(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119174036 A
(43)申请公布日 2024.12.20

(21)申请号 202380040327.9
(22)申请日 2023.04.26
(30)优先权数据
2022-080573 2022.05.17 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.11.13
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/016471 2023.04.26
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/223791 JA 2023.11.23
(71)申请人 松下新能源株式会社
地址 日本
(72)发明人 森田匡史 伊藤刚也
(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 韩丁
(51)Int.Cl.
H01M 50/167(2006.01)
H01M 50/107(2006.01)
H01M 50/119(2006.01)
H01M 50/152(2006.01)
H01M 50/159(2006.01)
H01M 50/184(2006.01)
H01M 50/559(2006.01)

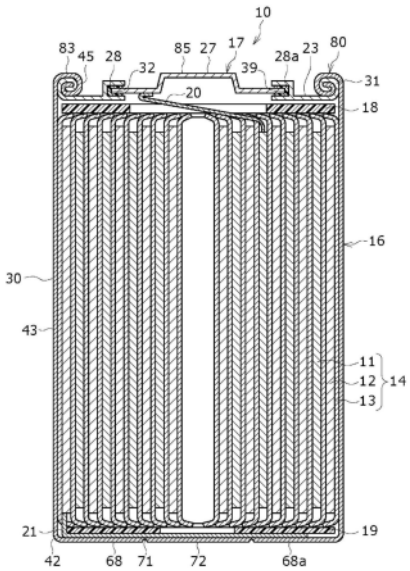
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

圆筒形电池

(57)摘要

圆筒形电池(10)具备:外装罐(16);电极体(14),容纳于外装罐(16)内;和封口体(17),封堵外装罐(16)的开口部。外装罐(16)具有:底板部(68);圆筒部(43),经由位于径向的外侧的环状的棱部(42)与底板部(68)相连,并且在轴向上延伸;和回卷部(45),与圆筒部(43)的与轴向的棱部(42)侧相反的一侧的端部相连。封口体(17)具有径向的外侧的端部被固定于回卷部(45)的回卷部(31)。



CN 119174036 A

1.一种圆筒形电池,具备:

外装罐;

电极体,容纳于所述外装罐内;和

封口体,封堵所述外装罐的开口部,

所述外装罐具有:

底板部;

圆筒部,经由位于径向的外侧的环状的棱部与所述底板部相连,并且在轴向上延伸;和

第1回卷部,与所述圆筒部的所述轴向的与所述棱部侧相反的一侧的端部相连,

所述封口体具有:第2回卷部,所述径向的外侧的端部被固定于所述第1回卷部。

2.根据权利要求1所述的圆筒形电池,其中,

所述封口体具有:

环状的第1金属构件,具有所述第2回卷部以及第1环状槽,所述第1环状槽位于所述第1金属构件的所述径向的内侧的端部,并且向所述径向的内侧开口;

环状的绝缘构件,具有第2环状槽,所述第2环状槽被容纳于所述第1环状槽,并且向所述径向的内侧开口;和

第2金属构件,具有被容纳于所述第2环状槽的所述径向的外侧的缘部。

3.根据权利要求2所述的圆筒形电池,其中,

所述第1回卷部在所述轴向的前端具有在与所述轴向大致正交的正交方向上扩展的第1平面部,

所述第2金属构件在所述轴向的前端具有在所述正交方向上扩展的第2平面部,

所述第1平面部的所述轴向的位置与所述第2平面部的所述轴向的位置大致相同。

圆筒形电池

技术领域

[0001] 本公开涉及圆筒形电池。

背景技术

[0002] 以往,作为圆筒形电池,存在专利文献1的第3图所记载的圆筒形电池。该圆筒形电池具备外装罐、容纳于外装罐内的电极体、和封堵外装罐的开口部的封口体。封口体经由衬垫被铆接固定在外装罐的开口部。外装罐具有肩部、开槽部、筒状部以及底板部。开槽部通过使外装罐的侧面的一部分向径向内侧环状地凹陷而形成。封口体由于开槽部的形成而隔着衬垫从向径向内侧突出的环状突出部受到轴向的开口部侧的力。在将封口体铆接固定于外装罐时,使外装罐的上端部朝向封口体的周缘部而向内侧折弯,由此形成肩部。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2000-48825号公报

发明内容

[0006] 在上述圆筒形电池中,由于外装罐具有开槽部,因此外装罐中的电极体的容纳部在圆筒形电池的高度方向(轴向)上被限制在比开槽部更靠外装罐的底板部侧的位置。因此,难以增大电极体的容纳部,难以增大电池容量。为此,本公开的目的在于,提供一种能够增大电极体的容纳部并且能够增大电池容量的圆筒形电池。

[0007] 为了解决上述课题,本公开所涉及的圆筒形电池具备:外装罐;电极体,容纳于外装罐内;和封口体,封堵外装罐的开口部,外装罐具有:底板部;圆筒部,经由位于径向的外侧的环状的棱部与底板部相连,并且在轴向上延伸;和第1回卷部,与圆筒部的轴向的与棱部侧相反的一侧的端部相连,封口体具有:第2回卷部,径向的外侧的端部被固定于第1回卷部。

[0008] 根据本公开所涉及的圆筒形电池,能够增大电极体的容纳部,并且能够增大电池容量。

附图说明

[0009] 图1是本公开的一实施方式所涉及的圆筒形电池的轴向的剖视图。

[0010] 图2是圆筒形电池的电极体的立体图。

[0011] 图3A是对比较例的圆筒形电池中的肩部的形成方法进行说明的比较例的圆筒形电池的一部分的示意剖视图。

[0012] 图3B是对比较例的圆筒形电池中的肩部的形成方法进行说明的比较例的圆筒形电池的一部分的示意剖视图。

[0013] 图4A是针对实施方式的圆筒形电池的回卷铆接进行说明的实施方式的圆筒形电池的一部分的示意剖视图。

[0014] 图4B是针对实施方式的圆筒形电池的回卷铆接进行说明的实施方式的圆筒形电池的一部分的示意剖视图。

[0015] 图4C是变形例的圆筒形电池的与图4B对应的示意剖视图。

[0016] 图5A是示出实施例的电池中的各部位的电池高度的明细的图。

[0017] 图5B是示出比较例的电池中的各部位的电池高度的明细的图。

[0018] 图6是参考例的圆筒形电池的肩部周边的放大剖视图。

[0019] 图7是实施例的圆筒形电池中的与图6对应的放大剖视图。

具体实施方式

[0020] 以下,参照附图来对本公开所涉及的圆筒形电池的实施方式详细地进行说明。此外,本公开的圆筒形电池既可以是一次电池,也可以是二次电池。另外,既可以是使用水系电解质的电池,也可以是使用非水系电解质的电池。以下,作为一实施方式的圆筒形电池10,对使用非水电解质的非水电解质二次电池(锂离子电池)进行例示,但是本公开的圆筒形电池并不限定于此。

[0021] 从当初就设想将以下说明的实施方式、变形例的特征部分适当地组合来构建新的实施方式。在以下的实施方式中,在附图中对相同结构赋予相同符号,并省略重复的说明。另外,在多个附图中包含示意图,在不同的附图之间,各构件的纵、横、高度等尺寸比未必一致。在本说明书中,将圆筒形电池10的轴向(高度方向)的封口体17侧设为“上”,将轴向的外装罐16的底板部68侧设为“下”。另外,对于以下所说明的结构要素之中、未记载在表示最上位概念的独立权利要求的结构要素,是任意的结构要素,并不是必须的结构要素。另外,本公开并不限定于下述实施方式及其变形例,能够在本申请的权利要求书所记载的事项及其均等的范围内进行各种改良、变更。

[0022] 图1是本公开的一实施方式所涉及的圆筒形电池10的轴向的剖视图,图2是圆筒形电池10的电极体14的立体图。如图1所示,圆筒形电池10具备卷绕型的电极体14、非水电解质(未图示)、容纳电极体14以及非水电解质的有底筒状的金属制的外装罐16、以及封堵外装罐16的开口部的封口体17。如图2所示,电极体14具有将长条状的正极11和长条状的负极12隔着长条状的两片隔离件13卷绕而成的卷绕构造。

[0023] 为了防止锂的析出,负极12以比正极11大一圈的尺寸形成。即,负极12形成为在长边方向以及宽度方向(短边方向)上比正极11长。另外,两片隔离件13以至少比正极11大一圈的尺寸形成,例如配置为夹着正极11。负极12也可以构成电极体14的卷绕起始端。但是,一般地,隔离件13超出负极12的卷绕起始侧端而延伸,隔离件13的卷绕起始侧端成为电极体14的卷绕起始端。

[0024] 非水电解质包含非水溶剂、和溶解于非水溶剂中的电解质盐。对于非水溶剂,例如也可以使用酯类、醚类、腈类、酰胺类以及它们的两种以上的混合溶剂等。非水溶剂也可以含有将这些溶剂的氢原子的至少一部分用氟等卤素原子取代了的卤素取代体。此外,非水电解质并不限于液体电解质,也可以是使用了凝胶状聚合物等的固体电解质。对于电解质盐,可使用$LiPF_6$等锂盐。

[0025] 正极11具有正极集电体和形成于正极集电体的两面的正极复合剂层。对于正极集电体,能够使用铝、铝合金等在正极11的电位范围内稳定的金属箔、将该金属配置于表层的

薄膜等。正极复合剂层包含正极活性物质、导电剂以及粘合剂。例如在正极集电体上涂覆包含正极活性物质、导电剂以及粘合剂等的正极复合剂浆料,并在使涂膜干燥之后进行压缩,将正极复合剂层形成于集电体的两面,由此能够制作出正极11。

[0026] 正极活性物质将含锂金属复合氧化物作为主要成分而构成。作为含锂金属复合氧化物所含有的金属元素,可列举出Ni、Co、Mn、Al、B、Mg、Ti、V、Cr、Fe、Cu、Zn、Ga、Sr、Zr、Nb、In、Sn、Ta、W等。优选的含锂金属复合氧化物的一个例子为含有Ni、Co、Mn、Al中的至少1种的复合氧化物。

[0027] 作为正极复合剂层所包含的导电剂,能够例示出碳黑、乙炔黑、科琴黑、石墨等碳材料。作为正极复合剂层所包含的粘合剂,能够例示出聚四氟乙烯(PTFE)、聚偏氟乙烯(PVdF)等氟树脂、聚丙烯腈(PAN)、聚酰亚胺树脂、丙烯酸树脂、聚烯烃树脂等。这些树脂可以与羧甲基纤维素(CMC)或其盐等纤维素衍生物、聚环氧乙烷(PEO)等并用。

[0028] 负极12具有负极集电体、和形成于负极集电体的两面的负极复合剂层。对于负极集电体,能够使用铜、铜合金等在负极12的电位范围内稳定的金属箔、将该金属配置于表层的薄膜等。负极复合剂层包含负极活性物质以及粘合剂。例如在负极集电体上涂覆包含负极活性物质以及粘合剂等的负极复合剂浆料,并在使涂膜干燥之后进行压缩,将负极复合剂层形成于集电体的两面,由此能够制作出负极12。

[0029] 对于负极活性物质,一般地,使用能可逆地吸藏、释放锂离子的碳材料。优选的碳材料为鳞片状石墨、块状石墨、土状石墨等天然石墨、块状人造石墨、石墨化中间相碳微珠等人造石墨等石墨。对于负极复合剂层,作为负极活性物质,也可以包含含有硅(Si)的Si材料。另外,对于负极活性物质,也可以使用Si以外的与锂合金化的金属、含有该金属的合金、含有该金属的化合物等。

[0030] 对于负极复合剂层所包含的粘合剂,与正极11的情况同样,也可以使用氟树脂、PAN、聚酰亚胺树脂、丙烯酸树脂、聚烯烃树脂等,但是优选使用苯乙烯-丁二烯橡胶(SBR)或其改性体。对于负极复合剂层,例如除了SBR等以外,也可以包含CMC或其盐、聚丙烯酸(PAA)或其盐、聚乙烯醇等。

[0031] 对于隔离件13,可使用具有离子透过性以及绝缘性的多孔性片材。作为多孔性片材的具体例,可列举出微多孔薄膜、织布、无纺布等。作为隔离件13的材质,优选为聚乙烯、聚丙烯等聚烯烃树脂、纤维素等。隔离件13可以是单层构造、层叠构造中的任一个。在隔离件13的表面也可以形成有耐热层等。

[0032] 如图1所示,在正极11接合有正极引线20,在负极12的长边方向的卷绕终止侧端部接合有负极引线21。圆筒形电池10在电极体14的上方具有上部绝缘板18,在电极体14的下方具有下部绝缘板19。正极引线20穿过上部绝缘板18的贯通孔向封口体17侧延伸,负极引线21穿过下部绝缘板19的外侧向外装罐16的底板部68侧延伸。正极引线20通过焊接等与封口体17的端子盖27的下表面连接,端子盖27成为正极端子。另外,负极引线21通过焊接等与金属制的外装罐16的底板部68的内表面连接,外装罐16成为负极端子。

[0033] 在图1以及图2所示的例子中,正极引线20与正极集电体中的卷绕方向的中央部等中间部电连接,负极引线21与负极集电体中的卷绕方向的卷绕终止侧端部电连接。但是,负极引线也可以与负极集电体中的卷绕方向的卷绕起始侧端部电连接。或者,也可以是,电极体具有两个负极引线,一个负极引线与负极集电体中的卷绕方向的卷绕起始侧端部电连

接,另一个负极引线与负极集电体中的卷绕方向的卷绕终止侧端部电连接。或者,也可以通过使负极集电体中的卷绕方向的卷绕终止侧端部与外装罐的内表面抵接,来将负极和外装罐电连接。或者,也可以将负极引线与负极集电体中的卷绕方向的卷绕起始侧端部电连接,并使负极集电体中的卷绕方向的卷绕终止侧端部与外装罐的内表面抵接。

[0034] 外装罐16具有:底板部68;环状的棱部42,与底板部68的径向的外侧的端部相连并向轴向上侧弯曲;圆筒形状的圆筒部43,从棱部42中的与底板部68侧相反的一侧向轴向上侧延伸;和回卷部45,与圆筒部43的轴向的上侧端部相连。另外,封口体17具有构成环状的第1金属构件的垫圈23、具有绝缘性的环状的衬垫28和端子盖27。衬垫28构成绝缘构件,端子盖27构成第2金属构件。垫圈23在径向的外侧的端部具有回卷部31,并且在径向的内侧的端部具有向径向的内侧开口的环状槽32。垫圈23的回卷部31被固定于外装罐16的回卷部45。

[0035] 详细地,外装罐16的回卷部45和垫圈23的回卷部31的回卷固定构造80通过回卷铆接而形成,外装罐16的回卷部45和垫圈23的回卷部31通过回卷铆接而同时形成。图3A以及图3B是对比较例的圆筒形电池210中的肩部238的形成方法进行说明的圆筒形电池210的一部分的示意剖视图,图4A以及图4B是对圆筒形电池10的回卷铆接进行说明的圆筒形电池10的一部分的示意剖视图。

[0036] 如图3A以及图3B所示,圆筒形电池210在外装罐216具有向径向内侧环状地凹陷的开槽部234,由此,在圆筒形电池210,设置有向径向内侧突出的环状突出部236。圆筒形电池210的肩部238(参照图3B)如以下这样形成。首先,如图3A所示,在外装罐216中的环状突出部236的轴向上侧,隔着衬垫228配置有构成封口体217的周缘部的端子盖227和断裂板225的层叠构造。之后,将外装罐216的上端部216a朝向箭头A所示的封口体217的周缘部245而向内侧铆接折弯。如此,如图3B所示,形成圆筒形电池210的肩部238,并且由肩部238和环状突出部236隔着衬垫228夹持封口体217的周缘部245,将外装罐216的开口部封口。

[0037] 与之相对地,在圆筒形电池10中,如以下这样形成回卷固定构造80。首先,如图4A所示,将在径向上扩展的垫圈23的径向外侧的端部向轴向上侧折回,在垫圈23的径向外侧形成圆筒部51。接下来,通过压入等来将圆筒部51内嵌于外装罐16的圆筒部43,由此使圆筒部51的圆筒外周面与外装罐16的圆筒部43的圆筒内周面抵接。之后,沿箭头B所示的方向,将在径向上双重重叠了的圆筒部向径向内侧回卷360度以上,由此形成图4B所示的回卷固定构造80。

[0038] 此外,在本实施方式中,通过将在径向上双重重叠了的圆筒部向径向内侧回卷360度以上,从而形成了回卷固定构造80,但是也可以不将在径向上双重重叠了的圆筒部回卷360度以上。详细地,如图4C即变形例的圆筒形电池110中的与图4B对应的示意剖视图所示,也可以在外装罐116的回卷部145的剖面大致为U字状、并且垫圈123的回卷部131的剖面大致为U字状的状态下完成双重重叠了的圆筒部的径向内侧的回卷。这样,也可以使用罐头的密封等中使用的双重卷封来将外装罐116和垫圈123密封固定。

[0039] 再次参照图1,外装罐16的回卷部45在轴向的前端具有在与轴向大致正交的正交方向上扩展的第1平面部83。另外,端子盖27在轴向的前端具有在与轴向大致正交的正交方向上扩展的第2平面部85。第1平面部83的轴向的位置与第2平面部85的轴向的位置大致相同。衬垫28是环状构件。衬垫28包含被容纳于垫圈23的环状槽32的容纳部28a。衬垫28具有

向径向的内侧开口的环状槽39。在环状槽39容纳有端子盖27的径向外侧的外缘部。

[0040] 衬垫28被垫圈23和端子盖27夹持，使端子盖27相对于垫圈23绝缘。衬垫28具有用于保持电池内部的气密性的密封材料的作用、和作为将端子盖27和垫圈23绝缘的绝缘材料的作用。在圆筒形电池10的制作时，在将端子盖27、衬垫28和垫圈23一体化而合并之后，通过进行使用图4A以及图4B说明的回卷铆接，将外装罐16的开口部密封。

[0041] 在外装罐16的底板部68的底面68a，设置有以底板部68的径向的中心为中心的圆形的薄壁部71。薄壁部71构成易断裂部。在底板部68中被圆形的薄壁部71包围的部分构成安全阀72。形成为当圆筒形电池10异常发热时，使薄壁部71断裂。如此，在安全阀72的存在部位形成开口，将电池内的高温气体向外部排出。此外，在本实施方式中，对由圆形的薄壁部71构成易断裂部的情况进行了说明，但是例如也可以通过在底板部的底侧设置C字形状的薄壁部来构成易断裂部。易断裂部只要能够在安全阀72的存在部位形成开口，则不限定于圆形、C字形状。

[0042] ＜实施例＞

[0043] 制作出图1所示的圆筒形电池。在端子盖上安装衬垫，将衬垫铆接压接于垫圈上，由此制作出封口体。使用正极、负极、隔离件、正极引线、负极引线来制作电极体，将电极体插入到外装罐内。未对外装罐实施开槽加工。向外装罐注入电解液。之后，对外装罐和封口体的外缘部进行卷绕铆接，通过封口体来密封外装罐的开口部，由此制作出圆筒形锂离子电池。

[0044] ＜比较例＞

[0045] 制作出图5B所示的圆筒形电池。使用正极、负极、隔离件、正极引线、负极引线来制作电极体214，将电极体214插入到外装罐216内。对外装罐216的底板部和负极引线进行焊接，形成了开槽部234。插入衬垫228，对正极引线和封口体217进行焊接，之后，向外装罐216注入电解液。接下来，通过铆接将外装罐216的上侧端部向径向内侧折弯而形成肩部238，由此通过封口体217来对外装罐216的开口部进行密封，制作出圆筒形锂离子电池。封口体217通过对端子盖227、断裂板225以及端子板229进行焊接而制作。

[0046] [电池高度明细]

[0047] [表1]

[0048]

	比较例	实施例
总高度	100%	100%
封口体高度	5.3%	4.3%
开槽部高度	2.4%	0%
上部绝缘板厚度	0.5%	0.5%
电极体高度	90.8%	94.2%
将下部绝缘板厚度、负极引线厚度和外装罐厚度总计后的厚度	1.0%	1.0%

[0049] 在表1中示出实施例的圆筒形电池10和比较例的圆筒形电池210中的各结构的相对于电池总长度的比例。另外，在图5A中示出实施例的圆筒形电池10中的各部位的电池高度明细，在图5B中示出比较例的圆筒形电池210中的各部位的电池高度明细。如图5A、图5B以及表1所示，在实施例的圆筒形电池10中，封口体17的构造为比比较例的圆筒形电池210的封口体217的构造简单的构造，与比较例的封口体217相比，能够将封口体17的厚度降低

电池总长度的1.0%。进一步地,在实施例的圆筒形电池10中,与比较例的圆筒形电池210不同,由于不存在开槽部234,因此能够进一步将电池总长度的2.4%的空间用于容纳电极体14,相应地,与比较例的电极体214相比,能够将电极体14的轴向高度提高电池总长度的3.4%,其结果,能够显著增大电池容量。

[0050] [制作电池组时的优越性]

[0051] 有时将多个圆筒形电池电连接来制作输出、容量较大的电池组。在制作电池组时,在电池的正负极焊接引线接片,但是从焊接的容易度的观点出发,通常在封口体的顶面(正极)和罐底(负极)焊接引线接片来进行集电。但是,从生产率提高的观点出发,如果能够通过在封口体的顶面(正极)和电池的肩部(负极)焊接引线接片来进行集电,则是优选的。

[0052] 然而,如图6即参考例的圆筒形电池210的肩部238的周边的放大剖视图所示,在圆筒形电池210中,在肩部238的附近存在衬垫228,因此若要在肩部238对负极连接用的引线接片290进行激光焊接,则衬垫228由于热影响而熔融,有可能无法保持良好的密封性。另外,封口体217的顶面217a和肩部238的上表面238a的轴向的高度位置不同,难以实施引线接片290和正极连接用的引线接片291的激光焊接。

[0053] 与之相对地,如图7即实施例的圆筒形电池10中的与图6对应的放大剖视图所示,在圆筒形电池10中,通过回卷铆接而将外装罐16和封口体17密封固定,在圆筒形电池10的轴向上侧且径向外侧的端部附近不存在衬垫。因此,即使热施加到该端部附近,也不会对密封性产生影响。因此,能够在该端部附近焊接负极连接用的引线接片290。进一步地,在圆筒形电池10中,位于外装罐16的回卷部45的前端的第1平面部83的轴向的位置、与位于端子盖27的前端的第2平面部85的轴向的位置大致相同。因此,容易实施一对负极连接用的引线接片290和正极连接用的引线接片291的激光焊接,能够大幅提高电池组的生产率。

[0054] 本发明人对10个样品实际进行了用图6以及图7说明的引线接片290和正极连接用的引线接片291的激光焊接,并通过目视确认了焊接后的热影响。详细地,针对比较例的圆筒形电池210,在焊接后进行破坏检查,通过目视确认了衬垫228有无熔融。将其结果示于表2。

[0055] [表2]

[0056]

比较例	实施例
10/10 有衬垫熔融	10/10 没有密封性问题

[0057] 在比较例的圆筒形电池210中,在10个样品中全部都能确认到衬垫的熔融,并且能够确认到,当对肩部实施激光焊接时,密封性和绝缘性有可能产生问题。另一方面,在实施例的圆筒形电池10中,在所有的样品中,在密封性上均未确认到问题。因此,如果制作本公开的圆筒形电池,则能够将负极连接用的引线接片290和正极连接用的引线接片291这两者激光焊接于电池的轴向上侧,能够大幅提高电池组的生产率。

[0058] -符号说明-

[0059] 10、110:圆筒形电池;11:正极;12:负极;13:隔离件;14:电极体;16、116:外装罐;17:封口体;18:上部绝缘板;19:下部绝缘板;20:正极引线;21:负极引线;23、123:垫圈(第1金属构件);27:端子盖(第2金属构件);28:衬垫(绝缘构件);28a:容纳部;31、131:垫圈的回卷部(第2回卷部);32:垫圈的环状槽;39:衬垫的环状槽;42:棱部;43:圆筒部;45、145:外装

罐的回卷部(第1回卷部);68:底板部;68a:底面;71:薄壁部;72:安全阀;80:回卷固定构造;83:第1平面部;85:第2平面部。

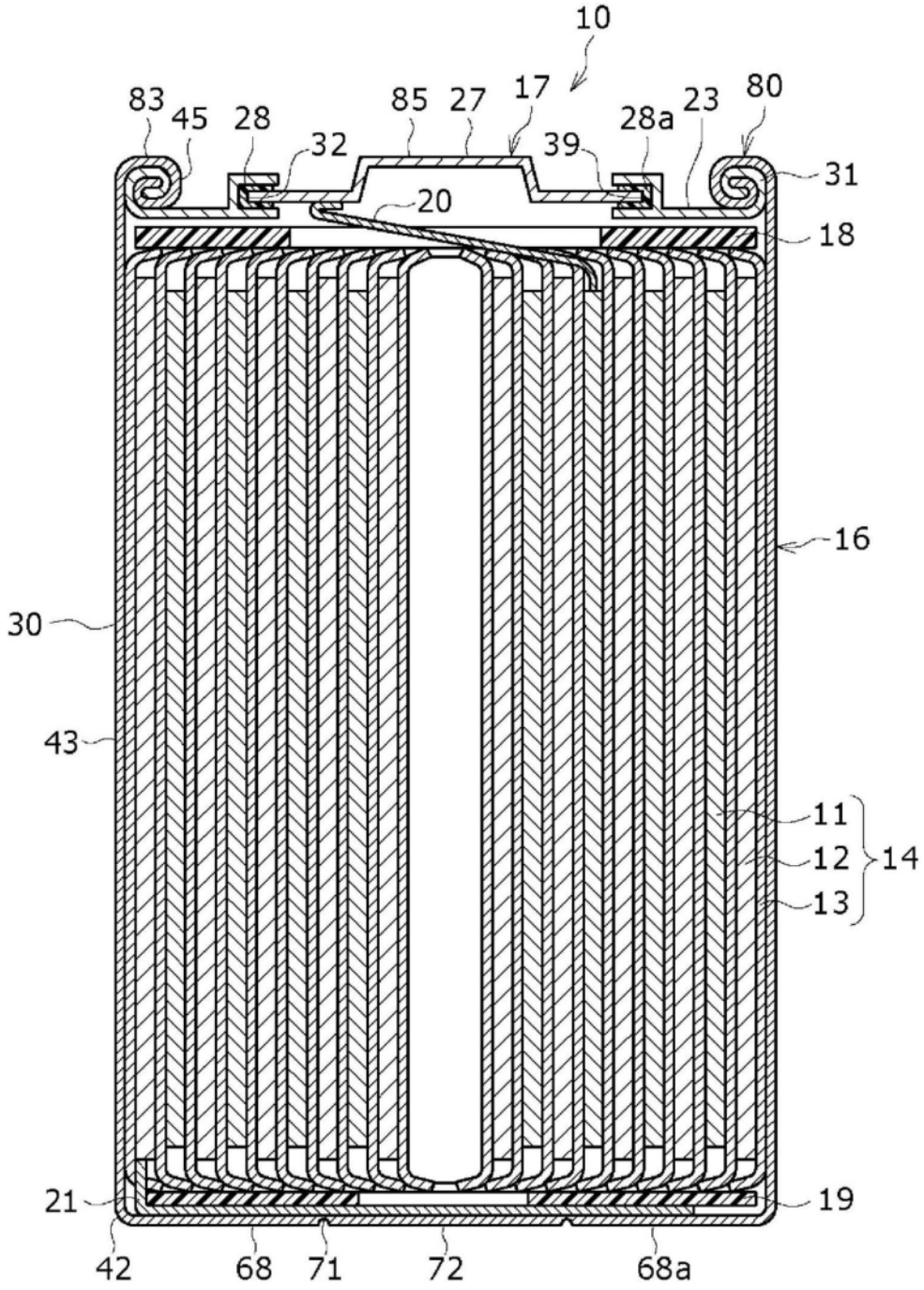

10
83
45
28
32
85
27
17
39
28a
23
80
31
20
18
16
30
43
11
12
13
14
21
19
42
68
71
72
68a

图1

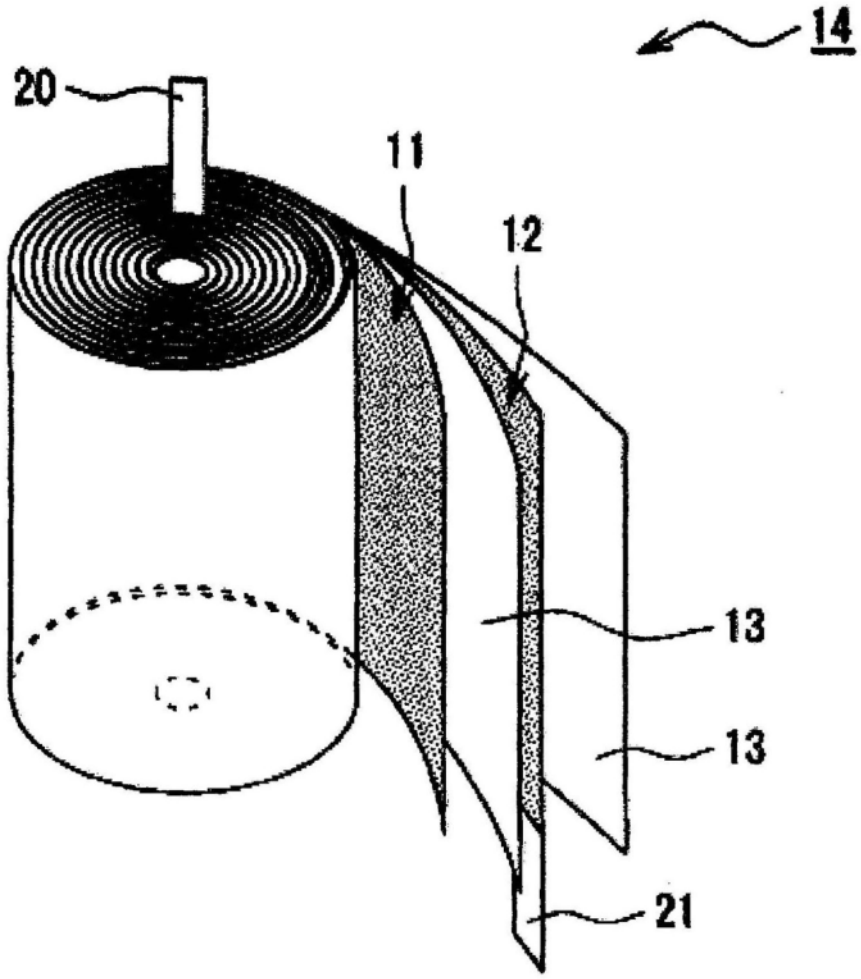


图2

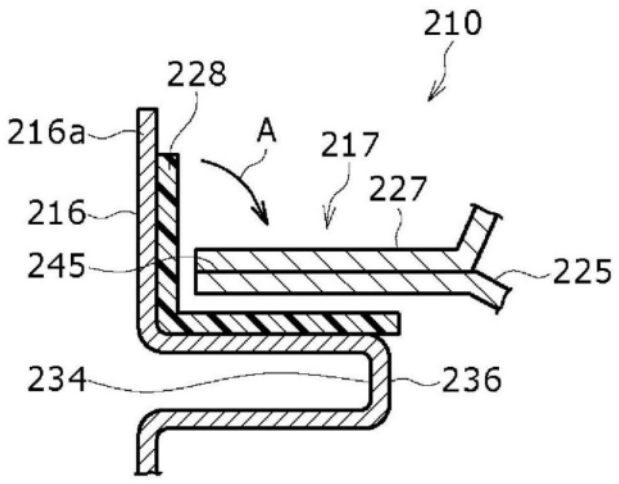


图3A

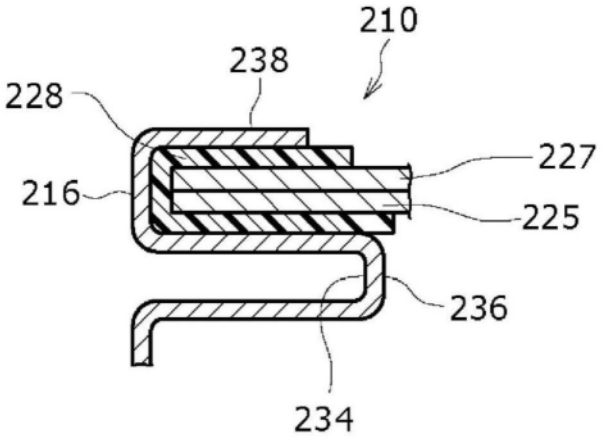


图3B

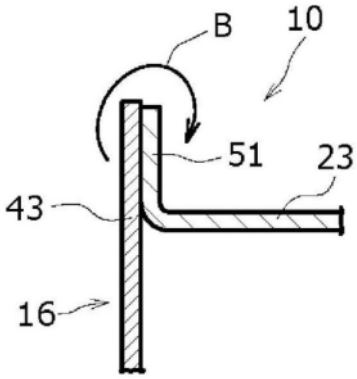


图4A

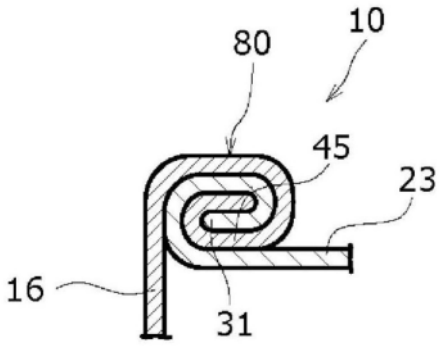


图4B

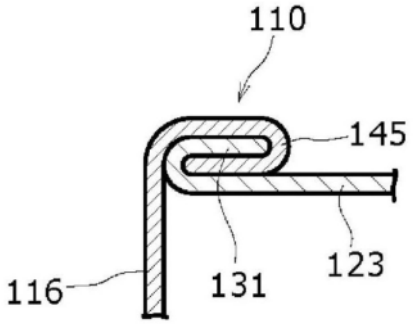


图4C

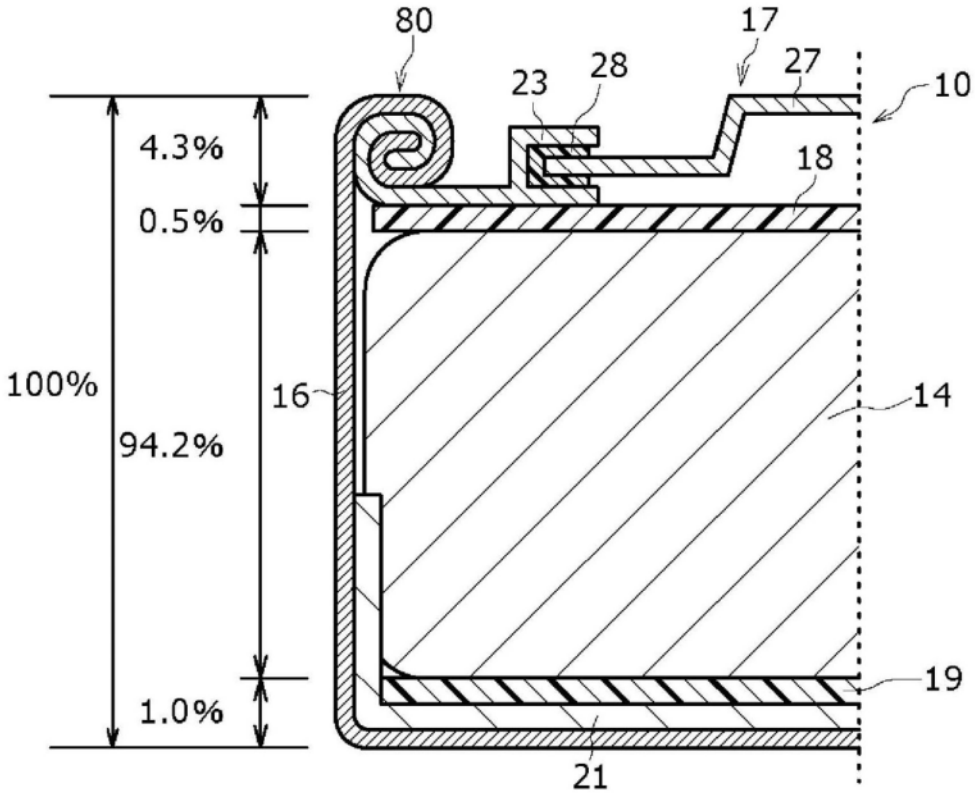


图5A

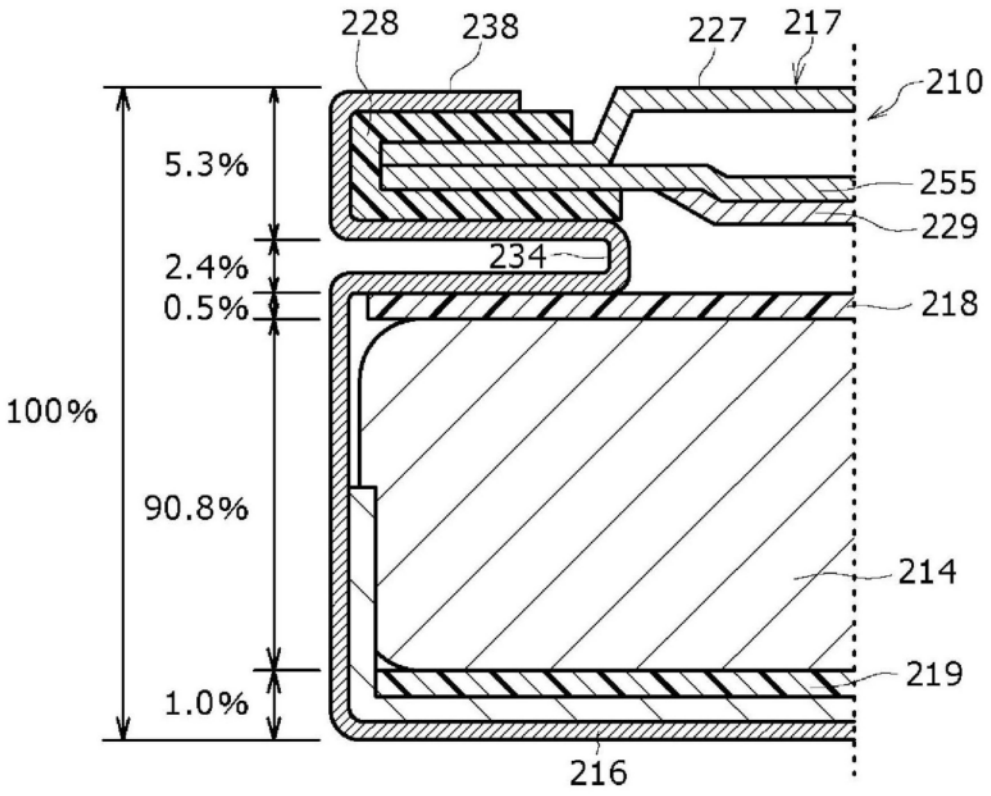

228
238
227
217
210
5.3%
255
229
2.4%
234
0.5%
218
100%
90.8%
214
219
1.0%
216

图5B

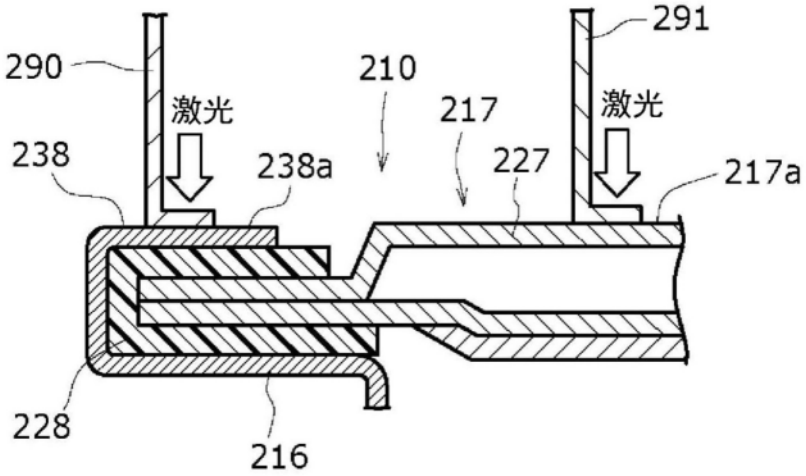

291
290
210
激光
217
激光
238
238a
227
217a
228
216

图6

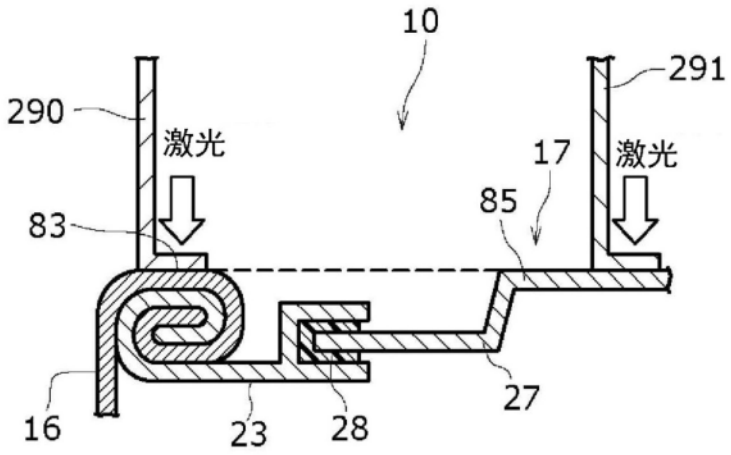


图7