



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206490115 U

(45)授权公告日 2017. 09. 12

(21)申请号 201720171089.7

H01M 10/655(2014.01)

(22)申请日 2017.02.24

(73)专利权人 宁德时代新能源科技股份有限公司

地址 352100 福建省宁德市蕉城区漳湾镇
新港路1号

(72)发明人 王伟 王冬友 邱志军 尤若波

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 王基才

(51)Int.Cl.

H01M 2/10(2006.01)

H01M 2/14(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

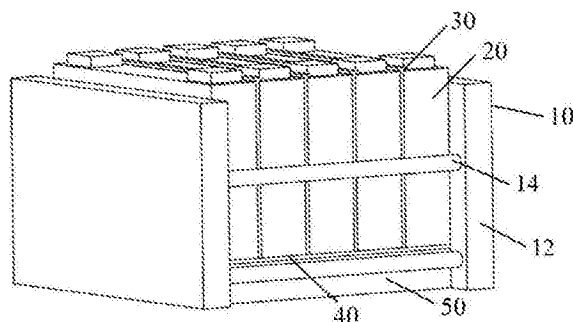
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

电池模组

(57)摘要

本实用新型公开了一种电池模组,包括模组外壳、置于模组外壳内的电池单体,以及设于相邻两个电池单体间并与电池单体贴合的隔热装置,其中,隔热装置为具有镂空结构的云母片。相对于现有技术,本实用新型电池模组采用镂空的云母片作为隔热装置,利用其高硬度低导热的特点,抑制电池单体失效膨胀,同时镂空结构中空气间隙的存在,增大了电池单体间的传热热阻,增强了电池单体间的隔热效果,提高了电池模组的热失控安全性。



1. 一种电池模组,包括模组外壳和置于模组外壳内的电池单体,其特征在于:所述电池模组还包括设于相邻两个电池单体间并与电池单体贴合的隔热装置,所述隔热装置为具有镂空结构的云母片。

2. 根据权利要求1所述的电池模组,其特征在于:所述云母片的厚度为0.5-2mm。

3. 根据权利要求1所述的电池模组,其特征在于:所述电池模组还包括与电池单体接触连接的吸热装置。

4. 根据权利要求3所述的电池模组,其特征在于:所述吸热装置采用复合相变材料压铸成型,吸热装置的厚度小于10mm。

5. 根据权利要求4所述的电池模组,其特征在于:所述复合相变材料包括工业石蜡、膨胀石墨和碳纤维或所述复合相变材料包括泡沫金属骨架和石蜡。

6. 根据权利要求3所述的电池模组,其特征在于:所述电池单体与吸热装置之间设有导热装置。

7. 根据权利要求6所述的电池模组,其特征在于:所述导热装置选自导热硅脂或导热硅胶垫,所述导热装置的厚度为0.5-2mm。

8. 根据权利要求6所述的电池模组,其特征在于:所述吸热装置设于模组外壳的底部,所述导热装置分别与吸热装置的上表面和电池单体的底部连接。

9. 根据权利要求1所述的电池模组,其特征在于:所述模组外壳包括两个端板,两个端板通过螺栓连接固定。

10. 根据权利要求1所述的电池模组,其特征在于:所述模组外壳包括两个端板和两个侧板,端板和侧板形成具有上下开口结构的模组外壳。

电池模组

技术领域

[0001] 本实用新型属于电池技术领域,更具体地说,本实用新型涉及一种电池模组。

背景技术

[0002] 目前,动力电池安全性一直是制约新能源汽车快速推广的主要障碍。研究表明,热失控是导致电池发生不安全行为的根本原因,尤其是成组后的动力电池模组。因此,如何提高电池滥用导致的热失控安全性意义重大。一般情况下,控制电池失控产生的热量是改善热失控的主要方向,然而要求电池组既能导热也能隔热,是一个矛盾又艰难的设计。

[0003] 现有技术中,动力电池模组的热失控防护措施主要包括:

[0004] 1) 气凝胶隔热垫:动力电池成组后,于电池单体间夹入隔热垫,利用隔热材料导热能力差的特点阻断失控电池的热量快速转移给相邻电池。气凝胶隔热垫的使用一定程度上阻断或延缓了失控电池的热量传递。但是,一般来说,电池失控时会伴随快速的膨胀变形,导致气凝胶隔热垫局部区域压缩变薄,隔热效果显著降低。

[0005] 2) 安全阀:电池单体中加入安全阀来响应由于过热、过充等滥用条件导致的电池内压异常升高,从而避免电池出现爆炸。安全阀虽然可以起到泄压防爆的作用,但是电芯失控时往往是伴随高热高速的气体喷出,甚至带着浓浓的火焰,而这些会导致相邻电芯过热进而出现整个电池模块过热而失控。

[0006] 3) 正温度系数热敏电阻PTC(Positive Temperature Coefficient Materials):当电池异常时可能会产生大电流并导致电池温度快速升高出现热失控;电池单体材料内部或电路中加入PTC,可利用PTC通过大电流导致其温度升高,进而发生电导率转变,元器件电阻值迅速增大几个数量级从而起到限流作用。但是,PTC材料主要区分其使用状况,若作为元器件使用,可起到过流保护的作用,对于短路保护作用明显;但对于过充这种逐步失效的过程则作用有限;而且PTC作为温度敏感电极使用,无论是底涂还是混涂,都不可避免增加了电池的内阻,导致电池性能下降。

[0007] 4) 热熔保险丝:在电池中串联热熔保险丝可以防止大电流持续通过电池;当大电流通过电池导致元件温度达到熔断温度,元件断开切断回路,避免进一步失控。热熔保险丝的作用类似于作为元器件用的PTC,对于短路保护作用明显,但对于过充滥用其作用就相对有限。

[0008] 5) SSD翻转片:电池单体中加入气压响应的SSD翻转片,当电池内部气压达到临界值时,SSD翻转片翻转导通正负极,避免外部电源持续供电进一步过充。SSD翻转片虽然可以阻止电池进一步过充,但是电池内部热量若没有及时的排出,即使SSD翻转片发生翻转,也无法阻止电池过充致热失控。

[0009] 6) 过充保护技术:于电池体系中加入电氧化聚合单体,或者氧化还原穿梭剂,亦或是采用电压敏感的隔离膜;这几种技术主要是利用过充滥用发生时,电池电压逐步上升,到达一定值时,单体聚合并在活性材料表面形成保护膜防止活性材料与电解液直接接触发生进一步的失控反应;或是氧化还原穿梭剂在过充时发生可逆的氧化还原反应来避免活性材

料的氧化分解;又或者是利用可参杂聚合物,过充时形成P型参杂,隔膜导通,电流直接流过隔膜,避免电压进一步上升。过充保护技术可以说是从本质上解决电池的过充滥用,但是这些材料添加到电池体系中,对电池的正常电化学性能的影响有待评估,而且这些材料的使用增加了电池的制造成本和电池内阻。

[0010] 有鉴于此,确有必要提供一种能提高热失控安全性的电池模组。

实用新型内容

[0011] 本实用新型的目的在于:提供一种能提高热失控安全性的电池模组。

[0012] 为了实现上述目的,本实用新型提供一种电池模组,包括模组外壳、置于模组外壳内的电池单体,以及设于相邻两个电池单体间并与电池单体贴合的隔热装置,所述隔热装置为具有镂空结构的云母片。

[0013] 电池成组一般是通过电池单体紧贴的方式成型,因此在相邻电池单体间放置隔热装置,可阻断或抑制热量的快速传递。云母片具有导热性能差、强度高和抗压缩能力强的特点,因此电池单体间放置导热性能较差的云母片可降低失控电池传至相邻正常电池的热量,使得失控电池单体不会影响其他正常电池,同时利用云母片的硬度高、抗压缩能力突出的特点可抑制失控电池的产气膨胀,保持阻热效果不变。

[0014] 镂空设计避免失控电池单体与相邻电池单体膨胀接触,而且空气间隙的存在,增大电池单体间的传热热阻,可显著增强隔热效果。镂空结构可为长方形、正方形或圆形。

[0015] 作为本实用新型电池模组的一种改进,所述云母片的厚度为0.5-2mm。云母片具有低导热性,不用刻意通过增加厚度来增加隔热效果,但是若云母片太薄,效果也会大打折扣,因此考虑所占用的空间以及隔热效果,当云母片的厚度为0.5-2mm时,隔热效果好,而且占用空间小,不会对电池模组的能量密度产生不利影响。

[0016] 作为本实用新型电池模组的一种改进,所述电池模组还包括与电池单体接触连接的吸热装置。阻断电池单体间热传导的同时增强电池单体的热传导,可将电池单体内部热量导出,避免电池单体长时间过热而失效。利用吸热装置快速吸收失控电池产生的热量,间接降低电池单体间的传热,增强电池模块失控安全性。

[0017] 作为本实用新型电池模组的一种改进,所述吸热装置采用复合相变材料压铸成型,吸热装置的厚度小于10mm。复合相变材料具有较高的导热性和压缩强度,能快速吸收失控电池单体产生的热量,间接降低电池单体间的传热,增强电池模组失控安全性。原则上复合相变材料越多,可吸收热量越多,但是过多的复合相变材料会降低电池模组的能量密度,而且会增加成本,因此复合相变材料的厚度在满足吸热要求的情况下,要尽可能小,因此限定其厚度小于10mm。

[0018] 作为本实用新型电池模组的一种改进,所述复合相变材料包括工业石蜡、膨胀石墨和碳纤维或所述复合相变材料包括泡沫金属骨架和石蜡。

[0019] 作为本实用新型电池模组的一种改进,所述泡沫金属骨架包括泡沫铜、泡沫铝。由于石蜡的导热性和强度不够,结合泡沫金属骨架可得到较好的导热性,并对整体结构提供支撑的作用。

[0020] 作为本实用新型电池模组的一种改进,所述电池单体与吸热装置之间设有导热装置。

[0021] 作为本实用新型电池模组的一种改进,所述导热装置选自导热硅脂或导热硅胶垫,所述导热装置的厚度为0.5-2mm。

[0022] 导热装置可降低电池单体与复合相变材料之间的界面热阻,加快传热速度,增强导热能力。因此在电池单体与复合相变材料之间设有导热硅脂或导热硅胶垫,可显著降低界面热阻,增强电池单体底部热传导,降低电池单体的传热负担,避免电池单体因长时间过热而失效。

[0023] 作为本实用新型电池模组的一种改进,所述吸热装置设于模组外壳的底部,所述导热装置分别与吸热装置的上表面和电池单体的底部连接。

[0024] 作为本实用新型电池模组的一种改进,所述模组外壳包括两个端板,两个端板通过螺栓连接固定。

[0025] 作为本实用新型电池模组的一种改进,所述模组外壳包括两个端板和两个侧板,端板和侧板形成具有上下开口结构的模组外壳。

[0026] 相对于现有技术,本实用新型电池模组具有以下有益技术效果:

[0027] 采用具有镂空结构的云母片作为隔热装置,利用其高硬度低导热的特点,抑制电池单体失效膨胀,增强电池单体间的隔热效果,并将电池单体内部的热量通过导热装置快速转移至吸热装置,快速的热量吸收可有效降低电池单体的内部温升,从而减轻电池单体内部的副反应,提高电池模组的热失控安全性。

附图说明

[0028] 下面结合附图和具体实施方式,对本实用新型电池模组进行详细说明,其中:

[0029] 图1为本实用新型电池模组的立体示意图。

[0030] 图2为图1所示电池模组的主视图。

[0031] 图3为图1所示电池模组的左视图。

[0032] 图4为图1所示电池模组中隔热装置的结构示意图。

具体实施方式

[0033] 为了使本实用新型的目的、技术方案及其技术效果更加清晰,以下结合附图和具体实施方式,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解的是,本说明书中描述的具体实施方式仅仅是为了解释本实用新型,并非为了限定本实用新型。

[0034] 请参照图1至图3所示,本实用新型提供了一种电池模组,包括模组外壳10,置于模组外壳10内的电池单体20,以及设于相邻两个电池单体20间并与电池单体贴合的隔热装置30,其中,隔热装置30为具有镂空结构的云母片。

[0035] 模组外壳10包括两个端板12,两个端板12之间通过螺栓14进行连接固定,如图1中所示,端板12两侧均分别通过两个螺栓14与另一个端板12连接形成模组外壳10。

[0036] 模组外壳10还可以为其他结构,如包括两个端板12和两个侧板,两个端板12和两个侧板形成上下开口结构,不同类型的电池模组可根据需要选择使用不同类型的模组外壳10。

[0037] 多个电池单体20位于模组外壳10内,堆叠设置,串联或并联形成电池组。

[0038] 请参照图1和图4所示,隔热装置30为云母片,且云母片具有镂空结构。相邻电池单

体20间放置云母片进行隔热并与电池单体20贴合,利用云母片的低传热性,将云母片放置于相邻电池单体20之间,降低失控电池单体20传至相邻正常电池单体20的热量,可阻断或抑制热量的快速传递,同时利用云母片硬度高的特点,抑制电池单体20失效膨胀,镂空结构中空气间隙的存在可显著增强隔热效果,从而保持阻热效果不变。

[0039] 由于云母片的导热性差,无需太厚就可以达到隔热的效果,同时为了增大电池模組的能量密度,应尽可能选择较薄的云母片,但是太薄隔热效果不佳,经试验验证,选择云母片的厚度为0.5-2mm。云母片上的镂空形状可以为长方形、正方形或圆形。

[0040] 在阻断相邻电池单体20间热传导的同时,需增强电池单体20热量的导出,以进一步保证电池模組的安全性,因此需要设置吸热装置50。

[0041] 请参照图1至图2所示,吸热装置50设于模組外壳10的底部。根据本实用新型的一个实施方式,吸热装置50为采用工业石蜡、膨胀石墨和碳纤维压铸成型的平板结构,为复合相变材料,具有较高的导热性和压缩强度,能快速吸收失控电池单体20产生的热量。原则上复合相变材料越多,可吸收的热量越多,但是考虑到电池模組的能量密度和制造成本,应在满足将电池单体20热量导出的前提下,尽可能降低吸热装置50的厚度,经反复验证,要求其厚度小于10mm。需要说明的是,吸热装置50还可采用其他的复合相变材料,例如包括泡沫金属骨架和石蜡的复合相变材料,泡沫金属可为泡沫铜或泡沫铝。

[0042] 为了进一步降低电池单体20底部与吸热装置50之间的界面热阻,本实用新型电池模組在电池单体20底部与吸热装置50之间设有导热装置40。根据本实用新型的一个实施方式,导热装置40为导热硅脂,导热硅脂成膏状,具有良好的导热性和润湿性,可显著降低界面热阻,增强电池单体20底部热传导,从而降低电池单体20的传热负担,避免电池单体20因长时间过热而失效。根据本实用新型的其他实施方式,导热装置40还可选用导热硅胶垫。考虑到导热性能和电池模組的能量密度,导热装置40的厚度选择为0.5-2mm。

[0043] 本实用新型电池模組的组装过程为:将工业石蜡与膨胀石墨及碳纤维压铸成平板结构,尺寸与模組外壳10的底部相匹配,得到吸热装置50,在吸热装置50的上表面均匀涂覆一层导热硅脂形成导热装置40,依次放置电池单体20和隔热装置30云母片,云母片具有长方形镂空结构,将隔热装置30云母片放置于相邻电池单体20间并紧贴,阻断相邻电池单体20间的热传递,电池单体20内的热量通过导热装置40快速传递至吸热装置50,从而增强电池模組失控安全性,最后在两端加入端板12,利用螺栓14将两端的端板12固定,从而固定整个电池模块。

[0044] 结合以上对本实用新型的详细描述可以看出,相对于现有技术,本实用新型至少具有以下有益技术效果:

[0045] 采用具有镂空结构的云母片作为隔热装置30,利用其高硬度低导热的特点,抑制电池单体20失效膨胀,增强电池单体20间的隔热效果,并将电池单体20内部的热量通过导热装置40快速转移至吸热装置50,快速的热量吸收可有效降低电池单体20的内部温升,从而减轻电池单体20内部的副反应,提高电池模組的热失控安全性。

[0046] 根据上述原理,本实用新型还可以对上述实施方式进行适当的变更和修改。因此,本实用新型并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式,对本实用新型的一些修改和变更也应当落入本实用新型的权利要求的保护范围内。此外,尽管本说明书中使用了一些特定的术语,但这些术语只是为了方便说明,并不对本实用新型构成任何限制。

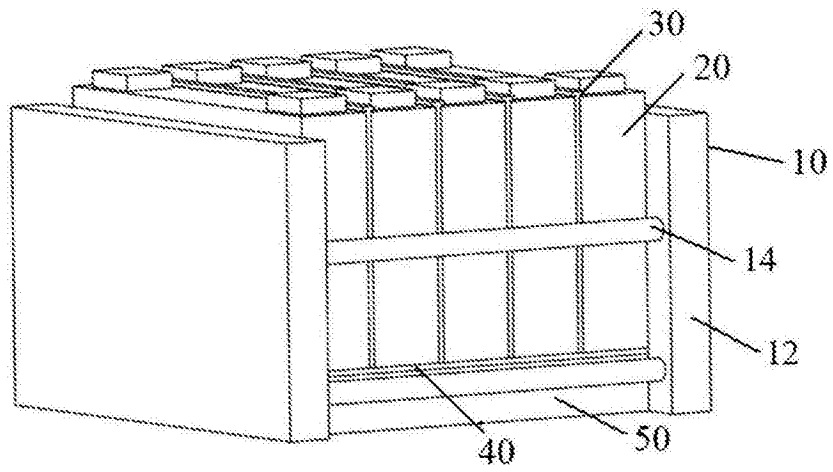


图1

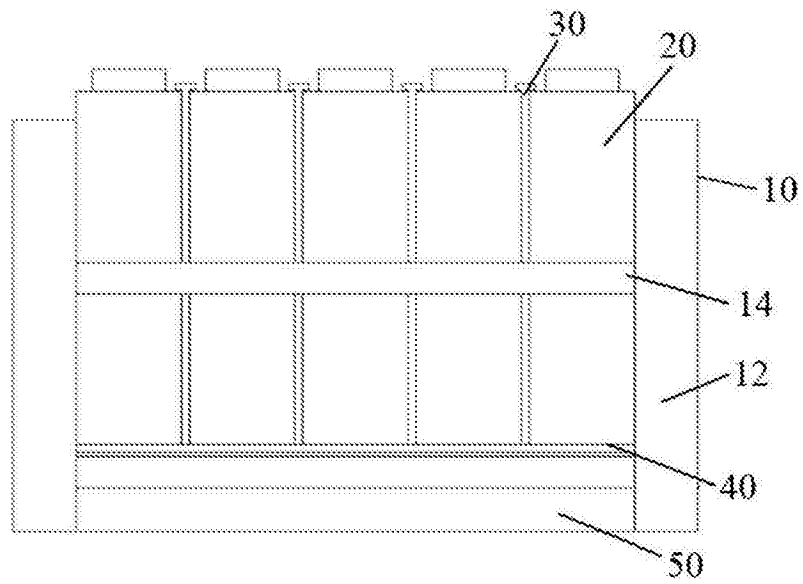


图2

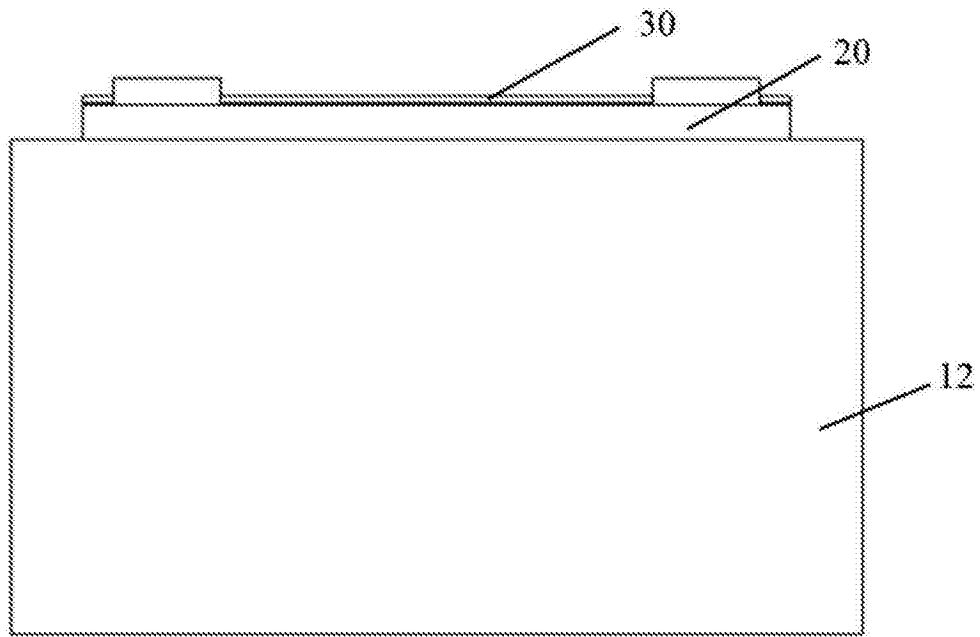


图3

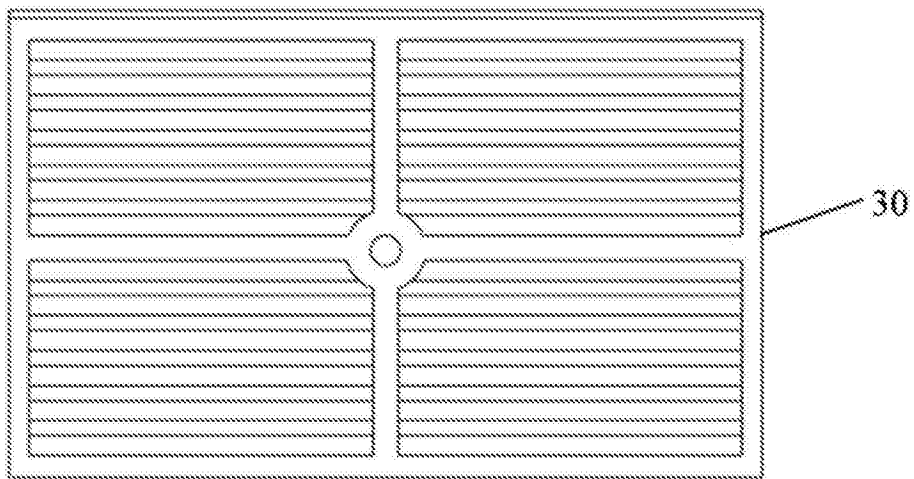


图4