



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103583057 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 12

(21) 申请号 201280025569. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 09. 14

H04R 19/04 (2006. 01)

(30) 优先权数据

B81B 7/02 (2006. 01)

2011-202981 2011. 09. 16 JP

H01L 29/84 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 11. 26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/073744 2012. 09. 14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/039239 JA 2013. 03. 21

(71) 申请人 欧姆龙株式会社

地址 日本京都府京都市

(72) 发明人 鞍谷直人 前川智史

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

公司 72003

代理人 金相允 浦柏明

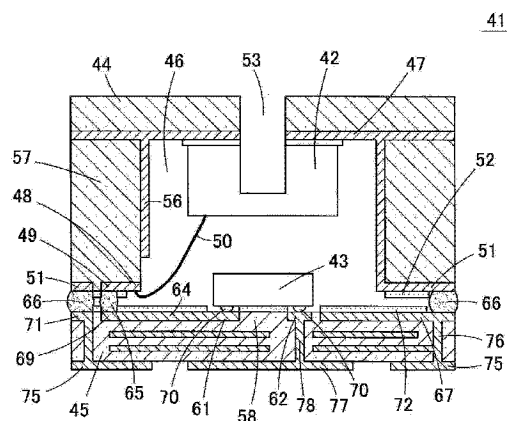
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

(54) 发明名称

半导体装置以及麦克风

(57) 摘要

在基板 45 的上表面设置凸点接合焊盘 61, 将电路元件 43 的凸点 70 连接在凸点接合焊盘 61 上。凸点接合焊盘 61 通过图案布线 64 与基板侧接合部 69 连接, 并且该基板侧接合部 69 设置在与罩体 44 相对置的相对置面。在罩体 44 的下表面安装有麦克风芯片 42。在罩体 44 的与基板 45 相对置的面设置第一接合用焊盘(焊接用焊盘 48、罩体侧接合部 49), 麦克风芯片 42 通过焊线 50 与第一接合用焊盘连接。罩体 44 的第一接合用焊盘和基板 45 的基板侧接合部 69 通过导电性材料 65 接合, 结果使麦克风芯片 42 和电路元件 43 电连接。



1. 一种半导体装置,具有由第一构件以及第二构件构成且在内部形成有空间的封装,该封装内部设置有传感器和电路元件,其特征在于,

在所述第一构件的与所述第二构件接合的接合部分,设置有第一接合用焊盘,

在所述第二构件上,设置有用于连接凸点的凸点接合焊盘,并且在所述第二构件的与所述第一构件接合的接合部分设置有第二接合用焊盘,该第二接合用焊盘与所述凸点接合焊盘导通,

将所述传感器和所述电路元件中的任何一个元件安装在所述第一构件上,通过导线布线连接该一个元件和所述第一接合用焊盘,

在所述传感器和所述电路元件中的另一个元件上设置凸点,使该凸点连接到所述凸点接合焊盘上,从而将该另一个元件安装到所述第二构件上,

从与所述封装的底面垂直的方向观察时,所述传感器和所述电路元件以至少一部分重叠的方式配置。

接合所述第一构件和所述第二构件来形成封装,并且用导电性材料使所述第一接合用焊盘和所述第二接合用焊盘相接合。

2. 根据权利要求1所述的半导体装置,其特征在于,

所述一个元件为所述传感器,所述另一个元件为所述电路元件。

3. 根据权利要求1所述的半导体装置,其特征在于,

在所述第二构件中,在从所述另一个元件观察时,所述第二接合用焊盘沿着一个方向配置,将所述另一个元件配置在比所述第二构件的中心更靠近所述第二接合用焊盘的位置上。

4. 根据权利要求1所述的半导体装置,其特征在于,

所述第一构件具有多个所述第一接合用焊盘,通过多条导线布线来连接所述一个元件和所述第一接合用焊盘,

所述另一个元件的宽度比所述导线布线之间的间隔短,所述另一个元件位于所述导线布线之间的间隙中。

5. 根据权利要求1所述的半导体装置,其特征在于,

通过设置在所述第二构件上的导体布线,来连接所述凸点接合焊盘和所述第二接合用焊盘。

6. 根据权利要求1所述的半导体装置,其特征在于,

第一接合用焊盘由在所述第一构件的与所述第二构件相对置的部分设置的焊接用焊盘、和与该焊接用焊盘导通的接合部而构成,使所述导线布线连接在所述焊接用焊盘上,并且通过所述导电性材料使所述接合部与所述第二接合用焊盘相接合。

7. 根据权利要求6所述的半导体装置,其特征在于,

所述焊接用焊盘和所述接合部由连续的金属膜形成,并且通过绝缘膜覆盖所述金属膜的表面的一部分,来区分为所述焊接用焊盘和所述第一接合部。

8. 根据权利要求1所述的半导体装置,其特征在于,

所述传感器位于所述电路元件的垂直上方或者垂直下方。

9. 根据权利要求1所述的半导体装置,其特征在于,

所述凸点为焊锡凸点、Au凸点、由其它导电性材料构成的凸点或者由各向异性导电性

材料构成的凸点。

10. 根据权利要求 1 所述的半导体装置,其特征在于,
所述第一构件为封装的罩体,所述第二构件为封装的基板。

11. 一种麦克风,其特征在于,

在权利要求 1 的半导体装置中使用麦克风芯片作为所述传感器,在所述第一构件和第二构件中的任何一个构件上形成有声孔。

半导体装置以及麦克风

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体装置以及麦克风,具体地说,涉及在封装内容置有半导体元件的半导体装置。另外,涉及在封装内容置有麦克风芯片(声敏传感器)的麦克风。

背景技术

[0002] 在电子设备、尤其在移动设备中追求设备的小型化,为此需要在小的电路板上高密度安装部件。并且,为了能够实现部件的高密度安装,要求使部件安装时的占有面积(下面,称为安装面积)变小。但是,在 MEMS (Micro electro mechanical Systems,微机电系统) 麦克风的情况下,在封装内安装麦克风芯片和电路元件,而且在以往的麦克风中,将麦克风芯片和电路元件并排设置在封装的基板或者单体的同一面。因此,在使麦克风的安装面积变小的方面存在限制,难以使安装面积变小。

[0003] 例如,在专利文献 1 所记载的麦克风中,在单体的顶面并排安装有电路元件和麦克风芯片,在单体内表面的侧壁上设置有布线图案。并且,由焊线(bonding wire)连接麦克风芯片和电路元件,由焊线连接位于单体的顶面的布线图案的端部和电路元件,通过使单体与基板重合来将布线图案的另一端连接在基板上。

[0004] 另外,在专利文献 2 所记载的麦克风中,在单体的内表面安装电路元件和麦克风芯片,并由焊线连接电路元件和麦克风芯片,通过焊线将电路元件和麦克风芯片连接在单体内表面的电极垫上,通过在单体的侧壁部(基板侧面)的内部设置的通孔和螺旋弹簧(coil spring)将单体的电极垫连接在基板上。

[0005] 在如这些专利文献 1 或专利文献 2 这样的结构中,由于并排配置电路元件和麦克风芯片,因此使麦克风的平面面积变大,进而导致将麦克风安装到电路板等时的安装面积变大。

[0006] 另外,作为以往的麦克风,在构成封装的基板和单体之中,在基板的上表面安装有电路元件,在单体的顶面安装有麦克风芯片。作为这样的结构的麦克风,有专利文献 3 所公开的麦克风和专利文献 4 所公开的麦克风。

[0007] 在专利文献 3 所记载的麦克风中,在基板的上表面并排配置电路元件和屏蔽用金属,在单体的顶面配置有麦克风芯片,使其位于屏蔽用金属的正上方。因此,在从垂直上方观察麦克风时,麦克风芯片和电路元件不重合。这样,在专利文献 3 的麦克风中,虽然使电路元件和麦克风芯片上下配置,但是不以使安装面积变小作为目的,另外不能成为使安装面积变小那样的结构。

[0008] 另外,需要在封装的内部连接电路元件和麦克风芯片,但是在将电路元件安装在基板上且将麦克风芯片安装在单体上的情况下,其连接方法成为问题。例如,在由焊线连接安装在基板上的电路元件和安装在单体上的麦克风芯片之后,使单体与基板重合,则可能由于焊线松弛而使电路短路。但是,在专利文献 3 中未公开用于连接电路元件和麦克风芯片的布线方法。

[0009] 图 1 示出专利文献 4 所记载的麦克风 11。在该麦克风 11 中,在基板 12 的上表面

设置有垫 13,将设置在电路元件 14 的下表面的凸点 15 与垫 13 接合来将电路元件 14 安装到基板 12 上。在罩体 16 的下表面设置有焊盘 17,将设置在麦克风芯片 18 的上表面的凸点 19 与焊盘 17 接合来将麦克风芯片 18 安装到罩体 16 上。而且,基板 12 的垫 13 和罩体 16 的焊盘 17 通过设置在基板 12、侧壁 20 以及罩体 16 的内表面的各连接用布线 21、22 以及 23 电连接。

[0010] 根据这样的结构,能够将麦克风芯片 18 和电路元件 14 上下配置来使麦克风 11 的平面面积变小。另一方面,由通过基板 12、侧壁 20 以及罩体 16 而进行布线的连接用布线 21 ~ 23 来连接电路元件 14 和麦克风芯片 18,因此布线长度变长。因此,在连接用布线 21 ~ 23 和基板 12、侧壁 20 以及罩体 16 之间寄生容量变大,存在导致麦克风 11 的灵敏度降低的问题。

[0011] 图 2 示出专利文献 5 所记载的麦克风 31。在该麦克风 31 中,在基板 32 的上表面安装有电路元件 33,在顶板 34 的下表面安装有麦克风芯片 35。并且,通过在基板 32 和顶板 34 之间立起的接合构件 36 来连接基板 32 的布线和顶板 34 的布线,通过基板 32 以及顶板 34 的各布线和接合构件 36 来连接电路元件 33 和麦克风芯片 35。而且,电路元件 33、麦克风芯片 35、接合构件 36、顶板 34 等被盖在基板 32 上的罩体 37 覆盖。

[0012] 根据该麦克风 31,也可能实现麦克风 31 的小型化。但是,在这样的结构中,需要顶板 34 或接合构件 36 等多余的构件,导致麦克风 31 的成本上升。另外,除了基板 32 和罩体 37 之间的寄生容量之外,还增加顶板 34 和接合构件 36 之间的寄生容量,因此导致麦克风 31 的灵敏度降低。

[0013] 现有技术文献

[0014] 专利文献

[0015] 专利文献 1 :美国专利申请公开第 2008 / 0283988 号说明书

[0016] 专利文献 2 :美国专利申请公开第 2007 / 0058826 号说明书

[0017] 专利文献 3 :美国专利第 7166910 号说明书(图 9、图 10)

[0018] 专利文献 4 :美国专利申请公开第 2011 / 0075875 号说明书(图 4)

[0019] 专利文献 5 :美国专利申请公开第 2010 / 0290644 号说明书(图 1)

发明内容

[0020] 发明所要解决的问题

[0021] 本发明是鉴于所述的技术问题而提出的,其目的在于提供一种半导体装置以及麦克风,在将麦克风芯片、其它半导体元件和电路元件纵向层叠而成的半导体装置中,能够使对半导体元件和电路元件进行连接的连接用布线的寄生阻力变小,而且连接用布线彼此之间难以产生短路。

[0022] 用于解决问题的手段

[0023] 本发明的半导体装置,具有由第一构件以及第二构件构成且在内部形成有空间的封装、容置于所述封装内的传感器和电路元件,其特征在于,在所述第一构件的与所述第二构件接合的接合部分,设置有第一接合用焊盘,在所述第二构件上,设置有用于连接凸点的凸点接合焊盘,并且在所述第二构件的与所述第一构件接合的接合部分设置有第二接合用焊盘,该第二接合用焊盘与所述凸点接合焊盘导通,将所述传感器和所述电路元件中的任

何一个元件安装在所述第一构件上,通过导线布线连接该一个元件和所述第一接合用焊盘,在所述传感器和所述电路元件中的另一个元件上设置凸点,使该凸点连接到所述凸点接合焊盘上,从而将该另一个元件安装到所述第二构件上,以从与所述封装的底面垂直的方向观察时至少一部分重合的方式,配置所述传感器和所述电路元件,接合所述第一构件和所述第二构件来形成封装,并且用导电性材料使所述第一接合用焊盘和所述第二接合用焊盘相接合。

[0024] 在使用麦克风芯片作为所述传感器且在所述第一构件和第二构件中的任何一个构件上形成声孔的情况下,该半导体装置成为用于感知声音振动的麦克风。另外,作为所述凸点,能够使用焊锡凸点、Au 凸点、由其它导电性材料形成的凸点或者由各向异性导电性材料形成的凸点等。

[0025] 本发明的半导体装置,将传感器和电路元件容置于封装内,以从与封装的底面垂直的方向观察时至少一部分重合的方式,上下配置传感器和电路元件,因此能够使半导体装置的封装的平面面积变小,能够使半导体装置的安装面积变小。而且,在本发明的半导体装置中,在第二构件上没有使用导线布线,因此能够实现半导体装置的薄型化。

[0026] 另外,在本发明的半导体装置中,在传感器和电路元件中,用导电性材料,将安装在第一构件上用导线布线进行连接的一个元件,与用凸点连接在第二构件上从而安装在第二构件上的另一个元件相接合,由此能够连接传感器和电路元件,因此能够通过简单的布线结构和简单的组装方法来连接传感器和电路元件。

[0027] 另外,用导线布线连接一个元件且用凸点连接另一个元件,因此,导线布线彼此之间难以发生接触,从而能够提高半导体装置的成品率。而且,一个元件通过导线布线与第一构件连接,因此能够使传感器和电路元件之间的布线长度变短,使其布线部分和封装之间的寄生容量变小。这样,根据本发明的半导体装置,通过并用导线布线和凸点连接,能够以平衡较好的方式抑制封装的寄生容量且防止布线部分短路。

[0028] 在本发明的半导体装置的一个实施方式中,所述一个元件为所述传感器,所述另一个元件为所述电路元件。在该实施方式中,电路元件通过凸点与第二构件相连接,电路元件以倒装的方式安装在第二构件上。因此,电路元件以电路形成面(设置有凸点的面)与第二构件相对置的方式面朝下方安装,从而,入射至封装内的光难以照射至电路元件的电路面。结果,使电路元件乃至半导体装置的抗光干扰性提高。而且,不需要为了针对光干扰的对策而用遮光树脂覆盖电路元件,因此能够实现半导体装置的薄型化,并且能够使成本降低。

[0029] 本发明的半导体装置的另外的实施方式,其特征在于,在所述第二构件中,在从所述另一个元件观察时,所述第二接合用焊盘沿着一个方向配置,将所述另一个元件配置在比所述第二构件的中心更靠近所述第二接合用焊盘的位置上。根据该实施方式,能够使凸点接合焊盘和第二接合用焊盘之间的距离变短,因此能够使与封装之间的寄生容量变小,从而使传感器灵敏度提高。

[0030] 本发明的半导体装置的另外的实施方式,其特征在于,所述第一构件具有多个所述第一接合用焊盘,通过多条导线布线来连接所述一个元件和所述第一接合用焊盘,所述另一个元件的宽度比所述导线布线之间的间隔短,所述另一个元件位于所述导线布线之间的间隙中。根据该实施方式,能够使凸点接合焊盘和第二接合用焊盘之间的距离最大限度

地变短,因此能够使与封装之间的寄生容量变小,从而使传感器灵敏度提高。

[0031] 本发明的半导体装置的另外的实施方式,通过设置在所述第二构件上的导体布线,来连接所述凸点接合焊盘和所述第二接合用焊盘。根据该实施方式,第二构件的布线不会像导线布线那样向封装内的空间突出,不可能与第一构件的导线布线发生接触。

[0032] 本发明的半导体装置的另外的实施方式,其特征在于,由在所述第一构件的与所述第二构件相对置的部分设置的焊接用焊盘、与该焊接用焊盘导通的接合部,构成第一接合用焊盘,使所述导线布线连接在所述焊接用焊盘上,并且通过所述导电性材料使所述接合部与所述第二接合用焊盘相接合。根据该实施方式,能够将第一接合用焊盘区分为用于进行导线布线连接的区域(焊接用焊盘)和用于与第二接合用焊盘接合的区域(接合部),使半导体装置的组装变得容易。尤其,所述焊接用焊盘和所述接合部由连续的金属膜形成,并且通过绝缘膜覆盖所述金属膜的表面的一部分,来区分为所述焊接用焊盘和所述第一接合部,这样一来,用于使接合部接合的导电性材料难以扩散至焊接用焊盘。

[0033] 本发明的半导体装置的另外的实施方式,其特征在于,所述传感器位于所述电路元件的垂直上方或者垂直下方。根据该实施方式,能够使半导体装置的安装面积非常小。

[0034] 本发明的半导体装置的另外的实施方式,其特征在于,所述第一构件为封装的罩体,所述第二构件为封装的基板。根据该实施方式,在基板侧进行凸点连接且在罩体侧通过导线布线进行连接,因此能够使半导体装置的结构变得简单。

[0035] 此外,本发明的用于解决所述问题的手段,包括适当组合上面说明的结构要素的特征,本发明能够通过组合这些结构要素来进行多种变更。

附图说明

[0036] 图 1 是专利文献 4 所记载的麦克风的剖视图。

[0037] 图 2 是专利文献 5 所记载的麦克风的剖视图。

[0038] 图 3 中的(A)部分是本发明的第一实施方式的安装有电路元件的基板的俯视图。图 3 中的(B)部分是本发明的第一实施方式的安装有麦克风芯片的罩体的仰视图。

[0039] 图 4 中的(A)部分是本发明的第一实施方式的基板的俯视图。图 4 中的(B)部分是本发明的第一实施方式的罩体的仰视图。

[0040] 图 5 中的(A)部分是除去了阻焊膜之后的本发明的第一实施方式的基板的俯视图。图 5 中的(B)部分是除去了阻焊膜之后的本发明的第一实施方式的罩体的仰视图。

[0041] 图 6 是本发明的第一实施方式的麦克风的剖视图,示出相当于图 3 的 X1 — X1 线的部位的截面。

[0042] 图 7 中的(A)部分是本发明的第二实施方式的安装有电路元件的基板的俯视图。图 7 中的(B)部分是本发明的第二实施方式的安装有麦克风芯片的罩体的仰视图。

[0043] 图 8 是本发明的第二实施方式的麦克风的剖视图,示出相当于图 7 的 X2 — X2 线的部位的截面。

[0044] 图 9 中的(A)部分是本发明的第二实施方式的变形例的安装有电路元件的基板的俯视图。图 9 中的(B)部分是本发明的第二实施方式的变形例的安装有麦克风芯片的罩体的仰视图。

[0045] 图 10 是本发明的第二实施方式的变形例的麦克风的剖视图,示出相当于图 9 的

X3 — X3 线的部位的截面。

[0046] 图 11 中的(A)部分是本发明的第三实施方式的安装有电路元件的基板的俯视图。图 11 中的(B)部分是第三实施方式的安装有麦克风芯片的罩体的仰视图。

[0047] 图 12 是第三实施方式的麦克风的剖视图,示出相当于图 11 的 X4 — X4 线的部位的截面。

[0048] 图 13 中的(A)部分是本发明的第四实施方式的安装有电路元件的基板的俯视图。图 13 中的(B)部分是第四实施方式的安装有麦克风芯片的罩体的仰视图。

[0049] 图 14 是第四实施方式的麦克风的剖视图,示出相当于图 13 的 X5 — X5 线的部位的截面。

[0050] 图 15 是本发明的第五实施方式的麦克风的剖视图。

[0051] 其中,附图标记说明如下:

[0052] 41、81 ~ 83、87、88 麦克风

[0053] 42 :麦克风芯片

[0054] 43 :电路元件

[0055] 44 :罩体

[0056] 45 :基板

[0057] 46 :凹部

[0058] 48 :焊接用焊盘

[0059] 49 :罩体侧接合部

[0060] 50 :焊线

[0061] 61 :凸点接合焊盘

[0062] 64 :图案布线

[0063] 65 :导电性材料

[0064] 66 :导电性材料

[0065] 69 :基板侧接合部

[0066] 70 :凸点

[0067] 84 :凹部

具体实施方式

[0068] 下面,一边参照附图,一边对本发明的优选的实施方式进行说明。但是,本发明并不限定于下面的实施方式,能够在不脱离本发明的宗旨的范围内进行各种设计变更。

[0069] (第一实施方式)

[0070] 参照图 3 至图 6,对于本发明的第一实施方式的顶部收音式的麦克风 41 进行说明。麦克风 41 是利用 MEMS (微机电系统) 技术制造的 MEMS (微机电系统) 麦克风,在由罩体 44 (第一构件)和基板 45 (第二构件)形成的封装内,容置麦克风芯片 42 (传感器)和电路元件 43 而成。另外,在第一实施方式的麦克风 41 的罩体 44 上形成有声孔 53,从而形成为顶部收音式(top port type)。图 3 中的(A)部分是安装有电路元件 43 的基板 45 的俯视图,图 3 中的(B)部分是安装有麦克风芯片 42 的罩体 44 的仰视图。图 4 中的(A)部分是安装电路元件 43 之前的基板 45 的俯视图,图 4 中的(B)部分是安装麦克风芯片 42 之前的罩体 44

的仰视图。图 5 中的(A)部分是除去阻焊膜(Solder resist)72 之后的基板 45 的俯视图,图 5 中的(B)部分是除去阻焊膜 52 之后的罩体 44 的仰视图。另外,图 6 是麦克风 41 的相当于图 3 的 X1 — X1 线的部位的剖视图。

[0071] 如图 6 所示,罩体 44 由多层布线基板、镀铜膜层叠板、环氧玻璃基板、陶瓷基板、塑料基板、金属基板、碳纳米管的基板或者它们的复合基板构成,所述多层布线基板在其内部具有一层金属箔(导电层 47)且在下表面具有一层金属箔(成为焊接用焊盘 48、罩体侧接合部 49 (接合部)、接地接合部 51 的层)的。或者,也可以使在表面粘上金属箔的两张环氧玻璃基板和 / 或镀铜膜层叠板等重合起来而形成为一体。罩体 44 的除了金属箔之外的部分由绝缘性材料 57 形成。另外,也可以通过陶瓷或塑料来形成罩体 44,并且在该罩体 44 的内部嵌入一层金属板(导电层 47),并在表面粘上一层金属板(成为焊接用焊盘 48、罩体侧接合部 49、接地接合部 51 的层)。

[0072] 在罩体 44 的下表面中央部具有用于容置麦克风芯片 42 的呈箱状的凹部 46。从凹部 46 的顶面漏出位于最上方的金属箔即导电层 47,导电层 47 的外周部被水平地夹持在罩体 44 内。如图 5 中的(B)部分所示,位于罩体 44 的下表面的金属箔分离为第一接合用焊盘和除了第一接合用焊盘之外的部分。第一接合用焊盘由焊接用焊盘 48 和罩体侧接合部 49 形成,除了第一接合用焊盘之外的部分成为接地接合部 51。如图 6 所示,在凹部 46 的内周壁面,以与导电层 47 以及接地接合部 51 导通的方式形成有导电层 56,由导电层 47、56 以及接地接合部 51 来构成电磁屏蔽部(接地部)。

[0073] 如图 4 中的(B)部分所示,凹部 46 的外周部即罩体 44 的下表面被阻焊膜(Solder resist)52 覆盖,在罩体 44 的下表面以从阻焊膜 52 露出的方式分开配置有焊接用焊盘 48 和罩体侧接合部 49。另外,接地接合部 51 的外周部也从阻焊膜 52 露出。

[0074] 接地接合部 51、焊接用焊盘 48 以及罩体侧接合部 49 为一层金属箔,但是如图 5 中的(B)部分所示,焊接用焊盘 48 以及罩体侧接合部 49 的周围与接地接合部 51 分离,各焊接用焊盘 48 以及罩体侧接合部 49 与接地接合部 51 绝缘。另一方面,作为第一接合用焊盘的焊接用焊盘 48 和罩体侧接合部 49 在阻焊膜 52 的下方相互连接来实现电导通。此外,在图 5 中的(B)部分中,标注影线的部位是由于除去金属膜而使罩体 44 的绝缘性材料 57 露出的部分。

[0075] 麦克风芯片 42 为 MEMS (微机电系统)元件(声敏传感器),例如在 Si 基板的开口部设置用于感知声音振动的薄膜的膜片,且以与膜片相对置的方式,将呈防护罩状的背极板固定在 Si 基板上。并且,由设置在背极板上的固定电极膜和膜片(均由多晶硅形成)构成用于输出检测信号的电容器,在背极板上形成有用于向固定电极膜和膜片之间的空隙导入声音振动的多个声孔(Acoustic hole)。

[0076] 如图 6 所示,麦克风芯片 42 容置于凹部 46 内,并且通过粘接剂将麦克风芯片 42 的背面固定在凹部 46 的顶面(导电层 47)上。另外,麦克风芯片 42 对准在罩体 44 上打开的声孔 53 来设置,由此覆盖声孔 53。因此,就麦克风芯片 42 而言, Si 基板的开口部和声孔 53 成为前腔(Front chamber),封装内的空间成为后腔(Back chamber),因此麦克风芯片 42 能够具有大的后腔容积,能够使麦克风芯片 42 具有高的灵敏度。如图 3 中的(B)部分以及图 6 所示,设置在麦克风芯片 42 的表面的端子 54 通过焊线 50 (导线布线)与焊接用焊盘 48 相连接。

[0077] 如图6所示,基板45由多层布线基板、镀铜膜层叠板、环氧玻璃基板、陶瓷基板、塑料基板、金属基板、碳纳米管的基板或者它们的复合基板构成。如图5中的(A)部分所示,在大致整个基板45上形成有电磁屏蔽用的导电层67。

[0078] 如图4中的(A)部分所示,基板45的上表面中的除了电路元件安装区域和外周部之外的区域被阻焊膜72覆盖,在基板45的上表面以从阻焊膜72露出的方式分别设置有多个凸点接合焊盘61、凸点焊盘62、63、基板侧接合部69(第二接合用焊盘)。另外,从阻焊膜72露出的导电层67的外周部成为接地接合部71。在此,凸点接合焊盘61和凸点焊盘62、63是用于将电路元件43凸块接合的垫。而且,凸点接合焊盘61是用于将电路元件43连接到麦克风芯片42上的垫,凸点焊盘62是用于将电路元件43连接到下表面的信号输入输出端子77的垫,凸块用垫63是接地连接用的垫。

[0079] 导电层67、凸点接合焊盘61、凸点焊盘62、63以及基板侧接合部69是金属膜。如图5中的(A)部分所示,凸点接合焊盘61和基板侧接合部69在阻焊膜72的下方通过图案布线64(导体布线)相连接来实现电导通。凸点接合焊盘61、图案布线64以及基板侧接合部69的周围和凸点焊盘62的周围分别与导电层67分离,凸点接合焊盘61、图案布线64、基板侧接合部69以及凸点焊盘62分别与导电层67绝缘。另外,凸点用垫63是导电层67的一部分,与导电层67(接地接合部71)导通。此外,在图5中的(A)部分中加影线的部位是除去金属膜而使基板45的绝缘性材料58露出的部分。

[0080] 电路元件43是ASIC或IC芯片等元件。在电路元件43的上表面形成有电路(未图示)和凸点70。凸点70包括焊锡凸块、Au凸块、由其它导电性材料形成的凸块、由各向异性导电材料(例如AGF、导电性带等)形成的凸块。如图3中的(A)部分以及图6所示,电路元件43以使其上表面朝向下方(面朝下)放置于基板45上,将各凸点70凸块连接至基板45的凸点接合焊盘61以及凸点焊盘62、63,从而以倒装芯片(Flip chip)的方式安装电路元件43。

[0081] 在基板45的下表面设置有接地端子75,接地端子75通过通路孔(Via hole)76与导电层67相连接。因此,与凸块用垫63相连接的电路元件43的凸点70通过通路孔76与接地端子75相导通。另外,在基板45的下表面设置有用输入输出信号的信号输入输出端子77,信号输入输出端子77通过通路孔78与凸点焊盘62相连接。因此,与凸点焊盘62相连接的电路元件43的凸点70,通过通路孔78而与信号输入输出端子77相导通。另外,与凸点接合焊盘61相连接的电路元件43的凸点70,通过图案布线64而与基板侧接合部69相导通。

[0082] 如图6所示,罩体44以使其凹部46朝向下方(面朝下)的状态与基板45的上表面重叠,并且通过导电性材料65使相对置的罩体侧接合部49和基板侧接合部69接合。作为导电性材料65,可以利用导电性粘接剂、焊锡、导电性两面粘接带、焊接用的焊料中的某一个,或者也可以并用它们中的多个材料。另外,通过导电性材料66使接地接合部51的外周区域和设置在基板45的上表面外周部的接地接合部71在整周(整个外周)上进行接合。作为导电性材料66,可以利用导电性粘接剂、焊锡、导电性两面粘接带、焊接用的焊料中的某一种,或者也可以并用它们中的多个材料。为了粘接罩体44和基板45,进而也可以并用非导电性树脂及非导电带。

[0083] 结果,麦克风芯片42以及电路元件43以气密的状态密封在由罩体44以及基板45

形成的封装内。另外,通过由导电性材料 66 使接地接合部 51 和接地接合部 71 接合,使罩体 44 的导电层 47、56 以及接地接合部 51 与基板 45 的导电层 67 电导通,因此,通过将接地端子 75 连接在电路板等接地线上,使导电层 47、56、67 以及接地接合部 51 保持接地电位,从而从外部的电磁干扰中屏蔽麦克风 41。

[0084] 罩体侧接合部 49 和基板侧接合部 69 经由导电性材料 65 接合,因此麦克风芯片 42 经过焊线 50 → 焊接用焊盘 48 → 罩体侧接合部 49 → 导电性材料 65 → 基板侧接合部 69 → 图案布线 64 → 凸点接合焊盘 61 这样的路径,来与电路元件 43 相连接。

[0085] 在这样的结构的麦克风 41 中,在罩体 44 上安装麦克风芯片 42,在基板 45 上安装电路元件 43,配置麦克风芯片 42 而使其在电路元件 43 的正上方与电路元件 43 重合,因此,还能够使封装的底面积变小。结果,能够制作安装面积极其小的麦克风 41。

[0086] 在该麦克风 41 中,在设置于罩体 44 的下表面的焊接用焊盘 48 上连接来自麦克风芯片 42 的焊线 50,在基板 45 的上表面,用凸块连接电路元件 43,在使罩体 44 与基板 45 接合时,通过导电性材料 65 使罩体侧接合部 49 和基板侧接合部 69 接合,由此使麦克风芯片 42 和电路元件 43 电连接。另外,根据该麦克风 41,若以使焊接用焊盘 48 朝上的方式将罩体 44 翻过来,则焊接用焊盘 48 位于罩体 44 的表面,因此能够利用焊线机容易地使焊线 50 连接在焊接用焊盘 48 或麦克风芯片 42 的端子 54 上。同样地,也能够容易地用凸块将电路元件 43 连接在凸点接合焊盘 61 或凸点焊盘 62、63 上。因此,在麦克风 41 中,能够通过简单的布线结构和简单的组装方法使罩体 44 上的麦克风芯片 42 和基板 45 上的电路元件 43 电连接。

[0087] 本发明的申请人之前申请过作为 JP 特愿 2010 - 125527 的专利,其中,将麦克风芯片和电路元件分别安装在罩体和基板上,并将麦克风芯片和电路元件上下配置,由此使麦克风的安装面积变小。在该之前的申请专利的麦克风中,由焊线连接麦克风芯片和罩体,另外由焊线连接电路元件和基板,在罩体和基板的连接部分中,串联连接两条焊线来连接麦克风芯片的端子和电路元件的端子。根据这样的结构,能够使连接麦克风芯片和电路元件的布线长度变短,因此能够将因罩体和基板而引起的寄生容量抑制在最小程度上。但是,另一方面,由于使用的焊线的数量变多,因此焊线容易彼此发生干涉。结果,相邻的端子的焊线可能彼此接触而导致产生短路事故。另外,当麦克风芯片侧的焊线和电路元件侧的焊线接触时,可能使麦克风芯片和电路元件之间的布线部分的阻抗降低。

[0088] 对此,在本发明的第一实施方式的麦克风 41 中,麦克风芯片 42 和罩体 44 由焊线 50 连接,但是电路元件 43 和基板 45 用凸块连接,因此难以使麦克风芯片 42 侧的焊线 50 彼此接触而引起短路事故。另外,麦克风芯片 42 侧的布线(焊线 50)和电路元件 43 侧的布线(凸点接合焊盘 61、图案布线 64、基板侧接合部 69 等)也不可能接触。结果,能够提高麦克风 41 的成品率。

[0089] 另外,麦克风芯片 42 和罩体 44 之间由焊线 50 连接,能够使麦克风芯片 42 和电路元件 43 之间的布线长度变短,因此能够使该布线部分和封装之间的寄生容量变小,从而能够抑制麦克风 41 的灵敏度降低。

[0090] 而且,在本发明的第一实施方式的麦克风 41 中,使电路元件 43 的形成有电路的面与基板 45 相对置,来以倒装芯片的方式安装电路元件 43,因此,即使从声孔 53 入射至封装内的光透过了麦克风芯片 42,也不可能照射至电路元件 43 的电路。因此,提高了麦克风 41

的抗光干扰性。

[0091] 在本发明的第一实施方式的麦克风 41 中,将麦克风芯片 42 和罩体 44 由焊线 50 连接,将电路元件 43 和基板 45 用凸块连接,从而难以引起短路,因此能够测定麦克风 41 的薄型化。另外,由于形成为使光难以照射至电路元件 43 的电路面的结构,因此不需要为了针对光干扰的对策而用黑色树脂等遮光树脂覆盖电路元件 43。因此,能够进一步实现麦克风 41 的薄型化,并且也有利于降低成本。

[0092] (第二实施方式)

[0093] 图 7 以及图 8 是用于说明本发明的第二实施方式的顶部收音式的麦克风 81 的图。图 8 是本发明的第二实施方式的麦克风 81 的剖视图,示出相当于图 7 的 X2 — X2 线的部位的截面。图 7 中的(A)部分是麦克风 81 的安装有电路元件 43 的基板 45 的俯视图。图 7 中的(B)部分是麦克风 81 的安装有麦克风芯片 42 的罩体 44 的仰视图。

[0094] 在第一实施方式的麦克风 41 中,电路元件 43 配置于凹部 46 内的中央。相对于此,在第二实施方式的麦克风 81 中,基板侧接合部 69 沿着基板 45 的一侧边缘排列,电路元件 43 在不与焊线 50 发生干涉的限度内,配置在比凹部 46 的中央更靠近基板侧接合部 69 的位置。

[0095] 根据这样的配置,使基板 45 的凸点接合焊盘 61 接近基板侧接合部 69,从而能够使图案布线 64 的长度变短。结果,能够使连接麦克风芯片 42 和电路元件 43 的布线的长度进一步变短,因此,在第一实施方式的麦克风 41 的作用效果的基础上,还具有如下的优点,即,使因罩体 44 或基板 45 而引起的寄生容量进一步变小,从而使麦克风 81 的灵敏度提高。

[0096] (第二实施方式的变形例)

[0097] 图 9 以及图 10 是用于说明本发明的第二实施方式的变形例的顶部收音式的麦克风 82 的图。图 10 是本发明的第二实施方式的变形例的麦克风 82 的剖视图,示出相当于图 9 的 X3 — X3 线的部位的截面。图 9 中的(A)部分是麦克风 82 的安装有电路元件 43 的基板 45 的俯视图。图 9 中的(B)部分是麦克风 82 的安装有麦克风芯片 42 的罩体 44 的仰视图。

[0098] 在该麦克风 82 中,如图 9 中的(B)部分所示,使电路元件 43 的长度 L 比端子 54 之间的距离以及焊接用焊盘 48 之间的距离更短。在该情况下,如图 10 以及图 9 中的(B)部分所示,能够将电路元件 43 以不与焊线 50 发生干涉的方式配置在焊线 50 之间,因此能够使电路元件 43 进一步接近基板侧接合部 69 来配置。结果,能够使连接麦克风芯片 42 和电路元件 43 的布线的长度进一步变短,使因罩体 44 或基板 45 而引起的寄生容量进一步变小,从而能够使麦克风 82 的灵敏度进一步提高。

[0099] (第三实施方式)

[0100] 接着,对于本发明的第三实施方式的顶部收音式的麦克风 83 进行说明。图 11 中的(A)部分是安装有电路元件 43 的基板 45 的俯视图,图 11 中的(B)部分是安装有麦克风芯片 42 的罩体 44 的仰视图。图 12 是麦克风 83 的相当于图 11 的 X4 — X4 线的部位的剖视图。

[0101] 第三实施方式的麦克风 83 使用了具有凹部 84 的基板 45。如图 11 中的(B)部分所示,安装有麦克风芯片 42 的罩体 44 具有与第一实施方式的情况相同的结构。

[0102] 就基板 45 而言,如图 11 中的(A)部分所示,在凹部 84 的底面设置有导电层 85,在

凹部 84 的内壁面的整周上设置有导电层 86。凹部 84 的底面的导电层 85 通过内壁面的导电层 86 而与上表面的导电层 67（接地接合部 71）导通，通过这些导电层 85、86、67 来构成电磁屏蔽部。并且，如图 11 中的(A) 部分所示，由阻焊膜 72 以框缘状覆盖基板 45 的上表面，使导电层 67 的外周部从阻焊膜 72 露出来从而形成接地接合部 71，并且在凹部 84 内形成用于安装电路元件 43 的区域。

[0103] 在凹部 84 的底面设置有凸点接合焊盘 61 以及凸点焊盘 62，该凸点接合焊盘 61 以及凸点焊盘 62 与导电层 85 绝缘且相互绝缘。另外，在凹部 84 的底面设置有凸块用垫 63，该凸块用垫 63 与导电层 85 导通（参照第一实施方式的图 5 中的(A) 部分）。在基板 45 的上表面（凹部 84 的外侧的区域的的上表面）设置有金属膜，通过除去该金属膜的一部分，以相互绝缘的状态形成基板侧接合部 69 和导电层 67。基板侧接合部 69 从阻焊膜 72 露出。在从凹部 84 的底面通过内壁面到基板 45 的上表面为止的部分形成有图案布线 64，并且该图案布线 64 与导电层 85、86、67 绝缘。凸点接合焊盘 61 和基板侧接合部 69 通过图案布线 64 连接。另外，凸点焊盘 62 与基板的下表面的信号输入输出端子 77 导通。

[0104] 如图 12 所示，在使罩体 44 和基板 45 重合而成的麦克风 83 中，在基板 45 的上表面，通过导电性材料 66 使接地接合部 51 和接地接合部 71 接合。另外，在基板 45 的上表面，通过导电性材料 66 使罩体侧接合部 49 和基板侧接合部 69 接合，通过焊线 50 和图案布线 64 使麦克风芯片 42 和电路元件 43 连接。

[0105] 这样的麦克风 83 也与第一实施方式的情况同样地具有如下的优点：(1)能够使安装面积变小，(2)能够简单地进行组装，(3)通过并用导线布线和凸块连接，能够以平衡性较好地方式抑制封装的寄生容量和防止布线部分短路，(4)通过以倒装芯片的方式安装电路元件，来提高抗光干扰性，(5)不需要用于覆盖电路元件的遮光树脂，能够实现麦克风的薄型化和降低成本。

[0106] （第四实施方式）

[0107] 接着，对于本发明的第四实施方式的麦克风 87 进行说明。图 13 中的(A) 部分是安装有电路元件 43 的基板 45 的俯视图，图 13 中的(B) 部分是安装有麦克风芯片 42 的罩体 44 的仰视图。图 14 是麦克风 87 的相当于图 13 的 X5 — X5 线的部位的剖视图。

[0108] 如图 13 中的(B)部分所示，在该麦克风 87 中，在安装在罩体 44 上的麦克风芯片 42 的端子 54 上连接焊线 50 的一端，将焊线 50 的另一端连接在罩体 44 的焊接用焊盘 48 上。另外，将电路元件 43 的凸点 70 连接在凸点接合焊盘 61 或凸点焊盘 62、63 上，通过图案布线 64 使凸点接合焊盘 61 与基板侧接合部 69 导通。并且，如图 14 所示，通过导电性材料 65 使罩体 44 的焊接用焊盘 48 和基板 45 的基板侧接合部 69 接合，由此使麦克风芯片 42 和电路元件 43 相连接。在第四实施方式中，未在罩体 44 上设置罩体侧接合部 49，仅通过焊接用焊盘 48 来构成第一接合用焊盘。

[0109] （第五实施方式）

[0110] 图 15 所示的是第五实施方式的麦克风 88。在该麦克风 88 中，在罩体 44（第二构件）的下表面安装有电路元件 43，在基板 45（第一构件）的上表面安装有麦克风芯片 42。在图 22 中，在基板 45 上设置声孔 53 来成为底部收音式(bottom port type)，但是也可以在罩体 44 上设置声孔 53 来成为顶部收音式。

[0111] 在麦克风 88 中，在基板 45 上设置有与基板侧接合部 69 导通的焊接用焊盘 48，通

过基板侧接合部 69 和焊接用焊盘 48 来构成第一接合用焊盘。连接在麦克风芯片 42 上的焊线 50 的另一端与焊接用焊盘 48 相连接。

[0112] 另外,在罩体 44 的凹部 46 内设置凸点接合焊盘 61、凸块用垫 62 以及凸块用垫 63,使一对凸点接合焊盘 61、凸点焊盘 62 以及 63 分别与电路元件 43 的凸点 70 连接。凸点接合焊盘 61 通过图案布线 64 与罩体侧接合部 49 (第二接合用焊盘) 导通。因此,通过导电性材料 65 使罩体侧接合部 49 和基板侧接合部 69 接合,由此使麦克风芯片 42 和电路元件 43 相连接。凸块用垫 63 是导电层 47 的一部分,与地面相连接。凸点焊盘 62 未在图 15 中表示,但是凸点焊盘 62 通过罩体 44 和设置在电路元件 43 上的图案布线和通路孔等与基板 45 的下表面的信号输入输出端子 77 相连接。

[0113] (其它)

[0114] 本发明除了所述实施方式之外,还能够适用于 JP 特愿 2010 — 125527 所记载的各种实施方式中。即,在 JP 特愿 2010 — 125527 所记载的麦克风的各实施方式中,电路元件和麦克风芯片均由焊线来连接,但是无论在哪种实施方式中,都可以使电路元件凸块进行连接。例如,在所述顶部收音式的麦克风中,在麦克风芯片 42 的位置,在罩体 44 上形成有声孔 53,但是也可以在麦克风芯片 42 以外的位置,在罩体 44 上设置声孔 53 (例如,JP 特愿 2010 — 125527 的图 9 至图 11 所记载的麦克风)。另外,也可以是在基板 45 上安装麦克风芯片 42 且在罩体 44 上形成声孔 53 而成的顶部收音式的麦克风。

[0115] 另外,在所述底部收音式的麦克风中,在麦克风芯片 42 的位置,在基板 45 上形成有声孔 53,但是也可以在麦克风芯片 42 以外的位置,在基板 45 上设置声孔 53 (例如,JP 特愿 2010 — 125527 的图 3 或图 6 所记载的麦克风)。另外,也可以是在罩体 44 上安装麦克风芯片 42 且在基板 45 上形成声孔 53 而成的底部收音式的麦克风。

[0116] 另外,在麦克风芯片 42 或电路元件 43 以外的位置设置声孔 53 的情况下,也可以使电路元件 43 接近基板侧接合部 69 侧 (参照第二实施方式),并且使麦克风芯片 42 接近焊接用焊盘 48 侧来使焊线 50 变短,将声孔 53 配置在远离基板侧接合部 69 或焊接用焊盘 48 的一侧。

[0117] 在所述各实施方式中,用焊线 50 连接麦克风芯片 42,用凸点 70 连接电路元件 43,但是也可以相反地,用焊线连接电路元件 43,用凸块连接麦克风芯片 42。但是,当用凸点 70 连接麦克风芯片 42 时,会从凸点 70 之间的间隙漏出声音振动,因此在用凸点 70 连接的同时,需要用粘接剂将麦克风芯片 42 的朝向凸点 70 的面粘接在罩体 44 或基板 45 上。另外,在用焊线连接电路元件 43 的情况下,会降低电路元件 43 的抗光干扰性。因此,在麦克风的情况下,优选如所述那样用焊线连接麦克风芯片 42 且用凸块连接电路元件 43。

[0118] 而且,本发明还能够适用于使用除了麦克风芯片之外的构件来作为传感器的半导体装置中。在使用除了麦克风芯片之外的构件来作为传感器的半导体装置的情况下,也可以使传感器和电路元件中的某一个用焊线连接且使某一个用凸块连接。

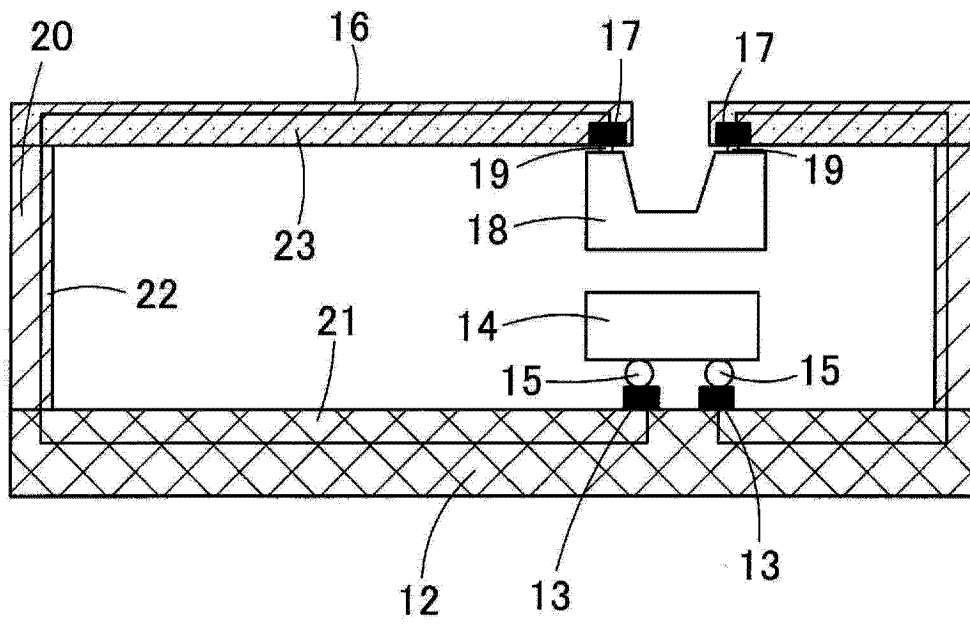
11

图 1

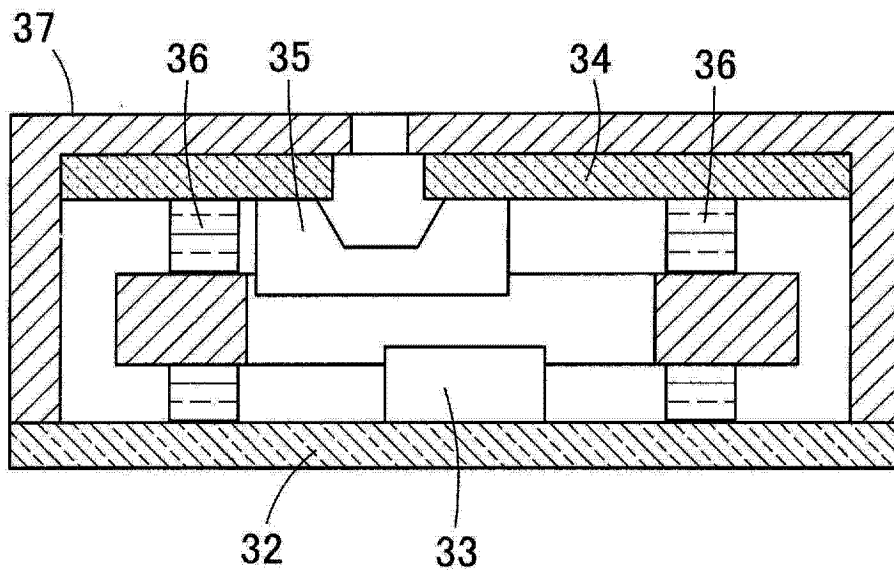
31

图 2

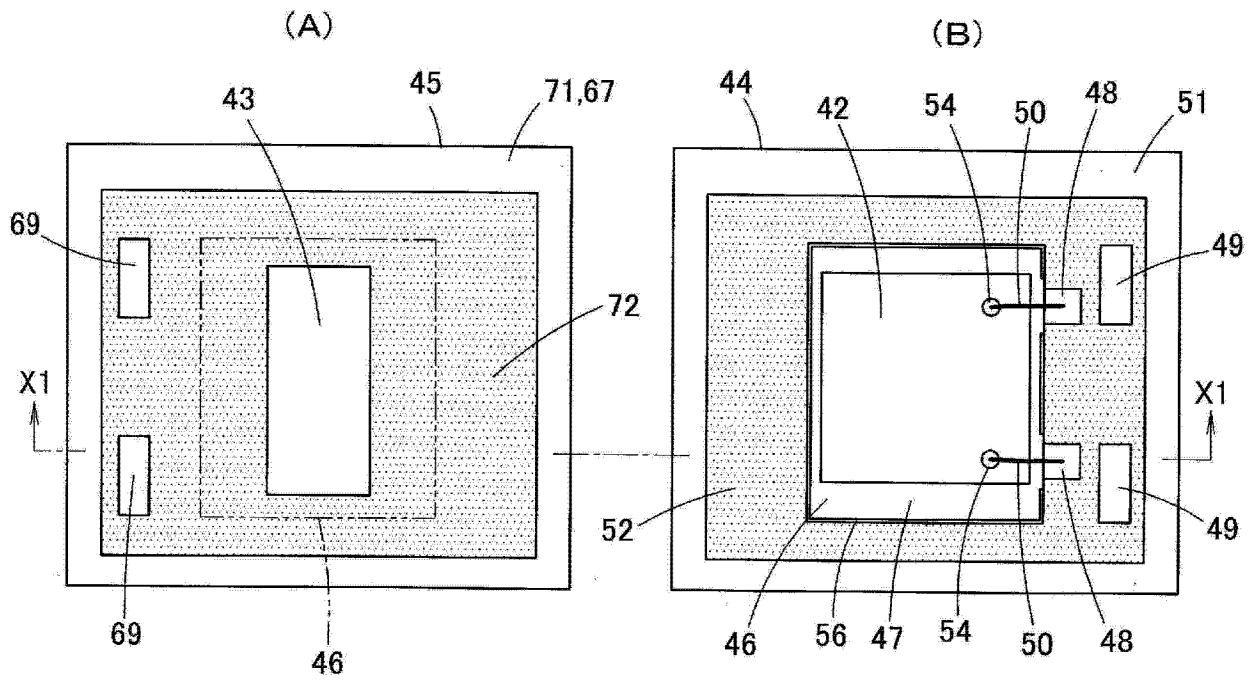


图 3

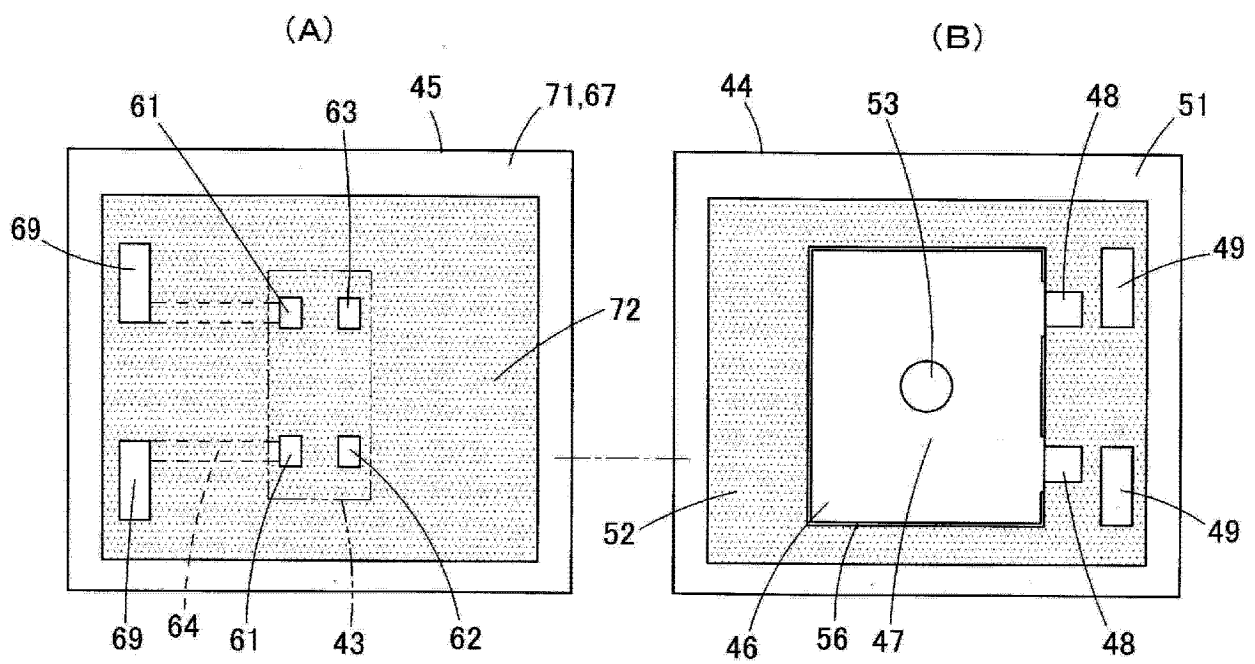


图 4

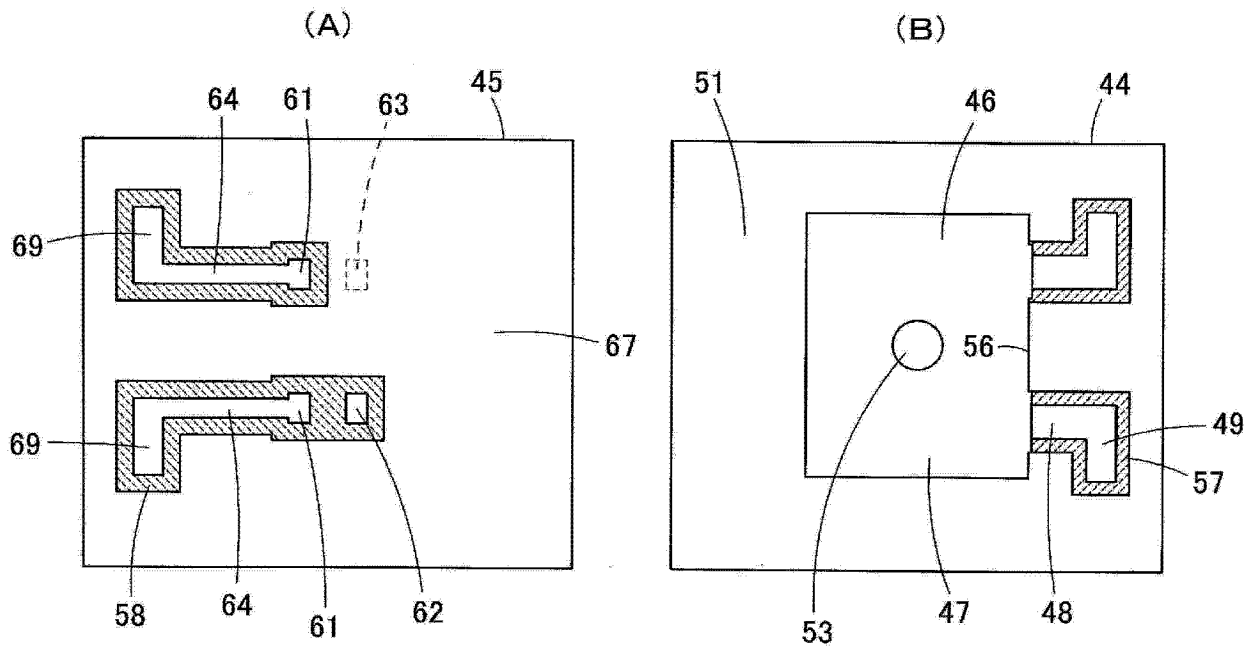


图 5

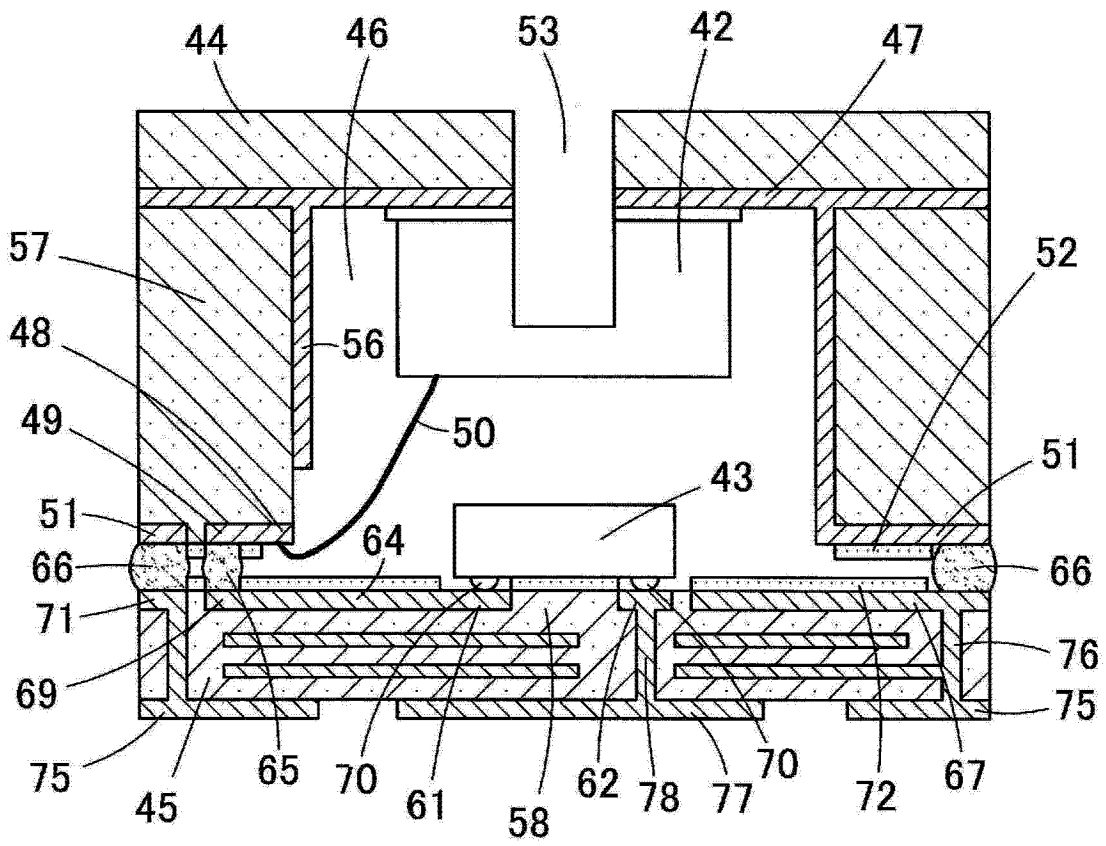
41

图 6

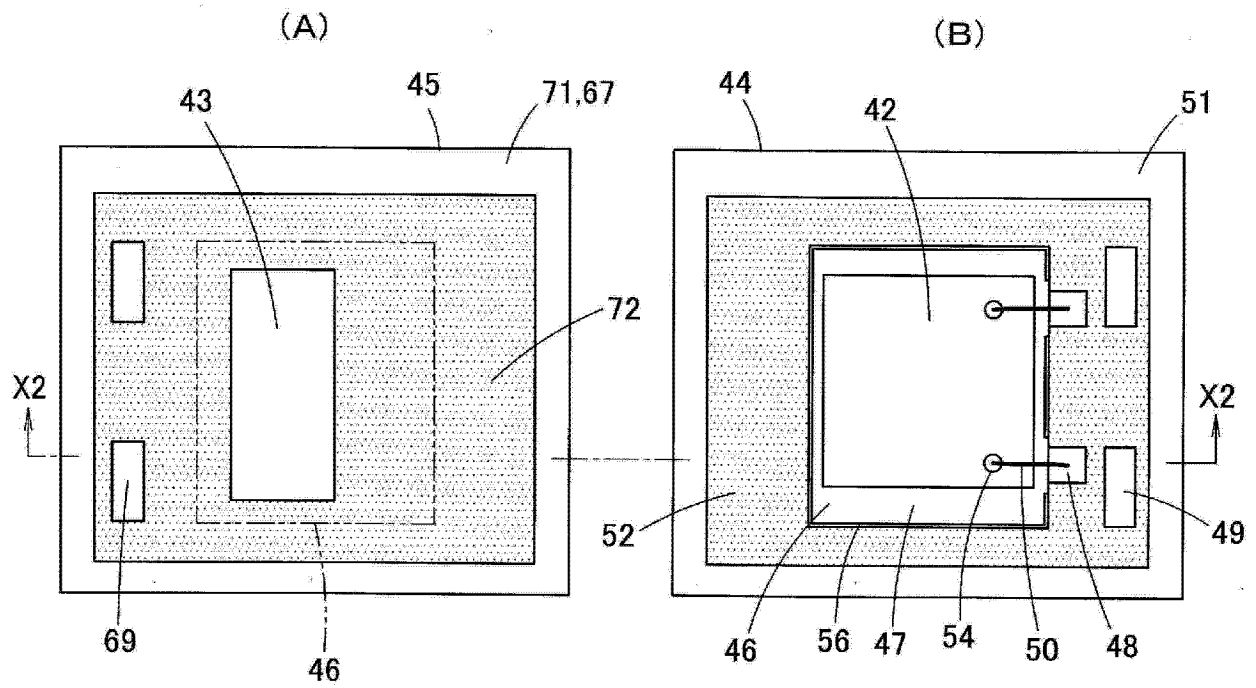


图 7

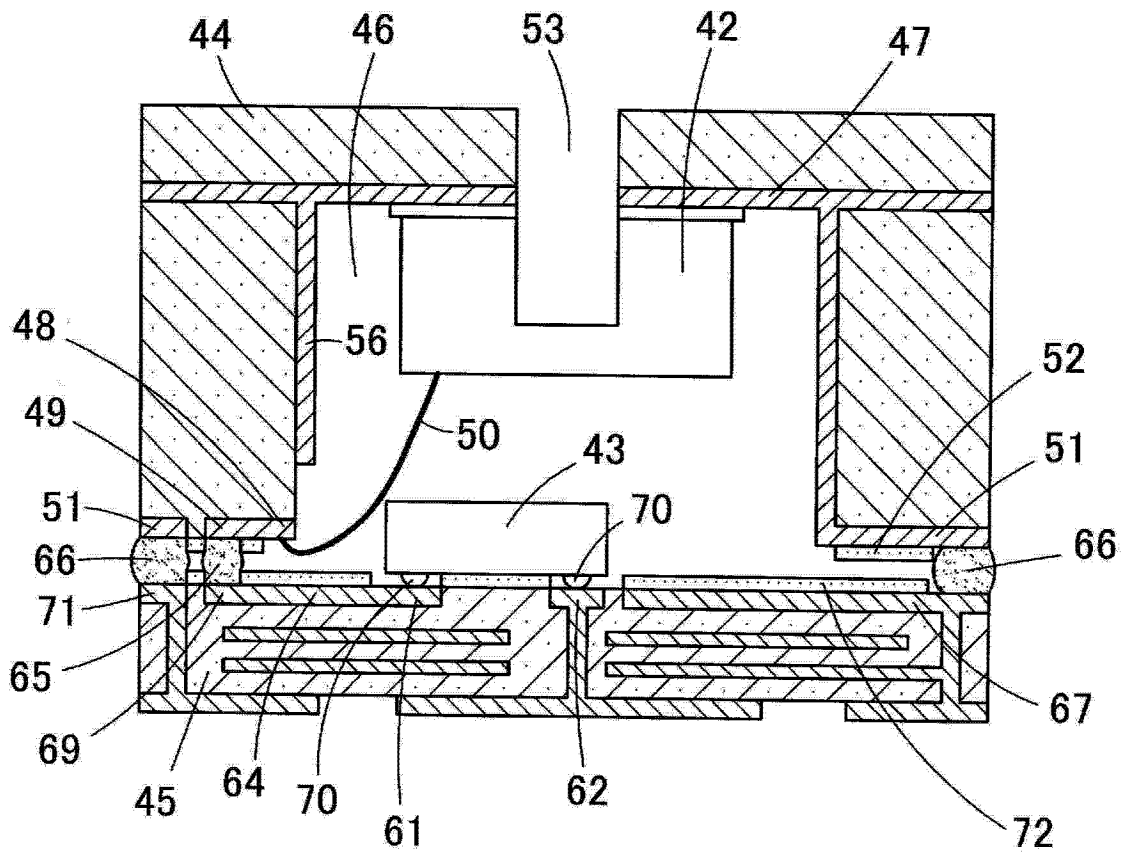
81

图 8

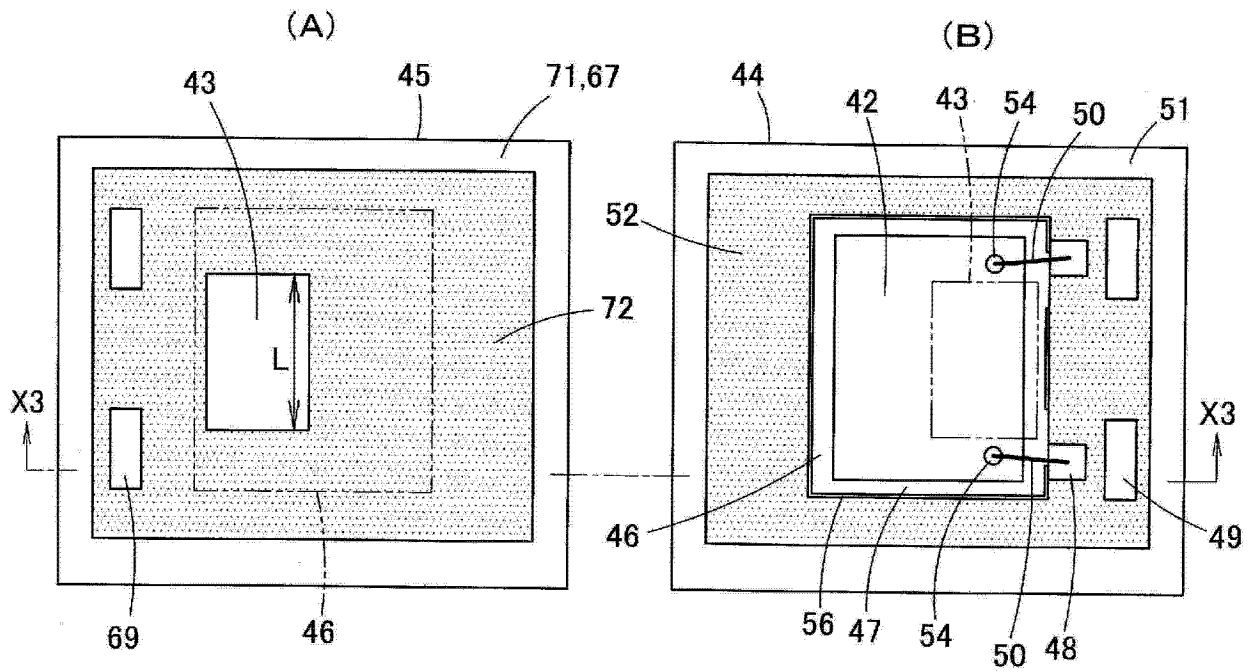


图 9

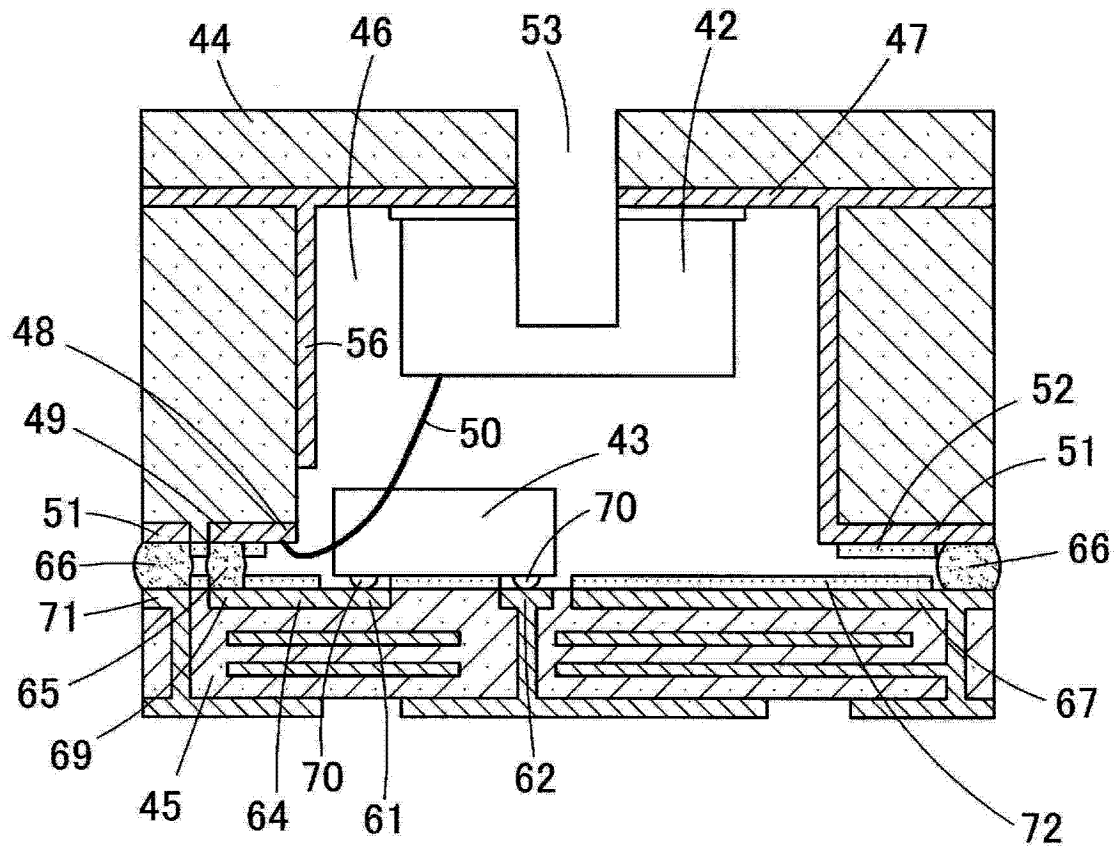
82

图 10

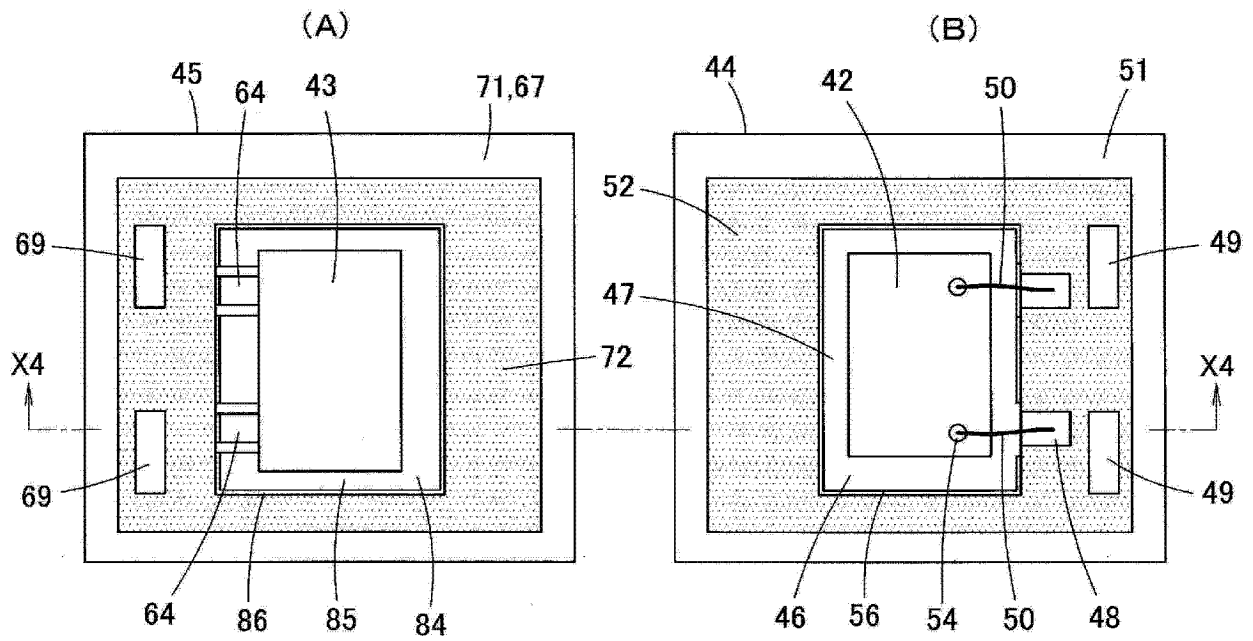


图 11

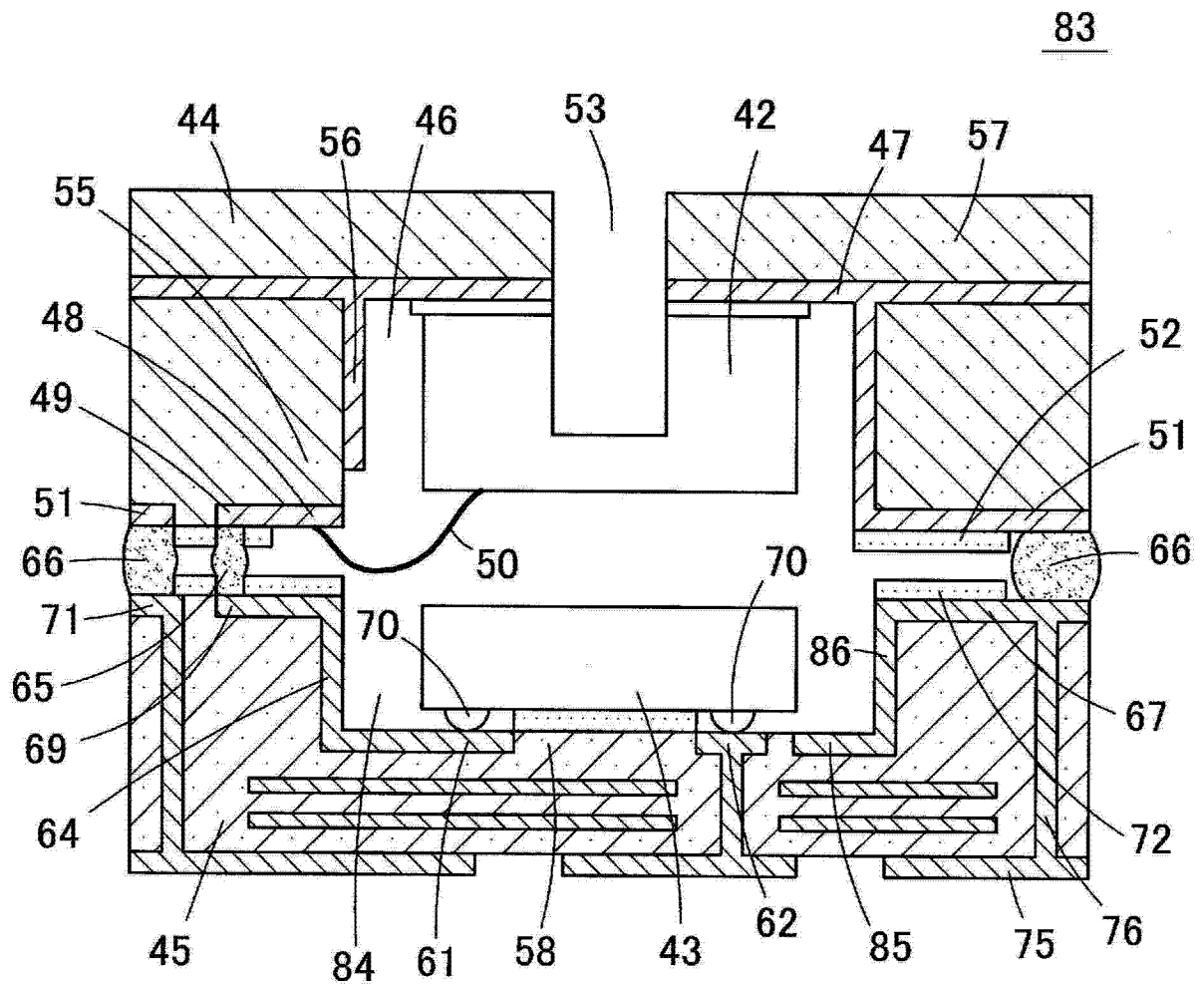


图 12

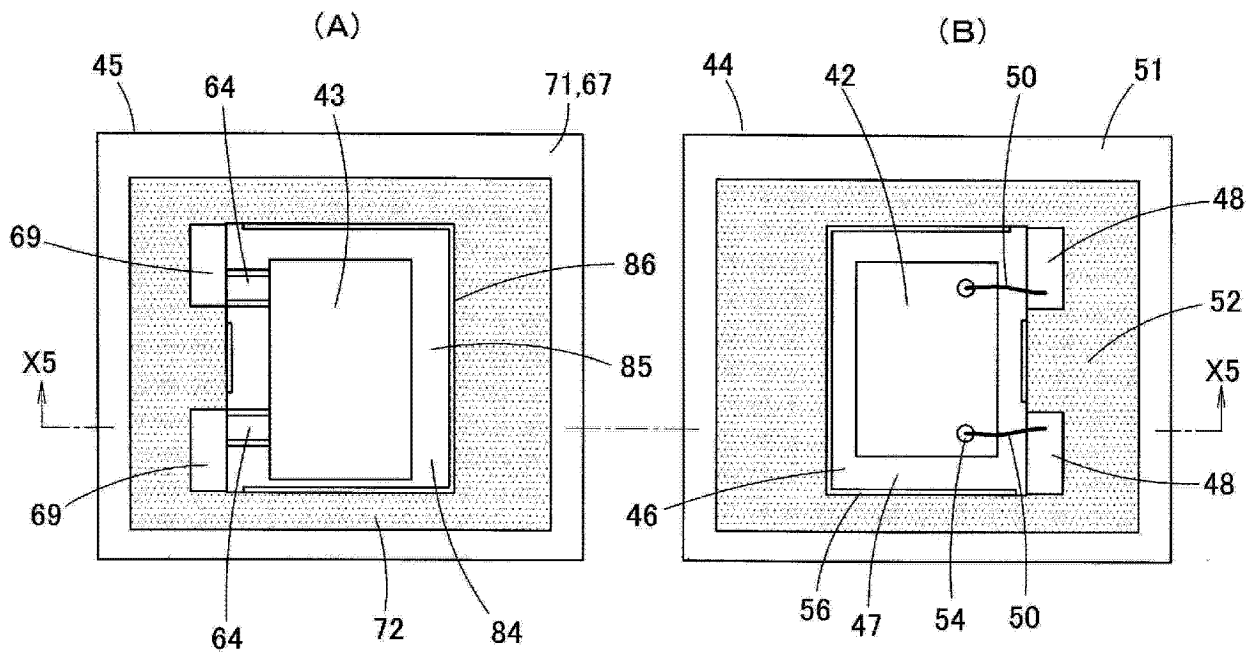


图 13

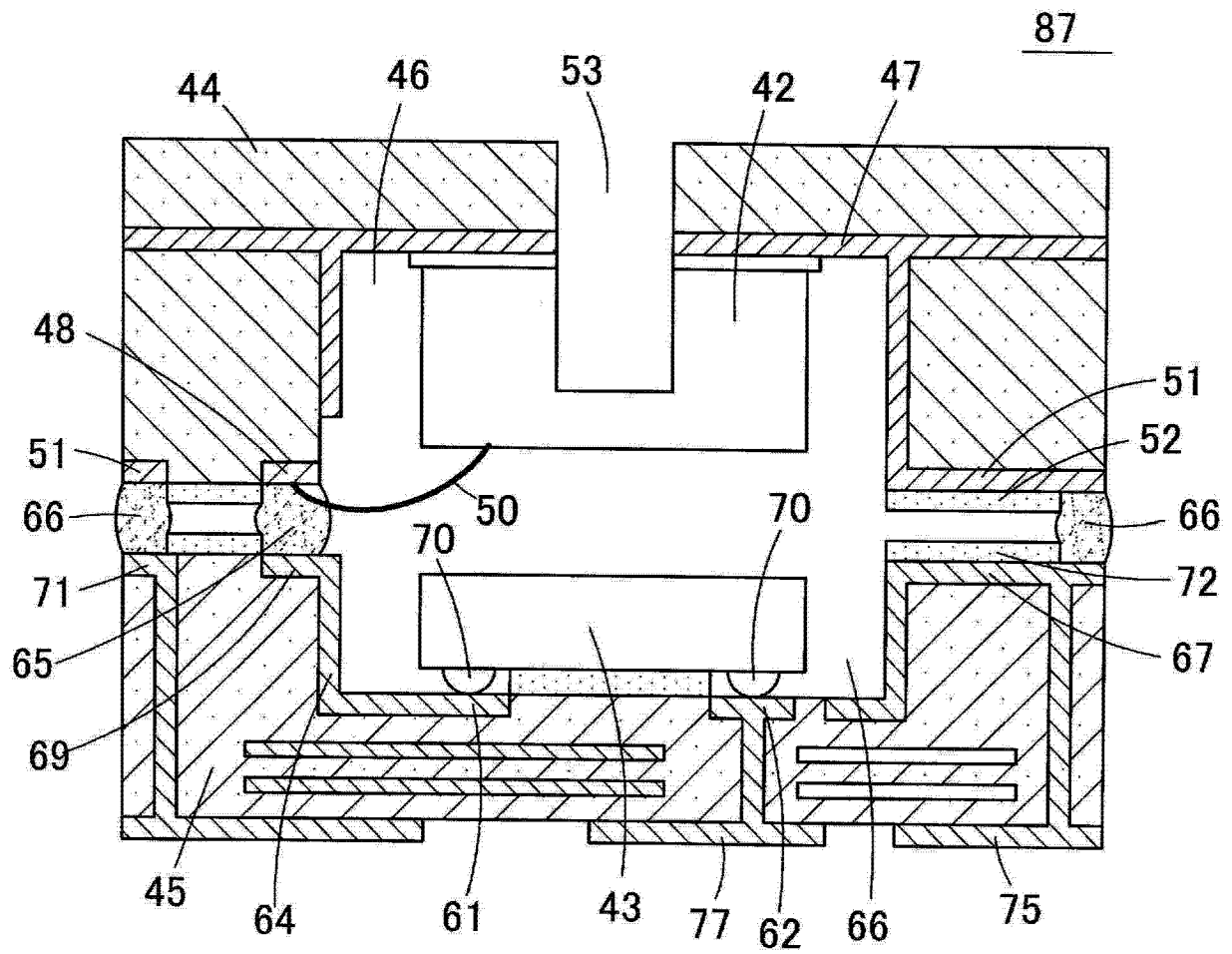


图 14

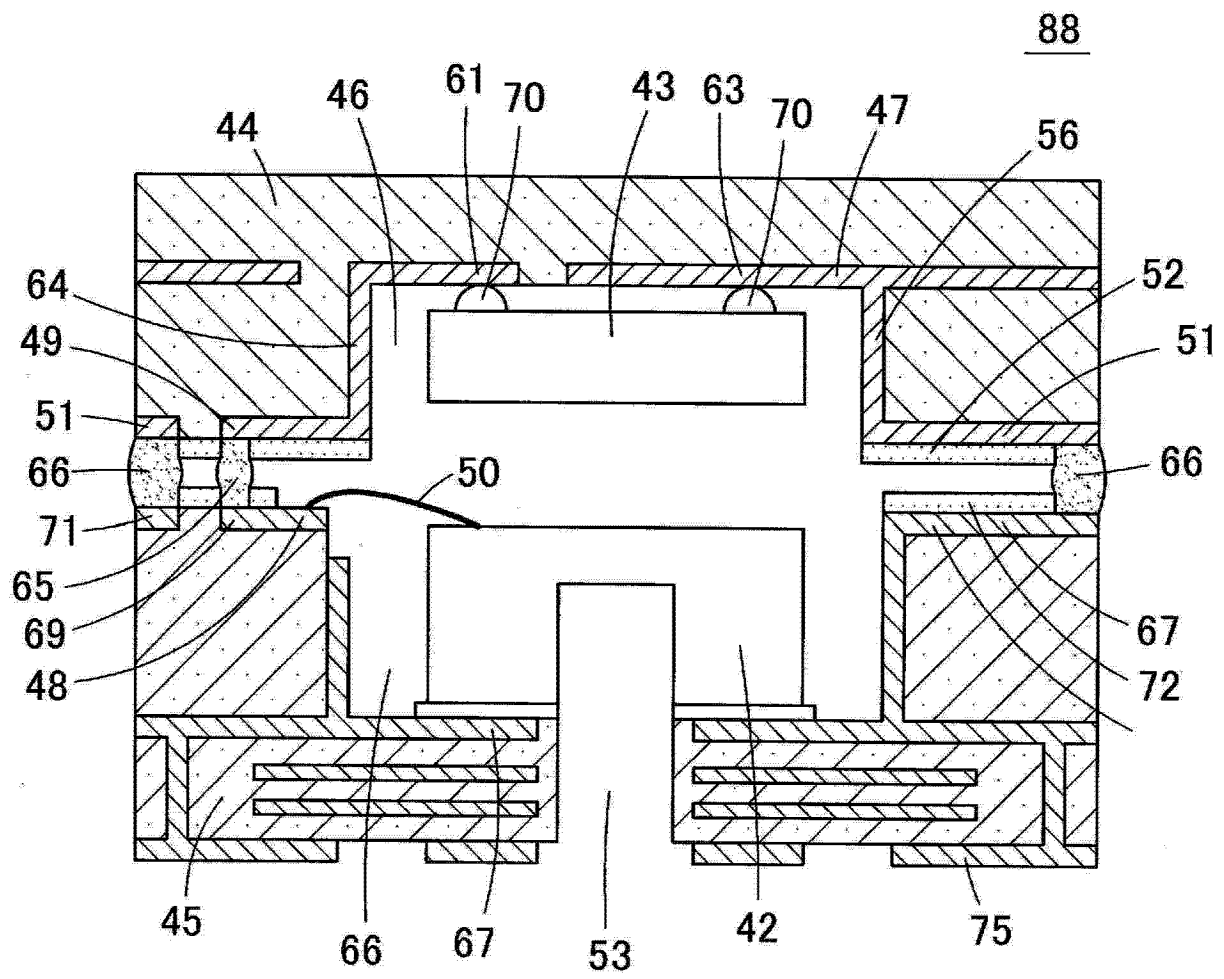


图 15