



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102904547 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201210254019. X

(22) 申请日 2012. 07. 20

(30) 优先权数据

2011-165798 2011. 07. 28 JP

(73) 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 山中国人 小幡直久

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 黄纶伟

(51) Int. Cl.

H03H 9/25(2006. 01)

H03H 9/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1337091 A, 2002. 02. 20, 全文.

JP 2009027306 A, 2009. 02. 05, 权利要求第 1-6 项, 说明书第 2-64 段, 图 1-5.

US 2009023400 A1, 2009. 01. 22, 全文.

US 6229249 B1, 2001. 05. 08, 全文.

审查员 崔岩

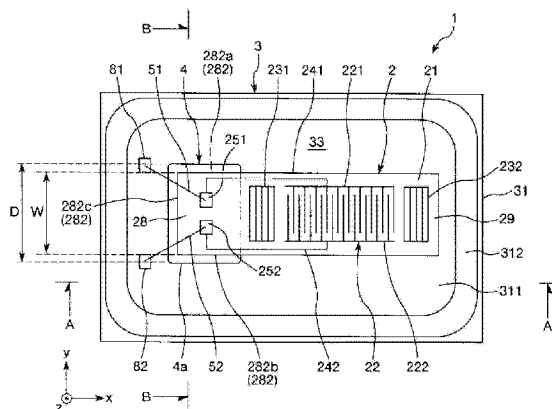
权利要求书1页 说明书9页 附图9页

(54) 发明名称

SAW 器件、SAW 振荡器以及电子设备

(57) 摘要

本发明提供 SAW 器件、SAW 振荡器以及电子设备, 能够分别以较高的水平实现老化特性、接合强度和平行度的各要素。SAW 器件(1) 具有在压电基板(21) 上形成了 IDT (22) 的 SAW 芯片(2)、支承 SAW 芯片(2) 的底座基板(311)、和将 SAW 芯片(2) 固定到底座基板(311) 的固定部件(4)。SAW 芯片(2) 在其平面视图中, 在不与 IDT (22) 重叠的位置处经由固定部件(4) 被单侧支承到底座基板(311)。在设 y 轴方向上的 SAW 芯片(2) 的长度为 W、y 轴方向上的固定部件(4) 的长度为(D) 时, 满足 $1 < D/W \leq 1.6$ 的关系。此外, 固定部件(4) 设置成对 SAW 芯片(2) 的固定端(28) 的下表面(281) 以及侧面(282a、282b) 和底座基板(311) 进行接合。



1. 一种 SAW 器件,其特征在于,该 SAW 器件具有:
SAW 芯片,其具有板状的压电基板、和配置于所述压电基板的梳齿电极;
底座基板,其安装有所述 SAW 芯片;
固定部件,其在所述 SAW 芯片的在平面视图中不与所述梳齿电极重叠的位置处将该 SAW 芯片固定至所述底座基板,并进行单侧支承,
所述梳齿电极配置在所述压电基板的与所述底座基板相反侧的面上,
在所述底座基板的平面视图中,设与所述 SAW 芯片的固定端和自由端的相隔方向垂直的方向为第 1 方向、所述第 1 方向上的所述 SAW 芯片的长度为 W、所述第 1 方向上的所述固定部件的长度为 D 时,满足 $1 < D/W \leq 1.6$ 的关系,
所述固定部件被设置成对所述 SAW 芯片的所述固定端的与所述底座基板相对的面以及在所述第 1 方向上相对的一对侧面、和所述底座基板进行接合。
2. 根据权利要求 1 所述的 SAW 器件,其特征在于,
所述压电基板由石英构成。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的 SAW 器件,其特征在于,
在设所述 SAW 芯片的所述固定端的厚度为 t 时,
所述固定部件从所述固定端的所述侧面的所述底座基板侧设置到 0.2t 以上、0.8t 以下的高度。
4. 根据权利要求 1 或 2 所述的 SAW 器件,其特征在于,
在所述底座基板的平面视图中,所述固定部件朝着从所述 SAW 芯片的所述自由端到所述固定端的方向的外侧以及所述第 1 方向的两个外侧伸出。
5. 根据权利要求 1 或 2 所述的 SAW 器件,其特征在于,
在所述底座基板的平面视图中,所述固定部件的轮廓沿着所述 SAW 芯片的所述固定端的轮廓。
6. 根据权利要求 1 或 2 所述的 SAW 器件,其特征在于,
所述 SAW 芯片被设置为与所述底座基板平行。
7. 根据权利要求 1 或 2 所述的 SAW 器件,其特征在于,
所述 SAW 芯片具有连接焊盘,该连接焊盘在该 SAW 芯片的平面视图中与所述固定部件重叠的位置处,设置在与所述底座基板相反侧的面。
8. 根据权利要求 1 或 2 所述的 SAW 器件,其特征在于,
所述固定部件的杨氏模量为 0.02GPa 以上、4GPa 以下。
9. 一种 SAW 振荡器,其特征在于,该 SAW 振荡器具有:
权利要求 1 或 2 所述的 SAW 器件;以及
振荡电路,其向所述梳齿电极施加电压,使所述 SAW 芯片振荡。
10. 一种电子设备,其特征在于,该电子设备具有权利要求 1 或 2 所述的 SAW 器件。

SAW 器件、SAW 振荡器以及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及 SAW 器件、SAW 振荡器以及电子设备。

背景技术

[0002] SAW 器件（表面声波器件）是将电信号转换为表面波并进行信号处理的电路元件，作为滤波器、谐振器等而被广泛使用。作为这种 SAW 器件，公知有利用粘接剂将 SAW 芯片固定到底座基板的结构，该 SAW 芯片是在由石英等压电性材料构成的压电基板上设置 IDT 电极（梳齿电极）而成的（例如专利文献 1）。

[0003] 专利文献 1 所记载的 SAW 器件具有在石英基板上设置 IDT 电极而成的 SAW 芯片、和通过粘接剂支承 SAW 芯片的底座基板。此外，在专利文献 1 中，SAW 芯片在其一端部且不与 IDT 电极重叠的位置处具有安装部，通过粘接剂将该安装部接合到底座基板，由此，成为 SAW 芯片被单侧支承在底座基板的状态。由此，公知有通过对 SAW 芯片进行单侧支承来使 SAW 芯片的老化特性改善（抑制了随着时间经过的振荡频率的变动）的情况。

[0004] 此外，在专利文献 1 的 SAW 器件中，形成于 SAW 芯片的焊盘和形成于底座基板的焊盘通过线（接合线）电连接。

[0005] 此处，在这种 SAW 器件中，要求 SAW 芯片与底座基板的牢固接合。由此，能够抑制将线（接合线）与 SAW 芯片进行超声波接合时的 SAW 芯片的不必要的振动，将线更牢固地接合到 SAW 芯片。

[0006] 并且，在 SAW 器件中，从防止 SAW 芯片的损坏 / 破损的观点出发，优选 SAW 芯片与底座基板平行。由此，能够防止 SAW 芯片的自由端与底座基板等的接触，从而有效防止 SAW 芯片的损坏 / 破损。此外，在将线与 SAW 芯片进行超声波接合时，能够向 SAW 芯片有效地施加超声波振动，因此能够将线更牢固接合到 SAW 芯片。

[0007] 为了满足这种要求，可考虑增加 SAW 芯片与粘接剂的粘接面积，但是随着粘接面积的增加，SAW 芯片在底座基板上从“单侧支承的状态”转移为“整个面支承的状态”，伴随于该转移，SAW 芯片的老化特性恶化。

[0008] 因此，在专利文献 1 的 SAW 器件中，在 SAW 芯片的一端部形成比较大的安装部，并用该安装部经由粘接剂将 SAW 芯片固定到底座基板，由此在维持单侧支承的状态的同时，将 SAW 器件牢固地固定到底座基板。因此，在专利文献 1 的 SAW 器件中，分别以较高的水平实现了老化特性、接合强度、平行度的各要素。

[0009] 但是，考虑到近年来或将来要求的 SAW 器件的特性 / 精度，在专利文献 1 的 SAW 器件中，所述各要素的水平（尤其是接合强度和平行度）是不充分的，因此需要进一步研究。

[0010] 【专利文献 1】日本特开 2005 — 136938 号公报

发明内容

[0011] 本发明的目的在于提供能够分别以较高的水平实现老化特性、接合强度和平行度的各要素的 SAW 器件、SAW 振荡器以及电子设备。

[0012] 本发明正是为了解决上述课题中的至少一部分而完成的,可作为以下方式或应用例来实现。

[0013] [应用例 1]

[0014] 本发明的 SAW 器件的特征在于,该 SAW 器件具有:SAW 芯片,其具有板状的压电基板、和配置于所述压电基板的梳齿电极;底座基板,其安装有所述 SAW 芯片;固定部件,其在所述 SAW 芯片的在平面视图中不与所述梳齿电极重叠的位置处将该 SAW 芯片固定至所述底座基板,并进行单侧支承,所述梳齿电极配置在所述压电基板的与所述底座基板相反侧的面上,在所述底座基板的平面视图中,设与所述 SAW 芯片的固定端和自由端的相隔方向垂直的方向为第 1 方向、所述第 1 方向上的所述 SAW 芯片的长度为 W、所述第 1 方向上的所述固定部件的长度为 D 时,满足 $1 < D/W \leq 1.6$ 的关系,所述固定部件被设置成对所述 SAW 芯片的所述固定端的与所述底座基板相对的面以及在所述第 1 方向上相对的一对侧面、和所述底座基板进行接合。

[0015] 由此,能够提供可分别以较高的水平实现老化特性、接合强度和平行度的各要素的 SAW 器件。具体而言,能够将在常温 (25℃) $\pm 20^{\circ}\text{C}$ 的环境下连续驱动 10 年时的频率变动设为 $\pm 10\text{ppm}$ 以内。

[0016] [应用例 2]

[0017] 在本发明的 SAW 器件中,优选的是,所述压电基板由石英构成。

[0018] 由此,能够发挥优异的温度特性和频率特性。

[0019] [应用例 3]

[0020] 在设所述 SAW 芯片的所述固定端的厚度为 t 时,所述固定部件从所述固定端的所述侧面的所述底座基板侧设置到 0.2t 以上、0.8t 以下的高度。

[0021] 由此,能够将 SAW 芯片牢固地固定于底座基板,并且能够防止老化特性的降低。

[0022] [应用例 4]

[0023] 在本发明的 SAW 器件中,优选的是,在所述底座基板的平面视图中,所述固定部件朝着从所述 SAW 芯片的所述自由端到所述固定端的方向的外侧以及所述第 1 方向的两个外侧伸出。

[0024] 由此,能够将 SAW 芯片牢固地固定到底座基板。

[0025] [应用例 5]

[0026] 在本发明的 SAW 器件中,优选的是,在所述底座基板的平面视图中,所述固定部件的轮廓沿着所述 SAW 芯片的固定端的轮廓。

[0027] 由此,能够将 SAW 芯片牢固地固定到底座基板。此外,能够防止固定部件从固定端过度伸出,因此能够将固定部件的体积抑制得较小。

[0028] [应用例 6]

[0029] 在本发明的 SAW 器件中,优选的是,所述 SAW 芯片被设置为与所述底座基板平行。

[0030] 由此,能够防止 SAW 芯片的自由端与底座基板的接触,防止 SAW 芯片的损坏/破损,从而 SAW 器件的可靠性提高。

[0031] [应用例 7]

[0032] 在本发明的 SAW 器件中,优选的是,所述 SAW 芯片具有连接焊盘,该连接焊盘在该 SAW 芯片的平面视图中与所述固定部件重叠的位置处,设置在与所述底座基板相反侧的面。

[0033] 由此,能够更牢固地接合金属线和焊盘。

[0034] [应用例 8]

[0035] 在本发明的 SAW 器件中,优选的是,所述固定部件的杨氏模量为 0.02GPa 以上、4GPa 以下。

[0036] 由此,能够将 SAW 芯片牢固且稳定地固定于底座基板。

[0037] [应用例 9]

[0038] 本发明的 SAW 振荡器的特征在于,该 SAW 振荡器具有:本发明的 SAW 器件;以及振荡电路,其向所述梳齿电极施加电压,使所述 SAW 芯片振荡。

[0039] 由此,能够得到可靠性高的 SAW 振荡器。

[0040] [应用例 10]

[0041] 本发明的电子设备的特征在于,该电子设备具有本发明的 SAW 器件。

[0042] 由此,能够得到可靠性高的电子设备。

附图说明

[0043] 图 1 是示出本发明的 SAW 器件的第 1 实施方式的平面图(俯视图)。

[0044] 图 2 是图 1 所示的 SAW 器件的 A—A 线剖视图。

[0045] 图 3 是图 1 所示的 SAW 器件的 B—B 线剖视图。

[0046] 图 4 是示出图 1 所示的 SAW 器件具有的固定部件的变形例的平面图。

[0047] 图 5 是表示 D/W 与 $\Delta F/F(\text{AVG})$ 之间的关系的曲线图。

[0048] 图 6 是将 $\Delta F/F$ 的值的波动表示为标准偏差 σ 的曲线图。

[0049] 图 7 是示出 $[\Delta F/F(\text{AVG})+3\sigma]$ 和 $[\Delta F/F(\text{AVG})-3\sigma]$ 的曲线图。

[0050] 图 8 是本发明的第 2 实施方式的 SAW 器件的平面图(俯视图)。

[0051] 图 9 是示出本发明的 SAW 振荡器的平面图(俯视图)。

[0052] 标号说明

[0053] 1:SAW 器件;2:SAW 芯片;21:压电基板;22:IDT;221、222:电极;231、232:反射器;241、242:引出电极;251、252:接合焊盘;28:固定端;281:下表面;282、282a、282b、282c:侧面;29:自由端;3:封装;31:封装底座;311:底座基板;312:侧壁;32:盖;33:收纳部;4:固定部件;4a:部分;51、52:金属线;81、82:连接焊盘;9:IC 芯片;100:SAW 振荡器。

具体实施方式

[0054] 下面,根据附图所示的实施方式,对本发明的 SAW 器件、SAW 振荡器以及电子设备进行详细说明。

[0055] 1. SAW 器件

[0056] <第 1 实施方式>

[0057] 首先,说明本发明的 SAW 器件的第 1 实施方式。

[0058] 图 1 是示出本发明的 SAW 器件的第 1 实施方式的平面图(俯视图),图 2 是图 1 所示的 SAW 器件的 A—A 线剖视图,图 3 是图 1 所示的 SAW 器件的 B—B 线剖视图。另外,以下为了便于说明,将图 1 中的纸面近前侧称为“上”、纸面内侧称为“下”、左侧称为“左”、右

侧称为“右”。此外,如图 1 所示,将相互垂直的 3 个轴设为 x 轴、y 轴和 z 轴,z 轴与 SAW 器件(SAW 芯片)的厚度方向一致。此外,将与 x 轴平行的方向称作“x 轴方向”、将与 y 轴平行的方向称作“y 轴方向”、将与 z 轴平行的方向称作“z 轴方向”。此外,在图 1 中省略了盖 32 的图示。

[0059] 图 1 所示的 SAW 器件(表面声波器件)1 具有 SAW 芯片(表面声波元件)2、收纳 SAW 芯片 2 的封装 3 和将 SAW 芯片 2 固定到封装 3 的固定部件 4。SAW 器件 1 具有 SAW 芯片 2,由此能够构成 SAW 谐振器和 SAW 振荡器等。

[0060] 下面对这各个部件依次进行详细说明。

[0061] (封装 3)

[0062] 如图 1 至图 3 所示,封装 3 具有:封装底座 31,其具有朝上面开放的凹部;以及以覆盖所述凹部的方式接合到封装底座 31 的盖 32。这种封装 3 具有用封装底座 31 和盖 32 围起的收纳部 33,在该收纳部 33 中与封装 3 不接触地收纳有 SAW 芯片 2。另外,优选将收纳部 33 内保持为氮气环境或真空。

[0063] 封装底座 31 具有板状的底座基板 311、和设置于底座基板 311 的上表面的周缘部的框状的侧壁 312。底座基板 311 在 xy 平面上扩展,在 z 轴方向上具有厚度。

[0064] 在底座基板 311 的上表面设置有一对连接焊盘 81、82。连接焊盘 81、82 经由由金等构成的金属线(接合线)51、52 与 SAW 芯片 2 具有的接合焊盘 251、252 电连接。

[0065] 作为这种封装底座 31 的构成材料,优选具有绝缘性(非导电性)的材料,例如可使用氧化铝等各种陶瓷。

[0066] 此外,作为盖 32 的构成材料,没有特别限定,但可以是线膨胀系数与封装底座 31 的构成材料近似的部件。例如,在将封装底座 31 的构成材料设为上述那样的陶瓷的情况下,优选将盖 32 的构成材料设为铁镍钴合金等合金。另外,盖 32 例如经由未图示的密封圈缝焊到封装底座 31。

[0067] (SAW 芯片 2)

[0068] 如图 1 所示,SAW 芯片 2 具有:板状的压电基板 21;设置于压电基板 21 的上表面的 IDT(梳齿电极)22;设置于 IDT 22 的两侧的一对反射器 231、232;与 IDT 22 电连接的引出电极 241、242;以及与引出电极 241、242 电连接的接合焊盘(焊盘)251、252。

[0069] 压电基板 21 在 xy 平面上扩展,在 z 轴方向上具有厚度。此外,压电基板 21 的平面视图形状是以 x 轴方向为长度方向的大致长方形。

[0070] 这种压电基板 21 由石英构成。能够通过用石英构成压电基板 21 来发挥优异的温度特性和频率特性。另外,压电基板 21 例如可以由钽酸锂、铌酸锂、硼酸锂等石英以外的压电材料构成。

[0071] IDT 22 设置于压电基板 21 的 x 轴方向中央部。此外,IDT 22 由一对电极 221、222 构成。一对电极 221、222 配置成电极 221 的电极指与电极 222 的电极指啮合。

[0072] 在向这一对电极 221、222 之间施加电压时,由于压电基板 21 的压电效应,在电极指之间产生周期性的变形,从而在压电基板 21 上激励出表面声波。激励出的表面声波沿着电极指的连续方向(x 轴方向)传播。

[0073] 一对反射器 231、232 在上述表面声波的传播方向(x 轴方向)上,夹着 IDT 22 配置于其两侧。反射器 231、232 具有如下功能:对在压电基板 21 上传播的表面声波进行反射,

并封入到反射器 231 与反射器 232 之间。另外,在图 1 中,配置于反射器 231 与反射器 232 之间的 IDT 的数量为一个,但是配置的 IDT 的数量也可以是多个。

[0074] 如图 1 所示, IDT 22 和反射器 231、232 整体上错开地形成在压电基板 21 的长度方向的一端侧(图 1 中右端侧)。并且,在压电基板 21 的另一端侧(图 1 中左端侧)的上表面,形成有一对接合焊盘 251、252。此外,在压电基板 21 的上表面形成有引出电极 241、242,经由引出电极 241 对接合焊盘 251 和电极 221 进行电连接,经由引出电极 242 对接合焊盘 252 和电极 222 进行电连接。

[0075] 如上所述,接合焊盘 251 经由金属线 51 与连接焊盘 81 电连接,接合焊盘 252 经由金属线 52 与连接焊盘 82 电连接。

[0076] 这种 IDT 22、反射器 231、232、引出电极 241、242 以及接合焊盘 251、252 可分别由铝、铝合金等导电性优异的金属材料形成。

[0077] 以上,对 SAW 芯片 2 的结构进行了说明。

[0078] 如图 1 所示,这种 SAW 芯片 2 在其长度方向的一端部(图 1 中左侧的端部)经由固定部件 4 固定(接合)到底座基板 311。即,SAW 芯片 2 在设图 1 中的左侧的端为固定端 28、图 1 中的右侧的端为自由端 29 的状态下被单侧支承到底座基板 311。由此,能够通过对 SAW 芯片 2 进行单侧支承,防止外力或热应力引起的 SAW 芯片 2 的变形,从而有效地防止 SAW 芯片 2 的频率特性的变化/降低。

[0079] 此外,如图 2 和图 3 所示,SAW 芯片 2 通过固定部件 4 在与底座基板 311 平行的状态下被固定。通过使 SAW 芯片 2 与底座基板 311 平行,能够防止 SAW 芯片 2 的自由端 29 与底座基板 311 的接触,防止 SAW 芯片 2 的损坏/破损,从而 SAW 器件 1 的可靠性提高。

[0080] 此外,能够提高接合焊盘 251、252 与金属线 51、52 的接合强度,从该点出发,SAW 器件 1 的可靠性也提高。具体而言,金属线 51 与接合焊盘 251 的接合可利用公知的引线接合方法实施。引线接合方法是如下的方法:对从毛细管(capillary)的前端突出的金属线 51 的前端施加高电压来形成球(FAB),从 z 轴方向上方将金属线 51 的前端按压至接合焊盘 251,同时从毛细管向接合焊盘 251 施加超声波振动,由此将金属线 51 热压接到接合焊盘 251。利用这种方法,能够损坏接合焊盘 251 表面的氧化膜,形成金属线 51 与接合焊盘 251 的新生面牢固接合而得到的接合界面,从而牢固接合金属线 51 和接合焊盘 251。

[0081] 在进行这种引线接合方法时,如果 SAW 芯片 2 与底座基板 311 平行,则接合焊盘 251 与 z 轴垂直。因此,能够从 z 轴方向上方相对于接合焊盘 251 垂直地按压金属线 51 的前端,从而按压时的按压力足够高,并且能够从毛细管向接合焊盘 251 高效地施加超声波振动。由此,能够更牢固地接合金属线 51 和接合焊盘 251,从而 SAW 器件 1 的可靠性提高。

[0082] 尤其是,如图 1 所示,接合焊盘 251、252 形成为在平面视图(xy 平面视图)中与固定部件 4 重叠,换言之形成为包含在固定部件 4 的内侧。由此,接合焊盘 251、252 在其正下方被固定部件 4 支承,因此能够抑制从毛细管施加的超声波振动的泄漏,从而更牢固地接合金属线 51、52 和接合焊盘 251、252。

[0083] 此外,如图 1 所示,SAW 芯片 2 以具有 IDT 22 的面朝向上侧的方式固定到固定部件 4。由此,能够有效地防止 IDT 22 与固定部件 4 的接触,从而能够有效地防止 SAW 器件 1 的老化特性的降低。

[0084] (固定部件 4)

[0085] 如图 1 至图 3 所示,固定部件 4 设置于 SAW 芯片 2 与底座基板 311 之间,将 SAW 芯片 2 固定于底座基板 311。作为这种固定部件 4,只要能够将 SAW 芯片 2 固定于底座基板 311,则没有特别限制,但是例如可使用硅类、环氧类、聚酰亚胺类的各种粘接剂。

[0086] 例如能够以如下方式利用固定部件 4 将 SAW 芯片 2 固定于底座基板 311:将未硬化状态的固定部件 4 涂覆到底座基板 311 的上表面,将 SAW 芯片 2 载置到固定部件 4 上并轻轻按压,接着将固定部件 4 加热到预定温度进行硬化。

[0087] 固定部件 4 的杨氏模量没有特别限定,优选为 0.02GPa 以上、4GPa 以下。由此,能够将 SAW 芯片 2 牢固且稳定地固定到底座基板 311。另外,在杨氏模量小于上述下限值时,虽然根据固定部件 4 的形状或体积等而不同,但是在上述引线接合方法中,来自 SAW 芯片 2 的超声波振动的泄漏变大,从而可能不能充分提高接合焊盘 251、252 与金属线 51、52 的接合强度。此外,在杨氏模量超过上述上限值时,虽然根据固定部件 4 的形状或体积等而不同,但是由于固定部件 4 硬化时的收缩,在 SAW 芯片 2(压电基板 21)中产生变形,从而其频率特性可能变化/降低。

[0088] 另外,固定部件 4 优选具有绝缘性,以防止短路等。但是,只要固定部件 4 不与形成于底座基板 311 的连接焊盘 81、82,或 SAW 芯片 2 具有的接合焊盘 251、252 等焊盘接触而产生短路,则也可以具有导电性。

[0089] 如图 1 所示,这种固定部件 4 形成为在 xy 平面视图中从 SAW 芯片 2 的固定端 28 的整周向外侧突出(露出)并伸出。此外,如图 2 和图 3 所示,固定部件 4 从 SAW 芯片 2 的固定端 28 的下表面 281 回绕到侧面 282 而形成,借助该固定端 28 的下表面 281 和侧面 282 将 SAW 芯片 2 固定到底座基板 311。由此,能够牢固地将 SAW 芯片 2 固定于底座基板 311。具体而言,在 SAW 器件 1 中,利用固定部件 4 从下方支承 SAW 芯片 2,并且从 y 轴方向的两侧夹持并支承 SAW 芯片 2。因此,与以往那样的仅借助 SAW 芯片的下表面将 SAW 芯片固定到底座基板的结构相比,能够将 SAW 芯片 2 更稳定且牢固地固定到底座基板 311。

[0090] 通过设为这种结构,第一,在实施上述引线接合方法时,能够减少来自 SAW 芯片 2 的超声波振动的泄漏,从而牢固接合金属线 51、52 和接合焊盘 251、252。第二,SAW 芯片 2 和底座基板 311 的接合强度提高,因此能够简单地提高 SAW 芯片 2 和底座基板 311 的平行度。由此,能够可靠发挥上述那样的效果。

[0091] 尤其是,在本实施方式中,如上所述,固定部件 4 从 SAW 芯片 2 的固定端 28 的整周向外侧突出而形成。因此,除了固定端 28 的在 y 轴方向上相对的一对侧面 282a、282b 以外,连结这些侧面 282a、282b 的侧面 282c 也经由固定部件 4 固定到底座基板 311。由此,能够更牢固地将 SAW 芯片 2 固定于底座基板 311,从而上述效果变得更显著。

[0092] 此外,如图 1 所示,在 xy 平面视图中,固定部件 4 的从 SAW 芯片 2 露出的部分 4a 的轮廓形状与 SAW 芯片 2 的固定端 28 的轮廓形状对应。换言之,固定部件 4 的从固定端 28 的突出量(突出长度)在固定端 28 的整个外周范围内大致相等。由此,能够经由固定部件 4 将 SAW 芯片 2 牢固地固定到底座基板 311。此外,能够防止固定部件 4 从固定端 28 的过度伸出,因此能够将固定部件 4 的体积抑制得较小。因此,能够将从固定部件 4 产生的气体(脱气)的量抑制得较少,从而能够有效地抑制由于脱气引起的老化特性的降低。

[0093] 此外,优选不将固定部件 4 设置到 SAW 芯片 2 的上表面。换言之,在 SAW 器件 1 中,优选将固定部件 4 形成为不从 SAW 芯片 2 的固定端 28 的侧面 282 回绕到上表面。在 SAW

芯片 2 的上表面形成有 IDT 22, 当回绕到上表面的固定部件 4 与 IDT22 接触时, SAW 器件 1 的老化特性降低。因此, 优选将固定部件 4 形成为不回绕到 SAW 芯片 2 的上表面。

[0094] 此外, 如上所述, 固定部件 4 形成为回绕到 SAW 芯片 2 的固定端 28 的侧面 282。此处, 如图 3 所示, 在设 SAW 芯片 2 (压电基板 21) 的厚度为 t 时, 固定部件 4 优选从固定端 28 的侧面 282 的下侧达到 $0.2t$ 以上的高度。通过使固定部件 4 达到这种高度, 能够进一步可靠发挥“能够牢固地将 SAW 芯片 2 固定于底座基板 311”的上述效果。

[0095] 并且, 固定部件 4 优选从固定端 28 的侧面 282 的下侧达到 $1.0t$ 的高度。即, 固定部件 4 优选设置于固定端 28 的侧面 282 的厚度方向的整个区域。由此, 上述效果更显著。

[0096] 但是, 在要将固定部件 4 设置于固定端 28 的侧面 282 的厚度方向的整个区域时, 固定部件 4 容易从 SAW 芯片 2 的固定端 28 的侧面 282 回绕到上表面, 从而可能产生由于固定部件 4 与 IDT 22 接触而使 SAW 芯片 2 的频率特性降低等问题。因此, 在将固定部件 4 设置于固定端 28 的侧面 282 的厚度方向的整个区域时, 可能会产生生产率的降低或成品率的降低。因此, 为了消除这种问题, 固定部件 4 优选从固定端 28 的侧面 282 的下侧达到 $0.8t$ 以下的高度。

[0097] 即, 固定部件 4 优选从固定端 28 的侧面 282 的下侧达到 $0.2t$ 以上、 $0.8t$ 以下的高度。由此, 能够将 SAW 芯片 2 牢固地固定在底座基板 311 上, 防止 SAW 器件 1 的生产率 / 成品率的降低。

[0098] 此外, 在设 y 轴方向 (在 xy 平面视图中, 与固定端 28 和自由端 29 的相隔方向即 x 轴方向垂直的方向 (第 1 方向)) 上的 SAW 芯片 2 的固定端 28 的长度为 W 、 y 轴方向上的固定部件 4 的长度为 D 时, SAW 器件 1 满足 $1 < D/W \leq 1.6$ 的关系。此处, W 没有特别限定, 例如为 $0.5 \sim 2.0\text{mm}$ 左右。此外, 在涂覆粘接剂并使其干燥时固定部件 4 往往不是严格的长方形, 而是其最外周部呈波浪形的大致长方形。此时, D 表示固定部件的 y 轴方向上的最大长度。

[0099] 通过满足这种关系, SAW 器件 1 能够发挥优异的老化特性。即, 能够减少 SAW 器件 1 的振荡频率 (谐振频率) 的随着时间经过的变动量。

[0100] SAW 器件 1 的振荡频率的随着时间经过的变动量没有特别限定, 但是在常温 (25°C) 环境下连续持续驱动 10 年前后的振荡频率的变动量优选在 $\pm 10\text{ppm}$ 以内。另外, SAW 器件 1 的振荡频率随着时间经过逐渐变化, 因此满足上述条件意味着, 能够在 10 年内使其振荡频率收敛到老化前的振荡频率 $\pm 10\text{ppm}$ 以内。由此, 能够将 SAW 器件 1 合适地用作例如要求较高的老化特性的无线基站等的基准振荡源。

[0101] 在 D/W 为所述下限值以下时, 固定部件 4 不能回绕到 SAW 芯片 2 的侧面 282, 从而不能将 SAW 芯片 2 稳定且牢固地固定到底座基板 311。此外, 在 D/W 超过上述上限值时, 固定部件 4 的体积 (量) 变得过大, 从而 SAW 器件 1 的老化特性由于从固定部件 4 产生的脱气等而降低 (随着时间经过的振荡频率的变动变大)。

[0102] 图 5 是表示 D/W 与 $\Delta F/F(\text{AVG})$ 之间的关系的曲线图。此处, $\Delta F/F(\text{AVG})$ 表示 22 个 SAW 器件 1 的样本的老化前后的振荡频率的变动量 $\Delta F/F$ 的平均值。 $\Delta F/F$ 在设样本的老化前的振荡频率为 F_0 、老化后的振荡频率为 F_1 时, 可用 $(F_1 - F_0)/F_0$ 表示。所述老化是以在 125°C 环境下、连续驱动时间 1000 小时的条件进行的。

[0103] 图 6 是将 22 个所述样本的 $\Delta F/F$ 的值的波动表示为标准偏差 σ 的曲线图。即,

只要 $\sigma = 0$, 则意味着没有指样本个体间的 $\Delta F/F$ 的值的波动, 相反, σ 的值越大, 意味着指样本个体间的 $\Delta F/F$ 的值的波动越大。

[0104] 图 7 是绘制了对图 5 示出的 $\Delta F/F(\text{AVG})$ 的值加上图 6 所示的 σ 的 3 倍的值和减去了 σ 的 3 倍的值, 即 $[\Delta F/F(\text{AVG}) + 3\sigma]$ 和 $[\Delta F/F(\text{AVG}) - 3\sigma]$ 的曲线图。

[0105] 在批量生产 SAW 器件 1 时, 这些 SAW 器件 1 的 99.7% 以上、即该批量生产的大部分 SAW 器件的 $\Delta F/F$ 在 $\Delta F/F(\text{AVG}) \pm 3\sigma$ 的范围内。此外, 作为上述的老化条件的“125℃ 环境下, 连续驱动时间 1000 小时”的条件相当于在 5℃ 的环境温度下连续持续驱动 300 年的情况、和在 45℃ 的环境温度下连续持续驱动 12 年的情况。

[0106] 因此, 只要满足 $-10\text{ppm} \leq \Delta F/F(\text{AVG}) \pm 3\sigma \leq 10\text{ppm}$ 的关系, 则能够在批量生产的大致所有 SAW 器件 1 中, 将在常温 (25℃) $\pm 20^\circ\text{C}$ 的环境下连续驱动 10 年时的频率变动设为 $\pm 10\text{ppm}$ 以内。其结果, 能够将 SAW 器件 1 合适地用作上述的无线基站等的基准振荡源。并且, 为了满足 $-10\text{ppm} \leq \Delta F/F(\text{AVG}) \pm 3\sigma \leq 10\text{ppm}$ 的关系, 如图 7 所示那样将 D/W 设为 1.6 以下即可。

[0107] 另外, 如图 7 所示, 在仅考虑老化特性时, D/W 的下限值没有特别限定。但是, 在 D/W 为 1 以下时, 如上所述, 产生不能将 SAW 芯片 2 稳定且牢固地固定到底座基板 311 的问题。因此, 为了将 SAW 芯片 2 稳定且牢固地固定到底座基板 311, 并且发挥优异的老化特性, SAW 器件 1 满足 $1 < D/W \leq 1.6$ 的关系。

[0108] 另外, 用作所述样本的 SAW 器件 1 的 SAW 芯片 2 为 xy 平面尺寸大约 $3.2 \times 0.9\text{mm}$, 厚度大约 0.5mm 。此外, 固定部件 4 为在 X 方向上大约 1.0mm 的大致长方形且厚度为 0.9mm , 固定部件 4 从固定端 28 的侧面 282 的底座基板 311 侧设置到大约 $0.6t$ 的高度处。此外, 固定部件 4 是大致长方形, 但是其最外周形状成为呈 0.1mm 左右波浪形的形状, 长度 D 为其 Y 方向的轮廓的最大长度, 为大约 1.1mm 。

[0109] 以上, 对 SAW 器件 1 进行了说明。根据这种 SAW 器件 1, 能够分别以较高的水平实现 SAW 芯片 2 的老化特性、与金属线 51、52 的接合强度以及 SAW 芯片 2 与底座基板 311 的平行度的各要素。

[0110] 另外, 在本实施方式的 SAW 器件 1 中, 固定部件 4 从 SAW 芯片 2 的固定端 28 的整个范围突出, 但是固定部件 4 至少从固定端 28 的在 y 轴方向上相对的一对侧面 282a、282b 突出即可。具体而言, 例如, 如图 4(b) 所示, 固定部件 4 呈在 y 轴方向上伸长的椭圆状, 从两侧面 282a、282b 突出, 但是也可以不从侧面 282c 突出。

[0111] 此外, 在本实施方式的 SAW 器件 1 中, 固定部件 4 的轮廓形状与 SAW 芯片 2 的固定端 28 的轮廓形状对应, 但是固定部件 4 的轮廓形状也可以不与 SAW 芯片 2 的固定端 28 的轮廓形状对应。具体而言, 固定部件 4 例如也可以是图 4(a) 所示那样的圆形。还可以是其它的不同形状。

[0112] < 第 2 实施方式 >

[0113] 接着, 说明本发明的 SAW 器件的第 2 实施方式。

[0114] 图 8 是本发明的第 2 实施方式的 SAW 器件的平面图 (俯视图)。另外, 在图 8 中, 为了方便说明, 省略了盖 32 的图示。

[0115] 以下, 关于第 2 实施方式的 SAW 器件, 以与上述实施方式的不同之处为中心进行说明, 省略相同事项的说明。

[0116] 本发明的第 2 实施方式的 SAW 器件除了 SAW 芯片的结构不同以外,其他与上述第 1 实施方式相同。另外,对与上述第 1 实施方式相同的结构标注相同标号。

[0117] 如图 8 所示,本实施方式的 SAW 器件 1 具有的 SAW 芯片 2 在压电基板 21 的图 8 中的右侧部分的 y 轴方向中央部形成有 IDT 22,夹着 IDT 22 在 y 轴方向两侧形成有一对反射器 231、232。在这种 SAW 芯片 2 中,激励出的表面声波在 y 轴方向上传播。

[0118] 此外,SAW 芯片 2 在图 8 中的左侧部分处经由固定部件 4 固定到底座基板 311。即,SAW 芯片 2 以图 8 中的左侧的端为固定端 28、右侧的端为自由端 29 的方式被固定到底座基板 311。

[0119] 在这种第 2 实施方式中,也能够起到与上述第 1 实施方式同样的效果。

[0120] 2. SAW 振荡器

[0121] 接着,对组装了上述 SAW 器件 1 的 SAW 振荡器(本发明的 SAW 振荡器)进行说明。

[0122] 如图 9 所示,SAW 振荡器 100 具有 SAW 器件 1 和 IC 芯片 9。IC 芯片 9 设置于收纳部 33 内,与 SAW 芯片 2 横向排列地被固定于底座基板 311。这种 IC 芯片 9 经由连接焊盘 81、82 与 SAW 芯片 2 电连接,能够利用 IC 芯片 9 内置的振荡电路(使 SAW 芯片 2 振荡的电路)使 SAW 芯片 2 振荡。

[0123] 3. 电子设备

[0124] 上述 SAW 器件 1 可组装到各种电子设备中。作为组装 SAW 器件 1 的本发明的电子设备,没有特别限定,可列举个人计算机(例如移动型个人计算机)、便携电话机等移动终端、数字静态照相机、喷墨式排出装置(例如喷墨打印机)、膝上型个人计算机、平板型个人计算机、路由器或开关等存储区域网络设备、局域网设备、电视机、摄像机、录像机、车载导航装置、寻呼机、电子记事本(也包含通信功能)、电子辞典、计算器、电子游戏设备、游戏用控制器、文字处理器、工作站、视频电话、防盗用电视监视器、电子双筒镜、POS 终端、医疗设备(例如电子体温计、血压计、血糖计、心电图计测装置、超声波诊断装置、电子内窥镜)、鱼群探测器、各种测定设备、计量仪器类(例如车辆、飞机、船舶的计量仪器类)、飞行模拟器、头戴式显示器、运动追踪、运动跟踪、运动控制器、PDR(步行者位置方位计测)等。

[0125] 以上,根据图示的各实施方式对本发明的 SAW 器件、SAW 振荡器以及电子设备进行了说明,但是,本发明不限于这些,各个部分的结构可置换为具有相同功能的任意结构。此外,可以附加其他任意的结构物或工序。并且,本发明的 SAW 器件、SAW 振荡器以及电子设备也可以组合上述各实施方式中的任意 2 个以上的结构(特征)。

[0126] 此外,在上述实施方式中,针对 SAW 芯片在与底座基板平行的状态下被固定的结构进行了说明,但是 SAW 芯片也可以相对于底座基板倾斜。具体而言,可以倾斜成自由端比固定端更远离底座基板,相反,也可以倾斜成自由端比固定端更接近底座基板。

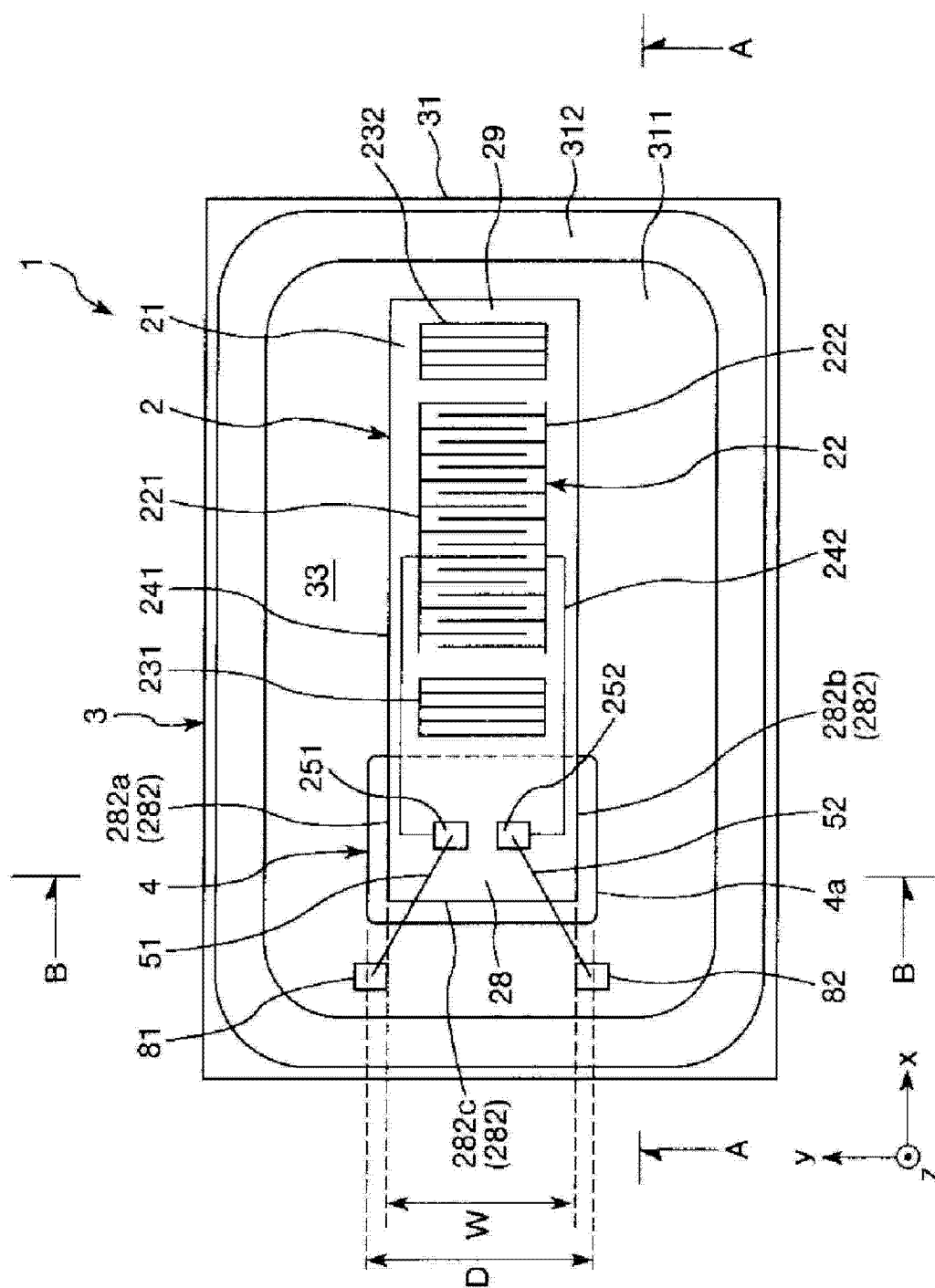


图 1

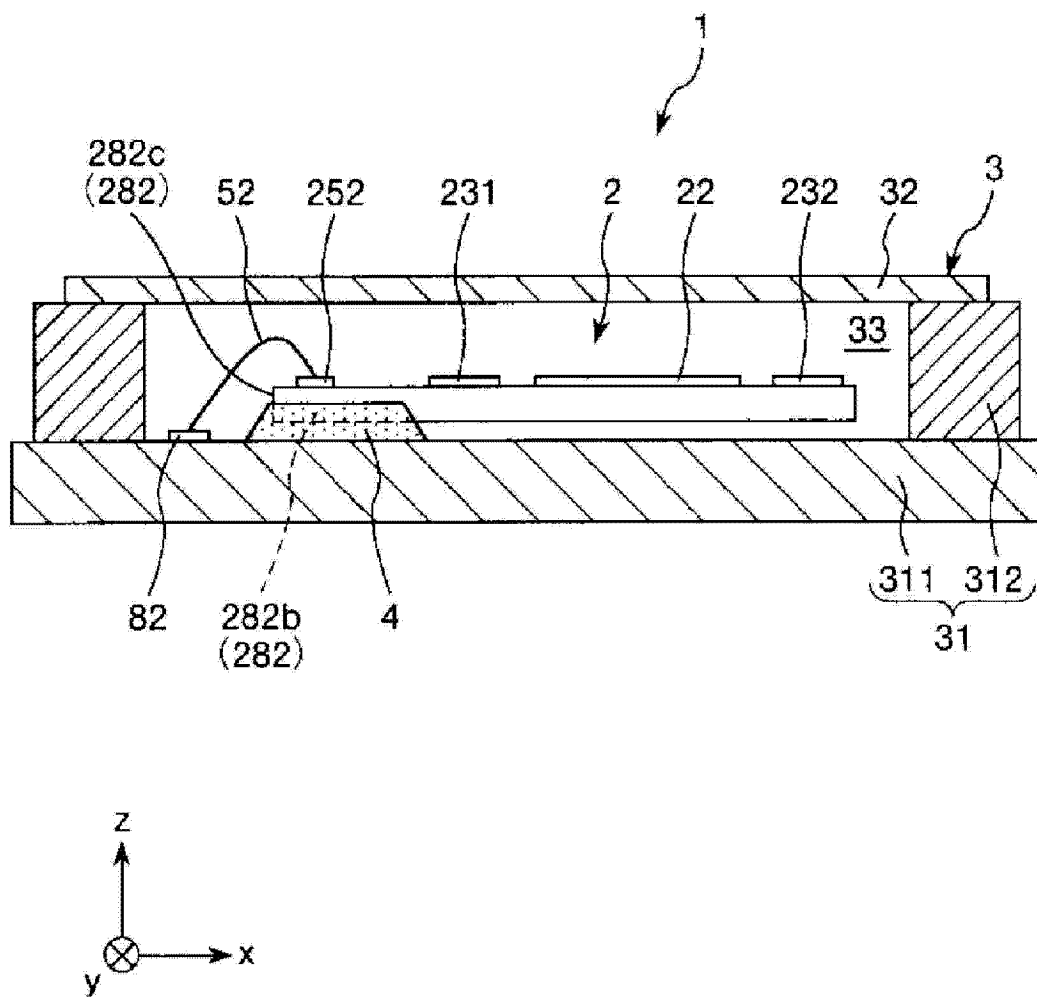


图 2

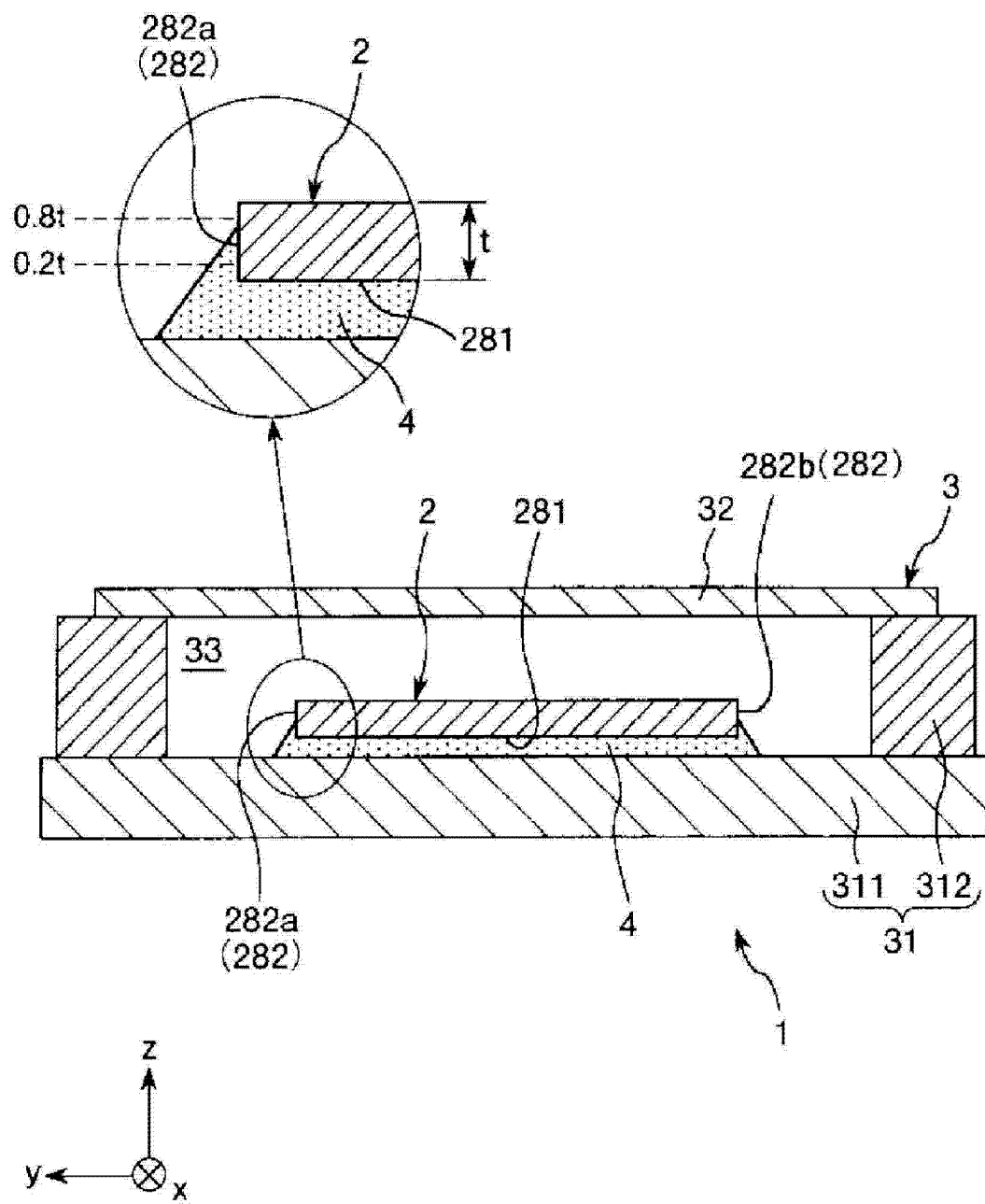


图 3

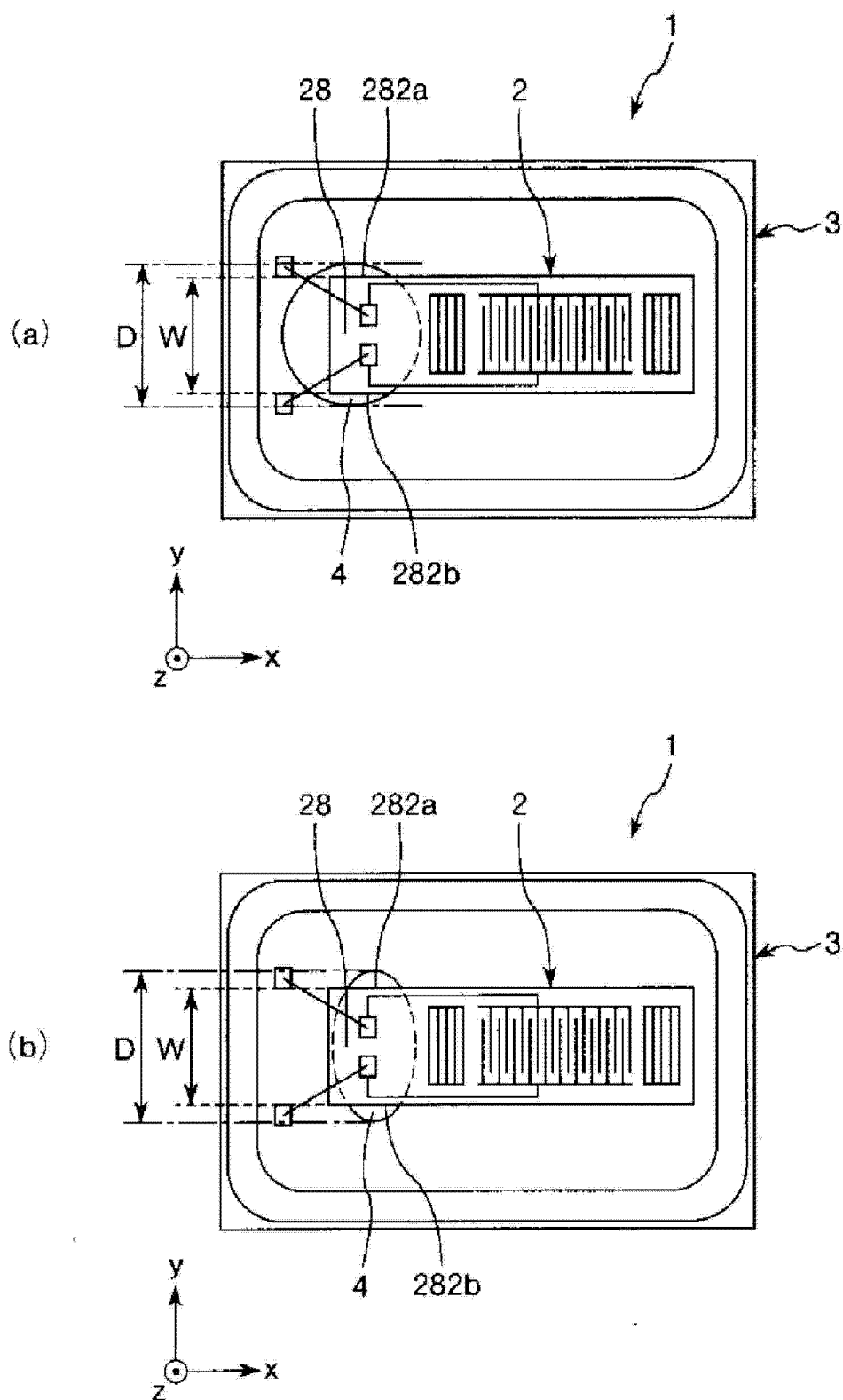


图 4

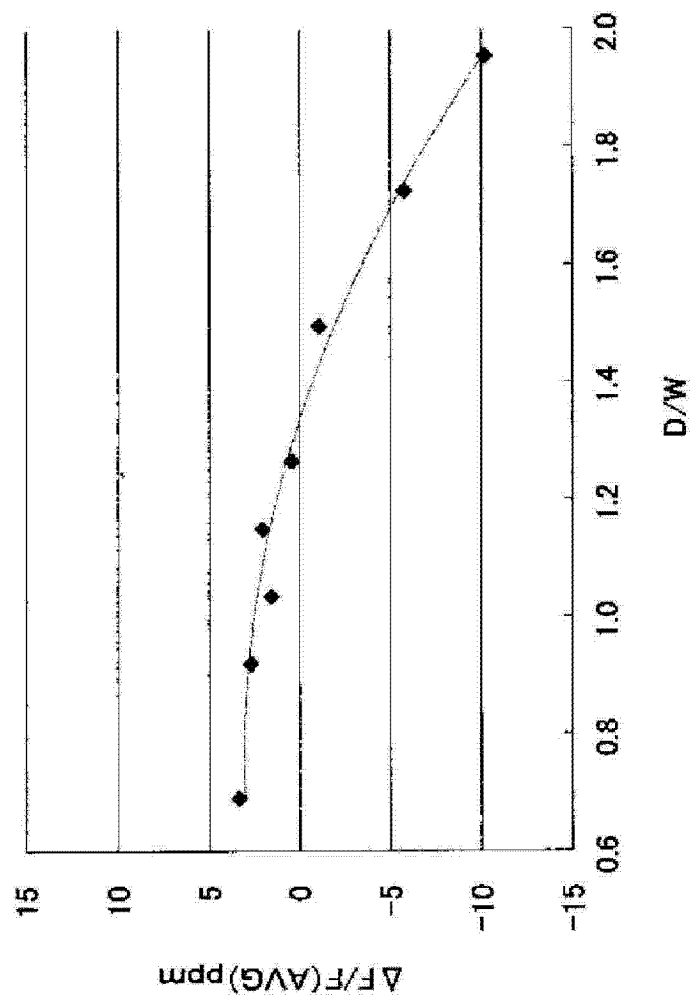


图 5

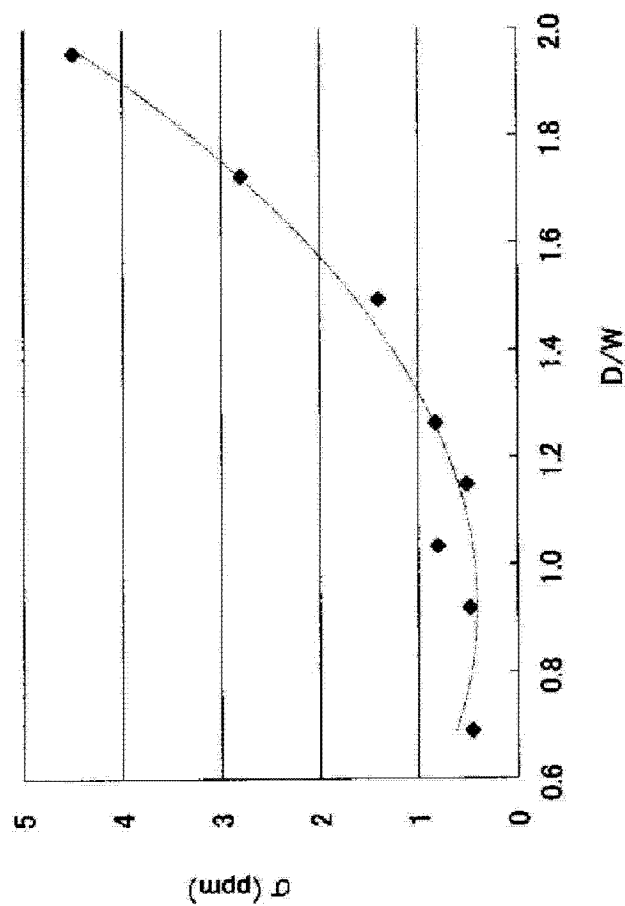


图 6

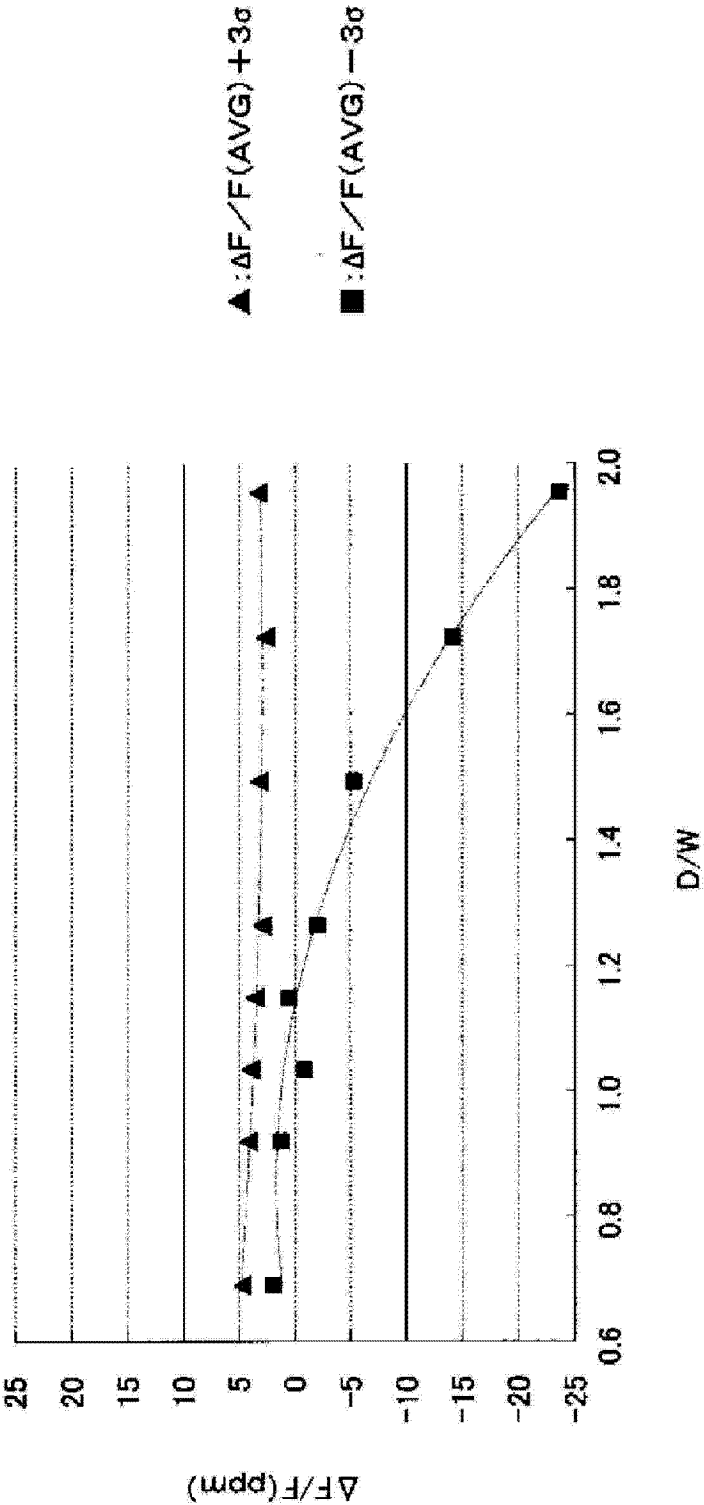


图 7

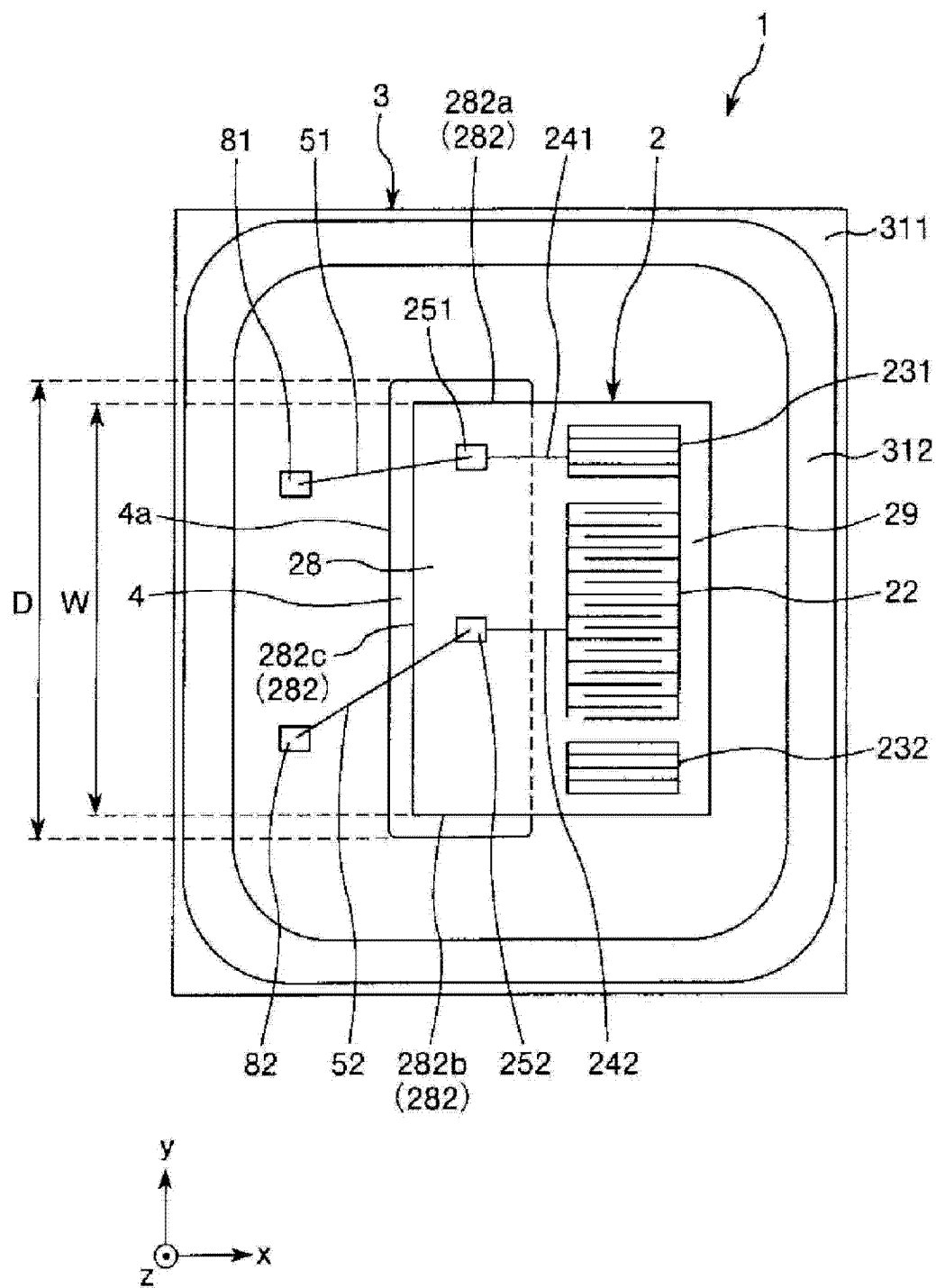


图 8

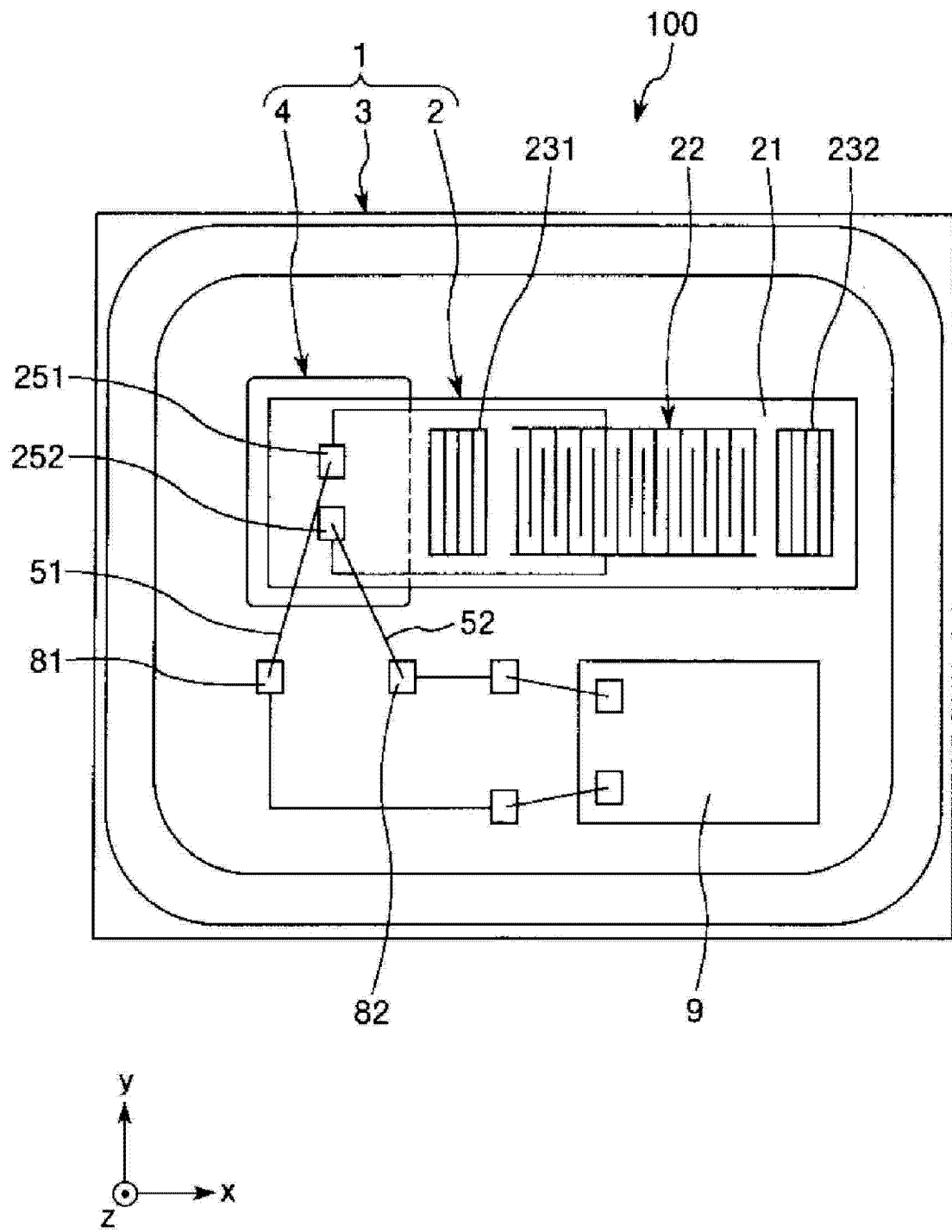


图 9