

(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2002 - 34098

(P2002 - 34098A)

(43)公開日 平成14年1月31日(2002.1.31)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コード* (参考)			
H 0 4 R 17/00	332	H 0 4 R 17/00	332	A	4	C 3 0 1
	330		330	J	5	D 0 1 9
			330	H		
A 6 1 B 8/00		A 6 1 B 8/00				

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 数)

(21)出願番号 特願2000 - 216004(P2000 - 216004)

(22)出願日 平成12年7月17日(2000.7.17)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 中畑 政臣

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株
式会社東芝生産技術センター内

(74)代理人 100081732

弁理士 大胡 典夫 (外 2 名)

F タ-ム (参考) 4C301 EE07 EE12 GB02 GB34 GB40

5D019 BB03 BB18 EE02 FF04 GG06

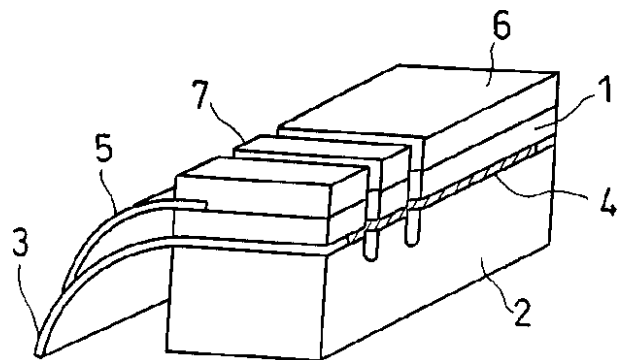
GG12 HH03

(54)【発明の名称】 超音波プローブ及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 圧電振動子として圧電単結晶を用い、アレイ加工時に圧電単結晶のチップングを防止して、音響特性劣化や信頼性低下を防止できる超音波プローブおよびその製造方法を提供すること。

【解決手段】 圧電振動子1の下表面に微粒子を含有した接着剤により形成されたチップング防止層4の厚さを、信号用F P C 3 a、3 bの厚さ等により規制する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上表面に設けられた電極にアース用フレキシブル基板が、下表面に設けられた電極に信号用フレキシブル基板が接続されて、圧電単結晶を用いて形成された圧電振動子と、この圧電振動子の前記下表面に微粒子を含有した接着剤により形成されたチップング防止層と、このチップング防止層により前記圧電振動子に接合されているバックング材と、前記圧電振動子の上表面に形成された音響整合層とを具備したことを特徴とする超音波プローブであって、前記チップング層の厚さが、前記圧電素子のセンサ以外の位置に配置された前記フレキシブル基板の延在部の厚さにより規制されていることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 2】 前記延在部は、前記接着剤の拡がりを規制すると共に前記接着剤のはみ出し口が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の超音波プローブ。

【請求項 3】 前記バックング材は面状突起が形成され、この面状突起により前記チップング防止層の厚さが規制されていることを特徴とする請求項 1 記載の超音波プローブ。

【請求項 4】 圧電振動子とバックング材の接合面のいずれかに接着剤を塗布して所定の位置関係で位置合せする位置合せ工程と、この位置合せされた前記圧電振動子と前記バックング材に接合方向から押圧力を印加して前記接着剤の厚さを規制してチップング防止層を形成するチップング防止層形成工程とを有することを特徴とする超音波プローブの製造方法。

【請求項 5】 前記圧電振動子に反りが生じている場合に、前記チップング防止層を形成する面の反対面に熱又は活性エネルギー光線を照射することを特徴とする請求項 4 記載の超音波プローブの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧電振動子として単結晶を使用した医用超音波診断装置の超音波プローブおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来は、接着剤と微細粒子の混合物の粘性、硬化する雰囲気温度等から、接着時の加圧力を求めている。

【0003】医用超音波診断装置に用いられている超音波プローブは、短冊形状の振動子を多数配列したアレイ型を形成している。それにより、超音波ビームを電子的に制御し、解像度の高い断層像をリアルタイムで取得することができる。

【0004】図 8 は、一般的な超音波プローブの構造図である。圧電振動子 41 の両面には図示しない電極が形成されており、圧電振動子 41 の下面にはバックング材 43 が設けられている。圧電振動子 41 の上面には音響整合層 44 が形成され、圧電振動子 41 および音響整合

層 44 はアレイ加工されている。アレイブローブの配列ピッチは、狭いもので 0.2 mm 程度である。音響整合層 44 の上に音響レンズ 45 が形成されている。この音響レンズ 45 を通して超音波の送受信が行われる。圧電振動子 41 の両面に形成された電極は、フレキシブル印刷配線板 (FPC) およびケーブルを介して診断装置に接続されている。

【0005】図 8 に示した構造の超音波プローブは、図 9 (a) および (b) に示す方法で製造される。まず、図 9 (a) に示すように、一体形状の圧電振動子 41 の両面に図示しない電極を形成する。この圧電振動子 41 をバックング材 43 上に接着層により接着する。なお、この接着層はチップング防止層としての機能を兼ねている。

【0006】この圧電振動子 41 をバックング材 43 上への接着によるチップング防止層の形成は、接着剤と微細粒子の混合物を用いて接着することにより形成しており、接着の際の加圧力は、接着剤と微細粒子の混合物の粘性や硬化する雰囲気温度等から求めている。

【0007】また、医用プローブでは、バックング材 43 として、ネオプレン (登録商標) ゴムにフェライト粉末を混合したバックング材や、クロロプレンゴムとエポキシ樹脂とを混合したバックング材などのようにゴム系バックング材が用いられている。

【0008】また、圧電振動子 41 の上面に音響整合層 44 を形成する。次に、図 9 (b) に示すように、厚さ 50 μm 程度のダイヤモンドブレードを有するダイシングソーを用い、音響整合層 44 側から、圧電振動子 41 を切断し、バックング材 43 に深さ数百 μm の溝を形成するように一度にダイシングする。その後、音響整合層 4 上に音響レンズ 45 を形成して、図 8 に示す構造を完成する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】加工条件の定量化が困難であり、チップング防止層の厚みが、ばらついたり傾いたりしていた。

【0010】従来、医用プローブでは、圧電振動子として電気機械結合係数 k_{33} が 70 % 程度のチタン酸ジルコン酸鉛 (PZT) 系圧電セラミック材料が使用されており、上記の製造方法によって特に問題を生じることはなかった。

【0011】しかしながら、これに対して近年、たとえば亜鉛ニオブ酸鉛の固溶体である $Pb((Zn_{1/3}Nb_{2/3})_{0.91}Ti_{0.09})O_3$ 圧電単結晶のように電気機械結合定数 k_{33} が 90 % 以上と非常に効率に優れた材料が開発されている。こうした圧電単結晶を用いれば、超音波プローブの特性向上が期待できる。

【0012】ところが、圧電単結晶を用いて上記の製造方法を採用し、ゴム系バックング材にエポキシ接着剤で圧電単結晶を接着し、圧電単結晶の上に音響整合層を形

成した後、ダイシングソーでアレイ加工すると、圧電単結晶のゴム系バックング材に接着された面のダイシングエッジ部にチップングが発生することがあるという問題が生じた。

【0013】また、圧電振動子をバックング材上への接着の際の加圧力を、接着剤と微細粒子の混合物の粘性や硬化する雰囲気温度等から求めているので、チップング防止層の厚みが、ばらついたり傾いたりしていた。そのため、ダイシングソーでアレイ加工する際の加工条件の定量化が困難であった。

【0014】このように圧電単結晶をアレイ加工する際にチップングが発生すると、短冊形状に加工された振動子の電極面積が減少し特性劣化を招き、アレイ素子間の特性ばらつきが大きくなる。アレイ素子数は数十から数百に及ぶため、アレイ素子間の特性のばらつきは診断装置に表示される断層像の画質に影響する。また、圧電単結晶に発生したチップングはクラックへと発展する可能性もあり、これは信頼性の低下につながる。

【0015】本発明はこれらの事情にもとづいてなされたもので、圧電振動子として圧電単結晶を用い、アレイ加工時に圧電単結晶のチップングを防止して、音響特性劣化や信頼性低下を防止できる超音波プローブおよびその製造方法を提供することを目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明による手段によれば、上表面に設けられた電極にアース用フレキシブル基板が、下表面に設けられた電極に信号用フレキシブル基板が接続されて、圧電単結晶を用いて形成された圧電振動子と、この圧電振動子の前記下表面に微粒子を含有した接着剤により形成されたチップング防止層と、このチップング防止層により前記圧電振動子に接合されているバックング材と、前記圧電振動子の上表面に形成された音響整合層とを具備したことを特徴とする超音波プローブであって、前記チップング防止層の厚さが、前記圧電素子のセンサ以外の位置に配置された前記フレキシブル基板の延在部の厚さにより規制されていることを特徴とする超音波プローブである。

【0017】また請求項2の発明による手段によれば、前記延在部は、前記接着剤の拡がりを規制すると共に前記接着剤のはみ出し口が形成されていることを特徴とする超音波プローブである。

【0018】また請求項3の発明による手段によれば、前記バックング材は面状突起が形成され、この面状突起により前記チップング防止層の厚さが規制されていることを特徴とする超音波プローブである。

【0019】また請求項4の発明による手段によれば、圧電振動子とバックング材の接合面のいずれかに接着剤を塗布して所定の位置関係で位置合せする位置合せ工程と、この位置合せされた前記圧電振動子と前記バックング材に接合方向から押圧力を印加して前記接着剤の厚さ

を規制してチップング防止層を形成するチップング防止層形成工程とを有することを特徴とする超音波プローブの製造方法である。

【0020】また請求項5の発明による手段によれば、前記圧電振動子に反りが生じている場合に、前記チップング防止層を形成する面の反対面に熱又は活性エネルギー光線を照射することを特徴とする超音波プローブの製造方法である。

【0021】

10 【発明の実施の形態】以下、本発明の超音波プローブを詳細に説明する。

【0022】図1は、本発明の超音波プローブの構造を示す斜視図である。圧電振動子1の両面には図示しない電極が形成されており、圧電振動子1の下面にはバックング材2が設けられている。この圧電振動子1の両面に形成された電極（不図示）のうち、バックング材2側の電極には信号用のフレキシブル印刷配線板（信号用FPC3）が、はんだ接合により固定されている。この信号用FPC3は両端部が、圧電振動子1の外枠のセンサと

20 ならない余白部分に延在した、図2(a)および(b)に平面図を示した延在部8a、8b、8cを形成している。

【0023】この延在部8a、8b、8cは、信号用FPC3(3a、3b)はバックング材2を接着する接着剤等が形成しているチップング防止層4の厚さを規制する役割を果たしている。なお、チップング防止層4は、アレイ加工時の圧電振動子1のチップングを防止するためのものである。

【0024】また、圧電振動子1のもう一方の面に形成されている電極にはアース用FPC5がはんだ接合により固定されている。なお、信号用FPC3は超音波診断装置（不図示）に接続されている。

【0025】圧電振動子1の上面には音響整合層6が形成され、圧電振動子1および音響整合層6はアレイ加工されたアレイプローブ7を形成している。アレイプローブ7の配列ピッチは、狭いもので0.2mm程度である。音響整合層6の上に音響レンズ（不図示）が形成される。この音響レンズを通して超音波の送受信が行われる。

【0026】圧電振動子1としては圧電単結晶を用いており、圧電単結晶は特に限定されず、 $Pb((Zn_{1/3}Nb_{2/3})_{0.91}Ti_{0.09})O_3$ に代表

される亜鉛ニオブ酸鉛とチタン酸鉛との固溶体からなる単結晶、マグネシウムニオブ酸鉛とチタン酸鉛との固溶体からなる単結晶、ニオブ酸リチウム単結晶等を適時利用することができる。なお、圧電単結晶はキュリー点が180程度と低いため、半田付けやアレイ加工の熱で分極劣化を生じやすい。このため、圧電単結晶はアレイ加工後に再分極する必要がある。

【0027】音響整合層6は、アルミナ粉末をエポキシ

樹脂に分散させた複合材料から形成されている。

【0028】また、バックング材 2 は、ゴム系バックング材料を用いている。

【0029】チップング防止層 4 は、薄すぎるとチップングを防止する効果が得られない。一方、チップング防止層 4 が厚すぎると、チップング防止層 4 とバックング材 2 との音響インピーダンスの差に基づいてプローブ特性が変化する。特に、圧電単結晶とバックング材 2 との間にチップング防止層 4 としてセラミックのようにバックング材と比べて音響インピーダンスの大きい材料が挿入された場合にはプローブ特性への影響等が生じやすい。このため、チップング防止層 4 は適当な厚さに形成しなければならない。

【0030】一般に、チップング防止層 4 の厚さは $5\ \mu\text{m}$ 以上、さらに $10\ \mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。

【0031】一方、チップング防止層 4 の厚さの上限値 T は、チップング防止層 4 の音響インピーダンスを Z 、バックング材の音響インピーダンスを Z_b 、超音波プローブの中心周波数に対応する波長を λ とするとき、

$Z > Z_b$ の場合には $T = \lambda \times 2 \times Z_b / Z$

$Z < Z_b$ の場合には $T = \lambda \times 2 \times Z / Z_b$

という条件を満たすように設定することが好ましい。チップング防止層 4 の厚さが上記の式から得られる上限値 T より薄ければ、チップング防止層 4 とバックング材 2 との音響インピーダンスの差に基づくプローブ特性の変化を防止でき、感度低下を抑制できる。

【0032】次に、本発明のチップング防止層 4 の厚さの制御について、第 1 の実施の形態を説明する。

【0033】図 1 に示すように、バックング材 2 は圧電振動子 1 との接合面側の両端側（圧電振動子 1 の外枠のセンサとならない余白部分の上）まで面状に形成されている。また、信号用 FPC 3 a、3 b は、図 2 (a) および (b) に平面図を示したように、圧電振動子 1 の電極（不図示）との接合部の両端側が前方に延在して延在部 8 a、8 b、8 c を形成している。図 2 (a) の信号用 FPC 3 a の延在部 8 a、8 b の端部はそれぞれ開放端になっているが、図 2 (b) の信号用 FPC 3 b の延在部 8 c はさらに延在して、相互に接続した閉ループで先端が更に U 字状に突出した突出部 9 を形成している。なお、突出部 9 の形状は U 字状に限らず、突出した形状であれば、任意の形状を設定することができる。

【0034】これらの構成は、延在部 8 a、8 b、8 c により囲まれ形成されたバックング材 2 の表面に例えば、フィラーとして無水アルミナの微粒子を分散させたエポキシ系の接着剤を塗布する。続いて、バックング材 2 の接合面に圧電振動子 1 にはんだ接続された信号用 FPC 3 a、3 b の延在部 8 a、8 b、8 c を位置合せして重ね合わせる。圧電振動子 1 の上から所定の押圧力を印加して押圧して接着する。この押圧により、接着剤は信号用 FPC 3 a、3 b の厚さになって信号用 FPC 3

a、3 b の延在部 8 a、8 b、8 c まで拡がり充填する。したがって、それにより形成されたチップング防止層 4 の厚さは、信号用 FPC 3 a、3 b の厚さと同等に形成される。

【0035】なお、この接着の際に、余分の接着剤は、図 2 (a) の信号用 FPC 3 a の場合は、延在部 8 a、8 b の開放側から外部へはみ出す。また、図 2 (b) の信号用 FPC 3 b の場合は、延在部 8 c の U 字状に突出した突出部 9 から外部へはみ出すので、はみ出した接着剤をそれぞれ処理する。

【0036】その後、更に一定時間押圧力を印加して接着剤を硬化させて、バックング材 2 と圧電振動子 1 とを固着する。

【0037】この固着により、チップング防止層 4 は信号用 FPC 3 a、3 b の厚さと等しくなり、チップング防止層 4 の厚さを所定の厚さに一定に形成することができる。次に、本発明のチップング防止層 4 の厚さの制御について、第 2 の実施の形態を説明する。

【0038】図 3 に示すように、バックング材 2 a は圧電振動子 1 との接合面側の両端側（圧電振動子 1 の外枠のセンサとならない余白部分の上）まで面状突起 11 a、11 b が形成されている。また、信号用 FPC 3 a、3 b は、図 2 (a) および (b) に平面図を示したように、圧電振動子 1 の電極との接合部の両端側が前方に延在して延在部 8 a、8 b、8 c を形成している。図 2 (a) の信号用 FPC 3 a の延在部 8 a、8 b の端部はそれぞれ自由端になっているが、図 2 (b) の信号用 FPC 3 b の延在部 8 c はさらに延在して、相互に接続した閉ループで先端が更に U 字状に突出した突出部 9 を形成している。なお、突出部 9 の形状は U 字状に限らず、突出した形状であれば、任意の形状を設定することができる。

【0039】また、延在部 8 a、8 b、8 c の形成されている外側の間隔は、バックング材 2 a の面状突起 11 a、11 b が形成されている間隔の内側より小さく形成されている。したがって、図 2 (a) の延在部 8 a、8 b は面状突起 11 a、11 b の内側に配置されるようになり、延在部 8 a、8 b の間に形成されたバックング材 2 a の表面に、例えば、フィラーとして無水アルミナの微粒子を分散させたエポキシ系の接着剤を塗布する。続いて、バックング材 2 a の面状突起 11 a、11 b に圧電振動子 1 にはんだ接続された信号用 FPC 3 a、3 b の延在部 8 a、8 b、8 c を位置合せして内接させる。圧電振動子 1 の上から所定の押圧力を印加して押圧して接着する。

【0040】なお、この接着の際に、余分の接着剤は、図 2 (a) の信号用 FPC 3 a の場合は、延在部 8 a、8 b の開放側から外部へはみ出す。また、図 2 (b) の信号用 FPC 3 b の場合は、延在部 8 c の U 字状に突出した突出部 9 から外部へはみ出すので、はみ出した接着剤

をそれぞれ処理する。

【0041】その後、更に一定時間押圧力を印加して接着剤を硬化させて、バックング材 2 a と圧電振動子 1 とを固着する。

【0042】この固着により、チップング防止層 4 はバックング材 2 a の面状突起 11 a、11 b の高さになり、チップング防止層 4 の厚さを所定の厚さに一定に形成することができる。

【0043】なお、上述の各実施の形態で、圧電振動子 1 に反りが存在していて、信号用 F P C 3 a、3 b やバックング材 2、2 a で、素子全体のチップング防止層 4 の厚みを均質にできない場合には、予め、圧電振動子 1 のチップング防止層 4 を形成しない側の面を十分に平らな面にするために、熱または、活性エネルギー光線の照射により粘着力の無くなるシートを用いて貼り付け、圧電振動子 1 の反りを矯正する。

【0044】次に、本発明のチップング防止層 4 の厚さの制御について、第 3 の実施の形態を説明する。

【0045】上述の第 1 および第 2 の実施の形態では、チップング防止層 4 を無水アルミナの微粒子を分散させたエポキシ系の接着剤で形成したが、この場合は、所望するチップング防止層 4 の厚さと等しいかやや大きい粒径の粒子 12 も混入させる。

【0046】この場合、バックング材 2 の圧電振動子 1 との接合面は、図 3 に示した第 2 の実施の形態のように、圧電振動子 1 の外枠のセンサとならない余白部分上の接合面側に形成されている面状突起 11 a、11 b は存在せず、平坦面に形成されている。

【0047】図 4 に示すように、まず、バックング材 2 の圧電振動子 1 との接合面側に、または、圧電振動子 1 の接合面側に、例えば、無水アルミナの微粒子 13 とチップング防止層 4 の厚さと等しいかやや大きい粒径の粒子 12 を分散させたエポキシ系の接着剤 14 を塗布する。続いて、圧電振動子 1 にはんだ接続された信号用 F P C 3 a、3 b の延在部 8 a、8 b、8 c を位置合せして重ね合わせる。圧電振動子 1 の上から所定の押圧力を印加して押圧して接着する。

【0048】第 1 および第 2 の実施の形態と同様に、接着の際に、余分の接着剤 14 は、図 2 (a) の場合の信号用 F P C 3 a は、信号用 F P C 3 a の開放側から外部へはみ出す。また、図 2 (b) の信号用 F P C 3 b の場合は、信号用 F P C 3 b の U 字状に突出した突出部 9 から外部へはみ出せて処理する。

【0049】その後、更に一定時間押圧力を印加して接着剤 14 を硬化させて、バックング材 2 と圧電振動子 1 とを固着する。

【0050】この固着により、チップング防止層 4 は、接着剤 14 に分散したチップング防止層 4 の厚さと等しいかやや大きい粒子 12 の粒径の高さになり、チップング防止層 4 の厚さを所定の厚さに一定に形成することが

できる。

(実施例) 以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。なお、超音波プローブの各部の構成は、図 1 乃至 2 と同様であるので、それらの図面を援用して、その符号を用いている。

【0051】圧電振動子 1 に 0.35 mm 厚の P Z T を用い、信号用 F P C 3 a、3 b として、図 2 (a) および (b) に示したものを用意した。信号用 F P C 3 a、3 b の厚さはポリイミドと銅箔を併せて 43 μ m である。

【0052】また、圧電振動子 1 のもう一方の面に形成されている電極にはアース用 F P C 5 がはんだ接合により固定されている。なお、信号用 F P C 3 a、3 b は超音波診断装置 (不図示) に接続されている。

【0053】圧電振動子 1 の上面には音響整合層 6 が形成され、圧電振動子 1 および音響整合層 6 はアレイ加工されたアレイプローブ 7 を形成している。音響整合層 6 の上に音響レンズ (不図示) が形成される。この音響レンズを通して超音波の送受信が行われる。

【0054】チップング防止層 4 は、エポキシ接着剤 (チバガイギ製「アラルダイト」(商品名) A Y 103、硬化剤 H Y 951) に無水アルミナを重量%で、0 ~ 75 % 混合したもので構成し、混合後、真空脱泡を行っている。また、接着剤の硬化時の押圧力を印加するための錘 (不図示) を、質量 100 g、300 g、1050 g、1700 g、2750 g の 5 種類を用いて、それぞれで 2 種類の信号用 F P C 3 a、3 b に対して押圧した。

【0055】図 5 は、その結果を示したグラフで、信号用 F P C の種類、無水アルミナの重量%、錘の重量とバックコーティングの厚さとの関係を示している。信号用 F P C 3 a、3 b の種類に関わらず、接着剤に混合する無水アルミナの重量%が増加すると、バックコーティングの厚さが厚くなる傾向が示されることを確認した。

【0056】また、図 6 は、アルミナ混合比とチップング防止層の硬さを、アルミナ混合率 (重量%) をパラメータとして関係を示すグラフである。アルミナの混合率 (重量%) とデュロメータ硬さ D が略比例している。実験後、圧電単結晶 P Z N T を切断し、チップング防止効果を確認したところ、デュロメータ硬さ D で、74 以上あればチップングを防止できることを確認した。なお、この場合も、接着剤 14 は同様に「アラルダイト」A Y 103 である。

【0057】次に、図 1 に示した超音波プローブをより詳細に示し、製造方法とともに説明する。

【0058】図 7 は、本発明の超音波プローブの構成図である。圧電振動子 1 の下面および上面にそれぞれ電極 16、17 を形成する。この電極 16、17 から圧電振動子 1 に電界を印加することにより分極する。圧電振動子 1 の上面の電極 17 の端部にアース用 F P C 5 の導電

層をはんだ付けする。圧電振動子 1 の下面の電極 16 の端部に信号用 F P C 3 の導電層をはんだ付けする。圧電振動子 1 の下面に、無水アルミナの微粒子（不図示）が分散されたエポキシ接着剤を埋めてチップング防止層 4 を形成し、バックング材 2 上に接着する。

【0059】圧電振動子 1 の上面には、アルミナ粉末をエポキシ樹脂に分散させた複合材料からなる所定厚さの音響整合層 6 を形成する次に、両 F P C をバックング材 2 の側面に沿うように下方に折り曲げる。この状態でダイシングソー（不図示）にセットし、所定のピッチで音響整合層 6、圧電振動子 1 およびチップング防止層 4 を切断してアレイ加工する。これらにより、圧電振動子 1 はチップングを生じさせずに加工することができる。

【0060】なお、圧電単結晶はアレイ加工後に分極劣化を生じるため、両 F P C 3、5 の導電層から直流電圧を印加して再分極を行う。その後、切断溝にシリコン樹脂を充填し、音響整合層 6 上に音響レンズ 15 を接着する。さらに、両 F P C 3、5 の端部にケーブル 17 a、17 b を接続し、ケース（不図示）に収納して超音波プローブを製造する。

【0061】上述に詳述したように、本発明によれば、超音波プローブの製造工程で、フィラー入りの接着剤によりチップング防止層に用いることで、アレイ加工でチップングを生じさせることがない。

【0062】

*

*【発明の効果】本発明によれば、圧電単結晶を用いた超音波プローブを、チップングを起こすことなく製造でき、それにより超音波プローブの製造における歩留まりを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の超音波プローブの構造を示す斜視図。

【図 2】(a) および (b) は本発明の信号用 F P C の平面図。

【図 3】本発明のバックング材の斜視図。

【図 4】本発明のチップング防止層の一例の断面図。

【図 5】押圧荷重ごとの接着剤のバックコーティング厚さのグラフ。

【図 6】接着剤中のアルミナ混合率によるデュロメータ硬さのグラフ。

【図 7】本発明の超音波プローブの構成図。

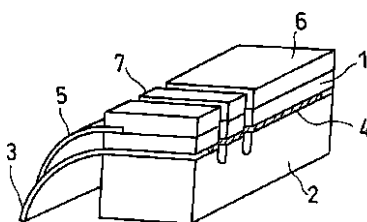
【図 8】従来の超音波プローブの斜視図。

【図 9】(a) および (b) 従来の超音波プローブの製造工程を説明する斜視図。

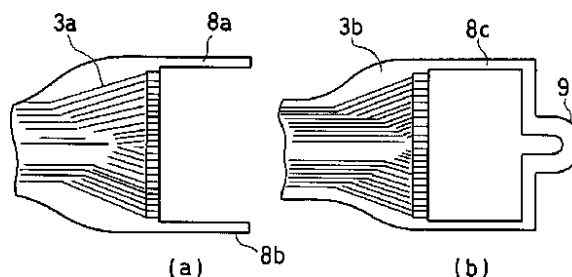
【符号の説明】

- 20 1...圧電振動子、2、2a...バックング材、3a、3b...信号用 F C P、4...チップング防止層、5...アース用 F C P、6...音響整合層、7...アレイプローブ、8a、8b、8c...延在部、9...突出部、10a、10b...面状突起、12...粒子、13...微粒子、14...接着剤

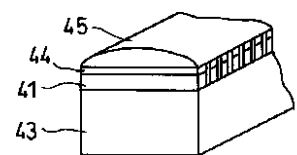
【図 1】



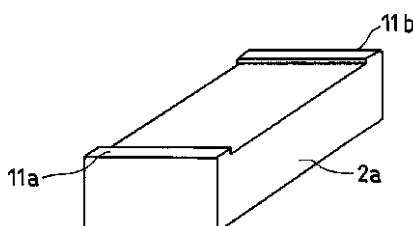
【図 2】



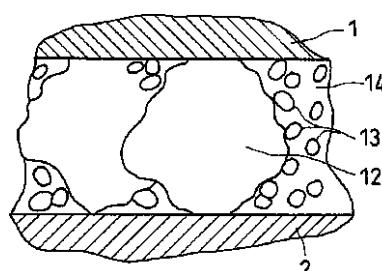
【図 8】



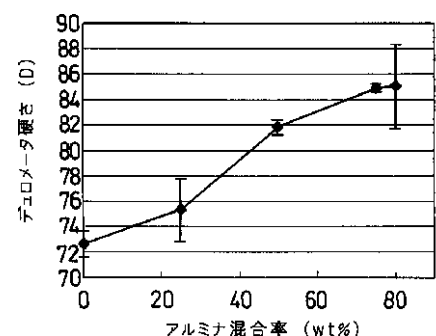
【図 3】



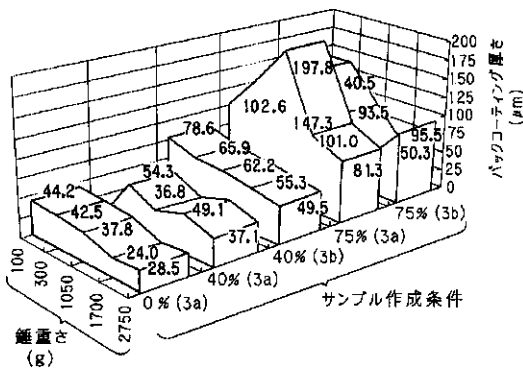
【図 4】



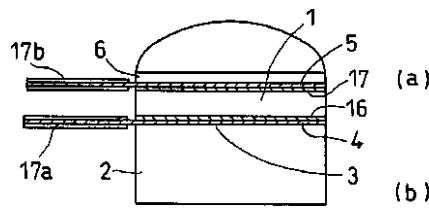
【図 6】



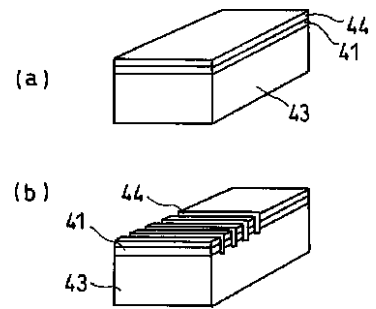
【図5】



【図7】



【図9】



专利名称(译)	超声波探头及其制造方法		
公开(公告)号	JP2002034098A	公开(公告)日	2002-01-31
申请号	JP2000216004	申请日	2000-07-17
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	中畑政臣		
发明人	中畑 政臣		
IPC分类号	A61B8/00 H04R17/00		
FI分类号	H04R17/00.332.A H04R17/00.330.J H04R17/00.330.H A61B8/00		
F-TERM分类号	4C301/EE07 4C301/EE12 4C301/GB02 4C301/GB34 4C301/GB40 5D019/BB03 5D019/BB18 5D019/EE02 5D019/FF04 5D019/GG06 5D019/GG12 5D019/HH03 4C601/EE04 4C601/EE10 4C601/GB01 4C601/GB02 4C601/GB03 4C601/GB42 4C601/GB50		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种超声波探测器及其制造方法，该超声波探测器使用压电单晶作为压电振动器，并且在阵列处理期间防止压电单晶碎裂以防止声学特性劣化和可靠性劣化。 解决方案：在压电振子1的下表面上，防粘剂层4的厚度由信号微粒FPC 3a和3b的厚度来调节，该防粘剂层4由包含细小颗粒的粘合剂形成。

