(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107093698 B
(45)授权公告日 2024.03.26

(21)申请号 201710312088.4

(22)申请日 2017.05.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107093698 A

(43)申请公布日 2017.08.25

(73)专利权人 深圳市科达利实业股份有限公司
地址 518109 广东省深圳市宝安区大浪街道华兴路北侧中建工业区第一栋厂房三层

(72)发明人 励建炬 范洪斌

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332
专利代理师 张海英 林波

(51)Int.Cl.
H01M 50/581(2021.01)
H01M 50/543(2021.01)
H01M 50/15(2021.01)

(56)对比文件
CN 104485479 A,2015.04.01
CN 106450064 A,2017.02.22
CN 206849935 U,2018.01.05
CN 203589111 U,2014.05.07
CN 205609596 U,2016.09.28
CN 104505482 A,2015.04.08
CN 204991875 U,2016.01.20
EP 2533326 A1,2012.12.12
JP 2013235814 A,2013.11.21
US 6531242 B1,2003.03.11

审查员 黄晓丽

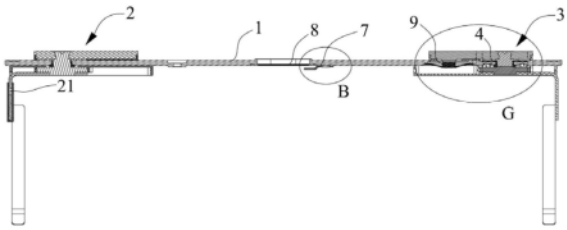
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

一种具有热变形件的电池盖板结构及电池

(57)摘要

本发明公开了一种具有热变形件的电池盖板结构和电池。电池盖板结构包括盖板、正极柱结构、负极柱结构和导电的第一热变形件，正极柱结构固定于盖板的一端，且与盖板电连接；负极柱结构固定于盖板的另一端，且与盖板绝缘；第一热变形件包括固定部和与固定部连接的变形部，当第一热变形件受热后，变形部变形翘曲；盖板和负极柱结构两者，一个为安装件，另一个为连通件，固定部固定于安装件，变形部在未受热时与连通件保持间距，受热变形后与连通件连通，将盖板和负极柱结构连通。第一热变形件对温度的敏感程度高，直接利用变形部的变形将盖板和负极柱结构连通，反应时间短且精确可靠，可以及时熔断实现断电保护。



CN 107093698 B

1.一种具有热变形件的电池盖板结构,其特征在于,包括:

盖板(1);

正极柱结构(2),所述正极柱结构(2)固定于所述盖板(1)的一端,且与所述盖板(1)电连接;

负极柱结构(3),所述负极柱结构(3)固定于所述盖板(1)的另一端,且与所述盖板(1)绝缘;

导电的第一热变形件(4),所述第一热变形件(4)包括固定部(41)和与所述固定部(41)连接的变形部(42),当所述第一热变形件(4)受热后,所述变形部(42)变形翘曲;

所述盖板(1)和所述负极柱结构(3)两者,一个为安装件,另一个为连通件,所述固定部(41)固定于所述安装件,所述变形部(42)在未受热时与所述连通件保持间距,受热变形后与所述连通件连通,将所述盖板(1)和所述负极柱结构(3)连通;

所述安装件朝向所述连通件的表面开设有容置槽(5),所述第一热变形件(4)的至少所述固定部(41)所在的部分容置于所述容置槽(5);

所述容置槽(5)的深度不小于所述第一热变形件(4)的厚度,所述第一热变形件(4)的外表面低于或平齐于所述容置槽(5)的外边沿;

所述电池盖板结构还包括第二热变形件(7)和防爆膜(8),所述第二热变形件(7)包括固定端(71)和与所述固定端(71)连接的变形端(72),所述第二热变形件(7)受热后,所述变形端(72)变形翘曲,所述防爆膜(8)设置于所述盖板(1);所述固定端(71)固定于所述盖板(1)的内侧面,位于所述防爆膜(8)的一侧,所述变形端(72)朝向所述防爆膜(8),所述变形端(72)受热时变形翘曲戳破所述防爆膜(8);

所述负极柱结构(3)包括负极柱(31)、外连接板(32)和内连接板(33);

所述电池盖板结构还包括翻转阀(9),所述翻转阀(9)包括导电凸包(91)和环设且电连接于所述导电凸包(91)外围的导电连接部(92);所述盖板(1)上设置有翻转阀孔,所述导电凸包(91)位于所述翻转阀孔内,所述导电连接部(92)与所述盖板(1)密封固定且电连接,所述外连接板(32)覆盖所述翻转阀孔。

2.如权利要求1所述的电池盖板结构,其特征在于,所述第一热变形件(4)通过激光焊接与所述安装件固定。

3.如权利要求1-2任一项所述的电池盖板结构,其特征在于,

所述外连接板(32)与所述负极柱(31)的外端固定且电连接;

所述内连接板(33)与所述负极柱(31)的内端固定且电连接;

所述外连接板(32)和所述内连接板(33)位于所述盖板(1)的两侧,且均与所述盖板(1)绝缘。

4.如权利要求3所述的电池盖板结构,其特征在于,所述盖板(1)的外侧开设有所述容置槽(5),所述第一热变形件(4)容置于所述容置槽(5),所述外连接板(32)覆盖所述容置槽(5)。

5.如权利要求4所述的电池盖板结构,其特征在于,所述盖板(1)和所述外连接板(32)之间设置有第一绝缘件(61),所述第一绝缘件(61)位于所述容置槽(5)之外的区域。

6.如权利要求4所述的电池盖板结构,其特征在于,所述第一热变形件(4)的中部为所述固定部(41),所述固定部(41)的两端为所述变形部(42)。

7.如权利要求6所述的电池盖板结构,其特征在于,所述固定部(41)的中部开设有通孔,所述负极柱(31)从所述通孔中穿出。

8.一种电池,其特征在于,包括:

如权利要求1-7任一项所述的电池盖板结构;

电芯,所述正极柱结构(2)和所述负极柱结构(3)分别与所述电芯连接,所述正极柱结构(2)与电芯的连接线上设置有熔断区(21),当所述盖板(1)和所述负极柱结构(3)连通时,所述熔断区(21)被熔断。

一种具有热变形件的电池盖板结构及电池

技术领域

[0001] 本发明涉及电池的技术领域,尤其涉及一种具有热变形件的电池盖板结构及电池。

背景技术

[0002] 电池一般包括电池盖板结构、盒体和电芯,电池盖板结构与盒体形成容纳电芯的容置空间。如图1所示,电池盖板结构包括盖板1′,盖板1′的两端分别设置有正极柱结构2′和负极柱结构3′,正极柱结构2′与盖板1′电连接,负极柱结构3′与盖板1′绝缘。正极柱结构2′和负极柱结构3′分别与电芯中的正负极材料中引出,在盖板1′上形成正负极。电池的正极柱结构2′与电芯的连接线上会设置熔断区21′,当电池的正负极意外连通短路时,大电流通过熔断区21′会将熔断区21′熔断,使得电池被断电保护。电池在工作时,可能由于某些原因,比如撞击、意外短路等,会导致电池内部出现故障,内部反应剧烈,温度升高,甚至导致电池爆炸。因此,在电池内部出现故障时,需要保护机制对电池采取主动断电和释放内部压力等方式,避免故障进一步加剧。相关技术中,一般通过在盖板1′上设置防爆膜8′,当电池内部的反应加剧导致气压增大到一定值时,将防爆膜8′冲破释放压力。此种方式虽然能避免剧烈的爆炸,但是也已经在电池中积聚了一定的压力,存在较大的隐患。

发明内容

[0003] 本发明的第一目的在于提出一种电池盖板结构,利用第一热变形件在受热时连通盖板和负极柱结构,动作时间短,实现熔断保护,避免电池内部反应加剧,且熔断时间控制精确,提高了安全性。

[0004] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种具有热变形件的电池盖板结构,包括盖板、正极柱结构、负极柱结构和导电的第一热变形件,所述正极柱结构固定于所述盖板的一端,且与所述盖板电连接;所述负极柱结构固定于所述盖板的另一端,且与所述盖板绝缘;所述第一热变形件包括固定部和与所述固定部连接的变形部,当所述第一热变形件受热后,所述变形部变形翘曲;所述盖板和所述负极柱结构两者,一个为安装件,另一个为连通件,所述固定部固定于所述安装件,所述变形部在未受热时与所述连通件保持间距,受热变形后与所述连通件连通,将所述盖板和所述负极柱结构连通。

[0006] 其中,所述安装件朝向所述连通件的表面开设有容置槽,所述第一热变形件的至少所述固定部所在的部分容置于所述容置槽。

[0007] 其中,所述容置槽的深度不小于所述第一热变形件的厚度,所述第一热变形件的外表面低于或平齐于所述容置槽的外边沿。

[0008] 其中,所述第一热变形件通过激光焊接与所述安装件固定。

[0009] 其中,所述负极柱结构包括:负极柱、外连接板和内连接板,外连接板与所述负极柱的外端固定且电连接;内连接板与所述负极柱的内端固定且电连接;所述外连接板和所

述内连接板位于所述盖板的两侧,且均与所述盖板绝缘。

[0010] 其中,所述盖板的外侧开设有所述容置槽,所述第一热变形件容置于所述容置槽,所述外连接板覆盖所述容置槽。

[0011] 其中,所述盖板和所述外连接板之间设置有第一绝缘件,所述第一绝缘件位于所述容置槽之外的区域。

[0012] 其中,所述第一热变形件的中部为所述固定部,所述固定部的两端为所述变形部。

[0013] 其中,所述固定部的中部开设有通孔,所述负极柱从所述通孔中穿出。

[0014] 本发明的第二目的在于提出一种电池,其盖板利用第一热变形件的变形连通盖板和负极柱结构,动作时间短,且熔断时间控制精确,提高了安全性。

[0015] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0016] 一种电池,包括上述的电池盖板结构和电芯,所述正极柱结构和所述负极柱结构分别与所述电芯连接,所述正极柱结构与电芯的连接线上设置有熔断区,当所述盖板和所述负极柱结构连通时,所述熔断区被熔断。

[0017] 有益效果:本发明提供了一种具有热变形件的电池盖板结构和电池。电池盖板结构包括盖板、正极柱结构、负极柱结构和导电的第一热变形件,所述正极柱结构固定于所述盖板的一端,且与所述盖板电连接;所述负极柱结构固定于所述盖板的另一端,且与所述盖板绝缘;所述第一热变形件包括固定部和与所述固定部连接的变形部,当所述第一热变形件受热后,所述变形部变形翘曲;所述盖板和所述负极柱结构两者,一个为安装件,另一个为连通件,所述固定部固定于所述安装件,所述变形部在未受热时与所述连通件保持间距,受热变形后与所述连通件连通,将所述盖板和所述负极柱结构连通,连通后正极柱结构会通过大电流,将熔断处熔断形成断电保护,避免电池内部反应加剧。第一热变形件对温度的敏感程度很高,其初始变形的温度可以根据需要来选择不同的材料进行匹配,利于精确控制,并且第一热变形件可以直接在电池内部升温时即动作,没有其他的过渡环节,反应时间短,提高了安全性。

附图说明

[0018] 图1是相关技术里的电池盖板结构的剖视图。

[0019] 图2是本发明中实施例1的电池盖板结构的俯视图。

[0020] 图3是图2的F-F剖面线的剖视图。

[0021] 图4是图3的G处的局部放大图。

[0022] 图5是图4的第一热变形件的变形部变形后的结构示意图。

[0023] 图6是图3的B处的局部放大图。

[0024] 图7是图6的第二热变形件的变形端变形后的结构示意图。

[0025] 图8是本发明中实施例2的第一种电池盖板结构的俯视图。

[0026] 图9是图8的电池盖板结构的剖视图。

[0027] 图10是图9的C处的局部放大图。

[0028] 图11是图10的第一变形件的变形部变形后的结构示意图。

[0029] 图12是本发明中实施例2的第一种电池盖板结构没有翻转阀时的剖视图。

[0030] 图13是图12的D处的局部放大图。

[0031] 图14是本发明中实施例2的第二种电池盖板结构的俯视图。

[0032] 图15是图14的电池盖板结构的剖视图。

[0033] 图16是图15的E处的局部放大图。

[0034] 图17是图16的第一变形件的变形部变形后的结构示意图。

[0035] 其中：

[0036] 1-盖板,2-正极柱结构,21-熔断区,3-负极柱结构,31-负极柱,32-外连接板,33-内连接板,4-第一热变形件,41-固定部,42-变形部,5-容置槽,61-第一绝缘件,62-第二绝缘件,7-第二热变形件,71-固定端,72-变形端,8-防爆膜,9-翻转阀,91-导电凸包,92-导电连接部；

[0037] 1′-盖板,2′-正极柱结构,21′-熔断区,3′-负极柱结构,8′-防爆膜。

具体实施方式

[0038] 为使本发明解决的技术问题、采用的技术方案和达到的技术效果更加清楚,下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0039] 实施例1

[0040] 如图2-图7所示,本实施例提供了一种具有热变形件的电池盖板结构,包括盖板1、正极柱结构2、负极柱结构3和导电的第一热变形件4。盖板1为电池中与电池外壳连接的金属结构,用于封闭电解液,并且通过正极柱结构2和负极柱结构3分别从电芯中引出正负极,形成正极和负极。一般而言,正极柱结构2固定于盖板1的一端,且与盖板1电连接,负极柱结构3固定于盖板1的另一端,且与盖板1绝缘,以避免短路。第一热变形件4包括固定部41和与固定部41连接的变形部42,当第一热变形件4受热后,变形部42变形翘曲。第一热变形件4可以用双金属片或者是类似的材料制成,在受热时能朝一侧产生变形翘曲。本实施例中,固定部41固定于盖板1,变形部42在未受热时与负极柱结构3保持间距,受热变形后与负极柱结构3连通,将盖板1和负极柱结构3连通。

[0041] 当然,第一热变形件4的固定部41也可以固定于负极柱结构3上,可以将盖板1和负极柱结构3两者,一个作为安装件,另一个作为连通件,将固定部41固定于安装件,而变形部42在未受热时与连通件保持间距,受热变形后与连通件连通,将盖板1和负极柱结构3连通即可。

[0042] 实际上,正极柱结构2与电芯的连接线上,设置有熔断区21此处的横截面比较小,类似于保险丝的作用,在大电流下会被熔断,当电池的正负极由于某些原因短路时本实施例的盖板1和负极柱结构3连通时,电池的正负极即短路,流过正极柱结构2和电芯的连接线上的大电流会将熔断区21熔断,整个电池的正极柱与电芯断开,保护电池。此种通过熔断实现断电保护的结构对于功率较大的电池比较合适。

[0043] 如图4所示,在电池处于正常状态时,温度正常,第一热变形件4的变形部42不会变形,仍然保持与安装件一定的间距。如图5所示,当电池发生故障后,电池内部温度会升高,导致变形部42朝连通件变形,并最终与连通件抵接,将盖板1和负极柱结构3连通。盖板1和负极柱结构3连通后,将连接线上的熔断区21熔断,及时断电。第一热变形件4的变形温度由材料决定,产生动作的时长即从变形到与连通件连通可以由材料和变形部42到连通件距离来控制。这些参数都可以根据实际电池的正常工作温度和异常工作温度来选择。第一热变

形件4对温度的敏感程度高，且动作的起始温度和动作的速度均可以进行比较精确的设计，使得熔断时间更可控。直接利用变形部42的变形将盖板1和负极柱结构3连通，没有其他的过程，减短了大部分的反应时间。因此，第一热变形件4不仅对电池内部温度升高更敏感，而且整体的反应时间大大缩短，且更精确。

[0044] 安装件和连通件之间具有一定的间隙，或者是通过绝缘材料隔离，以避免两者直接短路。安装件朝向连通件的表面可以开设容置槽5，第一热变形件4固定部41固定于容置槽5。第一热变形件4可以整体均容置于容置槽5内，当容置槽5位于安装件的边缘时，第一热变形件4的变形部42也可以从容置槽5内伸出。容置槽5主要用于降低第一热变形件4凸出安装件的高度，从而增大第一热变形件4与连通件之间的间距，避免直接短路。为了进一步增大间距，容置槽5的深度不小于第一热变形件4的厚度，第一热变形件4的外表面低于或平齐于容置槽5的外边沿，避免对现有的安装件和连通件之间的间距产生影响，保证在正常工作状态稳定工作。第一热变形件4可以通过激光焊接与安装件固定，焊接牢固，精度高。

[0045] 本实施例中，安装件为盖板1，连通件为负极柱结构3。将第一热变形件4设置于盖板1的方式，可以将第一热变形件4与电芯中的电解液隔离，完全避免第一热变形件4被电解液腐蚀，提高第一热变形件4正常工作的概率。此外，电池在实际应用中，往往需要通过串/并联的方式形成电池组，以提高电池组的输出电压或输出电流。电池在串/并联的过程中，一般通过激光焊接等焊接方式利用导线将不同的电池的正负极连接。焊接过程在电池的正极或负极处会产生较大热量，在电池的串/并联连接的过程，电池本身已经装配完好，处于可以正常工作的状态。本实施例的第一热变形件4的固定部41固定于盖板1上，由于变形部42在变形后需要与负极柱结构3抵接，第一热变形件4实际是安装在盖板1上靠近负极柱结构3的一端。当电池的正极柱受到热量较大时，正极柱的大部分热量会通过被电芯和外部的外壳传导，第一热变形件4距离盖板1比较远，受到的影响比较小。当电池的负极柱31受到较大的热量时，由于第一热变形件4与负极柱31之间有间隙，由于空气的热传导率低于铜、铝等金属，热量会优先从高热传导率的区域传导，即从负极柱31到电芯，再从电芯经过正极柱，再到盖板1，整个热量传导路径更长，对第一热变形件4的影响更小。因此，将第一热变形件4设置于盖板1的方式，对第一热变形件4在电解液腐蚀的保护，和在后期电池进行串/并联时的保护均比较好。

[0046] 一般而言，负极柱结构3包括负极柱31、外连接板32和内连接板33。外连接板32与负极柱31的外端固定且电连接，内连接板33与负极柱31的内端固定且电连接，外连接板32和内连接板33位于盖板1的两侧，且均与盖板1绝缘。内连接板33与电芯中的负极板等结构连接，将电子引出。外连接和负极柱31作为电池的负极，与外部连接。本实施例中，盖板1的外侧开设有容置槽5，第一热变形件4容置于容置槽5，外连接板32覆盖容置槽5，变形部42变形时朝外连接板32翘曲。第一热变形件4放置在盖板1的外侧，可以完全避免电解液的影响，且被外连接板32覆盖保护，不会从外部被损坏。

[0047] 为了绝缘设置，盖板1和外连接板32之间设置有第一绝缘件61，第一绝缘件61位于容置槽5之外的区域，避免在变形部42变形翘曲凸出容置槽5外时，被第一绝缘件61阻挡。本实施例的第一热变形件4的中部为固定部41，固定部41的两端为变形部42。当变形部42受热变形时，固定部41两端的变形部42均变形翘曲，提高与外连接板32连通的可靠性。盖板1可以直接在环绕负极柱31的位置开设容置槽5，容置槽5和固定部41的相应位置均开设通孔，

负极柱31从通孔中穿出,结构紧凑。通孔内壁需要设置绝缘件,确保盖板1和负极柱31绝缘。

[0048] 本实施中,电池盖板结构还包括第二热变形件7和防爆膜8,第二热变形件7包括固定端71和与固定端71连接的变形端72,第二热变形件7受热后,变形端72变形翘曲,防爆膜8设置于盖板1;固定端71固定于盖板1的内侧面,位于防爆膜8的一侧,变形端72朝向防爆膜8,变形端72受热时变形翘曲戳破防爆膜8。第二热变形件7可以是双金属片等材料制成,在受热时会朝向一侧翘曲变形。防爆膜8的厚度比较薄,当电池内由于故障产生较大的气压时,超过防爆膜8的压强承受值后,会将防爆膜8爆裂,释放气体,避免气压积聚后导致整个电池产生剧烈爆炸。因此,防爆膜8本身具有释放压力、防止进一步剧烈爆炸的功能。但是防爆膜8仍然需要电池从故障升温后,产气助剂在受热后产生气体,使得整个电池内部气压增大到一定值,才能破裂释放压力,到最后释放压力时,气压也已经到达了一定的值,内部反应已经加剧了一段时间。如图6和图7所示,本实施例的第二热变形件7在电池故障升温后,变形端72由于受热变形即可戳破防爆膜8,直接释放压力,不需要等产气助剂在受热后产生气体增大压力。第二热变形件7不仅对电池内部温度升高更敏感,而且整体的反应时间大大缩短。本实施例的盖板1同时设置有第一热变形件4和第二热变形件7时,电池内部既通过第一热变形件4变形实现盖板1和负极柱结构3连通,熔断区21熔断断电,实现断电保护,也通过第二热变形件7变形戳破防爆膜8,降低高气压带来的爆炸隐患。

[0049] 本实施例中,第二热变形件7与盖板1铆接进行初步固定,工序简单,且防爆膜8附件空间比较大,允许铆接,而不需要开槽,可以节约工序和加工成本。第二热变形件7与盖板1铆接固定后,再通过激光焊接固定,加强结构强度。

[0050] 本实施例中,电池盖板结构还包括翻转阀9,翻转阀9包括导电凸包91和环设且电连接于导电凸包91外围的导电连接部92。盖板1上设置有翻转阀孔,导电凸包91位于翻转阀孔内,导电连接部92与盖板1密封固定且电连接,外连接板32覆盖翻转阀孔。电池内部出现故障时,电池温度升高,电池内部的产气助剂在受热后会产生气体,使得整个电池内部气压增大,将导电凸包91向上顶直至与外连接板32抵接,将盖板1和负极柱31连通。翻转阀9的反应过程比第一热变形件4慢,但是将翻转阀9和第一热变形件4结合,共同在盖板1上使用时,能使得电池获得双重断电保护,提升电池的使用安全性能。

[0051] 在电池的设计中,一般的故障发生后的处理逻辑是,先通过熔断区21熔断,通过断电进行保护,断电保护可以是通过第一热变形件4断电,也可以是第一热变形件4和翻转阀9共同断电。断电后,如果电池内部故障继续加剧,导致电池内部气压继续增大,会继续超出防爆膜8的承受压强,导致防爆膜8破裂,释放压力。因此,第二热变形件7也可以和第一热变形件4、翻转阀共同组合使用。第二热变形件7可以将受热变形的温度设置高一些,选取合适的材料,等翻转阀在气压的作用下开启后再动作将防爆膜8戳破。具体选择的温度可以通过实验后具体选择和调整,再根据相应的设计温度选取合适的材料。当盖板1同时具备第一热变形件4、第二热变形件7、翻转阀9后,可以实现双重断电保护和释放压力防止剧烈爆炸。第二热变形件7可以减少断电后到释放压力的时间,降低爆炸隐患。

[0052] 实施例2

[0053] 如图8-图17所示,在实施例1的基础上,与实施例1不同的是,安装件为负极柱结构3,连通件为盖板1,即第一变形记设置于负极柱结构3上,变形部42受热翘曲时与盖板1抵接。将盖板1和负极柱结构3连通。第一热变形件4不仅对电池内部温度升高更敏感,而且整

体的反应时间大大缩短。具体论述在见实施例1,此处不再赘述。

[0054] 具体而言,本实施例的一种结构如图8-图11所示,内连接板33朝向盖板1的一侧开设有容置槽5,盖板1覆盖容置槽5,利于第一热变形件4的变形部42变形后与盖板1抵接。为了绝缘设置,盖板1和内连接板33之间设置有第二绝缘件62,第二绝缘件62位于容置槽5之外的区域,避免在变形部42变形翘曲凸出容置槽5内时,被第二绝缘件62阻挡。图8-图11的电池盖板结构具有翻转阀9,当盖板1上不设置翻转阀9时,如图12和图13所示,直接利用第一热变形件4实现断电保护。

[0055] 本实施例的另一种结构如图14-图17所示,第二绝缘件62位于变形部42之外的区域,第二绝缘件62压在固定部41上,进一步将固定部41压紧。

[0056] 实施例3

[0057] 本实施例提供了一种电池,包括上述实施例的电池盖板结构和电芯,正极柱结构和负极柱结构分别与电芯连接,正极柱结构与电芯的连接线上设置有熔断区,当盖板和负极柱结构连通时,熔断区被熔断。熔断区的横截面比较小,类似于保险丝的作用,在大电流下会被熔断。由于第一热变形件不仅对电池内部温度升高更敏感,而且整体的反应时间大大缩短,电池内部出现故障时,能更快的反应产生相应的断电保护动作,且熔断时间控制更精确。

[0058] 以上内容仅为本发明的较佳实施例,对于本领域的普通技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

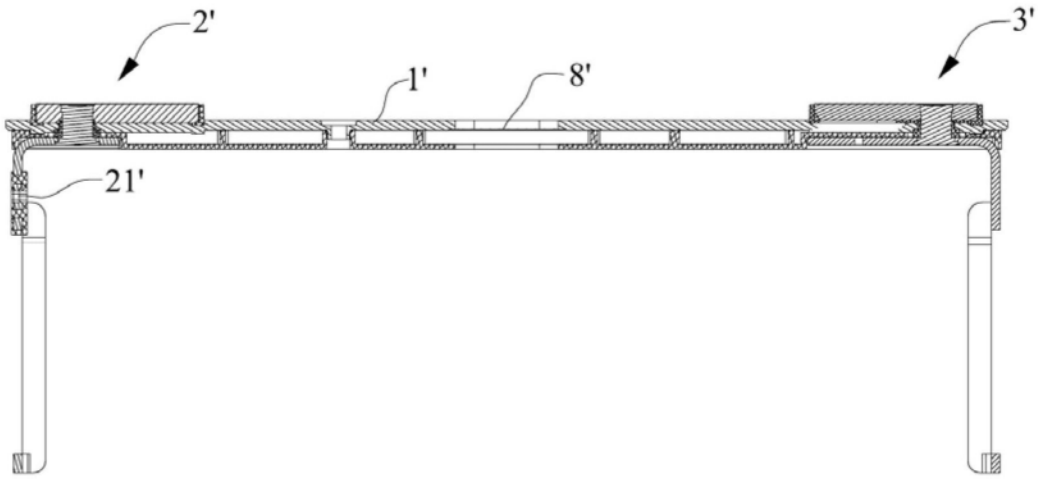


图1

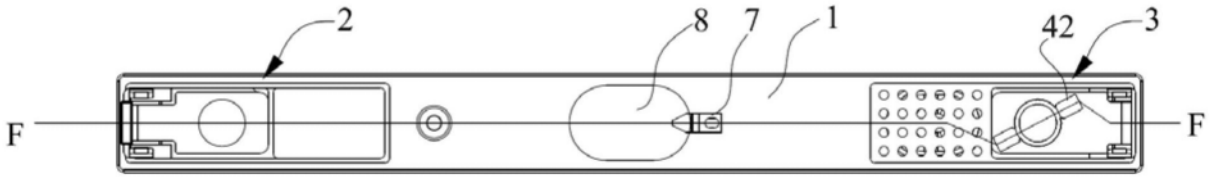


图2

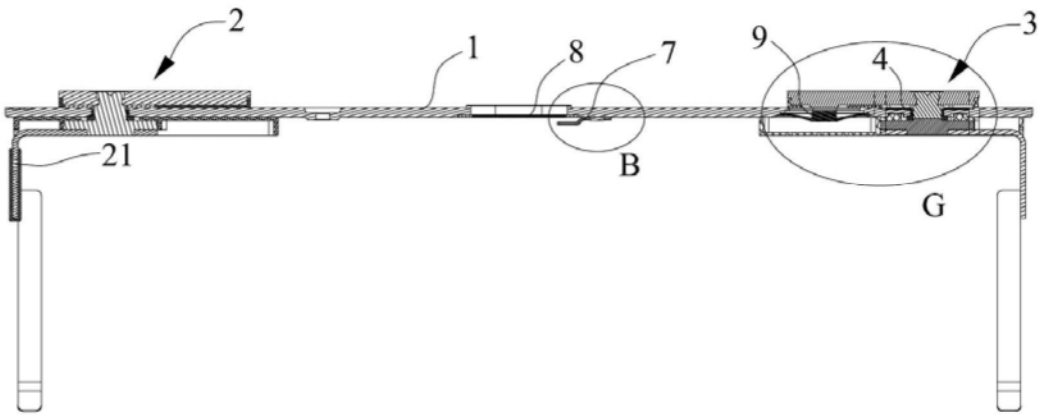


图3

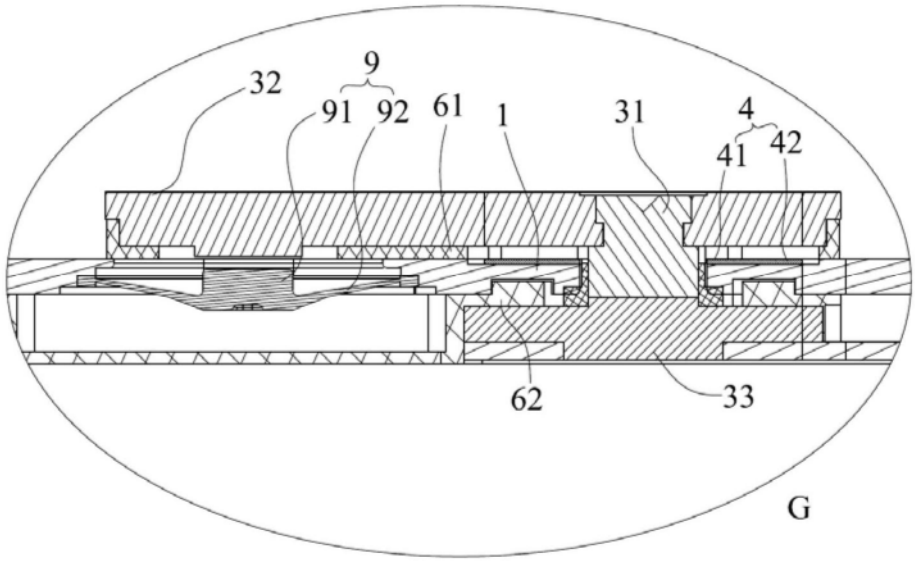


图4

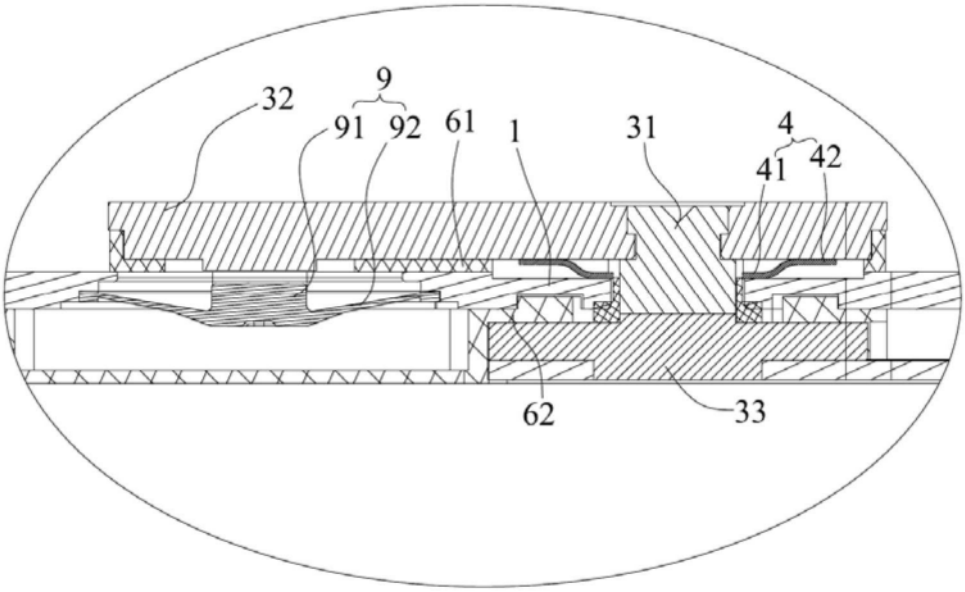


图5

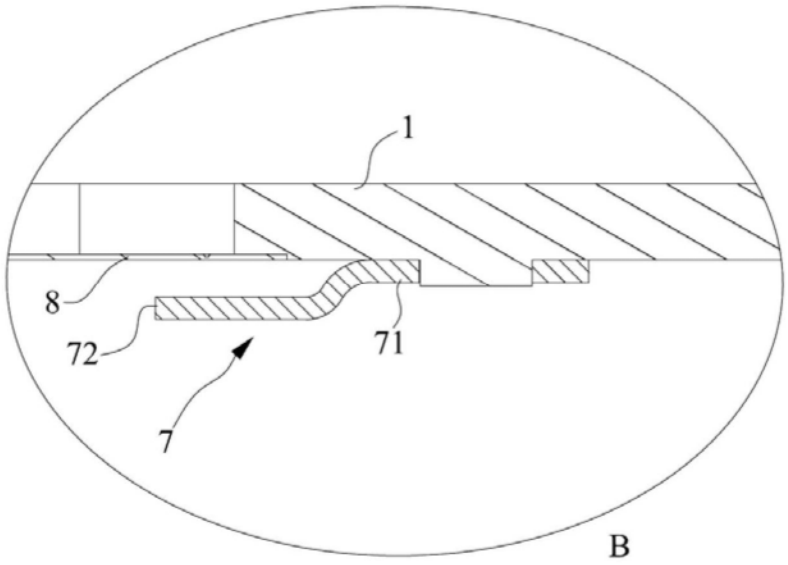


图6

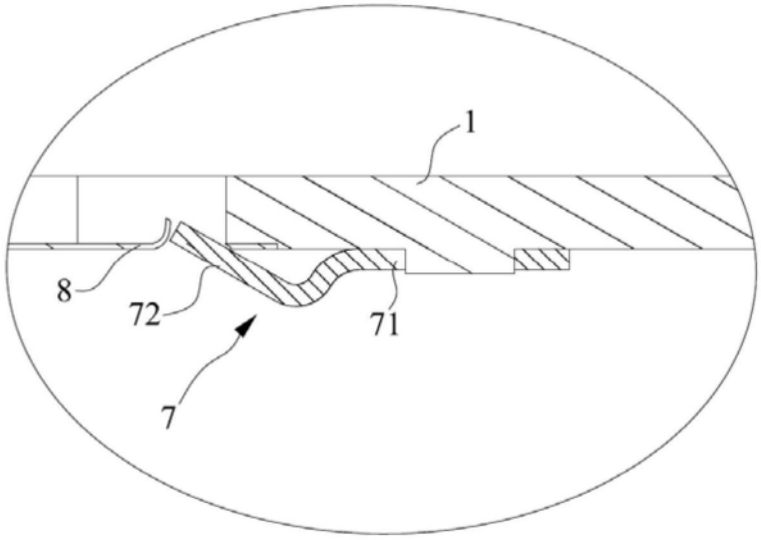


图7

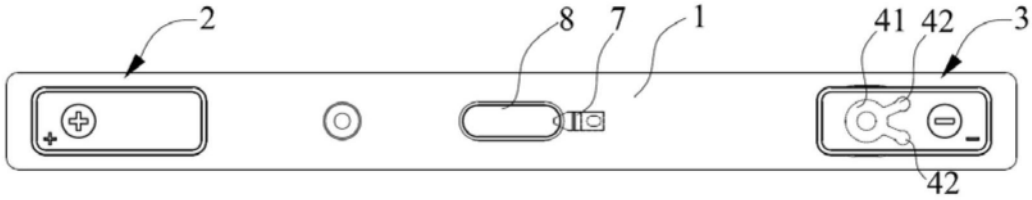


图8

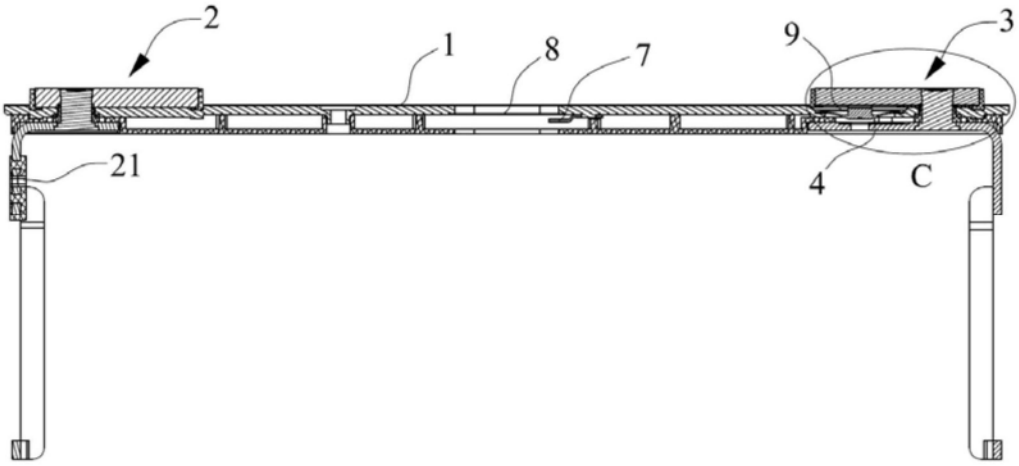


图9

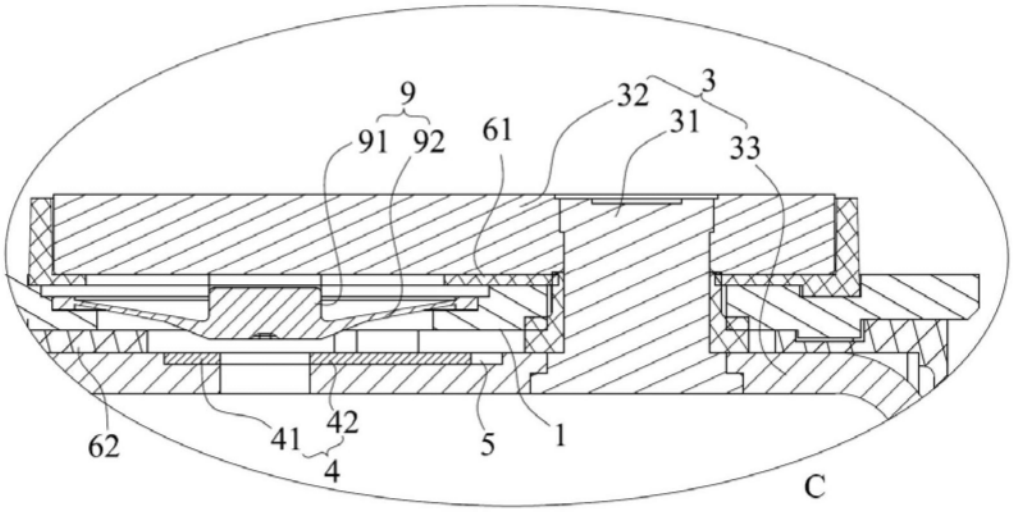


图10

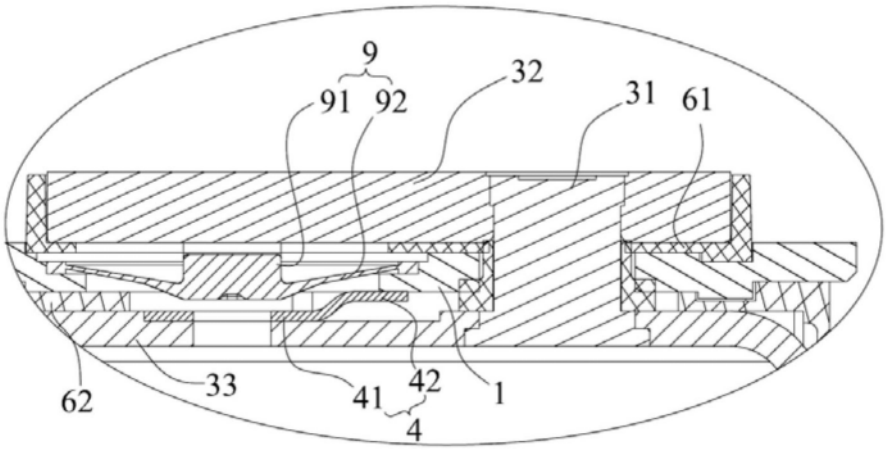


图11

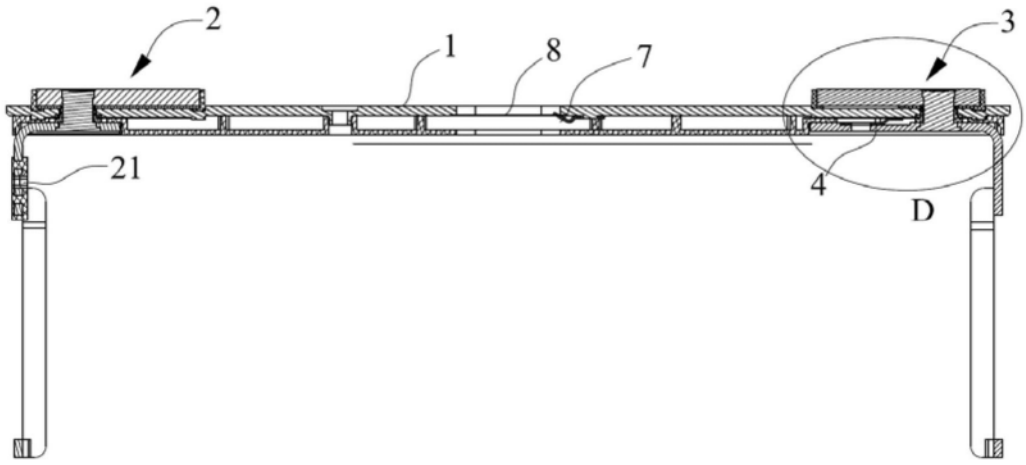


图12

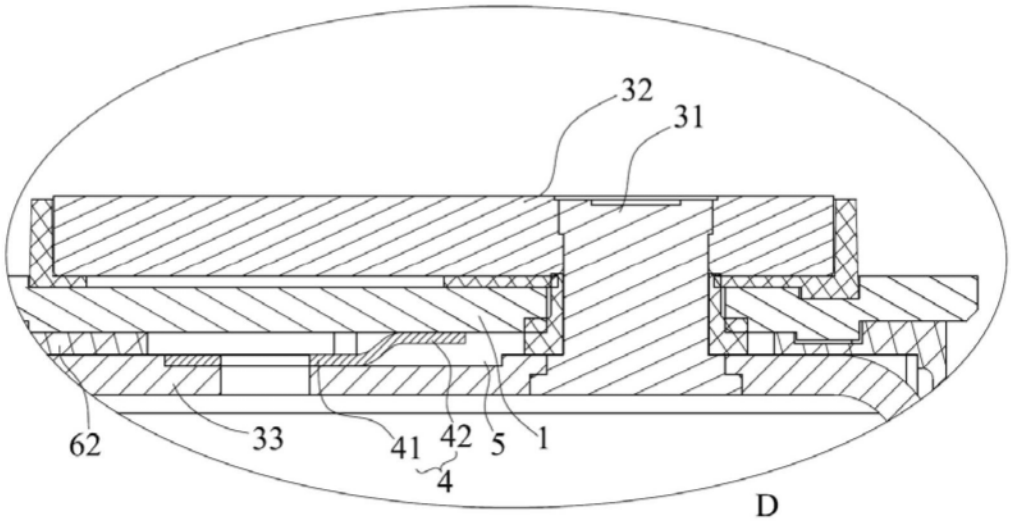


图13

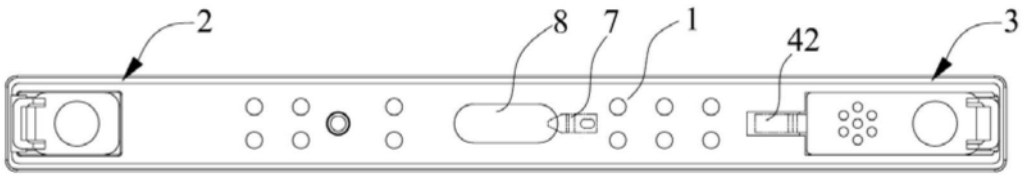


图14

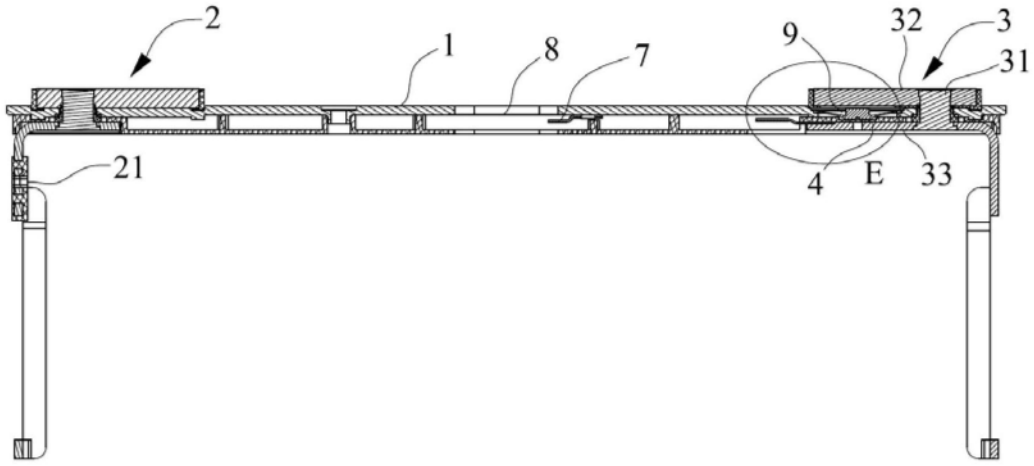


图15

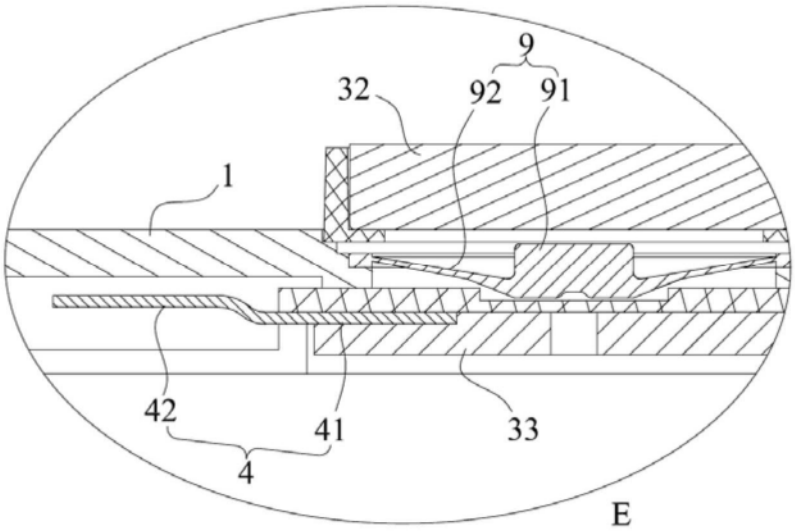


图16

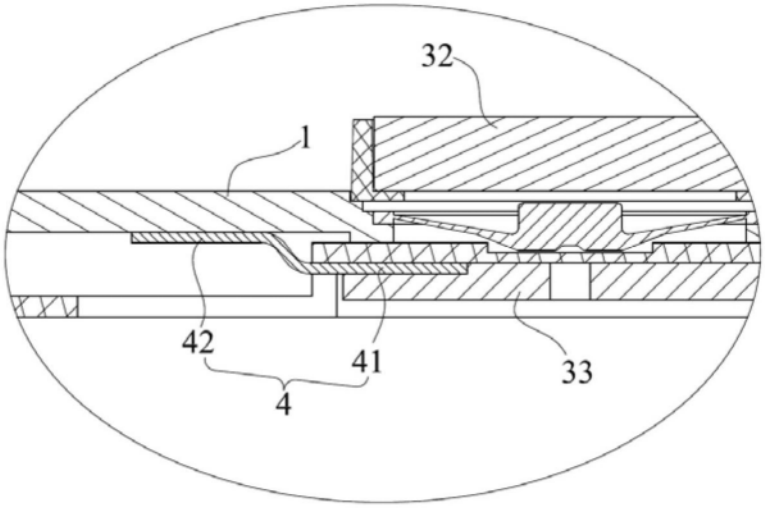


图17