

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3982824号

(P3982824)

(45) 発行日 平成19年9月26日(2007.9.26)

(24) 登録日 平成19年7月13日(2007.7.13)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

A 6 1 B 8/00

G O 1 N 29/24 (2006.01)

G O 1 N 29/24 5 O 2

H O 4 R 17/00 (2006.01)

H O 4 R 17/00 3 3 O J

H O 4 R 17/00 3 3 2 A

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-60940 (P2004-60940)
 (22) 出願日 平成16年3月4日(2004.3.4)
 (65) 公開番号 特開2005-245771 (P2005-245771A)
 (43) 公開日 平成17年9月15日(2005.9.15)
 審査請求日 平成16年4月6日(2004.4.6)

(73) 特許権者 000243364
 本多電子株式会社
 愛知県豊橋市大岩町字小山塚20番地
 (73) 特許権者 307025676
 株式会社オークソニック
 埼玉県飯能市阿須891-24
 (74) 代理人 100091362
 弁理士 阿仁屋 節雄
 (74) 代理人 100090136
 弁理士 油井 透
 (74) 代理人 100105256
 弁理士 清野 仁
 (72) 発明者 大森 健児
 愛知県豊橋市大岩町小山塚20 本多電子
 株式会社

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配列型の超音波探触子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

隣接するもの同士の間には溝をあけて配列された複数の圧電振動子と、これら複数の圧電振動子の音響放射面上に積層された単層または複数層の音響整合層と、を備えた配列型の超音波探触子において、

前記単層または複数層の音響整合層のうち、非分割の連続体として構成された音響整合層の前記圧電振動子の配列方向における両端の下面に接触させて、振動吸収作用を持つダンピング材を配置することで、当該音響整合層の両端に対するダンピングを施したことを特徴とする配列型の超音波探触子。

【請求項2】

前記非分割の連続体として構成された音響整合層の下側の層の、前記圧電振動子の配列方向における両端に前記ダンピング材を配置し、その状態で前記下側の層の上に、前記非分割の連続体として構成された音響整合層を積層することにより、当該非分割の連続体として構成された音響整合層の両端の下面に前記ダンピング材を接触させたことを特徴とする請求項1に記載の配列型の超音波探触子。

【請求項3】

前記ダンピング材として、樹脂に高音響インピーダンスの金属粉を混在させたものを使用したことを特徴とする請求項1または2に記載の配列型の超音波探触子。

【請求項4】

前記非分割の連続体として構成された音響整合層が、そのまま最終層として超音波探触子

10

20

の表面に露出していることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の配列型の超音波探触子。

【請求項 5】

前記非分割の連続体として構成された音響整合層が、複数層ある音響整合層のうちの最上層であり、その下層の音響整合層が、前記圧電振動子間の溝に対応した溝により分割されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の配列型の超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置に使用するのに好適な配列型の超音波探触子に関する。

10

【背景技術】

【0002】

人体または動物の体内を診断する際に、超音波探触子から体内に向けて超音波パルスを送波し、体内からの反射波を受信することで、体内の状態を映像化することが行われている。特に最近では、家畜の肉質を早い段階で調査し、その調査の結果に応じて飼育内容を差別化する畜産技術が注目されており、その分野において超音波による診断が広く求められるようになってきた。例えば、動物の超音波診断を行う場合、従来では、人体用に開発された超音波探触子をそのまま使用しているのが一般的である。そこで、人体用として使用されている超音波探触子の従来例について説明する。

【0003】

20

図 3 の (a)、(b)、(c) は従来一般に知られている音響レンズ付きの超音波探触子の断面構造の例、図 4 の (d)、(e) は音響レンズ無しの超音波探触子の断面構造の例、図 5 の (f) は音響整合層を 1 層 (単層) にした音響レンズ無しの超音波探触子の断面構造の例をそれぞれ示している。また、図 6 はシリコンゴム等の軟質材料製の凸面型の音響レンズを設けた超音波探触子の外観、図 7 は硬質材料製の凹面型の音響レンズを設けた超音波探触子の外観、図 8 は音響レンズ無しで音響整合層のフラット面をそのまま最終表面とした超音波探触子の外観をそれぞれ示している。

【0004】

ここで述べる配列型の超音波探触子は、複数の微小な圧電振動子 1 を列状に配設し、これら複数の圧電振動子 1 を電子走査 (セクタ駆動やリニア駆動など) することで超音波検査を行うものであって、医療用や非破壊検査用の各種超音波診断装置における超音波送受波部として多用されている。なお、圧電振動子 1 は、圧電振動板 11 を分割して製作されるのが一般的であるので、図 3 においては、圧電振動板を示す符号 11 も一緒に示している。

30

【0005】

まず、代表として、図 3 の (a) のタイプの構成について述べる。この超音波探触子は、隣接するもの同士の間溝 (隙間) 11 a をあけて配列された複数の圧電振動子 1 と、これら圧電振動子 1 の背面側に配置された背面支持体 2 と、複数の圧電振動子 1 の音響放射面上に積層された音響整合層 3 と、音響整合層 3 の上に形成された凸面型の音響レンズ 4 と、を備えている。

40

【0006】

圧電振動子 (P Z T 等) 1 は、音響放射面側と背面側に表面電極 (図示略) を有し、電極間にインパルス電圧を印加することにより超音波を発生するものである。

【0007】

背面支持体 2 は、圧電振動子 1 の背面側から放出される超音波を減衰させて、圧電振動子 1 の前面側 (放射面側) への音響的影響を無くし、圧電振動子 1 へのダンピングをするためのものである。

【0008】

音響整合層 3 は、圧電振動子 1 の音響インピーダンスが被検体 (たとえば、生体組織) の音響インピーダンスに対して桁外れに大きいことから、両者間の音響インピーダンスの

50

マッチング（整合）をとるためのもので、両者の中間的な値の音響インピーダンスとなるように設定されている。また、音響整合層 3 の厚さは、圧電振動子 1 の発する超音波の周波数領域のうち中心周波数の波長 λ の $1/4$ になるように設定されている。

【0009】

音響レンズ 4 は、シリコンゴム等の軟質材料よりなり、圧電振動子 1 から前面側に放出される超音波ビームを集束するために設けられている。

【0010】

前記の圧電振動子 1 は、背面支持体 2 の上に面状の圧電振動板 11 を固着し、圧電振動板 11 の上に面状に音響整合層（未分割の音響整合層）3 を形成し、その状態で、例えば音響整合層 3 の上からダイシングして、圧電振動板 11 を音響整合層 3 と共に短冊状に分離することで、一定方向に配列した状態に形成されている。ダイシング後の図中 H で示す範囲が使用範囲であり、両端は使用外の部分となっている。

10

【0011】

圧電振動子 1 間の溝 11a は、ダイシングで切断する際の分割溝（ダイシング溝と呼ばれる）であり、分割された音響整合層 3 間にも同じ幅の溝 13a、13b が同時に形成されている。これら溝 11a、13a、13b は、通常、小片状の圧電振動子 1 の強度を維持したり不要振動を抑制したりする目的で、ゴム系やウレタン系の充填材 6 で埋められている。

【0012】

音響整合層 3 は、超音波の送受波効率を高めるために、(a) の例では 2 層構造とされており、圧電振動子 1 に近い第 1 層の音響整合層 3A はセラミック系の材料より構成され、音響レンズ 4 に近い第 2 層の音響整合層 3B はエポキシ系の材料より構成されている。そして、これらの音響整合層 3（3A、3B）があることにより、圧電振動子 1 側から音響レンズ 4 側に音響インピーダンスが徐々に変化するように設定されている。

20

【0013】

このような 2 層構造の音響整合層 3 を有するものの例として、大きく分けて、図 3 の (a)、(b)、(c) の 3 つのタイプが知られている。

【0014】

(a) のものは、1 層目の音響整合層 3A と 2 層目の音響整合層 3B とに共に、圧電振動子 1 の溝 11a に対応した溝 13a、13b が設けられているタイプである。このタイプは、2 層の未分割の音響整合層 3A、3B を圧電振動板 11 の上に形成した後でダイシングすることにより作成される。

30

【0015】

(b) のものは、1 層目の音響整合層 3A と 2 層目の音響整合層 3B が共に裁断されていない（非分割）タイプである。このタイプは、圧電振動板 11 をダイシングして複数の圧電振動子 1 に分離した後で、音響整合層 3A、3B を 2 層重ねて形成することで作成される。

【0016】

(c) のものは、1 層目の音響整合層 3A は圧電振動板 11 と共に裁断し、2 層目の音響整合層 3B は裁断しない（非分割）タイプである。このタイプは、第 1 層の音響整合層 3A を圧電振動板 11 の上に形成した上でダイシングし、その後で分割された第 1 層目の音響整合層 3A の上に第 2 層目の音響整合層 3B を形成することで作成される。

40

【0017】

なお、(a) の 2 層の音響整合層 3A、3B とともに分割されているタイプは、例えば特許文献 1 において知られている。また、(b) の 2 層の音響整合層 3A、3B とともに非分割のタイプは、例えば特許文献 2 において知られている。また、(c) の 2 層の音響整合層 3A、3B のうち下層 3A が分割で、上層 3B が非分割のタイプは、例えば特許文献 3 において知られている。

【0018】

これら音響レンズ 4 を設けるタイプの超音波探触子の場合、図 6 に示すように、シリコ

50

ンゴム製の凸面型の音響レンズ 4 A を設けるのが通例であるが、図 7 に示すように、硬質材料製の凹面型の音響レンズ 4 B を付けたものもある。

【 0 0 1 9 】

また、音響レンズ無しのタイプとして、図 4 の (d)、(e) に示すものがある。音響レンズ無しの場合、最上層の音響整合層 3 B が超音波探触子の最終層となるので、耐久性の面から、少なくとも最上層の音響整合層 3 B が溝無しで非分割の連続型となっているのが通例である。従って、(d) のタイプは、(c) のタイプから音響レンズ 4 を取り除いた構成、(e) のタイプは、(b) のタイプから音響レンズ 4 を取り除いた構成となっている。音響レンズ無しの場合は、外観は図 8 に示すようになる。なお、図 6、図 7 の A - A 矢視断面が図 3 (a) ~ (c) に相当し、図 8 の B - B 矢視断面が図 4 (d)、(e) に相当する。

10

【 0 0 2 0 】

また、以上は音響整合層を 2 層にしたタイプであったが、図 5 の (f) のように、音響整合層 3 を 1 層 (単層) にしたタイプのものもある。

【 0 0 2 1 】

【特許文献 1】特開平 1 1 - 2 9 0 3 1 6 号公報

【特許文献 2】特開平 8 - 2 2 3 6 9 7 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 2 - 1 6 5 7 9 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【 0 0 2 2 】

ところで、前述したように、動物の診断にも、従来では人体用の超音波探触子をそのまま使用する場合がほとんどであるが、動物の診断の場合には、人体と違う特殊事情として、

- (1) 体表面が硬い毛で覆われている
- (2) 走査すべき体表面が大きい
- (3) 診断対象の個体数が多い

等の事情がある。従って、動物の診断用の超音波探触子に望まれる条件としては、画質が良いこと以上に、第 1 に耐久性が高いこと、第 2 に小型コンパクトで手動による走査の際の使い勝手が良いこと、第 3 に広い診断視野を持つこと、等が挙げられる。

30

【 0 0 2 3 】

そこで、第 1 の条件である耐久性の面で、動物の診断に耐えるものを上記の例 (a) ~ (f) から選んでみると、最上層の音響整合層 3 (3 B) を非分割とした、タイプ (b)、(c)、(d)、(e)、(f) を選ぶことができる。但し、音響レンズ 4 を設けた (b)、(c) のタイプは、音響レンズ 4 の摩耗を考慮すると、あまり好ましくない。また、指向特性や送受波利得を考慮すると、(e)、(f) よりも (d) のタイプが一番適合していると言うことができる。

【 0 0 2 4 】

しかし、この動物診断に一番適合しているみられる (d) のタイプの超音波探触子を使用した場合にも、新たな問題が発生することが分かった。即ち、このタイプの超音波探触子では、最上層となる音響整合層 3 B を、溝により分割しない非分割型としているが、このように非分割で連続した音響整合層 3 B に圧電振動子 1 から超音波が入射すると、図 9 (a) に示すように、音響整合層 3 B 内を前方に向かって進んで前面に当たって戻ってくる通常の反射波 P a の他に、図 9 (b) に示すように、溝がない故に減衰の少ない音響整合層 3 B 内を超音波が伝わることで、音響整合層 3 B 内を側方に向かって進んで端面に当たって戻ってくる反射波 P b が、強いレベルで観測される。

40

【 0 0 2 5 】

音響整合層 3 B の端部に寸法的な余裕がある場合 (余裕がとれる場合) には、音響整合層 3 B の端部に向かい反射して戻ってくる間に、距離が長いために超音波が途中で減衰されるので、端面からの反射波の影響は問題にするほどではないが、動物診断用の超音波探

50

触子の場合、コンパクト化のために端部の余裕寸法を小さくする必要があり、端面までの超音波の往復距離が短いこと、また、動物診断用の場合、使用する超音波の周波数が低く超音波自体が減衰しにくいこと、等の理由により、端面からの反射波の影響が画像に大きく出やすいという問題がある。図10は空中多重エコーの画像であり、横軸は圧電振動子1の配列方向、縦軸は発振してからの時間を表している。図において、通常の反射波Paに混じって、端面からの反射波Pbが観察される。このように端面からの反射波Pbが通常の反射波Paに混じって画像中に現れることで、画像の分析がしにくくなるという問題が出てくる。

【0026】

本発明は、上記事情を考慮し、使い勝手を損なわないように小型化が可能であり、しかも、不要な反射波の影響を極力減らして、ノイズの出にくい鮮明な画像を得ることのできる配列型の超音波探触子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】

【0027】

請求項1の発明は、隣接するもの同士の間溝をあけて配列された複数の圧電振動子と、これら複数の圧電振動子の音響放射面上に積層された単層または複数層の音響整合層と、を備えた配列型の超音波探触子において、前記単層または複数層の音響整合層のうち、非分割の連続体として構成された音響整合層の前記圧電振動子の配列方向における両端に、ダンピングを施したことを特徴とする。

【0028】

請求項2の発明は、請求項1において、前記非分割の連続体として構成された音響整合層の、前記圧電振動子の配列方向における両端の下面に接触させて、振動吸収作用を持つダンピング材を配置することで、当該音響整合層の両端に対するダンピングを施したことを特徴とする。

【0029】

請求項3の発明は、請求項2において、前記非分割の連続体として構成された音響整合層の下側の層の、前記圧電振動子の配列方向における両端に前記ダンピング材を配置し、その状態で前記下側の層の上に、前記非分割の連続体として構成された音響整合層を積層することにより、当該非分割の連続体として構成された音響整合層の両端の下面に前記ダンピング材を接触させたことを特徴とする。

【0030】

請求項4の発明は、請求項2または3において、前記ダンピング材として、樹脂に高音響インピーダンスの金属粉（例えば、一番効果的なものはタングステン粉）を混在させたものを使用したことを特徴とする。

【0031】

請求項5の発明は、請求項1～4のいずれかにおいて、前記非分割の連続体として構成された音響整合層が、そのまま最終層として超音波探触子の表面に露出していることを特徴とする。

【0032】

請求項6の発明は、請求項1～5のいずれかにおいて、前記非分割の連続体として構成された音響整合層が、複数層ある音響整合層のうちの最上層であり、その下層の音響整合層が、前記圧電振動子間の溝に対応した溝により分割されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0033】

請求項1の発明によれば、単層または複数層の音響整合層のうち、非分割の連続体として構成された音響整合層の圧電振動子の配列方向における両端にダンピングを施したので、音響整合層の端部の余裕寸法を極力小さくしてコンパクト化を図った場合にも、端面反射の影響を無くして、クリアな画像を映し出すことが可能になる。従って、画質を犠牲にすることなく、音響整合層を非分割にすることによる耐久性の向上と、広い診断視野の確保とを実現することができると共に、小型コンパクト化による手動走査の際の使い勝手の良

10

20

30

40

50

さも確保することができ、動物診断用の超音波探触子としての有用な性能を保証することができる。

【0034】

請求項2の発明によれば、非分割の連続した音響整合層の両端の下面にダンピング材を配置したので、当該音響整合層の表面にダンピング材が露出することがなく、余分な境界（段差）を音響整合層の表面から無くして、音響整合層の耐久性の向上が図れる。また、ダンピング材が音響整合層の寸法の内側に入るので、寸法縮小に有利となる。

【0035】

請求項3の発明によれば、非分割の連続体として構成された音響整合層の下側の層の両端にダンピング材を配置し、その状態でその上側に非分割の音響整合層を積層することにより、当該非分割の音響整合層の両端下面にダンピング材を接触させたので、構造が簡単で作製が容易となる。

10

【0036】

請求項4の発明によれば、ダンピング材として、樹脂に高音響インピーダンスの金属粉を混在させたものを使用したので、金属粉による振動抑制機能と、樹脂による振動減衰機能を発揮することができ、音響整合層の端面反射の影響を有効に減じることができる。

【0037】

請求項5の発明によれば、非分割の音響整合層を、そのまま最終層として超音波探触子の表面に露出させたので、音響レンズを設けない分だけ構成が簡単であると共に、音響レンズの摩耗による性能低下の心配もない。

20

【0038】

請求項6の発明によれば、非分割の音響整合層を最上層とし、その下側の音響整合層を分割型としたので、送受波利得を大きくしながら、指向特性を広くとることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。

図1は実施形態の超音波探触子の断面図である。

この超音波探触子は、隣接するもの同士の間溝（隙間）11aをあけて配列された複数の圧電振動子1と、これら圧電振動子1の背面側に配置された背面支持体2と、複数の圧電振動子1の音響放射面上に積層された音響整合層3とを備えており、音響レンズは備えていない。図中Hで示す範囲は圧電振動子1の使用範囲であり、この範囲の圧電振動子1のみ振動させられる。

30

【0040】

音響整合層3は、圧電振動子1に近い第1音響整合層3Aと、その上の第2音響整合層3Bの2層構造とされており、第1音響整合層3Aには、圧電振動子1間の溝11aに対応した溝13aが設けられている。圧電振動子1間の溝11aと第1音響整合層3Aの溝13aには、ゴム系やウレタン系の充填材6が充填されている。また、第2音響整合層3Bには分割用の溝は設けられていず、第2音響整合層3Bは非分割の連続体として構成されている。

【0041】

40

非分割の連続体として構成された第2音響整合層3Bは、音響レンズがないために、そのまま最終層として超音波探触子の表面に露出している。そして、その非分割の第2音響整合層3Bの圧電振動子1の配列方向における両端にダンピングが施してある。即ち、非分割の第2音響整合層3Bの両端下面に接触させて、振動吸収作用を持つダンピング材50を配置することで、当該音響整合層3Bの両端に対するダンピングを施してある。この場合、ダンピング材50は、第1音響整合層3A及び圧電振動子1の配列層の両端に配置し、その状態でその上に第2音響整合層3Bを積層することにより、第2音響整合層3Bの両端下面に接触させている。ダンピング材50としては、例えばウレタン樹脂に高音響インピーダンスの金属粉、特にタングステン粉を混在させたものを使用している。

【0042】

50

この超音波探触子を得る場合には、図2(a)～(d)に示す手順で作製することができる。

即ち、まず(a)に示すように、両端に切欠51を設けてある背面支持体2を用意し、その背面支持体2の上に、圧電振動板11と未分割の第1音響整合層3Aとを、エポキシ樹脂により順番に接着しながら積層する。

【0043】

次に、(b)に示すように、圧電振動板11と未分割の第1音響整合層3Aとを、ダイシングソーにより規定の間隔で切断し、その隙間(溝11a、13a)にウレタン系の充填材6を充填する。

【0044】

次に、(c)に示すように、背面支持体2の切欠51から圧電振動子1の配列の端部及び第1音響整合層3Aの端部にかけての範囲にダンピング材50を接着する。そして、この状態で、アドミタンス波形等の電気信号を確認しながら、分割された第1音響整合層3Aの厚み調整を研磨等により行う。

【0045】

次に、(d)に示すように、最終層である第2音響整合層3Bを、第1音響整合層3Aの上に積層し、エポキシ樹脂により接着する。そして、第1音響整合層3Aと同様にアドミタンス波形等の電気信号を確認しながら、第2音響整合層3Bの厚さ調整を研磨等により行う。以上により、図1に示した実施形態の超音波探触子が完成する。

【0046】

このように作製した超音波探触子によれば、非分割の音響整合層3Bの圧電振動子1の配列方向における両端下面に接触させてダンピング材50を配置しているので、当該音響整合層3Bの端部にダンピング効果を持たせることができる。従って、音響整合層3Bの端部の余裕寸法を極力小さくしてコンパクト化を図った場合にも、超音波の端面反射の影響を無くして、クリアな画像を映し出すことが可能になり、画質を犠牲にすることなく、音響整合層3Bを非分割にすることによる耐久性の向上と、広い診断視野の確保とを実現することができる。また、小型コンパクト化による手動走査の際の使い勝手の良さも確保することができる。

【0047】

また、ダンピング材50は、最上層の音響整合層3Bの下側に隠れる形態で配してあるので、ダンピング材50が超音波探触子の先端表面に露出することはない、その点からも、音響整合層3Bの耐久性の向上が図れる。また、ダンピング材50が音響整合層3Bの寸法の内側に入るので、寸法縮小の際にも有利となる。また、第1音響整合層3Aの両端にダンピング材50を配置し、その上に第2音響整合層3Bを積層することにより、第2音響整合層3Bの両端下面にダンピング材50を接触させているので、構造が簡単であり、作製が容易となる。

【0048】

また、ダンピング材50として、樹脂に高音響インピーダンスのタングステン粉を混在させたものを使用しているので、タングステン粉による振動抑制機能と、樹脂による振動減衰機能との両機能を効率良く発揮することができ、第2音響整合層3Bの端面反射による影響を十分に減じることができる。

【0049】

また、この超音波探触子では、非分割の第2音響整合層3Bをそのまま最終層として表面に露出させているので、音響レンズを設けない分だけ構成が簡略化できると共に、音響レンズの摩耗による性能低下の心配をする必要もない。また、最上層の第2音響整合層3Bを非分割とし、その下側の第1音響整合層3Aを分割型としているので、指向特性の広さを落とさずに、超音波送受波面をできるだけ広く確保して、送受波利得を大きくすることができ、安定した特性を発揮することができる。

【0050】

なお、上記実施形態では、動物診断を意図する場合を中心に説明してきたが、本発明の

10

20

30

40

50

超音波探触子はもちろん、人体診断用しても使用することができるし、その他のあらゆる超音波検査の分野において使用できるものである。

【 0 0 5 1 】

また、上記実施形態では、背面支持体 2 に予め切欠 5 1 を設けておき、そこにダンピング材 5 0 を配置する場合を示したが、最終層である第 2 音響整合層 3 B を接着する前に、第 1 音響整合層 3 A や圧電振動板 1 1 の分断と同時に、ダイシングソー等により切欠を加工して、ダンピング材 5 0 を取り付けてもよい。

【 0 0 5 2 】

また、上記実施形態では、最終層を第 2 音響整合層 3 B とした場合を示したが、第 2 音響整合層 3 B の上に最終層として音響レンズを更に積層してもよい。その場合、シリコン
10
ゴム製の凸面型の音響レンズを付けた場合よりも、硬質の凹面型の音響レンズを付けた場合の方が、ダンピング材 5 0 を設けたことによる端面エコー防止の効果を有効に発揮できる。

なお、硬質の凹面型の音響レンズを第 2 音響整合層 3 B の上に設ける場合は、上記実施形態のように第 2 音響整合層 3 B の両端下面にダンピング材 5 0 を配置するよりも、音響レンズの両端下面、つまり、第 2 音響整合層 3 B の両端面にダンピング材を配置する方が、より効果的に端面エコーを防止できる。

【 0 0 5 3 】

また、上記実施形態では、音響整合層 3 が 2 層の場合を示したが、3 層以上であってもよいし、1 層（単層）であってもよい。
20

【 0 0 5 4 】

いずれにしろ、本発明は、何らかの理由（耐久性向上等の理由）で非分割の音響整合層が存在し、しかも、小型化の強い要請により、両端に十分なスペースがとれず、端面反射が画像に悪影響を及ぼすような構造の超音波探触子に対して広く適用することができ、そのような場合に大きな効果を発揮することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 5 】

【図 1】本発明の実施形態の超音波探触子の断面構造を示す図である。

【図 2】同実施形態の超音波探触子の製作手順を示す工程図である。

【図 3】従来の音響レンズ付きの超音波探触子の断面構造の例（ a ）～（ c ）を示す図である。
30

【図 4】従来の音響レンズ無しの超音波探触子の断面構造の例（ d ）、（ e ）を示す図である。

【図 5】音響整合層を 1 層（単層）にしたタイプの従来の超音波探触子の断面構造の例（ f ）を示す図である。

【図 6】従来の凸面型の音響レンズを設けた超音波探触子の外観斜視図である。

【図 7】従来の凹面型の音響レンズを設けた超音波探触子の外観斜視図である。

【図 8】従来の音響レンズ無しで音響整合層のフラット面をそのまま最終表面とした超音波探触子の外観斜視図である。

【図 9】従来の超音波探触子における超音波の反射の様子を示す図で、（ a ）は正面反射
40
波、（ b ）は端面反射波の様子を示す図である。

【図 10】従来の超音波探触子による空中多重エコーの画像を示す図である。

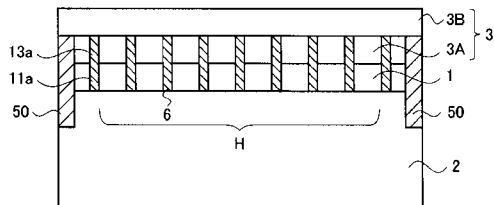
【符号の説明】

【 0 0 5 6 】

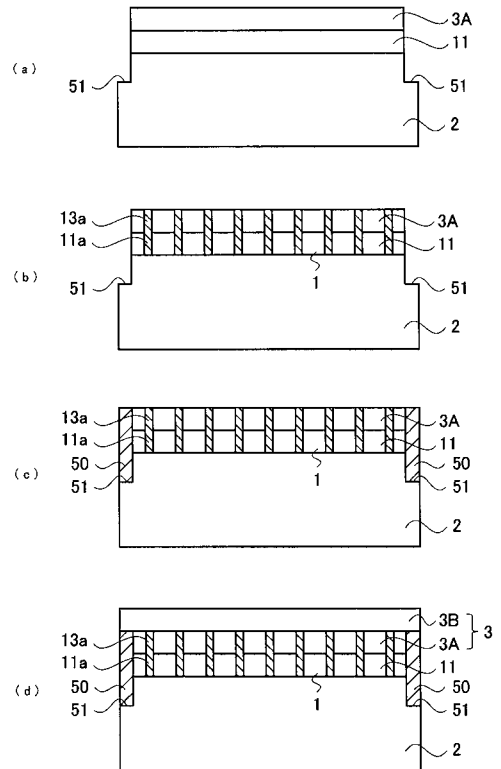
- 1 圧電振動子
- 2 背面支持体
- 3 , 3 A , 3 B 音響整合層
- 4 音響レンズ
- 6 充填材
- 1 1 圧電振動板

11a, 13a 溝
 50 ダンピング材
 51 切欠

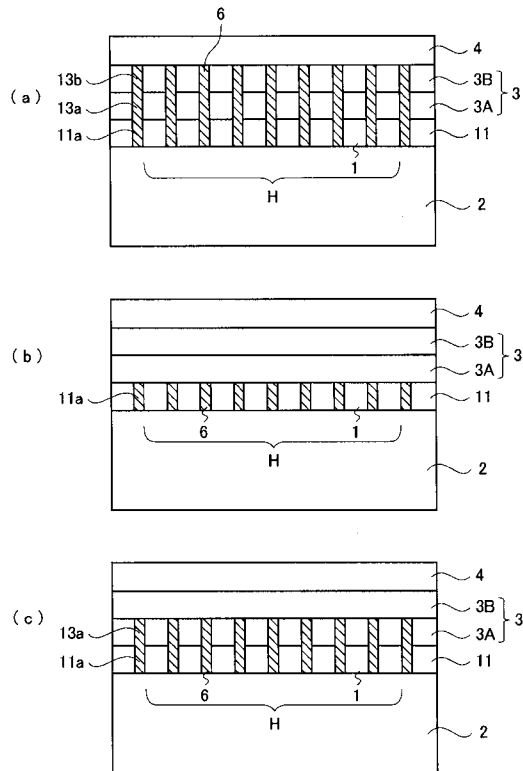
【図1】



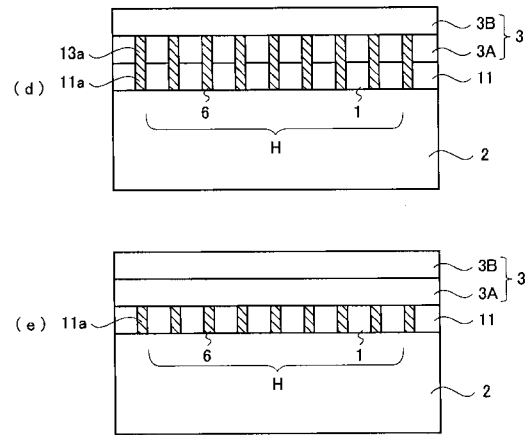
【図2】



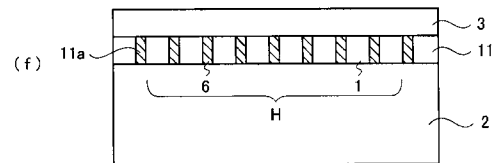
【図 3】



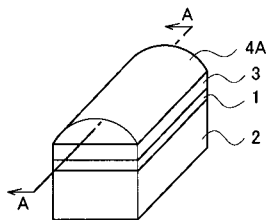
【図 4】



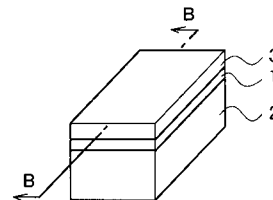
【図 5】



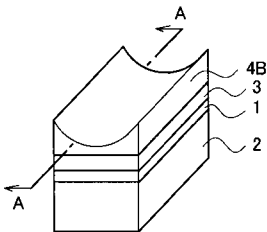
【図 6】



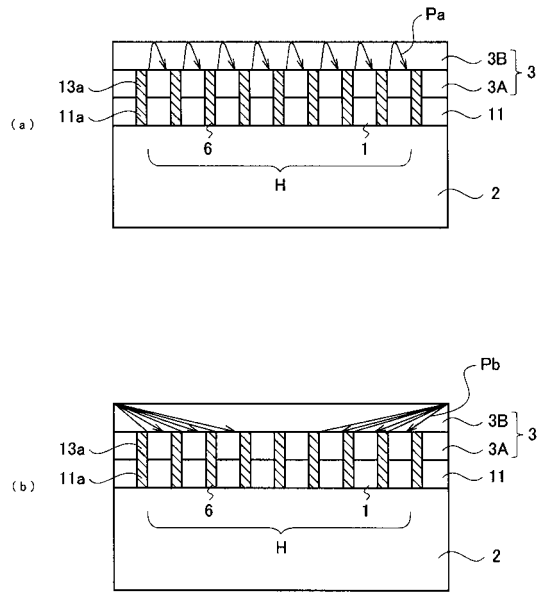
【図 8】



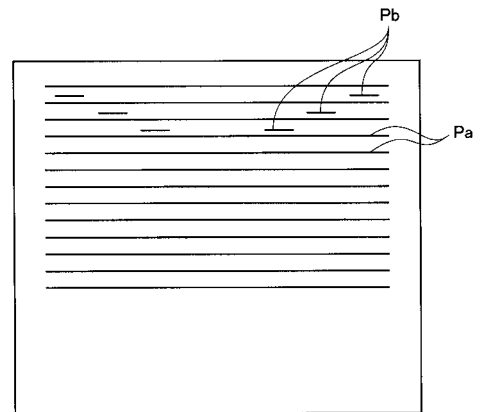
【図 7】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 藤原 光浩
埼玉県飯能市阿須 8 9 1 - 2 4 株式会社 オークソニック
- (72)発明者 木下 雄司
埼玉県飯能市阿須 8 9 1 - 2 4 株式会社 オークソニック

審査官 右▲高▼ 孝幸

- (56)参考文献 実開平1 - 66082 (J P , U)
特開平10 - 221318 (J P , A)
特開平11 - 113907 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| A 6 1 B | 8 / 0 0 |
| H 0 4 R | 1 7 / 0 0 |

专利名称(译)	阵列式超声波探头		
公开(公告)号	JP3982824B2	公开(公告)日	2007-09-26
申请号	JP2004060940	申请日	2004-03-04
[标]申请(专利权)人(译)	本多电子株式会社 橡树索尼克		
申请(专利权)人(译)	本多电子株式会社 橡树有限公司索尼克		
当前申请(专利权)人(译)	本多电子株式会社 橡树有限公司索尼克		
[标]发明人	大森健児 藤原光浩 木下雄司		
发明人	大森 健児 藤原 光浩 木下 雄司		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24 H04R17/00		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/24.502 H04R17/00.330.J H04R17/00.332.A		
F-TERM分类号	2G047/AA12 2G047/AC13 2G047/GB02 2G047/GB13 2G047/GB17 2G047/GB22 2G047/GB25 2G047/GB28 4C601/EE04 4C601/EE13 4C601/GB04 4C601/GB25 4C601/GB26 4C601/GB30 4C601/GB43 4C601/GB45 5D019/AA11 5D019/AA22 5D019/BB11 5D019/BB17 5D019/FF04 5D019/GG01 5D019/GG02 5D019/HH01		
代理人(译)	仁清野		
其他公开文献	JP2005245771A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种阵列型超声波探头，该探头在不损害用户友好性的情况下制造得很小，并且通过减少由不必要的反射波引起的影响而获得没有噪声的清晰图像。解决方案：阵列型超声波探头配备有多个压电换能器1，其布置有在相邻换能器1之间的凹槽11a，以及两个声学匹配层3A，3B，其覆盖多个压电换能器1的声辐射表面。阻尼材料50被放置在压电换能器1以与形成未分割的连续体的第二声匹配层3B的两端的下表面接触的方式布置的方向上。Z

