



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102763328 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201180009464. 3

(22) 申请日 2011. 12. 14

(30) 优先权数据

2010-280146 2010. 12. 16 JP

2011-051194 2011. 03. 09 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 08. 14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/006977 2011. 12. 14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/081240 JA 2012. 06. 21

(73) 专利权人 天工松下滤波方案日本有限公司

地址 日本大阪府

(72) 发明人 中山英明 鹰野敦 古川光弘

(74) 专利代理机构 北京市正见永申律师事务所

11497

代理人 黄小临

(51) Int. Cl.

H03H 9/25(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101107776 A, 2008. 01. 16,

CN 101107776 A, 2008. 01. 16,

JP 2001217674 A, 2001. 08. 10,

CN 1751436 A, 2006. 03. 22,

WO 2008105199 A1, 2008. 09. 04,

审查员 刘洁

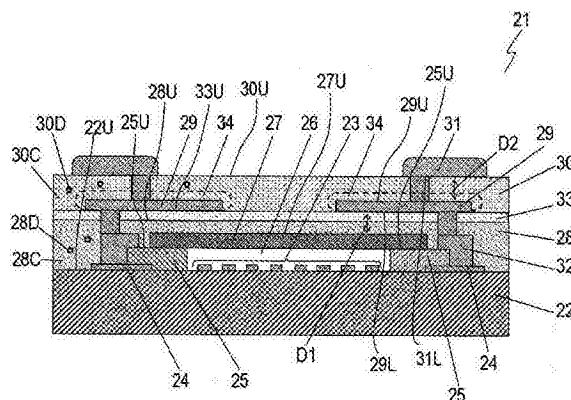
权利要求书2页 说明书13页 附图8页

(54) 发明名称

弹性波装置

(57) 摘要

弹性波装置具备:压电基板;设置在压电基板上的 IDT 电极;设置在压电基板上并与 IDT 电极连接的布线电极;设置在压电基板上并将 IDT 电极和布线电极密封的第 1 绝缘体;设置在第 1 绝缘体上的树脂层;设置在树脂层上的电感器电极;设置在树脂层上并覆盖电感器电极的第 2 绝缘体;设置在第 2 绝缘体上的端子电极;以及贯通第 1 绝缘体、第 2 绝缘体和树脂层并将布线电极、端子电极和电感器电极电连接的连接电极。第 1 绝缘体具有树脂和分散在树脂中的填料。树脂层中的填料的密度比第 1 绝缘体的填料的平均密度小。该弹性波装置能够确保电感器的电气特性并且降低其偏差。



1. 一种弹性波装置,其具备:
压电基板;
叉指换能器电极、即 IDT 电极,其设置在所述压电基板的上表面上;
布线电极,其设置在所述压电基板的所述上表面上,与所述 IDT 电极连接;
第 1 绝缘体,其设置在所述压电基板的所述上表面上,将所述 IDT 电极和所述布线电极密封,所述第 1 绝缘体包括第 1 树脂和分散在所述第 1 树脂中的第 1 填料;
第 1 树脂层,其设置在所述第 1 绝缘体的上表面上,所述第 1 树脂层中的填料的密度小于所述第 1 绝缘体的所述第 1 填料的平均密度;
电感器电极,其设置在所述第 1 树脂层的上表面上;
第 2 绝缘体,其设置在所述第 1 树脂层的所述上表面上,覆盖所述电感器电极,
第 1 端子电极,其设置在所述第 2 绝缘体的上表面上;和
连接电极,其贯通所述第 1 绝缘体、所述第 2 绝缘体和所述第 1 树脂层,将所述布线电极、所述第 1 端子电极和所述电感器电极电连接。
2. 根据权利要求 1 所述的弹性波装置,其中,所述第 1 树脂层实质上不具有填料。
3. 根据权利要求 1 所述的弹性波装置,还具备第 2 树脂层,该第 2 树脂层设置于所述电感器电极的附近,覆盖所述电感器电极,所述第 2 绝缘体具有第 2 树脂和分散在所述第 2 树脂中的第 2 填料,所述第 2 树脂层中的填料的密度比所述第 1 绝缘体中的所述第 1 填料的密度或者所述第 2 绝缘体中的所述第 2 填料的密度小。
4. 根据权利要求 3 所述的弹性波装置,其中,所述第 2 树脂层实质上不具有填料。
5. 根据权利要求 1 所述的弹性波装置,还具备顶板电极,该顶板电极设置在所述第 1 绝缘体中,并且覆盖所述 IDT 电极的上方,从所述顶板电极的上表面到所述电感器电极的下表面的距离为 $15\text{ }\mu\text{m}$ 以上。
6. 根据权利要求 1 所述的弹性波装置,其中,从所述第 1 端子电极的下表面到所述电感器电极的上表面的距离为 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上。
7. 根据权利要求 1 所述的弹性波装置,其中,所述第 1 树脂层的厚度比所述第 1 绝缘体的所述第 1 填料的平均粒径大。
8. 根据权利要求 1 所述的弹性波装置,其中,所述电感器电极具有漩涡形状,所述电感器电极的第 1 端部位于所述漩涡形状的外周侧,所述电感器电极的第 2 端部位于所述漩涡形状的中心侧,所述连接电极包括第 1 连接电极和第 2 连接电极,所述第 1 连接电极将所述电感器电极的第 1 端部连接到所述布线电极,所述第 2 连接电极将所述电感器电极的第 2 端部连接到所述第 1 端子电极。
9. 根据权利要求 8 所述的弹性波装置,其中,所述电感器电极的所述第 2 端部配置在所述第 1 端子电极的正下方。
10. 根据权利要求 8 所述的弹性波装置,其中,所述电感器电极,位于所述第 1 端子电极的正下方,并且从上方来看,处于所述第 1 端子电极的外缘内。
11. 根据权利要求 8 所述的弹性波装置,其中,所述电感器电极的所述第 1 端部配置在所述布线电极的正上方。
12. 根据权利要求 8 所述的弹性波装置,其中,所述第 1 绝缘体包括:
覆盖形成在所述 IDT 电极的上表面上的激励空间的盖体;以及

密封体,其设置在所述压电基板的所述上表面上,并且将所述盖体密封,所述第 1 连接电极设置在所述盖体的外部。

13. 根据权利要求 1 所述的弹性波装置,其中,所述连接电极包括第 1 连接电极和第 2 连接电极,所述第 1 连接电极将所述电感器电极的第 1 端部与所述布线电极连接,所述第 2 连接电极将所述电感器电极的第 2 端部与所述第 1 端子电极连接,所述弹性波装置还包括顶板电极和第 3 连接电极,所述顶板电极设置在所述第 1 绝缘体中,并且覆盖形成在所述 IDT 电极的上表面上的激励空间的上方,所述第 3 连接电极将所述顶板电极和所述电感器电极的第 2 端部连接。

14. 根据权利要求 13 所述的弹性波装置,还具备:

第 2 端子电极,其设置在所述第 2 绝缘体的所述上表面上;

接收滤波器,其具有接地侧布线;以及

发送滤波器,其包含具有并联臂谐振器的梯型电路,所述并联臂谐振器具有所述 IDT 电极,所述 IDT 电极具有接地侧布线,所述第 1 连接电极与所述 IDT 电极的所述接地侧布线连接,所述接收滤波器的所述接地侧布线与所述顶板电极和所述第 2 端子电极连接。

15. 根据权利要求 13 所述的弹性波装置,还具备:

第 2 端子电极,其设置在所述第 2 绝缘体的所述上表面上;

接收滤波器,其具有所述 IDT 电极和接地侧布线;以及

发送滤波器,所述接收滤波器的所述接地侧布线与所述顶板电极和所述第 2 端子电极连接。

弹性波装置

技术领域

[0001] 本发明涉及在移动体通信设备等中使用的弹性波装置。

背景技术

[0002] 图 8 是现有的弹性波装置 1 的剖面示意图。弹性波装置 1 具备：压电基板 2；配置在压电基板 2 上的叉指换能器 (IDT) 电极 3；配置在压电基板 2 上且与 IDT 电极 3 连接的布线电极 4；配置在压电基板 2 上且包围 IDT 电极 3 的周围的侧壁 5；按照覆盖 IDT 电极 3 上的空间 6 的方式设置于侧壁 5 上的顶板 7；覆盖侧壁 5 和顶板 7 的绝缘体 8；配置在绝缘体 8 上的电感器电极 (inductor electrode) 9；覆盖绝缘体 8 的上表面和电感器电极 9 的绝缘体 10；配置在绝缘体 10 上的端子电极 11；和按照贯通绝缘体 8、10 的方式设置且将布线电极 4、电感器电极 9、和端子电极 11 电连接的连接电极 12。

[0003] 另外，在专利文献 1 中记载了与弹性波装置 1 类似的现有的弹性波装置。

[0004] 通过对绝缘体 8 的上表面进行研磨来使上表面的高度恒定化，并且使连接电极 12 的剖面露出，并在其上形成电感器电极 9，由此来确保连接电极 12 和电感器电极 9 的电连接。

[0005] 在现有的弹性波装置 1 中，存在电感器电极 9 的 Q 值降低并且其电感产生偏差的情况。

[0006] 图 9 是其他现有的弹性波装置 101 的剖面示意图。弹性波装置 101 具备：压电基板 102；配置在压电基板 102 上的 IDT 电极 103；配置在压电基板 102 上且与 IDT 电极 103 连接的布线电极 104；配置在压电基板 102 上且包围 IDT 电极 103 的周围的侧壁 105；按照覆盖 IDT 电极 103 上的激励空间 106 的方式设置于侧壁 105 上的顶板 107；覆盖侧壁 105 和顶板 107 的绝缘体 108；配置在绝缘体 108 上的端子电极 109；和按照贯通绝缘体 108 的方式设置且将布线电极 104 和端子电极 109 电连接的连接电极 110。

[0007] 在弹性波装置 101 中，为了插入损耗、频带外衰减量、隔离度 (isolation) 等特性的提高，有时需要附加具有一定程度的大小的电感值和一定程度的 Q 值的电感器。很难将这种特性的电感器作为导体图案而形成在压电基板 102 上。因此，在构成电子设备时，在弹性波装置 101 的外部需要另一个电感器。

[0008] 在先技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献 1：JP 特开 2009-10121 号公报

发明内容

[0011] 弹性波装置具备：压电基板；设置在压电基板上的 IDT 电极；设置在压电基板上并与 IDT 电极连接的布线电极；设置在压电基板上并将 IDT 电极和布线电极密封的第 1 绝缘体；设置在第 1 绝缘体上的树脂层；设置在树脂层上的电感器电极；设置在树脂层上并覆盖电感器电极的第 2 绝缘体；设置在第 2 绝缘体上的端子电极；以及贯通第 1 绝缘体、第 2 绝

缘体和树脂层,并将布线电极、端子电极和电感器电极电连接的连接电极。第1绝缘体具有树脂和分散在树脂中的填料。树脂层中的填料的密度,比第1绝缘体的填料的平均密度小。
[0012] 该弹性波装置能够确保电感器的电气特性并且降低其偏差。

附图说明

- [0013] 图 1A 是本发明的实施方式 1 中的弹性波装置的剖面示意图。
[0014] 图 1B 是图 1A 所示的弹性波装置的主要部分俯视图。
[0015] 图 2A 是表示实施方式 1 中的弹性波装置的电感器电极的电感的变化率的图。
[0016] 图 2B 是表示实施方式 1 中的弹性波装置的电感器电极的电感的变化率的图。
[0017] 图 3A 是本发明的实施方式 2 中的弹性波装置的剖面示意图。
[0018] 图 3B 是图 3A 所示的弹性波装置的主要部分俯视图。
[0019] 图 4 是本发明的实施方式 3 中的弹性波装置的电路图。
[0020] 图 5 是实施方式 3 中的弹性波装置的示意剖面图。
[0021] 图 6 是实施方式 3 中的弹性波装置的俯视图。
[0022] 图 7A 是实施方式 3 中的弹性波装置的主要部分俯视图。
[0023] 图 7B 是实施方式 3 中的弹性波装置的主要部分俯视图。
[0024] 图 8 是现有的弹性波装置的剖面示意图。
[0025] 图 9 是其他现有的弹性波装置的剖面示意图。

具体实施方式

[0026] (实施方式 1)

[0027] 图 1A 是本发明的实施方式 1 中的弹性波装置 21 的剖面示意图。弹性波装置 21 具备:压电基板 22;配置在压电基板 22 的上表面 22U 上的叉指换能器 (IDT) 电极 23;配置在压电基板 22 的上表面 22U 上的布线电极 24;配置在压电基板 22 的上表面 22U 上的侧壁 25;设置在侧壁 25 的上表面 25U 上的顶板电极 27;覆盖侧壁 25 和顶板电极 27 的绝缘体 28;配置在绝缘体 28 的上表面 28U 上的树脂层 33;设置在树脂层 33 的上表面 33U 上的电感器电极 29;覆盖树脂层 33 的上表面 33U 和电感器电极 29 的绝缘体 30;配置在绝缘体 30 的上表面 30U 上的端子电极 31;和贯通绝缘体 28、30 和树脂层 33 的连接电极 32。布线电极 24 与 IDT 电极 23 连接。侧壁 25 包围 IDT 电极 23 的周围。顶板电极 27 覆盖 IDT 电极 23 上的空间 26。连接电极 32 将布线电极 24、电感器电极 29、和端子电极 31 电连接。树脂层 33 设置于绝缘体 28 与电感器电极 29 之间。树脂层 33 与绝缘体 28 相比填料的密度 (density of filler) 较小。

[0028] 压电基板 22 是由钽酸锂、铌酸锂、水晶等压电体单晶构成的基板。

[0029] 在压电基板 22 的上表面 22U 形成由钛构成的紧贴层,在紧贴层上通过溅射而形成以铝为主要成分的金属膜。利用光刻法通过干蚀对该金属层进行图案化,从而形成 IDT 电极 23 以及布线电极 24。IDT 电极 23 具有相互对置的梳形电极,在压电基板 22 的上表面 22U 对弹性波进行激励 (excite)。布线电极 24 是从 IDT 电极 23 引出的布线,构成弹性波装置 21 的电路。

[0030] 图 1B 是弹性波装置 21 的主要部分俯视图,是电感器电极 29 的俯视图。电感器电

极 29 由在树脂层 33 的上表面 33U 上设置的漩涡状地延伸的由金属等导电材料构成的导体带所构成。该导体带从端部 29S 延伸至端部 29T。端部 29S 位于漩涡形状的外周侧,端部 29T 位于漩涡形状的中心侧。端部 29S 与布线电极 24 连接,端部 29T 与端子电极 31 连接。在实施方式 1 中,电感器电极 29 为漩涡形状,但也可以为蜿蜒形状 (meandering shape) 等其他的形状。

[0031] 侧壁 25 通过光刻对感光性的聚酰亚胺系树脂进行图案化而形成,从侧面对 IDT 电极 23 进行激励的空间 26 进行密封。

[0032] 经由树脂制的粘接层将铜箔等导体箔与侧壁 25 的上表面 25U 粘接,并从导体箔的上表面进行金属镀敷,由此形成顶板电极 27。顶板电极 27 从上表面对由 IDT 电极 23 进行激励的空间 26 进行密封。这样,顶板电极 27 和侧壁 25 覆盖 IDT 电极 23。

[0033] 绝缘体 28 按照覆盖侧壁 25 和顶板电极 27 的方式,在对热固化性的环氧系树脂进行涂敷并固化后,对其上表面进行研磨来调整形状而得到。通过该研磨,同时使连接电极 32 的剖面从绝缘体 28 的上表面 28U 露出,使电感器电极 29 和连接电极 32 能够连接。绝缘体 28 含有环氧系树脂等绝缘树脂 28C、和分散于绝缘树脂中的 20 重量%以上的填料 28D。通过该材料,能够保证用于保持由 IDT 电极 23 进行激励的空间 26 的机械强度,并抑制水分向空间 26 内的浸入。作为在绝缘体 28 中含有的填料,可以使用硅石、云母、矾土等的颗粒。

[0034] 为了形成树脂层 33,首先,在绝缘体 28 的上表面 28U 上通过旋涂而涂敷不含有填料的感光性的环氧系树脂等绝缘树脂。按照除掉连接电极 32 所贯通的部位、即按照使连接电极 32 露出的方式,通过光刻使所涂敷的绝缘树脂感光 / 固化来形成树脂层 33。树脂层 33 覆盖绝缘体 28 的上表面 28U 的凹凸,形成电感器电极 29 的树脂层 33 的上表面 33U 平坦。能够使在树脂层 33 的平坦的上表面 33U 上形成的电感器电极 29 的下表面平滑,并能够降低电感器电极 29 的高频下的表皮电流的电阻。由此,能够降低电能的损耗,因此能够使电感器电极 29 的作为电感器的特性良好。因此,树脂层 33 只要至少设置于形成电感器电极 29 的基底即可,因而可以薄到具有使绝缘体 28 的上表面 28U 的凹凸平坦的程度的厚度。因为树脂层 33 不含有填料,所以使电感器电极 29 的高频下的电气特性提高。一般来说填料的相对介电常数比树脂的相对介电常数高,因此若含有填料则树脂的相对介电常数上升从而使高频下的介电损耗增加。因为树脂层 33 不含有填料,所以能够降低电感器电极 29 的周围的绝缘体的相对介电常数,因此能够降低介电损耗,能够提高电感器电极 29 的电气特性。

[0035] 电感器电极 29 是在树脂层 33 的上表面 33U 上通过光刻而形成的由铜等金属构成的电极,起到形成电感的电感器的作用。

[0036] 绝缘体 30 从上方覆盖树脂层 33 的上表面 33U 和电感器电极 29,由不含有填料的感光性的环氧系树脂构成。在树脂层 33 的上表面 33U 和电感器电极 29 上通过旋涂而涂敷了该树脂后,通过光刻除掉连接电极 32 所贯通的部位使其感光 / 固化,由此形成绝缘体 30。绝缘体 30 也可以含有树脂 30C、和分散在树脂 30C 中的填料 30D。填料 30D 确保绝缘体 30 的机械强度。特别是,在像传递模塑那样在高压下对弹性波装置 21 进行树脂模制来使用的情况下,为了防止绝缘体 30 由于模制压力而变形且电感器电极 29 的特性发生变化,需要提高绝缘体 30 的机械强度,在此情况下可以使绝缘体 30 含有 20 重量%以上的填料 30D。但是,在绝缘体 30 中的电感器电极 29 的附近,可以实质上不含有填料 30D,或者设

置填料 30D 的密度比绝缘体 30 低的树脂层 34。树脂层 34 覆盖电感器电极 29。这样,树脂层 34 实质上不含有填料 30D,或者成为与绝缘体 30 相比填料 30D 的密度低的树脂层,从而能够抑制在电感器电极 29 的表面填料 30D 的颗粒被按压而形成印迹。由此,能够确保电感器电极 29 的表面的平滑性,因此能够良好地维持电感器电极 29 的高频下的电气特性。此外,通过使树脂层 34 不含有填料 30D,能够降低电感器电极 29 的周围的绝缘体的相对介电常数。因此,能够降低介电损耗,能够提高电感器电极 29 的电气特性。在树脂层 34 虽然含有填料 30D 但降低填料 30D 的密度的情况下,使树脂层 34 的填料 30D 的密度低于绝缘体 28 和绝缘体 30 的至少一方的填料 28D、30D 的密度。在使树脂层 34 含有低密度的填料 30D 的情况下,在树脂层 34 中含有的填料的平均粒径,设为电感器电极 29 的最小布线间隔的 1/3。由此,能够减少填料对电感器电极 29 的影响,能够良好地保持电感器的特性。

[0037] 端子电极 31 是在绝缘体 30 的表面形成的金属制的电极,起到弹性波装置 21 的输入输出端子以及接地端子的作用。

[0038] 连接电极 32 是贯通绝缘体 28、30 和树脂层 33 的金属制的电极,通过铜等的镀敷而形成,将布线电极 24、电感器电极 29、和端子电极 31 电连接。连接电极 32 中的贯通绝缘体 28 的部分,在通过镀敷而形成顶板电极 27 时同时形成,由此能够简化制造工序。

[0039] 如上所述,在实施方式 1 中的弹性波装置 21 中,在绝缘体 28 与电感器电极 29 之间,设置有实质上不含有填料的树脂层 33。由此,能够由不含有填料的树脂层 33 来填补绝缘体 28 的上表面 28U 的凹凸从而使其平滑,能够在平滑性高的上表面 33U 上形成电感器电极 29。因此,能够使电感器电极 29 的表面平滑,能够良好地确保其高频特性并且降低其偏差。

[0040] 在图 8 所示的现有的弹性波装置 1 中,因为绝缘体 8 的上表面由于研磨而粗糙化,所以在绝缘体 8 的上表面形成的电感器电极 9,有时受到该研磨面的影响从而 Q 值降低并且其电感产生偏差。

[0041] 另外,因为绝缘体 28 含有填料 28D,所以在上表面 28U 填料 28D 的粒子突出。在由不含有填料的树脂层 33 填补了粒子间的间隙的情况下,树脂层 33 在与绝缘体 28 接触的部分共有绝缘体 28 的填料 28D 的一部分。因此,树脂层 33 也可以看作是以比绝缘体 28 的填料的平均密度小的密度含有填料的绝缘体。即,通过在绝缘体 28 与电感器电极 29 之间,设置比绝缘体 28 填料密度小的树脂层 33,能够在平滑性高的树脂层 33 的上表面 33U 上形成电感器电极 29。由此,能够使电感器电极 29 的表面平滑,因此能够良好地确保作为电感器的高频特性。在此,通过使树脂层 33 的厚度比绝缘体 28 的填料 28D 的颗粒的平均粒径大,能够由树脂层 33 更可靠地覆盖从绝缘体 28 突出的填料 28D,能够使电感器的高频特性良好。

[0042] 此外,在实施方式 1 中的弹性波装置 21 中,也可以在绝缘体 30 的靠电感器电极 29 的附近按照与电感器电极 29 相接且覆盖电感器电极 29 的方式设置树脂层 34。树脂层 34 实质上不含有填料,或者含有比绝缘体 28 或绝缘体 30 的填料 28D、30D 的密度小的密度的填料。由此,能够维持电感器电极 29 的表面的平滑性,能够良好地确保其高频特性并且能够降低其偏差。

[0043] 此外,在实施方式 1 中的弹性波装置 21 中,树脂层 33 由不含有填料的感光性环氧树脂构成。树脂层 33 以低密度含有填料也能够使电感器电极 29 的表面平滑化。此外,减

小树脂层 33 中所含有的填料的粒径也能够使电感器电极 29 的表面平滑化。但是,从使电感器电极 29 的表面平滑化的角度出发,树脂层 33 优选不含有填料。

[0044] 此外,在实施方式 1 中的弹性波装置 21 中,绝缘体 28 由含有填料 28D 的树脂构成。绝缘体 28 也可以由树脂以外的绝缘体构成。若在绝缘体 28 的上表面 28U 上直接形成电感器电极 29,则电感器电极 29 的表面的平滑性受到绝缘体 28 的表面粗糙度的影响。在实施方式 1 中的弹性波装置 21 中,通过在绝缘体 28 与电感器电极 29 之间,设置由不含有填料的树脂构成的树脂层 33,能够确保与电感器电极 29 之间的表面的平滑性,能够良好地保持电感器电极 29 的高频特性。

[0045] 此外,在绝缘体 28、30 这两方使用了含有填料 28D、30D 的树脂的情况下,通过在绝缘体 28、30 间的面的整体上设置填料的密度小、或者实质上不含有填料的树脂层 33 或树脂层 34,能够确保绝缘体 28、30 间的紧贴力。

[0046] 此外,实施方式 1 中的弹性波装置 21,是在内部具有用于由 IDT 电极 23 进行激励的空间 26 的弹性表面波滤波器,但即使为在内部不具有空间 26 的弹性界面波滤波器 (elastic boundary-wave filter) 也具有同样的效果。但是,在内部具有用于由 IDT 电极 23 进行激励的空间 26 的弹性波装置 21 中,需要确保用于保持空间 26 的形状的机械强度以及抑制水分向空间 26 的浸入,因此使构成绝缘体 28 的树脂 28C 含有填料 28D 的必要性较高。在此情况下,若在绝缘体 28 的上表面 28U 上直接形成电感器电极 29,则与电感器电极 29 之间的表面的平滑性受损。因此,通过在绝缘体 28 的上表面 28U 与电感器电极 29 之间设置不含有填料的树脂层 33,能够确保电感器电极 29 的高频特性。

[0047] 此外,在实施方式 1 中的弹性波装置 21 中,绝缘体 28 以及树脂层 33 通过对液状的树脂进行涂敷以及固化而形成,但也可以对片状的未固化树脂进行层压而形成。在此情况下,也可以利用将成为绝缘体 28 的片状树脂、和成为树脂层 33 的片状树脂相贴合的结构,一次性进行层压来形成绝缘体 28 和树脂层 33。并且,也可以利用含有填料的单一的树脂片,通过降低与电感器电极 29 相接的面的填料的密度,来构成绝缘体 28 和树脂层 33。

[0048] 图 2A 和图 2B 表示实施方式 1 中的弹性波装置 21 的电感器电极 29 的电感的变化率。准备从顶板电极 27 的上表面 27U 到电感器电极 29 的下表面 29L 离开了距离 D1、从端子电极 31 的下表面 31L 到电感器电极 29 的上表面 29U 离开了距离 D2 的弹性波装置 21 的样本。对该样本施加与传递模塑 (transfer molding) 的模制压力 (molding pressure) 相当的 70bar 的压力。图 2A 和图 2B 表示施加了该压力之后的电感器电极 29 的电感相对于施加压力之前的电感器电极 29 的电感的变化率。

[0049] 图 2A 表示使距离 D2 固定,使距离 D1 从 10 μm 变化至 120 μm 时的电感器电极 29 的电感的变化率。通过将距离 D1 设为 15 μm 以上,能够将电感器电极 29 的电感的变化率抑制在 10% 以下。通过将距离 D1 设为 50 μm 以上,能够将电感器电极 29 的电感的变动抑制在 1% 以下。

[0050] 图 2B 表示使距离 D1 固定,使距离 D2 从 5 μm 变化至 90 μm 时的电感器电极 29 的电感的变化率,通过将距离 D2 设为 10 μm 以上,能够将电感器电极 29 的电感的变动抑制在 10% 以下。并且,通过将距离 D2 设为 30 μm 以上,能够将电感器电极 29 的电感的变动抑制在 1% 以下。

[0051] 在将作为弹性波装置 21 中内置的电感器电极 29 的电感器,用作与双工器的接地电路连接的电感器的情况下,需要使电感的变化率在 10% 以下。在这样的用途中,将从顶板电极 27 的上表面 27U 到电感器电极 29 的下表面 29L 的距离 D1 设为 $15\text{ }\mu\text{m}$ 以上,并且将从端子电极 31 的下表面 31L 到电感器电极 29 的上表面 29U 的距离 D2 设为 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上。由此,即使在像传递模塑那样以较高的压力对弹性波装置 21 进行树脂模制来使用的情况下,也能够抑制电感器电极 29 的电感的变动,能够得到所需的特性。

[0052] 此外,通过将距离 D1 设为 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上,并且将距离 D2 设为 $30\text{ }\mu\text{m}$ 以上,能够将电感的变动抑制在 1% 以下,能够得到精度更高的电感特性。

[0053] (实施方式 2)

[0054] 图 3A 是本发明的实施方式 2 中的弹性波装置 111 的剖面示意图。弹性波装置 111 具备:压电基板 112;配置在压电基板 112 的上表面 112U 上的多个叉指换能器 (IDT) 电极 113;配置在压电基板 112 的上表面 112U 上的布线电极 114;配置在压电基板 112 的上表面 112U 上的侧壁 115;设置在侧壁 115 的上表面 115U 上的粘接层 117;设置在粘接层 117 的上表面 117U 上的顶板电极 118;设置在压电基板 112 的上表面 112U 上的绝缘体 119;配置在绝缘体 119 的上表面 119U 上的电感器电极 120;设置在绝缘体 119 的上表面 119U 上的绝缘体 121;配置在绝缘体 121 的上表面 121U 上的端子电极 122;贯通绝缘体 119 的连接电极 123;贯通绝缘体 121 的连接电极 124;和贯通绝缘体 119 的连接电极 125。布线电极 114 与 IDT 电极 113 连接。侧壁 115 包围 IDT 电极 113 的周围。粘接层 117 覆盖在 IDT 电极 113 上形成的激励空间 116。顶板电极 118 为金属制。绝缘体 119 覆盖侧壁 115、粘接层 117、和顶板电极 118。绝缘体 121 覆盖绝缘体 119 和电感器电极 120。连接电极 123 将布线电极 114 和电感器电极 120 电连接。连接电极 124 将电感器电极 120 和端子电极 122 电连接。连接电极 125 将电感器电极 120 和顶板电极 118 电连接。侧壁 115、粘接层 117、和绝缘体 119、121,构成将激励空间 116 密封的绝缘体 126。

[0055] 图 3B 是弹性波装置 111 的主要部分俯视图,是电感器电极 120 的俯视图。电感器电极 120 由在绝缘体 119 的上表面 119U 上设置的漩涡状地延伸的由金属等导电材料构成的导体带所构成。该导体带从端部 127 延伸至端部 128。端部 127 位于漩涡形状的外周侧,端部 128 位于漩涡形状的中心侧。

[0056] 电感器电极 120 的端部 127 经由连接电极 123 与布线电极 114 连接。电感器电极 120 的端部 128 经由连接电极 124 与端子电极 122 连接,并且经由连接电极 125 与顶板电极 118 连接。

[0057] 压电基板 112 是由钽酸锂、铌酸锂、水晶等压电体单晶构成的基板。

[0058] 在压电基板 112 的上表面 112U 隔着钛的紧贴层通过溅射而形成以铝为主要成分的金属膜,通过光刻法对该金属膜进行干蚀来进行图案化,由此能够形成 IDT 电极 113 以及布线电极 114。IDT 电极 113 具有相互对置的梳形电极,按照激励弹性波的方式配置在压电基板 112 的上表面 112U。布线电极 114 从 IDT 电极 113 被引出,构成弹性波装置 111 的电路。

[0059] 侧壁 115 利用感光性的聚酰亚胺系树脂通过光刻而形成,从侧面对由 IDT 电极 113 进行激励的激励空间 116 进行密封。

[0060] 粘接层 117 将顶板电极 118 粘接于侧壁 115 的上表面 115U,从上方对由 IDT 电极

113 进行激励的激励空间 116 进行密封。

[0061] 顶板电极 118 通过在侧壁 115 的上表面 115U 上隔着粘接层 117 粘接铜箔,并在该铜箔上电镀铜而形成。顶板电极 118 增强从上方对激励空间 116 进行密封的粘接层 117 的机械强度。

[0062] 连接电极 123 是在通过电镀铜形成顶板电极 118 时,同时在布线电极 114 上通过电镀铜而形成的柱状的电极,将布线电极 114 和电感器电极 120 电连接。

[0063] 连接电极 125 是在顶板电极 118 的上表面 118U 上通过电镀铜而形成的柱状的电极,将顶板电极 118 和电感器电极 120 电连接。

[0064] 按照覆盖在压电基板 112 的上表面 112U 上形成的侧壁 115、顶板电极 118、和连接电极 123 的方式,在使片状的热固化性的环氧系树脂软化并进行了层压后,将层压后的环氧系树脂固化。之后对固化后的环氧系树脂的上表面进行研磨来调整形状,能够得到绝缘体 119。通过该研磨,同时使连接电极 123 的上端面 and 连接电极 125 的上端面从绝缘体 119 的上表面 119U 露出,使电感器电极 120 和连接电极 123、125 能够连接。绝缘体 119,为了保证用于保持由 IDT 电极 113 进行激励的激励空间 116 的机械强度和抑制水分向激励空间 116 内的浸入,由环氧系树脂等树脂 119C、和分散在树脂 119C 中的作为硅石、云母、矾土等绝缘体粒子的填料 119D 构成。绝缘体 119 也可以通过对液状的环氧系树脂进行涂敷并使其固化,并对上表面进行研磨而形成。

[0065] 电感器电极 120 是在绝缘体 119 的上表面 119U 上通过光刻而形成的由铜等金属构成的电极,起到形成电感的电感器的作用。

[0066] 绝缘体 121 由从上方覆盖绝缘体 119 和电感器电极 120 的感光性的环氧系树脂构成,不含有填料。在通过旋涂对液状的感光性的环氧系树脂进行涂敷后,通过光刻去除连接电极 124 所贯通的部位并使其感光 / 固化来形成绝缘体 121。

[0067] 连接电极 124 是贯通绝缘体 121 的金属制的柱状的电极,通过铜等的镀敷而形成,将电感器电极 120 和端子电极 122 电连接。

[0068] 端子电极 122 是在绝缘体 121 的上表面 121U 形成的金属制的电极,起到弹性波装置 111 的输入输出端子以及接地端子的作用。

[0069] 一般来说,在弹性波装置 111 中,通过压电基板 112 上的 IDT 电极 113 的这一配置,与布线电极 114 连接,连接电极 123 的位置受到限制,连接电极 123 多配置在压电基板 112 的上表面 112U 上的外周部。端子电极 122 通过增大其面积,能够降低与端子电极 122 连接,连接电极 124 的位置的制约。

[0070] 在实施方式 2 中的弹性波装置 111 中,电感器电极 120 的端部 127 经由连接电极 123 与布线电极 114 连接,电感器电极 120 的端部 128 经由连接电极 124 与端子电极 122 连接。由此,能够将用于连接电感器电极 120 的布线路径最短化。通过该构造,不需要追加的连接布线,能够得到小型且电阻损耗低的弹性波装置 111。

[0071] 如上所述,实施方式 2 中的弹性波装置 111 具备:压电基板 112;设置在压电基板 112 上的 IDT 电极 113;设置在压电基板 112 上且与 IDT 电极 113 连接的布线电极 114;在压电基板 112 上将 IDT 电极 113 和布线电极 114 密封的绝缘体 119、121;设置在绝缘体 126 中的电感器电极 120;和设置在绝缘体 126 上的端子电极 122。电感器电极 120 的端部 127 经由连接电极 123 与布线电极 114 连接。电感器电极 120 的端部 128 经由连接电极 124 与

端子电极 122 连接。

[0072] 根据该构成,能够将用于连接电感器电极 120 的布线路径最短化,能够实现小型的弹性波装置 111。此外,因为不需要用于与电感器电极 120 连接的追加的连接布线,所以能够降低电阻损耗,能够得到电感器电极 120 的良好的电感特性。

[0073] 特别是,通过将电感器电极 120 的端部 128 配置在端子电极 122 的正下方,能够将连接电感器电极 120 的端部 128 和端子电极 122 的连接电极 124 的布线长度最小化,能够将连接电极 124 所引起的电阻损耗最小化。

[0074] 此外,通过将电感器电极 120 的端部 127 配置在布线电极 114 的正上方,能够将连接电感器电极 120 的端部 127 和压电基板 112 上的布线电极 114 的连接电极 123 的布线长度最小化,能够将连接电极 123 所引起的电阻损耗最小化。

[0075] 此外,实施方式 2 中的弹性波装置 111 具备:压电基板 112;设置在压电基板 112 上的 IDT 电极 113;设置在压电基板 112 上并且与 IDT 电极 113 连接的布线电极 114;在压电基板 112 上将 IDT 电极 113 和布线电极 114 密封的绝缘体 126;设置在绝缘体 126 中的电感器电极 120;设置在绝缘体 126 上的端子电极 122;设置在绝缘体 126 中并且将布线电极 114 和电感器电极 120 连接的连接电极 123;和将电感器电极 120 和端子电极 122 连接的连接电极 124。从上方来看,电感器电极 120 在端子电极 122 的正下方,处于端子电极 122 的外缘的范围内。

[0076] 通过该构成,电感器电极 120 被端子电极 122 覆盖,因此能够抑制外力所导致的电感器电极 120 的变形,能够抑制电感器特性的变化。在对弹性波装置 111 施加了外力的情况下,若覆盖用于由 IDT 电极 113 进行激励的激励空间 116 的绝缘体 126 向着激励空间 116 而变形,则绝缘体 126 的内部电感器电极 120 发生变形,从而电感器特性产生变化。

[0077] 特别是,在将弹性波装置 111 与其他电子部件一起安装于安装基板 811 后,通过传递模塑来进行树脂模制的情况下,弹性波装置 111 被暴露于用于进行传递模塑的条件为温度 170 ~ 180℃、压力 50 ~ 100 气压这样的非常严峻的环境中。在该环境下绝缘体 126 较大地变形,设置在绝缘体 126 中的电感器电极 120 的形状也同样地变形,从而电感器的特性较大地变化。此外,在将树脂材料使用于绝缘体 126 的情况下,该变形的程度尤其大。

[0078] 如图 3A 所示,在将电感器电极 120 设置于激励空间 116 的正上方的情况下,树脂的模制压力的影响所导致的绝缘体 126 的变形量变得更大。因此,需要避开激励空间 116 的正上方来设置电感器电极 120,能够配置电感器电极 120 的区域受到制约。

[0079] 弹性波装置 111 按照安装于外部的安装基板 811 的方式构成。安装基板 811 具有安装电极 812。端子电极 122 按照通过焊锡等导电性粘接剂 813 而粘着于安装电极 812 的方式构成。因此,通过被安装基板 811 和导电性粘接剂 813 加固从而外力所导致的端子电极 122 的变形极小,即使在安装后进行传递模塑的情况下,模制压力的影响也较小。

[0080] 在实施方式 2 中的弹性波装置 111 中,在电感器电极 120 的正上方按照覆盖电感器电极 120 的方式设置端子电极 122。通过该构成,即使在安装后进行了树脂模制的情况下,也能够减小外力对电感器电极 120 所产生的影响,能够显著减少电感器的特性变化,因此能够使弹性波装置 111 的电气特性稳定化。

[0081] 此外,由此,在压电基板 112 内,形成电感器电极 120 的区域的制约变少,能够不增加形成电感器电极 120 的层数而得到更大的电感。因此,即使内置电感器也能够得到厚度

的增加较少的小型且较薄的弹性波装置 111。

[0082] 并且,在实施方式 2 中的弹性波装置 111 中,在绝缘体 126 中设置有覆盖激励空间 116 的上方的顶板电极 118,并设置有将顶板电极 118 和电感器电极 120 的端部 128 连接的连接电极 125。由此,能够减少外力的影响所导致的对电感器电极 120 的电气特性的影响。即,通过覆盖激励空间 116 的上方的顶板电极 118 能够确保电感器电极 120 的下方的部分的机械强度。同时,通过将顶板电极 118 和电感器电极 120 的端部 128 连接的连接电极 125,来机械性地加固电感器电极 120 的位置。由此,即使像对弹性波装置 111 进行树脂模制的情况那样,对弹性波装置 111 施加较大的外力,也能够进一步减少电感器电极 120 的变形,能够抑制电感器电极 120 的电气特性的变动。

[0083] 此外,在实施方式 2 中的弹性波装置 111 中,侧壁 115 和粘接层 117 构成覆盖激励空间 116 的盖体 170,绝缘体 119、121 构成在压电基板 112 的上表面 112U 上对盖体 170 进行密封的密封体 171。绝缘体 126 由盖体 170 和密封体 171 构成。通过将连接电极 123 设置于盖体 170 的外部,在形成连接电极 123 时,不需要贯通盖体 170 来形成连接电极 123,因此能够以简单的制造工序来制造弹性波装置 111。而且,通过该构造,能够缩短将电感器电极 120 的端部 127 和连接电极 123 连接的连接布线,因此能够降低多余的电磁相互作用并且实现小型的弹性波装置 111。

[0084] 此外,根据上述构成,能够将用于连接电感器电极 120 的布线路径最小化,且不需要用于连接的追加的布线,因此能够降低电阻损耗。因此,在占有面积与压电基板 112 同等程度的小型的弹性波装置 111 中,能够得到电感器电极 120 的良好的电感特性。

[0085] 另外,在实施方式 2 中,电感器电极 120 为漩涡形状,但也可以为蜿蜒形状等其他形状。在配置于激励空间 116 的正上方的电感器电极 120 的正上方,按照覆盖电感器电极 120 的方式,设置与安装基板 811 焊接的端子电极 122,由此能够实现相对于外力特性变化较少的弹性波装置 111。

[0086] (实施方式 3)

[0087] 图 4 是本发明的实施方式 3 中的弹性波装置 191 的电路图。图 5 是弹性波装置 191 的剖面示意图。在图 4 和图 5 等实施方式 3 中的附图中,对与图 3A 所示的实施方式 2 中的弹性波装置 111 相同的构成部件赋予相同的参照编号。

[0088] 如图 4 所示,弹性波装置 191 是具备发送滤波器 129 和接收滤波器 130 的双工器。发送滤波器 129 的输入输出端子是不平衡的发送侧信号端 135A、发送侧接地端 135B、和天线端 135C。接收滤波器 130 的输入输出端子是平衡的接收侧信号端 135D、接收侧接地端 135E、和天线端 135C。在接收滤波器 130 中,2 个纵耦合谐振器型弹性波滤波器 131 和 1 个一端子对弹性波谐振器(one-terminal pair elastic wave resonator)132 在信号线路上串联连接。纵耦合谐振器型弹性波滤波器 131 的接地线路经由顶板电极 118 与接收侧接地端 135E 连接。发送滤波器 129 具有作为一端子对弹性波谐振器的串联臂谐振器 133、和作为一端子对弹性波谐振器的并联臂谐振器 134。发送滤波器 129 由梯型电路(ladder type circuit)构成,该梯型电路由在信号线路上串联连接的 5 个串联臂谐振器 133、和连接于信号线路与接地线路之间的 3 个并联臂谐振器 134 构成。在与发送侧信号端 135A 最近的串联臂谐振器 133 和发送侧信号端 135A 之间串联连接电感器 136A。在 3 个并联臂谐振器 134 的接地侧与发送侧接地端 135B 之间连接有电感器 136B。并且,发送侧接地端 135B 与顶板

电极 118 连接。

[0089] 如图 5 所示,弹性波装置 191 具备:压电基板 112;配置在压电基板 112 的上表面 112U 上的多个 IDT 电极 113;配置在压电基板 112 的上表面 112U 上的布线电极 114B、114E;配置在压电基板 112 的上表面 112U 上的侧壁 115;设置在侧壁 115 的上表面 115U 上的粘接层 117;设置在粘接层 117 的上表面 117U 上的顶板电极 118;设置在压电基板 112 的上表面 112U 上的绝缘体 119;配置在绝缘体 119 的上表面 119U 上的电感器电极 120B;设置在绝缘体 119 的上表面 119U 上的绝缘体 121;和配置在绝缘体 121 的上表面 121U 上的端子电极 122B、122C、122E。布线电极 114B、114E 与 IDT 电极 113 连接。侧壁 115 包围 IDT 电极 113 的周围。粘接层 117 覆盖形成在 IDT 电极 113 上的激励空间 116。顶板电极 118 为金属制。绝缘体 119 覆盖侧壁 115、粘接层 117、和顶板电极 118。绝缘体 121 覆盖绝缘体 119 和电感器电极 120B。连接电极 123B 贯通绝缘体 119 并将布线电极 114B 和电感器电极 120B 的端部 127B 电连接。连接电极 124B 贯通绝缘体 121,并将电感器电极 120B 的端部 128B 和端子电极 122B 电连接。连接电极 125B 贯通绝缘体 119,并将电感器电极 120B 的端部 128B 和顶板电极 118 电连接。连接电极 123E 贯通绝缘体 119,并将布线电极 114E 和顶板电极 118 连接。连接电极 124E 贯通绝缘体 121,并将顶板电极 118 和端子电极 122E 连接。侧壁 115、粘接层 117、和绝缘体 119、121,构成了对激励空间 116 进行密封的绝缘体 126。

[0090] 图 6 是弹性波装置 191 的压电基板 112 的俯视图。在弹性波装置 191 中,在压电基板 112 的上表面 112U 上设置有发送滤波器 129 和接收滤波器 130。接收滤波器 130 具备串联连接的 2 个纵耦合谐振器型弹性波滤波器 131 和 1 个一端子对弹性波谐振器 132。发送滤波器 129 由梯型电路构成,该梯型电路具有在信号线路上串联连接的 5 个作为一端子对弹性波谐振器的串联臂谐振器 133、和连接于信号线路与接地线路之间的 3 个作为一端子对弹性波谐振器的并联臂谐振器 134。布线电极 114A 是发送滤波器 129 的输入侧布线,与连接电极 123A 连接。布线电极 114B 是发送滤波器 129 的接地布线,与连接电极 123B 连接。布线电极 114C 是发送滤波器 129 和接收滤波器 130 的公共布线,与连接电极 123C 连接。布线电极 114D 是接收滤波器 130 的输出侧布线,与连接电极 123D 连接。布线电极 114E 是接收滤波器 130 的接地侧布线,与连接电极 123E 连接。

[0091] 图 7A 是弹性波装置 191 的主要部分俯视图。在绝缘体 119 的上表面 119U 上设置有电感器电极 120A、120B。电感器电极 120A 由在绝缘体 119 的上表面 119U 上设置的漩涡形状地延伸的由金属等导电材料构成的导体带所构成。该导体带从端部 127A 延伸至端部 128A。端部 127A 位于漩涡形状的外周侧,端部 128A 位于漩涡形状的中心侧。电感器电极 120B 由在绝缘体 119 的上表面 119U 上设置的漩涡状地延伸的由金属等导电材料构成的导体带所构成。该导体带从端部 127B 延伸至端部 128B。端部 127B 位于漩涡形状的外周侧,端部 128B 位于漩涡形状的中心侧。电感器电极 120A、120B 起到形成电感的电感器的作用。具体来说,电感器电极 120A 是图 4 所示的电感器 136A。在电感器电极 120A 的端部 127A 的下表面连接有连接电极 123A。在电感器电极 120A 的端部 128A 的上表面连接有连接电极 124A。电感器电极 120B 是图 4 所示的电感器 136B。在电感器电极 120B 的端部 127B 的下表面连接有连接电极 123B。在电感器电极 120B 的端部 128B 的上表面连接有连接电极 124B。在电感器电极 120B 的端部 128B 的下表面连接有连接电极 125B。

[0092] 图 7B 是弹性波装置 191 的主要部分俯视图。在绝缘体 121 的上表面 121U 上设置

有端子电极 122A、122B、122C、122D、122E。端子电极 122A 是图 4 所示的发送侧信号端 135A。端子电极 122B 是图 4 所示的发送侧接地端 135B。端子电极 122C 是图 4 所示的天线端 135C。端子电极 122D 是图 4 所示的接收侧信号端 135D。端子电极 122E 是图 4 所示的接收侧接地端 135E。在端子电极 122A 的下表面连接有连接电极 124A, 经由电感器电极 120A 和连接电极 123A, 与作为发送滤波器 129 的输入侧布线的布线电极 114A 连接。在端子电极 122B 的下表面连接有连接电极 124B, 端子电极 122B 经由电感器电极 120B 和连接电极 123B, 与作为发送滤波器 129 的接地布线的布线电极 114B 连接。此外, 端子电极 122B 经由连接电极 124B、电感器电极 120B 的端部 128B、和连接电极 125B 还与顶板电极 118 连接。端子电极 122C 的下表面与连接电极 124C 连接, 端子电极 122C 经由连接电极 123C, 与作为发送滤波器 129 和接收滤波器 130 的公共布线的布线电极 114C 连接。端子电极 122D 的下表面与连接电极 124D 连接, 端子电极 122D 经由连接电极 123D, 与作为接收滤波器 130 的输出侧布线的布线电极 114D 连接。端子电极 122E 的下表面与连接电极 124E 连接, 经由顶板电极 118 和连接电极 123E, 与作为接收滤波器 130 的接地侧布线的布线电极 114E 连接。

[0093] 如上所述, 在实施方式 3 中的弹性波装置 191 中, 在压电基板 112 的上表面 112U 上构成了梯型弹性波滤波器。电感器电极 120B 连接于梯型弹性波滤波器的并联臂谐振器 134 与发送侧接地端 135B 之间。由此, 在小型的弹性波装置 191 中, 能够实现在并联臂谐振器 134 上连接了电感器 136B 的梯型滤波器电路。

[0094] 在该梯型弹性波滤波器中, 若连接于并联臂谐振器 134 与发送侧接地端 135B 之间的电感器 136B 的电感发生变动, 则低频侧的衰减极点 (attenuation pole) 发生移动, 给滤波器特性带来很大影响。特别是, 电感器电极 120A、120B 位于串联臂谐振器 133 或并联臂谐振器 134 的 IDT 电极 113 的正上方。因此, 在绝缘体 119、121 受到了外力的情况下向着激励空间 116 发生变形, 因此对电感器电极 120A、120B 产生很大影响。因此, 如图 5、图 7A、和图 7B 所示, 位于 IDT 电极 113 的正上方的电感器电极 120B, 位于发送侧接地端 135B 的端子电极 122B 的正下方, 从上方来看处于端子电极 122B 的外缘内。

[0095] 如图 5 所示, 弹性波装置 191 按照安装于外部的安装基板 911 的方式构成。安装基板 911 具有安装电极 912B、912C、912E。端子电极 122B 按照通过焊锡等导电性粘接剂 913B 而粘着于安装电极 912B 的方式构成。端子电极 122B 被安装基板 911 和导电性粘接剂 913B 加固, 从而外部应力所导致的变形较小。因此, 能够抑制外力所导致的电感器电极 120B 的变形, 能够使电感稳定化, 并能够使梯型弹性波滤波器的滤波器特性稳定化。同样, 端子电极 122C、122E, 按照通过焊锡等导电性粘接剂 913C、913E 分别粘着于安装电极 912C、912E 的方式构成。端子电极 122C、122E 被安装基板 911 和导电性粘接剂 913C、913E 加固, 从而外部应力所导致的变形较小。因此, 能够抑制弹性波装置 191 的变形, 能够使其特性稳定化。

[0096] 此外, 弹性波装置 191 在压电基板 112 上构成梯型滤波器电路, 电感器电极 120A 连接于梯型滤波器电路的串联臂谐振器 133 与发送侧信号端 135A 之间。由此, 在小型的弹性波装置 191 中, 能够实现与串联臂谐振器 133 串联连接了电感器 136A 的梯型滤波器电路。

[0097] 此外, 实施方式 3 中的弹性波装置 191 具备接收滤波器 130、和包含梯型电路的发送滤波器 129。接收滤波器 130 的接地侧的布线电极 114E 经由顶板电极 118 与接收侧接地端 135E 的端子电极 122E 连接。发送滤波器 129 的并联臂谐振器 134 的接地侧的布线电

极 114B 经由连接电极 123B 与电感器电极 120B 的端部 127B 连接。电感器电极 120B 的端部 128B 经由连接电极 124B 与发送侧接地端 135B 的端子电极 122B 连接。连接电极 125B 将顶板电极 118 和电感器电极 120B 的端部 128B 连接。

[0098] 像这样,将顶板电极 118 作为接收侧的公共接地电极来使用,并且通过连接电极 125B 来连接顶板电极 118 和发送侧的接地端 135B。由此,能够强化发送侧和接收侧的接地,能够提高发送滤波器 129 和接收滤波器 130 的隔离度(isolation),能够得到特性良好的双工器。

[0099] 在实施方式 1 ~ 3 中,“上表面”“下表面”“正上方”“正下方”等示意方向的用语表示仅依赖于压电基板或 IDT 电极等弹性波装置的构成部件的相对的位置关系的相对的方向,并不是表示铅垂方向(vertical direction)等绝对的方向。

[0100] 工业实用性

[0101] 本发明所涉及的弹性波装置,虽然极小型却能良好地确保所内置的电感器的高频电气特性,因此在主要使用于移动体通信设备中的弹性波装置中 useful。

[0102] 符号说明

- | | | |
|--------|------------------------------|-----------------------------|
| [0103] | 21 | 弹性波装置 |
| [0104] | 22 | 压电基板 |
| [0105] | 23 | IDT 电极 |
| [0106] | 24 | 布线电极 |
| [0107] | 25 | 侧壁 |
| [0108] | 26 | 空间 |
| [0109] | 27 | 顶板电极 |
| [0110] | 28 | 绝缘体(第 1 绝缘体) |
| [0111] | 28C | 树脂(第 1 树脂) |
| [0112] | 28D | 填料(第 1 填料) |
| [0113] | 29 | 电感器电极 |
| [0114] | 30 | 绝缘体(第 2 绝缘体) |
| [0115] | 30C | 树脂(第 2 树脂) |
| [0116] | 30D | 填料(第 2 填料) |
| [0117] | 31 | 端子电极 |
| [0118] | 32 | 连接电极 |
| [0119] | 33 | 树脂层(第 1 树脂层) |
| [0120] | 34 | 树脂层(第 2 树脂层) |
| [0121] | 111、191 | 弹性波装置 |
| [0122] | 112 | 压电基板 |
| [0123] | 113 | IDT 电极(第 1IDT 电极、第 2IDT 电极) |
| [0124] | 114、114A、114B、114C、114D、114E | 布线电极 |
| [0125] | 116 | 激励空间 |
| [0126] | 118 | 顶板电极 |
| [0127] | 119 | 绝缘体(第 1 绝缘体) |

[0128]	120、120A、120B	电感器电极
[0129]	121	绝缘体（第 2 绝缘体）
[0130]	122、122A、122B、122C、122D、122E	端子电极（第 1 端子电极、第 2 端子电极）
[0131]	123、123A、123B	连接电极（第 1 连接电极）
[0132]	124、124A、124B	连接电极（第 2 连接电极）
[0133]	125、125B	连接电极（第 3 连接电极）
[0134]	126	绝缘体
[0135]	127、127A、127B	端部（第 1 端部）
[0136]	128、128A、128B	端部（第 2 端部）
[0137]	129	发送滤波器
[0138]	130	接收滤波器
[0139]	134	并联臂谐振器
[0140]	170	盖体
[0141]	171	密封体

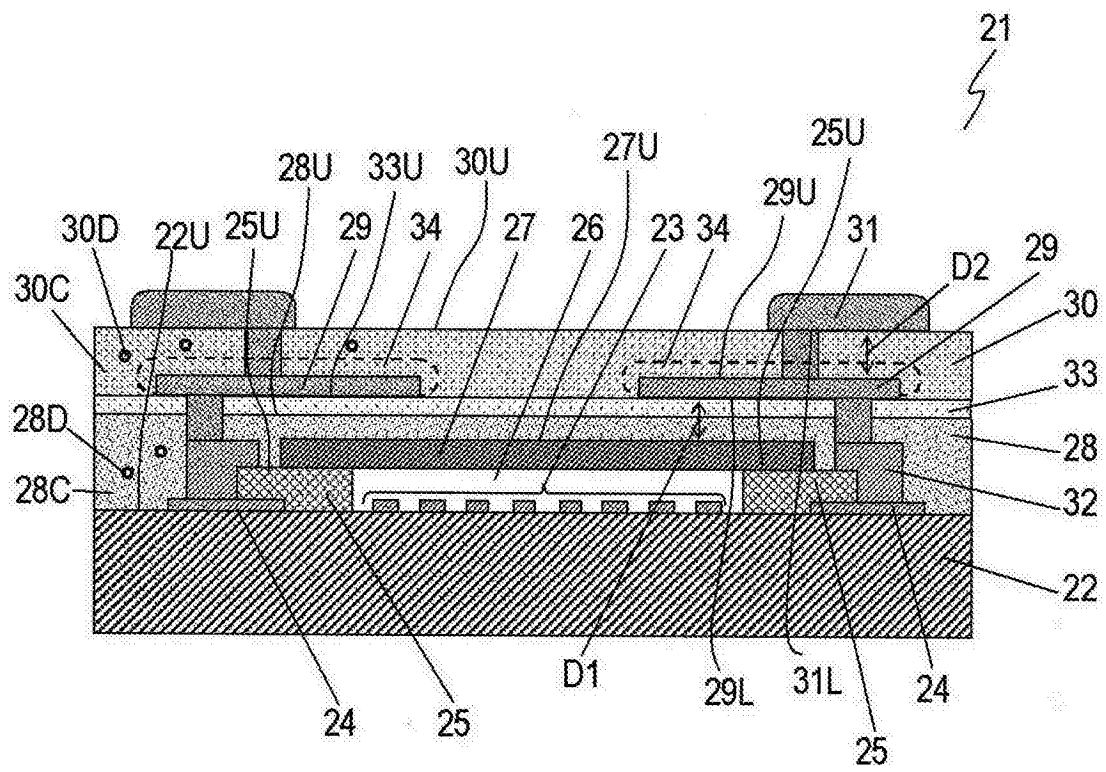


图 1A

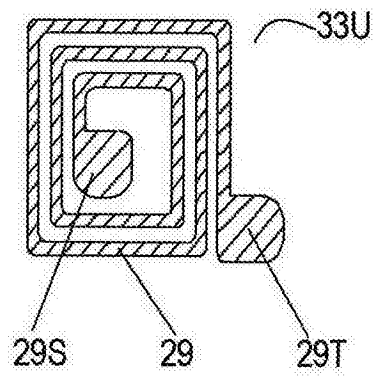


图 1B

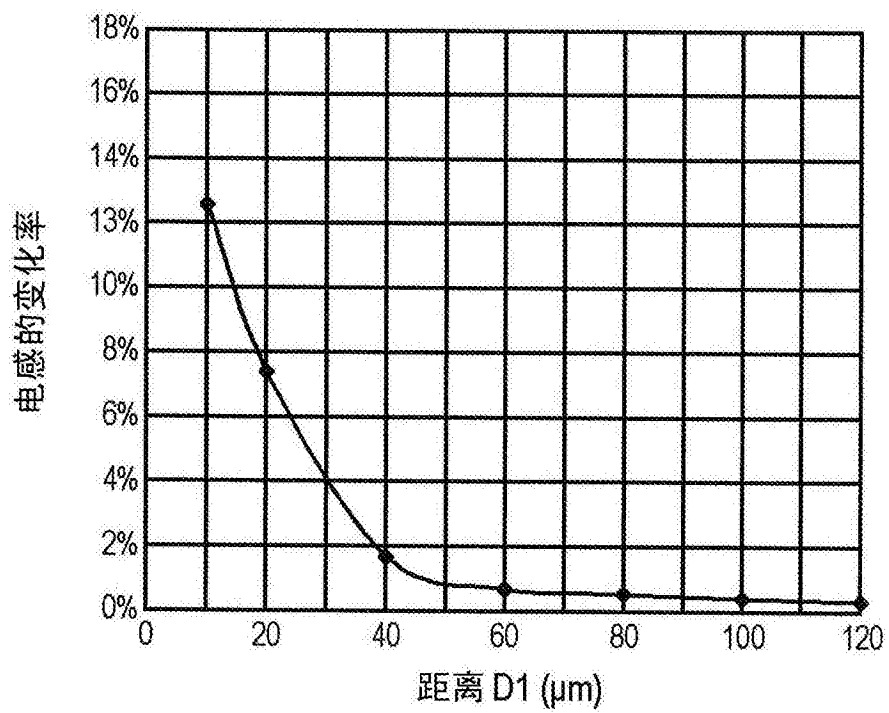


图 2A

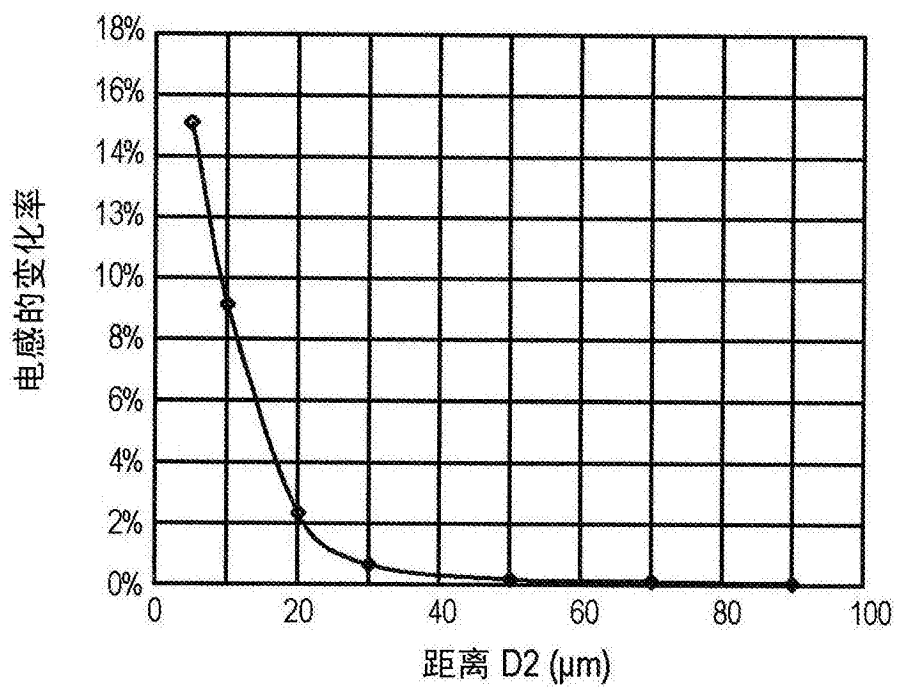


图 2B

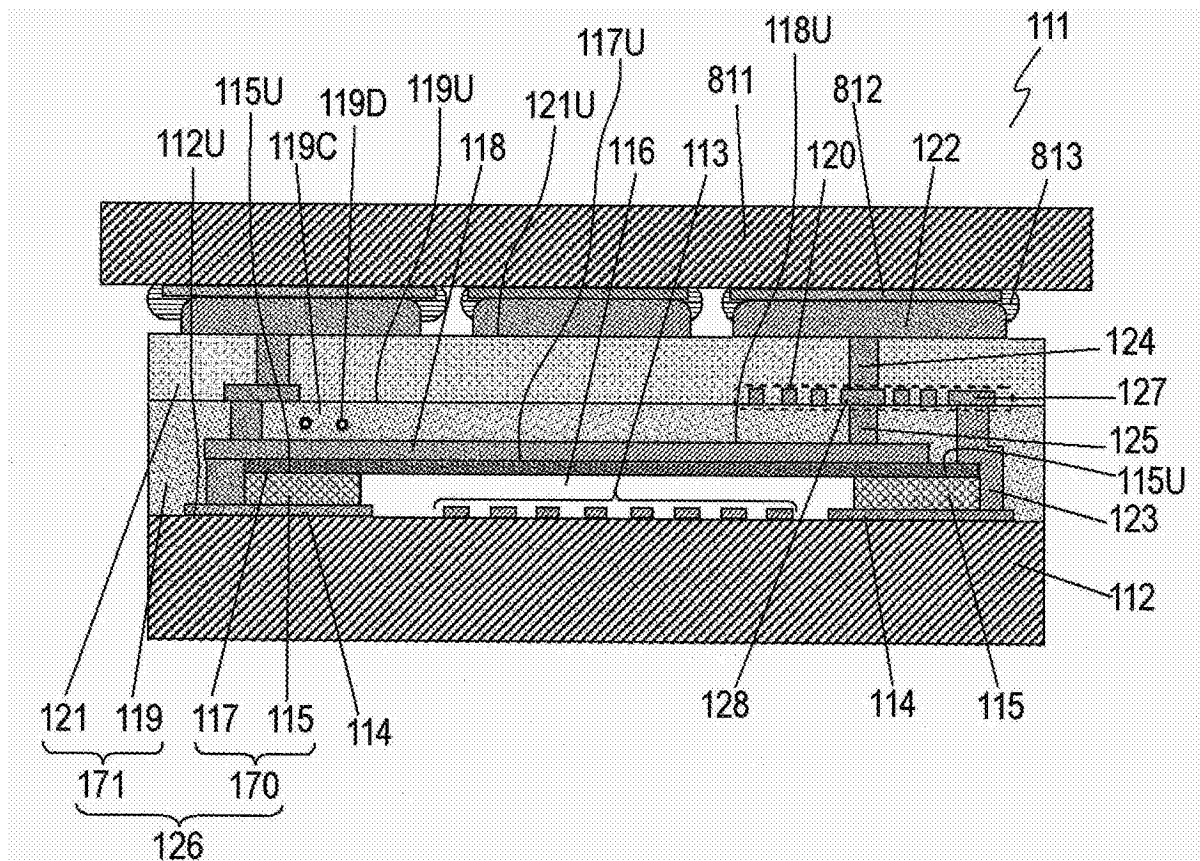


图 3A

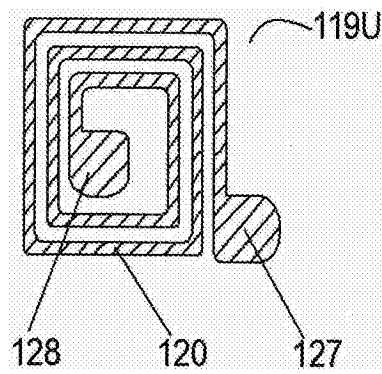


图 3B

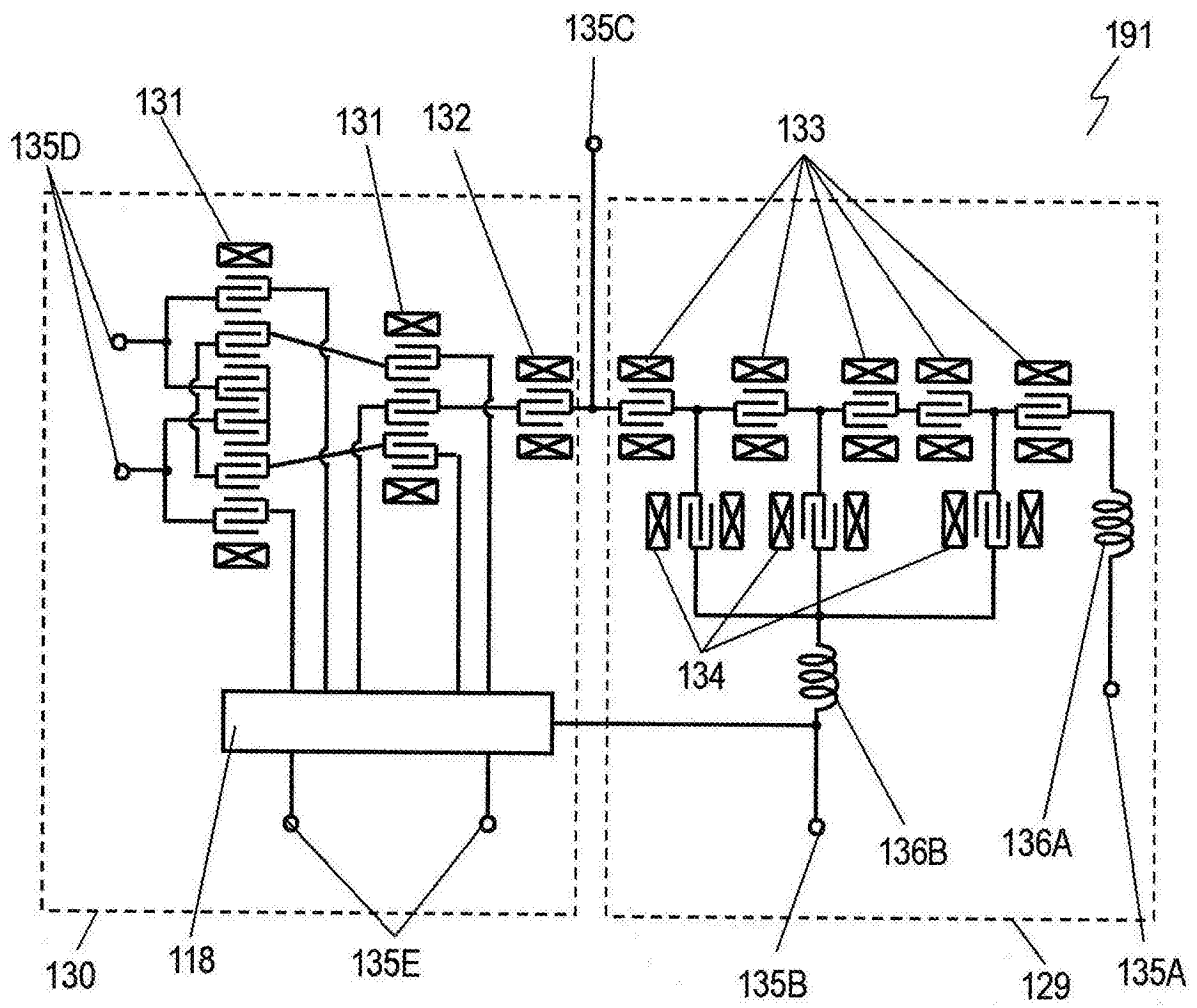


图 4

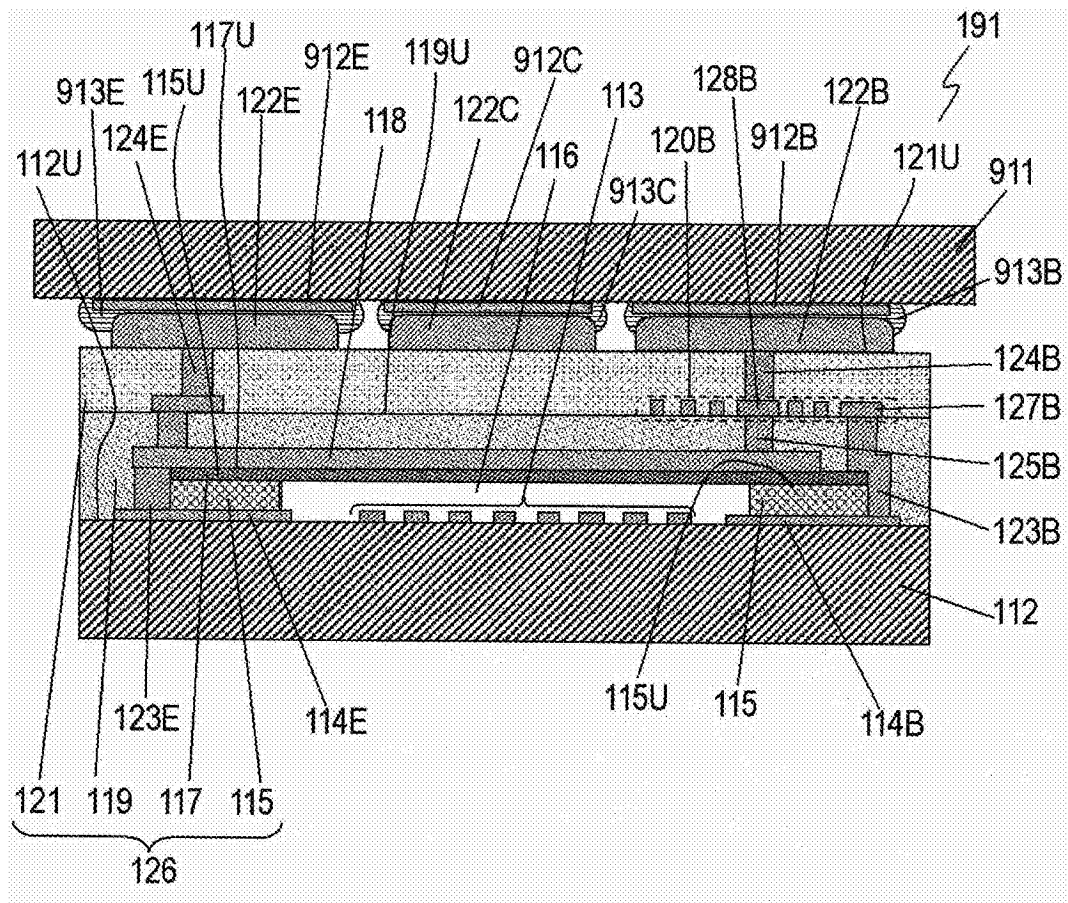


图 5

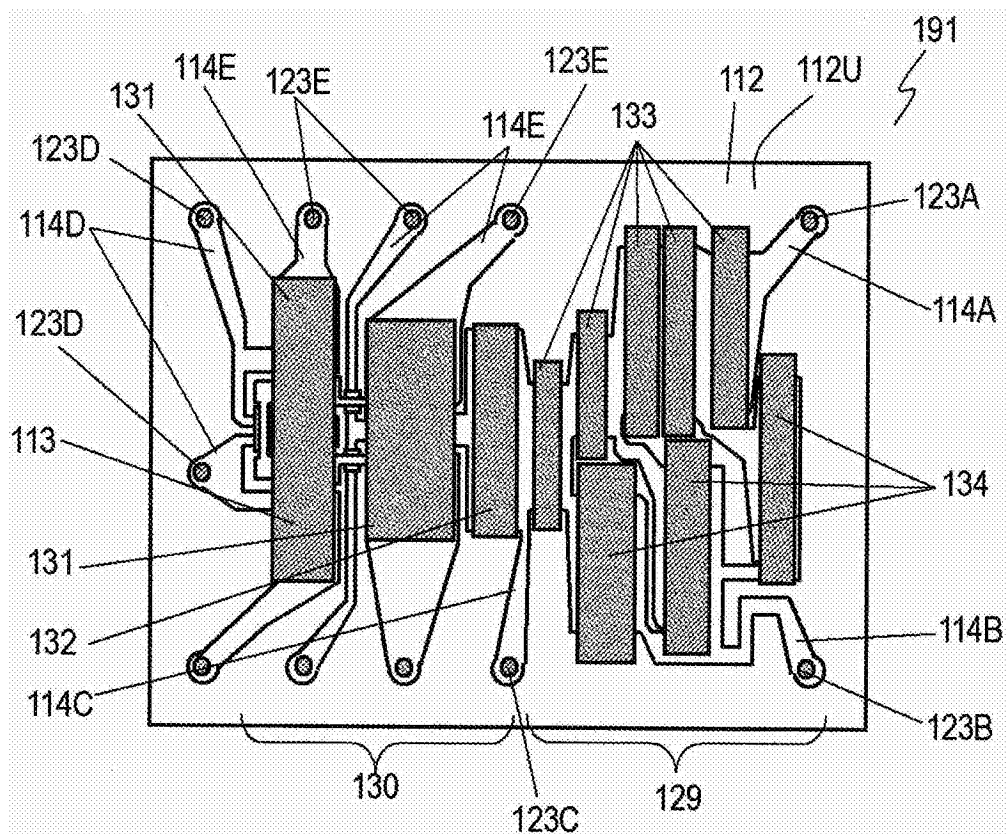


图 6

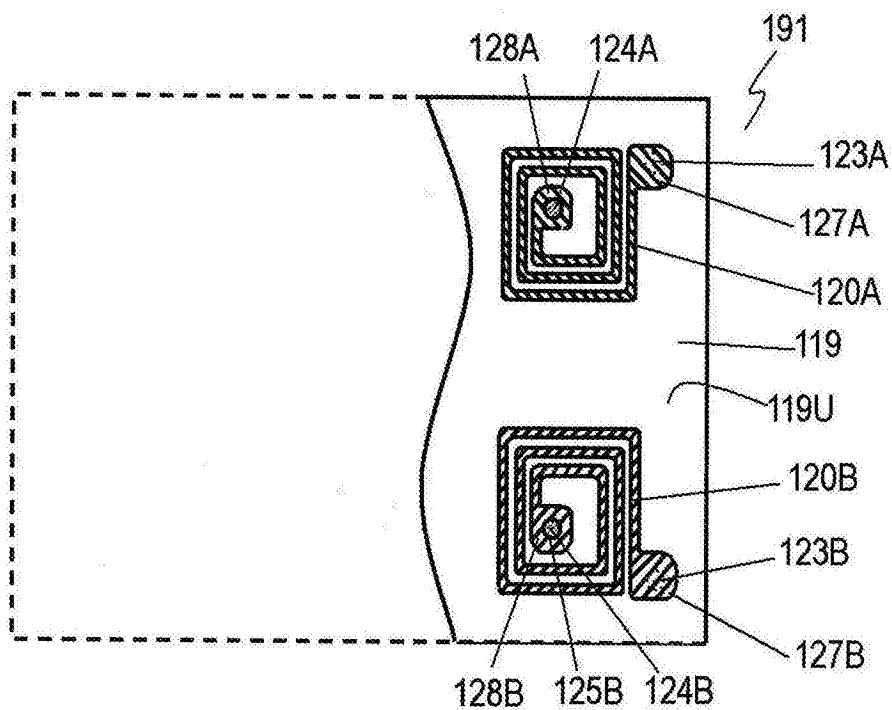


图 7A

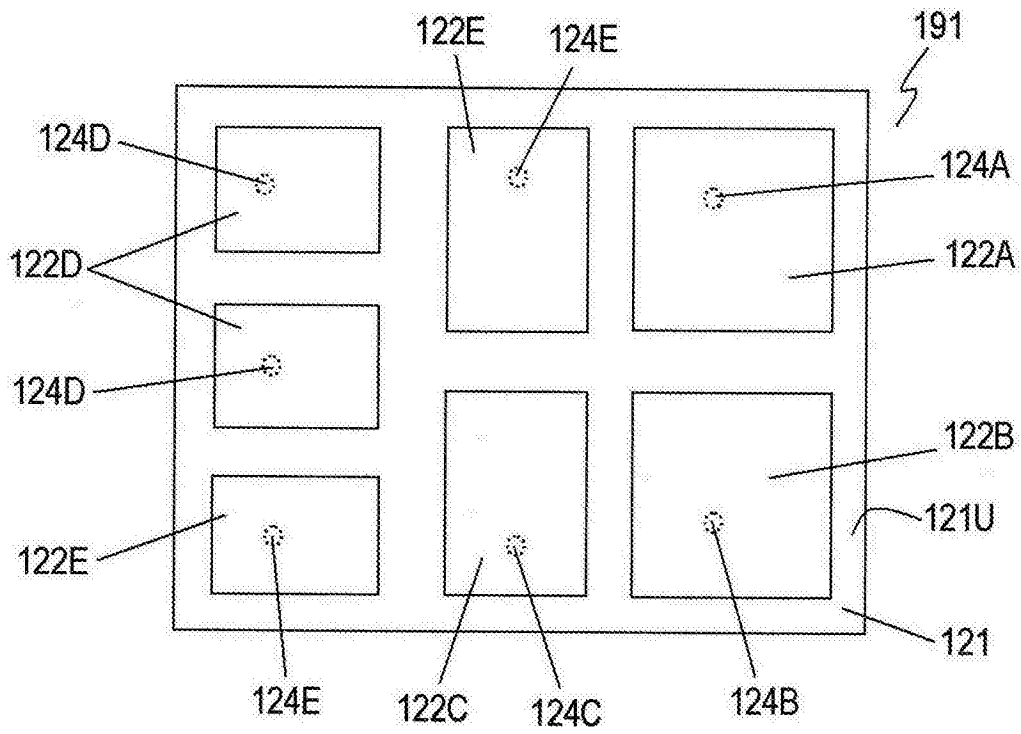


图 7B

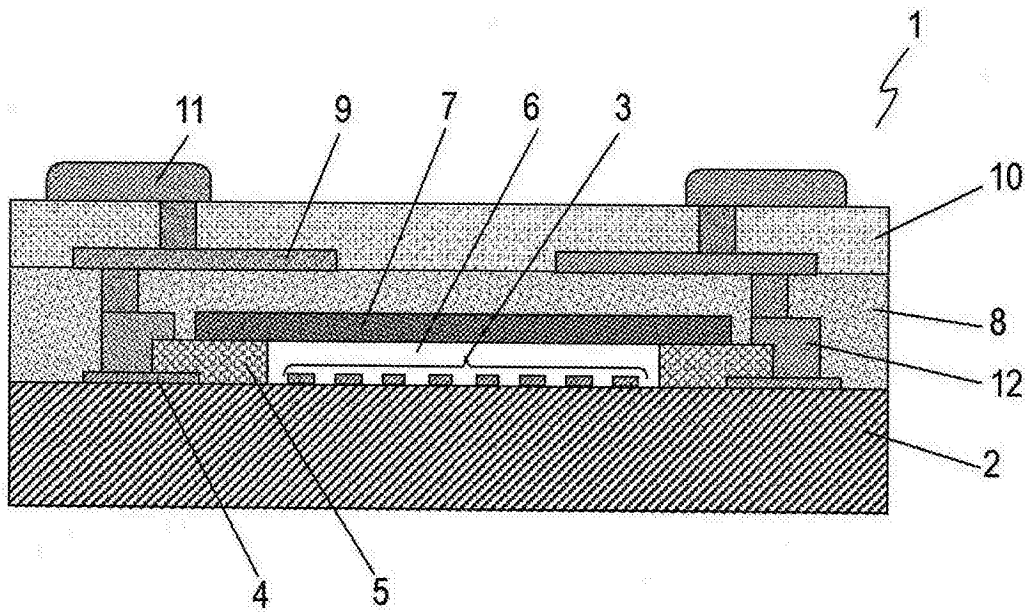


图 8

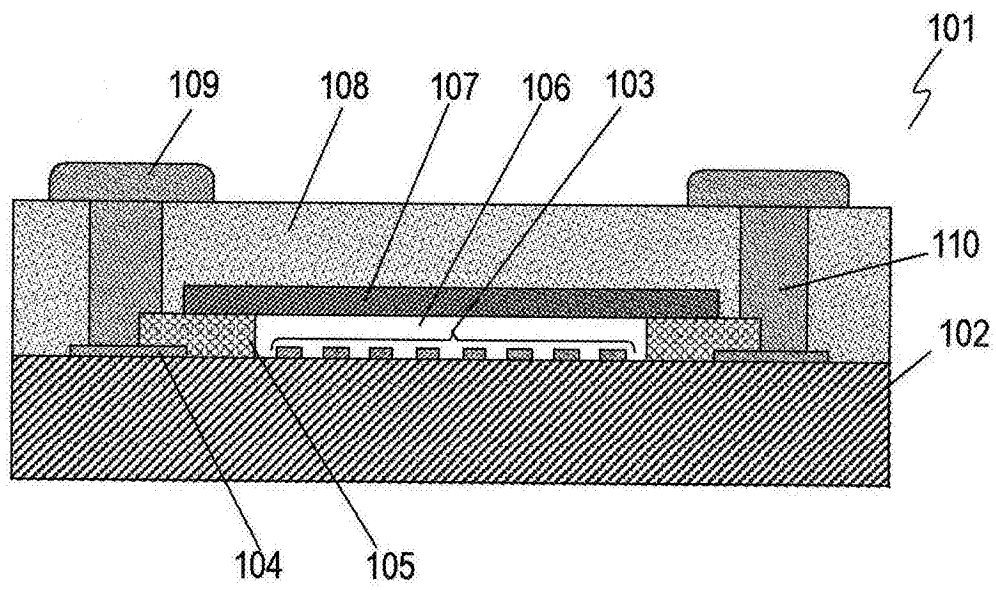


图 9