



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119365948 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 24

(21) 申请号 202380045206.3

(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 2023.06.02

专利代理师 李国华

(30) 优先权数据

2022-130706 2022.08.18 JP

(51) Int.Cl.

H01G 4/30 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.12.05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/020657 2023.06.02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/038657 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 岸浩太郎

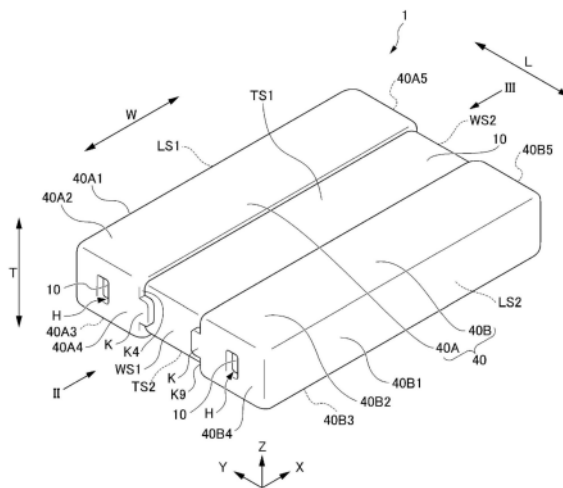
权利要求书2页 说明书29页 附图26页

(54) 发明名称

层叠陶瓷电容器

(57) 摘要

提供一种能够抑制自对准效果的恶化并进行稳定的安装的LW反转类型的层叠陶瓷电容器。层叠陶瓷电容器(1),在将层叠体(10)的连结第1端面(LS1)以及第2端面(LS2)的长度方向的长度设为 l 、将连结第1侧面(WS1)以及第2侧面(WS2)的宽度方向的长度设为 w 、将连结第1主面(TS1)以及第2主面(TS2)的高度方向的长度设为 t 时,处于 $w>l>t$ 的尺寸关系,在第1外部电极(40A)的第4面部(40A4)以及第5面部(40A5)和第2外部电极(40B)的第9面部(40B4)以及第10面部(40B5)存在露出层叠体(10)的表面的开口部(H),第4面部(40A4)以及第9面部(40B4)和第5面部(40A5)以及第10面部(40B5)具有从相互对置的长度方向中心侧向该长度方向突出的凸部(K)。



1. 一种层叠陶瓷电容器, 具有:

层叠体, 包含在高度方向上交替地层叠的多个电介质层以及多个内部电极层, 并且具有在所述高度方向上相对的第1主面以及第2主面、在与所述高度方向正交的长度方向上相对的第1端面以及第2端面、和在与所述高度方向以及所述长度方向正交的宽度方向上相对的第1侧面以及第2侧面;

第1外部电极, 具有位于所述第1端面上的第1面部、位于所述第1主面上的一部分的第2面部以及位于所述第2主面上的一部分的第3面部的至少任一者、位于所述第1侧面上的一部分的第4面部、和位于所述第2侧面上的一部分的第5面部; 和

第2外部电极, 具有位于所述第2端面上的第6面部、位于所述第1主面上的一部分的第7面部以及位于所述第2主面上的一部分的第8面部的至少任一者、位于所述第1侧面上的一部分的第9面部、和位于所述第2侧面上的一部分的第10面部,

其中,

在将所述层叠体的连结所述第1端面以及所述第2端面的所述长度方向的长度设为 l 、将连结所述第1侧面以及所述第2侧面的所述宽度方向的长度设为 w 、将连结所述第1主面以及所述第2主面的所述高度方向的长度设为 t 时, 处于 $w > l > t$ 的尺寸关系,

在所述第4面部以及所述第5面部和所述第9面部以及所述第10面部, 存在露出所述层叠体的表面的开口部,

所述第4面部以及所述第9面部和所述第5面部以及所述第10面部分别具有从相互对置的所述长度方向中心侧向该长度方向突出的凸部。

2. 根据权利要求1所述的层叠陶瓷电容器, 其中,

所述凸部配置在所述第4面部以及所述第5面部和所述第9面部以及所述第10面部的所述高度方向的中央部。

3. 根据权利要求1或2所述的层叠陶瓷电容器, 其中,

所述凸部的所述高度方向的尺寸为该高度方向的尺寸的10%以上且90%以下。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的层叠陶瓷电容器, 其中,

所述凸部的所述长度方向的尺寸为该长度方向的尺寸的2%以上且18%以下。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的层叠陶瓷电容器, 其中,

所述内部电极层具有第1内部电极层和第2内部电极层,

所述第1内部电极层具有: 第1对置电极部, 位于所述层叠体的内部; 第1引出部, 与所述第1对置电极部连接, 并且在所述第1端面、所述第1侧面的一部分以及所述第2侧面的一部分露出; 第2引出部, 与所述第1引出部中的被引出到所述第1侧面的部分空开间隔, 与所述第1对置电极部连接, 并且在所述第1侧面的一部分露出; 和第3引出部, 与所述第1引出部的被引出到所述第2侧面的部分空开间隔, 与所述第1对置电极部连接, 并且在所述第2侧面的一部分露出,

所述第2内部电极层具有: 第2对置电极部, 位于所述层叠体的内部; 第4引出部, 与所述第2对置电极部连接, 并且在所述第2端面、所述第1侧面的一部分以及所述第2侧面的一部分露出; 第5引出部, 与所述第4引出部的被引出到所述第1侧面的部分空开间隔, 与所述第2对置电极部连接, 并且在所述第1侧面的一部分露出; 和第6引出部, 与所述第4引出部的被引出到所述第2侧面的部分空开间隔, 与所述第2对置电极部连接, 并且在所述第2侧面的一

部分露出，

位于所述高度方向的中央部的所述第2引出部以及所述第3引出部各自的所述长度方向的尺寸比位于所述高度方向的中央部以外的所述第2引出部以及所述第3引出部各自的所述长度方向的尺寸长，

位于所述高度方向的中央部的所述第5引出部以及所述第6引出部各自的所述长度方向的尺寸比位于所述高度方向的中央部以外的所述第5引出部以及所述第6引出部各自的所述长度方向的尺寸长。

6. 根据权利要求5所述的层叠陶瓷电容器，其中，

位于所述高度方向的中央部的所述第2引出部以及所述第3引出部中的所述长度方向中心侧较之于所述第2面部以及所述第3面部中的所述长度方向中心侧的端部向长度方向中心侧突出，

位于所述高度方向的中央部的所述第5引出部以及所述第6引出部中的所述长度方向中心侧较之于所述第7面部以及所述第8面部中的所述长度方向中心侧的端部向长度方向中心侧突出。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的层叠陶瓷电容器，其中，

所述开口部配置在所述第4面部以及所述第5面部和所述第9面部以及所述第10面部的所述高度方向的中央部。

8. 根据权利要求1~7中任一项所述的层叠陶瓷电容器，其中，

形成在所述第4面部以及所述第5面部的所述开口部较之于所述第4面部以及所述第5面部的长度方向的中央部偏向所述第1端面侧配置，

形成在所述第9面部以及所述第10面部的所述开口部较之于所述第9面部以及所述第10面部的长度方向的中央部偏向所述第2端面侧配置。

9. 根据权利要求1~8中任一项所述的层叠陶瓷电容器，其中，

所述开口部的面积相对于配置所述开口部的所述第4面部以及所述第5面部和所述第9面部以及所述第10面部各自的面积为3%以上且20%以下。

10. 根据权利要求1~9中任一项所述的层叠陶瓷电容器，其中，

所述层叠体的连结所述第1主面以及所述第2主面的高度方向的长度为150 μm 以下。

11. 根据权利要求1~10中任一项所述的层叠陶瓷电容器，其中，

所述层叠体的连结所述第1主面以及所述第2主面的高度方向的长度为100 μm 以下。

12. 根据权利要求1~11中任一项所述的层叠陶瓷电容器，其中，

所述层叠体的连结所述第1主面以及所述第2主面的高度方向的长度为50 μm 以下。

13. 根据权利要求5所述的层叠陶瓷电容器，其中，

所述第1引出部、所述第2引出部以及所述第3引出部均与所述第1外部电极连接，

所述第4引出部、所述第5引出部以及所述第6引出部均与所述第2外部电极连接。

14. 根据权利要求1~13中任一项所述的层叠陶瓷电容器，其中，

所述第1外部电极具有第1基底电极层、和配置在所述第1基底电极层上的第1镀覆层，

所述第2外部电极具有第2基底电极层、和配置在所述第2基底电极层上的第2镀覆层，

所述第1基底电极层以及所述第2基底电极层是溅射电极。

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] 以往,已知层叠陶瓷电容器。一般的层叠陶瓷电容器具有长度方向L的尺寸比宽度方向W的尺寸长的大致长方体形状(layered body)的层叠体,在该层叠体的长度方向L的两端部设置有外部电极。另一方面,为了降低ESL,还已知使层叠体的长度方向L的尺寸和宽度方向W的尺寸的大小关系反转的、所谓的LW反转类型的层叠陶瓷电容器(参照专利文献1以及专利文献2)。

[0003] 进而,近年来,随着基板的安装密度高密度化而层叠陶瓷电容器的安装面积减少。因此,采用PoP(Package on Package,封装上封装)的安装方式,在基板的下端部以LSC(Land side Capacitor,连接盘侧电容器)类型安装的层叠陶瓷电容器的需求增大。作为这样的以LSC(Land side Capacitor,连接盘侧电容器)类型安装的层叠陶瓷电容器,要求被低高度化的高度方向的厚度较薄的层叠陶瓷电容器。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2020-57753号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2020-61524号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 在专利文献2中公开了一种如下的LW反转类型的层叠陶瓷电子部件,即,在外部电极的第4面部以及第5面部的至少一个端缘,设置有从该端缘朝向第1面部凹陷的凹部,该凹部的第3方向的两侧部分成为对部件主体的第2方向的2个面的棱部进行覆盖的被覆部。

[0010] 然而,在专利文献2公开的层叠陶瓷电子部件中,可认为由于基底导体层和设置在其上的被覆导体层的形成位置、厚度偏差等,对部件主体的第2方向的2个面的棱部进行覆盖的被覆部的面积、形状产生偏差。在此,在使用焊料将LW反转类型的层叠陶瓷电子部件安装于安装基板时,由于被覆部的面积、形状的左右差异,焊料对被覆部的润湿方式在各个面变化,焊料的拉伸应力的施加方式有可能产生差异。由此,可认为自对准效果恶化。其结果是,层叠陶瓷电子部件变得容易旋转或者倾斜,安装性有可能下降。另外,安装LW反转类型的层叠陶瓷电子部件的基板的连接盘由于连接盘间的距离短,因此自对准效果恶化,在层叠陶瓷电子部件大幅旋转了的情况下,会安装为1个外部电极跨越极性不同的连接盘,有可能产生短路不良。

[0011] 本发明的目的在于,提供一种能够抑制自对准效果的恶化并进行稳定的安装的LW反转类型的层叠陶瓷电容器。

[0012] 用于解决问题的技术方案

[0013] 本发明涉及的层叠陶瓷电容器具有:层叠体,包含在高度方向上交替地层叠的多

个电介质层以及多个内部电极层,并且具有在所述高度方向上相对的第1主面以及第2主面、在与所述高度方向正交的长度方向上相对的第1端面以及第2端面、和在与所述高度方向以及所述长度方向正交的宽度方向上相对的第1侧面以及第2侧面;第1外部电极,具有位于所述第1端面上的第1面部、位于所述第1主面上的一部分的第2面部以及位于所述第2主面上的一部分的第3面部的至少任一者、位于所述第1侧面上的一部分的第4面部、和位于所述第2侧面上的一部分的第5面部;和第2外部电极,具有位于所述第2端面上的第6面部、位于所述第1主面上的一部分的第7面部以及位于所述第2主面上的一部分的第8面部的至少任一者、位于所述第1侧面上的一部分的第9面部、和位于所述第2侧面上的一部分的第10面部,其中,在将所述层叠体的连结所述第1端面以及所述第2端面的所述长度方向的长度设为 l 、将连结所述第1侧面以及所述第2侧面的所述宽度方向的长度设为 w 、将连结所述第1主面以及所述第2主面的所述高度方向的长度设为 t 时,处于 $w>l>t$ 的尺寸关系,在所述第4面部以及所述第5面部和所述第9面部以及所述第10面部,存在露出所述层叠体的表面的开口部,所述第4面部以及所述第9面部和所述第5面部以及所述第10面部分别具有从相互对置的所述长度方向中心侧向该长度方向突出的凸部。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明,能够提供一种能够抑制自对准效果的恶化并进行稳定的安装的LW反转类型的层叠陶瓷电容器。

附图说明

[0016] 图1是实施方式的层叠陶瓷电容器的外观立体图。

[0017] 图2是对图1所示的层叠陶瓷电容器沿着箭头II的方向观察第1侧面侧时的向视图。

[0018] 图3是对图1所示的层叠陶瓷电容器沿着箭头III的方向观察第2侧面侧时的向视图。

[0019] 图4是对图2所示的层叠陶瓷电容器沿着箭头IV的方向观察第1主面侧时的向视图。

[0020] 图5是对图2所示的层叠陶瓷电容器沿着箭头V的方向观察第2主面侧时的向视图。

[0021] 图6是沿着图4所示的层叠陶瓷电容器的VI-VI线的剖视图。

[0022] 图7是沿着图6所示的层叠陶瓷电容器的VII-VII线的剖视图。

[0023] 图8A是沿着图6所示的层叠陶瓷电容器的VIII A-VIII A线的剖视图,是示出第1内部电极层的图。

[0024] 图8B是沿着图6所示的层叠陶瓷电容器的VIII B-VIII B线的剖视图,是示出第2内部电极层的图。

[0025] 图9A是沿着图4所示的层叠陶瓷电容器的IX A-IX A线的剖视图,是示出层叠体的第1侧面的图。

[0026] 图9B是沿着图4所示的层叠陶瓷电容器的IX B-IX B线的剖视图,是示出层叠体的第2侧面的图。

[0027] 图10A是图6中的XA部分的放大图,是示出第1外部电极的剖面的图。

[0028] 图10B是图6中的XB部分的放大图,是示出第2外部电极的剖面的图。

[0029] 图11A是示出上述实施方式的层叠陶瓷电容器的外部电极的层结构的变形例的剖视图,是与图10A对应的图。

[0030] 图11B是示出上述实施方式的层叠陶瓷电容器的外部电极的层结构的变形例的剖视图,是与图10B对应的图。

[0031] 图12是示出上述实施方式的层叠陶瓷电容器的制造工序中的中途状态的图。

[0032] 图13是示出上述实施方式的层叠陶瓷电容器的制造工序中的中途状态的图。

[0033] 图14是示出上述实施方式的层叠陶瓷电容器的制造工序中的中途状态的图。

[0034] 图15是示出上述实施方式的层叠陶瓷电容器的外部电极的配置位置的变形例的剖视图,是与图1对应的图。

[0035] 图16A是比较例1的层叠陶瓷电容器的外观立体图,是与图1对应的图。

[0036] 图16B是示出上述比较例的层叠陶瓷电容器的第1内部电极层的图,是与图8A对应的图。

[0037] 图16C是示出上述比较例的层叠陶瓷电容器的第2内部电极层的图,是与图8B对应的图。

[0038] 图17A是比较例2的层叠陶瓷电容器的外观立体图,是与图1对应的图。

[0039] 图17B是示出上述比较例的层叠陶瓷电容器的第1内部电极层的图,是与图8A对应的图。

[0040] 图17C是示出上述比较例的层叠陶瓷电容器的第2内部电极层的图,是与图8B对应的图。

[0041] 图18A是用于说明实验例中的安装性的评价方法的图。

[0042] 图18B是用于说明实验例中的安装性的评价方法的图。

[0043] 图18C是用于说明实验例中的安装性的评价方法的图。

[0044] 图18D是用于说明实验例中的安装性的评价方法的图。

具体实施方式

[0045] 以下,对本公开的实施方式涉及的层叠陶瓷电容器1进行说明。图1是本实施方式的层叠陶瓷电容器1的外观立体图。图2是对图1所示的层叠陶瓷电容器1沿着箭头II的方向观察第1侧面WS1侧时的向视图。图3是对图1所示的层叠陶瓷电容器1沿着箭头III的方向观察第2侧面WS2侧时的向视图。图4是对图2所示的层叠陶瓷电容器1沿着箭头IV的方向观察第1主面TS1侧时的向视图。图5是对图2所示的层叠陶瓷电容器1沿着箭头V的方向观察第2主面TS2侧时的向视图。图6是沿着图4所示的层叠陶瓷电容器1的VI-VI线的剖视图。图7是沿着图6所示的层叠陶瓷电容器1的VII-VII线的剖视图。图8A是沿着图6所示的层叠陶瓷电容器1的VIII A-VIII A线的剖视图。图8B是沿着图6所示的层叠陶瓷电容器1的VIII B-VIII B线的剖视图。图9A是沿着图4所示的层叠陶瓷电容器1的IX A-IX A线的剖视图,是示出层叠体10的第1侧面WS1的图。图9B是沿着图4所示的层叠陶瓷电容器1的IX B-IX B线的剖视图,是示出层叠体10的第2侧面WS2的图。图10A是图6中的XA部分的放大图,是示出第1外部电极40A的剖面的图。图10B是图6中的XB部分的放大图,是示出第2外部电极40B的剖面的图。

[0046] 层叠陶瓷电容器1具有层叠体10和外部电极40。

[0047] 在图1~图9B中,示出了XYZ正交坐标系。层叠陶瓷电容器1以及层叠体10的长度方

向L与Y方向对应。层叠陶瓷电容器1以及层叠体10的宽度方向W与X方向对应。层叠陶瓷电容器1以及层叠体10的高度方向T与Z方向对应。在此,图6所示的剖面也称为LT剖面。图7所示的剖面也称为WT剖面。图8A以及图8B所示的剖面也称为LW剖面。

[0048] 如图1~图5所示,层叠体10包含在高度方向T上相对的第1主面TS1以及第2主面TS2、在与高度方向T正交的长度方向L上相对的第1端面LS1以及第2端面LS2、和在与高度方向T以及长度方向L正交的宽度方向W上相对的第1侧面WS1以及第2侧面WS2。

[0049] 层叠体10具有大致长方体形状。优选在层叠体10的角部以及棱线部带有圆角。角部是层叠体的三个面相交的部分,棱线部是层叠体的两个面相交的部分。另外,也可以在构成层叠体10的表面的一部分或者全部形成有凹凸等。

[0050] 如图6以及图7所示,层叠体10具有内层部11、和配置为在高度方向T上夹着内层部11的第1主面侧外层部12以及第2主面侧外层部13。

[0051] 内层部11包含多个电介质层20和多个内部电极层30。内层部11在高度方向T上包含从位于最靠第1主面TS1侧的内部电极层30到位于最靠第2主面TS2侧的内部电极层30。在内层部11中,多个内部电极层30隔着电介质层20对置地配置。内层部11是产生静电电容而实质上作为电容器发挥功能的部分。另外,内层部11也称为有效层部。

[0052] 多个电介质层20由电介质材料构成。电介质材料例如是陶瓷材料。电介质材料例如也可以是包含BaTiO₃、CaTiO₃、SrTiO₃或者CaZrO₃等成分的电介质陶瓷。在这些成分为主成分的情况下,也可以根据所希望的层叠体的特性,例如添加Mn化合物、Fe化合物、Cr化合物、Co化合物、Ni化合物等的、含有量比主成分少的副成分。

[0053] 电介质层20的厚度优选为0.5μm以上且10μm以下。层叠的电介质层20的片数优选为15片以上且700片以下。另外,该电介质层20的片数是内层部11的电介质层的片数和第1主面侧外层部12以及第2主面侧外层部13的电介质层的片数的总数。

[0054] 多个内部电极层30具有多个第1内部电极层31以及多个第2内部电极层32。第1内部电极层31配置在多个电介质层20上,并被引出到第1端面LS1。第2内部电极层32配置在多个电介质层20上,并被引出到第2端面LS2。多个第1内部电极层31以及多个第2内部电极层32在层叠体10的高度方向T上隔着电介质层20交替地配置。第1内部电极层31以及第2内部电极层32配置为夹着电介质层20。

[0055] 如图8A所示,第1内部电极层31具有:第1对置电极部31A,与第2内部电极层32对置;第1引出部31B,从第1对置电极部31A被引出到第1端面LS1、第1侧面WS1的一部分、以及第2侧面WS2的一部分;第2引出部31C,从第1对置电极部31A被引出到第1侧面WS1的一部分;和第3引出部31D,从第1对置电极部31A被引出到第2侧面WS2的一部分。

[0056] 第1对置电极部31A位于层叠体10的内部。第1引出部31B与第1对置电极部31A连接,并在第1端面LS1、第1侧面WS1的一部分以及第2侧面WS2的一部分露出。第2引出部31C与第1对置电极部31A连接,并在第1侧面WS1的一部分露出。第3引出部31D与第1对置电极部31A连接,并在第2侧面WS2的一部分露出。

[0057] 另外,第2引出部31C在长度方向L上与第1引出部31B中的被引出到第1侧面WS1的部分空开间隔地配置。第3引出部31D在长度方向L上与第1引出部31B中的被引出到第2侧面WS2的部分空开间隔地配置。

[0058] 如图8B所示,第2内部电极层32具有:第2对置电极部32A,与第1内部电极层31对

置;第4引出部32B,从第2对置电极部32A被引出到第2端面LS2、第1侧面WS1的一部分、以及第2侧面WS2的一部分;第5引出部32C,从第2对置电极部32A被引出到第1侧面WS1的一部分;和第6引出部32D,从第2对置电极部32A被引出到第2侧面WS2的一部分。

[0059] 第2对置电极部32A位于层叠体10的内部。第4引出部32B与第2对置电极部32A连接,并在第2端面LS2、第1侧面WS1的一部分以及第2侧面WS2的一部分露出。第5引出部32C与第2对置电极部32A连接,并在第1侧面WS1的一部分露出。第6引出部32D与第2对置电极部32A连接,并在第2侧面WS2的一部分露出。

[0060] 另外,第5引出部32C在长度方向L上与第4引出部32B中的被引出到第1侧面WS1的部分空开间隔地配置。第6引出部32D在长度方向L上与第4引出部32B中的被引出到第2侧面WS2的部分空开间隔地配置。

[0061] 图9A是沿着图4所示的层叠陶瓷电容器1的IXA-IXA线的剖视图,是示出层叠体10的第1侧面WS1的图。图9B是沿着图4所示的层叠陶瓷电容器1的IXB-IXB线的剖视图,是示出层叠体10的第2侧面WS2的图。另外,在图8A以及图8B中,也示出了表示图9A的剖视图的位置的IXA-IXA线,并且示出了表示图9B的剖视图的位置的IXB-IXB线。

[0062] 如图9A所示,在层叠体10的第1侧面WS1,露出了多个第1内部电极层31各自的第1引出部31B以及第2引出部31C、和多个第2内部电极层32各自的第4引出部32B以及第5引出部32C。多个第1引出部31B和多个第2引出部31C以分离的状态在层叠体10的表面露出。多个第4引出部32B和多个第5引出部32C以分离的状态在层叠体10的表面露出。

[0063] 如图9A所示,在第1侧面WS1中,在层叠体10的高度方向T上排列的多个第2引出部31C中的位于高度方向T的中央部的多个第2引出部31C的长度方向L的尺寸比位于高度方向T的中央部以外的、即分别位于比高度方向T的中央部靠第1主面TS1侧以及第2主面TS2侧的第2引出部31C的长度方向L的尺寸长。全部的第2引出部31C的长度方向L的外侧的端部即第1端面LS1侧的端部的位置在长度方向L上对齐。因此,位于高度方向T的中央部的多个第2引出部31C中的长度方向L的中心侧较之于高度方向T的中央部以外的多个第2引出部31C向长度方向L的中心侧突出。换言之,位于高度方向T的中央部的多个第2引出部31C分别具有从高度方向T的中央部以外的多个第2引出部31C的长度方向中心侧的端部向长度方向中心侧突出的突出部31C1。

[0064] 突出部31C1的长度方向中心侧的前端位于比第2面部40A2以及第3面部40A3中的长度方向中心侧的端部40A9靠长度方向中心侧。即,位于高度方向T的中央部的多个第2引出部31C的长度方向中心侧较之于第2面部40A2以及第3面部40A3中的长度方向中心侧的端部40A9向长度方向中心侧突出。

[0065] 此外,在层叠体10的高度方向T上排列的多个第5引出部32C中的位于位于高度方向T的中央部的多个第5引出部32C的长度方向L的尺寸比位于高度方向T的中央部以外的、即分别位于比高度方向T的中央部靠第1主面TS1侧以及第2主面TS2侧的第5引出部32C的长度方向L的尺寸长。全部的第5引出部32C的长度方向L的外侧的端部即第2端面LS2侧的端部的位置在长度方向L上对齐。因此,位于高度方向T的中央部的多个第5引出部32C中的长度方向L的中心侧较之于高度方向T的中央部以外的多个第5引出部32C向长度方向L的中心侧突出。换言之,位于高度方向T的中央部的多个第5引出部32C分别具有从高度方向T的中央部以外的多个第5引出部32C的长度方向中心侧的端部向长度方向中心侧突出的突出部

32C1。

[0066] 突出部32C1的长度方向中心侧的前端位于比第7面部40B2以及第8面部40B3中的长度方向中心侧的端部40B9靠长度方向中心侧。即,位于高度方向T的中央部的多个第5引出部32C的长度方向中心侧较之于第7面部40B2以及第8面部40B3中的长度方向中心侧的端部40B9向长度方向中心侧突出。

[0067] 如图9B所示,在第2侧面WS2侧中,在层叠体10的高度方向T上排列的多个第3引出部31D中的位于高度方向T的中央部的多个第3引出部31D的长度方向L的尺寸比位于高度方向T的中央部以外的、即分别位于比高度方向T的中央部靠第1主面TS1侧以及第2主面TS2侧的第3引出部31D的长度方向L的尺寸长。全部的第3引出部31D的长度方向L的外侧的端部即第1端面LS1侧的端部的位置在长度方向L上对齐。因此,位于高度方向T的中央部的多个第3引出部31D中的长度方向L的中心侧较之于高度方向T的中央部以外的多个第3引出部31D向长度方向L的中心侧突出。换言之,位于高度方向T的中央部的多个第3引出部31D分别具有从高度方向T的中央部以外的多个第3引出部31D的长度方向中心侧的端部向长度方向中心侧突出的突出部31D1。

[0068] 突出部31D1的长度方向中心侧的前端位于比第2面部40A2以及第3面部40A3中的长度方向中心侧的端部40A9靠长度方向中心侧。即,位于高度方向T的中央部的多个第3引出部31D的长度方向中心侧较之于第2面部40A2以及第3面部40A3中的长度方向中心侧的端部40A9向长度方向中心侧突出。

[0069] 此外,在层叠体10的高度方向T上排列的多个第6引出部32D中的位于高度方向T的中央部的多个第6引出部32D的长度方向L的尺寸比位于高度方向T的中央部以外的、即分别位于比高度方向T的中央部更靠第1主面TS1侧以及第2主面TS2侧的第6引出部32D的长度方向L的尺寸长。全部的第6引出部32D的长度方向L的外侧的端部即第2端面LS2侧的端部的位置在长度方向T上对齐。因此,位于高度方向T的中央部的多个第6引出部32D中的长度方向L的中心侧较之于高度方向T的中央部以外的多个第6引出部32D向长度方向L的中心侧突出。换言之,位于高度方向T的中央部的多个第6引出部32D分别具有从高度方向T的中央部以外的多个第6引出部32D的长度方向中心侧的端部向长度方向中心侧突出的突出部32D1。

[0070] 突出部32D1的长度方向中心侧的前端位于比第7面部40B2以及第8面部40B3中的长度方向中心侧的端部40B9靠长度方向中心侧。即,位于高度方向T的中央部的多个第6引出部32D的长度方向中心侧较之于第7面部40B2以及第8面部40B3中的长度方向中心侧的端部40B9向长度方向中心侧突出。

[0071] 第1引出部31B以及第4引出部32B的在第1侧面WS1的一部分露出的部分的长度方向L的尺寸分别优选为30 μm 以上且230 μm 以下。第1引出部31B以及第4引出部32B的在第2侧面WS2的一部分露出的部分的长度方向L的尺寸分别优选为30 μm 以上且230 μm 以下。第2引出部31C以及第5引出部32C的在第1侧面WS1的一部分露出的部分的长度方向L的尺寸分别优选为30 μm 以上且230 μm 以下。第3引出部31D以及第6引出部32D的在第2侧面WS2的一部分露出的部分的长度方向L的尺寸分别优选为30 μm 以上且230 μm 以下。

[0072] 这些在层叠体10的侧面露出的各引出部的尺寸没有特别限定。不过,第2引出部31C以及第5引出部32C的在第1侧面WS1的一部分露出的部分的长度方向L的尺寸也可以比第1引出部31B以及第4引出部32B的在第1侧面WS1的一部分露出的部分的长度方向L的尺寸

长。第3引出部31D以及第6引出部32D的在第2侧面WS2的一部分露出的部分的长度方向L的尺寸也可以比第1引出部31B以及第4引出部32B的在第2侧面WS2的一部分露出的部分的长度方向L的尺寸长。

[0073] 由此,能够实现具有后述的开口部H以及凸部K的本实施方式的外部电极40的形状。而且,因为能够缩短第1内部电极层31的第2引出部31C和第2内部电极层32的第5引出部32C的距离,此外,因为能够缩短第1内部电极层31的第3引出部31D和第2内部电极层32的第6引出部32D的距离,所以能够缩短流过电流的路径。因而,能够使ESL减少。

[0074] 在本实施方式中,第1对置电极部31A和第2对置电极部32A隔着电介质层20对置,由此形成电容,表现出电容器的特性。

[0075] 第1对置电极部31A以及第2对置电极部32A的形状没有特别限定,但优选为矩形形状。不过,矩形形状角部也可以被圆化,矩形形状角部还可以倾斜地形成。

[0076] 第1引出部31B以及第4引出部32B的形状没有特别限定,但优选为矩形形状。不过,矩形形状角部也可以被圆化,矩形形状角部还可以倾斜地形成。在本实施方式中,第1引出部31B以及第4引出部32B的形状成为矩形形状角部的一部分被除去的大致T字状。

[0077] 第2引出部31C、第3引出部31D、第5引出部32C以及第6引出部32D的形状没有特别限定,但优选为矩形形状。不过,矩形形状角部也可以被圆化,矩形形状角部还可以倾斜地形成。

[0078] 另外,第1引出部31B中的、在第1端面LS1露出的部分的宽度方向W的尺寸比第1对置电极部31A的宽度方向的尺寸大。第4引出部32B中的、在第2端面LS2露出的部分的宽度方向W的尺寸比第2对置电极部32A的宽度方向的尺寸大。

[0079] 第1内部电极层31以及第2内部电极层32例如由Ni、Cu、Ag、Pd、Au等金属、包含这些金属中的至少一种的合金等适当的导电材料构成。在使用合金的情况下,第1内部电极层31以及第2内部电极层32例如也可以由Ag-Pd合金等构成。

[0080] 第1内部电极层31以及第2内部电极层32各自的厚度例如优选为 $0.2\mu\text{m}$ 以上且 $2.0\mu\text{m}$ 以下的程度。第1内部电极层31以及第2内部电极层32的片数合起来优选为15片以上且200片以下。

[0081] 第1主面侧外层部12位于层叠体10的第1主面TS1侧。第1主面侧外层部12是位于第1主面TS1与最靠近第1主面TS1的内部电极层30之间的多个电介质层20的集合体。即,第1主面侧外层部12由位于第1主面TS1与多个内部电极层30中的位于最靠近第1主面TS1侧的内部电极层30之间的多个电介质层20形成。在第1主面侧外层部12中使用的电介质层20也可以与在内层部11中使用的电介质层20相同。

[0082] 第2主面侧外层部13位于层叠体10的第2主面TS2侧。第2主面侧外层部13是位于第2主面TS2与最靠近第2主面TS2的内部电极层30之间的多个电介质层20的集合体。即,第2主面侧外层部13由位于第2主面TS2与多个内部电极层30中的位于最靠近第2主面TS2侧的内部电极层30之间的多个电介质层20形成。在第2主面侧外层部13中使用的电介质层20也可以与在内层部11中使用的电介质层20相同。

[0083] 如以上,层叠体10具有层叠的多个电介质层20和层叠在电介质层20上的多个内部电极层30。即,层叠陶瓷电容器1具有交替地层叠了电介质层20和内部电极层30的层叠体10。

[0084] 另外,层叠体10具有对置电极部11E。对置电极部11E是第1内部电极层31的第1对置电极部31A和第2内部电极层32的第2对置电极部32A对置的部分。对置电极部11E构成为内层部11的一部分。在图8A以及图8B中,示出了对置电极部11E的宽度方向W以及长度方向L的范围。另外,对置电极部11E也称为电容器有效部。

[0085] 另外,层叠体10具有端面侧外层部。端面侧外层部具有位于第1端面LS1侧的第1端面侧外层部LG1、和位于第2端面LS2侧的第2端面侧外层部LG2。第1端面侧外层部LG1是包含位于对置电极部11E与第1端面LS1之间的电介质层20以及第1引出部31B的部分。即,第1端面侧外层部LG1是多片的电介质层20的第1端面LS1侧的部分和多片的第1引出部31B的集合体。第2端面侧外层部LG2是包含位于对置电极部11E与第2端面LS2之间的电介质层20以及第4引出部32B的部分。即,第2端面侧外层部LG2是多片的电介质层20的第2端面LS2侧的部分和多片的第4引出部32B的集合体。在图6、图8A以及图8B中,示出了第1端面侧外层部LG1以及第2端面侧外层部LG2的长度方向L的范围。另外,第1端面侧外层部LG1以及第2端面侧外层部LG2也称为L间隙或者端部间隙。

[0086] 另外,层叠体10具有侧面侧外层部。侧面侧外层部具有位于第1侧面WS1侧的第1侧面侧外层部WG1、和位于第2侧面WS2侧的第2侧面侧外层部WG2。第1侧面侧外层部WG1是包含位于对置电极部11E与第1侧面WS1之间的电介质层20的部分。即,第1侧面侧外层部WG1是多片的电介质层20的第1侧面WS1侧的部分的集合体。第2侧面侧外层部WG2是包含位于对置电极部11E与第2侧面WS2之间的电介质层20的部分。即,第2侧面侧外层部WG2是多片的电介质层20的第2侧面WS2侧的部分的集合体。在图7、图8A以及图8B中,示出了第1侧面侧外层部WG1以及第2侧面侧外层部WG2的宽度方向W的范围。另外,第1侧面侧外层部WG1以及第2侧面侧外层部WG2也称为W间隙或者侧方间隙。

[0087] 如图6~图8B所示,在将层叠体10的连结第1端面LS1以及第2端面LS2的长度方向L的长度设为 l 、将连结第1侧面WS1以及第2侧面WS2的宽度方向W的长度设为 w 、将连结第1主面TS1以及第2主面TS2的高度方向T的长度设为 t 时,这些尺寸关系成为 $w>l>t$ 。由此,能够拓宽内部电极层30的端面中的引出部的宽度。此外,能够缩短第1外部电极40A与第2外部电极40B之间的距离,因此能够使层叠陶瓷电容器1的ESL减少。

[0088] 层叠体10的连结第1端面LS1以及第2端面LS2的长度方向L的长度 l 优选为0.05mm以上且0.7mm以下。此外,层叠体10的连结第1侧面WS1以及第2侧面WS2的宽度方向W的长度 w 优选为0.15mm以上且1.5mm以下。此外,层叠体10的连结第1主面TS1以及第2主面TS2的高度方向T的长度 t 优选为150 μm 以下。由此,能够实现高密度安装。此外,层叠体10的连结第1主面TS1以及第2主面TS2的高度方向T的长度 t 优选为100 μm 以下,更优选为50 μm 以下。由此,能够实现更高密度的安装。

[0089] 另外,层叠体10的 l 、 w 、 t 的各尺寸通过以下的方法来测定。

[0090] 首先,测定层叠体10的 w 尺寸。具体地,在层叠陶瓷电容器1的长度方向L上的正中央的位置,即,在层叠陶瓷电容器1的 $L/2$ 的位置,通过测微计来测定层叠体10的 w 尺寸。

[0091] 接下来,测定层叠体10的 l 尺寸以及 t 尺寸。首先,与测定出 w 尺寸的层叠陶瓷电容器1相同的层叠陶瓷电容器1被研磨至层叠陶瓷电容器1的宽度方向W上的正中央的位置,即,被研磨至层叠陶瓷电容器1的 $W/2$ 的位置,使得与LT面平行。然后,通过显微镜来观察由于研磨而露出的LT剖面。在LT剖面中的、层叠体10的高度方向T上的正中央的位置、即层叠

体10的 $t/2$ 的位置,通过显微镜来测定层叠体10的 l 尺寸。在LT剖面中的、层叠体10的长度方向L上的正中央的位置、即层叠体10的 $l/2$ 的位置,通过显微镜来测定层叠体10的 t 尺寸。

[0092] 外部电极40具有配置在第1端面LS1侧的第1外部电极40A、和配置在第2端面LS2侧的第2外部电极40B。

[0093] 第1外部电极40A与第1内部电极层31连接。本实施方式的第1外部电极40A具有位于第1端面LS1上的第1面部40A1、位于第1主面TS1上的一部分的第2面部40A2、位于第2主面TS2上的一部分的第3面部40A3、位于第1侧面WS1上的一部分的第4面部40A4、和位于第2侧面WS2上的一部分的第5面部40A5。另外,第1外部电极40A优选具有位于第1主面TS1上的一部分的第2面部40A2以及位于第2主面TS2上的一部分的第3面部40A3中的至少任一者、位于第1端面LS1上的第1面部40A1、位于第1侧面WS1上的一部分的第4面部40A4、和位于第2侧面WS2上的一部分的第5面部40A5。

[0094] 第1面部40A1是覆盖第1端面LS1的整体并与第1内部电极层31连接的部分。第2面部40A2以及第3面部40A3中的任一者是与安装基板的连接盘连接的部分。

[0095] 第4面部40A4是与在第1侧面WS1露出的第1引出部31B以及第2引出部31C连接的部分。第5面部40A5是与在第2侧面WS2露出的第1引出部31B以及第3引出部31D连接的部分。像这样,第1引出部31B、第2引出部31C以及第3引出部31D均与同一外部电极即第1外部电极40A连接。

[0096] 在第4面部40A4以及第5面部40A5,存在露出层叠体10的开口部H。开口部H的周围由构成外部电极40的材料包围。开口部H是形成为从第4面部40A4以及第5面部40A5的表面凹陷的凹部,在底部露出了层叠体10的表面。

[0097] 通过形成这样的开口部H,从而在第4面部40A4以及第5面部40A5中,在层叠体10的长度方向L上的开口部H的两侧,形成作为焊料的润湿爬升部的、在高度方向上连结第2面部40A2和第3面部40A3的连结面。

[0098] 如图2所示,第4面部40A4在开口部H的层叠体10的长度方向L的中心侧,具有在高度方向上连结第2面部40A2和第3面部40A3的第1连结面F1。此外,第4面部40A4在开口部H的第1端面LS1侧,具有在高度方向上连结第2面部40A2和第3面部40A3的第2连结面F2。第2连结面F2与第1面部40A1连结。

[0099] 如图3所示,第5面部40A5在开口部H的层叠体10的长度方向L的中心侧,具有在高度方向上连结第2面部40A2和第3面部40A3的第3连结面F3。此外,第5面部40A5在开口部H的第1端面LS1侧,具有在高度方向上连结第2面部40A2和第3面部40A3的第4连结面F4。第4连结面F4与第1面部40A1连结。

[0100] 第2外部电极40B与第2内部电极层32连接。本实施方式的第2外部电极40B具有位于第2端面LS2上的第6面部40B1、位于第1主面TS1上的一部分的第7面部40B2、位于第2主面TS2上的一部分的第8面部40B3、位于第1侧面WS1上的一部分的第9面部40B4、和位于第2侧面WS2上的一部分的第10面部40B5。另外,第2外部电极40B优选具有位于第1主面TS1上的一部分的第7面部40B2以及位于第2主面TS2上的一部分的第8面部40B3中的至少任一者、第1外部电极40A、位于第2端面LS2上的第6面部40B1、位于第1侧面WS1上的一部分的第9面部40B4、和位于第2侧面WS2上的一部分的第10面部40B5。

[0101] 第6面部40B1是覆盖第2端面LS2的整体并与第2内部电极层32连接的部分。第7面

部40B2以及第8面部40B3中的任一者是与安装基板的连接盘连接的部分。

[0102] 第9面部40B4是与在第1侧面WS1露出的第4引出部32B以及第5引出部32C连接的部分。第10面部40B5是与在第2侧面WS2露出的第4引出部32B以及第6引出部32D连接的部分。像这样,第4引出部32B、第5引出部32C以及第6引出部32D均与同一外部电极即第2外部电极40B连接。

[0103] 在第9面部40B4以及第10面部40B5,存在露出层叠体10的开口部H。开口部H的周围由构成外部电极40的材料包围。开口部H是形成为从第9面部40B4以及第10面部40B5的表面凹陷的凹部,在底部露出了层叠体10的表面。

[0104] 通过形成这样的开口部H,从而在第9面部40B4以及第10面部40B5中,在层叠体10的长度方向L上的开口部H的两侧,形成作为焊料的润湿爬升部的、在高度方向上连结第7面部40B2和第8面部40B3的连结面。

[0105] 如图2所示,第9面部40B4在开口部H的层叠体10的长度方向L的中心侧,具有在高度方向上连结第7面部40B2和第8面部40B3的第5连结面F5。此外,第9面部40B4在开口部H的第2端面LS2侧,具有在高度方向上连结第7面部40B2和第8面部40B3的第6连结面F6。第6连结面F6与第6面部40B1连结。

[0106] 如图3所示,第10面部40B5在开口部H的层叠体10的长度方向L的中心侧,具有在高度方向上连结第7面部40B2和第8面部40B3的第7连结面F7。此外,第10面部40B5在开口部H的第2端面LS2侧,具有在高度方向上连结第7面部40B2和第8面部40B3的第8连结面F8。第8连结面F8与第6面部40B1连结。

[0107] 由此,能够使焊料对层叠体10的第1侧面WS1以及第2侧面WS2的润湿爬升量变得适当。此外,由于焊料润湿爬升使得包围开口部H,因此能够使得以开口部H为界将焊料分为两部分进行润湿爬升。因此,在层叠陶瓷电容器1的安装面侧,能够使通过焊料施加应力的点分散于2点。因而,自对准效果提升,层叠陶瓷电容器1的安装性稳定。其结果是,能够防止层叠陶瓷电容器1倾斜。此外,能够抑制层叠陶瓷电容器1旋转而导致短路不良。

[0108] 另外,设置在第4面部40A4、第5面部40A5、第9面部40B4以及第10面部40B5的开口部H优选以大致同等的大小形成。另外,开口部H的形状没有特别限定,优选为矩形形状、多边形形状、圆形状、或者椭圆形状。

[0109] 形成在第4面部40A4以及第5面部40A5的开口部H优选配置在第4面部40A4以及第5面部40A5的高度方向T的中央部。形成在第4面部40A4以及第5面部40A5的开口部H优选配置在第4面部40A4以及第5面部40A5的长度方向L的中央部、或较之于第4面部40A4以及第5面部40A5的长度方向L的中央部偏向第1端面LS1侧配置。通过将形成在第4面部40A4以及第5面部40A5的开口部H偏向第1端面LS1侧配置,从而能够确保作为焊料润湿爬升部的第1连结面F1以及第3连结面F3的面积。

[0110] 形成在第9面部40B4以及第10面部40B5的开口部H优选配置在第9面部40B4以及第10面部40B5的高度方向T的中央部。形成在第9面部40B4以及第10面部40B5的开口部H优选配置在第9面部40B4以及第10面部40B5的长度方向L的中央部、或较之于第9面部40B4以及第10面部40B5的长度方向L的中央部偏向第2端面LS2侧配置。通过将形成在第9面部40B4以及第10面部40B5的开口部H偏向第2端面LS2侧配置,从而能够确保作为焊料润湿爬升部的第5连结面F5以及第7连结面F7的面积。

[0111] 由此,变得容易以开口部H为界将焊料分为两部分进行润湿爬升。因此,在层叠陶瓷电容器1的安装面侧,能够使通过焊料施加应力的点分散于2点。因而,自对准效果提升,层叠陶瓷电容器1的安装性稳定。其结果是,能够防止层叠陶瓷电容器倾斜。此外,能够抑制层叠陶瓷电容器1旋转而导致短路不良。

[0112] 形成在第4面部40A4以及第5面部40A5和第9面部40B4以及第10面部40B5的开口部H的面积分别优选相对于第4面部40A4以及第5面部40A5和第9面部40B4以及第10面部40B5各自的面积为1%以上且50%以下。更优选的是,该开口部H的面积率为3%以上且20%以下。由此,可发挥自对准效果,能够使抑制层叠陶瓷电容器1倾斜、旋转而导致短路不良的抑制效果变得更显著。

[0113] 上述的开口部H的面积率使用光学显微镜来测定。以下,参照图2,对第4面部40A4中的开口部H的面积率的测定方法进行说明。另外,以下,对第4面部40A4的区域以及开口部H均为大致矩形形状的情况下的测定方法进行说明。

[0114] 首先,设定视场,使得成为位于层叠陶瓷电容器1的第1侧面WS1的第1外部电极40A进入到显微镜的视场内的倍率。接下来,识别开口部H的轮廓,测定开口部H的长度方向L的尺寸d1以及高度方向T的尺寸d2。然后,通过 $A1=d1 \times d2$ 的计算式来计算开口部H的面积A1。接下来,识别第1外部电极40A的轮廓,测定第4面部40A4的长度方向L的尺寸D1以及高度方向T的尺寸D2。然后,通过 $A2=D1 \times D2$ 的计算式来计算第4面部40A4的面积A2。再然后,通过 $A1 \div A2$ 的计算式来计算位于第4面部40A4的开口部H相对于第4面部40A4的面积的面积率。

[0115] 以上,作为开口部H的面积率的测定方法的代表,说明了位于第4面部40A4的开口部H的面积率的测定方法,但位于第5面部40A5、第9面部40B4以及第10面部40B5的开口部H的面积率也通过同样的测定方法来计算。分别计算位于第4面部40A4、第5面部40A5、第9面部40B4以及第10面部40B5的开口部H的面积率,然后,计算4个开口部H的面积率的平均值作为层叠陶瓷电容器1中的开口部H的面积率。

[0116] 在本实施方式的层叠陶瓷电容器1中,在长度方向L上配置的第1外部电极40A的第4面部40A4以及第2外部电极40B的第9面部40B4和在长度方向L上配置的第1外部电极40A的第5面部40A5以及第2外部电极40B的第10面部40B5分别具有从相互对置的长度方向L的中心侧向该长度方向L突出的凸部K。

[0117] 如图2所示,配置在层叠体10的第1侧面WS1的第4面部40A4以及第9面部40B4具有矩形形状的凸部K。第4面部40A4的凸部K从与第9面部40B4对置的长度方向中心侧的边K4朝向第9面部40B4而在长度方向L上突出。第9面部40B4的凸部K从与第4面部40A4对置的长度方向中心侧的边K9朝向第4面部40A4而在长度方向L上突出。

[0118] 如图9A所示,第4面部40A4的凸部K覆盖在层叠体10的第1侧面WS1露出的多个第2引出部31C中的、位于高度方向T的中央部的多个第2引出部31C的各突出部31C1。而且,第4面部40A4的凸部K与这多个突出部31C1连接。此外,第9面部40B4的凸部K覆盖在层叠体10的第1侧面WS1露出的多个第5引出部32C中的、位于高度方向T的中央部的多个第5引出部32C的各突出部32C1。而且,第9面部40B4的凸部K与这多个突出部32C1连接。

[0119] 如图3所示,配置在层叠体10的第2侧面WS2的第5面部40A5以及第10面部40B5具有矩形形状的凸部K。第5面部40A5的凸部K从与第10面部40B5对置的长度方向中心侧的边K5朝向第10面部40B5而在长度方向L上突出。第10面部40B5的凸部K从与第5面部40A5对置的

长度方向中心侧的边K10朝向第5面部40A5而在长度方向L上突出。

[0120] 如图9B所示,第5面部40A5的凸部K覆盖在层叠体10的第2侧面WS2露出的多个第3引出部31D中的、位于高度方向T的中央部的多个第2引出部31D的各突出部31D1。而且,第5面部40A5的凸部K与这多个突出部31D1连接。此外,第10面部40B5的凸部K覆盖在层叠体10的第2侧面WS2露出的多个第6引出部32D中的、位于高度方向T的中央部的多个第6引出部32D的各突出部32D1。而且,第10面部40B5的凸部K与这多个突出部32D1连接。

[0121] 像这样,在本实施方式的层叠陶瓷电容器1中,各外部电极的、配置在第1侧面WS1上的第4面部40A4以及第9面部40B4和配置在第2侧面WS2上的第5面部40A5以及第10面部40B5分别具有凸部K。由此,在对基板焊接并安装各外部电极时,焊料的量变多至必要以上的程度的情况下,能够使焊料的过剩量流动到凸部K,因此能够使外部电极与基板之间的焊料的量变为适于安装的量。即,凸部K成为焊料的所谓退路,过剩的焊料被凸部K捕获。其结果是,可得到能够使层叠陶瓷电容器1的安装性稳定这样的效果。

[0122] 第4面部40A4的凸部K优选配置在第4面部40A4的高度方向T的中央部。第5面部40A5的凸部K优选配置在第5面部40A5的高度方向T的中央部。第9面部40B4的凸部K优选配置在第9面部40B4的高度方向T的中央部。第10面部40B5的凸部K优选配置在第10面部40B5的高度方向T的中央部。由此,能够使上述的效果变得更显著。

[0123] 各凸部K的高度方向T的尺寸优选为该高度方向T的尺寸的10%以上且90%以下。由此,能够使上述的效果变得更显著。

[0124] 各凸部K的长度方向L的尺寸优选为该长度方向L的尺寸的2%以上且18%以下。由此,能够使上述的效果变得更显著。

[0125] 在从层叠体10的第1侧面WS1观察时的、配置在第4面部40A4以及第5面部40A5的各凸部K中的长度方向L的1/2的位置,通过显微镜来测定配置在第4面部40A4以及第5面部40A5的各凸部K的高度方向T的尺寸。同样地,在从层叠体10的第2侧面WS2观察时的、配置在第9面部40B4以及第10面部40B5的各凸部K中的长度方向L的1/2的位置,通过显微镜来测定配置在第9面部40B4以及第10面部40B5的各凸部K的高度方向T的尺寸。

[0126] 在从层叠体10的第1侧面WS1观察时的、配置在第4面部40A4以及第5面部40A5的各凸部K中的高度方向T的1/2的位置,通过显微镜来测定配置在第4面部40A4以及第5面部40A5的各凸部K的长度方向L的尺寸。同样地,在从层叠体10的第2侧面WS2观察时的、配置在第9面部40B4以及第10面部40B5的各凸部K中的高度方向T的1/2的位置,通过显微镜来测定配置在第9面部40B4以及第10面部40B5的各凸部K的长度方向L的尺寸。

[0127] 另外,各凸部K的形状并不限于矩形形状,例如也可以是多边形状、半圆弧形、半椭圆形状等。

[0128] 如图10A所示,第1外部电极40A具有第1基底电极层50A、和配置在第1基底电极层50A上的第1镀覆层60A。第1基底电极层50A配置在层叠体10的表面。第1镀覆层60A配置为覆盖第1基底电极层50A。

[0129] 如图10B所示,第2外部电极40B具有第2基底电极层50B、和配置在第2基底电极层50B上的第2镀覆层60B。第2基底电极层50B配置在层叠体10的表面。第2镀覆层60B配置为覆盖第2基底电极层50B。

[0130] 第1基底电极层50A以及第2基底电极层50B包含从烧附层、薄膜层等选择的至少一

者。

[0131] 在本实施方式中,第1基底电极层50A以及第2基底电极层50B是薄膜层。薄膜层是沉积了金属粒子的层。

[0132] 在用薄膜层来形成第1基底电极层50A以及第2基底电极层50B的情况下,优选通过溅射法或者蒸镀法等薄膜形成法来形成。在此,对通过溅射法而形成的溅射电极进行说明。

[0133] 本实施方式的第1基底电极层50A通过由溅射电极形成的第1薄膜层51A构成。第2基底电极层50B通过由溅射电极形成的第2薄膜层51B构成。在用溅射电极来形成基底电极层的情况下,优选在层叠体10的第1主面TS1以及第2主面TS2直接形成溅射电极。

[0134] 如图6、图10A所示,由溅射电极形成的第1薄膜层51A配置在第1主面TS1上的第1端面LS1侧的一部分以及第2主面TS2上的第1端面LS1侧的一部分。具体地,第1薄膜层51A优选配置在第1主面TS1上的、被图4所示的第1外部电极40A覆盖的部分。第1薄膜层51A优选配置在第2主面TS2上的、被图5所示的第1外部电极40A覆盖的部分。

[0135] 进而,如图9A所示,第1薄膜层51A优选配置在第1主面TS1上的一部分以及配置为从第1主面TS1上的一部分连续地向第1侧面WS1的一部分稍微包围。第1薄膜层51A优选配置在第2主面TS2上的一部分以及配置为从第2主面TS2上的一部分连续地向第1侧面WS1的一部分稍微包围。

[0136] 此外,如图9B所示,与第1侧面WS1侧同样地,在第2侧面WS2侧,第1薄膜层51A也优选配置在第1主面TS1上的一部分以及配置为从第1主面TS1上的一部分连续地向第2侧面WS2的一部分稍微包围。此外,第1薄膜层51A也优选配置在第2主面TS2上的一部分以及配置为从第2主面TS2上的一部分连续地向第2侧面WS2的一部分稍微包围。

[0137] 例如,在层叠体10的棱线部形成有圆角等倒角部的情况下,第1薄膜层51A优选配置在第1主面TS1的第1端面LS1侧的一部分、和与该部分连续的第1侧面WS1侧的倒角部以及第2侧面WS2侧的倒角部。第1薄膜层51A优选配置在第2主面TS2的第1端面LS1侧的一部分、和与该部分连续的第1侧面WS1侧的倒角部以及第2侧面WS2侧的倒角部。如果是这样,那么容易通过溅射法等形成薄膜层。

[0138] 通过以上的的方法,在形成镀覆层时,能够控制配置在第1侧面WS1上的一部分以及第2侧面WS2上的一部分的第1薄膜层51A与在第1侧面WS1上以及第2侧面WS2上露出的内部电极层30的距离。因而,在配置在第1侧面WS1上的一部分以及第2侧面WS2上的一部分的第1薄膜层51A与在第1侧面WS1上以及第2侧面WS2上露出的内部电极层30之间的层叠体10的表面上,也容易使镀覆层沉积。

[0139] 如图6、图10B所示,由溅射电极形成的第2薄膜层51B配置在第1主面TS1上的第2端面LS2侧的一部分以及第2主面TS2上的第2端面LS2侧的一部分。具体地,第2薄膜层51B优选配置在第1主面TS1上的、被图4所示的第2外部电极40B覆盖的部分。第2薄膜层51B优选配置在第2主面TS2上的、被图5所示的第2外部电极40B覆盖的部分。

[0140] 进而,如图9A所示,第2薄膜层51B优选配置在第1主面TS1上的一部分以及配置为从第1主面TS1上的一部分连续地向第1侧面WS1的一部分稍微包围。第2薄膜层51B优选配置在第2主面TS2上的一部分以及配置为从第2主面TS2上的一部分连续地向第1侧面WS1的一部分稍微包围。

[0141] 此外,如图9B所示,与第1侧面WS1侧同样地,在第2侧面WS2侧,第2薄膜层51B也优

选配置在第1主面TS1上的一部分以及配置为从第1主面TS1上的一部分连续地向第2侧面WS2的一部分稍微包围。此外,第2薄膜层51B也优选配置在第2主面TS2上的一部分以及配置为从第2主面TS2上的一部分连续地向第2侧面WS2的一部分稍微包围。

[0142] 例如,在层叠体10的棱线部形成有圆角等倒角部的情况下,第2薄膜层51B优选配置在第1主面TS1的第2端面LS2侧的一部分、和与该部分连续的第1侧面WS1侧的倒角部以及第2侧面WS2侧的倒角部。第2薄膜层51B优选配置在第2主面TS2的第2端面LS2侧的一部分、和与该部分连续的第1侧面WS1侧的倒角部以及第2侧面WS2侧的倒角部。如果是这样,那么容易通过溅射法等形成薄膜层。

[0143] 位于高度方向T的中央部的第2引出部31C以及第3引出部31D中的长度方向中心侧较之于配置在第1主面TS1的第1薄膜层51A的长度方向中心侧的端部以及配置在第2主面TS2的第1薄膜层51A的长度方向中心侧的端部向长度方向中心侧突出。此外,与之同样地,位于高度方向T的中央部的第5引出部32C以及第6引出部32D中的长度方向中心侧较之于配置在第1主面TS1的第2薄膜层51B的长度方向中心侧的端部以及配置在第2主面TS2的第2薄膜层51B的长度方向中心侧的端部向长度方向中心侧突出。

[0144] 通过以上的办法,在形成镀覆层时,能够控制配置在第1侧面WS1上的一部分以及第2侧面WS2上的一部分的第2薄膜层51B与在第1侧面WS1上以及第2侧面WS2上露出的内部电极层30的距离。因而,在配置在第1侧面WS1上的一部分以及第2侧面WS2上的一部分的第2薄膜层51B与在第1侧面WS1上以及第2侧面WS2上露出的内部电极层30之间的层叠体10的表面上,也容易使镀覆层沉积。

[0145] 由溅射电极形成的薄膜层优选例如包含从由Mg、Al、Ti、W、Cr、Cu、Ni、Ag、Co、Mo以及V构成的组选择的至少一种金属。由此,能提高外部电极40对层叠体10的固着力。薄膜层可以是单层,也可以由多层形成。例如,也可以由Ni-Cr合金的层和Ni-Cu合金的层的2层构造形成。

[0146] 溅射电极的连结第1主面TS1和第2主面TS2的层叠方向的厚度优选为50nm以上且400nm以下,进一步优选为50nm以上且130nm以下。

[0147] 在层叠体10的第1主面TS1以及第2主面TS2直接形成溅射电极来配置基底电极层的情况下,优选在第1端面LS1上以及第2端面LS2上形成烧附层的基底电极层,或者不形成基底电极层而直接形成后述的镀覆层。在本实施方式中,在第1端面LS1上以及第2端面LS2上不形成基底电极层而直接形成后述的镀覆层。

[0148] 另外,如在变形例中后述的那样,第1基底电极层50A以及第2基底电极层50B也可以是烧附层。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等选择的至少一种。玻璃成分例如包含从B、Si、Ba、Mg、Al、Li等选择的至少一种。陶瓷成分可以使用与电介质层20相同种类的陶瓷材料,也可以使用与电介质层20不同种类的陶瓷材料。陶瓷成分例如包含从BaTiO₃、CaTiO₃、(Ba,Ca)TiO₃、SrTiO₃、CaZrO₃等选择的至少一种。

[0149] 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10进行了烧附的烧附层。烧附层可以是具有内部电极层以及电介质层的层叠小片(chip)和涂敷于层叠小片的导电性膏进行了同时烧成的烧附层,也可以是在对具有内部电极层以及电介质层的层叠小片进行烧成而得到层叠体10之后对层叠体10涂敷导电性膏并进行了烧附的烧附层。另

外,在对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,烧附层优选对代替玻璃成分而添加了陶瓷材料的膏进行烧附来形成。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20相同种类的陶瓷材料。烧附层也可以是多层。

[0150] 另外,也可以是如下结构,即,不设置第1基底电极层50A以及第2基底电极层50B,在层叠体10上直接配置后述的第1镀覆层60A以及第2镀覆层60B。

[0151] 第1镀覆层60A配置为覆盖第1基底电极层50A。

[0152] 第2镀覆层60B配置为覆盖第2基底电极层50B。

[0153] 第1镀覆层60A以及第2镀覆层60B例如也可以包含从Cu、Ni、Sn、Ag、Pd、Ag-Pd合金、Au等选择的至少一种。第1镀覆层60A以及第2镀覆层60B也可以分别由多层形成。

[0154] 在基底电极层由薄膜层形成的情况下,镀覆层优选由作为下层镀覆层的Cu镀覆层、作为中层镀覆层的Ni镀覆层以及作为上层镀覆层的Sn镀覆层的3层构造形成。即,第1镀覆层60A优选具有第1Cu镀覆层61A、第1Ni镀覆层62A、和第1Sn镀覆层63A。第2镀覆层60B优选具有第2Cu镀覆层61B、第2Ni镀覆层62B、和第2Sn镀覆层63B。不过,第1镀覆层60A以及第2镀覆层60B不限于3层构造,也可以是其他的层结构。

[0155] 第1Cu镀覆层61A配置为覆盖层叠体10的第1端面LS1、和配置在层叠体10的第1主面TS1以及第2主面TS2的作为第1基底电极层50A的第1薄膜层51A。在本实施方式中,第1Cu镀覆层61A配置为还覆盖层叠体10的第1侧面WS1以及第2侧面WS2中的、内部电极层30所露出的部分。此时,第1薄膜层51A与在层叠体10的表面露出的内部电极层30之间的间隙、在层叠体10的表面露出的多个内部电极层30彼此的间隙形成得窄,因此在这些间隙的区域也沉积镀覆层。因而,在第1外部电极40A的第4面部40A4以及第5面部40A5,形成上述的开口部H。

[0156] 第1Ni镀覆层62A配置为覆盖第1Cu镀覆层61A。第1Sn镀覆层63A配置为覆盖第1Ni镀覆层62A。在本实施方式中,第1镀覆层60A与第1内部电极层31直接电连接。

[0157] 第2Cu镀覆层61B配置为覆盖层叠体10的第2端面LS2、和配置在层叠体10的第1主面TS1以及第2主面TS2的作为第2基底电极层50B的第2薄膜层51B。在本实施方式中,第2Cu镀覆层61B配置为还覆盖层叠体10的第1侧面WS1以及第2侧面WS2中的、内部电极层30所露出的部分。此时,第2薄膜层51B与在层叠体10的表面露出的内部电极层30之间的间隙、在层叠体10的表面露出的多个内部电极层30彼此的间隙形成得窄,因此在这些间隙的区域也沉积镀覆层。因而,在第2外部电极40B的第9面部40B4以及第10面部40B5,形成上述的开口部H。

[0158] 第2Ni镀覆层62B配置为覆盖第2Cu镀覆层61B。第2Sn镀覆层63B配置为覆盖第2Ni镀覆层62B。在本实施方式中,第2镀覆层60B与第2内部电极层32直接电连接。

[0159] 通过将包含Cu镀覆层以及Ni镀覆层的镀覆层设置为覆盖基底电极层,从而防止基底电极层被安装层叠陶瓷电容器1时的焊料所侵蚀。此外,通过在Ni镀覆层的表面进一步设置Sn镀覆层,从而使安装层叠陶瓷电容器1时的焊料的润湿性提高。由此,能够容易地安装层叠陶瓷电容器1。

[0160] 镀覆层每一层的厚度优选为 $2\mu\text{m}$ 以上且 $15\mu\text{m}$ 以下。即,第1Cu镀覆层61A、第1Ni镀覆层62A、第1Sn镀覆层63A、第2Cu镀覆层61B、第2Ni镀覆层62B、以及第2Sn镀覆层63B各自的平均厚度优选为 $2\mu\text{m}$ 以上且 $15\mu\text{m}$ 以下。更具体地,第1Cu镀覆层61A以及第2Cu镀覆层61B各自的

平均厚度更优选为 $5\mu\text{m}$ 以上且 $8\mu\text{m}$ 以下。此外,第1Ni镀覆层62A、第1Sn镀覆层63A、第2Ni镀覆层62B、以及第2Sn镀覆层63B各自的平均厚度更优选为 $2\mu\text{m}$ 以上且 $4\mu\text{m}$ 以下。

[0161] 另外,若将包含层叠体10和外部电极40的层叠陶瓷电容器1的连结第1端面LS1和第2端面LS2的长度方向的尺寸设为L尺寸,则L尺寸优选为 0.1mm 以上且 0.8mm 以下。此外,若将层叠陶瓷电容器1的连结第1侧面WS1和第2侧面WS2的宽度方向的尺寸设为W尺寸,则W尺寸优选为 0.2mm 以上且 1.6mm 以下。此外,若将层叠陶瓷电容器1的连结第1主面TS1以及第2主面TS2的高度方向的尺寸设为T尺寸,则T尺寸优选为 0.05mm 以上且 0.2mm 以下。本实施方式的层叠陶瓷电容器1的长度方向的L尺寸比层叠陶瓷电容器1的宽度方向的W尺寸小。另外,在本实施方式中,层叠陶瓷电容器1的连结第1主面TS1以及第2主面TS2的高度方向是电介质层20以及内部电极层30的层叠方向。

[0162] 如以上,关于本实施方式的层叠陶瓷电容器1,在LW反转类型的层叠陶瓷电容器中,在第1外部电极40A的第4面部40A4以及第5面部40A5和第2外部电极40B的第9面部40B4以及第10面部40B5,形成有露出层叠体10的表面的开口部H。由此,能够抑制自对准效果的恶化,进行稳定的安装。另外,所谓自对准效果,是在焊接时对熔融的焊料作用其表面积变小的力即表面张力由此被熔融的焊料支承的成为安装对象的电子元件移动从而进行其定位的效果。由于可得到该自对准效果,从而能够防止安装时的位置偏离。

[0163] 此外,关于本实施方式的层叠陶瓷电容器1,在LW反转类型的层叠陶瓷电容器中,在第1外部电极40A的第4面部40A4以及第5面部40A5和第2外部电极40B的第9面部40B4以及第10面部40B5,具有向长度方向L的中心侧突出的凸部K。由此,在对基板的连接盘焊接并安装各外部电极时,焊料的量变多至必要以上的程度的情况下,焊料的过剩量流动到凸部K,由此能够使第1外部电极40A以及第2外部电极40B与连接盘之间的焊料的量变为适于安装的量。其结果是,能够使层叠陶瓷电容器1的安装性稳定。

[0164] 以下,对本实施方式的层叠陶瓷电容器1的外部电极40的层结构的变形例进行说明。另外,在以下的说明中,对于与上述实施方式相同的结构,标注相同的附图标记,此外省略详细的说明。图11A以及图11B是示出本实施方式的层叠陶瓷电容器1的外部电极40的层结构的变形例的剖视图,是与图10A以及图10B对应的图。

[0165] 在本变形例中,外部电极40的结构与上述实施方式不同。

[0166] 第1外部电极40A具有第1基底电极层50A和第1镀覆层60A。本变形例的第1基底电极层50A由第1烧附层52A构成。本变形例的第1镀覆层60A具有第1Ni镀覆层62A和第1Sn镀覆层63A。

[0167] 第2外部电极40B具有第2基底电极层50B和第2镀覆层60B。本变形例的第2基底电极层50B由第2烧附层52B构成。本变形例的第2镀覆层60B具有第2Ni镀覆层62B和第2Sn镀覆层63B。

[0168] 在本变形例中,第1基底电极层50A例如与上述的第1外部电极40A同样地,具有位于第1端面LS1上的第1面部、位于第1主面TS1上的一部分的第2面部、位于第2主面TS2上的一部分的第3面部、位于第1侧面WS1上的一部分的第4面部、和位于第2侧面WS2上的一部分的第5面部。另外,在第1基底电极层50A的第4面部以及第5面部,形成有与前述的开口部H对应的开口部。另外,在本变形例中,第1基底电极层50A与第1内部电极层31连接。

[0169] 第1Ni镀覆层62A配置为覆盖第1基底电极层50A。第1Sn镀覆层63A配置为覆盖第

1Ni镀覆层62A。

[0170] 在本变形例中,第2基底电极层50B例如与上述的第2外部电极40B同样地,具有位于第2端面LS2上的第6面部、位于第1主面TS1上的一部分的第7面部、位于第2主面TS2上的一部分的第8面部、位于第1侧面WS1上的一部分的第9面部、和位于第2侧面WS2上的一部分的第10面部。另外,在第2基底电极层50B的第9面部以及第10面部,形成有与前述的开口部H对应的开口部。另外,在本变形例中,第2基底电极层50B与第2内部电极层32连接。

[0171] 第2Ni镀覆层62B配置为覆盖第2基底电极层50B。第2Sn镀覆层63B配置为覆盖第2Ni镀覆层62B。

[0172] 构成第1基底电极层50A的第1烧附层52A以及构成第2基底电极层50B的第2烧附层52B例如也可以是将包含玻璃以及金属的导电性膏涂敷于层叠体并进行了烧附的烧附层。另外,在对烧成前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,烧附层优选对代替玻璃成分而添加了陶瓷材料的膏进行烧附来形成。此时,作为添加的陶瓷材料,特别优选使用与电介质层20相同种类的陶瓷材料。

[0173] 在基底电极层由烧附层形成的情况下,第1镀覆层60A以及第2镀覆层60B优选是在Ni镀覆层之上形成了Sn镀覆层的2层构造。在该情况下,Ni镀覆层防止基底电极层被安装层叠陶瓷电容器1时的焊料所侵蚀。此外,Sn镀覆层使安装层叠陶瓷电容器1时的焊料的润湿性提高。由此,变得容易安装层叠陶瓷电容器1。

[0174] 另外,第1镀覆层60A以及第2镀覆层60B不限于2层构造,与上述实施方式同样地,可以由包含Cu镀覆的3层构造形成,也可以是其他的层结构。

[0175] 镀覆层每一层的厚度优选为 $2\mu\text{m}$ 以上且 $15\mu\text{m}$ 以下。即,第1Ni镀覆层62A、第1Sn镀覆层63A、第2Ni镀覆层62B、以及第2Sn镀覆层63B各自的平均厚度优选为 $2\mu\text{m}$ 以上且 $15\mu\text{m}$ 以下。更具体地,第1Ni镀覆层62A、第1Sn镀覆层63A、第2Ni镀覆层62B、以及第2Sn镀覆层63B各自的平均厚度更优选为 $2\mu\text{m}$ 以上且 $4\mu\text{m}$ 以下。

[0176] 接下来,对本实施方式的层叠陶瓷电容器1的制造方法进行说明。

[0177] 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。电介质片以及内部电极用的导电性膏包含粘合剂以及溶剂。粘合剂以及溶剂也可以是公知的粘合剂以及溶剂。包含导电性材料的膏例如是在金属粉末中添加了有机粘合剂以及有机溶剂的膏。

[0178] 在电介质片上,例如通过丝网印刷、凹版印刷等,使用被图案设计为成为本实施方式的内部电极层30的形状的印刷版来印刷内部电极层30用的导电性膏。由此,准备形成了第1内部电极层31的图案的电介质片以及形成了第2内部电极层32的图案的电介质片。在此,通过控制第1引出部31B与第2引出部31C以及第3引出部31D的间隔、和第4引出部32B与第5引出部32C以及第6引出部32D的间隔,从而能够调整开口部H的大小。

[0179] 印刷第1内部电极层31用的导电性膏,使得位于高度方向T的中央部的多个第2引出部31C以及第3引出部31D的长度方向L的尺寸变得比位于高度方向T的中央部以外的多个第2引出部31C以及第3引出部31D的长度方向L的尺寸长从而形成突出部31C1以及突出部31D1。由此,在形成第1外部电极40A时,能够形成凸部K。此外,印刷第2内部电极层32用的导电性膏,使得位于高度方向T的中央部的多个第5引出部32C以及第6引出部32D的长度方向L的尺寸变得比位于高度方向T的中央部以外的多个第2引出部32C以及第6引出部32D的长度方向L的尺寸长从而形成突出部32C1以及突出部32D1。由此,在形成第2外部电极40B时,能

够形成凸部K。

[0180] 另外,通过调整此时的与凸部K对应的部分即上述突出部31C1、突出部31D1、突出部32C1以及突出部32D1的长度方向L的尺寸、高度方向T上的位置,从而能够控制凸部K的长度方向L的尺寸、高度方向T的位置。

[0181] 通过层叠给定片数的未印刷内部电极层的图案的电介质片,从而形成成为第1主面TS1侧的第1主面侧外层部12的部分。通过在其上依次交替地层叠印刷了第1内部电极层31的图案的电介质片以及印刷了第2内部电极层32的图案的电介质片,从而形成成为内层部11的部分。通过在该成为内层部11的部分上层叠给定片数的未印刷内部电极层的图案的电介质片,从而形成成为第2主面TS2侧的第2主面侧外层部13的部分。由此,制作层叠片。

[0182] 通过等静压压制等方法在层叠方向上压制层叠片,由此制作层叠块。

[0183] 通过将层叠块切割为给定的尺寸,从而切出层叠小片。此时,也可以通过滚筒研磨等使层叠小片的角部以及棱线部带有圆角。

[0184] 通过对层叠小片进行烧成,从而制作层叠体10。烧成温度还依赖于电介质层20、内部电极层30的材料,但优选为900℃以上且1400℃以下。

[0185] 在本实施方式中,基底电极层由薄膜层形成。在用薄膜层来形成基底电极层的情况下,通过进行掩蔽等,从而在层叠体10的想要形成外部电极的部分形成薄膜层。薄膜层通过溅射法或者蒸镀法等薄膜形成法来形成。在本实施方式中,通过溅射法来形成作为薄膜层的溅射电极。

[0186] 图12~图14是示出本实施方式的层叠陶瓷电容器的制造工序中的中途状态的图,是示出在层叠体10配置了薄膜层之后且配置镀覆层之前的状态的图。图12是示出在层叠体10配置了作为薄膜层的第1薄膜层51A以及第2薄膜层51B的状态的图,是与图6的LT剖面对应的图。图13是示出在层叠体10配置了作为薄膜层的第1薄膜层51A的状态的图,是与图7的WT剖面对应的图。图14是示出在层叠体10配置了第1薄膜层51A以及第2薄膜层51B的状态的图,是示出与图9A对应的层叠体10的第1侧面WS1的表面的图。

[0187] 由溅射电极形成的第1薄膜层51A配置在第1主面TS1上的第1端面LS1侧的一部分以及第2主面TS2上的第1端面LS1侧的一部分。由溅射电极形成的第2薄膜层51B配置在第1主面TS1上的第2端面LS2侧的一部分以及第2主面TS2上的第2端面LS2侧的一部分。

[0188] 在本实施方式中,由溅射电极形成的薄膜层配置在第1主面TS1上的一部分以及第2主面TS2上的一部分以及配置为从第1主面TS1上的一部分以及第2主面TS2上的一部分连续地向第1侧面WS1的一部分以及第2侧面WS2的一部分稍微包围。由此,能够控制配置在第1侧面WS1上的一部分以及第2侧面WS2上的一部分的薄膜层与在第1侧面WS1上以及第2侧面WS2上露出的内部电极膜的距离。因而,在配置在第1侧面WS1上的一部分以及第2侧面WS2上的一部分的薄膜层与在第1侧面WS1上以及第2侧面WS2上露出的内部电极层之间的层叠体10的表面上,也能够使镀覆层沉积。

[0189] 然后,在包含薄膜层的基底电极层以及层叠体的表面上形成镀覆层。在本实施方式中,作为镀覆层,形成Cu镀覆层、Ni镀覆层和Sn镀覆层的3层的镀覆层。

[0190] 在形成镀覆层时,通过电解镀覆法来形成。作为镀覆工法,优选使用滚筒镀覆。

[0191] 在此,在将薄膜层形成为还绕到第1侧面WS1上的一部分以及第2侧面WS2上的一部分的情况下,能够控制薄膜层与在层叠体10的第1侧面WS1上以及第2侧面WS2上露出的内部

电极层的距离。因而,在配置在第1侧面WS1上的一部分以及第2侧面WS2上的一部分的薄膜层与在第1侧面WS1上以及第2侧面WS2上露出的内部电极层之间的层叠体10的表面上,也容易使镀覆层沉积。

[0192] 此外,镀覆层配置为覆盖层叠体10的第1侧面WS1以及第2侧面WS2中的、内部电极层所露出的部分。此时,薄膜层与在层叠体10的表面露出的内部电极层之间的间隙、在层叠体10的表面露出的多个内部电极层彼此的间隙形成得窄,因此在这些间隙的区域也沉积镀覆层。由此,在本实施方式的除开口部H以外的部分形成镀覆层。

[0193] 另外,例如,在开口部H的面积小的情况等下,当难以控制镀覆层的形成时,也可以在设置开口部的部位进行掩蔽从而形成镀覆层。由此,变得更容易形成开口部H。

[0194] 另外,在用烧附层来形成基底电极层的情况下,在层叠体10的第1端面LS1侧,在位于层叠体10的第1端面LS1上的第1面部、位于第1主面TS1上的一部分的第2面部、位于第2主面TS2上的一部分的第3面部、位于第1侧面WS1上的一部分的第4面部、和位于第2侧面WS2上的一部分的第5面部,涂敷成为第1基底电极层的导电性膏。此外,在层叠体10的第2端面LS2侧,在位于层叠体10的第2端面LS2上的第6面部、位于第1主面TS1上的一部分的第7面部、位于第2主面TS2上的一部分的第8面部、位于第1侧面WS1上的一部分的第9面部、和位于第2侧面WS2上的一部分的第10面部,涂敷成为第2基底电极层的导电性膏。

[0195] 另外,在成为开口部H的部分等不想形成基底电极层的部分,预先进行掩蔽等。在进行了掩蔽之后,例如通过浸渍、丝网印刷等方法将包含玻璃成分和金属的导电性膏涂敷于层叠体10。然后,进行烧附处理,形成基底电极层。此时的烧附处理的温度优选为700°C以上且900°C以下。

[0196] 另外,在对烧成前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,烧附层优选对代替玻璃成分而添加了陶瓷材料的膏进行烧附来形成。此时,作为添加的陶瓷材料,特别优选使用与电介质层20相同种类的陶瓷材料。在该情况下,对烧成前的层叠小片涂敷导电性膏,将层叠小片和涂敷于层叠小片的导电性膏同时进行烧附,从而形成形成了烧附层的层叠体10。

[0197] 然后,在包含烧附层的基底电极层以及层叠体10的表面上形成镀覆层。在用烧附层来形成基底电极层的情况下,作为镀覆层,例如形成Ni镀覆层和Sn镀覆层的2层的镀覆层。在形成镀覆层时,通过电解镀覆法来形成。作为镀覆工法,优选使用滚筒镀覆。

[0198] 另外,例如,在开口部H的面积小的情况下,当难以控制镀覆层的形成时,也可以在设置开口部H的部位进行掩蔽从而形成镀覆层。由此,变得更容易形成开口部H。

[0199] 通过这样的制造工序,可制造层叠陶瓷电容器1。

[0200] 另外,外部电极40的结构不限于上述的结构。以下,对本实施方式的层叠陶瓷电容器1的外部电极40的配置位置的变形例进行说明。另外,在以下的说明中,对于与上述实施方式相同的结构,标记相同的附图标记,此外省略详细的说明。图15是示出本实施方式的层叠陶瓷电容器1的外部电极40的配置位置的变形例的剖视图,是与图1对应的图。

[0201] 在本变形例中,外部电极40的配置位置与上述实施方式不同。在本变形例中,第1外部电极40A以及第2外部电极40B仅配置在第1主面TS1或者第2主面TS2的任一者。

[0202] 例如,本变形例的第1外部电极40A具有位于第1端面LS1上的第1面部40A1、位于第2主面TS2上的一部分的第3面部40A3、位于第1侧面WS1上的一部分的第4面部40A4、和位于

第2侧面WS2上的一部分的第5面部40A5。也就是说,本变形例的第1外部电极40A未形成在第1主面TS1上。

[0203] 例如,本变形例的第2外部电极40B具有位于第2端面LS2上的第6面部40B1、位于第2主面TS2上的一部分的第8面部40B3、位于第1侧面WS1上的一部分的第9面部40B4、和位于第2侧面WS2上的一部分的第10面部40B5。也就是说,本变形例的第2外部电极40B未形成在第1主面TS1上。

[0204] 而且,在本变形例的第1外部电极40A的第4面部40A4以及第5面部40A5和第2外部电极40B的第9面部40B4以及第10面部40B5,与上述实施方式同样地,存在露出层叠体10的表面的开口部H。

[0205] 通过这样的结构,也能够抑制自对准效果的恶化,进行稳定的安装。进而,在第1主面TS1或者第2主面TS2的任一主面不配置第1外部电极40A以及第2外部电极40B,由此能够使层叠陶瓷电容器1的高度方向T的尺寸降低,谋求层叠陶瓷电容器1的进一步的低高度化。此外,在第1主面TS1或者第2主面TS2的任一主面不配置第1外部电极40A以及第2外部电极40B,由此与外部电极40的厚度的量相应地,能够确保层叠体10的高度尺寸。因而,能够使层叠体10的有效层部的体积增加,能够谋求层叠陶瓷电容器1的高容量化。

[0206] 根据本实施方式的层叠陶瓷电容器1,发挥以下的效果。

[0207] (1) 本实施方式的层叠陶瓷电容器1具有:层叠体10,具有多个层叠的电介质层20和层叠在电介质层20上的多个内部电极层30,并且具有在高度方向上相对的第1主面TS1以及第2主面TS2、在与高度方向正交的长度方向上相对的第1端面LS1以及第2端面LS2、和在与高度方向以及长度方向正交的宽度方向上相对的第1侧面WS1以及第2侧面WS2;第1外部电极40A,具有位于第1端面LS1上的第1面部40A1、位于第1主面TS1上的一部分的第2面部40A2以及位于第2主面TS2上的一部分的第3面部40A3的至少任一者、位于第1侧面WS1上的一部分的第4面部40A4、和位于第2侧面WS2上的一部分的第5面部40A5;和第2外部电极40B,具有位于第2端面LS2上的第6面部40B1、位于第1主面TS1上的一部分的第7面部40B2以及位于第2主面TS2上的一部分的第8面部40B3的至少任一者、位于第1侧面WS1上的一部分的第9面部40B4、和位于第2侧面WS2上的一部分的第10面部40B5,其中,在将层叠体10的连结第1端面LS1以及第2端面LS2的长度方向的长度设为 l 、将连结第1侧面WS1以及第2侧面WS2的宽度方向的长度设为 w 、将连结第1主面TS1以及第2主面TS2的高度方向的长度设为 t 时,处于 $w > l > t$ 的尺寸关系,在第4面部40A4以及第5面部40A5和第9面部40B4以及第10面部40B5存在露出层叠体10的表面的开口部H,在长度方向L上配置的第4面部40A4以及第9面部40B4和在长度方向L上配置的第5面部40A5以及第10面部40B5分别具有从相互对置的长度方向中心侧向该长度方向L突出的凸部K。由此,能够提供能够抑制自对准效果的恶化并进行稳定的安装的LW反转类型的层叠陶瓷电容器。

[0208] (2) 在本实施方式的层叠陶瓷电容器1中,凸部K配置在第4面部40A4以及第5面部40A5和第9面部40B4以及第10面部40B5的高度方向T的中央部。由此,能够使上述的效果变得更显著。

[0209] (3) 在本实施方式的层叠陶瓷电容器1中,凸部K的高度方向T的尺寸为该高度方向T的尺寸的10%以上且90%以下。由此,能够使上述的效果变得更显著。

[0210] (4) 在本实施方式的层叠陶瓷电容器1中,凸部K的长度方向L的尺寸为该长度方向

L的尺寸的2%以上且18%以下。由此,能够使上述的效果变得更显著。

[0211] (5) 在本实施方式的层叠陶瓷电容器1中,内部电极层30具有第1内部电极层31和第2内部电极层32,第1内部电极层31具有位于层叠体10的内部的第1对置电极部31A、与第1对置电极部31A连接并在第1端面LS1、第1侧面WS1的一部分以及第2侧面WS2的一部分露出的第1引出部31B、与第1引出部31B的被引出到第1侧面WS1的部分空开间隔并与第1对置电极部31A连接且在第1侧面WS1的一部分露出的第2引出部31C、和与第1引出部31B的被引出到第2侧面WS2的部分空开间隔并与第1对置电极部31A连接且在第2侧面WS2的一部分露出的第3引出部31D,第2内部电极层32具有位于层叠体10的内部的第2对置电极部32A、与第2对置电极部32A连接并在第2端面LS2、第1侧面WS1的一部分以及第2侧面WS2的一部分露出的第4引出部32B、与第4引出部32B的被引出到第1侧面WS1的部分空开间隔并与第2对置电极部32A连接且在第1侧面WS1的一部分露出的第5引出部32C、和与第4引出部32B的被引出到第2侧面WS2的部分空开间隔并与第2对置电极部32A连接且在第2侧面WS2的一部分露出的第6引出部32D,位于高度方向T的中央部的第2引出部31C以及第3引出部31D各自的长度方向L的尺寸比位于高度方向T的中央部以外的第2引出部31C以及第3引出部31D各自的长度方向L的尺寸长,位于高度方向T的中央部的第5引出部32C以及第6引出部32D各自的长度方向L的尺寸比位于高度方向T的中央部以外的第5引出部32C以及第6引出部32D各自的长度方向L的尺寸长。由此,能够容易地形成从在长度方向L上相互对置的第4面部40A4以及第9面部40B4的长度方向中心侧突出的凸部K和从在长度方向L上相互对置的第5面部40A5以及第10面部40B5的长度方向中心侧突出的凸部K。此外,能够缩短第1内部电极层31的第2引出部31C和第2外部电极40B的第5引出部32C的距离、以及第1内部电极层31的第3引出部31D和第2外部电极40B的第6引出部32D的距离,因此能够缩短流过电流的路径。因而,能够使ESL减少。

[0212] (6) 在本实施方式的层叠陶瓷电容器1中,位于高度方向T的中央部的第2引出部31C以及第3引出部31D中的长度方向中心侧较之于第2面部40A2以及第3面部40A3中的长度方向中心侧的端部40A9向长度方向中心侧突出,位于高度方向T的中央部的第5引出部32C以及第6引出部32D中的长度方向中心侧较之于第7面部40B2以及第8面部40B3中的长度方向中心侧的端部40B9向长度方向中心侧突出。由此,能够缩短第1内部电极层31的第2引出部31C和第2外部电极40B的第5引出部32C的距离、以及第1内部电极层31的第3引出部31D和第2外部电极40B的第6引出部32D的距离,因此能够缩短流过电流的路径。因而,能够使ESL减少。

[0213] (7) 本实施方式的层叠陶瓷电容器1的开口部H配置在第4面部40A4以及第5面部40A5和第9面部40B4以及第10面部40B5的高度方向的中央部。由此,使得焊料适当地润湿爬升以便包围开口部H。

[0214] (8) 本实施方式的层叠陶瓷电容器1的、形成在第4面部40A4以及第5面部40A5的开口部H较之于第4面部40A4以及第5面部40A5的长度方向的中央部偏向第1端面LS1侧配置,形成在第9面部40B4以及第10面部40B5的开口部H较之于第9面部40B4以及第10面部40B5的长度方向的中央部偏向第2端面LS2侧配置。由此,在开口部H的两侧,能够适当地确保焊料润湿爬升的区域。

[0215] (9) 本实施方式的层叠陶瓷电容器1的开口部H的面积相对于配置开口部H的第4面

部40A4以及第5面部40A5和第9面部40B4以及第10面部40B5各自的面积为3%以上且20%以下。由此,可发挥自对准效果,能够使抑制层叠陶瓷电容器1倾斜、旋转而导致短路不良的抑制效果变得更显著。

[0216] (10) 本实施方式的层叠陶瓷电容器1的层叠体10的连结第1主面TS1以及第2主面TS2的高度方向T的长度t为150 μm 以下。在这样的进行了低高度化的层叠陶瓷电容器中,能够适当地得到本实施方式的效果。

[0217] (11) 本实施方式的层叠陶瓷电容器1的层叠体10的连结第1主面TS1以及第2主面TS2的高度方向T的长度t为100 μm 以下。在这样的进行了低高度化的层叠陶瓷电容器中,能够适当地得到本实施方式的效果。

[0218] (12) 本实施方式的层叠陶瓷电容器1的层叠体10的连结第1主面TS1以及第2主面TS2的高度方向T的长度t为50 μm 以下。在这样的进行了低高度化的层叠陶瓷电容器中,能够适当地得到本实施方式的效果。

[0219] (13) 在本实施方式的层叠陶瓷电容器1中,第1引出部31B、第2引出部31C以及第3引出部31C均与第1外部电极40A连接,第4引出部32B、第5引出部32C以及第6引出部32D均与第2外部电极连接。由此,能够在第4面部40A4以及第5面部40A5和第9面部40B4以及第10面部40B5形成露出层叠体10的表面的开口部H,并且能够使ESL减少。

[0220] (14) 本实施方式的层叠陶瓷电容器1的第1外部电极40A具有第1基底电极层50A和配置在第1基底电极层50A上的第1镀覆层60A,第2外部电极40B具有第2基底电极层50B和配置在第2基底电极层50B上的第2镀覆层60B,第1基底电极层50A以及第2基底电极层50B是溅射电极。由此,能够将外部电极的厚度形成得薄,成为容易确保层叠体10的厚度的构造,因此能够确保容量、确保层叠体10的强度。

[0221] <实验例>

[0222] 作为实验例的样本制作了层叠陶瓷电容器,并进行了安装性的评价。

[0223] 首先,作为实施例的样本,按照上述的制造方法,制作了图1~图10B所示的下述规格的层叠陶瓷电容器1。此外,作为比较例1的样本,制作了图16A所示的在外部电极140(第1外部电极140A、第2外部电极140B)未设置开口部H以及凸部K的层叠陶瓷电容器101。此外,作为比较例2的样本,制作了图17A所示的在外部电极240(第1外部电极240A、第2外部电极240B)未设置开口部H以及凸部K而设置有从外部电极的端缘朝向层叠体10的端面侧凹陷的凹部R的层叠陶瓷电容器201。

[0224] 图16A是比较例1的层叠陶瓷电容器101的外观立体图,是与图1对应的图。图16B是示出比较例1的层叠陶瓷电容器101的第1内部电极层131的图,是与图8A对应的图。图16C是示出比较例1的层叠陶瓷电容器101的第2内部电极层132的图,是与图8B对应的图。图17A是比较例2的层叠陶瓷电容器201的外观立体图,是与图1对应的图。图17B是示出比较例2的层叠陶瓷电容器201的第1内部电极层231的图,是与图8A对应的图。图17C是示出比较例2的层叠陶瓷电容器201的第2内部电极层232的图,是与图8B对应的图。另外,在图16B、图16C、图17B、图17C中,省略了外部电极。

[0225] (实施例的结构)

[0226] • 层叠陶瓷电容器的尺寸: $L \times W \times T = 0.520\text{mm} \times 1.000\text{mm} \times 0.100\text{mm}$

[0227] • 电介质层的陶瓷材料: BaTiO_3

- [0228] • 电容:0.47 μ F
- [0229] • 额定电压:4V
- [0230] • 内部电极层的材料:Ni
- [0231] • 内部电极层的图案:图8A、图8B所示的图案
- [0232] • 外部电极的构造:
- [0233] 基底电极层:薄膜层(溅射电极)
- [0234] 基底电极层的材质:NiCr层和NiCu层的2层构造
- [0235] 基底电极层的厚度:主面厚度0.2 μ m(分别配置在第1主面TS1、第2主面TS2的基底电极层的厚度)
- [0236] 镀覆层:Cu镀覆、Ni镀覆、Sn镀覆的3层构造
- [0237] Cu镀覆厚度:5.5 μ m
- [0238] Ni镀覆厚度:2.5 μ m
- [0239] Sn镀覆厚度:3.2 μ m
- [0240] 第4面部以及第5面部和第9面部以及第10面部的露出层叠体的开口部H的面积率:13%
- [0241] 第4面部的凸部以及第5面部的凸部的高度方向的尺寸:层叠体的高度方向的尺寸的50%
- [0242] 第9面部的凸部以及第10面部的凸部的高度方向的尺寸:层叠体的高度方向的尺寸的50%
- [0243] 第4面部的凸部以及第5面部的凸部的长度方向的尺寸:层叠体的长度方向的尺寸的10%
- [0244] 第9面部的凸部以及第10面部的凸部的长度方向的尺寸:层叠体的长度方向的尺寸的10%
- [0245] (比较例1的结构)
- [0246] • 层叠陶瓷电容器的尺寸:L \times W \times T=0.520mm \times 1.000mm \times 0.100mm
- [0247] • 电介质层的陶瓷材料:BaTiO₃
- [0248] • 电容:0.47 μ F
- [0249] • 额定电压:4V
- [0250] • 内部电极层的材料:Ni
- [0251] • 内部电极层的图案:图16B、图16C所示的图案
- [0252] • 外部电极的构造:
- [0253] 基底电极层:涂敷导电性膏并进行了烧附的烧附层
- [0254] 基底电极层的材质:Ni
- [0255] 基底电极层的厚度:端面厚度10 μ m、侧面厚度5 μ m、主面厚度5 μ m(分别配置在第1主面TS1、第2主面TS2的基底电极层的厚度)
- [0256] 镀覆层:Cu镀覆、Ni镀覆、Sn镀覆的3层构造
- [0257] Cu镀覆厚度:5.5 μ m
- [0258] Ni镀覆厚度:2.5 μ m
- [0259] Sn镀覆厚度:3.2 μ m

[0260] (比较例2的结构)

[0261] • 层叠陶瓷电容器的尺寸: $L \times W \times T = 0.520\text{mm} \times 1.000\text{mm} \times 0.100\text{mm}$

[0262] • 电介质层的陶瓷材料: BaTiO_3

[0263] • 电容: $0.47\mu\text{F}$

[0264] • 额定电压:4V

[0265] • 内部电极层的材料:Ni

[0266] • 内部电极层的图案:图17B、图17C所示的图案

[0267] • 外部电极的构造:

[0268] 基底电极层:薄膜层(溅射电极)

[0269] 基底电极层的材质:NiCr层和NiCu层的2层

[0270] 基底电极层的厚度:主面厚度 $0.2\mu\text{m}$ (分别配置在第1主面TS1、第2主面TS2的基底电极层的厚度)

[0271] 镀覆层:Cu镀覆、Ni镀覆、Sn镀覆的3层构造

[0272] Cu镀覆厚度: $5.5\mu\text{m}$

[0273] Ni镀覆厚度: $2.5\mu\text{m}$

[0274] Sn镀覆厚度: $3.2\mu\text{m}$

[0275] 接下来,使用所制作的样本进行了安装性的评价。

[0276] (安装性评价)

[0277] 使用开口部H的面积率为13%的实施例的样本和比较例1以及比较例2的样本进行了安装性的评价。分别使用100个样本进行了评价。在表1中示出安装性的评价结果。

[0278] [表1]

	旋转	短路
[0279] 实施例	0/100	0/100
比较例 1	8/100	0/100
比较例 2	15/100	2/100

[0280] 在比较例1中,变为旋转不良的样本产生了8个。通过增多焊料量而进行了评价,从而推测为焊料向第1外部电极和第2外部电极的润湿爬升方式产生差异,产生了旋转不良。

[0281] 在比较例2中,变为旋转不良的样本产生了15个。其中的两个,旋转量大,安装为一个外部电极跨越极性不同的连接盘,产生了短路不良。在比较例2的样本中,由于基底电极层和设置在其上的镀覆层的形成位置、厚度的偏差等,对层叠体的第1侧面部以及第2侧面部的棱线部进行覆盖的外部电极的面积、形状产生偏差,焊料对第1侧面部以及第2侧面部的电极的润湿方式容易产生变化,可认为有时焊料的润湿爬升量会产生较大的差异。其结果是,推测为焊料对层叠陶瓷电容器的拉伸应力的施加方式产生差异而产生了旋转不良。

[0282] 以下示出本实验例中的评价方法。

[0283] (安装性的评价方法)

[0284] 图18A~图18D是用于对安装性的评价方法进行说明的图。首先,在图18A所示的配

置于玻璃环氧基板300上的两个连接盘310A、310B上,分别印刷焊料(焊料组成Sn-3.0Ag-0.5Cu)。为了设为比通常的试验时更苛刻的条件,此时的焊料量设为通常的试验的1.5倍的量。具体地,对各个连接盘印刷150 μ m的厚度的焊料。另外,如图18A所示,连接盘的宽度方向的长度设为1.0mm,连接盘的长度方向的长度设为0.3mm,两个连接盘间的距离设为0.2mm。

[0285] 接下来,层叠陶瓷电容器载置在涂敷有焊料的连接盘上。此时,如图18B所示,在连接盘的宽度方向的长度的中央,选取相对于连接盘的宽度方向垂直的基准线,载置层叠陶瓷电容器使得层叠陶瓷电容器的宽度方向W的中央位于从该基准线沿着连接盘的宽度方向偏离了0.1mm的位置。另外,此时,载置为图18C所示的连接盘与层叠陶瓷电容器所成的角 θ 成为 5° 以内,即,两个连接盘的对置的内侧的边的任一者与层叠陶瓷电容器的外部电极的第1端面LS1侧的面或者第2端面LS2侧的面之间所成的锐角侧的角度 θ 成为 5° 以内。

[0286] 然后,通过回流焊,层叠陶瓷电容器的外部电极被焊料接合于连接盘,层叠陶瓷电容器被安装于基板。在安装之后,观察层叠陶瓷电容器的安装状态,将倾斜为连接盘与层叠陶瓷电容器所成的角 θ 为 5° 以上的情形设为旋转不良。进而,如图18D所示,将层叠陶瓷电容器大幅旋转从而安装为第1外部电极或第2外部电极跨越2个连接盘的情形设为短路不良。

[0287] (开口部H的面积率的计算方法)

[0288] 开口部H的面积率使用光学显微镜来测定。首先,设定视场,使得成为位于层叠陶瓷电容器1的第1侧面WS1的第1外部电极40A进入到显微镜的视场内的倍率。接下来,识别开口部H的轮廓,测定开口部H的长度方向L的尺寸d1以及高度方向T的尺寸d2(参照图2)。然后,通过 $A1=d1 \times d2$ 的计算式来计算开口部H的面积A1。接下来,识别第1外部电极40A的轮廓,测定第4面部40A4的长度方向L的尺寸D1以及高度方向T的尺寸D2(参照图2)。然后,通过 $A2=D1 \times D2$ 的计算式来计算第4面部40A4的面积A2。再然后,通过 $A1 \div A2$ 的计算式来计算位于第4面部40A4的开口部H相对于第4面部40A4的面积的面积率。同样地,还计算位于第5面部40A5、第9面部40B4以及第10面部40B5的开口部H的面积率。之后,计算4个开口部H的面积率的平均值,即,位于第4面部40A4、第5面部40A5、第9面部40B4以及第10面部40B5的开口部H的面积率的平均值,作为层叠陶瓷电容器1中的、开口部H的面积率。

[0289] (凸部K的高度方向的尺寸的测定方法)

[0290] 在从层叠体10的第1侧面WS1观察时的、配置在第4面部40A4以及第5面部40A5的各凸部K中的长度方向L的1/2的位置,通过显微镜来测定配置在第4面部40A4以及第5面部40A5的各凸部K的高度方向T的尺寸。同样地,在从层叠体10的第2侧面WS2观察时的、配置在第9面部40B4以及第10面部40B5的各凸部K中的长度方向L的1/2的位置,通过显微镜来测定配置在第9面部40B4以及第10面部40B5的各凸部K的高度方向T的尺寸。

[0291] (凸部K的长度方向的尺寸的测定方法)

[0292] 在从层叠体10的第1侧面WS1观察时的、配置在第4面部40A4以及第5面部40A5的各凸部K中的高度方向T的1/2的位置,通过显微镜来测定配置在第4面部40A4以及第5面部40A5的各凸部K的长度方向L的尺寸。同样地,在从层叠体10的第2侧面WS2观察时的、配置在第9面部40B4以及第10面部40B5的各凸部K中的高度方向T的1/2的位置,通过显微镜来测定配置在第9面部40B4以及第10面部40B5的各凸部K的长度方向L的尺寸。

[0293] 本发明不限于上述实施方式的结构,能够在不变更本发明的主旨的范围内适当变更并应用。另外,将在上述实施方式中记载的各个优选的结构组合2个以上的方式也还是

本发明。

[0294] (1) 一种层叠陶瓷电容器, 具有:

[0295] 层叠体, 包含在高度方向上交替地层叠的多个电介质层以及多个内部电极层, 并且具有在所述高度方向上相对的第1主面以及第2主面、在与所述高度方向正交的长度方向上相对的第1端面以及第2端面、和在与所述高度方向以及所述长度方向正交的宽度方向上相对的第1侧面以及第2侧面;

[0296] 第1外部电极, 具有位于所述第1端面上的第1面部、位于所述第1主面上的一部分的第2面部以及位于所述第2主面上的一部分的第3面部的至少任一者、位于所述第1侧面上的一部分的第4面部、和位于所述第2侧面上的一部分的第5面部; 和

[0297] 第2外部电极, 具有位于所述第2端面上的第6面部、位于所述第1主面上的一部分的第7面部以及位于所述第2主面上的一部分的第8面部的至少任一者、位于所述第1侧面上的一部分的第9面部、和位于所述第2侧面上的一部分的第10面部,

[0298] 其中,

[0299] 在将所述层叠体的连结所述第1端面以及所述第2端面的所述长度方向的长度设为 l 、将连结所述第1侧面以及所述第2侧面的所述宽度方向的长度设为 w 、将连结所述第1主面以及所述第2主面的所述高度方向的长度设为 t 时, 处于 $w > l > t$ 的尺寸关系,

[0300] 在所述第4面部以及所述第5面部和所述第9面部以及所述第10面部, 存在露出所述层叠体的表面的开口部,

[0301] 所述第4面部以及所述第9面部和所述第5面部以及所述第10面部分别具有从相互对置的所述长度方向中心侧向该长度方向突出的凸部。

[0302] (2) 在(1)所记载的层叠陶瓷电容器中,

[0303] 所述凸部配置在所述第4面部以及所述第5面部和所述第9面部以及所述第10面部的所述高度方向的中央部。

[0304] (3) 在(1)或(2)所记载的层叠陶瓷电容器中,

[0305] 所述凸部的所述高度方向的尺寸为该高度方向的尺寸的10%以上且90%以下。

[0306] (4) 在(1)~(3)中任一项的层叠陶瓷电容器中,

[0307] 所述凸部的所述长度方向的尺寸为该长度方向的尺寸的2%以上且18%以下。

[0308] (5) 在(1)~(4)中任一项所记载的层叠陶瓷电容器中,

[0309] 所述内部电极层具有第1内部电极层和第2内部电极层,

[0310] 所述第1内部电极层具有: 第1对置电极部, 位于所述层叠体的内部; 第1引出部, 与所述第1对置电极部连接, 并且在所述第1端面、所述第1侧面的一部分以及所述第2侧面的一部分露出; 第2引出部, 与所述第1引出部中的被引出到所述第1侧面的部分空开间隔, 与所述第1对置电极部连接, 并且在所述第1侧面的一部分露出; 和第3引出部, 与所述第1引出部的被引出到所述第2侧面的部分空开间隔, 与所述第1对置电极部连接, 并且在所述第2侧面的一部分露出,

[0311] 所述第2内部电极层具有: 第2对置电极部, 位于所述层叠体的内部; 第4引出部, 与所述第2对置电极部连接, 并且在所述第2端面、所述第1侧面的一部分以及所述第2侧面的一部分露出; 第5引出部, 与所述第4引出部的被引出到所述第1侧面的部分空开间隔, 与所述第2对置电极部连接, 并且在所述第1侧面的一部分露出; 和第6引出部, 与所述第4引出部

的被引出到所述第2侧面的部分空开间隔,与所述第2对置电极部连接,并且在所述第2侧面的一部分露出,

[0312] 位于所述高度方向的中央部的所述第2引出部以及所述第3引出部各自的所述长度方向的尺寸比位于所述高度方向的中央部以外的所述第2引出部以及所述第3引出部各自的所述长度方向的尺寸长,

[0313] 位于所述高度方向的中央部的所述第5引出部以及所述第6引出部各自的所述长度方向的尺寸比位于所述高度方向的中央部以外的所述第5引出部以及所述第6引出部各自的所述长度方向的尺寸长。

[0314] (6)在(5)所记载的层叠陶瓷电容器中,

[0315] 位于所述高度方向的中央部的所述第2引出部以及所述第3引出部中的所述长度方向中心侧较之于所述第2面部以及所述第3面部中的所述长度方向中心侧的端部向长度方向中心侧突出,

[0316] 位于所述高度方向的中央部的所述第5引出部以及所述第6引出部中的所述长度方向中心侧较之于所述第7面部以及所述第8面部中的所述长度方向中心侧的端部向长度方向中心侧突出。

[0317] (7)在(1)~(6)中任一项所记载的层叠陶瓷电容器中,

[0318] 所述开口部配置在所述第4面部以及所述第5面部和所述第9面部以及所述第10面部的所述高度方向的中央部。

[0319] (8)在(1)~(7)中任一项所记载的层叠陶瓷电容器中,

[0320] 形成在所述第4面部以及所述第5面部的所述开口部较之于所述第4面部以及所述第5面部的长度方向的中央部偏向所述第1端面侧配置,

[0321] 形成在所述第9面部以及所述第10面部的所述开口部较之于所述第9面部以及所述第10面部的长度方向的中央部偏向所述第2端面侧配置。

[0322] (9)在(1)~(8)中任一项所记载的层叠陶瓷电容器中,

[0323] 所述开口部的面积相对于配置所述开口部的所述第4面部以及所述第5面部和所述第9面部以及所述第10面部各自的面积为3%以上且20%以下。

[0324] (10)在(1)~(9)中任一项所记载的层叠陶瓷电容器中,

[0325] 所述层叠体的连结所述第1主面以及所述第2主面的高度方向的长度为150 μm 以下。

[0326] (11)在(1)~(10)中任一项所记载的层叠陶瓷电容器中,

[0327] 所述层叠体的连结所述第1主面以及所述第2主面的高度方向的长度为100 μm 以下。

[0328] (12)在(1)~(11)中任一项所记载的层叠陶瓷电容器中,

[0329] 所述层叠体的连结所述第1主面以及所述第2主面的高度方向的长度为50 μm 以下。

[0330] (13)在(5)所记载的层叠陶瓷电容器中,

[0331] 所述第1引出部、所述第2引出部以及所述第3引出部均与所述第1外部电极连接,

[0332] 所述第4引出部、所述第5引出部以及所述第6引出部均与所述第2外部电极连接。

[0333] (14)在(1)~(13)中任一项所记载的层叠陶瓷电容器中,

[0334] 所述第1外部电极具有第1基底电极层、和配置在所述第1基底电极层上的第1镀覆

层,

[0335] 所述第2外部电极具有第2基底电极层、和配置在所述第2基底电极层上的第2镀覆层,

[0336] 所述第1基底电极层以及所述第2基底电极层是溅射电极。

[0337] 附图标记说明

[0338] 1:层叠陶瓷电容器;

[0339] 10:层叠体;

[0340] 11:内层部;

[0341] 12:第1主面侧外层部;

[0342] 13:第2主面侧外层部;

[0343] 20:电介质层;

[0344] 30:内部电极层;

[0345] 31:第1内部电极层;

[0346] 31A:第1对置电极部;

[0347] 31B:第1引出部;

[0348] 31C:第2引出部;

[0349] 31D:第3引出部;

[0350] 32:第2内部电极层;

[0351] 32A:第2对置电极部;

[0352] 32B:第4引出部;

[0353] 32C:第5引出部;

[0354] 32D:第6引出部;

[0355] 40:外部电极;

[0356] 40A:第1外部电极;

[0357] 40A1:第1面部;

[0358] 40A2:第2面部;

[0359] 40A3:第3面部;

[0360] 40A4:第4面部;

[0361] 40A5:第5面部;

[0362] 40B:第2外部电极;

[0363] 40B1:第6面部;

[0364] 40B2:第7面部;

[0365] 40B3:第8面部;

[0366] 40B4:第9面部;

[0367] 40B5:第10面部;

[0368] 50A:第1基底电极层;

[0369] 50B:第2基底电极层;

[0370] 51A:第1薄膜层;

[0371] 51B:第2薄膜层;

- [0372] 60A:第1镀覆层;
- [0373] 60B:第2镀覆层;
- [0374] H:开口部;
- [0375] K:凸部;
- [0376] L:长度方向;
- [0377] W:宽度方向;
- [0378] T:层叠方向;
- [0379] LS1:第1端面;
- [0380] LS2:第2端面;
- [0381] WS1:第1侧面;
- [0382] WS2:第2侧面;
- [0383] TS1:第1主面;
- [0384] TS2:第2主面;
- [0385] l:长度方向的长度;
- [0386] w:宽度方向的长度;
- [0387] t:高度方向的长度。

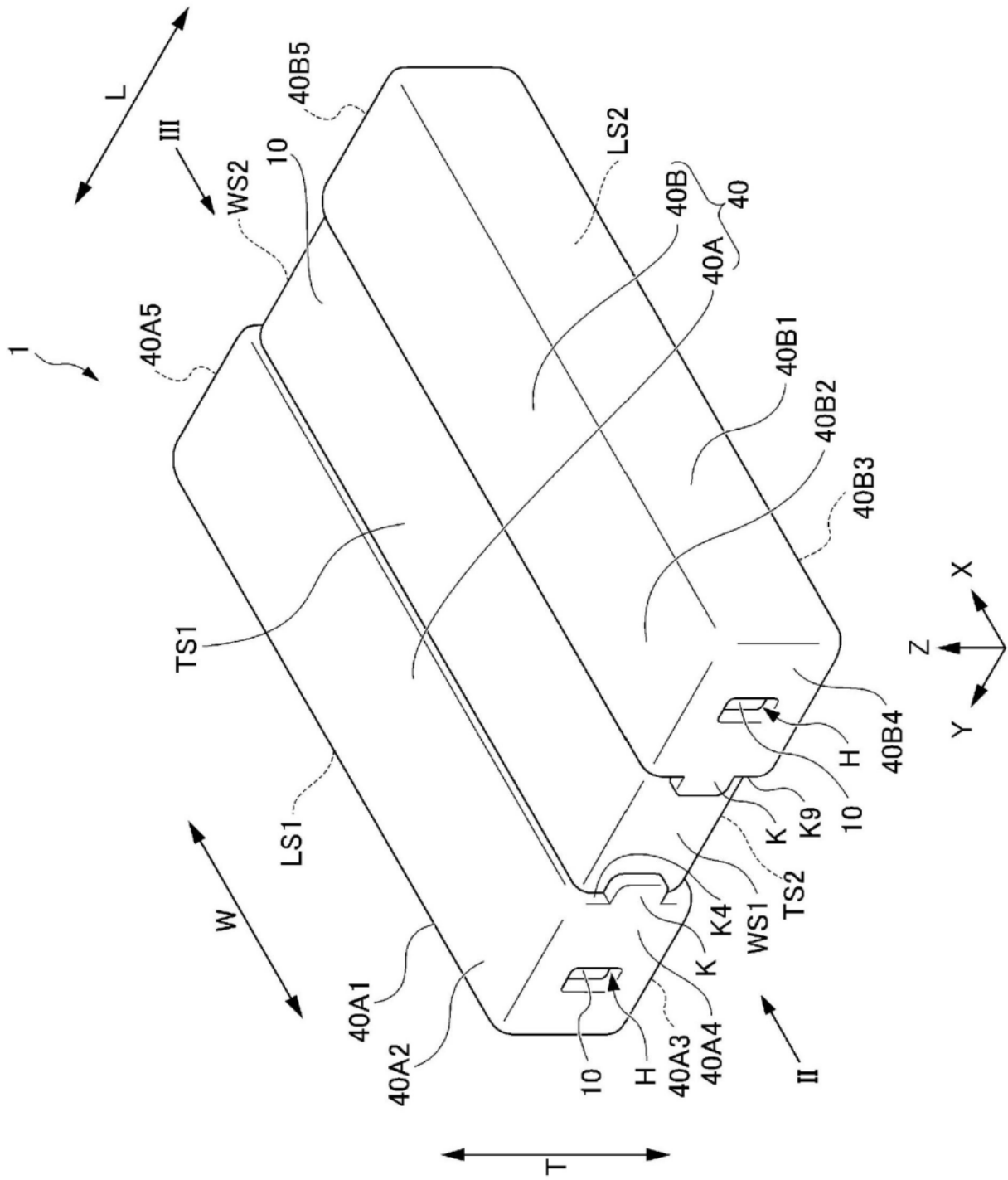


图1

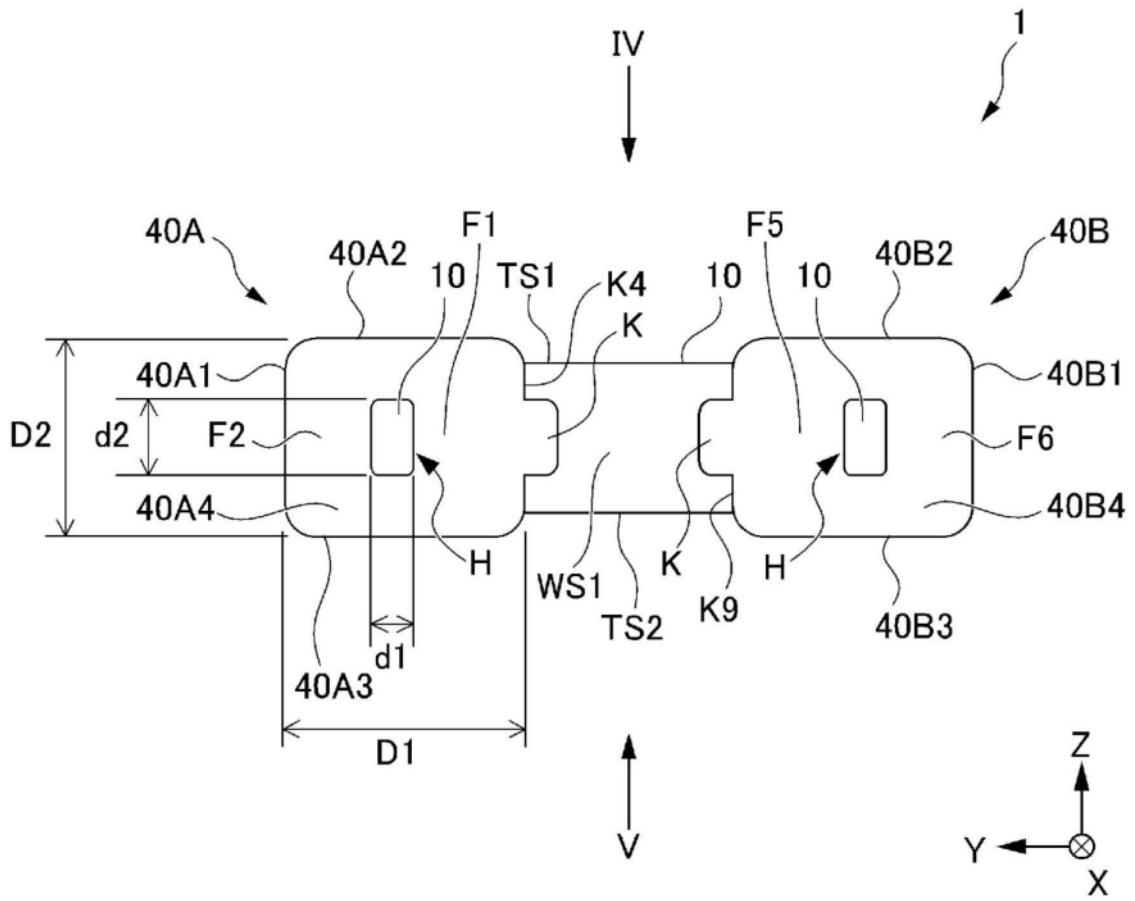


图2

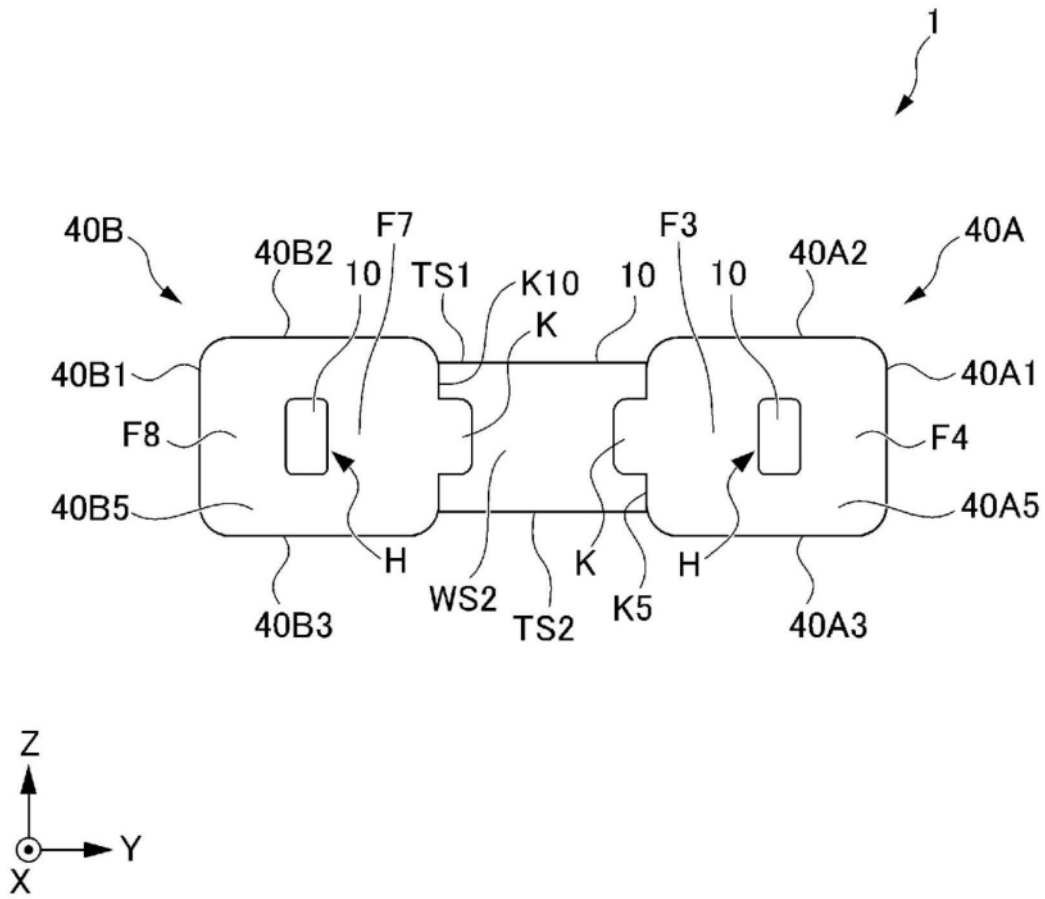


图3

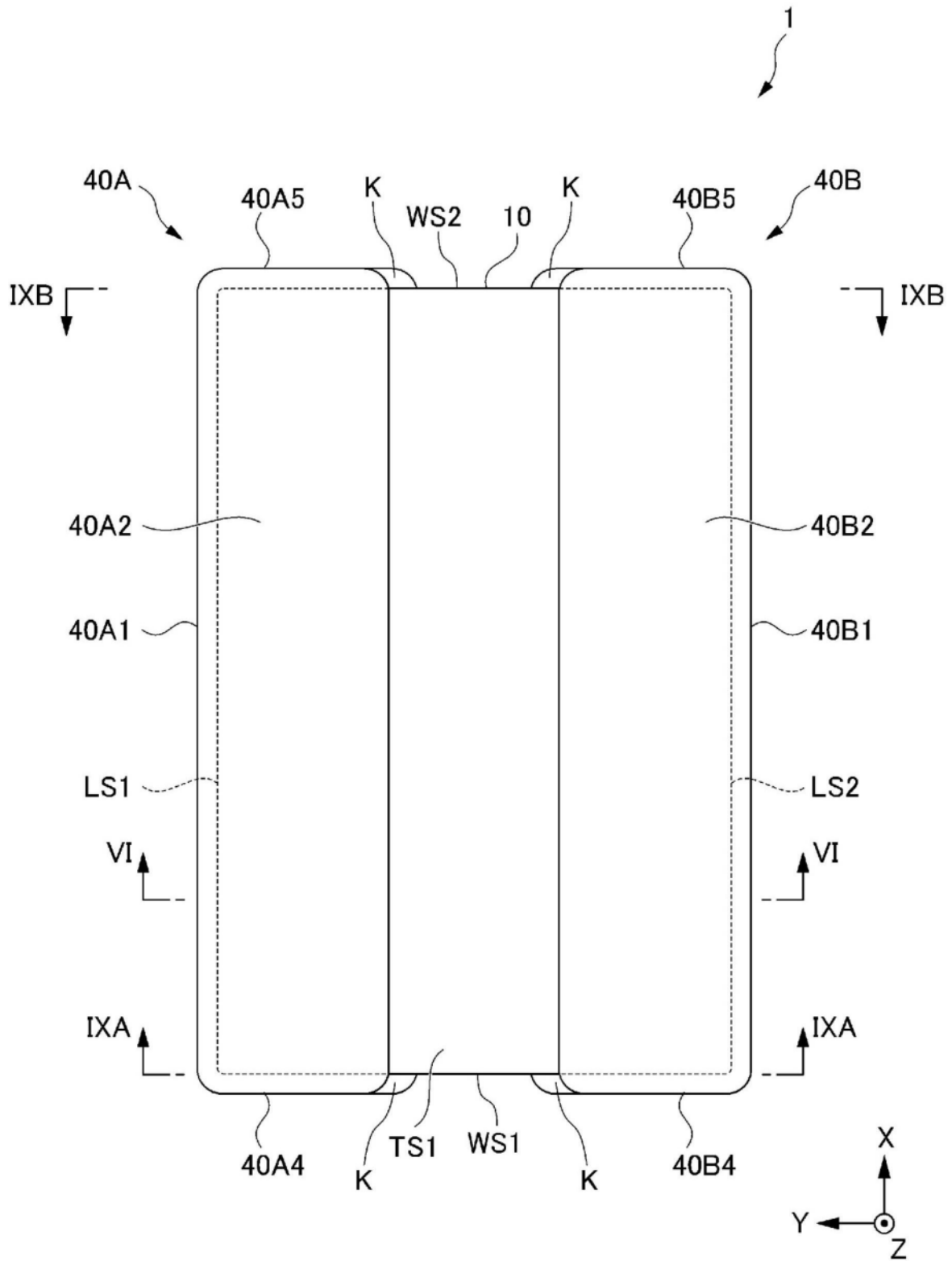


图4

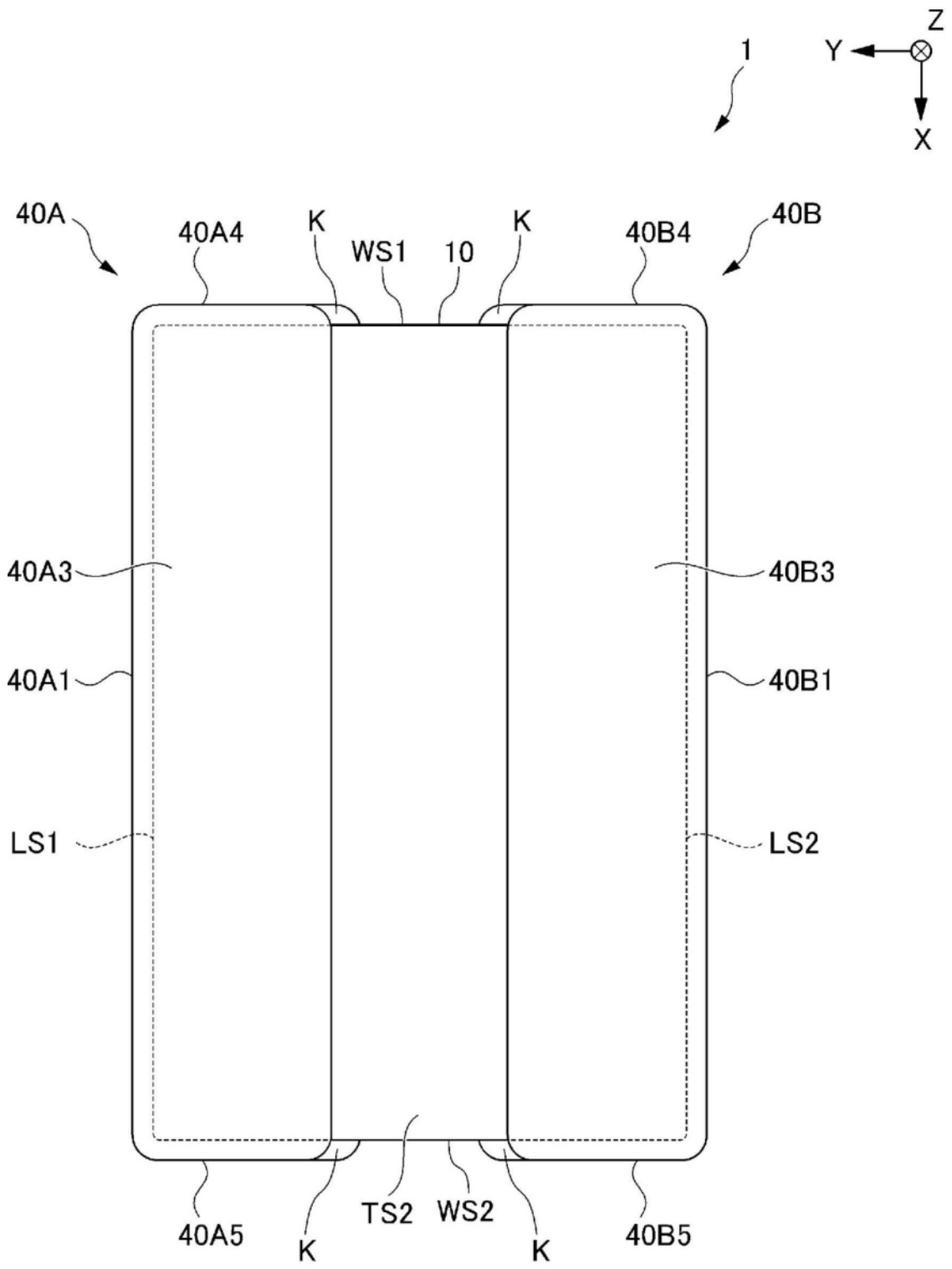


图5

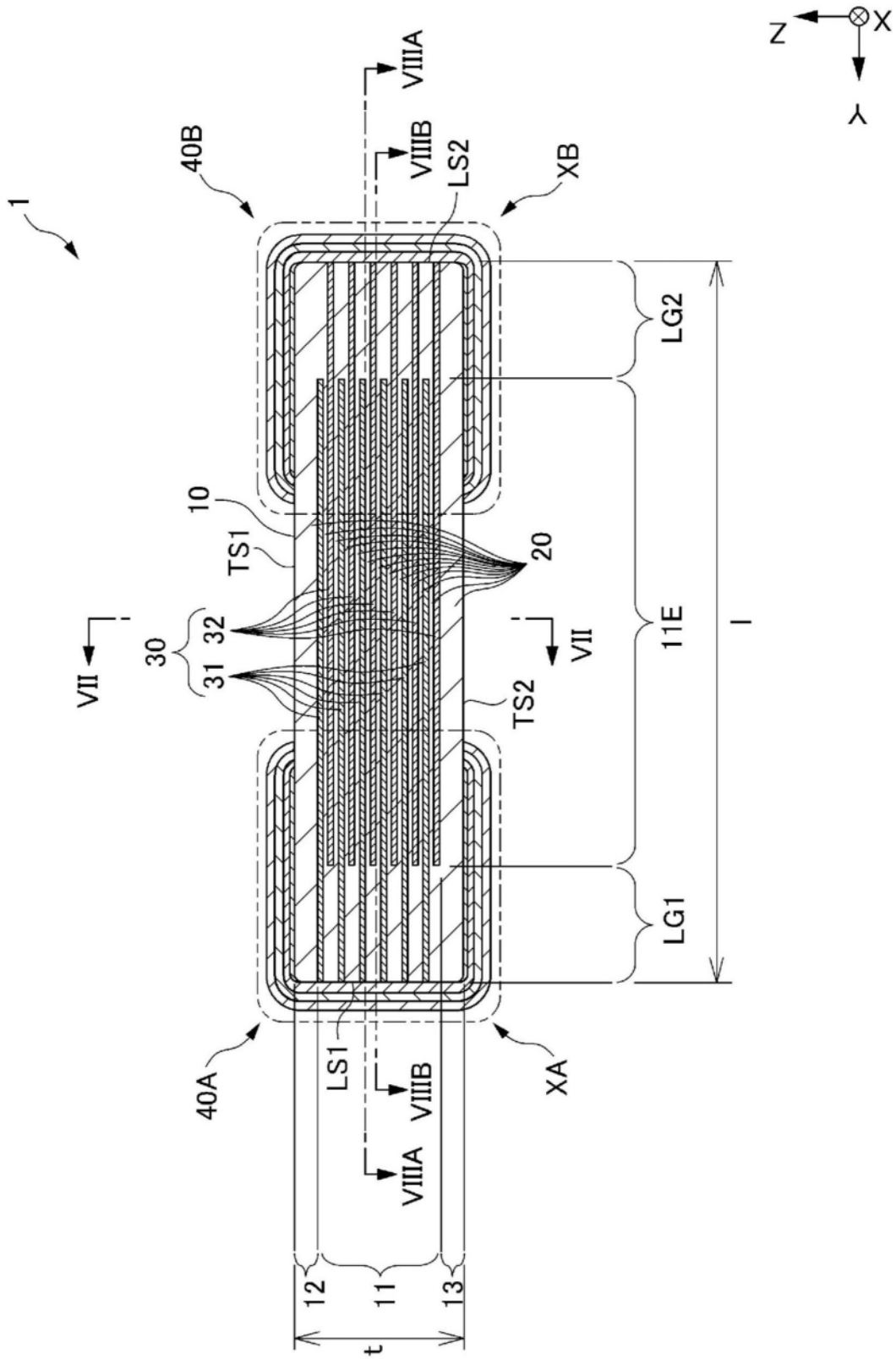


图6

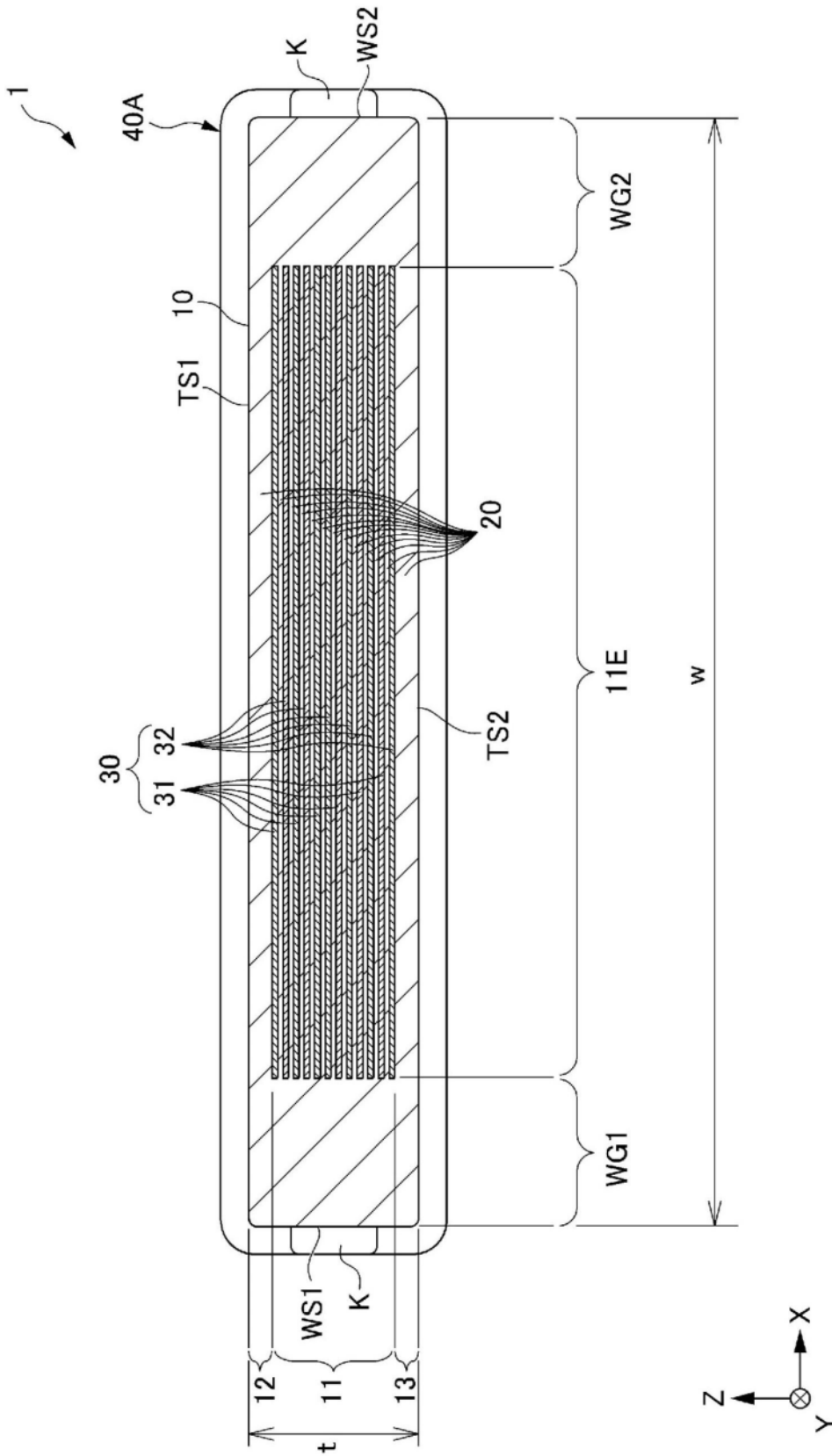


图7

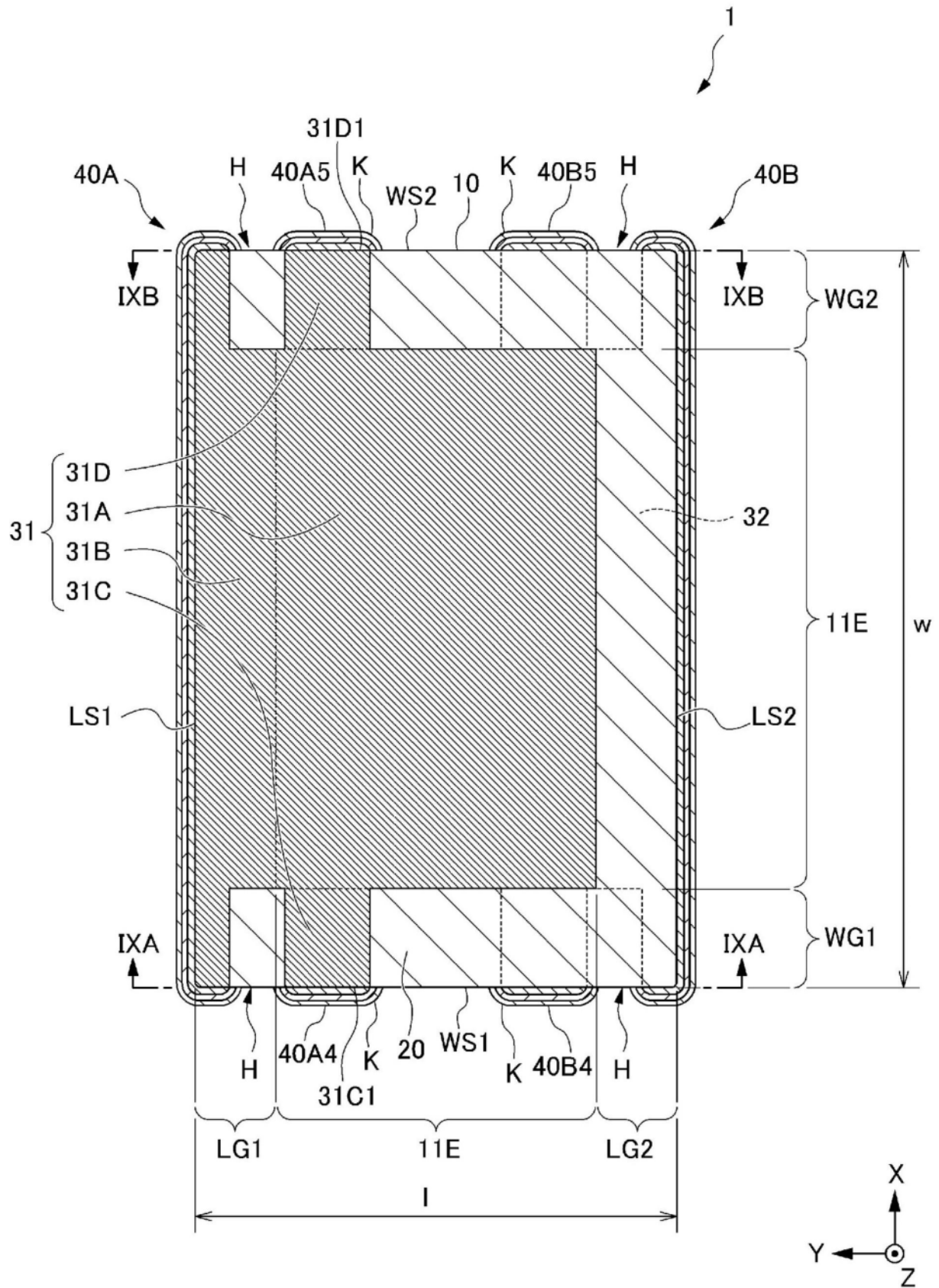


图8A

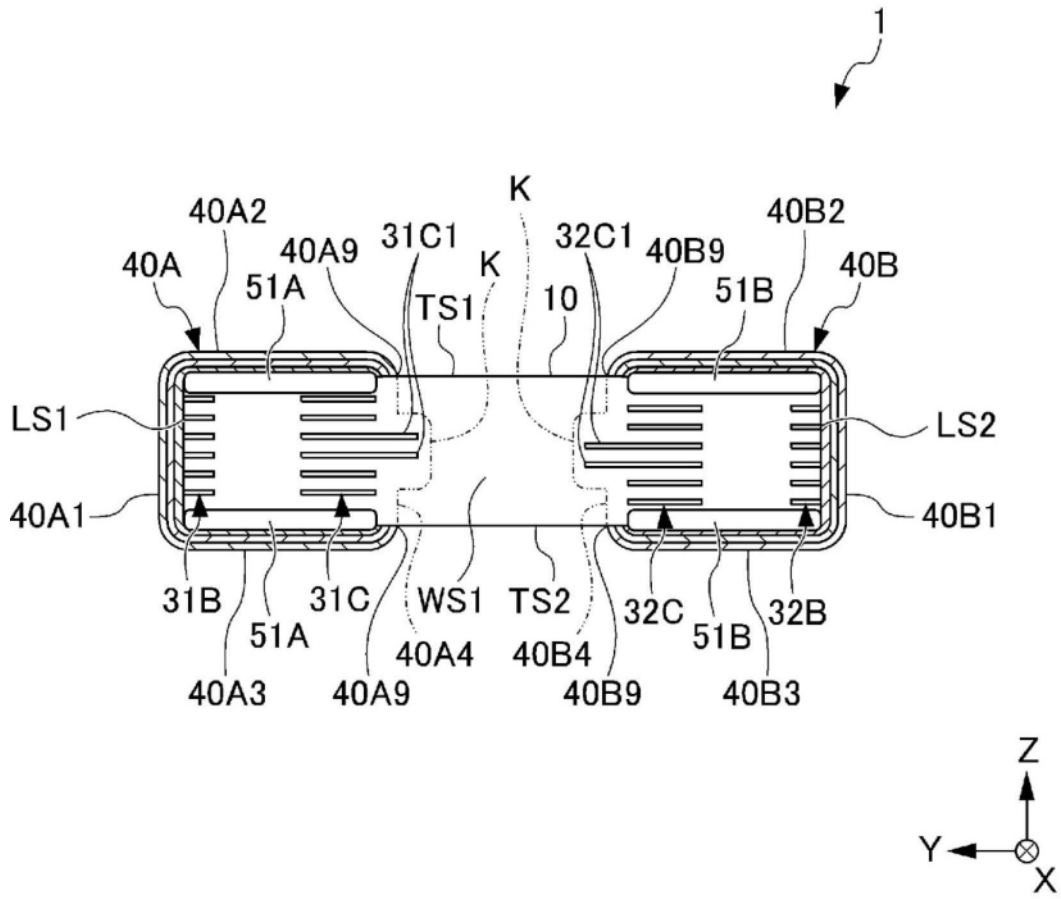


图9A

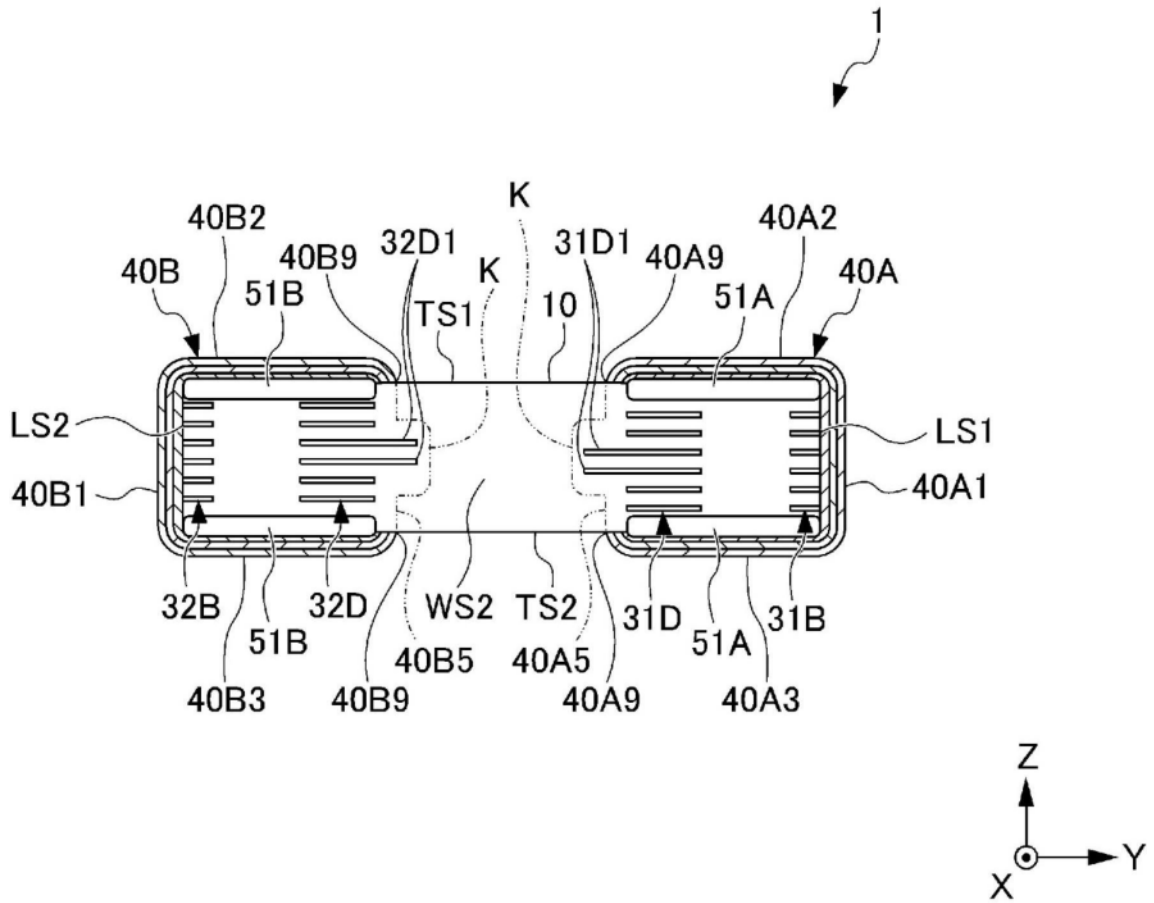


图9B

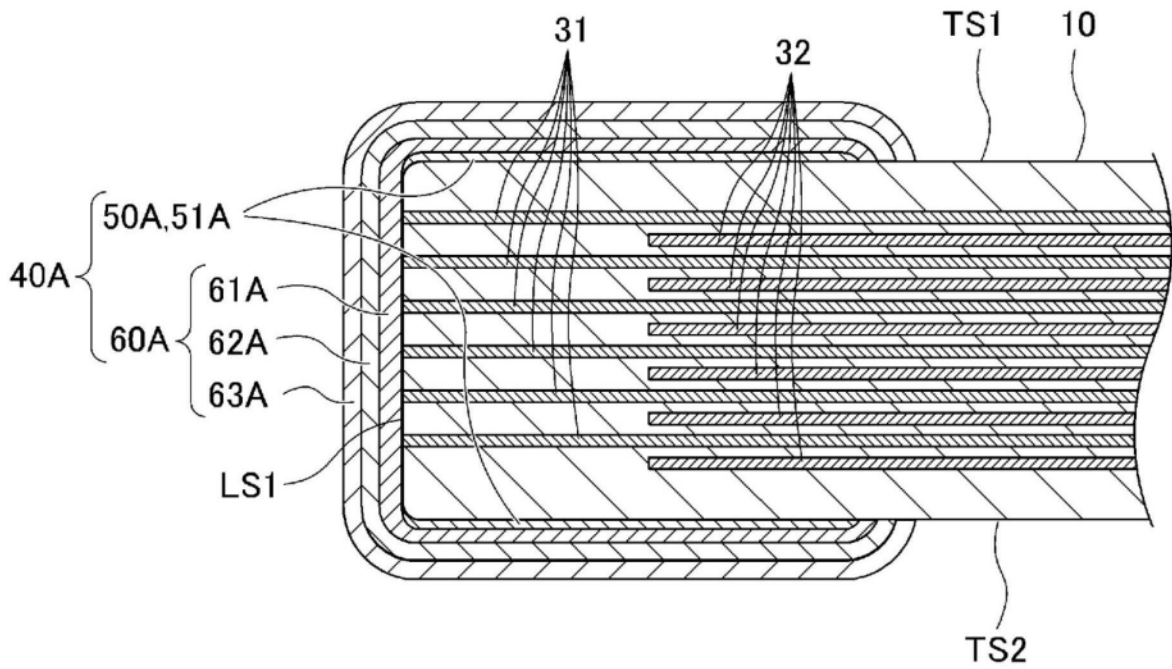


图10A

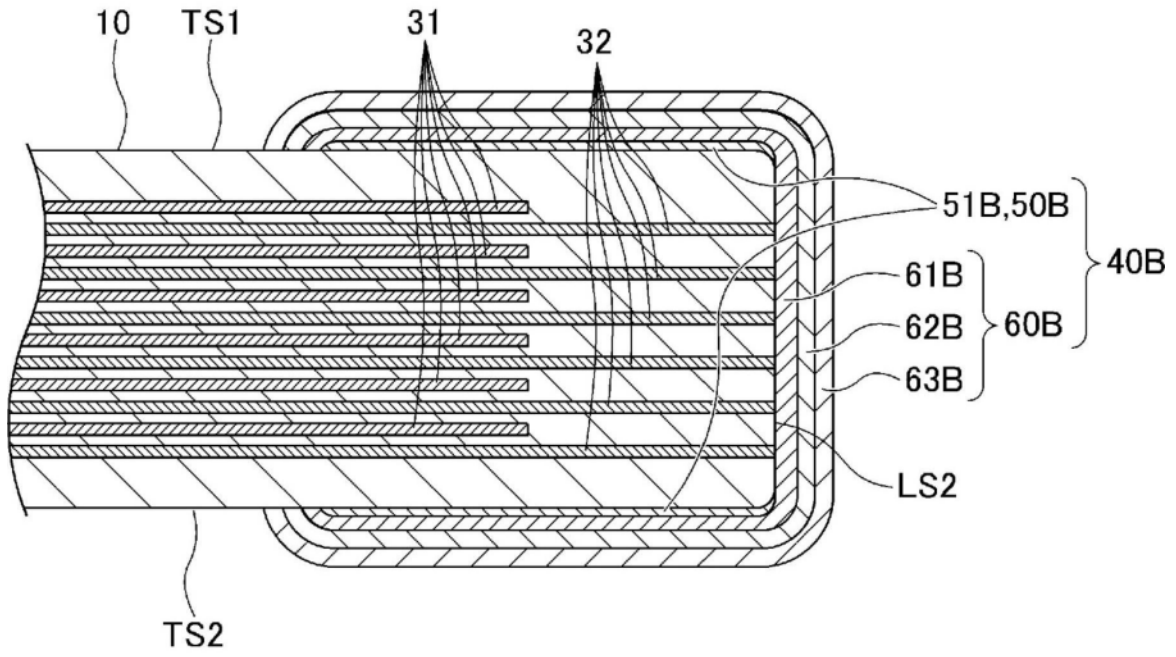


图10B

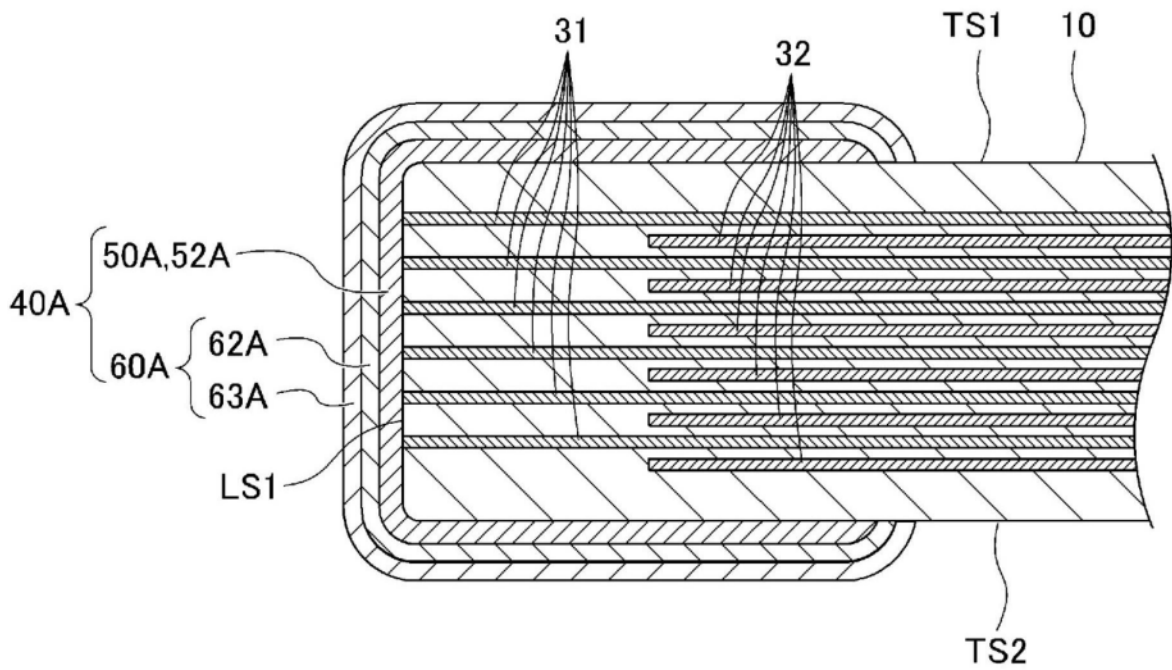


图11A

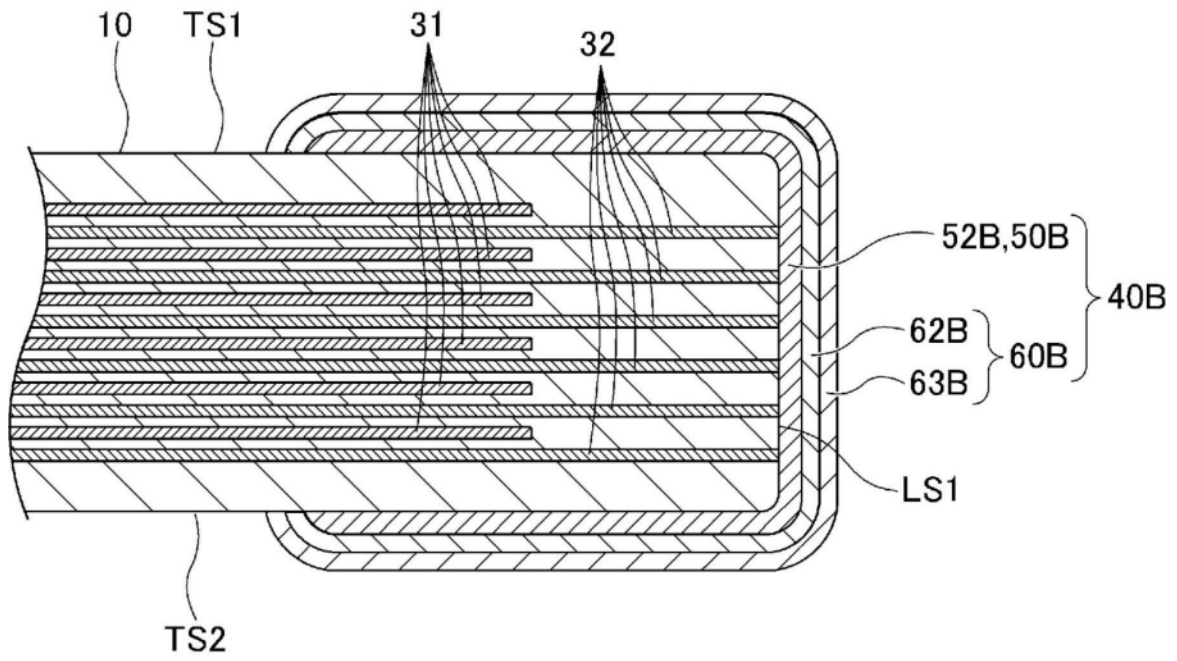


图11B

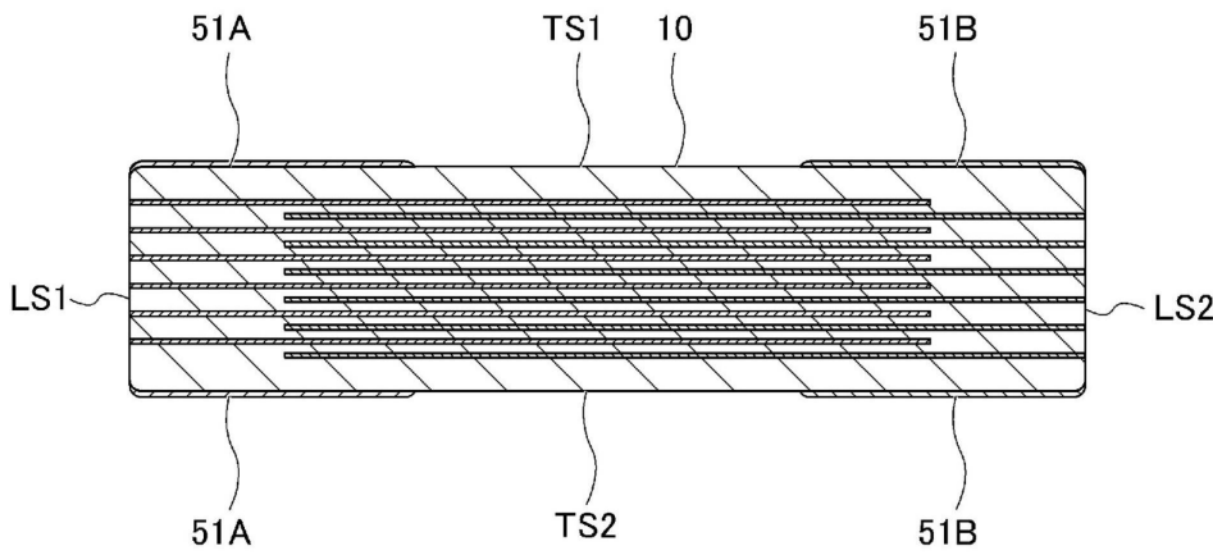


图12

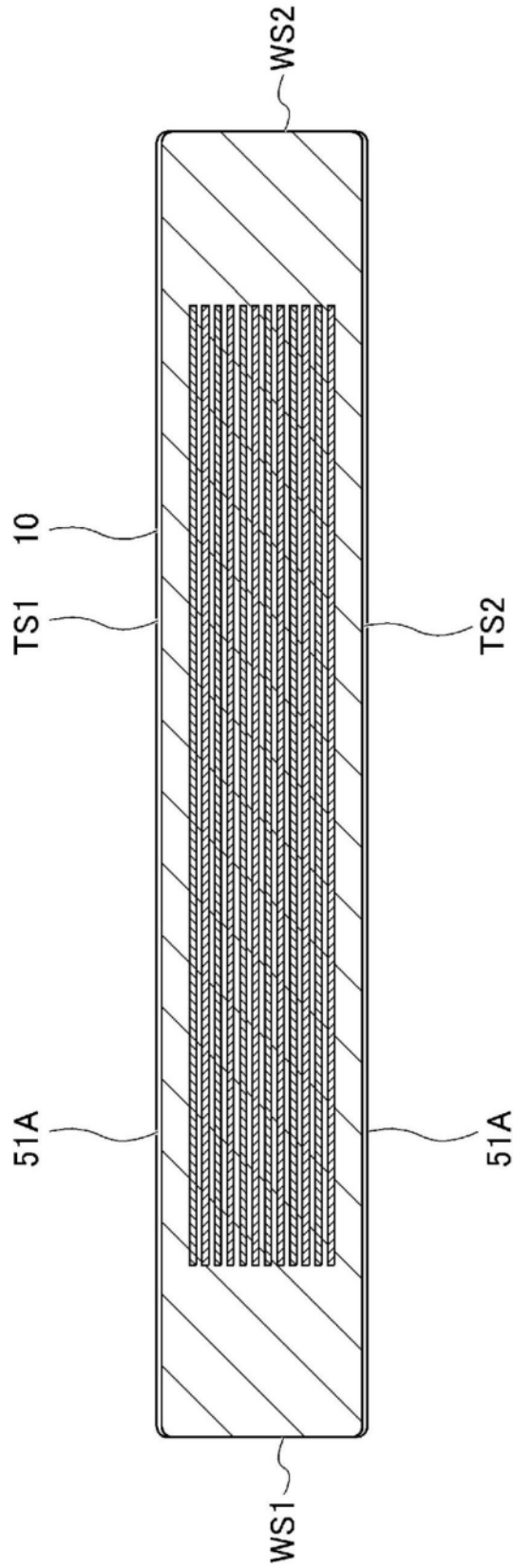


图13

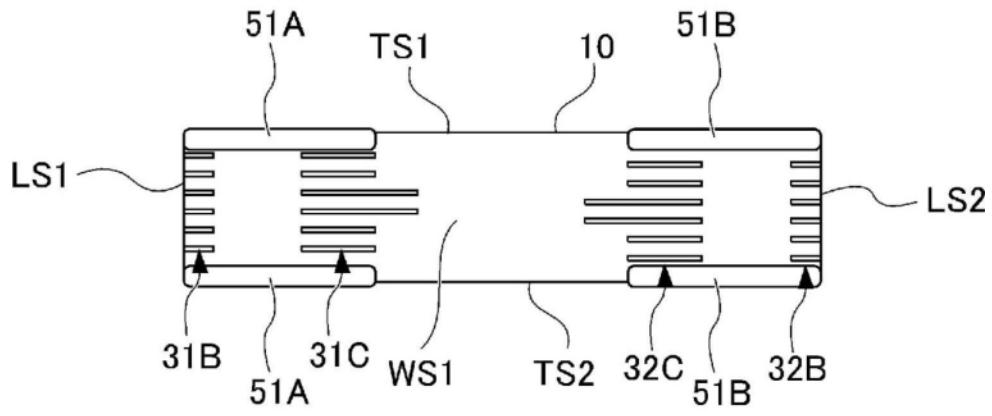


图14

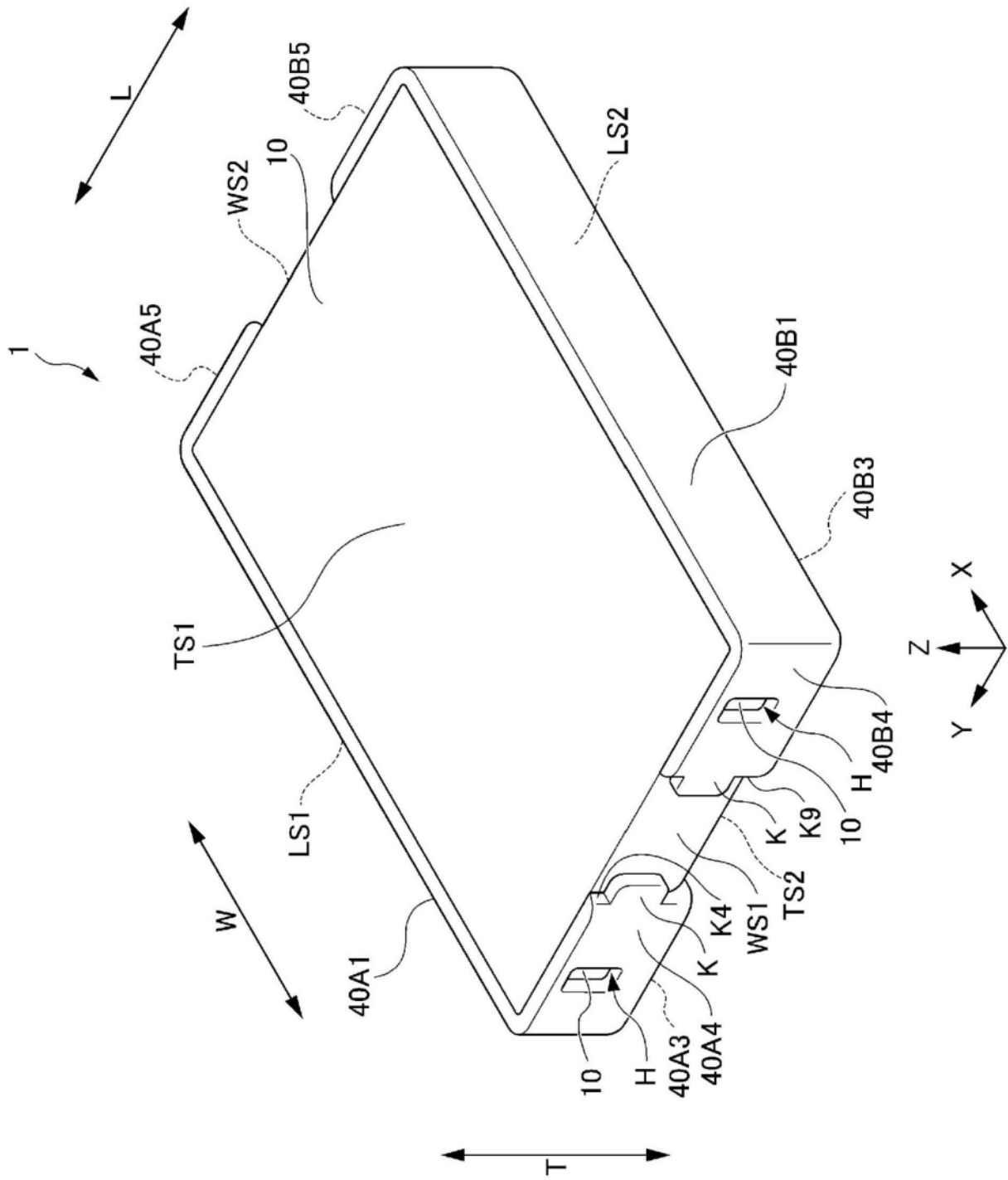


图15

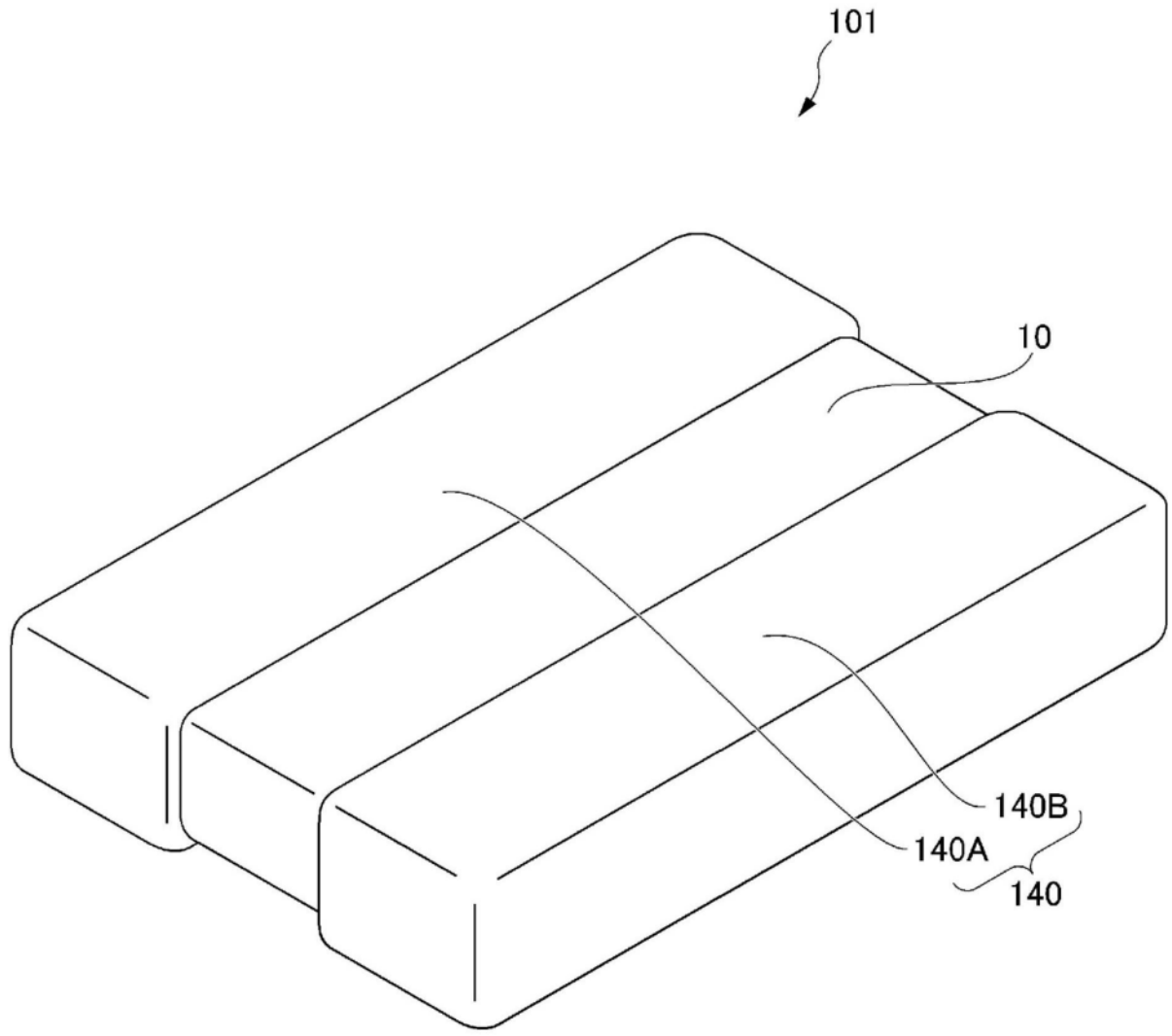


图16A

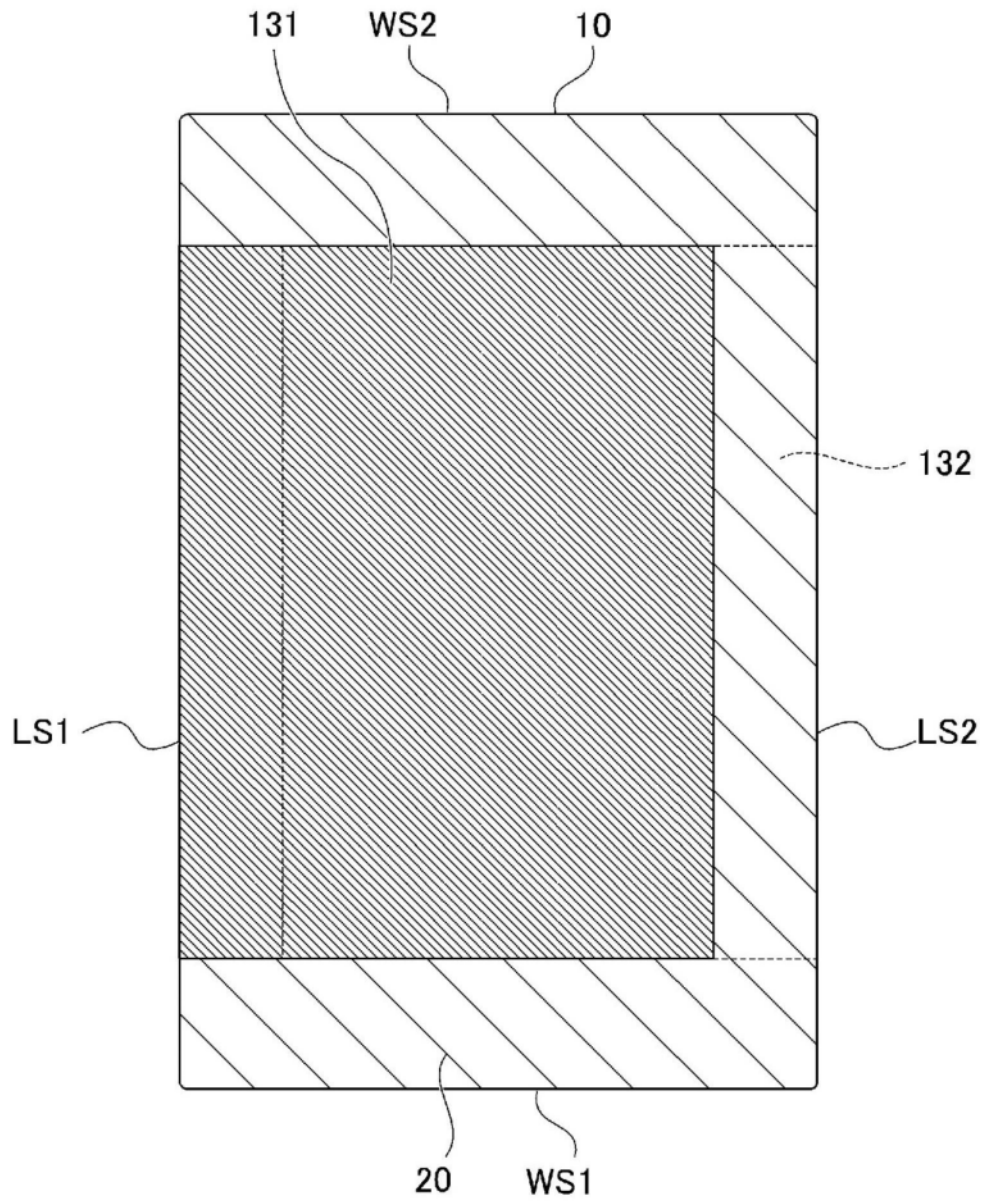


图16B

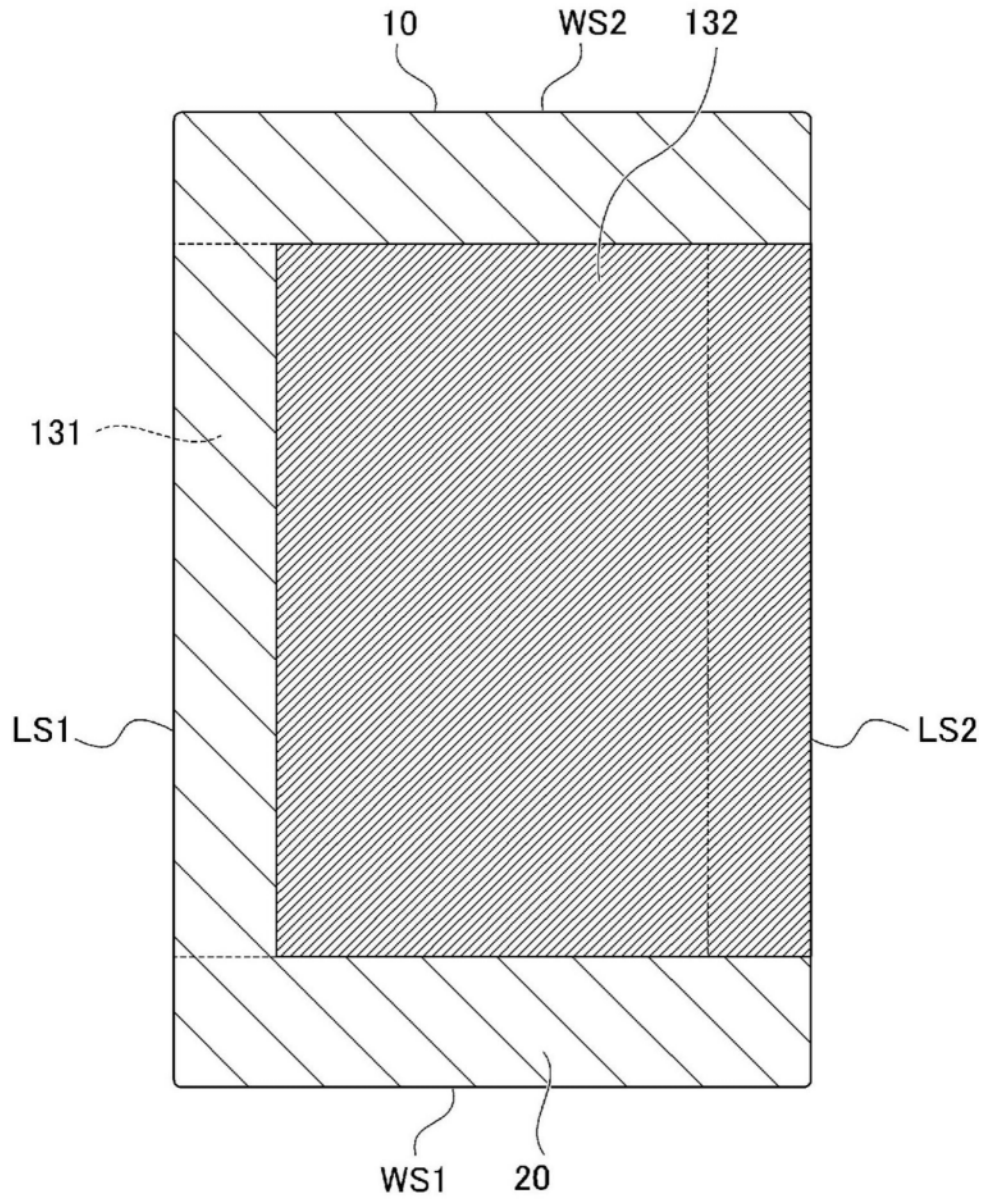


图16C

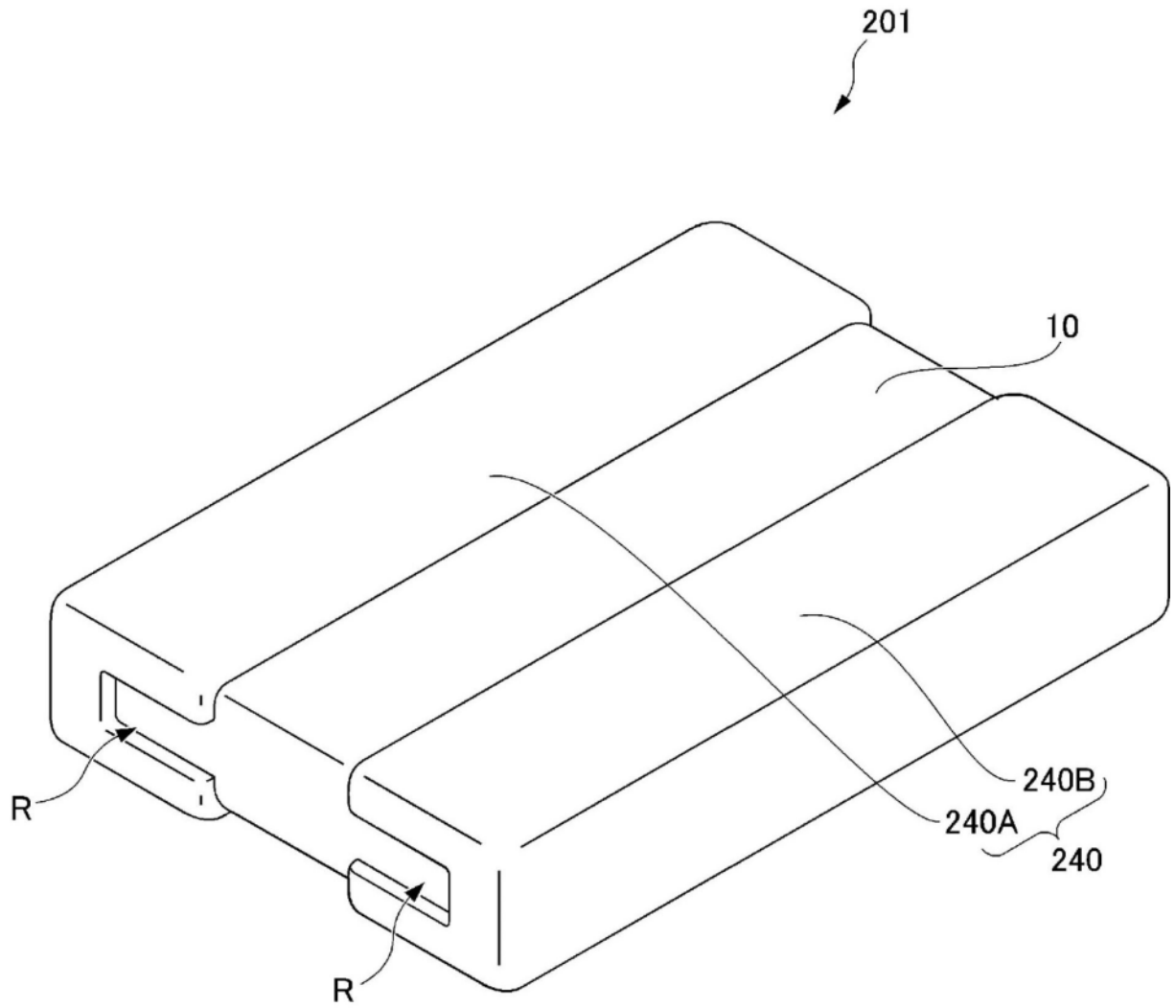


图17A

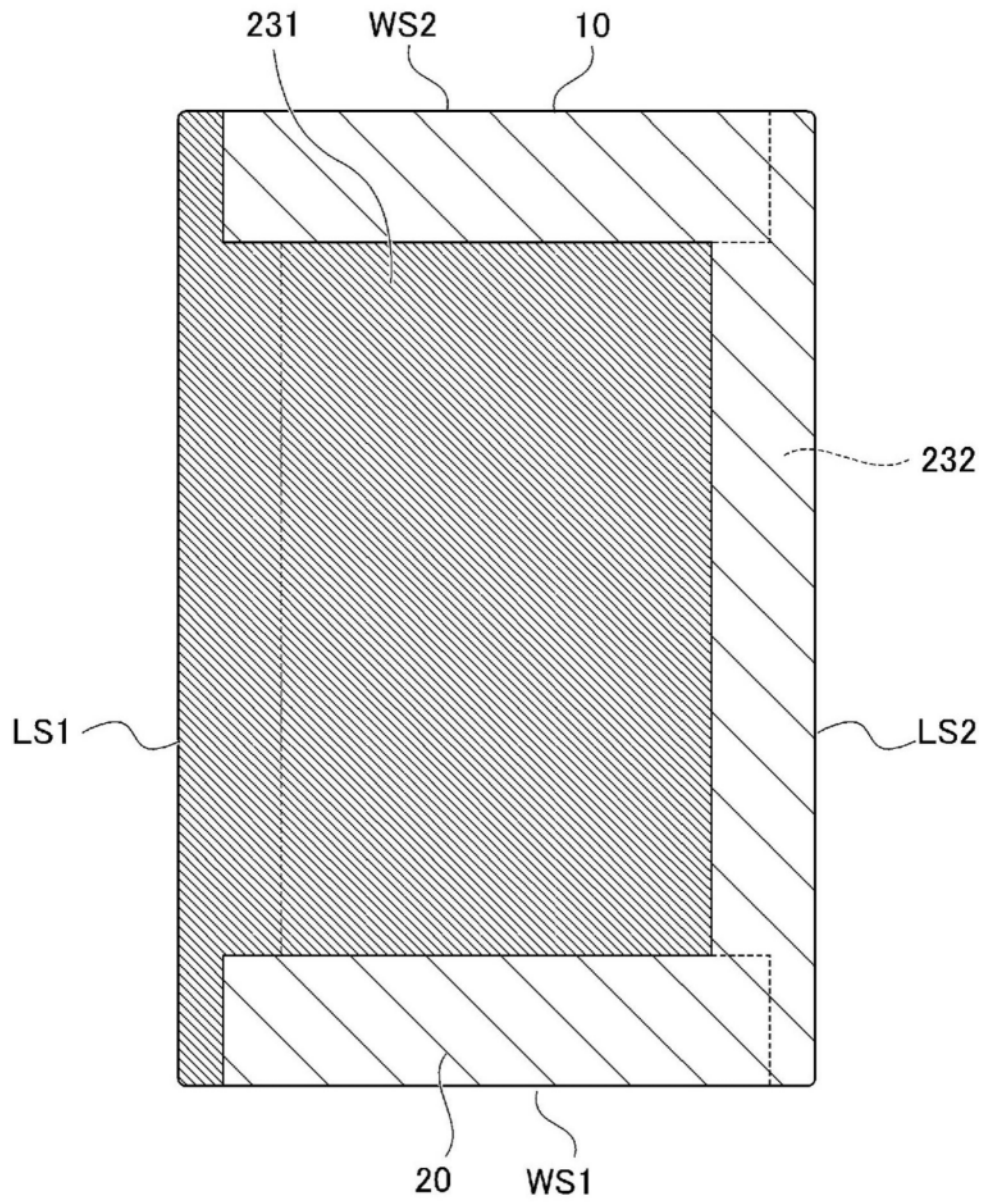


图17B

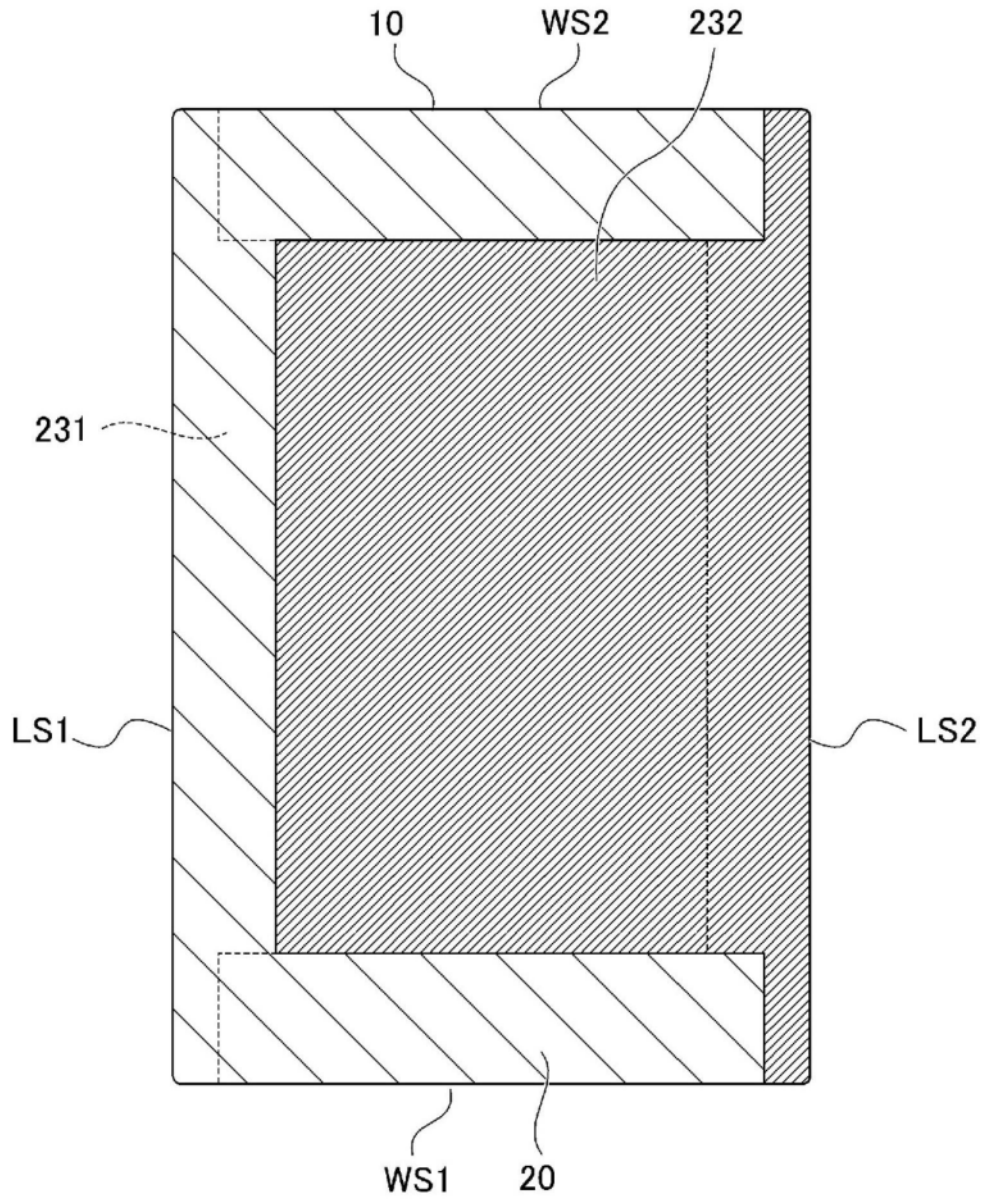


图17C

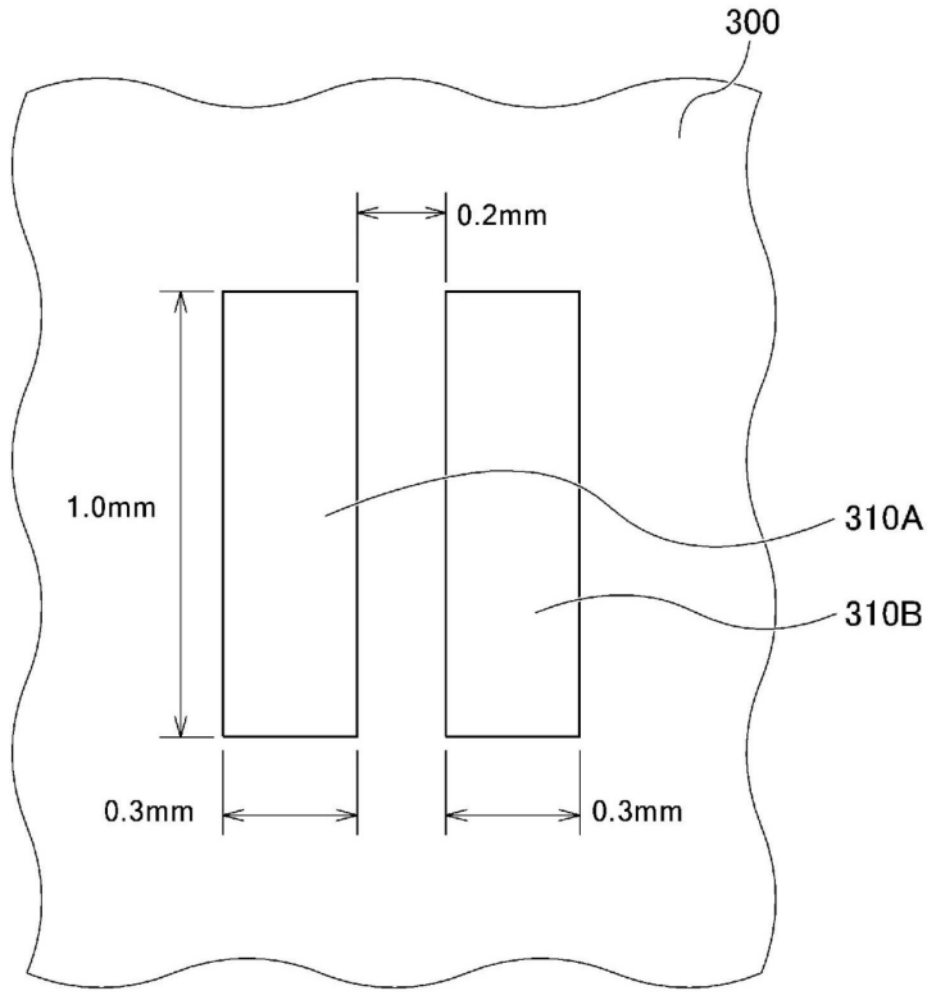


图18A

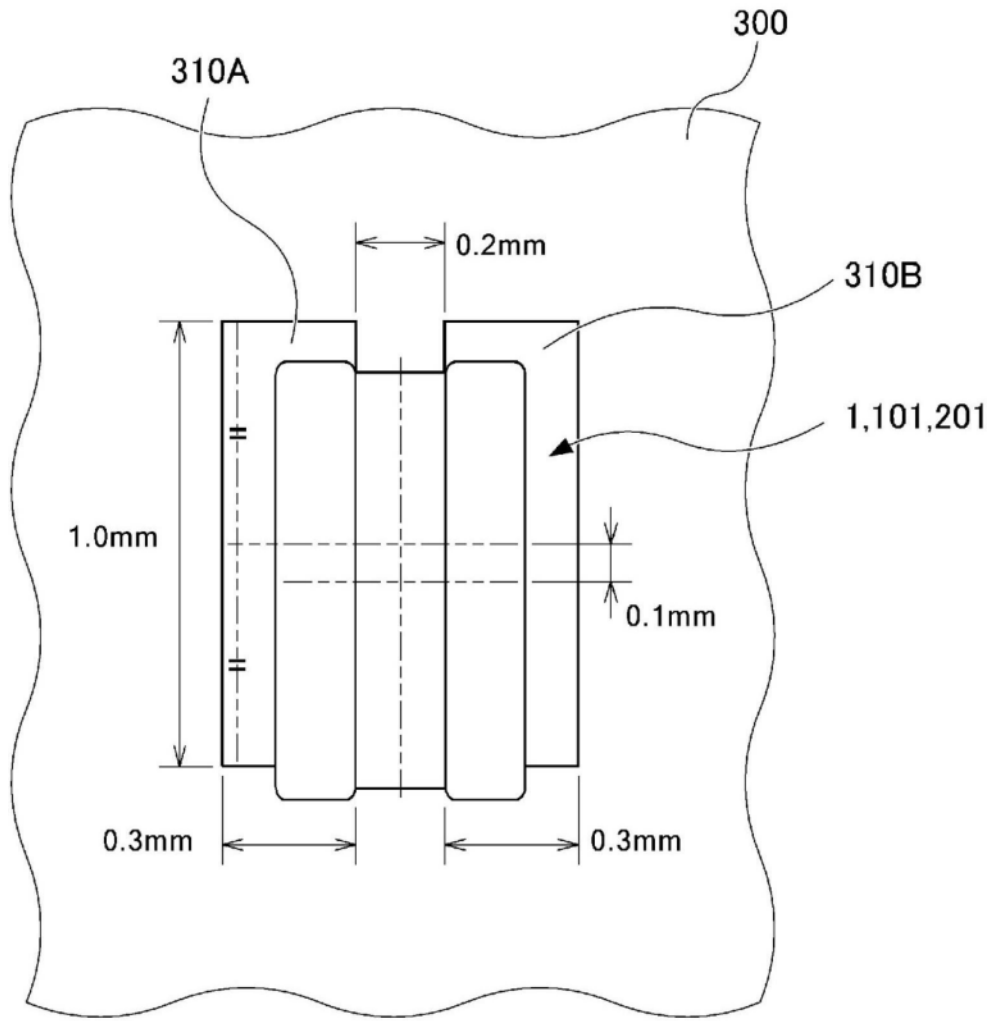


图18B

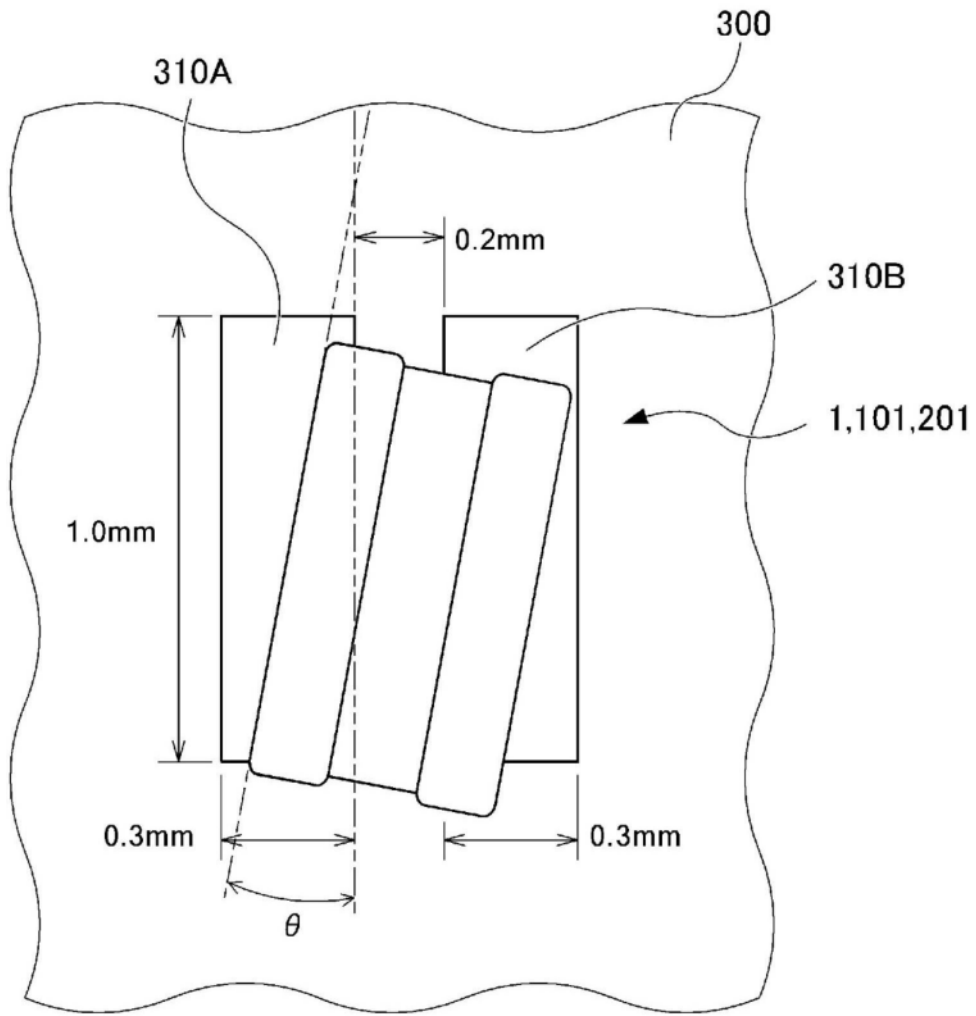


图18C

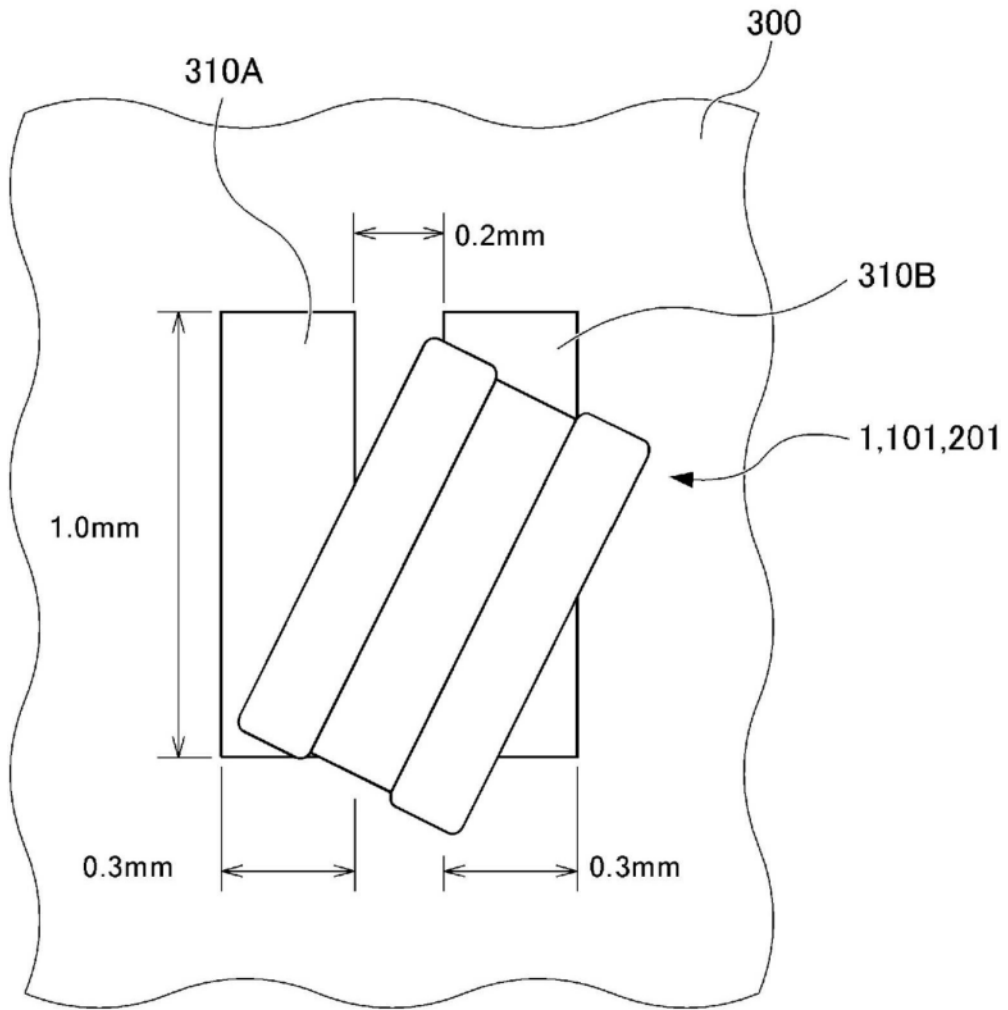


图18D