



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108777336 B

(45)授权公告日 2020.07.10

(21)申请号 201810521184.4

(22)申请日 2018.05.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108777336 A

(43)申请公布日 2018.11.09

(73)专利权人 重庆交通大学

地址 402247 重庆市江津区双福新区福星大道1号

(72)发明人 张甫仁 易建龙 林爱桢 李永强

王晖 吴博 柳佩文

(74)专利代理机构 重庆谢成律师事务所 50224

代理人 谢殿武

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6554(2014.01)

H01M 10/6569(2014.01)

(56)对比文件

CN 107863588 A,2018.03.30,

CN 107863588 A,2018.03.30,

CN 104953202 A,2015.09.30,

CN 104409795 A,2015.03.11,

CN 205723698 U,2016.11.23,

CN 106252787 A,2016.12.21,

CN 102181270 A,2011.09.14,

审查员 樊正海

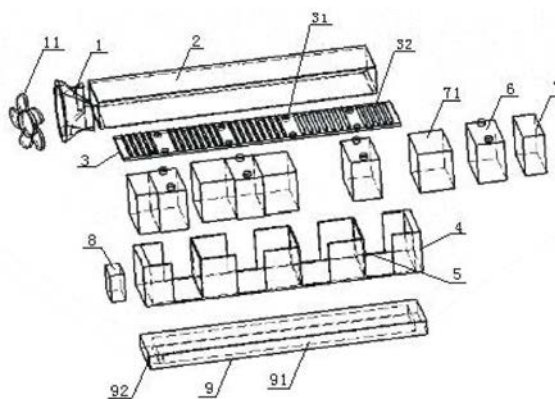
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

锂电池包热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种锂电池包热管理系统,其包括用于安装电池的电池箱体、设置在电池箱体的外侧的温度调节装置以及设置在电池箱体顶部的电池箱体盖;电池箱体包括底板、设置在底板两端的呈U型的端部挡板以及设置在两个端部挡板之间的呈U型的导热隔板;其中,两个端部挡板的开口端相对设置,导热隔板水平横向设置;端部挡板与导热隔板以及导热隔板与导热隔板之间设有与电池单体的形状大小相配合的间隙;端部挡板形成的空腔内设有第一相变材料复合板,导热隔板形成的空腔内设有第二相变材料复合板。该发明能有效的将电池包的温度和温差控制在合理的范围之内,能改善汽车冷启动问题和南北地理位置和夏冬环境温度对电池能效、寿命和安全带来的问题。



1. 一种锂电池包热管理系统,其特征在于,包括用于安装电池的电池箱体、设置在所述电池箱体的外侧的温度调节装置以及设置在所述电池箱体顶部的电池箱体盖;所述电池箱体包括底板、设置在所述底板两端的呈U型的端部挡板以及设置在两个所述端部挡板之间的呈U型的导热隔板;其中,两个所述端部挡板的开口端相对设置,所述导热隔板水平横向设置;所述端部挡板与导热隔板以及导热隔板与导热隔板之间设有与电池单体的形状大小相配合的间隙,所述电池单体固定在所述间隙内;所述端部挡板形成的空腔内设有与其适型配合的第一相变材料复合板,所述导热隔板形成的空腔内设有与其适型配合的第二相变材料复合板,所述端部挡板形成的空腔小于所述导热隔板形成的空腔;

所述温度调节装置包括设置在所述电池箱体的顶部设有散热板;所述散热板上设有与电池单体的两个极柱相配合的极柱孔;所述散热板上还设有若干金属翅片,且所述散热板中间部分的金属翅片高于两侧的金属翅片。

2. 根据权利要求1所述的锂电池包热管理系统,其特征在于,所述温度调节装置包括设置在所述电池箱体底部的液体换热器;所述液体换热器包括与所述电池箱体的底板适型配合的液体换热板,所述液体换热板内设有储液腔,液体换热板的一端开设有与所述储液腔连通的注液口;所述储液腔内设有电加热器。

3. 根据权利要求1所述的锂电池包热管理系统,其特征在于,所述温度调节装置还包括设置在所述电池箱体盖上的风冷装置;所述风冷装置包括设置在所述电池箱体盖上的通风口以及设置在所述通风口内的冷却风扇。

4. 根据权利要求2所述的锂电池包热管理系统,其特征在于,所述温度调节装置还包括温控装置;所述温控装置包括固定在所述电池箱体上的温度传感器,以及分别与所述温度传感器、电加热器和冷却风扇电连接的控制电路。

5. 根据权利要求1所述的锂电池包热管理系统,其特征在于,所述导热隔板包括第一隔板以及固定所述第一隔板的两端的第二隔板,所述第一隔板远离第二隔板的一侧的表面覆盖有导热绝缘片。

6. 根据权利要求1所述的锂电池包热管理系统,其特征在于,所述第一相变材料复合板包括呈网状结构的第一支撑板件以及填充在所述支撑板件内的导热填料;所述第二相变材料复合板包括呈网状结构的第二支撑板件以及填充在所述支撑板件内的导热填料。

7. 根据权利要求6所述的锂电池包热管理系统,其特征在于,所述导热填料为孔隙率为93%的泡沫铜与石蜡的复合相变材料。

锂电池包热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种锂电池包热管理系统。

背景技术

[0002] 随着化石燃料的大量燃烧和环境的日益严峻,国家对新能源的大力扶持,以及动力电池关键技术的日益成熟,在未来新能源电动汽车将取代燃油汽车已是大势所趋。电动汽车的核心单元为动力电池包,电池包由多数个电池模组串联固定在电池箱体中。现在市场上普遍采用的为锂电池,而锂离子工作时环境温度对电池性能造成严重影响。有关学者研究表明,长期在零度以下工作,锂离子的电池容量明显降低,导致汽车启动困难;温度高于60度,电池的循环寿命显著降低。因此对电池包的热管理十分重要,即保证电池包内每个电芯的温度和温差都在合理的范围之内。

[0003] 目前电池热管理系统采用的主要冷却方式为空气冷却、液体冷却、热管冷却和相变材料冷却等方式,也有采用加热系统的,但都存在效低下,可靠性不强的特点。受南北地理位置和夏冬季节带来的环境温度的影响,同一套电池包热管理系统装置在工作时都会表现出差异性,从而对电池的能效、寿命和安全性均会产生影响。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种锂电池包热管理系统,能有效的将电池包的温度和温差控制在合理的范围之内,能改善汽车冷启动问题和南北地理位置和夏冬环境温度对电池能效、寿命和安全带来的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供一种锂电池包热管理系统,包括用于安装电池的电池箱体、设置在所述电池箱体的外侧的温度调节装置以及设置在所述电池箱体顶部的电池箱体盖;所述电池箱体包括底板、设置在所述底板两端的呈U型的端部挡板以及设置在两个所述端部挡板之间的呈U型的导热隔板;其中,两个所述端部挡板的开口端相对设置,所述导热隔板水平横向设置;所述端部挡板与导热隔板以及导热隔板与导热隔板之间设有与电池单体的形状大小相配合的间隙,所述电池单体固定在所述间隙内;所述端部挡板形成的空腔内设有与其适型配合的第一相变材料复合板,所述导热隔板形成的空腔内设有与其适型配合的第二相变材料复合板。

[0006] 进一步地,所述温度调节装置包括设置在所述电池箱体底部的液体换热器;所述液体换热器包括与所述电池箱体的底板适型配合的液体换热板,所述液体换热板内设有储液腔,液体换热板的一端开设有与所述储液腔连通的注液口;所述储液腔内设有电加热器。

[0007] 进一步地,所述温度调节装置还包括设置在所述电池箱体盖上的风冷装置;所述风冷装置包括设置在所述电池箱体盖上的通风口以及设置在所述通风口内的冷却风扇。

[0008] 进一步地,所述温度调节装置还包括温控装置;所述温控装置包括固定在所述电池箱体上的温度传感器,以及分别与所述温度传感器、电加热器和冷却风扇电连接的控制电路。

[0009] 进一步地,所述温度调节装置还包括设置在所述电池箱体的顶部设有散热板,所述散热板上设有与电池单体的两个极柱相配合的极柱孔。

[0010] 进一步地,所述散热板上还设有若干金属翅片。

[0011] 进一步地,所述端部挡板形成的空腔小于所述导热隔板形成的空腔。

[0012] 进一步地,所述导热隔板包括第一隔板以及固定所述第一隔板的两端的第二隔板,所述第一隔板远离第二隔板的一侧的表面覆盖有导热绝缘片。

[0013] 进一步地,所述第一相变材料复合板包括呈网状结构的第一支撑板件以及填充在所述支撑板件内的导热填料;所述第二相变材料复合板包括呈网状结构的第二支撑板件以及填充在所述支撑板件内的导热填料。

[0014] 进一步地,所述导热填料为孔隙率为93%的泡沫铜与石蜡的复合相变材料。

[0015] 本发明的有益效果为:

[0016] 1、通过将电池单体和相变材料复合板依次非均匀对称安装在电池箱体内,同时与电池箱体外部的温度调节装置结合,能有效的将电池包的温度和温差控制在合理的范围之内,能改善汽车冷启动问题和南北地理位置和夏冬环境温度对电池能效、寿命和安全带来的问题。

[0017] 2、通过采用非均匀布置形式,将被动式冷却与相变冷却两者方式的结合,能有效的提高电池的温均性,保证电池长时间工作在合理的温度范围,保证了电池安全性和性能

[0018] 3、通过采用相变悬浮液液体换热器,其不仅可以在电池工作环境温度较高时能吸收电池热量,还可以在工作环境温度较低时,在使电池温度达到合理值的情况下,释放转相的过程中的潜热,延长电池保温时间,提高了电池冷启动速度。

附图说明

[0019] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,在这些附图中使用相同的参考标号来表示相同或相似的部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0020] 图1为本发明一个实施例的爆炸图;

[0021] 图2为本发明一个实施例的导热隔板的结构示意图。

[0022] 其中:1、通风口;11、冷却风扇;2、电池箱体盖;3、散热板;31、极柱孔;32、金属翅片;4、电池箱体;5、导热隔板;51、第一隔板;52、第二隔板;53、导热绝缘片;6、电池单体;7、第一相变材料复合板;71、第二相变材料复合板;8、温控装置;9、液体换热板;91、储液腔;、92、注液口。

具体实施方式

[0023] 如图1所示的锂电池包热管理系统,包括用于安装电池的电池箱体4、设置在所述电池箱体4的外侧的温度调节装置以及设置在所述电池箱体4顶部的电池箱体4盖2;下面分别对各个组成部分进行详细描述:

[0024] 上述电池箱体4包括底板、设置在所述底板两端的呈U型的端部挡板以及设置在两个所述端部挡板之间的呈U型的导热隔板5。如图2所示,所述导热隔板5包括第一隔板51以及固定所述第一隔板51的两端的第二隔板52,所述第一隔板51远离第二隔板52的一侧的表

面覆盖有导热绝缘片53(如硅胶片等);其中,第一隔板51和第二隔板52可选择导热金属板,其通过焊接的形式与电池箱体4连接;导热绝缘片53可以优先选择硅胶片;且两个所述端部挡板的开口端相对设置,所述导热隔板5水平横向设置。

[0025] 上述端部挡板与导热隔板5以及导热隔板5与导热隔板5之间设有与电池单体6的形状大小相配合的间隙,所述电池单体6固定在所述间隙内。并且,所述端部挡板形成的空腔小于所述导热隔板5形成的空腔,电池箱体4两端的所述端部挡板形成的较小的空腔内设有与该空腔适配配合的第一相变材料复合板7(即小型相变材料复合板),中间的所述导热隔板5形成的较大的空腔内设有与该空腔适配配合的第二相变材料复合板71(即大型相变材料复合板)。采用该布置形式能有效改善电池温均性,使电池包的整体性能和安全性增强。

[0026] 上述第一相变材料复合板7包括呈网状结构的第一支撑板件以及填充在所述支撑板件内的导热填料;所述第二相变材料复合板71包括呈网状结构的第二支撑板件以及填充在所述支撑板件内的导热填料。其中,第二支撑板件由聚乙烯材料制成,所述导热填料可以为孔隙率为93%的泡沫铜与石蜡的复合相变材料。

[0027] 上述温度调节装置包括设置在所述电池箱体4底部的液体换热器。所述液体换热器包括与所述电池箱体4的底板的大小适配的液体换热板9,所述液体换热板9内设有储液腔,液体换热板9的一端开设有与所述储液腔91连通的注液口92;所述储液腔内设有电加热器(如电加热丝或电加热管)。通过在电池箱体4的底部安装液体换热器,在夏季或温度较高时,相变悬浮液吸热降温,在寒冷冬季或温度较低时,电加热器加热相变悬浮液,到达合适温度停止加热时,相变悬浮液释放相变潜热,为锂电池包保温,优化电池热管理和冷启动系统。

[0028] 上述温度调节装置还包括设置在所述电池箱体4盖2上的风冷装置;所述风冷装置包括设置在所述电池箱体4盖2上的通风口1以及设置在所述通风口1内的冷却风扇11。通风口1和电池箱体4盖2形成风冷通道,风扇通风口1和电池箱体4盖2通过螺钉的形式固定。电池箱体4盖2的上顶面可以掀开。

[0029] 此外,该系统还设有温控装置8;所述温控装置8包括固定在所述电池箱体4上的温度传感器,以及分别与所述温度传感器、电加热器和冷却风扇11电连接的控制电路。温控装置8用于根据预测温度,控制冷却和加热开关的开启,并根据温度的梯度值范围来控制风扇的风速。

[0030] 上述温度调节装置还包括设置在电池箱体4的顶部设有散热板3,所述散热板3上设有与电池单体6的两个极柱相配合的极柱孔31,所述散热板3上还设有若干金属翅片32。其中散热板3采用铝材料制成,若干金属翅片32通过焊接形式固定在所述散热板3上。将散热板3放置在电池箱体4上部,两个所述极柱孔31与电池单体6的阴阳两极相接触,在固定电池单体6的同时,同时也能带走极柱部分高的热量,且散热板3中间部分的金属翅片32高于两侧的金属翅片32,采用此布置形式能进一步有效改善电池温均性,使电池包的整体性能和安全性增强。

[0031] 该系统中的温度调节包括冷却和加热两部分,温度由温度检测和控制电路模块内的温度传感器检测。假设电池包工作的安全温度范围为 $(T1 < T < T2)$,当温度值在一个较大的温度阈值 $T3$,此时 $T2 < T < T3$ 时,由相变材料、散热板3和液体换热板9内的相变悬浮液散热;当温度高于 $T3$ 时,此时冷却风扇11开启,并通过温度的梯度,选择不同的档位来控制风速。在

寒冷的冬季或北方冬季室外温度 $T < T_1$ 时,此时通过电加热器加热液体换热板9里面的相变悬浮液,达到电池工作的温度时停止加热,由于相变材料在转相的过程中会释放出潜热,延长保温时间,提高电池冷启动速度。

[0032] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

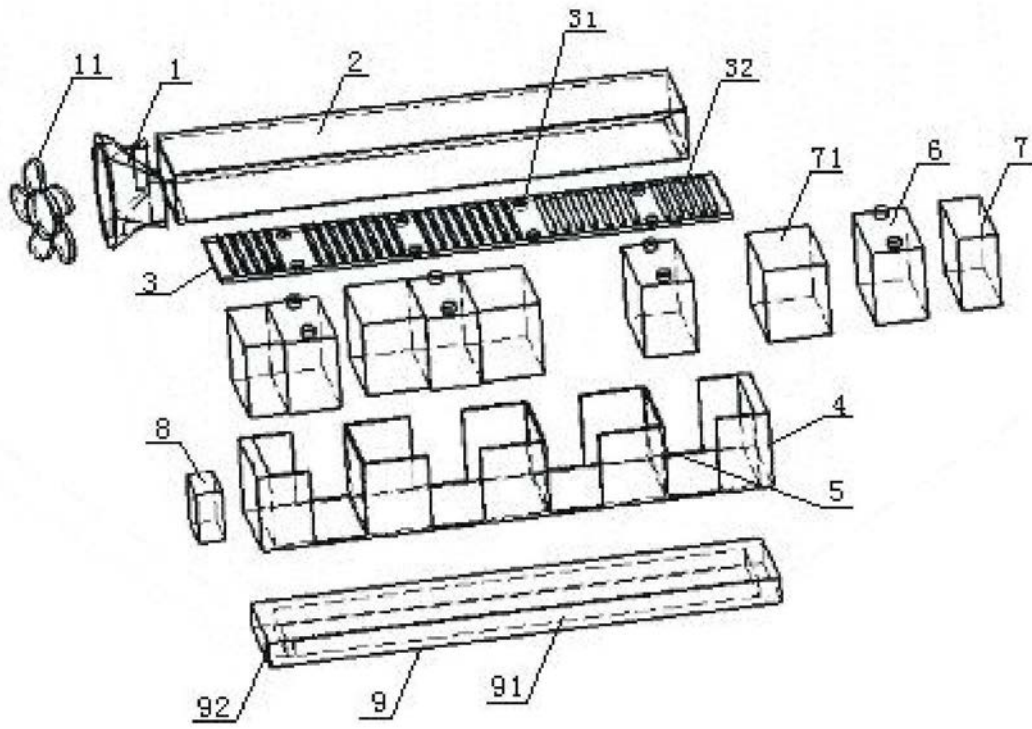


图1

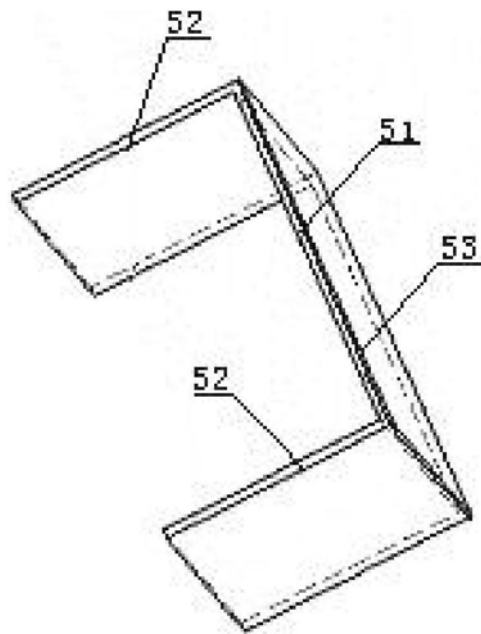


图2