



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209232595 U

(45)授权公告日 2019.08.09

(21)申请号 201920022297.X

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2019.01.08

(73)专利权人 中车唐山机车车辆有限公司  
地址 064000 河北省唐山市丰润区厂前路3号

专利权人 西南交通大学

(72)发明人 李明 戴朝华 傅雪婷 杜云  
郭爱 孔繁冰

(74)专利代理机构 成都帝鹏知识产权代理事务所(普通合伙) 51265

代理人 黎照西

(51)Int.Cl.

H01G 11/18(2013.01)

H01G 11/10(2013.01)

H01G 11/78(2013.01)

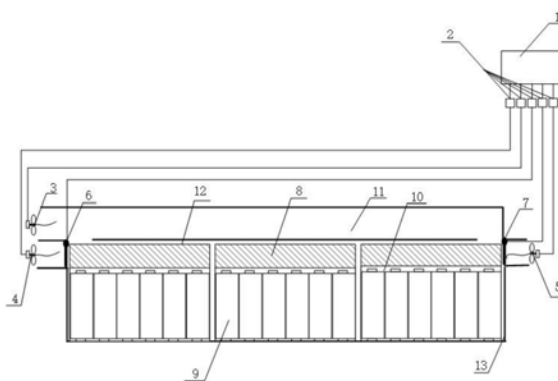
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54)实用新型名称

一种有轨电车用超级电容热管理系统

## (57)摘要

本实用新型公开了一种有轨电车用超级电容热管理系统,包括多个超级电容单体列阵排列构成的超级电容模组、旋转阀门、散热片、相变基质、控制电路、驱动器、气体流道、内箱体和外箱体;通过冷却气流流道中旋转阀门的调节配合改变气流方向,使冷却气流的往复流动;多个超级电容单体构成的超级电容模组浸泡在相变基质中并密封在内箱体中;在超级电容模组中排与排之间放置散热片并伸出内箱体顶盖外,且所述散热片伸向气体流道。本实用新型能够实现轨电车用超级电容的均匀散热,有效降低超级电容组内各区域的温差,使超级电容保持更好的一致性,提高系统的使用寿命和经济性能。



1. 一种有轨电车用超级电容热管理系统,其特征在於,包括多个超级电容单体(9)列阵排列构成的超级电容模组、旋转阀门、散热片(8)、相变基质(10)、控制电路(1)、驱动器(2)、气体流道(11)、内箱体(12)和外箱体(13);

在所述外箱体(13)顶部设置气体流道(11),所述气体流道(11)连通冷却气流入口和气流出口,在所述气体流道(11)上设置旋转阀门;所述控制电路(1)连接驱动器(2),驱动器(2)收到控制电路(1)的信号后对旋转阀门进行控制;通过冷却气流流道中旋转阀门的调节配合改变气流方向;

所述内箱体(12)置于外箱体(13)内部,多个超级电容单体(9)构成的超级电容模组浸泡在相变基质(10)中并密封在内箱体(12)中;在超级电容模组中排与排之间放置散热片(8)并伸出内箱体(12)顶盖外,且所述散热片(8)伸向气体流道(11)。

2. 根据权利要求1所述的一种有轨电车用超级电容热管理系统,其特征在於,所述气体流道(11)横跨在外箱体(13)顶部,在所述外箱体(13)的顶部的两端分别设置通孔I和通孔II,且通过通孔I和通孔II连通气体流道(11);

在所述气体流道(11)近通孔I的一端设置冷却气流入口,在近冷却气流入口处的外箱体(13)侧壁顶部设置气流出口I;在通孔I和气流出口I处设置旋转阀门I(6),开启或闭合通孔I,同时闭合或开启气流出口I;

在所述气体流道(11)近通孔II的一端为封闭结构,在近通孔II处的外箱体(13)侧壁顶部设置气流出口II,在通孔II和气流出口II处设置旋转阀门II(7),开启或闭合通孔II,同时闭合或开启气流出口II;

通过控制旋转阀门I(6)和旋转阀门II(7)的方向,调节通孔I、通孔II、气流出口I和气流出口II的开启或闭合,从而调节配合改变气流方向,实现冷却气流的往复流动。

3. 根据权利要求2所述的一种有轨电车用超级电容热管理系统,其特征在於,在所述冷却气流入口处设置进风风扇(3),在所述气流出口I处设置排风风扇I(4),在所述气流出口II处设置排风风扇II(5),所述风扇通过驱动器(2)连接至控制电路(1)。

4. 根据权利要求3所述的一种有轨电车用超级电容热管理系统,其特征在於,所述旋转阀门包括转轴、旋塞体和转动驱动件,所述旋塞体设置在转轴上且沿转轴轴向旋转,所述转动驱动件驱动旋塞体运动。

5. 根据权利要求1所述的一种有轨电车用超级电容热管理系统,其特征在於,所述相变基质(10)为液态的相变硅油,所述相变硅油的相变温度为30-100℃。

6. 根据权利要求5所述的一种有轨电车用超级电容热管理系统,其特征在於,所述散热片(8)为磷铜片,放置于超级电容模组中排与排之间,并伸出内箱体(12)顶盖外伸向气体流道(11)。

## 一种有轨电车用超级电容热管理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于有轨电池技术领域,尤其涉及一种有轨电车用超级电容热管理系统。

### 背景技术

[0002] 随着城市交通拥堵和汽车尾气排放引起的环境污染问题持续发酵,发展城市公共交通,以及增加新能源技术的应用,成为现在城市交通发展的热点。目前重点发展的无接触网式现代有轨电车普遍采用高能量超级电容作为辅助电源,由于有轨电车空间有限且难以利用迎风效应其所用超级电容散热更为困难,在大电流高倍率充放电过程中,热量会迅速积聚导致超级电容模块中间区域温度较高,如不能及时使各个区域得到有效的冷却,会加剧超级电容之间温度的不均衡性,导致其老化速度加快,性能参数恶化。为保证超级电容模组覆盖车辆全寿命周期,需采用热管理系统将温度控制在22-25℃之内,严格控制各个区域的温差使其保持更好的一致性。

[0003] 目前,有轨电车普遍采用主动风冷的热管理系统,从内箱体底部引车厢内空调风进入箱体,对各组超级电容器模块内的单体进行强制散热。冷却风引入外箱体后以串流通风的方式从模组左侧进入、右侧流出,在流动的过程中空气被加热,这种单向强制风冷热管理方式容易出现模组内右侧区域模块的温度高于左侧,导致模块内超级电容单体存在温度梯度从而严重影响其动力输出和使用寿命。

### 实用新型内容

[0004] 为了克服现有技术方法的不足,本实用新型的目的在于提出一种有轨电车用超级电容热管理系统,能够实现轨电车用超级电容的均匀散热,有效降低超级电容组内各区域的温差,使超级电容保持更好的一致性,提高系统的使用寿命和经济性能。

[0005] 为实现以上目的,本实用新型采用技术方案是:一种有轨电车用超级电容热管理系统,包括多个超级电容单体列阵排列构成的超级电容模组、旋转阀门、散热片、相变基质、控制电路、驱动器、气体流道、内箱体和外箱体;

[0006] 在所述外箱体顶部设置气体流道,所述气体流道连通冷却气流入口和气流出口,在所述气体流道上设置旋转阀门;所述控制电路连接驱动器,驱动器收到控制电路的信号后对旋转阀门进行控制;通过冷却气流流道中旋转阀门的调节配合改变气流方向,使冷却气流的往复流动;

[0007] 所述内箱体置于外箱体内部,多个超级电容单体构成的超级电容模组浸泡在相变基质中并密封在内箱体中;在超级电容模组中排与排之间放置散热片并伸出内箱体顶盖外,且所述散热片伸向气体流道。

[0008] 进一步的是,所述气体流道横跨在外箱体顶部,在所述外箱体的顶部的两端分别设置通孔I和通孔II,且通过通孔I和通孔II连通气体流道;

[0009] 在所述气体流道近通孔I的一端设置冷却气流入口,在近冷却气流入口处的外箱

体侧壁顶部设置气流出口I;在通孔I和气流出口I处设置旋转阀门I,开启或闭合通孔I,同时闭合或开启气流出口I;

[0010] 在所述气体流道近通孔II的一端为封闭结构,在近通孔II处的外箱体侧壁顶部设置气流出口II,在通孔II和气流出口II处设置旋转阀门II,开启或闭合通孔II,同时闭合或开启气流出口II;

[0011] 通过控制旋转阀门I和旋转阀门II的方向,调节通孔I、通孔II、气流出口I和气流出口II的开启或闭合,从而调节配合改变气流方向,实现冷却气流的往复流动。

[0012] 进一步的是,在所述冷却气流入口处设置进风风扇,在所述气流出口I处设置排风风扇I,在所述气流出口II处设置排风风扇II,所述风扇通过驱动器连接至控制电路;通过风扇的转动产生压强差将箱体内部的冷却风导流到空气中。

[0013] 进一步的是,所述旋转阀门包括转轴、旋塞体和转动驱动件,所述旋塞体设置在转轴上且沿转轴轴向旋转,所述转动驱动件驱动旋塞体运动,依靠旋塞体绕阀体中心转轴旋转来控制冷却流流动的方向。

[0014] 进一步的是,所述相变基质为液态的相变硅油,所述相变硅油的相变温度为30-100℃,液态的相变硅油既可以吸收超级电容的热量又可以在低温时起到保温的作用。

[0015] 进一步的是,所述散热片为磷铜片,导热性能良好,放置于超级电容模组中排与排之间,并伸出内箱体顶盖外伸向气体流道,将相变硅油中储存的热量及时导出并通过往复流动的冷却气流将热量带走。

[0016] 采用本技术方案的有益效果:

[0017] 本实用新型对流入外箱体的冷却风风向进行调节,使各个区域的超级电容得到有效的冷却,能够有效减轻使用单向强制风冷导致超级电容存在温度梯度的问题,减小了超级电容组内各区域的温度差;有效提高温度均匀性,使超级电容保持更好的一致性,降低超级电容的最高温度,延长工作寿命;

[0018] 本实用新型还采用液态相变硅油,既可以吸收超级电容的热量又可以在低温时起到保温的作用,且硅油具有挥发性,将其密封在内箱体中;即使发生了相变气化积聚在箱体顶部,也可在导热片冷却后再次相变回液态循环使用;既可以提高超级电容组的温度均匀性,降低超级电容的老化速度,又可以提高整车储能系统的经济性。

## 附图说明

[0019] 图1为本实用新型的一种有轨电车用超级电容热管理系统的结构示意图;

[0020] 其中,1为控制电路,2为驱动器,3为进风风扇,4为排风风扇I,5为排风风扇II,6为旋转阀门I,7为旋转阀门II,8为散热片,9为超级电容单体,10为相变基质,11为气体流道,12为内箱体,13为外箱体。

## 具体实施方式

[0021] 为了使实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图对本实用新型作进一步阐述。

[0022] 在本实施例中,参见图1所示,一种有轨电车用超级电容热管理系统,包括多个超级电容单体9列阵排列构成的超级电容模组、旋转阀门、散热片8、相变基质10、控制电路1、

驱动器2、气体流道11、内箱体12和外箱体13;

[0023] 在所述外箱体13顶部设置气体流道11,所述气体流道11连通冷却气流入口和气流出口,在所述气体流道11上设置旋转阀门;所述控制电路1连接驱动器2,驱动器2收到控制电路1的信号后对旋转阀门进行控制;通过冷却气流流道中旋转阀门的调节配合改变气流方向,使冷却气流的往复流动;

[0024] 所述内箱体12置于外箱体13内部,多个超级电容单体9构成的超级电容模组浸泡在相变基质10中并密封在内箱体12中;在超级电容模组中排与排之间放置散热片8并伸出内箱体12顶盖外,且所述散热片8伸向气体流道11。

[0025] 作为上述实施例的优化方案,所述气体流道11横跨在外箱体13顶部,在所述外箱体13的顶部的两端分别设置通孔I和通孔II,且通过通孔I和通孔II连通气体流道11;

[0026] 在所述气体流道11近通孔I的一端设置冷却气流入口,在近冷却气流入口处的外箱体13侧壁顶部设置气流出口I;在通孔I和气流出口I处设置旋转阀门I6,开启或闭合通孔I,同时闭合或开启气流出口I;

[0027] 在所述气体流道11近通孔II的一端为封闭结构,在近通孔II处的外箱体13侧壁顶部设置气流出口II,在通孔II和气流出口II处设置旋转阀门II7,开启或闭合通孔II,同时闭合或开启气流出口II;

[0028] 通过控制旋转阀门I6和旋转阀门II7的方向,调节通孔I、通孔II、气流出口I和气流出口II的开启或闭合,从而调节配合改变气流方向,实现冷却气流的往复流动。

[0029] 在所述冷却气流入口处设置进风风扇3,在所述气流出口I处设置排风风扇I4,在所述气流出口II处设置排风风扇II5,所述风扇通过驱动器2连接至控制电路1;通过风扇的转动产生压强差将箱体内部的冷却风导流到空气中。

[0030] 所述旋转阀门包括转轴、旋塞体和转动驱动件,所述旋塞体设置在转轴上且沿转轴轴向旋转,所述转动驱动件驱动旋塞体运动,依靠旋塞体绕阀体中心转轴旋转来控制冷却流流动的方向。

[0031] 作为上述实施例的优化方案,所述相变基质10为液态的相变硅油,所述相变硅油的相变温度为30-100℃,液态的相变硅油既可以吸收超级电容的热量又可以在低温时起到保温的作用。

[0032] 所述散热片8为磷铜片,导热性能良好,放置于超级电容模组中排与排之间,并伸出内箱体12顶盖外伸向气体流道11,将相变硅油中储存的热量及时导出并通过往复流动的冷却气流将热量带走。

[0033] 为了更好的理解本实用新型,下面对本实用新型的工作原理作一次完整的描述:

[0034] 由控制电路1控制驱动器2调节旋转阀门的转向,从而调节配合改变气流方向;通过散热片8将相变基质10中储存的热量及时导出并通过冷却气流将热量带走。

[0035] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

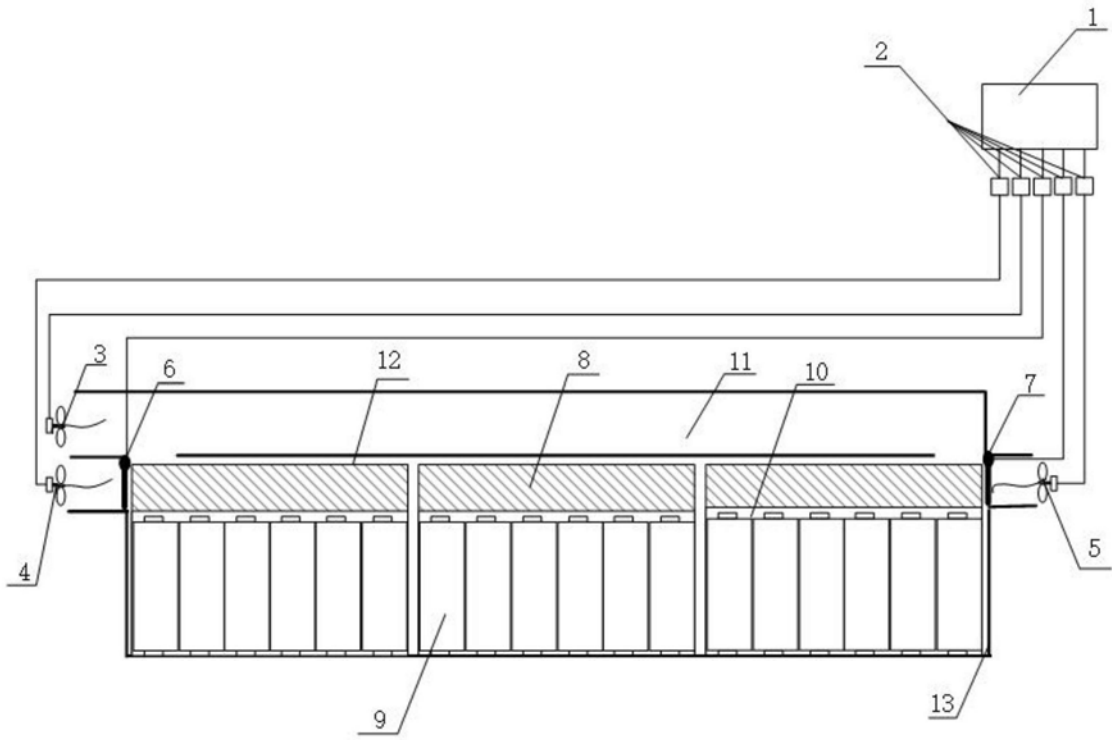


图1