



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104921755 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201510121837. 6

(22) 申请日 2015. 03. 19

(30) 优先权数据

2014-058546 2014. 03. 20 JP

(71) 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 吉田一辉 加纳一幸 中泽勇祐

(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 田喜庆 吴孟秋

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

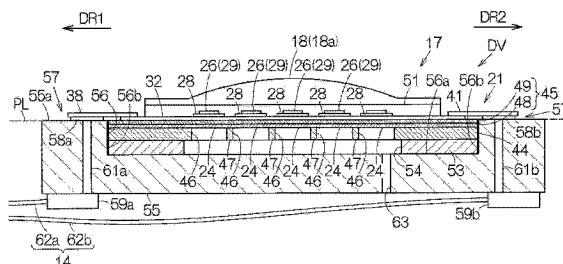
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

超声波器件单元、探测器、电子设备及超声波图像装置

(57) 摘要

本发明涉及超声波器件单元、探测器、电子设备及超声波图像装置。超声波器件单元的特征在于,具备:基板,具有平面部、和从上述平面部凹下的凹部;超声波器件,具有元件阵列,并配置于上述凹部,元件阵列包括以阵列状配置的多个薄膜型超声波换能器元件;以及第一柔性印刷板,一端与上述超声波器件的阵列面的一部分重叠连接,另一端与上述平面部的一部分重叠连接,与上述第一柔性印刷板的上述一端重叠的上述超声波器件的上述阵列面位于包括上述平面部的平面内、或者位于上述凹部的外侧的平面内。



1. 一种超声波器件单元,其特征在于,具备:

基板,具有平面部、和从所述平面部凹下的凹部;

超声波器件,具有元件阵列,并配置于所述凹部,所述元件阵列包括以阵列状配置的多个薄膜型超声波换能器元件;以及

第一柔性印刷板,一端与所述超声波器件的阵列面的一部分重叠连接,另一端与所述平面部的一部分重叠连接,

其中,所述第一柔性印刷板的所述一端所重叠的所述超声波器件的所述阵列面位于包括所述平面部的平面内、或者位于所述凹部的外侧的平面内。

2. 根据权利要求1所述的超声波器件单元,其特征在于,

在所述基板的所述平面部配置有与所述第一柔性印刷板上的端子接合的端子,所述凹部在侧面具有彼此交叉的两垂直面,所述超声波器件抵接于所述侧面。

3. 根据权利要求1或2所述的超声波器件单元,其特征在于,

所述第一柔性印刷板的所述一端所重叠的所述超声波器件的所述阵列面位于包括所述平面部的所述平面内。

4. 根据权利要求1或2所述的超声波器件单元,其特征在于,

所述超声波器件单元还具备第二柔性印刷板,所述第二柔性印刷板的一端与所述超声波器件的所述阵列面的一部分重叠连接、另一端与所述平面部的一部分重叠连接,

从所述第一柔性印刷板的所述一端朝向所述另一端的方向为第一方向,

从所述第二柔性印刷板的所述一端朝向所述另一端的方向为与所述第一方向相反的第二方向。

5. 根据权利要求4所述的超声波器件单元,其特征在于,

所述第一柔性印刷板的所述一端和所述第二柔性印刷板的所述一端所重叠的所述超声波器件的所述阵列面位于包括所述平面部的所述平面内。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的超声波器件单元,其特征在于,

所述超声波器件具备:器件基板,对应各个所述薄膜型超声波换能器元件区划有开口部,并在第一面具有堵住所述开口部的振动膜;以及板状部件,固定于与所述器件基板的所述第一面相反一侧的所述器件基板的第二面,并区划有通气路径,所述通气路径连接至所述开口部的内部空间,并在面向所述凹部的底面的面开口,

在所述凹部的所述底面形成有贯通所述基板的贯通孔。

7. 根据权利要求1至5中任一项所述的超声波器件单元,其特征在于,

所述超声波器件具备:器件基板,对应各个所述薄膜型超声波换能器元件区划有开口部,并在第一面具有堵住所述开口部的振动膜;以及板状部件,固定于与所述器件基板的所述第一面相反一侧的所述器件基板的第二面,并区划有通气路径,所述通气路径连接至所述开口部的内部空间,并在面向所述凹部的侧面的面开口,

在所述凹部的所述侧面与所述超声波器件之间形成有空隙。

8. 根据权利要求1至5中任一项所述的超声波器件单元,其特征在于,

所述超声波器件具备:器件基板,对应各个所述薄膜型超声波换能器元件区划有开口部,并在第一面具有堵住所述开口部的振动膜;以及板状部件,固定于与所述器件基板的所述第一面相反一侧的所述器件基板的第二面,并具有贯通口,所述贯通口在从所述器件基

板的厚度方向看的俯视观察中具有至少容纳所述元件阵列的轮廓的面积,所述贯通口与所述开口部连续。

9. 根据权利要求 8 所述的超声波器件单元,其特征在于,

在所述凹部的底面形成有贯通孔,所述贯通孔连接至所述贯通口并贯通所述基板。

10. 根据权利要求 8 所述的超声波器件单元,其特征在于,

在所述凹部的底面与所述板状部件之间形成有通气通道,所述通气通道连接至所述贯通口,并通向形成于所述凹部的所述侧面与所述超声波器件之间的空隙。

11. 一种探测器,其特征在于,具备:

权利要求 1 至 10 中任一项所述的超声波器件单元;以及
支撑所述超声波器件单元的框体。

12. 一种电子设备,其特征在于,具备:

权利要求 1 至 10 中任一项所述的超声波器件单元;以及
处理部,与所述超声波器件单元连接,并对所述超声波器件单元的输出进行处理。

13. 一种超声波图像装置,其特征在于,具备:

权利要求 1 至 10 中任一项所述的超声波器件单元;
处理部,与所述超声波器件单元连接,对所述超声波器件单元的输出进行处理,并生成图像;以及
显示装置,显示所述图像。

超声波器件单元、探测器、电子设备及超声波图像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波器件单元、利用其的探测器、电子设备以及超声波图像装置等。

背景技术

[0002] 具备整体式压电元件配置成阵列状的超声波器件的超声波器件单元已被一般知晓。例如，专利文献 1 中记载的超声波器件单元中，在平面上形成有从平面凹进的凹部，超声波器件配置在该凹部中。该超声波器件具有被上下夹在公共电极与信号电极之间的整体式压电元件，公共电极通过引线接合连接至平面上的焊盘（ランド），柔性基板在比平面低的位置连接至信号电极。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1：日本特开 2008-79909 号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的技术问题

[0007] 根据专利文献 1 的记载，柔性基板在比平面低的位置连接至信号电极，柔性基板在凹部的壁面与超声波器件之间弯曲。这里，由于柔性基板的距离（长度）相对于宽度越发缩短的话，则柔性基板越难以弯曲，因此，若不能在凹部的壁面与超声波器件之间确保足够的距离，则通过柔性基板的连接将变得困难。如此一来，凹部的壁面与超声波器件的距离需为规定长度，因此，超声波器件单元难以小型化。

[0008] 鉴于上述实际情况，超声波器件单元中期待一种有助于可靠的小型化的结构。

[0009] 用于解决技术问题的方案

[0010] (1) 本发明的一方面涉及一种超声波器件单元，其具备：基板，具有平面部、和从所述平面部凹下的凹部；超声波器件，具有元件阵列，并配置于所述凹部，所述元件阵列包括以阵列状配置的多个薄膜型超声波换能器元件；以及第一柔性印刷板，一端与所述超声波器件的阵列面的一部分重叠连接，另一端与所述平面部的一部分重叠连接，其中，所述第一柔性印刷板的所述一端所重叠的所述超声波器件的所述阵列面位于包括所述平面部的平面内、或者位于所述凹部的外侧的平面内。

[0011] 超声波器件被容纳在凹部中。超声波器件以从平面下降的方式配置于基板上。柔性印刷板与这样下降的超声波器件重叠连接。因此，与超声波器件被配置于基板的平面部的情况相比，柔性印刷板的弯曲缩小。在柔性印刷板中，距离（长度）相对于宽度缩得越短，则柔性印刷板的弯曲越发受到阻碍。如果弯曲得以缓和，则可以在连接柔性印刷板时缩短柔性印刷板的长度。由此，可以使超声波器件单元可靠地小型化。

[0012] 这里，所谓的“位于所述凹部的内侧的平面内”，不是指所述基板的所述平面部的凹部内部，而是指位于相反侧的外侧的平面内，例如，若凹部深度不足超声波器件的厚度，则所述柔性印刷板的所述一端所重叠的超声波器件的阵列面位于与所述凹部的底面侧相

反的一侧。此外,不是指阵列面严格地与平面一致,平面的位置也可以在具有其效果的范围内有些偏离。而且,超声波器件具备以阵列状配置的超声波换能器元件,作为该超声波换能器元件的超声波发射面的元件表面被配置成位于作为规定平面的阵列面。

[0013] (2) 在所述基板的所述平面部可配置有与所述第一柔性印刷板上的端子接合的端子,所述凹部可在侧面具有彼此交叉的两垂直面,所述超声波器件可抵接于所述侧面。在基板上,凹部的侧面可以相对于平面部上的端子进行精准的定位。因此,当被容纳于凹部的超声波器件抵靠于两个侧面时,超声波器件即可相对于平面上的端子被精确地定位。这样,可以可靠地实现柔性印刷板与基板和超声波器件的连接。

[0014] (3) 所述第一柔性印刷板的所述一端所重叠的所述超声波器件的所述阵列面可位于包括所述平面部的所述平面内。可避免第一柔性印刷板弯曲。在连接第一柔性印刷板时,第一柔性印刷板的长度可以最大限度地缩短。由此,可以可靠地实现超声波器件单元的小型化。而且,在这样的超声波器件单元中,由于仅靠面内的位移即可进行第一柔性印刷板的定位,因此,可以在将超声波器件固定于了基板之后将第一柔性印刷板连接至超声波器件和基板。

[0015] (4) 所述超声波器件单元还可具备第二柔性印刷板,所述第二柔性印刷板的一端与所述超声波器件的所述阵列面的一部分重叠连接、另一端与所述平面部的一部分重叠连接,从所述第一柔性印刷板的所述一端朝向所述另一端的方向可以为第一方向,从所述第二柔性印刷板的所述一端朝向所述另一端的方向可以为与所述第一方向相反的第二方向。在使用超声波器件单元时,通常,将超声波器件压抵至被检体。例如,当超声波器件沿着被检体的表面向第一方向移动时,剪切力会沿第二方向作用于超声波器件。这时,第一柔性印刷板会受到张力影响。第一柔性印刷板抵抗张力而防止超声波器件的偏移。相反,当超声波器件沿着被检体的表面向第二方向移动时,剪切力会沿第一方向作用于超声波器件。这时,第二柔性印刷板受张力影响。第二柔性印刷板抵抗张力而防止超声波器件的偏移。由此,可以防止超声波器件相对于基板偏移。

[0016] (5) 所述第一柔性印刷板的所述一端和所述第二柔性印刷板的所述一端所重叠的所述超声波器件的所述阵列面可位于包括所述平面部的所述平面内。将避免第一柔性印刷板和第二柔性印刷板弯曲。在连接第一柔性印刷板和第二柔性印刷板时,各柔性印刷板的长度可以最大限度地缩短。这样,可以可靠地实现超声波器件单元的小型化。而且,在这样的超声波器件单元中,可以在将超声波器件固定于了基板之后将各柔性印刷板连接至超声波器件和基板。

[0017] (6) 所述超声波器件可具备:器件基板,对应各个所述薄膜型超声波换能器元件区划有开口部,并在第一面具有堵住所述开口部的振动膜;以及板状部件,固定于与所述器件基板的所述第一面相反一侧的所述器件基板的第二面,并区划有通气路径,所述通气路径连接至所述开口部的内部空间,并在面向所述凹部的底面的面开口,这时,在所述凹部的所述底面可形成有贯通所述基板的贯通孔。由于器件基板被板状部件加强,因此,即使开口部形成阵列状,器件基板的刚性也将被确保。将避免在操作时损坏超声波器件。由此,超声波器件的操作变得容易。这时,开口部的内部空间通过通气路径和贯通孔而通向基板的外部空间。确保了开口部的内部空间与基板的外部空间之间通气。因此,开口部的内部空间不被密封。开口部的内部空间可容易地跟随周围的压力变化。这样,可以可靠地避免薄

膜型超声波换能器元件的破损。假设开口部的内部空间被气密密封,则有因压力变化而导致薄膜型超声波换能器元件破损的风险。

[0018] (7) 所述超声波器件可具备:器件基板,对应各个所述薄膜型超声波换能器元件区划有开口部,并在第一面具有堵住所述开口部的振动膜;以及板状部件,固定于与所述器件基板的所述第一面相反一侧的所述器件基板的第二面,并区划有通气路径,所述通气路径连接至所述开口部的内部空间,并在面向所述凹部的侧面的面开口,这时,在所述凹部的所述侧面与所述超声波器件之间可形成有空隙。由于器件基板被板状部件加强,因此,即使开口部形成阵列状,器件基板的刚性也将被确保。将避免在操作时损坏超声波器件。由此,超声波器件的操作变得容易。这时,开口部的内部空间通过通气路径和空隙而通向基板的外部空间。确保了开口部的内部空间与基板的外部空间之间通气。因此,开口部的内部空间不被密封。开口部的内部空间可容易地跟随周围的压力变化。这样,可以可靠地避免薄膜型超声波换能器元件的破损。假设开口部的内部空间被气密密封,则有因压力变化而导致薄膜型超声波换能器元件破损的风险。

[0019] (8) 所述超声波器件可具备:器件基板,对应各个所述薄膜型超声波换能器元件区划有开口部,并在第一面具有堵住所述开口部的振动膜;以及板状部件,固定于与所述器件基板的所述第一面相反一侧的所述器件基板的第二面,并具有贯通口,所述贯通口在从所述器件基板的厚度方向看的俯视观察中具有至少容纳所述元件阵列的轮廓的面积,并与所述开口部连续。薄膜型超声波换能器元件在发送超声波时使振动膜进行超声波振动。超声波从振动膜传递至表侧并从器件基板的第一面发射。这时,超声波同样地从振动膜传递至里侧。超声波在开口部内传递。由于开口部与贯通口连续,因此,超声波的传播路径的长度增大。随着传播路径的长度增大,超声波衰减。这样,从振动膜传递至里侧的超声波的影响受到抑制。

[0020] (9) 在所述凹部的底面可形成有贯通孔,所述贯通孔连接至所述贯通口并贯通所述基板。开口部的内部空间通过贯通口和贯通孔通往基板的外部空间。确保了开口部的内部空间与基板的外部空间之间通气。因此,开口部的内部空间不被密封。开口部的内部空间可容易地跟随周围的压力变化。这样,可以可靠地避免薄膜型超声波换能器元件的破损。假设开口部的内部空间被气密密封,则有因压力变化而导致薄膜型超声波换能器元件破损的风险。

[0021] (10) 在所述凹部的底面与所述板状部件之间可形成有通气通道,所述通气通道连接至所述贯通口,并通向形成于所述凹部的所述侧面与所述超声波器件之间的空隙。开口部的内部空间通过贯通口、通气通道和空隙而通往基板的外部空间。确保了开口部的内部空间与基板的外部空间之间通气。因此,开口部的内部空间不被密封。开口部的内部空间可容易地跟随周围的压力变化。这样,可以可靠地避免薄膜型超声波换能器元件的破损。假设开口部的内部空间被气密密封,则有因压力变化而导致薄膜型超声波换能器元件破损的风险。

[0022] (11) 超声波器件单元也可以组装于探测器中加以利用。这时,探测器具备超声波器件单元以及支撑所述超声波器件单元的框体即可。

[0023] (12) 超声波器件单元也可以组装于电子设备中加以利用。这时,电子设备可具备:超声波器件单元;以及处理部,与所述超声波器件单元连接,并对所述超声波器件单元的输

出进行处理。

[0024] (13) 超声波器件单元也可以组装于超声波图像装置中加以利用。这时,超声波图像装置可具备:超声波器件单元;处理部,与所述超声波器件单元连接,对所述超声波器件单元的输出进行处理,并生成图像;以及显示装置,显示所述图像。

附图说明

[0025] 图 1 是示意性示出一实施方式所涉及的电子设备的一个具体例子、即超声波诊断装置的外观图。

[0026] 图 2 是一实施方式所涉及的超声波器件的放大俯视图。

[0027] 图 3 是沿着图 1 的 A-A 线的第一实施方式所涉及的超声波器件单元的截面图。

[0028] 图 4 是超声波器件单元的俯视图。

[0029] 图 5 对应于图 3,是第一实施方式的变形例所涉及的超声波器件单元的截面图。

[0030] 图 6 对应于图 3,是第二实施方式所涉及的超声波器件单元的截面图。

[0031] 图 7 对应于图 3,是第三实施方式所涉及的超声波器件单元的截面图。

[0032] 图 8 对应于图 3,是第四实施方式所涉及的超声波器件单元的截面图。

[0033] 符号说明

[0034] 11 作为电子设备的超声波图像装置(超声波诊断装置)、12 处理部(装置终端)、13 探测器(超声波探测器)、15 显示装置(显示器面板)、16 框体、17 超声波器件、22 元件阵列、23 薄膜型超声波换能器元件、24 振动膜、38 第一柔性印刷板(第一柔性印刷布线板)、41 第二柔性印刷板(第二柔性印刷布线板)、44 器件基板(基板)、46 开口部、53 板状部件(加强板)、53a 板状部件(加强板)、54 贯通口、55 基板(布线基板)、55a 平面部、56 凹部、56a 底面、56b 壁面、58a 端子(第一导电焊盘)、58b 端子(第二导电焊盘)、63 贯通孔、64a 侧面(壁面)、64b 侧面(壁面)、65 空隙、66 通气路径(通气通道)、68 通气路径(槽)、69 通气路径(竖孔)、72 贯通孔、DR1 第一方向、DR2 第二方向、DV 超声波器件单元、DVa 超声波器件单元、DVb 超声波器件单元、PL 平面。

具体实施方式

[0035] 以下,参照附图对本发明的一实施方式进行说明。需要说明的是,以下说明的本实施方式并不是对权利要求书所记载的本发明的内容进行不当的限定,本实施方式中所说明的构成并不是全都必须作为本发明的解决手段。

[0036] (1) 超声波诊断装置的整体构成

[0037] 图 1 概略地示出本发明一实施方式所涉及的电子设备的一个具体例子、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 彼此连接。装置终端 12 和超声波探测器 13 通过电缆 14 交接电信号。装置终端 12 中组装有显示器面板(显示装置)15。显示器面板 15 的画面露出于装置终端 12 的表面。在装置终端 12 中,基于超声波探测器 13 所检测到的超声波生成图像。被图像化的检测结果显示在显示器面板 15 的画面上。

[0038] 超声波探测器 13 具有框体 16。框体 16 中容纳超声波器件单元 DV。超声波器件单元 DV 具备超声波器件 17。超声波器件 17 具备声透镜 18。声透镜 18 的外表面形成为局部圆筒面 18a。声透镜 18 例如由硅树脂形成。声透镜 18 的声阻抗接近于生物体的声阻抗。框体 16 上划分出窗孔 19。声透镜 18 配置在窗孔 19 内。声透镜 18 的外表面露出于框体 16 的表面。超声波器件 17 从表面输出超声波,并接收超声波的反射波。

[0039] 图 2 概略地示出超声波器件 17 的俯视图。超声波器件 17 具备基体 21。元件阵列 22 形成于基体 21 的表面(第一面)。元件阵列 22 通过阵列状配置的薄膜型超声波换能器元件(以下称“元件”)23 的排列构成。排列通过多行多列的矩阵形成。另外,也可以在排列中建立之字形配置。在之字形配置中,偶数列的元件 23 群相对于奇数列的元件 23 群按行间距的二分之一错开即可。奇数列和偶数列的其中一方的元件数与另一方的元件数相比少一个也可以。

[0040] 每个元件 23 均具备振动膜 24。图 2 中,在垂直于振动膜 24 的膜面方向的俯视观察(从基板的厚度方向看的俯视观察)中,用虚线描绘了振动膜 24 的轮廓。在振动膜 24 上形成压电元件 25。压电元件 25 由上电极 26、下电极 27 和压电体膜 28 构成。每个元件 23 均是将压电体膜 28 夹在上电极 26 与下电极 27 之间。它们按下电极 27、压电体膜 28 和上电极 26 的顺序重叠。超声波器件 17 被构成成为一张超声波换能器元件芯片(基板)。

[0041] 在基体 21 的表面形成有多根第一导电体 29。第一导电体 29 在排列的行方向上彼此平行地延伸。每一行元件 23 均分配有一根第一导电体 29。一根第一导电体 29 共同连接到在排列的行方向上排列的元件 23 的压电体膜 28。第一导电体 29 按各元件 23 形成上电极 26。第一导电体 29 的两端分别与一对引出线 31 连接。引出线 31 在排列的列方向上彼此平行地延伸。因此,所有的第一导电体 29 具有相同的长度。这样,上电极 26 共同连接到整个矩阵的元件 23。第一导电体 29 例如可以由铱(Ir)形成。然而,也可以将其它导电材料用作第一导电体 29。

[0042] 在基体 21 的表面形成有多根第二导电体 32。第二导电体 32 在排列的列方向上彼此平行地延伸。每一列的元件 23 均分配有一根第二导电体 32。一根第二导电体 32 共同配置于在排列的列方向上排列的元件 23 的压电体膜 28。第二导电体 32 按各元件 23 形成下电极 27。第二导电体 32 例如可以使用钛(Ti)、铱(Ir)、铂(Pt)及钛(Ti)的层压膜。然而,也可以将其它导电材料用作第二导电体 32。

[0043] 按每列地切换元件 23 的通电。按照这样切换通电实现线性扫描、扇形扫描。因为一系列元件 23 同时输出超声波,所以可根据超声波的输出电平确定一系列的个数、即排列的行数。例如设定行数为 10 行~15 行左右即可。图中省略画出 5 行。可根据扫描范围的广度确定排列的列数。例如设定列数为 128 列、256 列即可。图中省略画出 8 列。上电极 26 和下电极 27 的作用可以互换。即,也可以下电极共同地连接至整个矩阵的元件 23,而上电极共同地连接至排列的每一列的元件 23。

[0044] 基体 21 的轮廓具有以相互平行的一对直线隔开且相对的第一边 21a 和第二边 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 可与第一边 21a 平行地形成一排。第二端子阵列 33b 可与第二边 21b 平行地形成一排。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。上电极端子 34、36 分别与一条引出线 31 的两端连接。引出线 31 和上电极端子 34、36 相对于将元件阵列 22 二等分的垂直面呈面对称形成即可。下电极端子 35、37 分别与一条第二导电体 32 的两端连接。第二导电体 32 和下电极端子 35、37 相对于将元件阵列 22 二等分的垂直面呈面对称形成即可。在此,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。

[0045] 基体 21 上连接有第一柔性印刷布线板(以下称“第一布线板”)38。第一布线板 38 覆盖第一端子阵列 33a。在第一布线板 38 的一端分别对应上电极端子 34 和下电极端子 35 形成有导电线、即第一信号线 39。第一信号线 39 分别地面向上电极端子 34 和下电极端子 35 而分别地接合。同样地,第二柔性印刷布线板(以下称“第二布线板”)41 覆盖基体 21。第二布线板 41 覆盖第二端子阵列 33b。在第二布线板 41 的一端分别对应上电极端子 36 和下电极端子 37 形成有导电线、即第二信号线 42。第二信号线 42 分别地面向上电极端子 36 和下电极端子 37 而分别地接合。

[0046] (2) 第一实施方式所涉及的超声波器件单元的构成

[0047] 如图 3 所示,基体 21 具备基板(器件基板)44 和覆膜 45。基板 44 的表面形成有一整面的覆膜 45。在基板 44 上对应各元件 23 形成有开口部 46。开口部 46 呈阵列状配置于基板 44。各开口部 46 按各元件 23 在背侧(相反侧)的面(第二面)开口。配置有开口部 46 的区域的轮廓相当于元件阵列 22 的轮廓。在相邻的两个开口部 46 之间区划有间隔壁 47。相邻的开口部 46 由间隔壁 47 隔开。间隔壁 47 的壁厚相当于开口部 46 的间隔。间隔壁 47 在彼此平行地扩展的平面内限定了两个壁面。壁厚相当于两个壁面的距离。即,壁厚可以由与壁面正交并被夹在壁面之间的垂线的长度限定。基板 44 例如由硅基板形成即可。

[0048] 覆膜 45 由层叠在基板 44 的表面的二氧化硅(SiO_2)层 48、以及层叠在二氧化硅层 48 的表面的二氧化锆(ZrO_2)层 49 构成。覆膜 45 堵住开口部 46 的空间。这样,对应于开口部 46 的轮廓,覆膜 45 的一部分形成振动膜 24。振动膜 24 是覆膜 45 中的、由于面对开口部 46 而可以在基板 44 的厚度方向上进行膜振动的部分。二氧化硅层 48 的膜厚可以基于谐振频率确定。

[0049] 在振动膜 24 的表面依次层叠下电极 27、压电体膜 28 和上电极 26。压电体膜 28 例如可以由锆钛酸铅(PZT)形成。也可以将其它压电材料用作压电体膜 28。这里,在第一导电体 29 之下,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,可以避免第一导电体 29 与第二导电体 32 之间短路。

[0050] 在基体 21 的表面层叠有声匹配层 51。声匹配层 51 覆盖元件阵列 22。声匹配层 51 的膜厚根据振动膜 24 的谐振频率而确定。例如,可以将有机硅树脂膜用于声匹配层 51。声匹配层 51 上配置声透镜 18。声透镜 18 在局部圆筒面 18a 的背侧的平面与声匹配层 51 的表面贴紧。声透镜 18 由于声匹配层 51 的作用而粘附于基体 21。局部圆筒面 18a 的母线被定位成与第一导电体 29 平行。局部圆筒面 18a 的曲率根据从连接于一根第二导电体 32 的一系列元件 23 发出的超声波的焦点位置而确定。

[0051] 在基体 21 的背面结合有作为背衬材料的加强板(板状部件)53。加强板 53 形成平板形状。加强板 53 的表面与基体 21 的背面重叠。加强板 53 上形成有贯通口 54。加强板 53 的表面接合于基体 21 的背面。在进行这样的接合时,加强板 53 也可以通过粘接剂

而接合于基体 21。加强板 53 增强基体 21 的刚性。由于加强板 53 的作用,基体 21 的表面可以确保良好的平面度。加强板 53 例如可以具备刚性基材。这种基材例如由 42 合金(铁镍合金)等金属材料形成即可。

[0052] 在从基体 21 的厚度方向看的俯视观察中,贯通口 54 具有至少容纳元件阵列 22 的轮廓的广度。而且,贯通口 54 从包括在元件阵列 22 中的元件 23 的开口部 46 连续。这里,开口部 46 和贯通口 54 充满空气。从振动膜 24 的厚度被设定为超声波的波长 λ 的四分之一 ($\lambda/4$) 的奇数倍。这样的空气厚度可以基于基板 44 和加强板 53 的板厚而设定。

[0053] 超声波器件单元 DV 具备布线基板 55。布线基板 55 与超声波器件 17 结合。布线基板 55 具有在平面 PL 内扩展的平面部 55a、和从平面部 55a 凹下的凹部 56。凹部 56 在俯视观察中仿照基体 21 的轮廓。凹部 56 由与平面 PL 平行地扩展的底面 56a、以及在底面 56a 的轮廓上从底面 56a 垂直立起的壁面 56b 区划出。在凹部 56 中容纳超声波器件 17。这里,覆膜 45 的表面与布线基板 55 的平面 PL 重叠。这样,超声波器件 17 以阵列面(覆膜 45 的表面)与平面 PL 齐平的方式被安入。超声波器件 17 也可以通过树脂材料固定在布线基板 55 上。与超声波器件 17 设置在布线基板 55 的平面 PL 上的情况相比,超声波器件单元 DV 的厚度缩小。覆膜 45 的表面相当于元件 23 的超声波发射面,并位于阵列面。

[0054] 在布线基板 55 上形成有布线图案 57。超声波器件 17 的第一布线板 38 和第二布线板 41 连接至布线图案 57。布线图案 57 具备第一导电焊盘(端子)58a 和第二导电焊盘(端子)58b。第一导电焊盘(導電パッド)58a 和第二导电焊盘 58b 形成于布线基板 55 的平面 PL。各第一导电焊盘 58a 和第二导电焊盘 58b 对应于各第一信号线 39 和第二信号线 42 而配置。第一导电焊盘 58a 和第二导电焊盘 58b 例如由铜等导电材料形成即可。各第一导电焊盘 58a 和第二导电焊盘 58b 与对应的第一信号线 39 和第二信号线 42 接合。

[0055] 第一布线板 38 的一端在高于布线基板 55 的平面 PL 的位置与超声波器件 17 的平面部 55a 重叠连接。第一布线板 38 从超声波器件 17 上的一端向第一方向 DR1 延伸。第一布线板 38 的另一端与布线基板 55 的平面部 55a 重叠连接。第一布线板 38 隔着第一导电焊盘 58a 的厚度重叠于平面 PL。同样地,第二布线板 41 的一端在高于布线基板 55 的平面 PL 的位置与超声波器件 17 的平面部 55a 重叠连接。第二布线板 41 从超声波器件 17 上的一端向第二方向 DR2 延伸。第二方向 DR2 是第一方向 DR1 的反方向。第二布线板 41 的另一端与布线基板 55 的平面部 55a 重叠连接。第二布线板 41 隔着第二导电焊盘 58b 的厚度重叠于平面 PL。这里,由于超声波器件 17 以与平面 PL 齐平的方式被安入,因此,避免了第一布线板 38 和第二布线板 41 的弯曲。

[0056] 第一连接器 59a 和第二连接器 59b 配置于布线基板 55 的背面。第一连接器 59a 通过通孔 61a 与第一导电焊盘 58a 连接。第二连接器 59b 通过通孔 61b 与第二导电焊盘 58b 连接。通孔 61a、61b 从布线基板 55 的表面贯通至背面。由分别与第一连接器 59a 和第二连接器 59b 连接的布线 62a、62b 形成电缆 14。

[0057] 在布线基板 55 的凹部 56 上形成有贯通孔 63。贯通孔 63 位于凹部 56 的底面 56a,贯通布线基板 55。贯通孔 63 在凹部 56 的底面 56a 处与超声波器件 17 的贯通口 54 连接。超声波器件 17 的开口部 46 的空间通过贯通口 54 和贯通孔 63 通至布线基板 55 的外部空间。

[0058] 如图 4 所示,凹部 56 具有由彼此交叉的两个垂直面隔成的壁面(侧面)56b(64a、

64b)。两个壁面 64a、64b 正交。超声波器件 17 的侧面抵接于两个壁面 64a、64b。因此,基体 21 上的上电极端子 34、36 和下电极端子 35、37 相对于两个壁面 64a、64b 被定位。第一导电焊盘 58a 和第二导电焊盘 58b 预先相对于两个壁面 64a、64b 被定位。这里,超声波器件 17 与剩余壁面 56b 之间形成有空隙 65。在空隙 65 中也可以配置固定超声波器件 17 的树脂材料。

[0059] (3) 超声波诊断装置的动作

[0060] 接下来,对超声波诊断装置 11 的动作进行简单的说明。在发送超声波时,脉冲信号被提供给压电元件 25。脉冲信号通过下电极端子 35、37 和上电极端子 34、36 被提供给每一列的元件 23。各元件 23 中,在下电极 27 与上电极 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 的振动传递至振动膜 24。这样,振动膜 24 进行超声波振动。其结果,向被检体(例如人体内部)发射期望的超声波束。

[0061] 超声波的反射波使振动膜 24 振动。振动膜 24 的超声波振动以期望的频率使压电体膜 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。在各元件 23 中,在上电极 26 与下电极 27 之间生成电位。电位作为电信号从下电极端子 35、37 和上电极端子 34、36 输出。由此检测超声波。

[0062] 超声波的发送和接收被反复进行。其结果,得以实现线性扫描、扇形扫描。若扫描完成,则基于输出信号的数字信号形成图像。形成的图像被显示在显示器面板 15 的画面上。

[0063] 如上所述,超声波器件 17 被容纳在凹部 56 中。超声波器件 17 从平面 PL 下降地配置在布线基板 55 上。第一布线板 38 和第二布线板 41 与这样下降的超声波器件 17 重叠连接。因此,与超声波器件 17 被配置在布线基板 55 的平面 PL 上的情况相比,第一布线板 38 和第二布线板 41 的弯曲缩小。在柔性印刷布线板中,距离(长度)相对于宽度缩得越短,则柔性印刷布线板的弯曲越发受到阻碍。如果弯曲得以缓和,则可以在连接第一布线板 38 和第二布线板 41 时缩短第一布线板 38 和第二布线板 41 的长度。由此,可以使超声波器件单元 DV 可靠地小型化。

[0064] 在布线基板 55 上,凹部 56 的壁面 64a、64b 可以精准地相对于平面 PL 上的第一导电焊盘 58a 和第二导电焊盘 58b 定位。因此,当被容纳在凹部 56 中的超声波器件 17 抵靠于两个壁面 64a、64b 时,超声波器件 17 相对于平面 PL 上的第一导电焊盘 58a 和第二导电焊盘 58b 精准地定位。由此,实现了第一布线板 38 和第二布线板 41 相对于布线基板 55 和超声波器件 17 的可靠的连接。在制造超声波器件单元 DV 时,既可以在将超声波器件 17 固定在了凹部 56 内之后,将第一布线板 38 和第二布线板 41 接合于超声波器件 17 上的上电极端子 34、36 和下电极端子 35、37 以及布线基板 55 上的第一导电焊盘 58a 和第二导电焊盘 58b,或者,也可以在将第一布线板 38 和第二布线板 41 接合于了超声波器件 17 上的上电极端子 34、36 和下电极端子 35、37 之后,边使超声波器件 17 抵靠于凹部 56 的壁面 64a、64b,边将第一布线板 38 和第二布线板 41 接合于布线基板 55 上的第一导电焊盘 58a 和第二导电焊盘 58b。相反,当不形成抵靠而在平面 PL 上配置超声波器件 17 时,在布线基板 55 上,超声波器件 17 无法相对于第一导电焊盘 58a 和第二导电焊盘 58b 精准地定位。其结果,如果不是预先将第一布线板 38 和第二布线板 41 接合于了超声波器件 17 之后,则第一布线板 38 和第二布线板 41 就不能相对于布线基板 55 上的第一导电焊盘 58a 和第二导电焊盘 58b

精准地定位。

[0065] 如上所述,第一布线板 38 与平面 PL、以及与平面 PL 齐平地安入的超声波器件 17 重叠。避免了第一布线板 38 的弯曲。当连接第一布线板 38 时,可以最大限度地缩短第一布线板 38 的长度。这样,可以可靠地实现超声波器件单元 DV 的小型化。而且,在这样的超声波器件单元 DV 中,由于只通过面内的位移就可以进行第一布线板 38 的定位,因此,可以在将超声波器件 17 固定于了布线基板 55 之后将第一布线板 38 连接于超声波器件 17 和布线基板 55。这里,第一布线板 38 横穿凹部 56 的壁面 64a。因此,第一布线板 38 能够发挥约束超声波器件 17 抵靠壁面 64a 的作用。

[0066] 第一布线板 38 从超声波器件 17 向第一方向 DR1 延伸。第二布线板 41 从超声波器件 17 向与第一方向 DR1 相反的第二方向 DR2 延伸。在使用超声波器件单元 DV 时,超声波器件 17 被按压于被检体。例如,当超声波器件 17 沿着被检体的表面向第一方向 DR1 移动时,剪切力沿第二方向 DR2 作用于超声波器件 17。这时,第一布线板 38 受张力作用。第一布线板 38 抵抗张力而防止超声波器件 17 的偏移。相反,当超声波器件 17 沿着被检体的表面向第二方向 DR2 移动时,剪切力沿第一方向 DR1 作用于超声波器件 17。这时,第二布线板 41 受张力作用。第二布线板 41 抵抗张力而防止超声波器件 17 的偏移。由此,可以防止超声波器件 17 相对于布线基板 55 的偏移。

[0067] 发送超声波时,当元件 23 使振动膜 24 进行超声波振动时,超声波从振动膜 24 传递至表侧并从基板 44 的第一面发射。这时,超声波同样地从振动膜 24 传递至里侧。超声波在开口部 46 内传递。由于开口部 46 与贯通口 54 连续,因此,超声波的传播路径的长度会增加。随着传播路径的长度增加,超声波衰减。这样,从振动膜 24 传递至里侧的超声波的影响可得到抑制。这时,开口部 46 的内部空间通过贯通口 54 和贯通孔 63 通往布线基板 55 的外部空间。确保开口部 46 的内部空间与布线基板 55 的外部空间之间通气。因此,开口部 46 的内部空间不被密封。开口部 46 的内部空间可容易地跟随周围的压力变化。由此,可以可靠地避免元件 23 的破损。假设开口部 46 的内部空间被气密密封,则有因压力变化而导致元件 23 破损的风险。在连接开口部 46 的内部空间与布线基板 55 的外部空间时,例如图 5 所示,也可以在凹部 56 的底面 56a 与超声波器件 17 的加强板 53 之间形成通气通道(通气路径)66 来替代贯通孔 63。通气通道 66 与贯通口 54 连接,通往在凹部 56 的壁面 56b 与超声波器件 17 之间形成的空隙 65。形成通气通道 66 时,在凹部 56 的底面 56a 和加强板 53 的背面中至少任一方上形成槽即可。这样,开口部 46 的内部空间通过贯通口 54、通气通道 66 和空隙 65 通向布线基板 55 的外部空间。

[0068] (4) 第二实施方式所涉及的超声波器件单元的构成

[0069] 图 6 概略地示出了第二实施方式所涉及的超声波器件单元 DVa 的构成。超声波器件单元 DVa 中,加强板(板状部件)53a 被形成为连续的板。即,不形成贯通口 54。加强板 53a 从基体 21 的背面堵住开口部 46。这里,在加强板 53a 的表面配置有多条直线状的槽 68。槽 68 将加强板 53a 的表面分割成多个平面。槽 68 例如以分别对应元件阵列 22 的各行的方式形成一条共用的通气路径。通气路径与一行的开口部 46 连接。槽 68 的截面形状既可以是四边形,也可以是三角形,还可以是半圆形等其它形状。

[0070] 在加强板 53a 上对应各槽 68 形成有竖孔(通气路径)69。竖孔 69 与槽 68 的空间连接,并在加强板 53a 的背面开口。在凹部 56 的底面 56a 上对应于多个竖孔 69 形成有通

气储库 71。通气储库 71 例如由形成于凹部 56 的底面 56a 的凹部形成。竖孔 69 的开口连接到通气储库 71。在通气储库 71 上例如连接有一个贯通孔 72。贯通孔 72 形成于凹部 56 的底面 56a 并贯通布线基板 55。

[0071] 在超声波器件单元 DVa 中,由于基板 44 被加强板 53a 加强,因此,即使开口部 46 形成阵列状,也能确保超声波器件 17 的刚性。可以避免在操作时损坏超声波器件 17。由此,超声波器件 17 的操作变得容易。这时,开口部 46 的内部空间通过槽 68、竖孔 69、通气储库 71 和贯通孔 72 而通向布线基板 55 的外部空间。确保了开口部 46 的内部空间与布线基板 55 的外部空间之间通气。因此,开口部 46 的内部空间不被密封。开口部 46 的内部空间可容易地跟随周围的压力变化。由此,可以可靠地避免元件 23 的破损。其它结构与上述超声波器件单元 DV 相同。

[0072] (5) 第三实施方式所涉及的超声波器件单元的构成

[0073] 图 7 概略地示出了第三实施方式所涉及的超声波器件单元 DVb 的构成。超声波器件单元 DVb 中,加强板(板状部件)53a 形成连续的板。即,不形成贯通口 54。加强板 53a 从基体 21 的背面堵住开口部 46。这里,加强板 53a 的表面配置有多条直线状的槽 68。槽 68 将加强板 53a 的表面分割成多个平面。槽 68 例如以分别对应元件阵列 22 的各列的方式形成一条共用的通气路径。通气路径与一系列的开口部 46 连接。槽 68 的截面形状既可以是四边形,也可以是三角形,还可以是半圆形等其它形状。槽 68 的两端在面向凹部 56 的壁面 56b 的加强板 53a 的端面开口。由此,槽 68 的通气路径连接到空隙 65。

[0074] 由于基板 44 被加强板 53a 加强,因此,即使开口部 46 形成阵列状,也能确保超声波器件 17 的刚性。可以避免操作时损坏超声波器件 17。由此,超声波器件 17 的操作变得容易。这时,开口部 46 的内部空间通过槽 68 的通气路径和空隙 65 而通向布线基板 55 的外部空间。确保了开口部 46 的内部空间与布线基板 55 的外部空间之间通气。因此,开口部 46 的内部空间不被密封。开口部 46 的内部空间可容易地跟随周围的压力变化。由此,可以可靠地避免元件 23 的破损。其它结构与上述超声波器件单元 DV 相同。

[0075] (6) 第四实施方式所涉及的超声波器件单元的构成

[0076] 图 8 概略地示出了第四实施方式所涉及的超声波器件单元 DVc 的构成。超声波器件单元 DVc 中省略了上述加强板 53、53a。凹部 56 的底面 56a 直接粘接于基板 44 的背面。基板 44 的开口部 46 被凹部 56 的底面 56a 堵住。这样,超声波器件单元 DVc 可以进一步实现小型化。这时,与上述同样,在凹部 56 既可以形成连接至开口部 46 的通气储库 71 和贯通孔 72、也可以形成连接至开口部 46 并通往空隙 65 的通气路径。这样,开口部 46 的内部空间与布线基板 55 的外部空间连接。其它结构与上述超声波器件单元 DV 相同。

[0077] 不管是超声波器件单元 DV、DVa、DVb、DVc 中哪一个,既可以是凹部 56 的深度与超声波器件 17 的厚度(超声波器件 17 的基体的厚度)一致,也可以是凹部 56 的深度不足超声波器件 17 的厚度(超声波器件 17 的基体的厚度)。如果凹部 56 的深度不足超声波器件 17 的厚度,则超声波器件 17 的阵列面以远离凹部 56 的底面 56a 的方式位于高于平面 PL 的位置。

[0078] 需要说明的是,虽然如上所述地对本实施方式进行了详细的说明,但是本领域技术人员应该很容易理解可进行实质上不脱离本发明的新内容和效果的众多变形。因此,这样的变形例均落入本发明的范围之内。例如,在说明书或者附图中,至少一次与更广义或者

同义的不同术语一同记载的术语在说明书或者附图中的任何一处都能够替换为该不同术语。另外,超声波诊断装置 11、装置终端 12、超声波探测器 13、显示器面板 15、框体 16、基体 21、元件 23、第一布线板 38、第二布线板 41、声匹配层 51、声透镜 52 等构成和动作均不受本实施方式中所说明的内容的限定,可以有各种变形。

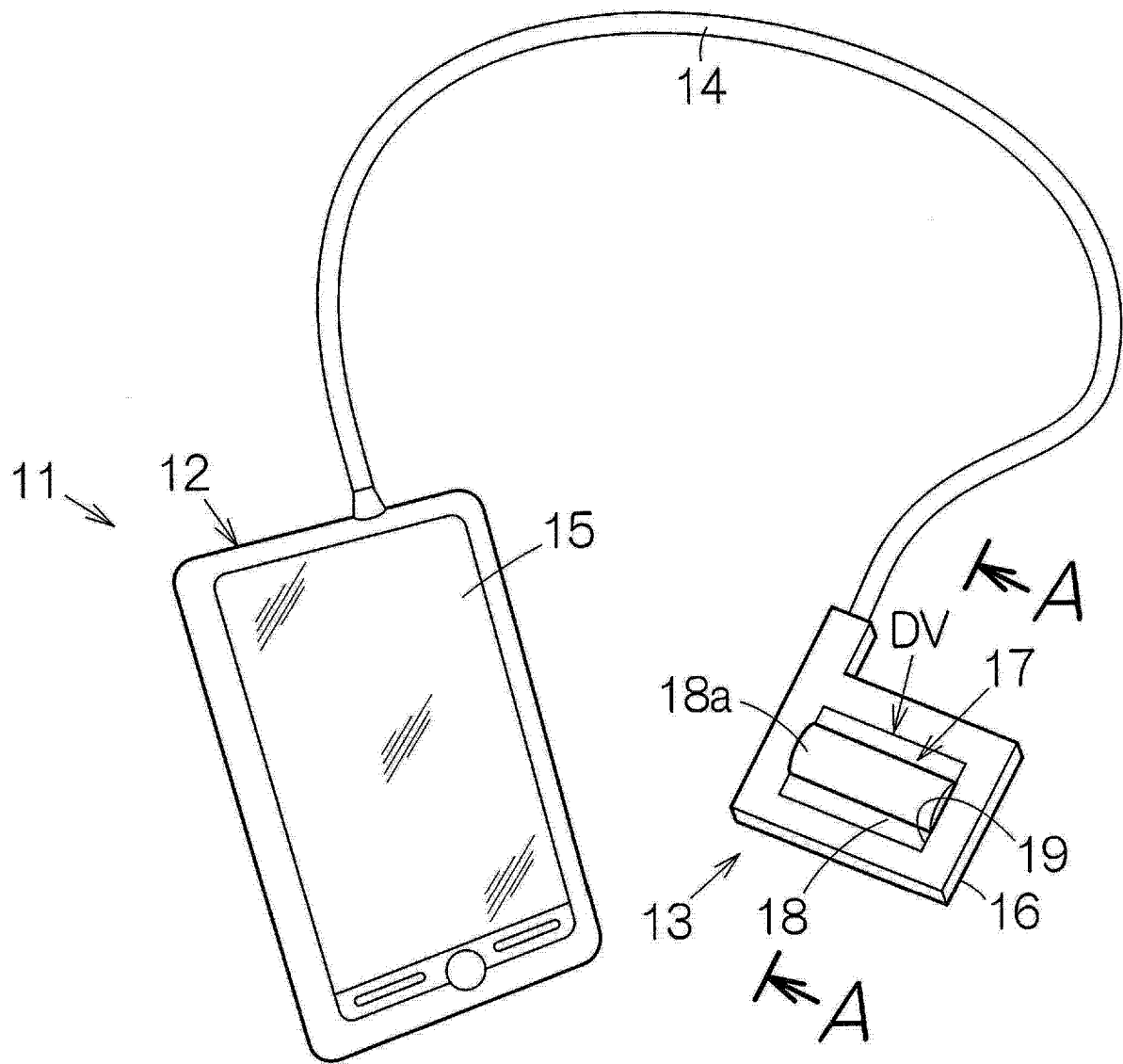


图 1

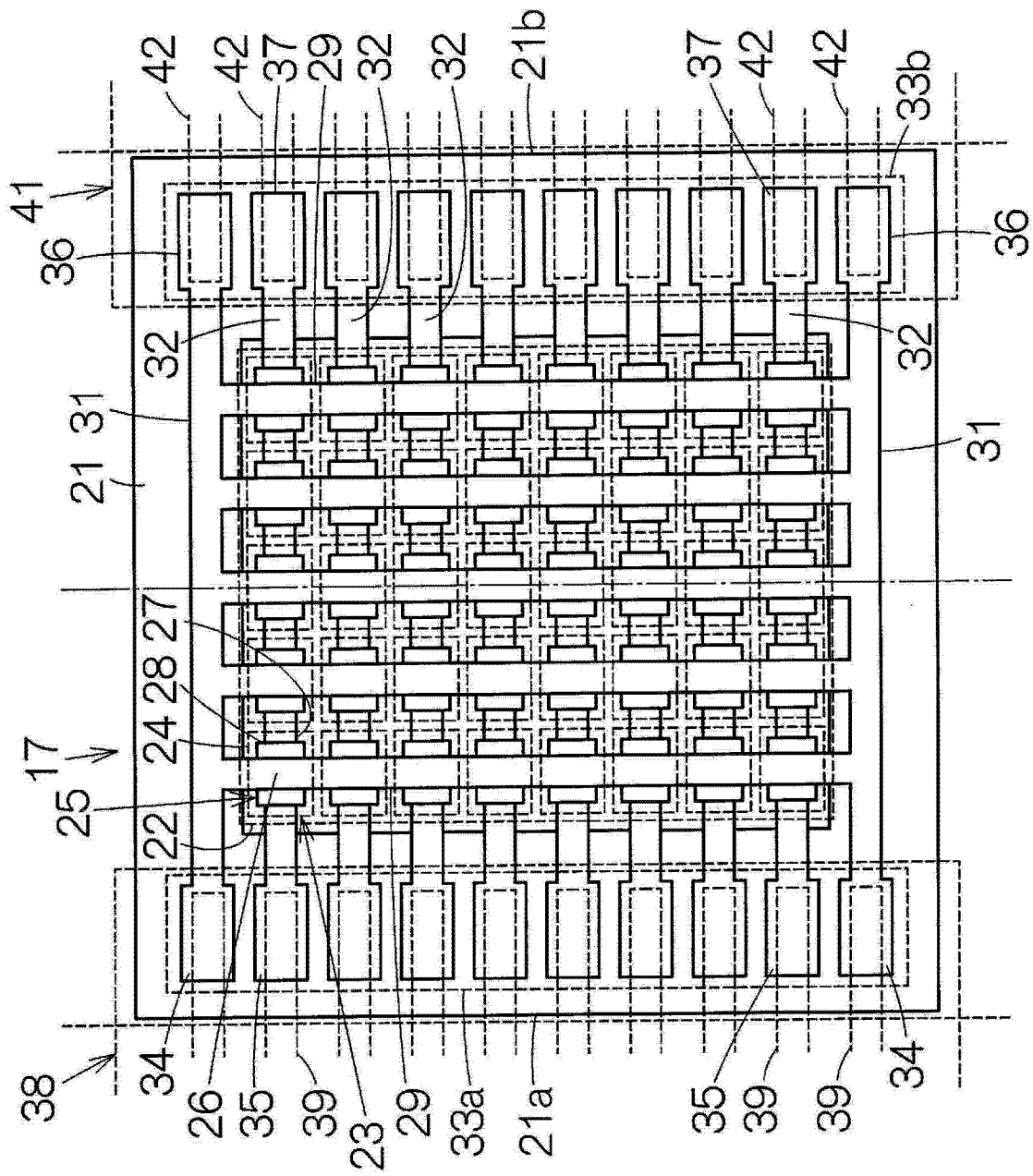


图 2

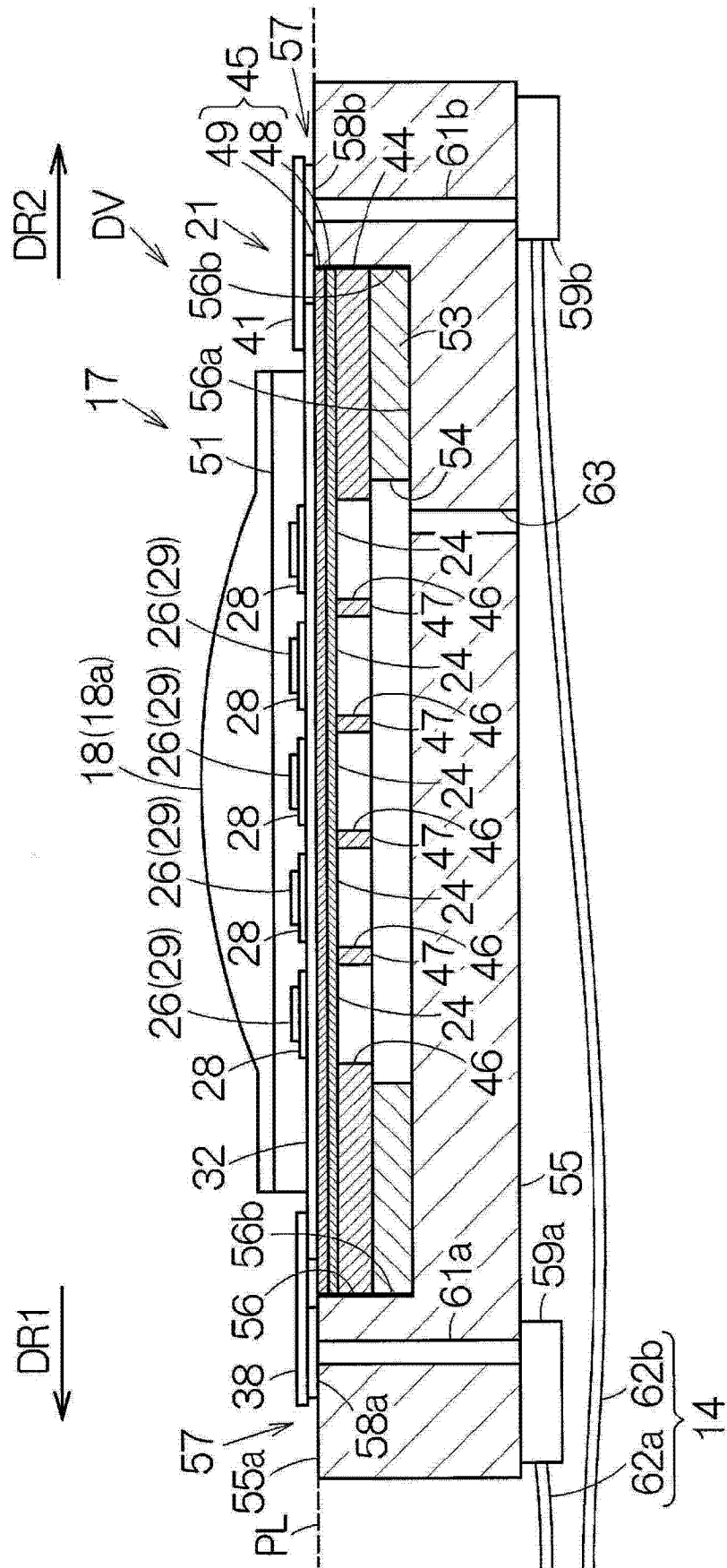


图 3

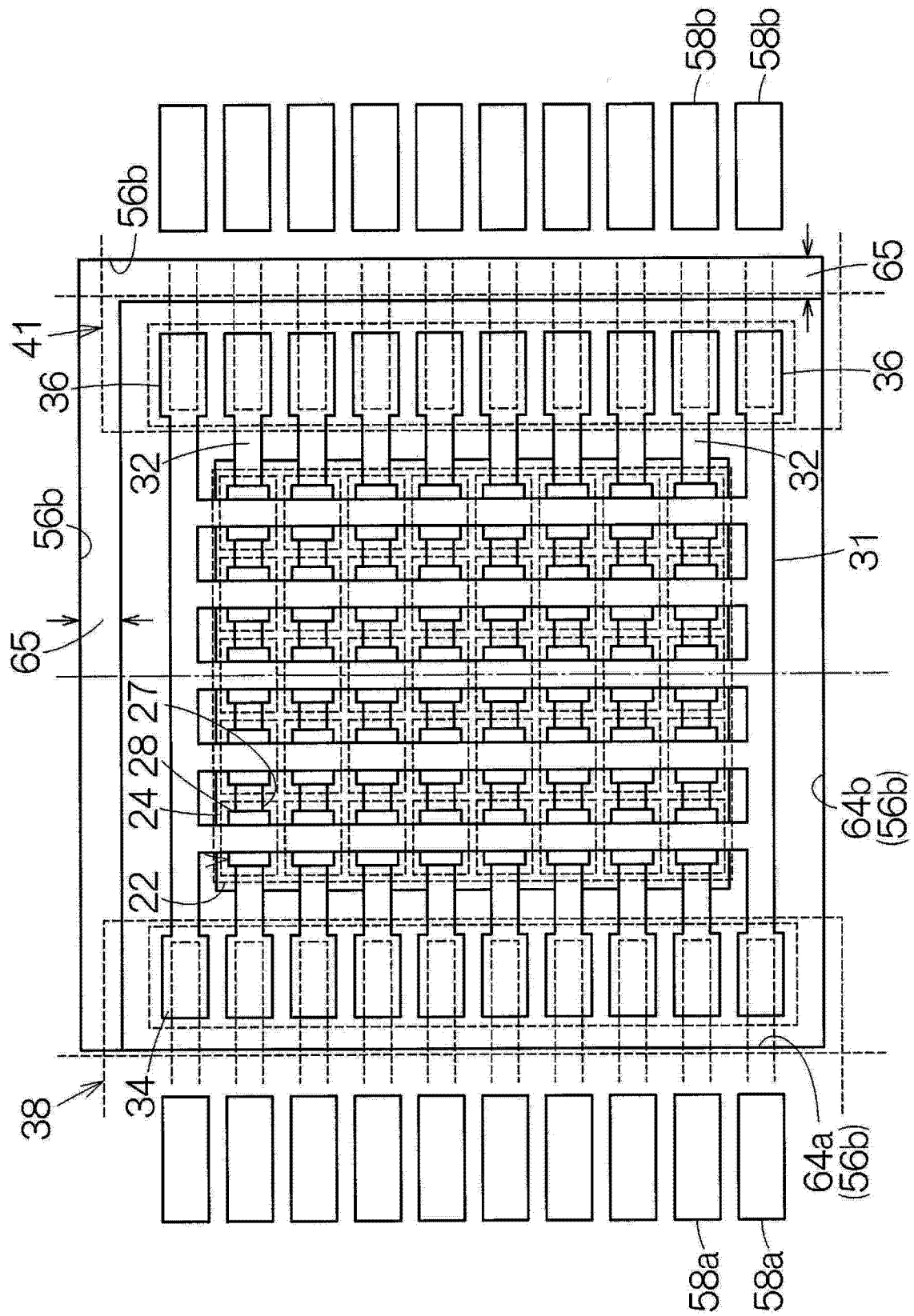


图 4

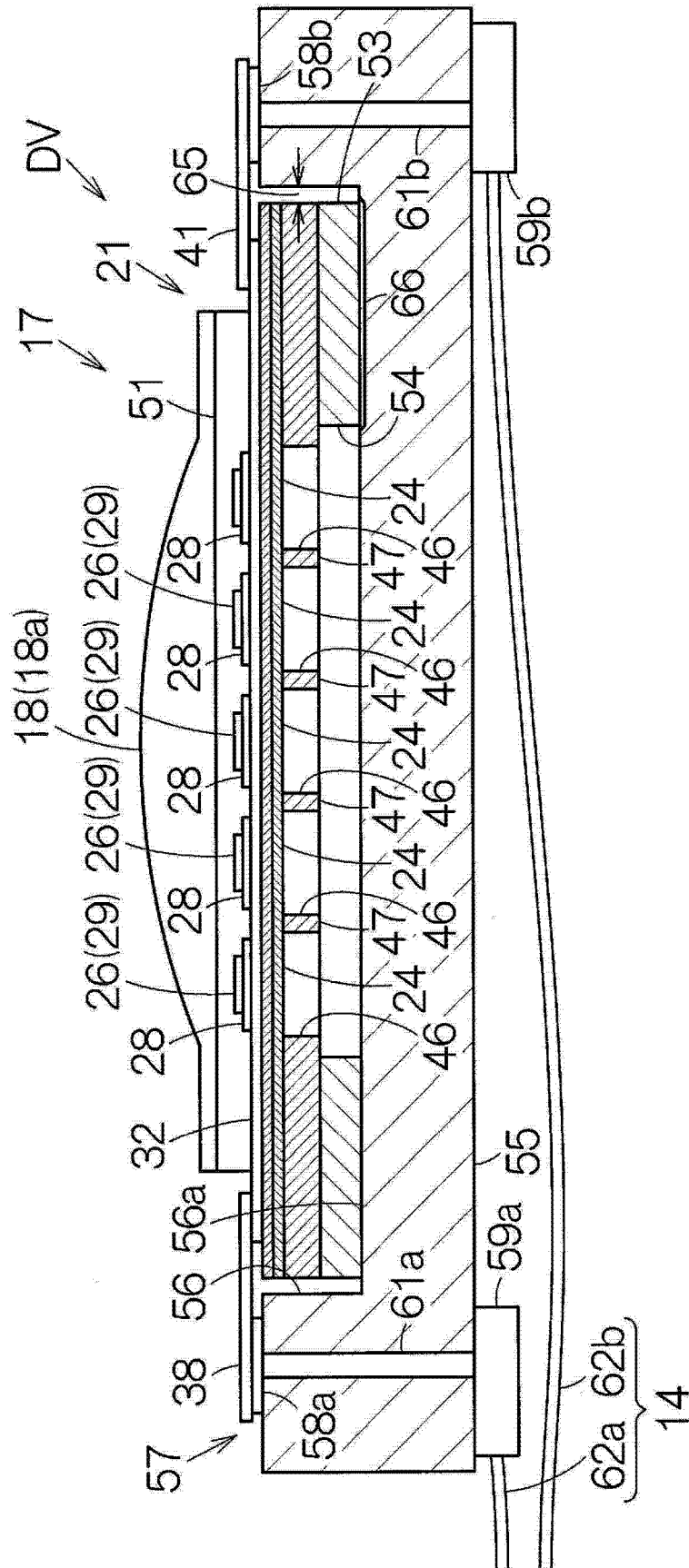


图 5

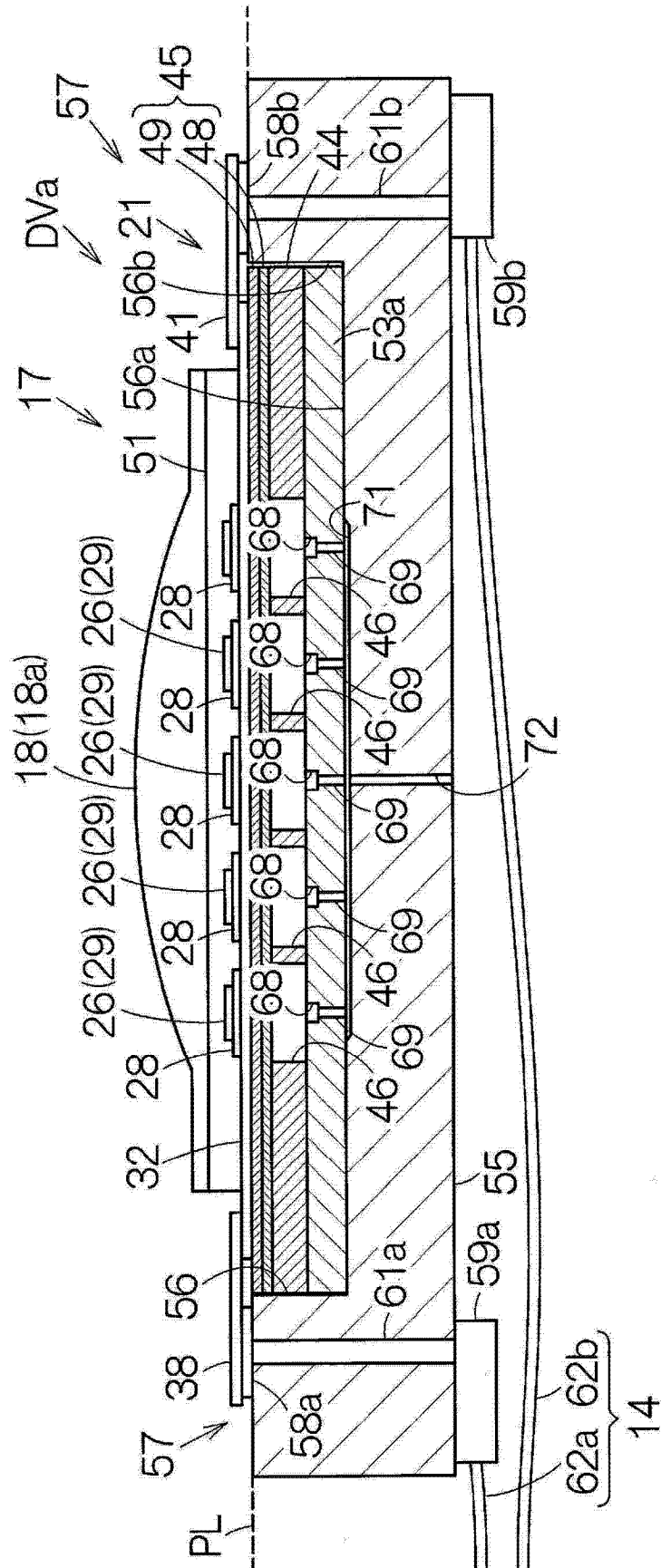


图 6

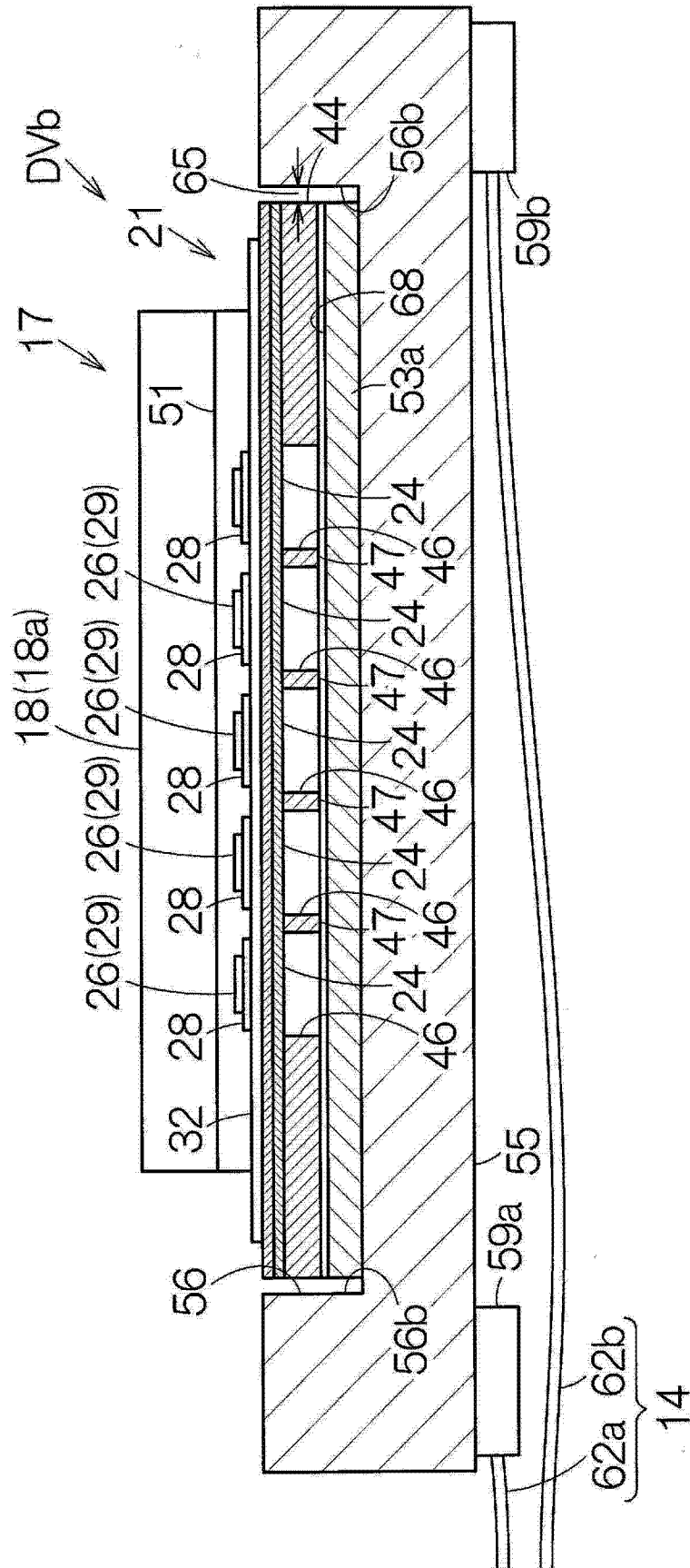


图 7

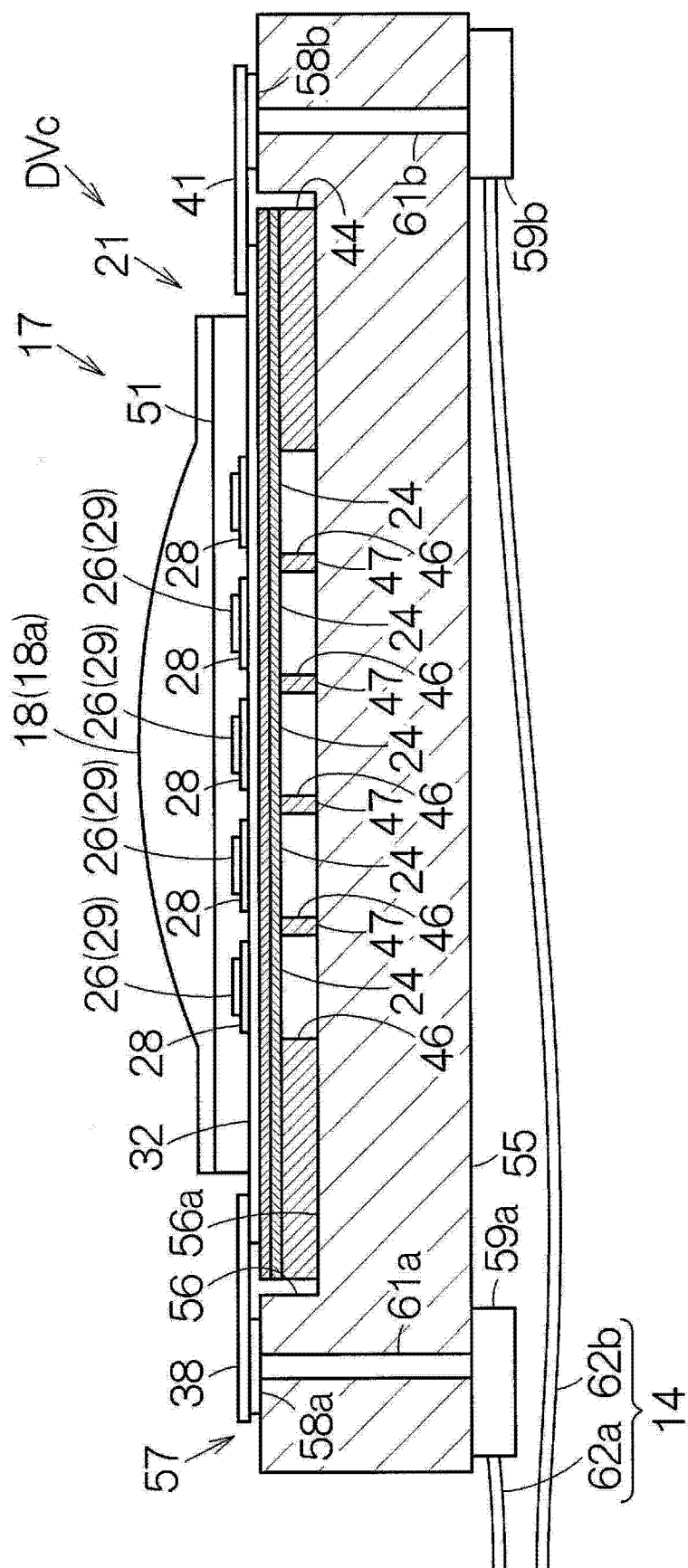


图 8

专利名称(译)	超声波器件单元、探测器、电子设备及超声波图像装置		
公开(公告)号	CN104921755A	公开(公告)日	2015-09-23
申请号	CN201510121837.6	申请日	2015-03-19
[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	吉田一辉 加纳一幸 中泽勇祐		
发明人	吉田一辉 加纳一幸 中泽勇祐		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/4488 B06B1/0622 A61B8/4427 A61B8/4483		
优先权	2014058546 2014-03-20 JP		
其他公开文献	CN104921755B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及超声波器件单元、探测器、电子设备及超声波图像装置。超声波器件单元的特征在于，具备：基板，具有平面部、和从上述平面部凹下的凹部；超声波器件，具有元件阵列，并配置于上述凹部，元件阵列包括以阵列状配置的多个薄膜型超声波换能器元件；以及第一柔性印刷板，一端与上述超声波器件的阵列面的一部分重叠连接，另一端与上述平面部的一部分重叠连接，与上述第一柔性印刷板的上述一端重叠的上述超声波器件的上述阵列面位于包括上述平面部的平面内、或者位于上述凹部的外侧的平面内。

