



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119631150 A

(43) 申请公布日 2025.03.14

(21) 申请号 202380054261.9

(22) 申请日 2023.05.18

(30) 优先权数据

2022-117415 2022.07.22 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.01.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/018562 2023.05.18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/018741 JA 2024.01.25

(71) 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本

申请人 株式会社指月电机制作所

(72) 发明人 稻仓智生 川畑淳史

(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 4/32 (2006.01)

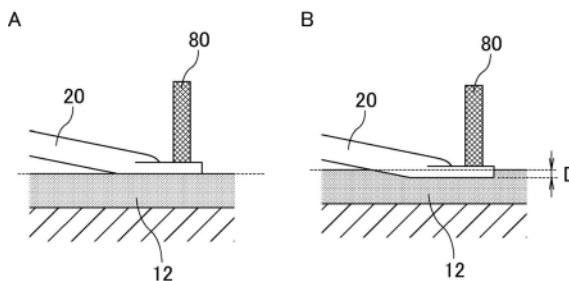
权利要求书1页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

薄膜电容器

(57) 摘要

薄膜电容器(1)具备:电容器元件(10),其包括元件主体(11)和设置于元件主体(11)的端面的外部电极(12);以及引出端子(20),其与外部电极(12)电连接。元件主体(11)是包括在电介质薄膜(例如第一电介质薄膜(53))的至少一个主面设置有金属层(例如第一金属层(55))的金属化薄膜(例如第一金属化薄膜(51))的层叠体。外部电极(12)与金属层(例如第一金属层(55))连接。引出端子(20)焊接于外部电极(12)。外部电极(12)的表面粗糙度Ra为20 μm以上且45 μm以下,引出端子(20)从外部电极(12)的表面的陷入深度(D)为0.5mm以上。



1. 一种薄膜电容器,具备:
电容器元件,其包括元件主体和设置于所述元件主体的端面的外部电极;以及引出端子,其与所述外部电极电连接,
所述元件主体是层叠体,该层叠体包括在电介质薄膜的至少一个主面设置有金属层的金属化薄膜,
所述外部电极与所述金属层连接,
所述引出端子焊接于所述外部电极,
所述外部电极的表面粗糙度Ra为20 μm 以上且45 μm 以下,
所述引出端子从所述外部电极的表面的陷入深度为0.5mm以上。
2. 根据权利要求1所述的薄膜电容器,其中,
所述引出端子从所述外部电极的表面的陷入深度为0.7mm以上。
3. 根据权利要求1或2所述的薄膜电容器,其中,
所述引出端子从所述外部电极的表面的陷入深度为所述引出端子的焊接部的厚度以下。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的薄膜电容器,其中,
所述引出端子的焊接部的厚度为0.5mm以上。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的薄膜电容器,其中,
所述引出端子的焊接部为平板状。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的薄膜电容器,其中,
所述引出端子是引线。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的薄膜电容器,其中,
所述层叠体是将所述金属化薄膜在层叠的状态下卷绕而成的卷绕体。

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] 作为电容器的一种,已知有如下构造的薄膜电容器:将具有挠性的树脂薄膜用作电介质薄膜,并同时配置有隔着电介质薄膜相互对置的金属层。构成薄膜电容器的电容器元件例如通过如下方式来制造:制作出将在电介质薄膜的表面设置有金属层的金属化薄膜卷绕或层叠而成的层叠体,之后,在该层叠体的两端面形成外部电极(也称为金属喷涂电极)。

[0003] 在电容器元件的外部电极连接引线或汇流条等引出端子。作为引出端子的连接方法,例如,举出通过钎焊或电阻焊将引出端子与电容器元件的外部电极接合的方法等。

[0004] 在专利文献1中,公开了一种金属化薄膜电容器,该金属化薄膜电容器具有卷绕或层叠金属化薄膜并具有金属喷涂电极的电容器元件、以及与上述金属喷涂电极进行焊料连接的金属条,上述金属条设置有用进行焊料连接的凸部。根据专利文献1,通过将电容器元件接合的引线电极设为具有电路上所需的截面面积的金属条而成为可以流动大电流的构造,并且,通过在金属条设置焊料连接用的凸部,而在焊料连接时仅对焊料连接范围进行加热,由此,能够减轻对电容器元件产生的热影响,能够确保引线电极的接合和电容器特性的可靠性。

[0005] 在专利文献2中,公开了一种薄膜电容器,该薄膜电容器由电容器元件、在电容器元件的端面双方喷镀铅或锡等熔融金属而形成的金属喷涂电极、以及通过电焊机等连接/固定于该金属喷涂电极的一个引线和另一个引线构成。在专利文献2所记载的薄膜电容器中,特征在于,将该引线的金属喷涂接合面的任意面沿垂直方向连续地形成成为大致山形状或大致锯齿状。

[0006] 在先技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2004-349447号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2008-166457号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 如专利文献1所记载的那样,在通过钎焊将引线等引出端子与电容器元件的外部电极接合的方法中,使高温的烙铁与接合部分接触,因此,烙铁的热经由外部电极向电容器元件的内部传递。其结果是,电容器元件受到因热引起的损坏,因此,可能导致薄膜电容器的性能下降。

[0012] 另一方面,如专利文献2所记载的那样,在通过电阻焊将引线等引出端子与电容器元件的外部电极接合的方法中,在利用焊接电极推压外部电极和引出端子的状态下,从焊

接电极流入大电流,由此,将引出端子焊接到外部电极。

[0013] 虽然在电阻焊中使用大电流,但流动大电流的时间非常短,因此,与钎焊相比,减轻了针对电容器元件的因热引起的损坏。但是,从提高电容器元件的外部电极与引出端子的接合强度的观点出发,可以说具有改善的余地。

[0014] 本发明的目的在于,提供一种电容器元件的外部电极与引出端子的接合强度大的薄膜电容器。

[0015] 用于解决课题的手段

[0016] 本发明的薄膜电容器具备:电容器元件,其包括元件主体和设置于上述元件主体的端面的外部电极;以及引出端子,其与上述外部电极电连接。上述元件主体是层叠体,该层叠体包括在电介质薄膜的至少一个主面设置有金属层的金属化薄膜。上述外部电极与上述金属层连接。上述引出端子焊接于上述外部电极。上述外部电极的表面粗糙度Ra为20 μm 以上且45 μm 以下,上述引出端子从上述外部电极的表面的陷入深度为0.5mm以上。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明,能够提供电容器元件的外部电极与引出端子的接合强度大的薄膜电容器。

附图说明

[0019] 图1是示意性示出本发明的一实施方式所涉及的薄膜电容器的立体图。

[0020] 图2是图1所示的薄膜电容器的主视图。

[0021] 图3的A是示意性示出焊接前的外部电极及引出端子的一例的侧视图,图3的B是示意性示出焊接后的外部电极及引出端子的一例的侧视图。

[0022] 图4的A是示意性示出焊接前的外部电极及引出端子的一例的主视图,图4的B是示意性示出焊接后的外部电极及引出端子的一例的主视图。

[0023] 图5是示意性示出陷入到外部电极的引出端子的一例的主视图。

[0024] 图6是示意性示出陷入到外部电极的引出端子的另一例的主视图。

[0025] 图7是示意性示出构成本发明的薄膜电容器的电容器元件的一例的立体图。

[0026] 图8是图7所示的电容器元件的b-b线剖视图。

[0027] 图9是示意性示出构成图7及图8所示的电容器元件的元件主体的一例的立体图。

[0028] 图10是示意性示出构成图7及图8所示的电容器元件的元件主体的另一例的立体图。

[0029] 图11的A及图11的B是示意性示出图1所示的薄膜电容器的使用方法的一例的立体图。

[0030] 图12是用于说明拉伸试验的示意图。

具体实施方式

[0031] 以下,对本发明的薄膜电容器进行说明。此外,本发明不限于以下的结构,也可以在不变更本发明的主旨的范围内适当变更。另外,将以下记载的各个优选结构组合多个而得到的结构也仍属于本发明。

[0032] 在本说明书中,表示要素间的关系性的术语(例如“垂直”、“平行”、“正交”等)及表

示要素的形状的术语不是仅表示严格含义的表现,而是表示还包括实质上等同的范围例如几%左右的差异的表现。

[0033] 以下所示的图是示意图,其尺寸、纵横比的比例尺等有时与实际的产品不同。

[0034] 图1是示意性示出本发明的一实施方式所涉及的薄膜电容器的立体图。图2是图1所示的薄膜电容器的主视图。

[0035] 图1及图2所示的薄膜电容器1具备电容器元件10和引出端子20。

[0036] 电容器元件10包括元件主体11和设置在元件主体11的端面的外部电极12。具体而言,在元件主体11的两端面设置有一对外部电极12。之后叙述电容器元件10的结构。

[0037] 引出端子20与外部电极12电连接。具体而言,一对引出端子20分别电连接于一对外部电极12。

[0038] 如图1及图2所示,一对引出端子20也可以从外部电极12延伸使得两者间的距离变大。或者,一对引出端子20也可以从外部电极12延伸使得两者间的距离成为固定。

[0039] 引出端子20焊接于外部电极12。具体而言,引出端子20电阻焊于外部电极12。

[0040] 如图1及图2所示,引出端子20的焊接部也可以是平板状。

[0041] 作为一例,引出端子20是引线。在该情况下,引线可以在表面具有镀覆层,也可以在表面不具有镀覆层。引线的焊接部也可以被加工为平板状。

[0042] 作为另一例,引出端子20是汇流条。汇流条包括焊接部在内整体上为平板状。

[0043] 图3的A是示意性示出焊接前的外部电极及引出端子的一例的侧视图,图3的B是示意性示出焊接后的外部电极及引出端子的一例的侧视图。图4的A是示意性示出焊接前的外部电极及引出端子的一例的主视图,图4的B是示意性示出焊接后的外部电极及引出端子的一例的主视图。

[0044] 如图3的A及图4的A所示,在电阻焊中,在利用焊接电极80推压外部电极12和引出端子20的状态下,从焊接电极80流入大电流。大电流在外部电极12与引出端子20的界面发热,由此,外部电极12软化。其结果是,如图3的B及图4的B所示,引出端子20陷入到外部电极12。

[0045] 图5是示意性示出陷入到外部电极的引出端子的一例的主视图。

[0046] 陷入到外部电极12的引出端子20由于外部电极12受到图5中的箭头所示的作用力而难以从外部电极12脱离。

[0047] 图6是示意性示出陷入到外部电极的引出端子的另一例的主视图。

[0048] 如图6所示,也可以是,引出端子20的整体陷入到外部电极12。

[0049] 引出端子20越是陷入到外部电极12,则外部电极12与引出端子20的接触面积越大。因此,通过增大引出端子20从外部电极12的表面的陷入深度,能够增大外部电极12与引出端子20的接合强度。

[0050] 在本发明的薄膜电容器中,特征在于,引出端子从外部电极的表面的陷入深度(在图3的B及图4的B中,D所示的长度)为0.5mm以上。

[0051] 如后述的实施例所说明的那样,如果引出端子从外部电极的表面的陷入深度为0.5mm以上,则能够确保充分的接合强度。

[0052] 此外,能够通过焊接机的位移量容易地控制引出端子的陷入深度。因此,能够制造稳定品质的薄膜电容器。

[0053] 这样,在本发明的薄膜电容器中,能够通过引出端子的陷入深度来控制外部电极与引出端子的接合强度。因此,即便不通过焊接使引出端子(例如设置于引线的表面的镀覆层)与外部电极合金化,也能够确保充分的接合强度。此外,在本发明的薄膜电容器中,引出端子和外部电极可以被合金化,也可以不被合金化。

[0054] 例如,针对焊接强度测定后的样本使用数字显微镜的3D测量来测定焊接部位,由此,能够测定引出端子从外部电极的表面的陷入深度。

[0055] 从提高外部电极与引出端子的接合强度的观点出发,引出端子从外部电极的表面的陷入深度优选为0.7mm以上。

[0056] 关于引出端子的陷入深度的上限,引出端子最大程度能够陷入至外部电极的厚度。因此,引出端子从外部电极的表面的陷入深度为外部电极的厚度以下。

[0057] 另一方面,引出端子只能陷入到外部电极直至焊接部的厚度的量。因此,引出端子从外部电极的表面的陷入深度优选为引出端子的焊接部的厚度以下。

[0058] 由于将引出端子从外部电极的表面的陷入深度设为0.5mm以上,因此,引出端子的焊接部的厚度优选为0.5mm以上。另外,由于将引出端子从外部电极的表面的陷入深度设为0.7mm以上,因此,引出端子的焊接部的厚度更优选为0.7mm以上。此外,引出端子的焊接部的厚度的上限没有特别规定。

[0059] 在本发明的薄膜电容器中,特征在于,外部电极的表面粗糙度Ra为20 μ m以上且45 μ m以下。

[0060] 如后述的实施例所说明的那样,如果外部电极的表面粗糙度Ra为20 μ m以上且45 μ m以下,则能够以300℃以下的温度进行焊接。因此,能够不对电容器元件造成损坏地在短时间内使引出端子陷入到外部电极。

[0061] 与此相对,当外部电极的表面粗糙度Ra超过45 μ m时,容易发生外部电极的强度下降、耐湿性下降等不良情况。

[0062] 关于外部电极的表面粗糙度Ra,例如能够利用激光显微镜(基恩士公司制,VK-8700)测定外部电极的表面中的外部电极的两端的两个部位和中央部的三个部位,将其平均值设为表面粗糙度Ra的值。

[0063] 在本发明的薄膜电容器中,构成电容器元件的元件主体是包括在电介质薄膜的至少一个主面设置有金属层的金属化薄膜的层叠体,构成电容器元件的外部电极与金属层连接。

[0064] 上述层叠体例如是剖面为长圆状的柱状,在其中心轴方向的两端面设置有例如通过金属喷镀(金属喷涂)形成的外部电极。

[0065] 上述层叠体也可以是将金属化薄膜在层叠的状态下卷绕而成的卷绕体。

[0066] 以下,作为薄膜电容器的一例,说明将金属化薄膜在层叠的状态下卷绕而成的卷绕型薄膜电容器,但也可以是层叠了金属化薄膜的层叠型薄膜电容器。

[0067] 图7是示意性示出构成本发明的薄膜电容器的电容器元件的一例的立体图。图8是图7所示的电容器元件的b-b线剖视图。

[0068] 在图7及图8所示的电容器元件10中,元件主体11是包括第一金属化薄膜51及第二金属化薄膜52的层叠体。例如,元件主体11是将第一金属化薄膜51和第二金属化薄膜52在层叠的状态下卷绕而成的卷绕体。在元件主体11的两端面电连接有一对外部电极12。

[0069] 如图8所示,第一金属化薄膜51具备第一电介质薄膜53和在第一电介质薄膜53的表面设置的第一金属层55,第二金属化薄膜52具备第二电介质薄膜54和在第二电介质薄膜54的表面设置的第二金属层56。

[0070] 如图8所示,第一金属层55和第二金属层56隔着第一电介质薄膜53或第二电介质薄膜54相互对置。并且,第一金属层55与一个外部电极12电连接,第二金属层56与另一个外部电极12电连接。

[0071] 第一电介质薄膜53及第二电介质薄膜54也可以分别具有不同的结构,但优选具有相同的结构。

[0072] 第一金属层55形成为,在第一电介质薄膜53的一个面上到达一个侧缘,但未到达另一个侧缘。另一方面,第二金属层56形成为,在第二电介质薄膜54的一个面上未到达一个侧缘,但到达另一个侧缘。第一金属层55和第二金属层56例如由铝层等构成。

[0073] 图9是示意性示出构成图7及图8所示的电容器元件的元件主体的一例的立体图。

[0074] 如图8及图9所示,第一电介质薄膜53和第二电介质薄膜54相互在宽度方向(图8中的左右方向)上错开地层叠,使得第一金属层55中的到达第一电介质薄膜53的侧缘的一侧的端部以及第二金属层56中的到达第二电介质薄膜54的侧缘的一侧的端部均从层叠的薄膜露出。如图9所示,元件主体11通过第一电介质薄膜53及第二电介质薄膜54在层叠的状态下被卷绕而成为金属化薄膜的卷绕体,成为第一金属层55及第二金属层56保持在端部露出的状态而堆叠的状态。

[0075] 在图8及图9中,被卷绕为,第二电介质薄膜54处于第一电介质薄膜53的外侧,并且对于第一电介质薄膜53及第二电介质薄膜54的各个电介质薄膜而言,第一金属层55及第二金属层56分别朝向内侧。

[0076] 图10是示意性示出构成图7及图8所示的电容器元件的元件主体的另一例的立体图。

[0077] 在电容器元件的元件主体11由金属化薄膜的卷绕体构成的情况下,如图10所示,优选压制为剖面形状为椭圆或长圆这样的扁平形状,与剖面形状为正圆时相比为紧凑的形状。在该情况下,能够使薄膜电容器整体小型化。

[0078] 金属化薄膜的卷绕体也可以具备圆柱状的卷绕轴。卷绕轴配置在卷绕状态的金属化薄膜的中心轴线上,成为卷绕金属化薄膜时的卷轴。

[0079] 外部电极12通过在如上述那样得到的元件主体11的各端面上例如喷镀锌等而形成。一个外部电极12与第一金属层55的露出端部接触,由此与第一金属层55电连接。另一个外部电极12与第二金属层56的露出端部接触,由此与第二金属层56电连接。

[0080] 在本发明的薄膜电容器中,构成电容器元件的元件主体的电介质薄膜可以包含固化性树脂作为主成分,也可以包含热塑性树脂作为主成分。从提高薄膜电容器的耐热性的观点出发,电介质薄膜优选包含固化性树脂作为主成分。

[0081] 在本说明书中,“电介质薄膜的主成分”是指重量百分率最大的成分,优选地,是指重量百分率超过50重量%的成分。因此,电介质薄膜例如也可以包含硅酮树脂等添加剂、后述的第一有机材料及第二有机材料等初始材料的未固化部分作为主成分以外的成分。

[0082] 固化性树脂可以是热固化性树脂,也可以是光固化性树脂。

[0083] 在本说明书中,热固化性树脂是指可以在热的作用下固化的树脂,不限定固化方

法。因此,只要是可以在热的作用下固化的树脂即可,通过热以外的方法(例如,光、电子束等)固化的树脂也包含在热固化性树脂中。另外,根据材料的不同,有时通过材料本身具有的反应性而开始反应,关于不一定从外部施加热或光等进行固化的树脂,也为热固化性树脂。关于光固化性树脂,也是同样的,不限定固化方法。

[0084] 固化性树脂可以具有氨基甲酸酯键和脲键中的至少一者,也可以不具有氨基甲酸酯键和脲键中的至少一者。作为这样的树脂,例如,举出具有氨基甲酸酯键的氨基甲酸酯树脂、具有脲键的脲树脂等。另外,也可以是具有氨基甲酸酯键及脲键双方的树脂。

[0085] 此外,能够使用傅里叶变换红外分光光度计 (FT-IR) 来确认氨基甲酸酯键及/或脲键的存在。

[0086] 固化性树脂优选包含第一有机材料和第二有机材料的固化物。例如,举出第一有机材料具有的羟基(OH基)和第二有机材料具有的异氰酸酯基(NCO基)进行反应而得到的固化物等。

[0087] 在通过上述的反应得到固化物的情况下,初始材料的未固化部分也可以残留在薄膜中。例如,电介质薄膜也可以包含异氰酸酯基及羟基中的至少一者。在该情况下,电介质薄膜可以包含异氰酸酯基及羟基中的任意一者,也可以包含异氰酸酯基及羟基双方。

[0088] 此外,能够使用傅里叶变换红外分光光度计 (FT-IR) 来确认异氰酸酯基及/或羟基的存在。

[0089] 第一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,例如举出聚醚多元醇、聚酯多元醇、聚乙烯醇缩醛等。作为第一有机材料,也可以同时使用两种以上的有机材料。

[0090] 第二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、环氧树脂或者三聚氰胺树脂。作为第二有机材料,也可以同时使用两种以上的有机材料。在第二有机材料中,期望为异氰酸酯化合物。

[0091] 作为异氰酸酯化合物,例如举出二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)及甲苯二异氰酸酯(TDI)等芳香族多异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯(HDI)等脂肪族多异氰酸酯等。这些多异氰酸酯的改性体例如也可以是具有碳二亚胺或氨基甲酸酯等的改性体。

[0092] 作为环氧树脂,只要是具有环氧环的树脂即可,没有特别限定,例如,举出双酚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。

[0093] 作为三聚氰胺树脂,只要是在构造的中心具有三嗪环且在其周边具有三个氨基的有机氮化合物即可,没有特别限定,例如,举出烷基化三聚氰胺树脂等。此外,也可以是三聚氰胺的改性体。

[0094] 在本发明的薄膜电容器中,构成电容器元件的元件主体的电介质薄膜优选通过将包含第一有机材料及第二有机材料的树脂溶液成形为薄膜状、接着进行热处理使其固化而得到。

[0095] 在本发明的薄膜电容器中,构成电容器元件的元件主体的电介质薄膜也可以包含气相沉积聚合物膜作为主成分。气相沉积聚合物膜可以具有氨基甲酸酯键及脲键中的至少一者,也可以不具有氨基甲酸酯键及脲键中的至少一者。

[0096] 此外,气相沉积聚合物膜是指通过气相沉积聚合法而形成的膜,基本上包含在固化性树脂中。

[0097] 在本发明的薄膜电容器中,构成电容器元件的元件主体的电介质薄膜也可以包含热塑性树脂作为主成分。作为热塑性树脂,例如举出聚丙烯、聚醚砜、聚醚酰亚胺、聚芳酯等。

[0098] 在本发明的薄膜电容器中,构成电容器元件的元件主体的电介质薄膜也能够包含用于附加其他功能的添加剂。例如,能够通过添加流平剂来赋予平滑性。添加剂更优选为具有与羟基及/或异氰酸酯基反应的官能团且形成固化物的交联结构的一部分的材料。作为这样的材料,例如举出具有从由环氧基、硅烷醇基及羧基构成的组中选择的至少一种官能团的树脂等。

[0099] 在本发明的薄膜电容器中,构成电容器元件的元件主体的电介质薄膜的厚度没有特别限定,但与要制作的电容器的所需的静电电容、所需的元件体积配合地适当设定即可。

[0100] 此外,能够通过使用光学式膜厚计来测定电介质薄膜的厚度。

[0101] 在本发明的薄膜电容器中,构成电容器元件的元件主体的金属层所含的金属的种类没有特别限定,但金属层优选包含从由铝(Al)、钛(Ti)、锌(Zn)、镁(Mg)、锡(Sn)及镍(Ni)构成的组中选择的任意一种。

[0102] 在本发明的薄膜电容器中,构成电容器元件的元件主体的金属层的厚度没有特别限定,但从抑制金属层的破损的观点出发,金属层的厚度优选为5nm以上且40nm以下。

[0103] 此外,能够通过使用场致发射型扫描电子显微镜(FE-SEM)等电子显微镜观察将金属化薄膜沿厚度方向切断后的剖面,来确定金属层的厚度。

[0104] 图11的A及图11的B是示意性示出图1所示的薄膜电容器的使用方法的一例的立体图。

[0105] 如图11的A所示,首先,将薄膜电容器1收容于外装壳体30。

[0106] 外装壳体30可以是树脂壳体,也可以是金属壳体。

[0107] 在图11的A所示的例子中,在外装壳体30的内部形成有长方体状的空间。虽然在图11的A中未示出,但电容器元件10优选与外装壳体30的内表面分离并且配置在外装壳体30的内部的中央。

[0108] 外装壳体30例如是在一端具有开口部31的有底筒状。在该情况下,外装壳体30包括与开口部31对置并密封另一端的底壁32、以及从底壁32朝向开口部31突出的侧壁33。

[0109] 在图11的A所示的例子中,外装壳体30是有底方筒状,该有底方筒在一端具有大致长方形的开口部31,并且包括与开口部31对置并密封另一端的底壁32、以及从底壁32朝向开口部31突出的方筒状的侧壁33。此外,外装壳体30也可以具有代替方筒状的侧壁33而包括圆筒状的侧壁33的有底筒状等形状。

[0110] 如图11的A所示,优选在外装壳体30的侧壁33在开口部31侧的边设置有凹部33a。通过在外装壳体30的开口面设置凹部33a,从而在将薄膜电容器安装于基板时,能够防止薄膜电容器及基板密闭而使内压上升。此外,也可以不在外装壳体30设置凹部33a。

[0111] 虽然在图11的A中未示出,但也可以在外装壳体30的内表面设置用于限制引出端子20的位置的引导槽。

[0112] 接着,如图11的B所示,通过将填充树脂40填充到外装壳体30的内部,从而利用填充树脂40覆盖薄膜电容器1的周围,并密封外装壳体30的开口部31。引出端子20从外装壳体30的内部朝向外外部突出。优选如图11的B所示,一对引出端子20间的距离是固定的。

[0113] 作为填充树脂40,能够适当选择与所需的功能相应的树脂。作为填充树脂40,例如举出环氧树脂、硅酮树脂、氨基甲酸酯树脂等。作为环氧树脂的固化剂,也可以使用胺固化剂、咪唑固化剂等。另外,作为填充树脂40,也可以仅使用树脂,但为了提高强度,也可以添加增强剂。作为增强剂,例如使用二氧化硅、矾土等无机填充材料、聚乙烯纤维、聚酰胺纤维等有机填充材料、无机粉体的表面被硅烷偶联剂等有机材料涂敷的有机无机复合填充材料等。

[0114] 填充树脂40的高度与外装壳体30的高度的关系为,尽可能地增厚外装壳体30的开口部31中的树脂,并且可以到达外装壳体30的内部侧的位置,也可以是完全满的程度,还可以因表面张力而稍微溢出。

[0115] 本发明的薄膜电容器只要是引出端子焊接于外部电极、外部电极的表面粗糙度Ra为20 μm 以上且45 μm 以下、引出端子从外部电极的表面的陷入深度为0.5mm以上即可,不限于上述实施方式。因此,关于薄膜电容器的结构、制造条件等,能够在本发明的范围内加以各种应用、变形。

[0116] 在本发明的薄膜电容器中,在元件主体的两端面设置有一对外部电极且一对引出端子分别电连接于一对外部电极的情况下,至少1个外部电极及与该外部电极电连接的引出端子满足在上述实施方式中说明的关系即可。

[0117] 在图11的A及图11的B中,示出了在单一的外装壳体的内部收纳有单一的电容器元件的例子,但例如也可以如日本特开2012-69840号公报所记载的那样在单一的外装壳体的内部收纳有多个电容器元件。

[0118] 在本发明的薄膜电容器中,引线等引出端子与电容器元件的外部电极电连接的部分设置于外部电极的小区域,因此,在向引出端子施加负荷时,引出端子有可能会与外部电极分离。于是,在外装壳体的内部,优选填充树脂位于电容器元件的外部电极和引出端子的外部,将两者紧贴固定。由此,即便向引出端子的突出部施加负荷,也能够通过填充树脂增强引出端子与外部电极的连接,抑制两者的分离。

[0119] 外部电极与引出端子的连接位置没有特别限定,例如可以如图1所示那样为外部电极的中央部,或者也可以如日本专利第4733566号的图1所记载的那样为壳体开口部侧,另外还可以为壳体底部侧。

[0120] 在本说明书中公开了以下的内容。

[0121] <1>

[0122] 一种薄膜电容器,具备:

[0123] 电容器元件,其包括元件主体和设置于上述元件主体的端面的外部电极;以及

[0124] 引出端子,其与上述外部电极电连接,

[0125] 上述元件主体是层叠体,该层叠体包括在电介质薄膜的至少一个主面设置有金属层的金属化薄膜,

[0126] 上述外部电极与上述金属层连接,

[0127] 上述引出端子焊接于上述外部电极,

[0128] 上述外部电极的表面粗糙度Ra为20 μm 以上且45 μm 以下,

[0129] 上述引出端子从上述外部电极的表面的陷入深度为0.5mm以上。

[0130] <2>

- [0131] 在<1>所记载的薄膜电容器中，
- [0132] 上述引出端子从上述外部电极的表面的陷入深度为0.7mm以上。
- [0133] <3>
- [0134] 在<1>或<2>所记载的薄膜电容器中，
- [0135] 上述引出端子从上述外部电极的表面的陷入深度为上述引出端子的焊接部的厚度以下。
- [0136] <4>
- [0137] 在<1>至<3>中任一项所记载的薄膜电容器中，
- [0138] 上述引出端子的焊接部的厚度为0.5mm以上。
- [0139] <5>
- [0140] 在<1>至<4>中任一项所记载的薄膜电容器中，
- [0141] 上述引出端子的焊接部为平板状。
- [0142] <6>
- [0143] 在<1>至<5>中任一项所记载的薄膜电容器中，
- [0144] 上述引出端子是引线。
- [0145] <7>
- [0146] 在<1>至<6>中任一项所记载的薄膜电容器中，
- [0147] 上述层叠体是将上述金属化薄膜在层叠的状态下卷绕而成的卷绕体。
- [0148] 实施例
- [0149] 以下，示出更加具体地公开了本发明的薄膜电容器的实施例。此外，本发明不仅仅限定于这些实施例。
- [0150] 准备了具有与图1同样的结构的薄膜电容器。
- [0151] 作为引出端子，使用了外径1.2mm的引线。将引线的焊接部加工成厚度0.75mm的平板状。
- [0152] 通过变更形成外部电极时的喷镀条件（例如喷吹压力），从而调整为外部电极的表面粗糙度Ra落入20 μm ～45 μm 的范围。
- [0153] 通过变更焊接机的位移量，从而使作为引出端子的引线的陷入深度在0.2mm～0.75mm的范围内变化。
- [0154] 关于薄膜电容器，通过以下的拉伸试验对外部电极与引出端子的接合强度进行了评价。
- [0155] 图12是用于说明拉伸试验的示意图。
- [0156] 如图12所示，在将连接了引出端子20的电容器元件10固定并使引出端子20向卷绕轴方向（图12中的箭头所示的方向）弯折的状态下，测定了同轴方向上的拉伸强度。
- [0157] 将一个引出端子沿卷绕轴方向向外侧拉伸，使用数字测力计（依梦达公司制 ZTA-50N），测定了引出端子从外部电极剥离时的拉伸强度。将该拉伸强度作为外部电极与引出端子的接合强度。在表1中示出结果。
- [0158] 在接合强度为7N以上、期望为8N以上的情况下，评价为具有充分的接合强度。在表1中，将接合强度的最小值小于7N的情况表示为×（不良），将接合强度的最小值为7N以上且小于8N的情况表示为○（良），将接合强度的最小值为8N以上的情况表示为◎（优）。

[0159] [表1]

引线的 陷入深度 [mm]	接合强度 [N]			评价
	平均值	最大值	最小值	
0.20~0.29	5.1	7.2	4.0	×
0.30~0.39	6.3	7.5	4.1	×
0.40~0.49	7.7	9.9	6.7	×
0.50~0.59	8.8	12.4	7.3	○
0.60~0.69	10.7	12.8	7.8	○
0.70~0.75	13.2	14.9	10.3	◎

[0161] 根据表1可知,引线的陷入深度和接合强度具有相关关系,并且当引线的陷入深度为0.5mm以上时,确保了充分的接合强度。

[0162] 另外,在外部电极的表面粗糙度Ra为20 μ m以上且45 μ m以下的情况下,通过热机械分析(TMA)测定出的尺寸变化率达到5%时的温度均为300 $^{\circ}$ C以下。与此相对,例如在外部电极的表面粗糙度Ra为12 μ m的情况下,通过TMA测定出的尺寸变化率达到5%时的温度为383 $^{\circ}$ C。根据这些结果,认为如果外部电极的表面粗糙度Ra为20 μ m以上且45 μ m以下,则能够以300 $^{\circ}$ C以下的温度进行焊接,因此,能够不对电容器元件造成损坏地在短时间内使引出端子陷入到外部电极。

[0163] 此外,外部电极的尺寸变化率如以下那样计算。

[0164] <TMA的测定模式>

[0165] 针入模式

[0166] <TMA的测定方法:尺寸变化率的计算>

[0167] 将外部电极切成给定的大小而作为试样。试样的大小可以为5mm \times 5mm左右。在试样的表面中央放置压头,一边对压头施加100gf的载荷,一边将试样以升温速度10 $^{\circ}$ C/分钟加热到450 $^{\circ}$ C。测定从测定开始直至加热到450 $^{\circ}$ C为止的压头的侵入深度。将该侵入深度除以试样的厚度并乘以100。针对切取外部电极的其他部分而得到的四个试样也实施该作业。将得到的五个值的平均值作为外部电极的尺寸变化率。

[0168] 即,这意味着在外部电极的表面粗糙度Ra为20 μ m以上且45 μ m以下的情况下,在进行加热直至450 $^{\circ}$ C并进行了测定时,外部电极的尺寸变化率成为了5%的温度(压头侵入了5%的温度)均为300 $^{\circ}$ C以下。

[0169] 附图标记说明

[0170] 1 薄膜电容器;

[0171] 10 电容器元件;

[0172] 11 元件主体;

[0173] 12 外部电极;

[0174] 20 引出端子;

[0175] 30 外装壳体;

[0176] 31 开口部;

[0177] 32 底壁;

[0178] 33 侧壁;

- [0179] 33a 凹部;
- [0180] 40 填充树脂;
- [0181] 51 第一金属化薄膜;
- [0182] 52 第二金属化薄膜;
- [0183] 53 第一电介质薄膜;
- [0184] 54 第二电介质薄膜;
- [0185] 55 第一金属层;
- [0186] 56 第二金属层;
- [0187] 80 焊接电极;
- [0188] D 引出端子从外部电极的表面的陷入深度。

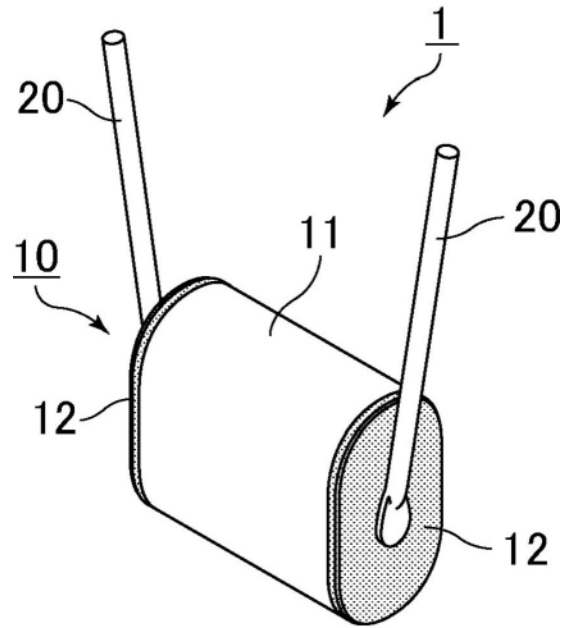


图1

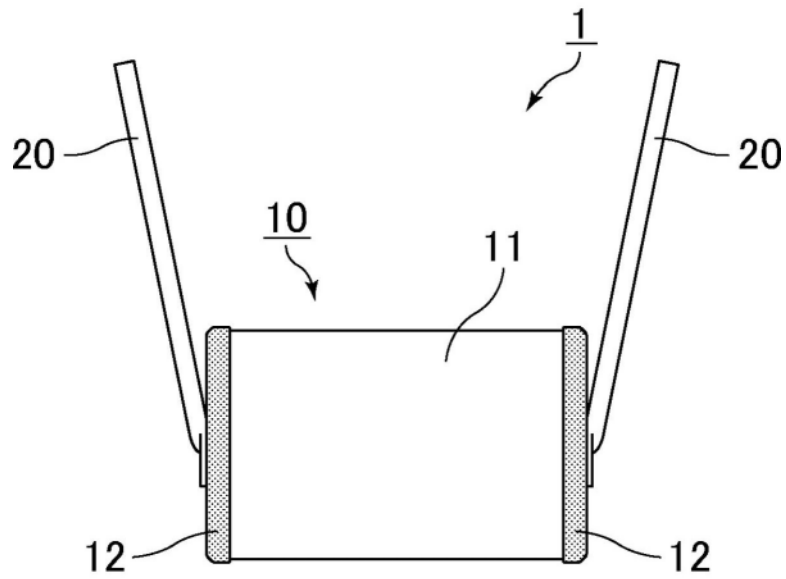


图2

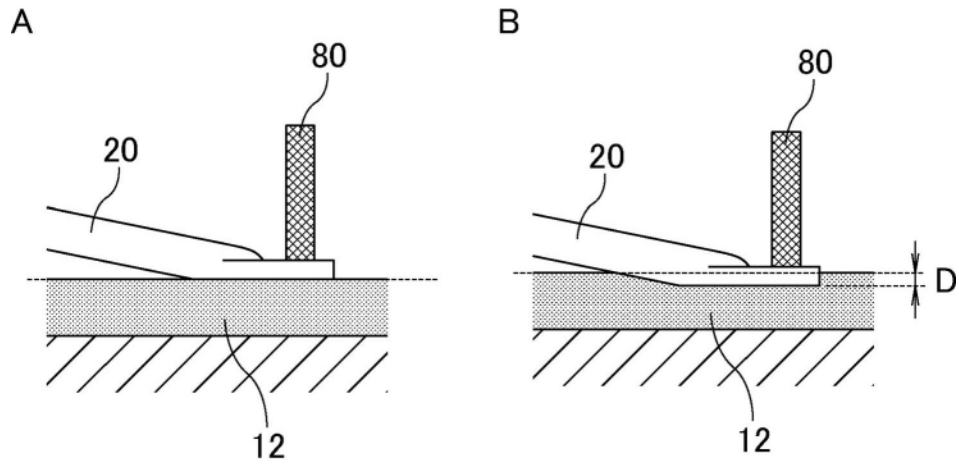


图3

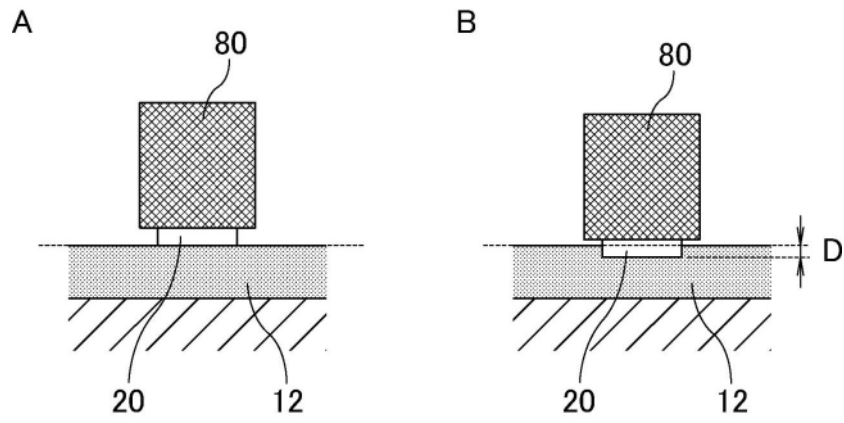


图4

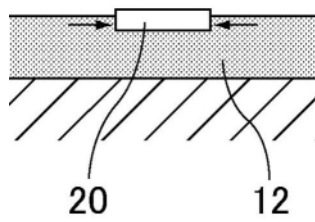


图5

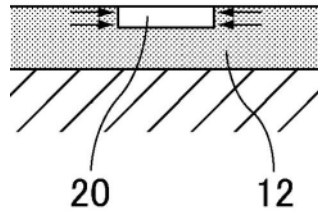


图6

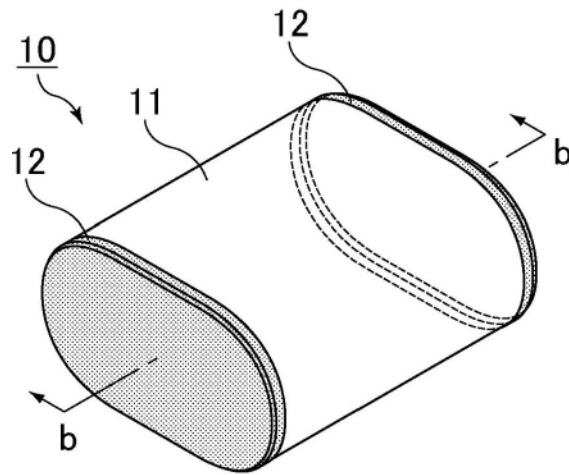


图7

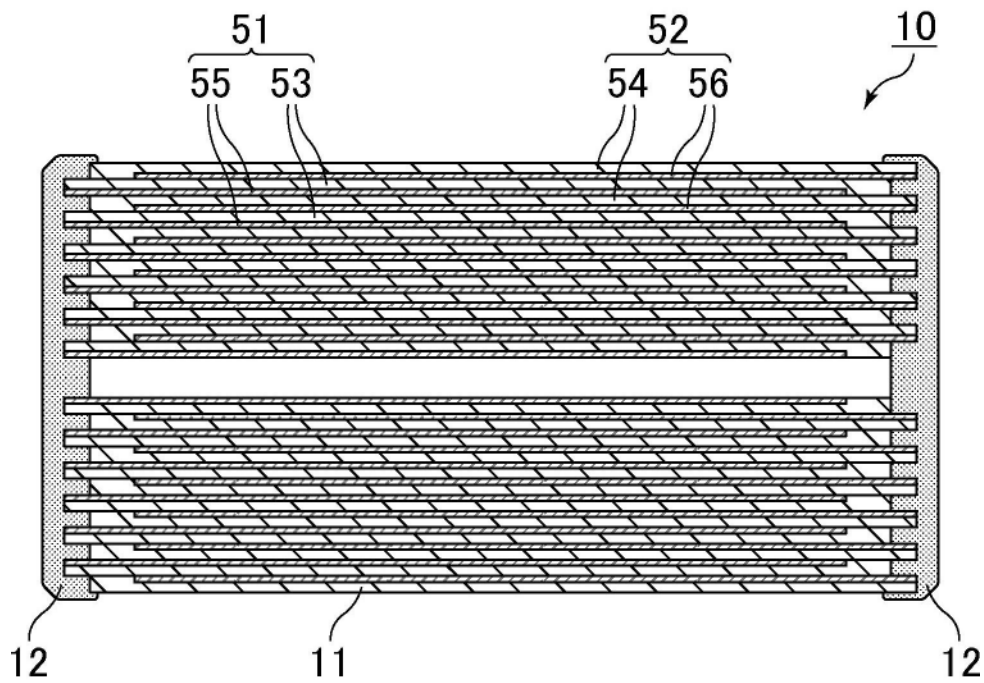


图8

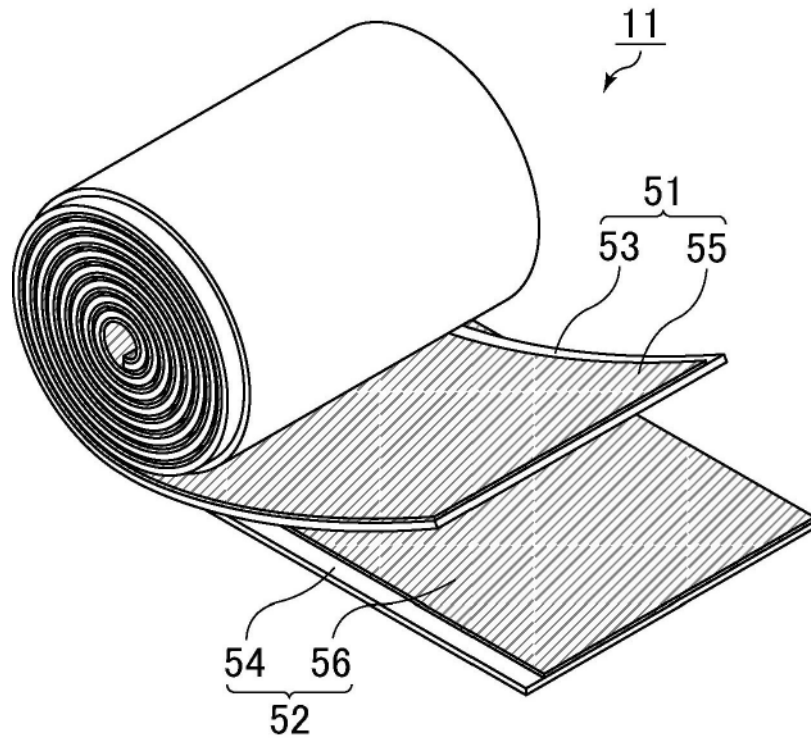


图9

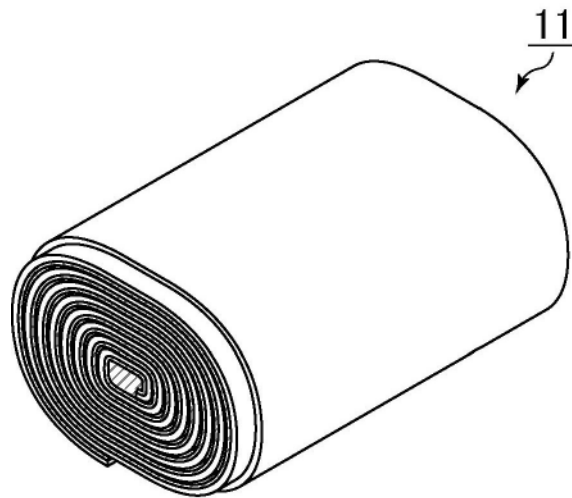


图10

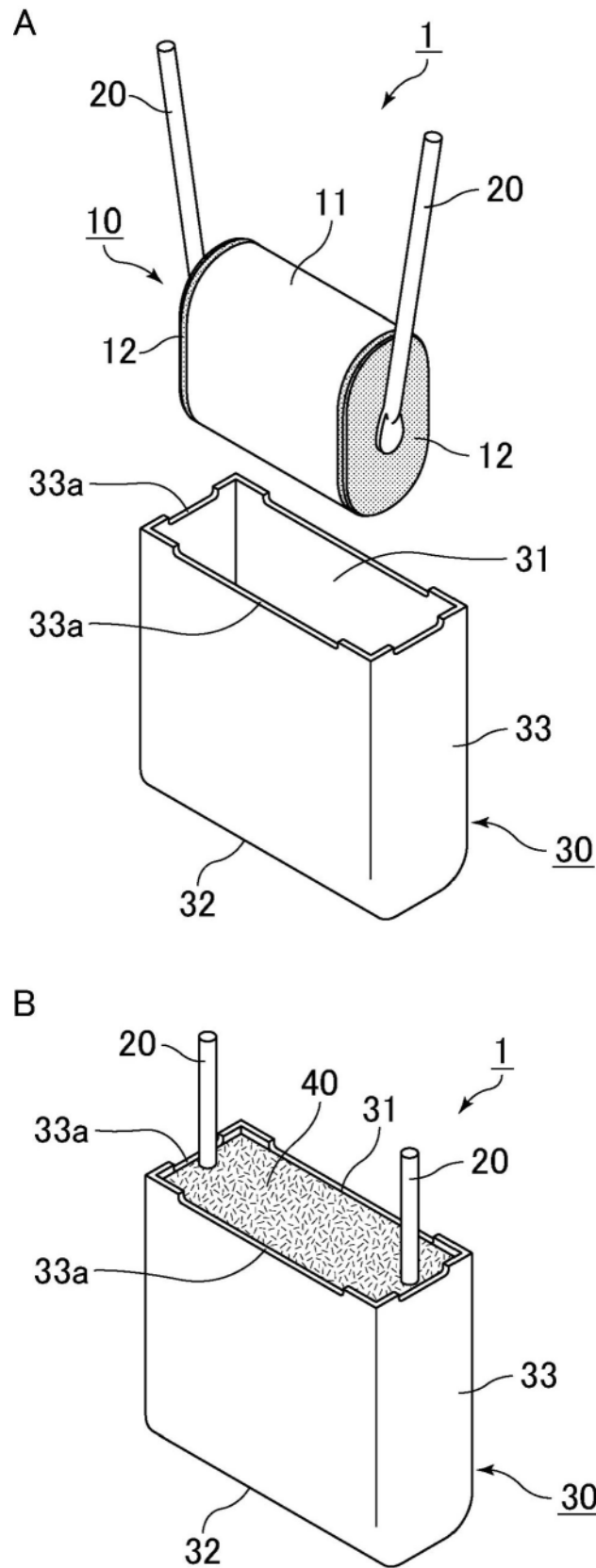


图11

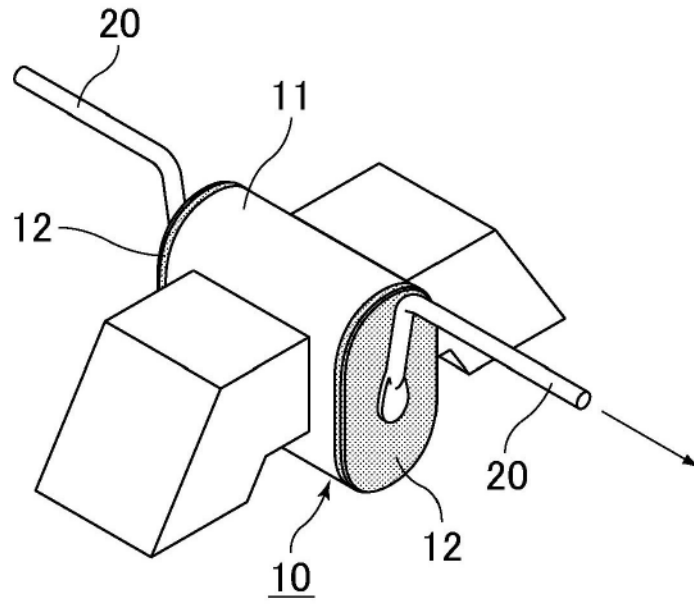


图12