(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 220121976 U
(45)授权公告日 2023.12.01

(21)申请号 202321170254.9

(22)申请日 2023.05.16

(73)专利权人 江苏赛胜新材料科技有限公司
地址 215000 江苏省苏州市张家港金港街道长阳路8号-1

(72)发明人 李海峰 董家鑫 宋宇飞 蒋宇豪

(74)专利代理机构 上海硕力知识产权代理事务所(普通合伙) 31251
专利代理师 王法男

(51)Int.Cl.
H01M 50/231(2021.01)
H01M 10/658(2014.01)
H01M 10/625(2014.01)
H01M 10/615(2014.01)

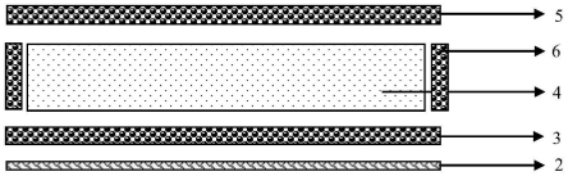
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

防火保温的电池包箱体

(57)摘要

本实用新型涉及一种防火保温的电池包箱体,主要解决现有技术中电池包箱体保温、防火性能差,聚氨酯泡沫喷涂层外观不平整影响电池模组装配的问题。本实用新型通过采用一种防火保温的电池包箱体,包括上盖(7)和下壳体(1),以及至少设于下壳体(1)内侧底壁的防火保温层(9),该防火保温层(9)自外而内依次包括粘结层(2)、第一聚脲复合层(3)、聚氨酯泡沫层(4)和第二聚脲复合层(5);第一聚脲复合层(3)和第二聚脲复合层(5)为含有气凝胶颗粒的聚脲复合层的技术方案,较好地解决了该问题,可用于新能源汽车电池包的工业应用中。



CN 220121976 U

1.一种防火保温的电池包箱体,包括上盖(7)、下壳体(1)以及至少设于下壳体(1)内侧底壁的防火保温层(9),上盖(7)与下壳体(1)之间形成容纳电池模组(8)的空腔,其特征在于,防火保温层(9)自外而内依次包括粘结层(2)、第一聚脲复合层(3)、聚氨酯泡沫层(4)和第二聚脲复合层(5);其中,所述的第一聚脲复合层(3)和第二聚脲复合层(5)为含有气凝胶颗粒的聚脲复合层;所述的粘结层(2)与下壳体(1)或上盖(7)的内壁粘合。

2.根据权利要求1所述的防火保温的电池包箱体,其特征在于,所述的聚氨酯泡沫层(4)的侧面设有侧面聚脲复合层(6),侧面聚脲复合层(6)、第一聚脲复合层(3)和第二聚脲复合层(5)一起形成聚氨酯泡沫层(4)的外侧包裹层;所述的聚氨酯泡沫层(4)的密度为60～150kg/m^3,压缩强度＞300Kpa,防火等级为V_0,导热系数<0.03W/m·k@25℃,厚度为5～8mm。

3.根据权利要求2所述的防火保温的电池包箱体,其特征在于,所述的侧面聚脲复合层(6)、第一聚脲复合层(3)和第二聚脲复合层(5)的厚度为1～3mm。

4.根据权利要求1所述的防火保温的电池包箱体,其特征在于,所述的粘结层(2)选自胶水层或双面胶层中的至少一种。

5.根据权利要求4所述的防火保温的电池包箱体,其特征在于,所述的粘结层(2)为双面聚酯胶带层。

6.根据权利要求1所述的防火保温的电池包箱体,其特征在于,所述上盖(7)的内侧壁也设有防火保温层(9)。

7.根据权利要求1-6中任一项所述的防火保温的电池包箱体,其特征在于,所述的下壳体(1)选自铝制壳体、钢制壳体或复合金属壳体中的至少一种。

防火保温的电池包箱体

技术领域

[0001] 本实用新型涉及新能源汽车领域,尤其涉及一种防火保温的电池包箱体。

背景技术

[0002] 近年来,随着传统能源的不断消耗,国际能源供应持续紧张,加之全球环境保护呼声日益高涨,新能源汽车的技术和产业化发展得到了越来越多的重视。新能源汽车具有零排放、低噪音、使用成本低等优点,成为越来越多人群的选择。新能源汽车依靠搭载的电池包提供电能,现有的电池包的壳体基于强度考虑通常使用金属材料,但是金属材质壳体的导热系数一般较大,电池包保温效果差,电池包的温度随环境温度变化而变化。而温度对于锂电池的充放电性能的影响很大,适当的温度是保持锂电池性能的关键,现实中新能源电动车在环境温度较低时,电池的续航里程数严重缩水,导致新能源汽车在寒冷地区的推广进展缓慢。因此,提供一种防火保温的电池包箱体就显得尤为重要。

[0003] 中国专利CN113839136A公开了一种电池箱、电动汽车、含聚脲和气凝胶的混合材料的应用,所述电池箱由下箱体和上盖密封组成,下箱体包括外层箱体和内层箱体,外层箱体和内层箱体之间压接有气凝胶层,制得的电池箱具有极强的耐冲击、耐撞击性能,但其没有具体公开相关材料的物理性能及保温性能,过多的层级结构可能导致箱体成本和重量增加过多,导致无法实际应用。

[0004] 中国专利CN115566352A公开了一种电池箱的上箱盖、电池箱、电池包及电动汽车,其上箱盖包括箱盖外壳、隔热层和保护层,隔热层和保护层依次覆盖并固定于箱盖外壳朝向下箱体一侧,箱盖外壳由非金属复合材料制成,隔热层优选聚合物发泡材料层或气凝胶毡层;保护层优选防火布层或金属箔层,保温效果较好,适用于寒冷地区使用,满足电池箱的强度要求,但其没有具体公开保温层的物理性能及阻燃性能,且该发明的电池包层级结构中材料的现有市场价格过高,暂时难以商业化。

[0005] 中国专利CN 109585734 A公开了一种新能源动力电池箱体及喷涂工艺,通过喷涂工艺的方式在壳体的内外部设置保温层,其不受壳体外在结构形状的影响,保温效果较好且一体成型;但当保温层设于壳体内部时,聚氨酯泡沫喷涂工艺的不稳定性易导致保温层尺寸不均匀、外观不平整,影响后期电池模组的装配。

[0006] SOC(State of charge),即荷电状态,用来反映电池的剩余容量,其数值上定义为剩余容量占电池容量的比值,常用百分数表示;其取值范围为0～1,当SOC＝0时表示电池放电完全,当SOC＝1时表示电池完全充满。电池SOC不能直接测量,只能通过电池端电压、充放电电流及内阻等参数来估算,而这些参数还会受到电池老化、环境温度变化及汽车行驶状态等多种不确定因素的影响,因此准确的SOC估计已成为电动汽车发展中亟待解决的问题。

[0007] BMS系统是电池管理系统,智能化管理维护各电池单元,防止电池出现过充电和过放电,延长电池的使用寿命,监控电池的状态,可用于电动汽车、电瓶车、机器人、无人机等。

[0008] WLTC工况是指全球轻型汽车测试循环工况,该工况中没有周期性的加速、减速,更好地体现了不同拥堵程度的路面车速时快时慢的情况;由于工况变化没有周期性,加大了

车企在标定发动机时“耍心眼儿”的难度;且相比于NEDC测试体系,WLTC更长的测试周期和更高的平均速度,更贴近车辆实际行驶情况,而且更广的速度区间对车辆综合性能的考验也更严格,已成为新能源电动车续航里程测试的标准之一。

实用新型内容

[0009] 本实用新型所要解决的技术问题是,现有技术中电池包箱体保温效果差、防火性能差,聚氨酯泡沫喷涂层外观不平整、尺寸不均匀、影响电池模组装配的问题,提供一种防火保温的电池包箱体,该电池包箱体具有保温性能好、防火性能好,内表面外观平整度好、尺寸均匀,电池模组装配方便的优点。

[0010] 为解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案如下:一种防火保温的电池包箱体,包括上盖7、下壳体1以及至少设于下壳体1内侧底壁的防火保温层9,上盖7与下壳体1之间形成容纳电池模组8的空腔,其中,防火保温层9自外而内依次包括粘结层2、第一聚脲复合层3、聚氨酯泡沫层4和第二聚脲复合层5;所述的第一聚脲复合层3和第二聚脲复合层5为含有气凝胶颗粒的聚脲复合层;所述的粘结层2与下壳体1或上盖7的内壁粘合。

[0011] 上述技术方案中,优选地,所述的聚氨酯泡沫层4的侧面设有侧面聚脲复合层6,侧面聚脲复合层6、第一聚脲复合层3和第二聚脲复合层5一起形成聚氨酯泡沫层4的外侧包裹层。

[0012] 上述技术方案中,优选地,所述的侧面聚脲复合层6、第一聚脲复合层3和第二聚脲复合层5以喷涂的方式包裹于聚氨酯泡沫层4的外侧。

[0013] 上述技术方案中,优选地,所述的聚氨酯泡沫层4的密度为60～150kg/m^3,压缩强度＞300Kpa,防火等级为V_0,导热系数<0.03W/m·k@25℃。

[0014] 上述技术方案中,优选地,所述的聚氨酯泡沫层4的厚度为5～8mm。

[0015] 上述技术方案中,优选地,所述的聚氨酯泡沫层4的密度为80～130g/cm^3。

[0016] 上述技术方案中,优选地,所述的侧面聚脲复合层6、第一聚脲复合层3和第二聚脲复合层5中气凝胶颗粒占聚脲的质量百分比为5～15%。

[0017] 上述技术方案中,优选地,所述的侧面聚脲复合层6、第一聚脲复合层3和第二聚脲复合层5中气凝胶颗粒占聚脲的质量百分比为10～15%。

[0018] 上述技术方案中,优选地,所述的侧面聚脲复合层6、第一聚脲复合层3和第二聚脲复合层5的厚度为1～3mm。

[0019] 上述技术方案中,优选地,所述的气凝胶颗粒选自二氧化硅气凝胶、氧化铝气凝胶、富勒烯气凝胶或炭气气凝胶中的至少一种。

[0020] 上述技术方案中,优选地,所述的聚脲选自芳香族聚脲、脂肪族聚脲或聚天门冬氨酸酯聚脲中的至少一种。

[0021] 上述技术方案中,优选地,所述的粘结层2选自胶水层或双面胶层中的至少一种。

[0022] 上述技术方案中,优选地,所述的粘结层2为双面聚酯胶带层。

[0023] 上述技术方案中,优选地,所述的粘结层2为3M双面胶9473,粘结层2的剥离强度＞1.6N/mm。

[0024] 上述技术方案中,优选地,所述的上盖7的内侧壁也设有防火保温层9。

[0025] 上述技术方案中,优选地,所述的下壳体1选自铝制壳体、钢制壳体或复合金属壳

体中的至少一种。

[0026] 本实用新型提供的防火保温的电池包箱体,通过在聚脲中添加气凝胶颗粒,在保留聚脲优异防火性能的基础上克服了单独聚脲层保温性差的缺点,聚氨酯泡沫层和添加有气凝胶颗粒的聚脲复合层的协同配合,提高了防火保温层的防火等级和保温性能,保温效果模拟实验中温降时间延长较多;且聚氨酯泡沫层的外侧包裹聚脲复合层,不仅改善了防火保温层的外观平整度、尺寸均匀,更有利于电池模组的装配,还可以防止水汽进入聚氨酯泡沫层内部,具有防水性能,同时使得粘结层与下壳体或上盖之间的粘结更牢固;使得制得的防火保温的电池包箱体同时具有防火、保温、防水、箱体内表面外观平整度好和粘结更牢固的优点,取得了好的技术效果。

[0027] 本实用新型中性能检测的方法如下:

[0028] 密度:GB/T 6343-2009;

[0029] 压缩强度:GB/T 8813-2020;

[0030] 导热系数:GB/T 10294-2008;

[0031] 防火等级:UL-94;

[0032] 剥离强度:GB/T 2792-2014;

[0033] 温降时间:铝盒模拟实验,具体过程为:制作两个铝盒模拟电池包的下壳体和上盖,一个无防火保温层,另一个按本实用新型的技术方案进行防火保温层设置,铝盒内放置参照电芯模拟电池模组,并在铝盒内部的中间、次外层、外层位置分别安装温度传感器。先将两个铝盒放置在25℃的恒温环境中,然后同时放进-20℃的恒温环境中,记录铝盒内各点温度从25℃降到0℃所需的时间,记为温降时间。

[0034] 续航里程测试:具体过程为,选用同款汽车电池包两个,一个无防火保温层,另一个按照本实用新型的技术方案进行防火保温层设置;将电池包放入测试电池台架上,采用WLTC标准循环工况,电池包在电池台架上实现同步模拟电气载荷、环境温度和水冷循环温度,测试在气候室中完成,气候室温度设定为-20℃,记录测试过程中电池台架数据及电池通讯数据;测试过程中,输入参数为欧版仿真电池模型参数的电流、电压、水冷系统进出口温度及流量,输出参数为电池荷电状态SOC及BMS系统的电池温度;确定满电荷电池开始放电的时刻即为WLTC循环开始的时刻,记录当SOC为5%时的WLTC循环用时T秒,通过仿真行车系统计算得出WLTC循环T秒的行驶距离即为该电池包测试的续航里程H。

附图说明

[0035] 附图1是包含电池模组的防火保温的电池包箱体的截面示意图。

[0036] 附图1中,1为下壳体,7为上盖,8为电池模组,9为防火保温层。

[0037] 附图2是防火保温层9的截面示意图。

[0038] 附图2中,2为粘结层,3为第一聚脲复合层,4为聚氨酯泡沫层,5为第二聚脲复合层,6为侧面聚脲复合层。

具体实施方式

[0039] 下面将结合本实用新型的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅是本实用新型的一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0040] 【实施例1】

[0041] 一种防火保温的电池包箱体,包括上盖7和下壳体1,上盖7与下壳体1之间形成容纳电池模组8的空腔,下壳体1的内侧底壁和内侧四周设有防火保温层9,该防火保温层9自外而内依次包括粘结层2、第一聚脲复合层3、聚氨酯泡沫层4、第二聚脲复合层5和侧面聚脲复合层6;所述的侧面聚脲复合层6、第一聚脲复合层3和第二聚脲复合层5以喷涂的方式包裹于聚氨酯泡沫层4的外侧;

[0042] 其中,所述的侧面聚脲复合层6、第一聚脲复合层3和第二聚脲复合层5的厚度均为3mm,聚脲复合层中均含有二氧化硅气凝胶颗粒和芳香族聚脲,且气凝胶颗粒占聚脲的质量百分比为10%;所述的聚氨酯泡沫层4的密度为101g/cm^3,压缩强度1025Kpa,防火等级UL94-V_0,导热系数0.02518W/m·k@25℃,厚度7mm;所述的粘结层2为3M双面胶9473,厚度为0.25mm,密度为0.98g/cm^3,剥离强度1.7N/mm;所述的下壳体1为铝制壳体,具体材料为3003铝合金,密度2.72g/cm^3。

[0043] 【实施例2】

[0044] 一种防火保温的电池包箱体,包括上盖7和下壳体1,上盖7与下壳体1之间形成容纳电池模组8的空腔,下壳体1的内侧底壁、内侧四周,及上盖7的内壁均设有防火保温层9,该防火保温层9自外而内依次包括粘结层2、第一聚脲复合层3、聚氨酯泡沫层4、第二聚脲复合层5和侧面聚脲复合层6;所述的侧面聚脲复合层6、第一聚脲复合层3和第二聚脲复合层5以喷涂的方式包裹于聚氨酯泡沫层4的外侧;

[0045] 其中,所述的侧面聚脲复合层6、第一聚脲复合层3和第二聚脲复合层5的厚度均为3mm,聚脲复合层中均含有二氧化硅气凝胶颗粒和芳香族聚脲,且气凝胶颗粒占聚脲的质量百分比为15%;所述的聚氨酯泡沫层4的密度为85g/cm^3,压缩强度857Kpa,防火等级UL94-V_0,导热系数0.02446W/mk@25℃,厚度7mm;所述的粘结层2为3M双面胶9473,厚度为0.25mm,密度为0.98g/cm^3,剥离强度1.7N/mm;所述的下壳体1为铝制壳体,具体材料为3003铝合金,密度2.72g/cm^3。

[0046] 【比较例1】

[0047] 一种电池包箱体,包括上盖7和下壳体1,上盖7与下壳体1之间形成容纳电池模组8的空腔,该电池包箱体未设置防火保温层,其保温效果模拟实验及续航里程实验的结果见表1、2所示。

[0048] 【实施例3】

[0049] 防火保温的电池包箱体的保温效果模拟实验,具体过程如下:

[0050] (a)准备3个尺寸为24cm×24cm×12cm的铝盒替代电池包箱体的下壳体和上盖,铝盒分别标记为1#、2#、3#,铝盒内均放置参照电芯材料,并在铝盒内部中心位置、次外侧位置、外侧位置分别安装温度传感器;

[0051] (b)1#铝盒按照比较例1的方案不做箱体保温处理;在2#、3#铝盒的内壁分别按照实施例1、2的技术方案进行箱体保温处理;

[0052] (c)将未经保温处理的1#铝盒,以及经过保温处理的2#、3#铝盒,同时放入25℃的环境中进行恒温处理,然后同时放进-20℃的恒温环境中,记录铝盒内不同位置温度从25℃降到0℃所需的时间,记为温降时间,具体结果见表1所示。

[0053] 表1铝盒模拟实验结果数据

[0054]

性能指标	铝盒1#	铝盒2#	铝盒3#
聚氨酯泡沫层厚度(mm)	/	7	7
聚氨酯泡沫密度(kg/m^3)	/	101	85
聚脲复合层厚度(mm)	/	3	3
外侧-温降时间(h)	1.46	2.96	4.03
次外侧-温降时间(h)	2.74	4.36	5.53
中心-温降时间(h)	3.02	4.91	6.17

[0055] 【实施例4】

[0056] 防火保温的电池包箱体的续航里程测试实验,具体过程如下:

[0057] (a)准备3个同款市售电池包箱体,分别标记为1#、2#、3#,内部放置同款电池模组,

[0058] 输入欧版电池包仿真得到的电流、电压、水冷系统进出口温度以及流量参数,输出参数为电池荷电状态SOC、以及BMS系统电池温度;采用WLTC标准循环工况,电池包在电池台架上实现同步模拟电气载荷、环境温度和水冷循环温度,测试在气候室中完成,气候室温度为-20℃,测试过程记录台架数据以及电池通讯数据;

[0059] (b)1#电池包箱体按照比较例1的方案不做箱体保温处理;在2#、3#电池包箱体的下壳体或上盖的内壁分别按照实施例1、2的技术方案进行箱体保温处理;

[0060] (c)将未经保温处理的1#电池包箱体,以及经过保温处理的2#、3#电池包箱体,同时放入-20℃的环境气候室,电池包满电荷状态下,确定电池开始放电的时刻为WLTC循环开始时刻,记录当SOC为5%时的WLTC循环用时T,通过仿真行车系统计算得出WLTC循环T秒的行驶距离,即为该电池包测试的续航里程H,具体结果见表2所示。

[0061] 表2续航里程结果数据

[0062]

性能指标	电池包箱体1#	电池包箱体2#	电池包箱体3#
聚氨酯泡沫层厚度(mm)	/	7	7
聚氨酯泡沫密度(kg/m^3)	/	101	85
聚脲复合层厚度(mm)	/	3	3
续航里程H(Km)	346	387	441

[0063] 由表1、表2可以看出,本实用新型提供的防火保温的电池包箱体,可以很好地延长低温条件下的电池包温降时间,保温性能较好;SOC为5%时的续航里程可增加95km,对保障电池的续航里程起到了重要作用。

[0064] 本实用新型提供的防火保温的电池包箱体,通过在聚脲中添加气凝胶颗粒,克服了单独聚脲层保温性差的缺点,聚氨酯泡沫层的外侧包裹聚脲复合层,不仅改善了防火保温层的外观平整度、尺寸均匀,电池模组装配方便,还可以防止水汽进入聚氨酯泡沫层内部,具有防水性能,同时使得粘结层与下壳体或上盖之间的粘结更牢固;制得的防火保温的电池包箱体同时具有防火、保温、防水、外观平整和粘结更牢固的优点,取得了好的技术效果,可用于新能源汽车电池包的工业应用中。

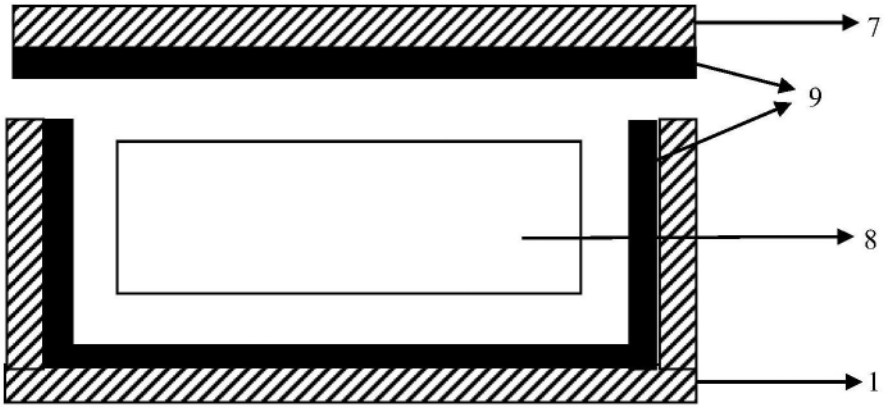


图1

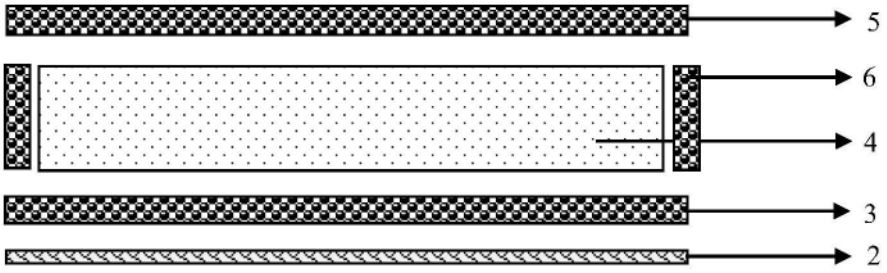


图2