



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108963113 A

(43)申请公布日 2018.12.07

(21)申请号 201710346913.2

(22)申请日 2017.05.17

(71)申请人 北京中友锂泰能源科技有限公司  
地址 102299 北京市昌平区城北街道西环路北口弘大路1号3幢三层330室

(72)发明人 吴中友

(74)专利代理机构 北京智为时代知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11498  
代理人 杨静 王加岭

(51)Int.Cl.  
H01M 2/02(2006.01)

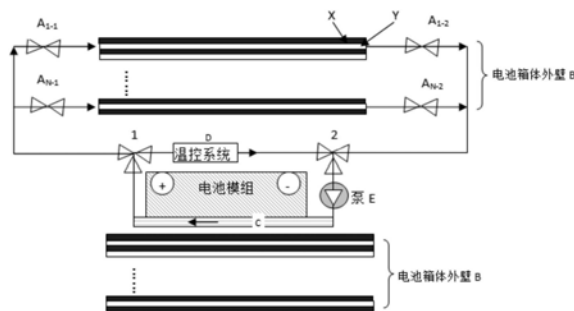
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种具有环境温度自适应性的电池箱系统

(57)摘要

本发明涉及一种具有环境温度自适应性的电池箱系统,包括电池箱,冷却板、温控系统和循环用管道;其中,所述电池箱的箱壁中含有一层或一层以上的中空层;所述冷却板为中空箱体,设置在电池箱壁上,其中填充冷却液;所述冷却板通过管道与所述中空层循环连通,所述管道上设置有阀门和泵;温控系统,根据实测环境温度和预设温度的对比结果,控制开启阀门和/或泵。本发明所述的电池箱系统采用金属多层间隔保温,将结构与保温性能融为一体,能够克服现有电池箱在不同气候条件下难以同时满足较佳的保温系数的缺点,自动实现不同环境条件下最佳的保温系数,最大化满足气候多变的汽车应用工况,实现电池箱热管理系统的最低成本优化方案。



1. 一种具有环境温度自适应性的电池箱系统,包括电池箱,其特征在于,所述系统还包括冷却板、温控系统和循环用管道;

其中,所述电池箱的箱壁中含有一层或一层以上的中空层;

所述冷却板为中空箱体,设置在电池箱壁上,其中填充冷却液;

所述冷却板通过管道与所述中空层循环连通,所述管道上设置有阀门和泵;

温控系统,根据实测环境温度和预设温度的对比结果,控制开启阀门和/或泵。

2. 如权利要求1所述的电池箱系统,其特征在于,所述箱壁为外箱壁。

3. 如权利要求1所述的电池箱系统,其特征在于,所述中空层的厚度为0.1~20mm。

4. 如权利要求1或3所述的电池箱系统,其特征在于,所述中空层之间的夹层的厚度为0.1~20mm。

5. 如权利要求1所述的电池箱系统,其特征在于,所述中空层分组连通或者各自独立。

6. 如权利要求1或5所述的电池箱系统,其特征在于,所述中空层为一层、两层、三层、四层或五层。

7. 如权利要求1所述的电池箱系统,其特征在于,所述冷却液为乙二醇,丙三醇及其水溶液中的一种或多种。

8. 如权利要求1所述的电池箱系统,其特征在于,所述中空层的内表面经过镀银处理。

9. 如权利要求1所述的电池箱系统,其特征在于,所述温控系统包括温度接收模块,可编辑处理器和控制模块,温度接收模块接收BMS对电池温度检测的结果,并将该结果传送至可编辑处理器;

可编辑处理器通过比较该结果和预设温度,发出控制命令;

控制模块对阀门的开启和关闭,泵的开启和关闭进行控制。

10. 如权利要求1所述的电池箱系统,其特征在于,所述温控系统还包括膨胀罐和水箱,以提供空气和多余冷却液的存储位置。

## 一种具有环境温度自适应性的电池箱系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及锂离子动力电池箱技术领域,具体涉及一种具有环境温度自适应性的电池箱系统。

### 背景技术

[0002] 汽车动力的电气化转变(混合动力或纯电动)是汽车工业发展不可逆转的潮流,现在全世界新能源汽车工业正在蓬勃发展,尤其在中国。就目前技术能力而言,最现实的选择是将锂离子电池作为混合动力车或纯电动车的能量源。

[0003] 但锂离子电池仍有其固有的缺点,近期内难以有突破性改变。这就是锂离子电池具有较窄的应用温度范围,一般为 $-30\sim 60^{\circ}\text{C}$ ,其中较优的使用范围为 $10\sim 35^{\circ}\text{C}$ ;当锂离子电池温度长期在 $45\sim 60^{\circ}\text{C}$ 范围,电池的使用寿命缩减1倍以上;当锂离子电池温度在 $0^{\circ}\text{C}$ 以下时,输出功率明显降低,且此时不能正常充电。这些问题目前在电化学及材料层面难以大幅度改善,需要通过电池系统的热管理方案来改进。

[0004] 电动汽车锂电池,作为电动汽车的动力源,其性能直接影响整车的运行效果,其电池组的容量及使用寿命,是评价电动汽车性能的重要指标。目前,电池系统的热管理一般有三种处理方式,风冷、液冷或无冷却三种方式。最后一种会导致车辆的使用环境明显受限,另外两种方式——风冷和液冷是使用比较普遍的积极应对的方式,但是都会耗散能量,缩减电动车辆的续航里程。

[0005] 安装锂离子电池系统的外壳一般称为电池箱或电池仓。电动汽车电池箱既是安装动力电池、又是保护动力电池安全的结构部件,同电池运行管理系统共同组成电动车的能量动力系统。针对热管理以及车辆结构安全的需要,有两类方式,一种采用纯金属外壳(或纯工程塑料外壳),如日产专利CN103534835中公开的蓄电池组构造中采用此种外壳,冷却方式为风冷或无冷却;一种采用金属外壳+内保温层(或工程塑料外壳,或工程塑料+保温层复合外壳),如通用环球科技专利CN103384015A中提及的大型电池系统,采用液冷方式,夏天制冷,冬季加热。采用类似日产的纯金属类电池箱散热条件较好,导热功率大,适用于较温和天气下的运行,遇到类似炎热夏季的气候条件会导致电池过热寿命衰减加速,或在寒冷的冬季时电池输出功率不足会导致车辆操控性能和续航里程明显下降;采用类似通用的带有较好保温系统的电池箱保温条件较好,导热功率小,在极端天气下会有较好的效果,但在温和环境下一些工况会有热量积累,需强制散热,浪费能源。

[0006] 基于上述缺陷,本发明的目的是提供一种具有环境温度自适应性的电池箱系统。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种具有环境温度自适应性的电池箱系统。

[0008] 本发明所述的电池箱系统能够克服现有电池箱在不同气候条件下难以同时满足较佳的保温系数的缺点,自动实现不同环境条件下最佳的保温系数,实现电池箱热管理系统的最低成本优化方案。

- [0009] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现：
- [0010] 一种具有环境温度自适应性的电池箱系统，包括电池箱，还包括冷却板、温控系统和循环用管道；
- [0011] 其中，所述电池箱的箱壁中含有一层或一层以上的中空层；
- [0012] 所述冷却板为中空箱体，设置在电池箱壁上，其中填充冷却液；
- [0013] 所述冷却板通过管道与所述中空层循环连通，所述管道上设置有阀门和泵；
- [0014] 温控系统，根据实测环境温度和预设温度的对比结果，控制开启阀门和/或泵。
- [0015] 进一步的，所述箱壁为外箱壁。
- [0016] 所述阀门采用常用的各种自动控制阀门，如电磁阀，根据需要可采用常用的两通或三通阀门。
- [0017] 其中，所述冷却液可选用冷却行业常用的各种冷却液，如乙二醇，丙三醇及相关水溶液等。
- [0018] 所述中空层的厚度为0.1~20mm；
- [0019] 所述中空层之间的夹层的厚度为0.1~20mm。
- [0020] 优选的，所述中空层可以一层、两层、三层、四层或五层。
- [0021] 进一步的，所述中空层可以分组连通或者各自独立。
- [0022] 电池箱箱壁的总厚度可以采用本领域常用的各种厚度，一般可以为0.3~10mm。
- [0023] 其中电池箱壁的材质可为铁，钢，铝及铝合金，锰合金，碳纤维或纤维增强PP，SMC等材质本领域常用的材质。
- [0024] 进一步的，所述中空层的内表面经过镀银处理。
- [0025] 所述温控系统包括温度接收模块，可编辑处理器和控制模块，温度接收模块接收BMS对电池温度检测的结果，并将该结果传送至可编辑处理器；
- [0026] 可编辑处理器通过比较该结果和预设温度，发出控制命令；
- [0027] 控制模块对阀门的开启和关闭，泵的开启和关闭进行控制。
- [0028] 所述温控系统还包括膨胀罐和水箱，可提供空气和多余冷却液的存储位置。
- [0029] 实际使用时，当外界环境为极端的高温或低温环境时，需要电池箱体壁具备良好的保温系数，此时需要外壁的中空层中没有液体留存，以空气为主要隔热介质，此时启动泵和相关阀门，将冷却液收集至冷却板中，关闭阀门和泵。
- [0030] 当温度较高时，根据BMS对电池温度检测的结果给出温控系统需要提供热或冷的液体的流量，入口温度等参数，电池箱箱壁中含有1至N(一般 $N \leq 5$ )层中空层，根据计算需要选用1或多层中空层，一般内外温差越大，N选择需越大，将箱壁中的中空区充满冷却液，增大壳体导热系数，有利于电池组运行中的热量及时散出。
- [0031] 与现有的电池箱系统相比，本发明所述的具有环境温度自适应性的电池箱系统采用金属多层间隔保温，将结构与保温性能融为一体，而且电池箱壁的多层保温可以通过改变保温系数智能调节，最大化满足气候多变的汽车应用工况，最低的成本实现电池系统的热管理。

## 附图说明

- [0032] 图1为本发明所述的具有环境温度自适应性的电池箱系统的原理示意图。

### 具体实施方式

[0033] 下面结合附图说明本发明的技术方案,如无特别指定,所述材料和制备方法均采用本领域常用的方法。

[0034] 实施例1

[0035] 如图1所示,冷却液体经过冷却板C,三向电磁阀1、2,温控系统D和泵E,管道组成的环路中循环工作。

[0036] 此温控系统的基本热管理策略是:当电池管理系统(BMS)检测到电池表面温度低于 $0^{\circ}\text{C}$ 时,启动加热系统,将冷却液加热至 $30\text{--}60^{\circ}\text{C}$ (根据环境温度高低设置,温度越低冷却液温度需要越高),快速将电池温度加热至 $0^{\circ}\text{C}$ 以上再进行充电;当电池管理系统(BMS)检测到电池表面温度高于 $35^{\circ}\text{C}$ 时,启动制冷系统,将冷却液冷却至 $5\text{--}20^{\circ}\text{C}$ (根据环境温度高低设置,温度越高冷却液温度需要越低),快速将电池温度冷却至 $30^{\circ}\text{C}$ 以下再进行充电或运行。

[0037] 根据BMS对电池温度检测的结果给出温控系统需要提供热或冷的液体的流量,入口温度等参数;当外界环境为极端的高温或低温环境时,需要电池箱体外壁B具备良好的保温系数,此时需要外壁B中空区域Y中没有液体留存,以空气为主要隔热介质。

[0038] B中含有1至N(一般 $N\leq 5$ )层中空层,根据计算需要选用1或多层中空层,一般内外温差越大,N选择需越大;当外界环境比较温和,此时打开阀门1,2,A1-1,A1-2, $\dots$ ,AN-1,AN-2,将外壳B中Y区域充满冷却液,增大壳体导热系数,有利于电池组运行中的热量及时散出。

[0039] 一电池箱尺寸为 $300$ (宽) $\times 500$ (长) $\times 200$ (高)mm,电池箱下壳体含3层中空层X,2层夹层Y,X=1mm厚,材质为6061铝合金,Y=5mm厚;电池箱内电池数量为100支,0.5kg/支,电池比热容为 $1075\text{C}/\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ,冷却液为乙二醇混合液(乙二醇:水=1:1), $25^{\circ}\text{C}$ 其导热为 $0.352\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , $-10^{\circ}\text{C}$ 其导热为 $0.306\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , $40^{\circ}\text{C}$ 其导热为 $0.36\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ;Y层空载时导热系数为 $0.021\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ,6061铝合金导热系数 $155\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

[0040] 当环境温度为 $-10^{\circ}\text{C}$ 时,电池箱内部温度为 $10^{\circ}\text{C}$ 时,采用3mm厚的铝合金箱体的散热功率为 $640\text{kW}$ ,而采用此类电池箱的散热功率为 $26\text{W}$ ,相差25000倍,与加10mm厚保温层作用相当;可保温8小时后内部电池温度仍保持在 $0^{\circ}\text{C}$ 以上,可正常充电。

[0041] 当环境温度为 $30^{\circ}\text{C}$ 时,电池箱内部温度为 $30^{\circ}\text{C}$ 时,而采用此类电池箱在1C持续放电时,电池平均发热功率为 $1\text{W}$ ,总发热功率 $100\text{W}$ ,此时带有10mm保温层的电池箱的散热功率为 $10\text{W}$ ,会导致电池温度上升至 $45^{\circ}\text{C}$ ,影响寿命和安全性;此时电池箱启动液泵,3个中空层内充满冷却液,电池箱总散热功率为 $327\text{W}$ ,远高于电池的产热功率 $100\text{W}$ ,可确保此种模式下电池箱不升温,电池的寿命和安全得以保障。

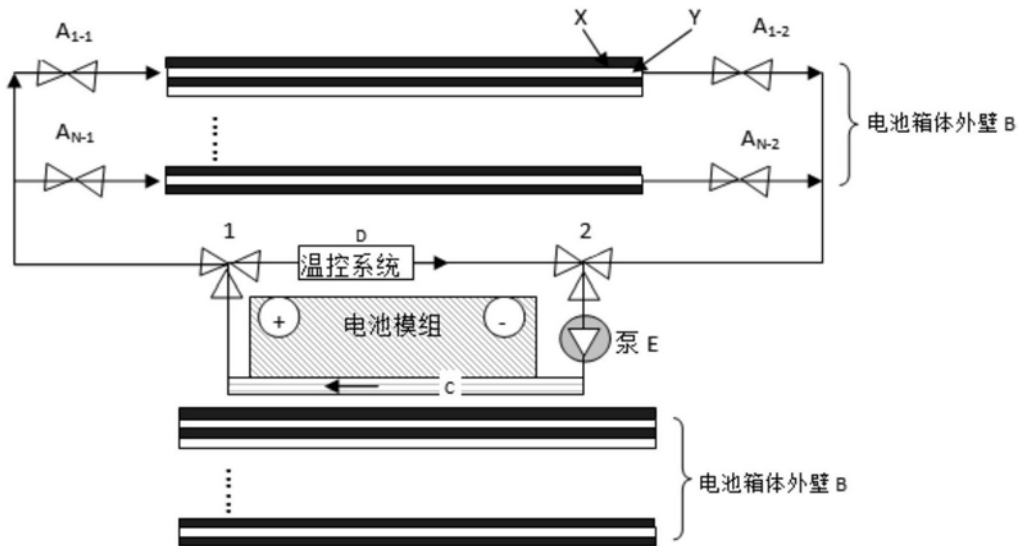


图1