



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119895517 A

(43) 申请公布日 2025. 04. 25

(21) 申请号 202380068011.0

(22) 申请日 2023.10.16

(30) 优先权数据

2022-202429 2022.12.19 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.03.21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/037365 2023.10.16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/135066 JA 2024.06.27

(71) 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本

(72) 发明人 西林和博 河崎悠子

(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 韩聪

(51) Int.Cl.

H01G 4/30 (2006.01)

H01G 4/35 (2006.01)

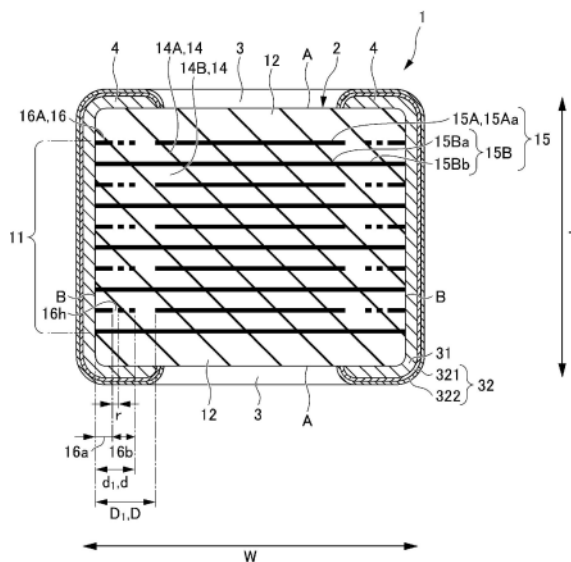
权利要求书1页 说明书9页 附图9页

(54) 发明名称

层叠陶瓷电容器

(57) 摘要

提供能够降低内部应力差并且防止层间的剥离的层叠陶瓷电容器。层叠陶瓷电容器(1)具备端面露出内部电极(15A)和侧面露出内部电极(15B),且具备配置有端面露出内部电极(15A)的第1电介质层(14A)和配置有侧面露出内部电极(15B)的第2电介质层(14B),其中,在第1电介质层(14A)或第2电介质层(14B)的一个电介质层中的、内部电极未露出的一个面侧,配置有辅助内部电极(16),辅助内部电极(16)与内部电极分开,在一个面露出,并且与在层叠方向上与内部电极相邻的其他内部电极的引出部对置,辅助内部电极(16)设置有分别在层叠方向上贯通且配置有与电介质层相同的材料的电介质的贯通孔(17h),与辅助内部电极(16)相接的一个主面侧的电介质层和另一个主面侧的电介质层通过电介质而连接。



1. 一种层叠陶瓷电容器,具备:

层叠体,层叠有多层配置有内部电极的电介质层,具有分别设置在层叠方向的两侧的2个主面、分别设置在与所述层叠方向交叉的宽度方向的两侧的2个侧面、和分别设置在与所述层叠方向以及所述宽度方向交叉的长度方向的两侧的2个端面;

端面外部电极,配置在所述层叠体中的所述端面;以及

侧面外部电极,配置在所述层叠体中的所述侧面,

所述内部电极具备在所述端面露出的端面露出内部电极、和在所述侧面露出的侧面露出内部电极,所述端面露出内部电极和所述侧面露出内部电极具有分别相互对置的对置部和从所述对置部引出的引出部,

所述电介质层具备配置有所述端面露出内部电极的第1电介质层、和配置有所述侧面露出内部电极并且与所述第1电介质层交替地层叠的第2电介质层,

其中,

在所述第1电介质层或所述第2电介质层的至少一个电介质层中的、所述侧面或所述端面之中的配置于所述一个电介质层的所述内部电极未露出的一个面侧,配置辅助内部电极,所述辅助内部电极与所述内部电极分开配置,在所述一个面露出,并且与在所述层叠方向上与所述内部电极相邻的其他内部电极的引出部对置,

所述辅助内部电极设置有分别在所述层叠方向上贯通且配置有与所述电介质层相同的材料的电介质的贯通孔,与所述辅助内部电极相接的一个主面侧的电介质层和另一个主面侧的电介质层通过所述电介质而连接。

2. 根据权利要求1所述的层叠陶瓷电容器,其中,

在所述第1电介质层配置有所述辅助内部电极。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的层叠陶瓷电容器,其中,

在所述第2电介质层配置有所述辅助内部电极。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其中,

在将所述辅助内部电极在从所述辅助内部电极露出的所述一个面朝向所述内部电极的方向的中央进行分割、而划分为所述侧面侧的侧面侧区域和所述内部电极侧的中央侧区域时,在所述中央侧区域配置有所述贯通孔。

5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其中,

在将从所述辅助内部电极露出的所述一个面到所述内部电极的所述一个面侧的边缘的与所述宽度方向或所述长度方向平行的方向的尺寸设为D、将所述辅助内部电极的从所述一个面朝向所述内部电极的与所述宽度方向或所述长度方向平行的方向的尺寸设为d时,

$D/5 < d < D \times 4/5$ 。

6. 根据权利要求1至5中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其中,

所述辅助内部电极具有从所述辅助内部电极露出的所述一个面朝向所述内部电极的与所述宽度方向或所述长度方向平行的方向的最大尺寸r成为

$d/200 \leq r \leq d/5$

的所述贯通孔。

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] 存在多端子的层叠陶瓷电容器,具备:层叠体,配置有在层叠体的端面露出的内部电极的电介质层和配置有在层叠体的侧面露出的内部电极的电介质层被交替地层叠了多层;端面外部电极,配置在端面;和侧面外部电极,配置在侧面(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2010—98052号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 在多端子的层叠陶瓷电容器中,内部电极延伸的方向按每一层而不同。因此,在烧结时,每层的收缩方向不同,特别是设置有内部电极的引出部的引出区域中的层间的内部应力差变大。这样一来,引起层间的剥离的可能性变高。

[0008] 本发明的目的在于,提供能够降低内部应力差并且防止层间的剥离的层叠陶瓷电容器。

[0009] 用于解决问题的技术方案

[0010] 为了解决上述问题,本发明的层叠陶瓷电容器具有:层叠体,层叠有多层配置有内部电极的电介质层,具有分别设置在层叠方向的两侧的2个主面、分别设置在与所述层叠方向交叉的宽度方向的两侧的2个侧面、和分别设置在与所述层叠方向以及所述宽度方向交叉的长度方向的两侧的2个端面;端面外部电极,配置在所述层叠体中的所述端面;以及侧面外部电极,配置在所述层叠体中的所述侧面,所述内部电极具备在所述端面露出的端面露出内部电极、和在所述侧面露出的侧面露出内部电极,所述端面露出内部电极和所述侧面露出内部电极具有分别相互对置的对置部和从所述对置部引出的引出部,所述电介质层具备配置有所述端面露出内部电极的第1电介质层、和配置有所述侧面露出内部电极并且与所述第1电介质层交替地层叠的第2电介质层,其中,在所述第1电介质层或所述第2电介质层的至少一个电介质层中的、所述侧面或所述端面之中的配置于所述一个电介质层的所述内部电极未露出的一个面侧,配置辅助内部电极,所述辅助内部电极与所述内部电极分开配置,在所述一个面露出,并且与在所述层叠方向上与所述内部电极相邻的其他内部电极的引出部对置,所述辅助内部电极设置有分别在所述层叠方向上贯通且配置有与所述电介质层相同的材料的电介质的贯通孔,与所述辅助内部电极相接的一个主面侧的电介质层和另一个主面侧的电介质层通过所述电介质而连接。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本发明,能够提供能够降低内部应力差并且防止层间的剥离的层叠陶瓷电容

器。

附图说明

- [0013] 图1是层叠陶瓷电容器1的概略立体图。
- [0014] 图2是层叠陶瓷电容器1的沿图1中的II—II方向切断后的第1实施方式的剖视图。
- [0015] 图3是层叠陶瓷电容器1的沿图1中的III—III方向切断后的第1实施方式的剖视图。
- [0016] 图4是层叠陶瓷电容器1的沿着端面露出内部电极15A的第1实施方式的剖视图。
- [0017] 图5是层叠陶瓷电容器1的沿着侧面露出内部电极15B的第1实施方式的剖视图。
- [0018] 图6是说明层叠陶瓷电容器1的制造方法中的层叠体2的制造工序的图。
- [0019] 图7是说明层叠陶瓷电容器1的制造方法的流程图。
- [0020] 图8是层叠陶瓷电容器1的沿图1中的II—II方向切断后的第2实施方式的剖视图。
- [0021] 图9是层叠陶瓷电容器1的沿图1中的III—III方向切断后的第2实施方式的剖视图。

具体实施方式

[0022] (第1实施方式)

[0023] 以下,对本发明的第1实施方式的层叠陶瓷电容器1进行说明。图1是层叠陶瓷电容器1的概略立体图。图2是层叠陶瓷电容器1的沿图1中的II—II方向切断后的第1实施方式的剖视图。图3是层叠陶瓷电容器1的沿图1中的III—III方向切断后的第1实施方式的剖视图。

[0024] (层叠陶瓷电容器1)

[0025] 层叠陶瓷电容器1是具备设置在层叠体2的长度方向L的两端面C的端面外部电极3和设置在层叠体2的宽度方向W的两侧面B的侧面外部电极4的、三端子构造的层叠陶瓷电容器1。层叠体2具备层叠了电介质层14和内部电极15的内层部11、和外层部12。

[0026] 另外,在本说明书中,作为表示层叠陶瓷电容器1的朝向的用语,在层叠陶瓷电容器1中,将电介质层14和内部电极15被层叠的方向设为层叠方向T。将与层叠方向T交叉且设置有一对端面外部电极3的方向设为长度方向L。将与长度方向L以及层叠方向T均交叉的方向设为宽度方向W。在实施方式中,层叠方向T、长度方向L、和宽度方向W相互正交。

[0027] 进而,在以下的说明中,将层叠体2的6个外表面之中设置在层叠方向T的两侧的一对外表面设为主面A,将在层叠方向T上延伸并且设置在宽度方向W的两侧的一对外表面设为侧面B,将在层叠方向T上延伸并且设置在长度方向L的两侧的一对外表面设为端面C。

[0028] (层叠体2)

[0029] 层叠体2具备内层部11、和配置在内层部11的层叠方向T的两侧的外层部12。层叠体2优选在角部以及棱线部带有圆角。角部是层叠体的3个面相交的部分,棱线部是层叠体的2个面相交的部分。

[0030] (内层部11)

[0031] 在内层部11中,电介质层14和内部电极15沿着层叠方向T被层叠了多层。

[0032] (电介质层14)

[0033] 电介质层14由陶瓷材料制造。作为陶瓷材料,例如,使用以 BaTiO_3 为主要成分的电介质陶瓷。此外,作为陶瓷材料,也可以使用在这些主要成分中添加了Mn化合物、Fe化合物、Cr化合物、Co化合物、Ni化合物等副成分之中的至少1种的材料。

[0034] (内部电极15)

[0035] 内部电极15优选由例如以Ni、Cu、Ag、Pd、Ag—Pd合金、Au等为代表的金属材料形成。

[0036] 内部电极15具有相互交替地配置的多个端面露出内部电极15A和多个侧面露出内部电极15B。在无需特别对端面露出内部电极15A和侧面露出内部电极15B进行区分说明的情况下,统一作为内部电极15来说明。

[0037] 图4是层叠陶瓷电容器1的沿着端面露出内部电极15A的剖视图。图5是层叠陶瓷电容器1的沿着侧面露出内部电极15B的剖视图。

[0038] (端面露出内部电极15A)

[0039] 如图4所示,端面露出内部电极15A在层叠体2的长度方向L的两端面C之间延伸,且与宽度方向W的两侧面B分开一定的距离。端面露出内部电极15A具有位于两端面C之间的中央部的端面对置部15Aa、和从端面对置部15Aa向两侧的端面C延伸的端面引出部15Ab。端面引出部15Ab分别向两侧的端面C延伸而在层叠体2的端面C露出,与设置在层叠体2的宽度方向W的两侧面的端面外部电极3连接。

[0040] (侧面露出内部电极15B)

[0041] 如图5所示,侧面露出内部电极15B比层叠体2小一圈,与长度方向L的两端面C分开一定的距离。侧面露出内部电极15B具有位于两侧面B间的中央的侧面对置部15Ba、和从侧面对置部15Ba分别向两侧的侧面B延伸的侧面引出部15Bb。侧面引出部15Bb分别向两侧的侧面B延伸而在层叠体2的侧面B露出,与设置在层叠体2的宽度方向W的两侧面的侧面外部电极4连接。

[0042] 端面对置部15Aa和侧面对置部15Ba相互对置,形成了电容器部。在以下的说明中,在无需特别对端面对置部15Aa和侧面对置部15Ba进行区分说明的情况下,统一作为对置部15a来说明。在无需特别对端面引出部15Ab和侧面引出部15Bb进行区分说明的情况下,统一作为引出部15b来说明。此外,将层叠体2中的配置有对置部15a的区域作为对置区域来说明,将层叠体2中的配置有端面引出部15Ab或侧面引出部15Bb的区域作为引出区域来说明。

[0043] 在电介质层14中,第1电介质层14A和第2电介质层14B被交替地层叠了多层,第1电介质层14A配置有在端面C露出的端面露出内部电极15A,第2电介质层14B配置有在侧面B的一部分露出的侧面露出内部电极15B。

[0044] (外层部12)

[0045] 回到图2以及图3,外层部12是配置在内层部11的主面A侧的一定厚度的电介质层。外层部12由与内层部11的电介质层14相同的材料制造。

[0046] (端面外部电极3)

[0047] 在层叠体2的两端面C配置有端面外部电极3。端面露出内部电极15A的端面引出部15Ab与端面外部电极3连接。端面外部电极3不仅覆盖端面C,还覆盖主面A以及侧面B的端面C侧的一部分。

[0048] (侧面外部电极4)

[0049] 在层叠体2的两侧面B配置有侧面外部电极4。侧面露出内部电极15B的侧面引出部15Bb与侧面外部电极4连接。侧面外部电极4不仅覆盖侧面B,还覆盖主面A的侧面B侧的一部分。

[0050] 端面外部电极3以及侧面外部电极4包含基底电极层31和配置在基底电极层31上的镀敷层32。镀敷层32包含配置在基底电极层31上的Ni(镍)镀敷层321和配置在Ni镀敷层321上的Sn(锡)镀敷层322。

[0051] (侧面露出辅助内部电极16A)

[0052] 如图3以及图4所示,在第1实施方式中,在配置有端面露出内部电极15A的第1电介质层14A中的、端面露出内部电极15A未露出的侧面B侧,配置有作为辅助内部电极16的侧面露出辅助内部电极16A。

[0053] 侧面露出辅助内部电极16A在长度方向L的大致中央部,以给定的长度方向L的尺寸且与端面露出内部电极15A分开配置。侧面露出辅助内部电极16A在侧面B露出,并且与作为在层叠方向T上与端面露出内部电极15A相邻的其他内部电极15的侧面露出内部电极15B的侧面引出部15Bb对置。

[0054] (侧面露出辅助内部电极16A的尺寸 d_1)

[0055] 如图3所示,在将从侧面B到端面露出内部电极15A的侧面B侧的边缘的宽度方向W的尺寸设为 D_1 时,侧面露出辅助内部电极16A的宽度方向W的尺寸 d_1 为 $D_1/5 < d_1 < D_1 \times 4/5$ 。

[0056] 另外,在将侧面露出辅助内部电极16A和后述的第2实施方式的端面露出辅助内部电极16B合在一起进行说明的情况下,将作为辅助内部电极16的宽度方向W的尺寸表示为 d ,将从一个面到内部电极15的一个面的边缘的宽度方向W的尺寸表示为 D 。

[0057] (贯通孔16h)

[0058] 在侧面露出辅助内部电极16A设置有在层叠方向T上贯通的多个贯通孔16h。在贯通孔16h配置有与电介质层14的材料相同的电介质。

[0059] (贯通孔16h)

[0060] 在划分为比侧面露出辅助内部电极16A的宽度方向W的中央靠侧面B侧的侧面侧区域16a、和比侧面露出辅助内部电极16A的宽度方向W的中央靠端面露出内部电极15A侧的中央侧区域16b时,贯通孔16h设置在中央侧区域16b。不过,贯通孔16h只要至少设置在中央侧区域16b即可,也可以设置在侧面侧区域16a。在该情况下,关于贯通孔16h,优选设置在中央侧区域16b的贯通孔16h的数量比设置在侧面侧区域16a的贯通孔16h的数量多。

[0061] (贯通孔16h的尺寸 r)

[0062] 多个贯通孔16h在中央侧区域16b具有1个以上、优选具有2个以上的宽度方向W的尺寸 r 成为 $d_1/200 \leq r \leq d_1/5$ 的贯通孔16h。

[0063] (层叠陶瓷电容器1的制造方法)

[0064] 接着,对实施方式的层叠陶瓷电容器1的制造方法进行说明。图6是说明层叠陶瓷电容器1的制造方法中的层叠体2的制造工序的图。图7是说明层叠陶瓷电容器1的制造方法的流程图。

[0065] (内部电极图案形成工序S1)

[0066] 在成为第1电介质层14A的陶瓷生片,利用导电性膏形成端面露出内部电极15A以及侧面露出辅助内部电极16A。此外,同样地,在成为第2电介质层14B的陶瓷生片,利用导电

性膏形成侧面露出内部电极15B。

[0067] 陶瓷生片是利用模涂机、凹版涂布机、微凹版涂布机等将包含陶瓷粉末、粘合剂以及溶剂的陶瓷浆料在载体膜上成型为片状的带状的片。

[0068] 端面露出内部电极15A、侧面露出内部电极15B以及侧面露出辅助内部电极16A例如通过丝网印刷、凹版印刷、凸版印刷等印刷而形成。

[0069] 设置有贯通孔16h的侧面露出辅助内部电极16A也可以利用预先设置有贯通孔16h的侧面露出辅助内部电极16A的印刷图案而与端面露出内部电极15A同时形成。

[0070] 不限于此,也可以在陶瓷生片用给定粘度的墨印刷了端面露出内部电极15A后,用比该给定粘度低的粘度的墨印刷侧面露出辅助内部电极16A,由此在烧结时在侧面露出辅助内部电极16A形成贯通孔16h。

[0071] 此外,也可以在陶瓷生片用给定的金属含有量的墨印刷了端面露出内部电极15A后,另外用金属含有量比该给定的金属含有量少的墨印刷侧面露出辅助内部电极16A,由此在烧结时在侧面露出辅助内部电极16A形成贯通孔16h。

[0072] 进而,也可以在陶瓷生片用具有给定粒径的金属的墨印刷了端面露出内部电极15A后,另外用具有与该给定粒径不同的粒径的金属的墨印刷侧面露出辅助内部电极16A,由此在烧结时在侧面露出辅助内部电极16A形成贯通孔16h。

[0073] (层叠工序S2)

[0074] 将配置有端面露出内部电极15A的成为第1电介质层14A的陶瓷片、和配置有侧面露出内部电极15B的成为第2电介质层14B陶瓷片交替地层叠。接下来,在上下配置外层部用的陶瓷生片,通过热压接而形成母块。

[0075] (母块切断工序S3)

[0076] 接着,将母块在长度方向L和宽度方向W上切断来进行分割,制造多个长方体的层叠体2。

[0077] (外部电极形成工序S4)

[0078] 接着,在层叠体2的两端面C形成端面外部电极3,在层叠体2的两侧面B形成侧面外部电极4。端面露出内部电极15A的端面引出部15Ab与端面外部电极3连接。端面外部电极3形成为不仅覆盖端面C,还覆盖主面A以及侧面B的端面C侧的一部分。侧面露出内部电极15B的侧面引出部15Bb与侧面外部电极4连接。侧面外部电极4形成为不仅覆盖侧面B,还覆盖主面A的侧面B侧的一部分。

[0079] (烧成工序S5)

[0080] 然后,以设定的烧成温度,在氮气氛中加热给定时间。由此,将端面外部电极3以及侧面外部电极4烧附于层叠体2,制造图1所示的层叠陶瓷电容器1。

[0081] (辅助内部电极16的效果)

[0082] 一般来说,在三端子构造的层叠陶瓷电容器那样的多端子的层叠陶瓷电容器中,内部电极延伸的方向按每一层而不同。在未设置实施方式那样的辅助内部电极16的情况下,在引出区域中,成为在相邻的层的一方配置有引出部作为内部电极但在另一方未配置内部电极的状态。因此,在烧结时,在引出区域中各层的收缩量不同,层间的内部应力差变大。这样一来,引起层间的剥离的可能性变高。

[0083] 但是,在第1实施方式中,在配置有端面露出内部电极15A的第1电介质层14A中的、

端面露出内部电极15A未露出的侧面B侧,配置有作为辅助内部电极16的侧面露出辅助内部电极16A。

[0084] 故此,在引出区域中,在相邻的层的一方配置引出部15b,在另一方的层配置辅助内部电极16。即,在引出区域中的彼此相邻的电介质层14双方配置内部电极。因此,烧结时的各层的收缩量之差变小,内部应力差减少,层间的剥离的可能性被降低。

[0085] (辅助内部电极16的尺寸 d_1 的效果)

[0086] 在将从侧面B到端面露出内部电极15A的侧面B侧的边缘的宽度方向W的尺寸设为D时,辅助内部电极16的宽度方向W的尺寸d为 $D/5 < d < D \times 4/5$ 。

[0087] 由此,可充分确保辅助内部电极16的宽度方向W的尺寸d,因此能够更有效地抑制内部应力差所引起的层间的剥离。

[0088] (存在贯通孔16h的效果)

[0089] 进而,在辅助内部电极16设置有在层叠方向T上贯通的多个贯通孔16h。在贯通孔16h配置有与电介质层14的材料相同的电介质。

[0090] 与辅助内部电极16相接的第1主面A侧的第2电介质层14B和第2主面A侧的第1电介质层14A通过该电介质而连接。于是,贯通孔16h内的电介质成为锚,能够更有效地抑制内部应力差所引起的层间的剥离。

[0091] (贯通孔16h处于中央侧区域所带来的效果)

[0092] 在划分为比辅助内部电极16的宽度方向W的中央靠侧面B侧的侧面侧区域16a、和比辅助内部电极16的宽度方向W的中央靠端面露出内部电极15A侧的中央侧区域16b时,贯通孔16h设置在中央侧区域16b。

[0093] 因此,在中央侧区域16b中发挥锚固效应,因而能够更有效地抑制内部应力差所引起的层间的剥离。

[0094] (贯通孔16h的尺寸r的效果)

[0095] 多个贯通孔16h在中央侧区域16b具有1个以上、优选具有2个以上的宽度方向W的尺寸r成为 $d_1/200 \leq r \leq d_1/5$ 的贯通孔16h。

[0096] $d_1/200$ 是晶粒区域中作为贯通孔16h而能够设置的最小尺寸。而且 $r \leq d_1/5$,因此能够在辅助内部电极16中的、宽度方向的尺寸成为 $d_1/2$ 的中央侧区域16b,在宽度方向W上排列配置2个以上的贯通孔16h,能够更有效地抑制内部应力差所引起的层间的剥离。

[0097] (第2实施方式)

[0098] 接着,对本发明的第2实施方式的层叠陶瓷电容器100进行说明。在第2实施方式中,关于图1,与第1实施方式是共通的。在第2实施方式的层叠陶瓷电容器100中,与第1实施方式的层叠陶瓷电容器1共通的部分标注共通的附图标记,省略共通的说明。

[0099] 图8是层叠陶瓷电容器100的沿图1中的II—II方向切断后的第2实施方式的剖视图。图9是层叠陶瓷电容器100的沿图1中的III—III方向切断后的第2实施方式的剖视图。

[0100] (辅助内部电极16)

[0101] 在第1实施方式中,在配置有端面露出内部电极15A的第1电介质层14A中的、端面露出内部电极15A未露出的侧面B侧,配置有作为辅助内部电极16的侧面露出辅助内部电极16A。但是,在第2实施方式中,如图9所示,未配置侧面露出辅助内部电极16A。

[0102] (辅助内部电极16)

[0103] 如图8所示,在第2实施方式中,在配置有侧面露出内部电极15B的第2电介质层14B中的、侧面露出内部电极15B未露出的端面C侧,配置有作为辅助内部电极16的端面露出辅助内部电极16B。

[0104] 端面露出辅助内部电极16B在宽度方向W的大致中央部,以给定的宽度方向W的尺寸且与侧面露出内部电极15B分开配置。端面露出辅助内部电极16B在端面C露出,并且与作为在层叠方向T上与侧面露出内部电极15B相邻的其他内部电极15的端面露出内部电极15A的端面引出部15Ab对置。

[0105] 故此,在引出区域中,在相邻的层的一方配置引出部15b,在另一方的层配置端面露出辅助内部电极16B。即,在引出区域中的彼此相邻的电介质层14双方配置内部电极。因此,烧结时的各层的收缩量之差变小,内部应力差减少,层间的剥离的可能性被降低。

[0106] (端面露出辅助内部电极16B的尺寸d)

[0107] 在将从端面C到侧面露出内部电极15B的端面C侧的边缘的长度方向L的尺寸设为 D_2 时,端面露出辅助内部电极16B的长度方向L的尺寸 d_2 为 $D_2/5 < d_2 < D_2 \times 4/5$ 。

[0108] 由此,可充分确保端面露出辅助内部电极16B的长度方向L的尺寸 d_2 ,因此能够更有效地抑制内部应力差所引起的层间的剥离。

[0109] (贯通孔16h)

[0110] 在端面露出辅助内部电极16B设置有在层叠方向T上贯通的多个贯通孔16h。在贯通孔16h配置有与电介质层14的材料相同的电介质。

[0111] 与辅助内部电极16相接的第1主面A侧的第2电介质层14B和第2主面A侧的第1电介质层14A通过该电介质而连接。于是,贯通孔16h内的电介质成为锚,能够更有效地抑制内部应力差所引起的层间的剥离。

[0112] (贯通孔16h)

[0113] 如图8所示,在划分为比辅助内部电极16的长度方向L的中央靠端面C侧的侧面侧区域16a、和比辅助内部电极16的长度方向L的中央靠端面露出内部电极15A侧的中央侧区域16b时,贯通孔16h设置在中央侧区域16b。不过,贯通孔16h只要至少设置在中央侧区域16b即可,也可以设置在侧面侧区域16a。在该情况下,关于贯通孔16h,优选设置在中央侧区域16b的贯通孔16h的数量比设置在侧面侧区域16a的贯通孔16h的数量多。

[0114] 因此,在中央侧区域16b中发挥锚固效应,因而能够更有效地抑制内部应力差所引起的层间的剥离。

[0115] (贯通孔16h的尺寸r)

[0116] 多个贯通孔16h在中央侧区域16b中具有1个以上、优选具有2个以上的长度方向L的尺寸r成为 $d_2/200 \leq r \leq d_2/5$ 的贯通孔16h。

[0117] $d_2/200$ 是在晶粒区域中作为贯通孔16h而能够设置的最小尺寸。由于 $r \leq d_2/5$,因此能够在辅助内部电极16中的、宽度方向的尺寸成为 $d_2/2$ 的中央侧区域16b,在长度方向L上排列配置2个以上的贯通孔16h。

[0118] (第3实施方式)

[0119] 接着,对本发明的第3实施方式的层叠陶瓷电容器进行说明。在第3实施方式的层叠陶瓷电容器100中,使用与第1实施方式以及第2实施方式共通的附图标记,省略共通的说明。

[0120] 在第3实施方式中,与第1实施方式同样地,在配置有端面露出内部电极15A的第1电介质层14A中的、端面露出内部电极15A未露出的侧面B侧,配置有作为辅助内部电极16的侧面露出辅助内部电极16A。

[0121] 而且,与第2实施方式同样地,在配置有侧面露出内部电极15B的第2电介质层14B中的、侧面露出内部电极15B未露出的端面C侧,配置有作为辅助内部电极16的端面露出辅助内部电极16B。

[0122] 因此,根据第3实施方式,具有第1实施方式的效果和第2实施方式的效果双方的效果。

[0123] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但本发明不限于前述的实施方式,能够进行各种变更以及变形。

[0124] <1>一种层叠陶瓷电容器,具备:

[0125] 层叠体,层叠有多层配置有内部电极的电介质层,具有分别设置在层叠方向的两侧的2个主面、分别设置在与所述层叠方向交叉的宽度方向的两侧的2个侧面、和分别设置在与所述层叠方向以及所述宽度方向交叉的长度方向的两侧的2个端面;

[0126] 端面外部电极,配置在所述层叠体中的所述端面;以及

[0127] 侧面外部电极,配置在所述层叠体中的所述侧面,

[0128] 所述内部电极具备在所述端面露出的端面露出内部电极、和在所述侧面露出的侧面露出内部电极,所述端面露出内部电极和所述侧面露出内部电极具有分别相互对置的对置部和从所述对置部引出的引出部,

[0129] 所述电介质层具备配置有所述端面露出内部电极的第1电介质层、和配置有所述侧面露出内部电极并且与所述第1电介质层交替地层叠的第2电介质层,

[0130] 其中,

[0131] 在所述第1电介质层或所述第2电介质层的至少一个电介质层中的、所述侧面或所述端面之中的配置于所述一个电介质层的所述内部电极未露出的一个面侧,配置辅助内部电极,所述辅助内部电极与所述内部电极分开配置,在所述一个面露出,并且与在所述层叠方向上与所述内部电极相邻的其他内部电极的引出部对置,

[0132] 所述辅助内部电极设置有分别在所述层叠方向上贯通且配置有与所述电介质层相同的材料的电介质的贯通孔,与所述辅助内部电极相接的一个主面侧的电介质层和另一个主面侧的电介质层通过所述电介质而连接。

[0133] <2>根据<1>所述的层叠陶瓷电容器,其中,

[0134] 在所述第1电介质层配置有所述辅助内部电极。

[0135] <3>根据<1>或<2>所述的层叠陶瓷电容器,其中,

[0136] 在所述第2电介质层配置有所述辅助内部电极。

[0137] <4>根据<1>至<3>中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其中,

[0138] 在将所述辅助内部电极在从所述辅助内部电极露出的所述一个面朝向所述内部电极的方向的中央进行分割、而划分为所述侧面侧的侧面侧区域和所述内部电极侧的中央侧区域时,在所述中央侧区域配置有所述贯通孔。

[0139] <5>根据<1>至<4>中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其中,

[0140] 在将从所述辅助内部电极露出的所述一个面到所述内部电极的所述一个面侧的

边缘的与所述宽度方向或所述长度方向平行的方向的尺寸设为D、将所述辅助内部电极的从所述一个面朝向所述内部电极的与所述宽度方向或所述长度方向平行的方向的尺寸设为d时, $D/5 < d < D \times 4/5$ 。

[0141] <6>根据<1>至<5>中的任一项所述的层叠陶瓷电容器,其中,

[0142] 所述辅助内部电极具有从所述辅助内部电极露出的所述一个面朝向所述内部电极的与所述宽度方向或所述长度方向平行的方向的最大尺寸r成为 $d/200 \leq r \leq d/5$ 的所述贯通孔。

[0143] 附图标记说明

[0144] 1 层叠陶瓷电容器

[0145] 2 层叠体

[0146] 3 端面外部电极

[0147] 4 侧面外部电极

[0148] 14 电介质层

[0149] 14A 第1电介质层

[0150] 14B 第2电介质层

[0151] 15 内部电极

[0152] 15A 端面露出内部电极

[0153] 15Aa 端面对置部

[0154] 15Ab 端面引出部

[0155] 15B 侧面露出内部电极

[0156] 15Ba 侧面对置部

[0157] 15Bb 侧面引出部

[0158] 15a 对置部

[0159] 15b 引出部

[0160] 16 辅助内部电极

[0161] 16A 侧面露出辅助内部电极

[0162] 16B 端面露出辅助内部电极

[0163] 16a 侧面侧区域

[0164] 16b 中央侧区域

[0165] 16h 贯通孔。

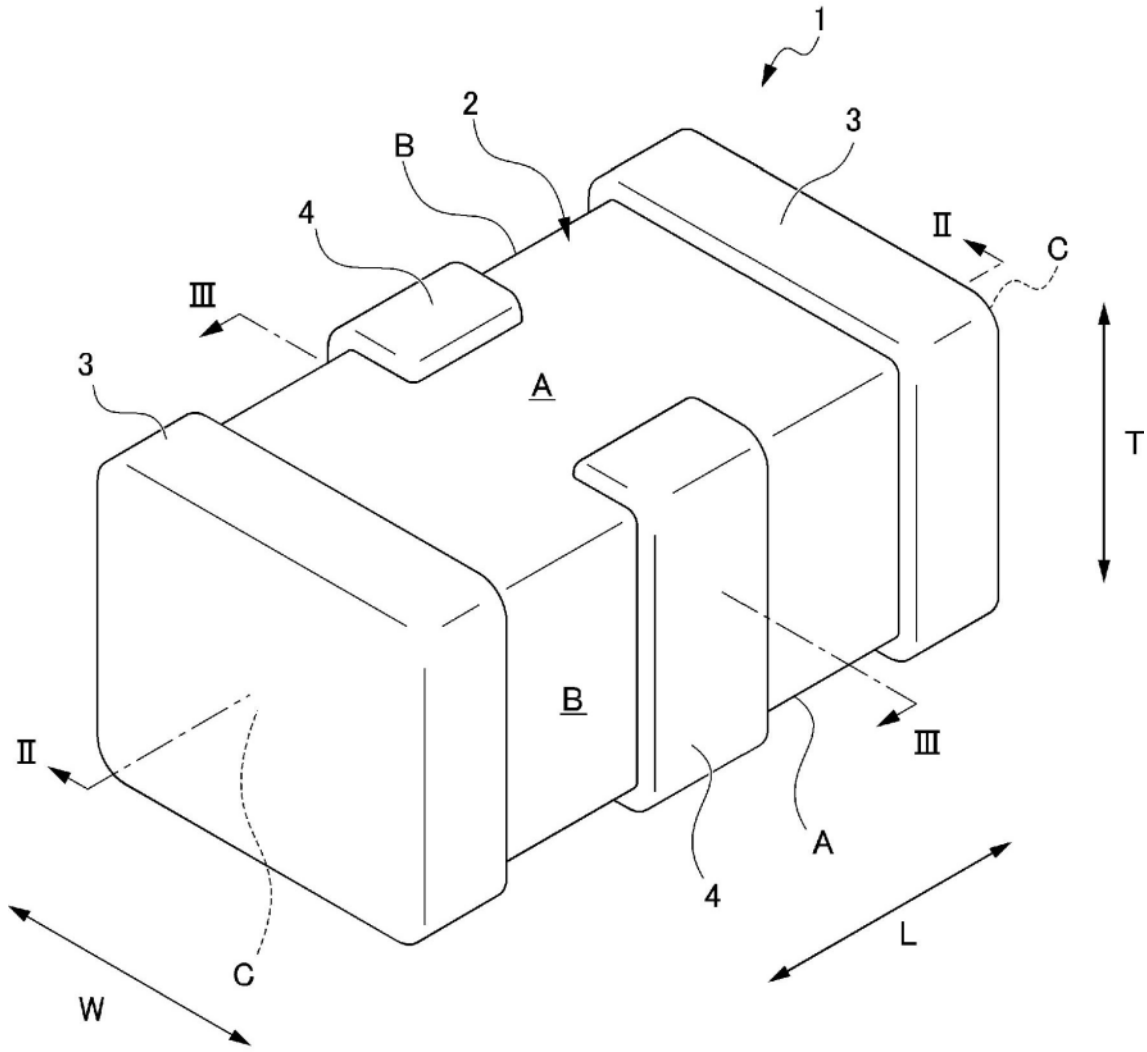


图1

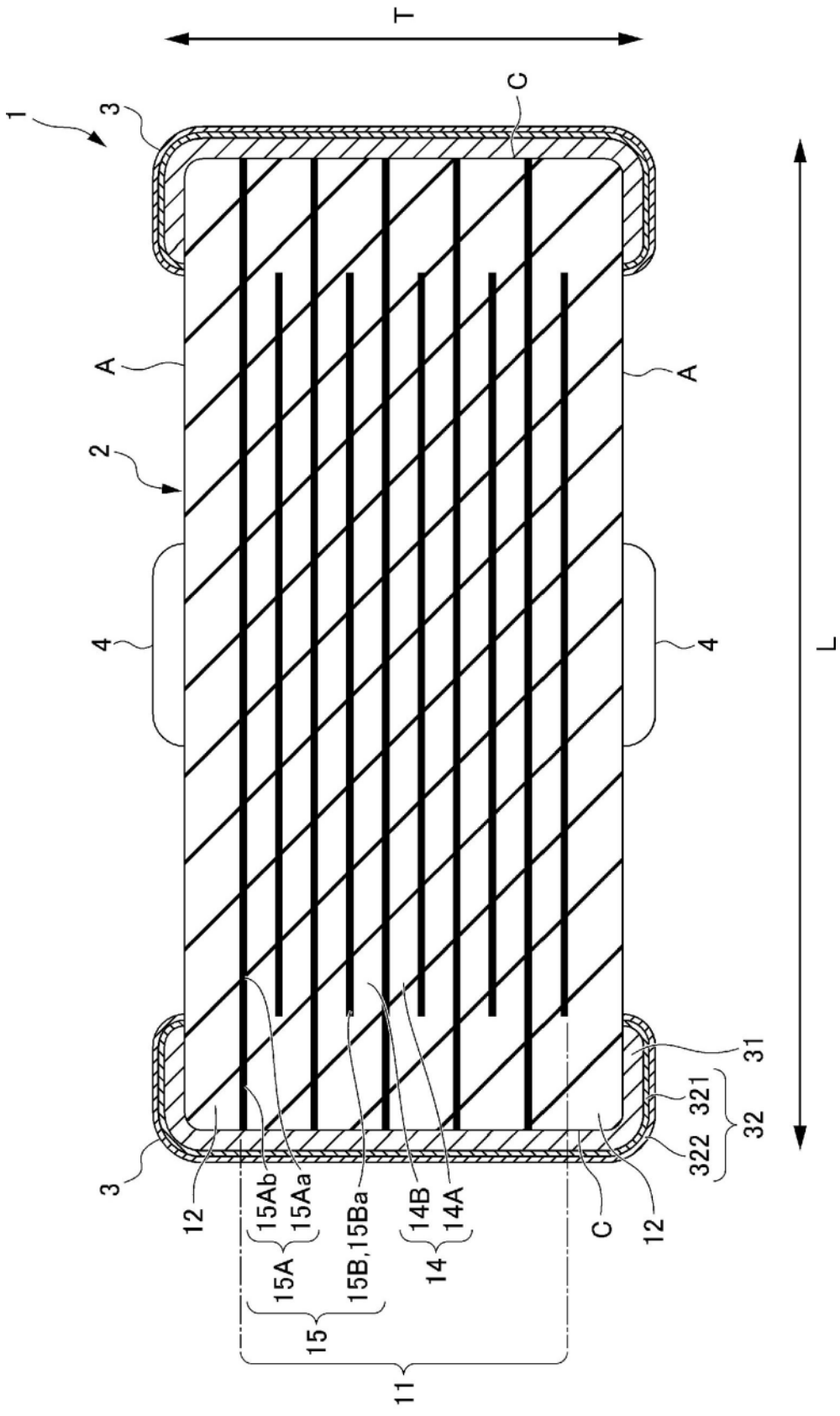


图2

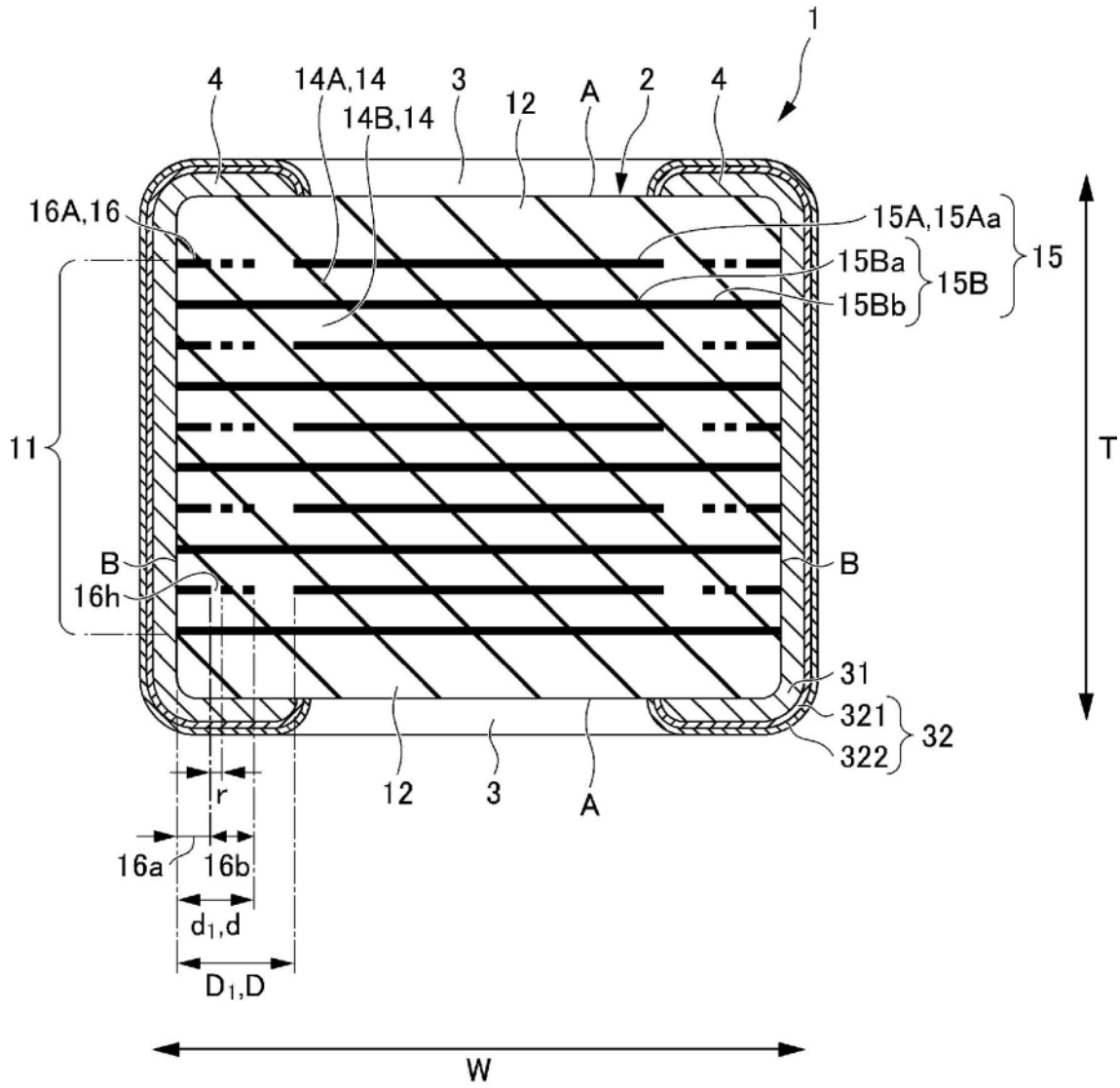


图3

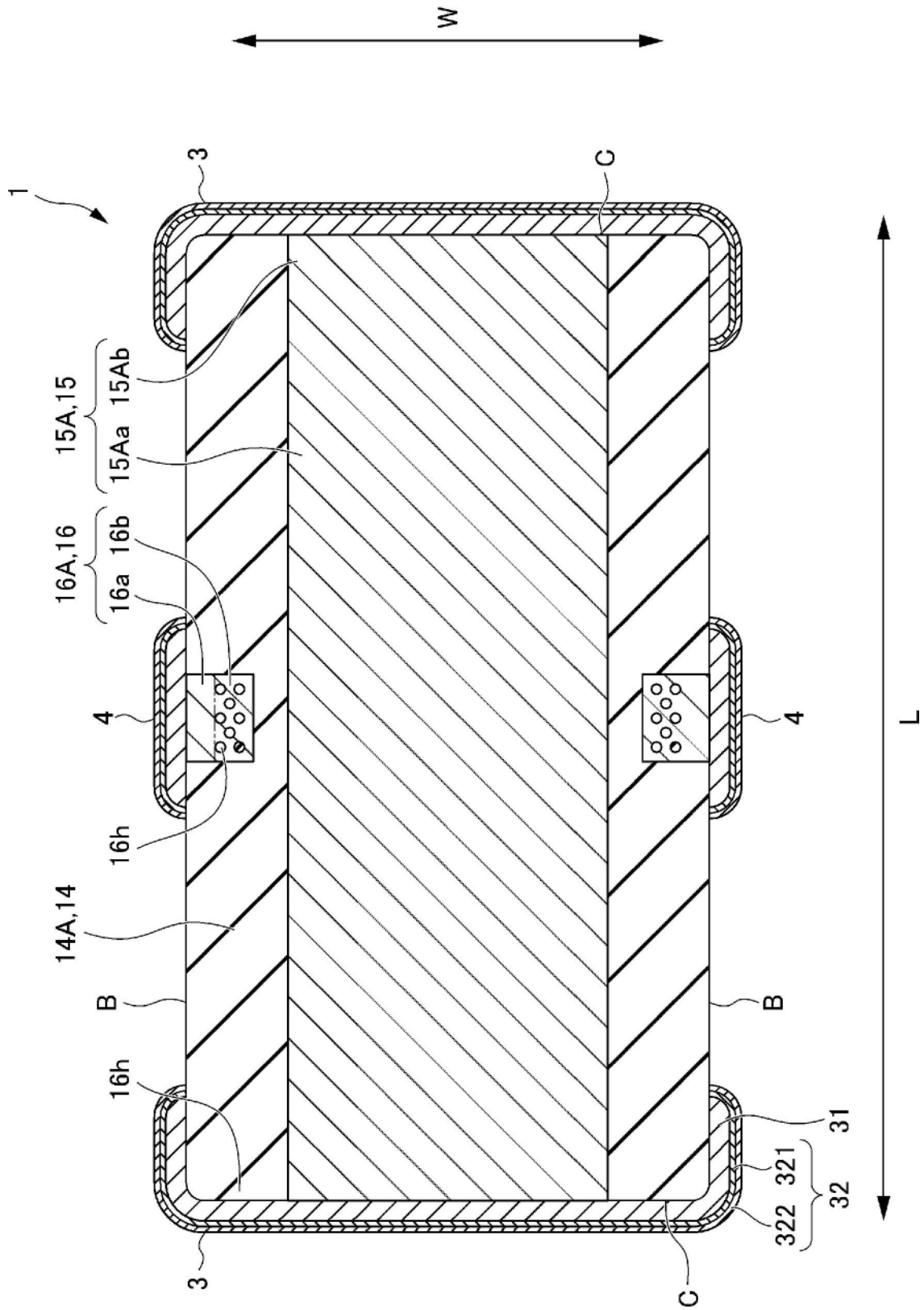


图4

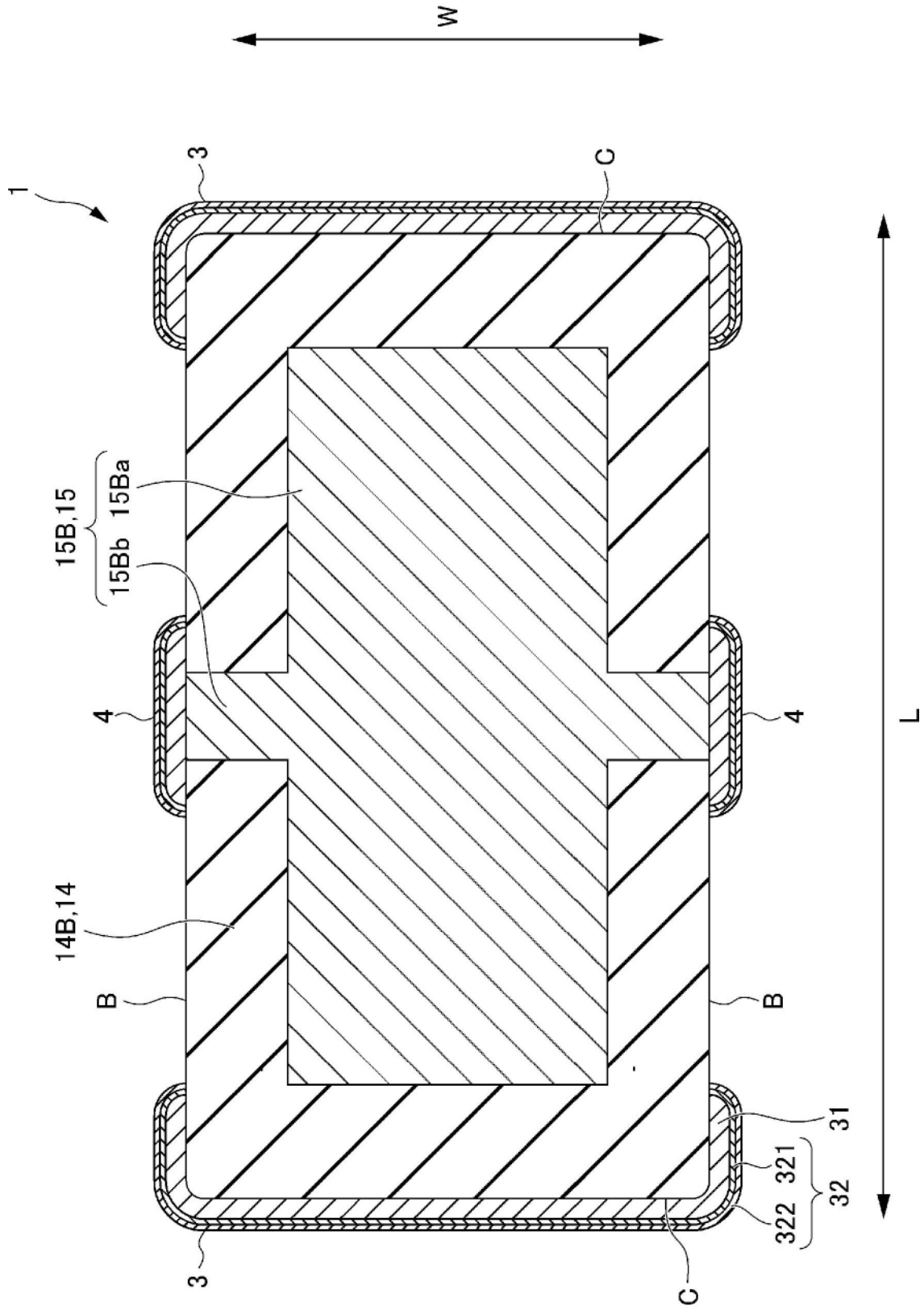


图5

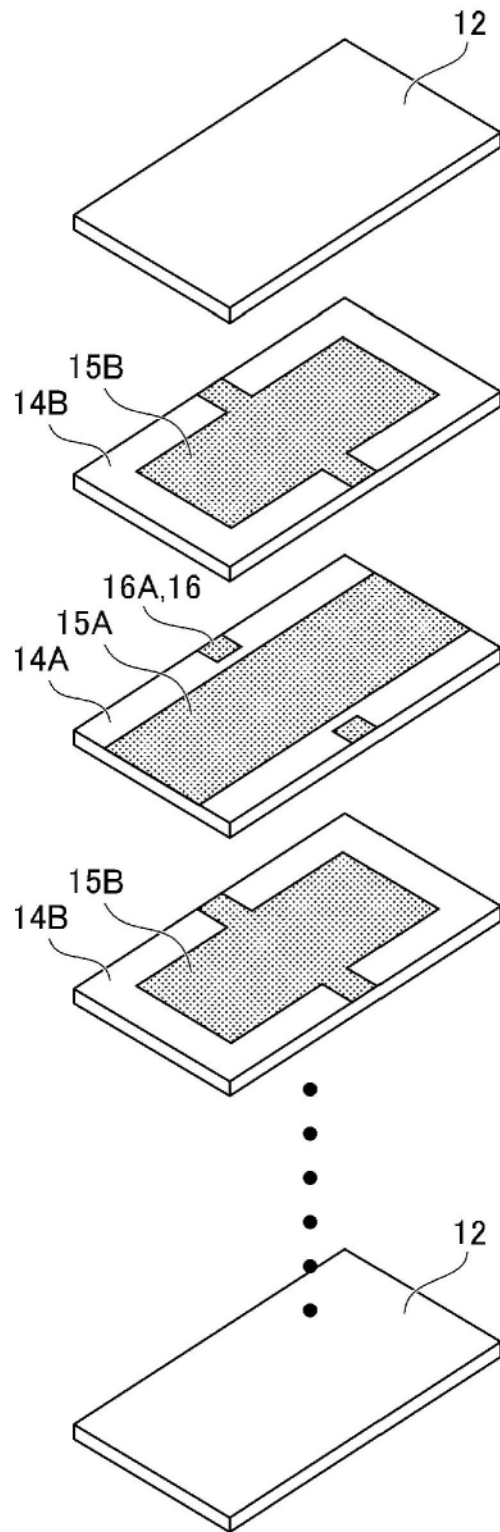


图6

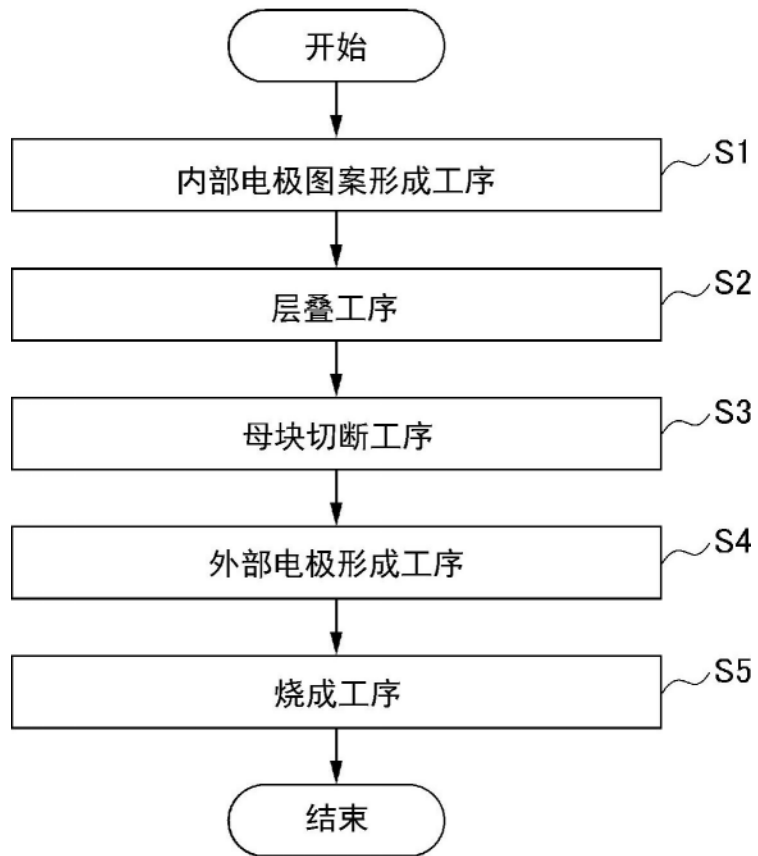


图7

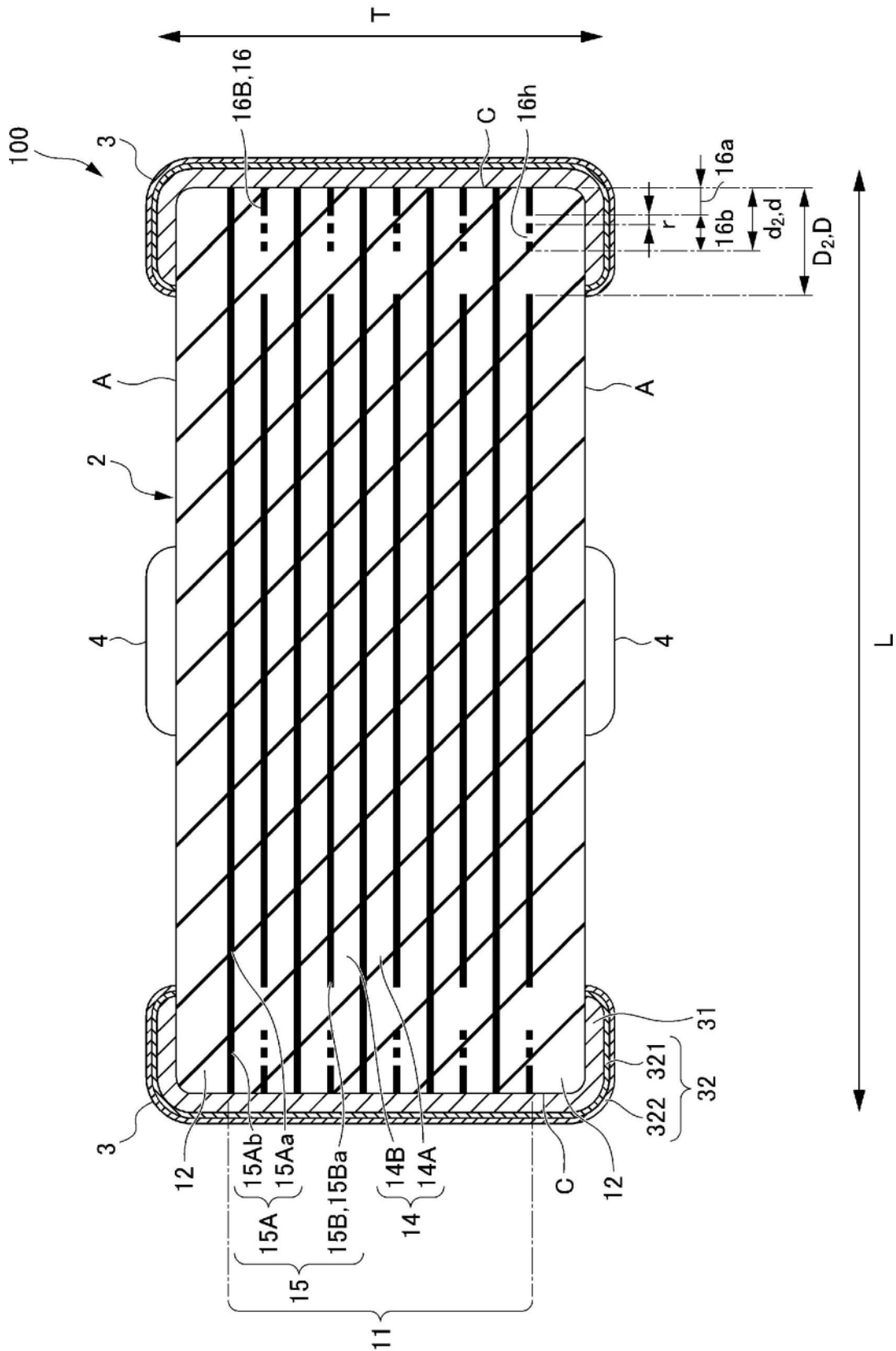


图8

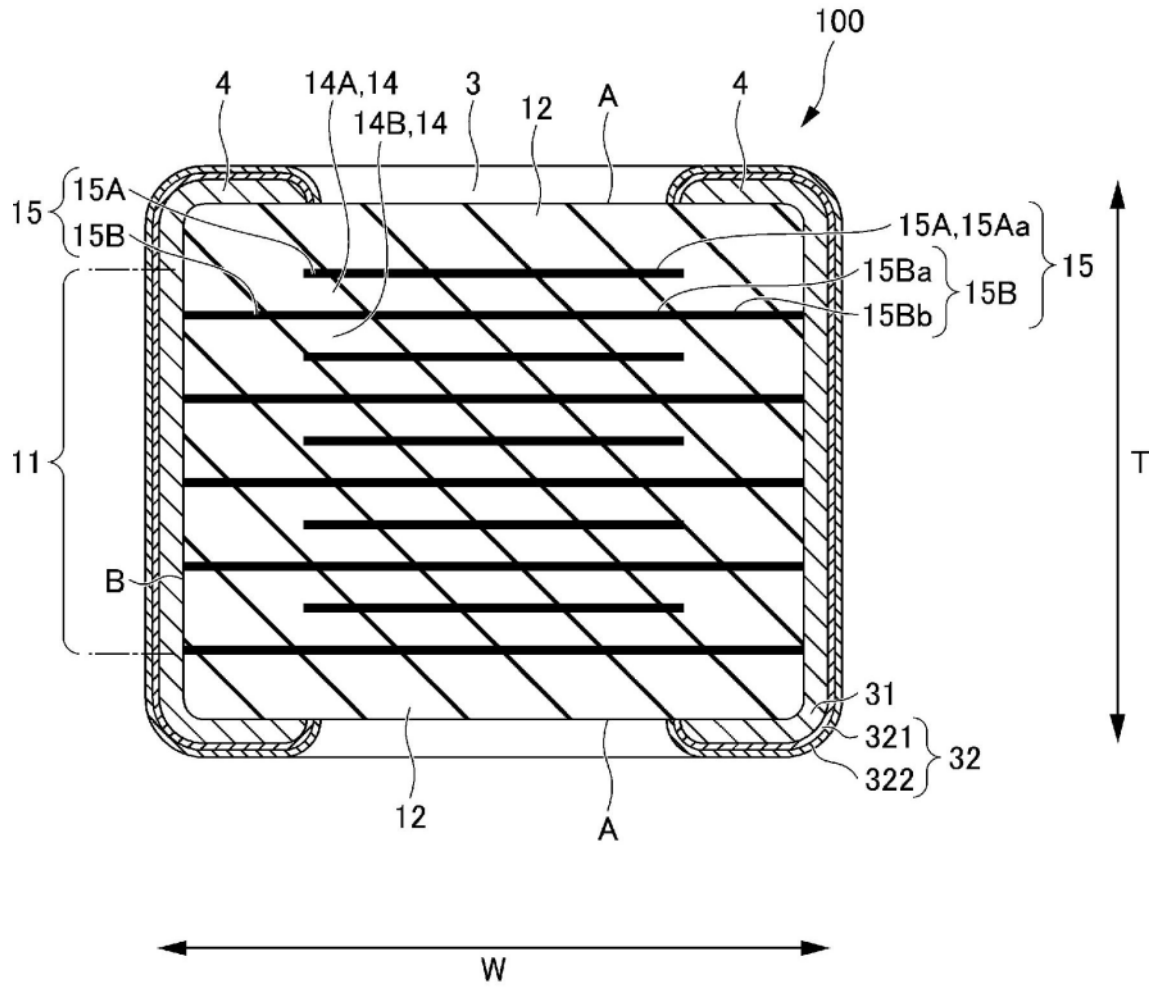


图9