



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119731754 A

(43) 申请公布日 2025. 03. 28

(21) 申请号 202380063436.2

(22) 申请日 2023.05.24

(30) 优先权数据

2022-149408 2022.09.20 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.03.03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/019376 2023.05.24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/062684 JA 2024.03.28

(71) 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本

(72) 发明人 村松谕

(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 4/224 (2006.01)

H01G 4/30 (2006.01)

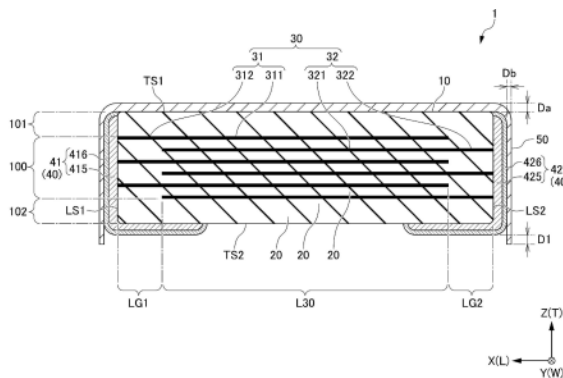
权利要求书2页 说明书15页 附图12页

(54) 发明名称

层叠陶瓷电容器

(57) 摘要

提供一种即使实现薄型化也能够抑制对抗外部应力的强度的降低的层叠陶瓷电容器。层叠陶瓷电容器(1)具备:层叠体(10),层叠了包含陶瓷材料的多个电介质层(20)和多个内部电极层(30);多个外部电极(40),配置于层叠体(10)的至少第二主面(TS2);以及应力抑制膜(50),抑制施加于层叠体(10)以及多个外部电极(40)的应力。应力抑制膜(50)由具有绝缘性的材料构成,沿着第一主面(TS1)以及两个端面(LS1、LS2)延伸,或者,沿着第一主面(TS1)以及两个侧面延伸,以使得覆盖层叠体(10)以及多个外部电极(40)。应力抑制膜(50)的端部在第二主面(TS2)侧比多个外部电极(40)的最外表面更突出。



1. 一种层叠陶瓷电容器,具备:

层叠体,层叠了包含陶瓷材料的多个电介质层和多个内部电极层,所述层叠体具有在层叠方向上相对的第一主面以及第二主面、在与所述层叠方向交叉的宽度方向上相对的两个侧面、和在与所述层叠方向以及所述宽度方向交叉的长度方向上相对的两个端面;

多个外部电极,配置于所述层叠体的至少所述第二主面;以及

应力抑制膜,抑制施加于所述层叠体以及所述多个外部电极的应力,

所述应力抑制膜由具有绝缘性的材料构成,沿着所述第一主面以及所述两个端面延伸,或者,沿着所述第一主面以及所述两个侧面延伸,以使得覆盖所述层叠体以及所述多个外部电极,

所述应力抑制膜的端部在所述第二主面侧比所述多个外部电极的最外表面更突出。

2. 根据权利要求1所述的层叠陶瓷电容器,其中,

所述应力抑制膜沿着所述第一主面以及所述两个端面延伸,并且沿着所述第一主面以及所述两个侧面延伸。

3. 根据权利要求1或者2所述的层叠陶瓷电容器,其中,

所述应力抑制膜的强度比所述层叠体的所述多个电介质层的强度高。

4. 根据权利要求1~3中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其中,

所述应力抑制膜的杨氏模量为400GPa以上且1500GPa以下。

5. 根据权利要求1~4中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其中,

所述应力抑制膜包含类金刚石碳或者玻璃作为材料。

6. 根据权利要求1~5中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其中,

在所述应力抑制膜中,沿着所述第一主面的第一部分的膜厚 D_a 与沿着所述两个端面或者所述两个侧面的第二部分的膜厚 D_b 满足以下的关系式,

$$0.8D_a \geq D_b。$$

7. 根据权利要求6所述的层叠陶瓷电容器,其中,

所述第一部分的膜厚 D_a 为 $4.5\mu\text{m}$ 以上且 $5.5\mu\text{m}$ 以下。

8. 根据权利要求1~7中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其中,

所述多个外部电极各自在沿着所述层叠方向以及所述长度方向的截面中为L字形状,且沿着所述层叠体的所述第二主面以及所述两个端面中的一者配置,或者,

所述多个外部电极各自在沿着所述层叠方向以及所述宽度方向的截面中为L字形状,且沿着所述层叠体的所述第二主面以及所述两个侧面中的一者配置。

9. 根据权利要求1~7中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其中,

所述多个外部电极各自仅沿着所述层叠体的所述第二主面配置,

所述层叠体具有在所述层叠方向上延伸并将所述多个外部电极层与所述多个内部电极层中的不同的一部分分别连接的多个过孔。

10. 根据权利要求1~7中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其中,

所述多个外部电极各自在沿着所述层叠方向以及所述长度方向的截面中为U字形状,且沿着所述层叠体的所述第二主面、所述两个端面中的一者以及所述第一主面配置,或者,

所述多个外部电极各自在沿着所述层叠方向以及所述宽度方向的截面中为U字形状,且沿着所述层叠体的所述第二主面、所述两个侧面中的一者以及所述第一主面配置,

在所述第一主面以及所述第二主面各自中,在未配置所述多个外部电极的部分配置有平板状的间隔构件,

所述应力抑制膜在所述第一主面延伸,以使得还覆盖所述间隔构件。

层叠陶瓷电容器

技术领域

[0001] 本发明涉及层叠陶瓷电容器。

背景技术

[0002] 已知具备层叠了包含陶瓷材料的多个电介质层和多个内部电极层的层叠体、和配置于层叠体的端面或者侧面的外部电极的层叠陶瓷电容器。在这样的层叠陶瓷电容器中，要求进一步的小型化、薄型化(例如，参照专利文献1)。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2013-42110号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 若层叠陶瓷电容器被薄膜化，则层叠体、特别是陶瓷层的强度降低，有时由于安装时的来自贴装机(mounter)的应力而在层叠陶瓷电容器产生损伤。例如，有时在层叠体的陶瓷层产生裂纹。若在陶瓷层产生的裂纹进展到内部电极层，则例如水分会浸入裂纹，层叠陶瓷电容器的绝缘性会降低。

[0008] 本发明的目的在于提供一种即使实现薄型化也能够抑制对抗外部应力的强度的降低的层叠陶瓷电容器。

[0009] 用于解决问题的手段

[0010] 本发明所涉及的层叠陶瓷电容器具备:层叠体，层叠了包含陶瓷材料的多个电介质层和多个内部电极层，所述层叠体具有在层叠方向上相对的第一主面以及第二主面、在与所述层叠方向交叉的宽度方向上相对的两个侧面、和在与所述层叠方向以及所述宽度方向交叉的长度方向上相对的两个端面;多个外部电极，配置于所述层叠体的至少所述第二主面;以及应力抑制膜，抑制施加于所述层叠体以及所述多个外部电极的应力。所述应力抑制膜由具有绝缘性的材料构成，沿着所述第一主面以及所述两个端面延伸，或者，沿着所述第一主面以及所述两个侧面延伸，以使得覆盖所述层叠体以及所述多个外部电极。所述应力抑制膜的端部在所述第二主面侧比所述多个外部电极的最外表面更突出。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本发明，在层叠陶瓷电容器中，即使实现薄型化也能够抑制对抗外部应力的强度的降低。

附图说明

[0013] 图1是表示本实施方式所涉及的层叠陶瓷电容器的立体图。

[0014] 图2是图1所示的层叠陶瓷电容器的II-II线剖视图(LT截面)。

[0015] 图3是图1所示的层叠陶瓷电容器的III-III线剖视图(WT截面)。

- [0016] 图4是表示本实施方式的变形例所涉及的层叠陶瓷电容器的立体图。
- [0017] 图5是图4所示的层叠陶瓷电容器的V-V线剖视图(LT截面)。
- [0018] 图6是图4所示的层叠陶瓷电容器的VI-VI线剖视图(WT截面)。
- [0019] 图7是表示本实施方式的变形例所涉及的层叠陶瓷电容器的立体图。
- [0020] 图8是图7所示的层叠陶瓷电容器的VIII-VIII线剖视图(LT截面)。
- [0021] 图9是图7所示的层叠陶瓷电容器的IX-IX线剖视图(WT截面)。
- [0022] 图10是表示本实施方式的变形例所涉及的层叠陶瓷电容器的立体图。
- [0023] 图11是表示本实施方式的变形例所涉及的层叠陶瓷电容器的立体图。
- [0024] 图12是表示本实施方式的变形例所涉及的层叠陶瓷电容器的立体图。

具体实施方式

[0025] 以下,参照附图对本发明的实施方式的一例进行说明。另外,在各附图中,对相同或者相当的部分标注相同的附图标记。

[0026] <层叠陶瓷电容器>

[0027] 图1是表示本实施方式所涉及的层叠陶瓷电容器的立体图,图2是图1所示的层叠陶瓷电容器的II-II线剖视图,图3是图1所示的层叠陶瓷电容器的III-III线剖视图。图1~图3所示的层叠陶瓷电容器1具备层叠体10、外部电极40和应力抑制膜50。外部电极40包含第一外部电极41和第二外部电极42。

[0028] 在图1~图3以及后述的附图中示出XYZ正交坐标系。X方向是层叠陶瓷电容器1以及层叠体10的长度方向L,Y方向是层叠陶瓷电容器1以及层叠体10的宽度方向W,Z方向是层叠陶瓷电容器1以及层叠体10的层叠方向T。由此,图2所示的截面也被称为LT截面,图3所示的截面也被称为WT截面。

[0029] 另外,长度方向L、宽度方向W以及层叠方向T不一定成为相互正交的关系,也可以是相互交叉的关系。

[0030] 层叠体10为大致长方体形状,具有在层叠方向T上相对的第一主面TS1以及第二主面TS2、在宽度方向W上相对的第一侧面WS1以及第二侧面WS2、以及在长度方向L上相对的第一端面LS1以及第二端面LS2。

[0031] 层叠体10的角部以及棱线部优选带有圆角。角部是层叠体10的三个面相交的部分,棱线部是层叠体10的两个面相交的部分。

[0032] 如图2以及图3所示,层叠体10具有在层叠方向T上层叠的多个电介质层20和多个内部电极层30。此外,层叠体10在层叠方向T上具有内层部100、和被配置为夹着内层部100的第一外层部101以及第二外层部102。

[0033] 内层部100包含多个电介质层20的一部分和多个内部电极层30。在内层部100中,多个内部电极层30隔着电介质层20对置配置。内层部100是产生静电电容且实质上作为电容器发挥功能的部分。

[0034] 第一外层部101配置于层叠体10的第一主面TS1侧,第二外层部102配置于层叠体10的第二主面TS2侧。更具体而言,第一外层部101配置在多个内部电极层30之中最靠近第一主面TS1的内部电极层30与第一主面TS1之间,第二外层部102配置在多个内部电极层30之中最靠近第二主面TS2的内部电极层30与第二主面TS2之间。第一外层部101以及第二外

层部102不包含内部电极层30,分别包含多个电介质层20中的用于内层部100的一部分以外的部分。第一外层部101以及第二外层部102是作为内层部100的保护层发挥功能的部分。

[0035] 作为电介质层20的材料,例如能够使用包含BaTiO₃、CaTiO₃、SrTiO₃、或者CaZrO₃等作为主成分的电介质陶瓷。此外,作为电介质层20的材料,也可以添加Mn化合物、Fe化合物、Cr化合物、Co化合物或者Ni化合物等作为副成分。

[0036] 更具体而言,电介质层20包含多个电介质颗粒。电介质颗粒是包含Ba、Ti的钙钛矿型化合物等钛酸钡系陶瓷。电介质颗粒也可以包含La、Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu以及Y中的至少一种作为副成分。

[0037] 电介质层20的厚度没有特别限定,例如可以为0.30μm以上且5.0μm以下。电介质层20的片数没有特别限定,例如可以为5片以上且2000片以下。另外,该电介质层20的片数是内层部的电介质层的片数和外层部的电介质层的片数的总数。

[0038] 如图2以及图3所示,多个内部电极层30包含多个第一内部电极层31以及多个第二内部电极层32。多个第一内部电极层31以及多个第二内部电极层32在层叠体10的层叠方向T上交替地配置。

[0039] 第一内部电极层31包含对置电极部311和引出电极部312,第二内部电极层32包含对置电极部321和引出电极部322。

[0040] 对置电极部311和对置电极部321在层叠体10的层叠方向T上隔着电介质层20相互对置。对置电极部311以及对置电极部321的形状没有特别限定,例如为大致矩形即可。对置电极部311和对置电极部321是产生静电电容且实质上作为电容器发挥功能的部分(有效区域)。

[0041] 引出电极部312从对置电极部311朝向层叠体10的第一端面LS1延伸,在第一端面LS1露出。引出电极部322从对置电极部321朝向层叠体10的第二端面LS2延伸,在第二端面LS2露出。引出电极部312以及引出电极部322的形状没有特别限定,例如为大致矩形即可。

[0042] 由此,第一内部电极层31与第一外部电极41连接,在第一内部电极层31与层叠体10的第二端面LS2、即第二外部电极42之间存在间隙。此外,第二内部电极层32与第二外部电极42连接,在第二内部电极层32与层叠体10的第一端面LS1、即第一外部电极41之间存在间隙。

[0043] 第一内部电极层31以及第二内部电极层32包含金属Ni作为主成分。此外,第一内部电极层31以及第二内部电极层32例如也可以包含从Cu、Ag、Pd或者Au等金属、或者Ag-Pd合金等包含这些金属的至少一种的合金中选择的至少一个作为主成分,还可以包含上述至少一个作为主成分以外的成分。进而,第一内部电极层31以及第二内部电极层32也可以包含与电介质层20所包含的陶瓷相同的组成系的电介质的粒子作为主成分以外的成分。另外,本说明书中,所谓主成分的金属,规定为重量%最高的金属成分。

[0044] 第一内部电极层31以及第二内部电极层32的厚度没有特别限定,例如可以是0.30μm以上且1.0μm以下。第一内部电极层31以及第二内部电极层32的片数没有特别限定,例如可以是5片以上且2000片以下。

[0045] 如图3所示,层叠体10在宽度方向W上具有内部电极层30对置的电极对置部W30、和被配置为夹着电极对置部W30的第一侧间隙部WG1以及第二侧间隙部WG2。第一侧间隙部WG1位于电极对置部W30与第一侧面WS1之间,第二侧间隙部WG2位于电极对置部W30与第二侧面

WS2之间。更具体而言,第一侧间隙部WG1位于内部电极层30的第一侧面WS1侧的端与第一侧面WS1之间,第二侧间隙部WG2位于内部电极层30的第二侧面WS2侧的端与第二侧面WS2之间。第一侧间隙部WG1以及第二侧间隙部WG2不包含内部电极层30,仅包含电介质层20。第一侧间隙部WG1以及第二侧间隙部WG2是作为内部电极层30的保护层发挥功能的部分。另外,第一侧间隙部WG1以及第二侧间隙部WG2也称为W间隙。

[0046] 如图2所示,层叠体10在长度方向L上具有内部电极层30的第一内部电极层31与第二内部电极层32对置的电极对置部L30、第一端间隙部LG1以及第二端间隙部LG2。第一端间隙部LG1位于电极对置部L30与第一端面LS1之间,第二端间隙部LG2位于电极对置部L30与第二端面LS2之间。更具体而言,第一端间隙部LG1位于第二内部电极层32的第一端面LS1侧的端与第一端面LS1之间,第二端间隙部LG2位于第一内部电极层31的第二端面LS2侧的端与第二端面LS2之间。第一端间隙部LG1不包含第二内部电极层32而包含第一内部电极层31以及电介质层20,第二端间隙部LG2不包含第一内部电极层31而包含第二内部电极层32以及电介质层20。第一端间隙部LG1是作为第一内部电极层31向第一端面LS1引出的引出电极部发挥功能的部分,第二端间隙部LG2是作为第二内部电极层32向第二端面LS2引出的引出电极部发挥功能的部分。第一端间隙部LG1以及第二端间隙部LG2也称为L间隙。

[0047] 另外,上述的第一内部电极层31的对置电极部311以及第二内部电极层32的对置电极部321位于电极对置部L30。此外,上述的第一内部电极层31的引出电极部312位于第一端间隙部LG1,上述的第二内部电极层32的引出电极部322位于第二端间隙部LG2。

[0048] 上述的层叠体10的尺寸没有特别限定,例如可以是长度方向L的长度为0.05mm以上且1.00mm以下,宽度方向W的宽度为0.10mm以上且0.50mm以下,层叠方向T的厚度为0.10mm以上且0.50mm以下。

[0049] 此外,包含后述的外部电极40的层叠陶瓷电容器1的尺寸没有特别限定,例如可以是长度方向L的长度为0.05mm以上且1.00mm以下,宽度方向W的宽度为0.10mm以上且0.50mm以下,层叠方向T的厚度为0.10mm以上且0.50mm以下。

[0050] 另外,作为电介质层20以及内部电极层30的厚度的测定方法,例如可举出利用扫描型电子显微镜观察通过研磨而露出的层叠体的宽度方向中央附近的LT截面的方法。此外,各值可以是长度方向的多个部位的测定值的平均值,进而也可以是层叠方向的多个部位的测定值的平均值。

[0051] 同样地,作为层叠体10的厚度或者层叠陶瓷电容器1的厚度的测定方法,例如可举出利用扫描型电子显微镜观察通过研磨而露出的层叠体的宽度方向中央附近的LT截面、或者通过研磨而露出的层叠体或者层叠陶瓷电容器的长度方向中央附近的WT截面的方法。此外,各值也可以是长度方向或者宽度方向的多个部位的测定值的平均值。

[0052] 同样地,作为层叠体10的长度或者层叠陶瓷电容器1的长度的测定方法,例如可举出利用扫描型电子显微镜观察通过研磨而露出的层叠体或者层叠陶瓷电容器的宽度方向中央附近的LT截面的方法。此外,各值也可以是层叠方向的多个部位的测定值的平均值。

[0053] 同样地,作为层叠体10的宽度或者层叠陶瓷电容器1的宽度的测定方法,例如可举出利用扫描型电子显微镜观察通过研磨而露出的层叠体或者层叠陶瓷电容器的长度方向中央附近的WT截面的方法。此外,各值也可以是层叠方向的多个部位的测定值的平均值。

[0054] 外部电极40包括第一外部电极41和第二外部电极42。

[0055] 第一外部电极41配置于层叠体10的至少第二主面TS2,具体而言配置于第二主面TS2中的第一端面LS1侧的一部分。在图1~图3的例子中,第一外部电极41也配置于层叠体10的第一端面LS1,与第一内部电极层31连接。即,第一外部电极41在LT截面中为L形状,沿着层叠体10的第二主面TS2的第一端面LS1侧的一部分以及第一端面LS1配置。另外,在图1~图3的例子中,第一外部电极41未配置于第一主面TS1以及两个侧面WS1、WS2。

[0056] 第二外部电极42配置于层叠体10的至少第二主面TS2,具体而言配置于第二主面TS2中的第二端面LS2侧的一部分。在图1~图3的例子中,第二外部电极42也配置于层叠体10的第二端面LS2,与第二内部电极层32连接。即,第二外部电极42为L形状,沿着层叠体10的第二主面TS2的第二端面LS2侧的一部分以及第二端面LS2配置。另外,在图1~图3的例子中,第二外部电极42未配置于第一主面TS1以及两个侧面WS1、WS2。

[0057] 第一外部电极41具有第一基底电极层415和第一镀敷层416,第二外部电极42具有第二基底电极层425和第二镀敷层426。另外,第一外部电极41也可以仅由第一镀敷层416构成,第二外部电极42也可以仅由第二镀敷层426构成。

[0058] 第一基底电极层415以及第二基底电极层425也可以是包含金属和玻璃的烧成层。作为玻璃,可举出包含从B、Si、Ba、Mg、Al或者Li等选择的至少一个的玻璃成分。作为具体例,能够使用硼硅酸玻璃。作为金属,包含Cu作为主成分。此外,作为金属,例如也可以包含从Ni、Ag、Pd或者Au等金属、或者Ag-Pd合金等合金选择的至少一个作为主成分,还可以包含上述至少一个作为主成分以外的成分。

[0059] 烧成层是通过浸渍法将包含金属以及玻璃的导电性膏涂敷于层叠体并烧成而成的层。另外,可以在内部电极层的烧成后进行烧成,也可以与内部电极层同时进行烧成。此外,烧成层也可以为多层。

[0060] 或者,第一基底电极层415以及第二基底电极层425也可以是包含导电性粒子和热固化性树脂的树脂层。树脂层可以形成于上述的烧成层上,也可以不形成烧成层而直接形成于层叠体。

[0061] 树脂层是通过涂敷法将包含导电性粒子和热固化性树脂的导电性膏涂敷于层叠体并烧成而成的层。另外,可以在内部电极层的烧成后进行烧成,也可以与内部电极层同时进行烧成。此外,树脂层也可以为多层。

[0062] 作为烧成层或者树脂层的第一基底电极层415以及第二基底电极层425各自的每一层的厚度没有特别限定,可以为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $10\mu\text{m}$ 以下。

[0063] 或者,第一基底电极层415以及第二基底电极层425也可以是通过溅射法或者蒸镀法等薄膜形成法形成且沉积有金属粒子的 $1\mu\text{m}$ 以下的薄膜层。

[0064] 第一镀敷层416覆盖第一基底电极层415的至少一部分,第二镀敷层426覆盖第二基底电极层425的至少一部分。作为第一镀敷层416以及第二镀敷层426,例如包含从Cu、Ni、Ag、Pd或者Au等金属、或者Ag-Pd合金等合金选择的至少一个。

[0065] 第一镀敷层416以及第二镀敷层426各自也可以由多层形成。优选为Ni镀敷以及Sn镀敷的2层构造。Ni镀敷层能够防止基底电极层被安装陶瓷电子部件时的焊料侵蚀,Sn镀敷层使安装陶瓷电子部件时的焊料的润湿性提高,能够容易地安装。

[0066] 作为第一镀敷层416以及第二镀敷层426各自的每一层的厚度,没有特别限定,可以为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $10\mu\text{m}$ 以下。

[0067] <<应力抑制膜>>

[0068] 应力抑制膜50抑制施加于层叠体10以及外部电极40的应力。应力抑制膜50沿着第一主面(上表面)TS1以及两个端面LS1、LS2延伸,并且沿着第一主面TS1以及两个侧面WS1、WS2延伸,以使得覆盖层叠体10以及外部电极40。

[0069] 应力抑制膜50的端部在第二主面(底面、搭载面)TS2侧比外部电极40的最外表面(位于最靠底面侧的面)突出D1。应力抑制膜50的端部的突出尺寸D1为 $5\mu\text{m}$ 以上且 $10\mu\text{m}$ 以下即可。若D1为 $5\mu\text{m}$ 以上,则得到应力抑制效果,若D1为 $10\mu\text{m}$ 以下,则得到外部电极40与膏状焊料的连接性。

[0070] 在应力抑制膜50中,沿着第一主面TS1的主面部分(第一部分)的膜厚Da和沿着两个端面LS1、LS2以及两个侧面WS1、WS2的侧面部分(第二部分)的膜厚Db满足以下的关系式。

[0071] $0.8D_a \geq D_b$

[0072] 主面部分(第一部分)的膜厚Da为 $4.5\mu\text{m}$ 以上且 $5.5\mu\text{m}$ 以下即可。

[0073] 若主面部分(第一部分)的膜厚Da比较厚,则在利用贴装机进行吸附时,应力抑制膜50的沿着第一主面TS1的主面部分能够承受施加于成为上表面的第一主面TS1侧的吸附力,能够抑制施加于层叠体10的吸附力。另一方面,若侧面部分(第二部分)的膜厚Db比较薄,则在搭载基板中,能够减小焊料焊盘,能够实现高密度安装化。

[0074] 应力抑制膜50由具有绝缘性的材料构成。由此,能够防止外部电极40的短路。

[0075] 应力抑制膜50的强度优选比层叠体10的多个电介质层20的强度高。具体而言,在对抗使用了贴装机的安装时的应力的强度中,应力抑制膜50的强度优选比层叠体10的多个电介质层20的强度高。例如,应力抑制膜50的杨氏模量优选为 400GPa 以上且 1500GPa 以下。

[0076] 从绝缘性以及强度的观点出发,作为应力抑制膜50的材料,可举出类金刚石碳或者玻璃等。其中,作为应力抑制膜50的材料,优选为类金刚石碳。

[0077] <制造方法>

[0078] 接下来,对上述的层叠陶瓷电容器1的制造方法进行说明。首先,准备电介质层20用的电介质片以及内部电极层30用的导电性膏。电介质片以及导电性膏包含粘合剂以及溶剂。作为粘合剂以及溶剂,能够使用公知的材料。

[0079] 接下来,通过在电介质片上例如以给定的图案印刷导电性膏,从而在电介质片上形成内部电极图案。作为内部电极图案的形成方法,能够使用丝网印刷或者凹版印刷等。

[0080] 接下来,层叠给定片数的未印刷内部电极图案的第二外层部102用的电介质片。在其上依次层叠印刷有内部电极图案的内层部100用的电介质片。在其上层叠给定片数的未印刷内部电极图案的第一外层部101用的电介质片。由此,制作层叠片。

[0081] 接下来,通过等静压压制等方法,在层叠方向上压制层叠片,制作层叠块。接下来,将层叠块切割成给定的尺寸,切出层叠小片。此时,也可以在层叠小片的侧面粘贴第一侧余量部W11以及第二侧余量部W12用的电介质片。此外,此时,通过滚筒研磨等使层叠小片的角部以及棱线部带有圆角。接下来,烧成层叠小片,制作层叠体10。烧成温度也取决于电介质、内部电极的材料,但优选为 900°C 以上且 1400°C 以下。

[0082] 接下来,使用涂敷法,在层叠体10的第二主面TS2以及第一端面LS1涂敷作为基底电极层用(第一基底电极层415用)的电极材料的导电性膏。同样地,使用涂敷法,在层叠体10的第二主面TS2以及第二端面LS2涂敷作为基底电极层用(第二基底电极层425用)的电极

材料的导电性膏。然后,通过对这些导电性膏进行烧成,从而形成作为烧成层的第一基底电极层415以及第二基底电极层425。烧成温度优选为600℃以上且900℃以下。

[0083] 另外,也可以通过溅射法或者蒸镀法等薄膜形成法来形成作为薄膜的第一基底电极层415以及第二基底电极层425。

[0084] 此外,在上述中,在烧成层叠小片之后形成基底电极层并进行烧成,即分别烧成层叠体和外部电极。但是,也可以在烧成层叠小片之前形成基底电极层并进行烧成,即,也可以同时烧成层叠体和外部电极。

[0085] 之后,在第一基底电极层415的表面形成第一镀敷层416而形成第一外部电极41,在第二基底电极层425的表面形成第二镀敷层426而形成第二外部电极42。

[0086] 接下来,形成应力抑制膜50,以使得覆盖层叠体10以及外部电极40。作为应力抑制膜50的形成方法,可举出溅射法等PVD法(Physical Vapor Deposition,物理气相沉积)法或者蒸镀法等。此时,通过调整搭载夹具的高度,能够调整应力抑制膜50的突出尺寸D1。另外,图1以及后述的图4、图7及图10~图12的突出部分的形状也可以通过搭载夹具而变形。

[0087] 通过以上的工序,得到上述的层叠陶瓷电容器1。

[0088] 在此,在不具备应力抑制膜50的以往的层叠陶瓷电容器中,若层叠陶瓷电容器被薄膜化,则层叠体10、特别是陶瓷层(电介质层20)的强度降低,有时由于安装时的来自贴装机的应力而在层叠陶瓷电容器产生损伤。例如,在使用贴装机的安装时,应力施加于层叠陶瓷电容器的成为上表面的第一主面TS1侧,由此,应力施加于层叠陶瓷电容器的成为底面(搭载面)的第二主面TS2上的外部电极40,有时在层叠陶瓷电容器产生损伤。例如,有时在层叠体10的陶瓷层(电介质层20)产生裂纹。若在陶瓷层(电介质层20)产生的裂纹进展到内部电极层30,则例如水分会浸入裂纹,层叠陶瓷电容器的绝缘性会降低。

[0089] 关于这一点,根据本实施方式的层叠陶瓷电容器1,应力抑制膜50沿着第一主面(上表面)TS1以及两个端面LS1、LS2延伸,并且,沿着第一主面(上表面)TS1以及两个侧面WS1、WS2延伸,以使得覆盖层叠体10以及外部电极40,应力抑制膜50的端部在第二主面(底面、搭载面)TS2侧比外部电极40的最外表面(位于最靠底面侧的面)突出D1。由此,在使用贴装机进行安装时,能够将施加于成为上表面的第一主面TS1侧的应力从应力抑制膜50的沿着第一主面TS1的主面部分分散到沿着两个端面LS1、LS2的端面部分、以及沿着两个侧面WS1、WS2的侧面部分,并释放到突出的端部。由此,能够抑制对成为底面(搭载面)的第二主面TS2上的外部电极40以及层叠体10施加的应力,能够抑制在层叠体10的陶瓷层(电介质层20)产生裂纹。这样,根据本实施方式的层叠陶瓷电容器1,即使实现薄型化,也能够抑制对抗外部应力的强度的降低。

[0090] 此外,根据本实施方式的层叠陶瓷电容器1,在利用贴装机进行吸附时,应力抑制膜50的沿着第一主面TS1的主面部分也能够承受施加于成为上表面的第一主面TS1侧的吸附力。由此,也能够抑制施加于层叠体10的吸附力。

[0091] 此外,根据本实施方式的层叠陶瓷电容器1,通过应力抑制膜50覆盖端面LS1、LS2或者侧面WS1、WS2上的外部电极40,能够防止膏状焊料在端面LS1、LS2或者侧面WS1、WS2隆起。由此,在搭载基板中,能够减小焊料焊盘,能够实现高密度安装化。

[0092] 此外,根据本实施方式的层叠陶瓷电容器1,由于在第一主面TS1侧不形成外部电极40,因此能够增加层叠体10中的层叠数,能够增大电容器有效区域。此外,由于在两个侧

面WS1、WS2侧不形成外部电极40,因此能够增加层叠体10中的面积,能够增大电容器有效区域。

[0093] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但本发明并不限于上述的实施方式,能够进行各种变更以及变形。例如,在上述的实施方式中,例示了应力抑制膜50沿着第一主面(上表面)TS1、两个端面LS1、LS2以及两个侧面WS1、WS2这五个面延伸的方式。但是,本发明并不限于此,应力抑制膜50也可以是仅沿着第一主面(上表面)TS1以及两个端面LS1、LS2这三个面延伸的方式。或者,应力抑制膜50也可以是仅沿着第一主面(上表面)TS1以及两个侧面WS1、WS2这三个面延伸的方式。

[0094] 此外,在上述的实施方式中,例示了两个外部电极40配置于层叠体10的第二主面TS2中的两个端面LS1、LS2侧的一部分以及两个端面LS1、LS2的方式。但是,在本发明中,外部电极40的形状、个数以及配置位置不限于此。例如,本发明也能够应用于多个外部电极40配置于层叠体10的至少第二主面TS2的一部分的方式。此外,本发明也能够应用于多个外部电极40至少配置于第二主面TS2中的两个侧面WS1、WS2侧的一部分的方式。以下,示出外部电极40的形状、个数以及配置位置的几个例子。

[0095] (变形例1)

[0096] 图4是表示本实施方式的变形例所涉及的层叠陶瓷电容器的立体图,图5是图4所示的层叠陶瓷电容器的V-V线剖视图,图6是图4所示的层叠陶瓷电容器的VI-VI线剖视图。图4~图6所示的层叠陶瓷电容器1与图1~图3所示的层叠陶瓷电容器1相比,外部电极40的形状不同。

[0097] 第一外部电极41仅配置于层叠体10的第二主面(底面、安装面)TS2,具体而言仅配置于第二主面TS2中的第一端面LS1侧的一部分。即,第一外部电极41未配置于第一端面LS1、第一主面(上表面)TS1、第一侧面WS1以及第二侧面WS2。在该情况下,例如,通过在层叠体10的第一端面LS1侧在层叠方向T上延伸的1个或者多个过孔35来连接第一外部电极41和第一内部电极层31即可。

[0098] 第二外部电极42仅配置于层叠体10的第二主面(底面、安装面)TS2,具体而言仅配置于第二主面TS2中的第二端面LS2侧的一部分。即,第二外部电极42未配置于第二端面LS2、第一主面(上表面)TS1、第一侧面WS1以及第二侧面WS2。在该情况下,例如,通过在层叠体10的第二端面LS2侧在层叠方向T上延伸的1个或者多个过孔35来连接第二外部电极42和第二内部电极层32即可。

[0099] 作为过孔35的形成方法,没有限定,例如,在上述的层叠块的制作后且在切出层叠小片之前,在层叠小片的端部附近形成沿着宽度方向排列的多个孔,向形成的孔填充导电性膏即可。

[0100] (变形例2)

[0101] 图7是表示本实施方式的变形例所涉及的层叠陶瓷电容器的立体图,图8是图7所示的层叠陶瓷电容器的VIII-VIII线剖视图,图9是图7所示的层叠陶瓷电容器的IX-IX线剖视图。图7~图9所示的层叠陶瓷电容器1与图1~图3所示的层叠陶瓷电容器1相比,外部电极40的形状不同。

[0102] 第一外部电极41配置于层叠体10的第二主面(底面、安装面)TS2中的第一端面LS1侧的一部分、以及第一端面LS1,并与第一内部电极层31连接。此外,在图7~图9的例子中,

第一外部电极41也配置于层叠体10的第一主面(上表面)TS1中的第一端面LS1侧的一部分,也配置于层叠体10的第一侧面WS1中的第一端面LS1侧的一部分,也配置于层叠体10的第二侧面WS2中的第一端面LS1侧的一部分。即,第一外部电极41在LT截面中为U形状(Angular U-shape),沿着层叠体10的第二主面TS2的第一端面LS1侧的一部分、第一端面LS1、以及第一主面TS1的第一端面LS1侧的一部分配置。此外,第一外部电极41在LW截面中为U形状(Angular U-shape),沿着层叠体10的第一侧面WS1中的第一端面LS1侧的一部分、第一端面LS1以及第二侧面WS2中的第一端面LS1侧的一部分配置。

[0103] 第二外部电极42配置于层叠体10的第二主面(底面、安装面)TS2中的第二端面LS2侧的一部分以及第二端面LS2,并与第二内部电极层32连接。此外,在图7~图9的例子中,第二外部电极42也配置于层叠体10的第一主面(上表面)TS1中的第二端面LS2侧的一部分,也配置于层叠体10的第一侧面WS1中的第二端面LS2侧的一部分,也配置于层叠体10的第二侧面WS2中的第二端面LS2侧的一部分。即,第二外部电极42在LT截面中为U形状(Angular U-shape),沿着层叠体10的第二主面TS2的第二端面LS2侧的一部分、第二端面LS2、以及第一主面TS1的第二端面LS2侧的一部分配置。此外,第二外部电极42在LW截面中为U形状(Angular U-shape),沿着层叠体10的第一侧面WS1中的第二端面LS2侧的一部分、第二端面LS2以及第二侧面WS2中的第二端面LS2侧的一部分配置。

[0104] 在该情况下,也可以在第一主面TS1以及第二主面TS2各自中,在未配置多个外部电极40的部分配置平板状的间隔构件55。在该情况下,应力抑制膜50在第一主面TS1延伸以使得还覆盖间隔构件55即可。由此,在成为上表面的第一主面TS1中,能够抑制配置有外部电极40的部分与未配置外部电极40的部分的高低差,能够提高贴装机的吸附性。另外,由于在形成应力抑制膜50之前的形态中没有上下表面的区别,因此间隔构件55优选配置于第一主面TS1以及第二主面TS2这两个主面。

[0105] (变形例3)

[0106] 图10是表示本实施方式的变形例所涉及的层叠陶瓷电容器的立体图。图10所示的层叠陶瓷电容器1与图7~图9所示的层叠陶瓷电容器1相比,外部电极40的个数不同。

[0107] 例如,在图7~图9所示的层叠陶瓷电容器1中,外部电极40除了第一外部电极41以及第二外部电极42之外,还包含第三外部电极43以及第四外部电极44。这样,层叠陶瓷电容器1除了第一外部电极41以及第二外部电极42之外,还包含作为第三个电极的第三外部电极43以及第四外部电极44,因此被称为3端子型的层叠陶瓷电容器。本发明的特征也能够应用于这样的3端子型的层叠陶瓷电容器。

[0108] 第三外部电极43在第一外部电极41与第二外部电极42之间配置于层叠体10的第二主面(底面、安装面)TS2中的第一侧面WS1侧的一部分以及第一侧面WS1。此外,在图10的例子中,第三外部电极43也配置于层叠体10的第一主面(上表面)TS1中的第一侧面WS1侧的一部分。即,第三外部电极43在WT截面中为U形状(Angular U-shape),沿着层叠体10的第二主面TS2中的第一侧面WS1侧的一部分、第一侧面WS1、以及第一主面TS1中的第一侧面WS1侧的一部分配置。

[0109] 第四外部电极44在第一外部电极41与第二外部电极42之间配置于层叠体10的第二主面(底面、安装面)TS2中的第二侧面WS2侧的一部分以及第二侧面WS2。此外,在图10的例子中,第四外部电极44也配置于层叠体10的第一主面(上表面)TS1中的第二侧面WS2侧的

一部分。即,第四外部电极44在WT截面中为U字形状(Angular U-shape),沿着层叠体10的第二主面TS2中的第二侧面WS2侧的一部分、第二侧面WS2、以及第一主面TS1中的第二侧面WS2侧的一部分配置。

[0110] 在图10所示的层叠陶瓷电容器1中,也可以与图7~图9所示的层叠陶瓷电容器1同样地,在第一主面TS1以及第二主面TS2各自中,在未配置多个外部电极40的部分配置有平板状的间隔构件55。在该情况下,应力抑制膜50在第一主面TS1延伸以使得还覆盖间隔构件55即可。

[0111] 另外,在图10中,作为外部电极40的形状,例示了截面U字形状(Angular U-shape)的外部电极40。但是,本发明的特征不限于于此,也能够应用于在图10所示的层叠陶瓷电容器1中,与图1~图3所示的层叠陶瓷电容器1同样地具备截面L字形状的外部电极40的方式的层叠陶瓷电容器1。在该情况下,第三外部电极43在WT截面中为L字形状,沿着层叠体10的第二主面TS2中的第一侧面WS1侧的一部分以及第一侧面WS1配置。此外,第四外部电极44在WT截面中为L字形状,沿着层叠体10的第二主面TS2中的第二侧面WS2侧的一部分以及第二侧面WS2配置。

[0112] 此外,本发明的特征也能够应用于在图10所示的层叠陶瓷电容器1中,与图4~图6所示的层叠陶瓷电容器1同样地仅在第二主面TS2具备外部电极40的方式的层叠陶瓷电容器1。

[0113] (变形例4)

[0114] 图11是表示本实施方式的变形例所涉及的层叠陶瓷电容器的立体图。图11所示的层叠陶瓷电容器1与图7~图9所示的层叠陶瓷电容器1相比,外部电极40的个数以及配置位置不同。

[0115] 例如,从第二主面TS2侧观察,外部电极40在层叠体10的4个角部包含第一外部电极41、第二外部电极42、第三外部电极43以及第四外部电极44。这样的层叠陶瓷电容器1例如能够在第一外部电极41与第二外部电极42之间、以及第三外部电极43与第四外部电极44之间包含两个层叠陶瓷电容器元件。本发明的特征也能够应用于这样的多端子型的层叠陶瓷电容器。

[0116] 第一外部电极41配置于层叠体10的第二主面(底面、安装面)TS2中的第一端面LS1侧及第一侧面WS1侧的角部、以及第一端面LS1的一部分及第一侧面WS1的一部分。此外,在图11的例子中,第一外部电极41也配置于层叠体10的第一主面(上表面)TS1中的第一端面LS1侧以及第一侧面WS1侧的角部。即,第一外部电极41在LT截面中为U字形状(Angular U-shape),沿着层叠体10的第二主面TS2中的第一端面LS1侧的一部分、第一端面LS1、以及第一主面TS1中的第一端面LS1侧的一部分配置。此外,第一外部电极41在WT截面中为U字形状(Angular U-shape),沿着层叠体10的第二主面TS2中的第一侧面WS1侧的一部分、第一侧面WS1、以及第一主面TS1中的第一侧面WS1侧的一部分配置。

[0117] 第二外部电极42配置于层叠体10的第二主面(底面、安装面)TS2中的第二端面LS2侧及第一侧面WS1侧的角部、以及第二端面LS2的一部分及第一侧面WS1的一部分。此外,在图11的例子中,第二外部电极42也配置于层叠体10的第一主面(上表面)TS1中的第二端面LS2侧以及第一侧面WS1侧的角部。即,第二外部电极42在LT截面中为U字形状(Angular U-shape),沿着层叠体10的第二主面TS2中的第二端面LS2侧的一部分、第二端面LS2、以及第

一主面TS1中的第二端面LS2侧的一部分配置。此外,第二外部电极42在WT截面中为U字形状(Angular U-shape),沿着层叠体10的第二主面TS2中的第一侧面WS1侧的一部分、第一侧面WS1、以及第一主面TS1中的第一侧面WS1侧的一部分配置。

[0118] 第三外部电极43配置于层叠体10的第二主面(底面、安装面)TS2中的第一端面LS1侧及第二侧面WS2侧的角部、以及第一端面LS1的一部分及第二侧面WS2的一部分。此外,在图11的例子中,第三外部电极43也配置于层叠体10的第一主面(上表面)TS1中的第一端面LS1侧以及第二侧面WS2侧的角部。即,第三外部电极43在LT截面中为U字形状(Angular U-shape),沿着层叠体10的第二主面TS2中的第一端面LS1侧的一部分、第一端面LS1、以及第一主面TS1中的第一端面LS1侧的一部分配置。此外,第三外部电极43在WT截面中为U字形状(Angular U-shape),沿着层叠体10的第二主面TS2中的第二侧面WS2侧的一部分、第二侧面WS2、以及第一主面TS1中的第二侧面WS2侧的一部分配置。

[0119] 第四外部电极44配置于层叠体10的第二主面(底面、安装面)TS2中的第二端面LS2侧及第二侧面WS2侧的角部、以及第二端面LS2的一部分及第二侧面WS2的一部分。此外,在图11的例子中,第四外部电极44也配置于层叠体10的第一主面(上表面)TS1中的第二端面LS2侧以及第二侧面WS2侧的角部。即,第四外部电极44在LT截面中为U字形状(Angular U-shape),沿着层叠体10的第二主面TS2中的第二端面LS2侧的一部分、第二端面LS2、以及第一主面TS1中的第二端面LS2侧的一部分配置。此外,第四外部电极44在WT截面中为U字形状(Angular U-shape),沿着层叠体10的第二主面TS2中的第二侧面WS2侧的一部分、第二侧面WS2、以及第一主面TS1中的第二侧面WS2侧的一部分配置。

[0120] 在图11所示的层叠陶瓷电容器1中,也可以与图7~图9所示的层叠陶瓷电容器1同样地,在第一主面TS1以及第二主面TS2各自中,在未配置多个外部电极40的部分配置有平板状的间隔构件55。在该情况下,应力抑制膜50在第一主面TS1延伸以使得还覆盖间隔构件55即可。

[0121] 另外,在图11中,作为外部电极40的形状,例示了截面U字形状(Angular U-shape)的外部电极40。但是,本发明的特征不限于于此,也能够应用于在图10所示的层叠陶瓷电容器1中,与图1~图3所示的层叠陶瓷电容器1同样地具备截面L字形状的外部电极40的方式的层叠陶瓷电容器1。在该情况下,第一外部电极41在LT截面中为L字形状,沿着层叠体10的第二主面TS2中的第一端面LS1侧的一部分以及第一端面LS1配置,并且在WT截面中为L字形状,沿着层叠体10的第二主面TS2中的第一侧面WS1侧的一部分以及第一侧面WS1配置。此外,第二外部电极42在LT截面中为L字形状,沿着层叠体10的第二主面TS2中的第二端面LS2侧的一部分以及第二端面LS2配置,并且在WT截面中为L字形状,沿着层叠体10的第二主面TS2中的第一侧面WS1侧的一部分以及第一侧面WS1配置。此外,第三外部电极43在LT截面中为L字形状,沿着层叠体10的第二主面TS2中的第一端面LS1侧的一部分以及第一端面LS1配置,并且在WT截面中为L字形状,沿着层叠体10的第二主面TS2中的第二侧面WS2侧的一部分以及第二侧面WS2配置。此外,第四外部电极44在LT截面中为L字形状,沿着层叠体10的第二主面TS2中的第二端面LS2侧的一部分以及第二端面LS2配置,并且在WT截面中为L字形状,沿着层叠体10的第二主面TS2中的第二侧面WS2侧的一部分以及第二侧面WS2配置。

[0122] 此外,本发明的特征也能够应用于在图11所示的层叠陶瓷电容器1中,与图4~图6所示的层叠陶瓷电容器1同样地仅在第二主面TS2具备外部电极40的方式的层叠陶瓷电容

器1。

[0123] (变形例5)

[0124] 图12是表示本实施方式的变形例所涉及的层叠陶瓷电容器的立体图。图12所示的层叠陶瓷电容器1与图7~图9所示的层叠陶瓷电容器1相比,外部电极40的个数以及配置位置不同。

[0125] 例如,外部电极40在层叠体10的第一侧面WS1侧包含第一外部电极41、第三外部电极43、第五外部电极45以及第七外部电极47,在层叠体10的第二侧面WS2侧包含第二外部电极42、第四外部电极44、第六外部电极46以及第八外部电极48。这样的层叠陶瓷电容器1例如能够在第一外部电极41与第二外部电极42之间、第三外部电极43与第四外部电极44之间、第五外部电极45与第六外部电极46之间、以及第七外部电极47与第八外部电极48之间以阵列状配置4个层叠陶瓷电容器元件。本发明的特征也能够应用于这样的阵列型的层叠陶瓷电容器。

[0126] 第一外部电极41、第三外部电极43、第五外部电极45以及第七外部电极47各自配置于层叠体10的第二主面(底面、安装面)TS2中的第一侧面WS1侧的一部分以及第一侧面WS1。此外,在图12的例子中,第一外部电极41、第三外部电极43、第五外部电极45以及第七外部电极47各自也配置于层叠体10的第一主面(上表面)TS1中的第一侧面WS1侧的一部分。即,第一外部电极41、第三外部电极43、第五外部电极45以及第七外部电极47各自在WT截面中为U字形状(Angular U-shape),沿着层叠体10的第二主面TS2中的第一侧面WS1侧的一部分、第一侧面WS1以及第一主面TS1中的第一侧面WS1侧的一部分配置。

[0127] 第二外部电极42、第四外部电极44、第六外部电极46以及第八外部电极48配置于层叠体10的第二主面(底面、安装面)TS2中的第二侧面WS2侧的一部分以及第二侧面WS2。此外,在图12的例子中,第二外部电极42、第四外部电极44、第六外部电极46以及第八外部电极48也配置于层叠体10的第一主面(上表面)TS1中的第二侧面WS2侧的一部分。即,第二外部电极42、第四外部电极44、第六外部电极46以及第八外部电极48在WT截面中为U字形状(Angular U-shape),沿着层叠体10的第二主面TS2中的第二侧面WS2侧的一部分、第二侧面WS2以及第一主面TS1中的第二侧面WS2侧的一部分配置。

[0128] 在图12所示的层叠陶瓷电容器1中,也可以与图7~图9所示的层叠陶瓷电容器1同样地,在第一主面TS1以及第二主面TS2各自中,在未配置多个外部电极40的部分配置有平板状间隔构件55。在该情况下,应力抑制膜50在第一主面TS1延伸以使得还覆盖间隔构件55即可。

[0129] 另外,在图12中,作为外部电极40的形状,例示了截面U字形状(Angular U-shape)的外部电极40。但是,本发明的特征不限于于此,也能够应用于在图12所示的层叠陶瓷电容器1中,与图1~图3所示的层叠陶瓷电容器1同样地具备截面L字形状的外部电极40的方式的层叠陶瓷电容器1。在该情况下,第一外部电极41、第三外部电极43、第五外部电极45以及第七外部电极47各自在WT截面中为L字形状,沿着层叠体10的第二主面TS2中的第一侧面WS1侧的一部分以及第一侧面WS1配置。此外,第二外部电极42、第四外部电极44、第六外部电极46以及第八外部电极48在WT截面中为L字形状,沿着层叠体10的第二主面TS2中的第二侧面WS2侧的一部分以及第二侧面WS2配置。

[0130] 此外,本发明的特征也能够应用于在图12所示的层叠陶瓷电容器1中,与图4~图6

所示的层叠陶瓷电容器1同样地仅在第二主面TS2具备外部电极40的方式的层叠陶瓷电容器1。

[0131] 在上述的变形例1~5中,也例示了应力抑制膜50沿着第一主面(上表面)TS1、两个端面LS1、TS2以及两个侧面WS1、WS2这五个面延伸的方式。但是,本发明并不限于此,应力抑制膜50也可以是沿着第一主面(上表面)TS1以及两个端面LS1、LS2这三个面延伸的方式。或者,应力抑制膜50也可以是沿着第一主面(上表面)TS1以及两个侧面WS1、WS2这三个面延伸的方式。

[0132] 此外,本发明也可以是以下那样的方式。

[0133] <1>一种层叠陶瓷电容器,具备:

[0134] 层叠体,层叠了包含陶瓷材料的多个电介质层和多个内部电极层,所述层叠体具有在层叠方向上相对的第一主面以及第二主面、在与所述层叠方向交叉的宽度方向上相对的两个侧面、和在与所述层叠方向以及所述宽度方向交叉的长度方向上相对的两个端面;

[0135] 多个外部电极,配置于所述层叠体的至少所述第二主面;以及

[0136] 应力抑制膜,抑制施加于所述层叠体以及所述多个外部电极的应力,

[0137] 所述应力抑制膜由具有绝缘性的材料构成,沿着所述第一主面以及所述两个端面延伸,或者,沿着所述第一主面以及所述两个侧面延伸,以使得覆盖所述层叠体以及所述多个外部电极,

[0138] 所述应力抑制膜的端部在所述第二主面侧比所述多个外部电极的最外表面更突出。

[0139] <2>根据<1>所述的层叠陶瓷电容器,其中,

[0140] 所述应力抑制膜沿着所述第一主面以及所述两个端面延伸,并且沿着所述第一主面以及所述两个侧面延伸。

[0141] <3>根据<1>或者<2>所述的层叠陶瓷电容器,其中,

[0142] 所述应力抑制膜的强度比所述层叠体的所述多个电介质层的强度高。

[0143] <4>根据<1>~<3>中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其中,

[0144] 所述应力抑制膜的杨氏模量为400GPa以上且1500GPa以下。

[0145] <5>根据<1>~<4>中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其中,

[0146] 所述应力抑制膜包含类金刚石碳或者玻璃作为材料。

[0147] <6>根据<1>~<5>中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其中,

[0148] 在所述应力抑制膜中,沿着所述第一主面的第一部分的膜厚 D_a 与沿着所述两个端面或者所述两个侧面的第二部分的膜厚 D_b 满足以下的关系式,

[0149] $0.8D_a \geq D_b$ 。

[0150] <7>根据<6>所述的层叠陶瓷电容器,其中,

[0151] 所述第一部分的膜厚 D_a 为 $4.5\mu\text{m}$ 以上且 $5.5\mu\text{m}$ 以下。

[0152] <8>根据<1>~<7>中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其中,

[0153] 所述多个外部电极各自在沿着所述层叠方向以及所述长度方向的截面中为L字形,且沿着所述层叠体的所述第二主面以及所述两个端面中的一者配置,或者,

[0154] 所述多个外部电极各自在沿着所述层叠方向以及所述宽度方向的截面中为L字形,且沿着所述层叠体的所述第二主面以及所述两个侧面中的一者配置。

- [0155] <9>根据<1> ~ <7>中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其中,
- [0156] 所述多个外部电极各自仅沿着所述层叠体的所述第二主面配置,
- [0157] 所述层叠体具有在所述层叠方向上延伸并将所述多个外部电极层与所述多个内部电极层中的不同的一部分分别连接的多个过孔。
- [0158] <10>根据<1> ~ <7>中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其中,
- [0159] 所述多个外部电极各自在沿着所述层叠方向以及所述长度方向的截面中为U字形,且沿着所述层叠体的所述第二主面、所述两个端面中的一者以及所述第一主面配置,或者,
- [0160] 所述多个外部电极各自在沿着所述层叠方向以及所述宽度方向的截面中为U字形,且沿着所述层叠体的所述第二主面、所述两个侧面中的一者以及所述第一主面配置,
- [0161] 在所述第一主面以及所述第二主面各自中,在未配置所述多个外部电极的部分配置有平板状的间隔构件,
- [0162] 所述应力抑制膜在所述第一主面延伸,以使得还覆盖所述间隔构件。
- [0163] 附图标记说明
- [0164] 1 层叠陶瓷电容器
- [0165] 10 层叠体
- [0166] 20 电介质层
- [0167] 30 内部电极层
- [0168] 31 第一内部电极层
- [0169] 311 第一对置电极部
- [0170] 312 第一引出电极部
- [0171] 32 第二内部电极层
- [0172] 321 第二对置电极部
- [0173] 322 第二引出电极部
- [0174] 35 过孔
- [0175] 40 外部电极
- [0176] 41 第一外部电极
- [0177] 415 第一基底电极层
- [0178] 416 第一镀敷层
- [0179] 42 第二外部电极
- [0180] 425 第二基底电极层
- [0181] 426 第二镀敷层
- [0182] 50 应力抑制膜
- [0183] 55 间隔构件
- [0184] 100 内层部
- [0185] 101 第一外层部
- [0186] 102 第二外层部
- [0187] L30 电极对置部
- [0188] LG1 第一端间隙部

- [0189] LG2 第二端间隙部
- [0190] W30 电极对置部
- [0191] WG1 第一侧间隙部
- [0192] WG2 第二侧间隙部
- [0193] L 长度方向
- [0194] T 层叠方向
- [0195] W 宽度方向
- [0196] LS1 第一端面
- [0197] LS2 第二端面
- [0198] TS1 第一主面
- [0199] TS2 第二主面
- [0200] WS1 第一侧面
- [0201] WS2 第二侧面。

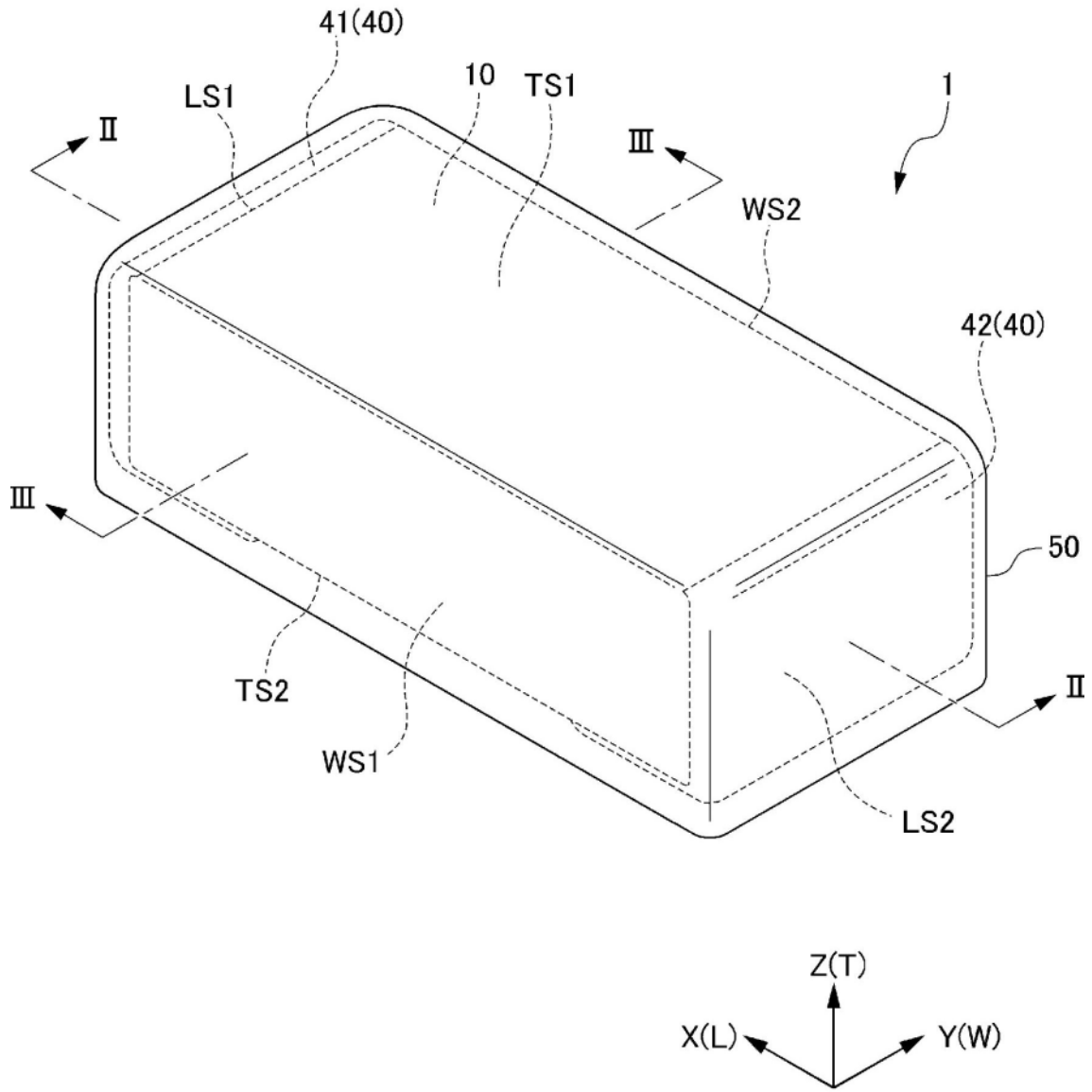


图1

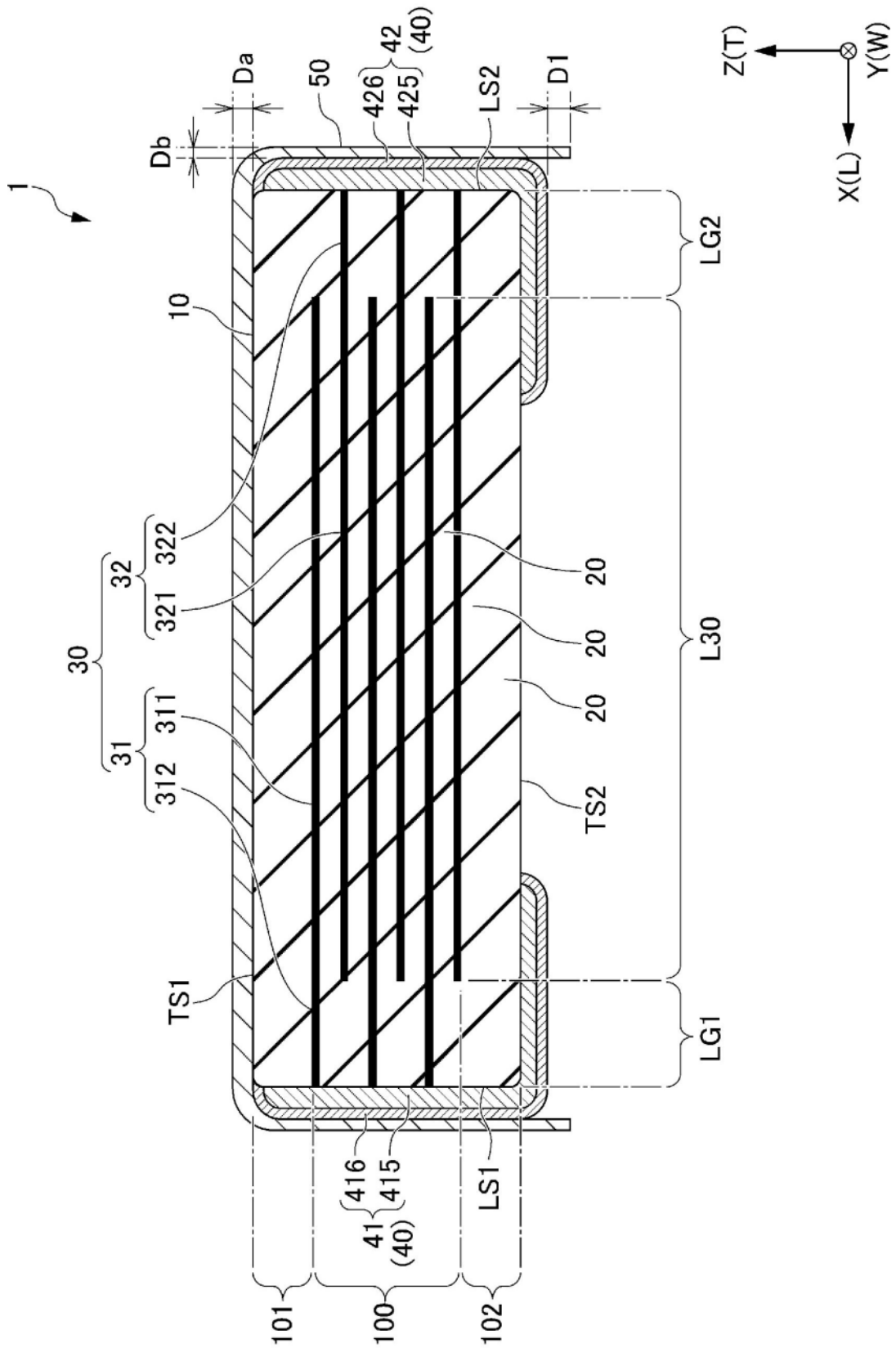


图2

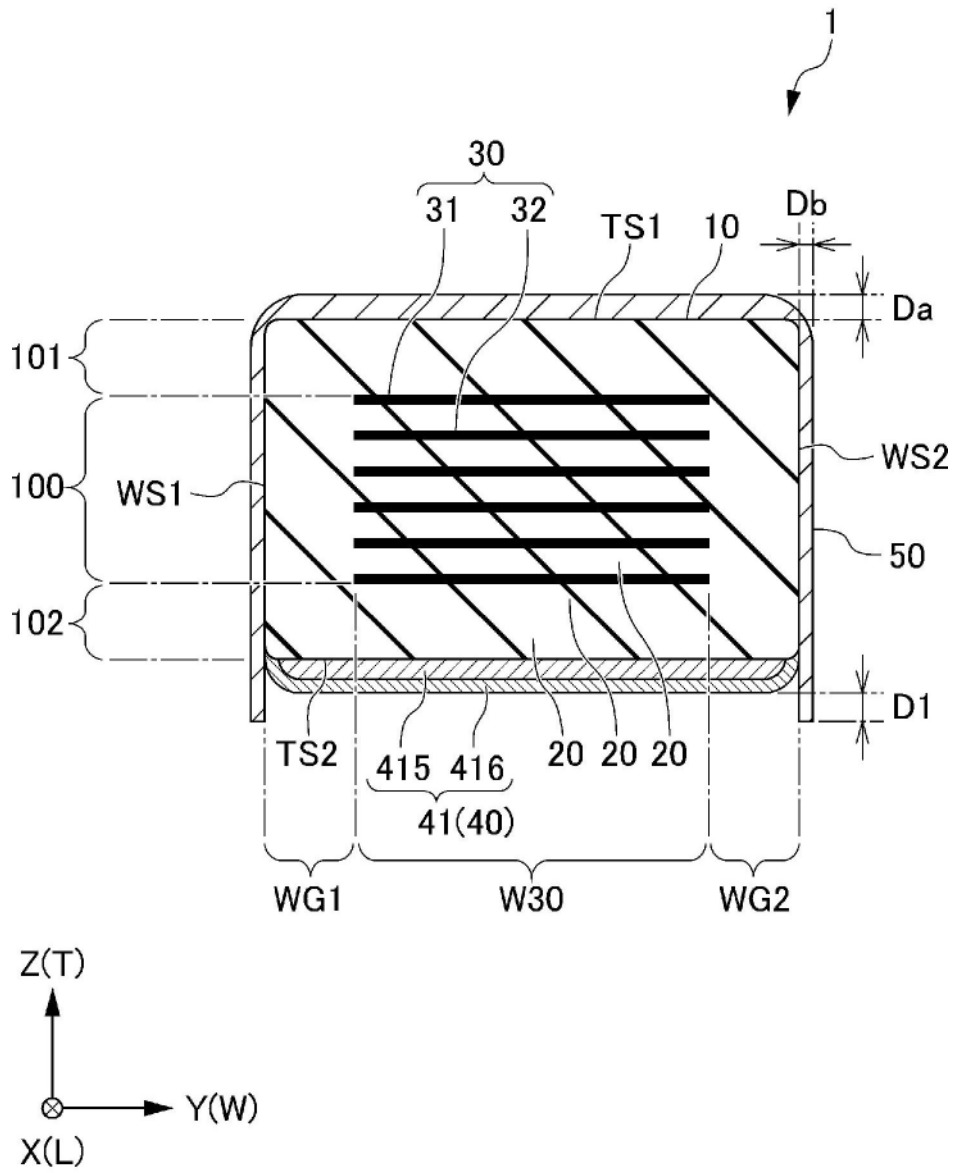


图3

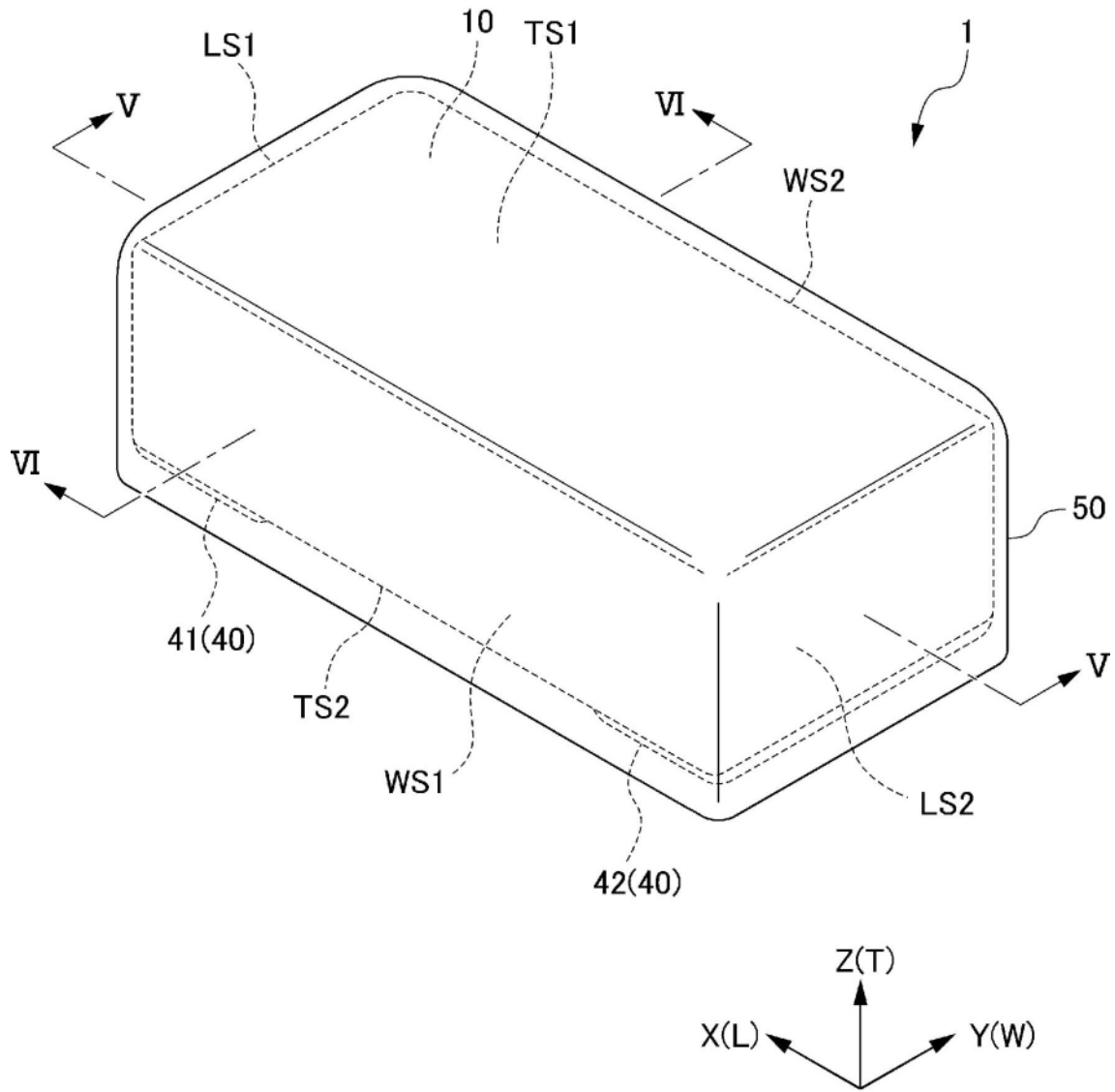


图4

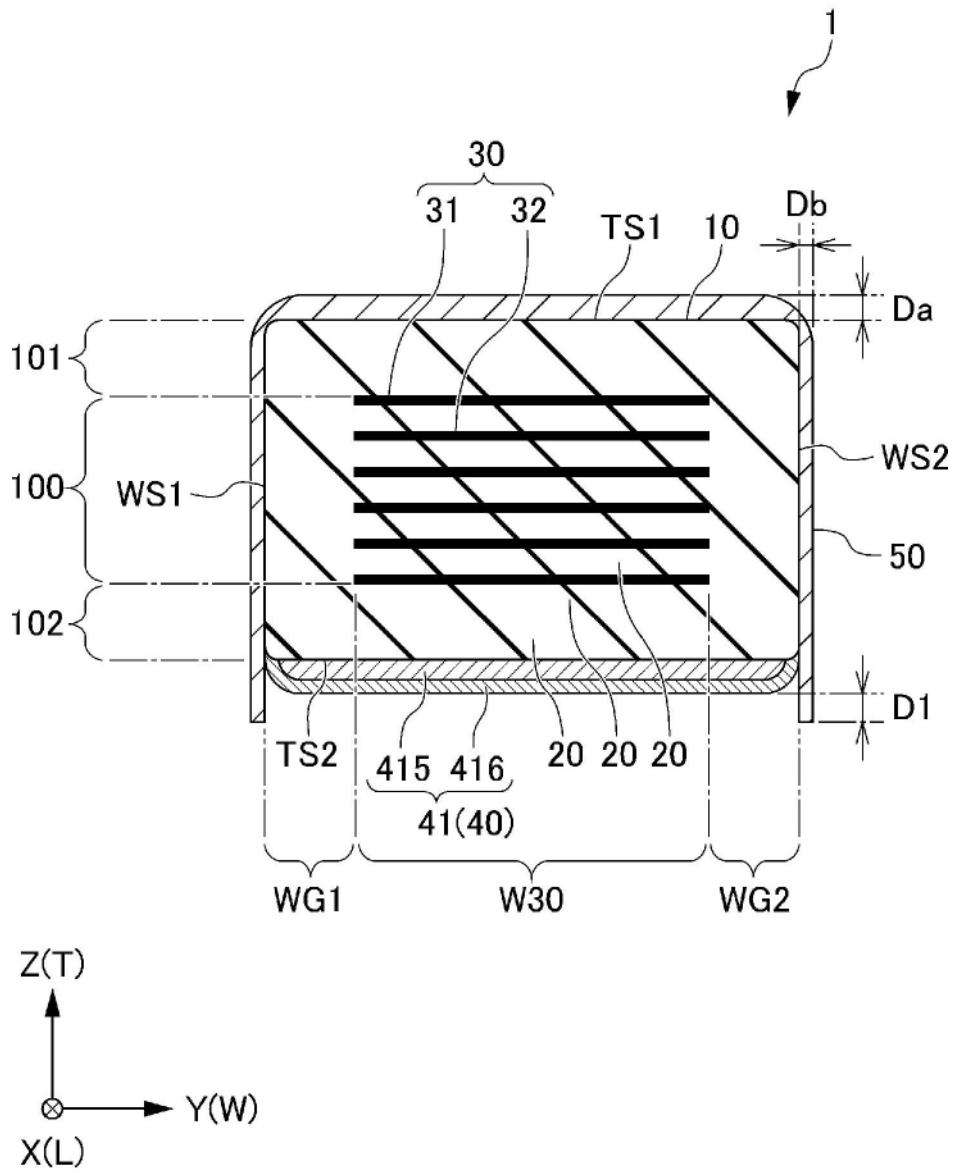


图6

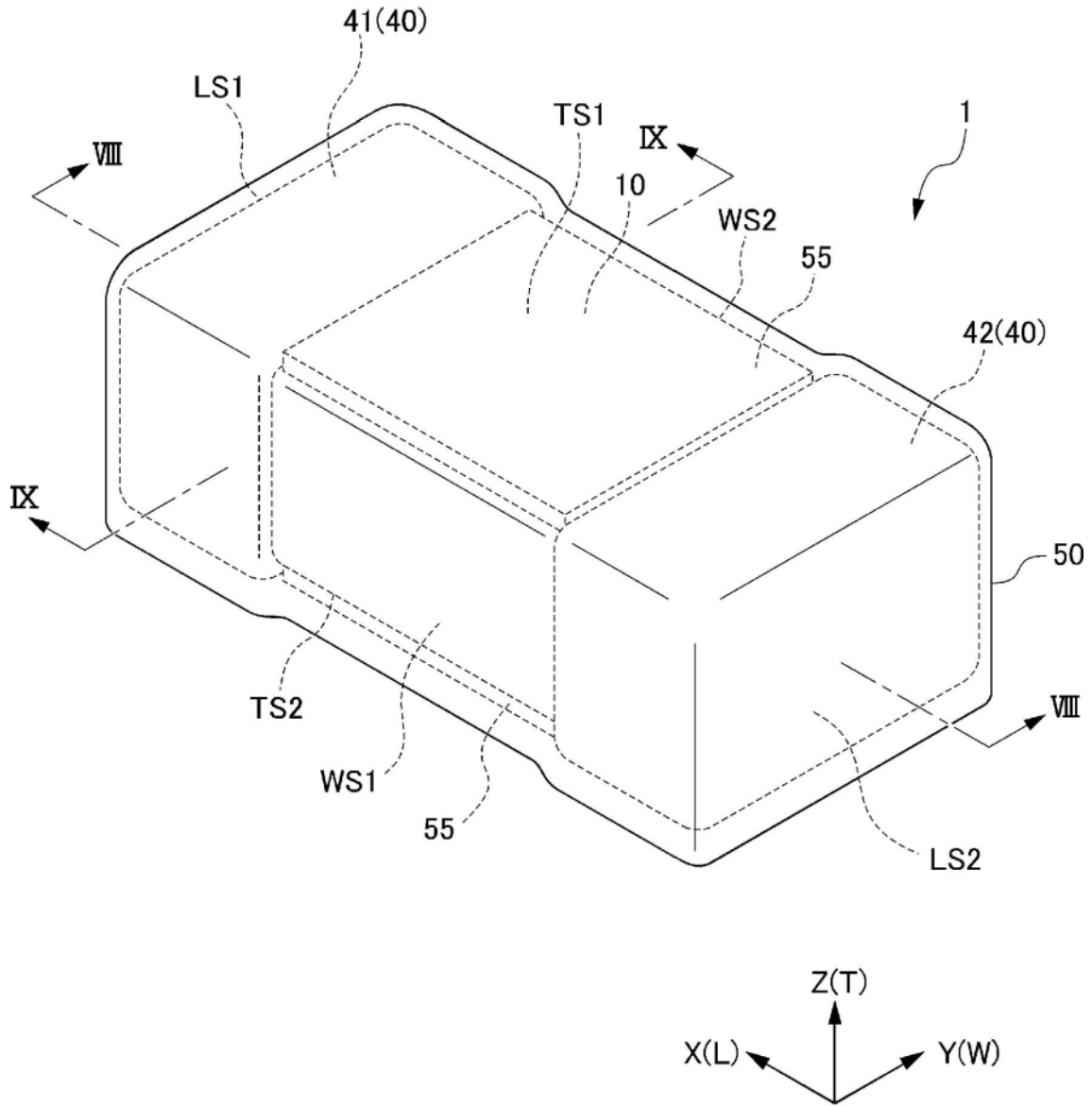


图7

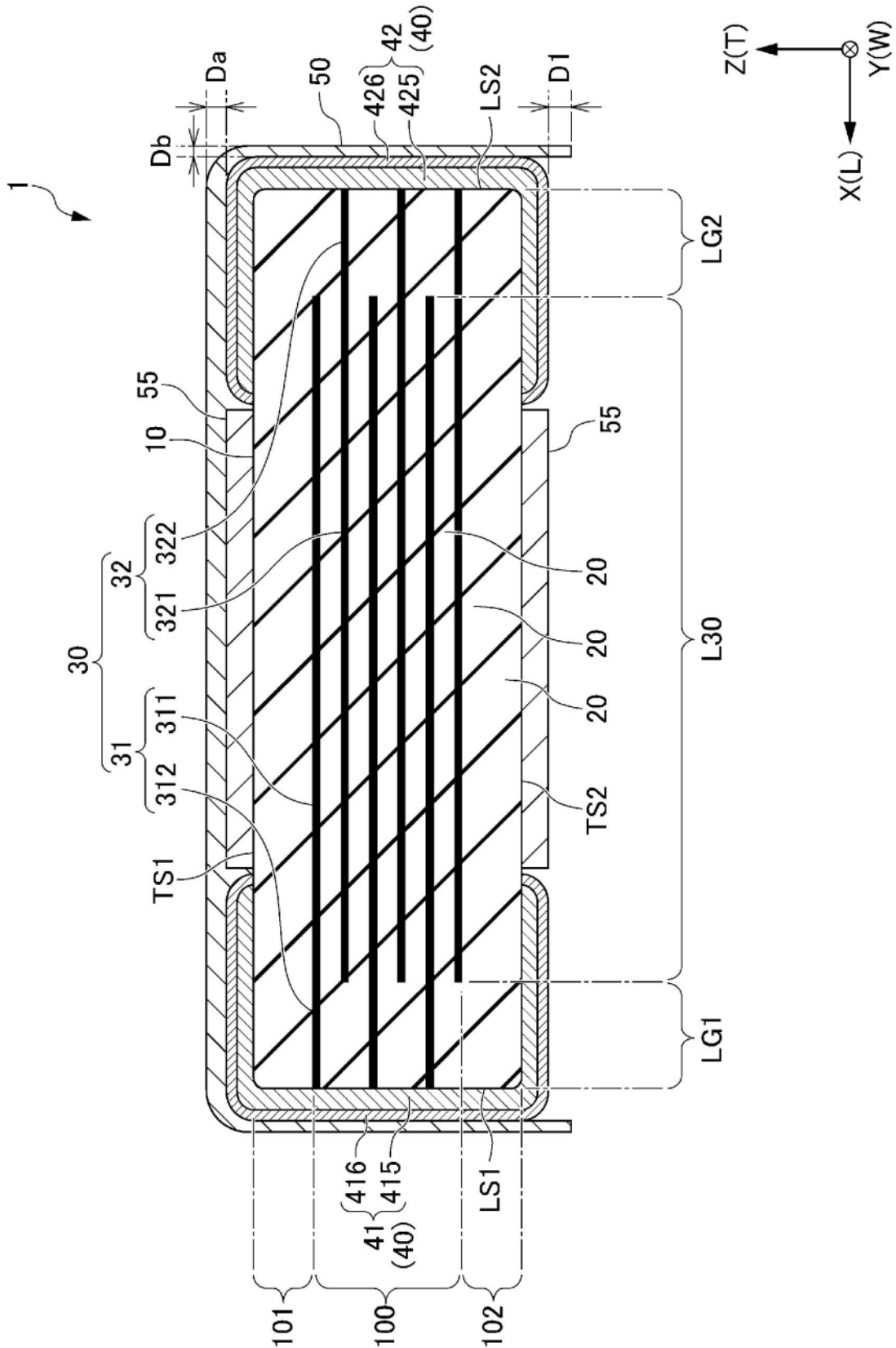


图8

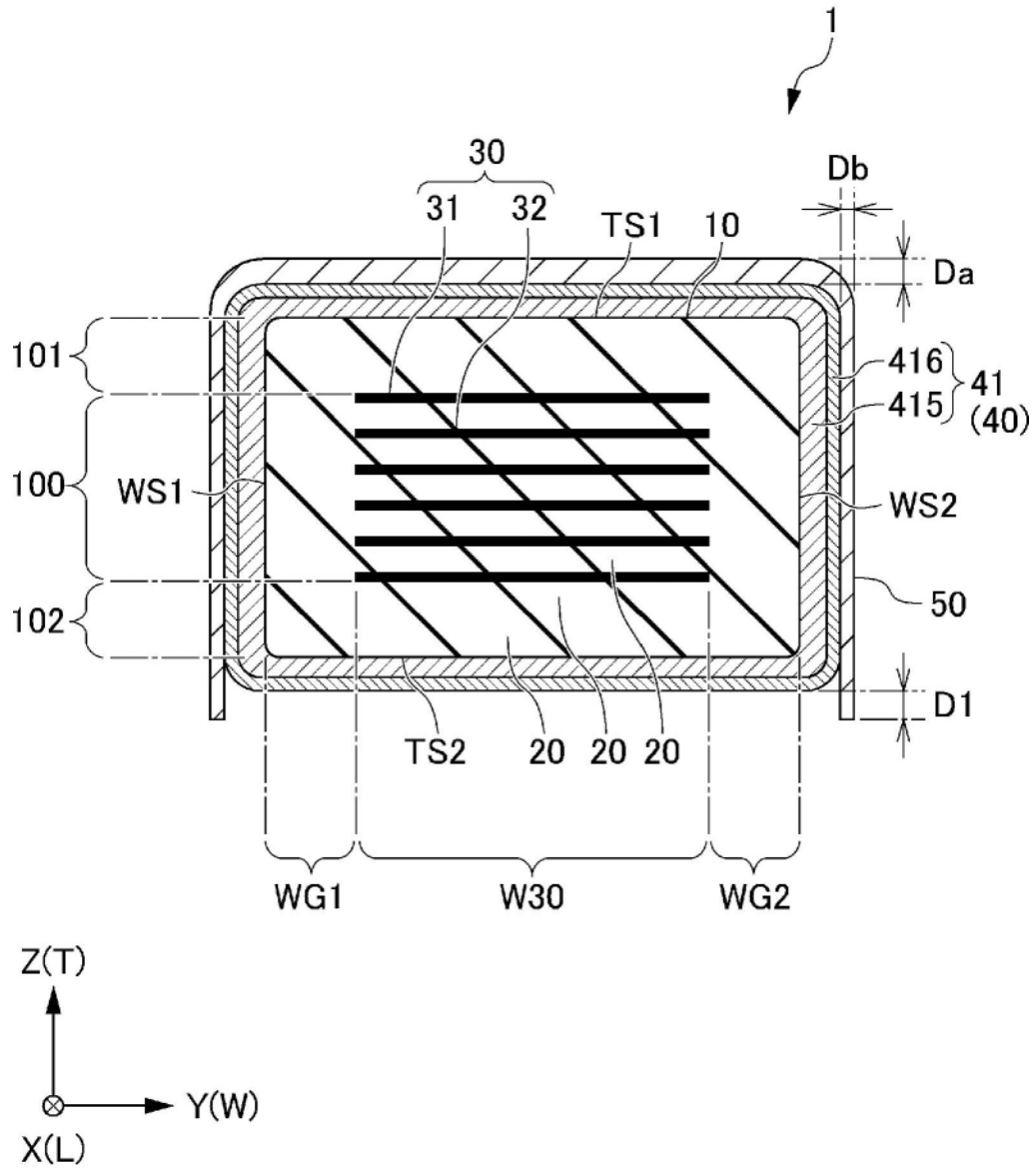


图9

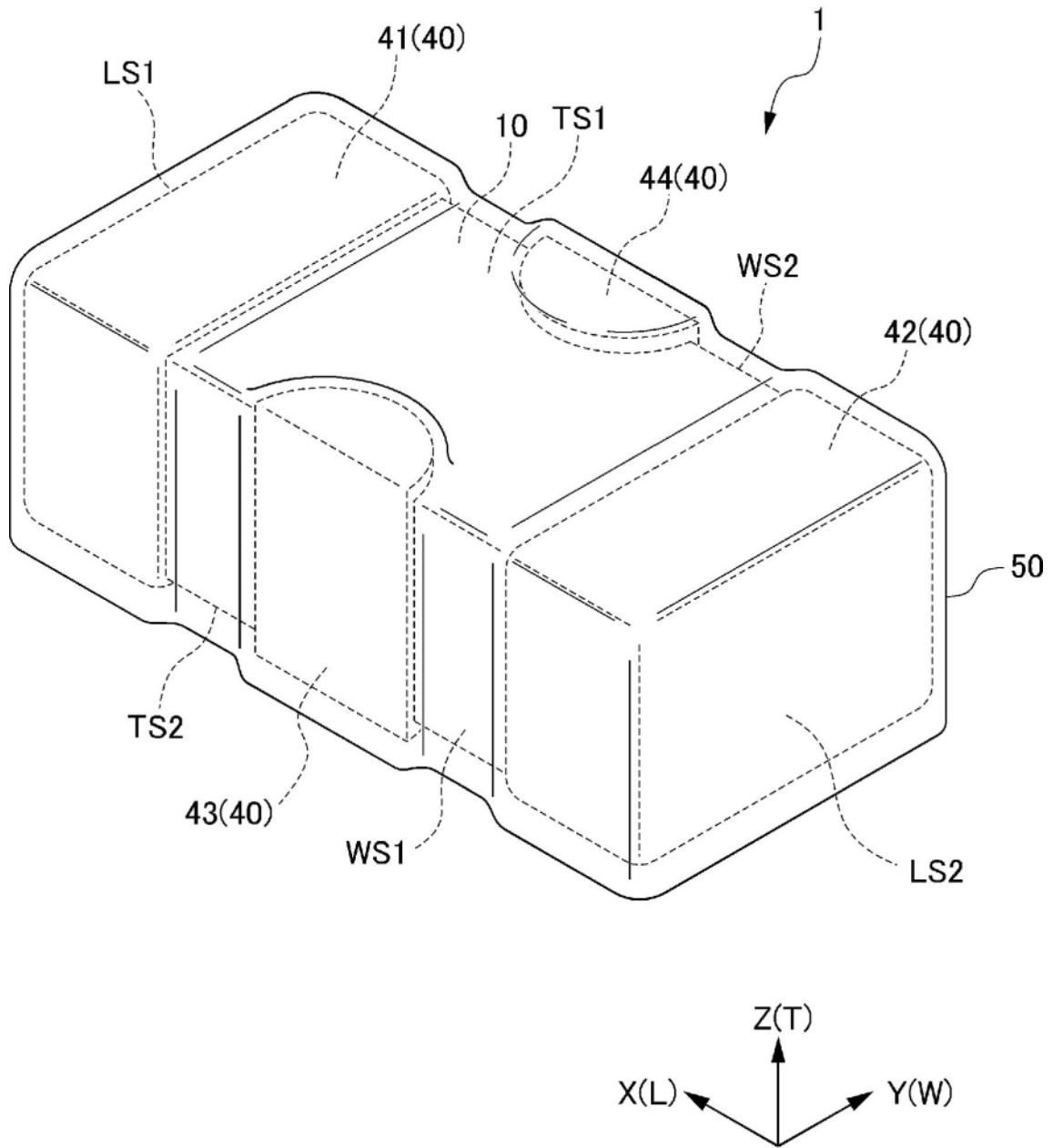


图10

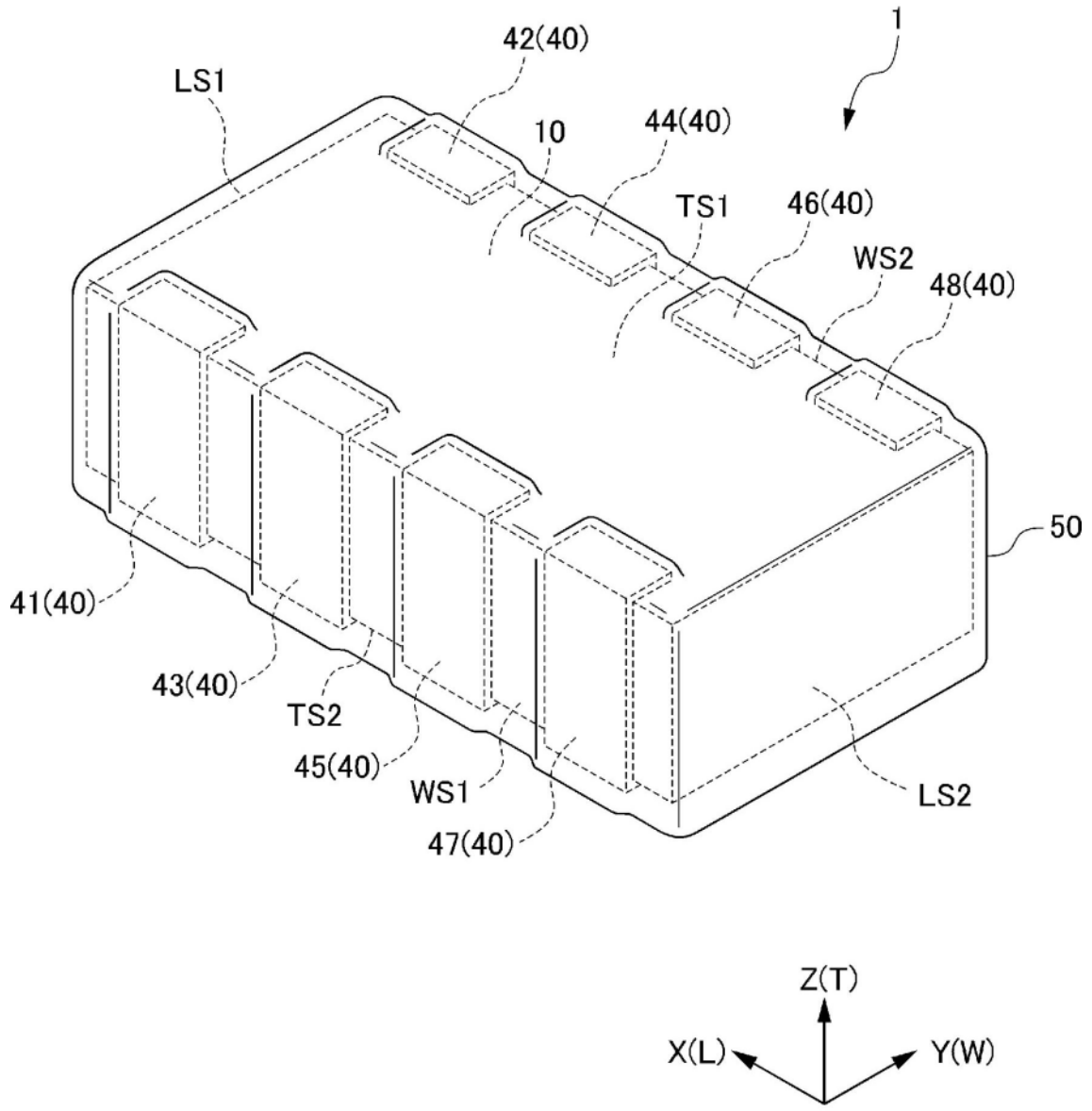


图12