



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114051646 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 15

(21) 申请号 202080048739.3

(22) 申请日 2020.08.25

(30) 优先权数据

2019-158672 2019.08.30 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.12.31

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/031955 2020.08.25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/039761 JA 2021.03.04

(71) 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本京都府

(72) 发明人 真岛亮 城岸贤 菊池公明

龟井聪

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 刘慧群

(51) Int.Cl.

H01G 4/224 (2006.01)

H01G 4/33 (2006.01)

H01G 4/228 (2006.01)

H01G 4/232 (2006.01)

权利要求书1页 说明书15页 附图7页

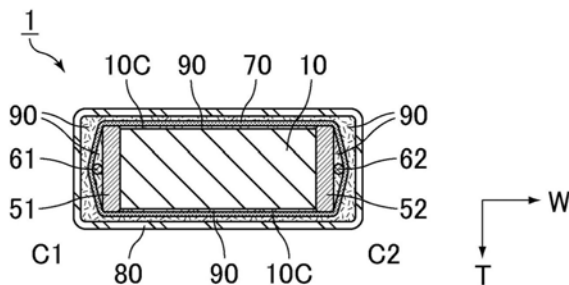
(54) 发明名称

薄膜电容器

(57) 摘要

本发明的薄膜电容器(1)具备:电容器元件(5),具有:层叠体(10),在层叠方向(T)上层叠了薄膜,该薄膜包含在电介质薄膜(第1电介质薄膜(31)以及第2电介质薄膜(32))的主面上设置了金属层(第1金属层(41)以及第2金属层(42))的金属化薄膜(第1金属化薄膜(21)以及第2金属化薄膜(22));和一对外部电极(第1外部电极(51)以及第2外部电极(52)),设置在层叠方向(T)正交的宽度方向(W)上的层叠体(10)的两端面上;外部引出端子(第1外部引出端子(61)以及第2外部引出端子(62)),与外部电极(第1外部电极(51)以及第2外部电极(52))连接;剥离材料(70),覆盖电容器元件(5)的一部分以及外部引出端子(第1外部引出端子(61)以及第2外部引出端子(62))的一部分;外装壳体(80),在一端设置开口(81),将电容器元件(5)收纳于内部;和填充树脂(90),填充于外装壳体(80)内,埋没电容器元件(5),层叠体(10)具有位于外装壳体(80)的

开口(81)侧的上表面(10A),剥离材料(70)覆盖外部引出端子(第1外部引出端子(61)以及第2外部引出端子(62))中的与外部电极(第1外部电极(51)以及第2外部电极(52))的连接部和外部电极(第1外部电极(51)以及第2外部电极(52)),并且,不覆盖层叠体(10)的上表面(10A)的至少一部分,填充树脂(90)设置在由外部电极(第1外部电极(51)以及第2外部电极(52))、外部引出端子(第1外部引出端子(61)以及第2外部引出端子(62))和剥离材料(70)包围的区域以及剥离材料(70)与外装壳体(80)之间的区域。



1. 一种薄膜电容器,其特征在于,具备:

电容器元件,具有:层叠体,在层叠方向上层叠了薄膜,该薄膜包含在电介质薄膜的主面上设置了金属层的金属化薄膜;和一对外部电极,设置在与所述层叠方向正交的宽度方向上的所述层叠体的两端面上;

外部引出端子,与所述外部电极连接;

剥离材料,覆盖所述电容器元件的一部分以及所述外部引出端子的一部分;

外装壳体,在一端设置开口,将所述电容器元件收纳于内部;和

填充树脂,填充于所述外装壳体内,埋没所述电容器元件,

所述层叠体具有位于所述外装壳体的所述开口侧的上表面,

所述剥离材料覆盖所述外部引出端子中的与所述外部电极的连接部和所述外部电极,并且,不覆盖所述层叠体的所述上表面的至少一部分,

所述填充树脂设置在由所述外部电极、所述外部引出端子和所述剥离材料包围的区域以及所述剥离材料与所述外装壳体之间的区域。

2. 根据权利要求1所述的薄膜电容器,其中,

所述层叠体具有与所述上表面对置的下表面,

所述剥离材料不覆盖所述层叠体的所述下表面的至少一部分。

3. 根据权利要求1或2所述的薄膜电容器,其中,

所述剥离材料覆盖所述层叠体的侧面。

## 薄膜电容器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及薄膜电容器。

### 背景技术

[0002] 薄膜电容器具有在电介质薄膜的表面设置了金属层的金属化薄膜被卷绕或者层叠而成的电容器元件。这样的电容器元件例如通过在将两片金属化薄膜重叠来进行卷绕或者层叠之后,在其两端面上形成一对外部电极而制作。而且,有时在形成了与外部电极连接的外部引出端子之后,将电容器元件收纳于外装壳体,并将填充树脂填充于外装壳体内。

[0003] 若使这样的薄膜电容器转移到低温环境,则由于金属化薄膜的层叠体(也包含卷绕体在内)的线膨胀系数比填充树脂的线膨胀系数大,因此在外部电极被周围的填充树脂束缚的状态下,金属化薄膜的层叠体欲收缩。因此,在外部电极产生拉伸应力,会产生裂纹。

[0004] 另一方面,若使薄膜电容器从低温环境转移到高温环境,则外部电极的周围的填充树脂以及外装壳体比金属化薄膜的层叠体先开始膨胀。因此,在外部电极产生拉伸应力,会产生裂纹。

[0005] 如以上那样,在薄膜电容器中,存在如下问题,即,在较大的温度范围内使用时,在外部电极产生裂纹。特别是,在汽车等车载用途中,在较大的温度范围内要求较高的可靠性,因此解决上述问题受到重视。

[0006] 针对上述问题,在专利文献1中公开了如下的金属化薄膜电容器,即,具备:上端面被敞开的壳体、收纳于该壳体内且使用金属化薄膜在两端设置了金属喷镀电极的单个或者多个电容器元件、与金属喷镀电极连接的外部引出端子、和填充于壳体内且埋没电容器元件的树脂组成物,利用剥离材料被覆了金属喷镀电极。

[0007] 在先技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2010-16160号公报

### 发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 另一方面,为了实现薄膜电容器的高可靠性,抑制水分向外部电极的浸入也很重要。针对于此,在专利文献1记载的金属化薄膜电容器中,虽然金属喷镀电极被剥离材料被覆,但是在抑制水分向外部电极的浸入这一点上有改善的余地。

[0012] 本发明是为了解决上述问题而作的,其目的在于,提供一种在抑制外部电极中的裂纹的产生的同时抑制了水分向外部电极的浸入的薄膜电容器。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 本发明的薄膜电容器的特征在于,具备:电容器元件,具有:层叠体,在层叠方向上层叠了薄膜,该薄膜包含在电介质薄膜的主面上设置了金属层的金属化薄膜;和一对外部电极,设置在与上述层叠方向正交的宽度方向上的上述层叠体的两端面上;外部引出端子,

与上述外部电极连接;剥离材料,覆盖上述电容器元件的一部分以及上述外部引出端子的一部分;外装壳体,在一端设置开口,将上述电容器元件收纳于内部;和填充树脂,填充于上述外装壳体内,埋没上述电容器元件,上述层叠体具有位于上述外装壳体的上述开口侧的上表面,上述剥离材料覆盖上述外部引出端子中的与上述外部电极的连接部和上述外部电极,并且,不覆盖上述层叠体的上述上表面的至少一部分,上述填充树脂设置在由上述外部电极、上述外部引出端子和上述剥离材料包围的区域以及上述剥离材料与上述外装壳体之间的区域。

[0015] 发明效果

[0016] 根据本发明,能够提供一种在抑制外部电极中的裂纹的产生的同时抑制了水分向外部电极的浸入的薄膜电容器。

## 附图说明

[0017] 图1是示出本发明的薄膜电容器的一例的立体示意图。

[0018] 图2是示出对图1中的薄膜电容器进行了分解的状态的立体示意图。

[0019] 图3是示出与图1中的线段A1-A2对应的部分的剖面示意图。

[0020] 图4是示出与图1中的线段B1-B2对应的部分的剖面示意图。

[0021] 图5是示出与图1中的线段C1-C2对应的部分的剖面示意图。

[0022] 图6是示出图2中的电容器元件的立体示意图。

[0023] 图7是示出与图6中的线段D1-D2对应的部分的剖面示意图。

[0024] 图8是关于本发明的薄膜电容器的制造方法中的设置剥离材料的工序示出第1方法的立体示意图。

[0025] 图9是关于本发明的薄膜电容器的制造方法中的设置剥离材料的工序示出第1方法的立体示意图。

[0026] 图10是关于本发明的薄膜电容器的制造方法中的设置剥离材料的工序示出第2方法的立体示意图。

[0027] 图11是关于本发明的薄膜电容器的制造方法中的设置剥离材料的工序示出第2方法的立体示意图。

[0028] 图12是示出针对实施例1以及比较例1的薄膜电容器的等效串联电阻的变化率的测定结果的曲线图。

## 具体实施方式

[0029] 以下,对本发明的薄膜电容器进行说明。另外,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变更。此外,将以下记载的各个优选的结构组合多个而成的结构也还是本发明。

[0030] [薄膜电容器]

[0031] 作为本发明的薄膜电容器的一例,以下说明薄膜在层叠的状态下被卷绕而成的所谓的卷绕型的薄膜电容器,该薄膜包含在电介质薄膜的至少一个主面上设置了金属层的金属化薄膜。本发明的薄膜电容器也可以是上述薄膜被层叠而成的所谓的层叠型的薄膜电容器。

[0032] 图1是示出本发明的薄膜电容器的一例的立体示意图。图2是示出对图1中的薄膜电容器进行了分解的状态的立体示意图。图2示出了带外部引出端子的电容器元件收纳于外装壳体之前的状态。图3是示出与图1中的线段A1-A2对应的部分的剖面示意图。图4是示出与图1中的线段B1-B2对应的部分的剖面示意图。图5是示出与图1中的线段C1-C2对应的部分的剖面示意图。

[0033] 在本说明书中,如图1、图2、图3、图4以及图5所示,将薄膜电容器中的层叠方向以及宽度方向分别设为由箭头T以及箭头W规定的方向。另外,在卷绕型的薄膜电容器中,虽然也可以说存在多个层叠方向,但是在本说明书中设为由箭头T规定的方向。在此,层叠方向T和宽度方向W相互正交。

[0034] 如图1、图2、图3、图4以及图5所示,薄膜电容器1具有电容器元件5、第1外部引出端子61、第2外部引出端子62、剥离材料70、外装壳体80和填充树脂90。

[0035] <电容器元件>

[0036] 图6是示出图2中的电容器元件的立体示意图。图7是示出与图6中的线段D1-D2对应的部分的剖面示意图。如图6以及图7所示,电容器元件5具有层叠体10、设置在宽度方向W上的层叠体10的一个端面上的第1外部电极51、和设置在宽度方向W上的层叠体10的另一个端面上的第2外部电极52。在此,层叠体10的两端面在宽度方向W上相互对置。

[0037] 层叠体10除了具有设置了第1外部电极51以及第2外部电极52的两端面以外,还具有上表面10A、下表面10B和侧面10C。如图3以及图4所示,在电容器元件5收纳于外装壳体80的状态下进行观察时,层叠体10的上表面10A位于外装壳体80的开口81侧。层叠体10的下表面10B与上表面10A对置,位于外装壳体80的底面侧。层叠体10的侧面10C是在层叠方向T上对置的一对面。如图4所示,层叠体10的上表面10A以及下表面10B也可以带有圆角。

[0038] 如图7所示,层叠体10是第1金属化薄膜21以及第2金属化薄膜22在层叠方向T上层叠的状态下被卷绕而成的卷绕体。薄膜电容器1是具有也为这种卷绕体的层叠体10的卷绕型的薄膜电容器。

[0039] 在电容器元件5中,从电容器元件5的低高度化的观点出发,优选被压制成长圆或者椭圆那样的扁平形状,设为厚度比层叠体10的剖面形状为正圆时小的形状。

[0040] 电容器元件5也可以具有圆柱状的卷绕轴。卷绕轴配置在卷绕状态的第1金属化薄膜21以及第2金属化薄膜22的中心轴上,成为对第1金属化薄膜21以及第2金属化薄膜22进行卷绕时的卷轴。

[0041] 第1金属化薄膜21在第1电介质薄膜31的一个主面上设置了第1金属层41。

[0042] 第1金属层41设置为在宽度方向W上到达第1金属化薄膜21的一个侧缘而不到达第1金属化薄膜21的另一个侧缘。

[0043] 第2金属化薄膜22在第2电介质薄膜32的一个主面上设置了第2金属层42。

[0044] 第2金属层42设置为在宽度方向W上不到达第2金属化薄膜22的一个侧缘而到达第2金属化薄膜22的另一个侧缘。

[0045] 在层叠体10中,相邻的第1金属化薄膜21以及第2金属化薄膜22在宽度方向W上错开,使得第1金属层41中的到达第1金属化薄膜21的侧缘的一端的端部在层叠体10的一个端面露出,第2金属层42中的到达第2金属化薄膜22的侧缘的一端的端部在层叠体10的另一个

端面露出。

[0046] 层叠体10是第1金属化薄膜21以及第2金属化薄膜22在层叠方向T上层叠的状态下被卷绕而成的,因此也可以说是第1金属层41、第1电介质薄膜31、第2金属层42以及第2电介质薄膜32在层叠方向T上依次层叠的状态下被卷绕而成的卷绕体。

[0047] 在层叠体10中,第1金属化薄膜21以及第2金属化薄膜22在层叠方向T上层叠的状态下被卷绕,使得第1金属化薄膜21成为第2金属化薄膜22的内侧,第1金属层41成为第1电介质薄膜31的内侧,第2金属层42成为第2电介质薄膜32的内侧。

[0048] 第2金属层42也可以不是设置在第2电介质薄膜32的一个主面上,而是设置在第1电介质薄膜31的另一个主面上。在该情况下,在层叠体10中,在第1电介质薄膜31的一个主面上设置了第1金属层41并且在另一个主面上设置了第2金属层42的金属化薄膜、和第2电介质薄膜32在层叠方向T上层叠的状态下被卷绕。

[0049] 第1电介质薄膜31以及第2电介质薄膜32各自优选含有固化性树脂作为主要成分。在此,所谓主要成分,意味着重量百分比最大的成分,优选的是,意味着重量百分比大于50重量%的成分。

[0050] 固化性树脂既可以为热固化性树脂,也可以为光固化性树脂。所谓热固化性树脂,意味着能够通过热而固化的树脂,并不限定固化方法。因此,只要是能够通过热而固化的树脂,则通过热以外的方法(例如,光、电子束等)而固化的树脂也包含于热固化性树脂。此外,根据材料而存在由于材料自身具有的反应性开始反应的情况,对于不一定从外部给予热或光等就促进固化的材料也作为热固化性树脂。关于光固化性树脂也是同样的,只要是能够通过光而固化的树脂,则不限定固化方法。

[0051] 固化性树脂可以具有氨基甲酸酯键以及脲键的至少一者,也可以不具有氨基甲酸酯键以及脲键这两者。另外,关于氨基甲酸酯键以及/或者脲键的存在,能够利用傅里叶变换红外分光光度计(FT-IR)来确认。

[0052] 固化性树脂优选由第1有机材料和第2有机材料的固化物构成。作为这样的固化物,例如,可列举第1有机材料所具有的羟基(OH基)和第2有机材料所具有的异氰酸酯基(NCO基)发生反应而得到的固化物等。在通过这样的反应而得到固化物的情况下,有时起始材料的未固化部分残留在电介质薄膜中。例如,第1电介质薄膜31以及第2电介质薄膜32也可以各自含有羟基以及异氰酸酯基的至少一者。在该情况下,第1电介质薄膜31以及第2电介质薄膜32可以各自含有羟基以及异氰酸酯基的一者,也可以含有羟基以及异氰酸酯基这两者。另外,关于羟基以及/或者异氰酸酯基的存在,能够利用傅里叶变换红外分光光度计来确认。

[0053] 第1有机材料优选为在分子内具有多个羟基的多元醇。作为多元醇,例如,可列举聚乙烯基缩乙醛等的聚乙烯醇缩醛、苯氧基树脂等的聚醚多元醇、聚酯多元醇等。作为第1有机材料,也可以同时使用多种有机材料。

[0054] 第2有机材料优选为在分子内具有多个官能团的异氰酸酯化合物、环氧树脂、或者密胺树脂。作为第2有机材料,也可以同时使用多种有机材料。

[0055] 作为异氰酸酯化合物,例如,可列举二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)、甲苯二异氰酸酯(TDI)等的芳香族多异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯(HDI)等的脂肪族多异氰酸酯等。作为异氰酸酯化合物,也可以是这些多异氰酸酯的改性体,例如,具有碳二亚胺或者氨基甲酸

酯等的改性体。

[0056] 作为环氧树脂,只要是具有环氧环的树脂就没有特别限定,例如,可列举双酚A型环氧树脂、联苯骨架环氧树脂、环戊二烯骨架环氧树脂、萘骨架环氧树脂等。

[0057] 作为密胺树脂,只要是在构造的中心具有三嗪环且在其周边具有3个氨基的有机氮化合物就没有特别限定,例如,可列举烷基化密胺树脂等。作为密胺树脂,也可以是密胺的改性体。

[0058] 第1电介质薄膜31以及第2电介质薄膜32优选通过将包含第1有机材料以及第2有机材料的树脂溶液成型为薄膜状之后,进行热处理使其固化来制作。

[0059] 第1电介质薄膜31以及第2电介质薄膜32也可以各自含有蒸镀聚合膜作为主要成分。蒸镀聚合膜可以具有氨基甲酸酯键以及脲键的至少一者,也可以不具有氨基甲酸酯键以及脲键这两者。另外,蒸镀聚合膜是指通过蒸镀聚合法而成膜的膜,基本上包含于固化性树脂。

[0060] 第1电介质薄膜31以及第2电介质薄膜32也可以各自含有热塑性树脂作为主要成分。作为热塑性树脂,例如,可列举聚丙烯、聚醚砜、聚醚酰亚胺、聚芳酯等。

[0061] 第1电介质薄膜31以及第2电介质薄膜32也可以各自含有例如硅酮树脂、第1有机材料以及第2有机材料等的起始材料的未固化部分等作为主要成分以外的成分。

[0062] 第1电介质薄膜31以及第2电介质薄膜32也可以各自含有用于附加各种功能的添加剂。作为添加剂,例如,可列举用于赋予平滑性的整平剂等。添加剂优选具有与羟基以及/或者异氰酸酯基发生反应的官能团且形成固化物的交联构造的一部分。作为这样的添加剂,例如,可列举具有从包括羟基、环氧基、硅烷醇基以及羧基的组中选择的至少1种官能团的树脂等。

[0063] 第1电介质薄膜31以及第2电介质薄膜32的组成可以相互不同,但优选相互相同。

[0064] 第1电介质薄膜31以及第2电介质薄膜32的厚度各自优选为 $0.5\mu\text{m}$ 以上且 $5\mu\text{m}$ 以下。第1电介质薄膜31以及第2电介质薄膜32的厚度可以相互不同,但优选相互相同。

[0065] 关于第1电介质薄膜31以及第2电介质薄膜32的厚度,能够利用光学式膜厚计来测定。

[0066] 作为第1金属层41以及第2金属层42的构成材料,各自例如可列举铝、锌、钛、镁、锡、镍等的金属。

[0067] 第1金属层41以及第2金属层42的组成可以相互不同,但优选相互相同。

[0068] 第1金属层41以及第2金属层42的厚度各自优选为 $5\text{nm}$ 以上且 $40\text{nm}$ 以下。

[0069] 关于第1金属层41的厚度,能够通过利用透射电子显微镜(TEM)对第1金属化薄膜21的厚度方向上的切断面进行观察来确定。关于第2金属层42的厚度也能够同样地确定。

[0070] 第1外部电极51设置在层叠体10的一个端面上,通过与第1金属层41的露出端部接触从而与第1金属层41连接。

[0071] 从第1金属层41和第1外部电极51的连接性的观点出发,在层叠体10的一个端面,第1金属化薄膜21优选相对于第2金属化薄膜22而在宽度方向W上突出。

[0072] 第2外部电极52设置在层叠体10的另一个端面上,通过与第2金属层42的露出端部接触从而与第2金属层42连接。

[0073] 从第2金属层42和第2外部电极52的连接性的观点出发,在层叠体10的另一个端

面,第2金属化薄膜22优选相对于第1金属化薄膜21而在宽度方向W上突出。

[0074] 作为第1外部电极51以及第2外部电极52的构成材料,各自例如可列举锌、铝、锡、锌-铝合金等的金属。第1外部电极51以及第2外部电极52优选各自通过在层叠体10的一个端面上以及另一个端面上喷镀上述那样的金属来形成。

[0075] 第1外部电极51以及第2外部电极52的组成可以相互不同,但优选相互相同。

[0076] 层叠体10的结构也可以不同于图7所示那样的结构。例如,也可以设置为,在第1金属化薄膜21中,第1金属层41在宽度方向W上被分断为两个金属层,一个金属层到达第1金属化薄膜21的一个侧缘,另一个金属层到达第1金属化薄膜21的另一个侧缘。在该情况下,在第1金属层41中,若设置为一个金属层与第1外部电极51连接并且另一个金属层与第2外部电极52连接,同时第2金属层42不与第1外部电极51以及第2外部电极52这两者连接,则能够在第1金属层41与第2金属层42之间构成电容器。

[0077] <外部引出端子>

[0078] 如图2、图3、图4以及图5所示,第1外部引出端子61与第1外部电极51连接。第1外部引出端子61例如也可以经由焊料层与第1外部电极51电连接。第1外部引出端子61从外装壳体80的内部朝向外外部突出。

[0079] 第1外部引出端子61和第1外部电极51的连接位置可以是第1外部电极51的中央部,也可以是如日本专利第4733566号公报的图1记载的那样的与外装壳体80的开口81接近的第1外部电极51的端部。

[0080] 第2外部引出端子62与第2外部电极52连接。第2外部引出端子62例如也可以经由焊料层与第2外部电极52电连接。第2外部引出端子62从外装壳体80的内部朝向外外部突出。

[0081] 第2外部引出端子62和第2外部电极52的连接位置可以是第2外部电极52的中央部,也可以是如日本专利第4733566号公报的图1记载的那样的与外装壳体80的开口81接近的第2外部电极52的端部。

[0082] 作为第1外部引出端子61以及第2外部引出端子62的构成材料,各自例如可列举铜、锡、铝等的金属。

[0083] 第1外部引出端子61以及第2外部引出端子62的组成可以相互不同,但优选相互相同。

[0084] 第1外部引出端子61以及第2外部引出端子62的形状可以为线状(棒状),也可以为板状。

[0085] 第1外部引出端子61以及第2外部引出端子62的形状可以相互不同,但优选相互相同。

[0086] <外装壳体>

[0087] 如图2、图3以及图4所示,外装壳体80在一端设置开口81,并将电容器元件5收纳于内部。

[0088] 外装壳体80的形状只要是在一端设置有开口81的形状就没有特别限定,例如,可以是如图2所示的具有四方筒状的侧壁部的有底四方筒状,也可以是具有圆筒状的侧壁部的有底圆筒状。

[0089] 作为外装壳体80的构成材料,例如,可列举铝、镁、铁、不锈钢、铜等的金属、这些金属的合金、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚苯硫醚、液晶聚合物(LCP)等的树脂等。

[0090] 在外装壳体80的构成材料为如上述的金属或者合金的情况下,外装壳体80的水蒸气阻隔性提高。因此,即使在高温高湿环境下使用薄膜电容器1,也不易进行水分的浸入所引起的第1金属层41以及第2金属层42的氢氧化反应,结果是,可抑制静电电容的下降。另一方面,外装壳体80的导电性也提高,因此有时需要第1外部引出端子61以及第2外部引出端子62与外装壳体80之间的绝缘措施。

[0091] 在外装壳体80的构成材料为如上述的金属或者合金的情况下,外装壳体80例如可通过冲击成型等的方法来制作。

[0092] 在外装壳体80的构成材料为包含如上述的绝缘性高的树脂的树脂组成物的情况下,不需要上述的绝缘措施。特别是,在构成外装壳体80的树脂组成物包含液晶聚合物的情况下,外装壳体80的水蒸气阻隔性提高。

[0093] 作为包含于树脂组成物的液晶聚合物,例如,可列举在骨架具有对羟基苯甲酸以及6-羟基-2-萘甲酸基的液晶聚合物等。此外,能够使用除了对羟基苯甲酸以及6-羟基-2-萘甲酸基以外,还使用酚、邻苯二甲酸、对苯二甲酸乙二醇酯等的各种成分形成了缩聚物的液晶聚合物。此外,在对液晶聚合物进行分类的情况下,虽然也有I型、II型、III型这样的分类方法,但作为材料,意味着与由上述的构成要素形成的液晶聚合物相同的材料。

[0094] 树脂组成物中的液晶聚合物的含有量优选为40重量%以上且95重量%以下,更优选为40重量%以上且85重量%以下。

[0095] 树脂组成物优选除了液晶聚合物之外还包含无机填充材料。作为无机填充材料,能够使用强度比液晶聚合物高的材料。无机填充材料优选是熔点比液晶聚合物高的材料,更优选是熔点为680℃以上的材料。

[0096] 作为无机填充材料的形态,没有特别限定,例如,可列举纤维状或者板状等具有长边方向的形态。作为这种形态的无机填充材料,也可以同时使用多种无机材料。树脂组成物优选包含纤维状的无机材料以及板状的无机材料的至少一者作为无机填充材料。

[0097] 在本说明书中,所谓纤维状,意味着填充材料的长边方向上的长边方向长度和与长边方向垂直的剖面中的剖面直径的关系为长边方向长度/剖面直径 $\geq 5$ (即,纵横比为5:1以上)的状态。在此,剖面直径设为在剖面的外周上成为最长的2点间距离。剖面直径在长边方向上不同的情况下,在剖面直径成为最大的部位进行测定。

[0098] 在本说明书中,所谓板状,意味着投影面积成为最大的面的剖面直径与相对于该剖面垂直的方向上的最大高度的关系为剖面直径/最大高度 $\geq 3$ 的状态。

[0099] 树脂组成物也可以包含满足上述的纤维状以及板状这两者的条件的无机填充材料。在该情况下,作为无机填充材料,仅包含1种无机材料。但是,在该情况下,也称为“树脂组成物包含纤维状的无机材料以及板状的无机材料这两者作为无机填充材料”。

[0100] 无机填充材料优选至少其一部分在外装壳体80的侧部的各侧壁具有从底侧朝向开口81取向的部分和朝向相邻的侧壁取向的部分,且在外装壳体80的内部分散。

[0101] 无机填充材料的尺寸优选是直径为5 $\mu\text{m}$ 以上且长度为50 $\mu\text{m}$ 以上的尺寸。

[0102] 无机填充材料优选不凝集而分散于外装壳体80整体。

[0103] 作为无机填充材料,例如,可列举玻璃纤维、云母、滑石、各种氧化物、各种氢氧化物等的无机材料。

[0104] 树脂组成物中的无机填充材料的含有量优选为5重量%以上,更优选为15重量%

以上。此外,从确保外装壳体80的成型性的观点出发,树脂组成物中的无机填充材料的含有量优选为60重量%以下。

[0105] 关于树脂组成物中的无机填充材料的含有量,能够使用20mm×20mm×0.5mm厚的试验片,通过灰分测定或者热重量分析,将残留成分视为无机成分来测定重量,根据所测定的初始重量以及残留成分重量来算出。更具体地,通过如下方法来测定,即,基于JIS K 7250 A法(直接灰化法),将有机材料燃烧,并在高温下将其燃烧残渣加热至成为恒量为止。

[0106] 在外装壳体80的构成材料为包含如上述的树脂的树脂组成物的情况下,外装壳体80例如可通过注塑成型等的方法来制作。

[0107] <剥离材料>

[0108] 如图2、图3以及图5所示,剥离材料70覆盖了电容器元件5的一部分、第1外部引出端子61的一部分和第2外部引出端子62的一部分。更具体地,剥离材料70在第1外部电极51以及第2外部电极52覆盖了位于外装壳体80的开口81侧的面的一部分以外的部分。此外,剥离材料70覆盖了第1外部引出端子61中的与第1外部电极51的连接部、和第2外部引出端子62中的与第2外部电极52的连接部。这里,在第1外部引出端子61以及第2外部引出端子62各自经由焊料层与第1外部电极51以及第2外部电极52电连接的情况下,第1外部引出端子61中的与第1外部电极51的连接部、和第2外部引出端子62中的与第2外部电极52的连接部各自包含焊料层。

[0109] 通过剥离材料70覆盖第1外部电极51、第1外部引出端子61中的与第1外部电极51的连接部、第2外部电极52、和第2外部引出端子62中的与第2外部电极52的连接部,从而第1外部电极51、第1外部引出端子61中的与第1外部电极51的连接部、第2外部电极52、和第2外部引出端子62中的与第2外部电极52的连接部不易被后述的填充树脂90束缚。因此,即便使薄膜电容器1转移到低温环境或者高温环境,在第1外部电极51以及第2外部电极52也不易产生拉伸应力。其结果是,可抑制第1外部电极51以及第2外部电极52中的裂纹的产生。

[0110] 如图2以及图3所示,剥离材料70未覆盖层叠体10的上表面10A的至少一部分。更具体地,剥离材料70未覆盖层叠体10的上表面10A的一部分,或者,未覆盖层叠体10的上表面10A的整体。在从层叠体10的上表面10A侧观察带第1外部引出端子61以及第2外部引出端子62的电容器元件5时,剥离材料70只要未覆盖将第1外部引出端子61和第2外部引出端子62连结的区域即可。这样的区域的宽度优选为与第1外部引出端子61以及第2外部引出端子62的宽度之中的较小一方的宽度同等以上。

[0111] 通过剥离材料70不覆盖层叠体10的上表面10A的至少一部分,从而该上表面10A的一部分与后述的填充树脂90接触。因此,可抑制水分从外装壳体80的开口81向层叠体10的上表面10A的浸入。

[0112] 在剥离材料70未覆盖层叠体10的上表面10A的一部分,即,覆盖了层叠体10的上表面10A的一部分的情况下,被剥离材料70覆盖的层叠体10的上表面10A的一部分也可以与剥离材料70密接。

[0113] 如图3所示,剥离材料70也可以未覆盖层叠体10的下表面10B的至少一部分。更具体地,剥离材料70可以未覆盖层叠体10的下表面10B的一部分,也可以未覆盖层叠体10的下表面10B的整体。通过剥离材料70不覆盖层叠体10的下表面10B的至少一部分,从而该下表面10B的一部分与后述的填充树脂90接触。因此,可抑制水分从外装壳体80的开口81向层叠

体10的下表面10B的浸入。

[0114] 如图2以及图5所示,剥离材料70也可以覆盖层叠体10的侧面10C。通过剥离材料70覆盖层叠体10的侧面10C,从而剥离材料70容易被固定。此外,层叠体10的侧面10C不易被后述的填充树脂90束缚,因此在使薄膜电容器1转移到低温环境或者高温环境时,可缓和产生于层叠体10的应力。

[0115] 作为剥离材料70,例如,可列举二轴延伸聚丙烯薄膜、聚酯粘着带(麦拉胶带(mylar tape))等。

[0116] 作为设置剥离材料70的方法例,可列举如下方法,即,例如,将二轴延伸聚丙烯薄膜设置为缠绕于带第1外部引出端子61以及第2外部引出端子62的电容器元件5,使得覆盖第1外部电极51、第1外部引出端子61中的与第1外部电极51的连接部、第2外部电极52、和第2外部引出端子62中的与第2外部电极52的连接部,并且,不覆盖层叠体10的上表面10A的至少一部分。关于这样设置剥离材料70的方法的具体例将后述。

[0117] 在图1、图2、图3、图4以及图5中,例示了在单一的外装壳体80收纳有单一的电容器元件5的状态,但例如也可以如专利文献1记载的那样在单一的外装壳体80收纳有多个电容器元件5。在该情况下,剥离材料70可以单独地设置于多个电容器元件5,也可以设置一个以使得将多个电容器元件5集中在一起。

[0118] 剥离材料70的厚度优选为 $12\mu\text{m}$ 以上且 $50\mu\text{m}$ 以下。

[0119] 关于剥离材料70的厚度,能够利用光学式膜厚计来测定。

[0120] <填充树脂>

[0121] 如图1、图3、图4以及图5所示,填充树脂90填充于外装壳体80内,且埋没了电容器元件5。

[0122] 如图5所示,剥离材料70至少与第1外部电极51的层叠方向T上的一对侧面和宽度方向W上的端面相交的角部以及第1外部引出端子61接触,至少不与第1外部电极51的端面接触。因此,存在由第1外部电极51、第1外部引出端子61和剥离材料70包围的区域。同样地,剥离材料70至少与第2外部电极52的层叠方向T上的一对侧面和宽度方向W上的端面相交的角部以及第2外部引出端子62接触,至少不与第2外部电极52的端面接触。因此,存在由第2外部电极52、第2外部引出端子62和剥离材料70包围的区域。在这样的状态下,填充树脂90从外装壳体80的开口81被填充,因此从未被剥离材料70覆盖的层叠体10的上表面10A的至少一部分进入到由第1外部电极51、第1外部引出端子61和剥离材料70包围的区域、以及由第2外部电极52、第2外部引出端子62和剥离材料70包围的区域。因此,如图5所示,在薄膜电容器1中,填充树脂90设置在由第1外部电极51、第1外部引出端子61和剥离材料70包围的区域、以及由第2外部电极52、第2外部引出端子62和剥离材料70包围的区域。

[0123] 如上所述,剥离材料70也可以未覆盖层叠体10的下表面10B的至少一部分,而在该情况下,填充树脂90也可以还从未被剥离材料70覆盖的层叠体10的下表面10B的至少一部分进入到由第1外部电极51和剥离材料70包围的区域(未设置第1外部引出端子61的区域)、以及由第2外部电极52和剥离材料70包围的区域(未设置第2外部引出端子62的区域)。

[0124] 填充树脂90设置在由第1外部电极51、第1外部引出端子61和剥离材料70包围的区域,从而第1外部电极51与填充树脂90接触。因此,可抑制水分从外装壳体80的开口81向第1外部电极51的浸入。

[0125] 填充树脂90设置在由第2外部电极52、第2外部引出端子62和剥离材料70包围的区域,从而第2外部电极52与填充树脂90接触。因此,可抑制水分从外装壳体80的开口81向第2外部电极52的浸入。

[0126] 在此,设置在由第1外部电极51、第1外部引出端子61和剥离材料70包围的区域、以及由第2外部电极52、第2外部引出端子62和剥离材料70包围的区域的填充树脂90为少量,因此不存在对第1外部电极51、第1外部引出端子61中的与第1外部电极51的连接部、第2外部电极52、和第2外部引出端子62中的与第2外部电极52的连接部进行束缚这种程度的影响。因此,即便使薄膜电容器1转移到低温环境或者高温环境,在第1外部电极51以及第2外部电极52也不易产生拉伸应力。其结果是,可抑制第1外部电极51以及第2外部电极52中的裂纹的产生,同时如上述那样可抑制水分向第1外部电极51以及第2外部电极52的浸入。

[0127] 此外,由于第1外部引出端子61中的与第1外部电极51的连接部、和第2外部引出端子62中的与第2外部电极52的连接部较小,因此在以往的薄膜电容器中,若在第1外部引出端子61以及第2外部引出端子62施加负载,则有第1外部引出端子61从第1外部电极51分离,且第2外部引出端子62从第2外部电极52分离的担忧。与之相对,在薄膜电容器1中,在由第1外部电极51、第1外部引出端子61和剥离材料70包围的区域、以及由第2外部电极52、第2外部引出端子62和剥离材料70包围的区域设置有填充树脂90,因此第1外部电极51和第1外部引出端子61的连接部被加强,且第2外部电极52和第2外部引出端子62的连接部被加强。由此,即使是在第1外部引出端子61以及第2外部引出端子62施加负载,也可抑制第1外部引出端子61从第1外部电极51分离,并可抑制第2外部引出端子62从第2外部电极52分离。

[0128] 填充树脂90从外装壳体80的开口81被填充,因此还进入到剥离材料70与外装壳体80之间的区域。因此,如图5所示,在薄膜电容器1中,填充树脂90设置在剥离材料70与外装壳体80之间的区域。

[0129] 通过填充树脂90设置在剥离材料70与外装壳体80之间的区域,从而可抑制水分从外装壳体80的开口81向电容器元件5整体的浸入。

[0130] 如图5所示,填充树脂90也可以设置在层叠体10的侧面10C与剥离材料70之间的区域。通过填充树脂90设置在层叠体10的侧面10C与剥离材料70之间的区域,从而层叠体10的侧面10C与填充树脂90接触。因此,可抑制水分从外装壳体80的开口81向层叠体10的侧面10C的浸入。

[0131] 作为填充树脂90,从抑制水分向电容器元件5的浸入的观点出发,优选适当选择透湿性低的树脂,例如,可列举环氧树脂、硅酮树脂、氨基甲酸酯树脂等。作为环氧树脂的固化剂,可列举胺固化剂、咪唑固化剂等。

[0132] 在填充树脂90中,也可以以强度的提高为目的而添加加强剂。作为加强剂,例如,可列举二氧化硅、氧化铝等。

[0133] 从抑制水分向电容器元件5的浸入的观点出发,优选外装壳体80的开口81处的填充树脂90的厚度较大。外装壳体80的开口81处的填充树脂90的厚度优选在薄膜电容器1整体的体积(体格)所允许的范围内充分增大,具体地,优选为2mm以上,更优选为4mm以上。特别是,优选在外装壳体80的内部,通过使电容器元件5位于与外装壳体80的开口81侧相比更靠底面侧,从而使针对电容器元件5的填充树脂90的厚度在外装壳体80的开口81侧大于底面侧。

[0134] 关于填充树脂90的厚度,如果为非破坏状态则能够利用软X射线装置来测定,如果为破坏状态则能够利用游标尺等的测长装置来测定。

[0135] 关于填充树脂90的高度和外装壳体80的高度的关系,尽量增大外装壳体80的开口81处的填充树脂90的厚度,并且既可以到外装壳体80的内部侧的位置为止,也可以是平满的程度,还可以因表面张力而略微溢出。

[0136] [薄膜电容器的制造方法]

[0137] 本发明的薄膜电容器例如通过以下的方法来制造。

[0138] <制作电容器元件的工序>

[0139] 首先,例如,对上述的第1有机材料以及第2有机材料、添加剂等进行混合,由此调制树脂溶液。然后,在将得到的树脂溶液成型为薄膜状之后,进行热处理使其固化,由此制作第1电介质薄膜以及第2电介质薄膜。

[0140] 然后,在第1电介质薄膜的一个主面上蒸镀例如铝、锌、钛、镁、锡、镍等的金属来形成第1金属层,由此制作第1金属化薄膜。此时,形成第1金属层,使得在宽度方向上到达第1金属化薄膜的一个侧缘而不到达第1金属化薄膜的另一个侧缘。

[0141] 此外,在第2电介质薄膜的一个主面上蒸镀例如铝、锌、钛、镁、锡、镍等的金属来形成第2金属层,由此制作第2金属化薄膜。此时,形成第2金属层,使得在宽度方向上不到达第2金属化薄膜的一个侧缘而到达第2金属化薄膜的另一个侧缘。

[0142] 关于第2金属层,也可以不是形成在第2电介质薄膜的一个主面上,而是形成在第1电介质薄膜的另一个主面上。在该情况下,在本工序中,会制作在第1电介质薄膜的一个主面上设置了第1金属层并且在另一个主面上设置了第2金属层的金属化薄膜。此时,也可以形成第1金属层使得在宽度方向上到达金属化薄膜的一个侧缘而不到达金属化薄膜的另一个侧缘,并且,形成第2金属层使得不到达金属化薄膜的一个侧缘而到达金属化薄膜的另一个侧缘。

[0143] 接下来,将第1金属化薄膜以及第2金属化薄膜在宽度方向上错开了给定的距离的状态下重叠,然后进行卷绕,由此制作层叠体(卷绕体)。另外,也可以根据需要,从与宽度方向垂直的方向夹着所得到的层叠体而压制为椭圆圆筒形状。

[0144] 接下来,在层叠体的一个端面上喷镀例如锌、铝、锡、锌-铝合金等的金属,由此将第1外部电极形成为与第1金属层连接。

[0145] 此外,在层叠体的另一个端面上喷镀例如锌、铝、锡、锌-铝合金等的金属,由此将第2外部电极形成为与第2金属层连接。

[0146] 通过以上,可制作电容器元件。

[0147] <设置外部引出端子的工序>

[0148] 将第1外部引出端子设置为例如经由焊料层与第1外部电极连接。此外,将第2外部引出端子设置为例如经由焊料层与第2外部电极连接。第1外部引出端子以及第2外部引出端子的构成材料各自例如为铜、锡、铝等的金属。

[0149] <设置剥离材料的工序>

[0150] 例如,将二轴延伸聚丙烯薄膜设置为缠绕于带第1外部引出端子以及第2外部引出端子的电容器元件,使得覆盖第1外部电极、第1外部引出端子中的与第1外部电极的连接部、第2外部电极、和第2外部引出端子中的与第2外部电极的连接部,并且,不覆盖层叠体的

上表面的至少一部分。作为这样设置剥离材料的方法的具体例,可列举以下的两种方法。

[0151] (第1方法)

[0152] 首先,参照图8以及图9对第1方法进行说明。图8以及图9是关于本发明的薄膜电容器的制造方法中的设置剥离材料的工序而示出第1方法的立体示意图。

[0153] 如图8所示,对于二轴延伸聚丙烯薄膜等的收缩薄膜170,利用热封(heat seal)使端部彼此热熔接,由此做成为筒状。收缩薄膜170之后会成为剥离材料70。此外,收缩薄膜170的宽度G优选比与层叠方向T以及宽度方向W正交的方向(在图8中为第1外部引出端子61以及第2外部引出端子62延伸的方向)上的电容器元件5的长度大。

[0154] 然后,如图9所示,将带第1外部引出端子61以及第2外部引出端子62的电容器元件5插入到筒状的收缩薄膜170的内部,由此设为电容器元件5被收缩薄膜170覆盖上的状态。

[0155] 之后,利用加热处理使收缩薄膜170进行收缩,由此得到如图2所示的设置了剥离材料70的带第1外部引出端子61以及第2外部引出端子62的电容器元件5。更具体地,剥离材料70设置为覆盖第1外部电极51、第1外部引出端子61中的与第1外部电极51的连接部、第2外部电极52、和第2外部引出端子62中的与第2外部电极52的连接部,并且,不覆盖层叠体10的上表面10A的至少一部分。

[0156] 在剥离材料70残留如上述那样的收缩薄膜170的热封的痕迹。这样的热封的痕迹在剥离材料70中例如存在于与层叠体10的侧面10C对置的位置。此外,热封的形状既可以为点状,也可以为面状。

[0157] (第2方法)

[0158] 接下来,参照图10以及图11对第2方法进行说明。图10以及图11是关于本发明的薄膜电容器的制造方法中的设置剥离材料的工序而示出第2方法的立体示意图。

[0159] 如图10所示,利用基于热封的热熔接,将二轴延伸聚丙烯薄膜等的收缩薄膜170的一端固定于电容器元件5的层叠体10的侧面10C。热封的形状既可以为点状,也可以为面状。此外,收缩薄膜170的宽度G优选比与层叠方向T以及宽度方向W正交的方向(在图10中为第1外部引出端子61以及第2外部引出端子62延伸的方向)上的电容器元件5的长度大。

[0160] 然后,如图11所示,将收缩薄膜170缠绕于带第1外部引出端子61以及第2外部引出端子62的电容器元件5,使得将电容器元件5覆盖上。此时,既可以将收缩薄膜170缠绕1圈的量,也可以将收缩薄膜170缠绕2圈以上的量。在缠绕了收缩薄膜170之后,利用基于热封的热熔接,将收缩薄膜170的另一端固定于收缩薄膜170的一部分,例如,收缩薄膜170中的与层叠体10的侧面10C对置的位置。热封的形状既可以为点状,也可以为面状。

[0161] 之后,利用加热处理使收缩薄膜170进行收缩,由此得到如图2所示的设置了剥离材料70的带第1外部引出端子61以及第2外部引出端子62的电容器元件5。更具体地,剥离材料70设置为覆盖第1外部电极51、第1外部引出端子61中的与第1外部电极51的连接部、第2外部电极52、和第2外部引出端子62中的与第2外部电极52的连接部,并且,不覆盖层叠体10的上表面10A的至少一部分。

[0162] <将电容器元件收纳于外装壳体的工序>

[0163] 首先,使用包含聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚苯硫醚、液晶聚合物等的绝缘性高的树脂的树脂组成物,通过注塑成型来制作在一端设置了开口的外装壳体。或者,也可以使用铝、镁、铁、不锈钢、铜等的金属、或者它们的合金,通过冲击成型来制作在一端设置了开口

的外装壳体。

[0164] 然后,将设置了剥离材料的带第1外部引出端子以及第2外部引出端子的电容器元件收纳于外装壳体的内部。

[0165] <对填充树脂进行填充的工序>

[0166] 从外装壳体的开口填充例如环氧树脂、硅酮树脂、氨基甲酸酯树脂等的填充树脂,使其埋没电容器元件。此时,填充树脂从未被剥离材料覆盖的层叠体的上表面的至少一部分进入到由第1外部电极、第1外部引出端子和剥离材料包围的区域、以及由第2外部电极、第2外部引出端子和剥离材料包围的区域。此外,填充树脂还进入到剥离材料与外装壳体之间的区域。因此,填充树脂会设置在由第1外部电极、第1外部引出端子和剥离材料包围的区域、由第2外部电极、第2外部引出端子和剥离材料包围的区域、以及剥离材料与外装壳体之间的区域。

[0167] 通过以上,制作本发明的薄膜电容器。

[0168] [实施例]

[0169] 以下,示出更具体地公开了本发明的薄膜电容器的实施例。另外,本发明并非仅限于这些实施例。

[0170] [实施例1]

[0171] 通过以下的方法制造了实施例1的薄膜电容器。

[0172] <制作电容器元件的工序>

[0173] 首先,将作为第1有机材料的作为双酚A型环氧树脂的苯氧基树脂和作为第2有机材料的二苯基甲烷二异氰酸酯以重量比7:3进行混合,由此调制了树脂溶液。然后,在将得到的树脂溶液成型为薄膜状之后,进行热处理使其固化,由此制作了第1电介质薄膜以及第2电介质薄膜。第1电介质薄膜以及第2电介质薄膜的厚度为3 $\mu\text{m}$ 。

[0174] 然后,在第1电介质薄膜的一个主面上蒸镀铝来形成第1金属层,由此制作了第1金属化薄膜。此时,将第1金属层形成为在宽度方向上到达第1金属化薄膜的一个侧缘而不到达第1金属化薄膜的另一个侧缘。第1金属层的厚度为20nm。

[0175] 此外,在第2电介质薄膜的一个主面上蒸镀铝来形成第2金属层,由此制作了第2金属化薄膜。此时,将第2金属层形成为在宽度方向上不到达第2金属化薄膜的一个侧缘而到达第2金属化薄膜的另一个侧缘。第2金属层的厚度为20nm。

[0176] 接下来,将第1金属化薄膜以及第2金属化薄膜在宽度方向上错开了给定的距离的状态下重叠,然后进行卷绕,由此制作了层叠体(卷绕体)。然后,从与宽度方向垂直的方向夹着得到的层叠体而压制为椭圆圆筒形状。

[0177] 接下来,在层叠体的一个端面上喷镀锌,由此将第1外部电极形成为与第1金属层连接。

[0178] 此外,在层叠体的另一个端面上喷镀锌,由此将第2外部电极形成为与第2金属层连接。

[0179] 通过以上,制作了电容器元件。

[0180] <设置外部引出端子的工序>

[0181] 将第1外部引出端子设置为经由焊料层与第1外部电极连接。此外,将第2外部引出端子设置为经由焊料层与第2外部电极连接。第1外部引出端子以及第2外部引出端子各自

的构成材料为铜,在表面实施了锡镀敷。

[0182] <设置剥离材料的工序>

[0183] 通过上述的第1方法,将作为剥离材料的二轴延伸聚丙烯薄膜设置于带第1外部引出端子以及第2外部引出端子的电容器元件,使得覆盖第1外部电极、第1外部引出端子中的与第1外部电极的连接部、第2外部电极、和第2外部引出端子中的与第2外部电极的连接部,并且,不覆盖层叠体的上表面的至少一部分。关于用于使收缩薄膜进行收缩的加热处理,利用热风枪或者干燥机以120℃进行了3秒钟。剥离材料的厚度为50μm。

[0184] <将电容器元件收纳于外装壳体的工序>

[0185] 首先,使用液晶聚合物,通过注塑成型而制作了在一端设置了开口的外装壳体。

[0186] 然后,将设置了剥离材料的带第1外部引出端子以及第2外部引出端子的电容器元件收纳于外装壳体的内部。

[0187] <对填充树脂进行填充的工序>

[0188] 从外装壳体的开口填充作为填充树脂的环氧树脂,并使其埋没电容器元件。此时,填充树脂从未被剥离材料覆盖的层叠体的上表面的至少一部分进入到由第1外部电极、第1外部引出端子和剥离材料包围的区域、以及由第2外部电极、第2外部引出端子和剥离材料包围的区域。此外,填充树脂还进入到剥离材料与外装壳体之间的区域。因此,填充树脂设置在由第1外部电极、第1外部引出端子和剥离材料包围的区域、由第2外部电极、第2外部引出端子和剥离材料包围的区域、以及剥离材料与外装壳体之间的区域。

[0189] 如以上那样,制造了5样本份的实施例1的薄膜电容器。

[0190] [比较例1]

[0191] 除了未进行设置剥离材料的工序以外,与实施例1的薄膜电容器同样地制作了5样本份的比较例1的薄膜电容器。

[0192] [评价]

[0193] 针对实施例1以及比较例1的薄膜电容器,在-40℃以上且125℃以下的温度范围内进行了热循环试验。在热循环试验中,将使薄膜电容器从-40℃的低温环境转移到125℃的高温环境之后使其从125℃的高温环境转移到-40℃的低温环境的循环设为1个循环。而且,作为对第1外部电极以及第2外部电极中的裂纹产生状况进行评价的指标,测定了给定的循环数下的等效串联电阻(ESR)的变化率。图12是示出针对实施例1以及比较例1的薄膜电容器的等效串联电阻的变化率的测定结果的曲线图。在图12中,将实施例1的薄膜电容器的5样本份示为“实施例1-1”、“实施例1-2”、“实施例1-3”、“实施例1-4”、“实施例1-5”。此外,将比较例1的薄膜电容器的5样本份示为“比较例1-1”、“比较例1-2”、“比较例1-3”、“比较例1-4”、“比较例1-5”。

[0194] 关于等效串联电阻的变化率,利用恩乃普电路设计模块公司制的LCR仪表“ZM2371”来测定给定的循环数下的热循环试验前后的等效串联电阻,并基于下述式(F)而算出。关于等效串联电阻的测定条件,设测定频率为10kHz,测定电压为2V。

[0195]  $100 \times [“热循环试验后的等效串联电阻” - “热循环试验前的等效串联电阻”] / “热循环试验前的等效串联电阻”$  (F)

[0196] 如图12所示,可知,在实施例1的薄膜电容器中,即使循环数增加,等效串联电阻也稳定,抑制了第1外部电极以及第2外部电极中的裂纹的产生。另一方面,可知,在比较例1的

薄膜电容器中,随着循环数增加而等效串联电阻的变化率变大,未抑制第1外部电极以及第2外部电极中的裂纹的产生。

- [0197] 附图标记说明
- [0198] 1 薄膜电容器;
- [0199] 5 电容器元件;
- [0200] 10 层叠体;
- [0201] 10A 层叠体的上表面;
- [0202] 10B 层叠体的下表面;
- [0203] 10C 层叠体的侧面;
- [0204] 21 第1金属化薄膜;
- [0205] 22 第2金属化薄膜;
- [0206] 31 第1电介质薄膜;
- [0207] 32 第2电介质薄膜;
- [0208] 41 第1金属层;
- [0209] 42 第2金属层;
- [0210] 51 第1外部电极;
- [0211] 52 第2外部电极;
- [0212] 61 第1外部引出端子;
- [0213] 62 第2外部引出端子;
- [0214] 70 剥离材料;
- [0215] 80 外装壳体;
- [0216] 81 外装壳体的开口;
- [0217] 90 填充树脂;
- [0218] 170 收缩薄膜;
- [0219] G 收缩薄膜的宽度;
- [0220] T 层叠方向;
- [0221] W 宽度方向。

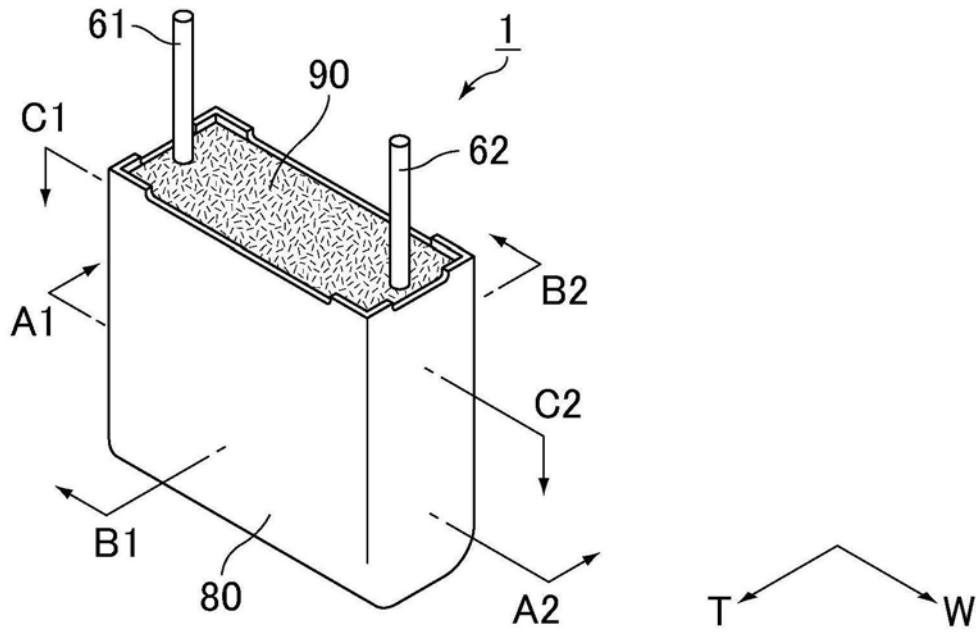


图1

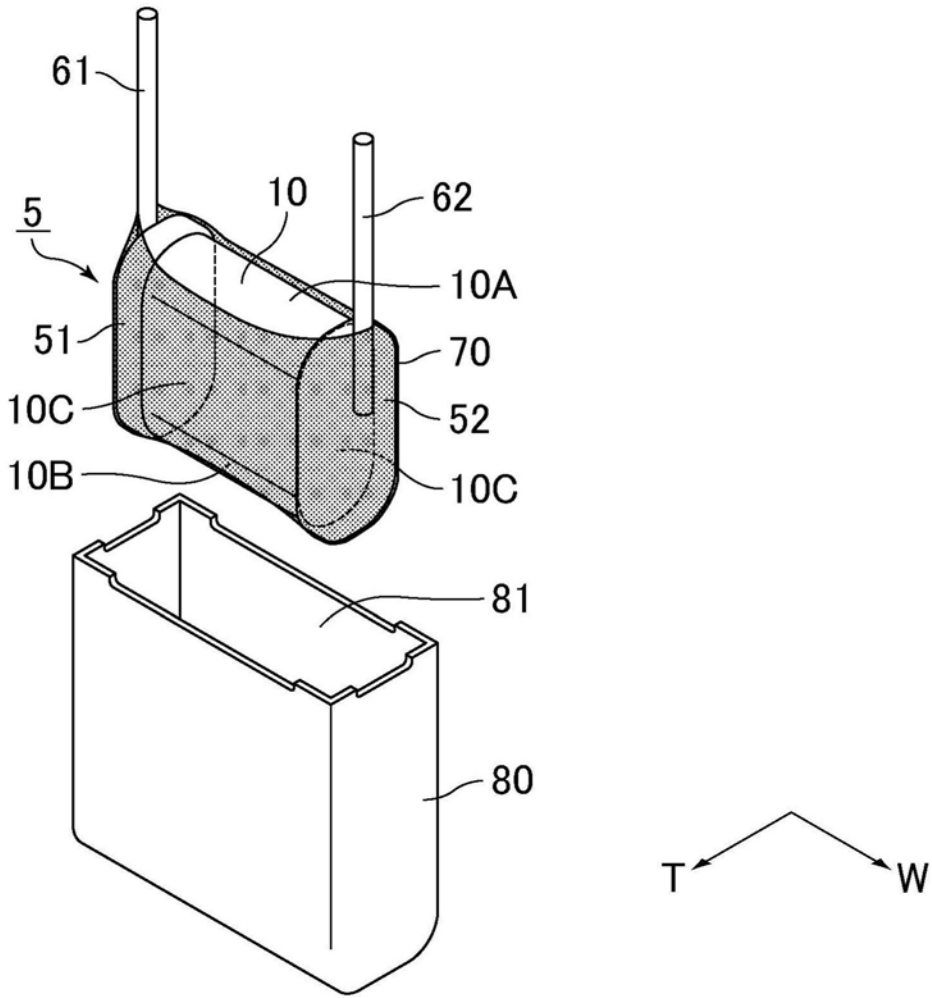


图2

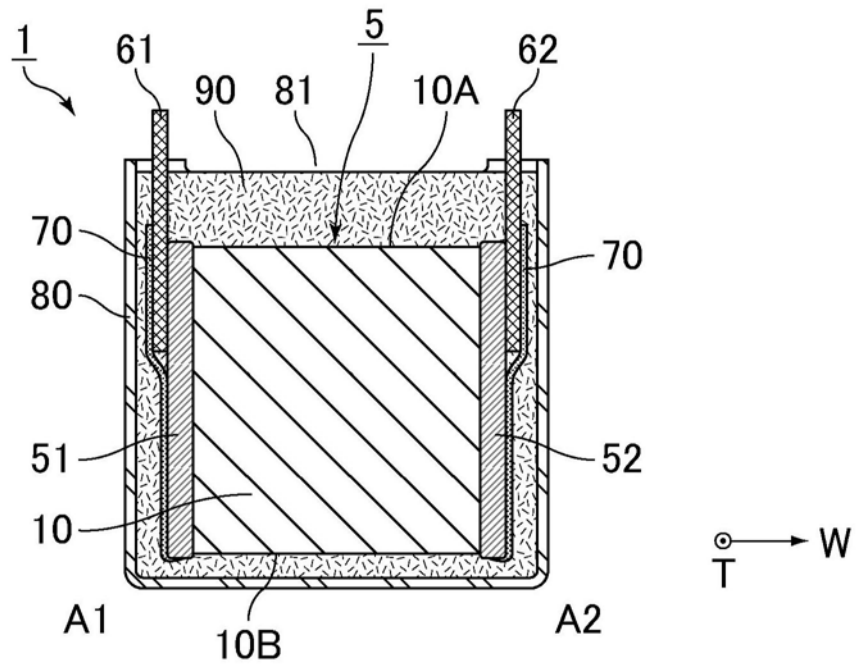


图3

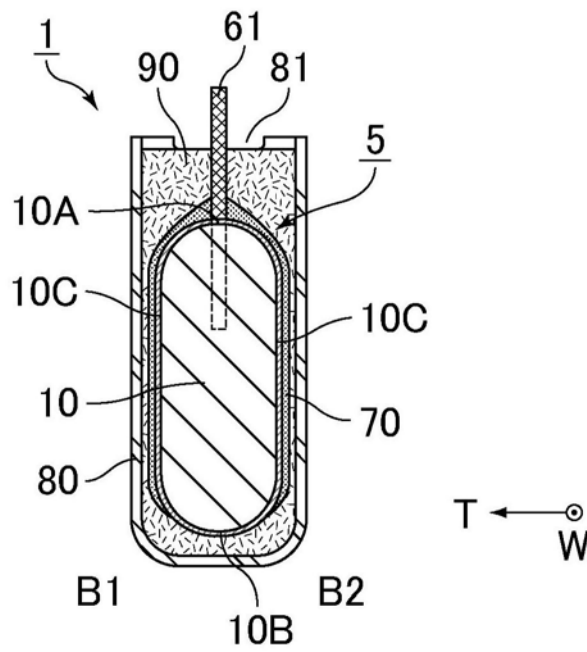


图4

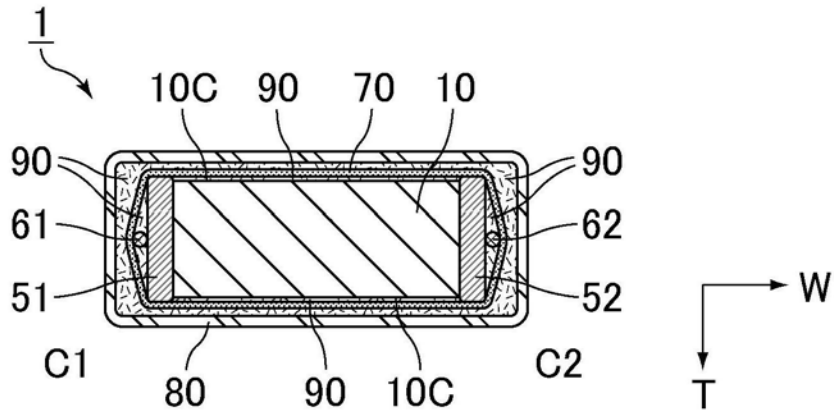


图5

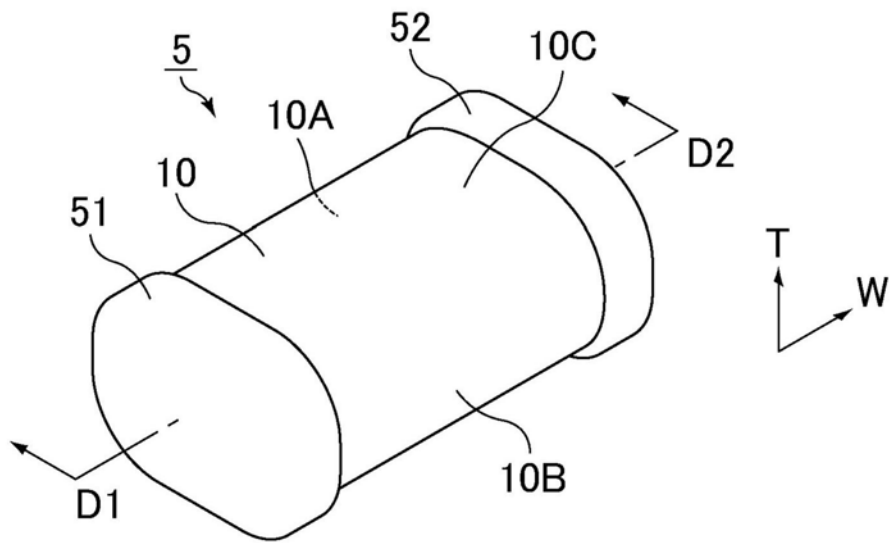


图6

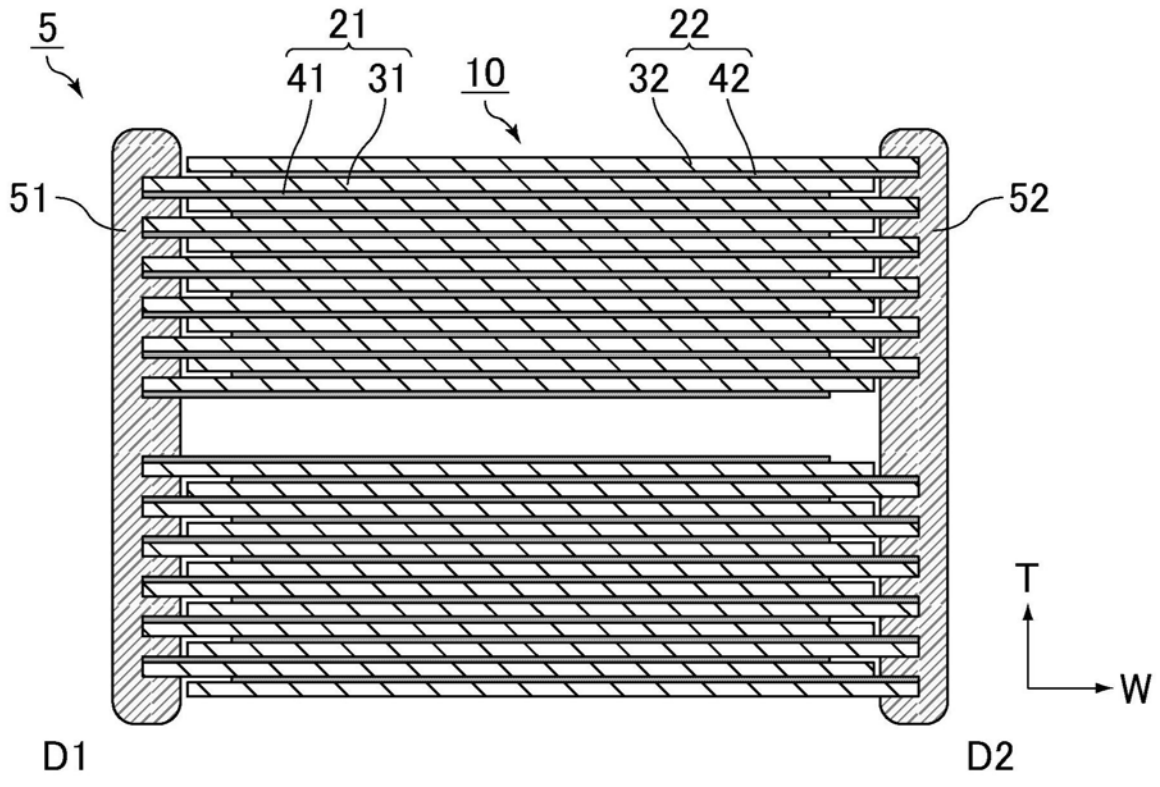


图7

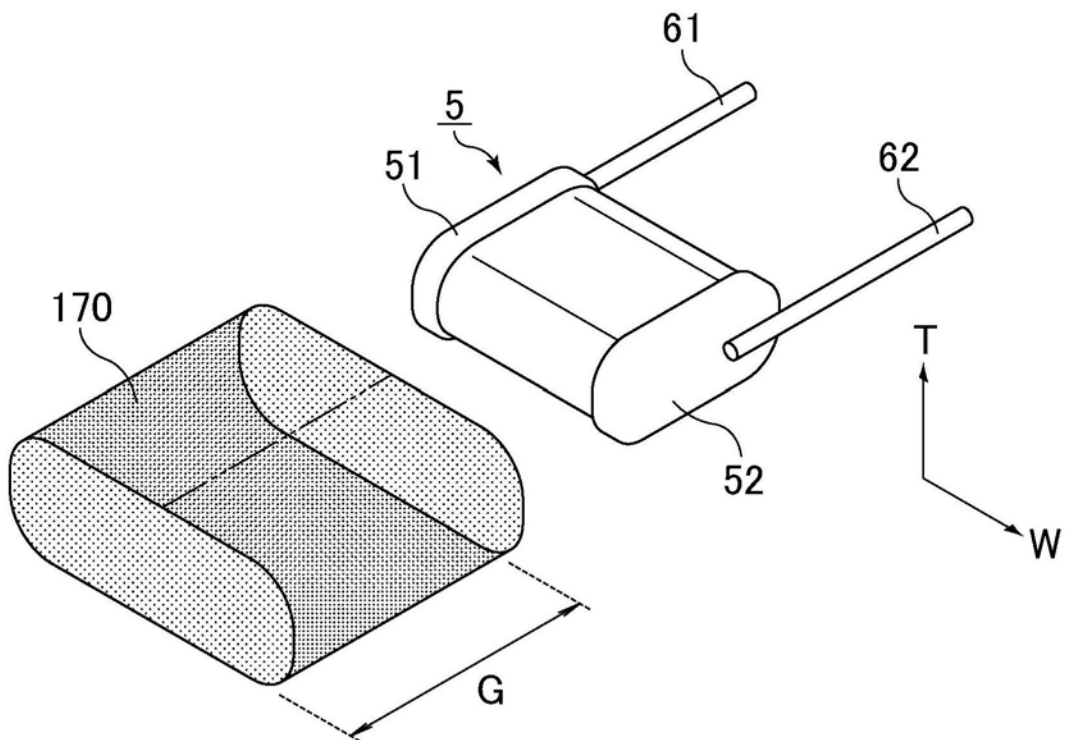


图8

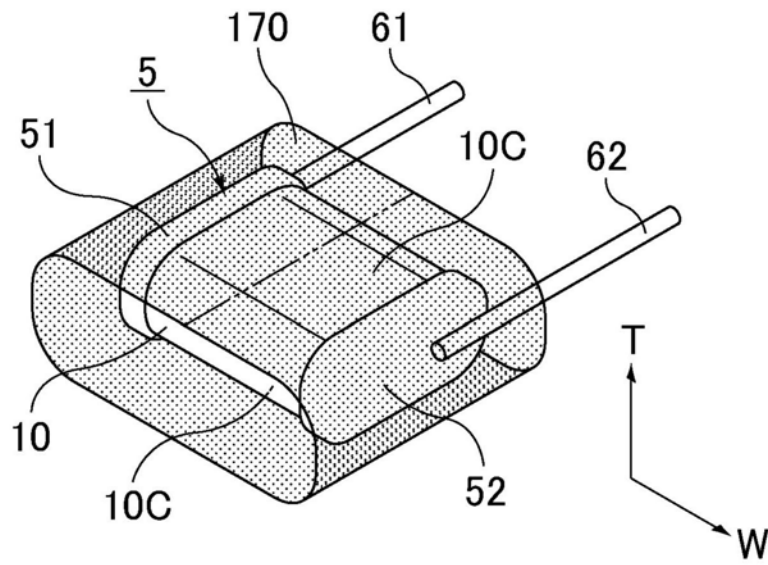


图9

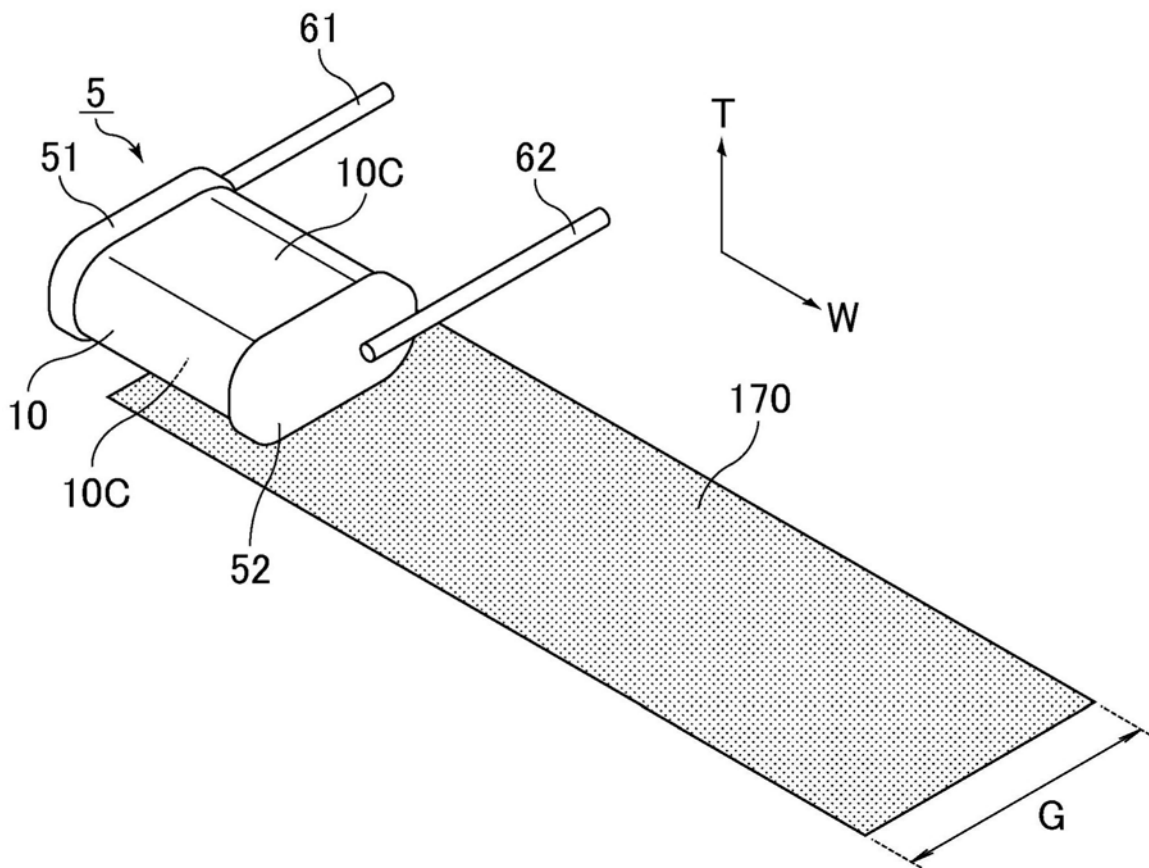


图10

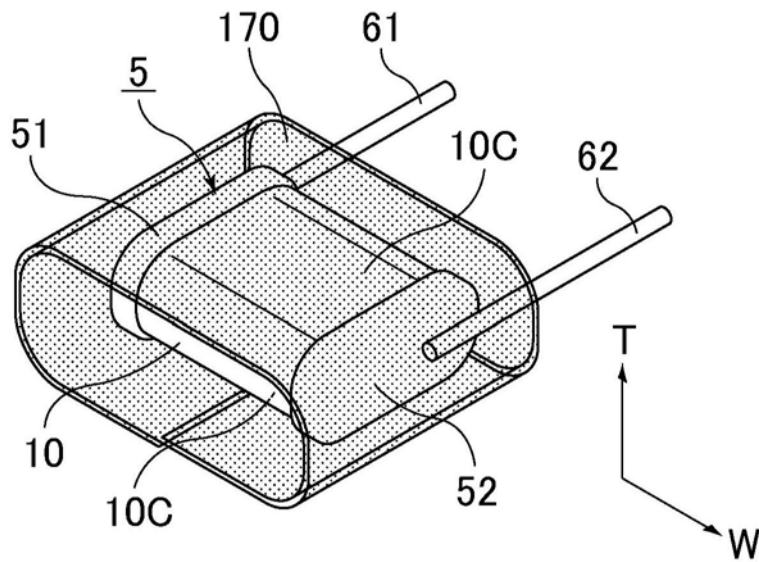


图11

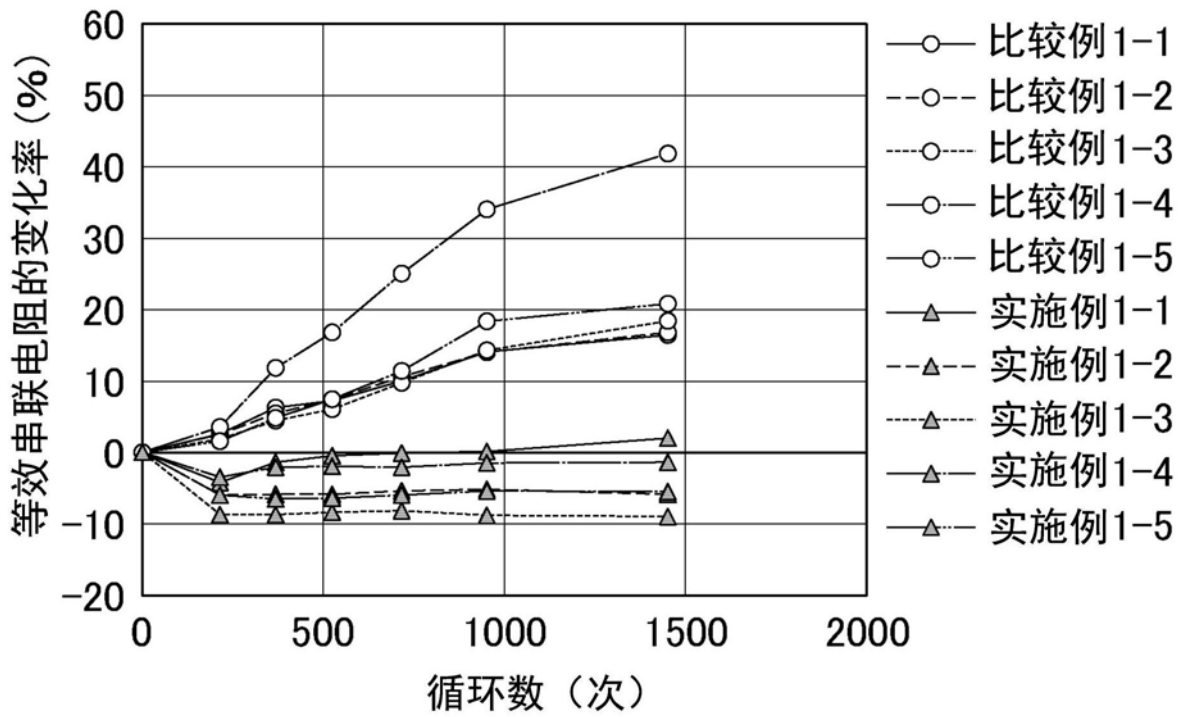


图12