

(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 - 38486

(P2003 - 38486A)

(43)公開日 平成15年2月12日(2003.2.12)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I                            | テ-マコード* ( 参考 )  |
|---------------------------|------|--------------------------------|-----------------|
| A 6 1 B 8/00              |      | A 6 1 B 8/00                   | 2 G 0 4 7       |
| G 0 1 N 29/24             |      | G 0 1 N 29/24                  | 4 C 3 0 1       |
| H 0 1 L 41/09             |      | H 0 4 R 17/00                  | 330 G 5 D 0 1 9 |
| H 0 4 R 17/00             | 330  | H 0 1 L 41/08                  | U               |
|                           |      |                                | J               |
|                           |      | 審査請求 未請求 請求項の数 7 O L ( 全 4 数 ) |                 |

(21)出願番号 特願2001 - 227552(P2001 - 227552)

(22)出願日 平成13年7月27日(2001.7.27)

(71)出願人 000189486

上田日本無線株式会社

長野県上田市踏入2丁目10番19号

(72)発明者 宮下 俊彦

長野県上田市踏入2丁目10番19号 上田日本  
無線株式会社内

(74)代理人 100074675

弁理士 柳川 泰男

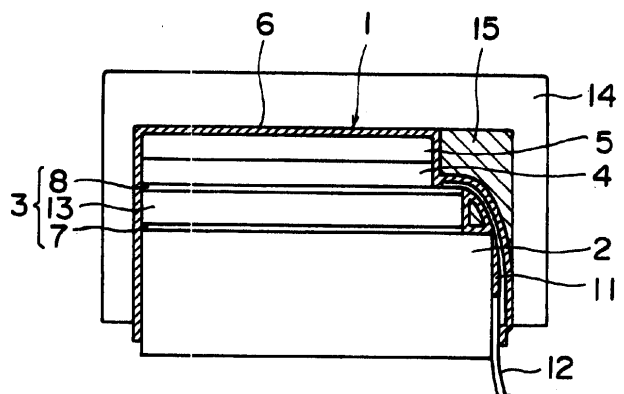
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波探触子

(57)【要約】

【課題】 消毒用ガス（特に、エチレンオキサイドガス）と接触しても特性の劣化が起こりにくい超音波トランスデューサを備えた超音波探触子を提供すること。

【解決手段】 上下の表面に電極を備えた圧電振動子、該圧電振動子の一方の電極表面に接着剤より貼り付けられた吸音材、及び該圧電振動子の他方の電極表面に接着剤より貼り付けられた音響整合層からなり、音響整合層と圧電振動子とが、エチレンオキサイドガス低透過性の樹脂からなる保護層で覆われている超音波トランスデューサ、そして該超音波トランスデューサの音響整合層の上方に相当する部位に接着剤より貼り付けられたシリコーン樹脂製音響レンズから構成されている超音波探触子。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上下の表面に電極を備えた圧電振動子、該圧電振動子の一方の電極表面に接着剤より貼り付けられた吸音材、及び該圧電振動子の他方の電極表面に接着剤より貼り付けられた音響整合層からなり、音響整合層と圧電振動子とが、エチレンオキサイドガス低透過性の樹脂からなる保護層で覆われている超音波トランスデューサ、そして該超音波トランスデューサの音響整合層の上方に相当する部位に接着剤より貼り付けられたシリコン樹脂製音響レンズから構成されている超音波探触子。

【請求項 2】 保護層が、吸音材の側面の少なくとも一部を覆うような位置にまで延長されていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 3】 エチレンオキサイドガス低透過性の樹脂がポリイミド樹脂であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 4】 保護層の厚さが  $1 \sim 20 \mu\text{m}$  の範囲内にあることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 5】 圧電振動子が、幅方向の長さに対して長さ方向の長さが  $20 \sim 100$  倍の長さを持つ複数の圧電振動素子からなるアレイ型圧電振動子であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 6】 上下の表面に電極を備えた圧電振動子、該圧電振動子の一方の電極表面に接着剤より貼り付けられた吸音材、及び該圧電振動子の他方の電極表面に接着剤より貼り付けられた音響整合層からなり、音響整合層と圧電振動子とが、エチレンオキサイドガス低透過性の樹脂からなる保護層で覆われている超音波トランスデューサ。

【請求項 7】 エチレンオキサイドガスを、請求項 1 に記載の超音波探触子のシリコン樹脂製音響レンズに接触させる超音波探触子の消毒方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超音波探触子に関し、特に医療用超音波診断装置に好適に用いることができる超音波探触子に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】医療用超音波診断装置に用いられる超音波探触子は、吸音材、圧電振動子、及び音響整合層がこの順に積層されてなる超音波トランスデューサとシリコン樹脂製の音響レンズとから構成されている。通常、超音波トランスデューサを構成している吸音材、圧電振動子、及び音響整合層は、それぞれエポキシ樹脂系接着剤より貼り合わされており、音響レンズはシリコン樹脂系接着剤より超音波トランスデューサに貼り付けられている。超音波探触子は、使用目的に応じた形状のプラスチックケースに収納、固定されて使用される。

【0003】超音波探触子の使用の際には、直接人体に

接触する音響レンズの表面は十分に消毒されている必要がある。しかしながら、音響レンズの消毒に用いられる一般的な消毒用ガス（例：エチレンオキサイドガス）は、圧電振動子と音響整合層との間の接着剤を劣化させ、それらを剥離し易くさせるなど、超音波トランスデューサに悪影響を与える傾向にあるため、音響レンズの消毒を過度に行うと超音波トランスデューサの特性が低下することがある。従って、従来より超音波探触子の収納されたプラスチックケース内に消毒用ガスが侵入しないようするための研究が行われており、次に述べるような成果が開示されている。

【0004】特開平 4 - 181896 号公報には、音響レンズの人体に接触する面の表面にフッ素樹脂からなる保護層を設けた超音波探触子が開示されている。

【0005】特開平 7 - 178083 号公報には、超音波トランスデューサの周囲を包む筐体と同一の材料で一体的に形成された被覆体で、音響整合層の前面を被覆した超音波探触子が開示されている。この公報には、筐体及び被覆体の材料の例として、ポリメチルペンテン、ポリエチレンが示されており、被覆体の例としてポリイミド、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、変成ポリフェニレンオキサイドなどの樹脂材料が示されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】前記の公報に開示されている超音波探触子では、消毒用ガスが音響レンズを透過しにくくなるものの、消毒用ガスは、超音波探触子とケースとの隙間などから超音波探触子の収納ケース内に侵入し、超音波トランスデューサに悪影響を与えることがある。従って、本発明の目的は、消毒用ガスと接触しても特性の劣化が起こりにくい超音波トランスデューサを備えた超音波探触子を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上下の表面に電極を備えた圧電振動子、該圧電振動子の一方の電極表面に接着剤より貼り付けられた吸音材、及び該圧電振動子の他方の電極表面に接着剤より貼り付けられた音響整合層からなり、音響整合層と圧電振動子とが、エチレンオキサイドガス低透過性の樹脂からなる保護層で覆われている超音波トランスデューサ、そして該超音波トランスデューサの音響整合層の上方に相当する部位に接着剤より貼り付けられたシリコン樹脂製音響レンズから構成されている超音波探触子にある。ここで、エチレンオキサイドガス低透過性の樹脂とは、シリコン樹脂よりもエチレンオキサイドガスを透過させにくい樹脂、即ち、エチレンオキサイドガス透過速度がシリコン樹脂の透過速度も遅い透過速度を示す樹脂を意味する。

【0008】本発明の超音波探触子の好ましい態様は次の通りである。

(1) 保護層が、吸音材の側面の少なくとも一部を覆う

ような位置にまで延長されている。

(2) エチレンオキサイドガス低透過性の樹脂がポリイミド樹脂である。

(3) 保護層の厚さが  $1 \sim 20 \mu\text{m}$  の範囲にある。

(4) 圧電振動子が、幅方向の長さに対して長さ方向の長さが  $20 \sim 100$  倍の長さを持つ複数個の圧電振動素子からなるアレイ型圧電振動子である。

【0009】本発明はまた、上下の表面に電極を備えた圧電振動子、該圧電振動子の一方の電極表面に接着剤より貼り付けられた吸音材、及び該圧電振動子の他方の電極表面に接着剤より貼り付けられた音響整合層からなり、音響整合層と圧電振動子とが、エチレンオキサイドガス低透過性の樹脂からなる保護層で覆われている超音波トランスデューサにもある。

【0010】本発明は、さらにエチレンオキサイドガスを、上記の超音波探触子のシリコン樹脂製音響レンズに接触させる超音波探触子の消毒方法にもある。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の超音波トランスデューサ及び超音波探触子について、添付図面を参照しながら説明する。

【0012】図1は、本発明の超音波トランスデューサの一実施例を示す斜視図である。図1において、超音波トランスデューサ1は、吸音材2、圧電振動素子3、第一音響整合層4、及び第二音響整合層5がこの順で接着剤（図示せず）より貼り付けられた構成となっている。超音波トランスデューサ1において、第一音響整合層4と第二音響整合層5はそれぞれ、圧電振動素子3の幅と同一の幅に裁断されているが、必ずしも圧電振動素子3の幅と同一の幅に裁断する必要はない。また、音響整合層は第一音響整合層4と第二音響整合層5の二層となっているが、音響整合層は一層であってもよいし、三層以上としてもよい。

【0013】図1の超音波トランスデューサ1において、保護層6は第二音響整合層5から吸音材2の側面の一部を覆う位置まで形成されている。保護層6はさらに、各圧電振動素子3の下部電極7に接続している陽電極リード用銅箔9、各圧電振動素子3の上部電極8を接続しているGND（アース）用銅板10、GND用銅板10に接続しているGNDリード用銅箔11、そして陽電極リード用銅箔9及びGNDリード用銅箔11と電気的に接続しているフレキシブル基板のリード線12のそれぞれにも形成されている。

【0014】保護層6の材料は、エチレンオキサイドガス透過速度がシリコン樹脂の透過速度も遅い透過速度を示す樹脂であれば特に制限はないが、好ましくはポリイミド樹脂である。保護層の厚さは、 $1 \sim 20 \mu\text{m}$  の範囲内にあることが好ましい。

【0015】ポリイミド樹脂製の保護層6は、ポリイミド樹脂含有塗布液を、超音波トランスデューサの表面に

塗布し、乾燥することにより形成することができる。ポリイミド樹脂含有塗布液には、例えば、新日鉄化学（株）社から販売されているエネパネックスSPI-1000G、エネパネックスSPI-200Nを用いることができる。ポリイミド樹脂含有塗布液の塗布方法には、スクリーン印刷法などの公知の手法を用いることができる。

【0016】吸音材2の材料には、ゴム板などの公知の材料を用いることができる。

【0017】圧電振動素子3の圧電セラミックス13には、チタン酸ジルコン酸鉛（PZT）などの公知のセラミックスを用いることができる。圧電振動素子3の下部電極7及び上部電極8の材料には、銀や金などの金属を用いることができる。圧電振動素子3は、幅方向の長さに対して長さ方向の長さが  $20 \sim 100$  倍の長さを有していることが好ましい。各圧電振動素子の大きさは、通常、幅方向の長さが  $20 \sim 50 \mu\text{m}$ 、長さ方向の長さが  $500 \sim 3000 \mu\text{m}$ 、厚さ  $100 \sim 1000 \mu\text{m}$  である。

【0018】第一音響整合層4及び第二音響整合層5の材料には溶融石英ガラスやエポキシ樹脂を用いることができる。

【0019】吸音材2、圧電振動素子3、第一音響整合層4、及び第二音響整合層5をそれぞれ貼り合わせている接着剤には、エポキシ樹脂系接着剤などの公知の接着剤を用いることができる。

【0020】図1の超音波トランスデューサは、第二音響整合層5から吸音材2の側面の一部まで保護層6で覆われているので、第二音響整合層5から吸音材2の各構成部材をそれぞれ貼り合わせている接着剤が、消毒用ガス（特に、エチレンオキサイドガス）に接触しにくくなる。従って、第二音響整合層5から吸音材2の各構成部材の剥離による超音波トランスデューサの特性が劣化しにくい。また、圧電振動素子3に接続している電気配線（陽電極リード用銅箔9、GND用銅板10、GNDリード用銅箔11、及びフレキシブル基板のリード線12）にも保護層6が形成されているので、電気配線にも消毒用ガスが接触しにくくなる。従って、電気配線の電気的な接触不良も起こりにくくなる。

【0021】図2は、本発明の超音波探触子の一実施例を示す断面図である。図2の超音波探触子は、図1に示した超音波トランスデューサ1の第二音響整合層5の上方にシリコン樹脂製音響レンズ14がシリコン樹脂系接着剤（図示せず）より貼り付けられた構成となっている。超音波トランスデューサ1と音響レンズ14との空間15には、シリコン樹脂系接着剤が充填されている。

【0022】

【発明の効果】本発明の超音波探触子は、超音波トランスデューサの音響整合層と圧電振動子とが、エチレンオ

キサイドガス低透過性の樹脂からなる保護層で覆われているので、エチレンオキサイドガスなどの消毒用ガスによる劣化が起こりにくい。従って、本発明の超音波探触子は音響レンズに、エチレンオキサイドガスを接触させて消毒するのに適している。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の超音波トランスデューサの一実施例を示す断面図である。

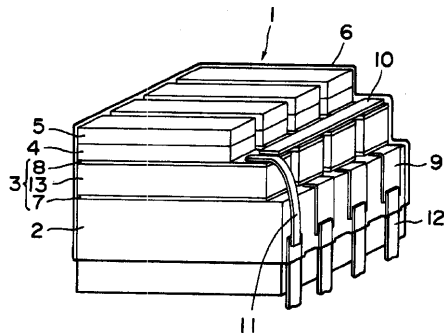
【図 2】本発明の超音波探触子の一実施例を示す断面図である。

【符号の説明】

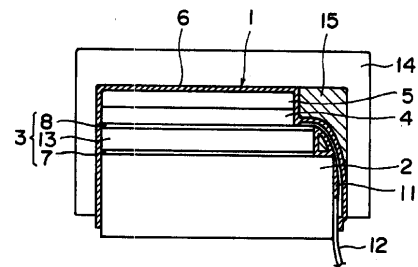
- 1 超音波トランスデューサ  
2 吸音材

- \* 3 圧電振動素子  
4 第一音響整合層  
5 第二音響整合層  
6 保護層  
7 下部電極  
8 上部電極  
9 陽電極リード用銅箔  
10 GND用銅板  
11 GNDリード用銅箔  
10 12 フレキシブル基板のリード線  
13 圧電セラミックス  
14 音響レンズ  
\* 15 空間

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2G047 AC13 BC13 CA01 DB02 EA11  
EA21 GB02 GB16 GB23 GB25  
GB29 GB33 GB36  
4C301 EE12 GA07 GB03 GB18 GB19  
GB20 GB22 GB24 GB27 GB37  
GB40  
5D019 AA06 AA21 BB04 BB30

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)     | 超音波探触子                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| 公开(公告)号     | <a href="#">JP2003038486A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 公开(公告)日 | 2003-02-12 |
| 申请号         | JP2001227552                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 申请日     | 2001-07-27 |
| 申请(专利权)人(译) | 上田日本无线株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| [标]发明人      | 宫下俊彦                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| 发明人         | 宫下 俊彦                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| IPC分类号      | G01N29/24 A61B8/00 H01L41/09 H04R17/00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| FI分类号       | A61B8/00 G01N29/24 H04R17/00.330.G H01L41/08.U H01L41/08.J                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| F-TERM分类号   | 2G047/AC13 2G047/BC13 2G047/CA01 2G047/DB02 2G047/EA11 2G047/EA21 2G047/GB02 2G047/GB16 2G047/GB23 2G047/GB25 2G047/GB29 2G047/GB33 2G047/GB36 4C301/EE12 4C301/GA07 4C301/GB03 4C301/GB18 4C301/GB19 4C301/GB20 4C301/GB22 4C301/GB24 4C301/GB27 4C301/GB37 4C301/GB40 5D019/AA06 5D019/AA21 5D019/BB04 5D019/BB30 4C601/EE10 4C601/GA01 4C601/GA07 4C601/GA09 4C601/GB01 4C601/GB02 4C601/GB03 4C601/GB04 4C601/GB19 4C601/GB20 4C601/GB24 4C601/GB25 4C601/GB26 4C601/GB28 4C601/GB32 4C601/GB33 4C601/GB42 4C601/GB45 4C601/GB50 |         |            |
| 外部链接        | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |

## 摘要(译)

解决的问题：提供一种具有超声波换能器的超声波探头，即使与消毒气体（特别是环氧乙烷气体）接触，其特性也几乎不劣化。解决方案：压电振动器，其上下表面均具有电极，吸声材料通过粘合剂附着在压电振动器的一个电极表面上，粘合剂通过粘合剂附着在压电振动器的另一电极表面上。由附着的声匹配层，声匹配层和压电振动器组成的超声换能器被由具有低环氧乙烷透气性的树脂制成的保护层和超声换能器的声匹配层覆盖。一种包括由硅树脂制成的声透镜的超声探头，该超声探头通过粘合剂附接到对应于主体上部的部分。

