



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206225492 U

(45)授权公告日 2017.06.06

(21)申请号 201621316362.2

H01M 10/637(2014.01)

(22)申请日 2016.12.02

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 天津四洋新能源科技有限公司

地址 300457 天津市滨海新区经济技术开发区第五大街泰华路12号泰达中小企业发展中心3490房间

(72)发明人 刘文革 张文宾 李保广 李晔

(74)专利代理机构 天津滨海科纬知识产权代理有限公司 12211

代理人 李纳

(51)Int.Cl.

H01M 10/42(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/6568(2014.01)

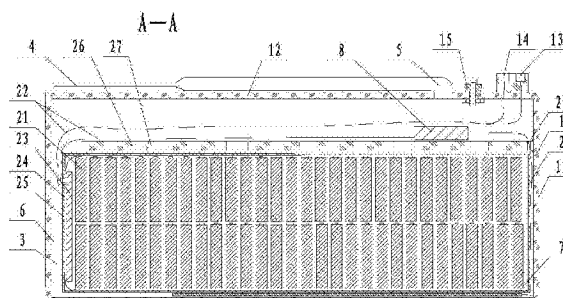
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54)实用新型名称

一种高低温可控的动力锂离子电池装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种高低温可控的动力锂离子电池装置,包括电池盒,电池盒内放置有电池,电池盒内壁与所述电池外壁之间形成电池制冷剂储存腔,电池制冷剂储存腔内,在电池周围设有加热装置,电池盒的外侧设有一蒸发散热管路,蒸发散热管路的进出口均与电池制冷剂储存腔连通形成一电池制冷剂循环回路,电池盒内还设有一温控开关,温控开关通过连接导线与加热装置和电池连接;电池盒上还设有与电池制冷剂储存腔连通的放气阀。本实用新型的电池装置解决了低温环境和高温环境下的电池不能正常安全工作的问題;同时本实用新型对电池的加温和降温过程均在电池盒内部进行,不需在电池盒外附加动力装置,结构简洁,方便操作、安全系数较高。



1. 一种高低温可控的动力锂离子电池装置,其特征在于:包括电池盒,电池盒内放置有电池,电池盒内壁与所述电池外壁之间形成电池制冷剂储存腔,在所述电池周围设有加热装置,所述电池盒的外侧设有一蒸发散热管路,所述蒸发散热管路的进出口均与所述电池制冷剂储存腔连通形成一电池制冷剂循环回路,所述电池盒内还设有一温控开关,所述温控开关通过连接导线与所述加热装置和电池连接;所述电池盒上还设有与所述电池制冷剂储存腔连通的放气阀。

2. 根据权利要求1所述的高低温可控的动力锂离子电池装置,其特征在于:所述蒸发散热管路包括蒸发器和散热器,其中所述蒸发器的一端与所述电池制冷剂储存腔连通,另一端连接散热器,所述散热器的另一端通过导液管与所述电池制冷剂储存腔连通形成电池制冷剂循环回路。

3. 根据权利要求1或2所述的高低温可控的动力锂离子电池装置,其特征在于:所述电池制冷剂储存腔还与所述电池内部空间连通。

4. 根据权利要求1或2所述的高低温可控的动力锂离子电池装置,其特征在于:所述温控开关通过一温控开关固定板设置于所述电池上部,且所述温控开关固定板上开设有固定板过液孔。

5. 根据权利要求3所述的高低温可控的动力锂离子电池装置,其特征在于:所述电池包括由若干个单体电芯经串或并联形成的锂电池组,所述锂电池组外设有电池外包装,电池外包装与锂电池组之间设有保护板,所述锂电池组的正负电极通过连接导线与保护板连接,所述保护板通过连接导线与设置于电池盒上的充电插座和放电插座相连,所述保护板还通过连接导线与温控开关相连。

6. 根据权利要求5所述的高低温可控的动力锂离子电池装置,其特征在于:所述电池外包装上设有电池外包装过液孔,所述电池制冷剂储存腔还通过所述电池外包装过液孔与所述电池内部空间连通。

7. 根据权利要求1或2或5或6所述的高低温可控的动力锂离子电池装置,其特征在于:所述电池盒由上端开口的电池盒体和电池盒盖拼接,所述电池盒采用绝缘保温电绝缘材质制成。

8. 根据权利要求1或2或5或6所述的高低温可控的动力锂离子电池装置,其特征在于:所述电池制冷剂储存腔用于灌装电池制冷剂,所述电池制冷剂为液体。

9. 根据权利要求4所述的高低温可控的动力锂离子电池装置,其特征在于:所述加热装置为加热器,所述加热器设置于所述电池底部,所述加热器的连接导线通过设置于所述温控开关固定板上的固定板过线孔直接与所述温控开关相连接。

一种高低温可控的动力锂离子电池装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于锂离子电池技术应用领域,涉及一种在低温和高温条件下高效率应用的动力锂离子电池装置。

背景技术

[0002] 目前,在二次锂离子电池的应用技术行业,锂离子电池电池组的构成通常是按照电池应用的技术需要,依照单个电芯的容量和电压指标,对电芯进行串联和并联,以达到所需要的锂离子电池电池组的容量和输出电压指标。

[0003] 通常用于室外设备的锂离子电池的电池组及其电池盒,具有为满足搬运以及安装要求而设置的部件和附件外,还具有一定程度的防雨功能。在众多环境要素中,温度对电池性能的影响最大。由于锂离子电池的电芯温度特点,通常电池生产厂商标称的锂离子电池充电环境温度范围在 $-10^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$,放电环境温度范围在 $-20^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。实际的锂离子电池产品的最佳工作温度范围是在 $20^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。锂离子电池对 $0\sim 40^{\circ}\text{C}$ 这个区间的温度并不敏感,超过这个温度区间,寿命和容量就会打折扣。然而,我国地域广阔,南北纬度跨度大,尤其在冬季南北地域温差大,现有的锂离子电池产品在这样的地域和温差的使用条件下,存在以下电池的热管理技术缺点:

[0004] 1、在低温环境条件下

[0005] 在低于 0°C 的低温环境中,由于锂离子电池所用的电解液作为有机液体,如同油脂,会在低温下变粘稠甚至凝结。此时,导电的锂盐在里面的活动大大受到限制,这样电池充电效率很低,从而会导致锂离子电池在低温下充电慢,也充不满。

[0006] 在低于 0°C 的低温环境中,锂离子电池放电,由于负极表面SEI膜对锂离子传递过程的阻力作用,电池的放电性能比在常温下显著变差,电池放电容量有很大的衰减。

[0007] 理论上锂离子电池不能在环境温度低于 0°C 的环境中对电池充电。在环境低温 0°C 时充电,会增大聚合物锂离子电池组内压,并可能使电芯安全阀开启。为了有效充电,环境温度范围应在 $5\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之间。

[0008] 在常压地区和地区的通常湿度时,环境温度降到露点温度时,电池凝露会造成短路。当锂离子电池从温暖的环境下被拿到低于 0°C 的环境下使用时,就会很容易在其电池内部的电路板上形成凝露现象,凝露会造成电池短路。当凝露现象较为严重,那么就很有可能造成锂离子电池的电路板短路,从而影响消费者的使用,更甚者会造成产品冒烟、着火、大电流放电等危害。

[0009] 长时间在低温环境中使用,或者在 -40°C 超低温环境中,锂离子电池会被“冻坏”造成永久损害。

[0010] 由于受到地域和气候的自然环境温度影响,使得锂离子电池的使用温度受到很大的限制。在野外使用时的气温温度低于 5°C 时,锂离子电池的电池放电效率就会下降,温度再低就会下降更多。

[0011] 在实际的应用中,锂离子电池组在 -10°C 放电效率接近70%,在 -15°C 放电效率接

近50%，在-20℃放电效率接近30%。在近几年的公开有关北方冬季应用锂离子电池的电动汽车报道中，出现北方大城市在-20℃气温因锂离子电池放电率低不能上路，对锂离子电池技术的推广十分不利影响。

[0012] 在我国南北地域在同一季节户外温度差异很大，同样在冬季的12月到次年的2月份，在我国大部分北方地区户外平均气温在0℃以下，按照通常技术组装的锂离子电池在户外气温下电池的放电效率很低，甚至基本不能使用，这就严重阻碍了锂离子电池技术产品的技术推广应用。

[0013] 2、在高温环境条件下

[0014] 在高于40℃的低温环境中，按照通常技术组装的锂离子电池组，充电时间在6~8小时，充电时间过长，锂离子电池的充电效率受到影响，不利于用户使用锂离子电池的积极性。

[0015] 充电时间长，主要原因是充电电流小，当充电快时就要用大电流充电，使得电池组温度会升高，通常的电池组及电池盒本身的散热性能差，不利于锂离子电池组安全充电。

[0016] 高温环境对SEI膜产生不利影响。SEI膜在锂离子电池中作用是隔离正负极，通过锂离子，阻止电子通过。当电池温度升高时，SEI膜发生放热分解。在50℃以上时，电池的放电容量，放电能量下降，

[0017] 高温环境充电，以及在大电流充电时会引起电池温度升高，在高温时锂离子电池充电，因充电时可能产生的气体有使电池膨胀爆炸的风险。

[0018] 在60℃时，锂离子电池恒流充电所获得的电量补充逐渐减少，而恒压阶段获得的电量显著增加。这是由于电池极化现象引起的。

[0019] 60℃时容量衰减较快。锂离子电池容量衰退都有电池极化的影响，即锂离子扩散速度跟不上电子的转移速度，使得电池正极容纳的锂离子越来越少。在温度高于60℃的高温下，这种极化过程很大程度地加剧，这是导致锂离子电池容量衰减的根本原因。

[0020] (1)在现有技术的锂离子电池结构中，多数锂电池采用塑料和金属作电池盒子，用于容纳内部电芯和保护板，支撑电池的重量和电池的固定放置，以及电路连线，不能在北方地区的低温季节给电池保温，不能支持电池在低温环境下的正常工作；

[0021] (2)在现有技术的锂离子电池结构中，多数锂电池盒子没有散热装置，不能主动散热，抑制电池温度的升高。在高温环境下，电池工作时温度会持续升高，使得电池的充电效率降低。

[0022] (3)在现有技术的锂离子电池结构中，锂电池盒子没有灭火装置。在电池充电过热时，以及在用电放电时，电池温度升高造成的电池起火，不能自动进行消防灭火，有危害人身安全的风险。

[0023] (4)当电池由温度较高的室内环境被带出到低温较低的室外环境时，由于电池箱体及电芯温度在一定时间内温度高于外部自然环境，出现电池盒的内外壁有较大温度差，有时会导致在温度较高的电池盒壁的内部一侧出现凝露现象。凝露在电池内部出现，露珠会在电芯或电路板上会造成电路短路，严重的造成电池短路发热起火，危害人员安全。

[0024] 一现有技术，实用新型专利号CN 201717346U，名称《一种动力锂电池温度控制装置》，采用温度控制装置控制锂电池的温度，其采用了循环泵装置，用高、低温的热水或冷水作为加温或冷却源，在电池盒壁内用水介质循环给锂电池升温或降温。其存在缺点是，其一

必须在电池体外部,要再制备作为热源的热水和作为冷源的冷水,另要再设置温控单元控制循环泵装置的工作状态;二其用在电池外部的电池盒子作为盒内电池的加热和冷却的装置,用给电池盒加热或降温的方法,来给电池盒里边的电池升温或降温;三其电池放在电池盒里边,在电池盒外散热器附加风扇以散热,设备结构复杂,且升降温速度慢,存在安全隐患。

实用新型内容

[0025] 有鉴于此,在锂离子动力电池的技术应用行业,本实用新型提供一种高低温可控的动力锂离子电池装置,为电池提供适合的工作温度环境,满足在自然环境低温条件下电池高效率放电,在充放电时能够及时维持电芯在合适的温度,保护电池的电芯,使电池能正常使用,增长锂离子电池的使用期;在高温环境下,满足及时控制电芯温度,抑制电池温度升高,维持电池的适合温度,解决了现有技术中存在的问题。

[0026] 为达到上述目的,本实用新型的技术方案是这样实现的:

[0027] 一种高低温可控的动力锂离子电池装置,包括电池盒,电池盒内放置有电池,电池盒内壁与所述电池外壁之间形成电池制冷剂储存腔,所述电池制冷剂储存腔内,在所述电池周围设有加热装置,所述电池盒的顶盖外侧设有一蒸发散热管路,所述蒸发散热管路的进出口均与所述电池制冷剂储存腔连通形成一电池制冷剂循环回路,所述电池盒内还设有一温控开关,所述温控开关通过连接导线与所述加热装置和电池连接;所述电池盒上还设有与所述电池制冷剂储存腔连通的放气阀。

[0028] 进一步的,所述蒸发散热管路包括蒸发器和散热器,其中所述蒸发器的一端与所述电池制冷剂储存腔连通,另一端连接散热器,所述散热器的另一端通过导液管与所述电池制冷剂储存腔连通形成电池制冷剂循环回路。

[0029] 进一步的,所述电池制冷剂储存腔还与所述电池内部空间连通。

[0030] 进一步的,所述温控开关通过一温控开关固定板设置于所述电池上部,且所述温控开关固定板上开设有固定板过液孔。

[0031] 进一步的,所述电池包括由若干个单体电芯经串或并联形成的锂电池组,所述锂电池组外设有电池外包装,电池外包装与锂电池组之间设有保护板,所述锂电池组的正负电极通过连接导线与保护板连接,所述保护板通过连接导线与设置于电池盒上的充电插座和放电插座相连,所述保护板还通过连接导线与温控开关相连。

[0032] 进一步的,所述电池外包装上设有电池外包装过液孔,所述电池制冷剂储存腔还通过所述电池外包装过液孔与所述电池内部空间连通。

[0033] 进一步的,所述电池盒由上端开口的电池盒体和电池盒盖拼接而成,所述电池盒采用绝缘保温电绝缘材质制成。

[0034] 进一步的,所述电池制冷剂储存腔用于灌装电池制冷剂,用于吸收电池电芯工作时的发热,所述电池制冷剂为液体。

[0035] 进一步优选的,所述电池制冷剂为氟利昂。

[0036] 更近一步的,所述加热装置为加热器,所述加热器设置于所述电池底部,所述加热器的连接导线通过设置于所述温控开关固定板上的固定板过线孔直接与所述温控开关相连接。

[0037] 相对于现有技术,本实用新型所述的高低温可控的动力锂离子电池装置具有以下优势:

[0038] 本实用新型采用的锂离子电池的热管理技术,采用低温下的加热技术,解决了现有技术中不能支持电池在低温环境和高温环境下的正常安全工作的的问题;同时本装置中采用的电池制冷剂,有灭火功能,解决了现有技术中电池结构中没有灭火装置,不能自动进行消防灭火、危害人身安全的问题;

[0039] 除此以外,本实用新型对电池的加温和降温过程均在电池盒内部进行,不需在电池盒外附加循环电池制冷剂的循环动力装置,结构简洁,方便操作、安全系数较高。

附图说明

[0040] 构成本实用新型的一部分的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0041] 图1为本实用新型实例中所述结构的电池盒顶部俯视图;

[0042] 图2为本实用新型实例中所述整体结构的剖面主视图。

[0043] 附图标记说明:

[0044] 1-电池盒;2-电池;3-电池制冷剂;4-散热器;5-蒸发器;6-导液管;7-加热器;8-温控开关;11-电池盒体;12-电池盒盖;13-充电插座;14-放电插座;15-放气阀;21-电芯;22-连接导线;23-保护板;24-电池外包装;25-电池外包装过液孔;26-温控开关固定板;27-固定板过液孔;28-固定板过线孔。

具体实施方式

[0045] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0046] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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实用新型和简化描述,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实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,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”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0047] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0048] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本实用新型。

[0049] 实施例1

[0050] 一种高低温可控的动力锂离子电池装置,如图1和2所示,包括电池盒1(为长方立体盒子),作为锂离子电池装置的外部结构,可实现保护固定内部结构,隔绝外部空间,密封内部空间,并承受一定的内外部气压差;电池盒1内放置有电池2,电池盒1内壁与所述电池外壁之间形成电池制冷剂储存腔,电池制冷剂3盛装在电池盒1内壁与所述电池外壁之间形成电池制冷剂储存腔中,浸泡着电池2,电池制冷剂3为液体(盒内当温度高于40℃时,电池制冷剂3就会蒸发出气体吸热,用于给升温的电池吸热降温;电池制冷剂3中可以添加石墨烯,使得其导热性良好,以吸收锂电池芯工作时产生的热量,可以防止锂电池过热,选作电池制冷剂的液体无闪点不燃,并可做电路灭火剂,优选氟利昂);

[0051] 所述电池制冷剂储存腔内在所述电池2周围设有加热装置,所述电池盒1的外侧设有一蒸发散热管路,所述蒸发散热管路的进出口均与所述电池制冷剂储存腔连通形成一电池制冷剂循环回路,所述电池盒1内还设有一温控开关8,所述温控开关8通过连接导线22与所述加热装置和电池2连接;所述电池盒1上还设有与所述电池制冷剂储存腔连通的放气阀15,放气阀15用于在电池盒体1的内部气体压力到一定阈值时自动方气减压,保护装置和环境安全,防止装置变形。

[0052] 具体的,所述蒸发散热管路包括蒸发器5和散热器4,散热器4位于电池盒体1的顶部,是导热良好的铜管,用于管内气液体热量向管壁外传热,使得电池盒体1外部散发从内部吸收的热量,降低电池盒体1内部的温度;蒸发器5也是导热良好的铜管,管径较散热器4的管径粗;其中所述蒸发器5的一端与所述电池制冷剂储存腔连通,另一端连接散热器4,用于从电池盒体1的内部吸收和导引蒸发的电池制冷剂的气体到散热器4;导液管6位于电池盒体1的内部,是导热良好的铜管,上端接散热器4,导液管6下端与所述电池制冷剂储存腔连通形成电池制冷剂循环回路,用于导引散热器4散热后凝结的电池制冷剂3,流回电池盒体1的内部;

[0053] 所述加热装置为加热器,由电池供电,是一个加热膜,用于锂电池长时间在室外低温放置或使用,给电池加热升温,保护电池电芯,使得锂离子电池有常温下的正常放电率,避免低温对电池的不良影响和危害;所述加热器设置于电池盒1底部,上边是电池2,所述加热器的连接导线通过设置于所述温控开关固定板上的固定板过线孔直接与所述温控开关相连接,温控开关8用于控制加热器7,在温度低于5℃时启动加热器7给电池加热升温,在温度高于15℃时停止加热。

[0054] 电池2内部是依据电池的电压和电流设计要求用镍片焊接成的被并联和串联的多个电芯21(即锂电池组),串联和并联的电芯21外接正极和负极用连接导线连接到电池2的保护板23,电池外包装24包裹和固定着内部的电芯21、保护板23等;保护板23用连接导线穿过电池外包装24外边连接温控开关8、充电插座13、放电插座14等。

[0055] 为了保证冷却效果,所述电池制冷剂储存腔还与所述电池内部空间连通,具体的,所述电池外包装上设有电池外包装过液孔,所述电池制冷剂储存腔还通过所述电池外包装过液孔与所述电池内部空间连通;所述温控开关固定板上也开设有固定板过液孔。

[0056] 进一步的,所述电池包括由若干个单体电芯经串或并联形成的锂电池组,所述锂电池组外设有电池外包装,电池外包装与锂电池组之间设有保护板,所述锂电池组的正负电极通过连接导线与保护板连接,所述保护板通过连接导线与设置于电池盒上的充电插座和放电插座相连,所述保护板还通过连接导线与温控开关相连。

[0057] 优选的,所述电池盒由上端开口的电池盒体和电池盒盖拼接而成,所述电池盒采用绝缘保温电绝缘材质制成;电池制冷剂3是一种电绝缘液体,同时也是一种灭火剂,能起到阻止电池起火危害的作用。

[0058] 本实用新型的工作过程为:

[0059] 在室外,当锂离子电池在5℃的温度及更低温环境下时,电池的温控开关8启动,接通加热器7到保护板23的电路,加热器发热,热量经电池制冷剂3传递给电池,电池温度就逐步升高,使得电池即使在室外低温环境下,也能正常工作,当电池2的温度升高到15时温控开关8自动断开加热器7的电源,停止加热,依靠电池工作自身发热维持在较高温度;当锂离子电池在高于40℃的温度环境中时,电池2工作时的温度会更高,这时电池制冷剂3挥发出气体,电池制冷剂3气化吸收热量使得电池2温度不再上升,电池2正常工作。电池制冷剂3气化的气体,经过蒸发器5后进入散热器4,气体在散热器4中向电池盒体1外的空气散失热量后,在散热器4内重新凝结回低温的液体,再进导液管6流回电池盒1内部,再重新加入上述的液体蒸发向电池盒外散热的循环。本电池制冷剂3的循环气化再液化的过程,不需外加动力和动力装置,当电池盒1内电池芯产生的热量使得电池盒内温度上升接近到电池制冷剂3的沸点温度40℃时,电池制冷剂3气化加剧,依靠蒸发器5管直径比散热器4直径大形成的压力差,气化再液化的过程自动循环进行,不需要外加循环动力和动力装置。放气阀15用于在电池制冷剂气化和再液化的循环建立时,调节液化气体的压力,以调节电池制冷剂的沸点,控制电池制冷剂3的沸点,达到与电池盒1内的温度与电池盒1外的环境温度相匹配,使得盒内热量能及时散发出去。放气阀还有防止电池盒1内压力过大,盒内压力超过设定安全值就自动放气,放气阀15有安全防爆的功能。

[0060] 电池制冷剂3是一种电绝缘液体,同时也是一种灭火剂,能起到阻止电池起火危害的作用。

[0061] 本实用新型采用的锂离子电池的热管理技术,采用低温下的加热技术,解决了现有技术中存在的问题1中不能在北方地区的低温季节给电池保温,不能支持电池在低温环境下的正常工作的技术问题。

[0062] 采用散热装置和技术,解决了现有技术中存在的问题2的,电池盒子没有散热装置,不能散热,抑制电池温度的升高,在高温环境下,电池工作时温度会持续升高,使得电池的充电效率降低的问题;采用的电池制冷剂,有灭火功能,解决了现有技术中存在的问题3的,电池结构中没有灭火装置,在电池充电过热时,以及在用电放电时,电池温度升高造成的电池起火,不能自动进行消防灭火,有危害人身安全的风险的问题;采用电池合体放置液体且密封的结构,解决了现有技术中存在的问题4的,当电池由高温的环境被带进低温的环境时,由于电池盒体内部及电芯温度在一定时间内温度高于外部自然环境,有时会导致电池内部出现凝露现象的问题,凝露的存在会造成电池电路短路发热,严重的造成电池短路起火,危害人员安全。

[0063] 本实用新型的技术实施方式,比较现有技术,更好地实现了当室外是低温或高温环境时,保护了SEI膜的安全;防止了电池高温环境充电,易产生气体使电池膨胀爆炸的风险;防止电池在高温下,极化过程很大程度地加剧,导致锂离子电池容量衰减;本实用新型的技术使得锂离子电池高效安全工作,延长了电池高效率使用期。

[0064] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本

实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

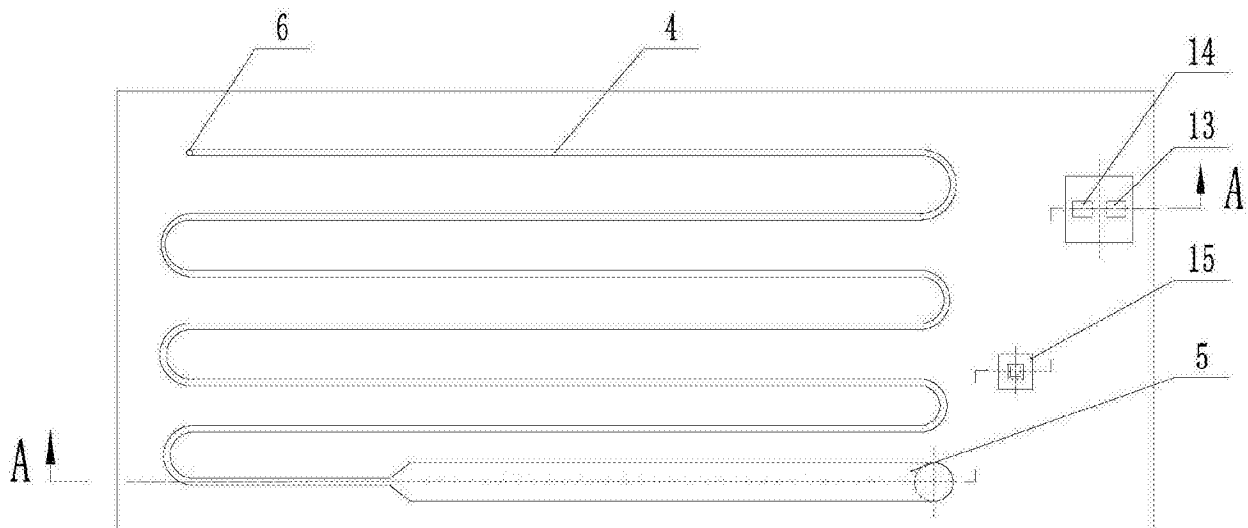


图1

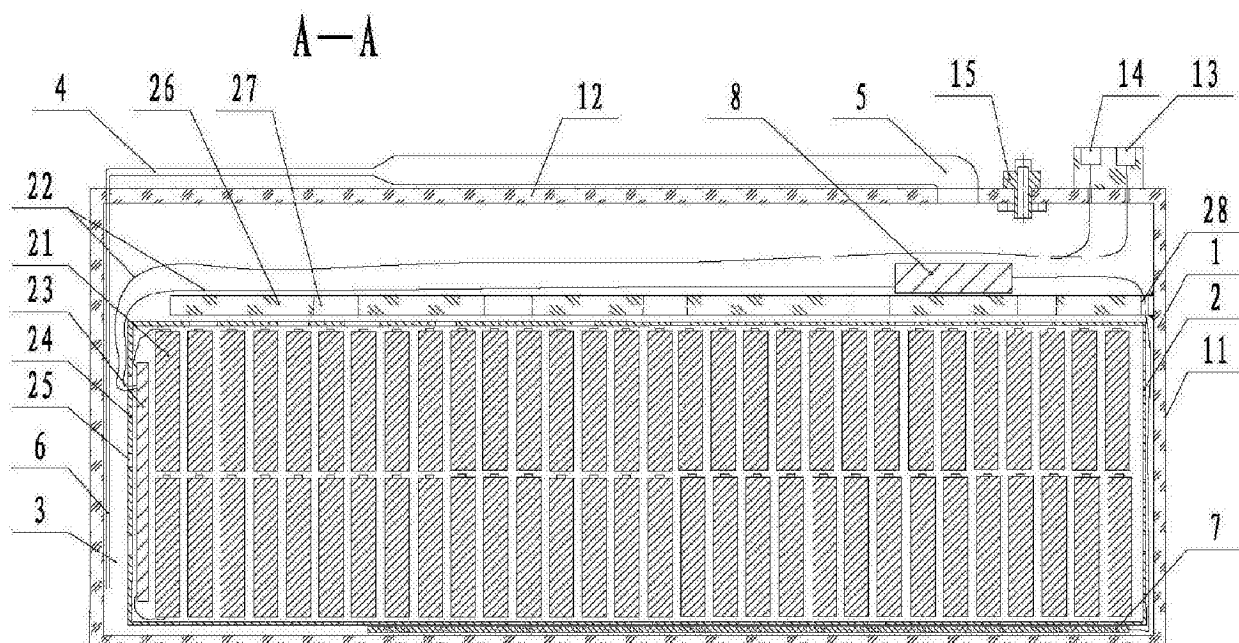


图2