

(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
2018年7月12日 (12.07.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/126437 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01M 2/04 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/070416
- (22) 国际申请日: 2017年1月6日 (06.01.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (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1号, Fujian 352100 (CN)。
- (72) 发明人: 李全坤 (LI, Quankun); 中国广东省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Guangdong 352100 (CN)。朱凌波 (ZHU, Lingbo); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。郭剑 (GUO, Jian); 中国福建省宁德市蕉城区

漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。王鹏 (WANG, Peng); 中国广东省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Guangdong 352100 (CN)。朱涛声 (ZHU, Taosheng); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。

- (74) 代理人: 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 (BEIJING UNI-INTEL PATENT AND TRADEMARK OFFICE); 中国北京市海淀区高粱桥斜街59号中坤大厦1105室, Beijing 100044 (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, 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,

(54) Title: POWER BATTERY TOP COVER STRUCTURE, POWER BATTERY AND BATTERY MODULE

(54) 发明名称: 动力电池顶盖结构、动力电池及电池模组

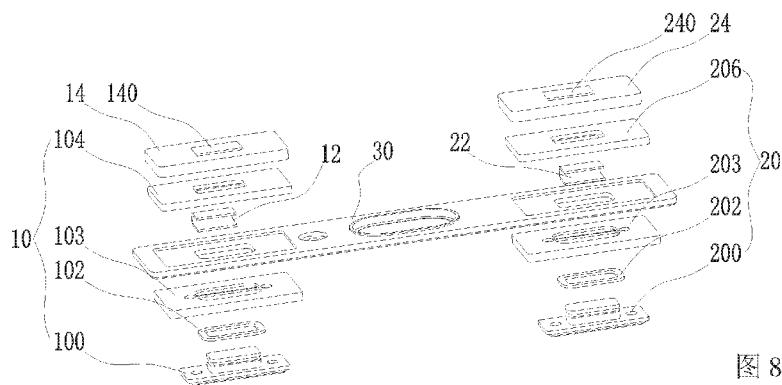


图 8

(57) Abstract: A power battery top cover structure, a power battery and a battery module, relating to the field of energy storage devices. The power battery top cover structure comprises a top cover piece (30), a first electrode assembly (10), a second electrode assembly (20), a first flexible electrical connecting piece (12) and a first connecting block (14). The first flexible electrical connecting piece (12) is provided with a first electrode assembly connecting portion (120), a first deforming portion (124) and a first connecting block connecting portion (122), the first electrode assembly connecting portion (120) is electrically connected to the first electrode assembly (10), the first connecting block connecting portion (122) is electrically connected to the first connecting block (14), the first deforming portion (124) connects the first electrode assembly connecting portion (120) and the first connecting block connecting portion (122), and the first connecting block (14) is capable of undergoing displacement with respect to the first electrode assembly (10). The power battery comprises the power battery top cover structure. The battery module comprises a bus and a plurality of the power batteries, the plurality of the first connecting blocks (14) being electrically connected via the bus. The power battery top cover structure allows the first connecting block (14) to undergo displacement with respect to the first electrode assembly (10) under the effect of an external force.

(57) 摘要: 一种动力电池顶盖结构、动力电池及电池模组, 涉及储能器件领域。动力电池顶盖结构包括顶盖片

WO 2018/126437 A1

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))。

(30)、第一电极组件(10)、第二电极组件(20)、第一柔性电连接件(12)以及第一连接块(14), 第一柔性电连接件(12)具有第一电极组件连接部(120)、第一变形部(124)和第一连接块连接部(122), 第一电极组件连接部(120)与第一电极组件(10)电连接, 第一连接块连接部(122)与第一连接块(14)电连接, 第一变形部(124)连接第一电极组件连接部(120)和第一连接块连接部(122), 第一连接块(14)能够相对于第一电极组件(10)发生位移。动力电池包括所述的动力电池顶盖结构。电池模组包括汇流排以及多个所述的动力电池, 多个第一连接块(14)之间通过汇流排电连接。该动力电池顶盖结构能够使第一连接块(14)在外力作用下相对于第一电极组件(10)发生位移。

动力电池顶盖结构、动力电池及电池模组

技术领域

本申请涉及储能器件领域，尤其涉及一种动力电池顶盖结构、动力电池及电池模组。

背景技术

对于电动车，要提高车子的行驶里程，有几种改进方式：

- 1、提高电池的能量密度；
- 2、提高电池包及电池模组的空间利用率，有限的空间内能容纳更大体积的电池。

目前来说，业界普遍采用的是硬壳电池，考虑到电池在使用过程中电池膨胀对电池使用寿命及安全等方面的影响，大部分模组组装都是电池大面紧贴大面在一定压力下固定在一起。然后极柱之间通过 Busbar（汇流排）连接。而电池在充放电过程中，电池会产生膨胀或收缩，根据模组内电池的排布以及与 Busbar 的连接结构的差异，极柱会沿顶盖片的长度方向、宽度方向或者厚度方向发生位移。而为了使 Busbar 能够在极柱发生位移后继续保持与极柱的电连接关系，相关技术中就将 Busbar 设计为能够变形的结构。

而考虑到过流能力 Busbar 都做得比较厚，基本上都在 2~3mm，要实现容易变形，如公开号为 CN104205420A 的专利申请中将电芯连接器（即汇流排）做成“Ω”形状，中间有较高的拱起。这样，对于同样的模组空间，由于 Busbar 拱起的部分在高度方向会占用较大空间，因而导致电池包及电池模组可利用空间的减小。

发明内容

本申请提供了一种动力电池顶盖结构、动力电池及电池模组，能够解决上述问题。

本申请实施例的第一方面提供了一种动力电池顶盖结构，包括顶盖片、第一电极组件、第二电极组件、第一柔性电连接件以及第一连接块，

所述第一电极组件与所述顶盖片密封，所述第二电极组件与所述顶盖片电绝缘，

所述第一连接块位于所述第一电极组件的上方，所述第一连接块通过所述第一柔性电连接件与所述第一电极组件电连接，所述第一柔性电连接件具有第一电极组件连接部、第一变形部和第一连接块连接部，所述第一电极组件连接部与所述第一电极组件电连接，所述第一连接块连接部与所述第一连接块电连接，所述第一变形部连接所述第一电极组件连接部和所述第一连接块连接部，

所述第一连接块在外力作用下能够相对于所述第一电极组件发生位移，并且所述第一连接块连接部能够与所述第一连接块一起移动，并拉动所述第一变形部发生形变。

优选地，三维直角坐标系内包括相互垂直的 X 轴、Y 轴以及 Z 轴，所述顶盖片的长度方向为 X 轴，宽度方向为 Y 轴，厚度方向为 Z 轴，

所述第一变形部具有至少一个第一弯折部，所述第一弯折部在 XY 平面、YZ 平面以及 XZ 平面三者之一内的投影为弯折结构。

优选地，所述第一柔性电连接件为片状结构，且所述第一弯折部的所述投影所在的平面与形成该投影的所述第一弯折部的厚度方向相平行。

优选地，所述第一变形部具有第一连接部以及两个所述第一弯折部，其中一个所述第一弯折部在 YZ 平面内的投影为弯折结构，另一个所述第一弯折部在 XZ 平面内的投影为弯折结构，两个所述第一弯折部通过所述第一连接部相连。

优选地，所述第一电极组件包括第一极柱，所述第一电极组件连接部与所述第一极柱电连接，所述第一极柱与所述顶盖片集成设置。

优选地，所述第一电极组件包括第一极柱和第一极柱密封件，所述第一极柱穿过所述顶盖片，且通过所述第一极柱密封件与所述顶盖片密封连接，所述第一电极组件连接部与所述第一极柱电连接。

优选地，所述第一电极组件还包括第一电连接件，所述第一极柱通过所述第一电连接件与所述顶盖片电连接，所述第一电连接件位于所述顶盖

片的上方或下方。

优选地，所述第一电连接件为电阻件。

优选地，所述电阻件为导电塑胶，所述导电塑胶位于所述顶盖片与所述第一连接块之间，所述第一极柱同时穿过所述顶盖片以及所述导电塑胶。

优选地，所述第一电极组件包括导电片、第一下绝缘件、翻转片以及第一电连接件，

所述顶盖片上设置有翻转片连接孔，所述翻转片密封所述翻转片连接孔，所述第一下绝缘件位于所述顶盖片的下方，所述第一下绝缘件与所述顶盖片相连，所述导电片通过所述第一下绝缘件与所述顶盖片绝缘固定并与所述翻转片电连接，在动力电池内部压力超过基准压力时所述翻转片翻转并断开与所述导电片的电连接，

所述第一电连接件位于所述顶盖片的上方，且覆盖所述翻转片连接孔，所述第一电连接件与所述顶盖片电连接，所述第一电极组件连接部与所述第一电连接件电连接。

优选地，所述第一连接块连接部与所述第一连接块的下表面或者上表面电连接。

优选地，所述第一连接块上具有第一连接孔或第一缺口，所述第一连接块连接部穿过所述第一连接孔或第一缺口与所述第一连接块的上表面电连接。

优选地，所述第一连接块的上表面具有第一连接槽，所述第一连接块连接部与所述第一连接槽电连接，所述第一连接块连接部的上表面不超过所述第一连接块的上表面。

优选地，所述第一柔性电连接件包含若干柔性连接片，若干所述柔性连接片依次层叠设置，且至少在两端位置相互固定连接。

本申请实施例的第二方面提供了一种动力电池，包括所述的动力电池顶盖结构。

本申请实施例的第三方面提供了一种电池模组，包括汇流排以及多个所述的动力电池，多个所述第一连接块之间通过所述汇流配电连接。

优选地，所述汇流排为直板结构，所述第一连接块的上表面与所述汇

流排贴合连接。

本申请实施例提供的技术方案可以达到以下有益效果：

本申请实施例所提供的动力电池顶盖结构能够使第一连接块在外力作用下相对于第一电极组件发生位移，并且进行相对位移来吸收与汇流排之间的作用力，因此本申请实施例所提供的动力电池顶盖结构能够利用直板结构的汇流排进行动力电池的串联或者并联，提高了电池模组的空间利用率。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的，并不能限制本申请。

附图说明

图 1 为本申请实施例一所提供的动力电池顶盖结构的俯视结构示意图；

图 2 为本申请实施例一所提供的第一种动力电池顶盖结构的爆炸结构示意图；

图 3 为图 2 所示的动力电池顶盖结构沿图 1 中 A-A 的剖视结构示意图；

图 4 为本申请实施例一所提供的第二种动力电池顶盖结构的爆炸结构示意图；

图 5 为图 4 所示的动力电池顶盖结构沿图 1 中 A-A 的剖视结构示意图；

图 6 为图 4 所示的动力电池顶盖结构沿图 1 中 B-B 的剖视结构示意图；

图 7 为图 4 所示的动力电池顶盖结构沿图 1 中 C-C 的剖视结构示意图；

图 8 为本申请实施例一所提供的第三种动力电池顶盖结构的爆炸结构示意图；

图 9 为图 8 所示的动力电池顶盖结构沿图 1 中 A-A 的剖视结构示意图；

图 10 为图 8 所示的动力电池顶盖结构沿图 1 中 B-B 的剖视结构示意图；

图 11 为图 8 所示的动力电池顶盖结构沿图 1 中 C-C 的剖视结构示意图；

图 12 为本申请实施例一所提供的第四种动力电池顶盖结构的爆炸结构示意图；

图 13 为图 12 所示的动力电池顶盖结构沿图 1 中 A-A 的剖视结构示意图；

图 14 为本申请实施例一所提供的第五种动力电池顶盖结构的爆炸结构示意图；

图 15 为本申请实施例一所提供的第一种第一柔性电连接件/第二柔性电连接件的侧视结构示意图；

图 16 为本申请实施例一所提供的第二种第一柔性电连接件的侧视结构示意图；

图 17 为采用图 16 所示的第一柔性电连接件的动力电池顶盖结构在第一电极组件附近沿图 1 中 A-A 的局部剖视图；

图 18 为本申请实施例一所提供的第三种第一柔性电连接件的侧视结构示意图；

图 19 为采用图 18 所示的第一柔性电连接件的动力电池顶盖结构在第一电极组件附近沿图 1 中 A-A 的局部剖视图；

图 20 为本申请实施例一所提供的第四种第一柔性电连接件/第二柔性电连接件的侧视结构示意图；

图 21 为采用图 20 所示的第一柔性电连接件的动力电池顶盖结构在第一电极组件附近沿图 1 中 A-A 的局部剖视图；

图 22 为采用图 20 所示的第一柔性电连接件的动力电池顶盖结构在第一电极组件附近沿图 1 中 B-B 的局部剖视图；

图 23 为本申请实施例二所提供的第一种动力电池顶盖结构的俯视结构示意图；

图 24 为本申请实施例二所提供的第一种动力电池顶盖结构的爆炸结构示意图；

图 25 为图 24 所示的动力电池顶盖结构沿图 23 中 A-A 的剖视结构示意图；

图 26 为本申请实施例二所提供的第二种动力电池顶盖结构的俯视结构示意图；

图 27 为本申请实施例二所提供的第二种动力电池顶盖结构的爆炸结构示意图；

图 28 为图 27 所示的动力电池顶盖结构沿图 26 中 A-A 的剖视结构示意图；

图 29 为本申请实施例二所提供的一种第一柔性电连接件/第二柔性电连接件的结构示意图；

图 30 为本申请实施例三所提供的一种动力电池顶盖结构的俯视结构示意图；

图 31 为本申请实施例三所提供的一种动力电池顶盖结构的爆炸结构示意图；

图 32 为图 31 所示的动力电池顶盖结构沿图 30 中 A-A 的剖视结构示意图。

附图标记：

10-第一电极组件；

100-第一极柱；

101-导电片；

102-第一极柱密封件；

103-第一下绝缘件；

104-第一电连接件；

105-翻转片；

106-第一上绝缘件；

11-第一容纳腔；

12-第一柔性电连接件；

120-第一电极组件连接部；

120a-第一电极组件辅助连接部；

122-第一连接块连接部；

122a-第一连接块辅助连接部；

124、124a、124b-第一弯折部；

126-第一连接部；

128-第一延展部；

14-第一连接块；

140-第一连接孔；

- 142-第一连接槽;
- 144-第一限位配合部/第一限位孔;
- 146-阻挡部;
- 148-避让部;
- 16-第一限位件;
 - 160-第一限位柱;
 - 160a-下配合段;
 - 160b-上配合段;
 - 162-第一限位帽;
 - 164-第一环隙;
 - 166-第二环隙;
- 18-第一弹性件;
 - 180-第一径向弹性件;
 - 182-第一轴向弹性件;
- 20-第二电极组件;
 - 200-第二极柱;
 - 202-第二极柱密封件;
 - 203-第二下绝缘件;
 - 206-第二上绝缘件;
- 21-第二容纳腔;
- 22-第二柔性电连接件;
 - 220-第二电极组件连接部;
 - 220a-第二电极组件辅助连接部;
 - 222-第二连接块连接部;
 - 222a-第二连接块辅助连接部;
 - 224、224a、224b-第二弯折部;
 - 226-第二连接部;
- 24-第二连接块;
 - 240-第二连接孔;
 - 242-第二连接槽;

- 244-第二限位配合部；
- 26-第二限位件；
- 260-第二限位柱；
- 262-第二限位帽；
- 28-第二弹性件；
- 280-第二径向弹性件；
- 282-第二轴向弹性件；
- 30-顶盖片；
- 300-翻转片连接孔。

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本申请的实施例，并与说明书一起用于解释本申请的原理。

具体实施方式

下面通过具体的实施例并结合附图对本申请做进一步的详细描述。文中所述“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”均以附图中的动力电池顶盖结构为参照。并且，本实施例中的“第一”、“第二”仅是为了便于对出现在同一实施例中的多个相同部件进行分别描述而对部件名称所进行的形式区分，而并非特指两种有明显表征区别的不同部件。

实施例一

如图 1 至 22 所示，首先本申请实施例在三维直角坐标系内定义相互垂直的 X 轴、Y 轴以及 Z 轴，本申请实施例提供了一种动力电池顶盖结构，包括第一电极组件 10、第一柔性电连接件 12、第一连接块 14、第二电极组件 20、第二柔性电连接件 22、第二连接块 24 以及顶盖片 30。顶盖片 30 的长度方向为 X 轴，宽度方向为 Y 轴，厚度方向为 Z 轴。

第一电极组件 10、第一柔性电连接件 12 以及第一连接块 14 负责动力电池的一极输出，而第二电极组件 20、第二柔性电连接件 22 以及第二连接块 24 负责动力电池的另一极输出。本实施例中，以第一电极组件 10 连接动力电池的正极，第二电极组件 20 连接动力电池的负极为例进行描述，但需要强调的是，在其它实施例中，第一电极组件 10 与第二电极组件 20

的连接对象也可以相互调换。需要注意的是，下文所描述的第一电极组件 10 以及第二电极组件 20 的自身结构也可以根据其连接对象的调换而相应调换。

在本实施例中，第一电极组件 10 与顶盖片 30 密封连接，以防止漏液，与此同时，第一电极组件 10 与顶盖片 30 之间可以绝缘连接，还可以进行电连接，当第一电极组件 10 连接动力电池的正极时，第一电极组件 10 与顶盖片 30 进行电连接便能够使顶盖片 30 带正电，防止顶盖片 30 被腐蚀。第二电极组件 20 与顶盖片 30 电绝缘，以防止动力电池的正负极直接导通，当然为了防止漏液也需要进行密封。

在本实施例中，第一连接块 14 位于第一电极组件 10 的上方，作为与汇流排相连接的部件。其中，第一连接块 14 的位置并不固定，而是能够在一定幅度内进行移动。而第一柔性电连接件 12 则用来保证在第一连接块 14 的位置发生变化后依然能够使第一电极组件 10 与第一连接块 14 之间实现电导通。

如图 6、10、16 至 22 所示，第一柔性电连接件 12 具备第一电极组件连接部 120、第一连接块连接部 122 以及第一变形部（图中未标号），第一电极组件 10 与第一电极组件连接部 120 电连接，第一连接块 14 与第一连接块连接部 122 电连接，第一变形部连接第一电极组件连接部 120 与第一连接块连接部 122。第一变形部具备柔性形变能力，能够在外力作用下发生形变。

当多个采用这种动力电池顶盖结构的动力电池组成电池模组时，会通过汇流排同时与多个第一连接块 14 的上表面贴合连接，由于第一连接块 14 与汇流排固定连接在一起，汇流排采用不易变形的直板结构，因此此时第一连接块 14 是固定不动的，当动力电池发生膨胀时，如果采用现有技术的动力电池顶盖结构（第一电极组件 10 与第一连接块 14 之间不可产生相对位移），随着膨胀力的增加会在薄弱区（例如在汇流排和第一连接块 14 的连接处）发生断裂，使得动力电池不能输出。而采用本申请实施例的动力电池顶盖结构，由于第一连接块 14 与第一电极组件 10 之间能够发生相对位移，动力电池发生膨胀时也不会影响其输出。

以顶盖片 30 为基准物，当第一连接块 14 相对于顶盖片 30 发生相对

位移时，由于第一连接块连接部 122 与第一连接块 14 连接在一起，因此第一连接块连接部 122 会跟随第一连接块 14 一起移动，而此时第一电极组件 10 相对于顶盖片 30 是固定不动的，因此第一电极组件连接部 120 也固定不动，这样就使得第一电极组件连接部 120 与第一连接块连接部 122 之间发生了相对位移，而相对位移的偏移量便通过第一变形部的形变进行吸收和补充，避免第一柔性电连接件 12 直接断裂而丧失导电能力。

动力电池使用中往往要通过较大的电流，为了保证过流能力，第一柔性电连接件 12 一般需要具备较大的过流面积，而过大的过流面积会导致第一柔性电连接件 12 的三维尺寸过大，不利于发生形变，因此，为了使第一柔性电连接件 12 顺利发生形变，第一柔性电连接件 12 至少在一个维度上（例如厚度）的尺寸要小一些，以便进行弯曲变形。

第一变形部一般具备至少一个第一弯折部 124，根据所需要进行形变的方向，第一弯折部 124 可在 XY 平面、YZ 平面以及 XZ 平面三者之一内的投影为弯折结构。具体地，例如某一个第一弯折部 124 在 XY 平面内的投影为弯折结构，则该第一弯折部 124 能够产生沿着 X 轴以及 Y 轴的形变量。同理，在 YZ 平面内的投影为弯折结构，便能够产生沿着 Y 轴以及 Z 轴的形变量，在 XZ 平面内的投影为弯折结构，便能够产生沿着 X 轴以及 Z 轴的形变量。需要注意的是，如果第一弯折部 124 在 XY 平面内的投影呈弯折结构，则为了具备较大的过流面积，第一弯折部 124 在 Z 轴方向便需要具备一定的尺寸，这样会占用大量的空间。

由此可以看出，一个第一弯折部 124 一般能够确保产生两个维度的形变量，然而要实现第一连接块 14 在三维坐标系内的任意移动，就需要第一变形部同时能够沿 X 轴、Y 轴和 Z 轴产生形变量，因此如果仅依靠一个第一弯折部 124，则要么第一柔性电连接件 12 还具有其它形变结构，要么使这个第一变形部同时能够沿 X 轴、Y 轴和 Z 轴产生形变量。

对于第一者（第一柔性电连接件 12 还具有其它形变结构），可以考虑利用第一柔性电连接件 12 自身发生扭动的方式获得第三个维度上的形变量。然而，这种扭动会产生较大的撕裂力，可能使第一电极组件连接部 120 与第一电极组件 10 之间，或者第一连接块连接部 122 与第一连接块 14 之间发生撕裂现象，削弱连接强度，甚至完全断开连接。通过增加第一

柔性电连件 12 的第一弯折部 124 的数量，可以在一定程度上增加第一柔性电连接件 12 的扭动能力（参见图 16 至 19），同时也能够增加第一柔性电连接件 12 的形变能力。

对于第二者（第一变形部同时能够沿 X 轴、Y 轴和 Z 轴产生形变量），一般需要将第一弯折部 124 在第三维度上的尺寸设计得较小，例如将第一弯折部 124 设计成丝状或条状，以便于第一弯折部 124 在第三维度上也进行弯折。然而，这种设计一方面会导致第一柔性电连接件 12 自身强度降低，另一方面，也会造成第一柔性电连接件 12 的过流面积过小，电阻过高，有被熔断的风险。

因此，如图 20 所示，第一柔性电连接件 12 整体采用片状结构，同时，第一变形部具备第一连接部 126 以及两个第一弯折部 124a、124b，这两个第一弯折部 124a、124b 分别在不同的平面内的投影呈弯折结构，并且，第一弯折部 124a、124b 所形成的弯折结构投影所在的平面与第一弯折部 124a、124b 自身的厚度方向相平行，从而实现在三个维度上的形变量。具体地，第一弯折部 124a 在 XZ 平面内的投影为弯折结构，同时，第一弯折部 124a 的厚度方向随着第一弯折部的形状变化而变化，但却始终平行于 XZ 平面，而第一弯折部 124b 在 YZ 平面内的投影为弯折结构，同时，第一弯折部 124b 的厚度方向始终平行于 YZ 方向。第一弯折部 124a、124b 均通过一端与第一连接部 126 相连，第一电极组件连接部 120 与第一弯折部 124a 远离第一连接部 126 的一端相连，第一连接块连接部 122 与第一弯折部 124b 远离第一连接部 126 的一端相连。

这样，当第一连接块 14 发生 X 轴方向的位移时，第一弯折部 124a 能够产生形变，当第一连接块 14 发生 Y 轴方向的位移时，第一弯折部 124b 能够发生形变，当第一连接块 14 发生 Z 轴方向的位移时，第一弯折部 124a、124b 能够同时发生形变。

在本实施例中，第一柔性电连接件 12 可以采用一整块片材制成，也可以采用很薄的若干柔性连接片依次层叠形成，无论采用何种方式，第一柔性电连接件 12 的总厚度最好保持在 0.1~1mm 范围内，优选范围为 0.2~0.6mm。这些柔性连接片至少在两端位置相互固定连接，而中间部分，尤其是处于第一弯折部 124a 的部分，相互之间可以独立活动，以提高第

一柔性电连接件 12 的形变能力。

在本实施例中，由于本实施例中的第一柔性电连接件 12 并不参与第一电极组件 10 与顶盖片 30 的密封连接，因此第一柔性电连接件 12 的形变不会影响顶盖片 30 的密封性能。

将第一电极组件 10 与顶盖片 30 密封电连接的方式有很多种，本实施例中推荐以下几种方式。

方式一，如图 2 和图 3 所示，直接将第一电极组件 10 与顶盖片 30 集成设置，例如，利用冲压或其它加工工艺在顶盖片 30 上形成第一电极组件 10。由于第一电极组件 10 与顶盖片 30 是一体的，因此能够完全解决密封以及电连接的问题，同时这种方式还能够极大的简化装配工艺并减少第一电极组件 10 所占用的空间。此时，第一电极组件 10 只需要具备用第一极柱 100，而无需其它部件。

方式二，第一电极组件 10 包括第一极柱 100、第一极柱密封件 102 以及第一电连接件 104，第一极柱 100 穿过顶盖片 30，且通过第一极柱密封件 102 与顶盖片 30 密封连接，第一极柱 100 通过第一电连接件 104 与顶盖片 30 电连接，使顶盖片 30 带正电，同时，第一电极组件连接部 120 与第一极柱 100 电连接。第一电连接件 104 可以位于顶盖片 30 的上方，也可以位于顶盖片 30 的下方，一般情况下，第一电连接件 104 与顶盖片 30 之间是直接接触电连接的。

如图 4 和图 5 所示，第一电连接件 104 位于顶盖片 30 的下方，并处于第一极柱 100 的底部与顶盖片 30 的下表面之间，从而将第一极柱 100 的底部与顶盖片 30 的下表面电连接。此时，可以通过一个设置在第一连接块 14 以及顶盖片 30 之间的第一上绝缘件 106 使第一连接块 14 与顶盖片 30 进行绝缘，同时留出第一柔性电连接件 12 的装配空间。

又如图 8 和图 9 所示，第一电连接件 104 位于顶盖片 30 的上方，更具体地是位于顶盖片 30 与第一连接块 14 之间，第一极柱 100 同时穿过顶盖片 30 以及第一电连接件 104，此时，第一电连接件 104 与第一极柱 100 的侧面接触并电连接，第一电极组件连接部 120 与第一极柱 100 的顶部电连接。

此外，当第一电连接件 104 位于顶盖片 30 上方时，第一电连接件 104

也可能是通过第一柔性电连接件 12、第一连接块 14 等与第一极柱 100 进行间接电连接。例如，使第一极柱 100 穿过第一电连接件 104 但并不与其直接电连接，第一电极组件连接部 120 与第一极柱 100 接触电连接，第一连接块连接部 122 与第一连接块 14 接触电连接，第一电连接件 104 同时与顶盖片 30 以及第一连接块 14 接触并电连接，从而使第一电连接件 104 通过第一连接块 14 以及第一柔性电连接件 12 与第一极柱 100 进行间接电连接。

动力电池在穿钉的情况下会形成经过顶盖片 30 以及第一电极组件 10 的穿钉电路，如果穿钉电路中的电阻过小，则穿钉电路中的电流过大，穿钉点容易打火，造成电芯失控，因此穿钉时，穿钉电路中需要接入一个大电阻。因此，可以将方式二中的第一电连接件 104 设计为电阻较大（ $1\sim 100000\Omega$ ）的电阻件，起到增大电路中电阻，减小电流的作用。

当第一电连接件 104 位于顶盖片 30 的下方时，实际上也就是位于动力电池的内部，因为考虑到减小体积，第一电连接件 104 可以采用电阻块的形式。而当第一电连接件 104 位于顶盖片 30 的上方时，则可以采用导电塑胶，一方面保护第一柔性电连接件 12，另一方面也为第一连接块 14 的移动提供缓冲。

在上述方案中，为了防止第一极柱 100 的底部与顶盖片 30 直接接触而将电阻短路，可以在第一极柱 100 的底部与顶盖片 30 的下表面之间设置第一下绝缘件 103 进行绝缘。

在动力电池使用过程中有可能遇到过充问题，过充会导致动力电池内部升温并使压力上升，导致动力电池起火爆炸。为了避免这一问题，本实施例中还可对第一电极组件 10 以及顶盖片 30 进行优化设计，如图 12 至 14 所示，此时第一电极组件 10 包括导电片 101、第一下绝缘件 103、第一电连接件 104 以及翻转片 105，在顶盖片 30 上设置有一个翻转片连接孔 300，翻转片 105 密封翻转片连接孔 300，第一下绝缘件 103 位于顶盖片 30 的下方，并与顶盖片 30 相连，导电片 101 通过第一下绝缘件 103 与顶盖片 30 绝缘固定，与此同时，导电片 101 还与翻转片 105 电连接。第一电连接件 104 位于顶盖片 30 的上方，且覆盖翻转片连接孔 300，第一电连接件 104 与顶盖片 30 电连接，第一电极组件连接部 120 与第一电连接件 104

电连接。

动力电池正极的电量由导电片 101 输出，之后经过翻转片 105 输送至顶盖片 30，再由顶盖片 30 输送至第一电连接件 104，最后再经过第一柔性电连接件 12 输送至第一连接块 14。而在动力电池内部压力超过基准压力时，翻转片 105 能够翻转并断开与导电片 101 的电连接，从而导致正极的输送路径中断，解除动力电池的过充状态。为了保证翻转片 105 能够顺利翻转并断开与导电片 101 的电连接，导电片 101 上最好设置有薄弱区，当翻转片 105 翻转时，薄弱区会由于应力集中而断裂，从而使翻转片 105 顺利上翻。

在本实施例中，如图 16 至 19 所示，第一连接块连接部 122 可以与第一连接块 14 的下表面连接，例如在第一连接块 14 与第一电极组件 10 之间围成一个第一容纳腔 11，第一柔性电连接件 12 置于第一容纳腔 11 内。

然而，上述结构中第一柔性电连接件 12 的体积以及结构需要受到第一容纳腔 11 的制约，因此可能影响第一连接块 14 的移动幅度。此时可以通过在第一连接块 14 的下表面设置避让部 148 的方式扩展第一容纳腔 11 的空间（参见图 17、19），但由于第一连接块 14 自身的厚度有限，因此避让部 148 的深度不会太大，至多也只能贯穿第一连接块 14，对于第一容纳腔 11 的空间扩展能力有限。

如图 1 至 14、20 至 22 所示，在本实施例中，也可以将第一连接块连接部 122 与第一连接块 14 的上表面电连接，也就是说，第一柔性电连接件 12 有一部分可以伸出第一电极组件 10 以及第一连接块 14 之间的区域，因此第一柔性电连接件 12 能够具备更大的尺寸以及更为复杂的结构，从而能够适应第一连接块 14 更大幅度的移动。

如图 8 至 11 以及图 14 所示，为了使第一连接块连接部 122 能够顺利抵达第一连接块 14 的上表面，可以在第一连接块 14 上设有第一连接孔 140，第一连接块连接部 122 穿过第一连接孔 140 后与第一连接块 14 的上表面电连接。如图 1 至 7、12 至 13、20 至 22 所示，第一连接块连接部 122 也可由第一连接块 14 的下方经由第一连接块 14 的一侧绕至第一连接块 14 的上表面，并与第一连接块 14 的上表面电连接。

如果直接使第一连接块连接部 122 由第一连接块 14 的一侧绕至第一

连接块 14 的上表面，可能导致第一柔性电连接件 12 的一部分凸出第一连接块 14 之外，这部分很容易受到外部作用而损坏。对此，可以对第一连接块 14 的结构进行优化，使其在一侧形成向内部凹进的第一缺口（图中未标号），第一柔性电连接件 12 可以由该第一缺口绕过第一连接块 14，从而不会凸出于第一连接块 14 之外，进而获得良好的保护。为了节约空间以及提高整体的整洁性，第一缺口与第一柔性电连接件 12 最好是随形的。

为了便于第一连接块 14 与汇流排进行连接，第一连接块 14 的上表面最好保持平整，因此，在第一连接块 14 的上表面最好具有一个第一连接槽 142，当第一连接块连接部 122 与第一连接块 14 的上表面连接时，第一连接块连接部 122 与第一连接槽 142 电连接，从而使第一连接块连接部 122 的上表面不超过第一连接块 14 的上表面。第一连接槽 142 与第一连接块连接部 122 最好是随形的。

在本实施例中，第二连接块 24 位于第二电极组件 20 的上方，也作为与汇流排相连接的部件。与第二连接块 24 连接的汇流排也采用直板结构，当动力电池发生膨胀时，第二连接块 24 与汇流排之间的位置是固定不动的。而为了防止因第二连接块 24 随动力电池的膨胀而发生位移，从而造成第二连接块 24 与汇流排之间的薄弱区发生断裂，本申请实施例中利用了第二柔性电连接件 22 连接第二电极组件 20 以及第二连接块 24，使得第二连接块 24 与第二电极组件 20 之间的相对位置能够发生变化，从而在动力电池发生膨胀时也不会影响其输出。

请继续参见图 1 至 22，与第一柔性电连接件 12 的结构相类似，第二柔性电连接件 22 具备第二电极组件连接部 220、第二连接块连接部 222 以及第二变形部（图中未标号），第二电极组件 20 与第二电极组件连接部 220 电连接，第二连接块 24 与第二连接块连接部 222 电连接。第二变形部具备柔性形变能力，能够在外力作用下发生形变。

当多个采用这种动力电池顶盖结构的动力电池组成电池模组时，同样会通过汇流排同时与多个第二连接块 24 的上表面贴合连接，当动力电池发生膨胀时，第二电极组件 20 也会发生位移，而由于第二连接块 24 与汇流排连接在一起，因此第二连接块 24 是固定不动的，这就使得第二连接

块 24 与第二电极组件 20 之间也发生相对位移。

以顶盖片 30 为基准物，当第二连接块 24 相对于顶盖片 30 发生相对位移时，由于第二连接块连接部 222 与第二连接块 24 连接在一起，因此第二连接块连接部 222 会跟随第二连接块 24 一起移动，而此时第二电极组件 20 相对于顶盖片 30 是固定不动的，因此第二电极组件连接部 220 也固定不动，这样就使得第二电极组件连接部 220 与第二连接块连接部 222 之间发生了相对位移，而相对位移的偏移量便通过第二变形部的形变进行吸收和补充，避免第二柔性电连接件 22 直接断裂而丧失导电能力。

为了降低电阻，第二柔性电连接件 22 一般需要具备较大的过流面积，而过大的过流面积会导致第二柔性电连接件 22 的三维尺寸过大，不利于发生形变，因此，为了使第二柔性电连接件 22 顺利发生形变，第二柔性电连接件 22 至少在一个维度上（例如厚度）的尺寸要小一些，以便进行弯曲变形。

与第一柔性电连接件 12 相同，第二柔性电连接件 22 也可以采用片状结构，同时第二变形部也可以具备第二弯折部 224 以及第二连接部 226，并且，第二弯折部 224 的数量、设置方式以及功能也可以参照第一弯折部 124 进行设计，例如设置第二弯折部 224a 以及第二弯折部 224b。在本实施例中，第二柔性电连接件 22 可以采用一整块片材制成，也可以采用很薄的若干柔性连接片依次层叠形成，在此不再赘述。

由于本实施例中的第二柔性电连接件 22 也并不参与第二电极组件 20 与顶盖片 30 的密封连接，因此第二柔性电连接件 22 的形变也不会影响顶盖片 30 的密封性能。

本实施例中，第二电极组件 20 包括第二极柱 200、第二极柱密封件 202 以及第二上绝缘件 206，第二极柱 200 穿过顶盖片 30，且通过第二极柱密封件 202 与顶盖片 30 密封绝缘连接，第二上绝缘件 206 位于第二连接块 24 与顶盖片 30 之间，保证第二连接块 24 与顶盖片 30 之间的电绝缘，第二电极组件连接部 220 与第二极柱 200 电连接。同时，也可以在第二极柱 200 的底部与顶盖片 30 的下表面之间设置第二下绝缘件 203 进行绝缘。

同第一柔性电连接件 12 一样，第二柔性电连接件 22 的第二连接块连接部 222 可以与第二连接块 24 的下表面连接，例如在第二连接块 24 与第

二电极组件 20 之间围成一个第二容纳腔 21，第二柔性电连接件 22 置于第二容纳腔 21 内。

同时，也可以将第二连接块连接部 222 与第二连接块 24 的上表面电连接，例如在第二连接块 24 上设一个第二连接孔 240，第二连接块连接部 222 穿过第二连接孔 240 后与第二连接块 24 的上表面电连接。或者，第二连接块连接部 222 由第二连接块 24 的下方经由第二连接块 24 的一侧绕至第二连接块 24 的上表面，并与第二连接块 24 的上表面电连接。为了保护第二柔性电连接件 22，在第二连接块 24 的侧部也可以设置第二缺口（图中未标号），其设置方式与功能与第一连接块 14 上的第一缺口相同。

为了便于第二连接块 24 与汇流排进行连接，第二连接块 24 的上表面最好保持平整，在第二连接块 14 的上表面最好也具有一个第二连接槽 242，第二连接块连接部 222 与第二连接槽 242 电连接，从而使第二连接块连接部 222 的上表面不超过第二连接块 24 的上表面。

本实施例通过第一柔性电连接件 12 以及第二柔性电连接件 22 柔性连接第一连接块 14 以及第二连接块 24，能够在保持电连接状态的前提下使第一连接块 14 以及第二连接块 24 沿 X 轴、Y 轴和 Z 轴获得一定幅度的位移量，进而更好地吸收因电池膨胀和吸收所导致的与汇流排之间的作用力。

实施例二

本申请的实施例二在实施例一的基础上进行了结构改进。在实施例一中，虽然第一连接块 14 具备了移动能力，但如果第一连接块 14 的移动量超过了第一柔性电连接件 12 的形变能力，则第一柔性电连接件 12 便有可能发生断裂，或者脱离与第一连接块 14 以及第一电极组件 10 的电连接状态，而无论发生那种情况，均会导致第一连接块 14 无法再与动力电池的正极连通。同样的，第二连接块 24 也存在发生这种情况的可能性，因此，有必要对第一连接块 14 以及第二连接块 24 的具体移动幅度进行限制，使其只能在合理的范围内进行移动。

为了解决上述问题，如图 23 至 25 所示，本实施例所提供的动力电池顶盖结构除具备实施例一的结构之外，还具备第一限位件 16 以及第二限

位件 26。第一连接块 14 上设置有第一限位配合部 144，第一限位配合部 144 能够与第一限位件 16 配合连接，并且二者在连接之后能够相互制约，使第一限位件 16 能够限制第一限位配合部 144 的移动。由于第一连接块连接部 122 与第一连接块 14 电连接在一起，二者是一起移动的，而限制住第一限位配合部 144，也就意味着第一连接块 14 的移动量被限制。

如图 24 所示，第一限位配合部 144 为第一限位孔（为了便于理解，下文沿用附图标记 144），第一限位件 16 包括第一限位柱 160 以及第一限位帽 162，第一限位柱 160 相对于顶盖片 30 固定设置，例如直接固定在顶盖片 30 上，或者固定在第一电极组件 10 的第一电连接件 104 或第一上绝缘件 106 上，也就是说，第一限位柱 160 可以适应实施例一当中的各种结构的第一电极组件 10，而不仅限于包含导电片 101 以及翻转片 105 的第一电极组件 10。第一限位帽 162 位于第一连接块 14 远离顶盖片 30 的一侧，第一限位柱 160 沿 Z 轴穿过第一限位孔 144 后与第一限位帽 162 通过铆接、焊接或者其它方式固定连接，第一限位柱 160 以及第一限位帽 162 能够限制第一连接块 14 沿 Z 轴方向的移动。

由于第一上绝缘件 106 一般均由绝缘塑胶制成，因此可以将第一限位件 16 与第一上绝缘件 106 一体成型，提高装配效率，第一限位件 16 与第一上绝缘件 106 可以是相同的材质也可以是不同的材质。

这里限制第一限位孔 144 移动的方式主要分为两类，第一类是第一限位孔 144 沿 X 轴、Y 轴的移动，也就是相对于第一限位柱 160 的径向移动，第二类是第一限位孔 144 沿 Z 方向的移动，也就是相对于第一限位柱 160 的轴向移动。根据需要，第一限位件 16 可以完全限制住第一限位孔 144 的其中一类移动（例如使第一限位孔 144 完全不能进行沿 X 轴、Y 轴的移动，或者完全不能进行沿 Z 轴的移动），同时允许第一限位孔 144 进行一定幅度的另一类移动。当然，最好能够使第一限位孔 144 在 XYZ 三个维度均能够进行一定幅度的移动。

具体地，对于第一类移动方式，第一限位孔 144 的直径需要大于第一限位柱 160 的直径，可以在第一限位孔 144 与第一限位柱 160 之间形成第一环隙 164，由于第一环隙 164 的存在，第一限位孔 144 便可沿第一限位柱 160 的径向进行移动，并且移动的幅度等于第一限位孔 144 与第一限位

柱 160 的径向尺寸的差值,从而实现沿 XY 方向限制第一限位孔 144 移动量的目的。

对于第二类移动方式,本实施例中可以采用在 Z 轴方向尺寸较大的第一限位柱 160 配合在 Z 轴方向较小的第一限位孔 144,使第一限位孔 144 能够沿着第一限位柱 160 的轴向进行移动,与此同时,由于第一限位柱 160 的一端被固定住,而另一端固定第一限位帽 162,因此第一连接块 14 实际上便无法脱离第一限位柱 160,而只能够在第一限位柱 160 的轴向尺寸范围内进行移动。

如图 25 所示,考虑到第一连接块 14 上表面的平整性问题,本实施例将第一限位帽 142 位于第一限位孔 144 内,同时在第一限位孔 144 内设置阻挡部 146,用于阻挡第一限位帽 142 由下方脱离第一限位孔 144。由于第一限位帽 142 位于第一限位孔 144 内,因此第一限位帽 142 的上表面可以不超过第一连接块 14 的上表面。

如果仅设置一套第一限位件 16 以及第一限位配合部 144,则可能无法限制第一连接块 14 在 XY 平面内进行转动,而如果同时设置多个第一限位件 16,同时第一连接块 14 上设置有多个第一限位配合部 144,第一限位件 16 与第一限位配合部 144 一一配合连接,便能够解决这一问题,使第一连接块 14 在 XY 平面内的转动也受到限制。

第一限位件 16 以及第一限位配合部 144 的数量最好为偶数,例如两个,对称分布在第一柔性电连接件 12 沿 X 轴的两侧,如果第一电极组件 10 与第一连接块 14 之间形成第一容纳腔 11,则第一限位件 16 也可直接相对于第一容纳腔 11 设置。由于顶盖片 30 的长度方向是沿 X 轴方向,因此在 X 轴方向上的空间比较充裕,这样一方面能够避让第一柔性电连接件 12,另一方面也能够对第一柔性电连接件 12 形成保护。

在电能传输过程中,第一柔性电连接件 12 会持续发热,如果这些热量不能及时散发,则可能导致第一柔性电连接件 12 过热甚至熔断,为了避免这一问题,如图 29 所示,可以在第一柔性电连接件 12 上设置第一延展部 128,第一延展部 128 位于第一电极组件连接部 120 以及第一连接块连接部 122 之间,如图 26 至 28 所示,装配过程中,由于第一限位,16 沿 X 轴设置在第一柔性电连接件 12 的两侧,因此为了避开第一限位件 16,

第一柔性电连接件 12 的至少一部分沿 Y 轴伸出第一容纳腔 11，而第一延展部 128 位于伸出第一容纳腔 11 之外的部分，且沿 X 轴延展，以增加散热面积，提高散热效率。

并且，若第一变形部具备在 XZ 平面内的投影为弯折结构的第一弯折部 124a 时，至少有一个第一弯折部 124a 是伸出第一容纳腔 11 之外的，而此时第一延展部 128 与伸出第一容纳腔 11 之外的第一弯折部 124a 连接。这样设计不但能够利用第一延展部 128 增加散热面积，同时还能够提高弯折部的强度。

然而，对于整个第一柔性电连接件 12 而言，它的整体过流能力取决于第一连接块连接部 122、第一变形部以及第一电极组件连接部 120 这每个部分的独立过流能力，哪一个部分过流能力过低均会导致第一柔性电连接件 12 被熔断。因此，在本实施例中，为了提高第一柔性电连接件 12 的整体过流能力，在第一连接块连接部 122 上还具备第一连接块辅助连接部 122a，同时第一电极组件连接部 120 上还具备第一电极组件辅助连接部 120a，

第一连接块辅助连接部 122a 能够一直延伸至第一延展部 128 的侧部，以增大第一连接块连接部 122 与第一连接块 14 的接触面积，同样的，第一电极组件辅助连接部 120a 也会延伸至第一延展部 128 的侧部，用来增大第一电极组件连接部 120 与第一电极组件 10 的接触面积。接触面积增大后，便能够加强过流能力。

为了保护第一延展部 128，第一连接块 14 侧部的第一缺口可以将第一弯折部 124 以及第一延展部 128 一起容纳进去。

请继续参见图 26 至 29，在本实施例中，第二限位件 26 的结构以及功能均与第一限位件 16 相类似，可包括第二限位柱 260 以及第二限位帽 262，并依靠设置在第二连接块 24 上的第二限位配合部 244（例如第二限位孔）进行配合来限制第二连接块 24 的位移幅度。第二限位件 26 可以像第一限位件 16 那样固定在顶盖片 30 上，也可以固定在实施例一中各种结构的第二电极组件 20 的第二上绝缘件 206 上。与此同时，第二电极组件 20 也可以与第二上绝缘件 206 一体成型。除此之外，本实施例中的第二柔性电连接件 22 也可以具备第二延展部 228 进行散热，并通过第二电极组件辅助

连接部 220a 以及第二连接块辅助连接部 222a 提高第二柔性电连接件 22 的整体过流能力，相关结构的设置方式与第一柔性电连接件 12 相同，在此不再赘述。

实施例三

本申请的实施例三在实施例二的基础上进行了结构改进。在实施例一以及实施例二中，第一连接块 14 以及第二连接块 24 均能够相对于顶盖片 30 进行位移，但是，在将第一连接块 14 以及第二连接块 24 与汇流排进行连接时，如果第一连接块 14 以及第二连接块 24 均能够随意移动，将会造成装配麻烦。

为了解决上述问题，如图 30 至 32 所示，本实施例所提供的动力电池顶盖结构除具备实施例二的结构之外，还具备第一弹性件 18 以及第二弹性件 28。第一弹性件 18 以及第二弹性件 28 的作用便是在第一连接块 14 以及第二连接块 24 相对于顶盖片 30 发生移动时发生弹性形变，并在外力撤销后回弹，并在回弹的同时推动第一连接块 14 以及第二连接块 24 向移动之前的位置折返，从而保证第一连接块 14 以及第二连接块 24 能有基本固定的位置用于装配。

具体地，如图 30 所示，第一弹性件 18 包括第一径向弹性件 180 以及第一轴向弹性件 182，第一径向弹性件 180 嵌入第一环隙 164 内，且能够在第一连接块 14 在外力作用下沿 X 轴或者 Y 轴移动时被挤压变形。为了防止第一径向弹性件 180 由下方脱离第一限位孔 144，本实施例中可以利用阻挡部 146 对第一径向弹性件 180 进行阻挡，也就是说，在装配时，将第一径向弹性件 180 设置在阻挡部 146 以及第一限位帽 162 之间。此时，最好保证第一限位帽 142 的上表面不超过第一连接块 14 的上表面。阻挡部 146 的结构可以采用限位块形式，优选采用环形挡板。

继续参见图 30，第一轴向弹性件 182 设置于第一连接块 14 的下方，例如设置在第一连接块 14 与顶盖片 30 之间，或者设置在第一连接块 14 与第一电极组件 10 之间。当第一连接块 14 在外力作用下沿 Z 轴向下移动时，第一轴向弹性件 182 能够被压缩，而在外力撤销后，第一连接块 14 能够被第一轴向弹性件 182 向上顶起，直至被第一限位帽 162 限制住。此

时，第一连接块 14 被第一限位帽 162 以及第一轴向弹性件 182 由相反的两个方向限制住。

第一轴向弹性件 182 可以设置在第一连接块 14 下方的任意位置，只需要注意避让其它部件即可，然而，考虑到节约空间，以及便于装配，最好将第一轴向弹性件 182 套设在第一限位柱 160 上。并且，还可在顶盖片 30、第一电连接件 104 或者第一上绝缘件 106 上设置一个第一凹陷部（图中未标号），第一限位柱 160 的底部固定在第一凹陷部中，并与第一凹陷部之间形成第二环隙 166，将第一轴向弹性件 182 嵌入第二环隙 166 内，以降低第一轴向弹性件 182 在 Z 轴方向所占用的空间，同时使第一轴向弹性件 182 的上表面超出第一凹陷部，以与第一连接块 14 接触并提供作用力。

在本实施例中，如图 31 所示，第一限位柱 160 可以包括下配合段 160a 以及上配合段 160b，下配合段 160a 的直径大于上配合段 160b 的直径，第一轴向弹性件 182 套设在下配合段 160a 上，而第一径向弹性件 180 则套设在上配合段 160b 上。较粗的下配合段 160a 可以提高第一限位柱 160 的结构强度以及连接强度，而第一限位块 14 沿 X 轴以及 Y 轴的移动主要通过上配合段 160b 进行限制，因此，较小的上配合段 160b 有利于提高第一连接块 14 的移动幅度。

第一径向弹性件 180 以及第一轴向弹性件 182 可以采用多种形式，例如围绕第一限位柱 160 设置一圈沿第一限位柱 160 的径向延伸的弹簧充当第一径向弹性件 180，设置一圈沿第一限位柱 160 的轴向延伸的弹簧充当第一轴向弹性件 182。但这种方式的装配难度较大，且可靠性差。因此，在本实施例中，第一径向弹性件 180 以及第一轴向弹性件 182 推荐采用由弹性材料制成的环状结构。

同样的，本实施例中的第二弹性件 28 的结构以及功能均与第一弹性件 18 相类似，可以包括第二径向弹性件 280 以及第二轴向弹性件 282，而根据第二限位柱 260 的设置位置，可以在顶盖片 30 或者第二上绝缘件 206 上设置第二凹陷部，第二限位柱 260 的底部固定在第二凹陷部中，第二轴向弹性件 282 嵌入第二凹陷部以及第二限位柱 260 之间，以降低第二轴向弹性件 282 在 Z 轴方向所占用的空间，同时使第二轴向弹性件 282 的上表面超出第二凹陷部，以与第二连接块 24 接触并提供作用力。并且，第二

限位柱 260 也可以采用类似第一限位柱 160 的两段式结构以达到相同的技术效果，在此不再赘述。

本申请实施例所提供的动力电池顶盖结构能够使第一连接块以及第二连接块进行相对位移来吸收与汇流排之间的作用力，同时还可以限制第一连接块以及第二连接块的位移幅度，并能够在自然状态下使第一连接块以及第二连接块回到初始位置。

以上所述仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化，基于本申请所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1、一种动力电池顶盖结构，其特征在于，包括顶盖片、第一电极组件、第二电极组件、第一柔性电连接件以及第一连接块，

所述第一电极组件与所述顶盖片密封，所述第二电极组件与所述顶盖片电绝缘，

所述第一连接块位于所述第一电极组件的上方，所述第一连接块通过所述第一柔性电连接件与所述第一电极组件电连接，所述第一柔性电连接件具有第一电极组件连接部、第一变形部和第一连接块连接部，所述第一电极组件连接部与所述第一电极组件电连接，所述第一连接块连接部与所述第一连接块电连接，所述第一变形部连接所述第一电极组件连接部和所述第一连接块连接部，

所述第一连接块在外力作用下能够相对于所述第一电极组件发生位移，并且所述第一连接块连接部能够与所述第一连接块一起移动，并拉动所述第一变形部发生形变。

2、如权利要求 1 所述的动力电池顶盖结构，其特征在于，三维直角坐标系内包括相互垂直的 X 轴、Y 轴以及 Z 轴，所述顶盖片的长度方向为 X 轴，宽度方向为 Y 轴，厚度方向为 Z 轴，

所述第一变形部具有至少一个第一弯折部，所述第一弯折部在 XY 平面、YZ 平面以及 XZ 平面三者之一内的投影为弯折结构。

3、如权利要求 2 所述的动力电池顶盖结构，其特征在于，所述第一柔性电连接件为片状结构，且所述第一弯折部的所述投影所在的平面与形成该投影的所述第一弯折部的厚度方向相平行。

4、如权利要求 3 所述的动力电池顶盖结构，其特征在于，所述第一变形部具有第一连接部以及两个所述第一弯折部，

其中一个所述第一弯折部在 YZ 平面内的投影为弯折结构，另一个所述第一弯折部在 XZ 平面内的投影为弯折结构，两个所述第一弯折部通过所述第一连接部相连。

5、如权利要求 1 至 4 任一项所述的动力电池顶盖结构，其特征在于，所述第一电极组件包括第一极柱，所述第一电极组件连接部与所述第一极

柱电连接，所述第一极柱与所述顶盖片集成设置。

6、如权利要求 1 至 4 任一项所述的动力电池顶盖结构，其特征在于，所述第一电极组件包括第一极柱和第一极柱密封件，

所述第一极柱穿过所述顶盖片，且通过所述第一极柱密封件与所述顶盖片密封连接，所述第一电极组件连接部与所述第一极柱电连接。

7、如权利要求 6 所述的动力电池顶盖结构，其特征在于，所述第一电极组件还包括第一电连接件，所述第一极柱通过所述第一电连接件与所述顶盖片电连接，所述第一电连接件位于所述顶盖片的上方或下方。

8、如权利要求 7 所述的动力电池顶盖结构，其特征在于，所述第一电连接件为电阻件。

9、如权利要求 8 所述的动力电池顶盖结构，其特征在于，所述电阻件为导电塑胶，所述导电塑胶位于所述顶盖片与所述第一连接块之间，所述第一极柱同时穿过所述顶盖片以及所述导电塑胶。

10、如权利要求 1 至 4 任一项所述的动力电池顶盖结构，其特征在于，所述第一电极组件包括导电片、第一下绝缘件、翻转片以及第一电连接件，

所述顶盖片上设置有翻转片连接孔，所述翻转片密封所述翻转片连接孔，所述第一下绝缘件位于所述顶盖片的下方，所述第一下绝缘件与所述顶盖片相连，所述导电片通过所述第一下绝缘件与所述顶盖片绝缘固定并与所述翻转片电连接，在动力电池内部压力超过基准压力时所述翻转片翻转并断开与所述导电片的电连接，

所述第一电连接件位于所述顶盖片的上方，且覆盖所述翻转片连接孔，所述第一电连接件与所述顶盖片电连接，所述第一电极组件连接部与所述第一电连接件电连接。

11、如权利要求 1 至 4 任一项所述的动力电池顶盖结构，其特征在于，所述第一连接块连接部与所述第一连接块的下表面或者上表面电连接。

12、如权利要求 11 所述的动力电池顶盖结构，其特征在于，所述第一连接块上具有第一连接孔或第一缺口，所述第一连接块连接部穿过所述第一连接孔或第一缺口与所述第一连接块的上表面电连接。

13、如权利要求 11 所述的动力电池顶盖结构，其特征在于，所述第一连接块的上表面具有第一连接槽，所述第一连接块连接部与所述第一连

接槽电连接，所述第一连接块连接部的上表面不超过所述第一连接块的上表面。

14、如权利要求 3 或 4 所述的动力电池顶盖结构，其特征在于，所述第一柔性电连接件包含若干柔性连接片，若干所述柔性连接片依次层叠设置，且至少在两端位置相互固定连接。

15、一种动力电池，其特征在于，包括权利要求 1 至 14 任一项所述的动力电池顶盖结构。

16、一种电池模组，其特征在于，包括汇流排以及多个权利要求 15 所述的动力电池，多个所述第一连接块之间通过所述汇流排电连接。

17、如权利要求 16 所述的电池模组，其特征在于，所述汇流排为直板结构，所述第一连接块的上表面与所述汇流排贴合连接。

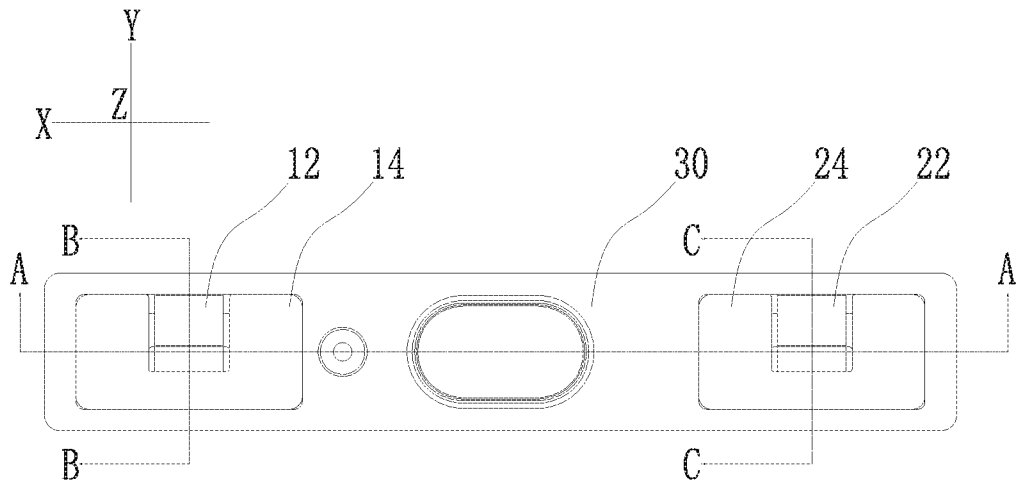


图 1

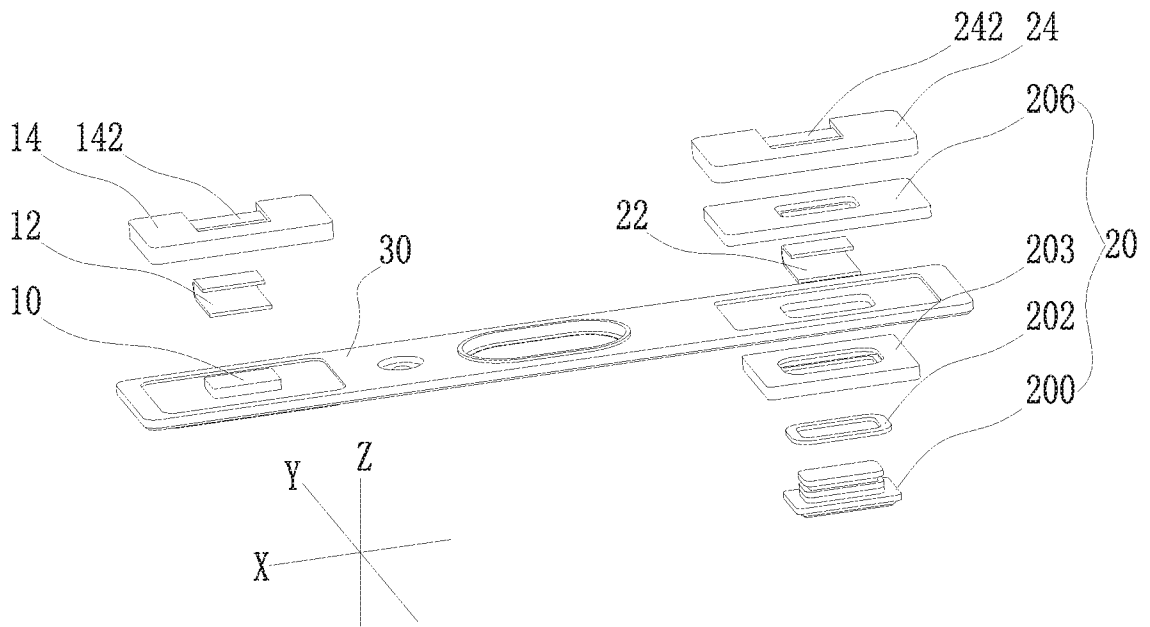


图 2

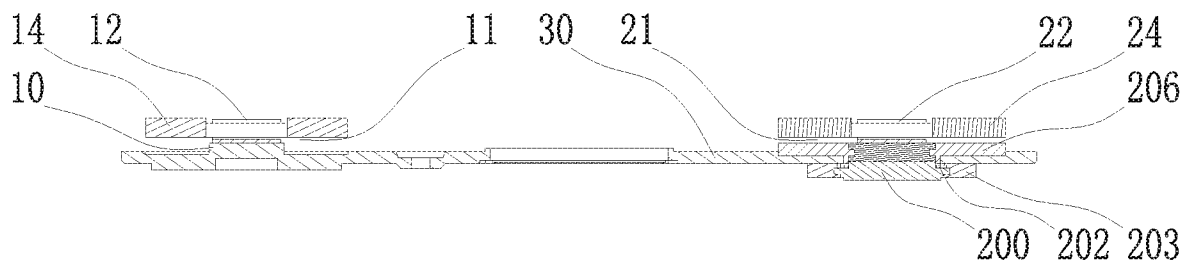


图 3

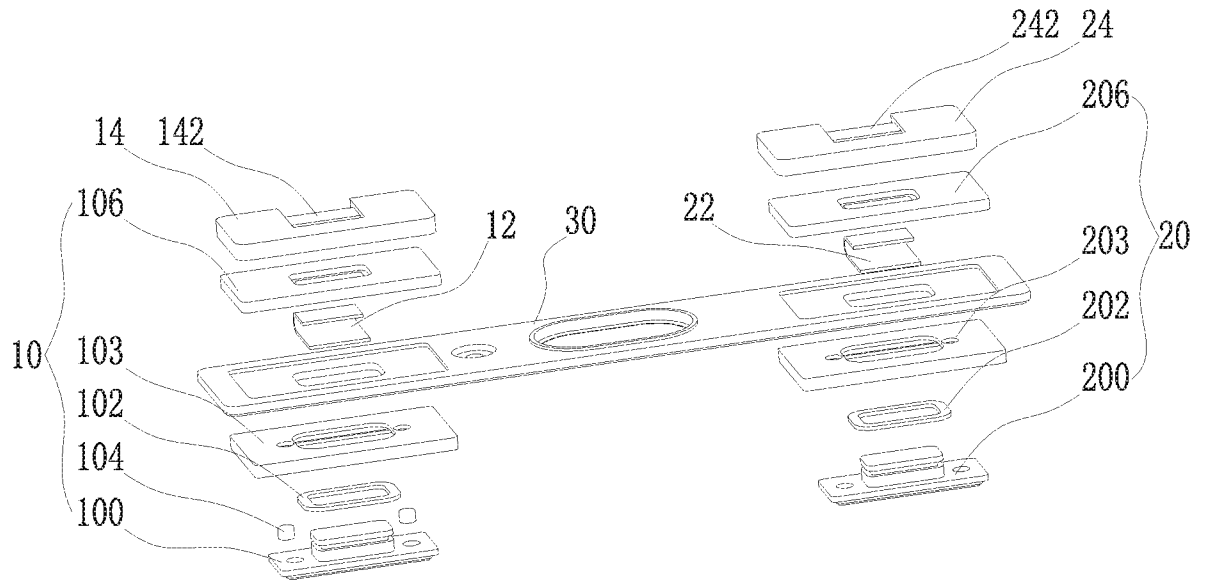


图 4

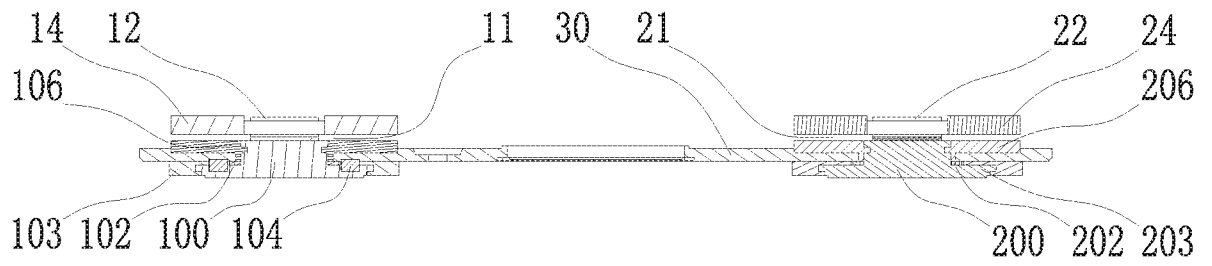


图 5

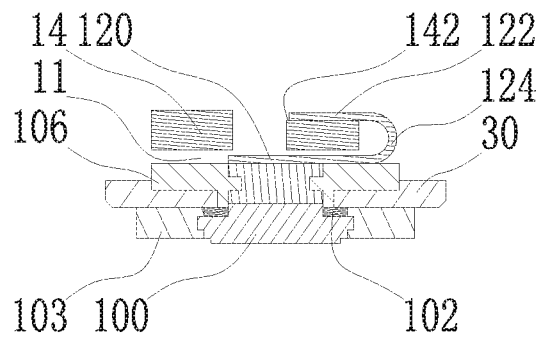


图 6

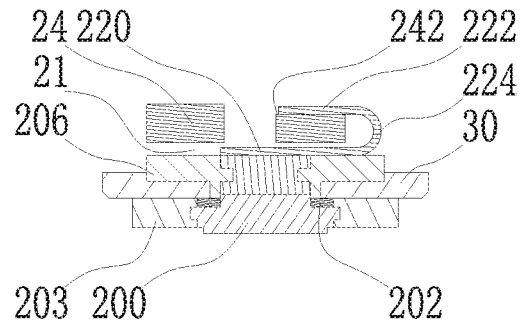


图 7

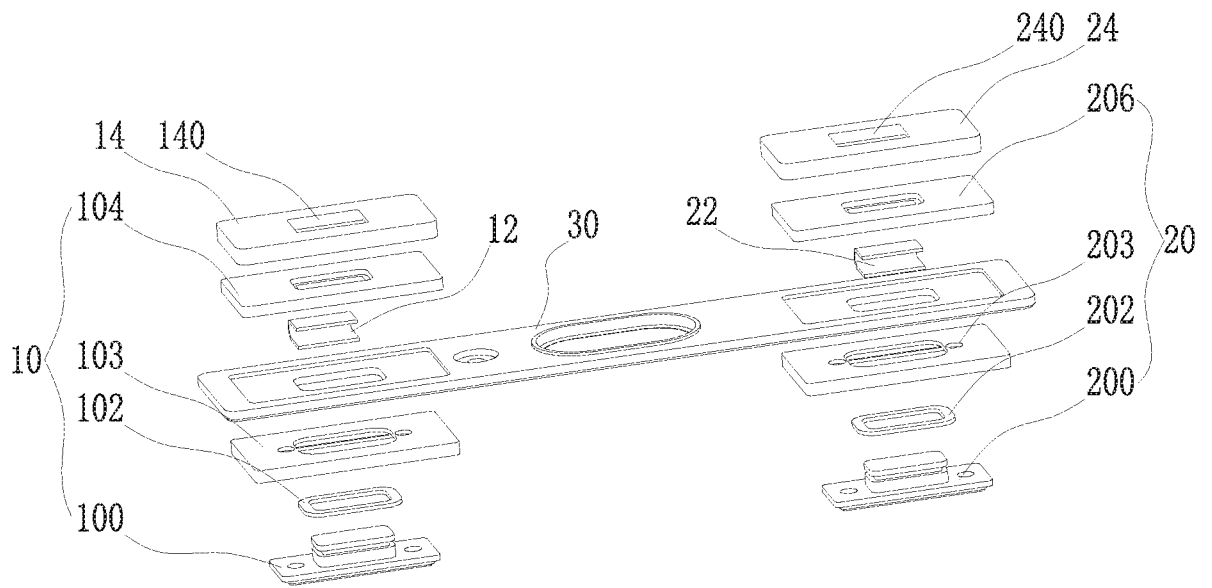


图 8

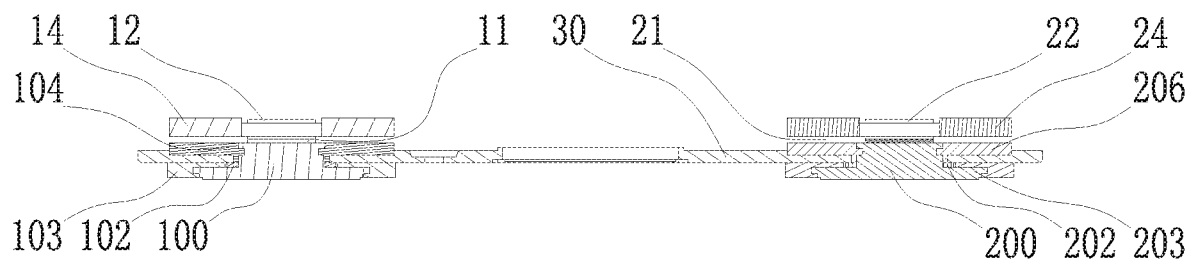


图 9

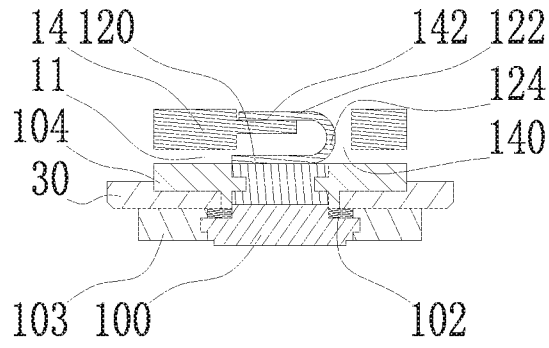


图 10

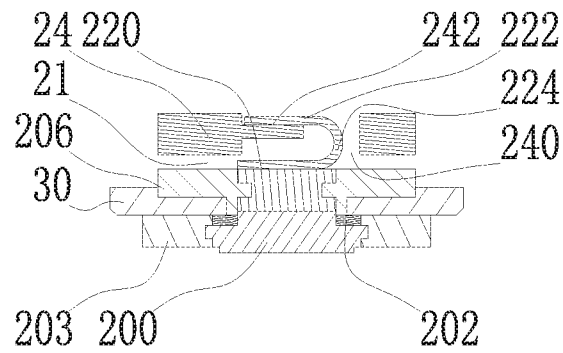


图 11

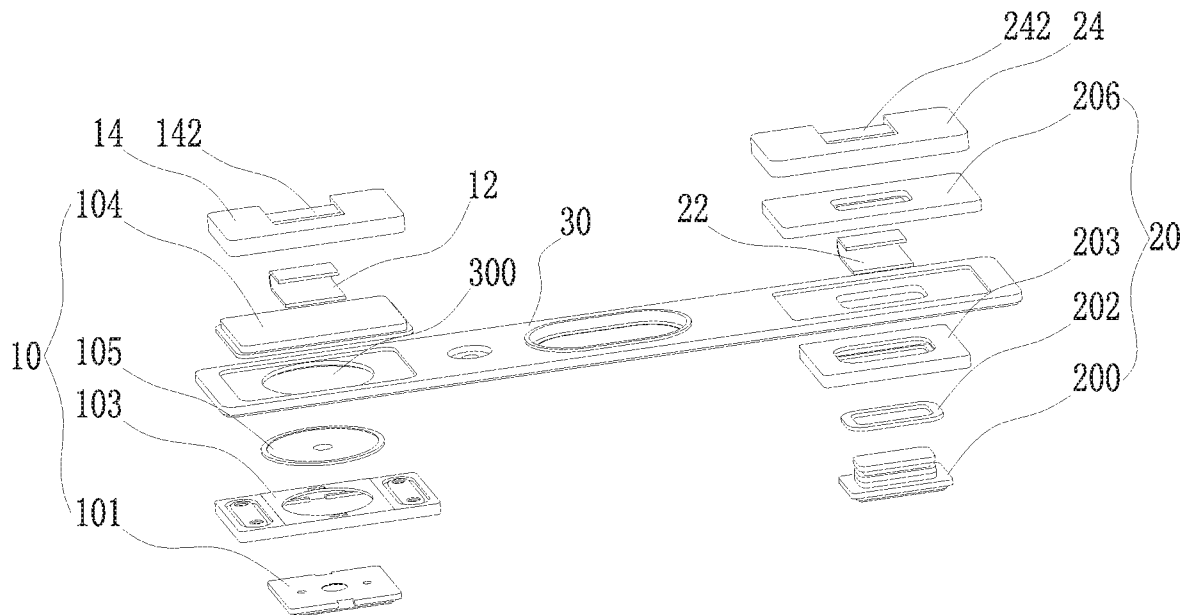


图 12

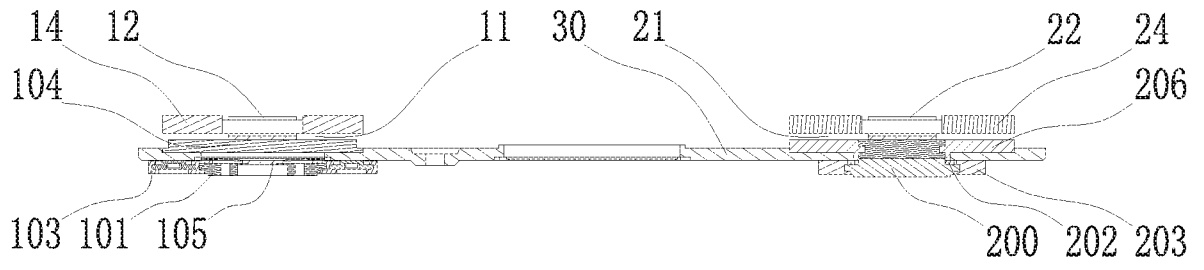


图 13

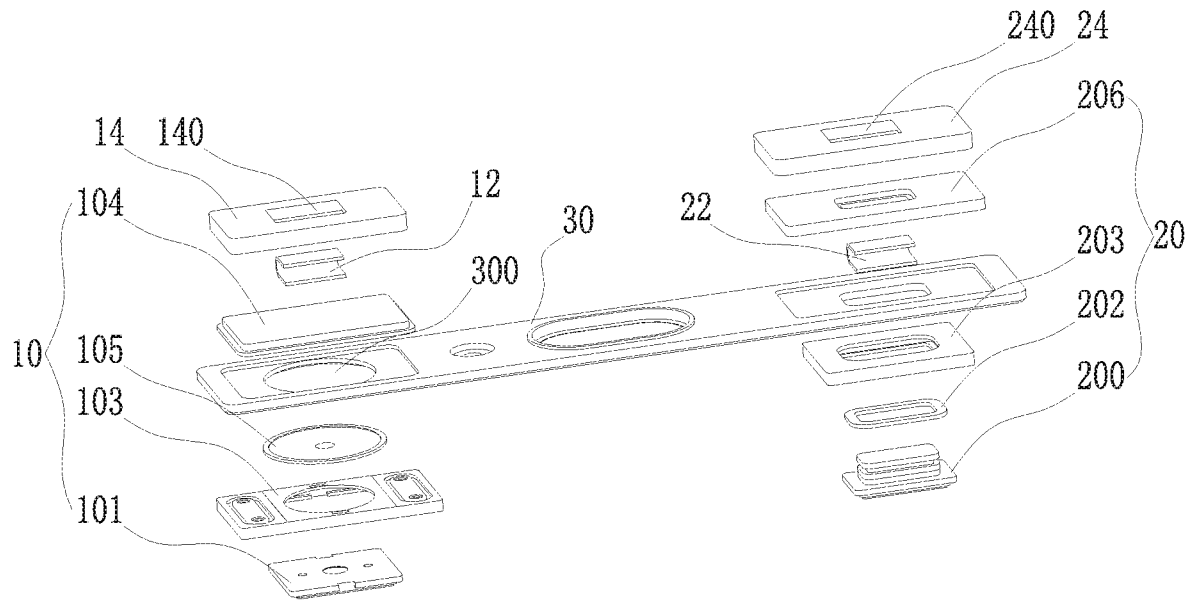


图 14

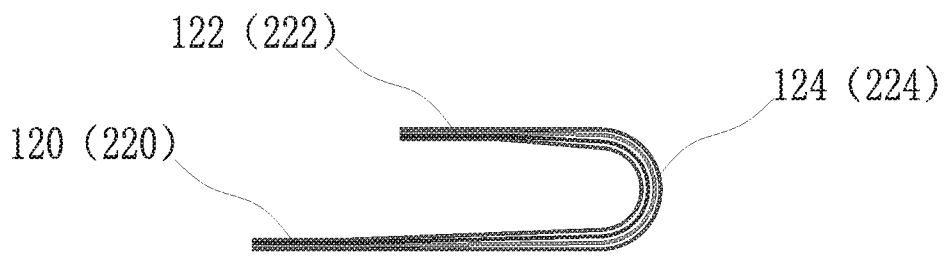


图 15

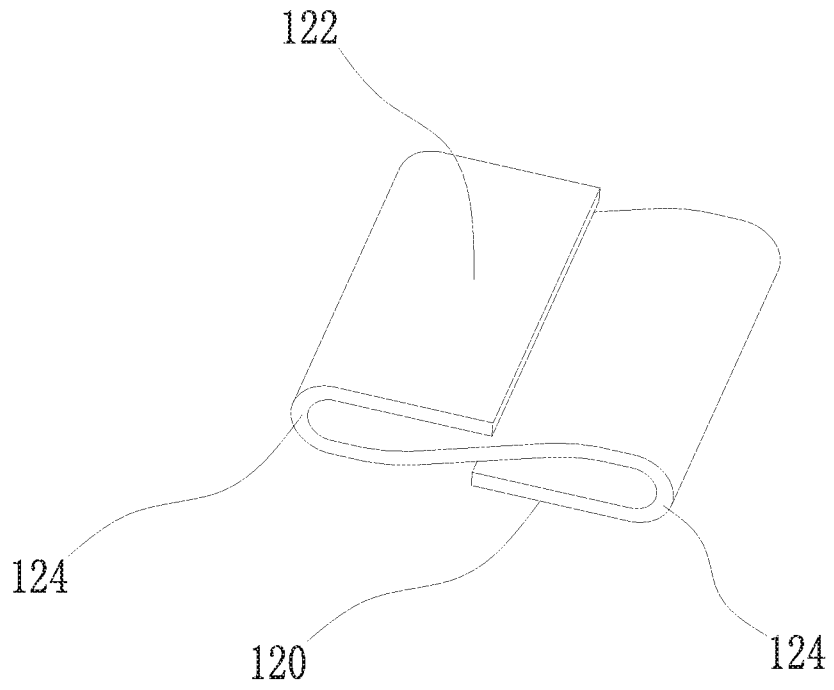


图 16

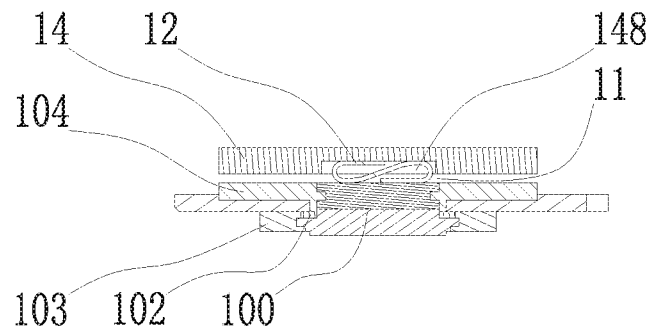


图 17

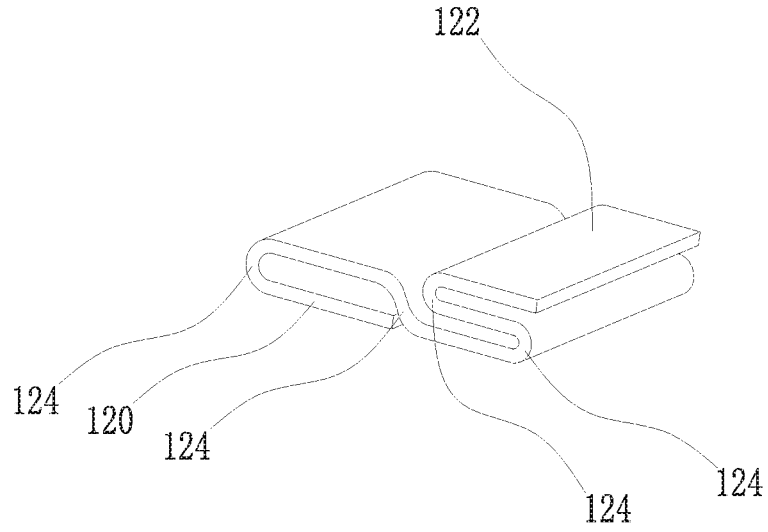


图 18

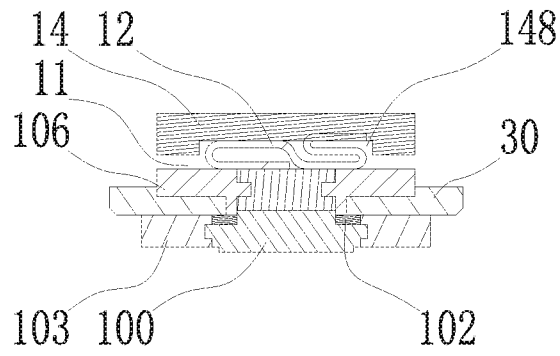


图 19

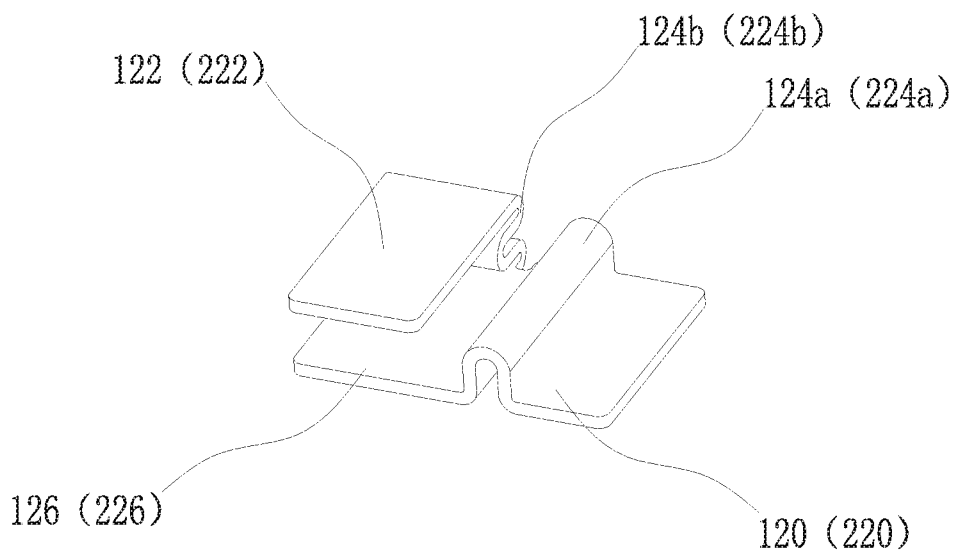


图 20

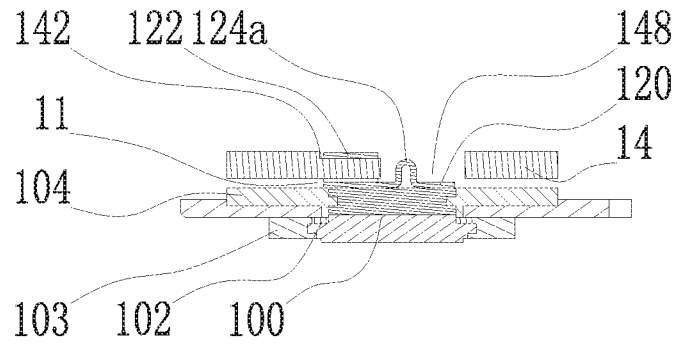


图 21

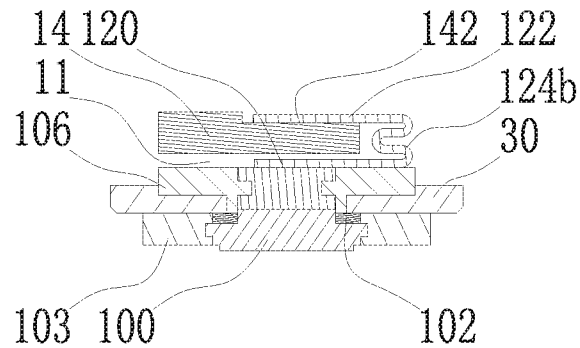


图 22

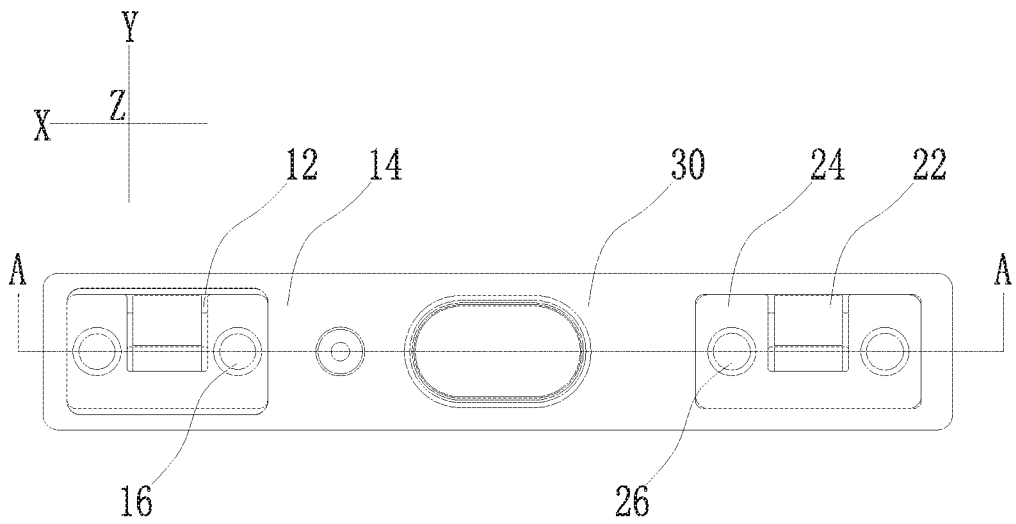


图 23

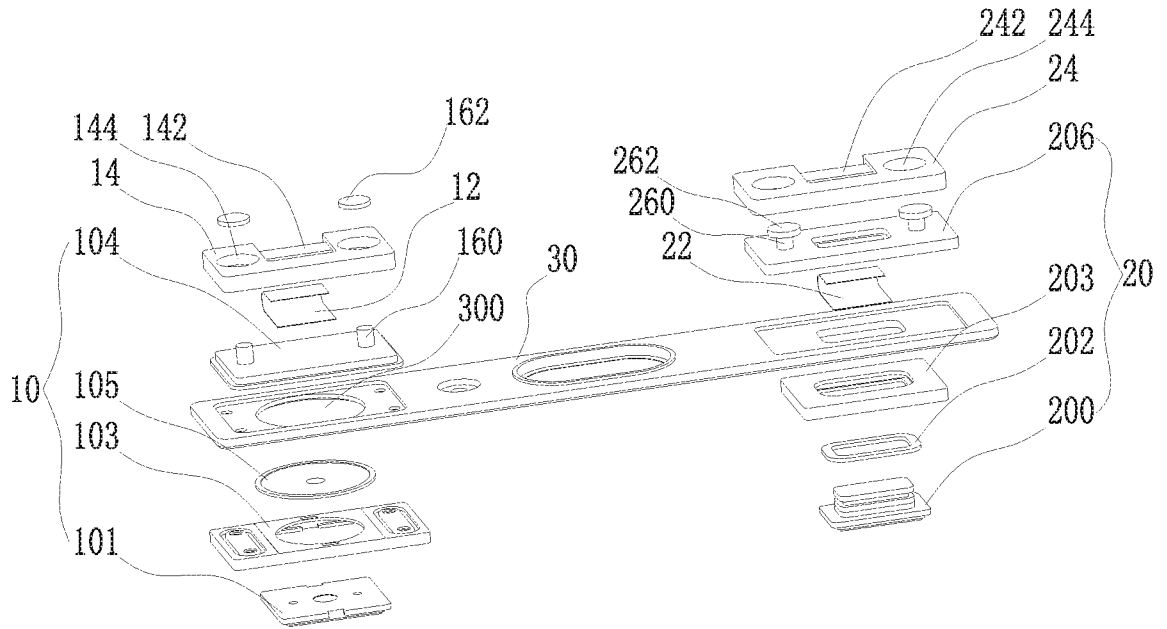


图 24

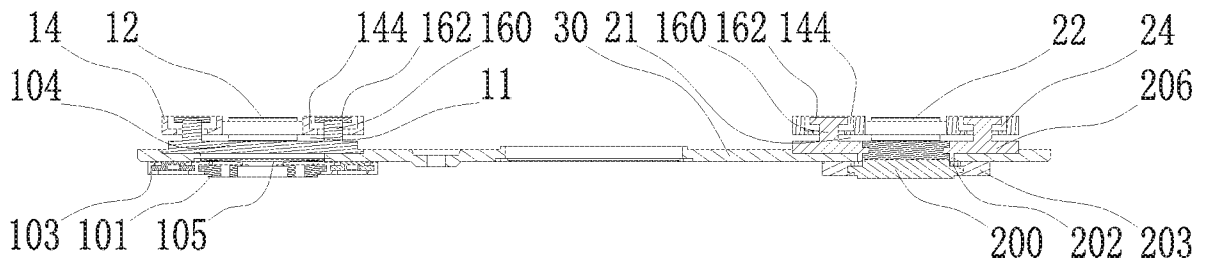


图 25

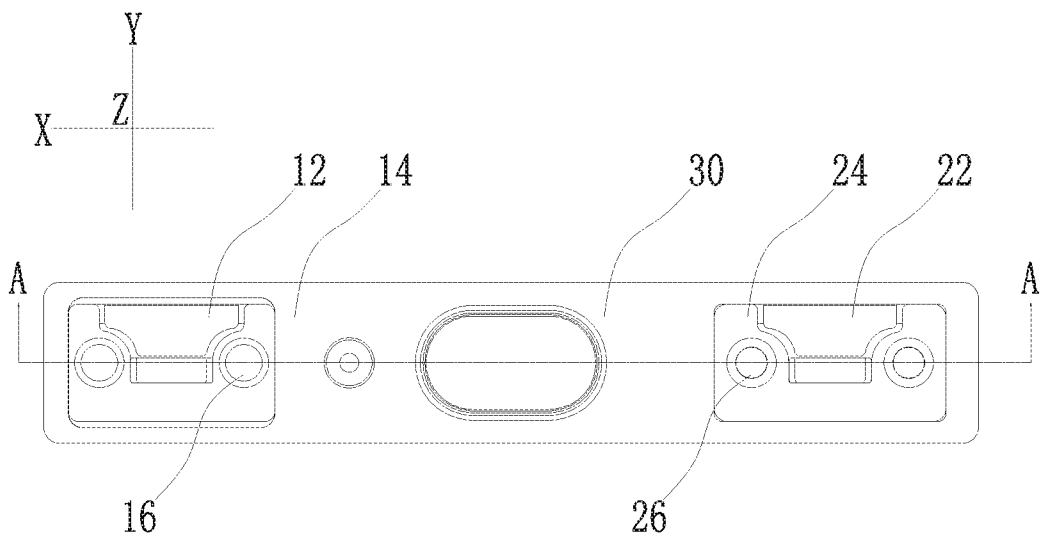


图 26

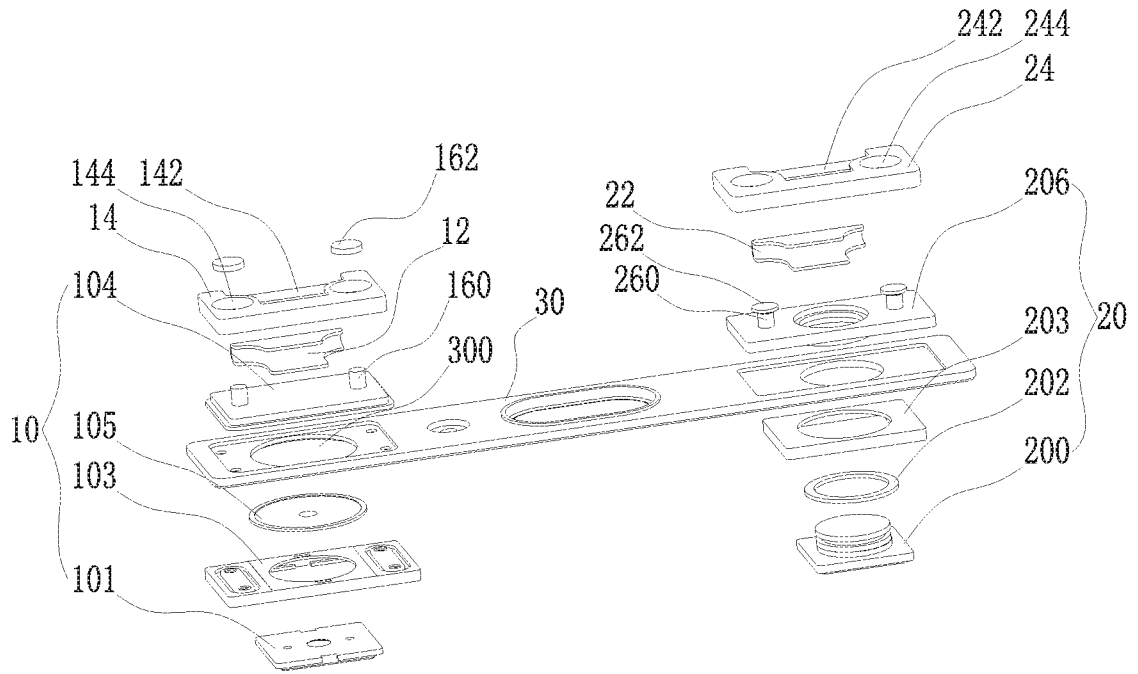


图 27

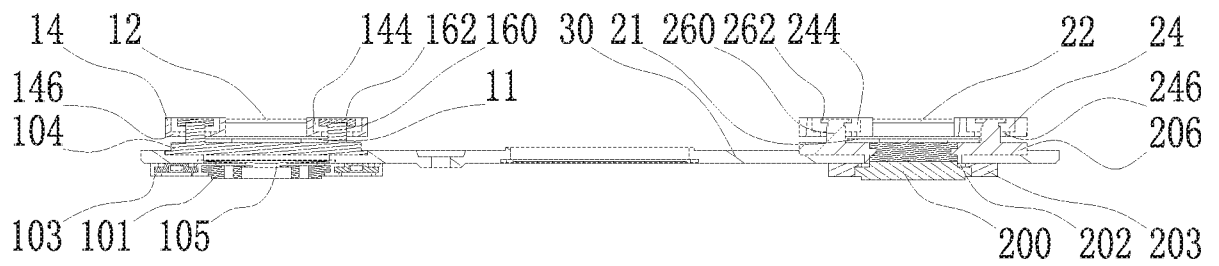


图 28

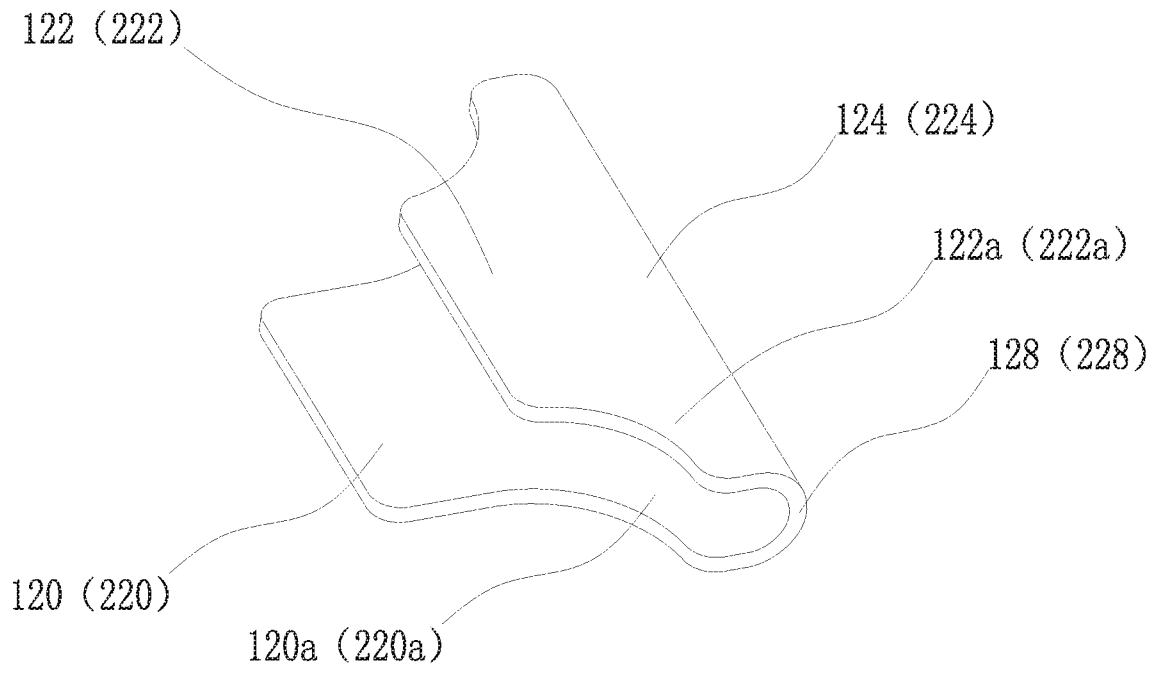


图 29

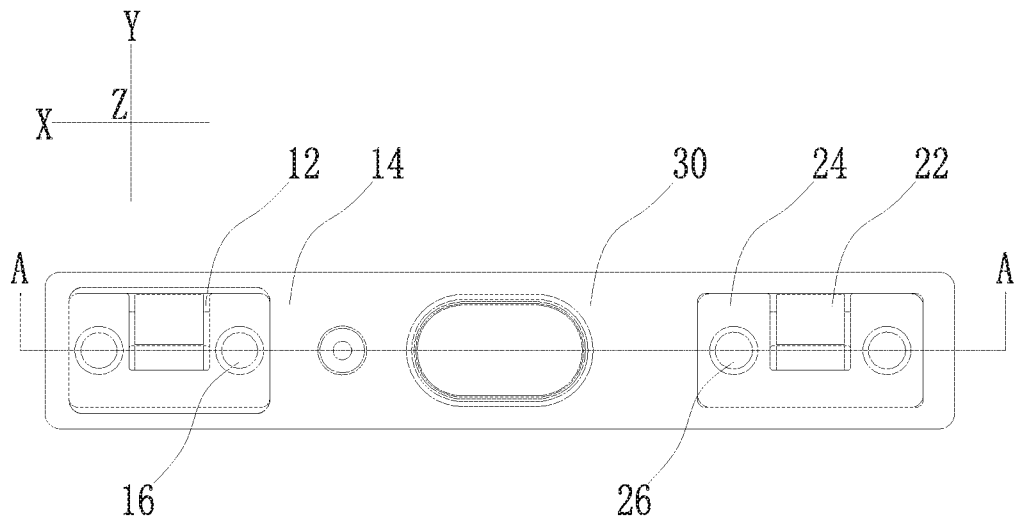


图 30

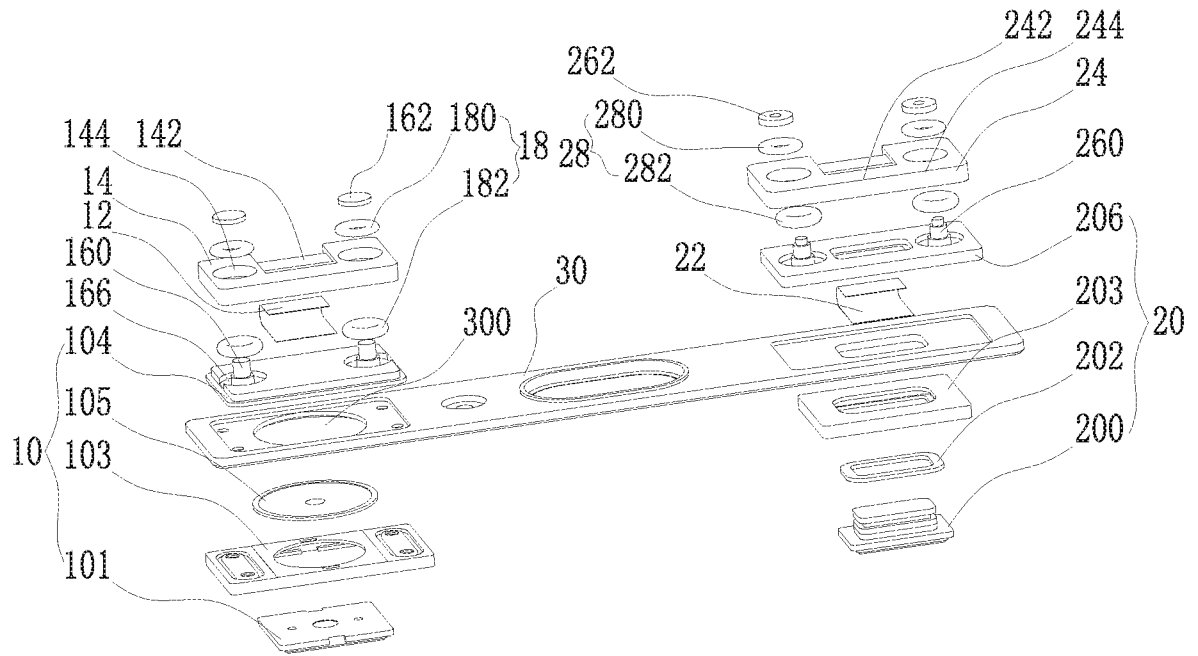


图 31

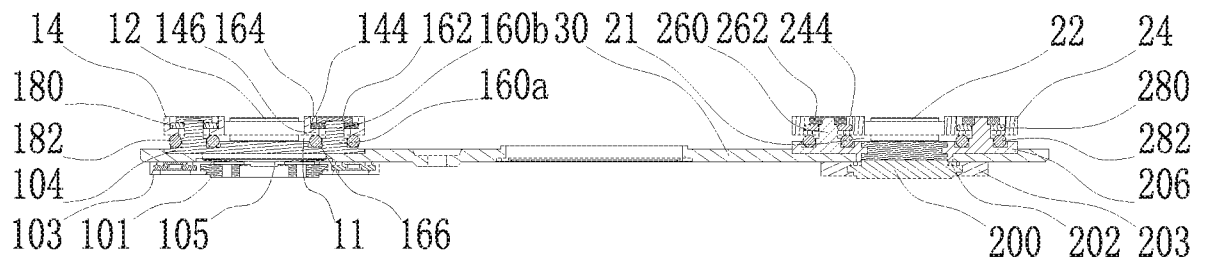


图 32

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/070416

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 2/04 (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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 宁德时代新能源科技股份有限公司, 盖组件, 连接体, 连接件, 柔性, 盖, U 型, C 型, 方形, 弯曲, 可移动, cap w assembly, connect+ w member, connect+ part, U 1w shaped, C 1w shaped, soft, bend, cover, lid, rectangular, fold+, movable

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105977411 A (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED), 28 September 2016 (28.09.2016), description, paragraphs [0055]-[0070], and figures 1-5	1-17
A	CN 105845850 A (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED), 10 August 2016 (10.08.2016), entire document	1-17
A	CN 205666261 U (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED), 26 October 2016 (26.10.2016), entire document	1-17
A	CN 104205420 A (ROBERT BOSCH GMBH et al.), 10 December 2014 (10.12.2014), entire document	1-17
A	US 2001004505 A1 (KIM, K.J. et al.), 21 June 2001 (21.06.2001), entire document	1-17

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search

25 September 2017

Date of mailing of the international search report

11 October 2017

Name and mailing address of the ISA
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

HAN, Jianhua

Telephone No. (86-10) 61648429

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/070416

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105977411 A	28 September 2016	None	
CN 105845850 A	10 August 2016	None	
CN 205666261 U	26 October 2016	None	
CN 104205420 A	10 December 2014	US 2015171413 A1	18 June 2015
		JP 2015515096 A	21 May 2015
		EP 2831937 A1	04 February 2015
		CN 104205420 B	23 November 2016
		WO 2013143720 A1	03 October 2013
		DE 102012205021 A1	02 October 2013
		JP 6063032 B2	18 January 2017
		EP 2831937 B1	29 June 2016
US 2001004505 A1	21 June 2001	KR 100349908 B1	22 August 2002
		JP 2001196047 A	19 July 2001
		KR 20010056363 A	04 July 2001
		JP 4459429 B2	28 April 2010
		US 6509115 B2	21 January 2003
		US RE 44291 E1	11 June 2013

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01M 2/04 (2006.01) i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01M</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 宁德时代新能源科技股份有限公司, 盖组件, 连接体, 连接件, 柔性, 盖, U型, C型, 方形, 弯曲, 可移动, cap w assembly, connect+ w member, connect+ part, U lw shaped, C lw shaped, soft, bend, cover, lid, rectangular, fold+, movable</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 105977411 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 说明书第[0055]-[0070]段, 附图1-5</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105845850 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2016年 8月 10日 (2016 - 08 - 10) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205666261 U (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104205420 A (罗伯特 博世有限公司等) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2001004505 A1 (KIM, KYUNG-JIN 等) 2001年 6月 21日 (2001 - 06 - 21) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 105977411 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 说明书第[0055]-[0070]段, 附图1-5	1-17	A	CN 105845850 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2016年 8月 10日 (2016 - 08 - 10) 全文	1-17	A	CN 205666261 U (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-17	A	CN 104205420 A (罗伯特 博世有限公司等) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 全文	1-17	A	US 2001004505 A1 (KIM, KYUNG-JIN 等) 2001年 6月 21日 (2001 - 06 - 21) 全文	1-17
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 105977411 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 说明书第[0055]-[0070]段, 附图1-5	1-17																		
A	CN 105845850 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2016年 8月 10日 (2016 - 08 - 10) 全文	1-17																		
A	CN 205666261 U (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-17																		
A	CN 104205420 A (罗伯特 博世有限公司等) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 全文	1-17																		
A	US 2001004505 A1 (KIM, KYUNG-JIN 等) 2001年 6月 21日 (2001 - 06 - 21) 全文	1-17																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2017年 9月 25日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 10月 11日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>韩建华</p> <p>电话号码 (86-10)61648429</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/070416

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	105977411	A	2016年 9月 28日	无			
CN	105845850	A	2016年 8月 10日	无			
CN	205666261	U	2016年 10月 26日	无			
CN	104205420	A	2014年 12月 10日	US	2015171413	A1	2015年 6月 18日
				JP	2015515096	A	2015年 5月 21日
				EP	2831937	A1	2015年 2月 4日
				CN	104205420	B	2016年 11月 23日
				WO	2013143720	A1	2013年 10月 3日
				DE	102012205021	A1	2013年 10月 2日
				JP	6063032	B2	2017年 1月 18日
				EP	2831937	B1	2016年 6月 29日
US	2001004505	A1	2001年 6月 21日	KR	100349908	B1	2002年 8月 22日
				JP	2001196047	A	2001年 7月 19日
				KR	20010056363	A	2001年 7月 4日
				JP	4459429	B2	2010年 4月 28日
				US	6509115	B2	2003年 1月 21日
				US	RE44291	E1	2013年 6月 11日