



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115516704 B

(45) 授权公告日 2024. 06. 21

(21) 申请号 202180031043.4

(22) 申请日 2021.04.26

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115516704 A

(43) 申请公布日 2022.12.23

(30) 优先权数据
2020-080579 2020.04.30 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.10.26

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/016661 2021.04.26

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/221018 JA 2021.11.04

(73) 专利权人 株式会社村田制作所
地址 日本京都

(72) 发明人 大地正人 江口健太

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240
专利代理师 李丹

(51) Int.Cl.
H01M 50/543 (2006.01)
H01M 10/052 (2006.01)
H01M 10/058 (2006.01)
H01M 50/109 (2006.01)
H01M 50/153 (2006.01)
H01M 50/181 (2006.01)
H01M 50/559 (2006.01)

(56) 对比文件
JP 2019133802 A, 2019.08.08

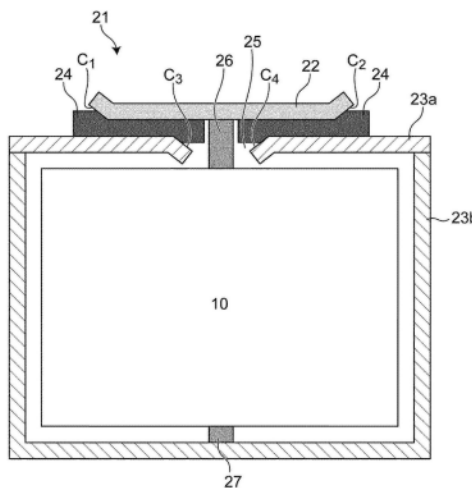
审查员 王睿
权利要求书1页 说明书14页 附图9页

(54) 发明名称

二次电池

(57) 摘要

本发明提供具有电极组装体及收纳该电极组装体的外装体而成的二次电池。在该二次电池中,所述外装体具备经由绝缘材料接合的金属板,所述外装体具有开口部,该开口部的周缘边缘及所述金属板的外缘边缘的一方以远离所述绝缘材料的方式弯曲。



20

1. 一种二次电池,是具有电极组装体及收纳该电极组装体的外装体而成的,其中,所述外装体具备经由绝缘材料接合的金属板,所述外装体具有开口部,该开口部的周缘边缘及所述金属板的外缘边缘的一方以远离所述绝缘材料的方式弯曲,所述二次电池具有纽扣形或者硬币形的形状。
2. 根据权利要求1所述的二次电池,其中,所述开口部的周缘边缘及所述金属板的外缘边缘的另一方也以远离所述绝缘材料的方式弯曲。
3. 根据权利要求1所述的二次电池,其中,在所述弯曲的部分的周围,所述绝缘材料相对变厚。
4. 根据权利要求3所述的二次电池,其中,所述相对变厚的所述绝缘材料与所述弯曲的部分接触。
5. 根据权利要求1所述的二次电池,其中,所述开口部的周缘边缘及所述金属板的外缘边缘的另一方朝向所述绝缘材料弯曲。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的二次电池,其中,所述开口部的周缘边缘的弯曲的部分设置于该开口部的整周,和/或所述金属板的外缘边缘的弯曲的部分设置于该金属板的整周。
7. 根据权利要求1至5中任一项所述的二次电池,其中,所述开口部的周缘边缘的弯曲的部分和/或所述金属板的外缘边缘的弯曲的部分呈锐利状。
8. 根据权利要求1至5中任一项所述的二次电池,其中,所述金属板是电极端子。
9. 根据权利要求8所述的二次电池,其中,所述电极端子是正极及负极的一方,所述外装体是该正极及该负极的另一方。
10. 根据权利要求1至5中任一项所述的二次电池,其中,所述外装体是金属外装体,该金属外装体是具有杯状部件及盖状部件的两件式构成而成的。
11. 根据权利要求1至5中任一项所述的二次电池,其中,作为所述电极组装体的电极,包括能够嵌入和脱嵌锂离子的正极及负极。

二次电池

技术领域

[0001] 本发明涉及二次电池。特别是,本发明涉及具备包含电极构成层而成的电极组装体的二次电池,该电极构成层包含正极、负极以及隔膜。

背景技术

[0002] 二次电池是所谓的蓄电池,因而能够反复进行充电及放电,被使用于各种用途。例如,在便携式电话、智能手机以及笔记本电脑等的移动设备中使用二次电池。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2019-46639号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的技术问题

[0007] 本申请发明人们注意到现有的二次电池中存在应克服的问题,从而发现了采取用于克服问题的对策的必要性。具体而言,本申请发明人们发现存在以下的问题。

[0008] 例如如图10所示,在锂离子二次电池等现有的二次电池100中,金属制的外装体或外装壳体130上经由绝缘材料或密封部件140粘接有平板状的金属板120作为电极端子101(例如专利文献1)。

[0009] 如图10所示,二次电池100的外装体130的内部配置有包含电极构成层而成的电极组装体110,该电极构成层包含例如正极、负极以及隔膜。而且,金属板120与从电极组装体110的正极及负极的一方延伸的极耳160电连接。另外,外装体130与从正极及负极的另一方延伸的极耳170电连接。因此,金属板120、外装体130可以分别作为电极端子(正极端子或者负极端子)发挥功能。

[0010] 例如,如图11(A)所示,在具有开口部的外装体230(例如,作为圆盘状的盖状部件而提供,剩余部分可作为杯状部件而提供)的上侧呈同心圆状地对准配置同样具有开口部的绝缘材料240,进而在其上侧呈同心圆状地配置平板状的金属板220,一边加热一边向箭头的方向进行按压,由此,例如可以通过由热塑性树脂等构成的绝缘材料240的热熔接而形成图11(B)(直径方向的剖视图)所示那样的电极端子201。因此,如图11(C)所示,从电极组装体延伸的极耳260可以通过外装体230及绝缘材料240的开口部与金属板220电连接。另外,通过这样的绝缘材料240也可以防止金属板220与外装体230之间的电短路。

[0011] 但是,本申请发明人们通过研究得知,使用了这样的金属板220的电极端子201由于其形状为平板状,因此,也存在例如因为电池内部的压力升高而导致金属板220从绝缘材料240剥离的情况。另外,本申请发明人们通过研究得知,还存在绝缘材料240也同样从外装体230剥离的情况。由此可知,金属板与外装体之间的绝缘性降低,电池本身的安全性降低。

[0012] 本发明是鉴于上述问题而完成的。即,本发明的主要目的在于,提供作为电极端子而设置的金属板与外装体之间的绝缘性及密封性进一步提高的二次电池。

[0013] 用于解决问题的技术方案

[0014] 本申请发明人们并非通过现有技术的延伸来进行应对,而是尝试通过在新的方向上采取措施来解决上述问题。由此,完成了实现上述主要目的的二次电池的发明。

[0015] 本发明涉及的二次电池具有电极组装体及收纳该电极组装体的外装体而成,其中,

[0016] 所述外装体具备经由绝缘材料接合的金属板,

[0017] 所述外装体具有开口部,该开口部的周缘边缘及所述金属板的外缘边缘的一方以远离所述绝缘材料的方式弯曲。

[0018] 在本公开中,有时也将上述二次电池称为“本公开的二次电池”。

[0019] (发明效果)

[0020] 在本发明中,能够得到作为电极端子而设置的金属板与外装体之间的绝缘性及密封性进一步提高的二次电池。需要说明的是,本说明书中记载的效果只不过是示例,并不限定于此,另外,也可以具有附加效果。

附图说明

[0021] 图1是示意性地表示电极组装体的构成的剖视图(图1(A):非卷绕的平面层叠型结构的电极组装体,图1(B):卷绕型结构的电极组装体)。

[0022] 图2是示意性地表示本发明的一实施方式涉及的二次电池的概略剖视图。

[0023] 图3是示意性地表示本发明的一实施方式涉及的二次电池的概略剖视图。

[0024] 图4是示意性地表示本发明的一实施方式涉及的二次电池的电极端子周围的构成的概略剖视图。

[0025] 图5是示意性地表示二次电池的绝缘材料中的厚度的变化或者增加的概略剖视图。

[0026] 图6是示意性地表示本发明的另一实施方式涉及的二次电池的电极端子周围的构成的概略剖视图。

[0027] 图7是示意性地表示本发明的又一实施方式涉及的二次电池的电极端子周围的构成的概略剖视图。

[0028] 图8是示意性地表示本发明的优选实施方式涉及的二次电池的概略剖视图。

[0029] 图9是用于例示性地说明(a)纽扣形或硬币形及(b)方形的形状的二次电池的立体示意图。

[0030] 图10是示意性地表示现有的二次电池的概略剖视图。

[0031] 图11是示意性地表示现有的二次电池的电极端子周围的构成的概略图。

具体实施方式

[0032] 以下,例举本发明的一实施方式涉及的二次电池对本发明更为详细地进行说明。虽然根据需要而参照附图进行说明,但附图中的各种要素仅仅是为了理解本发明而示意性且例示性地示出的,外观和/或尺寸比等可能与实物不同。

[0033] 本说明书中直接或间接说明的“剖视”基本上基于沿着构成二次电池的电极组装体或电极构成层的层叠方向或重叠的方向剖切二次电池而得到的虚拟截面(参照图1)。同

样地,本说明书中直接或间接地说明的“厚度”的方向基本上基于构成二次电池的电极材料的层叠方向。对于例如纽扣形或硬币形等形状的“板状具有厚度的二次电池”而言,“厚度”的方向相当于该二次电池的板厚方向。本说明书中使用的“俯视”或“俯视形状”基于沿着该厚度方向(即上述层叠方向)从上侧或下侧观察对象物时的示意图。

[0034] 另外,本说明书中直接或间接地使用的“上下方向”及“左右方向”分别相当于图中的上下方向及左右方向。只要没有特别说明,相同的附图标记或符号表示相同的部件或部位或者相同的意思内容。在某一优选的方式中,电极组装体的层叠方向能够相当于上下方向可以理解为铅垂方向向下(即,重力作用的方向)相当于“下方向”,其反方向相当于“上方向”。

[0035] 本说明书中提及的各种数值范围只要未附加“小于”或“更多/更大”等特别的用语,则意味着也包含下限及上限的数值本身。

[0036] [二次电池的基本构成]

[0037] 本说明书中所说的“二次电池”是指能够反复进行充电及放电的电池。因此,本公开的二次电池并不过度拘泥于其名称,例如蓄电装置等也可以包含在对象中。

[0038] 本公开的二次电池例如具有由包含正极、负极以及隔膜的电极构成层层叠而成的电极组装体。例如,图1(A)及图1(B)中示意性地例示了电极组装体10。如图所示,可以将正极1和负极2隔着隔膜3堆积而形成电极构成层5。可以将至少一个以上的该电极构成层5层叠而构成电极组装体。在图1(A)中,电极构成层5具有呈平面状层叠的平面层叠型结构。另一方面,在图1(B)中,电极构成层5具有卷绕成卷状的卷绕层叠型结构。也就是说,在图1(B)中,具有包含正极、负极以及配置于正极与负极之间的隔膜的电极构成层卷绕成卷筒状的卷绕层叠型结构(例如果冻卷结构)。

[0039] 换言之,例如如图1(A)所示,电极组装体10可以具有电极构成层5以相互堆积的方式层叠的平面层叠型结构。或者,例如如图1(B)所示,电极组装体10也可以具有呈带状较长延伸的电极构成层5被卷绕成卷筒状的卷绕型结构。

[0040] 此外,图1(B)仅仅例示电极组装体的卷绕型结构,也可以使图1(B)所示的截面朝“上方向”或“下方向”地将电极组装体配置于外装体内。

[0041] 在二次电池中,这样的电极组装体可以与电解质(例如非水电解质)一同被封装在外装体中。此外,电极组装体的结构并不一定限定于平面层叠型结构(参照图1(A))或者卷绕层叠型结构(参照图1(B))。例如,电极组装体也可以具有将正极、隔膜以及负极层叠在长的薄膜上之后折叠而成的、所谓堆叠-折叠型结构。

[0042] 正极至少由正极材料层及根据需要具有的正极集电体构成。在正极中,例如在正极集电体的至少一面设置有正极材料层。正极材料层中作为电极活性物质而含有正极活性物质。例如,电极组装体中的多个正极既可以分别在正极集电体的两面设置正极材料层,或者也可以仅在正极集电体的单面设置正极材料层。例如,正极集电体可以具有箔形态。也就是说,可以由金属箔构成正极集电体。

[0043] 负极至少由负极材料层及根据需要具有的负极集电体构成。在负极中,例如在负极集电体的至少一面设置有负极材料层。负极材料层中作为电极活性物质而含有负极活性物质。例如,电极组装体中的多个负极既可以分别在负极集电体的两面设置有负极材料层,或者也可以仅在负极集电体的单面设置有负极材料层。例如,负极集电体可以具有箔形态。

也就是说,可以由金属箔构成负极集电体。

[0044] 正极材料层及负极材料层中可包含的电极活性物质、即正极活性物质及负极活性物质分别是在二次电池中直接参与电子的传递的物质,且是承担充放电、即电池反应的正极及负极的主要物质。

[0045] 更为具体而言,可能因为“正极材料层中可包含的正极活性物质”及“负极材料层中可包含的负极活性物质”而给电解质带来离子。该离子在正极与负极之间移动而进行电子的传递,从而能够进行充放电。

[0046] 正极材料层及负极材料层尤其为能够嵌入和脱嵌锂离子的层。也就是说,本发明的一实施方式涉及的二次电池为锂离子经由非水电解质在正极与负极之间移动而进行电池的充放电的非水电解质二次电池。

[0047] 在锂离子参与充放电的情况下,本发明的一实施方式涉及的二次电池相当于所谓的“锂离子电池”。锂离子电池的正极及负极具有能够嵌入脱嵌锂离子的层。

[0048] 在正极材料层的正极活性物质例如可由粒状体构成的情况下,正极材料层中含有粘合剂,以便颗粒彼此更为充分地接触和保持形状。也可以在正极材料层中含有导电助剂,以使促进电池反应的电子的传递变得更顺畅。

[0049] 在负极材料层的负极活性物质例如可由粒状体构成的情况下,负极材料层中含有粘合剂,以便颗粒彼此更为充分地接触和保持形状。也可以在负极材料层中含有导电助剂,以使促进电池反应的电子的传递变得更顺畅。

[0050] 这样,由于呈含有多种成分而成的形态,因此,正极材料层及负极材料层也可以分别称为“正极复合材料层”及“负极复合材料层”等。

[0051] 正极活性物质例如可以是有助于锂离子的嵌入脱嵌的物质。从这样的观点出发,正极活性物质例如可以为含锂复合氧化物。更为具体而言,正极活性物质为包含锂和选自自由钴、镍、锰以及铁组成的组中的至少一种过渡金属的锂过渡金属复合氧化物。

[0052] 也就是说,在本发明的一实施方式涉及的二次电池的正极材料层中,作为正极活性物质而含有这样的锂过渡金属复合氧化物。例如,正极活性物质也可以是钴酸锂、镍酸锂、锰酸锂、磷酸铁锂、或者它们的过渡金属的一部分被其他金属取代的物质。

[0053] 这样的正极活性物质既可以单独含有一种,也可以组合含有两种以上。

[0054] 作为正极材料层中可含有的粘合剂,并无特别限制,可以举出选自自由聚偏氟乙烯、偏氟乙烯-六氟丙烯共聚物、偏氟乙烯-四氟乙烯共聚物以及聚四氟乙烯等组成的组中的至少一种。

[0055] 作为正极材料层中可含有的导电助剂,并无特别限制,可以举出选自热裂黑、炉黑、槽黑、科琴黑以及乙炔黑等炭黑、石墨、碳纳米管以及气相生长碳纤维等碳纤维、铜、镍、铝以及银等金属粉末、以及聚苯撑衍生物等中的至少一种。

[0056] 正极材料层的厚度尺寸并无特别限制,可以为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $300\mu\text{m}$ 以下,例如为 $5\mu\text{m}$ 以上且 $200\mu\text{m}$ 以下。正极材料层的厚度尺寸是二次电池内部的厚度,可以采用任意十个部位的测定值的平均值。

[0057] 负极活性物质可以是有助于锂离子的嵌入脱嵌的物质。从该观点出发,负极活性物质例如可以为各种碳材料、氧化物和/或锂合金、金属锂等。

[0058] 作为负极活性物质的各种碳材料,可以举出石墨(具体为天然石墨和/或人造石墨

等)、硬碳、软碳、和/或金刚石状碳等。特别是,石墨的电子传导率高,例如与负极集电体的粘接性优异。

[0059] 作为负极活性物质的氧化物,可以举出选自二氧化硅、氧化锡、氧化铟、氧化锌以及氧化锂等组成的组中的至少一种。

[0060] 这样的氧化物的结构形态可以为非晶态。这是因为,不易因为晶界或缺陷等的不均匀性引起劣化。

[0061] 负极活性物质的锂合金只要是可与锂形成合金的金属的合金即可,例如可以为Al、Si、Pb、Sn、In、Bi、Ag、Ba、Ca、Hg、Pd、Pt、Te、Zn、La等金属与锂的二元、三元或其以上的合金。

[0062] 这样的合金的结构形态可以为非晶态。这是因为,不易因为晶界或缺陷等的不均匀性引起劣化。

[0063] 作为负极材料层中可含有的粘合剂,并无特别限制,可以举出选自丁苯橡胶、聚丙烯酸、聚偏氟乙烯、聚酰亚胺类树脂以及聚酰胺酰亚胺类树脂组成的组中的至少一种。

[0064] 作为负极材料层中可含有的导电助剂,并无特别限制,可以举出选自热裂黑、炉黑、槽黑、科琴黑以及乙炔黑等炭黑、石墨、碳纳米管以及气相生长碳纤维等碳纤维、铜、镍、铝以及银等金属粉末、以及聚苯撑衍生物等中的至少一种。

[0065] 负极材料层的厚度尺寸并无特别限制,可以为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $300\mu\text{m}$ 以下,例如为 $5\mu\text{m}$ 以上且 $200\mu\text{m}$ 以下。负极材料层的厚度尺寸是二次电池内部的厚度,可以采用任意十个部位的测定值的平均值。

[0066] 正极及负极中可使用的正极集电体及负极集电体是可以聚集或供给因为电池反应而在电极活性物质中产生的电子的部件。这样的电极集电体可以是片状的金属部件。另外,这样的电极集电体可以具有多孔或穿孔的形态。例如,集电体可以是板、金属箔、冲孔金属、网或者膨胀合金等。

[0067] 正极中可使用的正极集电体可以由包含选自铝、不锈钢(SUS)以及镍等组成的组中的至少一种的金属箔构成。正极集电体例如可以为铝箔。

[0068] 负极中可使用的负极集电体可以由包含选自铜、不锈钢(SUS)以及镍等组成的组中的至少一种的金属箔构成。负极集电体例如可以为铜箔。

[0069] 在本公开中,“不锈钢”(SUS)是指例如“JIS G 0203钢铁用语”中规定的不锈钢,可以是含有铬或者铬和镍的合金钢。

[0070] 正极集电体及负极集电体的各厚度尺寸并无特别限制,可以为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $100\mu\text{m}$ 以下,例如为 $10\mu\text{m}$ 以上且 $70\mu\text{m}$ 以下。正极集电体及负极集电体的各厚度尺寸为二次电池内部的厚度,可以采用任意十个部位的测定值的平均值。

[0071] 正极及负极中可使用的隔膜是从防止正极与负极接触引起短路以及保持电解质等观点出发而设置的部件。换言之,可以说隔膜是防止正极与负极之间的电子接触并可以使离子通过的部件。

[0072] 例如,隔膜是多孔性或微多孔性的绝缘性部件,由于其厚度小而具有膜形态。虽然仅为示例,可以使用聚烯烃制的微多孔膜作为隔膜。

[0073] 可作为隔膜使用的微多孔膜例如可以作为聚烯烃而仅含有聚乙烯(PE)或者仅含有聚丙烯(PP)。进一步而言,隔膜也可以是由“PE制的微多孔膜”和“PP制的微多孔膜”构成

的层叠体。隔膜的表面也可以被无机颗粒涂层和/或粘接层等覆盖。隔膜的表面也可以具有粘接性。

[0074] 隔膜的厚度尺寸并无特别限制,可以为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $100\mu\text{m}$ 以下,例如 $2\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下。隔膜的厚度尺寸是二次电池内部的厚度(特别是正极与负极之间的厚度),可以采用任意十个部位的测定值的平均值。

[0075] 此外,在本发明中,隔膜不应因其名称而受到特殊限制,也可以是具有同样功能的固体电解质、凝胶状电解质、和/或绝缘性的无机颗粒等。

[0076] 在本发明的一实施方式涉及的二次电池中,例如可以将包含电极构成层而成的电极组装体与电解质一起封入外装体,该电极构成层包含正极、负极以及隔膜。电解质可以帮助从电极(正极和/或负极)脱嵌的金属离子移动。电解质可以是包含有机电解质和/或有机溶剂等而成的“非水类”电解质,或者也可以为包含水的“水类”电解质。

[0077] 在正极及负极具有例如能够嵌入脱嵌锂离子的层的情况下,电解质优选为例如包含含锂离子电解质或者有机电解质和/或有机溶剂等而成的“非水类”电解质(以下称为“非水电解质”)。即,电解质优选为非水电解质。电解质中存在从电极(正极和/或负极)脱嵌的金属离子,因此,电解质可以帮助电池反应中的金属离子移动。

[0078] 本发明的一实施方式涉及的二次电池优选为作为电解质而使用包含“非水类”溶剂和溶质的“非水类”电解质的非水电解质二次电池。电解质可以具有液体状或凝胶状等形态(需要说明的是,本说明书中“液体状”的非水电解质也被称为“非水电解质溶液”)。

[0079] 非水电解质优选为包含非水类溶剂和溶质的电解质。作为具体的非水电解质的溶剂,可以为至少含有碳酸酯而成的溶剂。该碳酸酯可以是环状碳酸酯类和/或链状碳酸酯类。

[0080] 作为环状碳酸酯类,并无特别限制,可以举出选自碳酸丙烯酯(PC)、碳酸乙烯酯(EC)、碳酸丁烯酯(BC)以及碳酸亚乙烯酯(VC)构成的组中的至少一种。

[0081] 作为链状碳酸酯类,可以举出选自碳酸二甲酯(DMC)、碳酸二乙酯(DEC)、碳酸甲乙酯(EMC)以及碳酸二丙酯(DPC)构成的组中的至少一种。

[0082] 虽然仅为示例,但在本发明的一个优选实施方式中,作为非水电解质,可以使用环状碳酸酯类与链状碳酸酯类的组合,例如可以使用碳酸乙烯酯(EC)与碳酸二乙酯(DEC)的混合物、碳酸乙烯酯(EC)与碳酸甲乙酯(EMC)的混合物等。作为具体的非水电解质的溶质,例如可以使用 LiPF_6 和/或 LiBF_4 等Li盐。

[0083] 在本公开中,二次电池的“外装体”一般是指可以收纳或包入由包含正极、负极以及隔膜的电极构成层层叠而成的电极组装体的部件。外装体可以是具有电传导性或导电性的外装体,也可以为金属外装体。另外,这样的金属外装体可以具有可由杯状部件和盖状部件构成的两件式构成。

[0084] 在本公开中,“杯状部件”是指具有相当于躯干部的侧面部和与其连续的主面部(在典型的方式中,例如为下表面),且内侧形成有中空部这样的部件。

[0085] 在本公开中,“盖状部件”是指设置为相对于上述杯状部件形成盖的部件。盖状部件可以是例如呈同一平面状延伸的单一部件(典型的是平板状的部件)。在外装体中,可以以盖状部件与杯状部件的上端部分相互卡合或结合或嵌合的方式将盖状部件与杯状部件任意地组合。

[0086] “杯状部件”与“盖状部件”可以通过焊接处理而接合,由此,能够实现电极组装体的比较简单的封装。

[0087] 在本发明中,上述构成可以根据需要适当地变更或改变。

[0088] [本发明的二次电池的特征]

[0089] 本发明的二次电池在可以包入或收纳电极组装体的外装体及其周边部件上具有特征。特别是,在与二次电池的外装体和可安装于外装体的电极端子(正极端子和/或负极端子)相关联的要素方面具有特征。

[0090] 在本发明的二次电池中,外装体与电极端子的接合区域为以前看不到的区域。二次电池的电极端子例如可以由金属板等制作,并且呈如下构成:经由绝缘材料设置于外装体,可以与可从电极组装体延伸的极耳(或者引线)电连接。例如,外装体上设置有供极耳等通过的开口部,该开口部周围的表面上隔着绝缘材料接合有金属板等电极端子。换言之,外装体具备经由绝缘材料接合(或者结合或者粘结或者粘接)的金属板。也就是说,在接合区域中,绝缘材料具有可被夹持在金属板与外装体之间的形态。

[0091] 本发明的二次电池具有如下主要特征:“外装体的开口部的周缘边缘”及“金属板的外缘边缘”的一方“以远离绝缘材料的方式弯曲”(参照图1至图8)。以下,例举几个实施方式对本发明的二次电池更为具体地进行说明。

[0092] 例如,如图2所示,本发明的一实施方式涉及的二次电池20具有电极组装体10(参照图1)和可以收纳该电极组装体10的外装体(23)而成。

[0093] 如以下详细说明,外装体优选为金属外装体,例如如图2所示,可以由盖状部件23a和杯状部件23b构成(以下,有时也统称为“外装体23”)。

[0094] 外装体23(具体为盖状部件23a)具备经由绝缘材料24接合(或者结合或者粘结或者粘接)的金属板22。在外装体23的盖状部件23a及绝缘材料24上,可以分别与以往同样地设置有开口部(参照图11)。从电极组装体10的正极或负极的一方延伸出的极耳26可通过该开口部与金属板22电连接。这样的金属板22可以作为电极端子21(正极端子及负极端子的一方)发挥功能。可从电极组装体10的正极及负极的另一方延伸出的极耳27例如可以与杯状部件23b电连接,这样的杯状部件23b可以作为另一方的电极端子(正极端子及负极端子的另一方)发挥功能。换言之,在图2所示的实施方式中,由金属板22构成的电极端子21可以作为正极端子及负极端子的一方发挥功能,外装体23(具体为杯状部件23b)可以作为正极端子及负极端子的另一方发挥功能。

[0095] 在此,关于外装体,在图3所示的本发明的又一实施方式的二次电池30中,外装体由杯状部件33a和盖状部件33b构成(以下,有时也统称为“外装体33”)。因此,在图3所示的实施方式中,由金属板32构成的电极端子31可以作为正极端子及负极端子的一方发挥功能,外装体33(具体为盖状部件33b)可以作为正极端子或者负极端子的另一方发挥功能。

[0096] 例如如图2至图7中示意性所示,本发明的主要特征在于,“外装体的开口部的周缘边缘”及“金属板的外缘边缘”的一方“以远离绝缘材料的方式弯曲”。

[0097] 在本公开中,“外装体的开口部的周缘边缘”是指以下详细说明的“外装体”的开口部的周缘部或周围部的至少一部分。

[0098] 在本公开中,“金属板的外缘边缘”是指以下详细说明的“金属板”的外缘部或外周部的至少一部分。

[0099] 在本公开中,“以远离绝缘材料的方式弯曲”是指“外装体的开口部的周缘边缘”或“金属板的外缘边缘”以远离绝缘材料的方式向面的上方和/或下方弯曲或屈曲。

[0100] 具体而言,如图2所示,金属板22的外缘边缘以远离绝缘材料24的方式(或者向上方)弯曲(用 C_1 、 C_2 表示弯曲的部分)。另外,外装体23(具体为盖状部件23a)的开口部25的周缘边缘也以远离绝缘材料24的方式(或者向下方)弯曲(用 C_3 、 C_4 表示弯曲的部分)。

[0101] 同样地,在图3所示的实施方式中,金属板32的外缘边缘也以远离绝缘材料34的方式(或者向上方)弯曲(用 C_5 、 C_6 表示弯曲的部分)。另外,外装体33(具体为杯状部件33a)的开口部35的周缘边缘也以远离绝缘材料34的方式(或者向下方)弯曲(用 C_7 、 C_8 表示弯曲的部分)。

[0102] 以下,参照例如图4的局部剖视图对图2及图3所示的金属板及外装体的弯曲部分更为具体地进行说明。

[0103] 如图4所示,外装体43(仅示出一部分)上经由可由树脂等形成的绝缘材料44接合(或者结合或者粘结或者粘接)有金属板42。金属板42的外缘边缘以远离绝缘材料44的方式(或者向上方)弯曲(用 C_A 、 C_B 表示弯曲的部分)。外装体43的开口部45的周缘边缘也以远离绝缘材料44的方式(或者向下方)弯曲(用 C_C 、 C_D 表示弯曲的部分)。换言之,金属板42的外缘边缘和外装体43的开口部45的周缘边缘双方以远离绝缘材料44的方式(或者以相互分离的方式)弯曲。此外,在本发明中,只要金属板的外缘边缘及外装体的开口部的周缘边缘的任意一方以远离绝缘材料的方式弯曲即可。

[0104] 金属板42的弯曲的部分(C_A 、 C_B)优选设置于金属板42的整周。例如,在金属板42与现有技术同样在俯视时具有圆形形状的情况下(参照图11),金属板42的弯曲的部分(C_A 、 C_B)可以与金属板42呈同心圆状地存在或者延伸。

[0105] 另外,外装体43的弯曲的部分(C_C 、 C_D)也优选设置于开口部45的整周。例如,在开口部45与现有技术同样在俯视时具有圆形形状的情况下(参照图11),外装体43的弯曲的部分(C_C 、 C_D)可以与开口部45呈同心圆状地存在或者延伸。

[0106] 弯曲的部分($C_A \sim C_D$)只要以水平面或金属板或者外装体为基准而以大于 0° 且 90° 以下的角度,优选为 5° 以上且 45° 以下的角度形成即可。

[0107] 弯曲的部分($C_A \sim C_D$)只要以金属板42或外装体43的厚度为基准而以大于 0% 且 20% 以下的高度(从面突出的部分的高度)形成即可。

[0108] 弯曲的部分($C_A \sim C_D$)只要以金属板42或外装体43的厚度为基准而在从其俯视时的缘部(或者轮廓部)起 50% 以下的范围内形成即可。

[0109] 这样的弯曲的部分($C_A \sim C_D$)例如可以通过使用模具的金属部件的冲裁加工或冲压加工等形成。另外,这样的部分($C_A \sim C_D$)中可以包含通过上述加工等可能产生的毛刺等。

[0110] 例如,如图4所示,优选金属板42及外装体43的弯曲的部分($C_A \sim C_D$)的至少一部分与绝缘材料44接触并被包围或者覆盖。通过如图示方式那样利用绝缘材料44将弯曲的部分($C_A \sim C_D$)的至少一部分包围,金属板42与外装体43之间的绝缘性及密封性提高。其结果是,电池本身的安全性提高。

[0111] 换言之,例如,如图4所示,优选的是,对于金属板42及外装体43的弯曲的部分($C_A \sim C_D$)的至少一部分而言,绝缘材料44的厚度在弯曲的部分周围相对较大。这是因为,通过形成这样的弯曲的部分,能够在其周围形成空间。例如,相对于金属板42和外装体43之间的

绝缘材料44的厚度 T_1 而言,厚度可以增加 T_2 、 T_3 。此时,如图4所示,优选绝缘材料44的厚度相对较大的部分与金属板42及外装体43的弯曲的部分($C_A \sim C_D$)接触。

[0112] 更为具体而言,相对于绝缘材料44的厚度 T_1 (或者金属板42与外装体43之间的距离),在绝缘部44的外缘部处厚度可以增加 T_2 ,在开口部的周围厚度可以增加 T_3 。

[0113] 相对于厚度 T_1 , T_2 例如在5%以上且50%以下的范围内, T_3 例如在5%以上且50%以下的范围内。

[0114] 通过这样增加绝缘材料44的厚度,绝缘材料44与金属板42的接触面积以及绝缘材料44与外装体43的接触面积增加,因此绝缘性提高。另外,也可以使绝缘材料44与金属板42之间的粘结性或结合力以及绝缘材料44与外装体43之间的粘结性或结合力提高。甚至,可以提高二次电池的密封性。

[0115] 在此,在现有的二次电池的电极端子、例如图10所示那样的电极端子101中,例如如图5(A)所示,平板状的金属板120隔着绝缘材料140配置于平坦的外装体130的上表面。

[0116] 相对于此,在本公开的二次电池中,例如如图5(B)所示,由于金属板42及外装体43双方均以远离绝缘材料44的方式弯曲,因此,这样的弯曲部分周围的至少一部分与绝缘材料44接触并被包围,绝缘材料44的厚度可以变厚(T_2 、 T_3)。因此,通过设置这样的弯曲部分,可以相比以往而提高绝缘性或粘结性。甚至,可以提高二次电池的密封性。

[0117] 上述那样的由弯曲部分产生的绝缘性或粘结性的提高等是通过使金属板的外缘部(也就是外缘边缘)和外装体的开口部的周缘部(也就是周缘边缘)的任一方以远离绝缘材料的方式弯曲而起到的效果。因此,金属板的外缘边缘和外装体的开口部的周缘边缘的另一方也可以朝向绝缘材料弯曲而不是远离绝缘材料。

[0118] 例如,如图6所示,金属板52可以朝向绝缘材料54(或者向下方)弯曲(用 C_E 、 C_F 表示弯曲的部分)。这样,在图6所示的方式中,金属板52朝向绝缘材料54(或者向下方)弯曲(C_E 、 C_F),外装体53可以朝向与其相同的方向(或者下方)以远离绝缘材料54的方式(或者向下方)弯曲(用 C_G 、 C_H 表示弯曲的部分)。因此,在图6所示的方式中,其特征在于,与图4所示的方式相比,金属板52弯曲的方向相反。

[0119] 即使是图6所示那样的方式,也与图4所示的方式同样通过外装体53的弯曲的部分(C_G 、 C_H)使其周围的至少一部分被绝缘材料54包围而使绝缘材料54的厚度增加,从而使金属板52与外装体53之间的绝缘性提高。另外,还可以提高二次电池的密封性。

[0120] 进而,在图7所示的方式中,外装体63可以朝向绝缘材料64(或者向上方)弯曲(用 C_K 、 C_L 表示弯曲的部分)。这样,在图7所示的方式中,外装体63朝向绝缘材料64(或者向上方)弯曲(C_K 、 C_L),金属板62可以朝向与其相同的方向(或者上方)以远离绝缘材料64的方式(或者向上方)弯曲(用 C_I 、 C_J 表示弯曲的部分)。因此,在图7所示的方式中,其特征在于,与图4所示的方式相比,外装体63弯曲的方向相反。

[0121] 即使是图7所示那样的方式,也通过金属板62的弯曲的部分(C_I 、 C_J)使其周围的至少一部分被绝缘材料64包围而使绝缘材料64的厚度增加,从而使金属板62与外装体63之间的绝缘性提高。另外,还可以提高二次电池的密封性。

[0122] 这样,在本公开的二次电池中,例如如图2至图7等所示,优选外装体具有开口部,且外装体的开口部的周缘边缘及金属板的外缘边缘中的一方以远离绝缘材料的方式弯曲。通过这样的构成,可以提高绝缘性。另外,还可以提高二次电池的密封性。

[0123] 另外,如图2至图4以及图5(B)等所示,在本公开的二次电池中,外装体的开口部的周缘边缘及金属板的外缘边缘中的另一方也可以以远离绝缘材料的方式弯曲。换言之,外装体的开口部的周缘边缘及金属板的外缘边缘双方均可以以远离绝缘材料的方式弯曲。通过这样的构成,可以进一步提高绝缘性(图5(B))。

[0124] 或者,如图6、图7等所示,在本公开的二次电池中,外装体的开口部的周缘边缘及金属板的外缘边缘中的另一方也可以朝向绝缘材料弯曲而不是远离绝缘材料。换言之,外装体的开口部的周缘边缘及金属板的外缘边缘也可以朝向相同的方向弯曲。即使是这样的构成,也可以充分提高绝缘性。另外,通过使外装体的开口部的周缘边缘及金属板的外缘边缘中的另一方朝向绝缘材料弯曲,例如如图6、图7所示,弯曲的部分侵入或被埋设于绝缘材料,从而与绝缘材料的粘结性进一步提高(图6的 C_E 、 C_F 、图7的 C_K 、 C_L)。另外,还可以提高二次电池的密封性。

[0125] 在本公开的二次电池中,外装体的开口部的周缘边缘的弯曲的部分和/或金属板的外缘边缘的弯曲的部分可以呈锐利状。特别是在图6、图7所示的方式中,金属板或外装体的弯曲的部分向绝缘材料的侵入变得更简便,因而优选(图6的 C_E 、 C_F 、图7的 C_K 、 C_L)。

[0126] 以下,对能够构成本公开的二次电池的各部件的材料或材质等进行说明。

[0127] (电极端子)

[0128] 在本公开中,“电极端子”(以下,有时也称为“端子部件”或者简称为“端子”)是指在二次电池中可供于与外部(或者二次电池的外部,具体为外部设备等)电连接的外部端子及输出端子等的端子。端子部件除了上述弯曲的部分以外也可以具有大致平板状的形态。端子部件例如可以由金属板如上述那样形成。金属板也可以具有由不同的金属材质构成的多个层。

[0129] 端子部件的材质并无特别限制,可以包含选自由铝、镍、不锈钢(SUS)以及铜组成的组中的至少一种金属(包括合金)而成。更为具体而言,端子部件可以由铝-镍的包层材料等形成。端子部件的俯视形状并无特别限制,例如可以为大致圆形,或者也可以为包含大致四边形等的大致矩形或大致半月形等的形状。在本公开的发明中,也可以设置多个端子部件、具体为两个以上的端子部件。

[0130] (绝缘材料)

[0131] 在本公开中,“绝缘材料”(以下,也称为“绝缘部件”或“密封部件”)是介于外装体与端子部件之间且有助于它们之间的“绝缘”的部件。绝缘材料只要呈现“绝缘性”即可,其种类并无特别限制。优选绝缘材料不仅具有“绝缘性”还具有“熔接性”(或者热粘接性)。

[0132] 作为“绝缘材料”,例如可以使用包含树脂材料或弹性体材料而成的材料。

[0133] 作为树脂材料,可以使用热塑性树脂,优选使用热熔接性树脂。作为热塑性树脂,例如可以举出聚乙烯和/或聚丙烯等的聚烯烃类树脂、优选为聚丙烯及其共聚物等。作为绝缘材料,可以使用热塑性树脂的单层膜、或者包含热塑性树脂的多层膜。作为多层膜的例子,可以举出将成为中间层的高熔点树脂层的两面用低熔点树脂层(热塑性树脂层)夹住的多层热熔接性膜。另外,弹性体材料可以举出聚酯类热塑性弹性体等。

[0134] 绝缘材料可以具有薄膜形态。也就是说,绝缘材料可以具有膜形态、即薄的形态。例如,也可以使用具有接近于最终形状的形态的薄膜状的绝缘材料前体设置绝缘材料。

[0135] 若以其他的切入点来理解,绝缘材料也可以包含呈绝缘性的粘接剂的成分。作为

该粘接剂,例如可以举出:丙烯酸酯共聚物等丙烯酸类粘接剂、天然橡胶等橡胶类粘接剂、硅酮橡胶等硅酮类粘接剂、氨基甲酸乙酯树脂等氨基甲酸乙酯类粘接剂、 α -烯烃类粘接剂、醚类粘接剂、乙烯-乙酸乙烯酯树脂类粘接剂、环氧树脂类粘接剂、氯乙烯树脂类粘接剂、氯丁橡胶类粘接剂、氰基丙烯酸酯类粘接剂、水性高分子-异氰酸酯类粘接剂、苯乙烯-丁二烯橡胶类粘接剂、丁腈橡胶类粘接剂、硝化纤维素类粘接剂、反应性热熔类粘接剂、酚醛树脂类粘接剂、改性硅酮类粘接剂、聚酰胺树脂类粘接剂、聚酰亚胺类粘接剂、聚氨酯树脂类粘接剂、聚烯烃树脂类粘接剂、聚乙酸乙烯酯树脂类粘接剂、聚苯乙烯树脂溶剂类粘接剂、聚乙烯醇类粘接剂、聚乙烯吡咯烷酮树脂类粘接剂、聚乙烯醇缩丁醛树脂类粘接剂、聚苯并咪唑类粘接剂、聚甲基丙烯酸酯树脂类粘接剂、三聚氰胺树脂类粘接剂、尿素树脂类粘接剂、和/或间苯二酚类粘接剂等。

[0136] 绝缘材料的俯视形状并无特别限制,例如可以如现有技术那样为圆形(图11),或者也可以为包含大致四边形等的大致矩形等形状。

[0137] 绝缘材料优选在其俯视形状中具有比端子部件大的外形或面积。

[0138] 绝缘材料可以如现有技术那样具有开口部(图11),但其形状或尺寸、配置、位置等并无特别限制。优选可设置于绝缘部的开口部的尺寸或面积小于可设置于外装体的开口部的尺寸或面积。

[0139] (外装体)

[0140] 在本公开中,“外装体”是指用于包入或收纳由包含正极、负极以及隔膜的电极构成层层叠而成的电极组装体的部件。例如,外装体可以是具有层压结构等的柔性壳体,也可以是金属外装体等具有非层压结构的硬壳体。

[0141] 外装体可以是具有非层压结构的金属外装体。该情况下,外装体不是由金属片/熔接层/保护层构成的层压部件。也就是说,成为非层压构成。

[0142] 具有非层压构成的金属外装体可以具有由金属单一部件构成的构成。例如,该金属外装体可以是由不锈钢(SUS)和/或铝等金属构成的单一部件。

[0143] 需要说明的是,本公开中的外装体可以包含合金作为金属。

[0144] 在本公开中,“金属单一部件”广义上是指外装体不具有所谓的层压构成,狭义上是指外装体为实质上仅由金属构成的部件。因此,只要是实质上仅由金属构成的部件,则也可以对金属外装体的表面进行适当的表面处理。

[0145] 例如,在将这样的金属外装体沿其厚度方向剖切的剖切面中,除了被施以表面处理等的部分以外,可以确认单一的金属层。

[0146] 另外,可设置于外装体的开口部的形状或尺寸、配置、位置等并无特别限制。

[0147] 金属外装体可以具有比较薄的厚度。例如,本发明中的金属外装体的厚度尺寸可以为 $50\mu\text{m}$ 以上且小于 $200\mu\text{m}$,例如可以为 $50\mu\text{m}$ 以上且 $190\mu\text{m}$ 以下、 $50\mu\text{m}$ 以上且 $180\mu\text{m}$ 以下、或者 $50\mu\text{m}$ 以上且 $170\mu\text{m}$ 以下等。

[0148] (电极组装体)

[0149] 作为“电极组装体”,可以使用现有公知的电极组装体,只要根据需要适当地使用例如上述的[二次电池的基本构成]中说明的电极组装体即可。例如,使用图1(A)所示的电极构成层5呈平面状层叠而成的平面层叠型结构的电极组装体、或者图1(B)所示的电极构成层5卷成卷绕状的卷绕层叠型结构的电极组装体等即可。

[0150] (极耳)

[0151] 在本公开中,“极耳”是指能够与电极组装体的正极或负极电连接的导电性部件,从电极组装体突出或延伸。该极耳可以至少穿过外装体的开口部而安装于端子部件的内侧主面,可以承担该端子部件与电极组装体的正极及负极的任一方的电极层之间的电连接。这样的极耳可以从上述说明的“集电体”(即,“正极集电体”和“负极集电体”)延伸出,优选由与集电体相同的材料呈一体地构成。

[0152] (优选实施方式)

[0153] 作为例如图2所示的本发明的一实施方式涉及的二次电池20的优选实施方式,例如在图8中示出在能够由盖状部件23a、杯状部件23b构成的外装体23的内部配置有例如图1(A)所示的平面层叠型结构的电极组装体的二次电池20'。电极组装体的正极及负极的任一方、优选正极经由极耳26'与金属板22、即电极端子21电连接,正极及负极的另一方(优选为负极)经由极耳27'与外装体(具体为杯状部件23b)电连接。

[0154] 极耳26'优选由与能够配置于正极的正极集电体相同的材料呈一体地形成。极耳27'优选由与能够配置于负极的负极集电体相同的材料呈一体地形成。

[0155] 此外,作为图8所示的二次电池20'的电极组装体,也可以使用图1(B)所示的卷绕型层叠结构的电极组装体。

[0156] 这样,在本公开的二次电池中,优选金属板为电极端子。更优选电极端子为正极及负极的一方,外装体为正极及负极的另一方。在本公开的二次电池中,特别优选电极端子为正极、外装体为负极。通过形成为这样的构成,可以相对于正极增大负极。

[0157] 本公开的二次电池优选为“俯视呈圆形的二次电池”,更优选为具有纽扣形或硬币形的形状的二次电池(例如参照图9(a))。但是,本公开的二次电池并不限于具有纽扣形或硬币形的形状的二次电池。本公开的二次电池例如也可以为具有方形形状的二次电池(例如参照图9(b))。也就是说,本公开的二次电池的俯视形状不限于圆形,也可以具有大致四边形或大致矩形等的形状。

[0158] 在本公开的二次电池中,作为电极组装体的电极,优选包含能够嵌入脱嵌锂离子的正极及负极。这样的二次电池可以用作锂离子二次电池。但是,本公开的二次电池并不限于锂离子二次电池。

[0159] (制造方法)

[0160] 本公开的二次电池、特别是电极端子(或端子部件)附近的构成可以使用具有上述弯曲部分的金属板及外包装体,与现有公知的方法同样地进行制造(参照图11)。

[0161] 具体而言,可以将金属板、具有开口部的绝缘材料以及同样具有开口部的外装体按此顺序层叠,并在加热的同时进行加压,从而形成本发明涉及的电极端子(或者端子部件)附近的构成。

[0162] 具有上述弯曲的部分的金属板及外装体可以分别通过金属部件的冲裁加工或冲压加工、激光加工等进行制作。

[0163] 另外,本发明在本说明书中规定的范围内可容许金属板及外装体中弯曲的部分,因此,例如可以延长冲裁加工或冲压加工中使用的模具的寿命周期(更换周期)(通常,在冲裁加工或冲压加工中,模具的性能会随着使用次数的增加而衰退,因此,若其寿命周期接近使用末期,则会产生不希望的弯曲,从而必须更换模具,但在本发明中,这样的弯曲也作为

上述“弯曲的部分”而被容许,因此,可以延长模具的寿命周期(更换周期)。进而,在冲裁加工中也可能产生毛刺等,但在本发明中,这样的毛刺也作为上述“弯曲的部分”而被容许,因此不需要以往需要的毛刺除去作业等,也可以使二次电池的制造成本大幅降低。

[0164] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但只不过是例示了典型例。因此,本发明并不限于此,本领域技术人员容易理解可以采用各种方式。

[0165] 例如,在上述中,主要提及了纽扣形(或者硬币形)及方形的二次电池(图9),但本发明并不一定限于此。也就是说,本公开的二次电池的俯视形状并不限于圆形或方形,也可以具有任意的其他几何学形状。同样地,端子部件的形状(特别是俯视形状)也不一定限于大致四边形或大致矩形等的形状,也可以具有大致圆形等其他的几何学形状。

[0166] 此处所说的“圆形或大致圆形”并不限于完全的圆形(即,并仅不限于“圆”或“正圆”),也包括由其变更而来且在本领域技术人员的认识中通常可包含于“圆的形状”中的形状。例如,不仅是圆及正圆,可以为其圆弧的曲率局部不同的形状,也可以为例如椭圆等从圆及正圆派生出的形状。以典型的例子来说,具有这样的俯视圆形的电池相当于所谓的纽扣形或硬币形的电池。

[0167] 另外,上述参照了以电极组装体特别具有平面层叠型结构为前提的图,但本发明并不一定限于平面层叠型结构的电极组装体。也就是说,只要不是平面层叠型结构固有的特征,则本发明可以以卷绕型结构的电极组装体为前提,另外,也可以以堆叠-折叠型结构的电极组装体为前提。

[0168] (工业上的实用性)

[0169] 本公开的二次电池可以利用于设想蓄电的各种领域中。本公开的二次电池可以利用于使用电气/电子设备等的电气/信息/通信领域(例如,包括便携式电话、智能手机、笔记本电脑以及数码相机、活动量计、臂式计算机(arm computer)、电子纸、可穿戴设备等、RFID标签、卡式电子货币、智能手表等的小型电子设备等的电气/电子设备领域或者移动设备领域)、家庭/小型工业用途(例如,电动工具、高尔夫球车、家庭用/护理用/工业用机器人的领域)、大型工业用途(例如,叉车、电梯、港口起重机的领域)、交通系统领域(例如,混合动力车、电动汽车、公共汽车、电车、电动助力自行车、电动二轮车等的领域)、电力系统用途(例如,各种发电、负载调节器、智能电网、普通家庭设置型蓄电系统等的领域)、医疗用途(头戴式助听器等的医疗用设备领域)、医药用途(服用管理系统等的领域)、以及IoT领域、宇宙/深海用途(例如,宇宙探测器、潜水调查船等的领域)等,但这只不过是示例。

[0170] 附图标记说明

[0171] 1:正极;

[0172] 2:负极;

[0173] 3:隔膜;

[0174] 5:电极构成层;

[0175] 10、110:电极组装体;

[0176] 20、30、100:二次电池;

[0177] 21、31、41、51、61、101、201:电极端子;

[0178] 22、32、42、52、62、120、220:金属板;

[0179] 23、33、43、53、63、130、230:外装体;

- [0180] 24、34、44、54、64、140、240:绝缘材料;
- [0181] 25、35、45、55、65、150、250:开口部;
- [0182] 26、36、160、260:极耳(电极端子侧);
- [0183] 27、37、170:极耳(外装体侧)。

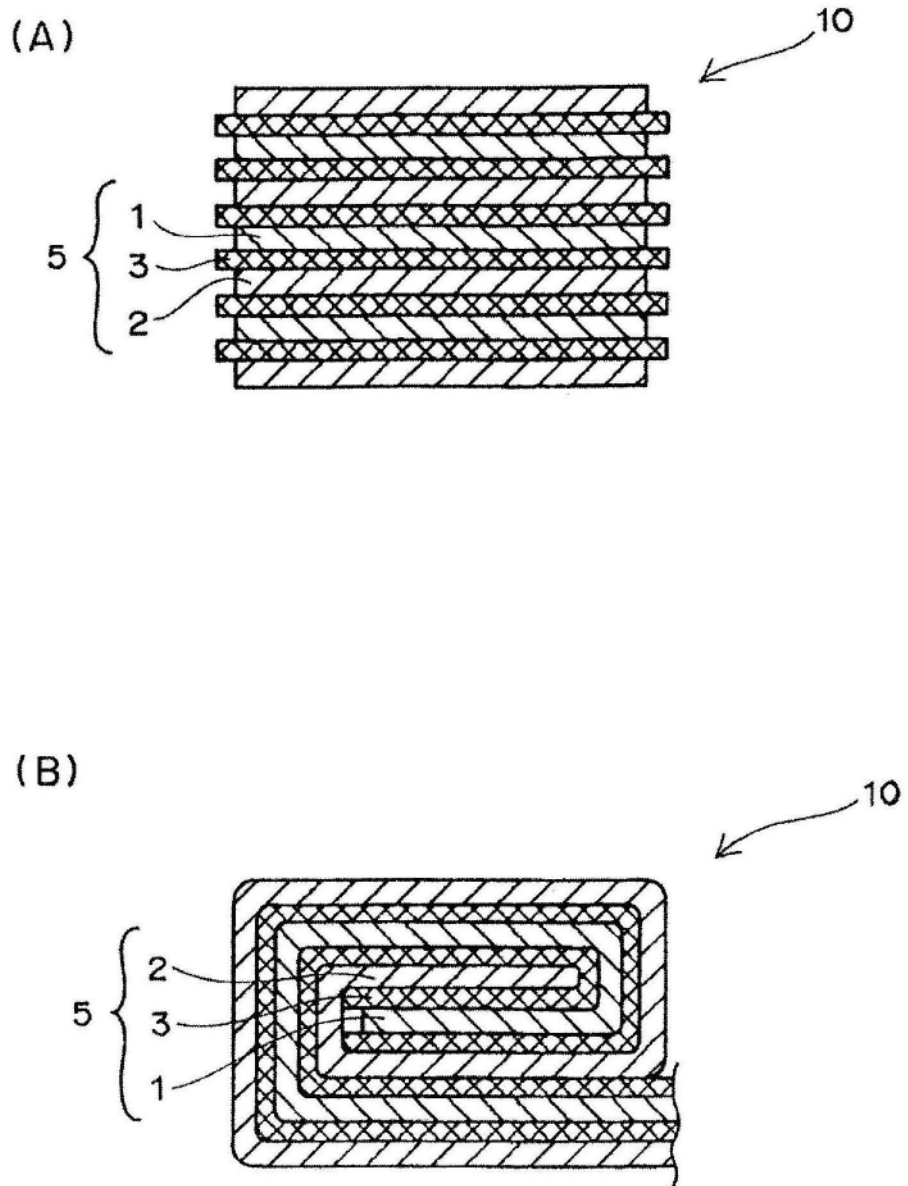


图1

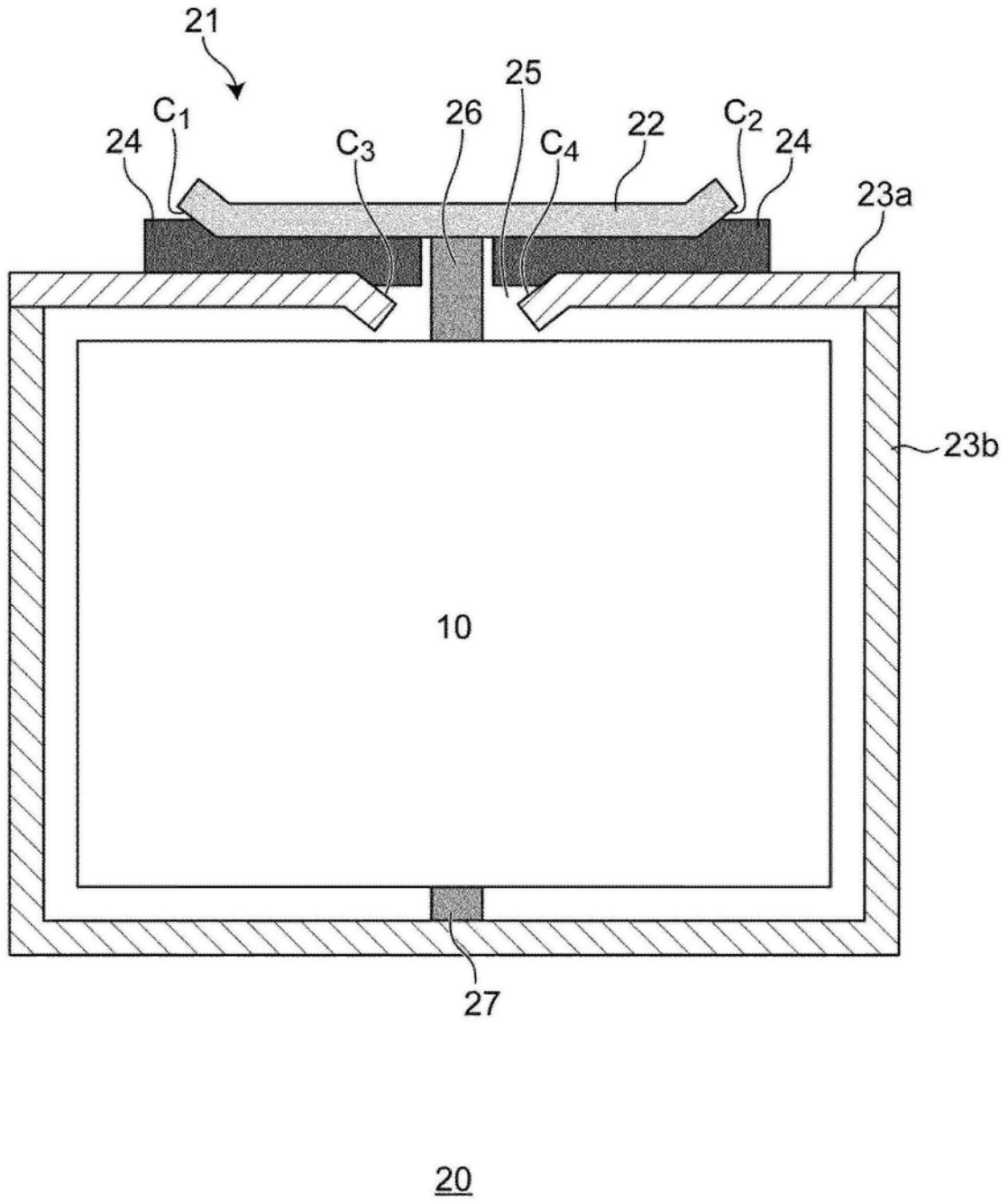
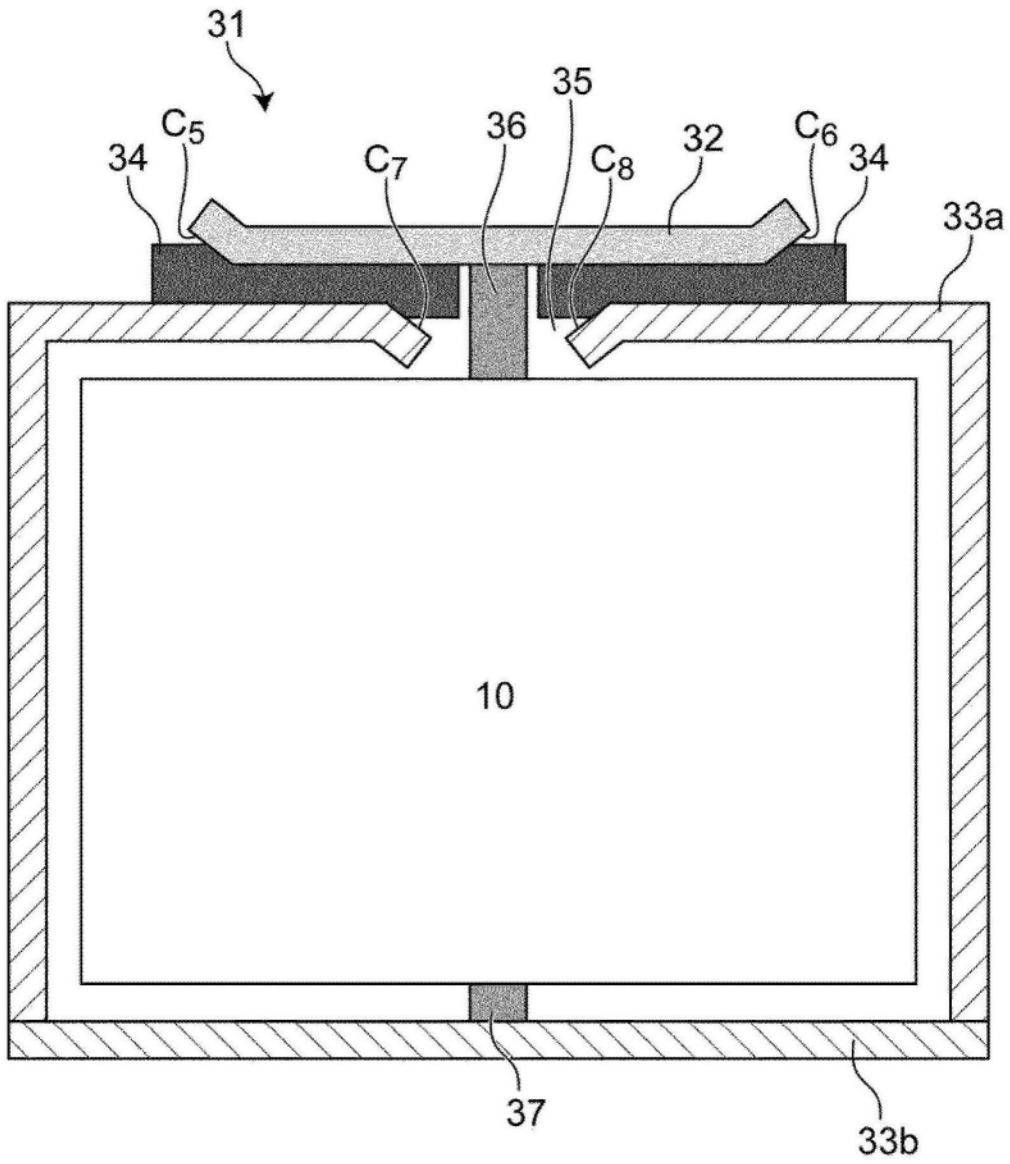


图2



30

图3

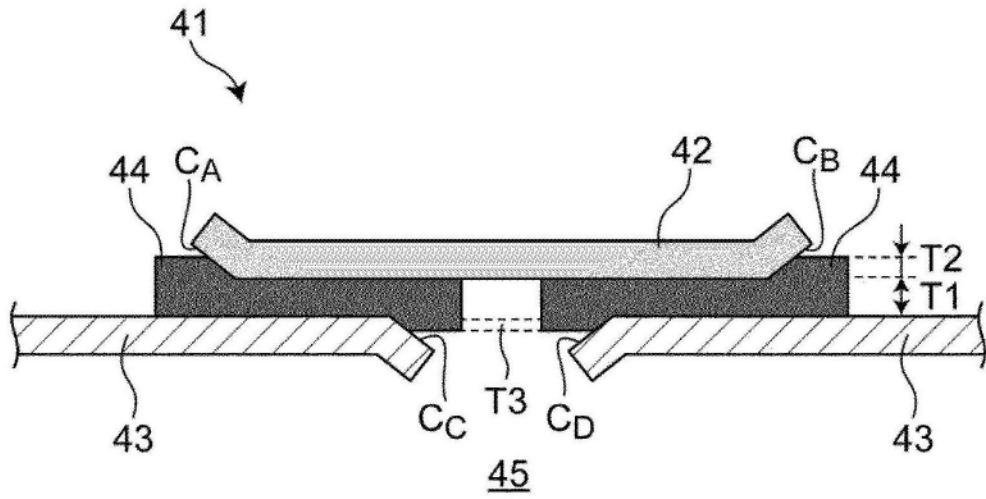


图4

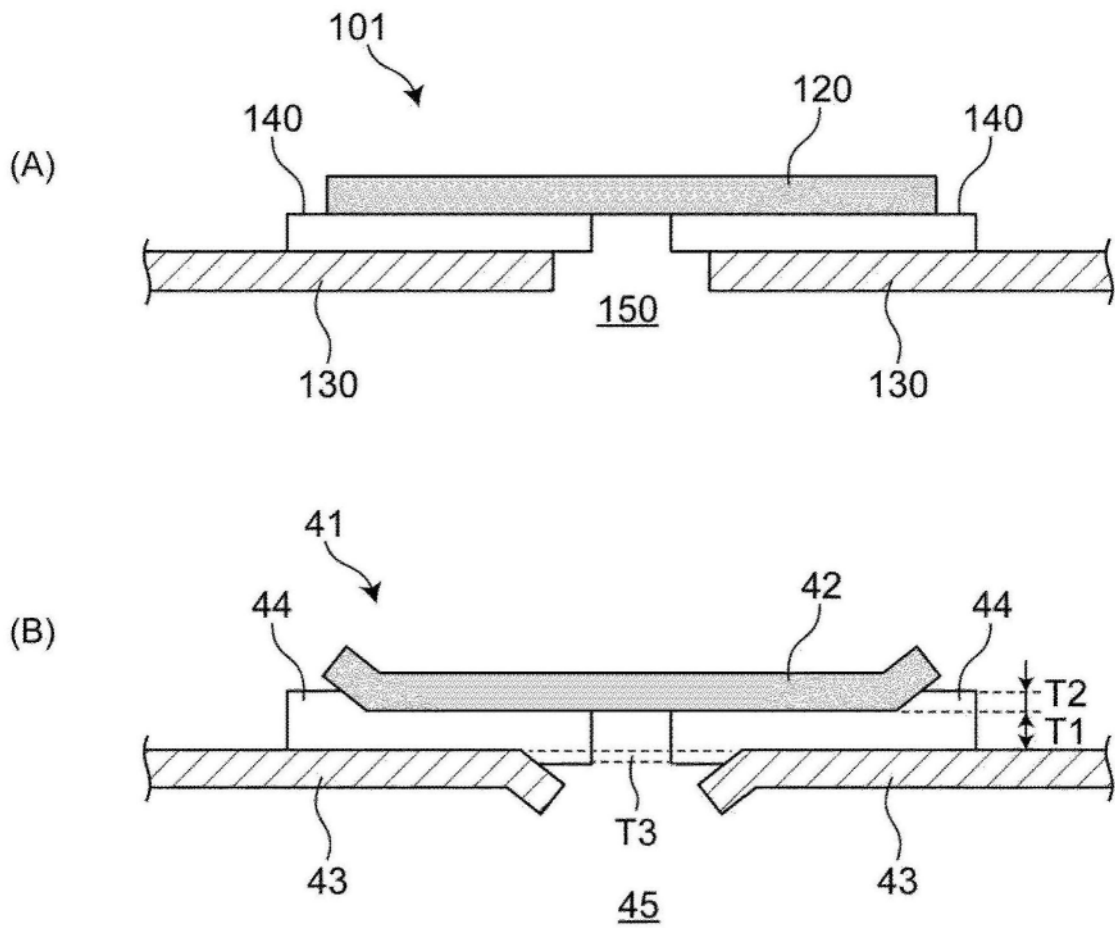


图5

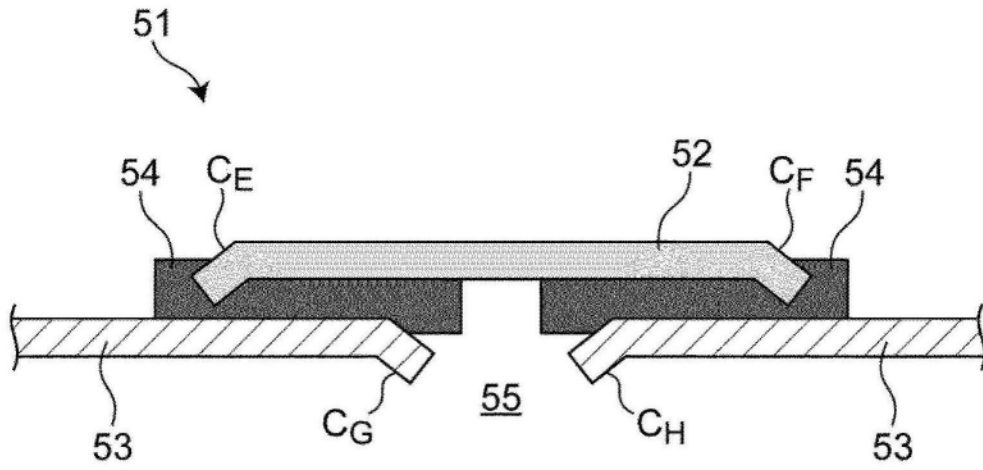


图6

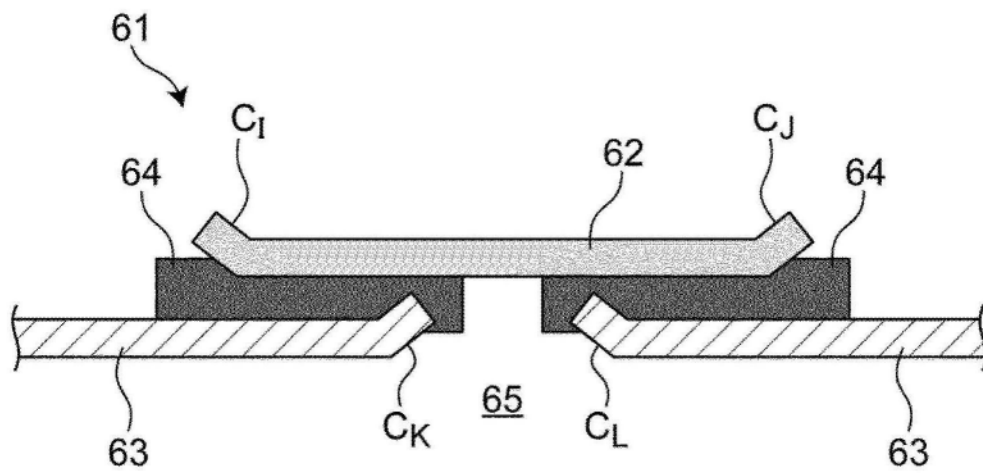
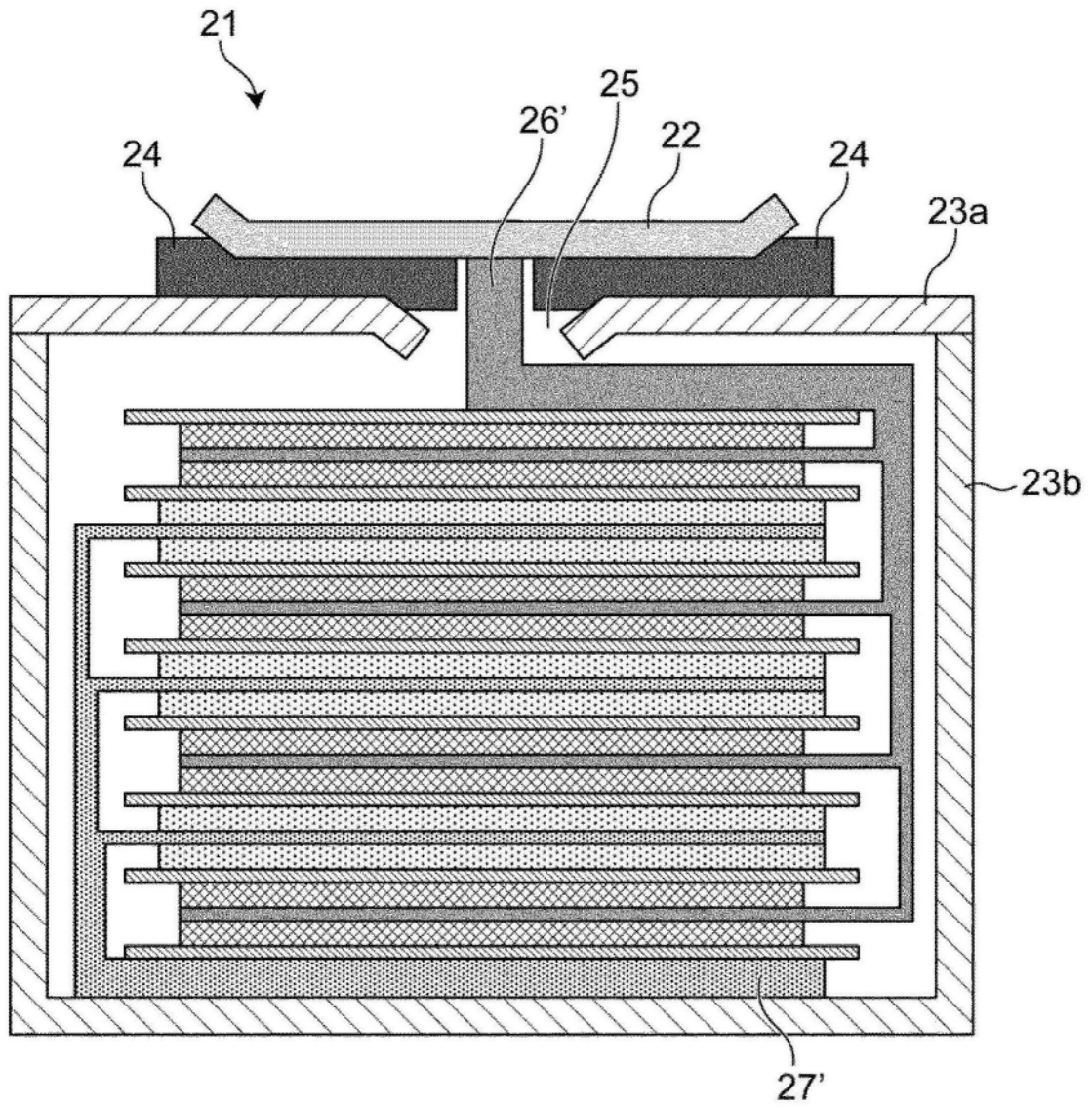


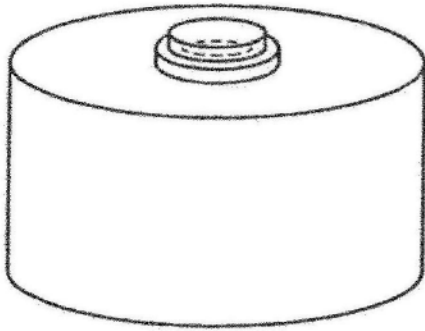
图7



20'

图8

(a)



(b)

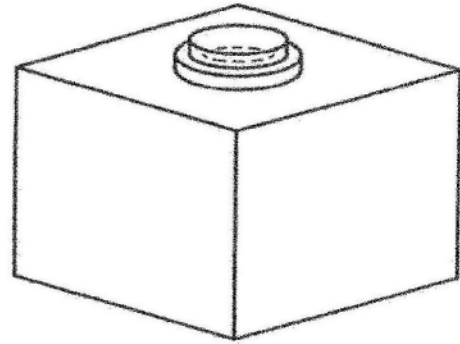
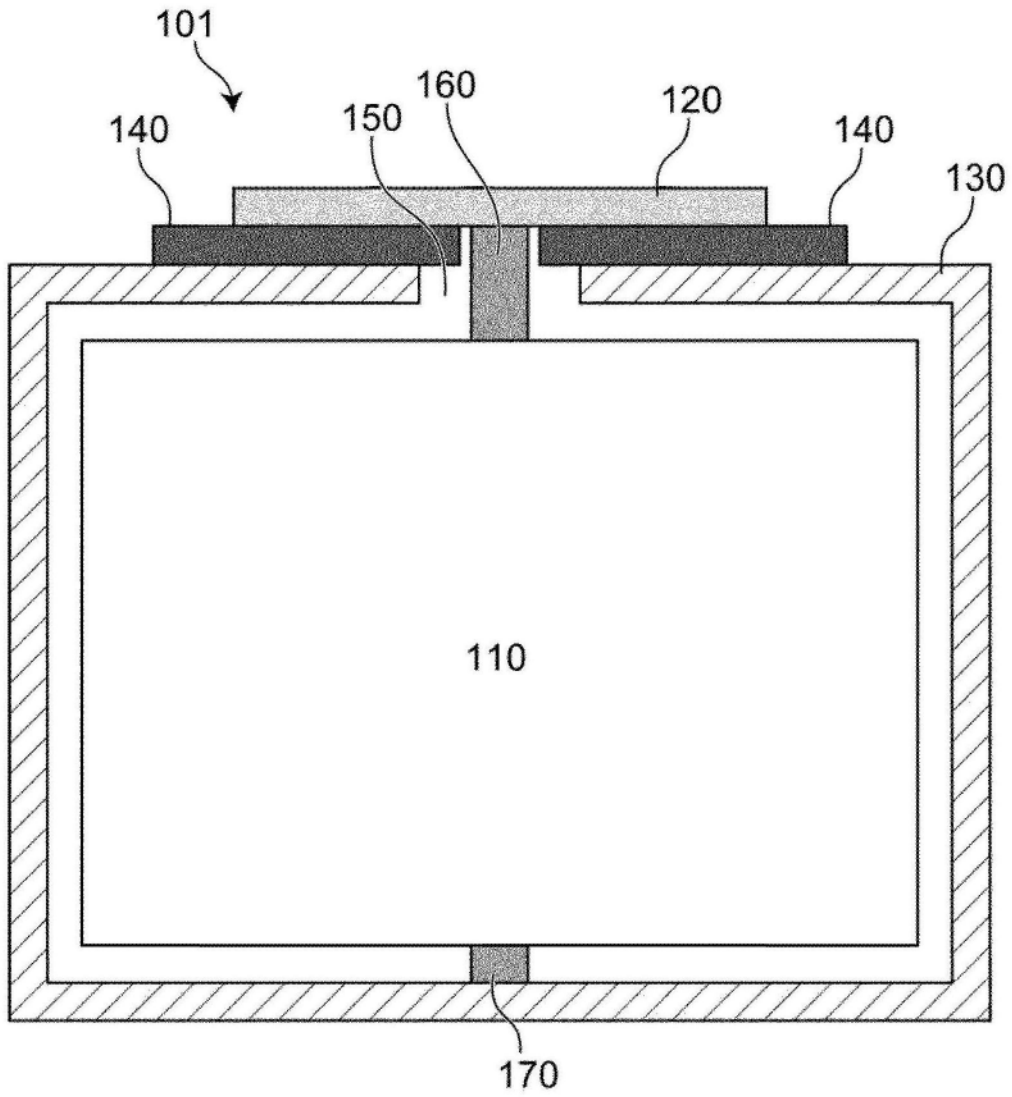


图9



100

图10

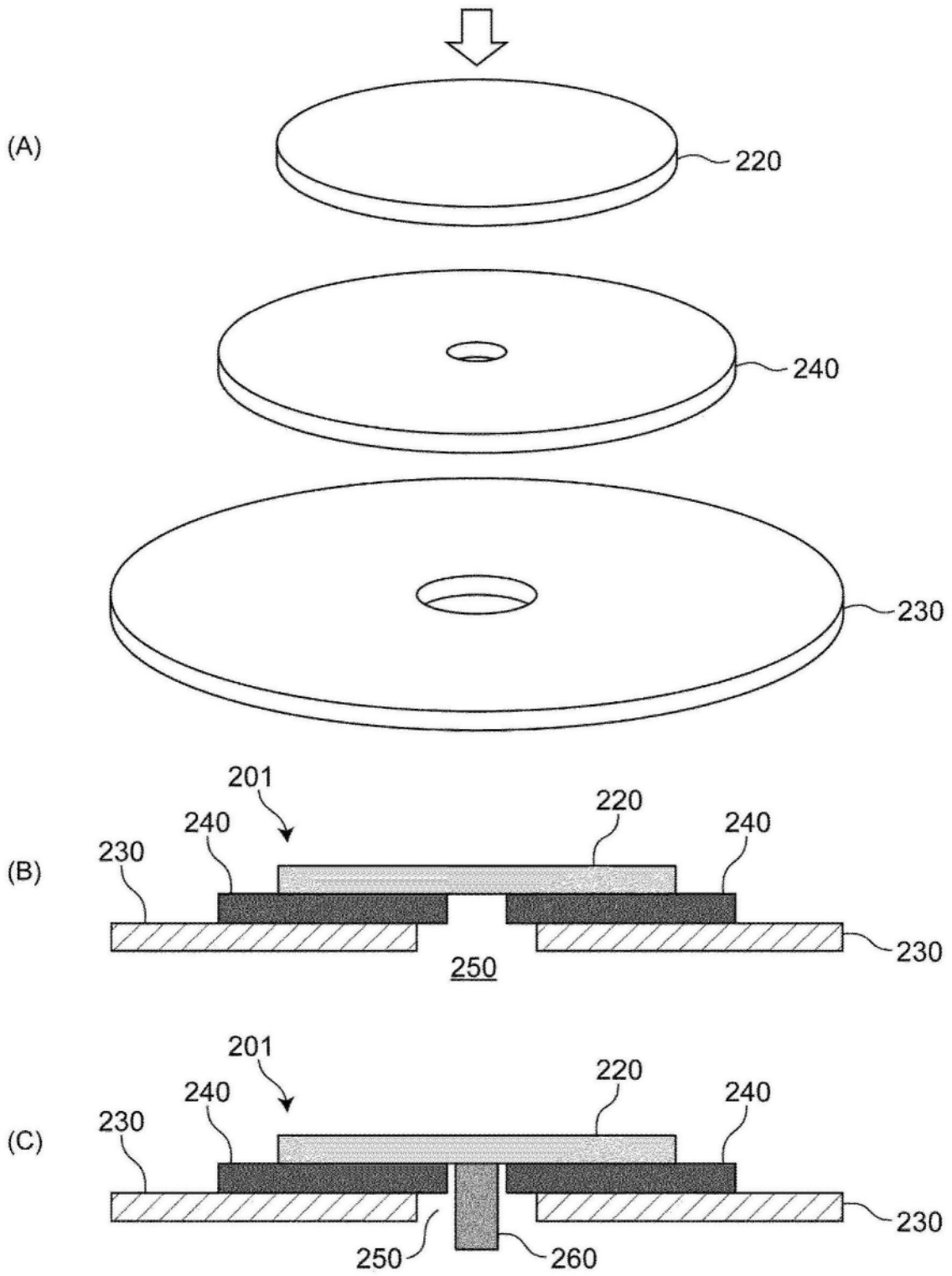


图11