



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112186297 A

(43) 申请公布日 2021. 01. 05

(21) 申请号 202011010749.6

H01M 10/6554 (2014.01)

(22) 申请日 2020.09.23

H01M 10/6557 (2014.01)

H01M 10/6567 (2014.01)

(71) 申请人 武汉船用电力推进装置研究所(中国船舶重工集团公司第七一二研究所)

H01M 10/6568 (2014.01)

H01M 10/659 (2014.01)

地址 430064 湖北省武汉市洪山区南湖汽校大院

(72) 发明人 裴波 刘飞 秦江 卢北虎 胡棋威 杨栋梁 王洋洋 卢鑫

(74) 专利代理机构 武汉凌达知识产权事务所 (特殊普通合伙) 42221

代理人 刘念涛 宋国荣

(51) Int.Cl.

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/647 (2014.01)

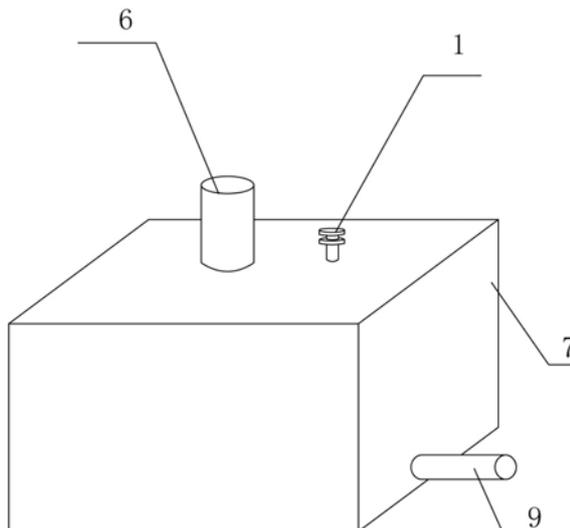
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种电池热管理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种缓冲热冲击的电池热管理系统,气液相变材料与液冷微通道在电池间隙中穿插布置,在电池发热突增时,气液相变材料吸热相变,对系统散热进行缓冲,与液冷微通道一起将电池热量带走,在电池散热温度较低时,气液相变材料起导热和显热的作用,最终通过液冷微通道散热;本发明能够解决紧密空间电池组的温度管理问题,并能有效降低电池组热失控、失火的风险。



1. 一种电池热管理系统,其特征在于:包括封闭的电池箱(7)以及设置在电池箱(7)内的锂电池组,电池箱(7)上分别设置有进水管(6)和出水管(9),所述的锂电池组由多个包裹绝缘薄膜的矩形电池(4)直列排布组成,所述的矩形电池(4)外设置有相变温度不低于60℃的气液相变材料(3),气液相变材料(3)中布置有泡沫铜板,气液相变材料(3)的间隙中穿插有液冷微通道(2),液冷微通道(2)顶部通过均水板(1)连接进水管(6),液冷微通道(2)底部通过集水板(8)连接出水管(9),气液相变材料(3)在矩形电池(4)发热突增时吸热相变,对系统散热进行缓冲,液冷微通道(2)将多余的热量带走。

2. 根据权利要求1所述的一种电池热管理系统,其特征在于,所述的气液相变材料(3)为含有 Na_2SiO_3 和 NH_4HCO_3 的水、苯、环己烷、癸烷、乙醇、正己烷、甲醇以及甲苯中的一种或多种的混合物,变为气态后通过均水板(1)冷凝回收。

3. 根据权利要求1所述的一种电池热管理系统,其特征在于,所述的气液相变材料(3)与液冷微通道(2)之间填充有硅脂。

4. 根据权利要求1所述的一种电池热管理系统,其特征在于,所述的电池箱(7)顶部还设置有安全阀(5)。

5. 根据权利要求1所述的一种电池热管理系统,其特征在于,所述的电池箱(7)具有坡度,坡向出口处。

一种电池热管理系统

技术领域

[0001] 本发明属于动力电池热管理技术领域,具体涉及一种结合中低温相变材料与液冷微通道的缓冲热冲击的电池热管理系统。

背景技术

[0002] 锂离子电池作为未来较为理想的动力电源,具有比能量高、比速率高、寿命长、充电快速、记忆效应不明显等优点,但是锂离子电池抗滥用性能差,过高的温度将引起电池寿命的较快衰减,同时也会带来热失控等风险,电池的热相关问题是决定其使用性能、安全性、寿命及使用成本的关键因素之一。

[0003] 目前对于锂电池的热管理,相变材料使用较多,因此也存在一些显著的问题。

[0004] 首先,如果仅使用相变材料,在天气炎热或电池连续充/放电等恶劣环境时,使电池温度突增,相变材料可能完全融化,则很难继续冷却电池,会带来热失控等风险。因此,将相变材料的热量散发到外部的附加冷却系统是至关重要的。

[0005] 其次,对于相变材料电池热管理的装置很少有设置气态相变材料回收装置,浪费资源且增加成本、环境污染。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种有效阻燃防爆的电池热管理系统。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种电池热管理系统,包括封闭的电池箱以及设置在电池箱内的锂电池组,电池箱上分别设置有进水管和出水管,所述的锂电池组由多个表面包裹有绝缘薄膜的矩形电池直列排布组成,所述的矩形电池外设置有相变温度不低于60℃的气液相变材料,正常工作时气液相变材料中布置有泡沫铜板,相邻的两个气液相变材料之间以及气液相变材料与电池箱之间布置有液冷微通道,液冷微通道顶部通过均水板连接进水管,液冷微通道底部通过集水板连接出水管,液冷微通道内的水由上部均水板供给,通过下部集水板收集,正常散热(矩形电池散热温度较低)时气液相变材料仅起到导热和显热作用,通过液冷微通道散热,在矩形电池发热突增时,气液相变材料吸热相变,对系统散热进行缓冲,液冷微通道将多余的热量带走。

[0008] 所述的一种电池热管理系统,其气液相变材料为相变温度不低于60℃的气液相变材料,变为气态后通过均水板冷凝回收。

[0009] 所述的一种电池热管理系统,其气液相变材料为溶质组分中含有 Na_2SiO_3 和 NH_4HCO_3 的水、苯、环己烷、癸烷、乙醇、正己烷、甲醇以及甲苯中的一种或多种的混合物,变为气态后通过均水板冷凝回收。

[0010] 所述的一种电池热管理系统,其气液相变材料与液冷微通道之间填充有硅胶。

[0011] 所述的一种电池热管理系统,其电池箱顶部还设置有泄压装置安全阀。

[0012] 所述的一种电池热管理系统,其电池箱具有坡度,坡向出口处。

[0013] 本发明的有益效果是：

本发明利用矩形电池组的空隙嵌入气液相变材料以及液冷微通道，可以有效散热，并且避免锂电池的热失控现象，提高了系统的紧凑度以及安全性。同时，对于使用潜热较大的气液相变材料时，可进行有效回收，减少能耗，提高了系统的经济性。

[0014] 本系统采用气液相变材料作为关键的导热部件，为提高中温相变材料的导热性，使用泡沫铜板增强导热。在电池热失控的后期，也提供一定的阻燃效果。液冷微通道作为主要散热部件，结构简单，安全高效。

附图说明

[0015] 图1为本发明的外观图；

图2为本发明的内部结构平面图；

图3为本发明的液冷微通道布置图；

图4为本发明的内部布置图。

[0016] 图中标记说明：1—均水板，2—液冷微通道，3—气液相变材料，4—矩形电池，5—安全阀，6—进水管，7—电池箱，8—集水板，9—出水管。

具体实施方式

[0017] 以下结合附图和具体实施方式进一步说明本发明。

[0018] 如图1、图2和图3所示，本发明公开的一种缓冲热冲击的电池热管理系统，由电池箱7、液冷微通道2、气液相变材料3、矩形电池4组成。在矩形电池4的间隙内填充气液相变材料3以及液冷微通道2。

[0019] 为更好的实现锂电池组的散热，使矩形电池4的两侧都布置有相似的夹层结构，整体的方式如图4所示。相邻矩形电池4间均布置有气液相变材料3与液冷微通道2的夹层结构，矩形电池4间隙宽度等于两边的气液相变材料3厚度加上液冷微通道2的厚度。气液相变材料3与液冷微通道2在矩形电池4间隙中穿插布置，通过液冷微通道2带走矩形电池4的热量，增强锂电池组的散热能力。液冷微通道2内的水由上部均水板1供给，由集水板8收集，并通过出水管9，将热量带出电池箱7。

[0020] 液冷微通道2内的水由上部均水板1供给，对于相变材料而言，往往气液相变的潜热大于固液相变或者固固相变，本方案中使用气液相变材料。在使用气液相变材料时，上部的均水板1可以起到冷凝回收的作用。

[0021] 对于整个部件而言，相变材料的选择至关重要，要综合考虑相变材料的相变行为、运输特性、稳定性等。本系统优选导热系数大，单位体积或单位质量的相变焓值高，与金属容器的相容性好，不易燃的相变材料。合适的相变温度是相变材料选择中首要考虑的问题。在中低温区，可供选择的相变材料有水、脂肪酸、石蜡、聚乙二醇和水合盐等，因为往往气液相变的潜热大于固液相变或者固固相变，所以本方案中使用下表所列气液相变材料中的一种或多种的混合物，而且相变材料的溶质组分中含有 Na_2SiO_3 和 NH_4HCO_3 ，在使用气液相变材料时，上部的均水板1可以起到冷凝回收的作用。在发生电池热失控后，溶质组分分解可以隔绝热失控电池与空气的直接接触，达到防灭火的目的。

[0022]

	名称	相变温度 (°C)	潜热 (MJ/Kg)
1	水	100	2.26
2	苯	80	0.39
3	环己烷	81	0.36
4	癸烷	174	0.28
5	乙醇	79	0.85
6	正己烷	69	0.33
7	甲醇	65	1.10
8	甲苯	111	0.36

在矩形电池4处于正常稳定的散热时,热量被气液相变材料3中布置的泡沫铜板吸附,具有较好导热性的泡沫铜板将热量导入液冷微通道2,水从进水管6进入均水板1,并且通过均水板1进入液冷微通道2内,将矩形电池4及时降温,汇集到集水板8处,最终通过出水管9将热量带走。

[0023] 当矩形电池4的温度突增时,此时达到了气液相变材料3的相变温度(大于等于60°C),气液相变材料3吸收部分热量,相变材料由液态变为气态,使矩形电池4的温度变得平稳,缓冲热冲击。多余热量继续通过液冷微通道2内的水带走。此时,电池箱7内的气态相变材料在较低温度的均液板1表面冷凝,在重力的作用下回收。

[0024] 本发明的气液相变材料3在正常散热情况下,通过显热吸收小部分能量,此时主要起到导热作用,大部分热量通过水带走;在散热突增情况下,气液相变材料3才发生相变,缓解热冲击。

[0025] 进一步,电池箱7顶部还设置有安全阀5,如果相变材料回收不及时,电池箱7内的压力增大时,安全阀5打开,电池箱7释放压力。

[0026] 进一步,所述的气液相变材料3与液冷微通道2的夹层架构,在存在空隙的部分,使用硅脂填充,以减少接触热阻。

[0027] 更进一步,所述的电池箱7具有一定坡度,坡向出口处,便于冷却水的回收。

[0028] 虽然本发明已以较佳的实施例公开如上,但其并非用以限定本发明,任何熟悉此技术的人,在不脱离本发明的精神和范围内,都可以做各种改动和修饰,因此本发明的保护范围应该以权利要求书所界定的为准。

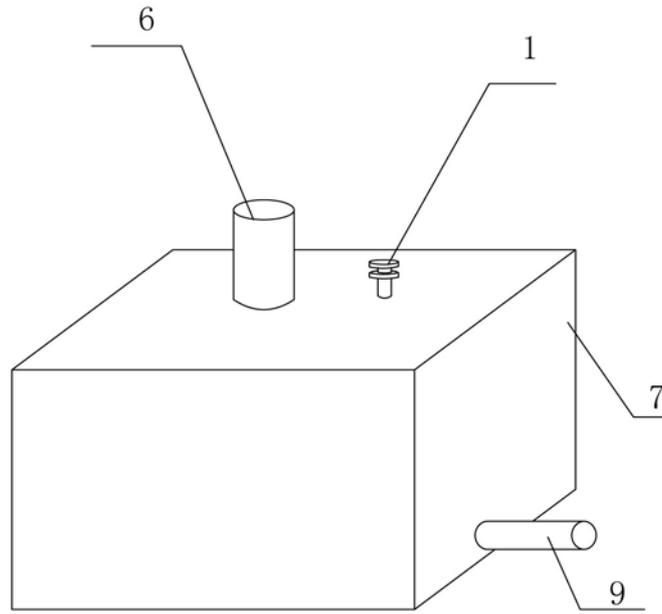


图1

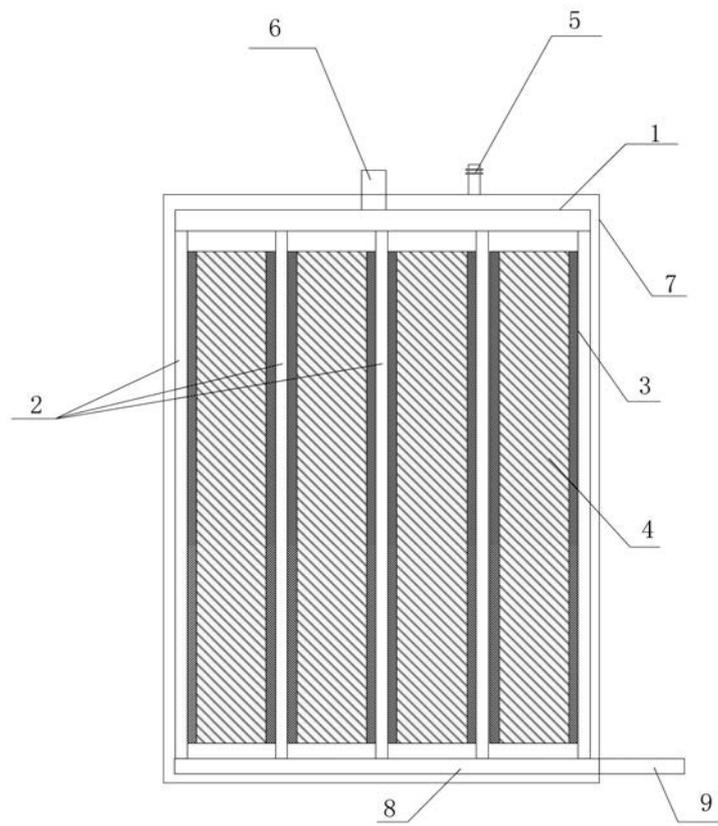


图2

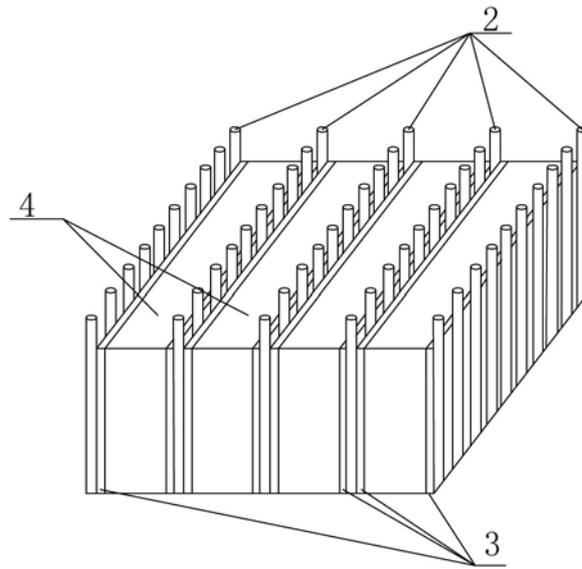


图3

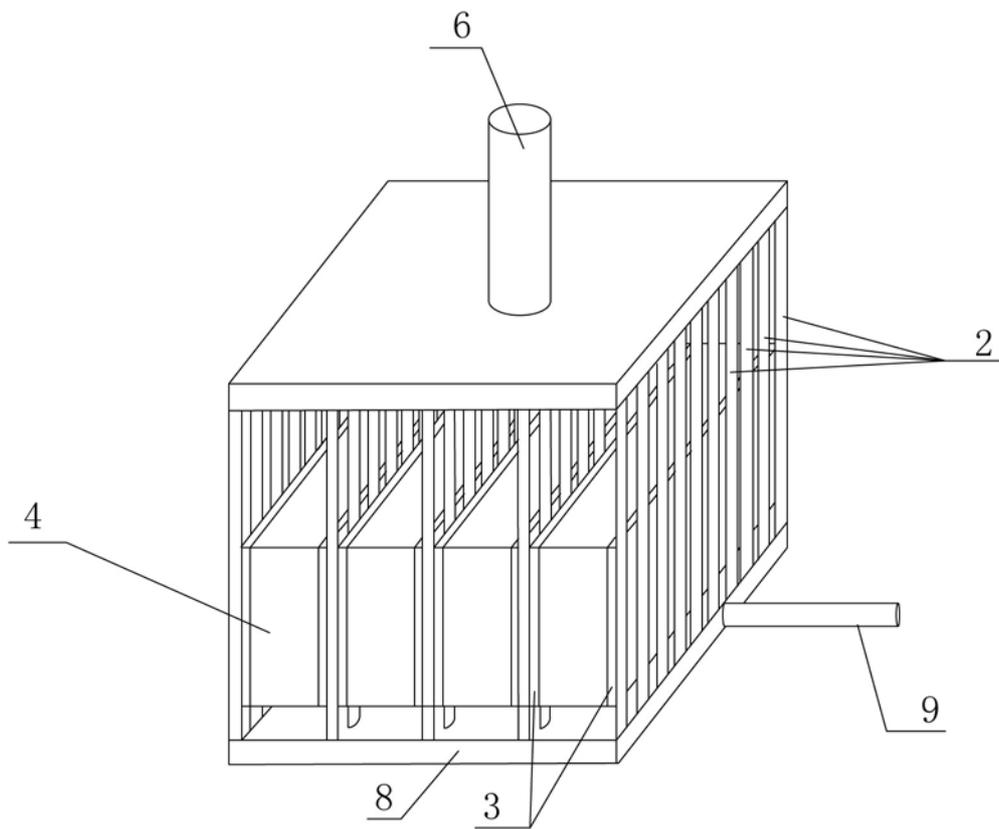


图4