



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105761934 B

(45)授权公告日 2019.09.06

(21)申请号 201510691571.9
 (22)申请日 2015.10.22
 (65)同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 105761934 A
 (43)申请公布日 2016.07.13
 (30)优先权数据
 10-2015-0001038 2015.01.06 KR
 (73)专利权人 三星电机株式会社
 地址 韩国京畿道水原市
 (72)发明人 洪旻熙 李哲承 李元势 金斗永
 金昶勋 崔才烈 尹铉泰
 (74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286
 代理人 刘奕晴

(51)Int.Cl.
 H01G 4/12(2006.01)
 H01G 4/30(2006.01)
 H05K 1/18(2006.01)
 (56)对比文件
 CN 104103419 A,2014.10.15,
 JP 2005159056 A,2005.06.16,
 US 2011056735 A1,2011.03.10,
 CN 103903856 A,2014.07.02,
 CN 104103423 A,2014.10.15,
 审查员 孟珍

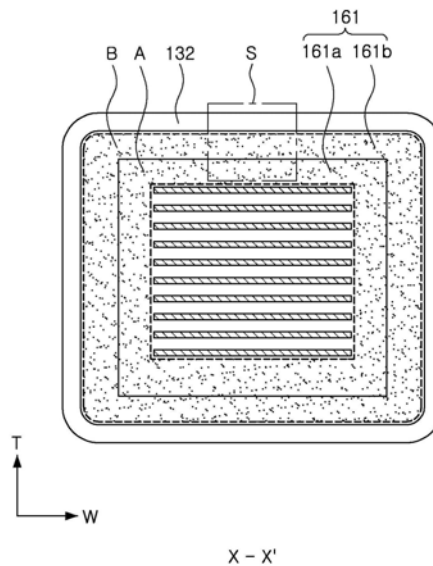
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

多层陶瓷电容器及具有该多层陶瓷电容器的板

(57)摘要

提供一种多层陶瓷电容器及具有该多层陶瓷电容器的板。所述多层陶瓷电容器包括：陶瓷主体，包括有源部和边缘部，有源部包括交替堆叠的介电层和内电极，边缘部设置在有源部的外表面上；外电极，设置在陶瓷主体的外表面上。边缘部包括与有源部相邻的内半部分和与陶瓷主体的边缘相邻的外半部分，内半部分的孔隙度大于外半部分的孔隙度。



1. 一种多层陶瓷电容器,包括:

陶瓷主体,包括有源部和边缘部,有源部包括交替堆叠的介电层和内电极,边缘部设置在有源部的外表面上;

外电极,设置在陶瓷主体的外表面上,

其中,边缘部包括与有源部相邻的内半部分和与陶瓷主体的边缘相邻的外半部分,内半部分的孔隙度大于外半部分的孔隙度,

其中,边缘部覆盖有源部的上表面、下表面和侧表面,并且

其中,所述内半部分的孔隙度为0.06%至2.0%,外半部分的孔隙度为0.05%或更小。

2. 如权利要求1所述的多层陶瓷电容器,其中,所述内半部分中每个孔的尺寸为0.05 μm 至0.1 μm 。

3. 如权利要求1所述的多层陶瓷电容器,其中,所述外半部分中每个孔的尺寸为0.015 μm 至0.03 μm 。

4. 如权利要求1所述的多层陶瓷电容器,其中,在设置在有源部的上表面和下表面上的边缘部中,内半部分和外半部分的介电颗粒彼此不同。

5. 一种具有多层陶瓷电容器的板,包括:

印刷电路板,多个电极垫设置在印刷电路板上;

多层陶瓷电容器,安装在印刷电路板上,

其中,多层陶瓷电容器包括陶瓷主体和外电极,所述陶瓷主体包括有源部和边缘部,有源部包括交替堆叠的介电层和内电极,边缘部设置在有源部的外表面上,外电极设置在陶瓷主体的外表面上,

边缘部包括与有源部相邻的内半部分和与陶瓷主体的边缘相邻的外半部分,内半部分的孔隙度大于外半部分的孔隙度,

其中,边缘部覆盖有源部的上表面、下表面和侧表面,并且

其中,所述内半部分的孔隙度为0.06%至2.0%,外半部分的孔隙度为0.05%或更小。

6. 如权利要求5所述的具有多层陶瓷电容器的板,其中,所述内半部分中每个孔的尺寸为0.05 μm 至0.1 μm 。

7. 如权利要求5所述的具有多层陶瓷电容器的板,其中,所述外半部分中每个孔的尺寸为0.015 μm 至0.03 μm 。

8. 如权利要求5所述的具有多层陶瓷电容器的板,其中,在设置在有源部的上表面和下表面上的边缘部中,内半部分和外半部分的介电颗粒彼此不同。

多层陶瓷电容器及具有该多层陶瓷电容器的板

[0001] 本申请要求于2015年1月6日在韩国知识产权局提交的第10-2015-0001038号韩国专利申请的优先权,该申请的全部公开内容通过引用包含于此。

技术领域

[0002] 本公开涉及一种多层陶瓷电容器及具有该多层陶瓷电容器的板。

背景技术

[0003] 通常,使用陶瓷材料的电子组件(诸如,电容器、电感器、压电元件、压敏电阻器、热敏电阻器等)包括由陶瓷材料形成的陶瓷主体、形成在陶瓷主体中的内电极以及形成在陶瓷主体的表面上并连接到内电极层的外电极。

[0004] 在陶瓷电子组件中,多层陶瓷电容器被构造为包括:多个多层介电层;内电极层,被设置为彼此面对并使介电层置于它们之间;外电极,电连接到内电极层。

[0005] 多层陶瓷电容器由于诸如小尺寸、高电容、易安装等优点已经被广泛用作计算机、移动通信装置(诸如,个人数字助理(PDA)、移动电话等)的组件。

[0006] 根据电气装置或电子装置的性能以及电气装置或电子装置的纤薄和轻质量方面的改进,对小型化、高性能以及廉价的电子组件的需求已经提高。

[0007] 通常,制造多层陶瓷电容器的方法如下:制造陶瓷生片,在陶瓷生片上印刷导电膏,以形成内电极膜。

[0008] 数十至数百个陶瓷生片(内电极膜形成在其上)堆叠为彼此叠置,从而形成陶瓷生片多层主体(green ceramic multilayer body)。

[0009] 然后,在高温高压下压缩陶瓷生片多层主体,以形成硬的陶瓷生片多层主体,并对硬的陶瓷生片多层主体执行切割过程,以制造生片(green chip)。然后,对生芯片进行塑化、烧结和打磨,形成外电极,以完成多层陶瓷电容器。

[0010] 通常,相对于由陶瓷材料形成的介电层,由金属形成的内电极更容易收缩和膨胀,由于热膨胀系数之间的差异导致的压力作用在陶瓷多层主体上,因此会在陶瓷多层主体中出现裂纹。

[0011] 同时,多层陶瓷电容器的可靠性会在使陶瓷主体的介电层和内电极变薄的过程中由于镀覆液的渗透而降低。

[0012] 根据多层陶瓷电容器的小型化和电容增大的趋势,陶瓷多层主体已被制作得更薄且具有更多层数。结果,由于镀覆液的渗透而导致发生裂纹的频率增加且多层陶瓷电容器的可靠性降低。因此,解决这些问题的重要性提高。

发明内容

[0013] 本公开的一方面提供一种多层陶瓷电容器以及一种具有该多层陶瓷电容器的板。

[0014] 根据本公开的一方面,一种多层陶瓷电容器包括:陶瓷主体,包括有源部和边缘部,有源部包括交替堆叠的介电层和内电极,边缘部设置在有源部的外表面上;外电极,设

置在陶瓷主体的外表面上,其中,边缘部包括与有源部相邻的内半部分和与陶瓷主体的边缘相邻的外半部分,内半部分的孔隙度大于外半部分的孔隙度。

[0015] 所述内半部分的孔隙度可以为0.06%至2.0%,外半部分的孔隙度可以为0.05%或更小。

[0016] 所述内半部分中每个孔的尺寸可以为0.05 μm 至0.1 μm 。

[0017] 所述外半部分中每个孔的尺寸可以为0.015 μm 至0.03 μm 。

[0018] 设置在有源部的上表面和下表面上的边缘部的内半部分和外半部分的介电颗粒可彼此不同。

[0019] 根据本公开的另一方面,一种具有多层陶瓷电容器的板包括:印刷电路板,多个电极垫设置在印刷电路板上;多层陶瓷电容器,安装在印刷电路板上,其中,多层陶瓷电容器包括陶瓷主体和外电极,所述陶瓷主体包括有源部和边缘部,有源部包括交替堆叠的介电层和内电极,边缘部设置在有源部的外表面上,外电极设置在陶瓷主体的外表面上,边缘部包括与有源部相邻的内半部分和与陶瓷主体的边缘相邻的外半部分,内半部分的孔隙度大于外半部分的孔隙度。

附图说明

[0020] 通过下面结合附图的详细描述,本公开中的上述和其它方面、特征和优点将被更清楚地理解,在附图中:

[0021] 图1是根据本公开的示例性实施例的多层陶瓷电容器的部分被切除的透视图。

[0022] 图2是沿图1的线X-X' 截取的截面图。

[0023] 图3是图2的区域S的放大图。

[0024] 图4是多层陶瓷电容器的部分被切除的视图,其是示意性地示出根据本公开的另一示例性实施例的具有多层陶瓷电容器的板的透视图。

[0025] 图5是沿图4的线C-C' 截取的截面图。

具体实施方式

[0026] 在下文中,将参照附图详细地描述本公开的实施例。

[0027] 然而,本公开可以以许多不同的形式来实施并且不应当被解释为局限于在此阐述的实施例。更确切地,提供这些实施例使得本公开将是彻底的和完全的,并且将把本公开的范围充分地传达给本领域技术人员。

[0028] 在附图中,为了清晰起见,可夸大元件的形状和尺寸,并且相同的附图标记将始终用于指示相同或相似的元件。

[0029] 多层陶瓷电容器

[0030] 图1是根据示例性实施例的多层陶瓷电容器的部分被切除的透视图。

[0031] 图2是沿图1的线X-X' 截取的截面图。

[0032] 参照图1,根据示例性实施例的多层陶瓷电容器100可包括陶瓷主体110和外电极131和132。

[0033] 根据示例性实施例,图1和图2中示出的“T”、“L”和“W”方向分别指的是陶瓷主体110的厚度方向、长度方向和宽度方向。

[0034] 厚度“T”方向指的是内电极和介电层堆叠的方向。

[0035] 参照图1和图2,陶瓷主体110可具有在宽度方向上彼此相对的第一侧面和第二侧面,在长度方向上彼此相对的第一端面和第二端面,以及在厚度方向上彼此相对的第一主表面和第二主表面。陶瓷主体110的形状不受具体限制。例如,陶瓷主体110不一定具有完全呈直线的六面体形状,而是可具有大致的六面体形状。

[0036] 陶瓷主体110可包括有源部150和边缘部161,边缘部161形成在有源部150的上表面和下表面以及侧表面上并由陶瓷形成。

[0037] 有源部150可包括多个介电层111和多个内电极121和122。根据示例性实施例,如图2所示,介电层111以及内电极121和122可沿着陶瓷主体的厚度T方向堆叠。

[0038] 根据示例性实施例,可通过交替堆叠内电极121和122以及介电层111形成有源部150。

[0039] 设置在有源部150的上表面和下表面上的边缘部161可被称为覆盖部或保护部。

[0040] 在示例性实施例中,可理解的是,除非另外标示出,否则陶瓷主体的上表面和下表面在陶瓷主体中彼此不单独区分,而是分别为陶瓷主体的沿着厚度方向彼此相对的一个表面和另一表面,陶瓷主体的上部和下部为陶瓷主体的在厚度方向上彼此相对的第一主表面和第二主表面分别与有源部150之间的区域。

[0041] 介电层111可包含高k(介电常数)陶瓷材料,诸如,钛酸钡(BaTiO_3)基粉末或钛酸锶(SrTiO_3)基粉末。然而,介电层111的材料不限于此,只有可获得足够的电容即可。

[0042] 另外,除包括陶瓷粉末外,如果需要,介电层111还可包含陶瓷添加剂、有机溶剂、增塑剂、粘合剂、分散剂等。

[0043] 陶瓷添加剂可以是过渡族金属氧化物或碳化物、稀土元素、镁(Mg)、铝(Al)等,但不限于此。

[0044] 这里,介电层111的厚度可根据多层陶瓷电容器100的电容设计而任意改变。

[0045] 内电极可包括第一内电极121和第二内电极122。第一内电极121和第二内电极122可交替设置并且每个介电层111置于它们之间。第一内电极121和第二内电极122可通过置于它们之间的介电层111而彼此电绝缘。

[0046] 分别施加有不同极性的电压的第一内电极121和第二内电极122可(例如)通过在介电层111的一个表面上印刷预定厚度的包含导电金属的导电膏来形成。第一内电极121可通过陶瓷主体的第一端面暴露,第二内电极122可通过陶瓷主体的第二端面暴露。

[0047] 第一内电极121和第二内电极122可分别通过暴露到陶瓷主体110的外表面的部分而电连接到外电极131和132。

[0048] 因此,当电压施加到外电极131和132时,电荷可在彼此面对的第一内电极121和第二内电极122之间累积。在这种情况下,多层陶瓷电容器100的电容可与第一内电极121和第二内电极122在有源部分150中彼此叠置的区域的面积成比例。

[0049] 另外,包含在形成第一内电极121和第二内电极122的导电膏中的导电金属可以是镍(Ni)、铜(Cu)、钯(Pd)或它们的合金,但不限于此。

[0050] 外电极131和132可分别设置在陶瓷主体的第一端面和第二端面上,并可分别连接到第一内电极121和第二内电极122。外电极131和132可包括第一外电极131和第二外电极132。第一外电极131可连接到第一内电极121,第二外电极132可连接到第二内电极

122。

[0051] 覆盖部或保护部(设置在有源部150的上表面和下表面上的边缘部161)可通过堆叠未设置内电极的多个介电层来形成。在这种情况下,介电层可由于构成有源部150的介电层的材料相同的材料形成。

[0052] 可替换地,构成覆盖部或保护部的介电层可由与有源部150的介电层的材料不同的材料形成,以改善有源部150的保护率。

[0053] 在边缘部之中的设置在有源部150的上表面和下表面上的边缘部161中,与有源部150相邻的边缘部区域161a的介电颗粒的尺寸和与陶瓷主体110的边缘相邻的边缘部区域161b的介电颗粒的尺寸可彼此不同。

[0054] 如上所述,与有源部150相邻的边缘部区域161a的介电颗粒的尺寸和与陶瓷主体110的边缘相邻的边缘部区域161b的介电颗粒的尺寸可被调节为彼此不同,以调节各个区域的孔隙度(porosity),因此,可缓解诸如热冲击(thermal impact)、电解质冲击(electrolyte impact)等的外部冲击,并且可防止水分或镀覆液的渗透,从而可改进多层陶瓷电容器的可靠性。

[0055] 根据示例性实施例,例如,当有源部150的边缘和陶瓷主体110的边缘之间的边缘部分161的区域被等分时,与有源部150相邻的被等分的区域(例如,边缘部分区域161a)的孔隙度可大于与陶瓷主体110相邻的被等分的区域(例如,边缘部分区域161b)的孔隙度。

[0056] 通常,由陶瓷材料形成的介电层的热膨胀系数可大约为 $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 至 $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$,由诸如镍等的金属形成的内电极的热膨胀系数可以是 $13 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 。

[0057] 在制造多层陶瓷电容器的烧结过程中,或者当多层陶瓷电容器安装在印刷电路板上时,热冲击会施加到多层陶瓷电容器。

[0058] 热冲击会集中在热膨胀系数相对小的的介电层上。

[0059] 由于热冲击而导致的相对最大的热膨胀应力可作用在有源部和边缘部之间的边界上(如上所述)。

[0060] 由于如上所述的热膨胀应力会导致在多层陶瓷电容器中产生裂纹。

[0061] 同时,多层陶瓷电容器的可靠性会由于在使陶瓷主体的介电层和内电极变薄的过程中的镀覆液的渗透而被降低。

[0062] 根据示例性实施例,例如,当有源部150的边缘和陶瓷主体110的边缘之间的区域被等分时,与有源部150相邻的边缘部分区域161a(即,内半部分)的孔隙度可被调节为大于与陶瓷主体110的边缘相邻的边缘部分区域161b(即,外半部分)的孔隙度,因此,可缓解外部冲击(诸如,热冲击、电解质冲击等),从而可实现具有高可靠性和高电容的多层陶瓷电容器。

[0063] 例如,根据示例性实施例,通过对形成在陶瓷主体110的有源部150的上表面和下表面以及侧表面上并由陶瓷形成的边缘部161进行等分而获得的区域的孔隙度可进行调节,以降低裂纹的发生率并防止由于镀覆液的渗透而导致的多层陶瓷电容器的可靠性的降低。

[0064] 调节与有源部150相邻的边缘部分区域161a的孔隙度和与陶瓷主体110的边缘相邻的边缘部分区域161b的孔隙度的方法不受具体限制,而是可以(例如)通过调节在烧结陶瓷主体的过程中在每个热处理阶段对氢的浓度来实现对孔隙度的调节。

[0065] 可替换地,调节与有源部150相邻的边缘部分区域161a的孔隙度和与陶瓷主体110的边缘相邻的边缘部分区域161b的孔隙度的方法也可通过调节添加到构成介电层的导电膏的玻璃的含量来实现。

[0066] 与有源部150相邻的边缘部分区域161a的孔隙度可被定义为孔隙的面积与边缘部分区域161a的面积A之比,与陶瓷主体110的边缘相邻的边缘部分区域161b的孔隙度可被定义为孔的面积与边缘部分区域161b的面积B之比。

[0067] 与有源部150相邻的边缘部分区域161a的孔隙度和与陶瓷主体110的边缘相邻的边缘部分区域161b的孔隙度可通过由扫描电子显微镜(SEM)扫描的陶瓷主体110的在宽度-厚度(W-T)方向上的横截面的图像来测量,如图2所示。

[0068] 例如,如图2所示,各个边缘部分区域161a和161b的孔隙度可通过由SEM扫描的陶瓷主体110的在宽度-厚度(W-T)方向上的横截面的图像来测量。

[0069] 图3是图2的区域S的放大图。

[0070] 参照图3,与有源部150相邻的边缘部分区域161a的孔隙度可为0.06%至2.0%,与陶瓷主体110的边缘相邻的边缘部分区域161b的孔隙度可为0.05%或更小。

[0071] 与有源部150相邻的边缘部分区域161a的孔隙度可被为0.06%至2.0%,因此位于有源部150和边缘部分161之间的边界附近的边缘部分区域具有高孔隙度,就像海绵一样。因此,位于有源部150和边缘部161之间的边界附近的边缘部分区域可缓解诸如热冲击、电解质冲击等的外部冲击,因此可降低裂纹发生率。

[0072] 在与有源部150相邻的边缘部分区域161a的孔隙度小于0.06%的情况下,不能吸收应力,从而会产生热冲击和烧结裂纹。

[0073] 在与有源部150相邻的边缘部分区域161a的孔隙度超过2.0%的情况下,会降低陶瓷主体的防潮性和强度。

[0074] 同时,与陶瓷主体110的边缘相邻的边缘部分区域161b的孔隙度可被调节为0.05%或更小,因此,邻近外部的边缘部分区域可具有低的孔隙度,以防止由于水分和镀覆液的渗透而降低多层陶瓷电容器的可靠性。

[0075] 当与陶瓷主体110的边缘相邻的边缘部分区域161b的孔隙度超过0.05%时,过量的孔隙会存在于表面上,使得多层陶瓷电容器的可靠性会在高温防潮环境下由于水分和镀覆液而降低。

[0076] 根据示例性实施例中,与有源部150相邻的边缘部分区域161a的每个孔P的尺寸可以为0.05 μm 至0.1 μm 。

[0077] 与有源部150相邻的边缘部分区域161a的每个孔P的尺寸可被调节为0.05 μm 至0.1 μm ,以缓解诸如热冲击、电解质冲击等的外部冲击,因此可降低裂纹发生率。

[0078] 当与有源部150相邻的边缘部分区域161a的每个孔P的尺寸小于0.05 μm 时,不能吸收应力,因此会产生热冲击和烧结裂纹。

[0079] 当与有源部150相邻的边缘部分区域161a的每个孔P的尺寸超过0.1 μm 时,会降低陶瓷主体的防潮性和强度。

[0080] 同时,与陶瓷主体110的边缘相邻的边缘部分区域161b的每个孔P的尺寸可以为0.015 μm 至0.03 μm 。

[0081] 与陶瓷主体110的边缘相邻的边缘部分区域161b的每个孔P的尺寸可被调节为

- 0.015 μm 至0.03 μm ,以缓解诸如热冲击、电解质冲击等的外部冲击,因此可降低裂纹发生率。
- [0082] 当与陶瓷主体110的边缘相邻的边缘部分区域161b的每个孔P的尺寸小于0.015 μm 时,不能吸收应力,因此会产生热冲击和烧结裂纹。
- [0083] 当与陶瓷主体110的边缘相邻的边缘部分区域161b的每个孔P的尺寸超过0.03 μm 时,会降低陶瓷主体的防潮性和强度。
- [0084] 接下来,将描述制造根据本公开的示例性实施例的多层陶瓷电容器的方法。
- [0085] 首先,可制备将要在有源部中堆叠的多个陶瓷生片。
- [0086] 可通过如下过程制造陶瓷生片:使陶瓷颗粒、粘合剂和溶剂彼此混合,以制备浆料,并通过刮刀法将所述浆料处理为具有几微米厚度的片状。
- [0087] 接下来,内电极膏可涂敷到陶瓷生片的表面,以形成第一内电极图案和第二内电极图案。
- [0088] 第一内电极图案和第二内电极图案可通过丝网印刷法来形成。
- [0089] 可通过将由Ni或Ni合金形成的粉末分散到有机粘合剂或有机溶剂中而按照膏的形式来制备内电极膏。
- [0090] Ni合金可包含Mn和Ni、Cr和Ni、Co和Ni或者Al和Ni。
- [0091] 有机粘合剂可以是本领域中公知的粘合剂,诸如,纤维素基树脂、环氧树脂、芳香基树脂(aryl resin)、丙烯酸树脂、苯酚-甲醛树脂、不饱和聚酯树脂、聚碳酸酯树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、醇酸树脂、松香酯等,但并不限于此。
- [0092] 此外,有机溶剂可以是本领域中已知的溶剂,诸如,丁基卡必醇、丁基卡必醇乙酸酯、松节油、 α -松油醇、乙基溶纤剂、丁基邻苯二甲酸酯等,但并不限于此。
- [0093] 接下来,形成有第一内电极和第二内电极的陶瓷生片可堆叠并在堆叠方向上按压,以压紧所堆叠的陶瓷生片和内电极膏。
- [0094] 如此,可制备交替堆叠有陶瓷生片和内电极膏的有源部。
- [0095] 接下来,可制备将要堆叠在有源部的上表面和下表面上多个陶瓷生片。
- [0096] 可通过如下过程制造陶瓷生片:使陶瓷颗粒、粘合剂和溶剂彼此混合,以制备浆料,并通过刮刀法将所述浆料处理为具有几微米厚度的片状。
- [0097] 陶瓷生片可堆叠在有源部上,以形成作为保护层的边缘部。
- [0098] 存在于通过等分边缘部设置的各个边缘中的孔的尺寸和各个区域的孔隙度可通过调节陶瓷颗粒的含量、有机粘合剂的种类和量或者在执行烧结时调节每个热处理阶段的氢的浓度来调节。
- [0099] 陶瓷颗粒的平均颗粒尺寸可以是0.1 μm 至0.3 μm ,陶瓷颗粒的含量可以占15%至40%。
- [0100] 接下来,可在每个与一个电容器相对应的区域切割陶瓷多层主体,从而按照小片(chip)形式制造陶瓷多层主体。
- [0101] 这里,陶瓷多层主体可被切割为使得第一内电极图案的一端和第二内电极图案的一端交替地通过侧表面暴露。
- [0102] 因此,按照小片形式制造的多层主体可以在(例如)大约1200 $^{\circ}\text{C}$ 的温度下烧结,以制造陶瓷烧结主体。
- [0103] 这里,在陶瓷主体的宽度-厚度方向上的截面中,设置在有源部的上表面和下表面

以及侧表面上的边缘部分中的孔的尺寸和边缘部分的孔隙度可通过在每个热处理阶段调节氢的浓度来调节。

[0104] 在通过对设置在有源部的上表面和下表面以及侧表面上的边缘部进行等分而设置的区域中,与有源部相邻的等分区域的孔隙度可被调节为大于与陶瓷主体的边缘相邻的等分区域的孔隙度,因此,可减小内电极热膨胀时产生的应力差,并可防止水分或镀覆液的渗透。

[0105] 接下来,第一外电极和第二外电极可形成为覆盖陶瓷主体的端表面,并可分别电连接到暴露于陶瓷主体的端表面的第一内电极和第二内电极。

[0106] 然后,可在外电极的表面上执行使用镍、锡等的镀覆操作。

[0107] 具有多层陶瓷电容器的板

[0108] 图4是多层陶瓷电容器的部分被切除的视图,其为根据另一示例性实施例的具有多层陶瓷电容器的板的透视图。

[0109] 图5是沿图4的线C-C' 截取的截面图。

[0110] 参照图4和图5,根据示例性实施例的具有多层陶瓷电容器的板200可包括多层陶瓷电容器100和其上安装有多层陶瓷电容器100的印刷电路板210。

[0111] 印刷电路板210可包括形成在其上表面上的电极垫 (electrode pad) 221和222。

[0112] 多层陶瓷电容器100可以是根据示例性实施例的多层陶瓷电容器。因此,在下文中,将省略对多层陶瓷电容器100的详细描述,以避免重复描述。

[0113] 电极垫221和222可以是分别连接到多层陶瓷电容器100的第一外电极131和第二外电极132的第一电极垫221和第二电极垫222。

[0114] 这里,多层陶瓷电容器100的第一外电极131和第二外电极132可在它们分别设置在第一电极垫221和第二电极垫222上的状态下通过焊料230电连接到印刷电路板210,以分别接触第一电极垫221和第二电极垫222。

[0115] 如上所述,根据示例性实施例,在多层陶瓷电容器中,形成在有源部的上表面和下表面以及侧表面上并由陶瓷形成的边缘部的孔隙度可被调节,以缓解诸如热冲击、电解质冲击等的外部冲击,从而可实现具有高可靠性和高电容的多层陶瓷电容器。

[0116] 例如,根据示例性实施例,可通过调节对形成在有源部的上表面和下表面以及侧表面上并由陶瓷形成的边缘部进行等分设置的各个区域的孔隙度,从而降低裂纹的发生,并防止由于镀覆液的渗透而导致的多层陶瓷电容器的可靠性的降低。

[0117] 虽然上面已经示出和描述了示例性实施例,但对本领域技术人员将明显的是,在不脱离由权利要求限定的本发明的范围的情况下,可做出改变和变形。

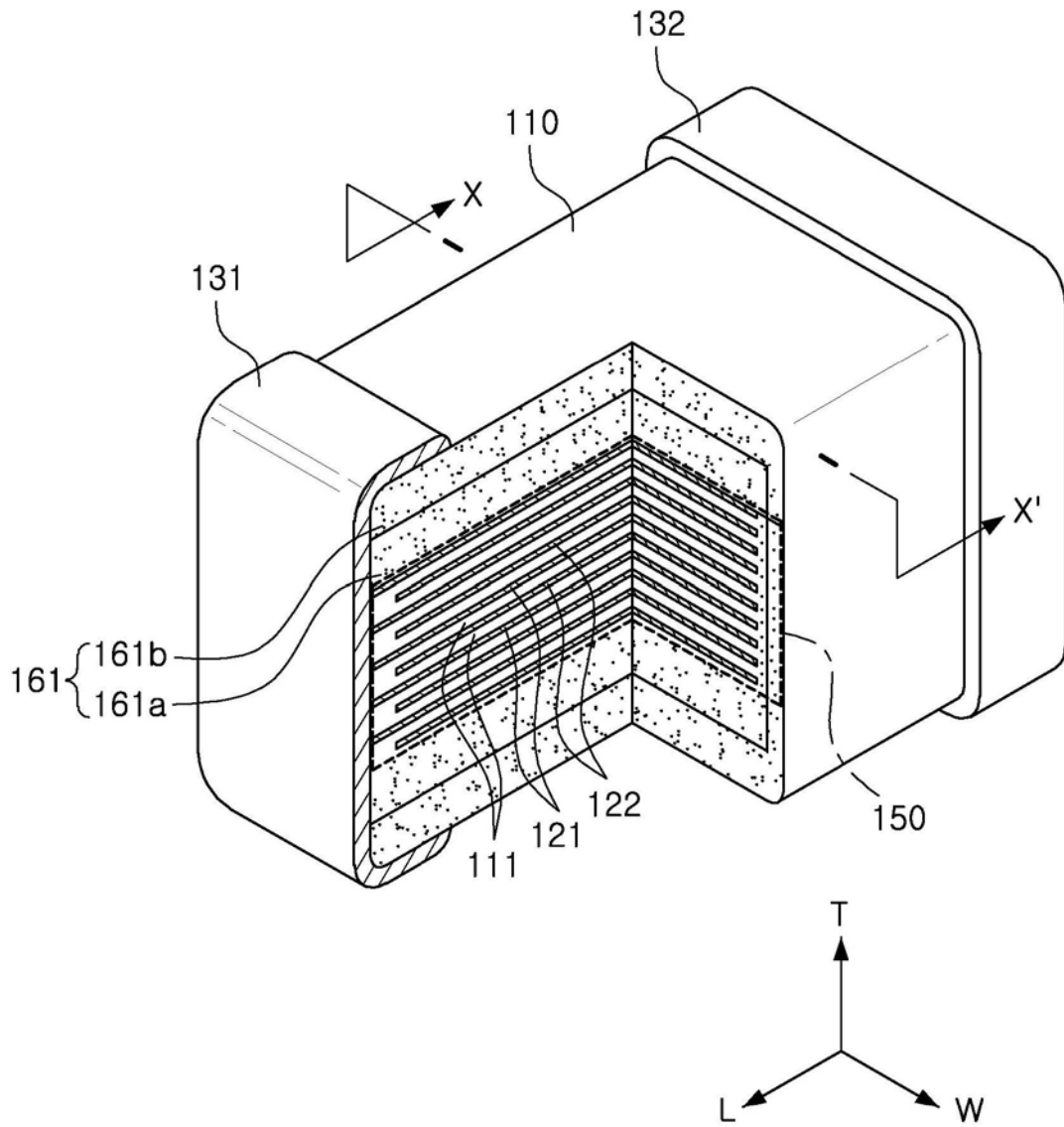


图1

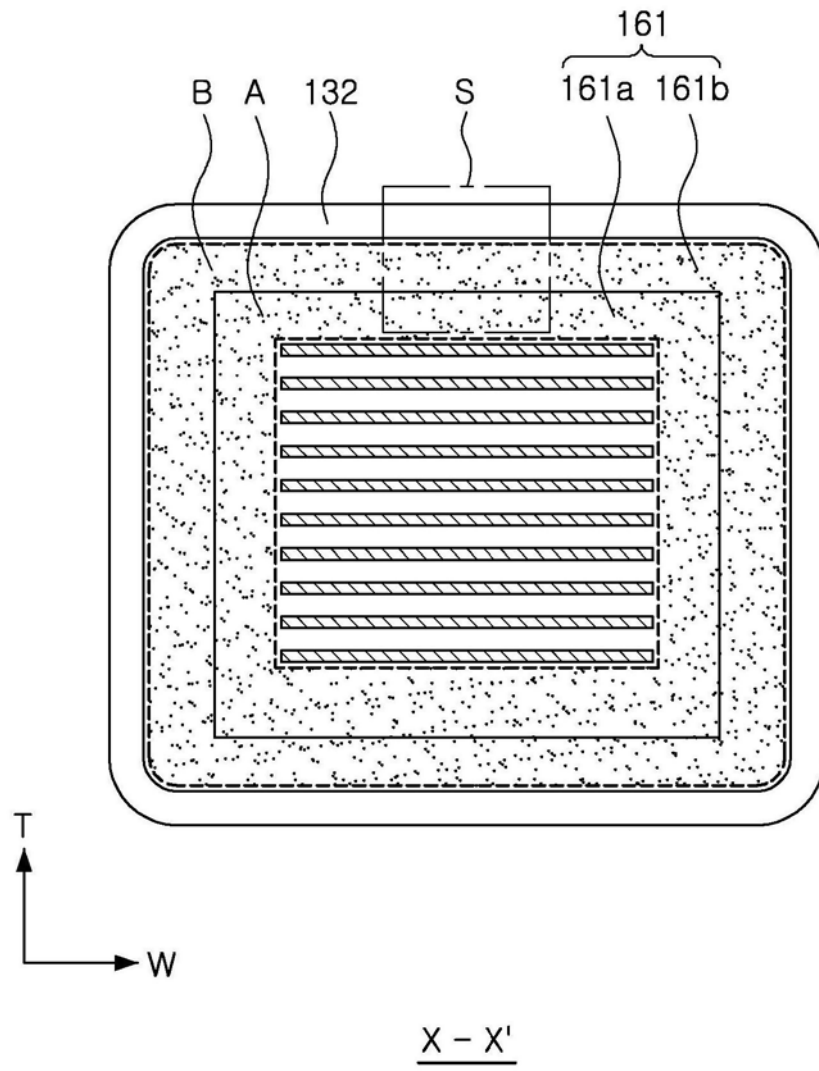
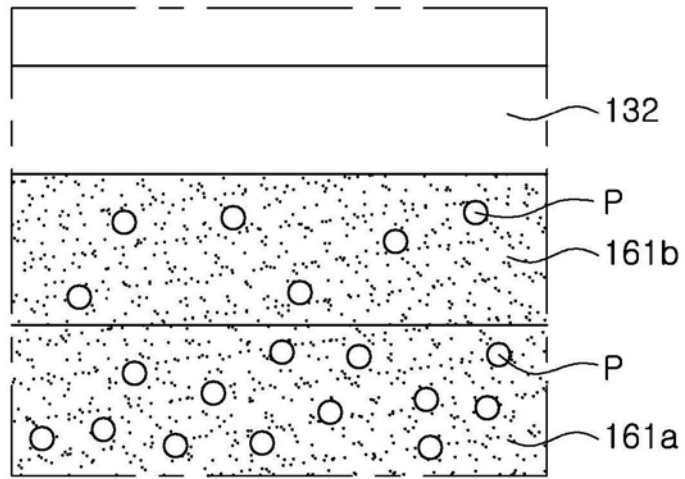


图2



S

图3

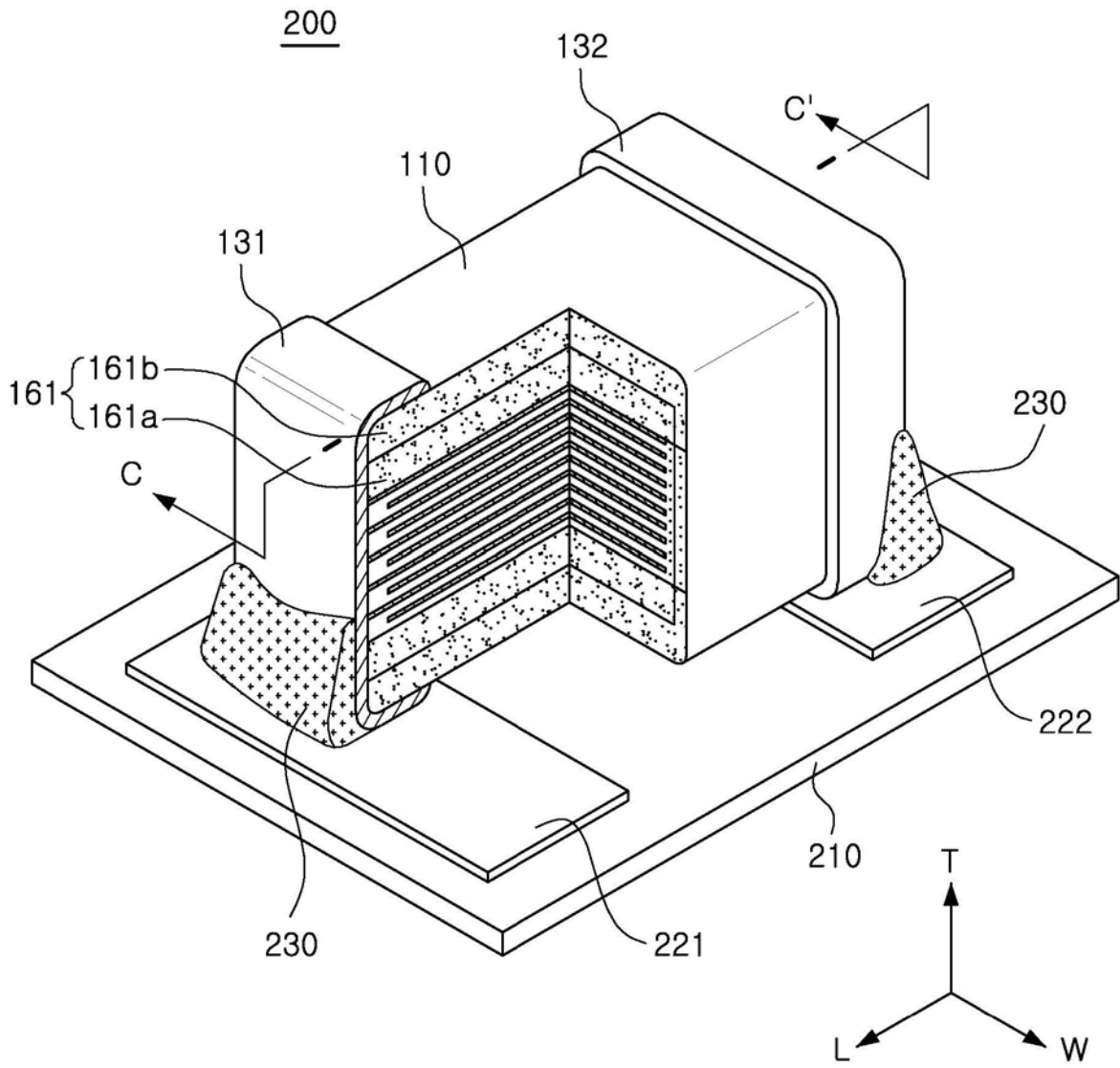


图4

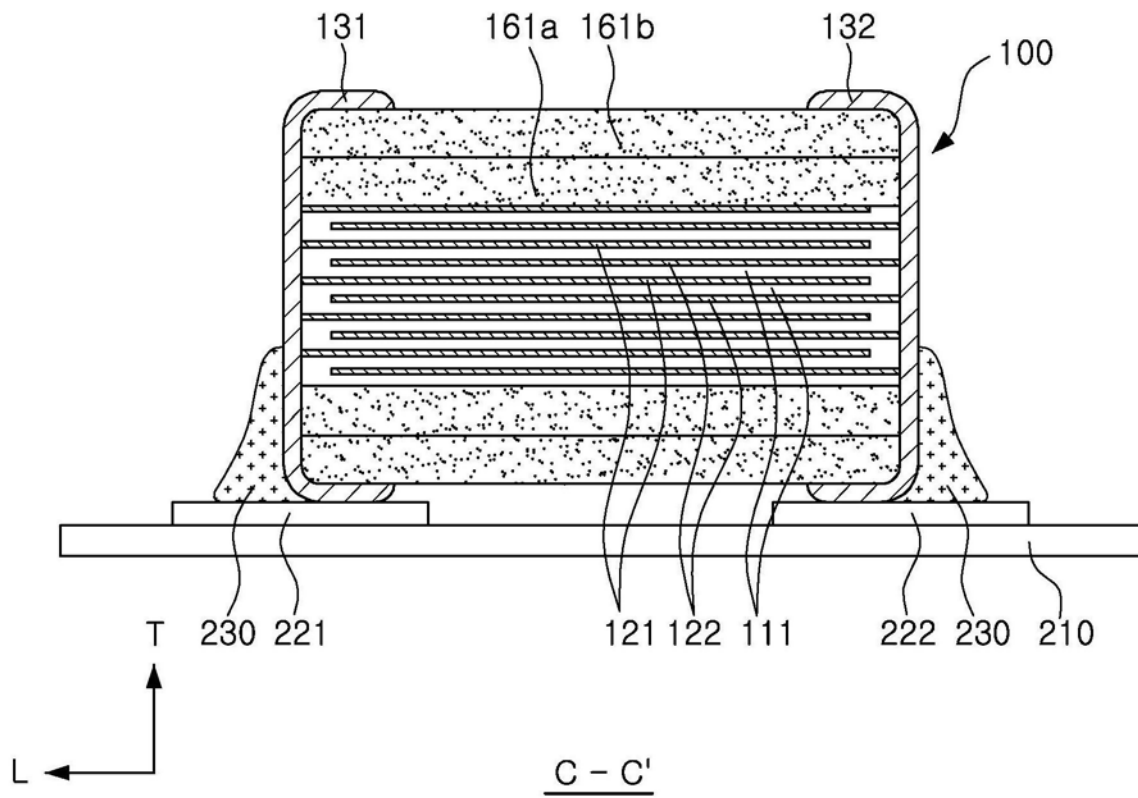


图5