



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210821736 U

(45)授权公告日 2020.06.23

(21)申请号 201921775585.9

(22)申请日 2019.10.22

(73)专利权人 郑州科林车用空调有限公司  
地址 450000 河南省郑州市国家高新技术  
产业开发区长椿路8号

(72)发明人 孙金涛

(74)专利代理机构 郑州中原专利事务所有限公  
司 41109  
代理人 霍彦伟 李想

(51)Int.Cl.  
B60H 1/00(2006.01)  
B60H 1/32(2006.01)

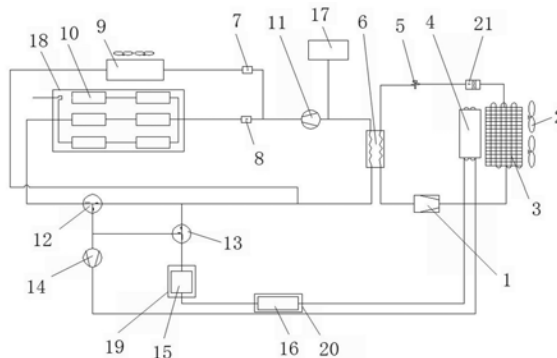
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)实用新型名称

一种集成式纯电动载重车整车热管理系统

## (57)摘要

本实用新型公开了一种集成式纯电动载重车整车热管理系统,包括压缩机、冷凝器、膨胀阀、风机盘管、电磁、电池冷板、电机、电机冷板、电机控制器你、电机控制器冷板和散热水箱,其特征在于:还包括板式换热器,板式换热器分为制冷剂侧和载冷剂侧,风机盘管设置在驾驶室;本实用新型提供的整车热管理系统采用了全液冷方式,只需要一套压缩机制冷,可满足单个部件或空间冷却或降温的需求,也可以同时满足不同部件及驾驶室同时降温的需求。本实用新型提供的系统实现了整车热管理最大程度的集成化,实现了零部件的最大共用化,提高了部件的利用效率,在满足降温效能的同时降低了整车的采购及运营成本。



CN 210821736 U

1. 一种集成式纯电动载重车整车热管理系统,包括压缩机、冷凝器、膨胀阀、风机盘管、电池、电池冷板、电机、电机冷板、电机控制器、电机控制器冷板和散热水箱,其特征在于:还包括板式换热器,板式换热器分为制冷剂侧和载冷剂侧,风机盘管设置在驾驶室,电池设置在电池冷板上,电机设置在电机冷板上,电机控制器设置在电机控制器冷板上;

所述压缩机的出口与冷凝器的进口相连通,冷凝器的出口经膨胀阀与制冷剂侧的进口相连通,制冷剂侧的出口与压缩机的进口相连通;

所述载冷剂侧的出口与一第一水泵的进口相连通,载冷剂经第一水泵后分为两路,一路经一第一电磁阀与风机盘管的进口相连通,风机盘管的出口与载冷剂侧的进口相连通,二路经一第二电磁阀与电池冷板的进口相连通,电池冷板的出口经一第三电磁阀与载冷剂侧的进口相连通;

所述散热水箱的出口与电机控制器冷板的进口相连通,电机控制器冷板的出口与电机冷板的进口相连通,电机冷板的出口经一第四电磁阀与一第二水泵的进口相连通,第二水泵的出口与散热水箱的进口相连通;

所述第三电磁阀还与第二水泵的进口相连通,第四电磁阀还与载冷剂侧的进口相连通。

2. 根据权利要求1所述的集成式纯电动载重车整车热管理系统,其特征在于:所述载冷剂侧的出口与第一水泵的进口之间并联有一膨胀水箱。

3. 根据权利要求1所述的集成式纯电动载重车整车热管理系统,其特征在于:所述冷凝器与膨胀阀之间设置有干燥过滤器。

4. 根据权利要求1所述的集成式纯电动载重车整车热管理系统,其特征在于:所述第一电磁阀和第二电磁阀为二位二通电磁阀,第三电磁阀和第四电磁阀为二位三通电磁阀。

5. 根据权利要求1所述的集成式纯电动载重车整车热管理系统,其特征在于:所述冷凝器与散热水箱共用散热风机,散热风机为变频散热风机。

6. 根据权利要求1所述的集成式纯电动载重车整车热管理系统,其特征在于:所述压缩机为变频压缩机。

## 一种集成式纯电动载重车整车热管理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于纯电动载重车领域,具体涉及一种集成式纯电动载重车整车热管理系统。

### 背景技术

[0002] 随着汽车电动化的深入发展,汽车的电动化逐渐从巴士、乘用车向卡车、载重车等领域拓展;另外一方面随着动力电池能量密度的增加以及基于电池寿命的考虑,需要为电池提供一个适当的温度环境。而整车需要热管理的还有电机及电机控制器、驾驶室;再次,随着行业竞争的加剧,整车均需要一套高效、高度集成化、成本优化的整车热管理系统。

[0003] 目前纯电动载重车的冷却降温方案为:其一,纯电动载重车驾驶室空调、电池热管理、电机及电机控制器的热管理为独立的系统,各自独立控制,驾驶室空调为单独的直接蒸发式空调系统,电池热管理多采用液冷电池热管理系统,电机及电机控制器采用强制液冷方式,散热风机共用;其二:驾驶室空调为独立的系统,电池热管理与电机冷却部分实现集成。但是目前的冷却降温方案均需要两个压缩机及两套冷凝器系统给电池侧及驾驶室侧冷却降温,以上的两种技术方案均存在系统集成化程度低,部件利用率低,成本高等缺点。

### 实用新型内容

[0004] 针对上述现有技术中存在的缺点,本实用新型的目的是提供一种集成式纯电动载重车整车热管理系统,可同时满足纯电动载重车的电机及电机控制器、电池冷却及驾驶室降温的需求。

[0005] 本实用新型的目的是通过以下技术方案实现的。

[0006] 一种集成式纯电动载重车整车热管理系统,包括压缩机、冷凝器、膨胀阀、风机盘管、电池、电池冷板、电机、电机冷板、电机控制器、电机控制器冷板和散热水箱,还包括板式换热器,板式换热器分为制冷剂侧和载冷剂侧,风机盘管设置在驾驶室,电池设置在电池冷板上,电机设置在电机冷板上,电机控制器设置在电机控制器冷板上;

[0007] 所述压缩机的出口与冷凝器的进口相连通,冷凝器的出口经膨胀阀与制冷剂侧的进口相连通,制冷剂侧的出口与压缩机的进口相连通;

[0008] 所述载冷剂侧的出口与一第一水泵的进口相连通,载冷剂经第一水泵后分为两路,一路经一第一电磁阀与风机盘管的进口相连通,风机盘管的出口与载冷剂侧的进口相连通,二路经一第二电磁阀与电池冷板的进口相连通,电池冷板的出口经一第三电磁阀与载冷剂侧的进口相连通;

[0009] 所述散热水箱的出口与电机控制器冷板的进口相连通,电机控制器冷板的出口与电机冷板的进口相连通,电机冷板的出口经一第四电磁阀与一第二水泵的进口相连通,第二水泵的出口与散热水箱的进口相连通;

[0010] 所述第三电磁阀还与第二水泵的进口相连通,第四电磁阀还与载冷剂侧的进口相连通。

- [0011] 所述载冷剂侧的出口与第一水泵的进口之间并联有一膨胀水箱。
- [0012] 所述冷凝器与膨胀阀之间设置有干燥过滤器。
- [0013] 所述第一电磁阀和第二电磁阀为二位二通电磁阀,第三电磁阀和第四电磁阀为二位三通电磁阀。
- [0014] 所述冷凝器与散热水箱共用散热风机,散热风机为变频散热风机。
- [0015] 所述压缩机为变频压缩机。
- [0016] 与现有技术相比,本实用新型提供的整车热管理系统采用了全液冷方式,只需要一套压缩机制冷,可满足单个部件或空间冷却或降温的需求,也可以同时满足不同部件及驾驶室同时降温的需求。本实用新型提供的系统实现了整车热管理最大程度的集成化,实现了零部件的最大共用化,提高了部件的利用效率,在满足降温效能的同时降低了整车的采购及运营成本。

### 附图说明

- [0017] 图1是本实用新型的示意图。
- [0018] 图中,1是压缩机,2是散热风机,3是冷凝器,4是散热水箱,5是膨胀阀,6是板式换热器,7是第一电磁阀,8是第二电磁阀,9是风机盘管,10是电池,11是第一水泵,12是第三电磁阀,13是第四电磁阀,14是第二水泵,15是电机,16是电机控制器,17是膨胀水箱,18是电池冷板,19是电机冷板,20是电机控制器冷板,21是干燥过滤器。

### 具体实施方式

[0019] 如图1所示,一种集成式纯电动载重车整车热管理系统,用于纯电动载重车,满足纯电动载重车电机以及电机控制器、电池以及驾驶室降温的需求,该系统可满足单个部件或空间降温的需求,也可以同时满足不同部件及驾驶室同时降温的需求。

[0020] 该系统包括压缩机1、冷凝器3、膨胀阀5、风机盘管9、电池10、电池冷板18、电机15、电机冷板19、电机控制器16、电机控制器冷板20、散热水箱4、散热风机2和板式换热器6。电池10设置在电池冷板18上,电机15设置在电机冷板19上,电机控制器16设置在电机控制器冷板20上。风机盘管9设置在驾驶室,风机盘管9处设置有驾驶室风机,驾驶室风机用于给驾驶室送风,驾驶室风机所送的风经风机盘管9后降温,为驾驶室吹出经降温后的风。冷凝器3与散热水箱4共用散热风机2,散热风机2在冷凝器3处相当于冷凝风机。较佳的,压缩机1为变频压缩机,散热风机2为变频散热风机。

[0021] 需要说明的是,上述电池冷板18、电机冷板19和电机控制器冷板20为相同原理不同规格的冷却板,冷却板包括冷却液入口和冷却液出口,冷却液入口和冷却液出口之间的冷却管道内有冷却鳍片,冷却鳍片沿冷却管道方向可以分为多个部分。本实用新型中的冷却板参见公开专利CN101950822B所公开的冷却板。

[0022] 板式换热器6分为制冷剂侧和载冷剂侧,制冷剂侧用于循环流通制冷剂,载冷剂侧用于循环流通载冷剂,制冷剂与载冷剂在板式换热器6处发生热交换,载冷剂降温,此处,板式换热器6相当于空调系统中的蒸发器。

[0023] 压缩机1、冷凝器3和制冷剂侧以及相应的管路组成制冷剂循环回路。压缩机1的出口与冷凝器3的进口相连通,冷凝器3的出口经膨胀阀5与制冷剂侧的进口相连通,制冷剂侧

的出口与压缩机1的进口相连通,冷凝器3与膨胀阀5之间设置有干燥过滤器21。制冷剂依次经压缩机1、冷凝器3、干燥过滤器21、膨胀阀5以及制冷剂侧进行循环,在板式换热器6中与载冷剂发生热交换,对载冷剂进行降温。

[0024] 载冷剂侧的出口与一第一水泵11的进口相连通,载冷剂经第一水泵11后分为两路:一路经一第一电磁阀7与风机盘管9的进口相连通,风机盘管9的出口与载冷剂侧的进口相连通;二路经一第二电磁阀8与电池冷板18的进口相连通,电池冷板18的出口经一第三电磁阀12与载冷剂侧的进口相连通。

[0025] 载冷剂侧的出口与第一水泵11的进口之间并联有一膨胀水箱17,膨胀水箱17用于补充载冷剂循环回路中的载冷剂。

[0026] 较佳的,第一电磁阀7和第二电磁阀8均为二位二通电磁阀。

[0027] 散热水箱2用于将电机15以及电机控制器16所产生的热量带走,并通过散热风机2度散热水箱2吹风,以带走将散热水箱2中的热量。散热水箱2的出口与电机控制器冷板20的进口相连通,电机控制器冷板20的出口与电机冷板19的进口相连通,电机冷板19的出口经一第四电磁阀13与一第二水泵14的进口相连通,第二水泵14的出口与散热水箱4的进口相连通。

[0028] 第三电磁阀12还与第二水泵14的进口相连通,第四电磁阀13还与载冷剂侧的进口相连通。

[0029] 较佳的,第三电磁阀12和第四电磁阀13均为二位三通电磁阀。

[0030] 自然的,还包括用于热管理的控制器,第一电磁阀7、第二电磁阀8、第三电磁阀12、第四电磁阀13、第一水泵11和第二水泵14等均与控制器连接,控制器用于控制上述部件的启动与停止,控制器为现有技术。

[0031] 本实用新型的工作方式为:当驾驶室需要制冷降温时,压缩机1工作,通过板式换热器6的热交换作用制取低温的载冷剂,此时,用于控制驾驶室载冷剂流动的第一电磁阀7处于打开状态,第一水泵11处于工作状态,驾驶室的风机盘管9处于工作状态,驾驶室的热空气通过进入风机盘管9处和风机盘管9内的低温载冷剂实现热交换,实现对驾驶室的制冷降温。

[0032] 当电池10需要冷却降温时,电池10冷却降温具有两种方式,当环境温度大于设定值时,采用压缩机制冷方式,压缩机1制取低温的载冷剂给电池10冷却降温;当环境温度小于设定值时,通过电机及电机控制器的散热水箱4给电池10进行强制吹风降温,此时压缩机1不工作。另外,电池10还具有自循环模式,电池10的自循环模式即常温的载冷剂经第一水泵11、第二电磁阀8、电池冷板18和载冷剂侧进行循环,以带走电池10所产生的热量,此时压缩机1和散热水箱4均不工作。

[0033] 当电池10需要降温,同时环境温度大于设定值时,压缩机1工作,通过板式换热器6制取低温的载冷剂,此时,用于控制电池载冷剂流动的第二电磁阀8处于打开状态,第一水泵11处于工作状态,电池10通过电池冷板18与低温载冷剂实现热交换,实现对电池10的冷却。

[0034] 当电池10需要降温,同时环境温度小于设定值时,压缩机1不工作,而是通过散热水箱4对电池10进行自然冷却,从而实现对电池10的降温;此时用于控制电池载冷剂流动的第二电磁阀8处于打开状态,第一水泵11处于工作状态,散热风机2处于工作状态,第三电磁

阀12连通电池冷板18和第二水泵11,第四电磁阀13连通过电机冷板19和板式换热器6,散热水箱4中的载冷剂带走电池10所产生的热量,并经散热风机2对其进行吹风散热。

[0035] 当电机15以及电机控制器16需要降温时,通过散热水箱4对电机15以及电机控制器16进行自然冷却,从而实现对电机15以及电机控制器15的降温,此时,第四电磁阀13连通过电机冷板19和第二水泵14,第三电磁阀12连通过电池冷板18和板式换热器6。

[0036] 当电池10和驾驶室均需要冷却时,压缩机1工作,通过板式换热器6制取低温的载冷剂,此时,用于控制驾驶室载冷剂流动的第一电磁阀7和用于控制电池载冷剂流动的第二电磁阀8均处于开启状态,第一水泵11处于工作状态,低温的载冷剂通过电池冷板18和风机盘管9与被冷却对象进行热交换,从而实现冷却降温。

[0037] 自然的,本实用新型提供的系统可满足单个部件或空间降温的需求,也可以同时满足不同部件及驾驶室同时降温的需求,通过下表对本实用新型的系统进行举例说明,其中,数字“1”代表开启,数字“0”代表停止,第三电磁阀中“1”表示电池冷板与第二水泵连通,“0”表示电池冷板与载冷剂侧连通,第四电磁阀中“1”表示电机冷板与载冷剂侧连通,“0”表示电机冷板与第二水泵连通。

[0038] 需要说明的是,下表中:驾驶室制冷代表驾驶室需要制冷;电池自循环代表电池侧仅通过常温载冷剂循环带走电池所产生的热量;电池自然冷却代表电池侧通过散热水箱进行冷却;电池压缩机制冷代表电池侧通过压缩机制取低温载冷剂进行冷却;电机冷却代表电机以及电机控制器通过散热水箱进行冷却。

[0039]

工作模式	压缩机	散热风机	第一水泵	第二水泵	第一电磁阀	第二电磁阀	第三电磁阀	第四电磁阀
驾驶室制冷	1	1	1	0	1	0	0	0
电池自循环	0	0	1	0	0	1	0	0
电池自然冷却	0	1	1	1	0	1	1	1
电池压缩机制冷	1	1	1	0	0	1	0	0
电机冷却	0	1	0	1	0	0	0	0
驾驶室制冷+电池压缩机制冷	1	1	1	0	1	1	0	0
驾驶室制冷+电池压缩机制冷+电机冷却	1	1	1	1	1	1	0	0
电机冷却+电池压缩机制冷	1	1	1	1	0	1	0	0
电机冷却+电池自然冷却	0	1	1	1	0	1	1	1

[0040] 以上所述,仅是本实用新型的优选实施方式,并不是对本实用新型技术方案的限定,应当指出,本领域的技术人员,再本实用新型技术方案的前提下,还可以作出进一步的改进和改变,这些改进和改变都应该涵盖在本实用新型的保护范围内。

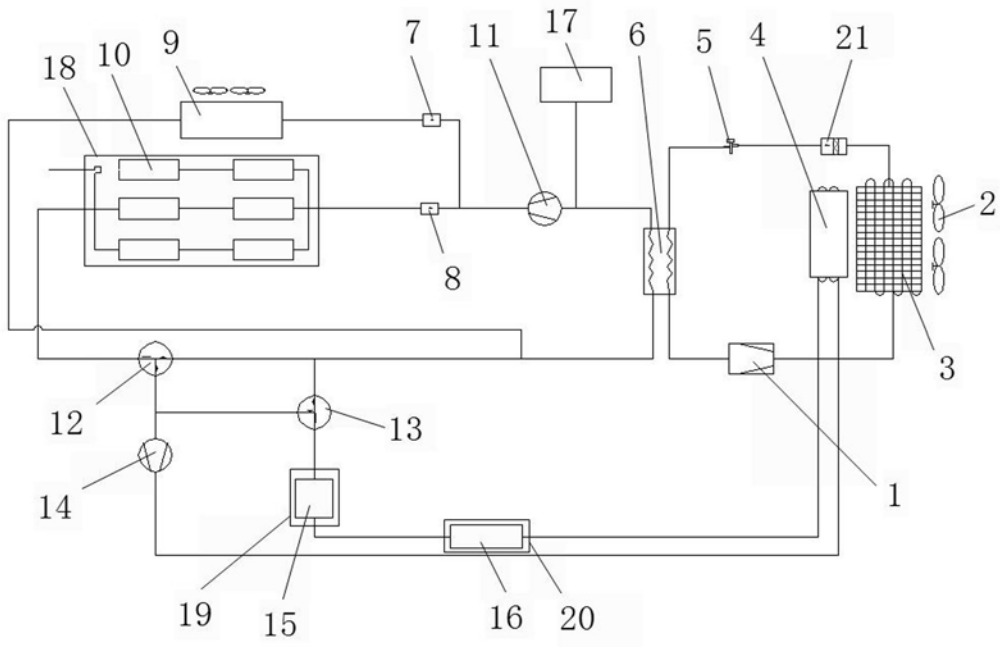


图1