(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114982028 A
(43)申请公布日 2022.08.30

(21)申请号 202180009856.3
(22)申请日 2021.01.18
(30)优先权数据
2020-006868 2020.01.20 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.07.19
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/001499 2021.01.18
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/149644 JA 2021.07.29
(71)申请人 株式会社村田制作所
地址 日本京都
(72)发明人 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 赵曦
(51)Int.Cl.
H01M 10/04(2006.01)
H01M 50/10(2006.01)
H01M 50/543(2006.01)

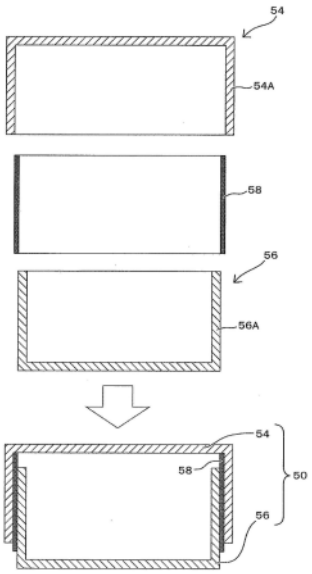
权利要求书2页 说明书15页 附图12页

(54)发明名称

二次电池及其制造方法

(57)摘要

提供一种制造二次电池的方法，该二次电池具有电极组装体和容纳该电极组装体的外装体。在该制造方法中，二次电池的外装体是不对作为金属部件的第一金属外装体和第二金属外装体进行铆接而将它们相互组合构成的。



CN 114982028 A

1.一种二次电池的制造方法,所述二次电池具有电极组装体和容纳该电极组装体的外装体,

所述外装体是不对作为金属部件的第一金属外装体和第二金属外装体进行铆接而将它们组合构成的。

2.根据权利要求1所述的二次电池的制造方法,其中,

在进行所述组合时,使所述第一金属外装体的侧壁和所述第二金属外装体的侧壁在不局部或部分地改变它们的形态的情况下彼此相对。

3.根据权利要求1或2所述的二次电池的制造方法,其中,

在不局部地改变所述第一金属外装体和所述第二金属外装体双方的宽度尺寸的情况下,将该第一金属外装体和该第二金属外装体组合。

4.根据权利要求1～3中任一项所述的二次电池的制造方法,其中,

在不对供所述第一金属外装体和所述第二金属外装体的所述组合的部分施加弯曲或凹陷的情况下构成所述外装体。

5.根据权利要求4所述的二次电池的制造方法,其中,

供所述组合的部分是相当于所述第一金属外装体和所述第二金属外装体各自的侧壁的部分。

6.根据权利要求1～5中任一项所述的二次电池的制造方法,其中,

利用配置于所述第一金属外装体的侧壁和所述第二金属外装体的侧壁之间的绝缘性接合材料,将该第一金属外装体和该第二金属外装体相互接合。

7.根据权利要求6所述的二次电池的制造方法,其中,

在进行所述组合时,不对所述绝缘性接合材料施加弯曲或凹陷而维持该绝缘性接合材料的形态。

8.根据权利要求1～7中任一项所述的二次电池的制造方法,其中,

所述第一金属外装体和所述第二金属外装体分别为杯状部件。

9.根据权利要求1所述的二次电池的制造方法,其中,

所述第一金属外装体和所述第二金属外装体中的一方为杯状部件,该第一金属外装体和该第二金属外装体中的另一方为盖状部件。

10.根据权利要求9所述的二次电池的制造方法,其中,

在进行所述组合时,将所述盖状部件的周边部分定位在所述杯状部件的侧壁上。

11.根据权利要求1～10中任一项所述的二次电池的制造方法,其中,

将从所述电极组装体的多个正极和多个负极中的至少一方延伸出的集电极耳相互接合而形成集电极耳接合体,

将所述集电极耳接合体弯曲后定位在所述电极组装体的上表面或下表面的至少一方,并将该集电极耳接合体和所述外装体相互连接。

12.根据权利要求11所述的二次电池的制造方法,其中,

将与所述集电极耳接合体接合的导电性部件设置在所述电极组装体的所述上表面或所述下表面的至少一方,通过该导电性部件将该集电极耳接合体和所述外装体相互连接。

13.根据权利要求12所述的二次电池的制造方法,其中,

所述导电性部件的俯视观察尺寸为所述电极组装体中包括的电极的俯视观察尺寸以

上。

14.根据权利要求11～13中任一项所述的二次电池的制造方法,其中,

将所述正极和所述负极中的一方的所述集电极耳接合体连接于所述外装体,另一方面,将该正极和该负极中的另一方的所述集电极耳接合体连接于通过绝缘材料与所述外装体电分离的电极端子。

15.根据权利要求12或13所述的二次电池的制造方法,其中,

将所述外装体和所述集电极耳接合体和/或所述导电性部件相互焊接。

16.根据权利要求1～15中任一项所述的二次电池的制造方法,其中,

使用包括能够嵌入和脱嵌锂离子的正极和负极的电极作为所述电极组装体的电极。

17.一种二次电池,具有电极组装体和容纳该电极组装体的外壳,

所述外装体具有第一金属外装体和第二金属外装体这两部分的构成,

作为金属部件的所述第一金属外装体和所述第二金属外装体不被铆接而组合。

18.根据权利要求17所述的二次电池,其中,

所述第一金属外装体和所述第二金属外装体双方的侧壁不具有弯曲或凹陷,在剖视观察下该双方的侧壁具有呈直线状延伸的形态。

19.根据权利要求17或18所述的二次电池,其中,

在所述第一金属外装体的侧壁和所述第二金属外装体的侧壁之间设有绝缘性接合材料,在剖视观察下该绝缘性接合材料具有使其厚度恒定而呈直线状延伸的形态。

20.根据权利要求17所述的二次电池,其中,

所述外装体具有所述第一金属外装体和所述第二金属外装体相互连接而成的焊接部。

二次电池及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及二次电池及其制造方法。特别涉及具备电极组装体的二次电池的制造方法，该电极组装体由包括正极、负极以及隔膜的电极构成层构成，并且也涉及通过该制造方法得到的二次电池。

背景技术

[0002] 二次电池是所谓的蓄电池，故能够反复进行充电和放电，用于各种用途。例如，二次电池用于移动电话、智能手机以及笔记本电脑等移动设备。

[0003] 专利文献1：日本特表第2015-536036号公报

[0004] 专利文献2：日本特表第2012-523067号公报

[0005] 本申请发明人注意到在以往的二次电池中存在应该克服的课题，并发现了对其采取对策的必要性。具体而言，本申请发明人发现存在以下课题。

[0006] 二次电池具有电极组装体以及包覆该电极组装体的外装体，所述电极组装体是包括正极、负极以及它们之间的隔膜的电极构成层层叠而成的。

[0007] 二次电池的金属外装体例如由两个金属部件构成时，具有铆接结构。也就是说，对构成外装体的两个金属部件施加外力而使其塑性变形，用这样变形的金属部件将电极组装体包住并封入。

[0008] 铆接结构始终以外装体的变形为前提。因此，铆接结构中的变形导致了外装体整体尺寸增加。具体而言，如图14及图15所示，在铆接结构中发生了塑性变形，该变形导致了外装体的宽度尺寸增加。因此，在电池的体积能量密度等方面，外装体的铆接结构未必是优选的。

发明内容

[0009] 本发明鉴于上述课题而完成。即，本发明的主要目的在于，在外装体构成方面提供一种新的电池技术。

[0010] 本申请发明人不是在现有技术的延伸线上应对，而是通过在新的方向上采取对措来尝试解决上述课题。结果，达成了实现了上述主要目的的“二次电池的制造方法的发明”及“二次电池的发明”。

[0011] 本发明所涉及的制造方法，

[0012] 是一种二次电池的制造方法，该二次电池具有电极组装体以及容纳该电极组装体的外装体，

[0013] 外装体是不对作为金属部件的第一金属外装体和第二金属外装体进行铆接而将它们相互组合构成的。

[0014] 另外，本发明所涉及的二次电池具有电极组装体以及容纳该电极组装体的外装体，

[0015] 外装体具有第一金属外装体和第二金属外装体这两部分的构成，

[0016] 作为金属部件的第一金属外装体和第二金属外装体不进行铆接而相互组合。

[0017] 本发明所涉及的二次电池的外装体不被铆接，避免了外装体的塑性变形导致的尺寸增加。也就是说，按照本发明的外装体可以很好地有助于电池的体积能量密度的提高。

[0018] 另外，以往的铆接伴随外力施加引起的外装体变形，因此，变形历史导致外装体在材质上受到不少影响。另一方面，在本发明中，由于使外装体不变形而构成，因此与以往具有铆接结构的电池相比，还能够提供外装体在其材质方面容易具有长期稳定性的优点。

附图说明

[0019] 图1是示意性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，图1(B)：卷绕型)。

[0020] 图2是表示一实施方式所涉及的本发明的制造方法的概念的示意性剖视图。

[0021] 图3是示意性表示第一金属外装体及第二金属外装体的杯状形态的立体图。

[0022] 图4是表示另一实施方式所涉及的本发明的制造方法的概念的示意性剖视图。

[0023] 图5是示意性表示纽扣形或硬币形二次电池的例示形态的立体图。

[0024] 图6是用于对关于“集电极耳接合体的折回方式”的一实施方式进行说明的示意性剖视图。

[0025] 图7是用于对关于“集电极耳接合体的折回方式”的另一实施方式进行说明的示意性剖视图。

[0026] 图8是用于对设置了导电性部件的方式进行说明的示意性剖视图。

[0027] 图9是用于对与配置在电极组装体的主表面的导电性部件的大小相关的特征进行说明的示意性立体图(图9(A)：本发明的一实施方式，图9(B)：对比技术)。

[0028] 图10是用于对焊接集电极耳接合体和外装体的方式进行说明的示意性剖视图。

[0029] 图11是用于对本发明的二次电池中的外装体的非铆接特征进行说明的示意性剖视图。

[0030] 图12是用于对本发明的二次电池中的外装体的非铆接特征(焊接特征)进行说明的示意性剖视图。

[0031] 图13是示意性地表示方形二次电池的例示形态的立体图。

[0032] 图14是用于对以往的具有铆接结构的外装体进行说明的示意性剖视图(现有技术)。

[0033] 图15是用于对以往的具有铆接结构的外装体进行说明的示意性剖视图(现有技术)。

具体实施方式

[0034] 下面，对本发明的一实施方式所涉及的二次电池更详细地进行说明。根据需要，参照附图进行说明，但附图中的各种要素仅为示意性且例示地示出，以便于理解本发明，外观和/或尺寸比等可以与实物不同。

[0035] 本说明书中直接或间接描述的“剖视观察”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切割二次电池而得到的假想的截面。同样地，本说明书中直接或间接描述的“厚度”的方向基于构成二次电池的电极材料的层叠方向。例如以纽扣形或硬币

形等“呈板状具有厚度的二次电池”来说，“厚度”的方向相当于该二次电池的板厚方向。需要说明的是，关于外装体的侧壁以及此处所用的绝缘性接合材料的厚度，相当于与上述层叠方向正交的方向上的厚度。本说明书中所使用的“俯视观察”是基于沿着基于上述层叠方向的厚度方向从上侧或下侧观察对象物时的示意图。

[0036] 另外，本说明书中直接或间接使用的“上下方向”和“左右方向”分别相当于图中的上下方向和左右方向。只要没有特别说明，相同的符号或记号表示相同的部件或部位，或者相同的意思内容。在某一优选方式中，电极组装体的层叠方向可相当于上下方向时，可以理解为垂直方向朝下(即，重力作用的方向)相当于“下方向”，其相反朝向相当于“上方向”。

[0037] [二次电池的基本构成]

[0038] 本说明书中所说的“二次电池”是指能够反复进行充电和放电的电池。因此，本发明所涉及的二次电池并不过度拘泥于其名称，例如蓄电设备等也可以包含在对象中。

[0039] 本发明所涉及的二次电池具有电极组装体，该电极组装体是包括正极、负极以及隔膜的电极构成层层叠而成的。图1中例示了电极组装体10。如图所示，正极1和负极2隔着隔膜3堆叠而形成电极构成层5，该电极构成层5至少层叠一个以上而构成电极组装体10。在二次电池中，这样的电极组装体与电解质(例如非水电解质)一起被封入外装体。需要说明的是，电极组装体的结构未必限定于平面层叠结构(参照图1(A))，例如，也可以具有将包括正极、负极以及配置于正极和负极之间的隔膜的电极单元(电极构成层)卷绕成辊状的卷绕结构(参照图1(B))。也就是说，电极组装体10可以具有例如图1(A)所示电极构成层5以相互堆叠的方式层叠的构成。或者，电极组装体10也可以具有例如图1(B)所示呈带状较长延伸的电极构成层5卷绕成辊状的卷绕结构。此外，电极组装体也可以具有例如将正极、隔膜以及负极层叠在长的薄膜上后折叠而成的所谓的堆叠折叠型结构。

[0040] 正极至少由正极材料层和正极集电体构成。在正极中，正极集电体的至少一个表面设置有正极材料层，正极材料层中包含正极活性物质作为电极活性物质。例如，电极组装体中的多个正极可以是正极集电体的两个表面分别设置有正极材料层，或者也可以是仅正极集电体的一个表面设置有正极材料层。

[0041] 负极至少由负极材料层和负极集电体构成。在负极中，负极集电体的至少一个表面设置有负极材料层，负极材料层中包含负极活性物质作为电极活性物质。例如，电极组装体中的多个负极可以是负极集电体的两个表面分别设置有负极材料层，或者也可以是仅负极集电体的一个表面设置有负极材料层。

[0042] 正极和负极所包含的电极活性物质、即正极活性物质和负极活性物质是在二次电池中直接参与电子的转移的物质，是担负充放电、即电池反应的正负极的主要物质。更具体而言，因“正极材料层所包含的正极活性物质”和“负极材料层所包含的负极活性物质”，电解质中产生离子，该离子在正极和负极之间移动而进行电子的转移，从而形成充放电。正极材料层和负极材料层可以是能够嵌入和脱嵌锂离子的层。也就是说，本发明所涉及的二次电池可以是锂离子通过非水电解质在正极和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。当锂离子参与充电和放电时，本发明所涉及的二次电池相当于所谓的“锂离子电池”，正极和负极具有能够嵌入和脱嵌锂离子的层。

[0043] 正极材料层的正极活性物质例如由粒状体构成时，为了颗粒彼此更充分的接触和保持形状，正极材料层中可以包含粘合剂。此外，为了使推进电池反应的电子的传递顺利进

行，正极材料层中可以包含导电助剂。同样地，负极材料层的负极活性物质例如由粒状体构成时，为了颗粒彼此更充分的接触和保持形状，可以包含粘合剂，为了使推进电池反应的电子的传递顺利进行，负极材料层中可以包含导电助剂。这样，由于是含有多个成分的形态，因此正极材料层和负极材料层也可以分别称为“正极复合材料层”和“负极复合材料层”等。

[0044] 正极活性物质可以是有助于锂离子的嵌入和脱嵌的物质。从该观点来说，正极活性物质例如可以是含锂复合氧化物。更具体而言，正极活性物质可以是含有锂和选自由钴、镍、锰以及铁构成的组中的至少一种过渡金属的锂过渡金属复合氧化物。也就是说，本发明所涉及的二次电池的正极材料层中，优选包含这种锂过渡金属复合氧化物作为正极活性物质。例如，正极活性物质可以是钴酸锂、镍酸锂、锰酸锂、磷酸铁锂或者将它们的部分过渡金属置换为其他金属的物质。这样的正极活性物质可以含有单独一种，也可以组合含有两种以上。

[0045] 作为正极材料层中可以包含的粘合剂，没有特别限制，可列举出选自由聚偏氟乙烯、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构成的组中的至少一种。作为正极材料层中可以包含的导电助剂，没有特别限制，可以列举出选自热裂法炭黑、炉法炭黑、槽法炭黑、科琴黑以及乙炔黑等炭黑；石墨、碳纳米管以及气相成长碳纤维等碳纤维；铜、镍、铝以及银等金属粉末以及聚亚苯基衍生物等中的至少一种。

[0046] 正极材料层的厚度尺寸没有特别限制，可以为1μm以上且300μm以下，例如为5μm以上且200μm以下。正极材料层的厚度尺寸是在二次电池内部的厚度，可以采用任意10处的测定值的平均值。

[0047] 负极活性物质可以是有助于锂离子的嵌入和脱嵌的物质。从该观点来说，负极活性物质例如可以是各种碳材料、氧化物和/或锂合金等。

[0048] 作为负极活性物质的各种碳材料，可以列举出石墨(天然石墨、人造石墨)、硬碳、软碳、类金刚石碳等。特别是，石墨的电子传导性高，与负极集电体的粘结性优异。作为负极活性物质的氧化物，可以列举出选自由氧化硅、氧化锡、氧化铟、氧化锌以及氧化锂等构成的组中的至少一种。负极活性物质的锂合金只要是能够与锂形成合金的金属即可，例如可以是Al、Si、Pb、Sn、In、Bi、Ag、Ba、Ca、Hg、Pd、Pt、Te、Zn、La等金属和锂的二元、三元或其以上的合金。这种氧化物，其结构形态可以是无定形的。这是因为难以引起由晶界或缺陷这样的不均匀性导致的劣化。

[0049] 作为负极材料层中可以包含的粘合剂，没有特别限制，可以列举出选自由丁苯橡胶、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构成的组中的至少一种。作为负极材料层中可以包含的导电助剂，没有特别限制，可以列举出选自热裂法炭黑、炉法炭黑、槽法炭黑、科琴黑以及乙炔黑等炭黑；石墨、碳纳米管以及气相成长碳纤维等碳纤维；铜、镍、铝以及银等金属粉末以及聚亚苯基衍生物等中的至少一种。需要说明的是，负极材料层中也可以包含源于电池制造时使用的增粘剂成分(例如羧甲基纤维素)的成分。

[0050] 负极材料层的厚度尺寸没有特别限制，可以为1μm以上且300μm以下，例如为5μm以上且200μm以下。负极材料层的厚度尺寸是在二次电池内部的厚度，可以采用任意10处的测定值的平均值。

[0051] 用于正极和负极的正极集电体和负极集电体是有助于聚集或供给因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，集电体可以是金属箔、冲孔金属、网或膨胀金属等。用于正极的正极集电体优选由含有选自铝、不锈钢以及镍等所构成的组中的至少一种的金属箔构成，例如可以是铝箔。另一方面，用于负极的负极集电体优选由包含选自铜、不锈钢以及镍等所构成的组中的至少一种的金属箔构成，例如可以是铜箔。

[0052] 正极集电体及负极集电体的各厚度尺寸没有特别限制，可以为1μm以上且100μm以下，例如为10μm以上且70μm以下。正极集电体和负极集电体的厚度尺寸是在二次电池内部的厚度，可以采用任意10处的测定值的平均值。

[0053] 用于正极和负极的隔膜是从防止正负极的接触所引起的短路和保持电解质等观点出发而设置的部件。换言之，隔膜可以说是防止正极和负极之间的电子接触并且使离子通过的部件。例如，隔膜可以是多孔性或微孔性的绝缘性部件，由于其较小的厚度而具有膜形态。虽然只不过是例示，可以使用聚烯烃制的微多孔膜作为隔膜。关于这一点，用作隔膜的微多孔膜例如可以仅包含聚乙烯(PE)或仅包含聚丙烯(PP)作为聚烯烃。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。隔膜的表面也可以由无机颗粒涂层和/或粘结层等覆盖。隔膜的表面也可以具有粘结性。需要说明的是，在本发明中，隔膜不应特别拘泥于其名称，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。

[0054] 隔膜的厚度尺寸没有特别限制，可以为1μm以上且100μm以下，例如为2μm以上且20μm以下。隔膜的厚度尺寸是在二次电池内部的厚度(特别是在正极和负极之间的厚度)，可以采用任意10处的测定值的平均值。

[0055] 在本发明的二次电池中，由包括正极、负极以及隔膜的电极构成层构成的电极组装体可以与电解质一起被封入外装体。电解质能够有助于从电极(正极和/或负极)释放出的金属离子的移动。电解质可以是有机电解质和有机溶剂等“非水系”的电解质，或者也可以是包含水的“水系”的电解质。当正极和负极具有能够嵌入和脱嵌锂离子的层时，电解质优选为包含有机电解质、有机溶剂等的“非水系”的电解质。即，优选电解质为非水电解质。在电解质中，存在从电极(正极和/或负极)释放出的金属离子，因此，电解质有助于电池反应中的金属离子的移动。需要说明的是，电解质可以具有液体状或凝胶状等形态。

[0056] 非水电解质是包含溶剂和溶质的电解质。作为具体的非水电解质的溶剂，可以至少包含碳酸酯。该碳酸酯可以是环状碳酸酯类和/或链状碳酸酯类。作为环状碳酸酯类，没有特别限制，可以列举出选自由碳酸丙烯酯(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。作为链状碳酸酯类，可以列举出选自由碳酸二甲酯(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。虽然只不过是例示，作为非水电解质，可以使用环状碳酸酯类和链状碳酸酯类的组合，例如可以使用碳酸乙烯酯和碳酸二乙酯的混合物。另外，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。

[0057] 二次电池的外装体是包覆电极组装体的部件，所述电极组装体是包括正极、负极以及隔膜的电极构成层层叠而成的。如后所述，在本发明中，外装体优选为具有非层压构成的金属外装体。

[0058] [本发明的制造方法的特征]

[0059] 本发明的特征在于二次电池的外装体的构成。也就是说，特征在于能够在二次电

池中容纳或包覆电极组装体的部件的构成这一点上。具体而言，在本发明的制造方法中，外装体是不对作为金属部件的第一金属外装体和第二金属外装体进行铆接，而将它们相互组合而成的。

[0060] 本发明的制造方法使用金属外装体作为外装体。金属外装体优选具有非层压构成。也就是说，优选外装体整体不具有层压构成。因此，在本发明中，第一金属外装体和第二金属外装体分别不具有层叠结构，例如不形成金属片/熔接层/保护层的层压部件等。可以说，本发明的金属外装体与软壳电池的外装体不同，所述软壳电池的外装体相当于由所谓的层压膜构成的袋子。层压构成通常包含树脂层，而非层压构成的金属外装体不包含这样的树脂层。优选地，第一金属外装体和第二金属外装体具有由金属单一部件构成的构成。例如，第一金属外装体和第二金属外装体各自可以是由不锈钢(SUS)、铝等金属构成的单一部件。这里所说的“金属单一部件”广义上是指外装体不具有所谓的层压构成，狭义上是指第一金属外装体和第二金属外装体各自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，也可以对金属外装体的表面进行适当的表面处理。例如，在将这样的金属外装体沿其厚度方向切断的切断面中，除了进行了表面处理等的部分以外，能够确认单一的金属层。需要说明的是，本说明书中的“不锈钢”是指例如《JIS G 0203钢铁术语》中规定的不锈钢，可以是含有铬或铬和镍的合金钢。

[0061] 本发明的制造方法中使用的第一金属外装体和第二金属外装体各自作为金属部件(特别是金属单一部件)可以具有比较薄的厚度。例如，本发明中的第一金属外装体和第二金属外装体各自的厚度尺寸可以为50μm以上且低于200μm，例如可以为50μm以上且190μm以下，50μm以上且180μm以下，或者50μm以上且170μm以下等。

[0062] 在本发明的制造方法中，将这样的金属部件的第一金属外装体和第二金属外装体相互组合得到外装体，而不进行铆接处理。也就是说，可以不施加使第一金属外装体和第二金属外装体中的至少一方变形的大的外力，而在实质上维持它们的形态的状态下将第一金属外装体和第二金属外装体组合。

[0063] 图2中示意性示出本发明的制造方法的概念。如图所示，外装体50由第一金属外装体54和第二金属外装体56构成。也就是说，外装体50可以具有第一金属外装体54和第二金属外装体56这两部分的构成。

[0064] 在本发明中，第一金属外装体和第二金属外装体可以彼此具有同样的形态。这里所说的“同样的形态”是指从宏观上看第一金属外装体和第二金属外装体彼此具有相同的形态。例如，在这种同样的形态所涉及的第一金属外装体和第二金属外装体中，即使在宽度尺寸、高度尺寸和/或厚度尺寸等方面彼此具有差别(例如，即使存在这些尺寸中的至少一个有低于40％、低于30％、低于20％或低于10％的差异的微小差别)，整体的形状也相同。

[0065] 虽然只是一个例示，如图3所示，第一金属外装体54和第二金属外装体56可以分别为杯状部件。也就是说，外装体可以至少由杯状部件的第一金属外装体54和同样为杯状部件的第二金属外装体56构成。本说明书中所说的“杯状部件”是指，具有相当于躯干部的侧壁或侧面部和与其连续的主表面部(在典型的方式中，例如为底部)，并且在内侧形成中空部的部件。

[0066] 在本发明的制造方法中，将第一金属外装体54和第二金属外装体56组合得到外装体50时，优选地，在进行该组合时不进行局部或整体地减少这些金属外装体的宽度尺寸的

处理。也就是说，可以在维持第一金属外装体54和第二金属外装体56各自的宽度尺寸不变的状态下将第一金属外装体54和第二金属外装体56组合。具体而言，在对第一金属外装体54和第二金属外装体56进行组合时，可以维持第一金属外装体54的外径D_{54}和内径d_{54}不变，另外，可以维持第二金属外装体56的外径D_{56}和内径d_{56}不变。即，在进行该组合前具有规定的外径D_{54}和内径d_{54}的第一金属外装体54在进行该组合时可以维持这样的外径和内径不变而使用，在进行该组合前具有规定的外径D_{56}和内径d_{56}的第二金属外装体56在进行该组合时可以维持这样的外径和内径不变而使用。也就是说，在本发明中，第一金属外装体和第二金属外装体可以作为在电极组装体被容纳进或包覆进外装体之前具有预先规定或期望的形态的部件来提供，这样的第一金属外装体和第二金属外装体的形态可以在电极组装体被容纳进或包覆进外装体前后实质上不发生改变而使用。由这样的例示说明可知，在本发明中，第一金属外装体和第二金属外装体在它们相互组合时不被铆接，相当于第一金属外装体和第二金属外装体双方的侧壁的部分在该组合工序中实质上不被附加铆接的变形。

[0067] 在本说明书中，“铆接”广义上是指利用形成外装体的金属部件的塑性变形，将该金属部件彼此组合。狭义上，本说明书中的“铆接”是指使金属部件中供外装体组合的部分(例如，形成决定外装体的宽度尺寸的外装体侧壁的部分)局部或部分地塑性变形，以使金属部件彼此相结合。

[0068] 因此，在本发明中，“不进行铆接”广义上是指在将第一金属外装体和第二金属外装体相互组合时，不利用该第一金属外装体和第二金属外装体中的至少一方的塑性变形(例如使双方变形的塑性变形)。典型地，在本发明中，“不进行铆接”实质上是指在不使相当于外装体的侧壁的金属壁部分局部或部分地塑性变形的情况下，将第一金属外装体和第二金属外装体组合得到外装体。

[0069] 在本发明的制造方法中，如图2所示，在第一金属外装体54和第二金属外装体56各自不改变(特别是不局部或部分地改变)其宽度尺寸的情况下，将第一金属外装体54和第二金属外装体56相互组合。例如，第一金属外装体和第二金属外装体以将它们的侧壁相互对接的方式组合。更具体而言，在进行第一金属外装体和第二金属外装体的组合时，使第一金属外装体的侧壁和第二金属外装体的侧壁在不局部或部分地改变它们的形态的情况下彼此相对。也就是说，对于相当于第一金属外装体和第二金属外装体各自的侧壁的部分，在进行它们的组合时不施加与铆接变形相当的局部或部分的变形。

[0070] 通过这样的侧壁彼此的组合，能够得到更好地防止水分侵入的电池。也就是说，侧壁部彼此对接而形成接合面时，外部的水分经由绝缘性接合材料侵入外装体内部时的通过距离变得更长(“绝缘性接合材料”参照后述)。因此，周边环境的水分难以侵入到外装体的内部，尽管是非铆接，但容易成为在防止水分混入的方面优选的二次电池。其中，在第一金属外装体54的侧壁部54A和第二金属外装体56的侧壁部56A以相互对置的方式对接而构成金属外装体56的侧壁时，可以对于第一金属外装体54的侧壁部54A的形态，无论该侧壁部的哪个部位都维持为当初的形态，并且对于第二金属外装体56也同样地，无论该侧壁部56B的哪个部位都维持为当初的形态。例如，可以在实质上维持当初的形状不变的状态下使第一金属外装体54和第二金属外装体56相互嵌合，由此可以构成外装体。

[0071] 这样，本发明由于不进行铆接而构成外装体，因此不会因外装体的变形而导致外装体增加其宽度尺寸，能够实现电池的体积能量密度的提高。另外，如上所述，如果还考虑

到使第一金属外装体和第二金属外装体各自的侧壁相互对接的方面，则不仅可以实现电池的体积能量密度的提高，还可以实现防止水分混入，因此，可以得到在这两方面都优选的二次电池。

[0072] 在某一优选的方式中，第一金属外装体54和第二金属外装体56双方可以为杯状部件(参照图3)。也就是说，第一金属外装体54和第二金属外装体56优选分别具有主表面部54B、56B和相对于该主表面部实质上垂直延伸的侧壁部54A、56A。对此，优选第一金属外装体和第二金属外装体中的一方相当于内侧杯，第一金属外装体和第二金属外装体中的另一方相当于外侧杯。这是因为能够以相互嵌合的方式构成外装体。在图示的方式中，第一金属外装体54相当于外侧杯，另一方面，第二金属外装体56相当于内侧杯。相当于外侧杯的第一金属外装体54和相当于内侧杯的第二金属外装体56可以在不局部或部分地改变相当于它们侧壁的部分的形态的情况下组合。为了第一金属外装体和第二金属外装体很好地嵌合，外侧杯的第一金属外装体54的内径和内侧杯的第二金属外装体56的外径可以是彼此大致相同的尺寸，或者也可以是相差后述的绝缘性接合材料的厚度程度的不同尺寸。这样，在组合前后期间以“非铆接”的方式将第一金属外装体54和第二金属外装体56组合，因此在本发明中不需要用于铆接的器具，能够比较简单地形成外装体。

[0073] 在本发明的制造方法中，进行第一金属外装体和第二金属外装体的组合时，不利用用于铆接的塑性变形。优选地，在不对供第一金属外装体和第二金属外装体组合的部分施加弯曲或凹陷的情况下构成外装体。这种供组合的部分可以是相当于第一金属外装体和第二金属外装体各自的侧壁的部分。也就是说，可以以第一金属外装体的侧壁和第二金属外装体的侧壁相互至少部分地对接或重合的方式组合第一金属外装体和第二金属外装体，此时，第一金属外装体的侧壁和第二金属外装体的侧壁双方都不被铆接。这意味着第一金属外装体的侧壁和第二金属外装体的侧壁双方都不会被外力施加局部变形。也可以说，在第一金属外装体和第二金属外装体的组合的前后，不会使相当于第一金属外装体和第二金属外装体双方的侧壁的部分的形态局部或部分地变化。换言之，在第一金属外装体和第二金属外装体中，在不对供它们接合的部分施加弯曲或凹陷的情况下，将第一金属外装体和第二金属外装体组合。这样，由于不进行铆接而构成外装体，因此不会因外装体的变形而导致外装体的宽度尺寸增加，能够提高电池的体积能量密度。另外，由于在不使第一金属外装体和第二金属外装体局部地塑性变形的情况下构成外装体，因此还能够提供没有变形历史，并且外装体在其材质方面容易具有长期稳定性的优点。

[0074] 本发明的制造方法可以使用绝缘性接合材料用于构成外装体。如图2所示，可以利用配置于第一金属外装体54的侧壁54A和第二金属外装体56的侧壁56A之间的绝缘性接合材料58，将第一金属外装体54和第二金属外装体56相互接合。也就是说，第一金属外装体和第二金属外装体的侧壁之间可以通过绝缘性接合材料相互连接而得到外装体。由于未实施铆接，因此第一金属外装体和第二金属外装体在其组合的前后期间实质上维持了当初的形态不变。

[0075] 如图2的剖视观察所示，第一金属外装体54的侧壁54A的所有部分呈直线状延伸，并且第二金属外装体56的侧壁56A的所有部分也呈直线状延伸，在剖视观察下呈直线状延伸的绝缘性接合材料58可以以夹持在这样的直线状的侧壁之间的方式设置。在图示的剖视观察下，绝缘性接合材料58不改变其厚度而呈直线状沿侧壁(特别是侧壁54A和56A各自的

主表面)和/或与该侧壁平行地延伸。也可以说,非弯曲/非凹陷的形态的绝缘性接合材料58以夹持在具有非弯曲/非凹陷的形态的第一金属外装体54的侧壁54A和同样具有非弯曲/非凹陷的形态的第二金属外装体56的侧壁56A之间的方式设置。

[0076] 绝缘性接合材料可以被预先赋予形状,例如可以是片状部件(优选挠性的片状部件)。或者,绝缘性接合材料也可以通过对外装体涂布糊状的原料而得到。这种绝缘性接合材料的材质只要呈现“绝缘性”和“接合性”即可,没有特别限制。例如,绝缘性接合材料可以包含热塑性树脂。虽然只不过是一个具体的例示,绝缘性接合材料可以包含聚乙烯和/或聚丙烯等聚烯烃。以其他切入点来理解,绝缘接合材料也可以包含呈现绝缘性的粘结剂的成分。作为该粘结剂,例如可以列举出丙烯酸酯共聚物等丙烯酸类粘结剂、天然橡胶等橡胶类粘结剂、有机硅橡胶等有机硅类粘结剂、氨酯树脂等氨酯类粘结剂、α-烯烃类粘结剂、醚类粘结剂、乙烯-乙酸乙烯酯树脂类粘结剂、环氧树脂类粘结剂、氯乙烯树脂类粘结剂、氯丁二烯橡胶类粘结剂、氰基丙烯酸酯类粘结剂、水性高分子-异氰酸酯类粘结剂、苯乙烯-丁二烯橡胶类粘结剂、丁腈橡胶类粘结剂、硝化纤维素类粘结剂、反应性热熔类粘结剂、酚醛树脂类粘结剂、改性硅酮类粘结剂、聚酰胺树脂类粘结剂、聚酰亚胺类粘结剂、聚氨酯树脂类粘结剂、聚烯烃树脂类粘结剂、聚乙酸乙烯酯树脂类粘结剂、聚苯乙烯树脂溶剂类粘结剂、聚乙烯醇类粘结剂、聚乙烯吡咯烷酮树脂类粘结剂、聚乙烯醇缩丁醛树脂类粘结剂、聚苯并咪唑类粘结剂、聚甲基丙烯酸酯树脂类粘结剂、三聚氰胺树脂类粘结剂、尿素树脂类粘结剂、间苯二酚类粘结剂等。

[0077] 本发明的制造方法即使在第一金属外装体和第二金属外装体之间介入绝缘性接合材料,也不会对供第一金属外装体和第二金属外装体组合的部分施加铆接变形。因此,与不存在因铆接引起的变形相应地,外装体的宽度尺寸不会增加,能够实现二次电池的体积能量密度的提高。

[0078] 绝缘性接合材料本来就是薄的部件。例如,绝缘性接合材料的厚度可以比第一金属外装体和第二金属外装体各自的厚度薄。在本发明中,由于未进行铆接处理,因此绝缘性接合材料减少了局部地变形等。例如,在第一金属外装体和第二金属外装体相互组合时,绝缘部件未被施加弯曲或凹陷,绝缘性接合材料的形态实质上维持不变。这样,由于绝缘性接合材料未被施加局部变形,与其相应地,外装体的宽度尺寸不会增加,作为二次电池,体积能量密度能够提高。另外,由于绝缘性接合材料也未发生变形,因此还能够提供没有变形历史,并且绝缘性接合材料在其材质方面容易具有长期稳定性的优点。

[0079] 本发明的制造方法可以在构成外装体时利用热处理。例如,可以在构成外装体时利用焊接。如图4所示,也可以将第一金属外装体54和第二金属外装体56相互焊接。也就是说,可以不对第一金属外装体和第二金属外装体进行铆接,而通过焊接使它们相互接合。这实质上意味着外装体的密封不依赖于铆接,作为替代而依赖于焊接处理。而且,由于代替铆接而进行焊接,所以第一金属外装体和第二金属外装体实质上维持了当初的形态。因此,与不存在因铆接等引起的变形相应地,外装体的宽度尺寸不会增加,能够实现二次电池的体积能量密度的提高。

[0080] 焊接可以从第一金属外装体和第二金属外装体的外侧进行。也就是说,可以从与电极组装体所位于或存在的一侧相反的一侧进行焊接。作为焊接手段,没有特别限制,例如可以利用激光等实施局部加热的手段。

[0081] 可以是第一金属外装体和第二金属外装体中的一方为杯状部件，第一金属外装体和第二金属外装体中的另一方为盖状部件。在该情况下，可以通过从外侧仅对盖状部件的周边部分进行焊接处理来使金属外装体彼此相接，能够进行比较简易的封入。本说明书中所说的“盖状部件”是指以覆盖杯状部件的方式设置的部件(优选地，以涉及到杯状部件的侧壁上的方式覆盖杯状部件的部件)。盖状部件例如可以是以同一平面状延伸的单一部件(典型的是平板状的部件)，特别可以是以覆盖到杯状部件的侧壁上的方式设置的部件。在图4所示的例示方式中，第一金属外装体54为盖状部件，第二金属外装体56为杯状部件。即使是这样的形态，第一金属外装体54和第二金属外装体56各自也能够在不改变(特别是不局部或部分地改变)其宽度尺寸的情况下通过焊接使第一金属外装体54和第二金属外装体56相互组合。

[0082] 优选地，盖状部件为载置于杯状部件的侧壁上的部件。特别是，盖状部件的周边部分位于杯状部件的侧壁上(更具体而言是侧壁的端部分上)的部件。因此，在对第一金属外装体和第二金属外装体进行组合时，将盖状部件的周边部分位于杯状部件的侧壁上。由此，能够将盖状部件更稳定地配置于杯状部件。例如，在如图4所示的剖视观察下，盖状部件的外周边边缘可以与杯状部件的侧壁的外表面齐平。使用这样的盖状部件和杯状部件，不仅作为外装体的侧面均匀性提高，而且能够在更稳定的状态下仅将盖状部件的周边部分焊接接合于杯状部件的侧壁，容易得到盖状部件和杯状部件的更优选的接合状态。

[0083] 本发明能够以各种方式具体化。下面对此进行说明。

[0084] (俯视观察呈圆形的二次电池)

[0085] 在该方式中，二次电池的俯视观察形状为圆形。也就是说，二次电池100在外形方面为纽扣形或硬币形(参照图5)。

[0086] 二次电池的俯视观察形状为圆形是指，沿着正极和负极的层叠方向从上侧或下侧捕捉电极组装体时的电极组装体和/或将其内包的外装体的形状为大致圆形。

[0087] 这里所说的“圆形(大致圆形)”不限于完全的圆形(即仅为“圆”或“正圆”)，也包括虽然对其进行了变更，但作为本领域技术人员的认知通常能够包含在“圆形”中的形状。例如，不仅是圆、正圆，也可以是其圆弧的曲率局部不同的形状，此外，还可以是例如椭圆等从圆、正圆派生出的形状。以典型的例子来说，这种具有俯视观察圆形的电池相当于所谓的纽扣形或硬币形电池。

[0088] 在本发明中，在俯视观察形状为圆形的二次电池中不具有外装体被“铆接”的形态。也就是说，构成外装体的杯状部件之间或者杯状部件和盖状部件不是被铆接而组合的。铆接构成会相应地导致体积增加，但在本发明中没有铆接构成，因此容易成为在小型化和提高能量密度的方面优选的纽扣形或硬币形二次电池。

[0089] (集电极耳接合体的折回方式)

[0090] 该方式是很好地利用集电极耳接合体的方式，所述集电极耳接合体是从电极组装体的多个电极延伸出的集电极耳相互接合而成的。

[0091] 具体而言，通过将从电极组装体的多个正极和多个负极中的至少一方延伸出的集电极耳相互接合来形成集电极耳接合体，将该集电极耳接合体弯曲后定位在电极组装体的上表面或下表面的至少一方，并将集电极耳接合体和外装体相互连接。由此，能够将与集电极耳接合体相接的外装体提供为电极端子，使得在外部端子方面二次电池的设计自由度增

加。

[0092] 参考图6的例示方式进一步说明。当从电极组装体的多个正极延伸出的集电极耳15'相互接合而构成正极侧的集电极耳接合体15时，该集电极耳接合体15以朝向电极组装体10的上表面折回的方式弯曲。这样折回的集电极耳接合体15位于电极组装体10和外装体50之间，与外装体50(特别是相当于其上侧的副外装体的第一金属外装体54)连接。同样地，当从电极组装体的多个负极延伸出的集电极耳25'相互接合而构成负极侧的集电极耳接合体25时，该集电极耳接合体25以朝向电极组装体10的下表面折回的方式弯曲。这样折回的集电极耳接合体25位于电极组装体10和外装体50之间，与外装体50(特别是相当于其下侧的副外装体的第二金属外装体56)连接。这样，可以将相当于外装体50的上侧的第一金属外装体54提供为正极外部端子，另一方面，可以将相当于外装体50的下侧的第二金属外装体56提供为负极外部端子。

[0093] 在另一优选方式中，可以一方面构成为将正极和负极中的一方的集电极耳接合体连接于外装体，另一方面构成为将正极和负极中的另一方的集电极耳接合体连接于通过绝缘材料与外装体电分离的电极端子。例如，如图7所示，一方面将电极组装体的负极侧的集电极耳接合体25以折回的方式弯曲后定位在电极组装体的主表面上，以将集电极耳接合体25和外装体50相互连接，另一方面，电极组装体的多个正极侧的集电极耳接合体15与和外装体50绝缘的外部连接端子60连接。需要说明的是，外部连接端子例如可以由导电性的铆钉部件构成，因此，可以设置位于外装体的内外两侧的导电性的部分。这样，将外装体部分提供为负极，另一方面，将设置于外装体的外部连接端子(通过夹入绝缘材料而与外装体电绝缘的外部连接端子)提供为正极，则与正极相比，负极的面积会变大。因此，作为锂离子电池，即使在电极与外装体的内装物接触的情况下，也能够降低引起大的短路的可能性。

[0094] 当利用集电极耳接合体时，可以构成为将与集电极耳接合体接合的导电性部件设置在电极组装体的上表面或下表面的至少一方，通过该导电性部件将集电极耳接合体和外装体相互连接。也就是说，集电极耳接合体和外装体可以通过设置在电极组装体的上表面和/或下表面的导电性部件而电连接。例如，如图8所示，与正极侧的集电极耳接合体15连接的导电性部件70配置在电极组装体10的主表面上时，该导电性部件70可以与外装体50(特别是其第一金属外装体54)相接。同样地，与负极侧的集电极耳接合体25连接的导电性部件70配置在电极组装体10的主表面上时，该导电性70可以与外装体50(特别是其第二金属外装体56)相接。导电性部件70可以设置在构成电极组装体10的最外层的绝缘部件上或隔膜上等。这样，在本发明中，可以构成为将与集电极耳接合体接合的导电性部件定位在电极组装体的上表面和下表面双方，通过该导电性部件将集电极耳接合体和外装体相互连接。

[0095] 导电性部件70的材质只要是呈“导电性”的材质即可，没有特别限制，例如可以是包含选自由铜、铝、不锈钢以及镍等构成的组中的至少一种而成的材质。导电性部件70可以具有例如板状或片状的形态，因此可以具有较薄的厚度。例如，导电性部件70的厚度可以与构成电极组装体的各层(即，正极材料层、负极材料层、隔膜和/或正极、负极的集电体层等)的厚度相等。虽然只是一个示例，导电性部件70的厚度可以与集电体的厚度相同。从图8所示的方式可知，当利用了导电性部件70时，可以对电极组装体10的电极最外层配置导电性部件70。这种导电性部件70例如可以是具有与电极组装体的主表面(即上表面或下表面)同样大范围的表面的部件。

[0096] 例如，导电性部件的表面尺寸优选与电极组装体的主表面(即，上表面和/或下表面)的尺寸接近。更具体而言，优选导电性部件具有电极组装体所包含的电极的主表面尺寸或比其大的主表面尺寸。也就是说，优选设置在电极组装体的主表面的导电性部件的俯视观察尺寸(简单来说是导电性部件的俯视观察形状的面积)为该电极组装体所包含的电极的俯视观察尺寸以上(简单来说是正极和负极的各电极或任意一个电极的俯视观察形状的面积以上)。这是因为导电性部件能够更好地作用于在电池制造工序的初充电时等所施加的外力。参照附图对其进行详细说明。如图9(B)所示，例如假定配置在电极体最外层的集电体部件70'具有比电极尺寸小的带状集电极耳形态。在该情况下，在电池制造工序中的初充电时等所施加的外力仅施加于极耳所存在的位置，有可能导致电池的反应不均匀性。与此相对，如图9(A)所示，按照本发明的上述方式使集电体部件(特别是与集电极耳接合体接合的导电性部件70)的主表面尺寸与电极尺寸相同或在其以上，则由于在制造工序中所施加的外力实质上均等地施加在电极上，因此能够起到易于获得更均匀的反应性的效果。

[0097] 电极组装体中包括有隔膜。导电性部件虽然比该隔膜的主表面尺寸小，但可以具有电极组装体所包括的电极(正极和负极中的至少一个电极)的主表面尺寸以上的大小。由此，导电性部件能够稳定地位于电极组装体，并且能够很好地获得如上所述的更均匀的反应性。

[0098] 即使是利用集电极耳接合体和/或导电性部件的方式，也可以利用焊接。例如，可以将集电极耳接合体和/或导电性部件与外装体相互焊接。在图10中，例示了将集电极耳接合体15、25焊接于外装体50的方式，但也可以将与集电极耳接合体连接的导电性部件焊接于外装体50。在该情况下，也可以与金属外装体之间的焊接同样地，从外装体的外侧进行焊接处理。也就是说，可以从与电极组装体所位于的一侧相反的一侧进行焊接。作为焊接手段，没有特别限制，可以使用激光等实施局部加热的手段。这样将集电极耳接合体和/或导电性部件与外装体相互焊接，则能够实现更好地固定集电极耳和/或减少电阻。另外，通过从外装体的外侧进行焊接，还能够实现制造工序的简化。

[0099] 如图10所示，在进行焊接的方式中，也可以在外装体50的内侧的区域设有绝缘部件80。更具体而言，可以在电极组装体10和集电极耳接合体15、25之间配置绝缘部件80。这样的绝缘部件80不仅能够防止二次电池中的短路，而且能够起到减少集电极耳接合体和外装体的焊接时的损伤的效果。鉴于该效果，本发明中使用的绝缘部件80也可以称为“防止短路/防止焊接损伤用的绝缘部件”等。绝缘部件只要提供绝缘性，其材质就没有特别限制，可以是包含树脂材料(例如，作为二次电池的绝缘材料通常使用的树脂材料)的部件。

[0100] (杯状部件的非开口的方式)

[0101] 在该方式中，杯状部件具有非开口的形态。更具体而言，杯状部件的主表面上未设置有开口部。特别是，这种杯状部件的表面上未设置有用于外部连接端子的开口部。

[0102] 例如，当第一金属外装体54和第二金属外装体56双方都是杯状部件时(参照图6)，第一金属外装体54的主表面上未设置有用于外部连接端子的开口部，第二金属外装体56的主表面上也未设置有用于外部连接端子的开口部。也就是说，在外装体中，非形成侧壁的表面的上表面和下表面双方的外装体表面未设置有用于外部连接端子的开口部。另外，当第一金属外装体54为盖状部件，第二金属外装体56为杯状部件时(参照图4)，杯状部件的第二金属外装体56的主表面上未设置有用于外部连接端子的开口部。也就是说，在外装体中，非

形成侧壁的表面的上表面或下表面的任意一个外装体表面未设置有用于外部连接端子的开口部。

[0103] 这样，由于在杯状部件的主表面未设置有开口部，因此能够进一步提高(特别是与设置开口部的情况相比能够提高)杯状部件的结构强度，容易获得更优选的外装体。

[0104] 需要说明的是，在图6所示的外装体50中，虽然未设置有用于外部连接端子的开口部，但位于电极组装体10和外装体50之间的折回的集电极耳接合体25与外装体50连接(特别是分别与该第一金属外装体54和第二金属外装体56连接)，第一金属外装体54和第二金属外装体56的外装体自身形成外部连接端子。另外，在图4所示的外装体中，盖状部件的第一金属外装体54一方设置有用于外部连接端子的开口部。该开口部设置有例如由铆钉部件构成的外部连接端子60，电极集电极耳连接于这种铆钉部件的位于外装体内侧的部分。也就是说，在该情况下，电极集电极耳虽然与设置于开口部的外部端子部件连接，但不以通过或插通该开口部的方式延伸。

[0105] [本发明的二次电池]

[0106] 接着，对本发明的二次电池进行说明。本发明的二次电池相当于通过上述制造方法得到的电池。因此，本发明的二次电池的特征在于包覆电极组装体的外装体的构成。

[0107] 本发明的二次电池具有电极组装体和容纳电极组装体的外装体时，外装体具有第一金属外装体和第二金属外装体这两部分的构成。而且，金属部件的第一金属外装体和第二金属外装体不被铆接而相互接合。也就是说，由于是非铆接，因此作为金属部件的第一金属外装体和第二金属外装体在剖视观察下不具有局部或部分地弯曲或凹陷的形态。

[0108] 在某一优选的方式中，如图11所示，第一金属外装体54和第二金属外装体56为杯状部件，在剖视观察下第一金属外装体54和第二金属外装体56的侧壁具有均全部呈直线状延伸的形态。另外，第一金属外装体54和第二金属外装体56双方的侧壁优选在剖视观察下分别具有一定的厚度。

[0109] 换言之，如图11所示，第一金属外装体54和第二金属外装体56的侧壁54A、56A双方不具有弯曲或凹陷，在剖视观察下该双方的侧壁具有呈直线状延伸的形态。这样，由于外装体不被铆接而构成，因此外装体的宽度尺寸不会因外装体的变形而增加，因此，在本发明中容易成为体积能量密度提高的二次电池。

[0110] 在某一优选方式中，在第一金属外装体的侧壁和第二金属外装体的侧壁之间设置有绝缘性接合材料，在剖视观察下绝缘性接合材料具有呈直线状延伸的形态。优选地，在剖视观察下，绝缘性接合材料具有使其厚度恒定而呈直线状延伸的形态(即，在剖视观察下，优选地，绝缘性接合材料不改变其厚度而呈直线状延伸)。参照图2进行说明，第一金属外装体54的侧壁54A的所有部分呈直线状延伸，并且第二金属外装体56的侧壁56A的所有部分也呈直线状延伸，在剖视观察下呈直线状延伸的绝缘性接合材料58以夹持在这样的直线状的侧壁之间的方式设置。如图示的剖视观察所示，绝缘性接合材料可以不改变其厚度而呈直线状沿侧壁(特别是侧壁54A和56A各自的主表面)与该侧壁平行地延伸。这样的直线状延伸的绝缘性接合材料的形态也因“非铆接”，而能够有助于二次电池的体积能量密度的提高。

[0111] 另外，在另一个优选方式中，外装体具有第一金属外装体和第二金属外装体相互连接而成的焊接部。例如，如图12所示，第一金属外装体54为盖状部件，第二金属外装体56为杯状部件时，外装体50具有它们接合而成的焊接部59。更具体而言，在外装体50中，盖状

部件的周边部分位于杯状部件的侧壁上，设置有将盖状部件的周边部分和杯状部件的侧壁上部分相互连接而成的焊接部59。由图示的方式可知，第一金属外装体54和第二金属外装体56均不具有局部变形的部分，因此，外装体的宽度尺寸不会因副外装体的组合而增加，容易成为体积能量密度提高的二次电池。

[0112] 需要说明的是，在具有焊接部的方式中，第一金属外装体或第二金属外装体的任一方可以设置有与外装体50绝缘的外部连接端子60。在图12所示的方式中，相当于盖状部件的第一金属外装体54可以设置有与该第一金属外装体54绝缘的外部连接端子60。由此，可以将外部连接端子60提供为正极和负极中一方的电极端子，将外装体50提供为正极和负极中另一方的电极端子。

[0113] 关于本发明的二次电池的进一步的细节、进一步的具体方式等其他事项在上述的[本发明的制造方法的特征]中进行了说明，因此为避免重复，在此省略说明。

[0114] 以上对本发明的实施方式进行了说明，但只不过是例示典型示例。因此，本领域技术人员应容易理解，本发明并不限于此，可以考虑各种方式。

[0115] 例如，在上述中，作为“俯视观察呈圆形的二次电池”，对纽扣形或硬币形二次电池进行了说明，但本发明并不一定限定于此。例如，也可以是方形的二次电池(例如参照图13)。也就是说，二次电池100的俯视观察形状不限于圆形，也可以具有四边形或矩形等形状。

[0116] 另外，上述参照的附图包括以电极组装体特别具有平面层叠结构为前提，但本发明并不一定限定于平面层叠结构的电极组装体。也就是说，只要不是平面层叠结构所固有的特征，本发明就也可以以卷绕结构的电极组装体为前提，另外，也可以以堆叠折叠型结构结构的电极组装体为前提。

[0117] 本发明所涉及的二次电池能够应用于使用电池或设想蓄电的各种领域。虽然只不过是例示，但本发明的二次电池能够应用于以下领域：使用电气、电子设备等的电气、信息、通信领域(例如，包括移动电话、智能手机、笔记本电脑以及数码相机、活动量计、臂计算机、电子纸、可穿戴设备等、或RFID标签、卡型电子货币、智能手表等小型电子机器等的电气、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、看护用、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、电动摩托车等领域)；电力系统用途(例如，各种发电、负载调节器、智能电网、家用固定式蓄电系统等领域)；医疗用途(耳机助听器等医疗用设备领域)；医药用途(服用管理系统等领域)；以及IoT领域；宇宙、深海用途(例如，太空探测器、潜水调查船等领域)等。

[0118] 附图标记说明

[0119] 1 正极

[0120] 15 正极侧的集电极耳接合体

[0121] 15’正极集电极耳

[0122] 2 负极

[0123] 25 负极侧的集电极耳接合体

[0124] 25’负极集电极耳

[0125] 3 隔膜

[0126] 5 电极构成层

[0127] 10 电极组装体

[0128] 50 外装体

[0129] 54 第一金属外装体

[0130] 54A 第一金属外装体的侧壁

[0131] 54B 第一金属外装体的主表面部/底部

[0132] 56 第二金属外装体

[0133] 56A 第二金属外装体的侧壁

[0134] 56B 第二金属外装体的主表面部/底部

[0135] 58 绝缘性接合材料

[0136] 59 焊接部

[0137] 60 外部输出端子

[0138] 70 导电性部件

[0139] 80 绝缘部件

[0140] 100 二次电池

[0141] 250 现有技术的外装体

[0142] 258 用于现有技术的外装体的绝缘材料。

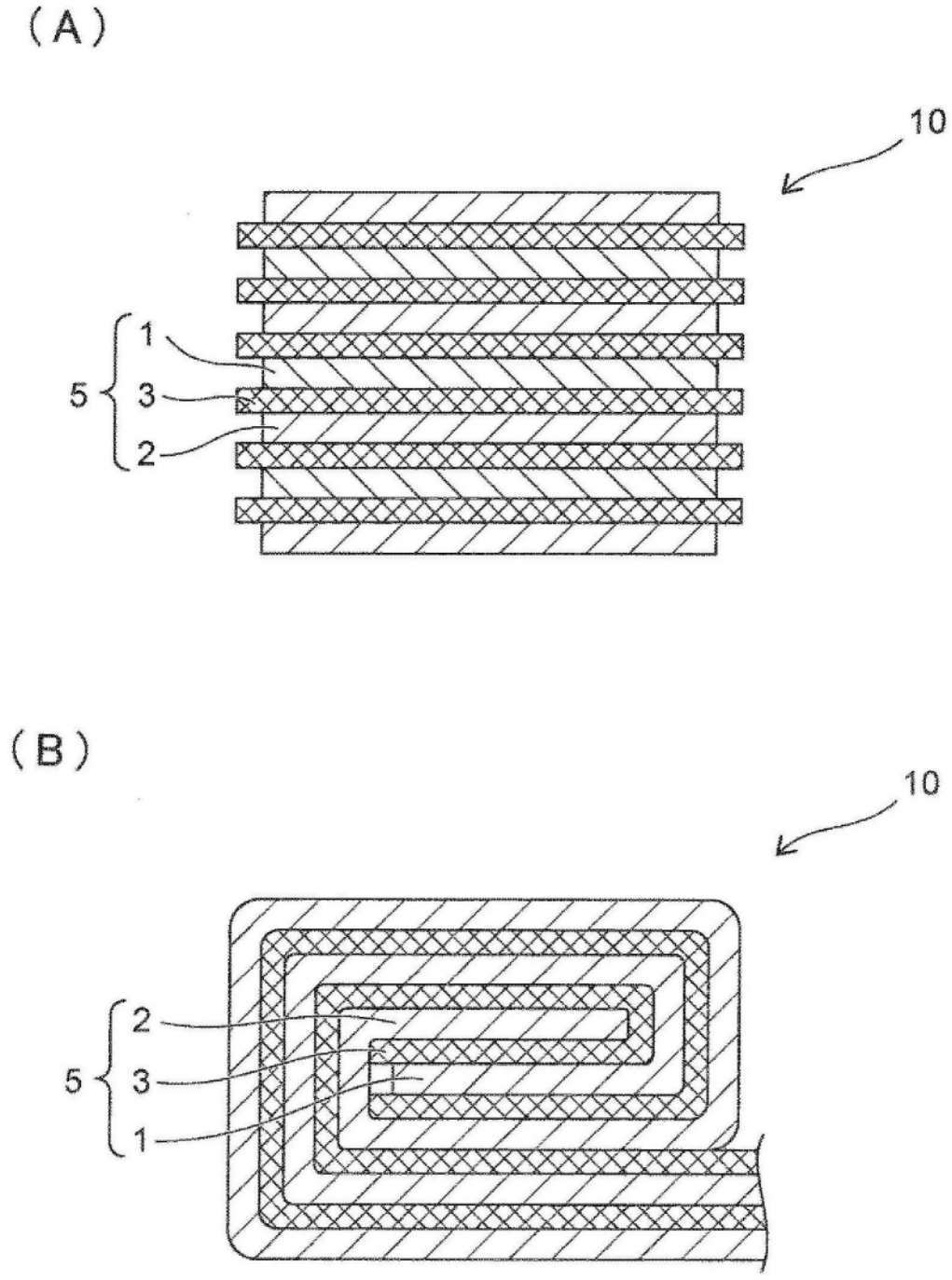


图1

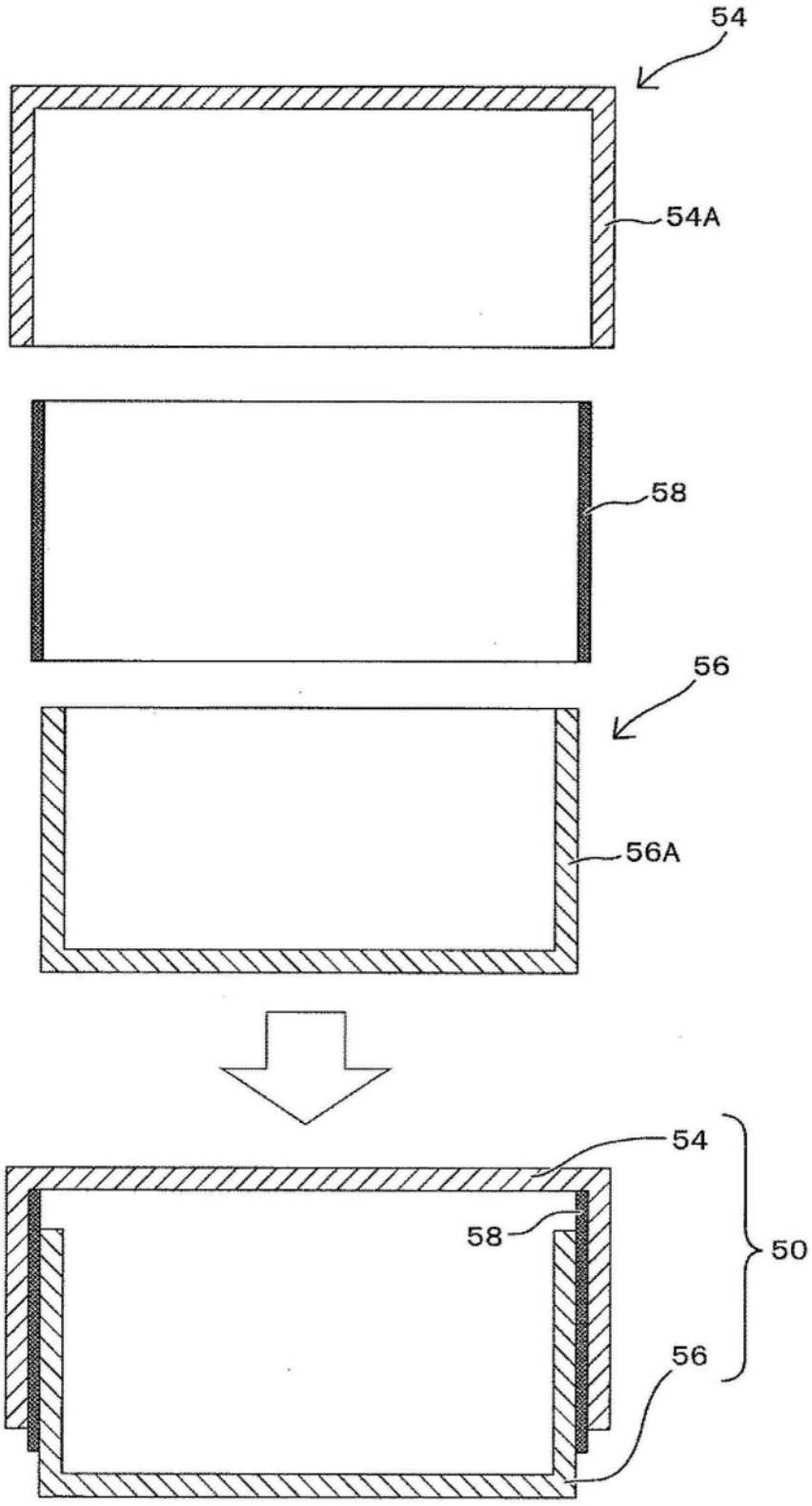


图2

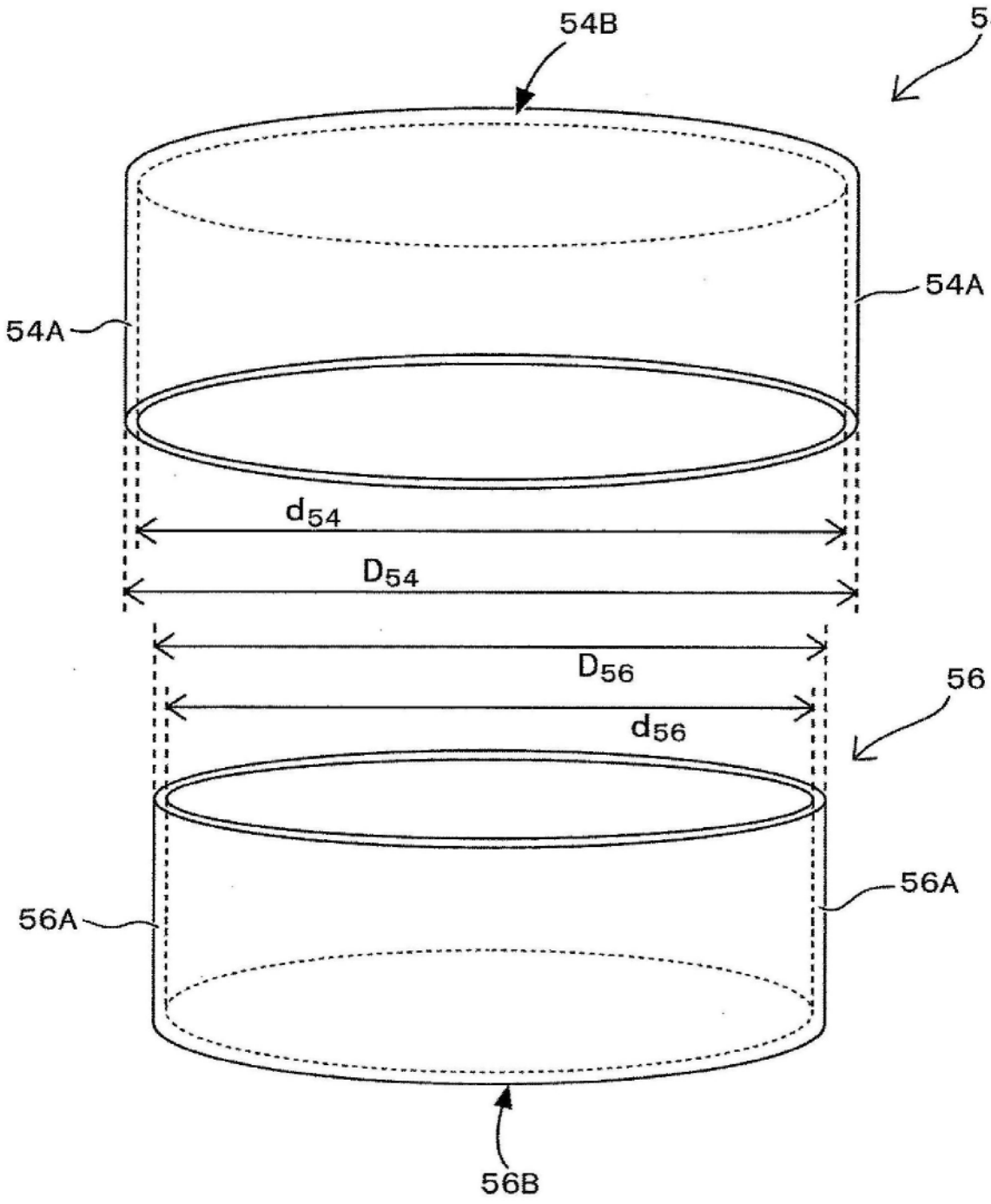


图3

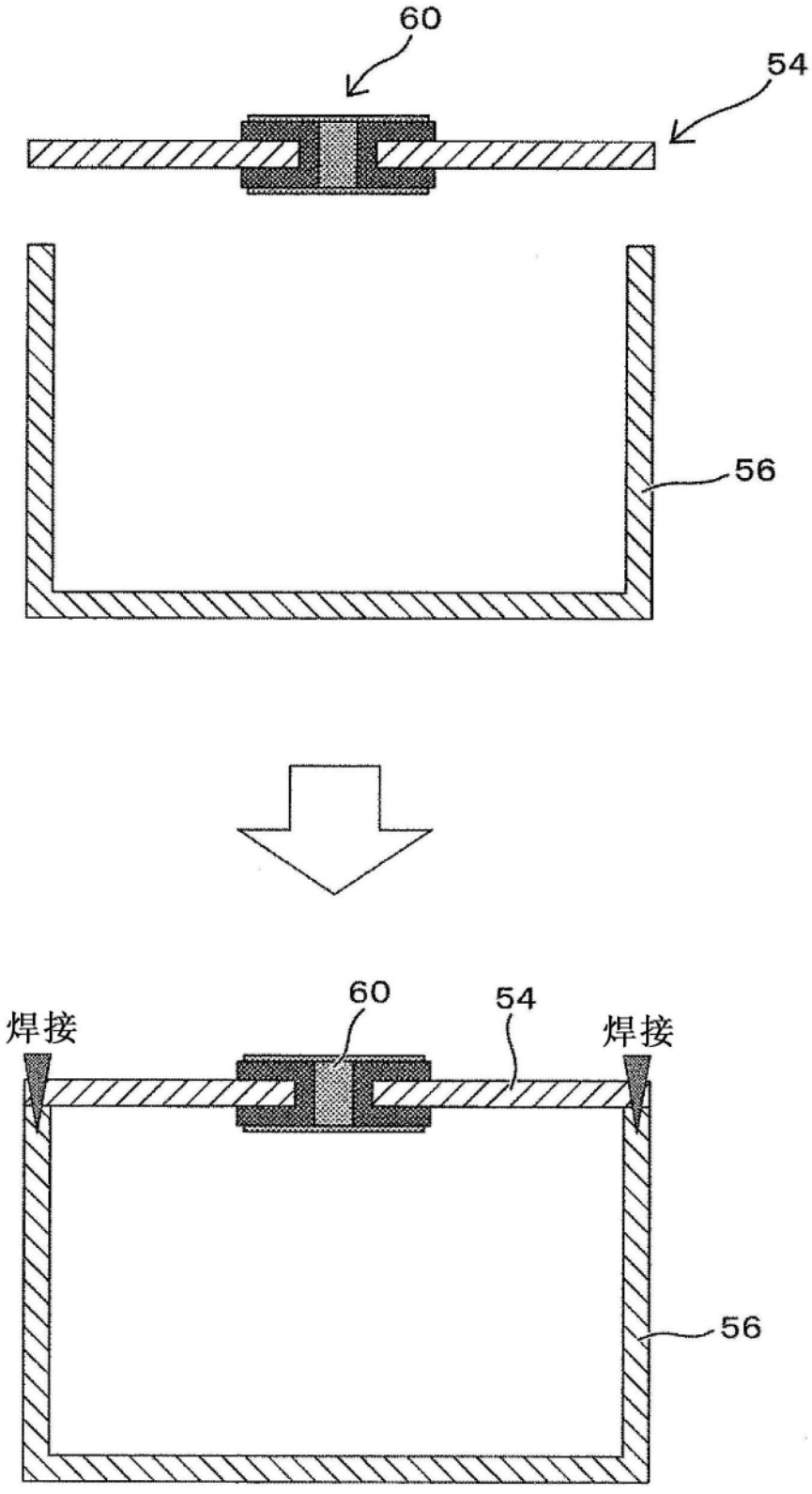


图4

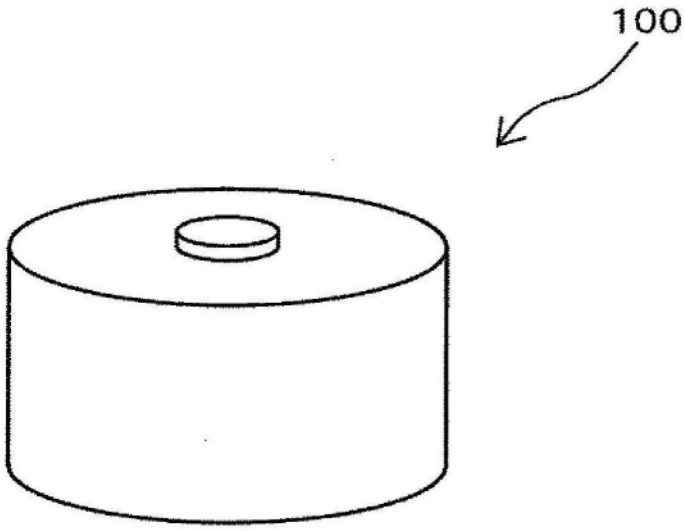


图5

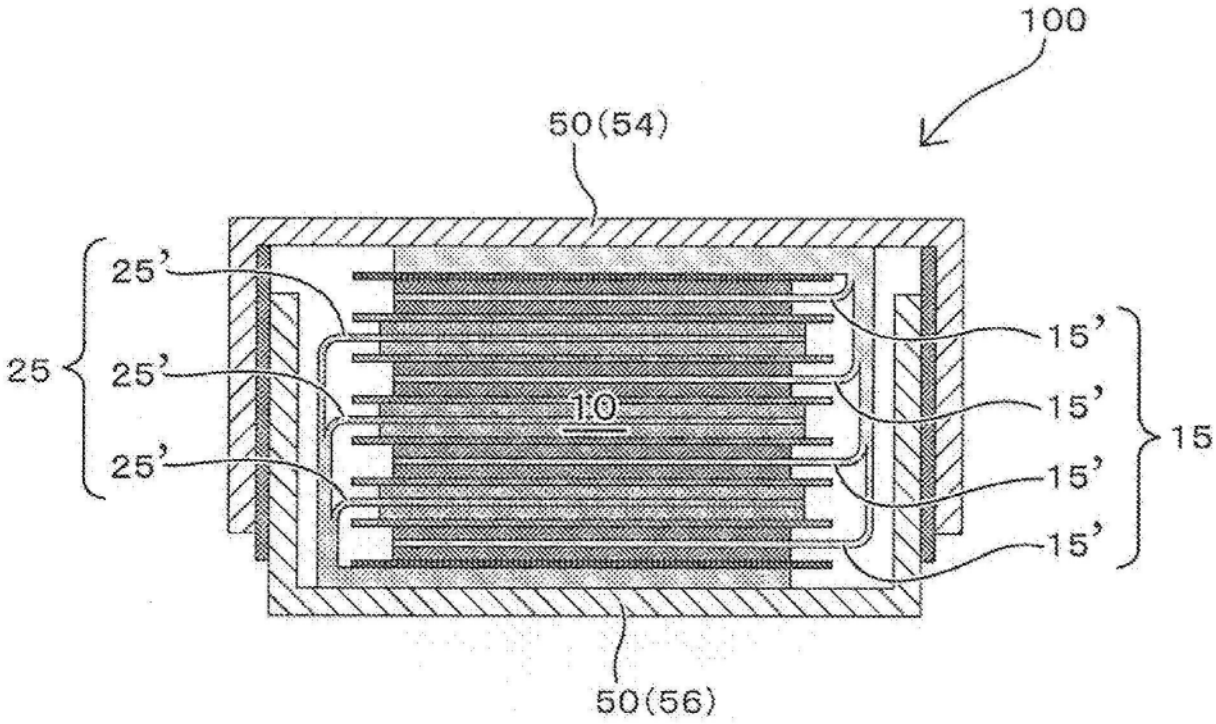


图6

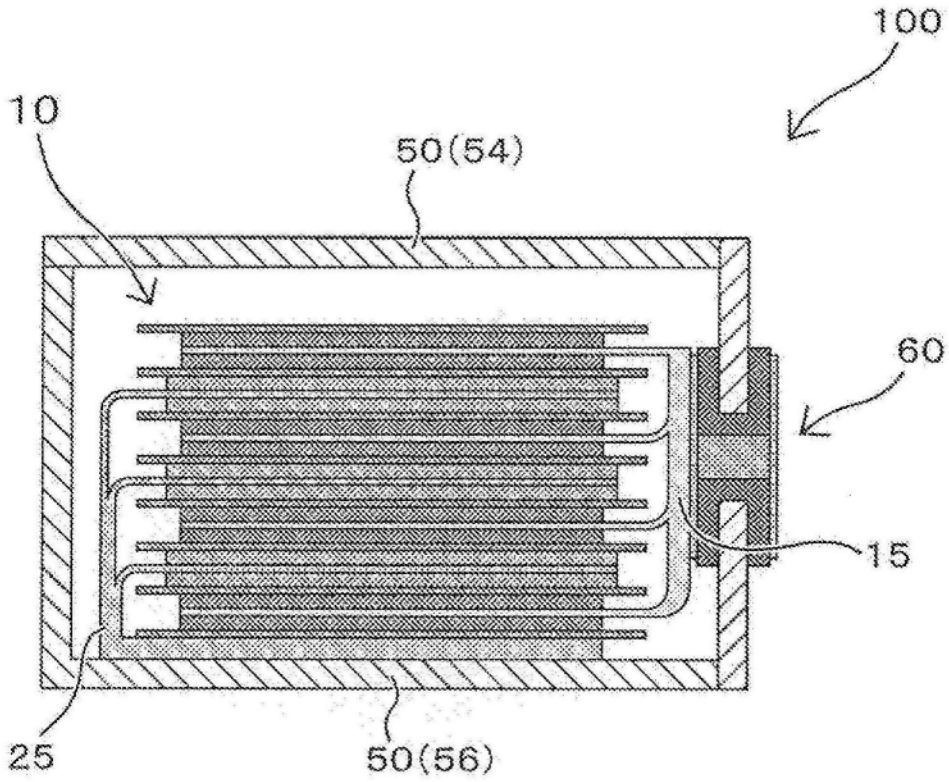


图7

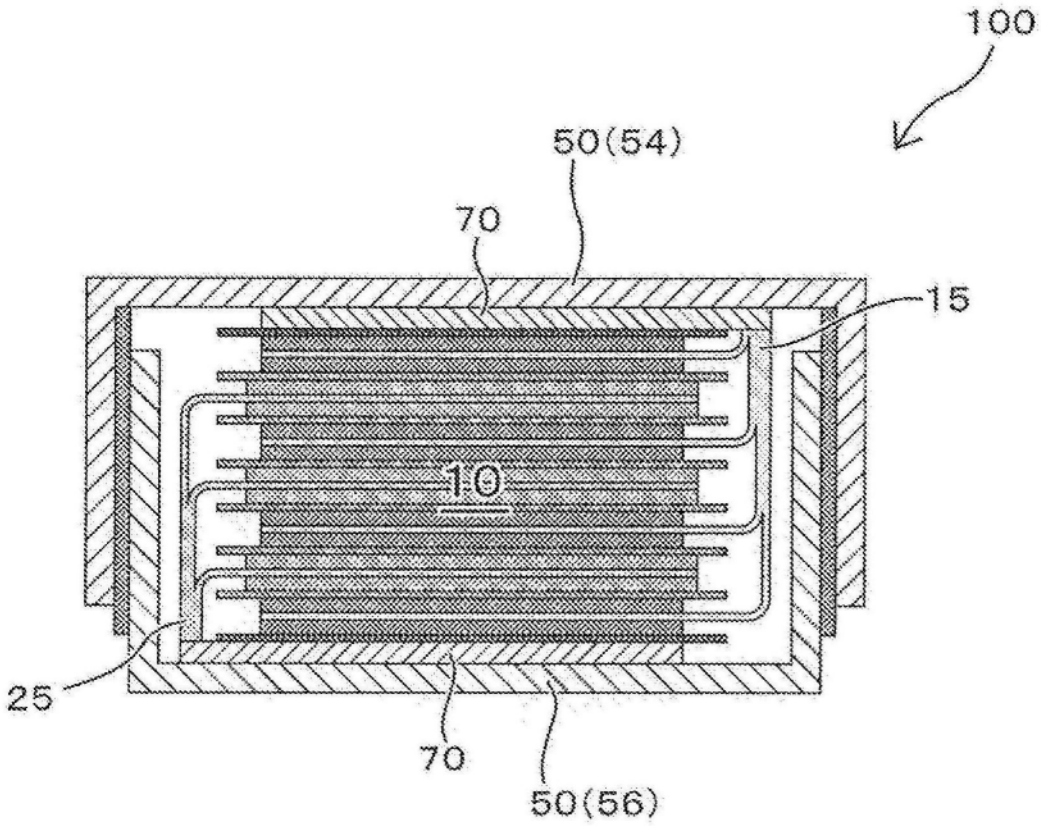
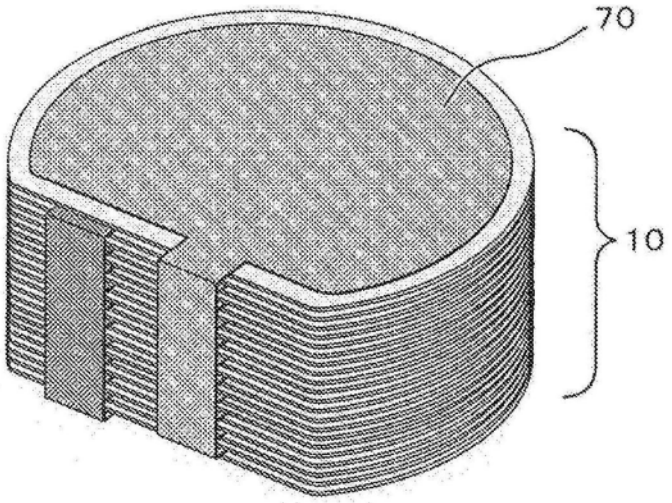


图8

（A）本发明的方式



（B）对比技术

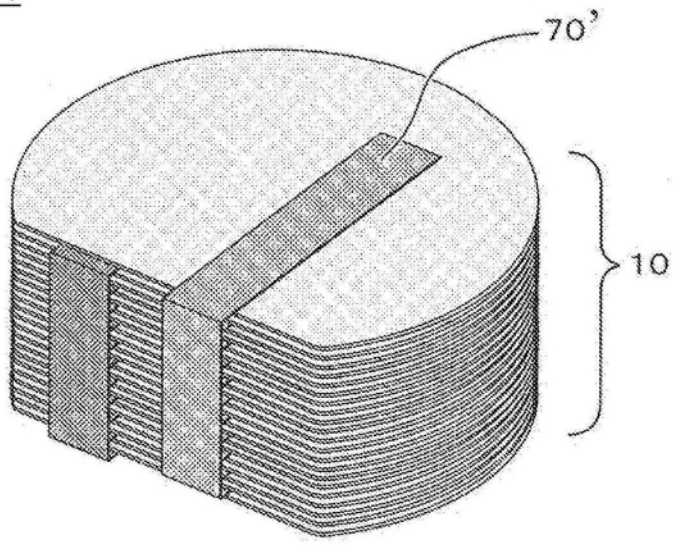


图9

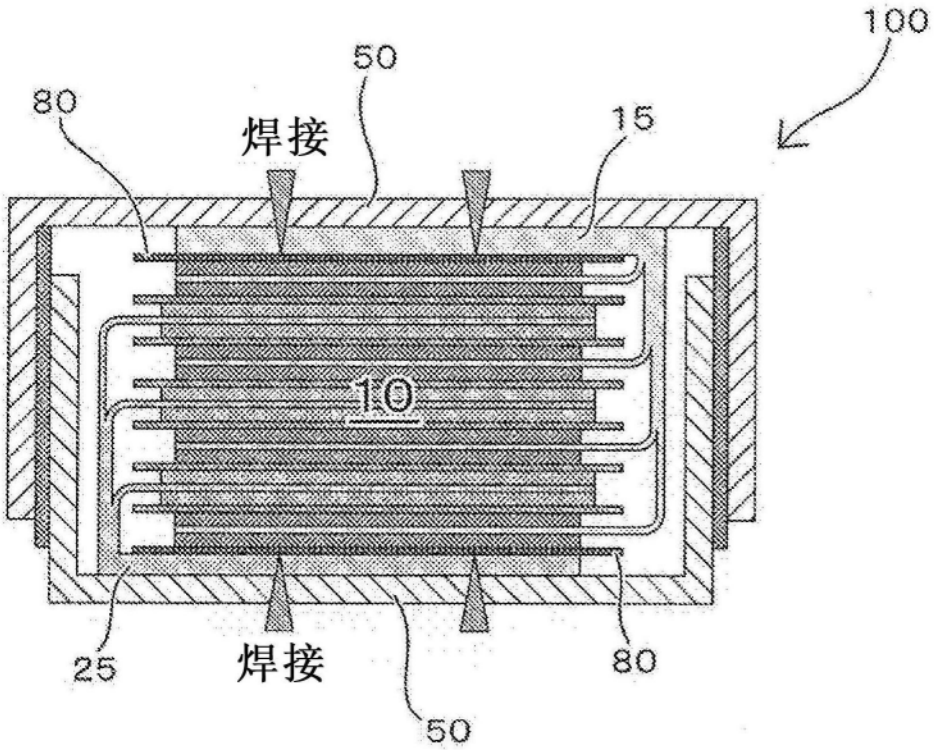


图10

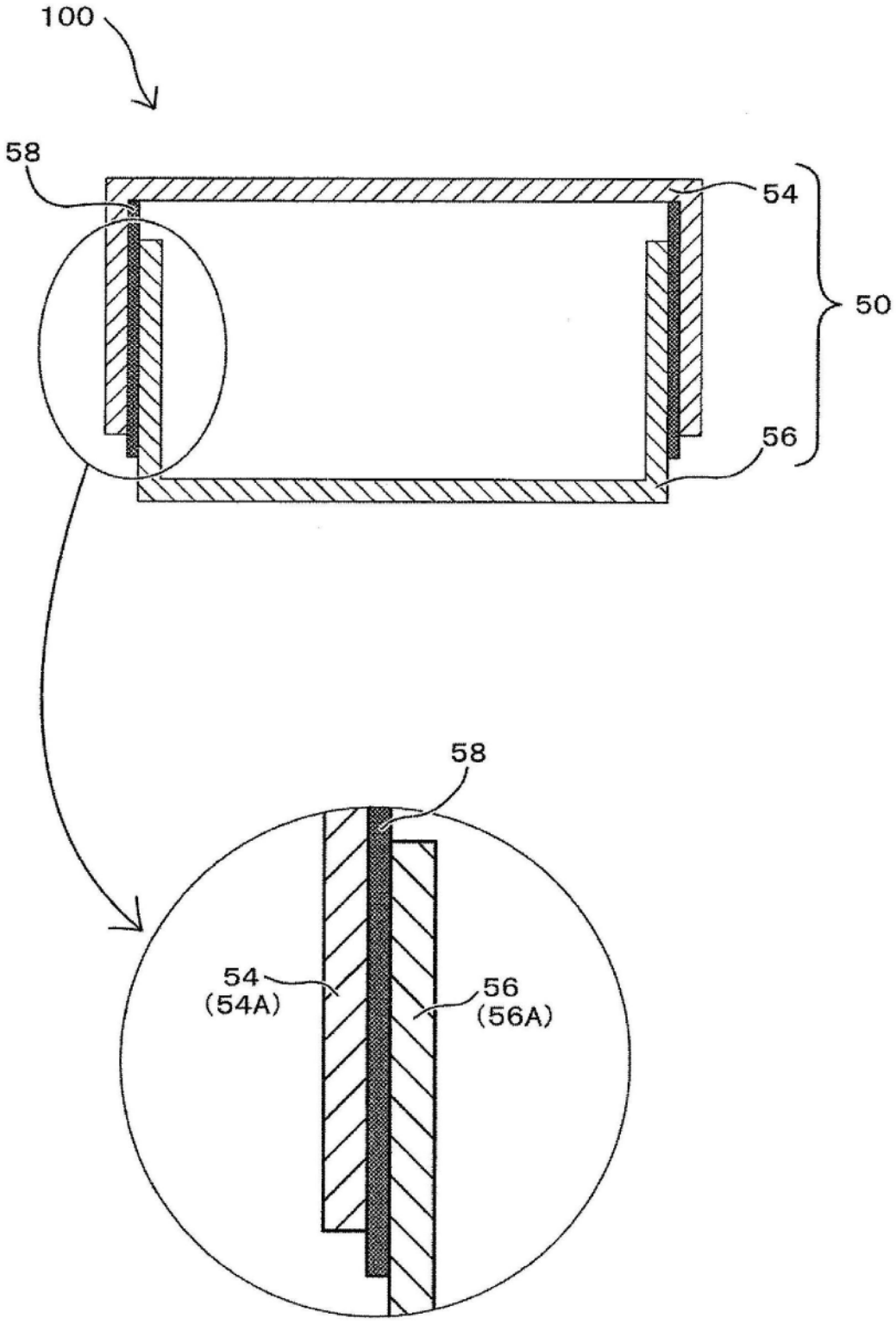


图11

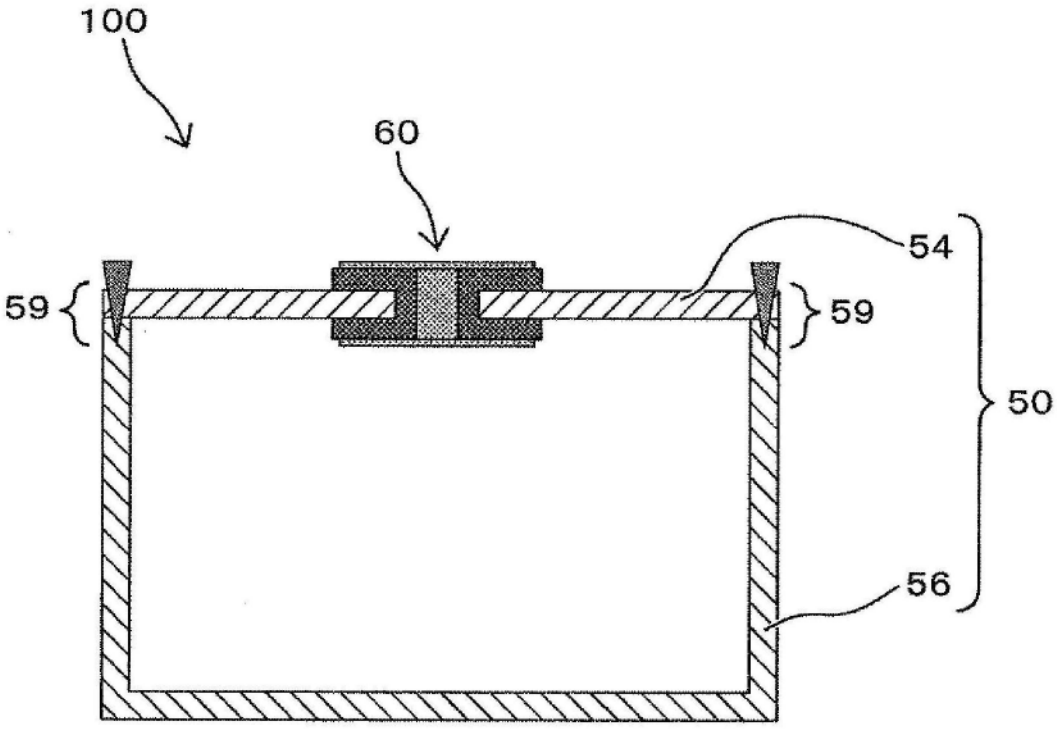


图12

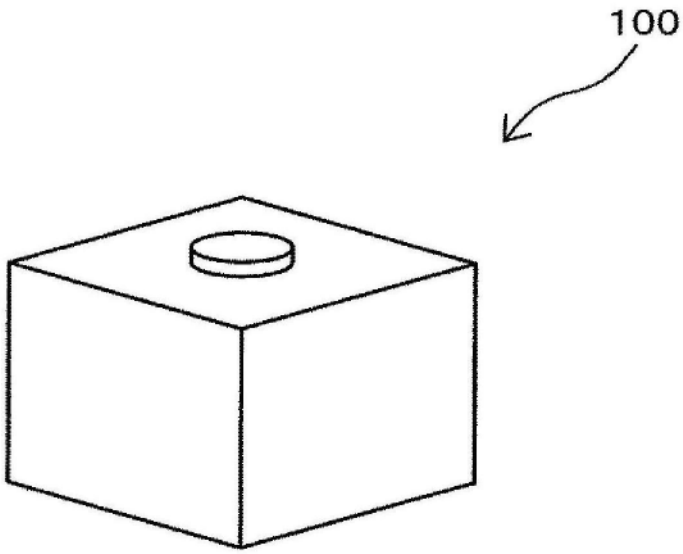


图13

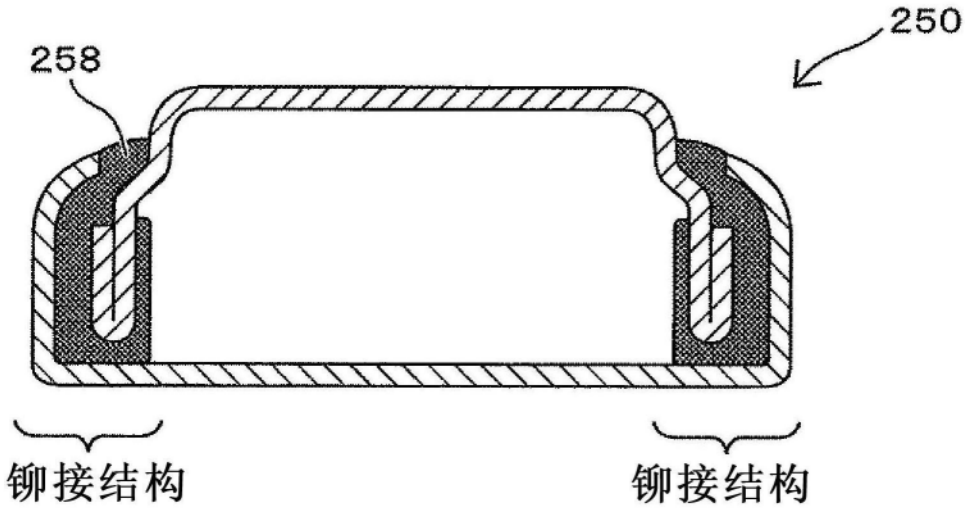


图14

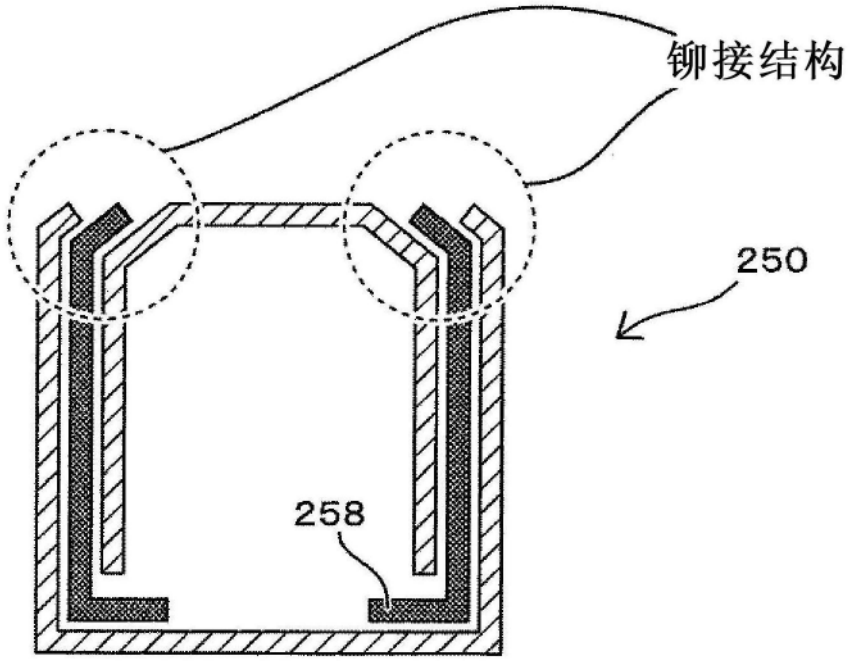


图15