



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104665871 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201410670627. 8

(22) 申请日 2014. 11. 20

(30) 优先权数据

2013-247933 2013. 11. 29 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 小野木智英

(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)

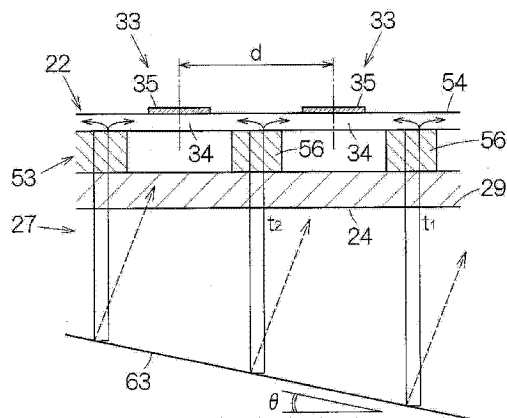
权利要求书2页 说明书9页 附图13页

(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

本发明涉及超声波装置、探测器、电子设备以及超声波图像装置。该超声波装置的特征在于,具备:基板,具有包含被配置为阵列状的多个超声波换能器元件的元件阵列;以及支撑部件,在包含上述元件阵列的区域具有被固定在上述基板的面,在被固定在所述基板的面相反侧,所述支撑部件具有被形成为关于所述元件阵列中相邻的两个所述超声波换能器元件、从被固定于所述基板的所述面到所述相反侧的面的距离不同的表面形状。



1. 一种超声波装置,其特征在于,
具备:
基板,具有包含被配置为阵列状的多个超声波换能器元件的元件阵列;以及
支撑部件,具有在包含所述元件阵列的区域被固定在所述基板的面,
在被固定在所述基板的面的相反侧,所述支撑部件具有被形成为关于所述元件阵列中
相邻的两个所述超声波换能器元件、从被固定于所述基板的所述面到所述相反侧的面的距
离不同的表面形状。
2. 根据权利要求1所述的超声波装置,其特征在于,
所述超声波换能器元件具备被所述基板支撑的振动板。
3. 根据权利要求1或2所述的超声波装置,其特征在于,
所述表面形状包含相对于被固定在所述基板的所述面形成角度的斜面。
4. 根据权利要求3所述的超声波装置,其特征在于,
所述斜面被形成为在从所述基板的厚度方向的俯视观察中包含相邻的两个所述超声
波换能器元件的开口区域的位置及大小。
5. 根据权利要求4所述的超声波装置,其特征在于,
所述斜面向所述元件阵列的切片方向倾斜。
6. 根据权利要求5所述的超声波装置,其特征在于,
所述斜面被形成为在所述俯视观察中在所述切片方向上包含1列元件的开口区域的
位置及大小。
7. 根据权利要求4所述的超声波装置,其特征在于,
所述斜面向所述元件阵列的扫描方向倾斜。
8. 根据权利要求7所述的超声波装置,其特征在于,
所述斜面被形成为在所述俯视观察中在所述扫描方向上包含同时被驱动的超声波换
能器元件的开口区域的位置及大小。
9. 根据权利要求4所述的超声波装置,其特征在于,
所述斜面在所述俯视观察中在所述元件阵列的区域中为单一的斜面。
10. 根据权利要求3至9中任一项所述的超声波装置,其特征在于,
所述支撑部件具有从被固定在所述基板的所述面的高度比所述斜面从被固定在所述
基板的所述面的高度大的框体连接部。
11. 根据权利要求1至10中任一项所述的超声波装置,其特征在于,
在所述俯视观察中,所述支撑部件比所述基板大,具有比所述基板的弯曲刚性大的弯
曲刚性,并且被固定在所述基板的所述面被形成为平坦的。
12. 根据权利要求2至11中任一项所述的超声波装置,其特征在于,还具有被形成在所
述振动板上的压电元件。
13. 一种探测器,其特征在于,具备:权利要求1至12中任一项所述的超声波装置;以
及具备支撑所述超声波装置的框体。
14. 一种电子设备,其特征在于,具备:
权利要求1至12中任一项所述的超声波装置;以及
处理部,与所述超声波装置连接,并处理所述超声波装置的输出。

15. 一种超声波图像装置,其特征在于,具备:
权利要求 1 至 12 中任一项所述的超声波装置;
处理部,与所述超声波装置连接,处理所述超声波装置的输出并生成图像;以及
显示装置,显示所述图像。

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] 如专利文献 1 所公开的,被使用在超声波诊断装置这种超声波图像装置的超声波探头普遍为人所知。各个的超声波换能器元件具备所谓散型压电层,在压电层的表面固定有声透镜。当超声波图像形成时从声透镜发送超声波信号。

[0003] 压电层的背面被接合在背衬层。超声波吸收层被形成在背衬层内。超声波吸收层被夹在超声波散射体与超声波反射层之间。发送超声波振动时,压电层的超声波振动从背面被传达至超声波吸收层。在进入超声波吸收层之前超声波振动通过超声波散射体。在超声波吸收层通过反复的超声波的散射与反射从而使超声波被变换为热能,热能被传达到传热层及冷却层。这样,不必要的超声波振动消失。这种超声波振动如果在压电层产生作用,则在超声波图像内形成虚像。

[0004] 在专利文献 1 中所记载的超声波探头在防止虚像出现时在压电层的背面形成超声波透过层、超声波散射体、超声波吸收层、超声波反射层、传热层及冷却层。各个超声波换能器元件或超声波探头的结构很复杂。结构的复杂引导制造工序的复杂。

[0005] 于是,希望一种能够通过简单的结构防止超声波图像内的虚像出现的超声波装置。

[0006] 在先技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1 :日本特开 2010-42093 号公报

发明内容

[0009] (1) 本发明的一种方式涉及超声波装置,其特征在于,具备:基板,具有包含被配置为阵列状的多个超声波换能器元件的元件阵列;以及支撑部件,在包含所述元件阵列的区域具有被固定在所述基板的面,在被固定在所述基板的面的相反侧,所述支撑部件具有被形成关于所述元件阵列中相邻的两个所述超声波换能器元件、从被固定于所述基板的所述面到所述相反侧的面的距离不同的表面形状。

[0010] 从超声波换能器元件发送超声波振动。从基板的第一面向生物体这种对象物发送超声波。同时,从第一面的背面的第二面向支撑部件传达超声波振动。在被固定在基板的面(下文称为“固定面”)与相反侧的面(下文称为“相反面”)中按照连接界面的媒介物的声阻抗反射超声波。此时,因为在相邻两个的超声波换能器元件到相反面的超声波传达路径的长度不同,到达超声波换能器元件的超声波沿时间轴分散。其结果,各个超声波换能器元件基于不需要的超声波振动检测信号变弱。这样,按照支撑部件的表面形状能够有效的防止超声波图像内虚像的出现。实现了通过如上简单的结构防止虚像的出现。另外,所

谓“关于两个超声波换能器元件”意思为在从基板厚度方向的俯视观察中,各个超声波换能器元件的重心位置,并且通过各个重心位置使支撑部件的厚度变得不同。

[0011] (2) 上述超声波换能器元件可以具备被上述基板支撑的振动板。振动板与空间链接,并且因为空间位于振动板与支撑部件之间,所以空间能够抑制从振动板向支撑部件传达的超声波振动。这样,能够使从振动板至支撑部件被传达的超声波振动被减弱。

[0012] (3) 上述表面形状可以包含相对于被固定在所述基板的所述面形成角度的斜面。如果斜面跨过相邻两个超声波换能器元件,则通过一个斜面的形成能够简单地使从固定面至相反面的距离不同。而且,从相反面反射的超声波不返回垂直于固定面的传达路径,到达相对于固定面倾斜的传达路径。因此,通过传达路径的倾斜对于超声波换能器元件能够削弱超声波的作用。这样,能够更加有效防止超声波图像内的虚像出现。

[0013] (4) 上述斜面可以被形成在从所述基板的厚度方向的俯视观察中包含相邻的两个所述超声波换能器元件的开口区域的位置及大小。各个的超声波换能器元件基于不需要的超声波振动检测信号准确的减弱。这样,按照支撑部件的表面形状能够有效的防止超声波图像内的虚像的出现。通过如上简单的结构实现防止虚像的出现。

[0014] (5) 上述斜面可以向上述元件阵列的切片方向倾斜。根据这种斜面,元件阵列中在切片方向的 1 列超声波换能器元件同时发送超声波时,能够有效防止超声波图像内的虚像出现。

[0015] (6) 上述斜面可以被形成在所述俯视观察中在所述切片方向上包含 1 列元件的开口区域的位置及大小。根据这些斜面,元件阵列在切片方向 1 列超声波换能器元件同时发送超声波时,能够有效防止超声波图像内的虚像出现。

[0016] (7) 上述斜面可以向上述元件阵列的扫描方向倾斜。根据这些斜面,元件阵列中在扫描方向上 1 列的超声波换能器元件同时发送超声波时,能够有效防止超声波图像内的虚像出现。

[0017] (8) 上述斜面可以被形成在所述俯视观察中在所述扫描方向上包含同时被驱动的超声波换能器元件的开口区域的位置及大小。根据这些斜面,当元件阵列中扫描方向上 1 列的超声波换能器元件同时发送超声波时,能够有效防止超声波图像内的虚像出现。

[0018] (9) 上述斜面在所述俯视观察中在所述元件阵列的区域中为单一的斜面。根据这些斜面,一个斜面在切片方向与扫描方向都能够形成倾斜。

[0019] (10) 上述支撑部件可以具有与上述斜面相比从被固定在所述基板的所述面的高度大的框体连接部。在框体连接部中超声波减弱。

[0020] (11) 在上述俯视观察图中,所述支撑部件具有比所述基板大、比所述基板的弯曲刚性大的弯曲刚性,并且被固定在所述基板的所述面被形成为平坦的。支撑部件强化基板,并通过支撑部件的工作能够防止基板的变形。

[0021] (12) 超声波装置可以具有被形成在上述振动板上的压电元件。如果在压电元件上施加电压,则压电元件引起振动板的超声波振动。振动板的超声波振动通过压电元件的工作能够变换为电信号。

[0022] (13) 超声波装置能够组装到探测器中使用。此时,探测器可以具备超声波装置、以及支撑上述超声波装置的框体。

[0023] (14) 超声波装置可以组装到电子设备中使用。此时,电子设备可以具备:超声波

装置 ; 以及处理部 , 与上述超声波装置连接 , 并处理上述超声波装置的输出。

[0024] (15) 超声波装置可以组装到超声波图像装置中使用。此时, 超声波图像装置可以具备 : 超声波装置 ; 处理部 , 与上述超声波装置连接、处理上述超声波装置的输出并生成图像 ; 以及显示装置, 显示上述图像。

附图说明

[0025] 图 1 是大致示出一个实施方式涉及的电子设备的一个具体例即超声波诊断装置的外观图。

[0026] 图 2 是超声波探测器的正面放大图。

[0027] 图 3 是探测器头的放大立体图。

[0028] 图 4 是沿图 3 的 A-A 线的垂直截面图。

[0029] 图 5 是基板的放大俯视观察图。

[0030] 图 6 是沿图 5 的 B-B 线的剖视图。

[0031] 图 7 是第一实施方式涉及的支撑部件的放大立体图。

[0032] 图 8 是从平面的背面观察的支撑部件的放大立体图。

[0033] 图 9 是简要讲解斜面的功能的放大图。

[0034] 图 10 是示出第一实施方式涉及的支撑部件的效果的图像的一个例子。

[0035] 图 11 是示出比较例涉及的支撑部件的简要剖视图。

[0036] 图 12 是示出比较例涉及的支撑部件的影响的图像的一个例子。

[0037] 图 13 是第二实施方式涉及的支撑部件的放大剖视图。

[0038] 图 14 是示出第二实施方式涉及的支撑部件的效果的图像的一个例子。

[0039] 图 15 是第三实施方式涉及的支撑部件的放大剖视图。

[0040] 图 16 是示出第三实施方式的支撑部件的效果的图像的一个例子。

[0041] 符号说明

[0042] 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 (显示面板) ; 16 框体 ; 17 超声波装置 ; 22 基板 ; 27 支撑部件 ; 27a 支撑部件 ; 27b 支撑部件 ; 29 固定在基板的面 (平面) ; 32 元件阵列 ; 33 超声波换能器元件 ; 34 振动板 ; 35 压电元件 ; 61 框体连接部 (安装片) ; 63 作为相反侧的面的斜面 ; 65 作为相反侧的面的斜面 ; 68 作为相反侧的面的斜面 (第一斜面) ; 69 作为相反侧的面的斜面 (第二斜面) ; DR1 扫描方向 (第一方向) ; DR2 切片方向 (第二方向) 。

具体实施方式

[0043] 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。

[0044] (1) 超声波诊断装置的整体构成

[0045] 图 1 大致示出一个实施方式涉及的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 (处理部) 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。

[0046] 如图 2 所示，超声波探测器 13 具有框体 16。在框体 16 区划探测器主体 13a 及探测器头 13b。这样，探测器主体 13a 及探测器头 13b 可以被一体化，探测器头 13b 可以装卸自由地连接于探测器主体 13a。

[0047] 如图 3 所示，超声波装置 17 被组装到探测器头 13b 中。超声波装置 17 具备声透镜 18。声透镜 18 在框体 16 的表面露出。在声透镜 18 的外表面形成部分圆柱面。部分圆柱面的曲率根据超声波的焦点位置来决定。声透镜 18 例如由有机硅树脂形成。声透镜 18 具有与生物体的声阻抗接近的声阻抗。超声波装置 17 从声透镜 18 的表面输出超声波的同时，接收超声波的反射波。

[0048] 在框体 16 形成开口 19。在开口 19 内配置声透镜 18。在开口 19 中在框体 16 的边缘与声透镜 18 的外边装入密封材料 21。这样，沿声透镜 18 的外边实现封印。在此，规定与声透镜 18 的母线平行的第一方向 DR1，并规定与声透镜 18 的母线正交，并与包含开口 19 的虚拟平面平行的第二方向 DR2。在包含开口 19 的虚拟平面内第一方向 DR1 及第二方向 DR2 相互正交。

[0049] 如图 4 所示，超声波装置 17 具备基板 22。基板 22 具有基板主体 23。如后述，在基板主体 23 上形成超声波换能器元件（下文称为“元件”）。背衬材料 24 被固定在基板主体 23 的背面。基板主体 23 的背面被重合在背衬材料 24 的表面。基板主体 23 的背面可以被粘在背衬材料 24 的表面。在基板主体 23 上连接有第一柔性印刷配线板 25a（下文称为“第一配线板”）及第二柔性印刷配线板 25b（下文称为“第二配线板”）。第一配线板 25a 及第二配线板 25b 端部被重叠接合在基板主体 23 的表面。

[0050] 在基板 22 的表面即基板主体 23 的表面层叠有声匹配层 26。声匹配层 26 覆盖在基板主体 23 的表面。在声匹配层 26 例如能够使用有机硅树脂膜。声透镜 18 被配置在声匹配层 26 上。声透镜 18 与声匹配层 26 的表面紧贴。声透镜 18 通过声匹配层 26 的工作被接着在基板 22。

[0051] 超声波装置 17 具备支撑部件 27。从基板 22 的厚度方向的俯视观察（下文仅成为“俯视观察”）中支撑部件 27 具有比基板 22 大，比基板 22 的弯曲刚性大的弯曲刚性。支撑部件 27 例如能够由丙烯酸树脂被成形。在支撑部件 27 形成有凹陷 28。在凹陷 28 通过俯视观察中形成有比基板 22 大的平面 29。基板 22 被重叠在此平面 29。平面 29 被固定在基板 22。固定时例如使用粘合剂 31。支撑部件 27 被结合在框体 16 的内侧。结合时第一配线板 25a 及第二配线板 25b 被夹在支撑部件 27 与框体 16 之间。

[0052] 图 5 是简要示出基板 22 的俯视观察图。基板 22 具备基板主体 23。在基板主体 23 形成有元件阵列 32。元件阵列 32 由配置为阵列状的元件 33 的排列构成。排列由多行多列的矩阵形成。另外，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 33 组只要相对于奇数列的元件 33 组错开行间距的二分之一即可。奇数列及偶数列中的一方的元件数也可以比另一方的元件少一个。

[0053] 各个元件 33 具备振动膜 34。在图 5 中，与振动膜 34 的膜面正交的方向的俯视观察（从基板的厚度方向的俯视观察）中，振动膜 34 的轮廓由虚线绘制。在振动板 34 上形

成压电元件 35。压电元件 35 由上电极 36、下电极 37 及压电薄膜 38 构成。每个元件 33 的上电极 36 及下电极 37 之间夹着压电薄膜 38。这些按照下电极 37、压电薄膜 38 及上电极 36 的顺序重叠。基板 22 构成一张超声波换能器元件芯片。

[0054] 在基板主体 23 的表面形成多根第一导电体 39。第一导电体 39 沿排列的行方向相互平行地延伸。行方向与第二方向 DR2 即切片方向一致。每一行元件 33 分配一根第一导电体 39。对沿排列的行方向并排的元件 33 的压电薄膜 38 共同连接一根第一导电体 39。第一导电体 39 对每个元件 33 形成上电极 36。第一导电体 39 的两端分别与一对引出配线 41 连接。引出配线 41 在排列的列方向相互平行地延伸。因此,所有第一导电体 39 具有相同长度。这样,矩阵全体的元件 33 共同与上电极 36 连接。第一导电体 39 例如能够由铱 (Ir) 形成。但是,第一导电体 39 也可以利用其他导电材料。

[0055] 在基板主体 23 的表面形成多根第二导电体 42。第二导电体 42 沿排列的列方向相互平行地延伸。列方向与第二方向 DR2 即扫描方向一致。每一列元件 33 分配一根第二导电体 42。对沿排列的列方向并排的元件 33 的压电薄膜 38 共同配置一根第二导电体 42。第二导电体 42 对应每个元件 33 形成下电极。第二导电体 42 例如能够使用钛 (Ti)、铱 (Ir)、铂 (Pt) 及钛 (Ti) 的层叠膜。但是,第二导电体 42 也可以利用其他导电材料。

[0056] 对应每列切换元件 33 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 33 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 ~ 30 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 36 和下电极 37 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 33,另一方面,可以对应排列的每个列共同地连接上电极到元件 33。声透镜 18 的曲率按照从被连接在一根第二导电体 42 的 1 列元件 33 发送的超声波的焦点位置而被决定。

[0057] 基板主体 23 的轮廓具有被相互平行的一对直线间隔开而相对的第一边 31a 及第二边 31b。在第一边 31a 与元件阵列 32 的轮廓之间配置一排第一端子阵列 43a。在第二边 31b 与元件阵列 32 的轮廓之间配置一排第二端子阵列 43b。第一端子阵列 43a 能够平行于第一边 31a 而形成一排。第二端子阵列 43b 能够平行于第二边 31b 而形成一排。第一端子阵列 43a 由一对上电极端子 44 及多个下电极端子 45 构成。同样,第二端子阵列 43b 由一对上电极端子 46 及多个下电极端子 47 构成。在一根引出配线 41 的两端分别连接上电极端子 44、46。引出配线 41 及上电极端子 44、46 可以以平分元件阵列 32 的垂直面面对称地形成。在一根第二导电体 42 的两端分别连接下电极端子 45、47。第二导电体 42 及下电极端子 45、47 可以以平分元件阵列 32 的垂直面面对称地形成。在此,基体 23 的轮廓形成为矩形。基板主体 23 的轮廓既可以为正方形,也可以为梯形。

[0058] 第一配线板 25a 覆盖第一端子阵列 43a。在第一配线板 25a 的一端分别对应于上电极端子 44 及下电极端子 45 而形成导电线即第一信号线 49。第一信号线 49 分别与上电极端子 44 及下电极端子 45 相对并分别接合。同样,第二配线板 25b 覆盖第二端子阵列 43b。在第二配线板 25b 的一端分别对应于上电极端子 46 及下电极端子 47 而形成导电线即第二信号线 52。第二信号线 52 分别与上电极端子 46 及下电极端子 47 相对并分别接合。

[0059] 如图 6 所示,基板主体 23 具备基材 53 及覆盖膜 54。在基材 53 的表面上一整面地

形成覆盖面 45。在基材 53 上对每个元件 33 形成开口 55。开口 55 相对于基材 53 配置为阵列状。开口 55 所配置的区域轮廓相当于元件阵列 32 的轮廓。在相邻的两个开口 55 之间区划出间隔壁 56。间隔壁 56 的壁厚度相当于开口 55 的间隔。间隔壁 56 在相互平行展开的平面内规定两个壁面。壁厚相当于两个壁面的距离。即,壁厚能够由与壁面正交而夹在壁面之间的垂线的长度规定。基材 53 例如可以形成硅基板。背衬材料 24 在基板主体 23 的背面关闭开口 55。背衬材料 24 是能够具备坚硬的基材。在此,间隔壁 56 被结合在背衬材料 24。背衬材料 24 至少在一个地方的接合域接合于各个间隔壁 56。接合时能够使用粘合剂。

[0060] 覆盖膜 54 由层叠在基材 53 的表面的氧化硅 (SiO_2) 层 57 和层叠在氧化硅层 57 的表面的氧化锆 (ZrO_2) 层 58 构成。覆盖膜 54 与开口 55 接触。这样,对应开口 55 的轮廓覆盖膜 54 的一部分形成振动板 34。振动板 34 是覆盖膜 54 中的、与开口 55 相对因此能够沿基材 53 的厚度方向进行膜振动的部分。氧化硅层 57 的膜厚能够基于共振频率来决定。声匹配层 26 的膜厚根据振动板 34 的共振频率而被决定。

[0061] 在振动板 34 的表面上顺序层叠下电极 37、压电薄膜 38 及上电极 36。压电薄膜 38 例如能够由锆钛酸铅 (PZT) 形成。压电薄膜 38 也可以使用其他压电材料。在此,在第一导电体 39 下,压电薄膜 38 完全覆盖第二导电体 42。由于压电薄膜 38 的作用,能够避免第一导电体 39 与第二导电体 42 之间短路。

[0062] (2) 第一实施方式涉及的支撑部件

[0063] 如图 7 所示,在支撑部件 27 中的平面 29 的轮廓在俯视观察下对应基板 22 的轮廓。平面 29 至少具有扩大超过基板 22 的轮廓。在此,平面 29 的轮廓形成矩形。平面 29 形成凹陷 28 的底面。

[0064] 支撑部件 27 上整体形成安装片(框体连接部)61。安装片 61 在与平面 29 的相反侧上,与平面 29 正交方向上延伸以使从平面 29 的背面远离平面 29。在安装片 61 形成有贯通孔 62。贯通孔 62 被形成为具有平行于第二方向 DR2 的中心轴的圆柱形。安装螺丝(没有附图示出)被插入在贯通孔 62 中。支撑部件 27 通过安装螺丝被固定在框体 16。

[0065] 如图 8 所示,支撑部件 27 具有包含斜面 63 的表面形状。斜面 63 在平面 29 的背面相对于平面 29 成角度 θ 。斜面 63 向元件阵列 32 的切片方向即第二方向 DR2 倾斜。在此,斜面 63 在俯视观察下在元件阵列 32 的区域中单一的斜面。因此,斜面 63 被形成在俯视观察下有关切片方向(第二方向 DR2)包含 1 列的元件 33 的开口区域的位置及大小。安装片 61 具有从平面 29 的高度比斜面 63 的高度大的高度。希望安装片 61 的高度比从作为图像形成范围的对象物的表面深度大。

[0066] 如图 9 所示,在支撑部件 27 中,元件阵列 32 中有关在切片方向(第二方向 DR2)相邻的两个元件 33,从平面 29 至斜面 63 的距离是不一样的。即,在从基板 22 的厚度方向的俯视观察中,各种元件 33 的重心位置下支撑部件 27 的厚度不同。斜面 63 被形成为包含在切片方向(第二方向 DR2)相邻的两个元件 33 的开口区域一样的位置及大小。此时,根据相邻元件 33 的排列间距 $d[\text{m}]$ 、支撑部件 27 的音速 $c[\text{m/s}]$ 及斜面 63 的角度 $\theta[\text{deg}]$,从元件 33 传播至支撑部件 27 从而在斜面 63 接收反射的元件 33 的超声波的传播时间差 t_1-t_2 通过下式被计算出。

[0067] (数学式 1)

$$[0068] \quad t_1 - t_2 = \frac{2d \tan \theta}{c}$$

[0069] 时间差 $t_1 - t_2$ 为超声波的半周期时消除效果最大。因此, 希望基于

[0070] (数学式 2)

$$[0071] \quad \frac{1}{2f} = \frac{2d \tan \theta}{c}$$

[0072] 满足

[0073] (数学式 3)

$$[0074] \quad \theta = \tan^{-1} \frac{c}{4fd}$$

[0075] 的角度 θ 被设定。在此, $f[\text{Hz}]$ 是振动板 34 的频率。

[0076] (3) 超声波诊断装置的动作

[0077] 下面对超声波诊断装置 11 的动作进行简单说明。发送超声波时向压电元件 35 供给脉冲信号。通过下电极端子 45、47 及上电极端子 44、46 向每列元件 33 供给脉冲信号。在各个元件 33 中, 在下电极 37 及上电极 36 之间, 电场作用于压电薄膜 38。压电薄膜 38 按照超声波的频率进行振动。压电薄膜 38 的振动传递至振动板 34。这样, 如果向压电元件 35 施加电压, 则振动板 34 进行超声波振动。其结果, 向对象物 (例如人体的内部) 发送所希望的超声波波束。

[0078] 超声波的反射波使振动板 34 振动。振动板 34 的超声波振动以所希望的频率使压电薄膜 38 进行超声波振动。振动板 34 的超声波振动按照压电元件 35 的压电效应, 从压电元件 35 输出电压。在各个元件 33 中, 在上电极 36 与下电极 37 之间生成电位。从下电极端子 45、47 及上电极端子 44、46 作为电信号而输出电位。这样, 超声波被检测。

[0079] 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。

[0080] 从基板 22 的第一面朝向对象物发送超声波。同时, 从第一面的背面的第二面向支撑部件 27 传达超声波振动。在支撑部件 27 的斜面 63 因为空气与界面连接, 所以传播的超声波振动在斜面 63 反射。此时, 在相邻两个元件 33 中至斜面 63 超声波振动的传达路径的长度不一样, 所以超声波振动按照时间差向元件 33 到达。到达的超声波振动沿时间轴分散。其结果, 各个元件 33 基于不需要的超声波振动使检测信号变弱。这样, 按照支撑部件 27 的表面形状能够有效防止超声波图像内的虚像出现。通过简单的结构实现防止虚像的出现。

[0081] 在超声波装置 17 中元件 33 具备振动板 34。振动板 34 与开口 55 内的空间连接。空间位于振动板 34 与支撑部件 27 之间。空间从振动板 34 能够抑制朝向支撑部件 27 的超声波振动的传达。这样, 从振动板 34 向支撑部件 27 传达的超声波振动能够被减弱。

[0082] 斜面 63 跨过相邻的两个元件 33。通过一个斜面 63 的形成能够简单的使从平面 29 至相反侧的面的距离不同。而且, 从斜面 63 反射的超声波振动不仅返回与平面 29 垂直的传达路径, 而且相对于平面 29 的倾斜的传达路径也到达。按照传达路径的倾斜对于元件

33 超声波振动的作用被减弱。这样,更能够有效防止超声波图像内的虚像出现。

[0083] 斜面 63 在俯视观察下被形成为包含相邻两个元件 33 的开口区域的位置及大小。各个元件 33 基于不需要的超声波振动能够准确的减弱检测信号。这样,按照支撑部件 27 的表面形状能够有效的防止超声波图像内的虚像出现。通过简单的结构实现防止虚像的出现。

[0084] 在超声波装置 17 中斜面 63 向切片方向即第二方向 DR2 倾斜。如上述元件阵列 32 因为切片方向上 1 列的元件 33 同时发送超声波,所以从 1 列的元件 33 被传达的超声波振动通过斜面 63 发射在时间差下到达元件 33。这样,斜面 63 在超声波图像内能够有效防止虚像出现。

[0085] 如上述,斜面 63 在俯视观察下覆盖在元件阵列 32 的整个区域的单一斜面。斜面 63 不仅如上述向切片方向倾斜,而且也能够向扫描方向倾斜。这样,根据斜面 63 一个斜面能够向切片方向与扫描方向都倾斜。

[0086] 在支撑部件 27,安装片 61 具有从平面 29 的高度比斜面 63 从平面 29 的高度大的高度。因此,在安装片 61 的先端即使超声波振动反射,因为超声波振动到达长的传播路径,所以超声波振动减弱。即使在俯视观察下元件阵列 32 的区域内配置安装片 61,也能够超声波图像内有效防止虚像的出现。

[0087] 支撑部件 27 在俯视观察下比基板 22 大。而且,支撑部件 27 具有比基板 22 的弯曲刚性大的弯曲刚性。支撑部件 27 增强基板 22。通过支撑部件 27 的工作能够防止基板 22 的变形。

[0088] (4) 验证

[0089] 本发明人验证支撑部件 27 的效果。验证时准备虚拟被检测体。在虚拟被检测器中多根虚拟目标被埋入有机硅树脂体中。虚拟目标被配置在从有机硅树脂体的表面的规定深度。设置多个种类的深度。使用超声波诊断装置 11 从而对于虚拟被检测体做成超声波图像。如图 10 所示,确认在本实施方式的图像中平行于虚拟被检测体的表面的线形噪声消失。如图 11 所示,本发明人根据比较例准备支撑部件 27z。在此支撑部件 27z 中形成平面 29 的背面平行于平面 29 的宽广的表面 64。在上述超声波诊断装置 11 组装代替支撑部件 27 的支撑部件 27z。如图 12 所示,在比较例中平行于虚拟被检测体的表面的线性噪声。

[0090] (5) 第二实施方式涉及的支撑部件

[0091] 如图 13 所示,第二实施方式涉及的支撑部件 27a 具有包含斜面 65 的表面形状。斜面 65 在平面 29 的背侧相对于平面 29 形成角度 θ 。斜面 65 向元件阵列 32 的扫描方向及第一方向 DR1 倾斜。斜面 65 与切片方向即第二方向 DR2 平行扩展。在此,斜面 65 基于扫描方向(第一方向 DR1)的重复形状在俯视观察下在元件阵列 32 的区域被分割为多个。按照这种分割正交平面 29 的方向上支撑部件 27a 的厚度被抑制。相邻两个斜面 65 在垂直面 66 相互连接。斜面 65 与垂直面 66 通过脊线 67 相互连接。支撑部件 27a 中元件阵列 32 中关于与扫描方向(第一方向 DR1)相邻的两个元件 33 在一个斜面 65 内从平面 29 至斜面 65 的距离不同。其他结构与上述的支撑部件 27 相同。

[0092] 超声波图像的形成之前扫描方向(第一方向 DR1)上的大约 15 列~30 列的元件 33 同时发送超声波。在扫描方向由多个元件 33 同时发送超声波。由多个元件 33 传达的超声波振动在斜面 65 反射的时间差到达元件 33。这样,斜面 65 能够有效防止在超声波图像

内虚像的出现。斜面 65 可以具有覆盖同时被驱动的元素 33 的开口区域的大小。

[0093] 与上述相同, 本发明人验证支撑部件 27a 的效果。验证时准备上述虚拟被检测体。在超声波诊断装置 11 组装代替支撑部件 27 的支撑部件 27a。如图 14 所示, 虽然基于在斜面 65 与垂直面 66 的脊线 67 反射的超声波图像残存, 但是大致图像中确认平行于虚拟被检测体的表面的线状噪声消失。但是, 与涉及第一实施方式的支撑部件 27 相比第一深度及第二深度的虚拟目标不能被确认。

[0094] (6) 第三实施方式涉及的支撑部件

[0095] 如图 15 所示, 第三实施方式涉及的支撑部件 27b 具有包含第一斜面 68 及第二斜面 69 的表面形状。第一斜面 68 在平面 29 的背侧相对于平面 29 形成角度 $\theta 1$ 。第二斜面 69 在平面 29 的背侧相对于平面 29 与第一斜面 68 形成相反的角度 $\theta 2$ 。角度 $\theta 1$ 与角度 $\theta 2$ 可以相等。第一斜面 68 及第二斜面 69 向元件阵列 32 的扫描方向即第一方向 DR1 倾斜。切片方向即第二方向 DR2 的第一斜面 68 及第二斜面 69 平行扩展。在此, 第一斜面 68 及第二斜面 69 与扫描方向 (第一方向 DR1) 相互连续的被配置。按照这种相互相反的第一斜面 68 及第二斜面 69 抑制在正交平面 29 方向上支撑部件 27b 的厚度。相邻第一斜面 68 及第二斜面 69 形成脊线 71 和谷线 72。支撑部件 27b 在元件阵列 32 中扫描方向 (第一方向 DR1) 相邻的两个元件 33, 在一个斜面 68、69 内从平面 29 至斜面 68、69 的距离不同。其他的结构与上述支撑部件 27 相同。

[0096] 超声波图像的形成之前在扫描方向 (第一方向 DR1) 的大约 15 列 ~ 30 列的元素 33 同时发送超声波。在扫描方向上从多个元件 33 同时发送超声波。由多个元件 33 传达的超声波振动在第一斜面 68 及第二斜面 69 反射的时间差到达元件 33。这样, 斜面 65 能够有效防止在超声波图像内虚像的出现。第一斜面 68 及第二斜面 69 可以具有覆盖分别同时被驱动的元素 33 的开口区域的大小。

[0097] 与上述相同, 本发明人验证支撑部件 27b 的效果。验证时准备上述虚拟被检测体。在超声波诊断装置 11 组装代替支撑部件 27 的支撑部件 27b。如图 16 所示, 虽然基于在第一斜面 68 与第二斜面 69 的脊线 71 和谷线 72 反射的超声波图像残留, 但是大致图像中确认平行于虚拟被检测体的表面的线状噪声消失。但是, 与涉及第一实施方式的支撑部件 27 相比第一深度的虚拟目标不能被确认。

[0098] 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, 超声波探测器 13、框体 16、超声波装置 17、基板 22、元件 33 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。

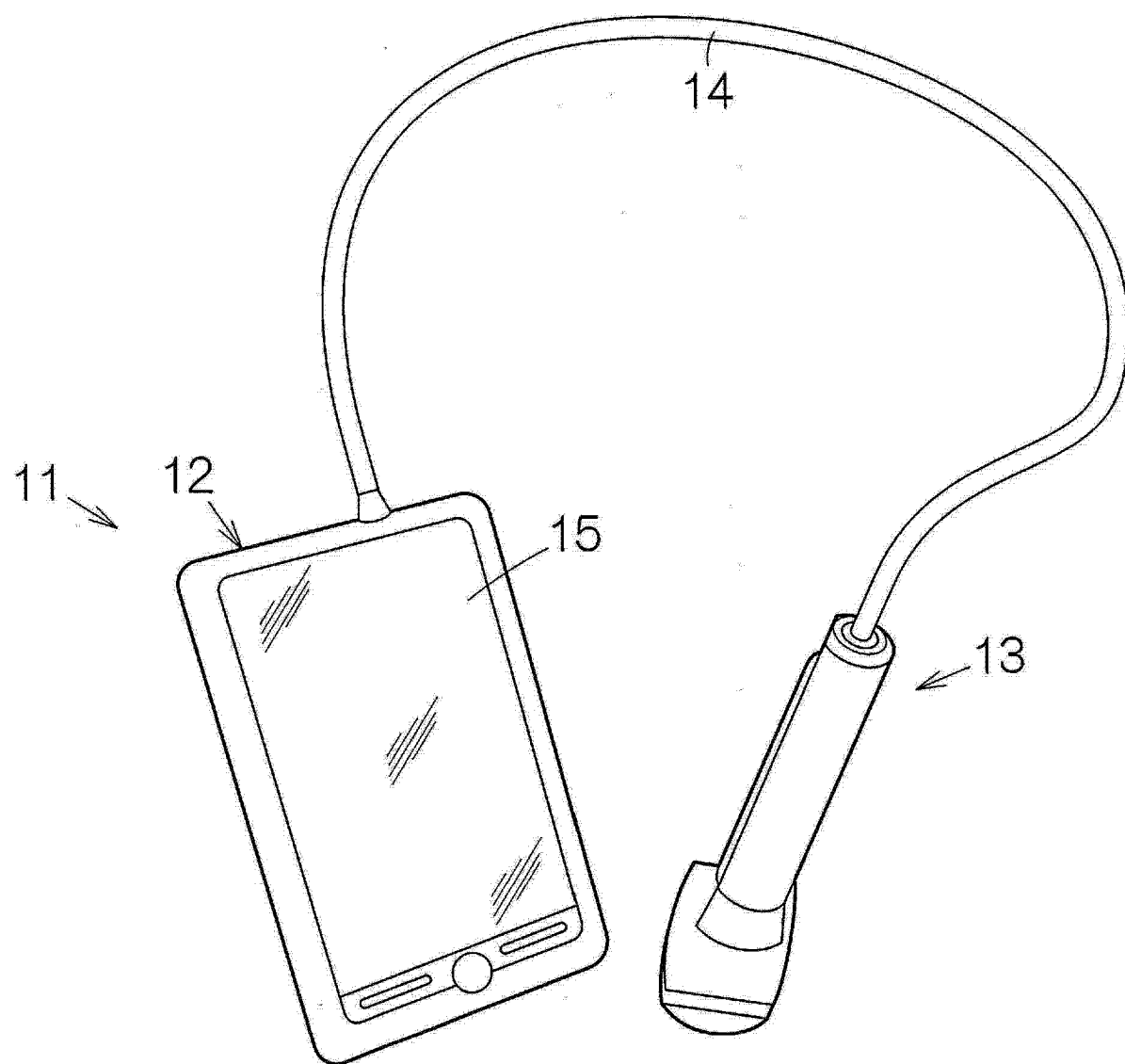


图 1

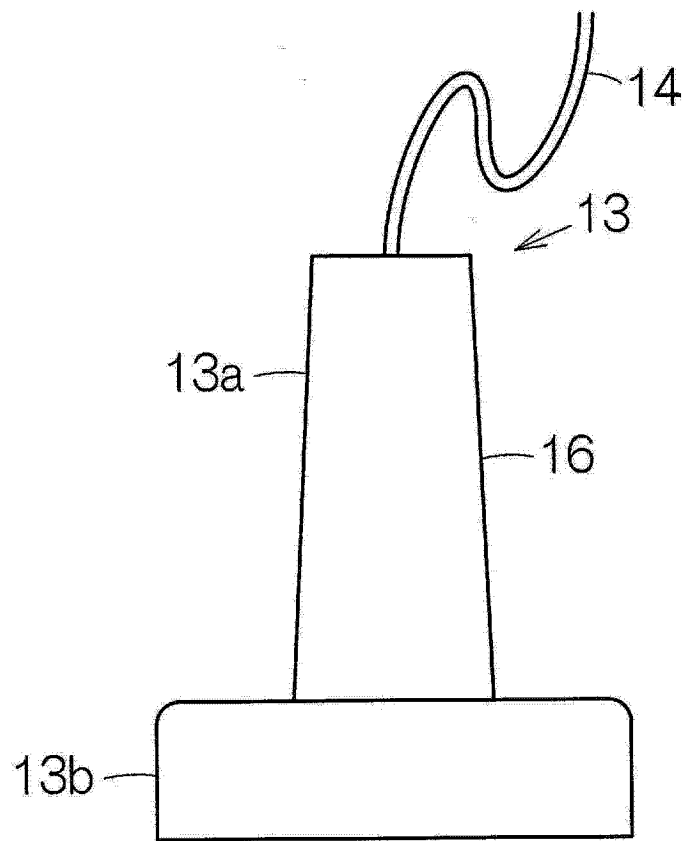


图 2

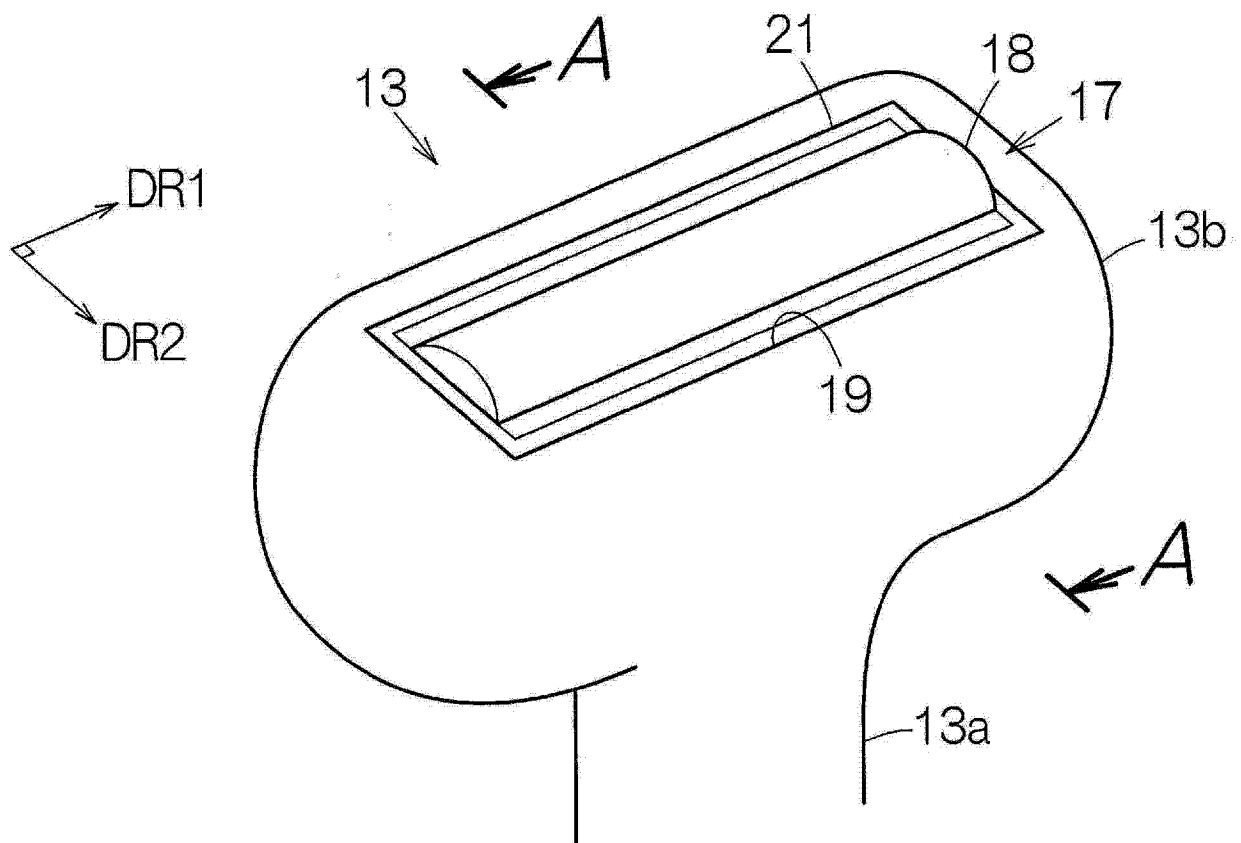


图 3

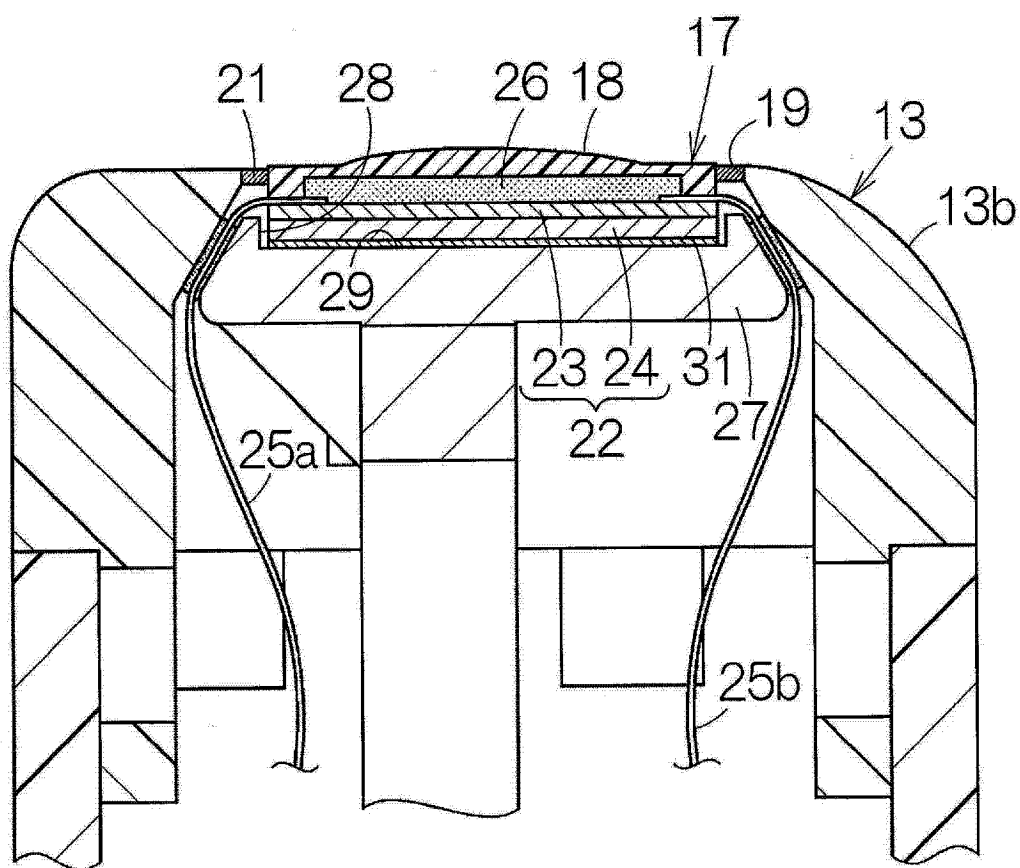


图 4

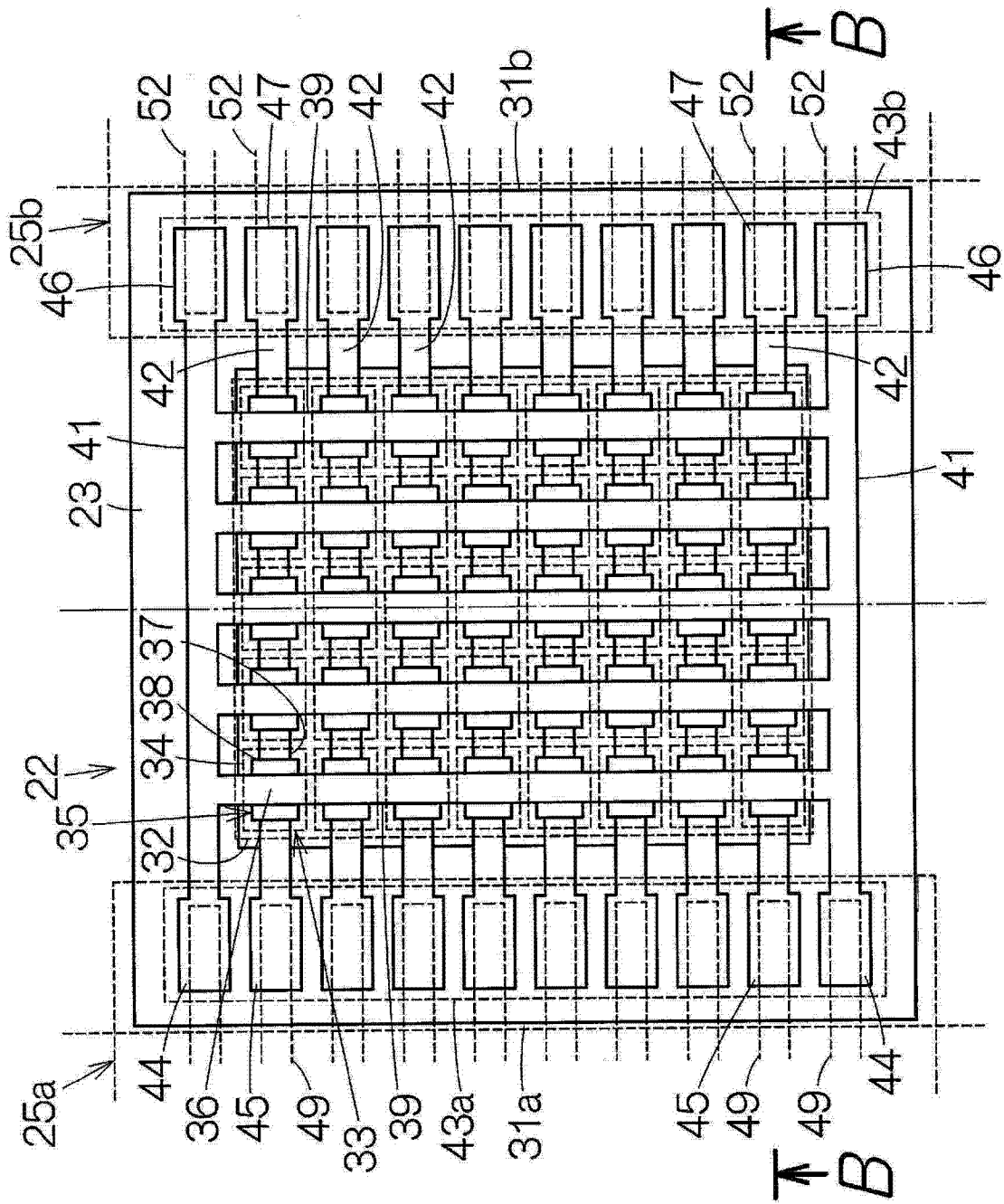


图 5

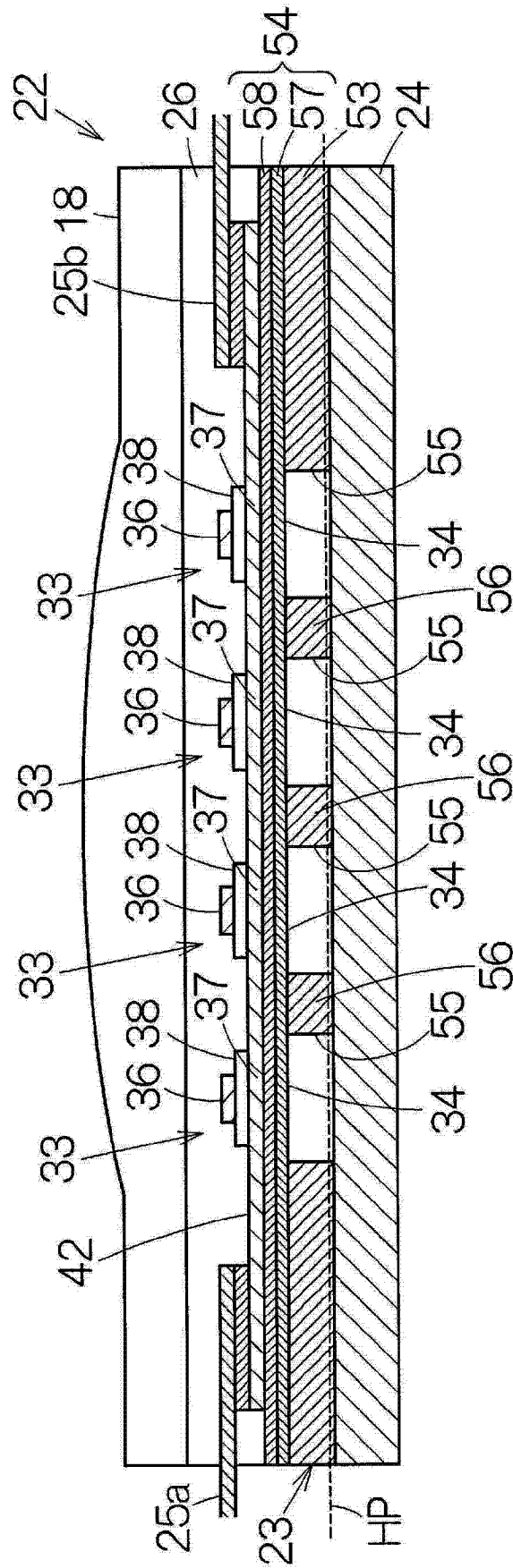


图 6

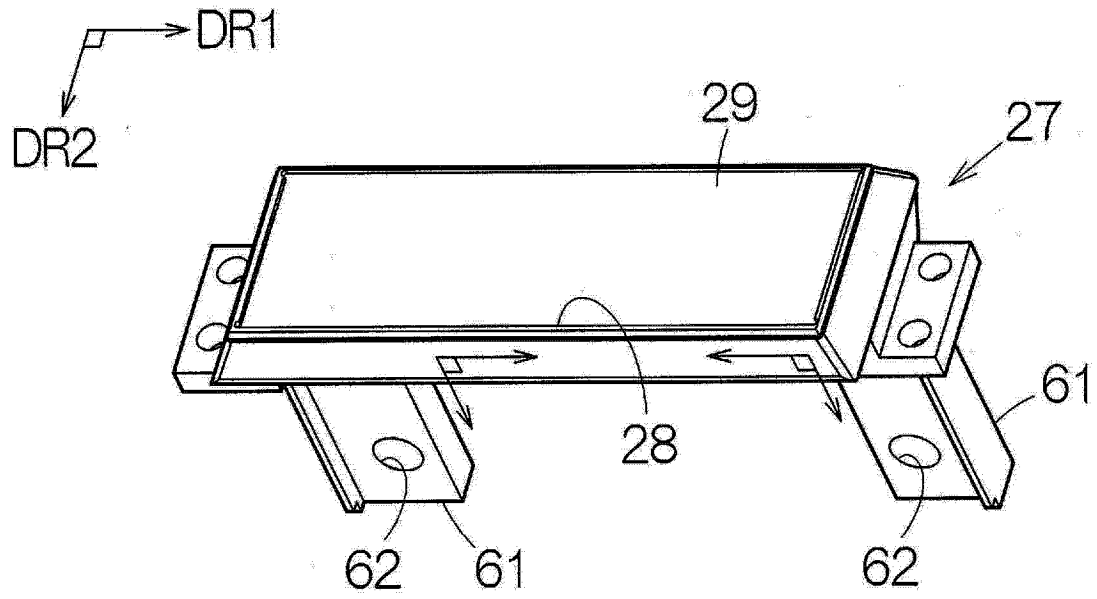


图 7

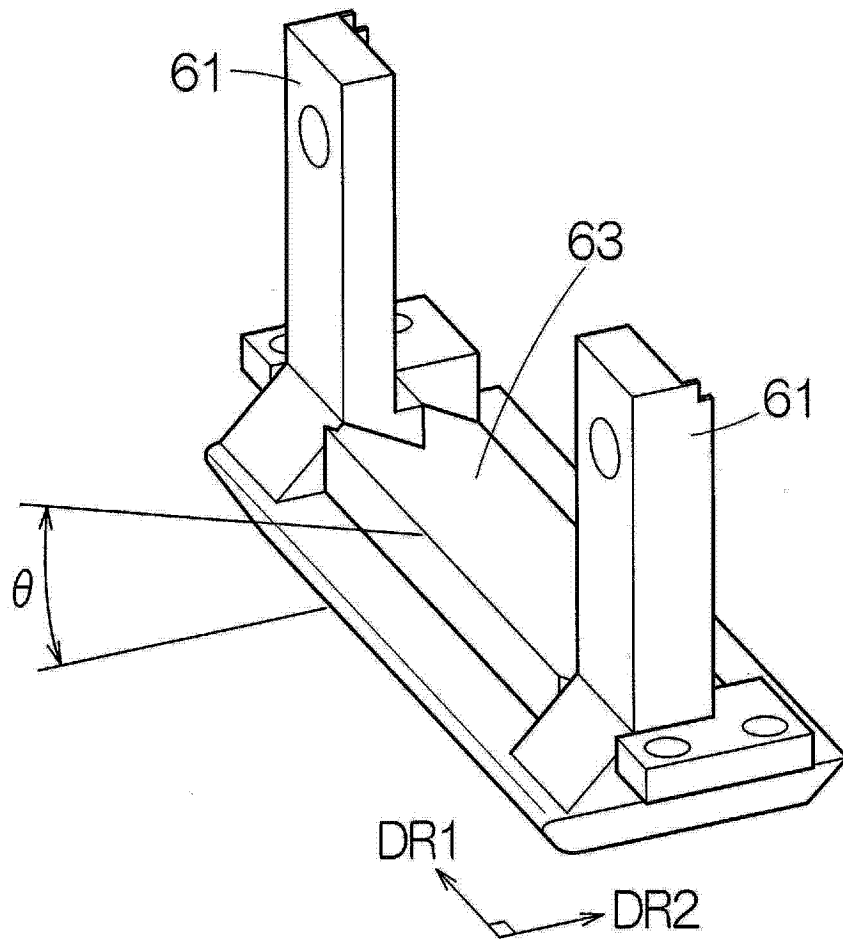


图 8

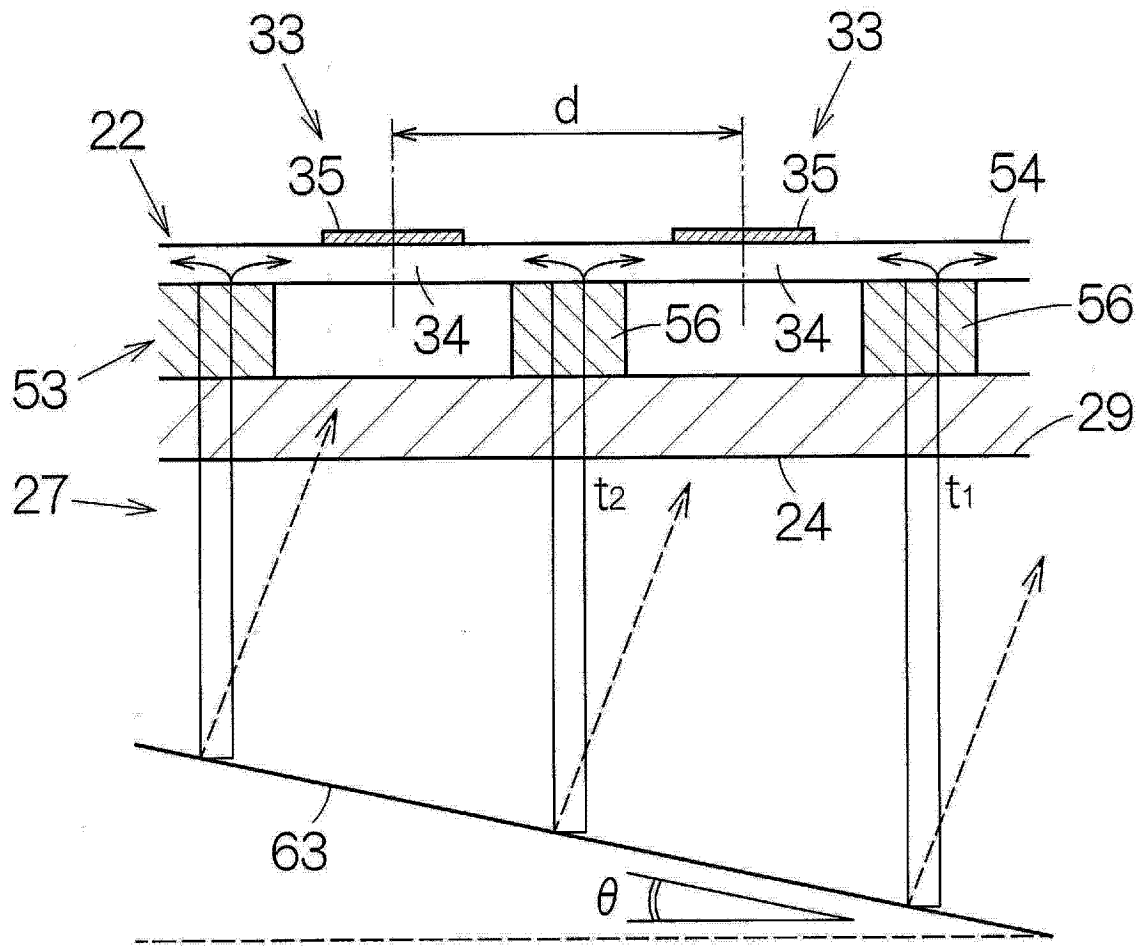


图 9

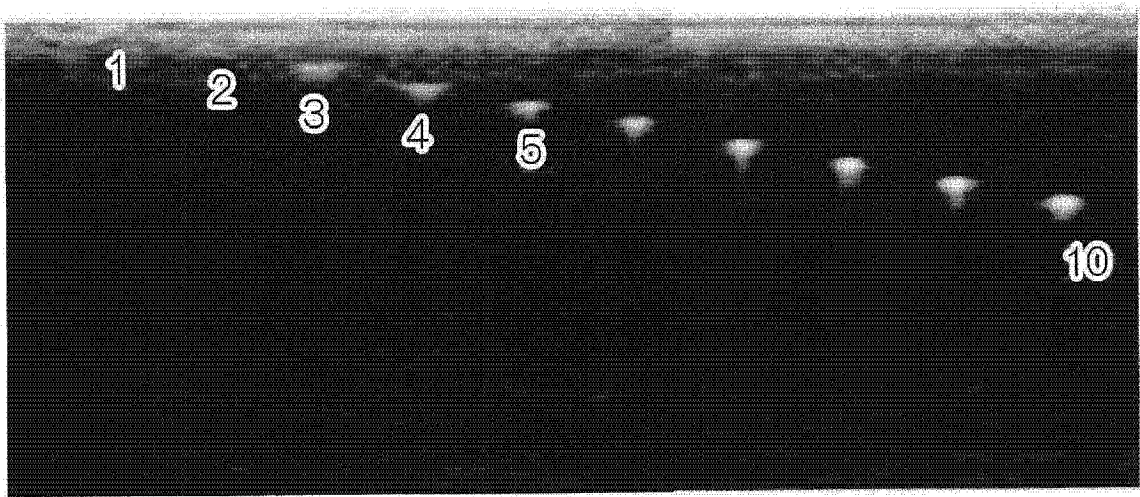


图 10

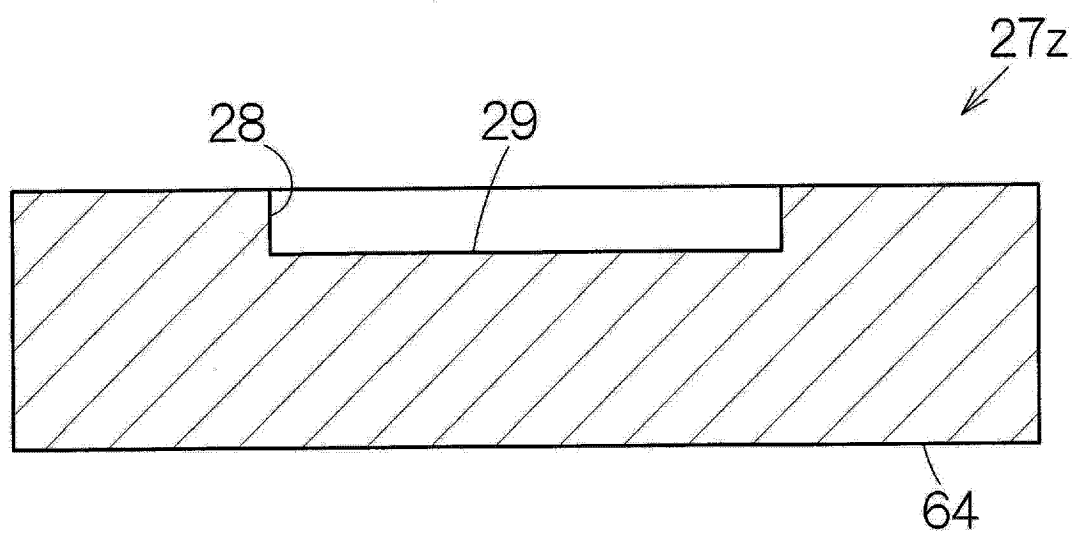


图 11

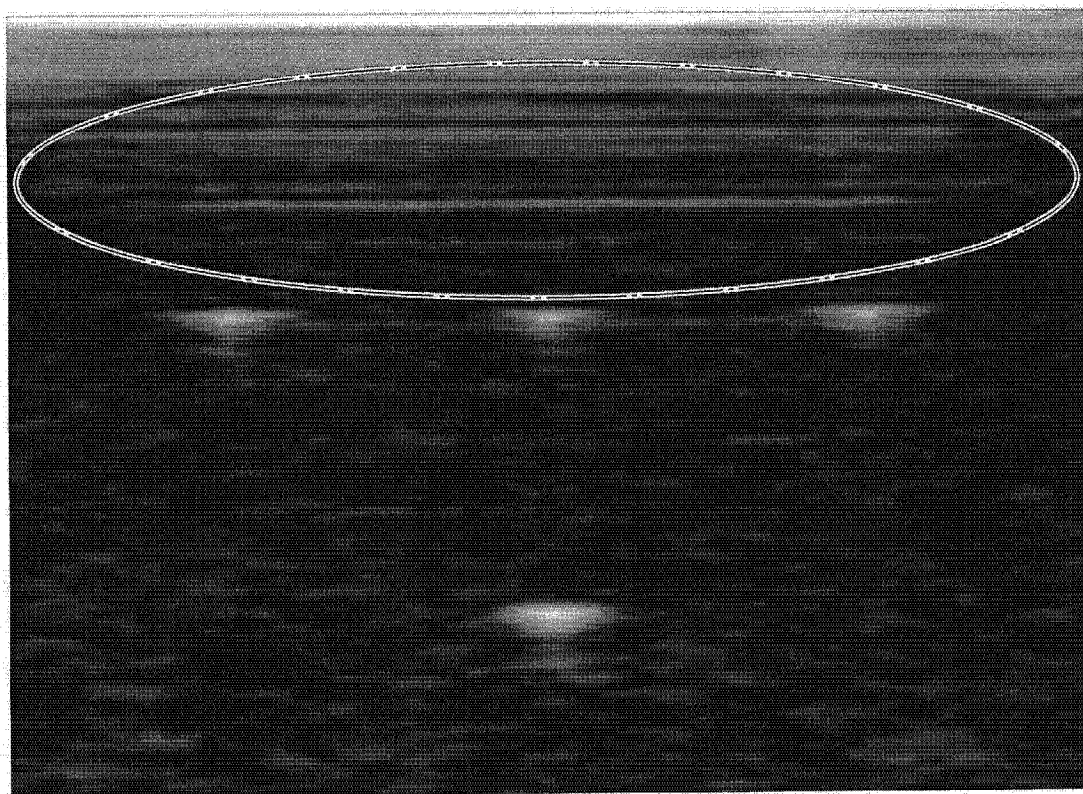


图 12

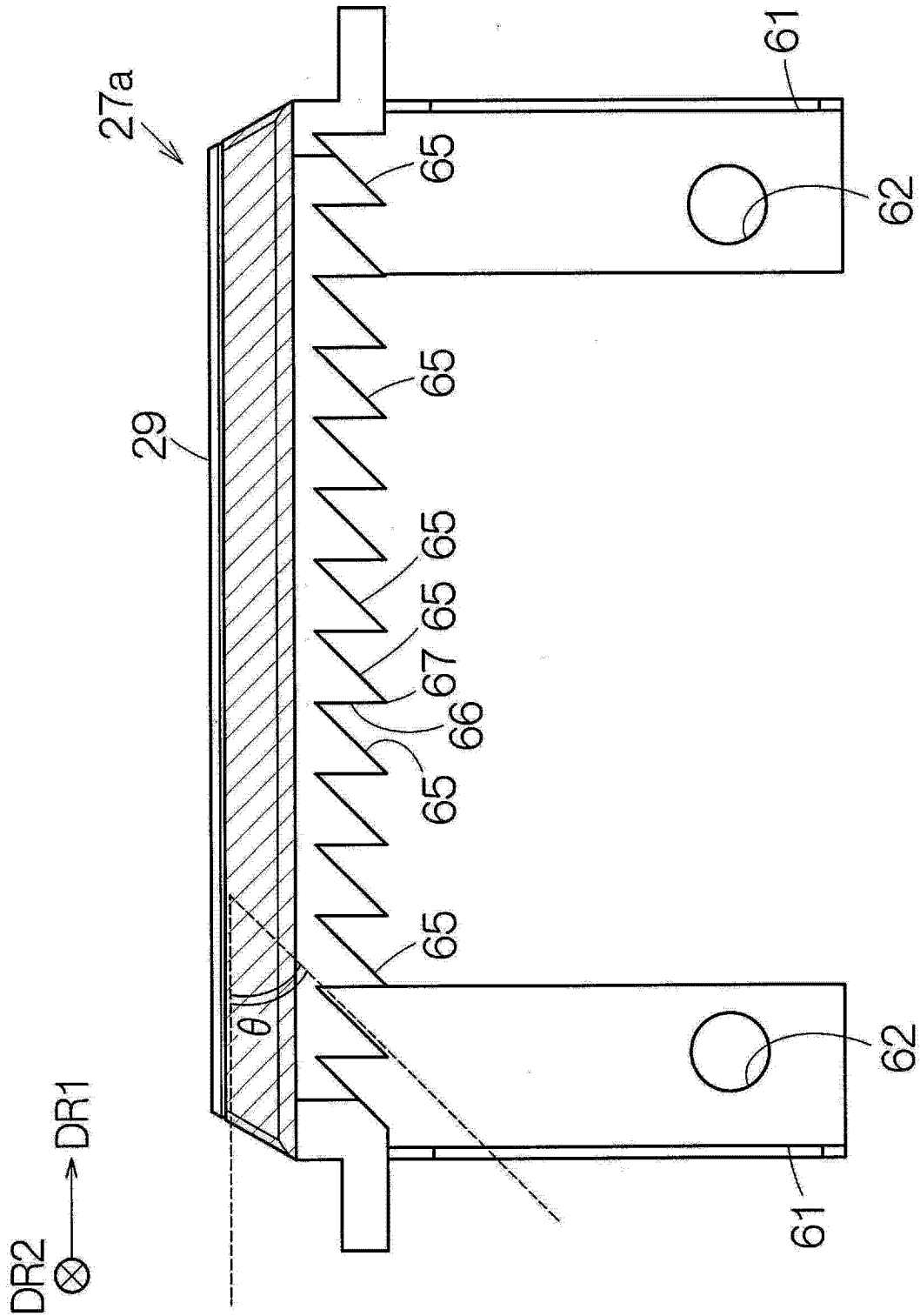


图 13

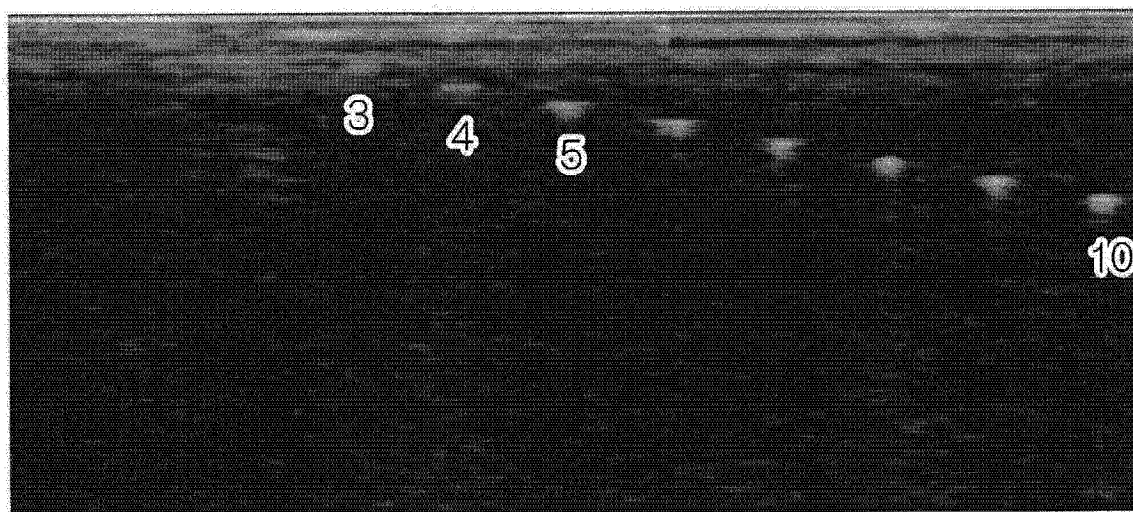


图 14

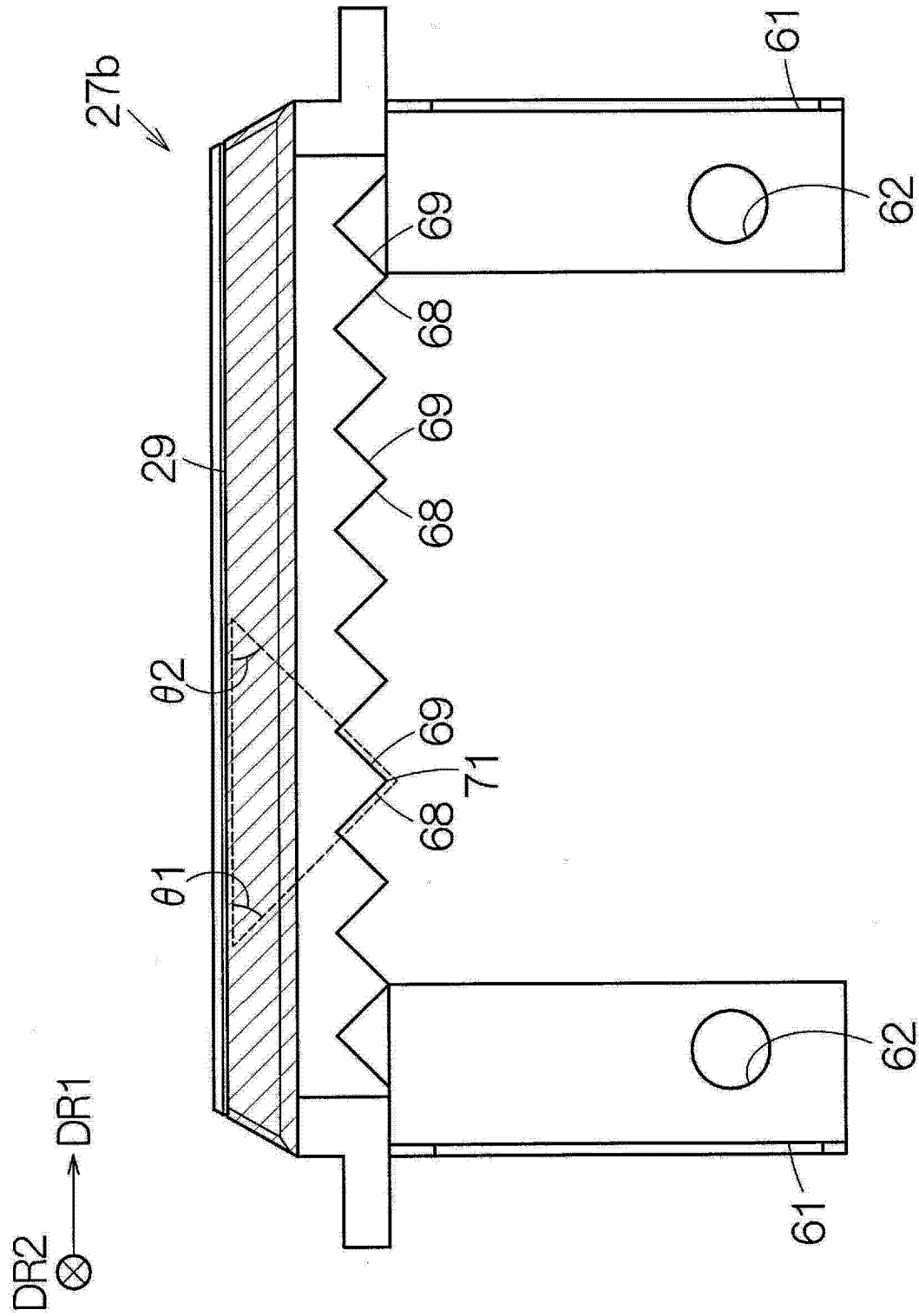


图 15

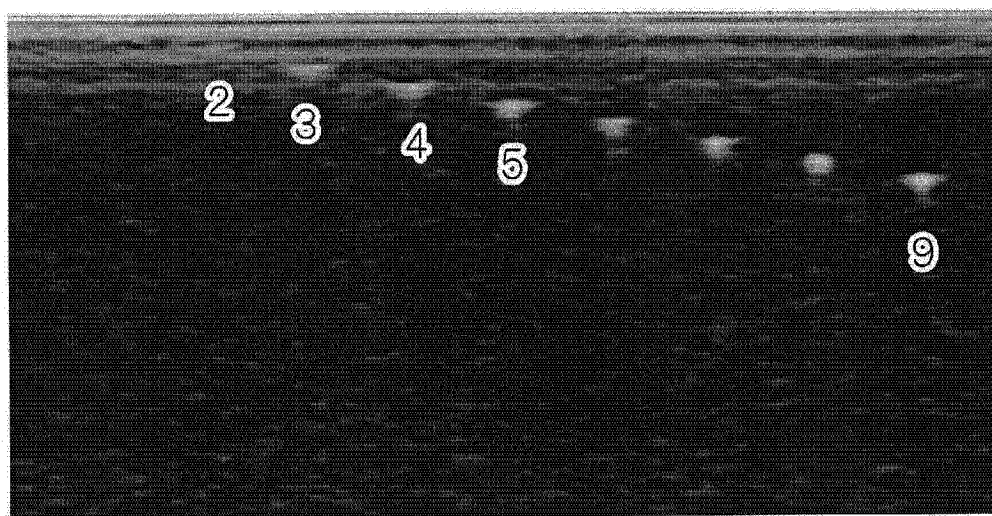


图 16

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	CN104665871A	公开(公告)日	2015-06-03
申请号	CN201410670627.8	申请日	2014-11-20
[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 小野木智英		
发明人	中村友亮 大西康宪 小野木智英		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	余刚		
优先权	2013247933 2013-11-29 JP		
其他公开文献	CN104665871B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及超声波装置、探测器、电子设备以及超声波图像装置。该超声波装置的特征在于，具备：基板，具有包含被配置为阵列状的多个超声波换能器元件的元件阵列；以及支撑部件，在包含上述元件阵列的区域具有被固定在上述基板的面，在被固定在所述基板的面的相反侧，所述支撑部件具有被形成为关于所述元件阵列中相邻的两个所述超声波换能器元件、从被固定于所述基板的所述面到所述相反侧的面的距离不同的表面形状。

