

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H03H 3/02

H01L 41/08 H01L 41/22

B06B 1/06



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410038186.6

[43] 公开日 2004 年 12 月 1 日

[11] 公开号 CN 1551493A

[22] 申请日 2004.5.14

[21] 申请号 200410038186.6

[30] 优先权

[32] 2003.5.16 [33] JP [31] 139208/2003

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 山田祥之

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

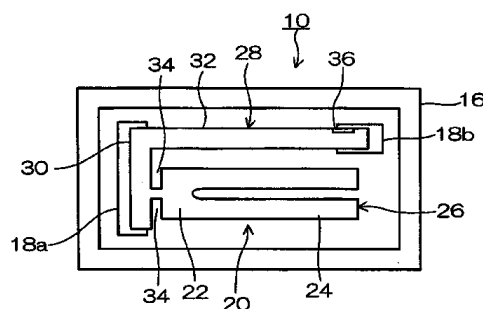
代理人 李辉

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 7 页

[54] 发明名称 音叉型压电振动片及音叉型压电振子

[57] 摘要

本发明提供一种音叉型压电振动片及音叉型压电振子。其采用了如下的结构，其中包括：压电振动片主体(26)，具有基部(22)和从所述基部(22)的一端延伸而形成的振动腕部(24)；支撑部(28)，被设置成与所述基部(22)连接，并具有沿着所述基部(22)的另一端而形成的短边部(30)和从所述短边部(30)的端部沿着所述压电振动片主体(26)的纵长方向延伸设置的长边部(32)；以及设置在所述长边部(32)的前端侧和所述短边部(30)上的固定部。由此可实现音叉型压电振动片及音叉型压电振子的小型化和薄型化。



ISSN 1008-4274

1. 一种音叉型压电振动片，其特征在于，包括：压电振动片主体，具有基部和从所述基部的一端延伸而形成的振动腕部；

5 支撑部，被设置成与所述基部连接，具有沿着所述基部的另一端而形成的短边部和从所述短边部的端部沿着所述压电振动片主体的纵长方向延伸设置的长边部；

固定部，分别被设置在所述长边部的前端侧和所述短边部上。

2. 根据权利要求1所述的音叉型压电振动片，其特征在于，所述长
10 边部从所述短边部的一侧端部延伸设置。

3. 根据权利要求1或2所述的音叉型压电振动片，其特征在于，所述长边部比所述压电振动片主体的长度短。

4. 根据权利要求1所述的音叉型压电振动片，其特征在于，所述支撑部形成为，所述长边部从所述短边部的一侧端部延伸，并且在所述长
15 边部的前端具有与所述短边部相对设置的第2短边部的コ字形状。

5. 一种音叉型压电振子，其特征在于，通过所述固定部将权利要求1至4中任意一项所述的音叉型压电振动片安装在封装体内，在所述封装体的上部接合盖体。

音叉型压电振动片及音叉型压电振子

5 技术领域

本发明涉及音叉型压电振动片及音叉型压电振子，特别是关于适合于实现音叉型压电振子的小型化和薄型化的音叉型压电振动片及音叉型压电振子的技术。

10 背景技术

人们了解，使用压电振子、特别是音叉型压电振子，可容易地获得精确的时钟频率。音叉型压电振子为了适应近年来的电子机器的小型化、薄型化的发展，正在进行向小型化、薄型化方向的开发，目前，一种所谓表面安装型的音叉型压电振子已经被开发出来。该表面安装型的音叉
15 型压电振子是通过使音叉型压电振动片的面与封装体的底面平行，并且将音叉型压电振动片以单端支撑的状态安装在封装体的底面上来进行安装。

另外，作为把音叉型压电振子封装在封装体中的技术，有专利文献
1 所提出的技术。该技术是在由封装体基体部和盖体构成的封装体的内
20 部，将音叉型压电振动片安装成单端支撑的状态。而且，在与所述音叉型压电振动片的振动腕部邻接的封装体基体部上形成平面为矩形的凹部。通过设置该凹部，即使因来自外部的冲击使所述音叉型压电振动片发生大的振动，也能够使伸入在其内部的自由端不会与封装体基体部发生接触。

25 上述的技术可防止所述音叉型压电振动片发生变形，而且可防止频率特性的改变。

另外，作为其它的安装方法，有专利文献 2 所提出的技术。该技术是，在音叉型压电振动片上设置围绕压电振动片主体的框部，用 2 片封装体夹持住该音叉型压电振动片，然后用金属材料进行接合密封。此时，

所述框部被接合密封成从封装体隆出的状态。该技术是，通过该框部的隆出部分，来防止位于所述框部的上侧及下侧的所述金属材料之间的短路。

专利文献 1：特开 2001-332952 号公告

5 专利文献 2：特开昭 56-61820 号公告

但是，以往的音叉型压电振子是将音叉型压电振动片通过其基部安装成单端支撑的状态。但是，由于是被安装成单端支撑的状态，所以，被安装在封装体内部的音叉型压电振动片的平行度差，有时被安装成倾斜的状态。因此，以往的音叉型压电振子有时会发生振动腕部与封装体的底面或盖体接触，导致振荡停止的问题。

另外，专利文献 1 所述的音叉型压电振子为了避免振动腕部与封装体的底面接触，在封装体的底面上形成有凹部。该凹部需要设置可确实防止振动腕部与封装体接触的深度，因此，难于使音叉型压电振子实现薄型化。并且，由于音叉型压电振子的振动腕部将突出形成的基部安装在封装体基体部上，所以，存在着振动泄漏大，晶振阻抗值（C1）上升的问题。

另外，关于专利文献 2 所记载的音叉型压电振子，在把音叉型压电振动片的 2 个电极与封装体侧的固定电极使用导电性粘合剂进行接合时，振动片的 2 个电极之间及封装体侧的固定电极之间的距离接近，所以，可能会发生因被挤出的导电性粘合剂等造成电极之间的短路的问题。

发明内容

本发明就是为了解决上述的问题而作出的，其目的是提供一种能够在确保音叉型压电振动片的平行度的状态下安装在封装体内的音叉型压电振动片。并且，提供一种通过使用上述的音叉型压电振动片而实现音叉型压电振子的薄型化的音叉型压电振子。

为了达到上述的目的，本发明的音叉型压电振动片的特征是，包括：压电振动片主体，具有基部和从所述基部的一端延伸而形成的振动腕部；支撑部，被设置成与所述基部连接，并具有沿着所述基部的另一端而形

成的短边部和从所述短边部的端部沿着所述压电振动片主体的纵长方向延伸设置的长边部；分别设置在所述长边部的前端侧和所述短边部上的固定部。

由于音叉型压电振动片的支撑部具有沿着压电振动片主体的基部的另一端及单侧的长边延伸的形状，所以，与以往的用框部围绕四边的音叉型压电振动片相比，可减小外形尺寸。由此，可减小将音叉型压电振动片安装在内部的封装体的尺寸。另外，在短边部及长边部的前端侧设有与封装体接合的固定部。通过该固定部，可将音叉型压电振动片安装成与封装体底面平行。

10 另外，本发明的其它特征是，所述长边部从所述短边部的一侧端部延伸设置。由此，与以往的用框部围绕四边的音叉型压电振动片相比，可减小压电振动片的外形尺寸，并可减小将音叉型压电振动片安装在内部的封装体的尺寸。另外，可增加从一片压电晶片上所获得的音叉型压电振动片的数量。

15 另外，本发明的其它特征是，所述长边部比所述压电振动片主体的长度短。由此，可进一步减小音叉型压电振动片的外形尺寸。因此，可从一片压电晶片上获得更多的音叉型压电振动片。

另外，本发明的其它特征是，所述支撑部形成，所述长边部从所述短边部的一侧端部延伸，并在所述长边部的前端具有与所述短边部相对设置的第2短边部的コ字形状。由此，与以往的用框部围绕四边的音叉型压电振动片相比，可减小音叉型压电振动片的外形尺寸，可增加从一片压电晶片上所获得的音叉型压电振动片的数量。

另外，本发明的音叉型压电振子的特征是，通过所述固定部将上述的音叉型压电振动片安装在封装体内，在所述封装体的上部接合盖体。25 可将音叉型压电振动片安装成与封装体底面平行。从而，由于音叉型压电振动片在振荡时，避免了其振动腕部与封装体的接触，所以可减少音叉型压电振子的厚度，实现薄型化。

附图说明

图 1 是表示第 1 实施方式的音叉型压电振子的俯视图。

图 2 是表示第 1 实施方式的音叉型压电振子的剖面图。

图 3 是用于说明从压电晶片上获得第 1 实施方式的音叉型压电振动片的数量的说明图。

5 图 4 是表示第 2 实施方式的音叉型压电振子的俯视图。

图 5 是用于说明从压电晶片上获得第 2 实施方式的音叉型压电振动片的数量的说明图。

图 6 是说明第 2 实施方式的音叉型压电振动片的变形例的图。

图 7 是说明第 3 实施方式的音叉型压电振动片的形状的图。

10 图中：10 - 音叉型压电振子；16-封装体基体部；18a、18b-封装体侧固定电极；20-音叉型压电振动片；22-基部；24-振动腕部；26-压电振动片主体；28-支撑部；30-短边部；32-长边部；34-切槽。

具体实施方式

15 下面，对本发明的音叉型压电振动片及音叉型压电振子进行说明。另外，下面所记载的内容仅为本发明的一种实施方式，本发明不限于该实施方式。

首先，说明第 1 实施方式。图 1 是表示音叉型压电振子的俯视图，图 2 是表示音叉型压电振子的剖面图。音叉型压电振子 10 的结构为，在封装体 12 的内部安装音叉型压电振动片 20，将所述封装体 12 的上部用盖体 14 实施气闭密封。

音叉型压电振动片 20 由压电振动片主体 26 和支撑部 28 构成。压电振动片主体 26 具有使振动腕部 24 从基部 22 的一端延伸的结构，支撑部 28 由沿着所述基部 22 的另一端延伸形成的短边部 30 和从该短边部 30 的一侧端部沿着压电振动片主体 26 的长边延伸设置的长边部 32 构成。支撑部 28 由短边部 30 及长边部 32 形成 L 型形状。而且，基部 22 的所述另一端与短边部 30 连接。该连接部位的宽度由于形成在两侧的切槽 34 而变窄，由此可减少压电振动片主体 26 的振动泄漏。

另外，在短边部 30 的下面及长边部 32 的前端侧的下面设有与形成

在振动腕部 24 上的激振电极（未图示）导通的连接电极（未图示）。该连接电极为在封装体 12 内进行安装时的固定部。并且，在长边部 32 上形成有安装用的校准图形 36。该校准图形 36 的设置是为了提高把音叉型压电振动片 20 安装在封装体 12 上时的位置精度，与上述激振电极相同，
5 由金薄膜等形成。

封装体 12 形成箱型形状，其结构是，在由陶瓷绝缘基板等形成的封装体基体部 16 上，夹隔低熔点玻璃等的密封部 38，接合由玻璃、陶瓷或金属形成的盖体 14。在封装体基体部 16 的内侧，形成有用于安装音叉型压电振动片 20 的封装体侧固定电极 18a、18b。该封装体侧固定电极 18a、
10 18b 与设置在音叉型压电振动片 20 的短边部 30 及长边部 32 上的所述连接电极对应形成。特别是，与长边部 32 的所述连接电极对应的封装体侧固定电极 18b 只形成在长边部 32 的下方，未形成在振动腕部 24 的下方。这样，可防止振动腕部 24 与封装体侧固定电极 18b 发生接触，确保音叉型压电振动片 20 的振荡。另外，在封装体基体部 16 的底部设有在将封
15 装体 12 真空密封时使用的密封孔 40。

在把音叉型压电振动片 20 安装在封装体 12 上时，使用导电性粘接剂 42 将设置在短边部 30 及长边部 32 上的所述连接电极与封装体侧固定电极 18a、18b 接合。

根据这样的实施方式，由于音叉型压电振动片 20 将形成在短边部
20 30 及长边部 32 上的所述连接电极与封装体侧固定电极 18a、18b 相接合，所以，可安装成与封装体 12 的底面水平平行。因此，在音叉型压电振动片 20 进行振荡时，振动腕部 24 与盖体 14 及封装体基体部 16 的底面不会发生接触，可降低收容室的高度。另外，在封装体基体部 16 上没有必要设置如以往技术那样的凹部。因此，可实现音叉型压电振子 10 的薄型
25 化。

另外，具有形成 L 型形状的支撑部 28 的音叉型压电振动片 20 与以往的用框部围绕四方的音叉型压电振动片相比，具有小的外形尺寸。因此，也可以实现安装音叉型压电振动片 20 的封装体 12 的小型化。

另外，由于音叉型压电振动片 20 比以往的音叉型压电振动片的外形

尺寸小,所以,能够增加从一片压电晶片上获得的音叉型压电振动片 20 的数量。在图 3 中,对音叉型压电振动片 20 的获取数量进行了说明。

图 3 (a) 表示以往的用框部围绕四方的音叉型压电振动片在压电晶片上排列图形,图 3 (b) 表示具有 L 型支撑部 28 的音叉型压电振动片 20 在压电晶片上的排列图形。以相等的间隔形成这样的音叉型压电振动片 20 的排列图形,在所述以往的音叉型压电振动片的获得数量为 100 的情况下,具有支撑部 28 的音叉型压电振动片 20 的获得数量为 145。由此,从 1 片压电晶片上可获得比以往的数量多出 45% 的音叉型压电振动片 20。

下面,对第 2 实施方式进行说明。在第 2 实施方式中,对音叉型压电振动片进行说明。图 4 是表示第 2 实施方式的音叉型压电振动片 50 的俯视图。音叉型压电振动片 50 与第 1 实施方式的音叉型压电振动片 20 相比,只是长边部 53 的长度不同,其它部分均相同。

音叉型压电振动片 50 由压电振动片主体 58 和支撑部 51 构成,压电振动片主体 58 具有从基部 54 的一端延伸的振动腕部 56,支撑部 51 具有沿着所述基部 54 的另一端延伸的短边部 52 及从所述短边部 52 的一侧端部沿着压电振动片主体 58 的长边延伸设置的长边部 53。所述长边部 53 的长度比所述压电振动片主体 58 的长边的长度短,其长度例如为压电振动片主体 58 的一半左右。

在短边部 52 的下面和长边部 53 的前端下面设置有连接电极(未图示)。该连接电极成为在被安装到封装体内时的固定部。另外,也可以在音叉型压电振动片 50 的长边部 53 上形成安装用校准图形。

这样的音叉型压电振动片 50 由于是通过所述固定部被接合在封装体内部,所以,可安装成与封装体的底面水平平行。因此,在音叉型压电振动片 50 进行振荡时,振动腕部 56 与盖体及封装体基体部的底面不会发生接触,可降低收容室的高度。另外,在封装体基体部上没有必要设置如以往技术那样的凹部。因此,可实现音叉型压电振子的薄型化。另外,音叉型压电振动片 50 与以往的用框部围绕四方的音叉型压电振动片相比,具有小的外形尺寸。因此,也可以实现安装音叉型压电振动片 50 的封装体的小型化。

另外，由于设置在音叉型压电振动片 50 上的支撑部 51 被沿着基部 54 的所述另一端及压电振动片主体 58 的长边的一部分设置，所以外形尺寸小。因此，可增加从一片压电晶片上获得音叉型压电振动片 50 的数量。图 5 是说明音叉型压电振动片 50 的获得数量的图。在压电晶片上将音叉型压电振动片 50 交错地排列来形成排列图形时，从一片压电晶片上获得的音叉型压电振动片 50 的数量为 177 个。

另外，如果以往的用框体围绕四方的音叉型压电振动片的获得数量为 100，则从一片压电晶片上获得的音叉型压电振动片 50 的数量要比以往的多 77%。

另外，除了上述的支撑部 51 的形状以外，也可以构成沿着压电振动片主体 58 的两侧短边及一侧的长边设置支撑部 61 的结构。图 6 是表示具有支撑部 61 的音叉型压电振动片的俯视图。支撑部 61 设有沿着基部 54 的所述另一端延伸的短边部 62、从所述短边部 62 的一侧端部延伸设置的长边部 63 和在所述长边部 63 的前端与所述短边部 62 相对的第 2 短边部 64，形成 π 字型形状。

根据这样的结构，可获得与上述的实施方式相同的效果。即，在把音叉型压电振动片安装在封装体内时，由于能够被安装成与封装体的底面水平平行，所以，可降低收容室的高度。从而，可实现所述音叉型压电振子的薄型化。而且，与以往的用框部围绕四方的音叉型压电振动片相比，可减小其外形尺寸。

下面，说明第 3 实施方式。第 3 实施方式是针对音叉型压电振动片的说明。图 7 是表示第 3 实施方式的音叉型压电振动片的俯视图，图 7 (a) 至图 7 (d) 表示支撑部的变形例。

音叉型压电振动片 70a 的压电振动片主体 73 由从基部 71 的一端延伸的振动腕部 72 构成，支撑部 74 由沿着基部 71 的另一端延伸的短边部 75、从该短边部 75 的两端沿着压电振动片主体 73 的纵长方向延伸的长边部 76 构成。(图 7 (a))。另外，音叉型压电振动片 70b 由压电振动片主体 73 及支撑部 77 构成，支撑部 77 由沿着基部 71 的所述另一端延伸的短边部 78 和从该短边部 78 的两端沿着压电振动片主体 73 的纵长方向

延伸的长边部 79 构成。该长边部 79 比压电振动片主体 73 的长边的长度短，例如具有压电振动片主体 73 的一半左右的长度（图 7（b））。在把该音叉型压电振动片 70a、70b 安装在封装体内时，只要使用导电性粘合剂把短边部 75、78 的下面及 2 根长边部 76、79 的前端下面接合在封装体内，便可确保其与封装体的底面的水平平行的安装。

另外，音叉型压电振动片 80a 由压电振动片主体 83 和支撑部 84 构成。压电振动片主体 83 由基部 81 及振动腕部 82 构成。支撑部 84 沿着压电振动片 83 的两侧的长边设置，通过连接部 85 与压电振动片主体 83 连接（图 7（c））。

另外，音叉型压电振动片 80b 与所述音叉型压电振动片 80a 只是其中的支撑部 86 的长度相互不同。即，支撑部 86 比压电振动片主体 83 的长边的长度短，例如为压电振动片主体 83 的一半左右的长度（图 7（d））。在把该音叉型压电振动片 80a、80b 安装到封装体内时，由于使用导电性粘合剂把支撑部 84、86 的两端的下面，即，支撑部 84、86 的 4 个部位接合，所以，可以安装成确保与封装体的底面水平平行。

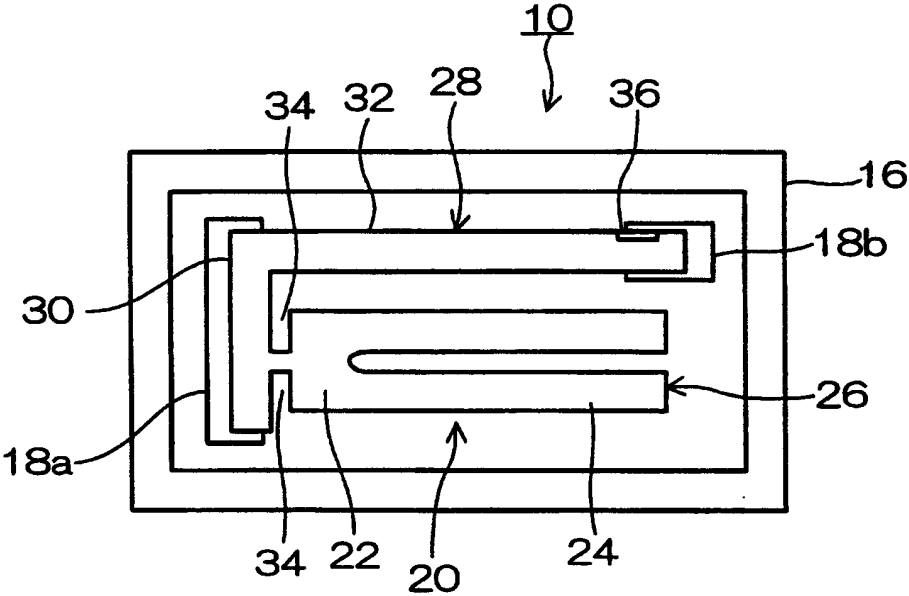


图 1

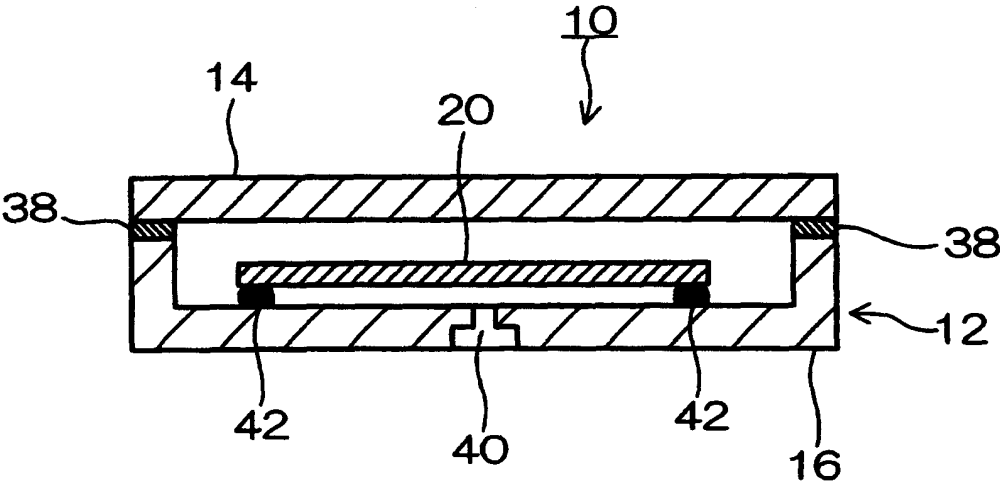
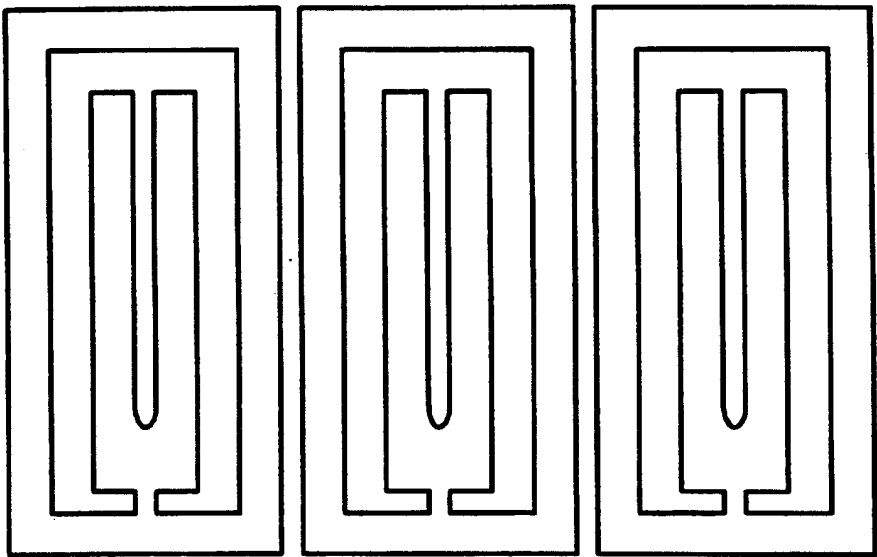


图 2

(a)



(b)

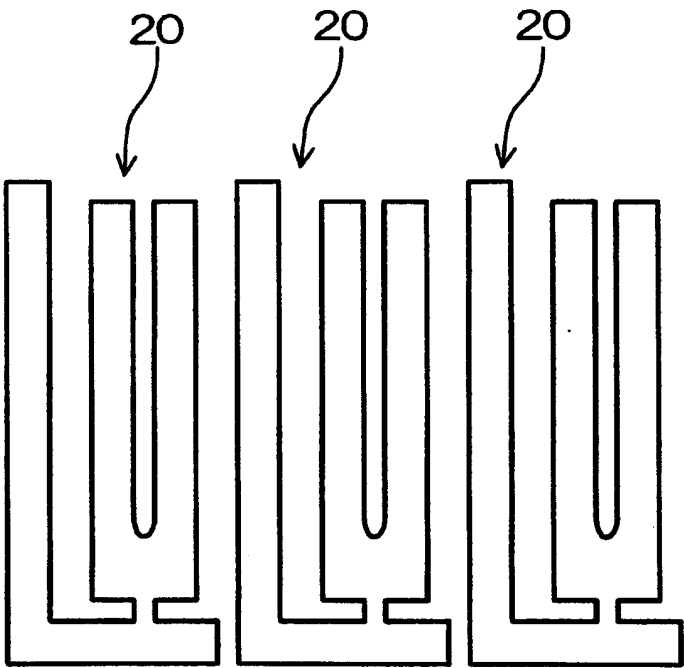


图 3

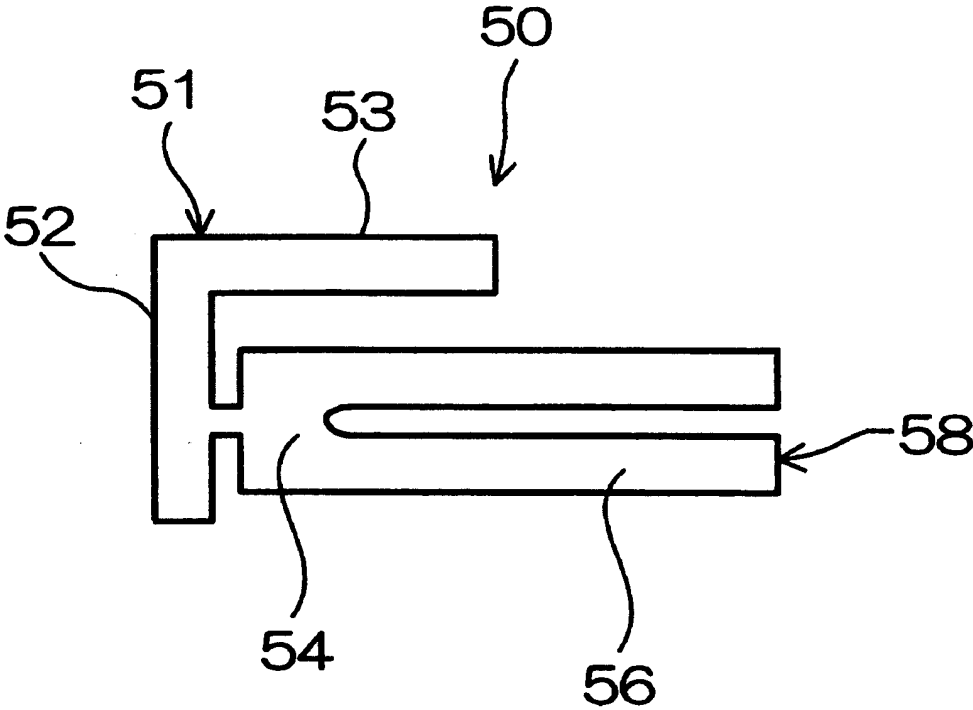


图 4

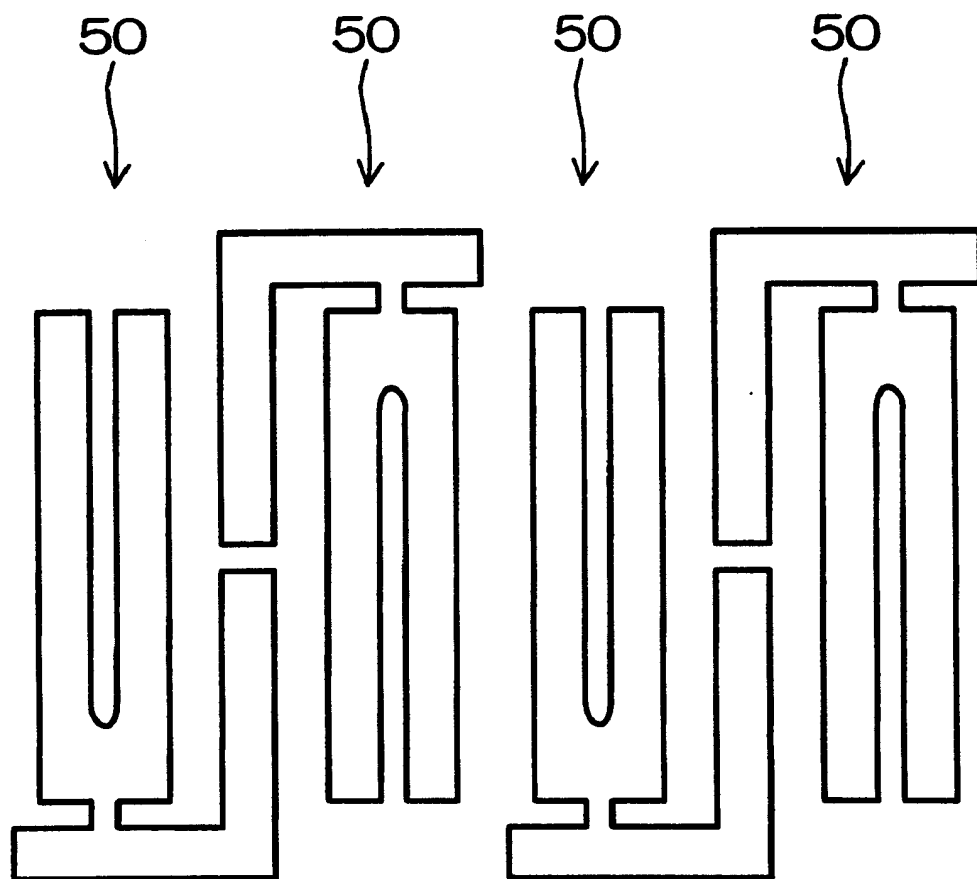


图 5

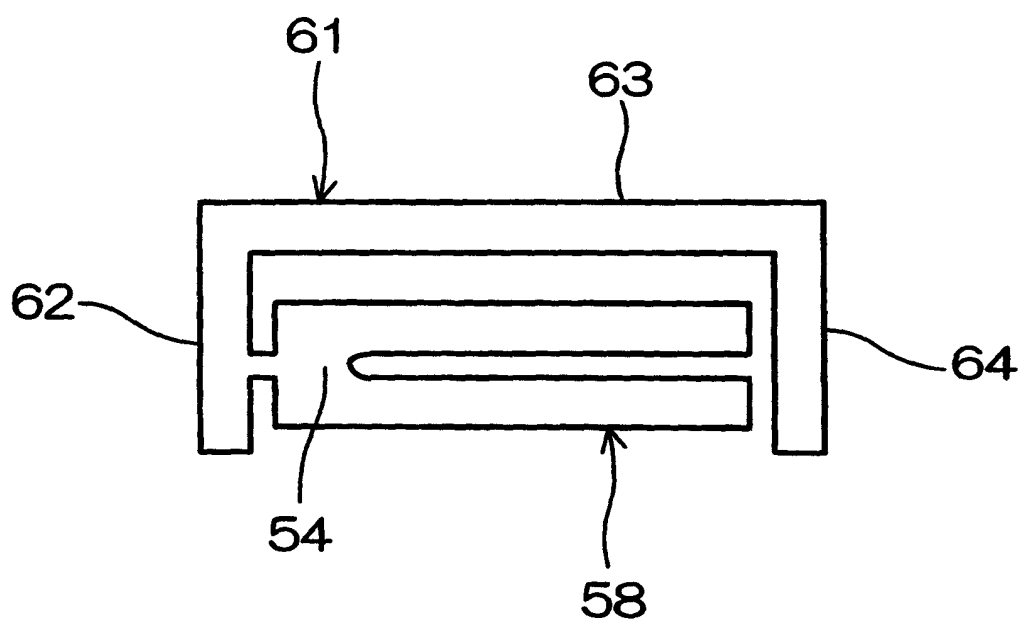


图 6

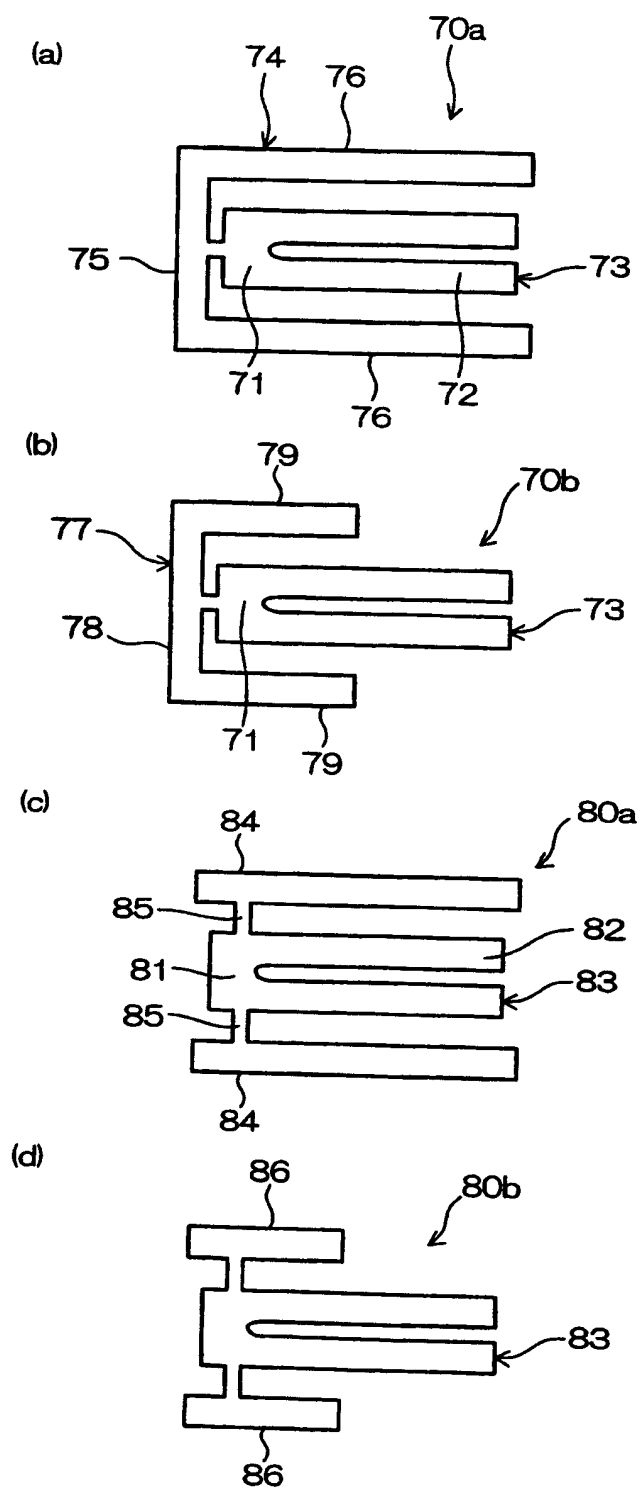


图 7