



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120226200 A

(43) 申请公布日 2025. 06. 27

(21) 申请号 202380080970.4

(22) 申请日 2023.11.20

(30) 优先权数据

2022-191398 2022.11.30 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.05.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/041567 2023.11.20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/116923 JA 2024.06.06

(71) 申请人 松下新能源株式会社

地址 日本

(72) 发明人 高野晓

(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 戴彬

(51) Int.Cl.

H01M 50/342 (2006.01)

H01M 50/107 (2006.01)

H01M 50/152 (2006.01)

H01M 50/586 (2006.01)

H01M 50/593 (2006.01)

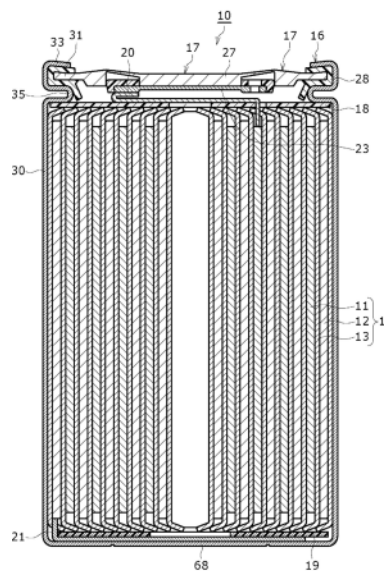
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

圆筒形电池

(57) 摘要

圆筒形电池(10)具备将正极(11)与负极(12)夹隔着间隔件(13)卷绕而成的电极体(14)、收容电极体(14)的有底筒状的外包装罐(16)、封堵外包装罐(16)的开口部的封口体(17)和在轴向上配置于封口体(17)与电极体(14)之间的绝缘板(18)。封口体(17)包含构成安全阀的封口板(27)。绝缘板(18)具有易断裂部。设于绝缘板(18)的易断裂部只要是能够通过其断裂来确保排气路径的结构则可以认为任何的结构。



1. 一种圆筒形电池,其具备:
将正极与负极夹隔着间隔件卷绕而成的电极体、
收容所述电极体的有底筒状的外包装罐、
封堵所述外包装罐的开口部的封口体、和
在轴向上配置于所述封口体与所述电极体之间的绝缘板,
所述封口体包含安全阀,
所述绝缘板具有易断裂部。
2. 根据权利要求1所述的圆筒形电池,其中,
在从所述轴向观察的情况下,所述绝缘板的面积为由在所述外包装罐中与电极体的所述封口体侧的端面沿径向相面对的部分的内圆周包围的内径面积的20%以上且95%以下。
3. 根据权利要求1或2所述的圆筒形电池,其中,
所述易断裂部由在所述绝缘板中在厚度方向上不贯通的范围内设置的刻痕形成。
4. 根据权利要求1或2所述的圆筒形电池,其中,
所述易断裂部包含沿着与所述外包装罐的内圆周大致同心的圆延伸的同心圆延伸部。
5. 根据权利要求1或2所述的圆筒形电池,其中,
所述易断裂部包含从位于所述外包装罐的径向的大致中心的中心位置沿大致所述径向以放射状延伸的多个径向延伸部。

圆筒形电池

技术领域

[0001] 本申请涉及一种圆筒形电池。

背景技术

[0002] 以往,作为圆筒形电池,有专利文献1中记载的圆筒形电池。该圆筒形电池具备电极体、收容电极体的有底筒状的外包装罐、封堵外包装罐的开口部的封口体以及在轴向上配置于电极体与封口体之间的绝缘板。封口体包含安全阀,其用于通过在电池异常发热后电池内部的压力上升时断裂而将电池内部的气体向外部排出。绝缘板具有贯穿孔,从电极体引出的正极引线穿过该贯穿孔后,接合于封口体的下表面。绝缘板防止正极与负极发生短路的情况。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开平09-306469号公报

发明内容

[0006] 若因电池的异常发热而生成的间隔件等的熔融物堵住设于绝缘板的贯穿孔的至少一部分,则将电池内部的气体排出的排气路径就会变窄,有可能无法顺畅地进行排气。因而,本申请的圆筒形电池提供如下的圆筒形电池,即,在电池异常发热的情况下,易于确保电池内部的气体的排气路径,能够提高安全性。

[0007] 为了解决上述课题,本申请的圆筒形电池具备将正极与负极夹隔着间隔件卷绕而成的电极体、收容电极体的有底筒状的外包装罐、封堵外包装罐的开口部的封口体和轴向上配置于封口体与电极体之间的绝缘板,封口体包含安全阀,绝缘板具有易断裂部。

[0008] 根据本申请的圆筒形电池,在电池异常发热的情况下,易于确保电池内部的气体的排气路径,能够提高安全性。

附图说明

[0009] 图1是本申请的一个实施方式的圆筒形电池的轴向上的剖视图。

[0010] 图2是电极体的立体图。

[0011] 图3是图1的封口体周边的放大剖视图。

[0012] 图4是从斜上方观察绝缘板时的示意性立体图。

[0013] 图5是第1变形例的绝缘板的与图4对应的示意性立体图。

[0014] 图6是第2变形例的绝缘板的与图4对应的示意性立体图。

具体实施方式

[0015] 以下,在参照附图的同时,对本申请的圆筒形电池的实施方式进行详细说明。需要说明的是,本申请的圆筒形电池可以为一次电池,也可以为二次电池。另外,可以为使用了

水系电解质的电池,也可以为使用了非水系电解质的电池。以下,关于作为一个实施方式的圆筒形电池10,例示出使用了非水电解质的非水电解质二次电池(锂离子电池),然而本申请的圆筒形电池并不限于于此。

[0016] 从最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而构建新的实施方式。在以下的实施方式中,在附图中对相同的构成标注相同的符号,并省略重复的说明。另外,多个附图中包含示意图,在不同的图间,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”,将轴向的外包装罐16的底部68侧设为“下”。另外,在以下说明的构成要素中,关于表示最上位概念的独立权利要求中未记载的构成要素,是任选的构成要素,不是必需的构成要素。

[0017] 图1是本申请的一个实施方式的圆筒形电池10的轴向的剖视图。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)、收容电极体14及非水电解质的有底筒状的外包装罐16和封堵外包装罐16的开口部的封口体17。电极体14具有正极11、负极12和夹设于正极11与负极12之间的间隔件13。圆筒形电池10进一步具备配置于外包装罐16与封口体17之间的树脂制的衬垫28。

[0018] 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。非水溶剂例如可以使用酯类、醚类、腈类、酰胺类以及它们的2种以上的混合溶剂等。非水溶剂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物。需要说明的是,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。电解质盐使用 LiPF_6 等锂盐。

[0019] 图2是电极体14的立体图。如图2所示,电极体14具有具备长条状的正极11、长条状的负极12和长条状的2片间隔件13、并将正极11与负极12夹隔着间隔件13卷绕而成的卷绕结构。在正极11接合有正极引线20,在负极12接合有负极引线21。为了抑制锂的析出,以比正极11大一圈尺寸形成负极12,即与正极11相比在长度方向及宽度方向(短边方向)更长地形成负极12。另外,2片间隔件13以至少比正极11大一圈尺寸形成,例如以夹持正极11的方式配置。

[0020] 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合剂层。正极集电体可以使用铝、铝合金等在正极11的电位范围中稳定的金属箔、在表层配置有该金属的膜等。正极合剂层包含正极活性物质、导电剂以及粘结剂。例如在正极集电体上涂布包含正极活性物质、导电剂以及粘结剂等的正极合剂浆料,使涂膜干燥后,进行压缩而在正极集电体的两面形成正极合剂层,由此可以制作正极11。

[0021] 正极活性物质以含锂金属复合氧化物作为主成分而构成。作为含锂金属复合氧化物中含有的金属元素,可以举出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例为含有Ni、Co、Mn、Al的至少1种的复合氧化物。

[0022] 作为正极合剂层中含有的导电剂,可以例示出炭黑、乙炔黑、科琴黑、石墨等碳材料。作为正极合剂层中含有的粘结剂,可以例示出聚四氟乙烯(PTFE)、聚偏氟乙烯(PVdF)等氟树脂、聚丙烯腈(PAN)、聚酰亚胺树脂、丙烯酸类树脂、聚烯烃树脂等。也可以并用这些树脂和羧甲基纤维素(CMC)或其盐等纤维素衍生物、聚环氧乙烷(PEO)等。

[0023] 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合剂层。负极集电体可

以使用铜、铜合金等在负极12的电位范围中稳定的金属箔、在表层配置有该金属的膜等。负极合剂层包含负极活性物质以及粘结剂。例如在负极集电体上涂布包含负极活性物质以及粘结剂等的负极合剂浆料,使涂膜干燥后,进行压缩而在负极集电体的两面形成负极合剂层,由此可以制作负极12。

[0024] 负极活性物质通常使用可逆地吸储、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、石墨化中间相碳微球等人造石墨等石墨。在负极合剂层中也可以包含含有硅(Si)的Si材料作为负极活性物质。另外,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。

[0025] 负极合剂层中含有的粘结剂与正极11的情况同样地可以使用氟树脂、PAN、聚酰亚胺树脂、丙烯酸类树脂、聚烯烃树脂等,优选使用苯乙烯-丁二烯橡胶(SBR)或其改性物。在负极合剂层中,例如可以在SBR等基础上还包含CMC或其盐、聚丙烯酸(PAA)或其盐、聚乙烯醇等。

[0026] 间隔件13可以使用具有离子透过性和绝缘性的多孔性片材。作为多孔性片材的具体例,可以举出微多孔薄膜、织布、无纺布等。作为间隔件13的材质,优选聚乙烯、聚丙烯等聚烯烃树脂、纤维素等。间隔件13可以为单层结构、层叠结构中的任一者。可以在间隔件13的表面形成有耐热层等。

[0027] 图1及图2所示的例子中,正极引线20与正极芯体的卷绕方向的中央部等中间部电连接,负极引线21与负极芯体的卷绕方向的卷绕结束端部电连接。但是,负极引线也可以与负极芯体的卷绕方向的卷绕开始端部电连接。或者,也可以电极体具有2条负极引线,一条负极引线与负极芯体的卷绕方向的卷绕开始端部电连接,另一条负极引线与负极芯体的卷绕方向的卷绕结束端部电连接。或者,也可以负极引线与负极芯体的卷绕方向的卷绕开始端部电连接,并使负极芯体的卷绕方向的卷绕结束侧端部抵接于外包装罐的内表面。或者,也可以不存在负极引线,而是使负极芯体的卷绕方向的卷绕结束侧端部抵接于外包装罐的内表面,由此将负极与外包装罐电连接。

[0028] 如图1所示,圆筒形电池10进一步具有配置于电极体14的上侧的绝缘板18和配置于电极体14的下侧的绝缘板19。绝缘板18、19由具有绝缘性的材质构成,例如由树脂等构成。图1所示的例子中,安装于正极11的正极引线20穿过绝缘板18的贯穿孔并向封口体17侧延伸,安装于负极12的负极引线21穿过绝缘板19的外侧并向外包装罐16的底部68侧延伸。正极引线20被通过焊接等接合于作为封口体17的底板的端子板23的下表面,与端子板23电连接的作为封口体17的顶板的封口板27成为正极端子。另外,负极引线21被通过焊接等连接于外包装罐16的底部68的内表面,外包装罐16成为负极端子。

[0029] 外包装罐16为有底筒状的金属制容器,具有筒状部30和底部68。外包装罐16与封口体17之间由环状的衬垫28密封,由此将圆筒形电池10的内部空间密闭。衬垫28由外包装罐16和封口体17夹持,使封口体17相对于外包装罐16绝缘。衬垫28具有用于确保电池内部的气密性的作为密封材料的作用和防止外包装罐16与封口体17的短路的作为绝缘材料的作用。

[0030] 外包装罐16在筒状部30的轴向的一部分具有环状的开槽部35。开槽部35例如可以通过将筒状部30的一部分向径向内侧旋压加工而使之向径向内方侧凹陷来形成。筒状部30

具有开槽部35和环状的肩部33。肩部33被从筒状部30的开口侧的端部向径向的内方侧弯折并向该内方侧延伸。肩部33在将外包装罐16的上端部向内侧弯折并啮紧于封口体17的周缘部31时形成。封口体17因该啮紧而由肩部33和开槽部35夹隔衬垫28地夹持着固定于外包装罐16。

[0031] 下面,对封口体17的结构、电流阻断动作以及气体放出动作进行说明。图3是圆筒形电池10的封口体周边的放大剖视图。如图3所示,封口体17具有从电极体14侧依次层叠有端子板23、环状的绝缘板25以及封口板27的结构。构成封口体17的各构件具有圆板形或环形,除去绝缘板25以外的各构件被电连接。端子板23构成封口体17的底板。端子板23具有位于径向的外方侧的环状的厚壁部23a、和与厚壁部23a的径向内方侧的环状端部相连并且比厚壁部23a薄的圆板状的薄壁部23b。正极引线20被通过焊接等连接于端子板23的厚壁部23a的下表面。

[0032] 封口板27在俯视下呈圆形,具有中央部27a、外周部27b以及将中央部27a与外周部27b相连的倾斜部27c。端子板23的薄壁部23b的上表面与封口板27的中央部27a的下表面被通过冶金接合、例如激光焊接接合。倾斜部27c的厚度与中央部27a相比变薄。倾斜部27c的环状的上表面成为随着向径向的外方侧行进而逐渐位于上侧的倾斜面,倾斜部27c的环状的下表面也成为随着向径向的外方侧行进而逐渐位于上侧的倾斜面。倾斜部27c的厚度随着向径向的外方侧行进而逐渐变小。

[0033] 绝缘板25例如通过压入而内嵌固定于外周部27b的内周面。绝缘板25在径向的外周侧具有向轴向下侧弯折的环状突出部25a,端子板23的厚壁部23a例如通过压入而内嵌固定于环状突出部25a的内周面。绝缘板25由具有绝缘性的树脂等构成,防止端子板23的厚壁部23a与封口板27电连接的情况。绝缘板25在与封口板27的倾斜部27c沿轴向重叠的部位具有沿轴向贯穿的1个以上的透气孔25b,端子板23在与倾斜部27c沿轴向重叠的部位具有沿轴向贯穿并且与透气孔25b连通的1个以上的透气孔23c。

[0034] 图4是从斜上方观察绝缘板18时的示意性立体图。如图4所示,绝缘板18具有由在厚度方向上不贯通的范围内设置的刻痕形成的易断裂部41。易断裂部41包含位于与外包装罐16的内圆周大致同心的圆上的同心圆延伸部41a。本实施方式中,同心圆延伸部41a在从轴向观察绝缘板18时的俯视下具有C字形,同心圆延伸部41a的两端与绝缘板18中供正极引线20穿过的贯穿孔45相连。需要说明的是,也可以仅同心圆延伸部的一端与供正极引线穿过的贯穿孔相连,还可以同心圆延伸部的两端没有与供正极引线穿过的贯穿孔相连。另外,绝缘板18在中央部具有贯穿孔46。该贯穿孔46出于在注液时使电解液向电极体14侧顺畅地流动的目的等设置,然而绝缘板也可以在中央不具有贯穿孔。

[0035] 在上述构成中,当圆筒形电池10异常发热而使圆筒形电池10的内压达到规定值时,进行下面所示的电流阻断动作及气体放出动作。具体而言,当圆筒形电池10的内压达到规定值时,在倾斜部27c以刚性低的径向外方侧的环状端部39为支点,封口板27的中央部27a及倾斜部27c向轴向上侧翻转。在该翻转的同时,端子板23的薄壁部23b或端子板23与封口板27的焊接部断裂而将封口板27从端子板23分开。通过该动作,阻断端子板23与封口板27之间的电流路径。

[0036] 当内压进一步上升时,倾斜部27c的环状端部39(参照图3)断裂,电池内部的气体经由透气孔23c及透气孔25b从封口板27的断裂部位向外部排出。由此,即使圆筒形电池10

的内压上升也可以防止电池的破裂,能够抑制对搭载有圆筒形电池10的设备的的影响,能够提高安全性。如此所述,封口板27构成安全阀。本实施方式中,构成安全阀的封口板27设于封口体17的上端部,然而也可以在封口板27的上部配置具有透气孔的端子盖。

[0037] 然而,在因圆筒形电池10的异常发热而产生的间隔件等的熔融物堵住绝缘板18的贯穿孔45、46的一部分或全部的情况下,绝缘板18的贯穿孔45、46发生堵塞,无法确保从电极体14向封口体17的充分的排气路径。本申请的圆筒形电池10中,在绝缘板18的贯穿孔45、46发生堵塞的情况下,绝缘板18的易断裂部41断裂,通过该断裂,形成从电极体14向封口体17的充分的排气路径。因而,本申请的圆筒形电池10中,即使绝缘板18的贯穿孔45、46发生堵塞,也可以防止外包装罐16内的相比于绝缘板18在电极体14侧的空间的内压变得过高的情况。由此,能够可靠地防止安全阀以外的外包装罐16的侧壁等断裂的情况,能够实现圆筒形电池10的异常发热时的高安全性。

[0038] 优选像本实施方式那样,同心圆延伸部41a在从轴向观察绝缘板18时的俯视下具有C字形。由此,排气路径的确保变得容易。在从轴向观察的情况下,绝缘板18的面积优选为由在外包装罐16中与电极体14的上侧的端面沿径向相面对的部分的内圆周48包围的内径面积的20%以上且95%以下。绝缘板18的面积是在绝缘板18中从由绝缘板18的外周包围的范围中除去贯穿孔45、46后的部分的面积。

[0039] 绝缘板18的易断裂部41只要在圆筒形电池10的安全阀以外的部分断裂前断裂即可,易断裂部41断裂的动作压力可以基于在绝缘板18形成的刻痕的深度来进行调整。为了在确保易断裂部41的断裂性的同时还确保绝缘板18的强度,刻痕的深度优选为绝缘板18的厚度的15%到90%,更优选为绝缘板18的厚度的20%到80%。

[0040] 需要说明的是,本申请并不限于上述实施方式及其变形例,可以在本申请的技术方案的范围中记载的事项及其等同的范围中进行各种改良、变更。

[0041] 上述实施方式中,对易断裂部41包含在从轴向观察绝缘板18时的俯视图中位于与外包装罐16的内圆周大致同心的圆上的同心圆延伸部41a、使绝缘板18沿着同心圆延伸部41a断裂的情况进行了说明。但是,设于绝缘板的易断裂部只要是能够通过其断裂来确保排气路径的结构,则可以是任何的结构。

[0042] 例如,也可以如图5、即第1变形例的绝缘板118的与图4对应的示意性立体图所示,易断裂部141包含从位于外包装罐16的径向的大致中心的中心位置沿大致径向以放射状延伸的多个径向延伸部141a。若像这样形成易断裂部141,则能够使绝缘板118以放射状断裂。

[0043] 或者,也可以如图6、即第2变形例的绝缘板218的与图4对应的示意性立体图所示,易断裂部241通过将上述同心圆延伸部41a与上述径向延伸部141a组合而构成。或者,设于绝缘板的易断裂部也可以包含闭曲线部,例如也可以包含以包围供引线穿过的贯穿孔的方式形成的圆形的闭曲线部,或者也可以包含该圆形的闭曲线部和与该圆形的闭曲线部在2处连通的沿着直径延伸的直线部。

[0044] 上述实施方式中,对利用刻痕来形成易断裂部41、141、241的情况进行了说明。但是,也可以在绝缘板替代刻痕而以槽来形成易断裂部41、141、241。

[0045] 附图标记说明

[0046] 10 圆筒形电池,11 正极,12 负极,13 间隔件,14 电极体,16 外包装罐,17 封口体,18、19、118、218 绝缘板,20 正极引线,21 负极引线,23 端子板,23a 厚壁部,23b 薄

壁部,23c 透气孔,25 绝缘板,25a 环状突出部,25b 透气孔,27 封口板,27a 中央部,27b 外周部,27c 倾斜部,28 衬垫,30 筒状部,31 周缘部,33 肩部,35 开槽部,39 环状端部,41、141、241 易断裂部,41a 同心圆延伸部,45、46 贯穿孔,48 内周圆,68 底部,141a 径向延伸部。

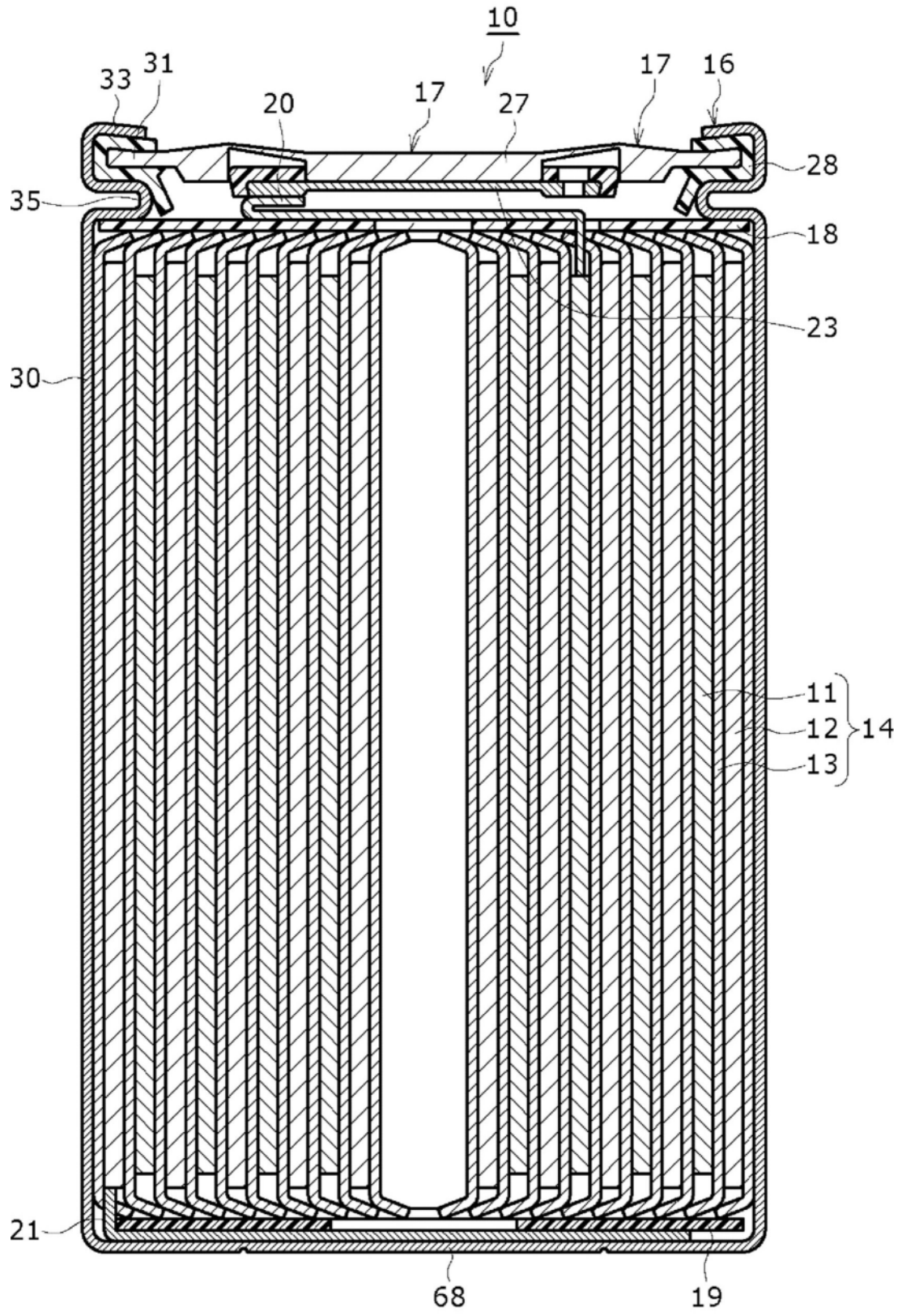


图1

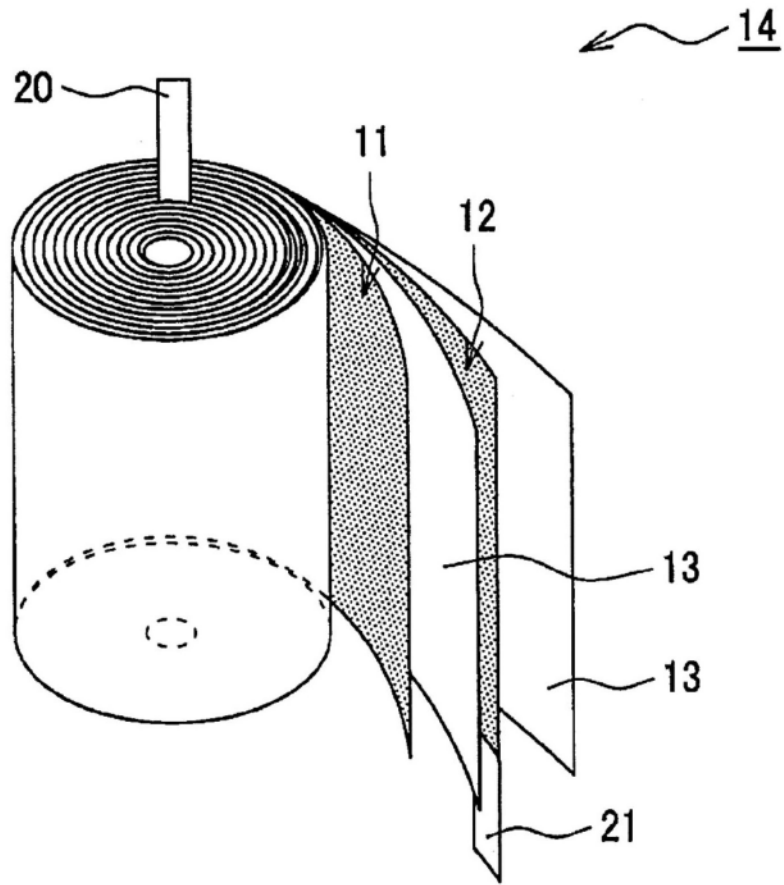


图2

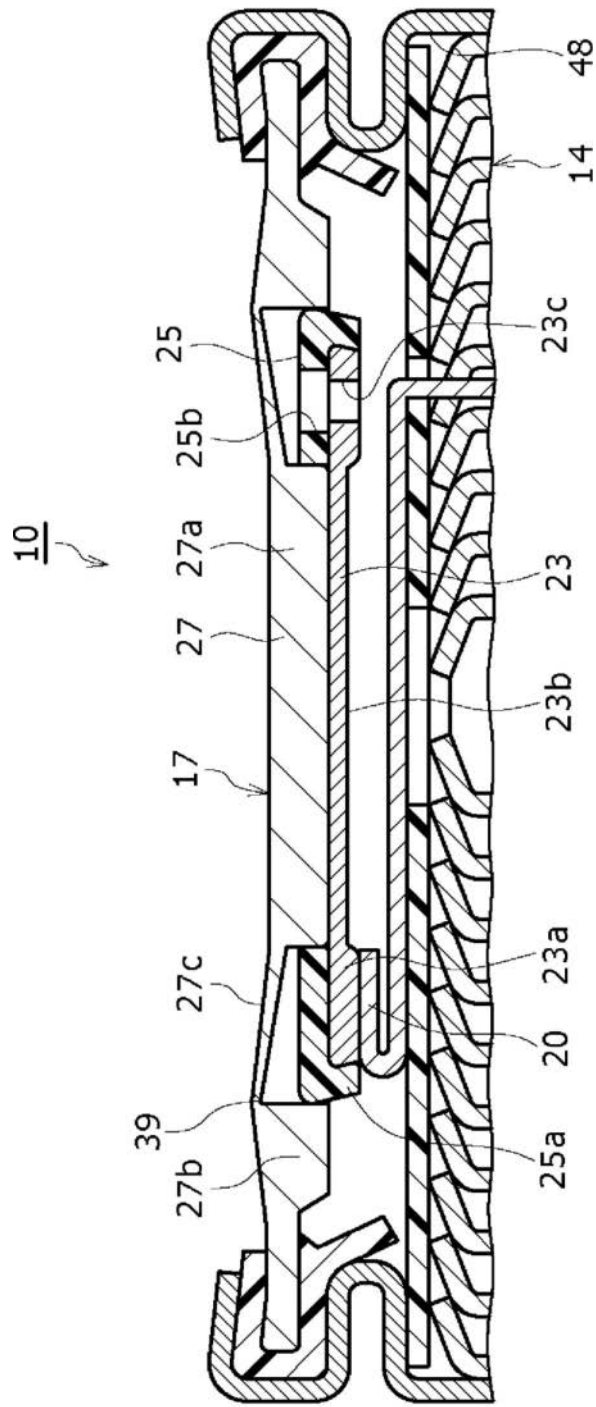


图3

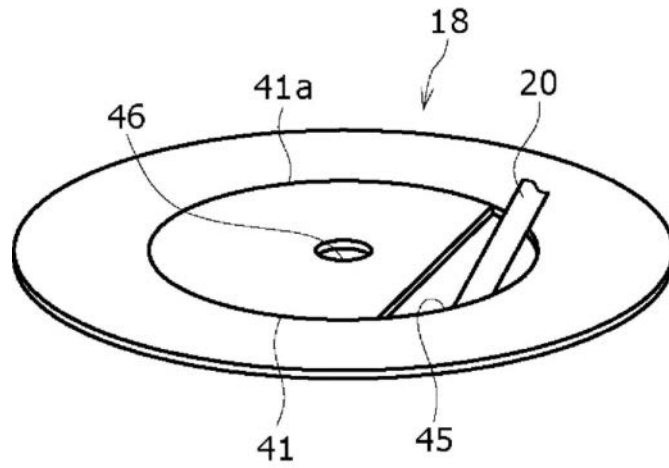


图4

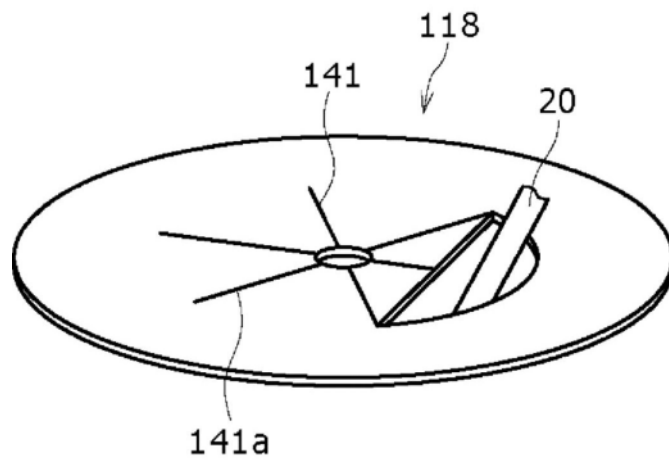


图5

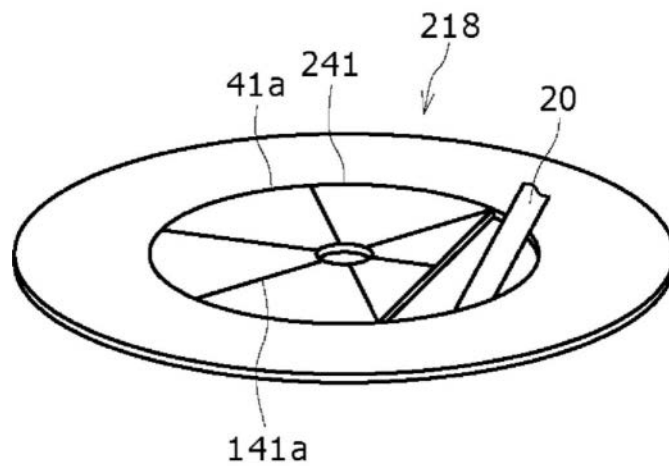


图6