



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117581318 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 20

(21) 申请号 202280045754.1

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(22) 申请日 2022.07.15

专利代理师 潘剑颖

(30) 优先权数据

2021-130203 2021.08.06 JP

(51) Int.Cl.

H01G 4/32 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.12.27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/027851 2022.07.15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/013385 JA 2023.02.09

(71) 申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 吉川宽之 盐田浩平

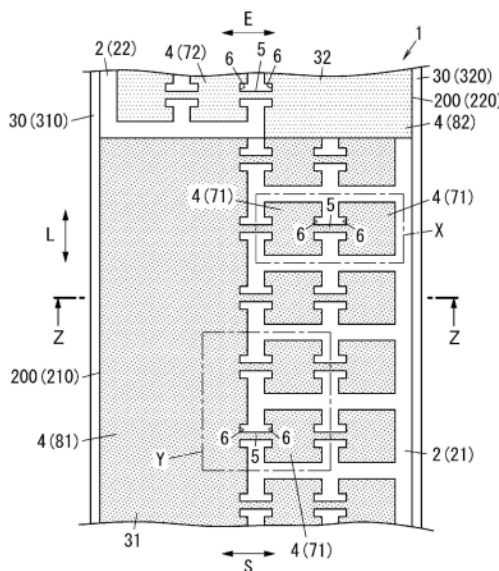
权利要求书4页 说明书14页 附图10页

(54) 发明名称

薄膜电容器

(57) 摘要

一种薄膜电容器(1)包括:介电膜(2),具有第一表面(201)和与第一表面(201)相对的第二表面(202);第一电极(31),设置在是第一表面(201)上;以及第二电极(32),设置在第二表面(202)上并与第一电极(31)相对,其中介电膜(2)位于其间。第一电极(31)和第二电极(32)中的至少一个包括多个区域(4)和熔丝(5),每个熔丝(5)将多个区域(4)中的两个相邻区域(4)连接。两个相邻区域(4)中的至少一个具有在熔丝(5)延伸的方向上凹陷的凹陷部(6),并且凹陷部(6)的内侧连接到熔丝(5)。



1. 一种薄膜电容器,包括:

介电膜,具有第一表面和在所述第一表面的相对侧上的第二表面;

第一电极,设置在所述第一表面上;以及

第二电极,设置在所述第二表面上,所述第二电极面对所述第一电极,其中所述介电膜设置在所述第二电极和所述第一电极之间,

所述第一电极或所述第二电极中的至少一个包括多个区域和熔丝,所述熔丝将所述多个区域中的两个相邻区域彼此连接,

所述两个相邻区域中的至少一个区域具有在所述熔丝延伸的方向上凹陷的凹陷部,所述两个相邻区域中的所述至少一个区域在所述凹陷部的内侧连接到所述熔丝。

2. 根据权利要求1所述的薄膜电容器,其中,

所述两个相邻区域中的每一个区域是具有三个或更多个边的多边形形状的小电极。

3. 根据权利要求1所述的薄膜电容器,其中,

所述两个相邻区域中的一个是具有三个或更多个边的多边形形状的小电极,

所述两个相邻区域中的另一个是比所述小电极大的非分割电极。

4. 根据权利要求2或3所述的薄膜电容器,其中,

所述三个或更多个边中的至少一个边具有所述凹陷部。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的薄膜电容器,其中,

所述熔丝延伸的方向相对于所述两个相邻区域排列的方向倾斜。

6. 根据权利要求1所述的薄膜电容器,还包括:

第一端面电极,设置在将与所述第一表面和所述第二表面连接的方向垂直的一个方向上的一侧上,所述第一端面电极连接到所述第一电极;以及

第二端面电极,设置在所述一个方向上的另一侧上,并且连接到所述第二电极,其中,

所述第一电极包括:

三个或更多个第一区域,在所述一个方向上排列,以及

第一熔丝,每个第一熔丝将所述三个或更多个第一区域中的两个相邻第一区域彼此连接,

所述第一熔丝在所述一个方向上距所述第一端面电极越远,所述第一熔丝的长度越长,

所述第二电极包括:

三个或更多个第二区域,在所述一个方向上排列,以及

第二熔丝,每个第二熔丝将所述三个或更多个第二区域中的两个相邻第二区域彼此连接,并且

所述第二熔丝在所述一个方向上距所述第二端面电极越远,所述第二熔丝的长度越长。

7. 一种薄膜电容器,包括:

介电膜,具有第一表面和在所述第一表面的相对侧上的第二表面;

第一电极,设置在所述第一表面上;

第二电极,设置在所述第二表面上,所述第二电极面对所述第一电极,其中所述介电膜设置在所述第二电极和所述第一电极之间;

第一端面电极,设置在将所述第一表面和所述第二表面连接的方向垂直的一个方向上的一侧上,所述第一端面电极连接到所述第一电极;以及

第二端面电极,设置在所述一个方向上的另一侧上,并且连接到所述第二电极,

所述第一电极包括:

第一非分割电极,连接到所述第一端面电极,

多个第一小电极,在所述一个方向上排列,以及

多个第一熔丝,包括:

一个第一熔丝,将所述第一非分割电极连接到所述多个第一小电极中的在所述一个方向上与所述第一非分割电极相邻的一个第一小电极,以及

另一第一熔丝,将所述多个第一小电极中的在所述一个方向上彼此相邻的两个第一小电极连接,

所述薄膜电容器具有以下结构中的至少一个:

在所述一个第一熔丝的一端处,所述第一非分割电极或所述一个第一小电极具有在所述一个第一熔丝延伸的方向上凹陷的第一凹陷部,所述第一非分割电极或所述一个第一小电极在所述第一凹陷部中连接到所述第一熔丝;或者

在所述另一第一熔丝的一端处,所述两个第一小电极中的一个第一小电极具有在所述另一第一熔丝延伸的方向上凹陷的第一凹陷部,相邻的所述两个第一小电极中的所述一个第一小电极在所述第一凹陷部中连接到所述另一第一熔丝,

所述第二电极包括:

第二非分割电极,连接到所述第二端面电极,

多个第二小电极,在所述一个方向上排列,以及

多个第二熔丝,包括:

一个第二熔丝,将所述第二非分割电极连接到所述多个第二小电极中的在所述一个方向上与所述第二非分割电极相邻的一个第二小电极,以及

另一第二熔丝,将所述多个第二小电极中的在所述一个方向上彼此相邻的两个第二小电极连接,

所述薄膜电容器具有以下结构中的至少一个:

在所述一个第二熔丝的一端处,所述第二非分割电极或所述一个第二小电极具有在所述一个第二熔丝延伸的方向上凹陷的第二凹陷部,所述第二非分割电极或所述一个第二小电极在所述第二凹陷部中连接到所述第二熔丝;或者

在所述另一第二熔丝的一端处,所述两个第二小电极中的一个第二小电极具有在所述另一第二熔丝延伸的方向上凹陷的第二凹陷部,相邻的所述两个第二小电极中的所述一个第二小电极在所述第二凹陷部中连接到所述另一第二熔丝。

8. 根据权利要求7所述的薄膜电容器,其中,

所述多个第一熔丝在所述一个方向上距所述第一端面电极越远,所述多个第一熔丝的长度越长,以及

所述多个第二熔丝在所述一个方向上距所述第二端面电极越远,所述多个第二熔丝的长度越长。

9. 根据权利要求7所述的薄膜电容器,其中,

所述多个第一熔丝和所述多个第二熔丝延伸的方向相对于所述一个方向倾斜。

10. 一种薄膜电容器, 包括:

介电膜, 具有第一表面和在所述第一表面的相对侧上的第二表面;

第一电极, 设置在所述第一表面上; 以及

第二电极, 设置在所述第二表面上, 所述第二电极面对所述第一电极, 其中所述介电膜设置在所述第二电极和所述第一电极之间,

所述第一电极或所述第二电极中的至少一个包括多个区域和熔丝, 所述熔丝将所述多个区域中的两个相邻区域彼此连接,

所述熔丝延伸的方向相对于所述两个相邻区域排列的方向倾斜。

11. 根据权利要求10所述的薄膜电容器, 还包括:

第一端面电极, 设置在与将所述第一表面和所述第二表面连接的方向垂直的一个方向上的一侧上, 所述第一端面电极连接到所述第一电极; 以及

第二端面电极, 设置在所述一个方向上的另一侧上, 并且连接到所述第二电极, 其中,

所述第一电极包括:

三个或更多个第一区域, 在所述一个方向上排列, 以及

第一熔丝, 相对于所述一个方向倾斜, 所述第一熔丝各自将所述三个或更多个第一区域中的两个相邻第一区域彼此连接, 所述第一熔丝在所述一个方向上距所述第一端面电极越远, 所述第一熔丝的长度越长,

所述第二电极包括:

三个或更多个第二区域, 在所述一个方向上排列, 以及

第二熔丝, 相对于所述一个方向倾斜, 所述第二熔丝各自将所述三个或更多个第二区域中的两个相邻第二区域彼此连接, 并且

所述第二熔丝在所述一个方向上距所述第二端面电极越远, 所述第二熔丝的长度越长。

12. 一种薄膜电容器, 包括:

介电膜, 具有第一表面和在所述第一表面的相对侧上的第二表面;

第一电极, 设置在所述第一表面上;

第二电极, 设置在所述第二表面上, 所述第二电极面对所述第一电极, 其中所述介电膜设置在所述第二电极和所述第一电极之间;

第一端面电极, 设置在与将所述第一表面和所述第二表面连接的方向垂直的一个方向上的一侧上, 所述第一端面电极连接到所述第一电极; 以及

第二端面电极, 设置在所述一个方向上的另一侧上, 并且连接到所述第二电极,

所述第一电极包括:

第一非分割电极, 连接到所述第一端面电极,

多个第一小电极, 在所述一个方向上排列, 以及

多个第一熔丝, 相对于所述一个方向倾斜, 所述多个第一熔丝包括:

一个第一熔丝, 将所述第一非分割电极连接到所述多个第一小电极中的在所述一个方向上与所述第一非分割电极相邻的一个第一小电极, 以及

另一第一熔丝, 将所述多个第一小电极中的在所述一个方向上彼此相邻的两个第一小

电极连接,

所述第二电极包括:

第二非分割电极,连接到所述第二端面电极,

多个第二小电极,在所述一个方向上排列,以及

多个第二熔丝,相对于所述一个方向倾斜,所述多个第二熔丝包括:

一个第二熔丝,将所述第二非分割电极连接到所述多个第二小电极中的在所述一个方向上与所述第二非分割电极相邻的一个第二小电极,以及

另一第二熔丝,将所述多个第二小电极中的在所述一个方向上彼此相邻的两个第二小电极连接。

13.根据权利要求12所述的薄膜电容器,其中,

所述第一熔丝在所述一个方向上距所述第一端面电极越远,所述第一熔丝的长度越长,以及

所述第二熔丝在所述一个方向上距所述第二端面电极越远,所述第二熔丝的长度越长。

薄膜电容器

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及薄膜电容器,并且具体地,涉及一种包括熔丝的薄膜电容器。

背景技术

[0002] 专利文献1公开了一种金属化薄膜电容器。金属化薄膜电容器包括一对沉积电极、至少两个介电膜、以及设置在金属化薄膜电容器的两个端表面处的金属化接触部,该对沉积电极包括位于不同位置处的相应绝缘边缘。沉积电极中的每一个包括靠近绝缘边缘并且形成为经由熔丝彼此连接的分割电极的一部分。

[0003] 然而,专利文献1的金属化薄膜电容器存在难以提高每个熔丝的灵敏度的问题。

[0004] 引用列表

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:JP 2004-134561 A

发明内容

[0007] 本公开的目的在于提供一种能够提高熔丝的灵敏度的薄膜电容器。

[0008] 根据本公开的一方面的薄膜电容器包括:介电膜,具有第一表面和在所述第一表面的相对侧上的第二表面;第一电极,设置在第一表面上;以及第二电极,设置在第二表面上,第二电极面对第一电极,其中介电膜设置在第二电极面对第一电极之间。第一电极或第二电极中的至少一个包括多个区域和将多个区域中的两个相邻区域彼此连接的熔丝。两个相邻区域中的至少一个区域具有在熔丝延伸的方向上凹陷的凹陷部,该两个相邻区域中的该至少一个区域在凹陷部的内侧连接到熔丝。

附图说明

[0009] 图1是根据第一实施例的薄膜电容器的说明图;

[0010] 图2的A是薄膜电容器中的第一金属化膜的示意性平面图;

[0011] 图2的B是薄膜电容器中的第二金属化膜的示意性平面图;

[0012] 图3的A是薄膜电容器的主要部分(图1的部分X)的放大图;

[0013] 图3的B是作为薄膜电容器的变型的主要部分(对应于图1的部分X)的放大图;

[0014] 图3的C是与图3的A和图3的B进行比较的图;

[0015] 图4是根据第一实施例的薄膜电容器的主要部分(图1的部分Y)的放大图;

[0016] 图5是沿图1的线Z-Z的示意性截面图;

[0017] 图6的A是薄膜电容器的示例的示意性透视图;

[0018] 图6的B是薄膜电容器在其制造的步骤中的示意性透视图;

[0019] 图7的A是根据第二实施例的薄膜电容器的主要部分(对应于图1的部分X)的放大图;

[0020] 图7的B是根据第二实施例的薄膜电容器的主要部分(对应于图1的部分Y)的放大

图;

[0021] 图8的A是根据第三实施例的薄膜电容器的主要部分(对应于图2的A的部分P1)的放大图;

[0022] 图8的B是根据第三实施例的薄膜电容器的主要部分(对应于图2的B的部分P2)的放大图;

[0023] 图9是根据第四实施例的薄膜电容器的说明图;

[0024] 图10的A是根据第四实施例的薄膜电容器中的第一金属化膜的示意性平面图;

[0025] 图10的B是根据第四实施例的薄膜电容器中的第二金属化膜的示意性平面图;

[0026] 图11的A是根据第五实施例的薄膜电容器的主要部分(对应于图10的A的部分Q1)的放大图;以及

[0027] 图11的B是根据第五实施例的薄膜电容器的主要部分(对应于图10的B的部分Q2)的放大图。

具体实施方式

[0028] 1. 概要

[0029] 图6的A示出了薄膜电容器1的示例。薄膜电容器1具有例如扁平柱形状。

[0030] 通过例如如图6的B所示的方法来制造薄膜电容器1。首先,将彼此堆叠的两个细长金属化膜200(第一金属化膜210和第二金属化膜220)卷起,从而形成圆形柱状体100。

[0031] 这里,第一金属化膜210包括介电膜2(第一介电膜21)和第一电极31。第一介电膜21的一个表面设置有第一电极31。图6的B中以简化方式示出了第一电极31,但详细地,如图2的A所示,第一电极31包括多个区域4和多个熔丝5。区域4例如是但不特别限于第一小电极71和第一非分割电极81。熔丝5中的一些各自将多个区域4中的两个相邻区域4连接。具体地,如图2的A所示,熔丝5中的一些各自将第一小电极71彼此连接。此外,其他熔丝5中的每一个将第一小电极71中的对应一个连接到第一非分割电极81。

[0032] 另一方面,第二金属化膜220包括介电膜2(第二介电膜22)和第二电极32。第二介电膜22的一个表面设置有第二电极32。与第一电极31类似,图6的B中也以简化方式示出了第二电极32,但详细地,如图2的B所示,第二电极32包括多个区域4和多个熔丝5。区域4例如是但不特别限于第二小电极72和第二非分割电极82。熔丝5中的一些各自将多个区域4中的两个相邻区域4连接。具体地,如图2的B所示,熔丝5中的一些各自将第二小电极72彼此连接。此外,其他熔丝5中的每一个将第二小电极72中的对应一个连接到第二非分割电极82。注意,在以下描述中,第一小电极71和第二小电极72可以被统称为“小电极7”。此外,第一非分割电极81和第二非分割电极82可以被统称为“非分割电极8”。

[0033] 然后,向图6的B所示的圆形柱状体100的侧表面施加压力,以使圆形柱状体100变平,从而获得扁平柱状体110(参考图6的A)。此后,将金属热喷涂在扁平柱状体110的两个底表面(两个端表面)上形成端面电极30(第一端面电极310和第二端面电极320),从而获得薄膜电容器1。

[0034] 薄膜电容器1可以包括在介电膜2的短边方向S(与宽度方向和一个方向同义)上的多个单元电容器10(参见图5)。注意,图5不是图6的A的确切截面图,而是用于促进对以下描述的理解的示意性截面图。

[0035] 在以下描述中,短边方向S上的一侧可以被称为“左侧”,并且短边方向S上的另一侧可以被称为“右侧”。图5所示的薄膜电容器1包括在介电膜2的短边方向S上彼此并联连接的4个单元电容器10。第一单元电容器10a形成在第一非分割电极81和左侧的第二小电极72彼此面对的部分处,其中第一介电膜21设置在第一非分割电极81和左侧的第二小电极72之间。第二单元电容器10b形成在第一非分割电极81和右侧的第二小电极72彼此面对的部分处,其中第一介电膜21设置在第一非分割电极81和右侧的第二小电极72之间。第三单元电容器10c形成在左侧的第一小电极71和第二非分割电极82彼此面对的部分处,其中第一介电膜21设置在左侧的第一小电极71和第二非分割电极82之间。第四单元电容器10d形成在右侧的第一小电极71和第二非分割电极82彼此面对的部分处,其中第一介电膜21设置在右侧的第一小电极71和第二非分割电极82之间。此外,四个单元电容器10中的每一个包括在介电膜2的纵向方向L(与图5中的纸表面垂直的方向)上排列的多个单元电容器。

[0036] 如上所述,在薄膜电容器1中,第一电极31和第二电极32彼此面对,其中介电膜2设置在第一电极31和第二电极32之间。薄膜电容器1的两端设置有端面电极30(第一端面电极310和第二端面电极320)。第一端面电极310设置在介电膜2的短边方向S上的一侧(图5中的左侧)上。第一电极31连接到第一端面电极310。另一方面,第二端面电极320设置在介电膜2的短边方向S上的另一侧(图5中的右侧)上。第二电极32连接到第二端面电极320。然后,在第一端面电极310和第二端面电极320之间施加电压能够对薄膜电容器1(每个单元电容器10)进行充电。

[0037] 这里,每个熔丝5是当过电流流过其中时熔断从而中断电路的部分。即,当电击穿导致过电流流过介电膜2时,熔断熔丝5可以保护薄膜电容器1。随着每个熔丝5的灵敏度降低,即使在过电流流动时,每个熔丝5也不太可能被熔断,这可以降低薄膜电容器1的可靠性。相反,随着每个熔丝5的灵敏度增加,当过电流流动时,每个熔丝5更可能被熔断,这提高了薄膜电容器1的可靠性。

[0038] 发明人改进了图3的C所示的熔丝5,从而开发了如图3的A和图3的B中的每一个所示的熔丝5。为了增加每个熔丝5的灵敏度,可以增加每个熔丝5的电阻。为了增加每个熔丝5的电阻,例如,可以减小每个熔丝5的宽度 W_5 ,或者可以增加每个熔丝5的长度 L_5 。然而,在图3的C中,减小每个熔丝5的宽度 W_5 受到构造方法的限制。另一方面,增加图3的C中的每个熔丝5的长度 L_5 也增加了两个相邻区域4之间的距离(狭缝宽度 W_2)。随着狭缝宽度 W_2 增加,每个区域4的面积减小。因此,薄膜电容器1的电极面积(第一电极31和第二电极32彼此面对的面积)减小,从而减小了薄膜电容器1的电容(静电电容)。

[0039] 相反,在图3的A和图3的B中,狭缝宽度 W_2 不必增加,但增加每个熔丝5的长度 L_5 会增加每个熔丝5的电阻。即,两个相邻区域4中的至少一个具有在熔丝5延伸的方向E上凹陷的凹陷部6,并且该两个相邻区域4中的至少一个在凹陷部6的内侧连接到熔丝5。因此,每个熔丝5的长度 L_5 可以比两个相邻区域4之间的距离(狭缝宽度 W_2)长与凹陷部6的深度 L_6 (凹陷量 L_6)相对应的长度。这可以增加每个熔丝5的电阻。因此,可以提高每个熔丝5的灵敏度。

[0040] 2. 详情

[0041] (1) 第一实施例

[0042] 下面将参考图1至图6的B描述根据第一实施例的薄膜电容器1。注意,在附图中,组件的尺寸比率不一定反映实际尺寸比率。这也适用于除了第一实施例之外的实施例。

[0043] 图1是本实施例的薄膜电容器1的说明图。具体地,图1示出了两个金属化膜200,该两个金属化膜200未被卷起,而是彼此堆叠并且在纵向方向L上彼此移位,以促进对以下描述的理解。

[0044] 本实施例的薄膜电容器1包括介电膜2、第一电极31和第二电极32。第二电极32面对第一电极31,其中介电膜2(在本实施例中为第一介电膜21)设置在第二电极32和第一电极31之间。薄膜电容器1包括在短边方向S上彼此并联连接的多个(在本实施例中为4个)单元电容器10(参见图5)。下面将描述介电膜2、第一电极31和第二电极32。

[0045] <介电膜>

[0046] 介电膜2是由电介质制成的膜。电介质例如是但不特别限于出聚丙烯(PP)、或聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。

[0047] 介电膜2具有细长的膜形状。即,介电膜2是在与短边方向S正交的长边方向L上延伸的膜。

[0048] 介电膜2具有第一表面201和第二表面202(参见图5)。第一表面201是指向相对于介电膜2定义的厚度方向T上的一侧的表面。第二表面202是第一表面201的相对侧上的表面。即,第二表面202是指向相对于介电膜2定义的厚度方向T上的另一侧的表面。注意,厚度方向T是与短边方向S和纵向方向L正交的方向,换言之,是将第一表面201和第二表面202彼此连接的方向。

[0049] 在本实施例中,介质膜2包括第一介质膜21和第二介质膜22。

[0050] <第一电极>

[0051] 第一电极31可以是沉积电极、金属箔电极和电镀电极中的任一种。第一电极31的材料例如是但不特别限于铝。

[0052] 第一电极31设置在介电膜2(在本实施例中为第一介电膜21)的第一表面201上。因此,形成金属化膜200(在本实施例中为第一金属化膜210)(参见图2的A)。

[0053] 在本实施例中,第一电极31包括多个区域4和多个熔丝5。熔丝5中的一些各自将多个区域4中的两个相邻区域4连接。

[0054] 注意,在以下描述中,第一电极31中包括的每个区域4可以被称为“第一区域41”。此外,第一电极31中包括的每个熔丝5可以被称为“第一熔丝51”。

[0055] <<第一区域>>

[0056] 如图2的A所示,第一电极31被第一分隔狭缝21b分隔为第一非分割电极81和第一分割电极91。此外,第一分割电极91被第一纵向方向狭缝21c和第一短边方向狭缝21d分隔为多个第一小电极71。

[0057] 这里,第一非分割电极81和第一小电极71中的每一个对应于一个第一区域41。相反,第一分割电极91包括多个第一小电极71,并且因此包括多个第一区域41。因此,第一分割电极91不对应于一个第一区域41。

[0058] 第一分隔狭缝21b是被包括在第一介电膜21的第一表面201中并且未设置有第一电极31的部分。因此,该部分暴露介电膜2。除了设置有第一熔丝51的部分之外,第一分隔狭缝21b以恒定宽度在纵向方向L上延伸。

[0059] 第一非分割电极81是在纵向方向L上延伸的均匀形成的电极。即,第一非分割电极81设置在第一分隔狭缝21b与介电膜2在短边方向S上的一侧(左侧)的端部之间的整个位置

处。第一非分割电极81的左侧端部连接到第一端面电极310。

[0060] 相反,第一分割电极91设置在第一分隔狭缝21b和第一端部边缘21a之间。

[0061] 这里,第一端部边缘21a存在于介电膜2在短边方向S上的另一侧(右侧)的端部处。与第一分隔狭缝21b类似,第一端部边缘21a也是未设置有第一电极31的部分。因此,该部分也暴露介电膜2。第一端部边缘21a以恒定宽度在纵向方向L上延伸。第一端部边缘21a的存在可以导致第一分割电极91与第二端面电极320间隔开。注意,在本实施例中,第一端部边缘21a的宽度等于第一分隔狭缝21b的宽度,但是,只要不降低本实施例的效果,第一端部边缘21a的宽度也可以不同于第一分隔狭缝21b的宽度。

[0062] 此外,如上所述,第一分割电极91被第一纵向方向狭缝21c和第一短边方向狭缝21d分隔为多个第一小电极71。

[0063] 这里,与第一分隔狭缝21b类似,第一纵向方向狭缝21c也是被包括在第一介电膜21的第一表面201中并且未设置有第一电极31的部分。因此,该部分也暴露介电膜2。除了设置有第一熔丝51的部分之外,第一纵向方向狭缝21c也以恒定宽度在纵向方向L上延伸。注意,在本实施例中,第一纵向方向狭缝21c的宽度等于第一分隔狭缝21b的宽度,但是,只要不降低本实施例的效果,第一纵向方向狭缝21c的宽度也可以不同于第一分隔狭缝21b的宽度。

[0064] 与第一分隔狭缝21b类似,第一短边方向狭缝21d也是被包括在第一介电膜21的第一表面201中并且未设置有第一电极31的部分。因此,这些部分也暴露介电膜2。然而,第一短边方向狭缝21d各自在短边方向S上延伸,并且各自具有恒定宽度。第一短边方向狭缝21d中的每一个与第一纵向方向狭缝21c交叉,并且连接到第一分隔狭缝21b和第一端部边缘21a。注意,在本实施例中,第一短边方向狭缝21d中的每一个的宽度等于第一分隔狭缝21b的宽度,但是,只要不降低本实施例的效果,第一短边方向狭缝21d中的每一个的宽度也可以不同于第一分隔狭缝21b的宽度。

[0065] 多个第一小电极71在纵向方向L上排列成多个列(在本实施例中为两个列)。左侧的列中的多个第一小电极71中的每一个在短边方向S上与右侧的列中的多个第一小电极71中的对应一个相邻。此外,左侧的列中的多个第一小电极71在短边方向S上与第一非分割电极81相邻。因此,第一非分割电极81比第一小电极71中的每一个大。

[0066] 当在相对于介电膜2定义的厚度方向T上观察时,第一小电极71中的每一个具有带有三个或更多个边的多边形形状(在本实施例中为矩形形状)。在本实施例中,多个第一小电极71具有相同的尺寸,但是,只要不降低本实施例的效果,多个第一小电极71也可以具有不同的尺寸。

[0067] <<第一熔丝>>

[0068] 每个第一熔丝51是当过电流流过其中时熔断从而中断电路的部分。每个第一熔丝51具有在短边方向S上延伸的细长线形状。因此,在本实施例中,每个第一熔丝51延伸的方向E平行于短边方向S。

[0069] 如上所述,第一熔丝51中的一些各自将多个第一区域41中的两个相邻第一区域41彼此连接。在本实施例中,两个相邻第一区域41中的至少一个具有凹陷部6。凹陷部6中的每一个在第一熔丝51中的对应一个延伸的方向E(在本实施例中为短边方向S)上凹陷。在本实施例中,当在相对于介电膜2定义的厚度方向T上观察时,每个凹陷部6具有矩形形状。凹陷

部6连接到第一分隔狭缝21b和第一纵向方向狭缝21c。在每个凹陷部6中,除了设置有第一熔丝51中的对应一个的部分之外,介电膜2被暴露。注意,在以下描述中,第一区域41的每个凹陷部6可以被称为“第一凹陷部61”。

[0070] 每个凹陷部6具有宽度W6和深度L6(参见图3的A和图3的B)。每个凹陷部6的宽度W6是每个凹陷部6在纵向方向L上的长度。每个凹陷部6的宽度W6大于每个第一熔丝51的宽度W5。注意,在增加薄膜电容器1的电极面积方面,每个凹陷部6的宽度W6优选地尽可能地小。另一方面,每个凹陷部6的深度L6是每个凹陷部6在第一熔丝51中的对应一个延伸的方向E(在本实施例中为短边方向S)上的长度。

[0071] 两个相邻第一区域41中的至少一个在凹陷部6的内侧连接到第一熔丝51。即,两个相邻第一区域41都可以在每个凹陷部6的内侧连接到第一熔丝51(参见图3的A),或者两个相邻第一区域41中仅一个可以在凹陷部6的内侧连接到第一熔丝51(参见图3的B)。

[0072] 给出具体示例的描述。在图3的A中,第一熔丝51将在短边方向S上彼此相邻的两个第一小电极71彼此连接。两个第一小电极71中的每一个具有至少一个凹陷部6。凹陷部6在第一熔丝51延伸的方向E(在本实施例中为短边方向S)上凹陷。

[0073] 另外,凹陷部6存在于每个第一小电极71的三个或更多个边中的至少一个边上。即,左侧的第一小电极71在左侧和右侧的两个边上具有凹陷部6。左侧的凹陷部6用于经由第一熔丝51与存在于更左侧的区域4(图3的A中未示出)连接。右侧的凹陷部6用于经由另一第一熔丝51与右侧的第一小电极71连接。另一方面,右侧的第一小电极71仅在左侧具有凹陷部6。两个第一小电极71中的每一个在凹陷部6中的对应一个的内侧连接到第一熔丝51。

[0074] 此外,在图3的B中,与图3的A类似,第一熔丝51将在短边方向S上彼此相邻的两个第一小电极71彼此连接。注意,当注意力集中在两个第一小电极71上时,仅右侧的第一小电极71具有凹陷部6,而左侧的第一小电极71没有凹陷部6。注意,左侧的第一小电极71具有凹陷部6,其用于经由第一熔丝51与设置在更左侧的区域4(图3的B中未示出)连接。凹陷部6在第一熔丝51延伸的方向E(在本实施例中为短边方向S)上凹陷。当注意力集中在两个第一小电极71上时,仅右侧的第一小电极71在凹陷部6的内侧连接到第一熔丝51。

[0075] 另外,凹陷部6存在于每个第一小电极71的三个或更多个边中的至少一个边上。即,两个第一小电极71中的每一个仅在左侧具有凹陷部6。

[0076] 此外,在图4中,其他第一熔丝51中的每一个将第一非分割电极81连接到多个第一小电极71中的在短边方向S上与第一非分割电极81相邻的对应第一小电极71。第一非分割电极81和多个第一小电极71中的每一个具有凹陷部6。凹陷部6中的每一个在第一熔丝51中的对应一个延伸的方向E(在本实施例中为短边方向S)上凹陷。第一非分割电极81和多个第一小电极71中的每一个在凹陷部6的内侧连接到第一熔丝51。

[0077] 这里,在提高每个第一熔丝51的灵敏度方面,每个第一熔丝51的宽度W5优选地尽可能地窄,并且每个第一熔丝51的长度L51优选地尽可能地大。注意,在本说明书中,除非另外说明,否则每个熔丝5的长度L5包括每个第一熔丝51的长度L51。每个熔丝5的长度L5是在每个熔丝5延伸的方向E上的长度。

[0078] 另外,在抑制薄膜电容器1的电容的降低方面,相邻两个第一区域41之间的距离(狭缝宽度W2)优选地尽可能地短。

[0079] <第二电极>

[0080] 类似于第一电极31,第二电极32也可以是沉积电极、金属箔电极和电镀电极中的任一种。第二电极32的材料也与第一电极31的材料类似。

[0081] 第二电极32设置在介电膜2(在本实施例中为第一介电膜21)的第二表面202上。换言之,在本实施例中,第二电极32设置在第二介电膜22的第一表面201上。因此,形成金属化膜200(在本实施例中为第二金属化膜220)(参见图2的B)。

[0082] 在本实施例中,第二电极32包括多个区域4和多个熔丝5。熔丝5中的一些各自将多个区域4中的两个相邻区域4连接。

[0083] 注意,在以下描述中,第二电极32中包括的每个区域4可以被称为“第二区域42”。此外,第二电极32中包括的每个熔丝5可以被称为“第二熔丝52”。

[0084] <<第二区域>>

[0085] 如图2的B所示,第二电极32被第二分隔狭缝22b分隔为第二非分割电极82和第二分割电极92。此外,第二分割电极92被第二纵向方向狭缝22c和第二短边狭缝22d分隔为多个第二小电极72。注意,在以下描述中,第一分割电极91和第二分割电极92可以被统称为“分割电极9”。

[0086] 这里,第二非分割电极82和第二小电极72中的每一个对应于一个第二区域42。相反,第二分割电极92包括多个第二小电极72,并且因此包括多个第二区域42。因此,第二分割电极92不对应于一个第二区域42。

[0087] 第二分隔狭缝22b是被包括在第二介电膜22的第一表面201(第一介电膜21的第二表面202)中并且未设置有第二电极32的部分。因此,该部分暴露介电膜2。除了设置有第二熔丝52的部分之外,第二分隔狭缝22b以恒定宽度在纵向方向L上延伸。注意,在本实施例中,第二分隔狭缝22b的宽度等于第一分隔狭缝21b的宽度,但是,只要不降低本实施例的效果,第二分隔狭缝22b的宽度可以不同于第一分隔狭缝21b的宽度。

[0088] 第二非分割电极82是在纵向方向L上延伸的均匀形成的电极。即,第二非分割电极82设置在第二分隔狭缝22b与介电膜2在短边方向S上的另一侧(右侧)的端部之间的整个位置处。第二非分割电极82的右侧端部连接到第二端面电极320。

[0089] 相反,第二分割电极92设置在第二分隔狭缝22b和第二端部边缘22a之间。

[0090] 这里,第二端部边缘22a存在于介电膜2在短边方向S上的一侧(左侧)的端部处。与第二分隔狭缝22b类似,第二端部边缘22a也是未设置有第二电极32的部分。因此,该部分也暴露介电膜2。第二端部边缘22a以恒定宽度在纵向方向L上延伸。第二端部边缘22a的存在可以导致第二分割电极92与第一端面电极310间隔开。注意,在本实施例中,第二端部边缘22a的宽度等于第二分隔狭缝22b的宽度,但是,只要不降低本实施例的效果,第二端部边缘22a的宽度也可以不同于第二分隔狭缝22b的宽度。

[0091] 此外,如上所述,第二分割电极92被第二纵向方向狭缝22c和第二短边方向狭缝22d分隔为多个第二小电极72。

[0092] 这里,与第二分隔狭缝22b类似,第二纵向方向狭缝22c也是被包括在第二介电膜22的第一表面201(第一介电膜21的第二表面202)中并且未设置有第二电极32的部分。因此,该部分也暴露介电膜2。除了设置有第二熔丝52的部分之外,第二纵向方向狭缝22c也以恒定宽度在纵向方向L上延伸。注意,在本实施例中,第二纵向方向狭缝22c的宽度等于第二分隔狭缝22b的宽度,但是,只要不降低本实施例的效果,第二纵向方向狭缝22c的宽度也可

以不同于第二分隔狭缝22b的宽度。

[0093] 与第二分隔狭缝22b类似,第二短边方向狭缝22d也是被包括在第二介电膜22的第一表面201(第一介电膜21的第二表面202)中并且未设置有第二电极32的部分。因此,这些部分也暴露介电膜2。然而,第二短边方向狭缝22d各自在短边方向S上延伸,并且各自具有恒定宽度。第二短边狭缝22d中的每一个与第二纵向方向狭缝22c交叉,并且连接到第二分隔狭缝22b和第二端部边缘22a。注意,在本实施例中,第二短边方向狭缝22d中的每一个的宽度等于第二分隔狭缝22b的宽度,但是,只要不降低本实施例的效果,第二短边方向狭缝22d中的每一个的宽度也可以不同于第二分隔狭缝22b的宽度。

[0094] 多个第二小电极72在纵向方向L上排列成多个列(在本实施例中为两个列)。右侧的列中的多个第二小电极72中的每一个在短边方向S上与左侧的列中的多个第二小电极72中的对应一个相邻。此外,右侧的列中的多个第二小电极72在短边方向S上与第二非分割电极82相邻。因此,第二非分割电极82比第二小电极72中的每一个大。

[0095] 当在相对于介电膜2定义的厚度方向T上观察时,每个第二小电极72具有带有三个或更多个边的多边形形状(在本实施例中为矩形形状)。在本实施例中,多个第二小电极72具有相同的尺寸,但是,只要不降低本实施例的效果,多个第二小电极72也可以具有不同的尺寸。此外,在本实施例中,每个第二小电极72的尺寸等于每个第一小电极71的尺寸,但是,只要不降低本实施例的效果,每个第二小电极72的尺寸也可以不同于每个第一小电极71的尺寸。

[0096] <<第二熔丝>>

[0097] 第二熔丝52与第一熔丝51基本类似。即,在图2的B中,第二熔丝52中的一些各自将在短边方向S上彼此相邻的两个第二小电极72彼此连接。两个第二小电极72中的每一个具有至少一个凹陷部6。凹陷部6在第二熔丝52延伸的方向E(在本实施例中为短边方向S)上凹陷。两个第二小电极72中的每一个在凹陷部6的内侧连接到第二熔丝52。注意,在以下描述中,第二区域42的凹陷部6可以被称为“第二凹陷部62”。

[0098] 此外,在图2的B中,其他第二熔丝52中的每一个将第二非分割电极82连接到多个第二小电极72中的在短边方向S上与第二非分割电极82相邻的对应第二小电极72。多个第二小电极72和第二非分割电极82中的每一个具有凹陷部6。凹陷部6中的每一个在第二熔丝52中的对应一个延伸的方向E(在本实施例中为短边方向S)上凹陷。多个第二小电极72和第二非分割电极82中的每一个在凹陷部6的内侧连接到第二熔丝52。

[0099] 上述第二电极32面对第一电极31,其中介电膜2(在本实施例中为第一介电膜21)设置在第二电极32和第一电极31之间(参见图5)。薄膜电容器1可以包括在介电膜2的短边方向S上的多个(在本实施例中为四个)单元电容器10。

[0100] 具体地,第二电极32的左侧的第二小电极72面对第一电极31的第一非分割电极81,其中介电膜2设置在左侧的第二小电极72与第一非分割电极81之间。在该部分处,形成第一单元电容器10a。

[0101] 此外,第二电极32的右侧的第二小电极72面对第一电极31的第一非分割电极81,其中介电膜2设置在右侧的第二小电极72与第一非分割电极81之间。在该部分处,形成第二单元电容器10b。

[0102] 此外,第二电极32的第二非分割电极82面对第一电极31的左侧的第一小电极71,

其中介电膜2设置在第二非分割电极82和左侧的第一小电极71之间。在该部分处,形成第三单元电容器10c。

[0103] 此外,第二电极32的第二非分割电极82面对第一电极31的右侧的第一小电极71,其中介电膜2设置在第二非分割电极82和右侧的第一小电极71之间。在该部分处,形成第四单元电容器10d。

[0104] 四个单元电容器10在介电膜2的短边方向S上彼此并联连接。此外,四个单元电容器10中的每一个包括在介电膜2的纵向方向L上排列的多个单元电容器。

[0105] <操作和优点>

[0106] 由于以下原因,本实施例能够提高每个熔丝5的灵敏度。

[0107] 如上所述,为了增加每个熔丝5的灵敏度,可以增加每个熔丝5的电阻。因此,为了增加每个熔丝5的电阻,可以减小每个熔丝5的宽度W5,或者可以增加每个熔丝5的长度L5。

[0108] 然而,在图3的C中,减小每个熔丝5的宽度W5受到构造方法的限制。例如,当通过气相沉积形成第一电极31和第二电极32时,可以采用油掩模方法。油掩模法是通过向既不形成第一电极31也不形成第二电极32的部分施加油来进行掩模的方法。然而,油掩模方法在减小熔丝5的宽度W5方面具有局限性。

[0109] 另一方面,增加图3的C中的每个熔丝5的长度L5也增加了两个相邻区域4之间的距离(狭缝宽度W2)。随着狭缝宽度W2增加,每个区域4的面积减小。具体地,小电极7的面积和非分割电极8的面积中的至少一个减小。因此,薄膜电容器1的电极面积(其中第一电极31面对第二电极32的面积)减小,从而减小了薄膜电容器1的电容。

[0110] 相反,在图3的A和图3的B中,狭缝宽度W2不必增加,但增加每个熔丝5的长度L5会增加每个熔丝5的电阻。即,两个相邻区域4中的至少一个具有在熔丝5延伸的方向E上凹陷的凹陷部6,并且该两个相邻区域4中的至少一个在凹陷部6的内侧连接到熔丝5。因此,每个熔丝5的长度L5可以比两个相邻区域4之间的距离(狭缝宽度W2)长与凹陷部6的深度L6相对应的长度。这可以增加每个熔丝5的电阻。

[0111] 因此,根据本实施例,可以提高每个熔丝5的灵敏度。

[0112] 注意,在本说明书中,除非另外说明,否则每个熔丝5的长度L5包括每个第二熔丝52的长度L52。另外,在本说明书中,除非另外说明,否则凹陷部6的深度L6包括第一凹陷部61的深度L61和第二凹陷部62的深度L62两者。

[0113] (2) 第二实施例

[0114] 接下来,将参考图7的A和图7的B描述根据第二实施例的薄膜电容器1。在第二实施例中,与第一实施例中的组件类似的组件由与第一实施例中的附图标记相同的附图标记表示,并且可以省略其详细描述。

[0115] 在本实施例中,如图7的A和图7的B所示,熔丝5延伸的方向E相对于两个相邻区域4彼此排列的方向(短边方向S)倾斜。当熔丝5延伸的方向E与短边方向S之间形成的角度为 θ (倾斜角 θ)时, $0^\circ < \theta < 90^\circ$ 且 $0 < \cos\theta < 1$ 。 θ 越接近 90° 且 $\cos\theta$ 越接近0,对于提高每个熔丝5的灵敏度越优选。因此,可以进一步增加每个熔丝5的长度L5。

[0116] <操作和优点>

[0117] 根据本实施例,由于以下原因可以进一步提高每个熔丝5的灵敏度。

[0118] 如图7的A和图7的B所示,同样在本实施例中,狭缝宽度W2不必增加,但增加每个熔

丝5的长度 L_5 会增加每个熔丝5的电阻。即,两个相邻区域4中的至少一个具有在熔丝5延伸的方向E上凹陷的凹陷部6,并且该两个相邻区域4中的至少一个在凹陷部6的内侧连接到熔丝5。此外,在本实施例中,每个熔丝5延伸的方向E相对于两个相邻区域4彼此排列的方向(在本实施例中为短边方向S)倾斜倾斜角 θ 。由于这种倾斜,即使没有凹陷部6,倾斜的每个熔丝5的长度($W_2/\cos\theta$)也比未倾斜的每个熔丝5的长度(狭缝宽度 W_2)长。在本实施例中,存在凹陷部6,并且两个相邻区域4中的至少一个在凹陷部6的内侧连接有熔丝5,因此,倾斜的熔丝5的长度 L_5 明确地长于 $W_2/\cos\theta$ 。这可以进一步增加熔丝5的电阻。

[0119] 因此,本实施例能够进一步提高熔丝5的灵敏度。

[0120] (3) 第三实施例

[0121] 接下来,将参考图8的A和图8的B描述根据第三实施例的薄膜电容器1。在第三实施例中,与第一实施例和第二实施例的组件类似的组件由与第一实施例和第二实施例中的附图标记相同的附图标记来表示,并且将省略其详细描述。

[0122] 本实施例与第一实施例的不同之处在于:在介电膜2的短边方向S上,熔丝5距端面电极30越远,熔丝5的长度 L_5 越大(参见图8的A和图8的B)。

[0123] <第一电极>

[0124] 如图8的A所示,第一电极31包括三个或更多个第一区域41和第一熔丝51。

[0125] <<第一区域>>

[0126] 三个或更多个(在本实施例中为三个)第一区域41在介电膜2的短边方向S上排列。三个第一区域41为一个第一非分割电极81和两个第一小电极71。即,在本实施例中,一个第一非分割电极81和两个第一小电极71在介电膜2的短边方向S上排列。

[0127] <<第一熔丝>>

[0128] 第一熔丝51之一将三个或更多个(在本实施例中为三个)第一区域41中的两个相邻第一区域41彼此连接。本实施例包括沿介电膜2的短边方向S的两个第一熔丝51。两个第一熔丝51将三个第一区域41连接。即,第一第一熔丝51将在短边方向S上彼此相邻的第一非分割电极81和第一小电极71(左侧的第一小电极71)彼此连接。第二第一熔丝51将在短边方向S上彼此相邻的第一小电极71(左侧的第一小电极71和右侧的第一小电极71)彼此连接。在短边方向S上,第二第一熔丝51位于比第一第一熔丝51距第一端面电极310更远。

[0129] 第一熔丝51在短边方向S上距第一端面电极310越远,第一熔丝51的长度 L_{51} 越大。即,在本实施例中,第二第一熔丝51的长度 L_{51} (具体地,由 L_{512} 表示)长于第一第一熔丝51的长度 L_{51} (具体地,由 L_{511} 表示)($L_{512} > L_{511}$)。

[0130] 这里,可以通过第一凹陷部61的深度 L_{61} 来调整第一熔丝51的长度 L_{51} 。图8的A示出了在每个第一熔丝51的左侧和右侧均存在第一凹陷部61的示例。在图8的A中,第一凹陷部61的深度 L_{61} 从左侧开始由 L_{611} 、 L_{612} 、 L_{613} 和 L_{614} 表示,并且在这种情况下,假设狭缝宽度 W_2 恒定,第一凹陷部61可以形成为使得 $(L_{613} + L_{614}) > (L_{611} + L_{612})$,因此第二第一熔丝51的长度 L_{512} 可以长于第一第一熔丝51的长度 L_{511} ($L_{512} > L_{511}$)。注意,第一凹陷部61在短边方向S上距第一端面电极310越远,第一凹陷部61的深度 L_{61} 可以越大($L_{611} < L_{612} < L_{613} < L_{614}$)。同样在这种情况下,第一熔丝51在短边方向S上距第一端面电极310越远,第一熔丝51的长度 L_{51} 可以越大。

[0131] <第二电极>

[0132] 如图8的B所示,第二电极32包括三个或更多个第二区域42和第二熔丝52。

[0133] <<第二区域>>

[0134] 三个或更多个(在本实施例中为三个)第二区域42在介电膜2的短边方向S上排列。三个第二区域42为一个第二非分割电极82和两个第二小电极72。即,在本实施例中,一个第二非分割电极82和两个第二小电极72在介电膜2的短边方向S上排列。

[0135] <<第二熔丝>>

[0136] 第二熔丝52之一将三个或更多个(在本实施例中为三个)第二区域42中的两个相邻第二区域42彼此连接。本实施例包括沿介电膜2的短边方向S的两个第二熔丝52。两个第二熔丝52将三个第二区域42连接。即,第一第二熔丝52将在短边方向S上彼此相邻的第二非分割电极82和第二小电极72(右侧的第二小电极72)彼此连接。第二熔丝52将在短边方向S上彼此相邻的第二小电极72(左侧的第二小电极72和右侧的第二小电极72)彼此连接。在短边方向S上,第二第二熔丝52位于比第一第二熔丝52距第二端面电极320更远。

[0137] 第二熔丝52在短边方向S上距第二端面电极320越远,第二熔丝52的长度L52越大。即,在本实施例中,第二熔丝52的长度L5(具体地,由L522表示)长于第一第二熔丝52的长度L52(具体地,由L521表示)($L522 > L521$)。

[0138] 这里,可以通过第二凹陷部62的深度L62来调整第二熔丝52的长度L52。图8的B示出了在每个第二熔丝52的左侧和右侧均存在第二凹陷部62的示例。在图8的B中,第二凹陷部62的深度L62从右侧开始由L621、L622、L623和L624表示,并且在这种情况下,假设狭缝宽度W2恒定,第二凹陷部62可以形成为使得 $(L623+L624) > (L621+L622)$,因此第二第二熔丝52的长度L522可以长于第一第二熔丝52的长度L521($L522 > L521$)。注意,第二凹陷部62在短边方向S上距第二端面电极320越远,第二凹陷部62的深度L62可以越大($L621 < L622 < L623 < L624$)。同样在这种情况下,第二熔丝52在短边方向S上距第二端面电极320越远,第二熔丝52的长度L52可以越大。

[0139] <操作和优点>

[0140] 由于以下原因,本实施例能够提高每个熔丝5的灵敏度。

[0141] 在沿介电膜2的短边方向S设置多个熔丝5的情况下,当在端面电极30之间施加电压时,流过远离相应端面电极30设置的熔丝5的电流中的每一个倾向于小于流过靠近相应端面电极30设置的熔丝5的电流中的每一个。具体地,流过远离第一端面电极310设置的第一熔丝51的电流倾向于小于流过靠近第一端面电极310设置的另一第一熔丝51的电流。类似地,流过远离第二端面电极320设置的第二熔丝52的电流倾向于小于流过靠近第二端面电极320设置的另一第二熔丝52的电流。

[0142] 因此,当沿介电膜2的短边方向S排列的多个熔丝5的长度L5均匀地相同时,靠近相应端面电极30设置的每个熔丝5的灵敏度可以较高,但是,远离相应端面电极30设置的每个熔丝5的灵敏度可以较低。具体地,当沿介电膜2的短边方向S排列的多个第一熔丝51的长度L51均匀地相同时,靠近第一端面电极310设置的每个第一熔丝51的灵敏度可以较高,但是,远离第一端面电极310设置的每个第一熔丝51的灵敏度可以较低。类似地,当沿介电膜2的短边方向S排列的多个第二熔丝52的长度L52均匀地相同时,靠近第二端面电极320设置的每个第二熔丝52的灵敏度可以较高,但是,远离第二端面电极320的每个第二熔丝52的灵敏度可以较低。

[0143] 因此,本实施例中的长度L5被配置为使得:熔丝5在介电膜2的短边方向S上距相应端面电极30越远,熔丝5的长度L5越大。因此,与靠近相应端面电极30设置的每个熔丝5的灵敏度类似,也可以提高远离相应端面电极30设置的每个熔丝5的灵敏度。换言之,可以减小沿介电膜2的短边方向S排列的多个熔丝5之间的灵敏度差。因此,可以整体提高熔丝5的灵敏度。

[0144] 相反,在本实施例中,熔丝5的长度L5随着在介电膜2的短边方向S上距相应端面电极30的距离减小而减小。因此,也可以抑制靠近端面电极30设置的每个熔丝5的发热。

[0145] (4) 第四实施例

[0146] 接下来,将参考图9至图10的B描述根据第四实施例的薄膜电容器1。在第四实施例中,与第一实施例至第三实施例中的组件类似的组件由与第一实施例至第三实施例中的附图标记相同的附图标记来表示,并且可以省略其详细描述。

[0147] 本实施例与第二实施例的相同之处在于:熔丝5延伸的方向E相对于两个相邻区域4彼此排列的方向(短边方向S)倾斜,但本实施例与第二实施例的不同之处在于:在熔丝5延伸的方向E的两侧不存在凹陷部6。

[0148] 在本实施例中,如图9、图10的A和图10的B所示,熔丝5延伸的方向E相对于两个相邻区域4彼此排列的方向(短边方向S)倾斜。注意,与图1类似,图9也示出了未被卷起,而是彼此堆叠并且在纵向方向L上彼此移位的两个金属化膜200。

[0149] 当熔丝5延伸的方向E与短边方向S之间形成的角度为 θ (倾斜角 θ)时, $0^\circ < \theta < 90^\circ$ 且 $0 < \cos\theta < 1$ 。 θ 越接近 90° 且 $\cos\theta$ 越接近0,对于提高每个熔丝5的灵敏度越优选。因此,可以增加每个熔丝5的长度L5。

[0150] <操作和优点>

[0151] 由于以下原因,本实施例能够提高每个熔丝5的灵敏度。

[0152] 同样在本实施例中,狭缝宽度W2不必增加,但增加每个熔丝5的长度L5会增加每个熔丝5的电阻。即,在本实施例中,每个熔丝5延伸的方向E相对于两个相邻区域4彼此排列的方向(在本实施例中为短边方向S)倾斜倾斜角 θ 。由于这种倾斜,即使没有凹陷部6,倾斜的每个熔丝5的长度($W2/\cos\theta$)也比未倾斜的每个熔丝5的长度(狭缝宽度W2)长。这可以增加每个熔丝5的电阻。

[0153] 因此,根据本实施例,可以提高每个熔丝5的灵敏度。此外,在本实施例中,不存在凹陷部6,因此可以容易地增加薄膜电容器1的电极面积。

[0154] (5) 第五实施例

[0155] 接下来,将参考图11的A和图11的B描述根据第五实施例的薄膜电容器1。在第五实施例中,与第一实施例至第四实施例中的组件类似的组件由与第一实施例至第四实施例中的附图标记相同的附图标记来表示,并且可以省略其详细描述。

[0156] 本实施例与第四实施例的不同之处在于:在介电膜2的短边方向S上,熔丝5距端面电极30越远,熔丝5的长度L5越大(参见图11的A和图11的B)。

[0157] <<第一熔丝>>

[0158] 如图11的A所示,第一熔丝51在短边方向S上距第一端面电极310越远,第一熔丝51的长度L51越大。即,在本实施例中,右侧的第一熔丝51的长度L51(具体地,由L512表示)长于左侧的第一熔丝51的长度L51(具体地,由L511表示)($L512 > L511$)。

[0159] 这里,可以通过倾斜角 θ_1 来调整第一熔丝51的长度 L_{51} 。每个倾斜角 θ_1 是在第一熔丝51中的对应一个延伸的方向 E_1 与短边方向 S 之间形成的角度($0^\circ < \theta_1 < 90^\circ$)。在图11的A中,第一熔丝51的倾斜角 θ_1 从左侧开始为 θ_{11} 和 θ_{12} ,并且在这种情况下,假设狭缝宽度 W_2 恒定,第一熔丝51可以形成为使得 $\theta_{11} < \theta_{12}$,因此右侧的第一熔丝51的长度 L_{512} 可以长于左侧的第一熔丝51的长度 L_{511} ($L_{512} > L_{511}$)。

[0160] <<第二熔丝>>

[0161] 如图11的B所示,第二熔丝52在短边方向 S 上距第二端面电极320越远,第二熔丝52的长度 L_{52} 越大。即,在本实施例中,左侧的第二熔丝52的长度 L_{52} (具体地,由 L_{522} 表示)长于右侧的第二熔丝52的长度 L_{52} (具体地,由 L_{521} 表示) ($L_{522} > L_{521}$)。

[0162] 这里,可以通过倾斜角 θ_2 来调整第二熔丝52的长度 L_{52} 。每个倾斜角度 θ_2 是在第二熔丝52中的对应一个延伸的方向 E_2 与短边方向 S 之间形成的角度($0^\circ < \theta_2 < 90^\circ$)。在图11的B中,第二熔丝52的倾斜角 θ_2 从右侧开始为 θ_{21} 和 θ_{22} ,并且在这种情况下,假设狭缝宽度 W_2 恒定,第二熔丝52可以形成为使得 $\theta_{21} < \theta_{22}$,因此左侧的第二熔丝52的长度 L_{522} 可以长于右侧的第二熔丝52的长度 L_{521} ($L_{522} > L_{521}$)。

[0163] <操作和优点>

[0164] 根据本实施例,由于与第三实施例中的原因类似的原因,可以增加每个熔丝5的灵敏度。

[0165] 即,本实施例中的长度 L_5 被配置为使得:熔丝5在介电膜2的短边方向 S 上距相应端面电极30越远,熔丝5的长度 L_5 越大。因此,与靠近相应端面电极30设置的每个熔丝5的灵敏度类似,也可以提高远离相应端面电极30设置的每个熔丝5的灵敏度。换言之,可以减小沿介电膜2的短边方向 S 排列的多个熔丝5之间的灵敏度差。因此,可以整体提高熔丝5的灵敏度。另外,在本实施例中,不存在凹陷部6,因此可以容易地增加薄膜电容器1的电极面积。

[0166] 相反,在本实施例中,熔丝5的长度 L_5 随着在介电膜2的短边方向 S 上距相应端面电极30的距离减小而减小。因此,也可以抑制靠近端面电极30设置的每个熔丝5的发热。

[0167] 3. 变型

[0168] 在第一实施例和第二实施例中,第一电极31和第二电极32两者包括多个区域4和多个熔丝5,但第一电极31或第二电极32中仅一个可以包括多个区域4和多个熔丝5。

[0169] 在第一实施例和第二实施例中,当在相对于介电膜2定义的厚度方向 T 上观察时,每个凹陷部6具有矩形形状,但凹陷部6的形状不限于特定形状。凹陷部6的除了矩形形状之外的形状的示例包括半圆形形状。

[0170] 在第三实施例中,第一凹陷部61存在于每个第一熔丝51延伸的方向 E_1 上的两侧上(图8的A),但第一凹陷部61可以仅存在于每个第一熔丝51延伸的方向 E_1 上的一侧上。类似地,在第三实施例中,第二凹陷部62存在于每个第二熔丝52延伸的方向 E_2 上的两侧上(图8的B),但第二凹陷部62可以仅存在于每个第二熔丝52延伸的方向 E_2 上的一侧上。

[0171] 在第二实施例、第四实施例和第五实施例中,每个熔丝5倾斜以从左向右向下延伸,但也可以倾斜以从左向右向上延伸。

[0172] 在第一实施例至第五实施例中,沿介电膜2的短边方向 S 设置两个小电极7,但可以沿介电膜2的短边方向 S 仅设置一个小电极7,或者设置三个或更多个小电极7。

[0173] 在第一实施例至第五实施例中,沿介电膜2的短边方向 S 设置两个熔丝5,但可以沿

介电膜2的短边方向S仅设置一个熔丝5,或者设置三个或更多个熔丝5。

- [0174] 附图标记列表
- [0175] 1 薄膜电容器
- [0176] 2 介电膜
- [0177] 201 第一表面
- [0178] 202 第二表面
- [0179] 31 第一电极
- [0180] 32 第二电极
- [0181] 310 第一端面电极
- [0182] 320 第二端面电极
- [0183] 4 区域
- [0184] 5 熔丝
- [0185] 51 第一熔丝
- [0186] 52 第二熔丝
- [0187] 6 凹陷部
- [0188] 61 第一凹陷部
- [0189] 62 第二凹陷部
- [0190] 7 小电极
- [0191] 71 第一小电极
- [0192] 72 第二小电极
- [0193] 8 非分割电极
- [0194] 81 第一非分割电极
- [0195] 82 第二非分割电极
- [0196] E 熔丝延伸的方向
- [0197] E1 第一熔丝延伸的方向
- [0198] E2 第二熔丝延伸的方向
- [0199] S两个相邻区域排列的方向(一个方向)
- [0200] T将第一表面和第二表面连接的方向
- [0201] L51第一熔丝的长度
- [0202] L52第二熔丝的长度。

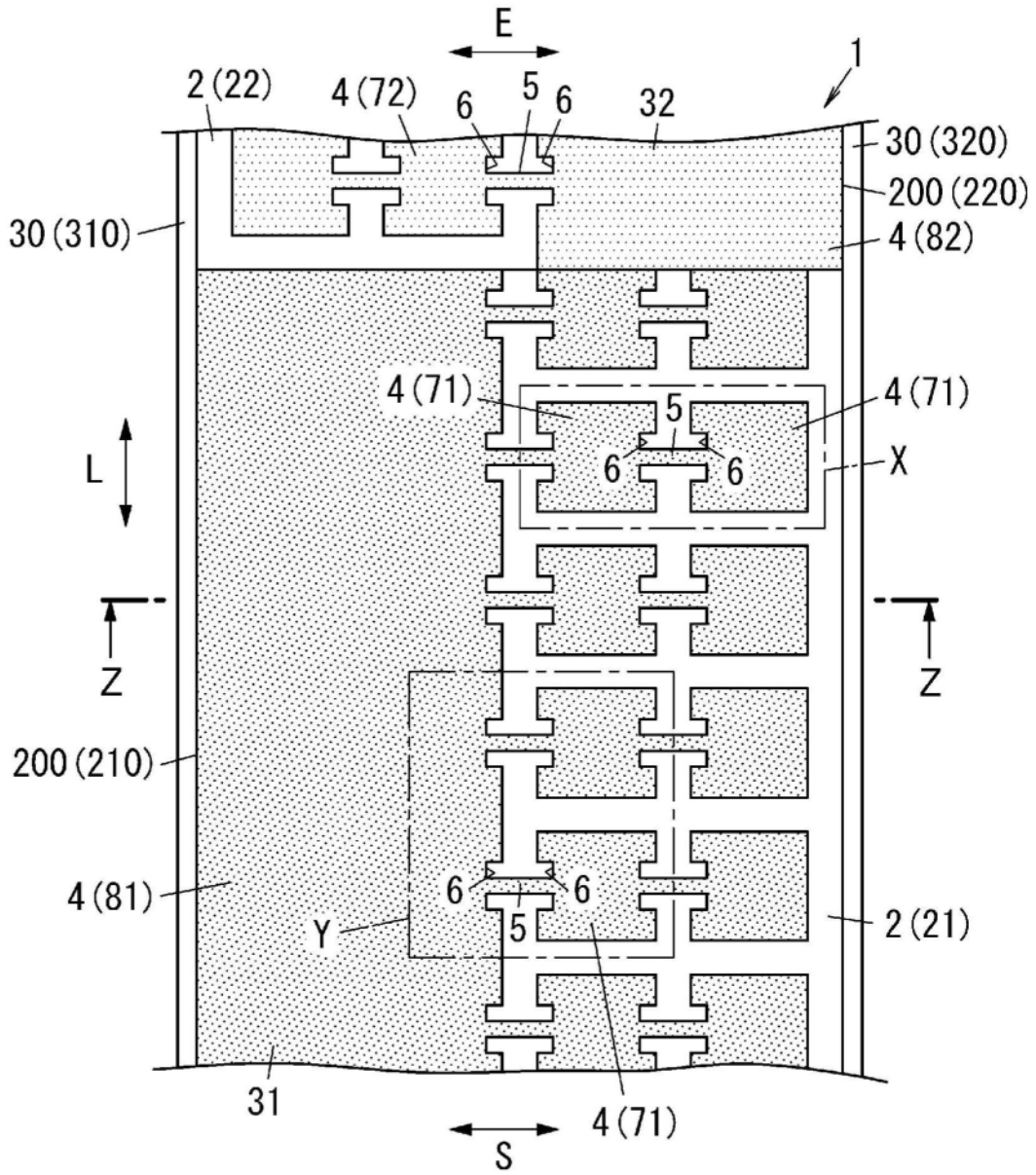


图1

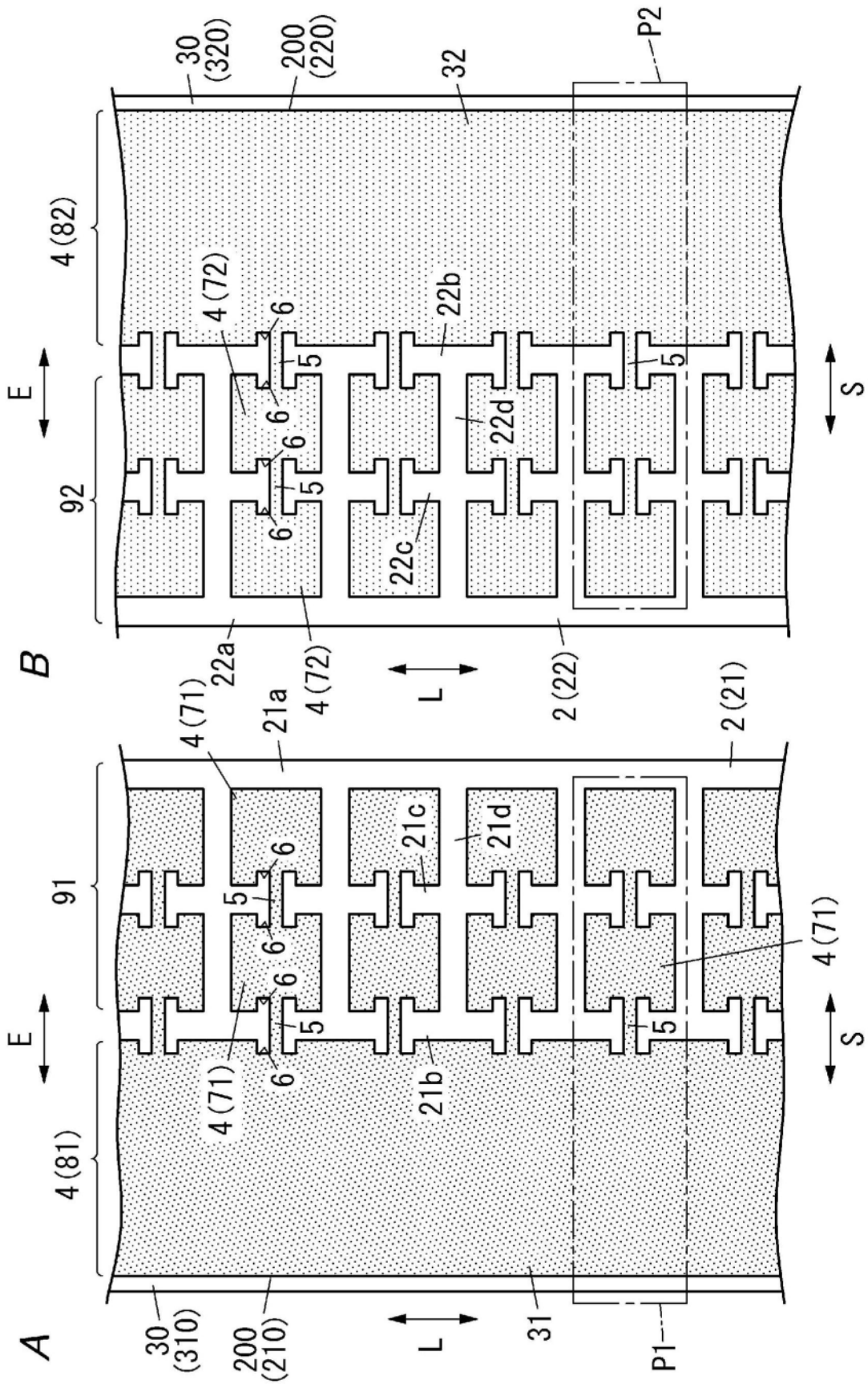


图2

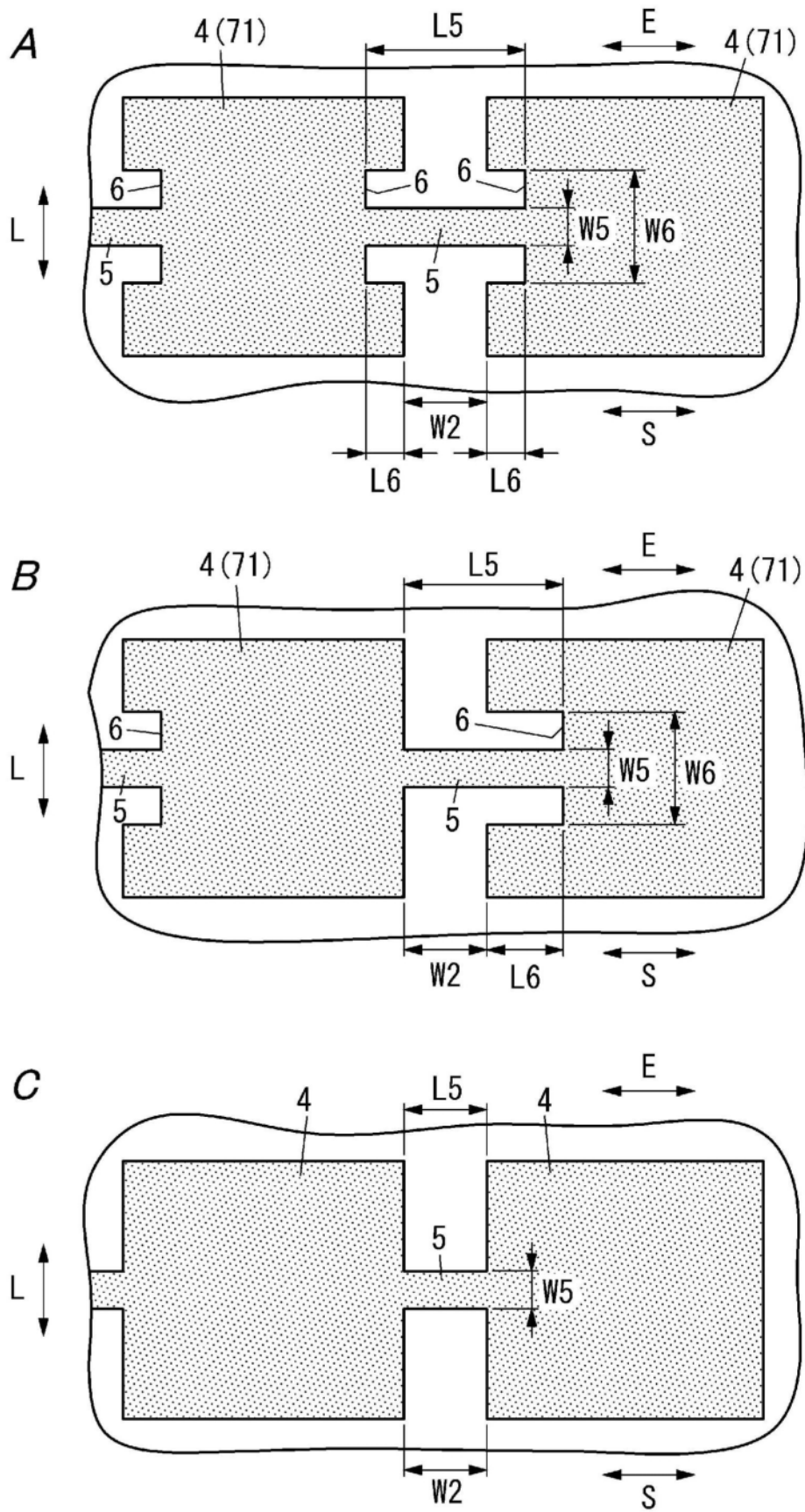


图3

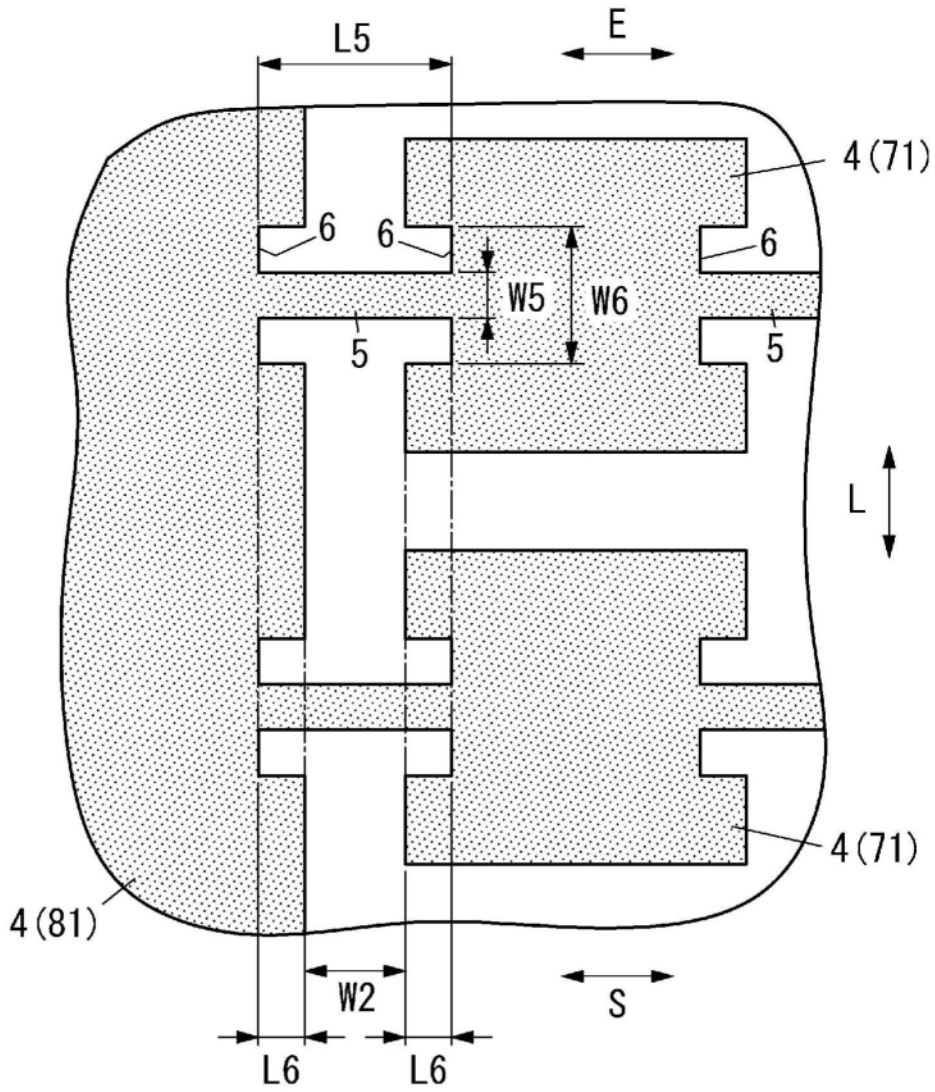


图4

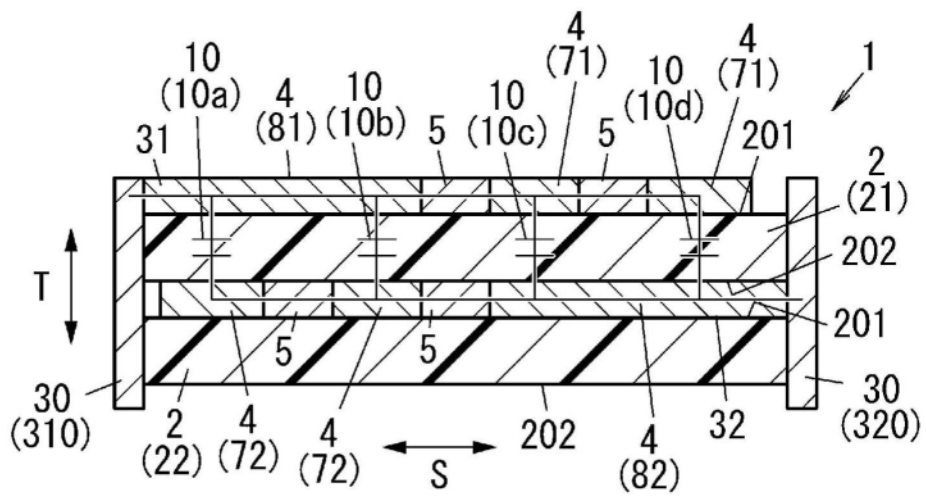


图5

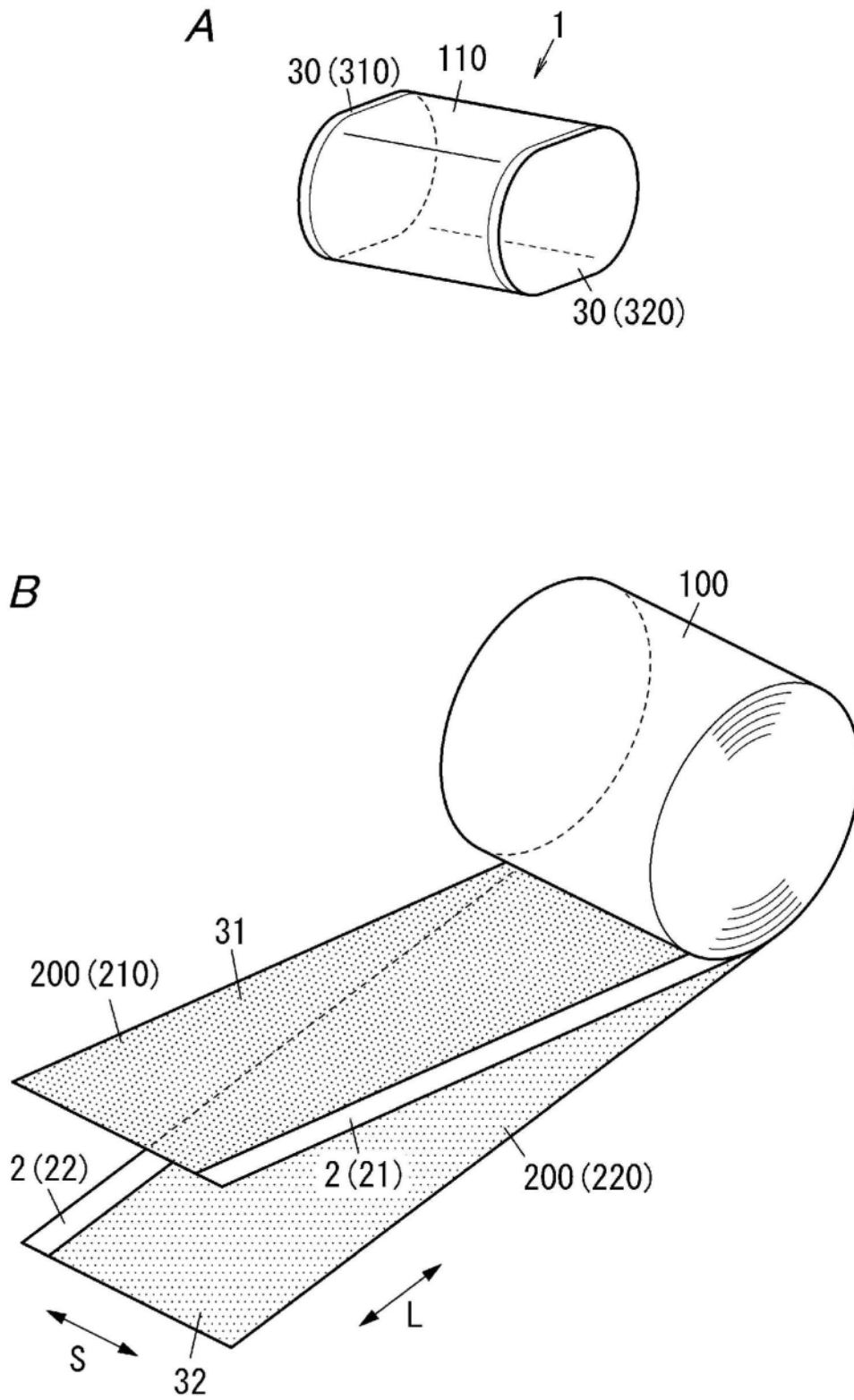


图6

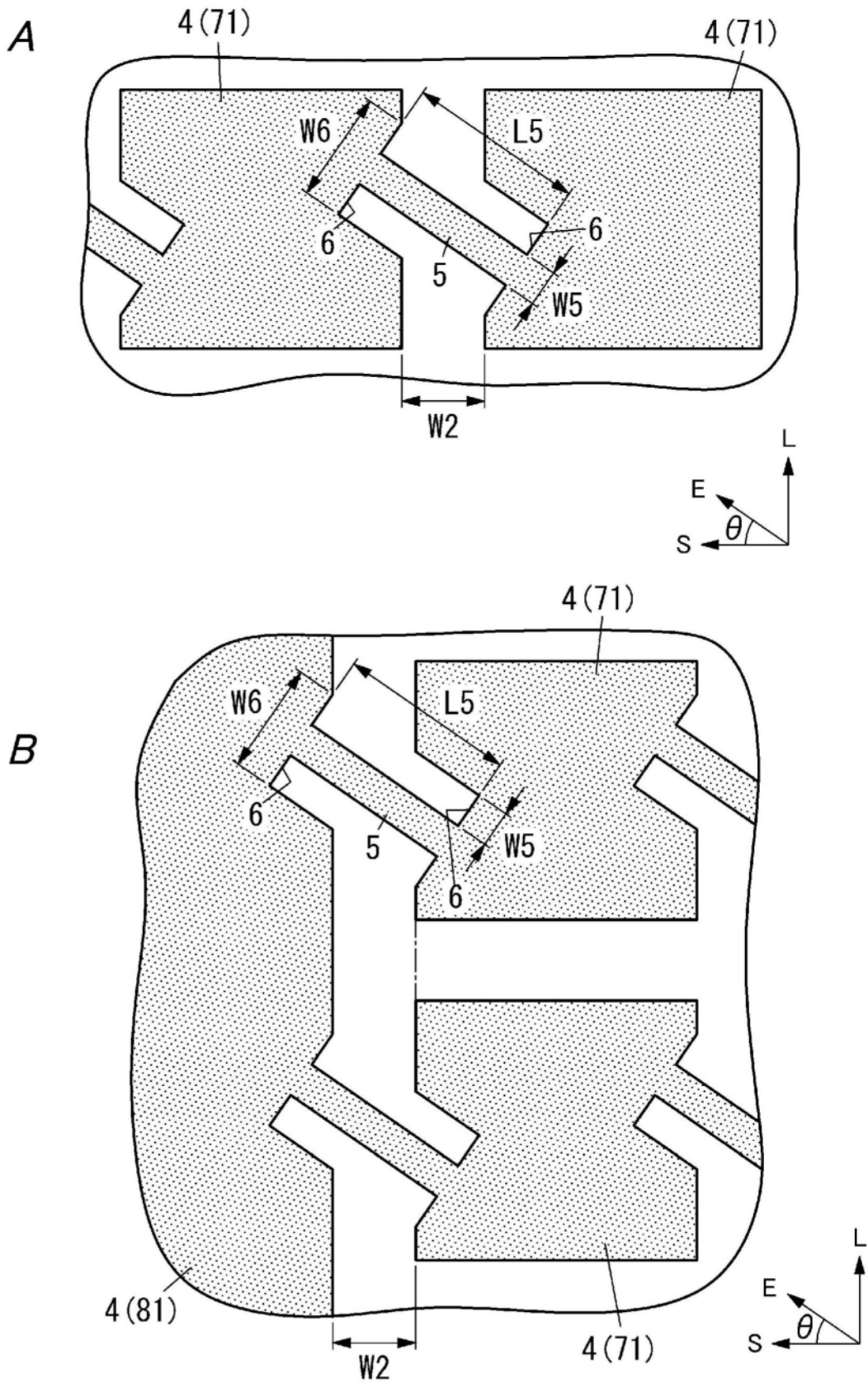


图7

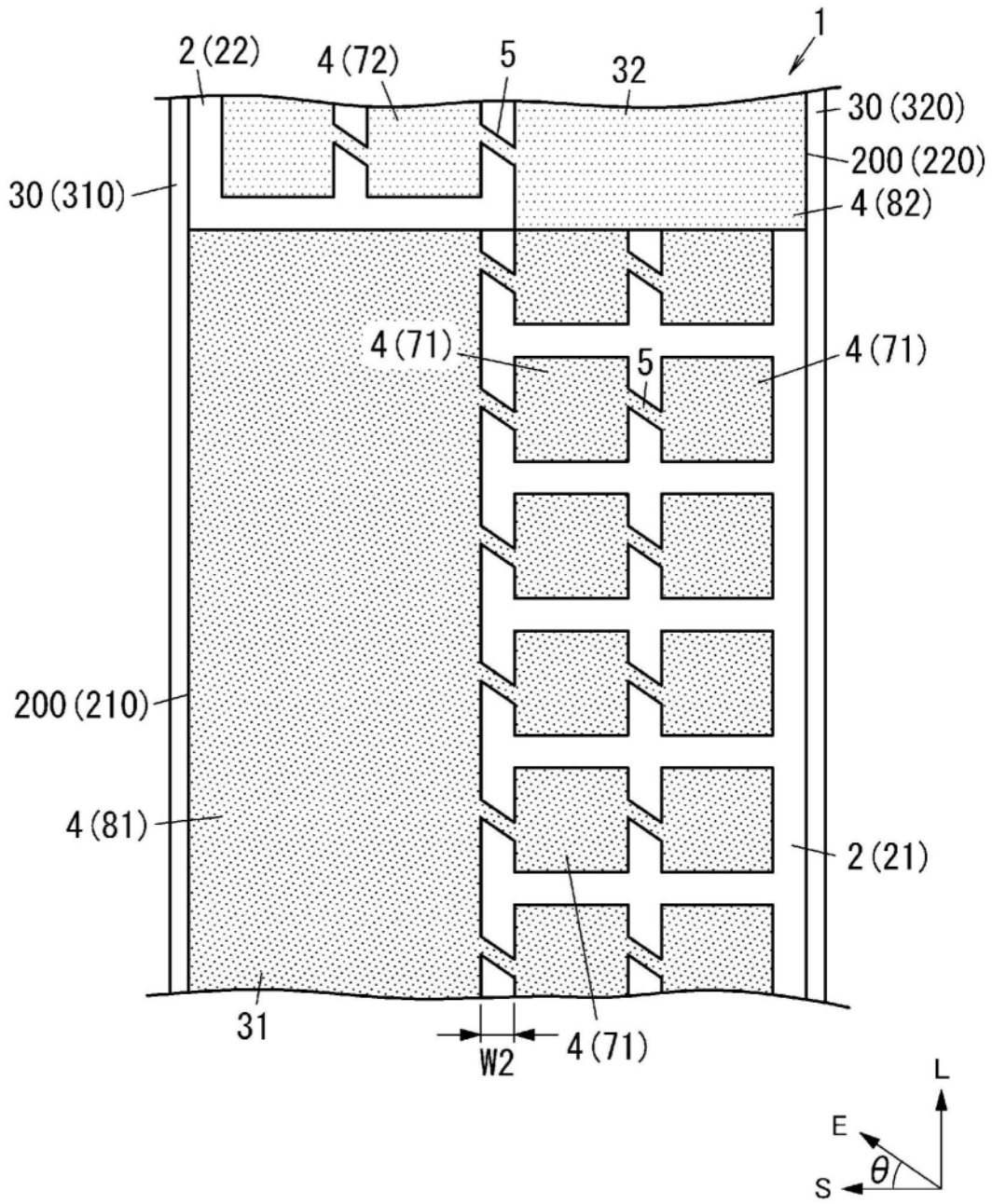


图9

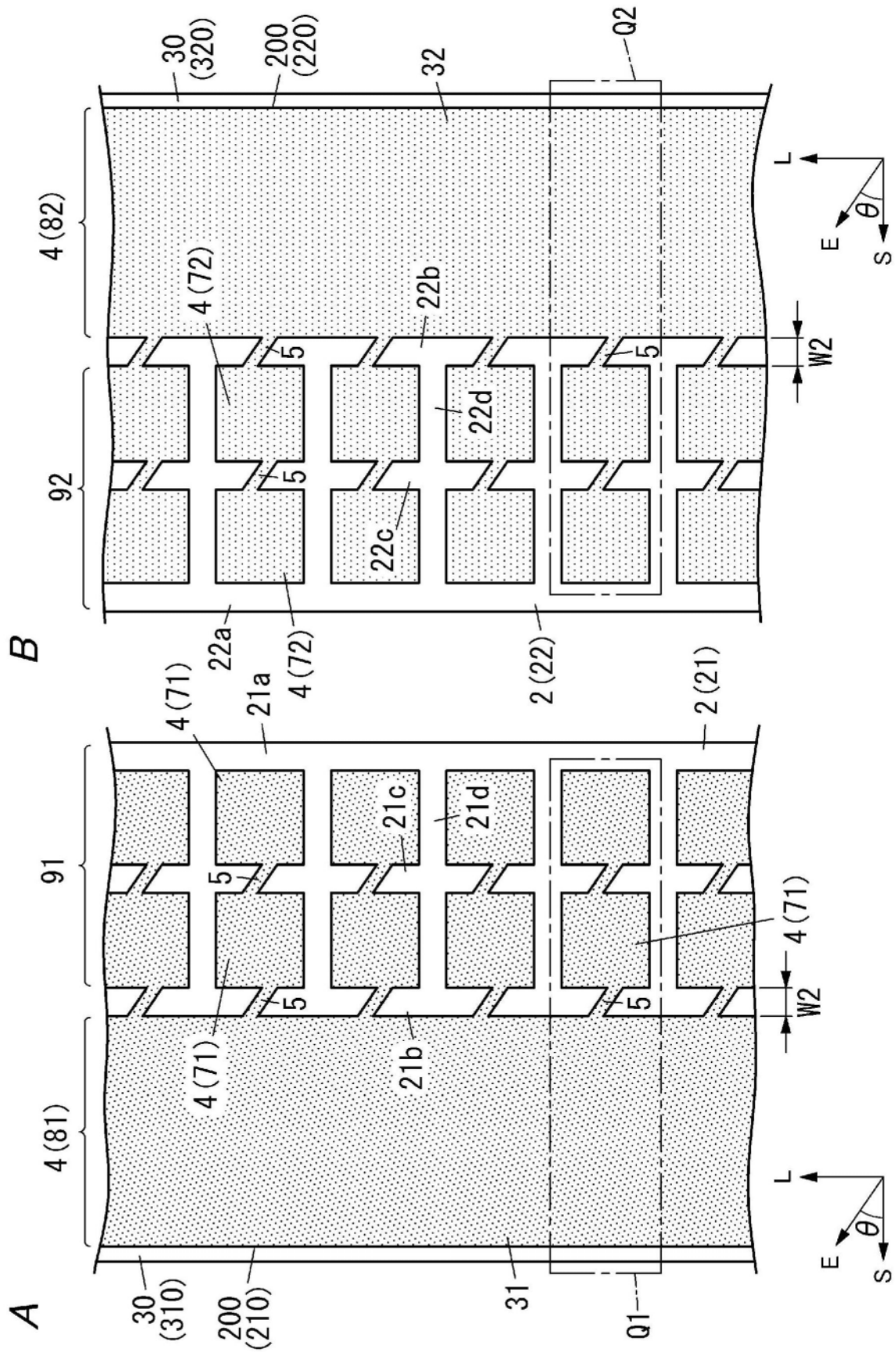


图10

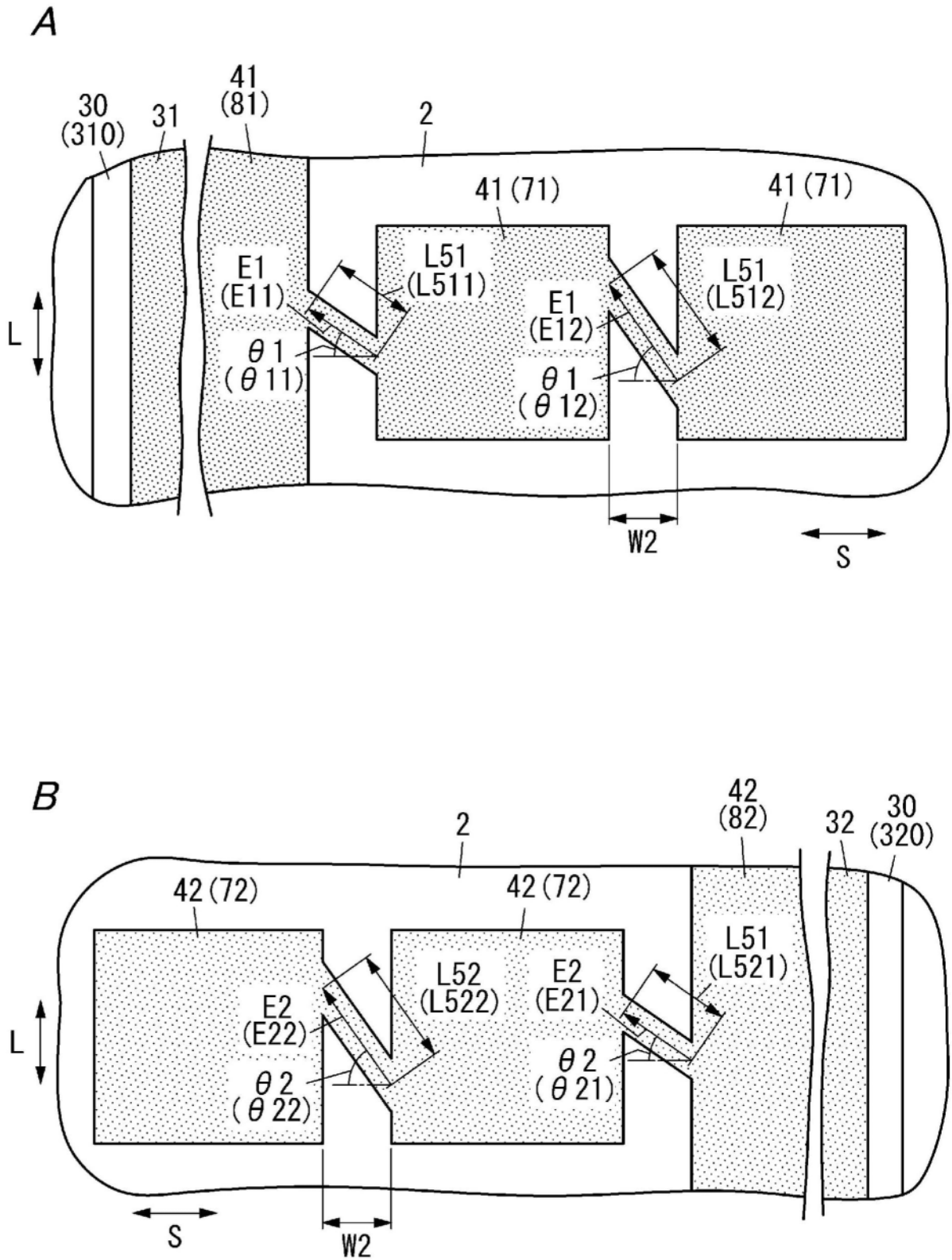


图11