

(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
2017 年 8 月 31 日 (31.08.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/143754 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01M 2/34 (2006.01) *H01M 10/44* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/097406
- (22) 国际申请日: 2016 年 8 月 30 日 (30.08.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610105853.0 2016 年 2 月 25 日 (25.02.2016) CN
- (71) 申请人: 比亚迪股份有限公司 (BYD COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。
- (72) 发明人: 胡世超 (HU, Shichao); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。 朱燕 (ZHU, Yan); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。
- (74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼 301 室, Beijing 100084 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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: SINGLE-CELL BATTERY, BATTERY MODULE, BATTERY PACK, AND ELECTRIC VEHICLE

(54) 发明名称: 单体电池、电池模组、电池包及电动汽车

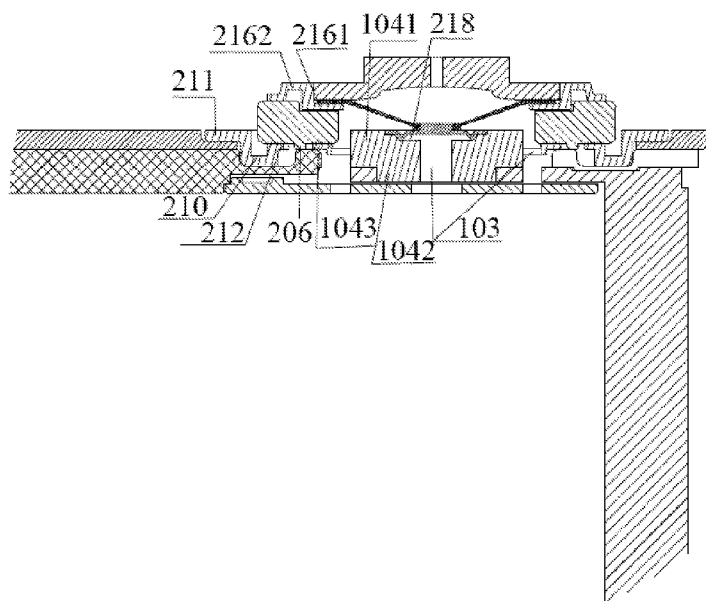


图 6

(57) Abstract: A single-cell battery (100), a battery module, a battery pack, and an electric vehicle. The cell (100) comprises a housing, a battery cell, an electrode terminal (101), and a cover plate (102). The electrode terminal (101) comprises an electrode pole (104). The single-cell battery (100) further comprises a current interrupt device (200) electrically connected to the electrode terminal (101). The current interrupt device (200) comprises a conductive member (201) and an overturning member (202) electrically connected to the conductive member (201). The conductive member (201) is connected to the outer end face of the electrode pole (104). A ceramic ring (207) is connected in a sealed manner between the outer periphery of the overturning member (202) and the cover plate (102). The outer periphery of the overturning member (202) is connected in a sealed manner to the outer end face of the ceramic ring (207). The outer periphery of the electrode pole (104) is connected to the inner end face of the ceramic ring (207). The electrode pole (104) is insulated from the outer periphery of the overturning member (202) by means of the ceramic ring (207), so that a heavy current is allowed to pass, and the circuit can be mandatorily disconnected when the battery overcharges, or when a danger occurs during battery charging and discharging, so as to avoid dangers such as a battery explosion.

as a battery explosion.

(57) 摘要:

[见续页]



一种单体电池(100)、电池模组、电池包及电动汽车。该单体电池(100)包括外壳、电芯、电极端子(101)以及盖板(102)，电极端子(101)包括极柱(104)。该单体电池(100)还包括与所述电极端子(101)电连接的电流中断装置(200)，所述电流中断装置(200)具有导电件(201)和与该导电件(201)相连以相互电连接的翻转件(202)，导电件(201)连接在所述极柱(104)的外端端面上，所述翻转件(202)的外周缘和所述盖板(102)之间密封连接有陶瓷环(207)，所述翻转件(202)的外周缘密封连接在所述陶瓷环(207)的外端面上；所述极柱(104)的外周缘连接在所述陶瓷环(207)的内端面上，所述极柱(104)通过所述陶瓷环(207)与所述翻转件(202)的外周缘绝缘，能够满足大电流通过并能够在电池过充时，或电池充放出现危险时自身强制断开电路从而避免电池爆炸等危险发生。

单体电池、电池模组、电池包及电动汽车

技术领域

本发明涉及电池领域，具体地，涉及一种单体电池、电池模组、电池包及电动汽车。

5 背景技术

电池作为储能单元在各行各业均有重要作用，例如动力电池广泛用于新能源汽车等领域，其中动力电池的电池包内可以具有由多个单体电池相互串联或并联成的电池模组以实现充放电的工作。其中，动力电池在充放电过程中，通常通过 BMS（电池管理系统）监控电压和电流的变化以计算荷电态。如果电压采样出现问题，就可能导致电池过充，特别是对于三元体系来说，如过充达到一定程度更会出现电池燃烧爆炸的危险。

10

现有的技术方案：对电池的电压和电流的监测，通过电流积分法和开路电压法计算电池电量，并以此控制电池的充放管理。但是也存在不足，例如电池电压采样或者电流采样失效，或者软件失效，导致电池长时间充电得不到控制，特别是在充电桩充电的情况下，充电桩与电池管理器通讯失效时，过充无法控制，电池过充到一定程度，会引起

15

电池鼓胀甚至爆炸起火。因此，提供一种能够自身强制断开的电流中断技术具有积极意义。但对于动力电池，由于汽车上使用的动力电池容量一般为 3C 电池类的十几倍，需引出的电流更是小电池类的几十甚至上百倍，同样也意味着此能够自身强制断开的装置必须也能过大的电流，同时由于其使用环境的更复杂，其耐候性和密封性要求更加严格。目前还未找到适合动

20

发明内容

本发明的目的是提供一种电流中断装置，该电流中断装置能够满足大电流通过并能够在电池过充时（或电池充放出现危险时）自身强制断开电路从而避免电池爆炸等危险

25

发生。为了实现上述目的，本发明提供一种单体电池，该单体电池包括外壳、容纳在外壳内的电芯、与该电芯电连接的电极端子以及封装所述外壳的盖板，所述电极端子设置在所述盖板上，所述单体电池还包括与所述电极端子电连接的电流中断装置，该电流中断装置且与所述外壳的内部气体连通；所述电极端子包括一端伸入所述盖板另一端与所述电芯电连接的极柱；所述电流中断装置具有导电件和与该导电件电连接的翻转件，并且所述翻转件与所述导电件能够在气压作用下断开电连接，所述导电件连接在所述极柱的外端端面上，所述翻转件的外周缘和所述盖板之间密封连接有陶瓷环，所述翻转件的外周缘密封连接在所述陶瓷环的外端面上；所述极柱的外周缘连接在所述陶瓷环的内端面上，所述极柱通过所述陶瓷环与所述翻转件的外周缘绝缘。

30

优选地，极柱上形成有连通所述单体电池内部和电流中断装置的导气孔道。

35

优选地，极柱的外端端面位于盖板内。

优选地，极柱包括伸入所述盖板的极帽，及与极帽连接的延伸入外壳内部的柱体，所述极帽的外周上沿极柱的径向向外延伸出延伸部，所述延伸部的端部连接在所述陶瓷环的内端面上，所述陶瓷环的内端面延伸入盖板内。

5 优选地，盖板形成有供所述极柱插入的通孔；所述通孔的孔径大于所述极帽的直径和陶瓷环的直径之和。

优选地，延伸部上形成有连通所述单体电池内部和电流中断装置的导气孔。

优选地，极柱的外端端面上形成有容纳孔，所述导电件的外周缘固定在该容纳孔的内壁上。

10 优选地，极柱上形成有连通所述单体电池内部和电流中断装置的导气孔道，所述导气孔道包括连通所述容纳孔和所述单体电池内部的导气孔。

优选地，陶瓷环的内端面上密封连接有过渡件，该过渡件密封连接在所述盖板上，所述过渡件与所述极柱绝缘。

优选地，陶瓷环的内端面向外壳内部延伸有绝缘凸起，所述极柱的外端的外周缘通过该绝缘凸起与过渡件绝缘。

15 优选地，过渡件具有向外壳内部延伸的凹槽及从凹槽分别向盖板和陶瓷环方向延伸的第一连接部和第二连接部，所述第一连接部与盖板连接，所述第二连接部与陶瓷环的内端面连接。

优选地，盖板形成有供所述极柱穿过的通孔，该通孔的端面为台阶结构，所述过渡件的第一连接部嵌入支撑在所述台阶结构中。

20 优选地，盖板及过渡件的内表面下设有第一绝缘件。

优选地，极柱的内表面下设有第二绝缘件，所述第二绝缘件与第一绝缘件配合连接。

优选地，陶瓷环的外端面形成为具有内圈和外圈的阶梯结构，所述翻转件的外周缘嵌入连接在所述内圈上。

25 优选地，陶瓷环的外端面上密封连接有导电环，所述翻转件的外周缘密封连接在该导电环上，所述极柱与所述导电环通过所述陶瓷环绝缘。

优选地，所述陶瓷环的外端面形成为具有内圈和外圈的阶梯结构，导电环包括位于所述内圈上的导电连接部及与外圈连接的凸缘。

优选地，电流中断装置还包括盖帽，所述盖帽罩与翻转件密封连接在导电连接部上，所述盖帽上具有气孔。

30 优选地，翻转件形成为第一片状结构，该第一片状结构上形成有连接孔，所述导电件形成为第二片状结构，该第二片状结构上形成有凸台，所述凸台穿过所述连接孔，所述凸台与所述连接孔之间环形焊接。

优选地，导电件上形成有向外壳内部凸起的折弯结构，该折弯结构围绕用于连接所述翻转件的连接点设置。

35 优选地，折弯结构的高度为导电件厚度的 5-10 倍。

优选地，折弯结构的折弯角度为 5-15°。

本发明同时提供了一种电池模组，该电池模组内设置有上述单体电池。

本发明同时提供了一种电池包，该电池包内设置有上述电池模组。

优选地，电池包内还设有位于包体内用于检测可燃气体的气体检测装置。

本发明同时提供了一种电动汽车，该电动汽车上设置有上述电池模组。

- 5 通过上述技术方案，在电池出现危险时，电池内会产生气体，因此随着气压的升高，翻转件可以在气压作用下翻转以断开与导电件的连接，从而断开动力电池的充放电电路，继而避免电池气压继续增高而爆炸。且本发明的结构简单，特别是通过特殊的结构连接，提高了电池的空间利用率，提高了电池的能量密度。

本发明的其他特征和优点将在随后的具体实施例部分予以详细说明。

10

附图说明

附图是用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施例一起用于解释本发明，但并不构成对本发明的限制。在附图中：

图 1 是本发明优选实施例的电池模组结构示意图；

- 15 图 2 是本发明优选实施例中翻转件和导电件的分解结构示意图；

图 3 是本发明优选实施例中翻转件和导电件装配状态下的剖视结构示意图；

图 4 是本发明优选实施例中盖板的结构示意图；

图 5 是本发明优选实施例中盖板的剖视结构示意图；

图 6 是本发明另一优选实施例中盖板的局部剖视结构示意图；

- 20 图 7 是本发明优选实施例提供的控制系统的原理框图；

附图标记：单体电池 100；电极端子 101；盖板 102；导气孔 103；极柱 104；极帽 1041；柱体 1042；延伸部 1043；容纳孔 218；

- 25 电流中断装置 200；导电件 201；翻转件 202；凸台 203；连接孔 204；折弯结构 205；绝缘凸起 206；陶瓷环 207；气孔 208；过渡件 209；凹槽 210；第一连接部 211；第二连接部 212；第一绝缘件 213；第二绝缘件 214；内引出件 215；导电环 216；导电连接部 2161；凸缘 2162；环形焊点 217；盖帽 219；

气体检测装置 300；控制装置 400；上位机主控芯片 401；控制模块 402；继电器 403；报警装置 500。

30 具体实施方式

以下结合附图对本发明的具体实施例进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限制本发明。

在本发明中，在未作相反说明的情况下，使用的方位词如“上、下、左、右”通常是以相应附图的图面方向为基准定义的，“内、外”是指相应部件轮廓的内和外。

- 35 如图 1 至图 7 所示，本发明提供了单体电池、电池模组、电池包及电动汽车的技术方案。其中电流中断装置设置在单体电池中，多个单体电池串联或并联成电池模组，并

可以置入电池包内而形成动力电池。此外，除动力电池领域外，本发明中提供的各种技术方案还可以广泛应用于其他的电池领域中。具体地，本发明通过具体实施例介绍所涉及单体电池 100，其中涉及电流中断装置 200。下面将结合附图对各个实施例进行详细描述。

5 首先，如图 1 至图 7 所示，本发明的实施例提供一种电池模组，包括多个相互串联或并联的单体电池 100，其中，单体电池可以包括外壳、容纳在外壳内的电芯、与该电芯电连接的电极端子 101 以及封装外壳的盖板 102，其中电极端子 101 设置在盖板 102 上，以用于完成电流的输入和输出。其中，单体电池 100 内包括电流中断装置 200，该
10 电流中断装置相对于盖板 102 固定且与电极端子 101 电连接，因此通过电流中断装置 200 的作用，可以控制电极端子 101 的电流的输入和输出。即电流中断装置 200 在单体电池 100 中常规状态下为与电芯导通的，此时电极端子 101 可以正常进行电流的输入和输出，以完成单体电池 100 的充放电工作，而在危险状态下，例如电池出现过充时，电流中断装置 200 与电芯断开连接，即可以中断电极端子 101 的电流输入和电流输出，从而避免电池出现过充等问题。因此，作为重要的安全措施，电流中断装置 200 的可靠性至关重要，即需要电流中断装置可以快速响应。

 在本发明中，电流中断装置 200 均为感应气压的机械结构，具体地，电流中断装置 200 与单体电池 100 的外壳内部气体连通并能够在气压下作用断开流经的电流。具体地可以通过断开内部的部件连接来中断电流的传递，从而及时切断电池的充放电。其中所利用的气压来源为：当例如电池出现过充时等危险状态时，电池内部会产生气体继而使得
20 外壳内部的气压升高，从而产生驱动电流中断装置 200 的气压动力。

 以如图 2 至图 6 的具体实施例为例，该电流中断装置 200 具有导电件 201 和与该导电件 201 相连以相互电连接的翻转件 202，并且翻转件 202 与导电件 201 能够在气压作用下断开电连接，其中本发明中的不同实施例中，断开电连接的方式可以不同，其中可以为导电件 201 和翻转件 202 之间的连接点断开，例如将二者之间的焊点拉脱以实现电
25 连接的断开，另外，也可以为二者中至少一个的本身断开，例如通过在相应部件上加工出薄弱部来实现本身结构的断开，从而实现电连接的断开。即，实现本发明中在气压作用下断开机械结构来切断电流的传递的目的。这样，此实施例中，当例如电池出现过充时，电池内部会产生气体继而气压升高，此时在一定的气压作用下，翻转件 202 通过翻转动作而与导电件 201 断开电连接，从而中断电极端子 101 和外界之间的电路，停止电
30 池的充电，从而避免电池内部的气压继续升高，保证电池的安全。

 在本实施例中，电极端子 101 包括与电芯电连接的极柱 104，可以通过内引出件 215 与电芯相连，极柱 104 的一端伸入盖板 102，另一端与电芯电连接，以将电流从外壳内引出。

 其中，在本实施例中，将电流中断装置 200 安装在极柱 104 上。这样可以直接通过
35 极柱 104 感受电池内部的气压，灵敏度高，另外可以避免另行将电流中断装置 200 与电极端子 101 进行连接，方便加工。具体地，导电件 201 连接在极柱 104 的外端端面上，

翻转件 202 的外周缘相对于盖板 102 固定，具体地翻转件 202 的外周缘和所述盖板 102 之间密封连接有陶瓷环 207，翻转件 202 的外周缘密封连接在所述陶瓷环 207 的外端面上。即本发明通过陶瓷环 207 密封，相比塑料、橡胶等实现的绝缘，可靠性和耐候性更强，不仅可以实现电流中断装置 200 的稳固密封连接，还能够实现二者的绝缘。本实施例中具体地陶瓷环 207 的外端面形成为具有内圈和外圈的阶梯结构，所述翻转件 202 的外周缘嵌入连接在所述内圈上。这样，在气压作用下，以翻转件 202 的外周缘作为支撑点，形成在导电件 201 上的薄弱部能够被拉断。另外，为了使得翻转件 202 能够受到气压作用，可以将翻转件 202 的外周缘密封，例如陶瓷焊接密封（钎焊或者激光焊）其中此处以及类似描述中外端、内端是沿极柱的轴向方向相对于外壳而定义的，而相对于环状件的“内、外”，如外周缘则是沿径向方向相对于该环状件的中心而定义的。

本发明的改进之处之一在于极柱 104 的外周缘连接在所述陶瓷环 207 的内端面上，所述极柱 104 通过所述陶瓷环 207 与所述翻转件 202 的外周缘绝缘，此种结构能进一步提高电池的空间利用率，提高电池的能量密度。本发明中特别优选地，极柱 104 的外端端面位于盖板 102 内，能够有效降低极柱占用的空间。具体地，本实施例中极柱 104 包括伸入所述盖板 102 的极帽 1041，及与极帽 1041 连接的延伸入外壳内部的柱体 1042，所述极帽 1041 的外周上沿极柱的径向向外延伸出延伸部 1043，所述延伸部 1043 的端部连接在所述陶瓷环 207 的内端面上，即通过延伸部 1043 实现极柱 104 与陶瓷环 207 内端面的连接，此时对陶瓷环 207 的内端面的位置没有要求，即可以不改变陶瓷环 207 的高度即可以实现电池高度方向上的有效利用。具体地陶瓷环 207 的内端面可以延伸入盖板 102 内，能够有效降低陶瓷环 207 占用的高度空间。优选，延伸部 1043 连接在极帽 1041 的外周中部或下部，即极柱 104 的外端端面与陶瓷环 207 的内端面在极柱 104 的轴向方向上是错开的，即陶瓷环 207 的内端面可以在极柱 104 的外端端面的下方，进一步提高了空间利用率，具体结构如附图 5-6 所示，极帽 1041 外周与陶瓷环 207 外周在极柱 104 的径向方向上可以有一定的距离。盖板 102 形成有供所述极柱 104 插入的通孔，本发明进一步优选，通孔的孔径大于所述极帽 1041 的直径和陶瓷环 207 的直径之和，即极帽 1041 和陶瓷环 207 均插入盖板 102。当然，本发明并不局限于极帽 1041 的外端端面、陶瓷环 207 的内端面位于盖板的通孔内，可以插入后穿过，最后通过适应形状的延伸部 1043 连接即可实现，即本实施例的极柱 104 和陶瓷环 207 可以实现高度不叠加。

为了保证导电件 201 与极柱 104 的固定的情况下，其上的薄弱部还能够被拉断，优选地，该极柱 104 的外端端面上形成有容纳孔 218。这样，导电件 201 可以通过环形外周进行稳定固定，而薄弱部内部的区域未与极柱 104 发生连接从而能够在外力，例如翻转件 202 的拉力、或者气体直接的压力作用下被拉断。

在本发明中，电流中断装置 200 与电池内部气体连通的方式有多种，在本实施例中，极柱 104 上形成有连通外壳内部和电流中断装置 200 的导气孔道。从而，直接通过极柱 104 的内部结构向电流中断装置施加气压。使得结构更加简单。

其中，上述的导气孔道在本实施例中可以包括两种导气孔 103，其中第一种导气孔

103 用于连通上述的容纳孔 218 和外壳内部,即直接向导电件 201 施压而使折弯结构 205 反转。即,导气孔道包括用于连通上述的容纳孔 218 和外壳内部的导气孔 103。第二种导气孔 103 用于连通翻转件 202 和外壳内部,从而向翻转件 202 施压而拉断薄弱部。其中为了使得翻转件 202 受力效率提升,该导气孔 103 可以为围绕容纳孔 218 的多个。因此,在两种导气孔 103 的共同作用下,可以增加电流中断装置的灵敏度。

此外,在本实施例中,第一种导气孔 103 沿周向形成于极柱 104 内。即,位于延伸部 1043 上的导气孔 103 是为对翻转件 202 施压,而容纳孔 218 下方的导气孔 103 则可以直接对导电件 201 施压。如图 5-6 所示,在本发明实施例中的极柱 104 的延伸部 1043 和本体上均形成有导气孔 103,其中本体上的第一种导气孔 103 与端面上的容纳孔 218 连通,并且个数为四个且沿周向等间隔设置。在其他实施例中,第一种导气孔 103 的个数还可以为其他数量,本发明对此不做限制。

其中,由于应用在动力电池的领域中,需要通过的电流较大,因此需要保证导电件 201 和翻转件 202 的焊接结构稳定,避免大电流熔断焊接结构。这样,在本实施例中,如图 2 和图 3 所示,翻转件 202 与导电件 201 通过凸台焊接结构相连,该凸台焊接结构包括凸台 203、容纳该凸台 203 的连接孔 204 以及位于该凸台 203 和连接孔 204 之间的环形焊点 217。即凸台 203 和连接孔 204 中的一者位于翻转件 202 上,另一者位于导电件 201 上。因此保证环形焊点 217 可以稳定地将容纳在连接孔 204 中的凸台 203 焊接牢固,并且可以增加电流的流通面积保证大电流的通过。具体地,作为一种实施例,凸台 203 可以形成在导电件 201 上,连接孔 204 可以形成在翻转件 202 上,更具体地,翻转件 202 形成第一片状结构,该第一片状结构上形成有连接孔 204,所述导电件 201 形成第二片状结构,该第二片状结构上形成有凸台 203,所述凸台 203 穿过所述连接孔 204,所述凸台 203 与所述连接孔 204 之间环形焊接。在其他实施例中,二者可以互换位置。另外在一些实施例中,还可以采用激光穿透焊等方式将翻转件 202 和导电件 201 进行焊接。

在本发明中,优选翻转件 202 和导电件 201 之间实现断开电连接的方式可以由薄弱部实现,即在相应部分加工出强度小于其他区域的薄弱部,其中为了完成导电件 201 和翻转件 202 的完全断开,薄弱部通常为围绕导电件 201 和翻转件 202 的连接点,例如上述凸台焊接结构的环形结构。从而通过导电件 201 或翻转件 202 本身的断开来实现电连接的断开,其中薄弱部可以形成在翻转件 202 上也可以形成在导电件 201 上。本发明优选,薄弱部为折弯结构 205,在本实施例中,导电件 201 上形成有向外壳内部凸起的折弯结构 205,该折弯结构 205 围绕用于连接所述翻转件 202 的连接点设置,即在导电件 201 上设置围绕凸台 203 的环形折弯结构 205。折弯结构 205 可以由冲压形成,优选,折弯结构 205 的高度 H 为导电件 201 厚度的 5-10 倍,进一步优选为 6-7 倍,折弯结构 205 的高度 H 即导电件 201 向外壳内部凸起的高度,通俗的讲可以为导电件 201 冲压的深度。优选,折弯结构 205 的折弯角度为 5-15°,进一步优选为 11-13°,折弯角度通俗的讲即冲压的凸起的夹角,本发明还可以对折弯结构 205 再进加工强化等,本发明优

选地实施例，当电池内部气压升高时，气体推动导电件 201 及翻转件 202，翻转件 202 向上翻转，带动导电件 201 向上，折弯结构 205 反向折弯、断裂，比刻痕结构更先进，改善了刻痕位置易成为过电流瓶颈，可能造成大电流时刻痕处熔断或者熔结，出现断路结构失效的现象。

5 为了方便密封连接陶瓷环 207 与盖板 102，优选地，陶瓷环 207 的内端面上密封连接有过渡件 209，该过渡件 209 可以与陶瓷环 207 通过陶瓷钎焊相连，并且该过渡件 209 密封连接在盖板 102 上以使得陶瓷环 207 与盖板 102 间隔设置。由于陶瓷环 207 不与盖板 102 直接装配，不由于需要与盖板 102 直接装配而对陶瓷环 207 的高度造成限制，并且不需对陶瓷环 207 进行特殊的设计，制造和装配方便。

10 一般过渡件 209 与所述极柱 104 绝缘。优选地，陶瓷环 207 的内端面向外壳内部延伸有绝缘凸起 206，所述极柱 104 的外周缘通过该绝缘凸起 206 与过渡件 209 绝缘。本实施例中具体地过渡件 209 具有向外壳内部延伸的凹槽 210 及从凹槽 210 分别向盖板 102 和陶瓷环 207 方向延伸的第一连接部 211 和第二连接部 212，所述第一连接部 211 与盖板 102 连接，所述第二连接部 212 与陶瓷环 207 的内端面连接，能实现陶瓷环 207 15 的内端面延伸入盖板 102 内，很好的节约电池的高度空间，一些实施例中盖板 102 形成有供所述极柱 104 穿过的通孔，该通孔的端面为台阶结构，所述过渡件 209 的第一连接部 211 嵌入支撑在所述台阶结构中。

本实施例中进一步优选，盖板 102、极柱 104 的下端面均与单体电池内部的电芯绝缘，优选，盖板 102 及过渡件 209 的内表面下设有第一绝缘件 213。优选，极柱 104 的 20 内表面下设有第二绝缘件 214，所述第二绝缘件 214 与第一绝缘件 213 配合连接。通过与极柱 104 的柱体 1042 连接的内引出件 215 实现极柱 104 与电芯的连接。内引出件 215 与柱体 1042、电芯的连接此处为现有技术，在此不再赘述。

在本实施例中，为了与外界建立电流流动路径，优选地，陶瓷环 207 的外端面上密封连接有导电环 216，翻转件 202 的外周缘密封连接在该导电环 216 上，所述极柱 104 25 与所述导电环 216 通过所述陶瓷环 207 绝缘。具体地导电环 216 包括位于陶瓷环内圈上的导电连接部 2161 及与陶瓷环外圈连接的凸缘 2162。翻转件 202 的外周缘固定连接在该导电环 216 的导电连接部 2161 上，即翻转件 202 通过导电环 216 的导电连接部 2161 连接在陶瓷环 207 上，导电环 216 不仅可以实现翻转件 202 与陶瓷环 207 的更好焊接，而且凸缘 2162 可以将翻转件 202 与外界建立电流回路。另外，导电环 216 密封连接在 30 陶瓷环 207 上可以使得翻转件 202 的外周缘得到密封，从而使得外壳内部气压能够作用于翻转件上而不会漏气。本发明进一步优选电流中断装置 200 还包括盖帽 219，盖帽 219 罩设翻转件 202 密封连接在导电连接部上 2161，本实施例中具体地凸缘 2162 的高度与盖帽 219 一致，以致能更好的密封和引出电流，能更好的实现翻转件 202 的稳定的密封的装配，对电流中断装置 200 可以起到保护作用。另外，导电环 216 可以通过与盖帽 219 35 相连或者直接相连的电极引出片与外界建立电流回路，例如与相邻的单体电池 100 之间，或者相邻电池模组之间均可以通过电极引出片相连。一些实施例中，优选，盖帽上具有

气孔 208，能够连通内外部气体，更利于翻转件的翻转，提高电流中断装置的灵敏度。

在本实施例的具体陶瓷密封结构中，具体地通过盖板 102 与过渡件 209、过渡件 209 与陶瓷环 207、陶瓷环 207 与导电环 216 以及导电环 216 与翻转件 202 之间的各自密封，使得外壳内部的气压能够有效作用于电流中断装置，从而使得电流中断装置工作可靠。

5 在进行装配时，为了保证电流中断装置的密封性，陶瓷环 207 分别与导电环 216、过渡件 209、极柱 104 之间通过陶瓷钎焊密封连接。即可以首先将这四者构成一个独立的装配体，然后将过渡件 209 通激光焊装配到盖板 102 上，装配方便。另外，导电件 201 和极柱 104 可以采用激光焊相连，翻转件 202 和导电件 201 可以采用激光穿透焊或上述的凸台焊接结构等焊接方式相连，盖帽 219 可以与导电环 216 通过激光焊相连。此外，极柱 104 可以与电芯的引出片激光焊接在一起，从而完成整体电流中断装置 200 的组装和工作。上述主要介绍了本实施例中的电流中断装置 200 的结构。

具体地单体电池的结构及电池模组中单体电池间的连接采用常规技术即可，在此不再赘述。例如，可以如附图 1，采用 I 型电池连接片实现相邻单体电池 100 之间的连接。

15 另外，从电流中断效果和成本以及装配上来考虑，在同一模组的多个单体电池 100 中，设置电流中断装置 200 的单体电池的数量不超过三个即可。

此外，本发明还提供一种动力电池，该动力电池包括包体和容纳在该包体内的电池模组，电池模组为上述的电池模组，并且包体内设置有用检测可燃气体的气体检测装置，该气体检测装置邻近电流中断装置设置，以用于为充放电保护系统提供可燃气体信号。另外，考虑到成本和效果，该电池模组中具有一个电流中断装置即可。

20 上述介绍了具有电流中断装置的单体电池，其中的电流中断装置均是通过本身的机械结构实现的安全措施。下面本发明将详细介绍包括充放电保护系统的动力电池，以通过电控方式提升安全性。

如图 7 所示，本发明提供一种动力电池，该动力电池可以是具有上述电流中断装置的动力电池或其他类型的动力电池。其中，动力电池包括包体和容纳在该包体内的多个单体电池 100，其中该多个单体电池 100 相互串联或并联成电池模组，其中所述包体内设置有用检测动力电池内的可燃气体的气体检测装置 300，例如气敏传感器，从而为是否切断动力电池的充放电电路提供信号。

其中，该动力电池包括的充放电保护系统除包括上述位于动力电池内的气体检测装置 300 外，还包括控制装置 400 和电路通断装置。

30 其中，气体检测装置 300 将可燃气体信号反馈给控制装置 400，该控制装置 400 用于根据可燃气体信号控制电路通断装置切断动力电池的充放电电路。即，本发明中的的安全性是通过检测包体内是否存在可燃气体而进行的自动控制。其中，在电池发生过充等危险状态是，内部会产生可燃气体，这部分气体会通过各种方式或多或少地泄漏到包体内，此时气体检测装置，例如气敏传感器能够检测到可燃气体，并反馈给控制装置，控制装置根据是否检测到的可燃气体或检测到的可燃气体的量来决定是否切断动力电池的充放电电路。当检测到可燃气体时，或者可燃气体的量超过预设阈值时，可以控

制电路通断装置切断动力电池的充放电电路，以保证动力电池的安全。

为了进一步减少安全隐患。动力电池还包括由控制装置 400 控制的报警装置 500，这样可以通过语音、闪灯、警笛等报警装置来提示相关人员撤离现场，而降低安全隐患。

如图 7 所示，控制装置 400 包括动力电池的上位机主控芯片 401 和与该主控芯片信号连接的控制模块 402，控制模块 402 与电路通断装置信号连接。其中电路通断装置可以为位于充放电电路中的继电器 403，以由控制模块 402 控制来切断充放电电路，另外报警装置 500 可以直接与上位机控制芯片 401 信号连接，从而接收报警指令报警。

在具体地工作过程中，对于气敏传感器的采集信号可以做数模转换、采样保存等处理，另外还可以进行系统的故障判断，当系统并没有发生故障时，可以进一步将采集信号进行气体浓度的处理从而判断是否发生了可燃气体的泄漏，当发生可燃气体的泄漏浓度超过阈值时，由上位机主控芯片 401 进行切断电流和报警的操作。

其中，在这种实施例，气体检测装置设置在单体电池外，可燃气体可以通过前述的电流中断装置的薄弱部被拉断后而泄出。即，在电池模组中，至少一个电池单体上设置有在电池单体内部气体压力作用下切断充放电电路的电流中断装置，即前述的各电流中断装置。并且电流中断装置能够在切断状态下使得外壳内的气体能够外泄。从而使得包体内的气体检测装置能够检测到外泄的可燃气体，此时表示电池已经出现了过充等危险情况。此外，为了提升系统的灵敏度，优选地，气体检测装置邻近电流中断装置设置，从而在可燃气体释放后能够及时检测到相应信号并反馈给控制装置。当然，气体检测装置也可以用于检测防爆阀开启释放的气体。

在具体实施例中，为了实现上述的气体外泄，上述实施例中的电流中断装置具有覆盖件，该覆盖件上形成有气孔 208 及翻转件 202 上设置有薄弱部以使得所述外壳内的气体能够在翻转件和导电件断开连接后外泄。其中此处的覆盖件可以是上述实施例中的盖帽 219，从而能够在相应的薄弱部被拉断后，使得气体能够通过气孔 208 泄出，从而通过气体检测装置及时检测泄漏到包内的可燃气体。

以上结合附图详细描述了本发明的优选具体实施例，但是，本发明并不限于上述实施例中的具体细节，在本发明的技术构思范围内，可以对本发明的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本发明的保护范围。

另外需要说明的是，在上述具体实施例中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合，为了避免不必要的重复，本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

此外，本发明的各种不同的实施例之间也可以进行任意组合，只要其不违背本发明的思想，其同样应当视为本发明所公开的内容。

权利要求书

1、一种单体电池，该单体电池包括外壳、容纳在外壳内的电芯、与该电芯电连接的电极端子以及封装所述外壳的盖板，所述电极端子设置在所述盖板上，其特征在于，
5 所述单体电池还包括与所述电极端子电连接的电流中断装置，该电流中断装置与所述外壳的内部气体连通，

所述电极端子包括一端伸入所述盖板另一端与所述电芯电连接的极柱，

所述电流中断装置具有导电件和与该导电件电连接的翻转件，并且所述翻转件与所述导电件能够在气压作用下断开电连接，所述导电件连接在所述极柱的外端端面上，所述
10 所述翻转件的外周缘和所述盖板之间密封连接有陶瓷环，所述翻转件的外周缘密封连接在所述陶瓷环的外端面上；

所述极柱的外周缘连接在所述陶瓷环的内端面上，所述极柱通过所述陶瓷环与所述翻转件的外周缘绝缘。

2、根据权利要求 1 所述的单体电池，其特征在于，所述极柱上形成有连通所述单
15 体电池内部和电流中断装置的导气孔道。

3、根据权利要求 1 所述的单体电池，其特征在于，所述极柱的外端端面位于盖板内。

4、根据权利要求 1 所述的单体电池，其特征在于，所述极柱包括伸入所述盖板的极帽，及与极帽连接的延伸入外壳内部的柱体，所述极帽的外周上沿极柱的径向向外延
20 伸出延伸部，所述延伸部的端部连接在所述陶瓷环的内端面上，所述陶瓷环的内端面延伸入盖板内。

5、根据权利要求 4 所述的单体电池，其特征在于，所述盖板形成有供所述极柱插入的通孔；所述通孔的孔径大于所述极帽的直径和陶瓷环的直径之和。

6、根据权利要求 4 所述的单体电池，其特征在于，所述延伸部上形成有连通所述
25 单体电池内部和电流中断装置的导气孔。

7、根据权利要求 1 所述的单体电池，其特征在于，所述极柱的外端端面上形成有容纳孔，所述导电件的外周缘固定在该容纳孔的内壁上。

8、根据权利要求 7 所述的单体电池，其特征在于，所述极柱上形成有连通所述单
30 体电池内部和电流中断装置的导气孔道，所述导气孔道包括连通所述容纳孔和所述单体电池内部的导气孔。

9、根据权利要求 1 所述的单体电池，其特征在于，所述陶瓷环的内端面上密封连接有过渡件，该过渡件密封连接在所述盖板上，所述过渡件与所述极柱绝缘。

10、根据权利要求 9 所述的单体电池，其特征在于，所述陶瓷环的内端面向外壳内部延伸有绝缘凸起，所述极柱的外端的外周缘通过该绝缘凸起与过渡件绝缘。

35 11、根据权利要求 9 所述的单体电池，其特征在于，所述过渡件具有向外壳内部延伸的凹槽及从凹槽分别向盖板和陶瓷环方向延伸的第一连接部和第二连接部，所述第一

连接部与盖板连接，所述第二连接部与陶瓷环的内端面连接。

12、根据权利要求 11 所述的单体电池，其特征在于，所述盖板形成有供所述极柱穿过的通孔，该通孔的端面为台阶结构，所述过渡件的第一连接部嵌入支撑在所述台阶结构中。

5 13、根据权利要求 9 所述的单体电池，其特征在于，所述盖板及过渡件的内表面下设有第一绝缘件。

14、根据权利要求 13 所述的单体电池，其特征在于，所述极柱的内表面下设有第二绝缘件，所述第二绝缘件与第一绝缘件配合连接。

10 15、根据权利要求 1 所述的单体电池，其特征在于，所述陶瓷环的外端面形成为具有内圈和外圈的阶梯结构，所述翻转件的外周缘嵌入连接在所述内圈上。

16、根据权利要求 1 所述的单体电池，其特征在于，所述陶瓷环的外端面上密封连接有导电环，所述翻转件的外周缘密封连接在该导电环上，所述极柱与所述导电环通过所述陶瓷环绝缘。

15 17、根据权利要求 16 所述的单体电池，其特征在于，所述陶瓷环的外端面形成为具有内圈和外圈的阶梯结构，所述导电环包括位于所述内圈上的导电连接部及与外圈连接的凸缘。

18、根据权利要求 1 所述的单体电池，其特征在于，所述电流中断装置还包括盖帽，所述盖帽罩与翻转件密封连接在导电连接部上，所述盖帽上具有气孔。

20 19、根据权利要求 1 所述的单体电池，其特征在于，所述翻转件形成为第一片状结构，该第一片状结构上形成有连接孔，所述导电件形成为第二片状结构，该第二片状结构上形成有凸台，所述凸台穿过所述连接孔，所述凸台与所述连接孔之间环形焊接。

20、根据权利要求 1 所述的单体电池，其特征在于，所述导电件上形成有向外壳内部凸起的折弯结构，该折弯结构围绕用于连接所述翻转件的连接点设置。

25 21、根据权利要求 20 所述的单体电池，其特征在于，所述折弯结构的高度为导电件厚度的 5-10 倍。

22、根据权利要求 20 所述的单体电池，其特征在于，所述折弯结构的折弯角度为 5° - 15° 。

23、一种电池模组，其特征在于，该电池模组内设置有根据权利要求 1-22 中任意一项所述的单体电池。

30 24、一种电池包，其特征在于，该电池包内设置有根据权利要求 23 所述的电池模组。

25、根据权利要求 24 所述的电池包，其特征在于，所述电池包内还设有位于包体内用于检测可燃气体的气体检测装置。

35 26、一种电动汽车，其特征在于，该电动汽车上设置有根据权利要求 24 或 25 所述的电池包。

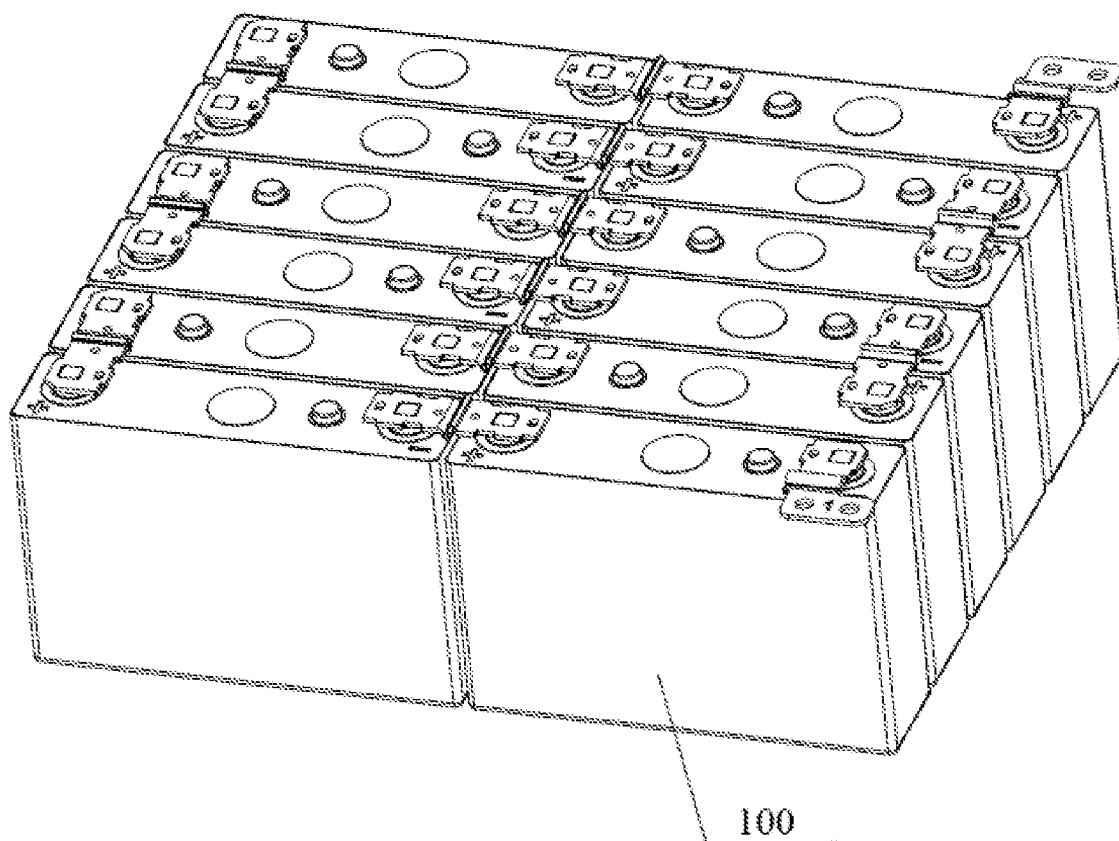


图 1

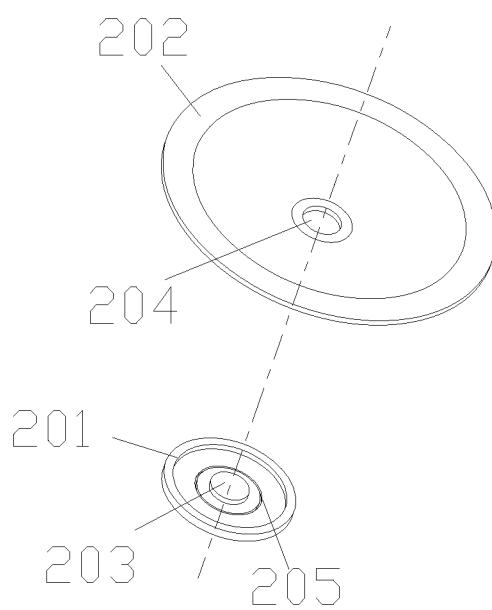


图 2

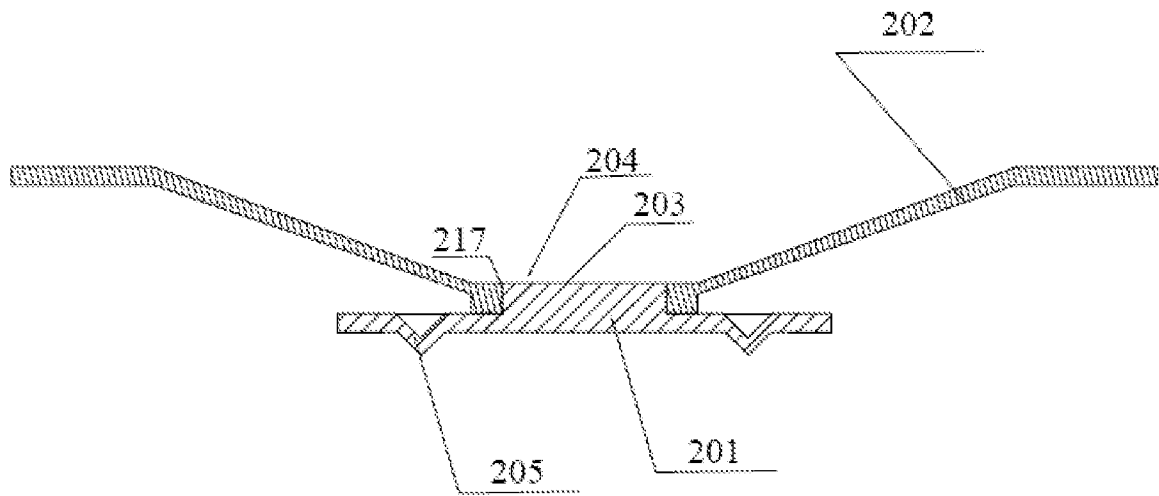


图 3

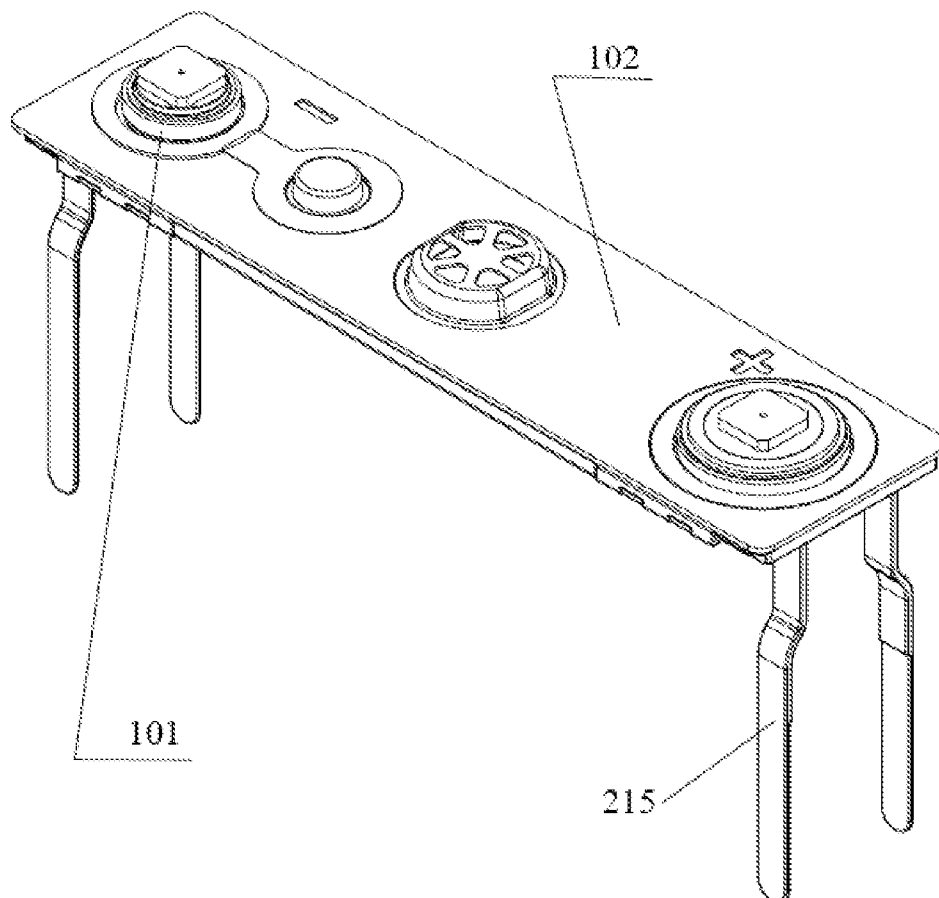


图 4

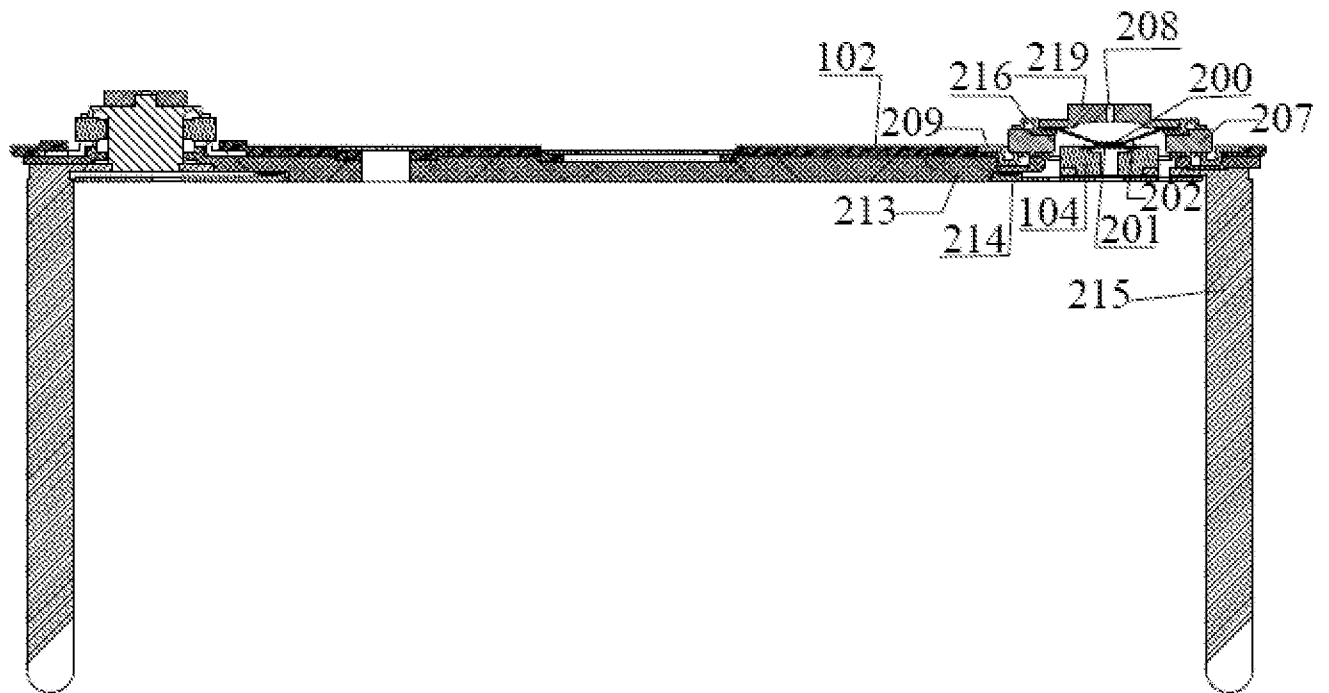


图 5

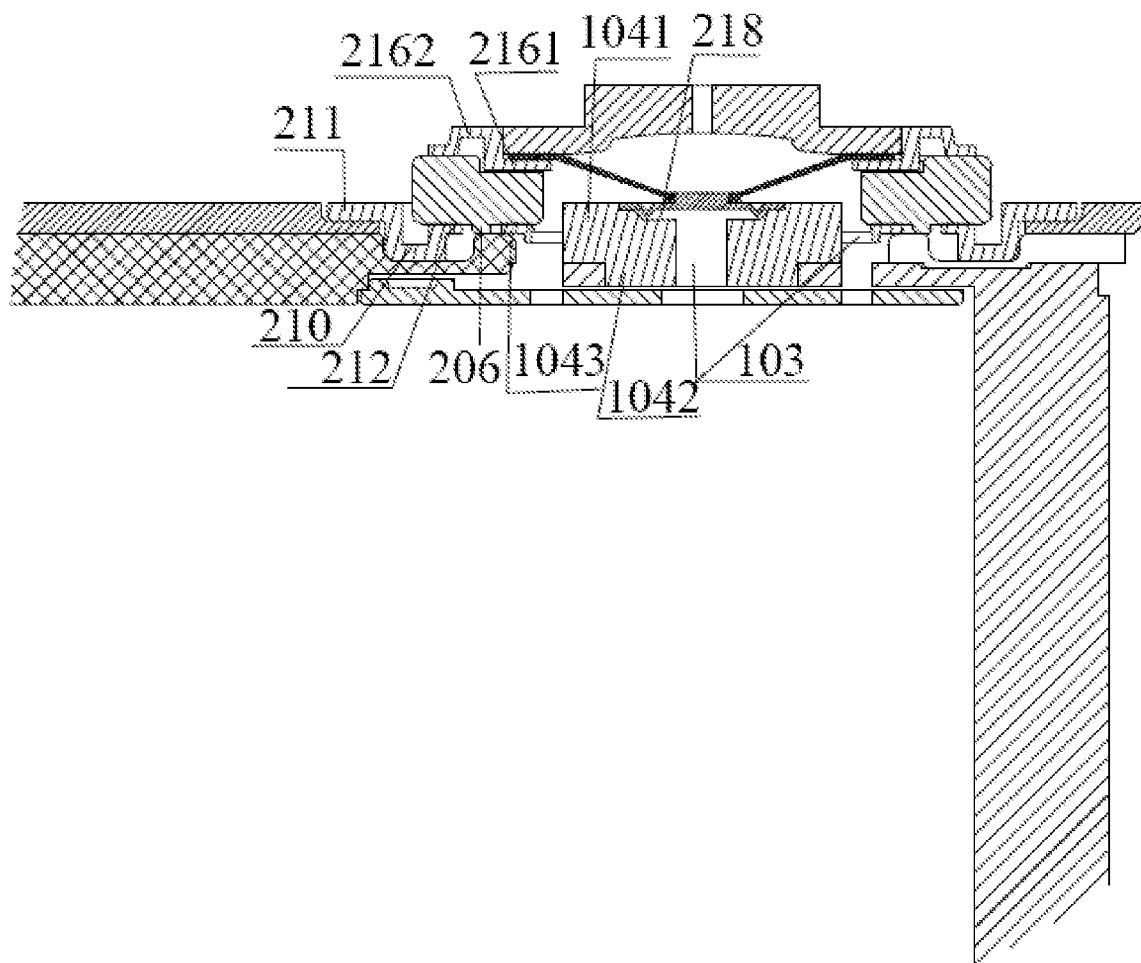


图 6

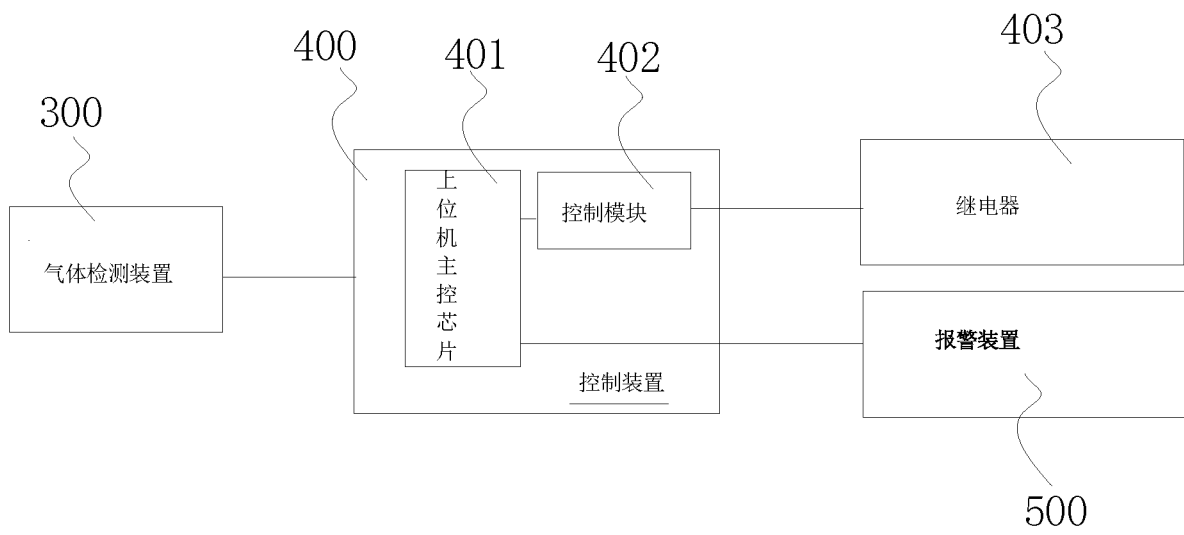


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/097406

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 2/34 (2006.01) i; H01M 10/44 (2006.01) 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: polar column, disconnect, air pressure, battery, batteries, cell?, terminal?, lid, cover, current, interrupt, shutoff, gas, pressure, turn+ w over, insulat+, ceramic

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 205488328 U (BYD COMPANY LIMITED), 17 August 2016 (17.08.2016), description, paragraphs 0054-0147, and figures 1-24	1-26
A	CN 204946952 U (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED), 06 January 2016 (06.01.2016), description, paragraphs 0004-0006, 0033-0051, and figures 1-3	1-26
A	CN 201508864 U (BYD COMPANY LIMITED), 16 June 2010 (16.06.2010), the whole document	1-26
A	JP H10284034 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 23 October 1998 (23.10.1998), the whole document	1-26
A	CN 201069792 Y (WANG, Wenlin), 04 June 2008 (04.06.2008), the whole document	1-26

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 01 November 2016 (01.11.2016)	Date of mailing of the international search report 05 December 2016 (05.12.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer LI, Faxi Telephone No.: (86-10) 62413969

International application No.
PCT/CN2016/097406

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类 H01M 2/34(2006.01)i; H01M 10/44(2006.01)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: 电池, 盖, 极柱, 端子, 电流, 中断, 断开, 气体, 气压, 压力, 翻转, 绝缘, 陶瓷, battery, batteries, cell?, terminal?, lid, cover, current, interrupt, shutoff, gas, pressure, turn+ w over, insulat+, ceramic		
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
PX	CN 205488328 U (比亚迪股份有限公司) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 说明书0054-0147段, 图1-24	1-26
A	CN 204946952 U (宁德时代新能源科技有限公司) 2016年 1月 6日 (2016 - 01 - 06) 说明书0004-0006、0033-0051段, 图1-3	1-26
A	CN 201508864 U (比亚迪股份有限公司) 2010年 6月 16日 (2010 - 06 - 16) 全文	1-26
A	JP H10284034 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK) 1998年 10月 23日 (1998 - 10 - 23) 全文	1-26
A	CN 201069792 Y (王文林) 2008年 6月 4日 (2008 - 06 - 04) 全文	1-26
☐ 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 “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 2016年 11月 1日		国际检索报告邮寄日期 2016年 12月 5日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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 李发喜 电话号码 (86-10)62413969

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/097406

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	205488328	U	2016年 8月 17日	无	
CN	204946952	U	2016年 1月 6日	无	
CN	201508864	U	2010年 6月 16日	无	
JP	H10284034	A	1998年 10月 23日	JP 3853460 B2	2006年 12月 6日
CN	201069792	Y	2008年 6月 4日	无	