



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104068892 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201410103600. 0

(22) 申请日 2014. 03. 19

(30) 优先权数据

2013-074031 2013. 03. 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

(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)

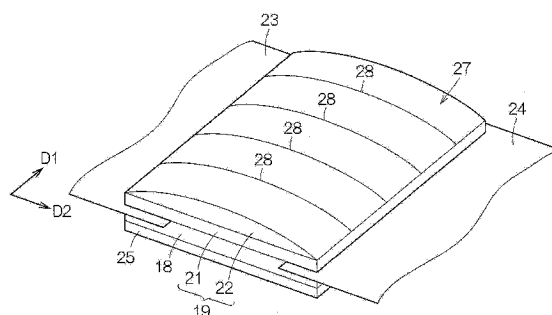
权利要求书1页 说明书8页 附图16页

(54) 发明名称

声匹配体、超声波探测器以及超声波测定装置

(57) 摘要

本发明涉及声匹配体、超声波探测器以及超声波测定装置。其中，声匹配体的特征在于，具备：由相互平行延伸的母线形成的凸形的弯曲面、以及沿着和上述母线交叉的平面与上述弯曲面的交线在上述弯曲面形成的槽。



1. 一种声匹配体,其特征在于,  
具备:  
凸形的弯曲面,由相互平行延伸的母线形成;以及  
槽,沿着和所述母线交叉的平面与所述弯曲面的交线在所述弯曲面形成。
2. 根据权利要求1所述的声匹配体,其特征在于,  
所述槽沿着所述交线的全长,从所述交线的一端形成至另一端。
3. 根据权利要求2所述的声匹配体,其特征在于,  
所述槽沿着垂直于所述母线的平面与所述弯曲面的交线形成。
4. 根据权利要求3所述的声匹配体,其特征在于,  
在垂直于所述母线的方向的截面上,所述弯曲面具有第一曲率半径,所述槽的底面具有比所述第一曲率半径小的第二曲率半径。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的声匹配体,其特征在于,  
所述槽等间隔地配置在所述母线的方向上。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的声匹配体,其特征在于,  
还具有直线槽,所述直线槽形成于所述弯曲面且平行于所述母线。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的声匹配体,其特征在于,  
还具有贯通孔,所述贯通孔的一端在使位于所述交线的一端的母线与位于所述交线的另一端的母线相互连接的平面上开口,所述贯通孔的另一端在所述弯曲面上与所述槽连接并开口。
8. 根据权利要求1至6中任一项所述的声匹配体,其特征在于,  
具有框架,所述框架在位于所述弯曲面的所述交线的一端的母线和位于所述交线的另一端的母线的各自的外侧,  
所述框架具有连通路,所述连通路的一端与所述槽连接。
9. 一种超声波探测器,其特征在于,  
具有权利要求1至8中任一项所述的声匹配体,
10. 根据权利要求9所述的超声波探测器,其特征在于,  
在对应于所述槽的位置配置有声耦合材料的吐出单元。
11. 一种超声波测定装置,其特征在于,  
具有权利要求1至8中任一项所述的声匹配体。
12. 根据权利要求11所述的超声波测定装置,其特征在于,  
在对应于所述槽的位置配置有声耦合材料的吐出单元。

## 声匹配体、超声波探测器以及超声波测定装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及声匹配体、超声波探测器以及超声波测定装置等。

### 背景技术

[0002] 作为超声波测定装置的一个具体示例,通常已知有超声波诊断装置。超声波诊断装置用于例如形成体内组织的图像。当形成图像时,超声波探测器被按压在体表。此时,在超声波探测器和体表之间,取代空气而充满水这种声耦合材料。声耦合材料起使超声波探测器的声阻抗和人体的声阻抗匹配的作用。这样,超声波可以根据声耦合材料的作用,在超声波探测器和体表之间有效地传送。

[0003] 在专利文献 1 中,超声波探测器的前端面,即、超声波的发射面形成有微少的凹凸。在发射面的中间配置有供水喷嘴的供水口。当进行超声波诊断时由供水口供水。水充满发射面和体表之间。

[0004] 在专利文献 1 的记载中,根据基于微少的凹凸的毛细现象,尝试了进行水的扩散。根据毛细现象,水保持在发射面。然而,当发射面被按压在体表时,有微少的凹凸由于适应于体表而被体表堵住之忧。如果发射面相对于体表移动,则在发射面和体表之间,水不能得到充分补充。而且,当发射面不是以供水口为中心的圆形时,导致水从供水口附近的轮廓逃逸,从而水不能扩散至远离供水口的范围。

[0005] 在先技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献 1 :日本专利特开平 9-262237 号公报

### 发明内容

[0008] 根据本发明的至少一个方式,可以提供一种能够在外表面和柔软的对象物之间充分地扩散声耦合 1 材料的声匹配体。

[0009] (1) 本发明的一个方式涉及一种声匹配体,具有 :由相互平行延伸的母线形成的凸形的弯曲面、以及沿着和上述母线交叉的平面与上述弯曲面的交线在上述弯曲面形成的槽。

[0010] 槽作为水这种声耦合材料(介质)的通道起作用。即使弯曲面被按压在例如体表这样的柔软对象物上,声耦合材料也能够通过整个通道扩散。声耦合材料从通道被供给弯曲面。通过这种方式,声耦合材料可以沿着弯曲面扩散。

[0011] (2) 上述槽可以沿着上述交线的全长,从上述交线的一端形成至另一端。通过这种方式,声耦合材料可以在槽内从弯曲面的一端扩散至另一端。

[0012] (3) 上述槽可以沿着垂直于上述母线的平面与上述弯曲面的交线形成。槽可以以最短距离横穿过弯曲面。这样,声耦合材料可以沿着槽的全长在槽内扩散。

[0013] (4) 在垂直于上述母线方向的截面上,上述弯曲面可以具有第一曲率半径,上述槽的底面可以具有比上述第一曲率半径小的第二曲率半径。形成固定深度的槽。

[0014] (5)上述槽可以等间隔地配置在上述母线的方向上。这样,声耦合材料可以均匀地分布在母线的方向上。

[0015] (6)声匹配体还可以具有形成于上述弯曲面,且平行于上述母线的直线槽。这样,声耦合材料可以沿着母线扩散。

[0016] (7)声匹配体还可以具有贯通孔,所述贯通孔的一端在使位于上述交线的一端的母线与位于上述交线的另一端的母线相互连接的平面上开口,所述贯通孔的另一端在上述弯曲面上与上述槽连接并开口。声匹配体和超声波器件连接时,可以从贯通孔向槽提供声耦合材料。

[0017] (8)声匹配体可以具有在位于上述弯曲面的上述交线的一端的母线和位于上述交线的另一端的母线的各自的外侧的框架,上述框架可以具有一端连接到上述槽的连通路。声匹配体和超声波器件连接时,可以从连通路向槽提供声耦合材料。

[0018] (9)声匹配体可以安装在超声波探测器中使用。此时,超声波探测器具备声匹配体即可。

[0019] (10)在超声波探测器中,在对应于上述槽的位置可以配置声耦合材料的吐出单元。可以从吐出单元提供声耦合材料。

[0020] (11)声匹配体可以安装在超声波测定装置中使用。这时,超声波测定装置具备声匹配体即可。

[0021] (12)在超声波测定装置中,在对应于上述槽的位置可以配置声耦合材料的吐出单元。可以从吐出单元提供声耦合材料。

#### 附图说明

[0022] 图1是简要地示出一个实施方式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。

[0023] 图2是第一实施方式涉及的超声波探测器的放大主视图。

[0024] 图3是超声波换能器元件单元的放大立体图。

[0025] 图4是超声波器件的放大俯视图。

[0026] 图5相当于沿图4的A-A线的截面图,是超声波换能器元件单元的截面图。

[0027] 图6是槽的放大截面图。

[0028] 图7是对应于图5的、按压在体表上的超声波换能器元件单元的截面图。

[0029] 图8是对应于图3的、简要地示出声耦合材料的扩散的超声波换能器元件单元的放大立体图。

[0030] 图9是对应于图5的、包括其他实施方式涉及的声透镜部件的超声波换能器元件单元的放大立体图。

[0031] 图10是对应于图3的、包括变形例涉及的声透镜部件的超声波换能器元件单元的放大立体图。

[0032] 图11是对应于图3的、包括其他变形例涉及的声透镜部件的超声波换能器元件单元的放大立体图。

[0033] 图12是对应于图3的、包括另外的变形例涉及的声透镜部件的超声波换能器元件单元的放大立体图。

- [0034] 图 13 是第二实施方式涉及的超声波探测器的放大部分垂直截面图。
- [0035] 图 14 是第二实施方式的一个变形例涉及的超声波探测器的放大部分垂直截面图。
- [0036] 图 15 是第二实施方式的其他变形例涉及的超声波探测器的放大部分垂直截面图。
- [0037] 图 16 是第二实施方式的另外的变形例涉及的超声波探测器的放大部分垂直截面图。
- [0038] 符号说明
- [0039] 11 电子设备和作为超声波图像装置的超声波诊断装置、
- [0040] 13 超声波探测器、22 声匹配体(声透镜部件)、
- [0041] 22a 声匹配体(声透镜部件)、22b 声匹配体(声透镜部件)、
- [0042] 27 弯曲面、28 槽、58 交线、59 贯通孔、64 框架、
- [0043] 65 贯通孔、66 直线槽、72 声匹配体(声透镜部件)、
- [0044] 76 声匹配体(声透镜部件)、77 框架

### 具体实施方式

[0045] 以下一边参照附图一边对本发明的一个实施方式进行说明。此外,以下说明的本实施方式并非不合理地限制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所有结构并非是作为本发明的解决手段都必须的。

[0046] (1) 超声波诊断装置的整体结构

[0047] 图 1 简要地示出本发明的一个实施方式涉及的电子设备的一个具体例子,即超声波诊断装置 11 的结构。超声波诊断装置 11 具备装置终端 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。装置终端 12 中组装有显示面板 15。显示面板 15 的画面在装置终端 12 的表面露出。如后所述,在装置终端 12 中,根据由超声波探测器 13 检测到的超声波生成图像。图像化的检测结果显示在显示面板 15 的画面上。

[0048] 如图 2 所示,第一实施方式涉及的超声波探测器 13 具有壳体 16。壳体 16 中容纳有超声波换能器元件单元(以下称“元件单元”)17。元件单元 17 的表面可以在壳体 16 的表面露出。元件单元 17 从表面输出超声波并接收超声波的反射波。此外,超声波探测器 13 可以具有与探测器主体 13a 装卸自由地连接的探头 13b。这种情况下,元件单元 17 可以组装在探头 13b 的壳体 16 中。

[0049] 图 3 简要地示出元件单元 17 的结构。元件单元 17 具有超声波器件 18 和声匹配部 19。如后所述,超声波器件 18 具有在例如基板这种基体上阵列状配置的多个超声波换能器元件。声匹配部 19 与超声波器件 18 的表面、即超声波的发射面连接。声匹配部 19 具有声匹配层 21 和声透镜部件(声匹配体) 22。声匹配层 21 形成在超声波器件 18 的表面上。声匹配层 21 在整个区域上紧贴超声波器件 18 的表面。声透镜部件 22 配置在声匹配层 21 的表面。声透镜部件 22 也可以和声匹配层 21 一体化。声匹配层 21 在生物体这种被检测对象物与超声波器件 18 之间实现声阻抗匹配。声透镜部件 22 起将从各个超声波换能器元件同时发射的超声波汇聚在一个焦点的作用。其中,声匹配层 21 和声透镜部件(声匹配体)22

分别由例如有机硅树脂形成。并且,超声波器件 18 上分别连接有第一柔性印刷配线板(以下称“第一配线板”)23 及第二柔性印刷配线板(以下称“第二配线板”)24。超声波器件 18 衬有背衬材料 25。

[0050] 声透镜部件 22 具有由与第一方向 D1 相互平行延伸的母线形成的凸形的弯曲面 27。即、弯曲面 27 具有在垂直于母线的截面上向远离与声匹配层 21 连接的面的方向突出的形状的表面。弯曲面 27 上形成有多个槽 28。槽 28 沿着和弯曲面 27 的母线交叉的平面与弯曲面 27 的交线,在第二方向 D2 上延伸。第一方向 D1 和第二方向 D2 被规定在例如包括超声波器件 18 的表面的平面内,并相互垂直。在此,交线由弯曲面 27 与和弯曲面 27 的母线垂直的平面规定。槽 28 等间隔地配置在第一方向(母线的方向)D1 上。

[0051] 图 4 简要地示出超声波器件 18 的俯视图。超声波器件 18 具有基体 31。基体 31 上形成有元件阵列 32。元件阵列 32 由超声波换能器元件(以下称“元件”)33 的阵列构成。阵列由多行多列的矩阵形成。此外,阵列也可以设立为交错配置。交错配置中,偶数列的元件 33 组相对于奇数列的元件 33 组错开行间距的二分之一即可。奇数列和偶数列中的一方的元件数目也可以比另一方的元件数目少一个。

[0052] 每个元件 33 具有振动膜 34。图 4 中,在和振动膜 34 的膜面正交的方向的俯视观察(基板厚度方向的俯视观察)中,振动膜 34 的轮廓用虚线绘制。轮廓的内侧相当于振动膜 34 的内侧区域。轮廓的外侧相当于振动膜 34 的外侧区域。振动膜 34 上形成有压电元件 35。压电元件 35 由上电极 36、下电极 37 和压电体膜 38 构成。每个元件 33 的上电极 36 和下电极 37 之间均夹有压电体膜 38。这些按照下电极 37、压电体膜 38 和上电极 36 的顺序重叠。超声波器件 18 构成为一片超声波换能器元件芯片。

[0053] 基体 31 的表面形成有多根第一导电体 39。第一导电体 39 与排列的行方向相互平行地延伸。每一行元件 33 分配有一根第一导电体 39。一根第一导电体 39 与在排列的行方向上排列的元件 33 的压电体膜 38 公共地连接。第一导电体 39 在每个元件 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 与排列的列方向相互平行地延伸。因此,所有第一导电体 39 具有相同的长度。这样,上电极 36 与整个矩阵的元件 33 公共地连接。第一导电体 39 可以由例如铱(Ir)形成。但第一导电体 39 也可以利用其他导电材料。

[0054] 基体 31 的表面上形成有多根第二导电体 42。第二导电体 42 与排列的列方向相互平行地延伸。每一列元件 33 分配有一根第二导电体 42。在排列的列方向排列的元件 33 的压电体膜 38 公共地配置有一根第二导电体 42。第二导电体 42 在每个元件 33 形成下电极 37。第二导电体 42 可以使用例如钛(Ti)、铱(Ir)、铂(Pt)以及钛(Ti)的层压膜。但第二导电体 42 也可以利用其他导电材料。

[0055] 每列元件 33 的通电可以进行切换。相应于这样通电的切换,实现线性扫描和扇形扫描。由于一系列元件 33 同时输出超声波,因此,可以根据超声波的输出电平决定一系列的个数,即排列的行数。行数可以设定为例如 10 行~15 行。图中作了省略,只绘出 5 行。排列的列数取决于扫描范围的扩大。列数可以设定为例如 128 列或 256 列。图中作了省略,只绘出 8 列。上电极 36 和下电极 37 作用可以互换。即、可以是下电极与整个阵列的元件 33 公共地连接,而上电极与排列的每一列上的元件 33 公共地连接。

[0056] 基体 31 的轮廓具有被相互平行的一对直线隔开而相对的第一边 31a 和第二边

31b。第一边 31a 和元件阵列 32 的轮廓之间配置有一排第一端子阵列 43a。第二边 31b 和元件阵列 32 的轮廓之间配置有一排第二端子阵列 43b。第一端子阵列 43a 可以与第一边 31a 平行地形成一排,第二端子阵列 43b 可以与第二边 31b 平行地形成一排。第一端子阵列 43a 由一对上电极端子 44 和多个下电极端子 45 构成。同样地,第二端子阵列 43b 由一对上电极端子 46 和多个下电极端子 47 构成。在一根引出配线 41 的两端分别连接有上电极端子 44、46。引出配线 41 和上电极端子 44、46 可以关于将元件阵列 32 二等分的垂直面形成面对称。一根第二导体 42 的两端分别连接有下电极端子 45、47。第二导体 42 和下电极端子 45、47 可以关于将元件阵列 32 二等分的垂直面形成面对称。在此,基体 31 的轮廓形成为矩形。基体 31 的轮廓可以是正方形,也可以是梯形。

[0057] 第一配线板 23 覆盖在第一端子阵列 43a 上。在第一配线板 23 的一端,分别对应上电极端子 44 和下电极端子 45 而形成导线,即第一信号线 48。第一信号线 48 分别与上电极端子 44 和下电极端子 45 相对并分别接合。同样地,第二配线板 24 覆盖在第二端子阵列 43b 上。在第二配线板 24 的一端,分别对应上电极端子 46 和下电极端子 47 而形成导线,即第二信号线 49。第二信号线 49 分别与上电极端子 46 和下电极端子 47 相对并分别接合。

[0058] 如图 5 所示,基体 31 具有基板 52 和柔性膜 53。柔性膜 53 形成在基板 52 的整个表面上。针对每个元件 33 在基板 52 上形成开口 54。开口 54 相对于基板 52 配置成阵列状。配置有开口 54 的区域的轮廓相当于元件阵列 32 的轮廓。邻接的两个开口 54 之间由间隔壁 55 划分开。邻接的开口 54 被间隔壁 55 隔开。间隔壁 55 的壁厚相当于开口 54 的间隔。间隔壁 55 在相互平行地延伸的平面内规定两个壁面。壁厚相当于两个壁面的距离。即、壁厚可以由与壁面垂直且夹在壁面之间的垂线的长度规定。基板 52 可以由例如硅基板形成。

[0059] 柔性膜 53 由层压在基板 52 的表面的氧化硅( $\text{SiO}_2$ )层 56、以及层压在氧化硅层 56 的表面的氧化锆( $\text{ZrO}_2$ )层 57 构成。柔性膜 53 与开口 54 接触。这样,柔性膜 53 的一部分与开口 54 的轮廓相对应而形成振动膜 34。振动膜 34 是柔性膜 53 中因面对开口 54 而可以在基板 52 的厚度方向上进行膜振动的部分。氧化硅层 56 的膜厚可以根据谐振频率来确定。

[0060] 下电极 37、压电体膜 38 和上电极 36 按顺序层压在振动膜 34 的表面上。压电体膜 38 可以由例如锆钛酸铅(PZT)形成。压电体膜 38 也可以使用其他压电材料。在此,在第一导体 39 的下方,压电体膜 38 完全覆盖第二导体 42。由于压电体膜 38 的作用,可以避免第一导体 39 和第二导体 42 之间短路。

[0061] 基体 31 的背面固定有背衬材料 25。基体 31 的背面重叠在背衬材料 25 的表面。背衬材料 25 在超声波器件 18 的背面盖住开口 54。背衬材料 25 可以具有硬质基材。在此,间隔壁 55 与背衬材料 25 连接。背衬材料 25 通过至少一处接合区域与各个隔板 55 接合。接合时可以使用粘合剂。

[0062] 声匹配层 21 层压在基体 31 的表面上。声匹配层 21 覆盖例如基体 31 的整个表面。其结果,元件阵列 32 和第一及第二端子阵列 43a、43b、第一及第二配线板 23、24 被声匹配层 21 覆盖。声匹配层 21 保护元件阵列 32 的构造、第一端子阵列 43a 和第一配线板 23 的接合、以及第二端子阵列 43b 和第二配线板 24 的接合。

[0063] 弯曲面 27 形成为例如圆柱的部分圆筒面。弯曲面 27 具有围绕圆柱的中心轴的第一曲率半径 R1。垂直于弯曲面 27 的平面与弯曲面 27 之间的交线 58 画出第一曲率半径 R1 的圆弧。第一曲率半径 R1 可以根据超声波的频率和被检测部位的深度决定。此时,槽 28 的底面画出比第一曲率半径 R1 小的第二曲率半径 R2 的圆弧。即、形成固定深度的槽 28。但是,槽 28 的深度可以不固定,例如也可以朝向槽 28 的两端深度加深。

[0064] 声透镜部件 22 形成有在垂直于超声波器件 18 的基体 31 的表面的方向延伸的贯通孔 59。每个槽 28 上分配有例如一对贯通孔 59。贯通孔 59 的一端开口于使位于垂直于弯曲面 27 的平面和弯曲面 27 的交线 58 的一端的母线以及位于该交线 58 的另一端的母线相互连接的平面 61。贯通孔 59 的另一端在弯曲面 27 上与槽 28 连接。在此,贯通孔 59 配置于在俯视观察中规定的元件阵列 32 的轮廓的外侧。槽 28 可以沿着交线 58 的全长从交线 58 的一端延伸至另一端。但是,只要不损害声透镜部件 22 的功能,槽 28 可以在贯通孔 59 的外侧到达交线 58 的一端和另一端之前中断。

[0065] 声匹配层 21 的表面形成有在例如基体 31 的第一边 31a 和第二边 31b 上开口的槽 62。槽 62 从声匹配层 21 的表面凹进。因此,当声匹配层 21 的表面形成声透镜部件 22 时,槽 28 在声匹配部 19 中形成管道。槽 62 的另一端连接到贯通孔 59。以这种方式,由一侧的槽 62、一侧的贯通孔 59、槽 28、另一侧的贯通孔 59 以及另一侧的槽 62 形成从基体 31 的第一边 31a 延伸至第二边 31b 的连续通道。通道上连接有例如声耦合材料的供给源(未图示)。声耦合材料例如在规定的压力下被供给至通道。

[0066] 如图 6 所示,槽 28 的宽度 W 设定在大约 0.5mm ~ 2.0mm 的范围内。如果槽 28 的宽度 W 低于大约 0.5mm,则水和凝胶这种流体的声耦合材料难以进入槽 28。虽然随着槽 28 的宽度 W 增大流体容易流动,但如果槽 28 的宽度 W 超过大约 2.0mm,则导致当弯曲面 27 被按压在体表这种柔软的对象物上时槽 28 被对象物堵住。而且,槽 28 的深度(=R1-R2)至少设定为 0.2mm。如果深度低于 0.2mm,则导致槽 28 作为流道的功能受到损害。但是,如果深度过深,则有流体无法充分地流到槽 28 的底面,槽 28 中残存气泡,对声波传播特性造成不良影响之忧。因此,深度优选为大约 1.0mm 以下。在此,由图 6 所示可知,在弯曲面 27 和槽 28 的边界、即棱线上形成有倒角 r。倒角 r 的曲率半径设定为 0.2mm ~ 0.3mm 左右。如果倒角 r 低于 0.2mm,则棱线有棱角,导致被检测者感到体表不舒服。而另一方面,如果倒角 r 超过 0.3mm,则导致超声波的折射增大而声学特性发生偏差。倒角 r 的曲率半径可以由平行于母线且垂直于槽 28 的长度方向的平面规定。槽 28 的宽度 W 无需固定,宽度 W 也可以例如朝向两端变窄。

[0067] (2) 超声波诊断装置的动作

[0068] 下面,简单地对超声波诊断装置 11 的动作进行说明。当发送超声波时,脉冲信号被供给压电元件 35。通过下电极端子 45、47 和上电极端子 44、46,按照每列元件 33 供给脉冲信号。在各个元件 33 中,在下电极 37 和上电极 36 之间,电场作用于压电体膜 38。压电体膜 38 基于超声波而振动。压电体膜 38 的振动被传递到振动膜 34。这样,振动膜 34 基于超声波而振动。其结果,向对象物(例如人体内部)发送所需的超声波束。

[0069] 超声波的反射波使振动膜 34 振动。在所需的频率下,振动膜 34 的超声波振动使压电体膜 38 产生超声波振动。根据压电元件 35 的压电效应从压电元件 35 中输出电流。在每个元件 33 上,在上电极 36 和下电极 37 之间产生电位。电流作为电信号从下电极端子

45、47 和上电极端子 44、46 输出。通过这种方式检测超声波。

[0070] 重复进行超声波的发送和接收。其结果,实现线性扫描和扇形扫描。扫描结束后,根据输出信号的数字信号形成图像。形成的图像显示在显示面板 15 的画面上。

[0071] 如图 7 所示,超声波诊断时,当超声波探测器 13 被按压在体表 BD 上,声透镜部件 22 的弯曲面 27 紧贴体表 BD。槽 28 在体表 BD 和声透镜部件 22 之间形成管道。这样,形成将基体 31 的第一边 31a 和第二边 31b 相互连接的管道。当从槽 62 供给水这种声耦合材料(介质)时,槽 28 被水充满。槽 28 起水的通道的作用。即使弯曲面 27 被按压在柔软的体表 BD 上,水也能够沿着槽 28 的全长扩散。然后,如图 8 所示,水从槽 28 溢出至弯曲面 27。这样,水可以沿着弯曲面 27 扩散。在每个槽 28 中,水至少在贯通孔 59 之间充满槽 28 即可。这样,在声透镜部件 22 的有效范围内,水被充分地供给弯曲面 27、即外表面。水能够在弯曲面 27 的有效范围和体表 BD 之间充分地扩散。

[0072] 如上所述,槽 28 沿着垂直于弯曲面 27 的母线的平面与弯曲面 27 的交线延伸。槽 28 以最短距离横穿过弯曲面 27。这样,水可以沿着槽 28 的全长在槽 28 内有效地扩散。而且,由于槽 28 等间距地配置在母线的方向上,因此,水可以均匀地分布在母线的方向上。

[0073] (3) 第一实施方式的变形例涉及的声透镜部件

[0074] 图 9 简要地示出第一实施方式的变形例涉及的声透镜部件 22a。声透镜部件 22a 在弯曲面 27 即透镜部的周围具有框架 64。和上述同样地,弯曲面 27 形成为圆柱的部分圆筒面。和上述同样地,在弯曲面 27 上形成槽 28。框架 64 从位于垂直于弯曲面 27 的平面与弯曲面 27 的交线 58 的一端的母线、以及位于该交线 58 的另一端的母线分别向弯曲面 27 的外侧扩展。

[0075] 在声透镜部件 22a 中,框架 64 上形成有贯通孔 65。贯通孔 65 和上述贯通孔 59 同样,在垂直于超声波器件 18 的基体 31 的表面的方向延伸。贯通孔 65 贯通框架 64。贯通孔 65 的上端在弯曲面 27 上分别连接到槽 28 的两端。贯通孔 65 的下端连接到声匹配层 21 的槽 62。在此,贯通孔 65 配置于在俯视观察中规定的元件阵列 32 的轮廓的外侧。槽 28 可以沿着交线 58 的全长从交线 58 的一端延伸至另一端。此外,声透镜部件 22a 以外的元件单元 17 的构造和前述内容相同。

[0076] 图 10 简要地示出其他变形例涉及的声透镜部件 22b。在声透镜部件 22b 中,在弯曲面 27 上还形成有与弯曲面 27 的母线平行延伸的直线槽 66。直线槽 66 的两端也可以单独连接声匹配层 21 的槽 62。槽 66 的宽度 W 和深度可以和前述的槽 28 同样地设定。其他构造和上述的声透镜部件 22 相同。声透镜部件 22b 中,水这种声耦合材料可以沿着母线在弯曲面 27 上扩散。此外,例如如图 11 所示,槽 28 也可以沿着以规定的倾斜角  $\theta$  和弯曲面 27 的母线交叉的平面与弯曲面 27 的交线形成。并且,例如如图 12 所示,槽 28 并非一定沿着交线 58 的全长形成,也可以在交线 58 的一部分上形成。

[0077] (4) 第二实施方式涉及的超声波探测器

[0078] 图 13 简要地示出第二实施方式涉及的超声波探测器 13x 的一部分。超声波探测器 13x 具有支承超声波器件 18 和背衬材料 25 的固定台 67。固定台 67 例如可以组装在探测器头 13b 中,也可以和壳体 16 一体化。固定台 67 上形成有凹部 68。凹部 68 可以容纳超声波器件 18 和背衬材料 25。超声波器件 18 的表面与固定台 67 的表面连接成一个平面。固定台 67 的表面从超声波器件 18 的轮廓向外侧扩展。

[0079] 超声波器件 18 的表面和固定台 67 的表面与声匹配部 19a 连接。声匹配部 19a 具有声匹配层 71 和声透镜部件 72。声匹配层 71 从超声波器件 18 的表面扩展到固定台 67 的表面。声透镜部件 72 的弯曲面 27 形成在声匹配层 71 的整个区域上。和上述相同,弯曲面 27 上形成有槽 28。弯曲面 27 和槽 28 的构造和上述相同。

[0080] 在俯视观察中,在超声波器件 18 的周围,即、超声波器件 18 的轮廓的外侧,固定台 67 上形成有贯通孔 73。每个贯通孔 73 在垂直于包括超声波器件 18 的表面的假想平面的方向上延伸。对应于固定台 67 的贯通孔 73,形成有贯通声匹配层 71 和声透镜部件 72 的贯通孔 74。贯通孔 74 连接到贯通孔 73。贯通孔 74 的前端在对应的槽 28 上开口。固定台 67 的贯通孔 73 上连接有声耦合材料的供给源 75。贯通孔 74 作为声耦合材料的吐出单元起作用。其他构造和上述第一实施方式相同。

[0081] 这种情况下也可以,例如如图 14 所示,声透镜部件 76 中,在弯曲面 27 的周围形成有框架 77。框架 77 重叠在固定台 67 的表面上。贯通孔 74 形成于框架 77。框架 77 的贯通孔 74 连接到固定台 67 的贯通孔 73。弯曲面 27 对应于超声波器件 18 的范围而形成。此外,例如如图 15 所示,固定台 67 的表面也可以露出于弯曲面 27 的周围。而且,例如如图 16 所示,声透镜部件 76 的框架 77 上也可以覆盖刚性的壳体框架 78。贯通孔 74 贯通壳体框架 78 即可。

[0082] 此外,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容易地理解,只要实质上脱离本发明的新事项及效果,本发明可以进行多种变形。因此,这样的变形例全部包括在本发明的范围内。例如,在说明书或附图中,至少一次与更广义或同义的不同术语一起记述的术语,在说明书或附图的任何位置,均可以置换为其不同术语。另外,超声波诊断装置 11 和超声波探测器 13、元件单元 17、元件 33、声透镜部件 22、22a、72、76 等的结构和操作,也不受本实施方式中说明的内容的限制,可以进行各种变形。

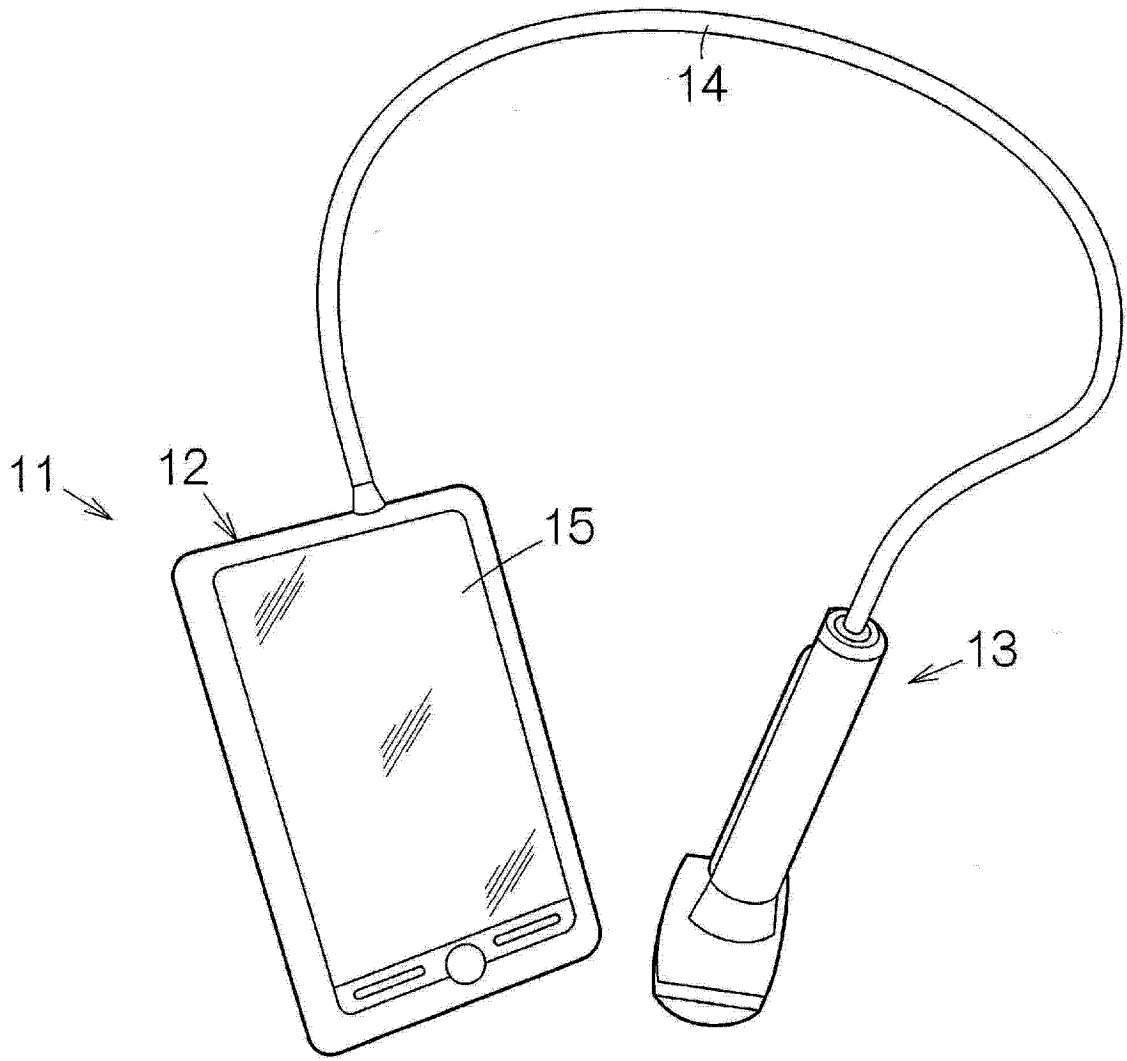


图 1

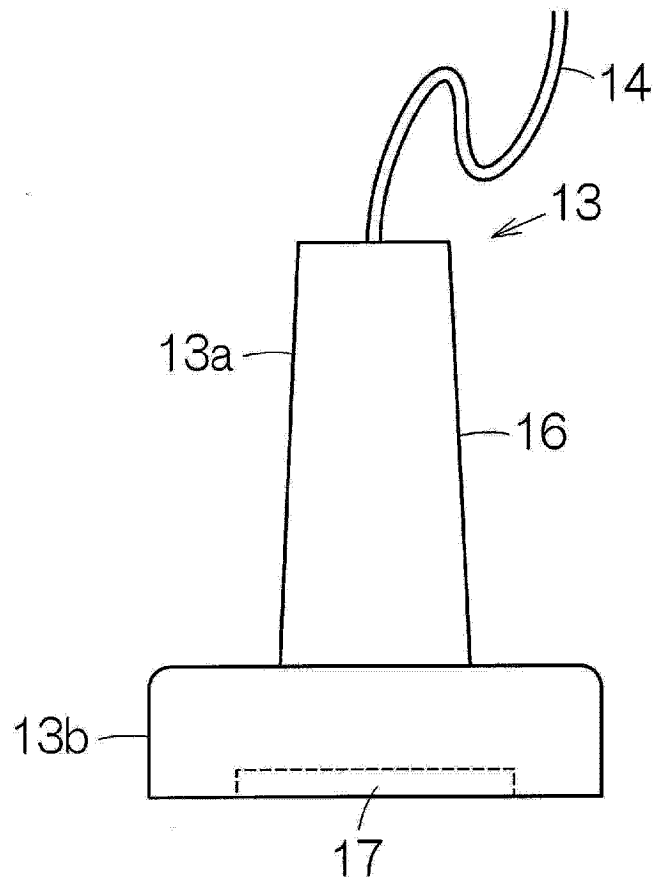


图 2

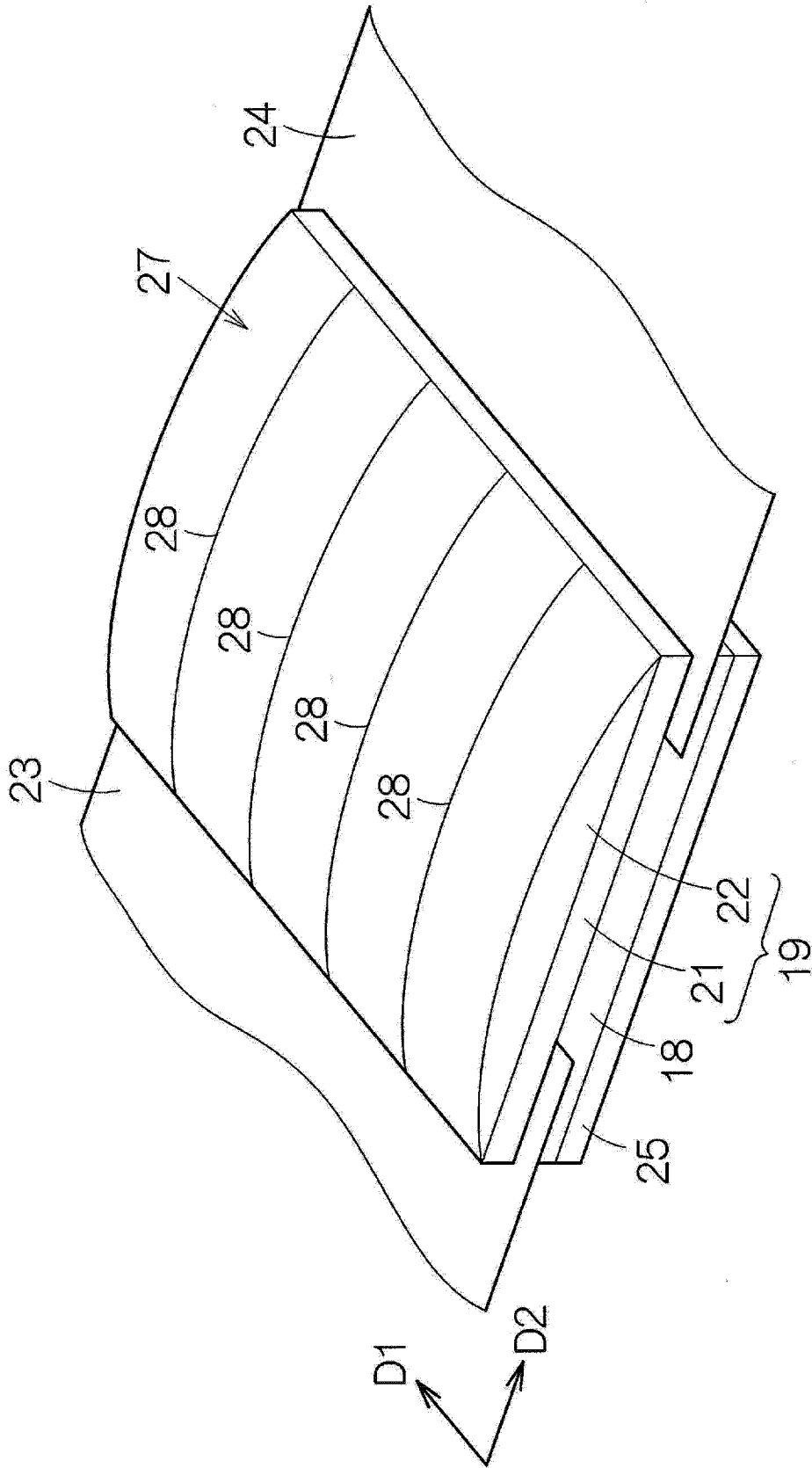


图 3

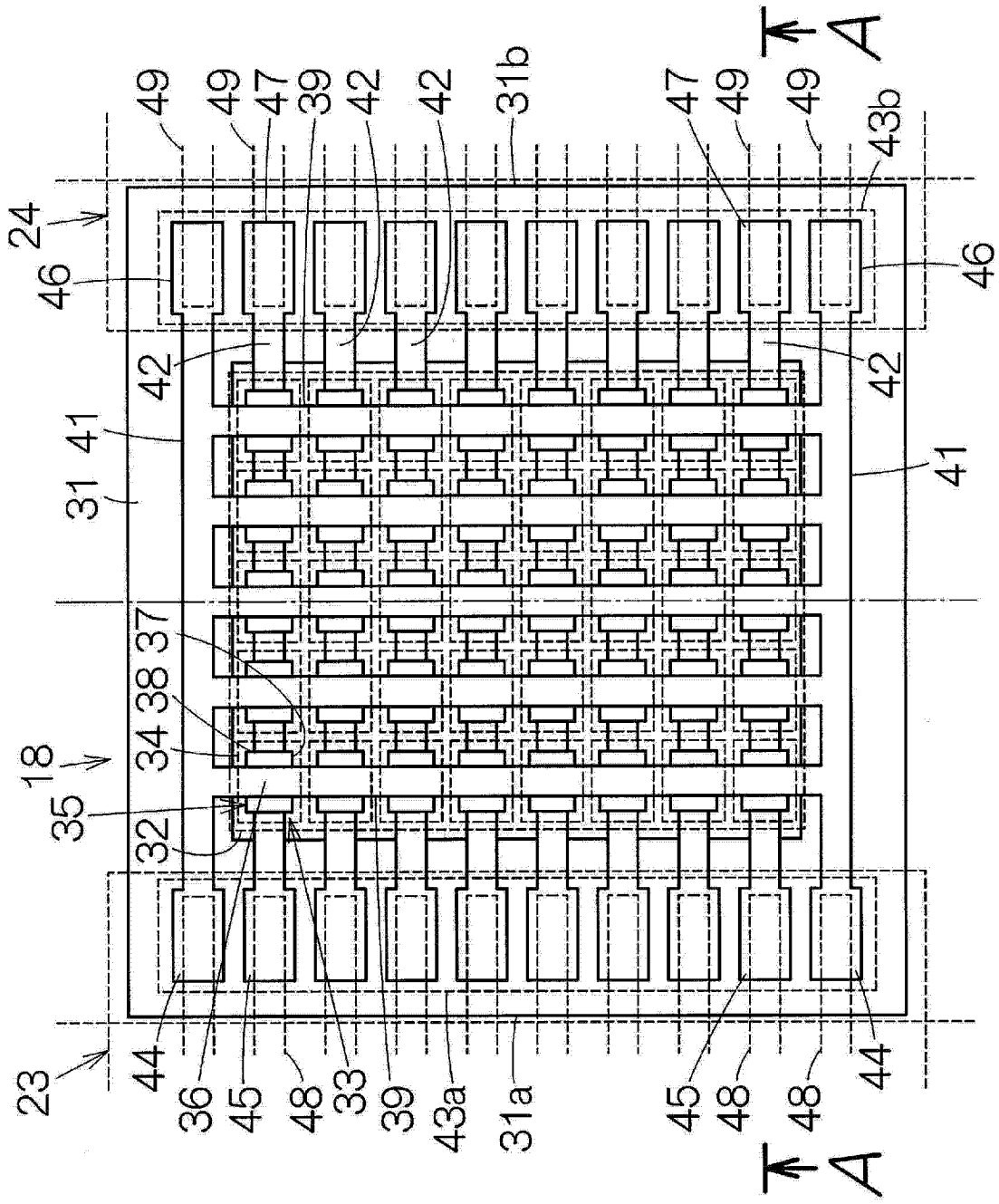


图 4

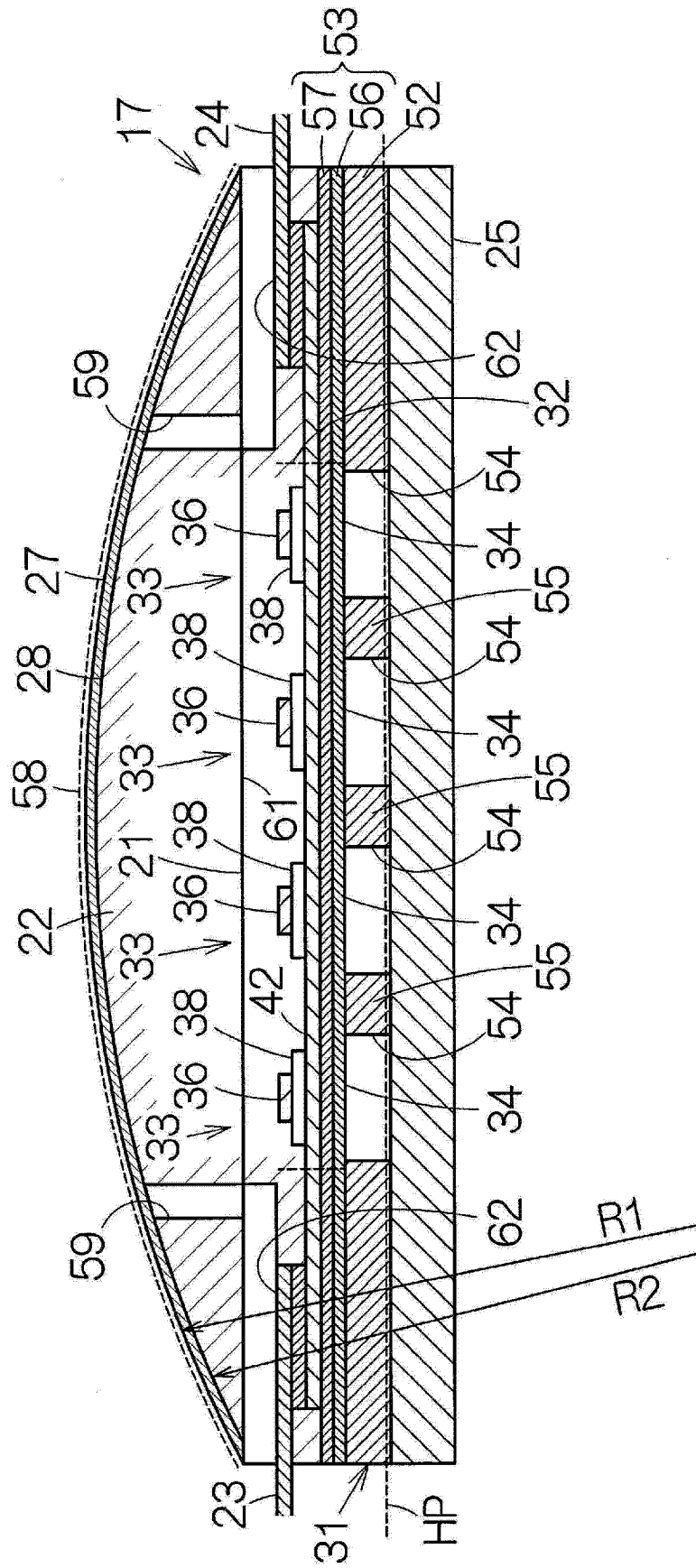


图 5

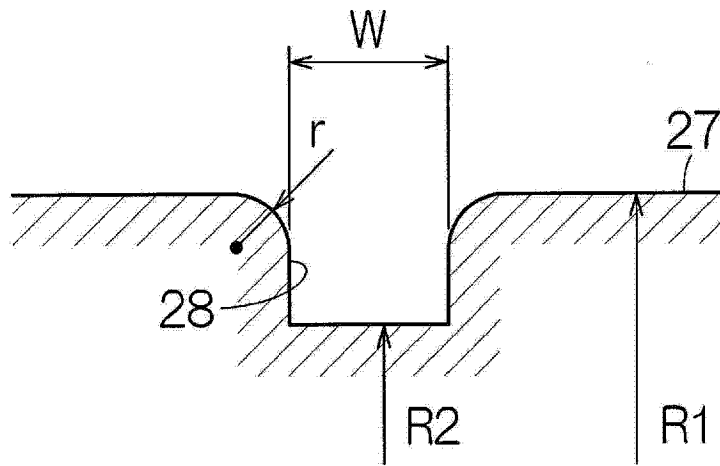


图 6

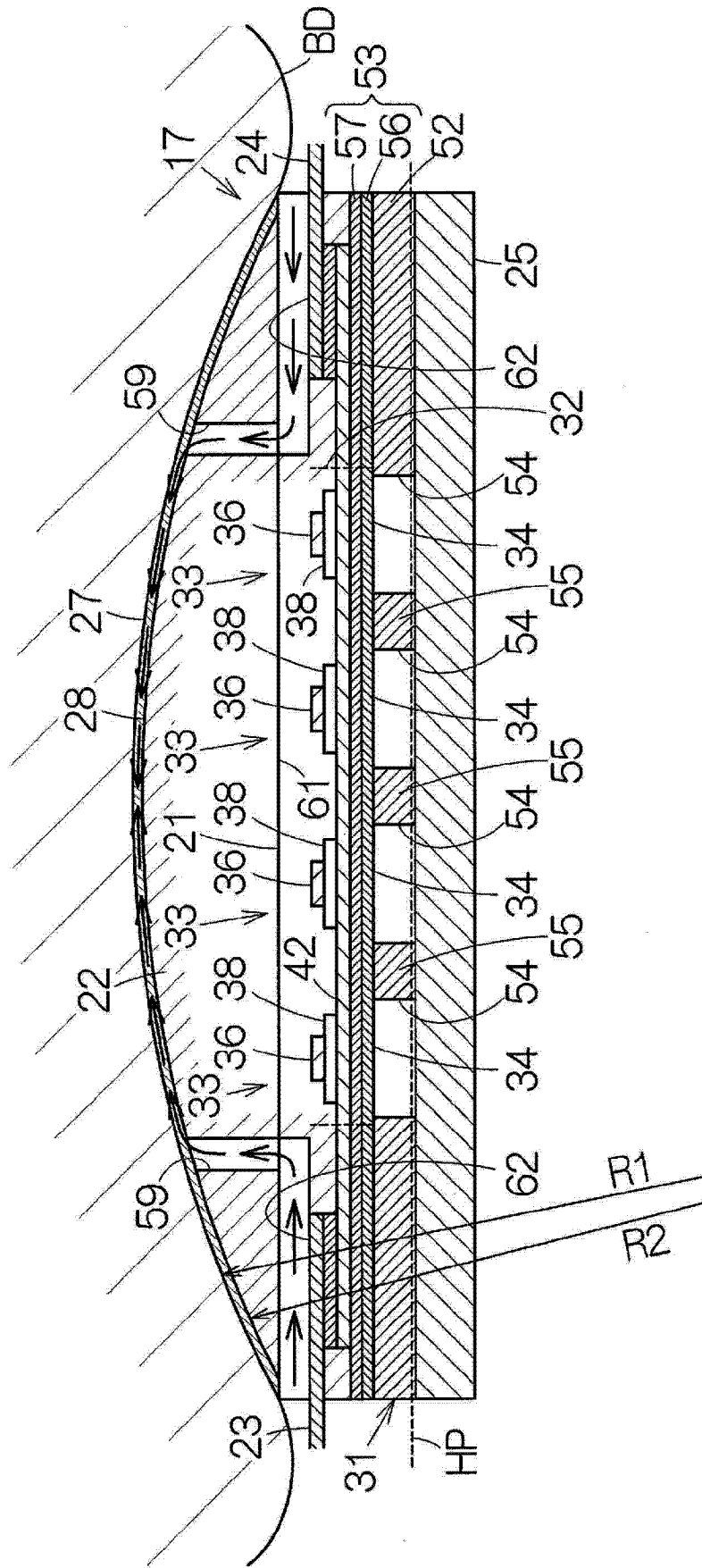


图 7

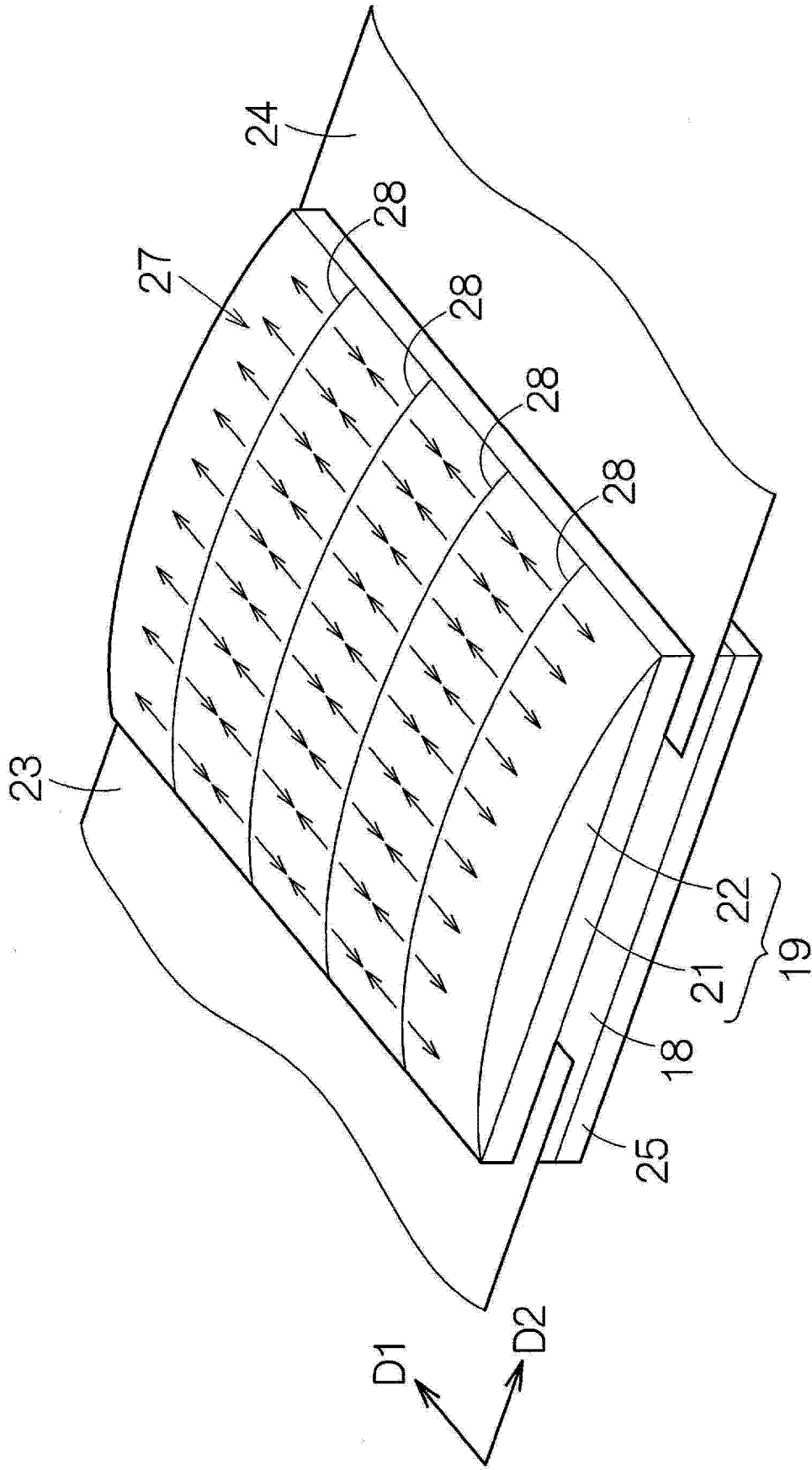


图 8

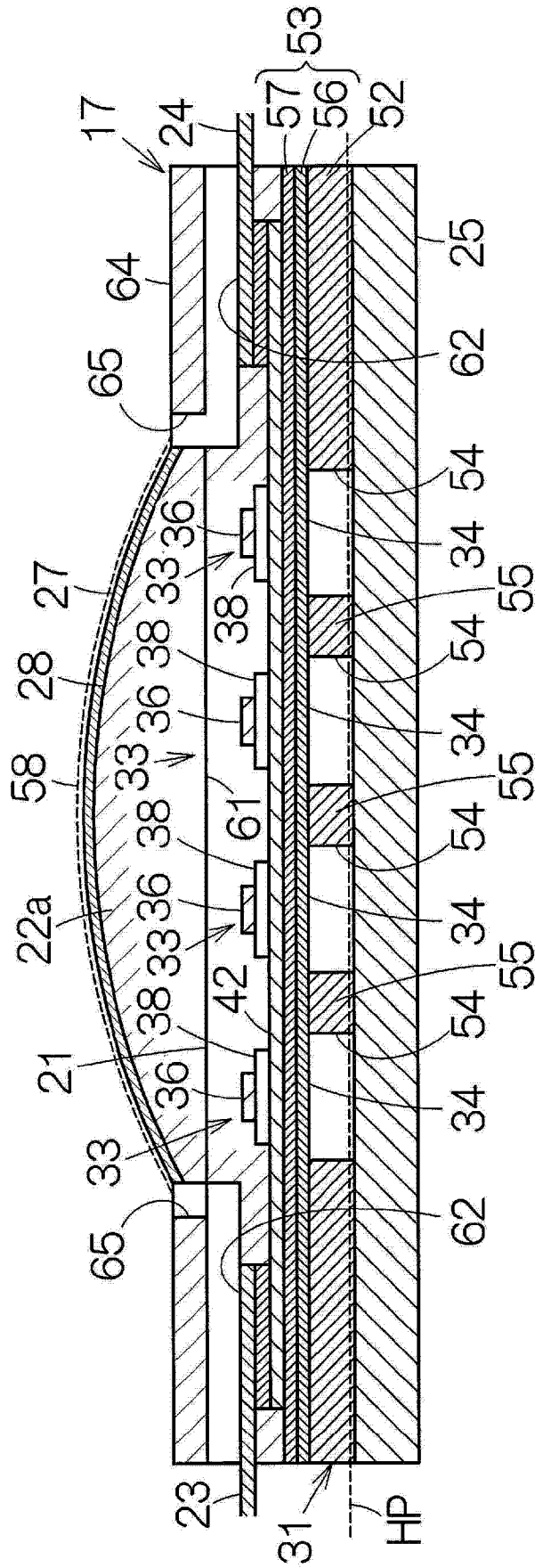


图 9

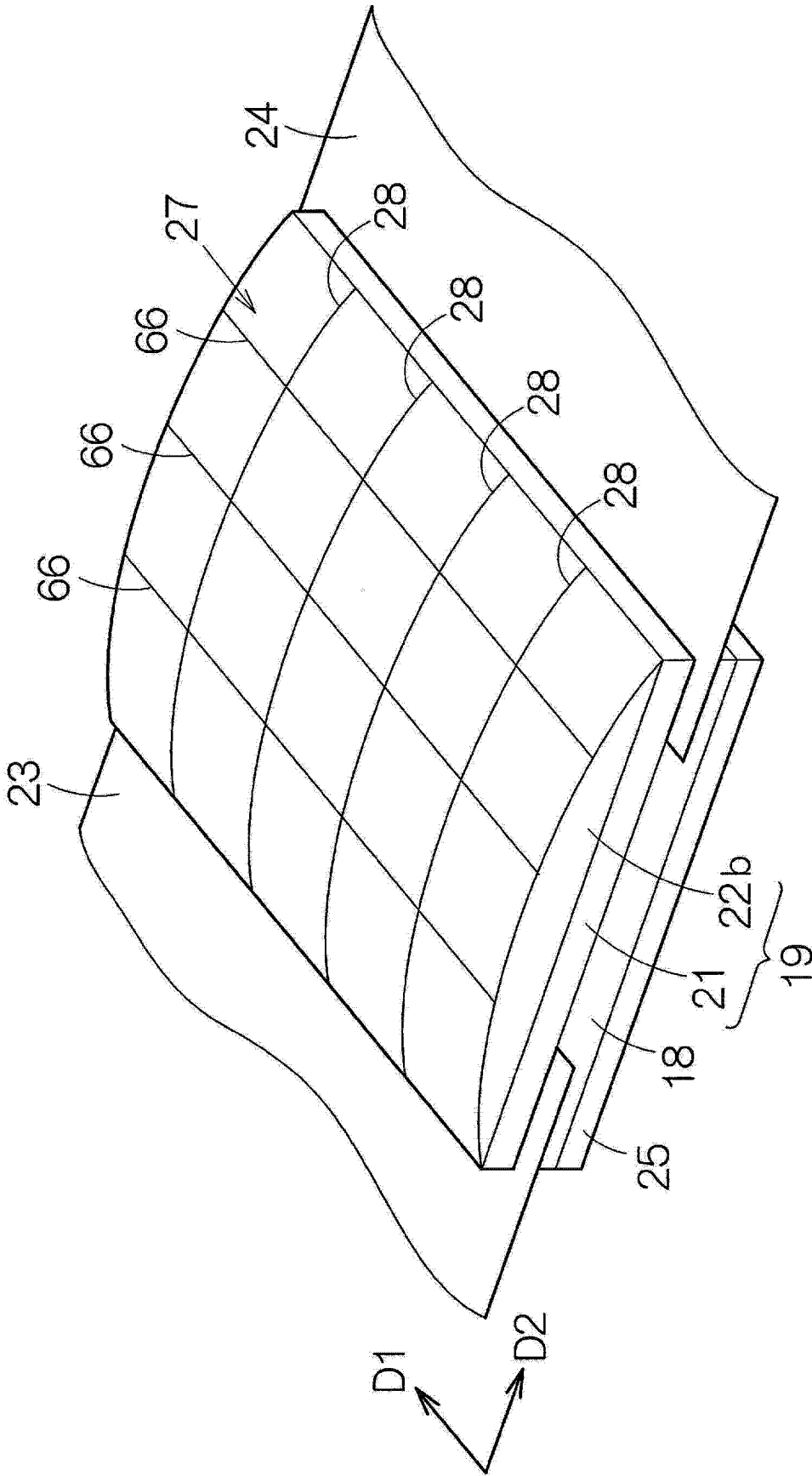


图 10

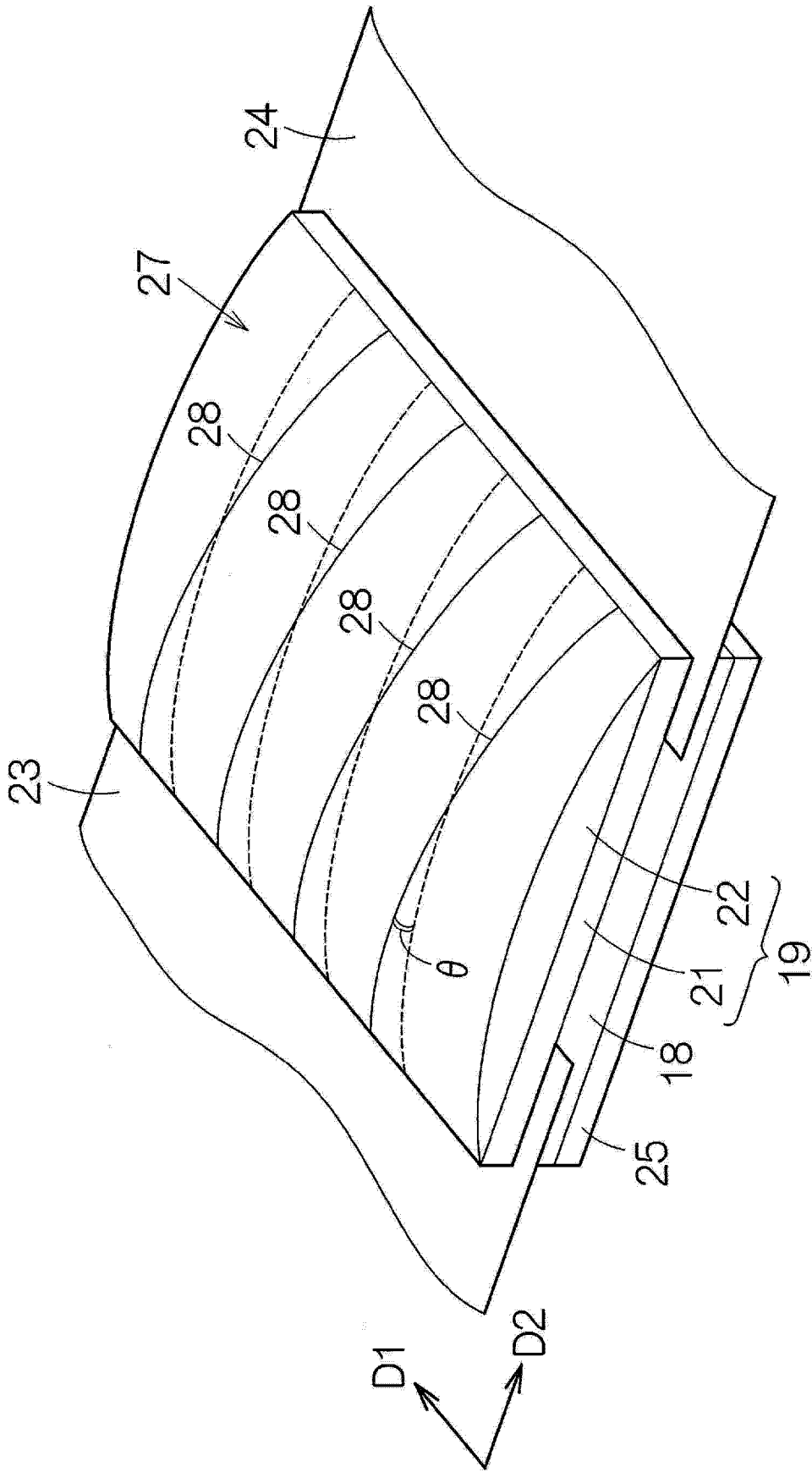


图 11

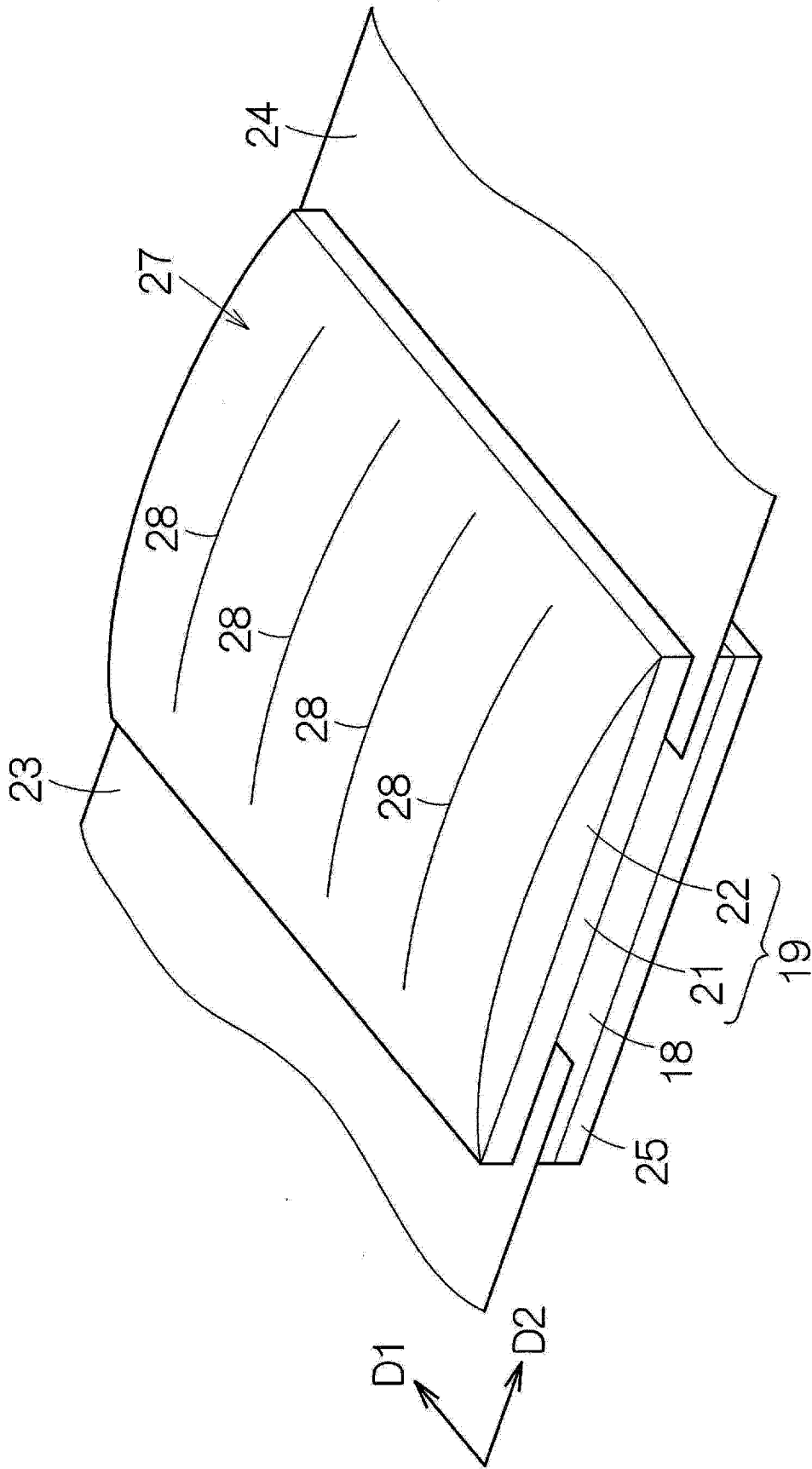


图 12

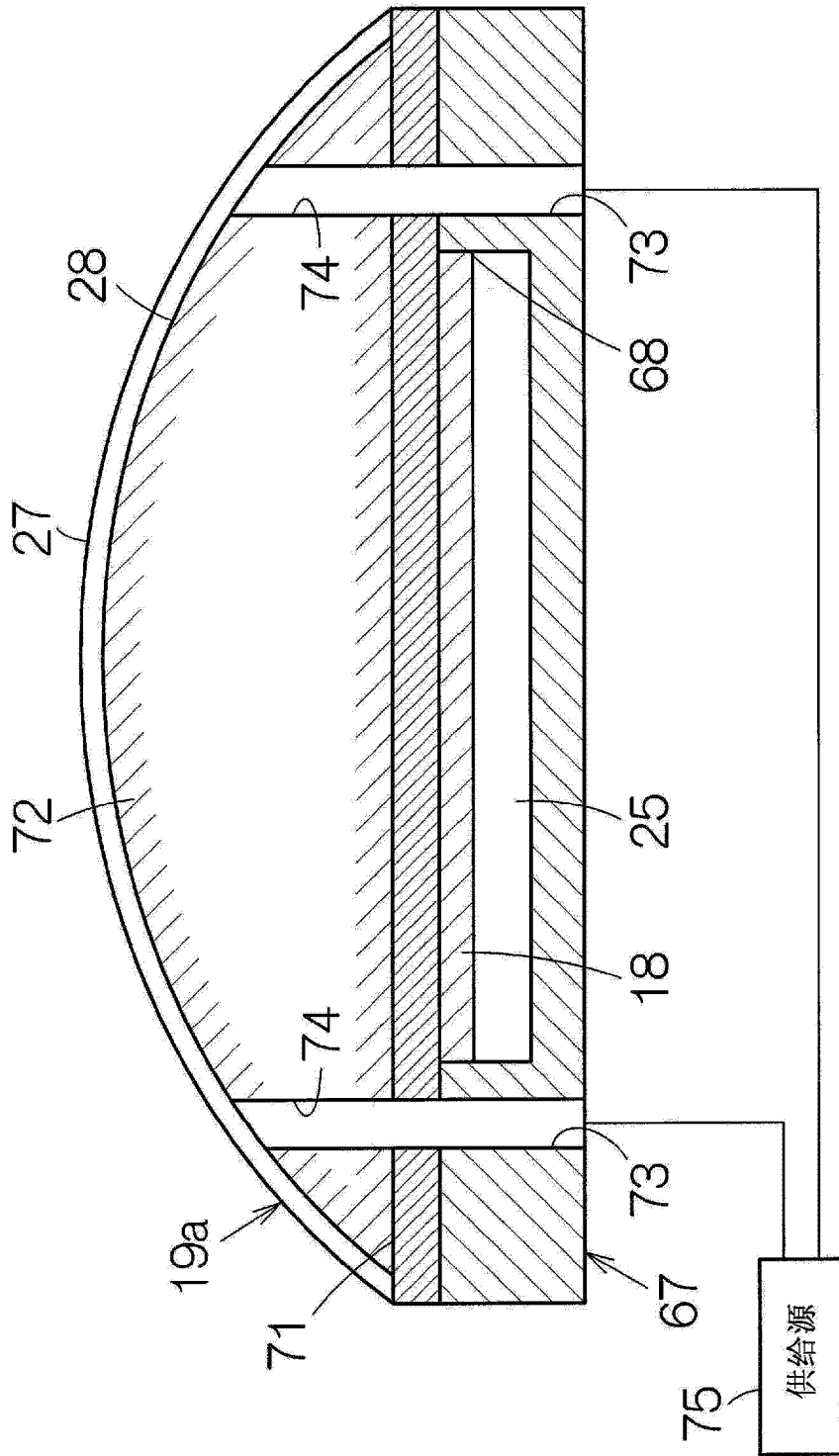


图 13

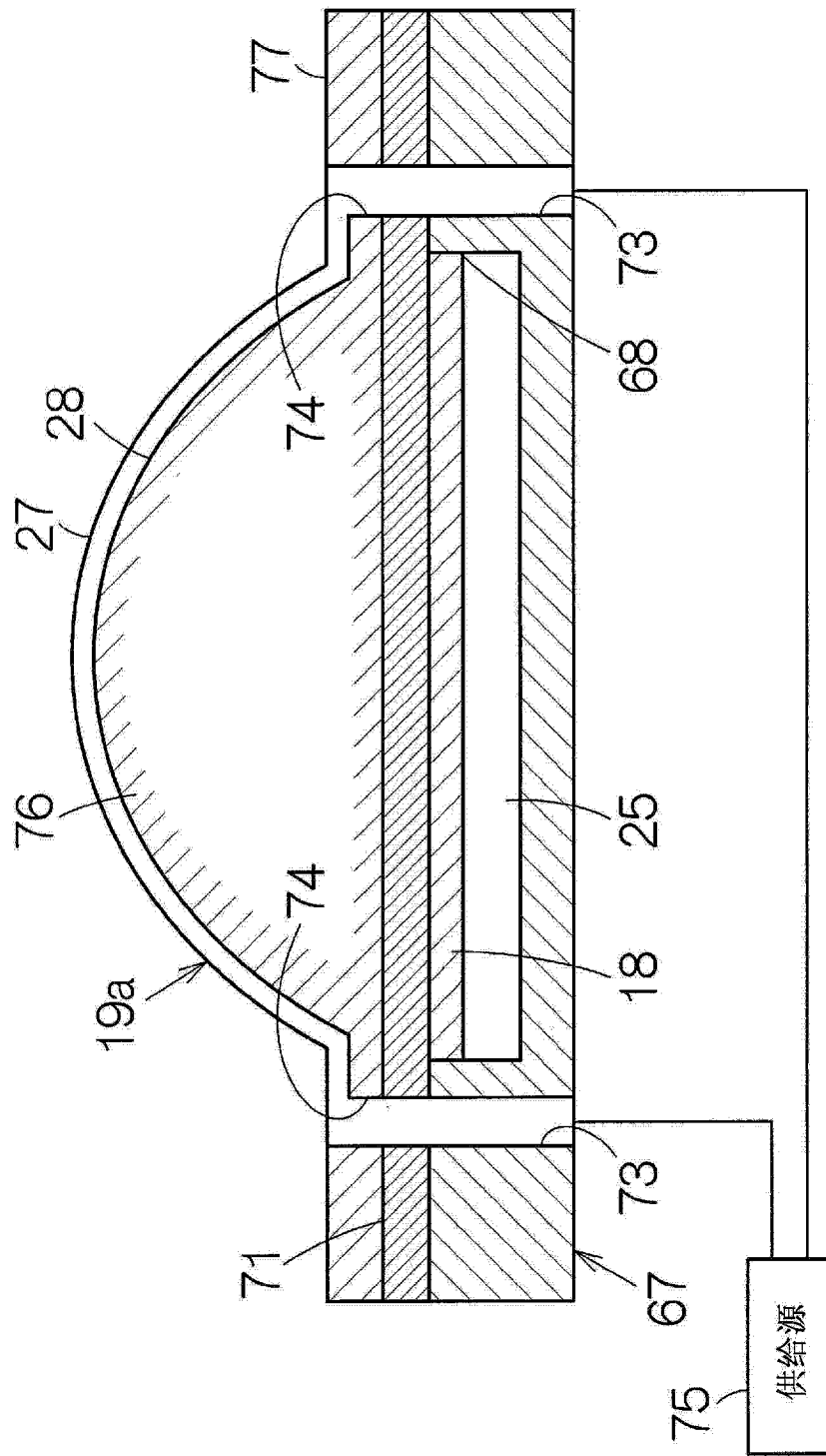


图 14

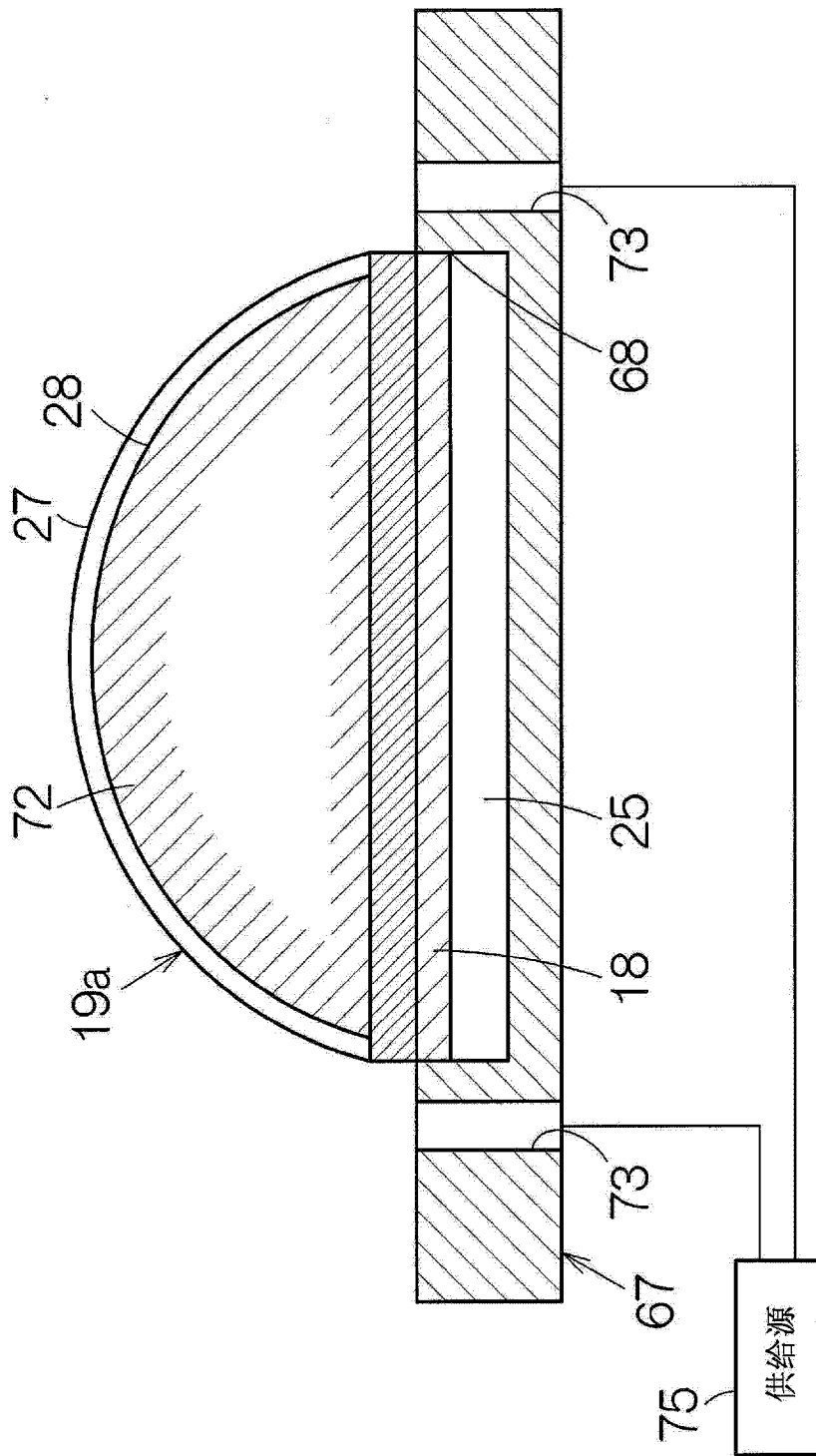


图 15

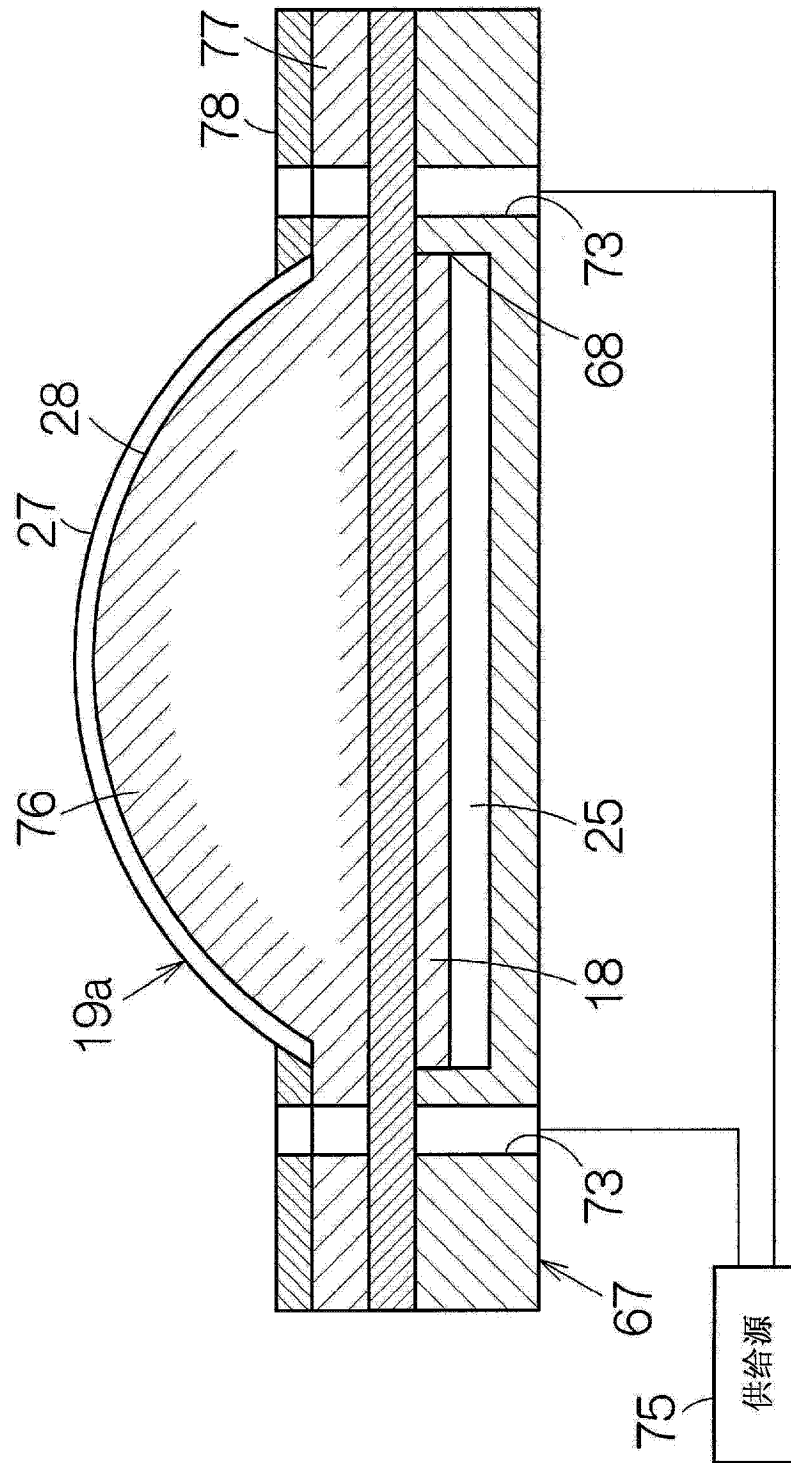


图 16

专利名称(译)	声匹配体、超声波探测器以及超声波测定装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN104068892A</a>	公开(公告)日	2014-10-01
申请号	CN201410103600.0	申请日	2014-03-19
[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	中村友亮		
发明人	中村友亮		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01N29/28 G10K11/18 A61B8/4427 A61B8/4444 A61B8/4483 B06B1/0629 G01N2291/02475 G10K11/02 G10K11/30		
代理人(译)	余刚		
优先权	2013074031 2013-03-29 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及声匹配体、超声波探测器以及超声波测定装置。其中，声匹配体的特征在于，具备：由相互平行延伸的母线形成的凸形的弯曲面、以及沿着和上述母线交叉的平面与上述弯曲面的交线在上述弯曲面形成的槽。

