

(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 - 591

(P2003 - 591A)

(43)公開日 平成15年1月7日(2003.1.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
A 6 1 B 8/00		A 6 1 B 8/00	4 C 3 0 1
8/12		8/12	5 D 0 1 9
H 0 1 L 41/09		H 0 4 R 31/00	330
41/22		H 0 1 L 41/22	Z
H 0 4 R 31/00	330	41/08	C
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 数)			

(21)出願番号 特願2001 - 183461(P2001 - 183461)

(22)出願日 平成13年6月18日(2001.6.18)

(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 市川 政宏

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

(72)発明者 橋詰 茂

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

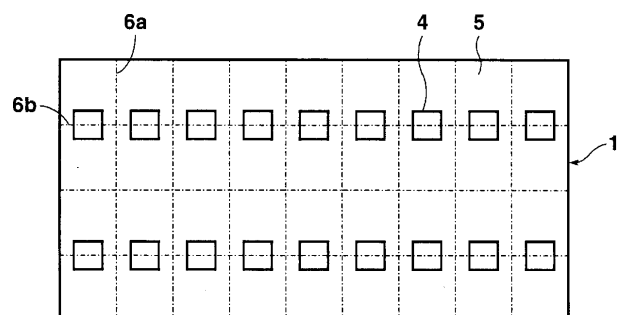
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波振動子、及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 工業的に有利な高周波用の超音波振動子の製造方法を提供すること。

【解決手段】 表面に、二個以上の半田片4からなる半田パターン層と、該半田パターン層に接するように形成され、研磨処理により層厚が半田パターン層と等しくなるように表面が平滑化された硬化樹脂層5とを有する超音波振動体シートを、半田片が端部に位置するような形状にて裁断する超音波振動子の製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電振動体シートの表面に二個以上の半田片からなる半田パターン層を形成する工程；圧電振動体シートの半田パターン層が形成されている側の表面に硬化性樹脂を、半田パターン層の厚さを超える厚さに塗布し、硬化させて硬化樹脂層を形成する工程；そして、硬化樹脂層の表面を半田パターン層の表面が露出するまで研磨する工程を含む超音波振動体シートの製造方法。

【請求項 2】 圧電振動体シートの表面に二個以上の半田片からなる半田パターン層を形成する工程と、圧電振動体シートの半田パターン層が形成されている側の表面に硬化性樹脂を、半田パターン層の厚さを超える厚さに塗布し、硬化させて硬化樹脂層を形成する工程とにより得られた、表面に半田パターン層と硬化樹脂層とを有する圧電振動体シートの硬化樹脂層の表面を半田パターン層の表面が露出するまで研磨する工程を含む超音波振動体シートの製造方法。

【請求項 3】 表面に、二個以上の半田片からなる半田パターン層と、該半田パターン層に接するように形成され、研磨処理により層厚が半田パターン層と等しくなるように表面が平滑化された硬化樹脂層とを有する超音波振動体シートを、半田片が端部に位置するような形状にて裁断する工程を含む超音波振動子の製造方法。

【請求項 4】 表面に、二個以上の半田片からなる半田パターン層と、該半田パターン層に接するように形成され、研磨処理により層厚が半田パターン層と等しくなるように表面が平滑化された硬化樹脂層とを有する超音波振動体シート。

【請求項 5】 半田パターン層が、二個以上の矩形状若しくは円形状の半田片を、それぞれ等間隔で配列した形で形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の超音波振動体シート。

【請求項 6】 半田パターン層が、二個以上の帯状の半田片を、それぞれ平行に配列した形で形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の超音波振動体シート。

【請求項 7】 表面に、半田層と、該半田層に接して形成され、研磨処理により層厚が半田パターン層と等しくなるように表面が平滑化された硬化樹脂層とを有する超音波振動子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超音波振動子、特に高周波数の超音波を発する超音波振動子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】超音波カテーテルなどの超音波医療器具には、10MHz 以上の高周波の超音波を発する超音波振動子が用いられているものがある。この高周波数発信用の超音波振動子に用いられる圧電振動体は、通常は、上下面に電極面が形成された圧電セラミックスシー

トからなる。圧電セラミックスシートからなる圧電振動体の音響インピーダンスは、生体の音響インピーダンスよりも大きいため、生体への超音波伝播効率が低くなる。このため、超音波振動子では、圧電振動体と生体との音響インピーダンスの差異を緩和させることを目的として、樹脂材料からなる整合層を圧電振動体の超音波放射面（電極面）に設けるのが一般的である。整合層は、圧電振動体にて発生した超音波を効率よく生体に伝播させるためのものであるから、厚さが均一で、その表面は平滑であることが望ましい。特に、前記の高周波数発信用の超音波振動子では、通常は、整合層の厚さを 0.1mm 以下に設定するので、整合層の厚さをミクロン単位で均一にすることが、超音波振動子の特性を安定させるために必要となる。

【0003】圧電振動体の上に整合層を形成する方法としては、別に用意した整合層シートを圧電振動体に貼り合わせる方法や、圧電振動体に硬化性樹脂を塗布し固化させる方法などが知られている。

【0004】前者の整合層シートを貼り合わせる方法は、厚さ 0.1mm 以下の整合層シートの製造と取り扱いが難しいこと、さらに、圧電振動体と整合層シートを貼り合わせる際に用いる接着剤を均一な厚さで塗布するのは工業的に難しいことなどの理由から、高周波発信用の超音波振動子の製造に適した方法ということではできない。

【0005】一方、後者の硬化性樹脂を塗布し固化させる方法においては、硬化性樹脂を塗布し、固化させた後、その表面を研磨処理することにより硬化樹脂層（すなわち、整合層）の厚さを調整することができる。従って、高周波数発信用の超音波振動子に適した厚さの整合層を形成することが可能となる。しかしながら、後者の方法においても、血管などの微小な器官に用いる超音波カテーテルで使用される小型の超音波振動子（例えば、一辺が 1mm 以下の超音波振動子）を製造する場合には、一個一個の超音波振動子の整合層を均一な厚さに研磨するのは工業的に難しい。

【0006】また、後者の方法により整合層を形成する場合には、圧電振動体の電極面にリード線を取り付けるためのスペースを確保して、硬化性樹脂を塗布し、固化させるか、あるいは形成した整合層を部分的に削り落とすかしなければならず、小型の超音波振動子では、圧電振動体の電極面にリード線を取り付けるのも工業的に難しくなる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、高周波発信用の超音波振動子の工業的に有利な製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記の目的を達成するために鋭意研究を重ねた結果、所望の超音波

振動子のサイズよりも大きなサイズの圧電振動体シートを用意し、この圧電振動体シートの表面に二個以上の半田片からなる半田パターン層を形成して、次いで、圧電振動体シートの半田パターン層が形成されている側の表面に硬化性樹脂を、半田パターン層の厚さを超える厚さに塗布し、硬化させて硬化樹脂層を形成した後、硬化樹脂層の表面を半田パターン層の表面が露出するまで研磨して得た半田パターン層と硬化樹脂層とを備えたシートを所望のサイズに裁断することによって、工業的に安価で、しかも整合層の厚さが均一で、さらにその表面が平滑な超音波振動子を製造することができることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0009】従って、本発明は、圧電振動体シートの表面に二個以上の半田片からなる半田パターン層を形成する工程；圧電振動体シートの半田パターン層が形成されている側の表面に硬化性樹脂を、半田パターン層の厚さを超える厚さに塗布し、硬化させて硬化樹脂層を形成する工程；そして、硬化樹脂層の表面を半田パターン層の表面が露出するまで研磨する工程を含む超音波振動体シートの製造方法にある。

【0010】本発明はまた、圧電振動体シートの表面に二個以上の半田片からなる半田パターン層を形成する工程と、圧電振動体シートの半田パターン層が形成されている側の表面に硬化性樹脂を、半田パターン層の厚さを超える厚さに塗布し、硬化させて硬化樹脂層を形成する工程とにより得られた、表面に半田パターン層と硬化樹脂層とを有する圧電振動体シートの硬化樹脂層の表面を半田パターン層の表面が露出するまで研磨する工程を含む超音波振動体シートの製造方法にもある。

【0011】本発明はさらに、表面に、二個以上の半田片からなる半田パターン層と、該半田パターン層に接するように形成され、研磨処理により層厚が半田パターン層と等しくなるように表面が平滑化された硬化樹脂層とを有する超音波振動体シートを、半田片が端部に位置するような形状にて裁断する工程を含む超音波振動子の製造方法にもある。

【0012】また、本発明は、表面に、二個以上の半田片からなる半田パターン層と、該半田パターン層に接するように形成され、研磨処理により層厚が半田パターン層と等しくなるように表面が平滑化された硬化樹脂層とを有する超音波振動体シートにもある。

【0013】本発明の超音波振動体シートは、半田パターン層が、二個以上の矩形形状若しくは円形状の半田片を、それぞれ等間隔で配列した形で形成されているか、あるいは、半田パターン層が、二個以上の帯状の半田片を、それぞれ平行に配列した形で形成されていることが好ましい。

【0014】さらに、本発明は、表面に、半田層と、該半田層に接して形成され、研磨処理により層厚が半田パターン層と等しくなるように表面が平滑化された硬化樹脂層とを有する超音波振動子にもある。

脂層とを有する超音波振動子にもある。

【0015】

【発明の実施の形態】添付図面 1～図 4 を参照しながら、本発明の超音波振動体シートの製造方法について説明する。本発明の超音波振動体シートの製造方法は、下記の (1)～(3) の工程を含むことに主な特徴がある。

(1) 圧電振動体シートの表面に二個以上の半田片からなる半田パターン層を形成する工程。

(2) 圧電振動体シートの半田パターン層が形成されている側の表面に硬化性樹脂を、半田パターン層の厚さを超える厚さに塗布し、硬化させて硬化樹脂層を形成する工程。

(3) 硬化樹脂層の表面を半田パターン層の表面が露出するまで研磨する工程。

【0016】図 1 は、前記 (1) の工程により、半田パターンが形成された圧電振動体シートの一例の平面図であり、図 2 は、図 1 の圧電振動体シートの長さ方向の側面図である。圧電振動体シート 1 は、上下面に電極 3 が形成された圧電セラミックスシート 2 からなる。圧電振動体シート 1 の表面には、矩形形状の半田片 4 を等間隔で配置した形の半田パターン層が形成されている。半田片 4 の厚さは、通常は、0.03～0.2 mm の範囲、好ましくは 0.05～0.1 mm の範囲である。半田パターン層は、例えば、クリーム半田をメタルマスクを用いたマスク法などの公知の方法にて圧電振動体シート 1 の表面にパターン印刷し、次いでクリーム半田を非接触半田付け装置などの加熱装置を用いて加熱して、硬化させることによって形成できる。

【0017】図 1 及び図 2 において、圧電振動体シート 1 は長方形であるが、圧電振動体シートの形状はこれに限定されるものではなく、正方形や円形であってもよい。圧電振動体シート 1 の大きさは、縦、横それぞれ 50 mm～200 mm の範囲とすることが好ましい。圧電振動体シート 1 の厚さは、通常は、0.02～0.1 mm の範囲である。圧電セラミックスシート 2 の材料としては、例えばチタン酸ジルコン酸鉛 (PZT) を挙げることができる。電極 3 の材料としては、例えば銀あるいは金などの金属を挙げることができる。

【0018】図 3 は、図 1 の圧電振動体シートに、硬化性樹脂層を形成した圧電振動体シートの一例の側面図である [前記 (2) の工程]。硬化樹脂層 5 の厚さは、半田片 4 の厚さを超える厚さであれば特に問題はないが、通常は、0.04～0.3 mm の範囲、好ましくは 0.1～0.2 mm の範囲である。硬化性樹脂には、光硬化型硬化性樹脂、熱硬化型硬化性樹脂、二成分反応型硬化性樹脂のいずれも使用できる。具体的な例としては、二官能性ウレタン樹脂、エポキシ系樹脂を挙げることができる。硬化性樹脂には、アルミナなどの金属酸化物を分散させてもよい。

【0019】図4は、図3の圧電振動体シートの半田パターン層と硬化樹脂層の表面を研磨した後の圧電振動体シートの一例の側面図であり〔前記(3)の工程〕、本発明の超音波振動体シートの一例の側面図である。研磨処理後の半田片4及び硬化樹脂層5の厚さは、通常は、0.01～0.1mmの範囲であり、好ましくは0.01～0.05mmの範囲である。研磨処理には、ダイシングソー、又は平面研削盤などの公知の研磨機を用いることができる。

【0020】本発明の超音波振動体シートでは、半田パターン層と硬化樹脂層とがそれぞれ、均一な厚さであり、しかも表面が平滑である。従って、この超音波振動体シートを裁断して得られる超音波振動子の整合層(硬化樹脂層)もまた、均一な厚さとなる。超音波振動体シートを裁断するときは、超音波振動子の端部に半田片が位置するような形に裁断することが好ましい。こうすることによりリード線の取り付けの容易な超音波振動子を複数個製造することができる。

【0021】図5は、超音波振動体シートの裁断パターンの一例を示す図である。図5では、超音波振動体シートの幅方向の切り込み6aを半田片4と半田片4との間の中央を通るように入れ、一方、超音波振動体シートの長さ方向の長さ込み6bを複数個、半田片4と半田片4との間の中央、及び半田片4の中心を通るように入れる裁断パターンの例が示されている。超音波振動体シートの裁断には、ダイシングソーなどの公知の裁断機を用いることができる。

【0022】図6は、図5の超音波振動体シートから得られた、本発明の超音波振動子の一例の斜視図である。本発明の超音波振動子は、圧電振動体11の上に形成された半田端子14と整合層15とがそれぞれ均一な厚さを有している。本発明の超音波振動子では、圧電振動体11を構成している圧電セラミックス片12、電極片13、半田端子14そして整合層15のそれぞれの側面が切断面となる。

【0023】図6の超音波振動子は、半田パターン層が矩形形状の半田片を等間隔で配置した形で形成された超音波振動体シートから得られたものであるが、超音波振動体シートの半田パターン層の形状はこれに限定されるものではない。例えば、半田パターン層を円形状の半田片を二個以上、等間隔で配置した形とすることもでき、帯状の半田片を二個以上、平行に配置した形とすることもできる。

【0024】図7は、帯状の半田片が複数個平行に配列された形の半田パターン層が形成された超音波振動体シートの平面図であり、図8は、図7の半田パターンが形*

*成された超音波振動体シートを裁断して得た超音波振動子の一例の斜視図である。帯状の半田片4からなる半田パターン層が形成された超音波振動体シートでは、半田片の長さ方向の裁断間隔を任意に変えて裁断することができる。従って、一個の圧電振動体から幅の異なる超音波振動子を容易に製造することができる。

【0025】

【発明の効果】本発明の超音波振動体シートの製造方法によれば、圧電振動体シートの上に表面が平滑で、しかも厚さが比較的薄い半田パターンと硬化樹脂層とを工業的に容易に形成することができる。本発明の製造方法により得られる超音波振動体シートからは、複数個の半田端子付き超音波振動子を工業的に容易に得ることができる。

【0026】本発明の超音波振動子の製造方法により得られる超音波振動子は、整合層が、均一な厚さで、しかも表面が平滑であることから、超音波の送受信特性が安定する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従う、半田パターンが形成された圧電振動体シートの一例の平面図である。

【図2】図1の圧電振動体シートの側面図である。

【図3】本発明に従う、半田パターンと硬化樹脂層とが形成された圧電振動体シートの一例の側面図である。

【図4】本発明の超音波振動体シートの一例の側面図である。

【図5】本発明の超音波振動体シートを裁断する際の裁断パターンの一例を示す図である。

【図6】本発明の超音波振動子の一例の斜視図である

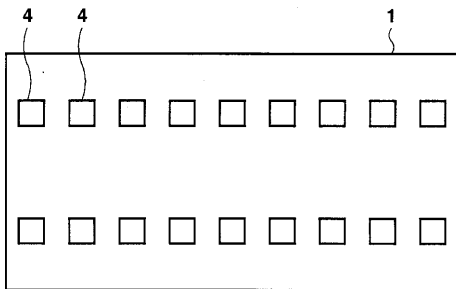
【図7】本発明に従う、圧電振動体シートの表面に形成する半田パターンの別の一例を示す平面図である。

【図8】本発明の超音波振動子の別の一例の斜視図である

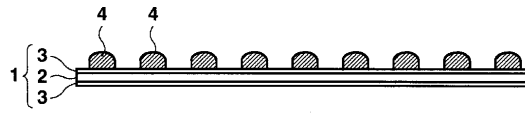
【符号の説明】

- 1 圧電振動体シート
- 2 圧電セラミックスシート
- 3 電極
- 4 半田片
- 5 硬化樹脂層
- 6 a、6 b 切り込み線
- 11 圧電振動体
- 12 圧電セラミックス片
- 13 電極片
- 14 半田端子
- 15 整合層

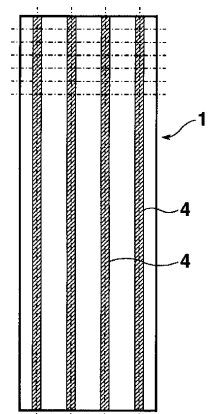
【図1】



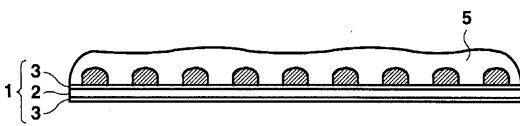
【図2】



【図7】



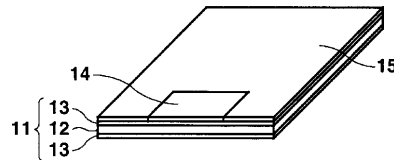
【図3】



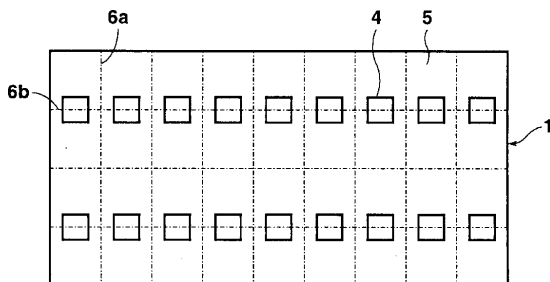
【図4】



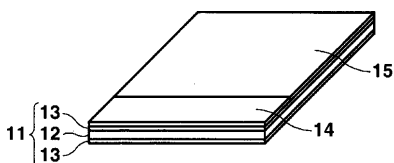
【図6】



【図5】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 大矢 茂正
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

(72)発明者 小林 隆志
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

(72)発明者 岸田 正治
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

Fターム(参考) 4C301 EE16 EE20 FF09 GB14 GB18
GB22 GB33 GB34 GB36 GB37
5D019 AA26 BB30 HH01

专利名称(译)	超声波振荡器及其制造方法		
公开(公告)号	JP2003000591A	公开(公告)日	2003-01-07
申请号	JP2001183461	申请日	2001-06-18
申请(专利权)人(译)	上田日本无线株式会社		
[标]发明人	市川政宏 橋詰茂 大矢茂正 小林隆志 岸田正治		
发明人	市川 政宏 橋詰 茂 大矢 茂正 小林 隆志 岸田 正治		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/12 H01L41/09 H01L41/22 H01L41/29 H01L41/338 H04R31/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/12 H04R31/00.330 H01L41/22.Z H01L41/08.C H01L41/29 H01L41/338		
F-TERM分类号	4C301/EE16 4C301/EE20 4C301/FF09 4C301/GB14 4C301/GB18 4C301/GB22 4C301/GB33 4C301/GB34 4C301/GB36 4C301/GB37 5D019/AA26 5D019/BB30 5D019/HH01 4C601/EE13 4C601/EE30 4C601/FE03 4C601/GB01 4C601/GB02 4C601/GB14 4C601/GB19 4C601/GB24 4C601/GB25 4C601/GB26 4C601/GB41 4C601/GB42 4C601/GB44 4C601/GB45		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种在工业上有利的用于制造高频超声振荡器的方法。 解决方案：由两个或多个焊料块4组成的焊料图案层形成在表面上，并与焊料图案层接触形成，并且通过抛光使表面光滑，从而使层厚度等于焊料图案层。一种用于制造超声振荡器的方法，该方法包括将具有如此形成的固化树脂层5的超声振荡器片切割成使得焊料片位于端部的形状。

