(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114868216 B
(45)授权公告日 2025.02.25

(21)申请号 202080087524.2
(22)申请日 2020.12.22
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114868216 A
(43)申请公布日 2022.08.05
(30)优先权数据
2019-235136 2019.12.25 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.06.16
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/047883 2020.12.22
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/132220 JA 2021.07.01

(73)专利权人 松下知识产权经营株式会社
地址 日本大阪府
(72)发明人 井上正理 石崎胜久
(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 张毅群

(51)Int.Cl.
H01G 9/008(2006.01)
H01G 9/00(2006.01)
H01G 9/012(2006.01)
H01G 9/048(2006.01)
(56)对比文件
WO 2013046869 A1,2013.04.04
审查员 何欢

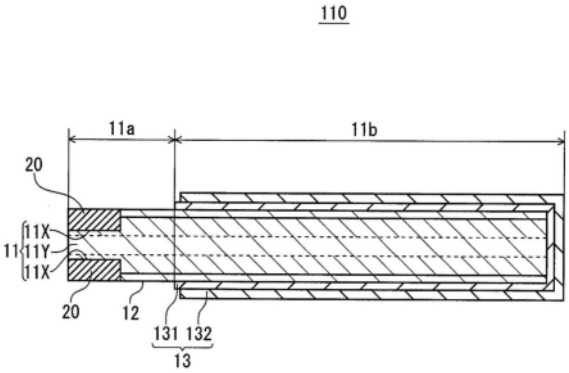
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

电容器元件及电解电容器、以及它们的制造方法

(57)摘要

电容器元件具备:在表面具有多孔区域的阳极体、覆盖所述阳极体的至少一部分的电介质层、和覆盖所述电介质层的至少一部分的阴极层,所述阳极体具有:阳极部、和与所述阳极部邻接并且形成有所述阴极层的阴极形成部,在所述阳极部的所述多孔区域的至少一部分形成有比所述阴极形成部中的所述多孔区域更薄的薄壁区域,在所述薄壁区域的至少一部分层叠有金属基材,所述金属基材比所述阴极形成部中的所述多孔区域更致密。



CN 114868216 B

1.一种电容器元件,其具备:在表面具有多孔区域的阳极体、覆盖所述阳极体的至少一部分的电介质层、和覆盖所述电介质层的至少一部分的阴极层,

所述阳极体具有:阳极部、和与所述阳极部邻接并且形成有所述阴极层的阴极形成部,

在所述阳极部的所述多孔区域的至少一部分形成有比所述阴极形成部中的所述多孔区域更薄的薄壁区域,

在所述薄壁区域的至少一部分层叠有金属基材,

所述金属基材比所述阴极形成部中的所述多孔区域更致密,

所述金属基材的与所述薄壁区域相对的表面的相反侧的面被粗糙化。

2.根据权利要求1所述的电容器元件,其中,所述金属基材的与所述薄壁区域相对的表面被粗糙化。

3.根据权利要求1或2所述的电容器元件,其中,所述金属基材包含与所述阳极体相同的金属材料。

4.根据权利要求1或2所述的电容器元件,其中,在所述阴极形成部中,所述多孔区域的厚度为所述阳极体的厚度的95%以上。

5.根据权利要求1或2所述的电容器元件,其中,所述薄壁区域具有所述多孔区域被压缩而成的压缩层。

6.一种电解电容器,其具备经层叠的多个权利要求1~5中任一项所述的电容器元件。

7.一种电容器元件的制造方法,其具备:

准备工序,准备在表面具有多孔区域的阳极体;

电介质层形成工序,形成覆盖所述阳极体的至少一部分的电介质层;

薄壁区域形成工序,将所述多孔区域的一部分压缩或去除,在所述阳极体形成薄壁区域;

层叠工序,在所述薄壁区域的至少一部分层叠金属基材;和

阴极形成工序,在所述阳极体的除所述薄壁区域以外的部分中的阴极形成部形成阴极层,

其中,经层叠的所述金属基材比所述阴极形成部中的所述多孔区域更致密,

在所述层叠工序中,层叠的所述金属基材的与所述薄壁区域相对的表面的相反侧的面被粗糙化。

8.根据权利要求7所述的电容器元件的制造方法,其中,所述薄壁区域形成工序与所述层叠工序并行进行,

以覆盖所述多孔区域的一部分的方式配置所述金属基材,对所述金属基材与所述阳极体的层叠部分进行按压,由此边将所述多孔区域压缩从而形成所述薄壁区域,边在所述薄壁区域层叠所述金属基材。

9.根据权利要求7或8所述的电容器元件的制造方法,其中,在所述层叠工序之后,进行所述阴极形成工序。

10.一种电解电容器的制造方法,其具备:准备通过权利要求7~9中任一项所述的方法制造的电容器元件的工序;和

将多个所述电容器元件层叠,将所述薄壁区域彼此与所述金属基材一起焊接的接合工序。

11.根据权利要求10所述的电解电容器的制造方法,其中,所述接合工序通过选自激光焊接、电阻焊接、电弧焊接、气焊、电子束焊接及钎焊中的方法来进行。

电容器元件及电解电容器、以及它们的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电容器元件及电解电容器、以及它们的制造方法。

背景技术

[0002] 电解电容器由于等效串联电阻(ESR)小,频率特性优异,因此被搭载于各种电子设备。电解电容器中使用的电容器元件包含箔作为阳极体,所述箔包含钛、钽、铝、铌等阀作用金属。阳极体通常被区分为阳极部及阴极形成部。在阴极形成部中的阳极体的表面形成有包含固体电解质层及阴极引出层的阴极层。

[0003] 随着电子设备的高功能化,要求高容量的电解电容器。因此,提出了将多张电容器元件层叠并配置于电解电容器。各电容器元件的阳极部彼此例如通过焊接来接合(专利文献1)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2004-088073号公报

发明内容

[0007] 具备经层叠的电容器元件的电解电容器的ESR容易增大。

[0008] 本发明的第一方面涉及一种电容器元件,其具备:在表面具有多孔区域的阳极体、覆盖所述阳极体的至少一部分的电介质层、和覆盖所述电介质层的至少一部分的阴极层,所述阳极体具有:阳极部、和与所述阳极部邻接并且形成有所述阴极层的阴极形成部,在所述阳极部的所述多孔区域的至少一部分形成有比所述阴极形成部中的所述多孔区域更薄的薄壁区域,在所述薄壁区域的至少一部分层叠有金属基材,所述金属基材比所述阴极形成部中的所述多孔区域更致密。

[0009] 本发明的第二方面涉及一种电解电容器,其具备经层叠的多个上述电容器元件。

[0010] 本发明的第三方面涉及一种电容器元件的制造方法,其具备:准备工序,准备在表面具有多孔区域的阳极体;电介质层形成工序,形成覆盖所述阳极体的至少一部分的电介质层;薄壁区域形成工序,将所述多孔区域的一部分压缩或去除,从而在所述阳极体形成薄壁区域;层叠工序,在所述薄壁区域的至少一部分层叠金属基材;和阴极形成工序,在所述阳极体的除所述薄壁区域以外的部分中的阴极形成部形成阴极层,经层叠的所述金属基材比所述阴极形成部中的所述多孔区域更致密。

[0011] 本发明的第四方面涉及一种电解电容器的制造方法,其具备:准备通过上述的方法制造的电容器元件的工序;和将多个所述电容器元件层叠,将所述薄壁区域彼此与所述金属基材一起焊接的接合工序。

[0012] 能够实现ESR得以降低的电解电容器。

附图说明

[0013] 图1A为示意性地示出本发明的一个实施方式涉及的电容器元件的俯视图。

[0014] 图1B为示意性地示出沿图1A的X-X线切断的电容器元件的截面图。

[0015] 图2为示意性地示出本发明的另一实施方式涉及的电容器元件的俯视图。

[0016] 图3A为示意性地示出本发明的又一实施方式涉及的电容器元件的俯视图。

[0017] 图3B为示意性地示出沿图3A的Y-Y线切断的电容器元件的主要部分的截面图。

[0018] 图4A为示意性地示出本发明的又一实施方式涉及的电容器元件的俯视图。

[0019] 图4B为示意性地示出沿图4A的Z-Z线切断的电容器元件的主要部分的截面图。

[0020] 图5为示意性地示出本发明的一个实施方式涉及的电解电容器的截面图。

[0021] 图6为示出本发明的一个实施方式涉及的电容器元件的制造方法的流程图。

[0022] 图7为示出本发明的另一实施方式涉及的电容器元件的制造方法的流程图。

[0023] 图8为示出本发明的一个实施方式涉及的电解电容器的制造方法的流程图。

具体实施方式

[0024] [电容器元件]

[0025] 为了提高静电电容,在阳极体的表面通常形成有多孔区域。若将经层叠的多个电容器元件的阳极部彼此焊接,则有时在多孔区域形成更大的空隙(void)。因此,阳极部的电阻变大,从而ESR容易增大。进而,也存在焊接部中的电容器元件的强度降低的情况。此外,从阳极部侵入的氧容易通过空隙到达至阴极形成部,从而固体电解质层的劣化进行。

[0026] 因此,本实施方式涉及的电容器元件中,减薄阳极部中的多孔区域从而形成薄壁区域,并且在其一部分层叠致密的金属基材。通过在该层叠部分中将电容器元件彼此焊接,从而焊接部中的空隙的占有比例变小,或者空隙本身变小。因此,电阻的增大得以抑制,并且氧的移动也得以抑制。进而,薄壁区域被金属基材加强,因此电容器元件的强度提高。

[0027] 在阳极体的阴极形成部形成有阴极层(例如,固体电解质层及阴极引出层)。因此,电容器元件的阴极形成部的厚度比阳极部大。将多个电容器元件层叠并将阳极部彼此接合的情况下,阳极体在阳极部与阴极层的边界附近弯曲。因此,阳极体在弯曲部容易损伤。若在阳极部设置薄壁区域,则该弯曲的程度进一步变大。本实施方式中,由于在薄壁区域的至少一部分层叠有金属基材,因此能够在不增大弯曲的程度的状态下将多个电容器元件层叠并接合。

[0028] 多孔区域越厚,则电容器元件的强度越降低。但是,本实施方式中,由于薄壁区域被金属基材加强,因此能够增厚多孔区域。即,能够增厚阴极形成部中的多孔区域。因此,可期待静电电容的增大。在阴极形成部中,多孔区域的厚度可以为阳极体整体的厚度的95%以上。从强度的观点出发,阴极形成部中的多孔区域的厚度优选为阳极体整体的厚度的98%以下。

[0029] 薄壁区域只要形成于阳极部的一部分即可。从氧阻隔的观点出发,薄壁区域优选在沿着阳极部与阴极形成部的边界的方向形成为带状。薄壁区域更优选在阳极部与阴极形成部的边界附近形成为带状。这是因为,利用薄壁区域,在固体电解质层的形成工序中容易抑制固体电解质渗透至阳极侧。薄壁区域可以形成于整个阳极部。

[0030] 薄壁区域可以通过将多孔区域的一部分去除来形成,也可以通过将多孔区域的一

部分压缩来形成。其中,优选通过将多孔区域进行压缩来形成薄壁区域。通过多孔区域的压缩,在薄壁区域形成有孔隙率更小的压缩层,因此电阻的抑制效果及氧移动的抑制效果进一步提高。

[0031] 在薄壁区域的至少一部分层叠有金属基材。层叠有金属基材的部分适合作为焊接部。从氧阻隔的观点出发,金属基材优选在沿着阳极部与阴极形成部的边界的方向层叠为带状。从强度的观点出发,金属基材优选层叠于整个薄壁区域。

[0032] 以下,参照附图对本实施方式涉及的电容器元件具体地进行说明。但是,本实施方式不限定于此。

[0033] [第1实施方式]

[0034] 本实施方式涉及的电容器元件在阳极部的焊接预定部具备岛状的薄壁区域。薄壁区域的面积例如为阳极部的面积的3%以上且不足10%。金属基材层叠于整个薄壁区域。由此,焊接所引起的电阻的增大得以抑制。进而,也容易抑制氧的移动。

[0035] 图1A为示意性地示出本实施方式涉及的电容器元件的俯视图。图1B为示意性地示出沿图1A的X-X线切断的电容器元件的截面图。

[0036] 电容器元件110例如为片状。电容器元件110具备:阳极体11、覆盖阳极体11的至少一部分的电介质层12、和覆盖电介质层的至少一部分的阴极层13。阴极层13具备:固体电解质层131、和覆盖固体电解质层131的至少一部分的阴极引出层132。

[0037] 阳极体11具备阳极部11a和阴极形成部11b。在阳极体11的两个主面侧配置有多孔区域11X。在2个多孔区域11X之间夹隔有芯区域11Y。芯区域11Y的厚度有时比图1B所示的更小。

[0038] 在阳极部11a的一部分形成有2个岛状的薄壁区域。薄壁区域中的多孔区域11X的厚度比阴极形成部11b中的多孔区域11X薄。在整个薄壁区域层叠有金属基材20。在薄壁区域中,多个电容器元件110被焊接。

[0039] [第2实施方式]

[0040] 本实施方式涉及的电容器元件具备:配置于阳极部的端部、并且在沿着阳极部与阴极形成部的边界的方向形成为带状的薄壁区域。薄壁区域的面积例如为阳极部的面积的10%以上且不足50%。金属基材层叠于整个薄壁区域。由此,焊接所引起的电阻的增大得以抑制。进而,也容易抑制氧的移动。此外,电容器元件的强度提高。

[0041] 图2为示意性地示出本实施方式涉及的电容器元件的俯视图。

[0042] 本实施方式在阳极部11a的端部形成有带状的薄壁区域,除此以外,具备与第1实施方式同样的构成。金属基材20层叠于整个薄壁区域。本实施方式涉及的电容器元件具有与图1B同样的截面。

[0043] [第3实施方式]

[0044] 本实施方式涉及的电容器元件具备:配置于阳极部的端部、并且在沿着阳极部与阴极形成部的边界的方向形成为带状的薄壁区域。本实施方式的薄壁区域比第2实施方式的薄壁区域宽。因此,层叠有多个电容器元件的情况下,电容器元件在包含薄壁区域的部分弯曲。薄壁区域的面积例如为阳极部的面积的50%以上且不足80%。金属基材层叠于整个薄壁区域。由此,焊接所引起的电阻的增大得以抑制。进而,也容易抑制氧的移动。此外,电容器元件的强度进一步提高。

[0045] 图3A为示意性地示出本实施方式涉及的电容器元件的俯视图。图3B为示意性地示出沿图3A的Y-Y线切断的电容器元件的截面图。

[0046] 本实施方式在包含阳极部11a的端部的一部分形成有带状的薄壁区域,除此以外,具备与第1实施方式同样的构成。金属基材20层叠于整个薄壁区域。

[0047] [第4实施方式]

[0048] 本实施方式涉及的电容器元件在整个阳极部具备薄壁区域。薄壁区域形成于整个阳极部。金属基材层叠于整个薄壁区域。由此,焊接所引起的电阻的增大得以抑制。另外,进一步抑制氧的移动。此外,电容器元件的强度提高,并且也容易抑制固体电解质向阳极侧的渗透。

[0049] 图4A为示意性地示出本实施方式涉及的电容器元件的俯视图。图4B为示意性地示出沿图4A的Z-Z线切断的电容器元件的截面图。

[0050] 本实施方式在整个阳极部11a形成有薄壁区域,除此以外,具备与第1实施方式同样的构成。金属基材20层叠于整个薄壁区域。

[0051] (薄壁区域)

[0052] 薄壁区域形成于阳极部的至少一部分。薄壁区域中的多孔区域比阴极形成部中的多孔区域薄。因此,从阳极部侵入的氧难以越过薄壁区域到达至阴极形成部。薄壁区域进而还具有防止在固体电解质层的形成工序中固体电解质借助阴极形成部的多孔区域渗透至阳极侧的作用。

[0053] 薄壁区域中的多孔区域的厚度没有特别限定。薄壁区域中的多孔区域的厚度优选为阴极形成部中的多孔区域的厚度的50%以下,优选为40%以下,优选为30%以下。薄壁区域中也可以不存在多孔区域。

[0054] 薄壁区域中的多孔区域的厚度为,在电容器元件的截面中,从薄壁区域中的阳极体的一个主面到在该主面侧形成的多孔区域与芯区域的边界为止的任意3点的距离的平均值。阴极形成部中的多孔区域的厚度也同样地为,从阴极形成部中的阳极体的一个主面到在该主面侧形成的多孔区域与芯区域的边界为止的任意3点的距离的平均值。

[0055] 薄壁区域例如通过将阳极体的多孔区域压缩来形成。该情况下,薄壁区域具有将多孔区域压缩而成的压缩层。薄壁区域可以通过利用切削加工或激光加工等将多孔区域的至少一部分去除来形成。薄壁区域也可以通过将多孔区域的全部去除而使芯区域露出来形成。其中,薄壁区域优选通过将阳极体的多孔区域压缩来形成。这是因为工序简单,并且也能够期待氧阻隔性的进一步提高。

[0056] (金属基材)

[0057] 金属基材层叠于薄壁区域的至少一部分。金属基材比阴极形成部中的多孔区域致密。通过配置致密的金属基材来代替多孔区域,从而焊接所引起的阳极部的电阻的增大得以抑制,并且氧阻隔性提高。进而,能够避免由形成薄壁区域所引起的电容器元件的强度降低。

[0058] 所谓金属基材比阴极形成部中的多孔区域致密,与下述为相同含义:金属基材的表观密度比阴极形成部中的多孔区域的表观密度大。表观密度通过实际的质量除以包括其空隙部分在内的表观体积来算出。

[0059] 所谓金属基材致密,还与下述为相同含义:金属基材的孔隙率比阴极形成部中的

多孔区域的孔隙率小。金属基材的孔隙率例如为阴极形成部中的多孔区域的孔隙率的90％以下，可以为80％以下，也可以为60％以下。金属基材可以在其内部不具有孔。金属基材的孔隙率没有特别限定。金属基材的孔隙率例如可以为0％以上且55％以下。

[0060] 孔隙率能够根据对电容器元件在厚度方向切断而得的截面的SEM图像来算出。对上述SEM图像的阴极形成部中的多孔区域相对应的部分在空隙部和其他部分进行2值化，算出上述多孔区域中的空隙部分的面积比例。将得到的空隙部分的面积比例作为阴极形成部中的多孔区域的孔隙率。同样地，根据SEM图像算出金属基材中的空隙部分的面积比例，将得到的空隙部分的面积比例作为金属基材的孔隙率。

[0061] 金属基材为包含金属材料的板状或箔状的构件。金属基材的厚度没有特别限定。金属基材与薄壁区域中的阳极体的合计厚度可以比阴极形成部中的阳极体的厚度小，也可以比阴极形成部中的阳极体的厚度大，还可以与阴极形成部中的阳极体的厚度相同。其中，从容易焊接多个电容器元件的方面出发，上述合计厚度优选为阴极形成部中的阳极体的厚度以上。上述合计厚度优选为阴极形成部中的阳极体的厚度的100％以上且120％以下左右。

[0062] 构成金属基材的金属材料没有特别限定。金属基材优选包含与阳极体相同的金属材料或阀作用金属。该情况下，阳极体与金属基材间的电阻、焊接的容易性等为相同程度，因此不易损害连接可靠性。

[0063] 层叠的金属基材的与薄壁区域相对的表面(以下有时称为相对面。)优选被粗糙化。这是因为与多孔区域的密合性会提高。相对面的粗糙度没有特别限定。相对面的算术平均粗糙度Ra例如为20nm以上即可。算术平均粗糙度Ra依据JIS B 0601:2013来测定。金属基材可以与阳极体同样地在表面具有多孔区域。金属基材的与相对面相反侧的面也可以同样地被粗糙化。由此，将多个电容器元件层叠的情况下，与邻接的阳极部的密合性容易提高。

[0064] 粗糙化的方法没有特别限定。相对面可以被蚀刻，也可以通过等离子体处理、喷砂处理等以往公知的表面处理而被粗糙化。

[0065] (阳极体)

[0066] 阳极体具备包含阀作用金属的箔(金属箔)。作为阀作用金属，可举出钛、钽、铝及铌等。阳极体包含1种或2种以上的上述阀作用金属。阳极体可以以合金或金属间化合物的形态包含上述阀作用金属。阳极体的厚度没有特别限定。除薄壁区域以外的阳极体的厚度例如为15μm以上且300μm以下，可以为80μm以上且250μm以下。

[0067] 阳极体的主面可以通过电解蚀刻等而被粗糙化处理。因此，阳极体具备在其主面侧形成的多孔区域。阳极体整体可以为多孔性。其中，从强度的观点出发，阳极体优选具备配置于两个主面侧的多孔区域、和夹隔在所述多孔区域之间且孔隙率比多孔区域更低的芯区域。多孔区域为具有多个微细的孔的区域。芯区域例如为未进行电解蚀刻的区域。多孔区域与芯区域能够根据电容器元件的截面来区别。

[0068] 多孔区域的孔隙率没有特别限定。多孔区域的孔隙率例如可以为35％以上且65％以下。

[0069] 多孔区域的厚度没有特别限定。如上所述，从静电电容及强度的观点出发，阴极形成部中的多孔区域的厚度优选为阳极体整体的厚度的95％以上且98％以下。

[0070] (电介质层)

[0071] 电介质层形成于阳极体的表面的至少一部分。电介质层例如通过利用化成处理等对阳极体的表面进行阳极氧化来形成。因此,电介质层可包含阀作用金属的氧化物。例如,使用铝作为阀作用金属的情况下,电介质层可包含Al_2O_3。需要说明的是,电介质层不限定于此,只要作为电介质发挥功能即可。

[0072] (阴极层)

[0073] 阴极层具备覆盖电介质层的至少一部分的固体电解质层、和覆盖固体电解质层的至少一部分的阴极引出层。

[0074] 固体电解质层只要以覆盖电介质层的至少一部分的方式形成即可,也可以以覆盖电介质层的整个表面的方式形成。

[0075] 固体电解质层例如包含锰化合物、导电性高分子。作为导电性高分子,可举出聚吡咯、聚噻吩、聚呋喃、聚苯胺、聚乙炔、聚亚苯基(polyphenylene)、聚对苯乙烯(polyphenylene vinylene)、多并苯、聚噻吩乙烯(polythiophene vinylene)等。它们可以单独使用,可以组合使用2种以上,也可以为2种以上单体的共聚物。

[0076] 需要说明的是,本说明书中,聚吡咯、聚噻吩、聚呋喃、聚苯胺等分别是指将聚吡咯、聚噻吩、聚呋喃、聚苯胺等作为基本骨架的高分子。因此,聚吡咯、聚噻吩、聚呋喃、聚苯胺等中也可包括各自的衍生物。例如,聚噻吩中包括聚(3,4-乙烯二氧噻吩)等。

[0077] 导电性高分子可以与掺杂剂一起被包含于固体电解质层。掺杂剂可以为单分子阴离子,也可以为高分子阴离子。作为单分子阴离子的具体例,可举出对甲苯磺酸、萘磺酸等。作为高分子阴离子的具体例,可举出聚乙烯基磺酸、聚苯乙烯磺酸、聚烯丙基磺酸、聚丙烯酸类磺酸、聚甲基丙烯酸类磺酸、聚(2-丙烯酰胺-2-甲基丙烷磺酸)、聚异戊二烯磺酸、聚丙烯酸等。它们可以单独使用,也可以组合使用2种以上。另外,可以为这些单独单体的聚合物,也可以为2种以上单体的共聚物。其中,优选源自聚苯乙烯磺酸的高分子阴离子。

[0078] 阴极引出层只要以覆盖固体电解质层的至少一部分的方式形成即可,也可以以覆盖固体电解质层的整个表面的方式形成。

[0079] 阴极引出层例如具有碳层、和在碳层的表面形成的金属(例如,银)糊剂层。碳层由包含石墨等导电性碳材料的碳糊剂构成。金属糊剂层例如由包含银颗粒和树脂的组合物构成。需要说明的是,阴极引出层的构成不限定于此,只要为具有集电功能的构成即可。

[0080] [电解电容器]

[0081] 本实施方式涉及的电解电容器具备上述的电容器元件。

[0082] 电解电容器可以具备多个电容器元件。多个电容器元件被层叠。电容器元件的层叠数没有特别限定,例如为2以上且20以下。

[0083] 多个电容器元件中,只要至少1个为本实施方式涉及的电容器元件即可。其他可以为以往公知的电容器元件。优选的是配置于电解电容器的多个电容器元件全部为本实施方式涉及的电容器元件。

[0084] 经层叠的电容器元件的阳极部彼此通过焊接进行接合从而电连接。根据本实施方式,将经层叠的电容器元件在层叠有金属基材的部分进行焊接,因此通过焊接形成的空隙的占有比例变小,或者空隙自身变小。因此,阳极部的电阻的增大得以抑制。多个阳极部例如可以利用经弯曲加工的阳极引线端子铆接后被焊接。

[0085] 阳极引线端子与至少1个电容器元件的阳极部接合。该情况下,也可以将阳极部的

层叠有金属基材的部分和阳极引线端子进行焊接。

[0086] 另外,经层叠的电容器元件的阴极层彼此也电连接。阴极引线端子与至少1个电容器元件的阴极层接合。阴极引线端子利用导电性粘接剂、焊料、或通过电阻焊接、激光焊接进行接合。导电性粘接剂例如为固化性树脂与碳颗粒或金属颗粒的混合物。

[0087] (引线端子)

[0088] 引线端子的材质只要为电化学稳定及化学稳定、并且具有导电性的材质,就没有特别限定,可以为金属也可以为非金属。其形状也没有特别限定。从降低高度(日文:低背化)的观点出发,引线端子的厚度(引线端子的主面间的距离)优选25μm以上且200μm以下,更优选25μm以上且100μm以下。

[0089] (密封树脂)

[0090] 电容器元件可以以阳极引线端子及阴极引线端子的至少一部分露出的方式利用密封树脂来进行密封。

[0091] 作为密封树脂,例如,可举出固化性树脂的固化物、工程塑料。作为固化性树脂,例如,可举出环氧树脂、酚醛树脂、有机硅树脂、三聚氰胺树脂、尿素树脂、醇酸树脂、聚氨酯、不饱和聚酯。工程塑料中包含通用工程塑料及超级工程塑料。作为工程塑料,例如,可举出聚酰亚胺、聚酰胺酰亚胺。

[0092] 图5为示意性地示出本实施方式涉及的电解电容器的截面图。电解电容器100具备:1个以上的电容器元件110、与阳极部11a接合的阳极引线端子120A、与阴极层13接合的阴极引线端子120B、和将电容器元件110密封的密封树脂130。

[0093] [电容器元件的制造方法]

[0094] 本实施方式涉及的电容器元件能够通过以下的方法来制造。本实施方式包含电容器元件的制造方法。

[0095] 本实施方式涉及的电容器元件的制造方法具备:准备工序,准备在表面具有多孔区域的阳极体;电介质层形成工序,形成覆盖阳极体的至少一部分的电介质层;薄壁区域形成工序,将多孔区域的一部分压缩或去除,在阳极体形成薄壁区域;层叠工序,在薄壁区域的至少一部分层叠金属基材;和阴极形成工序,在阳极体的除薄壁区域以外的部分形成阴极层。经层叠的金属基材比阴极形成部中的多孔区域致密。

[0096] 图6为示出本实施方式涉及的电容器元件的制造方法的流程图。图7为示出另一本实施方式涉及的电容器元件的制造方法的流程图。

[0097] (1)准备工序(S11)

[0098] 作为阳极体的原料,例如,使用包含阀作用金属的金属箔。

[0099] 对金属箔的至少一个主面进行粗糙化。通过粗糙化,在金属箔的至少主面侧形成具有多个微细的孔的多孔区域。

[0100] 粗糙化例如通过对金属箔进行电解蚀刻来进行。电解蚀刻例如能够通过直流电解法、交流电解法来进行。蚀刻条件没有特别限定,根据多孔区域的深度、阀作用金属的种类等来适宜设定。

[0101] (2)电介质层形成工序(S12)

[0102] 在阳极体的表面形成电介质层。电介质层的形成方法没有特别限定。电介质层例如能够通过对阳极体进行化成处理来形成。化成处理中,例如,将阳极体浸渍于己二酸铵溶

液等化成液并进行热处理。也可以将阳极体浸渍于化成液并施加电压。

[0103] (3)薄壁区域形成工序(S13)

[0104] 将阳极体的多孔区域部分地压缩或去除,在阳极体的一部分形成厚度小的薄壁区域。阳极体的未进行压缩或去除的剩余部分包含预定形成阴极层的阴极形成部。

[0105] 多孔区域的压缩能够通过阳极部的压制加工来进行。多孔区域的去除能够通过对阳极部的多孔区域进行切削来进行。

[0106] (4)层叠工序(S14)

[0107] 在薄壁区域的至少一部分层叠金属基材。层叠后,可以对金属基材与阳极体的层叠部分进行按压,从而使金属基材与阳极体密合。该情况下,作为金属基材,也能够使用具有与阳极体相同程度的孔隙率的金属箔。通过层叠后的按压,金属基材的多孔区域被压缩,从而金属基材致密化。层叠的金属基材可以与阳极体同样地被蚀刻。层叠的金属基材的表面也可以被粗糙化。

[0108] 从确保强度的观点出发,层叠工序(4)优选接在薄壁区域形成工序(3)之后进行,或与薄壁区域形成工序(3)并行进行。其中,优选薄壁区域形成工序(3)与层叠工序(4)并行进行(参照图7)。

[0109] 具体而言,以覆盖多孔区域的一部分的方式配置金属基材,对金属基材与阳极体的层叠部分进行按压。由此,多孔区域被压缩从而形成薄壁区域,并且金属基材层叠于薄壁区域。同时,金属基材与阳极体被压接。根据该方法,能够减少工时,进而,容易在薄壁区域配置金属基材。

[0110] (5)阴极形成工序(S15)

[0111] 在电介质层的表面形成固体电解质层。

[0112] 固体电解质层能够通过在阳极体的存在下,使原料单体或低聚物进行化学聚合和/或电解聚合来形成。固体电解质层可以通过将溶解有导电性高分子的溶液、或分散有导电性高分子的分散液涂布于电介质层来形成。

[0113] 原料单体或低聚物是作为上述导电性高分子的原料的单体或低聚物。例如,为吡咯、苯胺、噻吩、它们的衍生物等。化学聚合和/或电解聚合中使用的聚合液除了包含原料单体或低聚物以外,还可以包含上述的掺杂剂。

[0114] 接下来,在固体电解质层的表面依次涂布例如碳糊剂及银糊剂,从而形成阴极引出层。由此,形成阴极层,得到电容器元件。

[0115] 需要说明的是,薄壁区域形成工序(3)及层叠工序(4)可以在电介质层形成工序(2)之前进行,也可以在阴极形成工序(5)之后进行。以卷对卷(roll to roll)方式进行一系列工序的情况下,薄壁区域形成工序(3)及层叠工序(4)优选在电介质层形成工序(2)之前进行。由于阳极体被金属基材加强,因此容易抑制输送中的阳极体的损伤。另一方面,从对后续工序的影响小的方面出发,薄壁区域形成工序(3)及层叠工序(4)优选在阴极形成工序(5)之后进行。

[0116] [电解电容器的制造方法]

[0117] 本实施方式涉及的电解电容器能够通过以下的方法来制造。本实施方式包含电解电容器的制造方法。

[0118] 本实施方式涉及的电解电容器的制造方法具备:准备通过上述的方法制造的电容

器元件的工序;和将多个电容器元件层叠,将阳极部彼此焊接的接合工序。图8为示出本实施方式涉及的电解电容器的制造方法的流程图。

[0119] (i)电容器元件的准备工序(S1)

[0120] 通过上述的(1)~(5)的方法,制作至少1个电容器元件。

[0121] (ii)接合工序(S2)

[0122] 将多个电容器元件层叠,将阳极部彼此接合。

[0123] 多个电容器元件中,至少1个为本实施方式涉及的电容器元件即可。其他可以为以往公知的电容器元件。优选的是配置于电解电容器的多个电容器元件的2个以上为本实施方式涉及的电容器元件。该情况下,将薄壁区域彼此与金属基材一起焊接。

[0124] 焊接的方法没有特别限定,任意方法均能够得到本实施方式所带来的效果。作为焊接方法,例如,可举出激光焊接、电阻焊接、电弧焊接、气焊、电子束焊接及钎焊。激光焊接为照射激光从而将金属熔融并接合的方法。电阻焊接为利用通过通电产生的焦耳热将金属熔融并接合的方法。电弧焊接为利用空气中的放电现象将金属熔融并接合的方法。气焊为使用可燃性气体将金属熔融并接合的方法。电子束焊接为通过使在真空中放出的电子撞击来将金属熔融并接合的方法。钎焊为插入比母材(该情况下为金属基材或阳极体)熔点低的钎焊材料并进行接合的方法。

[0125] (iii)引线端子连接工序(S3)

[0126] 将阳极引线端子与阳极部电连接,将阴极引线端子与阴极层电连接。阳极部与阳极引线端子的电连接例如通过利用上述的方法对它们进行焊接来进行。阴极层与阴极引线端子的电连接例如通过借助导电性粘接剂使阴极层与阴极引线端子粘接来进行。

[0127] (iv)密封工序(S4)

[0128] 可以利用密封树脂对电容器元件及引线端子的一部分进行密封。密封使用注射成形、嵌入成形、压缩成形等成形技术来进行。例如,使用规定的模具,以覆盖电容器元件及引线端子的一端部的方式填充包含固化性树脂或热塑性树脂的组合物后,进行加热等。

[0129] 产业上的可利用性

[0130] 本发明的上述方面涉及的电解电容器的ESR得以降低。因此,能够在要求低ESR的各种用途的电解电容器中利用。

[0131] 附图标记说明

[0132] 100:电解电容器

[0133] 110:电容器元件

[0134] 11:阳极体

[0135] 11X:多孔区域

[0136] 11Y:芯区域

[0137] 11a:阳极部

[0138] 11b:阴极形成部

[0139] 12:电介质层

[0140] 13:阴极层

[0141] 131:固体电解质层

[0142] 132:阴极引出层

[0143] 20:金属基材

[0144] 120A:阳极引线端子

[0145] 120B:阴极引线端子

[0146] 130:密封树脂

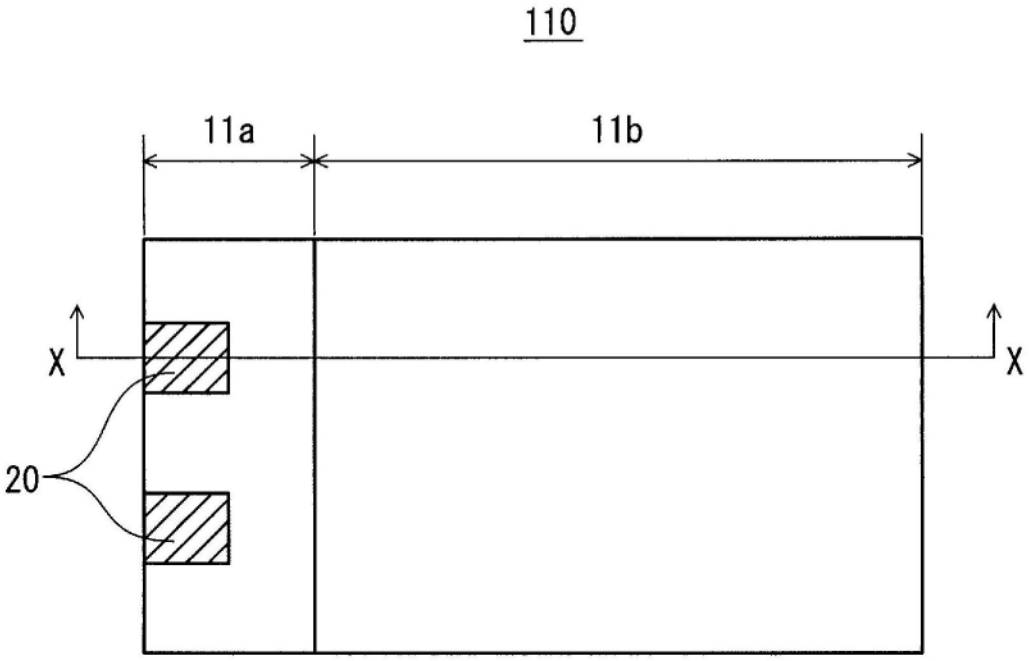


图1A

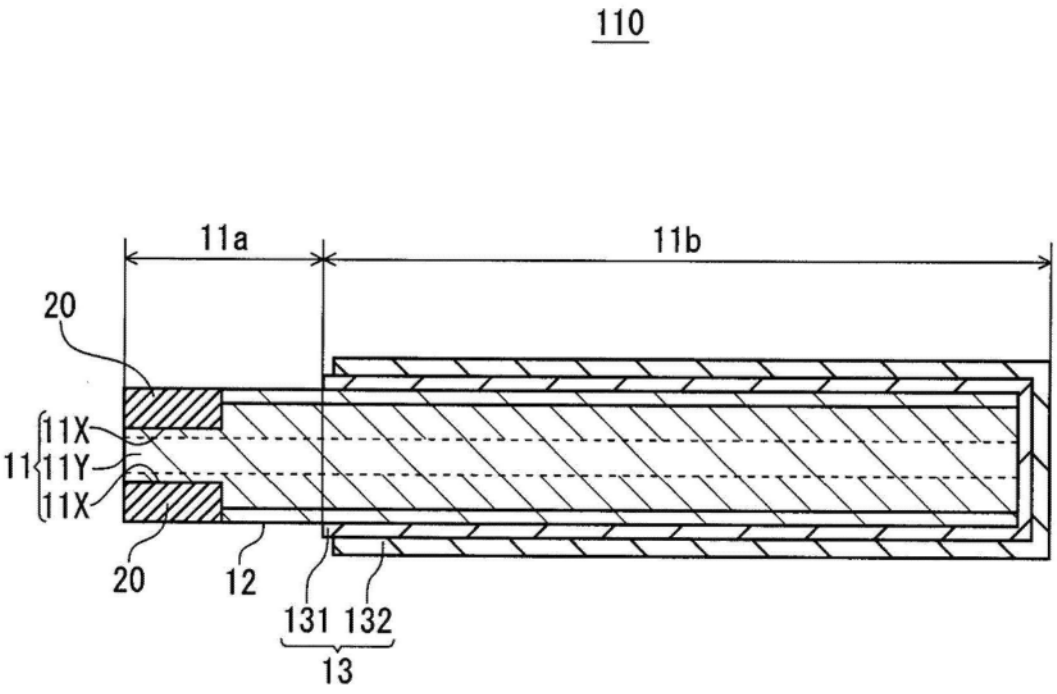


图1B

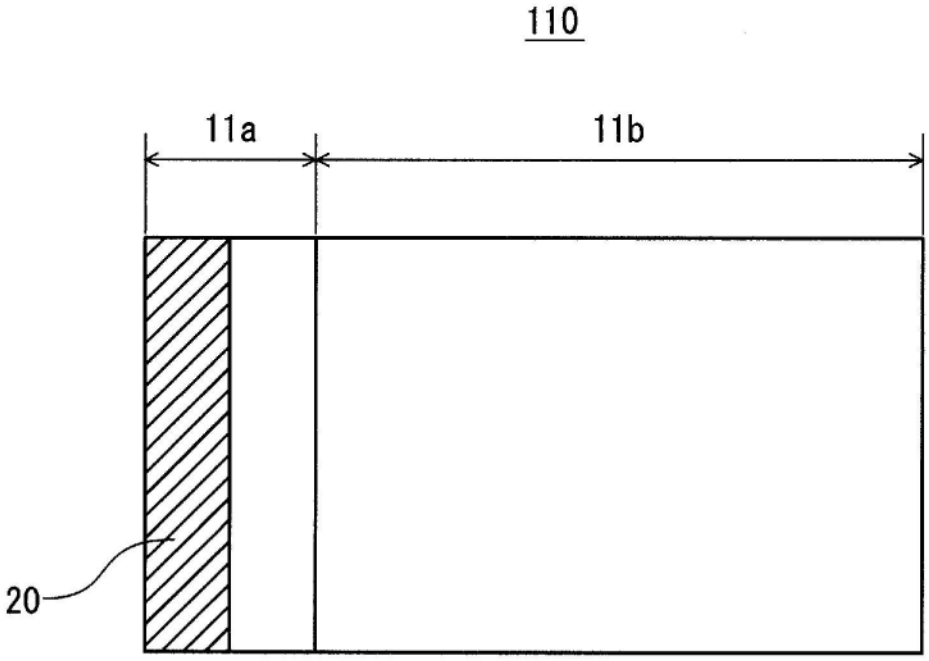


图2

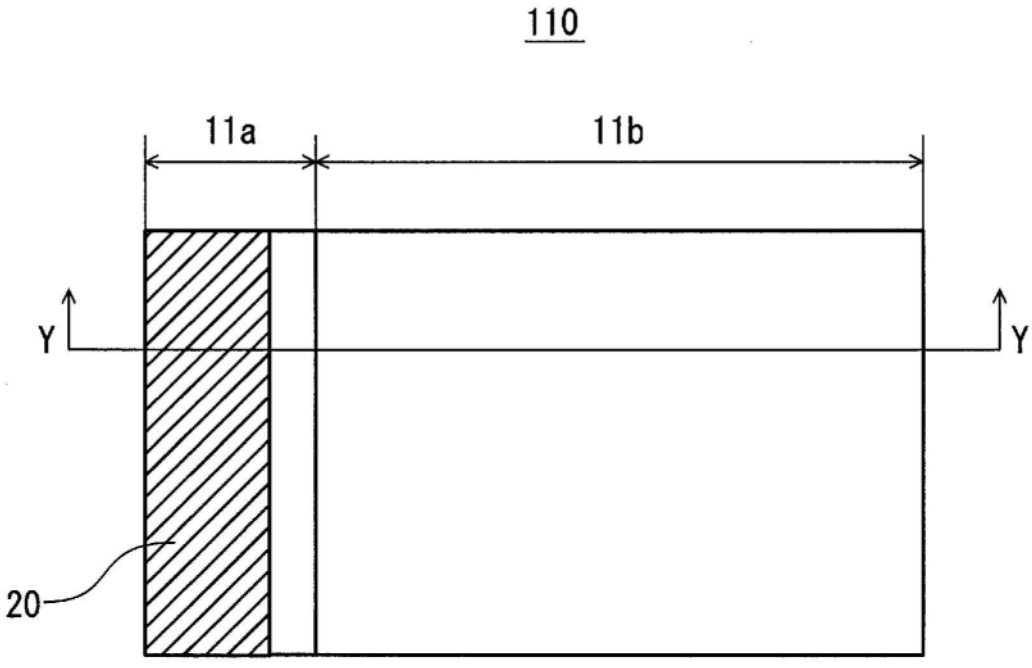


图3A

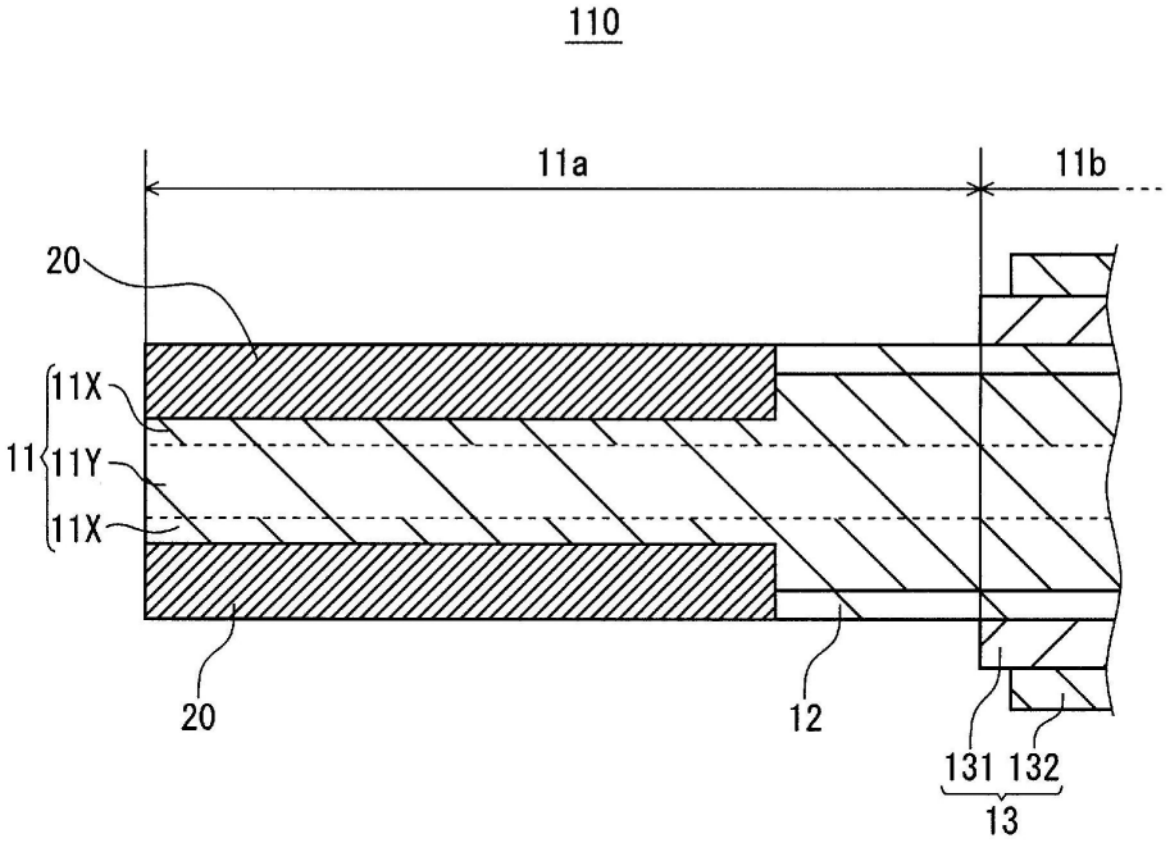


图3B

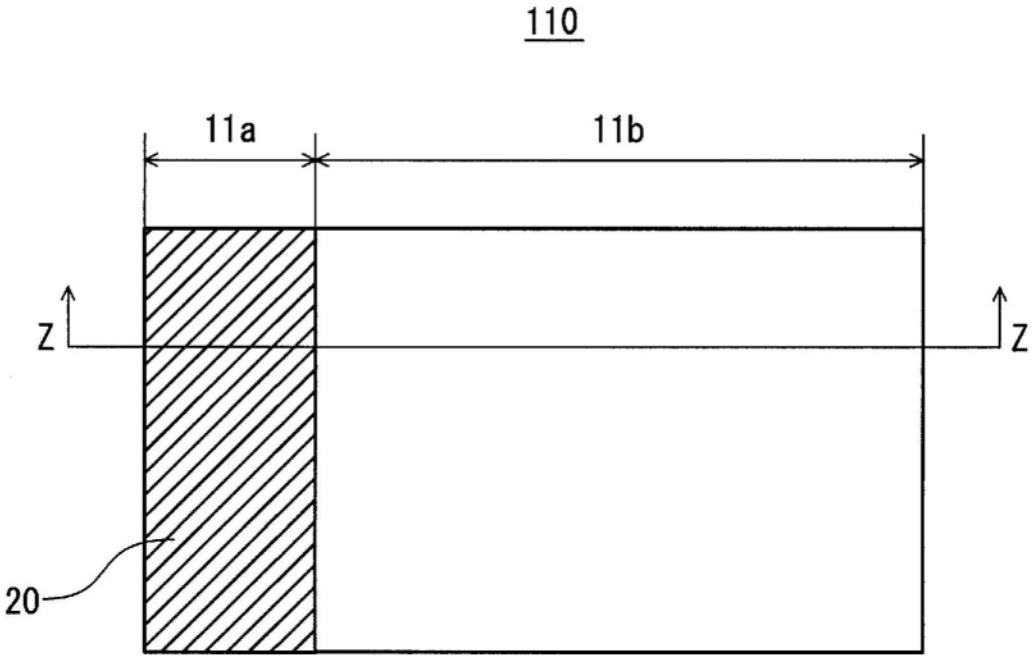


图4A

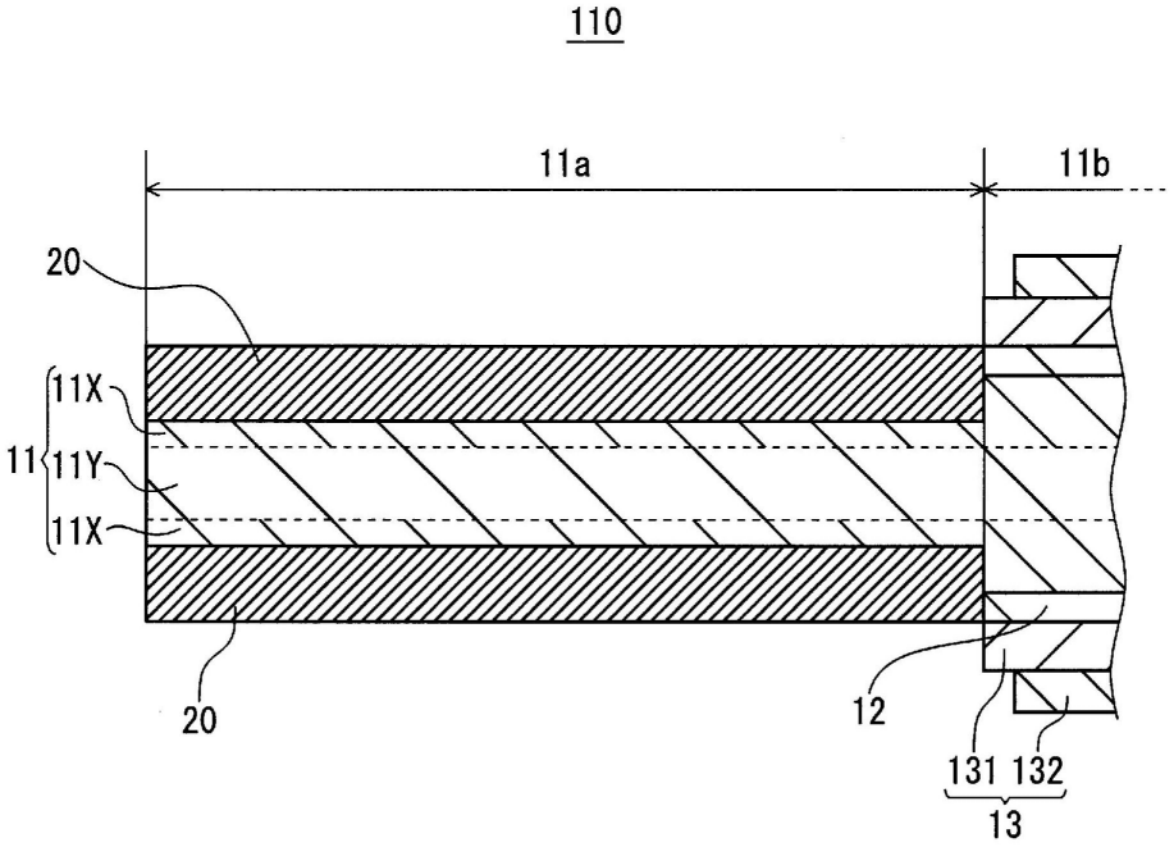

110
11a
11b
20
11X
11
11Y
11X
20
12
131 132
13

图4B

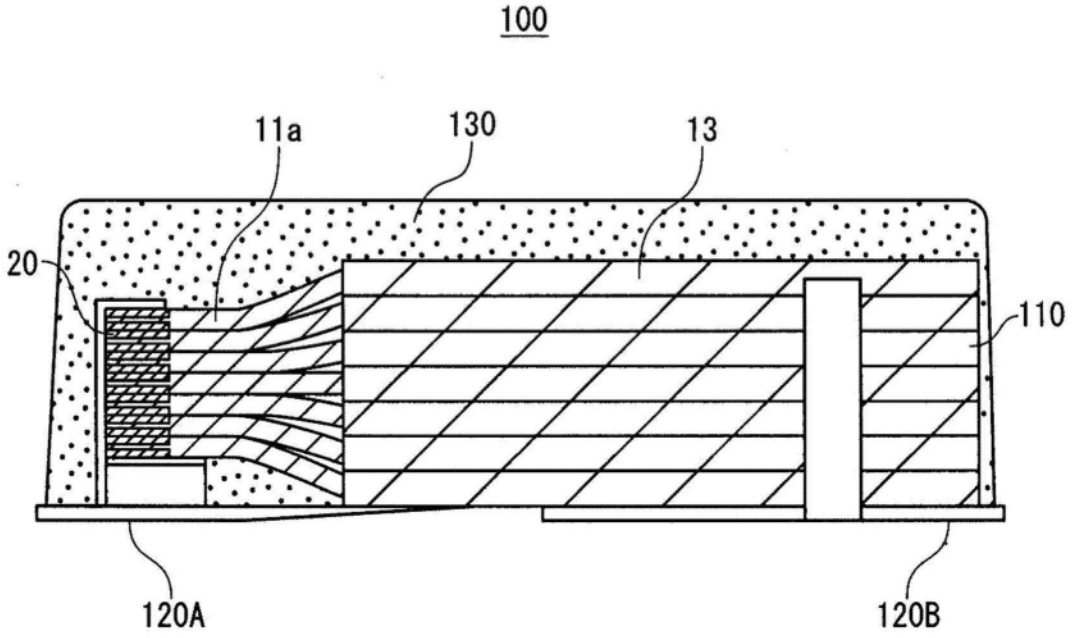

100
11a
130
13
20
110
120A
120B

图5

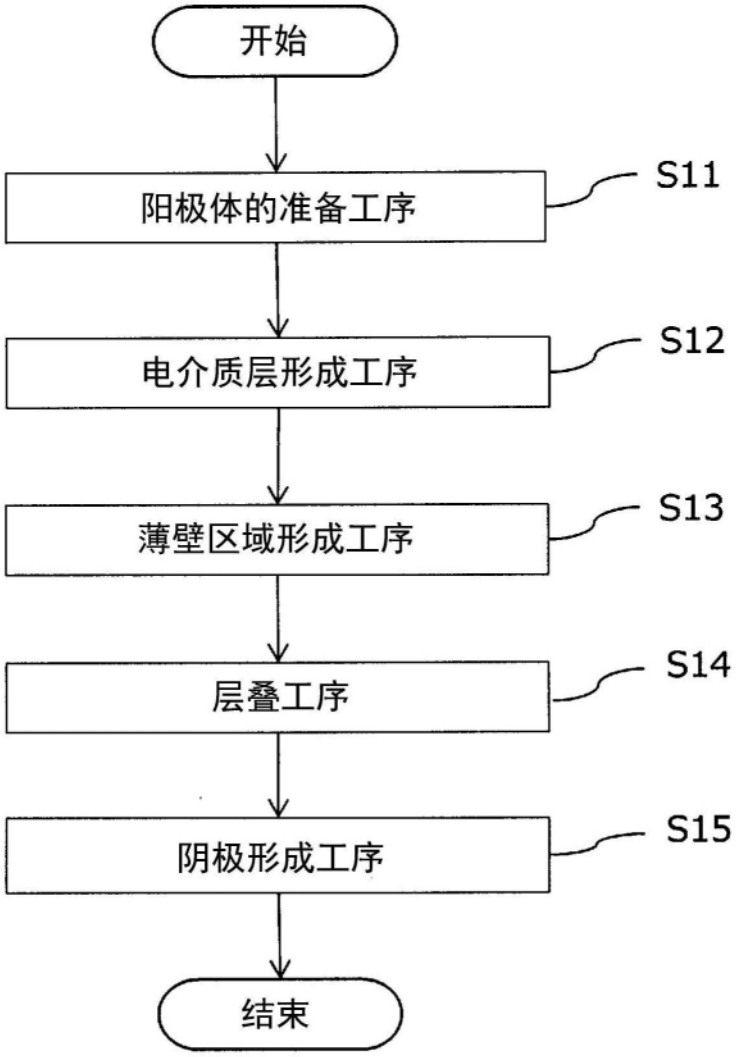

开始
阳极体的准备工序
S11
电介质层形成工序
S12
薄壁区域形成工序
S13
层叠工序
S14
阴极形成工序
S15
结束

图6

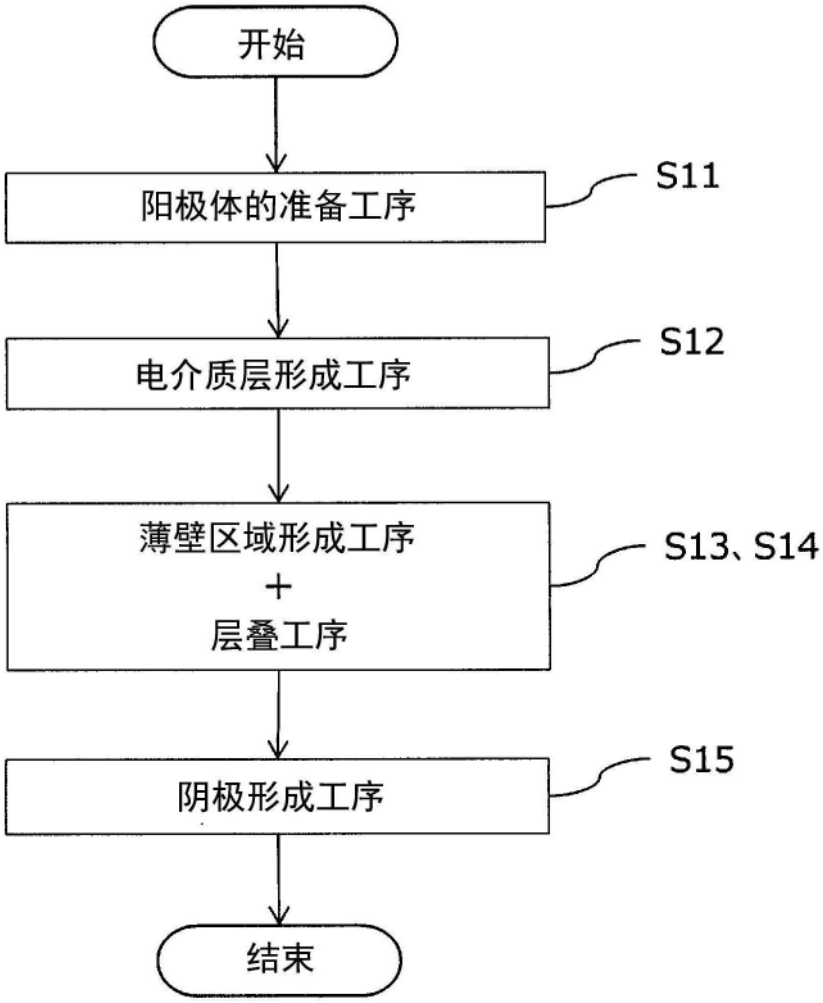

开始
阳极体的准备工序
S11
电介质层形成工序
S12
薄壁区域形成工序
+
层叠工序
S13、S14
阴极形成工序
S15
结束

图7

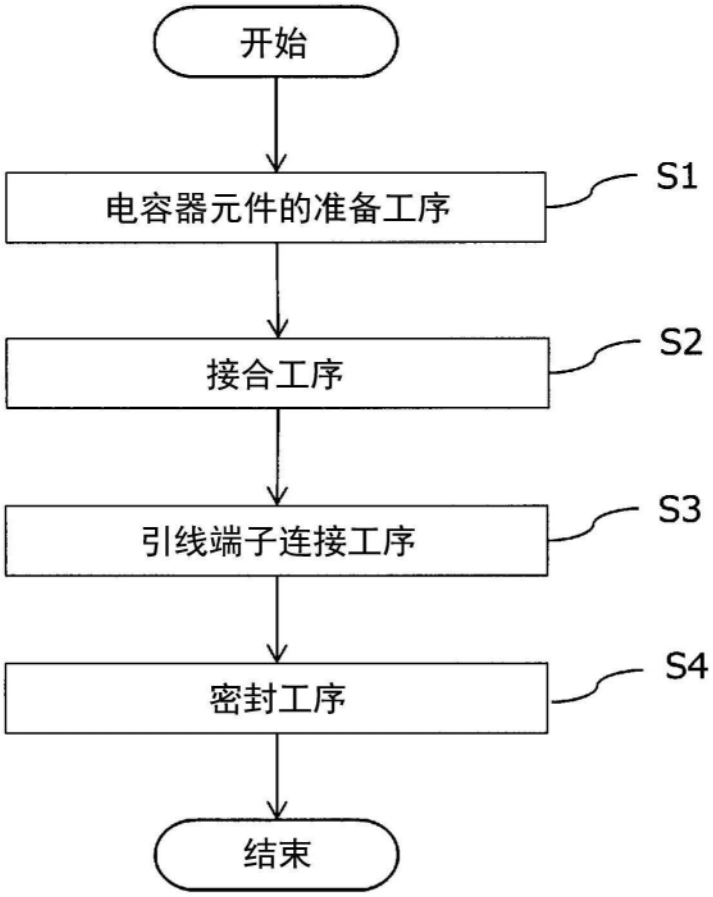


图8