



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208664881 U

(45)授权公告日 2019.03.29

(21)申请号 201821067394.2

(22)申请日 2018.07.05

(73)专利权人 郑州宇通客车股份有限公司  
地址 450061 河南省郑州市管城区宇通路

(72)发明人 张永强 李振山 王熙熙

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 韩天宝

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60L 58/26(2019.01)

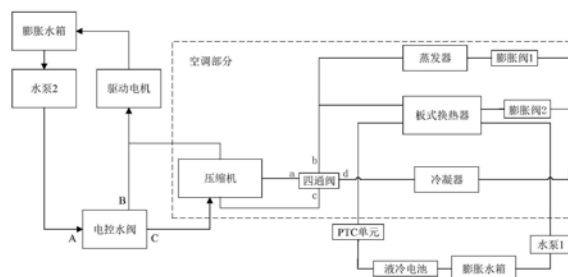
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54)实用新型名称

一种纯电动车辆的热管理系统

## (57)摘要

本实用新型提供了一种纯电动车辆的热管理系统,包括空调系统和电池热管理系统,空调系统包括蒸发器、第一膨胀阀、冷凝器,还设有用于与电池热管理系统进行热交换的换热器,所述换热器所在的管路还包括第二膨胀阀。本实用新型将纯电动汽车中的空调系统与电池热管理系统相互耦合,使纯电动汽车整车系统热量能够充分地利用,减少了行车过程中单个系统散热或加热对电池能量的需求。



1. 一种纯电动车辆的热管理系统,包括空调系统和电池热管理系统,所述空调系统包括蒸发器、第一膨胀阀、冷凝器,其特征在于,还设有用于与电池热管理系统进行热交换的换热器,所述换热器所在的管路还包括第二膨胀阀。

2. 根据权利要求1所述的纯电动车辆的热管理系统,其特征在于,所述蒸发器所在的管路与所述换热器所在的管路并联设置,并分别与冷凝器所在的管路形成循环回路。

3. 根据权利要求2所述的纯电动车辆的热管理系统,其特征在于,所述空调系统还包括四通阀、压缩机,所述四通阀的第一阀口和第三阀口均连接压缩机;所述四通阀的第二阀口与并联设置的蒸发器所在的管路、换热器所在的管路连接,所述四通阀的第四阀口与冷凝器的一端连接。

4. 根据权利要求3所述的纯电动车辆的热管理系统,其特征在于,所述换热器为板式换热器。

5. 根据权利要求1所述的纯电动车辆的热管理系统,其特征在于,所述电池热管理系统包括依次连接的第一水泵、膨胀水箱、液冷电池和PTC单元。

6. 根据权利要求3所述的纯电动车辆的热管理系统,其特征在于,该纯电动车辆的热管理系统还包括电驱动冷却系统,所述电驱动冷却系统包括依次连接的驱动电机、膨胀水箱、第二水泵和电控水阀;所述电控水阀的进口与第二水泵连接,所述电控水阀的第一出口与驱动电机连接;所述电控水阀的第二出口与压缩机连接。

## 一种纯电动车辆的热管理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于纯电动车技术领域,具体涉及一种纯电动车辆的热管理系统。

### 背景技术

[0002] 随着环保理念的日渐深入人心和人们环保意识的增强,新能源车辆受到了越来越多人的青睐,受制于充电桩的基础设施限制,目前混合动力车辆依然在新能源车辆中重要地位。

[0003] 目前,对于车辆上的电池的热管理技术,其在混合动力汽车上得到了广泛应用,即通过将空调系统与电池热管理系统进行相互耦合,实现整车热管理的控制;但,对于纯电动汽车,目前许多技术尚未成熟,当前较为普遍的是空调系统只能采用电动压缩机进行车辆制冷;电池组冷却/加热方式采用一套单独的风冷和PTC加热系统,对电池组进行冷却/加热。而在电机工作时由于产生了大量的热量,电机也采用了一套单独的水冷系统。

[0004] 因此,在纯电动汽车中空调系统和电池热管理系统之间相互独立,没有相互耦合,没有协调工作,效率较低。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种纯电动车辆的热管理系统;用以解决现有技术中的纯电动汽车中的空调系统和电池热管理系统之间相互独立,系统复杂,没有协调工作,效率较低的问题。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型提供了一种纯电动车辆的热管理系统,包括以下方案:

[0007] 系统方案一:包括空调系统和电池热管理系统,所述空调系统包括蒸发器、第一膨胀阀、冷凝器,还设有用于与电池热管理系统进行热交换的换热器,所述换热器所在的管路还包括第二膨胀阀。

[0008] 系统方案二:在系统方案一的基础上,所述蒸发器所在的管路与所述换热器所在的管路并联设置,并分别与冷凝器所在的管路形成循环回路。

[0009] 系统方案三:在系统方案二的基础上,所述空调系统还包括四通阀、压缩机,所述四通阀的第一阀口和第三阀口均连接压缩机;所述四通阀的第二阀口与并联设置的蒸发器所在的管路、换热器所在的管路连接,所述四通阀的第四阀口与冷凝器的一端连接。

[0010] 系统方案四:在系统方案三的基础上,所述换热器为板式换热器。

[0011] 系统方案五:在系统方案一的基础上,所述电池热管理系统包括依次连接的第一水泵、膨胀水箱、液冷电池和PTC单元。

[0012] 系统方案六:在系统方案三的基础上,该纯电动车辆的热管理系统还包括电驱动冷却系统,所述电驱动冷却系统包括依次连接的驱动电机、膨胀水箱、第二水泵和电控水阀;所述电控水阀的进口与第二水泵连接,所述电控水阀的第一出口与驱动电机连接;所述电控水阀的第二出口与压缩机连接。

[0013] 本实用新型的有益效果是：本实用新型中将纯电动汽车中的空调系统与电池热管理系统相互耦合，使纯电动汽车整车系统热量能够充分地利用，减少了行车过程中单个系统散热或加热对电池能量的需求。

[0014] 本实用新型中基于电机与电池的冷却特性的不同，冷却时的温度点也不相同，而分别设置两套冷却水源系统对电池与电机进行冷却。

## 附图说明

[0015] 图1为本实用新型的纯电动车辆的热管理系统原理图。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合具体实施例和附图对本实用新型进行详细的说明。

[0017] 图1为本实用新型的纯电动车辆的热管理系统原理图，包括电池热管理系统、空调系统和电驱动冷却系统；其中，电池热管理系统包括PTC单元、液冷电池、膨胀水箱、水泵1；电池热管理系统与空调系统通过换热器进行热交换。

[0018] 本实施例中的PTC单元为设有热敏电阻的PTC加热系统。

[0019] 本实施例中的空调系统包括压缩机、四通阀、蒸发器、膨胀阀1、换热器、膨胀阀2和冷凝器。其中，四通阀的第一阀口a和第三阀口c均连接压缩机；四通阀的第二阀口b与并联设置的蒸发器、膨胀阀1所在的管路和换热器、膨胀阀2所在的管路相连接，四通阀的第四阀口d与冷凝器的一端连接。

[0020] 作为其他实施方式，本实用新型的空调系统中还可以设置多个蒸发器或冷凝器，保证系统的运行更可靠。

[0021] 其中，本实施例中的蒸发器、膨胀阀1所在的管路和换热器、膨胀阀2所在的管路可以通过三通阀并联设置，当然也可以采用其他现有技术公开的方式，如焊接、对接进行并联设置，具体根据实际情况设置。

[0022] 本实施例中的空调系统的制冷/制热模式由四通阀进行转换，当空调处在制冷状态时，四通阀不通电，四通阀处于ad连通，bc连通的状态，具体制冷过程现有技术已经公开，此处不再赘述；当空调处在制暖状态时，四通阀通电，活塞向右移动，使ab连通，cd连通，后续的具体制热过程现有技术已经公开，此处不再赘述。

[0023] 本实施例中的蒸发器在空调制热时看作是冷凝器；而冷凝器在空调制热时看作是蒸发器。

[0024] 本实用新型中的压缩机可根据电池的负荷以及车内空调的负荷变化，自动调节压缩机的输出，减少压缩机启停次数，达到节能和精度控温的目的。

[0025] 本实施例中的冷凝器可以采用全直流无刷冷凝风机，制冷运行时，根据系统压力和环境温度自动调节风机转速，保证系统运行可靠。

[0026] 本实施例中的换热器为板式换热器，其与传统空调使用的蒸发器不同，该板式换热器分为两部分：一部分是传统空调使用，用于冷却空气进行车内降温；另一部分是用于冷却电池冷却液，由于冷却液直接和冷媒进行热交换，可以显著提升热交换率。

[0027] 本实施例中的电驱动冷却系统包括依次连接的膨胀水箱、水泵2、电控水阀和驱动电机。

[0028] 本实施例中的电控水阀包括进口A和第一出口B、第二出口C,其进口A与第一出口B组成常闭端,进口A与第二出口C组成常开端;第一水泵连接电控水阀的进口A,第一出口B连接驱动电机;第二出口C与空调系统的压缩机连接。

[0029] 下面针对不同的情况,对纯电动车辆的热管理系统的工作过程进行具体的介绍:

[0030] 1) 仅电控驱动系统需要冷却:夏季时,保持电控水阀AB端常闭,AC端常开,电驱动系统直接采用膨胀水箱的水通过水泵2驱动,进行驱动电机的冷却。

[0031] 本实施例中的电驱动冷却系统是单独进行的,这是由于电机和电机控制器工作冷却液温度可以达到80度,而电池的工作温度一般不超过40度,故在正常工作时,电机和电机控制器的冷却是单独进行的。

[0032] 2) 仅电池需要冷却:在车辆停止运行,电池处于大功率充电模式时,压缩机开启、同时,膨胀阀2开启、水泵1开启,PTC单元和膨胀阀1均关闭,空调冷媒通过板式换热器与电池冷却液进行热交换,进行热交换后的低温的冷却液对电池进行冷却;

[0033] 当然作为其他实施方式,当在电池温度相对于正常工作温度范围稍高时,压缩机不开启,膨胀阀1、膨胀阀2均关闭,PTC单元关闭,只需水泵1工作,电池冷却液通过液冷电池出来后经水泵1进入板式换热器中,然后回流到液冷电池,此时通过电池冷却液水循环带着电池产生的热量,从而实现电池降温的功能。

[0034] 3) 车辆乘客空间和电池均有制冷需求:

[0035] 当电池没有出现过温时,压缩机开始工作,膨胀阀1开启,膨胀阀2关闭,满足车辆乘客空间制冷需求;同时,PTC单元关闭,水泵1开启,通过电池冷却液对电池系统进行制冷;当电池出现过温时,压缩机、膨胀阀1、膨胀阀2、水泵1开启,PTC单元关闭,空调冷媒分别经过蒸发器和板式换热器进行热交换后,分别实现对电池冷却和乘客区制冷,该模式主要是应用在行车过程中,出现电池过温的情况。

[0036] 4) 仅乘客空间需要制热:压缩机、膨胀阀1开启,膨胀阀2关闭,压缩机正常工作。

[0037] 同时,本实施例中由于电驱动冷却系统与空调系统的压缩机直接连接,当电驱动系统进行冷却时,且电驱动系统的冷却液温度较高时,电控水阀AC闭合、AB断开,电驱动系统的热量通过压缩机转换为乘客空间所需要的取暖热量,提高整个热管理系统的效率。

[0038] 5) 仅电池需要加热:水泵1与PTC单元开启,冷却液经PTC单元加热后给电池升温。

[0039] 本实用新型是通过将电池热管理系统和空调系统通过换热器进行相互耦合,实现电池热管理系统与空调系统之间的热交换,进而在电池温度过高时,为电池进行充分降温;当电池需要加热时,能够通过压缩机的制热模式对其进行加热。

[0040] 另外,虽然本实用新型中采用了两套冷却水源,但在本实用新型中,当电池温度较低需要加热时,也可以通过压缩机将电机和电机控制器的冷却液的热量转移到电池进行加热,进而提高加热效率;也充分利用了电驱动冷却系统的冷却液的热量。

[0041] 本实用新型中的电池热管理系统的冷却/加热模式能够根据电池的类型、环境温度、电池正常工作温度、电池实际温度等参数,控制不同的工作模式的切换,使其能够满足动力电池高温、高寒等多种工作环境下正常工作。

[0042] 上述实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本实用新型,但不以任何形式限制本实用新型。应当指出的是,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。

