(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117981023 A
(43)申请公布日 2024.05.03

(21)申请号 202280063370.2
(22)申请日 2022.11.15
(30)优先权数据
2021-188969 2021.11.19 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.03.19
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/042357 2022.11.15
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/090312 JA 2023.05.25
(71)申请人 株式会社村田制作所
地址 日本京都府
(72)发明人 大谷真史 田中秀彦
(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 李国华
(51)Int.Cl.
H01G 4/30(2006.01)

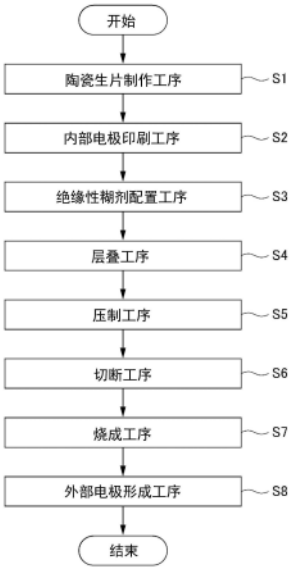
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

层叠片制造方法、层叠电子部件制造方法及层叠片

(57)摘要

提供能够容易地降低厚度的不均匀性的层叠片制造方法。本发明的层叠片(20)的制造方法包括:陶瓷生片制作工序(S1),将包括陶瓷粉末的料浆成形为片状来制作陶瓷生片(21);内部电极印刷工序(S2),在陶瓷生片(21)印刷内部电极(12);绝缘性糊剂配置工序(S3),在陶瓷生片(21)中的与印刷有内部电极(12)的面相同的面的未印刷内部电极(12)的区域,配置80℃且频率1Hz下的储能模量E'为1.0MPa以上且100MPa以下的绝缘性糊剂(14b);层叠工序(S4),层叠印刷有内部电极(12)且配置有绝缘性糊剂(14b)的陶瓷生片(21);以及压制工序(S5),对层叠后的陶瓷生片(21)进行压制来制作层叠片(20)。



CN 117981023 A

1.一种层叠片制造方法,包括:

陶瓷生片制作工序,将包括陶瓷粉末的料浆成形为片状来制作陶瓷生片;

内部电极印刷工序,在所述陶瓷生片印刷内部电极;

绝缘性糊剂配置工序,在所述陶瓷生片中的与印刷有所述内部电极的面相同的面的未印刷所述内部电极的区域,配置80℃且频率1Hz下的储能模量E'为1.0MPa以上且100MPa以下的绝缘性糊剂;

层叠工序,层叠印刷有所述内部电极且配置有所述绝缘性糊剂的所述陶瓷生片;以及

压制工序,对层叠后的所述陶瓷生片进行压制来制作层叠片。

2.根据权利要求1所述的层叠片制造方法,其中,

所述绝缘性糊剂与所述内部电极分离地配置。

3.根据权利要求1所述的层叠片制造方法,其中,

所述绝缘性糊剂与所述内部电极重叠一部分而配置。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的层叠片制造方法,其中,

所述绝缘性糊剂包围所述内部电极的整周而配置。

5.根据权利要求1至3中任一项所述的层叠片制造方法,其中,

所述绝缘性糊剂包围所述内部电极的周围的一部分而配置。

6.一种层叠电子部件制造方法,包括:

切断工序,将通过权利要求1至5中任一项所述的层叠片制造方法制造出的层叠片切断来制作层叠体小片;

烧成工序,烧成所述层叠体小片;以及

外部电极形成工序,在烧成后的所述层叠体小片的两个端面形成外部电极。

7.根据权利要求6所述的层叠电子部件制造方法,其中,

所述层叠电子部件是层叠陶瓷电容器。

8.一种层叠片,其中,

所述层叠片层叠有多个陶瓷生片,所述陶瓷生片配置有内部电极和绝缘性糊剂,所述绝缘性糊剂配置在未印刷所述内部电极的区域,80℃且频率1Hz下的储能模量E'为1.0MPa以上且100MPa以下。

层叠片制造方法、层叠电子部件制造方法及层叠片

技术领域

[0001] 本发明涉及层叠片制造方法、层叠电子部件制造方法及层叠片。

背景技术

[0002] 层叠陶瓷电容器等层叠电子部件具有在层叠了印刷有内部电极的陶瓷生片的层叠体的两端配置有外部电极的构造。但是,在印刷有内部电极的陶瓷生片中,在印刷有内部电极的部分与未印刷内部电极的部分之间存在阶差。当层叠该陶瓷生片时,阶差累积,在层叠体的层叠方向上,厚度产生不均匀性,在烧成阶段,有时在不均匀的厚度部分产生龟裂。

[0003] 因此,提出了以下的方案:在陶瓷生片上的未形成内部电极的区域,配置由与陶瓷生片相同的材料制造的厚度与内部电极相同的片材,由此来消除陶瓷生片上的阶差(参照专利文献1)。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开昭56-94719号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 但是,在要将由与陶瓷生片相同的材料制造的厚度与内部电极相同且与内部电极的间隙的尺寸相等的片材配置于该间隙时,需要进行高精度的厚度管理和对位。本发明的目的在于,提供一种能够更加容易地降低厚度的不均匀性的层叠片制造方法、层叠电子部件制造方法及层叠片。

[0009] 用于解决问题的手段

[0010] 为了解决上述问题,本发明提供一种层叠片制造方法,包括:陶瓷生片制作工序,将包括陶瓷粉末的料浆成形为片状来制作陶瓷生片;内部电极印刷工序,在所述陶瓷生片印刷内部电极;绝缘性糊剂配置工序,在所述陶瓷生片中的与印刷有所述内部电极的面相同的面的未印刷所述内部电极的区域,配置80℃且频率1Hz下的储能模量E’为1.0MPa以上且100MPa以下的绝缘性糊剂;层叠工序,层叠印刷有所述内部电极且配置有所述绝缘性糊剂的所述陶瓷生片;以及压制工序,对层叠后的所述陶瓷生片进行压制来制作层叠片。

[0011] 另外,为了解决上述问题,本发明提供一种层叠电子部件制造方法,具备:切断工序,将通过上述层叠片制造方法制造出的层叠片切断来制作层叠体小片;烧成工序,烧成所述层叠体小片;以及外部电极形成工序,在烧成后的所述层叠体小片的两个端面形成外部电极。

[0012] 并且,本发明提供一种层叠片,层叠有多个陶瓷生片,所述陶瓷生片配置有内部电极和绝缘性糊剂,所述绝缘性糊剂配置在未印刷所述内部电极的区域,80℃且频率1Hz下的储能模量E’为1.0MPa以上且100MPa以下。

[0013] 发明效果

[0014] 根据本发明,能够提供能够容易地降低厚度的不均匀性的层叠片制造方法、层叠电子部件制造方法及层叠片。

附图说明

[0015] 图1是层叠陶瓷电容器1的概要立体图。

[0016] 图2是沿着图1所示的层叠陶瓷电容器1的II-II线的剖视图。

[0017] 图3是沿着图1所示的层叠陶瓷电容器1的III-III线的剖视图。

[0018] 图4是对包括层叠片20的制造方法的层叠陶瓷电容器1的制造方法进行说明的流程图。

[0019] 图5是对基片23中的绝缘性糊剂14b的配置状态进行说明的立体图,(a)是实施例1,(b)是实施例2,(c)是实施例3,(d)是实施例4,(e)是实施例5。

[0020] 图6是对基片23中的绝缘性糊剂14b的配置状态进行说明的剖视图,(a)是实施例1,(b)是实施例2,(c)是实施例3。

[0021] 图7是示出层叠片20的压制工序S5后的状态的图。

具体实施方式

[0022] 以下,对本发明的实施方式的层叠片20的制造方法、使用了层叠片20的作为层叠电子部件的层叠陶瓷电容器1的制造方法、以及层叠片20进行说明。图1是使用了层叠片20的层叠陶瓷电容器1的概要立体图。图2是沿着图1所示的层叠陶瓷电容器1的II-II线的剖视图。图3是沿着图1所示的层叠陶瓷电容器1的III-III线的剖视图。

[0023] (层叠陶瓷电容器1)

[0024] 层叠陶瓷电容器1为大致长方体形状,具备层叠体2以及设置于层叠体2的两端的一对外部电极3。层叠体2包括层叠有多个电介质层11和多个内部电极12的内层部10。

[0025] 在以下的说明中,作为表示层叠陶瓷电容器1的方向的用语,在层叠陶瓷电容器1中,将设置有一对外部电极3的方向设为长度方向L。将层叠有电介质层11和内部电极12的方向设为层叠方向T。将与长度方向L及层叠方向T均交叉的方向设为宽度方向W。需要说明的是,在实施方式中,宽度方向W与长度方向L及层叠方向T均正交。

[0026] 另外,在以下的说明中,将层叠体2的六个外周面中的在层叠方向T上相对的一对外周面设为主面A,将在宽度方向W上相对的一对外周面设为侧面B,将在长度方向L上相对的一对外表面设为第一端面Ca和第二端面Cb,在无需特别区分地说明第一端面Ca和第二端面Cb的情况下,统一设为端面C进行说明。

[0027] (层叠体2)

[0028] 层叠体2具备内层部10、以及配置在内层部10双方的主面A侧的外层部7。

[0029] (内层部10)

[0030] 内层部10具有多个电介质层11、配置在多个电介质层11之间的内部电极12、以及填充多个电介质层11之间的未配置内部电极12的部分的绝缘体14a。

[0031] (电介质层11)

[0032] 电介质层11例如通过烧结将料浆成形为片状而得到的陶瓷生片21而成,该料浆是向添加作为$BaTiO_3$的陶瓷粉末、玻璃成分、以及根据需要的烧结助剂而混合的混合物加入

粘合剂、添加剂以及有机溶剂而得到的，添加剂是增塑剂、分散剂等。烧结前的陶瓷生片21的80℃、1Hz下的储能模量E'通常大多处于0.5GPa以上且1.0GPa以下的范围。需要说明的是，储能模量E'是指，通过外力和应变而产生于物体的能量中的保存在物体的内部的分量。

[0033] (内部电极12)

[0034] 内部电极12例如通过烧结包括作为Ni的金属粉末、粘合剂、增塑剂或分散剂等添加剂、以及有机溶剂等的内部电极糊剂而成。内部电极12具备多个第一内部电极12A和多个第二内部电极12B。第一内部电极12A和第二内部电极12B被交替配置。

[0035] (第一内部电极12A)

[0036] 第一内部电极12A在长度方向L上具备与第二内部电极12B对置的第一对置电极12Aa、以及从第一对置电极12Aa向第一端面Ca侧引出的第一引出电极12Ab。第一引出电极12Ab的端部在第一端面Ca露出，与后述的第一外部电极3A电连接。

[0037] (第二内部电极12B)

[0038] 第二内部电极12B在长度方向L上具备与第一内部电极12A对置的第二对置电极12Ba、以及从第二对置电极12Ba向第二端面Cb侧引出的第二引出电极12Bb。第二引出电极12Bb的端部在第二端面Cb露出，与后述的第二外部电极3B电连接。

[0039] 以下，在无需特别区分地说明第一内部电极12A和第二内部电极12B的情况下，统一设为内部电极12进行说明。在无需区分地说明第一对置电极12Aa和第二对置电极12Ba的情况下，统一设为对置电极12a进行说明。在无需区分地说明第一引出电极12Ab和第二引出电极12Bb的情况下，统一设为引出电极12b进行说明。

[0040] (绝缘体14a)

[0041] 绝缘体14a与陶瓷生片21同样地例如通过烧结包括包含$BaTiO_3$的陶瓷粉末、根据需要的烧结助剂、粘合剂、增塑剂或分散剂等添加剂、以及有机溶剂等的绝缘性糊剂而成。

[0042] 烧结前的绝缘性糊剂的干燥涂膜14b的80℃、1Hz下的储能模量E'是1.0MPa以上且100MPa以下。

[0043] 如图2所示，第一对置电极12Aa的未引出第一引出电极12Ab的第二端面Cb侧的端部与第二端面Cb分离，在第一对置电极12Aa与第二端面Cb之间填充有绝缘体14a。另外，第二对置电极12Ba的未引出第二引出电极12Bb的第一端面Ca侧的端部与第一端面Ca侧分离，在第二对置电极12Ba与第一端面Ca之间填充有绝缘体14a。

[0044] 如图3所示，第一内部电极12A的宽度方向W的两侧分别与侧面B分离，在第一内部电极12A与侧面B之间填充有绝缘体14a。另外，第二内部电极12B的宽度方向W的两侧分别与侧面B分离，在第二内部电极12B与侧面B之间填充有绝缘体14a。

[0045] (层叠片20及使用了层叠片20的层叠陶瓷电容器1的制造方法)

[0046] 接着，对层叠片20的制造方法及使用了层叠片20的层叠陶瓷电容器1的制造方法进行说明。图4是对包括层叠片20的制造方法的层叠陶瓷电容器1的制造方法进行说明的流程图。

[0047] (陶瓷生片制作工序S1)

[0048] 首先，向添加陶瓷粉末、玻璃成分、以及根据需要的烧结助剂而混合的混合物加入粘合剂、增塑剂或分散剂等添加剂、以及有机溶剂来调制料浆。接着，将料浆配置到载体膜上，利用刮刀刮成片状之后进行干燥而制作出陶瓷生片21。陶瓷生片21的80℃、1Hz下的储

能模量E’通常大多处于0.5GPa以上且1.0GPa以下的范围。

[0049] (内部电极印刷工序S2)

[0050] 接下来,在制作出的陶瓷生片21上,通过丝网印刷、喷墨印刷、凹版印刷等以所希望的形状、厚度将包括金属粉末、粘合剂、增塑剂或分散剂等添加剂、有机溶剂等的内部电极糊剂印刷为具有带状的图案并干燥,形成图案状的内部电极12。

[0051] (绝缘性糊剂配置工序S3)

[0052] 在形成有内部电极12的陶瓷生片21上的未印刷内部电极12的区域配置绝缘性糊剂14b来制作基片23。

[0053] 绝缘性糊剂14b例如包括包含$BaTiO_3$的陶瓷粉末、根据需要的烧结助剂、粘合剂、增塑剂或分散剂等添加剂、以及有机溶剂等,但80℃、频率1Hz下的储能模量E’不同。陶瓷生片21的80℃、1Hz下的储能模量E’通常大多处于0.5GPa以上且1.0GPa以下的范围,而绝缘性糊剂14b与其相比非常低,80℃、频率1Hz下的储能模量E’为1.0MPa以上且100MPa以下。该绝缘性糊剂14b的储能模量E’例如能够通过调整PVB等柔软的粘合剂和增塑剂而调整为1.0MPa以上且100MPa以下。

[0054] 需要说明的是,绝缘性糊剂14b也可以通过印刷而配置在陶瓷生片21上,另外,也可以将半固态状态的绝缘性糊剂14b配置在陶瓷生片21上。

[0055] 图5是对基片23中的绝缘性糊剂14b的配置状态进行说明的立体图,(a)是实施例1,(b)是实施例2,(c)是实施例3,(d)是实施例4,(e)是实施例5。图6是对基片23中的绝缘性糊剂14b的配置状态进行说明的剖视图,(a)是实施例1,(b)是实施例2,(c)是实施例3。

[0056] (实施例1)

[0057] 图5的(a)是在陶瓷生片21上将绝缘性糊剂14b与内部电极12之间无间隙地配置在内部电极12的整周的实施例1,图6的(a)是沿着图5的(a)的X-X线的剖视图。

[0058] 在实施例1中,绝缘性糊剂14b如图5的(a)所示那样配置为填埋内部电极12之间的沿长度方向L及宽度方向W延伸的间隙,并且如图6的(a)所示那样配置为层叠方向T的高度与内部电极12大致相同。即,基片23中的内部电极12之间的间隙的体积与绝缘性糊剂14b的体积大致相等。

[0059] 但是,绝缘性糊剂14b的长度方向L及宽度方向W的尺寸也可以不与内部电极12间的间隙的长度方向L及宽度方向W的尺寸严格一致。另外,绝缘性糊剂14b的层叠方向T的尺寸也可以不与内部电极12的层叠方向T的尺寸严格一致。

[0060] (实施例2)

[0061] 图5的(b)是在陶瓷生片21上将绝缘性糊剂14b配置在内部电极12的整周但与内部电极12之间存在间隙的实施例2,图6的(b)是沿着图5的(b)的Y-Y线的剖视图。

[0062] 在实施例2中,绝缘性糊剂14b如图5的(b)所示那样配置为在内部电极12之间的沿长度方向L及宽度方向W延伸的间隙与内部电极12分离,并且如图6的(a)所示那样配置为层叠方向T的高度比内部电极12高。

[0063] 该绝缘性糊剂14b的长度方向L、宽度方向W及层叠方向T的尺寸优选设定为基片23中的内部电极12之间的间隙的整体的体积与绝缘性糊剂14b的整体的体积大致相等,但也可以不严格一致。

[0064] (实施例3)

[0065] 图5的(c)是在陶瓷生片21上将绝缘性糊剂14b配置在内部电极12的整周、并且与内部电极12重叠且覆盖内部电极12的外周部分的上表面的实施例3,图6的(c)是沿着图5的(c)的Z-Z线的剖视图。

[0066] 在实施例3中,也优选设定为将配置在内部电极12之间的绝缘性糊剂14b的体积与覆盖内部电极12的外周部分的上表面的绝缘性糊剂14b的体积合起来的体积与基片23中的内部电极12之间的间隙的体积大致相等,但也可以不严格一致。

[0067] (实施例4)

[0068] 图5的(d)是绝缘性糊剂14b配置在内部电极12的周围的一部分、与内部电极12之间存在间隙、并且在沿宽度方向W彼此相邻的内部电极12间的间隙沿着内部电极12的长度方向L配置的实施例4。

[0069] 在实施例4中,绝缘性糊剂14b的长度方向L、宽度方向W及层叠方向T的尺寸也优选设定为绝缘性糊剂14b整体的体积与基片23中的内部电极12之间的间隙整体的体积大致相等,但也可以不严格一致。

[0070] (实施例5)

[0071] 图5的(e)是绝缘性糊剂14b配置在内部电极12的周围的一部分、与内部电极12之间存在间隙、并且与图5的(d)不同地在内部电极12之间的宽度方向W或长度方向L的间隙随机地配置的实施例5。

[0072] 在实施例5中,绝缘性糊剂14b的长度方向L、宽度方向W及层叠方向T的尺寸也优选设定为绝缘性糊剂14b整体的体积与基片23中的内部电极12之间的间隙整体的体积大致相等,但也可以不严格一致。

[0073] 这样,优选以30℃以上且70℃以下的温度对在形成有内部电极12的陶瓷生片21上的未印刷内部电极12的区域配置的绝缘性糊剂14b进行干燥。通过该干燥,绝缘性糊剂14b虽然具有一定的流动性,但不是流下的程度,成为在陶瓷生片21上保持一定的形状的状态。需要说明的是,在本实施方式中,使绝缘性糊剂14b以40℃和60℃的温度进行了干燥。但是,也可以不干燥而进入下一个层叠工序S4。

[0074] (层叠工序S4)

[0075] 接着,使用层叠机,将基片23层叠多层,制作成为内层部10的部分,进而在成为内层部10的部分的层叠方向T的上下层叠外层部用的陶瓷生片而制作层叠片20。外层部用的陶瓷生片由与形成电介质层11的陶瓷生片21相同的材料制造。

[0076] 图7是示出在层叠工序S4中制作出的层叠片20的下一个可以延伸的压制工序S5后的状态的图。如图7所示,多个基片23配置为如下状态:内部电极12朝向层叠方向T的同一方向,并且在该内部电极12相邻的基片23之间在长度方向L上各错开半个间距,在宽度方向W上重叠。

[0077] 此时,内部电极12中的成为对置电极12a的部分在层叠方向T上连续地层叠。另一方面,对于内部电极12中的成为引出电极12b的部分,基片23的存在内部电极12的部分与基片23的不存在内部电极12的部分交替层叠。因此,在层叠片20中,成为引出电极12b的部分的层叠方向T上的内部电极12的层叠片数,变成成为对置电极12a的部分的层叠方向T上的内部电极12的层叠片数的一半。另外,在宽度方向W上,存在内部电极12的部分的两侧不存在基片23的内部电极12。

[0078] 但是,在实施方式中,在这些基片23中的不存在内部电极12的区域配置有绝缘性糊剂14b。

[0079] (压制工序S5)

[0080] 接着,对层叠片20进行压制。压制的压力为30MPa至150MPa。实际上实施的压力是50MP和98MPa。层叠片20被放入模具,进行真空层压,浸渍于80℃的温水槽中加热10分钟。之后,升压并以约50MPa保持750s,用流体静压机进行加压。

[0081] 此时,绝缘性糊剂14b的80℃、频率1Hz下的储能模量E'为1.0MPa以上且100MPa以下,与陶瓷生片21相比为相当柔软的构件。

[0082] 因此,在压制工序S5中被压制时,在实施例2、3、4、5中,绝缘性糊剂14b发生变形而流动,能够填埋内部电极12之间的间隙。此时,在实施例4、5等中,也存在未配置绝缘性糊剂14b的内部电极12之间的间隙。但是,由于绝缘性糊剂14b的高流动性,绝缘性糊剂14b也流入这些间隙,能够填充内部电极12之间的全部的间隙。

[0083] 需要说明的是,在实施例1的情况下,已经配置为填埋内部电极12之间的间隙,但由于绝缘性糊剂14b被按压,因此,能够填埋在配置时产生的若干的间隙等。

[0084] 如以上那样,根据实施方式,能够制造阶差少的层叠片20。

[0085] 需要说明的是,绝缘性糊剂14b的流动不仅在压制工序S5中发生,也可以在层叠工序S4中发生。

[0086] (切断工序S6)

[0087] 层叠片20沿着图7所示的在长度方向L上隔开固定的间隔并沿宽度方向W延伸的切断线P、以及在宽度方向W上隔开固定的间隔并沿长度方向L延伸的切断线被切断。在图7中,仅示出在长度方向L上隔开固定的间隔并沿宽度方向W延伸的切断线P。由此,制造出多个层叠体2。

[0088] (烧结工序S7)

[0089] 接着,各个层叠体2以所希望的温度分布(240℃左右)被脱脂而去除粘合剂,之后,以规定的温度分布(1200℃左右)进行烧结。此时,绝缘性糊剂14b被烧结而成为绝缘体14a。

[0090] (外部电极形成工序S8)

[0091] 然后,在烧结后的层叠体2的端面C浸渍涂敷外部电极糊剂之后进行干燥,之后,使用带式炉对外部电极糊剂进行烧结而形成外部电极3,该外部电极糊剂包括金属粉末、粘合剂、添加剂(增塑剂或分散剂等)、有机溶剂等,并且例如包括Cu作为主成分。

[0092] 进而,使用湿式电解滚筒法等,在外部电极3的外侧形成Ni作为第一镀覆膜,形成Sn作为第二镀覆膜,制造层叠陶瓷电容器1。

[0093] 以上,在实施方式中具有以下的效果。

[0094] 层叠有多个基片23的层叠片20由于内部电极12的片数不同,而具有将内部电极12与电介质层11合计后的层叠方向T的厚度不同的部分。

[0095] 但是,在实施方式中,在不存在内部电极12的部分或者内部电极12的片数少的部分配置有绝缘性糊剂14。因此,能够使层叠片20的层叠方向T的厚度变得均匀。

[0096] 而且,绝缘性糊剂14在80℃且频率1Hz下的储能模量E'为1.0MPa以上且100MPa以下,因此容易流动。因此,在陶瓷生片21中的不存在内部电极12的部分配置绝缘性糊剂14时,无需与该不存在内部电极12的部分的长度方向L及宽度方向W的尺寸、内部电极12的层

叠方向T的尺寸严格一致。绝缘性糊剂14即便不与内部电极12的层叠方向T的尺寸严格一致,也能够通过在压制工序S5等中被压制时流动而填充不存在内部电极12的部分。

[0097] 因而,不需要进行将绝缘性糊剂14配置到陶瓷生片21上时的高精度的厚度管理和对位,能够容易地制造厚度均匀的层叠片20。

[0098] 即便在层叠片20被切断的层叠体2中,层叠方向T的厚度也变得均匀,因此,在烧结工序中也降低了产生龟裂的可能性。

[0099] 进而,即便在最终作为层叠陶瓷电容器1而制造时,也不存在龟裂,因此,能够提供可靠性高的层叠陶瓷电容器1。

[0100] 另外,绝缘性糊剂14b的80℃且1Hz下的储能模量E'为实施方式的1.0MPa以上且100MPa以下,因此,不产生烧结后的宽度方向W的端部处的空隙。并且,在电特性中也能够得到良好的性能。

[0101] 以上,对本发明的优选实施方式进行了说明,但本发明不限于此。例如,在实施方式中制造外层部7时,使用了由与形成电介质层11的陶瓷生片21相同的材料制造的外层部用的陶瓷生片,但不限于此,也可以利用与绝缘性糊剂14b相同的材料来制造外层部7。

[0102] 在该情况下,能够使层叠片21的两个主面A的表面变得更加平滑。即,能够防止在切断层叠片21而成为层叠体2时在层叠体2中外周侧的层叠方向T的尺寸变小而成为鼓形状。通过层叠体2不成为鼓形状,容易形成涂敷外部电极3时的折返。

[0103] 附图标记说明

[0104] 1 层叠陶瓷电容器;

[0105] 2 层叠体;

[0106] 3 外部电极;

[0107] 7 外层部;

[0108] 10 内层部;

[0109] 11 电介质层;

[0110] 12 内部电极;

[0111] 12a 对置电极;

[0112] 12b 引出电极;

[0113] 14a 绝缘体;

[0114] 14b 绝缘性糊剂;

[0115] 20 层叠片;

[0116] 21 陶瓷生片;

[0117] 23 基片。

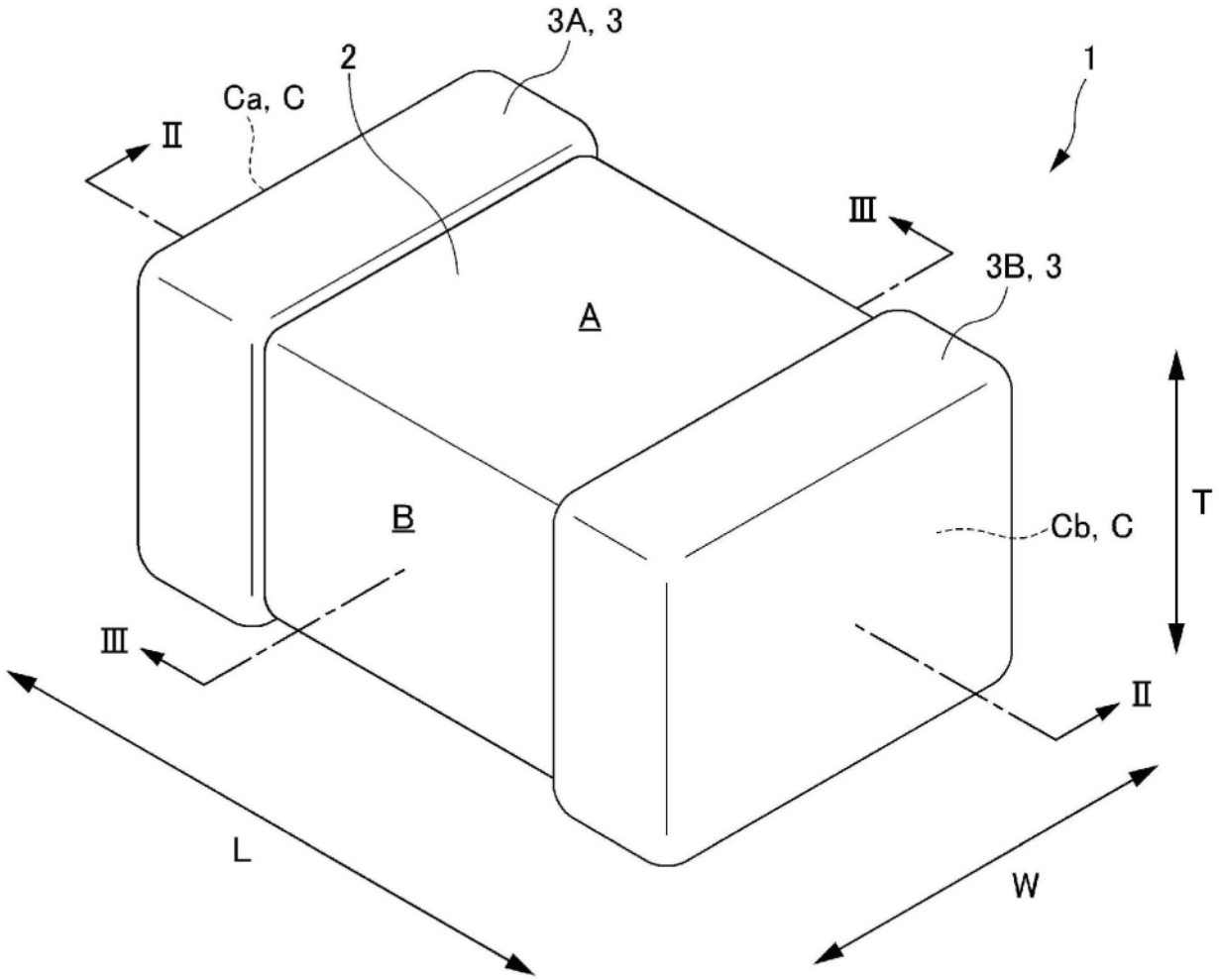


图1

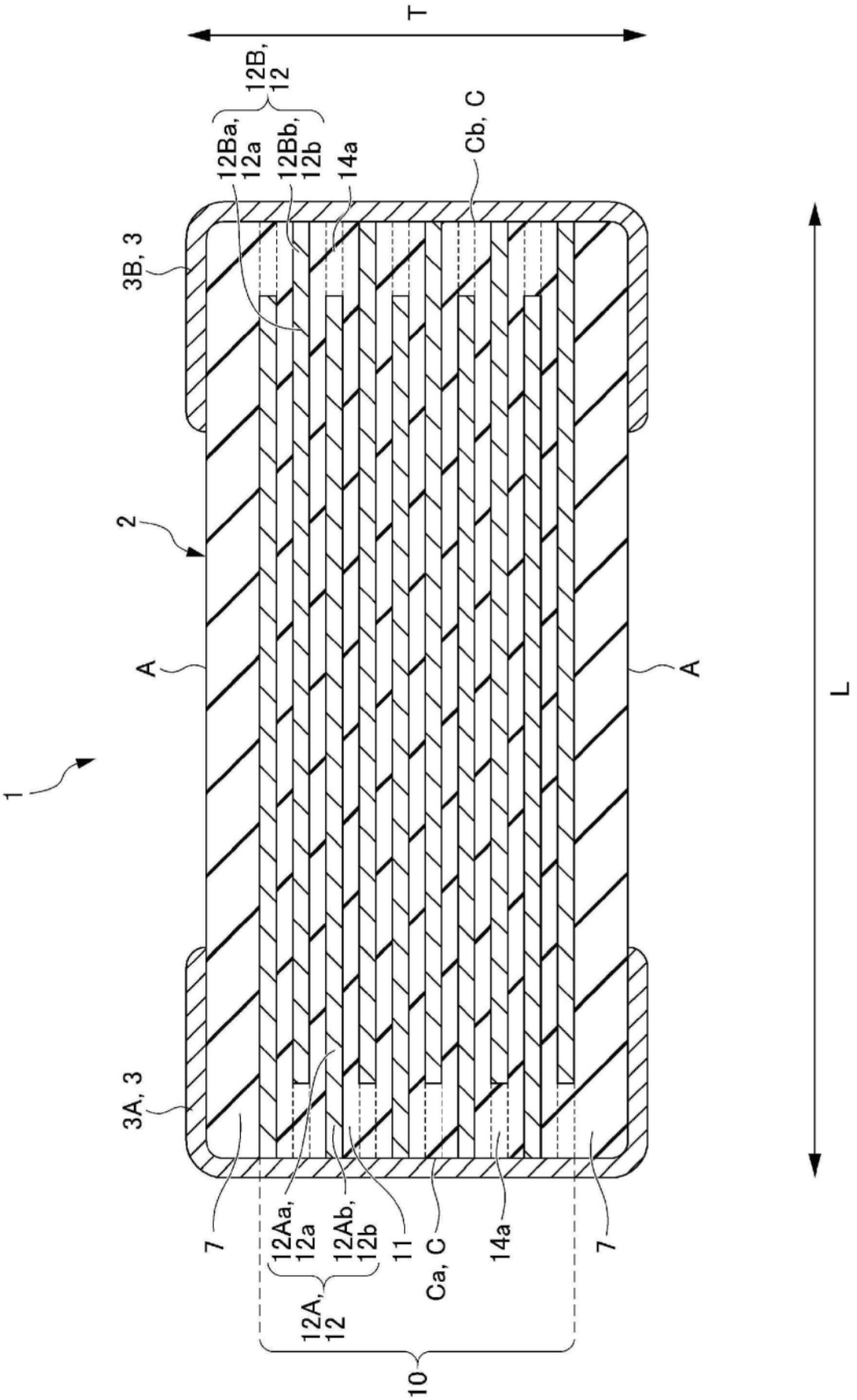

T
12B, 12
12Ba, 12a
12Bb, 12b
14a
Cb, C
3B, 3
2
A
A
1
L
3A, 3
7
12Aa, 12a
12Ab, 12b
11
Ca, C
14a
7
12A, 12
10

图2

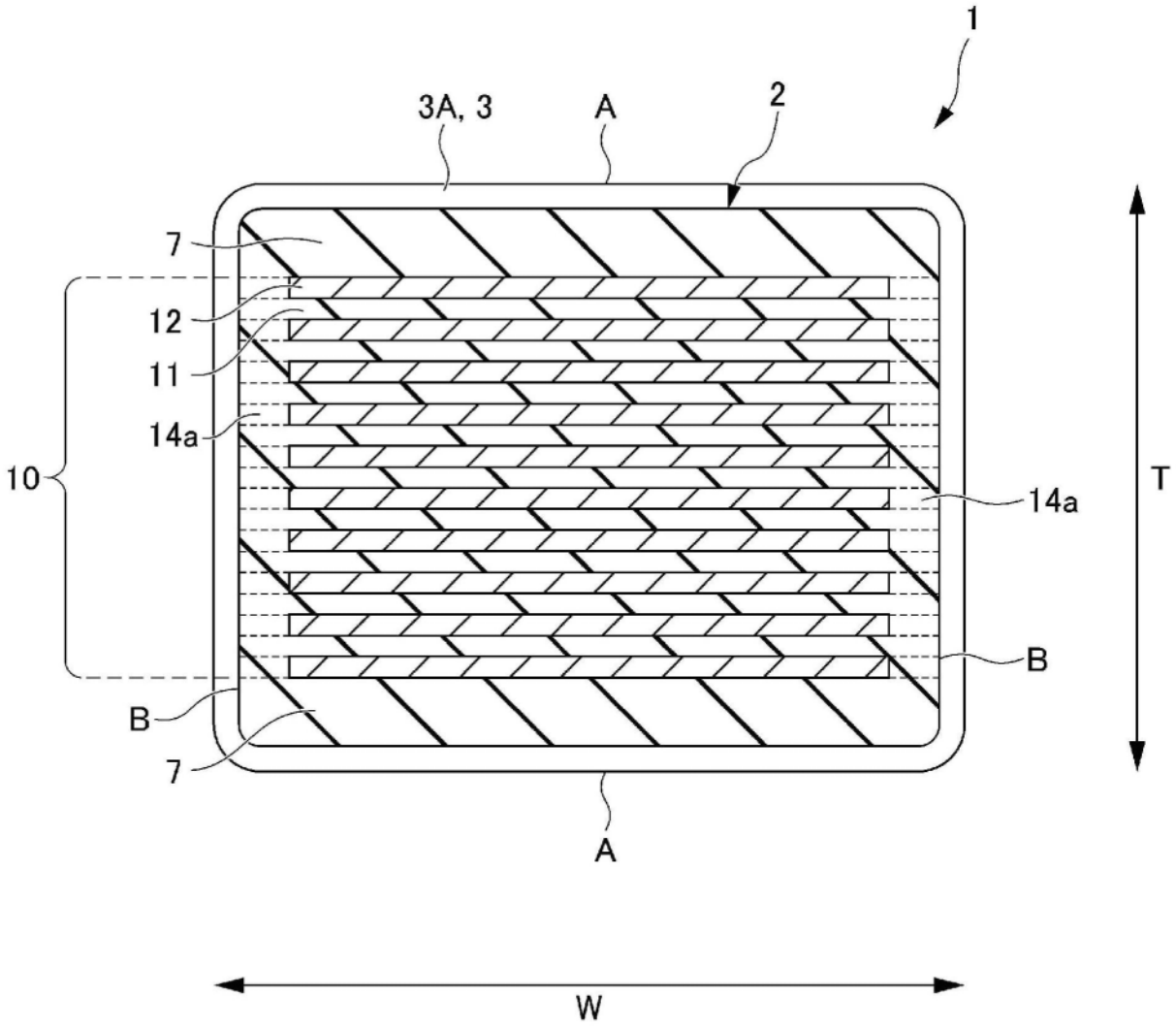


图3

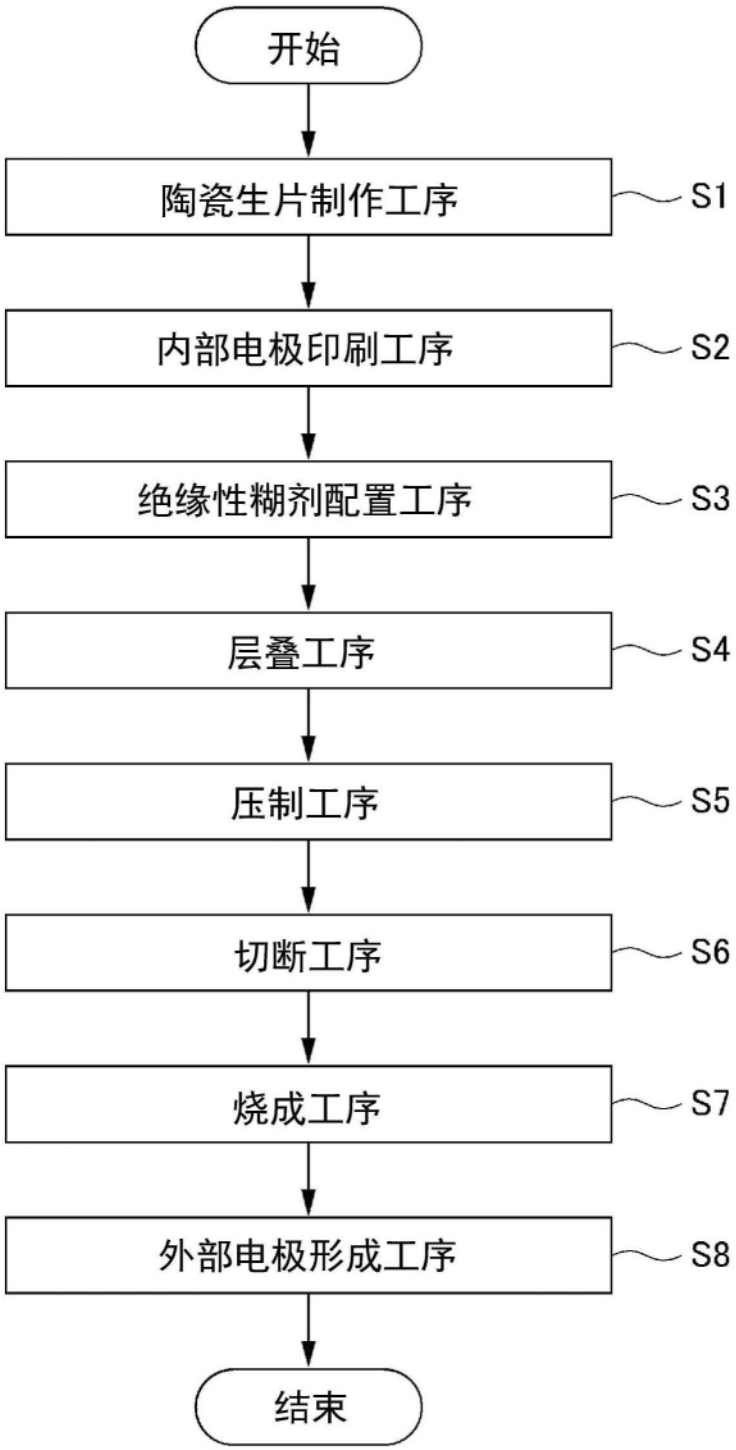

开始
陶瓷生片制作工序
S1
内部电极印刷工序
S2
绝缘性糊剂配置工序
S3
层叠工序
S4
压制工序
S5
切断工序
S6
烧成工序
S7
外部电极形成工序
S8
结束

图4

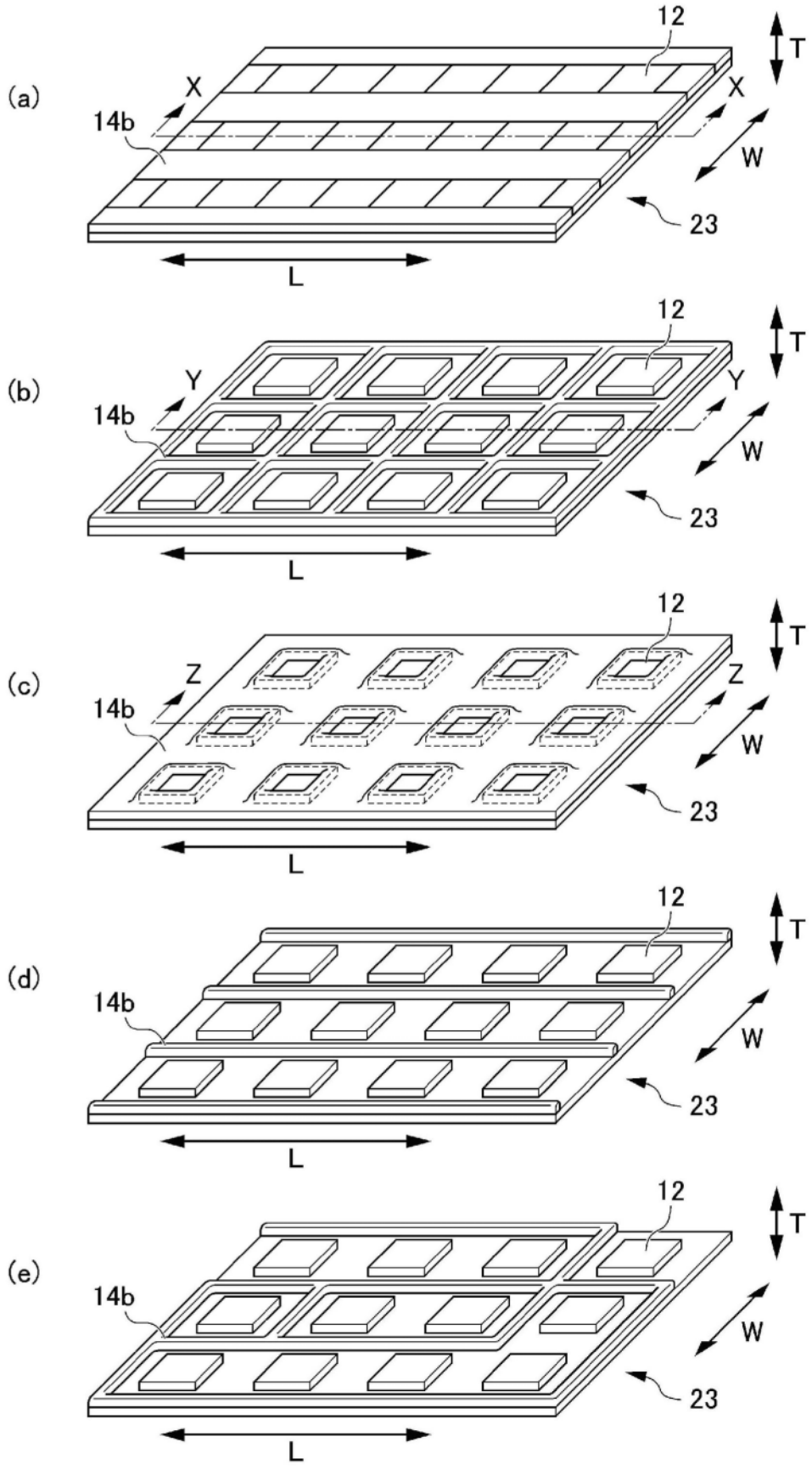

(a)
12
T
X
X
14b
W
23
L
(b)
12
T
Y
Y
14b
W
23
L
(c)
12
T
Z
Z
14b
W
23
L
(d)
12
T
14b
W
23
L
(e)
12
T
14b
W
23
L

图5

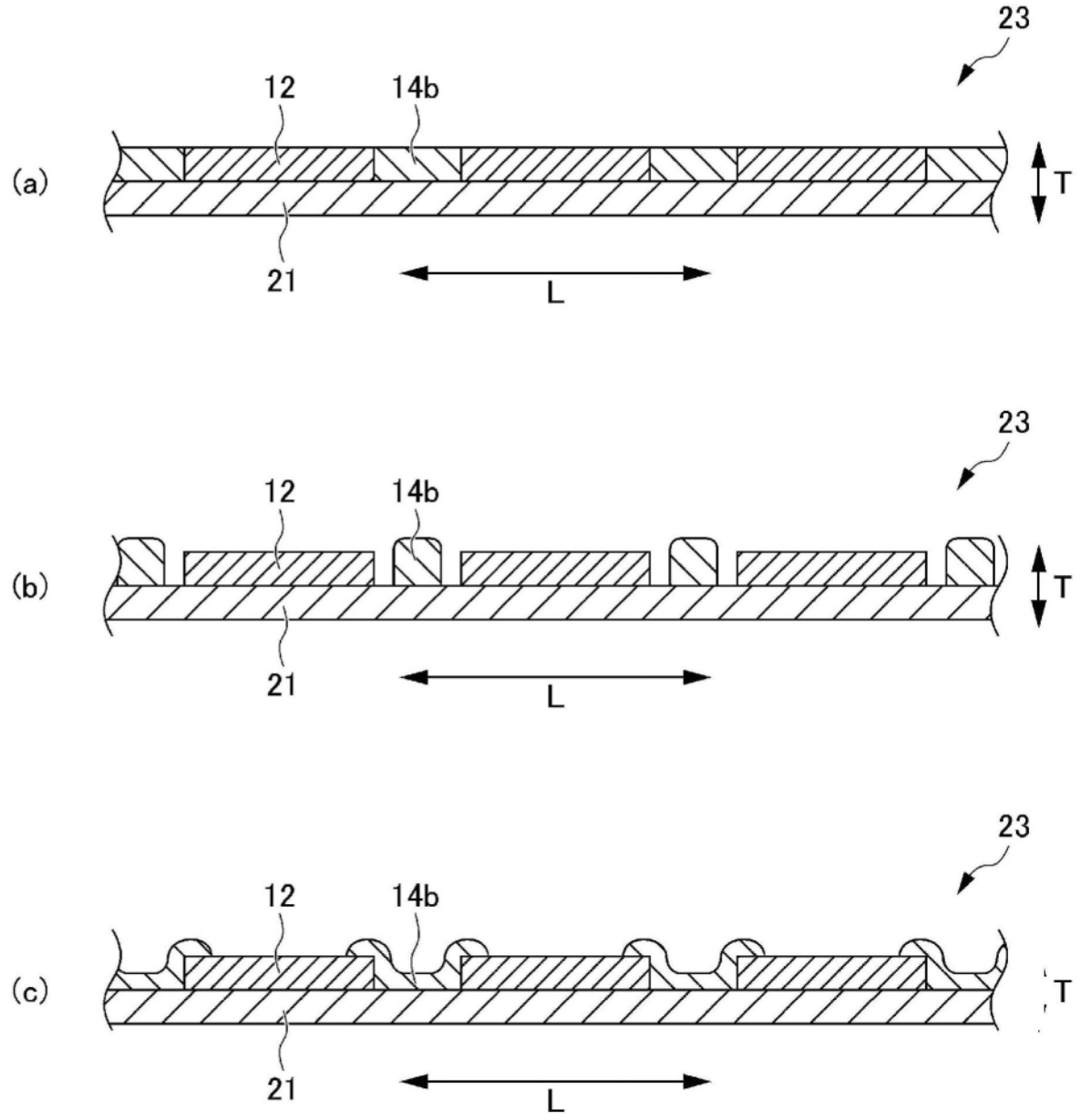


图6

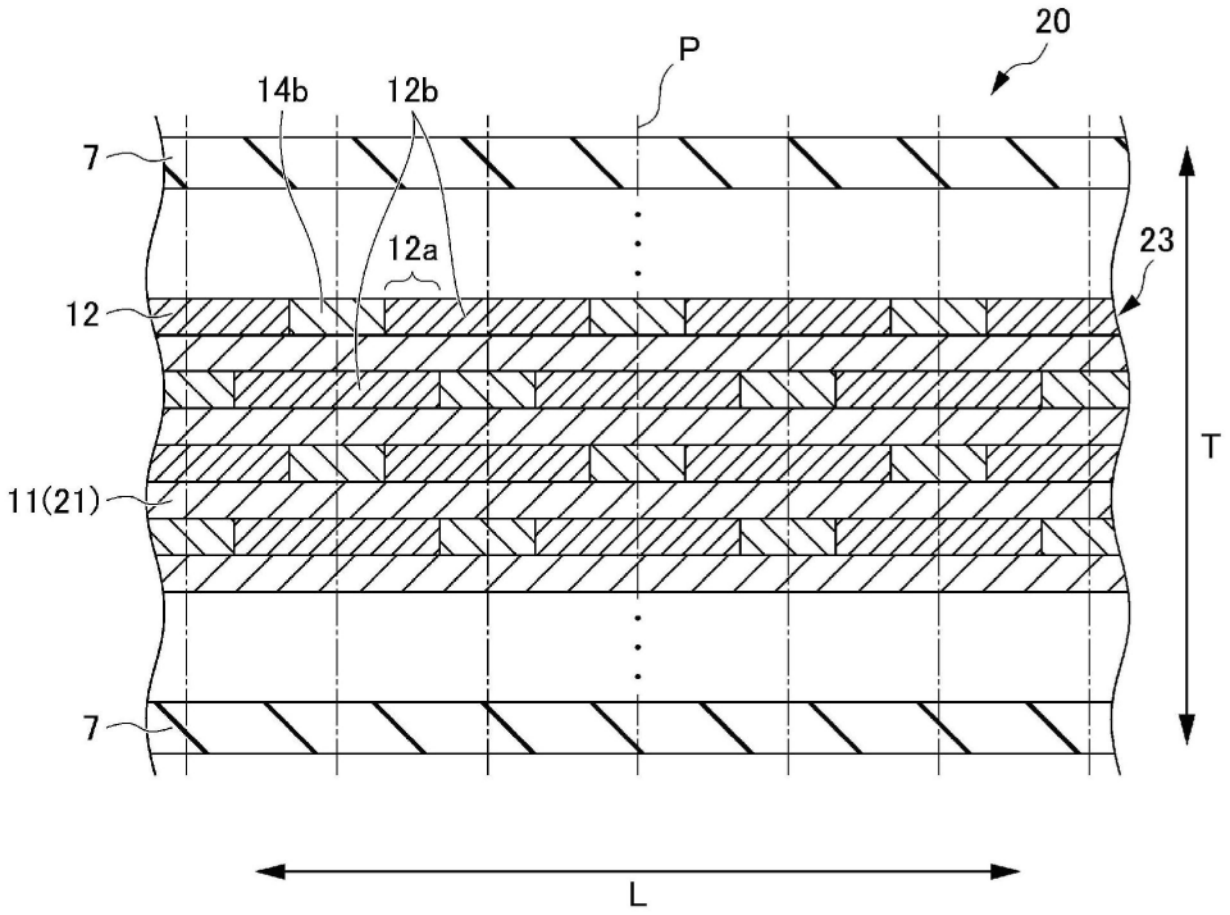


图7