

(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2019-129511
(P2019-129511A)

(43) 公開日 令和1年8月1日(2019.8.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4R 17/00 (2006.01)	HO4R 17/00 330J	2G047
HO4R 31/00 (2006.01)	HO4R 17/00 330H	4C601
A61B 8/14 (2006.01)	HO4R 31/00 330	5D019
GO1N 29/24 (2006.01)	A61B 8/14	
GO1N 29/06 (2006.01)	GO1N 29/24	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-11897 (P2018-11897)
(22) 出願日 平成30年1月26日 (2018.1.26)

(71) 出願人 000190688
新光電気工業株式会社
長野県長野市小島田町80番地
(74) 代理人 100107766
弁理士 伊東 忠重
(74) 代理人 100070150
弁理士 伊東 忠彦
(74) 代理人 100091672
弁理士 岡本 啓三
(74) 代理人 100180459
弁理士 二階堂 裕
(72) 発明者 市川 純廣
長野県長野市小島田町80番地 新光電気
工業株式会社内

最終頁に続く

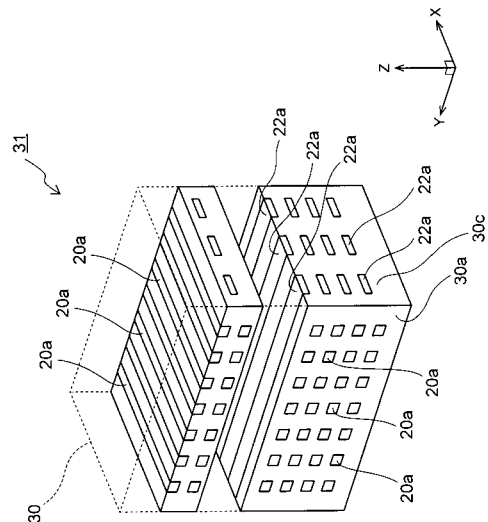
(54) 【発明の名称】 バッキング部材、超音波探触子、及びバッキング部材の製造方法

(57) 【要約】

【課題】信頼性を向上させることが可能なバッキング部材、超音波探触子、及びバッキング部材の製造方法を提供すること。

【解決手段】相対する下面30aと上面30bとを備えた樹脂体30と、下面30aから上面30bに向かう第1の方向Xに沿って延びると共に、間隔をおいて樹脂体30に埋設された複数のリード20aと、隣接するリード20a間に設けられ、第1の方向Xに交差する第2の方向Yに沿って延びると共に、リード20aに接する複数の絶縁性スペーサ22aとを有するバッキング部材31による。

【選択図】 図2 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

相対する下面と上面とを備えた樹脂体と、
前記下面から前記上面に向かう第 1 の方向に沿って延びると共に、間隔をおいて前記樹脂体に埋設された複数のリードと、
隣接する前記リード間に設けられ、前記第 1 の方向に交差する第 2 の方向に沿って延びると共に、前記リードに接する複数の絶縁性スペーサと、
を有するバッキング部材。

【請求項 2】

前記絶縁性スペーサは、前記リードに接する表面と、前記表面に相対する裏面とを備え、
前記リードは、前記第 1 の方向と前記第 2 の方向の各々に交差する第 3 の方向に突出して前記裏面に接する凸部を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のバッキング部材。

10

【請求項 3】

前記凸部の形状は、前記第 3 の方向から見たときに円形であることを特徴とする請求項 2 に記載のバッキング部材。

【請求項 4】

前記絶縁性スペーサが、前記第 1 の方向に間隔をおいて複数設けられたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載のバッキング部材。

【請求項 5】

前記絶縁性スペーサの材料は樹脂であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載のバッキング部材。

20

【請求項 6】

相対する下面と上面とを備えた樹脂体と、
隣接する前記リード間に設けられ、前記下面から前記上面に向かう第 1 の方向に沿って延びると共に、間隔をおいて前記樹脂体に埋設された複数のリードと、
前記第 1 の方向に交差する第 2 の方向に沿って延びると共に、前記リードに接する複数の絶縁性スペーサと、
前記上面に配列され、前記上面に露出した前記複数のリードの各々と接続された複数の圧電素子と、
を有する超音波探触子。

30

【請求項 7】

第 1 の方向に沿って延びたリードが間隔をおいて複数設けられたリードフレームと、前記第 1 の方向に交差する第 2 の方向に延びた複数の絶縁性スペーサを備えたスペーサ部材とを交互に複数積層することにより、前記複数の絶縁性スペーサが前記リードに接触した積層体を作製する工程と、
前記積層体を作製した後、前記複数のリードの間に樹脂を充填することにより、前記複数のリードが埋設された樹脂体を形成する工程と、
前記樹脂体を切断することにより、前記樹脂体に相対する下面と上面とを形成し、前記下面と前記上面の各々に前記複数のリードを露出させる工程と、
を有するバッキング部材の製造方法。

40

【請求項 8】

前記第 1 の方向と前記第 2 の方向の各々に交差する第 3 の方向に突出した凸部を前記リードに形成する工程を更に有することを特徴とする請求項 7 に記載のバッキング部材の製造方法。

【請求項 9】

金属板に前記複数のリードを形成する工程と、
平面視で前記複数のリードを内側に含む領域における前記金属板の厚さを、前記領域の外側における前記金属板の厚さよりも薄くすることにより、前記リードフレームを作製する工程とを更に有することを特徴とする請求項 7 又は請求項 8 に記載のバッキング部材の

50

製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バックング部材、超音波探触子、及びバックング部材の製造方法。

【背景技術】

【0002】

超音波を使って被検体の内部の画像を取得する超音波診断装置が広く普及している。その超音波診断装置においては、超音波探触子で発生した超音波を被検体に照射し、そのエコーを超音波探触子で捉えることにより被検体の内部の画像を取得することができる。

10

【0003】

超音波探触子にはバックング部材と呼ばれる吸音材が設けられる。バックング部材は吸音性のある樹脂に多数のリードを埋設してなり、そのリードの先端に超音波を発生させるための圧電素子が接続される。これにより不要な超音波がバックング部材で吸収されるため、被検体に照射される超音波のパルス幅が短くなり、画像の分解能を向上させることができる。

【0004】

しかしながら、このようにバックング部材にリードを埋設すると製造時にリードが曲がることもあり、超音波探触子の信頼性が低下してしまう。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2015-228932号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

一側面によれば、本発明は、信頼性を向上させることが可能なバックング部材、超音波探触子、及びバックング部材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】

【0007】

30

一側面によれば、相対する下面と上面とを備えた樹脂体と、前記下面から前記上面に向かう第1の方向に沿って延びると共に、間隔をおいて前記樹脂体に埋設された複数のリードと、隣接する前記リード間に設けられ、前記第1の方向に交差する第2の方向に沿って延びると共に、前記リードに接する複数の絶縁性スペーサとを有するバックング部材が提供される。

【発明の効果】

【0008】

一側面によれば、絶縁性スペーサの表面がリードに接することにより、樹脂体の内部におけるリードの動きが規制される。これにより樹脂体を形成するときにリードが動くのが抑制されるため、隣接するリード間のピッチがばらつき難くなり、バックング部材の信頼性を向上させることが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、超音波探触子の製造に使用するリードフレームの平面図である。

【図2】図2は、リードフレームと共に使用されるスペーサ部材の平面図である。

【図3】図3は、リードフレームとスペーサ部材とを用いた超音波探触子の製造途中の斜視図(その1)である。

【図4】図4は、リードフレームとスペーサ部材とを用いた超音波探触子の製造途中の斜視図(その2)である。

【図5】図5は、リードフレームとスペーサ部材とを用いた超音波探触子の製造途中の斜

50

視図（その３）である。

【図６】図６は、リードフレームとスペーサ部材とを用いた超音波探触子の製造途中の斜視図（その４）である。

【図７】図７は、検討に使用したバッキング部材の斜視図である。

【図８】図８は、検討に使用した超音波探触子の斜視図である。

【図９】図９は、検討に使用した超音波探触子のリードと圧電素子との位置関係を示す斜視図である。

【図１０】図１０（a）は良品のバッキング部材の上面図であり、図１０（b）は不良となったバッキング部材の上面図である。

【図１１】図１１は、第１実施形態で使用するリードフレームの平面図である。

10

【図１２】図１２は、図１１のI-I線に沿った断面図である。

【図１３】図１３は、第１実施形態で使用するスペーサ部材の平面図である。

【図１４】図１４は、第１実施形態において、リードと絶縁性スペーサとの位置関係を示す拡大平面図である。

【図１５】図１５は、第１実施形態に係るバッキング部材の製造途中の斜視図（その１）である。

【図１６】図１６は、第１実施形態に係るバッキング部材の製造途中の斜視図（その２）である。

【図１７】図１７は、第１実施形態に係るバッキング部材の製造途中の斜視図（その３）である。

20

【図１８】図１８は、第１実施形態に係るバッキング部材の製造途中の斜視図（その４）である。

【図１９】図１９は、第１実施形態に係るバッキング部材の製造途中の断面図（その１）である。

【図２０】図２０は、第１実施形態に係るバッキング部材の製造途中の断面図（その２）である。

【図２１】図２１は、第１実施形態に係るバッキング部材の製造途中の断面図（その３）である。

【図２２】図２２は、第１実施形態に係るバッキング部材の斜視図である。

30

【図２３】図２３は、第１実施形態に係るバッキング部材の上面図である。

【図２４】図２４は、第１実施形態に係る超音波探触子の斜視図である。

【図２５】図２５は、第１実施形態において、リードと圧電素子との位置関係を示す斜視図である。

【図２６】図２６（a）～（c）は、第１実施形態に係るリードフレームの製造途中の断面図である。

【図２７】図２７は、第２実施形態に係るリードフレームの平面図である。

【図２８】図２８は、図２７のII-II線に沿う断面図である。

【図２９】図２９は、第２実施形態に係るバッキング部材の製造途中の断面図（その１）である。

【図３０】図３０は、第２実施形態に係るバッキング部材の製造途中の断面図（その２）である。

40

【図３１】図３１は、第２実施形態に係るバッキング部材の製造途中の断面図（その３）である。

【図３２】図３２は、第２実施形態に係る超音波探触子において、リードと圧電素子との位置関係を示す斜視図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１０】

本実施形態の説明に先立ち、本願発明者が検討した事項について説明する。

【００１１】

この例では、以下のようにして超音波探触子を製造する。

50

【 0 0 1 2 】

図 1 は、超音波探触子の製造に使用するリードフレームの平面図である。

【 0 0 1 3 】

このリードフレーム 1 は、X方向に長い矩形形状の銅板から形成されており、複数の製品領域Rを備える。各々の製品領域Rには複数のリード 1 a がX方向に延びるように形成される。そして、これらのリード 1 a の各々は、X方向に垂直なY方向に間隔をおいて設けられる。なお、以下ではX方向とY方向の各々に垂直な方向をZ方向とする。

【 0 0 1 4 】

また、リードフレーム 1 の四隅には、後で位置合わせに使用される孔 1 b が形成される。

10

【 0 0 1 5 】

図 2 は、リードフレーム 1 と共に使用されるスペーサ部材の平面図である。

【 0 0 1 6 】

このスペーサ部材 2 は、PET(Polyethyleneterephthalate)等の樹脂フィルムを矩形形状に整形してなり、製品領域Rに対応した複数の開口 2 a が形成される。更に、スペーサ部材 2 の四隅には、リードフレーム 1 の孔 1 b (図 1 参照)に対応した孔 2 b が形成される。

【 0 0 1 7 】

このようなリードフレーム 1 とスペーサ部材 2 をそれぞれ複数使用することで以下のよう超音波探触子が製造される。

【 0 0 1 8 】

図 3 ~ 図 6 は、リードフレーム 1 とスペーサ部材 2 とを用いた超音波探触子の製造途中の斜視図である。

20

【 0 0 1 9 】

まず、図 3 に示すように、リードフレーム 1 とスペーサ部材 2 を交互に複数積層し、これらの積層体 3 を作製する。

【 0 0 2 0 】

そして、その積層体 3 の下に下部支持板 4 を配すると共に、積層体 3 の上に上部支持板 5 を配する。下部支持板 4 と上部支持板 5 はいずれもステンレス等の金属板であり、リードフレーム 1 と同様の矩形形状である。

【 0 0 2 1 】

これらの支持板 4、5 には、前述の孔 1 b、2 b の各々に重なる孔 4 b、5 b が設けられる。更に、上部支持板 5 には、スペーサ部材 2 の開口 2 a に重なる樹脂注入口 5 a も設けられる。

30

【 0 0 2 2 】

次に、図 4 に示すように、下部支持板 4 と上部支持板 5 で積層体 3 を上下から押圧する。この際、不図示のピンを孔 5 b に挿入することにより、押圧時にリードフレーム 1 とスペーサ部材 2 の各々の位置がずれのを防止する。

【 0 0 2 3 】

次いで、図 5 に示すように、上部支持板 5 の樹脂注入口 5 a に熱硬化性の樹脂を注入した後、その樹脂を加熱して熱硬化させることにより樹脂体 8 を形成する。

40

【 0 0 2 4 】

続いて、図 6 に示すように、下部支持板 4 と上部支持板 5 との間から積層体 3 を取り出す。そして、積層体 3 を切断線C1、C2に沿って切断して複数のバッキング部材 1 0 に個片化する。

【 0 0 2 5 】

図 7 は、これにより得られたバッキング部材 1 0 の斜視図である。

【 0 0 2 6 】

図 7 に示すように、バッキング部材 1 0 は、直方体に整形された樹脂体 8 とその中に埋設された複数のリード 1 a とを備える。樹脂 8 には下面 8 a が形成されており、その下面 8 a から各リード 1 a の端部が露出する。

50

【0027】

次に、このバッキング部材10を使用した超音波探触子について説明する。

【0028】

図8は、検討に使用した超音波探触子の斜視図である。

【0029】

この超音波探触子15は、前述のバッキング部材10と複数の圧電素子16とを備える。

【0030】

このうち、バッキング部材10は、樹脂体8の下面8aを下にして配線基板18に固着されており、下面8aに相対する上面8bに複数の圧電素子16が配列される。これらの圧電素子16は、被検体に向けて超音波を照射したり、被検体で反射した超音波のエコーを受信したりする素子である。

10

【0031】

その圧電素子16の上には、被検体と圧電素子16との音響インピーダンスの差を吸収するための樹脂製の音響整合層17が設けられる。

【0032】

このような超音波探触子15においては、圧電素子16で発生した超音波が樹脂体8で吸音されるため、配線基板18に不要な超音波が伝搬しない。更に、このように吸音されることで被検体に照射される超音波のパルス幅が短くなり、画像の分解能を向上させることもできる。

20

【0033】

図9は、各リード1aと圧電素子16との位置関係を示す斜視図である。

【0034】

図9に示すように、複数のリード1aは樹脂体8の上面8bに露出しており、リード1aの各々に圧電素子16が設けられる。リード1aは、各圧電素子16と配線基板18とを電氣的に接続する役割を担っており、これにより圧電素子16と配線基板18との間で信号の授受を行うことができる。

【0035】

以上説明した超音波探触子15によれば、図5に示したように、リードフレーム1とスペーサ部材2との積層体3に樹脂を注入することにより、樹脂体8に複数のリード1aが埋設された構造を簡単に得ることができる。

30

【0036】

しかしながら、本願発明者の調査によれば、この超音波探触子15には以下のような問題が生じることが明らかとなった。

【0037】

図10(a)、(b)は、その問題について説明するためのバッキング部材の上面図である。

【0038】

図10(a)は、問題なく正常に製造された良品のバッキング部材10の上面図である。

40

【0039】

このバッキング部材10においては、樹脂体8の上面8bに各リード1aが等間隔に露出しており、Z方向のピッチ P_z は全てのリード1aにおいて同一である。

【0040】

一方、図10(b)は、不良となったバッキング部材10の上面図である。

【0041】

この例では、リード1aのZ方向のピッチ P_z が不均一となっており、ピッチ P_z が広い部位と狭い部位とが生じてしまっている。これは、図5の工程で積層体3に樹脂を注入する際の圧力や、樹脂が熱硬化して収縮するときの力によってリード1aが変形したためと考えられる。

50

【 0 0 4 2 】

そして、このようにピッチ P_z が不均一となると、各リード1 aと圧電素子1 6（図9参照）との間で位置がずれが生じてしまうため、リード1 aと圧電素子1 6とを電氣的に良好に接続するのが難しくなり、超音波探触子1 5の信頼性が低下してしまう。

【 0 0 4 3 】

しかも、上記のように各リード1 aが変形すると、隣接するリード1 a同士が接触して電氣的にショートしてしまい、超音波探触子1 5の信頼性が更に低下してしまう。

【 0 0 4 4 】

以下に、超音波探触子の信頼性を向上させることが可能な各実施形態について説明する。

10

【 0 0 4 5 】

（第1実施形態）

本実施形態に係る超音波探触子についてその製造工程を追いながら説明する。

【 0 0 4 6 】

図1 1は、本実施形態で使用するリードフレームの平面図である。

【 0 0 4 7 】

このリードフレーム2 0は、銅板を加工することにより作製され、X方向（第1の方向）に長い矩形形状の平面形状を有する。そのリードフレーム2 0には、後でリードフレーム2 0を個片化するときの単位となる矩形形状の製品領域Rが複数画定される。この例では、製品領域Rの短辺の長さを5 mm～5 0 mm程度とし、長辺の長さを5 mm～1 5 0 mm程度とする。

20

【 0 0 4 8 】

これらの製品領域RにはX方向に延びた複数のリード2 0 aが形成される。各々のリード2 0 aは、Y方向（第2の方向）に間隔をおいて複数形成され、更にその表面にはZ方向（第3の方向）に突出した複数の凸部2 0 bが形成される。

【 0 0 4 9 】

この例では、Y方向に延びた仮想直線Lに沿って各凸部2 0 bを一列に設けると共に、一つの製品領域Rにおける凸部2 0 bの列数を三列とする。凸部2 0 bの平面形状は特に限定されないが、例えば直径が5 μm ～3 0 0 μm 程度の円形に凸部2 0 bを形成し得る。

【 0 0 5 0 】

更に、リードフレーム2 0の四隅には位置合わせに使用するための孔2 0 cが設けられる。

30

【 0 0 5 1 】

なお、以下ではX方向、Y方向、及びZ方向の各々が互いに直交しているものとして説明するが、X方向、Y方向、及びZ方向の各々が互いに交差するような方向であれば、これらの方向がなす角度は特に限定されない。

【 0 0 5 2 】

図1 2は、図1 1のI-I線に沿った断面図である。

【 0 0 5 3 】

図1 2に示すように、製品領域Rの外側のリードフレーム2 0には、製品領域Rの内側と比較して厚さが厚い肉厚部2 0 dが形成される。これによりリードフレーム2 0の剛性が高まり、リードフレーム2 0の取り扱いが容易となる。

40

【 0 0 5 4 】

一例として、肉厚部2 0 dの厚さは1 5 0 μm 程度であり、製品領域Rの内側における各リード2 0 aの厚さは5 0 μm 程度である。また、凸部2 0 bの突出量は、各リード2 0 aの表面から1 0 0 μm 程度である。なお、凸部2 0 bの突出量とリード2 0 aの厚さとを合わせた値が肉厚部2 0 dの厚さに等しくなるようにしてもよい。

【 0 0 5 5 】

リード2 0 aの幅 W_1 や間隔 P_1 も特に限定されず、幅 W_1 は例えば1 0 μm ～百数十 μm であり、間隔 P_1 は3 0 0 μm 程度である。

50

【 0 0 5 6 】

図 1 3 は、リードフレーム 2 0 と共に使用されるスペーサ部材の平面図である。

【 0 0 5 7 】

このスペーサ部材 2 2 は、リードフレーム 2 0 と同様に X 方向に長い矩形状であって、厚さが 5 0 μ m 程度の PET 等の樹脂シートを加工することで作製される。そのスペーサ部材 2 2 において製品領域 R に対応する部分には複数の梁状の絶縁性スペーサ 2 2 a が形成される。なお、一つの製品領域 R に一つの絶縁性スペーサ 2 2 a のみを設けてもよい。

【 0 0 5 8 】

各々の絶縁性スペーサ 2 2 a は、Y 方向に延びると共に、X 方向に間隔をおいて複数形成される。一例として、絶縁性スペーサ 2 2 a の幅 W_2 は 0 . 1 mm ~ 3 mm 程度であり、各絶縁性スペーサ 2 2 a 同士の間隔 P_2 は 0 . 1 mm 以上程度である。

10

【 0 0 5 9 】

更に、スペーサ部材 2 2 の四隅には、リードフレーム 2 0 の孔 2 0 c (図 1 1 参照) に対応した孔 2 2 b が形成される。

【 0 0 6 0 】

図 1 4 は、リード 2 0 a と絶縁性スペーサ 2 2 a との位置関係を示す拡大平面図である。

【 0 0 6 1 】

図 1 4 に示すように、リード 2 0 a と絶縁性スペーサ 2 2 a は平面視で交差しており、複数の凸部 2 0 b の各々が絶縁性スペーサ 2 2 a と重なる。

20

【 0 0 6 2 】

本実施形態では、上記したリードフレーム 2 0 とスペーサ部材 2 2 をそれぞれ複数使用することにより、以下のようにしてパッキング部材を製造する。

【 0 0 6 3 】

図 1 5 ~ 1 8 は、本実施形態に係るパッキング部材の製造途中の斜視図である。

【 0 0 6 4 】

まず、図 1 5 に示すように、リードフレーム 2 0 とスペーサ部材 2 2 とを交互に複数積層し、これらの積層体 2 5 を作製する。なお、その積層体 2 5 の最下層と最上層はいずれもスペーサ部材 2 2 とする。

【 0 0 6 5 】

そして、その積層体 2 5 の下に下部支持板 2 6 を配すると共に、積層体 2 5 の上に上部支持板 2 7 を配する。下部支持板 2 6 と上部支持板 2 7 はいずれもステンレス等の金属板であり、リードフレーム 2 0 と同様の矩形状である。

30

【 0 0 6 6 】

また、これらの支持板 2 6 、 2 7 の各々には、前述の孔 2 0 c 、 2 2 b に重なる孔 2 6 b 、 2 7 b が形成される。更に、上部支持板 2 7 には、後で樹脂を注入するための樹脂注入口 2 7 a も設けられる。

【 0 0 6 7 】

次いで、図 1 6 に示すように、下部支持板 2 6 と上部支持板 2 7 で積層体 2 5 を上下から押圧する。この際、不図示のピンを孔 2 7 b に挿入することにより、押圧時にリードフレーム 2 0 とスペーサ部材 2 2 の各々の位置がずれるのを防止する。

40

【 0 0 6 8 】

図 1 9 は、本工程における積層体 2 5 を XZ 平面に平行な平面で切断したときの断面図である。

【 0 0 6 9 】

図 1 9 の点線円内に示すように、絶縁性スペーサ 2 2 a は相対する表面 2 2 x と裏面 2 2 y とを有しており、表面 2 2 x がリード 2 0 a に下から接すると共に、裏面 2 2 y がその下の凸部 2 0 b に接する。

【 0 0 7 0 】

絶縁性スペーサ 2 2 a は、加える圧力によって僅かに変形する PET 等の樹脂を材料とし

50

ているため、下部支持板 26 や上部支持板 27 から加えられる圧力によって僅かに潰される。本工程ではその圧力を調節することで絶縁性スペーサ 22a の潰れ量を制御し、Z 方向のリード 20a のピッチ P_z を設計値に近づける。

【0071】

次に、図 17 に示すように、上部支持板 27 の樹脂注入口 27a に熱硬化性の樹脂 28 を注入する。樹脂 28 の注入は真空中で行われ、これにより注入時に樹脂 28 の内部に発生した泡を脱泡させることができる。

【0072】

その後、樹脂 28 を加熱して熱硬化させることにより、積層体 25 の内部に樹脂体 30 を形成する。その熱硬化の条件は、例えば加熱温度が 150 であり、加熱時間が 2 時間である。

10

【0073】

樹脂 28 は、超音波を吸音する吸音材として機能するものであり、本実施形態ではフィラー 29 を含有した熱硬化性のエポキシ樹脂を樹脂 28 として使用する。

【0074】

フィラー 29 は、樹脂 28 中において超音波を散乱して減衰させ、樹脂 28 の音響インピーダンスを調節するための添加剤である。そのようなフィラー 29 としては、例えばタングステン粒、アルミナ粒、及び中空ガラス球等がある。また、フィラー 29 の粒径は、超音波を散乱させ易い粒径に設定される。使用する超音波の波長が 5 MHz の場合には、フィラー 29 の平均粒径は 40 μm ~ 80 μm 程度となる。

20

【0075】

図 20 は、本工程における積層体 25 を XZ 平面に平行な平面で切断したときの断面図である。

【0076】

図 20 の点線円内に示すように、樹脂体 30 を形成する際には、絶縁性スペーサ 22a の表面 22x がリード 20a に下から接するため、リード 20a の下方への動きが絶縁性スペーサ 22a で規制される。また、リード 20a の凸部 20b が絶縁性スペーサ 22a の裏面 22y に接することで、リード 20a の上方への動きも規制される。

【0077】

その結果、樹脂 28 を供給するときの圧力や、樹脂 28 が熱硬化して収縮するときの力によってリード 20a が上下に変形するのを抑制でき、リード 20a のピッチ P_z を設計値に維持することができる。

30

【0078】

特に、この例では絶縁性スペーサ 22a を X 方向に間隔をおいて複数設けたため、リード 20a が変形するのをこれらの絶縁性スペーサ 22a によって効果的に抑制することができる。

【0079】

しかも、肉厚部 20d よりも薄くリード 20a を形成すると共に、絶縁性スペーサ 22a の裏面 22y に接する部位を凸部 20b のみとしたことで、フィラー 29 (図 17 参照) が樹脂 28 内を流動するのがリード 20a で妨げられ難くなる。これにより樹脂 28 内にフィラー 29 が均一に分散するようになり、樹脂体 30 の音響インピーダンスが均一となる。

40

【0080】

また、本実施形態のように凸部 20b を平面視で円形としたことで、フィラー 29 が凸部 20b の周囲を滑らかに流動するようになるため、樹脂 28 内におけるフィラー 29 の分布を更に均一にすることができる。

【0081】

更に、上記のようにリード 20a を薄くすることで超音波がリード 20a を伝搬し難くなるため、バックグ部材の吸音効果を高めることもできる。

【0082】

50

次に、図 18 に示すように、下部支持板 26 と上部支持板 27 との間から積層体 25 を取り出す。そして、積層体 25 を切断線 C1、C2 に沿って切断して複数のバッキング部材 31 に個片化する。

【0083】

図 21 は、これにより得られたバッキング部材 31 を XZ 平面に平行な平面で切断したときの断面図である。

【0084】

図 21 に示すように、樹脂体 30 にはリード 20a と絶縁性スペーサ 22a とが埋設される。このうち、絶縁性スペーサ 22a は、Z 方向に隣接するリード 20a 間に設けられる。また、樹脂体 30 には相対する下面 30a と上面 30b が形成され、その各々からリード 20a の端部が露出する。

10

【0085】

なお、この例では個片化によって肉厚部 20d (図 12 参照) を切除したが、リード 20a の端部に肉厚部 20d の一部を残しておき、その肉厚部 20a を下面 30a や上面 30b に露出させてもよい。

【0086】

図 22 は、バッキング部材 31 の斜視図である。

【0087】

図 22 に示すように、個片化によって樹脂体 30 は直方体に整形されており、その側面 30c には複数の絶縁性スペーサ 22a の端部が露出する。これらの絶縁性スペーサ 22a は、X 方向と Z 方向の各々に間隔をおいて設けられ、かつ Y 方向に延びるように樹脂体 30 に埋設される。

20

【0088】

なお、図 22 においては、一部の絶縁性スペーサ 22a については図示を省略している。

【0089】

一方、複数のリード 20a の各々は、Y 方向と Z 方向の各々に間隔をおいて設けられ、かつ X 方向に延びるように樹脂体 30 に埋設される。

【0090】

図 23 は、バッキング部材 31 の上面図である。

30

【0091】

前述のように、本実施形態ではリード 20a が変形するのを絶縁性スペーサ 22a で抑制したため、上面 30b に露出したリード 20a の Z 方向のピッチ P_z がばらつき難くなり、ピッチ P_z を均等にすることが可能となる。

【0092】

次に、本実施形態に係るバッキング部材 31 を使用した超音波探触子について説明する。

【0093】

図 24 は、本実施形態に係る超音波探触子の斜視図である。

【0094】

この超音波探触子 40 は、バッキング部材 31 と、樹脂体 30 の上面 30b に配列された複数の圧電素子 41 とを備える。圧電素子 41 は、被検体に向けて超音波を照射したり、被検体で反射した超音波のエコーを受信したりする素子である。

40

【0095】

その圧電素子 41 の上には、被検体と圧電素子 41 との音響インピーダンスの差を吸収するための樹脂製の音響整合層 45 が設けられる。

【0096】

この超音波探触子 40 は、樹脂体 30 の下面 30a 側が配線基板 42 に固着された状態で使用される。

【0097】

50

圧電素子 4 1 で発生した超音波は樹脂体 3 0 で吸音されるため、配線基板 4 2 に不要な超音波が伝搬しない。更に、このように吸音されることで被検体に照射される超音波のパルス幅が短くなり、画像の分解能が向上する。

【 0 0 9 8 】

図 2 5 は、各リード 2 0 a と圧電素子 4 1 との位置関係を示す斜視図である。

【 0 0 9 9 】

図 2 5 に示すように、複数の圧電素子 4 1 の各々はリード 2 0 a ごとに設けられる。リード 2 0 a は、各圧電素子 4 1 と配線基板 4 2 とを電氣的に接続する役割を担っており、これにより圧電素子 4 1 と配線基板 4 2 との間で信号の授受が行われる。

【 0 1 0 0 】

このとき、本実施形態では図 2 3 のようにリード 2 0 a のピッチ P_z のばらつきが抑制されているため、圧電素子 4 1 とリード 2 0 a との位置ずれを抑制することができる。

【 0 1 0 1 】

以上説明した本実施形態によれば、図 2 0 に示したように絶縁性スペーサ 2 2 a で各リード 2 0 a を下から支持すると共に、リード 2 0 a の凸部 2 0 b を絶縁性スペーサ 2 2 a に下から接触させたことで、リード 2 0 a が上下に変形するのを抑制できる。これにより、図 2 3 に示したようにリード 2 0 a のピッチ P_z のばらつきを抑制でき、リード 2 0 a と圧電素子 4 1 とを電氣的に良好に接続して超音波探触子 4 0 の信頼性を向上させることが可能となる。

【 0 1 0 2 】

しかも、上記のようにリード 2 0 a の変形が抑制されることで、Z 方向に隣接するリード 1 0 a 同士が電氣的にショートする危険性が減るため、超音波探触子 4 0 の信頼性を更に向上させることもできる。

【 0 1 0 3 】

次に、本実施形態で使用するリードフレーム 2 0 の製造方法について説明する。

【 0 1 0 4 】

図 2 6 (a) ~ (c) は、本実施形態に係るリードフレーム 2 0 の製造途中の断面図であって、前述の図 1 1 の I - I 線に沿った断面図に相当する。

【 0 1 0 5 】

まず、図 2 6 (a) に示すように、厚さが $150 \mu\text{m}$ 程度の銅板 2 0 w を用意し、その表面 2 0 x と裏面 2 0 y の各々に第 1 のレジストパターン 4 3 と第 2 のレジストパターン 4 4 を形成する。

【 0 1 0 6 】

このうち、第 1 のレジストパターン 4 3 は、製品領域 R において凸部 2 0 b (図 1 1 参照) に対応した島状の平面形状を有すると共に、製品領域 R の外側の銅板 2 0 w を覆う。

【 0 1 0 7 】

また、第 2 のレジストパターン 4 4 は、製品領域 R においてリード 2 0 a (図 1 1 参照) に対応したストライプ状の平面形状を有すると共に、製品領域 R の外側の銅板 2 0 w を覆う。

【 0 1 0 8 】

次に、図 2 6 (b) に示すように、各レジストパターン 4 3 、 4 4 をマスクにしながら銅板 2 0 w をその両面からウエットエッチングし、リード 2 0 a と凸部 2 0 b とを形成する。このとき、第 1 のレジストパターン 4 3 と第 2 のレジストパターン 4 4 の両方で覆われている部分の銅板 2 0 w はエッチングされずに肉厚部 2 0 d となる。

【 0 1 0 9 】

そして、図 2 6 (c) に示すように、各レジストパターン 4 3 、 4 4 を除去し、本実施形態に係るリードフレーム 2 0 を完成させる。

【 0 1 1 0 】

(第 2 実施形態)

第 1 実施形態では、図 2 0 の点線円内に示したように、リード 2 0 a に凸部 2 0 b を設

10

20

30

40

50

け、その凸部 20 b を絶縁性スペーサ 22 a の裏面 22 y に接触させることによりリード 20 a が上方に変形するのを抑制した。これに対し、本実施形態では以下のようにして凸部 20 b を省く。

【0111】

図 27 は、本実施形態に係るリードフレーム 20 の平面図である。

【0112】

なお、図 27 において、第 1 実施形態で説明したのと同じ要素には第 1 実施形態におけるのと同じ符号を付し、以下ではその説明を省略する。

【0113】

第 1 の実施形態と同様に、このリードフレーム 20 は銅板を加工することにより作製され、X 方向に延びる複数のリード 20 a を備える。但し、第 1 実施形態とは異なり、各リード 20 a には凸部 20 b (図 11 参照) が形成されない。

10

【0114】

図 28 は、図 27 の II - II 線に沿う断面図である。

【0115】

図 28 に示すように、製品領域 R の外側のリードフレーム 20 には肉厚部 20 d が形成される。これにより、第 1 実施形態で説明したようにリードフレーム 20 の剛性が高まり、リードフレーム 20 の取り扱いが容易となる。

【0116】

次に、このリードフレーム 20 を用いたバッキング部材の製造方法について説明する。

20

【0117】

図 29 ~ 図 31 は、本実施形態に係るバッキング部材の製造途中の断面図である。

【0118】

なお、図 29 ~ 図 31 において、第 1 実施形態で説明したのと同じ要素には第 1 実施形態におけるのと同じ符号を付し、以下ではその説明を省略する。

【0119】

まず、図 29 に示すように、第 1 実施形態の図 19 の工程と同様に、リードフレーム 20 とスペーサ部材 22 とを交互に複数積層してなる積層体 25 を用意し、その積層体 25 を下部支持板 26 と上部支持板 27 で挟む。

【0120】

点線円内に示すように、この状態では絶縁性スペーサ 22 a の表面 22 x がリード 20 a に下から接触するため、リード 20 a が下に変形するのを絶縁性スペーサ 22 a で抑制することができる。一方、絶縁性スペーサ 22 a の裏面 22 y はその下のリード 20 a と離間した状態となる。

30

【0121】

次に、図 30 に示すように、上部支持板 27 の樹脂注入口 27 a から熱硬化性の樹脂 28 を注入し、加熱温度を 150、加熱時間を 2 時間とする条件で樹脂 28 を熱硬化させることにより樹脂体 30 を形成する。その樹脂 28 として、例えばタングステン粒等のフィラー 29 が添加された熱硬化性のエポキシ樹脂を使用する。

【0122】

このとき、リード 20 a が下に変形するのが絶縁性スペーサ 22 a で規制されているため、樹脂 28 を供給するときの圧力や、樹脂 28 が熱硬化して収縮するときの力によってリード 20 a が下方に変形し難くなり、リード 20 a のピッチ P_z がばらつくのを抑制できる。

40

【0123】

次に、図 31 に示すように、図 21 の工程と同様にして下部支持板 26 と上部支持板 27 との間から積層体 25 を取り出した後、積層体 25 を切断して複数のバッキング部材 31 に個片化する。

【0124】

図 32 は、このバッキング部材 31 を備えた超音波探触子 40 において、各リード 20

50

aと圧電素子41との位置関係を示す斜視図である。

【0125】

図32に示すように、樹脂体30の上面30bには複数のリード20aが露出し、そのリード20aの各々が圧電素子41と電氣的に接続される。このとき、本実施形態では前述のようにリード20aのピッチP_Z(図30参照)のばらつきが抑制されているため、圧電素子41とリード20aとの位置ずれを抑制することができる。

【0126】

以上説明した本実施形態によれば、図30に示したように、絶縁性スペーサ22aの表面22xをリード20aに下から接触させたため、リード20aのピッチP_Zがばらつき難くなる。その結果、リード20aと圧電素子41との位置ずれを抑制することができ、リード20aと圧電素子41とを電氣的に良好に接続して超音波探触子40の信頼性を向上させることができる。

10

【符号の説明】

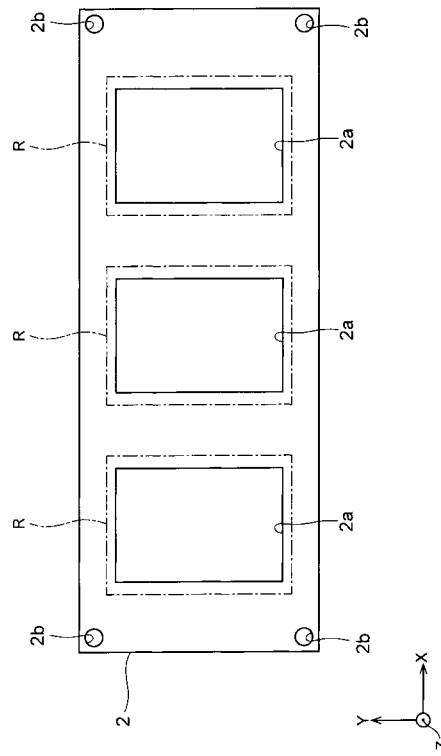
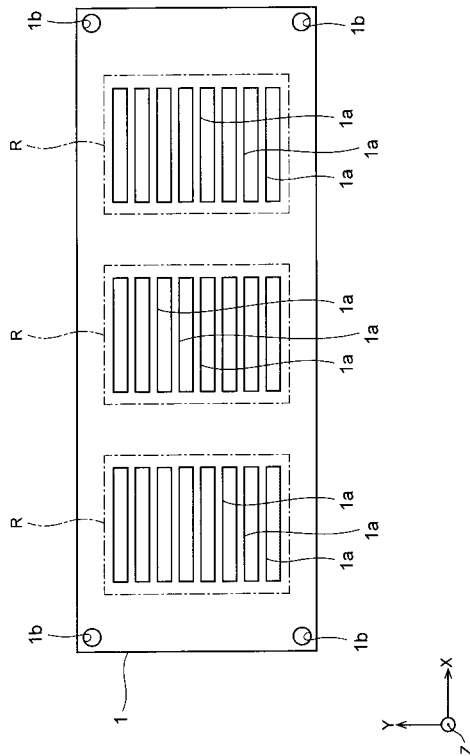
【0127】

1...リードフレーム、1a...リード、1b...孔、2...スペーサ部材、2a...開口、2b...孔、3...積層体、4...下部支持板、4b...孔、5...上部支持板、5a...樹脂注入口、5b...孔、8...樹脂体、8a...下面、8b...上面、10...パッキング部材、15...超音波探触子、16...圧電素子、17...音響整合層、18...配線基板、20...リードフレーム、20a...リード、20b...凸部、20c...孔、20d...肉厚部、20x...表面、20y...裏面、20w...銅板、22...スペーサ部材、22a...絶縁性スペーサ、22b...孔、25...積層体、26...下部支持板、26b...孔、27...上部支持板、27a...樹脂注入口、27b...孔、28...樹脂、29...フィラー、30...樹脂体、30a...下面、30b...上面、30c...側面、31...パッキング部材、40...超音波探触子、41...圧電素子、42...配線基板、43...第1のレジストパターン、44...第2のレジストパターン、45...音響整合層。

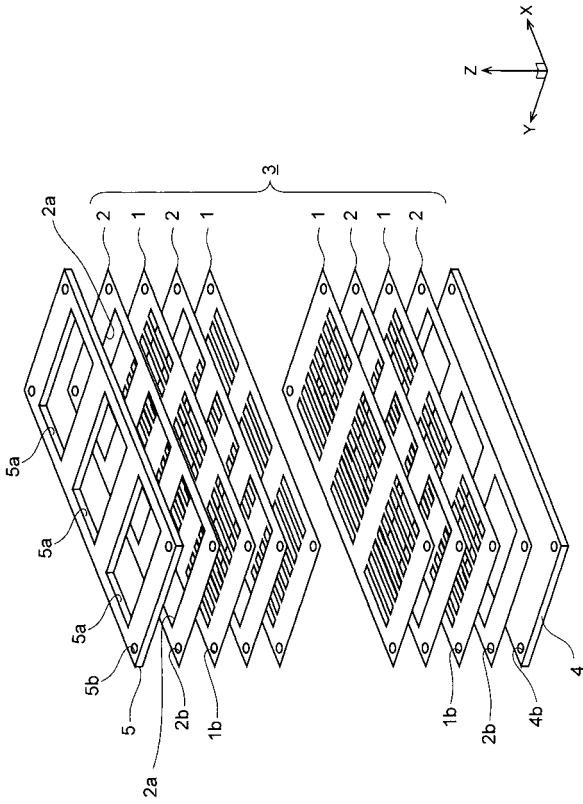
20

【図1】

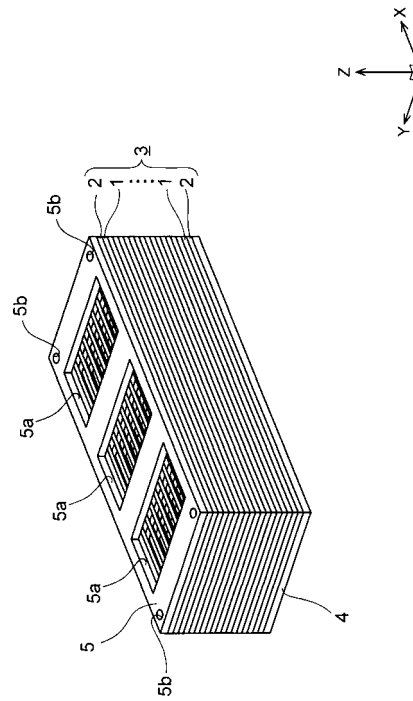
【図2】



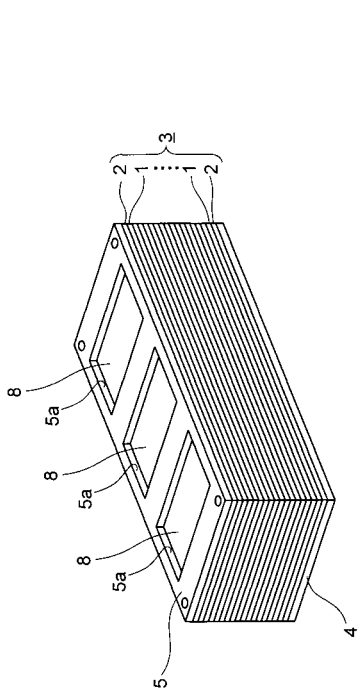
【 図 3 】



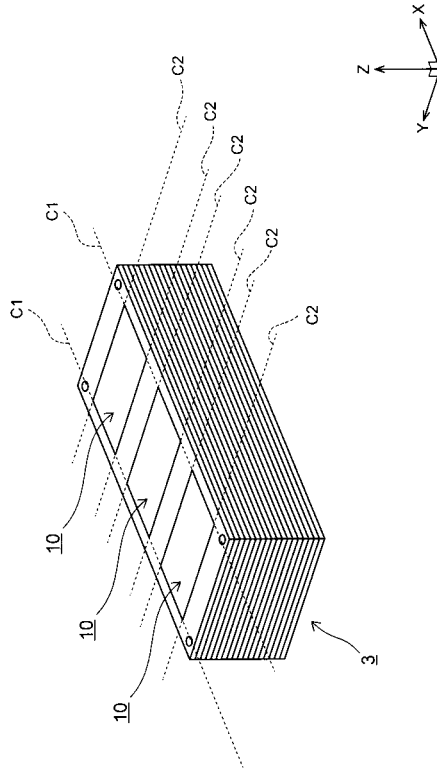
【 図 4 】



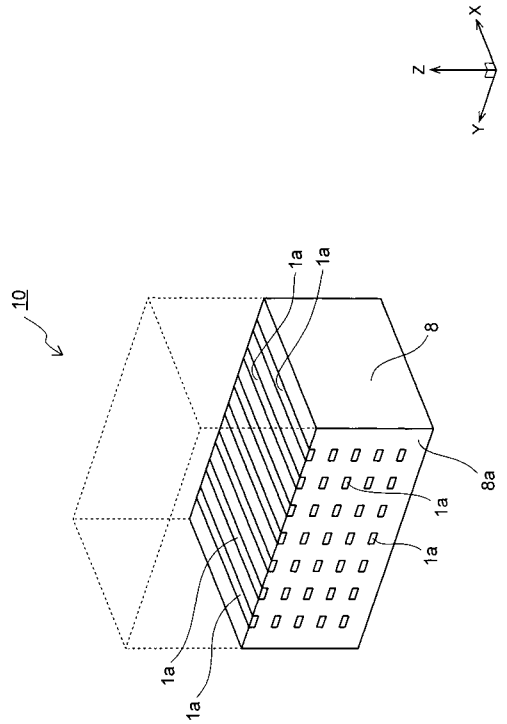
【 図 5 】



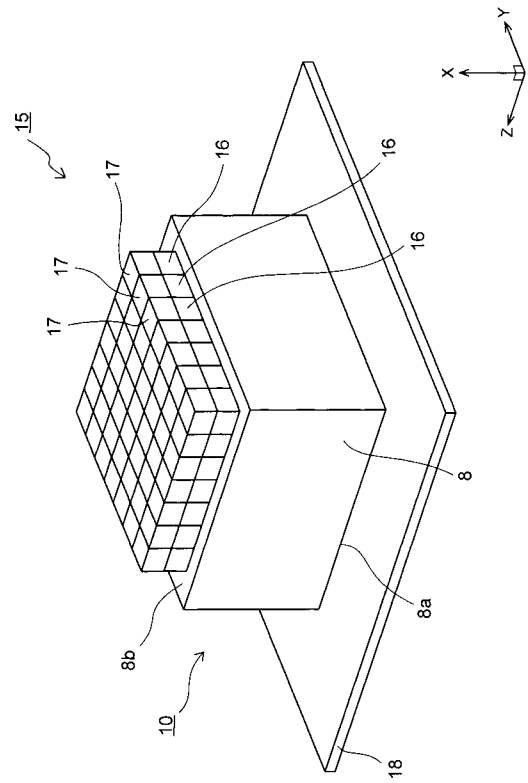
【 図 6 】



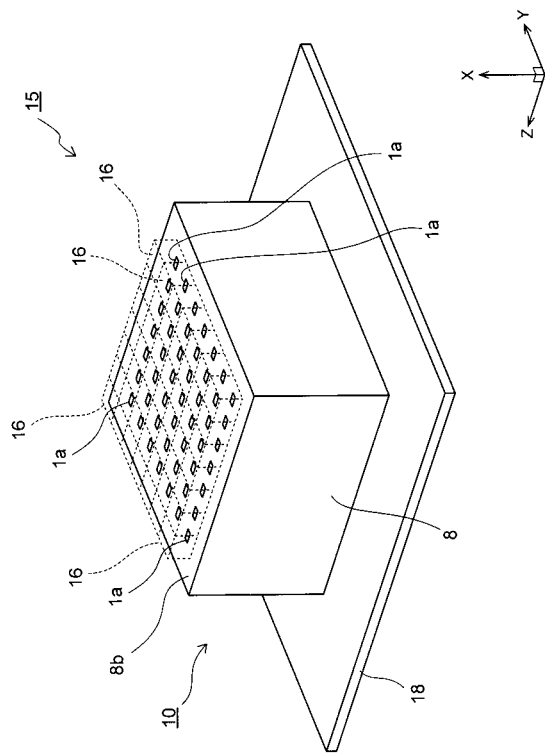
【 図 7 】



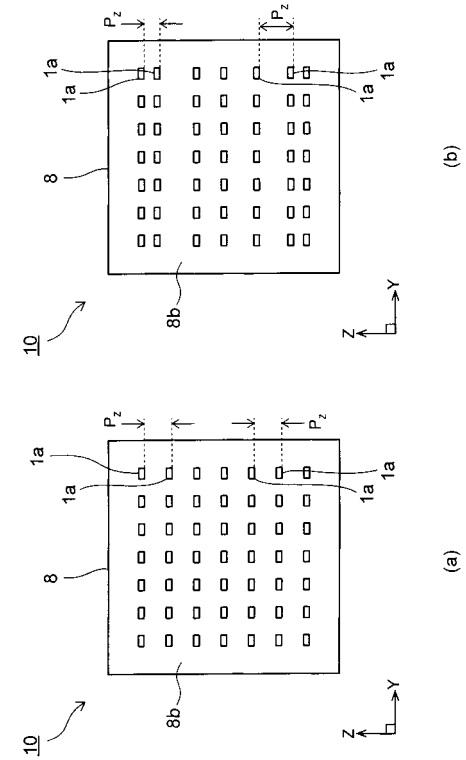
【 図 8 】



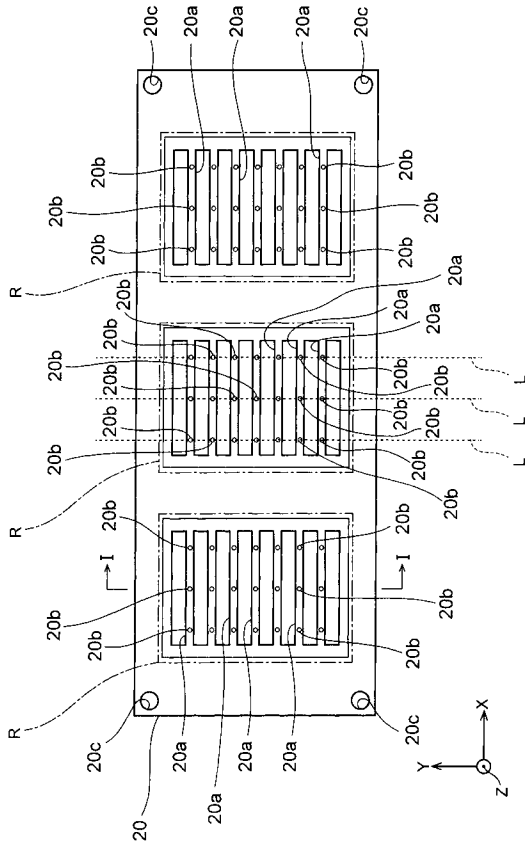
【 図 9 】



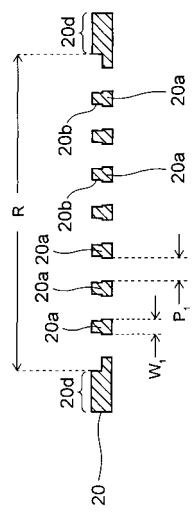
【 図 10 】



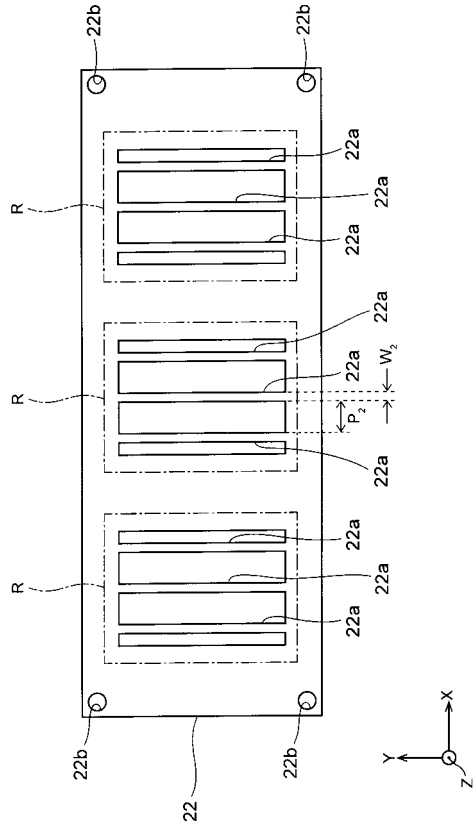
【 図 1 1 】



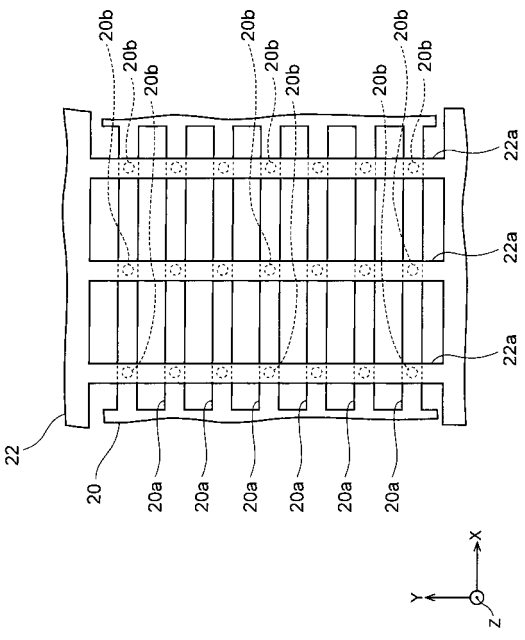
【 図 1 2 】



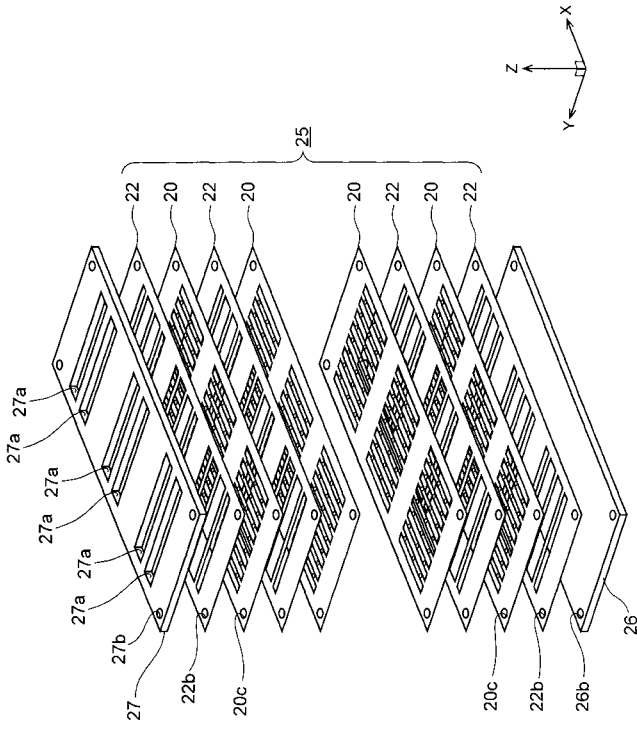
【 図 1 3 】



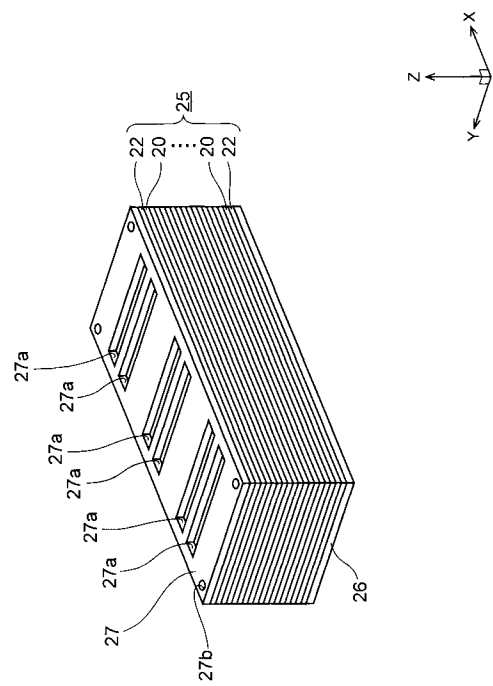
【 図 1 4 】



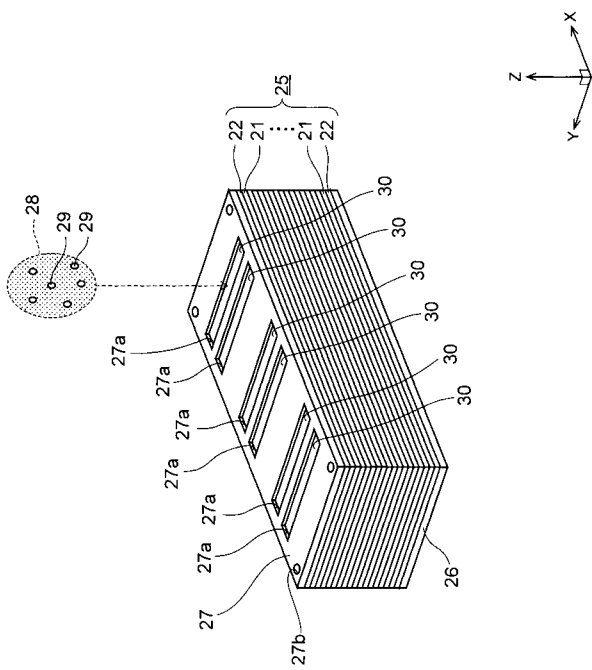
【図 15】



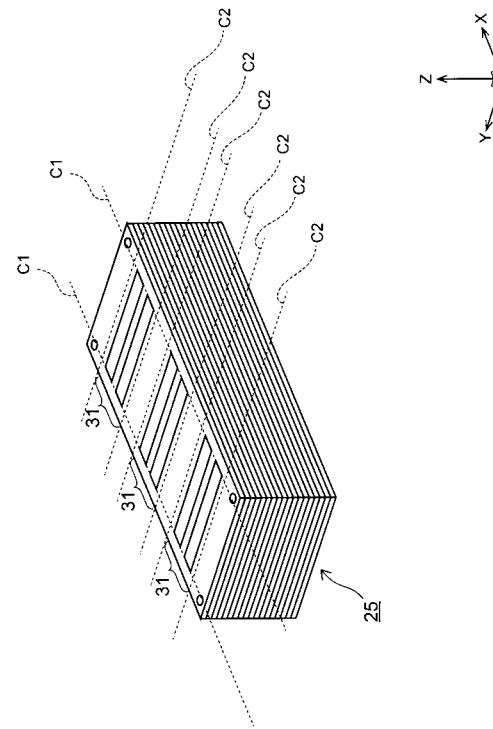
【図 16】



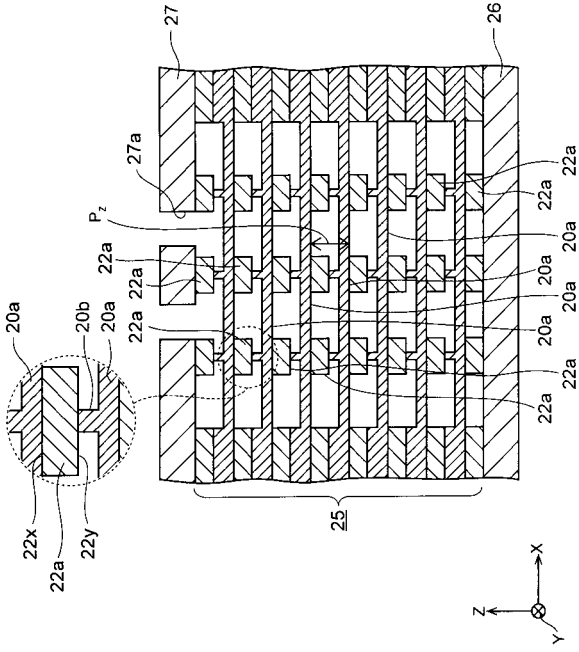
【図 17】



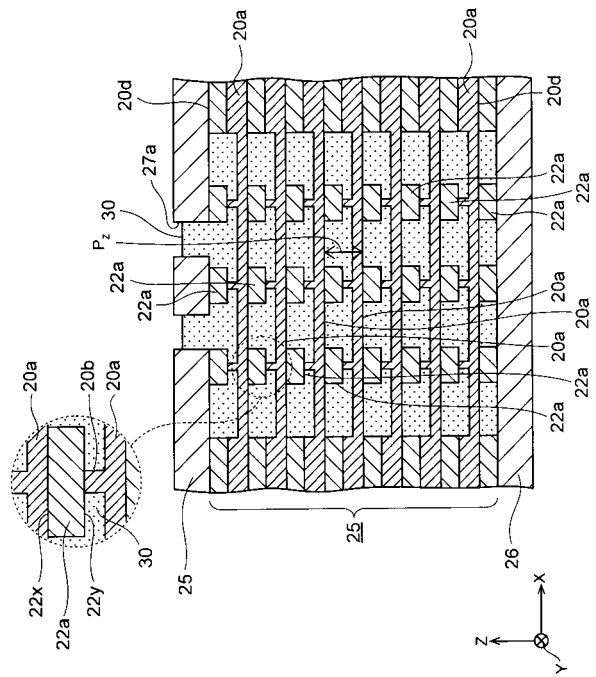
【図 18】



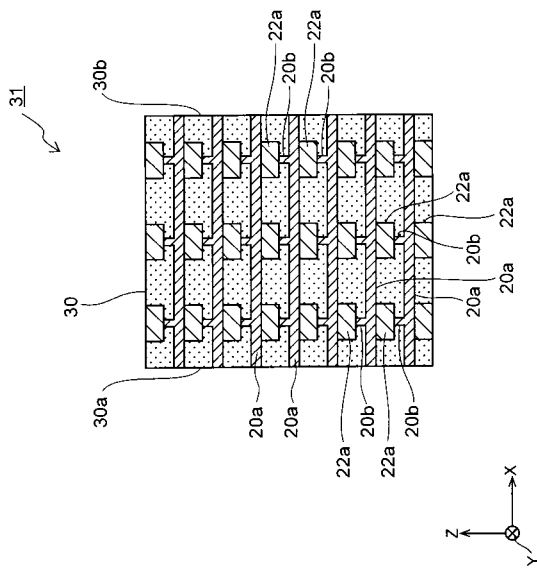
【 図 1 9 】



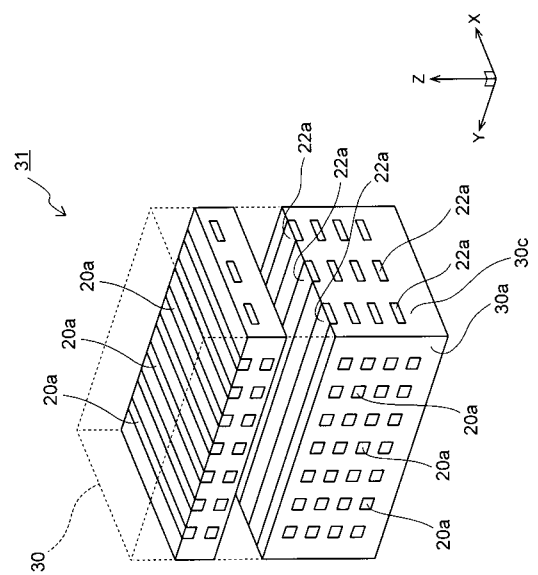
【 図 2 0 】



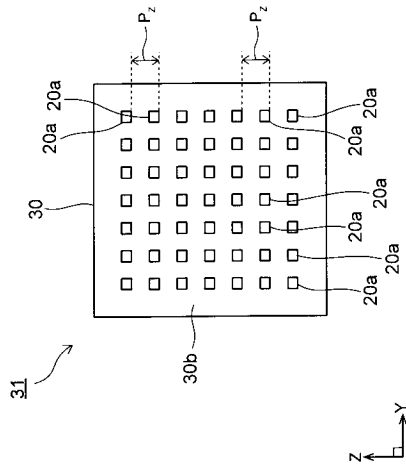
【 図 2 1 】



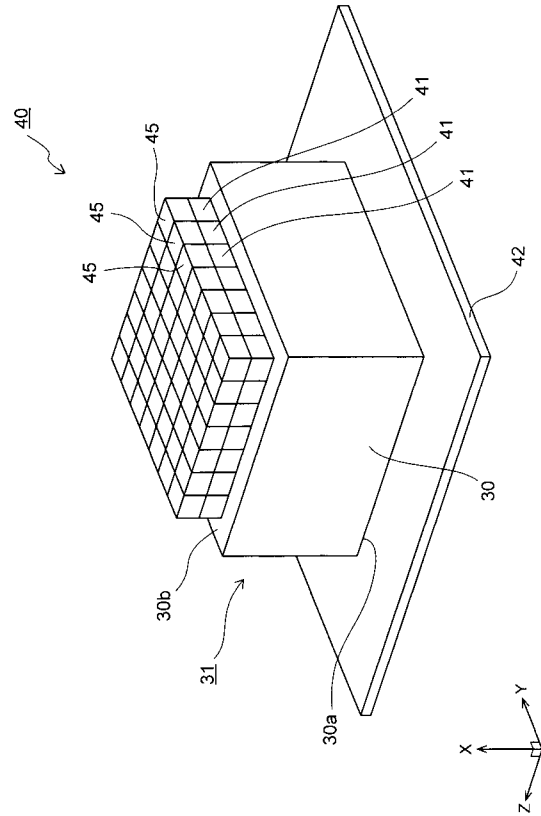
【 図 2 2 】



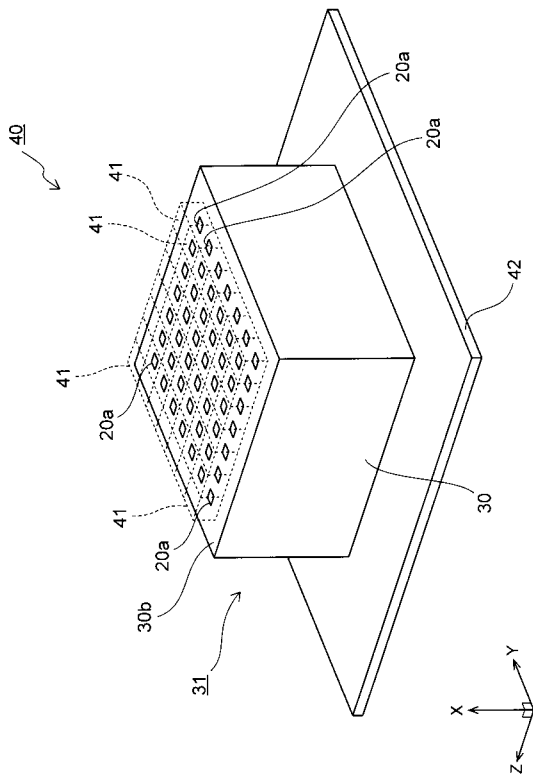
【 図 2 3 】



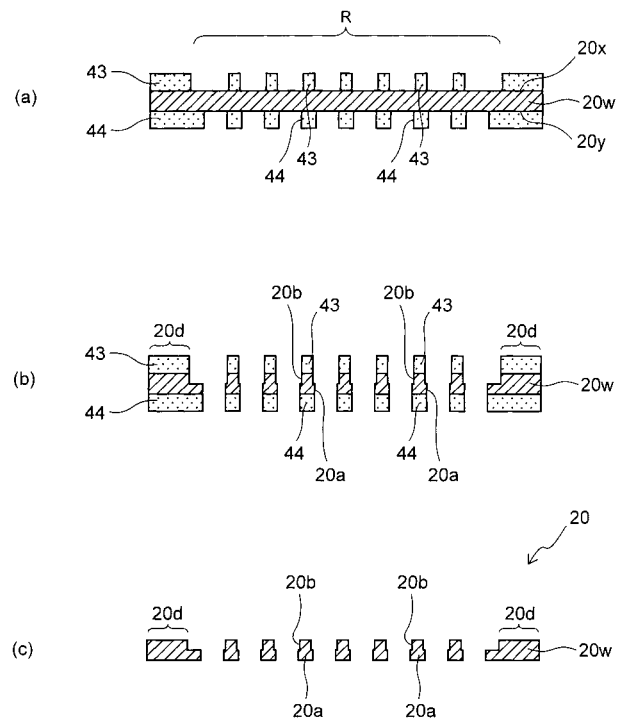
【 図 2 4 】



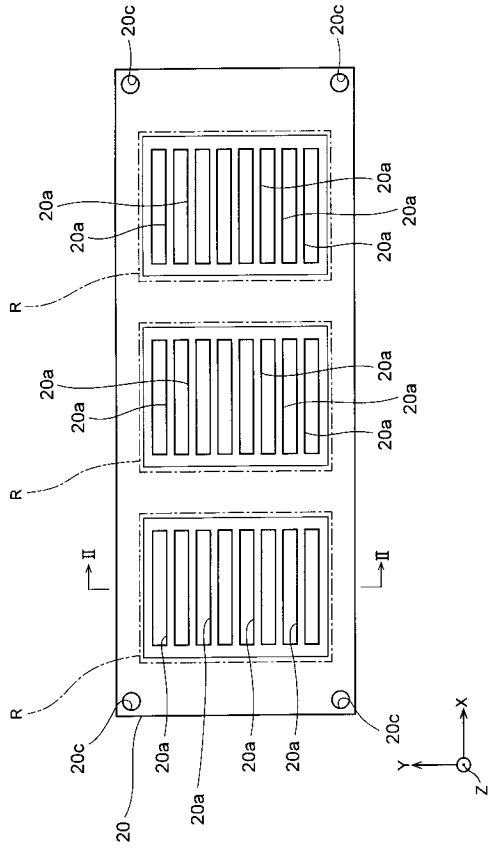
【 図 2 5 】



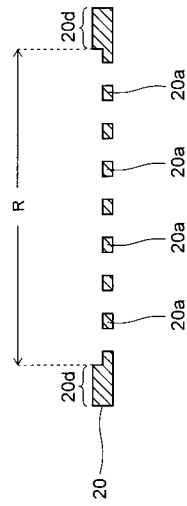
【 図 2 6 】



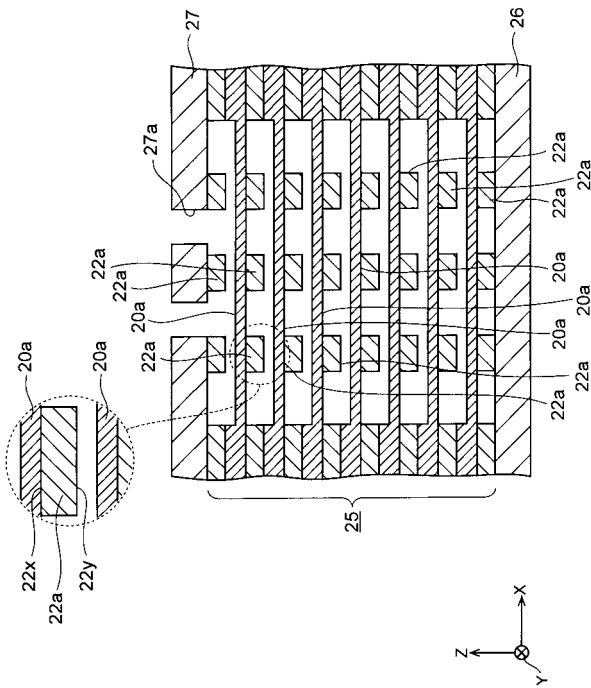
【 図 27 】



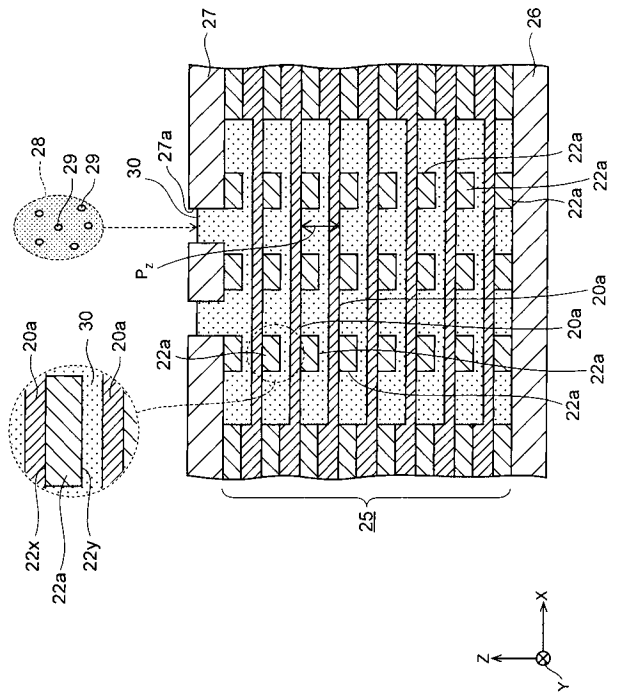
【 図 28 】



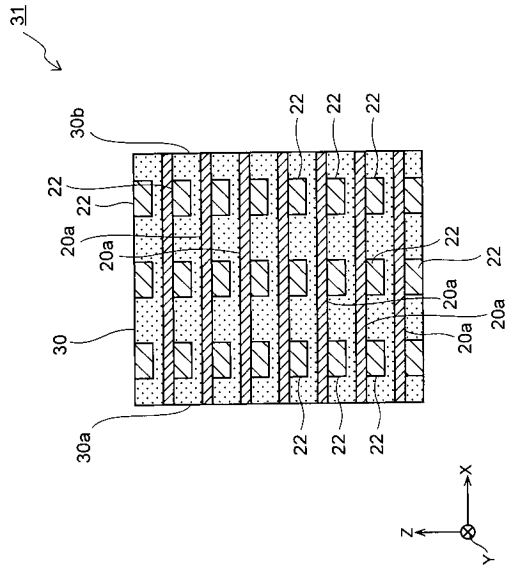
【 図 29 】



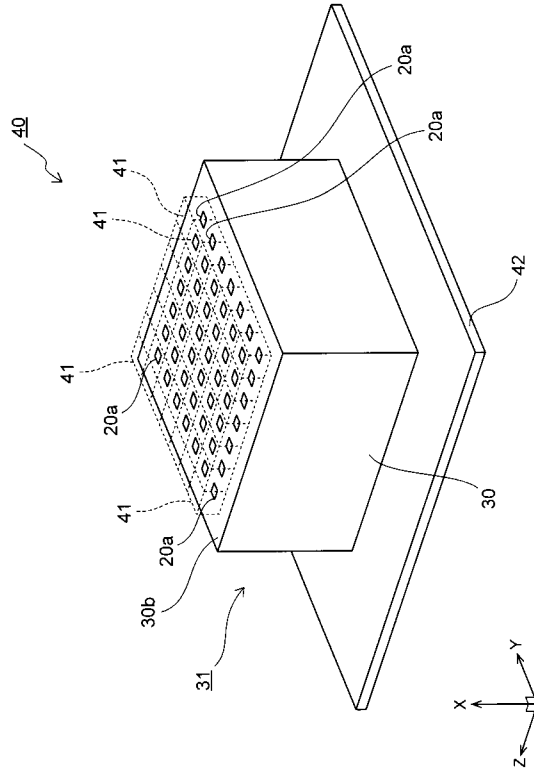
【 図 30 】



【 図 3 1 】



【 図 3 2 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 1 N 29/06

Fターム(参考) 2G047 AA05 BA03 BC10 BC13 BC18 CA01 CB01 DA02 DB02 EA01
EA11 GB02 GB13 GB17 GB23 GB28 GB32 GH07 GH08
4C601 EE01 EE10 GB06 GB19 GB20 GB26 GB30 GB31 GB41
5D019 AA26 BB19 BB28 FF04 GG06 HH03

专利名称(译)	支撑构件，超声波探头以及支撑构件的制造方法		
公开(公告)号	JP2019129511A	公开(公告)日	2019-08-01
申请号	JP2018011897	申请日	2018-01-26
申请(专利权)人(译)	新光电气工业株式会社		
[标]发明人	市川純廣		
发明人	市川 純廣		
IPC分类号	H04R17/00 H04R31/00 A61B8/14 G01N29/24 G01N29/06		
CPC分类号	A61B8/4272 A61B8/4483 B06B1/0685 A61B8/4444 H04R17/00		
FI分类号	H04R17/00.330.J H04R17/00.330.H H04R31/00.330 A61B8/14 G01N29/24 G01N29/06		
F-TERM分类号	2G047/AA05 2G047/BA03 2G047/BC10 2G047/BC13 2G047/BC18 2G047/CA01 2G047/CB01 2G047/DA02 2G047/DB02 2G047/EA01 2G047/EA11 2G047/GB02 2G047/GB13 2G047/GB17 2G047/GB23 2G047/GB28 2G047/GB32 2G047/GH07 2G047/GH08 4C601/EE01 4C601/EE10 4C601/GB06 4C601/GB19 4C601/GB20 4C601/GB26 4C601/GB30 4C601/GB31 4C601/GB41 5D019/AA26 5D019/BB19 5D019/BB28 5D019/FF04 5D019/GG06 5D019/HH03		
代理人(译)	伊藤忠彦 冈本圭造 二阶堂裕		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了提供可以提高可靠性的衬底部件，超声波探头以及衬底部件的制造方法。解决方案：衬底部件31包括具有彼此面对的下表面30a和上表面30b的树脂体30，多个引线20a从下表面30a朝向上表面30b沿第一方向X延伸，并隔开间隔地埋在树脂体30中，在相邻的引线20a之间设置有沿第二方向Y交叉的多个绝缘间隔件22a。第一方向X，并与导线20a接触。选择绘制：图22

