

(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
2025 年 6 月 5 日 (05.06.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/112348 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 50/342 (2021.01) **H01M 50/103** (2021.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/094615

(22) 国际申请日: 2024 年 5 月 22 日 (22.05.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202311641676.4 2023 年 11 月 30 日 (30.11.2023) 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 352100 (CN)。

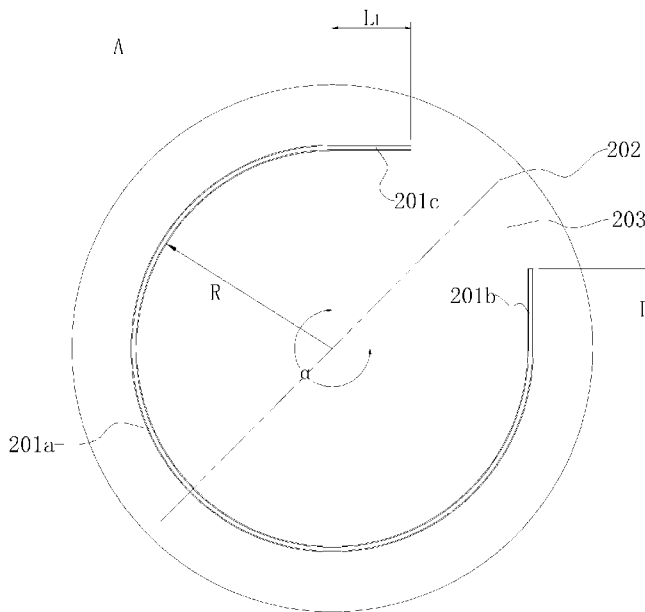
(72) 发明人: 王利钦 (WANG, Liqin); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路 2 号 352100 (CN)。

(74) 代理人: 北京维飞联创知识产权代理有限公司 (BEIJING WEIFEI LIANCHUANG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国北京市海淀区北四环西路 68 号 15 层 1515A 室 100080 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

(54) Title: BATTERY CELL, BATTERY, AND ELECTRIC DEVICE

(54) 发明名称: 电池单体、电池和用电设备



(57) Abstract: The present application relates to the technical field of batteries. Disclosed in the present application are a battery cell, a battery, and an electric device. The battery cell comprises a shell and a pressure relief notch, wherein the shell comprises a first wall; and the pressure relief notch is arranged in the first wall and comprises an arc section and a first extension section, the arc section having a first end, and the first extension section being connected to the first end and extending from the first end in the direction approaching the central axis of the arc section. In the battery cell according to the embodiments of the present application, the tearing range and tearing direction of a torn part on the shell can be controlled, and partial valve opening can be achieved after thermal runaway of the

[见续页]

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

battery cell and tearing of the pressure relief notch, thereby reducing the probability of tearing over a large area of the shell and reducing the damage to the battery cell caused by uncontrollable cracks.

(57) 摘要: 本申请公开一种电池单体、电池和用电设备, 本申请涉及电池技术领域。电池单体包括外壳和泄压刻痕, 外壳包括第一壁; 泄压刻痕设置于第一壁, 泄压刻痕包括圆弧段和第一延长段, 圆弧段具有第一端, 第一延长段连接于第一端并从第一端向靠近圆弧段的中轴线的方向延伸。根据本申请实施例的电池单体, 外壳上被撕裂的部位的撕裂范围和撕裂方向可控, 在电池单体发生热失控且泄压刻痕被撕裂后, 可以实现局部开阀, 降低了大范围撕裂外壳的几率, 减少了由于裂痕的不可控对电池单体造成的损害。

电池单体、电池和用电设备

相关申请的交叉引用

5 [0001] 本申请要求享有于 2023 年 11 月 30 日提交的名称为“电池单体、电池和用电设备”的中国专利申请 2023116416764 的优先权，该申请的全部内容通过引用并入本文中。

技术领域

[0002] 本申请涉及电池技术领域，具体而言，涉及一种电池单体、电池和用电设备。

10 背景技术

[0003] 节能减排是汽车产业可持续发展的关键，电动车辆由于其节能环保的优势成为汽车产业可持续发展的重要组成部分。对于电动车辆而言，电池技术又是关乎其发展的一项重要因素。

15 [0004] 电池广泛应用于便携式电子设备、电动交通工具、电动工具、无人机、储能设备等领域。电池的使用过程中，可靠性是一个不可忽视的问题。因此，如何提高电池的可靠性是电池技术中一个亟需解决的技术问题。

发明内容

[0005] 本申请提供一种电池单体、电池和用电设备，可以减少电池单体热失控时外壳的受损程度，降低对其他电池单体的影响，从而提高电池的可靠性。

20 [0006] 本申请是通过下述技术方案实现的：

[0007] 第一方面，本申请实施例提供一种电池单体，包括外壳和泄压刻痕，外壳包括第一壁；泄压刻痕设置于第一壁，泄压刻痕包括圆弧段和第一延长段，圆弧段具有第一端，第一延长段连接于所述第一端并从第一端向靠近圆弧段的中轴线的方向延伸。

25 [0008] 根据本申请实施例的电池单体，泄压刻痕包括圆弧段和第一延长段，通过将第一延长段从第一端向靠近圆弧段的中轴线的方向延伸，从而圆弧段可以减少泄压刻痕在加工时的应力集中，在电池单体发生热失控、且内部高压气体将泄压刻痕撕裂时，第一延长段可以引导裂痕向靠近圆弧段的中轴线的方向靠近，从而使得外壳上被撕裂的部位尺寸可控，当然第一延长段还可以使得裂痕的撕裂方向可控，由此在电池单体发生热失控且泄压刻痕被撕裂后，可以实现局部开阀，降低了大范围撕裂外壳的几率，裂痕的撕裂方向和撕裂范围均可控，减少了由于裂痕的不可控对电池单体造成的损害。

[0009] 根据本申请的一些实施例，所述泄压刻痕还包括第二延长段，所述圆弧段具有第二端，所述第二延长段连接于所述第二端并从所述第二端向靠近所述中轴线的方向延伸。在上述方案中，第二延长段可以引导裂痕向靠近圆弧段的中轴线的方向靠近，第二延长段和第一延长段可以使得裂痕具有收敛的趋势，从而裂痕的撕裂方向和撕裂范围可控，实现对外壳的局部开阀。

35 [0010] 根据本申请的一些实施例，所述第一延长段和所述第二延长段关于所述中轴线对称。在上述方案中，第一延长段的延伸长度和第二延长段的延伸长度相同，若第一延长段和第二延长段均为直线，则第一延长段的延长线和中轴线的角度与第二延长段的延长线和中轴线的角度相同。由此，第一延长段和第二延长段引导的裂痕的撕裂方向和撕裂范围可以保持大体一致，降低裂痕的不可控几率，进一步实现对外壳稳定地局部开阀。

40 [0011] 根据本申请的一些实施例，所述第一延长段的长度与所述第二延长段的长度相同。在上述方案中，第一延长段处的裂痕的开阀面积与第二延长段处的裂痕的开阀面积大致相同，且裂痕经过第一延长段引导后对外壳后续的开阀面积和裂痕经过第二延长段引导后对外壳后续的开阀面积也大体相同，从而保证了裂痕撕裂范围的稳定性，降低裂痕的不可控几率。

[0012] 根据本申请的一些实施例，所述第一延长段和所述第二延长段均为直线段，所述第一延长段

的延长线和所述中轴线的夹角与所述第二延长段的延长线和所述中轴线的夹角相同。在上述方案中，第一延长段引导的裂痕和第二延长段引导的裂痕可以在中轴线上交汇，从而实现对外壳的局部开阀。

[0013] 根据本申请的一些实施例，所述第一延长段的长度小于所述第二延长段的长度。在上述方案中，裂痕经过第一延长段引导后对外壳后续的开阀面积相较于裂痕经过第二延长段引导后对外壳后续的开阀面积要更大，从而在电池单体发生热失控后，外壳内的高压气体能够快速排出。

[0014] 根据本申请的一些实施例，所述第一延长段和所述第二延长段均为直线段，所述第一延长段的延长线和所述中轴线的夹角与所述第二延长段的延长线和所述中轴线的夹角不相同。在上述方案中，裂痕经过第一延长段引导后对外壳后续的开阀面积与裂痕经过第二延长段引导后对外壳后续的开阀面积不相同，从而在电池单体发生热失控后，外壳内的高压气体可以经过外壳上较大面积的开阀区域快速排出。

[0015] 根据本申请的一些实施例，所述圆弧段的圆心角为 α ，满足： $180^\circ \leq \alpha < 360^\circ$ 。在上述方案中，当 $\alpha \geq 180^\circ$ 时，圆弧段围设的面积足够，从而在电池单体发生热失控时，裂痕沿着圆弧段撕裂外壳，在圆弧段上的裂痕可以使外壳内的高压气体快速排出；当 $\alpha < 360^\circ$ 时，泄压刻痕为未封闭的环形结构，泄压刻痕上具有开口，从而裂痕可以沿着开口的朝向撕裂外壳，使得裂痕的撕裂方向和撕裂范围可控，进而实现裂痕在外壳上局部开阀。当 $180^\circ \leq \alpha < 360^\circ$ 时，既可以使沿着圆弧段撕裂的裂痕范围足够、外壳内的高压气体能够快速排出，同时泄压刻痕上具有开口，可以引导裂痕的撕裂方向和撕裂范围，实现裂痕在外壳上局部开阀。

[0016] 根据本申请的一些实施例， $210^\circ \leq \alpha \leq 330^\circ$ 。在上述方案中，当 $\alpha \geq 210^\circ$ 时，圆弧段的围设的面积进一步提升，从而在电池单体发生热失控时，裂痕沿着圆弧段撕裂外壳，裂痕的撕裂范围可以使外壳内的高压气体更加快速地排出；当 $\alpha \leq 330^\circ$ 时，泄压刻痕为未封闭的环形结构，泄压刻痕上具有开口且开口范围更大，从而裂痕可以沿着开口的朝向撕裂外壳，不仅裂痕的撕裂方向和撕裂范围可控，且裂痕的撕裂范围更大，进而外壳内的高压气体可以更加快速地排出。当 $210^\circ \leq \alpha \leq 330^\circ$ 时，可以进一步提升外壳内的高压气体的排出速度，同时圆弧段上具有的开口尺寸更大，从而可以引导裂痕在外壳的撕裂范围更大，从而开口不仅可以引导裂痕的撕裂方向和撕裂范围，也进一步提升外壳内的高压气体的排出速度。

[0017] 根据本申请的一些实施例，所述第一延长段与所述圆弧段相切；和/或所述第二延长段与所述圆弧段相切。在上述方案中，圆弧段上的裂痕可以非常顺畅地沿着圆弧段的第一端处的切线延伸、撕裂，减少裂痕撕裂过程的阻碍，使得裂痕撕裂更加顺畅、可控，减少撕裂过程中的应力集中；或/和圆弧段上的裂痕可以非常顺畅的沿着圆弧段的第二端处的切线延伸、撕裂，减少裂痕撕裂过程的阻碍，使得裂痕撕裂更加顺畅、可控，减少撕裂过程中的应力集中。

[0018] 根据本申请的一些实施例，所述第一延长段为直线段；和/或所述第二延长段为直线段。在上述方案中，一方面可以第一延长段的加工更加容易，另一方面，裂痕在直线段上的撕裂过程更加顺畅，或者说，直线段可以更好地引导裂痕沿预设方向撕裂，从而使得裂痕的撕裂方向和撕裂范围更加可控；和/或一方面可以第二延长段的加工更加容易，另一方面，裂痕在直线段上的撕裂过程更加顺畅，或者说，直线段可以更好地引导裂痕沿预设方向撕裂，从而使得裂痕的撕裂方向和撕裂范围更加可控。

[0019] 根据本申请的一些实施例，所述圆弧段的半径为 R ，满足： $1\text{mm} \leq R \leq 20\text{mm}$ ；所述直线段的长度为 $L1$ ，满足： $0 < L1 \leq 20\text{mm}$ 。在上述方案中，一方面可以满足电池单体在热失控时的泄压需求，另外也可以使得泄压刻痕的范围不至于过大影响外壳整体的结构强度。

[0020] 根据本申请的一些实施例， $3\text{mm} \leq R \leq 10\text{mm}$ ， $1\text{mm} \leq L1 \leq 10\text{mm}$ 。在上述方案中，可以进一步满足电池单体在热失控时的泄压需求，另外也可以使得泄压刻痕的范围不至于过大、使得外壳整体的结构强度进一步得到保证。

[0021] 根据本申请的一些实施例，满足： $0 < L1/R \leq 2$ 。在上述方案中，既可以保证直线段具有足够的长度来引导裂痕的撕裂方向和撕裂范围，同时也缓解了由于直线段延伸的过长导致泄压刻痕的范围过大对外壳的结构强度产生过多的负面影响。

[0022] 根据本申请的一些实施例，满足： $0.1 \leq L1/R \leq 1$ 。在上述方案中，既可以保证直线段具有足够的长度来引导裂痕的撕裂方向和撕裂范围，同时也进一步缓解了由于直线段延伸的过长导致泄压刻痕的范围过大而对外壳的结构强度产生过多的负面影响。

[0023] 根据本申请的一些实施例，所述第一延长段远离所述圆弧段的一端和所述第二延长段远离所述圆弧段的一端间隔开以形成开口。在上述方案中，在电池单体热失控后、高压气体会撕裂泄压刻痕，且裂痕可以沿着开口朝向边角的方向撕裂，从而可以调整开口的朝向来调整裂痕的撕裂方向。

[0024] 根据本申请的一些实施例，所述外壳呈扁平状，所述第一壁为所述外壳在厚度方向上的壁。在上述方案中，泄压刻痕不会设置于小面上，而是设置于外壳的大面上。从而，泄压刻痕不会受到小面尺寸的约束，泄压刻痕可以根据需要设计为合适的尺寸。另外，泄压刻痕设置于大面上还可以降低泄压刻痕的加工难度，使得泄压刻痕的制造成本得到降低。

[0025] 根据本申请的一些实施例，所述泄压刻痕设置于所述第一壁的边角区域且所述开口朝向所述第一壁的边角。在上述方案中，将泄压刻痕设置于第一壁的边角区域，在电池单体发生热失控时，裂痕可以在泄压刻痕的引导下撕裂外壳，由于泄压刻痕设置于第一壁的边角区域，因此裂痕的撕裂区域也主要集中在第一壁的边角区域，从而可以减少裂痕对第一壁的其他区域的破坏几率，使得电池单体在发生热失控后，外壳的回收成为可能。

[0026] 裂痕在沿着泄压刻痕撕裂外壳时，可以沿着开口的朝向撕裂，及裂痕的撕裂方向朝向第一壁的边角，从而降低了裂痕朝向第一壁的中间区域移动的几率，降低了第一壁被完全撕裂的几率，使得外壳可以被回收利用。

[0027] 根据本申请的一些实施例，所述第一壁包括第一边缘和第二边缘，所述第一边缘和所述第二边缘相交以形成所述第一壁的一个所述边角；所述泄压刻痕的中心与所述第一边缘之间的最短距离为 $L2$ ，所述第二边缘的长度为 L ，满足： $0 < L2 < L/2$ ；所述泄压刻痕的中心与所述第二边缘之间的最短距离为 $W1$ ，所述第一边缘的长度为 W ，满足： $0 < W1 < W/2$ 。

[0028] 在上述方案中，泄压刻痕的中心靠近第一边缘和第二边缘限定出的一个边角。从而裂痕的撕裂区域也主要集中在第一壁的边角区域，从而可以减少裂痕对第一壁的其他区域的破坏几率，使得电池单体在发生热失控后，外壳的回收成为可能。

[0029] 根据本申请的一些实施例，所述第一延长段远离所述圆弧段的一端与所述第一边缘之间的最短距离为 $L3$ ，所述第二边缘的长度为 L ，满足： $0 < L3 < L/2$ ；所述第二延长段远离所述圆弧段的一端与所述第二边缘之间的最短距离为 $W2$ ，所述第一边缘的长度为 W ，满足： $0 < W2 < W/2$ 。

[0030] 在上述方案中，第二延长段远离圆弧段的一端与第二边缘之间的最短距离与第一边缘的长度满足上述条件，因此开口朝向第一边缘和第二边缘限定出的边角。裂痕在沿着泄压刻痕撕裂外壳时，可以沿着开口的朝向撕裂，即裂痕的撕裂方向朝向第一壁的边角，从而降低了裂痕朝向第一壁的中间区域移动的几率，降低了第一壁被完全撕裂的几率，使得外壳可以被回收利用。

[0031] 根据本申请的一些实施例，所述泄压刻痕设置于所述第一壁的中心区域。在上述方案中，泄压刻痕设置于第一壁的中心区域，同时由于泄压刻痕具有开口，因此在电池单体发生热失控时，裂痕会沿着泄压刻痕延伸且沿着开口朝向的区域延伸，从而裂痕不会无规律的撕裂，不会将第一壁的大部分区域破坏，而是可以被引导到预设区域。

[0032] 根据本申请的一些实施例，所述第一壁的壁厚为 T ，满足： $0.03\text{mm} \leq T \leq 0.6\text{mm}$ 。在上述方案中，一方面，可以保证第一壁的厚度足够薄，提升电池单体在第一壁厚度方向上的能量密度，另外还可以使得第一壁具有足够的结构强度，方便后续可以在其上激光蚀刻出泄压刻痕。

[0033] 根据本申请的一些实施例，所述 T 满足： $0.05\text{mm} \leq T \leq 0.2\text{mm}$ 。在上述方案中，一方面，可以保证第一壁的厚度足够薄，进一步提升电池单体在第一壁厚度方向上的能量密度，另外还可以使第一壁的结构强度进一步得到了保证，方便后续可以在其上激光蚀刻出泄压刻痕。

[0034] 根据本申请的一些实施例，所述外壳包括壳体和盖板，所述壳体包括底壁和周侧壁，所述周侧壁的一端与所述底壁的外周沿连接，所述周侧壁的另一端围成第一开口，所述盖板封闭所述第一开口；其中所述第一壁为所述盖板或所述底壁。

[0035] 在上述方案中，外壳由两个分体部件-壳体和盖板共同形成，壳体和盖板可以为金属件，二者可以通过焊接的方式固定在一起。第一壁为盖板或底壁，因此泄压刻痕设置于盖板或底壁上，例如若电池单体为扁平状，且盖板和底壁在厚度方向上相对，因此泄压刻痕设置于外壳的大面上。

[0036] 第二方面，本申请实施例提供一种电池，包括上述的电池单体。在上述方案中，由于根据本申请实施例的电池设置有上述的电池单体，泄压刻痕在电池单体热失控时可以被撕裂，外壳上被撕裂的部位的尺寸和撕裂方向可控，实现局部开阀，降低了大范围撕裂外壳的几率。

[0037] 第三方面，本申请实施例提供一种用电设备，包括上述的电池单体或上述的电池，所述电池单体或所述电池用于提供电能。在上述方案中，由于根据本申请实施例的用电设备设置有上述的电池单体或电池，因此该用电设备的安全性得到了提升。

[0038] 本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

[0039] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本申请的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0040] 图 1 为本申请实施例提供的车辆的示意图；

[0041] 图 2 为本申请实施例提供的电池的爆炸图；

[0042] 图 3 为本申请实施例提供的电池单体的爆炸图；

[0043] 图 4 为本申请实施例提供的第一壁的示意图；

[0044] 图 5 为图 4 圈示 A 的局部放大示意图；

[0045] 图 6 为本申请实施例提供的另一个第一壁的示意图；

[0046] 图 7 为本申请实施例的第一壁的局部剖视图；

[0047] 图 8 为本申请实施例提供的再一个第一壁的示意图；

[0048] 图 9 为本申请实施例提供的再一个第一壁的示意图。

[0049] 图标：车辆 1000，电池 100，控制器 200，马达 300，箱体 10，电池单体 20，第一子箱体 11，第二子箱体 12，外壳 21，电极组件 22，电极端子 25，壳体 211，底壁 211a，周侧壁 211b，盖板 212，第一壁 212a，泄压刻痕 201，圆弧段 201a，第一延长段 201b，第二延长段 201c，中轴线 202，开口 203，第一边缘 204，第二边缘 205。

具体实施方式

[0050] 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、完整地描述，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做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。

[0051] 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，不是旨在于限定本申请；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”等是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序或主次关系。

[0052] 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。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本申请所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0053] 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含义。

5 [0054] 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。

[0055] 本申请中出现的“多个”指的是两个以上（包括两个），同理，“多组”指的是两组以上（包括两组），“多片”指的是两片以上（包括两片）。

10 [0056] 在一些实施例中，电池可以为电池模块，电池单体有多个时，多个电池单体排列并固定形成一个电池模块。

[0057] 在一些实施例中，电池可以为电池包，电池包包括箱体和电池单体，电池单体或电池模块容纳于箱体中。

15 [0058] 在一些实施例中，箱体可以作为车辆的底盘结构的一部分。例如，箱体的部分可以成为车辆的地板的至少一部分，或者，箱体的部分可以成为车辆的横梁和纵梁的至少一部分。

[0059] 在一些实施例中，电池可以为储能装置。储能装置包括储能集装箱、储能电柜等。

[0060] 本申请实施例中，电池单体可以为二次电池，二次电池是指在电池单体放电后可通过充电的方式使活性材料激活而继续使用的电池单体。

20 [0061] 电池单体可以但不限于为锂离子电池、钠离子电池、钠锂离子电池、锂金属电池、钠金属电池、锂硫电池、镁离子电池、镍氢电池、镍镉电池、铅蓄电池等。

[0062] 电池单体一般包括电极组件。电极组件包括正极、负极以及隔离件。在电池单体充放电过程中，活性离子（例如锂离子）在正极和负极之间往返嵌入和脱出。隔离件设置在正极和负极之间，可以起到防止正负极短路的作用，同时可以使活性离子通过。

25 [0063] 在一些实施例中，正极可以为正极片，正极片可以包括正极集流体以及设置在正极集流体至少一个表面的正极活性材料。

[0064] 作为示例，正极集流体具有在其自身厚度方向相对的两个表面，正极活性材料设置在正极集流体相对的两个表面的任意一者或两者上。

30 [0065] 作为示例，正极集流体可采用金属箔片或复合集流体。例如，作为金属箔片，可以采用表面镀银处理的铝、表面镀银处理的不锈钢、铜、铝、镍、炭精电极、碳、镍或钛等。复合集流体可包括高分子材料基层和金属层。复合集流体可通过将金属材料（铝、铝合金、镍、镍合金、钛、钛合金、银及银合金等）形成在高分子材料基材（如聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚苯乙烯、聚乙烯等的基材）上而形成。

35 [0066] 作为示例，正极活性材料可包括以下材料中的至少一种：含锂磷酸盐、锂过渡金属氧化物及其各自的改性化合物。但本申请并不限于这些材料，还可以使用其他可被用作电池正极活性材料的传统材料。

[0067] 在一些实施例中，负极可以为负极片，负极片可以包括负极集流体。

[0068] 作为示例，负极集流体可采用金属箔片或复合集流体。例如，作为金属箔片，可以采用表面镀银处理的铝、表面镀银处理的不锈钢、铜、铝、镍、炭精电极、用碳、镍或钛等。

40 [0069] 在一些实施例中，负极集流体具有在其自身厚度方向相对的两个表面，负极活性材料设置在负极集流体相对的两个表面中的任意一者或两者上。

[0070] 作为示例，负极活性材料可采用本领域公知的用于电池的负极活性材料。作为示例，负极活性材料可包括以下材料中的至少一种：人造石墨、天然石墨、软炭、硬炭、硅基材料、锡基材料和钛酸锂等。硅基材料可选自单质硅、硅氧化合物、硅碳复合物、硅氮复合物以及硅合金中的至少一

种。锡基材料可选自单质锡、锡氧化合物以及锡合金中的至少一种。但本申请并不限于这些材料，还可以使用其他可被用作电池负极活性材料的传统材料。这些负极活性材料可以仅单独使用一种，也可以将两种以上组合使用。

5 [0071] 在一些实施方式中，隔离件为隔离膜。本申请对隔离膜的种类没有特别的限制，可以选用任意公知的具有良好的化学稳定性和机械稳定性的多孔结构隔离膜。

[0072] 作为示例，隔离膜的主要材质可选自玻璃纤维、无纺布、聚乙烯、聚丙烯及聚偏二氟乙烯，陶瓷中的至少一种。隔离膜可以是单层薄膜，也可以是多层复合薄膜，没有特别限制。在隔离膜为多层复合薄膜时，各层的材料可以相同或不同，没有特别限制。隔离件可以是单独的一个部件位于正负极之间，也可以附着在正负极的表面。

10 [0073] 在一些实施方式中，隔离件为固态电解质。固态电解质设于正极和负极之间，同时起到传输离子和隔离正负极的作用。

[0074] 在一些实施方式中，电池单体还包括电解质，电解质在正、负极之间起到传导离子的作用。电解质可以是液态的、凝胶态的或固态的。其中，液态电解质包括电解质盐和溶剂。

15 [0075] 在一些实施方式中，电解质盐可以包括六氟磷酸锂、四氟硼酸锂、高氯酸锂、六氟砷酸锂、双氟磺酰亚胺锂、双三氟甲磺酰亚胺锂、三氟甲磺酸锂、二氟磷酸锂、二氟草酸硼酸锂、二草酸硼酸锂、二氟二草酸磷酸锂及四氟草酸磷酸锂中的至少一种。

20 [0076] 在一些实施方式中，溶剂可以包括碳酸亚乙酯、碳酸亚丙酯、碳酸甲乙酯、碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、碳酸二丙酯、碳酸甲丙酯、碳酸乙丙酯、碳酸亚丁酯、氟代碳酸亚乙酯、甲酸甲酯、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯、丙酸甲酯、丙酸乙酯、丙酸丙酯、丁酸甲酯、丁酸乙酯、1,4-丁内酯、环丁砜、二甲砜、甲乙砜及二乙砜中的至少一种。溶剂也可选醚类溶剂。醚类溶剂可以包括乙二醇二甲醚、乙二醇二乙醚、二乙二醇二甲醚、三乙二醇二甲醚、四乙二醇二甲醚、1,3-二氧戊环、四氢呋喃、甲基四氢呋喃、二苯醚及冠醚中的一种或多种。

[0077] 其中，凝胶态电解质包括以聚合物作为电解质的骨架网络，搭配离子液体-锂盐。

[0078] 其中，固态电解质包括聚合物固态电解质、无机固态电解质、复合固态电解质。

25 [0079] 作为示例，聚合物固态电解质可以为聚醚（聚氧化乙烯）、聚硅氧烷、聚碳酸酯、聚丙烯腈、聚偏氟乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、单离子聚合物、聚离子液体-锂盐、纤维素等。

30 [0080] 作为示例，无机固态电解质可以包括氧化物固体电解质（晶态的钙钛矿、钠超导离子导体、石榴石、非晶态的 LiPON 薄膜）、硫化物固体电解质（晶态的锂超离子导体（锂锗磷硫、硫银锗矿）、非晶体硫化物）以及卤化物固体电解质、氮化物固体电解质及氢化物固体电解质中的一种或多种。

[0081] 作为示例，复合固态电解质通过在聚合物固体电解质中增加无机固态电解质填料形成。

[0082] 在一些实施方式中，电极组件为卷绕结构。正极片、负极片卷绕成卷绕结构。

[0083] 在一些实施方式中，电极组件为叠片结构。

35 [0084] 在一些实施方式中，电池单体可以包括外壳。外壳用于封装电极组件及电解质等部件。外壳可以为钢壳、铝壳、塑料壳（如聚丙烯）、复合金属壳（如铜铝复合外壳）或铝塑膜等。

[0085] 在一些实施方式中，外壳包括端盖和壳体，壳体设有开口，端盖封闭开口以形成用于容纳电极组件和电解质等物质的密闭空间。壳体可设有一个或多个开口。端盖也可设置一个或者多个。

40 [0086] 在一些实施方式中，外壳上设置有至少一个电极端子，电极端子与电极组件的极耳电连接。电极端子可以与极耳直接连接，也可以通过转接件与极耳间接连接。电极端子可以设置于端盖上，也可以设置在壳体上。

[0087] 在一些实施方式中，外壳上设置有防爆阀。防爆阀用于泄放电池单体的内部压力。

[0088] 作为示例，电池单体可以为圆柱形电池单体、棱柱电池单体、软包电池单体或其它形状的电

池单体，棱柱电池单体包括方壳电池单体、刀片形电池单体、多棱柱电池，多棱柱电池例如为六棱柱电池等，本申请实施例没有特别的限制。

[0089] 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。

5 [0090] 在一些实施例中，电池可以为电池模块，电池单体有多个时，多个电池单体排列并固定形成一个电池模块。

[0091] 在一些实施例中，电池可以为电池包，电池包包括箱体和电池单体，电池单体或电池模块容纳于箱体中。

10 [0092] 在一些实施例中，箱体可以作为车辆的底盘结构的一部分。例如，箱体的部分可以成为车辆的地板的至少一部分，或者，箱体的部分可以成为车辆的横梁和纵梁的至少一部分。

[0093] 在一些实施例中，电池可以为储能装置。储能装置包括储能集装箱、储能电柜等。

[0094] 电池具有能量密度高、环境污染小、功率密度大、使用寿命长、适应范围广、自放电系数小等突出的优点，是现今新能源发展的重要组成部分。

15 [0095] 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、放电容量、充放电倍率等性能参数，另外，还需要考虑电池的装配效率。

[0096] 本申请实施例公开的电池单体可以但不仅限于车辆、船舶或飞行器等用电设备中。可以使用具备本申请公开的电池单体、电池等组成该用电设备的电源系统。

20 [0097] 本申请实施例提供一种使用电池单体作为电源的用电设备，用电设备可以为但不限于手机、平板电脑、笔记本电脑、电动玩具、电动工具、电动自行车、电动摩托车、电动汽车、轮船、航天器等等。其中，电动玩具可以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，航天器可以包括飞机、火箭、航天飞机和宇宙飞船等等。

[0098] 以下实施例为了方便说明，以本申请一实施例的一种用电设备为车辆 1000 为例进行说明。

25 [0099] 请参照图 1，图 1 为本申请第一实施例提供的车辆的示意图。车辆 1000 可以为燃油汽车、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。车辆 1000 的内部设置有电池 100，电池 100 可以设置在车辆 1000 的底部或头部或尾部。电池 100 可以用于车辆 1000 的供电，例如，电池 100 可以作为车辆 1000 的操作电源，用于车辆 1000 的电路系统，例如用于车辆 1000 的启动、导航和运行时的工作用电需求。

[00100] 车辆 1000 还可以包括控制器 200 和马达 300，控制器 200 用来控制电池 100 为马达 300 供电，例如，用于车辆 1000 的启动、导航和行驶时的的工作用电需求。

30 [00101] 在本申请一些实施例中，电池 100 不仅可以作为车辆 1000 的操作电源，还可以作为车辆 1000 的驱动电源，代替或部分地代替燃油或天然气为车辆 1000 提供驱动动力。

35 [00102] 请参照图 2，图 2 为本申请第一实施例提供的电池的爆炸图。电池 100 包括箱体 10 和电池单体 20，电池单体 20 容纳于箱体 10 内。其中，箱体 10 用于为电池单体 20 提供容纳空间，箱体 10 可以采用多种结构。在一些实施例中，箱体 10 可以包括第一子箱体 11 和第二子箱体 12，第一子箱体 11 与第二子箱体 12 相互盖合，第一子箱体 11 和第二子箱体 12 共同限定出用于容纳电池单体 20 的容纳空间。第二子箱体 12 可以为一端开口的空心结构，第一子箱体 11 可以为板状结构，第一子箱体 11 盖合于第二子箱体 12 的开口侧，以使第一子箱体 11 与第二子箱体 12 共同限定出容纳空间；第一子箱体 11 和第二子箱体 12 也可以是均为一侧开口的空心结构，第一子箱体 11 的开口侧盖合于第二子箱体 12 的开口侧。

40 [00103] 在电池 100 中，电池单体 20 可以是多个，多个电池单体 20 之间可串联或并联或混联，混联是指多个电池单体 20 中既有串联又有并联。多个电池单体 20 之间可直接串联或并联或混联在一起，再将多个电池单体 20 构成的整体容纳于箱体 10 内；当然，电池 100 也可以是多个电池单体 20 先串联或并联或混联组成电池模块形式，多个电池模块再串联或并联或混联形成一个整体，并

容纳于箱体 10 内。电池 100 还可以包括其他结构，例如，该电池 100 还可以包括汇流部件，用于实现多个电池单体 20 之间的电连接。

[00104] 其中，电池单体 20 可以为二次电池或一次电池；电池单体 20 还可以是锂硫电池、钠离子电池或镁离子电池，但不局限于此。

5 [00105] 请参照图 3，图 3 为本申请一些实施例提供的电池单体的爆炸图。如图 3 所示，电池单体 20 包括外壳 21、电极组件 22 及电极端子 25。外壳 21 包括壳体 211 和盖板 212，壳体 211 具有开口，盖板 212 封闭开口，以将电池单体 20 的内部环境与外部环境隔绝。

[00106] 壳体 211 是用于配合盖板 212 以形成电池单体 20 的内部环境的组件，其中，形成的内部环境可以用于容纳电极组件 22、电解液以及其他部件。壳体 211 和盖板 212 可以是独立的部件。
10 壳体 211 可以是多种形状和多种尺寸的。具体地，壳体 211 的形状可以根据电极组件 22 的具体形状和尺寸大小来确定。壳体 211 的材质可以是多种，比如，铜、铁、铝、不锈钢、铝合金、塑胶等。

[00107] 盖板 212 是指盖合于壳体 211 的开口处以将电池单体 20 的内部环境隔绝于外部环境的部件。不限地，盖板 212 的形状可以与壳体 211 的形状相适应以配合壳体 211。可选地，盖板 212 可以由具有一定硬度和强度的材质（如铝合金）制成，这样，盖板 212 在受挤压碰撞时就不易发生形变，使电池单体 20 能够具备更高的结构强度，可靠性也可以有所提高。盖板 212 上可以设置有如
15 电极端子等的功能性部件。电极端子可以用于与电极组件 22 电连接，以用于输出或输入电池单体 20 的电。盖板 212 的材质也可以是多种的，比如，铜、铁、铝、不锈钢、铝合金、塑胶等，本申请实施例对此不作特殊限制。在一些实施例中，在盖板 212 的内侧还可以设置有绝缘结构，绝缘结构可以用于隔离壳体 211 内的电连接部件与盖板 212，以降低短路的风险。示例性的，绝缘结构
20 可以是塑料、橡胶等。

[00108] 电极组件 22 是电池单体 20 中发生电化学反应的部件。壳体 211 内可以包含一个或更多个电极组件 22。电极组件 22 主要由正极极片和负极极片卷绕或层叠放置形成，并且通常在正极极片与负极极片之间设有隔离膜，隔离膜用于分隔正极极片和负极极片，以避免正极极片和负极极片内
25 接短路。正极极片和负极极片具有活性物质的部分构成电极组件的主体部，正极极片和负极极片不具有活性物质的部分各自构成极耳。正极极耳和负极极耳可以共同位于主体部的一端或是分别位于主体部的两端。在电池的充放电过程中，正极活性物质和负极活性物质与电解液发生反应，极耳连接电极端子以形成电流回路。

[00109] 现有的技术方案中，泄压刻痕设置在电池单体的外壳上，泄压刻痕一般为设置于外壳在厚度方向上的侧面上，且不会在外壳的厚度方向上贯通外壳，从而使得外壳上设置有泄压刻痕的部分
30 的结构强度相对较低。在电池单体发生热失控时，由于外壳内部的压力在短时间内迅速增大，因此泄压刻痕所在的区域会率先发生撕裂。

[00110] 然而，现有的泄压刻痕由于不存在引导的效果，因此泄压刻痕在撕裂的过程中裂痕的撕裂范围和撕裂方向都不可控；例如，泄压刻痕位于外壳侧壁的中心区域，在电池单体发生热失控时，裂痕不会被引导到预设位置，而是无规律地朝向远离中心区域的方向延伸，多个裂痕成发散形地远
35 离中心区域，将泄压刻痕所在的侧壁的大部分区域全部破坏；或者泄压刻痕设置于外壳侧壁的边角区域，在电池单体发生热失控时，裂痕有可能朝向侧壁的中心区域延伸，从而将侧壁的大部分区域破坏。因此，现有的泄压刻痕由于不存在引导的效果，会使得裂痕对外壳产生大范围的损伤，影响外壳的回收利用。

[00111] 另外，由于裂痕的撕裂范围和撕裂方向不可控，高压气体会从裂痕处无序排出，从而可能
40 对其他电池单体造成损伤。

[00112] 为此，本申请提出了一种电池单体，该电池单体上的泄压刻痕在电池发生热失控后，泄压刻痕的撕裂方向或撕裂范围可控，从而可以实现局部开阀。

[00113] 如图 4 和如图 6 所示，根据本申请实施例的电池单体 20 可以包括外壳 21 和泄压刻痕 201。

[00114] 外壳 21 可以将电池单体 20 的外部环境和内部环境隔离，外壳 21 可以为金属件，当然也可以
45 可以为绝缘件。

[00115] 外壳 21 可以限定出容纳空间，容纳空间内可以容置有电极组件 22 以及用于浸润电极组件的电解液。

[00116] 外壳 21 可以包括第一壁 212a，第一壁 212a 可以为外壳 21 的其中一个壁，本申请不对第一壁 212a 在外壳 21 上的具体位置或者具体功能进行限定。例如，第一壁 212a 可以为外壳 21 上设置有电极端子的壁，或者外壳 21 可以为扁平状结构，第一壁 212a 为外壳 21 上在厚度方向上的一个壁。

[00117] 泄压刻痕 201 设置于第一壁 212a，泄压刻痕 201 一般设置于第一壁 212a 在厚度方向上的侧面上，例如，泄压刻痕 201 可以设置于第一壁 212a 的内侧面或/和外侧面。

[00118] 泄压刻痕 201 可以通过激光蚀刻的方式成型在第一壁 212a 上，泄压刻痕 201 在第一壁 212a 的厚度方向上不贯通第一壁 212a。

[00119] 第一壁上设置泄压刻痕 201 部分的结构强度相较于其他部分的结构强度要小，因此在电池单体 20 发生热失控后，泄压刻痕会率先撕裂，从而将外壳 21 内的高压气体迅速排除。

[00120] 泄压刻痕 201 一般为凹槽结构，泄压刻痕 201 的横截面形状可以为半圆形、梯形或者其他形状，本申请不对泄压刻痕 201 的横截面的具体形状进行限定。

[00121] 泄压刻痕 201 包括圆弧段 201a，顾名思义，圆弧段 201a 不是一个完整的圆，而是某一圆的圆心角对应的弧线段。圆弧段 201a 的圆心角以及半径可以根据需要进行调整。

[00122] 圆弧段 201a 具有第一端，第一端可以为圆弧段 201a 在长度方向上的一端。

[00123] 圆弧段 201a 还可以具有第二端，第二端可以为圆弧段 201a 在长度方向上的另一端。

[00124] 泄压刻痕 201 还包括第一延长段 201b，第一延长段 201b 可以为直线段、弧线段或者其他异形线段（例如，蛇形等），此处不对第一延长段 201b 的具体类型进行限定。

[00125] 第一延长段 201b 可以与第一端连接，且第一延长段 201b 可以从第一端向靠近圆弧段 201a 的中轴线 202 的方向延伸。

[00126] 需要说明的是，圆弧段 201a 的中轴线 202 可以将圆弧段 201a 分为两个子圆弧段，且两个子圆弧段关于圆弧段 201a 的中轴线 202 对称。

[00127] 由此，第一延长段 201b 朝向远离圆弧段 201a 的方向延伸的延长线会最终与圆弧段 201a 的中轴线 202 相交。

[00128] 泄压刻痕 201 还可以包括第二延长段 201c，第二延长段 201c 可以为直线段、弧线段或者其他异形线段（例如，蛇形等），此处不对第二延长段 201c 的具体类型进行限定。

[00129] 第二延长段 201c 可以与第二端连接，且第二延长段 201c 可以从第二端向靠近圆弧段 201a 的中轴线 202 的方向延伸。

[00130] 由此，第二延长段 201c 朝向远离圆弧段 201a 的方向延伸的延长线会最终与圆弧段 201a 的中轴线 202 相交。

[00131] 第一延长段 201b 和第二延长段 201c 也可以关于圆弧段 201a 的中轴线 202 对称，当然第一延长段 201b 和第二延长段 201c 也可以关于圆弧段 201a 的中轴线 202 不对称，只要保证第一延长段 201b 从第一端向靠近圆弧段 201a 的中轴线 202 的方向延伸、第二延长段 201c 从第二端向靠近圆弧段 201a 的中轴线 202 的方向延伸即可。

[00132] 根据本申请实施例的电池单体，如图 9 所示，泄压刻痕可以包括圆弧段 201a 和第一延长段 201b，通过将第一延长段 201b 从第一端向靠近圆弧段的中轴线 202 的方向延伸，从而圆弧段 201a 可以减少泄压刻痕 201 在加工时的应力集中，在电池单体 20 发生热失控、且内部高压气体将泄压刻痕 201 撕裂时，第一延长段 201b 可以引导裂痕向靠近圆弧段 201a 的中轴线 202 的方向靠近，从而使得外壳 21 上被撕裂的部位尺寸可控，当然第一延长段 201b 还可以使得裂痕的撕裂方向可控，由此在电池单体 20 发生热失控且泄压刻痕 201 被撕裂后，可以实现局部开阀，降低了大范围撕裂外壳 21 的几率，裂痕的撕裂方向和撕裂范围均可控，减少了由于裂痕的不可控对电池单体 20

造成的损害。

[00133] 根据本申请实施例的电池单体 20，泄压刻痕 201 包括圆弧段 201a、第一延长段 201b 和第二延长段 201c，通过将第一延长段 201b 从第一端向靠近圆弧段 201a 的中轴线 202 的方向延伸、第二延长段 201c 从第二端向靠近圆弧段 201a 的中轴线 202 的方向延伸，从而圆弧段 201a 可以减少泄压刻痕 201 在加工时的应力集中，在电池单体 20 发生热失控、且内部高压气体将泄压刻痕 201 撕裂时，第一延长段 201b 和第二延长段 201c 可以引导裂痕向靠近圆弧段 201a 的中轴线 202 的方向靠近，从而第一延长段 201b 和第二延长段 201c 可以引导外壳 21 上的裂痕逐渐收敛，使得外壳 21 上被撕裂的部位尺寸可控，当然第一延长段 201b 和第二延长段 201c 还可以使得裂痕的撕裂方向可控，由此在电池单体 20 发生热失控且泄压刻痕 201 被撕裂后，可以实现局部开阀，降低了大范围撕裂外壳 21 的几率，裂痕的撕裂方向和撕裂范围均可控，减少了由于裂痕的不可控对电池单体 20 造成的损害，也减少由于裂痕不可控导致高压气体无序排出、对其他电池单体 20 造成的影响。

[00134] 根据本申请的一些实施例，第一延长段 201b 和第二延长段 201c 关于中轴线 202 对称。例如，第一延长段 201b 的延伸长度和第二延长段 201c 的延伸长度相同，若第一延长段 201b 和第二延长段 201c 均为直线，则第一延长段 201b 的延长线和中轴线 202 的角度与第二延长段 201c 的延长线和中轴线 202 的角度相同。由此，第一延长段 201b 和第二延长段 201c 引导的裂痕的撕裂方向和撕裂范围可以保持大体一致，降低裂痕的不可控几率，进一步实现对外壳 21 稳定地局部开阀。

[00135] 根据本申请的一些实施例，第一延长段 201b 的长度与第二延长段 201c 的长度相同。需要说明的是，第一延长段 201b 与第二延长段 201c 可以均为直线段，或者第一延长段 201b 与第二延长段 201c 可以均为弧线段，或者第一延长段 201b 与第二延长段 201c 中的一个为弧线段，另一个为直线段。只要，第一延长段 201b 的长度与第二延长段 201c 的长度相同，就在本申请的保护范围内。

[00136] 由此，第一延长段 201b 处的裂痕的开阀面积与第二延长段 201c 处的裂痕的开阀面积大致相同，且裂痕经过第一延长段 201b 引导后对外壳 21 后续的开阀面积和裂痕经过第二延长段 201c 引导后对外壳 21 后续的开阀面积也大体相同，从而保证了裂痕撕裂范围的稳定性，降低裂痕的不可控几率。

[00137] 根据本申请的一些实施例，第一延长段 201b 和第二延长段 201c 均为直线段，第一延长段 201b 的延长线和中轴线 202 的夹角与第二延长段 201c 的延长线和中轴线 202 的夹角相同。由此，第一延长段 201b 引导的裂痕和第二延长段 201c 引导的裂痕可以在中轴线 202 上交汇，从而实现对外壳 21 的局部开阀。

[00138] 根据本申请的一些实施例，第一延长段 201b 的长度小于第二延长段 201c 的长度。裂痕经过第一延长段 201b 引导后会继续撕裂外壳 21，同样的，裂痕经过第二延长段 201c 引导后会继续撕裂外壳 21；由于第一延长段 201b 的长度小于第二延长段 201c 的长度，因此两处裂痕没有了第一延长段 201b 和第二延长段 201c 的引导，裂痕经过第一延长段 201b 引导后对外壳 21 后续的开阀面积相较于裂痕经过第二延长段 201c 引导后对外壳 21 后续的开阀面积要更大，从而在电池单体 20 发生热失控后，外壳 21 内的高压气体能够快速排出。

[00139] 根据本申请的一些实施例，第一延长段 201b 和第二延长段 201c 均为直线段，第一延长段 201b 的延长线和中轴线 202 的夹角与第二延长段 201c 的延长线和中轴线 202 的夹角不相同。由此，裂痕经过第一延长段 201b 引导后对外壳 21 后续的开阀面积与裂痕经过第二延长段 201c 引导后对外壳 21 后续的开阀面积不相同，裂痕经过第一延长段 201b 引导后对外壳 21 后续的开阀面积与裂痕经过第二延长段 201c 引导后对外壳 21 后续的开阀面积至少有一处较大，从而在电池单体 20 发生热失控后，外壳 21 内的高压气体可以快速排出。

[00140] 在本申请的一些实施例中，如图 4 所示，圆弧段 201a 的圆心角为 α ，满足： $180^\circ \leq \alpha < 360^\circ$ 。例如，圆心角可以为 180° 、 200° 、 220° 、 240° 、 260° 、 280° 、 300° 、 320° 、 340° 、 350° 。

[00141] 本申请不对圆弧段 201a 的圆心角的具体数值进行限定，只要保证圆弧段 201a 的圆心角位

于上述范围内即可。

[00142] 当 $\alpha \geq 180^\circ$ 时, 圆弧段 201a 围设的面积足够, 从而在电池单体 20 发生热失控时, 裂痕沿着圆弧段 201a 撕裂外壳 21, 在圆弧段 201a 上的裂痕可以使外壳 21 内的高压气体快速排出; 当 $\alpha < 360^\circ$ 时, 泄压刻痕 201 为未封闭的环形结构, 泄压刻痕 201 上具有开口, 从而裂痕可以沿着开口的朝向撕裂外壳, 使得裂痕的撕裂方向和撕裂范围可控, 进而实现裂痕在外壳 21 上局部开阀。当 $180^\circ \leq \alpha < 360^\circ$ 时, 既可以使沿着圆弧段 201a 撕裂的裂痕范围足够、外壳 21 内的高压气体能够快速排出, 同时泄压刻痕 201 上具有开口, 可以引导裂痕的撕裂方向和撕裂范围, 实现裂痕在外壳 21 上局部开阀。

[00143] 由于圆弧段 201a 的圆心角满足上述范围, 因此使得泄压刻痕 201 的范围足够、可以在外壳 21 内的压力满足预设条件时被开启, 同时也不会出现圆形的泄压刻痕 201 在被撕裂后裂痕无规则延伸的情况。

[00144] 另外, 圆弧段 201a 在长度方向的两端的切线也可以平行或者相交, 从而圆弧段 201a 自身也可以引导第一端处的裂痕和第二端处的裂痕朝向靠近彼此的方向延伸, 两侧裂痕的延伸方向处于收敛状态, 从而使得裂痕的撕裂方向和撕裂范围可控。

[00145] 在本申请的一些实施例中, $210^\circ \leq \alpha \leq 330^\circ$ 例如, 圆弧段 201a 的圆心角为 α 可以为 210° 、 240° 、 245° 、 250° 、 255° 、 260° 、 265° 、 270° 、 275° 、 280° 、 285° 、 290° 、 295° 、 300° 、 330° 。

[00146] 当 $\alpha \geq 210^\circ$ 时, 圆弧段 201a 的围设的面积进一步提升, 从而在电池单体 20 发生热失控时, 裂痕沿着圆弧段 201a 撕裂外壳 21, 裂痕的撕裂范围可以使外壳 21 内的高压气体更加快速地排出; 当 $\alpha \leq 330^\circ$ 时, 泄压刻痕 201 为未封闭的环形结构, 泄压刻痕 201 上具有开口且开口范围更大, 从而裂痕可以沿着开口的朝向撕裂外壳, 不仅裂痕的撕裂方向和撕裂范围可控, 且裂痕的撕裂范围更大, 进而外壳 21 内的高压气体可以更加快速地排出。当 $210^\circ \leq \alpha \leq 330^\circ$ 时, 可以进一步提升外壳 21 内的高压气体的排出速度, 同时圆弧段 201a 上具有的开口尺寸更大, 从而可以引导裂痕在外壳 21 的撕裂范围更大, 从而开口不仅可以引导裂痕的撕裂方向和撕裂范围, 也进一步提升外壳 21 内的高压气体的排出速度。

[00147] 由于圆弧段 201a 的圆心角满足上述范围, 因此使得泄压刻痕 201 的范围足够、可以在外壳 21 内的压力满足预设条件时被开启, 同时圆弧段 201a 在长度方向的两端的切线也可以相交, 从而圆弧段 201a 自身也可以引导第一端处的裂痕和第二端处的裂痕朝向靠近彼此的方向延伸, 两侧裂痕的延伸方向处于收敛状态, 从而使得裂痕的延伸方向和撕裂范围可控。

[00148] 在本申请的一些实施例中, 第一延长段 201b 可以与圆弧段 201a 相切。也就是说, 第一延长段 201b 与第一端的切线重合。由此, 圆弧段 201a 上的裂痕可以非常顺畅地沿着圆弧段 201a 的第一端处的切线延伸、撕裂, 减少裂痕撕裂过程的阻碍, 使得裂痕撕裂更加顺畅、可控, 减少撕裂过程中的应力集中。

[00149] 可以理解的是, 第一延长段 201b 可以弧线段、也可以为直线段, 本申请不对第一延长段 201b 的线段类型进行限定, 只要保证第一延长段 201b 与圆弧段 201a 相切即可。

[00150] 在本申请的一些实施例中, 如图 5 所示, 第二延长段 201c 可以与圆弧段 201a 相切。也就是说, 第二延长段 201c 与第二端的切线重合。由此, 圆弧段 201a 上的裂痕可以非常顺畅的沿着圆弧段 201a 的第二端处的切线延伸、撕裂, 减少裂痕撕裂过程的阻碍, 使得裂痕撕裂更加顺畅、可控, 减少撕裂过程中的应力集中。

[00151] 可以理解的是, 第二延长段 201c 可以弧线段、也可以为直线段, 本申请不对第二延长段 201c 的线段类型进行限定, 只要保证第二延长段 201c 与圆弧段 201a 相切即可。

[00152] 如图 8 所示, 第一延长段 201b 为弧线段且第一延长段 201b 可以与圆弧段 201a 相切, 第二延长段 201c 为弧线段且第二延长段 201c 可以与圆弧段 201a 相切。

[00153] 根据本申请的一些实施例, 如图 5 所示, 第一延长段 201b 为直线段。将第一延长段 201b 构造为直线段, 一方面可以第一延长段 201b 的加工更加容易, 另一方面, 裂痕在直线段上的撕裂

过程更加顺畅,或者说,直线段可以更好地引导裂痕沿预设方向撕裂,从而使得裂痕的撕裂方向和撕裂范围更加可控。

[00154] 根据本申请的一些实施例,第二延长段 201c 为直线段。将第二延长段 201c 构造为直线段,一方面可以第二延长段 201c 的加工更加容易,另一方面,裂痕在直线段上的撕裂过程更加顺畅,或者说,直线段可以更好地引导裂痕沿预设方向撕裂,从而使得裂痕的撕裂方向和撕裂范围更加可控。

[00155] 在本申请的一些实施例中,如图 4 所示,圆弧段 201a 的半径为 R,满足: $1\text{mm} \leq R \leq 20\text{mm}$ 。

[00156] 例如,圆弧段 201a 的半径可以为 1mm、3mm、5mm、7mm、9mm、11mm、13mm、15mm、17mm、19mm、20mm。

[00157] 本申请不对圆弧段 201a 的半径的具体数值进行限定,只要圆弧段 201a 的半径处于上述范围内,均在本申请的保护范围内。

[00158] 当 $R \geq 1\text{mm}$ 时,裂痕沿圆弧段 201 撕裂后,能够满足电池单体 20 在热失控时的泄压需求;当 $R \leq 20\text{mm}$ 时,圆弧段 201 的范围不至于过大,从而使得外壳 21 的整体的结构强度满足要求。当 $1\text{mm} \leq R \leq 20\text{mm}$,既可以满足电池单体 20 在热失控时的泄压需求,另外也可以使得泄压刻痕 201 的范围不至于过大、外壳 21 整体的结构强度符合要求。

[00159] 在本申请的一些实施例中,如图 4 所示,直线段的长度为 L1,满足: $0 < L1 \leq 20\text{mm}$ 。例如,直线段的长度可以为 1mm、3mm、5mm、7mm、9mm、11mm、13mm、15mm、17mm、19mm、20mm。

[00160] 需要说明的是,直线段的长度即为第一延长段 201b 构造为直线时的长度、或者第二延长段 201c 为直线时的长度。

[00161] 本申请不对直线段的长度进行限定,只要直线段的半径处于上述范围内,均在本申请的保护范围内。

[00162] 当 $L1 > 0$ 时,裂痕沿直线段撕裂后,能够满足电池单体 20 在热失控时的泄压需求;当 $L1 \leq 20\text{mm}$ 时,直线段的范围不至于过大,从而使得外壳 21 的整体的结构强度满足要求。当 $0 < L1 \leq 20\text{mm}$,既可以满足电池单体 20 在热失控时的泄压需求,另外也可以使得泄压刻痕 201 的范围不至于过大影响外壳 21 整体的结构强度。

[00163] 根据本申请的一些实施例, $3\text{mm} \leq R \leq 10\text{mm}$, $1\text{mm} \leq L1 \leq 10\text{mm}$ 。

[00164] 例如,圆弧段 201a 的半径可以为 3mm、4mm、5mm、6mm、7mm、8mm、9mm、10mm。

[00165] 本申请不对圆弧段 201a 的半径的具体数值进行限定,只要圆弧段 201a 的半径处于上述范围内,均在本申请的保护范围内。

[00166] 当 $R \geq 3\text{mm}$ 时,裂痕沿圆弧段 201 撕裂后,能够进一步满足电池单体 20 在热失控时的泄压需求;当 $R \leq 10\text{mm}$ 时,圆弧段 201 的范围不至于过大,从而使得外壳 21 的整体的结构强度可以进一步满足要求。当 $3\text{mm} \leq R \leq 10\text{mm}$,既可以进一步满足电池单体 20 在热失控时的泄压需求,另外也可以使得泄压刻痕 201 的范围不至于过大、外壳 21 整体的结构强度可以进一步符合要求。

[00167] 例如,直线段的长度可以为 1mm、2mm、3mm、4 mm、5mm、6 mm、7mm、8 mm、9mm、10 mm。

[00168] 需要说明的是,直线段的长度即为第一延长段 201b 构造为直线时的长度、或者第二延长段 201c 为直线时的长度。

[00169] 本申请不对直线段的长度进行限定,只要直线段的半径处于上述范围内,均在本申请的保护范围内。

[00170] 当 $L1 \geq 1\text{mm}$ 时,裂痕沿直线段撕裂后,能够进一步满足电池单体 20 在热失控时的泄压需求;当 $L1 \leq 10\text{mm}$ 时,直线段的范围不至于过大,从而使得外壳 21 的整体的结构强度进一步满足要求。当 $1\text{mm} \leq L1 \leq 20\text{mm}$,既可以进一步满足电池单体 20 在热失控时的泄压需求,另外也可以使得泄压刻痕 201 的范围不至于过大,外壳 21 整体的结构强度可以进一步满足需求。

[00171] 在本申请的一些实施例中, $0 < L1/R \leq 2$ 。例如, $L1/R$ 可以为 0.1、0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8、0.9、1.0、1.1、1.2、1.3、1.4、1.5、1.6、1.7、1.8、1.9、2.0。

[00172] 本申请不对 $L1/R$ 的具体数值进行限定, 只要 $L1/R$ 处于上述范围, 均在本申请的保护范围内。

- 5 [00173] $L1/R$ 表征直线段相对于弧线段的半径延伸的程度, $L1/R$ 越大, 则表示直线段相较于弧线段的半径延伸的越多, $L1/R$ 越小, 则表示直线段相较于弧线段的半径延伸的越小。

[00174] 当 $L1/R > 0$ 时, 直线段可以从弧线段的一端延伸, 直线段可以引导裂痕撕裂外壳 21, 裂痕沿直线段撕裂后, 能够满足电池单体 20 在热失控时的泄压需求; 当 $L1/R \leq 2$, 从而直线段的长度不至于过长, 从而控制泄压刻痕 201 的范围, 使得外壳 21 的整体的结构强度满足要求。当 $0 < L1/R \leq 0.6$ 时, 既可以保证直线段具有足够的长度来引导裂痕的撕裂方向和撕裂范围, 同时也缓解了由于直线段延伸的过长导致泄压刻痕 201 的范围过大而对外壳 21 的结构强度产生过多的负面影响。

[00175] 在本申请的一些实施例中, $0.1 \leq L1/R \leq 1$ 。例如, $L1/R$ 可以为 0.05、0.1、0.15、0.2、0.25、0.3、0.35、0.4、0.45、0.5、0.55、0.6、0.7、0.8、0.9、1.0。

- 15 [00176] 当 $L1/R \geq 0.1$ 时, 直线段可以从弧线段的一端延伸, 直线段可以引导裂痕撕裂外壳 21, 裂痕沿直线段撕裂后, 能够进一步满足电池单体 20 在热失控时的泄压需求; 当 $L1/R \leq 1$, 从而直线段的长度不至于过长, 从而控制泄压刻痕 201 的范围, 使得外壳 21 的整体的结构强度进一步满足要求。当 $0 < L1/R \leq 0.6$ 时, 既可以保证直线段具有足够的长度来引导裂痕的撕裂方向和撕裂范围, 同时也进一步缓解了由于直线段延伸的过长导致泄压刻痕 201 的范围过大而对外壳 21 的结构强度产生过多的负面影响。

[00177] 在本申请的一些实施例中, 如图 4 和图 5 所示, 第一延长段 201b 远离圆弧段 201a 的一端和第二延长段 201c 远离圆弧段 201a 的一端间隔开以形成开口 203。也就是说, 第一延长段 201b 远离圆弧段 201a 的一端和第二延长段 201c 远离圆弧段 201a 的一端彼此不连接, 从而确保泄压刻痕 201 为未封闭的状态。

- 25 [00178] 一般来说, 开口 203 的朝向直接影响裂痕的撕裂方向, 例如, 若开口 203 朝向第一壁 212a 的边角, 那么在电池单体 20 热失控后、高压气体会撕裂泄压刻痕 201, 且裂痕可以沿着开口 203 朝向边角的方向撕裂, 从而可以调整开口 203 的朝向来调整裂痕的撕裂方向。

[00179] 在本申请的一些实施例中, 如图 3 所示, 外壳 21 呈扁平状, 第一壁 212a 为外壳 21 在厚度方向上的壁。也就是说, 本申请实施例中的泄压刻痕 201 不会设置于小面上, 而是设置于外壳 21 的大面上。从而, 泄压刻痕 201 不会受到小面尺寸的约束, 泄压刻痕 201 可以根据需要设计为合适的尺寸。另外, 泄压刻痕 201 设置于大面上还可以降低泄压刻痕 201 的加工难度, 使得泄压刻痕 201 的制造成本得到降低。

[00180] 在本申请的一些实施例中, 如图 6 所示, 泄压刻痕 201 设置于第一壁 212a 的边角区域。将泄压刻痕 201 设置于第一壁 212a 的边角区域, 在电池单体 20 发生热失控时, 裂痕可以在泄压刻痕 201 的引导下撕裂外壳 21, 由于泄压刻痕 201 设置于第一壁 212a 的边角区域, 因此裂痕的撕裂区域也主要集中在第一壁 212a 的边角区域, 从而可以减少裂痕对第一壁 212a 的其他区域的破坏几率, 使得电池单体 20 在发生热失控后, 外壳 21 的回收成为可能。

[00181] 在本申请的一些实施例中, 泄压刻痕 201 上的开口 203 朝向第一壁 212a 的边角。由此, 裂痕在沿着泄压刻痕 201 撕裂外壳 21 时, 可以沿着开口 203 的朝向撕裂, 及裂痕的撕裂方向朝向第一壁 212a 的边角, 从而降低了裂痕朝向第一壁 212a 的中间区域移动的几率, 降低了第一壁 212a 被完全撕裂的几率, 使得外壳 21 可以被回收利用。

[00182] 根据本申请的一些实施例, 如图 6 所示, 第一壁 212a 包括第一边缘 204 和第二边缘 205, 第一边缘 204 和第二边缘 205 相交以形成第一壁 212a 的一个边角。

[00183] 泄压刻痕 201 的中心与第一边缘 204 之间的最短距离为 $L2$, 第二边缘 205 的长度为 L , 满足: $0 < L2 < L/2$;

[00184] 泄压刻痕 201 的中心与第二边缘 205 之间的最短距离为 $W1$ ，第一边缘 204 的长度为 W ，满足： $0 < W1 < W/2$ 。

[00185] 由此，泄压刻痕 201 的中心靠近第一边缘 204 和第二边缘 205 限定出的一个边角。从而裂痕的撕裂区域也主要集中在第一壁 212a 的边角区域，从而可以减少裂痕对第一壁 212a 的其他区域的破坏几率，使得电池单体 20 在发生热失控后，外壳 21 的回收成为可能。

[00186] 在本申请的一些实施例中，如图 6 所示，第一延长段 201b 远离圆弧段 201a 的一端与第一边缘 204 之间的最短距离为 $L3$ ，第二边缘 205 的长度为 L ，满足： $0 < L3 < L/2$ ；第二延长段 201c 远离圆弧段 201a 的一端与第二边缘 205 之间的最短距离为 $W2$ ，第一边缘 204 的长度为 W ，满足： $0 < W2 < W/2$ 。

[00187] 第一延长段 201b 远离圆弧段 201a 的一端与第二延长段 201c 远离圆弧段 201a 的一端间隔开从而形成开口 203，由于第一延长段 201b 远离圆弧段 201a 的一端与第一边缘 204 之间的最短距离与第二边缘 205 的长度满足上述条件，第二延长段 201c 远离圆弧段 201a 的一端与第二边缘 205 之间的最短距离与第一边缘 204 的长度满足上述条件，因此开口 203 朝向第一边缘 204 和第二边缘 205 限定出的边角。

[00188] 从而，裂痕在沿着泄压刻痕 201 撕裂外壳 21 时，可以沿着开口 203 的朝向撕裂，即裂痕的撕裂方向朝向第一壁 212a 的边角，从而降低了裂痕朝向第一壁 212a 的中间区域移动的几率，降低了第一壁 212a 被完全撕裂的几率，使得外壳 21 可以被回收利用。

[00189] 相关技术中，泄压刻痕构造为环形且位于第一壁的中心区域，由于泄压刻痕上不具备开口，因此在电池单体发生热失控时，裂痕不会被引导到预设位置，而是无规律地朝向远离中心区域的方向延伸。多个裂痕成发散形地远离中心区域，将第一壁的大部分区域全部破坏。

[00190] 在本申请的一些实施例中，如图 4 所示，泄压刻痕 201 设置于第一壁 212a 的中心区域。可以理解的是，泄压刻痕 201 的中心可以设置于第一壁 212a 的中心区域，或者泄压刻痕 201 围设出的区域可以位于第一壁 212a 的中心区域。

[00191] 泄压刻痕 201 设置于第一壁 212a 的中心区域，同时由于泄压刻痕 201 具有开口 203，因此在电池单体 20 发生热失控时，裂痕会沿着泄压刻痕 201 延伸且沿着开口 203 朝向的区域延伸，从而裂痕不会无规律的撕裂，不会将第一壁 212a 的大部分区域破坏，而是可以被引导到预设区域。

[00192] 在本申请的一些实施例中，如图 7 所示，第一壁 212a 的厚度为 T ，满足： $0.03\text{mm} \leq T \leq 0.6\text{mm}$ 。例如，设置有泄压刻痕 201 的第一壁 212a 的厚度可以为 0.03mm 、 0.05mm 、 0.1mm 、 0.15mm 、 0.2mm 、 0.25mm 、 0.3mm 、 0.35mm 、 0.4mm 、 0.45mm 、 0.5mm 、 0.55mm 、 0.6mm 。本申请不对第一壁 212a 的厚度的具体数值进行限定，只要第一壁 212a 的厚度满足上述范围均在本申请的保护范围内。

[00193] 当 $T \geq 0.03\text{mm}$ 时，可以保证第一壁 212a 具有足够的结构强度，方便后续在其上激光蚀刻出泄压刻痕 201；当 $T \leq 0.6\text{mm}$ 时，可以使得第一壁 212a 足够薄，提升电池单体 20 在第一壁 212a 厚度方向上的能量密度。当 $0.03\text{mm} \leq T \leq 0.6\text{mm}$ ，既可以保证第一壁 212a 的厚度足够薄，提升电池单体 20 在第一壁 212a 厚度方向上的能量密度，另外还可以使得第一壁 212a 具有足够的结构强度，方便后续可以在其上激光蚀刻出泄压刻痕 201。

[00194] 在本申请的一些实施例中，如图 7 所示，第一壁 212a 设置有泄压刻痕 201，第一壁 212a 的厚度为 T ，满足： $0.05\text{mm} \leq T \leq 0.2\text{mm}$ 。例如，设置有泄压刻痕 201 的第一壁 212a 的厚度可以为 0.05mm 、 0.06mm 、 0.07mm 、 0.08mm 、 0.09mm 、 0.1mm 、 0.11mm 、 0.12mm 、 0.13mm 、 0.14mm 、 0.15mm 、 0.16mm 、 0.17mm 、 0.18mm 、 0.19mm 、 0.2mm 。本申请不对第一壁 212a 的厚度的具体数值进行限定，只要第一壁 212a 的厚度满足上述范围均在本申请的保护范围内。

[00195] 当 $T \geq 0.05\text{mm}$ 时，可以进一步保证第一壁 212a 具有足够的结构强度，方便后续在其上激光蚀刻出泄压刻痕 201；当 $T \leq 0.2\text{mm}$ 时，可以使得第一壁 212a 足够薄，进一步提升电池单体 20 在第一壁 212a 厚度方向上的能量密度。当 $0.03\text{mm} \leq T \leq 0.6\text{mm}$ ，既可以保证第一壁 212a 的厚度足够薄，进一步提升电池单体 20 在第一壁 212a 厚度方向上的能量密度，另外还可以使第一壁 212a 进

一步具有足够的结构强度，方便后续可以在其上激光蚀刻出泄压刻痕 201。

[00196] 在本申请的一些实施例中，外壳 21 包括壳体 211 和盖板 212，壳体 211 包括底壁 211a 和周侧壁 211b，周侧壁 211b 的一端与底壁 211a 的外周沿连接，周侧壁 211b 的另一端围成第一开口，盖板 212 封闭第一开口，其中第一壁 212a 为盖板 212 或者底壁 211a。

- 5 [00197] 也就是说，外壳 21 由两个分体部件-壳体 211 和盖板 212 共同形成，壳体 211 和盖板 212 可以为金属件，二者可以通过焊接的方式固定在一起。第一壁 212a 为盖板 212 或底壁 211a，因此泄压刻痕 201 设置于盖板 212 或底壁 211a 上，例如若电池单体 20 为扁平状，且盖板 212 和底壁 211a 在厚度方向上相对，因此泄压刻痕 201 设置于外壳 21 的大面上。

- 10 [00198] 在本申请的一些实施例中，外壳 21 为不锈钢材质，泄压刻痕 201 可以通过激光蚀刻的方式加工成型。当然，泄压刻痕 201 也可以通过冲压的方式成型，本申请不对泄压刻痕 201 的成型方式进行限定。

[00199] 在本申请的一些实施例中，泄压刻痕 201 的横截面的形状可以为梯形，梯形的平行的两个边中较长的边位于泄压刻痕 201 的凹槽的开口 203 处，平行的两个边中较短的边的边长可以为 0.05mm-1.0mm，梯形的底部角度（梯形凹槽的底壁与周壁之间的角度）可以为 30°-60°。

- 15 [00200] 泄压刻痕 201 的横截面为梯形，一致性更好，应力集中会小。当然，泄压刻痕 201 的横截面还可以为三角形、圆弧形或者矩形。

[00201] 下面简单描述本申请实施例的电池。

- 20 [00202] 根据本申请实施例的电池包括上述实施例的电池单体 20，由于根据本申请实施例的电池设置有上述的电池单体 20，泄压刻痕 201 在电池单体 20 热失控时可以被撕裂，外壳 21 上被撕裂的部位尺寸和撕裂方向可控，实现局部开阀，降低了大范围撕裂外壳 21 的几率。

[00203] 下面简单描述本申请实施例的用电设备。

[00204] 根据本申请实施例的用电设备包括上述的电池，由于根据本申请实施例的用电设备设置有上述的电池，因此该用电设备的安全性得到了提升，降低了电池单体 20 在发生热失控时对用电设备的负面影响。

- 25 [00205] 虽然已经参考优选实施例对本申请进行了描述，但在不脱离本申请的范围的情况下，可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。尤其是，只要不存在结构冲突，各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本申请并不局限于文中公开的特定实施例，而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

权 利 要 求 书

1. 一种电池单体，其特征在于，包括：

外壳，包括第一壁；

5 泄压刻痕，设置于所述第一壁，所述泄压刻痕包括圆弧段和第一延长段，所述圆弧段具有第一端，所述第一延长段连接于所述第一端并从所述第一端向靠近所述圆弧段的中轴线的方向延伸。

2. 根据权利要求 1 所述的电池单体，其特征在于，所述泄压刻痕还包括第二延长段，所述圆弧段具有第二端，所述第二延长段连接于所述第二端并从所述第二端向靠近所述中轴线的方向延伸。

3. 根据权利要求 2 所述的电池单体，其特征在于，所述第一延长段和所述第二延长段关于所述中轴线对称。

10 4. 根据权利要求 2 或 3 所述的电池单体，其特征在于，所述第一延长段的长度与所述第二延长段的长度相同。

5. 根据权利要求 2-4 中任一项所述的电池单体，其特征在于，所述第一延长段和所述第二延长段均为直线段，所述第一延长段的延长线和所述中轴线的夹角与所述第二延长段的延长线和所述中轴线的夹角相同。

6. 根据权利要求 2-5 中任一项所述的电池单体，其特征在于，所述第一延长段的长度小于所述第二延长段的长度。

7. 根据权利要求 2-6 中任一项所述的电池单体，其特征在于，所述第一延长段和所述第二延长段均为直线段，所述第一延长段的延长线和所述中轴线的夹角与所述第二延长段的延长线和所述中轴线的夹角不相同。

8. 根据权利要求 1-7 中任一项所述的电池单体，其特征在于，所述圆弧段的圆心角为 α ，满足： $180^\circ \leq \alpha < 360^\circ$ 。

9. 根据权利要求 8 所述的电池单体，其特征在于， $210^\circ \leq \alpha \leq 330^\circ$ 。

10. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的电池单体，其特征在于，所述第一延长段与所述圆弧段相切；和/或所述第二延长段与所述圆弧段相切。

11. 根据权利要求 1-10 中任一项所述的电池单体，其特征在于，所述第一延长段为直线段；和/或所述第二延长段为直线段。

12. 根据权利要求 11 所述的电池单体，其特征在于，所述圆弧段的半径为 R ，满足： $1\text{mm} \leq R \leq 20\text{mm}$ ；

所述直线段的长度为 $L1$ ，满足： $0 < L1 \leq 20\text{mm}$ 。

13. 根据权利要求 12 所述的电池单体，其特征在于， $3\text{mm} \leq R \leq 10\text{mm}$ ， $1\text{mm} \leq L1 \leq 10\text{mm}$ 。

14. 根据权利要求 11-13 中任一项所述的电池单体，其特征在于，满足： $0 < L1/R \leq 2$ 。

15. 根据权利要求 14 所述的电池单体，其特征在于，满足： $0.1 \leq L1/R \leq 1$ 。

16. 根据权利要求 1-15 中任一项所述的电池单体，其特征在于，所述第一延长段远离所述圆弧段的一端和所述第二延长段远离所述圆弧段的一端间隔开以形成开口。

17. 根据权利要求 16 所述的电池单体，其特征在于，所述外壳呈扁平状，所述第一壁为所述外壳在厚度方向上的壁。

18. 根据权利要求 17 所述的电池单体，其特征在于，所述泄压刻痕设置于所述第一壁的边角区域且所述开口朝向所述第一壁的边角。

19. 根据权利要求 17 或 18 所述的电池单体，其特征在于，所述第一壁包括第一边缘和第二边缘，所述第一边缘和所述第二边缘相交以形成所述第一壁的一个所述边角；

所述泄压刻痕的中心与所述第一边缘之间的最短距离为 $L2$ ，所述第二边缘的长度为 L ，满足： $0 < L2 < L/2$ ；

所述泄压刻痕的中心与所述第二边缘之间的最短距离为 $W1$ ，所述第一边缘的长度为 W ，满足： $0 < W1 < W/2$ 。

20. 根据权利要求 17-19 中任一项所述的电池单体，其特征在于，所述第一延长段远离所述圆弧段的一端与所述第一边缘之间的最短距离为 $L3$ ，所述第二边缘的长度为 L ，满足： $0 < L3 < L/2$ ；

所述第二延长段远离所述圆弧段的一端与所述第二边缘之间的最短距离为 $W2$ ，所述第一边缘

的长度为 W ，满足： $0 < W/2 < W/2$ 。

21. 根据权利要求 17-20 中任一项所述的电池单体，其特征在于，所述泄压刻痕设置于所述第一壁的中心区域。

5 22. 根据权利要求 1-21 中任一项所述的电池单体，其特征在于，所述第一壁的壁厚为 T ，满足： $0.03\text{mm} \leq T \leq 0.6\text{mm}$ 。

23. 根据权利要求 22 所述的电池单体，其特征在于，所述 T 满足： $0.05\text{mm} \leq T \leq 0.2\text{mm}$ 。

24. 根据权利要求 1-23 中任一项所述的电池单体，其特征在于，所述外壳包括壳体和盖板，所述壳体包括底壁和周侧壁，所述周侧壁的一端与所述底壁的外周沿连接，所述周侧壁的另一端围成第一开口，所述盖板封闭所述第一开口；其中所述第一壁为所述盖板或所述底壁。

10 25. 一种电池，其特征在于，包括权利要求 1-24 中任一项所述的电池单体。

26. 一种用电设备，其特征在于，包括如权利要求 1-24 任一项所述的电池单体或如权利要求 25 所述的电池，所述电池单体或所述电池用于提供电能。

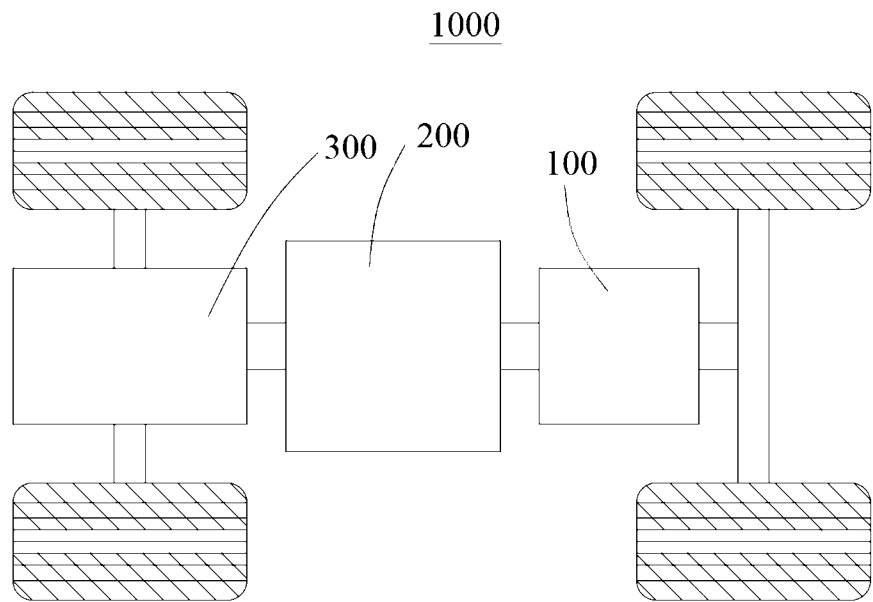


图 1

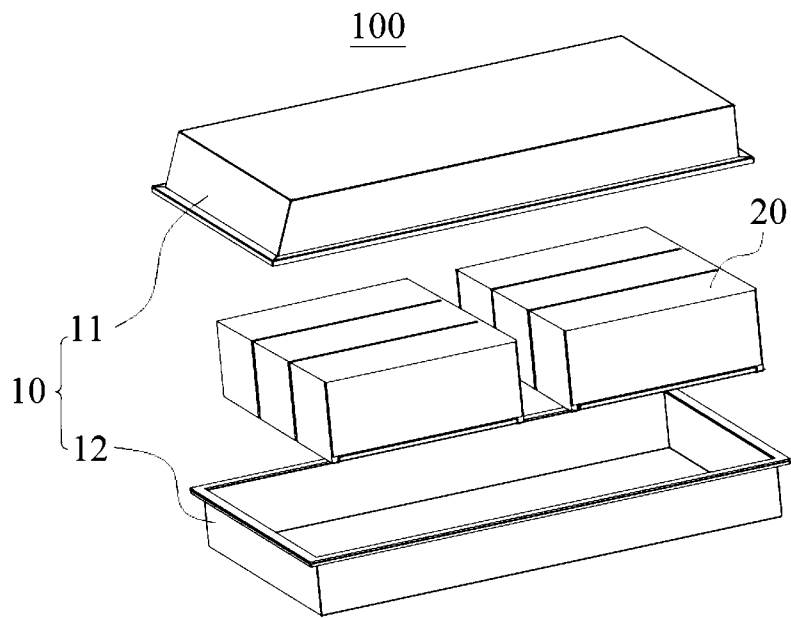


图 2

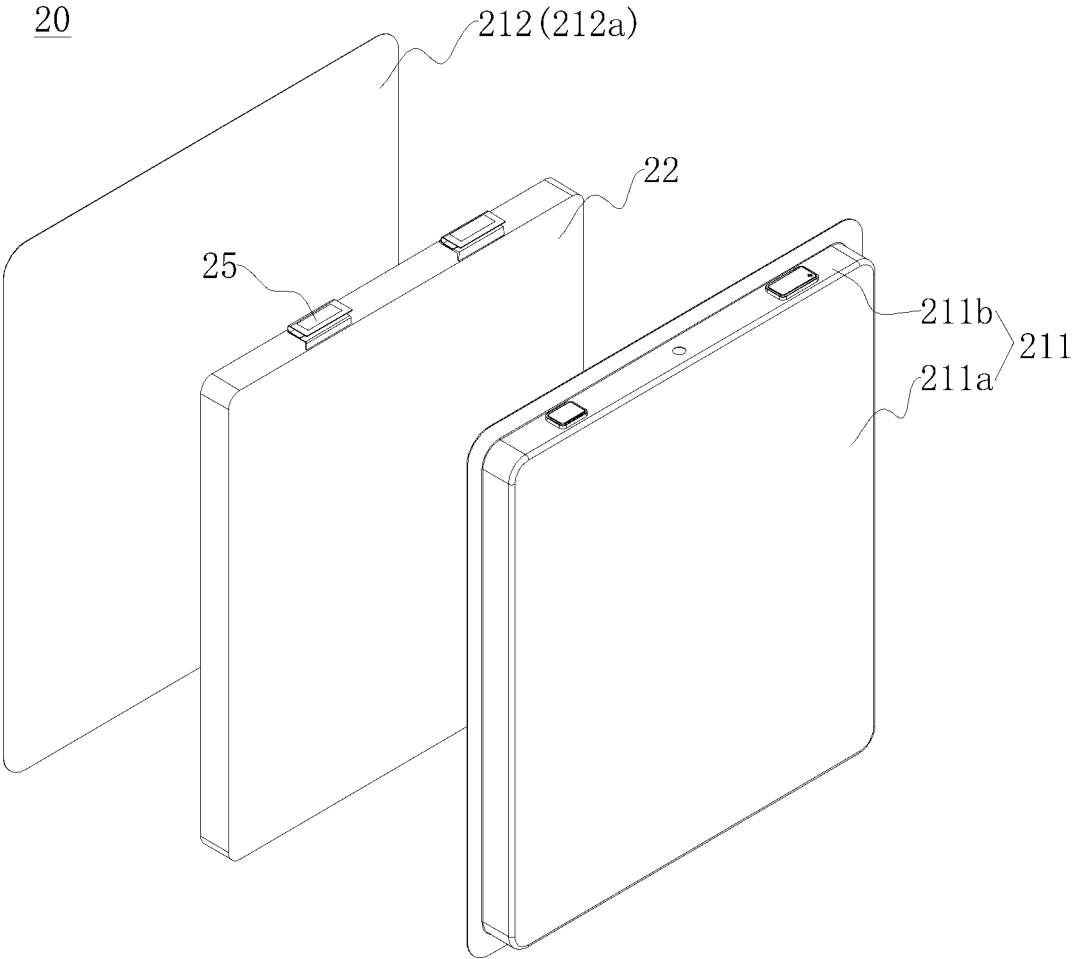


图 3

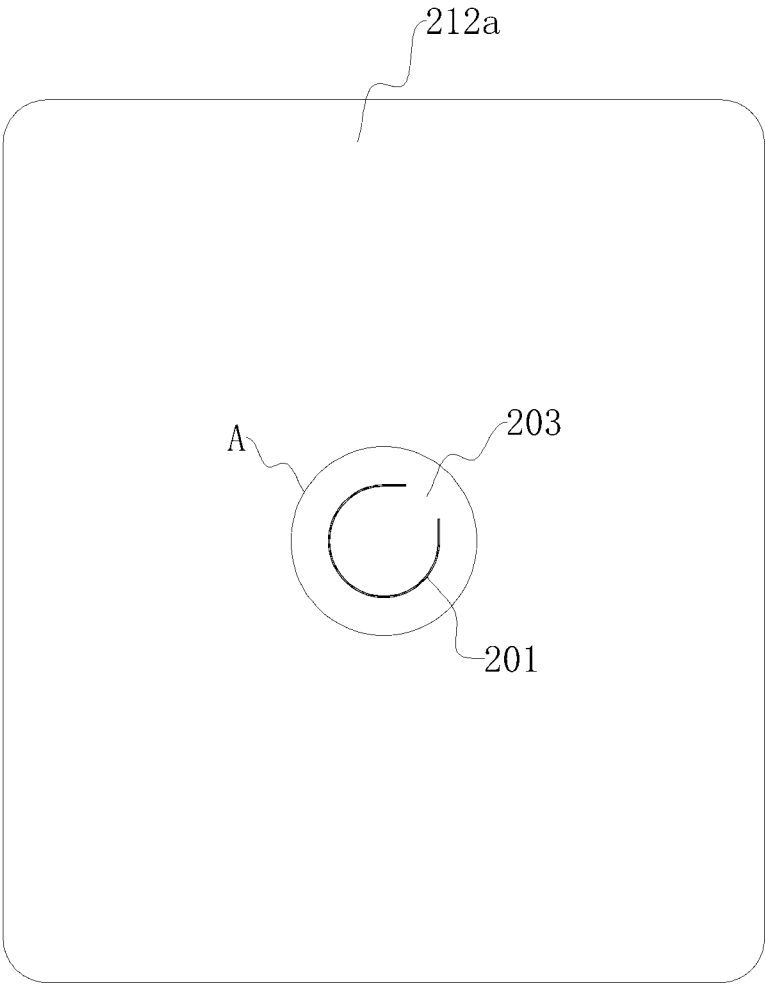


图 4

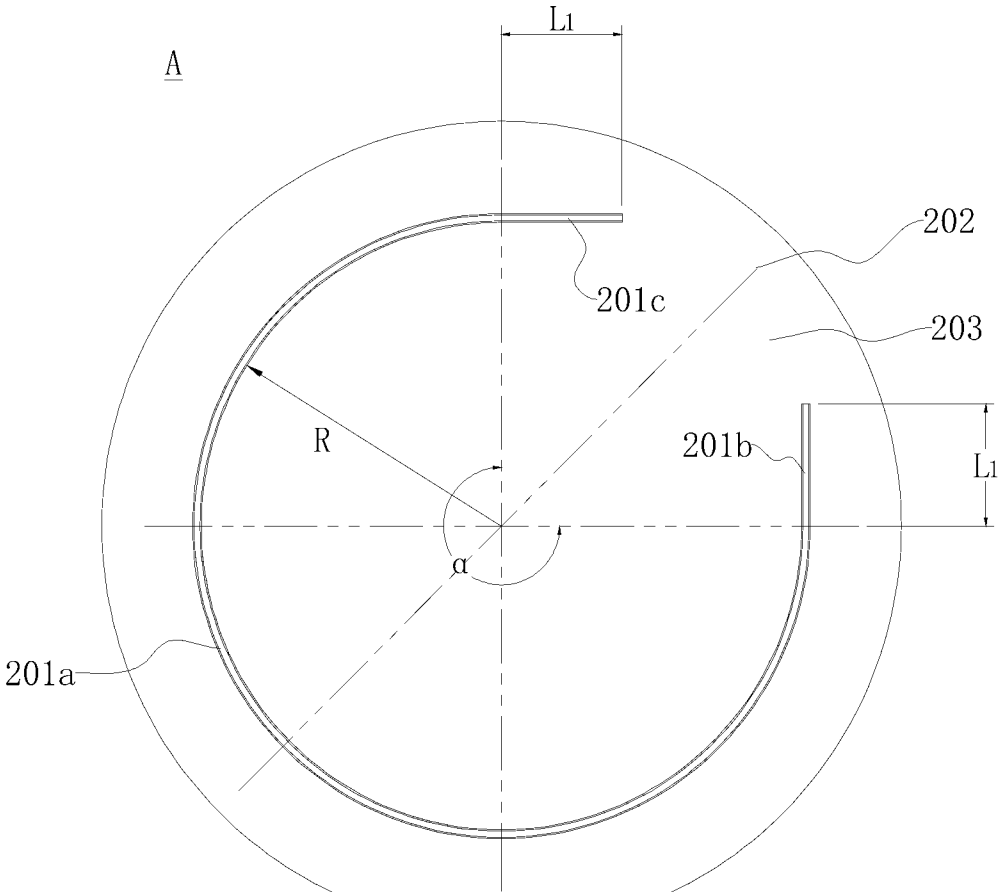


图 5

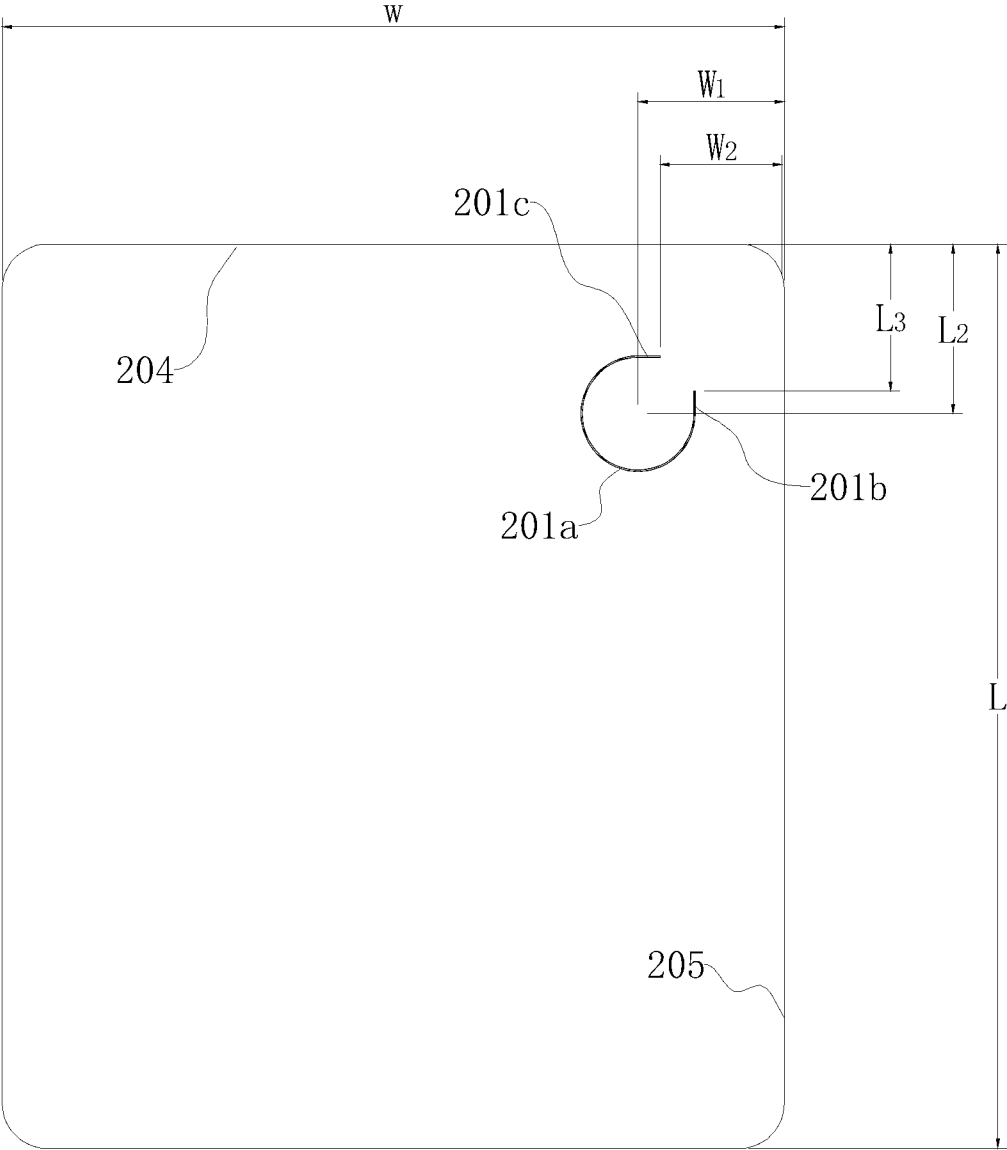


图 6

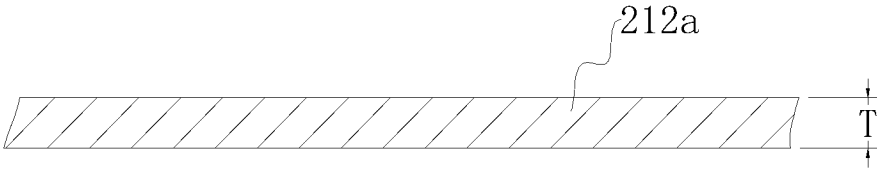


图 7

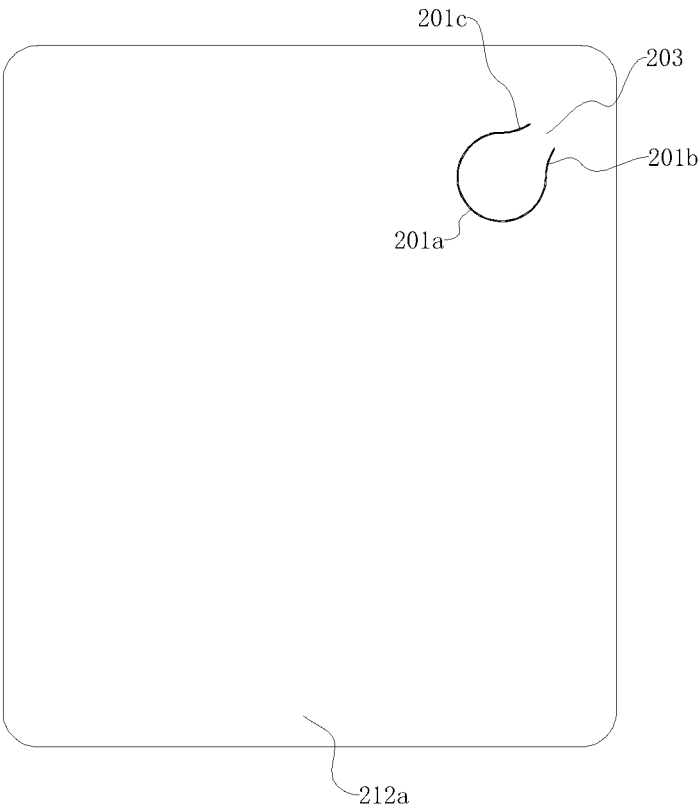


图 8

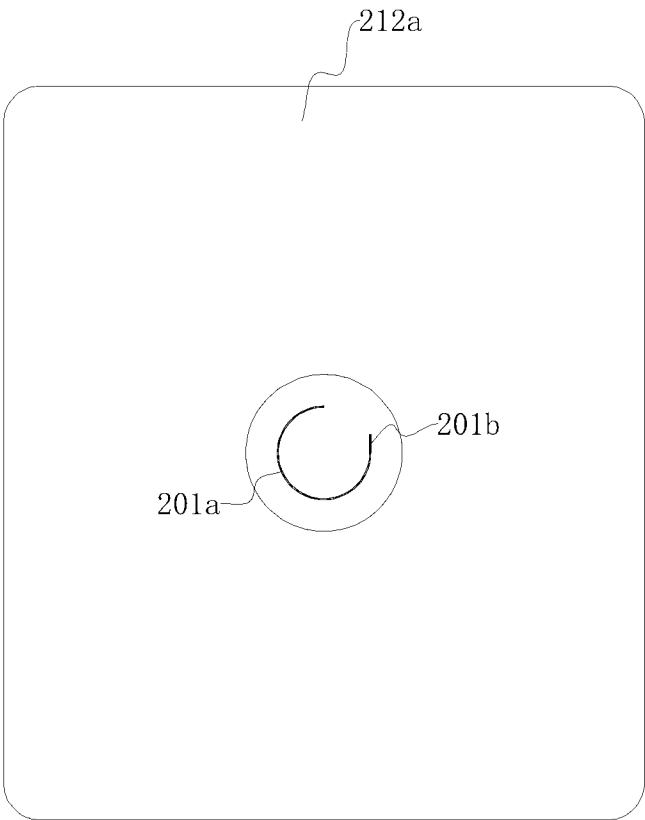


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/094615

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M50/342(2021.01)i; H01M50/103(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)

IPC: 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)

CNABS; CNTXT; DWPI; VEN; ENTXT; CNKI: 电池, 泄压, 刻痕, 槽, 圆弧, 直线, battery, pressure relief, notch, groove, circular arc, beeline

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 111033790 A (DAIWA CAN COMPANY) 17 April 2020 (2020-04-17) description, paragraphs 42-88, and figures 1-12	1-8, 10-11, 14-16, 22, 24-26
Y	CN 111033790 A (DAIWA CAN COMPANY) 17 April 2020 (2020-04-17) description, paragraphs 42-88, and figures 1-12	9, 12-13, 17-21, 23
Y	CN 216903232 U (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 July 2022 (2022-07-05) description, paragraphs 58-90, and figures 3-4	9, 21
Y	CN 217507598 U (CALB GROUP CO., LTD.) 27 September 2022 (2022-09-27) description, paragraphs 33-104, and figures 1-7	12-13, 17-21, 23
X	CN 208955080 U (JIANGSU TIANJUN PRECISION TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 June 2019 (2019-06-07) description, paragraphs 3-19, and figure 1	1-8, 10-11, 14-16, 22, 24-26
Y	CN 208955080 U (JIANGSU TIANJUN PRECISION TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 June 2019 (2019-06-07) description, paragraphs 3-19, and figure 1	9, 12-13, 17-21, 23



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

17 August 2024

Date of mailing of the international search report

18 August 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/094615

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 217507563 U (CALB GROUP CO., LTD.) 27 September 2022 (2022-09-27) description, paragraphs 21-114, and figures 1-7	1-6, 10-15, 22-26
A	US 2007202393 A1 (HU, Hwail et al.) 30 August 2007 (2007-08-30) entire document	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/094615

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111033790	A	17 April 2020	US	2021175577	A1	10 June 2021
				US	11444356	B2	13 September 2022
				TW	201921764	A	01 June 2019
				WO	2019039422	A1	28 February 2019
				EP	3675205	A1	01 July 2020
				JP	2019040679	A	14 March 2019
				JP	7025861	B2	25 February 2022
				CN	111033790	B	31 March 2023
				TW	I690109	B	01 April 2020
CN	216903232	U	05 July 2022	WO	2023141842	A1	03 August 2023
				CN	117157816	A	01 December 2023
				EP	4383431	A1	12 June 2024
				US	2024222782	A1	04 July 2024
CN	217507598	U	27 September 2022	None			
CN	208955080	U	07 June 2019	None			
CN	217507563	U	27 September 2022	None			
US	2007202393	A1	30 August 2007	KR	20070088896	A	30 August 2007
				KR	100788554	B1	26 December 2007
				US	8288026	B2	16 October 2012

A.主题的分类

H01M50/342(2021.01)i; H01M50/103(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)

IPC: 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))

CNABS;CNTXT;DWPI;VEN;ENTXT;CNKI: 电池, 泄压, 刻痕, 槽, 圆弧, 直线, battery, pressure relief, notch, groove, circular arc, beeline

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	CN 111033790 A (大和制罐株式会社) 2020年4月17日 (2020 - 04 - 17) 说明书第42-88段, 图1-12	1-8、10-11、14-16、22、24-26
Y	CN 111033790 A (大和制罐株式会社) 2020年4月17日 (2020 - 04 - 17) 说明书第42-88段, 图1-12	9、12-13、17-21、23
Y	CN 216903232 U (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2022年7月5日 (2022 - 07 - 05) 说明书第58-90段, 图3-4	9、21
Y	CN 217507598 U (中创新航科技股份有限公司) 2022年9月27日 (2022 - 09 - 27) 说明书第33-104段, 图1-7	12-13、17-21、23
X	CN 208955080 U (江苏天钧精密技术有限公司) 2019年6月7日 (2019 - 06 - 07) 说明书第3-19段, 图1	1-8、10-11、14-16、22、24-26
Y	CN 208955080 U (江苏天钧精密技术有限公司) 2019年6月7日 (2019 - 06 - 07) 说明书第3-19段, 图1	9、12-13、17-21、23
X	CN 217507563 U (中创新航科技股份有限公司) 2022年9月27日 (2022 - 09 - 27) 说明书第21-114段, 图1-7	1-6、10-15、22-26

☒ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2024年8月17日

国际检索报告邮寄日期

2024年8月18日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

何小丽

电话号码 (+86) 020-28958968

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

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
A	US 2007202393 A1 (HU, Hwail 等) 2007年8月30日 (2007 - 08 - 30) 全文	1-26

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/094615

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)	
CN	111033790	A	2020年4月17日	US	2021175577	A1		2021年6月10日	
				US	11444356	B2		2022年9月13日	
				TW	201921764	A		2019年6月1日	
				WO	2019039422	A1		2019年2月28日	
				EP	3675205	A1		2020年7月1日	
				JP	2019040679	A		2019年3月14日	
				JP	7025861	B2		2022年2月25日	
				CN	111033790	B		2023年3月31日	
				TW	I690109	B		2020年4月1日	
CN	216903232	U	2022年7月5日	WO	2023141842	A1		2023年8月3日	
				CN	117157816	A		2023年12月1日	
				EP	4383431	A1		2024年6月12日	
				US	2024222782	A1		2024年7月4日	
CN	217507598	U	2022年9月27日	无					
CN	208955080	U	2019年6月7日	无					
CN	217507563	U	2022年9月27日	无					
US	2007202393	A1	2007年8月30日	KR	20070088896	A		2007年8月30日	
				KR	100788554	B1		2007年12月26日	
				US	8288026	B2		2012年10月16日	