

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103415995 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 27

(21) 申请号 201280012133. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 02. 10

H03H 9/25 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H01L 23/02 (2006. 01)

2011-051122 2011. 03. 09 JP

H03H 9/64 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 09. 06

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2012/053101 2012. 02. 10

(87) PCT申请的公布数据

W02012/120968 JA 2012. 09. 13

(71) 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本京都府

(72) 发明人 大和秀司 比良光善

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 张鑫

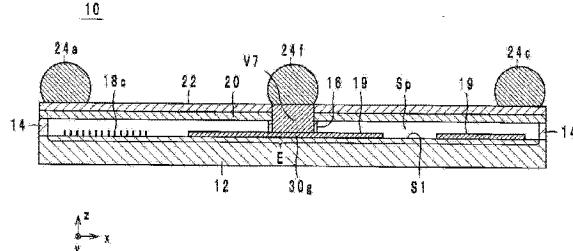
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

电子元器件

(57) 摘要

本发明提供一种能够抑制设置在表面弹性波元器件上的空间被压坏的电子元器件。当从 z 轴方向俯视时，支撑层 (14) 包围住压电基板 (12) 的主表面 (S1) 上的元器件区域 (E)。表面弹性波元器件 (18) 设置在元器件区域 (E) 内。保护层 (20) 设置在支撑层 (14) 上，且该保护层 (20) 与主表面 (S1) 相对。在主表面 (S1)、支撑层 (14)、以及保护层 (20) 所包围的空间 (Sp) 内，支撑构件 (16) 将主表面 (S1) 和保护层 (20) 连接起来，并且该支撑构件 (16) 不与支撑层 (14) 相接触。



1. 一种电子元器件，其特征在于，具有：基板；支撑层，当从所述基板的主表面的法线方向俯视时，该支撑层包围该主表面上的规定区域；表面弹性波元器件，该表面弹性波元器件设置于所述规定区域内；保护层，该保护层设置于所述支撑层上，且与所述主表面相对；以及柱状构件，在所述主表面、所述支撑层及所述保护层所包围的空间内，该柱状构件将所述主表面和所述保护层连接起来，并且该柱状构件不与所述支撑层相接触。
2. 如权利要求1中所述的电子元器件，其特征在于，还具有第1通孔导体，该第1通孔导体在所述柱状构件内沿着所述主表面的法线方向延伸。
3. 如权利要求2中所述的电子元器件，其特征在于，还具备：布线，该布线与所述第1通孔导体相连接，且该布线设置于所述主表面上；以及外部连接部，该外部连接部与所述第1通孔导体相连接，且设置于所述第1通孔导体的正上方的所述保护层上，所述外部连接部被施加接地电位。
4. 如权利要求1至3中任一项所述的电子元器件，其特征在于，利用相同的材料来制作所述支撑层和所述柱状构件。
5. 如权利要求1至4中任一项所述的电子元器件，其特征在于，所述保护层包括：  
第1保护层，该第1保护层设置于所述支撑层上，并且利用与该支撑层不同的材料来制作；以及  
第2保护层，该第2保护层设置于所述第1保护层上，且利用与所述支撑层相同的材料来制作。
6. 如权利要求5中所述的电子元器件，其特征在于，所述第1保护层粘接所述支撑层和所述第2保护层。
7. 如权利要求1至6中任一项所述的电子元器件，其特征在于，所述表面弹性波元器件构成表面弹性波滤波器。
8. 如权利要求1至7中任一项所述的电子元器件，其特征在于，在所述规定区域内设置多个所述表面弹性波元器件。
9. 如权利要求1至8中任一项所述的电子元器件，其特征在于，所述柱状构件设置于所述主表面的中央。
10. 如权利要求9中所述的电子元器件，其特征在于，还具有：第1通孔导体，该第1通孔导体在所述柱状构件内沿着所述主表面的法线方向延伸；以及  
第2通孔导体，该第2通孔导体在所述支撑层内沿着所述主表面的法线方向延伸，  
所述第1通孔导体的与所述主表面平行的面的截面积大于所述第2通孔导体的与该主表面平行的面的截面积。

## 电子元器件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电子元器件,更特定而言,涉及具有表面弹性波元器件的电子元器件。

### 背景技术

[0002] 作为现有的具有表面弹性波元器件的电子元器件,例如,已知有专利文献 1 中记载的弹性波器件。在该弹性波器件中,在压电基板上设置有弹性波元器件。而且,该压电基板被树脂膜覆盖。此处,在弹性波元器件上设置有空洞部,以使树脂膜不与弹性波元器件接触。

[0003] 然而,专利文献 1 中所记载的弹性波器件存在如下问题:安装时,空洞部会被压坏。更详细而言,当制作具有弹性波器件的电路模块时,在将弹性波器件安装到基板之后,利用树脂来实施模塑,以覆盖弹性波器件。此时,会对树脂施加较高的压力。因此,在专利文献 1 所记载的弹性波器件中,可能导致树脂膜因压力而变形,因而使空洞部被压坏。尤其是,随着空洞部的体积变大,该空洞部更易被压坏。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1 :日本专利特开 2009 — 159124 号公报

### 发明内容

[0007] 发明所要解决的问题

[0008] 因而,本发明的目的在于提供一种能够抑制设置在表面弹性波元器件上的空间被压坏的电子元器件。

[0009] 解决技术问题所采用的技术方案

[0010] 本发明一个实施方式所涉及的电子元器件的特征在于,具有:基板;支撑层,当从所述基板的主表面的法线方向俯视时,该支撑层包围住该主表面上的规定区域;表面弹性波元器件,该表面弹性波元器件设置在所述规定区域内;保护层,该保护层设置在所述支撑层上,且该保护层与所述主表面相对;以及柱状构件,在所述主表面、所述支撑层以及所述保护层所包围的空间内,该柱状构件将所述主表面和所述保护层连接起来,并且该柱状构件不与所述支撑层相接触。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本发明,能够抑制设置在表面弹性波元器件上的空间被压坏。

### 附图说明

[0013] 图 1 是俯视 SAW 滤波器时的图。

[0014] 图 2 是沿图 1 的 SAW 滤波器的 A-A 的截面构造图。

[0015] 图 3 是图 1 的 SAW 滤波器的分解图。

[0016] 图 4 是图 1 的 SAW 滤波器的等效电路图。

- [0017] 图 5 是安装有 SAW 滤波器的电路模块的截面构造图。
- [0018] 图 6 是制造 SAW 滤波器时的工序截面图。
- [0019] 图 7 是制造 SAW 滤波器时的工序截面图。
- [0020] 图 8 是第 1 变形例所涉及的 SAW 滤波器的截面构造图。
- [0021] 图 9 是第 2 变形例所涉及的 SAW 滤波器的截面构造图。

## 具体实施方式

- [0022] 下面,对本发明的一个实施方式所涉及的 SAW( 表面弹性波 ) 滤波器进行说明。
- [0023] (SAW 滤波器的结构)
  - [0024] 首先,参照附图对 SAW 滤波器的结构进行说明。图 1 是俯视 SAW 滤波器时的图。图 2 是沿图 1 的 SAW 滤波器 10 的 A-A 的截面构造图。图 3 是图 1 的 SAW 滤波器 10 的分解图。图 4 是图 1 的 SAW 滤波器 10 的等效电路图。下面,将 SAW 滤波器 10 的层叠方向( 垂直方向 ) 定义为 z 轴方向。另外,当从 z 轴方向俯视 SAW 滤波器时,将沿着 SAW 滤波器 10 的长边的方向定义为 x 轴方向,将沿着 SAW 滤波器 10 的短边的方向定义为 y 轴方向。
  - [0025] SAW 滤波器 10 如图 1 至图 4 所示,具有:压电基板 12,支撑层 14,柱状构件 16,表面弹性波元器件 18(18a ~ 18t),布线 19,保护层 20、22,凸部( 外部连接部 ) 24(24a ~ 24g),焊盘 30(30a ~ 30g),以及通孔导体 V1 ~ V7。
  - [0026] 压电基板 12 形成为长方形的板状,且具有主表面 S1( 参照图 2 )。作为压电基板 12,采用例如水晶基板、LiTaO<sub>3</sub> 基板、LiNbO<sub>3</sub> 基板、形成有 ZnO 薄膜的基板等。主表面 S1 是指压电基板 12 的 2 个主表面之中位于 z 轴方向的正方向侧的主表面。
  - [0027] 如图 1 及图 2 所示,在压电基板 12 的主表面 S1 上规定有元器件区域 E。元器件区域 E 是主表面 S1 上除了角落部分附近以及各条边附近之外的区域。
  - [0028] 如图 1 及图 3 所示,当从 z 轴方向俯视时,支撑层 14 为包围元器件区域 E 的长方形的框形。更详细而言,如图 3 所示,支撑层 14 具有框部 14a 以及突起部 14b ~ 14g。框部 14a 为沿着主表面 S1 的 4 条边的长方形的框形。突起部 14b ~ 14e 分别在主表面 S1 的 4 个角上、向框部 14a 的内侧突出。突起部 14f、14g 分别在主表面 S1 的 y 轴方向的正方向侧及负方向侧的长边的中点上、向框部 14a 的内侧突出。支撑层 14 起到防止水分等侵入到 SAW 滤波器 10 内的作用,该支撑层 14 利用耐水性优异的绝缘材料( 例如,聚酰亚胺 ) 来进行制作。另外,元器件区域 E 是指在主表面 S1 中未设置支撑层 14 的区域。
  - [0029] 如图 2 所示,保护层 20 设置于支撑层 14 的 z 轴方向的正方向侧,且与主表面 S1 相对。更详细而言,保护层 20 为与主表面 S1 基本相同的长方形。而且,通过将保护层 20 层叠在支撑层 14 的 z 轴方向的正方向侧,由此使该保护层 20 在不与主表面 S1 接触的情况下,隔着空间与该主表面 S1 相对。下面,将利用主表面 S1、支撑层 14、以及保护层 20 的 z 轴方向的负方向侧的主表面所包围的空间称为空间 Sp。保护层 20 利用与支撑层 14 不同的绝缘材料来制作,例如利用环氧来制作。
  - [0030] 如图 2 所示,保护层 22 设置于保护层 20 的 z 轴方向的正方向侧。更详细而言,保护层 22 为与保护层 20 相同的长方形,当从 z 轴方向俯视时,该保护层 22 以与保护层 20 一致的状态相重叠。保护层 22 起到防止水分等侵入到 SAW 滤波器 10 内的作用,该保护层 22 利用耐水性优异的绝缘材料( 例如,聚酰亚胺 ) 来进行制作。也就是说,保护层 22 利用与

支撑层 14 相同的绝缘材料来制作。另外,因为在支撑层 14 固化后才形成保护层 22,因此,在将保护层 22 直接层叠在支撑层 14 上的情况下,保护层 22 与支撑层 14 较难紧密地接触。因此,在 SAW 滤波器 10 中,在支撑层 14 与保护层 22 之间设置有保护层 20。也就是说,保护层 20 将支撑层 14 与保护层 22 粘接起来。

[0031] 在空间 Sp 内,柱状构件 16 将主表面 S1 与保护层 20 的 z 轴方向的负方向侧的主要表面连接起来,并且该柱状构件 16 不与支撑层 14 相接触。更详细而言,当从 z 轴方向的正方向侧俯视时,柱状构件 16 设置在主表面 S1 的对角线的交点附近(即,主表面 S1 的中央附近),且该柱状构件 16 是在 z 轴方向上延伸的圆柱状的绝缘体。柱状构件 16 利用与支撑层 14 相同的绝缘材料(即,聚酰亚胺)来制作。柱状构件 16 能够抑制保护层 20、22 发生变形而使空间 Sp 被压坏。

[0032] 焊盘 30a ~ 30f 分别由设置于主表面 S1 的 Al、Cu、Ni、Au、Pt 等导体层来构成,如图 1 及图 3 所示,当从 z 轴方向俯视时,上述焊盘 30a ~ 30f 分别与支撑层 14 的突起部 14b ~ 14g 相重叠。焊盘 30a ~ 30f 与后述的通孔导体 V1 ~ V6 相连接。另外,焊盘 30g 由设置于主表面 S1 的 Al、Cu、Ni、Au、Pt 等导体层来构成,如图 1 所示,当从 z 轴方向俯视时,该焊盘 30g 与主表面 S1 的对角线的交点相重叠。焊盘 30g 与后述的通孔导体 V7 相连接。

[0033] 如图 3 所示,通孔导体 V1 ~ V6 分别在 z 轴方向上贯穿支撑层 14、以及保护层 20、22。通孔导体 V1 ~ V6 在 z 轴方向的负方向侧的端部分别与焊盘 30a ~ 30f 相连接。

[0034] 如图 3 所示,通孔导体 V7 在 z 轴方向上贯穿柱状构件 16、以及保护层 20、22。也就是说,通孔导体 V7 在柱状构件 16 内沿着 z 轴方向(主表面 S1 的法线方向)延伸。通孔导体 V7 的 z 轴方向的负方向侧的端部与焊盘 30g 相连接。

[0035] 凸部 24a ~ 24g 分别设置在通孔导体 V1 ~ V7 正上方的保护层 22 的 z 轴方向的正方向侧的主要表面上,且分别与通孔导体 V1 ~ V7 的 z 轴方向的正方向侧的端部相连接。凸部 24f 相当于外部连接部。凸部 24a ~ 24g 是在将 SAW 滤波器 10 安装到电路基板时、与电路基板的焊盘连接的例如为球状的焊料。

[0036] 表面弹性波元器件 18 设置在元器件区域 E 内。表面弹性波元器件 18 由形成于主表面 S1 上的 Al、Cu、Ni、Au、Pt 等导体层来构成,并通过使 2 个梳形电极相对来形成 IDT(Inter Digital Transducer: 叉指换能器)。因而,表面弹性波元器件 18 构成谐振子,该谐振子具有在取决于梳形电极的间距的谐振频率下的谐振特性。而且,利用多个表面弹性波元器件 18 来构成具有梯形电路的梯形滤波器。因而,设置尺寸不同的表面弹性波元器件 18,以使梯形滤波器具有所希望的通过特性。另外,因为表面弹性波元器件 18 的结构以及原理与通常的表面弹性波元器件的结构以及原理是相同的,因此,不再进行更详细的说明。

[0037] 布线 19 由形成于主表面 S1 上的 Al、Cu、Ni、Au、Pt 等导体层来构成,且与表面弹性波元器件 18 和焊盘 30 相连接。下面,详细地说明 SAW 滤波器 10 的电路结构。

[0038] 如图 4 所示,表面弹性波元器件 18a ~ 18f 串联连接在凸部 24a 和凸部 24b 之间。更详细而言,表面弹性波元器件 18a 的一个梳形电极通过布线 19、焊盘 30a 以及通孔导体 V1 来与凸部 24a 相连接。表面弹性波元器件 18a 的另一个梳形电极通过布线 19 来与表面弹性波元器件 18b 的一个梳形电极相连接。表面弹性波元器件 18b 的另一个梳形电极通过布线 19 来与表面弹性波元器件 18c 的一个梳形电极相连接。表面弹性波元器件 18c 的另

一个梳形电极通过布线 19 来与表面弹性波元器件 18d 的一个梳形电极相连接。表面弹性波元器件 18d 的另一个梳形电极通过布线 19 来与表面弹性波元器件 18e 的一个梳形电极相连接。表面弹性波元器件 18e 的另一个梳形电极通过布线 19 来与表面弹性波元器件 18f 的一个梳形电极相连接。表面弹性波元器件 18f 的另一个梳形电极通过布线 19、焊盘 30b 以及通孔导体 V2 来与凸部 24ab 相连接。

[0039] 另外,如图 4 所示,表面弹性波元器件 18g 连接在凸部 24a 和凸部 24e 之间。更详细而言,表面弹性波元器件 18g 的一个梳形电极通过布线 19、焊盘 30a 以及通孔导体 V1 与凸部 24a 相连接。表面弹性波元器件 18g 的另一个梳形电极通过布线 19、焊盘 30e 以及通孔导体 V5 与凸部 24e 相连接。

[0040] 另外,如图 4 所示,表面弹性波元器件 18h 的一端连接在表面弹性波元器件 18b、18c 之间,其另一端与凸部 24e 连接。更详细而言,表面弹性波元器件 18h 的一个梳形电极通过布线 19,与表面弹性波元器件 18b 的另一个梳形电极及表面弹性波元器件 18c 的一个梳形电极相连接。表面弹性波元器件 18h 的另一个梳形电极通过布线 19、焊盘 30e 以及通孔导体 V5 来与凸部 24e 相连接。

[0041] 另外,如图 4 所示,表面弹性波元器件 18i 的一端连接在表面弹性波元器件 18d、18e 之间,其另一端连接在凸部 24g、24f 之间。更详细而言,表面弹性波元器件 18i 的一个梳形电极通过布线 19,与表面弹性波元器件 18d 的另一个梳形电极及表面弹性波元器件 18e 的一个梳形电极相连接。表面弹性波元器件 18i 的另一个梳形电极通过布线 19、焊盘 30g 以及通孔导体 V7 与凸部 24g 相连接,并且还通过布线 19、焊盘 30f 以及通孔导体 V6 来与凸部 24f 相连接。

[0042] 另外,如图 4 所示,表面弹性波元器件 18j 的一端与凸部 24b 相连接,另一端连接在凸部 24g、24f 之间。更详细而言,表面弹性波元器件 18j 的一个梳形电极通过布线 19、焊盘 30b 以及通孔导体 V2 与凸部 24b 相连接。表面弹性波元器件 18j 的另一个梳形电极通过布线 19、焊盘 30g 以及通孔导体 V7 与凸部 24g 相连接,并且还通过布线 19、焊盘 30f 以及通孔导体 V6 来与凸部 24f 相连接。

[0043] 如图 4 所示,表面弹性波元器件 18k ~ 18p 串联连接在凸部 24c 和凸部 24d 之间。更详细而言,表面弹性波元器件 18k 的一个梳形电极通过布线 19、焊盘 30c 以及通孔导体 V3 来与凸部 24c 相连接。表面弹性波元器件 18k 的另一个梳形电极通过布线 19 来与表面弹性波元器件 18l 的一个梳形电极相连接。表面弹性波元器件 18l 的另一个梳形电极通过布线 19 来与表面弹性波元器件 18m 的一个梳形电极相连接。表面弹性波元器件 18m 的另一个梳形电极通过布线 19 来与表面弹性波元器件 18n 的一个梳形电极相连接。表面弹性波元器件 18n 的另一个梳形电极通过布线 19 来与表面弹性波元器件 18o 的一个梳形电极相连接。表面弹性波元器件 18o 的另一个梳形电极通过布线 19 来与表面弹性波元器件 18p 的一个梳形电极相连接。表面弹性波元器件 18p 的另一个梳形电极通过布线 19、焊盘 30d 以及通孔导体 V4 来与凸部 24d 相连接。

[0044] 另外,如图 4 所示,表面弹性波元器件 18q 连接在凸部 24c 和凸部 24e 之间。更详细而言,表面弹性波元器件 18q 的一个梳形电极通过布线 19、焊盘 30c 以及通孔导体 V3 来与凸部 24c 相连接。表面弹性波元器件 18q 的另一个梳形电极通过布线 19、焊盘 30e 以及通孔导体 V5 来与凸部 24e 相连接。

[0045] 另外,如图 4 所示,表面弹性波元器件 18r 的一端连接在表面弹性波元器件 18l、18m 之间,其另一端与凸部 24e 连接。更详细而言,表面弹性波元器件 18r 的一个梳形电极通过布线 19,与表面弹性波元器件 18l 的另一个梳形电极及表面弹性波元器件 18m 的一个梳形电极相连接。表面弹性波元器件 18r 的另一个梳形电极通过布线 19、焊盘 30e 以及通孔导体 V5 来与凸部 24e 相连接。

[0046] 另外,如图 4 所示,表面弹性波元器件 18s 的一端连接在表面弹性波元器件 18n、18o 之间,其另一端连接在凸部 24g、24f 之间。更详细而言,表面弹性波元器件 18s 的一个梳形电极通过布线 19,与表面弹性波元器件 18n 的另一个梳形电极及表面弹性波元器件 18o 的一个梳形电极相连接。表面弹性波元器件 18s 的另一个梳形电极通过布线 19、焊盘 30g 以及通孔导体 V7 来与凸部 24g 相连接,并且还通过布线 19、焊盘 30f 以及通孔导体 V6 来与凸部 24f 相连接。

[0047] 另外,如图 4 所示,表面弹性波元器件 18t 的一端与凸部 24d 相连接,另一端连接在凸部 24g、24f 之间。更详细而言,表面弹性波元器件 18t 的一个梳形电极通过布线 19、焊盘 30d 以及通孔导体 V4 来与凸部 24d 相连接。表面弹性波元器件 18t 的另一个梳形电极通过布线 19、焊盘 30g 以及通孔导体 V7 来与凸部 24g 相连接,并且还通过布线 19、焊盘 30f 以及通孔导体 V6 来与凸部 24f 相连接。

[0048] 在如上所述构成的 SAW 滤波器 10 中,凸部 24a 用作为 900MHz 频带的高频信号的输入端子,凸部 24b 用作为 900Mhz 频带的高频信号的输出端子。另外,凸部 24e ~ 24g 接地。由此,表面弹性波元器件 18a ~ 18j 起到使 900MHz 频带的高频信号通过的 SAW 滤波器的作用。

[0049] 另外,凸部 24c 用作为 850MHz 频带的高频信号的输入端子,凸部 24d 用作为 850MHz 频带的高频信号的输出端子。另外,凸部 24e ~ 24g 接地。由此,表面弹性波元器件 18k ~ 18t 起到使 850MHz 频带的高频信号通过的 SAW 滤波器的作用。

[0050] 如上所述构成的 SAW 滤波器 10 安装于电路基板,且被用作为电路模块。下面,参照附图来说明安装有 SAW 滤波器 10 的电路模块。图 5 是安装有 SAW 滤波器 10 的电路模块 100 的截面构造图。

[0051] 电路模块 100 具有 SAW 滤波器 10、电路基板 102、连接盘 104 以及模塑树脂 106。电路基板 102 是多层布线基板。连接盘 104 是设置于电路基板 102 的主表面上的外部电极。

[0052] SAW 滤波器 10 安装于电路基板 102 上,以使凸部 24 与连接盘 104 相接触。在安装时通过使凸部 24 发生熔融,由此使其在连接盘 104 上展开。由此,SAW 滤波器 10 固定于电路基板 102 上。模塑树脂 106 覆盖于 SAW 滤波器 10 以及电路基板 102 的主表面上。由此,对 SAW 滤波器 10 进行保护。

[0053] (SAW 滤波器 10 的制造方法)

[0054] 下面,参照附图对 SAW 滤波器 10 的制造方法进行说明。图 6 及图 7 是制造 SAW 滤波器 10 时的工序截面图。另外,下面对 1 个 SAW 滤波器 10 的制造方法进行说明,但是实际上同时制作排列成矩阵形的多个 SAW 滤波器 10,最后再将其分割成独立的 SAW 滤波器 10。

[0055] 首先,如图 6(a) 所示,准备压电基板 12。

[0056] 接着,如图 6(b) 所示,利用光刻法在压电基板 12 的主表面 S1 上形成弹性波元器件 18、布线 19、以及焊盘 30。具体而言,在形成有表面弹性波元器件 18、布线 19、以及焊盘

30的部分,形成具有开口的抗蚀剂图案。然后,在抗蚀剂图案及开口,蒸镀并成膜以Al为主要成分的金属。接着,浸渍到剥离液中,以除去抗蚀剂。此时,抗蚀剂上的金属膜也被除去。由此,在主表面S1上形成了表面弹性波元器件18、布线19、以及焊盘30。

[0057] 接着,如图6(c)所示,利用光刻法在压电基板12的主表面S1上形成支撑层14、以及柱状构件16。具体而言,利用旋涂法,在压电基板12的主表面S1上涂敷感光性聚酰亚胺。接着,对感光性聚酰亚胺进行曝光以使其显影。进一步地,通过对感光性聚酰亚胺进行加热以使其发生固化,利用氧等离子来除去附着于表面弹性波元器件18上的有机物。由此,形成支撑层14以及柱状构件16。

[0058] 接着,如图7(a)所示,在支撑层14上形成保护层20、22。具体而言,准备层叠薄膜,该层叠薄膜是通过层叠由环氧薄膜组成的保护层20和由聚酰亚胺薄膜组成的保护层22而得到的。然后,将层叠薄膜配置在支撑层14上,并进行热压接。

[0059] 然后,如图7(b)所示,向形成有通孔导体V1~V7的位置照射射线,在支撑层14、柱状构件16以及保护层20、22上形成通孔。另外,通孔的形成方法不仅限于照射射线的方法,也可以是光刻法。

[0060] 然后,如图7(c)所示,利用电镀来在通孔的内部填充导体,以形成通孔导体V1~V7。另外,因为通孔导体V1~V7的周围被支撑层14所包围,因此,能够抑制镀敷液侵入到空间Sp内。

[0061] 最后,如图2所示,通过在通孔导体V1~V7上印刷焊料糊料,由此形成凸部24a~24g。经过上述工序,完成SAW滤波器10。另外,上述SAW滤波器10的制造方法仅是一个示例,SAW滤波器10也可用其它的方法来制作。

#### [0062] (效果)

[0063] 根据如上所述构成的SAW滤波器10,能够抑制设置于表面弹性波元器件18上的空间Sp被压坏。更详细而言,当制作专利文献1中所记载的具有弹性波器件的电路模块时,在将弹性波器件安装到基板之后,利用树脂来实施模塑,以覆盖弹性波器件。此时,会对树脂施加较高的压力。因此,在专利文献1所记载的弹性波器件中,可能导致树脂膜因压力而变形,因而使空洞部被压坏。尤其是,随着空洞部的体积变大,该空洞部更易被压坏。

[0064] 另一方面,在SAW滤波器10中,如图2所示,在空间Sp中设置有柱状构件16,该柱状构件16将主表面S1和保护层20的z轴方向的负方向侧的主表面连接起来。由此,在安装SAW滤波器10时,即使对保护层20、22施加压力,但是由于利用柱状构件16会支撑保护层20、22,因此,能够抑制保护层20、22发生变形。其结果是,在SAW滤波器10中,能够抑制空间Sp被压坏。

[0065] 另外,在SAW滤波器10中,设计的自由度变高。更详细而言,在SAW滤波器10中,柱状构件16不与支撑层14相接触。也就是说,在离开元器件区域E的支撑层14的位置,能够配置柱状构件16。因此,在元器件区域E内,能够在任意位置配置柱状构件16。因而,在元器件区域E,能够在未设置有表面弹性波元器件18、布线19、以及焊盘30的位置上配置柱状构件16。其结果是,在SAW滤波器10中,设计的自由度变高。

[0066] 另外,在SAW滤波器10中,能够得到较高的散热性能。更详细而言,在SAW滤波器10中,设置有通孔导体V7,该通孔导体V7在z轴方向上贯穿柱状构件16以及保护层20、22。而且,通孔导体V7通过焊盘30g与布线19相连接。因此,因将RF电压施加到SAW滤波

器 10 而产生的热量会通过通孔导体 V7 而发散到 SAW 滤波器 10 的外部。其结果是,在 SAW 滤波器 10 中,能够提高耐电性能。

[0067] 另外,在 SAW 滤波器 10 中,提高了凸部 24a 和凸部 24b 之间的衰减特性、以及凸部 24c 和凸部 24d 之间的衰减特性,还提高了凸部 24a 和凸部 24b 以外的凸部 24 之间的隔离特性、以及凸部 24c 和凸部 24d 以外的凸部 24 之间的隔离特性。更详细而言,通孔导体 V7 与施加接地电位的凸部 24f 相连接。由此,相比于未设置通孔导体 V7 的情况,在 SAW 滤波器 10 中,施加接地电位的部分增多。其结果是,在 SAW 滤波器 10 中,提高了衰减特征以及隔离特性。尤其是,在将 SAW 滤波器 10 用于便携电话的情况下,在便携电话的双工器电路中,提高了发送接收之间的隔离特性。

[0068] 另外,在安装有 SAW 滤波器 10 的电路模块 100 中,能够抑制脉动的产生。更详细而言,在 SAW 滤波器 10 中, z 轴方向发生振动,导致脉动的产生。与此相对地, SAW 滤波器 10 在电路模块 100 中被模塑树脂 106 覆盖。因此, z 轴方向的振动被模塑树脂 106 吸收。其结果是,能够抑制脉动的产生。

[0069] 另外,在 SAW 滤波器 10 中,因为通孔导体 V7 与凸部 24f 直接连接,因此,不需要用于连接它们的布线。其结果是,能够抑制因布线而产生的电感分量和电容分量,能够抑制 SAW 滤波器 10 特性的劣化。

[0070] (第 1 变形例)

[0071] 下面,参照附图,对第 1 变形例所涉及的 SAW 滤波器进行说明。图 8 是第 1 变形例所涉及的 SAW 滤波器 10a 的截面构造图。

[0072] 在 SAW 滤波器 10a 中,如图 8 所示,可以不设置凸部 24f。即使在 SAW 滤波器 10a 中,也能够抑制空间 Sp 被压坏,并且能够得到较高的散热特性。

[0073] (第 2 变形例)

[0074] 下面,参照附图,对第 2 变形例所涉及的 SAW 滤波器进行说明。图 9 是第 2 变形例所涉及的 SAW 滤波器 10b 的截面构造图。

[0075] 在 SAW 滤波器 10b 中,如图 9 所示,可以不设置凸部 24f 以及通孔导体 V7。即使在 SAW 滤波器 10b 中,也能够抑制空间 Sp 被压坏。

[0076] (其它的实施方式)

[0077] 本发明所涉及的 SAW 滤波器不仅限于上述实施方式所示的 SAW 滤波器 10、10a、10b,在其主旨范围内能够进行变形。

[0078] 在 SAW 滤波器 10、10a、10b 中,可以不设置多个柱状构件 16。

[0079] 另外,柱状构件 16 为圆柱形,但可以是圆锥形等形状。

[0080] 另外,优选通孔导体 V7 的与主表面 S1 平行的平面的截面面积大于通孔导体 V1 ~ V6 的与主表面 S1 平行的平面的截面面积。通孔导体 V7 是散热效果和接地效果最好的通孔导体。因此,通过使通孔导体 V7 的截面面积最大,能够提高散热效果和接地效果。而且,通过使通孔导体 V7 的截面面积变大,能更为有效地抑制空间 Sp 被压坏。

[0081] 工业上的实用性

[0082] 如上所述,本发明适用于电子元器件,在抑制设置于表面弹性波元器件上的空间被压坏这一点上尤为突出。

[0083] 标号说明

- [0084] E 元器件区域
- [0085] S1 主表面
- [0086] V1 ~ V7 通孔导体
- [0087] 10、10a、10b SAW 滤波器
- [0088] 12 压电基板
- [0089] 14 支撑层
- [0090] 14a 框部
- [0091] 14b ~ 14g 突起部
- [0092] 16 柱状构件
- [0093] 18a ~ 18t 表面弹性波元器件
- [0094] 19 布线
- [0095] 20、22 保护层
- [0096] 24a ~ 24g 凸部
- [0097] 30a ~ 30g 焊盘
- [0098] 100 电路模块
- [0099] 102 电路基板
- [0100] 104 连接盘
- [0101] 106 模塑树脂

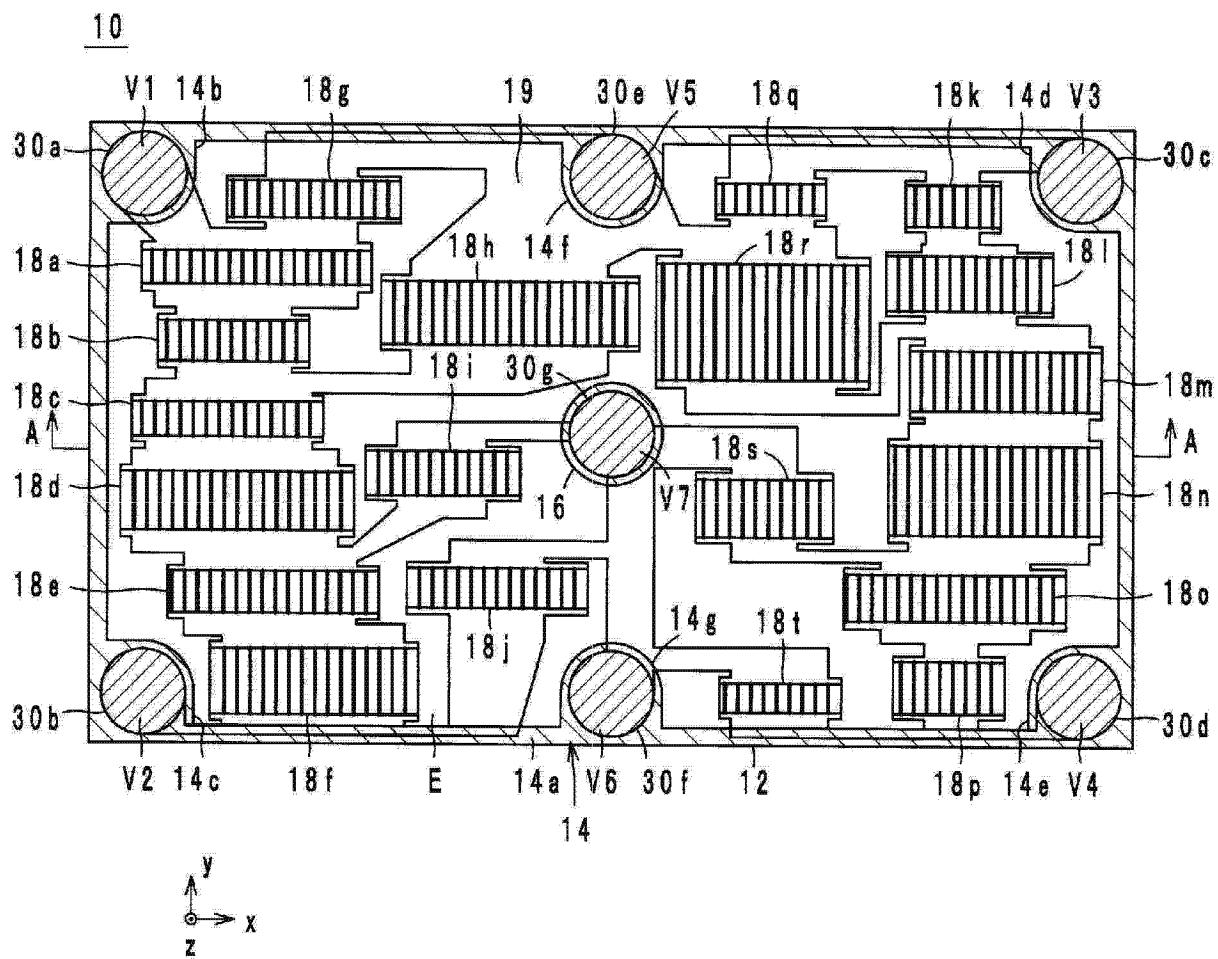


图 1

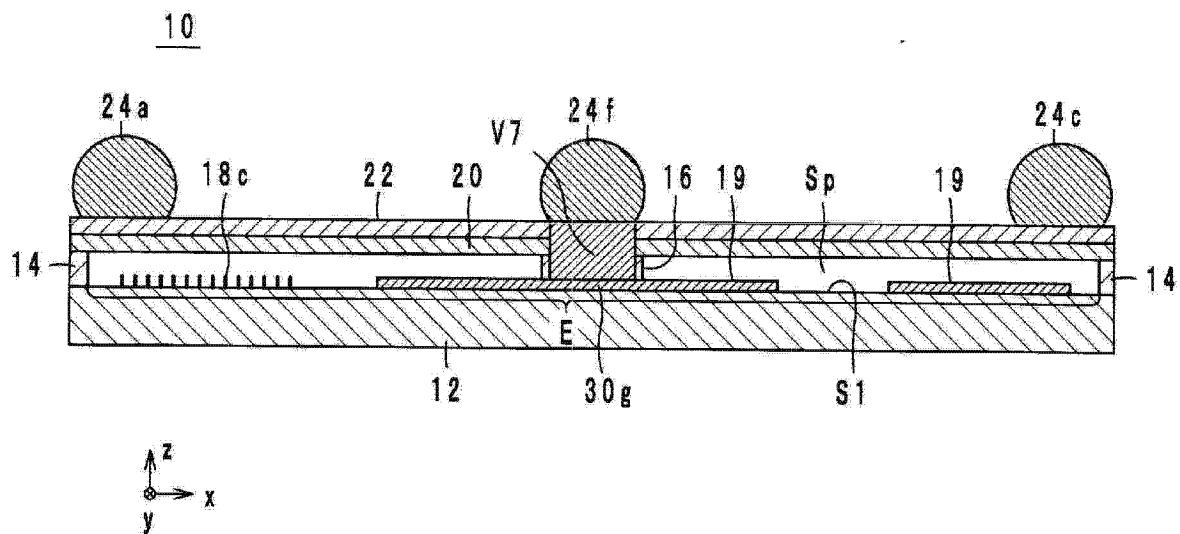


图 2

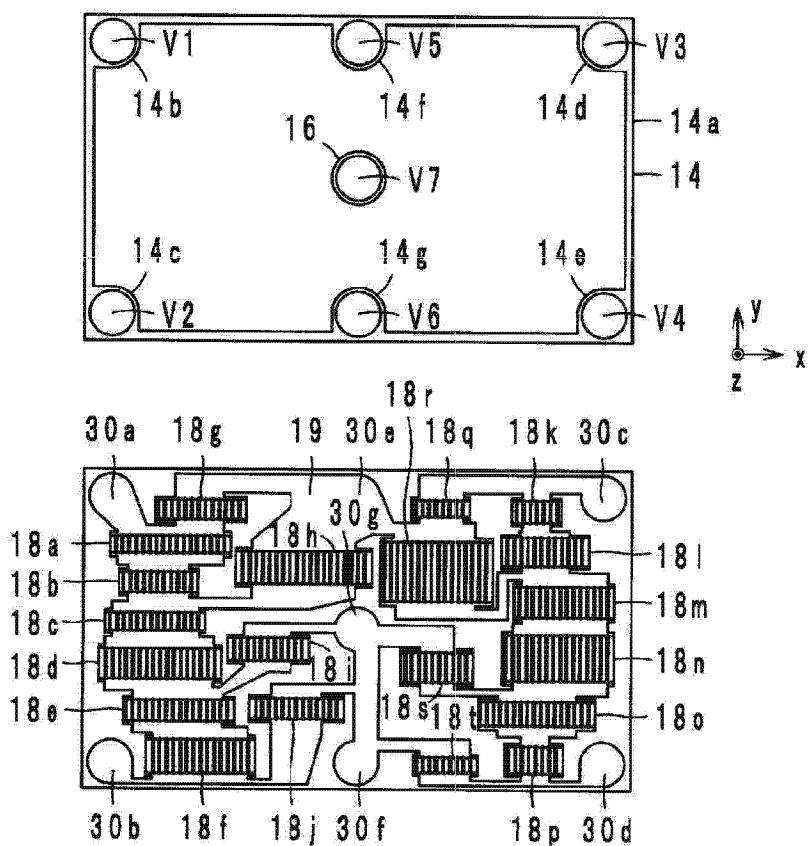
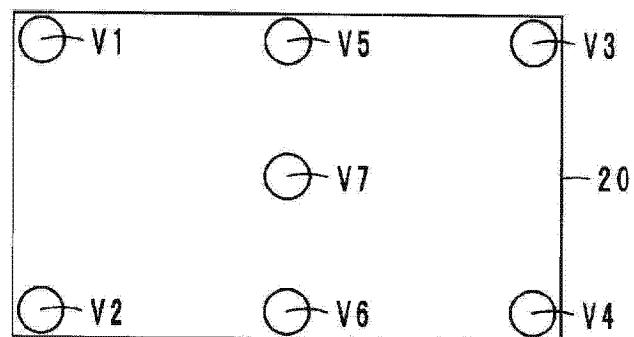
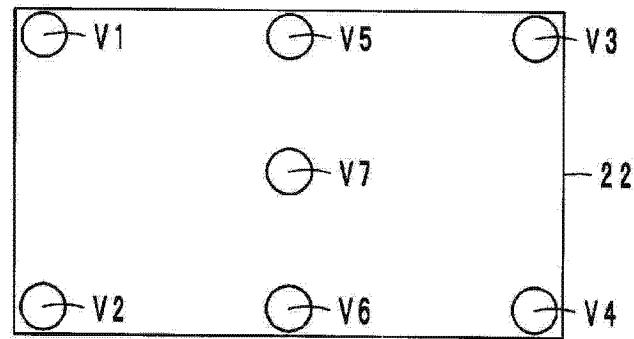


图 3

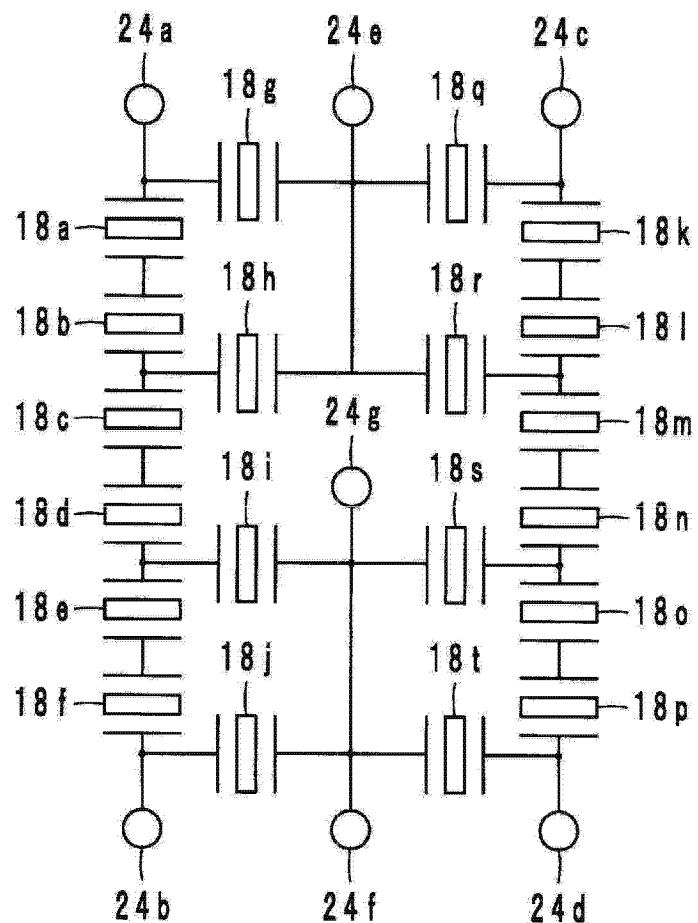


图 4

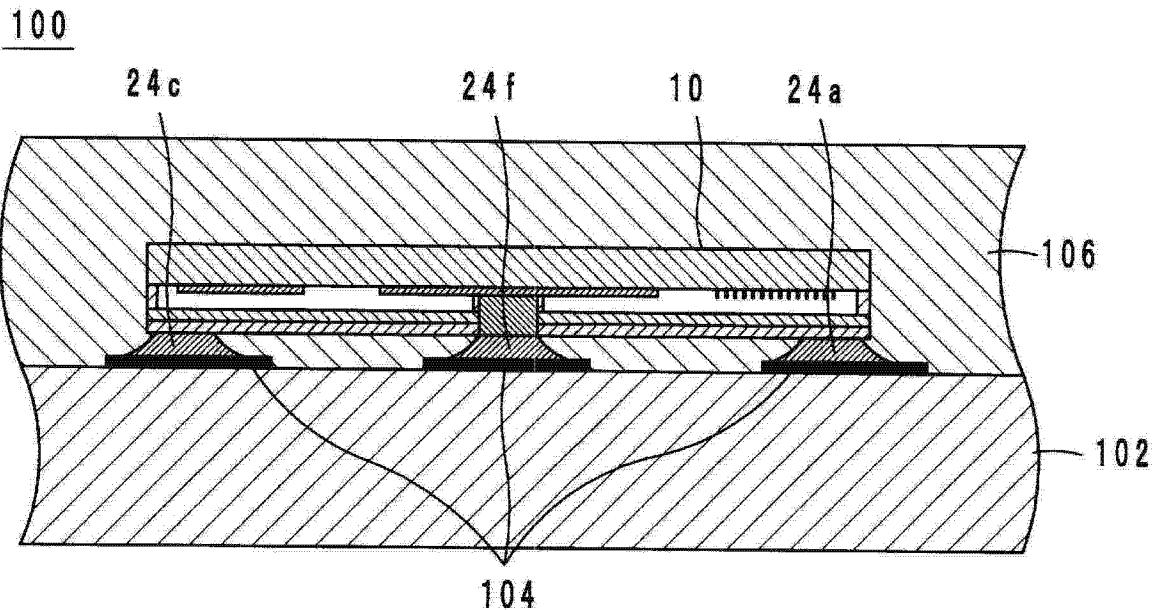
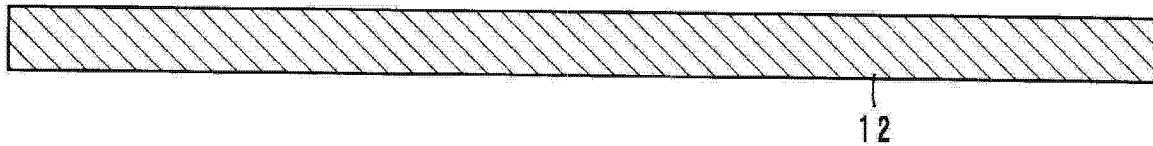
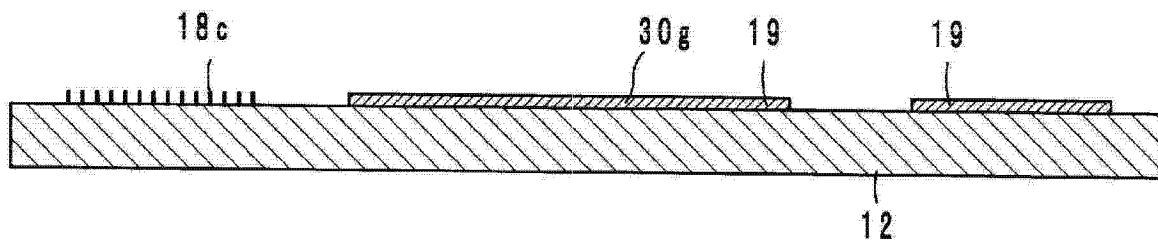


图 5

( a )



( b )



( c )

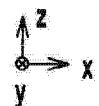
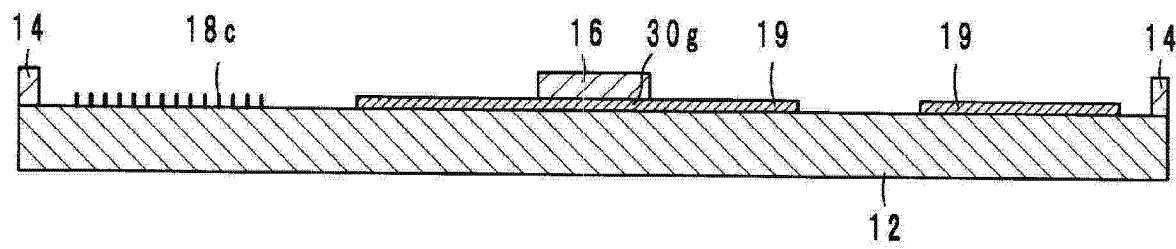
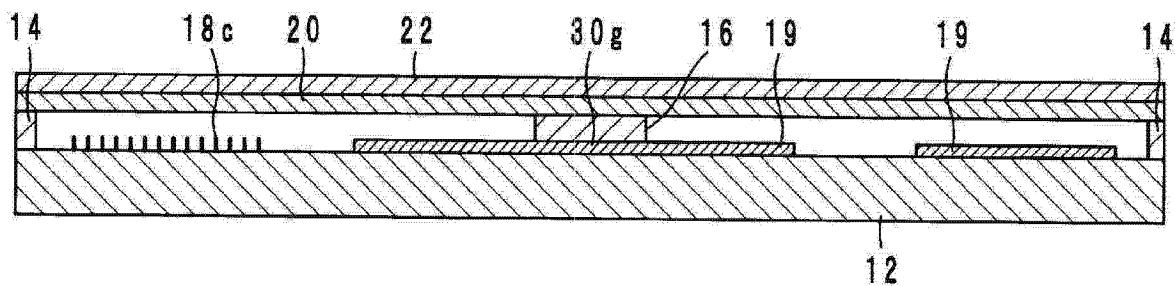
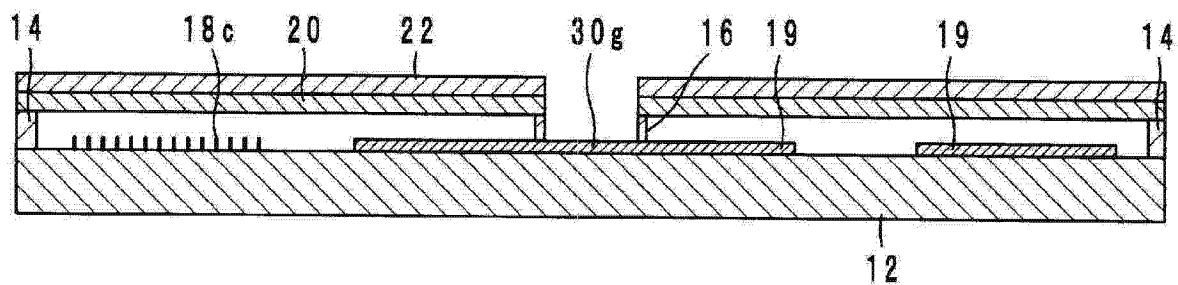


图 6

( a )



( b )



( c )

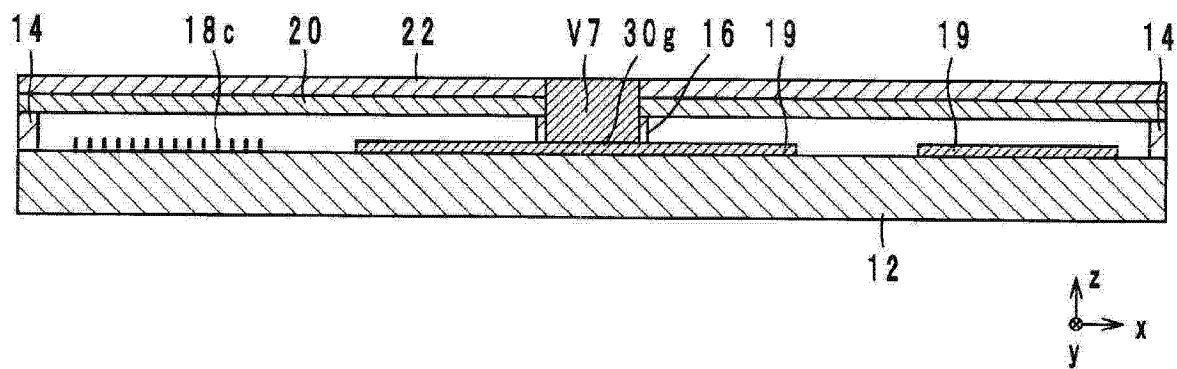


图 7

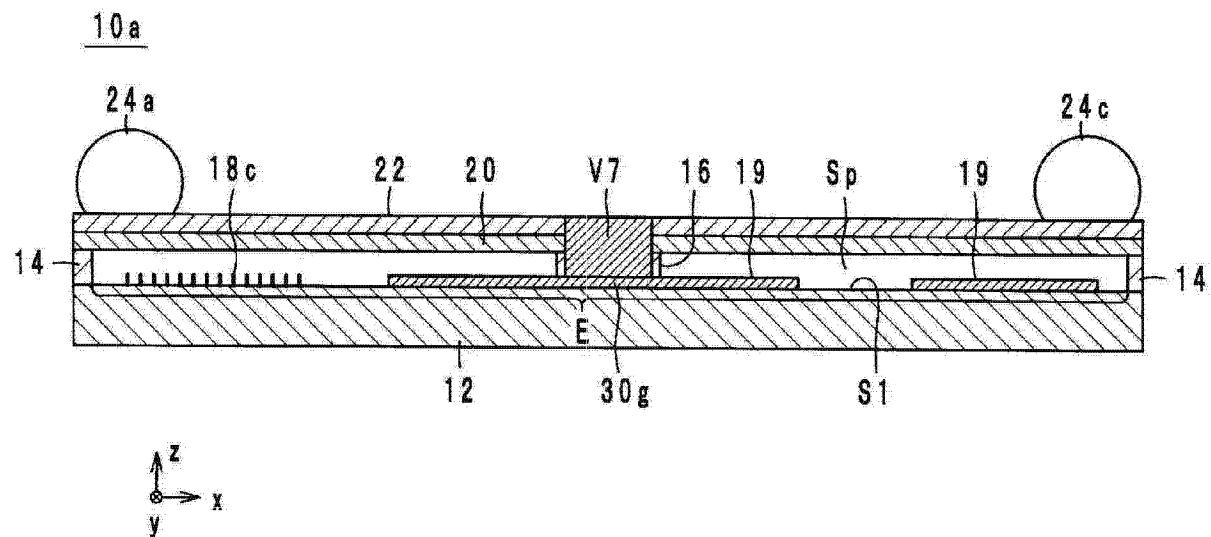


图 8

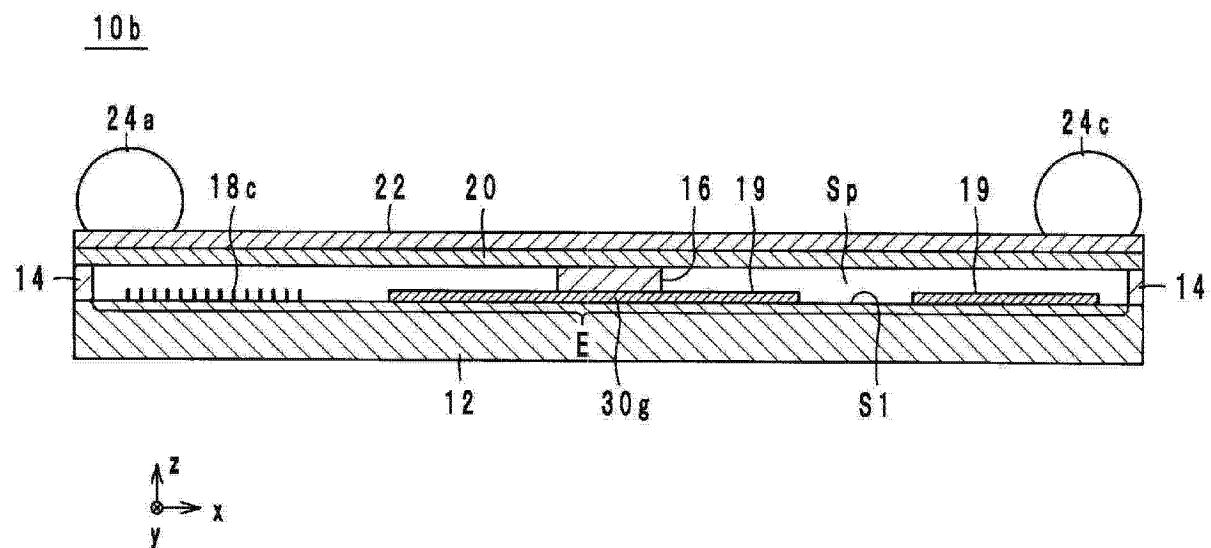


图 9