



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118541858 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 23

(21) 申请号 202280072426.0

(22) 申请日 2022.10.20

(30) 优先权数据

2021-184257 2021.11.11 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.04.26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/039044 2022.10.20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/085030 JA 2023.05.19

(71) 申请人 松下新能源株式会社

地址 日本大阪府

申请人 松下控股株式会社

(72) 发明人 奥谷仰 下司真也 原口心

法廷·法尔哈纳·宾蒂·哈里丹

(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 柯瑞京

(51) Int.Cl.

H01M 50/184 (2006.01)

H01M 50/107 (2006.01)

H01M 50/14 (2006.01)

H01M 50/152 (2006.01)

H01M 50/186 (2006.01)

H01M 50/474 (2006.01)

H01M 50/477 (2006.01)

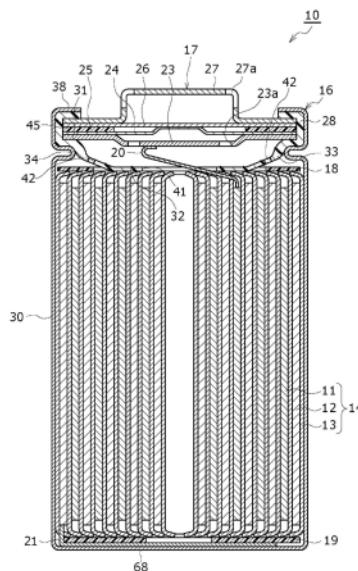
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

圆筒形电池

(57) 摘要

衬垫(28)具有:圆环部(31),与封口体(17)的底面抵接;底部(32),位于比圆环部(31)靠近电极体(14)侧的位置,并且按压电极体(14);和连结部(33),连结圆环部(31)与底部(32),并且随着接近底部(32)而朝向径向中心倾斜。在底部(32)设置有配置为包含径向中心的第1贯通孔(41)和位于外周部的多个第2贯通孔(42)。



1. 一种圆筒形电池,具备:

电极体,将正极和负极隔着隔离件卷绕而成;

有底筒状的外装罐,容纳所述电极体;

封口体,对所述外装罐的开口进行封口;和

衬垫,将所述外装罐与所述封口体绝缘,

所述衬垫具有:圆环部,与所述封口体的底面抵接;底部,位于比所述圆环部靠近所述电极体侧的位置,并且按压所述电极体;和连结部,连结所述圆环部与所述底部,并且随着接近所述底部而朝向径向的中心倾斜,

所述底部具有:第1贯通孔,配置为包含所述径向的中心;和多个第2贯通孔,位于外周部。

2. 根据权利要求1所述的圆筒形电池,其中,

所述底部的至少外周部随着接近所述径向的中心而朝向所述电极体倾斜。

3. 根据权利要求1所述的圆筒形电池,其中,

所述底部的至少外周部随着接近所述径向中心而朝向所述电极体弯曲。

4. 根据权利要求1至3的任一项所述的圆筒形电池,其中,

所述底部直接按压所述电极体。

5. 根据权利要求1至4的任一项所述的圆筒形电池,其中,

所述连结部的厚度比所述底部的厚度厚。

6. 根据权利要求1至5的任一项所述的圆筒形电池,其中,

所述第1贯通孔的开口面积比所述多个第2贯通孔的开口的总面积大。

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] 一般地,圆筒形电池要求对振动、冲击的抗性,特别是在被搭载于车辆的情况下等,有时要求对激烈的振动、冲击的抗性。专利文献1公开了使衬垫中的沿径向延伸的圆环状的底部与电极体接触的圆筒形电池。在该圆筒形电池中,在由圆环状的底部沿轴向恰当地按压电极体的情况下,电极体通过衬垫而被约束在轴向上,难以沿轴向移动。因此,在该情况下,容易增大对振动、冲击的抗性。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本实开平02-049064号公报

发明内容

[0006] 上述圆筒形电池由沿径向延伸的衬垫的圆环状的底部按压电极体。因此,由于电极体从该底部受到的力根据圆环状的底部的轴向位置而较大地变动,因此需要圆环状的底部的高精度的轴向的定位。但是,由于不仅圆环状的底部的高精度的轴向的定位困难,而且还会产生电极体等的尺寸偏差,因此由衬垫来以恰当的力对电极体进行按压是困难的。

[0007] 于是,本公开的目的在于提供容易通过衬垫来以恰当的力沿轴向按压电极体且对振动、冲击的抗性优异的圆筒形电池。

[0008] 为了解决上述问题,本公开所涉及的圆筒形电池具备:电极体,将正极和负极隔着隔离件卷绕而成;有底筒状的外装罐,容纳电极体;封口体,对外装罐的开口进行封口;和衬垫,将外装罐与封口体绝缘,衬垫具有:圆环部,与封口体的底面抵接;底部,位于与圆环部相比靠近电极体侧的位置,并且按压电极体;和连结部,连结圆环部与底部,并且随着接近底部而朝向径向中心倾斜,底部具有:第1贯通孔,配置为包含径向中心;和多个第2贯通孔,位于外周部。

[0009] 根据本公开所涉及的圆筒形电池,容易通过衬垫来以恰当的力沿轴向按压电极体且能够提高圆筒形电池的对振动、冲击的抗性。

附图说明

[0010] 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。

[0011] 图2是圆筒形电池的电极体的立体图。

[0012] 图3是从轴向上侧观察铆接前的衬垫时的俯视图。

[0013] 图4是从轴向下侧观察铆接前的衬垫时的俯视图。

[0014] 图5是以可观察到截断面的状态示出铆接前的衬垫的立体图。

[0015] 图6是铆接前的衬垫的轴向的半剖视图。

- [0016] 图7是对进行铆接时的衬垫的变形进行说明的剖视图。
[0017] 图8是对进行铆接时的衬垫的变形进行说明的剖视图。
[0018] 图9是对进行铆接时的衬垫的变形进行说明的剖视图。

具体实施方式

[0019] 以下,参照附图对本公开所涉及的圆筒形电池的实施方式进行详细的说明。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,既可以是使用了水系电解质的电池,也可以是使用了非水系电解质的电池。虽然以下作为一实施方式的圆筒形电池10,例示了使用了非水电解质的非水电解质二次电池(锂离子电池),但是本公开的圆筒形电池并不限于此。

[0020] 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、高度等的尺寸未必一致。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的底部68侧设为“下”。另外,关于以下所说明的结构要素之中、未记载于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,不是必须的结构要素。

[0021] 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且金属制的外装罐16以及堵塞外装罐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与长条状的负极12隔着长条状的2片隔离件13卷绕后的卷绕构造。

[0022] 负极12为了防止锂的析出而以比正极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,2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。

[0023] 非水电解质包含非水溶剂和溶解于非水溶剂的电解质盐。在非水溶剂中,例如也可以使用酯类、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后的卤素取代体。此外,非水电解质不限于液体电解质,也可以是使用了凝胶状聚合物等的固体电解质。在电解质盐中,使用 LiPF_6 等锂盐。

[0024] 正极11具有正极集电体和正极集电体的两面形成的正极复合剂层。在正极集电体中,能够使用铝、铝合金等在正极11的电位范围稳定的金属箔、将该金属配置在表层的薄膜等。正极复合剂层包含正极活性物质、导电剂以及粘结剂。例如能够在正极集电体上涂敷包含正极活性物质、导电剂以及粘结剂等的正极复合剂浆料并使涂膜干燥之后进行压缩,在集电体的两面形成正极复合剂层,由此制作正极11。

[0025] 正极活性物质以含锂金属复合氧化物为主要成分而构成。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是含有Ni、Co、Mn、Al中的至少1种的复合氧

化物。

[0026] 作为正极复合剂层中包含的导电剂,能够例示出炭黑、乙炔黑、科琴黑、石墨等碳材料。作为正极复合剂层中包含的粘结剂,能够例示聚四氟乙烯(PTFE)、聚偏二氟乙烯(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。也可以将这些树脂与羧甲基纤维素(CMC)或者其盐等纤维素衍生物、聚氧化乙烯(PEO)等并用。

[0027] 负极12具有负极集电体和形成在负极集电体的两面的负极复合剂层。在负极集电体中,能够使用铜、铜合金等在负极12的电位范围稳定的金属箔、将该金属配置在表层的薄膜等。负极复合剂层包含负极活性物质以及粘结剂。例如能够在负极集电体上涂敷包含负极活性物质以及粘结剂等的负极复合剂浆料并使涂膜干燥之后进行压缩,在集电体的两面形成负极复合剂层,由此制作负极12。

[0028] 一般地,在负极活性物质中使用可将锂离子可逆地吸藏、放出的碳材料。优选的碳材料是鳞片状石墨、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。在负极复合剂层中,作为负极活性物质也可以包含含有硅(Si)的Si材料。另外,在负极活性物质中,也可以使用与Si以外的锂合金化的金属、含有该金属的合金、含有该金属的化合物等。

[0029] 在负极复合剂层所包含的粘结剂中,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,优选使用苯乙烯-丁二烯橡胶(SBR)或者其改性体。在负极复合剂层中例如除了SBR等以外,还可以包含CMC或者其盐、聚丙烯酸(PAA)或者其盐、聚乙烯醇等。

[0030] 在隔离件13中,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,可列举微多孔薄膜、织布、无纺布等。作为隔离件13的材质,优选聚乙烯、聚丙烯等聚烯烃树脂、纤维素等。隔离件13可以是单层构造、层叠构造中的任一者。在隔离件13的表面也可以形成耐热层等。

[0031] 如图1所示,正极11与正极引线20接合,在负极12的长边方向的卷绕结束侧接合有负极引线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的贯通孔而向封口体17侧延伸,负极引线21穿过下部绝缘板19的外侧而向外装罐16的底部68侧延伸。正极引线20与封口体17的底板23的下表面通过焊接等连接。构成封口体17的顶板的端子盖27与底板23电连接,端子盖27成为正极端子。另外,负极引线21与金属制的外装罐16的底部68的内表面通过焊接等连接,外装罐16成为负极端子。

[0032] 在图1以及图2所示的例子中,正极引线20与正极集电体的卷绕方向的中央部等中间部电连接,负极引线21与负极集电体的卷绕方向的卷绕结束侧端部电连接。但是,负极引线也可以与负极集电体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2个负极引线,一个负极引线与负极集电体的卷绕方向的卷绕起始侧端部电连接,另一负极引线与负极集电体的卷绕方向的卷绕结束侧端部电连接。或者也可以通过使负极集电体的卷绕方向的卷绕结束侧端部与外装罐的内表面抵接,从而将负极与外装罐电连接。

[0033] 圆筒形电池10还具备配置在外装罐16与封口体17之间的树脂制的衬垫28。封口体17隔着衬垫28而铆接固定在外装罐16的开口部。由此,将圆筒形电池10的内部空间被密闭。衬垫28被外装罐16与封口体17夹持,并使封口体17相对于外装罐16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、和作为将外装罐16与封口体17绝缘的绝缘材料的作用。

[0034] 外装罐16容纳电极体14和非水电解质,具有肩部38、槽部34、筒状部30以及底部68。槽部34例如能够通过将外装罐16的侧面的一部分沿径向内侧旋压加工并向径向内方侧环状地凹陷而形成。在将封口体17铆接固定在外装罐16时,将外装罐16的上端部朝向封口体17的周缘部45向内侧弯折而形成肩部38。封口体17通过铆接而隔着衬垫28被肩部38与槽部34挟持,从而被固定在外装罐16。

[0035] 衬垫28由具有弹性以及耐电解质性的材料构成,例如由作为聚烯烃系的树脂的聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)或者作为氟系的树脂的聚四氟乙烯(PTFE)、全氟烷氧基烷烃(PFA)等构成。衬垫28具有:圆环部31,与封口体17的底面抵接;底部32,按压电极体14;和连结部33,连结圆环部31与底部32。底部32位于与圆环部31相比靠近电极体14侧的位置,该底部32具有:第1贯通孔41,配置为包含径向的中心;和多个第2贯通孔42,位于外周部。将多个第2贯通孔42沿着周向配置。连结部33随着接近底部32而朝向径向的中心倾斜。

[0036] 电极体14由衬垫28直接向轴向下侧按压,轴向的移动被抑制。也可以变更上部绝缘板18的形状,以使得衬垫28隔着上部绝缘板18按压电极体14。底部32与向径向中央侧且轴向下侧倾斜的连结部33的下侧端部相连。因此,通过朝向轴向倾斜的连结部33的弹性,从而防止了电极体14从底部32承受过度的压力。由此,容易通过衬垫28来以恰当的力沿轴向按压电极体14,能够提高圆筒形电池10对振动、冲击的抗性。

[0037] 另外,由于在衬垫28的径向中央设置有第1贯通孔41,因此能够提高底部32的径向内侧的位移的自由度,在与未设置第1贯通孔41的情况的比较中,不仅变得容易通过衬垫28来以恰当的力沿轴向按压电极体14,而且能够抑制底部32以摆动的方式位移,能够将电极体14高效地向下侧按压。

[0038] 另外,在衬垫28的底部的外周部设置有多个第2贯通孔42。这样,通过在与连结部33相邻的位置设置多个第2贯通孔42,从而变得容易通过衬垫28来以恰当的力沿轴向按压电极体14。

[0039] 进一步地,如图1所示,优选为,底部32的外周部随着接近径向中心而朝向电极体14倾斜。据此,由于底部32之中按压电极体14的部分的轴向的位移的自由度进一步提高,因此变得更容易以恰当的力向下侧按压电极体14。底部32的外周部也可以随着接近径向中心而朝向电极体14弯曲。

[0040] 进一步地,优选为连结部33的厚度比底部32的厚度厚,优选为连结部33的相对于径向的倾斜角度比底部32的外周部的倾斜角度大。

[0041] 封口体17具有从电极体14侧依次层叠有底板23、下阀体24、绝缘构件25、上阀体26以及端子盖27的构造。构成封口体17的各构件例如具有圆板形状或者环形状,除了绝缘构件25以外的各构件彼此电连接。底板23具有至少1个贯通孔23a。另外,下阀体24和上阀体26在各自的中央部被连接,绝缘构件25介于各自的周缘部之间。

[0042] 当圆筒形电池10异常发热从而圆筒形电池10的内压上升时,下阀体24变形并断裂以使得将上阀体26向端子盖27侧推起,下阀体24与上阀体26之间的电流路径被切断。当内压进一步上升时,上阀体26断裂,从端子盖27的贯通孔27a排出气体。通过该气体的排出,能够防止圆筒形电池10的内压过度地上升从而圆筒形电池10破裂,能够提高圆筒形电池10的

安全性。

[0043] 图3是从轴向上侧观察铆接前的单体的衬垫28时的俯视图,图4是从轴向下侧观察该衬垫28时的俯视图。另外,图5是以可观察到截断面的状态示出铆接前的衬垫28的立体图,图6是铆接前的衬垫28的轴向的半剖视图。

[0044] 如图3以及图4所示,在本实施方式中,第1贯通孔41以及多个第2贯通孔42具有以下形状以及构造。详细地,虽然只要将第1贯通孔41设置为包含径向的中心即可,但是优选为位于径向的中心的位置,具有大致圆形的平面形状。将多个第2贯通孔42在底部32的外周部沿周向大致等间隔地配置,各第2贯通孔42是沿着周向延伸的长孔。第1贯通孔41的开口面积不特别限制,例如优选为筒状部30(参照图1)的内径部分的面积的10%以上且35%以下,进一步优选为15%以上且25%以下。当开口面积比15%小时,底部32存在摆动的可能性,反之,当开口面积比35%大时,底部32变小,存在难以可靠地由底部32按压电极体14的可能性。

[0045] 第1贯通孔的开口面积比全部的第2贯通孔42的开口的总面积大。但是,第1贯通孔41的开口面积也可以比全部的第2贯通孔42的开口的总面积小,进一步地,第1贯通孔41的开口面积也可以比第2贯通孔42的开口面积小。更详细地,全部的第2贯通孔42的开口的总面积例如优选为第1贯通孔41的开口面积的5%以上且30%以下,进一步优选为10%以上且20%以下。当该总面积比第1贯通孔41的开口面积的5%小时,难以调整底部32按压电极体14的力,反之,当该总面积比第1贯通孔41的开口面积的30%大时,底部32的刚性变小,由底部32可靠地按压电极体14变得困难。

[0046] 如图5所示,铆接前的衬垫28具有圆筒部60,圆环部31从圆筒部60的下侧端部沿径向大致平行地延展。另外,连结部33从圆环部31的径向的内方侧的端部朝向轴向而向径向内侧且向轴向下侧倾斜,圆环状的底部32从连结部33的下侧端部沿径向大致平行地延展。圆环部31、连结部33以及底部32各自的厚度不特别限制。但是,如上所述,为了由底部32以恰当的力按压电极体14,如图6所示,优选为由箭头A表示的圆环部31的厚度比由箭头B表示的连结部33的厚度厚,并且优选为连结部33的厚度比由箭头C表示的底部32的厚度厚。例如,若底部32的厚度是连结部33的厚度的70%以上且90%以下,则容易将底部32按压电极体14的力调整到恰当的范围。

[0047] 图7~图9是对进行铆接时的衬垫28的变形进行说明的剖视图。此外,图7~图9示出的封口体由端子盖和底板构成。如图7所示,当通过铆接将外装罐16的开口侧的端部向径向向内方弯折时,连结部33以槽部34的上侧为支点将下侧的力向下侧变形,其结果,在铆接前沿径向延伸的底部32变形,以使得向电池内部隆起。此时,在底部32的外周部形成倾斜部。并且,若铆接进一步进行,则如图8以及图9所示,底部32的外周部的倾斜角度变大。据此,能够实现图1所示的铆接后的衬垫28的构造。也可以使用在铆接前具有图1所示的铆接后的衬垫28的构造的衬垫。

[0048] <实施例>

[0049] [正极的制作]

[0050] 作为正极活性物质使用了 $\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$ 。使正极活性物质100重量份、作为粘结剂的聚偏二氟乙烯1.7重量份以及作为导电剂的乙炔黑2.5重量份混合在液状成分中,制备了正极复合剂浆料。在由铝箔构成的正极集电体的两面将该正极复合剂浆料涂敷在除

正极引线的连接部分以外的部分,并进行干燥,之后,轧制成给定的厚度,由此得到了正极。将该正极裁切至给定的尺寸,将集电体的露出部与Al制的正极引线通过超声波熔接而连接。

[0051] [负极的制作]

[0052] 作为负极活性物质使用了易石墨化碳。将负极活性物质100重量份、作为粘结剂的聚偏二氟乙烯0.6重量份、作为增稠剂的羧甲基纤维素1重量份和适量的水由双臂式混炼机进行搅拌,得到了负极浆料。在由铜箔构成的负极集电体的两面将该负极复合剂浆料涂敷在除负极引线的连接部分以外的部分,并进行干燥,之后,轧制成给定的厚度,从而得到了负极。将该负极板裁切至给定的尺寸,将集电体的露出部与包含Ni-Cu-Ni包层剂的负极引线通过超声波熔接而连接。

[0053] [非水电解液的制备]

[0054] 在碳酸亚乙酯(EC)、碳酸二乙酯(DEC)以及碳酸甲乙酯(EMC)的混合溶剂中溶解作为电解质的六氟磷酸锂(LiPF₆),以使得其为1.0mol/L,制备了非水电解液。

[0055] [封口体的制作]

[0056] 作为阀体使用铝材在圆形的端子板上设置薄壁部,进而在中央形成最薄壁部。之后,将给定的防爆片(Rupture disc)与绝缘板连接,制作出了封口体。

[0057] [圆筒形电池的制作]

[0058] 将上述正极和负极经由作为隔离件的聚烯烃系树脂卷绕为涡卷状,制作出了电极体。将电极体插入通过对钢板进行拉深加工而制作出的外装罐之中,将负极引线焊接在外装罐的底面,并且将正极引线焊接在封口体。接下来,在对外装罐实施了上述的旋压加工之后,在外装罐内填充非水电解质。之后,将使用图3~图6而说明的衬垫配置在外装罐与封口体之间,并在外装罐内容纳了电极体的状态下进行使用图7~图9而说明的铆接。由此,制作出了图1所示的圆筒形电池。

[0059] <变形例>

[0060] 本公开并不限于上述实施方式及其变形例,能够在本申请的权利要求所记载的事项及其均等的范围内进行各种改良、变更。例如,在上述实施方式中,对使衬垫28的底部32直接接触电极体14来由底部32直接按压电极体14的情况进行了说明。但是,也可以使衬垫28的底部32与上部绝缘板18接触来将上部绝缘板18向下侧按压。并且,也可以通过被向下侧按压而向下侧移动了的上部绝缘板18,来将电极体14向下侧按压。这样,即使由衬垫28隔着上部绝缘板18而将电极体14间接地向下侧按压,也容易以恰当的力沿轴向按压电极体14,并且能够容易且可靠地增大电极体14对振动、冲击的抗性。

[0061] -符号说明-

[0062] 10圆筒形电池、11正极、12负极、13隔离件、14电极体、16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底板、23a贯通孔、24下阀体、25绝缘构件、26上阀体、27端子盖、27a贯通孔、28衬垫、30筒状部、31圆环部、32底部、33连结部、34槽部、38肩部、41第1贯通孔、42第2贯通孔、45周缘部、60圆筒部、68底部。

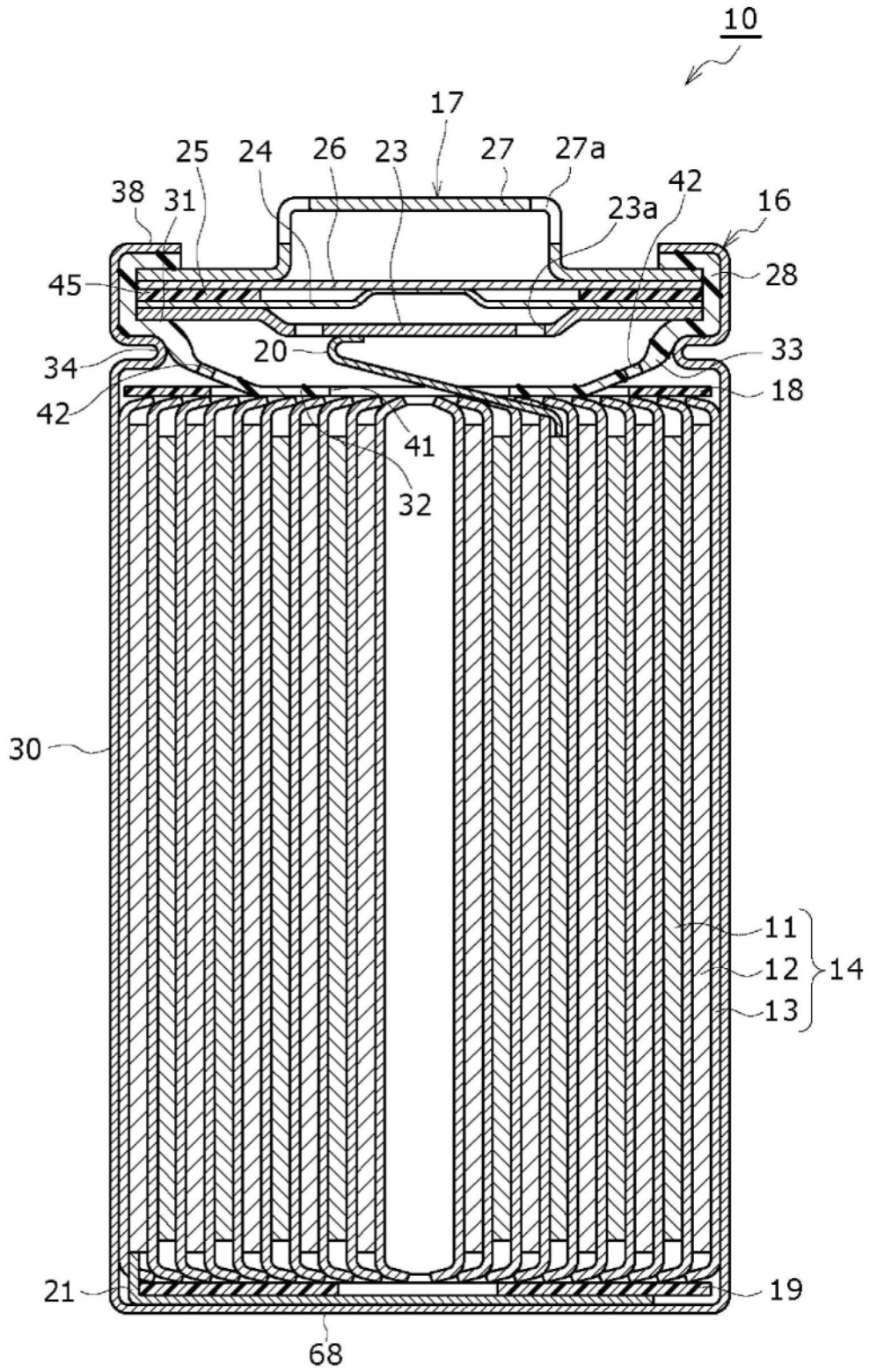


图1

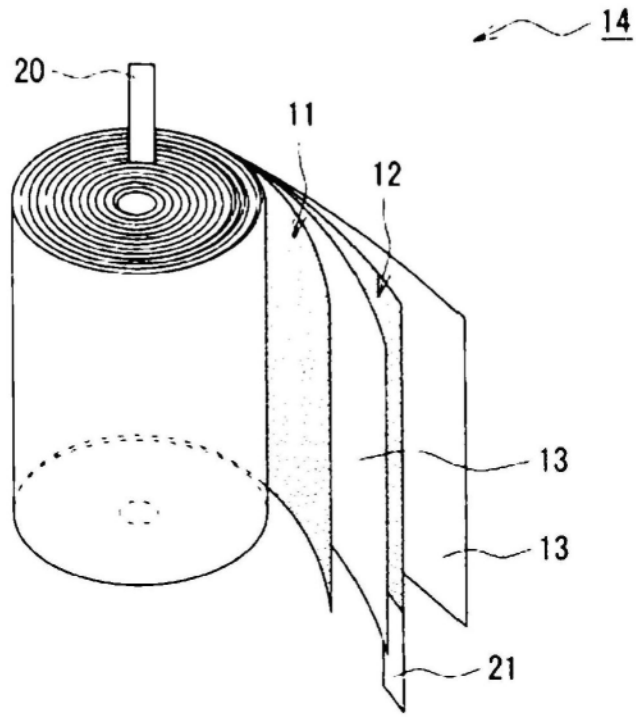


图2

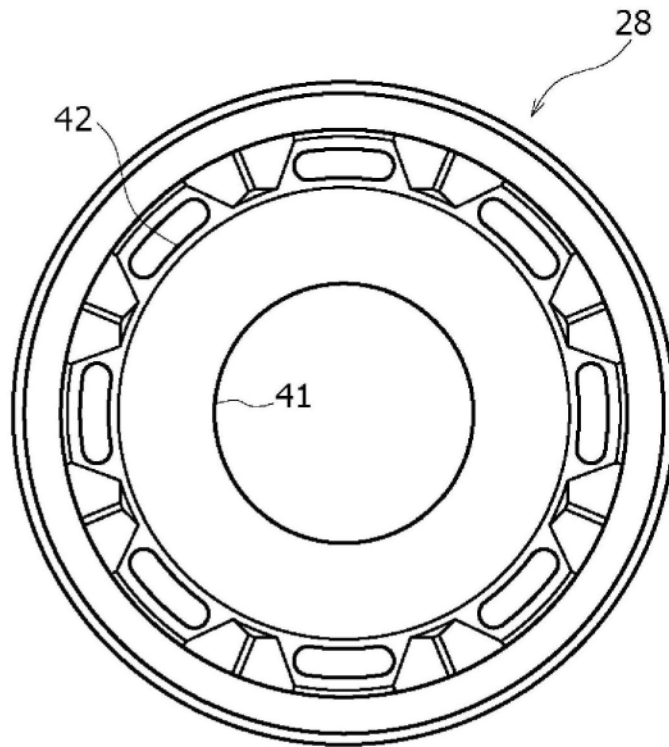


图3

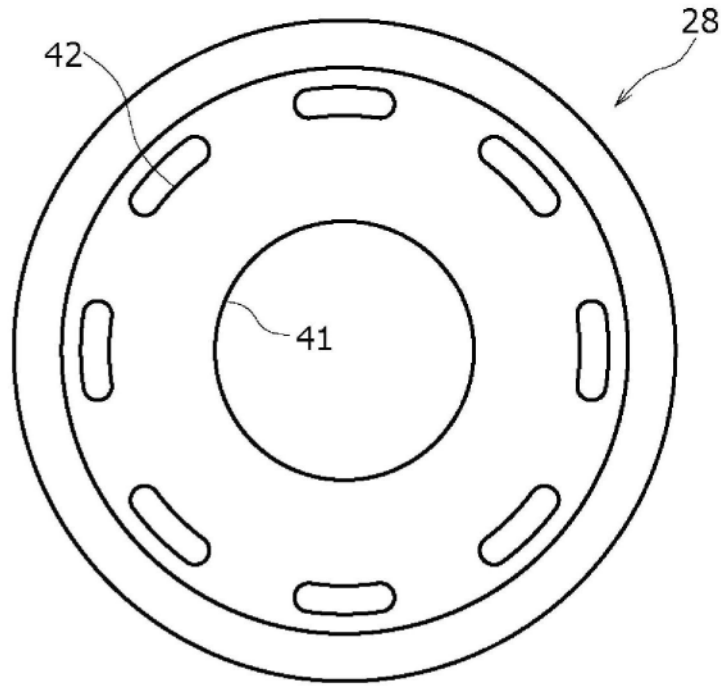


图4

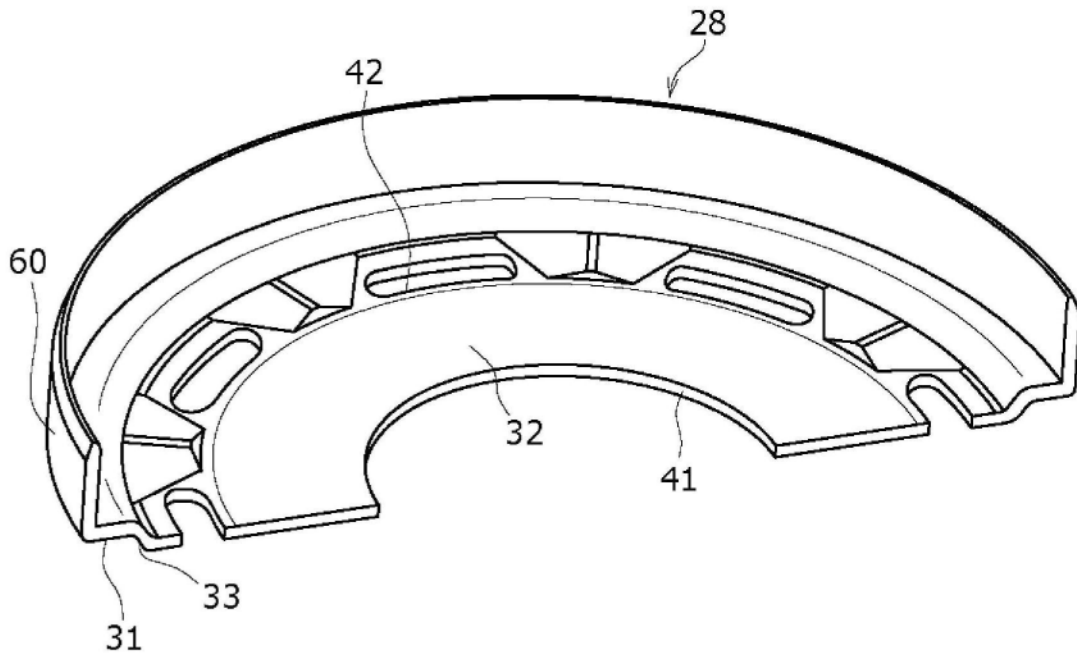


图5

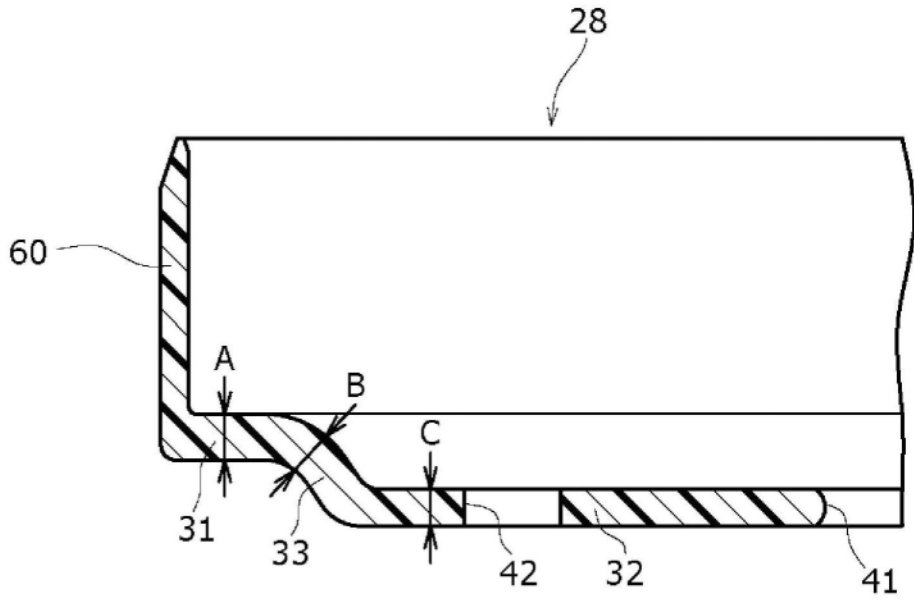


图6

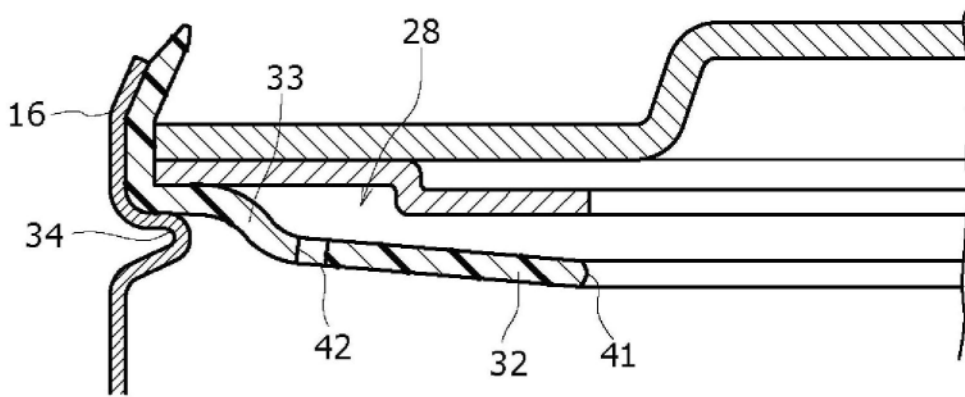


图7

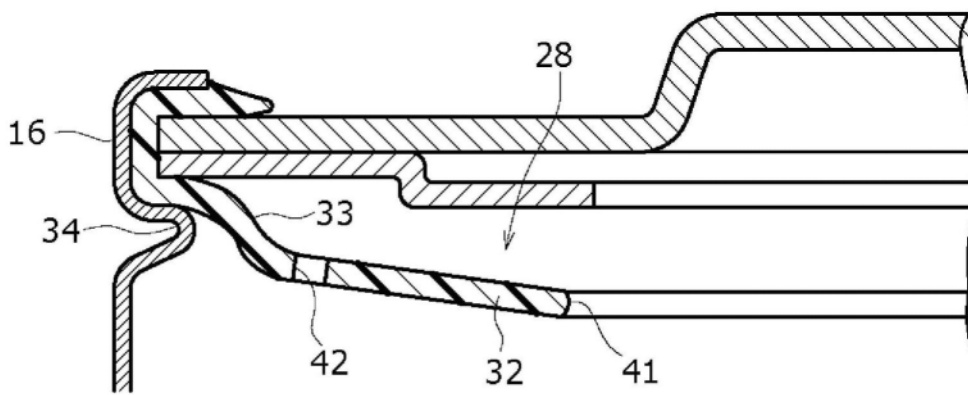


图8

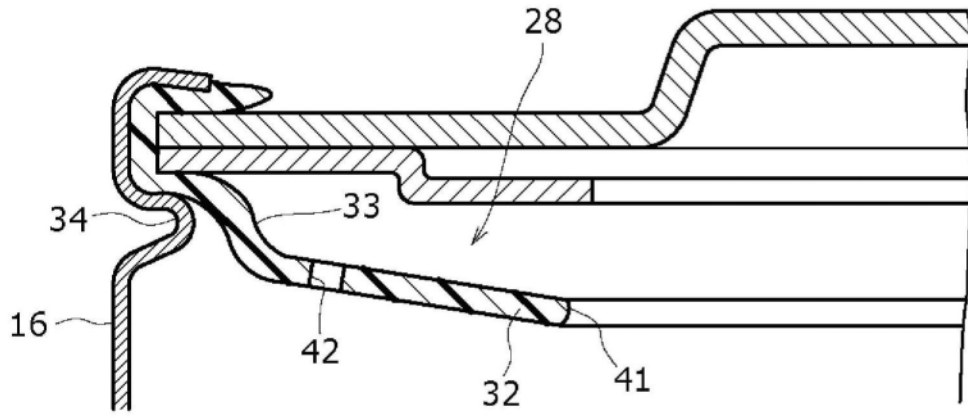


图9