された圧電振動子と、前記圧電振動子上に設けられ、超音波を発振する共振子と、を備えることを特徴としている。

【００１３】

このように、本発明のパラメトリックスピーカは、導電性接着剤を介して配線パターンと圧電振動子とを電氣的に接続しているため、金属のリード線を不要とすることができる。その結果、圧電振動子が振動しても擦れ音などの異音や断線は生じなくなる。また、導電性接着剤により圧電振動子を支持しつつ配線パターンと電氣的に接続できる。

【００１４】

(２) また、本発明のパラメトリックスピーカは、前記第１の導電性接着剤と前記第２の導電性接着剤との間に絶縁性接着剤を更に備えることを特徴としている。これにより、

圧電振動子の振動を妨げることなく、第1の導電性接着剤と第2の導電性接着剤との短絡を防止することができる。

【0015】

(3) また、本発明のパラメトリックスピーカは、前記第2の導電性接着剤が、前記圧電振動子を支持する支持部と前記圧電振動子との間に設けられ、前記支持部上で前記第2の配線パターンとの導通をとっていることを特徴としている。これにより、第2の導電性接着剤による接着領域を小さく制限でき、第1の導電性接着剤と第2の導電性接着剤との絶縁を容易にし、製造の作業性を向上することができる。

【0016】

(4) また、本発明のパラメトリックスピーカは、前記第1の導電性接着剤が、前記基板に対して前記圧電振動子に含まれる金属板が位置する高さと同程度の高さを有する位置に設けられていることを特徴としている。これにより、圧電振動子の振動を妨げることなく、第1の導電性接着剤の接着位置と第2の導電性接着剤の接着位置を分離し、両者の短絡を防止することができる。

【0017】

(5) また、本発明のパラメトリックスピーカの製造方法は、複数の発振源から超音波を放射するパラメトリックスピーカの製造方法であって、圧電振動子上に超音波を発振する共振子が設けられた超音波発音体の設置箇所に基づいて第1および第2の配線パターンが設けられた平板状の基板を準備する工程と、前記第1および第2の配線パターンのそれぞれに第1および第2の導電性接着剤を介して前記圧電振動子と接続しつつ、前記超音波発音体を基板上に設置する工程と、を含むことを特徴としている。

【0018】

これにより、金属のリード線を不要とすることができる。その結果、圧電振動子が振動しても擦れ音などの異音や断線は生じなくなる。また、導電性接着剤により圧電振動子を支持しつつ配線パターンと電氣的に接続できる。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、異音や断線の発生原因である金属のリード線を不要にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】 第1の実施形態に係るパラメトリックスピーカを示す断面図である。

【図2】 第1の実施形態に係るパラメトリックスピーカを示す平面図である。

【図3】 本発明のパラメトリックスピーカの電氣的構成を示す概略図である。

【図4】 第2の実施形態に係るパラメトリックスピーカを示す断面図である。

【図5】 第3の実施形態に係るパラメトリックスピーカを示す断面図である。

【図6】 第4の実施形態に係るパラメトリックスピーカを示す断面図である。

【図7】 基板を示す平面図である。

【図8】 第5の実施形態に係るパラメトリックスピーカを示す断面図である。

【図9】 第6の実施形態に係るパラメトリックスピーカを示す断面図である。

【図10】 基板を示す平面図である。

【図11】 基板を示す底面図である。

【図12】 従来の超音波センサを示す断面図である。

【図13】 従来の接続を応用したパラメトリックスピーカを示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

次に、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては同一の参照番号を付し、重複する説明は省略する。

【0022】

10

20

30

40

50

〔第１の実施形態〕

（パラメトリックスピーカの構成）

図１～図３は、それぞれパラメトリックスピーカ１００を示す断面図、平面図、電氣的構成を示す概略図である。なお、図３は、制御回路等を省略した模式的な図である。パラメトリックスピーカ１００は、基板１１０および超音波発音体１２０を備えており、超音波発音体１２０は、基板１１０に形成されたリング状の突起部１１２により圧電振動子１２４の振動の節を支持されている。突起部１１２は、圧電振動子１２４が、屈曲振動しても基板１１０とは接触しない程度まで基板１１０の底部から突出している。

【００２３】

超音波発音体１２０は、圧電振動子１２４および共振子１２７から構成され、圧電振動子１２４は、圧電素子１２５および金属板１２６から構成されている。圧電素子１２５は、交流電源１３０から電圧を印加されることで伸縮し、これに伴い圧電振動子１２４が屈曲振動する。共振子１２７は、圧電振動子１２４上に設けられ、超音波を発振する。このようにして複数の超音波発音体１２０が発振源となり超音波を放射し、指向的に音を伝達することが可能になる。

【００２４】

基板１１０は、平板状に形成され、一对の配線パターン１１３、１１５が設けられている。配線パターン１１３、１１５は、一方で交流電源１３０に接続されており、他方で圧電振動子１２４に接続されている。配線パターン１１３（第１の配線パターン）は、導電性接着剤１１４（第１の導電性接着剤）を介して金属板１２６に接続され、配線パターン１１５（第２の配線パターン）は、導電性接着剤１１６（第２の導電性接着剤）を介して圧電素子１２５に接続されている。

【００２５】

圧電振動子１２４と配線パターン１１３、１１５とは、リード線ではなく、導電性接着剤１１４、１１６を用いて接続されている。導電性接着剤１１４、１１６を用いることで、異音や断線の発生原因であるリード線が不要になる。導電性接着剤１１４、１１６は、圧電振動子１２４を基板１１０に接着する役割も果たしており、導通と接着の２つを同時に行なうことができる。導電性接着剤は、バインダーに導電フィラーが分散されたものである。導電フィラーには、たとえば銀粉、金粉、銅粉、ニッケル粉、アルミニウム粉、メッキ粉、カーボン粉、グラファイト粉等が挙げられる。バインダーには、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂等が挙げられる。凝固した状態でヤング率が３０ＭＰａ以下となる導電性接着剤を用いることが好ましい。これにより、導電性接着剤は十分に柔らかいため、振動が妨げられない。

【００２６】

導電性接着剤１１４を用いて配線パターン１１３を金属板１２６へ接続すると、圧電素子１２５の側面付近に導電性接着剤１１４が存在するため、これと圧電素子１２５に接続された導電性接着剤１１６との短絡の虞れが生じる。そこで、パラメトリックスピーカ１００は、導電性接着剤１１４と導電性接着剤１１６との間に絶縁性接着剤１１７が充填されていることが好ましい。

【００２７】

その場合には、導電性接着剤１１４、１１６および絶縁性接着剤１１７として十分に柔らかい材質のものをを用い、圧電振動子の振動を抑制しないようにする。これにより、圧電振動子１２４の振動を妨げることなく、導電性接着剤１１４と導電性接着剤１１６との短絡を防止することができる。絶縁性接着剤１１７には例えばシリコン接着剤を用いる。

【００２８】

（パラメトリックスピーカの製造方法）

上記のように構成されるパラメトリックスピーカの製造方法を説明する。まず、超音波発音体１２０および基板１１０を準備する。平板状の基板１１０は、予め超音波発音体１２０の設置個所を決定し、設置位置にはリング状の突起部１１２が形成されるように設計する。また、各配線パターン１１３、１１５は、圧電振動子１２４と接続し易い位置に設

10

20

30

40

50

け、基板 1 1 0 に櫛歯状に印刷しておくことが好ましい。

【0029】

次に、超音波発音体 1 2 0 を基板上に設置する。上記の配線パターン 1 1 3、1 1 5 のそれぞれに導電性接着剤 1 1 4、1 1 6 を介して圧電振動子 1 2 4 を接続するとともに、突起部 1 1 2 上に圧電振動子 1 2 4 を接着する。これにより、従来用いられた金属のリード線が不要になり、圧電振動子が振動しても擦れ音などの異音や断線は生じなくなる。また、導電性接着剤 1 1 4、1 1 6 により圧電振動子 1 2 4 を支持しつつ配線パターン 1 1 3、1 1 5 と電氣的に接続できる。

【0030】

[第 2 の実施形態]

上記の実施形態では、基板 1 1 0 上にリング状の突起部が形成されているが、この代りにリング状のスペーサを設けてもよい。図 4 は、リング状のスペーサが設けられたパラメトリックスピーカ 2 0 0 を示す断面図である。

【0031】

パラメトリックスピーカ 2 0 0 では、リング状の導電性スペーサ 2 1 2 が、基板 2 1 0 上の超音波発音体 1 2 0 の設置位置に設けられている。この導電性スペーサ 2 1 2 が圧電振動子 1 2 4 を支持しており、圧電振動子 1 2 4 の支持部として機能している。導電性接着剤 1 1 6 は、リング状の導電性スペーサ 2 1 2 と圧電振動子 1 2 4 との間に設けられ、導電性スペーサ 2 1 2 上で配線パターン 2 1 5 (第 2 の配線パターン) との導通がとられている。圧電振動子 1 2 4 に含まれる圧電素子 1 2 5 の電極と配線パターン 1 1 5 とが導電性スペーサ 2 1 2 および導電性接着剤 1 1 6 を介して電氣的に接続されている。これにより、導電性接着剤 1 1 6 による接着領域を小さく制限でき、導電性接着剤 1 1 4 と導電性接着剤 1 1 6 との絶縁を容易にし、製造の作業性を向上できる。

【0032】

なお、予め基板 2 1 0 上の所定位置にリング状の導電性スペーサ 2 1 2 を導電性接着剤で接着しておく以外は、第 1 の実施形態と同様にして、パラメトリックスピーカ 2 0 0 を製造することができる。また、リング状の導電性スペーサ 2 1 2 の横に配線パターン 1 1 5 がある実施形態では、導電性接着剤 1 1 6 を広げて付けなくてはならないが、本実施形態では、導電性スペーサ 2 1 2 が配線パターン 1 1 5 上に設けられ両者は接続されているため、製造時には導電性接着剤 1 1 6 を広げて付ける必要はない。

【0033】

[第 3 の実施形態]

上記の実施形態では、導電性スペーサ 2 1 2 を用いて導電性接着剤 1 1 6 の接着範囲を狭くしているが、リング状の突起部上に配線パターンを設け、その配線パターンと圧電素子 1 2 5 の電極とを接着してもよい。図 5 は、突起部上に配線パターンを設けたパラメトリックスピーカ 3 0 0 を示す断面図である。

【0034】

パラメトリックスピーカ 3 0 0 では、基板 3 1 0 上にリング状の突起部 3 1 2 が形成されており、配線パターン 3 1 5 (第 2 の配線パターン) は、リング状の突起部 3 1 2 上に設けられている。そして、リング状の突起部 3 1 2 は、圧電振動子 1 2 4 を支持している。これにより、導電性接着剤 1 1 6 による接着領域を小さく制限でき、導電性接着剤 1 1 4 と導電性接着剤 1 1 6 とを容易に絶縁できる。すなわち、上記の実施形態と同様に導電性接着剤を広げて付ける必要がなくなる。パラメトリックスピーカ 3 0 0 は、突起部 3 1 2 を形成し、その上に配線パターン 3 1 5 を設ける以外は、第 1 の実施形態と同様にして製造できる。

【0035】

[第 4 の実施形態]

上記の実施形態では、基板上に設けられた配線パターン 1 1 3 と金属板 1 2 6 との間に高低差があり、その高低差を導電性接着剤 1 1 4 で埋めているが、もっと高い位置に接着範囲を限定してもよい。図 6 は、金属板と配線パターンとの接着を高い位置で行なったパ

10

20

30

40

50

ラメトリックスピーカ４００を示す断面図である。また、図７は、パラメトリックスピーカ４００を構成する基板４１０を示す平面図である。

【００３６】

パラメトリックスピーカ４００では、基板４１０の配線パターン１１３上に導電性のピン４１３が設けられている。そして、金属板１２６と配線パターン１１３とが、ピン４１３および導電性接着剤１１４を介して電氣的に接続されている。そのため、導電性接着剤１１４は、基板１１０に対して金属板１２６が位置する高さと同程度の高さに位置が限定されている。その結果、圧電振動子１２４の振動を妨げることなく、導電性接着剤１１４の接着位置と導電性接着剤１１６の接着位置を分離し、両者の短絡を防止することができる。この場合には、導電性接着剤１１４、１１６の間に絶縁物を挟む必要がなくなり、製造工程における作業性が向上する。なお、パラメトリックスピーカ４００は、予め配線パターン１１３上にピン４１３を設ける以外は、第１の実施形態と同様にして製造できる。

10

【００３７】

[第５の実施形態]

上記の実施形態では、導電性のピン４１３により金属板１２６と同程度の位置で金属板１２６と配線パターン１１３との接続を導電性接着剤１１４により行なっているが、ピン４１３に代えて配線パターンの位置で基板を隆起させて形成してもよい。図８は、基板を隆起させて形成したパラメトリックスピーカ５００を示す断面図である。

【００３８】

基板５１０は、配線パターン５１３（第１の配線パターン）が設けられている部分が、配線パターン１１５が設けられている部分より隆起するように形成されている。そのため、導電性接着剤１１４は、基板５１０に対して金属板１２６が位置する高さと同程度の高さを有する範囲に限定され、導電性接着剤１１４の接着位置と導電性接着剤１１６の接着位置を分離し、両者の短絡を防止できる。なお、パラメトリックスピーカ５００は、予め配線パターン５１３を隆起部分５１２上に設ける以外は、第１の実施形態と同様にして製造できる。

20

【００３９】

[第６の実施形態]

上記の実施形態では、ピンや基板の隆起部分により導電性接着剤１１４の位置を金属板１２６と同程度に維持しているが、基板に超音波発音体が入る程度の穴を設けて、その穴内に超音波発音体を設置してもよい。図９は、基板に穴を設けたパラメトリックスピーカ６００を示す断面図である。また、図１０、図１１は、それぞれ基板６１０を示す平面図、底面図である。

30

【００４０】

基板６１０には、配線パターン６１３（第１の配線パターン）が設けられている部分を縁とし、圧電振動子１２４を支持する部分を底として穴６１１が形成されている。実際には、穴底には導通されたスルーホール６１６が露出しており、穴底には、リング状の突起部１１２も形成されている。

【００４１】

配線パターン６１５（第２の配線パターン）は、配線パターン６１３が設けられている基板６１０の主面の反対側の主面上に設けられており、基板６１０内を貫通するスルーホール６１６により導電性接着剤１１６に電氣的に接続されている。これにより、設計上、導電性接着剤１１４の接着位置と導電性接着剤１１６の接着位置の分離が容易になり、配線パターン６１５の形成も容易となる。

40

【００４２】

なお、以上の導電性接着剤１１４を分離する実施形態は、いずれも好ましい一例であり、金属板１２６の高さで導電性接着剤１１４により配線パターンと金属板１２６とを接続できるならば容易に短絡防止できる。

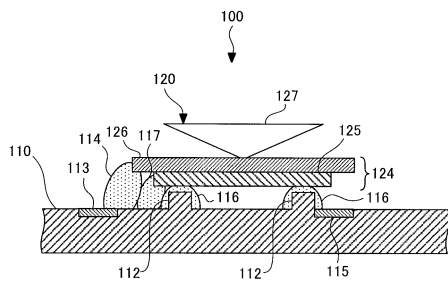
【符号の説明】

【００４３】

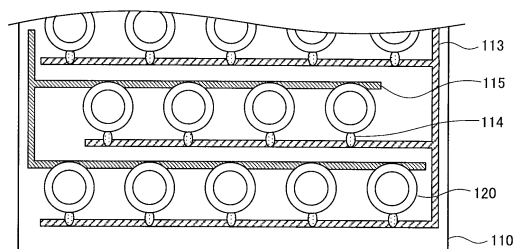
50

1 0 0	パラメトリックスピーカ	
1 1 0	基板	
1 1 2	突起部	
1 1 3	配線パターン（第 1 の配線パターン）	
1 1 4	導電性接着剤（第 1 の導電性接着剤）	
1 1 5	配線パターン（第 2 の配線パターン）	
1 1 6	導電性接着剤（第 2 の導電性接着剤）	
1 1 7	絶縁性接着剤	
1 2 0	超音波発音体	
1 2 4	圧電振動子	10
1 2 5	圧電素子	
1 2 6	金属板	
1 2 7	共振子	
1 3 0	交流電源	
2 0 0	パラメトリックスピーカ	
2 1 0	基板	
2 1 2	導電性スペーサ	
2 1 5	配線パターン（第 2 の配線パターン）	
3 0 0	パラメトリックスピーカ	
3 1 0	基板	20
3 1 2	突起部	
3 1 5	配線パターン（第 2 の配線パターン）	
4 0 0	パラメトリックスピーカ	
4 1 0	基板	
4 1 3	ピン	
5 0 0	パラメトリックスピーカ	
5 1 0	基板	
5 1 2	隆起部分	
5 1 3	配線パターン（第 1 の配線パターン）	
6 0 0	パラメトリックスピーカ	30
6 1 0	基板	
6 1 1	穴	
6 1 3	配線パターン（第 1 の配線パターン）	
6 1 5	配線パターン（第 2 の配線パターン）	
6 1 6	スルーホール	

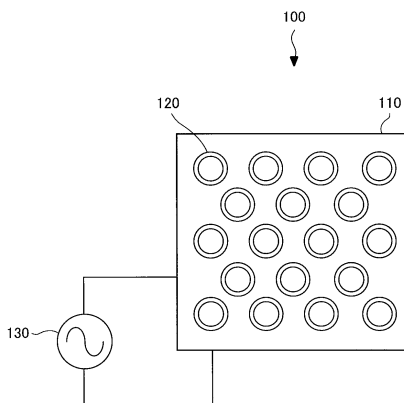
【図 1】



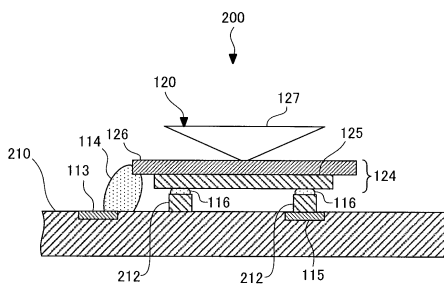
【図 2】



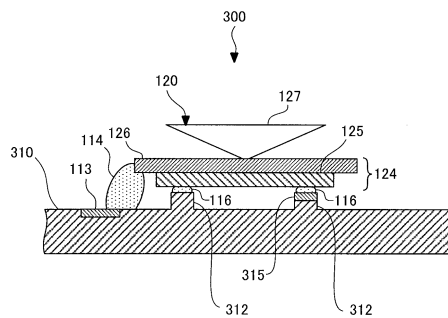
【図 3】



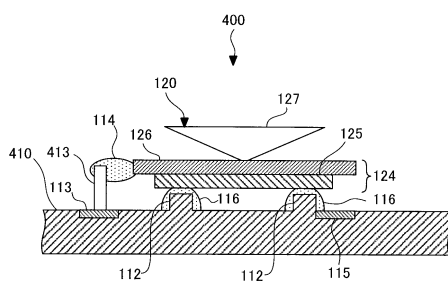
【図 4】



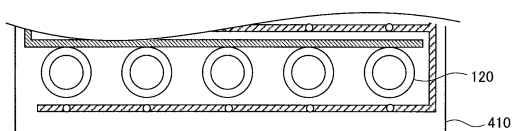
【図 5】



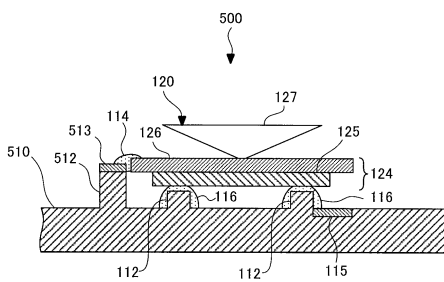
【図 6】



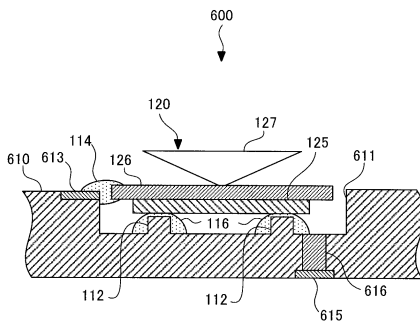
【図 7】



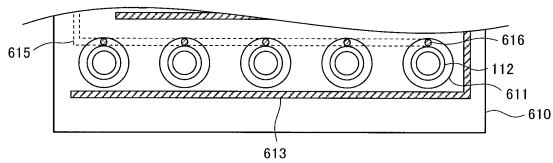
【図 8】



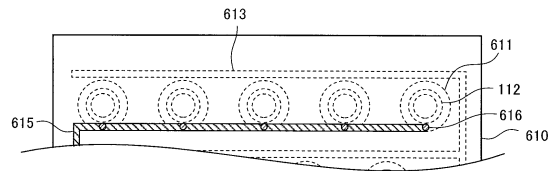
【図 9】



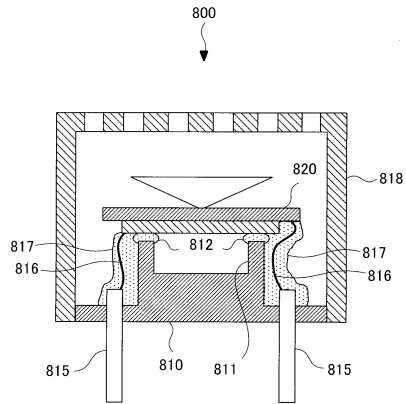
【図 10】



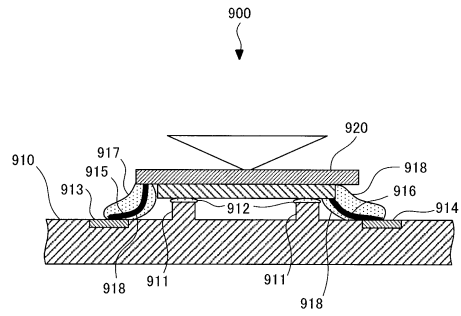
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭57-025798 (JP, A)
実開昭60-032893 (JP, U)
実開平05-075799 (JP, U)
特開平03-058600 (JP, A)
特開2009-010940 (JP, A)
特開2000-166262 (JP, A)
特開2003-152496 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04R 3/00
H04R 17/00
H01L 41/08