



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104814758 A

(43) 申请公布日 2015.08.05

(21) 申请号 201510037549.2

(22) 申请日 2015.01.26

(30) 优先权数据

2014-016639 2014.01.31 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

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006.01)

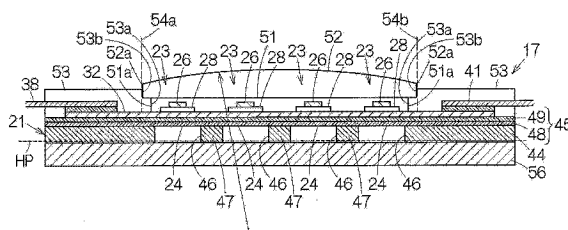
权利要求书2页 说明书11页 附图12页

(54) 发明名称

超声波器件、探测器、电子机器以及超声波图像装置

(57) 摘要

本发明提供了超声波器件、探测器、电子机器以及超声波图像装置,该超声波器件具备:基板,具有元件阵列,所述元件阵列包括配置为阵列状的多个薄膜型超声波换能器元件;声整合层,覆盖所述元件阵列;声透镜,配置在所述声整合层上;以及构造体,配置在所述声透镜以及所述基板之间,所述构造体具有比所述声整合层的压缩强度大的压缩强度。



1. 一种超声波器件,其特征在于,具备:
基板,具有元件阵列,所述元件阵列包括配置为阵列状的多个薄膜型超声波换能器元件;
声整合层,覆盖所述元件阵列;
声透镜,配置在所述声整合层上;以及
构造体,配置在所述声透镜以及所述基板之间,所述构造体具有比所述声整合层的压缩强度大的压缩强度。
2. 根据权利要求1所述的超声波器件,其特征在于,
所述构造体通过分别与所述声透镜的母线平行的所述声整合层的侧面接触的两个侧面夹着所述声整合层。
3. 根据权利要求2所述的超声波器件,其特征在于,
所述构造体通过分别与所述声透镜的母线交叉的所述声整合层的侧面接触的两个侧面夹着所述声整合层。
4. 根据权利要求3所述的超声波器件,其特征在于,
所述构造体沿所述基板的表面包围所述声整合层。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的超声波器件,其特征在于,
所述声透镜具有从面对所述基板的面朝向所述基板突出的柱状部,所述声整合层具有与所述柱状部接触的内侧面。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的超声波器件,其特征在于,
所述超声波器件还具备柔性印刷配线板,所述柔性印刷配线板在从所述基板的厚度方向俯视时,在所述声整合层的轮廓的外侧与所述基板结合,所述构造体在所述声整合层和所述柔性印刷配线板之间覆盖所述基板上的导电体。
7. 根据权利要求6所述的超声波器件,其特征在于,
所述构造体被配置在所述柔性印刷配线板上。
8. 一种探测器,其特征在于,具备:
根据权利要求1至7中任一项所述的超声波器件;以及
框体,支撑所述超声波器件。
9. 根据权利要求8所述的探测器,其特征在于,
所述构造体被固定于所述框体。
10. 一种电子设备,其特征在于,具备:
根据权利要求1至7中任一项所述的超声波器件;以及
处理部,与所述超声波器件连接,处理所述超声波器件的输出。
11. 一种超声波图像装置,其特征在于,具备:
根据权利要求1至7中任一项所述的超声波器件;
处理部,与所述超声波器件连接,处理所述超声波器件的输出,生成图像;以及
显示装置,显示所述图像。
12. 一种超声波器件,其特征在于,具备:
基板,具有元件阵列,所述元件阵列包括配置为阵列状的多个薄膜型超声波换能器元件;

声整合层,覆盖所述元件阵列,具有第一压缩强度;以及
声透镜,配置在所述声整合层上,具有比第一所述压缩强度小的第二压缩强度。

13. 根据权利要求 12 所述的超声波器件,其特征在于,
所述声整合层是单一层。

14. 根据权利要求 13 所述的超声波器件,其特征在于,
所述声整合层的声音阻抗是 2Mrayls 以下。

15. 根据权利要求 13 所述的超声波器件,其特征在于,
所述声整合层的膜厚是 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下。

16. 一种超声波器件的制造方法,其特征在于,包括:

在具有元件阵列的基板上,在从所述基板的厚度方向俯视时,在配置有所述元件阵列的区域的两侧配置掩膜材料的步骤,其中,所述元件阵列包括配置为阵列状的多个薄膜型超声波换能器元件;

在所述掩膜材料之间在所述元件阵列上配置声整合层和声透镜,在所述声透镜以及所述基板之间夹着所述掩膜材料的步骤;以及

去除所述掩膜材料,形成构造体的步骤,所述构造体配置在所述声透镜以及所述基板之间,具有比所述声整合层的压缩强度大的压缩强度。

17. 根据权利要求 16 所述的超声波器件的制造方法,其特征在于,所述超声波器件的制造方法还包括:

在去除所述掩膜材料之后,在所述区域的两侧,在所述区域和所述基板的边缘之间结合柔性印刷配线板的步骤;以及

在所述声整合层以及所述柔性印刷配线层之间流入具有流动性的树脂材料,使所述树脂材料固化而形成所述构造体的步骤。

18. 根据权利要求 16 或 17 所述的超声波器件的制造方法,其特征在于,
在配置所述声透镜时,所述掩膜材料从两侧定位所述声透镜。

19. 根据权利要求 18 所述的超声波器件的制造方法,其特征在于,
所述掩膜材料具有开口,所述掩膜材料从四方对开口内的所述声透镜实施定位。

20. 根据权利要求 19 所述的超声波器件的制造方法,其特征在于,

在配置所述声整合层时,在所述开口流入具有流动性的树脂材料,基于所述掩膜材料的厚度来控制所述树脂材料的厚度。

超声波器件、探测器、电子机器以及超声波图像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波器件、利用他的探测器、电子机器以及超声波图像装置等。

背景技术

[0002] 如专利文献 1 所示,一般公知有超声波诊断装置这样的超声波图像装置。超声波图像装置具备被配置为阵列状的多个超声波换能器元件。超声波换能器元件由所谓的 cMUT(静电电容型)振子形成。声透镜覆盖超声波换能器元件的阵列。声透镜通过粘结剂与超声波换能器元件的阵列粘结。声透镜由硅橡胶形成。

[0003] 【在先技术文献】

[0004] 【专利文献】

[0005] 专利文献 1:日本特开 2008-193357 号公报

[0006] 当与生物体匹配时,声透镜具有接近生物体的声音阻抗。因此,声透镜具有与生物体相同程度的柔软性。声透镜抵碰于生物体,按压力朝向超声波换能器元件的阵列地作用于声透镜。声透镜被压缩。这样,如果声透镜歪斜,则在声透镜的焦点位置发生偏差。无法获得鲜明的超声波图像。

发明内容

[0007] 并且,希望提供可以在被按压至生物体时抑制声透镜的歪斜的超声波换能器设备、探测器、电子机器以及超声波图像装置。

[0008] (1) 本发明第一方面的超声波器件具备:基板,具有元件阵列,所述元件阵列包括配置为阵列状的多个薄膜型超声波换能器元件;声整合层,覆盖所述元件阵列;声透镜,配置在所述声整合层上;以及构造体,配置在所述声透镜以及所述基板之间,所述构造体具有比所述声整合层的压缩强度大的压缩强度。

[0009] 声透镜抵碰生物体时,在声透镜向基体作用按压力。此时,保护膜具有比声整合层的压缩强度大的压缩强度,所以在按压力的方向上,声透镜在保护膜 53 被阻止。这样,即使对声透镜施加按压力,也可以防止声透镜的歪斜。在超声波器件,针对按压力可以充分抑制声透镜的歪斜。

[0010] (2) 所述构造体可以通过分别与所述声透镜的母线平行的所述声整合层的侧面接触的两个侧面夹着所述声整合层。在声透镜规定通过与一中心线平行的母线形成的部分圆筒面。部分圆筒面用于汇聚超声波。通过部分圆筒面确定超声波的焦点位置。构造体的侧面在与母线交叉的方向上夹着声整合层,所以沿与声透镜的母线平行的轮廓,声透镜被构造体所支撑。一般地,声透镜在与母线交叉的方向相比,在与母线平行的方向上较长。因此,夹着声整合层的构造体彼此之间的间隔狭窄。这样,可以有效地抑制声透镜的歪斜。

[0011] (3) 所述构造体可以通过分别与所述声透镜的母线交叉的所述声整合层的侧面接触的两个侧面夹着所述声整合层。这里,构造体的侧面在沿声透镜的母线的方向上夹着声整合层,所以沿与声透镜的母线交叉的方向的轮廓,声透镜被构造体所支撑。这样,可以进

一步有效地抑制声透镜的歪斜。

[0012] (4) 所述构造体可以沿所述基板的表面包围所述声整合层。即使按压力作用于声整合层,也可以通过构造体防止声整合层的损坏。可以防止声整合层的变形。声透镜被构造体以及声整合层有效地支撑。可以抑制声透镜的歪斜。

[0013] (5) 所述声透镜可以具有从面对所述基板的面朝向所述基板突出的柱状部,所述声整合层可以具有与所述柱状部接触的内侧面。根据这样的构造体,可以在沿声透镜以及声整合层之间的界面剪断的方向上防止声透镜以及声整合层的偏移。声透镜以及声整合层坚固地重叠且构成层叠体。这样的层叠体进一步强化声透镜的歪斜的抑制。

[0014] (6) 超声波器件还可以具备柔性印刷配线板,所述柔性印刷配线板在从所述基板的厚度方向俯视时,在所述声整合层的轮廓的外侧与所述基板结合。此时,所述构造体可以在所述声整合层和所述柔性印刷配线板之间覆盖所述基板上的导电体。元件阵列和柔性印刷配线板通过基板上的导电体相互电连接。导电体在声整合层和柔性印刷配线板之间被构造体覆盖,所以可以避免导电体的露出。这样,基板上的导电体被保护。

[0015] (7) 所述构造体可以被配置在所述柔性印刷配线板上。构造体增强柔性印刷配线板的固定强度。

[0016] (8) 超声波器件可以被组装入探测器加以利用。此时,探测器可以具备超声波器件、以及支撑所述超声波器件的框体。

[0017] (9) 在探测器中,所述构造体可以被固定于所述框体。当制造探测器时,超声波器件被收容在框体内。在框体内,构造体防止超声波器件移动。声透镜可以可靠地固定于框体。

[0018] (10) 超声波器件可以被组装入电子设备加以利用。此时,电子设备可以具备超声波器件、以及与所述超声波器件连接且处理所述超声波器件的输出的处理部。

[0019] (11) 超声波器件可以被组装入超声波图像装置加以利用。此时,超声波图像装置可以具备超声波器件、与所述超声波器件连接,处理所述超声波器件的输出,生成图像的处理部;以及显示装置,显示所述图像。

[0020] (12) 本发明另一方面的超声波器件具备:基板,具有元件阵列,所述元件阵列包括配置为阵列状的多个薄膜型超声波换能器元件;声整合层,覆盖所述元件阵列,具有第一压缩强度;以及声透镜,配置在所述声整合层上,具有比第一所述压缩强度小的第二压缩强度。

[0021] 当将声透镜抵碰生物体时,朝向基体的按压力作用于声透镜。此时,在按压力的方向上,声透镜被声整合层阻止。在与声整合层具有与声透镜相等的压缩强度的情况相比,可以防止声整合层的损坏。这样,即使对声透镜施加按压力,也可以防止声透镜的歪斜。在超声波器件针对按压力可以充分地抑制声透镜的歪斜。

[0022] (13) 所述声整合层可以是单一层。其结果,与声整合层由多层形成的情况相比,可以简化声整合层的形成工序。并且,能以高精度控制声整合层的膜厚。

[0023] (14) 所述声整合层的声音阻抗可以是 2Mrayls 以下。在声透镜和薄膜型换能器元件之间可以确立声音阻抗的整合。例如,与大型换能器元件相比,声整合层被薄膜化。

[0024] (15) 所述声整合层的膜厚可以是 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下。根据薄膜化可以抑制声整合层的变形。此外,可以使超声波器件小型化。

[0025] (16) 本发明其他方面的超声波器件的制造方法包括：在具有元件阵列的基板上，在所述基板的厚度方向俯视时，在配置有所述元件阵列的区域的两侧配置掩膜材料的步骤，其中，所述元件阵列包括配置为阵列状的多个薄膜型超声波换能器元件；在所述掩膜材料之间在所述元件阵列上配置声整合层和声透镜，在所述声透镜以及所述基板之间夹着所述掩膜材料的步骤；以及去除所述掩膜材料，形成构造体的步骤，所述构造体配置在所述声透镜以及所述基板之间，具有比所述声整合层的压缩强度大的压缩强度。这样，可以制造上述的超声波器件。

[0026] (17) 超声波器件的制造方法还可以包括：在去除所述掩膜材料之后，在所述区域的两侧，在所述区域和所述基板的边缘之间结合柔性印刷配线板的步骤；以及在所述声整合层以及所述柔性印刷配线层之间流入具有流动性的树脂材料，使该树脂材料固化而形成所述构造体的步骤。

[0027] 元件阵列和柔性印刷配线板通过基板上的导体相互电连接。导体在声整合层以及柔性印刷配线板之间被构造体覆盖，所以可以避免导体的露出。当形成构造体时，树脂材料流入声整合层以及柔性印刷配线板之间的空间。树脂材料可以可靠地覆盖导体。另一方面，在例如滴下的树脂材料被其他部件按压且在空间内填充树脂材料的情况下，树脂材料可以充分地遍及在空间的角落。

[0028] (18) 在超声波器件的制造方法中，在配置所述声透镜时，所述掩膜材料可以从两侧定位所述声透镜。由于掩膜材料的作用，能以高精度相对于元件阵列定位声透镜。

[0029] (19) 所述掩膜材料可以具有开口，所述掩膜材料可以从四方对开口内的所述声透镜实施定位。由于掩膜材料的作用，能以高精度相对于元件阵列定位声透镜。

[0030] (20) 在配置所述声整合层时，在所述开口流入具有流动性的树脂材料，所述树脂材料的厚度可以由所述掩膜材料的厚度所控制。开口在基材上划分包围元件阵列的框体。声整合层的树脂材料流入框体。树脂材料的流动被阻止（堰き止められる）。这样，可以整合声整合层的形状。从而，可以确定声整合层的厚度。

附图说明

[0031] 图 1 是简要示出一个实施方式涉及的电子机器的一个具体例即超声波诊断装置的外观图。

[0032] 图 2 是超声波探测器的放大正视图。

[0033] 图 3 是第一实施方式涉及的超声波器件的放大俯视图。

[0034] 图 4 是沿图 3 的 A-A 线的截面图。

[0035] 图 5 是超声波器件的立体图。

[0036] 图 6 是沿图 5 的 B-B 线的截面图。

[0037] 图 7 是表示超声波器件的制造方法的图，其是简要示出形成于基板上的掩膜材料 (masking material) 的部分放大截面图。

[0038] 图 8 是表示超声波器件的制造方法的图，其是简要示出流入元件阵列上的树脂材料的部分放大截面图。

[0039] 图 9 是表示超声波器件的制造方法的图，其是简要示出设置于掩膜材料的开口的声透镜的部分放大截面图。

[0040] 图 10 是表示超声波器件的制造方法的图,其是简要示出去除掩膜材料后与基板结合的第一配线板及第二配线板的部分放大截面图。

[0041] 图 11 是表示超声波器件的制造方法的图,其是简要示出形成于基板上的保护膜的部分放大截面图。

[0042] 图 12 是简要示出第一变形例涉及的超声波器件的垂直截面图。

[0043] 图 13 是与图 4 相对应地简要示出第二变形例涉及的超声波器件的截面图。

[0044] 图 14 是与图 4 相对应地简要示出第三变形例涉及的超声波器件的截面图。

[0045] 图 15 是一实施方式涉及的超声波器件的制造方法的流程图。

[0046] 符号说明

[0047] 11 作为电子机器以及超声波图像装置的超声波诊断装置

[0048] 12 处理部(装置终端) 13 探测器(超声波探测器)

[0049] 15 显示装置(显示面板) 16 箱体

[0050] 17 超声波器件 17a 超声波器件

[0051] 17b 超声波器件 17c 超声波器件

[0052] 21 基板(基体) 22 元件阵列

[0053] 23 薄膜型超声波换能器元件

[0054] 38 柔性印刷配线板(第一柔性印刷配线板)

[0055] 41 柔性印刷配线板(第二柔性印刷配线板)

[0056] 51 声整合层 52 声透镜

[0057] 53 构造体(保护膜) 53a 侧面(接触面)

[0058] 53b 侧面(接触面) 53c 侧面(接触面)

[0059] 53d 侧面(接触面) 61 基板

[0060] 63 掩膜材料 64 开口

[0061] 67 树脂材料 79 构造体(保护材料)

[0062] 81 声透镜 82 柱状部

[0063] 83 声整合层 84 凹陷(槽)

[0064] 86 声整合层 87 声透镜

[0065] 88 构造体(保护膜)。

具体实施方式

[0066] 下面,参照附图对本发明的一个实施方式进行说明。此外,在下面说明的本实施方式并不是不当地限定权利要求书所记载的本发明的内容,在本实施方式中说明的全部结构作为本发明的解决单元并不是必须的。

[0067] (1) 超声波诊断装置的整体结构

[0068] 图 1 简要示出本发明的一个实施方式涉及的电子机器的一个具体例即超声波诊断装置(超声波图像装置)11 的结构。超声波诊断装置 11 具备装置终端(处理部)12 和超声波探测器(探测器)13。装置终端 12 和超声波探测器 13 通过电缆 14 相互连接。装置终端 12 和超声波探测器 13 通过电缆 14 交换电信号。在装置终端 12 中组入显示面板(显示装置)15。显示面板 15 的画面在装置终端 12 的表面露出。装置终端 12 中,根据由超声

波探测器 13 检测出的超声波生成图像。在显示面板 15 的画面上显示被图像化后的检测结果。

[0069] 如图 2 所示, 超声波探测器 13 具有框体 16。在框体 16 内收容有超声波器件 17。超声波器件 17 的表面可以在框体 16 的表面露出。超声波器件 17 从表面输出超声波同时接收超声波的反射波。此外, 超声波探测器 13 可以具备可自由装卸地连接于探测器主体 13a 的探头 13b。此时, 超声波器件 17 可以被组装入探头 13b 的框体 16 内。

[0070] 图 3 简要示出了超声波器件 17 的俯视图。超声波器件 17 具备基体 (基材) 21。在基体 21 形成有元件阵列 22。元件阵列 22 由配置为阵列状的超声波换能器元件 (以下称为“元件”) 23 的阵列构成。阵列由多行多列的矩阵形成。此外, 在阵列中也可以确立交错配置。在交错配置中, 偶数列的元件 23 组相对于奇数列的元件 23 组错开行间距的二分之一即可。奇数列以及偶数列的一方元件数相对于另一方的元件数可以少一个。

[0071] 各个元件 23 具备振动膜 24。在图 3 中, 在从与振动膜 24 的膜面正交的方向俯视时 (从基板的厚度方向俯视观察) 中, 以虚线描绘出振动膜 24 的轮廓。在振动膜 24 上形成有压电元件 25。压电元件 25 由上电极 26、下电极 27 以及压电体膜 28 构成。对应每个元件 23, 在上电极 26 和下电极 27 之间夹着压电体膜 28。这些按照下电极 27、压电体膜 28 以及上电极 26 的顺序重叠。超声波器件 17 构成作为一个超声波换能器元件芯片 (基板)。

[0072] 在基体 21 的表面形成有多个第一导电体 29。第一导电体 29 沿阵列的行方向相互平行地延伸。对每一行的元件 23 分配一个第一导电体 29。一个第一导电体 29 与在阵列的行方向上排列的元件 23 的压电体膜 28 共通连接。第一导电体 29 对应每个元件 23 形成上电极 26。第一导电体 29 的两端分别连接于一对引出配线 31。引出配线 31 沿阵列的列方向相互平行地延伸。因此, 所有的第一导电体 29 具有相同的长度。这样, 上电极 26 共通地连接于整个矩阵的元件 23。第一导电体 29 可以由例如铱 (Ir) 形成。但是, 第一导电体 29 也可以利用其它导电材料。第一导电体 29 以及引出配线 31 相当于通过将层叠的导电层形成图案而形成的配线部。

[0073] 在基体 21 的表面形成有多个第二导电体 32。第二导电体 32 沿阵列的列方向相互平行地延伸。对每一列的元件 23 分配一个第二导电体 32。一个第二导电体 32 与在阵列的列方向上排列的元件 23 的压电体膜 28 共通配置。第二导电体 32 对应每个元件 23 形成下电极 27。在第二导电体 32 也可以使用例如钛 (Ti)、铱 (Ir)、铂 (Pt) 以及钛 (Ti) 的层压膜。但是, 第二导电体 32 也可以利用其它导电材料。第二导电体 32 相当于通过将层叠的导电层形成图案而形成的配线部。

[0074] 对应每列切换元件 23 的通电。这样, 根据通电的切换, 可以实现线性扫描、中心扫描。一系列的元件 23 由于同时输出超声波, 所以可以根据超声波的输出电平确定一系列的个数即阵列的行数。行数被设定为例如 10 ~ 15 行左右即可。在图中省略而描绘了五行。阵列的列数可以根据扫描范围的宽窄来确定。列数被设定为例如 128 列或 256 列即可。在图中省略而描绘了八列。上电极 26 以及下电极 27 的作用也可以更换。也就是说, 在整个矩阵的元件 23 共通连接有下电极, 另一方面, 对应阵列的每列, 在元件 23 共通地连接有上电极。

[0075] 基体 21 的轮廓具有相互平行的以一对直线划分而相对的第一边 21a 以及第二边 21b。第一边 21a 与元件阵列 22 的轮廓之间配置有一线 (line) 的第一端子阵列 33a。第二边 21b 与元件阵列 22 的轮廓之间配置有一线的第二端子阵列 33b。第一端子阵列 33a 可以

与第一边 21a 平行地形成一线。第一端子阵列 33b 可以与第二边 21b 平行地形成一线。第一端子阵列 33a 由一对上电极端子 34 和多个下电极端子 35 构成。同样地,第二端子阵列 33b 由一对上电极端子 36 和多个下电极端子 37 构成。在一条引出配线 31 的两端分别连接有上电极端子 34、36。引出配线 31 以及上电极端子 34、36 在将元件阵列 22 二等分的垂直面中呈面对称地形成即可。在一个第二导电体 32 的两端分别连接下电极端子 35、37。第二导电体 32 以及下电极端子 35、37 在将元件阵列 22 二等分的垂直面中呈面对称地形成即可。这里,基体 21 的轮廓被形成成为矩形。基体 21 的轮廓也可以是正方形也可以是梯形。

[0076] 在基体 21 上连接有第一柔性印刷配线板(下面称为“第一配线板”)38。第一配线板 38 覆盖第一端子阵列 33a。在第一配线板 38 的一端,单独对应上电极端子 34 以及下电极端子 35 形成有导电线即第一信号线 39。第一信号线 39 单独配合上电极端子 34 以及下电极端子 35 且单独接合。同样地,第二柔性印刷配线板(以下称为第二配线板)41 覆盖基体 21。第二配线板 41 覆盖第二端子阵列 33b。在第二配线板 41 的一端,单独对应上电极端子 36 以及下电极端子 37,形成有导电线即第二信号线 42。第二信号线 42 单独配合上电极端子 36 以及下电极端子 37 且单独接合。

[0077] 如图 4 所示,基体 21 具备基板 44 以及覆盖膜 45。在基板 44 的表面,覆盖膜 45 整面地形成。在基板 44 针对每个元件 23 而形成有开口 46。开口 46 相对于基板 44 被配置为阵列状。配置有开口 46 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 46 之间划分有隔壁 47。相邻的开口 46 被隔壁 47 分隔。隔壁 47 的壁厚相当于开口 46 的间隔。隔壁 47 在相互平行扩展的平面内规定两个壁面。壁厚相当于两个壁面的距离。也就是说,壁厚可以通过与壁面正交且被壁面夹着的垂线的长度来规定。基板 44 通过例如硅基板形成即可。

[0078] 覆盖膜 45 由层叠在基板 44 的表面的氧化硅(SiO_2)层 48 以及层叠于氧化硅层 48 的表面的氧化锌(ZnO)层 49 构成。覆盖膜 45 与开口 46 接触。这样,对应开口 46 的轮廓,覆盖膜 45 的一部分形成振动膜 24。振动膜 24 是覆盖膜 45 中的由于面对着开口 46 而沿基板 44 的厚度方向可以进行膜振动的部分。氧化硅层 48 的膜厚可以根据谐振频率而确定。

[0079] 在振动膜 24 的表面依次层叠有下电极 27、压电体膜 28 以及上电极 26。压电体膜 28 可以由例如钛锆酸铅(PZT)形成。在压电体膜 28 可以使用其他压电材料。这里,在第一导电体 29 下,压电体膜 28 完全覆盖第二导电体 32。通过压电体膜 28 的作用,在第一导电体 29 和第二导电体 32 之间可以避免短路。

[0080] 在基体 21 的表面层叠有声整合层 51。声整合层 51 覆盖元件阵列 22。根据振动膜 24 的谐振频率确定声整合层 51 的膜厚。在声整合层 51 可以使用例如硅树脂。声整合层 51 收纳于第一端子阵列 33a 以及第二端子阵列 33b 之间的空间。声整合层 51 的边缘与基体 21 的第一边 21a 以及第二边 21b 分离。声整合层 51 具有比基体 21 的轮廓小的轮廓。

[0081] 在声整合层 51 上层叠有声透镜 52。声透镜 52 的轮廓被描绘着声整合层 51 的轮廓的外侧。因此,在声整合层 51 的轮廓的周围,在声透镜 52 和基体 21 的表面之间形成有空间。声透镜 52 的边缘与基体 21 的第一边 21a 以及第二边 21b 分离。声透镜 52 贴紧于声整合层 51 的表面。声透镜 52 由于声整合层 51 的作用而与基体 21 接合。声透镜 52 的外表面由部分圆筒面形成。部分圆筒面具有与第一导电体 29 平行的母线。根据与一根第二导电体 33 连接的一系列元件 23 发送的超声波的焦点位置来确定部分圆筒面的曲率。声透

镜 52 由例如硅树脂形成。声透镜 52 具有与生物体的声音阻抗接近的声音阻抗。

[0082] 在基体 21 上固定有保护膜（构造体）53。保护膜 53 由例如环氧树脂这样的具有隔水性的原料形成。但是，保护膜 53 也可以由其他树脂材料形成。至少在与基体 21 的表面正交的方向上，保护膜 53 具有比声整合层 51 的压缩强度大的压缩强度。保护膜 53 在声整合层 51 的周围被夹在声透镜 52 和基体 21 之间。一般地，硅树脂的压缩强度是大概大于等于 58.8[MPa] 小于 98.06[MPa]、即环氧树脂的压缩强度大概大于等于 98.06[MPa] 小于等于 196.12[MPa]，所以环氧树脂的保护膜 53 具有比硅树脂的声整合层 51 大的压缩强度。压缩强度基于日本工业标准 (JIS) K7181 来测量。

[0083] 这里，保护膜 53 粘合在声透镜 52 以及声整合层 51 的侧面 52a、51a。侧面 52a、51a 垂直于基体 21 的表面而展开。在图 4 中，保护膜 53 在分别沿着两个假象平面 54a、54b 的接触面 53a、53b 分别夹着声整合层 51 以及声透镜 52，两个假象平面 54a、54b 沿声透镜 52 的母线平行展开且与基体 21 直角交叉。保护膜 53 在声整合层 51 以及第一配线板 38、第二配线板 41 之间覆盖基体 21 的表面的第二导电体 32、引出配线 31。同样地，保护膜 53 在基体 21 上覆盖第一配线板 38 及第二配线板 41 的端部。

[0084] 在基体 21 的背面固定有衬垫材料 56。基体 21 的背面重叠于衬垫材料 56 的表面。衬垫材料 56 在超声波器件 17 的背面打开开口 46。衬垫材料 56 可以具备坚硬的基材。这里，隔壁 47 与衬垫材料 56 结合。衬垫材料 56 在各个隔壁 47 处通过至少一处的接合区域而接合。每次接合时都可以使用粘结剂。

[0085] 如图 5 所示，保护膜 53 俯视时沿声透镜 52 的轮廓包围声透镜 52。保护膜 53 在声透镜 52 的轮廓和基体 21 的外缘之间展开为框形状。如图 6 所示，在形成框形状时，保护膜 53 粘结于声透镜 52 及声整合层 51 的侧面 52b、51b。侧面 52b、51b 在基体 21 的表面，垂直地从基体 21 的表面立起且垂直连接于侧面 52b、51b。保护膜 53 在分别沿着两个假象平面 54a、54b 的接触面 53c、53d 分别夹着声整合层 51 以及声透镜 52，两个假象平面 54a、54b 沿声透镜 52 的母线平行展开且与基体 21 直角交叉。

[0086] (2) 超声波诊断装置的动作

[0087] 下面，对超声波诊断装置 11 的动作进行简单说明。当发送超声波时，对压电元件 25 供给脉冲信号。针对每列，脉冲信号通过下电极端子 35、37 以及上电极端子 34、36 被提供给元件 23。在各个元件 23，在下电极 27 以及上电极 26 之间，电场作用于压电体膜 28。压电体膜 28 以超声波的频率振动。压电体膜 28 的振动传到振动膜 24。这样，振动膜 24 进行超声波振动。其结果是，向对象物（例如人体的内部）发送想要的超声波束。

[0088] 超声波的反射波使振动膜 24 振动。振动膜 24 的超声波振动以想要的频率使压电体膜 28 进行超声波振动。根据压电元件 25 的压电效果，从压电元件 25 输出电压。在各个元件 23，在上电极 26 以及下电极 27 之间，生成电位。电位从下电极端子 35、37 以及上电极端子 34、36 输出作为电信号。这样，可以检测超声波。

[0089] 反复超声波的发送及接收。其结果是，可以实现线扫描、中心扫描。如果扫描结束，则可以根据输出信号的数字信号形成图像。形成的图像被显示在显示面板 15 的画面上。

[0090] 在形成超声波图像时，声透镜 52 抵碰生物体。声透镜 52 抵碰生物体时，在声透镜 52 向基体 21 作用按压力。此时，保护膜 53 具有比声整合层 51 的压缩强度大的压缩强度，所以在按压力的方向上，声透镜 52 在保护膜 53 被阻止。这样，即使对声透镜 52 施加按压

力,也可以防止声透镜 52 的歪斜(歪み)。在超声波器件 17,针对按压力可以充分抑制声透镜 52 的歪斜。

[0091] 如上所述,在声透镜 52 规定通过与一中心线平行的母线形成的部分圆筒面。部分圆筒面用于汇聚超声波。通过部分圆筒面确定超声波的焦点位置。保护膜 53 的接触面 53a 在与母线直角交叉的方向上夹着声整合层 53,所以沿与声透镜 52 的母线平行的轮廓,声透镜 52 被保护膜 53 所支撑。声透镜 52 在与母线交叉的方向相比,在与母线平行的方向上较长。因此,在与母线直角交叉的方向上,保护膜 53 彼此之间的间隔狭窄。这样,可以有效地抑制声透镜 52 的歪斜。可以将声透镜 52 的焦点位置维持在确定的位置。如果在声透镜 52 发生歪斜,则担心在声透镜 52 的焦点位置会发生偏差。如果焦点位置偏差,则无法描绘出精细的超声波图像。但是,在本实施方式中,保护膜 53 在沿声透镜 52 的母线的方向上通过接触面 53c 夹着声整合层 51。沿与声透镜 52 的母线交叉的方向的轮廓,声透镜 52 被保护膜 53 所支撑。这样,可以进一步有效地抑制声透镜 52 的歪斜。尤其,保护膜 53 沿基体 21 的表面包围声整合层 51。因此,声整合层 51 被基体 21 的表面、声透镜 52 以及保护膜 53 密封。在密封的空间内可以防止声整合层 51 的移动,因此即使按压力作用于声整合层 51,也可以防止声整合层 51 的损坏。可以防止声整合层 51 的变形。声透镜 52 被保护膜 53 以及声整合层 51 有效地支撑。可以抑制声透镜 52 的歪斜。

[0092] 在超声波器件 17,元件阵列 22 以及第一配线板 38、第二配线板 41 通过基体 21 上的第二导电体 33、引出配线 31 被相互电连接。保护膜 53 在声整合层 51 以及第一配线板 38、第二配线板 41 之间覆盖基体 21 上的第二导电体 32、引出配线 31。这样,第二导电体 33、引出配线 31 在声整合层 51 以及第一配线板 38、第二配线板 41 之间被保护膜 53 所覆盖,所以可以避免第二导电体 33、引出配线 31 的暴露。这样,基体 21 上的导电体被保护。尤其,如果对保护膜 53 赋予隔水性,则可以保护第二导电体 33、引出配线 31 不受水分、湿气侵扰,也可以防止第二导电体 33、引出配线 31 这样的导电材料彼此之间的短路。如上所述,如果保护膜 53 覆盖第一配线板 38、第二配线板 41 的端部,则保护膜 53 可以增强第一配线板 38、第二配线板 41 的固定强度。

[0093] (3) 超声波器件的制造方法

[0094] 下面,对超声波器件 17 的制造方法进行说明。如图 7 所示,准备基体 61。基体 61 具有元件阵列 22,该元件阵列 22 包括在基材 62 上配置为阵列状的多个元件 23。基材 62 相当于上述的基体 21。在基材 62 上层叠有掩膜材料 63。俯视时,掩膜材料 63 形成为在元件阵列 22 的轮廓和基材 62 的外缘之间包围的形状。掩膜材料 63 在元件阵列 22 上形成开口 64。开口 64 在基材 62 上划分包围元件阵列 22 的框体。因此,掩膜材料 63 俯视时沿第二导电体 33 的延伸方向被配置在元件阵列 22 的轮廓的两侧,同时沿第一导电体 29 的延伸方向被配置在元件阵列 22 的轮廓的两侧。这里,掩膜材料 63 形成为两侧的层叠构造。下层 63a 的厚度与声整合层 51 的膜厚一致。由下层 63a 形成的框体划分下侧开口 64a。上层 63b 俯视时划分展开至下侧开口 64a 的轮廓的外侧的上侧开口 64b。因此,下侧开口 64a 以及上侧开口 64b 之间形成平面差异。在掩膜材料 63 可以使用例如光致抗蚀剂。

[0095] 接着,在掩膜材料 63 的开口 64 内,在元件阵列 22 上配置有声整合层 51 以及声透镜 52。如图 8 所示,每次配置这些时,声整合层 51 的树脂材料 66 会流入掩膜材料 63 的开口 64。树脂材料 66 具有流动性。树脂材料 66 充满下层 63a 的下侧开口 64a。树脂材料 66

的流动被掩膜材料 63 的下层 63a 所阻止。这样,可以整合声整合层 51 的形状。树脂材料 66 在下层 63a 的下侧开口 64a 内整体扩展。这里,根据下层 63a 的厚度可以调整树脂材料 66 的容量。根据下层 63a 的厚度的作用可以高精度地控制树脂材料 66 的厚度。

[0096] 如图 9 所示,在掩膜材料 63 的开口 64 内,在树脂材料 66 上重叠有声透镜 52。在声透镜 52 和基材 62 之间夹着掩膜材料 63 的下层 63a。将声透镜 52 加工为预先确定的形状即可。掩膜材料 63 的上层 63b 俯视时在第二导电体 33 的延伸方向上从两侧定位声透镜 52,同时,在第一导电体 29 的延伸方向上从两侧定位声透镜 52。因此,掩膜材料 63 的上层 63b 针对上侧开口 64b 内的声透镜 52 从四方实施定位。由于掩膜材料 63 的上层 63b 的作用,能以高精度相对于元件阵列 22 定位声透镜 52。这里,声透镜 52 的边缘与上层 63b 的壁面面接触。树脂材料根据热量、紫外线的照射而固化。树脂材料固化而形成声整合层 51。这样,声透镜 52 粘结于元件阵列 22。

[0097] 如图 10 所示,如果声整合层 51 固化,则掩膜材料 63 被去除。通过例如蚀刻处理等出去掩膜材料 63 即可。由于下层 63a 的平面差异的作用,可以在声透镜 52 和基材 62 之间划分空间。

[0098] 如果去除掩膜材料 63,则在基材 62 的表面,在元件阵列 22 的轮廓和基材 62 的外缘之间,第一端子阵列 33a 以及第二端子阵列 33b 露出。在去除掩膜材料 63 之后,在元件阵列 22 的轮廓和基材 62 的外缘之间,分别结合第一配线板 38 以及第二配线板 41。第一配线板 38 覆盖第一端子阵列 33a。第二配线板 41 覆盖第二端子阵列 33b。第一配线板 38 的第一信号线 39 分别连接于上电极端子 34 以及下电极端子 35。第二配线板 41 的第二信号线 42 分别连接于上电极端子 36 以及下电极端子 37。接合时,也可以使用强力粘合(压着)等接合方法。

[0099] 然后,如图 11 所示,在基材 62 上形成保护膜 53。树脂材料 67 流入声整合层 51 和第一配线板 38 之间、声整合层 51 和第二配线板 41 之间。当供给树脂材料 67 时,可以使用例如喷嘴。喷嘴与声透镜 52 的母线平行地沿第一配线板 38 的边缘以及第二配线板 41 的边缘移动。树脂材料 67 具有流动性。当树脂材料 67 流入时,在第一配线板 38 以及第二配线板 41 上可以划分包围部(囲い)68。包围部 68 可以由例如金属模具形成。包围部 68 可以阻止树脂材料 67 的流动。树脂材料 67 由于热量、紫外线的照射而固化。树脂材料 67 固化而形成保护膜 53。树脂材料 66 以及树脂材料 67 可以使用环氧树脂。在这种情况下,声透镜 52 也可以由环氧树脂形成。

[0100] (4) 变形例涉及的超声波器件

[0101] 图 12 概略地示出了第一变形例涉及的超声波器件 17a。超声波探测器 13 的框体 16 形成开口 76。在开口 76 配置有声透镜 52。超声波器件 17a 被支撑部件 77 支撑。支撑部件 77 结合于框体 16 的内侧。当结合时,在支撑部件 77 和框体 16 之间夹着第一配线板 38 以及第二配线板 41。在声透镜 52 以及声整合层 51 的周围,在基体 21 和框体 16 之间划分空间 78。空间 78 被保护材料 79 填充。保护材料 79 被夹在声透镜 52 和基体 21 之间。保护材料 79 具有比声整合层 51 的压缩强度大的压缩强度。保护材料 79 将声透镜 52、声整合层 51 以及基体 21 固定于框体 16。保护材料 79 可以与上述保护膜 53 同样地发挥作用。其他结构与上述超声波器件 17 相同。

[0102] 当制造超声波探测器 13 时,超声波器件 17a 以及支撑部件 77 被收容在框体 16 内。

如果将支撑部件 77 固定于框体 16, 则声透镜 52 面对着开口 76。此时, 在声透镜 52 以及声整合层 51 的周围, 在基体 21 和框体 16 之间划分空间 78。从开口 76 的间隙向空间 78 填充具有流动性的树脂材料。如果树脂材料固化, 则形成保护材料 79。保护材料 79 在开口 76 内防止声透镜 52 的移动。声透镜 52 被可靠地固定于框体 16。

[0103] 图 13 概略地示出了第二变形例涉及的超声波器件 17b。在声透镜 81 形成有从面对基体 21 的面朝向基体 21 突出的柱状部 82。在其一方, 在声整合层 83 形成有柱状部 82 被嵌入的槽 (凹陷) 84。槽 84 可以贯通声整合层 83, 此时, 柱状部 82 的前端与基体 21 接触。槽 84 定义与柱状部 82 相接触的声整合层 83 的内侧面。根据这样的构造, 可以在沿声透镜 81 以及声整合层 83 之间的界面剪断的方向上防止声透镜 81 以及声整合层 83 的偏差。声透镜 81 以及声整合层 83 坚固地重叠且构成层叠体。这样的层叠体进一步强化声透镜 81 的歪斜的抑制。其他构造与上述超声波器件 17 同样。此外, 在超声波器件 17b 中, 与上述超声波器件 17a 同样地, 也可以通过代替保护膜 53 的保护材料, 将声透镜 81、声整合层 83 以及基体 21 固定于超声波探测器 13 的框体 16。

[0104] 图 14 概略地示出了第三变形例涉及的超声波器件 17c。声整合层 86 覆盖元件阵列 22。声整合层 86 具有第一压缩强度。声整合层 86 是单层、即具有 $100[\mu\text{m}]$ 以下的膜厚, 具有 $2[\text{Mrayls}]$ 以下的声音阻抗。这里, 声整合层 86 由环氧树脂形成。声整合层 86 上配置有声透镜 87。与上述同样地, 声透镜 87 具有比声整合层 86 的第一压缩强度大的第二压缩强度。因此, 声透镜 87 可以由硅树脂形成。俯视时, 声透镜 87 的轮廓可以与声整合层 86 的轮廓一致。

[0105] 在基体 21 上固定有保护膜 (构造体) 88。保护膜 88 由例如环氧树脂这样的具有隔水性的原料形成。但是, 保护膜 53 也可以由其他树脂材料形成。保护膜 88 与声透镜 87 以及声整合层 86 相接触。这里, 保护膜 88 在分别沿着两个假象平面 54a、54b 的接触面 88a 夹着声透镜 87 以及声整合层 86, 两个假象平面 54a、54b 沿声透镜 87 的母线平行展开且与基体 21 直角交叉。此时, 声透镜 87 以及声整合层 86 的侧面 87a、86a 平行展开。保护膜 88 在声整合层 86 以及第一配线板 38、第二配线板 41 之间, 覆盖基体 21 的表面的第二导电体 32、引出配线 31。同样地, 保护膜 88 在基体 21 上覆盖第一配线板 38 以及第二配线板 41。其他构造与上述超声波器件 17 相同。此外, 在超声波器件 17c 中, 与上述超声波器件 17a 同样地, 也可以通过代替保护膜 88 的保护材料, 将声透镜 87、声整合层 86 以及基体 21 固定于超声波探测器 13 的框体 16。

[0106] 当将声透镜 87 抵碰生物体时, 朝向基体 21 的按压力作用于声透镜 87。此时, 在按压力的方向上, 声透镜 87 被声整合层 86 阻止。在与声整合层 86 具有与声透镜 87 相等的压缩强度的情况相比, 可以防止声整合层 86 的损坏。这样, 即使对声透镜 87 施加按压力, 也可以防止声透镜 87 的歪斜。在超声波器件 17c 针对按压力可以充分地抑制声透镜 87 的歪斜。声整合层 86 由于是单层, 所以与声整合层 86 由多层形成的情况相比, 可以简化声整合层 86 的形成工序。并且, 能以高精度控制声整合层 86 的膜厚。这里, 声整合层 86 的声音阻抗是小于等于 $2[\text{Mrayls}]$, 所以在声透镜 87 和元件 23 之间可以确立声音阻抗的整合。例如, 与大型 (バルク) 换能器元件相比, 声整合层 86 被薄膜化。可以将声整合层 86 的膜厚薄膜化为 $100[\mu\text{m}]$ 以下, 根据薄膜化可以抑制声整合层 86 的变形。此外, 可以使超声波器件小型化。

[0107] 并且,图 15 是一实施方式涉及的超声波器件的制造方法的流程图。如图 15 所示,上述超声波器件的制造方法包括:步骤 S1501,在具有元件阵列的基板上,在从基板的厚度方向俯视时,在配置有元件阵列的区域的两侧配置掩膜材料的步骤,其中,元件阵列包括配置为阵列状的多个薄膜型超声波换能器元件;步骤 S1503,在掩膜材料之间在元件阵列上配置声整合层和声透镜,在声透镜以及基板之间夹着掩膜材料的步骤;以及步骤 S1505,去除掩膜材料,形成构造体的步骤,构造体配置在声透镜以及基板之间,具有比声整合层的压缩强度大的压缩强度。

[0108] 此外,如上所述,已经对本实施方式进行了详细说明,但本领域技术人员应该容易理解在实际不脱离本发明的新事项和效果的范围内可以进行多种变形。因此,这些变形例也全部包含在本发明的范围内。例如,在说明书或附图中,至少一次、更广义或意思不同的用语一起记载的用语在说明书或附图中的任一地方,也可以被置换为其他不同的用语。并且,超声波诊断装置 11、装置终端 12、超声波探测器 13、显示面板 15、框体 16、基体 21、元件 23、第一配线板 38、第二配线板 41、声整合层 51、83、86、声透镜 52、81、87 等的结构以及动作也并不限于本实施方式说明的内容,可以进行各种变形。

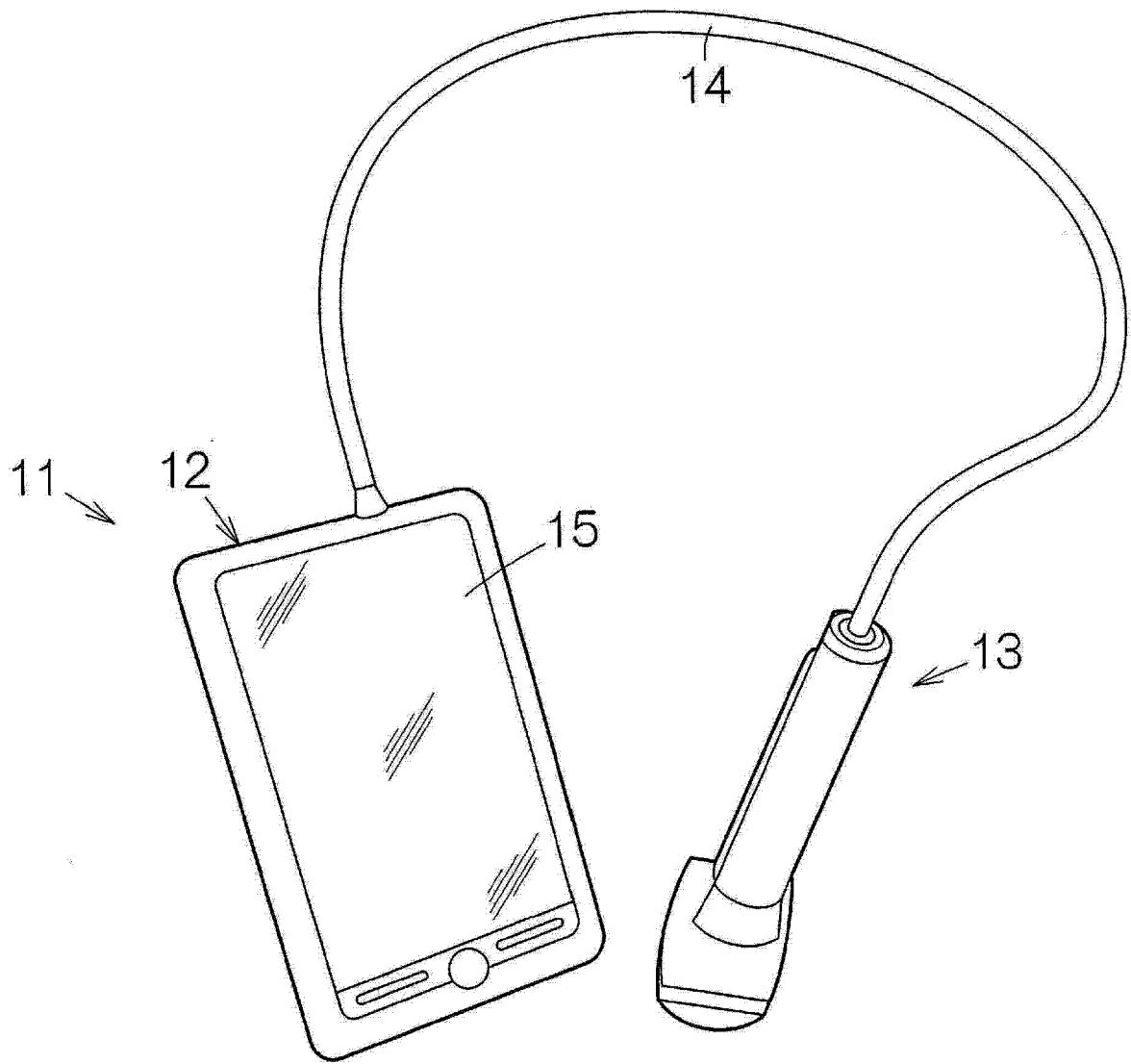


图 1

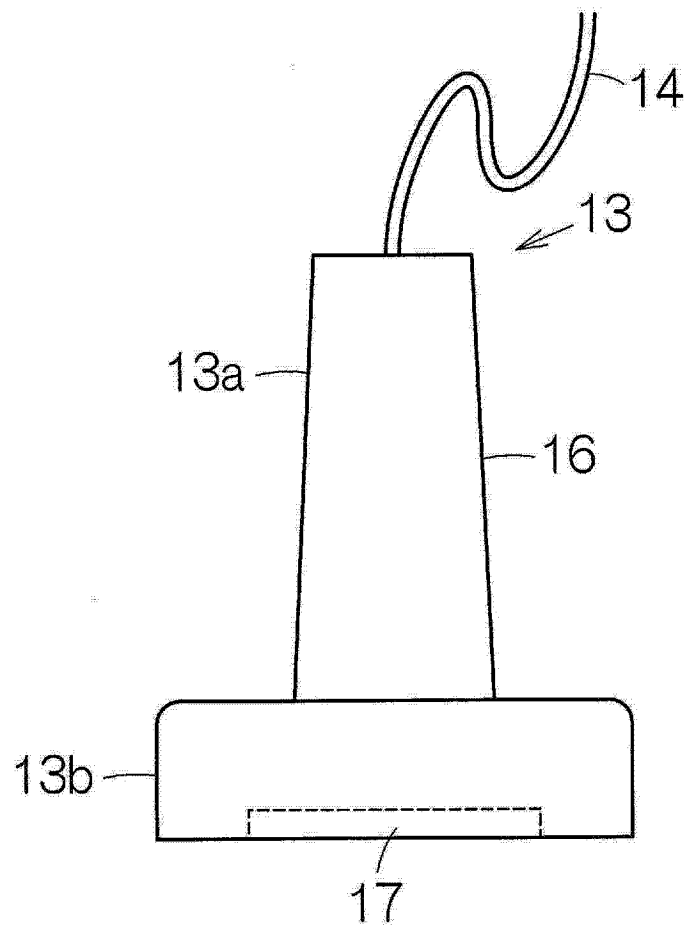


图 2

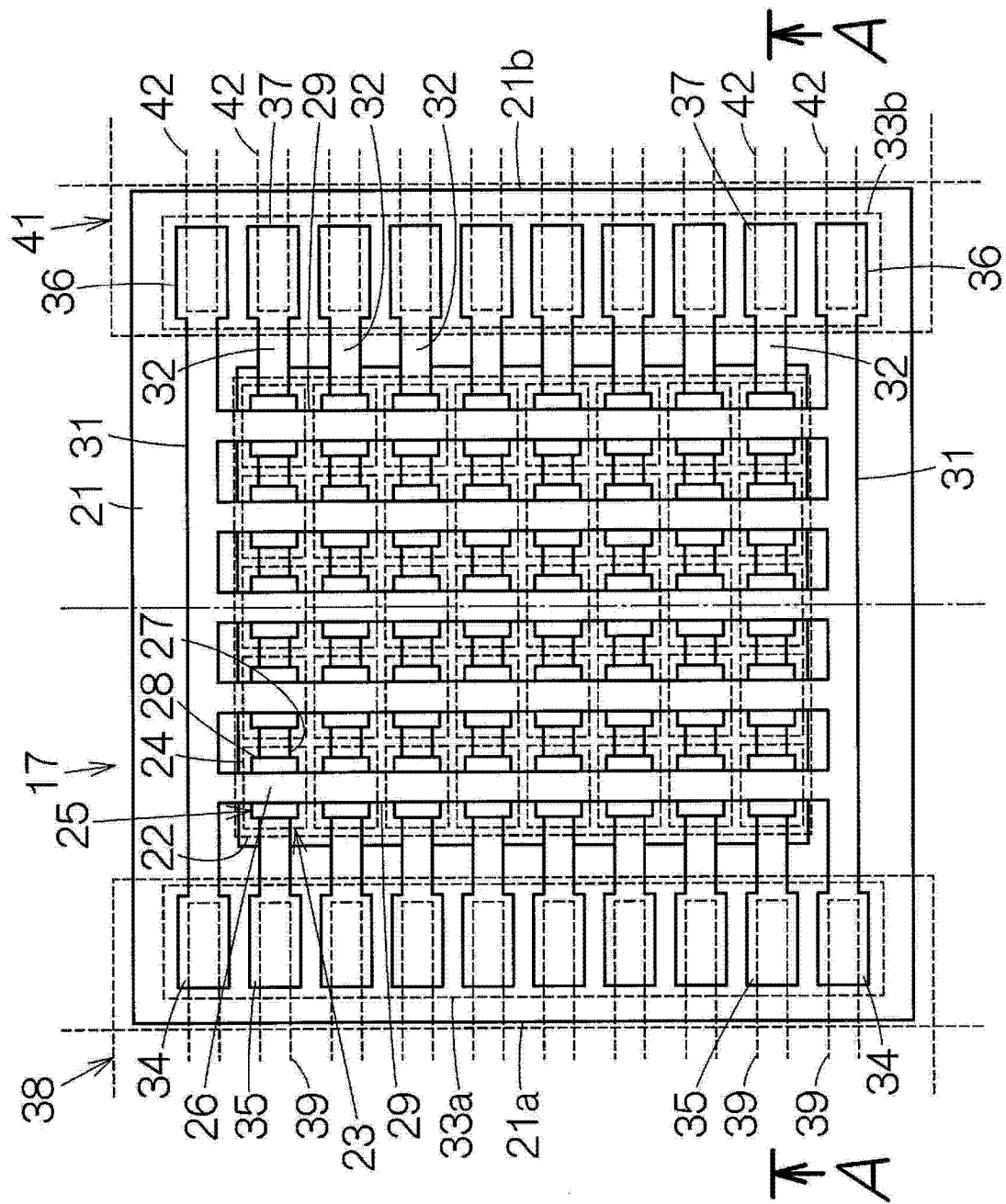


图 3

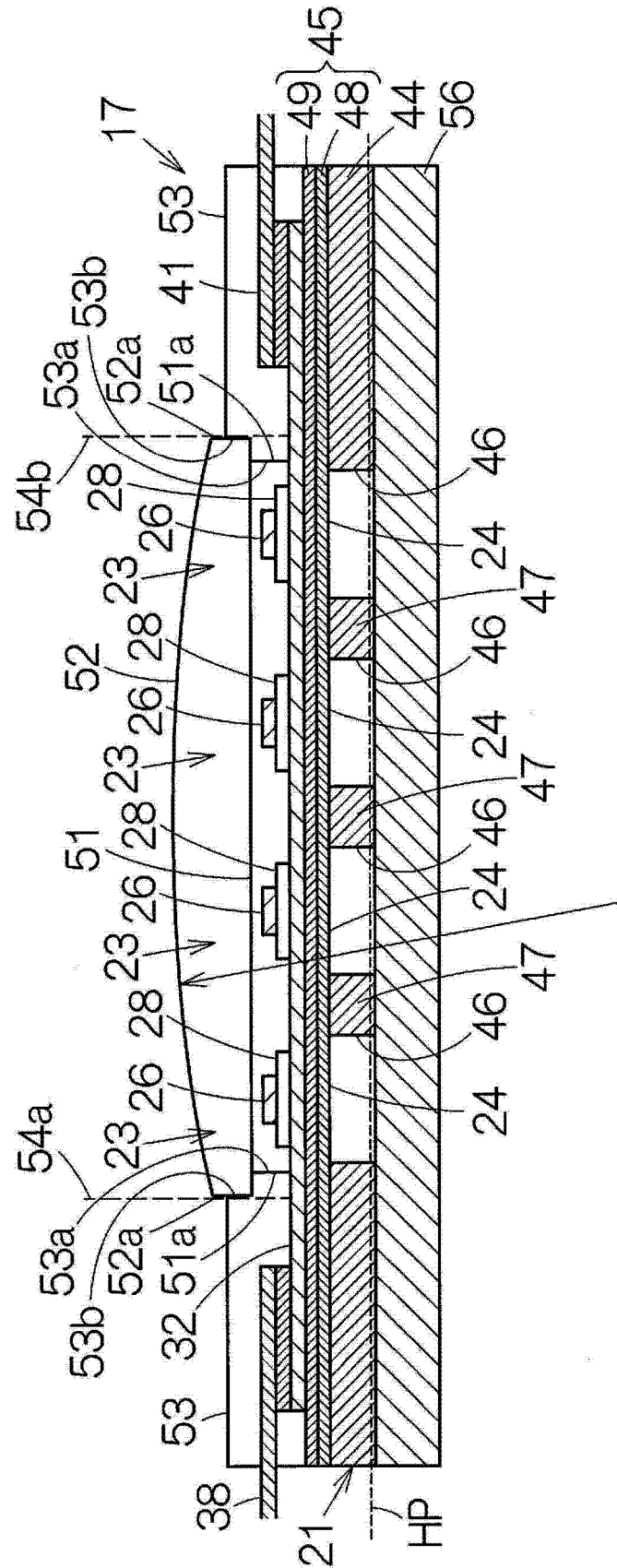


图 4

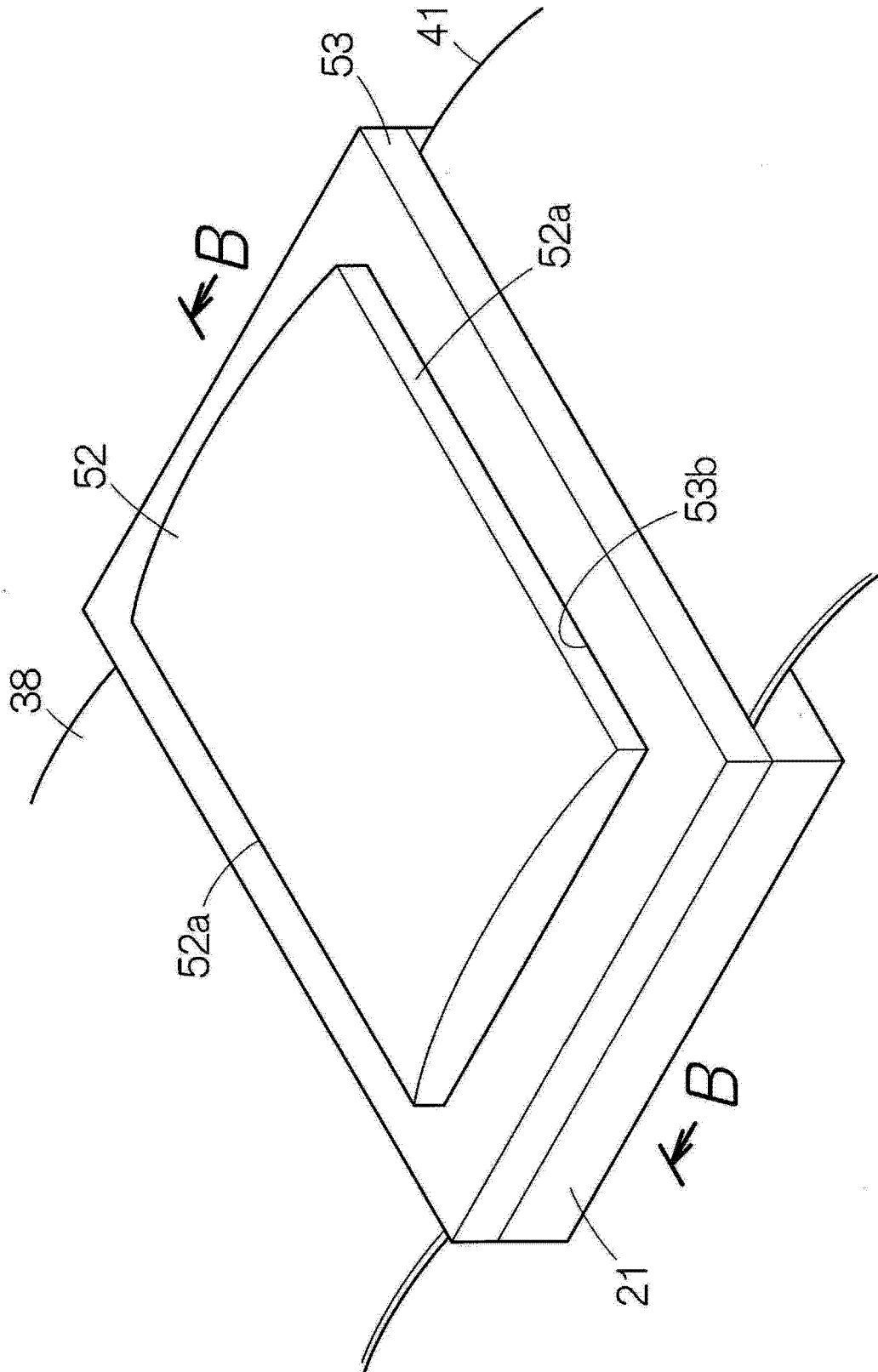


图 5

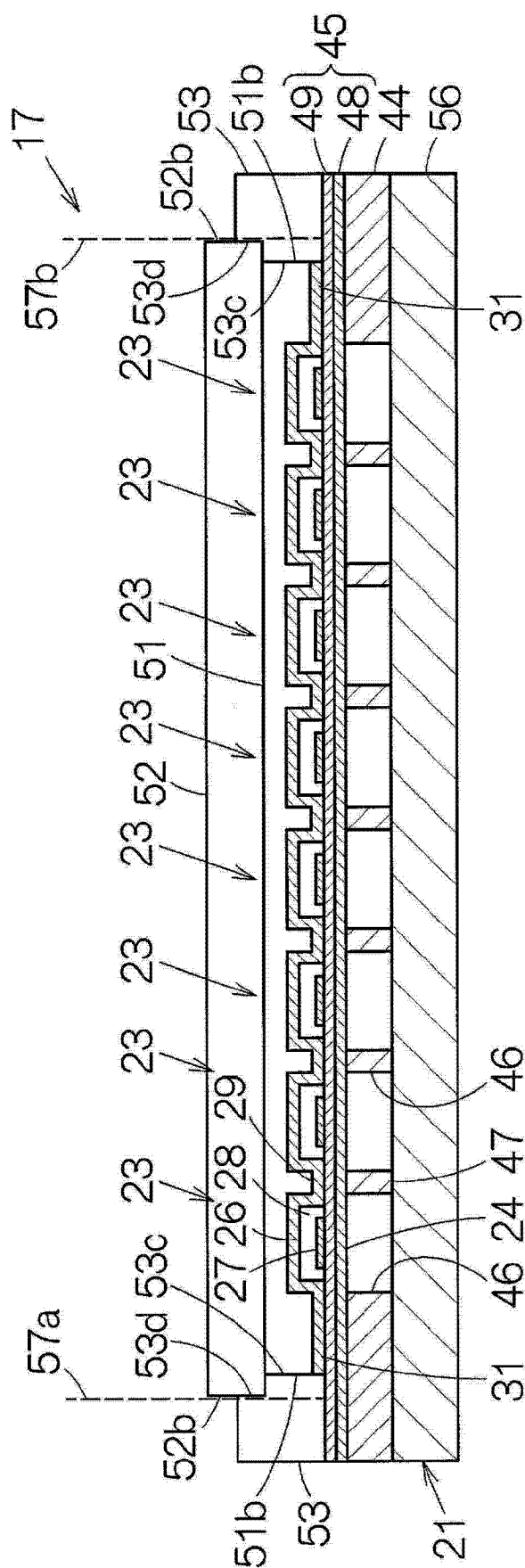


图 6

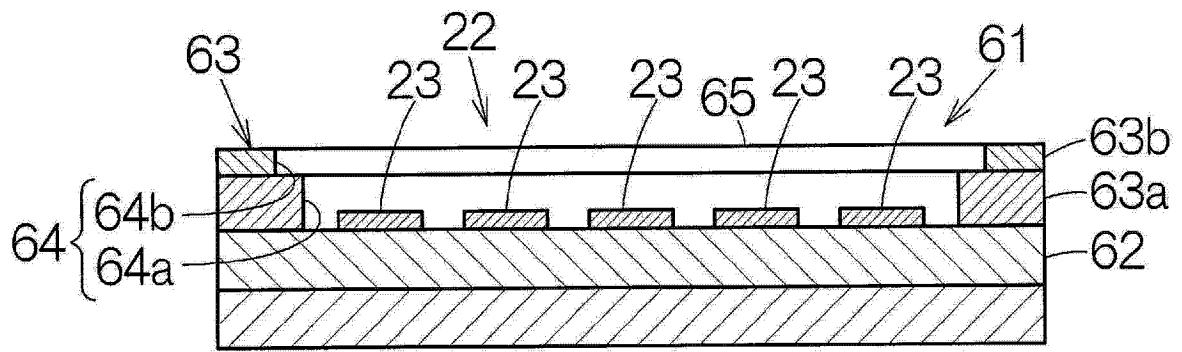


图 7

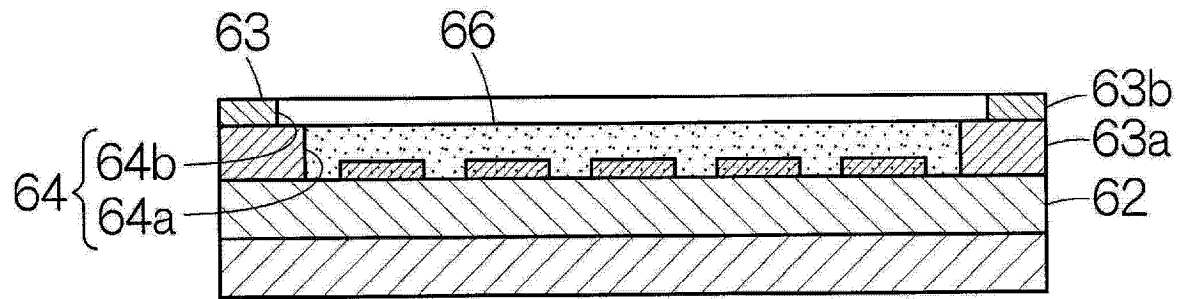


图 8

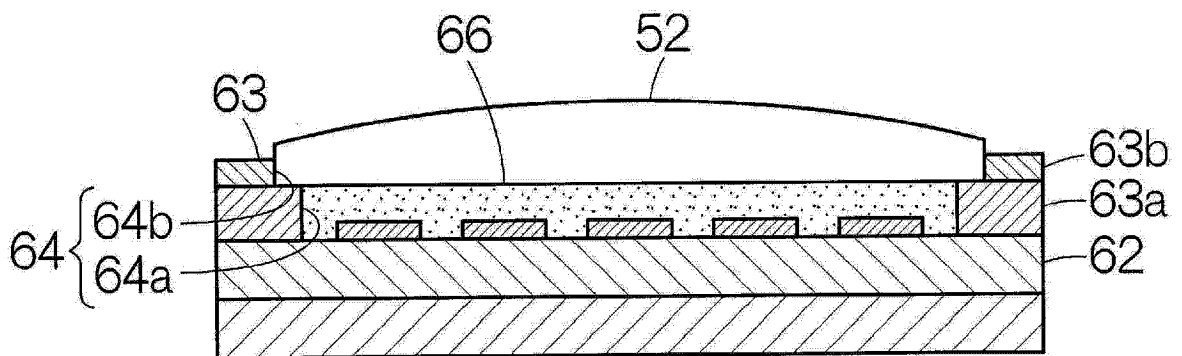


图 9

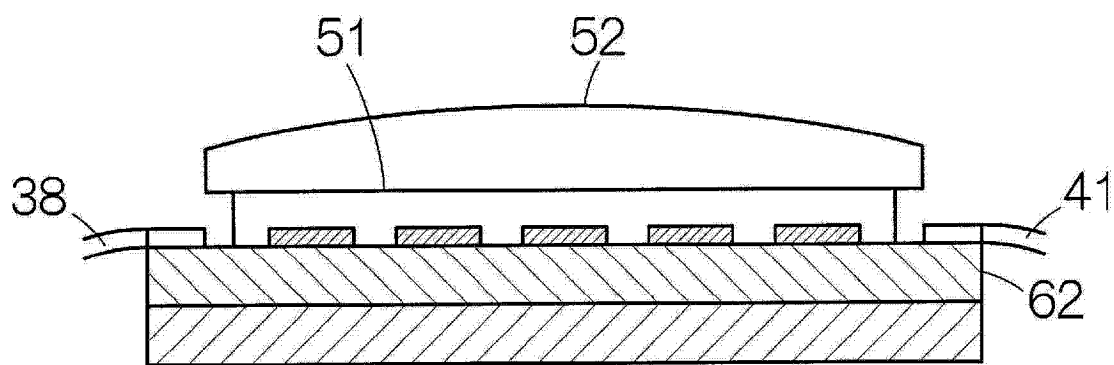


图 10

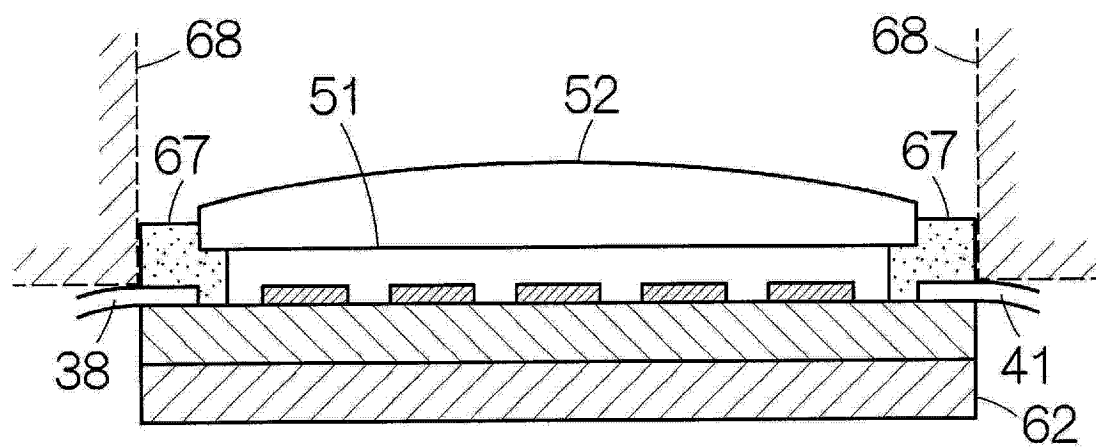


图 11

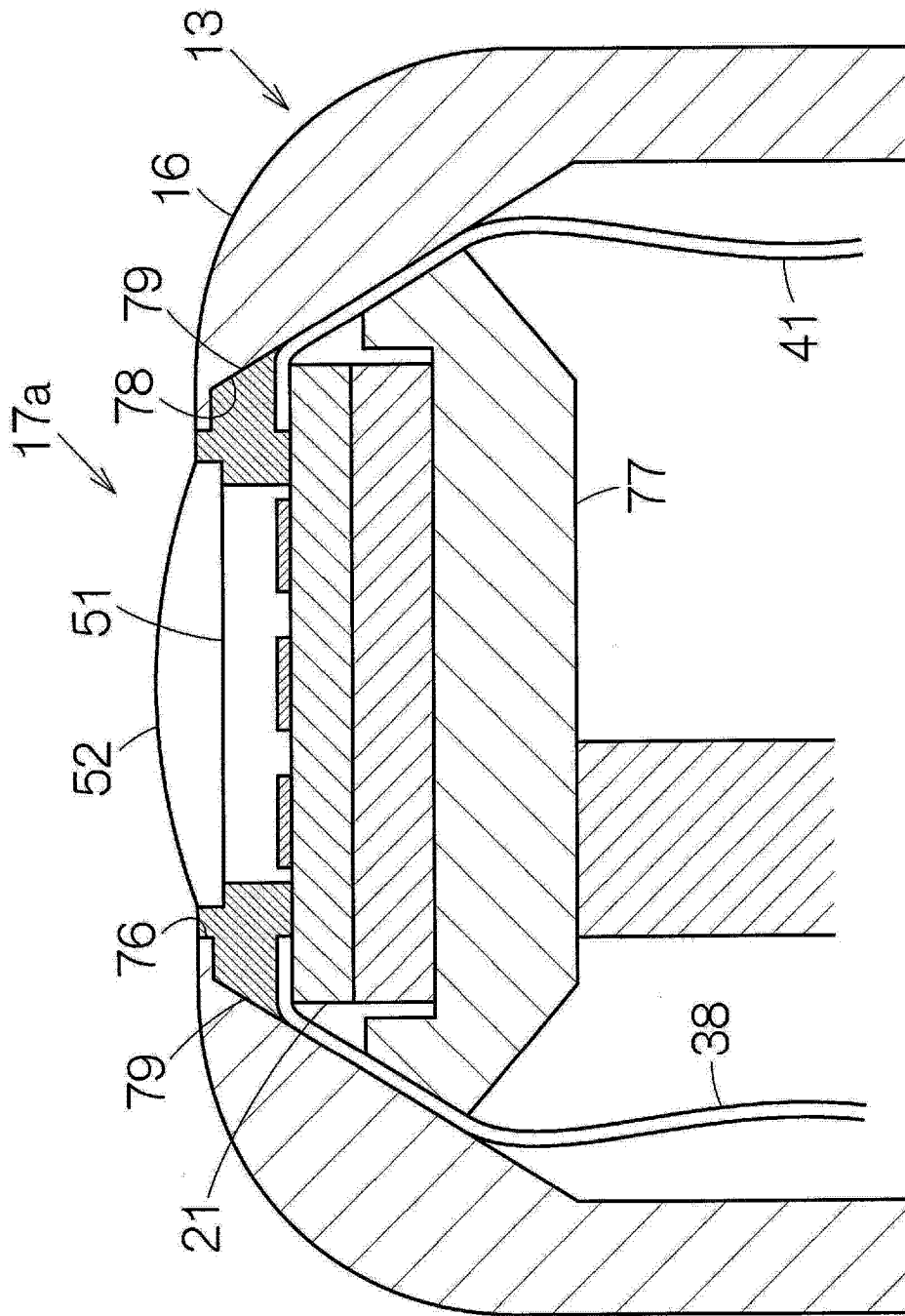


图 12

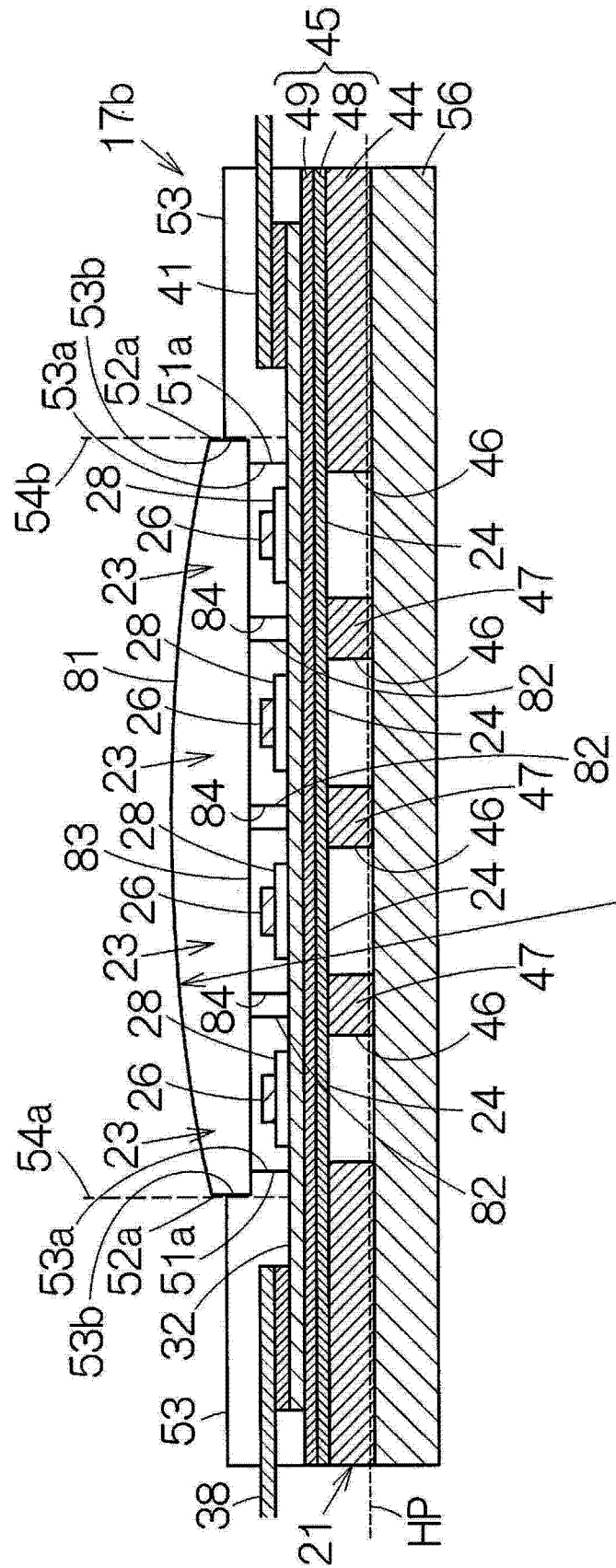


图 13

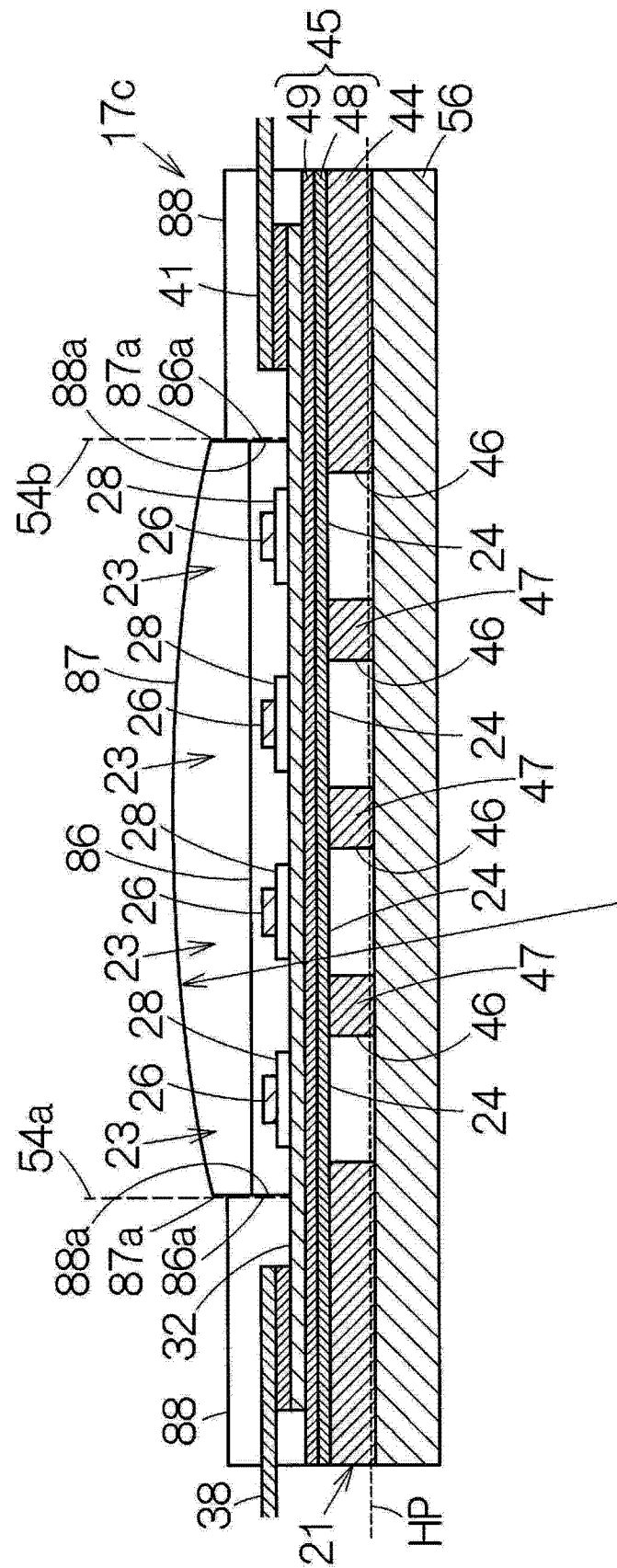


图 14

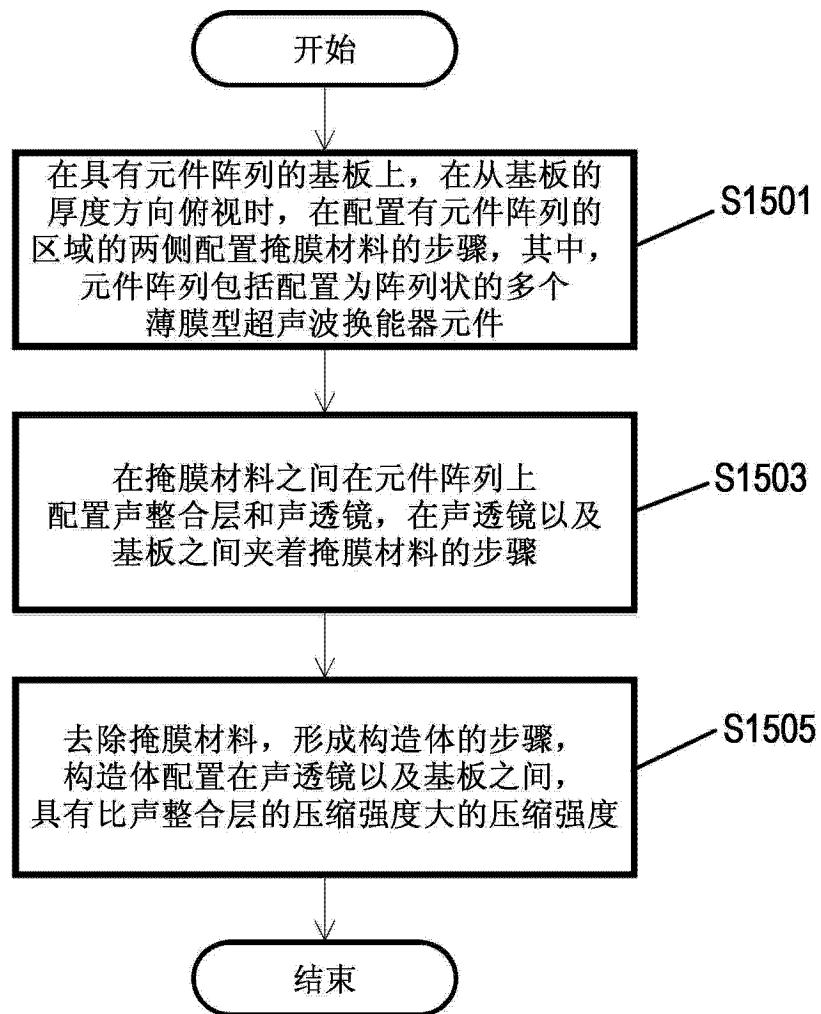


图 15

专利名称(译)	超声波器件、探测器、电子机器以及超声波图像装置		
公开(公告)号	CN104814758A	公开(公告)日	2015-08-05
申请号	CN201510037549.2	申请日	2015-01-26
[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		
发明人	清濑摄内		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	B06B1/0622 B06B1/0629 B06B1/067 G10K11/30 A61B8/4427 A61B8/4444 A61B8/4494 A61B8/461 A61B8/5207 B06B1/064 B32B37/06 B32B37/24 B32B38/0008 B32B2038/0076 B32B2307/10 B32B2310/0806 B32B2398/00 B32B2457/08 B32B2535/00		
代理人(译)	余刚		
优先权	2014016639 2014-01-31 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了超声波器件、探测器、电子机器以及超声波图像装置，该超声波器件具备：基板，具有元件阵列，所述元件阵列包括配置为阵列状的多个薄膜型超声波换能器元件；声整合层，覆盖所述元件阵列；声透镜，配置在所述声整合层上；以及构造体，配置在所述声透镜以及所述基板之间，所述构造体具有比所述声整合层的压缩强度大的压缩强度。

