



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103460318 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201280016496. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 03. 07

H01G 4/232 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H01G 4/30 (2006. 01)

2011-085122 2011. 04. 07 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 09. 29

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2012/055763 2012. 03. 07

(87) PCT申请的公布数据

W02012/137569 JA 2012. 10. 11

(71) 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本京都府

(72) 发明人 井上德之 西原麻友子 中野牧人

清水正义

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 王亚爱

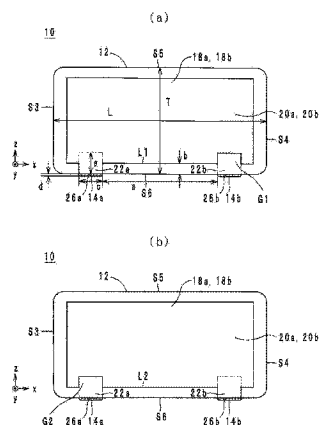
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

电子部件

(57) 摘要

本发明提供一种既可抑制电容器的电容值降低又可降低“振鸣”的电子部件。电容器导体(18a、18b)各自分别具有与下面(S6)平行的直线状部(L1、L2),且分别具有从直线状部(L1、L2)的各直线状部引出至下面(S6)的引出部(22a、22b)。外部电极(14a、14b)被设置在下面(S6)、且分别覆盖引出部(22a、22b)在下面(S6)所露出的露出部分(26a、26b)。在直线状部(L1),当从z轴方向俯视时在与外部电极(14b)重叠的部分设有向远离下面(S6)的方向凹陷的凹部(G1)。



1. 一种电子部件,其特征在于,具备:

层叠体,其是层叠多个电介质层而构成的层叠体,并具有连结该多个电介质层的外缘而形成的安装面;

第1电容器导体以及第2电容器导体,其是通过与所述电介质层一起层叠而相互对置的第1电容器导体以及第2电容器导体,各自在外缘分别具有与所述安装面平行的第1直线状部以及第2直线状部,且分别具有从该第1直线状部以及该第2直线状部的各个直线状部引出至该安装面的第1引出部以及第2引出部;和

第1外部电极以及第2外部电极,其是被设置在所述安装面、且未被设置在与该安装面邻接的连结所述多个电介质层的外缘而形成的端面上的第1外部电极以及第2外部电极,各自分别覆盖所述第1引出部以及所述第2引出部在该安装面所露出的部分,

在所述第1直线状部中,当从所述安装面的法线方向俯视时在与所述第2外部电极重叠的部分设有向远离该安装面的方向凹陷的第1凹部。

2. 根据权利要求1所述的电子部件,其特征在于,

在所述第2直线状部中,当从所述第1引出部被引出的方向俯视时,在与所述第1外部电极重叠的部分设有向远离所述安装面的方向凹陷的第2凹部。

3. 根据权利要求1或2所述的电子部件,其特征在于,

从所述安装面到所述第1凹部的底部为止的距离除以所述第1外部电极与所述第2外部电极之间的间隔而得到的值为0.10以上。

4. 根据权利要求1至3中任意一项所述的电子部件,其特征在于,

从所述安装面到所述第1凹部的底部为止的距离比从该安装面到所述第1直线状部的该第1凹部以外的部分为止的距离大20 μm 以上。

电子部件

技术领域

[0001] 本发明涉及电子部件,进一步特定涉及层叠电介质层和电容器导体而成的电子部件。

背景技术

[0002] 在层叠电介质层和电容器导体而成的电子部件中,如果向电子部件施加交流电压,则由于该电压会在电介质层发生场致变形(electric field-induced strain)。这种场致变形使安装有电子部件的基板振动,并使之发出被称作“振鸣(ringing)”的声音。作为用于降低这种“振鸣”的以往电子部件,例如公知有专利文献 1 所记载的层叠陶瓷电容器。图 7 是专利文献 1 所记载的层叠陶瓷电容器 500a 的剖面构造图。

[0003] 如图 7 所示,层叠陶瓷电容器 500a 具备电容器主体 502、内部电极 504 以及外部电极 506、508。电容器主体 502 通过层叠多个电介质陶瓷层而构成。内部电极 504 通过与电介质陶瓷层一起层叠来构成电容器,呈长方形状。外部电极 506、508 被设置成覆盖位于电容器主体 502 的纵长方向的两端处的端面。此外,外部电极 506、508 相对于与端面邻接的侧面而被折回。

[0004] 在层叠陶瓷电容器 500a 中,为了降低“振鸣”,在外部电极 506、508 的端缘 B1 ~ B4 的附近设置有切口 A1 ~ A4。由此,在切口 A1 ~ A4,内部电极 504 彼此变得不对置。由此,在切口 A1 ~ A4,于电介质陶瓷层发生场致变形的情况得到抑制,且于外部电极 506、508 发生振动的情况得到抑制。其结果,外部电极 506、508 的振动传达至基板的情况得到抑制。

[0005] 然而,在图 7 所示的层叠陶瓷电容器 500a 中,却难以充分地抑制“振鸣”。更详细而言,内部电极 504 不仅在外部电极 506、508 的端缘 B1 ~ B4 还在端缘 B1 ~ B4 的外侧的边 C1 ~ C4 相对置。因而,如果在边 C1 ~ C4 附近,于陶瓷电介质层发生场致变形,则在外部电极 506、508 发生振动。其结果,会发生“振鸣”。

[0006] 在此,专利文献 1 中记载了图 8 所示的层叠陶瓷电容器 500b。图 8 是专利文献 1 所记载的层叠陶瓷电容器 500b 的剖面构造图。另外,在层叠陶瓷电容器 500b 中,对于与层叠陶瓷电容器 500a 相同的构成赋予了相同的参考符号。

[0007] 如图 8 所示,在层叠陶瓷电容器 500b 中,内部电极 504 呈十字型。即,切口 A1 ~ A4 到达至内部电极 504 的纵长方向的两端。由此,内部电极 504 与外部电极 506、508 之间的距离变大。其结果,即便在被内部电极 504 夹持的电介质陶瓷层发生电场变形,在外部电极 506、508 发生振动的情况也得到抑制。即,“振鸣”的发生得到抑制。

[0008] 然而,图 8 所示的层叠陶瓷电容器 500b 的切口 A1 ~ A4 要比图 7 所示的层叠陶瓷电容器 500a 的切口 A1 ~ A4 大。因而,层叠陶瓷电容器 500b 的电容值变得小于层叠陶瓷电容器 500a 的电容值。

[0009] 在先技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献 1:国际公开第 2007 / 020757 号

发明内容

[0012] 发明所要解决的技术问题

[0013] 因此,本发明的目的在于提供一种能够在抑制电容器的电容值降低的同时降低“振鸣”的电子部件。

[0014] 用于解决技术问题的手段

[0015] 本发明的一方式所涉及的电子部件的特征在于,具备:层叠体,其是层叠多个电介质层而构成的层叠体,并具有连结该多个电介质层的外缘而形成的安装面;第1电容器导体以及第2电容器导体,其是通过与所述电介质层一起层叠而相互对置的第1电容器导体以及第2电容器导体,各自在外缘分别具有与所述安装面平行的第1直线状部以及第2直线状部,且分别具有从该第1直线状部以及该第2直线状部的各个直线状部引出至该安装面的第1引出部以及第2引出部;和第1外部电极以及第2外部电极,其是被设置在所述安装面、且未被设置在与该安装面邻接的连结所述多个电介质层的外缘而形成的端面上的第1外部电极以及第2外部电极,各自分别覆盖所述第1引出部以及所述第2引出部在该安装面所露出的部分,在所述第1直线状部,当从所述安装面的法线方向俯视时,在与所述第2外部电极重叠的部分设有向远离该安装面的方向凹陷的第1凹部。

[0016] 发明效果

[0017] 根据本发明,能够在抑制电容器的电容值降低的同时降低“振鸣”。

附图说明

[0018] 图1是电子部件的外观立体图。

[0019] 图2是电子部件的层叠体的分解立体图。

[0020] 图3是电子部件的剖面构造图。

[0021] 图4是第1变形例所涉及的电子部件的剖面构造图。

[0022] 图5是第2变形例所涉及的电子部件的外观立体图。

[0023] 图6是比较例所涉及的电子部件110的剖面构造图。

[0024] 图7是专利文献1所记载的层叠陶瓷电容器的剖面构造图。

[0025] 图8是专利文献1所记载的层叠陶瓷电容器的剖面构造图。

具体实施方式

[0026] 以下,参照附图对本发明的实施方式所涉及的电子部件进行说明。

[0027] (电子部件的构成)

[0028] 首先,参照附图对电子部件的构成进行说明。图1是电子部件10的外观立体图。图2是电子部件10的层叠体12的分解立体图。图3是电子部件10的剖面构造图。以下,将层叠体12的层叠方向定义为y轴方向。将从y轴方向俯视层叠体12时的层叠体12的长边方向定义为x轴方向。将从y轴方向俯视层叠体12时的层叠体12的短边方向定义为z轴方向。

[0029] 如图1以及图2所示,电子部件10为芯片式电容器,具备层叠体12、外部电极14(14a、14b)以及电容器C(在图1中未图示)。层叠体12呈长方体状。其中,层叠体12通

过实施倒角而呈在角部以及棱线带有圆润感的形状。在图 2 中,因为示出的是被实施倒角之前的状态的层叠体 12,所以电介质层 16 的角部不带有圆润感。以下,在层叠体 12 中,将 y 轴方向的正方向侧的面设为侧面 S1,将 y 轴方向的负方向侧的面设为侧面 S2。此外,将 x 轴方向的负方向侧的面设为端面 S3,将 x 轴方向的正方向侧的面设为端面 S4。此外,将 z 轴方向的正方向侧的面设为上面 S5,将 z 轴方向的负方向侧的面设为下面 S6。

[0030] 如图 2 所示,层叠体 12 通过层叠多个电介质层 16 而构成。电介质层 16 呈长方形状,由电介质陶瓷进行制作。作为电介质陶瓷的示例,可列举出 BaTiO_3 、 CaTiO_3 、 SrTiO_3 或者 CaZrO_3 。此外,也可将这些材料作为主成分,将 Mn 化合物、Fe 化合物、Cr 化合物、Co 化合物或者 Ni 化合物作为副成分。优选电介质层 16 的厚度为 $0.5\mu\text{m}$ 以上且 $10\mu\text{m}$ 以下。以下,将电介质层 16 的 y 轴方向的正方向侧的主面称作表面,将电介质层 16 的 y 轴方向的负方向侧的主面称作背面。

[0031] 层叠体 12 的侧面 S1 通过被设置在 y 轴方向的最正方向侧的电介质层 16 的表面而构成。层叠体 12 的侧面 S2 通过被设置在 y 轴方向的最负方向侧的电介质层 16 的背面而构成。此外,端面 S3 通过连结多个电介质层 16 的 x 轴方向的负方向侧的短边而构成。端面 S4 通过连结多个电介质层 16 的 x 轴方向的正方向侧的短边而构成。上面 S5 通过连结多个电介质层 16 的 z 轴方向的正方向侧的长边而构成。下面 S6 通过连结多个电介质层 16 的 z 轴方向的负方向侧的长边而构成。下面 S6 是在电子部件 10 被安装于电路基板之际与电路基板的主面相对置的安装面。

[0032] 如图 2 所示,电容器 C 由电容器导体 18 (18a、18b) 构成,该电容器导体 18 (18a、18b) 通过与电介质层 16 一起层叠而相互对置。电容器导体 18 例如由 Ni、Cu、Ag、Pd、Ag—Pd 合金、Au 等导电性材料进行制作,优选具有 $0.3\mu\text{m}$ 以上且 $2.0\mu\text{m}$ 以下的厚度。

[0033] 电容器导体 18a 被设置在电介质层 16 的表面上,且具有电容形成部 20a 以及引出部 22a。电容形成部 20a 呈长方形状,不与电介质层 16 的外缘相接。因为电容形成部 20a 呈长方形状,所以电容器导体 18a 如图 2 所示那样在外缘具有与下面 S6 平行的直线状部 L1。直线状部 L1 构成电容形成部 20a 的 z 轴方向的负方向侧的长边,沿着 x 轴方向延伸。

[0034] 引出部 22a 从直线状部 L1 的 x 轴方向的负方向侧的端部附近朝向 z 轴方向的负方向侧突出,由此被引出到电介质层 16 的 z 轴方向的负方向侧的长边。即,引出部 22a 被引出到下面 S6。以下,将在层叠体 12 的下面 S6 从彼此相邻的 2 层的电介质层 16 之间露出了引出部 22a 的部分称作露出部 26a。

[0035] 电容器导体 18b 被设置在电介质层 16 的表面上,且具有电容形成部 20b 以及引出部 22b。电容形成部 20b 呈长方形状,不与电介质层 16 的外缘相接。电容形成部 20b 在从 y 轴方向俯视时,与电容形成部 20a 大体一致的状态重叠。因为电容形成部 20b 呈长方形状,所以电容器导体 18b 如图 2 所示那样在外缘具有与下面 S6 平行的直线状部 L2。直线状部 L2 构成电容形成部 20b 的 z 轴方向的负方向侧的长边,沿着 x 轴方向延伸。

[0036] 引出部 22b 从直线状部 L2 的 x 轴方向的正方向侧的端部附近朝向 z 轴方向的负方向侧突出,由此被引出到电介质层 16 的 z 轴方向的负方向侧的长边。即,引出部 22b 被引出到下面 S6。引出部 22b 较引出部 22a 而位于 x 轴方向的正方向侧。以下,将在层叠体 12 的下面 S6 从彼此相邻的 2 层的电介质层 16 之间露出了引出部 22b 的部分称作露出部 26b。

[0037] 如以上那样构成的电容器导体 18a、18b 在 y 轴方向上交替排列地被设置在多层的电介质层 16 上。由此,电容器 C 被形成在电容器导体 18a 和电容器导体 18b 隔着电介质层 16 而相对置的部分。而且,将设有电容器导体 18 的多个电介质层 16 所进行层叠的区域称作内层区域。此外,在内层区域的 y 轴方向的正方向侧,层叠未设有电容器导体 18 的多个电介质层 16。同样地,在内层区域的 y 轴方向的负方向侧,层叠未设有电容器导体 18 的多个电介质层 16。以下,将这些的未设有电容器导体 18 的多个电介质层 16 所进行层叠的 2 个区域称作外层区域。

[0038] 如图 1 以及图 3 所示,外部电极 14a、14b 通过直接镀覆而形成于层叠体 12 的下面 S6 上,以覆盖露出部 26a、26b。其中,外部电极 14a、14b 分别未被设置在与下面 S6 邻接的端面 S3、S4。外部电极 14a 较外部电极 14b 而位于 x 轴方向的负方向侧。进而,如图 3(a) 所示,外部电极 14a 较电容形成部 20a 的 x 轴方向的负方向侧的短边而被设置在 x 轴方向的正方向侧。如图 3(b) 所示,外部电极 14b 较电容形成部 20b 的 x 轴方向的正方向侧的短边而被设置在 x 轴方向的负方向侧。如以上,通过设置外部电极 14,从而在外部电极 14a 与外部电极 14b 之间形成了电容器 C。作为外部电极 14 的材料,例如可列举出 Cu、Ni、Sn 等。

[0039] 其中,电子部件 10 具有用于降低“振鸣”的构成。以下,对相应构成进行详细说明。

[0040] 如图 2 以及图 3(a) 所示,关于直线状部 L1,当从 z 轴方向(即、下面 S6 的法线方向)俯视时,在与外部电极 14b 重叠的部分设有向远离下面 S6 的方向凹陷的凹部 G1。如图 3(a) 所示,凹部 G1 具有与引出部 22b 的 x 轴方向的宽度相同大小的宽度,且呈矩形状。由此,在凹部 G1,电容器导体 18a 和电容器导体 18b 不对置。

[0041] 如图 2 以及图 3(b) 所示,关于直线状部 L2,当从 z 轴方向(即、下面 S6 的法线方向)俯视时,在与外部电极 14a 重叠的部分设有向远离下面 S6 的方向凹陷的凹部 G2。如图 3(b) 所示,凹部 G2 具有与引出部 22a 的 x 轴方向的宽度相同大小的宽度,且呈矩形状。由此,在凹部 G2,电容器导体 18a 和电容器导体 18b 不对置。

[0042] 以上这样的电子部件 10 被安装在电路基板上,该电路基板在主面上具有焊盘。具体而言,外部电极 14a、14b 分别通过焊锡而被固定在焊盘上,从而电子部件 10 被安装在电路基板上。

[0043] (电子部件的制造方法)

[0044] 其次,对电子部件 10 的制造方法进行说明。另外,附图援引图 1 至图 3。

[0045] 首先,将作为主成分的 BaTiO_3 、 CaTiO_3 、 SrTiO_3 或者 CaZrO_3 、和作为副成分的 Mn 化合物、Fe 化合物、Cr 化合物、Co 化合物或者 Ni 化合物以规定的比率进行称重并投入到球磨机中,进行湿式调配。将所获得的混合物干燥之后进行粉碎,然后对所获得的粉末进行煅烧。在利用球磨机对所获得的煅烧粉末进行湿式粉碎之后,先干燥后破碎,从而获得电介质陶瓷粉末。

[0046] 向该电介质陶瓷粉末添加有机粘结剂以及有机溶剂,利用球磨机来进行混合。通过刮墨刀法使所获得的陶瓷浆料在载体片上形成为片材状进行干燥,制作要成为电介质层 16 的陶瓷生片。优选要成为电介质层 16 的陶瓷生片的厚度为 $0.5\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 。

[0047] 其次,在要成为电介质层 16 的陶瓷生片上,利用丝网印刷法涂敷由导电性材料构成的膏,来形成电容器导体 18a、18b。由导电性材料构成的膏例如是在 Ni 等金属粉末中添

加有机粘结剂以及有机溶剂而成的膏。

[0048] 其次,层叠要成为电介质层 16 的陶瓷生片,获得未烧成的母层叠体。然后,利用等静水压来对未烧成的母层叠体施加压接。

[0049] 其次,将未烧成的母层叠体切割成规定尺寸,获得多个未烧成的层叠体 12。之后,对层叠体 12 的表面实施滚筒研磨加工,进行层叠体 12 的角部以及棱线的倒角。

[0050] 其次,将未烧成的层叠体 12 进行烧成。烧成温度例如优选为 900℃ 以上且 1300℃ 以下。

[0051] 其次,利用镀覆工法,形成由镀 Cu、镀 Ni、镀 Sn 的 3 层构成的外部电极 14。经过以上的工序而形成了电子部件 10。

[0052] (效果)

[0053] 根据以上的电子部件 10,能够降低“振鸣”。更详细而言,如图 2 以及图 3 所示,关于直线状部 L1、L2,当从 z 轴方向俯视时,在与外部电极 14b、14a 重叠的部分分别设有凹陷的凹部 G1、G2。由此,在与外部电极 14a、14b 靠近的凹部 G1、G2,电容器导体 18a 和电容器导体 18b 不对置。因此,即便向外部电极 14a、14b 施加交流电压,也难以在与凹部 G1、G2 重叠的电介质层 16 发生场致变形。其结果,抑制了在外部电极 14a、14b 发生振动,抑制了外部电极 14a、14b 的振动传达至电路基板。由此,抑制了“振鸣”发生。

[0054] 此外,根据电子部件 10,在降低了“振鸣”的情况下,也能抑制电容器 C 的电容值的降低。更详细而言,在电子部件 10 中,外部电极 14a、14b 被设置在作为安装面的下面 S6、且未被设置在端面 S3、S4。因而,在电子部件 10 中,外部电极 14a、14b 和直线状部 L1、L2 相对置的部分的 x 轴方向的宽度小。因此,在电子部件 10 中,也可使凹部 G1、G2 的 x 轴方向的宽度较小。其结果,能够减小因设有凹部 G1、G2 所导致的电容器导体 18 的面积减少量。由此,在电子部件 10 中,在降低了“振鸣”的情况下,也能抑制电容器 C 的电容值的降低。

[0055] 此外,在电子部件 10 中,外部电极 14a、14b 仅被设置在下面 S6。因而,当电子部件 10 被焊锡安装于电路基板之际,在电子部件 10 的侧面 S1、S2 以及端面 S3、S4 未形成嵌条(fillet)。由此,即便电子部件 10 在 z 轴方向上振动,与 z 轴方向垂直的振动也难以传至电路基板。其结果,在电子部件 10 中“振鸣”被降低。

[0056] (第 1 变形例)

[0057] 其次,参照附图对第 1 变形例所涉及的电子部件 10a 进行说明。图 4 是第 1 变形例所涉及的电子部件 10a 的剖面构造图。

[0058] 在电子部件 10 中,凹部 G1、G2 呈矩形状。另一方面,在电子部件 10a 中,凹部 G1、G2 呈圆弧状。具体而言,凹部 G1、G2 成为以露出部 26a 的 x 轴方向的中点为中心的具有半径 r 的圆弧状。即便在设有这种凹部 G1、G2 的电子部件 10a 中,也与电子部件 10 同样地,能够在抑制电容器的电容值的降低的同时降低“振鸣”。

[0059] (第 2 变形例)

[0060] 其次,参照附图对第 2 变形例所涉及的电子部件 10b 进行说明。图 5 是第 2 变形例所涉及的电子部件 10b 的外观立体图。

[0061] 在电子部件 10 中,外部电极 14a、14b 仅被设置在下面 S6,未被设置在侧面 S1、S2 以及端面 S3、S4。另一方面,在电子部件 10b 中,外部电极 14a、14b 被设置在下面 S6,并且相对于侧面 S1、S2 而被折回。即便外部电极 14a、14b 向侧面 S1、S2 折回,外部电极 14a、14b

和直线状部 L1、L2 相对置的部分的 x 轴方向的宽度并未发生变化。由此,在电子部件 10b 中,与电子部件 10 同样地,能够在抑制电容器 C 的电容值的降低的同时降低“振鸣”。

[0062] 此外,在电子部件 10b 中,因为外部电极 14a、14b 向侧面 S1、S2 折回,所以当电子部件 10b 向电路板进行焊锡安装之际,在外部电极 14a、14b 的侧面 S1、S2 所设置的部分形成嵌条。其结果,电子部件 10b 被牢固地固定于电路板。

[0063] (实验)

[0064] 本申请发明者为了进一步明确如以上那样构成的电子部件 10、10a、10b 所能取得的效果,进行了以下所说明的实验。图 6 是比较例所涉及的电子部件 110 的剖面构造图。在电子部件 110 中,对于与电子部件 10 相同的构成,赋予了在电子部件 10 的参考符号上相加 100 后的参考符号。

[0065] 在电子部件 110 中,外部电极 114a、114b 分别被设置在端面 S3、S4,且向与端面 S3、S4 邻接的侧面 S1、S2、上面 S5 以及下面 S6 折回。此外,引出部 122a、122b 分别被引出到端面 S3、S4。

[0066] 本申请发明者制作了具有图 3 构造的第 1 样本至第 18 样本、具有图 4 构造的第 19 样本至第 22 样本、以及具有图 6 构造的第 23 样本以及第 24 样本。另外,第 14 样本的外部电极 14 适用图 5 所示的构造。在第 14 样本中,将外部电极 1 向侧面 S1、S2 折回了 100 μm 。表 1 是示出了第 1 样本至第 24 样本的各部的尺寸的表。

[0067] [表 1]

[0068]

样本	L (μm)	a (μm)	b (μm)	c (μm)	d (μm)	e (μm)	r (μm)	e-b (μm)	e/a
1	3200	2000	100	400	5	100	0	0	0.05
2	3200	2000	130	400	5	100	0	-30	0.05
3	3200	2000	100	400	5	180	0	80	0.09
4	3200	1200	100	400	5	180	0	80	0.15
5	3200	600	100	400	5	180	0	80	0.30
6	3200	400	100	400	5	180	0	80	0.45
7	3200	200	100	400	5	200	0	100	1.00
8	3200	400	50	400	5	40	0	-10	0.10
9	3200	1300	130	500	5	150	0	20	0.12
10	3200	1300	130	500	5	200	0	70	0.15
11	3200	1300	130	500	5	300	0	170	0.23
12	3200	1300	130	500	5	400	0	270	0.31
13	3200	1800	50	700	5	150	0	100	0.08
14	3200	2000	50	500	5	250	0	200	0.13
15	3200	2200	50	200	5	400	0	350	0.18
16	3200	1800	100	300	1	300	0	200	0.17
17	3200	1800	100	300	10	300	0	200	0.17
18	3200	1800	100	300	100	300	0	200	0.17
19	3200	1000	60	400	5	300	300	240	0.30
20	3200	1000	60	400	5	500	500	440	0.50
21	3200	1000	60	400	5	600	600	540	0.80
22	3200	1000	60	400	5	700	700	640	0.70
23	3200	2800	100	200	50	100	0	0	0.04
24	3200	2800	100	200	50	100	0	0	0.04

[0069] a:外部电极 14a、114a 与外部电极 14b、114b 之间的间隔

[0070] b:边 L1、L2 的凹部 G1、G2 以外的部分与下面 S6 之间的间隔

[0071] c:外部电极 14、114 的 x 轴方向的宽度

[0072] d:外部电极 14、114 的厚度

[0073] e:从下面 S6 到凹部 G1、G2 的底部为止的距离

[0074] L:电子部件 10、10a、110 的 x 轴方向的长度

[0075] 另外,在表 1 中, $e - b$ 为 0 的第 1 样本、第 23 样本以及第 24 样本意味着未设置凹部 G1、G2。此外, $e - b$ 为负的第 2 样本以及第 8 样本意味着要设置凹部 G1、G2 的部分向 z 轴方向的负方向侧突出。

[0076] 此外,在各样本中,将电介质层 16、116 的数量设为了 200 ~ 400。将电介质层 16、116 的厚度设为了 $2\mu\text{m}$ 。将电容器导体 18、118 的厚度设为了 $1\mu\text{m}$ 。此外,电容器导体 18、118 的材料采用的是 Ni。外部电极 14、114 的材料采用的是 Cu。

[0077] 本申请发明者在由玻璃环氧树脂构成的电路基板的中央,使用 Sn - Pd 共晶焊料安装了样本。电路基板的尺寸大小为 $100\text{mm} \times 40\text{mm} \times 0.8\text{mm}$ 。而且,本申请发明者施加了在 5V 的直流电压上叠加了具有 1V 振幅以及 5kHz 频率的交流电压之后的电压,使用超指向性集音麦克风(ALC 公司制造型号:KM - 358 麦克风)评价了由电路板发生的声音的声压。此外,本申请发明者也测量了各样本的电容值。表 2 是示出了实验结果的表。

[0078] [表 2]

样本	电容值 (μF)	声压 (dB)
1	22.0	43
2	22.1	46
3	21.7	38
4	21.7	34
5	21.7	30
6	21.7	29
7	21.6	29
8	22.0	40
9	21.9	36
10	21.6	34
11	21.1	29
12	20.6	24
13	21.3	38
14	21.0	36
15	21.3	35
16	21.4	34
17	21.4	34
18	21.4	35
19	21.5	34
20	21.0	30
21	20.6	28
22	20.2	24
23	22.0	45
24	22.0	45

[0079]

[0080] 根据表 2 可知,在未设置凹部 G1、G2 的第 1 样本、第 2 样本、第 8 样本、第 23 样本以及第 24 样本中,声压为 40dB 以上,相对于此,在设置有凹部 G1、G2 的其他样本中,声压为 38dB 以下。故此可知,通过设置凹部 G1、G2,从而可谋求“振鸣”的降低。

[0081] 此外,本申请发明者在声压为 38dB 以下的样本中调查了 e / a 与声压之间的关系。其结果,在 e / a 为 0.09 以及 e / a 为 0.08 的第 3 样本以及第 13 样本中,声压为 38dB,相对于此,在 e / a 为 0.10 以上的样本中,声压为 36dB 以下。由此可知,期望 e / a 为 0.10 以下。

[0082] 此外,在第 14 样本中采用的是图 5 所示构造的外部电极 14,声压成为 36dB,获得良好的结果。由此可知,外部电极 14 也可被折回到侧面 S1、S2。另外,本申请发明者将外部电极 14 向端面 S3、S4 折回 100 μm 来进行了同样的实验,而声压成为 43dB。因此,优选外部电极 14 不向端面 S3、S4 折回。以下说明理由。

[0083] 如果向侧面 S1、S2 折回外部电极 14,则在侧面 S1、S2 形成嵌条,侧面 S1、S2 被固定于电路基板。另一方面,如果向端面 S3、S4 折回外部电极 14,则在端面 S3、S4 形成嵌条,端面 S3、S4 被固定于电路基板。在此,侧面 S1、S2 的间隔小于端面 S3、S4 的间隔。因而,侧面 S1、S2 被固定的情形较之于端面 S3、S4 被固定的情形,样本难以弯曲。其结果,侧面 S1、S2 被固定的情形较之于端面 S3、S4 被固定的情形,抑制了样本在 z 轴方向上振动。

[0084] 另外,优选 $e - b$ 为 20 μm 以上。

[0085] 产业上的可利用性

[0086] 如以上,本发明在电子部件中是有用的,尤其是在如下的方面优越,即:能够在抑制电容器的电容值的降低的同时降低“振鸣”。

[0087] 符号说明

[0088] L1、L2 直线状部

[0089] S1、S2 侧面

[0090] S3、S4 端面

[0091] S5 上表面

[0092] S6 下面

[0093] 10、10a、10b 电子部件

[0094] 12 层叠体

[0095] 14a、14b 外部电极

[0096] 16 电介质层

[0097] 18a、18b 电容器导体

[0098] 22a、22b 引出部

[0099] 26a、26b 露出部

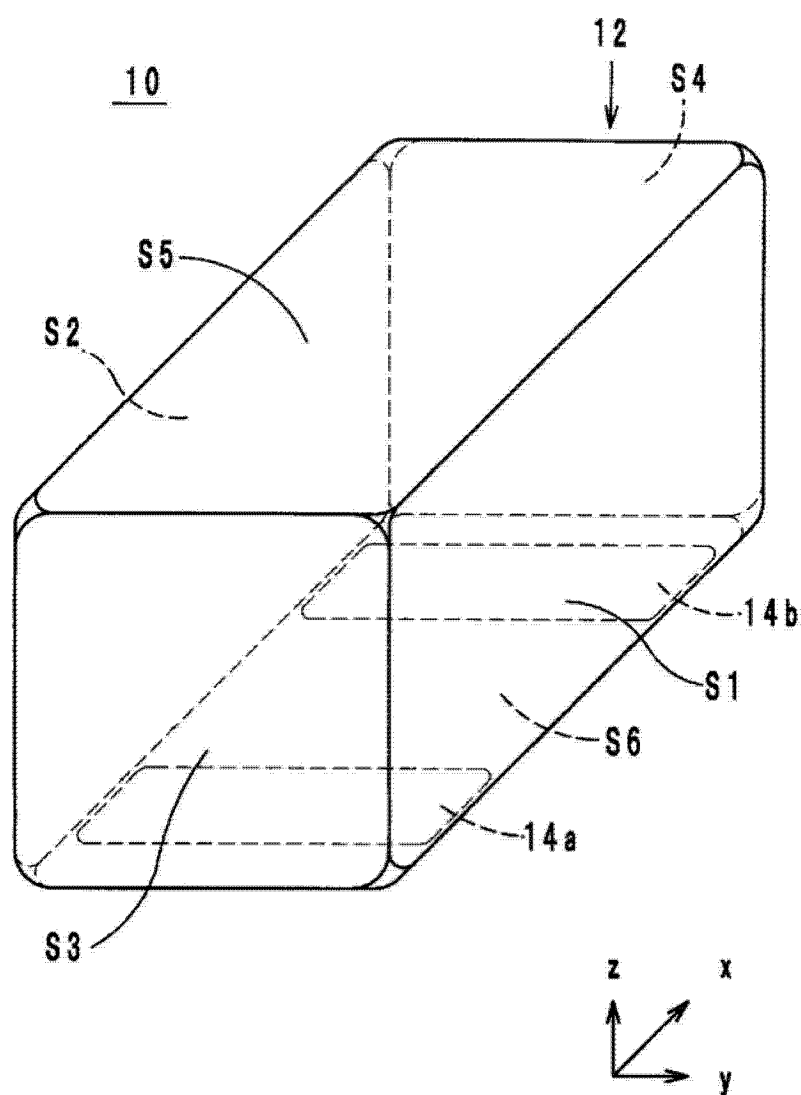


图 1

12

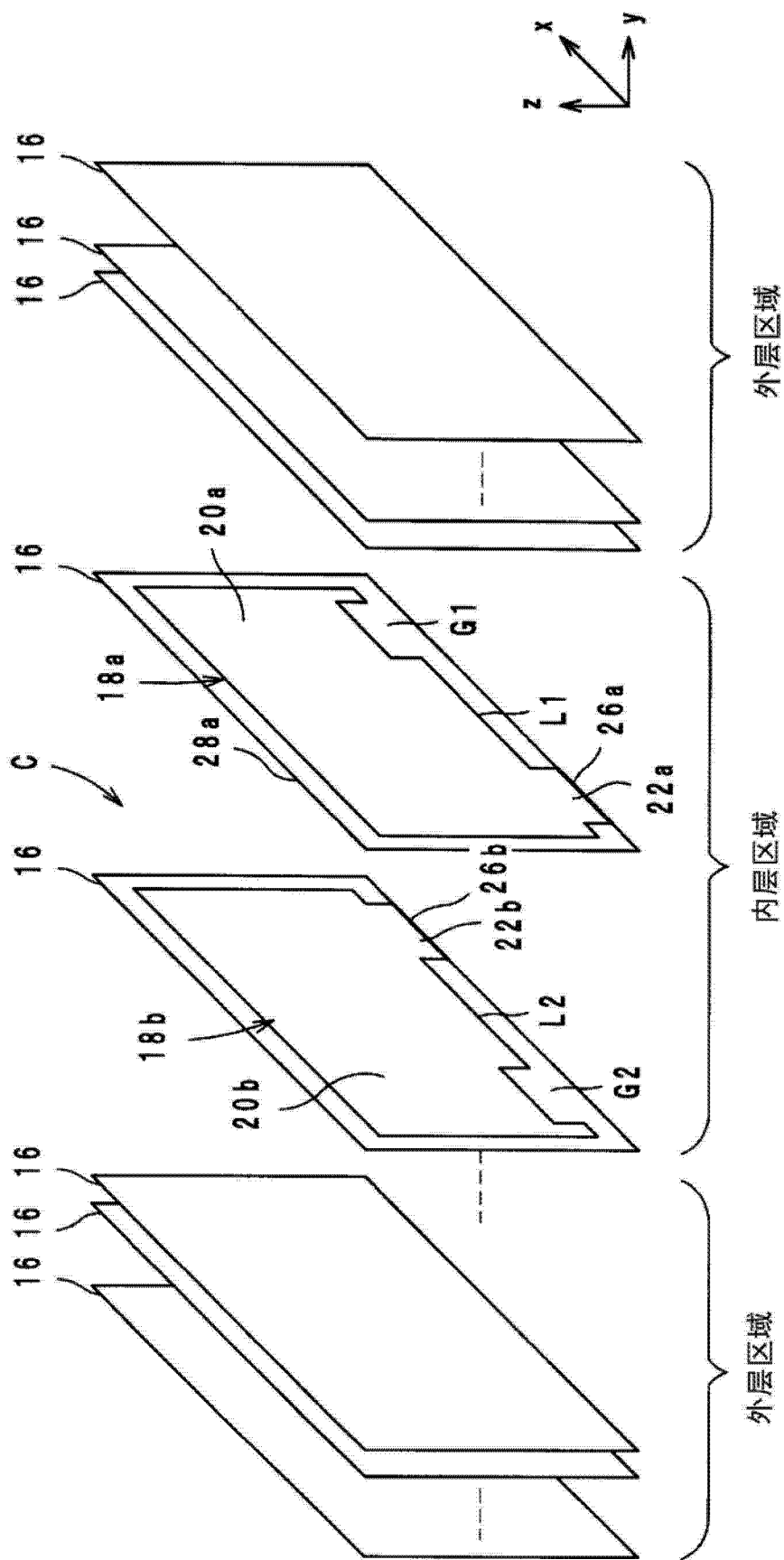


图 2

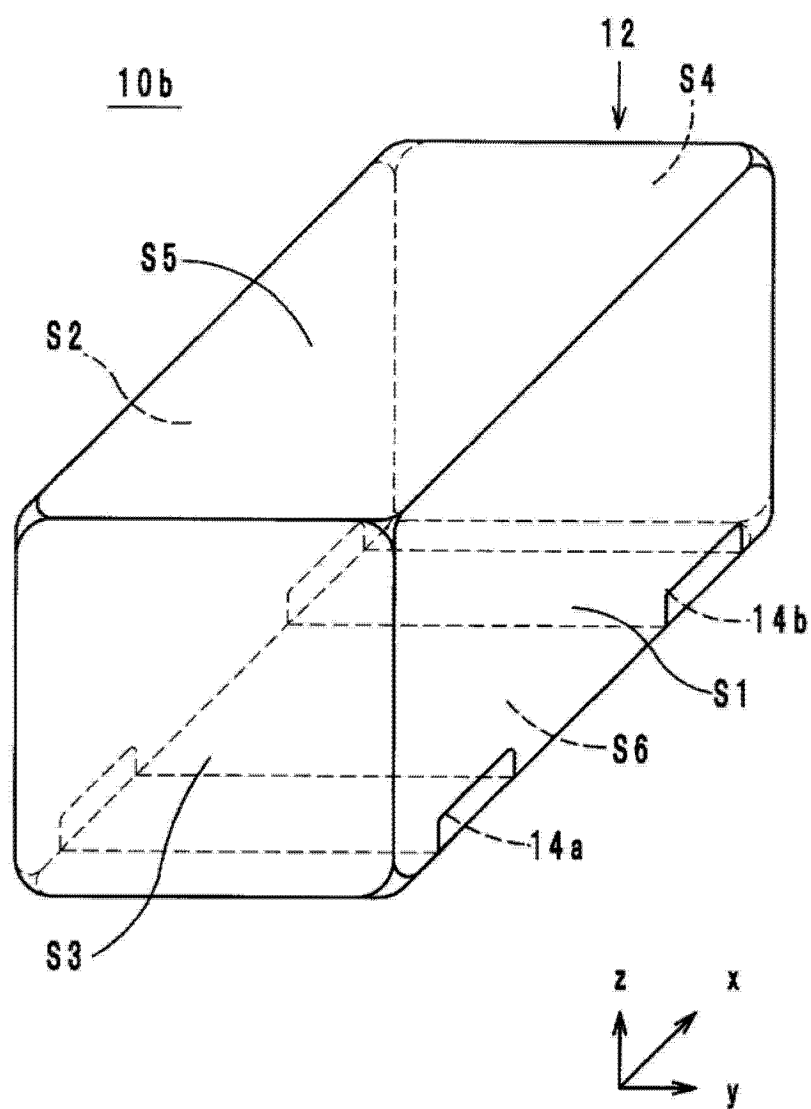


图 5

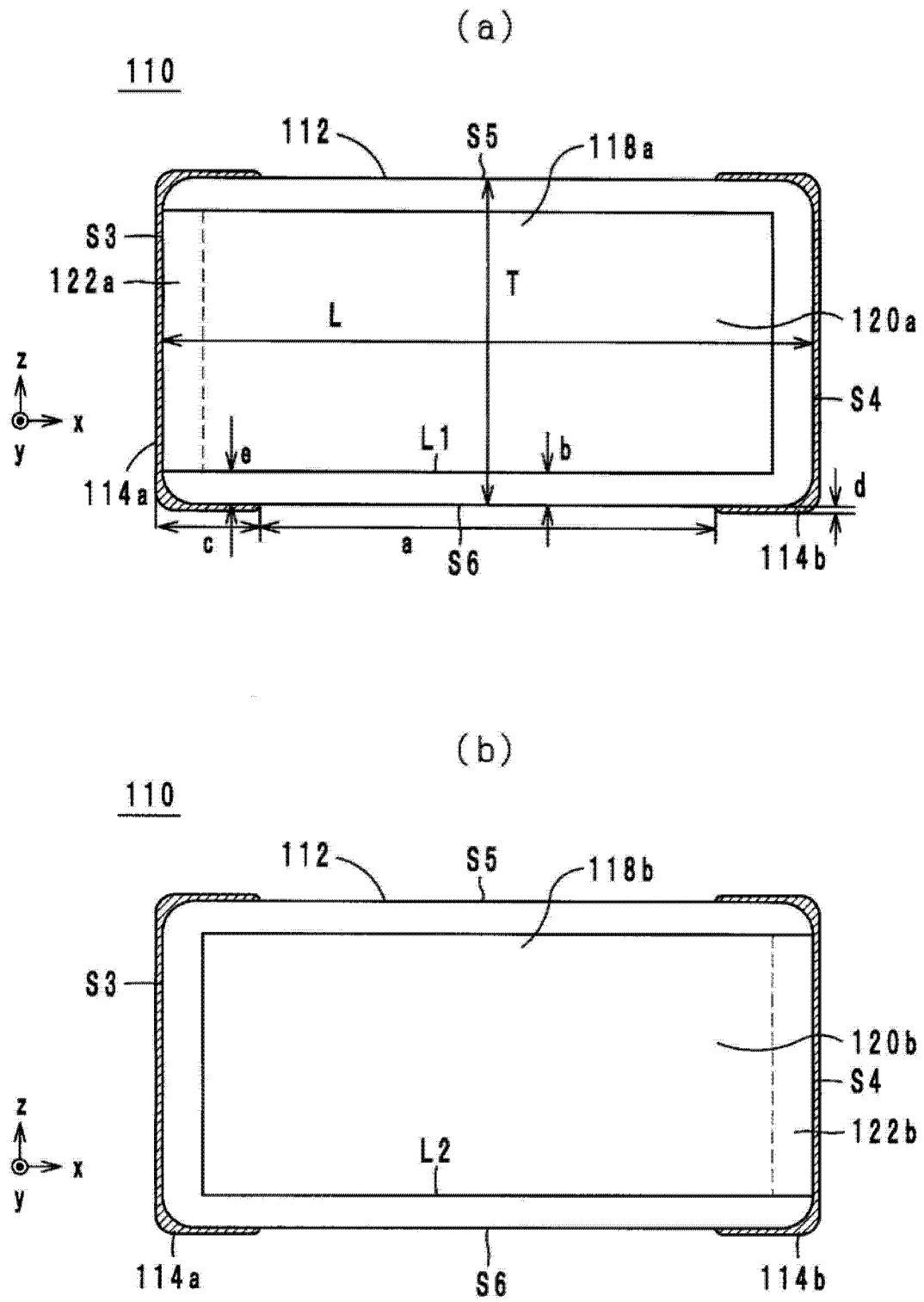


图 6

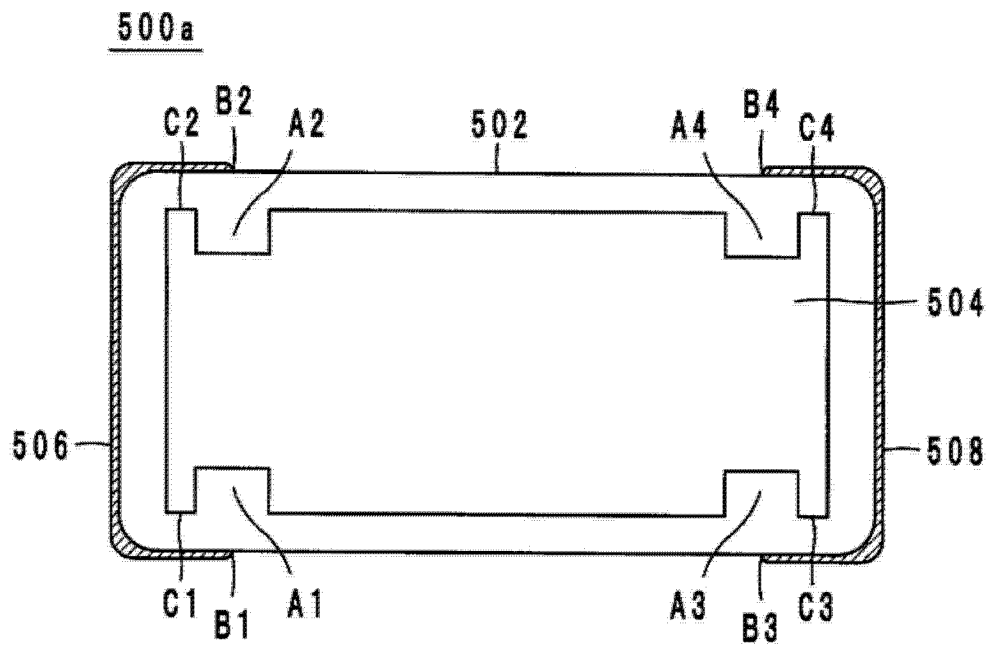


图 7

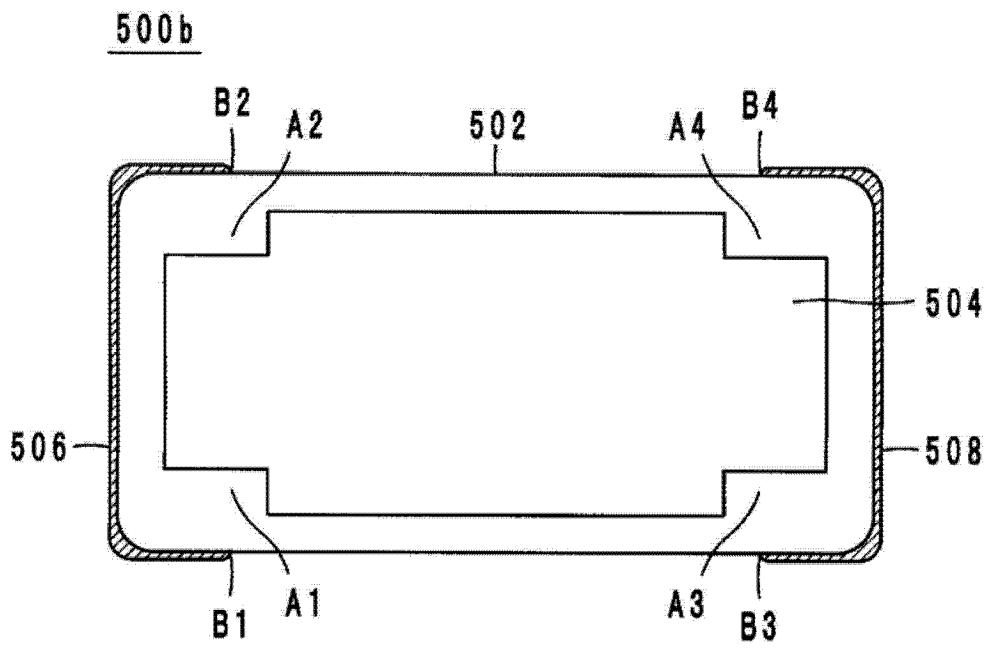


图 8