

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2023 年 4 月 13 日 (13.04.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/056719 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 50/342 (2021.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/070206

(22) 国际申请日: 2022 年 1 月 5 日 (05.01.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202122434797.4 2021 年 10 月 9 日 (09.10.2021) CN

(71) 申请人: 宁德时代新能源科技股份有限公司 (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED) [CN/CN]; 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路 2 号, Fujian 352100 (CN)。

(72) 发明人: 周文林(ZHOU, Wenlin); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路 2 号, Fujian 352100 (CN)。李全坤(LI, Quankun); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路 2 号, Fujian 352100 (CN)。陈文伟(CHEN, Wenwei); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路 2 号, Fujian 352100 (CN)。王鹏(WANG, Peng); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路 2 号, Fujian 352100 (CN)。

(74) 代理人: 北京东方亿思知识产权代理有限公司 (BEIJING EAST IP LTD.); 中国北京市东

城区东长安街 1 号东方广场东方经贸城东 2 座 1601 室, Beijing 100738 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条 (3))。

(54) Title: END COVER, BATTERY CELL, BATTERY, AND POWER-CONSUMING DEVICE

(54) 发明名称: 端盖、电池单体、电池以及用电装置

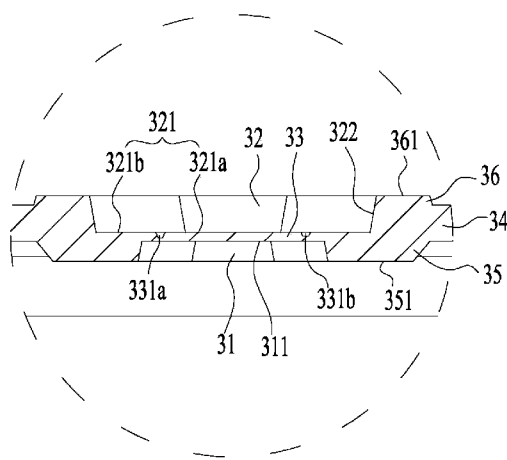


图 8

(57) Abstract: The present application discloses an end cover, a battery cell, a battery, and a power-consuming device. The end cover provided in embodiments of the present application comprises: a first concave portion sunken from the side of the end cover facing an electrode assembly along a direction facing away from the electrode assembly; a second concave portion sunken from the side of the end cover facing away from the electrode assembly of the battery cell along a direction facing the electrode assembly, a bottom wall of the second concave portion comprising a first part and a second part surrounding the outer side of the first part, and the first part and the bottom wall of the first concave portion being oppositely arranged along the thickness direction of the end cover; and a pressure relief portion formed between the first part and the bottom wall of the first concave portion, the pressure relief portion being actuated to discharge an internal pressure of the battery cell when the internal pressure reaches a threshold, an avoidance space being formed on the side of the second part facing away from the electrode assembly, so as to avoid the pressure relief portion when the pressure relief portion is actuated. The present application can improve the safety of the battery cell.



(57) 摘要：本申请公开了一种端盖、电池单体、电池以及用电装置。本申请实施例的端盖包括：第一凹部，从端盖面向电极组件的一侧沿背离电极组件的方向凹陷；第二凹部，从端盖背离电池单体的电极组件的一侧沿面向电极组件的方向凹陷，第二凹部的底壁包括第一部分和环绕在第一部分外侧的第二部分，第一部分和第一凹部的底壁沿端盖的厚度方向相对设置；以及泄压部，形成于第一部分和第一凹部的底壁之间，泄压部用于在电池单体的内部压力达到阈值时致动以泄放内部压力，第二部分的背离电极组件的一侧形成避让空间，以在泄压部致动时避让泄压部。本申请能够提高电池单体的安全性。

端盖、电池单体、电池以及用电装置

5 相关申请的交叉引用

[0001] 本申请要求享有于 2021 年 10 月 09 日提交的名称为“端盖、电池单体、电池以及用电装置”的中国专利申请 202122434797.4 的优先权，该申请的全部内容通过引用并入本文中。

10 技术领域

[0002] 本申请涉及电池领域，特别是涉及一种端盖、电池单体、电池以及用电装置。

背景技术

15 [0003] 电池单体广泛用于电子设备，例如手机、笔记本电脑、电瓶车、电动汽车、电动飞机、电动轮船、电动玩具汽车、电动玩具轮船、电动玩具飞机和电动工具等等。电池单体可以包括镉镍电池单体、氢镍电池单体、锂离子电池单体和二次碱性锌锰电池单体等。

20 [0004] 在电池技术的发展中，除了提高电池单体的性能外，安全问题也是一个不可忽视的问题。如果电池单体的安全问题不能保证，那该电池单体就无法使用。因此，如何增强电池单体的安全性，是电池技术中一个亟待解决的技术问题。

发明内容

25 [0005] 本申请提供一种端盖、电池单体、电池以及用电装置，其能提高电池单体的安全性。

[0006] 第一方面，本申请实施例提供了一种电池单体的端盖，其包括：

[0007] 第一凹部，从端盖面向电极组件的一侧沿背离电极组件的方向凹陷；

[0008] 第二凹部，从端盖背离电池单体的电极组件的一侧沿面向电极组件

的方向凹陷，第二凹部的底壁包括第一部分和环绕在第一部分外侧的第二部分，第一部分和第一凹部的底壁沿端盖的厚度方向相对设置；以及

[0009] 泄压部，形成于第一部分和第一凹部的底壁之间，泄压部用于在电池单体的内部压力达到阈值时致动以泄放内部压力，第二部分的背离电极组件的一侧形成避让空间，以在泄压部致动时避让泄压部。

[0010] 上述方案中，当电池单体发生短路、过充等现象时，泄压部的局部破裂并向外翻折，以形成释放内部压力的通道，降低电池单体爆炸、起火的风险，从而提高安全性。本方案通过在第二部分的背离电极组件的一侧形成避让空间，以降低泄压部被端盖的其它部分阻挡的风险，从而保证内部压力的泄放效率，提高电池单体的安全性。

[0011] 在一些实施例中，第一凹部的底壁和/或第一部分设有第三凹部，泄压部被配置为在电池单体的内部压力达到阈值时在第三凹部处破裂以泄放内部压力。

[0012] 上述方案中，通过设置第三凹部，可以在电池单体的内部压力达到阈值时，使泄压部沿着预定的位置破裂、翻折。

[0013] 在一些实施例中，在泄压部致动时，泄压部的至少部分翻折到第二凹部内。

[0014] 在一些实施例中，第三凹部沿厚度方向的投影为直线形、十字形、U形或环形。

[0015] 在一些实施例中，第三凹部为环形且包括沿自身周向连续设置的第一子凹部和第二子凹部，第一子凹部的深度大于第二子凹部的深度，以在电池单体的内部压力达到阈值时，使泄压部在第一子凹部处破裂并沿着第二子凹部的底部翻折。

[0016] 上述方案中，通过设置深度不同的第一子凹部和第二子凹部，使泄压部在设定的位置破裂，并限定泄压部的翻折方向。本方案在翻折的位置设置第二子凹部，可以降低泄压部翻折的难度，提高内部压力的泄放效率。

[0017] 在一些实施例中，端盖包括：本体部，包括沿厚度方向相对设置的内表面和外表面，内表面面向电极组件；第一凸部，凸设于内表面，第一凹部从第一凸部的顶端面沿背离电极组件的方向凹陷；以及第二凸部，凸

设于外表面，第二凹部从第二凸部的顶端面沿面向电极组件的方向凹陷。

[0018] 上述方案中，通过设置第一凸部和第二凸部，以增大端盖在泄压部周围的强度，减小泄压部在端盖往复翻动过程中的变形，降低传导到泄压部的作用力，减缓泄压部的疲劳老化，降低端盖在电池单体正常使用情况下提前破裂泄压的风险，有利于提高电池单体的安全性和稳定性。

[0019] 在一些实施例中，第二凹部在厚度方向上的深度大于第二凸部在厚度方向上的尺寸，以使第二凹部的底壁比外表面更靠近电极组件。

[0020] 上述方案能够保证第二凹部的深度，以增大第二凹部的底壁和第二凸部的顶端面沿厚度方向的间距，降低泄压部被外部构件损伤的风险，提高安全性。

[0021] 在一些实施例中，第一凹部在厚度方向上的深度小于第一凸部在厚度方向上的尺寸，以使第一凹部的底壁比内表面更靠近电极组件。

[0022] 在电池单体倒置使用时，端盖位于电极组件的下侧。在上述方案中，第一凹部的底壁比内表面更靠近电极组件，所以在电池单体的循环后期，相较于第一凹部的底壁，电解液更容易聚集在内表面上，也就是说，本方案能够减少第一凹部内的储液量，降低泄压部受腐蚀而老化的风险。

[0023] 在一些实施例中，在厚度方向上，第一凸部的尺寸大于第二凸部的尺寸。

[0024] 上述方案在保证端盖的靠近泄压部的部分的强度的前提下，使第二凸部具有相对较小的尺寸，这样可以减小电池单体的最大尺寸，提高能量密度。

[0025] 在一些实施例中，端盖还包括：连接部，环绕在本体部的外侧并沿面向电极组件的方向延伸，以在本体部的面向电极组件的一侧形成第四凹部；板体部，环绕在连接部的外侧，第四凹部相对于板体部的面向电极组件的表面凹陷；其中，第一凸部容纳于第四凹部内。

[0026] 上述方案中，通过设置第四凹部，可以增大电池单体的内部空间，提高电池单体的容量。同时，第四凹部还能够为第一凸部提供空间，使第一凸部凸出足够的尺寸，并避免第一凸部抵压到电极组件上。

[0027] 在一些实施例中，端盖为一体形成结构。

[0028] 上述方案将具有泄压功能的泄压部集成在端盖上，以简化电池单体的结构。

[0029] 第二方面，本申请实施例提供了一种电池单体，其包括：壳体，具有开口；电极组件，容纳于壳体内；以及如第一方面任一实施例的端盖，
5 用于盖合于壳体的开口。

[0030] 第三方面，本申请实施例提供了一种电池，其包括箱体和第二方面的电池单体，电池单体收容于箱体内。

[0031] 第四方面，本申请实施例提供了一种用电装置，其特征在于，包括第三方面的电池，电池用于提供电能。

10

附图说明

[0032] 下面将参考附图来描述本申请示例性实施例的特征、优点和技术效果。

[0033] 图 1 为本申请一些实施例提供的车辆的结构示意图；

15 [0034] 图 2 为本申请一些实施例提供的电池的爆炸示意图；

[0035] 图 3 为图 2 所示的电池模块的爆炸示意图；

[0036] 图 4 为本申请一些实施例提供的电池单体的爆炸示意图；

[0037] 图 5 为本申请一些实施例提供的电池单体的端盖的结构示意图；

[0038] 图 6 为图 5 所示的端盖的俯视示意图；

20 [0039] 图 7 为图 6 所示的端盖沿线 A-A 作出的剖视示意图；

[0040] 图 8 为图 7 所示的端盖在圆框 B 处的放大示意图

[0041] 图 9 为本申请另一些实施例提供的端盖的俯视示意图；

[0042] 图 10 为本申请又一些实施例提供的端盖的俯视示意图；

[0043] 图 11 为本申请再一些实施例提供的端盖的俯视示意图。

25 [0044] 在附图中，附图未必按照实际的比例绘制。

具体实施方式

[0045] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚地描述，

显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

5 [0046] 除非另有定义，本申请所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同；本申请中在申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本申请；本申请的说明书和权利要求书及上述附图说明中的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。本申请的说明书和权利要求书或上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别
10 不同对象，而不是用于描述特定顺序或主次关系。

[0047] 在本申请中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。

15 [0048] 在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“附接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体
20 含义。

[0049] 本申请中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，本申请中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

25 [0050] 在本申请的实施例中，相同的附图标记表示相同的部件，并且为了简洁，在不同实施例中，省略对相同部件的详细说明。应理解，附图示出的本申请实施例中的各种部件的厚度、长宽等尺寸，以及集成装置的整体厚度、长宽等尺寸仅为示例性说明，而不应对本申请构成任何限定。

[0051] 本申请中出现的“多个”指的是两个以上（包括两个）。

[0052] 本申请中，电池单体可以包括锂离子二次电池单体、锂离子一次电池单体、锂硫电池单体、钠锂离子电池单体、钠离子电池单体或镁离子电池单体等，本申请实施例对此并不限定。电池单体可呈圆柱体、扁平体、长方体或其它形状等，本申请实施例对此也不限定。

- 5 [0053] 本申请的实施例所提到的电池是指包括一个或多个电池单体以提供更高的电压和容量的单一的物理模块。例如，本申请中所提到的电池可以包括电池模块或电池包等。电池一般包括用于封装一个或多个电池单体的箱体。箱体可以避免液体或其他异物影响电池单体的充电或放电。

- 10 [0054] 电池单体包括电极组件和电解液，电极组件包括正极极片、负极极片和隔离件。电池单体主要依靠金属离子在正极极片和负极极片之间移动来工作。正极极片包括正极集流体和正极活性物质层，正极活性物质层涂覆于正极集流体的表面；正极集流体包括正极涂覆区和连接于正极涂覆区的正极极耳，正极涂覆区涂覆有正极活性物质层，正极极耳未涂覆正极活性物质层。以锂离子电池为例，正极集流体的材料可以为铝，正极活性物质层包括正极活性物质，正极活性物质可以为钴酸锂、磷酸铁锂、三元锂或锰酸锂等。负极极片包括负极集流体和负极活性物质层，负极活性物质层涂覆于负极集流体的表面；负极集流体包括负极涂覆区和连接于负极涂覆区的负极极耳，负极涂覆区涂覆有负极活性物质层，负极极耳未涂覆负极活性物质层。负极集流体的材料可以为铜，负极活性物质层包括负极活性物质，
- 15 负极活性物质可以为碳或硅等。隔离件的材质可以为 PP (polypropylene, 聚丙烯) 或 PE (polyethylene, 聚乙烯) 等。
- 20

[0055] 电池单体还包括壳体和端盖，壳体具有开口且用于容纳电极组件，电极组件可以经由壳体的开口装配到壳体内。端盖用于盖合于壳体的开口。

- 25 [0056] 电池技术的发展要同时考虑多方面的设计因素，例如，能量密度、循环寿命、放电容量、充放电倍率等性能参数，另外，还需要考虑电池的安全性。

[0057] 电池单体上的泄压机构对电池单体的安全性有着重要影响。例如，当发生短路、过充等现象时，可能会导致电池单体内部发生热失控从而压力骤升。这种情况下通过泄压机构致动可以将内部压力向外释放，以防止

电池单体爆炸、起火。

[0058] 泄压机构是指在电池单体的内部压力达到预定阈值时致动以泄放内部压力的元件或部件。该阈值设计根据设计需求不同而不同。该阈值可能取决于电池单体中的正极极片、负极极片、电解液和隔离件中一种或几种的材料。

[0059] 泄压机构可以采用诸如防爆阀、气阀、泄压阀或安全阀等的形式，并可以具体采用压敏元件或构造，即，当电池单体的内部压力达到预定阈值时，泄压机构执行动作或者泄压机构中设有的薄弱结构破裂，从而形成可供内部压力泄放的开口或通道。

[0060] 本申请中所提到的“致动”是指泄压机构产生动作或被激活至一定的状态，从而使得电池单体的内部压力得以被泄放。泄压机构产生的动作可以包括但不限于：泄压机构中的至少一部分破裂、破碎、被撕裂或者打开，等等。泄压机构在致动时，电池单体的内部的高温高压物质作为排放物会从致动的部位向外排出。以此方式能够在可控压力的情况下使电池单体发生泄压，从而避免潜在的更严重的事故发生。

[0061] 本申请中所提到的来自电池单体的排放物包括但不限于：电解液、被溶解或分裂的正负极极片、隔离件的碎片、反应产生的高温高压气体、火焰，等等。

[0062] 为了简化电池单体的结构，发明人尝试将泄压机构集成到端盖上。

例如，发明人在端盖开设凹部来形成泄压部，泄压部用于在电池单体的内部压力达到阈值时致动以泄放内部压力。当发生短路、过充等现象时，可能会导致电池单体内部发生热失控从而压力骤升，这种情况下通过泄压部的局部破裂并向外翻折，以形成释放内部压力的通道，降低电池单体爆炸、起火的风险，从而提高安全性。

[0063] 然而，发明人在发现电池单体在热失控时内部压力泄放的速率偏低的问题之后，对电池单体的结构进行了分析和研究。发明人发现，泄压部的位置与凹部的位置相对应，当泄压部在内部压力的作用下向外翻折时，泄压部容易受到凹部的侧壁的阻挡，使泄压部向外翻折的程度受限，从而造成泄压的速率偏低。

[0064] 鉴于此，本申请实施例提供了一种技术方案，在该技术方案中，电池单体的端盖包括：第一凹部，从端盖面向电极组件的一侧沿背离电极组件的方向凹陷；第二凹部，从端盖背离电池单体的电极组件的一侧沿面向电极组件的方向凹陷，第二凹部的底壁包括第一部分和环绕在第一部分外侧的第二部分，第一部分和第一凹部的底壁沿端盖的厚度方向相对设置；以及泄压部，形成于第一部分和第一凹部的底壁之间，泄压部用于在电池单体的内部压力达到阈值时致动以泄放内部压力，第二部分的背离电极组件的一侧形成避让空间，以在泄压部致动时避让泄压部。具有这种结构的端盖能够降低泄压部被阻挡的风险，从而保证内部压力的泄放效率，提高电池单体的安全性。

[0065] 本申请实施例描述的技术方案适用于电池以及使用电池的用电装置。

[0066] 用电装置可以是车辆、手机、便携式设备、笔记本电脑、轮船、航天器、电动玩具和电动工具等等。车辆可以是燃油汽车、燃气汽车或新能源汽车，新能源汽车可以是纯电动汽车、混合动力汽车或增程式汽车等；航天器包括飞机、火箭、航天飞机和宇宙飞船等等；电动玩具包括固定式或移动式的电动玩具，例如，游戏机、电动汽车玩具、电动轮船玩具和电动飞机玩具等等；电动工具包括金属切削电动工具、研磨电动工具、装配电动工具和铁道用电动工具，例如，电钻、电动砂轮机、电动扳手、电动螺丝刀、电锤、冲击电钻、混凝土振动器和电刨等等。本申请实施例对上述用电装置不做特殊限制。

[0067] 以下实施例为了方便说明，以用电装置为车辆为例进行说明。

[0068] 图 1 为本申请一些实施例提供的车辆的结构示意图。如图 1 所示，车辆 1 的内部设置有电池 2，电池 2 可以设置在车辆 1 的底部或头部或尾部。电池 2 可以用于车辆 1 的供电，例如，电池 2 可以作为车辆 1 的操作电源。

[0069] 车辆 1 还可以包括控制器 3 和马达 4，控制器 3 用来控制电池 2 为马达 4 供电，例如，用于车辆 1 的启动、导航和行驶时的工作用电需求。

[0070] 在本申请一些实施例中，电池 2 不仅仅可以作为车辆 1 的操作电源，还可以作为车辆 1 的驱动电源，代替或部分地代替燃油或天然气为车辆 1

提供驱动动力。

[0071] 图 2 为本申请一些实施例提供的电池的爆炸示意图。如图 2 所示，电池 2 包括箱体 5 和电池单体（图 2 未示出），电池单体容纳于箱体 5 内。

[0072] 箱体 5 用于容纳电池单体，箱体 5 可以是多种结构。在一些实施例中，箱体 5 可以包括第一箱体部 5a 和第二箱体部 5b，第一箱体部 5a 与第二箱体部 5b 相互盖合，第一箱体部 5a 和第二箱体部 5b 共同限定出用于容纳电池单体的容纳空间 5c。第二箱体部 5b 可以是一端开口的空心结构，第一箱体部 5a 为板状结构，第一箱体部 5a 盖合于第二箱体部 5b 的开口侧，以形成具有容纳空间 5c 的箱体 5；第一箱体部 5a 和第二箱体部 5b 也均可以是一侧开口的空心结构，第一箱体部 5a 的开口侧盖合于第二箱体部 5b 的开口侧，以形成具有容纳空间 5c 的箱体 5。当然，第一箱体部 5a 和第二箱体部 5b 可以是多种形状，比如，圆柱体、长方体等。

[0073] 为提高第一箱体部 5a 与第二箱体部 5b 连接后的密封性，第一箱体部 5a 与第二箱体部 5b 之间也可以设置密封件，比如，密封胶、密封圈等。

[0074] 假设第一箱体部 5a 盖合于第二箱体部 5b 的顶部，第一箱体部 5a 亦可称之为上箱盖，第二箱体部 5b 亦可称之为下箱体。

[0075] 在电池 2 中，电池单体可以是一个，也可以是多个。若电池单体为多个，多个电池单体之间可串联或并联或混联，混联是指多个电池单体中既有串联又有并联。多个电池单体之间可直接串联或并联或混联在一起，再将多个电池单体构成的整体容纳于箱体 5 内；当然，也可以是多个电池单体先串联或并联或混联组成电池模块 6，多个电池模块 6 再串联或并联或混联形成一个整体，并容纳于箱体 5 内。

[0076] 图 3 为图 2 所示的电池模块的爆炸示意图。

[0077] 在一些实施例中，如图 3 所示，电池单体 7 为多个，多个电池单体 7 先串联或并联或混联组成电池模块 6。多个电池模块 6 再串联或并联或混联形成一个整体，并容纳于箱体内。

[0078] 电池模块 6 中的多个电池单体 7 之间可通过汇流部件实现电连接，以实现电池模块 6 中的多个电池单体 7 的并联或串联或混联。

[0079] 图 4 为本申请一些实施例提供的电池单体的爆炸示意图。

[0080] 如图 4 所示，本申请实施例的电池单体 7 包括：壳体 20，具有开口 21；电极组件 10，容纳于壳体 20 内；以及端盖 30，用于盖合于壳体 20 的开口 21。

5 [0081] 电极组件 10 包括第一极片、第二极片和隔离件，隔离件用于将第一极片和第二极片隔开。第一极片和第二极片的极性相反，换言之，第一极片和第二极片中的一者为正极极片，第一极片和第二极片中的另一者为负极极片。

10 [0082] 可选地，第一极片、第二极片和隔离件均为带状结构，第一极片、第二极片和隔离件卷绕为一体并形成卷绕结构。卷绕结构可以为圆柱状结构、扁平状结构或其它形状的结构。可替代地，第一极片和第二极片为板状结构，第一极片和第二极片均为多个，且多个第一极片和多个第二极片交替层叠。

[0083] 在电池单体 7 中，根据实际使用需求，电极组件 10 可设置为单个或多个；在一些示例中，电池单体 7 内设置有四个独立的电极组件 10。

15 [0084] 壳体 20 可以为一侧开口的空心结构，也可以是两侧开口的空心结构。端盖 30 盖合于壳体 20 的开口 21 处并形成密封连接，以形成用于容纳电极组件 10 和电解液的容纳腔。

20 [0085] 壳体 20 可以是多种形状，比如，圆柱体、长方体等。壳体 20 的形状可根据电极组件 10 的具体形状来确定。比如，若电极组件 10 为圆柱体结构，则可选用为圆柱体壳体；若电极组件 10 为长方体结构，则可选用长方体壳体。

25 [0086] 在一些实施例中，电池单体 7 还包括两个电极端子 40，两个电极端子 40 可以设置在端盖 30 上。两个电极端子 40 分别为正电极端子和负电极端子。每个电极端子 40 各对应设置一个连接构件 50，或者也可以称为集流构件，其位于端盖 30 与电极组件 10 之间，用于将电极组件 10 和电极端子 40 实现电连接。

[0087] 图 5 为本申请一些实施例提供的电池单体的端盖的结构示意图；图 6 为图 5 所示的端盖的俯视示意图；图 7 为图 6 所示的端盖沿线 A-A 作出的剖视示意图；图 8 为图 7 所示的端盖在圆框 B 处的放大示意图。

[0088] 如图 5 至图 8 所示，本申请实施例的电池单体的端盖 30 包括：第一凹部 31，从端盖 30 面向电极组件的一侧沿背离电极组件的方向凹陷；第二凹部 32，从端盖 30 背离电池单体的电极组件的一侧沿面向电极组件的方向凹陷，第二凹部的底壁 321 包括第一部分 321a 和环绕在第一部分 321a 外侧的第二部分 321b，第一部分 321a 和第一凹部的底壁 311 沿端盖 30 的厚度方向 Z 相对设置；以及泄压部 33，形成于第一部分 321a 和第一凹部的底壁 311 之间，泄压部 33 用于在电池单体的内部压力达到阈值时致动以泄放内部压力，第二部分 321b 的背离电极组件的一侧形成避让空间，以在泄压部 33 致动时避让泄压部 33。

[0089] 第一凹部 31 位于泄压部 33 的面向电极组件的一侧，而第二凹部 32 位于泄压部 33 的背离电极组件的一侧。

[0090] 第一部分 321a 沿厚度方向 Z 的投影与第一凹部的底壁 311 沿厚度方向 Z 的投影完全重叠，而第二部分 321b 沿厚度方向 Z 的投影与第一凹部的底壁 311 沿厚度方向 Z 的投影不重叠。

[0091] 第二部分 321b 为环绕在第一部分 321a 的外侧的环形面。对应地，第二部分 321b 环绕在泄压部 33 的外侧。

[0092] 可选地，第一凹部的底壁 311 和第二凹部的底壁 321 均为平面且彼此平行。

[0093] 可选地，第二凹部 32 还包括侧壁 322，侧壁 322 连接于第二凹部的底壁 321。

[0094] 泄压部 33 致动时，泄压部 33 的至少一部分破裂，且泄压部 33 在内部压力的作用下沿着破裂的位置向外翻折，以形成用于泄放内部压力的通道。

[0095] 发明人通过开设凹部来减小泄压部的厚度，进而减小泄压部的强度，使泄压部能够在电池单体的内部压力达到阈值时致动以泄放内部压力。在泄压部的厚度一定时，如果仅在泄压部的一侧设置凹部，那么凹部的深度较大，凹部的成型难度较大。

[0096] 本实施例通过设置第一凹部 31 和第二凹部 32 来形成泄压部 33，这样可以减小第一凹部 31 和第二凹部 32 对深度的要求，降低成型难度。另

外，本实施例通过减小第二凹部 32 的深度，能够在泄压部 33 向外翻折时降低第二凹部 32 的侧壁 322 阻挡泄压部 33 的风险。

[0097] 第二凹部 32 位于泄压部 33 的背离电极组件的一侧，即第二凹部 32 位于泄压部 33 的外侧。本实施例通过设置第二凹部 32 可以增大泄压部 33 与电池单体外部的其它构件的距离，降低泄压部 33 被其它构件损伤的风险。

[0098] 在本实施例中，当电池单体发生短路、过充等现象时，泄压部 33 的局部破裂并向外翻折，以形成释放内部压力的通道，降低电池单体爆炸、起火的风险，从而提高安全性。本实施例通过在第二部分 321b 的背离电极组件的一侧形成避让空间，以降低泄压部 33 被端盖 30 的其它部分阻挡的风险，从而保证内部压力的泄放效率，提高电池单体的安全性。

[0099] 在一些实施例中，第一凹部的底壁 311 和/或第一部分 321a 设有第三凹部 331，泄压部 33 被配置为在电池单体的内部压力达到阈值时在第三凹部 331 处破裂以泄放内部压力。

[00100] 在本实施例中，第三凹部 331 可以仅设置在第一凹部的底壁 311，也可以仅设置在第一部分 321a，还可以同时设置第一凹部的底壁 311 和第一部分 321a。

[00101] 当第三凹部 331 设置于第一凹部的底壁 311 时，第三凹部 331 从第一凹部的底壁 311 沿背离电极组件的方向凹陷；当第三凹部 331 设置于第一部分 321a 时，第三凹部 331 从第一部分 321a 沿面向电极组件的方向凹陷。

[00102] 本实施例通过设置第三凹部 331，在泄压部 33 上形成薄弱结构。薄弱结构的强度小于泄压部 33 的其它部分的强度。

[00103] 示例性地，可以采用机加工方式在泄压部 33 上去除材料以形成第三凹部 331，有利于降低加工成本和加工难度。沿端盖 30 的厚度方向 Z，薄弱结构和第三凹部 331 对应设置。可替代地，第三凹部 331 也可通过挤压泄压部 33 的方式形成。

[00104] 本实施例通过设置第三凹部 331，可以在电池单体的内部压力达到阈值时，使泄压部 33 沿着预定的位置破裂、翻折。

[00105] 在一些实施例中，在泄压部 33 致动时，泄压部 33 的至少部分翻

折到第二凹部 32 内。在泄压部 33 致动时，泄压部 33 在内部压力的推动下向外翻折。

[00106] 在一些实施例中，在泄压部 33 致动时，泄压部 33 的至少部分翻折避让空间。换言之，在泄压部 33 致动时，泄压部 33 与第二部分 321b 在厚度方向 Z 上至少部分地重叠。

[00107] 在本实施例的避让空间可用于容纳泄压部 33 的至少部分，这样可以增大泄压部 33 的翻折幅度，以降低泄压部 33 对内部压力的阻挡，提高内部压力泄放的效率。

[00108] 在一些实施例中，第三凹部 331 为环形且包括沿自身周向连续设置的第一子凹部 331a 和第二子凹部 331b，第一子凹部 331a 的深度大于第二子凹部 331b 的深度，以在电池单体的内部压力达到阈值时，使泄压部 33 在第一子凹部 331a 处破裂并沿着第二子凹部 331b 的底部翻折。

[00109] 第一子凹部 331a 的强度小于第二子凹部 331b 的强度。

[00110] 本实施例通过设置深度不同的第一子凹部 331a 和第二子凹部 331b，使泄压部 33 在设定的位置破裂，并限定泄压部 33 的翻折方向。本实施例在翻折的位置设置第二子凹部 331b，可以降低泄压部 33 翻折的难度，提高内部压力的泄放效率。

[00111] 在一些实施例中，第二子凹部 331b 沿厚度方向 Z 的投影为直线形。换言之，泄压部 33 的与第二子凹部 331b 相对的部分为直线形。

[00112] 在一些实施例中，第三凹部 331 沿厚度方向 Z 的投影为直线形、十字形、U 形或环形。

[00113] 在一些实施例中，端盖 30 包括：本体部 34，包括沿厚度方向 Z 相对设置的内表面 341 和外表面 342，内表面 341 面向电极组件；第一凸部 35，凸设于内表面 341，第一凹部 31 从第一凸部的顶端面 351 沿背离电极组件的方向凹陷；以及第二凸部 36，凸设于外表面 342，第二凹部 32 从第二凸部的顶端面 361 沿面向电极组件的方向凹陷。

[00114] 电池单体在运输、温度变化或充放电的过程中，电池单体的内部压力存在高低交替变化的情况，从而导致端盖存在往复翻动的情况。端盖长期往复翻动时，会导致泄压部出现疲劳老化，从而引发泄压部在电池单

体的内部压力未达到阈值时致动的风险。

[00115] 本实施例通过设置第一凸部 35 和第二凸部 36，以增大端盖 30 在泄压部 33 周围的强度，减小泄压部 33 在端盖 30 往复翻动的过程中的变形，降低传导到泄压部 33 的作用力，减缓泄压部 33 的疲劳老化，降低端盖 30 在电池单体正常使用情况下提前破裂泄压的风险，有利于提高电池单体的安全性和稳定性。

[00116] 在一些实施例中，第二凹部 32 在厚度方向 Z 上的深度大于第二凸部 36 在厚度方向 Z 上的尺寸，以使第二凹部的底壁 321 比外表面 342 更靠近电极组件。

[00117] 本实施例能够保证第二凹部 32 的深度，以增大第二凹部的底壁 321 和第二凸部的顶端面 361 沿厚度方向 Z 的间距，降低泄压部 33 被外部构件损伤的风险，提高安全性。

[00118] 在一些实施例中，第一凹部 31 在厚度方向 Z 上的深度小于第一凸部 35 在厚度方向 Z 上的尺寸，以使第一凹部的底壁 311 比内表面 341 更靠近电极组件。

[00119] 在电池单体倒置使用时，端盖 30 位于电极组件的下侧。在本实施例中，第一凹部的底壁 311 比内表面 341 更靠近电极组件，所以在电池单体的循环后期，相较于第一凹部的底壁 311，电解液更容易聚集在内表面 341 上，也就是说，本实施例能够减少第一凹部 31 内的储液量，降低泄压部 33 受腐蚀而老化的风险。

[00120] 在一些实施例中，在厚度方向 Z 上，第一凸部 35 的尺寸大于第二凸部 36 的尺寸。

[00121] 本实施例在保证端盖 30 的靠近泄压部 33 的部分的强度的前提下，使第二凸部 36 具有相对较小的尺寸，这样可以减小电池单体的最大尺寸，提高能量密度。

[00122] 在一些实施例中，端盖 30 还包括：连接部 37，环绕在本体部 34 的外侧并沿面向电极组件的方向延伸，以在本体部 34 的面向电极组件的一侧形成第四凹部 38；板体部 39，环绕在连接部 37 的外侧，第四凹部 38 相对于板体部 39 的面向电极组件的表面凹陷；其中，第一凸部 35 容纳于第

四凹部 38 内。

[00123] 板体部 39 用于连接到壳体。

[00124] 本实施例通过设置第四凹部 38，可以增大电池单体的内部空间，提高电池单体的容量。同时，第四凹部 38 还能够为第一凸部 35 提供空间，
5 使第一凸部 35 凸出足够的尺寸，并避免第一凸部 35 抵压到电极组件上。

[00125] 在一些实施例中，端盖 30 为一体形成结构。本实施例将具有泄压功能的泄压部 33 集成在端盖 30 上，以简化电池单体的结构。

[00126] 图 9 为本申请另一些实施例提供的端盖的俯视示意图。

[00127] 如图 9 所示，在一些实施例中，第三凹部 331 沿厚度方向的投影
10 为直线形。直线形的第三凹部 331 的成型工艺简单。

[00128] 图 10 为本申请又一些实施例提供的端盖的俯视示意图。

[00129] 如图 10 所示，第三凹部 331 沿厚度方向的投影为十字形。当电池单体的内部压力达到阈值时，泄压部 33 在十字交叉点裂开，并分成四片沿四个方向向外翻折。

15 [00130] 图 11 为本申请再一些实施例提供的端盖的俯视示意图。如图 11 所示，第三凹部 331 沿厚度方向的投影为 U 形。当电池单体的内部压力达到阈值时，泄压部 33 沿着 U 形的第三凹部 331 裂开，而 U 形的第三凹部 331 围成的区域均会向外翻折。

[00131] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例
20 中的特征可以相互组合。

[00132] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换，但这些修改或者替换，
25 并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求 书

1. 一种电池单体的端盖，包括：

5 第一凹部，从所述端盖面向电极组件的一侧沿背离所述电极组件的方向凹陷；

第二凹部，从所述端盖背离所述电池单体的电极组件的一侧沿面向所述电极组件的方向凹陷，所述第二凹部的底壁包括第一部分和环绕在所述第一部分外侧的第二部分，所述第一部分和所述第一凹部的底壁沿所述端盖的厚度方向相对设置；以及

10 泄压部，形成于所述第一部分和所述第一凹部的底壁之间，所述泄压部用于在所述电池单体的内部压力达到阈值时致动以泄放所述内部压力，所述第二部分背离所述电极组件的一侧形成避让空间，以在所述泄压部致动时避让所述泄压部。

15 2. 根据权利要求 1 所述的端盖，其中，所述第一凹部的底壁和/或所述第一部分设有第三凹部，所述泄压部被配置为在所述电池单体的内部压力达到阈值时在所述第三凹部处破裂以泄放所述内部压力。

3. 根据权利要求 2 所述的端盖，其中，在所述泄压部致动时，所述泄压部的至少部分翻折到所述第二凹部内。

20 4. 根据权利要求 2 或 3 所述的端盖，其中，所述第三凹部沿所述厚度方向的投影为直线形、十字形、U 形或环形。

5. 根据权利要求 2 或 3 所述的端盖，其中，所述第三凹部为环形且包括沿自身周向连续设置的第一子凹部和第二子凹部，所述第一子凹部的深度大于所述第二子凹部的深度，以在所述电池单体的内部压力达到阈值时，使所述泄压部在所述第一子凹部处破裂并沿着所述第二子凹部的底部翻折。

25 6. 根据权利要求 1-5 任一项所述的端盖，包括：

本体部，包括沿所述厚度方向相对设置的内表面和外表面，所述内表面面向所述电极组件；

第一凸部，凸设于所述内表面，所述第一凹部从所述第一凸部的顶端面沿背离所述电极组件的方向凹陷；以及

第二凸部，凸设于所述外表面，所述第二凹部从所述第二凸部的顶端面沿面向所述电极组件的方向凹陷。

7. 根据权利要求 6 所述的端盖，其中，所述第二凹部在所述厚度方向上的深度大于所述第二凸部在所述厚度方向上的尺寸，以使所述第二凹部的底壁比所述外表面更靠近所述电极组件。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的端盖，其中，所述第一凹部在所述厚度方向上的深度小于所述第一凸部在所述厚度方向上的尺寸，以使所述第一凹部的底壁比所述内表面更靠近所述电极组件。

9. 根据权利要求 6-8 任一项所述的端盖，其中，在所述厚度方向上，所述第一凸部的尺寸大于所述第二凸部的尺寸。

10. 根据权利要求 6-9 任一项所述的端盖，还包括：

连接部，环绕在所述本体部的外侧并沿面向所述电极组件的方向延伸，以在所述本体部的面向所述电极组件的一侧形成第四凹部；

板体部，环绕在所述连接部的外侧，所述第四凹部相对于所述板体部的面向所述电极组件的表面凹陷；

其中，所述第一凸部容纳于所述第四凹部内。

11. 根据权利要求 1-10 中任一项所述的端盖，其中，所述端盖为一体形成结构。

12. 一种电池单体，包括：

壳体，具有开口；

电极组件，容纳于所述壳体内；以及

如权利要求 1-11 中任一项所述的端盖，用于盖合于所述壳体的开口。

13. 一种电池，包括箱体和如权利要求 12 所述的电池单体，所述电池单体收容于所述箱体内。

14. 一种用电装置，包括根据权利要求 13 所述的电池，所述电池用于提供电能。

1

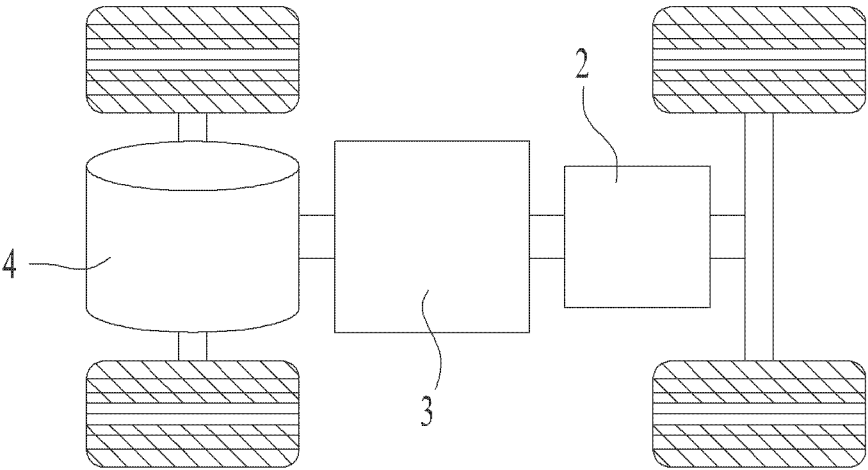


图 1

2

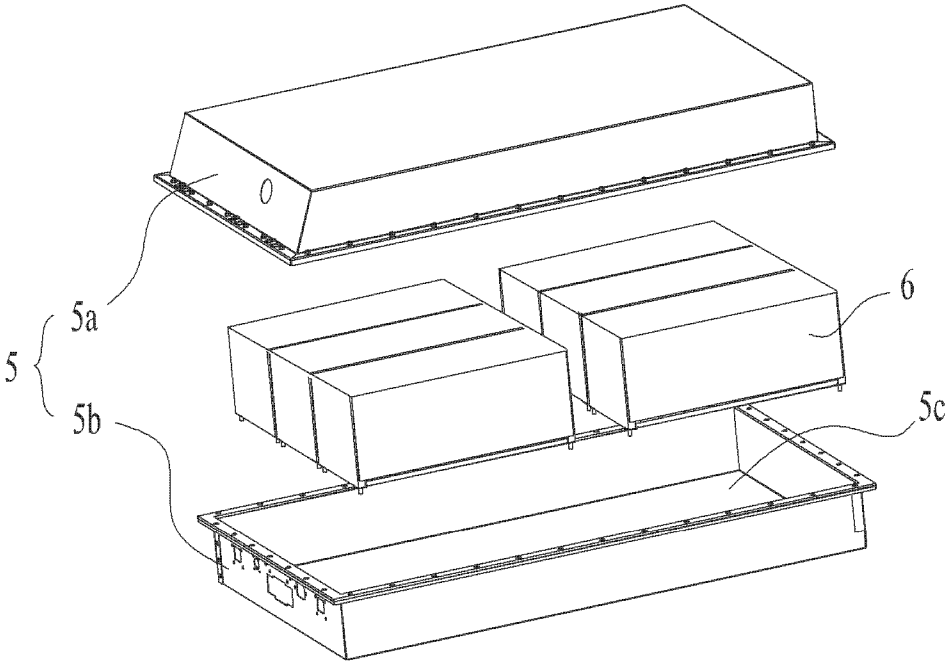


图 2

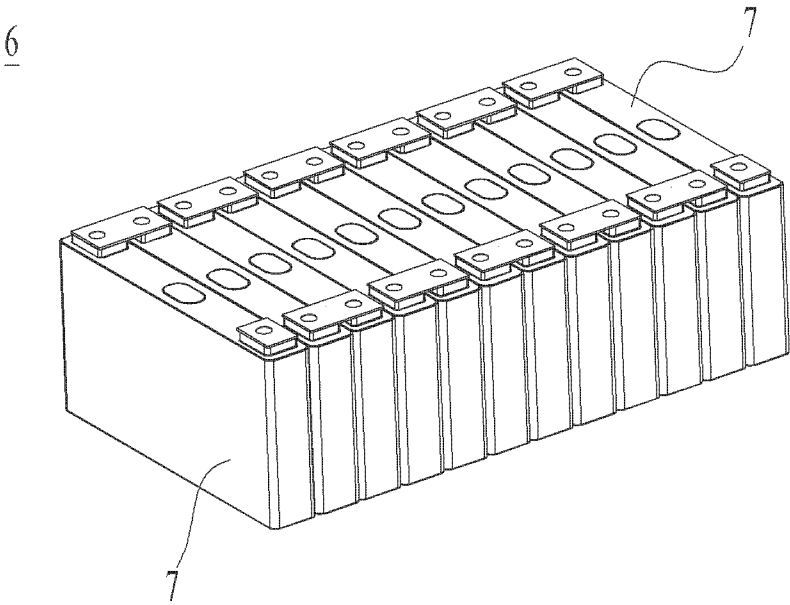


图 3

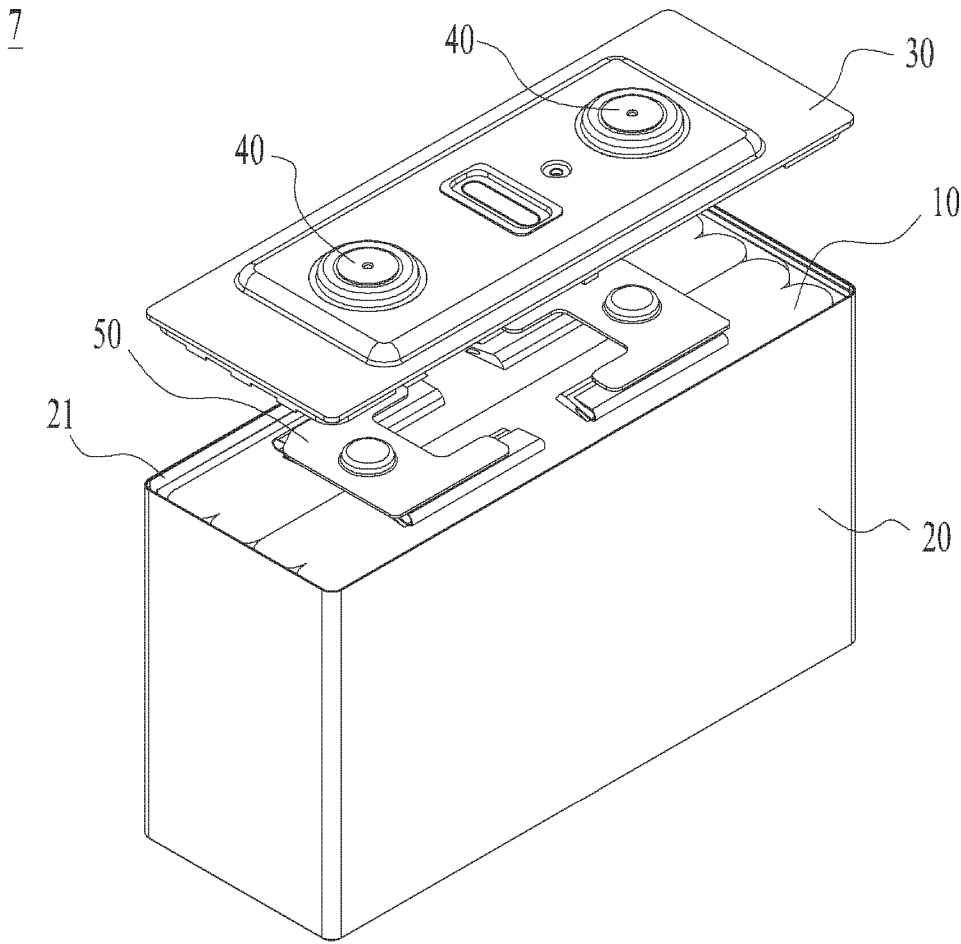


图 4

30

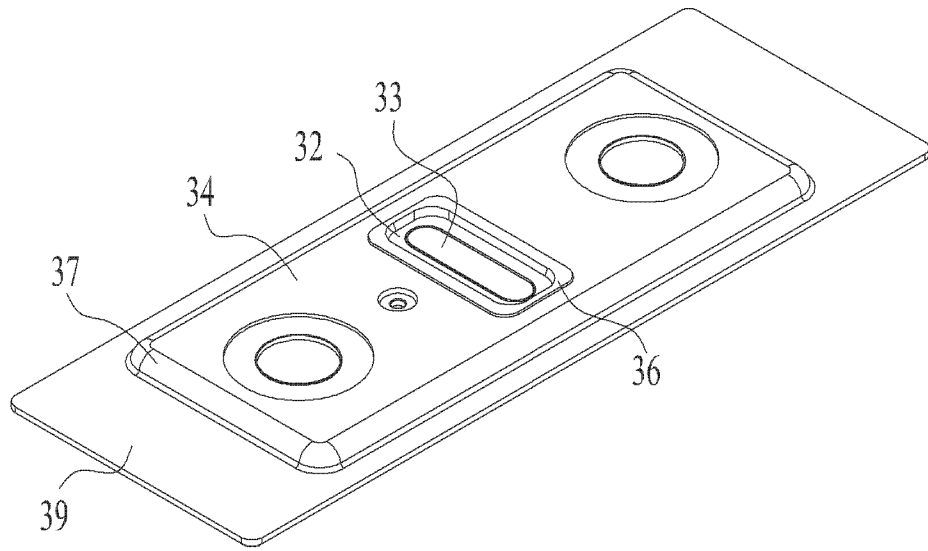


图 5

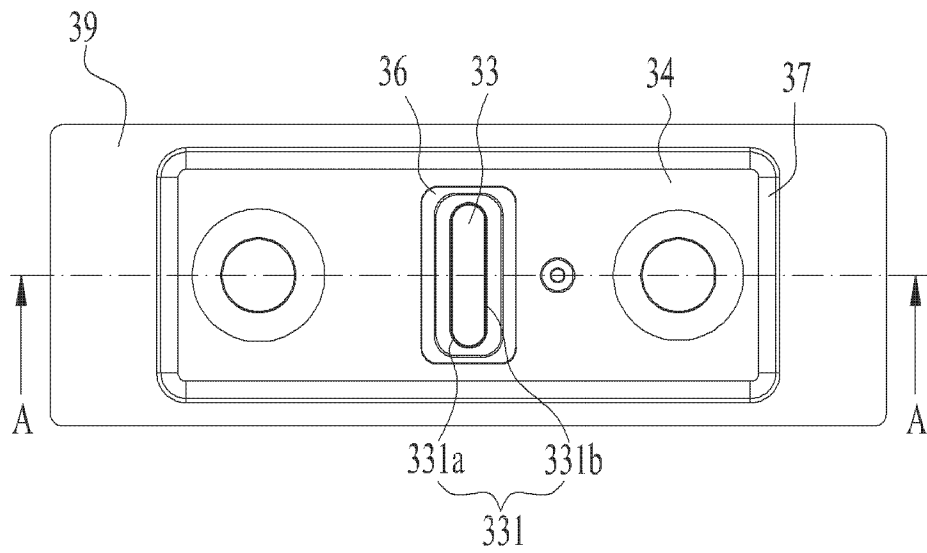


图 6

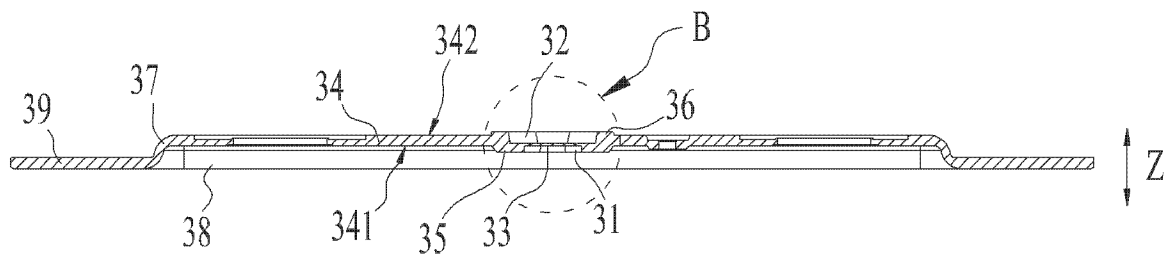


图 7

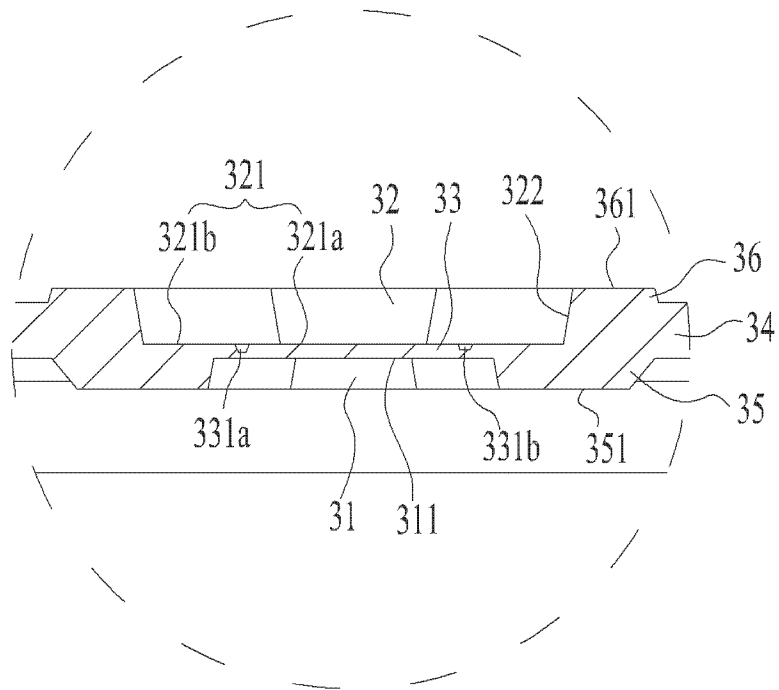


图 8

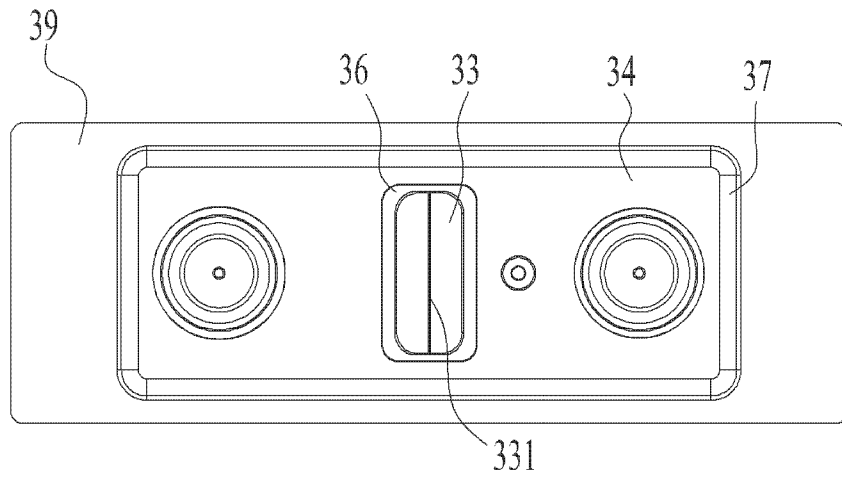


图 9

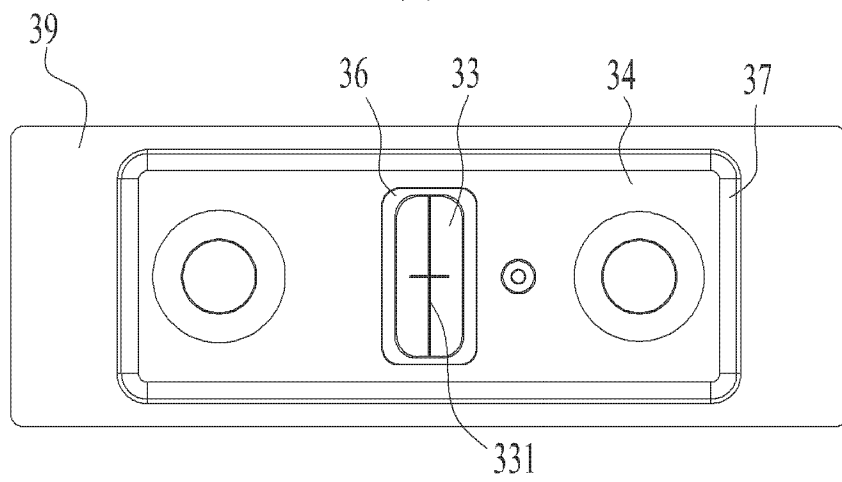


图 10

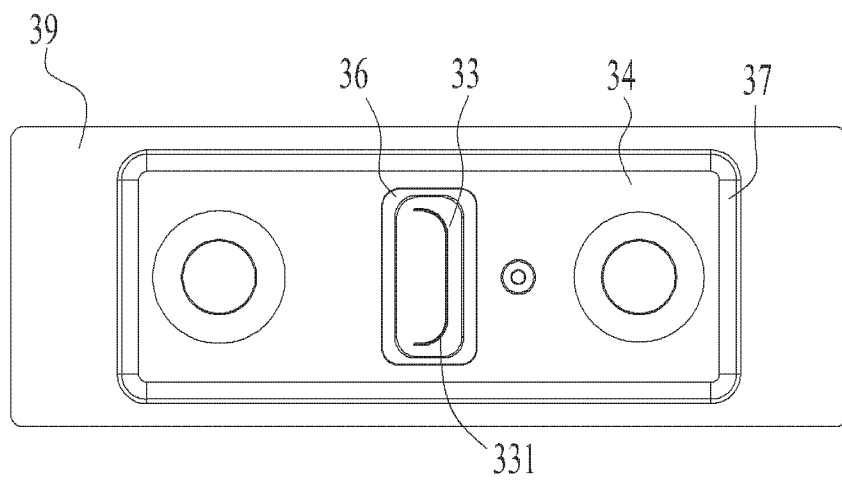


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/070206

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 50/342(2021.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT; WPI; EPODOC; CNKI: 盖, 凹部, 凹槽, 凹陷, 泄压, cover, lid, concave, groove, relief, valve

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2014102935 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 05 June 2014 (2014-06-05) description, paragraphs 17-20 and 45, and figures 1 and 8	1-14
X	JP 2002008615 A (NEC MOBILE ENERGY K.K.) 11 January 2002 (2002-01-11) description, paragraphs 9-18, and figures 1-3	1-14
A	CN 213026310 U (NINGDE CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 April 2021 (2021-04-20) entire document	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 May 2022

Date of mailing of the international search report

30 May 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)**
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/070206

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2014102935	A	05 June 2014	None	
JP	2002008615	A	11 January 2002	None	
CN	213026310	U	20 April 2021	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/070206

A. 主题的分类

H01M 50/342(2021.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01M

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT;WPI;EPDOC;CNKI:盖, 凹部, 凹槽, 凹陷, 泄压, cover, lid, concave, groove, relief, valve

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	JP 2014102935 A (TOYOTA IND. CORP.) 2014年6月5日 (2014 - 06 - 05) 说明书第17-20, 45段、图1, 8	1-14
X	JP 2002008615 A (NEC MOBILE ENERGY KK) 2002年1月11日 (2002 - 01 - 11) 说明书第9-18段、图1-3	1-14
A	CN 213026310 U (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2021年4月20日 (2021 - 04 - 20) 全文	1-14

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2022年5月12日

国际检索报告邮寄日期

2022年5月30日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

熊跃

电话号码 86-(10)-53961275

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/070206

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
JP	2014102935	A	2014年6月5日	无	
JP	2002008615	A	2002年1月11日	无	
CN	213026310	U	2021年4月20日	无	