



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104510496 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 15

(21) 申请号 201410498687. 6

(22) 申请日 2014. 09. 25

(30) 优先权数据

2013-203475 2013. 09. 30 JP

(71) 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 清濑摄内 铃木博则 松田洋史

(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)

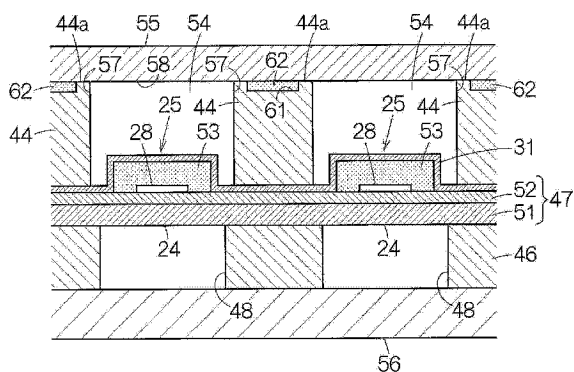
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

超声波装置、探测器、电子设备以及超声波图像装置

(57) 摘要

本发明提供超声波装置、探测器、电子设备以及超声波图像装置。一种超声波装置，其特征在于，具备：基体；超声波换能器元件，其阵列状地被配置于所述基体，且分别具有振动膜；声匹配层，其被形成于各个超声波换能器元件上；以及壁部，从所述基体的厚度方向俯视观察，被配置于相邻的所述超声波换能器元件之间，使所述相邻的所述超声波换能器元件上的所述声匹配层在从所述基体的高度方向上至少一部分的高度范围内相互地隔开，且具有比所述声匹配层的声阻抗大的声阻抗。



1. 一种超声波装置,其特征在于,具备:
基体;
超声波换能器元件,阵列状地被配置于所述基体,且分别具有振动膜;
声匹配层,被形成于各个所述超声波换能器元件上;以及
壁部,从所述基体的厚度方向俯视观察,被配置于相邻的所述超声波换能器元件之间,使相邻的所述超声波换能器元件上的所述声匹配层在从所述基体的高度方向上至少一部分的高度范围内相互地隔开,且具有比所述声匹配层的声阻抗大的声阻抗。
2. 根据权利要求1所述的超声波装置,其特征在于,所述壁部由具有比所述声匹配层的杨氏模量大的杨氏模量的材质形成。
3. 根据权利要求2所述的超声波装置,其特征在于,还具备紧贴于所述声匹配层、且用粘合剂层结合于所述壁部的上顶面的声透镜。
4. 根据权利要求3所述的超声波装置,其特征在于,所述壁部具有从与所述声透镜的接合面凹陷并被所述粘合剂层占据的凹部。
5. 根据权利要求4所述的超声波装置,其特征在于,所述粘合剂层由与所述声匹配层相同的材质形成。
6. 根据权利要求1~5中的任意一项所述的超声波装置,其特征在于,所述壁部按被共同地连接于一条信号线的所述超声波换能器元件群隔开所述声匹配层。
7. 根据权利要求6所述的超声波装置,其特征在于,所述壁部使被共同地连接于所述信号线的所述超声波换能器元件群中相邻的所述超声波换能器元件上的所述声匹配层相互地隔开。
8. 一种探测器,其特征在于,具备权利要求1~7中的任意一项所述的超声波装置、以及支撑所述超声波装置的框体。
9. 一种电子设备,其特征在于,具备权利要求1~7中的任意一项所述的超声波装置、以及被连接于所述超声波装置且处理所述超声波装置的输出的处理装置。
10. 一种超声波图像装置,其特征在于,具备权利要求1~7中的任意一项所述的超声波装置、以及显示由所述超声波装置的输出生成的图像的显示装置。

超声波装置、探测器、电子设备以及超声波图像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波装置以及利用了超声波装置的探测器、电子设备及超声波图像装置等。

背景技术

[0002] 超声波装置普遍为众所知。例如,在专利文献 1 所记载的超声波装置中,多个超声波换能器元件被配置为阵列状。超声波换能器元件具有振动膜。在振动膜上形成压电体以及电极。根据振动膜的超声波振动发送超声波。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1 日本专利特开 2005-51688 号公报

[0006] 专利文献 2 日本专利特开 2007-235795 号公报

发明内容

[0007] 如果在超声波装置的振动膜上紧贴地重叠有声匹配层,就可以避免空气层的介入,超声波被有效地传递。例如专利文献 2 中所记载,提出在所谓的整体型 (bulk) 的超声波换能器元件中紧贴于整体的压电体的表面的声匹配层。声匹配层对应每个压电体地被分割。在邻接的声匹配片相互之间,填塞有堵缝材料。堵缝材料的声阻抗比声匹配体的声阻抗还小。堵缝材料发挥防止在邻接的声匹配片相互之间串音的作用。然而,与整体的压电体不同,振动膜的声阻抗小,因此要求紧贴于振动膜的声匹配层的声阻抗小。根据专利文献 2,堵缝材料的声阻抗必须小于声匹配层的声阻抗,在利用了振动膜的超声波装置中,堵缝材料的材料的选定难,其结果,紧贴于振动膜的声匹配层的分割难。

[0008] 根据本发明的至少一个方式,可以提供具有能够紧贴于振动膜、同时能够良好地防止串音的声匹配层的超声波装置。

[0009] (1) 本发明的一个方式涉及超声波装置,其具备:基体;超声波换能器元件,其阵列状地被配置于所述基体,分别具有振动膜;声匹配层,其被形成于各个超声波换能器元件上;以及壁部,从所述基体的厚度方向俯视观察,被配置于相邻的所述超声波换能器元件之间,使所述相邻的所述超声波换能器元件上的所述声匹配层在从所述基体的高度方向上至少一部分的高度范围内相互地隔开,且具有比所述声匹配层的声阻抗大的声阻抗。

[0010] 在超声波的发送中,超声波换能器元件的振动膜进行超声波振动。超声波振动在声匹配层内传播且从声匹配层的界面被发送。此时,在邻接的超声波换能器元件之间配置具有比声匹配层的声阻抗大的声阻抗的壁部。这样,根据声阻抗之差,在邻接的超声波换能器元件之间,在声匹配层形成界面。界面防止超声波振动的传递。其结果,能够防止超声波振动从进行超声波振动的一个振动膜向邻接的超声波换能器元件的振动膜传递。能够防止在一个振动膜的超声波振动时超声波串音。

[0011] (2) 所述壁部能够由具有比所述声匹配层的杨氏模量大的杨氏模量的材质形成。

声匹配层的刚性由壁部增强。防止声匹配层沿厚度方向塌碎。振动膜与界面的距离被维持为固定。其结果,超声波能够有效地从界面出射。

[0012] (3) 超声波装置还能够具备紧贴于所述声匹配层,用粘合剂层结合于所述壁部的上顶面的声透镜。声匹配层发挥粘合剂的功能。声匹配层虽然被壁部中断,但声透镜通过粘合剂层的作用而紧贴于壁部。即使壁部被形成,声透镜的紧贴区域的减少也被抑制到最小限度。而且,如果声透镜被接合于壁部,则声透镜和壁部能够形成构造体。构造体能够更进一步确实地防止声匹配层的变形。

[0013] (4) 所述壁部能够具有从与所述声透镜的接合面凹陷而被所述粘合剂层占据的凹部。声透镜被壁部的接合面挡住。所以,声匹配层的厚度由壁部的接合面的位置决定。根据壁部的尺寸精度,声匹配层的厚度能够高精度地被设定。而且,声透镜的紧贴区域的减少也被抑制到最小限度。

[0014] (5) 所述粘合剂层能够由与所述声匹配层相同的材质形成。粘合剂层能够通过与所述声匹配层相同的制造工序而被形成。能够避免制造工序的复杂化。能够避免制造成本的增加。

[0015] (6) 所述壁部能够对应每个被共同地连接于一条信号线的所述超声波换能器元件群隔开所述声匹配层。属于共同地连接于一条信号线的超声波换能器元件群的振动膜根据驱动信号的供给同时地振动。能够防止超声波振动从这些振动膜向属于其他超声波换能器元件群的振动膜传递。

[0016] (7) 所述壁部能够使在被共同地连接于所述信号线的所述超声波换能器元件群中所述相邻的所述超声波换能器元件上的所述声匹配层相互地隔开。能够防止超声波振动在同时振动的振动膜之间传递。能够防止超声波在同时振动的振动膜相互之间串音。

[0017] (8) 超声波装置能够被组装到探测器使用。此时,探测器只要具备超声波装置和支撑所述超声波装置的框体就可以。

[0018] (9) 超声波装置能够被组装到电子设备使用。此时,电子设备只要具备超声波装置和被连接于所述超声波装置且处理所述超声波装置的输出的处理装置就可以。

[0019] (10) 超声波装置能够被组装到超声波图像装置使用。此时,超声波图像装置能够具备超声波装置和显示由所述超声波装置的输出生成的图像的显示装置。

附图说明

[0020] 图 1 是大致示出电子设备的一个具体例即超声波诊断装置的外观图。

[0021] 图 2 是超声波探测器的正面放大图。

[0022] 图 3 是第一实施方式涉及的超声波换能器元件单元的平面放大图。

[0023] 图 4 是沿图 3 的 A-A 线的截面图。

[0024] 图 5 是沿图 3 的 B-B 线的截面图。

[0025] 图 6 相当于图 3 的局部放大图,是第二实施方式涉及的超声波换能器元件单元的部分放大平面图。

[0026] 图 7 对应于图 4,是第三实施方式涉及的超声波换能器元件单元的截面图。

[0027] 图 8 是超声波换能器元件单元的制造方法,是大致示出壁体的形成工序的图。

[0028] 图 9 是超声波换能器元件单元的制造方法,是大致示出凹部的形成工序的图。

[0029] 图 10 是超声波换能器元件单元的制造方法,是大致示出声匹配层以及粘合剂层的形成工序的图。

[0030] 符号的说明

[0031] 11 作为电子设备的超声波图像装置(超声波诊断装置);12 处理装置(装置终端);13 探测器(超声波探测器);15 显示装置(显示面板);17 超声波装置(超声波换能器元件单元);17a 超声波装置(超声波换能器元件单元);17b 超声波装置(超声波换能器元件单元);21 基体;23 超声波换能器元件;24 振动膜;28 信号线(第一导体);44 壁部(分离壁);44a 上顶面;54 声匹配层;55 声透镜;61 凹部;62 粘合剂层;66 壁部(分离壁);67 凹部;68 粘合剂层。

具体实施方式

[0032] 以下,一边参照附图,一边说明本发明的一个实施方式。此外,以下说明的本实施方式并非无理地限定权利要求书中所记载的本发明的内容,在本实施方式中说明的所有构成作为本发明的解决手段不一定是必须的。

[0033] (1) 超声波诊断装置的整体构成

[0034] 图 1 大致示出电子设备的一个具体例即超声波诊断装置(超声波图像装置)11 的构成。超声波诊断装置 11 具备装置终端(处理装置)12 和超声波探测器(探测器)13。装置终端 12 与超声波探测器 13 由电缆 14 相互地连接。装置终端 12 与超声波探测器 13 通过电缆 14 而交换电信号。在装置终端 12 组装有显示面板(显示装置)15。显示面板 15 的画面在装置终端 12 的表面露出。在装置终端 12 中,根据由超声波探测器 13 检测的超声波生成图像。被图像化的检测结果显示于显示面板 15 的画面上。

[0035] 如图 2 所示,超声波探测器 13 具有框体 16。在框体 16 内容纳有超声波换能器元件单元(以下,称为“元件单元”)17。元件单元(超声波装置)17 的表面能够在框体 16 的表面露出。元件单元 17 从表面输出超声波的同时接收超声波的反射波。此外,超声波探测器 13 能够具备被装卸自由地连结于探测器主体 13a 的探头 13b。此时,元件单元 17 能够被组装至探头 13b 的框体 16 内。

[0036] 图 3 大致示出第一实施方式涉及的元件单元 17 的平面图。元件单元 17 具备基体 21。在基体 21 形成有元件阵列 22。元件阵列 22 包括超声波换能器元件(以下称为“元件”)23 的排列。排列由多行多列的矩阵形成。此外,在排列中也可以确立交错配置。在交错配置中,偶数列的元件 23 群可以以行间距的二分之一相对于奇数列的元件 23 群错开。奇数列和偶数列中的一方的元件数也可以比另一方的元件数少一个。

[0037] 各个元件 23 具备振动膜 24。振动膜 24 的细节将在后述。在图 3 中,在正交于振动膜 24 的膜面的方向的俯视观察(基板的厚度方向的俯视观察)中,振动膜 24 的轮廓用虚线绘制。轮廓的内侧相当于振动膜 24 的区域内。轮廓的外侧相当于振动膜 24 的区域外。在振动膜 24 上形成有压电元件 25。在压电元件 25 中,如后所述,在上电极 26 和下电极 27 之间夹着压电体膜(未被图示)。这些按顺序被重叠。元件单元 17 被构成为一枚超声波换能器元件芯片。

[0038] 在基体 21 的表面形成有多个第一导体(信号线)28。第一导体 28 沿排列的列方向相互平行地延伸。每一列元件 23 分配一个第一导体 28。每个第一导体 28 与沿

排列的列方向排列的元件 23 共同地被配置。第一导电体 28 对应各个元件 23 形成下电极 27。这样,第一导电体 28 被配置于振动膜 24 的区域内以及区域外。在第一导电体 28 能够使用例如钛 (Ti)、铱 (Ir)、铂 (Pt) 以及钛 (Ti) 的层叠膜。但是,也可以在第一导电体 28 使用其它导电材料。

[0039] 在基体 21 的表面形成有多个第二导电体 31。第二导电体 31 沿排列的行方向相互平行地延伸。每一行的元件 23 分配一个第二导电体 31。一个第二导电体 31 被共同地连接于沿排列的行方向排列的元件 23。第二导电体 31 对应各个元件 23 形成上电极 26。第二导电体 31 的两端分别被连接于一对引出布线 32。引出布线 32 沿排列的列方向相互平行地延伸。所以,所有的第二导电体 31 具有同一长度。这样,上电极 26 被共同地连接于矩阵整体的元件 23。这样,第二导电体 31 被配置于振动膜 24 的内侧区域以及外侧区域。第二导电体 31 能够由例如铱 (Ir) 形成。但是,也可以在第二导电体 31 使用其它导电材料。

[0040] 对应每列切换元件 23 的通电。根据这样的通电切换实现线形扫描或扇形扫描。每列的元件 23 同时地输出超声波,因此每列的个数即排列的行数能够根据超声波的输出电平被决定。行数可以被设定为例如大约 10 ~ 15 行。在图中被省略而只画出 5 行。排列的列数能够根据扫描的范围的扩大来决定。列数可以设定为例如 128 列或 256 列。在图中被省略而只画出 8 列。上电极 26 和下电极 27 的作用也可以被调换。即,也可以下电极被共同地连接于矩阵整体的元件 23,另一方面,可以对应排列的每个列共同地连接电极。

[0041] 基体 21 的轮廓具有被相互平行的一对直线隔开且相向的第一边 21a 以及第二边 21b。在第一边 21a 与元件阵列 22 的轮廓之间配置有一排第一端子阵列 33a。在第二边 21b 与元件阵列 22 的轮廓之间配置有一排第二端子阵列 33b。第一端子阵列 33a 能够与第一边 21a 平行地形成一排。第二端子阵列 33b 能够与第二边 21b 平行地形成一排。第一端子阵列 33a 包括一对上电极端子 34 和多个下电极端子 35。同样地,第二端子阵列 33b 包括一对上电极端子 36 和多个下电极端子 37。一条引出布线 32 的两端分别连接有上电极端子 34、36。引出布线 32 和上电极端子 34、36 可以由将元件阵列 22 二等分的垂直面面对称地形成。下电极端子 35、37 分别被连接于一个第二导电体 31 的两端。第二导电体 31 和下电极端子 35、37 可以由将元件阵列 22 二等分的垂直面面对称地形成。在这里,基体 21 的轮廓被形成为矩形。基体 21 的轮廓既可以是正方形,也可以是梯形。

[0042] 在基体 21 连结有第一柔性印刷线路板 (以下,称为“第一线路板”)38。第一线路板 38 覆盖在第一端子阵列 33a 上。在第一线路板 38 的一端,分别对应于上电极端子 34 以及下电极端子 35 形成导电线即第一信号线 39。第一信号线 39 分别相向于上电极端子 34 以及下电极端子 35 且分别被接合。同样地,在基体 21 上覆盖有第二柔性印刷线路板 (以下称为“第二线路板”)41。第二线路板 41 覆盖在第二端子阵列 33b 上。在第二线路板 41 的一端,分别对应于上电极端子 36 以及下电极端子 37 形成导电线即第二信号线 42。第二信号线 42 被分别相向于上电极端子 36 以及下电极端子 37 而分别被接合。

[0043] 在振动膜 24 上,与第二导电体 31 并列地配置电极分离膜 43。电极分离膜 43 沿第二导电体 31 的长度方向带状地延伸。电极分离膜 43 具有绝缘性以及防湿性。电极分离膜 43 由例如氧化铝 (Al₂O₃) 和二氧化硅 (SiO₂) 这样的防湿性绝缘材料形成。电极分离膜 43 夹着各个第二导电体 31 且向第二导电体 31 的两侧分离形成。第二导电体 31 在振动膜 24 上与第一导电体 28 交叉,因此电极分离膜 43 在振动膜 24 上横穿第一导电体 28 上。

[0044] 在基体 21 上,振动膜 24 的区域外形成有分离壁(壁部)44。分离壁 44 沿第一导电体 28 的长度方向带状地延伸。分离壁 44 被配置于邻接的振动膜 24 之间。分离壁 44 由例如氧化铝和二氧化硅这样的防湿性的绝缘材料形成。分离壁 44 的材料也可以与电极分离膜 43 的素材一致。分离壁 44 横穿第二导电体 31 上。

[0045] 如图 4 所示,基体 21 具备主体 46 以及柔性膜 47。在主体 46 的表面上,柔性膜 47 被形成在一整面。主体 46 由例如硅(Si)形成。在主体 46,对应各个元件 23 形成开口 48。对主体 46 阵列状地配置开口 48。配置有开口 48 的区域的轮廓相当于元件阵列 22 的轮廓。在相邻的两个开口 48 之间区划间隔壁 49。邻接的开口 48 被间隔壁 49 隔开。间隔壁 49 的壁厚相当于开口 48 的间隔。间隔壁 49 在相互平行地扩展的平面内规定两个壁面。壁厚相当于两个壁面的距离。即,壁厚能够由正交于壁面且被夹持在壁面之间的垂线的长度规定。

[0046] 柔性膜 47 包括被层叠于主体 46 的表面上二氧化硅(SiO₂)层 51 和被层叠于二氧化硅层 51 的表面上氧化锆(ZrO₂)层 52。柔性膜 47 毗连于开口 48。这样,柔性膜 47 的一部分对应于开口 48 的轮廓且形成振动膜 24。振动膜 24 是柔性膜 47 中、因为面对开口 48 从而能够沿主体 46 的厚度方向进行膜振动的部分。二氧化硅层 51 的膜厚能够根据共振频率来决定。

[0047] 在振动膜 24 的表面按顺序层叠有第一导电体 28、压电体膜 53 以及第二导电体 31。压电体膜 53 能够由例如锆钛酸铅(PZT)形成。在压电体膜 53 也可以使用其它压电材料。压电体膜 53 覆盖下电极 27 的至少一部分以及振动膜 24 的一部分。上电极 26 覆盖压电体膜 53 的至少一部分。在这里,在第二导电体 31 的下面,压电体膜 53 完全地覆盖第一导电体 28 的表面。通过压电体膜 53 的作用,能够避免在第一导电体 28 与第二导电体 31 之间短路。

[0048] 如图 4 所示,电极分离膜 43 覆盖压电元件 25 的侧面。即,电极分离膜 43 在第一导电体 28 和第二导电体 31 之间被形成于压电体膜 53 上。这样,在第一导电体 28 和第二导电体 31 之间,压电体膜 53 的表面被电极分离膜 43 覆盖。在这里,电极分离膜 43 在第一导电体 28 的长度方向上保持在振动膜 24 的区域内。电极分离膜 43 不接触振动膜 24 的边缘。

[0049] 在基体 21 的表面层叠有声匹配层 54。声匹配层 54 例如持续整个面覆盖在基体 21 的表面上。其结果,元件阵列 22、第一端子阵列 33a 以及第二端子阵列 33b、第一线路板 38 以及第二线路板 41 被声匹配层 54 覆盖。声匹配层 54 紧贴于元件 23 的表面。在声匹配层 54 能够使用例如硅氧树脂膜。声匹配层 54 保护元件阵列 22 的构造、第一端子阵列 33a 以及第一线路板 38 的接合、第二端子阵列 33b 以及第二线路板 41 的接合。

[0050] 在声匹配层 54 上层叠有声透镜 55。声透镜 55 紧贴于声匹配层 54 的表面。声透镜 55 的外表面由部分圆筒面形成。部分圆筒面具有平行于第一导电体 28 的母线。部分圆筒面的曲率根据从与一条第一导电体 28 连接的一系列元件 23 发送的超声波的焦点位置来决定。声透镜 55 由例如硅氧树脂形成。

[0051] 在基体 21 的背面固定有增强板 56。在增强板 56 的表面重叠基体 21 的背面。增强板 56 在元件单元 17 的背面关闭开口 48。增强板 56 能够具备刚硬的基材。增强板 56 能够由例如硅基板形成。基体 21 的板厚被设定为例如大约 100 μm,增强板 56 的板厚被设定为例如大约 100 μm ~ 150 μm。在此,间隔壁 49 被结合于增强板 56。增强板 56 在至少一

处的接合区域与各个间隔壁 49 接合。在接合时,能够使用粘合剂。

[0052] 如图 5 所示,压电体膜 53 覆盖于第一导电体 28 上。压电体膜 53 在从第一导电体 28 的边缘向外侧扩展的范围内与振动膜 24 的表面接触。压电体膜 53 使第一导电体 28 与第二导电体 31 相互完全地分离。可以避免第一导电体 28 与第二导电体 31 的短路。

[0053] 如图 5 所示,邻接的声匹配层 54 相互被分离空间 57 隔开。分离空间 57 被分离壁 44 占据。分离壁 44 由具有比声匹配层 54 的声阻抗还大的声阻抗的物体形成。分离壁 44 由具有比声匹配层 54 的杨氏模量还大的杨氏模量的固体构成。

[0054] 声透镜 55 具有在一个平面内扩展的接合面 58。声透镜 55 由接合面 58 不间断地紧贴于声匹配层 54 以及分离壁 44 的上顶面 44a。在分离壁 44 的上顶面 44a 形成有从与声透镜 55 的接合面凹陷的凹部 61。凹部 61 内的空间被粘合剂层 62 占据。分离壁 44 的上顶面 44a 通过粘合剂层 62 被结合于声透镜 55。粘合剂层 62 由与声匹配层 54 相同的材质形成。

[0055] (2) 超声波诊断装置的动作

[0056] 接下来,简单地说明超声波诊断装置 11 的动作。在超声波的发送中,向压电元件 25 供给脉冲信号。脉冲信号通过下电极端子 35、37 以及上电极端子 34、36 向每列元件 23 供给。在各个元件 23 中,在下电极 27 和上电极 26 之间,电场作用于压电体膜 53。压电体膜 53 通过超声波振动。压电体膜 53 的振动传递至振动膜 24。于是,振动膜 24 进行超声波振动。其结果,所期望的超声波束向对象物(例如人体的内部)发出。

[0057] 超声波的反射波使振动膜 24 振动。振动膜 24 的超声波振动以所期望的频率使压电体膜 53 进行超声波振动。根据压电元件 25 的压电效应,电压从压电元件 25 被输出。在各个元件 23 中,在上电极 26 和下电极 27 之间生成电位。电位作为电信号从下电极端子 35、37 以及上电极端子 34、36 输出。于是,超声波被检测。

[0058] 超声波的发送以及接收被反复进行。其结果,线形扫描或扇形扫描被实现。如果扫描完成,则根据输出信号的数字信号形成图像。被形成的图像显示于显示面板 15 的画面上。

[0059] 在超声波的发送中,振动膜 24 进行超声波振动。超声波振动在声匹配层 54 内传递而从声匹配层 54 的界面被发送。超声波振动横穿界面且被传递至声透镜 55。此时,在邻接的元件 23 之间规定有分离空间 57,该分离空间 57 被声阻抗大的物体即分离壁 44 占据。这样,根据声阻抗之差,在邻接的元件 23 之间,在声匹配层 54 形成界面。界面防止超声波振动的传递。其结果,能够防止超声波振动从进行超声波振动的一个振动膜 24 向邻接的元件 23 的振动膜 24 传递。能够防止在一个振动膜 24 的超声波振动时超声波串音。如果不形成分离壁 44 而声匹配层 54 在元件 23 彼此中共同扩展,则从一个元件 23 发送的超声波振动就会从声匹配层 54 以及声透镜 55 的界面反射而传播到另一个元件 23 的振动膜 24。

[0060] 在元件单元 17 中,对应每个被共同地连接于一条信号线即一条第一导电体 28 的元件 23 群形成片段。属于一个片段的振动膜 24 根据驱动信号的供给同时地振动。在实施线形扫描和扇形扫描时,在一个片段和其他片段中动作时机(timing)往往不同。此时,分离壁 44 对应每个片段隔声匹配层 54。所以,能够防止超声波振动从属于一个片段的振动膜 24 向属于其他片段的振动膜 24 传递。能够防止串音。

[0061] 如前所述,分离壁 44 由具有比声匹配层 54 的杨氏模量大的杨氏模量的固体构成。

其结果,声匹配层 54 的刚性被分离壁 44 增强。能够防止声匹配层 54 沿厚度方向塌碎。振动膜 24 与声匹配层 54 的界面的距离被维持为固定。超声波能够有效地从界面出射。此时,声透镜 55 利用接合面 58 紧贴于声匹配层 54 的表面以及分离壁 44 的上顶面 44a。所以,声透镜 55 被分离壁 44 支撑。能够确实地防止声匹配层 54 沿厚度方向塌碎。

[0062] 声匹配层 54 的表面发挥粘合剂的功能。其结果,声透镜 55 紧贴于声匹配层 54。紧贴被维持。声透镜 54 的表面虽然被分离空间 57 中断,但通过粘合剂层 62 的作用,声透镜 55 紧贴于分离壁 44 的上顶面 44a。紧贴被维持。即使分离空间 57 被形成,声透镜 55 的紧贴区域的减少也被抑制到最小限度。而且,如果声透镜 55 被接合于分离壁 44,则声透镜 55 和分离壁 44 能够形成构造体。构造体能够更进一步确实地防止声匹配层 54 的变形。

[0063] 在分离壁 44 的上顶面形成有凹部 61。凹部 61 由粘合剂层 62 占据。声透镜 55 通过粘合剂层 62 被结合于分离壁 44 的上顶面 44a。此时,声透镜 55 被分离壁 44 的上顶面 44a 挡住。所以,声匹配层 54 的厚度由分离壁 44 的上顶面 44a 的位置决定。根据分离壁 44 的尺寸精度,声匹配层 54 的厚度能够高精度地被设定。而且,声透镜 55 的紧贴区域的减少也被抑制到最小限度。

[0064] 在元件单元 17 中,粘合剂层 62 由与声匹配层 54 相同的材质形成。所以,如后所述,粘合剂层 62 能够通过于声匹配层 54 同一制造工序形成。能够避免制造工序的复杂化。能够避免制造成本的增加。

[0065] (3) 第二实施方式涉及的元件单元

[0066] 图 6 大致示出第二实施方式涉及的元件单元 17a 的构成。在该元件单元 17a 中,每个片段 64a、64b、64c……由多列的元件 23 群形成。在图示中,由被共同地连接于三条第一导电体 28 的元件 23 群形成每个片段 64a、64b、64c。属于每个片段 64a、64b、64c 的振动膜 24 根据驱动信号的供给同时地振动。分离壁 44 被配置于片段 64a、64b、64c 相互之间。分离壁 44 对应每个片段 64a、64b、64c 区划元件阵列 22。这样,如果多列的元件 23 群同时地进行超声波振动,则超声波的强度能够被提高。分离壁 44 在每片段 64a、64b、64c 隔声匹配层 54。所以,能够防止超声波振动从属于一个片段 64a(64b)(64c) 的振动膜 24 向属于其他片段 64b、64c(64a、64c)(64a,64b) 的振动膜 24 传递。能够防止串音。此外,在以上的说明中提及的构成以外的构成与在上述的第一实施方式所涉及的元件单元 17 的构成相同。

[0067] (4) 第三实施方式涉及的元件单元

[0068] 图 7 大致示出第三实施方式所涉及的元件单元 17b 的构成。在该元件单元 17b 中,除了对应每个片段分离声匹配层 54 的上述的分离空间 57 以外,还形成有在片段内将声匹配层 54 进一步分离的分离空间 65。分离空间 65 沿第二导电体 31 的长度方向延伸,使被共同地连接于一条信号线的元件 23 群中邻接的元件 23 上的声匹配层 54 相互地隔开。分离空间 65 被分离壁 66 占据。分离壁 66 与分离壁 44 同样地由具有比声匹配层 54 的声阻抗大的声阻抗的物体形成。分离壁 66 由具有比声匹配层 54 的杨氏模量大的杨氏模量的固体构成。这样能够防止超声波振动在同时地振动的振动膜 24 之间传递。能够防止超声波在同时地振动的振动膜 24 相互之间串音。此外,在以上的说明中提及的构成以外的构成与在上述的第一实施方式或第二实施方式所涉及的元件单元 17、17a 的构成相同。

[0069] 在这里,分离壁 66 可以被形成为与上述的分离壁 44 相同。即,声透镜 55 用接合

面 58 不间断地紧贴于声匹配层 54 以及分离壁 66 的上顶面 66a。在分离壁 66 的上顶面 66a 形成有从与声透镜 55 的接合面凹陷的凹部 67。凹部 67 内的空间被粘合剂层 68 占据。分离壁 66 的上顶面 66a 通过粘合剂层 68 被结合于声透镜 55。粘合剂层 68 由与声匹配层 54 相同的材质形成。

[0070] (5) 元件单元的制造方法

[0071] 在这里,简单地说明元件单元 17(17a、17b) 的制造方法。准备基板 71。基板 71 由例如硅形成。在基板 71 的表面实施例如热处理,形成氧化膜。这样,由基板 71 形成主体 46 以及二氧化硅层 51。在二氧化硅层 51 的表面整面地形成氧化锆层 52。之后,如图 8 所示,在氧化锆层 52 的表面形成包括压电元件 25 的元件阵列 22、第一导体 28 以及第二导体 31、第一端子阵列 33a 以及第二端子阵列 33b 等。在形成时,可以采用光蚀刻技术。

[0072] 在氧化锆层 52 的表面,在压电元件 25 相互之间形成有壁体 72。在壁体 72 的形成时可以采用例如光蚀刻技术。在壁体 72 本身由光致抗蚀剂材料形成时,只要在曝光后残存仿照了分离壁 44 的形状的光致抗蚀剂膜就可以。在壁体 72 由光致抗蚀剂材以外的材料形成时,只要用光致抗蚀剂膜区划曝光后仿照了分离壁 44 的形状的空间就可以。

[0073] 接着,如图 9 所示,在壁体 72 的上顶面 72a 形成有凹部 73。在凹部 73 的形成时可以采用例如光蚀刻技术。上顶面 72a 在用光致抗蚀剂膜保护之后被暴露于例如蚀刻处理中。之后,除去不必要的光致抗蚀剂膜。在这里,从基板 71 的背面保留二氧化硅膜 51 而打穿开口 48,在基板 71 的背面接合增强板 56。但是,开口 48 的形成以及增强板 56 的接合也可以继压电元件 25 的完成之后实施。

[0074] 如图 10 所示,在氧化锆层 52 的表面灌注声匹配层 54 的材料。声匹配层 54 的材料 74 具有例如流动性。材料 74 填满壁体 72 之间的空间。同时,材料 74 填满凹部 73 的空间。材料 74 的表面最好与壁体 72 的上顶面 72a 为同一平面。材料 74 被凝固。其结果,声匹配层 54 以及粘合剂层 62 被确立。

[0075] 其后,在声匹配层 54 的表面重叠声透镜 55。声透镜 55 用接合面 58 紧贴于声匹配层 54 以及粘合剂层 62。声匹配层 54 以及粘合剂层 62 发挥粘合剂的功能,因此声匹配层 54 以及粘合剂层 62 与声透镜 55 的紧贴被持续维持。这样,声匹配层 54 与粘合剂层 62 由相同的材质形成,因此粘合剂层 62 能够通过声匹配层 54 相同的制造工序形成。其结果,能够避免制造工序的复杂化。能够避免制造成本的增加。

[0076] 此外,虽然如上所述对本实施方式详细地进行了说明,但是在不从实质上脱离本发明的新颖事项以及效果的前提下,能够进行多种变形,这对于本领域技术人员来说应该能够容易理解。所以,上述变形例全部都被包含在本发明的范围内。例如,在说明书或附图中,至少一次,随更广义或同义的不同术语一起被记载的术语在说明书或附图中的任何地方都能够被替换为与其不同的术语。另外,超声波诊断装置 11、超声波探测器 13、元件单元 17、17a、17b、元件 23、压电元件 25 等的构成以及动作也不限于在本实施方式中说明过的,能够进行各种变形。只要如所期待的那样可以发挥功能或效果,则分离壁 44 的高度也可以比声匹配层 54 的高度低。

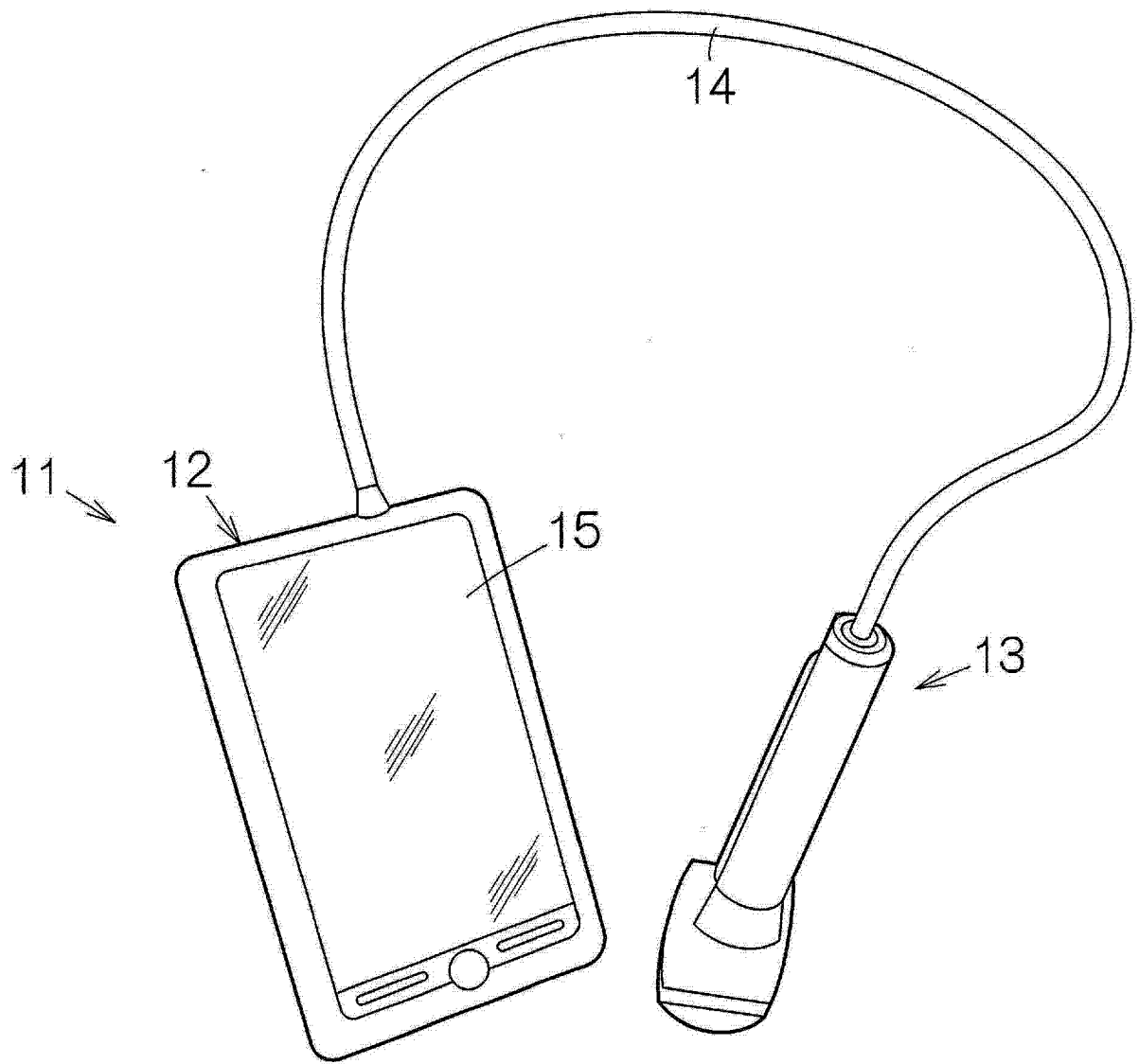


图 1

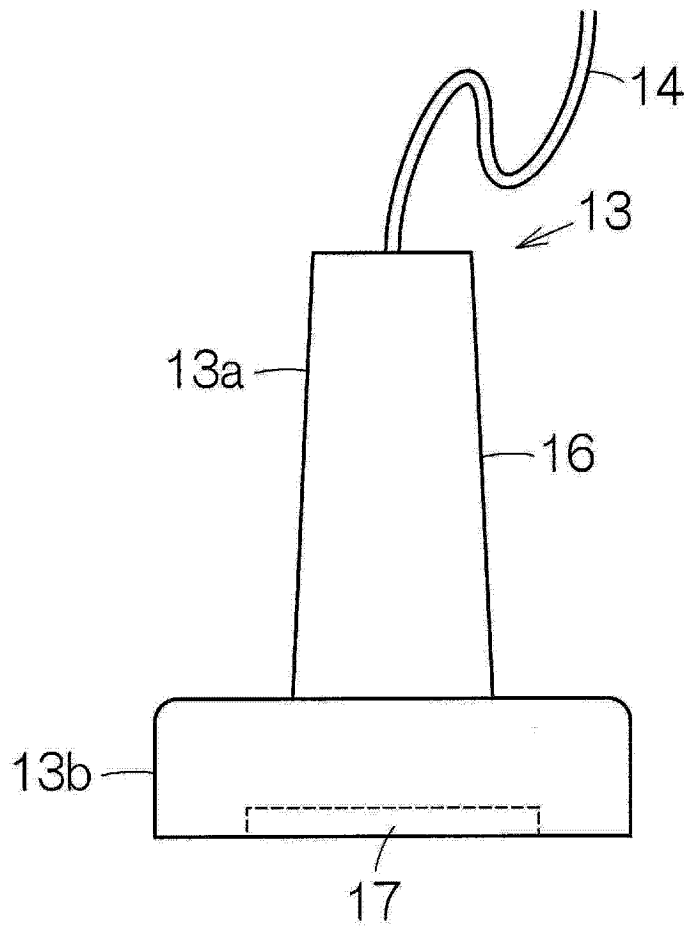


图 2

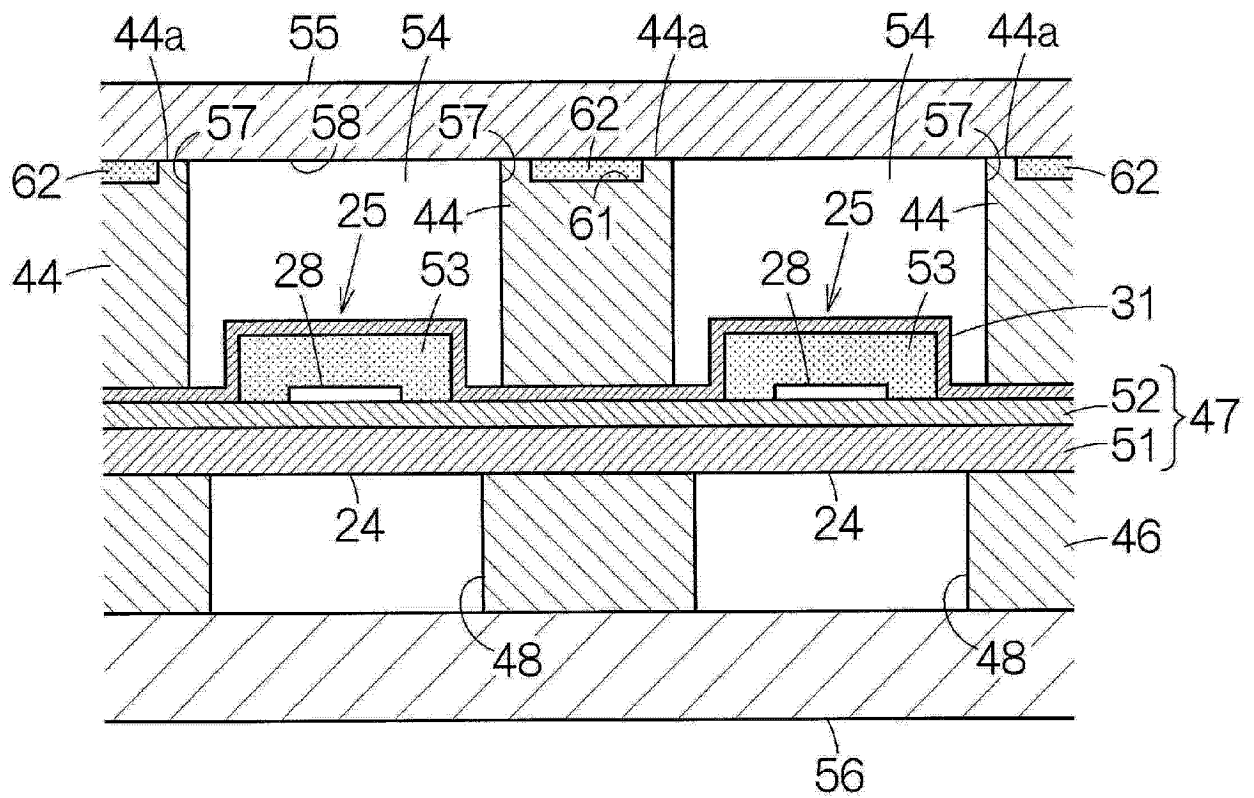


图 5

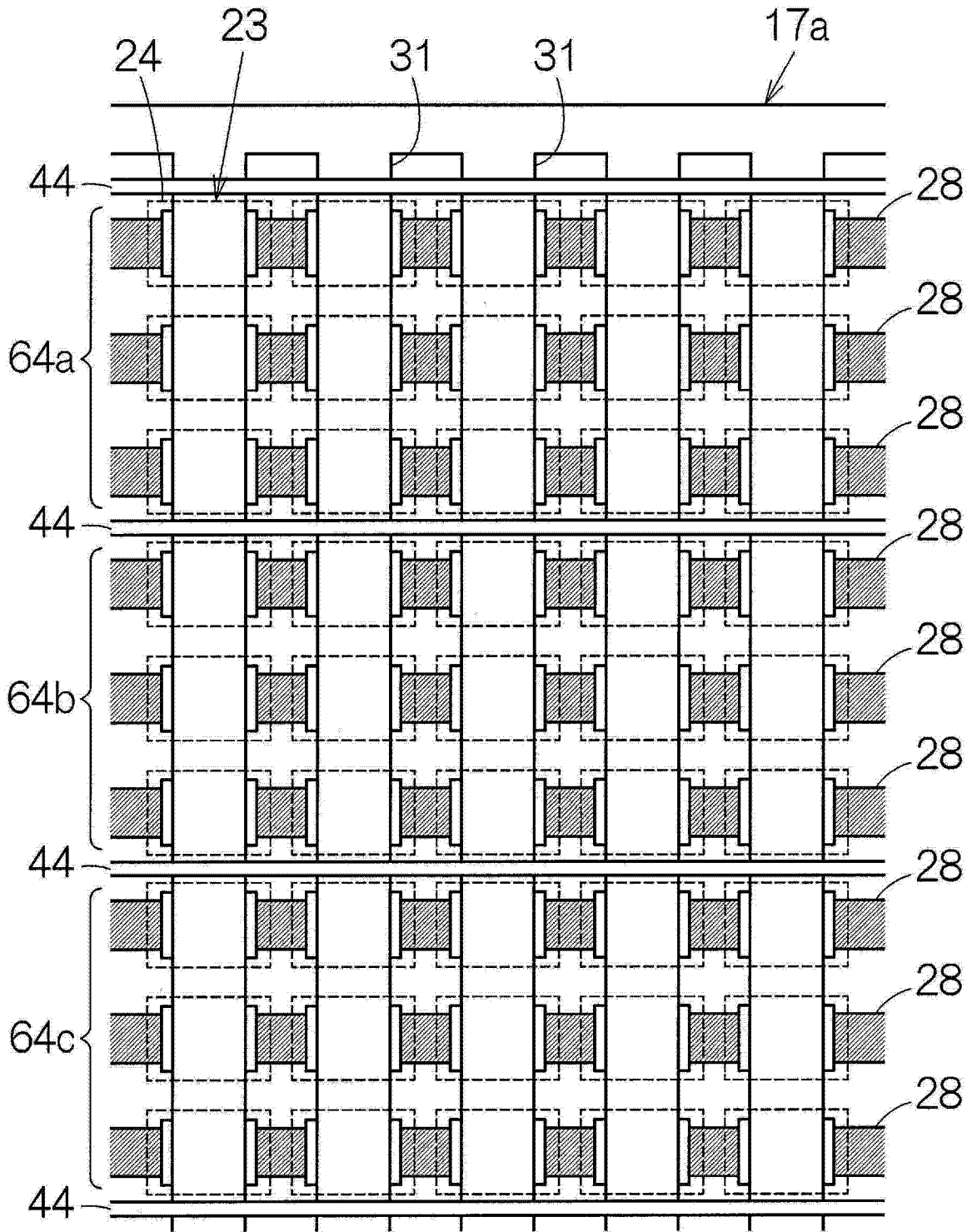


图 6

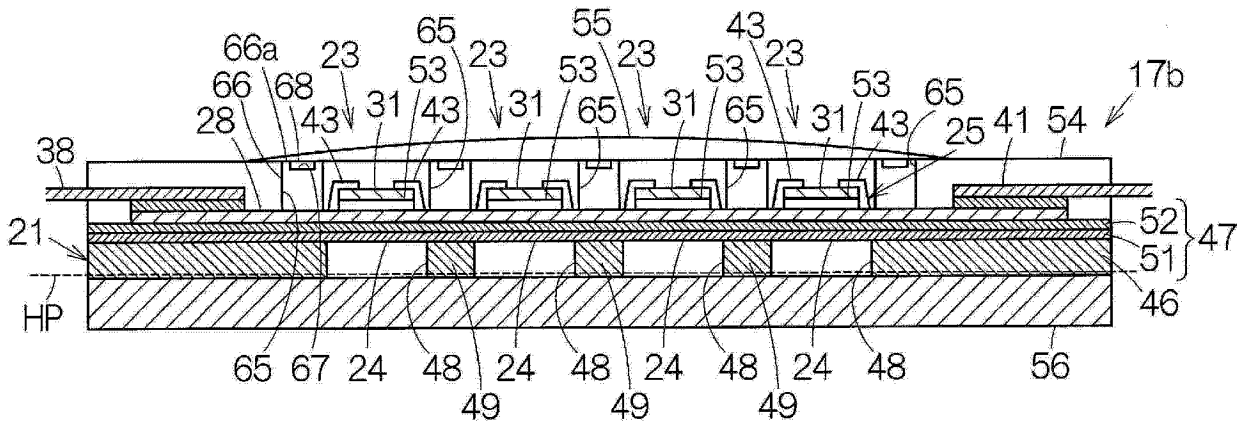


图 7

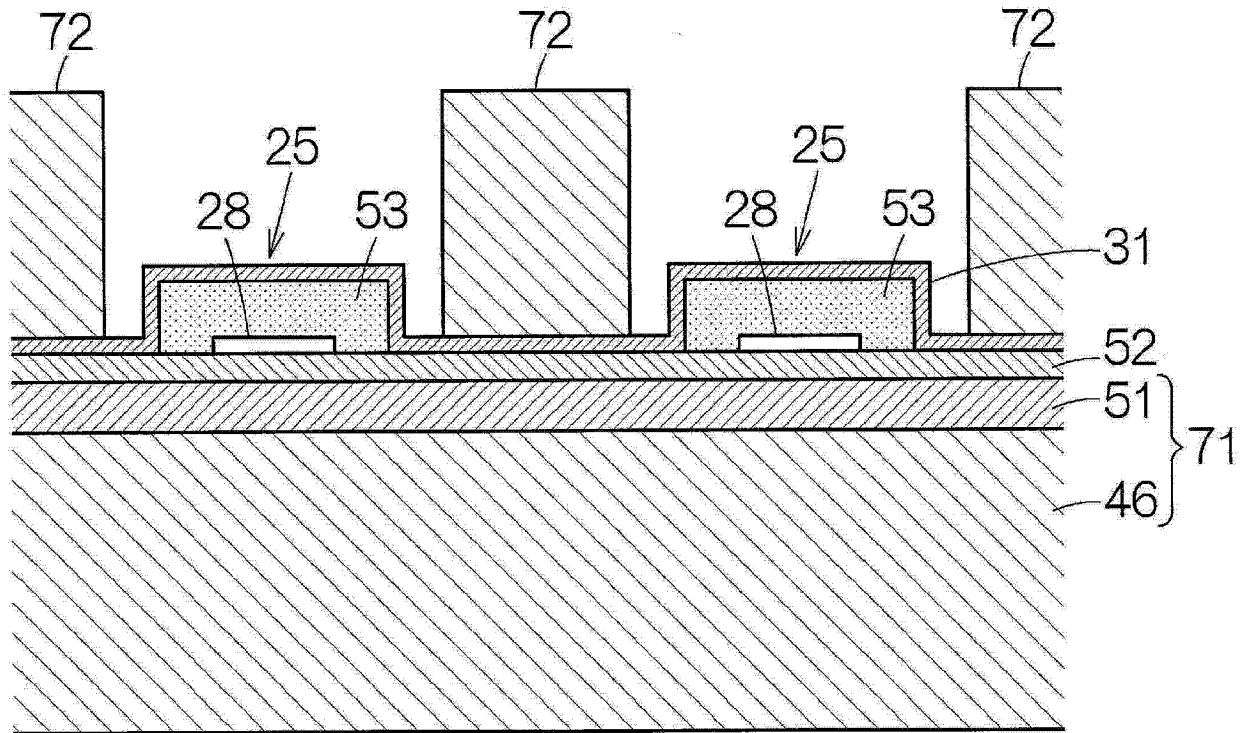


图 8

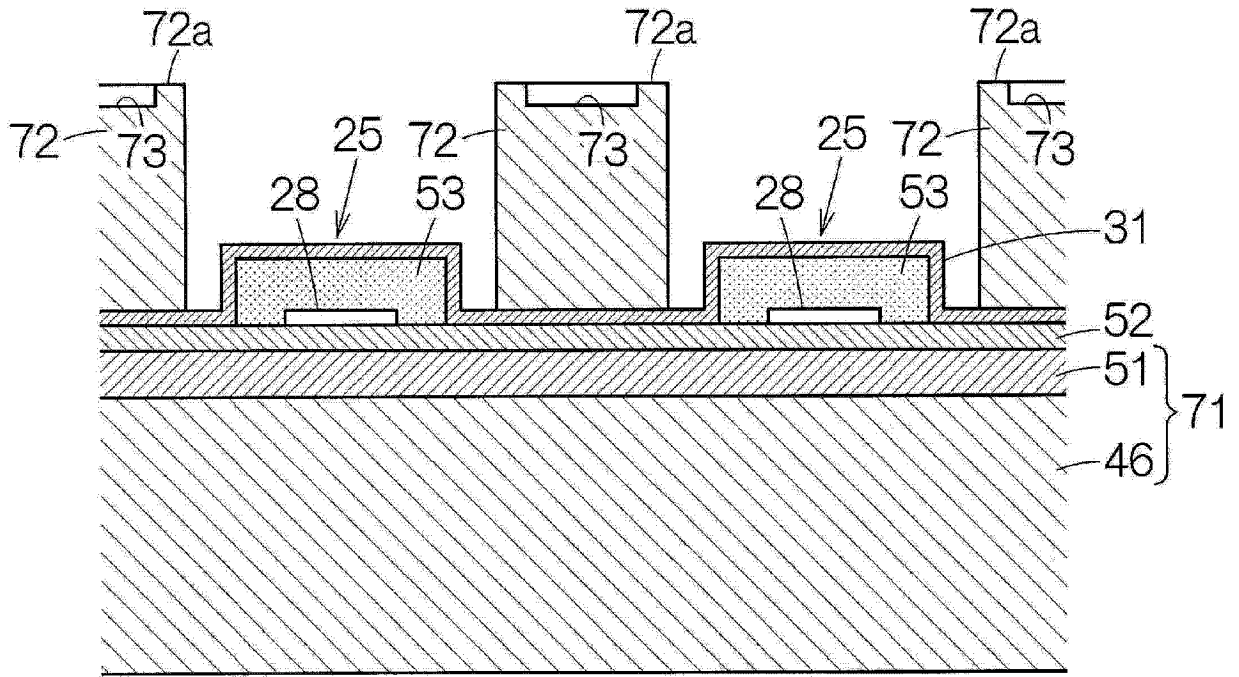


图9

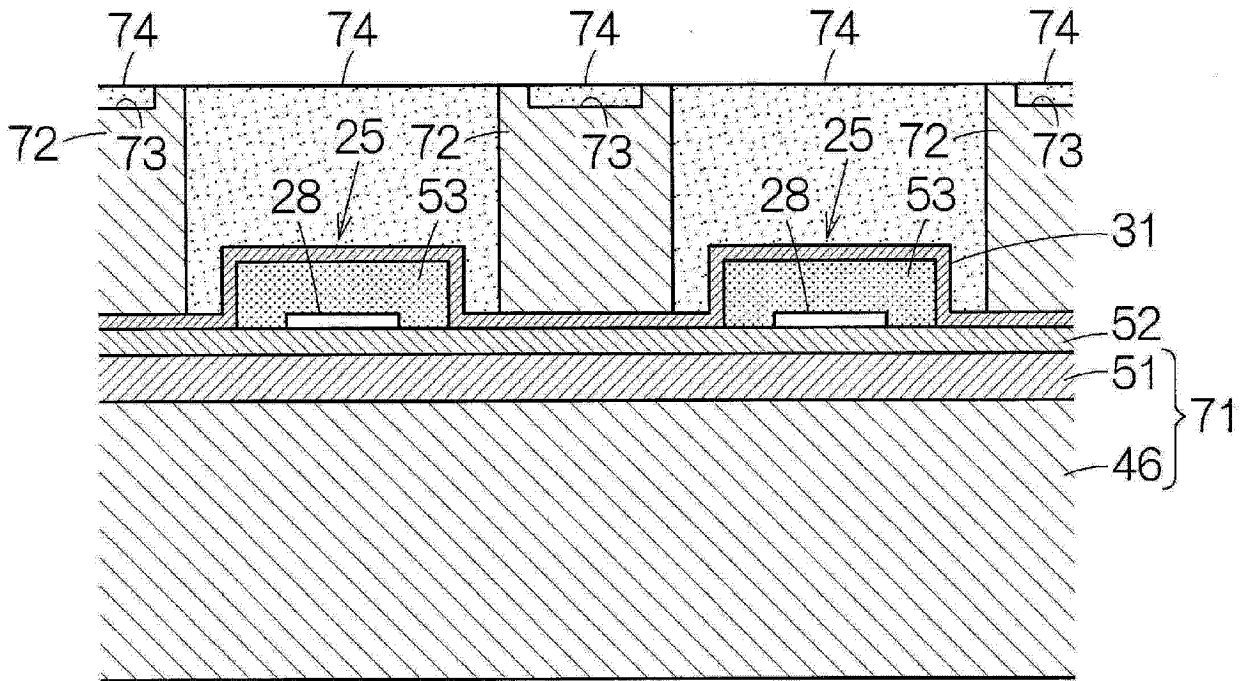


图10

专利名称(译)	超声波装置、探测器、电子设备以及超声波图像装置		
公开(公告)号	CN104510496A	公开(公告)日	2015-04-15
申请号	CN201410498687.6	申请日	2014-09-25
[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	清濑摄内 铃木博则 松田洋史		
发明人	清濑摄内 铃木博则 松田洋史		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/461 A61B8/52 G10K11/30 A61B8/4427 A61B8/4494 B06B1/0629 A61B8/4483		
代理人(译)	余刚		
优先权	2013203475 2013-09-30 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供超声波装置、探测器、电子设备以及超声波图像装置。一种超声波装置，其特征在于，具备：基体；超声波换能器元件，其阵列状地被配置于所述基体，且分别具有振动膜；声匹配层，其被形成于各个超声波换能器元件上；以及壁部，从所述基体的厚度方向俯视观察，被配置于相邻的所述超声波换能器元件之间，使所述相邻的所述超声波换能器元件上的所述声匹配层在从所述基体的高度方向上至少一部分的高度范围内相互地隔开，且具有比所述声匹配层的声阻抗大的声阻抗。

