



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110854454 B

(45) 授权公告日 2020.12.25

(21) 申请号 201911142894.7

G01K 1/02 (2006.01)

(22) 申请日 2019.11.20

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110854454 A

CN 208753424 U, 2019.04.16

CN 105428722 A, 2016.03.23

CN 1780029 A, 2006.05.31

(43) 申请公布日 2020.02.28

CN 101752541 A, 2010.06.23

(73) 专利权人 北京理工大学
地址 100081 北京市海淀区中关村南大街5号

CN 206834235 U, 2018.01.02

JP H10275547 A, 1998.10.13

审查员 孟珍

(72) 发明人 程夕明

(74) 专利代理机构 成都方圆聿联专利代理事务所(普通合伙) 51241

代理人 贺超英

(51) Int. Cl.

H01M 10/42 (2006.01)

H01M 10/48 (2006.01)

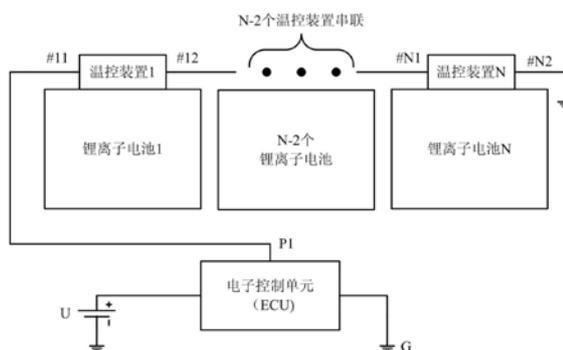
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种锂离子电池组温度预警装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种锂离子电池组温度预警装置,包括温控装置、电池组和电子控制单元ECU;电池组包括N个锂离子电池,温控装置固定在锂离子电池的单体表面、泄压阀以及极柱的其中一个位置上;一种锂离子电池组温度预警方法,包括以下步骤:S1:当N个温控装置的温度都未到达融化低熔点合金件的熔点温度 T_{off} 时,ECU的P1口保持低电平;解决了锂离子电池因内短路引起的热失控现象,造成电池冒烟、着火、甚至爆炸、危害人身财产的问题。



1. 一种锂离子电池组温度预警装置,其特征在于,包括温控装置、电池组和电子控制单元ECU;所述电池组包括N个锂离子电池,所述温控装置固定在锂离子电池的单体表面、泄压阀以及极柱的其中一个位置上,第一个温控装置的一端连接电子控制单元ECU,所述第一个温控装置的另一端连接下一个温控装置的一端,N个温控装置依次相连,最后一个温控装置的另一端连接地;

所述温控装置包括低熔点合金件(1)、不锈钢件(2)、不锈钢导热导电件(3)、电绝缘导热体(4)和腔体(5);所述不锈钢件(2)通过第一螺钉(6)将低熔点合金件(1)压接在不锈钢导热导电件(3)上,所述不锈钢导热导电件(3)焊接、粘接或压接在电绝缘导热体(4)上,所述腔体(5)设置于电绝缘导热体(4)内;

所述不锈钢导热导电件(3)和电绝缘导热体(4)之间均匀涂覆导热材料,所述低熔点合金件(1)和不锈钢件(2)采用导电导热材料粘接,所述不锈钢件(2)和不锈钢导热导电件(3)采用导电导热材料粘接,所述低熔点合金件(1)和不锈钢导热导电件(3)采用导电导热材料粘接;

所述腔体(5)用于当低熔点合金件(1)的温度超过其熔点时,低熔点合金件(1)熔断,金属液流入腔体(5)内;所述低熔点合金(1)熔点温度 T_{off} 在60~90℃选取,所述电绝缘导热体(4)采用陶瓷基板;

所述电子控制单元ECU的I/O口P1设置上拉电阻方式连接,所述电子控制单元ECU由电源供电,所述电子控制单元ECU的接地端连接地,所述电子控制单元ECU是电池管理系统BMS、热管理系统TMS以及系统控制单元SMU其中的一种。

2. 根据权利要求1所述的锂离子电池组温度预警装置的温度预警方法,包括以下步骤:

S1: 当N个温控装置的温度都未到达融化低熔点合金件的熔点温度 T_{off} 时,ECU的P1口保持低电平;

S2: 当电池组锂离子电池单体热量传递到温控装置,某一个温控装置的温度达到其设定的熔点温度 T_{off} 时,该装置的低熔点合金件熔断,电子控制单元ECU的P1口跳变并保持为高电平,电子控制单元ECU发出温度预警信号。

一种锂离子电池组温度预警装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及预警锂离子电池热失控领域,特别是一种锂离子电池组温度预警装置及方法。

背景技术

[0002] 在新能源汽车、储能、消费电子等领域,锂离子电池作为储能装置得到广泛应用。然而,锂离子电池因内短路引起的热失控现象,能够造成电池冒烟、着火、甚至爆炸,危害人身财产。根据锂离子电池的温度变化特征,本发明提出了一种采用低熔点合金材料热熔断形成电路,开路预警锂离子电池热失控萌发的技术。

[0003] 温度是用来表征锂离子电池发生热失控现象的关键物理量之一,锂离子电池热失控是一个温度逐渐上升的过程,其早期温度在90℃以下,末期温度可能超过1000℃。因此,本发明采用低熔点合金材料的热熔断预警锂离子电池热失控的早期,为降低或避免人员伤亡、财产损失,提供一种温度报警信号和检测方法。

发明内容

[0004] 为解决现有技术中存在的问题,本发明提供了一种锂离子电池组温度预警装置及方法,解决了锂离子电池因内短路引起的热失控现象,造成电池冒烟、着火、甚至爆炸、危害人身财产的问题。

[0005] 本发明采用的技术方案是,一种锂离子电池组温度预警装置,包括温控装置、电池组和电子控制单元ECU;电池组包括N个锂离子电池,温控装置固定在锂离子电池的单体表面、泄压阀以及极柱的其中一个位置上,第一个温控装置的一端连接电子控制单元ECU,第一个温控装置的另一端连接下一个温控装置的一端,N个温控装置依次相连,最后一个温控装置的另一端连接地。

[0006] 优选地,温控装置包括低熔点合金件、不锈钢件、不锈钢导热导电件、电绝缘导热体和腔体;不锈钢件通过第一螺钉、第二螺钉和第三螺钉将低熔点合金件压接在不锈钢导热导电件上,不锈钢导热导电件焊接、粘接或压接在电绝缘导热体上,腔体设置于电绝缘导热体内。

[0007] 优选地,不锈钢导热导电件和电绝缘导热体之间均匀涂覆导热材料,低熔点合金件和不锈钢件采用导电导热材料粘接,不锈钢件和不锈钢导热导电件采用导电导热材料粘接,低熔点合金件和不锈钢导热导电件采用导电导热材料粘接。

[0008] 优选地,腔体用于当低熔点合金件的温度超过其熔点时,低熔点合金件熔断,金属液流入腔体内;低熔点合金熔点温度 T_{off} 在60~90℃选取,电绝缘导热体采用陶瓷基板。

[0009] 优选地,电子控制单元ECU的I/O口P1设置上拉电阻方式连接,电子控制单元ECU由电源U供电,电子控制单元ECU的接地端连接地,电子控制单元ECU是电池管理系统BMS、热管理系统TMS以及系统控制单元SMU其中的一种。

[0010] 优选地,一种锂离子电池组温度预警方法,包括以下步骤:

[0011] S1:当N个温控装置的温度都未到达融化低熔点合金件的熔点温度 T_{off} 时,ECU的P1口保持低电平;

[0012] S2:当电池组锂离子电池单体热量传递到温控装置,某一个温控装置的温度达到其设定的熔点温度 T_{off} 时,该装置的低熔点合金件熔断,电子控制单元ECU的P1口跳变并保持为高电平,电子控制单元ECU发出温度预警信号。

[0013] 本发明锂离子电池组温度预警装置及方法的有益效果如下:

[0014] 本发明的结构简便、体积小、质量轻、成本低,软硬件增加少,在新能源汽车、储能系统或其它锂离子电池应用场合具有提前预警锂离子电池热失控的作用,提醒人们远离人身伤害、减小财产损失。

附图说明

[0015] 图1为本发明一种锂离子电池组温度预警装置及方法的温控装置主视图。

[0016] 图2为本发明一种锂离子电池组温度预警装置及方法的温控装置俯视图。

[0017] 图3为本发明一种锂离子电池组温度预警装置及方法的温控装置左视图。

[0018] 图4为本发明一种锂离子电池组温度预警装置及方法的锂离子电池组温度预警信号连接示意图。

[0019] 图5为本发明一种锂离子电池组温度预警装置及方法的流程图。

[0020] 附图标记:1-低熔点合金件、2-不锈钢件、3-不锈钢导热导电件、4-电绝缘导热体、5-腔体、6-第一螺钉、7-第二螺钉、8-第三螺钉。

具体实施方式

[0021] 下面对本发明的具体实施方式进行描述,以便于本技术领域的技术人员理解本发明,但应该清楚,本发明不限于具体实施方式的范围,对本技术领域的普通技术人员来讲,只要各种变化在所附的权利要求限定和确定的本发明的精神和范围内,这些变化是显而易见的,一切利用本发明构思的发明创造均在保护之列。

[0022] 如图4所示,一种锂离子电池组温度预警装置,包括温控装置、电池组和电子控制单元ECU;电池组包括N锂离子电池,温控装置固定在锂离子电池的单体表面、泄压阀以及极柱的其中一个位置上,第一个温控装置的一端连接电子控制单元ECU,第一个温控装置的另一端连接下一个温控装置的一端,N个温控装置依次相连,最后一个温控装置的另一端连接地。

[0023] 如图1、图2和图3所示,本实施方案的温控装置包括低熔点合金件1、不锈钢件2、不锈钢导热导电件3、电绝缘导热体4和腔体5;不锈钢件2通过第一螺钉6、第二螺钉7和第三螺钉8将低熔点合金件1压接在不锈钢导热导电件3上,不锈钢导热导电件3焊接在电绝缘导热体4上,腔体5设置于电绝缘导热体4内。

[0024] 本实施方案的不锈钢导热导电件3和电绝缘导热体4之间均匀涂覆导热材料并焊接、粘接或压接,低熔点合金件1和不锈钢件2采用导电导热材料粘接,不锈钢件2和不锈钢导热导电件3采用导电导热材料粘接,低熔点合金件1和不锈钢导热导电件3采用导电导热材料粘接。

[0025] 本实施方案的腔体5用于当低熔点合金件1的温度超过其熔点时,低熔点合金件1

熔断,金属液流入腔体5内;低熔点合金1采用可以是铋、锡、铅等按比例制造的合金件,低熔点合金1熔点温度 T_{off} 在60~90℃选取,电绝缘导热体4采用陶瓷基板。

[0026] 本发明装置温控装置,它由四部分组成,即低熔点合金件1、不锈钢件2、不锈钢导热导电件3和电绝缘导热体4。电绝缘导热体4采用陶瓷基板,将不锈钢导热导电件3焊接或粘接在4上,不锈钢件2通过螺钉6、7、8将低熔点合金件1压接在不锈钢导热导电件3上。不锈钢导热导电件3和电绝缘导热体4之间采用导热材料如导热硅脂粘接,低熔点合金件1、不锈钢件2和不锈钢导热导电件3之间采用导电导热材料粘接。当低熔点合金件1的温度超过其熔点时,低熔点合金件1熔断,金属液流入腔体5内。低熔点合金采用可以是铋、锡、铅等按比例制造的合金件,熔点温度 T_{off} 在60~90℃选取。

[0027] 本实施方案的电子控制单元ECU的I/O口P1设置上拉电阻方式连接,电子控制单元ECU由电源U供电,电子控制单元ECU的接地端连接地,电子控制单元ECU是电池管理系统BMS、热管理系统TMS以及系统控制单元SMU其中的一种。

[0028] 如图5所示,一种锂离子电池组温度预警方法,包括以下步骤:

[0029] S1:当N个温控装置的温度都未到达融化低熔点合金件的熔点温度 T_{off} 时,ECU的P1口保持低电平;

[0030] S2:当电池组锂离子电池单体热量传递到温控装置,某一个温控装置的温度达到其设定的熔点温度 T_{off} 时,该装置的低熔点合金件熔断,电子控制单元ECU的P1口跳变并保持为高电平,电子控制单元ECU发出温度预警信号。

[0031] 本实施方案再实施时,将温控装置粘贴或其它机械方式固定在电池组各个锂离子电池单体表面、泄压阀、或极柱上,并按图4的方式串联连接温控装置1至N个的连接端子,温控装置1的连接端子#1与电子控制单元ECU的I/O口P1设置上拉电阻方式连接,温控装置N的连接端子#N2接地G。其中,ECU由电源U供电,并接地G。

[0032] 当N个温控装置的温度都未到达融化低熔点合金件的熔点温度 T_{off} 时,电子控制单元ECU的P1口保持低电平。当电池组锂离子电池单体热量传递到温控装置,某一个温控装置的温度达到其设定的熔点温度 T_{off} 时,该装置的低熔点合金件熔断,电子控制单元ECU的P1口跳变并保持为高电平,电子控制单元ECU发出温度预警信号。电子控制单元ECU可以是电池管理系统BMS、热管理系统TMS或系统控制单元SMU。

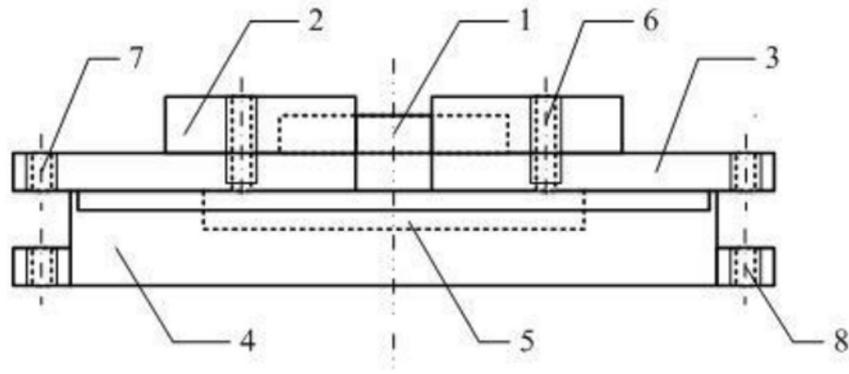


图1

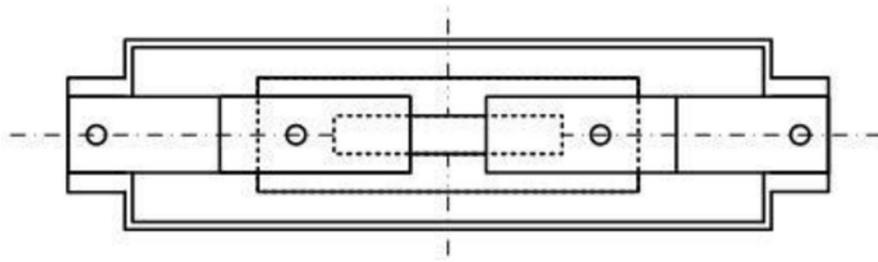


图2

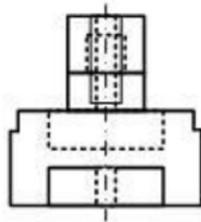


图3

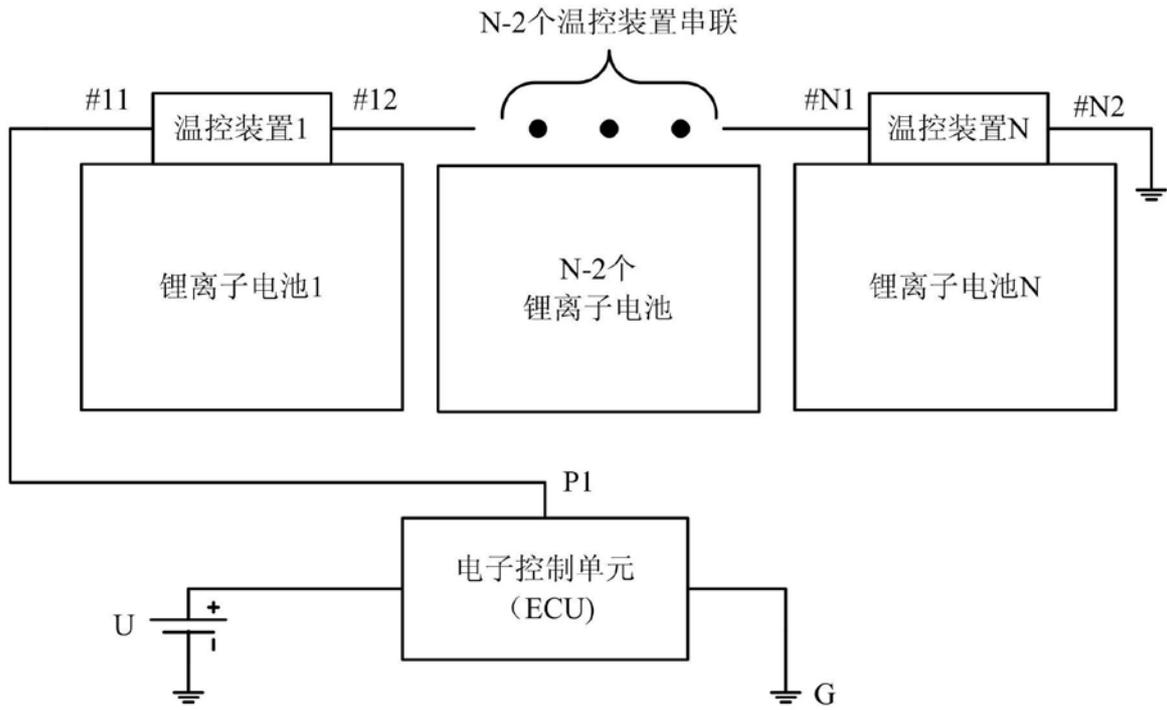


图4

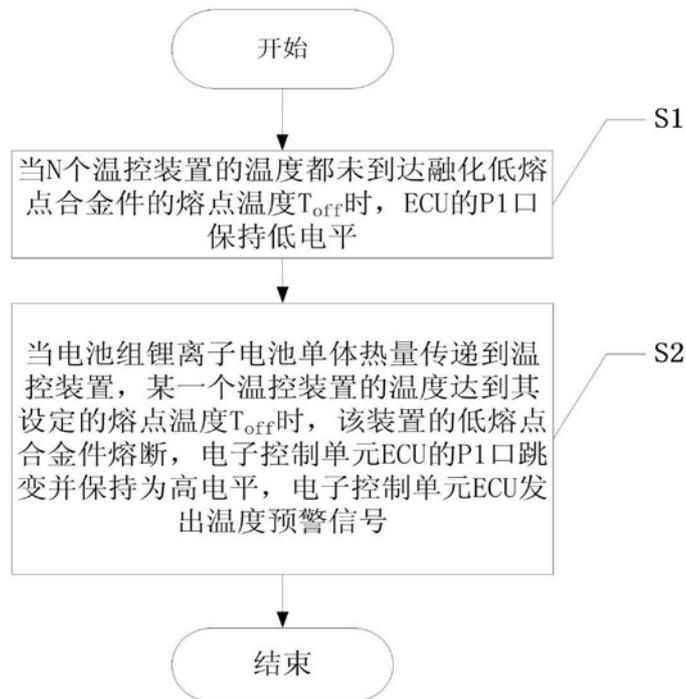


图5