



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114400343 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 11

(21) 申请号 202210065294.0

(22) 申请日 2022.01.18

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114400343 A

(43) 申请公布日 2022.04.26

(73) 专利权人 中国科学院山西煤炭化学研究所
地址 030001 山西省太原市桃园南路27号

(72) 发明人 刘燕珍 李晓明 谢莉婧 陈成猛
孔庆强

(74) 专利代理机构 太原申立德知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 14115
专利代理师 孙乐

(51) Int. Cl.

H01M 6/52 (2006.01)

H01M 10/54 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 111129641 A, 2020.05.08

CN 112290075 A, 2021.01.29

审查员 武绪丽

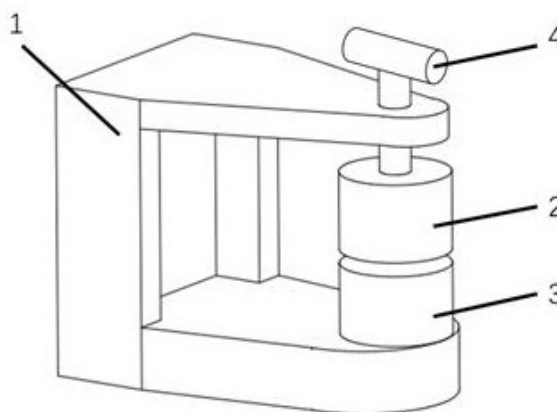
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

一种便携式纽扣式电化学储能器件拆解方法及装置

(57) 摘要

本发明涉及储能器件拆解领域,特别涉及一种便携式纽扣式电化学储能器件拆解方法及装置。本发明拆解装置包括“U”型支架、动模块、定模块和旋转手柄,只需要通过手套箱小过渡仓即可实现此拆解装置在手套箱内外的方便转移。在进行拆解作业时,纽扣式储能器件置于可升降施压柱与承压柱之间,通过扭动旋转手柄使传动螺杆转动,向下加压进而带动可升降施压柱将纽扣电池负极及内部的电极片、垫片和弹片等压入下外圆环内部,而正极壳则被卡于下外圆环的顶部,从而实现纽扣式储能器件的拆解。本发明能够低成本、便捷地完成拆解作业,拆解精确度高,整个拆解过程可实现电极片的无损、高效取出,省时省力,有效提高储能器件失效分析过程中的拆解效率。



1. 一种便携式纽扣式电化学储能器件拆解装置,其特征在于,包括“[”型支架(1)、动模块(2)、定模块(3)和旋转手柄(4);

所述动模块(2)由中空圆柱体(206)和施压柱(204)组成;

所述中空圆柱体(206)的一个端面为内凹的锥形斜面,在中空圆柱体(206)的内壁设有至少三个梯形滑槽(207),在内凹的锥形斜面上设有至少三个导向杆(203);所述施压柱(204)为圆柱体,在所述施压柱(204)的外壁设有至少三个梯形滑块(205),梯形滑块(205)与梯形滑槽(207)相匹配;所述施压柱(204)设于中空圆柱体(206)的内腔,且梯形滑块(205)与梯形滑槽(207)相契合,使施压柱(204)在中空圆柱体(206)内上下滑动;

所述定模块(3)由承压柱(301)、筒体(303)和弹簧圈(304)组成;所述筒体(303)的一个端面为外凸的锥形斜面,外凸的锥形斜面与所述中空圆柱体(206)的内凹的锥形斜面相匹配,在所述外凸的锥形斜面上设有至少三个导向孔(302),导向孔(302)位置和个数与导向杆(203)相匹配;所述弹簧圈(304)设置于筒体(303)内腔中,承压柱(301)设置于筒体(303)内腔中,且位于弹簧圈(304)的上方;

所述定模块(3)设置于“[”型支架(1)的下板面上;所述动模块(2)的导向杆(203)穿过定模块(3)的导向孔(302)使动模块(2)安装于定模块(3)的上方;在所述“[”型支架(1)的上板面设有螺孔(106),在所述施压柱(204)的顶端设有螺杆(201),所述螺杆(201)穿过“[”型支架(1)上板面的螺孔(106),与旋转手柄(4)连接;

所述施压柱(204)的直径比纽扣电池负极壳(403)外径大1-2.5mm,并小于纽扣电池正极壳(401)内径;

所述筒体(303)的外凸锥形斜面的端口直径大于纽扣电池负极壳(403)外直径,并小于纽扣电池负极壳(403)外直径与电池壳负极密封圈(402)直径之和。

2. 根据权利要求1所述的一种便携式纽扣式电化学储能器件拆解装置,其特征在于,所述施压柱(204)上设有至少三个梯形凹槽(202),施压柱(204)与梯形滑块(205)通过内六角螺丝或固定连接杆相连接,使梯形滑块(205)被紧固于梯形凹槽(202)内。

3. 根据权利要求2所述的一种便携式纽扣式电化学储能器件拆解装置,其特征在于,所述中空圆柱体(206)的内凹锥形斜面与导向杆(203)的夹角 θ 为30-35°。

4. 根据权利要求3所述的一种便携式纽扣式电化学储能器件拆解装置,其特征在于,所述导向杆(203)伸出中空圆柱体(206)内凹锥形斜端面的下端部分呈锥形,导向杆(203)靠近中空圆柱体(206)顶部端面的直径大于伸出中空圆柱体(206)内凹锥形斜端面的直径,导向杆(203)通过导向杆安装孔(208)以过盈配合的方式固定于中空圆柱体(206)上。

5. 根据权利要求4所述的一种便携式纽扣式电化学储能器件拆解装置,其特征在于,所述梯形凹槽(202)和梯形滑块(205)的长度均大于施压柱(204)高度的1/3,并小于施压柱(204)高度的一半;所述梯形滑槽(207)的长度比梯形滑块(205)的长度长2-5倍的纽扣电池正极外壳厚度。

6. 根据权利要求5所述的一种便携式纽扣式电化学储能器件拆解装置,其特征在于,所述承压柱(301)的直径与纽扣电池负极壳(403)外径相差 $\pm 0.5\text{mm}$ 。

7. 根据权利要求6所述的一种便携式纽扣式电化学储能器件拆解装置,其特征在于,所述“[”型支架(1)、旋转手柄(4)、螺杆(201)、梯形凹槽(202)、导向杆(203)、施压柱(204)、梯形滑块(205)、中空圆柱体(206)、梯形滑槽(207)、导向杆安装孔(208)、承压柱(301)、导向

孔(302)、筒体(303)与弹簧圈(304)为硬度大于或等于304不锈钢的金属材质。

8.采用权利要求7所述的便携式纽扣式电化学储能器件拆解装置进行拆解的方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1:将待拆解的纽扣电池放置于施压柱(204)与承压柱(301)之间,其中,纽扣电池的负极面向定模块(3)的承压柱(301);

步骤2:将导向杆(203)插入导向孔(302)中,保证施压柱(204)和承压柱(301)中心正对;在中空圆柱体(206)和筒体(303)的外突锥形斜面的作用下,纽扣电池的正极弯曲边缘正好搭接于定模块(3)的筒体(303)的外突锥形斜面顶部边缘;

步骤3:沿顺时针方向扭动旋转手柄(4),施压柱(204)被逐渐压向承压柱(301),梯形滑块(205)沿着梯形滑槽(207)上下滑动;随着施压柱(204)的下移,承压柱(301)缩入筒体(303)的内部,弹簧圈(304)被压缩,而筒体(303)高度不变;

步骤4:随着施压柱(204)持续下降,施压柱(204)将纽扣电池的负极壳及其内部的电极片、弹片、压片均压入筒体(303)的内部,而纽扣电池的正极壳因其外边缘被卡于筒体(303)的斜面内边缘上,在筒体(303)的外突锥形斜面内边缘的作用下被撕裂,并与负极壳及其内部的电极片、弹片、压片发生分离,实现纽扣电池内部极片的无损拆卸;

步骤5:沿逆时针方向扭动旋转手柄(4),动模块(2)、导向杆(203)、施压柱(204)与中空圆柱体(206)均被提升,且施压柱(204)、纽扣电池、承压柱(301)三者之间相互分离;承压柱(301)与拆解后的纽扣电池在弹簧圈(304)的作用下,弹出并高于筒体(303)的高度,使拆解后的纽扣电池被去除。

一种便携式纽扣式电化学储能器件拆解方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及储能器件拆解领域,特别涉及一种便携式纽扣式电化学储能器件拆解方法及装置。

背景技术

[0002] 在能源危机和环境污染的大背景下,以锂离子电池和超级电容器为代表的电化学器件成为了21世纪发展的主流能源储存器件。但电化学储能器件在生产、运输、使用或长时间放置过程中会出现失效,轻则影响器件的性能和可靠性,重则可能会导致整体储能组件停止工作或引发安全问题。这些失效现象包括容量衰减(跳水)、一致性差、易自放电、高低温性能衰减、循环寿命短、内阻大、电池包电压异常、产气、漏液、短路、变形、热失控等。对电化学储能器件失效进行准确诊断并探究其失效机理是化学储能器件失效分析的主要任务,对锂电池性能提升和技术发展也具有深远意义。

[0003] 当前,纽扣式储能器件是在实验室中,对现有材料的性能检测,开展新材料、新工艺产品初步的电化学性能测试与评价的重要手段。纽扣式储能器件所需材料少、工艺流程短,对新材料的性能可以进行较为准确地测量,对该材料的开发与制备、全电池设计与应用有着重要意义。然而,以CR2032、CR2025、CR2016等为代表的扣式外壳一旦封装,就很难拆解,如果采用钳子等暴力拆解,就会造成电极片被撕裂、材料掉落等永久性破坏,无法准确地诊断和探究其失效机制。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了克服上述扣式外壳拆解存在的不足,提供一种实现扣式外壳的正极和负极实现高效分离、电极片无损提取的小巧轻便、便携式纽扣式电化学储能器件拆解方法及装置。

[0005] 为实现上述目的,本发明是通过以下技术方案来实现:

[0006] 一种便携式纽扣式电化学储能器件拆解装置,包括“L”型支架、动模块、定模块和旋转手柄;

[0007] 所述动模块由中空圆柱体和施压柱组成;

[0008] 所述中空圆柱体的一个端面为内凹的锥形斜面,在中空圆柱体的内壁设有至少三个梯形滑槽,在内凹的锥形斜面上设有至少三个导向杆;所述施压柱为圆柱体,在所述施压柱的外壁设有至少三个梯形滑块,梯形滑块与梯形滑槽相匹配;所述施压柱设于中空圆柱体的内腔,且梯形滑块与梯形滑槽相契合,使施压柱在中空圆柱体内上下滑动;

[0009] 所述定模块由承压柱、筒体和弹簧圈组成;所述筒体的一个端面为外凸的锥形斜面,外凸的锥形斜面与所述中空圆柱体的内凹的锥形斜面相匹配,在所述外凸的锥形斜面上设有至少三个导向孔,导向孔位置和个数与导向杆相匹配;所述弹簧圈设置于筒体内腔中,承压柱设置于筒体内腔中,且位于弹簧圈的上方;

[0010] 所述定模块设置于“L”型支架的下板面上;所述动模块的导向杆穿过定模块的导

向孔使动模块安装于定模块的上方;在所述“U”型支架的上板面设有螺孔,在所述施压柱的顶端设有螺杆,所述螺杆穿过“U”型支架上板面的螺孔,与旋转手柄连接。

[0011] 进一步,所述施压柱上设有至少三个梯形凹槽,施压柱与梯形滑块通过内六角螺丝或固定连接杆相连接,使梯形滑块被紧固于梯形凹槽内。本发明设置至少三个梯形凹槽,可以较好地保证施压柱沿着中心轴的轴向垂直升降,而不会偏离中心;同时梯形的滑块嵌入到施压柱上的梯形凹槽内,并通过内六角螺丝或固定连接杆紧固于施压柱上,可拆卸式模块化设计便于设备的安装;且梯形滑块大头处嵌入中空圆柱体内,保证了定位精度。

[0012] 进一步,所述中空圆柱体的内凹锥形斜面与导向杆的夹角 θ 为 $30-35^\circ$ 。通过设计中空圆柱体的内凹锥形斜面与导向杆的夹角 θ 为 $30-35^\circ$,保证在下压过程中,沿向下的轴向方向上有更大的压力,可利用中空圆柱体的重力作用,使中空圆柱的内凹锥形斜面与筒体的外凸锥形斜面紧密贴合,并在设计的导向杆作用下,保证了施压柱与承压柱、中空圆柱体与筒体均可中心对正。

[0013] 进一步,所述导向杆伸出中空圆柱体内凹锥形斜端面的下端部分呈锥形,导向杆靠近中空圆柱体顶部端面的直径大于伸出中空圆柱体内凹锥形斜端面的直径,导向杆通过导向杆安装孔以过盈配合的方式固定于中空圆柱体上。导向杆是装置中放入拟拆卸的扣式电池,但中空圆柱体的内凹锥形斜面与筒体的外凸锥形斜面尚未贴合前,保证施压柱与承压柱、中空圆柱体与筒体中心对正的重要机构;导向杆下端锥形设计,可以有效利用锥面的引导作用,使导向管顺利、准确地插入导向杆安装孔中;导向杆上端粗、下端细直径设计,可以使导向杆在导向杆安装孔内处于过盈配合状态,在压力作用下,中空圆柱体与筒体相互靠近过程中,导向杆不会从导向杆安装孔中滑出,且会越来越紧固安装,简化了结构、获得了良好的预期效果。

[0014] 进一步,所述梯形凹槽和梯形滑块的长度均大于施压柱高度的 $1/3$,并小于施压柱高度的一半,这样保证施压柱底部为完整的圆柱,且在梯形滑块作用下,可沿着轴向升降。所述梯形滑槽的长度比梯形滑块的长度长 $2-5$ 倍的纽扣电池正极外壳厚度。梯形滑块的底部嵌入到梯形滑槽内,且可沿着梯形滑槽上下移动,同时为了能够实现拆卸扣式器件的功能,需要保证在加压条件下,施压块可充分下移,且至少可到达与筒体凸锥斜面的顶端端面相平行的位置,因而需要梯形滑槽的长度比梯形滑块的长度长 $2-5$ 倍的纽扣电池正极外壳厚度。

[0015] 进一步,所述施压柱的直径比纽扣电池负极壳外径大 $1-2.5\text{mm}$,并小于纽扣电池正极壳内径。本发明的目的是较为完整地拆卸纽扣式储能器件,为了保证拆卸的完整性,施压柱的直径不能太小,如直径过小,在正极外壳处所受压强过大,会导致仅在器件外壳中心位置受力,此时不仅所需扭矩大,而且中心局部受力会使外壳撕裂,难以保证拆卸的完整性;如直径过大,则可能导致施压柱直径大于筒体而无法进入筒体中,有可能无法使器件的正负极外壳完整分离,同时还可能在高压下,使筒体凸锥斜面的顶端受力卷曲,使整个装置损坏。

[0016] 进一步,所述承压柱的直径与纽扣电池负极壳外径相差 $\pm 0.5\text{mm}$ 。在拆解过程中,承压柱承担着支撑负极壳的作用;在拆解完成后,解除压力后,承压柱在弹簧作用下将负极壳弹出筒体。因而,承压柱的直径应与纽扣电池负极壳外径相近。如太小,不利于纽扣器件放置支撑,使其保持平衡;如过大,则会导致筒体直径过大,甚至大于纽扣器件的正极外径,

就无法实现拆除功能。

[0017] 进一步,所述筒体的外凸锥形斜面的端口直径大于纽扣电池负极壳外直径,并小于纽扣电池负极壳外直径与电池壳负极密封圈直径之和,以保证筒体的外凸锥形斜面端面正好嵌入到了纽扣式器件的正极壳与负极壳之间;同时,筒体的外凸锥形斜面设计,可以利用斜面,将垂直方向的压力转换为垂直于器件外壳轴向的水平作用力,在该力的作用下,强力将纽扣式器件正极壳的下边缘呈弧形封口打开,并与负极壳分离。

[0018] 进一步,所述“[”型支架、旋转手柄、螺杆、梯形凹槽、导向杆、施压柱、梯形滑块、中空圆柱体、梯形滑槽、导向杆安装孔、承压柱、导向孔、筒体与弹簧圈为硬度大于或等于304不锈钢的金属材质。目前,304不锈钢是主流的纽扣欧式器件外壳材料,要实现该材料的回扣式密封结构的打开,必须要使其材质硬度大于或等于304不锈钢,否则无法实现拆解。

[0019] 进一步,所述施压柱、承压柱与筒体的材质为马氏体不锈钢。马氏体不锈钢的硬度远大于304不锈钢,因而,可以优选材质更高的马氏体不锈钢作为施压柱、承压柱与筒体的材质。

[0020] 一种便携式纽扣式电化学储能器件拆解方法,具体包括以下步骤:

[0021] 步骤1:将待拆解的纽扣电池放置于施压柱与承压柱之间,其中,纽扣电池的负面向定模块的承压柱;

[0022] 步骤2:将导向杆插入导向孔中,保证施压柱和承压柱中心正对,在中空圆柱体和筒体的外突锥形斜面的作用下,纽扣电池的正极弯曲边缘正好搭接于定模块的筒体的外突锥形斜面顶部边缘;

[0023] 步骤3:沿顺时针方向扭动旋转手柄,施压柱被逐渐压向承压柱,梯形滑块沿着梯形滑槽上下滑动;随着施压柱的下移,承压柱缩入筒体的内部,弹簧圈被压缩,而筒体高度不变;

[0024] 步骤4:随着施压柱持续下降,施压柱将纽扣电池的负极壳及其内部的电极片、弹片、压片均压入筒体的内部,而纽扣电池的正极壳因其外边缘被卡于筒体的斜面内边缘上,在筒体的外突锥形斜面内边缘的作用下被撕裂,并与负极壳及其内部的电极片、弹片、压片发生分离,实现纽扣电池内部极片的无损拆卸;

[0025] 步骤5:沿逆时针方向扭动旋转手柄,动模块、导向杆、施压柱与中空圆柱体均被提升,且施压柱、纽扣电池、承压柱三者之间相互分离;承压柱与拆解后的纽扣电池在弹簧圈的作用下,弹出并高于筒体的高度,使拆解后的纽扣电池被去除。

[0026] 与现有技术相比,本发明的有益效果如下:

[0027] 本发明结构新颖独特,体积小,操作方便,可方便地多从手套箱内移出或移入,可方便携带和转移;精密的结构设计保证拆卸的无损、完整和可靠;梯形凹槽、导向杆和锥形斜面的环形结构保证了施压柱与承压柱的中心精准对应,保证了定位准确,避免了外壳拆卸过程中对电极片的带动撕裂和损坏;旋转手柄和螺杆式联合加压方式,操作力度小于8kg;外形美观,维护简便,牢固的钢结构和支架增强筋结构设计,保证了使用的稳定安全。

附图说明

[0028] 图1为本发明的装配结构三维示意图。

[0029] 图2为本发明的装配结构侧视图。

- [0030] 图3为本发明的动模块和位于其正下方的定模块装配三维结构示意图。
- [0031] 图4为本发明动模块三维结构示意图。
- [0032] 图5为本发明动模块仰视三维结构示意图。
- [0033] 图6为本发明动模块三维结构透视图。
- [0034] 图7为本发明定模块三维结构45度俯视透视图。
- [0035] 图8为本发明定模块三维结构135度仰视透视图。
- [0036] 图9为本发明动模块、定模块装配结构工程示意图及剖视方位。
- [0037] 图10为本发明动模块、定模块的A-A剖面图。
- [0038] 图11为本发明动模块、定模块的B-B剖面图。
- [0039] 图12为本发明动模块、定模块的D-D剖面图。
- [0040] 图13为本发明动模块、定模块的E-E剖面图。
- [0041] 图14为本发明拆解装置与纽扣式电池的装配图。
- [0042] 图15为本发明拆解装置与钳式工具拆解纽扣式储能器件的对比图。

具体实施方式

[0043] 以下所述实例以本发明技术方案为前提进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但并不限制本发明的保护范围,凡采用等同替换或等效变换的形式所获得的技术方案,均应落在本发明的保护范围之内。

[0044] 一种便携式纽扣式电化学储能器件拆解装置,包括“[”型支架1、动模块2、定模块3和旋转手柄4;

[0045] 所述动模块2由中空圆柱体206和施压柱204组成;

[0046] 所述中空圆柱体206的一个端面为内凹的锥形斜面,在中空圆柱体206的内壁设有至少三个梯形滑槽207;在内凹的锥形斜面上设有至少三个导向杆203;所述施压柱204为圆柱体,在所述施压柱204的外壁设有至少三个梯形滑块205,梯形滑块205与梯形滑槽207相匹配;所述施压柱204设于中空圆柱体206的内腔,且梯形滑块205与梯形滑槽207相契合,使施压柱204在中空圆柱体206内上下滑动;

[0047] 所述定模块3由承压柱301、筒体303和弹簧圈304组成;所述筒体303的一个端面为外凸的锥形斜面,外凸的锥形斜面与所述中空圆柱体206的内凹的锥形斜面相匹配,在所述外凸的锥形斜面上设有至少三个导向孔302,导向孔302位置和个数与导向杆203相匹配;所述弹簧圈304设置于筒体303内腔中,承压柱301设置于筒体303内腔中,且位于弹簧圈304的上方;

[0048] 所述定模块3设置于“[”型支架1的下板面上,所述动模块2的导向杆203穿过定模块3的导向孔302使动模块2安装于定模块3的上方;在所述“[”型支架1的上板面设有螺孔106,在所述施压柱204的顶端设有螺杆201,所述螺杆201穿过“[”型支架1上板面的螺孔106,与旋转手柄4连接。

[0049] 进一步,所述施压柱204上设有至少三个梯形凹槽202,施压柱204与梯形滑块205通过内六角螺丝或固定连接杆相连接,使梯形滑块205被紧固于梯形凹槽202内。

[0050] 进一步,所述中空圆柱体206的内凹锥形斜面与导向杆203的夹角 θ 为30-35°。

[0051] 进一步,所述导向杆203伸出中空圆柱体206内凹锥形斜端面的下端部分呈锥形,

导向杆203靠近中空圆柱体206顶部端面的直径大于伸出中空圆柱体206内凹锥形斜端面的直径,导向杆203通过导向杆安装孔208以过盈配合的方式固定于中空圆柱体206上。

[0052] 进一步,所述梯形凹槽202和梯形滑块205的长度均大于施压柱204高度的1/3,并小于施压柱204高度的一半;所述梯形滑槽207的长度比梯形滑块205的长度长2-5倍的纽扣电池正极外壳厚度。

[0053] 进一步,所述施压柱204的直径比纽扣电池负极壳403外径大1-2.5mm,并小于纽扣电池正极壳401内径。

[0054] 进一步,所述承压柱301的直径与纽扣电池负极壳403外径相差 $\pm 0.5\text{mm}$ 。

[0055] 进一步,所述筒体303的外凸锥形斜面的端口直径大于纽扣电池负极壳403外直径,并小于纽扣电池负极壳403外直径与电池壳负极密封圈402直径之和。

[0056] 进一步,所述“[”型支架1、旋转手柄4、螺杆201、梯形凹槽202、导向杆203、施压柱204、梯形滑块205、中空圆柱体206、梯形滑槽207、导向杆安装孔208、承压柱301、导向孔302、筒体303与弹簧圈304为硬度大于或等于304不锈钢的金属材质。

[0057] 进一步,所述施压柱204、承压柱301与筒体303的材质为马氏体不锈钢。

[0058] 一种便携式纽扣式电化学储能器件拆解方法,具体包括以下步骤:

[0059] 步骤1:将待拆解的纽扣电池放置于施压柱204与承压柱301之间,其中,纽扣电池的负极面向定模块3的承压柱301;

[0060] 步骤2:将导向杆203插入导向孔302中,保证施压柱204和承压柱301中心正对;在中空圆柱体206和筒体303的外突锥形斜面的作用下,纽扣电池的正极弯曲边缘正好搭接于定模块3的筒体303的外突锥形斜面顶部边缘;

[0061] 步骤3:沿顺时针方向扭动旋转手柄4,施压柱204被逐渐压向承压柱301,梯形滑块205沿着梯形滑槽207上下滑动;随着施压柱204的下移,承压柱301缩入筒体303的内部,弹簧圈304被压缩,而筒体303高度不变;

[0062] 步骤4:随着施压柱204持续下降,施压柱204将纽扣电池的负极壳及其内部的电极片、弹片、压片均压入筒体303的内部,而纽扣电池的正极壳因其外边缘被卡于筒体303的斜面内边缘上,在筒体303的外突锥形斜面内边缘的作用下被撕裂,并与负极壳及其内部的电极片、弹片、压片发生分离,实现纽扣电池内部极片的无损拆卸;

[0063] 步骤5:沿逆时针方向扭动旋转手柄4,动模块2、导向杆203、施压柱204与中空圆柱体206均被提升,且施压柱204、纽扣电池、承压柱301三者之间相互分离;承压柱301与拆解后的纽扣电池在弹簧圈304的作用下,弹出并高于筒体303的高度,使拆解后的纽扣电池被去除。

[0064] 本发明拆解方法中梯形凹槽、导向杆和锥形斜面结构保证了施压柱与承压柱的中心精准对应,保证了定位准确,避免了外壳拆卸过程中对电极片的带动撕裂和损坏;此外,负极壳及其内部的电极片、弹片、压片均被保护于负极壳内,不会受到撕裂或其他外力的破坏,因而可以较为完整地保留下来。

[0065] 实施例1:

[0066] 按照图1-2所示,将动模块2、定模块3安装于“[”型支架1上,并组装好。将此组装好的设备通过手套箱的小过渡仓转移到手套箱内。将要拆解的CR2032型纽扣式锂离子电池放置于动模块2的可升降的施压柱204与定模块3的可竖直滑动的承压柱301之间,其中CR2032

型纽扣电池的负极面向定模块3的可竖直滑动的承压柱301;并将导向杆203将插入导向孔302中,保证施压柱204和承压柱301中心正对;同时,在中空圆柱体206和筒体303平行斜面的作用下,纽扣电池的正极弯曲边缘正好搭接于定模块3的筒体303的斜面顶部边缘。沿顺时针方向扭动旋转手柄4,施压柱204被逐渐压向可竖直滑动的承压柱301,在这一过程中,通过连接杆或内六角螺丝连接于施压柱上的梯形凹槽202上的梯形滑块205沿着筒体上的梯形滑槽207上下滑动;随着施压柱204的下移,承压柱301缩入筒体303的内部,弹簧圈304被压缩,而筒体303高度不变;随着施压柱204持续下降,施压柱204将CR2032型纽扣电池的负极壳及其内部的电极片、弹片、压片等均压入筒体303的内部(压入深度>纽扣电池厚度时),而2032型纽扣电池的正极壳因其外边缘被卡于筒体303的斜面内边缘上,不能随着一起下降而继续被架于筒体303的顶部;这样正极壳外边缘在筒体303的斜面内边缘的作用下被撕裂,并与负极壳及其内部的电极片、弹片、压片等发生分离,实现纽扣电池内部极片的无损拆卸。之后,逆时针方向扭动旋转手柄103,在螺杆201作用下,动模块2及其附属的导向杆203、施压柱204、中空圆柱体206均被提升,并使施压柱204、纽扣电池、承压柱301三者之间分离,而可竖直滑动的承压柱301、拆解后的CR2032型纽扣电池在弹簧圈304的作用下,弹出并高于筒体303的高度,可轻松将拆解后的纽扣电池去除。

[0067] 拆解后纽扣式储能器件的外壳外观图(图)及电极片显微电镜图(图)片用于表征其拆解效果。

[0068] 实施例2:

[0069] 按照图1-2所示,将动模块2、定模块3安装于“U”型支架1上,并组装好。将要拆解的CR2016型纽扣式超级电容器放置于动模块2的施压柱204与定模块3的可竖直滑动的承压柱301之间,其中CR2016型纽扣式超级电容器的负极面向定模块3的可竖直滑动的承压柱301;并将导向杆203将插入导向孔302中,保证施压柱204和承压柱301中心正对;同时,在中空圆柱体206和筒体303平行斜面的作用下,CR2016型纽扣式超级电容器的正极弯曲边缘正好搭接于定模块3的筒体303的斜面顶部边缘。沿顺时针方向扭动旋转手柄4,施压柱204被逐渐压向可竖直滑动的承压柱301,在这一过程中,通过连接杆或内六角螺丝连接于施压柱上的梯形凹槽202上的梯形滑块205沿着筒体上的梯形滑槽207上下滑动;随着施压柱204的下移,承压柱301缩入筒体303的内部,弹簧圈304被压缩,而筒体303高度不变;随着施压柱204持续下降,施压柱204将CR2016型纽扣式超级电容器的负极壳及其内部的电极片、弹片、压片等均压入筒体303的内部(压入深度>纽扣电池厚度时),而CR2025型纽扣式超级电容器的正极壳因其外边缘被卡于筒体303的斜面内边缘上,不能随着一起下降而继续被架于筒体303的顶部;这样正极壳外边缘在筒体303的斜面内边缘的作用下被撕裂,并与负极壳及其内部的电极片、弹片、压片等发生分离,实现CR2016型纽扣式超级电容器内部极片的无损拆卸。之后,沿逆时针方向扭动旋转手柄4,动模块2及其附属的导向杆203、施压柱204、中空圆柱体206均被提升,并使施压柱204、CR2016型纽扣式超级电容器、承压柱301三者之间分离,而可竖直滑动的承压柱301、拆解后的CR2016型纽扣式超级电容器在弹簧圈304的作用下,弹出并高于筒体303的高度,可轻松将拆解后的纽扣电池去除。

[0070] 拆解后纽扣式储能器件的外壳外观图(图)及电极片显微电镜图(图)片用于表征其拆解效果。

[0071] 实施例3:

[0072] 按照图1-2所示,将动模块2、定模块3安装于“U”形支架1上,并组装好。将此组装好的设备通过手套箱的小过渡仓转移到手套箱内。将要拆解的CR2025型纽扣式锂硫电池放置于动模块2的施压柱204与定模块3的可竖直滑动的承压柱301之间,其中CR2025型纽扣式锂硫电池的负极面向定模块3的可竖直滑动的承压柱301;并将导向杆203将插入导向孔302中,保证施压柱204和承压柱301中心正对;同时,在中空圆柱体206和筒体303平行斜面的作用下,CR2025型纽扣式锂硫电池的正极弯曲边缘正好搭接于定模块3的筒体303的斜面顶部边缘。沿顺时针方向扭动旋转手柄4,施压柱204被逐渐压向可竖直滑动的承压柱301,在这一过程中,通过连接杆或内六角螺丝连接于施压柱上的梯形凹槽202上的梯形滑块205沿着筒体上的梯形滑槽207上下滑动;随着施压柱204的下移,承压柱301缩入筒体303的内部,弹簧圈304被压缩,而筒体303高度不变;随着施压柱204持续下降,施压柱204将CR2025型纽扣式锂硫电池的负极壳及其内部的电极片、弹片、压片等均压入筒体303的内部(压入深度>纽扣电池厚度时),而CR2025型纽扣式锂硫电池的正极壳因其外边缘被卡于筒体303的斜面内边缘上,不能随着一起下降而继续被架于筒体303的顶部;这样正极壳外边缘在筒体303的斜面内边缘的作用下被撕裂,并与负极壳及其内部的电极片、弹片、压片等发生分离,实现CR2025型纽扣式锂硫电池内部极片的无损拆卸。之后,沿逆时针方向扭动旋转手柄4,动模块2及其附属的导向杆203、施压柱204、中空圆柱体206均被提升,并使施压柱204、CR2025型纽扣式锂硫电池、承压柱301三者之间分离,而可竖直滑动的承压柱301、拆解后的CR2025型纽扣式锂硫电池在弹簧圈304的作用下,弹出并高于筒体303的高度,可轻松将拆解后的纽扣电池去除。

[0073] 拆解后纽扣式储能器件的外壳外观图(图)及电极片显微电镜图(图)片用于表征其拆解效果。

[0074] 对比例:

[0075] 使用老虎钳或台式钳将CR2032型纽扣式储能器件夹持好,利用水口钳或尖嘴钳沿着正负极外壳密封处,将正负极撕开。这种拆解使电极片随着正/负极壳的形变而发生改变,遭到不可逆破坏,参见图15a。而本发明装置拆解后纽扣式储能器件的外壳外观图,电极片完好无损,参见图15b。

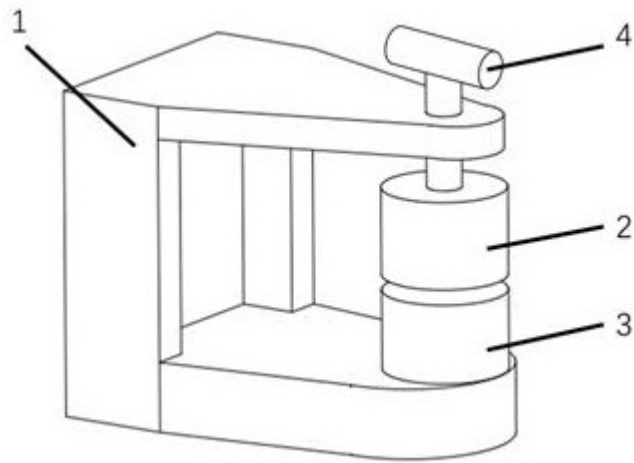


图1

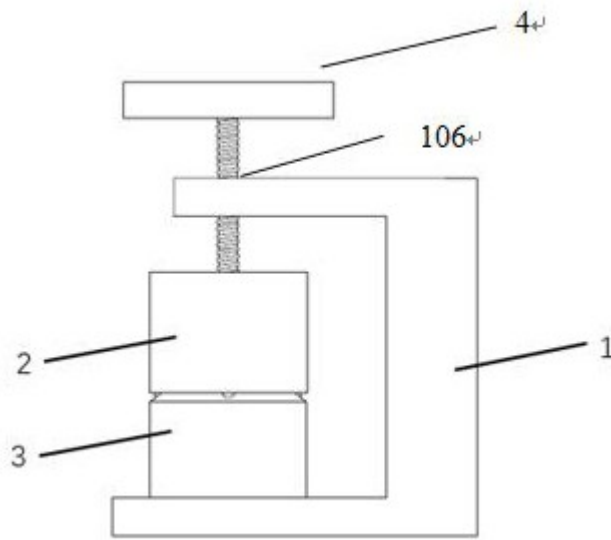


图2

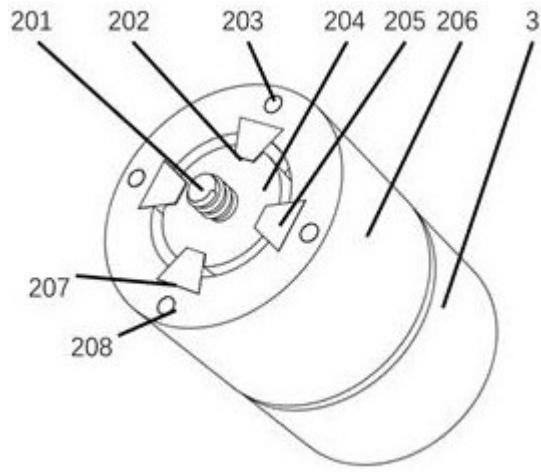


图3

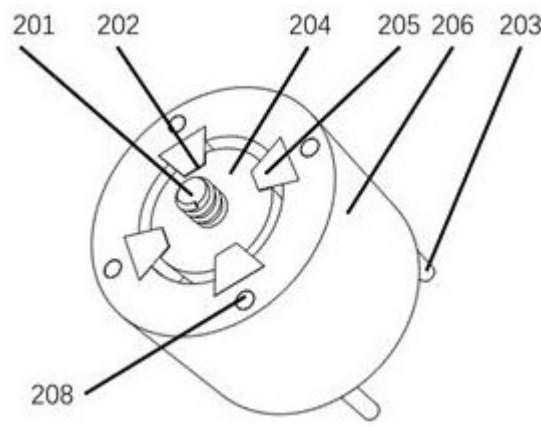


图4

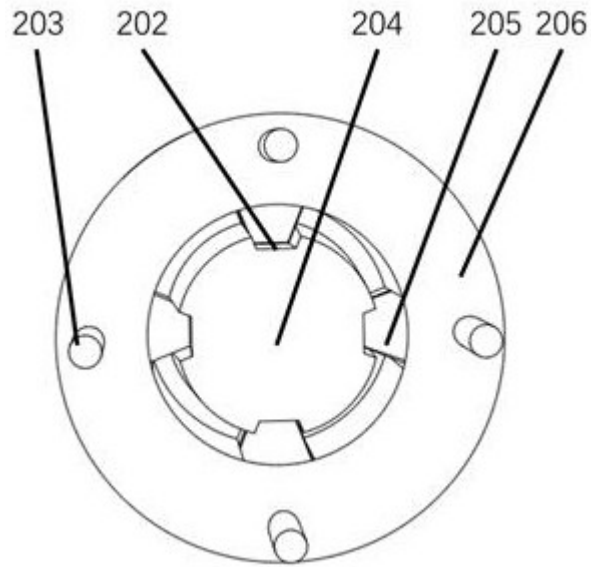


图5

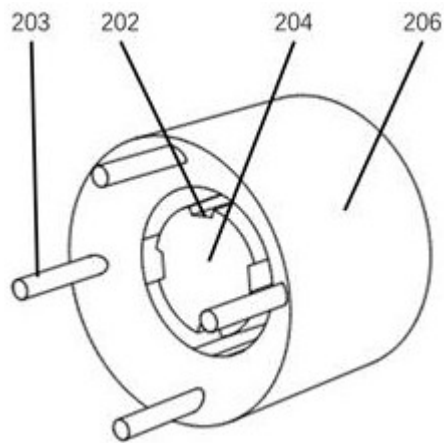


图6

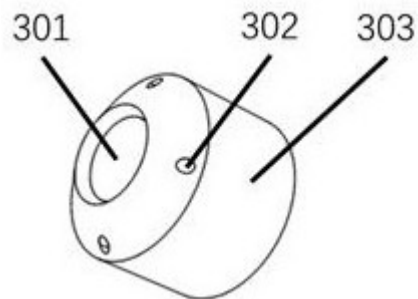


图7

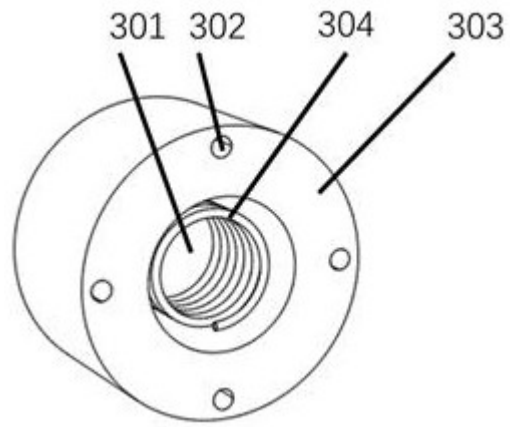


图8

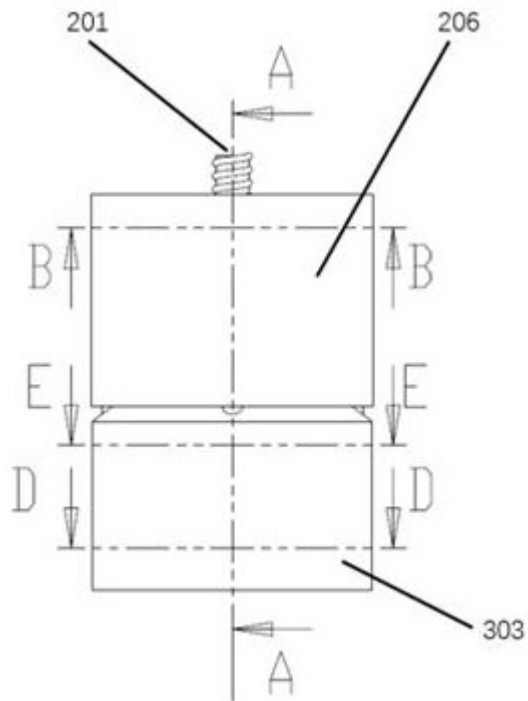


图9

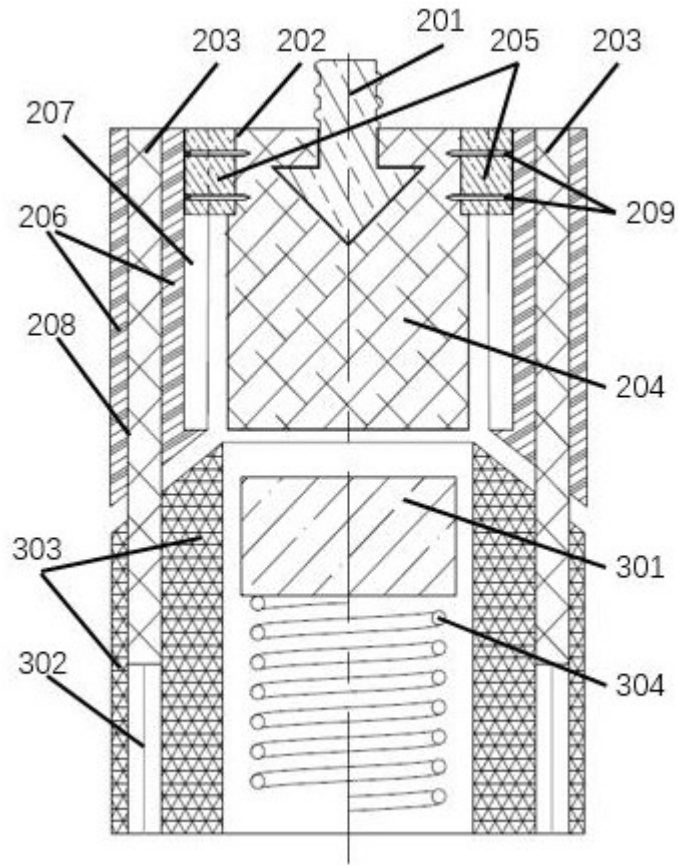


图10

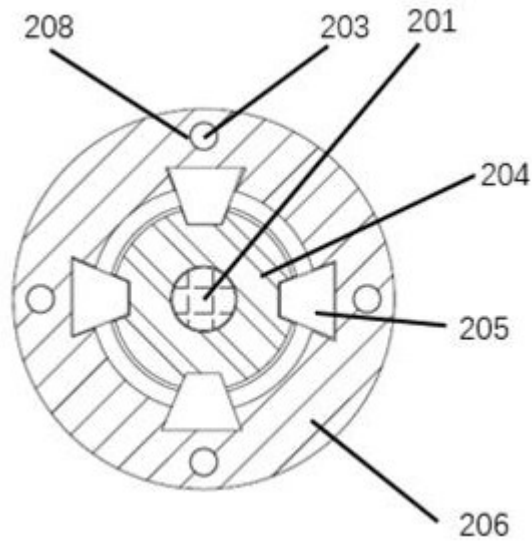


图11

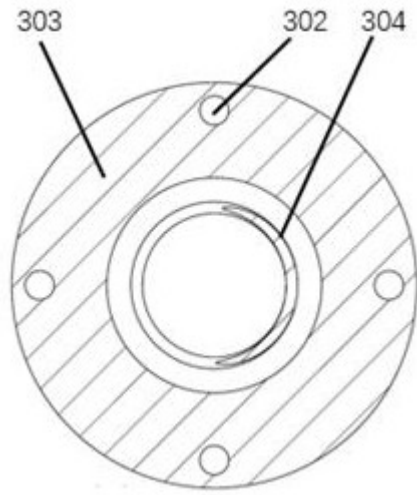


图12

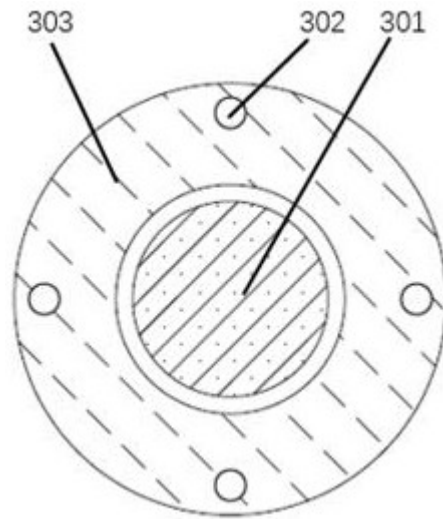


图13

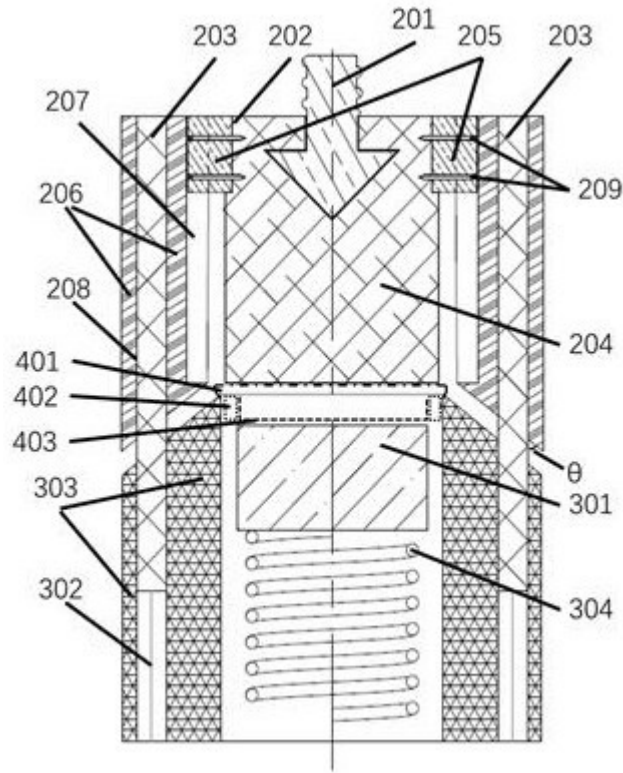


图14

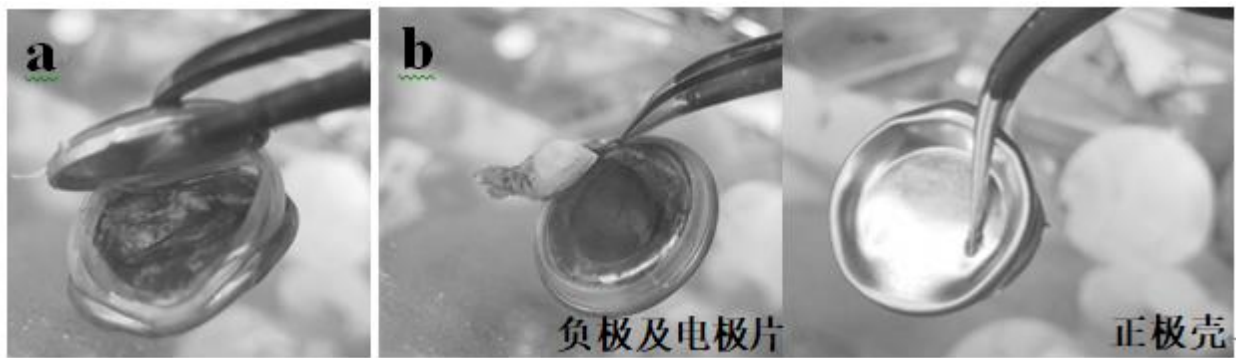


图15