



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103720486 A

(43) 申请公布日 2014.04.16

(21) 申请号 201310471388.9

(22) 申请日 2013.10.10

(30) 优先权数据

2012-226671 2012.10.12 JP

(71) 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 中村友亮 大西康宪 吉田一辉

远藤甲午

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

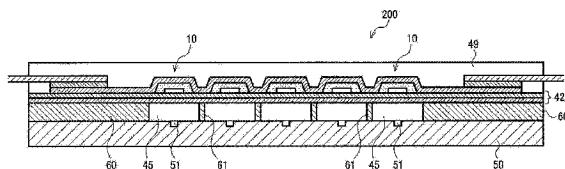
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

超声波转换器装置、探测头、超声波探测器及
电子设备

(57) 摘要

本发明提供了超声波转换器装置、探测头、超声波探测器、电子设备及超声波诊断装置，其中，该超声波转换器装置包括：阵列状设置有多个开口的基板；在基板的第一面，对多个开口的各个开口设置有各超声波转换器装置元件的多个超声波转换器元件；固定在基板的第一面的相反侧的面即基板的第二面的部件。在部件上设置有多个第一槽部、使多个第一槽部汇聚在一起的第二槽部。



1. 一种超声波转换器装置,其特征在于,具备:
超声波转换器元件,按规定的阵列呈面状设置;
面状部件;以及
基板,具有将相邻的所述超声波转换器元件分隔的壁部,所述基板设置在所述超声波转换器元件和所述面状部件之间,
所述壁部与所述面状部件接合。
2. 根据权利要求1所述的超声波转换器装置,其特征在于,
所述面状部件包括:
多个第一槽部,分别对应于所述超声波转换器元件而形成;以及
第二槽部,用于使多个所述第一槽部汇聚在一起。
3. 根据权利要求2所述的超声波转换器装置,其特征在于,
所述面状部件包括连通所述第二槽部和外部的连通孔。
4. 根据权利要求2或3所述的超声波转换器装置,其特征在于,
所述面状部件在所述基板的设置有所述壁部的区域的周边区域相对的位置包括第三槽部,所述第三槽部连通外部且与所述第一槽部及所述第二槽部中的任一个都不连通。
5. 根据权利要求2或3所述的超声波转换器装置,其特征在于,
所述第一槽部沿第一方向被设置,
所述第二槽部在所述基板的设置有所述壁部的区域的周边区域相对的位置,沿与所述第一方向不同的第二方向被设置,
所述第一槽部的一端与所述第二槽部连接。
6. 根据权利要求5所述的超声波转换器装置,其特征在于,
所述面状部件在与所述周边区域相对的位置包括第三槽部,所述第三槽部与外部连通且与所述第一槽部及所述第二槽部中的任一个都不连通,
所述第三槽部在沿所述面状部件的所述第一方向的第一端边或所述第一端边相反的第二端边的区域,沿所述第一方向被设置,
或者,所述第三槽部在沿所述面状部件的所述第二方向的第三端边或所述第三端边相反的第四端边的区域,沿所述第二方向被设置,
所述第三槽部的一端与多个所述第一槽部及所述第二槽部中的任一个都分离,且所述第三槽部的另一端与所述面状部件的所述端边接合。
7. 根据权利要求1至6中的任一项所述的超声波转换器装置,其特征在于,
多个所述超声波转换器元件中的各超声波转换器元件包括:
振动膜,封闭所述壁部之间;以及
压电元件部,设置在所述振动膜上,
所述压电元件部包括:
下部电极,设置在所述振动膜上;
压电体膜,设置为覆盖所述下部电极的至少一部分;以及
上部电极,设置为覆盖所述压电体膜的至少一部分。
8. 一种探测头,其特征在于,具备根据权利要求1至7中的任一项所述的超声波转换器装置。

9. 一种超声波探测器,其特征在于,具备 :

根据权利要求 8 所述的探测头;以及

处理装置,对来自所述超声波转换器装置的信号进行处理。

10. 一种电子设备,其特征在于,具备 :

根据权利要求 9 所述的超声波探测器。

11. 一种超声波诊断装置,其特征在于,具备 :

根据权利要求 9 所述的超声波探测器;以及

显示部,显示显示用图像数据。

超声波转换器装置、探测头、超声波探测器及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波转换器(transducer)装置、探测头、超声波探测器、电子设备及超声波诊断装置。

背景技术

[0002] 作为用于向目标物照射超声波并接收目标物内部的声阻抗从不同的界面发送的反射波的装置,已知例如用于检查人体内部的超声波诊断装置。作为超声波诊断装置所使用的超声波转换器装置,例如在专利文献1中公开有在基板上形成包括压电体层和电极层的转换器元件的方法。

[0003] 【现有专利文献】

[0004] 【专利文献】

[0005] 专利文献1:日本特开2011-82624号公报

[0006] 然而,这种方法为了在基板上设置多个开口,而存在基板的强度降低、因外部的压力而导致超声波转换器装置破损等问题。

发明内容

[0007] 根据本发明的几种方式,可提供强度高,并可抑制元件性能下降的超声波转换器装置、探测头、超声波探测器、电子设备及超声波诊断装置等。

[0008] 本发明的一个方面涉及的超声波转换器装置包括:阵列状设置有多个开口的基板;在所述基板的第一面,对多个所述开口的各个开口设置有各超声波转换器装置元件的多个超声波转换器元件;固定在所述基板的所述第一面的相反侧的面即第二面且对所述基板进行加强的加强部件,在所述加强部件上设置有与所述基板的多个所述开口相对形成的多个第一槽部、以及使多个所述第一槽部汇聚在一起的第二槽部。

[0009] 根据本发明的一个方面,加强部件被固定于基板的第二面,因此可提高超声波转换器元件及基板的强度。而且,多个开口可通过第一槽部相互连通,进一步通过由第二槽部使多个第一槽部汇聚在一起,从而多个第一槽部可相互连通。

[0010] 而且,本发明的另一方面中,所述加强部件具有连通所述第二槽部和外部空间的沿所述加强部件的厚度方向贯通的贯通孔,多个所述第一槽部、所述第二槽部及所述贯通孔也可以形成将所述基板的所述开口和所述外部空间相互连通的通风路径。

[0011] 据此,可确保开口不被密封地与外部空间之间通风,因此可避免如下问题:例如实际动作时声压被限制而导致的元件性能下降、开口内的空气由于温度变化引起膨胀收缩,从而导致元件故障等。

[0012] 而且,在本发明的另一方面中,在所述加强部件的与所述基板接合的面,在所述基板的所述开口区域的所述周边区域相对的区域也可以设置第三槽部,所述第三槽部与外部空间连通且与多个所述第一槽部及所述第二槽部中的任一个都不连通。

[0013] 据此,通过设置第三槽部,从而在将加强部件粘结于基板时,可将加强部件和基板

之间的空气排放至外部空间,因此能够提高加强部件和基板之间的贴紧性。

[0014] 而且,在本发明的其他方面中,可以在所述加强部件的与所述基板接合的面,多个所述第一槽部在所述基板的开口区域相对的区域沿第一方向设置,在所述加强部件的与所述基板接合的面,所述第二槽部在所述基板的所述开口区域的周边区域相对的区域沿与所述第一方向交叉的第二方向设置,多个所述第一槽部中的各第一槽部的至少一端在所述基板的所述开口区域的所述周边区域相对的区域与所述第二槽部连接。

[0015] 据此,可在加强部件的与基板接合的面,将多个第一槽部设置在基板的开口区域相对的区域,并将第二槽部设置在设有多个第一槽部的区域的周边的区域。而且,可将多个第一槽部的各第一槽部的一端和第二槽部连接。通过这样,第二槽部可使多个第一槽部汇聚在一起。

[0016] 而且,在本发明的其他方面中,可以在所述加强部件的与所述基板接合的面,在所述基板的开口区域的周边区域相对的区域设置有第三槽部,该第三槽部与所述外部空间连通且与多个所述第一槽部及所述第二槽部中的任一个都不连通,所述第三槽部在所述加强部件的沿所述第一方向侧的端边或所述第一方向的相反侧的端边的区域沿所述第一方向设置、或者在所述加强部件的沿所述第二方向侧的端边或所述第二方向的相反侧的端边的区域沿所述第二方向设置,所述第三槽部的一端与多个所述第一槽部及所述第二槽部中的任一个都分离,所述第三槽部的另一端与所述加强部件的所述端边接合。

[0017] 据此,可将第三槽部沿加强部件的四个端边配置,因此能够进一步提高加强部件和基板之间的贴紧性。

[0018] 而且,在本发明的其他方面中,所述加强部件也可以相对于分隔阵列状配置的多个所述开口的各开口的隔壁部,在至少一个接合区域被接合。

[0019] 据此,通过由加强部件约束隔壁部的移动,从而能够抑制隔壁部的振动。其结果是,可降低例如邻接的超声波转换器元件之间的串扰。

[0020] 而且,本发明的其他方面中,多个所述超声波转换器元件中的各超声波转换器元件可以包括封闭所述开口的振动膜、以及设置在所述振动膜上的压电元件部,所述压电元件部也可以包括设置在所述振动膜上的下部电极、设置为覆盖所述下部电极的至少一部分的压电体膜、以及设置为覆盖所述压电体膜的至少一部分的上部电极。

[0021] 据此,超声波转换器元件可通过使上部电极的电压和下部电极的电压之间的电压差变化而使压电体膜伸缩,通过振动膜振动而射出超声波。

[0022] 本发明的其他方面涉及的探测头包括上述任一方面所述的超声波转换器装置。

[0023] 本发明的其他方面涉及的超声波探测器包括所述探测头、以及对来自所述超声波转换器装置的信号进行处理的处理装置。

[0024] 本发明的其他方面涉及的电子设备包括上述超声波探测器。

[0025] 本发明的其他方面涉及的超声波诊断装置包括上述超声波探测器、以及用于显示显示用图像数据的显示部。

附图说明

[0026] 图 1 的(A)、图 1 的(B) 是超声波转换器元件的基本构成例。

[0027] 图 2 是超声波转换器装置的构成例的截面图。

- [0028] 图 3 的(A)、图 3 的(B) 是超声波转换器装置的安装例。
- [0029] 图 4 是超声波转换器装置的安装例。
- [0030] 图 5 是加强部件的第一构成例。
- [0031] 图 6 是贯通孔的截面图。
- [0032] 图 7 是加强部件的第二构成例。
- [0033] 图 8 的(A)、图 8 的(B) 是说明优选贯通孔被设置于加强部件的背面的理由的图。
- [0034] 图 9 是电子设备(超声波诊断装置)的基本构成例。
- [0035] 图 10 的(A)、图 10 的(B) 是超声波诊断装置的具体构成例。图 10 的(C) 是超声波探测器的具体构成例。

具体实施方式

[0036] 下面,对本发明的优选实施方式进行详细的说明。另外,以下描述的本实施方式并不会不当限制本发明保护范围所记载的本发明的内容,在本实施方式中描述的所有构成并非是作为本发明的解决手段所必须的。

[0037] 1. 超声波转换器元件

[0038] 在图 1 的(A) 和图 1 的(B) 示出了本实施方式的超声波转换器装置中包括的超声波转换器元件(薄膜压电型超声波转换器元件) 10 的基本构成例。本实施方式的超声波转换器元件 10 具有振动膜(膜片、支撑部件) 42 以及压电元件部。压电元件部具有下部电极(第一电极层) 21、压电体膜(压电体层) 30、上部电极(第二电极层) 22。另外,本实施方式的超声波转换器元件 10 不仅限于图 1 (A) 和图 1 (B) 的构成,可以进行省略其构成元件的一部分、或更换成其他构成元件、或追加其他构成元件等各种变形。

[0039] 另外,在以下说明中,将超声波转换器元件 10 称为“超声波元件 10”。

[0040] 图 1 的(A) 是形成于基板(硅基板) 60 的超声波元件 10 的、从垂直于元件形成面侧的基板的方向观察到的俯视图。图 1 的(B) 是示出图 1 (A) 的沿 A-A' 的截面的截面图。在基板 60, 将形成有元件的一侧的面作为第一面 SF1, 将第一面 SF1 的相反侧的面作为第二面 SF2。

[0041] 第一电极层 21 例如由金属薄膜形成于振动膜 42 的上层。如图 1 是(A)所示, 该第一电极层 21 也可以是向元件形成区域的外侧延伸且连接到邻接的超声波元件 10 的导线。

[0042] 压电体膜 30 由例如 PZT (锆钛酸铅) 薄膜形成, 压电体膜 30 被设置为覆盖第一电极层 21 的至少一部分。另外, 压电体膜 30 的材料不仅限于 PZT, 也可以使用例如钛酸铅($PbTiO_3$)、锆酸铅($PbZrO_3$)、镧钛酸铅($(Pb, La) TiO_3$) 等。

[0043] 第二电极层 22 例如由金属薄膜形成, 第二电极层 22 被设置为覆盖压电体膜 30 的至少一部分。如图 1 的(A)所示, 该第二电极层 22 也可以是向元件形成区域的外侧延伸且连接到邻接的超声波元件 10 的导线。

[0044] 振动膜(膜片)42 被设置成通过例如 SiO_2 薄膜和 ZrO_2 薄膜构成的双层构造封闭开口 45。该振动膜 42 可在支撑压电体膜 30 及第一电极层 21、第二电极层 22 的同时, 随着压电体膜 30 的伸缩而振动, 从而产生超声波。

[0045] 开口 45 被设置于基板 60。从基板 60 的背面(未形成元件的面)通过反应离子蚀刻(RIE)等进行蚀刻而形成开口 45 的空穴区域 40。

[0046] 超声波元件 10 的下部电极由第一电极层 21 形成,上部电极由第二电极 22 形成。具体而言,压电体膜 30 覆盖第一电极层 21 中的部分形成下部电极,压电体膜 30 覆盖第二电极 22 中的部分形成上部电极。即,压电体膜 30 被设置成夹在下部电极和上部电极之间。

[0047] 压电体膜 30 通过对下部电极和上部电极之间、即第一电极层 21 和第二电极层 22 之间施加电压,而向面内方向伸缩。超声波元件 10 采用贴合薄的压电元件部和振动膜 42 的单晶物(单晶片(unimorph))结构,压电元件在面内伸缩时,由于贴合的振动膜 42 的尺寸保持不变,所以将发生翘曲。因此,通过对压电体膜 30 施加交流电压,从而振动膜 42 向膜厚方向振动,通过该振动膜 42 的振动而发射超声波。施加给压电体膜 30 的电压例如是 10V ~ 30V,频率是例如 1MHz ~ 10MHz。

[0048] 大多(bulk)声波元件的驱动电压在波峰间是 100V 左右,相对于此,在利用如图 1 的(A)、图 1 的(B)所示的薄膜的超声波元件 10 中,可将驱动电压在波峰间减小至 10V ~ 30V 左右。

[0049] 超声波元件 10 也作为接收射出的超声波被目标物反射回来的超声波回波的接收元件而动作。由于超声波回波振动膜 42 振动,通过该振动对压电体膜 30 施加压力,从而在下部电极和上部电极之间产生电压。该电压可以取出作为接收信号。

[0050] 2. 超声波转换器装置

[0051] 图 2 是本实施方式的超声波转换器装置 200 的构成例的截面图。超声波转换器装置 200 包括多个超声波转换器元件 10、基板 60 以及加强部件 50。另外,本实施方式的超声波转换器装置 200 不仅限于图 2 的构成,也可以进行省略其构成元件的一部分、或更换成其他构成元件、或追加其他构成元件等各种变形。

[0052] 超声波转换器元件 10 可使用图 1 的(A)、图 1 的(B)所示的元件。

[0053] 基板 60 例如是硅基板,且基板 60 具有以阵列状设置的多个开口 45。在基板 60 的第一面 SF1,对应于多个开口 45 的各个开口而设置有超声波转换器元件 10。

[0054] 加强部件 50 被固定于基板 60 的第一面 SF1 的相反侧的面、即基板 60 的第二面 SF2,加强部件 50 对基板 60 进行加强。加强部件 50 通过例如对硅基板进行蚀刻而形成。或者,通过对金属板进行微加工而形成。在加强部件 50 的与基板 60 接合的面设置有多个第一槽部 51 (参照图 5)。第一槽部 51 是例如直线形的槽。也就是说,与第一槽部 51 相对的多个开口 45 通过第一槽部 51 相互连通。另外,第一槽部 51 的截面形状可以是四方形,也可以是三角形,还可以是半圆形等其他形状。

[0055] 加强部件 50 在分隔阵列状配置的多个开口 45 的各开口的隔壁部 61 处,在至少一个接合区域被接合。隔壁部 61 设置在邻接的开口 45 之间,邻接的开口 45 由隔壁部 61 互相隔开。接合时,可以使用粘结剂。以这种方式,通过加强部件 50 限制隔壁部 61 的移动,因此可抑制隔壁部 61 的振动。其结果是,可降低超声波转换器元件 10 之间的串扰。

[0056] 另外,如后述的图 3 的(B)、图 5 所示,在加强部件 50 的与基板 60 接合的面还设有第二槽部 52。第二槽部 52 使多个第一槽部 51 汇聚(束ねる)在一起。

[0057] 在超声波转换器装置 200 的表面上层叠有保护膜 49。保护膜 49 例如覆盖在超声波转换器装置 200 的整个表面上。保护膜 49 在保护阵列状设置的多个超声波转换器元件 10 的同时,也作为声音整合层而发挥作用。可使用例如硅树脂膜作为保护膜 49。

[0058] 在图 3 的(A)、图 3 的(B)、图 4 示出了超声波转换器装置 200 的超声波探测器(探

测头)的安装例。图 3 的(A)是俯视图,图 3 的(B)是沿 B-B' 的截面图,图 4 是沿 A-A' 的截面图。另外,图 3 的(B)、图 4 中,未图示出超声波转换器装置 200 的详细构造。而且,超声波转换器装置 200 的安装并不仅限于图 3 的(A)、图 3 的(B)、图 4 所示的方法,可以采用各种方法。

[0059] 在超声波转换器装置 200 的表面层叠有保护膜 49,在其上还形成有声透镜 70。超声波转换器装置 200 的背面被固定于探测器基体 250。而且,超声波转换器装置 200 的侧面通过保护层 71,被探测器框体 240 及探测器基体 250 包围。即,超声波转换器装置 200 由探测器框体 240 及探测器基体 250 支撑。保护层 71 可以与保护膜 49 相同地由例如硅树脂形成。

[0060] 在超声波转换器装置 200 的加强部件 50 设置有多个第一槽部 51、第二槽部 52 以及贯通孔 54。第一槽部 51 和多个开口 45 相对,第二槽部 52 使多个第一槽部 51 汇聚在一起。贯通孔 54 连通第二槽部 52 和外部空间。其结果是,第一槽部 51、第二槽部 52 及贯通孔 54 形成相互连通基板 60 的开口 45 和外部空间的通风路径。

[0061] 具体而言,如图 3 的(B)所示,多个第一槽部 51 沿 X 方向设置。而且,第二槽部 52 在加强部件 50 的短边侧沿 Y 方向设置。例如,沿 B-B' 设置的多个开口 45 通过沿 B-B' 设置的第一槽部 51 相互连通。然后,第一槽部 51 的一端连接于一个第二槽部 52,第一槽部 51 的另一端连接到另一个第二槽部 52。第二槽部 52 和外部空间通过贯通孔 54 连通,贯通孔 54 进一步与设置于探测器基体 250 的贯通孔 251 连接。其结果是,沿 B-B' 设置的多个开口 45 与外部空间连通。

[0062] 这样,根据本实施方式的超声波转换器装置 200,可形成相互连通各开口 45 和外部空间的通风路径。通过这种方式,在开口 45 的内部空间没被密封的情况下,能够确保和外部空间之间的通风。假设开口 45 的内部空间被气密性地封闭,则实际操作时声压受限制,会产生发送接收特性降低、温度变化导致内部空间的空气膨胀收缩、元件性能变化等问题。根据情况,担心振动膜 42 会破损。在本实施方式的超声波转换器装置 200 中,由于开口 45 的内部空间可以容易随着周边的压力变动而变动,因此超声波转换器元件 10 可避免上述问题。这里,所谓外部空间是指例如通过基板 60、振动膜 42 及加强部件 50 而从内部空间隔出的空间,且其表示与内部空间相比明显更大的空间。

[0063] 在图 5 示出了加强部件 50 的第一构成例。第一构成例的加强部件 50 包括多个第一槽部 51、第二槽部 52 以及贯通孔 54。图 5 所示的 X、Y 和 Z 方向对应于图 3 的(A)、图 3 的(B)、图 4 所示的 X、Y 和 Z 方向。另外,本实施方式的加强部件 50 不仅限于图 5 的构成,可进行省略其构成元件的一部分、或更换成其他构成元件、或追加其他构成元件等各种变形。

[0064] 在加强部件 50 的与基板 60 接合的面,多个第一槽部 51 沿 X 方向(广义是第一方向)设置在基板 60 的开口区域相对的区域 55。开口区域是指在基板 60 以阵列状设置开口 45 的区域。与开口区域相对的区域 55 是指当加强部件 50 被固定于基板 60 时,加强部件 50 上开口区域相对的区域。通过这种方式,当加强部件 50 被固定于基板 60 时,第一槽部 51 能够形成连通多个开口 45 的通风路径。

[0065] 在加强部件 50 的与基板 60 接合的面,第二槽部 52 沿 Y 方向(广义是与第一方向交叉的第二方向)设置在基板 60 的开口区域的周边区域相对的区域 56。开口区域的周边

区域是指在基板 60 以阵列状设置多个开口 45 的区域的周边区域。与开口区域的周边区域相对的区域 56 是指当加强部件 50 被固定于基板 60 时,在加强部件 50 与开口区域的周边区域相对的区域。也就是说,当加强部件 50 被固定于基板 60 时,与开口区域的周边区域相对的区域 56、与在基板 60 以阵列状设置多个开口 45 的区域不相对。

[0066] 在与基板 60 的开口区域的周边区域相对的区域 56,多个第一槽部 51 的各第一槽部的一端与第二槽部 52 连接。也就是说,第二槽部 52 使多个第一槽部 51 汇聚在一起。

[0067] 贯通孔 54 连通第二槽部 52 和外部空间。通过这种方式,第一槽部 51、第二槽部 52 及贯通孔 54 可形成将基板 60 的开口 45 和外部空间相互连通的通风路径。

[0068] 例如,如图 5 所示,第一槽部 51 沿 X 方向设置在与开口区域相对的区域 55。而且,第二槽部 52 沿 Y 方向设置在加强部件 50 的短边侧的区域(广义是与开口区域的周边区域相对的区域) 56。两个第二槽部 52 中的一个与第一槽部 51 的一端连接,两个第二槽部 52 的另一个与第一槽部 51 的另一端连接。贯通孔 54 贯通第二槽部 52 和加强部件 50 的背面(不与基板 60 接合的面)。可设置多个贯通孔 54。

[0069] 另外,第一槽部 51 也可以沿 Y 方向设置在与开口区域相对的区域 55。这种情况下,第二槽部 52 沿 X 方向设置在加强部件 50 的长边侧的区域。

[0070] 图 6 是加强部件 50 的第一构成例的贯通孔 54 的截面图。第二槽部 52 的宽度 WA 大于贯通孔 54 的直径 Φ 。例如,WA=1mm、 $\Phi=0.4\text{mm}$ 。而且,第二槽部 52 的深度 DA 例如是 0.1mm,贯通孔 54 的深度 DB 例如是 0.4mm。

[0071] 图 7 示出加强部件 50 的第二构成例。第二构成例中的加强部件 50 包括第一槽部 51、第二槽部 52、第三槽部 53 及贯通孔 54。图 7 所示的 X、Y 和 Z 方向对应于图 3 的(A)、图 3 的(B)、图 4 所示的 X、Y 和 Z 方向。对于第一槽部 51、第二槽部 52 和贯通孔 54,由于其与上述第一构成例(参照图 5)相同,因此省略详细的说明。

[0072] 在加强部件 50 的与基板 60 接合的面,第三槽部 53 设置在基板 60 的开口区域的周边区域相对的区域 57,第三槽部 53 和外部空间连通,但与第一槽部 51 及第二槽部 52 中的任一个都连通。与开口区域的周边区域相对的区域 57 是指当加强部件 50 被固定于基板 60 时在加强部件 50 与开口区域的周边区域相对的区域。第三槽部 53 也可以设置在和沿加强部件 50 的四个端边的开口区域的周边区域相对的区域 57。

[0073] 第三槽部 53 沿 X 方向设置在沿加强部件 50 的 X 方向(广义是第一方向)侧的端边或 X 方向的相反侧的短边的区域。或者,沿 Y 方向设置在沿加强部件 50 的 Y 方向(广义是第二方向)侧的短边或 Y 方向的相反侧的短边的区域。第三槽部 53 的一端与多个第一槽部 51 和第二槽部 52 均分开,第三槽部的另一端与加强部件 50 的端边接合。

[0074] 具体而言,如图 7 所示,在沿加强部件 50 的四个端边的开口区域的周边区域相对的区域 57 设置有多个第三槽部 53。第三槽部 53 的一端与第一槽部 51 及第二槽部 52 中的任一个都不连接。另一方面,第三槽部 53 的另一端与加强部件 50 的端边(端面)接合。第三槽部 53 设置在设有多个第一槽部 51 及第二槽部 52 的区域的外侧的区域(广义是与开口区域的周边区域相对的区域) 57。

[0075] 通过设置第三槽部 53,从而在将加强部件 50 粘结于基板 60 时,可以将加强部件 50 和基板 60 之间的空气释放到外部空间,因此能够提高加强部件 50 和基板 60 之间的贴紧型。

[0076] 图 8 的(A)、图 8 的(B)是说明优选贯通孔 54 设置在加强部件 50 的背面的理由的图。图 8 的(A)作为比较例而示出了贯通孔 54 被设置于侧面的情况,图 8 的(B)示出了贯通孔 54 被设置于背面的情况。

[0077] 超声波转换器装置 200 放置在探测器基体 250 的凹部,从其上流入形成保护膜 49 的树脂。这种情况下,当贯通孔 54 设置在侧面时,如图 8 的(A)的 A1、A2 所示,导致贯通孔 54 被树脂填充。另一方面,当贯通孔 54 设置在背面时,不会被树脂填充。

[0078] 这样,通过将贯通孔 54 设置在加强部件 50 的背面,从而当形成保护膜 49 的树脂流入时,贯通孔 54 不会被树脂填埋,因此可确保相互连通各开口 45 和外部空间的通风路径。

[0079] 另外,超声波转换器装置 200 的安装方法不仅限于图 8 的(A)、图 8 的(B)所示的情况,也可以采用其他安装方法。而且,当不用担心贯通孔 54 被树脂填充的情况下,贯通孔 54 也可以设置在除加强部件 50 的背面以外的位置例如侧面。

[0080] 如上所述,根据本实施方式的超声波转换器装置 200,加强部件 50 被固定于基板 60,因此可提高超声波转换器元件 10 及基板 60 的强度。而且,在设置于基板 60 的开口 45 不密封的情况下,可确保和外部空间之间的通风,因此可以避免例如实际动作时因声压受限制而导致元件特性降低、因开口内的空气温度变化引起的膨胀收缩带来的元件受损等问题。而且,由于加强部件 50 可抑制隔壁部 61 的振动,因此能够降低例如邻接的超声波转换器元件 10 间的串扰。其结果是,可以实现强度高且能抑制元件特性降低的超声波转换器装置。

[0081] 3. 超声波探测器、探测头、电子设备及超声波诊断装置

[0082] 图 9 示出本实施方式的电子设备(超声波诊断设备)的基本构成例。超声波诊断装置包括超声波探测器 300 以及超声波诊断装置本体 401。超声波探测器 300 包括探测头 310 及处理装置 330。超声波诊断装置本体 401 包括控制部 410、处理部 420、用户界面部(UI 部)430 以及显示部 440。

[0083] 处理装置 330 包括发送接收控制部 334 以及接收部 335(模拟前端部)。探测头 310 包括超声波转换器装置 200、以及将超声波转换器装置 200 连接至电路基板(例如刚性(rigid)基板)的连接部 210(连接器部)。在电路基板安装有发送接收控制部 334 以及接收部 335。连接部 210 包括集成电路装置 500。集成电路装置 500 包括发送部 332。

[0084] 在发送超声波时,发送接收控制部 334 对发送部 332 执行发送指令,发送部 332 接受该发送指令,将驱动信号放大至高电压并输出驱动电压。接收部 335 具有未图示的限幅(limiter)电路,该限幅电路截断驱动电压。在接收超声波的反射波的情况下,接收部 335 接收由超声波转换器装置 200 检测出的反射波的信号。接收部 335 根据来自发送接收控制部 334 的接收指令,处理反射波的信号(例如放大处理以及 A/D 转换处理等),并将处理后的信号发送至处理部 420。处理部 420 根据该信号生成显示用图像数据,并显示在显示部 440 上。

[0085] 另外,本实施方式的超声波测定装置不仅限于上述医疗用的超声波诊断装置,可适用于各种电子设备。例如,作为超声波转换器装置适用的电子设备,假定对建筑物等的内部进行非破坏性检测的诊断设备、通过超声波的反射来检测用户的指纹动作的用户界面设备等。

[0086] 图 10 的(A)、图 10 的(B)示出本实施方式的超声波诊断装置 400 的具体构成例。图 10 的(A)示出便携式超声波诊断装置 400, 图 10 的(B)示出落地式(floor-standing)超声波诊断装置 400。

[0087] 便携式及落地式的超声波诊断装置 400 均包括超声波探测器 300、电缆 350 以及超声波诊断装置本体 401。超声波探测器 300 通过电缆 350 连接到超声波诊断装置本体 401。超声波诊断装置本体 401 包括显示显示用图像数据的显示部 440。

[0088] 图 10 的(C)示出本实施方式的超声波探测器 300 的具体构成例。超声波探测器 300 包括探测头 310 以及探测器本体 320。如图 10 的(C)所示, 探测头 310 可从探测器本体 320 自由装卸。

[0089] 探测头 310 包括超声波转换器装置 200、探测器基体 250、探测器框体 240 以及探测头侧连接器 425。

[0090] 探测器本体 320 包括处理装置 330 及探测器本体侧连接器 426。探测器本体侧连接器 426 和探测头侧连接器 425 连接。探测器本体 320 通过电缆 350 连接到超声波诊断装置本体 401。

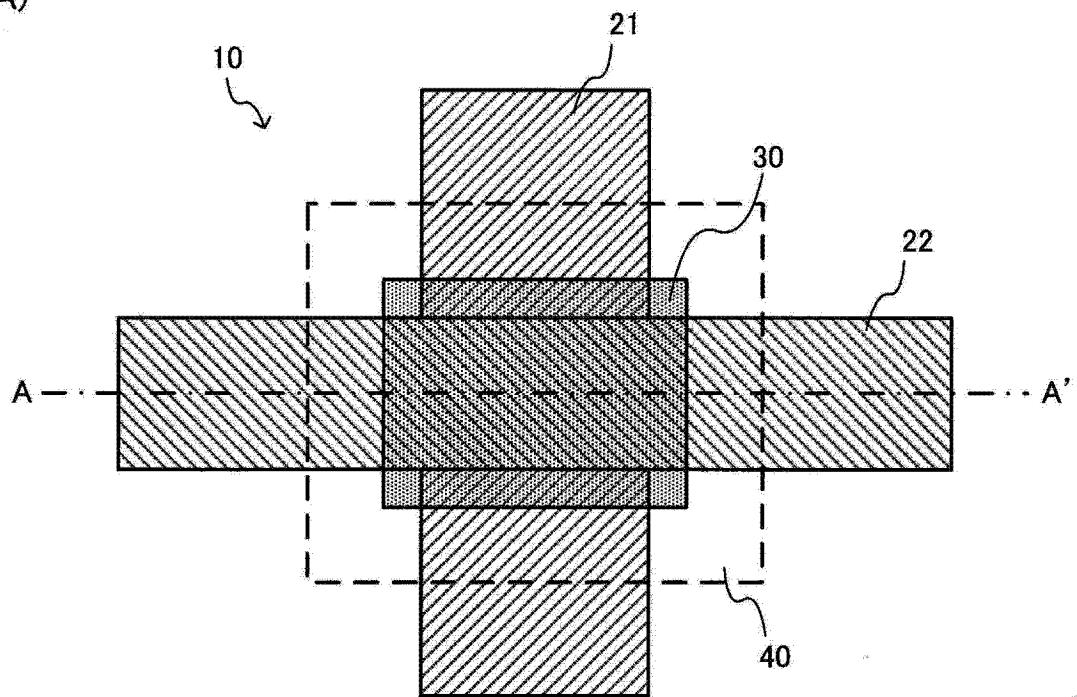
[0091] 另外, 如上所述, 对本实施方式进行了详细的说明, 但本领域技术人员能够理解, 只要实质上不脱离本发明的新事项及效果, 本发明可以有很多变形。因此, 这样的变形例全部包括在本发明的范围内。例如, 在说明书或图面中, 至少有一次与更广义或同义的不同术语一起被记述的术语, 在说明书或图面的任何地方, 均可与该不同术语互换。而且, 超声波转换器装置、探测头、超声波探测器、电子设备及超声波诊断装置的构成、动作并不仅限于本实施方式所进行的说明, 可以进行各种变形。

[0092] 符号说明

[0093]	10 超声波转换器元件	21 第一电极层(下部电极)
[0094]	22 第二电极层(上部电极)	30 压电体膜(压电体层)
[0095]	40 空穴区域	42 振动膜
[0096]	45 开口	49 保护膜
[0097]	50 加强部件	51 第一槽部
[0098]	52 第二槽部	53 第三槽部
[0099]	54 贯通孔	55 与开口区域相对的区域
[0100]	56、57 与开口区域的周边区域相对的区域	
[0101]	60 基板	61 隔壁部
[0102]	70 声音透镜	71 保护层
[0103]	200 超声波转换器装置	210 连接部
[0104]	240 探测器箱体	250 探测器基体
[0105]	251 贯通孔	300 超声波探测器
[0106]	310 探测头	320 探测器本体
[0107]	330 处理装置	332 发送部
[0108]	334 发送接收控制部	335 接收部
[0109]	350 电缆	400 电子设备本体
[0110]	410 控制部	420 处理部

-
- | | | |
|--------|-------------|---------------|
| [0111] | 425 探测头侧连接器 | 426 探测器本体侧连接器 |
| [0112] | 430 用户界面部 | 440 显示部 |
| [0113] | 500 集成电路装置 | |

(A)



(B)

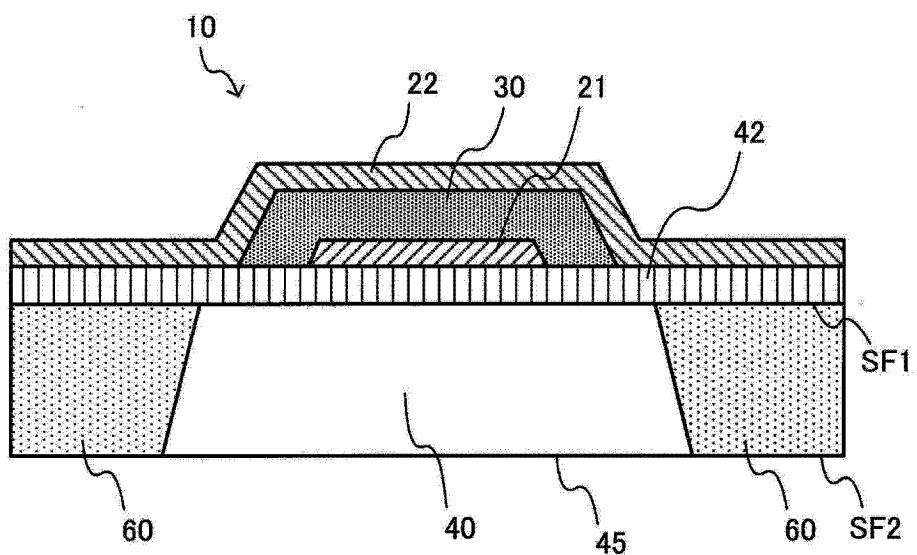


图 1

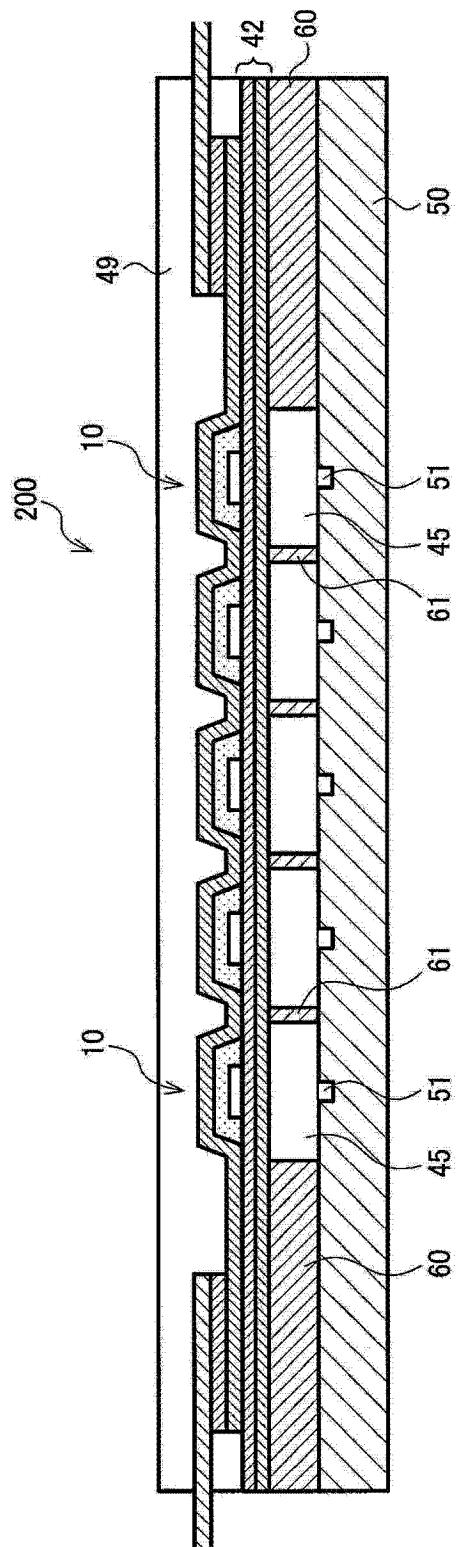


图 2

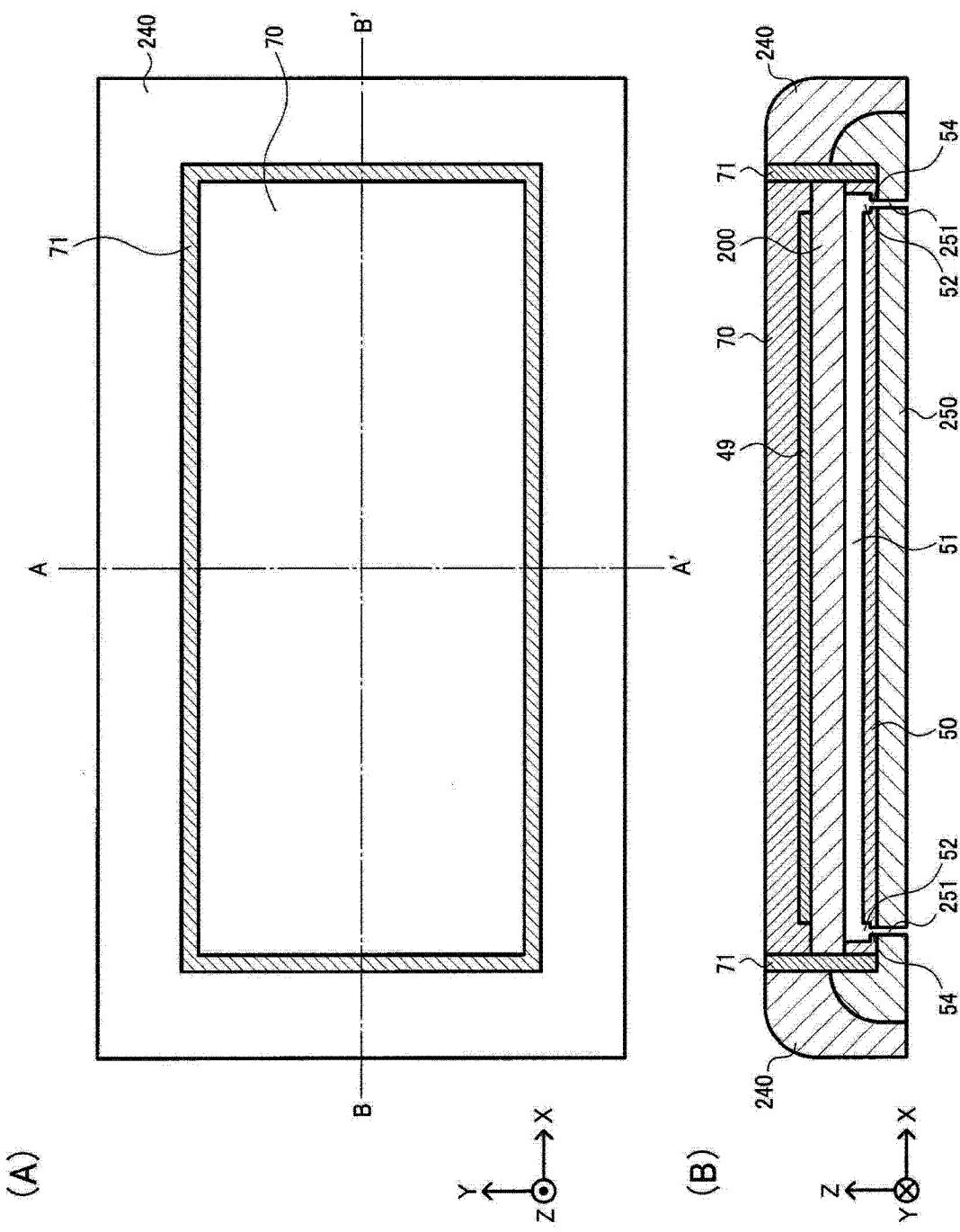


图 3

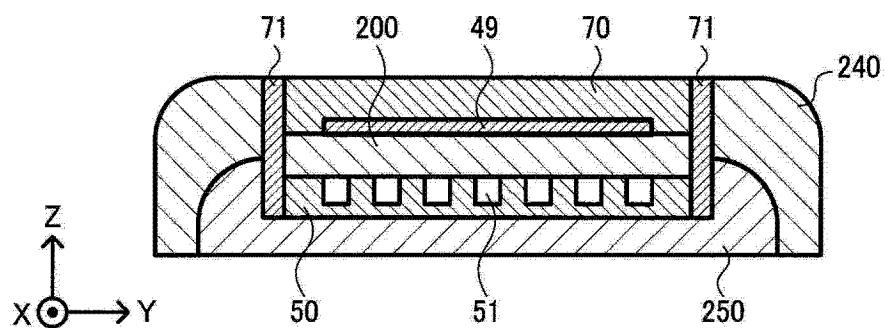


图 4

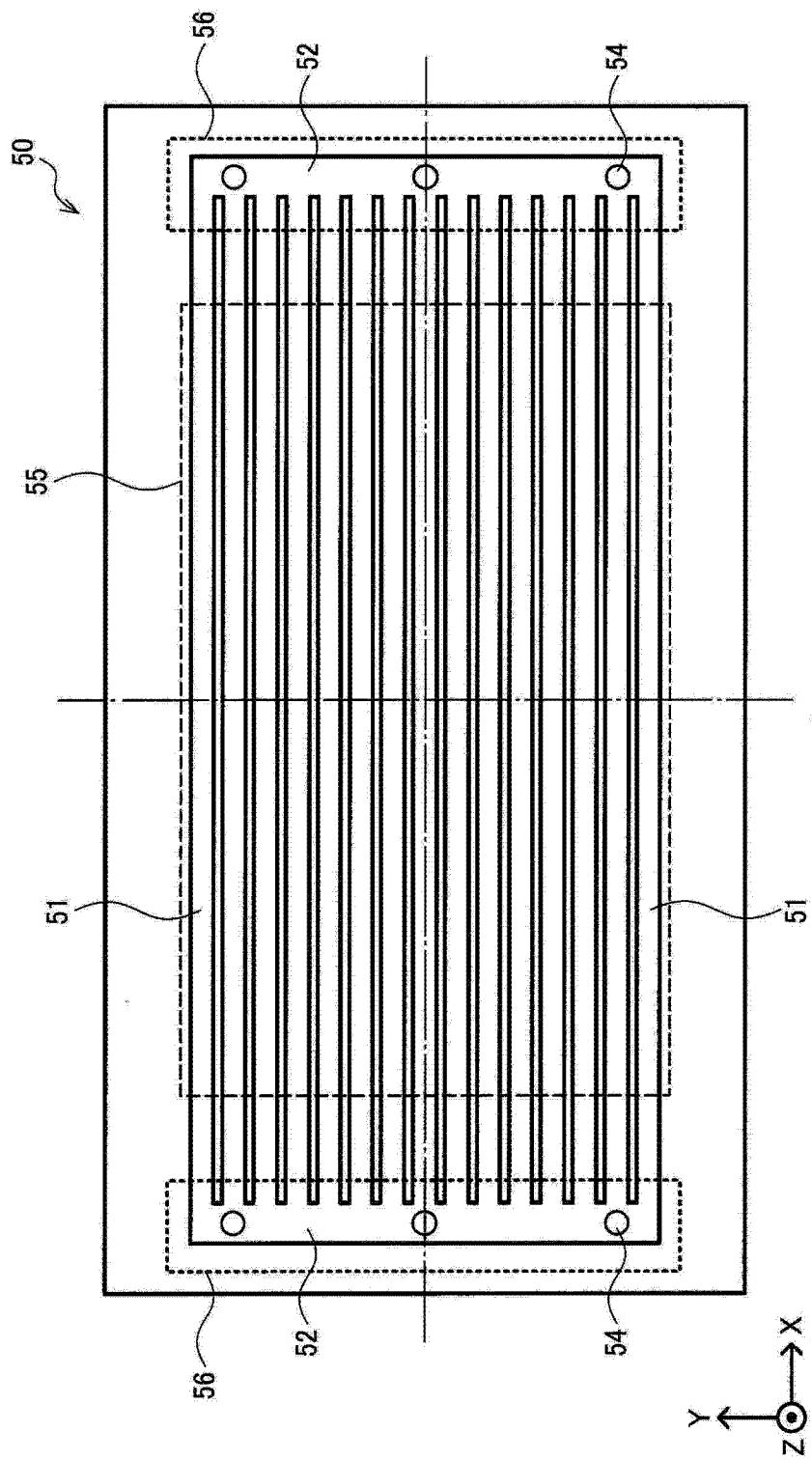


图 5

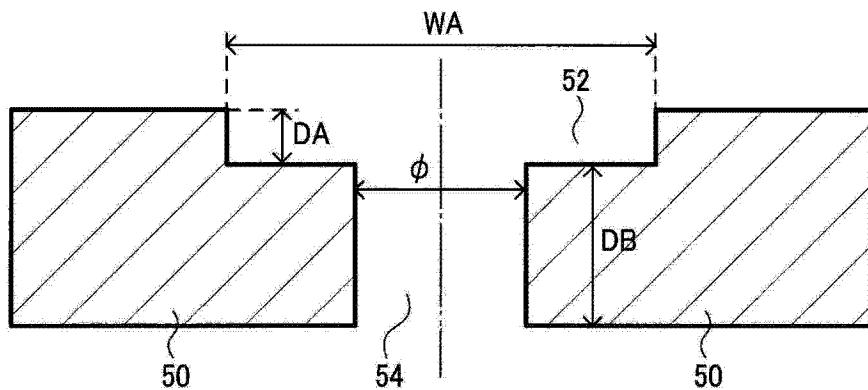


图 6

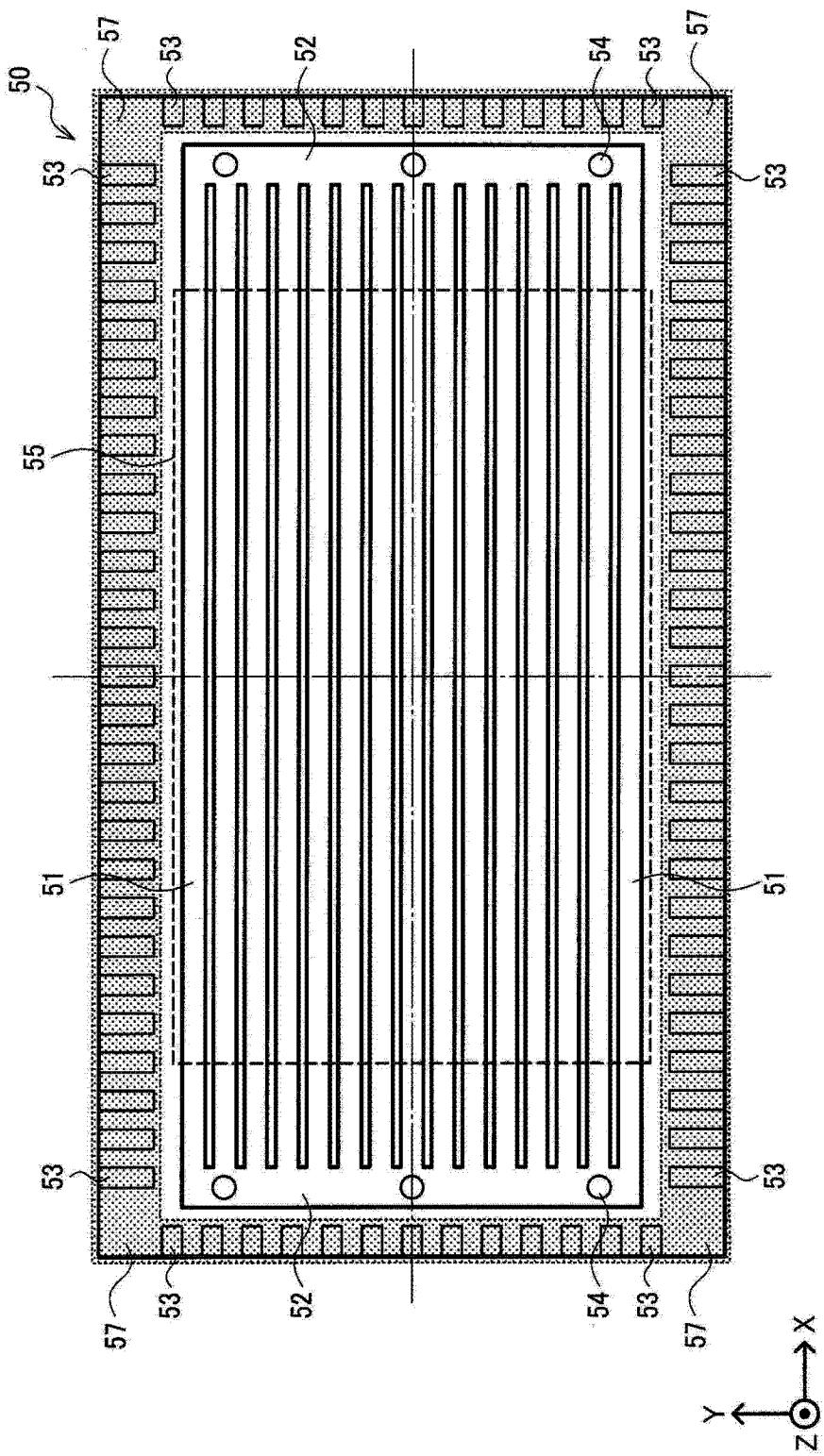
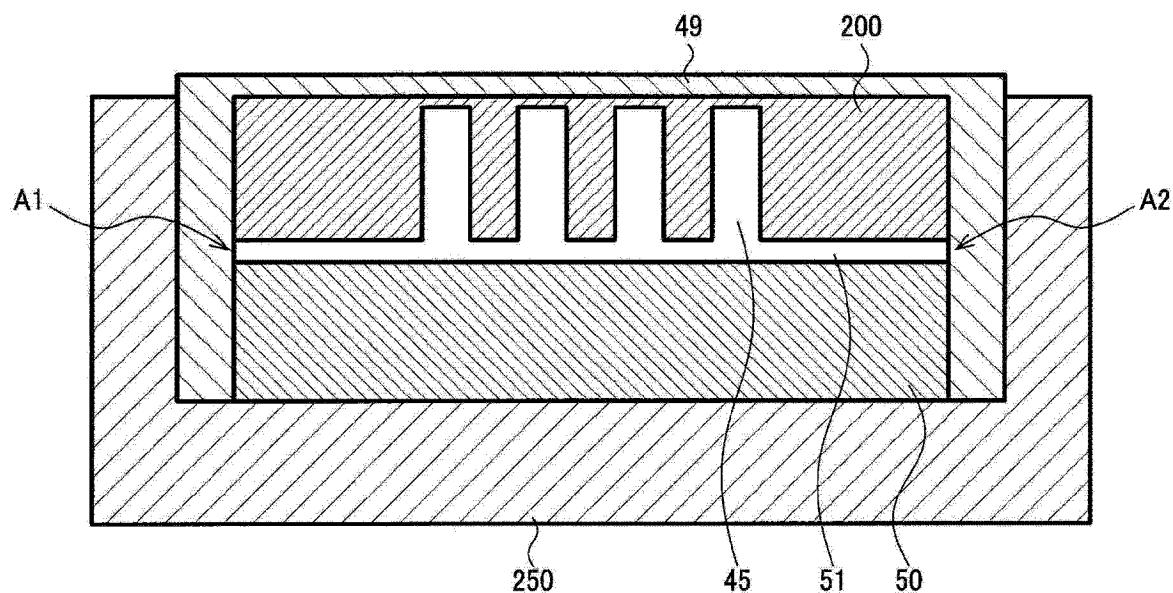


图 7

(A)



(B)

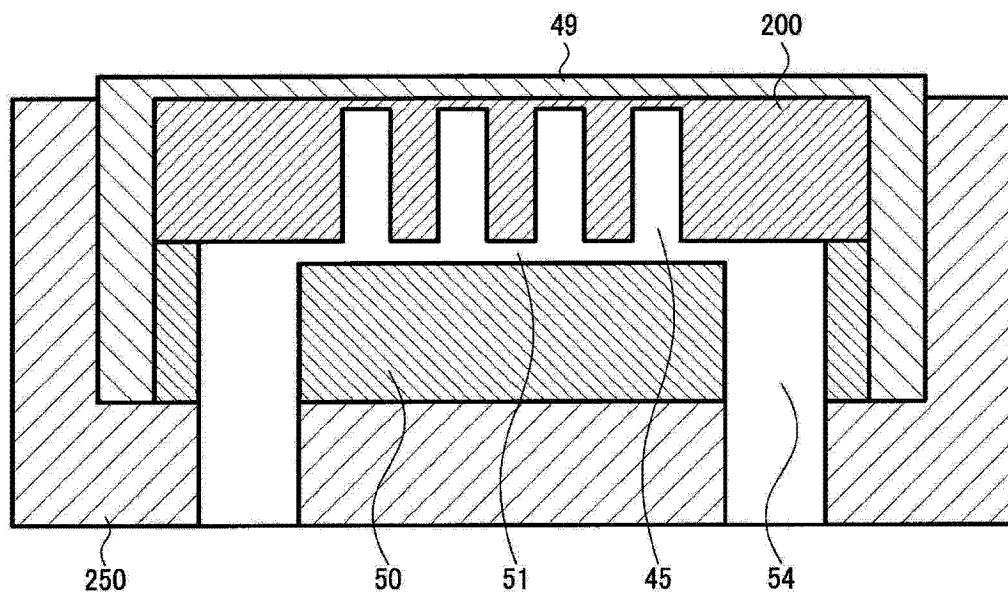


图 8

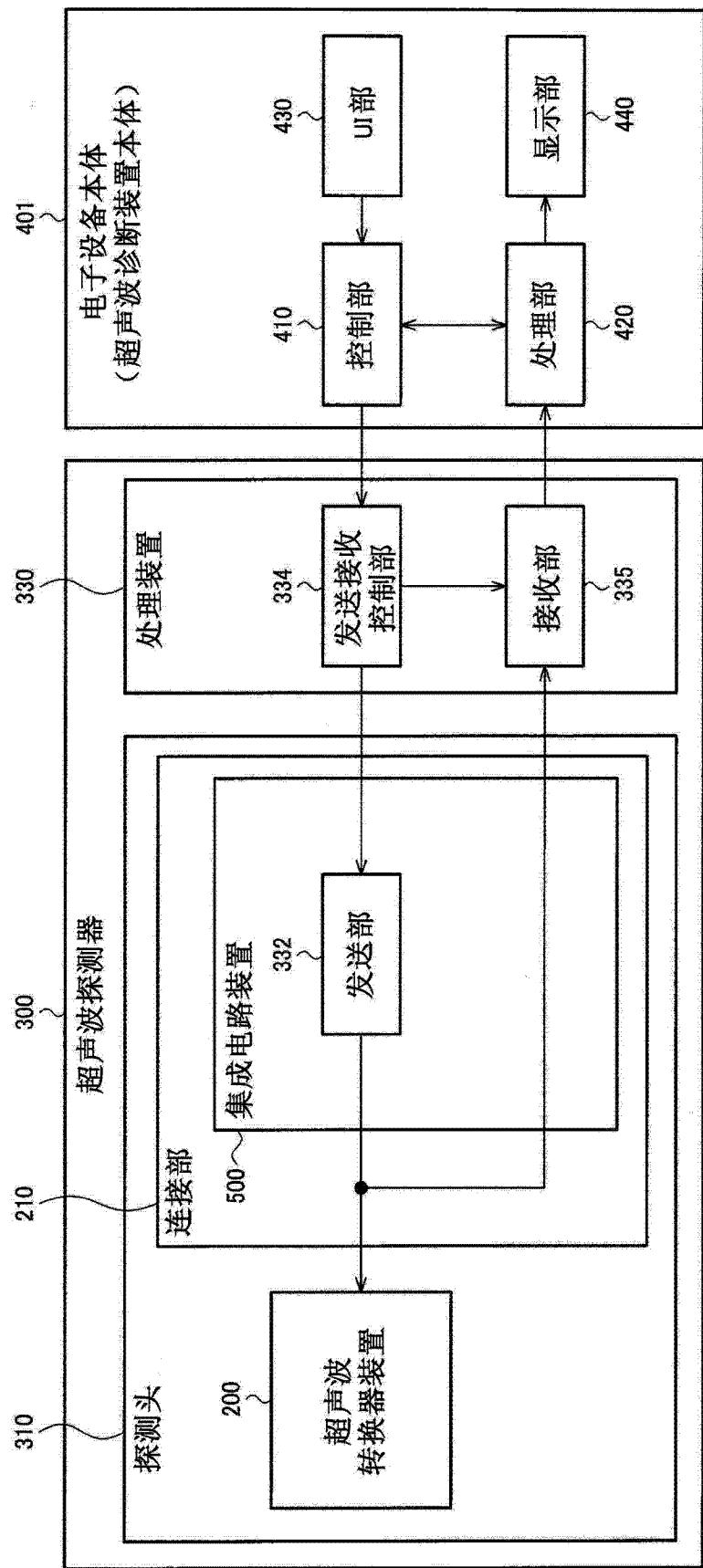
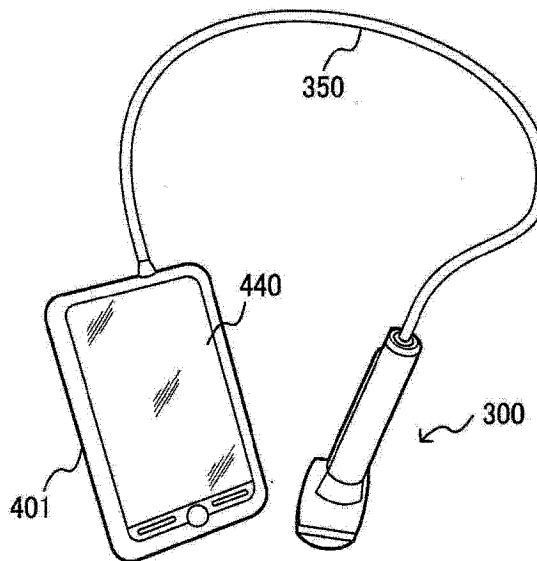
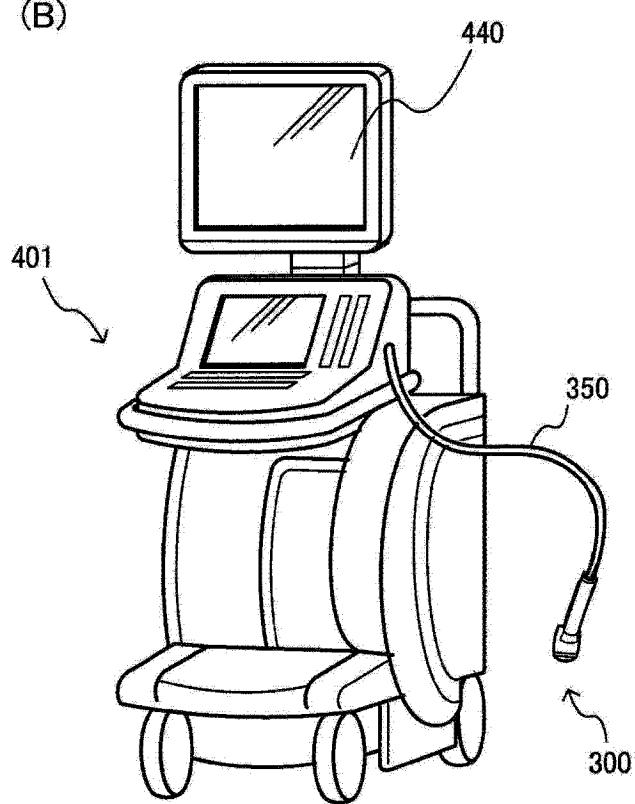


图 9

(A)



(B)



(C)

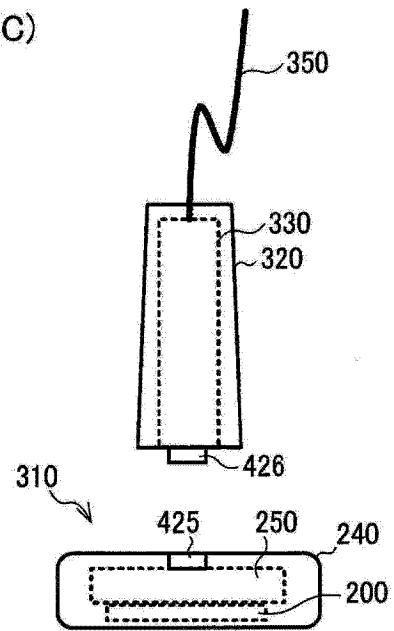


图 10

专利名称(译)	超声波转换器装置、探测头、超声波探测器及电子设备		
公开(公告)号	CN103720486A	公开(公告)日	2014-04-16
申请号	CN201310471388.9	申请日	2013-10-10
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	中村友亮 大西康宪 吉田一辉 远藤甲午		
发明人	中村友亮 大西康宪 吉田一辉 远藤甲午		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	B06B1/0292 H01L41/09 A61B8/4405 A61B8/4411 A61B8/4427 A61B8/4483 A61B8/4494 B06B1/0622 H01L41/053 H01L41/0838 H01L41/1132		
代理人(译)	余刚		
优先权	2012226671 2012-10-12 JP		
其他公开文献	CN103720486B		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供了超声波转换器装置、探测头、超声波探测器、电子设备及超声波诊断装置，其中，该超声波转换器装置包括：阵列状设置有多个开口的基板；在基板的第一面，对多个开口的各个开口设置有各超声波转换器装置元件的多个超声波转换器元件；固定在基板的第一面的相反侧的面即基板的第二面的部件。在部件上设置有多个第一槽部、使多个第一槽部汇聚在一起的第二槽部。

