



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108618809 A  
(43)申请公布日 2018.10.09

(21)申请号 201810199320.2

(22)申请日 2018.03.12

(30)优先权数据

2017-055390 2017.03.22 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

(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 张永明 玉昌峰

(51)Int.Cl.

A61B 8/14(2006.01)

A61B 8/06(2006.01)

H04R 17/00(2006.01)

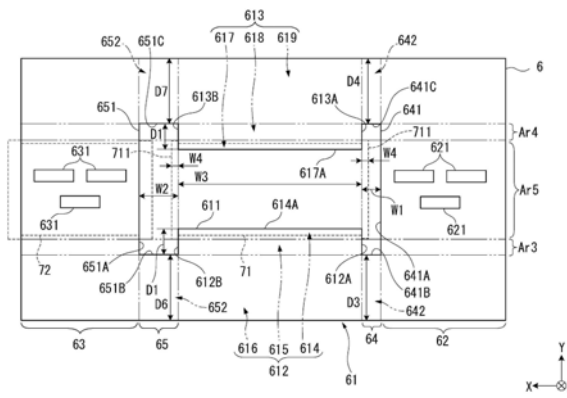
权利要求书2页 说明书20页 附图18页

(54)发明名称

超声波器件单元、超声波探头以及超声波装置

(57)摘要

本申请公开了一种超声波器件单元、超声波探头以及超声波装置。超声波器件单元具备超声波器件和连接于超声波器件的柔性印制电路板，柔性印制电路板具备连接超声波器件的器件连接部、包含连接于超声波器件的多个外部连接端子的第一连接器部、包含连接于超声波器件的多个外部连接端子的第二连接器部、连结器件连接部和第一连接器部的第一曲折部、和连结器件连接部和第二连接器部的第二曲折部，器件连接部和第一连接器部在第一曲折部中的距离与器件连接部和第二连接器部在第二曲折部中的距离不同。



1. 一种超声波器件单元,其特征在于,具备:  
超声波器件;以及  
柔性印制电路板,连接于所述超声波器件,  
所述柔性印制电路板具备:  
器件连接部,连接所述超声波器件;  
第一连接器部,包含连接于所述超声波器件的多个外部连接端子;  
第二连接器部,包含连接于所述超声波器件的多个外部连接端子;  
第一曲折部,设置于所述器件连接部和所述第一连接器部之间,所述第一曲折部连结所述器件连接部和所述第一连接器部;以及  
第二曲折部,设置于所述器件连接部和所述第二连接器部之间,所述第二曲折部连结所述器件连接部和所述第二连接器部,  
所述器件连接部和所述第一连接器部在所述第一曲折部中的距离与所述器件连接部和所述第二连接器部在所述第二曲折部中的距离不同。
2. 根据权利要求1所述的超声波器件单元,其特征在于,  
所述第一曲折部具备第一狭缝,  
所述第二曲折部具备第二狭缝,  
所述第一狭缝的沿从所述器件连接部朝向所述第一连接器部的方向的宽度尺寸与所述第二狭缝的沿从所述器件连接部朝向所述第二连接器部的方向的宽度尺寸不同。
3. 根据权利要求2所述的超声波器件单元,其特征在于,  
所述第一狭缝的与从所述器件连接部朝向所述第一连接器部的方向交叉的方向的宽度尺寸比所述超声波器件的与从所述器件连接部朝向所述第一连接器部的方向交叉的方向的宽度尺寸大,  
所述第二狭缝的与从所述器件连接部朝向所述第二连接器部的方向交叉的方向的宽度尺寸比所述超声波器件的与从所述器件连接部朝向所述第二连接器部的方向交叉的方向的宽度尺寸大。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的超声波器件单元,其特征在于,所述第一连接器部的从所述器件连接部朝向所述第一连接器部的方向的宽度尺寸比所述器件连接部的从所述器件连接部朝向所述第一连接器部的方向的宽度尺寸小,  
所述第二连接器部的从所述器件连接部朝向所述第二连接器部的方向的宽度尺寸比所述器件连接部的从所述器件连接部朝向所述第二连接器部的方向的宽度尺寸小。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的超声波器件单元,其特征在于,所述器件连接部、所述第一连接器部以及所述第二连接器部在第一方向上排列配置,  
所述器件连接部位于所述第一连接器部和所述第二连接器部之间。
6. 一种超声波器件单元,其特征在于,具备:  
超声波器件;以及  
柔性印制电路板,连接于所述超声波器件,  
所述柔性印制电路板具备:  
器件连接部,连接所述超声波器件;  
第一连接器部,包含连接于所述超声波器件的多个外部连接端子;

第二连接器部,包含连接于所述超声波器件的多个外部连接端子;

第一曲折部,设置于所述器件连接部和所述第一连接器部之间,所述第一曲折部连结所述器件连接部和所述第一连接器部;以及

第三曲折部,设置于所述第一连接器部和所述第二连接器部之间,所述第三曲折部连结所述第一连接器部和所述第二连接器部,

所述器件连接部和所述第一连接器部在所述第一曲折部中的距离与所述第一连接器部和所述第二连接器部在所述第三曲折部中的距离不同。

7. 一种超声波探头,其特征在于,具备:

权利要求1至6中任一项所述的超声波器件单元;以及  
壳体,容纳所述超声波器件单元。

8. 一种超声波装置,其特征在于,具备:

权利要求1至6中任一项所述的超声波器件单元;以及  
控制部,控制所述超声波器件单元。

## 超声波器件单元、超声波探头以及超声波装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及超声波器件单元、超声波探头以及超声波装置。

### 背景技术

[0002] 现有,已知具有配置多个进行超声波的收发的超声波元件的超声波元件阵列的超声波器件单元(例如,参照专利文献1)。

[0003] 专利文献1的超声波器件单元具备具有分别与多个超声波元件对应的端子的超声波器件,该超声波器件经由柔性印制电路板(柔性板)连接于装置终端。

[0004] 该柔性板相对于中心线在一端侧设置有第一平板部,在该第一平板部固定有超声波器件。此外,柔性板相对于中心线在另一端侧设置有第二平板部,在该第二平板部设置有连接超声波器件的各端子的连接器。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本专利特开2016-92592号公报

### 发明内容

[0008] 本发明所要解决的问题

[0009] 然而,在上述专利文献1所记载的那样的超声波器件中,当包含于超声波器件的超声波元件的数量变多时,与此对应地端子的数量、连接器的数量也增加。在该情况下,在第二平板部配置全部的连接器的连接器是困难的,朝各连接器的布线也复杂化。与此相对,对第一平板部设置另行配置连接器的第三平板部并在第二平板部和第三平板部的双方配置连接器,从而能够解决上述那样的问题。

[0010] 另一方面,在超声波器件单元中,需要在有限的空间配置超声波器件、柔性板,因此如专利文献1所记载的那样,将第二平板部折返(弯曲)而与第一平板部叠合。在此,如上述那样,在除了第二平板部之外还设置有第三平板部的情况下,当使第二平板部以及第三平板部以与第一平板部重叠的方式弯曲时,第二平板部和第三平板部不会干涉,朝各连接器的布线连接变得困难。

[0011] 此外,也可考虑为了不使第二平板部和第三平板部干涉,而使第一平板部和第二平板部之间的弯曲曲率与第一平板部和第三平板部之间的弯曲曲率不同的方式进行折弯。但是,在这样的情况下,在弯曲曲率小的一方中,柔性板会比第一平板部较大地向外侧凸出,在有限的空间内配置超声波器件以及柔性板是困难的。

[0012] 对于以上而言,希望一种能够使布线连接容易且小型化的超声波器件单元。

[0013] 本发明的目的在于提供一种能够使布线连接容易且小型化的超声波器件单元、超声波探头以及超声波装置。

[0014] 用于解决问题的手段

[0015] 本发明的一应用例的超声波器件单元,其特征在于,具备:超声波器件;以及柔性

印制电路板,连接于所述超声波器件,所述柔性印制电路板具备:器件连接部,连接所述超声波器件;第一连接器部,包含连接于所述超声波器件的多个外部连接端子;第二连接器部,包含连接于所述超声波器件的多个外部连接端子;第一曲折部,设置于所述器件连接部和所述第一连接器部之间,所述第一曲折部连结所述器件连接部和所述第一连接器部;以及第二曲折部,设置于所述器件连接部和所述第二连接器部之间,所述第二曲折部连结所述器件连接部和所述第二连接器部,所述器件连接部和所述第一连接器部在所述第一曲折部中的距离与所述器件连接部和所述第二连接器部在所述第二曲折部中的距离不同。

[0016] 在本应用例中,柔性印制电路板相对于连接超声波器件的器件连接部,经由第一曲折部连接有第一连接器部,经由第二曲折部连接有第二连接器部。而且,在本应用例中,第一曲折部的从器件连接部至第一连接器部的距离与第二曲折部的从器件连接部至第二连接器部的距离为不同的距离。

[0017] 在这样的结构中,在以使第一连接器部与器件连接部叠合的方式折弯了第一曲折部时的第一连接器部的位置(叠合方向的位置)、和在以使第二连接器部与器件连接部叠合的方式折弯了第二曲折部时的第二连接器部的位置(叠合方向的位置)为各自不同的位置。因此,第一连接器部与第二连接器部不会干涉,而使布线相对于第一连接器部、第二连接器部的连接变得容易。此外,使第一连接器部以及第二连接器部之中离器件连接部的距离短的一方配置在接近器件连接部的一侧、使另一方配置在远离器件连接部的一侧,从而在从柔性印制电路板的叠合方向观察的俯视下,第一曲折部、第二曲折部不会比器件连接部的外缘更向外侧突出,能够谋求小型化。

[0018] 优选的是,在本应用例的超声波器件单元中,所述第一曲折部具备第一狭缝,所述第二曲折部具备第二狭缝,所述第一狭缝的沿从所述器件连接部朝向所述第一连接器部的方向的宽度尺寸与所述第二狭缝的沿从所述器件连接部朝向所述第二连接器部的方向的宽度尺寸不同。

[0019] 在本应用例中,在第一曲折部设置有第一狭缝,在第二曲折部设置有第二狭缝。在设置有这样的第一狭缝、第二狭缝的情况下,变得易于沿该第一狭缝、第二狭缝使第一曲折部、第二曲折部弯曲。此外,第一狭缝以及第二狭缝的宽度尺寸不同,因此成为易于弯曲的部分的尺寸不同的结构。由此,与上述应用例同样,能够容易配置在第一连接器部和第二连接器部不会相互干涉的位置。

[0020] 优选的是,在本应用例的超声波器件单元中,所述第一狭缝的与从所述器件连接部朝向所述第一连接器部的方向交叉的方向的宽度尺寸比所述超声波器件的与从所述器件连接部朝向所述第一连接器部的方向交叉的方向的宽度尺寸大,所述第二狭缝的与从所述器件连接部朝向所述第二连接器部的方向交叉的方向的宽度尺寸比所述超声波器件的与从所述器件连接部朝向所述第二连接器部的方向交叉的方向的宽度尺寸大。

[0021] 在本应用例中,第一狭缝的与从器件连接部朝向第一连接器部的方向(第一连接方向)交叉的方向(第一交叉方向)的宽度尺寸(第一狭缝的长度方向的尺寸)比超声波器件的第一交叉方向的宽度尺寸大。

[0022] 在这样的结构中,使柔性印制电路板在沿超声波器件的第一连接方向的两端缘折弯了的基础上,在设置第一狭缝的位置使第一曲折部弯曲而折弯。由此,在从器件连接部朝向第一连接器部的方向上,在第一连接器部、器件连接部中,相对于使折弯了的柔性印制电

路板以三层重合,在第一曲折部中,仅以两层重合。因此,使第一曲折部变得易于弯曲。

[0023] 在第二曲折部中也是同样的,第二狭缝的与从器件连接部朝向第二连接器部的方向(第二连接方向)交叉的方向(第二交叉方向)的宽度尺寸(第二狭缝的长度方向的尺寸)比超声波器件的第二交叉方向的宽度尺寸大。因此,使柔性印制电路板在沿超声波器件的第二连接方向的两端缘折弯了的基础上,在设置第二狭缝的位置使第二曲折部弯曲而折弯,从而第二曲折部成为易于弯曲的形状。

[0024] 因此,能够以使第一连接器部以及第二连接器部与器件连接部重合的方式,使柔性印制电路板的形状容易变形。

[0025] 优选的是,在本应用例的超声波器件单元中,所述第一连接器部的从所述器件连接部朝向所述第一连接器部的方向的宽度尺寸比所述器件连接部的从所述器件连接部朝向所述第一连接器部的方向的宽度尺寸小,所述第二连接器部的从所述器件连接部朝向所述第二连接器部的方向的宽度尺寸比所述器件连接部的从所述器件连接部朝向所述第二连接器部的方向的宽度尺寸小。

[0026] 在本应用例中,第一连接器部的第一连接方向的宽度尺寸比器件连接部的第一连接方向的宽度尺寸小,第二连接器部的第二连接方向的宽度尺寸比器件连接部的第一连接方向的宽度尺寸小。因此,在以使第一连接器部、第二连接器部与器件连接部叠合的方式折弯了第一曲折部、第二曲折部时,在从叠合方向观察的俯视下,第一连接器部、第二连接器部不会比器件连接部的外缘更向外侧突出,能够谋求小型化。

[0027] 优选的是,在本应用例的超声波器件单元中,所述器件连接部、所述第一连接器部以及所述第二连接器部在第一方向上排列配置,所述器件连接部位于所述第一连接器部和所述第二连接器部之间。

[0028] 在本应用例中,以夹着器件连接部的方式沿第一方向配置有第一连接器部以及第二连接器部。在这样的结构中,在柔性印制电路板中,能够使从器件连接部朝向第一连接器部的布线与从器件连接部朝向第二连接器部的布线为对称构造。因此,能够抑制通过由布线产生的电压下降而使从超声波器件输出的超声波的输出变得不均匀的不良情况。

[0029] 本发明的一应用例的超声波器件单元,其特征在于,具备:超声波器件;以及柔性印制电路板,连接于所述超声波器件,所述柔性印制电路板具备:器件连接部,连接所述超声波器件;第一连接器部,包含连接于所述超声波器件的多个外部连接端子;第二连接器部,包含连接于所述超声波器件的多个外部连接端子;第一曲折部,设置于所述器件连接部和所述第一连接器部之间,所述第一曲折部连结所述器件连接部和所述第一连接器部;以及第三曲折部,设置于所述第一连接器部和所述第二连接器部之间,所述第三曲折部连结所述第一连接器部和所述第二连接器部,所述器件连接部和所述第一连接器部在所述第一曲折部中的距离与所述第一连接器部和所述第二连接器部在所述第三曲折部中的距离不同。

[0030] 在本应用例中,在器件连接部经由第一连接器部连结有第一曲折部,在第一连接器部经由第三曲折部连结有第二连接器部,第一曲折部的从器件连接部至第一连接器部的距离与第三曲折部的从第一连接器部至第二连接器部的距离不同。

[0031] 在这样的结构中,在使第一连接器部以及第二连接器部与器件连接部叠合时,能够以使第一曲折部弯曲而使第一连接器部与器件连接部叠合并使第二连接器部进入第一

连接器部与器件连接部之间的方式,使第三曲折部弯曲。在该情况下,使从器件连接部至第一连接器部的距离比从第一连接器部至第二连接器部的距离长。由此,能够抑制第一连接器部与第二连接器部之间的干涉,且在俯视下第一曲折部、第三曲折部不比器件连接部的外缘更突出,能够谋求小型化。

[0032] 此外,在使第一连接器部以及第二连接器部与器件连接部叠合时,也能够以使第一曲折部弯曲而使第一连接器部与器件连接部叠合并使第二连接器部位于第一连接器部的与器件连接部相反一侧的方式,使第三曲折部弯曲。在该情况下,使从器件连接部至第一连接器部的距离比从第一连接器部至第二连接器部的距离短。由此,能够抑制第一连接器部与第二连接器部之间的干涉,且在俯视下第一曲折部、第三曲折部不比器件连接部的外缘更突出,能够谋求小型化。

[0033] 本发明的一应用例的超声波探头,其特征在于,具备上述那样的超声波器件单元和容纳所述超声波器件单元的壳体。

[0034] 在本应用例的超声波探头中,在壳体内收装有上述那样的超声波器件单元,通过使该超声波探头与被检体接触而能够实施针对被检体的超声波测定。而且,如上述那样,能够抑制超声波器件单元的连接器部的干涉,并使小型化成为可能。因此,在超声波探头中,相对于超声波器件单元能够容易连接布线,且还能够谋求超声波探头的小型化。

[0035] 本发明的一应用例的超声波装置,其特征在于,具备上述那样的超声波器件单元和控制所述超声波器件单元的控制部。

[0036] 在本应用例中,通过控制部控制上述那样的超声波器件单元,从而能够实施基于超声波测定的测定结果的各种超声波处理(例如,针对被检体的超声波测定、针对被检体的超声波治疗等)。而且,如上述那样,超声波器件单元的小型化是可能的,因此在超声波装置中还能够谋求装置的小型化。

## 附图说明

[0037] 图1是示出本发明的第一实施方式的超声波测定装置的概略结构的立体图。

[0038] 图2是示出第一实施方式的超声波探测器的外观的立体图。

[0039] 图3是用图2的A-A线剖切的超声波探测器的剖面图。

[0040] 图4是用图2的B-B线剖切的超声波探测器的剖面图。

[0041] 图5是示出第一实施方式的超声波基板的概略结构的俯视图。

[0042] 图6是用图5的C-C线剖切的超声波基板的剖面图。

[0043] 图7是示出第一实施方式的布线基板的概略结构的俯视图。

[0044] 图8是示出第一实施方式的柔性板的表面的概略结构的俯视图。

[0045] 图9是示出第一实施方式的柔性板的布线构造的图。

[0046] 图10是示出对超声波器件的各收发列施加的驱动电压的电压值的图。

[0047] 图11是第一实施方式的第一加强板的俯视图、主视图以及侧视图。

[0048] 图12是第一实施方式的第二加强板的俯视图、主视图以及侧视图。

[0049] 图13是在第一实施方式中在使柔性板沿X方向弯曲时的立体图。

[0050] 图14是从第一曲折部侧观察第一实施方式的超声波器件单元的侧视图。

[0051] 图15是从第二曲折部侧观察第一实施方式的超声波器件单元的侧视图。

- [0052] 图16是示出第二实施方式的柔性板的概略结构的俯视图。
- [0053] 图17是在第二实施方式中在使柔性板弯曲时的超声波器件单元的XZ剖面图。
- [0054] 图18是示出第三实施方式的柔性板的概略结构的俯视图。
- [0055] 图19是在第三实施方式中在使柔性板弯曲时的超声波器件单元的XZ剖面图。
- [0056] 附图标记说明：
- [0057] 1超声波测定装置(超声波装置);2超声波探测器(超声波探头);3电缆;4超声波器件单元;5超声波器件;6、6A、6B柔性板(柔性印制电路板);10控制装置(控制部);21壳体;51超声波基板;52密封板;53布线基板;54声透镜;61器件连接部;62第一连接器部;63第二连接器部;64第一曲折部;65第二曲折部;67第二连接器部;68第三曲折部;71第一加强板;531第一器件侧端子;532第二器件侧端子;611开口部;612第一布线部;612A第一负侧端缘;612B第一正侧端缘;613第二布线部;613A第二负侧端缘;613B第二正侧端缘;614第一连接部;614A连接边;615第一弯曲部;616第一器件层叠部;617第二连接部;617A连接边;618第二弯曲部;619第二器件层叠部;621(621A~621C)、631(631A~631C)、671连接器;622、632外部连接端子;641第一狭缝;641A第一对置缘;641B第一狭缝端缘;641C第一狭缝端缘;642第一连结部;651第二狭缝;651A第二对置缘;651B第二狭缝端缘;651C第二狭缝端缘;652第二连结部;661第一布线;662第二布线;663第三布线;664第四布线;681第三狭缝;682第三连结部;Ar3第一弯曲区域;Ar4第二弯曲区域;Ar5中央区域;S配置空间。

## 具体实施方式

### [0058] 第一实施方式

[0059] 以下,对本发明的第一实施方式进行说明。

[0060] 图1是示出超声波测定装置1的概略结构的立体图。

[0061] 超声波测定装置1相当于超声波装置,如图1所示,其具备:超声波探测器2;以及控制装置10,经由电缆3电连接于超声波探测器2。

[0062] 在使超声波探测器2与生物体(例如人体)的表面接触的状态下,该超声波测定装置1从超声波探测器2向生物体内发出超声波。此外,通过超声波探测器2接收被生物体内的器官反射的超声波,基于该接收信号,例如获取生物体内的内部断层图像,或者测定生物体内的器官的状态(例如血流等)。

### [0063] 1.控制装置的结构

[0064] 控制装置10相当于控制部,例如,如图1所示,其具备包含按钮、触摸屏等的操作部11和显示部12。此外,虽然省略图示,控制装置10具备由存储器等构成的存储部和由CPU(Central Processing Unit:中央处理器)等构成的运算部。控制装置10使运算部执行存储于存储部的各种程序,从而控制超声波测定装置1。例如,控制装置10输出用于控制超声波探测器2的驱动指令,或者基于从超声波探测器2输入接收信号形成生物体的内部构造的图像并显示在显示部12上,或者测定血流等的生物体信息而使其显示在显示部12上。作为这样的控制装置10,例如,可以使用平板终端、智能手机、个人计算机等的终端装置,也可以使用用于操作超声波探测器2的专用终端装置。

### [0065] 2.超声波探测器的结构

[0066] 图2是示出超声波探测器2的外观的立体图。图3是用图2的A-A线(平面S<sub>A</sub>)剖切的

超声波探测器2的剖面图,图4是用图2的B-B线(平面 $S_B$ )剖切的超声波探测器2的剖面图。

[0067] 超声波探测器2相当于超声波探头,如图1~图4所示,其具备壳体21和容纳于壳体21的内部的超声波器件单元4。此外,超声波器件单元4具备超声波器件5、柔性印制电路板(柔性板6)、第一加强板71、和第二加强板72而构成。

[0068] 以下,对各结构进行详细说明。

[0069] 2-1. 超声波器件5的结构

[0070] 如图3以及图4所示,构成超声波器件单元4的超声波器件5包含超声波基板51、密封板52、布线基板53、和声透镜54,通过按照布线基板53、密封板52、超声波基板51以及声透镜54的顺序层叠而构成。在本实施方式中,超声波器件5在从布线基板53、密封板52、超声波基板51以及声透镜54的层叠方向(Z方向)观察的俯视下例如形成为矩形形状。

[0071] 2-1-1. 超声波基板51的结构

[0072] 图5是示出本实施方式的超声波基板51的概略结构的俯视图。

[0073] 如图5所示,在超声波基板51上沿X方向(第二方向:扫描方向)以及Y方向(第一方向:切片方向)以二维阵列状配置有多个超声波换能器Tr。在本实施方式中,由在Y方向上配置的多个超声波换能器Tr(超声波元件)构成1CH(信道)的收发列Ch(振子)。此外,使该1CH的收发列Ch沿X方向排列配置多个,从而构成二维阵列构造的超声波基板51。在此,在超声波基板51之中,将配置有超声波换能器Tr的区域作为阵列区域Ar1。

[0074] 另外,为了便于说明,虽然在图5中减少了超声波换能器Tr的配置数量,但实际上配置有更多的超声波换能器Tr。

[0075] 图6是用图5的C-C线剖切超声波基板51时的概略剖面图。

[0076] 如图6所示,超声波基板51具备元件基板511、设置于元件基板511上的支承膜512、和设置于支承膜512上的压电元件513而构成。

[0077] 元件基板511例如由Si等的半导体基板构成。该元件基板511设置有与各个超声波换能器Tr对应的基板开口部511A。在本实施方式中,各基板开口部511A是贯通了元件基板511的基板厚度方向的贯通孔,在该贯通孔的一端侧(密封板52侧)设置有支承膜512。

[0078] 此外,在基板开口部511A的未设置有支承膜512的一侧,填充有具有接近生物体的声阻抗的声学层515。

[0079] 进一步地,在元件基板511的与支承膜512相反一侧的面上,设置有与元件基板511以及声学层515接触的声透镜54。该声透镜54是在将超声波器件单元4容纳于壳体21时从设置于壳体21的传感器窗211B(参照图1等)露出的部分,并且成为在实施超声波测定时与被检体接触的部分。该声透镜54与声学层515同样由具有接近生物体的声阻抗的例如硅等构成,形成为以X方向为轴的圆柱形状。

[0080] 支承膜512例如由 $SiO_2$ 以及 $ZrO_2$ 的层叠体等构成,覆盖元件基板511的密封板52侧整体而设置。即,支承膜512被构成基板开口部511A的隔壁511B支承,封闭基板开口部511A的密封板52一侧。该支承膜512的厚度尺寸为相对于元件基板511足够小的厚度尺寸。

[0081] 另外,在本实施方式中,支承膜512通过对由Si构成的元件基板511的一面侧进行热氧化处理而作为 $SiO_2$ 并进一步地层叠 $ZrO_2$ 来形成。在该情况下,将包含 $SiO_2$ 的支承膜512作为蚀刻阻挡层而对元件基板511进行蚀刻,从而能够容易形成基板开口部511A以及隔壁511B。

[0082] 压电元件513分别设置于封闭各基板开口部511A的支承膜512上。该压电元件513例如由从支承膜512侧层叠了下部电极513A、压电膜513B以及上部电极513C的层叠体构成。

[0083] 在此,支承膜512之中封闭基板开口部511A的部分构成振动部512A,由该振动部512A和压电元件513构成一个超声波换能器Tr。

[0084] 在这样的超声波换能器Tr中,在下部电极513A和上部电极513C之间施加预定频率的矩形波电压(驱动信号),从而使压电膜513B挠曲、振动部512A振动而发出超声波。此外,当通过从生物体反射的超声波(反射波)来振动振动部512A时,在压电膜513B的上下产生电位差。由此,能够通过检测在下部电极513A和上部电极513C之间产生的电位差而检测接收到的超声波。

[0085] 在本实施方式中,如图5所示,下部电极513A沿Y方向形成为直线状,连接构成1CH的收发列Ch的多个超声波换能器Tr。其驱动端子513D例如经由设置于密封板52的贯通电极而电连接于布线基板53。

[0086] 此外,上部电极513C沿X方向形成为直线状,连接在X方向上排列的超声波换能器Tr。而且,上部电极513C的±X侧端部连接于公共电极线514。该公共电极线514将沿Y方向配置的多个上部电极513C彼此接线,在其端部设置有电连接于布线基板53的公共端子514A。该公共端子514A例如通过设置于密封板52的贯通电极而电连接于布线基板53。

[0087] 2-1-2. 密封板52的结构

[0088] 密封板52从厚度方向观察时的平面形状形成为例如与超声波基板51相同的形状。此外,密封板52在超声波基板51的支承膜512侧且从基板厚度方向观察在与隔壁511B重叠的位置,例如通过树脂等的固定部件接合,来加强超声波基板51。

[0089] 在该密封板52中,在与元件基板511的与驱动端子513D以及公共端子514A对置的位置设置有省略图示的开口,在该开口插入将驱动端子513D以及公共端子514A和布线基板53之间连接的例如贯通电极521(参照图7)。

[0090] 2-1-3. 布线基板53的结构

[0091] 图7是示出布线基板53的概略结构的俯视图。

[0092] 如图7所示,布线基板53在与各驱动端子513D以及各公共端子514A对置的位置具备器件侧端子(第一器件侧端子531以及第二器件侧端子532)。这些器件侧端子分别经由设置于密封板52的贯通电极521而连接于驱动端子513D、各公共端子514A。

[0093] 在本实施方式中,驱动端子513D以及公共端子514A设置于Y方向的两端部。因此,在布线基板53中,在Y方向的两端部也设置有与这些驱动端子513D以及公共端子514A对应的器件侧端子。在此,将设置于-Y侧的器件侧端子称为第一器件侧端子531,将设置于Y方向的另一端侧即+Y侧的器件侧端子称为第二器件侧端子532。

[0094] 此外,在本实施方式中,分别设置有n(n是2以上的整数)个第一器件侧端子531以及第二器件侧端子532。在此,将配置于-X侧端部的第一器件侧端子作为第一个第一器件侧端子531、将配置于-X侧端部的第二器件侧端子作为第一个第二器件侧端子532、将配置于+X侧端部的第一器件侧端子作为第n个第一器件侧端子531、将配置于+X侧端部的第二器件侧端子作为第n个第二器件侧端子532。从-X侧端部数配置于第“i”个的第一器件侧端子531以及第二器件侧端子532为第i个第一器件侧端子531以及第二器件侧端子532。

[0095] 这些第一器件侧端子531以及第二器件侧端子532分别连接有柔性板6。

[0096] 2-2. 柔性印制电路板(柔性板6)的结构

[0097] 图8是示出本实施方式的柔性板6的表面的概略结构的俯视图。图9是示出柔性板的布线构造的图。

[0098] 如图8所示,柔性板6例如俯视下形成为矩形形状。使柔性板6相对于X方向划分为五个区域。

[0099] 具体地,柔性板6具备配置于X方向的中央部的器件连接部61、位于比器件连接部61靠-X侧的第一连接器部62、和位于比器件连接部61靠+X侧的第二连接器部63。此外,器件连接部61与第一连接器部62通过第一曲折部64而连结(连接),器件连接部61与第二连接器部63通过第二曲折部65而连结(连接)。

[0100] 2-2-1. 器件连接部61的说明

[0101] 器件连接部61是连接超声波器件5的部分,具有与声透镜54对应的大致矩形形状的开口部611。此外,器件连接部61包含设置于开口部611的-Y侧的第一布线部612和设置于开口部611的+Y侧的第二布线部613而构成。

[0102] 第一布线部612是配置有连接于第一器件侧端子531的布线的部分,并具备第一连接部614、第一弯曲部615、和第一器件层叠部616。

[0103] 第一连接部614设置于沿面对开口部611的X方向的连接边614A,沿该连接边614A具有连接于各第一器件侧端子531的连接端子。

[0104] 第一弯曲部615是从第一连接部614向-Y侧(第一延伸方向)延伸设置的部分。详情后述,该第一弯曲部615在将柔性板6折弯时与设置于第一加强板71的弯曲引导部715(参照图4等)对置。

[0105] 此外,第一连接部614以及第一弯曲部615的-X侧的端缘(第一负侧端缘612A)构成设置于后述的第一曲折部64的第一狭缝641的开口缘的一部分。进一步地,第一连接部614以及第一弯曲部615的+X侧的端缘(第一正侧端缘612B)构成设置于后述的第二曲折部65的第二狭缝651的开口缘的一部分。

[0106] 第一器件层叠部616是将柔性板6与被第一加强板71支承的超声波器件5连接、并在沿第一加强板71将柔性板6沿第一弯曲部615折弯了时与第一加强板71重合的部分。

[0107] 在本实施方式中,如图9所示,使第一器件侧端子531之中连接于从第一个至第k个第一器件侧端子531的布线(第一布线661)在第一器件层叠部616中朝向第一连接器部62延伸设置。另一方面,使第一器件侧端子531之中连接于从第k+1个至第n个第一器件侧端子531的布线(第三布线663)在第一器件层叠部616中朝向第二连接器部63延伸设置。

[0108] 第二布线部613是配置有连接于第二器件侧端子532的布线的部分,并具有与第一布线部612同样的结构。也就是说,第二布线部613相对于通过开口部611在Y方向上的中心点而与X方向成为平行的Y中心轴线 $L_Y$ 与第一布线部612构成为大致线对称。

[0109] 具体地,第二布线部613具备第二连接部617、第二弯曲部618、和第二器件层叠部619。

[0110] 第二连接部617沿面对开口部611的沿X方向的连接边617A设置,沿该连接边617A具有连接于各第二器件侧端子532的连接端子。

[0111] 第二弯曲部618是从第二连接部617向+Y侧(第二延伸方向)延伸设置的部分,在将柔性板6折弯时与后述的第一加强板71的弯曲引导部715对置。

[0112] 第二连接部617以及第二弯曲部618的-X侧的端缘(第二负侧端缘613A)构成设置于后述的第一曲折部64的第一狭缝641的开口缘的一部分。进一步地,第二连接部617以及第二弯曲部618的+X侧的端缘(第二正侧端缘613B)构成设置于后述的第二曲折部65的第二狭缝651的开口缘的一部分。

[0113] 第二器件层叠部619是将柔性板6与固定于第一加强板71的超声波器件5连接并在沿第一加强板71将柔性板6的第二弯曲部618折弯了时与第一器件层叠部616一起和第一加强板71重合的部分。

[0114] 使设置于第二器件层叠部619的布线之中连接于从第一个至第k个第二器件侧端子532的布线(第二布线662)朝向第一连接器部62延伸设置。此外,使连接于从第k+1个至第n个第二器件侧端子532的布线(第四布线664)朝向第二连接器部63延伸设置。

[0115] 2-2-2. 第一连接器部62以及第二连接器部63的说明

[0116] 第一连接器部62以及第二连接器部63设置于器件连接部61的±X侧,具有比器件连接部61在X方向上的宽度尺寸小的宽度尺寸。

[0117] 这些第一连接器部62以及第二连接器部63具备设置有多个外部连接端子622、632(参照图9)的多个连接器621、631。在本实施方式中,如图8以及图9所示,在第一连接器部62以及第二连接器部63分别设置有三个连接器621、631。此外,在各连接器621、631设置有连接于布线661、662、663、664中的任一个的外部连接端子622、632。

[0118] 另外,在本实施方式中,示出设置有三个连接器621、631的例子,但并不限于此,可以是一个或两个连接器621、631,也可以是四个以上连接器621、631。

[0119] 在此,在第一连接器部62的三个连接器621之中位于+X侧的连接器621A配置有从第一个外部连接端子622至第 $k_1$  ( $k_1 < k$ ) 个外部连接端子622。此外,在该连接器621A中,在+X侧端部配置有第一个外部连接端子622,在-X侧端部配置有第 $k_1$ 个外部连接端子622。

[0120] 在第一连接器部62的三个连接器621之中位于X方向的中央部的连接器621B配置有从第 $k_1+1$ 个外部连接端子622至第 $k_2$  ( $k_1 < k_2 < k$ ) 个外部连接端子622。此外,在该连接器621B中,在+X侧端部配置有第 $k_1+1$ 个外部连接端子622,在-X侧端部配置有第 $k_2$ 个外部连接端子622。

[0121] 在第一连接器部62的三个连接器621之中位于-X侧的连接器621C配置有从第 $k_2+1$ 个外部连接端子622至第k个外部连接端子622。此外,在该连接器621C中,在+X侧端部配置有第 $k_2+1$ 个外部连接端子622,在-X侧端部配置有第k个外部连接端子622。

[0122] 也就是说,在第一连接器62中,从+X侧数第“ $i$  ( $1 \leq i \leq k$ )”个外部连接端子622为第i个外部连接端子622。

[0123] 而且,使连接于第i个第一器件侧端子531的第一布线661以及连接于第i个第二器件侧端子532的第二布线662与第i个外部连接端子622连接。

[0124] 在此,在第一连接器62中配置的第一布线661以及第二布线662与器件连接部61同样相对于Y中心轴线 $L_Y$ 为大致线对称。也就是说,第一布线661中的从第一器件侧端子531至外部连接端子622的布线长度与第二布线662中的从第二器件侧端子532至外部连接端子622的布线长度为大致同一长度。

[0125] 另一方面,在第二连接器部63的三个连接器631之中位于+X侧的连接器631A配置有从第k+1个外部连接端子632至第 $k_3$  ( $k+1 \leq k_3 < n$ ) 个外部连接端子632。此外,在该连接器

631A中,在+X侧端部配置有第 $k+1$ 个外部连接端子632,在-X侧端部配置有第 $k_3$ 个外部连接端子632。

[0126] 在第二连接器部63的三个连接器631之中位于X方向的中央部的连接器631B配置有从第 $k_3+1$ 个外部连接端子632至第 $k_4$  ( $k_3 < k_4 < n$ ) 个外部连接端子632。此外,在该连接器631B中,在+X侧端部配置有第 $k_3+1$ 个外部连接端子632,在-X侧端部配置有第 $k_4$ 个外部连接端子632。

[0127] 在第二连接器部63的三个连接器631之中位于-X侧的连接器631C配置有从第 $k_4+1$ 个外部连接端子632至第 $n$ 个外部连接端子632。此外,在该连接器631C中,在+X侧端部配置有第 $k_4+1$ 个外部连接端子632,在-X侧端部配置有第 $n$ 个外部连接端子632。

[0128] 也就是说,在第二连接器部63中,从+X侧数第“ $i$  ( $k+1 \leq i \leq n$ )”个外部连接端子632为第 $i$ 个外部连接端子632。

[0129] 而且,使连接于第 $i$ 个第一器件侧端子531的第三布线663以及连接于第 $i$ 个第二器件侧端子532的第四布线664与第 $i$ 个外部连接端子632连接。

[0130] 在此,在第二连接器部63中配置的第三布线663以及第四布线664与器件连接部61同样相对于Y中心轴线 $L_Y$ 为大致线对称。也就是说,第三布线663中的从第一器件侧端子531至外部连接端子632的布线长度与第四布线664中的从第二器件侧端子532至外部连接端子632的布线长度为大致同一长度。

[0131] 在此,优选的是,第一器件侧端子531之中连接于第一连接器部62的外部连接端子622的第一器件侧端子531的数量( $k$ 个)与连接于第一连接器部63的外部连接端子632的第一器件侧端子531的数量( $n-k$ 个)满足 $|(n-k)-k|/n \leq 0.2$ 的关系。

[0132] 即,优选采用如下布线结构:连接于外部连接端子622的第一器件侧端子531的数量( $k$ 个)与连接于外部连接端子632的第一器件侧端子531的数量( $n-k$ 个)之差为第一器件侧端子531的总数( $n$ 个)的20%以下。此外,更优选的是, $n$ 为偶数, $k=n/2$ 。

[0133] 图10是示出对各收发列Ch施加的驱动电压的电压值的图。在图10中,单点划线示出在使用了相对于器件连接部仅具有一个连接器部的柔性板(现有例)时的电压值,实线示出本实施方式中的电压值。

[0134] 如图10所示,现有,在器件侧端子之中接近连接器部的位置,连接于连接器部的位于器件连接部侧的外部连接端子,器件侧端子之中随着远离连接器部,而连接于连接器部的远离器件连接部的位置的外部连接端子。因此,器件侧端子之中随着远离连接器部,而布线的长度也变长,并受到电压下降的影响,施加于连接在器件侧端子的各收发列Ch的驱动电压的电压值也下降。

[0135] 与此相对,在本实施方式中,如上述那样具有第一连接器部62以及第二连接器部63,相对于这些连接器部62、63配置有相同数量的布线661、662、663、664。进一步地,在本实施方式中,相对于通过超声波器件5的中心并与Y方向平行的X中心轴线 $L_X$ ,第一布线661与第三布线663为大致线对称,第二布线662与第四布线664为大致线对称。也就是说,连接于第 $i$ 个第一器件侧端子531的第一布线661、连接于第 $i$ 个第二器件侧端子532的第二布线662、连接于第 $(n-i+1)$ 个第一器件侧端子531的第三布线663、连接于第 $(n-i+1)$ 个第二器件侧端子532的第四布线664为大致相同长度,如图10所示,抑制电压下降的影响。

[0136] 2-2-3. 第一曲折部64以及第二曲折部65的结构

[0137] 如图8所示,第一曲折部64设置于器件连接部61与第一连接器部62之间,将第一连接器部62能够折弯地与器件连接部61连结。同样地,第二曲折部65设置于器件连接部61与第二连接器部63之间,将第二连接器部63能够折弯地与器件连接部61连结。第一曲折部64中的器件连接部61和第一连接器部62的距离与第二曲折部65中的器件连接部61和第二连接器部63的距离不同。

[0138] 第一曲折部64具有与设置于器件连接部61的开口部611连结的第一狭缝641、和在第一狭缝641的±Y侧连结于器件连接部61以及第一连接器部62的第一连结部642。

[0139] 如图8所示,该第一狭缝641是沿Y方向(与从器件连接部61朝向第一连接器部62的方向交叉的方向)为长度方向的开口,在+X侧的开口缘的一部分包含第一连接部614以及第一弯曲部615的-X侧的端缘即第一负侧端缘612A、和第二连接部617以及第二弯曲部618的-X侧的端缘即第二负侧端缘613A。在本实施方式中,第一负侧端缘612A以及第二负侧端缘613A位于沿Y方向的直线上。第一狭缝641的与第一负侧端缘612A以及第二负侧端缘613A对置的开口缘为沿Y方向的直线状的第一对置缘641A。

[0140] 此外,第一狭缝641的-Y侧的端缘(第一狭缝端缘641B)连结第一对置缘641A和第一负侧端缘612A的-Y侧端部间,第一狭缝641的+Y侧的端缘(第一狭缝端缘641C)连结第一对置缘641A和第二负侧端缘613A的+Y侧端部间。第一狭缝端缘641B设置于从第一连接部614向-Y侧为尺寸D1的位置。同样地,第一狭缝端缘641C设置于从第二连接部617向+Y侧为尺寸D1的位置。

[0141] 在此,尺寸D1为在将柔性板6连接于被后述的第一加强板71(参照图11)支承的超声波器件5时比从布线基板53至第一加强板71的第一边71A(参照图11)的距离大的尺寸。

[0142] 第二曲折部65具有与设置于器件连接部61的开口部611连结的第二狭缝651、和与设置于第二狭缝651的±Y侧并连结于器件连接部61以及第二连接器部63的第二连结部652。

[0143] 该第二狭缝651具有与第一狭缝641大致相同的结构,在-X侧的开口缘的一部分包含第一正侧端缘612B以及第二正侧端缘613B,并连结于开口部611。第二狭缝651的与第一正侧端缘612B以及第二正侧端缘613B对置的开口缘为沿Y方向的直线状的第二对置缘651A。

[0144] 此外,第二狭缝651的-Y侧的端缘(第二狭缝端缘651B)连结第二对置缘651A和第一正侧端缘612B的-Y侧端部间,第二狭缝651的+Y侧的端缘(第二狭缝端缘651C)连结第二对置缘651A和第二正侧端缘613B的+Y侧端部间。第二狭缝端缘651B设置于从第一连接部614向-Y侧为尺寸D1的位置,第二狭缝端缘651C设置于从第二连接部617向+Y侧为尺寸D1的位置。

[0145] 然而,使连接有第一连接部614的第一器件侧端子531设置于超声波器件5的-Y侧端部,使连接有第二连接部617的第二器件侧端子532设置于超声波器件5的+Y侧端部。第一狭缝端缘641B和第一连接部614、第一狭缝端缘641C和第一连接部617分别隔开尺寸D1是指第一狭缝641在Y方向上的宽度尺寸比超声波器件5在Y方向上的宽度尺寸大。同样地,第二狭缝651在Y方向上的宽度尺寸比超声波器件5在Y方向上的宽度尺寸大。

[0146] 在此,从第一负侧端缘612A至第一对置缘641A的尺寸以及从第二负侧端缘613A至第一对置缘641A的尺寸为同一尺寸,将该尺寸设为第一狭缝641中的X方向的宽度尺寸W1。

此外,从第一正侧端缘612B至第二对置缘651A的尺寸以及从第二正侧端缘613B至第二对置缘651A的尺寸为同一尺寸,将该尺寸设为第二狭缝651中的X方向的宽度尺寸W2。在本实施方式中,第一狭缝641的宽度尺寸W1与第二狭缝651的宽度尺寸W2是不同的尺寸,并且成为 $W1 < W2$ 。

[0147] 2-3. 第一加强板71以及第二加强板72的结构

[0148] 2-3-1. 第一加强板71的结构

[0149] 图11是第一加强板71的俯视图、主视图以及侧视图。

[0150] 第一加强板71支承超声波器件5,并固定于壳体21。此外,第一加强板71在与连接于超声波器件5的柔性板6接触时,为了抑制柔性板6的布线的短路,其由树脂部件构成。

[0151] 如图11所示,该第一加强板71在从基板厚度方向观察的俯视图中例如具有大致矩形形状,具备沿X方向的第一边71A(-Y侧)以及第三边71C(+Y侧)、和沿Y方向的第二边71B(-X侧)以及第四边71D(+X侧)。

[0152] 第一加强板71沿第二边71B以及第四边71D具备定位块711。也就是说,设置有位于从第一边71A以及第二边71B的角部到第二边71B以及第三边71C的角部的定位块711、和位于从第三边71C以及第四边71D的角部到第四边71D以及第一边71A的角部的定位块711。这些定位块711相当于基准角部,分别在将第一加强板71固定在壳体21时也作为定位发挥功能。

[0153] 各定位块711分别具备沿X方向的第一基准面711A、沿Y方向的第二基准面711B、与第一基准面711A以及第二基准面711B交叉的第三基准面711C以及第四基准面711D。

[0154] 具体地,第一基准面711A是定位块711的±Y侧端面,并且成为与XZ面平行的平面。

[0155] 第二基准面711B是第二边71B侧在定位块711上的-X侧端面以及第四边71D侧在定位块711上的+X侧端面,并且成为与YZ面平行的平面。

[0156] 第三基准面711C是各定位块711的+Z侧的端面,与壳体21接触。第三基准面711C相对于第一加强板71的中央部的+Z侧的面(固定面712)位于+Z侧。由此,在第三基准面711C与固定面712之间设置段差713,通过该段差713而对超声波器件5的±X侧端面进行定位。在此,优选的是,段差713的高度尺寸(Z方向的尺寸)至少在柔性板6的厚度尺寸以上。

[0157] 第四基准面711D是与第三基准面711C构成背面的面,在将超声波器件单元4收装在壳体21内时,载置后述的第二加强板72。

[0158] 另外,在本实施方式中,如图11所示,第四基准面711D与背面714设置于同一平面。

[0159] 此外,各定位块711的沿X方向的宽度尺寸W4比第一狭缝641的宽度尺寸W1以及第二狭缝651的宽度尺寸W2小(参照图8)。

[0160] 进一步地,各定位块711之中与第一边71A以及第三边71C交叉的面(与第二基准面711B相反一侧的面)构成导向面711E。导向面711E是与YZ面平行的面,在使柔性板6的第一弯曲部615、第二弯曲部618沿弯曲引导部715弯曲时,使端缘612A、612B、613A、613B抵接。

[0161] 而且,在第一加强板71的固定面712的±Y侧沿第一边71A以及第三边71C设置有弯曲引导部715。该弯曲引导部715的YZ剖面在远离固定面712的方向上为成为凸的圆弧形状,接连于固定面712以及背面714。

[0162] 在此,弯曲引导部715的突出前端位于比第一基准面711A靠固定面712侧。也就是说,位于第一边71A的两端侧的第一基准面711A比沿第一边71A的弯曲引导部715的-Y侧端

部位于靠-Y侧、至少在柔性板6的厚度尺寸以上。此外,位于第三边71C的两端侧的第一基准面711A比沿第三边71C的弯曲引导部715的+Y侧端部位于靠+Y侧、至少在柔性板6的厚度尺寸以上。

[0163] 此外,夹着第一边71A而对置的一对导向面711E之间的沿X方向的距离与柔性板6的第一连接部614以及第一弯曲部615在X方向上的宽度尺寸W3为大致相同。

[0164] 然而,如上述那样,由于第一加强板71由树脂部件构成,因此例如与由金属构成的情况相比,强度小。因此,第一加强板71为了提高基板强度而在背面714设置有凹部714A,在该凹部714A设置有金属板716。该金属板716设置于凹部714A的底面,不会比背面714更向外侧(-Z侧)突出。由此,即使在将柔性板6向第一加强板71的背面714侧折弯了时,柔性板6与金属板716也不会干涉。

[0165] 2-3-2. 第二加强板72的结构

[0166] 如图3以及图4所示,第二加强板72支承第二连接器部63。

[0167] 图12是第二加强板72的俯视图、主视图以及侧视图。

[0168] 如图12所示,第二加强板72与第一加强板71同样地在从板厚度方向观察的俯视下,成为具有第五边72A、第六边72B、第七边72C、第八边72D的大致矩形形状。

[0169] 第二加强板72具备第二连接器部63的中央部(配置有连接器631的区域)所接触的连接部支承面721和连接器支承面721的相反侧的背面722。而且,第二加强板72与第一加强板71同样,在沿X方向的第五边72A、第七边72C设置有弯曲为圆弧状的第二弯曲引导部723。

[0170] 此外,第二加强板72与第一加强板71同样地,沿±X侧的第六边72B、第八边72D设置有第二定位块724。

[0171] 第二定位块724在与连接器支承面721相反一侧的面具备凹部724A。该凹部724A为柔性板6的第一曲折部64以及第二曲折部65的配置空间S。即,位于-X侧的第二定位块724的凹部724A在Y方向上的宽度尺寸D2为比从第一曲折部64的-Y侧端缘至第一狭缝端缘641B的尺寸D3(参照图8)以及从第一曲折部64的+Y侧端缘至第一狭缝端缘641C的尺寸D4(参照图8)大的尺寸。此外,虽然省略图示,但位于+X侧的第二定位块724的凹部724A在Y方向上的宽度尺寸为比从第二曲折部65的-Y侧端缘至第二狭缝端缘651B的尺寸D6(参照图8)以及从第二曲折部65的+Y侧端缘至第二狭缝端缘651C的尺寸D7(参照图8)大的尺寸。

[0172] 此外,在第二定位块724的与连接器支承面721相反一侧的面设置有夹着凹部724A的载置面724B。该载置面724B在将第二加强板72容纳在壳体21内时载置于第四基准面711D。

[0173] 在本实施方式中,载置面724B位于比背面722靠-Z侧(在容纳于壳体21内时为+Z侧)。由此,在将载置面724B载置于第四基准面711D时,在第一加强板71的背面714与第二加强板72的背面722之间至少形成有被多重折弯了的柔性板6和第一连接器部62的连接部621的配置空间S以上的空间。

[0174] 第二定位块724的第五边72A以及第七边72C侧的面为柔性板6的第二狭缝651的第二对置缘651A以及引导柔性板6的-X侧的外周缘的第二导向面724C。

[0175] 2-4. 壳体21的结构

[0176] 如图2所示,壳体21具备容纳部211和盖部212。

[0177] 如图3以及图4所示,容纳部211是容纳超声波器件单元4的容器状部件,在底部

211A具有超声波器件5的声透镜54向外部露出的传感器窗211B。

[0178] 此外,在容纳部211的底部211A以包围传感器窗211B的方式设置有器件设置部213。该器件设置部213从底部211A立起,形成为嵌合第一加强板71的四角部的框状。

[0179] 2-5.向超声波器件单元4的壳体21的容纳

[0180] 在上述那样的超声波探测器2中,首先,将超声波器件5固定在第一加强板71的固定面712。

[0181] 接下来,将柔性板6的第一连接部614连接在超声波器件5的布线基板53的-X侧。由此,第一连接部614的各连接端子与第一器件侧端子531进行导通。此外,将第二连接部617连接在超声波器件5的布线基板53的+X侧。由此,第二连接部617的各连接端子与第二器件侧端子532进行导通。

[0182] 此时,使柔性板6的第一负侧端缘612A与位于第一边71A的-X侧的导向面711E抵接(引导),使第一正侧端缘612B与位于第一边71A的+X侧的导向面711E抵接(引导)。此外,使柔性板6的第二负侧端缘613A与位于第三边71C的-X侧的导向面711E抵接(引导),使第二正侧端缘613B与位于第三边71C的+X侧的导向面711E抵接(引导)。

[0183] 图13是在本实施方式中在使柔性板6沿X方向弯曲了时的立体图。

[0184] 此后,使柔性板6在包含沿X方向的第一弯曲部615的第一弯曲区域Ar3(参照图8)弯曲,将柔性板6的-Y侧的端缘向+Y侧折返。此外,使柔性板6在包含沿X方向的第二弯曲部618的第二弯曲区域Ar4(参照图8)弯曲,将柔性板6的+Y侧的端缘向-Y侧折返。另外,也可以先折返第一弯曲区域Ar3以及第二弯曲区域Ar4之中任一方。

[0185] 在此,如图13所示,使第一弯曲部615的±X侧的端缘(第一负侧端缘612A以及第一正侧端缘612B)以及第二弯曲部618的±X侧的端缘(第二负侧端缘613A以及第二正侧端缘613B)向导向面711E导向,并沿弯曲引导部715的圆弧弯曲。

[0186] 由此,柔性板6能够使第一弯曲区域Ar3沿第一加强板71的第一边71A(沿X方向平行地)折弯,使第一器件层叠部616层叠并叠合于第一加强板71的背面714侧。此外,能够使第二弯曲区域Ar4沿第一加强板71的第三边71C(沿X方向平行地)折弯,使第二器件层叠部619层叠并叠合于第一加强板71的背面714侧。

[0187] 同样地,使第一连接器部62、第一曲折部64、第二曲折部65之中比第一弯曲区域Ar3靠-Y侧的区域与中央区域Ar5叠合。此外,使第一连接器部62、第一曲折部64、第二曲折部65之中比第二弯曲区域Ar4靠+Y侧的区域与中央区域Ar5叠合。

[0188] 进一步地,使第二连接器部63的第一弯曲区域Ar3以及第二弯曲区域Ar4向第二导向面724C引导,沿第二加强板72的第二弯曲引导部723弯曲,使第二连接器部63的比第一弯曲区域Ar3靠-Y侧的区域以及比第二弯曲区域Ar4靠+Y侧的区域与第二加强板72的背面叠合。

[0189] 如上述那样,当使柔性板6弯曲时,第一狭缝641的第一狭缝端缘641B、641C、第二狭缝651的第二狭缝端缘651B、651C向与中央区域Ar5叠合的位置移动。因此,即使在将柔性板6在第一弯曲区域Ar3以及第二弯曲区域Ar4折返并变形为大致筒状形状的情况下,也成为在第一曲折部64以及第二曲折部65中仅在第一加强板71的背面714侧叠合两块第一连结部642(在第二曲折部65中是第二连结部652)的形状。也就是说,第一曲折部64、第二曲折部65不会成为筒状,在第一加强板71的背面714侧能够容易折弯。

[0190] 此外,在本实施方式中,第一曲折部64中的第一狭缝641在X方向上的宽度尺寸W1比第二曲折部65中的第二狭缝651在X方向上的宽度尺寸W2小。因此,在第一曲折部64以及第二曲折部65的折弯中,首先,使第一曲折部64弯曲,使第一连接器部62与第一加强板71叠合。在此,由于第一连接器部62的X宽度尺寸比第一加强板71的X宽度尺寸小,因此不会向第二曲折部65侧突出,不会阻碍第二曲折部65的折弯。

[0191] 此外,通过将第一曲折部64向第一加强板71的背面714侧折弯而使第一连接器部62的连接器621朝向-Z侧突出。

[0192] 接下来,将第一加强板71固定在壳体21的容纳部211。

[0193] 具体地,如图3以及图4所示,使第一加强板71的定位块711的第一基准面711A以及第二基准面711B抵接于设置在壳体21的器件设置部213而进行嵌合。由此,第一加强板71的第三基准面711C与壳体21的底部211A抵接,超声波器件5的声透镜54从传感器窗211B突出。

[0194] 此外,此时,第一连接器部62的各连接器621在与容纳部211的底部211A相反一侧露出。而且,将设置于电缆3的前端的端子连接于连接器621。

[0195] 图14是从第一曲折部64侧观察收装于壳体21的超声波器件单元4的侧视图,图15是从第二曲折部65侧观察的侧视图。另外,在图14以及图15中,省略了第二加强板72的图示。

[0196] 此后,折弯第二曲折部65,使支承有第二连接器部63的第二加强板72与第一加强板71叠合。由此,使第二加强板72的第二定位块724的载置面724B载置于第一加强板71的定位块711的第四基准面711D。

[0197] 此时,由于第二曲折部65中的第二狭缝651的宽度尺寸W2成为 $W2 > W1$ ,因此如图14以及图15所示第二连接器部63不会与第一连接器部62干涉,且第一曲折部64、第二曲折部65不会向外侧突出,因此能够促进柔性板6的小型化。

[0198] 此外,当在第一加强板71的第四基准面711D载置第二加强板72的载置面724B时,在第一加强板71的背面714与第二加强板72的背面722之间形成有配置柔性板6以及第一连接器部62的配置空间S。在该配置空间S配置有第一器件层叠部616、第二器件层叠部619、通过折弯而三重重叠的第一连接器部62、向第二加强板72的背面722侧折弯而两重重叠的第二连接器部63、第一连接器部62的连接器以及连接于连接器的电缆3的端子(在图2以及图3中,省略电缆3的端子的图示)。

[0199] 此外,被第二加强板72支承的第二连接器部63的连接器631在-Z侧露出,因此将设置于电缆3的前端的端子连接于连接器631。此后,在容纳部211固定盖部212,将传感器窗211B与声透镜54之间例如通过硅树脂等的树脂材料进行密封,从而组装超声波探测器2。

[0200] 3. 第一实施方式的作用效果

[0201] 在本实施方式的超声波器件单元4中,柔性板6具备器件连接部61、第一连接器部62和第二连接器部63,通过第一曲折部64将器件连接部61与第一连接器部62之间连结,通过第二曲折部65将器件连接部61与第二连接器部63之间连结。而且,第一曲折部64中的从器件连接部61至第一连接器部62的宽度尺寸W1变得比第二曲折部65中的从器件连接部61至第二连接器部63的宽度尺寸W2小。

[0202] 在这样的结构中,在将第一连接器部62以及第二连接器部63与器件连接部61(第一加强板71)叠合时,能够将连结于宽度尺寸小的第一曲折部64的第一连接器部62配置在

第一加强板71一侧,将连接于宽度尺寸大的第二曲折部65的第二连接器部63配置在远离第一加强板71的一侧。因此,能够抑制第一连接器部62与第二连接器部63之间的干涉。

[0203] 此外,由于将第一连接器部62配置在第一加强板71侧,因此无需使第一曲折部64两次折合,而只进行弯曲就能够配置在所希望的位置。因此,能够抑制由第一曲折部64的折弯导致的尺寸的增大,第一曲折部64不会比器件连接部61、第一加强板71的外缘更向外侧突出,能够谋求小型化。

[0204] 在本实施方式中,第一曲折部64具备第一狭缝641,第二曲折部65具备第二狭缝651,第一狭缝641在X方向上的宽度尺寸W1比第二狭缝651在X方向上的宽度尺寸W2小。

[0205] 在这样的结构中,在设置有第一狭缝641、第二狭缝651的位置,第一曲折部64、第二曲折部65相对于X方向易于弯曲。此外,第一狭缝641、第二狭缝651的宽度尺寸不同,因此能够容易配置在第一连接器部62以及第二连接器部63不会相互干涉的位置。

[0206] 在本实施方式中,第一狭缝641在Y方向上的宽度尺寸(从第一狭缝端缘641B至第一狭缝端缘641C的尺寸)比超声波器件5在Y方向上的宽度尺寸、第一加强板71在Y方向上的宽度尺寸大。同样地,第二狭缝651在Y方向上的宽度尺寸(从第二狭缝端缘651B至第二狭缝端缘651C的尺寸)比超声波器件5在Y方向上的宽度尺寸、第一加强板71在Y方向上的宽度尺寸大。

[0207] 在这样的结构中,在使柔性板6在第一弯曲区域Ar3以及第二弯曲区域Ar4弯曲而成为大致筒状时,第一狭缝端缘641B、641C以及第二狭缝端缘651B、651C位于柔性板6的中央区域Ar5。因此,第一曲折部64、第二曲折部65不会成为筒状,而成为如下形状:使两块叠合后的第一连结部642从第一加强板71的背面714侧朝向第一连接器部62延伸设置,使两块叠合后的第二连结部652从第一加强板71的背面714侧朝向第二连接器部63延伸设置。因此,与第一曲折部64、第二曲折部65为筒状的情况相比,能够容易使第一曲折部64、第二曲折部65向第一加强板71的背面侧弯曲。

[0208] 在本实施方式中,第一连接器部62在X方向上的宽度尺寸比支承器件连接部61的第一加强板71在X方向上的宽度尺寸小。此外,第二连接器部63在X方向上的宽度尺寸比支承器件连接部61的第一加强板71在X方向上的宽度尺寸小。

[0209] 因此,在使柔性板6在第一曲折部64弯曲而折弯了的情况下,在俯视下,第一连接器部62的端部不会比第一加强板71的第三边71C更向+X侧突出,不会阻碍第二曲折部65的弯曲。此外,在使柔性板6在第二曲折部65弯曲而折弯了的情况下,第二连接器部63的端部不会比第一加强板71的第一边71A更向-X侧突出。因此,能够谋求在使柔性板6弯曲而使第一连接器部62、第二连接器部63与第一加强板71(器件连接部61)叠合了时的超声波器件单元4的小型化。

[0210] 在本实施方式中,柔性板6沿X方向按第一连接器部62、器件连接部61以及第二连接器部63的顺序进行配置。

[0211] 在这样的结构中,能够使从器件连接部61朝向第一连接器部62的第一布线661以及第二布线662与从器件连接部61朝向第二连接器部63的第三布线663以及第四布线664形成大致线对称。因此,即使在产生了电压下降的情况下,也使超声波器件5中的从第一连接器部62侧输出的超声波的收发效率与从第二连接器部63侧输出的超声波的收发效率为大致相同。因此,在超声波器件5中的一部分中超声波的收发效率不会显著降低,从而能够

实施适当的超声波的收发处理。

[0212] 第二实施方式

[0213] 在上述第一实施方式中,例示出如下结构:在柔性板6中,在器件连接部61的-X侧配置第一连接器部62,在器件连接部61的+X侧配置第二连接器部63。与此相对,在第二实施方式中,在第二连接器部63的位置不同的点上与上述第一实施方式不同。另外,在下面的说明中,对于已经说明了的结构标注相同符号并省略或简化其说明。

[0214] 图16是示出第二实施方式的柔性板6A的俯视图。

[0215] 图17是在第二实施方式中在使柔性板6A弯曲了时的超声波器件单元4的XZ剖面图。

[0216] 如图16所示,第二实施方式的柔性板6A将器件连接部61配置于柔性板6A的+X侧端部。此外,第一连接器部62经由第一曲折部64设置于器件连接部61的-X侧。

[0217] 而且,在本实施方式中,在第一连接器部62的-X侧设置有第二连接器部67,该第二连接器部67经由第三曲折部68连结于第一连接器部62。

[0218] 第二连接器部67与第一实施方式的第二连接器部63同样地包含多个(例如三个)连接器671,在这些连接器671配置有多个外部连接端子(省略图示)。而且,与第一实施方式的第二连接器部63同样,在配置于第二连接器部67内的外部连接端子连接例如从超声波器件5的第 $k+1$ ~第 $n$ 个器件侧端子(第一器件侧端子531、第二器件侧端子532)。

[0219] 此外,与第一实施方式同样,在第一曲折部64设置有X方向的宽度尺寸为 $W1$ 的第一狭缝641,在 $\pm Y$ 侧具备连接器件连接部61和第一连接器部62的第一连结部642。

[0220] 另一方面,第三曲折部68具备X方向的宽度尺寸为 $W3$ 的第三狭缝681,在该第三狭缝681的 $\pm Y$ 侧具备连结第一连接器部62和第二连接器部67的第三连结部682。

[0221] 在此,在本实施方式中,第三曲折部68在X方向上的宽度尺寸 $W3$ (=第三狭缝681在X方向上的宽度尺寸)比第一曲折部64在X方向上的宽度尺寸 $W1$ (=第一狭缝641在X方向上的宽度尺寸)大。因此,第一连接器部62以及第二连接器部67不会干涉,且能够形成用于将布线端子连接于连接器621、671的足够的空间。

[0222] 也就是说,在本实施方式中,在将超声波器件单元4容纳在壳体21的情况下,与第一实施方式同样地,首先,将器件连接部61连接在第一加强板71。而且,在第一弯曲区域 $Ar3$ 以及第二弯曲区域 $Ar4$ 使柔性板6A弯曲。此时,在本实施方式中,使第二加强板72支承第二连接器部67。

[0223] 接下来,将第一曲折部64折弯而使第一连接器部62与第一加强板71重叠。

[0224] 此后,以在第二连接器部67和第一加强板71夹入第一连接器部62的方式,将第三曲折部68折弯而使第二连接器部67与第一加强板71重叠。

[0225] 此时,第三曲折部68在X方向上的宽度尺寸 $W3$ 成为 $W3 > W1$ ,因此如图17所示第二连接器部67不与第一连接器部62干涉,且在与第一连接器部62之间形成预定间隔的配置空间 $S$ 。因此,将第一连接器部62的连接器621以及第二连接器部67的连接器671在配置空间 $S$ 露出,布线端子相对于连接器621、671的连接变得容易。

[0226] 此外,第二连接器部67保持于第二加强板72,因此与第一实施方式同样,通过将第二加强板72的第二定位块724的载置面724B载置于定位块711的第四基准面711D,从而维持配置空间 $S$ 。

[0227] 第二实施方式的作用效果

[0228] 在本实施方式中,柔性板6A在器件连接部61的-X侧经由第一曲折部64设置有第一连接器部62,在第一连接器部62的-X侧经由第三曲折部68设置有第二连接器部67。而且,从器件连接部61至第一连接器部62的距离(第一曲折部64在X方向上的宽度尺寸W1)比从第一连接器部62至第二连接器部67的距离(第三曲折部68在X方向上的宽度尺寸W3)小。

[0229] 在这样的结构中,在使第一连接器部62以及第二连接器部67与支承器件连接部61的第一加强板71叠合时,使第一曲折部64弯曲而使第一连接器部62与器件连接部叠合。而且,使第三曲折部68弯曲而使第二连接器部67叠合于与第一连接器部62的器件连接部61(第一加强板71)相反一侧。由此,使器件连接部61、第一连接器部62以及第二连接器部67相对于Z方向分别配置在不同的位置,从而能够抑制相互的干涉。此外, $W3 > W1$ ,因此能够充分确保配置有第一连接器部62的连接部621的配置空间S,从而能够容易将布线端子连接在连接器621。

[0230] 第三实施方式

[0231] 接下来,对第三实施方式进行说明。

[0232] 在上述第二实施方式中,示出了第一曲折部64的宽度尺寸W1与第三曲折部68的宽度尺寸W3为 $W1 < W3$ 的关系的例子。与此相对,在本实施方式中,在 $W3 < W1$ 的点上与上述第二实施方式不同。

[0233] 图18是示出第三实施方式的柔性板6B的俯视图。

[0234] 图19是在第三实施方式中在使柔性板6B弯曲了时的超声波器件单元4的XZ剖面图。

[0235] 第三实施方式的柔性板6B与第二实施方式同样,在器件连接部61的-X侧经由第一曲折部64配置第一连接器部62,在第一连接器部62的-X侧经由第三曲折部68配置第二连接器部67。

[0236] 而且,在本实施方式中,从器件连接部61至第一连接器部62的距离(第一曲折部64在X方向上的宽度尺寸W1)变得比从第一连接器部62至第二连接器部67的距离(第三曲折部68在X方向上的宽度尺寸W3)大。

[0237] 在这样的结构中,在将超声波器件单元4容纳在壳体21的情况下,与上述第一实施方式同样,将器件连接部61与第一加强板71连接,在第一弯曲区域Ar3以及第二弯曲区域Ar4使柔性板6B弯曲。此时,在本实施方式中,使第二加强板72支承第一连接器部62。

[0238] 接下来,将第三曲折部68折弯,使第二连接器部67与第一连接器部62重叠。此时,第二连接器部67的连接器671的各外部连接端子在与第一连接器部62的相反一侧露出。

[0239] 此后,将第一曲折部64折弯而使第一连接器部62与第一加强板71重叠。以将第二连接器部67与第一连接器部62重叠的方式折弯,因此当使第一曲折部64弯曲时,第二连接器部67配置于第一连接器部62与器件连接部61(第一加强板71)之间。

[0240] 在此,第一曲折部64在X方向上的宽度尺寸W1为 $W1 > W3$ ,因此如图19所示第二连接器部67与器件连接部61(第一加强板71)不会干涉。此外,将第二连接器部67的连接器671向第一连接器部62与第一加强板71之间的配置空间S露出,布线端子相对于连接器671的连接变得容易。

[0241] 此外,第一连接器部62保持于第二加强板72,因此与第一实施方式同样,通过将第

二加强板72的第二定位块724的载置面724B载置在定位块711的第四基准面711D,从而维持配置空间S。

[0242] 第三实施方式的作用效果

[0243] 在本实施方式中,柔性板6B在器件连接部61的-X侧经由第一曲折部64设置有第一连接器部62,在第一连接器部62的-X侧经由第三曲折部68设置有第二连接器部67。而且,第一曲折部64在X方向上的宽度尺寸W1比第三曲折部68在X方向上的宽度尺寸W3大。

[0244] 在这样的结构中,在使第一连接器部62以及第二连接器部67与支承器件连接部61的第一加强板71叠合时,使第三曲折部68弯曲而使第二连接器部67与第一连接器部62叠合。而且,使第一曲折部64弯曲而使叠合了第二连接器部67的第一连接器部62与器件连接部61(第一加强板71)重叠。由此,使器件连接部61、第一连接器部62以及第二连接器部67相对于Z方向分别配置在不同的位置,从而能够抑制相互的干涉。此外, $W3 < W1$ ,因此能够在配置空间S充分确保能够配置第二连接器部67的连接器671、布线端子的空间。

[0245] 变形例

[0246] 另外,本发明并不限定于上述的各实施方式以及变形例,通过适当地组合在能够达成本发明的目的的范围内的变形、改进以及各实施方式等而得到的结构包含于本发明。

[0247] 在上述实施方式中,示出了沿柔性板6的X方向配置器件连接部61、第一连接器部62以及第二连接器部63(或第二连接器部67)的结构例,但并不限定于此。

[0248] 例如,也可以在器件连接部61的-Y侧配置第一连接器部62,在+Y侧配置第二连接器部63。此外,也可以在器件连接部61的-X侧配置第一连接器部62,在+X侧配置第二连接器部63。在任一情况下,均使第一曲折部64中的器件连接部61和第一连接器部62的距离与第二曲折部65中的器件连接部61和第二连接器部63的距离为不同的尺寸,从而能够起到与上述实施方式同样的作用效果。

[0249] 此外,示出了相对于器件连接部61设置两个连接器部62、63的例子,但并不限定于此,也可以设置三个以上的连接器部。在该情况下,也采用各连接器部与器件连接部61之间的距离分别不同的结构。由此,能够抑制各连接器部的干涉。

[0250] 在上述实施方式中,示出了在第一曲折部64以及第二曲折部65设置Y方向的宽度尺寸比超声波器件5(第一加强板71)大的长度尺寸的狭缝641、651的结构,但并不限定于此。

[0251] 例如,也可以采用不在第一曲折部64、第二曲折部65设置狭缝的结构、设置比第一加强板71大的长度尺寸的狭缝的结构等。只是,在不具有狭缝的情况下,成为如下结构:当在第一弯曲区域Ar3以及第二弯曲区域Ar4使柔性板6弯曲时,第一曲折部64、第二曲折部65成为大致筒状而不易弯曲。此外,当狭缝在Y方向上的长度尺寸比第一加强板71短时,会作为阻碍弯曲的侧壁发挥功能。因此,在这些情况下,优选的是,将第一曲折部64、第二曲折部65在第一弯曲区域Ar3或第二弯曲区域Ar4折叠,使呈大致平面而变形为易于弯曲的形状。

[0252] 在上述实施方式中,例示出如下结构:设置于第一连接器部62的连接器621、设置于第二连接器部63的连接器631沿X方向为长度方向,并使各外部连接器端子622、632在X方向上排列,但并不限定于此。也可以使连接器621、631、外部连接器端子622、632例如沿Y方向排列设置。此外,对设置于各连接器部62、63的连接器621、631的数量也不进行限定,可以是一个或两个,也可以设置四个以上。

[0253] 示出了第一连接器部62以及第二连接器部63在X方向上的宽度尺寸比器件连接部61在X方向上的宽度尺寸短的例子,但并不限于此。例如,也可以使第一连接器部62、第二连接器部63在X方向上的宽度尺寸比器件连接部61在X方向上的宽度尺寸长。在该情况下,通过将第一连接器部62、第二连接器部63的与器件连接部61相反一侧的端部的一部分折返等,而能够以在俯视下第一连接器部62、第二连接器部63不从器件连接部61突出的方式构成。

[0254] 在上述实施方式中,示出了如下例子:超声波器件5具备布线基板53,在该布线基板53设置与设置于超声波基板51的各端子513D、514A连接的器件侧端子。与此相对,也可以采用不设置布线基板53而将柔性板6的第一连接部614、第二连接部617直接连接于超声波基板51的各端子513D、514A的结构等。

[0255] 在上述实施方式中,示出了超声波器件5从基板开口部511A侧发送超声波并接收入射到基板开口部511A的超声波的例子。与此相对,也可以采用将密封板52设置于基板开口部511A侧并向与基板开口部511A相反一侧输出超声波的结构等。

[0256] 此外,作为设置于超声波器件5的振子,例示出具备多个超声波换能器Tr的收发列Ch,但并不限于此。例如,也可以使各个超声波换能器Tr分别作为振子而构成。

[0257] 此外,作为超声波换能器Tr,示出了通过压电元件513而使支承膜512振动,从而发送超声波,并由压电元件513将支承膜512的振动转换为电信号,从而接收超声波的例子,但并不限于此。例如,也可以采用通过使整体型(bulk type)的压电体振动而接收超声波的结构,此外,也可以采用配置与一对膜材料对置的电极并在电极间施加周期驱动电压,从而通过静电而使膜材料振动的结构等。

[0258] 在上述各实施方式中,作为超声波装置,例示出将生物体内的器官作为测定对象的超声波测定装置1,但并不限于此。例如,能够将各种构造物作为测定对象,将上述实施方式以及各变形例的结构应用于进行该构造物的缺陷的检测、老化的检查的测定机器。此外,例如,关于将半导体封装、晶片等作为测定对象来检测该测定对象的缺陷的测定机器,也是同样的。

[0259] 另外,本发明在实施时的具体的构造,可以在达成本发明的目的的范围内通过适当地组合上述各实施方式以及变形例而构成,此外也可以适当地变更为其它结构等。

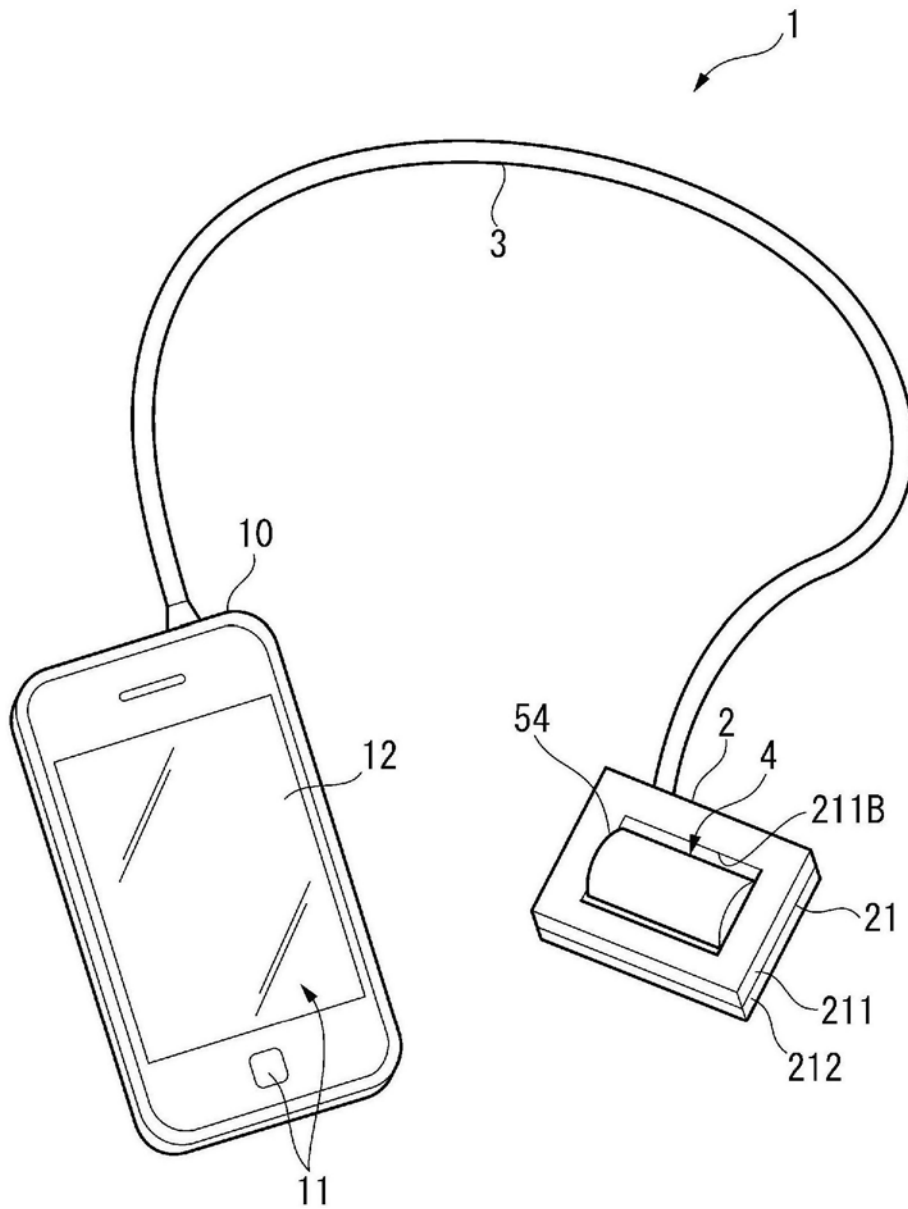


图1

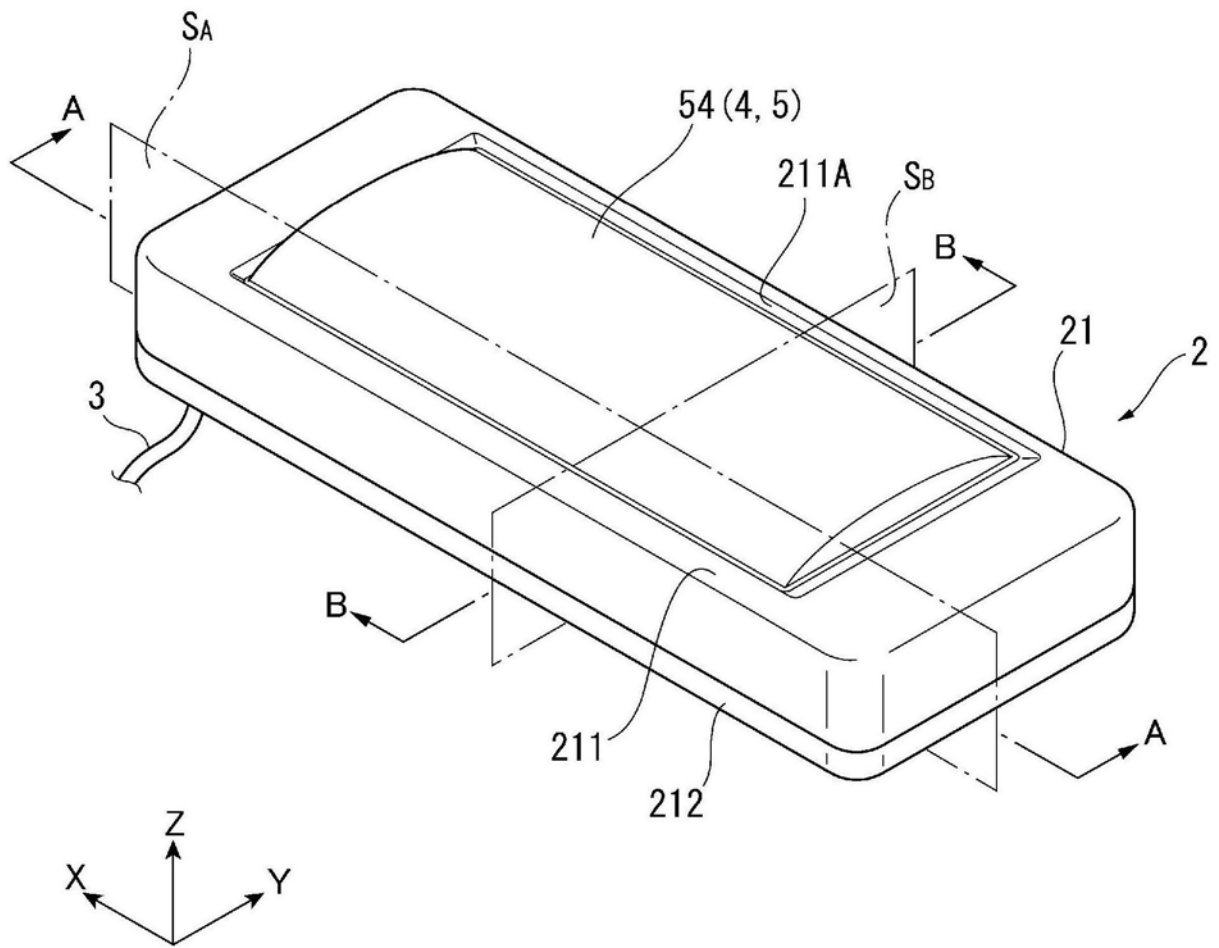


图2





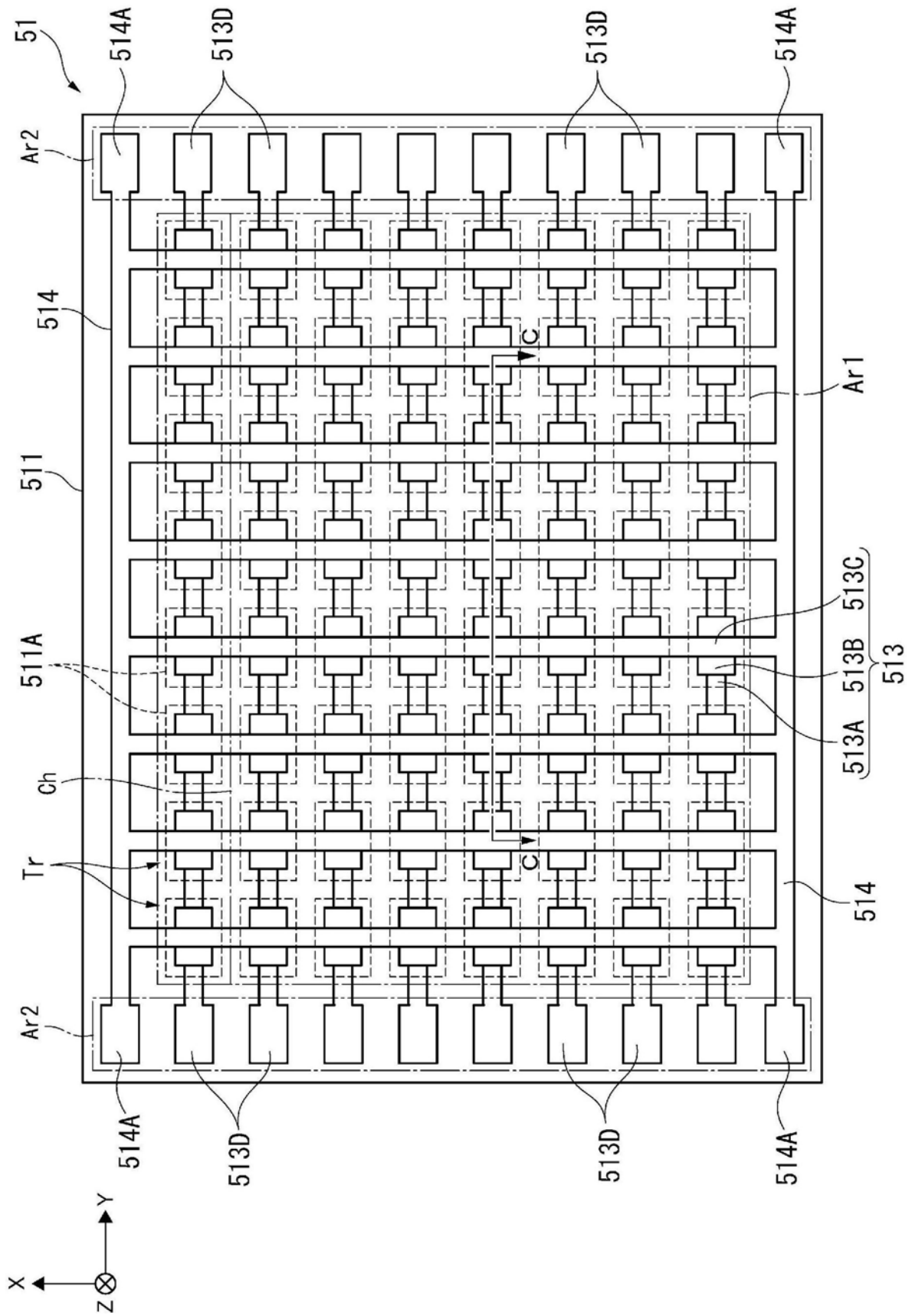


图5

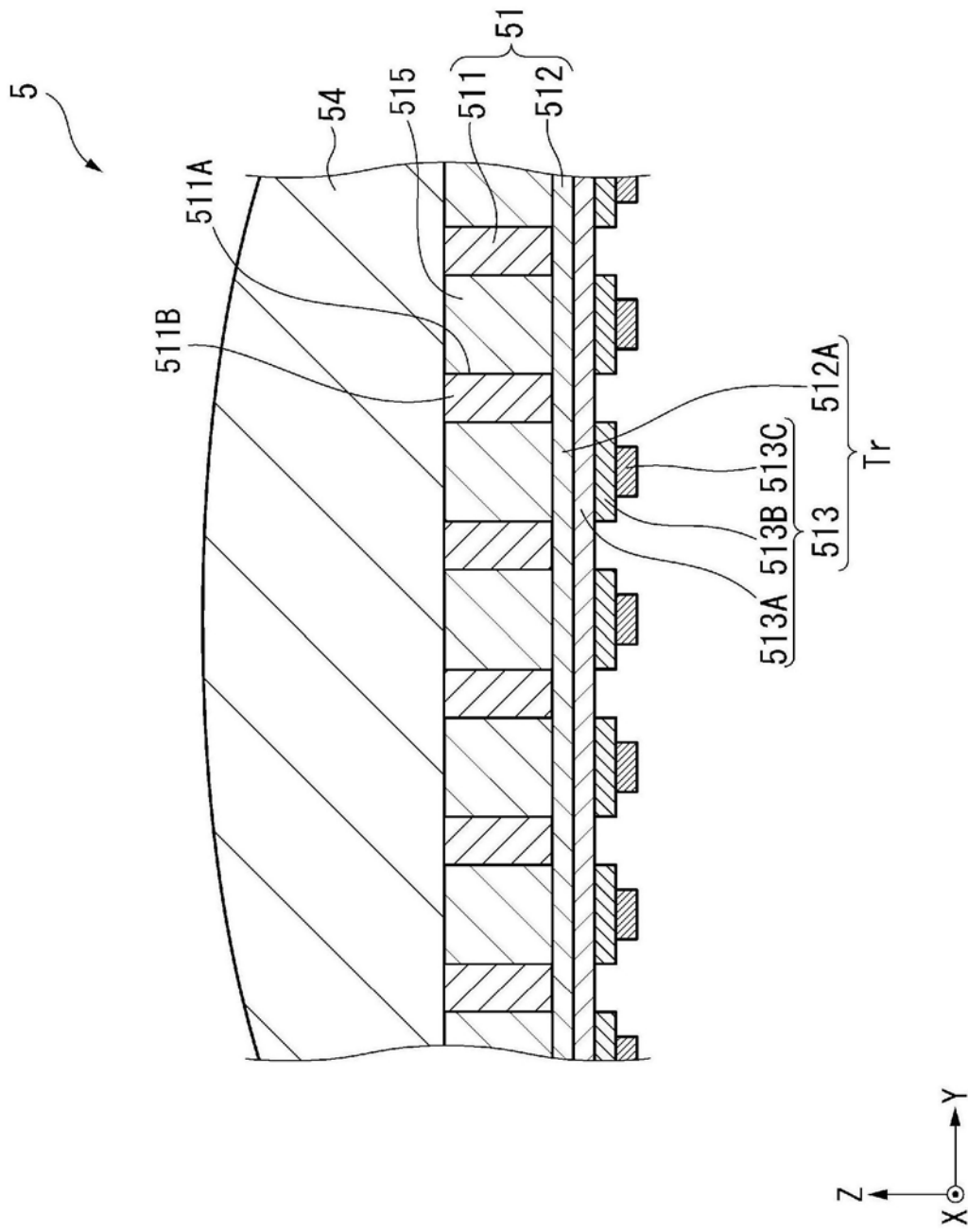


图6

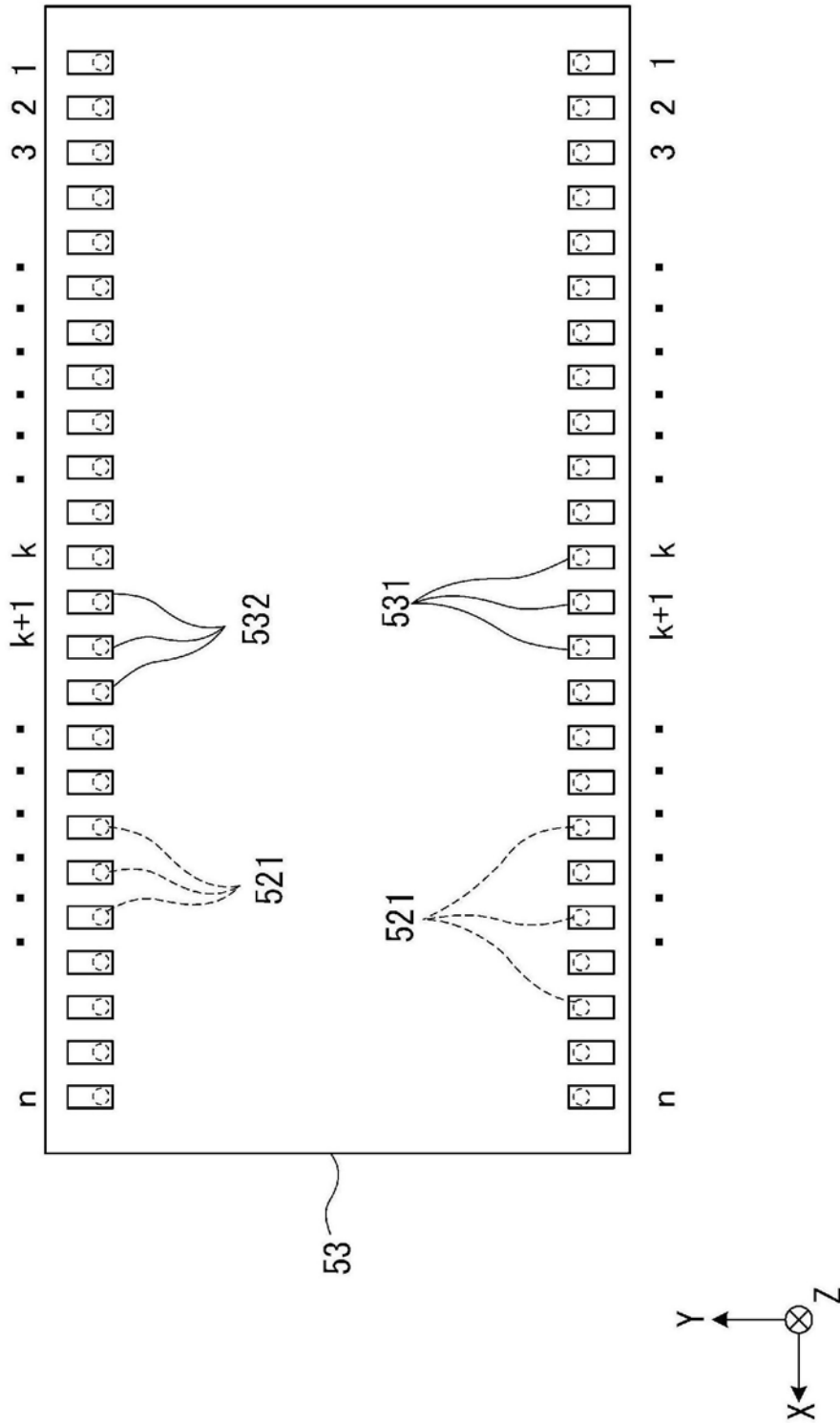


图7



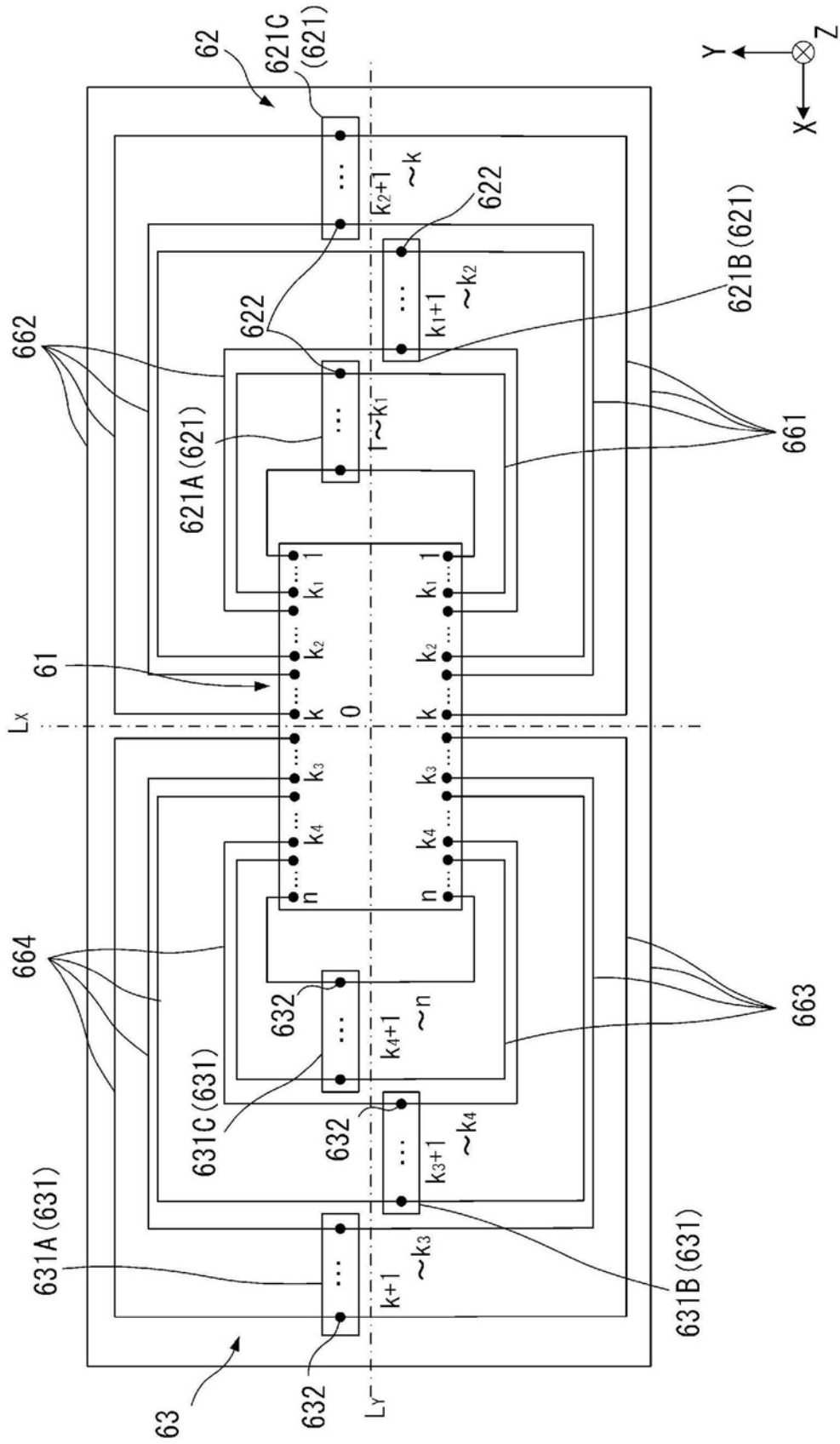


图9

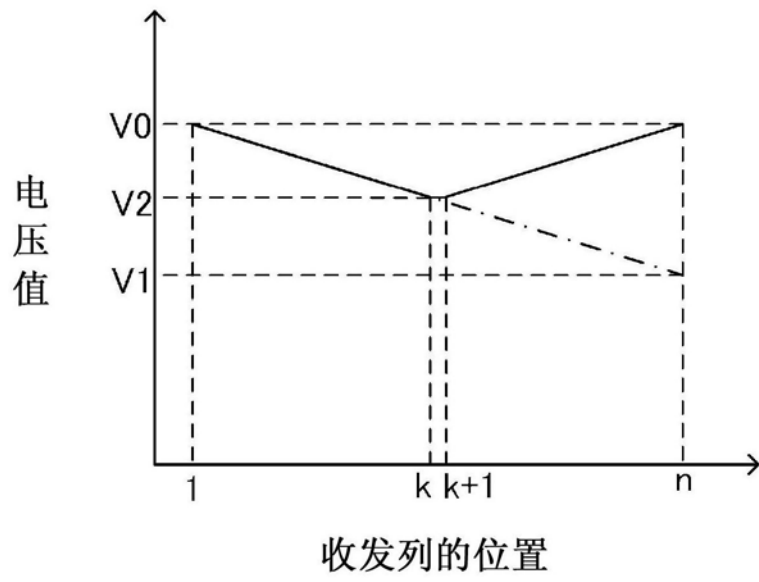


图10

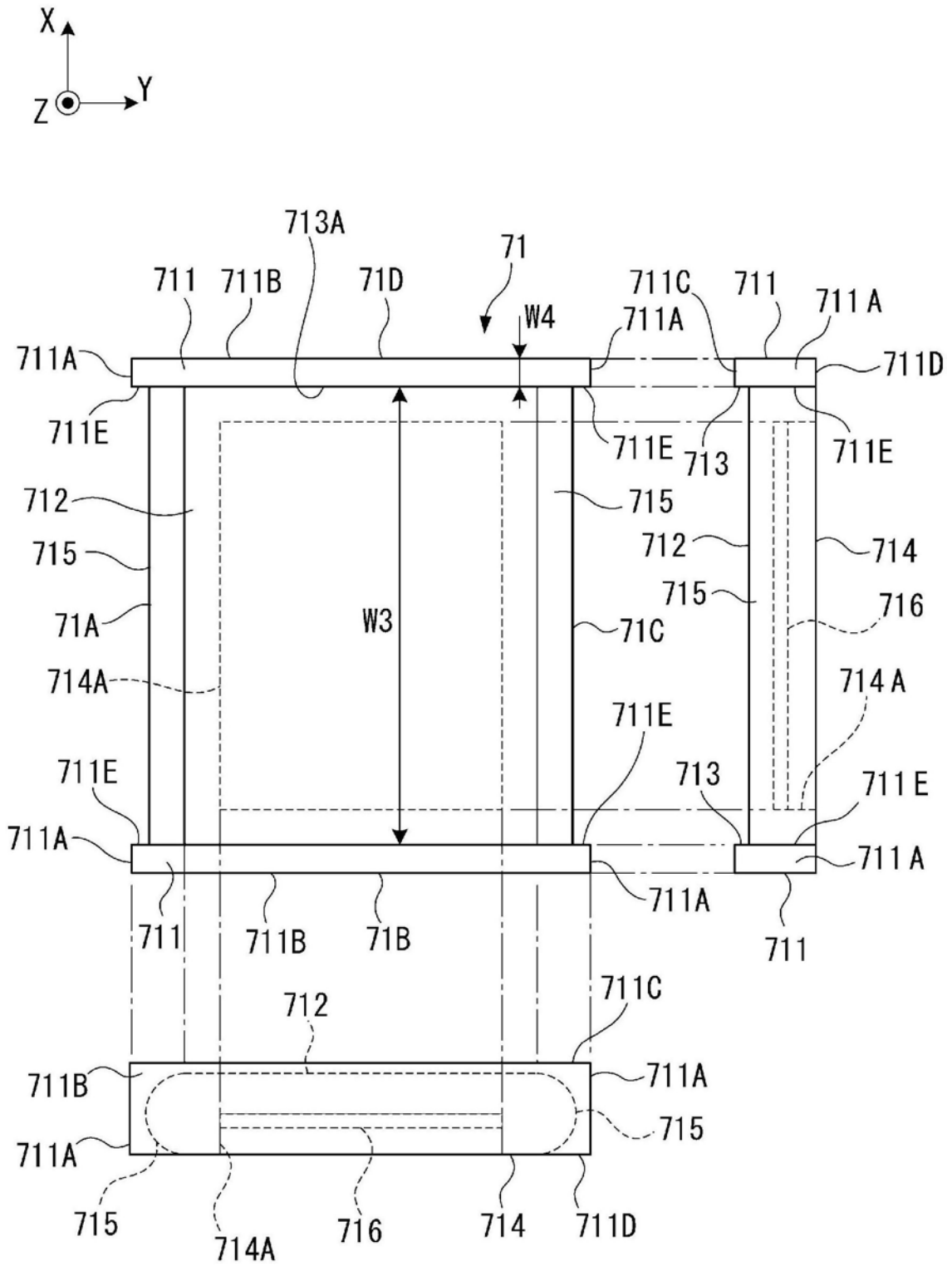


图11

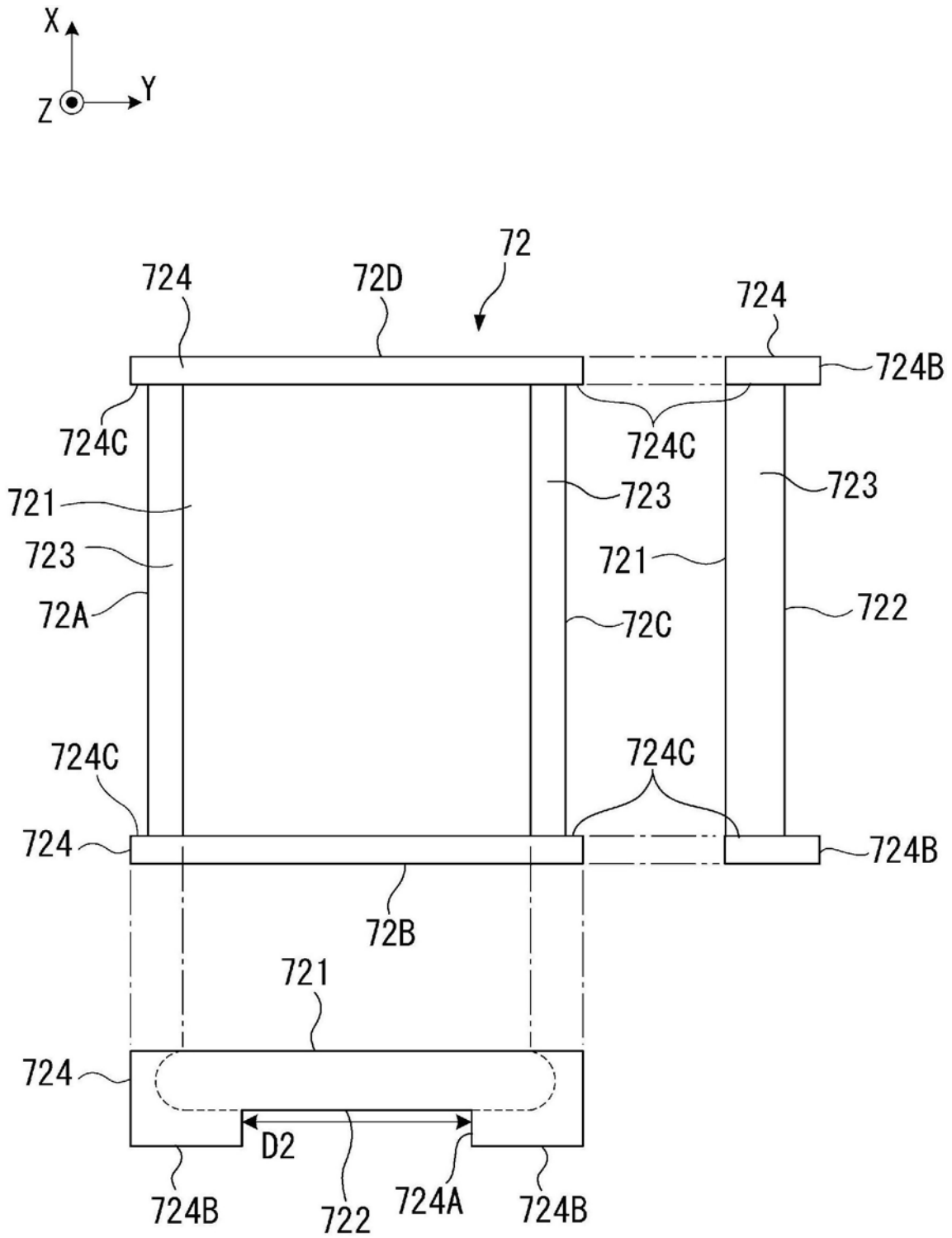


图12

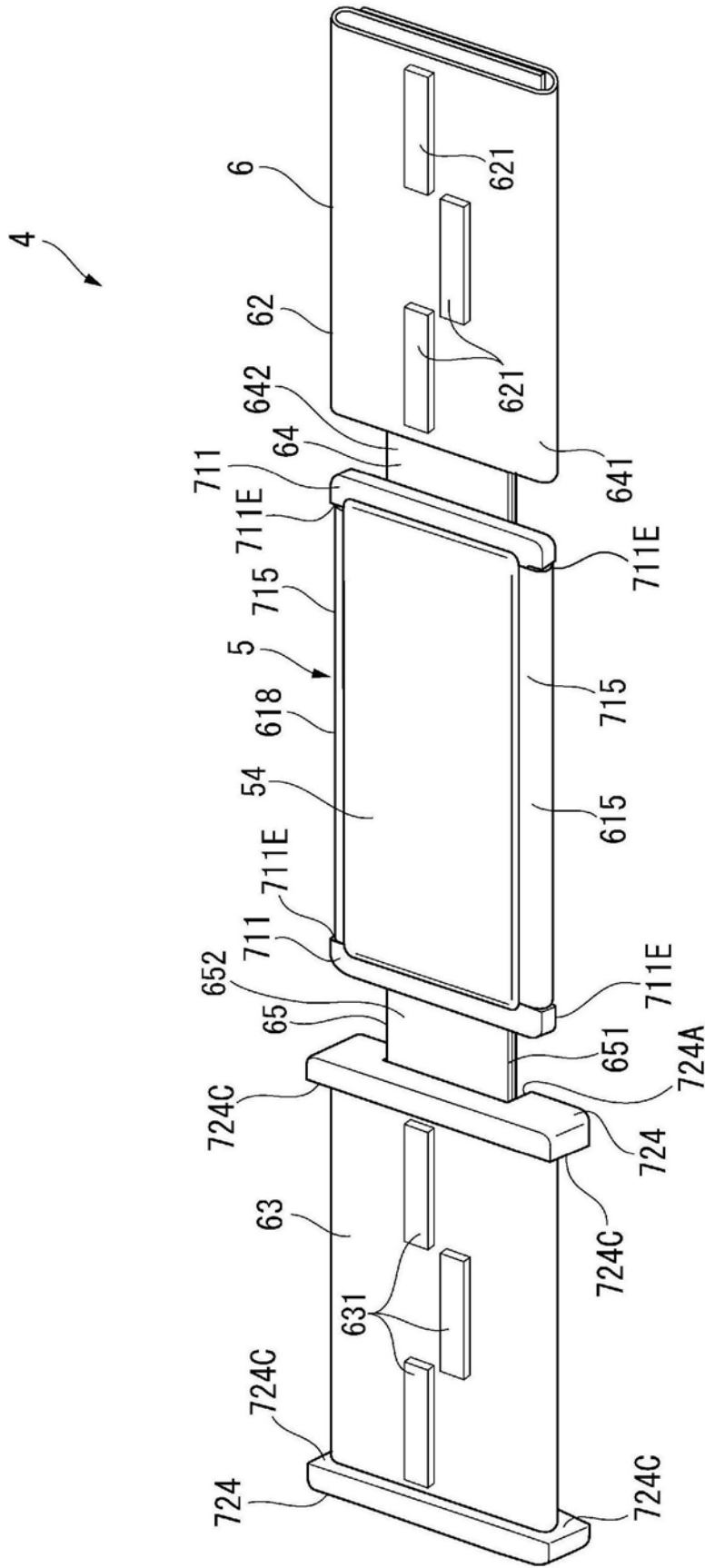


图13

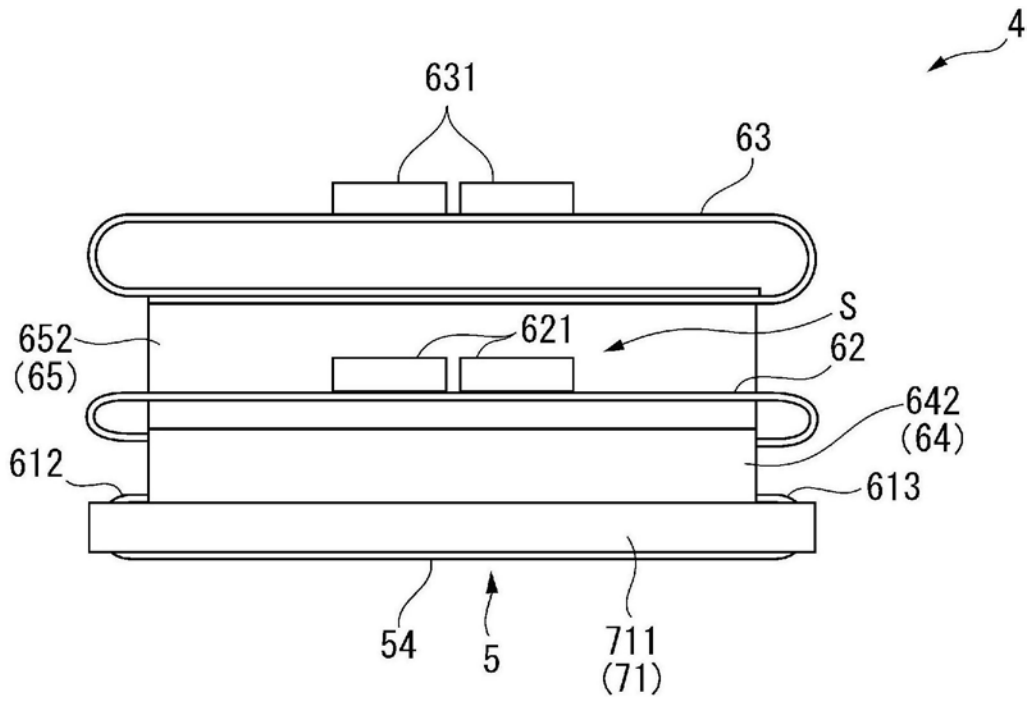


图14

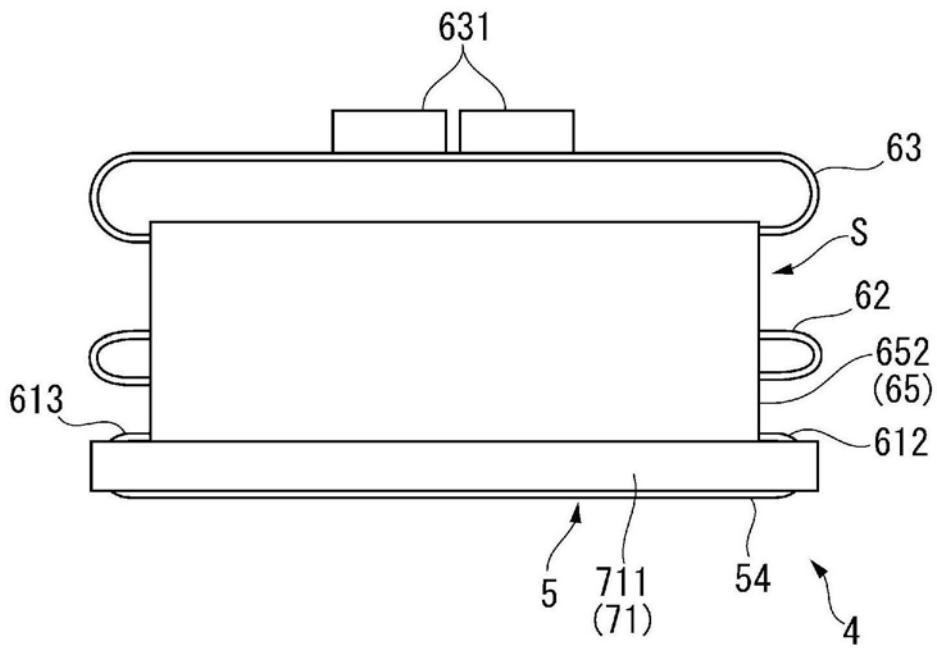


图15

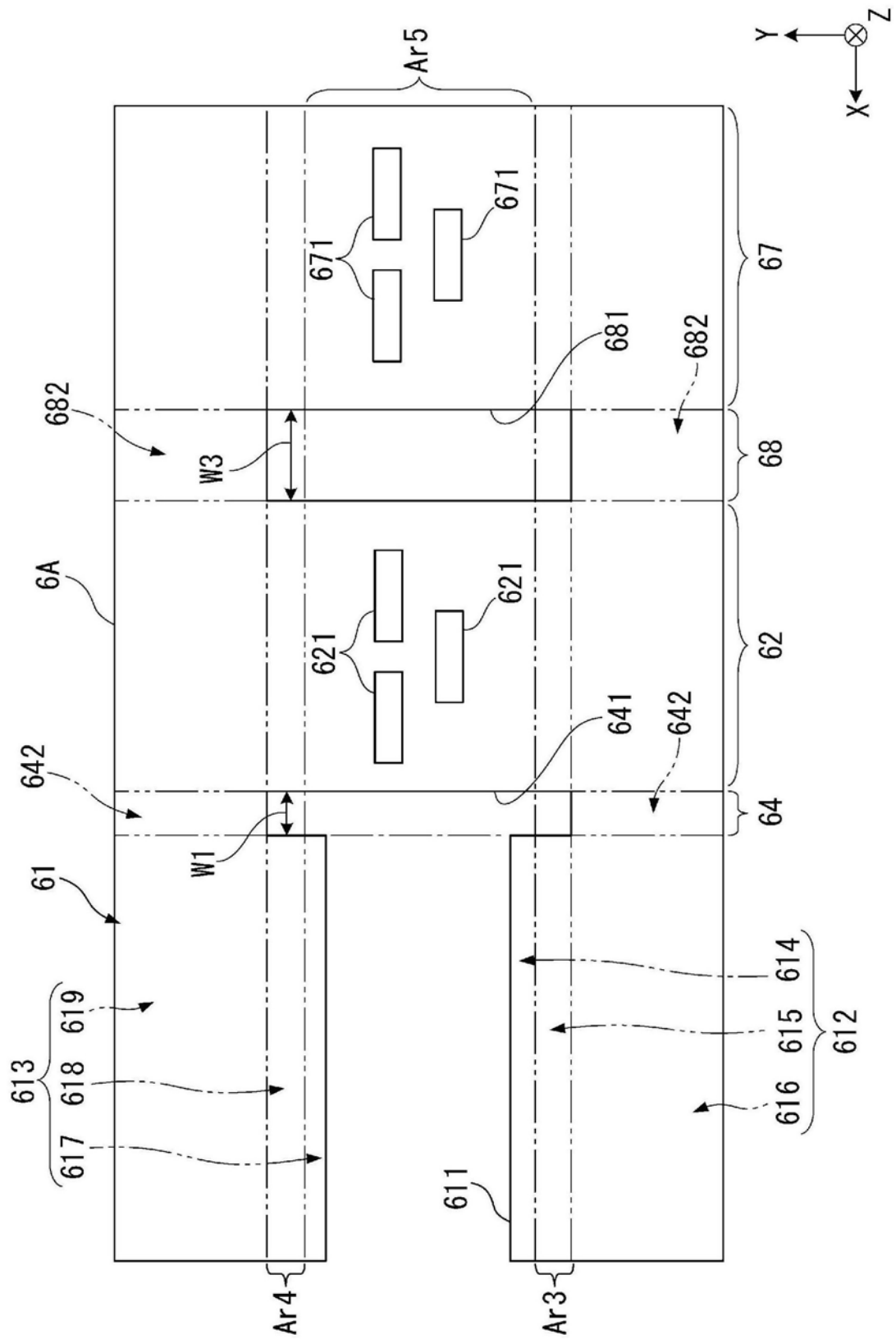


图16

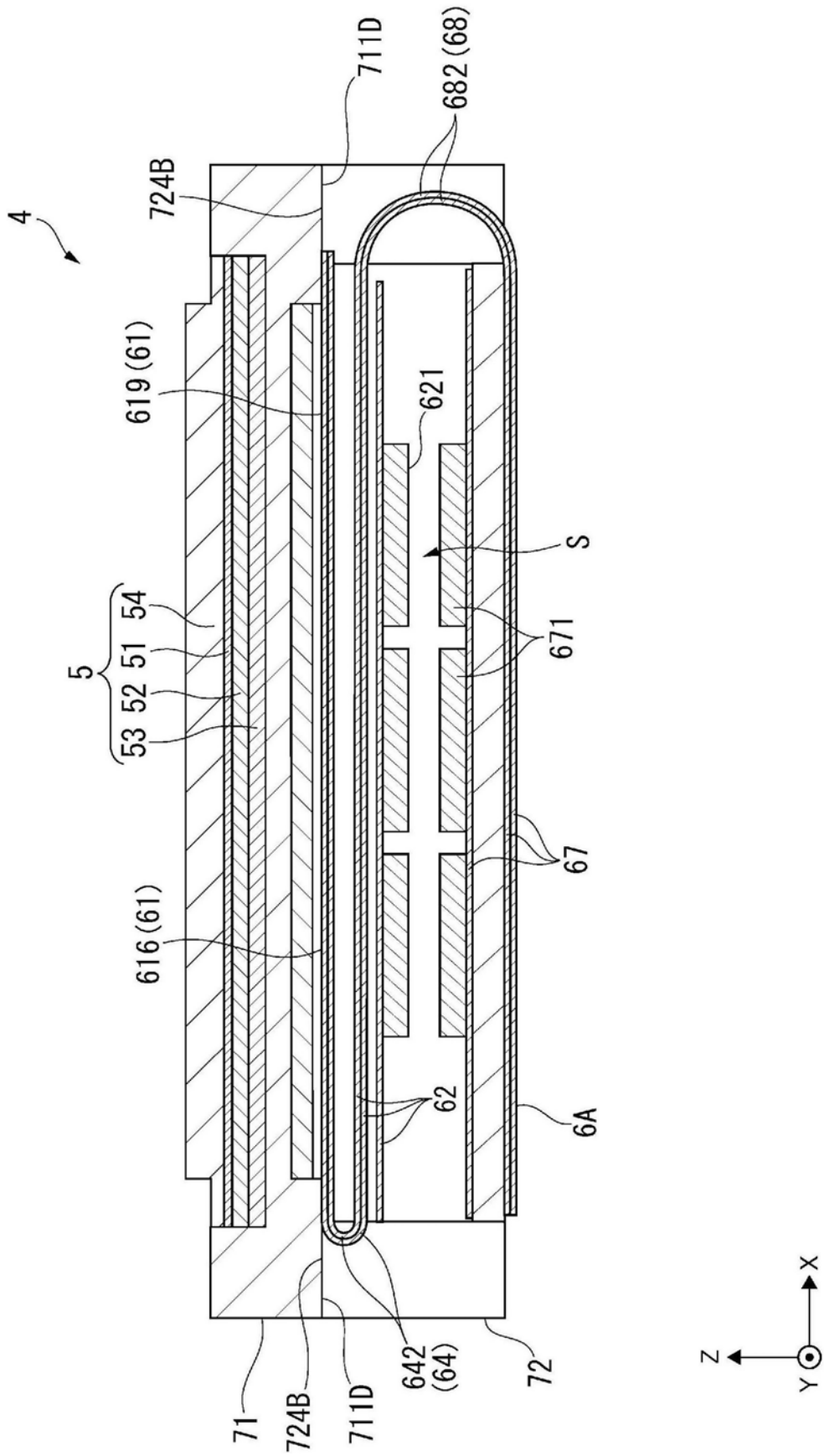


图17

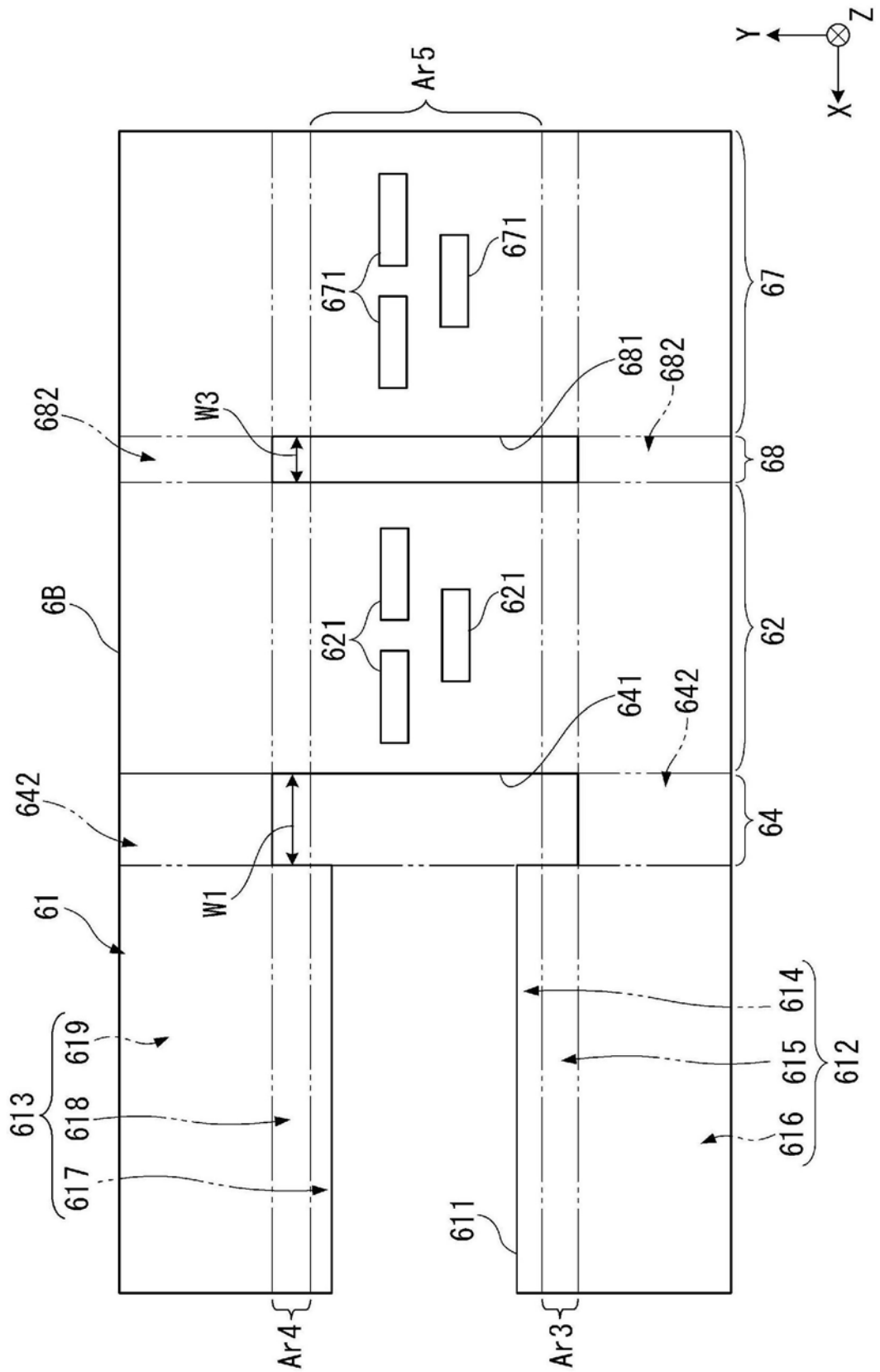


图18

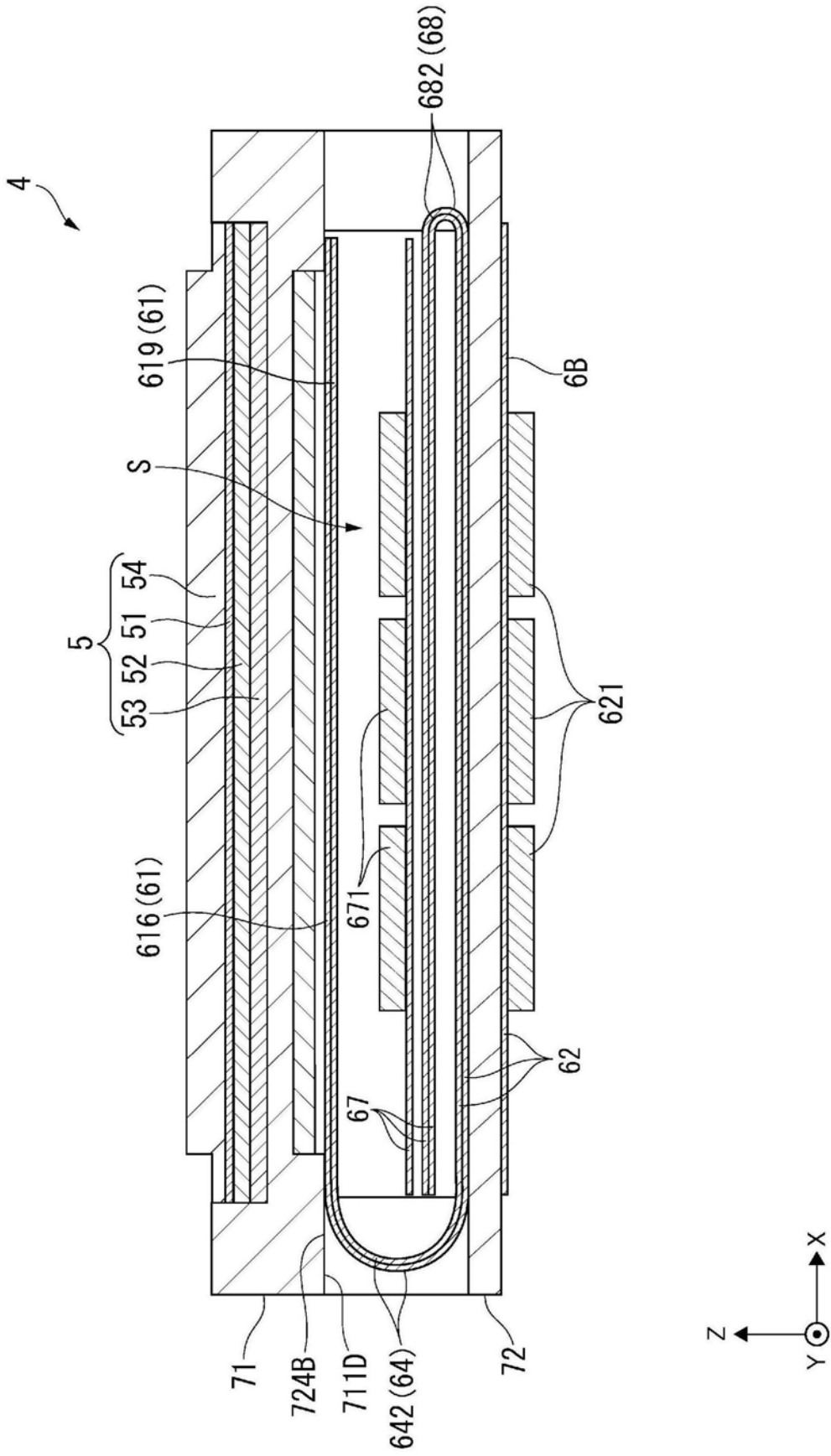


图19

专利名称(译)	超声波器件单元、超声波探头以及超声波装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN108618809A</a>	公开(公告)日	2018-10-09
申请号	CN201810199320.2	申请日	2018-03-12
[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		
发明人	吉田一辉		
IPC分类号	A61B8/14 A61B8/06 H04R17/00		
CPC分类号	A61B8/4455 A61B8/06 A61B8/4427 A61B8/4494 A61B8/461 A61B8/54 H05K1/028 H05K1/189 H05K2201/09063 A61B8/14 A61B8/4488 H04R17/00		
代理人(译)	张永明		
优先权	2017055390 2017-03-22 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本申请公开了一种超声波器件单元、超声波探头以及超声波装置。超声波器件单元具备超声波器件和连接于超声波器件的柔性印制电路板，柔性印制电路板具备连接超声波器件的器件连接部、包含连接于超声波器件的多个外部连接端子的第一连接器部、包含连接于超声波器件的多个外部连接端子的第二连接器部、连结器件连接部和第一连接器部的第一曲折部、和连结器件连接部和第二连接器部的第二曲折部，器件连接部和第一连接器部在第一曲折部中的距离与器件连接部和第二连接器部在第二曲折部中的距离不同。

