

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-162523

(P2013-162523A)

(43) 公開日 平成25年8月19日(2013.8.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO4R 17/00 (2006.01)</b>	HO4R 17/00 330H	4C601
<b>A61B 8/00 (2006.01)</b>	A61B 8/00	5D019
<b>HO4R 31/00 (2006.01)</b>	HO4R 17/00 330J	
	HO4R 17/00 332A	
	HO4R 31/00 330	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2013-19258 (P2013-19258)  
 (22) 出願日 平成25年2月4日(2013.2.4)  
 (31) 優先権主張番号 10-2012-0011062  
 (32) 優先日 平成24年2月3日(2012.2.3)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 597096909  
 三星メディソン株式会社  
 SAMSUNG MEDISON CO., LTD.  
 大韓民国 250-870 江原道 洪川郡 南面陽▲徳▼院里 114  
 114 Yangdukwon-ri, Nam-myun, Hongchun-gun, Kangwon-do 250-870, Republic of Korea  
 (74) 代理人 100137095  
 弁理士 江部 武史  
 (74) 代理人 100091627  
 弁理士 朝比 一夫

最終頁に続く

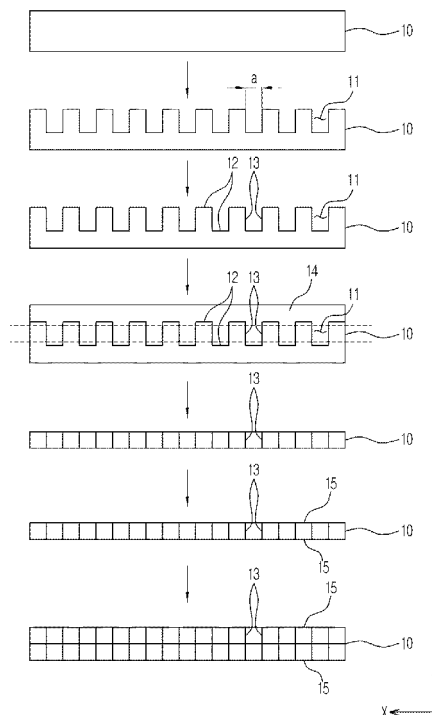
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ及びその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 内部に電極が形成されて伝導性を有する整合層を含む超音波プローブ及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 圧電体層と、前記圧電体層の前面に位置し、内部に電極が形成された少なくとも一つの整合層10を含む。また、整合層の内部に内部電極13を形成するに於いて、整合層の一方の面に複数のカーフ11を形成し、前記複数のカーフの内面を含む前記整合層の一方の面に電極12、13を形成し、前記複数のカーフを充填し、前記複数のカーフの前記内面に形成された前記電極が露出されるように、前記整合層の前記一方の面側と、他方の面側とをカッティングすることを含む。また、前記電極が露出されるように前記整合層の前記一方の面側と前記他方の面側をカッティングした後、電極が露出された前記整合層の前記一方の面と前記他方の面に外部電極15を形成することをさらに含む。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

圧電体層と、

前記圧電体層の前面に位置し、内部に内部電極が形成された整合層と、を含む、超音波プローブ。

**【請求項 2】**

前記整合層は、前後面に外部電極が形成された、請求項 1 に記載の超音波プローブ。

**【請求項 3】**

前記整合層の前記内部電極は、前記外部電極と電氣的に接続するように形成された、請求項 2 に記載の超音波プローブ。

10

**【請求項 4】**

前記整合層の前記内部電極は、前記外部電極に対して垂直をなすように形成された、請求項 2 または 3 に記載の超音波プローブ。

**【請求項 5】**

前記内部電極は、1次元アレイ及び2次元アレイのいずれか一つの形状に形成された、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の超音波プローブ。

**【請求項 6】**

前記圧電体層と前記整合層とは、1次元アレイ及び2次元アレイのいずれか一つの形状に加工され、それにより、前記内部電極は複数の内部電極で構成され、前記圧電体層は複数のエレメントで構成され、

20

前記整合層の各前記複数の内部電極の間隔は、前記圧電体層のアレイを構成する各前記複数のエレメントのピッチ (pitch) よりも小さい、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の超音波プローブ。

**【請求項 7】**

前記整合層は、少なくとも一層で形成された、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の超音波プローブ。

**【請求項 8】**

整合層の内部に内部電極を形成し、

前記内部電極が形成された前記整合層を圧電体層の一方の面に設置する、超音波プローブの製造方法。

30

**【請求項 9】**

前記整合層の内部に前記内部電極を形成する工程は、

前記整合層の一方の面に複数のカーフを形成し、

前記複数のカーフの内面を含む前記整合層の前記一方の面上に電極を形成し、

前記複数のカーフを充填し、

前記複数のカーフの前記内面に形成された前記電極が露出されるように、前記整合層の前記一方の面側と、他方の面側とをカッティングすることを含む、請求項 8 に記載の超音波プローブの製造方法。

**【請求項 10】**

前記整合層の前記一方の面に前記複数のカーフを形成する工程は、

40

前記整合層の前記一方の面に1次元アレイ及び2次元アレイのいずれか一つの形状に前記複数のカーフを形成することを含む、請求項 9 に記載の超音波プローブの製造方法。

**【請求項 11】**

前記複数のカーフの前記内面を含む前記整合層の前記一方の面上に前記電極を形成する工程は、

少なくとも前記複数のカーフの内側面に電極を形成することを含む、請求項 9 または 10 に記載の超音波プローブの製造方法。

**【請求項 12】**

前記複数のカーフの前記内面に形成された前記電極が露出されるように、前記整合層の前記一方の面側と、前記他方の面側とをカッティングする工程は、

50

前記複数のカーフの前記内側面に形成された前記電極が前記整合層の前記一方の面と前記他方の面とにおいて露出されるように、前記整合層の前記一方の面側と、前記他方の面側とを横方向にカットングすることを含む、請求項 9 ないし 11 のいずれかに記載の超音波プローブの製造方法。

【請求項 13】

前記複数のカーフを充填する工程は、

前記整合層を形成する物質で前記複数のカーフを充填することを含む、請求項 9 ないし 12 のいずれかに記載の超音波プローブの製造方法。

【請求項 14】

前記電極が露出された前記整合層の前記一方の面と前記他方の面とに外部電極を形成することをさらに含む、請求項 9 ないし 13 のいずれかに記載の超音波プローブの製造方法。

10

【請求項 15】

前記電極が形成された前記整合層を前記圧電体層の前記一方の面に設置する工程は、

前記整合層に形成された前記内部電極が前記圧電体層と電氣的に接続されるように、前記整合層を前記圧電体層の前記一方の面に設置することを含む、請求項 8 ないし 14 のいずれかに記載の超音波プローブの製造方法。

【請求項 16】

前記整合層と前記圧電体層とを 1 次元アレイ及び 2 次元アレイのいずれか一つの形状に加工し、

20

前記整合層の一方の面に保護層を設置することをさらに含む、請求項 8 ないし 15 のいずれかに記載の超音波プローブの製造方法。

【請求項 17】

前記整合層の前記内部電極は、2 次元アレイの形状に形成され、

前記整合層と前記圧電体層とを 2 次元アレイの形状に加工する工程は、

前記 2 次元アレイの形状に加工された前記内部電極が形成する格子の対角線方向に前記整合層と前記圧電体層とを分割して、前記整合層と前記圧電体層とを 2 次元アレイの形状に加工することを含む、請求項 16 に記載の超音波プローブの製造方法。

【請求項 18】

前記圧電体層は、前記 2 次元アレイ形状の複数のエレメントで構成され、

30

前記複数のカーフは、前記圧電体層の前記複数のエレメントのピッチよりも小さい幅を有するように形成される、請求項 16 または 17 に記載の超音波プローブの製造方法。

【請求項 19】

前記保護層は、接地されるか、電氣的信号が印加されることを特徴とする、請求項 16 ないし 18 のいずれかに記載の超音波プローブの製造方法。

【請求項 20】

前記保護層は、RFシールド及びCSフィルムを含む、請求項 16 ないし 19 のいずれかに記載の超音波プローブの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、超音波を用いて対象体の内部の映像を生成するための超音波プローブに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、対象体の体表から体内のターゲット部位に向かって超音波信号を照射し、反射された超音波信号（超音波エコー信号）の情報を用いて軟部組織の断層や血流に関する映像を無侵襲で得る装置である。

【0003】

超音波診断装置は、X線診断装置、X線CTスキャナ（Computerized T

50

omography Scanner)、MRI (Magnetic Resonance Image)、核医学診断装置などの他の映像診断装置に比べて、小型且つ安価で、リアルタイムで映像を表示することが可能である上、放射線などの被曝がなく安全性が高いという長所があるため、心臓、腹部、泌尿器、産婦人科などの分野の診断に広く用いられている。

【0004】

超音波診断装置は、対象体の超音波映像を得るために、超音波信号を対象体に送信し、対象体から反射してくる超音波エコー信号を受信するための超音波プローブを含む。

【0005】

超音波プローブは、圧電物質を振動させることにより、電気信号と音響信号とを相互変換する圧電層と、圧電層から発生した超音波が対象体に最大限に伝達されるように、圧電層と対象体との間の音響インピーダンス差を減少させる整合層と、圧電層の前方に進行する超音波を特定の地点に集束させるレンズと、超音波が圧電層の後方に進行することを遮断して、映像の歪みを防止する吸音層とを含む。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の一側面は、内部に電極が形成されて伝導性を有する整合層を含む超音波プローブ及びその製造方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

20

【0007】

本発明の一側面に係る超音波プローブは、圧電体層と、前記圧電体層の前面に位置し、内部に内部電極が形成された整合層と、を含むことを特徴とする。

【0008】

また、前記整合層は、前後面に外部電極が形成される。

【0009】

また、前記整合層の内部電極は、前記外部電極を電氣的に接続するように形成される。

【0010】

また、前記整合層の内部電極は、前記外部電極に対して垂直をなすように形成される。

【0011】

また、前記内部電極は、1次元アレイ及び2次元アレイのいずれか一つの形状に形成される。

30

【0012】

また、前記圧電体層と整合層とは、1次元アレイ及び2次元アレイのいずれか一つの形状に加工され、それにより、前記内部電極は複数の内部電極で構成され、前記圧電体層は複数のエレメントで構成され、前記整合層の各前記複数の内部電極間の間隔は、前記圧電体層のアレイを構成する複数のエレメントのピッチ (pitch) よりも小さい。

【0013】

また、前記整合層は、少なくとも一層で形成される。

【0014】

本発明の一側面に係る超音波プローブの製造方法は、整合層の内部に内部電極を形成し、前記内部電極が形成された整合層を圧電体層の一方の面に設置することを特徴とする。

40

【0015】

また、整合層の内部に内部電極を形成するに於いて、整合層の一方の面に複数のカーフを形成し、前記複数のカーフの内面を含む前記整合層の一方の面に電極を形成し、前記複数のカーフを充填し、前記複数のカーフの前記内面に形成された前記電極が露出されるように、前記整合層の前記一方の面側と、他方の面側とをカッティングすることを含む。

【0016】

また、前記整合層の一方の面に複数のカーフを形成するに於いて、前記整合層の一方の面に1次元アレイ及び2次元アレイのいずれか一つの形状に複数のカーフを形成すること

50

を含む。

【0017】

また、前記圧電体層は、2次元アレイ形状の複数のエレメントで構成され、前記カーフは、前記圧電体層の複数のエレメントのピッチよりも小さい幅を有するように形成される。

【0018】

また、前記複数のカーフの内面を含む前記整合層の前記一方の面に電極を形成するに於いて、少なくとも前記複数のカーフの内側面に電極を形成することを含む。

【0019】

また、前記複数のカーフを充填するに於いて、前記整合層を形成する物質で前記複数のカーフを充填することを含む。

【0020】

また、前記複数のカーフの内面に形成された前記電極が露出されるように、前記整合層の前記一方の面側と前記他方の面側とをカッティングするに於いて、前記複数のカーフの内側面に形成された電極が前記整合層の前記一方の面と前記他方の面において露出されるように、前記整合層の前記一方の面側と前記他方の面側を横方向にカッティングすることを含む。

【0021】

また、前記電極が露出されるように前記整合層の前記一方の面側と前記他方の面側をカッティングした後、電極が露出された前記整合層の前記一方の面と前記他方の面に外部電極を形成することをさらに含む。

【0022】

また、前記電極が形成された整合層を圧電体層の一方の面に設置するに於いて、前記整合層に形成された内部電極が前記圧電体層と電氣的に接続されるように、前記整合層を前記圧電体層の一方の面に設置することを含む。

【0023】

また、前記整合層を前記圧電体の一面に設置すると、前記整合層と圧電体層とを1次元アレイ及び2次元アレイのいずれか一つの形状に加工し、前記整合層の前記一方の面に保護層を設置することをさらに含む。

【0024】

また、前記整合層の前記内部電極は、2次元アレイの形状に形成され、前記整合層と圧電体層とを2次元アレイの形状に加工することは、前記2次元アレイの形状に加工された内部電極が形成する格子の対角線方向に前記整合層と圧電体層とを分割して、前記整合層と圧電体層とを2次元アレイの形状に加工することを含む。

【0025】

また、前記保護層は、接地されるか、電氣的信号が印加されることを特徴とする。

【0026】

また、前記保護層は、RFシールド(shield)及びCSフィルム(film)を含む。

【発明の効果】

【0027】

本発明の一側面によれば、整合層の内部に電極を構成することにより、整合層を介して電氣的信号の印加および受信が可能になる。

【0028】

また、これにより、電氣的信号の接続の多様性及び容易性を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の一実施例に係る整合層の製造過程を示す図である。

【図2】カーフが形成された整合層に電極が形成されたことを示す斜視図である。

【図3】カーフが形成された整合層に電極が形成されたことを示す斜視図である。

【図4】内部に電極が形成された整合層を示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 5】内部に電極が形成された整合層を示す斜視図である。

【図 6】内部及び前後面に電極が形成された整合層を示す斜視図である。

【図 7】内部及び前後面に電極が形成された整合層を示す斜視図である。

【図 8】図 1 の整合層を含む超音波プローブの製造工程を示す図である。

【図 9】図 8 の一部分を拡大した図である。

【図 10】図 9 の整合層のエレメントを示す斜視図である。

【図 11 A】本発明の一実施例に係る整合層のダイシングを示す図である。

【図 11 B】本発明の一実施例に係る整合層のダイシングを示す図である。

【図 12】本発明の一実施例に係る超音波プローブの製造方法を示すフローチャートである。

10

【発明を実施するための形態】

【0030】

以下、添付の図面を参照して、本発明の一実施例に係る超音波プローブ及びその製造方法を詳細に説明する。

【0031】

本発明の一実施例に係る超音波プローブは、図 8 に示すように、圧電層 20、圧電層 20 の前面に設置される整合層 10、整合層 10 の前面に設置される保護層 30、及び圧電層 20 の後面に設置される吸音層 40 を含む。なお、圧電層 20 から生体に向かう超音波の方向を「前」、その反対方向を「後」とする。

【0032】

所定の物質に機械的な圧力が加わると電圧が発生し、電圧が印加されると機械的な変形が起こる効果を圧電効果及び逆圧電効果といい、このような効果を有する物質を圧電物質という。

20

【0033】

すなわち、圧電物質は、電気エネルギーを機械的な振動エネルギーに、機械的な振動エネルギーを電気エネルギーに変換する物質である。

【0034】

本発明の一実施例に係る超音波プローブは、電氣的信号が印加されると、これを機械的な振動に変換して超音波を発生させる圧電物質からなる圧電層 20 を含む。

【0035】

圧電層 20 を構成する圧電物質は、ジルコン酸チタン酸鉛 (PZT) などのセラミック、マグネシウムニオブ酸鉛及びチタン酸鉛などの固溶体で作られる PZMT 単結晶、または亜鉛ニオブ酸鉛及びチタン酸鉛などの固溶体で作られる PZNT 単結晶などを含む。

30

【0036】

また、圧電層 20 は、単層構造または多層の積層構造に配列してもよい。

【0037】

一般に、積層構造の圧電層 20 は、インピーダンスと電圧を調節することが容易になるため、送受信感度とエネルギーの変換効率を良くし、更に、滑らかなスペクトルを得ることができるという長所がある。

【0038】

また、圧電層 20 の前後面には、電氣的信号が印加される電極を形成する。前後面に電極を形成する場合、前後面に形成された電極のいずれか一つは接地電極であり、他の一つは信号電極である。

40

【0039】

整合層 10 は、圧電層 20 の前面に設置される。整合層 10 は、圧電層 20 と対象体の音響インピーダンス差を減少させて、圧電層 20 と対象体の音響インピーダンスを整合させることにより、圧電層 20 から発生した超音波が対象体に効率的に伝達されるようにする。

【0040】

このため、整合層 10 の音響インピーダンスは、圧電層 20 の音響インピーダンスと対

50

象体の音響インピーダンスとの中間値を有するように設定する。

【0041】

整合層10は、ガラスまたは樹脂材質で形成することができる。

【0042】

また、整合層の音響インピーダンスは、圧電層20から対象体に向かって段階的に変化するように、複数の整合層10で構成しても、複数の整合層10の材質が互いに異なるように構成してもよい。

【0043】

本発明の一実施例に係る整合層10は、その内部と前後面に電極が形成される。これについては図面を参照して後述する。

【0044】

圧電層20と整合層10は、ダイシング(dicing)工程によりマトリックス状の2次元アレイの形状に加工しても、1次元アレイの形状に加工してもよい。

【0045】

保護層30は、整合層10の前面に設置する。保護層30は、圧電層20から発生する高周波成分の外部流出を防止し、また、外部から高周波信号が流入するのを遮断するRFシールドの役割もする。

【0046】

また、保護層30は、耐湿性及び耐化学性を有するフィルムの表面に伝導性物質をコーティングが蒸着などを行うことにより、水及び消毒などに用いる薬品から内部部品を保護することができるC/Sフィルムであってもよい。

【0047】

図には示していないが、保護層の前面には通常、レンズを設置する。レンズは、超音波を集束させるために、超音波の放射方向に膨らんだ形状を有する。但し、レンズの音速が人体より遅い場合には凹んだ形状にして具現する。

【0048】

吸音層40は、圧電層20の後面に設置され、圧電層20から発生して後方へ進行する超音波を吸収することにより、超音波が前方に反射されることを遮断する。これにより、映像が歪むのを防止する。

【0049】

吸音層40は、超音波の減衰または遮断効果を向上させるために、複数の層で作製することができる。

【0050】

圧電層20と接触する吸音層40の前面及び吸音層40の内部には、圧電層20に電気的信号を印加するための電極41, 42を形成する。吸音層40の内部に形成される電極41は、圧電層20が2次元アレイまたは1次元アレイに加工される時にエレメント21のそれぞれに割り当てられて、各エレメント21に別々に電気的信号を印加するように形成される。図8及び図9参照)。

【0051】

図1は、本発明の一実施例に係る整合層10の製造過程を示す図である。図2は、1次元アレイ形状のカーフ11が形成された整合層10に電極12, 13が形成されたことを示す斜視図で、図3は、2次元アレイ形状のカーフ11が形成された整合層10に電極12, 13が形成されたことを示す斜視図である。図4は、1次元アレイ形状で内部に電極13が形成された整合層10を示す斜視図で、図5は、2次元アレイ形状で内部に電極13が形成された整合層10を示す斜視図である。図6は、図4の整合層10の前後面に電極15が形成されたことを示す斜視図で、図7は、図5の整合層10の前後面に電極15が形成されたことを示す斜視図である。

【0052】

図1の2番目の図に示すように、まず、整合層10として使用される材料の一面にカーフ11を形成する。

10

20

30

40

50

## 【0053】

カーフ11は、図2に示したように1次元アレイに加工するか、あるいは図3に示したように2次元アレイに加工する。

## 【0054】

カーフ11は、ダイシング工程により形成することができる。カーフ11は、その幅aが圧電層の元素21のピッチb (pitch) よりも短くなるように形成する。

## 【0055】

ピッチbは、図9に示したように定義する。そして、カーフ11の幅aは、圧電層20が2次元または1次元アレイに加工されて生成された元素21間のカーフ22の幅cよりは長くなるように形成する。

10

## 【0056】

このように、整合層10として使用される材料の一面にカーフ11を形成した後、カーフ11が形成された面に電極12, 13を形成する(図1の3番目の図)。

## 【0057】

電極12, 13は、伝導性物質をカーフ11が形成された面にコーティングするか蒸着して形成することができる。

## 【0058】

図2及び図3を参照すると、電極12, 13は、カーフ11の内側面に形成される電極13と、カーフ11の底面及びカーフ11の生成により相対的に隆起した面(すなわち、整合層10の上面)に形成される電極12とを含む。または、カーフ11の内側面にのみ電極13を形成してもよい。

20

## 【0059】

電極12, 13が形成されると、整合層10を形成する材料でカーフ11を充填する(図1の4番目の図)。

## 【0060】

前記工程は、整合層10を形成する材料でカーフ11を充填する段階で終わることもできるし、図1の3番目の図面に示すように、電極12, 13を埋め込む段階で終わることもできる。

## 【0061】

特に、電極13をカーフ11の内側面にのみ形成する場合には、工程中の浪費や損失を減らすために、カーフ11を充填する段階で工程を終えることが好ましい。

30

## 【0062】

カーフ11を充填した後、整合層10の前後面側を横方向にカットイング(cutting)する(図1の5番目の図)。

## 【0063】

ここで、横方向は、xy平面と平行な方向をいう。カーフ11の内側面に形成された電極13が整合層10の前後面(図1における上下面)に露出されるように、整合層10の前後面側を図1の四番目の図面に示す点線に沿ってカットイングする。以下、カーフ11の内側面に形成された電極13を内部電極13と称して説明する。

40

## 【0064】

図4及び図5は、整合層10の前後面側がカットイングされ、内部電極13が整合層10の前後面において露出した状態を示す。カットイング方法としては、切削や研磨(grinding)等の公知の様々な方法を適用することができる。

## 【0065】

整合層10の内部電極13が前後面において露出すると、整合層10の前後面に外部電極15を形成する(図1の6番目の図)。外部電極15は、伝導性物質を整合層10の前後面にコーティングするか蒸着して形成する。図6及び図7は、整合層10の前後面に外部電極15が形成された状態を示す。

## 【0066】

整合層10は、前述した工程により製造された単一層の整合層10であっても、単一層

50

を積層して2以上の層を有する多層の整合層10(図1の7番目の図)であっても良い。

【0067】

以下、二つの整合層10を積層して形成した多層の整合層10を例に挙げて説明する。

【0068】

図8は、前述した工程により内部電極13及び外部電極15が形成された整合層10を含む超音波プローブの製造工程を示す図で、図9は、図8の一部を拡大してより詳細に示す図である。図10は、図9の整合層10のエレメント16を示す斜視図である。

【0069】

前述した工程により内部電極13及び外部電極15が形成された整合層10を、圧電層20の前面に設置し、圧電層20の後面に吸音層40を設置する(図8の1番目の図)。

【0070】

圧電層20は、その前面及び後面に電極が形成される。また、吸音層40の前面に電極42を形成する。そして、吸音層40の内部には、図8及び図9に示すように、吸音層40を貫通して吸音層40の後面まで続く電極41を形成する。

【0071】

吸音層40の内部に形成された電極41を介して圧電層20に電氣的信号を印加する。吸音層40の内部電極41は、整合層10の内部に形成された電極13と同一の間隔を有するように形成する。

【0072】

圧電層20を1次元アレイまたは2次元アレイの形状に形成するために、整合層10、圧電層20、吸音層40の積層体を、図8の二番目の図面に示したように加工する。ダイシング工程により、1次元アレイまたは2次元アレイの形状に圧電層20を加工する。

【0073】

図8の最初(一番上)の図面に示すように、整合層10の内部電極13の間に示した点線に沿ってカーフ22を形成して圧電層20を分割することにより、分割された圧電層20の各エレメント21毎に、整合層10の内部電極13をそれぞれ割り当てる。

【0074】

図11A及び図11Bを参照すると、圧電層20を2次元アレイの形状に分割する時、図7に示したように、整合層10の内部電極13が2次元アレイの形状に形成された場合、内部電極13が形成する格子の対角線方向にダイシングして、圧電層20を2次元アレイの形状に分割する。すなわち、図示した点線dに沿ってダイシングして、整合層10及び圧電層20を2次元アレイの形状に分割する。これは、2次元アレイの形状に分割する多様な方法の一例を示したものに過ぎず、これに限定されず、様々な形態で分割してもよいことは勿論である。

【0075】

圧電層20をアレイ形状に加工した後、整合層10の前面に保護層30を形成する(図8の3番目の図)。保護層30は、前述したように、RFシールドであってもC/Sフィルムであってもよい。

【0076】

本発明の一実施例に係る超音波プローブは、整合層10の前面に形成された保護層30と、吸音層40に形成された電極41, 42を介して圧電層20に電氣的信号を印加する。

【0077】

例えば、図9に示すように、保護層30を接地電極として用い、吸音層40の電極41, 42を信号電極として用いると、保護層30と電氣的に接続された整合層10の内外部電極13, 15を介して圧電層20の前面が接地され、吸音層40の電極41, 42を介して圧電層20の後面に電氣的信号が印加されて、圧電層20の前後面に電圧がかかる。電氣的信号が印加される方向を変更することが可能であることは勿論である。また、信号電極は、図示した構造の他に公知の様々な方法を適用してもよいことは勿論である。

【0078】

10

20

30

40

50

整合層 10 の内部に電極 13 を形成して、伝導性のない整合層 10 に伝導性を付与し、保護層 30 を電氣的信号が印加される電極の一つとして活用することにより、圧電層 20 に電氣的信号を印加するために必要な電極のうち一つを省略することができる。保護層 30 を接地電極として活用する場合は、圧電層 20 の一面を接地させるため別途に接地電極を設置する必要はなくなる。

【0079】

図 10 は、分割された整合層 10 のエレメント 16 を示し、前後面に外部電極 15 が形成される。前面の外部電極 15 は保護層 30 と電氣的に接続され、後面の外部電極 15 は圧電層 20 と電氣的に接続される。そして、内部電極 13 は、前後面の外部電極 15 を電氣的に接続する。単一層の整合層 10 でも同じ機能を実現することはできるが、音響インピーダンスを整合させるために、図 8 ~ 10 に示すような多層で形成された整合層 10 を使用することが好ましい。

10

【0080】

図 12 は、本発明の一実施例に係る超音波プローブの製造方法を示すフローチャートである。

【0081】

図 12 を参照すると、整合層 10 の一面にカーフ 11 を形成する (100)。

【0082】

カーフ 11 は、図 2 に示したように 1 次元アレイに加工するか、あるいは図 3 に示したように 2 次元アレイに加工する。カーフ 11 は、ダイシング工程により形成することができる。カーフ 11 は、その幅  $a$  が圧電層 20 のエレメント 21 のピッチ  $b$  よりも短くなるように形成する (図 9 参照)。

20

【0083】

また、カーフ 11 の幅  $a$  は、圧電層 20 のアレイを構成するエレメント 21 間の間隔、すなわち、カーフ 22 の幅  $c$  よりも長くなるように形成する。

【0084】

整合層 10 の一面にカーフ 11 を形成した後、カーフ 11 が形成された整合層 10 の一面に電極 12, 13 を形成する (110)。

【0085】

電極 12, 13 は、伝導性物質をカーフ 11 が形成された面にコーティングするか蒸着して形成する。図 2 を参照すると、電極 12, 13 は、カーフ 11 の内側面に形成される電極 13 と、カーフ 11 の底面及びカーフ 11 の生成により相対的に隆起した面に形成される電極 12 とを含む。またはカーフ 11 の内側面にのみ電極 13 を形成してもよい。

30

【0086】

カーフ 11 が形成された整合層 10 の一面に電極 12, 13 が形成されると、整合層 10 を形成する材料でカーフ 11 を充填する (120)。

【0087】

整合層 10 を形成する材料でカーフ 11 を充填する段階で工程を終えても、図 1 の 3 番目の図面に示すように、電極 12, 13 を埋め込む段階で工程を終えてもよい。電極 13 をカーフ 11 の内側面にのみ形成した場合には、工程中の浪費や損失を減らすために、カーフ 11 を充填する段階で工程を終えることが好ましい。

40

【0088】

カーフ 11 を充填した後、整合層 10 の前後面側を横方向にカッティング (cutting) する (130)。

【0089】

ここで、横方向は、 $x$   $y$  平面と平行な方向をいう。カーフ 11 の内側面に形成された電極 13、すなわち、内部電極 13 が整合層 10 の前後面に露出されるように、整合層 10 の前後面側を横方向にカッティングする。カッティング方法としては、切削や研磨 (grinding) 等の公知の様々な方法を適用することができる。図 3 は、整合層 10 の前後面側がカッティングされて内部電極 13 が前後面において露出された状態を示す。

50

## 【0090】

整合層10の前後側がカットされて、整合層10の内部電極13が整合層10の前後面において露出されると、カットされた整合層10の前後面に外部電極15を形成する(140)。

## 【0091】

外部電極15は、伝導性物質を整合層10の前後面にコーティングするか蒸着して形成することができる。図6及び図7は、整合層10の前後面に外部電極15が形成された状態を示す。

## 【0092】

前述した工程により整合層10に内外部電極13, 15が形成されると、整合層10を圧電層20の前面に設置し、圧電層20を吸音層40の前面に設置して積層体を形成する(150)。

10

## 【0093】

圧電層20は、その前面及び後面に電極が形成される。また、吸音層40の前面に電極42を形成する。そして、吸音層40の内部には、図8に示したように、吸音層40を貫通して吸音層40の後面まで続く電極41を形成する。

## 【0094】

吸音層40の内部に形成された電極41を介して圧電層20に電気的信号を印加する。吸音層40の内部電極41は、整合層10の内部に形成された電極13と同一の間隔を有するように形成する。

20

## 【0095】

積層体を形成した後、圧電層20を1次元アレイまたは2次元アレイの形状に加工する(160)。

## 【0096】

圧電層20を1次元アレイまたは2次元アレイの形状に形成するために、整合層10、圧電層20、吸音層40の積層体を、図8の二番目の図面に示したように加工する。ダイシング工程により、1次元アレイまたは2次元アレイの形状に圧電層20を加工する。

## 【0097】

図8の最初(一番上)の図面に示すように、整合層10の内部電極13間に示した点線に沿ってカーブ22を形成して圧電層20を分割することにより、分割された圧電層20の各エレメント21毎に、整合層10の内部電極13をそれぞれ割り当てる。

30

## 【0098】

圧電層を2次元アレイの形状に分割する時、図7に示したように、整合層の内部電極が2次元アレイの形状に形成された場合、内部電極が形成する格子の対角線方向にダイシングして、圧電層を2次元アレイの形状に分割する。(図11A及び図11B参照)。

## 【0099】

圧電層20をアレイ形状に加工した後、整合層10の前面に保護層30を設置する(170)。

## 【0100】

保護層30は、前述したように、RFシールドまたはC/Sフィルムであってもよい。本発明の一実施例に係る超音波プローブは、整合層10の前面に形成された保護層30と、吸音層40に形成された電極41, 42を介して圧電層20に電気的信号を印加する。

40

## 【0101】

例えば、図9に示したように、保護層30を接地電極として用い、吸音層40の電極41, 42を信号電極として用いると、保護層30と電氣的に接続された整合層10の内外部電極13, 15を介して圧電層20の前面が接地され、吸音層40の電極41, 42を介して圧電層20の後面に電気的信号が印加されて、圧電層20の前後面に電圧がかかる。電気的信号が印加される方向を変更することが可能であることは勿論である。

## 【0102】

整合層10の内部に電極13を形成して、伝導性のない整合層10に伝導性を付与し、

50

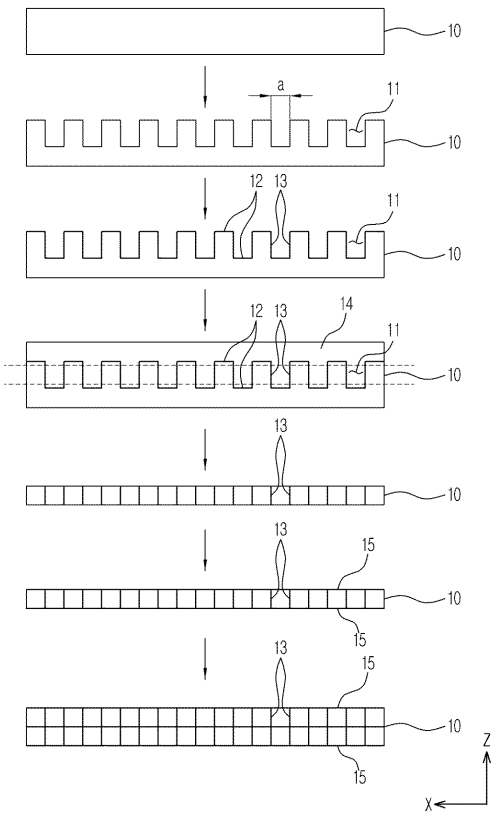
保護層 30 を電氣的信号が印加される電極の一つとして活用することにより、圧電層 20 に電氣的信号を印加するために必要な電極のうち一つを省略することができる。保護層 30 を接地電極として活用する場合は、圧電層 20 の一面を接地させるため別途に接地電極を設置する必要はなくなる。

【符号の説明】

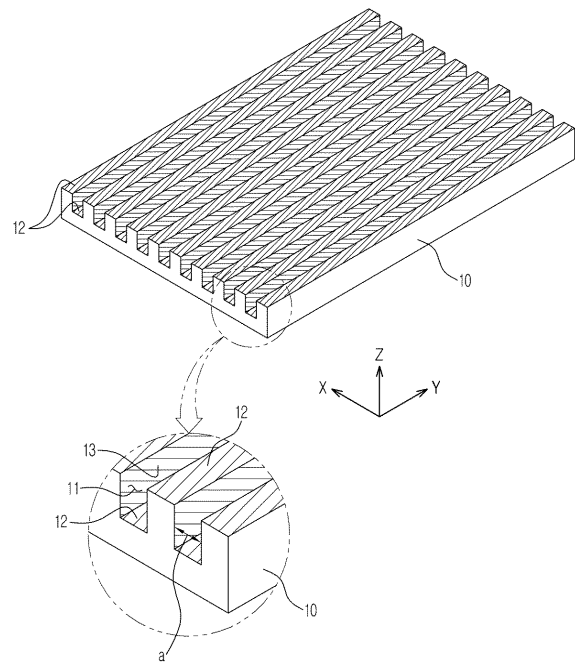
【0103】

- 10 整合層
- 11 カーフ
- 12 電極
- 13 内部電極
- 15 外部電極
- 16 エレメント
- 20 圧電層
- 21 エレメント
- 22 カーフ
- 30 保護層
- 40 吸音層
- 41、42 電極

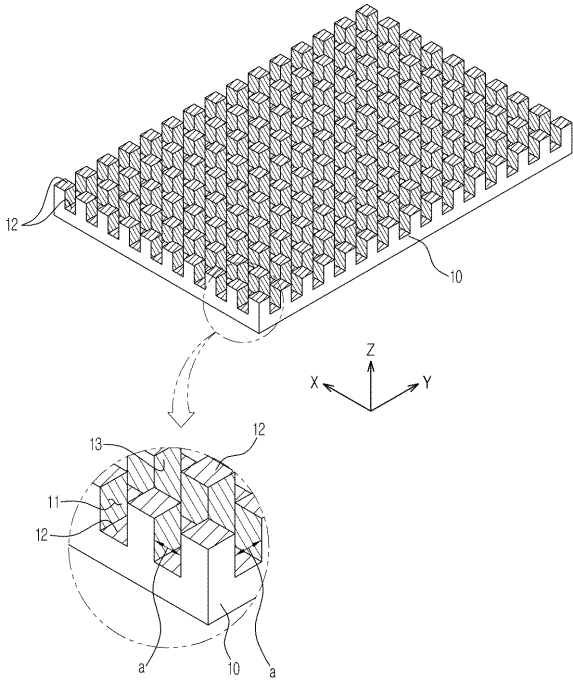
【図1】



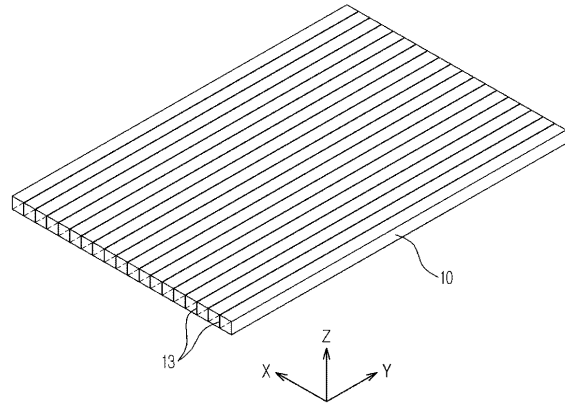
【図2】



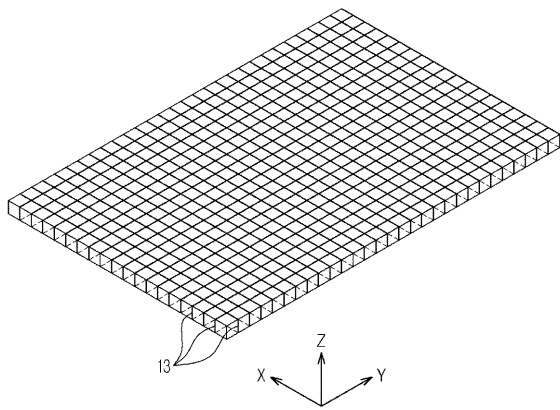
【 図 3 】



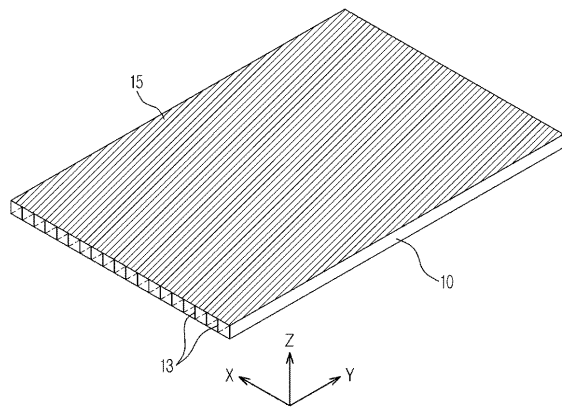
【 図 4 】



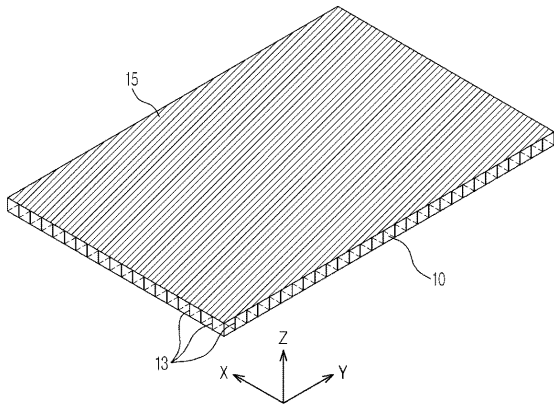
【 図 5 】



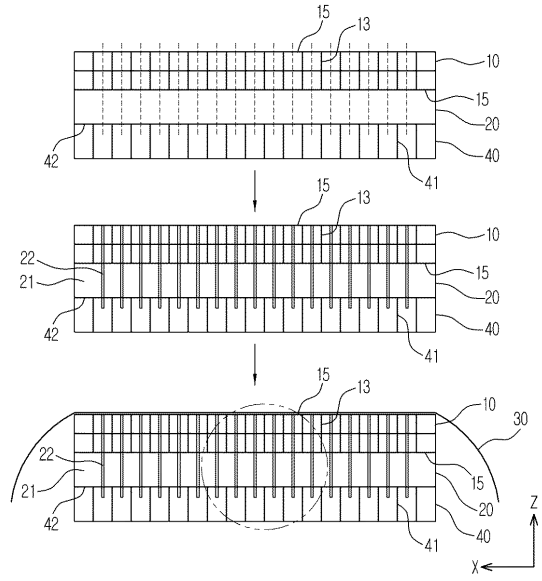
【 図 6 】



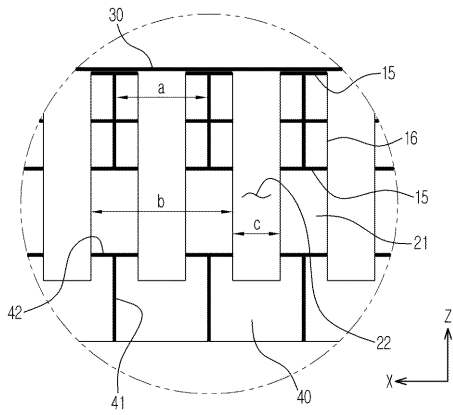
【 図 7 】



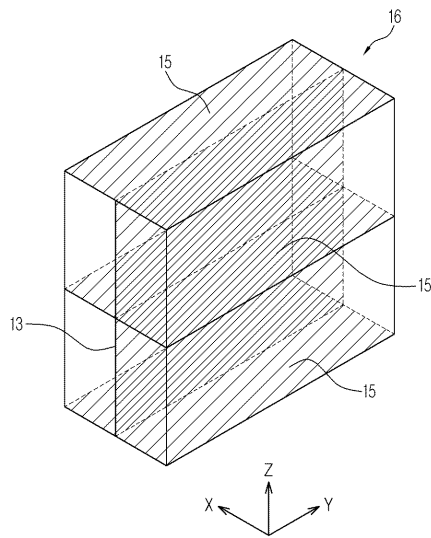
【 図 8 】



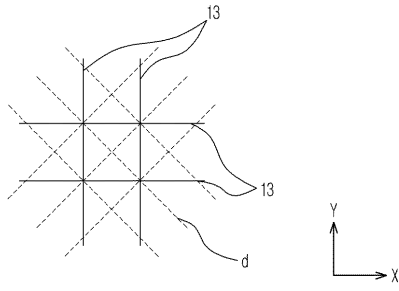
【 図 9 】



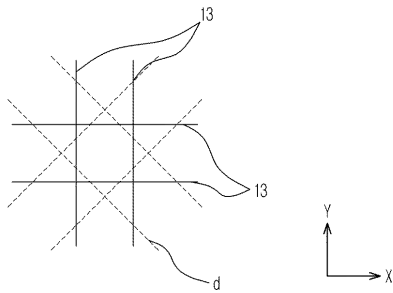
【 図 10 】



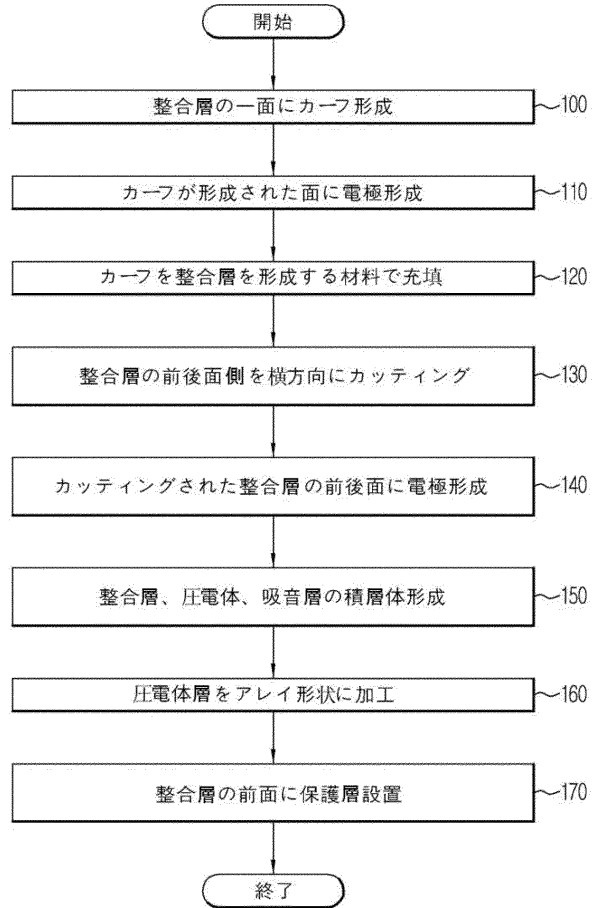
【図 1 1 A】



【図 1 1 B】



【図 1 2】



---

フロントページの続き

(72)発明者 キム, ミ リ

大韓民国 ソウル, カンナム - グ, ノンヒョン 1 - ドン, 165 - 13, 505

(72)発明者 パク, ジョン リム

大韓民国 キョンギ - ド, ソンナム - シ, スジョン - グ, テピョン 3 - ドン, 7343  
, ドンブ センタービル アpartment, 102 - 204

Fターム(参考) 4C601 GB06 GB19 GB25 GB41 GB46

5D019 AA26 BB02 BB12 BB14 BB18 BB19 BB25 FF04 GG01 HH01  
HH02

专利名称(译)	超声波探头及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2013162523A</a>	公开(公告)日	2013-08-19
申请号	JP2013019258	申请日	2013-02-04
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星メディソン株式会社		
[标]发明人	キムミリ パクジョンリム		
发明人	キム, ミリ パク, ジョン リム		
IPC分类号	H04R17/00 A61B8/00 H04R31/00		
CPC分类号	B06B1/067 Y10T29/42 A63B22/18 A63B22/208 A63B69/04 A63B2208/0204 H01L41/047 H01L41/22		
FI分类号	H04R17/00.330.H A61B8/00 H04R17/00.330.J H04R17/00.332.A H04R31/00.330		
F-TERM分类号	4C601/GB06 4C601/GB19 4C601/GB25 4C601/GB41 4C601/GB46 5D019/AA26 5D019/BB02 5D019/BB12 5D019/BB14 5D019/BB18 5D019/BB19 5D019/BB25 5D019/FF04 5D019/GG01 5D019/HH01 5D019/HH02		
优先权	1020120011062 2012-02-03 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供一种超声波探头，其包括通过在匹配层中形成电极来提供导电性的匹配层（10）。还描述了制造超声波探头的方法。超声波探头包括压电材料（20）和设置在压电材料的前表面上的至少一个匹配层（10），并包括电极（13,15,41）。

