



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119422214 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 11

(21) 申请号 202380048078.8

(22) 申请日 2023.05.24

(30) 优先权数据

2022-130642 2022.08.18 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.12.18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/019394 2023.05.24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/038650 JA 2024.02.22

(71) 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本

(72) 发明人 筑摩忍

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

专利代理师 刘慧群

(51) Int.Cl.

H01G 4/30 (2006.01)

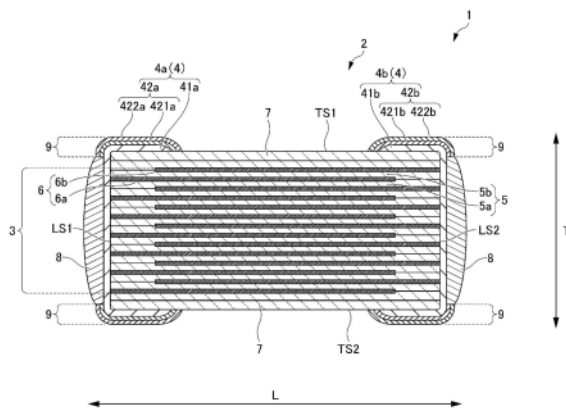
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

层叠陶瓷电容器

(57) 摘要

本发明提供一种能够抑制以在安装于布线基板时产生的压电现象为起因的电介质的振动并降低刺耳的振动声的层叠陶瓷电容器。层叠陶瓷电容器(1)具有交替地层叠了电介质层(5)和内部电极层(6)的层叠体(2)、以及分别配置在所述层叠体(2)的与层叠方向(T)正交的长度方向(L)的两侧的端面并且与所述内部电极层(6)连接的外部电极(4),其中,所述外部电极(4)的从所述长度方向(L)俯视时的表面,除了从外周缘起宽度为1 μm以上且100 μm以下的框区域(9)以外,被绝缘层(8)覆盖。



1. 一种层叠陶瓷电容器,具有:层叠体,交替地层叠了电介质层和内部电极层;和外部电极,分别配置在所述层叠体的与层叠方向正交的长度方向的两侧的端面,并且与所述内部电极层连接,其中,

所述外部电极的从所述长度方向俯视时的表面,除了从外周缘起宽度为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $100\mu\text{m}$ 以下的框区域以外,被绝缘层覆盖。

2. 根据权利要求1所述的层叠陶瓷电容器,其中,

所述外部电极的从所述长度方向俯视时的与所述内部电极层层叠的区域相当的表面被所述绝缘层覆盖。

3. 根据权利要求1或2所述的层叠陶瓷电容器,其中,

所述绝缘层是所述长度方向的厚度为 $200\mu\text{m}$ 以下且在从所述长度方向观察的大致中央处最厚的形状。

4. 一种层叠陶瓷电容器的安装构造,具备权利要求1至权利要求3中任一项所述的层叠陶瓷电容器、配置在布线基板上的连接盘、以及将所述层叠陶瓷电容器的所述外部电极和所述连接盘连接的焊料,其中,

所述焊料配置在比所述绝缘层靠下方。

层叠陶瓷电容器

技术领域

[0001] 本发明涉及能够抑制以安装时的压电现象为起因的振动声的产生的层叠陶瓷电容器。

背景技术

[0002] 以往,层叠陶瓷电容器等电子部件大量利用于便携式电话机等移动体终端设备或者个人计算机等各种电子设备。层叠陶瓷电容器由交替地层叠了电介质层和内部电极层的长方体状的层叠体、以及形成在该层叠体的对置的两端的外部电极构成。

[0003] 构成电介质层的电介质通常使用钛酸钡等钙钛矿型构造的电介质陶瓷,因此若一边施加直流电压一边施加交流电压,则由于压电现象而产生振动。因而,若层叠陶瓷电容器安装于布线基板,例如20Hz~20kHz的可听频带的交流电压施加于外部电极,则层叠陶瓷电容器进行伸缩振动,周围的空气振动从而产生声音,并且布线基板也进行共振振动,存在声音被放大变得刺耳这样的问题。

[0004] 因而,要求能够抑制以在安装于布线基板时产生的压电现象为起因的电介质的振动并降低刺耳的振动声的层叠陶瓷电容器的开发。

[0005] 在先技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2000-182888号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 本发明的目的在于,提供一种能够抑制以在安装于布线基板时产生的压电现象为起因的电介质的振动并降低刺耳的振动声的层叠陶瓷电容器。

[0010] 用于解决问题的技术方案

[0011] 本发明的发明人发现,通过在层叠陶瓷电容器的外部电极的给定的位置配置绝缘体从而能够抑制以在安装时产生的压电现象为起因的振动声,以至于完成本发明。

[0012] 即,本发明为一种层叠陶瓷电容器,具有:层叠体,交替地层叠了电介质层和内部电极层;和外部电极,分别配置在所述层叠体的与层叠方向正交的长度方向的两侧的端面,并且与所述内部电极层连接,其中,

[0013] 所述外部电极的从所述长度方向俯视时的表面,除了从外周缘起宽度为1 μ m以上且100 μ m以下的框区域以外,被绝缘层覆盖。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明,能够提供一种能够抑制以在安装于布线基板时产生的压电现象为起因的电介质的振动并降低刺耳的振动声的层叠陶瓷电容器。

附图说明

- [0016] 图1是层叠陶瓷电容器的外观图。
- [0017] 图2是图1所示的层叠陶瓷电容器的A-A线剖视图。
- [0018] 图3是示意性地示出内层部的一个例子的分解立体图。
- [0019] 图4是示出本发明涉及的层叠陶瓷电容器的安装状态的一个例子的外观图。
- [0020] 图5是示出以往的层叠陶瓷电容器的安装状态的一个例子的外观图。
- [0021] 图6是示出降低本发明涉及的层叠陶瓷电容器的振动声的效果的图。

具体实施方式

[0022] 以下,对本发明的实施方式的层叠陶瓷电容器进行说明,但本发明不限于此。此外,附图用于说明发明的内容,有时示意性地简化绘制,所绘制的构成要素或者构成要素间的尺寸的比例有时与说明书记载的这些尺寸的比例不一致。此外,存在说明书记载的构成要素在附图中被省略的情况、省略个数而绘制的情况等。

[0023] (层叠陶瓷电容器)

[0024] 在图1~图3中,示出层叠陶瓷电容器1的形状以及构造。图1是层叠陶瓷电容器1的外观图。图2是在图1所示的宽度方向W中央部的A-A线处切断的层叠陶瓷电容器1的剖视图(LT剖视图)。图3是示出内层部3的构造的示意图。另外,将对电介质层和内部电极层进行层叠的方向设为层叠方向T,利用与层叠方向T正交的长度方向L,进而利用与层叠方向T和长度方向L正交的宽度方向W,对层叠陶瓷电容器1的构造进行说明。另外,在实施方式中,宽度方向W、长度方向L以及层叠方向T相互正交,但未必一定成为相互正交的关系,也可以是相互交叉的关系。

[0025] 层叠陶瓷电容器1具备包含长方体形状的层叠体2。层叠体2包含内层部3,并具有在层叠方向T上相互对置的一对第1主面TS1和第2主面TS2、在与层叠方向T正交的长度方向L上相互对置的一对第1端面LS1和第2端面LS2、以及在与层叠方向T以及长度方向L两者正交的宽度方向W上相互对置的一对第1侧面WS1和第2侧面WS2。

[0026] 层叠陶瓷电容器1的尺寸不应特别限定,例如,能够将层叠方向T的尺寸设为0.1mm~2.5mm的程度,将长度方向L的尺寸设为0.1mm~3.2mm的程度,将宽度方向W的尺寸设为0.1mm~2.5mm的程度。

[0027] 内层部3包含层叠了多个电介质层5和多个内部电极层6的部分。内部电极层6由第1内部电极层6a和第2内部电极层6b构成。第1内部电极层6a和第2内部电极层6b分别配置在电介质层5a、5b之上。

[0028] 内部电极层6在长度方向L上伸展,在从层叠方向T的俯视下呈矩形形状。而且,第1内部电极层6a被引出到层叠体2的第1端面LS1,第2内部电极层6b被引出到层叠体2的第2端面LS2。

[0029] 电介质层5由电介质材料构成。电介质材料例如能够使用包含BaTiO₃、CaTiO₃、SrTiO₃或者CaZrO₃等成分的电介质陶瓷。此外,电介质材料也可以是在这些主成分中添加了Mn化合物、Fe化合物、Cr化合物、Co化合物、Ni化合物等副成分的材料。

[0030] 电介质层5的厚度不应特别限定,例如,在由第1内部电极层6a和第2内部电极层6b形成的电容形成的有效区域中,能够设为0.3μm~2.0μm的程度。

[0031] 电介质层5的层数不应特别限定,例如,在由第1内部电极层6a和第2内部电极层6b形成的电容形成的有效区域中,能够设为1层~6000层。

[0032] 在内层部3的上下两侧,设置有不形成内部电极层6而仅由电介质层5构成的外层部7。外层部7的厚度没有限定,例如,能够设为 $15\mu\text{m}$ ~ $150\mu\text{m}$ 。另外,也可以使外层部7中的电介质层的厚度比形成有内部电极层6的电容形成的有效区域的电介质层的厚度大。此外,外层部中的电介质层的材质也可以与内层部中的电介质层的材质不同。

[0033] 图3是在层叠方向T上按每个电介质层5对内层部3进行分解而示出的图。

[0034] 内部电极层6通过在电介质层上烧结包含成为导电体的金属粉末、有机溶剂、粘合剂以及分散剂的导电性膏来形成。内部电极层6和电介质层5被交替地层叠,从而形成内层部3。内部电极层6由第1内部电极层6a和第2内部电极层6b构成,第1内部电极层6a和第2内部电极层6b分别配置在电介质层5a、5b之上。

[0035] 内部电极层6例如能够使用Ni、Cu、Ag、Pd、Ag-Pd合金、Au等金属。此外,这些金属也可以是包含这些金属元素的化合物、与其他金属的合金。

[0036] 内部电极层6的厚度没有特别限定,例如,能够设为 $0.3\mu\text{m}$ ~ $1.5\mu\text{m}$ 的程度。

[0037] 在层叠体2的第1端面LS1和第2端面LS2,分别形成有第1外部电极4a和第2外部电极4b。

[0038] 第1外部电极4a具有第1基底电极层41a、和配置在第1基底电极层41a上的第1镀敷层42a。

[0039] 第2外部电极4b具有第2基底电极层41b、和配置在第2基底电极层41b上的第2镀敷层42b。

[0040] 第1基底电极层41a配置在第1端面LS1上。第1基底电极层41a与第1内部电极层6a连接。在本实施方式中,第1基底电极层41a从第1端面LS1上延伸至第1主面TS1的一部分以及第2主面TS2的一部分、和第1侧面WS1的一部分以及第2侧面WS2的一部分而形成。

[0041] 第2基底电极层41b配置在第2端面LS2上。第2基底电极层41b与第2内部电极层6b连接。在本实施方式中,第2基底电极层41b从第2端面LS2上延伸至第1主面TS1的一部分以及第2主面TS2的一部分、和第1侧面WS1的一部分以及第2侧面WS2的一部分而形成。

[0042] 第1基底电极层41a以及第2基底电极层41b包含从烧附层、导电性树脂层、薄膜层等选择的至少一者。本实施方式的第1基底电极层41a以及第2基底电极层41b是烧附层。烧附层优选包含金属成分、和玻璃成分或陶瓷成分的任一者,或者包含这两者。金属成分例如包含从Cu、Ni、Ag、Pd、Ag-Pd合金、Au等选择的至少一者。玻璃成分例如包含从B、Si、Ba、Mg、Al、Li等选择的至少一者。陶瓷成分既可以使用与电介质层5同种的陶瓷材料,也可以使用与电介质层5不同种的陶瓷材料。陶瓷成分例如包含从 BaTiO_3 、 CaTiO_3 、 $(\text{Ba}, \text{Ca})\text{TiO}_3$ 、 SrTiO_3 、 CaZrO_3 等选择的至少一者。

[0043] 烧附层例如是将包含玻璃以及金属的导电性膏涂敷于层叠体并进行烧附而得到的。烧附层可以是具有内部电极层以及电介质层的层叠小片和涂敷于层叠小片的导电性膏同时进行烧成而得到的,也可以是在将具有内部电极层以及电介质层的层叠小片烧成而得到了层叠体之后将导电性膏涂敷于层叠体并进行烧附而得到的。另外,在将具有内部电极层以及电介质层的层叠小片和涂敷于层叠小片的导电性膏同时进行烧成的情况下,烧附层优选对取代玻璃成分而添加了陶瓷材料的导电性膏进行烧附来形成。在该情况下,作为

添加的陶瓷材料,特别优选使用与电介质层同种的陶瓷材料。烧附层也可以是多层。

[0044] 位于第1端面LS1的第1基底电极层41a的长度方向L的厚度在第1基底电极层41a的层叠方向T以及宽度方向W的中央部例如优选为 $3\mu\text{m}$ 以上且 $160\mu\text{m}$ 以下的程度。

[0045] 位于第2端面LS2的第2基底电极层41b的长度方向L的厚度在第2基底电极层41b的层叠方向T以及宽度方向W的中央部例如优选为 $3\mu\text{m}$ 以上且 $160\mu\text{m}$ 以下的程度。

[0046] 在第1主面TS1或者第2主面TS2的至少一个面的一部分也设置第1基底电极层41a的情况下,设置于该部分的第1基底电极层41a的层叠方向T的厚度在设置于该部分的第1基底电极层41a的长度方向L以及宽度方向W的中央部例如优选为 $3\mu\text{m}$ 以上且 $40\mu\text{m}$ 以下的程度。

[0047] 在第1侧面WS1或者第2侧面WS2的至少一个面的一部分也设置第1基底电极层41a的情况下,设置于该部分的第1基底电极层41a的宽度方向W的厚度在设置于该部分的第1基底电极层41a的长度方向L以及层叠方向T的中央部例如优选为 $3\mu\text{m}$ 以上且 $40\mu\text{m}$ 以下的程度。

[0048] 在第1主面TS1或者第2主面TS2的至少一个面的一部分也设置第2基底电极层41b的情况下,设置于该部分的第2基底电极层41b的层叠方向T的厚度在设置于该部分的第2基底电极层的长度方向L以及宽度方向W的中央部例如优选为 $3\mu\text{m}$ 以上且 $40\mu\text{m}$ 以下的程度。

[0049] 在第1侧面WS1或者第2侧面WS2的至少一个面的一部分也设置第2基底电极层41b的情况下,设置于该部分的第2基底电极层41b的宽度方向W的厚度在设置于该部分的第2基底电极层41b的长度方向L以及层叠方向T的中央部例如优选为 $3\mu\text{m}$ 以上且 $40\mu\text{m}$ 以下的程度。

[0050] 另外,也可以是如下的结构,即,不设置第1基底电极层41a以及第2基底电极层41b,在层叠体2上直接配置后述的第1镀敷层42a以及第2镀敷层42b。

[0051] 此外,第1基底电极层41a以及第2基底电极层41b不限于烧附层,也可以是薄膜层。薄膜层通过溅射法或者蒸镀法等薄膜形成法来形成。薄膜层是沉积了金属粒子的 $1\mu\text{m}$ 以下的层。

[0052] 第1镀敷层42a配置为覆盖第1基底电极层41a。

[0053] 第2镀敷层42b配置为覆盖第2基底电极层41b。

[0054] 第1镀敷层42a以及第2镀敷层42b例如可以包含从Cu、Ni、Sn、Ag、Pd、Ag-Pd合金、Au等选择的至少一者。第1镀敷层42a以及第2镀敷层42b分别也可以由多层形成。

[0055] 第1镀敷层42a以及第2镀敷层42b分别优选为在Ni镀敷层421a、421b之上形成了Sn镀敷层422a、422b的2层构造。在该情况下,Ni镀敷层421a、421b防止第1基底电极层41a以及第2基底电极层41b被安装层叠陶瓷电容器1时的焊料所侵蚀。此外,Sn镀敷层在安装层叠陶瓷电容器1时使焊料的润湿性提高。由此,使层叠陶瓷电容器1的安装变得容易。在将第1镀敷层42a以及第2镀敷层42b分别设为Ni镀敷层和Sn镀敷层的2层构造的情况下,Ni镀敷层和Sn镀敷层各自的厚度优选为 $2\mu\text{m}$ 以上且 $15\mu\text{m}$ 以下。

[0056] 第1外部电极4a和第2外部电极4b的从长度方向L俯视时的表面,除了从外周缘起宽度为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $100\mu\text{m}$ 以下的框区域9以外,被绝缘层8覆盖。

[0057] 在外部电极由基底电极层和镀敷层构成的情况下,绝缘层能够配置在镀敷层的表面的给定范围,但是在基底电极层的表面的给定范围配置了绝缘层时,镀敷层形成在除配置了绝缘层的范围以外的基底电极层的表面。

[0058] 此外,在镀敷层包含多层的情况下,能够在成为最外层的镀敷层的表面的给定范围配置绝缘层,但是在最外层以外的任一层的镀敷层的表面配置绝缘层的情况下,在配置

了绝缘层的镀敷层之上配置的镀敷层设为在除配置了绝缘层的范围以外的部分层叠镀敷层,并设为在可能与焊脚(solder fillet)接触的外部电极的表面配置绝缘层这样的结构。

[0059] 在图2所示的实施方式中,在分别构成第1外部电极4a和第2外部电极4b的、第1基底电极层41a和第2基底电极层41b之上,对于从长度方向L俯视时的表面,在除了从外周缘起宽度为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $100\mu\text{m}$ 以下的框区域9以外的范围形成绝缘层8,并在除配置了绝缘层8的范围以外的第1基底电极层41a和第2基底电极层41b的表面形成了Ni镀敷层421a、421b和Sn镀敷层422a、422b。

[0060] 层叠陶瓷电容器1在第1外部电极4a和第2外部电极4b的比绝缘层8靠下方的表面涂敷焊料,并与连接盘51a、51b连接。通过设置框区域9,从而能够在从外周缘的下方起一定高度的范围形成焊脚,因此能够可靠地进行向布线基板的接合。

[0061] 作为绝缘层8的材质,只要具备绝缘特性就没有特别限制,但如果使用合成树脂则能够在外部电极的表面容易地形成绝缘层,因此优选。作为合成树脂,能够使用环氧树脂、聚酰亚胺树脂、酚醛树脂等热固化性树脂、聚乙烯树脂、聚酰胺树脂等热塑性树脂。

[0062] 在从长度方向L俯视时,通过在与内部电极层6层叠的区域相当的第1外部电极4a和第2外部电极4b的表面配置绝缘层8,从而能够防止在安装时焊脚52a、52b润湿爬升到配置内部电极层6的高度。由此,能够有效地抑制以压电现象为起因的振动声的产生。

[0063] 绝缘层8设为如下的形状,即,将长度方向L的厚度设为 $200\mu\text{m}$ 以下,在从长度方向L观察的大致中央处最厚。由此,能够防止层叠陶瓷电容器大型化,并且在安装于布线基板时成为绝缘层的表面的中央部分较之于底边部分向外方突出的形状,因此能够可靠地防止焊脚的润湿爬升。

[0064] 层叠陶瓷电容器1通过在第1外部电极4a和第2外部电极4b的表面涂敷焊料并与连接盘51a、51b连接来安装,但以往的层叠陶瓷电容器1如图5所示那样,在安装时形成的焊脚52a、52b的润湿爬升的高度较高,若达到配置内部电极层6的高度,则会产生电介质的压电现象,容易产生层叠陶瓷电容器1的伸缩振动。

[0065] 在图4中,示出本实施方式涉及的层叠陶瓷电容器1的安装例。层叠陶瓷电容器1在第1外部电极4a和第2外部电极4b的表面的给定范围设置有绝缘层8,因此焊脚52a、52b的润湿爬升的高度被抑制得较低,能够抑制以压电现象为起因的振动声的产生。

[0066] (确认试验)

[0067] 对于根据本发明的层叠陶瓷电容器,实施了抑制振动声的效果的确认试验。

[0068] 在确认试验中,对于将本发明的在外部电极表面的给定范围配置了绝缘层的层叠陶瓷电容器作为样本的实施例、和将以往的不具备绝缘层的层叠陶瓷电容器作为样本的比较例,测定了在施加直流3V和交流1V时产生的振动声的声压(dB)。

[0069] 如图6所示,在本发明的层叠陶瓷电容器(实施例)中,确认了可抑制以在安装于布线基板时产生的压电现象为起因的电介质的振动,降低刺耳的振动声。

[0070] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但本发明不限于实施方式,能够在不脱离本发明的主旨的范围内以各种各样的方式来实施。例如,实施方式示出了在第1外部电极4a和第2外部电极4b两者设置了绝缘层8的例子,但是在第1外部电极4a和第2外部电极4b的任一者设置了绝缘层8的情况下也能够期待得到同样的效果。

[0071] 本发明如下所述。

[0072] <1>

[0073] 一种层叠陶瓷电容器,具有:层叠体,交替地层叠了电介质层和内部电极层;和外部电极,分别配置在所述层叠体的与层叠方向正交的长度方向的两侧的端面,并且与所述内部电极层连接,其中,

[0074] 所述外部电极的从所述长度方向俯视时的表面,除了从外周缘起宽度为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $100\mu\text{m}$ 以下的框区域以外,被绝缘层覆盖。

[0075] <2>

[0076] 根据<1>所述的层叠陶瓷电容器,其中,

[0077] 所述外部电极的从所述长度方向俯视时的与所述内部电极层层叠的区域相当的表面被所述绝缘层覆盖。

[0078] <3>

[0079] 根据<1>或<2>所述的层叠陶瓷电容器,其中,

[0080] 所述绝缘层是所述长度方向的厚度为 $200\mu\text{m}$ 以下且在从所述长度方向观察的大致中央处最厚的形状。

[0081] <4>

[0082] 一种层叠陶瓷电容器的安装构造,具备<1>至<3>中任一项所述的层叠陶瓷电容器、配置在布线基板上的连接盘、以及将所述层叠陶瓷电容器的所述外部电极和所述连接盘连接的焊料,其中,

[0083] 所述焊料配置在比所述绝缘层靠下方。

[0084] 附图标记说明

[0085] 1:层叠陶瓷电容器;

[0086] 2:层叠体;

[0087] 3:内层部;

[0088] 4:外部电极;

[0089] 4a:第1外部电极;

[0090] 4b:第2外部电极;

[0091] 5:电介质层;

[0092] 5a:电介质层;

[0093] 5b:电介质层;

[0094] 6:内部电极层;

[0095] 6a:第1内部电极层;

[0096] 6b:第2内部电极层;

[0097] 7:外层部;

[0098] 8:绝缘层;

[0099] 9:框区域;

[0100] 41a:第1基底电极层;

[0101] 41b:第2基底电极层;

[0102] 42a:第1镀敷层;

[0103] 42b:第2镀敷层;

- [0104] 421a: Ni镀敷层;
- [0105] 421b: Ni镀敷层;
- [0106] 422a: Sn镀敷层;
- [0107] 422b: Sn镀敷层;
- [0108] 50: 布线基板;
- [0109] 51a: 连接盘;
- [0110] 51b: 连接盘;
- [0111] 52a: 焊脚;
- [0112] 52b: 焊脚;
- [0113] TS1: 第1主面;
- [0114] TS2: 第2主面;
- [0115] WS1: 第1侧面;
- [0116] WS2: 第2侧面;
- [0117] LS1: 第1端面;
- [0118] LS2: 第2端面。

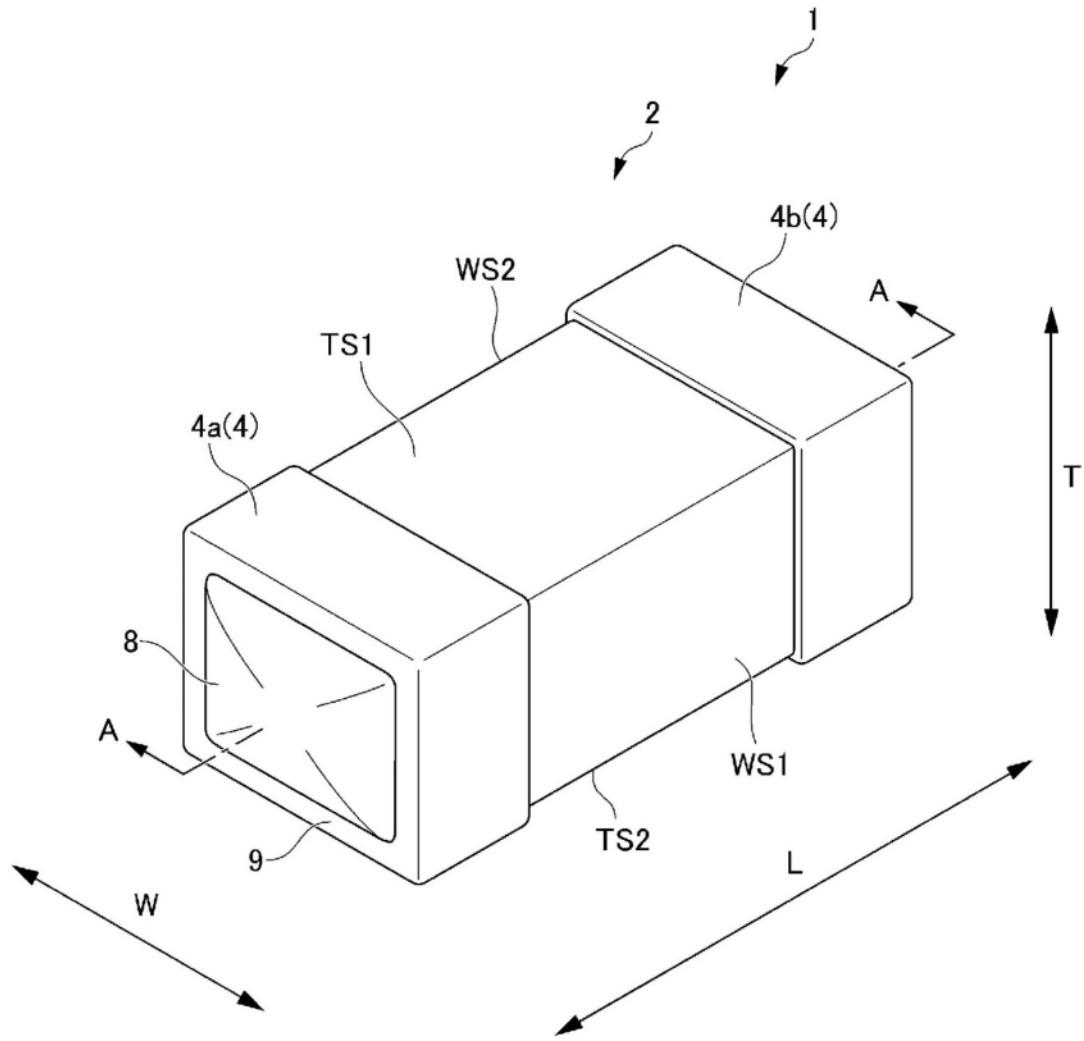


图1

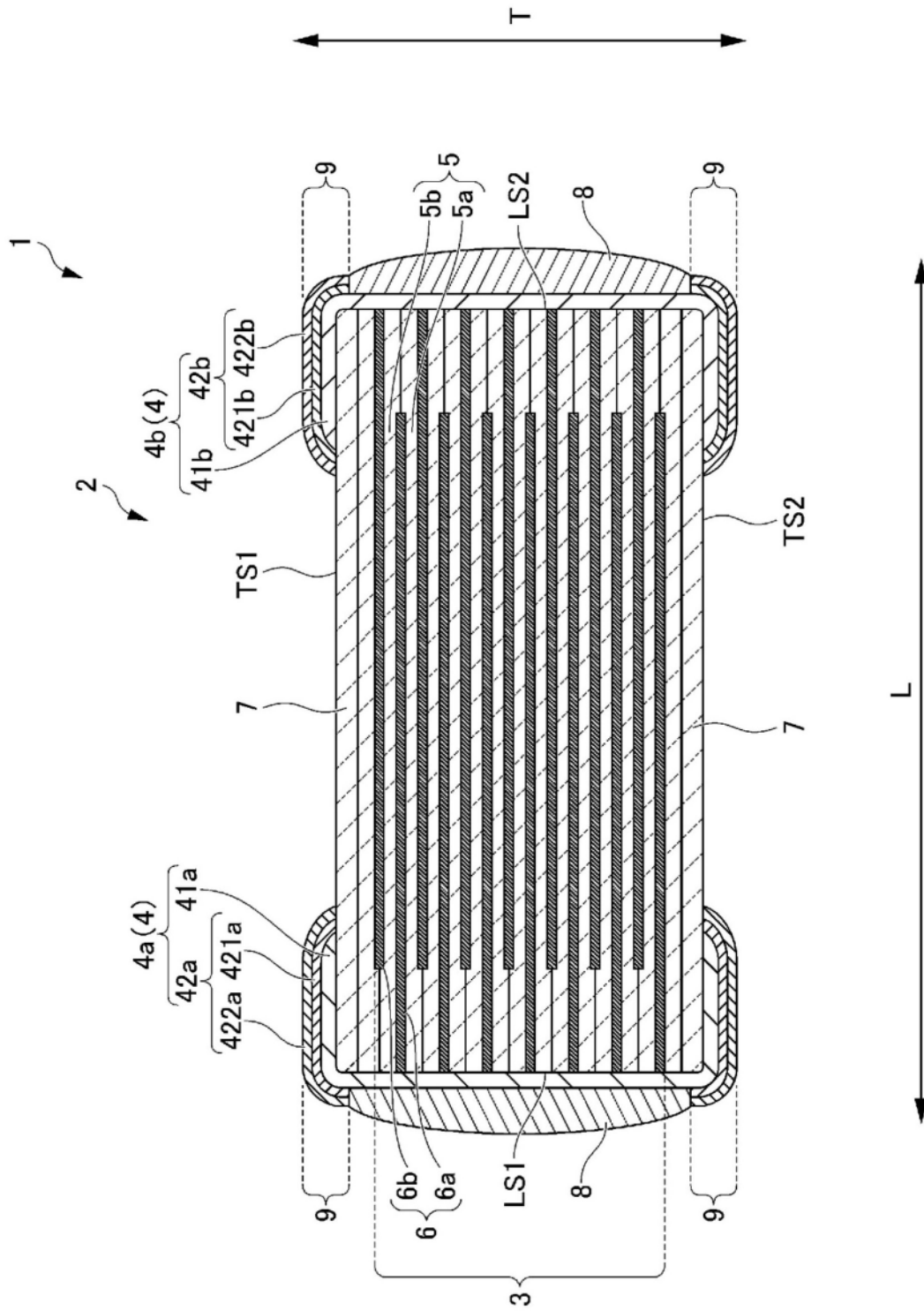


图2

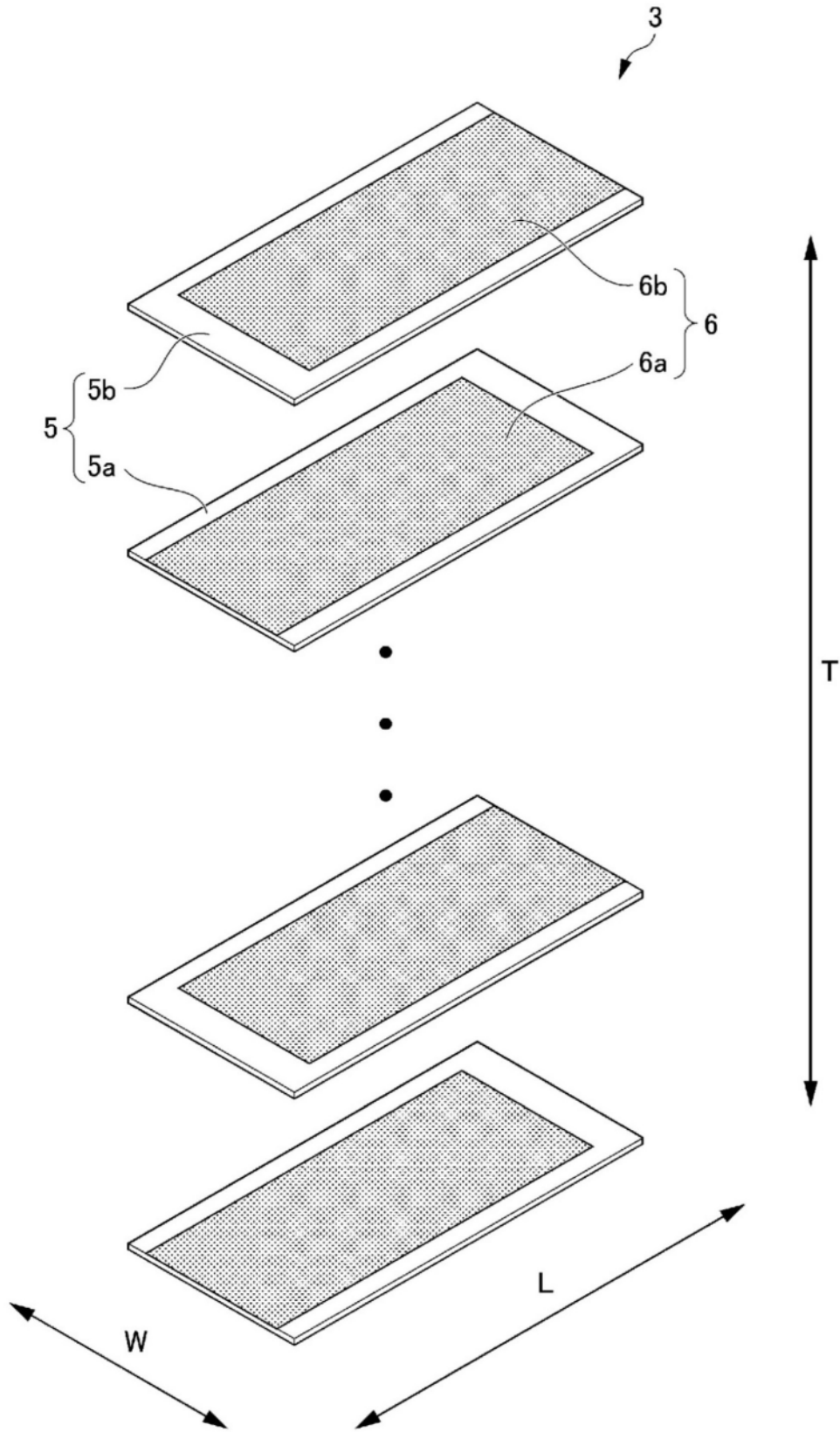


图3

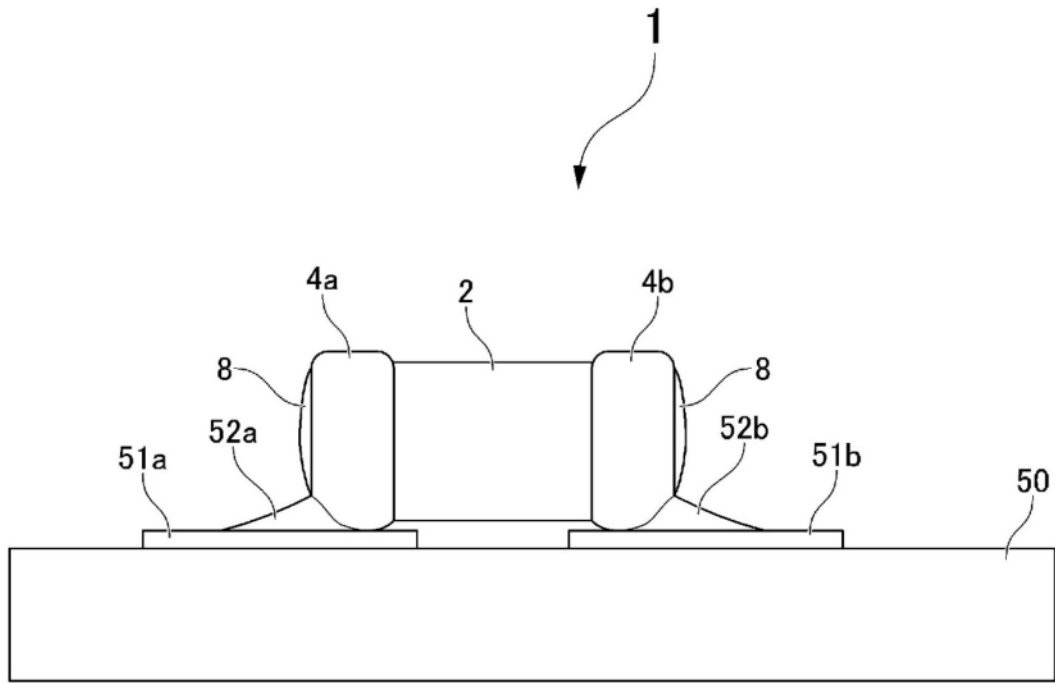


图4

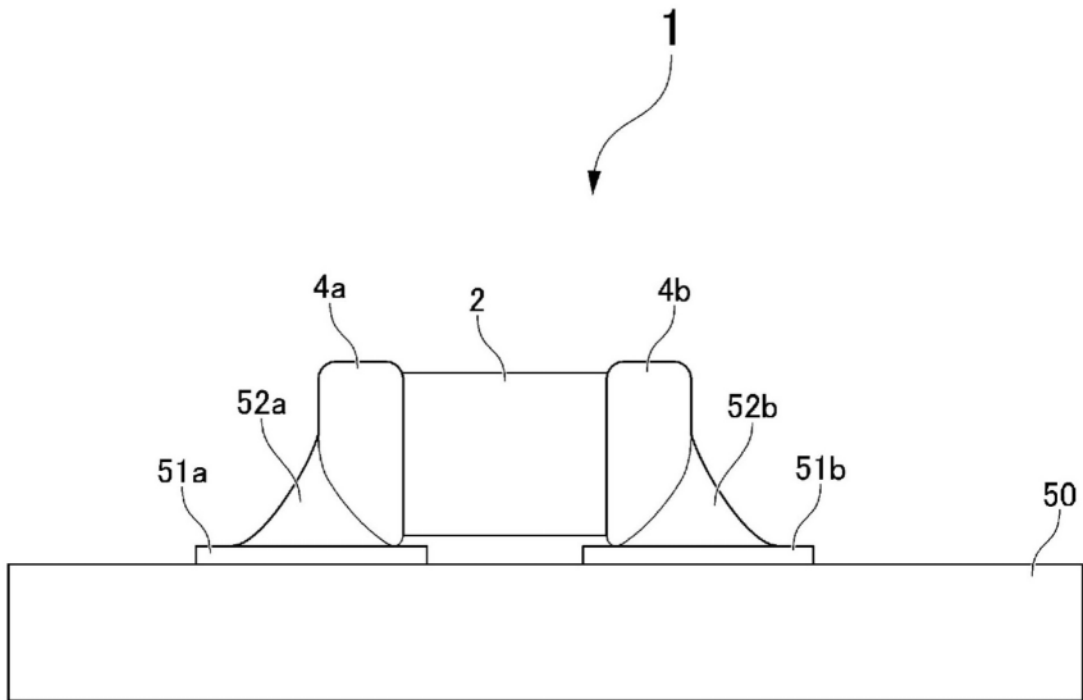


图5

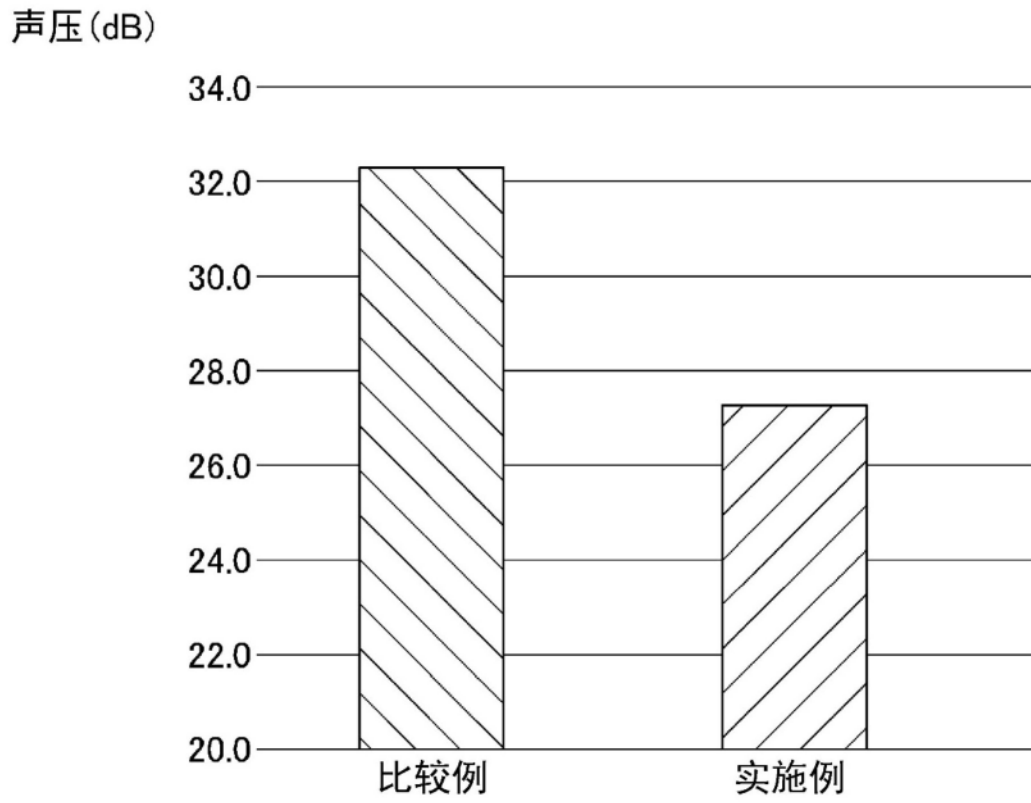


图6