(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119340564 A
(43)申请公布日 2025.01.21

(21)申请号 202411844555.4

(22)申请日 2024.12.16

(71)申请人 欣旺达动力科技股份有限公司
地址 518107 广东省深圳市光明新区公明街道塘家南十八号路欣旺达工业园A栋1-2楼

(72)发明人 张猛 杨伟

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570
专利代理师 张华蒙

(51)Int.Cl.
H01M 50/103(2021.01)
H01M 50/15(2021.01)
H01M 50/176(2021.01)
H01M 50/59(2021.01)

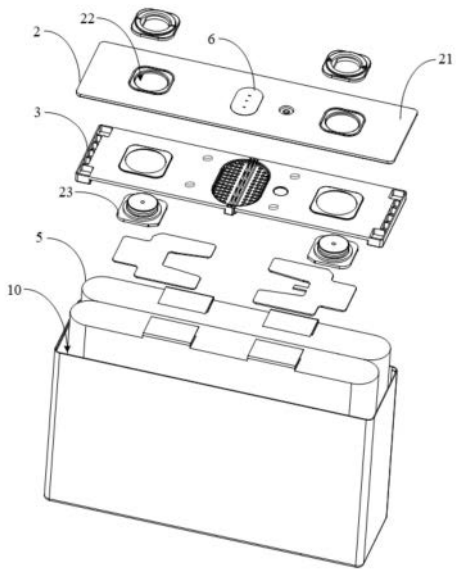
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

单体电池、电池包及用电装置

(57)摘要

本申请公开了一种单体电池、电池包及用电装置，属于电池技术领域，包括壳体，顶盖片与壳体连接并盖封容纳腔。第一绝缘件包括本体和多个第一凸台，本体与电极组件间隔设置，本体背离电极组件的一侧与顶盖片连接，多个第一凸台分别设置于本体沿长度方向的两侧且分别和顶盖片和电极组件抵接。第一凸台沿顶盖片的厚度方向的最大尺寸为h_1 mm，顶盖片在厚度方向上的尺寸为H mm，满足：$0.62 \leq h_1/(h_1+H) \leq 0.85$。通过限定第一凸台的厚度相对顶盖片与第一凸台的总厚度的比例关系，在满足能量密度要求和对电极组件限位的同时，减少第一凸台和顶盖片的占用空间，避免第一凸台压迫电极组件导致的短路不良，从而提高单体电池的安全性。



CN 119340564 A

1.一种单体电池,其特征在于,包括:

壳体,具有容纳腔;

电极组件,位于所述容纳腔;

顶盖片,与所述壳体连接并盖封所述容纳腔,所述顶盖片具有厚度方向和与所述厚度方向相交的长度方向;

第一绝缘件,位于所述容纳腔,所述第一绝缘件包括本体和与所述本体连接的多个第一凸台,所述本体与所述电极组件间隔设置,所述本体背离所述电极组件的一侧与所述顶盖片连接,多个所述第一凸台分别设置于所述本体沿所述长度方向的两侧,所述第一凸台沿所述厚度方向的两侧分别与所述顶盖片和所述电极组件抵接;

其中,所述第一凸台沿所述厚度方向的最大尺寸为h_1 mm,所述顶盖片在所述厚度方向上的最大尺寸为H mm,满足:$0.62\leqslant h_1/(h_1+H)\leqslant 0.85$。

2.根据权利要求1所述的单体电池,其特征在于,所述单体电池包括:

防爆阀,所述顶盖片具有泄压孔,所述防爆阀与所述顶盖片连接并盖封所述泄压孔;

所述第一绝缘件还包括第二凸台,所述第二凸台设置于相邻的两个所述第一凸台之间,所述第二凸台沿所述长度方向的两侧均连接于所述本体;

所述第二凸台在所述厚度方向上的尺寸为h_2 mm,满足:$0.9\leqslant h_1/h_2\leqslant 1.1$。

3. 根据权利要求2所述的单体电池,其特征在于,所述第二凸台沿所述厚度方向的尺寸h_2 mm,满足:$4\leqslant h_2\leqslant 8$。

4.根据权利要求1所述的单体电池,其特征在于,所述单体电池满足:

(a)$4\leqslant h_1\leqslant 8$;

(b)$1.4\leqslant H\leqslant 2.5$。

5.根据权利要求1所述的单体电池,其特征在于,所述本体在所述厚度方向上的尺寸为$h_3$mm,满足:$0.4\leqslant h_3\leqslant 0.8$。

6.根据权利要求1所述的单体电池,其特征在于,所述第一绝缘件还包括第二凸台,所述第二凸台设置于相邻的两个所述第一凸台之间,所述第二凸台沿所述长度方向的两侧均连接于所述本体,所述第二凸台沿所述厚度方向的两侧分别与所述顶盖片和所述电极组件抵接;所述第一凸台和所述第二凸台与所述电极组件接触的总面积为s_1 mm^2,所述顶盖片背离所述第一绝缘件的一侧的端面为第一表面,所述第一表面的面积为S mm^2,满足:$0.046\leqslant s_1*h_1/[(h_1+H)*S]\leqslant 0.116$。

7.根据权利要求6所述的单体电池,其特征在于,所述单体电池满足:

(c)$610\leqslant s_1\leqslant 970$;

(d)$7100\leqslant S\leqslant 8100$。

8.根据权利要求1所述的单体电池,其特征在于,所述第一凸台具有沿所述厚度方向相对设置的第一面和第二面,所述第一面与所述顶盖片连接,所述第二面与所述电极组件抵接,所述第一凸台具有至少一个第二凹槽,所述第二凹槽具有开口,所述开口贯穿所述第一面和所述第二面中的至少一者。

9.根据权利要求8所述的单体电池,其特征在于,所述开口贯穿所述第二面,所述第二凹槽与所述第二面在所述厚度方向上的最大尺寸为h_4 mm,满足:$2\leqslant h_4\leqslant 8$。

10.根据权利要求1所述的单体电池,其特征在于,所述本体与所述第一凸台为分体设

置,或者,所述本体与所述第一凸台为一体设置。

11.根据权利要求10所述的单体电池,其特征在于,所述本体与所述第一凸台热熔连接。

12.根据权利要求10所述的单体电池,其特征在于,所述本体与所述第一凸台卡接连接。

13.根据权利要求12所述的单体电池,其特征在于,所述本体和所述第一凸台中的一者设有限位孔,所述本体和所述第一凸台中的另一者设有卡接部,所述卡接部嵌设于所述限位孔。

14.一种电池包,其特征在于,包括权利要求1至13中任一项所述的单体电池。

15.一种用电装置,其特征在于,包括权利要求1至13中任一项所述的单体电池,或者如权利要求14所述的电池包。

单体电池、电池包及用电装置

技术领域

[0001] 本申请属于电池技术领域,具体涉及一种单体电池、电池包及用电装置。

背景技术

[0002] 单体电池一般由顶盖片、下绝缘件、壳体等组成,顶盖片与下绝缘件之间通过超声热熔方式装配在一起。通常下绝缘件朝向电极组件的一侧设置有多个凸台,凸台用于抵接电极组件,防止电极组件在壳体内移动造成绝缘失效。现有凸台设计不合理,导致单体电池的安全性降低。

发明内容

[0003] 发明目的:本申请实施例提供一种单体电池、电池包及用电装置,旨在解决凸台设置不合理导致的单体电池安全性降低的技术问题。

[0004] 技术方案:本申请实施例提供一种单体电池,包括:

壳体,具有容纳腔;

电极组件,位于容纳腔;

顶盖片,与壳体连接并盖封容纳腔,顶盖片具有厚度方向和与厚度方向相交的长度方向;

第一绝缘件,位于容纳腔,第一绝缘件包括本体和与本体连接的多个第一凸台,本体与电极组件间隔设置,本体背离电极组件的一侧与顶盖片连接,多个第一凸台分别设置于本体沿长度方向的两侧,第一凸台沿厚度方向的两侧分别与顶盖片和电极组件抵接;

其中,第一凸台沿厚度方向的最大尺寸为$h_1$mm,顶盖片在厚度方向上的最大尺寸为H mm,满足:$0.62 \leq h_1/(h_1+H) \leq 0.85$。

[0005] 在一些实施例中,单体电池包括:

防爆阀,顶盖片具有泄压孔,防爆阀与顶盖片连接并盖封泄压孔;

第一绝缘件还包括第二凸台,第二凸台设置于相邻的两个第一凸台之间,第二凸台沿长度方向的两侧均连接于本体;

第二凸台在厚度方向上的尺寸为$h_2$mm,满足:$0.9 \leq h_1/h_2 \leq 1.1$。

[0006] 在一些实施例中,单体电池满足:

(a)$4 \leq h_1 \leq 8$;

(b)$1.4 \leq H \leq 2.5$。

[0007] 在一些实施例中,第二凸台沿厚度方向X的尺寸$h_2$mm,满足:$4 \leq h_2 \leq 8$。

[0008] 在一些实施例中,本体在厚度方向上的尺寸为$h_3$mm,满足:$0.4 \leq h_3 \leq 0.8$。

[0009] 在一些实施例中,第一绝缘件还包括第二凸台,第二凸台设置于相邻的两个第一凸台之间,第二凸台沿所述长度方向的两侧均连接于所述本体;第二凸台沿厚度方向的两侧分别与顶盖片和电极组件抵接,第一凸台和第二凸台与电极组件接触的总面积为$s_1$mm^2,顶盖片背离第一绝缘件的一侧的端面为第一表面,第一表面的面积为S mm^2,满足:$0.046 \leq$

$s_1*h_1/[(h_1+H)*S]\leqslant 0.116$。

[0010] 在一些实施例中,单体电池满足:

(c)$610\leqslant s_1\leqslant 970$;

(d) $7100\leqslant S\leqslant 8100$。

[0011] 在一些实施例中,第一凸台具有沿厚度方向相对设置的第一面和第二面,第一面与顶盖片连接,第二面与电极组件抵接,第一凸台具有至少一个第二凹槽,第二凹槽具有开口,开口贯穿第一面和第二面中的至少一者。

[0012] 在一些实施例中,开口贯穿第二面,第二凹槽与第二面在厚度方向上的最大尺寸为$h_4$mm,满足:$2\leqslant h_4\leqslant 8$。

[0013] 在一些实施例中,本体与第一凸台为分体设置。

[0014] 在一些实施例中,本体与第一凸台为一体设置。

[0015] 在一些实施例中,本体与第一凸台热熔连接。

[0016] 在一些实施例中,本体与第一凸台卡接连接。

[0017] 在一些实施例中,本体和第一凸台中的一者设有限位孔,本体和第一凸台中的另一者设有卡接部,卡接部嵌设于限位孔。

[0018] 相应的,本申请实施例提供一种电池包,包括上述的单体电池。

[0019] 相应的,本申请实施例提供一种用电装置,包括上述的单体电池,或者上述的电池包。

[0020] 有益效果:本申请实施例的单体电池,包括壳体、电极组件、顶盖片和第一绝缘件。壳体具有容纳腔。电极组件位于容纳腔。顶盖片与壳体连接并盖封容纳腔,顶盖片具有厚度方向和与厚度方向相交的长度方向。第一绝缘件,位于容纳腔,第一绝缘件包括本体和与本体连接的多个第一凸台,本体与电极组件间隔设置,本体背离电极组件的一侧与顶盖片连接,多个第一凸台分别设置于本体沿长度方向的两侧,第一凸台沿厚度方向的两侧分别与顶盖片和电极组件抵接。其中,第一凸台沿厚度方向的最大尺寸为$h_1$mm,顶盖片在厚度方向上的最大尺寸为H mm,满足:$0.62\leqslant h_1/(h_1+H)\leqslant 0.85$。本申请通过限定第一凸台的厚度相对顶盖片厚度的比例关系,在满足能量密度要求和对电极组件限位的同时,减少第一凸台和顶盖片的占用空间,避免第一凸台压迫电极组件导致的短路不良,从而能够有效提高单体电池的安全性。

[0021] 本申请实施例的电池包包括上述的单体电池,因此该电池包可以具有上述单体电池的所有技术特征和有益效果,在此不再赘述。

[0022] 本申请实施例的用电装置包括上述的单体电池或者上述的电池包,因此该用电装置可以具有上述单体电池或者电池包的所有技术特征和有益效果,在此不再赘述。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,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的附图。

[0024] 图1是本申请实施例的一种单体电池的结构示意图;

图2是本申请实施例的一种单体电池的爆炸图；

图3是本申请实施例的一种顶盖片和第一绝缘件的爆炸图；

图4是本申请实施例的一种顶盖片和第一绝缘件的结构示意图；

图5是本申请实施例的一种顶盖片和第一绝缘件的剖视图；

图6是本申请实施例的第一种第一绝缘件的结构示意图；

图7是本申请实施例的第二种第一绝缘件的结构示意图；

图8是本申请实施例的第三种第一绝缘件的结构示意图；

图9是本申请实施例的第四种第一绝缘件的结构示意图；

图10是本申请实施例的第五种第一绝缘件的结构示意图；

图11是本申请实施例的第五种第一绝缘件的爆炸图；

图12是本申请实施例的第六种第一绝缘件的结构示意图；

图13是本申请实施例的第六种第一绝缘件的局部示意图；

图14是图13的A部放大图；

图15是本申请实施例的一种第一凸台的结构示意图。

[0025] 附图标记：1、壳体；2、顶盖片；3、第一绝缘件；4、防爆阀；5、电极组件；6、保护贴片；10、容纳腔；20、泄压孔；21、第一表面；22、极柱孔；23、极柱；30、本体；31、第一凸台；32、第二凸台；300、卡接部；301、第一延伸部；310、第一面；311、第二面；312、第二凹槽；313、凸台本体；314、凹陷部；315、限位孔；316、透气孔；317、第一子凸台；318、第二延伸部；320、连接部；321、限位部；322、第一凹槽；3000、凸起部；3120、开口；3210、通孔；X、厚度方向；Y、长度方向。

具体实施方式

[0026] 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，所描述的实施例仅仅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，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0027] 在本申请的描述中，需要理解的是，术语“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，至少一个指可以为一个、两个或者两个以上，除非另有明确具体的限定。在本申请的描述中，“垂直”是指完全垂直成90°或者几乎完全垂直，例如，在夹角为80°~100°的范围内都算作垂直，类似的，“平行”是指完全平行或几乎完全平行，例如，在完全平行的10°范围内都算作平行。

[0028] 单体电池一般由顶盖片、下绝缘件、壳体等组成，顶盖片与下绝缘件之间通过超声热熔方式装配在一起。通常下绝缘件朝向电极组件的一侧设置有多个凸台，凸台用于抵接电极组件，防止电极组件在壳体内移动造成绝缘失效。凸台设置太高，会压迫极片，导致短

路不良。凸台设置太低,不能有效限位电极组件,导致单体电池的安全性降低。

[0029] 有鉴于此,本申请提供一种单体电池,包括壳体、电极组件、顶盖片和第一绝缘件。壳体具有容纳腔。电极组件位于容纳腔。电极组件可为卷绕式结构。具体地,将正极极片、隔膜和负极极片依次层叠并卷绕两圈以上以形成电极组件,电极组件也可为叠片式结构。具体地,电极组件包括多个正极极片和多个负极极片,隔膜设置于正极极片和负极极片之间。正极极片、隔膜和负极极片沿高度方向Z层叠设置。顶盖片与壳体连接并盖封容纳腔,顶盖片具有厚度方向和与厚度方向相交的长度方向。顶盖片具有沿厚度方向贯穿的极柱孔,极柱穿设于极柱孔并与顶盖片连接。第一绝缘件,位于容纳腔,第一绝缘件包括本体和与本体连接的多个第一凸台,本体与电极组件间隔设置,本体背离电极组件的一侧与顶盖片连接,多个第一凸台分别设置于本体沿长度方向的两侧,第一凸台朝向电极组件并与电极组件连接。其中,第一凸台沿厚度方向的最大尺寸为$h_1$mm,顶盖片在厚度方向上的最大尺寸为H mm,满足:$0.62\leqslant h_1/(h_1+H)\leqslant 0.85$。本申请通过限定第一凸台的厚度相对顶盖片和第一凸台的总厚度的比例关系,在满足能量密度要求和对电极组件限位的同时,减少第一凸台和顶盖片的占用空间,避免第一凸台压迫电极组件导致的正、负极片刺破隔膜搭接或者直接搭接,进而出现电极组件短路不良的问题,从而能够有效提高单体电池的安全性。

[0030] 下面结合附图,对本申请的单体电池、电池包及用电装置进行详细说明。在不冲突的情况下,下述的实施例及实施方式中的特征可以相互组合。

[0031] 参考图1至图5,本申请提供一种单体电池,包括壳体1、电极组件5、顶盖片2和第一绝缘件3。壳体1具有容纳腔10。电极组件5位于容纳腔10。电极组件5可为卷绕式结构。具体地,将正极极片、隔膜和负极极片依次层叠并卷绕两圈以上以形成电极组件5,电极组件5也可为叠片式结构。具体地,电极组件5包括多个正极极片和多个负极极片,隔膜设置于正极极片和负极极片之间。正极极片、隔膜和负极极片沿高度方向Z层叠设置。顶盖片2与壳体1连接并盖封容纳腔10,顶盖片2具有厚度方向X和与厚度方向X相交的长度方向Y。第一绝缘件3,位于容纳腔10,第一绝缘件3包括本体30和与本体30连接的多个第一凸台31,本体30与电极组件5间隔设置,本体30背离电极组件5的一侧与顶盖片2连接,多个第一凸台31分别设置于本体30沿长度方向Y的两侧,第一凸台31沿厚度方向X的两侧分别与顶盖片2和电极组件5抵接。由于电极组件5在充放电过程中存在膨胀,因此电极组件5是不完全固定,在振动工况下会沿厚度方向X出现窜动,第一凸台31用于实现对电极组件5的限位,防止电极组件5在厚度方向X上出现窜动。其中,第一凸台31沿厚度方向X的最大尺寸为$h_1$mm,顶盖片2在厚度方向X上的最大尺寸为H mm,满足:$0.62\leqslant h_1/(h_1+H)\leqslant 0.85$。本申请通过限定第一凸台31的厚度相对顶盖片2和第一凸台31的总厚度的比例关系,在满足能量密度要求和对电极组件5限位的同时,减少第一凸台31和顶盖片2的占用空间,避免第一凸台31压迫电极组件5导致的正、负极片刺破隔膜搭接或者直接搭接,进而出现电极组件5短路不良的问题,从而能够有效提高单体电池的安全性。

在一些实施例中,具体地,第一凸台31可以设置为2个,两个第一凸台31间隔设置,且分别连接于本体30沿长度方向Y的两端,并且在厚度方向(X),第一凸台31朝向顶盖片2的一侧与本体30朝向顶盖片2的一侧平齐,第一凸台31远离顶盖片2的一侧超出本体30远离顶盖片2的一侧。

[0032] 在图1至图5所示的实施例中,单体电池包括防爆阀4,顶盖片2具有泄压孔20,防爆

阀4与顶盖片2连接并盖封泄压孔20。单体电池包括保护贴片6,保护贴片6覆盖泄压孔20,且位于防爆阀4远离电极组件5的一侧,保护贴片6用于保护防爆阀4,避免其在受到碰撞、挤压或者摩擦后产生形变,确保防爆阀4在需要泄压时能够正常工作。当单体电池的内部压力或温度达到预定阈值时,防爆阀4中设有的薄弱结构被破坏,从而形成可供内部压力或温度泄放的开口3120或通道。

在图3至图13所示的实施例中,第一绝缘件3还包括第二凸台32,第二凸台32设置于相邻的两个第一凸台31之间,第二凸台32沿长度方向Y的两侧均连接于本体30。第二凸台32与泄压孔20在厚度方向X上相对设置,第二凸台32相对于本体30朝向电极组件5的一侧凸出。第二凸台32包括相连接的连接部320和限位部321,连接部320的两侧分别与本体30连接,连接部320和限位部321围合形成第一凹槽322,限位部321具有多个通孔3210,通孔3210与第一凹槽322连通,防爆阀4沿厚度方向X朝向限位部321设置。第一凹槽322的设置可以防止防爆阀4与第一绝缘件3接触,影响防爆阀4的正常使用。第二凸台32上设有多个通孔3210,当单体电池的内部压力或温度达到预定阈值时,防爆阀4执行动作或者防爆阀4中设有的薄弱结构被破坏,通过多个通孔3210、第一凹槽322和泄压孔20及时泄压。

[0033] 在一些实施例中,第二凸台32在厚度方向X上与电极组件5间隔设置,如此设置,第二凸台32相对于本体30朝向电极组件5的一侧凸出,可以避免防爆阀4受到外力碰撞影响其正常使用,此外,通过在第二凸台32设置多个通孔3210、第一凹槽322和泄压孔20及时泄压。在另一些实施例中,第二凸台32在厚度方向X上抵接于电极组件5,如此设置,在确保防爆阀4的正常使用的同时,可以对电极组件5起到限位作用,防止电极组件5在厚度方向X上出现窜动。

[0034] 在图5所示的实施例中,第一凸台31沿厚度方向X的最大尺寸为$h_1$mm,第二凸台32在厚度方向X上的尺寸为$h_2$mm,满足:$0.9\leqslant h_1/h_2\leqslant 1.1$。可以理解的是,若第二凸台32在厚度方向X上的尺寸h_2相对于第一凸台31在厚度方向X上的尺寸h_1过小,使得h_1/h_2过大,可能会影响第二凸台32与防爆阀4之间的空间布局,导致防爆阀4在动作时受到阻碍;若第二凸台32在厚度方向X上的尺寸h_2相对于第一凸台31在厚度方向X上的尺寸h_1过大,使得h_1/h_2过小,可能会占用过多的空间,使得第一凸台31对电极组件5的限位效果受到影响,或者导致单体电池整体厚度增加,不利于满足能量密度要求。若第二凸台32在厚度方向X上的尺寸h_2相对于第一凸台31在厚度方向X上的尺寸h_1偏大,使得h_1/h_2在1到1.1之间时,由于第二凸台32上设置有多个通孔3210,其整体结构强度偏低,在抵接于电极组件5时可以产生一定的形变,使得第一凸台31能够抵接于电极组件5,进而可以与第一凸台31共同作用对电极组件5进行限位,防止电极组件5在厚度方向X上出现窜动。本申请实施例通过限定第一凸台31在厚度方向X上的尺寸与第二凸台32在厚度方向X上的尺寸的比值范围,以保持第一凸台31和第二凸台32之间的合理尺寸比例,确保第一绝缘件3整体结构的稳定性,第一凸台31用于对电极组件5进行限位,防止其在厚度方向X上窜动,而第二凸台32主要用于配合防爆阀4的泄压功能以及防止防爆阀4与本体30、电极组件5接触,在一些实施例中,第一凸台31和第二凸台32可以共同对电极组件5进行限位。

[0035] 在图5所示的实施例中,第一凸台31沿厚度方向X的尺寸$h_1$mm,满足:$4\leqslant h_1\leqslant 8$。具体地,第一凸台31沿厚度方向X的尺寸$h_1$可以是4、4.5、5、5.5、6、6.5、7、7.5、8中的任意一值或任意两值之间的范围。当满足上述的范围时,第一凸台31能够有效限位电极组件5,满足能

量密度要求,并防止第一凸台31压迫电极组件5导致的正、负极片刺破隔膜搭接或者直接搭接,进而出现电极组件5短路不良的问题,有效提高单体电池的安全性。

[0036] 在图5所示的实施例中,第二凸台32沿厚度方向X的尺寸$h_2$mm,满足:$4\leqslant h_2\leqslant 8$。具体地,第二凸台32沿厚度方向X的尺寸$h_2$可以是4、4.5、5、5.5、6、6.5、7、7.5、8中的任意一值或任意两值之间的范围。当满足上述的范围时,第二凸台32可以配合防爆阀4的泄压功能以及防止防爆阀4与本体30、电极组件5接触,单体电池内部压力或温度达到预定阈值时,能够确保内部气体通过多个通孔3210、第一凹槽322和泄压孔20及时泄放,从而保证单体电池的安全性。进一步地,当第二凸台32能够抵接于电极组件5时,通过限定第二凸台32沿厚度方向X的尺寸,可以在不压迫电极组件5导致短路不良的前提下,对电极组件5起到限位作用,防止电极组件5在厚度方向X上出现窜动,有效提高单体电池的安全性。

[0037] 在图5所示的实施例中,顶盖片2在厚度方向X上的最大尺寸为H mm,满足:$1.4\leqslant H\leqslant 2.5$。具体地,顶盖片2在厚度方向X上的最大尺寸H可以是1.4、1.5、1.6、1.7、1.8、1.9、2、2.1、2.2、2.3、2.4中的任意一值或任意两值之间的范围。当满足上述的范围时,可以确保顶盖片2的结构强度,避免在单体电池的使用过程中受到外部的挤压、碰撞等而产生形变的同时,减小顶盖片2的体积占用,有利于提高单体电池的能量密度。

[0038] 在图5所示的实施例中,本体30在厚度方向X上的尺寸为$h_3$mm,满足:$0.4\leqslant h_3\leqslant 0.8$。具体地,本体30在厚度方向X上的尺寸$h_3$可以是0.4、0.45、0.5、0.55、0.6、0.65、0.7、0.75、0.8中的任意一值或任意两值之间的范围。本体30设置于第一凸台31和第二凸台32之间,当本体30在厚度方向X上的尺寸h_3满足上述的范围时,可以在确保第一绝缘件3的结构稳定性的同时,避免本体30占用过多厚度方向X上的空间,提高单体电池的能量密度。

[0039] 在一些实施例中,第一绝缘件3还包括第二凸台32,第二凸台32设置于相邻的两个第一凸台31之间,第二凸台32沿长度方向Y的两侧均连接于本体30,第二凸台32沿厚度方向X的两侧分别与顶盖片2和电极组件5抵接,第一凸台31和第二凸台32与电极组件5接触的总面积为$s_1$mm^2,顶盖片2背离第一绝缘件3的一侧的端面为第一表面21,第一表面21的面积为S mm^2,满足:$0.046\leqslant s_1*h_1/[(h_1+H)*S]\leqslant 0.116$。可以理解的是,$s_1*h_1$为第一凸台31和第二凸台32的体积,H*S为顶盖片2的体积。若本申请实施例在限定了$h_1/(h_1+H)$的比值范围的基础上进一步限定了第一凸台31和第二凸台32与电极组件5的接触面积s_1、第一表面21的面积S,一方面,可以避免第一凸台31和第二凸台32的占用空间过大而压迫电极组件5导致的正、负极片刺破隔膜搭接或者直接搭接,进而出现电极组件5短路不良的问题;另一方面,可以避免第一凸台31和第二凸台32的尺寸过小导致易产生形变,从而可以确保第一凸台31和第二凸台32的结构强度,以有效限制电极组件5在厚度方向X上的窜动,进而提高单体电池的稳定性和安全性;此外,合理的体积比有助于在保证第一绝缘件3以及顶盖片2的结构稳定的同时,提高单体电池的能量密度。

[0040] 在一些实施例中,具体地,第二凸台32可以设置为1个,并且在厚度方向X上,第二凸台32朝向顶盖片2的一侧与本体30朝向顶盖片2的一侧平齐,第二凸台32远离顶盖片2的一侧超出本体30远离顶盖片2的一侧。

[0041] 在一些实施例中,第一凸台31和第二凸台32与电极组件5接触的面积s_1,满足:$610\leqslant s_1\leqslant 970$。具体地,第一凸台31和第二凸台32与电极组件5接触的面积s_1可以是610、650、700、750、800、850、900、950、970中的任意一值或任意两值之间的范围。若第一凸台31和第

二凸台32与电极组件5接触的面积过小,易产生形变,进而无法有效限位电极组件5。若第一凸台31和第二凸台32与电极组件5接触的面积过大,会压迫电极组件5导致的正、负极片刺破隔膜搭接或者直接搭接,进而出现电极组件5短路不良的问题。本申请实施例通过限定第一凸台31和第二凸台32与电极组件5接触的面积s_1,可以确保第一凸台31和第二凸台32的结构强度,以有效限制电极组件5在厚度方向X上的窜动,进而提高单体电池的稳定性和安全性。

[0042] 在一些实施例中,顶盖片2背离第一绝缘件3的一侧的端面为第一表面21,第一表面21的面积S,满足:7100≤S≤8100。具体地,第一表面21的面积S可以是7100、7200、7300、7400、7500、7600、7700、7800、7900、8000、8100中的任意一值或任意两值之间的范围。若第一表面21的面积过大,影响单体电池的能量密度。若第一表面21的面积过小,可能会影响顶盖片2上的极柱23、防爆阀4、第一绝缘件3、电极组件5等结构的布局,导致顶盖片2的结构强度降低,影响单体电池的安全性。本申请实施例通过限定第一表面21的面积以确保顶盖片2、第一绝缘件3、电极组件5等结构的合理布局,确保单体电池的能量密度,有助于提高单体电池的稳定性和安全性。

[0043] 在本申请的实施例中,通过数显卡尺得出卡住第一凸台31沿厚度方向X的上表面和下表面以测得第一凸台31沿厚度方向X的最大尺寸h_1。通过数显卡尺卡住第二凸台32沿厚度方向X的上表面和下表面以测得第二凸台32沿厚度方向X的最大尺寸h_2。通过数显卡尺卡住顶盖片2沿厚度方向X的上表面和下表面以测得顶盖片2沿厚度方向X的最大尺寸H。通过数显卡尺测得第一表面21的面积S以及第一凸台31和第二凸台32与电极组件5接触的总面积s_1,并测试得到不同实施例中的单体电池是否满足能量密度要求,是否通过机械安全测试,以及是否能够限制电极组件5窜动,测试结果参考表1。

[0044] 表1:

编号	h_1	h_2	H	s_1	S	$h_1/(h_1+H)$	h_1/h_2	$s_1*h_1/[(h_1+H)*S]$	单体电池能量密度	机械安全测试结果	能否限制电极组件窜动
实施例1	4	4	2.5	610	8100	0.62	1.0	0.046	277	OK	能
实施例2	4	4.44	2.5	800	7600	0.62	0.9	0.065	288	OK	能
实施例3	7.58	7.58	2	778.87	7603	0.79	1.0	0.081	280	OK	能
实施例4	7	6.36	1.4	960	7200	0.83	1.1	0.111	275	OK	能
实施例5	8	8	1.4	968	7100	0.85	1.0	0.116	270	OK	能
实施例6	8	8	2	970	7100	0.80	1.0	0.109	272	OK	能
对比例1	0.6	1	1	400	9000	0.38	0.6	0.017	295	NG	否
对比例2	30	11	3	2000	6000	0.91	2.7	0.303	140	OK	能

[0045] 在一些实施例中,能量密度=(A*V)/W,其中,A为单体电池额定容量,W为单体电池重量,V为单体电池额定电压。示例性地,以型号为39202的单体电池为例,其电池能量密度的合格范围为170~195Wh/kg。

[0046] 在一些实施例中,在GB38031-2020《电动汽车用动力蓄电池安全要求》标准下进行

机械安全测试,判断单体电池是否会发生起火、漏液、爆炸中的至少一种,OK表示可以满足安全性能要求,NG表示发生起火、漏液、爆炸中的至少一种,不满足安全性能要求。

[0047] 在一些实施例中,通过振动测试、颠簸模拟测试等方法模拟电动汽车在行驶过程中遇到颠簸的情况,并判断电极组件5是否出现窜动。

[0048] 在一些实施例中,参考对比例1,当第一凸台31沿厚度方向X的最大尺寸h_1偏小导致$h_1/(h_1+H)<0.62$时,虽然单体电池的能量密度符合要求,但并未通过机械安全测试,不满足安全性能要求,且无法有效限制电极组件5窜动。可以理解的是,由于电极组件5在充放电过程中存在膨胀,因此电极组件5是不完全固定,在振动工况下会沿厚度方向X出现窜动,若第一凸台31尺寸偏小无法有效限制电极组件5窜动。当第二凸台32在厚度方向X上的尺寸h_2相对于第一凸台31在厚度方向X上的尺寸h_1过大导致$h_1/h_2<0.9$时,仅有第二凸台32在厚度方向X上抵接于电极组件5,无法有效限制电极组件5窜动。当仅有第二凸台32在厚度方向X上能够抵接于电极组件5,第一凸台31和第二凸台32与电极组件5接触的面积s_1偏小且第一表面21的面积S偏大,$s_1*h_1/[(h_1+H)*S]<0.046$,第一绝缘件3无法有效限制电极组件5窜动。

[0049] 参考实施例1至实施例6,当第一凸台31的厚度相对顶盖片2和第一凸台31的总厚度的比例关系满足$0.62\leqslant h_1/(h_1+H)\leqslant 0.85$时,通过对第一凸台31和顶盖片2的尺寸的合理设置,可以在确保有效限制电极组件5窜动的同时,通过减少第一凸台31和顶盖片2的占用空间,避免第一凸台31压迫电极组件5导致的正、负极片刺破隔膜搭接或者直接搭接,进而出现电极组件5短路不良的问题,从而能够有效提高单体电池的安全性,并提高了单体电池的能量密度。当第一凸台31在厚度方向X上的尺寸与第二凸台32在厚度方向X上的尺寸的比例关系满足$0.9\leqslant h_1/h_2\leqslant 1.1$时,通过限定第一凸台31和第二凸台32之间的合理尺寸比例,确保第一绝缘件3整体结构的稳定性,第一凸台31用于对电极组件5进行限位,防止其在厚度方向X上窜动,而第二凸台32主要用于配合防爆阀4的泄压功能以及防止防爆阀4与本体30、电极组件5接触,在一些实施例中,第一凸台31和第二凸台32可以共同对电极组件5进行限位。

[0050] 参考对比例2,当第一凸台31沿厚度方向X的最大尺寸h_1偏大导致$h_1/(h_1+H)>0.85$时,第一凸台31占用过多内部空间,导致单体电池的能量密度过小,无法满足要求。当第一凸台31和第二凸台32与电极组件5接触的面积s_1偏大且第一表面21的面积S偏小导致$s_1*h_1/[(h_1+H)*S]>0.116$时,第一凸台31和第二凸台32与电极组件5接触的面积过大,会压迫电极组件5导致的正、负极片刺破隔膜搭接或者直接搭接,进而出现电极组件5短路不良的问题,影响单体电池的安全性。

[0051] 在一些实施例中,第一绝缘件3的材质可以是PP(聚丙烯,Polypropylene)、PET(聚对苯二甲酸乙二酯,Polyethylene terephthalate)或者PPS(聚苯硫醚,Polyphenylene Sulfide)中的至少一者。

[0052] 在一些实施例中,第一凸台31具有沿厚度方向X相对设置的第一面310和第二面311,第一面310与顶盖片2连接,第二面311与电极组件5连接,第一凸台31具有至少一个第二凹槽312,第二凹槽312具有开口3120,开口3120贯穿第一面310和第二面311中的至少一者。在满足第一凸台31的强度的同时,第二凹槽312的设置可以减少第一凸台31的重量,减少第一绝缘件3材料的使用,降低成本,并提高单体电池能量密度。

[0053] 在图3、图6至图13所示的实施例中,第二凹槽312的开口3120设置于第一面310,第二面311设置有多个间隔设置的透气孔316,透气孔316的设置可以降低第一凸台31对气体流动的阻挡,便于气体朝向设置于顶盖片2的防爆阀4流动。

在一些实施例中,第二凹槽312的开口3120设置于第二面311,第二凹槽312自第二面311向第一面310凹陷,如此设置,可以减少第一凸台31的重量,减少第一绝缘件3材料的使用,降低成本,提高单体电池能量密度。参考图8,第一凹槽322的数量为一个。参考图9,第二凹槽312的数量为多个,多个第二凹槽312间隔设置以将第一凸台31分为多个第一子凸台317,通过限定第二凹槽312凹陷的深度,可以连接多个第一子凸台317或不连接多个第一子凸台317。

[0054] 在图9所示的实施例中,开口3120贯穿第二面311,第二凹槽312的底壁与第二面311之间形成高度差,第二凹槽312与第二面311在厚度方向X上的最大尺寸为h_4,满足0.2mm≤h_4≤0.6mm。具体地,第二凹槽312与第二面311在厚度方向X上的最大尺寸h_4可以是0.2mm、0.25mm、0.3mm、0.35mm、0.4mm、0.45mm、0.5mm、0.55mm、0.6mm中的任意一值或任意两值之间的范围。当满足上述的范围时,第二凹槽312的底壁和第二面311之间形成的高度差可以提高第一凸台31和电极组件5之间的摩擦力,防止电极组件5和第一凸台31之间发生相对滑动。

[0055] 在一些实施例中,本体30与第一凸台31为分体设置。如此设置,可以提高零件的通用性,多个电极组件5可以共用第一凸台31,减少开模成本。

[0056] 在一些实施例中,本体30与第一凸台31为一体设置。

[0057] 在一些实施例中,本体30与第一凸台31、第二凸台32均为一体设置。

[0058] 在一些实施例中,本体30与第一凸台31热熔连接。具体地,可以对本体30和第一凸台31的连接部320进行加热,使本体30和第一凸台31的连接部320的表面融化以连接本体30与第一凸台31。

[0059] 在另一些实施例中,本体30与第一凸台31卡接连接。本体30和第一凸台31中的一者设有限位孔315,本体30和第一凸台31中的另一者设有卡接部300,卡接部300嵌设于限位孔315。具体地,在图12至图15所示的实施例中,本体30设有第一延伸部301,第一延伸部301设有多个间隔设置的卡接部300,第一凸台31设有第二延伸部318,第二延伸部318设有多个间隔设置的限位孔315,限位孔315与卡接部300的位置一一对应,卡接部300穿设于限位孔315,卡接部300远离本体30的一侧设有凸起部3000,凸起部3000为柔性材质,可以产生一定形变。卡接部300通过凸起部3000进行限位。第一延伸部301和第二延伸部318通过嵌设于限位孔315的卡接部300连接。如此设置,结构简单,多个电极组件5可以共用第一凸台31,减少开模成本。

[0060] 相应的,本申请实施例提供一种电池包,包括上述的单体电池。电池包可以是包括一个或多个单体电池以提供更高的电压和容量的单一的物理模块。单体电池为多个时,多个单体电池可以采用串联、并联或混联的方式连接。

[0061] 相应的,本申请实施例提供一种用电装置,包括上述的单体电池,或者上述的电池包。电池包为用电装置的供电电源。用电装置可以是手机、便携式设备、笔记本电脑、电瓶车、电动汽车、轮船、航天器、电动玩具和电动工具等。例如,航天器包括飞机、火箭、航天飞机和宇宙飞船等;电动玩具包括固定式或移动式的电动玩具,例如游戏机、电动汽车玩具、

电动轮船玩具和电动飞机玩具等;电动工具包括金属切削电动工具、研磨电动工具、装配电动工具和铁道用电动工具,例如电钻、电动砂轮机、电动扳手、电动螺丝刀、电锤、冲击电钻、混凝土振动器和电刨等。

[0062] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中没有详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0063] 以上对本申请实施例所提供的一种单体电池、电池包及用电装置进行了详细介绍,并应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想;本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例的技术方案的范围。

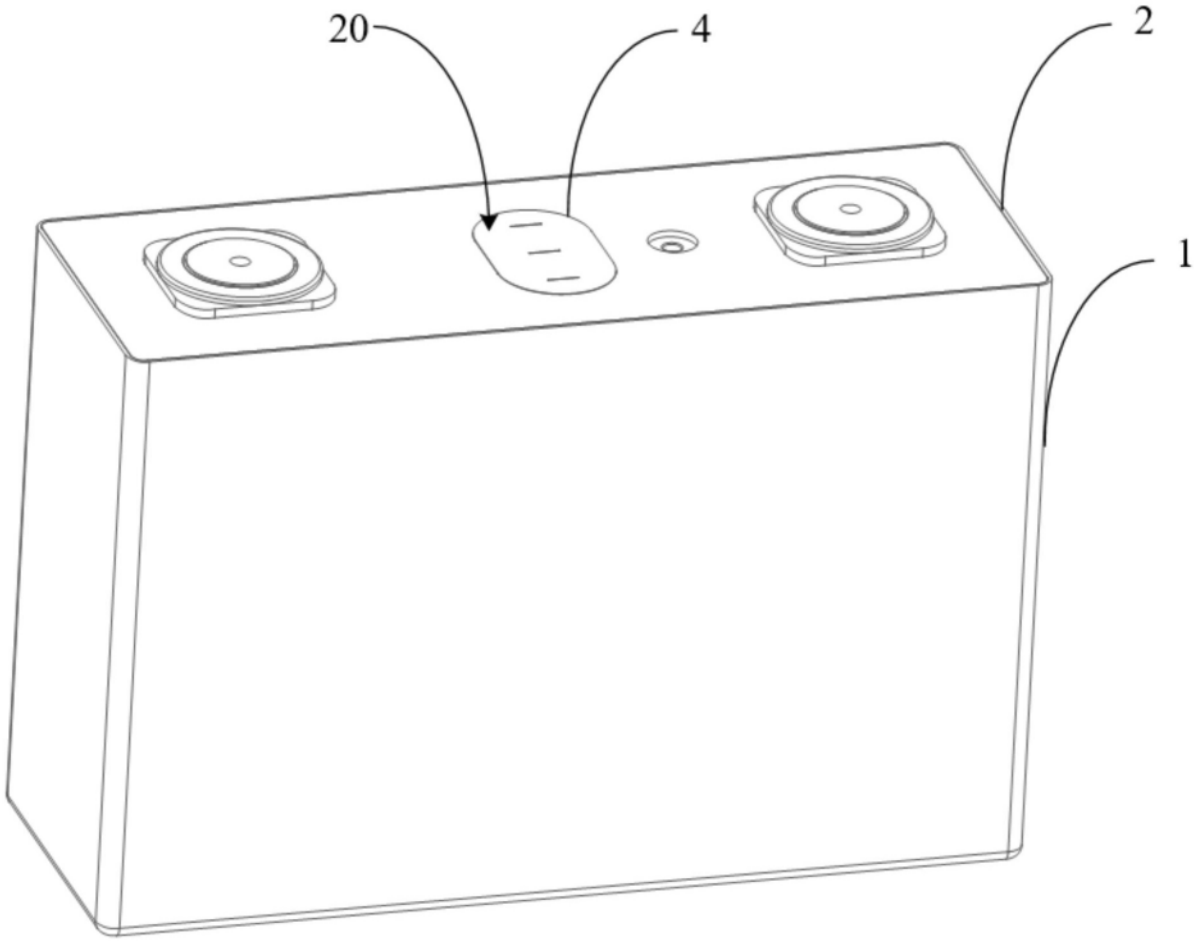


图1

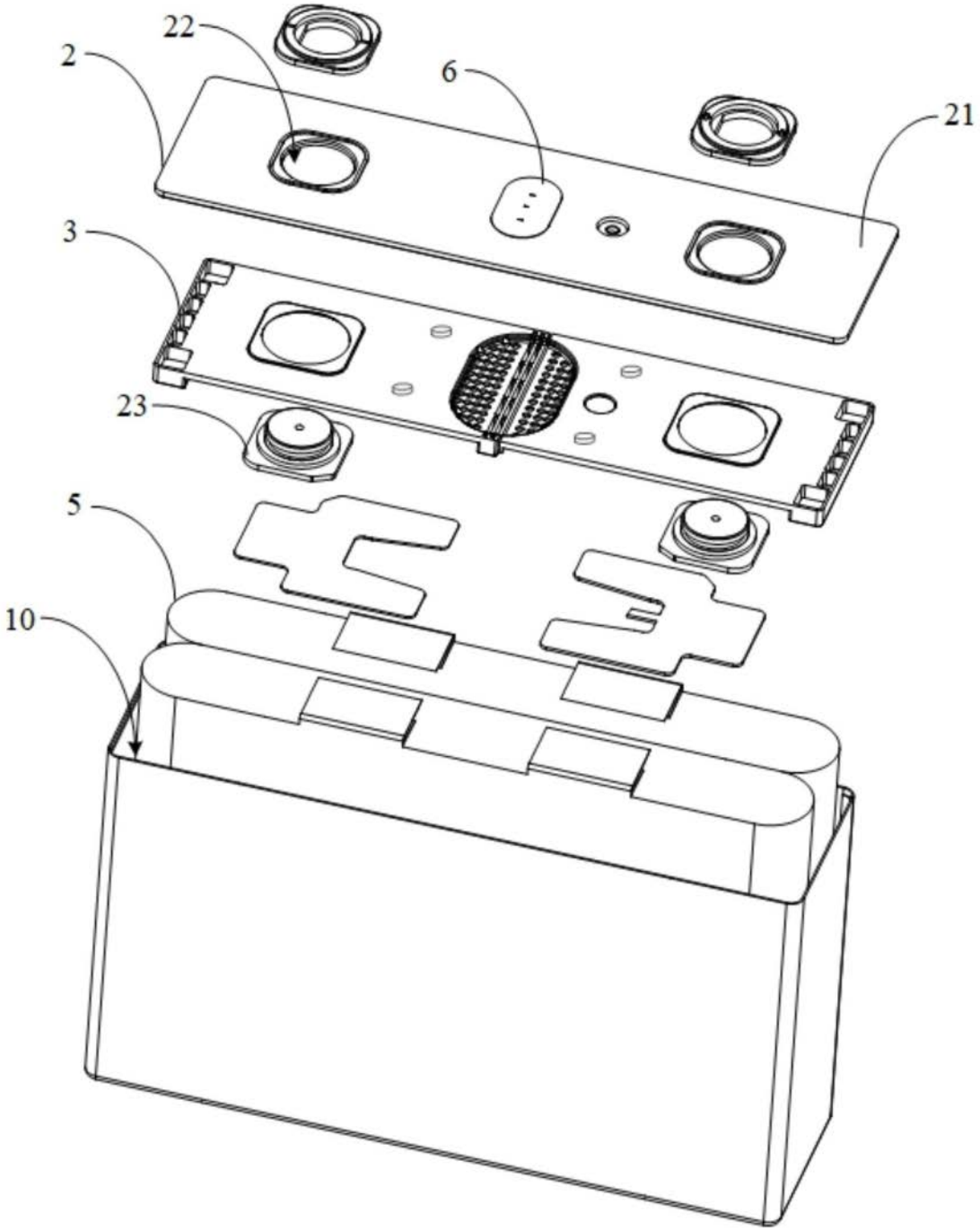


图2

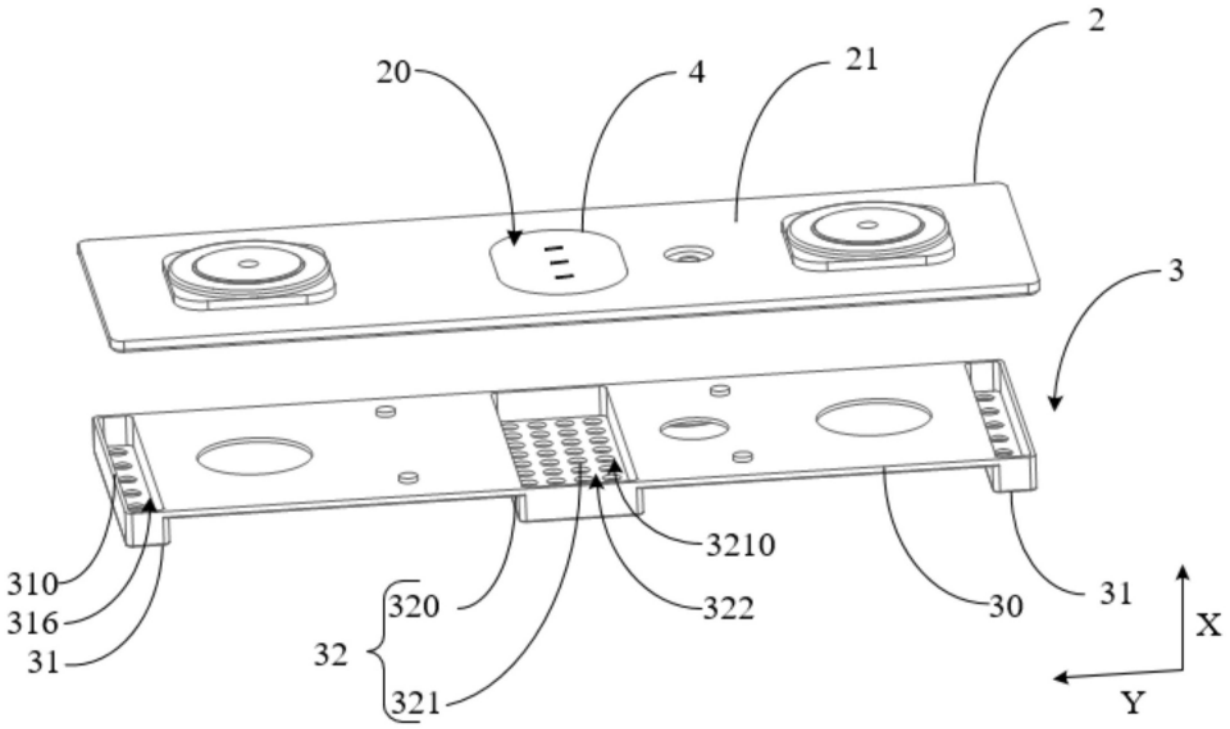

2
20
4
21
3
3210
310
316
31
320
32
321
322
30
31
X
Y

图3

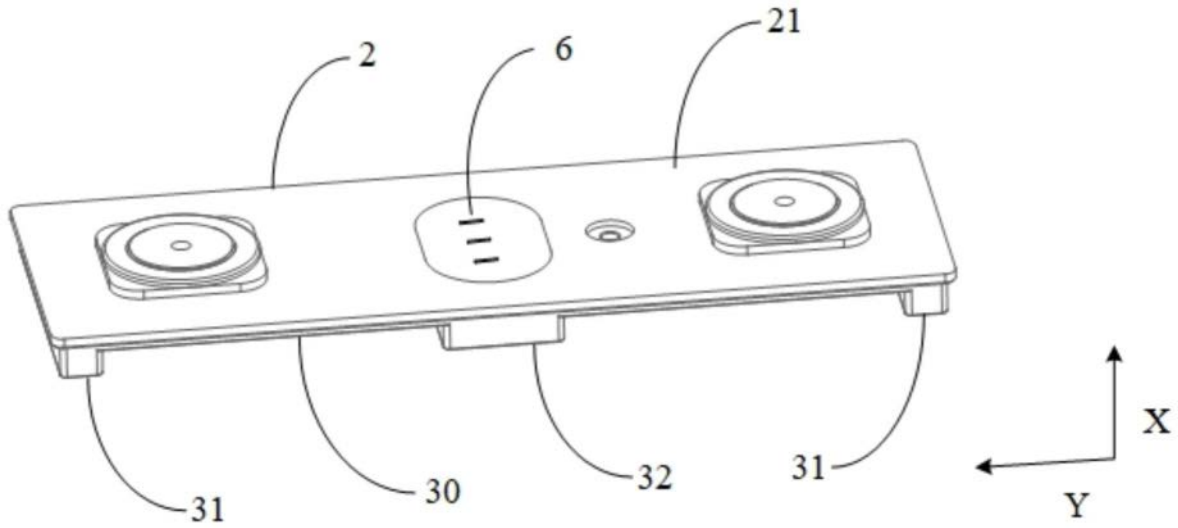

21
2
6
31
30
32
31
X
Y

图4

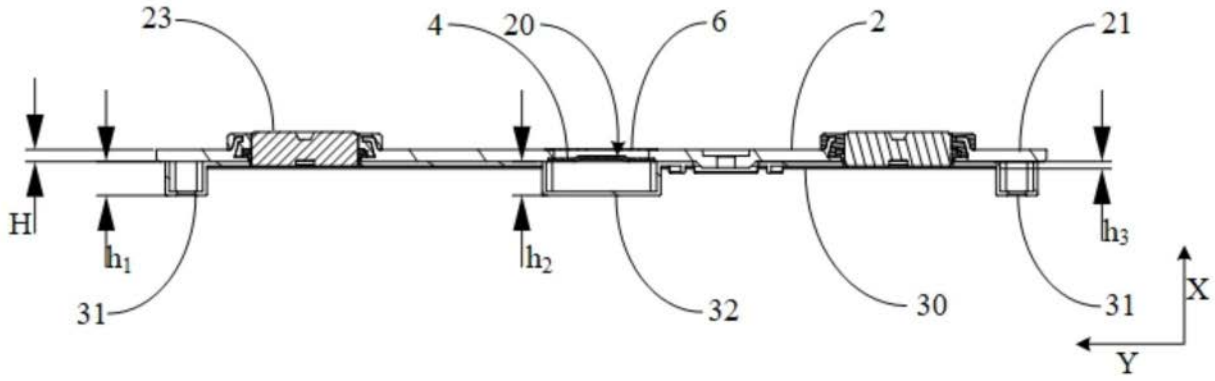

23
4
20
6
2
21
H
h1
h2
h3
31
32
30
31
X
Y

图5

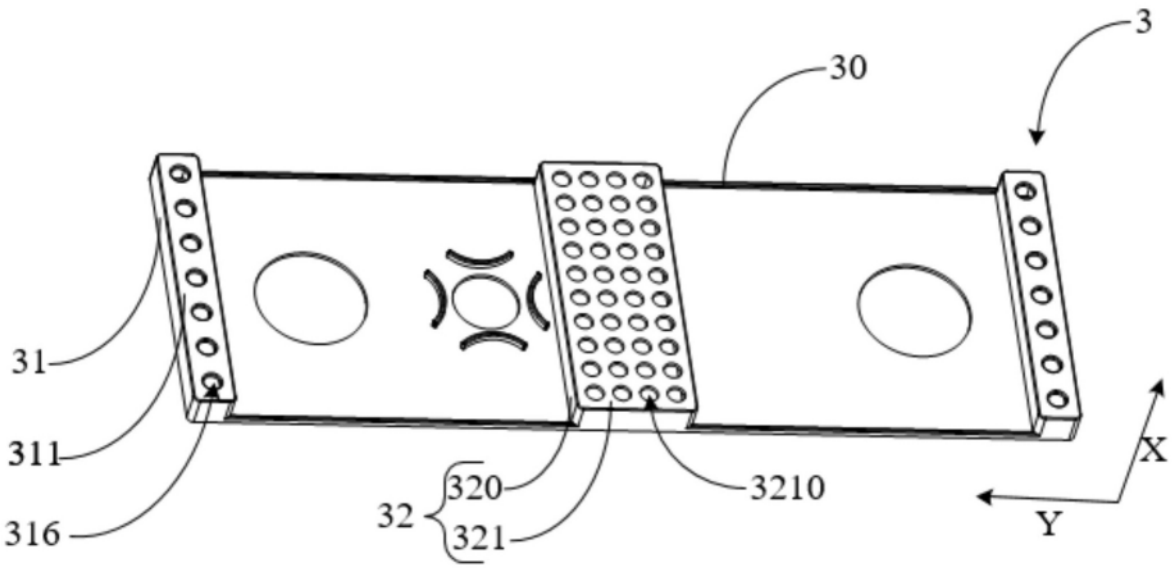

3
30
31
311
316
32
320
321
3210
X
Y

图6

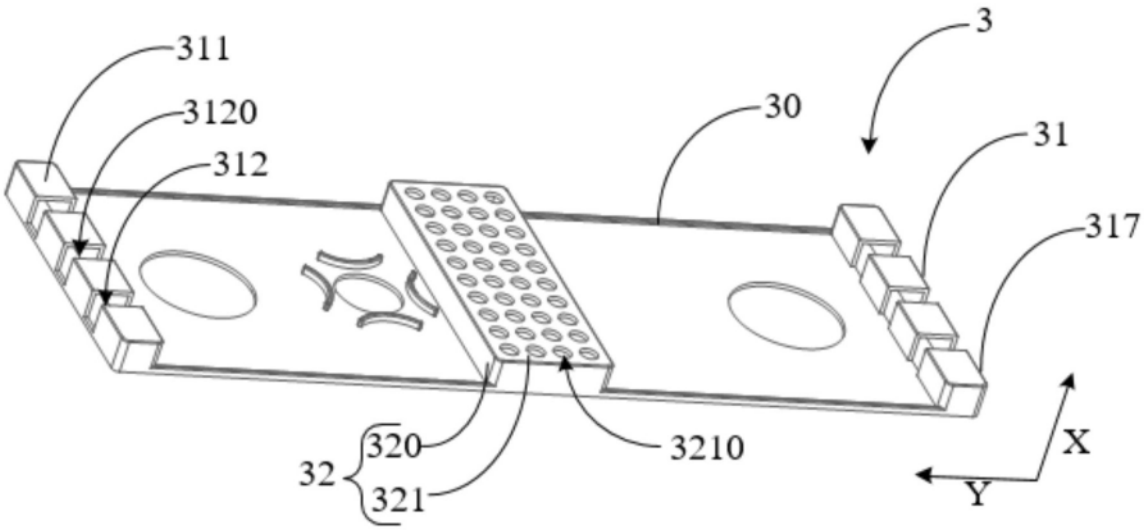

311
3120
312
3
30
31
317
320
32
321
3210
X
Y

图7

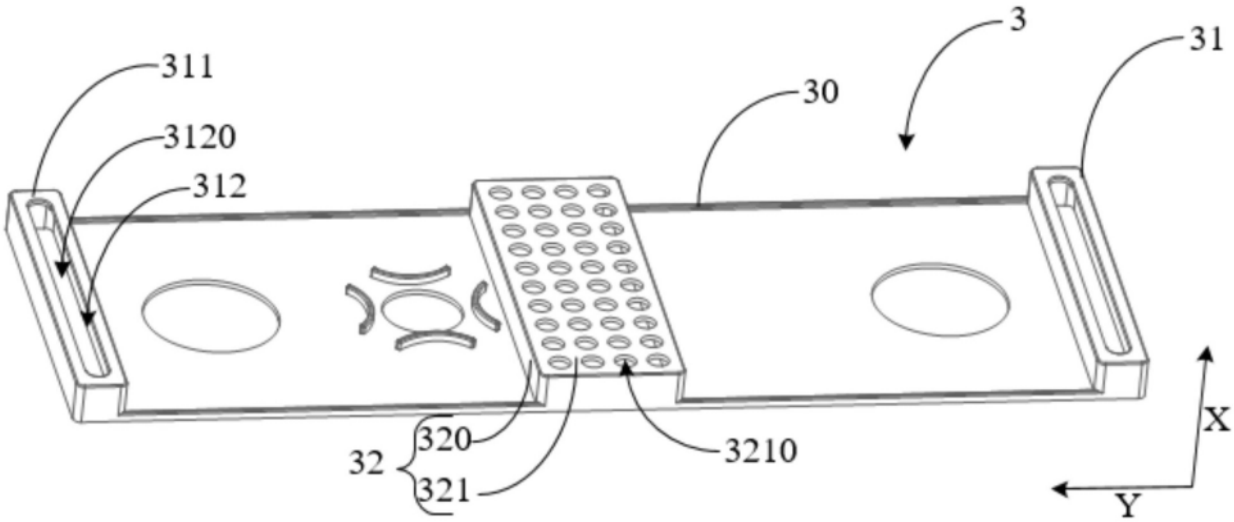

311
3120
312
3
30
31
320
32
321
3210
X
Y

图8

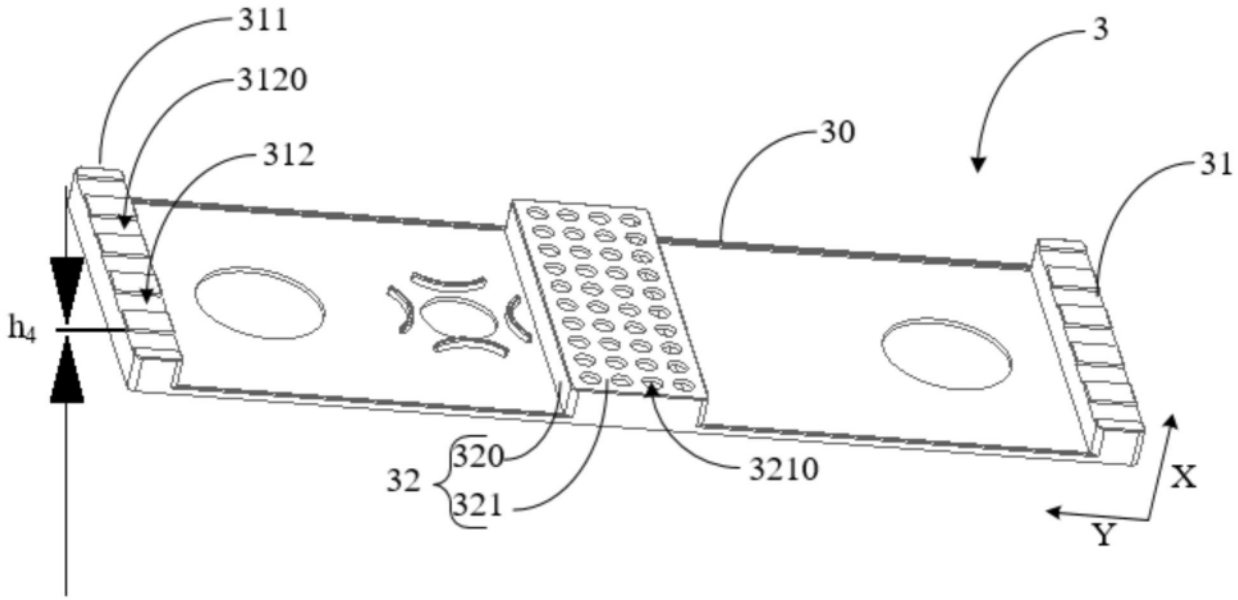

311
3120
312
3
30
31
h4
32
320
321
3210
X
Y

图9

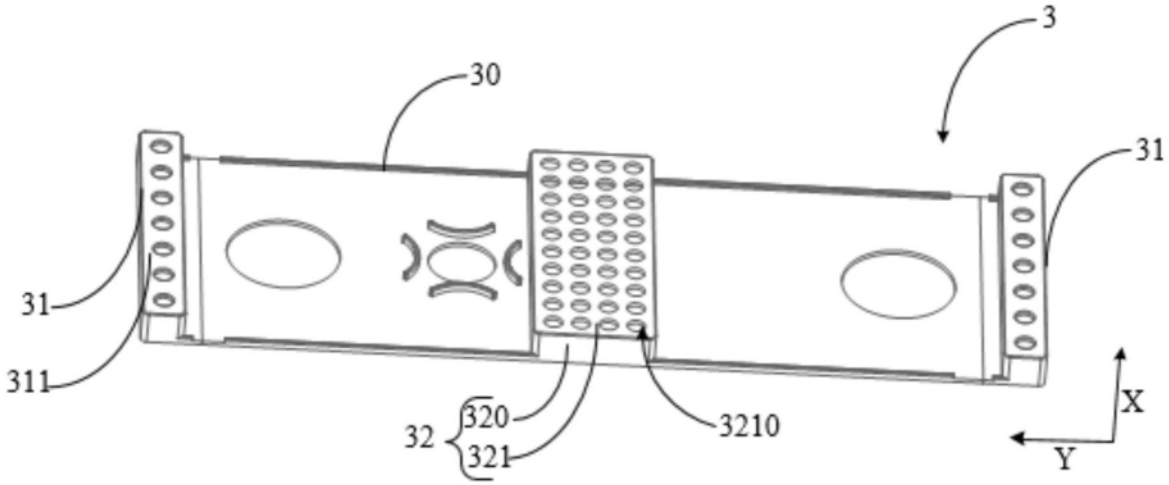

3
30
31
31
311
32
320
321
3210
X
Y

图10

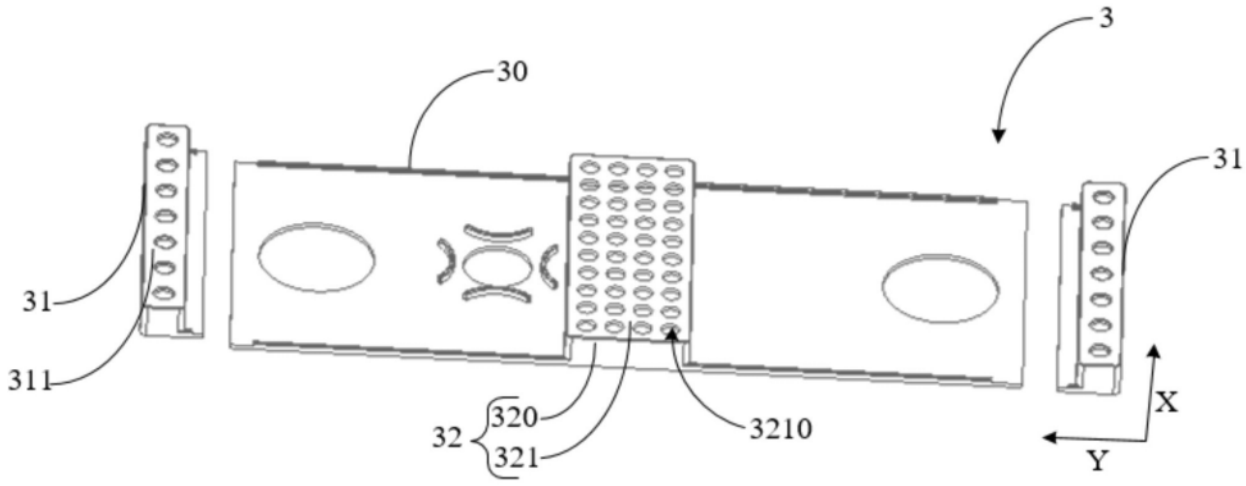


图11

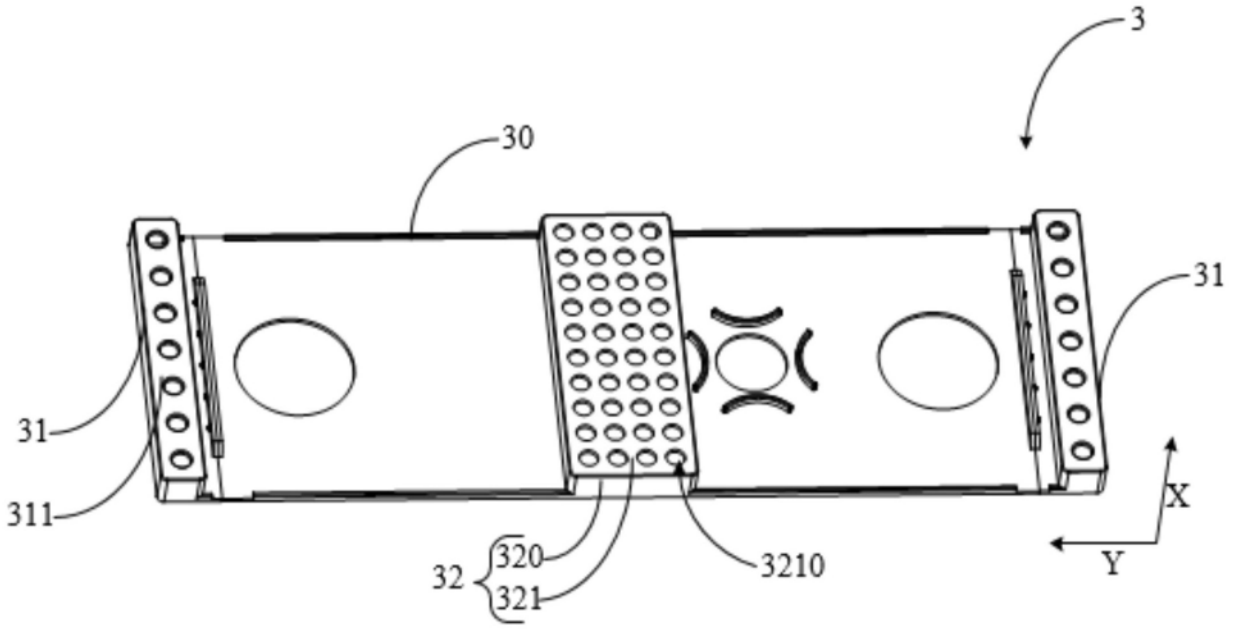


图12

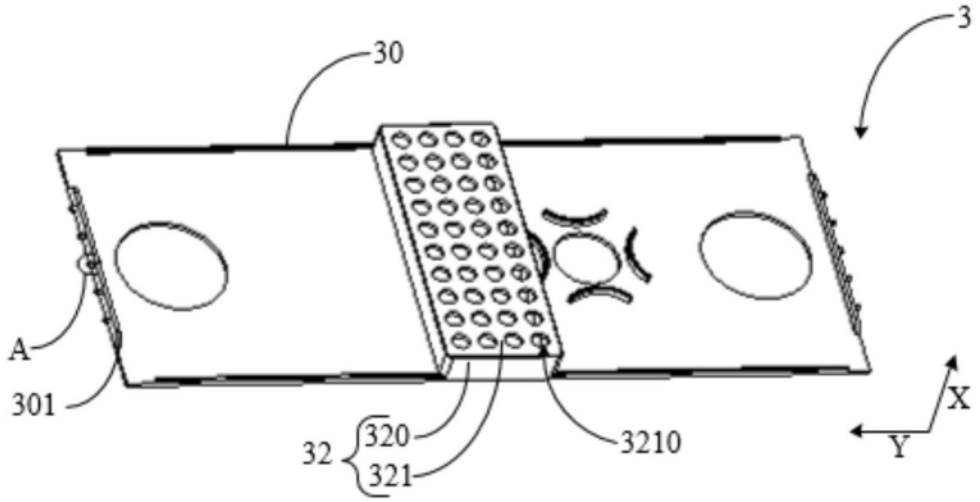


图13

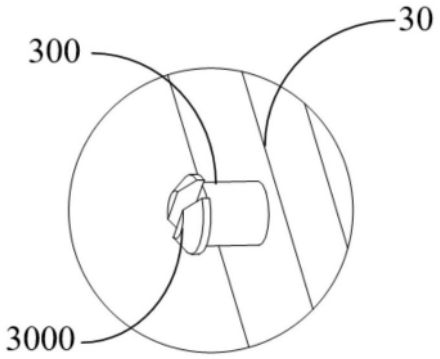


图14

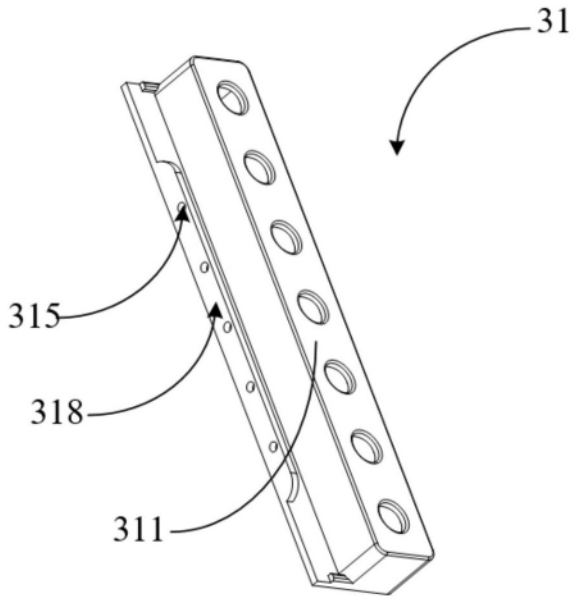


图15