



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215322102 U

(45) 授权公告日 2021. 12. 28

(21) 申请号 202121419790.9

B60H 1/04 (2006.01)

(22) 申请日 2021.06.24

B60K 11/02 (2006.01)

(73) 专利权人 博雷顿科技有限公司

地址 201100 上海市闵行区金都路4299号6  
幢3楼G68室

(72) 发明人 李宏涛 周道武 杨合祥

(74) 专利代理机构 上海乐泓专利代理事务所  
(普通合伙) 31385

代理人 王瑞

(51) Int. Cl.

B60L 58/26 (2019.01)

B60L 58/27 (2019.01)

B60H 1/22 (2006.01)

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/32 (2006.01)

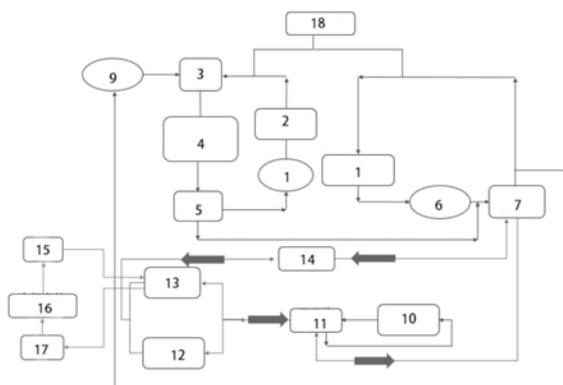
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种纯电动商用车整车热管理系统

(57) 摘要

本实用新型的一种纯电动商用车整车热管理系统,包括第一水循环回路和第二水循环回路,其中:所述第一水循环回路包括顺次连接形成回路的第一水泵、PTC水加热系统、第一换向三通阀、驾驶室暖风/水冷空调芯体、以及第二换向三通阀;所述第二水循环回路包括顺次连接形成回路的第二水泵、板式换热器一、以及电池包组液冷板;还包括第三水循环回路、制冷剂制冷回路、制冷剂制热回路以及第四水循环回路。本实用新型的一种纯电动商用车整车热管理系统,能够通过管路连接和阀门,有效控制纯电动工程机械电池、驾驶室温度,为电池热冷管理提供热源及冷源,同时为驾驶室加热和制冷。



1. 一种纯电动商用车整车热管理系统,其特征在于,包括第一水循环回路和第二水循环回路,其中:

所述第一水循环回路用于冷启动初期向驾驶室提供供暖,包括顺次连接形成回路的第一水泵、PTC水加热系统、第一换向三通阀、驾驶室暖风/水冷空调芯体、以及第二换向三通阀;

所述第二水循环回路用于为电池包组进行冷却或预热,包括顺次连接形成回路的第二水泵、板式换热器一、以及电池包组液冷板。

2. 根据权利要求1所述的一种纯电动商用车整车热管理系统,其特征在于,还包括第三水泵,所述第三水泵顺次连接第一三通换向阀、驾驶室暖风/水冷空调芯体、第二三通换向阀、板式换热器一并构成第三水循环回路。

3. 根据权利要求1所述的一种纯电动商用车整车热管理系统,其特征在于,还包括热泵压缩机、四通换向阀、冷凝器、板式换热器二和膨胀阀,其中,所述板式换热器一顺次连接热泵压缩机、四通换向阀、并联设置的冷凝器和板式换热器二、膨胀阀并构成制冷剂制冷回路;所述热泵压缩机顺次连接四通换向阀、板式换热器一、膨胀阀、并联设置的板式换热器二和冷凝器并构成制冷剂制热回路。

4. 根据权利要求3所述的一种纯电动商用车整车热管理系统,其特征在于,还包括第四水泵、电机电控水冷板和散热器,所述第四水泵顺次连接板式换热器二、散热器、电机电控水冷板并构成第四水循环回路。

5. 根据权利要求2所述的一种纯电动商用车整车热管理系统,其特征在于,还包括膨胀水箱,所述膨胀水箱用于向所述第一水循环回路、所述第二水循环回路、以及所述第三水循环回路进行补水。

## 一种纯电商用车整车热管理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动车技术领域,具体涉及一种纯电动商用车整车热管理系统。

### 背景技术

[0002] 纯电动商用汽车(Battery Electric Vehicle,简称BEV),它是完全由可充电电池提供动力源的汽车。随着新能源汽车的技术提高,市场普及和快速发展,目前对商用车关键零部件的产品性能、可靠性、安全性也提出越来越高的要求。

[0003] 动力电池作为纯电商用车的核心部件,负责纯电商用车的能量供给和蓄存,影响着纯电商用车的性能,寿命和安全。对商用车而言,当持续在高温环境或者低温环境中行驶时,由于高低温会影响动力电池充放电效率,导致动力电池可能出现无法充放电的情况,使得动力电池的日历寿命和循环寿命会大大降低。

[0004] 为了解决上述问题。现有技术中一般是在纯电商用车内设置针对动力电池的电池热冷控制系统。电池热冷控制系统一般采用自然水循环冷却或风冷冷却的方式。但在实际应用过程中,无论是自然水循环冷却或风冷冷却均存在一些问题:如,对于自然水循环冷却的方式,自然水循环在和动力电池进行换热时,换热效率低;而对于风冷冷却的方式而言,风冷效率比自然水冷却的方式效率更低,并且还会导致散热不均匀的问题,同时还会产生一定程度的噪音。

[0005] 不仅如此,现有技术中,对整个电动车的热管理系统而言,电池热冷控制系统与电动车的电驱动热管理系统是相互独立设计的结构,这就导致整个电动车的热管理系统需要占用车内较大的空间,且装配结构复杂,导致车辆的生产成本高,生产效率低。

[0006] 鉴于此种情况,实有必要开发一种全新的纯电动商用车整车热管理系统以克服以上缺陷,满足电池系统的热冷控制需求,并且同时满足驾驶室的热冷控制需求。

### 实用新型内容

[0007] 1.实用新型要解决的技术问题

[0008] 本实用新型的目的在于解决现有技术中存在的缺陷,提供一种纯电动商用车整车热管理系统,以有效控制纯电动商用车电池、驾驶室温度,并减小热管理系统的装配空间。

[0009] 2.技术方案

[0010] 为达到上述目的,本实用新型提供的技术方案为:

[0011] 一种纯电动商用车整车热管理系统,包括第一水循环回路和第二水循环回路,其中:

[0012] 所述第一水循环回路用于冷启动初期向驾驶室提供供暖,包括顺次连接形成回路的第一水泵、PTC水加热系统、第一换向三通阀、驾驶室暖风/水冷空调芯体、以及第二换向三通阀;

[0013] 所述第二水循环回路用于为电池包组进行冷却或预热,包括顺次连接形成回路的第二水泵、板式换热器一、以及电池包组液冷板。

[0014] 其优选的技术方案为：

[0015] 如上所述的一种纯电动商用车整车热管理系统，还包括第三水泵，所述第三水泵顺次连接第一三通换向阀、驾驶室暖风/水冷空调芯体、第二三通换向阀、板式换热器一并构成第三水循环回路。

[0016] 如上所述的一种纯电动商用车整车热管理系统，还包括热泵压缩机、四通换向阀、冷凝器、板式换热器二和膨胀阀，其中，所述板式换热器一顺次连接热泵压缩机、四通换向阀、并联设置的冷凝器和板式换热器二、膨胀阀并构成制冷剂制冷回路；所述热泵压缩机顺次连接四通换向阀、板式换热器一、膨胀阀、并联设置的板式换热器二和冷凝器并构成制冷剂制热回路。

[0017] 如上所述的一种纯电动商用车整车热管理系统，还包括第四水泵、电机电控水冷板和散热器，所述第四水泵顺次连接板式换热器二、散热器、电机电控水冷板并构成第四水循环回路。

[0018] 如上所述的一种纯电动商用车整车热管理系统，还包括膨胀水箱，所述膨胀水箱用于向所述第一水循环回路、所述第二水循环回路、以及所述第三水循环回路进行补水。

[0019] 3.有益效果

[0020] 采用本实用新型提供的技术方案，与现有技术相比，具有如下有益效果：

[0021] (1) 本实用新型一种纯电动商用车整车热管理系统，利用纯电动商用车上现有的PTC水加热系统和电池热管理系统空间，把电池热管理系统压缩机更换为热泵压缩机并且加大一定的热泵压缩机功率，通过管路连接和阀门控制为电池热冷管理提供热源及冷源，同时为驾驶室加热和制冷，这样做不仅提高了热泵压缩机的利用率，降低了PTC的使用率，同时由于热泵的能效比大大高于PTC水加热器，也节约了制热制冷系统的成本和所需能耗；对比传统利用自然水循环冷却和加热膜加热，显然利用热泵系统加热和制冷的效果更好能效比更高，耗电量更低，反应更迅速，且温度精确可控，能使电池在更加极端恶劣的环境下依然保持良好的工作状态；构造巧妙，结构简单，易于布置；

[0022] (2) 本实用新型一种纯电动商用车整车热管理系统，整车热管理系统电池包组和驾驶室共用热泵压缩机、冷凝器、板式换热器一，通过控制水泵的工作状态即可控制通断，能效比高，且加入了电机的余热回收利用，同时也解决了极寒低温环境下，热泵系统效率低甚至无法工作的缺陷；三路循环水路共用膨胀水箱，方便管理，能减少安装空间。

## 附图说明

[0023] 图1为本实用新型的一种纯电动卡车制热制冷系统的结构示意图；

[0024] 其中，1、第一水泵；2、PTC水加热系统；3、第一换向三通阀；4、驾驶室暖风/水冷空调芯体；5、第二换向三通阀；6、第二水泵；7、板式换热器一；8、电池包组液冷板；9、第三水泵；10、热泵压缩机；11、四通换向阀；12、冷凝器；13、板式换热器二；14、膨胀阀；15、第四水泵；16、电机电控水冷板；17、散热器；18、膨胀水箱。

## 具体实施方式

[0025] 为了便于理解本实用新型，下面将参照相关附图对本实用新型进行更全面的描述，附图中给出了本实用新型的若干实施例，但是，本实用新型可以以许多不同的形式来实

现,并不限于本文所描述的实施例,相反地,提供这些实施例的目的是使对本实用新型的公开内容更加透彻全面。

[0026] 需要说明的是,当元件被称为“固设于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件;当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件;本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0027] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本实用新型的技术领域的技术人员通常理解的含义相同;本文中在本实用新型的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本实用新型;本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0028] 请参照附图1,本实施例提供一种纯电动商用车整车热管理系统,包括第一水循环回路和第二水循环回路。

[0029] 所述第一水循环回路用于冷启动初期向驾驶室提供供暖,包括顺次连接形成回路的第一水泵1、PTC水加热系统2、第一换向三通阀3、驾驶室暖风/水冷空调芯体4、以及第二换向三通阀5。

[0030] 其中,所述第一换向三通阀3包括两个进水端和一个出水端,所述PTC水加热系统2的出水端与所述第一换向三通阀3的一进水端通过连通管路相连接,所述驾驶室暖风/水冷空调芯体4与所述第一换向三通阀3的出水端通过连通管路相连接;所述第二换向三通阀5设置有一个进水端和两个出水端,所述驾驶室暖风/水冷空调芯体4与所述第二换向三通阀5的进水端通过连通管路相连接,所述第二换向三通阀5的其中一个出水端与所述第一水泵1的进水端通过连通管路相连接。

[0031] 与现有技术相比,所述第一水循环回路驾驶提供制冷制热需求,取代了原来的驾驶室空调系统,降低了成本,简化了结构。

[0032] 所述第二水循环回路用于为电池包组进行冷却或预热,包括顺次连接形成回路的第二水泵6、板式换热器一7、以及电池包组液冷板8。

[0033] 更具体的,本实施例的一种纯电动商用车整车热管理系统,还包括第三水泵9,所述第三水泵9顺次连接第一三通换向阀、驾驶室暖风/水冷空调芯体4、第二三通换向阀、板式换热器一7并构成第三水循环回路,其中,所述第三水泵9与所述第一换向三通阀3的另一进水端相连接,所述第二换向三通阀5的另一出水端与所述板式换热器一7相连接;所述第三水循环回路为夏季为驾驶室提供制冷冬季为驾驶室提供供暖。

[0034] 本实施例中,所述第一水循环回路和所述第三水循环回路共用第一三通换向阀和第二三通换向阀。具体实施时,仅需要控制第一三通换向阀和第二三通换向阀的切向即可完成系统在第一水循环回路和第三水循环回路之间的转换,从而根据需要选择为冷启动初期驾驶室提供供暖或夏季为驾驶室提供制冷冬季为驾驶室提供供暖,操作方便快捷。

[0035] 所述第二水循环回路和所述第三水循环回路中,第二水循环回路、第三水循环回路相互独立,其中第二水泵6和第三水泵9并联,二者共用板式换热器一7,第二水循环回路给电池包组制冷或者制热,第三水循环回路给驾驶室制冷或者制热。

[0036] 本实施例中,所述纯电动商用车整车热管理系统还包括热泵压缩机10、四通换向阀11、冷凝器12、板式换热器二13和膨胀阀14,其中,所述板式换热器一7顺次连接热泵压缩

机10、四通换向阀11、并联设置的冷凝器12和板式换热器二13、膨胀阀14并构成制冷剂制冷回路；所述热泵压缩机10顺次连接四通换向阀11、板式换热器一7、膨胀阀14、并联设置的板式换热器二13和冷凝器12并构成制冷剂制热回路。

[0037] 通过设计板式换热器一7的制冷剂制热回路以及制冷剂制冷回路，能够实现对板式换热器一7的制冷制热，进而实现驾驶室和电池包组的制冷和制热。

[0038] 上述实施例中，利用纯电动商用车上现有的PTC水加热系统2和电池热管理系统空间，把电池热管理系统压缩机更换为热泵压缩机10并且加大一定的热泵压缩机10功率，通过管路连接和阀门控制为电池热冷管理提供热源及冷源，同时为驾驶室加热和制冷，这样做不仅提高了热泵压缩机10的利用率，降低了PTC的使用率，同时节约了制热制冷系统的成本和所需能耗（热泵的能效比大大高于PTC水加热器）；对比传统利用自然水循环冷却和加热膜加热，显然利用热泵系统加热和制冷的效果更好能效比更高，耗电量更低，反应更迅速，且温度精确可控，能使电池在更加极端恶劣的环境下依然保持良好的工作状态；构造巧妙，结构简单，易于布置。

[0039] 而从整个系统来看，整车热管理系统电池包组和驾驶室共用热泵压缩机10、冷凝器12、板式换热器一7，通过控制水泵的工作状态即可控制通断，能效比高，且加入了电机的余热回收利用，同时也解决了极寒低温环境下，热泵系统效率低甚至无法工作的缺陷；三路循环水路共用膨胀水箱18，方便管理，能减少安装空间。

[0040] 优选实施例中，本实施例中的整车热管理系统还包括第四水泵15、电机电控水冷板16和散热器17，所述第四水泵15顺次连接板式换热器二13、散热器17、电机电控水冷板16并构成第四水循环回路。第四水循环回路能够为极寒地区热泵系统提供制冷剂蒸发提供热源。

[0041] 对板式换热器二13而言，板式换热器二13通过第四水循环回路在冬季驾驶室或者电池包组需要制热时从电机电控散热水循环回路中摄取费余热量，进而为制冷剂回路提供蒸发所需的热量，避免了极寒环境温度热泵无法从超低温环境中摄取热量的缺陷。

[0042] 优选实施例中，所述整车热管理系统还包括膨胀水箱18，所述膨胀水箱18用于向所述第一水循环回路、所述第二水循环回路、以及所述第三水循环回路进行补水。

[0043] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的某种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本实用新型专利范围的限制；应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型构思的前提下，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；因此，本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。

