

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3749192号  
(P3749192)

(45) 発行日 平成18年2月22日(2006.2.22)

(24) 登録日 平成17年12月9日(2005.12.9)

(51) Int. Cl.		F I		
<b>H04R</b>	<b>17/00</b>	<b>(2006.01)</b>	H04R	17/00 330J
<b>A61B</b>	<b>8/12</b>	<b>(2006.01)</b>	H04R	17/00 330H
			A61B	8/12

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2002-81551(P2002-81551)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成14年3月22日(2002.3.22)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2003-284192(P2003-284192A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成15年10月3日(2003.10.3)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成16年1月6日(2004.1.6)		弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	大村 正由
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
			リンパス光学工業株式会社内
		(72) 発明者	水口 徹
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
			リンパス光学工業株式会社内
		審査官	清田 健一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波振動子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

金電極を設けた圧電素子と、この圧電素子の金電極に接着固定される音響インピーダンスを所定範囲に設定した樹脂層とを具備する超音波振動子において、前記圧電素子の金電極と前記樹脂層とを接着固定する所定の接着剤に、メルカプトプロピルトリメトキシシランを主成分とするシランカップリング剤を所定量混入したことを特徴とする超音波振動子。

【請求項2】

金電極を設けた圧電素子と、この圧電素子の金電極に接着固定される音響インピーダンスを所定範囲に設定した樹脂層とを具備する超音波振動子において、前記圧電素子の金電極と前記樹脂層との接着面の少なくともも一方に、予め、メルカプトプロピルトリメトキシシランを主成分とするシランカップリング剤を塗布し、前記圧電素子の金電極と樹脂層とを所定の接着剤で接着固定したことを特徴とする超音波振動子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、超音波のエコーを利用して生体内の断層を画像化する超音波内視鏡に主に用いられる超音波振動子に関する。

【0002】

【従来の技術】

10

20

近年、超音波を生体に照射し、生体における音響インピーダンスの変化部分で反射された反射超音波を受信して電気信号に変換し、画像化することにより、超音波断層像を得る超音波診断装置が広く用いられるようになった。

【0003】

そして、体腔内に挿入可能な内視鏡挿入部の先端に超音波振動子を設け、この超音波振動子によって超音波断層画像を得られるようにした超音波内視鏡が実用化されている。

【0004】

前記超音波内視鏡で使用される超音波振動子の圧電素子は、例えばチタン酸ジルコン酸鉛(PZT)、チタン酸鉛(PbTiO<sub>3</sub>)等の圧電材料で形成されている。この圧電素子は音響インピーダンスが大きい。このため、被検体に対して効率よく超音波を伝播するために、前記圧電素子に音響整合層として、最適の音響インピーダンスを有する、例えばエポキシ樹脂製の樹脂フィルム或いは、アルミナを混入した樹脂層、ガラスを混入した樹脂層、金属を混入した樹脂層を設けるようにしていた。

10

【0005】

しかし、圧電素子に金電極を設けた構成では、この金電極と前記樹脂フィルム或いは樹脂層とを例えばエポキシ系の接着剤を用いて接着しても十分な接着強度を得ることができなかつた。このため、金電極の接着面を荒らしたり、有機質材料と無機質材料とを化学的に接合する性質を有する、前記エポキシ樹脂に対応すると一般的に推奨されているグリシドキシプロピルトリメトキシシランを主成分とするシランカップリング剤を使用していた。

20

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、金電極の接着面を荒らす接着方法では手間が煩雑であるばかりで、それほど、高い接着強度を得ることができなかつた。また、上記シランカップリング剤を用いて、接着を行った場合でも所望の接着強度が得られなかつた。このため、樹脂層が電極から部分的に剥離する現象が発生して感度が低下する等の不具合がおこるおそれがあった。

【0007】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、接着強度を改善し、樹脂層が金電極から剥離する等の不具合の発生を防止し、金電極と樹脂層とが確実に一体化して安定した超音波特性の得られる超音波振動子を提供することを目的にしている。

30

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の超音波振動子は、金電極を設けた圧電素子と、この圧電素子の金電極に接着固定される音響インピーダンスを所定範囲に設定した樹脂層とを具備する超音波振動子であつて、

前記圧電素子の金電極と前記樹脂層とを接着固定する所定の接着剤に、メルカプトプロピルトリメトキシシランを主成分とするシランカップリング剤を所定量混入している。

【0009】

又は、金電極を設けた圧電素子と、この圧電素子の金電極に接着固定される音響インピーダンスを所定範囲に設定した樹脂層とを具備する超音波振動子であつて、

40

前記圧電素子の金電極と前記樹脂層との接着面の少なくとも一方に、予め、メルカプトプロピルトリメトキシシランを主成分とするシランカップリング剤を塗布し、前記圧電素子の金電極と樹脂層とを所定の接着剤で接着固定している。

【0010】

これらの構成によれば、メルカプトプロピルトリメトキシシランを主成分とするシランカップリング剤を接着剤とともに使用したことによって、金電極と樹脂層との接着固定強度が大幅に向上する。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

50

## 【0012】

図1ないし図3は本発明の一実施形態に係り、図1は超音波振動子の概略構成を示す斜視図、図2は図1のA-A線断面図、図3は超音波振動子の他の構成を説明する図である。

## 【0013】

図1及び図2に示すように本実施形態の超音波振動子1は、超音波変換素子として圧電特性を有する平板で略円形状の圧電素子2と、超音波を放射する或いは超音波を送受する超音波放射面或いは超音波送受面（単に前面とも記す）に金をスパッタによって設けた金電極である前面電極3a及び前記圧電素子2の超音波放射面とは反対側の面（前面に対して後面と記す）に金を設けた金電極である後面電極3bと、前記圧電素子2の前面電極3aに第1接着剤4aによって積層される圧電素子2の音響インピーダンスと生体の音響インピーダンスとの間の隔たりをなくすように音の効率を上げるエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂或いはウルテム樹脂等の樹脂層及びアルミナ入り樹脂層で厚さ寸法を、波長（ ）/4で形成した音響整合層5及び前記圧電素子2から放射された超音波を集束させて超音波ビームを出射させる集束手段となる樹脂製の音響レンズ6と、前記圧電素子2の後面電極3bに第2接着剤4bによって積層され、後方側への超音波を減衰させる例えばフェライト入りゴムで形成したバックング材7と、前記圧電素子2，前面電極3a，後面電極3b，音響整合層5，音響レンズ6及びバックング材7の一部のそれぞれの表面を覆う耐水性、耐薬品性に優れたパリレン（ポリパラキシリレン）等で形成した保護膜8とで主に構成されている。

10

## 【0014】

前記第1接着剤4aは、エポキシ系接着剤に一般的にゴム用に最適であると推奨されている、メルカプトプロピルトリメトキシシランを主成分とするシランカップリング剤を1～2%混入したものである。

20

## 【0015】

このシランカップリング剤を混入した第1接着剤4aを用いて圧電素子2の前面電極3aに音響整合層5を接着固定することにより、前記グリシドキシプロピルトリメトキシシランを主成分とするシランカップリング剤を混入したエポキシ系の接着剤、或いはシランカップリング剤を混入していないエポキシ系の接着剤を用いた接着固定に比べ、音響整合層5が圧電素子2の前面電極3aから部分的に剥離することが改善されて、確実に接着固定される。

30

## 【0016】

なお、前記前面電極3aにはアース線9aが電氣的に接続され、前記後面電極3bには信号線9bが電氣的に接続されている。そして、これら電線9a，9bはリード線9としてひとまとめにされて延出し、図示しない超音波観測装置の信号端子及びアース端子にそれぞれ接続される。

## 【0017】

また、前記音響整合層5に設けられる音響レンズ6は、所定の厚み寸法に形成した音響整合層5に対して形成配置されるものであり、この音響整合層5と同部材のエポキシ樹脂を音響整合層5の超音波放射面に積層して例えば中央部から周方向にいくにしたがって連続的に厚み寸法が大きくなるように変化する凹んだ曲面形状に形成している。そして、本実施形態においては音響レンズ6の中央部の厚み寸法を、前記音響整合層5の超音波放射面に対して零に設定している。つまり、音響レンズ6の中央部と音響整合層5の超音波放射面とは一致している。この音響レンズ6の音速条件を水（生体）より速く設定している。

40

## 【0018】

このように、圧電素子の前面電極と音響整合層とを接着固定する際、メルカプトプロピルトリメトキシシランを主成分とするシランカップリング剤を所定量、混入した接着剤を使用することにより、接着強度を大幅に改善することができる。

## 【0019】

このことによって、音響整合層を圧電素子の前面電極に製造工程中に剥離することなく、確実に接着固定して、感度、帯域の安定した、即ち、超音波特性の良好な超音波振動子の

50

提供を行える。

【0020】

なお、前記図1及び図2に示したように圧電素子2と音響整合層5との接着をメルカプトプロピルトリメトキシシランを主成分とするシランカップリング剤を所定量混入した第1接着剤4aで行う代わりに、前記音響整合層5の前面電極3a側の一面或いは、前記圧電素子2の前面電極3aの表面の少なくとも一方に、前記シランカップリング剤10を予め塗布し、その後、前記エポキシ系の接着剤で圧電素子2と音響整合層5とを接着固定するようにしても同様の作用及び効果を得ることができる。

【0021】

尚、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。 10

【0022】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、接着強度を改善し、樹脂層が金電極から剥離する等の不具合の発生を防止し、金電極と樹脂層とが確実に一体化して安定した超音波特性の得られる超音波振動子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】超音波振動子の概略構成を示す斜視図

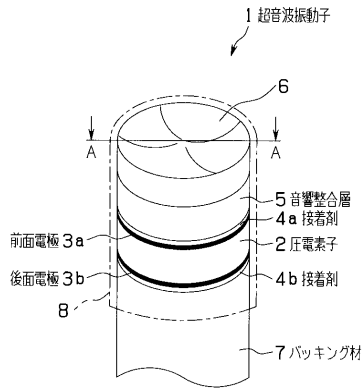
【図2】図1のA-A線断面図

【図3】超音波振動子の他の構成を説明する図 20

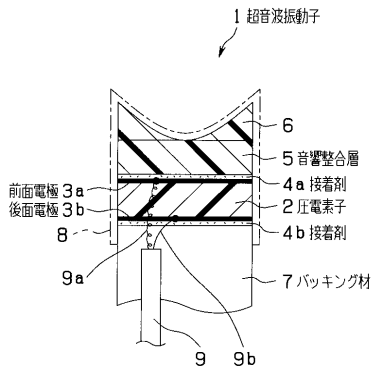
【符号の説明】

- 1 ... 超音波振動子
- 2 ... 圧電素子
- 3 a ... 前面電極
- 4 a ... 接着剤
- 5 ... 音響整合層

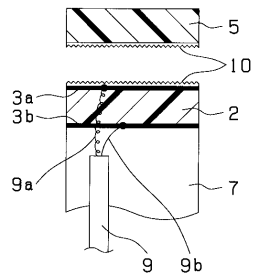
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-079892(JP,A)  
特開平05-015530(JP,A)  
特開平09-125039(JP,A)  
国際公開第01/053423(WO,A1)  
特開平09-244394(JP,A)  
特開平11-040931(JP,A)  
特開2000-133949(JP,A)  
特開平10-123749(JP,A)  
特開平09-326251(JP,A)  
特開平11-274602(JP,A)  
特開平04-093762(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R 17/00 330

A61B 8/12

专利名称(译)	超声波振动子		
公开(公告)号	<a href="#">JP3749192B2</a>	公开(公告)日	2006-02-22
申请号	JP2002081551	申请日	2002-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工業株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	大村正由 水口徹		
发明人	大村 正由 水口 徹		
IPC分类号	H04R17/00 A61B8/12		
FI分类号	H04R17/00.330.J H04R17/00.330.H A61B8/12		
F-TERM分类号	4C301/EE12 4C301/FF04 4C301/GB14 4C301/GB20 4C301/GB22 4C301/GB27 4C301/GB33 4C301/GB34 4C601/EE10 4C601/FE01 4C601/GB01 4C601/GB02 4C601/GB14 4C601/GB20 4C601/GB24 4C601/GB25 4C601/GB26 4C601/GB32 4C601/GB33 4C601/GB41 4C601/GB42 5D019/AA18 5D019/AA20 5D019/AA22 5D019/BB25 5D019/BB28 5D019/EE02 5D019/FF04 5D019/GG01 5D019/GG03 5D019/GG12		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	清田贤一		
其他公开文献	JP2003284192A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

的接合强度提高，超声波换能器的树脂层是可以防止的问题的发生，如剥离金电极，从而导致稳定和超声特性与金电极和树脂层被牢固地集成它提供。超声波振动器1中，通过溅射法，以形成由所述第一粘结剂4a上的前电极3a中的声学层叠的树脂层设置有金的压电元件2，和前电极3a和背面电极3b由树脂制成其重点从匹配层5和压电元件2，其形成的背衬材料7，例如，橡胶，用于衰减的超声波到后侧含铁素体，耐水性，化学发出的超声波的声透镜6并且，由具有优异特性的聚对二甲苯等形成的保护膜8。第一粘结剂4a是基于环氧的粘合剂通常混合已被推荐是最佳的橡胶，硅烷偶联剂如γ-巯基丙基三甲1-2%主要成分一个在其中。

