



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119522463 A

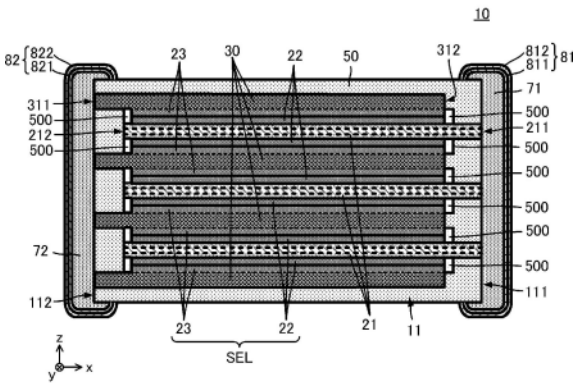
(43) 申请公布日 2025. 02. 25

(21) 申请号 202380055385.9
(22) 申请日 2023.07.25
(30) 优先权数据
2022-120111 2022.07.28 JP
(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2025.01.21
(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/027262 2023.07.25
(87) PCT国际申请的公布数据
W02024/024802 JA 2024.02.01
(71) 申请人 株式会社村田制作所
地址 日本
(72) 发明人 真野响太郎
(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 9/042 (2006.01)
H01G 9/00 (2006.01)
H01G 9/055 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称
固体电解电容器及固体电解电容器的制造
方法
(57) 摘要

固体电解电容器(10)具备多个电容器元件(20)和多个阴极膜(30)。多个电容器元件(20)分别具备阳极电极(21)、电介质层(210)、以及内层CP(22)及外层CP(23)。阴极膜30包括绝缘性基材(31)和多个导电性填料(32)。多个电容器元件(20)与多个阴极膜(30)在外层CP(23)与阴极膜(30)接触的状态下交替地层叠。外层CP(23)与阴极膜(30)接触的区域具有固体电解质层与阴极混合存在的部分。



1. 一种固体电解电容器,具备:
多个电容器元件,其分别具备膜状的阀作用金属体、电介质层及固体电解质层;以及
多个阴极,
所述阴极包括第二树脂基材和第二导电材料,
所述多个电容器元件与所述多个阴极在所述固体电解质层与所述阴极接触的状态下
交替地层叠,
所述固体电解质层与所述阴极接触的区域具有所述固体电解质层与所述阴极混合存
在的部分。
2. 根据权利要求1所述的固体电解电容器,其中,
所述第二树脂基材为热固化性树脂。
3. 根据权利要求1所述的固体电解电容器,其中,
所述第二树脂基材为热塑性树脂。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的固体电解电容器,其中,
所述固体电解电容器具备:
电容器层叠体,其层叠有所述多个电容器元件和所述多个阴极;
绝缘性树脂,其将所述电容器层叠体绝缘密封,使多个所述阀作用金属体在一个端面
露出,使所述多个阴极在另一个端面露出;
第一端子导体,其形成于所述一个端面,与多个所述阀作用金属体连接;以及
第二端子导体,其形成于所述另一个端面,与所述阴极连接,
所述第二端子导体具备与所述另一个端面接触的树脂电极。
5. 一种固体电解电容器的制造方法,具有以下工序:
形成电容器元件片,该电容器元件片是将具备膜状的阀作用金属体、电介质层及固体
电解质层的电容器元件排列而得到的;
形成将多个阴极排列形成的阴极片;
层叠所述电容器元件片与所述阴极片;以及
对层叠的所述电容器元件片与所述阴极片进行加热压接。
6. 根据权利要求5所述的固体电解电容器的制造方法,其中,
所述阴极片包括热固化性树脂的树脂基材。
7. 根据权利要求5所述的固体电解电容器的制造方法,其中,
所述阴极片包括热塑性树脂的树脂基材。

固体电解电容器及固体电解电容器的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及层叠了电容器元件和阴极膜的结构电解电容器,该电容器元件是在阀作用金属体形成电介质层及固体电解质层而得到的。

背景技术

[0002] 专利文献1的固体电解电容器具备层叠了分别作为电容器发挥功能的第一层和分别成为阴极的第二层的元件层叠体。第一层包括在表面形成了电介质层的阀作用金属体及设置在该电介质层上的固体电解质层。第二层包括金属箔。

[0003] 在第一层与第二层之间,即,在固体电解质层与金属箔之间,形成有碳糊剂层。固体电解质层与金属箔通过碳糊剂层电连接,并在物理上粘接。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2019-079866号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 但是,在专利文献1的结构中,由于水分从外部的侵入等,可能发生包括金属箔的阴极的腐蚀。另外,在专利文献1的结构中,由于金属箔与固体电解质层的线膨胀系数之差,有可能因金属箔与固体电解质层之间的热历程引起的膨胀收缩应力而产生剥离绝缘。

[0009] 因此,本发明的目的在于,提供一种抑制阴极的腐蚀、内部的剥离绝缘的固体电解电容器。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 本发明的固体电解电容器具备多个电容器元件和多个阴极。多个电容器元件分别具备膜状的阀作用金属体、电介质层及固体电解质层。阴极包括第二树脂基材和第二导电材料。多个电容器元件与多个阴极在固体电解质层与阴极接触的状态下交替地层叠。固体电解质层与阴极接触的区域具有固体电解质层与阴极混合存在的部分。

[0012] 在该结构中,固体电解质层和阴极以相同种类的树脂为主体,在它们的接触部,固体电解质层与阴极混合存在。因此,固体电解质层与阴极的接触面积变大,固体电解质层与阴极的粘接强度提高。另外,抑制了由于物性差异而明显产生界面,抑制了剥离。另外,由于阴极不是金属箔,因此,抑制了腐蚀。

[0013] 发明效果

[0014] 根据本发明,能够抑制阴极的腐蚀、内部的剥离绝缘。

附图说明

[0015] 图1是本发明的实施方式所涉及的固体电解电容器的外观立体图。

[0016] 图2是示出本发明的实施方式所涉及的固体电解电容器的结构的侧面剖视图。

- [0017] 图3的(A)是电容器元件的俯视图,图3的(B)是电容器元件的侧面剖视图。
- [0018] 图4是示出阴极膜的结构剖视图。
- [0019] 图5是外层CP与阴极膜的接触部分放大后的剖视图。
- [0020] 图6是示出本实施方式所涉及的固体电解电容器的制造方法的概要流程的一例的流程图。
- [0021] 图7的(A)是电容器元件片的外观立体图,图7的(B)是阴极片的外观立体图。
- [0022] 图8是电容器元件片与阴极片的层叠体(片型电容器层叠体)的外观立体图。

具体实施方式

- [0023] 参照附图对本发明的实施方式所涉及的固体电解电容器及固体电解电容器的制造方法进行说明。
- [0024] (固体电解电容器10的结构说明)
- [0025] 图1是本发明的实施方式所涉及的固体电解电容器的外观立体图。图2是示出本发明的实施方式所涉及的固体电解电容器的结构的侧面剖视图。图2是固体电解电容器的与坯体的顶面、底面及端面正交的面的剖视图。此外,在图2中,为了容易理解地记载结构,适当强调各方向的尺寸,尤其是强调(夸大)高度方向(图的z轴方向)的尺寸。
- [0026] 如图1、图2所示,固体电解电容器10具备坯体11、树脂电极71、树脂电极72、外部电极81及外部电极82。
- [0027] 坯体11是长方体形状,具有顶面、底面、端面111、端面112、两个侧面。坯体11具备多个电容器元件20、多个阴极膜30、绝缘性树脂50及绝缘体层500。
- [0028] (电容器元件20)
- [0029] 图3的(A)是电容器元件的俯视图,图3的(B)是电容器元件的侧面剖视图。图3的(B)是电容器元件的与平膜面及端面正交的面的剖视图。
- [0030] 如图3的(A)、图3的(B)所示,电容器元件20具备阳极电极21、内层CP22及外层CP23。由内层CP22和外层CP23构成固体电解质层SEL。
- [0031] 阳极电极21是平膜状,具有端面211、端面212、平膜面213、平膜面214。在图3中省略了详细构造的图示,但阳极电极21具备从平膜面213、214凹陷的许多孔。换言之,阳极电极21中的平膜面213、214的附近的规定厚度的部分是多孔状态的多孔质体。阳极电极21的一侧的多孔质体、芯骨部分以及另一侧的多孔质体的厚度之比为1:1:1左右。电介质层210覆盖阳极电极21的外表面。在图3中,省略了阳极电极21的详细构造的图示,因此,电介质层210被示意性图示为覆盖阳极电极21的宏观的表面(平膜面213、214)。但是,实际上,电介质层210不仅覆盖阳极电极21的宏观的表面(平膜面213、214),还覆盖阳极电极21的许多孔的内表面。
- [0032] 阳极电极21例如包括铝、钽、铌、钛、锆、镁、硅等金属单体、或者包含这些金属的合金等。此外,阳极电极21优选为铝或铝合金。阳极电极21是呈现出所谓的阀作用的阀作用金属体即可。
- [0033] 内层CP22覆盖电介质层210的表面。内层CP22包括导电性高分子。内层CP22填充在多孔质部的细微的凹部。
- [0034] 外层CP23覆盖内层CP22的表面。换言之,例如,外层CP23是形成为在形成了填充多

孔质部的细微的凹部的内层CP22之后覆盖电介质层210整体的层。外层CP23包括与内层CP22同样的材料。外层CP23包括树脂材料即可,也可以是与内层CP22不同的材料(也包括组成)。

[0035] 绝缘体层500形成在阳极电极21的平膜面213、214上的端面211、212附近。绝缘体层500是框体,限制内层CP22及外层CP23的形成区域。由此,例如,内层CP22及外层CP23未达到阳极电极21中的端面211。

[0036] 通过这样的结构,阳极电极21与固体电解质层(内层CP22与外层CP23的层叠体)隔着电介质层210对置,电容器元件20作为具有规定的静电电容的电容器发挥功能。

[0037] (阴极膜30)

[0038] 图4是示出阴极膜的结构剖视图。如图4所示,阴极膜30具备绝缘性基材31和多个导电性填料32。绝缘性基材31是规定厚度的膜,包括树脂材料。导电性填料32是金属粒子。此外,导电性填料32不限于金属,但优选为金属。

[0039] 通过具备这样的结构,阴极膜30在主体具有绝缘性的同时具有导电性。而且,阴极膜30不是金属箔,因此,能够抑制水分等引起的腐蚀。

[0040] 阴极膜30的绝缘性基材31可以为热固化性,也可以为热塑性,具有分别对应的优点。此外,之后分别叙述优点。

[0041] (多个电容器元件20与多个阴极膜30的层叠构造)

[0042] 多个电容器元件20和多个阴极膜30配置为各自的平膜面与坯体11的顶面及底面大致平行。多个电容器元件20与多个阴极膜30在与顶面及底面正交的方向(坯体11的高度方向(图的z轴方向))上交替地层叠。此外,在图2中,多个电容器元件20的个数为3,多个阴极膜30的个数为4,但不限于此。

[0043] 此时,在层叠方向上彼此相邻的电容器元件20与阴极膜30接触。更具体而言,阴极膜30的平膜面与电容器元件20的外层CP23的外表面230接触。

[0044] (坯体11的结构)

[0045] 这样的多个电容器元件20与多个阴极膜30的层叠体被绝缘性树脂50覆盖。由此,形成坯体11。

[0046] 多个电容器元件20的端面211从坯体11的端面111露出到坯体11的外部。另外,多个阴极膜30的端面311从坯体11的端面112露出到坯体11的外部。

[0047] (端子导体的结构)

[0048] 树脂电极71与坯体11的端面111抵接,覆盖端面111。由此,树脂电极71与多个电容器元件20的端面211连接。外部电极81是电极膜811与电极膜812的层叠构造。电极膜811覆盖树脂电极71的外表面,电极膜812覆盖电极膜811的外表面。由树脂电极71和外部电极81构成第一端子导体。

[0049] 树脂电极72与坯体11的端面112抵接,覆盖端面112。由此,树脂电极72与多个阴极膜30的端面311连接。外部电极82是电极膜821与电极膜822的层叠构造。电极膜821覆盖树脂电极72的外表面,电极膜822覆盖电极膜821的外表面。由树脂电极72和外部电极82构成第二端子导体。

[0050] 通过以上的结构来实现固体电解电容器10。

[0051] (固体电解质层与阴极膜30的连接结构)

[0052] 在以上的结构中,外层CP23与阴极膜30的接触部分具备以下的构造。图5是外层CP与阴极膜的接触部分放大后的剖视图。

[0053] 如图5所示,在外层CP23与阴极膜30接触的区域323,外层CP23与阴极膜30混合存在。这里的混合存在是指,外层CP23与阴极膜30的层叠方向(图5的z轴方向)上的以外层CP23为基础的树脂部分与以阴极膜30为基础的树脂部分的比例在正交于层叠方向的面(图5的由x轴方向和y轴方向决定的二维区域)上不均匀、并且以外层CP23为基础的部分与以阴极膜30为基础的部分交错混合的状态。换言之,形成树脂固溶区域。

[0054] 此外,在构成外层CP23的树脂材料和构成阴极膜30的树脂材料相同的情况下,看不到图5的实线所示那样的明显的边界线,而实质上是,外层CP23与阴极膜30混合存在。

[0055] 通过这样的结构,外层CP23与阴极膜30的接触面积变大,粘接强度提高。此外,抑制了外层CP23和阴极膜30的由于物性差异而明显产生的界面,抑制了外层CP23与阴极膜30的界面剥离。

[0056] 由此,固体电解电容器10能够抑制阴极的腐蚀,并且能够抑制阴极与固体电解质层的剥离绝缘。此外,外层CP23的树脂材料和阴极膜30的树脂材料优选为完全相同,但在起到上述的作用效果的范围内,也可以是类似的组成。

[0057] 另外,多个阴极膜30与树脂电极72连接。在该结构中,阴极膜30和树脂电极72均包括树脂材料(树脂成分)。由此,减轻了阴极膜30与树脂电极72的物性差异,能够抑制阴极膜30与树脂电极72的剥离绝缘。

[0058] (固体电解电容器10的制造方法)

[0059] 包括上述结构的固体电解电容器10例如如下那样制造。图6是示出本实施方式所涉及的固体电解电容器的制造方法的概要流程的一例的流程图。图7的(A)是电容器元件片的外观立体图,图7的(B)是阴极片的外观立体图。图8是电容器元件片与阴极片的层叠体(片型电容器层叠体)的外观立体图。

[0060] 形成电容器元件片20M(S11)。如图7的(A)所示,电容器元件片20M是将多个电容器元件20二维排列而得到的片。多个电容器元件20的具体结构如上所述,具备阳极电极21、电介质层210、内层CP22及外层CP23,形成有内层CP22及外层CP23用的绝缘体层500。

[0061] 形成阴极片30M(S12)。如图7的(B)所示,阴极片30M是将多个阴极膜30二维排列而得到的片。多个阴极膜30的排列间距与多个电容器元件20的排列间距相同。

[0062] 将多个电容器元件片20M与多个阴极片30M依次层叠并进行加热压接(S13)。更具体而言,将多个电容器元件片20M与多个阴极片30M层叠,使得在层叠方向上相邻的电容器元件片20M的多个外层CP23的外表面230与阴极片30M的阴极膜30的部分对置地抵接。由此,形成片型电容器层叠体。

[0063] 然后,对该片型电容器层叠体进行加热、加压。通过该加热、加压,从外层CP23与阴极膜30的接触面起规定深度的部分变形,成为如上所述的以外层CP23为基础的部分与以阴极膜30为基础的部分交错混合的状态(树脂固溶区域;参照图5)。

[0064] 沿着图8所示那样的切断线CL1、CL2将片型电容器层叠体切断而单片化(S14)。此时,阴极片30M(阴极膜30)以树脂为基材,因此,能够抑制在切断面产生的毛刺。由此,能够抑制不希望的短路等。

[0065] 利用绝缘性树脂50来覆盖单片化的电容器层叠体(S15)。此时,对绝缘性树脂50进

行加热加压。由此,绝缘性树脂50固化,形成固体电解电容器10的坯体11。此时,如果适当调整绝缘性树脂50的加热压接时的温度,则能够将绝缘性树脂50的加热压接用于适当调整上述的以外层CP23为基础的部分与以阴极膜30为基础的部分交错混合的状态。

[0066] 在坯体11的端面111及端面112形成端子导体(S16)。更具体而言,在坯体11的端面111形成树脂电极71,在树脂电极71的表面形成电极膜811、812。在坯体11的端面112形成树脂电极72,在树脂电极72的表面形成电极膜821、822。

[0067] 通过使用以上那样的制造方法,在外层CP23与阴极膜30之间不使用导电性粘接剂就能够制造固体电解电容器10。而且,能够容易且更加可靠地制造外层CP23与阴极膜30的粘接强度高且抑制剥离绝缘的固体电解电容器10。

[0068] (阴极膜30的物性)

[0069] (绝缘性基材31为热固化性树脂且导电性填料32的含有率低的情况)

[0070] 在加热前的状态下,绝缘性基材31的流动性高,因此,树脂固溶区域变大(厚度方向),外层CP23与阴极膜30的粘接强度变高。

[0071] 另外,由于绝缘性基材31为热固化性树脂,因此,在加热压接后冷却了时,即,在树脂固溶之后,阴极膜30的形状的维持性高。由此,阴极膜30与外层CP23的粘接的稳定性变高,作为固体电解电容器10而长期的可靠性变高。

[0072] (绝缘性基材31为热固化性树脂且导电性填料32的含有率高的情况)

[0073] 由于绝缘性基材31为热固化性树脂,因此,在加热压接后冷却了时,即,在树脂固溶之后,阴极膜30的形状的维持性高。由此,阴极膜30与外层CP23的粘接的稳定性变高,作为固体电解电容器10而长期的可靠性变高。

[0074] 另外,由于导电性填料32的含有率高,因此,作为阴极膜30的强度高,即便在树脂固溶较少的区域也能够牢固地粘接。

[0075] 关于表示导电性填料32的含有率低或高的具体数值,能够从阴极膜30的流动性、强度的观点出发来适当设定。作为一例,从提高流动性这样的观点出发,将导电性填料32的含有率为30体积%以下的情况定义为导电性填料32的含有率低,从提高强度这样的观点出发,将导电性填料32的含有率为70体积%以上的情况定义为导电性填料32的含有率高。此外,这些是一例,例如,能够根据绝缘性基材31的物性、厚度等适当调整,能够根据对阴极膜30的流动性或强度造成的影响度适当设定导电性填料32的含有率。

[0076] (绝缘性基材31为热塑性树脂的情况)

[0077] 由于加热时的绝缘性基材31的流动性高,因此,树脂固溶区域变大(厚度方向),外层CP23与阴极膜30的粘接强度变高。另外,对于加热熔解,不需要材料侧的追加加工。

[0078] 附图标记说明

[0079] 10:固体电解电容器;

[0080] 11:坯体;

[0081] 20:电容器元件;

[0082] 20M:电容器元件片;

[0083] 21:阳极电极;

[0084] 22:内层CP;

[0085] 23:外层CP;

- [0086] 30:阴极膜;
- [0087] 30M:阴极片;
- [0088] 31:绝缘性基材;
- [0089] 32:导电性填料;
- [0090] 50:绝缘性树脂;
- [0091] 71、72:树脂电极;
- [0092] 81、82:外部电极;
- [0093] 111、112:端面;
- [0094] 210:电介质层;
- [0095] 211、212:端面;
- [0096] 213、214:平膜面;
- [0097] 230:外表面;
- [0098] 311:端面;
- [0099] 323:区域;
- [0100] 500:绝缘体层;
- [0101] 811、812、821、822:电极膜。

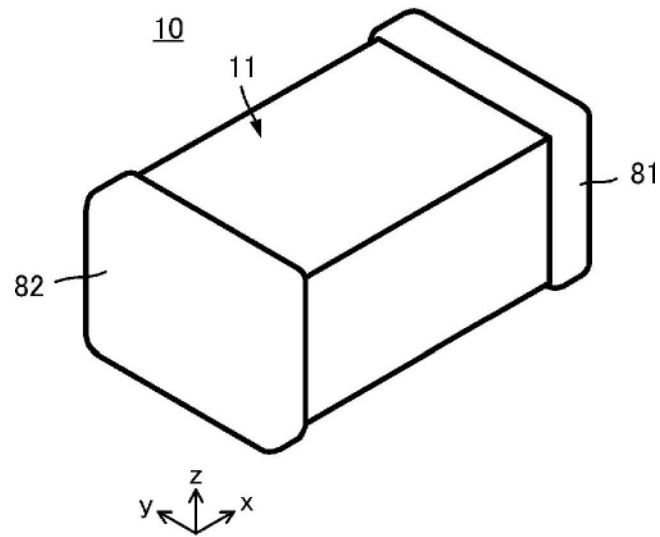


图1

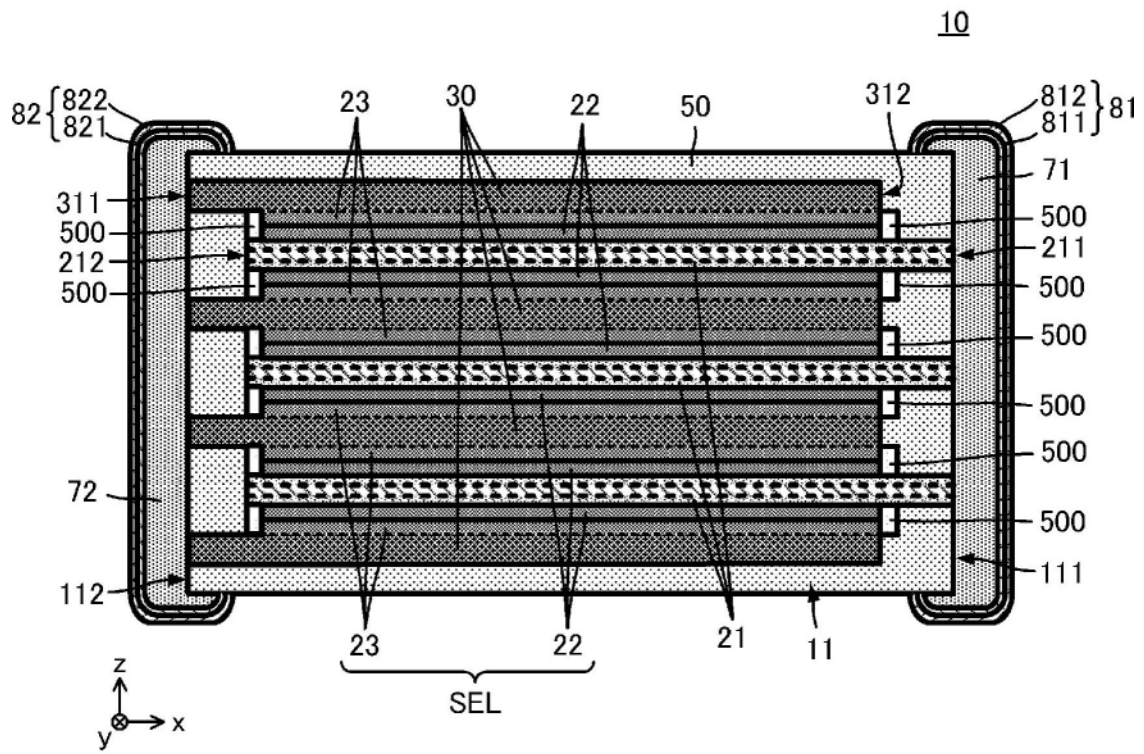
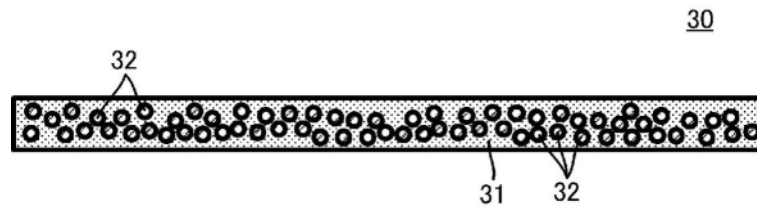
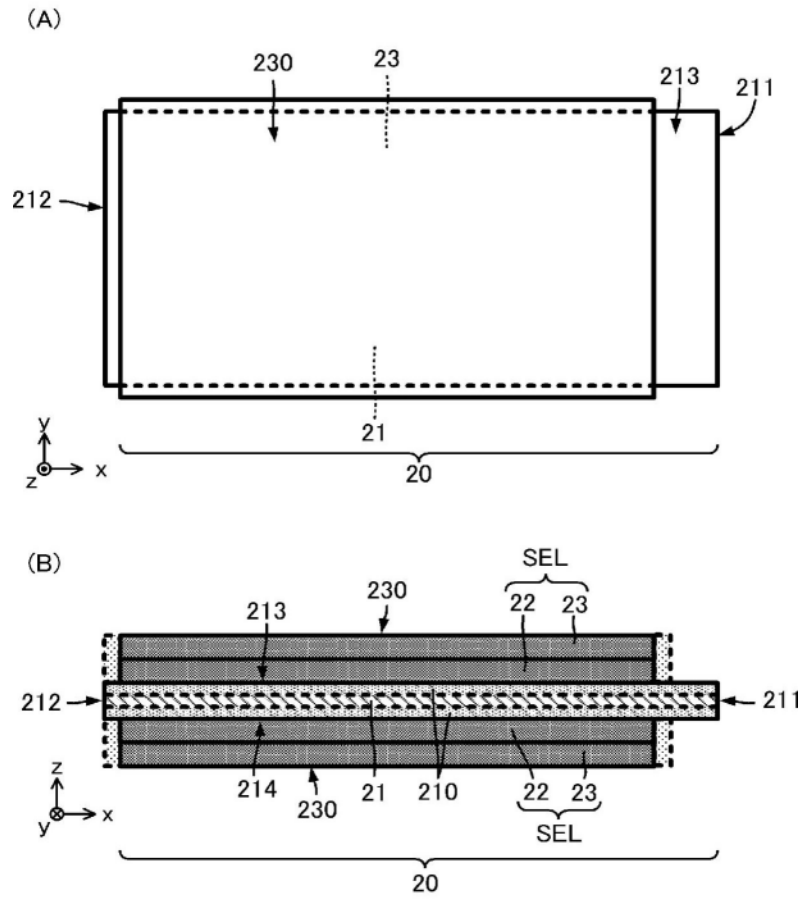


图2



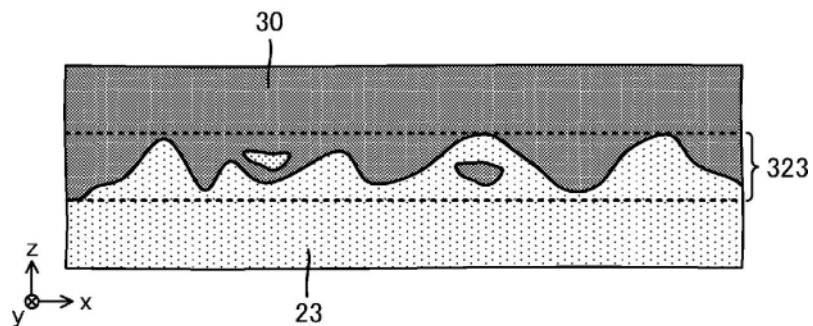


图5

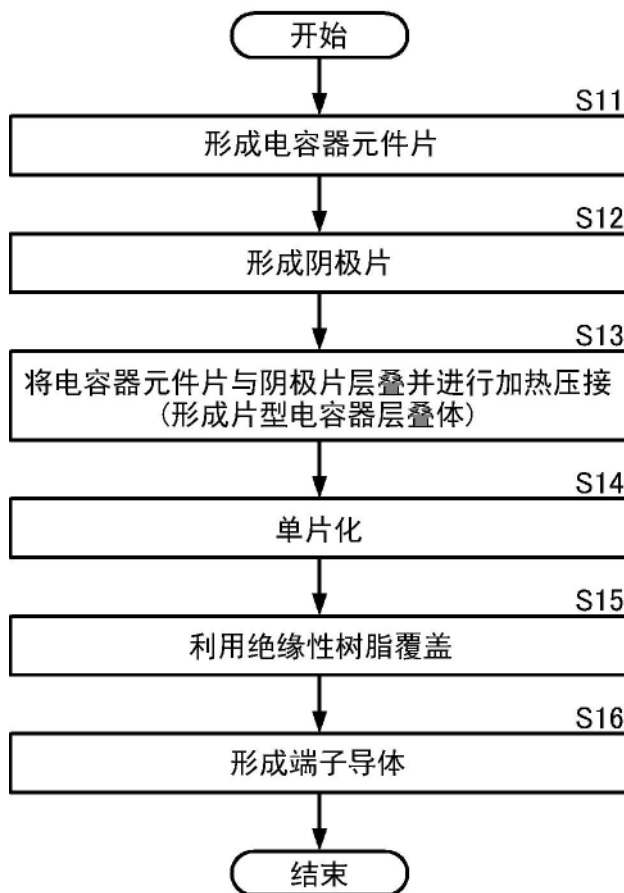


图6

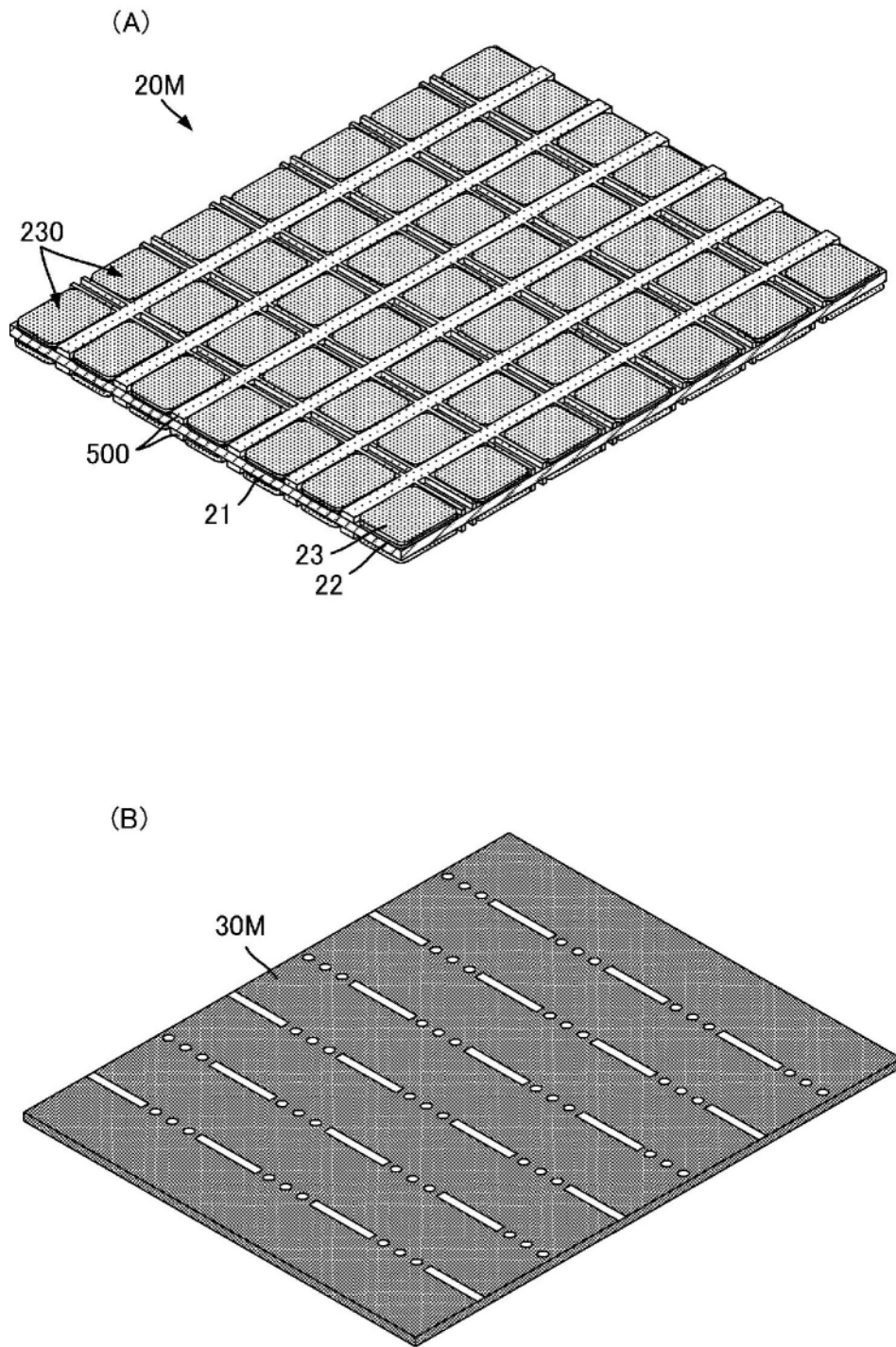


图7

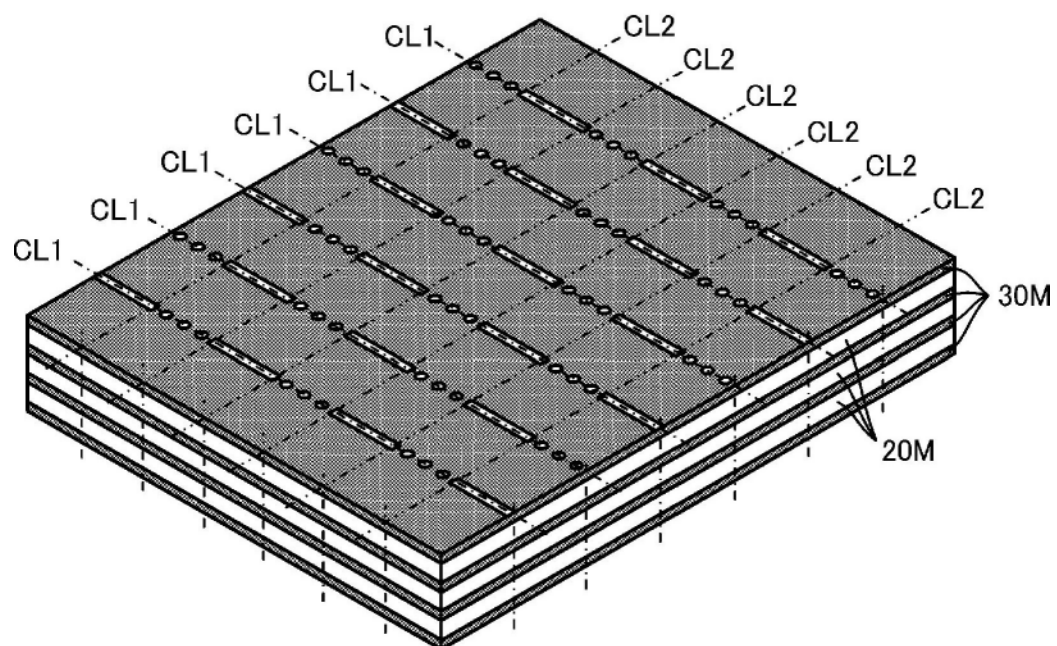


图8