

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 299196

(P2003 - 299196A)

(43)公開日 平成15年10月17日(2003.10.17)

(51)Int.Cl⁷

識別記号

F I

テ-マコード (参考)

H 0 4 R 17/00

332

H 0 4 R 17/00

332

A

4 C 3 0 1

330

330

H

4 C 6 0 1

330

J

5 D 0 1 9

A 6 1 B 8/00

A 6 1 B 8/00

5 D 1 0 7

// B 0 6 B 1/06

B 0 6 B 1/06

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 数)

(21)出願番号

特願2002 - 96432(P2002 - 96432)

(71)出願人 000232483

日本電波工業株式会社

東京都渋谷区西原1丁目21番2号

(22)出願日

平成14年3月29日(2002.3.29)

(72)発明者 清水 康雄

埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2 日本

電波工業株式会社狭山事業所内

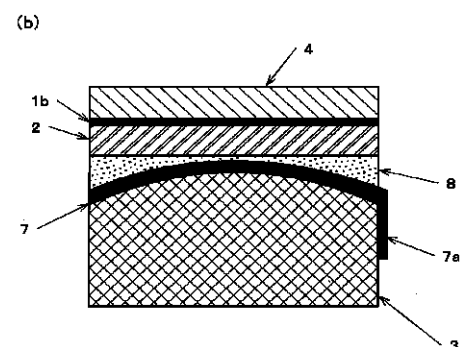
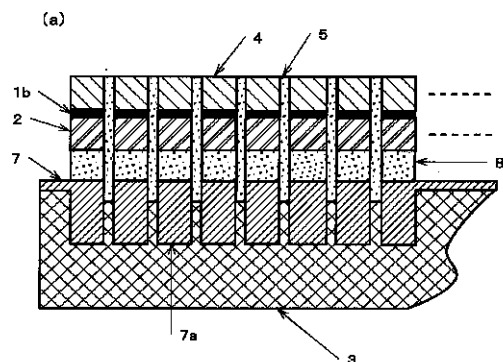
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波探触子

(57)【要約】

【目的】生産性を良好に維持し、重み付けを容易にしてサイドロブを抑圧した超音波探触子を提供する。

【構成】バックング材上に圧電素子を固着し、前記圧電素子上に音響整合層を設けてなる超音波探触子において、前記圧電素子と前記バックング材との間隙又は及び前記圧電素子と前記音響整合層との間隙に導電性接着剤を設け、前記圧電素子の長さ方向の間隙を変化させて前記圧電素子への供給電流を制御した構成とする。前記間隙は中央部を最小として連続的に大きくする。また、前記圧電素子は短冊状として幅方向に並べられて配列型探触子とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バッキング材上に圧電素子を固着し、前記圧電素子上に音響整合層を設けてなる超音波探触子において、前記圧電素子と前記バッキング材との間隙又は及び前記圧電素子と前記音響整合層との間隙に導電性接着剤を設け、前記圧電素子の長さ方向の間隙を変化させて前記圧電素子への供給電流を制御したことを特徴とする超音波探触子。

【請求項 2】 前記間隙は中央部を最小として連続的に大きくなる請求項 1 の超音波探触子。

【請求項 3】 前記圧電素子は短冊状として幅方向に並べられて配列型とする超音波探触子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は超音波探触子を産業上の技術分野とし、特に重み付けをしてなる超音波探触子に関する。

【0002】

【従来の技術】（発明の背景）超音波探触子は、生体における疾患部等の内部情報を得る超音波診断装置に、超音波送受波源として適用される。このようなものの一つに、短冊状の圧電素子 2 を幅方向に並べて、例えばセクタ駆動として電子走査する配列型がある。そして、配列型とした超音波探触子（配列型探触子とする）の短軸方向即ち圧電素子 2 の長さ方向を重み付けして、中央領域の振動強度を高めてサイドロブの小さな超音波ビームを得る提案がある（特開平 5-23331 号、特開平 7-274292 号公報）。

【0003】（従来技術の一例）第 4 図乃至第 6 図は一従来例を説明する図で、第 4 図は配列型探触子の正断面図、第 5 図及び第 6 図は同側断面図である。配列型探触子は、両主面に電極 1（a b）を有する短冊状の圧電素子 2 を幅方向（長軸方向）にバッキング材 3 上に並べてなる。送受波面側には音響整合層 4 を有し、各圧電素子 2 間に充填材 5 を埋設してなる。そして、短軸方向にも圧電素子 2 を複数のここでは 5 個の圧電エレメント 2（a b c d e）に分割し、同方向に重み付けしてなる（第 5 図及び第 6 図）。

【0004】重み付けは、例えば中央の圧電エレメント（中央エレメントとする）2 a から両端の圧電エレメント（両端エレメントとする）2（d e）にいくにつれ、分極度合いを小さくする（第 5 図）。あるいは、各圧電エレメント 2（a b c d e）に供給する電流を抵抗 6 によって制御し、中央エレメント 2 a に最大の、両端エレメント 2（d e）に最小の電流を供給する（第 6 図）。

【0005】これらにより、中央エレメント 2 a を最大として、両端エレメント 2（d e）を最小とした振動強度の分布とする。したがって、このようなものでは、短軸方向でのビーム幅を小さくしてサイドロブを抑圧した超音波を得ることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】（従来技術の問題点）しかしながら、上記構成の超音波探触子では、基本的には、いずれも短軸方向に圧電素子 2 を分割するので、製造工程を増加する。そして、各圧電エレメント 2（a b c d e）から独立した信号線を導出するので、構造を複雑にする。また、分極強度による重み付けの場合は、振動強度の制御が困難となる。これらにより、生産性を低下させる問題があった。

10 【0007】さらには、これらの重み付けでは、各圧電エレメント 2（a b c d e）ごとの重み付けで階段的となり、サイドロブを十分に抑圧できない問題もあった。

【0008】（発明の目的）本発明は生産性を良好に維持し、重み付けを容易にしてサイドロブを抑圧した超音波探触子を提供する。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、圧電素子とバッキング材との間隙又は及び圧電素子と音響整合層との間隙に導電性接着剤を設け、短軸方向でこれらの間隙を変化させたことを基本的な解決手段とする。

【0010】

【作用】 本発明では、圧電素子とバッキング材との間隙又は及び圧電素子と音響整合層 4 との間隙を変化させて導電性接着剤を介在させるので、導電性接着剤の厚みによって導通抵抗を変化させられる。したがって、導通抵抗にしたがった電流値となるので、振動強度を可変できる。以下、本発明の一実施例を説明する。

【0011】

【第 1 実施例】 第 1 図は本発明の第 1 実施例を説明する配列型探触子の図で、同図（a）は長軸方向の断面図、同図（b）は短軸方向の断面図である。なお、前従来例と同一部分には同番号を付与してその説明は簡略又は省略する。配列型探触子は、基本的に、長軸方向に並べられた短冊状の圧電素子 2 と、バッキング材 3 と、音響整合層 4 とからなる。ここでの圧電素子 2 は放射面側となる上面にのみ電極 1 b を有し、バッキング材 3 側となる下面は圧電素子 2 の生地を露出する。バッキング材 3 の短軸方向の表面は凸状の曲面とし、全面に例えば蒸着によって導通膜（金属膜）7 が形成され、正面に分割導通膜（分割膜とする）7 a を延出する。

【0012】そして、圧電素子 2 の下面とバッキング材 3 の表面との間隙には導電性接着剤 8 を介在させる。要するに、圧電素子 2 とバッキング材 3 との短軸方向（圧電素子 2 の長さ方向）での間隙には、中央部を最小の厚みとした連続的に厚みの変化（増大）する導電性接着剤 8 が設けられる。導電性接着剤 8 は、例えばカーボン（C）を導電粒として接着剤に混入した、単位体積当たりの抵抗値が 1 ～ 10 以上のものが適用される。

【0013】例えば図示しない圧電板を、凸状としたバッキング材 3 の表面に固着する。次に、分割膜 7 a の間

となるバッキング材 3 上に到達する溝を設けて、導通膜 7 とともに圧電板を短冊状に切断分割する。最後に、溝内に充填材 5 を埋設し、各分割膜 7 a に例えば図示しないフレキシブル基板を接続する。そして、各圧電素子 2 に電気パルスを印加してセクタ駆動する。

【0014】このようなものでは、各圧電素子 2 に電気パルスを印加すると、バッキング材 3 上の導通膜 7 を同電位としてアース電位となる上面の電極 1 b 間に（電界）電流を生じる。そして、圧電素子 2 における長手方向の電流分布は、導電性接着剤 8 の厚みによって決定される導通抵抗に反比例した分布となる。すなわち、電流分布は中央部を最大として両端部を最小とした分布になる。

【0015】したがって、従来例で示した抵抗 6 を接続した場合と同様の重み付けとなり、ビーム幅を小さくしてサイドロブを抑圧した超音波を得る。そして、ここでは、導電性接着剤 8 の厚みが連続的に変化するので、ビーム幅が連続的に細くなりサイドロブを十分に抑圧できる。

【0016】また、従来のように圧電素子 2 を短軸方向に分割することも新たに結線することもないので、製造工程を増やすことなく重み付けを容易にした配列型探触子を得られる。

【0017】

【第 2 実施例】第 2 図は本発明の第 2 実施例を説明する配列型探触子の図で、同図（a）は長軸方向の断面図、同図（b）は短軸方向の断面図である。なお、前第 1 実施例と重複する部分の説明は省略又は簡略する。前第 1 実施例では、圧電素子 2 の上面側のみに電極 1 b を設けて下面側を露出したが、第 2 実施例では上面側を露出して下面側のみに電極 1 a を設ける例である。すなわち、第 2 実施例ではバッキング材 3 の表面は平坦として圧電素子 2 を長軸方向に並べる。

【0018】そして、圧電素子 2 側に向かって凸状とした音響整合層 4 を導電性接着剤 8 によって接合する。音響整合層 4 の凸面には、アース電位としての導電膜 7 が形成される。各圧電素子 2 の音響整合層は図示しない線路によって共通接続してアース電位に接地する。

【0019】このような構成であれば、圧電素子 2 の下面の電極 1 a と音響整合層 4 の導電膜 7 との間で電流を生じる。そして、第 1 実施例と同様に、導電性接着剤 8 の厚みに起因した導通抵抗によって電流値が異なり、中央部を最大として両端部を最小とした連続的に変化する電流分布となる。

【0020】したがって、中央部の振動強度を最大とする重み付けを達成し、ビーム幅が連続的に細くなってサイドロブを十分に抑圧する。そして、製造工程を増やすことなく重み付けを容易にした配列型探触子を得ることができる。また、この例では圧電素子 2 の放射面側の導電性接着剤 8 が凹面となるので、超音波の収束効果を期

*待できる。

【0021】

【第 3 実施例】第 3 図は本発明の第 3 実施例を説明する配列型探触子の図で、同図（a）は長軸方向の断面図、同図（b）は短軸方向の断面図である。なお、前各実施例と重複する部分の説明は省略又は簡略する。前各実施例では、圧電素子 2 の下面の電極 1 a とバッキング材 3 又は上面の電極 1 b と音響整合層 4 の連続的に変化する間隙に導電性接着剤 8 を設けたが、第 3 実施例ではいずれの間隙にも導電性接着剤 8 を設けてなる。

【0022】すなわち、ここでは、圧電素子 2 は上面ともに電極 1（a b）を形成することなく、生地を露出する。そして、正面に分割膜 7 a を有する導通膜 7 を全表面に形成されて凸状の曲面としたバッキング材 3 上に、連続的に厚みの変化する導電性接着剤 8 によって圧電素子 2 の下面が固着される。また、アース電位としての導電膜 7 が形成された凸面状の音響整合層 4 は、圧電素子 2 の上面に導電性接着剤 8 によって固着される。

【0023】このような構成であれば、圧電素子 2 の上下面間で導電性接着剤 8 の厚みに起因した導通抵抗によって電流値が異なり、中央部を最大として両端部を最小とした連続的に変化する電流値となる。したがって、前各実施例よりも、中央部の振動強度を最大とする重み付けをでき、ビーム幅を連続的に細くし易くなってサイドロブを十分に抑圧する。そして、製造工程を増やすことなく重み付けを容易にして、超音波を収束する配列型探触子を得ることができる。

【0024】

【他の事項】なお、上記各実施例では配列型探触子として説明したが、例えば単板であったとしても適用できる。この場合、例えば円状の平板からなる単板を球面状としたバッキング材 3 に固着することによって、ビーム幅の小さい超音波を得ることができる。

【0025】また、バッキング材 3 及び音響整合層 4 の凸面上には蒸着によって導電膜 7 を設けたが、これに限らず例えば膜厚の小さい銀箔を貼着してもよい。さらに、連続状の曲面としたが、階段状や不連続部があったとしても基本的に適用できる。

【0026】また、音響整合層 4 は放射面側を平坦として圧電素子 2 側を凸状とした不均一な厚みとしたが、放射面側を凹面として均一な厚みとしてもよい。

【0027】

【発明の効果】本発明は、圧電素子とバッキング材との間隙又は及び圧電素子と音響整合層との間隙に導電性接着剤を設け、短軸方向でこれらの間隙を変化させたので、生産性を良好に維持し、重み付けを容易にしてサイドロブを充分した超音波探触子を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例を説明する図で、同図（a）は配列型探触子の正断面図、同図（b）は同側断面図で

ある。

【図 2】本発明の第 2 実施例を説明する図で、同図 (a) は配列型探触子の正断面図、同図 (b) は同側断面図である。

【図 3】本発明の第 3 実施例を説明する配列型探触子の側断面図である。

【図 4】従来例を説明する配列型探触子の正断面図である。

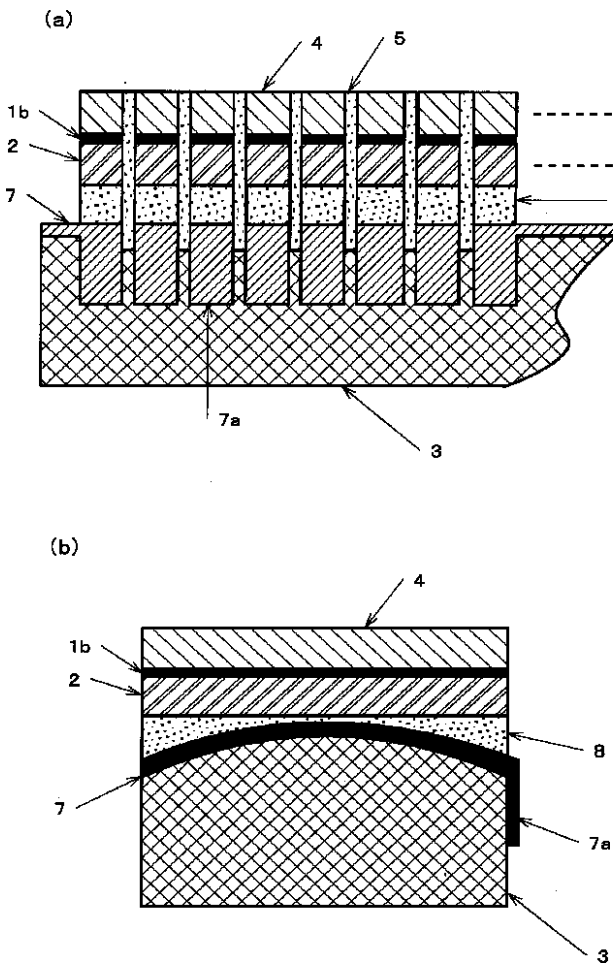
*【図 5】従来例を説明する配列型探触子の側断面図である。

【図 6】従来例を説明する配列型探触子の側断面図である。

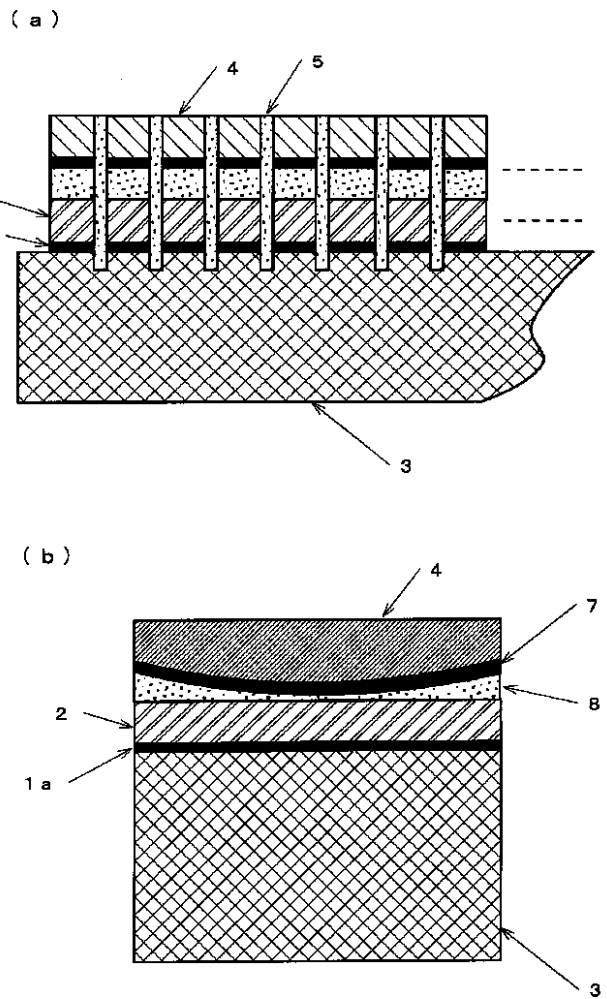
【符号の説明】

1 電極、2 圧電素子、3 バッキング材、4 音響整合層、5 充填材、6 抵抗、7 導電膜、8 導電性接着剤。

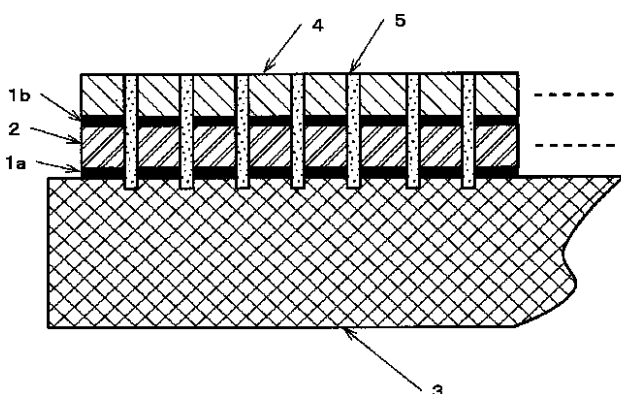
【図 1】



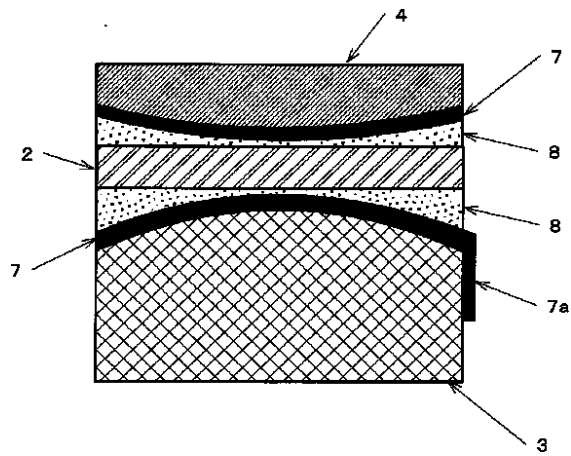
【図 2】



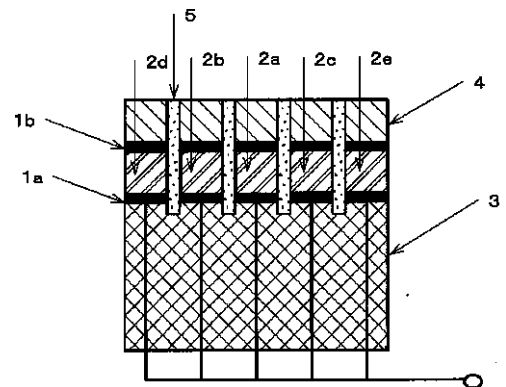
【図 4】



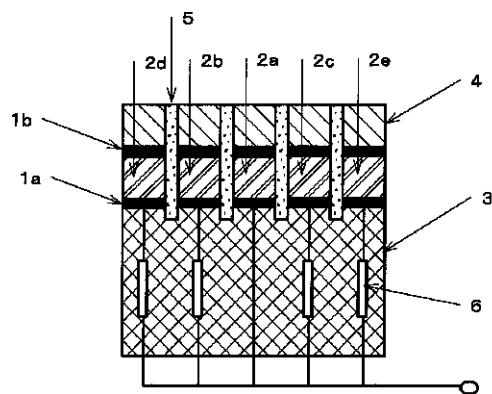
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C301 EE07 EE20 GB04 GB14 GB20
 GB22 GB33 GB34 GB40
 4C601 EE04 EE30 GB01 GB02 GB03
 GB04 GB14 GB20 GB24 GB25
 GB26 GB41 GB42 GB50
 5D019 AA02 AA26 BB09 BB18 GG11
 GG12 HH03
 5D107 AA20 BB09 CC05 FF09

专利名称(译)	超音波探触子		
公开(公告)号	JP2003299196A	公开(公告)日	2003-10-17
申请号	JP2002096432	申请日	2002-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	日本电波工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	NDK		
[标]发明人	清水康雄		
发明人	清水 康雄		
IPC分类号	A61B8/00 B06B1/06 G10K11/00 H04R17/00		
CPC分类号	B06B1/0622 G10K11/002		
FI分类号	H04R17/00.332.A H04R17/00.330.H H04R17/00.330.J A61B8/00 B06B1/06.Z		
F-TERM分类号	4C301/EE07 4C301/EE20 4C301/GB04 4C301/GB14 4C301/GB20 4C301/GB22 4C301/GB33 4C301/GB34 4C301/GB40 4C601/EE04 4C601/EE30 4C601/GB01 4C601/GB02 4C601/GB03 4C601/GB04 4C601/GB14 4C601/GB20 4C601/GB24 4C601/GB25 4C601/GB26 4C601/GB41 4C601/GB42 4C601/GB50 5D019/AA02 5D019/AA26 5D019/BB09 5D019/BB18 5D019/GG11 5D019/GG12 5D019/HH03 5D107/AA20 5D107/BB09 5D107/CC05 5D107/FF09		
其他公开文献	JP3857170B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够通过促进加重来抑制旁瓣的超声波探头，同时保持优异的生产率。
SOLUTION：在超声波探头中，压电元件固定在背衬材料上并且在元件上设置声匹配层，导电粘合剂设置在元件和材料之间的间隙和/或元件之间的间隙上和匹配层，以及元件在纵向上的间隙被改变，以控制提供给元件的电流。间隙被设定为连续大，其中心部分设定为最小。而且，每个元件都具有条形形状并且沿宽度方向布置以形成阵列型探针。
FIGURE

