



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109314827 A

(43)申请公布日 2019.02.05

(21)申请号 201780025761.4

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

(22)申请日 2017.04.20

代理人 玉昌峰 纪秀凤

(30)优先权数据

2016-089569 2016.04.27 JP

2016-184369 2016.09.21 JP

(51)Int.Cl.

H04R 17/00(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

H04R 1/06(2006.01)

H01L 21/60(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.10.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/015920 2017.04.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/188125 JA 2017.11.02

(71)申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 大桥幸司 小岛力 松田洋史

铃木博则 田中秀一

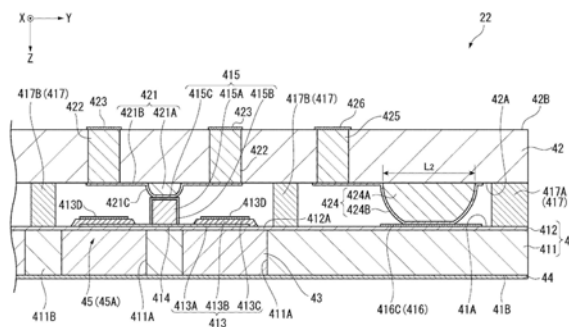
权利要求书3页 说明书22页 附图26页

(54)发明名称

安装结构体、超声波器件、超声波检测头、超声波装置以及电子设备

(57)摘要

提供一种安装结构体、超声波器件、超声波检测头、超声波装置以及电子设备,能容易地进行基板之间的电连接。安装结构体具备:第一基板,具有设置功能元件的第一面;配线部,设置于第一面的与功能元件不同的位置,与功能元件导通;第二基板,具有与第一面相对的第二面;以及导通部,设置于第二面,连接到配线部,与功能元件导通,功能元件与第二基板的最短距离比配线部和导通部连接的位置与第二基板的最大距离长。



1. 一种安装结构体,其特征在于,具备:
第一基板,具有设置功能元件的第一面;
配线部,设置于所述第一面的与所述功能元件不同的位置,与所述功能元件导通;
第二基板,具有与所述第一面相对的第二面;以及
导通部,设置于所述第二面,连接到所述配线部,与所述功能元件导通,
所述功能元件与所述第二基板的最短距离比所述配线部和所述导通部连接的位置与所述第二基板的最大距离长。
2. 根据权利要求1所述的安装结构体,其特征在于,
所述导通部与所述第二基板接合的区域的面积大于所述配线部与所述导通部连接的区域面积。
3. 根据权利要求1或权利要求2所述的安装结构体,其特征在于,
所述配线部以及所述导通部中的至少一方具有树脂部和覆盖所述树脂部的导电部。
4. 根据权利要求3所述的安装结构体,其特征在于,
在从所述第一基板朝向所述第二基板的第一方向上,与所述导通部以及所述配线部的连接区域重叠的位置的所述树脂部的厚度大于所述导电部的厚度。
5. 根据权利要求3或权利要求4所述的安装结构体,其特征在于,
所述树脂部在所述导通部没有发生弹性变形的情况下,是从所述第二面突出的大致半球状,
将所述树脂部的所述第二基板侧的端面的最大直径设为L,从所述第二基板到所述功能元件的距离d满足 $d > L/2$ 的关系。
6. 根据权利要求1或权利要求2所述的安装结构体,其特征在于,
在沿着从所述第一基板朝向所述第二基板的第一方向的俯视观察中,所述配线部以及所述导通部相互交叉。
7. 根据权利要求6所述的安装结构体,其特征在于,
所述配线部以及所述导通部中的至少一方具有树脂部和覆盖所述树脂部的至少一部分的导电部。
8. 根据权利要求7所述的安装结构体,其特征在于,
所述配线部以及所述导通部中的所述一方以与所述第一面平行的第二方向为长度方向,
所述配线部以及所述导通部中的另一方以与所述第一面平行且与所述第二方向交叉的第三方向为长度方向,
在所述第二方向上,所述导电部的尺寸大于所述另一方的尺寸。
9. 根据权利要求1至权利要求8中的任意一项所述的安装结构体,其特征在于,
所述导通部具有树脂部和覆盖所述树脂部的导电部,
在所述第一基板设置引出配线,所述引出配线连接到所述功能元件,从所述第一基板朝向所述第二基板的第一方向上的厚度与所述配线部相比较小,
所述安装结构体还具备第二导通部,所述第二导通部具有与所述树脂部相比从所述第一基板朝向所述第二基板的第一方向上的厚度较大的第二树脂部和覆盖所述第二树脂部的第二导电部,所述第二导通部连接到所述引出配线。

10. 根据权利要求1至权利要求9中的任意一项所述的安装结构体,其特征在于,所述配线部由金属材料形成,所述第一面在法线方向上的高度相对于所述第一面在面方向上的宽度之比是0.1以上5以下。

11. 根据权利要求1至权利要求10中的任意一项所述的安装结构体,其特征在于,所述功能元件具有沿着从所述第一基板朝向所述第二基板的第一方向振动的振子。

12. 根据权利要求11所述的安装结构体,其特征在于,所述配线部和所述导通部在比所述振子的所述第一方向上的振动范围靠所述第二基板侧连接。

13. 根据权利要求11或权利要求12所述的安装结构体,其特征在于,所述功能元件是具有形成于所述第一基板的柔性膜和设置于所述柔性膜的所述振子的超声波换能器。

14. 根据权利要求1至权利要求13中的任意一项所述的安装结构体,其特征在于,所述安装结构体具备将所述第一基板和所述第二基板接合的接合部,所述第一基板具有形成多个所述功能元件的功能区域,所述接合部在所述功能区域内将所述第一基板以及所述第二基板接合。

15. 一种超声波器件,其特征在于,具备:
第一基板,具有设置振子的第一面;
配线部,设置于所述第一面的与所述振子不同的位置,与所述振子导通;
第二基板,具有与所述第一面相对的第二面;以及
导通部,设置于所述第二面,连接到所述配线部,与所述振子导通,
所述振子与所述第二基板的最短距离比所述配线部和所述导通部连接的位置与所述第二基板的最大距离长。

16. 一种超声波检测头,其特征在于,具备:
第一基板,具有设置振子的第一面;
配线部,设置于所述第一面的与所述振子不同的位置,与所述振子导通;
第二基板,具有与所述第一面相对的第二面;
导通部,设置于所述第二面,连接到所述配线部,与所述振子导通;以及
壳体,收纳所述第一基板、所述配线部、所述第二基板以及所述导通部,
所述振子与所述第二基板的最短距离比所述配线部和所述导通部连接的位置与所述第二基板的最大距离长。

17. 一种超声波装置,其特征在于,具备:
第一基板,具有设置振子的第一面;
配线部,设置于所述第一面的与所述振子不同的位置,与所述振子导通;
第二基板,具有与所述第一面相对的第二面;
导通部,设置于所述第二面,连接到所述配线部,与所述振子导通;以及
控制部,控制所述振子,
所述振子与所述第二基板的最短距离比所述配线部和所述导通部连接的位置与所述第二基板的最大距离长。

18. 一种电子设备,其特征在于,具备:

第一基板,具有设置功能元件的第一面;

配线部,设置于所述第一面的与所述功能元件不同的位置,与所述功能元件导通;

第二基板,具有与所述第一面相对的第二面;

导通部,设置于所述第二面,连接到所述配线部,与所述功能元件导通;以及

控制部,控制所述功能元件,

所述功能元件与所述第二基板的最短距离比所述配线部和所述导通部连接的位置与所述第二基板的最大距离长。

安装结构体、超声波器件、超声波检测头、超声波装置以及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及安装结构体、超声波器件、超声波检测头、超声波装置以及电子设备。

背景技术

[0002] 在将电子部件安装于电路基板的情况下,已知将电路基板侧的配线和电子部件侧的配线经由凸块电极电连接的安装方法(例如参照专利文献1)。

[0003] 在专利文献1中,电子部件在基板上形成有IC芯片等电子元件和作为连接到电子元件的金属配线的导电膜。该导电膜的一部分设置于在基板的周缘部形成的树脂突起的表面,凸块电极构成为包括这些导电膜的一部分和树脂突起。另外,电路基板是形成液晶面板的基板,并且在配置有液晶的区域的外侧形成有电极端子。在使这些电子部件侧的凸块电极与电路基板侧的电极端子直接接触的状态下,电子部件与电路基板接合。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2007-180166号公报。

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 然而,在专利文献1记载的构成中,电路基板的电极端子形成于形成有液晶等的功能元件的区域外,电子部件的凸块电极形成于基板的周缘部。通过使这些电极端子与凸块电极接触,从而在与功能元件分开的位置进行电路基板和电子部件之间的配线连接。

[0009] 但是,根据如上所述的配线方法,在形成有功能元件的区域内进行配线连接的情况下,需要高精度地进行电路基板与电子部件的对位。即,在对位精度不充分的情况下,有可能凸块电极与功能元件干扰。这样,在以往的构成中,不易在形成了功能元件的区域内进行基板之间的电连接。

[0010] 本发明的一个目的是提供作为能容易地进行基板之间的电连接的应用例和实施方式安装结构体、超声波器件、超声波检测头、超声波装置以及电子设备。

[0011] 用于解决问题的方案

[0012] 一个应用例的安装结构体的特征在于,具备:第一基板,具有设置功能元件的第一面;配线部,设置于所述第一面的与所述功能元件不同的位置,与所述功能元件导通;第二基板,具有与所述第一面相对的第二面;以及导通部,设置于所述第二面,连接到所述配线部,与所述功能元件导通,所述功能元件与所述第二基板的最短距离比所述配线部和所述导通部连接的位置与所述第二基板的最大距离长。

[0013] 在本应用例中,在第一基板的第一面设置有功能元件和与该功能元件导通的配线部。另外,在第二基板的第二面设置有连接到配线部的导通部。并且,功能元件与第二基板的最短距离构成为比配线部和导通部连接的位置与第二基板的最大距离长。在这种构成

中,例如即使在功能元件的周围进行配线连接时发生了导通部的位置偏移,也能抑制导通部与功能元件干扰。因而,能容易地进行第一基板和第二基板之间的配线连接。

[0014] 优选在本应用例的安装结构体中,所述导通部与所述第二基板接合的区域的面积大于所述配线部与所述导通部连接的区域面积。

[0015] 在本应用例中,导通部与第二基板接合的区域的面积大于导通部与配线部连接的区域面积。即,导通部随着从第二基板去往第一基板,与第一方向交叉的面的截面面积变小。在这种构成中,能随着从第一基板去往设置有功能元件的第二基板,增大与第一方向交叉的面中的导通部与功能元件的距离。因而,能进一步抑制导通部与功能元件干扰。另外,能使从第一方向观看时的俯视下的导通部和功能元件配置成更接近。

[0016] 优选在本应用例的安装结构体中,所述配线部和所述导通部中的至少一方具有树脂部和覆盖所述树脂部的导电部。

[0017] 在本应用例中,导通部和配线部中的至少一方具有树脂部和覆盖该树脂部的导电部。在这种构成中,在使导通部与配线部抵接时,能使树脂部弹性变形,进而能使配线部和导通部中的一方沿着另一方变形。因而,能提高导通部和配线部之间的贴紧性,能提高连接可靠性。

[0018] 优选在本应用例的安装结构体中,在从所述第一基板朝向所述第二基板的第一方向上,与所述导通部以及所述配线部的连接区域重叠的位置的所述树脂部的厚度大于所述导电部的厚度。

[0019] 在本应用例中,在导通部和配线部的连接区域中,树脂部的厚度大于导电部的厚度。通过这样使树脂部比导电部厚,能使导通部易于变形。由此,能缓和使配线部与导通部抵接时的应力,能抑制第一基板和第二基板发生变形。另外,通过减小导电部的厚度使树脂部易于变形,因此例如即使配线部的厚度产生误差,也能通过树脂部的变形使配线部与导通部贴紧,能提高连接可靠性。

[0020] 优选在本应用例的安装结构体中,所述树脂部在所述导通部没有发生弹性变形的情况下,是从所述第二面突出的大致半球状,将所述树脂部的所述第二基板侧的端面的最大直径设为 L ,从所述第二基板到所述功能元件的距离 d 满足 $d > L/2$ 的关系。

[0021] 在本应用例中,树脂部在没有发生弹性变形的状态下形成为从第二面突出的大致半球状。另外,将树脂部的第二基板侧的端面的最大直径(即直径)设为 L ,从第二基板到功能元件的距离 d 满足 $d > L/2$ 的关系。即,距离 d 大于弹性变形前的树脂部的半径。

[0022] 在这种构成中,导通部发生弹性变形,因此顶端与第二基板的距离的最大值是大约 $L/2$ (即,树脂部的半径)。因而,使从第二基板到功能元件的距离 d 大于 $L/2$,从而能进一步抑制导通部与功能元件的干扰。

[0023] 另外,这种导通部例如能通过用导电部覆盖使树脂部加热熔融后固化而形成的树脂部而形成的。

[0024] 优选在本应用例的安装结构体中,在沿着从所述第一基板朝向所述第二基板的第一方向的俯视观察中,所述配线部和所述导通部相互交叉。

[0025] 在本应用例中,当进行所述俯视时,配线部和导通部相互交叉。由此,当进行配线连接时,在与第一方向交叉的面内能允许第一基板和第二基板之间的位置偏移,能抑制连接不良的发生。即,在本应用例中,与进行所述俯视时配线部和导通部不交叉的情况(平行

的情况或大致点连接的情况等)相比,能增大针对位置偏移的允许量。因此,能容易地进行第一基板和第二基板的对位,进而能容易地进行配线连接。另外,能提高连接可靠性。

[0026] 优选在本应用例的安装结构体中,所述配线部以及所述导通部中的至少一方具有树脂部和覆盖所述树脂部的至少一部分的导电部。

[0027] 在本应用例中,导通部和配线部中的至少一方具有树脂部和覆盖该树脂部的导电部。在这种构成中,当使导通部与配线部抵接时,能使树脂部弹性变形,进而能使配线部和导通部中的一方沿着另一方变形。因而,能提高导通部和配线部之间的贴紧性,能提高连接可靠性。

[0028] 优选在本应用例的安装结构体中,所述配线部以及所述导通部中的所述一方以与所述第一面平行的第二方向为长度方向,所述配线部以及所述导通部中的另一方以与所述第一面平行且与所述第二方向交叉的第三方向为长度方向,在所述第二方向上,所述导电部的尺寸大于所述另一方的尺寸。

[0029] 在本应用例中,导通部中的一方以第二方向为长度方向,另一方以第三方向为长度方向。并且,在第二方向上,导电部的尺寸大于另一方的尺寸。由此,在第二方向上,当进行配线连接时,在第二方向上,能允许第一基板和第二基板之间的位置偏移,并能通过所述的弹性力维持连接可靠性。

[0030] 优选在本应用例的安装结构体中,所述导通部具有树脂部和覆盖所述树脂部的导电部,在所述第一基板设置有引出配线,所述引出配线连接到所述功能元件,从所述第一基板朝向所述第二基板的第一方向上的厚度与所述配线部相比较小,所述安装结构体还具备第二导通部,所述第二导通部具有与所述树脂部相比从所述第一基板朝向所述第二基板的第一方向上的厚度较大的第二树脂部和覆盖所述第二树脂部的第二导电部,所述第二导通部连接到所述引出配线。

[0031] 在本应用例中,导通部通过用导电部覆盖树脂部而构成。另外,第二导通部通过比树脂部大的第二树脂部被第二导电部覆盖而构成。并且,第二导通部与第一方向上的尺寸与配线部相比较小的引出配线抵接、连接。在此,第二导通部的从第一基板朝向第二基板的第一方向上的厚度与导通部相比较大,因此在连接时的第一方向上的变形量相同的情况下,能使第二导通部与引出配线的接触面积大于导通部与配线部的接触面积。进而能减少接触电阻,能增大电流量。这样,通过设置具有比配线部小的尺寸的引出配线,能使用比导通部大的第二导通部进行配线连接,能实现接触电阻的降低。

[0032] 优选在本应用例的安装结构体中,所述配线部由金属材料形成,所述第一面在法线方向上的高度相对于所述第一面在面方向上的宽度之比是0.1以上5以下。

[0033] 在本应用例中,配线部的第一面在法线方向上的高度相对于第一面在面方向上的宽度之比(即高宽比)是0.1以上5以下。由此,能抑制来自导通部的力作用时配线部变形,能提高电连接的可靠性。

[0034] 优选在本应用例的安装结构体中,所述功能元件具有沿着从所述第一基板朝向所述第二基板的第一方向振动的振子。

[0035] 在本应用例中,功能元件构成为包括振子。通过这种构成也能抑制如上所述导通部与功能元件的干扰。即,能抑制振子的振动被导通部妨碍,能使振子适当地振动。

[0036] 优选在本应用例的安装结构体中,所述配线部和所述导通部在比所述振子的所述

第一方向上的振动范围靠所述第二基板侧连接。

[0037] 在本应用例中,配线部和导通部在比设置于第一基板的振子的振动范围靠第二基板侧连接。在这种构成中,能将导通部配置于振子的驱动范围外。由此,能进一步抑制振子的振动被导通部妨碍,能使振子适当地驱动。

[0038] 优选在本应用例的安装结构体中,所述功能元件是具有形成于所述第一基板的柔性膜和设置于所述柔性膜的所述振子的超声波换能器。

[0039] 在本应用例中,功能元件是构成为包括柔性膜和振子的超声波换能器。在这种构成中,如上所述,能抑制振子的振动被导通部妨碍,能使超声波换能器适当地驱动。

[0040] 优选在本应用例的安装结构体中,具备将所述第一基板和所述第二基板接合的接合部,所述第一基板具有形成多个所述功能元件的功能区域,所述接合部在所述功能区域内将所述第一基板和所述第二基板接合。

[0041] 在本应用例中,接合部在形成了功能元件的功能区域内将第一基板和第二基板接合。由此,例如在功能区域内设置多个导通部和配线部、即存在多个连接位置的情况下,也能提高功能区域内的第一基板和第二基板之间的距离的均匀性,能提高各连接位置处的连接可靠性。

[0042] 一个应用例的超声波器件的特征在于,具备:第一基板,具有设置振子的第一面;配线部,设置于所述第一面的与所述振子不同的位置,与所述振子导通;第二基板,具有与所述第一面相对的第二面;以及导通部,设置于所述第二面,连接到所述配线部,与所述振子导通,所述振子与所述第二基板的最短距离比所述配线部和所述导通部连接的位置与所述第二基板的最大距离长。

[0043] 在本应用例中,在第一基板的第一面设置有振子和与该振子导通的配线部导通部。另外,在第二基板的第二面设置有连接到配线部的导通部。并且,振子与第二基板的最短距离构成为比连接配线部和导通部的位置与第二基板的最大距离长。在这种构成中,与上述应用例同样地,能抑制导通部与振子干扰,能容易地进行第一基板和第二基板之间的配线连接,进而能容易地制造超声波器件。

[0044] 一个应用例的超声波检测头的特征在于,具备:第一基板,具有设置振子的第一面;配线部,设置于所述第一面的与所述振子不同的位置,与所述振子导通;第二基板,具有与所述第一面相对的第二面;导通部,设置于所述第二面,连接到所述配线部,与所述振子导通;以及壳体,收纳所述第一基板、所述配线部、所述第二基板以及所述导通部,所述振子与所述第二基板的最短距离比所述配线部和所述导通部连接的位置与所述第二基板的最大距离长。

[0045] 在本应用例中,在第一基板的第一面设置有振子和与该振子导通的配线部导通部。另外,在第二基板的第二面设置有连接到配线部的导通部。并且,振子与第二基板的最短距离构成为比连接配线部和导通部的位置与第二基板的最大距离长。在这种构成中,与上述应用例同样地,能抑制导通部与振子干扰,能容易地进行第一基板和第二基板之间的配线连接,进而能容易地制造超声波检测头。

[0046] 一个应用例的超声波装置的特征在于,具备:第一基板,具有设置振子的第一面;配线部,设置于所述第一面的与所述振子不同的位置,与所述振子导通;第二基板,具有与所述第一面相对的第二面;导通部,设置于所述第二面,连接到所述配线部,与所述振子导

通;以及控制部,控制所述振子,所述振子与所述第二基板的最短距离比所述配线部和所述导通部连接的位置与所述第二基板的最大距离长。

[0047] 在本应用例中,在第一基板的第一面设置有振子和与该振子导通的配线部导通部。另外,在第二基板的第二面设置有连接到配线部的导通部。并且,振子与第二基板的最短距离构成为比连接配线部和导通部的位置与第二基板的最大距离长。在这种构成中,与上述应用例同样地,能抑制导通部与振子干扰,能容易地进行第一基板和第二基板之间的配线连接,进而能容易地制造超声波装置。

[0048] 一个应用例的电子设备的特征在于,具备:第一基板,具有设置功能元件的第一面;配线部,设置于所述第一面的与所述功能元件不同的位置,与所述功能元件导通;第二基板,具有与所述第一面相对的第二面;导通部,设置于所述第二面,连接到所述配线部,与所述功能元件导通;以及控制部,控制所述功能元件,所述功能元件与所述第二基板的最短距离比所述配线部和所述导通部连接的位置与所述第二基板的最大距离长。

[0049] 在本应用例中,在第一基板的第一面设置有功能元件和与该功能元件导通的配线部导通部。另外,在第二基板的第二面设置有连接到配线部的导通部。并且,功能元件与第二基板的最短距离构成为比连接配线部和导通部的位置与第二基板的最大距离长。在这种构成中,与上述应用例同样地,能抑制导通部与功能元件干扰,能容易地进行第一基板和第二基板之间的配线连接,进而能容易地制造超声波装置。

附图说明

- [0050] 图1是表示第一实施方式的超声波装置的概略构成的立体图。
- [0051] 图2是表示第一实施方式的超声波装置的概略构成的框图。
- [0052] 图3是表示第一实施方式的超声波器件的元件基板的概略构成的俯视图。
- [0053] 图4是用图3的A-A线截断后的超声波器件的截面图。
- [0054] 图5是表示第一实施方式的超声波器件的主要部分的概略构成的截面图。
- [0055] 图6是表示第一实施方式的超声波器件的密封板的概略构成的俯视图。
- [0056] 图7是表示第一实施方式的超声波器件的制造方法的一例的流程图。
- [0057] 图8是示意性地表示第一实施方式的超声波器件的制造工序的一例的截面图。
- [0058] 图9是示意性地表示第一实施方式的超声波器件的制造工序的一例的截面图。
- [0059] 图10是示意性地表示第一实施方式的超声波器件的制造工序的一例的截面图。
- [0060] 图11是示意性地表示第一实施方式的超声波器件的制造工序的一例的截面图。
- [0061] 图12是示意性地表示第一实施方式的超声波器件的制造工序的一例的截面图。
- [0062] 图13是表示第二实施方式的超声波器件的主要部分的概略构成的截面图。
- [0063] 图14是表示第二实施方式的超声波器件的主要部分的概略构成的截面图。
- [0064] 图15是表示第二实施方式的超声波器件的主要部分的概略构成的立体图。
- [0065] 图16是表示第一变形例的超声波器件的概略构成的截面图。
- [0066] 图17是表示第二变形例的超声波器件的概略构成的截面图。
- [0067] 图18是表示第三变形例的超声波器件的概略构成的截面图。
- [0068] 图19是表示第四变形例的超声波器件的概略构成的截面图。
- [0069] 图20是表示第五变形例的超声波器件的概略构成的截面图。

- [0070] 图21是表示第五变形例的超声波器件的概略构成的截面图。
[0071] 图22是表示超声波器件的其它变形例的概略构成的截面图。
[0072] 图23是表示超声波器件的其它变形例的概略构成的截面图。
[0073] 图24是表示超声波器件的其它变形例的概略构成的截面图。
[0074] 图25是表示超声波器件的其它变形例的概略构成的截面图。
[0075] 图26是表示超声波器件的其它变形例的概略构成的截面图。

具体实施方式

[0076] [第一实施方式]

[0077] 以下,基于附图说明超声波装置的第一实施方式的超声波测量装置。

[0078] 图1是表示本实施方式的超声波测量装置1的概略构成的立体图。图2是表示超声波测量装置1的概略构成的框图。

[0079] 如图1所示,本实施方式的超声波测量装置1具备:超声波探头2和经由电缆3电连接到超声波探头2的控制装置10。

[0080] 该超声波测量装置1使超声波探头2与生物体(例如人体)的表面抵接,从超声波探头2向生物体内送出超声波。另外,用超声波探头2接收由生物体内的器官反射的超声波,基于该接收信号,例如取得生物体内的内部断层图像,或者测量生物体内的器官的状态(例如血流等)。

[0081] [超声波探头的构成]

[0082] 超声波探头2相当于超声波检测头,具备壳体21、收纳于壳体21内部的超声波器件22以及设置有用于控制超声波器件22的驱动器电路等的电路基板23(参照图2)。此外,通过超声波器件22和电路基板23来构成超声波传感器24,该超声波传感器24构成超声波模块。

[0083] [壳体的构成]

[0084] 如图1所示,壳体21例如俯视时形成为矩形的箱状,在与厚度方向正交的一个面(传感器面21A)设置有传感器窗口21B,超声波器件22的一部分露出。另外,在壳体21的一部分(在图1所示的例子中为侧面)设置有电缆3的通孔21C,电缆3从通孔21C连接到壳体21的内部的电路基板23。另外,电缆3与通孔21C的间隙例如填充树脂材料等,从而确保防水性。

[0085] 此外,在本实施方式中,示出使用电缆3连接超声波探头2和控制装置10的构成例,但不限于此,例如既可以是超声波探头2和控制装置10通过无线通信连接,也可以是在超声波探头2内设置有控制装置10的各种构成。

[0086] [超声波器件的构成]

[0087] 图3是从保护膜44侧观看超声波器件22的元件基板41时的俯视图。图4是用图3的A-A线截断后的超声波器件22的截面图。图5是表示超声波器件22中的、后述的第一导通部421的周边的概略构成的截面图。图6是示意性地表示从保护膜44侧观看的超声波换能器45的俯视图。

[0088] 如图4所示,超声波器件22构成为包括元件基板41、密封板42、声音匹配层43以及保护膜44。其中的元件基板41和密封板42如图4所示经由设置于密封板42侧的第一导通部421和第二导通部424电连接。

[0089] 如图3所示,在该元件基板41中,发送接收超声波的多个超声波换能器45沿着X方

向和与X方向交叉(在本实施方式中为正交)的Y方向按矩阵状配置。通过这些多个超声波换能器45构成超声波阵列AL。

[0090] (元件基板的构成)

[0091] 元件基板41相当于第一基板,具备基板主体部411和层叠于基板主体部411的振动膜412。另外,在振动膜412的密封板42侧设置有压电元件413、下部电极连结线414、配线部415、上部电极引出线416以及接合部417。通过其中的作为振动膜412的振动区域的柔性膜412A和压电元件413构成发送接收超声波的超声波换能器45。另外,在从基板厚度方向观看元件基板41的俯视下,元件基板41的中央区域是设置由多个超声波换能器45构成的超声波阵列AL的阵列区域Ar1。该阵列区域Ar1相当于功能区域。多个超声波换能器45按矩阵状配置在该阵列区域Ar1中。

[0092] 在此,当进行其后的说明时,将元件基板41的与密封板42相对的面称为相当于第一面的背面41A,将与背面41A相反的一侧的面称为工作面41B。此外,工作面41B的法线方向与Z方向大致一致,从元件基板41朝向密封板42的方向(第一方向)与Z方向大致平行。

[0093] 基板主体部411例如是Si等的半导体基板。在基板主体部411的阵列区域Ar1内设置有与各个超声波换能器45对应的开口部411A。各开口部411A被壁部411B隔开。另外,各开口部411A被设置于基板主体部411的保护膜44侧(+Z侧)的振动膜412封闭。

[0094] 振动膜412例如包括SiO₂或SiO₂和ZrO₂的层叠体等,设置成覆盖基板主体部411的-Z侧整体。该振动膜412中的、封闭开口部411A的部分构成能弹性变形的柔性膜412A。该振动膜412的厚度尺寸(厚度)成为相对于基板主体部411足够小的厚度尺寸(厚度)。在由Si构成基板主体部411、由SiO₂构成振动膜412的情况下,例如通过对基板主体部411进行氧化处理,能容易地形成希望的厚度尺寸(厚度)的振动膜412。另外,在该情况下,将SiO₂的振动膜412作为蚀刻阻挡膜对基板主体部411进行蚀刻处理,从而能容易地形成上述开口部411A。

[0095] 另外,在封闭各开口部411A的振动膜412的柔性膜412A上分别设置有压电元件413。通过这些柔性膜412A和压电元件413构成1个超声波换能器45。该压电元件413构成为下部电极413A、压电膜413B以及上部电极413C的层叠体。

[0096] 下部电极413A或上部电极413C构成为包括由1种或2种以上的导电性材料形成的层。作为这种导电性材料,例如能使用Au、Al、Cu、Ir、Pt、IrO_x、Ti、TiW、TiO_x等的电极材料。在本实施方式中,例如下部电极413A是在振动膜412上依次层叠有TiW层(50nm)和Cu层(100nm)而构成的。

[0097] 另外,压电膜413B例如是使用具有钙钛矿型结构的过渡金属氧化物、更具体地使用包含Pb、Ti和Zr的锆酸铅钛酸铅(lead zirconate titanate)形成的。

[0098] 在这种超声波换能器45中,对下部电极413A和上部电极413C之间施加预定频率的矩形波电压,从而能使位于开口部411A的开口区域的柔性膜412A沿着Z方向振动而送出超声波。另外,在柔性膜412A由于从对象物反射的超声波而振动时,在压电膜413B的上下产生电位差。因而,通过检测在下部电极413A和上部电极413C之间产生的上述电位差,能检测出接收到的超声波。

[0099] 另外,在本实施方式中,如图3所示,沿着X方向和Y方向配置的多个超声波换能器45中的、在Y方向上排列2个超声波换能器45构成作为1个发送接收通道的超声波换能器组45A。即,超声波阵列AL具有超声波换能器组45A沿着X方向和Y方向按大致相等间隔配置的2

维阵列结构。即，超声波阵列AL是沿着X方向和Y方向配置多个发送接收通道而构成的2维阵列。

[0100] 在此，构成超声波换能器组45A的各下部电极413A由下部电极连结线414相互连结。该下部电极连结线414与各下部电极413A一体地形成，连结这些下部电极413A。即，下部电极连结线414例如与下部电极413A同样地是层叠TiW层(50nm)和Cu层(100nm)后构成的，厚度尺寸(厚度)是150nm。此外，下部电极连结线414也可以与下部电极413A分开设置。

[0101] 在这样构成的下部电极连结线414上设置有配线部415。

[0102] 配线部415具有主体部415A、覆盖主体部415A的覆盖部415B，具有导电性。如图3所示，该配线部415在从Z方向观看时的俯视下，形成于与壁部411B重叠的位置，具有大致矩形形状的外形。另外，如图4和图5所示，配线部415从下部电极连结线414朝向密封板42侧突出设置，与设置于密封板42侧的第一导通部421抵接，被电连接。即，各超声波换能器45的下部电极413A经由下部电极连结线414和配线部415电连接到密封板42侧的第一导通部421。此外，安装结构体构成为至少包括元件基板41、配线部415、密封板42以及第一导通部421。

[0103] 主体部415A是使用具有导电性的金属材料形成的。另外，主体部415A在从Z方向观看时的俯视下从下部电极连结线414上的与壁部411B重叠的位置向密封板42侧突出。该主体部415A例如是通过电镀法使作为上述金属材料的Cu在下部电极连结线414上析出从而形成的。该主体部415A例如形成为Y方向的尺寸(宽度尺寸)和Z方向的尺寸(高度尺寸)为 $10\mu\text{m}$ 。此外，壁部411B的宽度尺寸例如是约 $20\mu\text{m}$ 。

[0104] 覆盖部415B是使用具有导电性的金属材料形成的，以覆盖主体部415A的表面的方式形成。该覆盖部415B例如从主体部415A侧层叠Ni层(50nm)和Au层(100nm)而构成。这样，通过使用导电率比较高的Au形成覆盖部415B，能降低与第一导通部421之间的接触电阻。

[0105] 此外，覆盖部415B不限于层叠了Ni层(50nm)和Au层(100nm)的构成，也可以使用各种导电性材料来形成。

[0106] 如图5所示，配线部415的密封板42侧的端面(以下也称为端部415C)位于比超声波换能器45的压电元件413的-Z侧的端面(以下也称为端部413D)靠密封板42侧的位置。另外，在本实施方式中，端部415C位于比超声波换能器45的振动范围的-Z侧端部Rz靠密封板42侧的位置。

[0107] 另外，优选配线部415是配线部415在Z方向的尺寸(高度尺寸)相对于其在XY截面中的最小尺寸(在本实施方式中为作为Y方向的尺寸的宽度尺寸)之比、即高宽比是0.1以上5以下，更优选是0.1以上1以下。由此，能抑制配线部415由于来自第一导通部421的按压力而变形或者倾斜，能提高电连接的可靠性。

[0108] 此外，从Z方向观看时的俯视下的配线部415的平面形状不限于矩形形状，也可以是圆形、椭圆形、各种多边形形状等。

[0109] 另外，超声波换能器45的各上部电极413C通过上部电极引出线416电连接，并且在阵列区域Ar1的外侧的配线区域Ar2内电连接到密封板42侧的第二导通部424。

[0110] 上部电极引出线416相当于引出配线，由导电性材料形成，例如具备：多个引出部416A，其与上部电极413C一体地形成，沿着Y方向配置；连结部416B，其连结该引出部416A和上部电极413C；以及连接部416C，其配置于配线区域Ar2。

[0111] 如图3所示，引出部416A例如配置在沿着X方向计数时的第奇数个和第偶数个超声

波换能器组45A之间,这些超声波换能器组45A的各上部电极413C通过连结部416B连结。

[0112] 连接部416C形成于比阵列区域Ar1靠外侧、例如形成于元件基板41的±Y侧的外周部的配线区域Ar2,与引出部416A连结。此外,在图3中,仅图示+Y侧的连接部416C。该连接部416C与设置于密封板42侧的第二导通部424(参照图4)抵接,被电连接。即,各上部电极413C经由上部电极引出线416电连接到密封板42侧的第二导通部424。另外,各上部电极413C经由形成于密封板42的配线连接到电路板23的接地电路(省略图示),被设定为基准电位。

[0113] 该连接部416C形成于元件基板41的外周部的配线区域Ar2,因此与形成于阵列区域Ar1相比,能使宽度尺寸(Y方向的尺寸)更大。在本实施方式中,连接部416C的宽度尺寸大于与第一导通部421连接的配线部415的Y方向的尺寸(宽度尺寸)。因此,能增大与第二导通部424的接触面积,能减小与第二导通部424之间的接触电阻。另外,通过使用例如Au等导电率比较高的导电性材料形成连接部416C,能进一步减小上述接触电阻。

[0114] 如上所述构成的元件基板41通过接合部417与密封板42接合。该接合部417包括沿着元件基板41的外缘配置的第一接合部417A和沿着超声波换能器45配置的第二接合部417B。

[0115] 接合部417使用能将元件基板41和密封板42接合的材料、例如各种粘结剂或感光性树脂材料(光致抗蚀剂)等树脂材料形成。在本实施方式中,使用感光性树脂材料形成接合部417。由此,能将接合部417按照希望的形状形成于希望的位置。

[0116] 如在图3中示出的一例,第二接合部417B沿着X方向配置于振动膜412的密封板42侧的面中的与壁部411B重叠的位置。这些第一接合部417A和第二接合部417B形成于振动膜412上、即未形成有上部电极引出线416等的区域。由此,能将第一接合部417A和第二接合部417B的厚度尺寸(厚度)与形成位置无关地设为均匀的尺寸。

[0117] 另外,第二接合部417B配置于上部电极引出线416的引出部416A之间、即配置于在Y方向上夹着各配线部415的位置。在这种构成中,能以从各配线部415到第二接合部417B的距离相等的方式配置第二接合部417B。因而,来自第二接合部417B的应力能大致均匀地作用于各配线部415的连接位置。

[0118] 此外,第二接合部417B也可以沿着X方向形成。另外,第二接合部417B不限于直接设置于振动膜412上的构成,例如也可以沿着X方向配置在上部电极引出线416的引出部416A上。

[0119] 而且,第二接合部417B既可以以沿着Y方向夹着各配线部415的方式配置,例如也可以配置于各配线部415的+Y侧。至少在阵列区域Ar1中形成第二接合部417B,由此与仅设置第一接合部417A的情况相比,能提高配线部415和第一导通部421之间的连接可靠性。

[0120] (密封板的构成)

[0121] 图4至图6所示的密封板42相当于第二基板,是为了加强元件基板41的强度设置的,例如由半导体基板等构成,通过接合部417与元件基板41接合。密封板42的材质或厚度会对超声波换能器45的频率特性带来影响,因此优选基于发送接收的超声波的中心频率进行设定。

[0122] 该密封板42设置有:相当于导通部的第一导通部421、第一贯通电极422、下部电极配线423、相当于第二导通部的第二导通部424、第二贯通电极425以及上部电极配线426。

[0123] (第一导通部的构成)

[0124] 图4至图6所示的第一导通部421相当于导通部,设置于密封板42的元件基板41侧的面(相当于第二面,以下也称为内面42A),与设置于元件基板41的配线部415压接并贴紧,与配线部415电连接。该第一导通部421具备第一树脂部421A以及覆盖第一树脂部421A并且电连接到第一贯通电极422的第一导电膜421B。

[0125] 第一树脂部421A相当于树脂部,如图5所示,分别设置于内面42A的与配线部415重叠的位置,从内面42A向元件基板41突出。该第一树脂部421A由具有弹性的树脂材料形成,如后所述,通过使配置于内面42A的树脂材料热熔融而形成大致半球状。此外,第一树脂部421A也能通过树脂材料的种类或热熔融的温度条件设为大致梯形(梯形的角变圆的状态)。

[0126] 作为第一树脂部421A的形成材料,使用感光性树脂材料(光致抗蚀剂)。在该情况下,能将第一树脂部421A按照希望的形状形成在希望的位置。另外,作为第一树脂部421A的形成材料,除了感光性树脂材料以外,还能使用具有弹性的各种树脂材料、例如聚酰亚胺树脂、丙烯酸树脂、酚醛树脂、环氧树脂、硅树脂以及变性聚酰亚胺树脂等。

[0127] 第一导电膜421B相当于导电部,由导电性材料形成,覆盖第一树脂部421A。另外,第一导电膜421B沿着Y方向延伸到第一贯通电极422的形成位置,连接到第一贯通电极422。使该第一导电膜421B的厚度与第一树脂部421A相比薄很多,从而能随着第一树脂部421A的弹性变形使第一导电膜421B变形。

[0128] 作为形成第一导电膜421B的导电性材料,能使用Au、Ag、TiW、Cu、Ni、Pd、Al、Cr、Ti、W、NiCr等、无铅焊料等。在本实施方式中,例如第一导电膜421B从内面42A侧层叠TiW层(50nm)和Au层(100nm)而构成。在这种构成中,能通过扩散接合将位于第一导电膜421B和配线部415的覆盖部415B的各个表面的Au层之间接合。由此,能更进一步提高第一导通部421与配线部415的电连接的可靠性。

[0129] 如图4和如图5所示,这样构成的第一导通部421与配线部415的端部415C压接,由此,第一树脂部421A和第一导电膜421B发生弹性变形。此时,第一导通部421的+Z侧端部沿着端部415C变形,通过第一连接区域C1(参照图6)与端部415C贴紧。这样,第一树脂部421A和第一导电膜421B具有弹性,从而能使第一导通部421与端部415C贴紧,能提高第一导通部421和配线部415之间的电连接的可靠性。

[0130] 在此,如图5所示,第一导通部421和配线部415的连接位置与配线部415的端部415C同样地,位于比压电元件413的端部413D靠密封板42侧的位置。换句话说,压电元件413的端部413D与密封板42的最短距离(压电元件413的端部413D与密封板42的距离最近时的距离)构成为比连接第一导通部421和配线部415的连接位置与密封板42的最大距离(连接位置与密封板42的距离最远时的距离)长。而且,换句话说,压电元件413的端部413D与密封板42的内面42A的最短距离构成为比连接第一导通部421和配线部415的连接位置与密封板42的内面42A的最大距离长。另外,在本实施方式中,上述连接位置位于比超声波换能器45的振动范围的-Z侧端部Rz靠密封板42侧的位置。由此,能抑制超声波换能器45与第一导通部421的干扰。另外,通过使第一导通部421与配线部415的端部415C抵接,能进行元件基板41和密封板42之间的配线连接。因而,如上所述连接位置成为比压电元件413靠密封板42侧的位置,能容易地进行配线连接。另外,能根据配线部415的尺寸设定连接位置,因此也易于根据压电元件413进行连接位置的调整。

[0131] 另外,第一导通部421具有沿着背面41A的面方向(XY面的面方向)从第一连接区域C1(在配线部415的端部415C平坦的情况下,当俯视时连接第一导通部421和配线部415的连接位置为第一连接区域C1)随着朝向外侧而向着密封板42弯曲的弯曲部421C。即,弯曲部421C沿着XY面随着朝向压电元件413侧而以远离压电元件413的方式弯曲。换句话说,第一导通部421和密封板42所接合的区域的面积大于配线部415和第一导通部421所连接的区域(第一连接区域C1)的面积。而且,换句话说,从将压电元件413投影到第一方向时占有的区域相对于第一导通部421引出的垂线是,能够在配线部415和第一导通部421连接的位置引出的垂线比能够在第一导通部421和密封板42接合的位置引出的垂线长。由此,能抑制超声波换能器45与第一导通部421的干扰。

[0132] 而且,第一树脂部421A形成时是大致半球状,内面42A侧的端面(第一树脂部421A与密封板42接触的面)是大致圆形。将该端面的直径(即最大尺寸或最大直径)设为 L_1 ,从密封板42到超声波换能器45的振动范围的-Z侧端部 R_z 的距离 d_1 满足下式(1)。由此,能进一步抑制超声波换能器45与第一导通部421的干扰。即,第一导通部421在没有发生弹性变形的情况下,+Z侧的前端位于距离密封板42为大致 $L_1/2$ 的距离。因而,距离 d_1 满足下式(1),从而能在超声波换能器45的驱动范围外配置第一导通部421。

[0133] 此外,实际上第一导通部421发生弹性变形,因此+Z侧的前端距离密封板42的距离比 $L_1/2$ 短。因而,通过驱动停止时的压电元件413的端部413D与密封板42之间的距离 d_2 满足下式(2),也能抑制超声波换能器45与第一导通部421的干扰。

[0134] [式1] $d_1 > L_1/2 \cdots (1)$

[0135] $d_2 > L_1/2 \cdots (2)$

[0136] (第一贯通电极和下部电极配线的构成)

[0137] 如图4至图6所示,将一对第一贯通电极422设置于沿着Y方向夹着第一树脂部421A的位置,能采用例如Si贯通电极(TSV; Through-Silicon Via)或在贯通孔中填充有导电性材料的构成。另外,在密封板42的-Z侧的面(以下也称为外表面42B)相对于各第一贯通电极422独立地形成有下部电极配线423。下部电极配线423连接到第一贯通电极422,经由沿着外表面42B形成的配线(省略图示)连接到电路基板23。

[0138] 此外,第一贯通电极422只要形成有至少一个即可,也可以是三个以上。另外,第一贯通电极422的形成位置也不限于上述的位置,例如在从Z方向观看时的俯视下,也可以形成于第一树脂部421A的+X侧或-X侧。

[0139] (第二导通部的构成)

[0140] 图4和图6所示的第二导通部424相当于第二导通部,设置于密封板42的内面42A,与设置于元件基板41的上部电极引出线416的连接部416C压接并贴紧,与连接部416C电连接。该第二导通部424具备第二树脂部424A和第二导电膜424B,虽然尺寸比第一导通部421的尺寸大,但是与第一导通部421大致同样地构成。此外,没有发生弹性变形时的第二导通部424的Z方向的尺寸(高度尺寸)与第一导通部421的尺寸(高度)和配线部415的尺寸(高度)之和大致相同。

[0141] 第二树脂部424A相当于第二树脂部,如图6所示,在内面42A中的与连接部416C重叠的位置设置有多个,从内面42A向元件基板41突出。该第二树脂部424A由与第一树脂部421A同样地具有弹性的树脂材料形成。

[0142] 在此,第二树脂部424A与第一树脂部421A同样地形成时为大致半球状(通过树脂材料的种类或热熔融的温度条件,有时也能将第二树脂部424A设为大致梯形),内面42A侧的端面(第二树脂部424A与密封板42接触的面)是大致圆形。形成为该端面的直径(即最大尺寸或最大直径) L_2 (参照图4)大于第一树脂部421A的直径 L_1 (参照图5)。此外,第二树脂部424A只要在与连接部416C重叠的位置形成有至少一个即可。

[0143] 第二导电膜424B相当于第二导电部,与第一导电膜421B同样地,由导电性材料形成,覆盖第二树脂部424A。另外,第二导电膜424B延伸到第二贯通电极425的形成位置,连接到第二贯通电极。通过使该第二导电膜424B的厚度与第二树脂部424A相比薄很多,从而能根据第二树脂部424A的弹性变形使第二导电膜424B变形。此外,在用Au层形成了连接部416C的表面和第二导电膜424B的表面的情况下,能通过Au层之间的扩散接合将第二导通部424和连接部416C接合。

[0144] 如图4所示,这样构成的第二导通部424与连接部416C压接后发生弹性变形。此时,第二导通部424的+Z侧端部沿着连接部416C变形,在第二连接区域C2(参照图6)中与连接部416C贴紧。这样,第一树脂部421A与第一导电膜424B具有弹性,从而能使第一导通部421与端部415C贴紧,能提高第二导通部424和连接部416C之间的电连接的可靠性。

[0145] (第二贯通电极和上部电极配线的构成)

[0146] 如图4和图6所示,第二贯通电极425配置于各第二树脂部424A的附近。另外,在密封板42的外表面42B相对于各第二贯通电极425独立地形成有上部电极配线426。上部电极配线426连接到第二贯通电极425,经由沿着外表面42B形成的配线(省略图示)连接到电路基板23。

[0147] (声音匹配层和保护膜的构成)

[0148] 声音匹配层43配置于元件基板41的工作面41B侧。在本实施方式中,声音匹配层43填充于在工作面41B侧形成的开口部411A内。

[0149] 保护膜44设置于元件基板41和声音匹配层43上,保护这些元件基板41和声音匹配层43。如图1所示,该保护膜44从壳体21的传感器窗口21B露出到外部,当测量超声波时与生物体表面抵接。

[0150] 这些声音匹配层43或保护膜44使从超声波换能器45发送的超声波高效地传递到作为测量对象的生物体,另外,使在生物体内反射的超声波高效地传递到超声波换能器45。因此,声音匹配层43和保护膜44的声阻抗设定为接近生物体的声阻抗的值。

[0151] [电路基板的构成]

[0152] 电路基板23接合超声波器件22,设置用于控制超声波换能器45的驱动器电路等。如图2所示,该电路基板23具备选择电路231、发送电路232以及接收电路233。

[0153] 此外,在本实施方式中,在电路基板23中,连接到作为超声波换能器45的共用电极的上部电极413C的配线例如连接到接地电路等。由此,上部电极413C被设定为预定的共用电位(例如0电位)。

[0154] 选择电路231分别连接着从各超声波换能器组45A引出的下部电极配线423。该选择电路231基于控制装置10的控制来切换连接超声波传感器24和发送电路232的发送连接以及连接超声波传感器24和接收电路233的接收连接。

[0155] 发送电路232在通过控制装置10的控制切换为发送连接时,经由选择电路231输出

使超声波传感器24发送超声波的含义的发送信号。

[0156] 接收电路233在通过控制装置10的控制切换为接收连接时,经由选择电路231将从超声波传感器24输入的接收信号输出到控制装置10。接收电路233构成为包括例如低噪声放大电路、电压控制衰减器、可编程增益放大器、低通滤波器、A/D转换器等,在实施了接收信号向数字信号的转换、噪声成分的除去、向希望信号等级的放大等各信号处理后,将处理后的接收信号输出到控制装置10。

[0157] [控制装置的构成]

[0158] 控制装置10相当于控制部,如图2所示,例如构成为具备操作部11、显示部12、存储部13以及运算部14。该控制装置10既可以使用例如平板终端、智能手机、个人电脑等终端装置,也可以是用于操作超声波探头2的专用终端装置。

[0159] 操作部11是用户用于操作超声波测量装置1的UI (user interface:用户界面),例如可以由设置于显示部12上的触摸面板、操作按钮、键盘、鼠标等构成。

[0160] 显示部12例如由液晶显示器等构成,显示图像。

[0161] 存储部13存储用于控制超声波测量装置1的各种程序或各种数据。

[0162] 运算部14例如包括CPU (Central Processing Unit:中央处理单元) 等运算电路、存储器等存储电路。并且,运算部14通过读入并执行由存储部13存储的各种程序来对发送电路232进行发送信号的生成和输出处理的控制,对接收电路233进行接收信号的频率设定或增益设定等控制。

[0163] [超声波器件的制造方法]

[0164] 以下,说明如上所述的超声波器件22的制造方法。

[0165] 图7是表示超声波器件22的制造方法的一例的流程图。另外,图8至图12是示意性地表示超声波器件22的制造工序的图。

[0166] 为了制造超声波器件22,如图7所示,实施元件基板形成工序S1、密封板形成工序S2、接合工序S3以及加工工序S4。

[0167] 此外,图8至图12示意性地表示图4所示的超声波换能器组45A的附近的截面。

[0168] (元件基板形成工序)

[0169] 在元件基板形成工序S1中,首先,如图8的上部所示,例如在由Si构成的基板主体部411形成振动膜412、压电元件413、下部电极连结线414以及上部电极引出线416(省略图示)(步骤S11:元件部形成工序)。在步骤S11中,在对基板主体部411进行热氧化处理后形成的SiO₂膜上形成Zr膜,进一步进行热氧化处理后形成ZrO₂层而形成振动膜412。在该振动膜412上形成下部电极413A、压电膜413B以及上部电极413C,形成压电元件413。此外,当形成下部电极413A时形成下部电极连结线414,当形成上部电极413C时形成上部电极引出线416。具体地,首先,对在振动膜412上例如通过溅射等形成的电极材料进行图案化而形成下部电极413A和下部电极连结线414。之后,在下部电极413A上形成压电膜413B。在形成压电膜413B后,与下部电极413A和下部电极连结线414同样地形成上部电极413C和上部电极引出线416。

[0170] 接着,如图7所示,在下部电极连结线414上形成配线部415(步骤S12:配线部形成工序)。在步骤S12中,如图8的中部所示,形成感光性树脂层51。此时,以下部电极连结线414上的感光性树脂层51的厚度尺寸(厚度)成为配线部415的主体部415A的厚度尺寸(厚度)的

方式调整感光性树脂层51的厚度。在本实施方式中,感光性树脂层51使用正性光致抗蚀剂形成成为厚度成为例如 $10\mu\text{m}$ 。对该感光性树脂层51进行曝光后使其显影,如图8的下部所示,将主体部415A的形成位置的感光性树脂层51除去,在该形成位置形成具有开口51A的掩模图案。并且,如图9的上部所示,例如通过电镀法在开口51A内的下部电极连结线414上使Cu析出而形成主体部415A,如图9的中部所示,除去感光性树脂层51。之后,如图9的下部所示,例如通过无电解电镀法在主体部415A的表面形成覆盖部415B。在本实施方式中,例如依次层叠厚度尺寸(厚度)为50nm的Ni层和厚度尺寸(厚度)为100nm的Au层。

[0171] 接着,如图7所示,在元件基板41上形成接合部417(步骤S13:接合部形成工序)。在步骤S13中,如图10的上部所示,将接合部417的形成用的感光性树脂层52形成在元件基板41上。此时,在接合部417的形成位置,以感光性树脂层52的厚度尺寸(厚度)成为接合部417的厚度尺寸(厚度)的方式调整感光性树脂层52的厚度。在本实施方式中,在各形成位置处,接合部417形成在振动膜412上,厚度尺寸(厚度)是相同的。因此,只要以感光性树脂层52的表面成为平坦的方式形成即可,厚度的调整是容易的。此外,感光性树脂层52例如使用负性光致抗蚀剂,形成位置处的厚度是 $22\mu\text{m}$,以宽度(图4所示的Y方向的宽度)成为 $10\mu\text{m}$ 的方式形成。对该感光性树脂层52进行曝光使其显影,如图10的下部所示,形成接合部417。

[0172] (密封板形成工序)

[0173] 接着,如图7所示实施密封板形成工序S2。在步骤S2中,首先,如图11的第一段所示,形成具备第一贯通电极422和第二贯通电极425(省略图示)的密封板42(步骤S21:基板形成工序(参照图7))。

[0174] 接着,如图11的第二段之后所示,在密封板42的内面42A侧形成第一导通部421和第二导通部424(省略图示)(步骤S22:导通部形成工序(参照图7))。在步骤S22中,首先,在密封板42的内面42A形成用于形成第一树脂部421A的树脂层53。之后,通过对在第一树脂部421A的形成位置以外形成的树脂层53进行蚀刻而将其除去。之后,加热树脂层53使其熔融,再次使其固化,从而形成大致半球状的第一树脂部421A。在本实施方式中,第一树脂部421A形成成为例如宽度尺寸(即内面42A侧的面的直径 L_1)为 $24\mu\text{m}$,高度尺寸(高度)成为 $12\mu\text{m}$ 。第一树脂部421A的形状能根据熔融前的树脂层53的体积、内面42A的润湿性等来调整。并且,作为第一导电膜421B,例如依次层叠TiW层(50nm)和Au层(100nm)来形成。此外,在步骤S22中,第二导通部424也与第一导通部421同时形成。第二导通部424形成为与第一导通部421相比宽度和高度更大。例如,第二树脂部424A形成为宽度尺寸(宽度)为 $44\mu\text{m}$,高度尺寸(高度)成为 $22\mu\text{m}$ 。

[0175] (接合工序)

[0176] 接着,如图7所示,实施将如上所述形成的元件基板41和密封板42接合的接合工序(步骤S3)。在步骤S3中,如图12所示,在元件基板41上配置密封板42。此时,调整元件基板41与密封板42的相对位置。即,以第一导通部421与对应的配线部415重叠、第二导通部424与连接部416C重叠的方式进行位置调整。此外,如图12的上部所示,第二导通部424的高度尺寸(Z方向的尺寸)与第一导通部421和配线部415的高度尺寸(高度)之和大致一致。

[0177] 在进行了位置调整后,向元件基板41和密封板42接近的方向按压元件基板41和密封板42中的至少一方。由此,第一导通部421发生弹性变形而与配线部415贴紧,第二导通部424也同样地与连接部416C贴紧。在该状态下加热元件基板41和密封板42(例如在 200°C 下

加热1小时)。由此,通过使接合部417熔融后再次固化,元件基板41和密封板42被接合。

[0178] (加工工序)

[0179] 接着,如图7所示,实施加工元件基板41和密封板42的加工工序(步骤S4)。在步骤S4中,如图12所示,在调整了元件基板41的基板主体部411的厚度后,形成开口部411A。另外,在密封板42的外表面42B形成包括下部电极配线423和上部电极配线426的配线。此外,密封板42的外表面42B侧的配线也可以预先形成。之后,如图4所示,在对开口部411A填充了声音匹配层43后,形成保护膜44。这样制造超声波器件22。

[0180] [第一实施方式的作用效果]

[0181] 在本实施方式中,配线部415的端部415C位于比压电元件413的端部413D靠密封板42侧的位置。即,第一导通部421与配线部415的连接位置位于比压电元件413的端部413D靠密封板42侧的位置。另外,在本实施方式中,上述连接位置位于比超声波换能器45的振动范围的-Z侧端部Rz靠密封板42侧的位置。在这种构成中,即使发生第一导通部421的位置偏移,第一导通部421的位置也位于比压电元件413靠密封板42侧的位置,因此能抑制超声波换能器45与第一导通部421的干扰。

[0182] 另外,能抑制位置偏移所致的超声波换能器45与第一导通部421的干扰,与未形成配线部415的情况相比,即使定位精度低,也能适当地进行元件基板41和密封板42之间的配线连接。

[0183] 另外,能通过配线部415的高度尺寸(高度)来调整配线部415与第一导通部421的连接位置。因而,也易于按照超声波换能器45的特性等调整连接位置。

[0184] 此外,优选配线部415的高宽比是0.1以上5以下,在本实施方式中大致为1。在此,将高宽比设为5以下,从而能抑制由于来自第一导通部421的按压力而使配线部415倾斜或者弯曲,能提高电连接的可靠性。另外,将高宽比设为0.1以上,从而能抑制由于来自第一导通部421的按压力,配线部415向+Z侧变形而使第一导通部421接近超声波换能器45。

[0185] 在此,第一导通部421与配线部415压接后发生弹性变形。此时,第一导通部421沿着端部415C变形后贴紧。这样,第一树脂部421A发生弹性变形,从而能使第一导通部421与端部415C贴紧,能提高第一导通部421和配线部415之间的电连接的可靠性。

[0186] 另外,第一导电膜421B比第一树脂部421A薄,因此不会妨碍第一树脂部421A的弹性变形。由此,能进一步提高第一导通部421与端部415C的贴紧性。而且,能缓和压接时作用于元件基板41的应力,能抑制元件基板41的变形或破损。

[0187] 另外,第一导通部421具有沿着XY面从第一连接区域C1随着朝向外侧而向着密封板42弯曲的弯曲部421C。即,弯曲部421C以随着去往+Z侧而远离压电元件413的方式弯曲。由此,能抑制超声波换能器45与第一导通部421的干扰。

[0188] 具有这种弯曲部421C的第一导通部421在使树脂层53加热熔融后使其固化从而形成第一树脂部421A,能通过用第一导电膜421B覆盖该第一树脂部421A而容易地形成。

[0189] 而且,第一树脂部421A形成时为大致半球状,内面42A侧的端面是大致圆形。作为该端面的直径 L_1 ,从密封板42到超声波换能器45的振动范围的-Z侧端部Rz为止的距离 d_1 满足上述式(1)。由此,能在超声波换能器45的振动范围外配置第一导通部421,能进一步抑制超声波换能器45与第一导通部421的干扰。因而,能使超声波换能器45适当地驱动。

[0190] 在本实施方式中,第二导通部424与和第一导通部421所抵接的配线部415相比高

度尺寸(高度)较小的连接部416C抵接。由此,在配线区域Ar2中,能使用比第一导通部421大的第二导通部424进行配线连接。因而,能增大第二导通部424与连接部416C的第二连接区域C2的面积,能减小接触电阻。

[0191] 另外,配线区域Ar2与阵列区域Ar1相比,更易于增大连接部416C的宽度尺寸(例如X方向和Y方向的尺寸)。因此,在阵列区域Ar1的与外部的配线区域Ar2重叠的位置设置第二导通部424,从而也易于增大第二导通部424的尺寸。

[0192] 在此,弹性变形前的第二导通部424的高度尺寸(高度)与配线部415和弹性变形前的第一导通部421的各自的高度尺寸(高度)之和大致相同。在该情况下,第一导通部421与大于第一导通部421的第二导通部424在Z方向上的变形量大致相同,从而能使第二连接区域C2的面积大于第一连接区域C1的面积。即,如下式(3)所示,将弹性变形前的第二导通部424的高度尺寸(高度)设为配线部415和第一导通部421的各自的高度尺寸(高度)之和以上,由此能使第二连接区域C2的面积大于第一连接区域C1的面积。因而,能减小第二导通部424的连接部分的电阻,能使更大的电流流动。另外,还能减少第二导通部424的数量,实现构成的简化。

[0193] [式2] $L_2/2 \geq L_3 + L_1/2 \cdots (3)$

[0194] 另外,弹性变形前的第二导通部424的高度尺寸(高度)也可以小于配线部415和弹性变形前的第一导通部421各自的高度尺寸(高度)之和。在该情况下,第一导通部421在Z方向上的变形量与第二导通部424相比较,由此能使第一连接区域C1的面积与配线部415的端部415C的面积大致相同或者覆盖配线部415的端部415C。即,如下式(4)所示,使弹性变形前的第二导通部424的高度尺寸(高度)小于配线部415和第一导通部421各自的高度尺寸(高度)之和,从而能将第一连接区域C1的面积设为配线部415的端部415C以上。因而,能减小第一导通部421的连接部分的电阻,能使更大的电流流动。

[0195] [式3] $L_2/2 < L_3 + L_1/2 \cdots (4)$

[0196] 在本实施方式中,第二接合部417B在阵列区域Ar1中将元件基板41和密封板42接合。在这种构成中,例如与仅通过第一接合部417A将元件基板41和密封板42接合的构成相比,能提高元件基板41和密封板42之间的距离的均匀性。由此,能抑制例如由于元件基板41在阵列区域Ar1的中央部翘曲等而发生第一导通部421和配线部415的连接不良。因而,能提高元件基板41与密封板42的配线连接的可靠性。

[0197] [第二实施方式]

[0198] 以下,说明第二实施方式。

[0199] 在第一实施方式中,第一导通部421与配线部415导通的部分是大致半球状,以在Z方向的俯视下与配线部415相互重叠的方式设置。而第二实施方式与第一实施方式的不同之处在于,配线部和第一导通部以在Z方向的俯视下相互交叉的方式设置。

[0200] 此外,当进行下面的说明时,对与第一实施方式同样的构成附上相同的附图标记,省略或者简化其说明。

[0201] [超声波器件的构成]

[0202] 图13是表示第二实施方式的超声波器件的主要部分的概略构成的截面图。另外,图14是表示图13的第二实施方式的超声波器件的主要部分的概略构成的截面图。另外,图15是示意性地表示第二实施方式的超声波器件的配线部和第一导通部的立体图。此外,图

13是用图14的B-B线截断后的超声波器件22的截面图。

[0203] 如图13和图14所示,第二实施方式的超声波器件60在元件基板41上设置配线部61。另外,在密封板42设置第一导通部62。这些配线部61与第一导通部62抵接后被电连接。由此,超声波换能器45的压电元件413的下部电极413A经由配线部61、第一导通部62、第一贯通电极422以及下部电极配线423等电连接到电路基板23。

[0204] 此外,在第二实施方式中,如图14所示,例示对一个第一导通部62设置一个第一贯通电极422的构成,但第一贯通电极422的数量和配置位置不限于第二实施方式的构成。

[0205] (配线部的构成)

[0206] 配线部61具备主体部611和覆盖部612,具有导电性。该配线部61除了以X方向为长度方向以外,与第一实施方式的配线部415大致同样地构成。

[0207] 其中的覆盖部612使用具有导电性的金属材料形成,与第一实施方式的覆盖部415B大致同样地构成,以覆盖主体部611的表面的方式形成。

[0208] 主体部611以将X方向作为长度方向的方式设置于与壁部411B重叠的位置。该主体部611例如是X方向的尺寸与开口部411A大致相同,Y方向的尺寸比壁部411B稍微小。更具体地,主体部611例如是X方向的尺寸为 $30\mu\text{m}$,Y方向的尺寸(宽度尺寸)和Z方向的尺寸(高度尺寸)为 $10\mu\text{m}$ 。

[0209] 此外,主体部611与第一实施方式同样地使用具有导电性的金属材料例如通过电镀法形成在下部电极连结线414上。即,在第二实施方式中,下部电极连结线414是X方向上的尺寸与开口部411A大致相同。

[0210] (第一导通部的构成)

[0211] 第一导通部62以Y方向成为长度方向、当从Z方向俯视时与配线部61交叉的方式设置于密封板42的内面42A(参照图15)。第一导通部62具备:第一树脂部621;第一导电膜622,其覆盖第一树脂部621的至少一部分,且电连接到第一贯通电极422。该第一导通部62与设置于元件基板41的配线部61压接并贴紧,与配线部61电连接。

[0212] 第一树脂部621与第一实施方式同样地使用具有弹性的树脂材料形成。在第二实施方式中,第一树脂部621形成为Y方向成为长度方向,且弹性变形前的ZX截面成为大致半圆的大致半圆筒形状。此外,第一树脂部621的ZX截面不限于大致半圆,也能设为大致梯形(梯形的角变圆的状态)。

[0213] 第一导电膜622使用与第一实施方式同样的导电性材料沿着X方向以跨越第一树脂部621的方式设置。具体地,第一导电膜622设置于第一树脂部621上的至少与配线部61重叠的位置。在第一树脂部621上,第一导电膜622的Y方向的尺寸与配线部61相比较大。另外,第一导电膜622的+X侧端部延伸到与第一贯通电极422的+Z侧端部重叠的位置,与第一贯通电极422电连接。

[0214] 这样构成的第一导通部62压接于配线部61的-Z侧端部。此时,第一导通部62由于弹性力与配线部61贴紧。这样,能通过第一导通部62的弹性力使配线部61与第一导通部62贴紧,能提高配线部61和第一导通部62之间的连接可靠性。另外,如图13所示,第一导通部62的+Z侧的端部位于比超声波换能器45的振动范围的-Z侧端部Rz靠密封板42侧的位置。因此,能抑制第一导通部62与超声波换能器45的干扰。此外,与第一实施方式同样地,第一导电膜622的厚度与第一树脂部621相比薄很多。由此,能随着第一树脂部621的弹性变形使第

一导电膜622变形。

[0215] [第二实施方式的作用效果]

[0216] 配线部61和第一导通部62从Z方向俯视时相互交叉。由此,超声波器件60当进行配线连接时能允许元件基板41和密封板42之间的位置偏移,能抑制连接不良的发生。即,在上述俯视时配线部61与第一导通部62不交叉的情况下(例如,配线部61和第一导通部62平行的情况、或配线部61和第一导通部62的连接面为大致矩形或圆形的情况等),由于元件基板41和密封板42之间的位置偏移,有时连接部分的面积变小,接触电阻增大。另外,由于位置偏移,有时无法适当地进行电连接。而配线部61和第一导通部62以相互交叉的方式配置,因此能增大针对对位时在X方向和Y方向上的位置偏移的允许量(参照图15)。因此,能容易地进行元件基板41和密封板42的对位,进而能容易地进行配线连接。另外,能提高连接可靠性。

[0217] 配线部61以X方向(第二方向)为长度方向,第一导通部62以Y方向为长度方向。在Y方向(第三方向)上,第一导通部62的第一导电膜622的尺寸大于配线部61的尺寸。由此,当进行配线连接时,即使在Y方向上发生元件基板41和密封板42之间的位置偏移,也能允许该位置偏移并通过弹性力维持连接可靠性。

[0218] [变形例]

[0219] 此外,本发明不限于上述的各实施方式,通过将能达到本发明的目的的范围内的变形、改良以及各实施方式适当地组合等得到的构成包含在本发明中。

[0220] 例如,在上述在第一实施方式中,作为一例,例示了通过设置于元件基板41的配线部415和设置于密封板42的第一导通部421进行元件基板41和密封板42之间的配线连接的构成。但是,本发明不限于上述各实施方式的构成,例如能采用后述的各变形例的构成。此外,作为后述的各变形例,例示相对于第一实施方式的变形例,但关于第二实施方式也能应用同样的变形。

[0221] (第一变形例)

[0222] 图16是表示超声波器件22的第一变形例的概略构成的截面图。

[0223] 如图16所示,在第一变形例中,在元件基板41设置与上述第一实施方式的第一导通部421同样地构成的配线部47。另外,在密封板42设置与上述第一实施方式的配线部415同样地构成的第一导通部48。这些配线部47与第一导通部48抵接后被电连接。

[0224] 配线部47具备树脂部471和覆盖树脂部471的导电膜472。树脂部471与第一树脂部421A同样地构成,形成于元件基板41的背面41A。另外,导电膜472与第一导电膜421B同样地构成,与构成超声波换能器组45A的各超声波换能器45的下部电极413A导通。

[0225] 第一导通部48具备:连结线481,其从第一贯通电极422引出;主体部482,其设置于连结线481上;以及覆盖部483,其覆盖主体部482。连结线481与下部电极连结线414同样地构成,在本变形例中,连结第一贯通电极422和第一导通部48且成为主体部482的基底层。另外,主体部482和覆盖部483分别与上述的主体部415A和覆盖部415B同样地构成。

[0226] 在该第一变形例中,也是配线部47的高度尺寸(高度)大于压电元件413的高度尺寸(高度)。由此,能与上述第一实施方式同样地抑制配线部47与超声波换能器45的干扰,能易于进行配线连接。此外,优选配线部47的-Z侧的端部位于比超声波换能器45的驱动范围的-Z侧端靠密封板42侧的位置。

[0227] 另外,配线部47发生弹性变形,由此能提高与第一导通部48的贴紧性,而且能缓和连接时作用于元件基板41和密封板42的应力。

[0228] (第二变形例)

[0229] 图17是表示超声波器件22的第二变形例的概略构成的截面图。

[0230] 如图17所示,在第二变形例中,在元件基板41设置有上述第一变形例的配线部47,该配线部47与设置于密封板42的第一导通部421抵接后被电连接。

[0231] 通过这种构成,也能与上述第一实施方式同样地抑制配线部47与超声波换能器45的干扰,能易于进行配线连接。另外,配线部47和第一导通部421发生弹性变形,由此能提高配线部47与第一导通部48的贴紧性,而且能缓和连接时作用于元件基板41和密封板42的应力。

[0232] 另外,配线部47和第一导通部421双方发生弹性变形,因此能进一步提高配线部47与第一导通部48的贴紧性。

[0233] (第三变形例)

[0234] 图18是表示超声波器件22的第三变形例的概略构成的截面图。

[0235] 如图18所示,在第三变形例中,在密封板42设置有上述第一变形例的第一导通部48,该第一导通部48与设置于元件基板41的配线部415抵接后被电连接。

[0236] 通过这种构成,能与上述第一实施方式同样地抑制第一导通部48与超声波换能器45的干扰,能易于进行配线连接。

[0237] 另外,能通过配线部415和第一导通部48的高度尺寸(高度)来调整元件基板41与密封板42的距离。而且,将配线部415和第一导通部48的表面如上所述通过扩散接合进行接合,从而能在阵列区域Ar1内的多个位置将元件基板41和密封板42接合,能提高元件基板41和密封板42之间的距离的面内均匀性。

[0238] (第四变形例)

[0239] 图19是表示超声波器件22的第四变形例的概略构成的截面图。

[0240] 如图19所示,在第四变形例中,在元件基板41设置有上述第一实施方式的主体部415A作为配线部,该主体部415A与设置于密封板42的第一导通部421抵接后被电连接。

[0241] 通过这种构成,能与上述第一实施方式同样地抑制第一导通部421与超声波换能器45的干扰,能易于进行配线连接。另外,由于没有形成覆盖部415B,因此能简化制造工序。

[0242] 此外,在无法实施基于主体部415A和第一导通部421之间的扩散接合的接合的情况下,也以夹着接合位置的方式配置各第二接合部417B,因此能提高配线连接的可靠性。

[0243] (第五变形例)

[0244] 图20至图21是表示超声波器件22的第五变形例的概略构成的截面图。

[0245] 如图20所示,在第五变形例中,元件基板41代替上述第一实施方式的配线部415而具备配线部49,该配线部49与设置于密封板42的第一导通部421抵接后被电连接。通过这种构成,也能与上述第一实施方式同样地抑制第一导通部421与超声波换能器45的干扰,能易于进行配线连接。

[0246] 在基板主体部411中,在与第一导通部421相对的位置设置有向密封板42侧突出的第一突出部418。另外,下部电极连结线414以跨越第一突出部418的方式设置。通过该第一突出部418和下部电极连结线414的一部分形成配线部49。该第一突出部418例如用与基板

主体部411相同的材料形成,与振动膜412上接合。此外,在本变形例中,也可以通过例如依次层叠TiW层(50nm)和Au层(100nm)来形成下部电极连结线414。这样,在配线部49的表面形成Au层,由此能通过扩散接合将在表面具有Au层的第一导通部421和配线部49接合。

[0247] 另外,在基板主体部411中的接合部417的形成位置设置有第二突出部419。该第二突出部419与第一突出部418同样地形成,向密封板42侧突出。在该第二突出部419的密封板42侧的面形成有接合部417。

[0248] 另外,也可以设为代替第一导通部421而设置第一变形例的第一导通部48的构成。通过设为这种第二突出部419,能易于决定基板主体部411与密封板42的接合高度。

[0249] 此外,如图21所示,也可以在例如通过蚀刻形成基板主体部411的背面41A侧时,调整蚀刻量从而形成第一突出部418和第二突出部419。在该情况下,例如在通过对基板主体部411的背面41A侧进行蚀刻从而形成第一突出部418和第二突出部419后,形成振动膜412。接下来,通过对基板主体部411的工作面41B侧进行蚀刻来形成开口部411A。

[0250] 此外,在第五变形例中,第一突出部418和第二突出部419通过对基板主体部411进行蚀刻而形成,例如也可以将第二突出部419形成于密封板42。该第二突出部419与第一突出部418同样地形成,向基板主体部411侧突出。在该第二突出部419的基板主体部侧的面中形成有接合部417。通过设为这种第二突出部419,与在基板主体部411形成第一突出部418和第二突出部419的情况相比,能更容易地形成基板主体部411。另外,如上所述,能容易地决定基板主体部411与密封板42的接合高度。

[0251] (其它变形例)

[0252] 图22至图26是表示超声波器件22的其它变形例的概略构成的截面图。

[0253] 在上述各实施方式和各变形例中,构成为以在一个方向上夹着阵列区域Ar1的各配线部的方式配置第二接合部417B,但不限于此。

[0254] 图22表示相对于上述第一实施方式的一个变形例,图23至图26分别表示相对于第一至第四变形例的一个变形例。如上述图22至图26所示,例如也可以设为在阵列区域Ar1中不设置第二接合部417B的构成。在该情况下,通过第一接合部417A将元件基板41和密封板42接合。通过这种构成,由于元件基板41和密封板42具有足够的刚性,由此也能确保配线部和第一导通部的连接可靠性。此外,在能进行配线部和第一导通部之间的扩散接合的情况下,也能提高连接可靠性,并且能通过不设置第二接合部417B来实现构成的简化。

[0255] 另外,也可以对配置于阵列区域Ar1的配线部中的一部分配置一对第二接合部417B。另外,不限于以在一个方向上夹着配线部的方式配置两个第二接合部417B的构成,也可以设为配置一个第二接合部417B的构成。例如也可以将第二接合部417B配置于全部配线部的+Y侧或-Y侧。

[0256] 另外,在上述各实施方式中,例示了第一导通部和第二导通部用比树脂部薄的导电膜覆盖树脂部的构成,但不限于此。例如既可以设为与树脂部为大致相同厚度的导电层层叠于树脂部的构成,也可以是导电层比树脂部厚。此外,通过使树脂部比导电层厚,能利用第一导通部和第二导通部的弹性进一步缓和和作用于元件基板41或密封板42的应力。

[0257] 另外,在上述第一实施方式中,例示了第一导通部421具备弯曲部421C的构成,但不限于此,也可以设为具备从密封板42朝向元件基板41向远离压电元件413的方向倾斜的

倾斜部的构成。该倾斜部既可以具有平面状或曲面状的倾斜面,也可以具有包括平面和曲面的倾斜面。

[0258] 在上述各实施方式中,将由两个超声波换能器45构成的超声波换能器组45A设为一个发送接收通道,但也可以将三个以上的超声波换能器45的各下部电极413A相互连结从而构成超声波换能器组45A。另外,也可以是各超声波换能器45的下部电极413A独立,各超声波换能器45构成为能独立地驱动。在该情况下,也能使各超声波换能器45作为一个发送接收通道发挥功能。

[0259] 在上述各实施方式中,例示了超声波器件22,上述超声波器件22具有作为一个发送接收通道的超声波换能器组45A按矩阵状配置于元件基板41的阵列区域Ar1的2维阵列结构,但不限于此。例如超声波器件也可以具有沿着一个方向配置有多个发送接收通道的1维阵列结构。例如,也可以通过沿着X方向配置的多个超声波换能器45构成超声波换能器组45A,该超声波换能器组45A在Y方向上配置多个,构成1维阵列结构的超声波阵列AL。

[0260] 在上述各实施方式中,作为超声波换能器45例示了具备振动膜412和形成于该振动膜412上的压电元件413的构成,但不限于此。例如作为超声波换能器45,也可以采用具备柔性膜、设置于柔性膜的第一电极、以及设置于密封板的与第一电极相对的位置的第二电极的构成。该第一电极和第二电极构成作为振子的静电致动器。在这种构成中,能通过驱动该静电致动器来发送超声波,通过检测电极之间的静电电容来检测超声波。

[0261] 在上述各实施方式中,作为电子设备例示了以生物体内的器官为测量对象的超声波装置,但不限于此。例如能在以各种结构物为测量对象进行该结构物的缺陷检测或老化检查的测量机中应用上述实施方式和各变形例的构成。另外,例如关于以半导体封装件或晶圆等为测量对象来检测该测量对象的缺陷的测量机也是同样的。

[0262] 在上述各实施方式中,例示了在元件基板设置超声波换能器的构成,但不限于此。例如在具备设置有半导体IC等电子部件、即功能元件的第一基板和在与该第一基板之间被电连接的第二基板的安装结构体、在壳体内具备这种安装结构体的图像显示装置或图像形成装置中,也能采用上述实施方式和各变形例的构成。即,在比电子部件靠第二基板侧将设置于第一基板并连接到电子部件的配线部和设置于第二基板并连接到配线部的导通部连接,从而能抑制功能元件与导通部干扰,能在第一基板和第二基板之间适当且容易地进行配线连接。

[0263] 除此以外,本发明实施时的具体结构既可以通过在能达到本发明的目的的范围内适当地组合上述各实施方式和变形例来构成,另外,也可以适当地变更为其它结构等。

[0264] 附图标记说明

[0265] 1:超声波测量装置、2:超声波探头、10:控制装置、21:壳体、22:超声波器件、23:电路基板、24:超声波传感器、41:元件基板、41A:背面、41B:工作面、42:密封板、42A:内面、42B:外表面、43:声音匹配层、44:保护膜、45:超声波换能器、45A:超声波换能器组、47:配线部、48:第一导通部、49:配线部、60:超声波器件、61:配线部、62:第一导通部、411:基板主体部、411A:开口部、411B:壁部、412:振动膜、412A:柔性膜、413:压电元件、413A:下部电极、413B:压电膜、413C:上部电极、413D:端部、414:下部电极连结线、415:配线部、415A:主体部、415B:覆盖部、415C:端部、416:上部电极引出线、416A:引出部、416B:连结部、416C:连接部、417:接合部、417A:第一接合部、417B:第二接合部、418:第一突出部、419:第二突出部、

421:第一导通部、421A:第一树脂部、421B:第一导电膜、421C:弯曲部、422:第一贯通电极、423:下部电极配线、424:第二导通部、424A:第二树脂部、424B:第二导电膜、425:第二贯通电极、426:上部电极配线、471:树脂部、472:导电膜、481:连结线、482:主体部、483:覆盖部、611:主体部、612:覆盖部、621:第一树脂部、622:第一导电膜、AL:超声波阵列、Ar1:阵列区域、Ar2:配线区域、C1:第一连接区域、C2:第二连接区域、Rz:-Z侧端部。

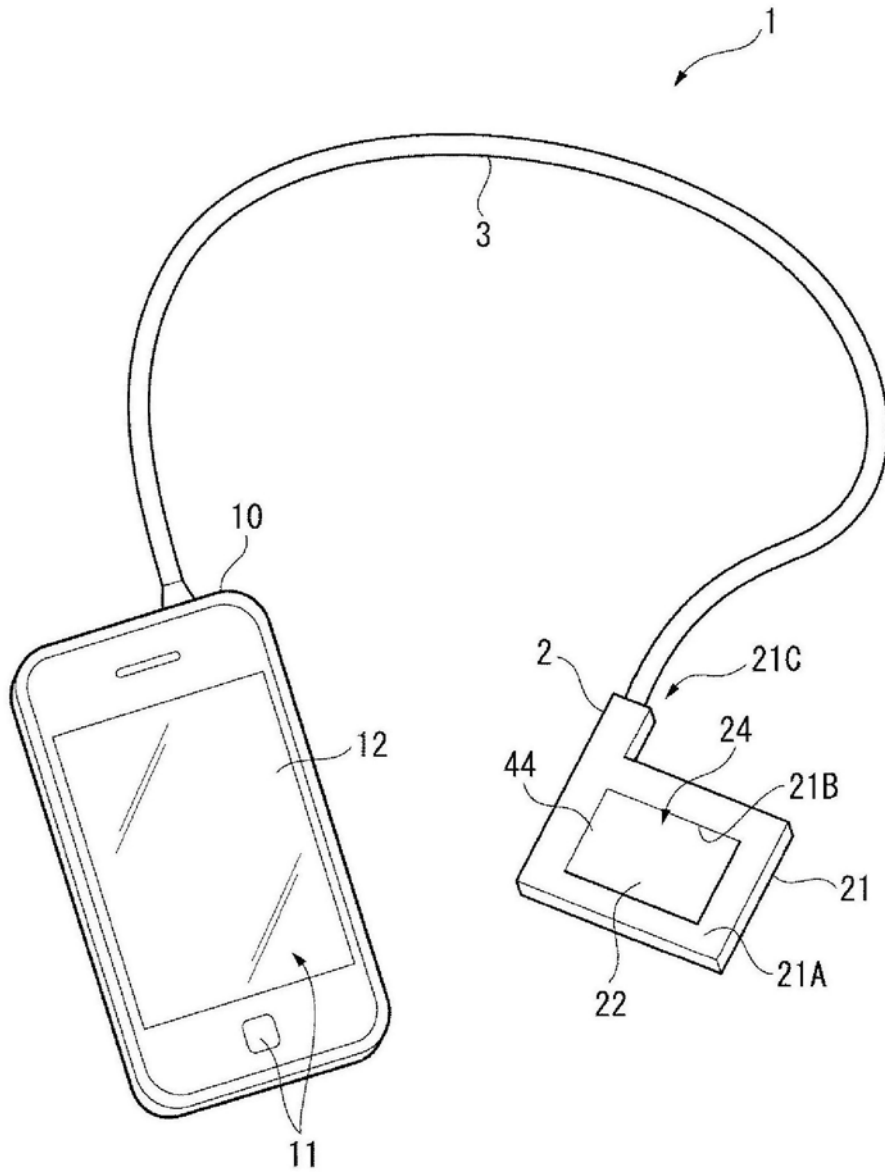


图1

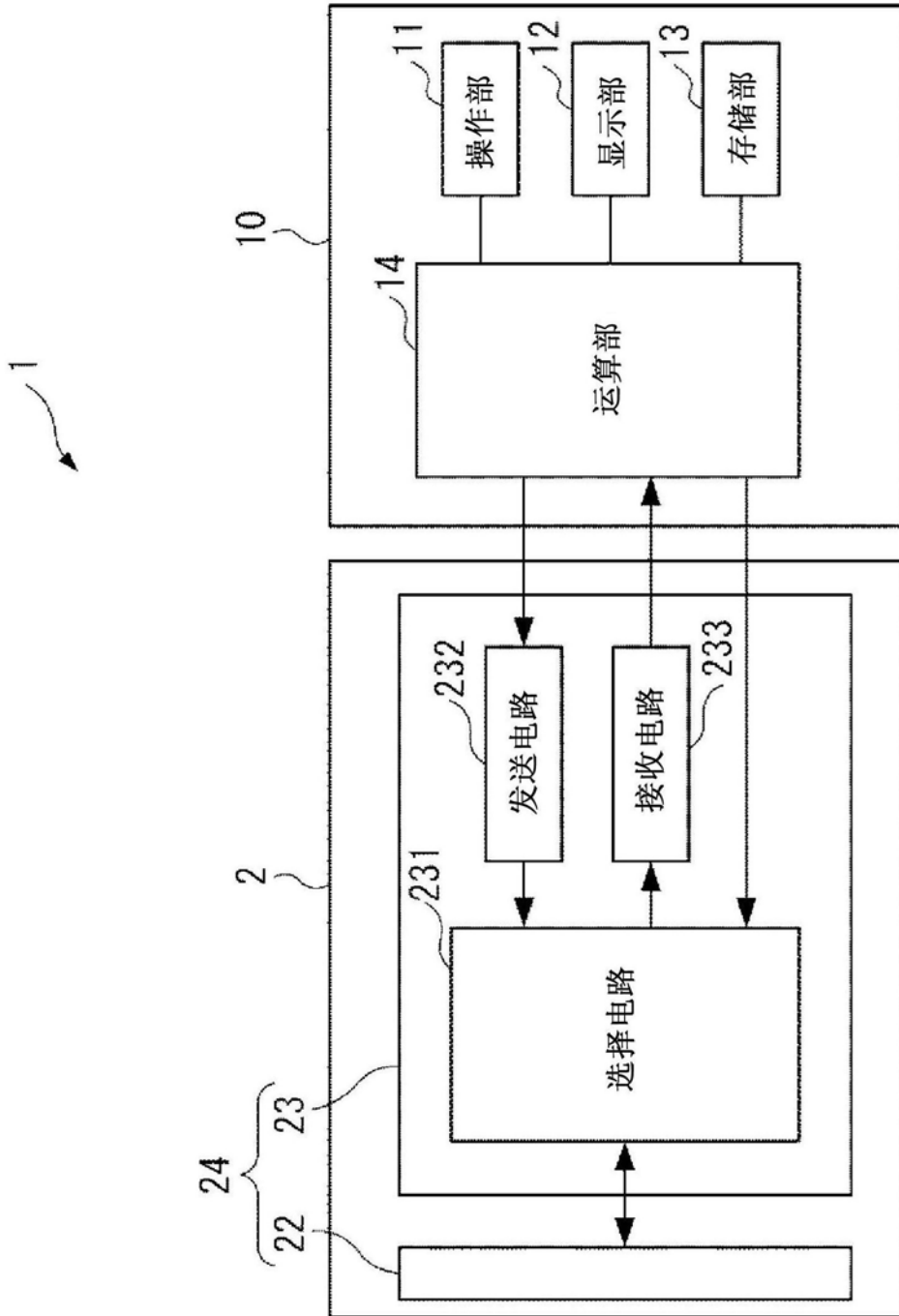


图2

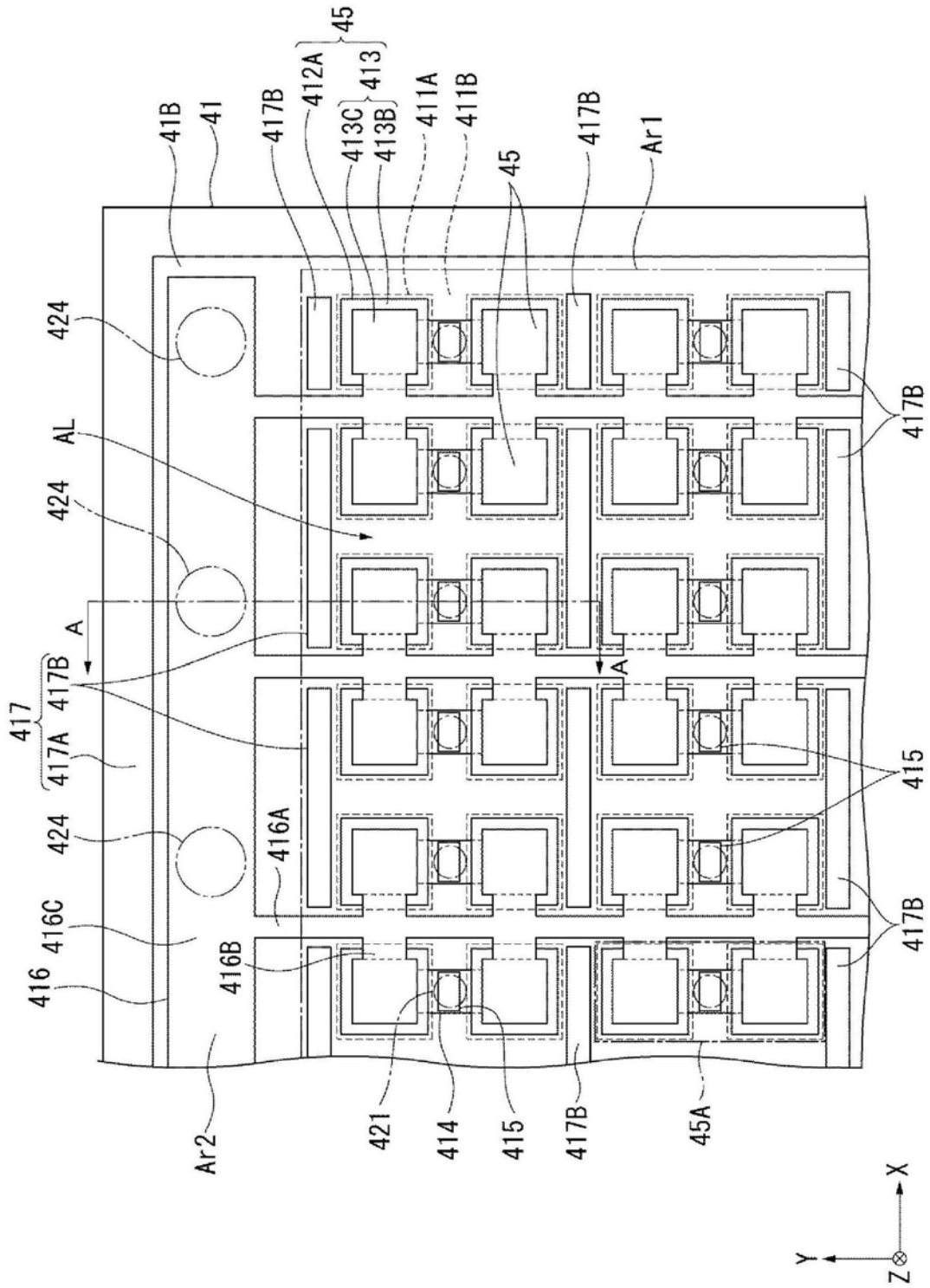


图3

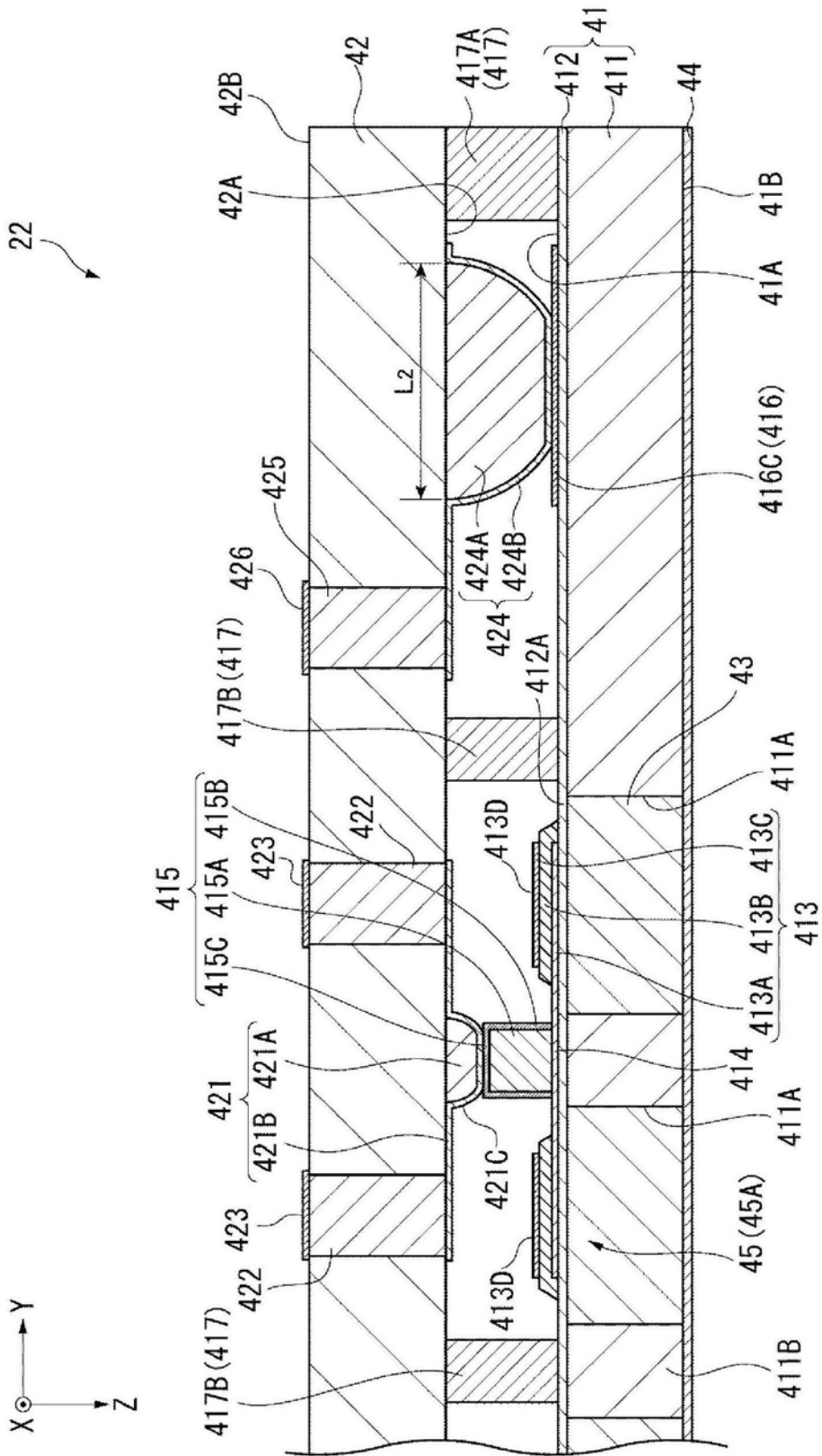


图4

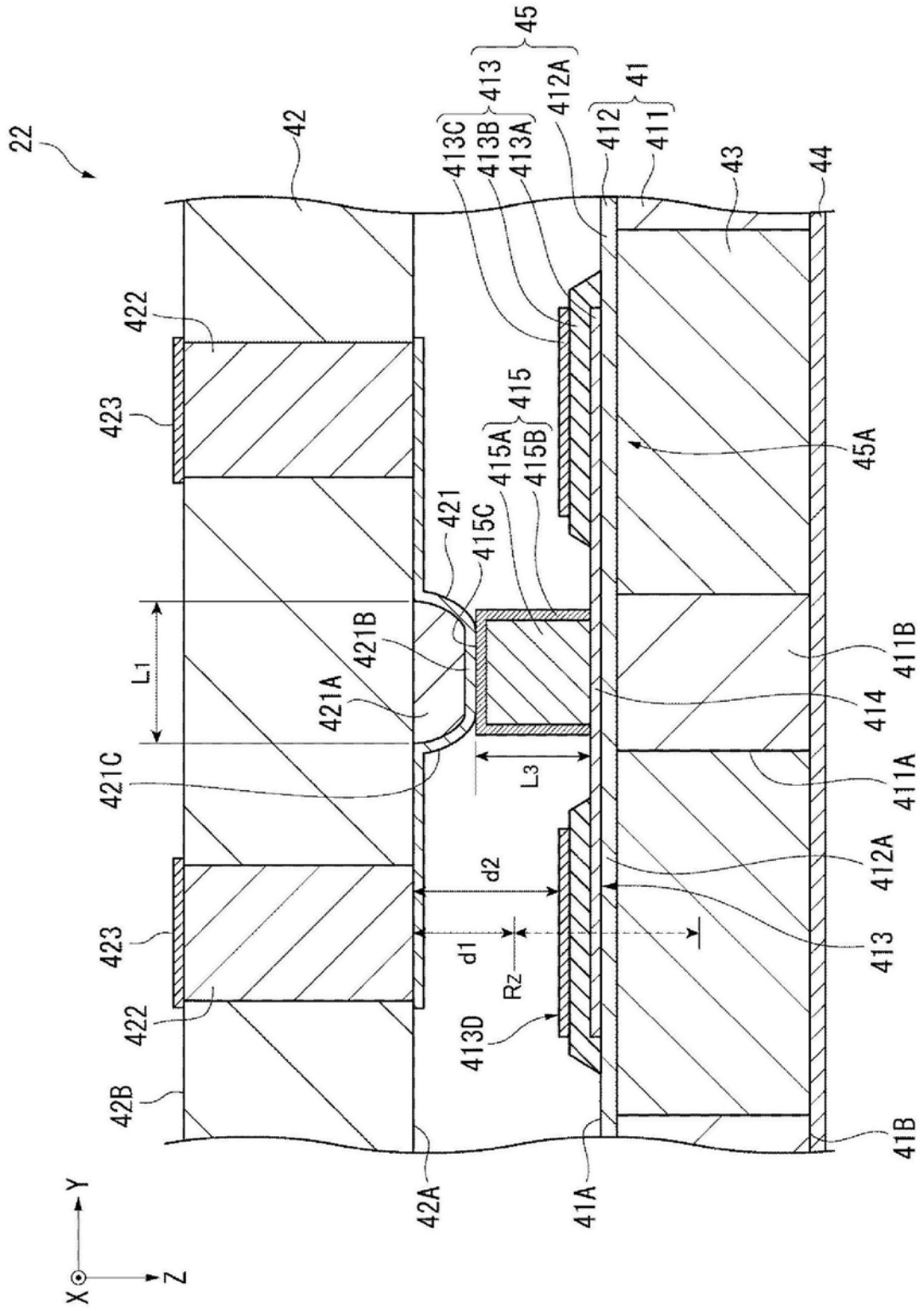


图5

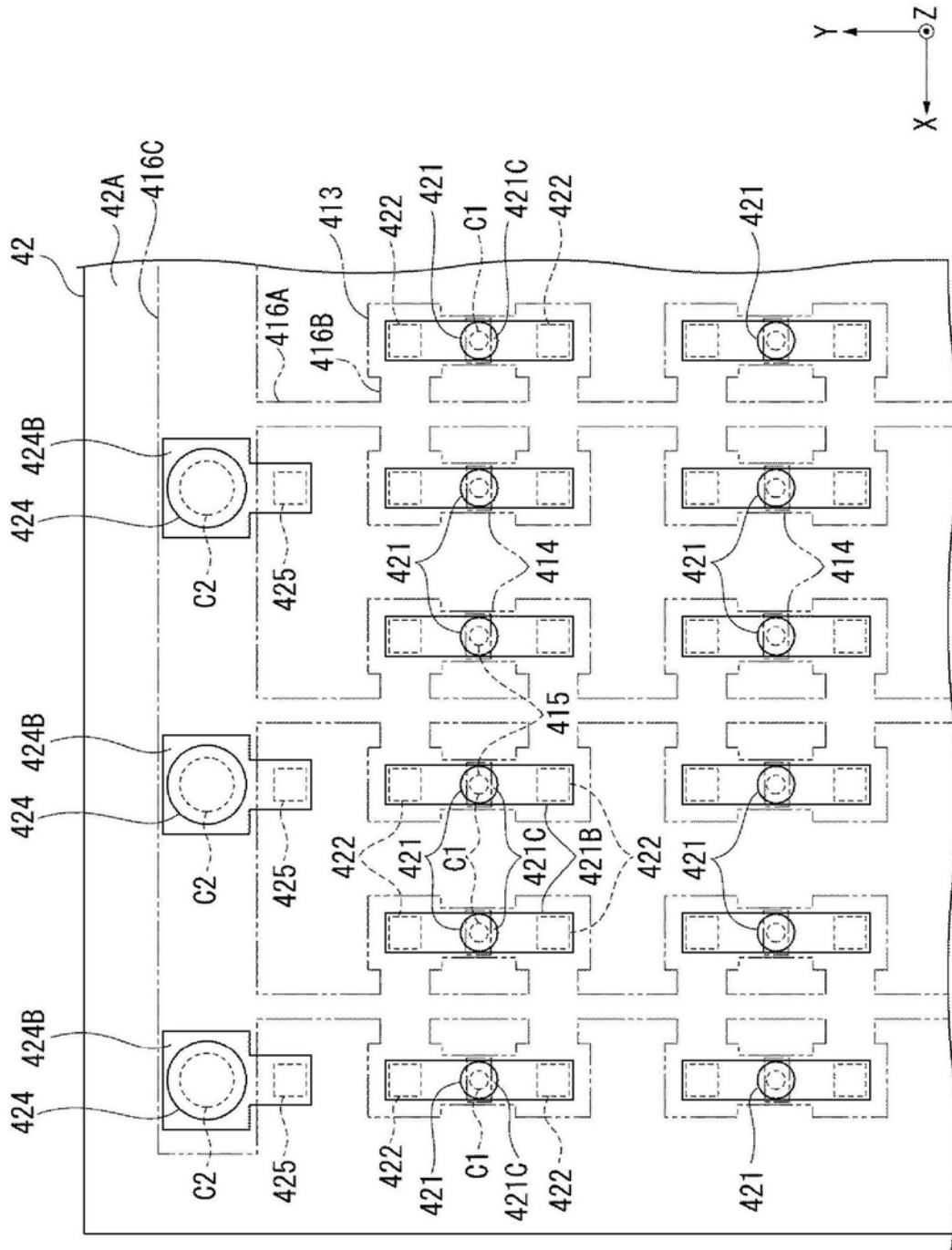


图6

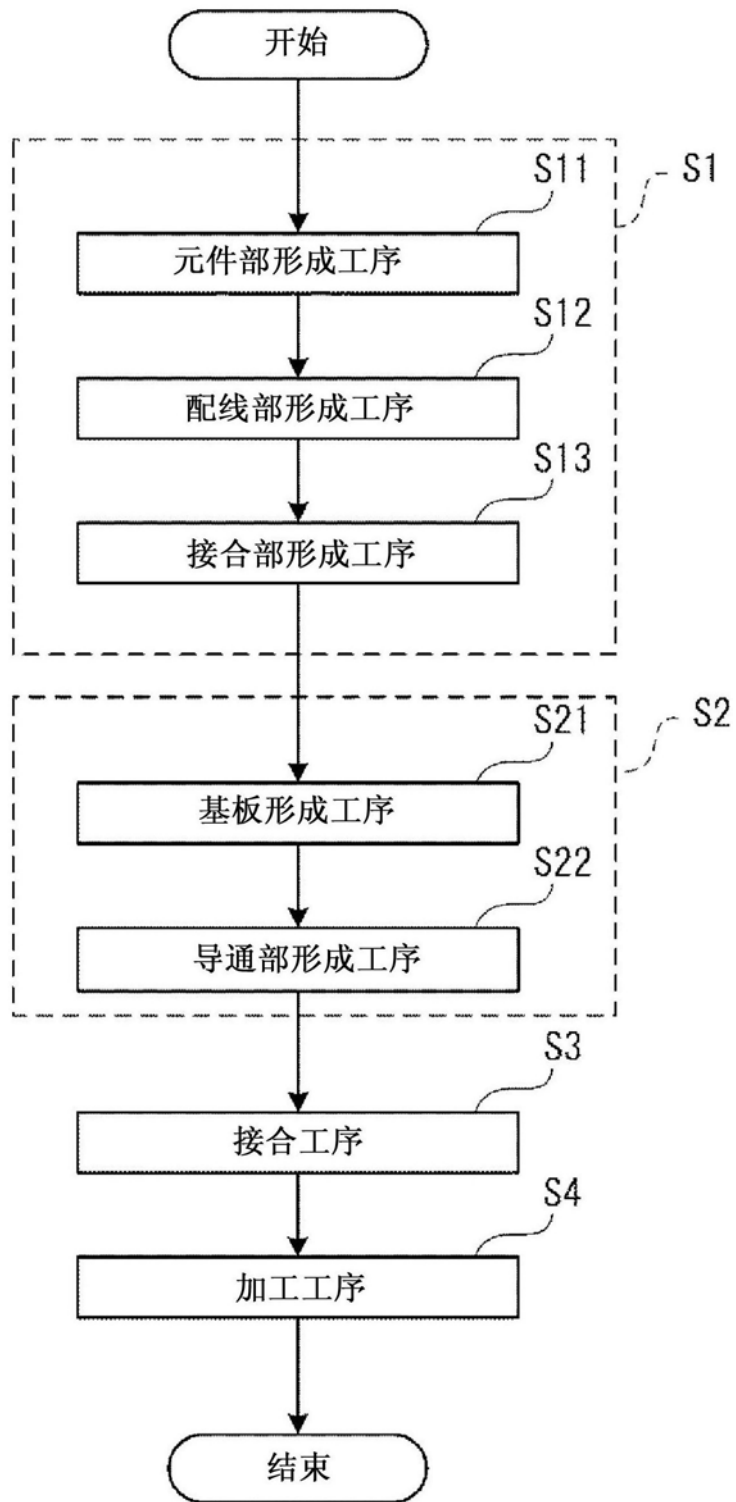


图7

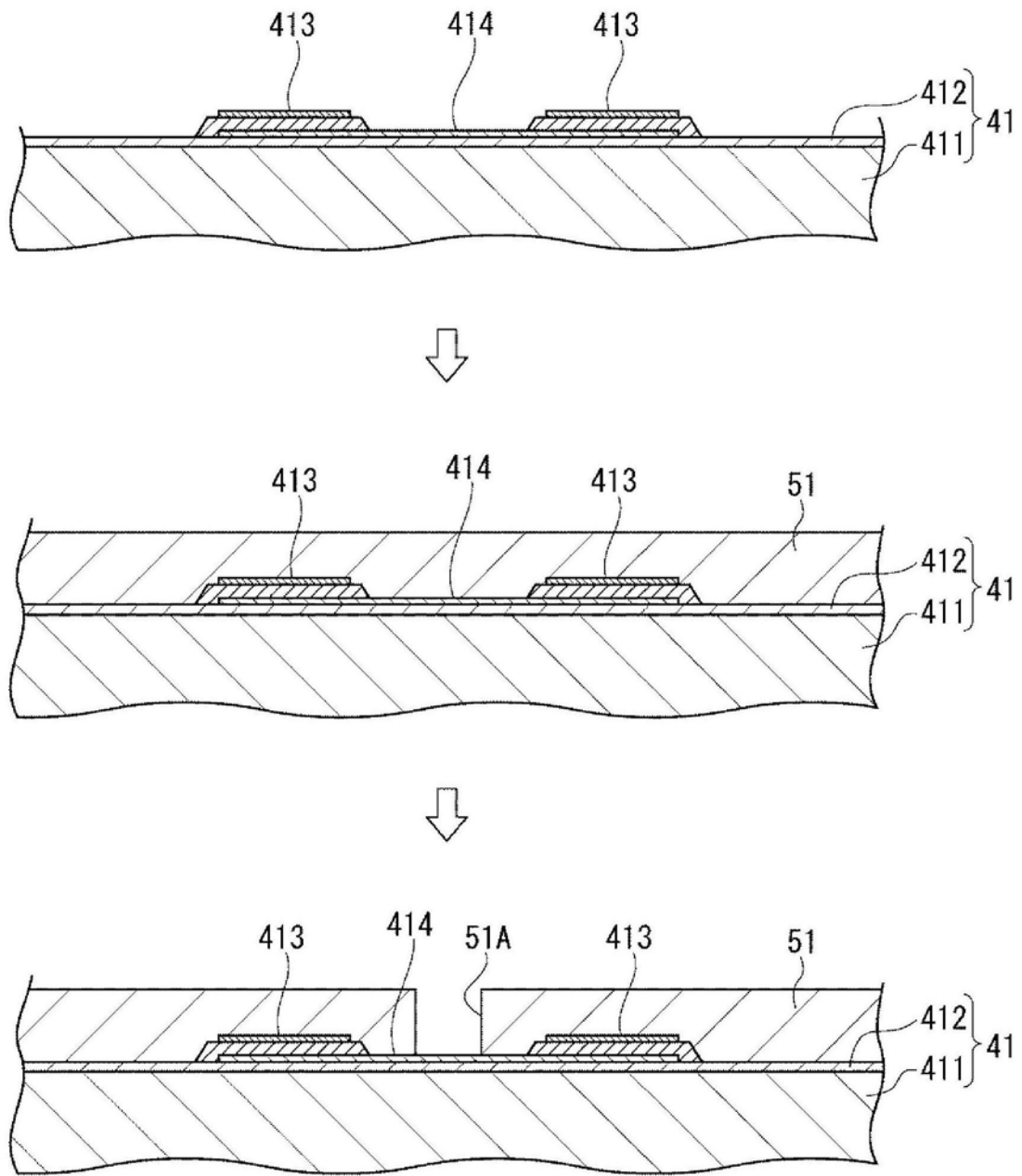


图8

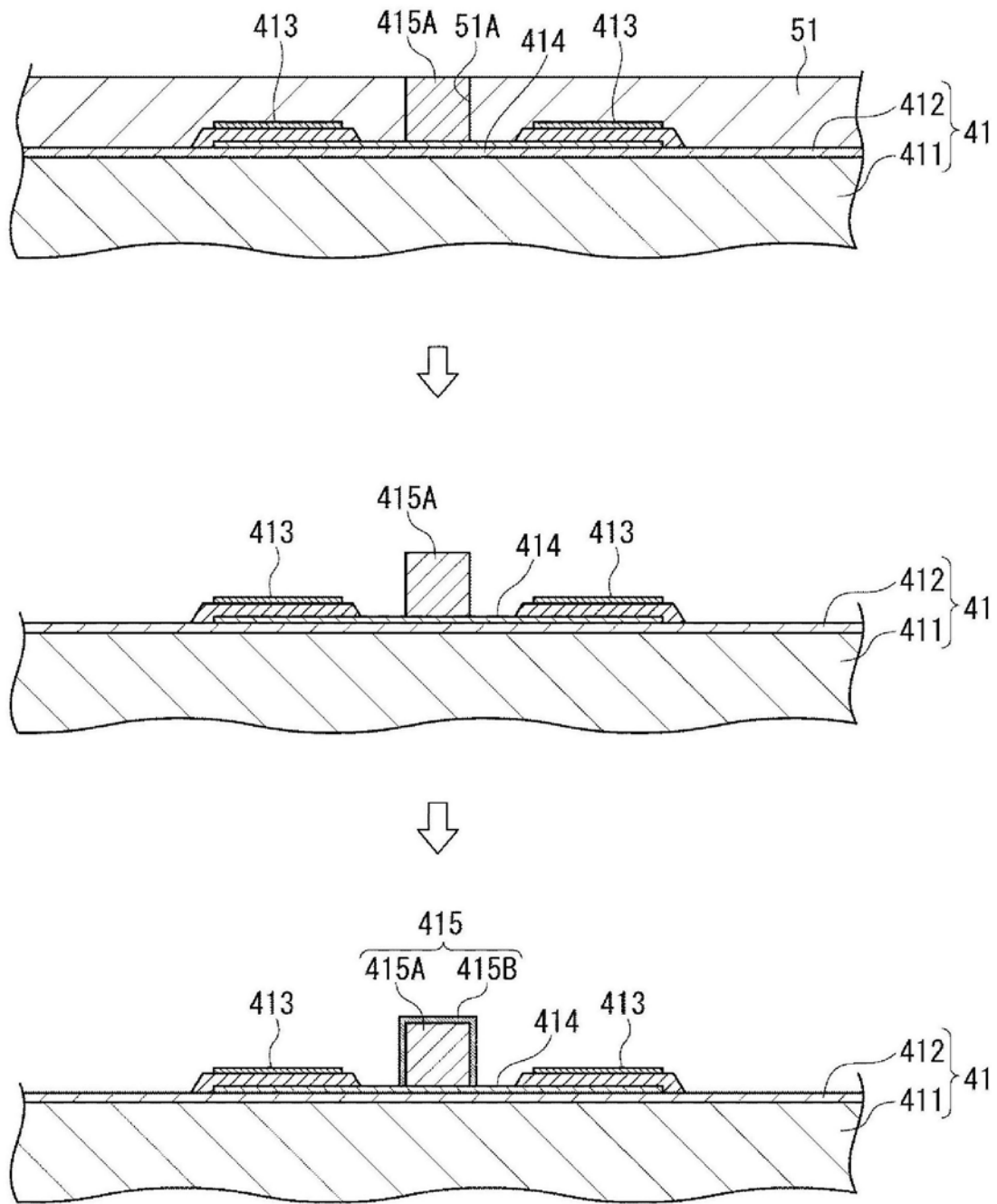


图9

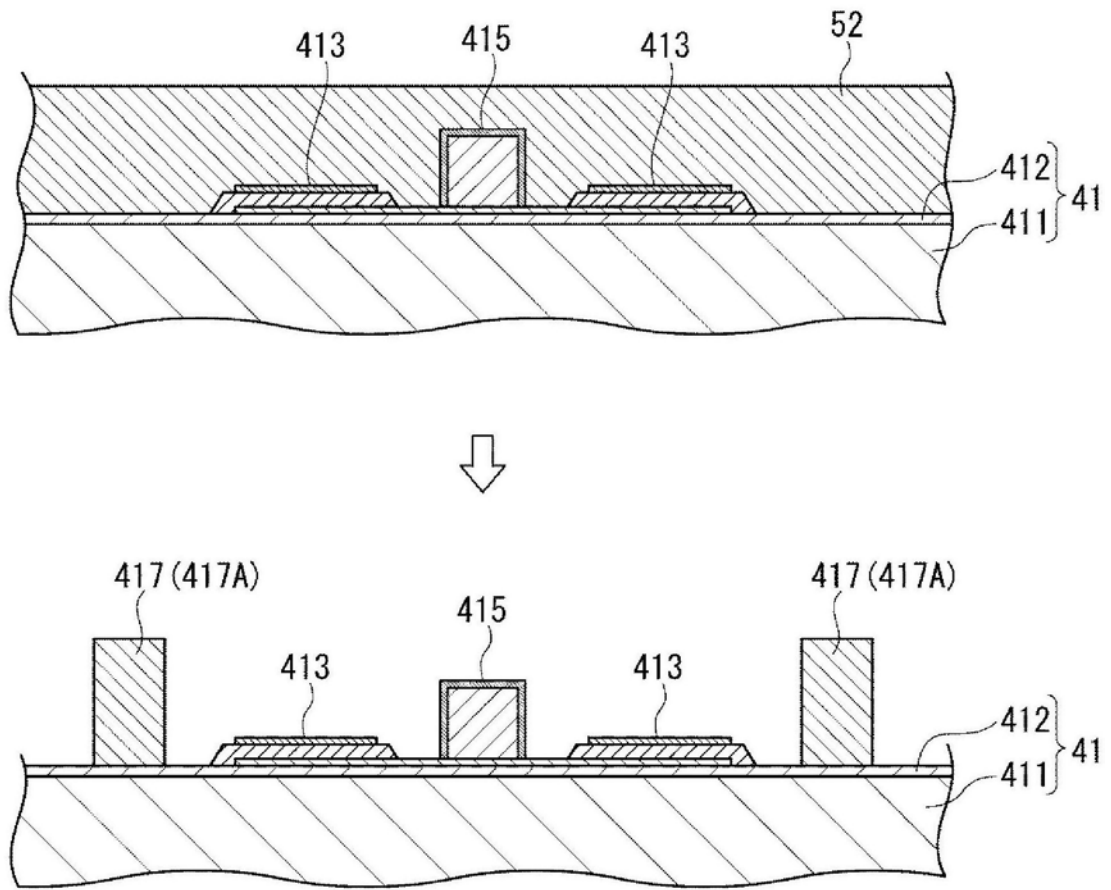


图10

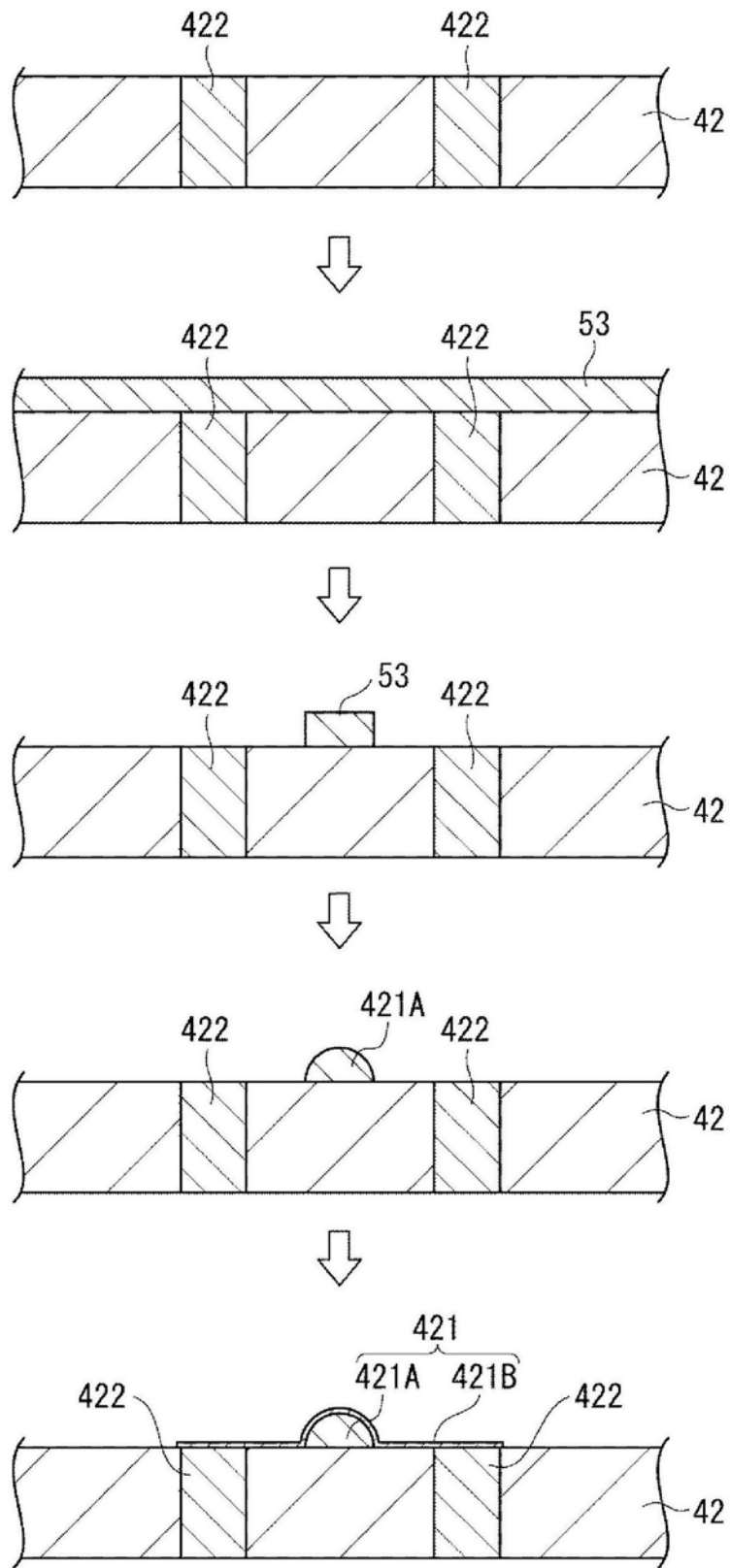


图11

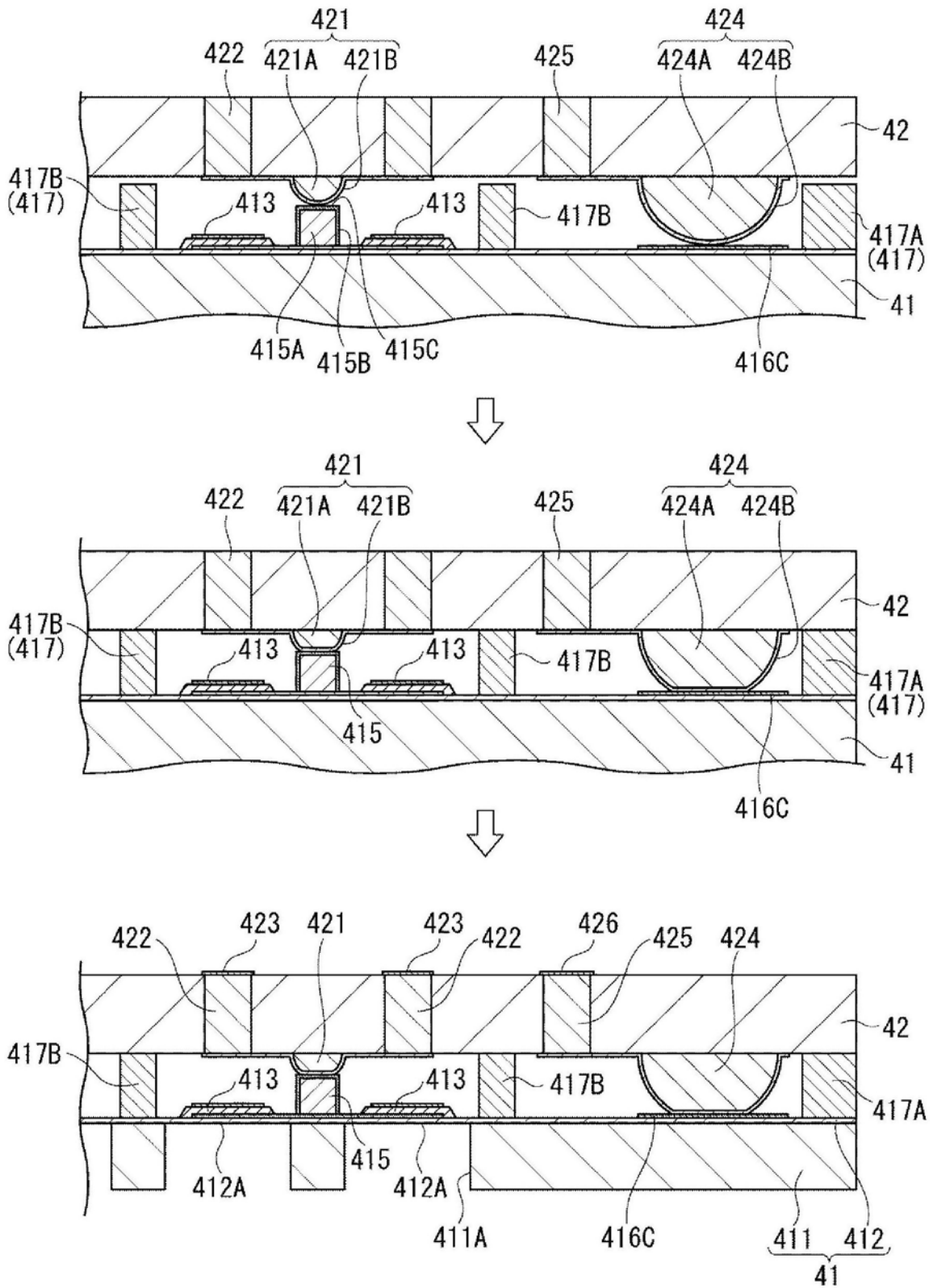


图12

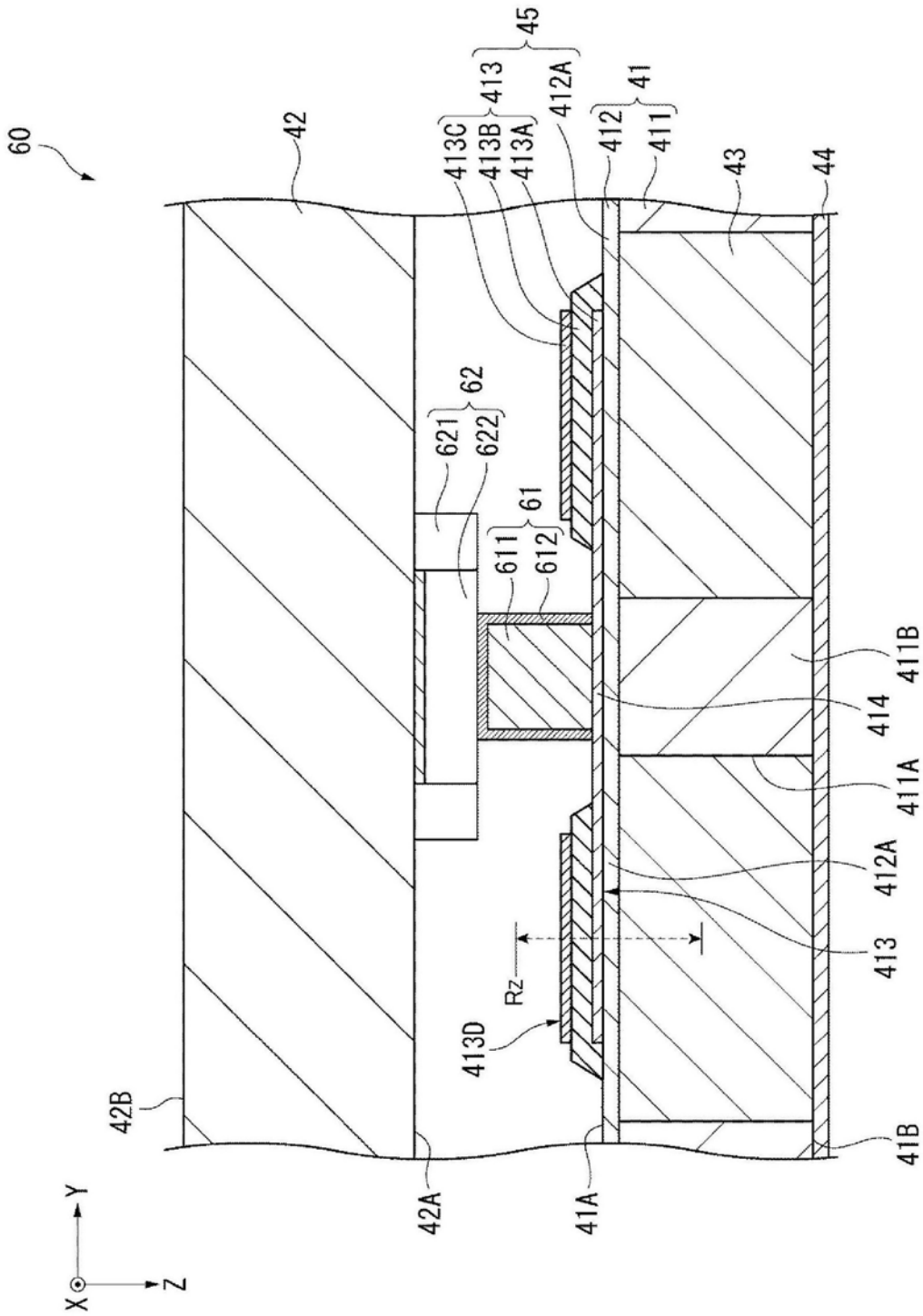


图13

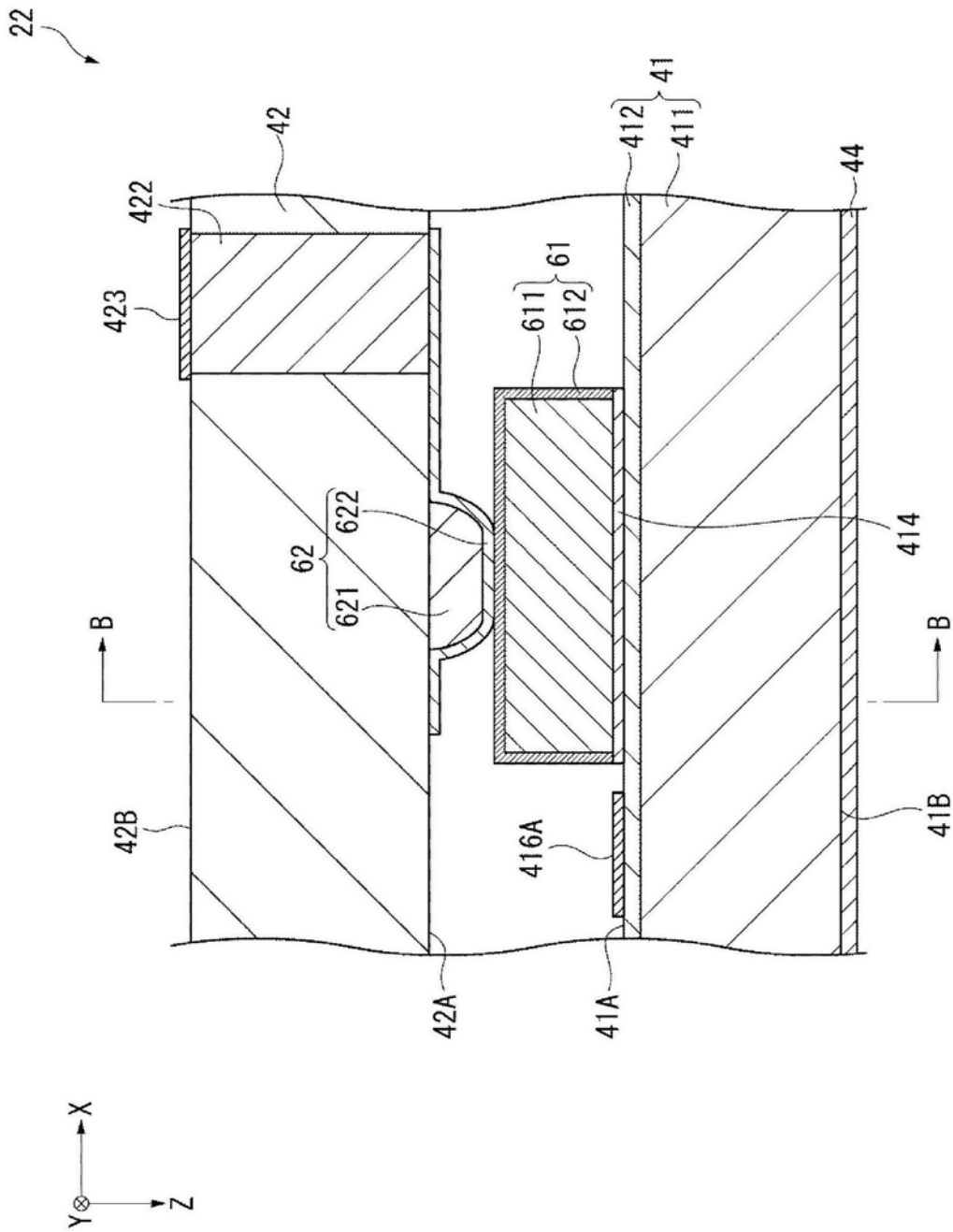


图14

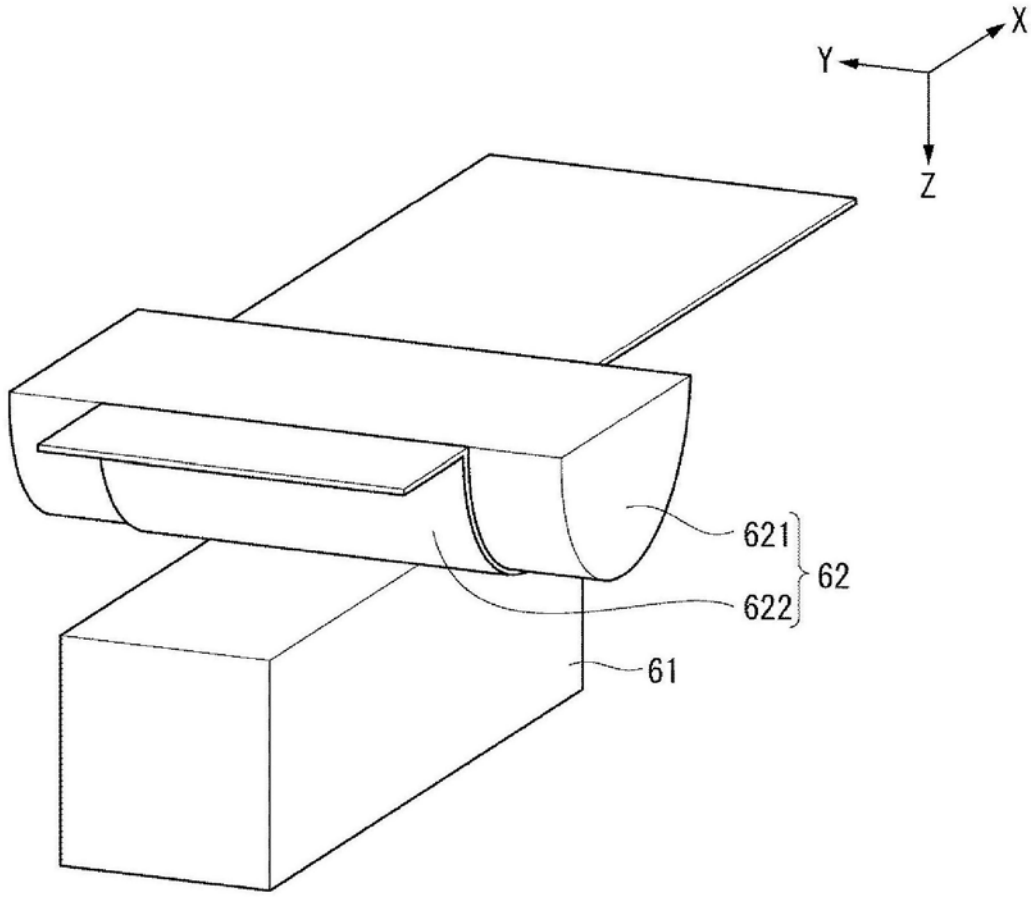


图15

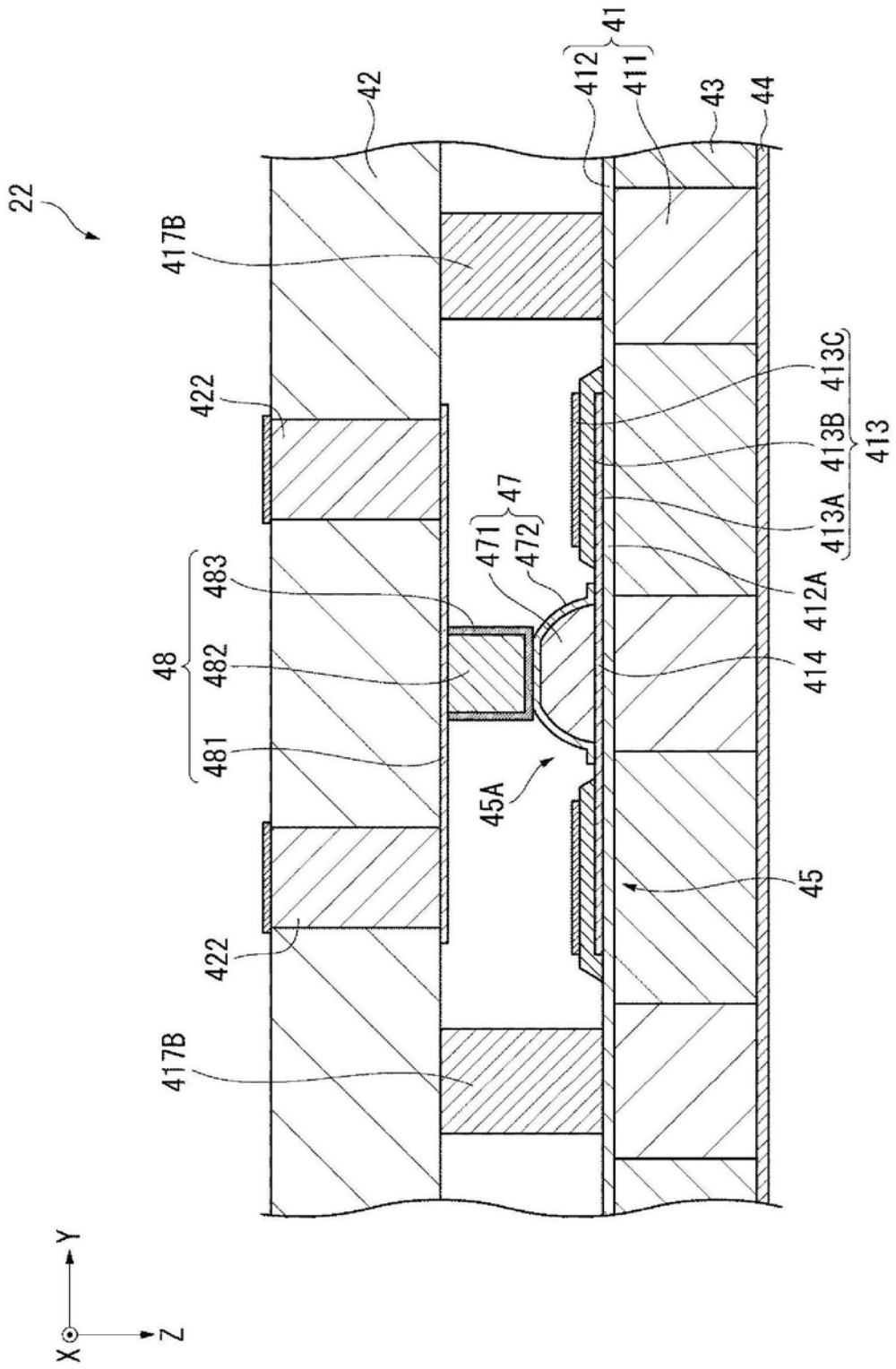


图16

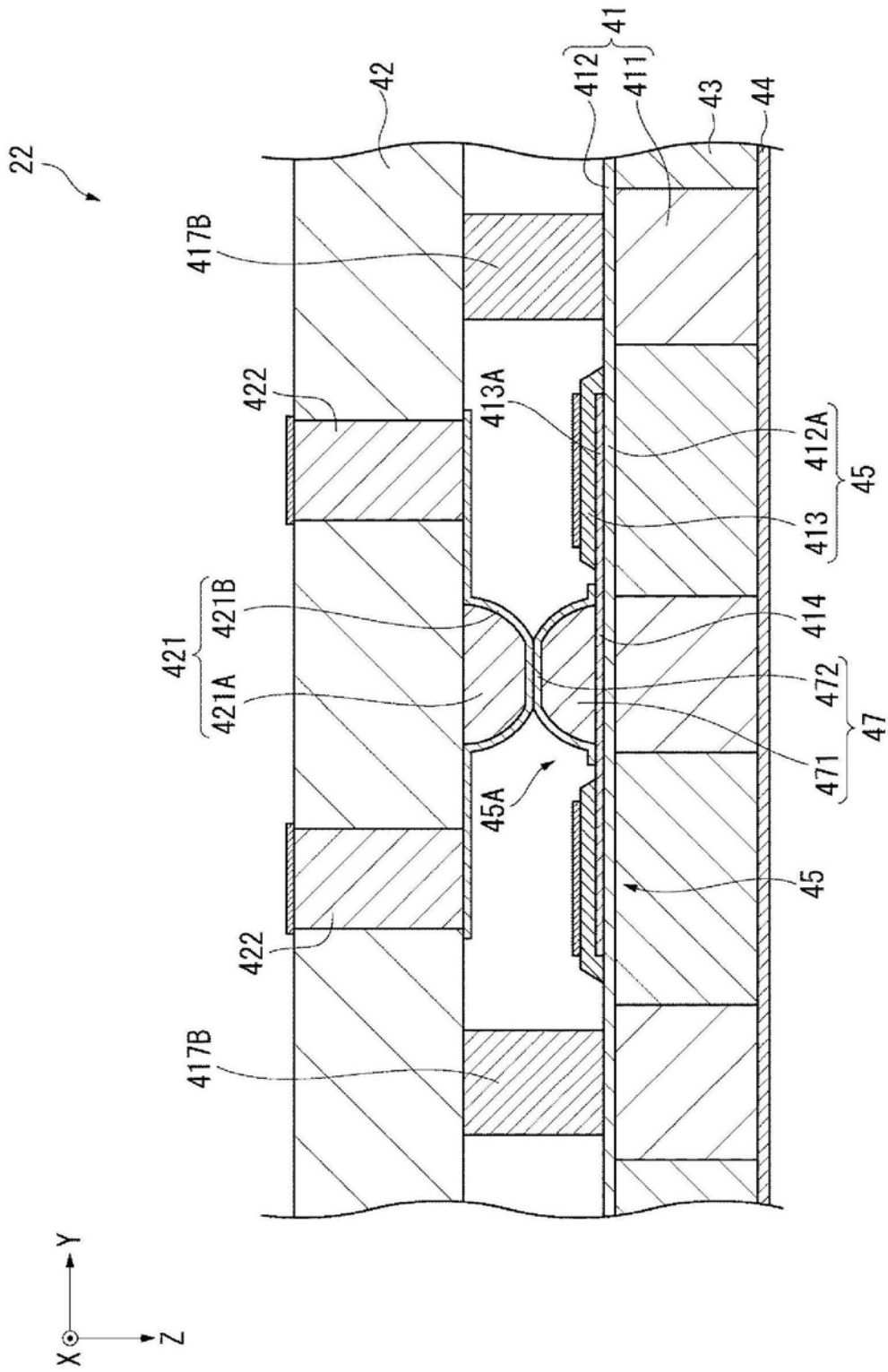


图17

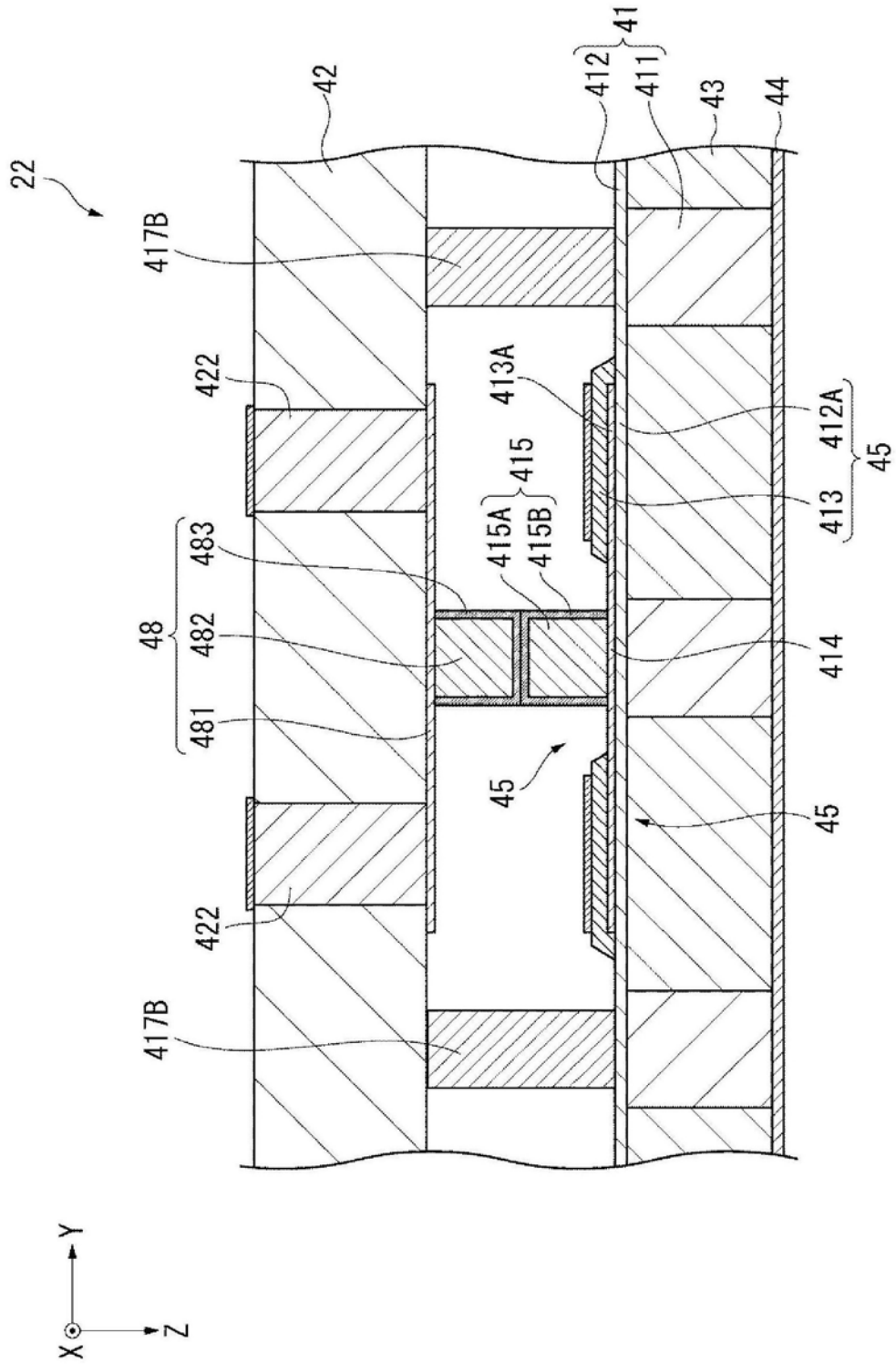


图18

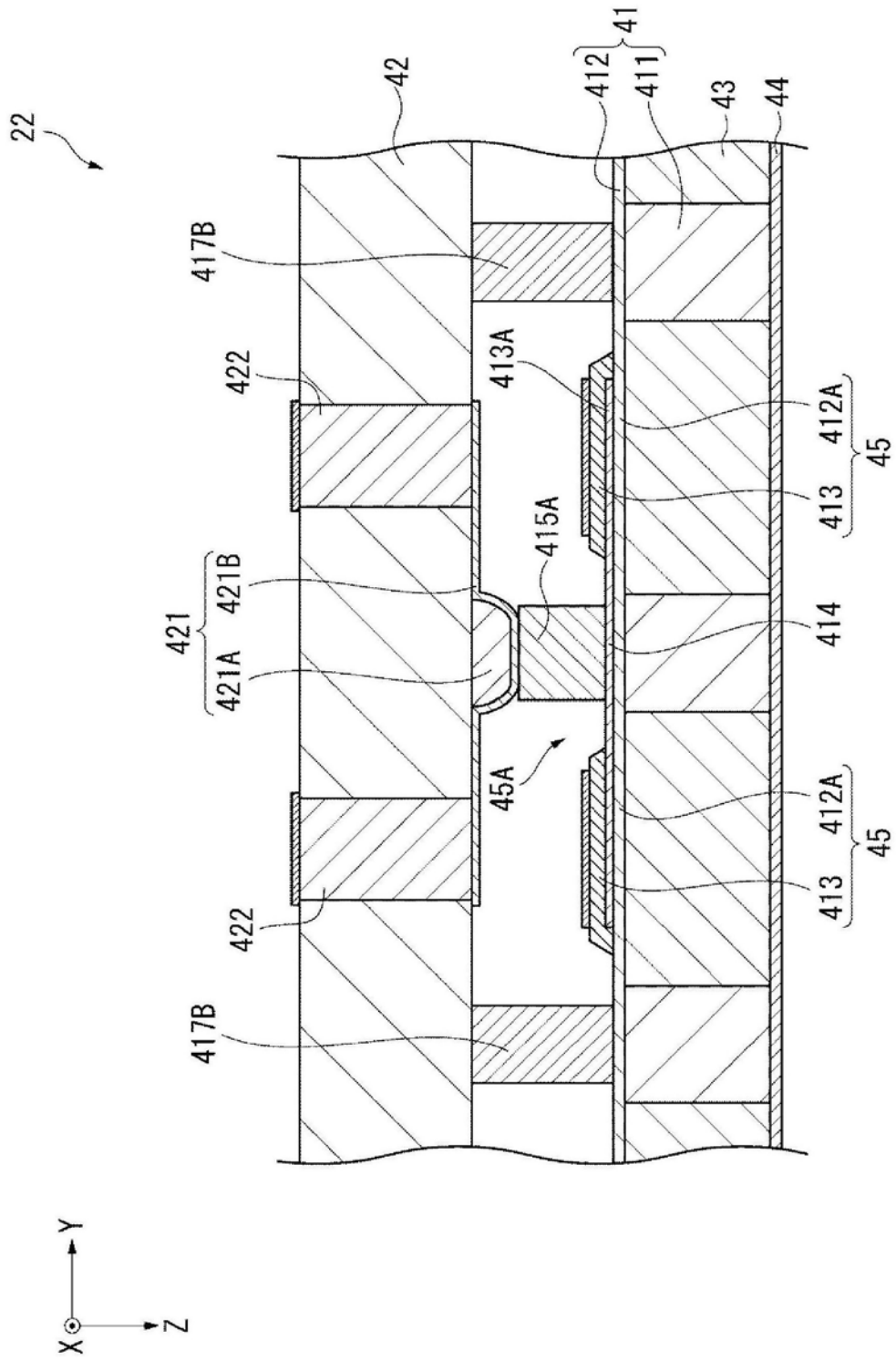


图19

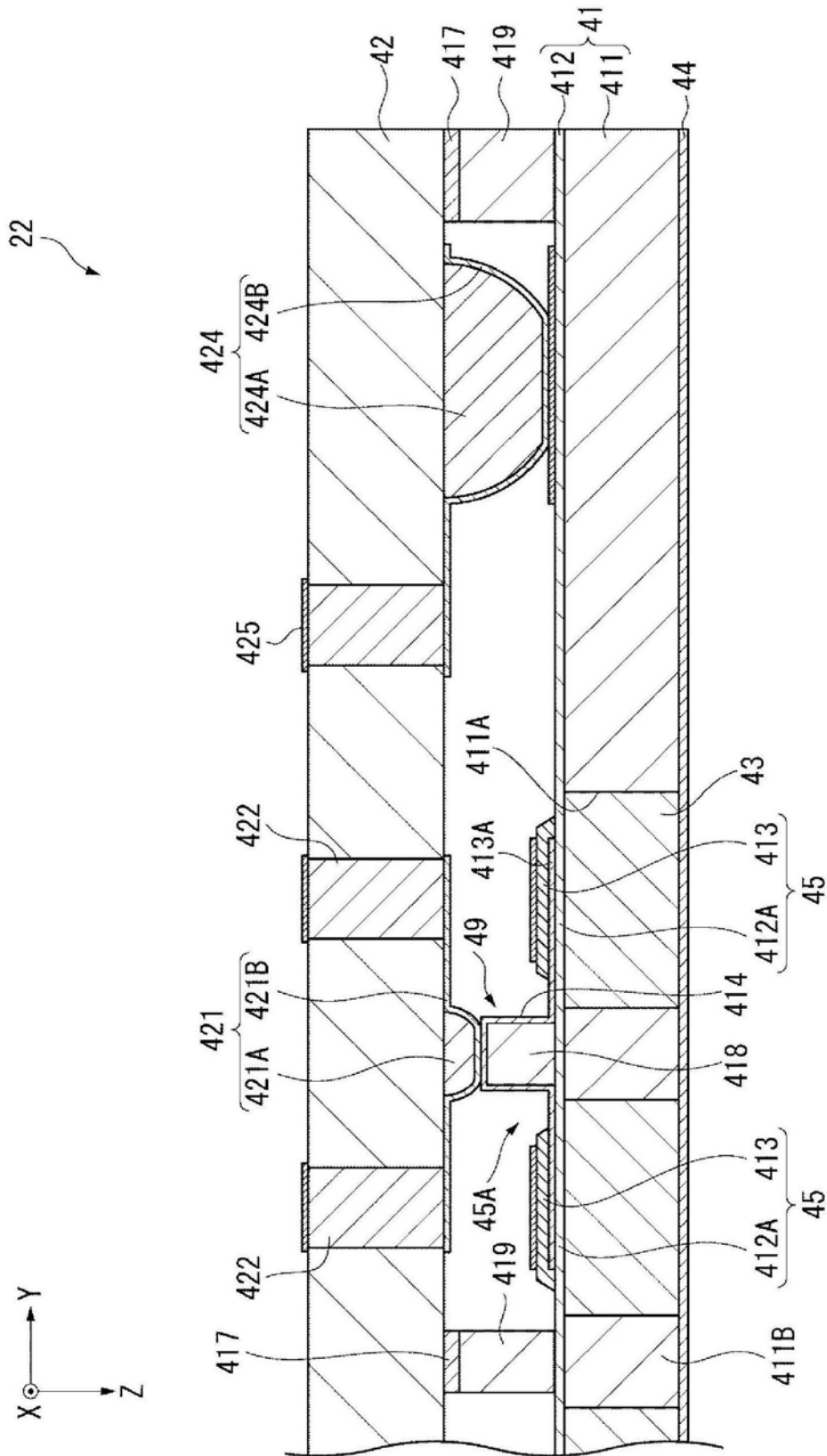


图20

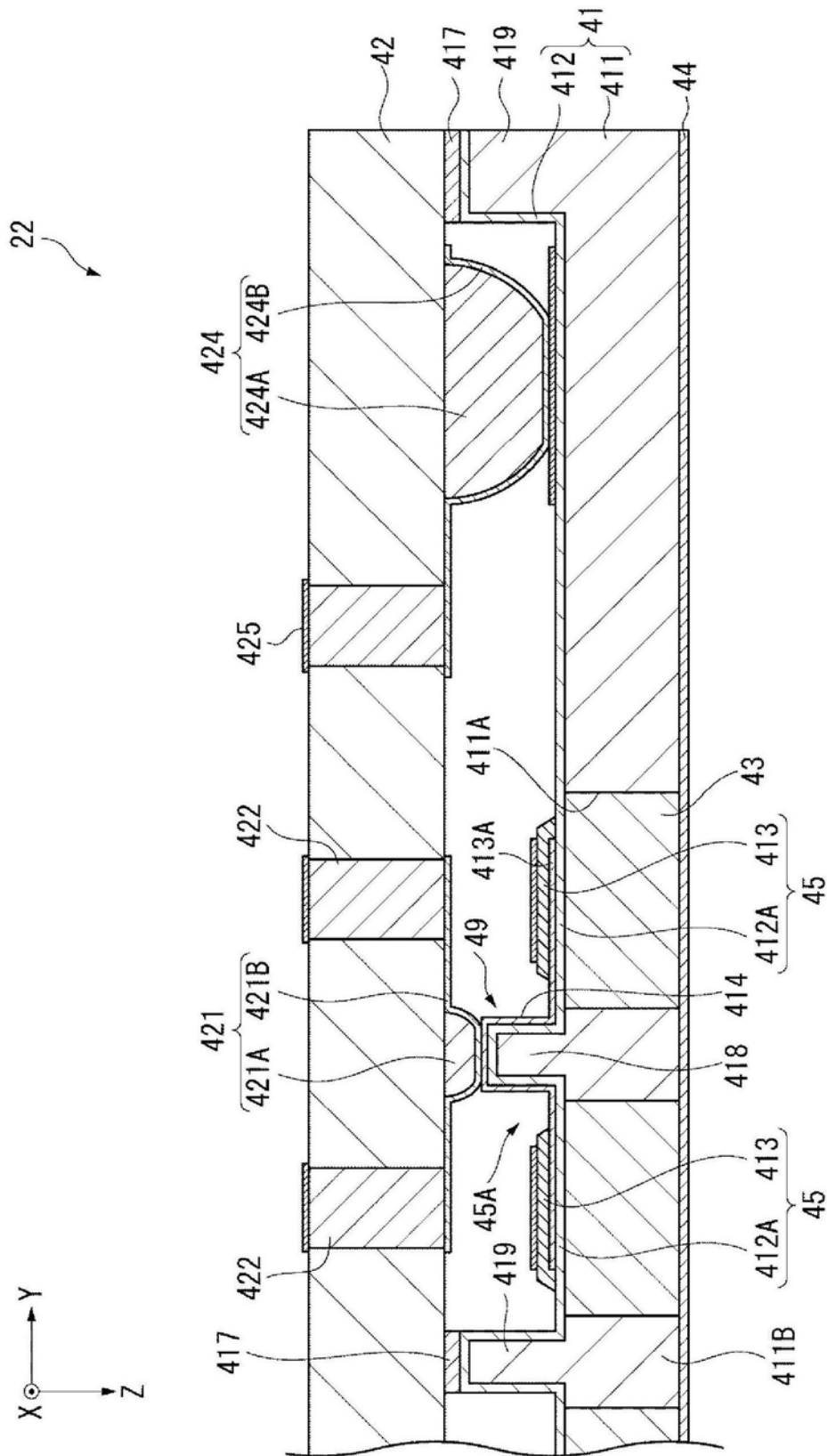


图21

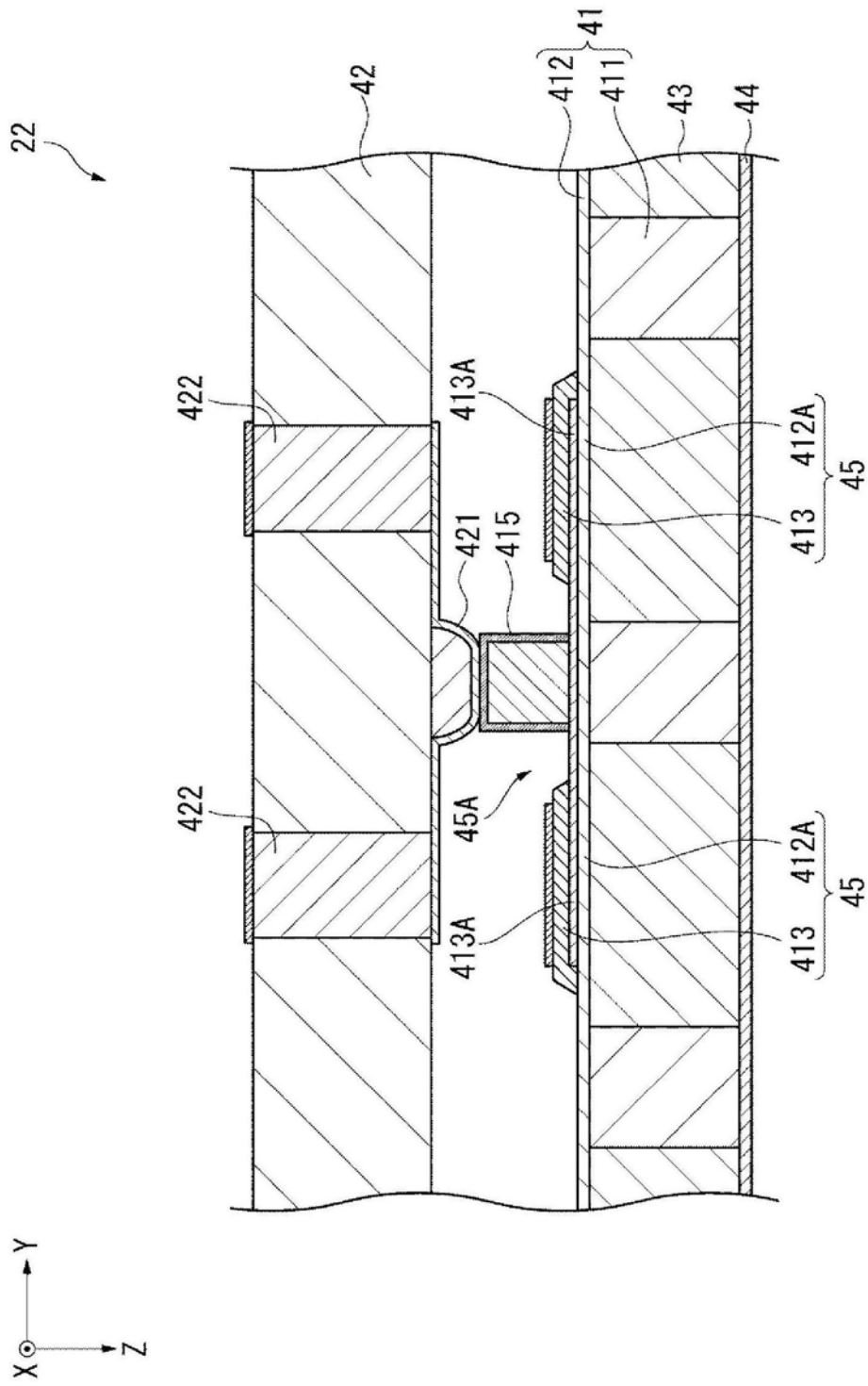


图22

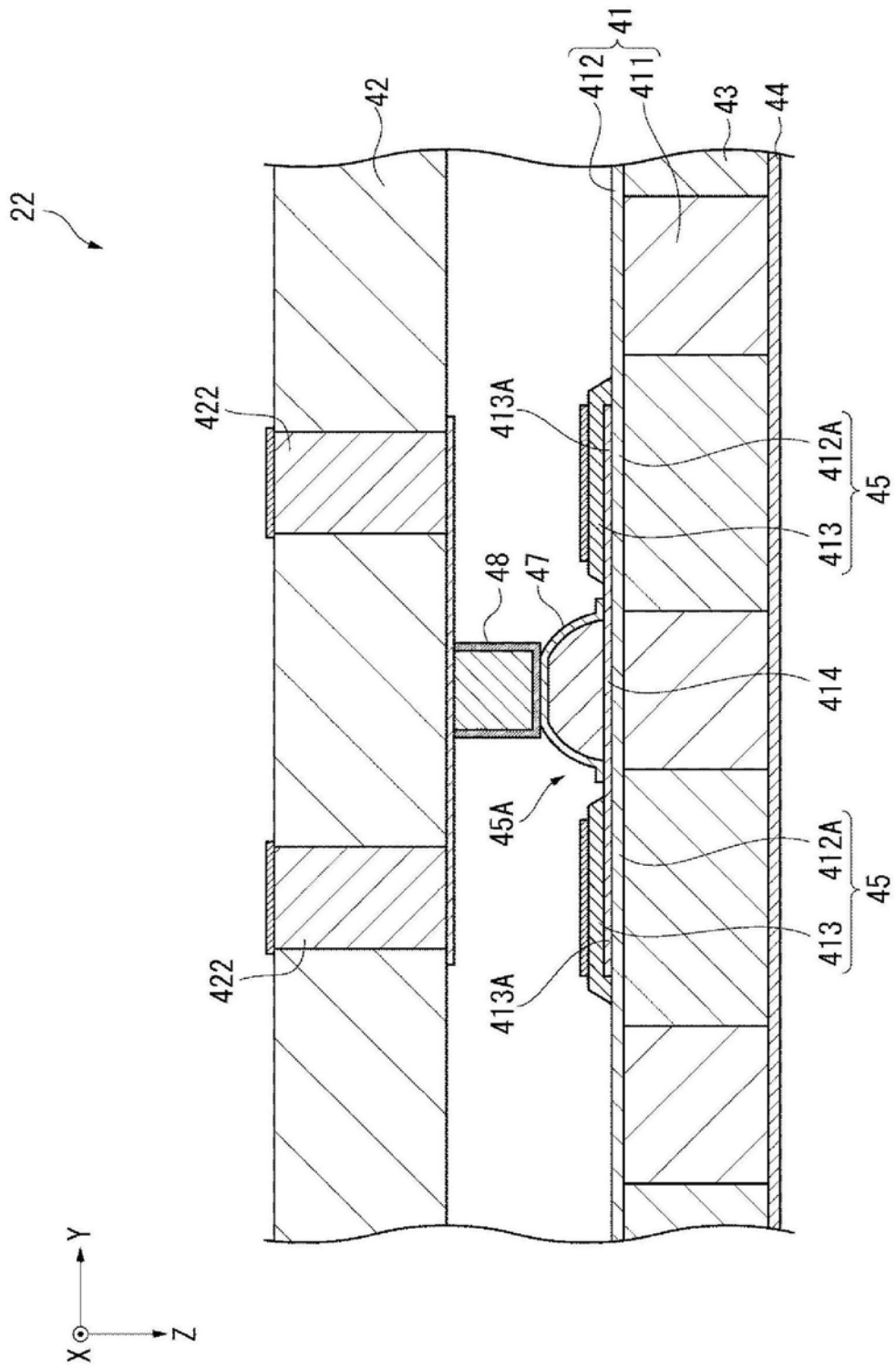


图23

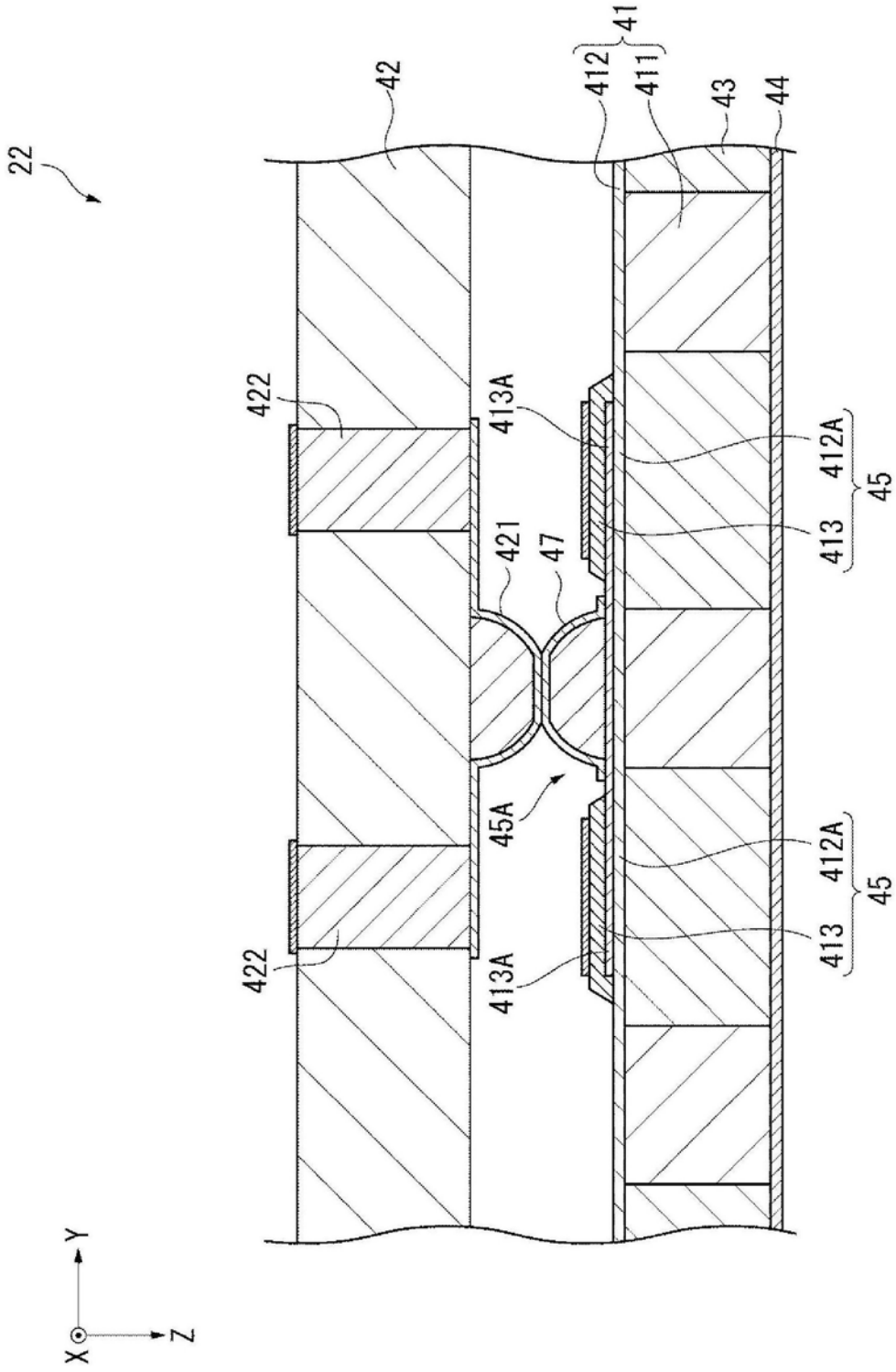


图24

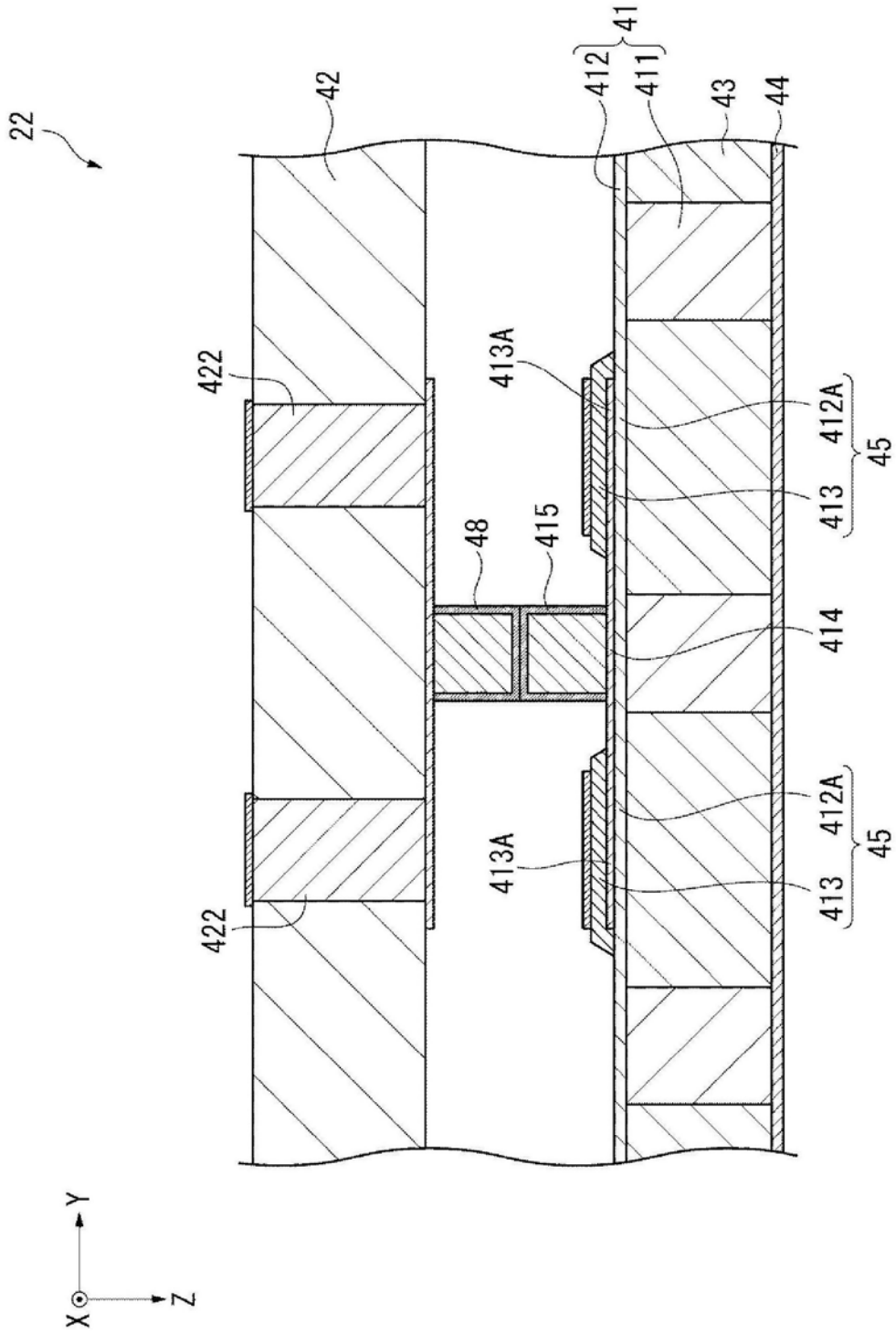


图25

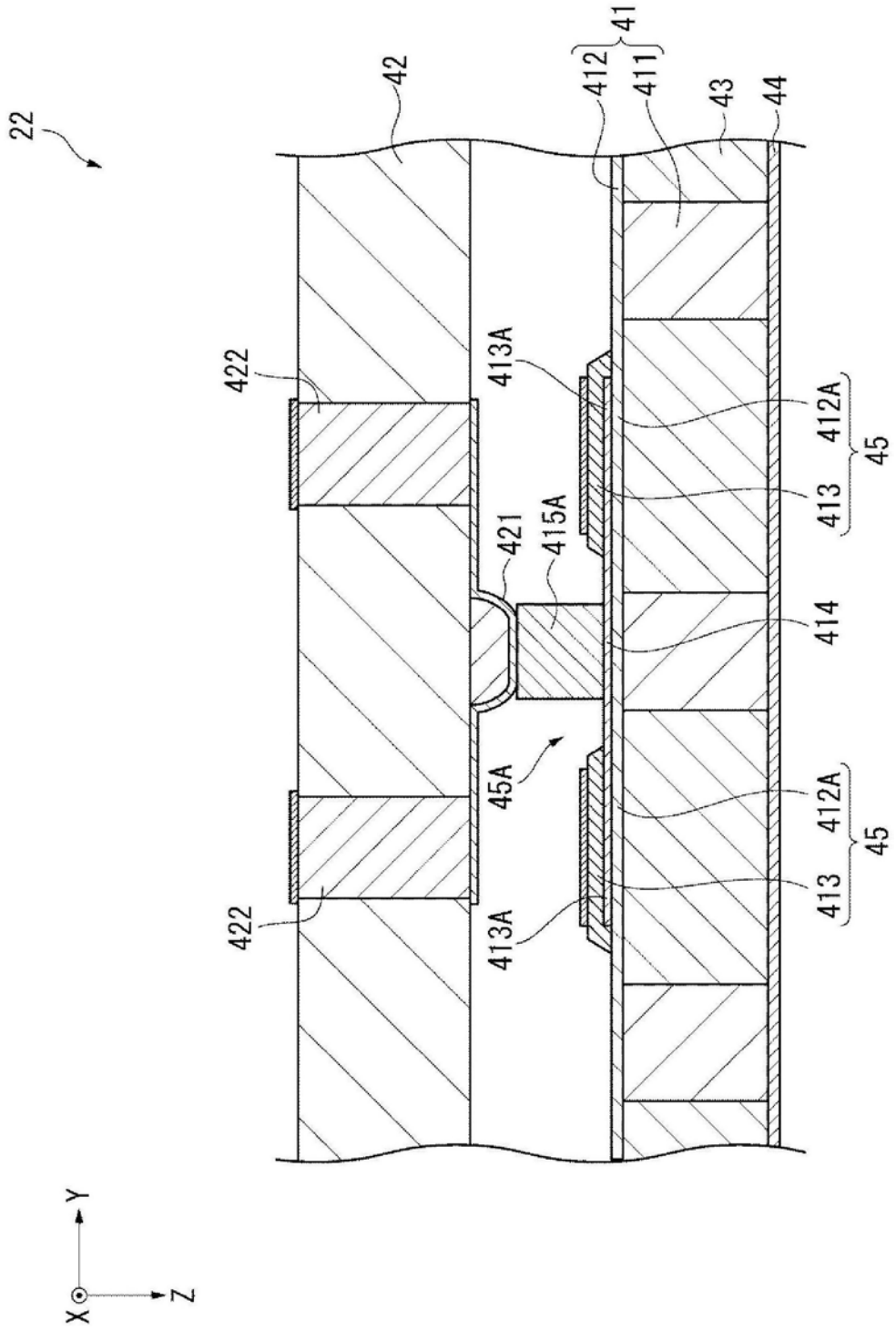


图26

专利名称(译)	安装结构体、超声波器件、超声波检测头、超声波装置以及电子设备		
公开(公告)号	CN109314827A	公开(公告)日	2019-02-05
申请号	CN201780025761.4	申请日	2017-04-20
[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	大桥幸司 小岛力 松田洋史 铃木博则 田中秀一		
发明人	大桥幸司 小岛力 松田洋史 铃木博则 田中秀一		
IPC分类号	H04R17/00 A61B8/00 H04R1/06 H01L21/60		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/4477 A61B8/4494 B06B1/0622 H01L27/20 H01L41/0475 H01L41/053 H01L2224/1403 B06B1/0629 H01L41/047		
代理人(译)	纪秀凤		
优先权	2016089569 2016-04-27 JP 2016184369 2016-09-21 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种安装结构体、超声波器件、超声波检测头、超声波装置以及电子设备，能容易地进行基板之间的电连接。安装结构体具备：第一基板，具有设置功能元件的第一面；配线部，设置于第一面的与功能元件不同的位置，与功能元件导通；第二基板，具有与第一面相对的第二面；以及导通部，设置于第二面，连接到配线部，与功能元件导通，功能元件与第二基板的最短距离比配线部和导通部连接的位置与第二基板的最大距离长。

