



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103202711 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 17

(21) 申请号 201310016250. X

(22) 申请日 2013. 01. 16

(30) 优先权数据

10-2012-0004751 2012. 01. 16 KR

(71) 申请人 三星麦迪森株式会社

地址 韩国江原道洪川郡

(72) 发明人 闵洵基

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 韩芳 韩明星

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006. 01)

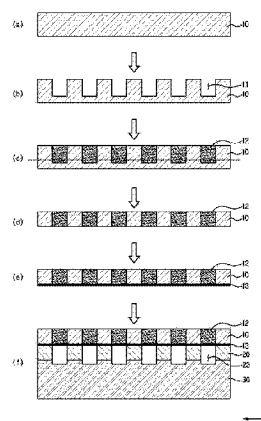
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

### (54) 发明名称

超声波探头及其制造方法

### (57) 摘要

本公开提供了一种超声波探头及其制造方法,所述超声波探头包括通过形成在接触压电材料的表面上的电极而提供导电性的匹配层。制造超声波探头的方法包括:在匹配层的表面上形成切口,在匹配层的形成有切口的表面上或者在匹配层的与形成有切口的表面相反的表面形成电极,以及将提供有电极的表面安装在压电材料上。



1. 一种超声波探头,所述超声波探头包括:  
压电材料;以及  
匹配层,设置在压电材料的前表面上,  
其中,电极形成在匹配层的面对压电材料的表面之上。
2. 如权利要求1所述的超声波探头,其中,压电材料排列成一维阵列或二维阵列,  
匹配层和压电材料按照相同的阵列排列。
3. 如权利要求2所述的超声波探头,其中,构成匹配层的阵列的元件之间的间隔分别与构成压电材料的阵列的元件之间的间隔相同。
4. 如权利要求1所述的超声波探头,其中,匹配层包括至少一个层。
5. 一种制造超声波探头的方法,所述方法包括:  
在匹配层的表面形成切口;  
将电极形成在匹配层的形成有切口的表面之上或者形成在匹配层的相反的表面之上;  
以及  
将匹配层的设置有所述电极的表面安装在压电材料上。
6. 如权利要求5所述的方法,其中,在匹配层的表面形成切口通过在匹配层的表面形成切口以将匹配层处理为一维阵列或二维阵列来执行。
7. 如权利要求5所述的方法,其中,通过形成具有与形成在匹配层的表面处的切口的图案相同的图案的切口来按照一维阵列或二维阵列来处理压电材料。
8. 如权利要求5所述的方法,其中,匹配层包括至少一个层。
9. 如权利要求5所述的方法,所述方法还包括:  
利用材料填充切口;以及  
沿着横向切割匹配层以去除匹配层的具有与形成切口的表面相反的表面的部分,从而暴露填充切口的材料。

## 超声波探头及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本公开的示例性实施例实施了一种超声波探头以利用超声来产生物体的内部状态的影像。

### 背景技术

[0002] 超声波诊断设备朝着物体的主体的内部的目标区域从邻近物体的主体的表面的位置处辐射超声波信号,利用来自反射的超声波信号(超声波回波信号)的信息非侵入性地获得关于软组织 x 线体层照片(tomogram)或血流的影像。

[0003] 超声波诊断设备与其他影像诊断设备(比如,例如,X射线诊断设备、X射线计算机化断层摄影(CT)扫描仪、磁性共振成像(MRI)和核医学诊断设备)相比相对小、便宜、实时显示影像以及高安全性(例如,没有辐射接触);因此广泛地用在许多医学学科(比如,例如,心脏诊断、腹腔诊断、泌尿诊断和产科诊断)中。

[0004] 超声波诊断设备包括将超声波信号发送到物体并接收由物体反射的超声波回波信号以获得物体的超声波影像的超声波探头。

[0005] 超声波探头包括:压电层,在压电层中压电材料震动从而在电信号和声信号之间转换;匹配层,用于减少压电层和物体之间的声阻抗差异,从而将由压电层产生的超声波最大化地发送到物体;透镜,用于使沿着压电层的向前方向传播的超声波聚集在预定点上;以及背层,用于防止超声波沿着压电层的向后方向传播以防止影像失真。

### 发明内容

[0006] 因此,本公开的目的是提供一种超声波探头及其制造方法,所述超声波探头包括通过在接触压电材料的表面上形成电极而提供导电性的匹配层。

[0007] 本公开的其他方面将在以下描述中部分进行阐述,并且部分根据描述将是明显的,或者可以根据本公开的实施例而明了。

[0008] 根据本公开的一个方面,超声波探头包括压电材料和设置在压电材料的前表面上的匹配层,其中,电极形成在匹配层的面对压电材料的表面之上。

[0009] 压电材料可以排列成一维阵列或二维阵列,匹配层和压电层可以以相同的阵列排列。

[0010] 在构成匹配层的阵列的元件之间的间隔可以分别与在构成压电材料的阵列的元件之间的间隔相同。

[0011] 匹配层可以包括至少两个层。

[0012] 根据本公开的另一方面,一种制造超声波探头的方法包括:在匹配层的表面处形成切口,将电极形成在匹配层的形成有切口的表面之上或者形成在匹配层的相反的表面之上,以及将匹配层的设置有电极的表面安装在压电材料上。

[0013] 在匹配层的表面处形成切口可以通过在匹配层的表面处形成切口以将匹配层处理为一维阵列或二维阵列来执行。

[0014] 可以通过形成具有与形成在匹配层的表面处的切口的图案相同的图案切口来按照一维阵列或二维阵列处理压电材料。

[0015] 匹配层可以包括至少两个层。

[0016] 所述方法还可以包括利用材料填充切口,并沿着横向切割匹配层以去除匹配层的具有与形成切口的表面相反的表面的部分,从而暴露填充切口的材料。

[0017] 根据本公开的另一方面,超声波探头可以包括:压电层;匹配层,设置在压电层上;以及第一电极,沿着厚度方向排列在匹配层和压电层之间。

[0018] 超声波探头还可以包括设置在压电层上的背层,压电层可以沿着厚度方向排列在背层和第一电极之间。

[0019] 超声波探头还可以包括排列在背层和压电层之间的第二电极。

[0020] 第一电极可以被构造成接地电极,第二电极可以被构造成信号电极。

[0021] 压电层和匹配层可以包括在厚度方向上对齐的各个切口。

[0022] 匹配层可以排列在第一电极的沿着厚度方向的两部分之间。

[0023] 第一电极可以遍布压电层和匹配层中的至少一个的侧表面。

[0024] 第一电极可以遍布背层的侧表面。

[0025] 匹配层可以包括在其表面上的切口,第一电极可以延伸到切口中。

[0026] 第一电极可以延伸到匹配层的切口中。

[0027] 第一电极可以暴露于压电层的切口并且没有暴露于匹配层的切口。

[0028] 另外,在没有设置印刷电路板(PCB)的情况下,仅通过沿着超声辐射的方向设置匹配层,就可以进行有效的超声辐射。

#### 附图说明

[0029] 从以下结合附图对示例性实施例的描述,本公开的这些和/或其他方面将变得清楚且更容易理解,在附图中:

[0030] 图1是描述制造根据本公开的示例性实施例的超声波探头的工艺的图;

[0031] 图2是示出连接到根据本公开的示例性实施例的超声波探头的接地柔性印刷电路板(FPCB)的图;

[0032] 图3是图1中的(d)的透视图;

[0033] 图4是描述制造根据本公开的另一示例性实施例的超声波探头的工艺的图;

[0034] 图5是图4中的(c)的透视图;

[0035] 图6是描述制造根据本公开的另一示例性实施例的超声波探头的工艺的图;以及

[0036] 图7是图6中的(c)的透视图。

#### 具体实施方式

[0037] 现在将详细地参照本公开的示例性实施例,在附图中示出了本公开的示例性实施例的示例,其中,同样的标号始终表示同样的元件。

[0038] 在下文中,将描述超声波探头及其制造方法。

[0039] 根据本公开的示例性实施例的超声波探头包括:压电层20;匹配层10,设置在压电层20的前表面上;以及背层30,设置在压电层20的后表面上。

[0040] 响应于施加的机械压力在指定材料中产生电压和响应于施加的电压的机械变形分别称为压电效应和逆压电效应,展现这样效果的材料被称为压电材料。

[0041] 即,压电材料将电能转换成机械震动能或将机械震动能转换成电能。

[0042] 根据本公开的超声波探头包括由响应于施加到其的电信号通过将电信号转换成机械震动而产生超声波的压电材料构成的压电层 20。

[0043] 构成压电层 20 的压电材料可以包括由锆钛酸铅 (PZT) 陶瓷、铌镁酸铅的固溶体和钛酸铅形成的 PZMT 单晶或由钛酸铅和铌铯酸铅的固溶体形成的 PZNT 单晶。

[0044] 压电层 20 可以具有单层或多层的堆叠结构。

[0045] 通常,阻抗和电压可以在具有堆叠结构的压电层 20 中被容易地控制,从而可以得到卓越的敏感性、相对高的能量转换率和相对软的频谱。

[0046] 另外,能够施加电信号的电极可以形成在压电层 20 的前表面和后表面之上。当电极形成在压电层 20 的前表面和后表面之上时,电极之一可以是接地电极,另一电极可以是信号电极。

[0047] 匹配层 10 设置在压电层 20 的前表面上。匹配层 10 减少在压电层 20 和物体之间的声阻抗差异,从而匹配压电层 20 和物体的声阻抗。因此,可以将在压电层 20 处产生的超声波有效地发送到物体。

[0048] 为此,匹配层 10 的声阻抗可以具有在压电层 20 的声阻抗和物体的声阻抗之间的中间值。

[0049] 匹配层 10 可以由玻璃或树脂材料形成。另外,可以形成多个匹配层 10,为了逐步地(阶梯式地)改变从压电层 20 到物体的声阻抗,匹配层 10 可以由不同的材料形成。

[0050] 电极可以形成在匹配层 10 的接触根据本公开的压电层 20 的表面之上,随后将参照附图描述排列方式。

[0051] 压电层 20 和匹配层 10 可以通过切割工艺按照二维矩阵阵列或一维阵列排列。

[0052] 虽然在附图中未示出,但是保护层可以形成在匹配层 10 的前表面上。保护层可以是能够防止将在压电层 20 中产生的高频分量泄漏到外部并能够阻挡外部高频信号流入的 RF 屏蔽。

[0053] 此外,可以通过在具有防潮性和耐化学性的膜的表面上涂覆导电材料来形成保护层,并且所述保护层可以是能够保护内部部件免受在消毒中使用的化学品和水等的 C/S 膜。

[0054] 虽然在附图中未示出,但是透镜可以形成在保护层的前表面上。透镜可以具有沿着超声波辐射方向的凸起形状,使得将超声波聚集在预定点上,但是如果例如声波在透镜中的速度比声波在人体中的速度快,则透镜也可以具有凹进形状。

[0055] 背层 30 形成在压电层 20 的后表面上。背层 30 吸收并散射在压电层 20 处产生并沿着压电层 20 的向后方向传播的超声波。因此,可以防止影像失真。

[0056] 为了改善超声波衰减效应或阻挡效应,可以将背层 30 制造成多层结构。

[0057] 用于将电信号施加到压电层 20 的电极可以形成在背层 30 的接触压电层 20 的前表面上,或者可以形成在背层 30 中。

[0058] 图 1 是用于描述制造根据本公开的示例性实施例的超声波探头的工艺的图。图 2 是示出连接到根据本公开的示例性实施例的超声波探头的接地柔性印刷电路板 (FPCB) 的

图。图 3 是图 1 中的 (d) 的透视图。

[0059] 如图 1 所示,在用于形成匹配层 10 的材料的一个表面处形成切口 11(图 1 中的 (b))。

[0060] 可以通过切割工艺形成切口 11。根据切口 11 的形成,匹配层 10 可以排列成一维阵列或二维阵列。形成在匹配层 10 处的每个切口 11 的宽度可以与将与匹配层 10 的阵列相同的阵列排列的压电层 20 的切口 22 的宽度相同。切口 11 和 22 可以在厚度方向上对齐。

[0061] 如图 1 中的 (c) 所示,在切口 11 形成在匹配层 10 处(图 1 中的 (b))后,利用材料 12 填充切口 11。

[0062] 可以利用已知的用于填充超声波探头的切口的任何材料 12 来填充切口 11。

[0063] 如图 1 中的 (d) 所示,在填充切口 11 后,在横向上沿着在图 1 中的 (c) 中示出的虚线切割匹配层 10,以去除匹配层 10 的具有与形成切口 11 处的表面相反的表面的部分。

[0064] 在附图中,横向指的是平行于 xy 平面的方向。在这方面,不限制切割的次数或切割表面的个数。

[0065] 图 3 是通过切割匹配层 10 以去除匹配层 10 的具有与形成切口 11 处的表面相反的表面的部分而形成的匹配层 10 的透视图。参照图 3,利用填充在匹配层 10 的外边界处包括的切口 11 的材料将匹配层 10 按照二维矩阵阵列排列。二维矩阵阵列仅仅是可以使用的阵列的一个示例。如果压电层 20 排列成一维阵列,则匹配层 10 也可以排列成一维阵列。

[0066] 任何已知的切割方法和诸如例如研磨的其他方法可以用于切割工艺。

[0067] 如图 1 中的 (d) 和图 3 所示出的,在切割匹配层 10 以去除匹配层 10 的具有与形成切口处的表面相反的表面的部分后,电极 13 形成在匹配层 10 的前表面和后表面中的至少一个上(图 1 中的 (e))。

[0068] 图 1 中的 (e) 示出了电极 13 形成在匹配层 10 的后表面之上的示例性实施例。除了后表面,电极 13 还可以遍布匹配层 10 的侧表面和 / 或前表面。可以通过在匹配层 10 的前表面、侧表面或后表面上涂覆或沉积导电材料来形成电极 13。根据这个示例性实施例,通过溅射将电极 13 形成在匹配层 10 的后表面上。

[0069] 图 1 示出了单层的匹配层 10。但是,匹配层 10 也可以具有两层或更多层。

[0070] 如上所述至少一个表面设置有电极 13 的匹配层 10 安装在压电层 20 上(图 1 中的 (f))。

[0071] 在其后表面上设置有背层 30 的压电层 20 可以排列成一维阵列或二维阵列。如图 1 中的 (f) 所示,匹配层 10 和压电层 20 可以排列在相同的阵列中,切口 11 和 22 的间隔可以相同。因此,匹配层 10 的元件可以以一一对应的关系对应于压电层 20 的元件。

[0072] 电极可以形成在背层 30 的接触压电层 20 的前表面上,并且可以用作信号电极以将电信号施加到构成压电层 20 的阵列的元件。另外,电极可以形成在背层 30 中以穿透背层 30,可以从背层 30 的前表面延伸到背层 30 的后表面,可以用作信号电极以将电极信号施加到构成压电层 20 的阵列的元件。可以使用但不限于将电信号施加到压电层 20 的任何信号电极。

[0073] 根据本公开的示例性实施例的超声波探头可以将形成在匹配层 10 的后表面上的电极 13 用作接地电极。

[0074] 图 2 示出了使形成在匹配层 10 上的电极 13 接地的各种示例。如图 1 所示,如果电极 13 形成在匹配层 10 的后表面上,则如图 2 中的 (a) 所示可以通过将 FPCB 40 连接到形成在匹配层 10 的后表面上的电极 13 来使电极 13 接地。

[0075] 另外,如果电极 13 形成在匹配层 10 的后表面上同时遍布匹配层 10 的侧表面和前表面,则可以通过将 FPCB 40 连接到形成在匹配层 10 的前表面上的电极 13 来使电极 13 接地(图 2 中的 (b))。

[0076] 还可以通过将电极 13 形成在匹配层 10 的后表面上,并包括电极 13 的遍布压电层 20 和背层 30 的侧表面的电极部分 41,并将形成在压电层 20 和背层 30 的侧表面上的电极部分 41 连接到 FPCB 40 来使电极 13 接地(图 2 中的 (c))。

[0077] 如上所述可以使形成在匹配层 10 上的电极 13 接地,但是还可以有但不限制于各种修改的实施例。除了使用以上描述的各种示例性的方法以外,根据下面将描述的本公开的另一实施例,还可以使形成在匹配层 10 上的电极 13 接地。

[0078] 同样的,如上所述,可以通过形成在匹配层 10 上的电极 13 和形成在背层 30 上的电极将电信号施加到构成压电层 20 的阵列的每个元件。

[0079] 图 4 是描述制造根据本公开的另一示例性实施例的超声波探头的工艺的图。图 5 是图 4 中的 (c) 的透视图。

[0080] 在图 4 中示出的工艺可以与在图 1 中示出的工艺相同,直到在匹配层 10 形成切口 11。

[0081] 在切口 11 形成在匹配层 10 后,在没有利用材料 12 填充切口 11 的情况下,电极 15 形成在匹配层 10 的形成有切口 11 的表面上,从而电极 15 延伸到切口 11 内(图 4 中的 (c))。

[0082] 可以通过将导电材料涂覆或沉积在匹配层 10 的形成有切口 11 的表面上来形成电极 15。可以通过诸如根据示例性实施例的溅射将电极 15 形成在匹配层 10 的表面上。图 5 是电极 15 形成在匹配层 10 的形成有切口 11 的表面的结构的透视图。如图 5 所示,电极 15 可以形成在以二维矩阵阵列排列的匹配层 10 的整个表面之上。二维矩阵阵列仅仅是可以使用的阵列的一个示例。如果压电层 20 排列成一维阵列,则匹配层 10 也可以排列成一维阵列。

[0083] 如上所述,设置有电极 15 的匹配层 10 安装在压电层 20 的前表面上,使得形成切口的表面面对压电层 20(图 4 中的 (d))。如图 4 中的 (d) 所示,匹配层 10 和压电层 20 可以以相同的阵列来排列并且切口 11 和 22 的间隔可以相同。因此,匹配层 10 的元件可以以一一对应的关系对应于压电层 20 的元件。

[0084] 如上所述,参照在图 1 中示出的示例性实施例,根据在图 4 至图 5 中示出的示例性实施例的超声波探头可以将匹配层 10 的电极 15 用作接地电极。信号电极可以与在图 1 中示出的示例性实施例的信号电极相同,因此省略对其的详细描述。

[0085] 图 6 是描述制造根据本公开的另一示例性实施例的超声波探头的工艺的图。图 7 是图中的 6(c) 的透视图。

[0086] 在图 6 中示出的工艺可以与在图 1 中示出的工艺相同,直至在匹配层 10 形成切口 11。

[0087] 在切口 11 形成在匹配层 10 后,电极 16 形成在匹配层 10 的与形成有切口 11 的表

面相反的表面上（图 6 中的 (c)）。

[0088] 可以通过将导电材料涂覆或沉积在匹配层 10 的与形成有切口 11 的表面相反的表面之上来形成电极 16。根据示例性实施例，可以通过溅射将电极 16 形成在匹配层 10 的表面之上。

[0089] 如上所述设置有电极 16 的匹配层 10 安装在压电层 20 的前表面上（图 6 中的 (d)）。如图 6 中的 (d) 所示，匹配层 10 和压电层 20 可以以相同的阵列排列并且切口 11 和 22 的间隔可以相同。因此，匹配层 10 的元件可以以一一对应的关系对应于压电层 20 的元件。

[0090] 如上所述，参照在图 1 中示出的示例性实施例，根据在图 6 至图 7 中示出的示例性实施例的超声波探头可以将匹配层 10 的电极 16 用作接地电极。信号电极可以与在图 1 中示出的示例性实施例的信号电极相同，因此省略对其详细的描述。

[0091] 尽管已经示出并描述了本公开的一些示例性实施例，但是本领域技术人员将理解的是，在不脱离本公开的原理和精神的情况下，可以做出改变，本公开的范围由权利要求及其等同物限定。

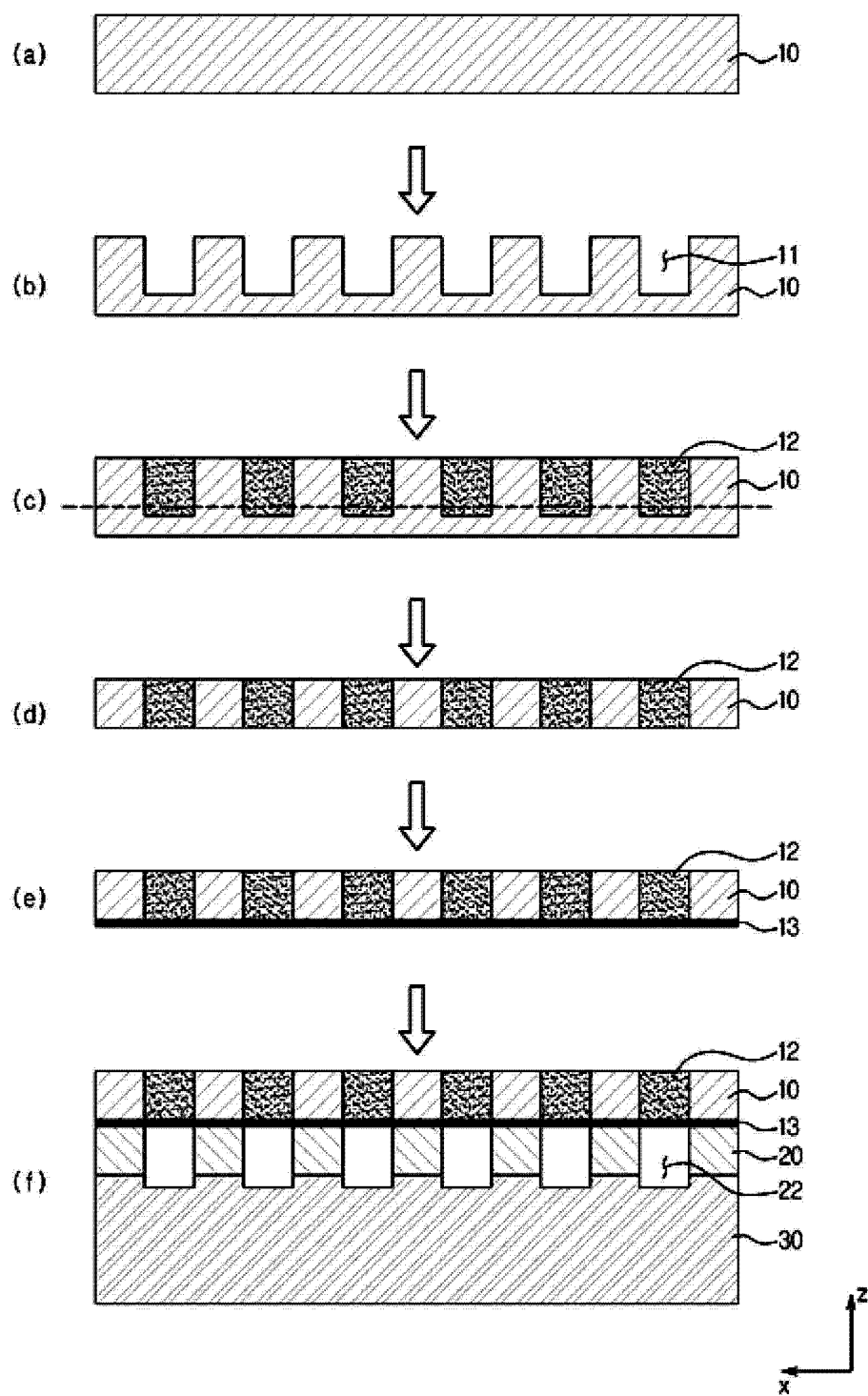


图 1

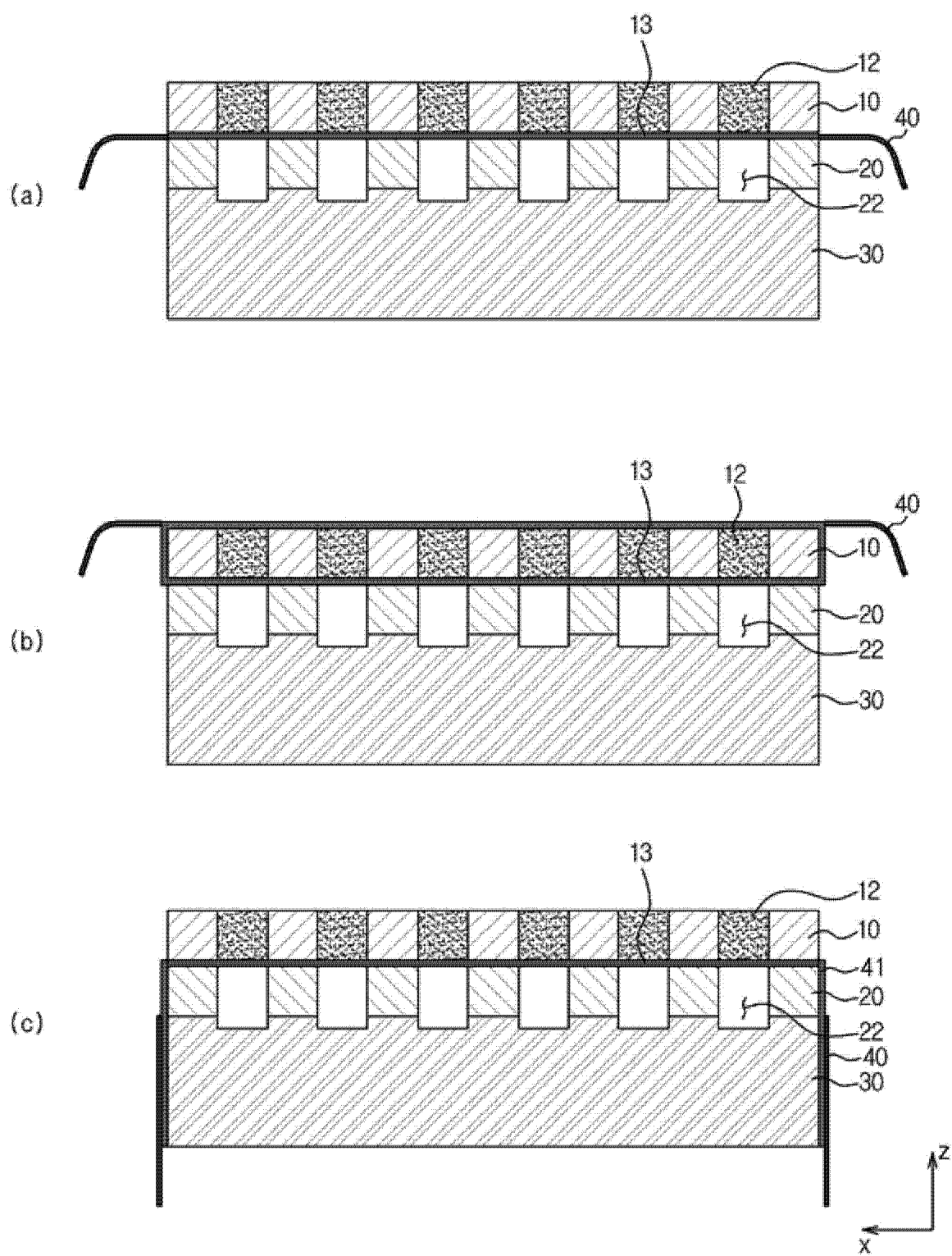


图 2

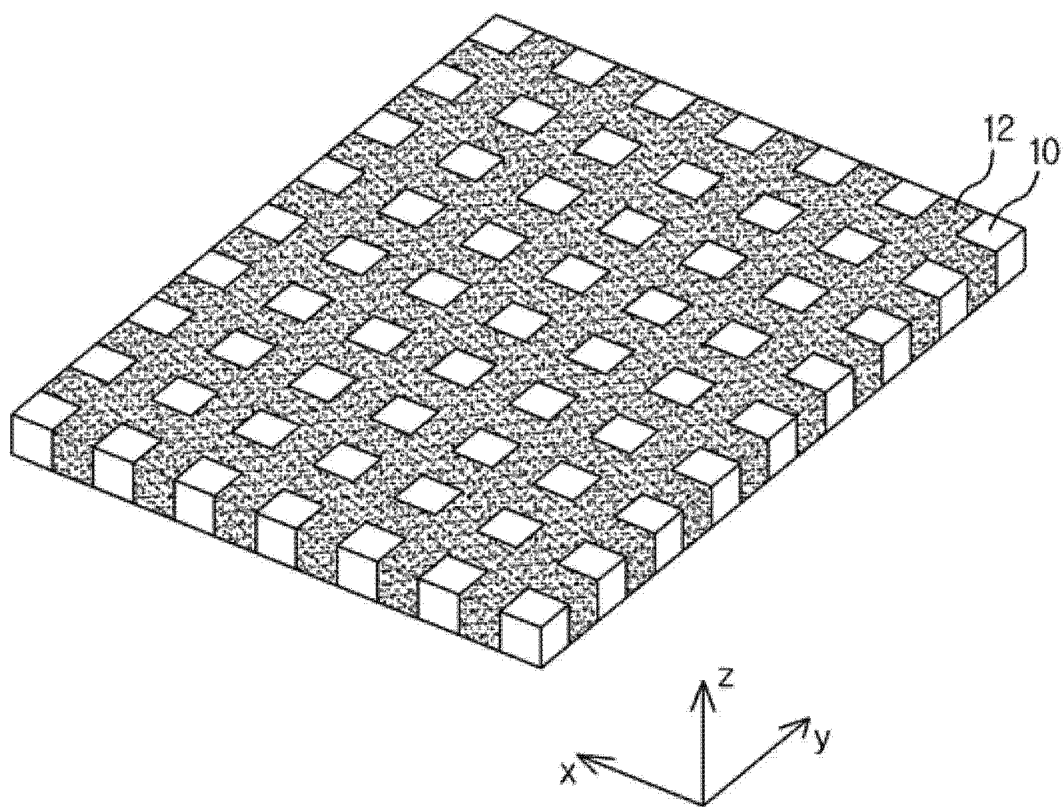


图 3

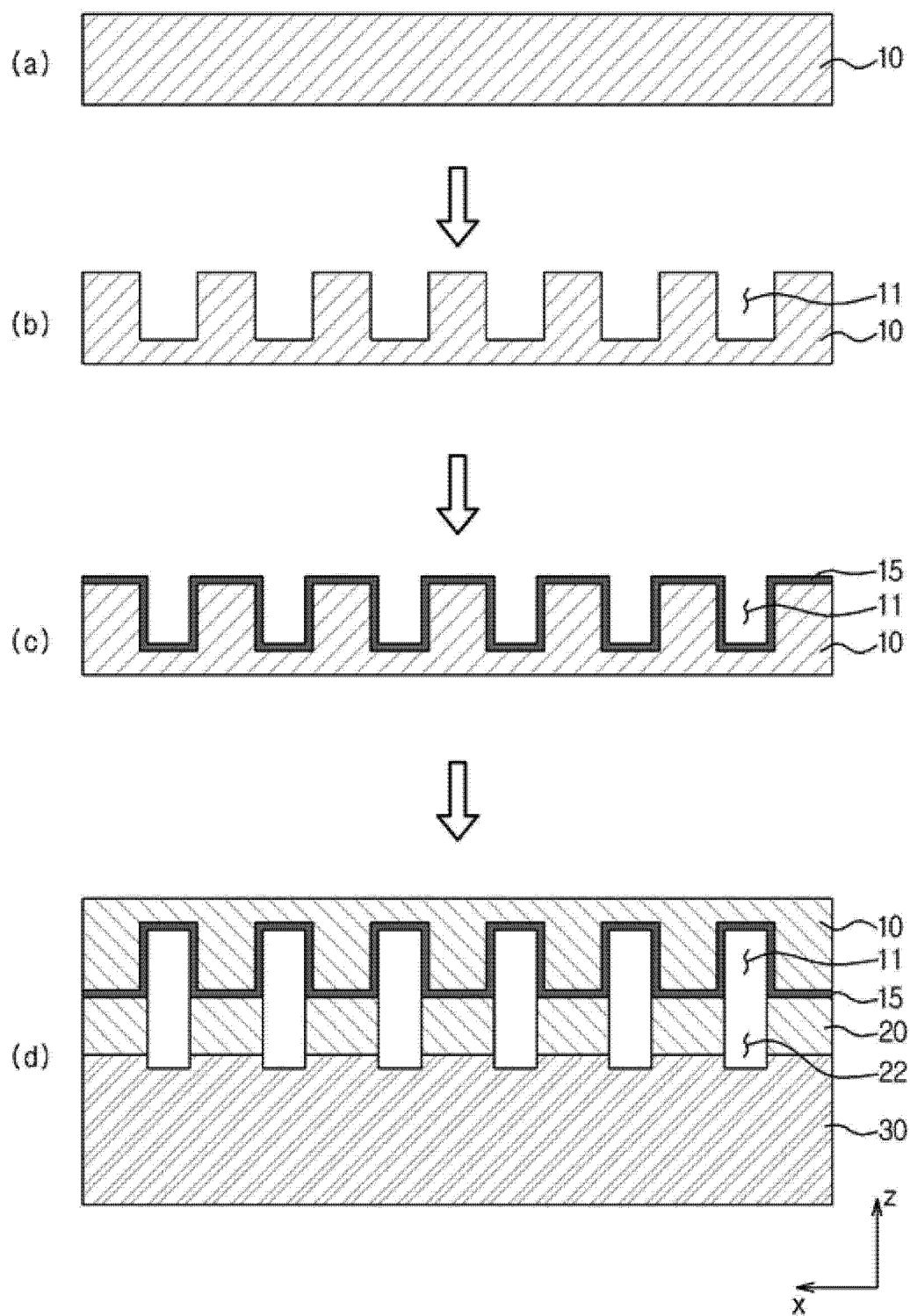


图 4

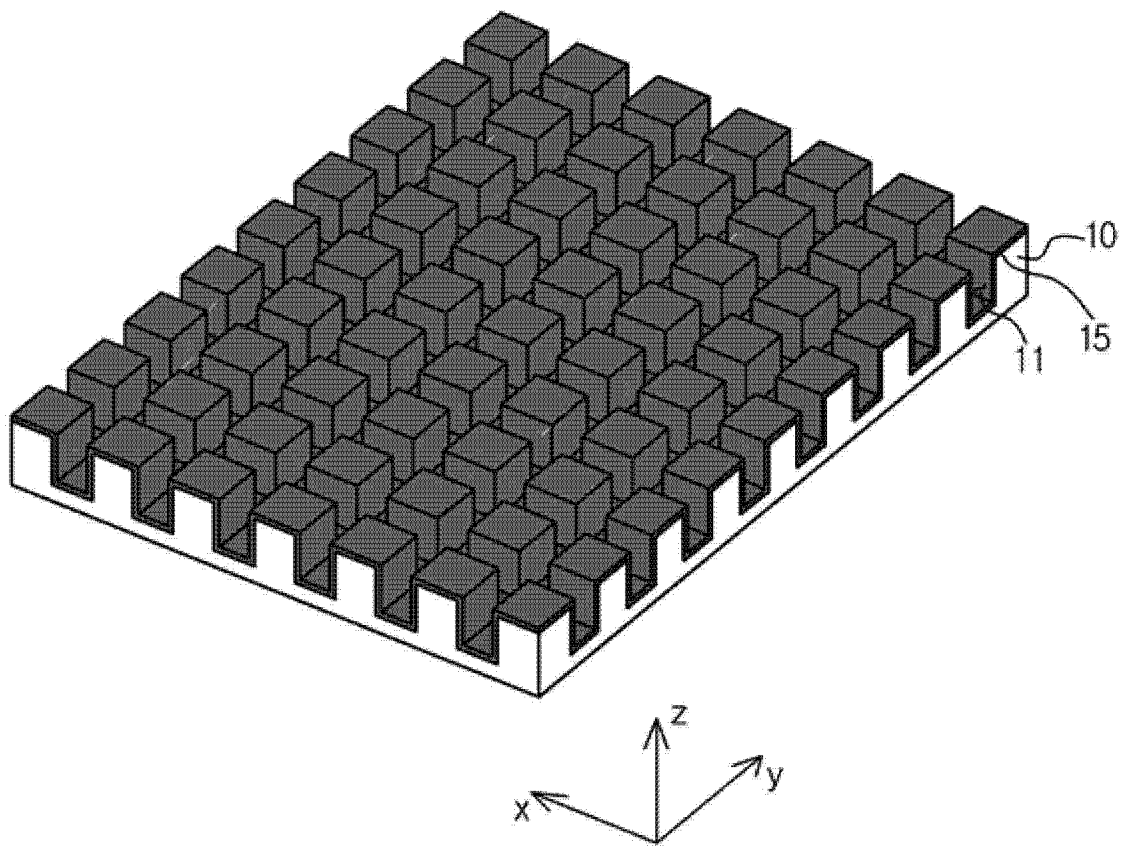


图 5

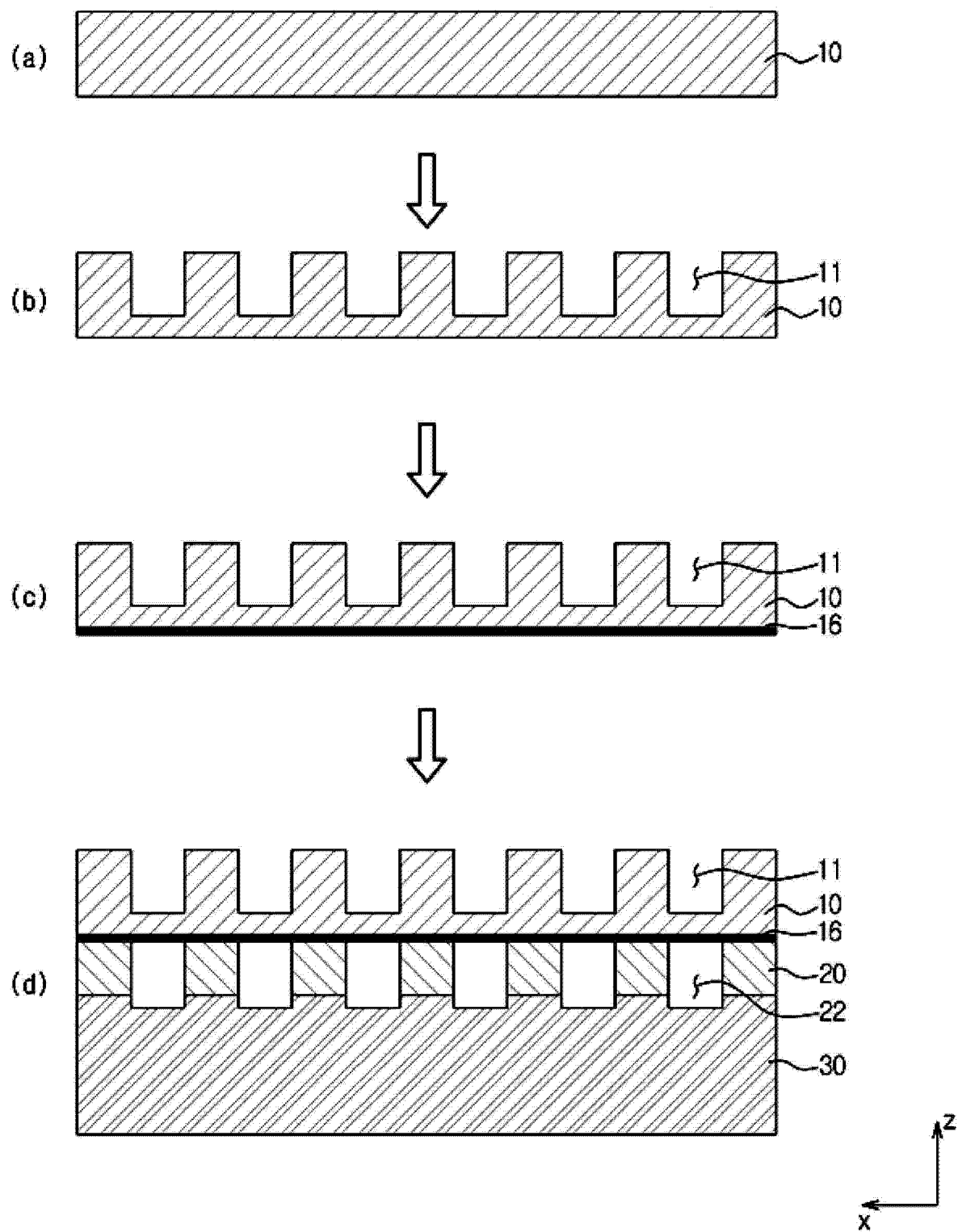


图 6

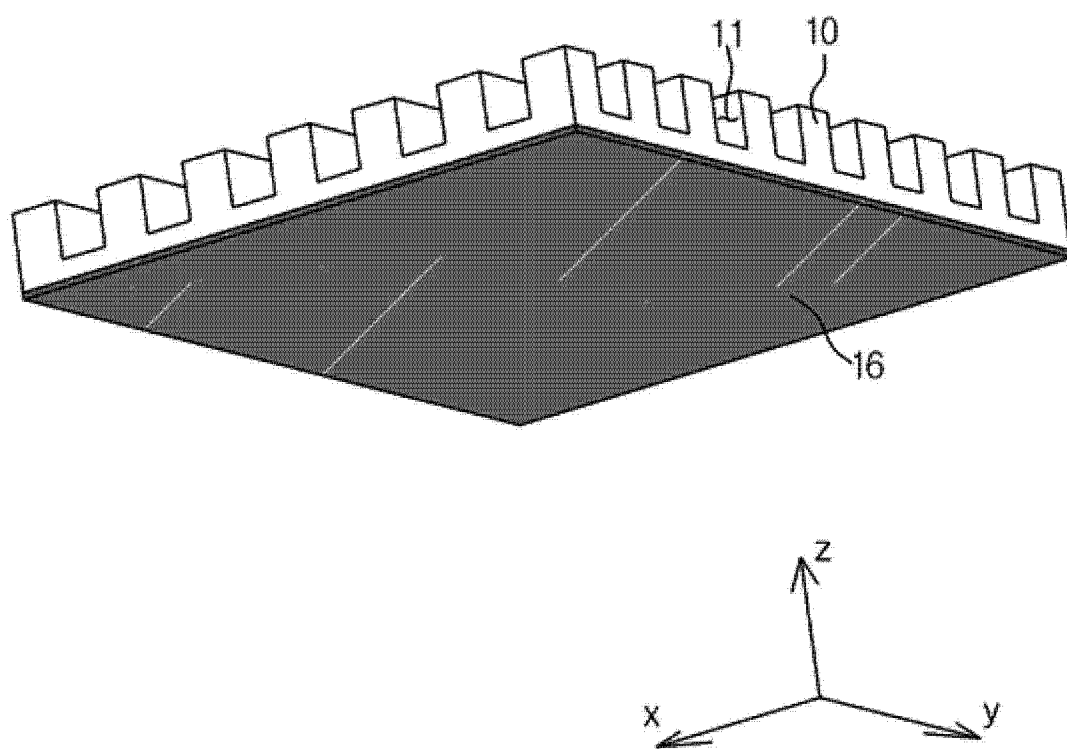


图 7

|                |                                                      |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超声波探头及其制造方法                                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN103202711A</a>                         | 公开(公告)日 | 2013-07-17 |
| 申请号            | CN201310016250.X                                     | 申请日     | 2013-01-16 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星麦迪森株式会社                                            |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星麦迪森株式会社                                            |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三星麦迪森株式会社                                            |         |            |
| [标]发明人         | 闵侏基                                                  |         |            |
| 发明人            | 闵侏基                                                  |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00                                             |         |            |
| CPC分类号         | H01L41/047 A61B8/4483 B06B1/0622 H01L41/22 Y10T29/42 |         |            |
| 代理人(译)         | 韩芳<br>韩明星                                            |         |            |
| 优先权            | 1020120004751 2012-01-16 KR                          |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>       |         |            |

#### 摘要(译)

本公开提供了一种超声波探头及其制造方法，所述超声波探头包括通过形成在接触压电材料的表面上的电极而提供导电性的匹配层。制造超声波探头的方法包括：在匹配层的表面上形成切口，在匹配层的形成有切口的表面上或者在匹配层的与形成有切口的表面相反的表面上形成电极，以及将提供有电极的表面安装在压电材料上。

