

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3857170号  
(P3857170)

(45) 発行日 平成18年12月13日(2006.12.13)

(24) 登録日 平成18年9月22日(2006.9.22)

(51) Int.C1.

F 1

<b>H04R</b>	<b>17/00</b>	<b>(2006.01)</b>	H04R	17/00	332A
<b>A61B</b>	<b>8/00</b>	<b>(2006.01)</b>	H04R	17/00	330H
<b>B06B</b>	<b>1/06</b>	<b>(2006.01)</b>	H04R	17/00	330J
			A61B	8/00	
			B06B	1/06	Z

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願2002-96432 (P2002-96432)

(22) 出願日

平成14年3月29日(2002.3.29)

(65) 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)

審査請求日

平成16年9月30日(2004.9.30)

(73) 特許権者 000232483

日本電波工業株式会社

東京都渋谷区笹塚一丁目50番1号

(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 狹山事業所内

審査官 志摩 兆一郎

(56) 参考文献 特開平10-282074 (JP, A)  
特開平07-274292 (JP, A)(58) 調査した分野 (Int.C1., DB名)  
H04R 17/00

(54) 【発明の名称】超音波探触子

## (57) 【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。

10

## 【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

20

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）。

10

#### 【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）2a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2a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2a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。

20

#### 【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。

#### 【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、サイドロブを充分に抑圧できない問題もあった。

30

#### 【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】

40

##### 【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。

50

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、パッキング材3と、音響整合層4となる。ここで圧電素子2は放射面側となる上面にのみ電極1bを有し、パッキング材3側となる下面は圧電素子2の生地を露出する。パッキング材3の短軸方向の表面は凸状の曲面とし、全面に例えれ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)7aを延出する。

#### 【0012】

そして、圧電素子2の下面とパッキング材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とパッキング材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以上のが適用される。10

#### 【0013】

例えば図示しない圧電板を、凸状としたパッキング材3の表面に固着する。次に、分割膜7aの間となるパッキング材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7aに例えれ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、パッキング材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1b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。20

#### 【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充分に抑圧できる。

#### 【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。30

#### 【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1b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1aを設ける例である。すなわち、第2実施例ではパッキング材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。40

#### 【0019】

このような構成であれば、圧電素子2の下面の電極1a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50

なってサイドロブを充分に抑圧する。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1aとバッキング材3又は上面の電極1b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は上下面ともに電極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7a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つてサイドロブを充分に抑圧する。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。

10

20

30

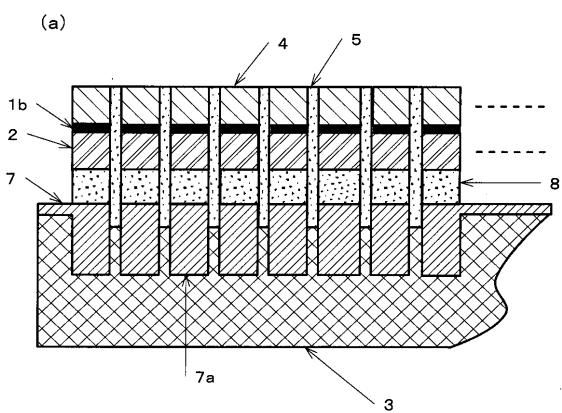
40

50

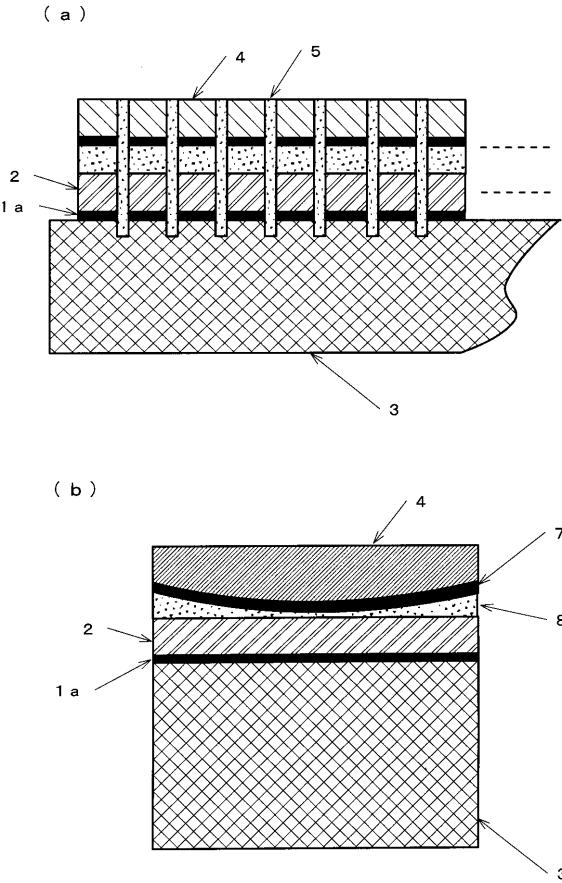
## 【符号の説明】

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。

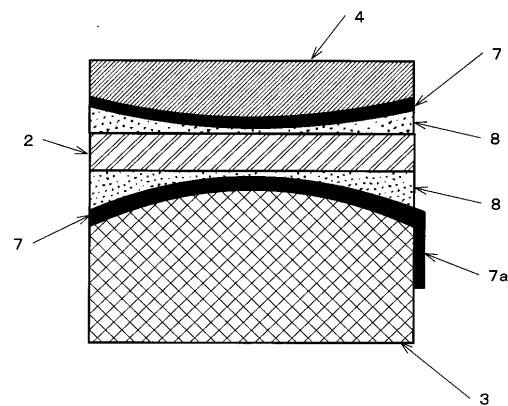
【図 1】



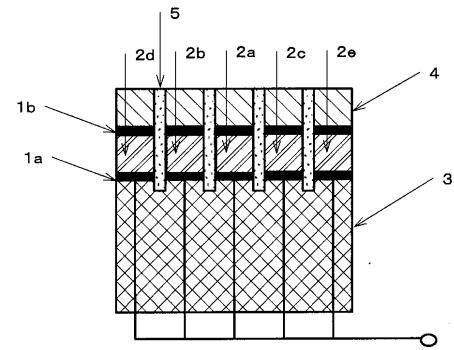
【図 2】



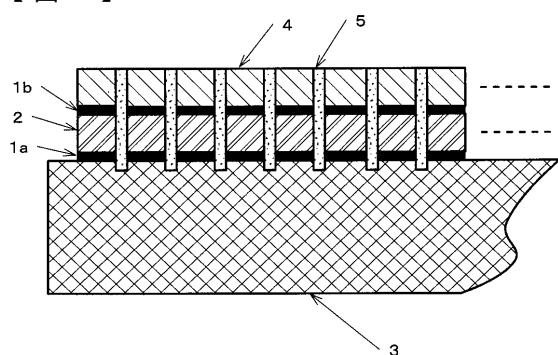
【図3】



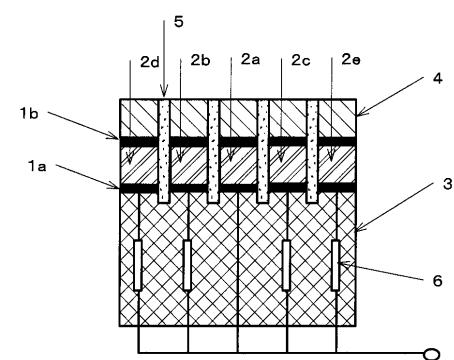
【図5】



【図4】



【図6】



专利名称(译)	超音波探触子		
公开(公告)号	<a href="#">JP3857170B2</a>	公开(公告)日	2006-12-13
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		
当前申请(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	H04R17/00 A61B8/00 B06B1/06 G10K11/00		
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	<a href="#">JP2003299196A</a>		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 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。ŽSOLUTION：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。Ž

【図 2】

(a)

