



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106143046 A

(43)申请公布日 2016. 11. 23

(21)申请号 201510204781.0

(22)申请日 2015.04.24

(71)申请人 丁玉峰

地址 215500 江苏省苏州市常熟市海虞镇
福山新建街14号

(72)发明人 丁玉峰 张叶龙 宋鹏飞 许永

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

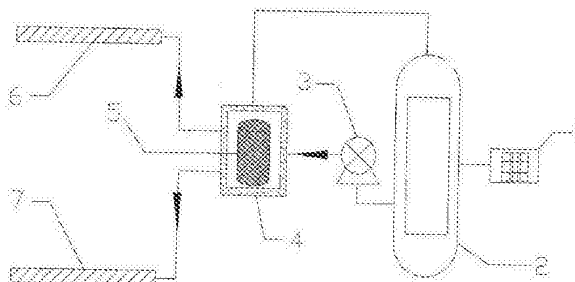
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种储能型纯电动汽车空调技术和系统

(57)摘要

本发明提供一种储能型纯电动汽车空调技术和系统,通过使用含有相变储冷/热材料的储能模块代替传统的纯电动车空调系统进行供冷/热,不需要额外的蒸发器和辅助电加热系统,有效减轻了电动车的负重,提高了电池的电力利用率和寿命;而空调热风出口在下、冷风出口在上的设计方式更符合车内冷/热风的流动,改进供冷和供热效果;储能模块的充能过程与充电过程同时在充电站进行,充能装置利用低谷电对储能模块进行充冷/热,达到了“移峰填谷”的目的,同时降低了纯电动汽车空调系统的成本,适宜大规模推广使用。



1. 一种储能型纯电动汽车空调技术和系统,包括控制系统、储能系统、供能系统和充电系统;

所述控制系统包括电池组(1)、智能控制器(2)和风机(3);所述电池组(1)为控制系统的电源,可以作为电动汽车电池组的一小部分,用于对智能控制器(2)和风机(3)供电;所述智能控制器(2)含有温度传感器,可根据车内和储能箱(4)内的温度控制风机(3)的转速和送风路径;所述风机(3)抽引车内空气将储能箱(4)内的储能模块(5)存储的冷/热携带并传送至电动车内部的冷风出口(6)或热风出口(7);所述风机(3)可以实现车内换气;

所述储能系统包括储能箱(4)和储能模块(5);所述储能箱(4)内含隔热层并有两个通风出口,由智能控制器(2)根据连接在储能箱(4)内的温度传感器通过阀门控制送风路径,夏季送风至冷风出口(6),冬季送风至热风出口(7);所述储能模块(5)在储能箱(4)内,可拆卸更换,其内部含储热/冷材料,夏季储能模块(5)含储冷材料,冬季则含储热材料;此外储能模块(5)含有充电出入口,可配合充电系统进行冷/热能的补充;

所述供能系统包括冷风出口(6)和热风出口(7);均与储能箱(4)通过冷/热风通道及控制阀门相连,冷/热风通道有支管与汽车动力电池组的热管理系统相连,帮助动力电池组在其最佳温度范围工作,有利于提高电动汽车里程数和寿命;所述冷风出口(6)在车内顶部,用于夏季对车内输出冷风;所述热风出口(7)在车内下部,用于冬季对车内输出热风;

所述充电系统包括循环泵/风机(8)和低谷电充电装置(9),需要充电时与储能模块(5)的充电出入口相连;所述循环泵/风机(8)用于将低谷电充电装置(9)中存储的冷/热通过流体载体输送到储能模块(5)入口对其进行充冷/热,流体载体从储能模块(5)出口返回充电装置(9)形成流体回路,提高能源利用效率,并实现储能模块(5)的多次反复使用;所述低谷电充电装置(9)设于车辆充电站和车库内,可在电动车充电期间同时使用,包括电源(10)、充电控制器(11)、制热模块(12)和制冷模块(13);所述电源(10)为低谷电充电装置(9)提供电力,并且只在夜间低谷用电时段启动;所述充电控制器(11)含有温度监测与控制装置,可根据充冷/热的用户需求切换充冷和充热通道,并通过对循环泵/风机(8)的调控来控制充电过程,也可通过温度监控提示充电进程;所述制热模块(12)包括储热材料和电加热元件,电加热元件通过充电控制器与电源相连,作为流体充热循环的热源,制热模块(12)与充热通道相连,并只在冬天使用;所述制冷模块(13)内含储冷材料和制冷机组,作为流体充冷循环的冷源,制冷模块(13)与充冷通道相连,并只在夏天使用。

2. 根据权利要求1所述的一种储能型纯电动汽车空调技术和系统,其特征在于:所述储能模块(5)内的材料为相变储热/冷材料。

3. 根据权利要求1所述的一种储能型纯电动汽车空调技术和系统,其特征在于:所述制热模块(12)内的储热材料为显热或相变储热材料,所述制冷模块(13)内的储冷材料为显热或相变储冷材料。

4. 根据权利要求1所述的一种储能型纯电动汽车空调技术和系统,其特征在于:所述储能模块(5)与汽车动力电池组的热管理系统相连,帮助动力电池组在其最佳温度范围工作。

5. 根据权利要求1所述的一种储能型纯电动汽车空调技术和系统,其特征在于:所述

充能站的制热和制冷利用低谷电进行。

6. 根据权利要求 1 所述的一种储能型纯电动汽车空调技术和系统, 其特征在于 : 所述循环泵 / 风机 (8) 中的循环流体可以为空气、氮气、水、导热油、乙二醇、水 - 乙二醇混合物、或其它传热流体。

一种储能型纯电动汽车空调技术和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及储能、节能、空调、热能工程及交通运输技术领域,更具体的说,本发明主要涉及一种储能型纯电动汽车空调技术和系统,主要应用于纯电动汽车内的温度调节、电动汽车里程数提高、汽车动力电池寿命提升等领域。

背景技术

[0002] 随着时代的进步,新能源汽车尤其是以电动汽车逐步成为汽车工业的主流发展方向之一。由于纯电动汽车没有传统发动机作为空调压缩机的动力源,因此国内外许多汽车生产厂家在传统燃油型汽车空调的基础上进行部分替换,利用直流电机直接驱动的压缩机来完成空调制冷功能。目前替换设计基本可以解决电动汽车空调制冷问题。然而,在夏季纯电动汽车行驶的过程中,电动压缩机制冷空调需要消耗大量电动汽车蓄电池的储电量,不仅大幅度降低其里程数,而且缩短了电池使用寿命。对于制热,纯电动汽车往往采用热泵技术空调。由于纯电动汽车空调系统消耗的电来自蓄电池,因此当蓄电池输出功率足够大时,可满足供热需求并不影响电动汽车的动力性能。但随着蓄电池剩余电量的逐渐降低,整车动力性能会因空调的使用而明显下降,而且由于冬季室外换热器结霜严重,制热量常常严重不足,还有,冬天温度比较低时,纯电动汽车的动力电池往往不在最佳工作温度范围里工作,造成里程数进一步下降。

[0003] 针对纯电动汽车的空调制冷和制热问题,前人已经做了一些改进;专利 CN201875831U 公开了一种储冷空调器,在普通空调结构基础上增加了储冷器结构,储冷器内有储冷材料;制冷机蒸发器分成并列的两部分,一部分用于储冷材料蓄冷,另一部分直接制冷,在需要大功率制冷时,制冷机和储冷器可同时供冷,可有效减小制冷机功率;专利 CN104214866A 发明了一种单元式蓄冰空调系统,由制冷剂循环回路、载冷剂循环回路、制冰回路和制冷回路构成;利用制冰系统在夜间用电低谷时制冰和蓄冰,而在用电高峰时使用积蓄的冰制冷降温,达到削峰填谷的作用;专利 CN104235982A 公开了一种纯电动汽车高效双向蓄能空调系统,该系统包括热介质循环系统和辅助电加热系统,分别使用蓝冰和石蜡作为蓄冷材料和蓄热材料,并以水为循环介质,将蓝冰中的冷量与石蜡中的热量送入蒸发器中,根据需要有效调节车内温度;专利 CN201715775U 提供了一种空气源热泵空调器,通过在空调制热过程中,经换热循环管冷凝后的制冷剂余热给除霜型冷凝器加热,提高了除霜型冷凝器的抗结霜能力以及制冷剂的过冷度和机组能效比。

[0004] 综上所述,目前的技术改良主要是在原有的纯电动车空调系统中增加储冷/热装置和利用部分余热,这不仅不能减少空调系统的耗电,增加了制造成本,而且由于汽车整体的质量增加了耗电量,进一步降低了里程数。因此需要从根本上改进纯电动车空调系统。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于针对上述问题,提供一种储能型纯电动汽车空调技术和系统,以缓解目前纯电动汽车空调制冷/热过程中对蓄电池蓄电能力的较高要求,同时达到节能

和降低运行成本的目的。

[0006] 为达此目的,本发明提供一种储能型纯电动汽车空调技术和系统,包括控制系统、储能系统、供能系统和充能系统;

[0007] 所述控制系统包括电池组、智能控制器和风机;所述电池组为控制系统的电源,可以作为电动汽车电池组的一小部分,用于对智能控制器和风机供电;所述智能控制器含有温度传感器,可根据车内和储能箱内的温度控制风机的转速和送风路径;所述风机抽引车内空气将储能箱内的储能模块存储的冷/热携带并传送至电动车内部的冷风出口或热风出口;所述风机可以实现车内换气;

[0008] 所述储能系统包括储能箱和储能模块;所述储能箱内含隔热层并有两个通风出口,由智能控制器根据连接在储能箱内的温度传感器通过阀门控制送风路径,夏季送风至冷风出口,冬季送风至热风出口;所述储能模块在储能箱内,可拆卸更换,其内部含储热/冷材料,夏季储能模块含储冷材料,冬季则含储热材料;此外储能模块含有充能出入口,可配合充能系统进行冷/热能的补充;

[0009] 所述供能系统包括冷风出口和热风出口;均与储能箱通过冷/热风通道及控制阀门相连,冷/热风通道有支管且与汽车动力电池组的热管理系统相连,帮助动力电池组在其最佳温度范围工作,有利于提高电动汽车里程数和寿命;所述冷风出口在车内顶部,用于夏季对车内输出冷风;所述热风出口在车内下部,用于冬季对车内输出热风;

[0010] 所述充能系统包括循环泵/风机和低谷电充能装置,需要充能时与储能模块的充能出入口相连;所述循环泵/风机用于将低谷电充能装置中存储的冷/热通过流体载体输送到储能模块入口对其进行充冷/热,流体载体从储能模块出口返回充能装置形成流体回路,提高能源利用效率,并实现储能模块的多次反复使用;所述低谷电充能装置设于车辆充电站或车库内,可在电动车充电期间同时使用,包括电源、充能控制器、制热模块和制冷模块;所述电源为低谷电充能装置提供电力,并且只在夜间低谷用电时段启动;所述充能控制器含有温度监测与控制装置,可根据充冷/热的用户需求切换充冷和充热通道,并通过循环泵/风机的调控来控制充能过程,也可通过温度监控提示充能进程;所述制热模块包括储热材料和电加热元件,电加热元件通过充能控制器与电源相连,作为流体充热循环的热源,制热模块与充热通道相连,并只在冬天使用;所述制冷模块内含储冷材料和制冷机组,作为流体充冷循环的冷源,制冷模块与充冷通道相连,并只在夏天使用。

[0011] 优选的,所述储能模块内的材料为相变储热/冷材料。

[0012] 优选的,所述制热模块内的储热材料为显热或相变储热材料,所述制冷模块内的储冷材料为显热或相变储冷材料。

[0013] 优选的,所述储能模块与汽车动力电池组的热管理系统相连,帮助动力电池组在其最佳温度范围工作。

[0014] 优选的,所述充能站的制热和制冷利用谷电进行。

[0015] 优选的,所述循环泵/风机中的循环流体可以为空气、氮气、水、导热油、乙二醇、水-乙二醇混合物、或其它传热流体。

[0016] 本发明的有益效果为:通过使用含有相变储冷/热材料的储能模块代替传统的纯电动车空调系统进行供冷/热,不需要额外的蒸发器和辅助电加热系统,有效减轻了电动车的负重,提高了电池的利用率 and 寿命;而空调热风出口在下、冷风出口在上的设计方式

更符合车内冷 / 热风的流动,改进供冷和供热效果;储能模块的充能过程与充电过程同时在充电站进行,充能装置利用低谷电对储能模块进行充冷 / 热,达到了“移峰填谷”的节能目的,同时降低了纯电动车空调系统的成本,适宜大规模推广使用。

附图说明

[0017] 图 1 和图 2 是为本发明具体实施方式提供的一种储能型纯电动汽车空调技术和系统结构示意图。

[0018] 图中:1、电池组;2、智能控制器;3、风机;4、储能箱;5、储能模块;6、冷风出口;7、热风出口;8、循环泵 / 风机;9、低谷电充能装置;10、电源;11、充能控制器;12、制热模块;13、制冷模块

具体实施方式

[0019] 图 1 和图 2 是本发明具体实施方式提供的一种储能型纯电动汽车空调技术和系统的结构示意图,下面结合附图并通过具体实施例来进一步说明本发明的技术方案。

[0020] 实施例 1:

[0021] 夏季纯电动汽车需要供冷时,智能控制器(2)根据车内温度启动风机并控制风机(3)的转速,将含有复合相变储冷材料的储能模块(5)中所储的冷携带经由车内顶部的冷风出口(6)释放到车内,使车内温度降低达到设定温度。

[0022] 当储能模块(5)中所储冷释放完后,利用充电站的低谷电充能装置(9)对储能模块(5)进行充冷,具体方法为:调节低谷电充能装置(9)中的充能控制器(11),接通循环泵(8)和制冷模块(13),通过流体循环将制冷模块(13)中的冷传递至储能模块(5)中,当储能模块(5)内的储冷材料充满冷后,充能控制器(11)自动停止充冷过程。

[0023] 实施例 2:

[0024] 冬季纯电动汽车需要供热时,智能控制器(2),根据车内温度启动风机并控制风机(3)的转速,将含有复合相变储热材料的储能模块(5)中的热携带经由车内底部的热风出口(7)释放到车内,使车内温度升到达到设定温度。

[0025] 当储能模块(5)中所储热释放完后,利用充电站的低谷电充能装置(9)对储能模块(5)进行充热,具体方法为:调节低谷电充能装置(9)中的充能控制器(11),接通循环泵(8)和制热模块(12),通过流体循环将制热模块(12)中的热传递至储能模块(5)中,当储能模块(5)内的储热材料充满热后,充能控制器(11)自动停止充热过程。

[0026] 以中型纯电动客车的空调系统为例,一般纯电动客车的车内体积约为 25m^3 ,不透明结构面积约 25m^2 ,玻璃面积约 10m^2 ,空调机组重量约 480kg ,查表和技术手册可得空气比热容在室温附近时为 $1.298\text{kJ}/(\text{m}^3\text{C})$,电动车内不透明结构的传热系数平均为 $5.5\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$,玻璃部分传热系数平均为 $7.6\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$,假定客车每天运行约 10h ,夏季车厢内外平均温差为 10C ,则计算得夏季每天的供冷量约为 77184kJ 。由于相变储能材料的储冷密度在 $150\text{kJ}/\text{kg}$ 以上,考虑客车每运行 5 小时充能一次,需要相变储能材料重量在 258kg 以下,加上储能系统其它部件的质量约 80kg ,共需 338kg ,可见夏季使用本技术与原先空调机组相比减重 142kg 。考虑冬季车厢内外平均温差为 20C ,则计算得冬季需要供热约 154369kJ 。由于相变储能材料的储热密度可以在 $350\text{kJ}/\text{kg}$ 以上,考虑客车每运行 5 小时充能一次,需

相变储能材料 220kg,加上储能系统其它部件的质量约 80kg,共需 300kg,可见冬季使用本技术与原先空调机组相比减重 180kg。

[0027] 再以目前市面上的电动轿车为例,其空调系统整机重量约 30kg,其中压缩机、冷凝器、蒸发器和加热器约占整机重量的 80%;采用本发明提出的储能型纯电动汽车空调技术和系统,用储能系统替换压缩机、冷凝器、蒸发器和加热器,储能系统的重量主要集中在相变储能材料上。以一般电动轿车的夏季制冷为例,考虑车内外平均温差为 10°C ,车内制冷体积为 4m^3 ,不透明结构面积为 4m^2 ,玻璃面积 3m^2 ,查文献可得空气比热容在室温附近时为 $1.298\text{kJ}/(\text{m}^3\text{C})$,电动车内不透明结构的传热系数平均为 $5.5\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$,玻璃对流传热系数平均为 $7.6\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$,若每天用车 2h,车内冷却需要冷量为 3277kJ ,由于相变材料的储冷密度在 $150\text{kJ}/\text{kg}$ 以上,因此需要相变储能材料约 21.8kg ,加上辅助质量 5kg ,可见使用本技术空调系统整机重量可减重约 10%以上。考虑冬季取暖时车厢内外平均温差为 20°C ,则计算得冬季需要供热约 6555kJ 。由于相变储能材料的储热密度可以在 $350\text{kJ}/\text{kg}$ 以上,考虑每天用车 2 小时,需要相变储能材料 18.7kg ,加上储能系统其它部件的质量约 5kg ,共需 23.7kg ,可见冬季使用本技术与原先空调机组相比减重 20%以上。

[0028] 本发明是通过实施例进行描述的,本领域技术人员知悉,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以对这些特征和实施例进行各种改变或等效替换。另外,在本发明的指导下,可以对这些特征和实施例进行修改以适应具体的情况及材料而不脱离本发明的精神和范围。因此,本发明不受此处所公开的具体实施例的限制,所有落入本申请的权利要求内的实施例都属于本发明保护的范围。

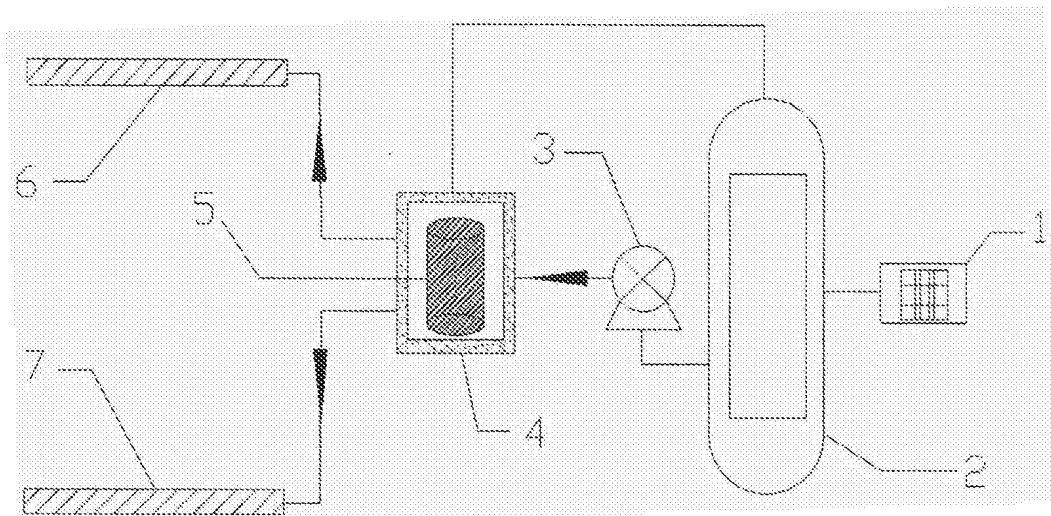


图 1

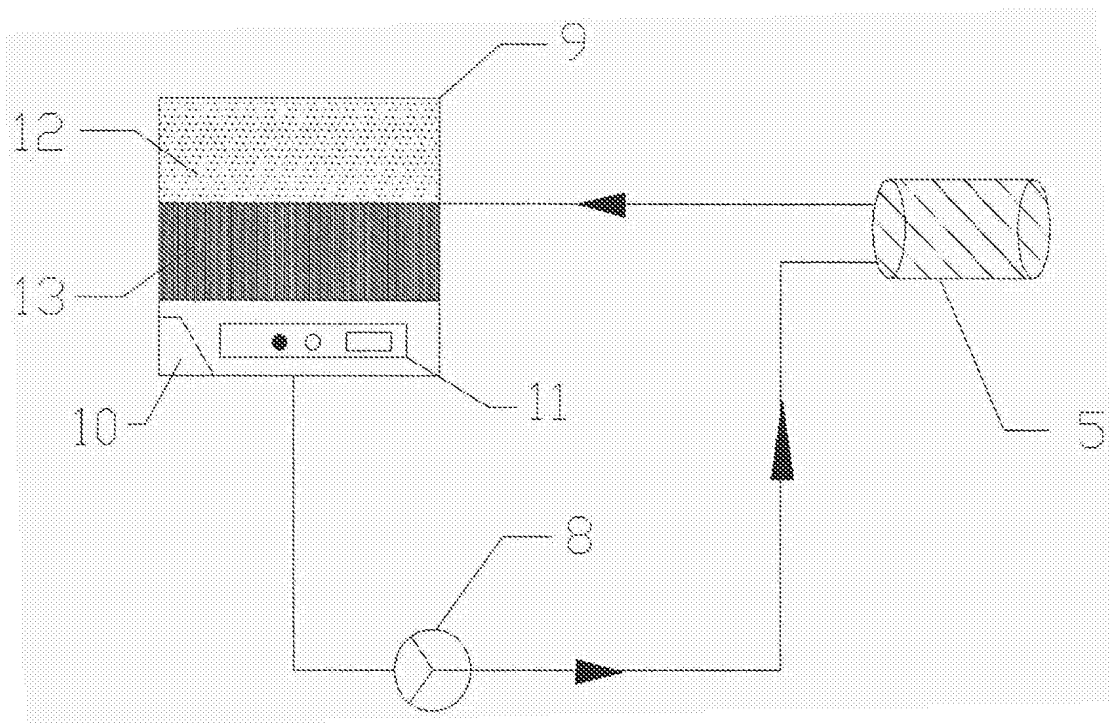


图 2