



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118715584 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 27

(21) 申请号 202380022392.9

(22) 申请日 2023.02.07

(30) 优先权数据

2022-022020 2022.02.16 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.08.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/003893 2023.02.07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/157705 JA 2023.08.24

(71) 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本

(72) 发明人 土生大树 古川刚史

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 舒艳君

(51) Int.Cl.

H01G 9/048 (2006.01)

H01G 4/38 (2006.01)

H01G 9/028 (2006.01)

H01G 9/055 (2006.01)

H01G 9/08 (2006.01)

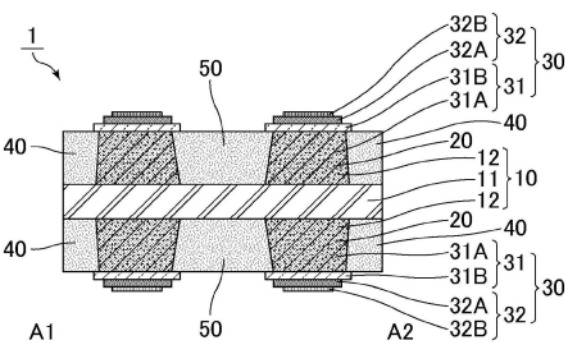
权利要求书1页 说明书15页 附图7页

(54) 发明名称

固体电解电容器以及电容器阵列

(57) 摘要

固体电解电容器(1)具备:阳极板(10),在至少一个主面具有多孔层(12);电介质层(20),设置于多孔层(12)的表面上;阴极层(30),设置于电介质层(20)的表面上;掩模层(40),由绝缘材料构成,并且设置于在多孔层(12)的周边包围阴极层(30)的区域;以及支柱层(50),由绝缘材料构成,并且在多孔层(12)中的由阴极层(30)包围的区域与掩模层(40)分离地设置,阴极层(30)包括:设置于电介质层(20)的表面的固体电解质层(31)以及设置于固体电解质层(31)的表面的导体层(32),固体电解质层(31)包括设置于包括电介质层(20)的细孔的内部的区域的第一固体电解质层(31A)以及覆盖第一固体电解质层(31A)的第二固体电解质层(31B)。



1. 一种固体电解电容器,其特征在于,具备:
阳极板,在至少一个主面具有多孔层;
电介质层,设置于所述多孔层的表面上;
阴极层,设置于所述电介质层的表面上;
掩模层,由绝缘材料构成,并且设置于在所述多孔层的周边包围所述阴极层的区域;以及
支柱层,由绝缘材料构成,并且在所述多孔层中的由所述阴极层包围的区域与所述掩模层分离地设置,
所述阴极层包括:设置于所述电介质层的表面上的固体电解质层以及设置于所述固体电解质层的表面上的导电体层,
所述固体电解质层包括:设置于包括所述电介质层的细孔的内部的第一固体电解质层以及覆盖所述第一固体电解质层的第二固体电解质层。
2. 根据权利要求1所述的固体电解电容器,其中,
在观察包括所述阴极层、所述掩模层以及所述支柱层的、沿着厚度方向的截面时,
所述第一固体电解质层在所述阳极板的最外表面上的所述电介质层的表面上,包括与所述掩模层接触的外侧部分以及与所述支柱层接触且不与所述外侧部分接触的内侧部分,
所述第二固体电解质层的至少一部分在所述第一固体电解质层的所述外侧部分与所述内侧部分之间的区域,进入到所述电介质层的细孔的内部。
3. 根据权利要求1或2所述的固体电解电容器,其中,
还具备绝缘部,所述绝缘部包含树脂材料并且覆盖所述导电体层。
4. 根据权利要求1~3中的任意一项所述的固体电解电容器,其中,
还具备在厚度方向上贯通所述支柱层的通孔导体。
5. 根据权利要求4所述的固体电解电容器,其中,
所述通孔导体设置于在厚度方向上贯通所述支柱层的贯通孔的至少内壁面上,并且在所述贯通孔的内壁面与所述阳极板电连接。
6. 根据权利要求1~5中的任意一项所述的固体电解电容器,其中,
所述导电体层包括含有金属填料的金属层。
7. 一种电容器阵列,其特征在于,
具备多个权利要求1~6中的任意一项所记载的固体电解电容器。

固体电解电容器以及电容器阵列

技术领域

[0001] 本发明涉及固体电解电容器以及电容器阵列。

背景技术

[0002] 在专利文献1中公开了一种固体电解电容器,具备:阀作用金属基体,在表面具有多孔层,具备形成于多孔层的壁面的电介质膜;以及固体电解质层,设置于电介质膜上,该固体电解电容器的特征在于,固体电解质层具有:内层,进入到多孔层内;以及外层,形成于内层上,其至少一部分进入到多孔层内。

[0003] 专利文献1:日本特开2018-129437号公报

[0004] 在专利文献1所记载的固体电解电容器那样的、由多个不同种类材料的层构成的现有的固体电解电容器中,若实施热处理,则由于各层的线膨胀系数等热特性的差异,容易产生热应力。特别是,在现有的固体电解电容器中,由于多孔层与固体电解质层之间的线膨胀系数等热特性的差异,而容易在多孔层与固体电解质层之间施加热应力。其结果是,在现有的固体电解电容器中,有柔软的多孔层容易变形,伴随于此,容易产生多孔层与固体电解质层之间的脱层(delamination)之虞。

发明内容

[0005] 本发明是为了解决上述的问题而完成的,其目的在于提供一种能够抑制脱层的产生的固体电解电容器。另外,本发明的目的在于提供一种具有上述固体电解电容器的电容器阵列。

[0006] 本发明的固体电解电容器的特征在于,具备:阳极板,在至少一个主面具有多孔层;电介质层,设置于上述多孔层的表面上;阴极层,设置于上述电介质层的表面上;掩模层,由绝缘材料构成,并且设置于在上述多孔层的周边包围上述阴极层的区域;以及支柱层,由绝缘材料构成,并且在上述多孔层中的由上述阴极层包围的区域与上述掩模层分离地设置,上述阴极层包括:设置于上述电介质层的表面上的固体电解质层以及设置于上述固体电解质层的表面上的导电体层,上述固体电解质层包括:设置于包括上述电介质层的细孔的内部的区域的第一固体电解质层以及覆盖上述第一固体电解质层的第二固体电解质层。

[0007] 本发明的电容器阵列的特征在于,具备多个本发明的固体电解电容器。

[0008] 根据本发明,能够提供能够抑制脱层的产生的固体电解电容器。另外,根据本发明,能够提供具有上述固体电解电容器的电容器阵列。

附图说明

[0009] 图1是表示本发明的实施方式1的固体电解电容器的一个例子的立体示意图。

[0010] 图2是表示图1所示的固体电解电容器的沿着线段A1—A2的截面的一个例子的截面示意图。

- [0011] 图3是表示本发明的实施方式2的固体电解电容器的一个例子的立体示意图。
- [0012] 图4是表示图3所示的固体电解电容器的沿着线段B1—B2的截面的一个例子的截面示意图。
- [0013] 图5是表示图3所示的固体电解电容器的沿着线段C1—C2的截面的一个例子的截面示意图。
- [0014] 图6是表示本发明的实施方式3的固体电解电容器的一个例子的截面示意图。
- [0015] 图7是表示本发明的实施方式4的固体电解电容器的一个例子的截面示意图。
- [0016] 图8是表示本发明的实施方式5的电容器阵列的一个例子的立体示意图。
- [0017] 图9是表示图8所示的电容器阵列的沿着线段D1—D2的截面的一个例子的截面示意图。
- [0018] 图10是表示本发明的实施方式6的电容器阵列的一个例子的截面示意图。

具体实施方式

[0019] 以下,对本发明的固体电解电容器和本发明的电容器阵列进行说明。此外,本发明并不限于以下的结构,也可以在不脱离本发明的主旨的范围内适当地变更。另外,将以下记载的各个优选的结构组合多个而成的结构也是本发明。

[0020] 以下所示的各实施方式是例示,当然能够进行不同的实施方式所示的结构的部分置换或者组合。在实施方式2及其之后,省略关于与实施方式1共同的事项的记载,主要对不同的点进行说明。特别是,不在每个实施方式中依次提及由相同的结构带来的相同的作用效果。

[0021] 在以下的说明中,在不特别区别各实施方式的情况下,仅称为“本发明的固体电解电容器”以及“本发明的电容器阵列”。

[0022] 以下所示的附图是示意图,其尺寸、纵横比的比例尺等有时与实际的产品不同。

[0023] [实施方式1]

[0024] 本发明的固体电解电容器具备:阳极板,在至少一个主面具有多孔层;电介质层,设置于多孔层的表面上;阴极层,设置于电介质层的表面上;掩模层,由绝缘材料构成,并且设置于在多孔层的周边包围阴极层的区域;以及支柱层,由绝缘材料构成,并且在多孔层中的由阴极层包围的区域与掩模层分离地设置。在本发明的固体电解电容器中,阴极层包括:设置于电介质层的表面上的固体电解质层以及设置于固体电解质层的表面上的导电体层。在本发明的固体电解电容器中,固体电解质层包括:设置于包括电介质层的细孔的内部的第一固体电解质层以及覆盖第一固体电解质层的第二固体电解质层。

[0025] 在以下,将本发明的固体电解电容器的一个例子作为本发明的实施方式1的固体电解电容器来进行说明。

[0026] 图1是表示本发明的实施方式1的固体电解电容器的一个例子的立体示意图。图2是表示图1所示的固体电解电容器的沿着线段A1—A2的截面的一个例子的截面示意图。

[0027] 图1以及图2所示的固体电解电容器1具有阳极板10、电介质层20、阴极层30、掩模层40以及支柱层50。

[0028] 阳极板10具有芯部11和多孔层12。

[0029] 在本说明书中,“板”也包括“片”、“箔”、“膜”等,不根据厚度来区别它们。

[0030] 芯部11由金属构成,其中优选由阀作用金属构成。在芯部11由阀作用金属构成的情况下,阳极板10也被称为阀作用金属基体。

[0031] 作为阀作用金属,例如列举出铝、钽、铌、钛、锆等金属单体、含有这些金属单体中的至少一种的合金等。其中,优选铝或者铝合金。

[0032] 多孔层12设置于芯部11的至少一个主面上。也就是说,多孔层12可以仅设置于芯部11的一个主面上,也可以如图2所示那样设置于芯部11的两个主面上。这样,阳极板10在至少一个主面具有多孔层12。由此,阳极板10的表面积变大,因此固体电解电容器1的电容容易提高。

[0033] 优选多孔层12是对阳极板10的表面进行蚀刻处理而成的蚀刻层。

[0034] 阳极板10的形状优选为平板状,更优选为箔状。这样,在本说明书中,“板状”也包括“箔状”。另外,在本说明书中,“板状”也包括“片状”、“膜状”等。

[0035] 电介质层20设置于多孔层12的表面上。更具体而言,电介质层20沿着在多孔层12中存在的各细孔的表面(轮廓)而设置。

[0036] 优选电介质层20由上述的阀作用金属的氧化膜构成。例如,在阳极板10为铝箔的情况下,在包含己二酸铵等的水溶液中对阳极板10进行阳极氧化处理(也被称为化学转化处理),从而形成成为电介质层20的氧化膜。电介质层20沿着多孔层12的表面而形成,因此在电介质层20设置有细孔(凹部)。

[0037] 阴极层30设置于电介质层20的表面上。更具体而言,阴极层30设置于电介质层20的表面上由掩模层40包围的区域。

[0038] 阴极层30包括设置于电介质层20的表面上固体电解质层31以及设置于固体电解质层31的表面上导电体层32。

[0039] 固体电解质层31包括:设置于包括电介质层20的细孔的内部的区域的第一固体电解质层31A以及覆盖第一固体电解质层31A的第二固体电解质层31B。

[0040] 第一固体电解质层31A可以仅设置于电介质层20的细孔的内部,也可以被设置为填充电介质层20的细孔的内部,并延伸至电介质层20的细孔的外部。

[0041] 优选第二固体电解质层31B被设置为覆盖第一固体电解质层31A,并且覆盖电介质层20的细孔。

[0042] 在第二固体电解质层31B被设置为覆盖电介质层20的细孔的情况下,第二固体电解质层31B可以进入到电介质层20的细孔的内部,也可以不进入到电介质层20的细孔的内部。

[0043] 在第二固体电解质层31B覆盖电介质层20的细孔并且进入到电介质层20的细孔的内部的情况下,第二固体电解质层31B与电介质层20的接触面积变大,进而,通过第二固体电解质层31B的锚定效果,容易抑制多孔层12与固体电解质层31之间的脱层的产生。

[0044] 作为固体电解质层31的构成材料,更具体而言,作为第一固体电解质层31A以及第二固体电解质层31B的构成材料,例如列举出聚吡咯类、聚噻吩类、聚苯胺类等的导电性高分子等。其中,优选聚噻吩类,特别优选聚(3,4-乙烯二氧噻吩)(PEDOT)。另外,导电性高分子也可以包含聚苯乙烯磺酸(PSS)等掺杂剂。

[0045] 第一固体电解质层31A以及第二固体电解质层31B的构成材料可以相互相同,也可以相互不同。

[0046] 例如通过将聚(3,4-乙烯二氧噻吩)等导电性高分子的分散液涂布于电介质层20的表面并使其干燥的方法、使用包含3,4-乙烯二氧噻吩等聚合性单体的处理液在电介质层20的表面上形成聚(3,4-乙烯二氧噻吩)等的聚合膜的方法等,来在包括电介质层20的细孔的内部的规定区域形成第一固体电解质层31A。

[0047] 例如通过将聚(3,4-乙烯二氧噻吩)等导电性高分子的分散液涂布于第一固体电解质层31A的表面并使其干燥的方法、使用包含3,4-乙烯二氧噻吩等聚合性单体的处理液在第一固体电解质层31A的表面上形成聚(3,4-乙烯二氧噻吩)等的聚合膜的方法等,来在覆盖第一固体电解质层31A的规定区域形成第二固体电解质层31B。

[0048] 在本发明的固体电解电容器中,优选导电体层包括含有金属填料的金属层。

[0049] 优选导电体层32包括含有金属填料的金属层。

[0050] 优选金属填料是从由铜填料、银填料以及镍填料构成的组中选择的至少一种。

[0051] 金属层例如也可以是金属镀覆膜、金属箔等。在该情况下,优选金属层由从由铜、银、镍以及以这些金属中的至少一种为主要成分的合金构成的组中选择的至少一种金属而构成。

[0052] 在本说明书中,主要成分意味着重量比例最大的元素成分。

[0053] 优选导电体层32除了金属层之外,还包括导电性树脂层。

[0054] 作为导电性树脂层,例如列举出导电性粘合剂层等,该导电性粘合剂层含有从由铜填料、银填料、镍填料以及碳填料构成的组中选择的至少一种导电性填料。

[0055] 此外,导电体层32可以仅包括金属层,也可以仅包括导电性树脂层,也可以包括金属层以及导电性树脂层的双方。

[0056] 在图1以及图2所示的例子中,导电体层32包括设置于第二固体电解质层31B的表面的第一导电体层32A以及设置于第一导电体层32A的表面的第二导电体层32B。像这样,优选导电体层32包括多种导电体层。

[0057] 在固体电解电容器中,由于电介质层的厚度小,因此漏电流容易成为问题。与此相对,在固体电解电容器1中,导电体层32包括第一导电体层32A以及第二导电体层32B等多种导电体层,从而在阴极层30存在多个体电阻以及界面电阻,因此容易抑制漏电流。

[0058] 优选第一导电体层32A是含有导电性填料的导电性树脂层。

[0059] 优选第二导电体层32B是含有金属填料的金属层。

[0060] 导电体层32例如也可以包括作为第一导电体层32A的碳层以及作为第二导电体层32B的铜层。

[0061] 例如通过海绵转印法、丝网印刷法、点胶机涂布法、喷墨印刷法等将含有碳填料的碳糊剂涂布于第二固体电解质层31B的表面,从而在规定区域形成碳层。

[0062] 例如通过海绵转印法、丝网印刷法、喷射涂布法、点胶机涂布法、喷墨印刷法等将含有铜填料的铜糊剂涂布于碳层的表面,从而在规定区域形成铜层。

[0063] 此外,也可以在第一导电体层32A与第二固体电解质层31B之间夹有与第一固体电解质层31A以及第二固体电解质层31B不同的固体电解质层。

[0064] 在固体电解电容器1中,由阳极板10、电介质层20以及阴极层30构成电容器部。

[0065] 掩模层40由绝缘材料构成。

[0066] 作为构成掩模层40的绝缘材料,例如列举出由聚苯砜(PPS)、聚醚砜(PES)、氰酸酯

树脂、氟树脂(四氟乙烯、四氟乙烯·全氟烷基乙烯基醚共聚物等)、可溶性聚酰亚胺硅氧烷以及环氧树脂构成的组成物、聚酰亚胺树脂、聚酰胺酰亚胺树脂、其衍生物或者前体等。

[0067] 掩模层40设置于在多孔层12的周边包围阴极层30的区域。

[0068] 如图1所示,优选掩模层40设置于多孔层12的周边的整体。此外,也可以在多孔层12的周边的一部分存在未设置有掩模层40的区域。

[0069] 在图1以及图2所示的例子中,掩模层40被设置为从阳极板10的最外表面朝向内部沿厚度方向延伸。

[0070] 在本说明书中,厚度方向意味着固体电解电容器的厚度方向,例如,在图2中由上下方向决定。

[0071] 掩模层40在厚度方向上可以如图2所示那样与芯部11接触,也可以不与芯部11接触。

[0072] 在观察沿着厚度方向的截面时,与厚度方向正交的方向上的掩模层40的尺寸可以如图2所示那样从阳极板10的最外表面朝向内部变小,也可以从阳极板10的最外表面朝向内部变大,也可以从阳极板10的最外表面朝向内部恒定。

[0073] 在观察沿着厚度方向的截面时,与厚度方向正交的方向上的掩模层40的尺寸可以如图2所示那样,芯部11侧的端部比与芯部11相反侧的端部小,也可以芯部11侧的端部比与芯部11相反侧的端部大,也可以芯部11侧的端部和与芯部11相反侧的端部相同。

[0074] 掩模层40可以在多孔层12的外部,在厚度方向上与阴极层30重叠,也可以不与阴极层30重叠。

[0075] 例如通过将绝缘材料涂布于与多孔层12的周边重叠的阳极板10的最外表面,从阳极板10的最外表面朝向内部浸透,从而将掩模层40形成为在多孔层12的周边包围阴极层30的形成区域或者形成预定区域。

[0076] 掩模层40可以在比电介质层20靠前的定时形成于多孔层12,也可以在比电介质层20靠后的定时形成。

[0077] 支柱层50由绝缘材料构成。

[0078] 作为构成支柱层50的绝缘材料,例如列举出由聚苯砜、聚醚砜、氰酸酯树脂、氟树脂(四氟乙烯、四氟乙烯·全氟烷基乙烯基醚共聚物等)、可溶性聚酰亚胺硅氧烷以及环氧树脂构成的组成物、聚酰亚胺树脂、聚酰胺酰亚胺树脂、其衍生物或者前体等。

[0079] 优选构成支柱层50的绝缘材料与构成掩模层40的绝缘材料相同。此外,也可以构成支柱层50的绝缘材料与构成掩模层40的绝缘材料不同。

[0080] 支柱层50在多孔层12中的由阴极层30包围的区域与掩模层40分离地设置。换言之,支柱层50设置于多孔层12中的由阴极层30包围并且由掩模层40包围的区域。在图1以及图2所示的例子中,支柱层50设置于从厚度方向观察时的多孔层12的大致中央部。

[0081] 在由多个不同种类材料的层构成的现有的固体电解电容器中,例如,若实施利用热固性树脂形成固体电解质层时的热固化处理、将固体电解电容器安装于基板时的回流处理等热处理,则由于多孔层与固体电解质层之间的线膨胀系数等热特性的差异,而容易在多孔层与固体电解质层之间施加热应力。此时,施加到多孔层与固体电解质层之间的热应力从厚度方向观察时,作为从固体电解电容器的周边朝向中央的大的收缩力发挥作用。其结果是,在现有的固体电解电容器中,柔软的多孔层容易变形,伴随于此,容易产生多孔层

与固体电解质层之间的脱层。关于这样的多孔层与固体电解质层之间的脱层,在固体电解电容器在厚度方向上较薄的情况下、在从厚度方向观察时的固体电解电容器的面积较大的情况下等,特别容易显著产生。

[0082] 与此相对,在固体电解电容器1中,由于设置有支柱层50,从而施加到多孔层12与固体电解质层31之间的热应力由支柱层50断开。更具体而言,施加到多孔层12与固体电解质层31之间的热应力在从厚度方向观察时,被分为从掩模层40朝向支柱层50的应力和从支柱层50朝向掩模层40的应力来发挥作用。其结果是,在固体电解电容器1中,施加到多孔层12与固体电解质层31之间的热应力容易在从掩模层40朝向支柱层50的方向和从支柱层50朝向掩模层40的方向上抵消。因此,在固体电解电容器1中,多孔层12不易变形,伴随于此,不易产生多孔层12与固体电解质层31之间的脱层。特别是,在掩模层40以及支柱层50的附近,不易显著产生多孔层12与固体电解质层31之间的脱层。并且,在固体电解电容器1中,即使在厚度方向上较薄的情况下、在从厚度方向观察时的面积较大的情况下等,也不易产生多孔层12与固体电解质层31之间的脱层。

[0083] 在固体电解电容器1中,并不是仅能够抑制上述的多孔层12与固体电解质层31之间的脱层的产生。例如,在固体电解电容器1中,导电体层32包括含有金属填料的金属层,即使在固体电解质层31与导电体层32之间的线膨胀系数等热特性的差异可能变大的情况下,通过支柱层50的作用,也能够抑制固体电解质层31与导电体层32之间的脱层的产生。

[0084] 如以上那样,在固体电解电容器1中,即使由多个不同种类材料的层构成,在这些层之间存在线膨胀系数等热特性的差异,也能够抑制多个不同种类材料的层之间的脱层的产生。

[0085] 并且,在固体电解电容器1中,由于设置有支柱层50,从而抑制由外力引起的变形。

[0086] 在图1以及图2所示的例子中,支柱层50被设置为从阳极板10的最外表面朝向内部沿厚度方向延伸。支柱层50可以在厚度方向上,如图2所示那样与芯部11接触,也可以不与芯部11接触。

[0087] 在支柱层50在厚度方向上与芯部11接触的情况下,与支柱层50在厚度方向上不与芯部11接触的情况相比,能够增大支柱层50的存在区域,因此,相应地,能够抑制脱层的产生。

[0088] 在支柱层50在厚度方向上不与芯部11接触的情况下,与支柱层50在厚度方向上与芯部11接触的情况相比,能够减小存在支柱层50的绝缘区域,因此,相应地,能够抑制固体电解电容器1的电容的降低。

[0089] 在观察沿着厚度方向的截面时,与厚度方向正交的方向上的支柱层50的尺寸可以如图2所示那样从阳极板10的最外表面朝向内部变小,也可以从阳极板10的最外表面朝向内部变大,也可以从阳极板10的最外表面朝向内部恒定。

[0090] 在观察沿着厚度方向的截面时,与厚度方向正交的方向上的支柱层50的尺寸可以如图2所示那样,芯部11侧的端部比与芯部11相反侧的端部小,也可以芯部11侧的端部比与芯部11相反侧的端部大,也可以芯部11侧的端部和与芯部11相反侧的端部相同。

[0091] 支柱层50可以在多孔层12的外部,在厚度方向上与阴极层30重叠,也可以不与阴极层30重叠。

[0092] 从厚度方向观察时的支柱层50的平面形状例如是圆形、椭圆形状、多边形等。

[0093] 在抑制脱层的产生的观点中,支柱层50的线膨胀系数与阳极板10的线膨胀系数之差优选为100ppm/K以下,特别优选为20ppm/K以下。

[0094] 在抑制脱层的产生的观点中,支柱层50的弹性率优选为2GPa以下,特别优选为50MPa以下。在该情况下,支柱层50不易成为热应力的起点。

[0095] 例如通过将绝缘材料涂布于不与掩模层40的形成区域或者形成预定区域重叠的阳极板10的最外表面,从阳极板10的最外表面朝向内部沿厚度方向浸透,从而将支柱层50形成在多孔层12中,由阴极层30的形成区域或者形成预定区域包围,并且与掩模层40的形成区域或者形成预定区域分离。

[0096] 支柱层50可以在与掩模层40相同的定时形成于多孔层12,也可以在与掩模层40不同的定时形成。在与掩模层40不同的定时形成支柱层50的情况下,支柱层50可以在比掩模层40靠前的定时形成,也可以在比掩模层40靠后的定时形成。

[0097] 支柱层50可以在比电介质层20靠前的定时形成于多孔层12,也可以在比电介质层20靠后的定时形成。

[0098] 例如通过以下的方法来制造固体电解电容器1。

[0099] 首先,准备在芯部11的两个主面上具有多孔层12的阳极板10、即在两个主面具有多孔层12的阳极板10。然后,对阳极板10进行阳极氧化处理,从而在多孔层12的表面上形成成为电介质层20的氧化膜。

[0100] 接下来,将绝缘材料涂布于阳极板10的最外表面,从阳极板10的最外表面朝向内部沿厚度方向浸透,从而在多孔层12中,形成掩模层40以包围阴极层30的形成预定区域,进一步,形成支柱层50以在由掩模层40包围的区域与掩模层40分离。

[0101] 此时,在高效地制造多个固体电解电容器1的观点中,假定在多个区域形成阴极层30,分别形成多个掩模层40以及支柱层50。此外,也可以假定仅在一个区域形成阴极层30,分别各一个地形成掩模层40以及支柱层50。

[0102] 然后,对由掩模层40包围且包围支柱层50的各区域反复进行多次将导电性高分子的分散液涂布于电介质层20的表面并使其干燥的处理,从而将第一固体电解质层31A形成于电介质层20的细孔的内部。然后,将导电性高分子的分散液涂布于第一固体电解质层31A的表面并使其干燥,从而形成第二固体电解质层31B以覆盖第一固体电解质层31A。这样,形成包括第一固体电解质层31A以及第二固体电解质层31B的固体电解质层31。

[0103] 接着,将含有导电性填料的导电性糊剂涂布于第二固体电解质层31B的表面,从而形成设置于第二固体电解质层31B的表面的第一导电体层32A。然后,将含有金属填料的金属糊剂涂布于第一导电体层32A的表面,从而形成设置于第一导电体层32A的表面的第二导电体层32B。这样,形成包括第一导电体层32A以及第二导电体层32B的导电体层32。

[0104] 根据以上,制成具有多个电容器部的固体电解电容器片。

[0105] 然后,将固体电解电容器片切断并单片化,以使得各个电容器部独立,并且掩模层40位于多孔层12的周边,从而制造固体电解电容器1。

[0106] [实施方式2]

[0107] 在本发明的实施方式2的固体电解电容器中,与本发明的实施方式1的固体电解电容器不同,在观察包括阴极层、掩模层以及支柱层的、沿着厚度方向的截面时,第一固体电解质层在阳极板的最外表面上的电介质层的表面上,包括与掩模层接触的外侧部分以及与

支柱层接触且不与外侧部分接触的内侧部分,第二固体电解质层的至少一部分在第一固体电解质层的外侧部分与内侧部分之间的区域,进入到电介质层的细孔的内部。

[0108] 图3是表示本发明的实施方式2的固体电解电容器的一个例子的立体示意图。图4是表示图3所示的固体电解电容器的沿着线段B1—B2的截面的一个例子的截面示意图。

[0109] 关于图3所示的固体电解电容器2,如图4所示,在观察包括阴极层30、掩模层40以及支柱层50的、沿着厚度方向的截面时,第一固体电解质层31A在阳极板10的最外表面上的电介质层20的表面上(在图4中,由虚线大体示出的表面上),包括与掩模层40接触的外侧部分31Aa以及与支柱层50接触且不与外侧部分31Aa接触的内侧部分31Ab。

[0110] 图5是表示图3所示的固体电解电容器的沿着线段C1—C2的截面的一个例子的截面示意图。此外,图3中的线段C1—C2与图4中的线段C1—C2对应。

[0111] 关于图3所示的固体电解电容器2,如图5所示,在阳极板10的最外表面上的电介质层20的表面上,在观察包括阴极层30、掩模层40以及支柱层50的、沿着与厚度方向正交的方向的截面时,第一固体电解质层31A也包括与掩模层40接触的外侧部分31Aa以及与支柱层50接触且不与外侧部分31Aa接触的内侧部分31Ab。

[0112] 如上所述,在支柱层50的附近,不易显著产生多孔层12与固体电解质层31之间的脱层。在固体电解电容器2中,在不易产生脱层的支柱层50的附近设置有具有与支柱层50接触的内侧部分31Ab的第一固体电解质层31A,从而容易发挥第一固体电解质层31A的优异的导电性。因此,在固体电解电容器2中,等效串联电阻(ESR)容易降低,进而,电容不易降低。

[0113] 如图5所示,优选第一固体电解质层31A的外侧部分31Aa沿着掩模层40的内边缘的整体而设置。此外,第一固体电解质层31A的外侧部分31Aa也可以沿着掩模层40的内边缘的一部分而设置。

[0114] 如图5所示,优选第一固体电解质层31A的内侧部分31Ab沿着支柱层50的外边缘的整体而设置。此外,第一固体电解质层31A的内侧部分31Ab也可以沿着支柱层50的外边缘的一部分而设置。

[0115] 第一固体电解质层31A具有在阳极板10的最外表面上的电介质层20的表面上被分离成外侧部分31Aa以及内侧部分31Ab的结构。另一方面,第一固体电解质层31A具有在阳极板10的内部连接有从外侧部分31Aa以及内侧部分31Ab朝向阳极板10的内部延伸的部分的结构。

[0116] 如图4所示,第二固体电解质层31B的至少一部分在第一固体电解质层31A的外侧部分31Aa与第一固体电解质层31A的内侧部分31Ab之间的区域,进入到电介质层20的细孔的内部。若第二固体电解质层31B的至少一部分进入到电介质层20的细孔的内部,则第二固体电解质层31B与电介质层20的接触面积变大,进而,通过第二固体电解质层31B的锚定效果,容易抑制多孔层12与固体电解质层31之间的脱层的产生。

[0117] 例如通过以下的方法来制造固体电解电容器2。

[0118] 首先,与上述的固体电解电容器1的制造方法同样,相对于在两个主面具有多孔层12的阳极板10形成电介质层20,进一步形成掩模层40以及支柱层50。

[0119] 然后,对由掩模层40包围且包围支柱层50的各区域反复进行多次将导电性高分子的分散液涂布于电介质层20的表面并使其干燥的处理,从而形成第一固体电解质层31A。在形成第一固体电解质层31A时,在阳极板10的最外表面上的电介质层20的表面上,在掩模层

40以及支柱层50的附近,形成填充电介质层20的细孔的内部且延伸至电介质层20的细孔的外部的表层膜。此时,调节导电性高分子的分散液的涂布量,以使得上述的表层膜不形成在阳极板10的最外表面整体,即不形成在掩模层40以及支柱层50的附近以外的区域。根据以上,形成第一固体电解质层31A,以使得在阳极板10的最外表面上的电介质层20的表面上,包括与掩模层40接触的外侧部分31Aa以及与支柱层50接触且不与外侧部分31Aa接触的内侧部分31Ab。

[0120] 然后,将导电性高分子的分散液涂布于第一固体电解质层31A的表面并使其干燥,从而形成第二固体电解质层31B,以使得在第一固体电解质层31A的外侧部分31Aa与内侧部分31Ab之间的区域,至少一部分进入到电介质层20的细孔的内部。

[0121] 接着,与上述的固体电解电容器1的制造方法同样,形成包括第一导电体层32A以及第二导电体层32B的导电体层32,从而制成固体电解电容器片。

[0122] 然后,将固体电解电容器片切断并单片化,以使得各个电容器部独立,并且掩模层40位于多孔层12的周边,从而制造固体电解电容器2。

[0123] [实施方式3]

[0124] 本发明的实施方式3的固体电解电容器与本发明的实施方式2的固体电解电容器不同,还具备包含树脂材料且覆盖导电体层的绝缘部。

[0125] 图6是表示本发明的实施方式3的固体电解电容器的一个例子的截面示意图。

[0126] 图6所示的固体电解电容器3除了图3、图4以及图5所示的固体电解电容器2的结构之外,还具有绝缘部60A和导通孔导体70。

[0127] 绝缘部60A包含树脂材料。

[0128] 作为绝缘部60A所包含的树脂材料,例如列举出环氧、酚醛、聚酰亚胺等。

[0129] 绝缘部60A除了树脂材料之外,还可以包含二氧化硅、氧化铝等无机填料。

[0130] 绝缘部60A覆盖导电体层32。在图6所示的例子中,绝缘部60A除了导电体层32之外,还覆盖掩模层40以及支柱层50。

[0131] 在固体电解电容器3中,设置有覆盖导电体层32的绝缘部60A,从而抑制由外力引起的变形,伴随于此,也抑制脱层的产生。

[0132] 在图6所示的例子中,设置有绝缘部60A,以便阳极板10的一部分、特别是芯部11的端面从绝缘部60A露出。由此,即使设置有绝缘部60A,阳极板10也能够与绝缘部60A的外部连接。

[0133] 例如通过粘贴树脂片以覆盖导电体层32的方法、涂布树脂糊剂以覆盖导电体层32的方法等,来在规定区域形成绝缘部60A。

[0134] 导通孔导体70被设置为在厚度方向上,从绝缘部60A的表面到达阴极层30,更具体而言,从绝缘部60A的表面到达第二导电体层32B。由此,阴极层30经由导通孔导体70被电导出到绝缘部60A的外部,能够与绝缘部60A的外部电连接。

[0135] 作为导通孔导体70的构成材料,例如列举出银、金、铜等低电阻的金属。

[0136] 导通孔导体70例如如以下那样形成。首先,对绝缘部60A进行钻孔加工、激光加工等,从而在厚度方向上设置从绝缘部60A的表面到达阴极层30、此处从绝缘部60A的表面到达第二导电体层32B的孔。然后,对于设置于绝缘部60A的孔,在内壁面进行镀覆处理,或在填充了导电性糊剂后进行热处理,从而形成导通孔导体70。

[0137] 例如通过以下的方法来制造固体电解电容器3。

[0138] 首先,与上述的固体电解电容器2的制造方法同样,制成固体电解电容器片。

[0139] 接下来,在固体电解电容器片的两个主面粘贴树脂片,从而形成覆盖导电体层32的绝缘部60A。由此,制成固体电解电容器阵列片。

[0140] 然后,将固体电解电容器阵列片切断,以使得各个电容器部独立,并且掩模层40位于多孔层12的周边。然后,压接树脂片,以使得填埋通过切断而设置的槽。被压接以使得填埋通过切断而设置的槽的树脂片相当于后述的绝缘部60B。

[0141] 接着,对绝缘部60A进行钻孔加工、激光加工等,从而在厚度方向上设置从绝缘部60A的表面到达第二导电体层32B的孔。然后,在设置于绝缘部60A的孔填充导电性糊剂后,进行热处理,从而形成导通孔导体70。

[0142] 关于导通孔导体70,可以在切断固体电解电容器阵列片并填埋槽的工序之后形成,也可以在切断固体电解电容器阵列片并填埋槽的工序之前形成。

[0143] 然后,将固体电解电容器阵列片切断并单片化,以使得各个电容器部独立,从而制造固体电解电容器3。

[0144] [实施方式4]

[0145] 本发明的实施方式4的固体电解电容器与本发明的实施方式1的固体电解电容器不同,还具备在厚度方向上贯通支柱层的通孔导体。在本发明的实施方式4的固体电解电容器中,优选通孔导体设置于在厚度方向上贯通支柱层的贯通孔的至少内壁面上,并且在贯通孔的内壁面与阳极板电连接。

[0146] 图7是表示本发明的实施方式4的固体电解电容器的一个例子的截面示意图。

[0147] 图7所示的固体电解电容器4除了图6所示的固体电解电容器3的结构之外,还具有通孔导体80A。

[0148] 通孔导体80A在厚度方向上贯通支柱层50。在图7所示的例子中,通孔导体80A除了支柱层50之外,还在厚度方向上贯通阳极板10(芯部11)以及绝缘部60A。

[0149] 在固体电解电容器4中,设置有在厚度方向上贯通支柱层50的通孔导体80A,从而对支柱层50赋予电功能。

[0150] 优选通孔导体80A设置于在厚度方向上贯通支柱层50的贯通孔81A的至少内壁面上。在图7所示的例子中,通孔导体80A设置于在厚度方向上贯通支柱层50以及阳极板10(芯部11)的贯通孔81A的内部整体。

[0151] 优选通孔导体80A在贯通孔81A的内壁面与阳极板10电连接。更具体而言,优选通孔导体80A与在与厚度方向正交的方向上与贯通孔81A的内壁面对置的阳极板10的端面电连接。在图7所示的例子中,通孔导体80A与阳极板10的端面、特别是芯部11的端面连接。由此,阳极板10经由通孔导体80A被电导出到外部。也就是说,对支柱层50赋予将阳极板10电导出到外部的电功能。

[0152] 在从厚度方向观察时,优选通孔导体80A遍及贯通孔81A的整周与阳极板10电连接。由此,通孔导体80A与阳极板10的连接电阻容易降低,因此固体电解电容器4的等效串联电阻容易降低。

[0153] 通孔导体80A例如如以下那样形成。首先,通过进行钻孔加工、激光加工等,设置在厚度方向上贯通绝缘部60A、支柱层50以及阳极板10(芯部11)的贯通孔81A。然后,利用铜、

金、银等低电阻的金属将贯通孔81A的内壁面金属化,从而形成通孔导体80A。在形成通孔导体80A时,例如,通过无电解镀铜处理、电解镀铜处理等将贯通孔81A的内壁面金属化,从而加工变得容易。此外,对于形成通孔导体80A的方法,除了将贯通孔81A的内壁面金属化的方法以外,也可以是将金属、金属和树脂的复合材料等填充到贯通孔81A的方法。

[0154] 例如通过以下的方法来制造固体电解电容器4。

[0155] 首先,与上述的固体电解电容器3的制造方法同样,制成固体电解电容器阵列片。

[0156] 接下来,将固体电解电容器阵列片进行切断,以使得各个电容器部独立,并且掩模层40位于多孔层12的周边。然后,压接树脂片,以使得填埋通过切断而设置的槽。被压接以使得填埋通过切断而设置的槽的树脂片相当于后述的绝缘部60B。

[0157] 然后,对固体电解电容器阵列片进行钻孔加工、激光加工等,从而设置在厚度方向上贯通绝缘部60A、支柱层50以及阳极板10(芯部11)的贯通孔81A。然后,通过利用铜、金、银等低电阻的金属将贯通孔81A的内壁面金属化,从而形成通孔导体80A。

[0158] 对于通孔导体80A,可以在切断固体电解电容器阵列片并填埋槽的工序之后形成,也可以在切断固体电解电容器阵列片并填埋槽的工序之前形成。

[0159] 接着,对绝缘部60A进行钻孔加工、激光加工等,从而在厚度方向上设置从绝缘部60A的表面到达第二导电体层32B的孔。然后,在设置于绝缘部60A的孔填充导电性糊剂之后进行热处理,从而形成导通孔导体70。

[0160] 对于导通孔导体70,可以在切断固体电解电容器阵列片并填埋槽的工序之后形成,也可以在切断固体电解电容器阵列片并填埋槽的工序之前形成。

[0161] 对于导通孔导体70,可以在形成通孔导体80A的工序之后形成,也可以在形成通孔导体80A的工序之前形成。

[0162] 然后,将固体电解电容器阵列片切断并单片化,以使得各个电容器部独立,从而制造固体电解电容器4。

[0163] [实施方式5]

[0164] 本发明的电容器阵列具备多个本发明的固体电解电容器。

[0165] 在以下,将本发明的电容器阵列的一个例子作为具有多个本发明的实施方式3的固体电解电容器的本发明的实施方式5的电容器阵列来进行说明。

[0166] 图8是表示本发明的实施方式5的电容器阵列的一个例子的立体示意图。图9是表示图8所示的电容器阵列的沿着线段D1—D2的截面的一个例子的截面示意图。

[0167] 图8以及图9所示的电容器阵列101具有多个图6所示的固体电解电容器3。在图8以及图9所示的例子中,电容器阵列101具有两个固体电解电容器3。

[0168] 如上所述,在从厚度方向观察时的固体电解电容器的面积较大的情况下,特别容易显著产生多孔层与固体电解质层之间的脱层。该趋势在固体电解电容器被配置成阵列状的电容器阵列中也同样,在从厚度方向观察时的面积容易变大的电容器阵列中,也容易显著产生多孔层与固体电解质层之间的脱层。

[0169] 与此相对,在多个固体电解电容器3被配置成阵列状的电容器阵列101中,抑制由外力引起的变形,并且不易产生多个不同种类材料的层之间的脱层、特别是多孔层12与固体电解质层31之间的脱层。

[0170] 另外,将多个固体电解电容器3配置成阵列状而形成电容器阵列101,从而能够提

供针对市场的要求而电容以及位置最佳化的多通道结构的电容器阵列。

[0171] 并且,通过使用将多个固体电解电容器3配置成阵列状的电容器阵列101,能够将多个固体电解电容器3高效地安装于基板。

[0172] 多个固体电解电容器3可以配置成平面状,也可以配置成直线状。

[0173] 多个固体电解电容器3可以规则地配置,也可以不规则地配置。

[0174] 从厚度方向观察时的多个固体电解电容器3的面积可以相互相同,也可以相互不同,也可以一部分不同。

[0175] 从厚度方向观察时的多个固体电解电容器3的平面形状可以相互相同,也可以相互不同,也可以一部分不同。

[0176] 优选电容器阵列101还具有填埋多个固体电解电容器3之间、此处两个固体电解电容器3之间的绝缘部60B。

[0177] 优选绝缘部60B包含树脂材料。

[0178] 作为绝缘部60B所包含的树脂材料,例如列举出环氧、酚醛、聚酰亚胺等。

[0179] 绝缘部60B除了树脂材料之外,还可以包括二氧化硅、氧化铝等无机填料。

[0180] 绝缘部60B所包含的树脂材料可以与绝缘部60A所包含的树脂材料相同,也可以与绝缘部60A所包含的树脂材料不同。

[0181] 绝缘部60B的构成材料可以与绝缘部60A的构成材料相同,也可以与绝缘部60A的构成材料不同。

[0182] 在绝缘部60B的构成材料与绝缘部60A的构成材料相同的情况下,如图8以及图9所示,绝缘部60A以及绝缘部60B一体化,两者的界面不明显地显现的情况较多。此外,绝缘部60A和绝缘部60B的界面也可以明显地显现。

[0183] 绝缘部60B也可以是绝缘部60A在多个固体电解电容器3之间、此处两个固体电解电容器3之间延伸而构成的部分。也就是说,绝缘部60B也可以包括在绝缘部60A中。

[0184] 例如通过压接树脂片的方法、涂布树脂糊剂的方法等来填埋多个固体电解电容器3之间、此处两个固体电解电容器3之间,从而形成绝缘部60B。

[0185] 例如在上述的固体电解电容器3的制造过程中,将固体电解电容器阵列片切断并单片化,以使得包括所希望的数量电容器部、此处两个电容器部,从而制造电容器阵列101。

[0186] [实施方式6]

[0187] 本发明的实施方式6的电容器阵列与本发明的实施方式5的电容器阵列不同,具有包括本发明的实施方式4的固体电解电容器的多个固体电解电容器。

[0188] 图10是表示本发明的实施方式6的电容器阵列的一个例子的截面示意图。

[0189] 图10所示的电容器阵列102具有图7所示的固体电解电容器4。

[0190] 电容器阵列102除了固体电解电容器4之外,还具有固体电解电容器5。

[0191] 电容器阵列102也可以具有多个由固体电解电容器4以及固体电解电容器5构成的组。

[0192] 固体电解电容器5除了图6所示的固体电解电容器3的结构之外,还具有绝缘部60C以及通孔导体80B。

[0193] 绝缘部60C在厚度方向上贯通支柱层50。在图10所示的例子中,绝缘部60C除了支

柱层50之外,还在厚度方向上贯通阳极板10(芯部11)。

[0194] 优选绝缘部60C包含树脂材料。

[0195] 作为绝缘部60C所包含的树脂材料,例如列举出环氧、酚醛、聚酰亚胺等。

[0196] 绝缘部60C除了树脂材料之外,还可以包含二氧化硅、氧化铝等无机填料。

[0197] 绝缘部60C所包含的树脂材料可以与绝缘部60A所包含的树脂材料相同,也可以与绝缘部60A所包含的树脂材料不同。

[0198] 绝缘部60C的构成材料可以与绝缘部60A的构成材料相同,也可以与绝缘部60A的构成材料不同。

[0199] 在绝缘部60C的构成材料与绝缘部60A的构成材料相同的情况下,如图10所示,绝缘部60A以及绝缘部60C一体化,两者的界面不明显地显现的情况较多。此外,绝缘部60A和绝缘部60C的界面也可以明显地显现。

[0200] 绝缘部60C也可以是绝缘部60A延伸以贯通支柱层50而构成的部分。也就是说,绝缘部60C也可以包括在绝缘部60A中。

[0201] 绝缘部60C所包含的树脂材料可以与绝缘部60B所包含的树脂材料相同,也可以与绝缘部60B所包含的树脂材料不同。

[0202] 绝缘部60C的构成材料可以与绝缘部60B的构成材料相同,也可以与绝缘部60B的构成材料不同。

[0203] 绝缘部60C例如如以下那样形成。首先,通过进行钻孔加工、激光加工等,设置在厚度方向上贯通绝缘部60A、支柱层50以及阳极板10(芯部11)的贯通孔。然后,通过压接树脂片的方法、涂布树脂糊剂的方法等填埋贯通孔,从而形成绝缘部60C。

[0204] 通孔导体80B在厚度方向上贯通绝缘部60C。在图10所示的例子中,通孔导体80B设置于由存在于在厚度方向上贯通绝缘部60A、支柱层50以及阳极板10(芯部11)的贯通孔的内壁面上的绝缘部60C包围的区域。

[0205] 优选通孔导体80B设置于在厚度方向上贯通绝缘部60C的贯通孔81B的至少内壁面上。在图10所示的例子中,通孔导体80B设置于在厚度方向上贯通绝缘部60C的贯通孔81B的内部整体。

[0206] 优选通孔导体80B与阴极层30电连接。例如,若设置有导电部(未图示)以使得遍及导通孔导体70的表面和通孔导体80B的表面,则通孔导体80B经由导电部以及导通孔导体70与阴极层30电连接。在该情况下,能够实现电容器阵列102的小型化。

[0207] 通孔导体80B例如如以下那样形成。首先,进行钻孔加工、激光加工等,从而设置在厚度方向上贯通绝缘部60A、支柱层50以及阳极板10(芯部11)的贯通孔。接下来,利用压接树脂片的方法、涂布树脂糊剂的方法等填埋贯通孔,从而形成绝缘部60C。然后,对绝缘部60C进行钻孔加工、激光加工等,从而形成在厚度方向上贯通绝缘部60C的贯通孔81B。此时,通过使贯通孔81B的直径比绝缘部60C的直径小,从而形成在先形成的贯通孔与贯通孔81B之间存在绝缘部60C的状态。然后,利用铜、金、银等低电阻的金属将贯通孔81B的内壁面金属化,从而形成通孔导体80B。在形成通孔导体80B时,例如,通过无电解镀铜处理、电解镀铜处理等将贯通孔81B的内壁面金属化,从而加工变得容易。此外,对于形成通孔导体80B的方法,除了将贯通孔81B的内壁面金属化的方法以外,也可以是将金属、金属和树脂的复合材料等填充到贯通孔81B的方法。

[0208] 例如通过以下的方法来制造电容器阵列102。

[0209] 首先,与上述的固体电解电容器4的制造方法同样,制成固体电解电容器阵列片。

[0210] 接下来,将固体电解电容器阵列片进行切断,以使得各个电容器部独立,并且掩模层40位于多孔层12的周边。另一方面,通过进行钻孔加工、激光加工等,将一部分支柱层50作为对象来设置在厚度方向上贯通绝缘部60A、支柱层50以及阳极板10(芯部11)的贯通孔。

[0211] 对于切断固体电解电容器阵列片的工序和设置贯通孔的工序,可以在相同的定时进行,也可以在不同的定时进行。在不同的定时进行这些工序的情况下,可以在比设置贯通孔的工序靠前进行切断固体电解电容器阵列片的工序,也可以在比设置贯通孔的工序靠后进行。

[0212] 然后,压接树脂片,以使得填埋通过切断而设置的槽和贯通孔。由此,形成填埋通过切断而设置的槽的绝缘部60B,进一步,形成填埋贯通孔的绝缘部60C。

[0213] 然后,将未设置有上述的贯通孔的支柱层50作为对象,进行钻孔加工、激光加工等,从而设置在厚度方向上贯通绝缘部60A、支柱层50以及阳极板10(芯部11)的贯通孔81A。另一方面,将设置有上述的贯通孔的支柱层50作为对象,进行钻孔加工、激光加工等,从而设置在厚度方向上贯通绝缘部60C并且直径比上述的贯通孔小的贯通孔81B。

[0214] 对于设置贯通孔81A的工序和设置贯通孔81B的工序,可以在相同的定时进行,也可以在不同的定时进行。在不同的定时进行这些工序的情况下,可以在比设置贯通孔81B的工序靠前进行设置贯通孔81A的工序,也可以在比设置贯通孔81B的工序靠后进行。

[0215] 然后,利用铜、金、银等低电阻的金属将贯通孔81A的内壁面金属化,从而形成通孔导体80A。另一方面,利用铜、金、银等低电阻的金属将贯通孔81B的内壁面金属化,从而形成通孔导体80B。

[0216] 接着,对绝缘部60A进行钻孔加工、激光加工等,从而在厚度方向上设置从绝缘部60A的表面到达第二导电体层32B的孔。然后,在设置于绝缘部60A的孔填充导电性糊剂之后进行热处理,从而形成导通孔导体70。

[0217] 然后,将设置有绝缘部60A、绝缘部60B、绝缘部60C、导通孔导体70、通孔导体80A以及通孔导体80B的固体电解电容器阵列片切断并单片化,以使得包括所希望的数量电容器部、此处为两个电容器部,从而制造电容器阵列102。

[0218] 本发明的电容器阵列除了上述的实施方式5以及实施方式6之外,也可以是具有多个本发明的实施方式1的固体电解电容器的形态,也可以是具有多个本发明的实施方式2的固体电解电容器的形态。

[0219] 本发明的固体电解电容器例如用于复合电子部件。这样的复合电子部件例如具有:本发明的固体电解电容器、设置于本发明的固体电解电容器的外侧并且分别与阳极板及阴极层电连接的外部电极、以及与外部电极电连接的电子部件。

[0220] 在复合电子部件中,与外部电极电连接的电子部件可以是无源元件,可以是有源元件,可以是无源元件及有源元件的双方,也可以是无源元件及有源元件的复合体。

[0221] 作为无源元件,例如列举出电感器等。

[0222] 作为有源元件,列举出存储器、GPU(Graphical Processing Unit:图形处理器)、CPU(Central Processing Unit:中央处理器)、MPU(Micro Processing Unit:微处理器)、PMIC(Power Management IC:电源管理IC)等。

[0223] 在本发明的固体电解电容器用于复合电子部件的情况下,例如,如上所述,本发明的固体电解电容器作为用于安装电子部件的基板被处理。因此,使本发明的固体电解电容器整体上为片状,进一步,使安装于本发明的固体电解电容器的电子部件为片状,从而经由在厚度方向上贯通电子部件的通孔导体,能够将本发明的固体电解电容器和电子部件在厚度方向上电连接。其结果是,能够将作为电子部件的无源元件以及有源元件构成为统一模块。

[0224] 例如,在包括半导体有源元件的稳压器与被供给转换后的直流电压的负载之间电连接本发明的固体电解电容器,从而能够形成开关调节器。

[0225] 也可以在复合电子部件中,在布局有多个本发明的固体电解电容器的固体电解电容器片的一个主面上形成有电路层后,将该电路层与作为电子部件的无源元件或者有源元件电连接。

[0226] 另外,也可以在预先设置于基板的腔部配置本发明的固体电解电容器,用树脂埋入后,在该树脂上形成电路层。也可以在该基板的其它腔部搭载作为其它电子部件的无源元件或者有源元件。

[0227] 或者,也可以在将本发明的固体电解电容器安装于晶片、玻璃等平滑的载体,在形成基于树脂的外层部后,形成电路层,之后将该电路层与作为电子部件的无源元件或者有源元件电连接。

[0228] 附图标记说明:1、2、3、4、5...固体电解电容器;10...阳极板;11...芯部;12...多孔层;20...电介质层;30...阴极层;31...固体电解质层;31A...第一固体电解质层;31Aa...第一固体电解质层的外侧部分;31Ab...第一固体电解质层的内侧部分;31B...第二固体电解质层;32...导电体层;32A...第一导电体层;32B...第二导电体层;40...掩模层;50...支柱层;60A、60B、60C...绝缘部;70...导通孔导体;80A、80B...通孔导体;81A、81B...贯通孔;101、102...电容器阵列。

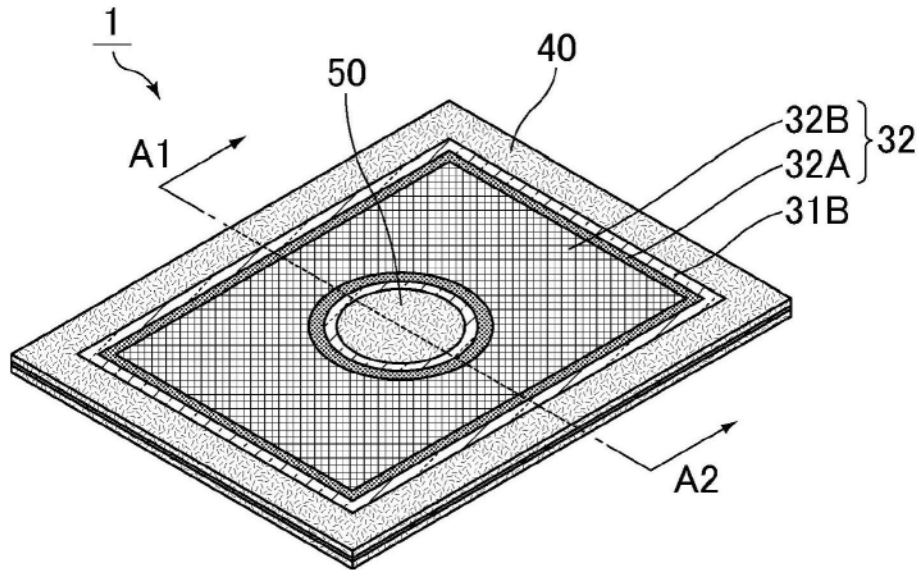


图1

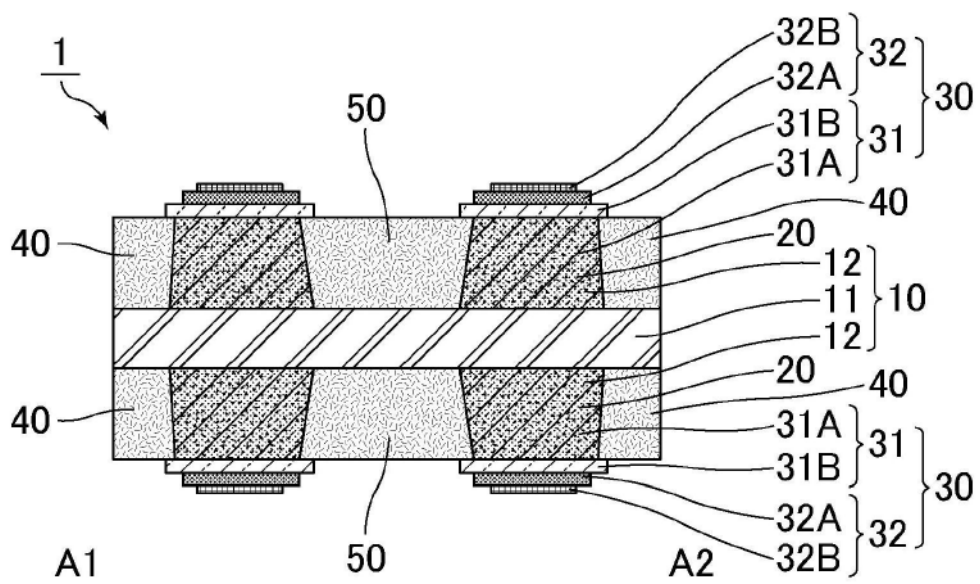


图2

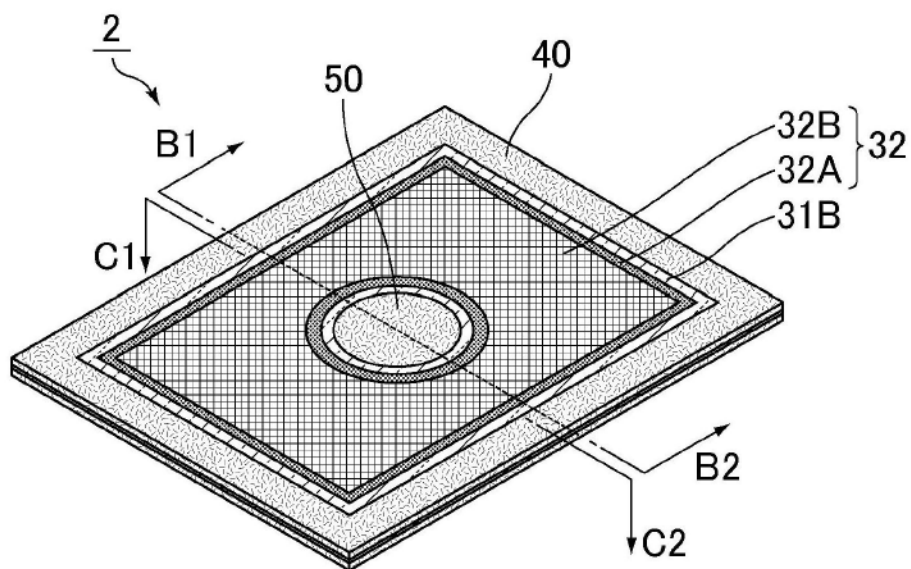


图3

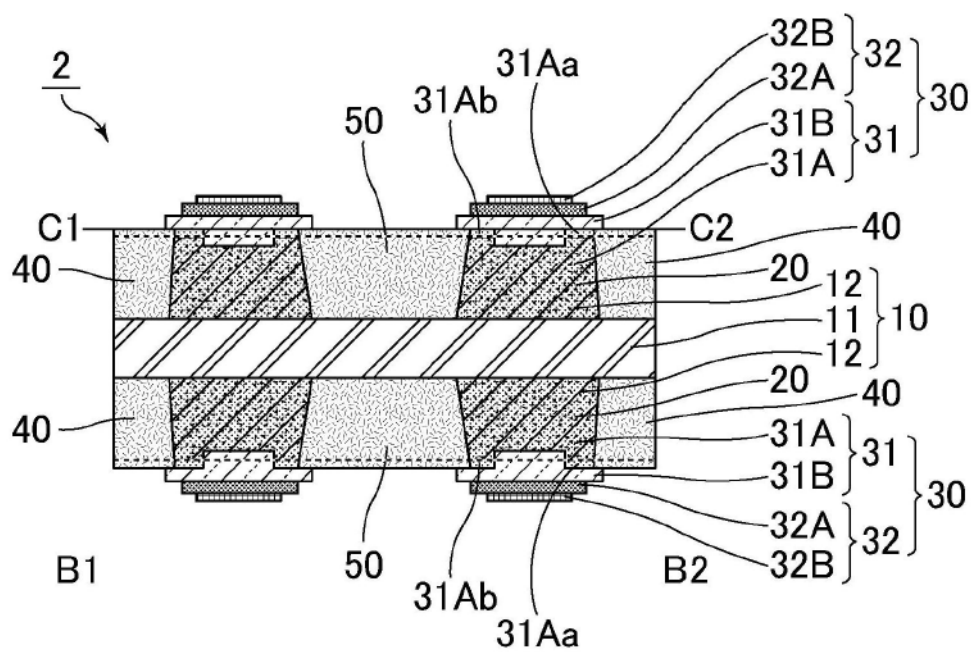


图4

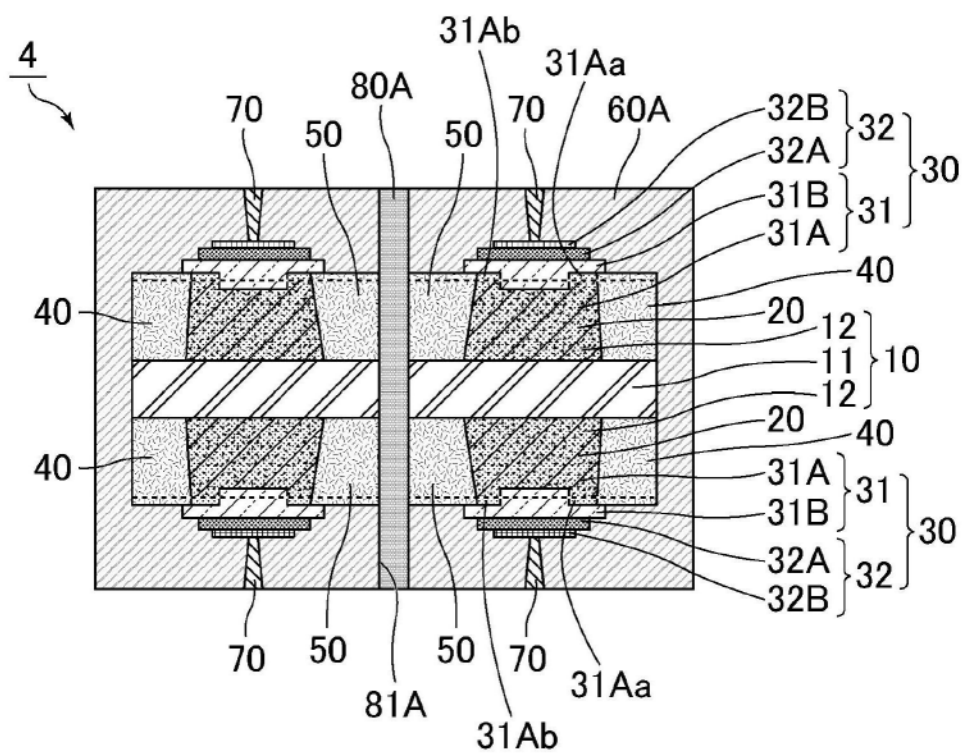


图7

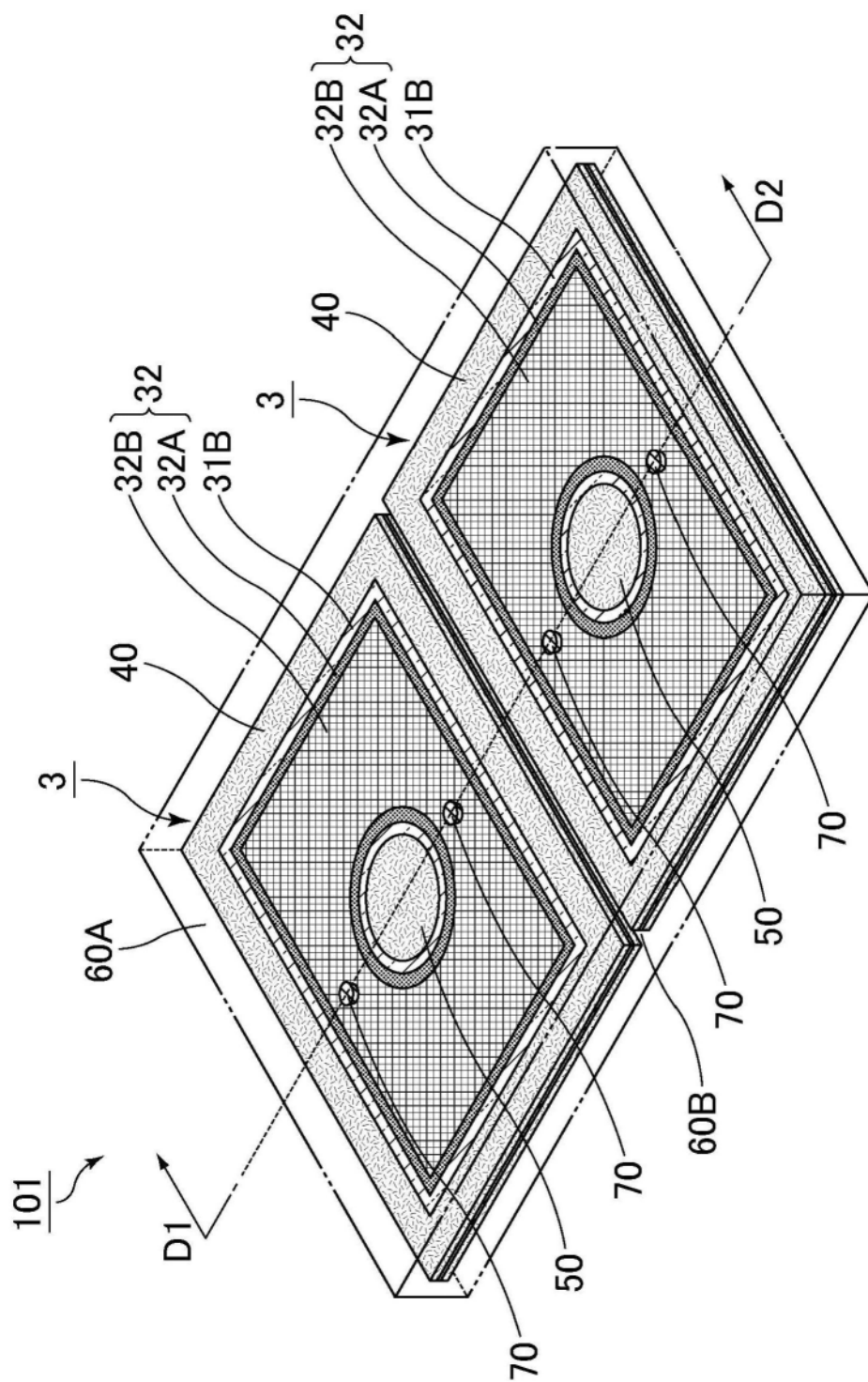


图8

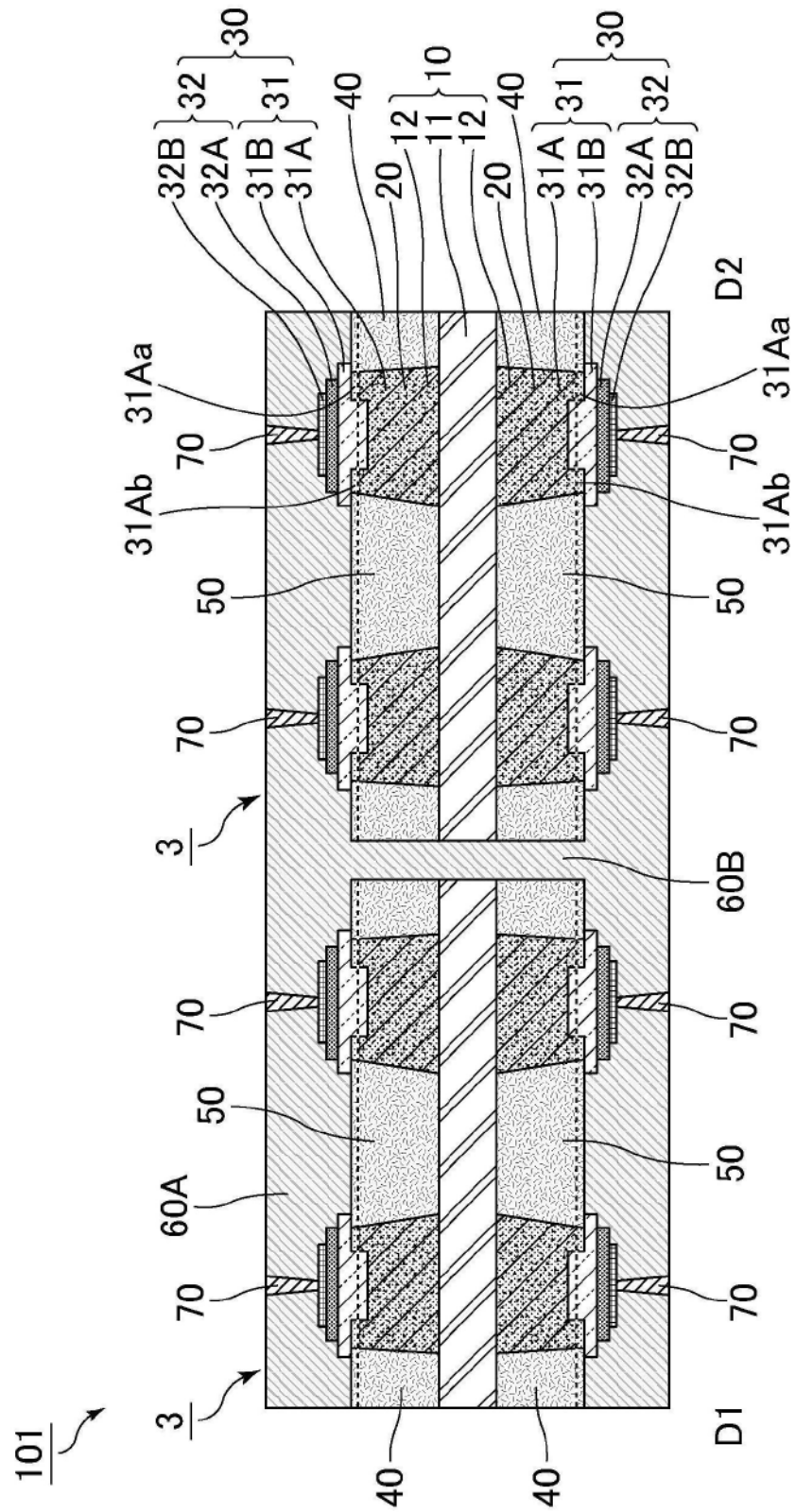


图9

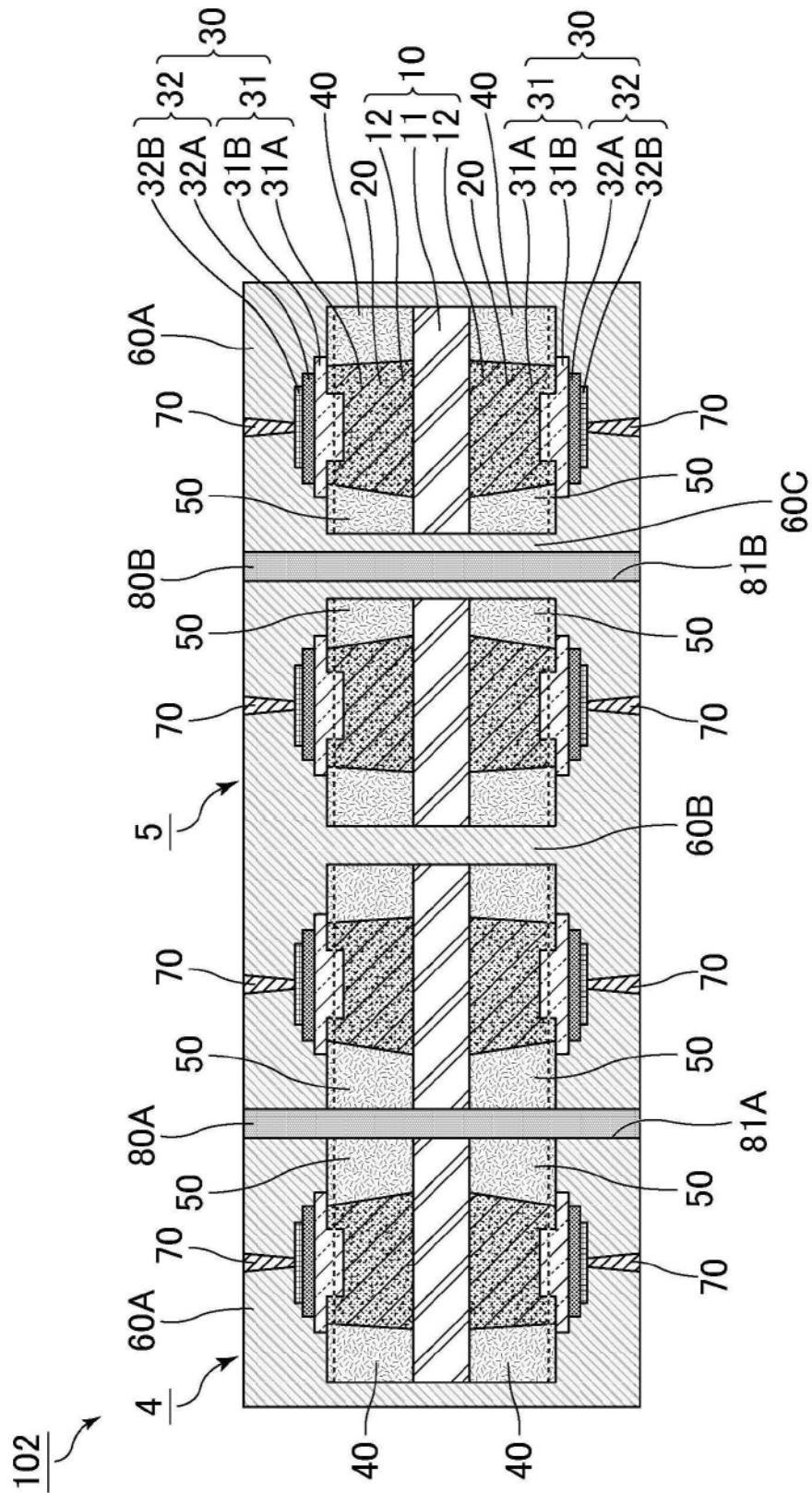


图10