(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2006 年4 月13 日 (13.04.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/038525 A1

(51) 国際特許分類:
H04R 17/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/017998

(22) 国際出願日: 2005 年9 月29 日 (29.09.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2004-292144 2004 年10 月5 日 (05.10.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 今橋 拓也 (IMAHASHI, Takuya) [JP/JP]; 〒2140006 神奈川県川崎市多摩区菅仙谷３－１３－２ Kanagawa (JP). 水沼 明子 (MIZUNUMA, Akiko) [JP/JP]; 〒1920065 東京都八王子市新町９－１８－１１０１ Tokyo (JP). 沢田 之彦 (SAWADA, Yukihiko) [JP/JP]; 〒3420041 埼玉県吉川市保１－１４－１３－８０４ Saitama (JP). 若林 勝裕 (WAKABAYASHI, Katsuhiro) [JP/JP]; 〒1920043 東京都八王子市暁町２－３６－７ Tokyo (JP). 佐藤 直 (SATO, Sunao) [JP/JP]; 〒1920032 東京都八王子市石川町２９７４－２４－３０８ Tokyo (JP).

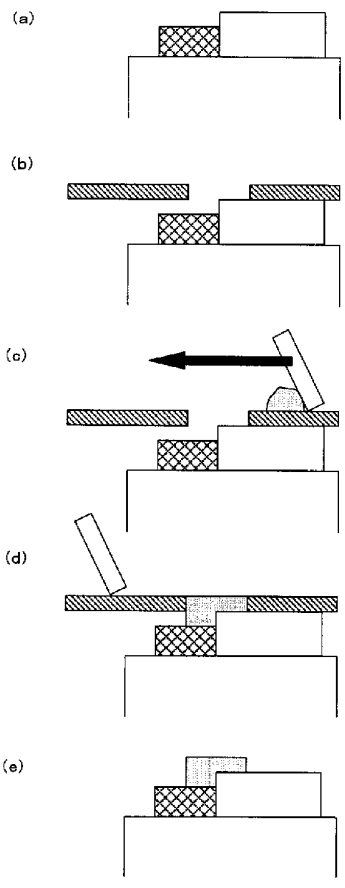
(74) 代理人: 大菅義之 (OSUGA, Yoshiyuki); 〒1020084 東京都千代田区二番町８番地２０ 二番町ビル３Ｆ Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,

[続葉有]

(54) **Title:** ULTRASOUND PROBE

(54) **発明の名称:** 超音波探触子



(57) **Abstract:** Disclosed is an ultrasound probe which is composed of a plurality of piezoelectric vibrators having an electrode on each of two opposite surfaces, an acoustic matching layer arranged on the first surface among the two opposite surfaces, a wiring board so arranged on the acoustic matching layer as to be in contact with the piezoelectric vibrator, and a conductor electrically connecting the wiring board with the electrode on the second surface among the two opposite surfaces. This ultrasound probe is characterized in that the surface of the wiring board on the same side as the second surface of the piezoelectric vibrator is positioned relatively lower than the second surface of the piezoelectric vibrator.

(57) 要約: 対向する２つの面それぞれに電極を有する複数の圧電振動子と、前記２つの面のうち第１の面側に積層された音響整合層と、前記圧電振動子に接し前記音響整合層に積層された配線用基板と、該配線用基板と前記２つの面のうち第２の面側の前記電極とを電気的に接続する導電体とから構成される超音波探触子は、前記圧電振動子の前記第２の面と同方向の前記配線用基板の面は、該圧電振動子の前記第２の面より相対的に下方にあることを特徴とする。

WO 2006/038525 A1

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

超音波探触子

技術分野

[0001] 本発明は、生体の体腔内において超音波の送受信を行うことにより、超音波断層像を得る超音波探触子に関する。

背景技術

[0002] 超音波診断装置に用いられる超音波探触子は、その製造において微細な加工を必要とするものであり、従来より様々な製造方法の提案がなされている(例えば、特許文献1、特許文献2。)。

[0003] 圧電振動子への配線方法としてFPC(フレキシブルプリント基板)を用いた場合、FPCを圧電振動子に接続した後、ダイシングソーで裁断し、分割することが一般的である(例えば、特許文献1。)。特許文献1では、ダイシングソー裁断時の負荷に耐えるため、接着剤を圧電振動子の側面に突出させるなどの剛性の向上が計られている。

[0004] 超音波内視鏡などに搭載される体腔内超音波探触子では、全体寸法を極力小さくし、内視鏡挿入時の患者への負担を軽減する必要がある。特許文献1の形状では、剛性向上のための接着剤の量を規定できないため、完成時の寸法は接着剤という不確定寸法を考慮した分大きくなってしまう。

[0005] 特に、FPCを背面負荷材の側面に沿って曲げる場合、FPC弾性の残留応力が圧電振動子近傍で大きくなり、配線の信頼性が低下する。また、特許文献1では、FPCと圧電振動子を接着する旨の記載がある。しかしながら、半田を使用した場合、半田量のコントロールが難しく、裁断後の各圧電振動子の振動への負荷質量がばらつき、超音波特性に影響がでる。

[0006] 特許文献2に示すように、半田以外の方法として、導電性接着剤を使用する例もある。特許文献2では、背面負荷材側面に配線基板を設け、この基板と圧電振動子を導電性接着剤で配線している。

[0007] しかし、圧電振動子上に塗布される導電接着剤の量はコントロールが難しく、かつ、

音響放射方向(＝振動方向)に導電性接着剤を塗布するため、各圧電振動子の振動への負荷質量が大きくなる。

特許文献1:特開平5－3598号公報

特許文献2:特公昭59－20240号公報

発明の開示

[0008] 本発明では、小型で、信頼性の向上と圧電振動子の振動を妨げず、特性ばらつきを抑制した超音波探触子を提供する。

本発明にかかる超音波探触子は、対向する2つの面それぞれに電極を有する複数の圧電振動子と、前記2つの面のうち第1の面側に積層された音響整合層と、前記圧電振動子に接し前記音響整合層に積層された配線用基板と、該配線用基板と前記2つの面のうち第2の面側の前記電極とを電気的に接続する導電体とから構成され、前記圧電振動子の前記第2の面と同方向の前記配線用基板の面は、該圧電振動子の前記第2の面より相対的に下方にある。

[0009] また、本発明にかかる、対向する2つの面それぞれに電極を有する複数の圧電振動子と、前記2つの面のうち第1の面側に積層された音響整合層と、前記圧電振動子に接し前記音響整合層に積層された配線用基板と、該配線用基板と前記2つの面のうち第2の面側の前記電極とを電気的に接続する導電体と、から構成される超音波探触子の製造方法は、前記音響整合層に前記圧電振動子を形成する圧電振動子形成工程と、前記音響整合層の表面と前記圧電振動子の側面とに、該圧電振動子よりも薄い前記配線用基板を形成する配線用基板形成工程と、前記配線用基板形成工程の結果、構成された構造体の表面のうち、前記圧電振動子及び前記配線用基板の合わせ面を含む所定部分以外をマスキングするマスキング工程と、前記マスキング工程によりマスキングされていない部分に前記導電体を形成する導電体形成工程と、前記マスキングされた部分を除去するマスキング除去工程とからなる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]超音波内視鏡の外観構成を示す図である。

[図2]図1の超音波内視鏡1の先端部3の拡大図である。

[図3]超音波振動子の製造過程における超音波振動子を構成する構造体の斜視図

である。

[図4]第1の実施形態における超音波探触子10内部を構成する超音波振動子の製造工程を示す図である。

[図5]第2の実施形態における超音波探触子10内部を構成する超音波振動子の製造工程を示す図である。

[図6]第3の実施形態における超音波探触子10内部を構成する超音波振動子の製造工程を示す図である。

[図7]第4の実施形態における接着剤を圧電振動子23の側面に塗布した様子を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0011] 図1は、本発明の実施形態における超音波内視鏡の外観構成を示す。超音波内視鏡1は、細長の挿入部2の基端に操作部6を備えて、一端にスコープコネクタ8を有する。この操作部6の側部からは、図示しない光源装置に接続されるユニバーサルコード7が延出している。さらに、スコープコネクタ8は図示しない超音波観測装置に接続される。

[0012] 挿入部2は、先端側から順に先端部3、湾曲自在な湾曲部4、可撓性を有する可撓管部5を連設して構成されている。操作部6には湾曲操作ノブ6aが設けられており、この湾曲操作ノブ6aを操作することによって湾曲部4を湾曲させられるようになっている。

[0013] 図2は、図1の超音波内視鏡1の先端部3の拡大図である。先端部3には、超音波探触子10が設けられ、湾曲部4と超音波探触子10の間には斜面部12が設けられている。超音波探触子10は、音響レンズ11を形成した材質で被覆されている。斜面部12には、観察部位に照明光を照射する照明光学部を構成する照明レンズカバー14、観察部位の光学像を捉える観察光学部を構成する観察用レンズカバー13、処置具が突出する開口である鉗子出口15が設けてある。

[0014] 図3は、超音波振動子の製造過程における超音波振動子を構成する構造体の斜視図を示す。同図において、超音波振動子を形成するに際し、まず配線用基板20、導電体21、電極22(22a, 22b)、圧電振動子23、音響整合層24(第1音響整合層2

4a，第2音響整合層24b)、GND(グランド)導電部25、溝26から構成される構造体Aを作製する。それでは、構造体Aの作製について説明する。

[0015] まず、第2音響整合層24bを形成した後に、第1音響整合層24aを形成する。次に、例えばダイシングソー(精密裁断機)を用いて、第1音響整合層24aに溝を形成し、その溝に導電性樹脂を注型し、GND導電部25を形成する。次に、対向する両面に電極層22a，22bを形成した圧電振動子23を接合する。次に、圧電振動子23に隣接させて配線用基板20を取り付ける。配線用基板20の表面には、電極層20aが形成されている。そして、電極20aと電極22aを電気的に導通させるための導電体21を取り付ける。

[0016] ダイシングソーを用いて、上記で形成した構造体Aに切り込みを入れ、数十μm幅の溝(ダイシング溝)26を複数形成する。この溝幅は、20～50μmであるのが好ましい。このとき、第2音響整合層24bのみが完全に切断されずに数十μm切れ残るように構造体Aに切り込みを入れるようにする。

[0017] その後は、コンベックスタイプ、リニアタイプ、及びラジアルタイプ等の超音波振動子の種類に応じた加工がなされる。例えば、図2の場合では、この超音波探触子は電子ラジアル型超音波探触子であるので、構造体Aの両側面X1及びX2を向かい合わせるようにして円筒形状にする。

[0018] それでは、以下に各実施形態について説明する。

＜第1の実施形態＞

本実施形態では、各圧電振動子上の導電性接着剤の量を均一にし、さらに、圧電振動子に隣接する配線用基板の上面をその圧電振動子の上面よりも低くした超音波探触子について説明する。

[0019] 図4は、本実施形態における超音波探触子10内部を構成する超音波振動子の製造工程を示す。まず、上述したように、音響整合層24を形成し、その上に圧電振動子23を接着させる。また、配線用基板20を音響整合層24の上面及び圧電振動子23の側面の両方の面に接着させる(図4(a))。このとき、配線用基板20の上面が圧電振動子23の上面より高くならないように、配線用基板20の厚さは、圧電振動子23の厚さより薄くする。なお、同図では、電極層22a，22bは省略してある。以下で説明す

る図5－図7についても同様である。

[0020] 次に、圧電振動子23と配線用基板20とを電気的に接続させるため、スクリーン印刷により導電性接着剤33を塗布する。すなわち、まず、図4(b)に示すように、マスク部材30を圧電振動子23の上面に接触させる。本実施形態で用いるマスク部材30は、平板であって、この平板には平面方向に細長い孔31を設けている。上記の通り、配線用基板20の上面が圧電振動子23の上面より低いので、マスク30の下面と配線用基板20の上面との間には空隙が生じる。

[0021] 次に、図4(c)に示すように、マスク30の上面の孔31付近に導電性接着剤33を山盛りに塗布し、スキージ32の先端部分をマスク30の上面に接したまま孔31の方へ移動させる。そうすると、図4(d)に示すように、導電性接着剤33が孔31に押し出され、導電性接着剤33が孔31の形状に沿った形状で圧電振動子23と配線用基板20に接着する(すなわち、導電体21となる)。

[0022] その後、図4(e)に示すように、マスク30を外して、加熱することで、導電性接着剤33が硬化する。なお、導電性接着剤33はゲル状であって、粘性が高いので、マスク30を取り除いた後で液だれすることはない。

[0023] 以上より、マスク30の下面が圧電振動子23に必ず接触し、マスク30の厚みとマスク30の孔31で導電性接着剤の量が一義的に定まるため、各圧電振動子23上の導電性接着剤33の量が均一になる。そして、圧電振動子23上にかかる導電性接着剤33の質量負荷が各振動子とも同一になるため、振動特性(＝超音波性能)が均一になる。したがって、超音波診断画像の画質のムラを抑制することができる。

[0024] なお、配線用基板20の厚さを圧電振動子23の厚さと同じにすることは機械加工上の精度では難しく、設計寸法上一致していても、交差レベルでは違いが必ず生じる。もし、配線用基板20が圧電振動子23より厚くなった場合、圧電振動子23とマスク30の間の隙間ができるため、スキージ32でマスクが意図せず変形し圧電振動子23上の導電性接着剤の量が不定となり、質量負荷が各振動子で不均一となる。なお、本実施形態では、配線用基板20の厚さを圧電振動子23の厚さより薄くしているが、実質的には圧電振動子23の上面より配線用基板20の上面の位置が低ければよい。

[0025] ＜第2の実施形態＞

本実施形態では、導電性接着剤により接着される表面積を大きくすることにより、接着剤の接着力を高めた超音波探触子について説明する。

[0026] 図5は、本実施形態における超音波探触子10内部を構成する超音波振動子の製造工程を示す。第1の実施形態で説明したように、配線用基板20は、音響整合層24の上面と圧電振動子23の側面に接着されているが、この接着は接着剤40を用いてなされている(図5(a))。

[0027] 上述の通り、構造体Aはダイシングソーにより複数の切り込みを入れてダイシング溝26を形成するが、接着剤40を用いて十分に接着されていないと、ダイシング溝26を形成するときに、配線用基板20、音響整合層24、または圧電振動子23が剥がれて断線や接続不良となるおそれがある。

[0028] そこで、接着剤40による接着力を高めるため、図5(b)に示すように、配線用基板20の角を面取り(41)して、接着される表面積を大きくする。また、図5(c)に示すように、音響整合層24に凹部42を設けて、そこに接着剤を充填することで接着される表面積を大きく、かつアンカー効果を期待してもよい。また、図5(b)と図5(c)を組み合わせても良い。

[0029] また、接着剤としては、例えば弾性接着剤を用いるのが良い。弾性接着剤を用いると、接着された部材が振動により剥離することを抑制することができるからである。また、弾性接着剤を用いると、接着剤と接着された部材との界面において振動の伝搬が阻害されるのを極力抑えることができるからである。

[0030] 以上より、接着剤のアンカー効果が高まり、配線用基板をダイシングする時の負荷に余裕をもって耐えることができる。これにより、歩留まりを改善することができる。

また、変形例として、配線用基板を圧電振動子と同じセラミクスとし、ダイシングブレードへの負荷を同じにしてもいい。

[0031] ＜第3の実施形態＞

本実施形態では、圧電振動子23の角を面取りすることにより、導電性接着剤と圧電振動子との接合を高めた超音波探触子について説明する。

[0032] 図6は、本実施形態における超音波探触子10内部を構成する超音波振動子の製造工程を示す。同図では、圧電振動子23の角を面取り(50)している。このようにする

のは、導電性接着剤と圧電振動子面積が増加することで導電性接着剤と圧電振動子との接合を高めることができる。

[0033] また、圧電振動子が上下方向に振動すると、応力が圧電振動子の角(鋭角部分)に集中し、圧電振動子23から導電性接着剤が剥がれ、断線する可能性がある。このような断線を回避するため、鋭角を面取りして応力を分散している。

[0034] 以上より、導電接着剤と圧電振動子の接触面積が増加し、さらに応力を分散させることにより、断線等する割合を減少させることができるので、歩留まりが改善する。

＜第4の実施形態＞

本実施形態では、上下方向以外の不要な振動を抑止した超音波探触子について説明する。

[0035] 図7は、接着剤を圧電振動子23の側面に塗布した様子を示す。図7(a)では、配線用基板20の側面と接着する部分に対応する圧電振動子23の側面部分にのみ接着剤60を塗布した場合を示す。図7(b)では、接着剤62を圧電振動子23側面全体に塗布した場合を示す。

[0036] 圧電振動子に電圧を印加すると上下方向に電界が発生し、この電界と同方向の振動が生じる。本来は、このように圧電振動子23の上面と下面との間に電界が生じ、上下方向のみに振動するのが好ましい。

[0037] しかしながら、図7(a)では、圧電振動子23の側面の一部61が導電接着剤33に直接接触しているため、矢印65で示すように、側面61と圧電振動子23の底面との間に斜め方向にも電界が生じるため、この方向と同方向で振動が発生する。この斜め方向の振動が不要振動となるため、本来必要な振動に対して損失となる。その結果、音響特性が低下する。また、導電接着剤33に伝搬する振動も上下方向の振動だけでなく、不要振動の振動も伝搬する。このような異方向の振動に対して、導電接着剤33に歪みが生じて割れる恐れもある。

[0038] また、圧電振動子の同一側面に異なる部材(接着剤60と導電接着剤33)が接していると、圧電振動子の振動時において、振動の伝搬状態が異なってしまい、振動を阻害することにもなる。

[0039] そこで、図7(b)に示すように、圧電振動子23の側面の全面に接着剤62を塗布す

る。そうすると、図7(a)のように、圧電振動子23の側面の一部と導電接着剤33とが直接接触することがないため、側面61に接する部材が1つとなり、音響的な不連続面がなくなる。したがって、側面からの不要な振動の発生を抑制することができる。

[0040] このとき、接着剤には、第2の実施形態で説明したように弾性接着剤を用いるのが好ましい。また、弾性接着剤は、不要な電界の発生を防止するという観点から、より絶縁性であるのが好ましい。

[0041] なお、第1～第4の実施形態において、これらの実施形態を複数組み合わせてもよい。また、弾性接着剤は第1～第4の実施形態のいずれにおいても用いて良い。

以上より、圧電振動子の側面全体を弾性接着剤で塗布することで、不要な電界の発生を抑制し、それにより不要な振動の発生を除去することができる。また、導電接着剤への振動を規制することができるので、導電接着剤に余計な負担をかけることがなくなるため、導電接着剤の割れを防止し、歩留まりを改善することができる。

[0042] このように、本発明を用いることにより、小型で、信頼性の向上と圧電振動子の振動を妨げず、特性ばらつきを抑制することができる。

請求の範囲

[1] 対向する2つの面それぞれに電極を有する複数の圧電振動子と、前記2つの面のうち第1の面側に積層された音響整合層と、前記圧電振動子に接し前記音響整合層に積層された配線用基板と、該配線用基板と前記2つの面のうち第2の面側の前記電極とを電気的に接続する導電体とから構成される超音波探触子であって、

前記圧電振動子の前記第2の面と同方向の前記配線用基板の面は、該圧電振動子の前記第2の面より相対的に下方にあることを特徴とする超音波探触子。

[2] 前記導電体は、前記圧電振動子と前記配線用基板を1組とする全ての組みについて均一の体積及び質量で形成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。

[3] 前記配線用基板と前記圧電振動子と前記音響整合層の各部材を接着させる該各部材の接着剤を塗布する表面について、少なくとも該部材のうちのいずれかの一部に該接着剤を充填する空間を設けたことを特徴とする請求項1に記載の超音波探触子。

[4] 前記圧電振動子の角が、前記導電体に被覆される場合には、該角部分を面取りすることを特徴とする請求項1に記載の超音波探触子。

[5] 前記配線用基板と前記圧電振動子と前記音響整合層の各部材を接着させる接着剤は、弾性接着剤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。

[6] 前記圧電振動子の側面と前記導電体とが接する部分に弾性接着剤を塗布することを特徴とする請求項1に記載の超音波探触子。

[7] 請求項1に記載の超音波探触子を備える超音波内視鏡。

[8] 対向する2つの面それぞれに電極を有する複数の圧電振動子と、前記2つの面のうち第1の面側に積層された音響整合層と、前記圧電振動子に接し前記音響整合層に積層された配線用基板と、該配線用基板と前記2つの面のうち第2の面側の前記電極とを電気的に接続する導電体と、から構成される超音波探触子の製造方法において、

前記音響整合層に前記圧電振動子を形成する圧電振動子形成工程と、

前記音響整合層の表面と前記圧電振動子の側面とに、該圧電振動子よりも薄い前

記配線用基板を形成する配線用基板形成工程と、

前記配線用基板形成工程の結果、構成された構造体の表面のうち、前記圧電振動子及び前記配線用基板の合わせ面を含む所定部分以外をマスキングするマスキング工程と、

前記マスキング工程によりマスキングされていない部分に前記導電体を形成する導電体形成工程と、

前記マスキングされた部分を除去するマスキング除去工程と

からなることを特徴とする超音波探触子の製造方法。

[9] さらに、前記配線用基板と前記圧電振動子と前記音響整合層の各部材を接着させる該各部材の接着剤を塗布する表面について、少なくとも該部材のうちのいずれかの一部に該接着剤を充填する空間を設ける充填空間形成工程

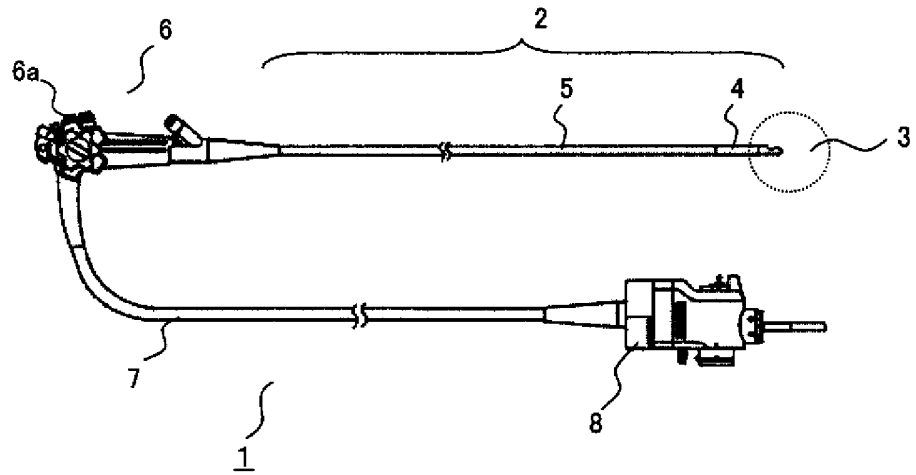
を行うことを特徴とする請求項8に記載の超音波探触子の製造方法。

[10] さらに、前記圧電振動子の角が、前記導電体に被覆される場合には、該角部分を面取りする面取り工程を前記マスキング工程よりも前に行うことを特徴とする請求項8に記載の超音波探触子の製造方法。

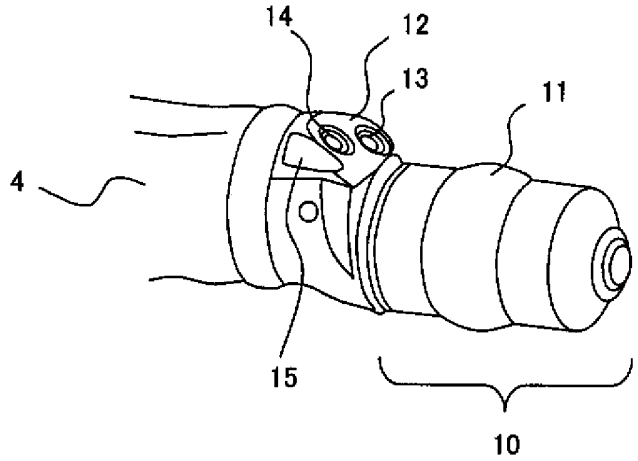
[11] さらに、前記圧電振動子の側面と前記導電体とが接する部分に弾性接着剤を塗布する接着剤塗布工程

を行うことを特徴とする請求項8に記載の超音波探触子の製造方法。

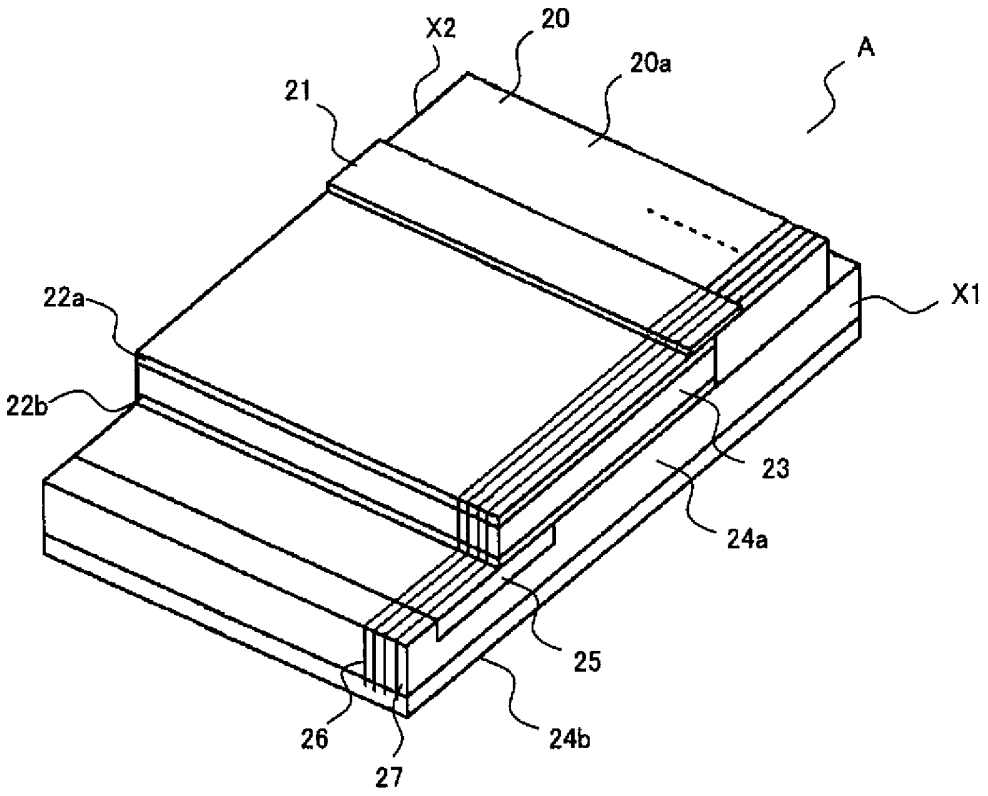
[図1]



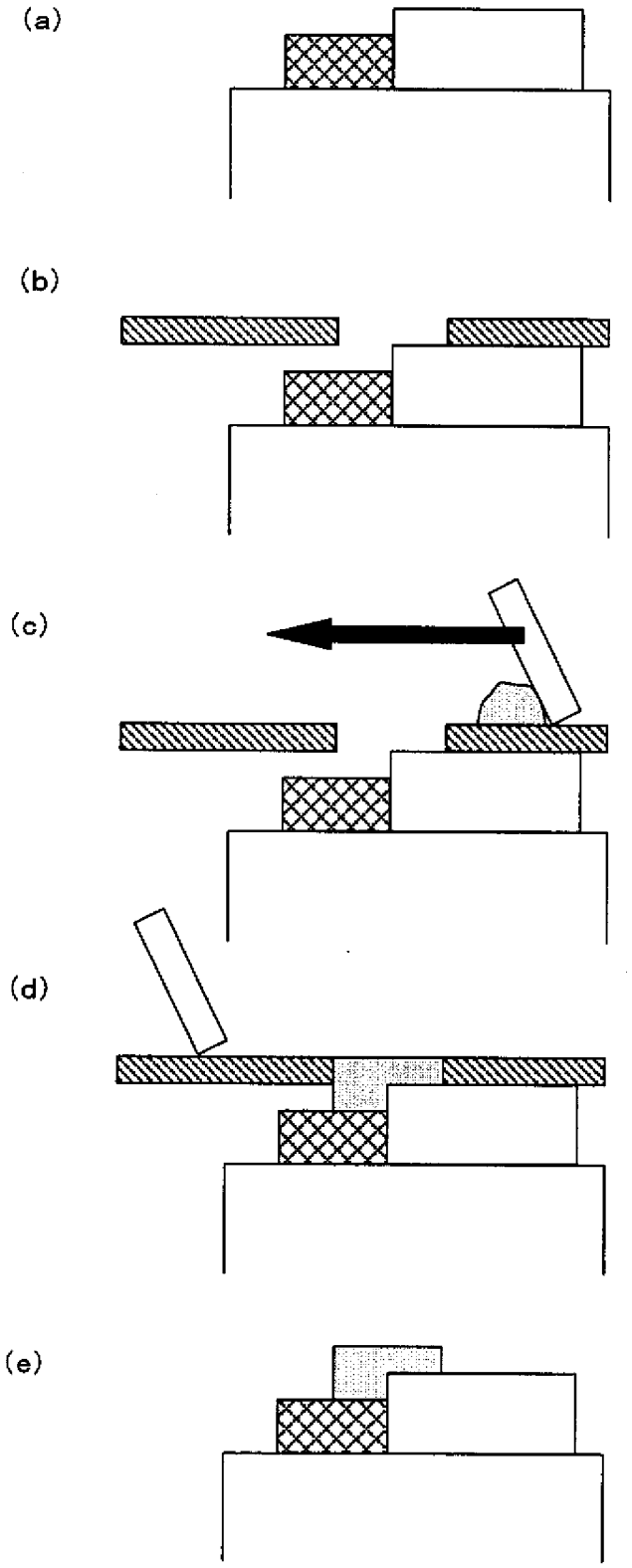
[図2]



[図3]

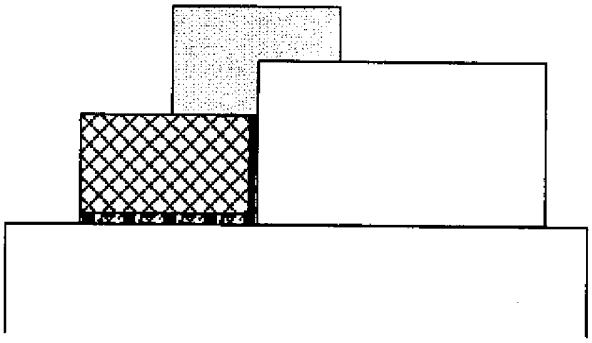


[図4]

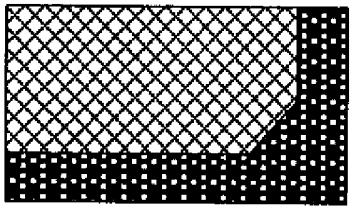


[図5]

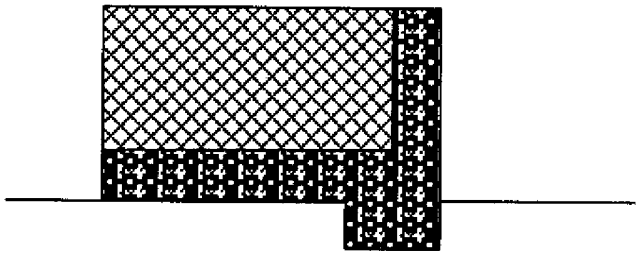
(a)



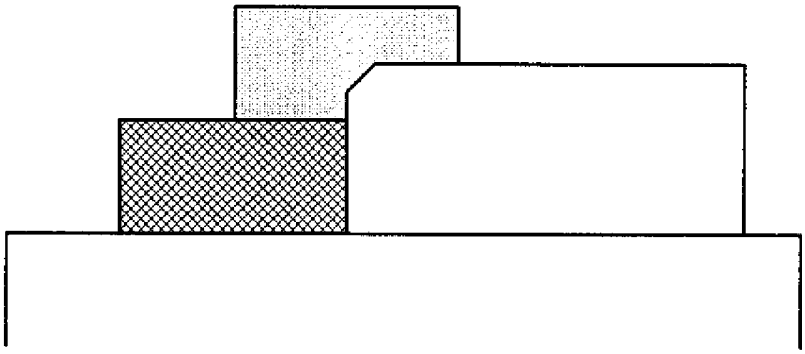
(b)



(c)

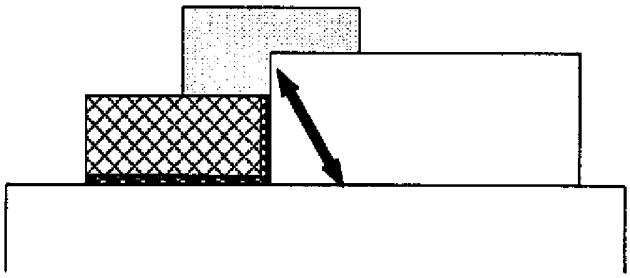


[図6]

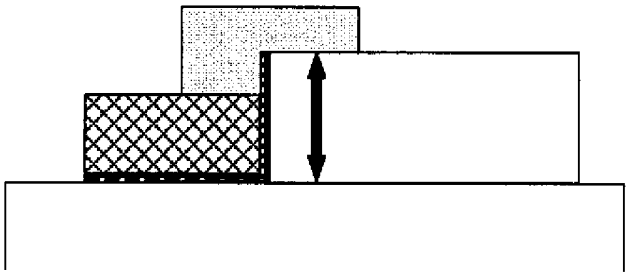


[図7]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/017998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04R17/00(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04R17/00(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-326997 A (Hokuriku Electric Industry Co., Ltd.), 22 November, 2001 (22.11.01), All pages; all drawings (Family: none)	1-11
Y	JP 2004-15767 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 15 January, 2004 (15.01.04), All pages; all drawings & US 2004/0041497 A1	1-11
Y	JP 62-210000 A (Omron Corp.), 16 September, 1987 (16.09.87), All pages; all drawings (Family: none)	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 December, 2005 (28.12.05)	17 January, 2006 (17.01.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/017998

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-3598 A (Toshiba Corp.), 08 January, 1993 (08.01.93), All pages; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 56-66992 A (Yokokawa Hokushin Denki Kabushiki Kaisha), 05 June, 1981 (05.06.81), All pages; all drawings & US 4385255 A	1-11
A	JP 61-32698 A (Toshiba Corp.), 15 February, 1986 (15.02.86), All pages; all drawings (Family: none)	1-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００５／０１７９９８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　*H04R17/00*（2006.01）

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　*H04R17/00*（2006.01）

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００５年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Y	JP 2001-326997 A（北陸電気工業株式会社）2001.11.22, 全頁、全図　（ファミリーなし）	1-11
Y	JP 2004-15767 A（株式会社村田製作所）2004.01.15, 全頁、全図 & US 2004/0041497 A1	1-11
Y	JP 62-210000 A（オムロン株式会社）1987.09.16, 全頁、全図　（ファミリーなし）	1-11

☑ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２８．１２．２００５	国際調査報告の発送日 １７．０１．２００６
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｚ　８７３３ 志摩　兆一郎 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５４１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
A	JP 5-3598 A（株式会社東芝）1993.01.08, 全頁、全図　（ファミリーなし）	1-11
A	JP 56-66992 A（横河北辰電機株式会社）1981.06.05, 全頁、全図 & US 4385255 A	1-11
A	JP 61-32698 A（株式会社東芝）1986.02.15, 全頁、全図　（ファミリーなし）	1-11