

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3589169号
(P3589169)

(45) 発行日 平成16年11月17日(2004.11.17)

(24) 登録日 平成16年8月27日(2004.8.27)

(51) Int.Cl.⁷

F I

H 0 4 R 17/00

H 0 4 R 17/00 3 3 2 B

A 6 1 B 8/00

H 0 4 R 17/00 3 3 0 H

G 0 1 N 29/24

A 6 1 B 8/00

G 0 1 S 7/521

G 0 1 N 29/24

G 0 1 S 7/52

A

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-286729 (P2000-286729)
 (22) 出願日 平成12年9月21日 (2000.9.21)
 (65) 公開番号 特開2002-101496 (P2002-101496A)
 (43) 公開日 平成14年4月5日 (2002.4.5)
 審査請求日 平成14年3月11日 (2002.3.11)

(73) 特許権者 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100097445
 弁理士 岩橋 文雄
 (74) 代理人 100103355
 弁理士 坂口 智康
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (72) 発明者 足立 明久
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 佐藤 利春
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波を送受信する前面側とその前面側に対向する背面側の2つの方向に電極を有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負荷材と、前記複数の圧電体の背面側の電極と電気接続が可能で前記背面負荷材内部を貫通して配置された複数の信号線と、前記複数の信号線の各々を電磁的にシールドする複数のシールド部と、前記背面負荷材の圧電体と反対面側に設けられ前記複数のシールド部と固定接続される背面グラウンド体とを有する超音波探触子。

【請求項2】

超音波を送受信する前面側とその前面側に対向する背面側の2つの方向に電極を有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負荷材と、前記複数の圧電体の背面側の電極と電気接続が可能で前記背面負荷材内部を貫通して配置された複数の信号線と、前記複数の信号線の各々を電磁的にシールドする複数のシールド部とを備え、前記シールド部は前記背面負荷材の内部に格子状に配置されている超音波探触子。

【請求項3】

背面負荷材の圧電体と反対面側に設けられ複数のシールド部と固定接続される背面グラウンド体を有する請求項2に記載の超音波探触子。

【請求項4】

背面負荷材の少なくとも側壁面は導電性を有する請求項1または2に記載の超音波探触子。

。

【請求項 5】

1つの圧電体に対し2つ以上の信号線が接続された請求項1から3のいずれかに記載の超音波探触子。

【請求項 6】

シールド部は導電性を有する弾性体である請求項2記載の超音波探触子。

【請求項 7】

複数のシールド部を取り付けた背面グラウンド体を背面負荷材作成治具に配置する工程と、前記シールド部内に信号線を挿入配置する工程と、前記背面負荷材作成治具内部にゴム系材料を注入硬化し前記シールド部を内部に包含する背面負荷材を作成する工程と、前記背面負荷材を前記背面負荷材作成治具から取り外す工程と、前記背面負荷材の背面グラウンド体と対向する端面を平滑化して、前記信号線の端面を露出させる工程と、前記背面負荷材の信号線端面が露出した面に圧電体を接着する工程と、前記圧電素子と前記背面負荷材の一部を前記信号線に基づく間隔で切断し複数の電氣的に独立にする素子を製作する工程と、前記複数の圧電素子の背面負荷材と対向する面に一体の共通電極を接着する工程とを有することを特徴とする超音波探触子の製造方法。

10

【請求項 8】

シールド部形成金型を背面負荷材作成治具に配置する工程と、前記シールド部形成金型によって複数の信号線を所望の間隔で配置する工程と、前記背面負荷材作成治具内部にエポキシ系樹脂材料を注入し熱硬化し前記信号線を内部に包含する背面負荷材を製作する工程と、前記シールド部形成金型を前記背面負荷材から取り外す工程と、前記シールド部形成金型の取り外された部分に導電性の弾性体を流し込んで前記複数の信号線の一つ一つをシールドする格子状のシールド部を形成する工程と、前記シールド部の露出面側に背面グラウンド体を接着する工程と、前記背面負荷材を前記背面負荷材作成治具から取り外す工程と、前記背面負荷材の背面グラウンド体と対向する端面を平滑化して、前記信号線の端面を露出させる工程と、前記背面負荷材の信号線端面が露出した面に圧電体を接着する工程と、前記圧電素子と前記背面負荷材の一部を前記信号線に基づく間隔で切断し複数の電氣的に独立にする素子を製作する工程と、前記複数の圧電素子の背面負荷材と対向する面に一体の共通電極を接着する工程とを有することを特徴とする超音波探触子の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】**【0001】**

30

【発明の属する技術分野】

本発明は、医療用の超音波診断装置、工業用の探傷装置、民生用の魚群探知器などの超音波計測装置に用いる超音波探触子に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来この種の超音波探触子は、特開平7-131895号に記載されたものが知られている。この超音波探触子の構造は図15に示されているように、信号線28は背面負荷材27の内部を貫通し、溝30で複数の分割された圧電体26の背面の電極と導電性接着剤29を介して電氣的に接続され、圧電体26の送受波面の電極は共通電極31に接続されている。

40

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来の超音波探触子では信号線が背面負荷材の内部を通る構造としていたため、

(1) 外部からのノイズを拾いやすい

(2) 不要輻射を放射しやすい

(3) 複数の圧電体を備える場合、信号線間でクロストークが発生しやすい等の課題を有していた。

【0004】

本発明は上記課題を解決するもので、信号線の周囲にシールド部を設けることにより、外

50

部ノイズの影響や信号線からの信号漏れを低減することを目的としている。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために本発明は、超音波を送受信する前面側とその前面側に対向する背面側の2つの方向に電極を有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負荷材と、前記複数の圧電体の背面側の電極と電気接続が可能で前記背面負荷材内部を貫通して配置された複数の信号線と、前記複数の信号線の各々を電磁的にシールドする複数のシールド部と、前記背面負荷材の圧電体と反対面側に設けられ前記複数のシールド部と固定接続される背面グランド体とを有するものである。

【 0 0 0 6 】

上記発明によれば、信号線の周囲にシールド部が有るため、信号線で外部ノイズを受信することが妨げられるため、受信信号のS/Nが向上できるうえ、信号線から漏れた電磁波が外部に放射されることも妨げるため、不要輻射やクロストークを低減することができる。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

本発明の第1の実施形態は、超音波を送受信する前面側とその前面側に対向する背面側の2つの方向に電極を有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負荷材と、前記複数の圧電体の背面側の電極と電気接続が可能で前記背面負荷材内部を貫通して配置された複数の信号線と、前記複数の信号線の各々を電磁的にシールドする複数の
シールド部と、前記背面負荷材の圧電体と反対面側に設けられ前記複数のシールド部と固定接続される背面グランド体とを有する超音波探触子であり、外部ノイズの影響や不要
輻射を低減することができるという作用を有する。

【 0 0 0 8 】

本発明の第2実施形態は、超音波を送受信する前面側とその前面側に対向する背面側の2つの方向に電極を有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負荷材と、前記複数の圧電体の背面側の電極と電気接続が可能で前記背面負荷材内部を貫通して配置された複数の信号線と、前記複数の信号線の各々を電磁的にシールドする複数の
シールド部とを備え、前記シールド部は前記背面負荷材の内部に格子状に配置されている
超音波探触子であり、外部ノイズの影響や不要輻射を低減することができるという作用を
有する。

【 0 0 0 9 】

本発明の第3の実施形態は、好ましくは前記背面負荷材の少なくとも側壁面は導電性を有する超音波探触子であり、簡易な構成で外部ノイズの影響や不要輻射を低減することができるという作用を有する。

【 0 0 1 0 】

本発明の第4の実施形態は、好ましくは背面負荷材の少なくとも側壁面は導電性を有する超音波探触子であり、信号線に対して2重のシールド効果により外部ノイズの影響や不要輻射をさらに低減することができるという作用を有する。

【 0 0 1 1 】

本発明の第5の実施形態は、好ましくは1つの圧電体に対し2つ以上の信号線が接続された超音波探触子であり、圧電体と信号線の接続の信頼性が向上できるという作用を有する。

【 0 0 1 2 】

本発明の第6の実施形態は、好ましくは複数の圧電体を備え、1つの圧電体に対し少なくとも1つの信号線が接続され、1つの圧電体に接続されたすべての信号線の周囲に1つのシールド部を有する超音波探触子であり、信号線間のクロストークが低減できるという作用を有する。

【 0 0 1 3 】

本発明の第7の実施形態は、好ましくは信号線とシールド部は一体化された同軸線である

10

20

30

40

50

超音波探触子であり、背面負荷材、信号線、シールド部の組み立てが容易となるという作用を有する。

【0014】

本発明の第8の実施形態は、好ましくは背面負荷材内部で複数のシールド部が電氣的に接続された超音波探触子であり、外部ノイズの影響や不要輻射をさらに低減することができるという作用を有する。

【0015】

本発明の第9の実施形態は、好ましくはシールド部は導電性を有する弾性体である超音波探触子であり、シールド部での超音波の反射が低減でき、受信信号のS/Nがさらに向上できるという作用を有する。

10

【0016】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。なお図面中で同一符号を付しているものは同一なものであり、詳細な説明は省略する。

【0017】

(実施の形態1)

図1は本発明の一実施の形態の超音波探触子の一部を分解した斜視図である。図1において、1は超音波探触子、2は溝3で分割されたアレイ状に配列された圧電体、4は背面負荷材、5は背面負荷材4を貫通して配置された信号線、6は信号線5の周囲に配置された円筒シールド体、7は円筒シールド体6に接続された背面グランド体、8は圧電体2の送受波面電極2aに接続する共通電極である。

20

【0018】

まず、周波数が2.5MHz、素子数が縦64素子、横64素子の2次元アレイプロブを構成する超音波探触子1の組立方法について、図1から図5を用いて説明する。ただし説明に用いる図には、縦64素子、横64素子のうちの一部の構成のみを概略構成として示した。

【0019】

図2に示すように、直径0.2mmの穴が開けられた銅板製の背面グランド体7に対し銅製の円筒で作られた円筒シールド体6を、隣接する円筒シールド体6が互いに接触しないよう、かつほぼ垂直となるよう取り付け作成する。

【0020】

図3(a)に示すように、円筒シールド体6を取り付けた背面グランド体7を円筒シールド体6が下側となるよう背面負荷材作成治具10に配置する。ここで用いる背面負荷材作成治具10の深さは円筒シールド体6の長さよりも若干程度長いものとする。

30

【0021】

図3(b)に示すように、樹脂基盤からなる信号線取付板9に設けた直径0.05mmの穴11と円筒シールド体6がほぼ同心円となるよう、信号線取付板9を背面グランド体7にエポキシ系接着剤で接着固定する。

【0022】

図3(c)に示すように、信号線5は穴11から挿入し、その先端は背面負荷材作成治具10まで到達させ、背面負荷材作成治具10に対しほぼ垂直となるように配置する。

40

【0023】

すべての穴11に信号線5を配置した後、信号線5は信号線取付板9にエポキシ系接着剤で接着固定する。このとき信号線5は円筒シールド体6、背面グランド体7に接触させない。図示していない背面負荷材注入口より、背面負荷材作成治具10内部に、鉄粉など減衰媒体を含有させたゴム系材料12を注入し、ゴム系材料12を硬化させて背面負荷材4を作成する。

【0024】

信号線取付板9から突き出した信号線5の長さを調整した後、背面負荷材作成治具10から背面負荷材4を取り外す。背面負荷材4の上端面13は必要に応じて切削、研磨加工等により整形する。このとき上端面13に対し信号線5の端面14がほぼ同一平面上に構成

50

されるように、背面負荷材 4 を整形するほうが好ましい。

【0025】

圧電体 2 をエポキシ系接着剤で背面負荷材 4 の上端面 13 上に接着固定し、圧電体 2 の背面電極 2b と信号線 5 の電氣的接続も同時に行う。たとえばダイシングソーなどの素子分割装置で縦 64 素子、横 64 素子となるよう、圧電体 2 の上方から背面負荷材 4 の一部にまで到達する深さの溝 3 を格子状に設け圧電体 2 を分割する。

【0026】

圧電体 2 の送受波面電極 2a に銅箔からなる共通電極 8 をエポキシ系接着剤を用いて接着し、分割された圧電体 2 のすべての送受波面電極 2a の電氣的接続を行い、超音波探触子 1 を組み立てる。この組み立てた超音波探触子 1 に図示していない接続用コネクタや信号伝達用ケーブル等を接続し、超音波プローブを構成する。

10

【0027】

次に超音波探触子 1 の動作、作用について説明する。信号線 5 を介して横方向、縦方向分割された圧電体 2 を駆動して超音波を送信し、被測定対象部からの反射信号を再び圧電体 2 で受信する。このときそれぞれの圧電体 2 を駆動するタイミングや同時に駆動する圧電体 2 の素子数を制御することにより、超音波ビームを制御する。

【0028】

駆動信号は数十 V から百数十 V 程度と高い電圧のため、信号線 5 を伝播するときに電磁波が生じ隣接する信号線 5 で受信され、受信された電磁波から発生した漏れ信号と駆動信号の合成信号により隣接した圧電体 2 は駆動される可能性がある。

20

【0029】

このように合成信号により圧電体 2 が駆動されてしまうと、所望の超音波ビーム制御が困難となる。これに対し超音波探触子 1 では信号線 5 の外側に円筒シールド体 6 が設けられているため、円筒シールド体 6 のシールド効果により電磁波が漏れにくい構成となっている。

【0030】

このため駆動信号に対し隣接した信号線 5 からの電磁波の干渉を受けることが少なくなり、所望の超音波ビーム制御が可能となる。またすべての円筒シールド体 6 は背面グランド体 7 に接続されているため、すべての円筒シールド体 6 の接地を容易に行うことができる。

30

【0031】

なお本実施の形態では、1 本の円筒シールド体 6 に 1 本の信号線 5 を配置しているが、圧電体 2 との電氣的接続の信頼性を向上するため図 6 に示すように 1 個の円筒シールド体に 2 本以上の信号線 5 を配置しても構わない。

【0032】

また信号線 5 と同心円状に円筒シールド体 6 を配置する構成としたが、同軸ケーブルやセミリジットケーブルのように信号線 5 と円筒シールド体 6 が一体となったケーブルを用いても構わない。

【0033】

(実施の形態 2)

40

以下、本発明の一実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図 7 は本実施の形態の超音波探触子の一部を分解した斜視図である。1 は超音波探触子、2 は溝 3 で分割されたアレイ状に配列された圧電体、4 は背面負荷材、5 は背面負荷材 4 を貫通して配置された信号線、7 は背面グランド体、8 は圧電体 2 の送受波面電極 2a に接続する共通電極で、以上は図 1 の構成と同様なものである。図 1 の構成と異なるのは、信号線 6 の周囲に導電性を有する弾性体からなるシールド部 15 を格子状に配置した点である。

【0034】

実施の形態 1 と同様に、周波数が 2 . 5 MHz、素子数が縦 64 素子、横 64 素子の 2 次元アレイプローブを構成する超音波探触子 1 の組立方法について図 7 から図 9 を用いて説明する。ただし説明に用いる図には縦 64 素子、横 64 素子のうちの一部の構成のみを概

50

略構成として示した。

【0035】

図8に示すような直径0.2mm程度の穴18を設けたシールド部形成金型16を例えば真ちゅうブロックから切削加工にて作成する。

【0036】

図9(a)に示すように、シールド部作成金型16の溝形成部19を下向きに背面負荷材作成治具10に配置する。ここで用いる背面負荷材作成治具10の深さは、溝形成部19の高さよりも若干程度深いものとする。

【0037】

図9(b)に示すように、信号線5はシールド部形成金型16の台座17に設けた穴18から挿入し、その先端は背面負荷材作成治具10まで到達させ、背面負荷材作成治具10に対しほぼ垂直となるように配置する。すべての穴18に信号線5を配置した後、図示していない背面負荷材注入口より背面負荷材作成治具10内部に、ガラス中空球体からなる減衰媒体を含有させたエポキシ系樹脂材料20を注入し、エポキシ系樹脂材料20を熱硬化する。

【0038】

シールド部作成金型16を取り外し、溝形成部19により作られた空間に例えば導電性を有するシリコンゴムからなる弾性体21を流し込んで、格子状のシールド部15を形成する。

【0039】

図9(c)に示すように、背面グランド体7をシールド部15と電氣的接触が可能となるようエポキシ系接着剤で接着固定し、その上に信号線取付板9を背面グランド体7にエポキシ系接着剤で接着固定する。信号線取付板9の穴11と信号線5はエポキシ系接着剤で固定する。このとき信号線5と背面グランド体7は接触させない。

【0040】

信号線取付板9から突き出した信号線5の長さを調整した後、背面負荷材作成治具10から背面負荷材4を取り外す。これ以降の超音波探触子の組立方法、動作・作用は実施の形態1と同様なので省略する。

【0041】

シールド部15を弾性体21で形成したため、圧電体2から背面負荷材4に放射された超音波がシールド部15で反射される量が低減できるので、超音波の送受信信号に対する後方反射の影響が低減できる。

【0042】

なお本実施の形態では、信号線6の周囲に導電性を有するシールド部15を格子状に配置する構成としたが、上記条件に限定されるわけではなく、図10に示すようなアルミ薄板からなるハニカム構造体22を背面グランド体7に接続する構成でも構わない。

【0043】

またシールド部15を形成するためにシールド部作成金型16を用いた工法としたが、上記工法に限定されるわけではなく、ダイシングソーのような分割装置で溝を形成しシールド部15を設けても構わない。

【0044】

またシールド部15を背面グランド体7に接続する構成としたが、背面グランド体7を用いない構成にしても構わない。

【0045】

またシールド部作成金型16の溝形成部19はすべて接続された構成としたが、図11に示すような溝形成部23a、23bを設けることにより2つの独立したシールド部を備えることが可能となり、Bモードとドップラモードの2つの異なる計測が同時に行えるようになる。

【0046】

(実施の形態3)

10

20

30

40

50

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照しながら説明する。図 1 2 は本実施の形態の超音波探触子の一部を分解した斜視図である。1 は超音波探触子、2 は溝 3 で分割されたアレイ状に配列された圧電体、4 は背面負荷材、5 は背面負荷材 4 を貫通して配置された信号線、8 は圧電体 2 の送受波面電極 2 a に接続する共通電極、9 は信号線取付板で、以上は図 1 の構成と同様なものである。図 1 の構成と異なるのは、背面シールド体 7 と信号線 6 の周囲にシールド部を設けていない点である。

【0047】

実施の形態 1 と同様に、周波数が 2 . 5 M H z、素子数が縦 6 4 素子、横 6 4 素子の 2 次元アレイプロ - ブを構成する超音波探触子 1 の組立方法について図 1 2、図 1 3 を用いて説明する。ただし説明に用いる図には縦 6 4 素子、横 6 4 素子のうちの一部の構成のみを概略構成として示した。図 1 3 (a) に示すように信号線取付板 9 を背面負荷材作成治具 1 0 に配置する。図 1 3 (b) に示すように、信号線 5 は穴 1 1 から挿入し、その先端は背面負荷材作成治具 1 0 まで到達させ、背面負荷材作成治具 1 0 に対しほぼ垂直となるように配置する。

【0048】

すべての穴 1 1 に信号線 5 を配置した後、信号線 5 は信号線取付板 9 にエポキシ系接着剤で接着固定する。図示していない背面負荷材注入口より背面負荷材作成治具 1 0 内部に、鉄粉など電波吸収体を含む電波吸収材料 2 4 を注入し、電波吸収材料 2 4 を硬化させて背面負荷材 4 を作成する。これ以降の超音波探触子の組立方法、動作・作用は実施の形態 1 と同様なので省略する。

【0049】

背面負荷材 4 は電波吸収材料 2 4 で構成されたため、信号線 5 から放射される電磁波が隣接する信号線 5 で受信されたり、空中に浮遊する電磁波ノイズを信号線 5 で受信することが防止できるので、非常に簡単な構成でクロストークの低減や S / N の向上を図ることができる。

【0050】

(実施の形態 4)

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照しながら説明する。図 1 4 は本実施の形態の超音波探触子の一部を分解した斜視図である。1 は超音波探触子、2 は溝 3 で分割されたアレイ状に配列された圧電体、4 は背面負荷材、5 は背面負荷材 4 を貫通して配置された信号線、6 は信号線 5 の周囲に配置された円筒シ - ルド体、8 は圧電体 2 の送受波面電極 2 a に接続する共通電極で、以上は図 1 の構成と同様なものである。図 1 の構成と異なるのは、背面負荷材 4 の側壁面に導電性を有する側壁シールド体 2 5 を設けた点である。

【0051】

実施の形態 1 と同様に、周波数が 2 . 5 M H z、素子数が縦 6 4 素子、横 6 4 素子の 2 次元アレイプロ - ブを構成する超音波探触子 1 の組立方法について図 1 4 を用いて説明する。ただし説明に用いる図には縦 6 4 素子、横 6 4 素子のうちの一部の構成のみを概略構成として示した。

【0052】

実施の形態 1 と同様に背面負荷材 4 を組み立てた後、背面負荷材 4 のすべての側壁面 (4 面) に例えば厚みが 0 . 2 m m の銅箔からなる側壁シールド体 2 5 を図 1 4 のようにエポキシ系接着剤で接着固定する。このとき側壁シールド体 2 5 は、圧電体 2 の背面電極 2 b と図示されていない背面シールド体 7 には接触しないように構成する。

【0053】

このように側壁シールド体 2 5 と背面シールド体 7 を設けることにより、背面負荷材 4 は導体でほぼ外周を覆われるため、信号線 5 からの不要輻射の低減や信号線 5 への空中を浮遊する電磁波ノイズの影響を低減可能となる。

【0054】

なお本実施の形態では、背面負荷材 4 の側壁面に銅箔からなる側壁シールド体 2 5 を設け

10

20

30

40

50

るとしたが、上記条件に限定されるわけではなく、導電性のゴムを接着したり導電性を有する塗料を塗布しても構わない。

【 0 0 5 5 】

また信号線 5 の周囲に円筒シールド体 6 を設けるとしたが、背面負荷材 4 を電波吸収材料で作成するなら、円筒シールド体 6 を設ける必要はない。

【 0 0 5 6 】

なお本実施の形態 1 ~ 4 では、周波数が 2 . 5 M H z、素子数が縦 6 4 素子、横 6 4 素子の 2 次元アレイプロ - ブを構成する超音波探触子としたが、上記条件に限定されるわけではなく、周波数、縦・横の素子数を必要に応じて変更しても構わない。

【 0 0 5 7 】

また背面負荷材の作成工法、使用する材料、寸法を示したが、上記条件に限定されるわけではなく、同等の機能が得られるならばどのような工法、材料、寸法を選択しても構わない。

【 0 0 5 8 】

またダイシングソーを用いて圧電体の上方から背面負荷材の一部にまで到達する深さの溝を格子状に設け圧電体を分割するとしたが、圧電体と樹脂からなる複合圧電体を用いる場合は溝を格子状に設ける必要はなく、圧電体に適した工法を選択すればよい。

【 0 0 5 9 】

また 2 次元プローブを構成する超音波探触子としたが、信号線が背面負荷材を貫通して配置された超音波探触子であれば 1 . 2 5 D プローブ、1 . 5 D プローブなど様々なプローブや超音波センサに用いてよい。

【 0 0 6 0 】

また共通電極 8 の圧電体 2 と対向する面には何も接続していないが、必要に応じて 1 層以上の整合層や音響レンズを設けても構わない。

【 0 0 6 1 】

また圧電体 2 の送受波面電極 2 a と共通電極 8 を接続するとしたが、第 1 整合層にグラファイト材料などの導電材料を用いるならば共通電極 8 を設ける必要はない。

【 0 0 6 2 】

また接着固定と電気的接続を同時に取るためエポキシ系接着剤を用いたが、上記条件に限定されるわけではなく、他の導電性材料を用いても構わない。

【 0 0 6 3 】

以上説明から明らかなように、本実施形態によれば、次の効果が得られる。

第 1 の超音波探触子は、超音波を送受信する前面側とその前面側に対向する背面側の 2 つの方向に電極を有する圧電体と、前記圧電体の背面側に設けられた背面負荷材と、前記圧電体の背面側の電極と電気接続が可能で前記背面負荷材内部を貫通して配置された信号線とを備え、前記信号線の周囲にシ - ルド部を有するため、外部ノイズの影響や不要輻射を低減した超音波探触子を得ることができるという有利な効果が得られる。

【 0 0 6 4 】

第 2 の超音波探触子は、超音波を送受信する前面側とその前面側に対向する背面側の 2 つの方向に電極を有する圧電体と、前記圧電体の背面側に設けられた背面負荷材と、前記圧電体の背面側の電極と電気接続が可能で前記背面負荷材内部を貫通して配置された信号線とを備え、前記背面負荷材が電波吸収材料からなるため、簡易な構成で外部ノイズの影響や不要輻射を低減した超音波探触子を得ることができるという有利な効果が得られる。

【 0 0 6 5 】

第 3 の超音波探触子は、超音波を送受信する前面側とその前面側に対向する背面側の 2 つの方向に電極を有する圧電体と、前記圧電体の背面側に設けられた背面負荷材と、前記圧電体の背面側の電極と電気接続が可能で前記背面負荷材内部を貫通して配置された信号線とを備え、前記背面負荷材の少なくとも側壁面は導電性を有するため、簡易な構成で外部ノイズの影響や不要輻射を低減した超音波探触子を得ることができるという有利な効果が得られる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

第4の超音波探触子は、第1、第2の超音波探触子において、背面負荷材の少なくとも側壁面は導電性を有するため、信号線に対して2重のシールド効果により外部ノイズの影響や不要輻射をさらに低減した超音波探触子を得ることができるという有利な効果が得られる。

【 0 0 6 7 】

第5の超音波探触子は、第1から第3のいずれかの超音波探触子において、1つの圧電体に対し2つ以上の信号線が接続されているため、圧電体と信号線の接続の信頼性が向上した超音波探触子を得ることができるという有利な効果が得られる。

【 0 0 6 8 】

第6の超音波探触子は、第1の超音波探触子において、複数の圧電体を備え、1つの圧電体に対し少なくとも1つの信号線が接続され、1つの圧電体に接続されたすべての信号線の周囲に1つのシールド部を有するため、信号線間のクロストークが低減した超音波探触子を得ることができるという有利な効果が得られる。

【 0 0 6 9 】

第7の超音波探触子は、第6の超音波探触子において、複数の圧電体を備え、信号線とシールド部は一体化された同軸線であるため、背面負荷材、信号線、シールド部の組み立てが容易な超音波探触子を得ることができるという有利な効果が得られる。

【 0 0 7 0 】

第8の超音波探触子は、第6の超音波探触子において、背面負荷材内部で複数のシールド部が電氣的に接続されたため、外部ノイズの影響や不要輻射をさらに低減した超音波探触子を得ることができるという有利な効果が得られる。

【 0 0 7 1 】

第9の超音波探触子は、第1の超音波探触子において、シールド部は導電性を有する弾性体であるため、シールド部での超音波の反射が低減でき、受信信号のS/Nがさらに向上した超音波探触子を得ることができるという有利な効果が得られる。

【 0 0 7 2 】

【 発明の効果 】

以上説明から明らかなように、本発明によれば、次の効果が得られる。

超音波を送受信する前面側とその前面側に対向する背面側の2つの方向に電極を有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負荷材と、前記複数の圧電体の背面側の電極と電気接続が可能で前記背面負荷材内部を貫通して配置された複数の信号線と、前記複数の信号線の各々を電磁的にシールドする複数のシールド部と、前記背面負荷材の圧電体と反対面側に設けられ前記複数のシールド部と固定接続される背面グラウンド体とを有することにより、外部ノイズの影響や不要輻射を低減した超音波探触子を得ることができるという有利な効果が得られる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施の形態における超音波探触子の一部を分解した斜視図

【 図 2 】 同超音波探触子のシールド部の斜視図

【 図 3 】 同超音波探触子の背面負荷材の組立手順を示す断面図

【 図 4 】 同超音波探触子の組立手順を示す断面図

【 図 5 】 同超音波探触子の組立手順を示す断面図

【 図 6 】 同超音波探触子の変形例の断面図

【 図 7 】 本発明の一実施の形態における超音波探触子の一部を分解した斜視図

【 図 8 】 同超音波探触子のシールド部作成金型の斜視図

【 図 9 】 同超音波探触子の背面負荷材の組立手順を示す断面図

【 図 10 】 同超音波探触子の変形例の斜視図

【 図 11 】 同超音波探触子のシールド部作成金型の変形例の斜視図

【 図 12 】 本発明の一実施の形態における超音波探触子の一部を分解した斜視図

【 図 13 】 同超音波探触子の組立手順を示す断面図

10

20

30

40

50

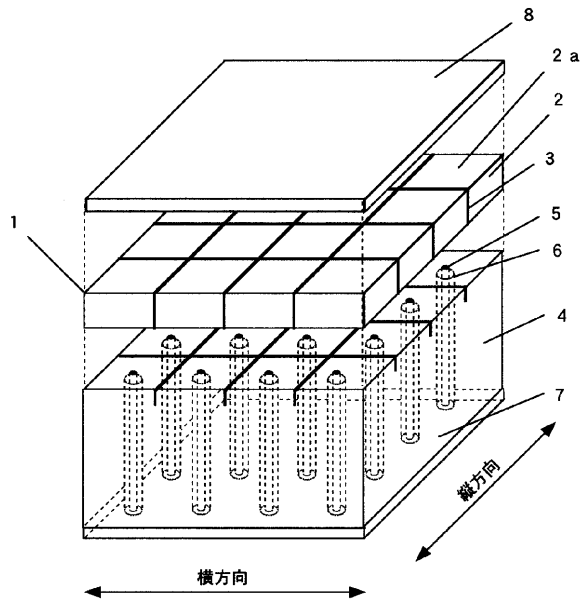
【図 1 4】本発明の一実施の形態における超音波探触子の一部を分解した斜視図

【図 1 5】従来の超音波探触子の断面図

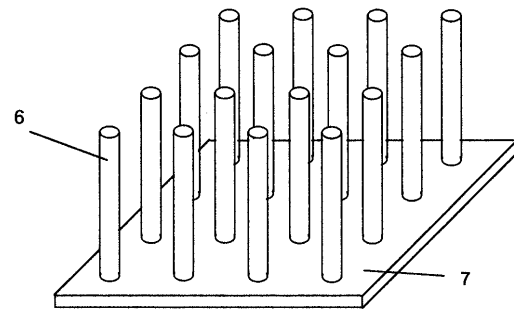
【符号の説明】

1	超音波探触子	
2	圧電体	
2 a	送受波面電極	
2 b	背面電極	
3	溝	
4	背面負荷材	
5	信号線	10
6	円筒シールド体	
7	背面グラウンド体	
8	共通電極	
9	信号線取付板	
1 0	背面負荷材作成治具	
1 1	穴	
1 2	ゴム系材料	
1 3	上端面	
1 4	端面	
1 5	シールド部	20
1 6	シールド部形成金型	
1 7	台座	
1 8	穴	
1 9	溝形成部	
2 0	エポキシ系樹脂材料	
2 1	弾性体	
2 2	ハニカム構造体	
2 3 a、b	溝形成部	
2 4	電波吸収材料	
2 5	側壁シールド体	30
2 6	圧電体	
2 7	背面負荷材	
2 8	信号線	
2 9	導電性接着剤	
3 0	溝	
3 1	共通電極	

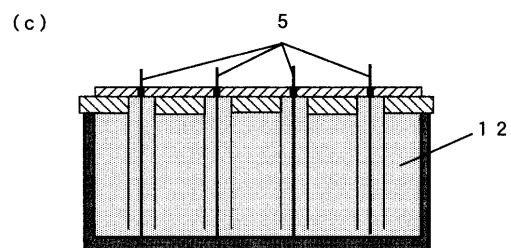
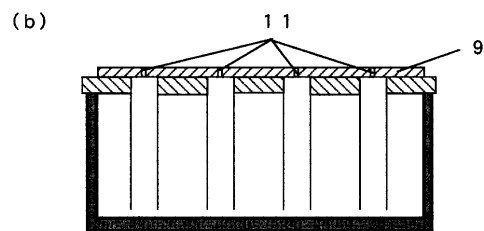
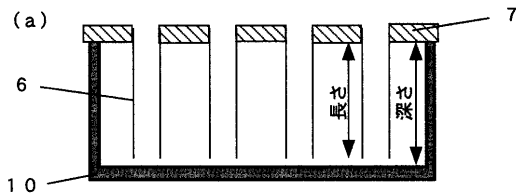
【図 1】



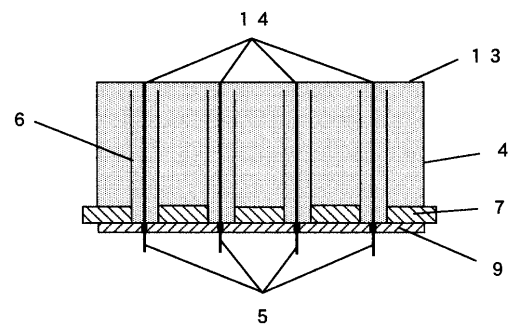
【図 2】



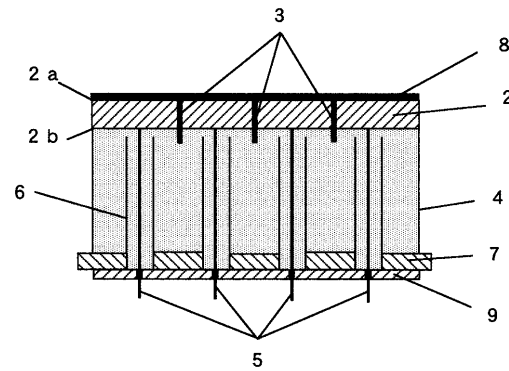
【図 3】



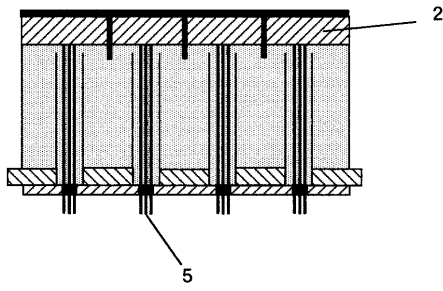
【図 4】



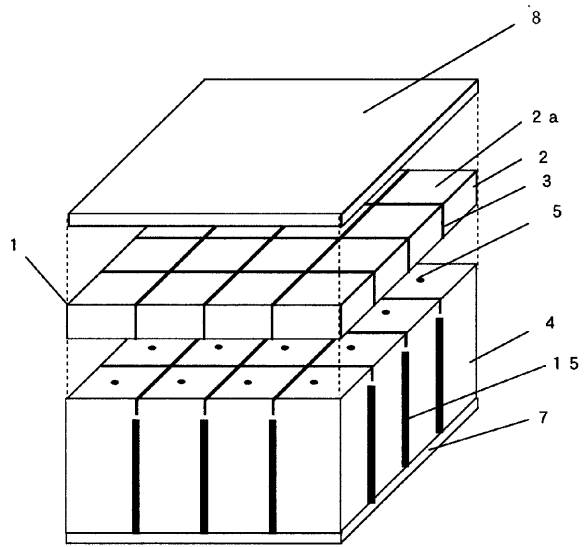
【図 5】



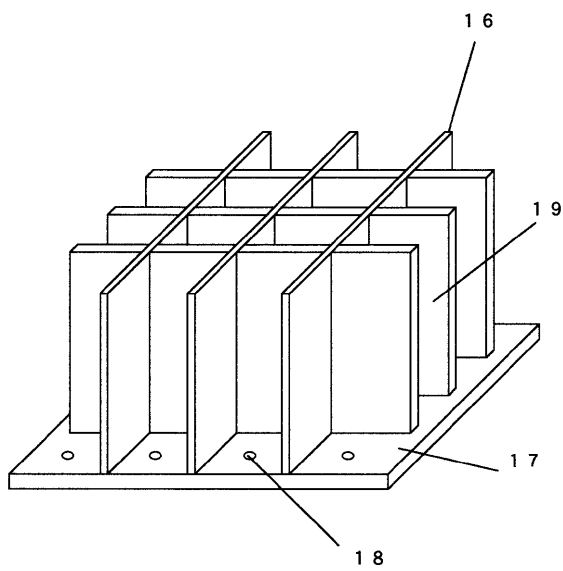
【図 6】



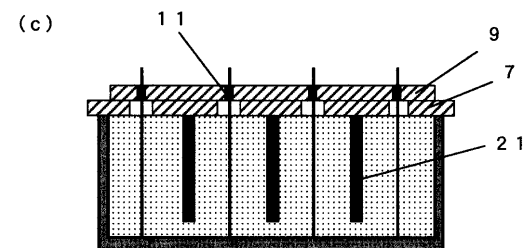
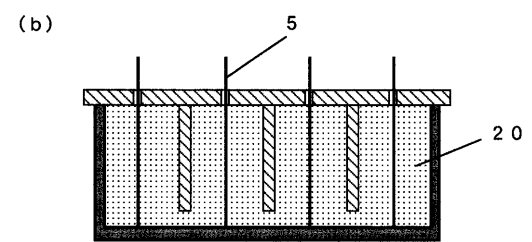
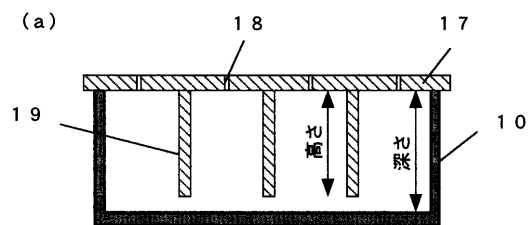
【図 7】



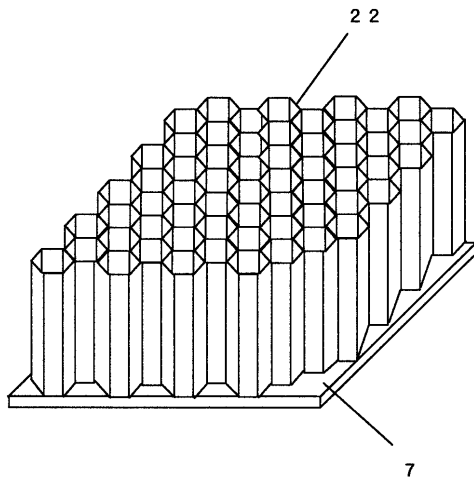
【図 8】



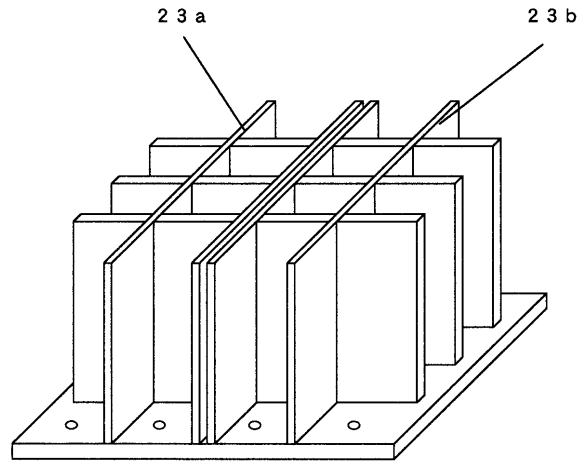
【図 9】



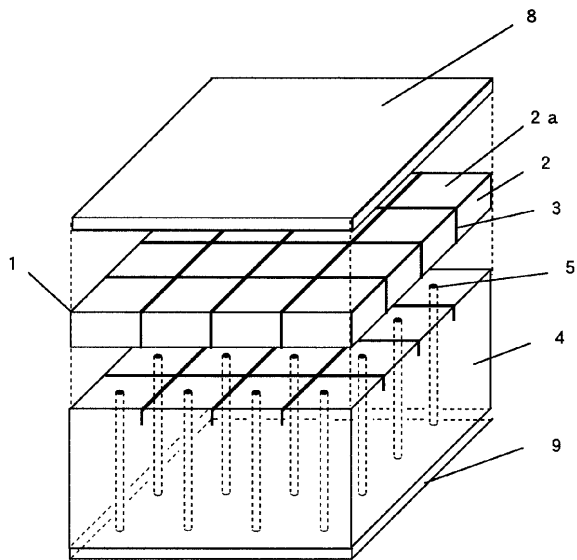
【図 10】



【図 11】

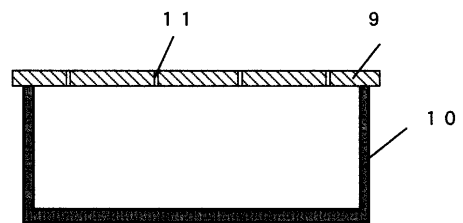


【図 12】

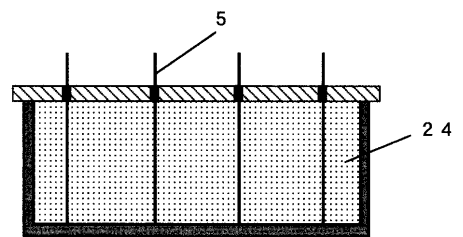


【図 13】

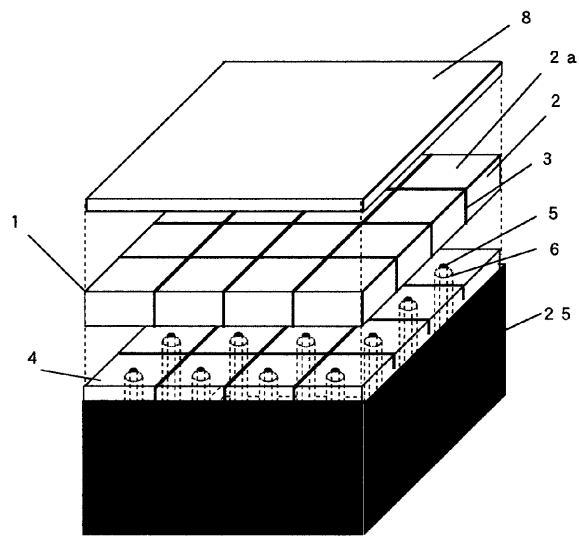
(a)



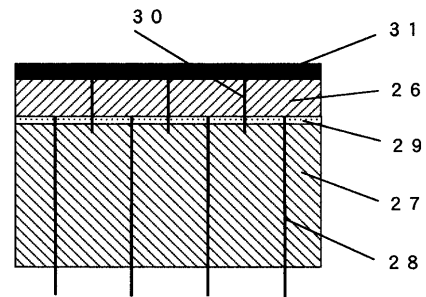
(b)



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

- (72)発明者 永原 英知
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 山口 恵作
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 橋本 雅彦
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

審査官 松澤 福三郎

- (56)参考文献 特開平 0 5 - 0 9 1 5 9 4 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 5 5 8 6 3 (J P , A)
特開平 0 8 - 0 3 7 6 9 5 (J P , A)
特開平 1 0 - 3 0 4 4 9 5 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 7 4 6 7 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

H04R 17/00 332
H04R 17/00 330
A61B 8/00
G01N 29/24
G01S 7/521

专利名称(译)	超声波探头及其制造方法		
公开(公告)号	JP3589169B2	公开(公告)日	2004-11-17
申请号	JP2000286729	申请日	2000-09-21
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	足立明久 佐藤利春 永原英知 山口惠作 橋本雅彦		
发明人	足立 明久 佐藤 利春 永原 英知 山口 惠作 橋本 雅彦		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/00 G01S7/521 H04R17/00		
FI分类号	H04R17/00.332.B H04R17/00.330.H A61B8/00 G01N29/24 G01S7/52.A G01S7/521.A		
F-TERM分类号	2G047/CA01 2G047/EA04 2G047/GB21 2G047/GB23 2G047/GB25 4C301/AA02 4C301/EE04 4C301/GA04 4C301/GB10 4C301/GB18 4C301/GB19 4C301/GB20 4C301/GB33 4C301/GB35 4C301/GB37 4C301/GB39 4C301/GB40 4C601/EE02 4C601/GA01 4C601/GA04 4C601/GB01 4C601/GB02 4C601/GB03 4C601/GB06 4C601/GB19 4C601/GB20 4C601/GB30 4C601/GB31 4C601/GB41 4C601/GB42 4C601/GB43 4C601/GB45 4C601/GB47 4C601/GB50 4C601/LL28 4C601/LL29 5D019/AA11 5D019/BB02 5D019/BB19 5D019/BB25 5D019/BB28 5J083/AB01 5J083/AB17 5J083/AC18 5J083/CA01 5J083/CA13 5J083/CA14 5J083/CA24 5J083/CB01 5J083/CB18		
代理人(译)	内藤裕树		
其他公开文献	JP2002101496A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一个带信号线的超声波探头，放置在后侧负载构件的内部，可以减少外部噪声的影响，减少信号线的信号泄漏。解决方案：屏蔽部分配置在穿过后侧负载构件内部的信号线的每个周围。由于信号线对外部噪声的接收受到屏蔽部分的屏蔽效应的干扰，因此可以增强接收信号的S/N，并且可以扰乱从外部信号线泄漏的电磁波的辐射以减少杂散辐射和串扰。

【图 5】

