



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103371850 B

(45) 授权公告日 2015. 06. 17

(21) 申请号 201310143837. 7

US 2002/0073781 A1, 2002. 06. 20,

(22) 申请日 2013. 04. 23

审查员 王兆雨

(30) 优先权数据

10-2012-0042179 2012. 04. 23 KR

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72) 发明人 高铉泌 李钟牧

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司
11286

代理人 鲁恭诚 刘奕晴

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1331842 A, 2002. 01. 16,

CN 102218394 A, 2011. 10. 19,

CN 1753201 A, 2006. 03. 29,

JP 特开 2012-19326 A, 2012. 01. 26,

JP 昭 59-91800 A, 1984. 05. 26,

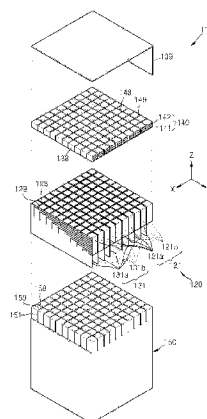
权利要求书2页 说明书13页 附图19页

(54) 发明名称

超声换能器、超声探头和超声波图像诊断设备

(57) 摘要

本发明提供了一种超声换能器、超声探头和超声波图像诊断设备。它们包括：多个压电元件，布置在至少一列中；单独的电极，设置在每个压电元件的顶表面和底表面中的至少一个表面上；多个侧电极，从所述单独的电极朝着压电元件的一个侧表面延伸；侧电极基底，包括分别被结合到压电元件的所述一个侧表面并且电连接到所述多个侧电极的多条引线。



1. 一种超声换能器,包括:

多个压电元件,布置在至少一列中;

单独的电极,设置在所述多个压电元件中的每个压电元件的顶表面和底表面中的至少一个表面上;

多个侧电极,从所述单独的电极朝着所述多个压电元件中的每个压电元件的一个侧表面延伸;

侧电极基底,包括被结合到所述多个压电元件的所述一个侧表面并且分别电连接到所述多个侧电极的多条引线,

其中,位于一列中的所述多个压电元件的所述多个侧电极中的每个侧电极具有不同的高度。

2. 根据权利要求 1 所述的超声换能器,其中,位于一列中的所述多个压电元件的所述多个侧电极的高度沿列的长度方向逐渐减小或者增加。

3. 根据权利要求 1 所述的超声换能器,其中,侧电极基底的所述多条引线包括:第一部分,分别面对所述多个侧电极;第二部分,朝着侧电极基底的一个侧端延伸;第三部分,通过侧电极基底的所述一个侧端而暴露。

4. 根据权利要求 3 所述的超声换能器,其中,侧电极基底的基底主体由沿厚度方向具有导电属性且沿表面方向具有绝缘属性的各向异性导电材料形成,侧电极基底的所述多条引线设置在与所述侧电极基底和压电元件的侧电极会合的表面相反的表面中。

5. 根据权利要求 3 的超声换能器,其中,侧电极基底的基底主体由电绝缘材料形成,侧电极基底的所述多条引线设置在所述侧电极基底和侧电极会合的表面中。

6. 根据权利要求 1-5 中任一项所述的超声换能器,其中,所述多个压电元件布置在二维阵列中,以沿列和行彼此分开,多个侧电极基底被插入所述多个压电元件的列之间的间隙中。

7. 根据权利要求 6 所述的超声换能器,其中,第一列的压电元件的多个侧电极的高度沿第一列的长度方向逐渐减小,与第一列相邻的第二列的压电元件的多个侧电极的高度沿第二列的长度方向逐渐增加。

8. 根据权利要求 7 所述的超声换能器,其中,所述多个侧电极基底的所述多条引线包括:第一部分,分别面对所述多个侧电极;第二部分,朝着所述多个侧电极基底的侧端延伸;第三部分,通过所述多个侧电极基底的侧端而暴露,结合到第一列的压电元件的第一侧电极基底的暴露第三部分的侧端与结合到第二列的压电元件的第二侧电极基底的暴露第三部分的侧端相反,

超声换能器还包括:第一连接基底,电连接到第一侧电极基底的引线的暴露的第三部分;第二连接基底,电连接到第二侧电极基底的引线的暴露的第三部分。

9. 根据权利要求 6 的超声换能器,其中,所有列的所述多个压电元件的所述多个侧电极的高度沿相同方向逐渐减小或者增加。

10. 根据权利要求 9 的超声换能器,其中,所述多个侧电极基底的所述多条引线包括:第一部分,分别面对所述多个侧电极;第二部分,朝着所述多个侧电极基底的一个侧端延伸;第三部分,通过所述侧电极基底的所述一个侧端而暴露,其中,沿相同方向布置所述多个侧电极基底的暴露第三部分的侧端,

超声换能器还包括一个连接基底,电连接到所述多个侧电极基底的引线的暴露的第三部分。

11. 根据权利要求 1 所述的超声换能器,其中,设置在每个压电元件的底表面上的所述单独的电极包括信号电极,设置在每个压电元件的顶表面上的单独的电极包括公共电极。

12. 根据权利要求 1 所述的超声换能器,其中,设置在所述多个压电元件中的每个压电元件的顶表面上的所述单独的电极包括信号电极,设置在所述多个压电元件中的每个压电元件的底表面上的单独的电极包括公共电极。

13. 一种超声探头,包括:

超声换能器;

壳体,容纳超声换能器,

其中,超声换能器包括:多个压电元件,布置在至少一列中;单独的电极,设置在所述多个压电元件中的每个压电元件的顶表面和底表面中的至少一个表面上;多个侧电极,从所述单独的电极朝着所述多个压电元件中的每个压电元件的一个侧表面延伸,其中,位于一列中的所述多个压电元件的所述多个侧电极中的每个侧电极具有不同的高度;侧电极基底,包括被结合到所述多个压电元件的所述一个侧表面并且分别电连接到所述多个侧电极的多条引线。

14. 一种超声波图像诊断设备,包括:

超声探头,包括超声换能器和容纳超声换能器的壳体;

信号处理器,用于基于由超声探头检测到的超声波回波信号产生超声波图像,

其中,超声换能器包括:多个压电元件,布置在至少一列中;单独的电极,设置在所述多个压电元件中的每个压电元件的顶表面和底表面中的至少一个表面上;多个侧电极,从所述单独的电极朝着所述多个压电元件中的每个压电元件的一个侧表面延伸,其中,位于一列中的所述多个压电元件的所述多个侧电极中的每个侧电极具有不同的高度;侧电极基底,包括被结合到所述多个压电元件的所述一个侧表面并且分别电连接到所述多个侧电极的多条引线。

超声换能器、超声探头和超声波图像诊断设备

[0001] 本申请要求于 2012 年 4 月 23 日提交到韩国知识产权局的第 10-2012-0042179 号韩国专利申请的权益,所述韩国专利申请的公开内容通过引用被全部包含于此。

技术领域

[0002] 一个或多个实施例涉及一种超声换能器、一种超声探头和一种超声波图像诊断设备,更具体地说,涉及一种具有改进的电极连接结构的超声换能器、超声探头和超声波图像诊断设备。

背景技术

[0003] 超声波图像诊断设备是这样一种设备,其将超声波信号经由对象的身体表面照射到身体的期望内部位置并利用与反射的超声波信号(即,超声波回波信号)有关的信息,来以非侵入的方式获得与血流或者软组织的毛病有关的图像。与其他图像诊断设备(例如,X 射线诊断设备、计算机断层摄影(CT)扫描仪、磁共振成像(MRI)设备或者核医学诊断设备)相比,超声波图像诊断设备小且不昂贵,实时显示图像,并且由于没有例如 X 射线的辐射而具有高稳定性。由于这些优点,超声波图像诊断设备被广泛用于心脏、腹部、泌尿系统和产科医学的诊断。

[0004] 超声波图像诊断设备可包括例如超声探头,超声探头将超声波信号发射到对象并接收从对象反射的超声波回波信号,以获得对象的超声波图像。超声探头可包括例如换能器、具有敞开的顶端的外壳以及盖,所述盖结合到外壳的所述顶端并直接接触对象的表面。就这点而言,换能器可包括例如:压电层,压电层包括用于在振动期间可逆地转换电信号和声信号的压电材料;声匹配层,可减小压电层与对象之间的声阻抗差,以允许由压电层产生的超声波尽可能多地传输到对象;声透镜层,可允许超声波从压电层向前行进,以被聚焦在特定的点上;声波吸收层,可防止超声波从压电层向后行进,以防止图像畸变。在换能器的压电层中,可布置多个压电元件,电信号被独立地施加到所述多个压电元件上。与压电元件有关的电气配线可以是确定换能器的特性、形状、制造工艺和成本的因素。

发明内容

[0005] 其他的方面和/或优点将部分地在下面的描述中阐述,部分地将从所述描述显而易见,或者可通过实施本发明而了解。

[0006] 一个或多个实施例可提供一种具有改进的用于压电层的电连接的电极连接结构的超声换能器、超声探头和超声波图像诊断设备。

[0007] 根据一个或多个实施例的一方面,可提供一种超声换能器,所述超声换能器可包括:多个压电元件,布置在至少一列中;单独的电极,设置在每个压电元件的顶表面和底表面中的至少一个表面上;多个侧电极,从所述单独的电极朝着所述多个压电元件中的一个侧表面延伸;和/或侧电极基底,包括被结合到所述多个压电元件的所述一个侧表面并且分别电连接到所述多个侧电极的多条引线。

[0008] 位于一列中的所述多个压电元件的所述多个侧电极可具有不同的高度。

[0009] 位于一列中的所述多个压电元件的所述多个侧电极的高度可沿着列的长度方向逐渐减小或者增加。

[0010] 侧电极基底的所述多条引线可例如包括：第一部分，分别面对所述多个侧电极；第二部分，朝着侧电极基底的一个侧端延伸；第三部分，通过侧电极基底的所述一个侧端而暴露。

[0011] 侧电极基底的基底主体可由沿厚度方向具有导电属性和沿表面方向具有绝缘属性的各向异性导电材料形成，侧电极基底的多条引线可设置在与所述侧电极基底和压电元件的侧电极会合的表面相对的表面中。

[0012] 侧电极基底的基底主体可由电绝缘材料形成，侧电极基底的所述多条引线可设置在所述侧电极基底和侧电极会合的表面中。

[0013] 所述多个压电元件可布置在二维阵列中，以在列和行中彼此分开，多个侧电极基底可被插入所述多个压电元件的列之间的间隙中。

[0014] 第一列的压电元件的多个侧电极的高度可沿所述列的长度方向逐渐减小，与第一列相邻的第二列的压电元件的多个侧电极的高度可沿该列的长度方向逐渐增加。

[0015] 侧电极基底的所述多条引线可包括例如：第一部分，分别面对所述侧电极；第二部分，朝着所述多个侧电极基底的侧端延伸；第三部分，通过侧电极基底的侧端而暴露，结合到第一列的压电元件的第一侧电极基底的暴露第三部分的侧端可以与结合到第二列的压电元件的第二侧电极基底的暴露第三部分的侧端相对。

[0016] 超声换能器还可包括：第一连接基底，电连接到第一侧电极基底的引线的暴露的第三部分；第二连接基底，电连接到第二侧电极基底的引线的暴露的第三部分。

[0017] 所有列的压电元件的侧电极的高度可沿着相同的方向逐渐减小或增加。

[0018] 所述侧电极基底的所述多条引线可包括例如：第一部分，分别面对所述多个侧电极；第二部分，朝着所述多个侧电极基底的一个侧端延伸；第三部分，通过所述侧电极基底的所述一个侧端而暴露，其中，可沿相同方向布置所述侧电极基底的可暴露所述第三部分的侧端，

[0019] 超声换能器还可包括：一个连接基底，电连接到所述多个侧电极基底的引线的暴露的第三部分。

[0020] 侧电极基底的基底主体可由吸声材料形成。

[0021] 侧电极基底的基底主体可由柔性材料形成。

[0022] 单独的电极可以是分别设置在压电元件下方的信号电极，公共电极可以分别设置在压电元件上。

[0023] 公共电极还可包括：上电极，分别设置在压电元件的顶表面上；上电极板，可设置在上电极的顶表面上，并且上电极板共同地电连接到上电极。

[0024] 超声换能器还可包括设置在上电极与上电极层之间的声匹配层，声匹配层可由导电材料形成，或者声匹配层的外表面的至少一部分涂覆有导电材料。

[0025] 单独的电极可以是分别设置在压电元件上的信号电极，公共电极可以设置在压电元件之下。

[0026] 超声换能器还可包括设置在压电元件的下方以支撑压电元件的后表面支撑单元，

其中,后表面支撑单元可由导电材料形成并且可以电连接到公共电极。

[0027] 多个切口可以形成在后表面支撑单元的接触压电元件的部分中,以对应于压电元件之间的间隙。

[0028] 后表面支撑单元的接触压电元件的至少一部分可由吸声材料形成。

[0029] 根据一个或多个实施例的另一方面,可提供一种超声探头,所述超声探头可包括例如:超声换能器;壳体,容纳超声换能器,其中,超声换能器可包括例如:多个压电元件,布置在至少一列中;单独的电极,设置在每个压电元件的顶表面和底表面中的至少一个表面上;多个侧电极,从所述单独的电极朝着所述多个压电元件的一个侧表面延伸;和/或侧电极基底,包括被结合到所述多个压电元件的所述一个侧表面并且分别电连接到所述多个侧电极的多条引线。

[0030] 根据一个或多个实施例的另一方面,提供一种超声波图像诊断设备,所述超声波图像诊断设备可包括例如:超声探头,包括超声换能器和容纳超声换能器的壳体;信号处理器,用于基于由超声探头检测到的超声波回波信号产生超声波图像,其中,超声换能器可包括例如:多个压电元件,布置在至少一列中;单独的电极,设置在每个压电元件的顶表面和底表面中的至少一个表面上;多个侧电极,从所述单独的电极朝着所述多个压电元件的一个侧表面延伸;侧电极基底,可包括可被结合到所述多个压电元件的所述一个侧表面并且可分别电连接到所述多个侧电极的多条引线。

[0031] 根据一个或多个实施例的另一方面,提供一种制造超声换能器的方法,所述方法可包括例如:提供压电层;在压电层的至少一个表面上形成电极层;通过将支撑结构结合到压电层的底表面来形成一个块;通过沿垂直方向以相等间隔切割包括支撑结构和压电层的块来提供多个子块;在包括支撑结构和压电层的所述块的一个侧表面中形成电连接到压电层的电极层的侧电极;从子块的最上部到支撑结构的预定位置以相等间隔形成多个切口;提供具有与子块的侧电极对应的引线图案的侧电极基底;将侧电极基底结合到其中形成切口的子块;将与侧电极基底结合的子块沿宽度方向结合到支撑块;和/或将连接基底结合到支撑块的与子块结合的侧表面。

[0032] 所述方法还可包括下述操作:在与侧电极基底结合的子块被沿宽度方向结合到支撑块之前,检测和选择与侧电极基底结合的每个子块的压电属性。

[0033] 根据本发明的上面描述的实施例的超声换能器、超声探头和超声波图像诊断设备可具有下面的效果。

[0034] 首先,可经由侧电极将电信号分别施加到多个压电元件,因此借助侧电极的电连接结构可被容易地应用到二维排列的超声换能器,且可进一步应用到堆叠结构的超声换能器。

[0035] 其次,当制造单个超声换能器时,可以以列为单位来组装多个压电元件,因此可以以列为单位来测试压电元件,以减小压电特性的离散度,从而尽可能减小超声换能器的性能的波动。

附图说明

[0036] 通过参照附图对示例性实施例进行的详细描述,一个或多个实施例的上述和其他特点及优点将会变得更加明显,附图中:

- [0037] 图 1 是示出根据一个或多个实施例的超声波图像诊断设备的框图；
- [0038] 图 2 是根据一个或多个实施例的超声换能器的透视图；
- [0039] 图 3 是根据一个或多个实施例的超声换能器的分解透视图；
- [0040] 图 4 是示出根据一个或多个实施例的超声换能器的压电元件的视图；
- [0041] 图 5 是示出在根据一个或多个实施例的超声换能器中附着到奇数列的压电元件的侧表面的第一侧电极基底的视图；
- [0042] 图 6 是示出在根据一个或多个实施例的超声换能器中结合在一起的侧电极基底和连接基底的视图；
- [0043] 图 7 是示出在根据一个或多个实施例的超声换能器中附着到布置在偶数列中的压电元件的第二侧电极基底的视图；
- [0044] 图 8 是示出在根据一个或多个实施例的超声换能器中结合到侧电极基底的两个连接基底的视图；
- [0045] 图 9 是示出在根据一个或多个实施例的超声换能器中附着到压电元件的侧表面的侧电极基底的视图；
- [0046] 图 10 是示出在根据一个或多个实施例的超声换能器中结合在一起的侧电极基底和连接基底的视图；
- [0047] 图 11 是根据一个或多个实施例的超声换能器的透视图；
- [0048] 图 12 是根据一个或多个实施例的超声换能器的分解透视图；
- [0049] 图 13 是示出根据一个或多个实施例的超声换能器的压电元件的视图；
- [0050] 图 14 是示出根据一个或多个实施例的附着到压电元件的侧表面的侧电极基底的视图；
- [0051] 图 15 是示出在根据一个或多个实施例的超声换能器中附着到压电元件的侧表面的侧电极基底的视图；
- [0052] 图 16 是示出在根据一个或多个实施例的超声换能器中结合在一起的侧电极基底和连接基底的视图；
- [0053] 图 17A 到图 17K 是示出根据一个或多个实施例的制造超声换能器的方法的视图；
- [0054] 图 18A 到图 18J 是示出根据一个或多个实施例的制造超声换能器的方法的视图。

具体实施方式

[0055] 现在将对在附图中示出的一个或多个实施例做出具体说明，附图中相同的标号始终表示相同的元件。就此而言，本发明的实施例可以以许多不同的形式来体现，而不应被解释为局限于这里阐述的实施例，因为在本领域技术人员理解这里讨论的示例之后，这里描述的系统、设备和 / 或方法的各种改变、变型和等同物将被本领域技术人员理解为包括在本发明中。因此，下面仅仅参照附图来描述实施例，以解释本发明的多个方面。在附图中，为了清楚起见，夸大了层和区域的厚度。当诸如“中的至少一个”的表述位于元件的列表之后时，该表述修饰元件的整个列表，而不修饰列表中的单独的元件。

[0056] 图 1 是示出根据一个或多个实施例的超声波图像诊断设备的框图。

[0057] 参照图 1，当前实施例的超声波图像诊断设备包括超声探头 100 和信号处理器 198。超声探头 100 可包括：超声换能器 110，可将超声波 101 发射到对象 199(例如，人体)，

并且可接收从对象 199 反射的超声波 102 ;壳体 180,用于容纳超声波换能器 110。超声探头 100 可经由线缆 190 电连接到信号处理器 198。信号处理器 198 可控制超声探头 100,并且可基于由超声探头 100 检测到的回波信号产生对象 199 的图像。

[0058] 图 2 是根据一个或多个实施例的容纳在超声探头 100 中的超声换能器 110 的透视图。图 3 是根据一个或多个实施例的超声换能器 110 的分解透视图。为了描述的方便,在图 3 中省略了第一连接基底 135 和第二连接基底 136。另外,在图 3 中,尽管示出了多个侧电极基底 131 的上端与压电元件 121 的顶表面一致,但是侧电极基底 131 的上端可延伸到与多个声匹配层 140 的顶表面一致。

[0059] 参照图 2 和图 3,根据一个或多个实施例的超声换能器 110 可包括 :压电层 120 ;电极连接单元 130,用于与压电层 120 的电连接 ;声匹配层 140,设置在压电层 120 上 ;后表面支撑单元 150,设置在压电层 120 的下方。

[0060] 压电层 120 可包括多个压电元件 121。压电元件 121 可以被单独地操作,并且可以被彼此隔开地布置在 m 行和 n 列的二维平面上,以尽可能避免相互干扰。就此而言, m 和 n 是自然数并且可以相同或者不同。压电元件 121 可包括奇数列的多个压电元件 121a 以及偶数列的多个压电元件 121b。奇数列的压电元件 121a 的侧电极的图案可以与偶数列的压电元件 121b 的侧电极的图案不同,这将在随后描述。

[0061] 电极连接单元 130 可包括 :多个侧电极基底 131,电连接到压电元件 121 的下电极 124 (参见图 4);第一连接基底 135 和第二连接基底 136,电连接到侧电极基底 131 ;公共电极板 139,经由声匹配层 140 的顶表面电连接到压电元件 121 的上电极 123 (参见图 4)。

[0062] 侧电极基底 131 可以被附着到压电元件 121 的侧表面。如上所述,由于压电元件 121 可以以行和列被布置为彼此分开,所以水平间隙 128 和垂直间隙 129 可以形成在压电元件 121 之间。因此,第一侧电极基底 131a 可以被附着到第一列压电元件 121 的外表面,其余侧电极基底 131 可以被插入到压电元件 121 的水平间隙 128 中。侧电极基底 131 的数量可以与压电元件 121 的列的数量相同。侧电极基底 131 可以由吸声材料形成,以在压电元件 121 发射和接收超声波时抑制由于相邻的压电元件 121 产生的干扰。在压电元件 121 之间的间隙中,吸声材料可以被填充在其中没有插入侧电极基底 131 的垂直间隙 129 中,从而抑制由于相邻的压电元件 121 造成的干扰。

[0063] 奇数列的压电元件 121a 的侧电极的图案可以与偶数列的压电元件 121b 的侧电极的图案不同。相应地,奇数列的第一侧电极基底 131a 的引线图案可以与偶数列的第二侧电极基底 131b 的引线图案不同,这将在随后描述。

[0064] 第一连接基底 135 和第二连接基底 136 可以是用于结合侧电极基底 131 的引线的基底。第一连接基底 135 和第二连接基底 136 可以附着到压电元件 121 的外表面。第一连接基底 135 和第二连接基底 136 可以是柔性印刷电路板或者硬的印刷电路板。第一连接基底 135 和第二连接基底 136 中的至少一个还可包括用于处理被输入到压电元件 121 的电信号和从压电元件 121 输出的电信号的电路。通过第一连接基底 135 和第二连接基底 136 结合的引线可以经由线缆 190 被电连接到信号处理器 198 (参见图 1)。

[0065] 声匹配层 140 可以设置在压电层 120 上。声匹配层 140 可以分别设置在压电元件 121 上,以彼此分开布置。换句话说,与压电元件 121 之间的水平间隙 128 和垂直间隙 129 分别对应的水平间隙 148 和垂直间隙 149 可以延伸到声匹配层 140。声匹配层 140 适当地

匹配压电层 120 的声阻抗和对象 199 的声阻抗(参见图 1),以尽可能减小被发射到对象 199 的超声波或者从对象 199 反射的超声波的损耗。声匹配层 140 可通过例如调节诸如声阻抗或者厚度的物理参数来促进对象 199 和压电层 120 之间的声阻抗匹配。例如,声匹配层 140 可包括具有不同的声阻抗的两层 141 和 142。在其他情况下,声匹配层 140 可由单层或者三层或者更多层构成。用于将向前行进的超声波聚焦在特定点上的声透镜(未示出)还可设置在声匹配层 140 上。

[0066] 用于电连接压电元件 121 的上电极 123 和公共电极板 139 的中间电极层 138 可以形成在声匹配层 140 的外表面上。声匹配层 140 可以由导电材料形成,在这种情况下,可以省略中间电极层 138。此外,当声匹配层 140 由导电材料形成时,也可省略分别设置在多个压电元件 121 上的多个上电极 123。

[0067] 在一个或者多个实施例中,声匹配层 140 可以分别设置在压电元件 121 上,以彼此分开地布置。然而,本发明不限于此。例如,声匹配层 140 可以被形成为整合的单个层,以被附着到压电元件 121 的顶表面。

[0068] 后表面支撑单元 150 是用于支撑压电层 120 的块。后表面支撑单元 150 的上部 151 可以由单元块构成,单元块彼此分开,以与压电元件 121 对应。换句话说,槽可以形成在后表面支撑单元 150 的上部 151 中,以形成分别从压电元件 121 之间的垂直间隙 128 和水平间隙 129 延伸的水平间隙 158 和垂直间隙 159。后表面支撑单元 150 可以完全由绝缘材料形成,或者至少后表面支撑单元 150 的上部 151 可由绝缘材料形成。另外,后表面支撑单元 150 的上部 151 可被形成为后部声波吸收层,以尽可能适当地控制从压电层 120 产生的超声波的反射,从而通过防止超声波向压电元件 120 的后部行进以尽可能防止图像畸变。

[0069] 图 4 是示出根据一个或多个实施例的在超声换能器 110 中以行和列布置的多个压电元件 121 中的任意一列中布置的压电元件 121 的视图。参照图 4,每个压电元件 121 可包括压电体 122 以及分别设置在压电体 122 的顶表面和底表面上的上电极 123 和下电极 124。压电体 122 可由这样的压电材料形成,在所述压电材料中,电信号可被转换成声信号,声信号也可被转换成电信号。例如,压电体 122 可由锆钛酸铅(PZT)陶瓷、包括铌锌酸铅和钛酸铅的固溶体的 PZNT 单晶、包括铌镁酸铅和钛酸铅的固溶体的 PZMT 单晶等。压电体 122 可被形成为具有柱形状,所述柱形状具有至少一个侧表面。例如,压电体 122 可被形成为具有长方体形状。压电体 122 的形状可根据各种设计而改变。上电极 123 可以设置在压电体 122 的顶表面上。上电极 123 可以是压电元件 121 的公共电极(或者接地电极)。压电元件 121 的上电极 123 可以经由可设置在声匹配层 140 的外表面上的中间电极层 138 电连接到公共电极板 139。

[0070] 下电极 124 可以设置在压电体 122 的底表面上。下电极 124 可以是设置在多个压电元件 121 中的单个电极,并且可以是被施加了单独的信号的信号电极。下电极 124 可以延伸到压电体 122 的一个侧表面,以形成侧电极 125。侧电极 125 可以设置在按相同的方向布置在一行中的压电元件 121 的侧表面上。侧电极 125 的高度 H 可被形成为彼此不同。如图 4 中所示,侧电极 125 的高度 H 可被形成为沿列方向(Y 方向)逐渐减小。如图 7 中所示,侧电极 125 的高度 H 可被形成为沿列方向(Y 方向)逐渐增加。在其他情况下,侧电极 125 的高度 H 可被形成为彼此相等。

[0071] 图 5 是示出被附着到压电元件 121 中的奇数列的压电元件 121a 的侧表面的第一

侧电极基底 131a 的视图。

[0072] 参照图 5, 奇数列的压电元件 121a 可包括被形成为沿列方向(Y 方向)的高度减小的侧电极 125。

[0073] 多个第一侧电极基底 131a 中的每个可包括基底主体 1311 和多条引线 1312。当前实施例的基底主体 1311 可以由各向异性导电材料形成。换句话说, 基底主体 1311 可具有沿厚度方向 1315 的导电属性, 但是可具有沿表面方向 1316 的绝缘属性。可用于具有各向异性导电属性的基底主体 1311 的导电橡胶片、含有导电颗粒的绝缘树脂片等是公知的。另外, 基底主体 1311 可以由吸声材料形成, 以抑制相邻的压电元件 121 之间的干扰。基底主体 1311 的顶端可对应于声匹配层 140 的顶端。基底主体 1311 的底端可覆盖后表面支撑单元 150 的至少一部分。基底主体 1311 的第一侧端 1311c 和第二侧端 1311d 与奇数列的压电元件 121a 的两个侧端沿列方向对应。

[0074] 基底主体 1311 的一个表面 1311a 可接触奇数列的压电元件 121a 的其上可设置侧电极 125 的侧表面。与侧电极 125 对应的引线 1312 可以设置在基底主体 1311 的另一表面 1311b 上。引线 1312 可包括: 第一部分 1312a, 可与侧电极 125 的位置至少部分重叠; 第二部分 1312b, 可朝着基底主体 1311 的第一侧端 1311c 延伸; 第三部分 1312c, 可以在基底主体 1311 的第一侧端 1311c 上暴露。可通过将基底主体 1311 设置在引线 1312 与侧电极 125 之间, 来使引线 1312 的第一部分 1312a 与侧电极 125 至少部分重叠。基底主体 1311 可具有沿厚度方向 1315 的导电属性, 因此侧电极 125 和第一部分 1312a 可彼此电连接。基底主体 1311 可具有沿表面方向 1316 的绝缘属性, 因此在相邻的引线 1312 之间可以保持电绝缘属性。可以沿竖直方向(即, Z 方向)平行地布置引线 1312 的第二部分 1312b, 因此如上所述可将侧电极 125 的高度 H 设计成沿列方向(Y 方向)逐渐减小, 从而尽可能确保可以设置引线 1312 的第二部分 1312b 的空间。

[0075] 图 6 是示出第一侧电极基底 131a 和第一连接基底 135 可结合在一起的图 2 中的 A 部分的放大视图。参照图 6, 第一连接基底 135 可以被直接附着到第一侧电极基底 131a 的第一侧端 1311c。多个连接端子 1351 可以设置在第一连接基底 135 中, 以面对奇数列的第一侧电极基底 131a 的第一侧端 1311c。因此, 通过第一侧电极基底 131a 的第一侧端 1311c 暴露的引线 1312 的第三部分 1312c 可直接接触第一连接基底 135 的连接端子 1351, 以彼此电连接。

[0076] 图 7 是示出附着到压电元件 121 中的偶数列的压电元件 121b 的侧表面的第二侧电极基底 131b 的视图。参照图 7, 除了侧电极 125 的高度可被形成为沿列方向(Y 方向)逐渐增加之外, 偶数列的压电元件 121b 可以与上面描述的奇数列的压电元件 121a 基本相同。同时, 除了引线 1312 的图案以外, 第二侧电极基底 131b 可以与第一侧电极基底 131a 基本相同。第二侧电极基底 131b 的引线 1312 可包括: 第一部分 1312a, 第一部分 1312a 可与偶数列的压电元件 121b 的侧电极 125 的位置至少部分重叠; 第二部分 1312b, 可朝着基底主体 1311 的第二侧端 1311d 延伸; 第三部分 1312c, 可通过基底主体 1311 的第二侧端 1311d 暴露。就此而言, 基底主体 1311 的第二侧端 1311d 可以与第一侧端 1311c 沿列方向(Y 方向)相对。

[0077] 图 8 是示出第一侧电极基底 131a 和第二侧电极基底 131b 之间的电连接以及第一连接基底 135 和第二连接基底 136 之间的电连接的视图。参照图 8, 侧电极基底 131 可包括

第一侧电极基底 131a 和第二侧电极基底 131b。第一侧电极基底 131a 可被附着到奇数列的压电元件 121a 的侧表面,第二侧电极基底 131b 可被附着到偶数列的压电元件 121b 的侧表面。第一侧电极基底 131a 的引线 1312 可朝着第一侧端 1311c 延伸,如图 5 中所示,因此第三部分 1312c 可通过基底主体 1311 的第一侧端 1311c 暴露,如图 5 中所示。第二侧电极基底 131b 的引线 1312 可朝着第二侧端 1311d 延伸,如图 7 中所示,因此第三部分 1312c 可通过第二侧端 1311d 暴露。第一连接基底 135 可被附着到第一侧电极基底 131a 的第一侧端 1311c,第一连接基底 135 的连接端子 1351 可以电连接到引线 1312 的通过第一侧电极基底 131a 的第一侧端 1311c 暴露的第三部分 1312c。相似地,第二连接基底 136 可被附着到第二侧电极基底 131b 的第二侧端 1311d,第二连接基底 136 的多个连接端子 1361 可以电连接到引线 1312 的通过第二侧电极基底 131b 的第二侧端 1311d 暴露的第三部分 1312c。这样,第一侧电极基底 131a 和第二侧电极基底 131b 可以分别交替地电连接到第一连接基底 135 和第二连接基底 136,可以确保第一连接基底 135 的连接端子 1351 之间的足够的间隔,还可以确保第二连接基底 136 的连接端子 1361 之间的足够的间隔,从而可以在将第一连接基底 135 和第二连接基底 136 分别附着到第一侧电极基底 131a 和第二侧电极基底 131b 的侧端的过程中确保公差。

[0078] 在一个或多个实施例中,所有的第一侧电极基底 131a 可以电连接到第一连接基底 135,所有的第二侧电极基底 131b 可以电连接到第二连接基底 136,但是本发明不限于此。例如,在图 5 中,第一侧电极基底 131a 的一些引线 1312 可朝着第一侧端 1311c 延伸,其余的引线 1312 可朝着第二侧端 1311d 延伸。在这种情况下,第一侧电极基底 131a 的一些引线 1312 可以电连接到第一连接基底 135,第一侧电极基底 131a 的其余引线 1312 可以电连接到第二连接基底 136。相似地,在图 7 中,第二侧电极基底 131b 的一些引线 1312 可朝着第一侧端 1311c 延伸,其余的引线 1312 可朝着第二侧端 1311d 延伸。在这种情况下,第二侧电极基底 131b 的一些引线 1312 可以电连接到第二连接基底 136,第二侧电极基底 131b 的其余引线 1312 可以电连接到第一连接基底 135。

[0079] 图 9 是示出在根据一个或多个实施例的超声换能器中附着到压电元件的侧表面的侧电极基底的视图。参照图 9,除了侧电极基底 131' 之外,当前实施例的超声换能器的组件可以与前面的实施例的超声换能器的组件相同。侧电极基底 131' 可包括基底主体 1311' 和设置在基底主体 1311' 的一个表面 1311a' 上的多条引线 1312'。基底主体 1311' 可由电绝缘材料形成。另外,基底主体 1311' 可由诸如高分子材料(例如,环氧树脂)的吸声材料形成。基底主体 1311' 的一个表面 1311a' 可被附着到压电元件 121 的其上可设置侧电极 125 的侧表面。当前实施例的基底主体 1311' 可具有绝缘属性,因此除了可形成引线 1312' 的位置之外,侧电极基底 131' 可以与参照图 5 和图 7 描述的侧电极基底 131 基本相同。换句话说,当前实施例的引线 1312' 可以形成在基底主体 1311' 的所述一个表面 1311a' 中,基底主体 1311' 可通过表面 1311a' 与压电元件 121 会合。引线 1312' 可包括:第一部分 1312a', 第一部分 1312a' 可直接接触压电元件 121 的侧电极 125;第二部分 1312b', 第二部分 1312b' 可朝着基底主体 1311' 的第一侧端 1311c' 延伸;第三部分 1312c', 第三部分 1312c' 可暴露到基底主体 1311' 的第一侧端 1311c'。侧电极基底 131' 的引线图案可根据压电元件 121 的侧电极 125 的图案而改变。

[0080] 图 10 是示出在根据一个或多个实施例的超声换能器中结合在一起的侧电极基

底和连接基底的视图。参照图 10,在侧电极基底 131 中暴露的引线 1312 的多个第三部分 1312c 可以沿相同方向定位,因此当前实施例与上面描述的实施例的不同之处在于仅仅一个连接基底 135' 用于当前的实施例中。例如,侧电极基底 131 可具有与参照图 5 描述的第一侧电极基底 131a 的引线图案相同的引线图案。因此,侧电极基底 131 的引线 1312 的所有第三部分 1312c 可沿相同方向定位。另外,对应于侧电极基底 131 的引线图案,所有列的压电元件 121 可具有与参照图 5 描述的奇数列的压电元件 121a 相似的图案,在所述图案中,侧电极 125 的高度 H 沿列方向(Y 方向)减小。连接基底 135' 可包括被设置为与侧电极基底 131 的第三部分 1312c 接触的多个连接端子 1351'。因此,所有压电元件 121 的下电极 124 可以经由从下电极 124 延伸的侧电极 125、侧电极基底 131 和所述一个连接基底 135' 电连接到外部。

[0081] 在上面描述的实施例中,侧电极基底 131 和 131' 被形成这样的方式,侧电极基底 131 的侧端和侧电极基底 131' 的侧端可对应于以矩形布置的压电元件 121 的组件的外侧面,因此侧电极基底 131 的引线 1312 和侧电极基底 131' 的引线 1312' 可通过利用连接基底 135、136 和 135' 被抽引到外部。在其他的情况中,可以省略连接基底 135、136 和 135'。例如,侧电极基底 131 的所述一个侧端和侧电极基底 131' 的所述一个侧端可延伸出以矩形布置的压电元件 121 的所述组件的外侧面,以直接连接到外部线缆。

[0082] 图 11 是根据一个或多个实施例的超声换能器 210 的透视图。图 12 是根据一个或多个实施例的超声换能器 210 的分解透视图。为了方便描述,在图 12 中,省略了第一连接基底 235 和第二连接基底 236。另外,虽然在图 12 中侧电极基底 231 的顶端对应于压电元件 221 的顶表面,但是侧电极基底 231 的顶端可延伸为与声匹配层 240 的顶表面对应。

[0083] 参照图 11 和图 12,一个或多个实施例的超声换能器 210 可包括例如压电层 220、用于压电层 220 的电连接的电极连接单元 230、设置在压电层 220 的顶表面上的声匹配层 240 和 / 或设置在压电层 220 的底表面上的后表面支撑单元 250。

[0084] 压电层 220 可包括多个压电元件 221。可以在以行和列的二维平面上彼此分开地布置压电元件 221。压电元件 221 可以以列为单位区分,因此奇数列的压电元件 221a 的电极的图案可以与偶数列的压电元件 221b 的电极的图案不同。

[0085] 电极连接单元 230 可包括:侧电极基底 231,侧电极基底 231 电连接到压电元件 221 的上电极 223 (参见图 13);第一连接基底 235 和第二连接基底 236,第一连接基底 235 和第二连接基底 236 可以电连接到侧电极基底 231。

[0086] 侧电极基底 231 可以附着到压电元件 221 的侧表面。奇数列的压电元件 221a 的电极的图案可以与偶数列的压电元件 221b 的电极的图案不同,因此奇数的侧电极基底 231a 的引线图案可以与偶数的侧电极基底 231b 的引线图案不同。

[0087] 第一连接基底 235 和第二连接基底 236 可以是用于结合侧电极基底 231 的引线的基底,并且可被附着到压电元件 221 的外表面。第一连接基底 235 可以电连接到奇数的侧电极基底 231a,第二连接基底 236 可以电连接到偶数的侧电极基底 231b。

[0088] 声匹配层 240 可以设置在压电层 220 的顶表面上。声匹配层 240 可以分别设置在压电元件 221 的顶表面上,以彼此分隔开。多个声匹配层 240 均可包括具有不同的声阻抗的两个层 241 和 242。在其他的情况下,声匹配层 240 可由单个层或者三个或者更多的层构成。用于将向前行进的超声波聚焦在特定点上的声透镜(未示出)还可设置在声匹配层 240

上。

[0089] 后表面支撑单元 250 是用于支撑压电层 220 的块。后表面支撑单元 250 的上部 251 可包括彼此分开的多个单元块,以对应于压电元件 221。换句话说,水平间隙 258 和垂直间隙 259 可以形成在后表面支撑单元 250 的上部 251,以对应于压电元件 221 之间的水平间隙 228 和垂直间隙 229。后表面支撑单元 250 可以整个由导电材料形成,或者至少后表面支撑单元 250 的上部 251 可由导电材料形成。当压电层 220 由后表面支撑单元 250 支撑时,压电元件 221 的下电极 224 (参见图 14)可以电连接到后表面支撑单元 250,因此整个后表面支撑单元 250 可用作公共电极,或者至少后表面支撑单元 250 的上部 251 可用作公共电极。可省略压电元件 221 的下电极 224,因此后表面支撑单元 250 可直接用作下电极。

[0090] 图 13 是示出在图 12 的超声换能器 210 中的以行和列布置的压电元件 221 中的任意一列中布置的压电元件 221 的视图。参照图 13,压电元件 221 可包括压电体 222 以及上电极 223 和下电极 224,上电极 223 和下电极 224 分别设置在压电体 222 的顶表面和底表面上。上电极 223 可以是分别设置在压电元件 221 中的单个电极并且可以是信号被单独施加的信号电极。下电极 224 可以是压电元件 121 的公共电极。上电极 223 可以延伸到压电材料 222 的一个侧表面,以形成侧电极 225。侧电极 225 可以位于沿相同方向以行布置的压电元件 221 的侧表面上。另外,侧电极 225 的高度 H 可被形成彼此不同。如图 13 中所示,侧电极 225 的高度 H 可被形成沿列方向(Y 方向)逐渐减小或者增加。如果必要的话,侧电极 225 的高度 H 可被形成彼此相等。

[0091] 图 14 是示出根据一个或多个实施例的附着到压电元件 221 的侧表面的侧电极基底 231 的视图。参照图 14,侧电极基底 231 可被附着到压电元件 221 的其上设置侧电极 225 的侧表面。

[0092] 在一个或多个实施例中,侧电极基底 231 均可包括基底主体 2311 和设置在基底主体 2311 中的引线 2312。基底主体 2311 可由在厚度方向 2315 上具有导电属性和在表面方向 2316 上具有绝缘属性的各向异性导电材料形成。基底主体 2311 的一个表面 2311a 可被附着到压电元件 221 的其上可设置侧电极 225 的侧表面。引线 2312 可以设置在与基底主体 2311 的所述一个表面 2311a 相对的表面 2311b 中。引线 2312 可包括:第一部分 2312a,通过将基底主体 2311 设置在第一部分 2312a 与侧电极 225 之间,第一部分 2312a 的至少一部分可与压电元件 221 的侧电极 225 重叠;第二部分 2312b,可朝着基底主体 2311 的第一侧端 2311c 延伸;第三部分 2312c,可通过基底主体 2311 的第一侧端 2311c 暴露。由于基底主体 2311 可在厚度方向 2315 上具有导电属性,因此压电元件 221 的侧电极 225 和第一部分 2312a 可以彼此电连接。基底主体 2311 可在表面方向 2316 上具有绝缘属性,因此可在相邻的引线 2312 之间保持电绝缘属性。因此,压电元件 221 的上电极 223 可经由侧电极基底 231 连接到外部。同时,压电元件 221 的下电极 224 可经由具有导电属性的后表面支撑单元 250 连接到外部。

[0093] 奇数列的压电元件 221a 的侧电极 225 的图案和奇数的侧电极基底 231a 的引线图案,以及偶数列的压电元件 221b 的侧电极 225 的图案和偶数的侧电极基底 231b 的引线图案可以以与参照图 7 描述的示例相同的方式进行实质性改变。换句话说,奇数列的压电元件 221a (参见图 12)可通过基底主体 2311 的第三部分 2312c 暴露,以电连接到第一连接基底 235,偶数列的压电元件 221b 的引线 2321 可以暴露到与基底主体 2311 的第三部分 2312c

相对的侧端,以电连接到第二连接基底 236。

[0094] 在一个或多个实施例的超声换能器 210 中,压电元件 221 的侧电极 225 可被形成从上电极 223 延伸,因此除了当前实施例的公共电极的位置和侧电极基底 231 的引线图案可从一个或多个之前描述的实施例的公共电极的位置和侧电极基底 231 的引线图案改变以外,超声换能器 210 可以与参照图 1 到图 8 描述的一个或多个实施例的超声换能器 110 基本相同。

[0095] 图 15 是示出在根据一个或多个实施例的超声换能器中附着到压电元件的侧表面的侧电极基底的视图。参照图 15,除了侧电极基底 231' 以外,当前实施例的超声换能器的组件可以与参照图 11 到图 14 描述的一个或多个实施例的超声换能器的组件相同。侧电极基底 231' 可包括基底主体 2311' 以及设置在基底主体 2311' 的一个表面 2311a' 上。基底主体 2311' 可由电绝缘材料形成。基底主体 2311' 的所述一个表面 2311a' 可被附着到压电元件 221 的其上可设置侧电极 225 的侧表面上。除了可以形成引线 2312' 的位置与可以形成引线 2312 的位置不同以外,当前实施例的基底主体 2311' 可以与针对图 14 描述的侧电极基底 231 基本相同。换句话说,一个或多个实施例的引线 2312' 可以形成在所述一个表面 2311a' 中,基底主体 2311' 与压电元件 221 在表面 2311a' 中会合。引线 2312' 可包括:第一部分 2312a',第一部分 2312a' 的至少一部分直接接触压电元件 221 的侧电极 225;第二部分 2312b',可朝着基底主体 2311' 的第一侧端 2311c' 延伸;第三部分 2312c',可通过基底主体 2311' 的第一侧端 2311c' 暴露。如参照图 14 所描述的,侧电极基底 231' 的引线图案可根据压电元件 221 的侧电极 225 的图案而改变。

[0096] 图 16 是示出在根据一个或多个实施例的超声换能器中结合在一起的侧电极基底和连接基底的视图。

[0097] 参照图 16,除了多个压电元件 221' 的下电极 224 的电连接结构以外,当前实施例的超声换能器的组件可以与参照图 12 到图 14 描述的一个或多个实施例的超声换能器的组件相同。在当前的实施例中,后表面支撑单元 250' 可由绝缘材料形成。因此,后表面支撑单元 250' 可不被用作压电元件 221' 的公共电极。因此,在当前的实施例中,下电极 224 可以被单独地设置在压电元件 221' 的底表面上,下电极 224 可朝着压电元件 221' 的侧表面延伸,以形成下侧电极 226。另外,与压电元件 221' 的下侧电极 226 共同对应的第二引线 2316 可以设置在侧电极基底 231'' 的一个表面 2311b 中。换句话说,可通过将侧电极基底 231'' 的基底主体 2311 设置在第二引线 2316 与下侧电极 226 之间,来使第二引线 2316 面向压电元件 221' 的下侧电极 226,且第二引线 2316 可通过基底主体 2311 的电学各向异性同时电连接到下侧电极 226。与引线 2312 的第三部分 2312c 相似,第二引线 2316 的端部可通过侧电极基底 231'' 的第一侧端 2311c 暴露。因此,压电元件 221' 的下电极 224 可以经由侧电极基底 231'' 以及第一连接基底 235 和第二连接基底 236 (参见图 11) 电连接到外部或者接地。

[0098] 接下来,将描述根据本发明的实施例的制造超声换能器的方法。

[0099] 图 17A 到图 17K 示出了根据本发明的一个实施例的制造超声换能器的方法。

[0100] 如图 17A 中所示,可以制备具有平板形状的压电体 122。如图 17B 中所示,上电极 123 和下电极 124 可以分别设置在压电体 122 的顶表面和底表面上,以形成压电层 120。

[0101] 相似地,如图 17C 中所示,可以制备具有平板形状的声匹配层 140。声匹配层 140

可包括具有不同的声阻抗的两层 141 和 142。如图 17D 中所示,上电极 138a 和下电极 138b 可以分别形成在声匹配层 140 的顶表面和底表面上。可以省略压电层 120 的上电极 123 以及声匹配层 140 的下电极 138b 中的任意一个。

[0102] 如图 17E 中所示,压电层 120 可以结合到支撑结构 151,声匹配层 140 可以结合到压电层 120 的顶表面。压电层 120 的上电极 123 与声匹配层 140 的下电极 138b 可以结合到一起。

[0103] 如图 17F 中所示,包括压电层 120 和具有平板形状的声匹配层 140 的块可以沿垂直方向以相等的间隔被切割,以形成多个子块 160。图 17G 示出了被分割的单个子块 160。子块 160 可具有沿一个方向相对长的长方体形状。

[0104] 如图 17H 中所示,电极图案可以形成在子块 160 的侧表面上。换句话说,电连接到压电体 122 的下电极 124 的侧电极 125 可以形成在压电体 122 的侧表面上,用于电连接分别形成在声匹配层 140 的顶表面和底表面上的上电极 138a 和下电极 138b 的侧电极 138c 可以形成在声匹配层 140 的侧表面上。形成在声匹配层 140 中的上电极 138a、下电极 138b 和侧电极 138c 一起可形成中间电极层 138。如上所述,形成在压电体 122 的侧表面上的侧电极 125 的高度可被形成成为沿子块 160 的长度方向逐渐减小或者增加。

[0105] 如图 17I 中所示,多个切口 162 可沿深度方向以相等的间隔形成在子块 160 中。切口 162 可以以切口 162 的高度达到支撑结构 151 的预定位置的这样的方式被形成。在子块 160 中,压电元件 121 可对应于参照图 4 描述的一个或多个实施例中的沿列方向布置的压电元件 121。

[0106] 如图 17J 中所示,其中设置引线 1312 的侧电极基底 131 可以结合到子块 160 的可形成侧电极 125 的表面。

[0107] 如图 17K 中所示,子块 160 可被布置成紧紧附着到支撑块 152 的顶表面,侧电极基底 131 可以结合到子块 160。支撑结构 151 和支撑块 152 可由相同或者不同的材料形成。公共电极板 139 (参见图 2) 可以结合到声匹配层 140 的顶表面,第一连接基底 135 和第二连接基底 136 (参见图 2) 可以结合到侧电极基底 131 的侧端,从而完成如图 2 中所示的超声换能器 110 的制造。

[0108] 在与侧电极基底 131 结合的子块 160 结合到支撑块 152 之前,可以另外地执行用于通过将电压单独地施加到子块 160 来检测压电属性的工艺。在制造超声换能器的传统方法中,通过使用一种压电材料来形成压电层,但是在压电材料的特性方面,不容易在整个压电材料上均匀地提供压电特性。结果,在传统的超声换能器中,在以二维阵列布置的多个压电元件的整个区域上不会均匀地提供压电特性。同时,根据本发明的制造超声换能器的方法,当制造单个超声换能器 110 时,由于通过结合以列为单位的子块 160 来形成压电层 120,所以在放弃不具有等于或者大于参考值的均匀的压电特性的子块 160 与子块 160 的结合之前,测试每个子块 160,因此压电元件 121 的压电特性的离散度减小,从而尽可能地减小了超声换能器 110 的性能的波动。

[0109] 图 18A 到图 18J 示出了根据本发明的另一个实施例的制造超声换能器的方法。

[0110] 如图 18A 中所示,可以制备具有平板形状的压电体 222。如图 18B 中所示,上电极 223 和下电极 224 可以分别设置在压电体 222 的顶表面和底表面上,以形成压电层 220。

[0111] 如图 18C 中所示,可以制备具有平板形状的声匹配层 240。声匹配层 240 可包括具

有不同的声阻抗的两个层 241 和 242。

[0112] 如图 18D 中所示,压电层 220 可以结合到支撑结构 251,声匹配层 240 可以结合到压电层 220 的顶表面。支撑结构 251 可以由导电材料形成。

[0113] 如图 18E 中所示,包括压电层 220 和具有平板形状的声匹配层 240 的块可以沿竖直方向以相等的间隔切割。图 18F 示出了多个被分割的子块 260 中的一个。

[0114] 如图 18G 中所示,电极图案可以形成在子块 260 的侧表面中。换句话说,电连接到压电体 222 的上电极 223 的侧电极 225 可以形成在压电体 222 的侧表面中。如上所述形成在压电材料 222 的侧表面中的侧电极 225 可按照这样的方式被形成,侧电极 225 的高度逐渐减小或者增加。

[0115] 如图 18H 中所示,多个切口 262 可以沿深度方向以相等的间隔形成在子块 260 中。切口 262 可按照这样的方式被形成,切口 262 的高度可达到支撑结构 251 的预定位置。

[0116] 如图 18I 中所示,其中可设置引线 2312 的侧电极基底 231 可以结合到子块 260 的其中可形成侧电极 225 的表面。

[0117] 如图 18J 中所示,可与侧电极基底 231 结合的子块 260 可被布置为固定到支撑块 252 的顶表面。支撑结构 251 和支撑块 252 一起可形成后表面支撑单元 250。支撑结构 251 和支撑块 252 可由相同或者不同的材料形成。第一连接基底 235 和第二连接基底 236 (参见图 11)可被结合到侧电极基底 231 的侧端,从而完成如图 11 中所示的超声换能器 210 的制造。

[0118] 根据上面描述的一个或者多个实施例的超声换能器、超声探头和超声图像诊断设备具有下面的效果。

[0119] 首先,可经由侧电极将多个电信号分别施加到多个压电元件,因此借助侧电极的电连接结构可被容易地应用到二维排列的超声换能器,且可进一步应用到堆叠结构的超声换能器。

[0120] 其次,当制造单个超声换能器时,可以以列为单位来组装多个压电元件,因此可以以列为单位来测试压电元件,以减小压电特性的离散度,从而尽可能减小超声换能器的性能的波动。

[0121] 虽然已经参照本发明的不同的实施例具体示出并描述了本发明的多个方面,但是应当理解,应当以仅仅描述性而非出于限制的目的来考虑这些实施例。在各个实施例内的各个特征或方面的描述通常应该被考虑成对于其余实施例中的其他相似的特征或方面是可用的。如果以不同的顺序来执行所描述的技术,和 / 或如果以不同的方式组合所描述的系统、构造、装置或电路中的组件和 / 或以其他的组件或其等同物来替换或补充所描述的系统、构造、装置或电路中的组件,则可以等同地实现适当的结果。

[0122] 因此,虽然已经示出并描述了一些实施例,等同地获得其他实施例,但是本领域技术人员应当理解,在不脱离本发明的精神和原理的情况下,可以对这些实施例做出改变,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

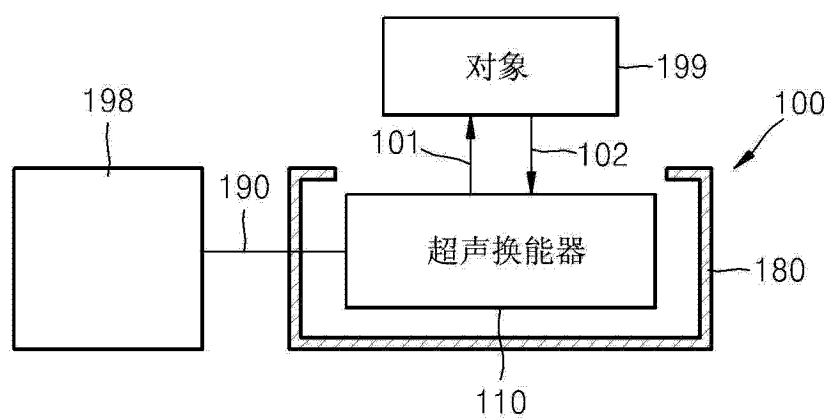


图 1

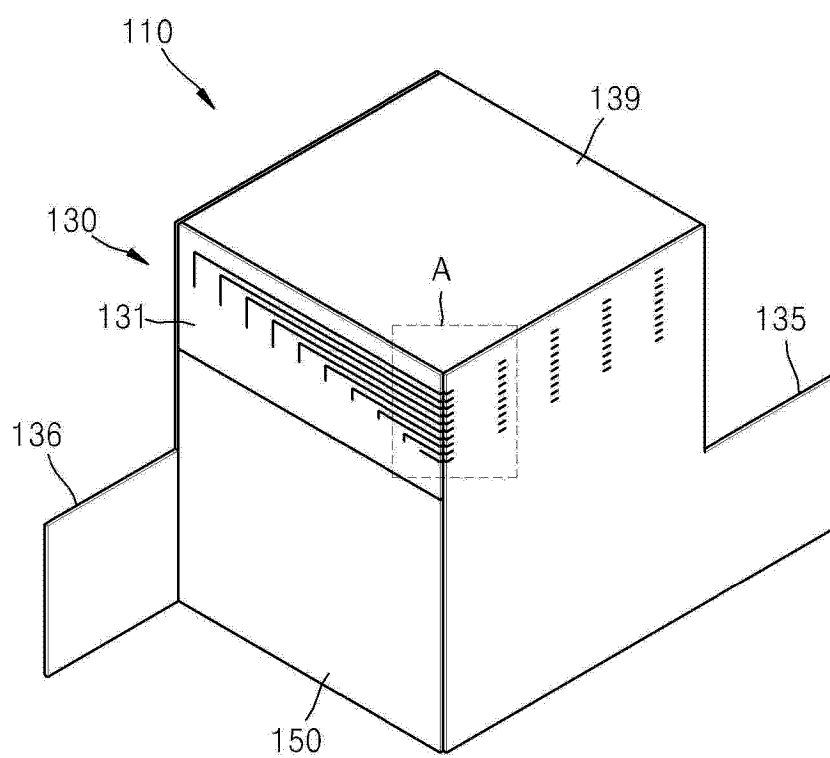


图 2

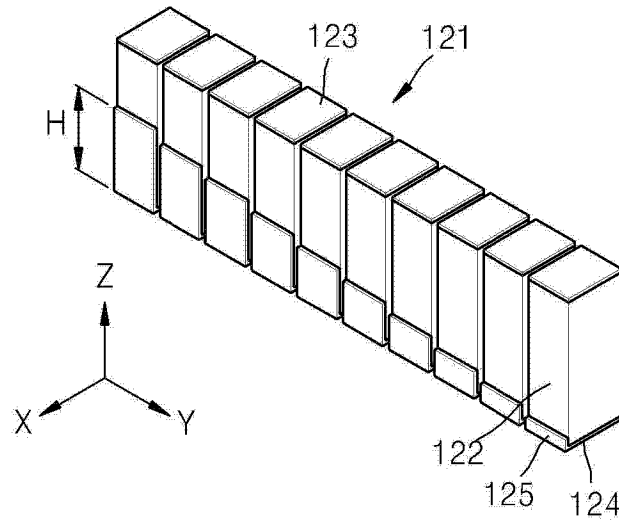


图 4

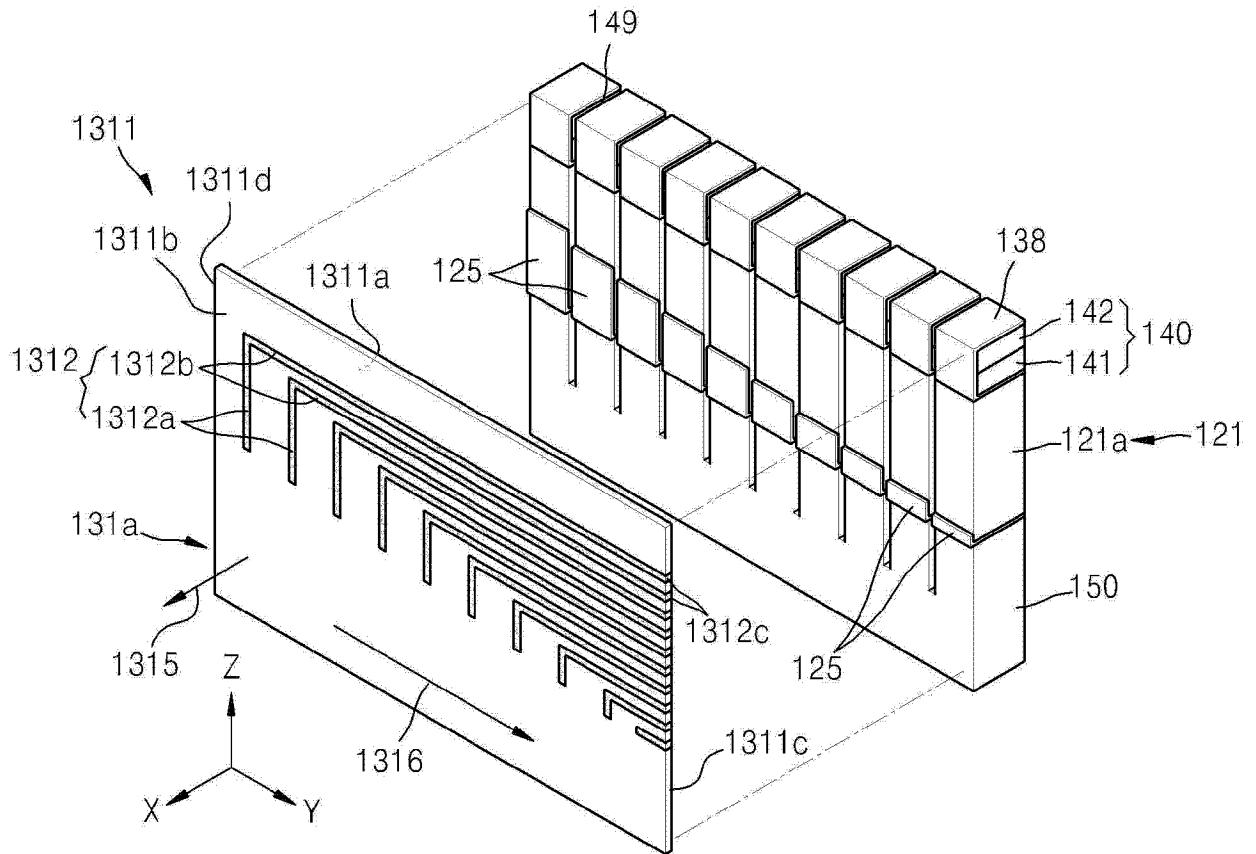


图 5

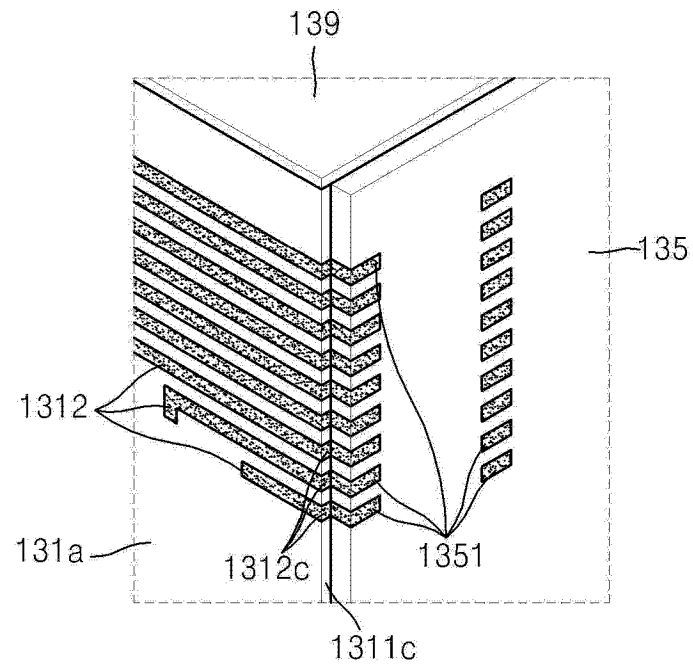


图 6

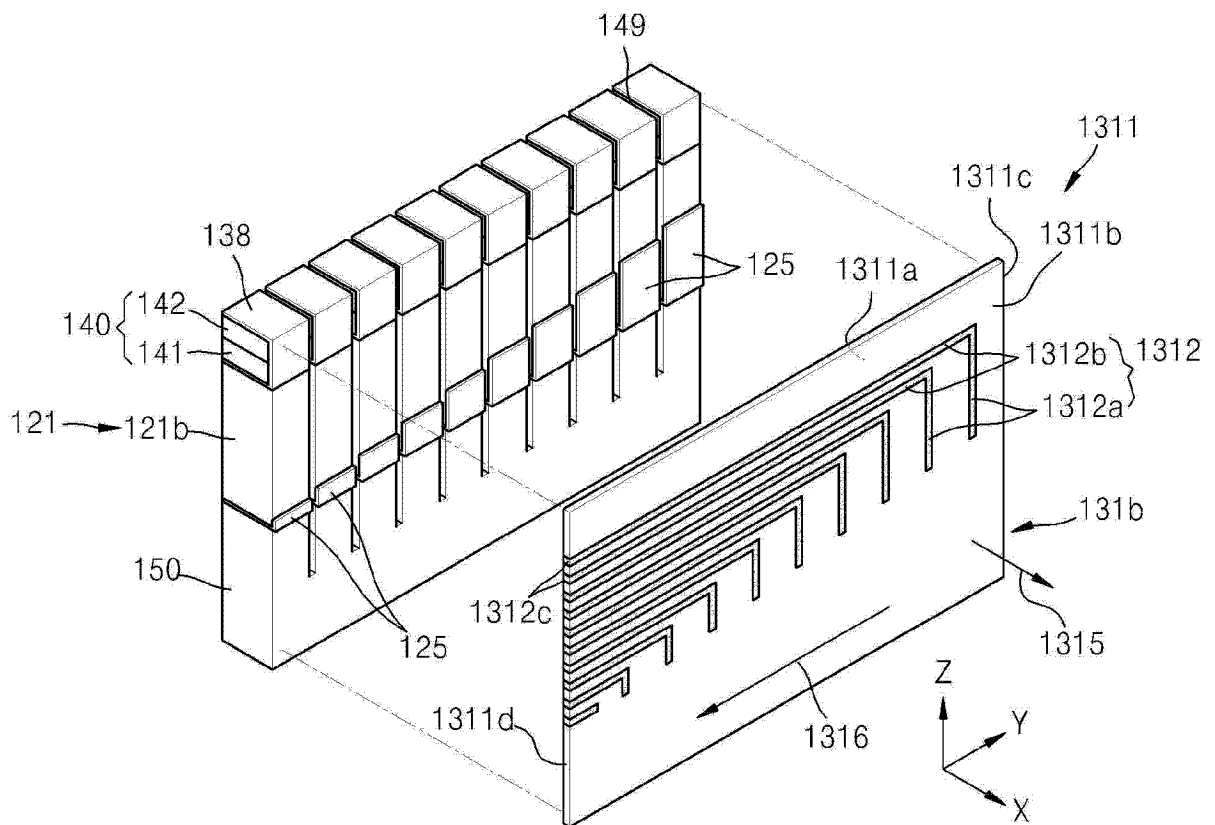


图 7

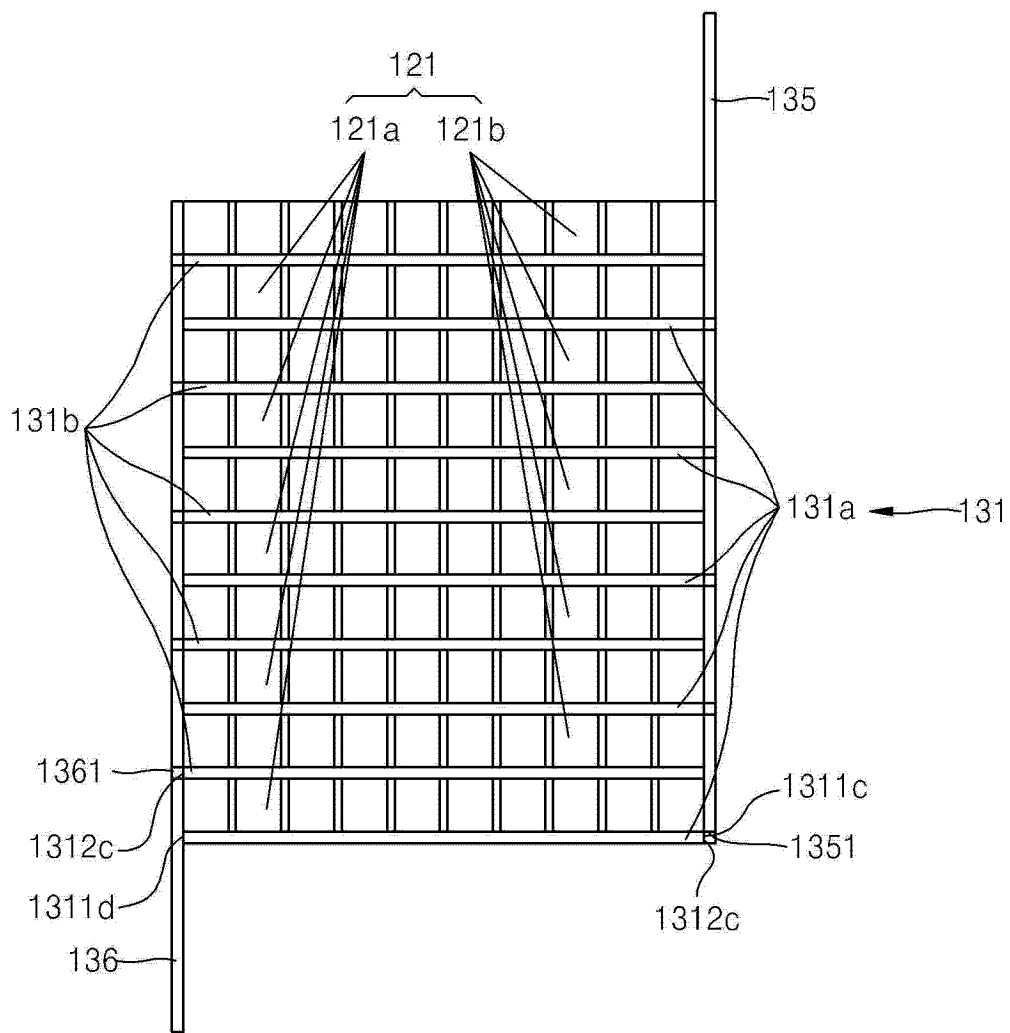


图 8

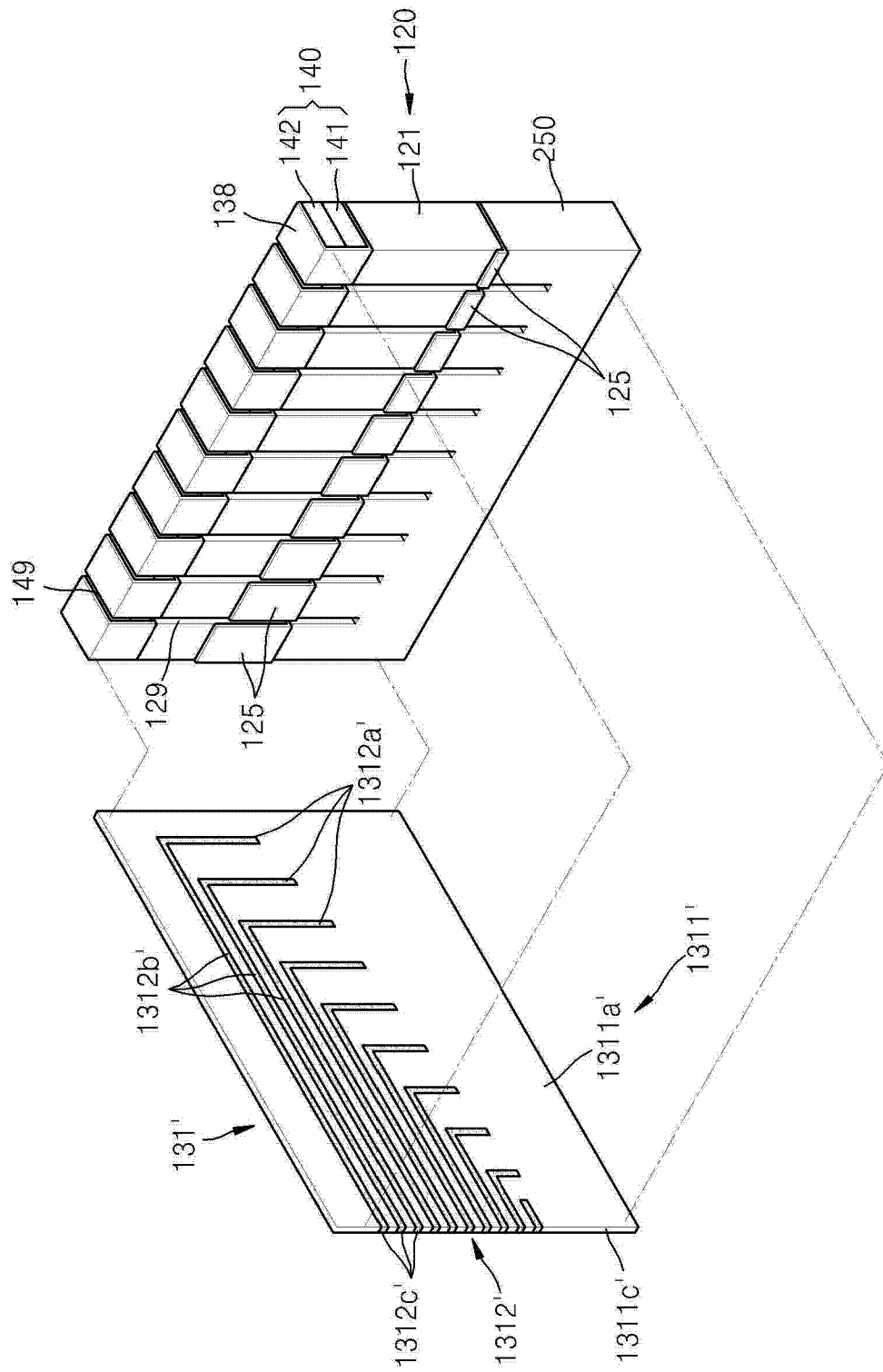


图 9

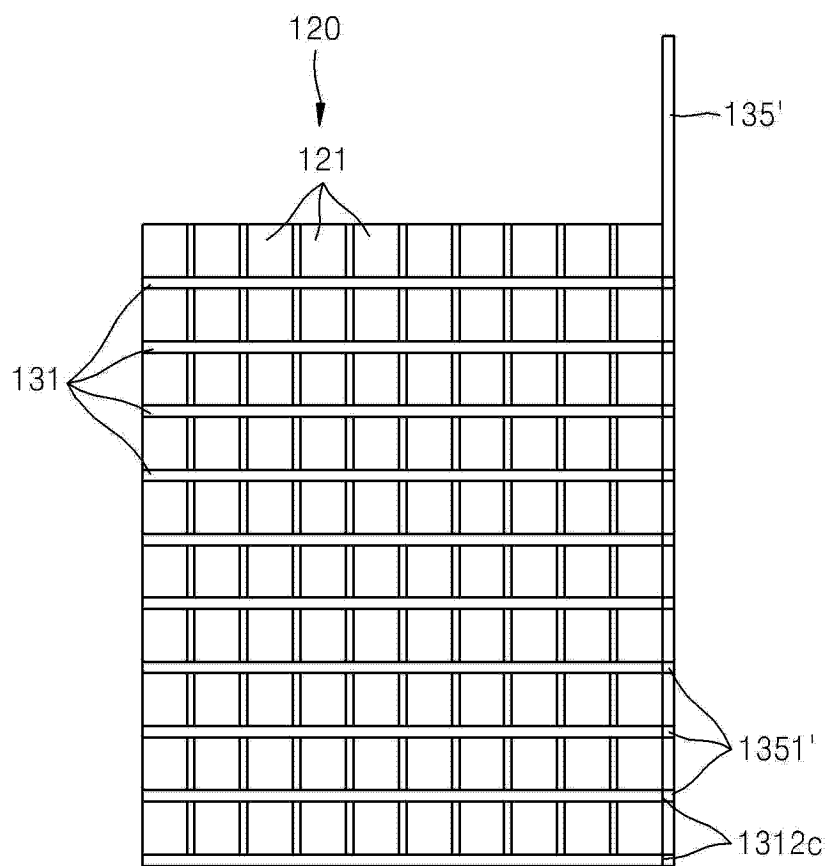


图 10

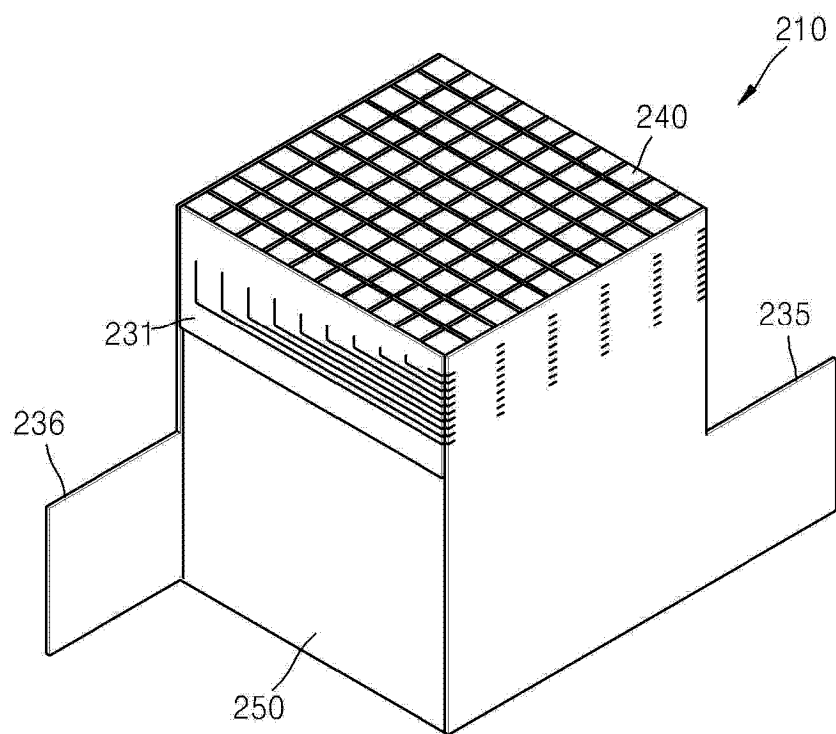


图 11

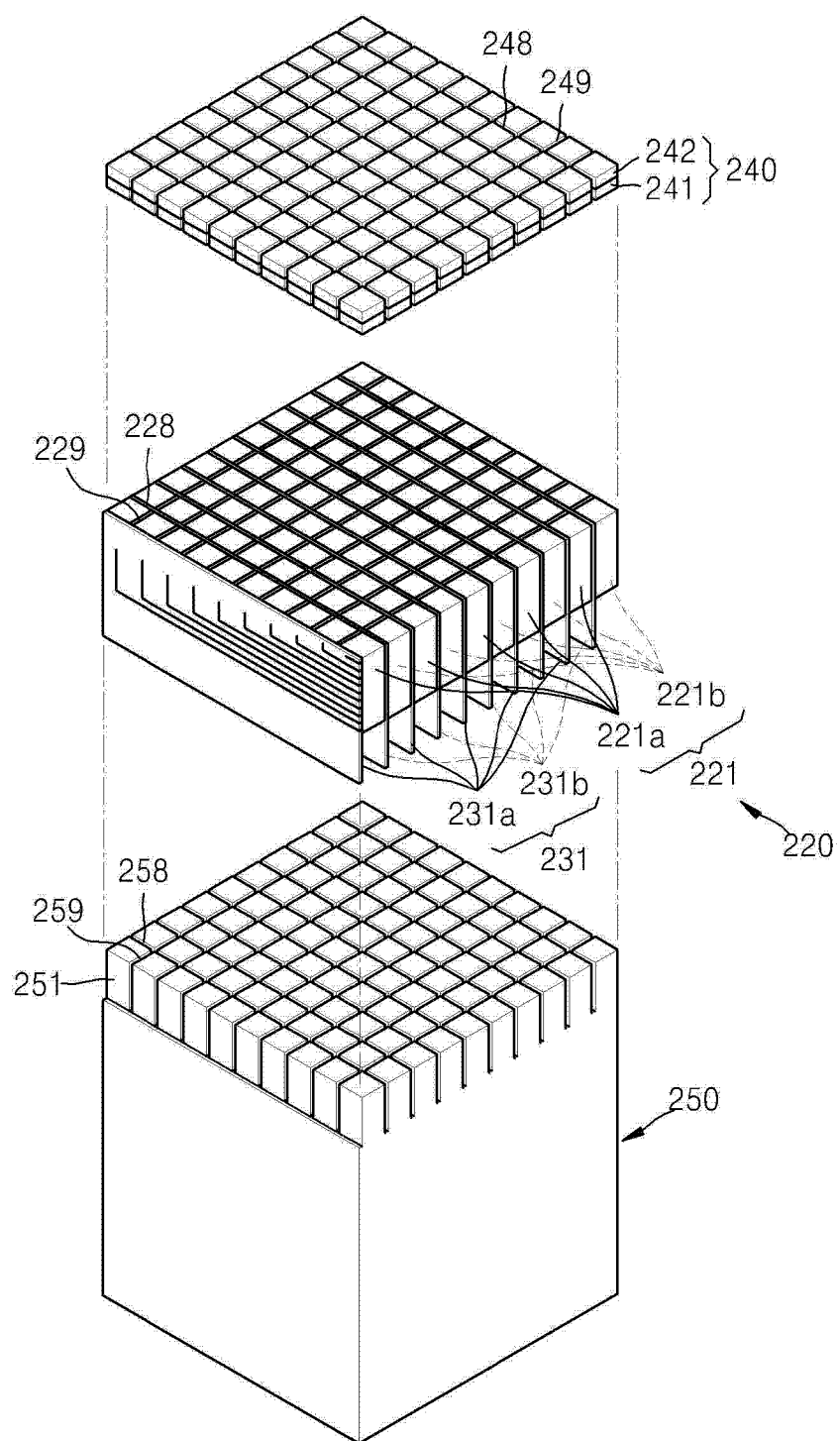


图 12

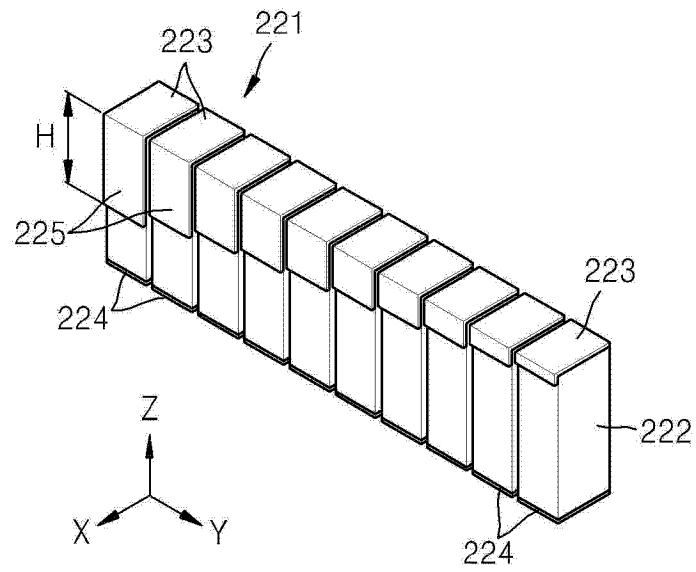


图 13

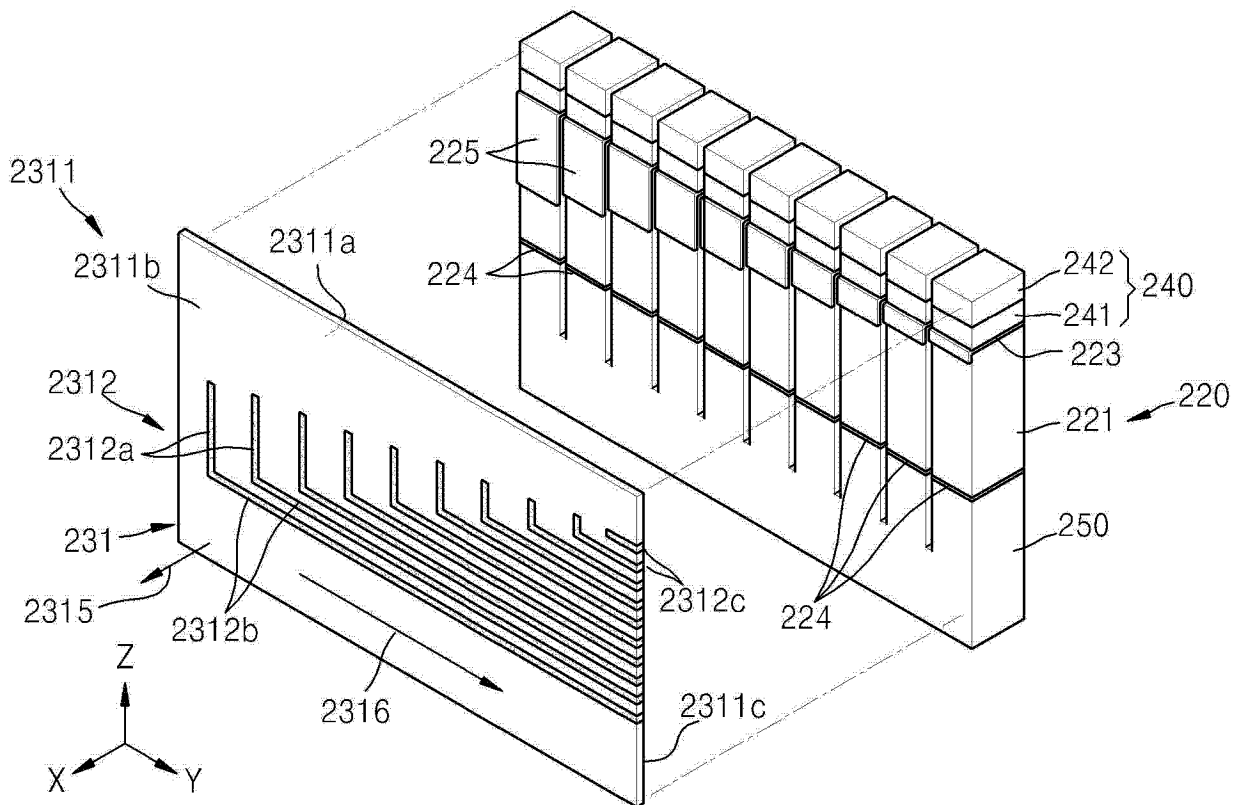


图 14

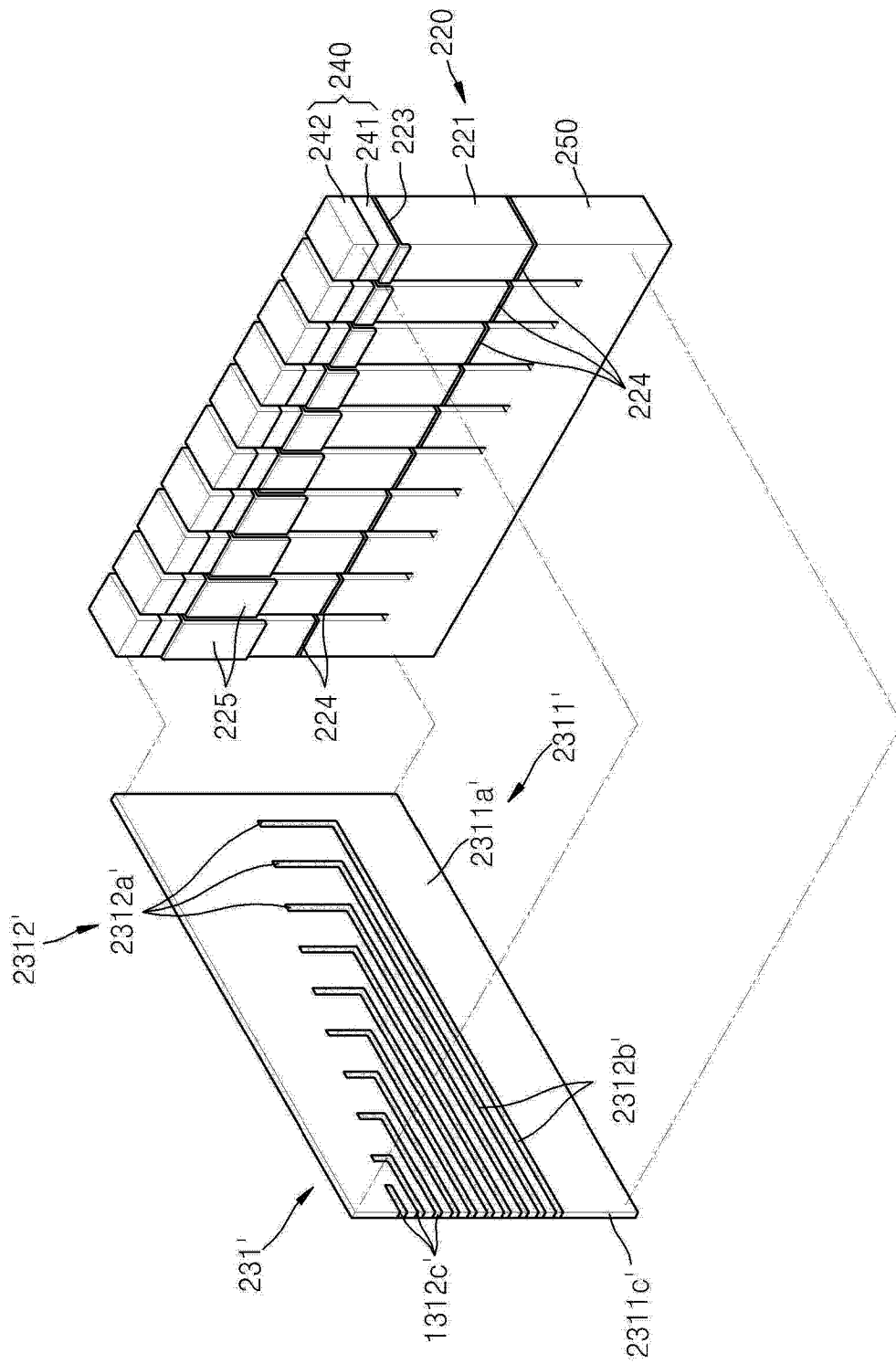


图 15

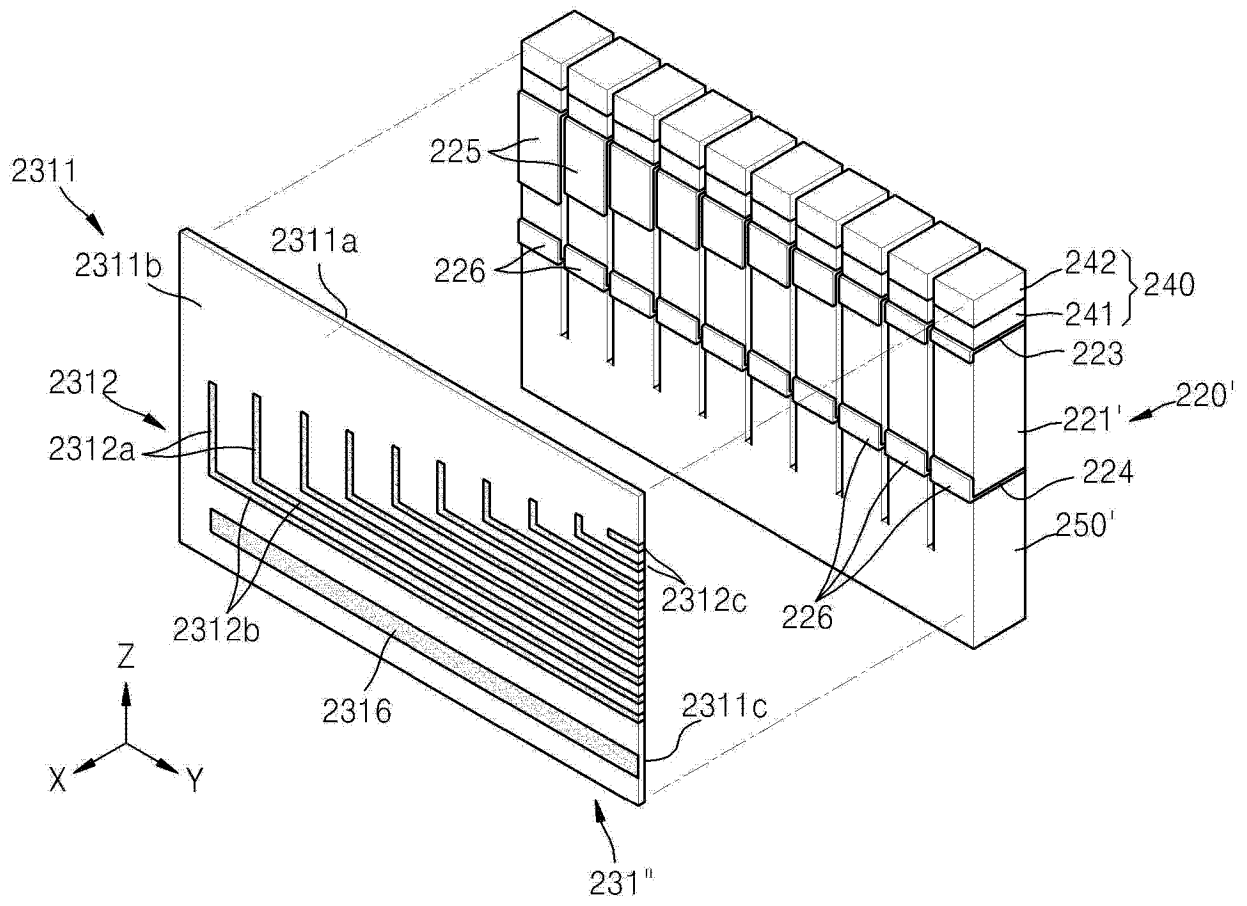


图 16

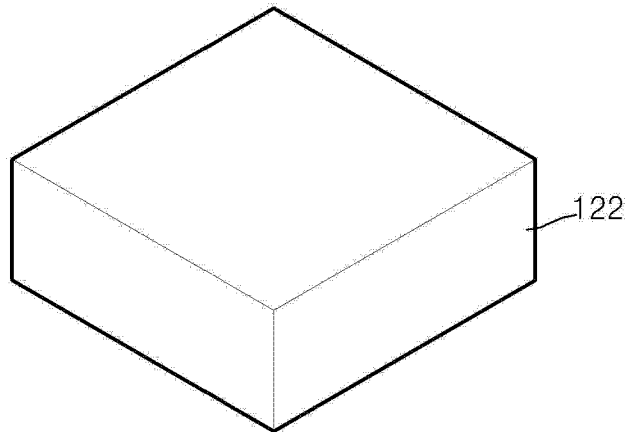


图 17A

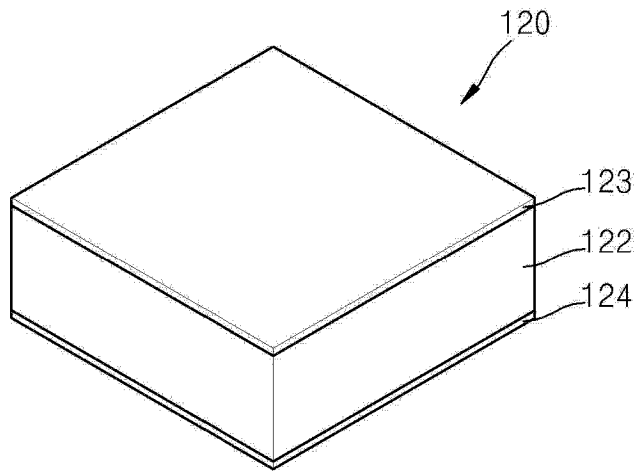


图 17B

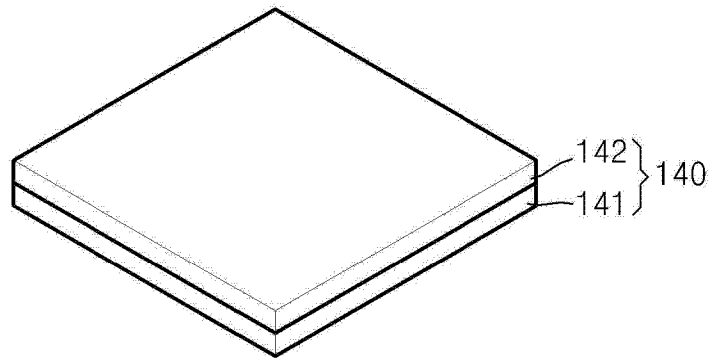


图 17C

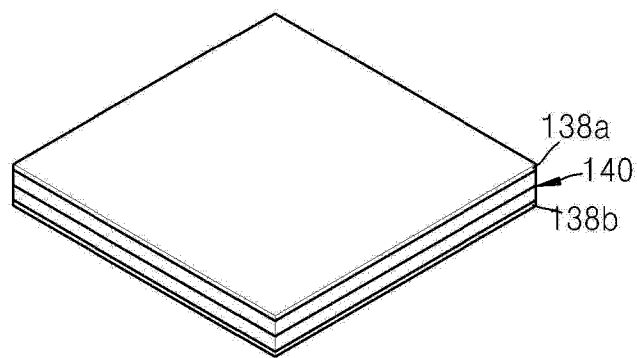


图 17D

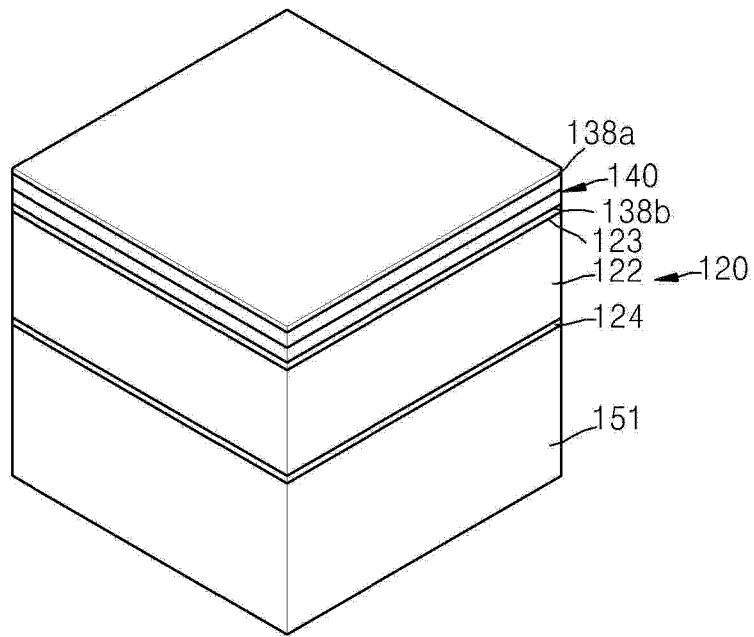


图 17E

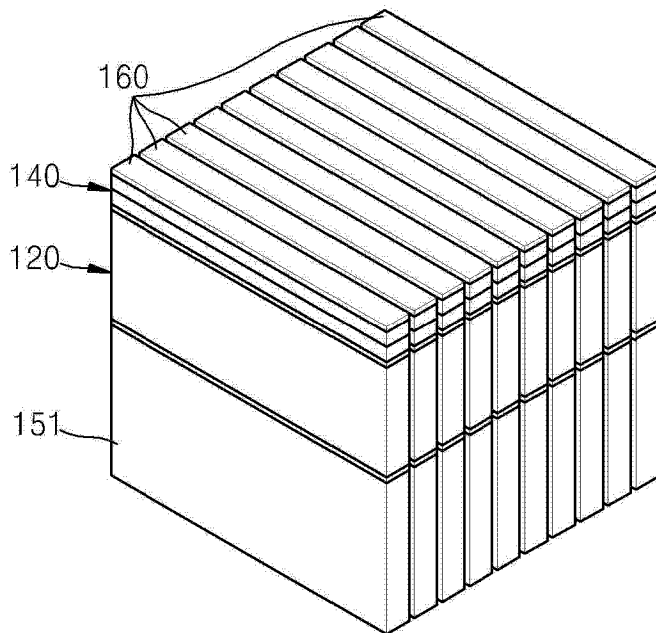


图 17F

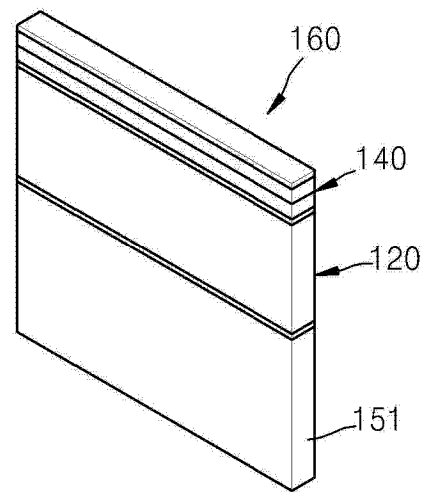


图 17G

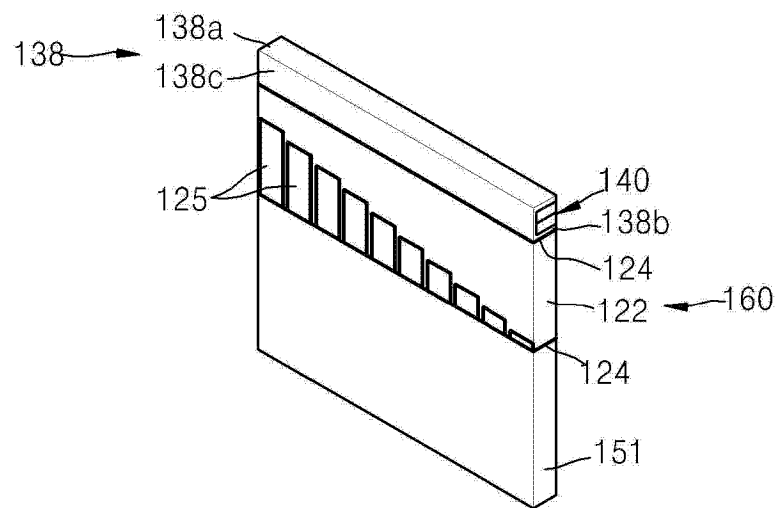


图 17H

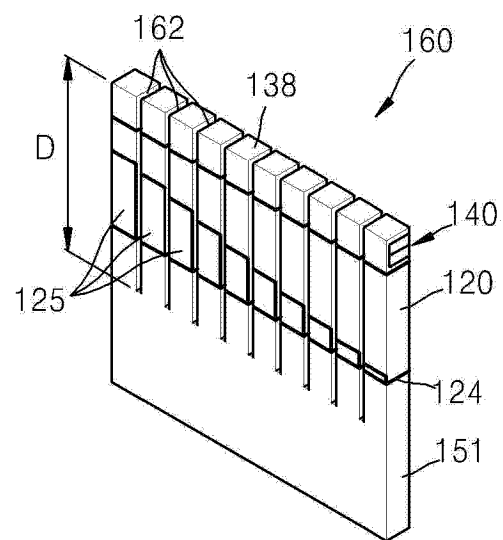


图 17I

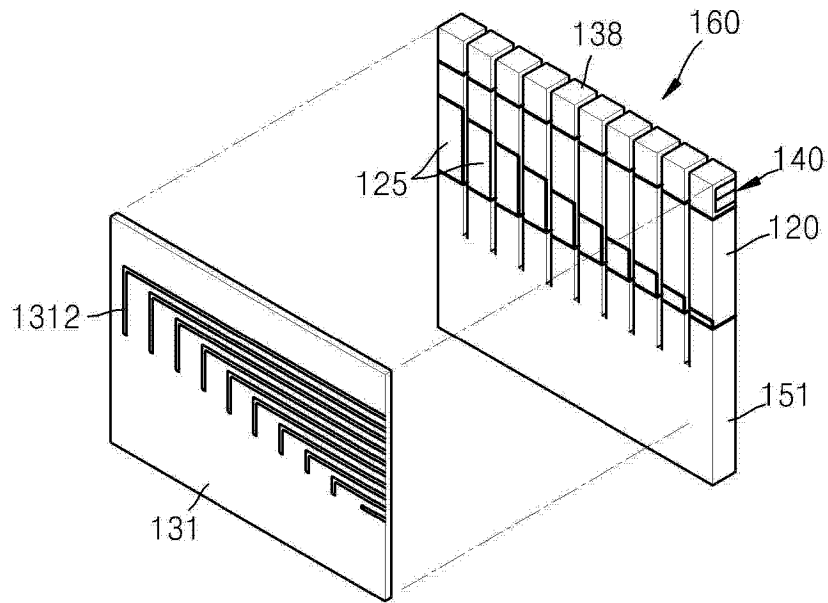


图 17J

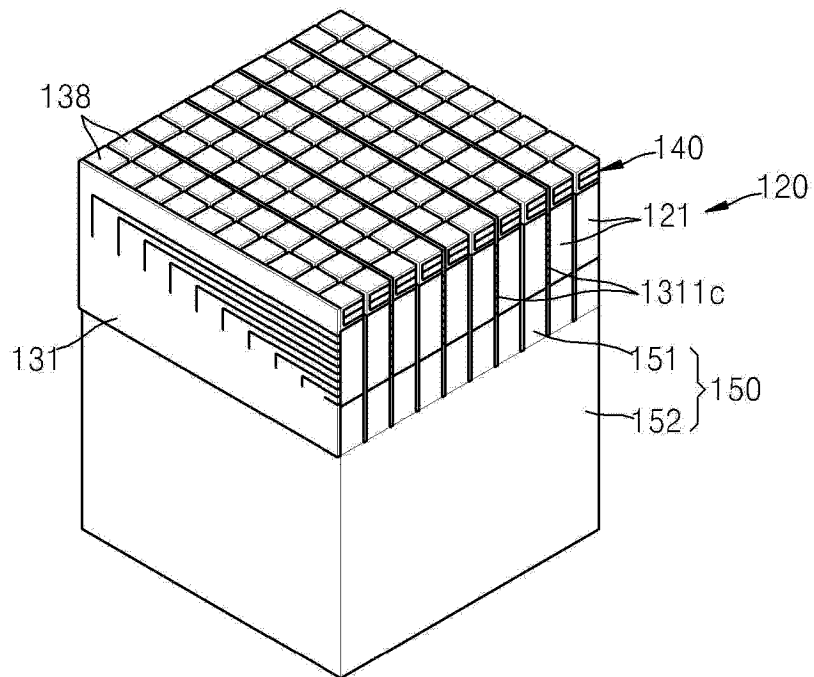


图 17K

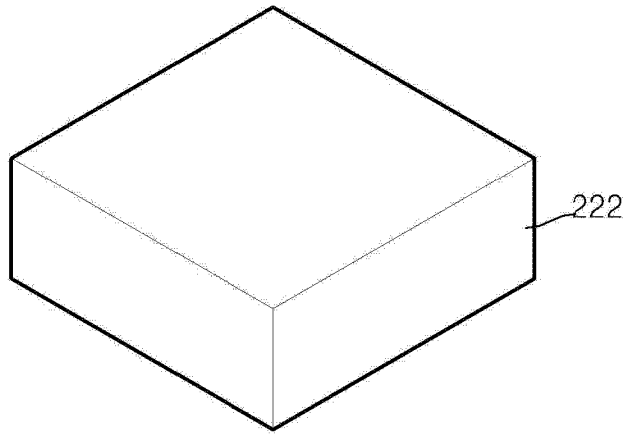


图 18A

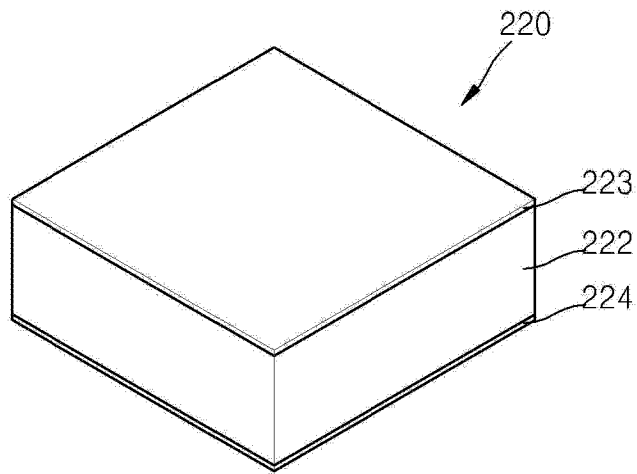


图 18B

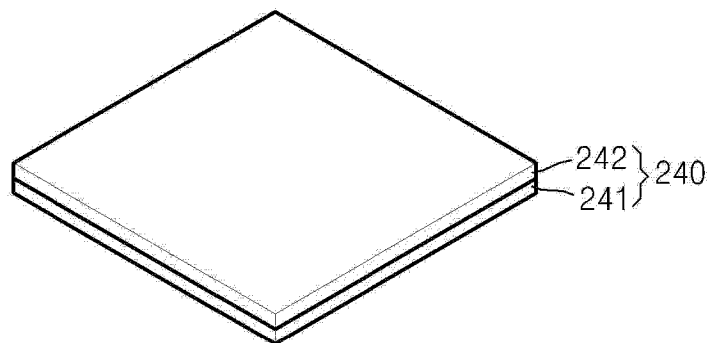


图 18C

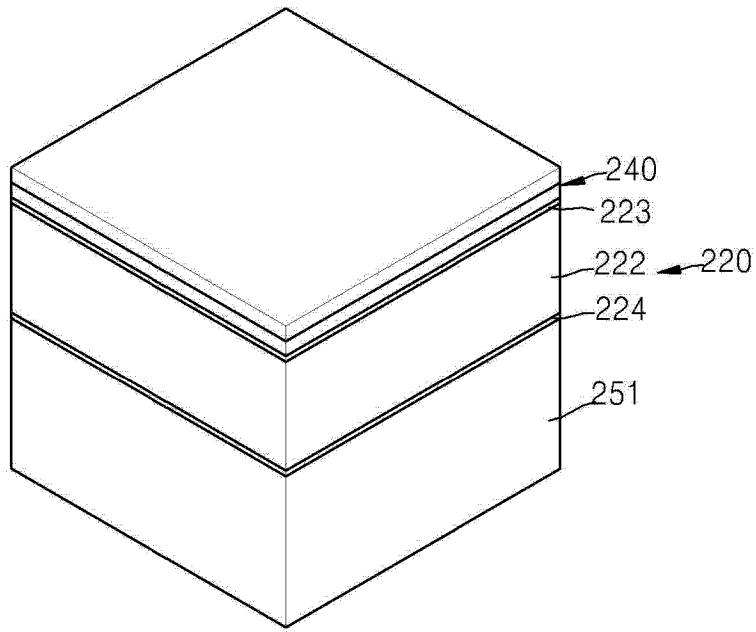


图 18D

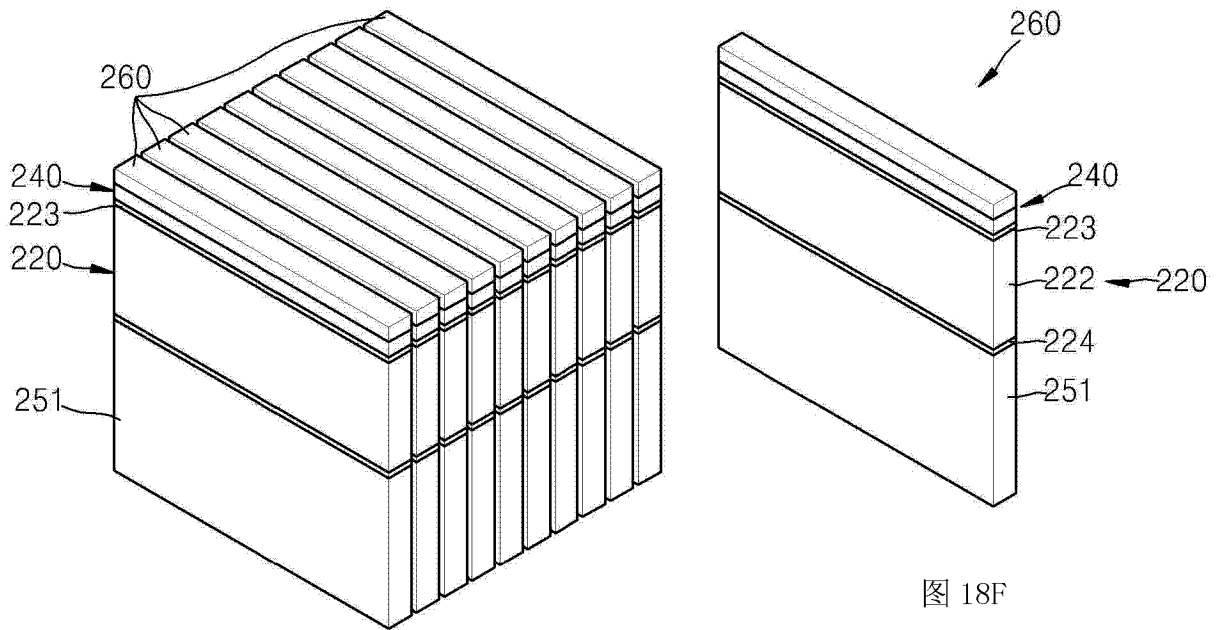


图 18E

图 18F

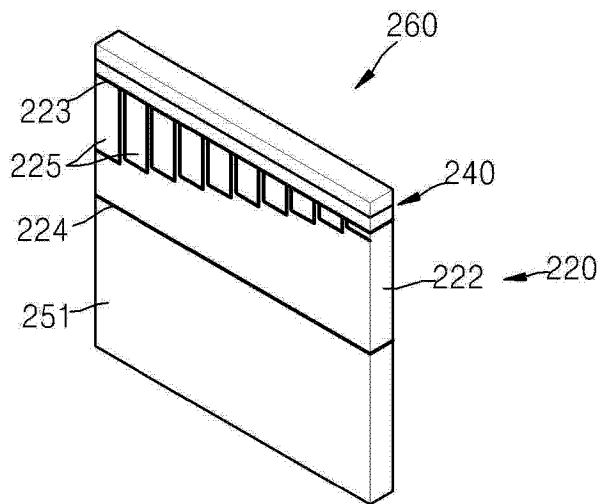


图 18G

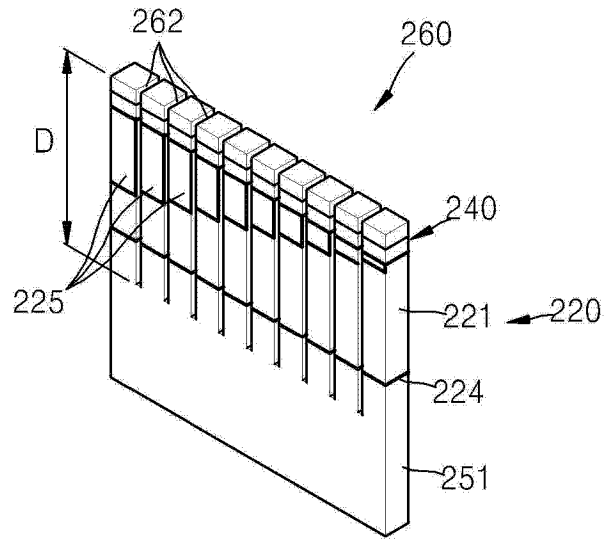


图 18H

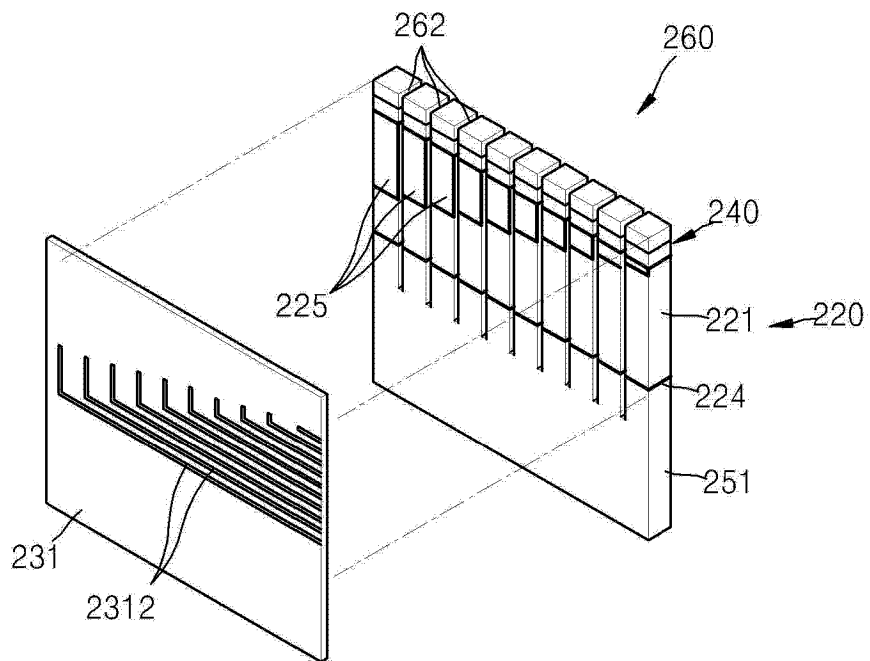


图 18I

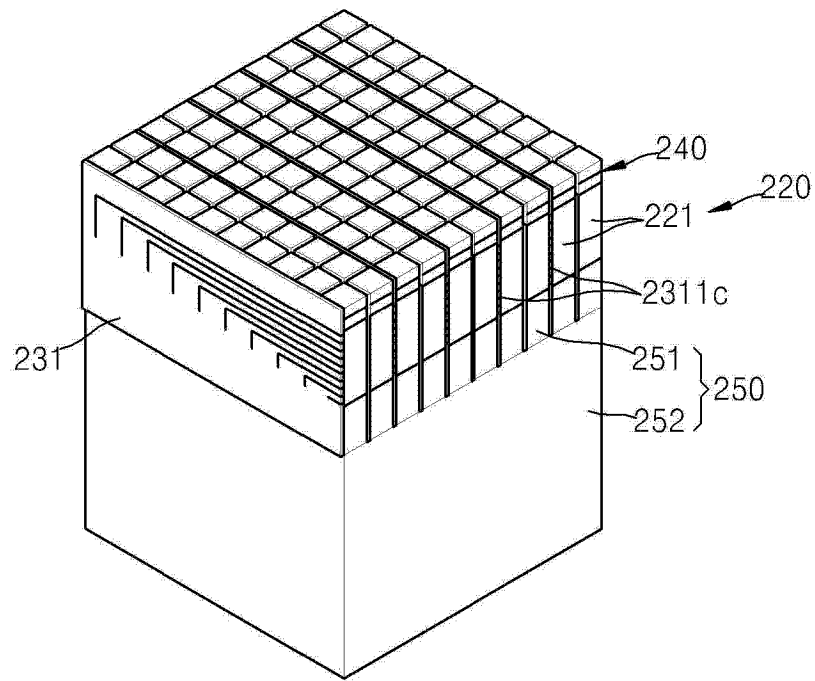


图 18J

专利名称(译)	超声换能器、超声探头和超声波图像诊断设备		
公开(公告)号	CN103371850B	公开(公告)日	2015-06-17
申请号	CN201310143837.7	申请日	2013-04-23
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	高铉泌 李钟牧		
发明人	高铉泌 李钟牧		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4494 B06B1/0629 Y10T29/42 A61B8/14 A61B8/4444 A61B8/5207 H01L41/0474 H01L41/25		
优先权	1020120042179 2012-04-23 KR		
其他公开文献	CN103371850A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种超声换能器、超声探头和超声波图像诊断设备。它们包括：多个压电元件，布置在至少一列中；单独的电极，设置在每个压电元件的顶表面和底表面中的至少一个表面上；多个侧电极，从所述单独的电极朝着压电元件的一个侧表面延伸；侧电极基底，包括分别被结合到压电元件的所述一个侧表面并且电连接到所述多个侧电极的多条引线。

