



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110116600 A

(43)申请公布日 2019.08.13

(21)申请号 201810112225.4

(22)申请日 2018.02.05

(71)申请人 长城汽车股份有限公司

地址 071000 河北省保定市朝阳南大街
2266号

(72)发明人 杨朋 刘莉 李磊 张雷 侯宁
王剑 谢连青

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/22(2006.01)

B60H 1/32(2006.01)

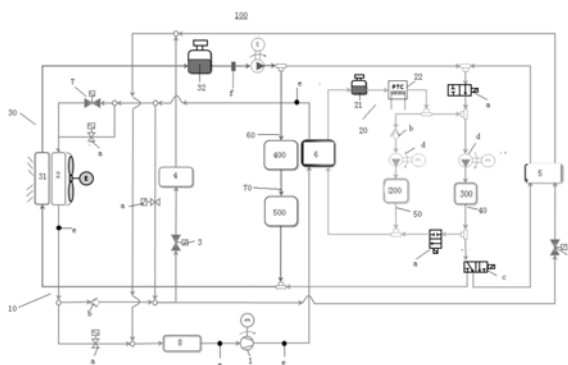
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

车辆的热管理系统以及车辆

(57)摘要

本发明提供了一种车辆的热管理系统以及车辆,热管理系统包括:空调系统,空调系统包括:压缩机、室外换热器、第一节流元件、蒸发器和冷水机组,压缩机、室外换热器、第一节流元件和蒸发器首尾依次连接,蒸发器与冷水机组并联,冷水机组还与电池包处的电池包管路连通;PTC加热系统,暖风芯体处的暖风芯体管路和电池包处的电池包管路均对应有PTC加热系统;散热系统,高压系统处的高压系统管路、驱动电机处的驱动电机管路和电池包处的电池包管路均对应有散热系统。由此,热管理系统可以合理控制驾驶舱、电池包、高压系统和驱动电机的温度,从而可以使得整车温度控制合理且实现整体化控制,达到精准、智能冷却系统设计的目的。



CN 110116600 A

1. 一种车辆的热管理系统(100),其特征在于,所述车辆包括暖风芯体(200)、电池包(300)、高压系统(400)和驱动电机(500),所述热管理系统(100)包括:

空调系统(10),所述空调系统(10)包括:压缩机(1)、室外换热器(2)、第一节流元件(3)、蒸发器(4)和冷水机组(5),所述压缩机(1)、所述室外换热器(2)、所述第一节流元件(3)和所述蒸发器(4)首尾依次连接,所述蒸发器(4)与所述冷水机组(5)并联,所述冷水机组(5)还与所述电池包(300)处的电池包管路(40)连通;

PTC加热系统(20),所述PTC加热系统(20)包括:第一水源供应器(21)和PTC加热器(22),所述第一水源供应器(21)和所述PTC加热器(22)连接,所述暖风芯体(200)处的暖风芯体管路(50)和所述电池包(300)处的电池包管路(40)均对应有所述PTC加热系统(20);

散热系统(30),所述散热系统(30)包括:散热器(31)和第二水源供应器(32),所述散热器(31)与所述第二水源供应器(32)连接,所述高压系统(400)处的高压系统管路(60)、所述驱动电机(500)处的驱动电机管路(70)和所述电池包(300)处的电池包管路(40)均对应有所述散热系统(30)。

2. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统(100),其特征在于,还包括:热泵换热器(6),所述热泵换热器(6)串联在所述压缩机(1)和所述室外换热器(2)之间,以及与所述第一水源供应器(21)和所述PTC加热器(22)串联。

3. 根据权利要求2所述的车辆的热管理系统(100),其特征在于,所述热泵换热器(6)和所述室外换热器(2)之间并联有第二节流元件(7)和开闭阀(a),所述室外换热器(2)与所述压缩机(1)之间设置有开闭阀(a)。

4. 根据权利要求3所述的车辆的热管理系统(100),其特征在于,所述室外换热器(2)和所述第一节流元件(3)之间设置有允许制冷剂从所述室外换热器(2)流向所述蒸发器(4)的单向阀(b),所述热泵换热器(6)与所述第一节流元件(3)之间连接有开闭阀(a)。

5. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统(100),其特征在于,所述暖风芯体(200)处的暖风芯体管路(50)和所述电池包(300)处的电池包管路(40)共用一个所述PTC加热系统(20),所述PTC加热系统(20)选择性地与所述暖风芯体(200)处的暖风芯体管路(50)和所述电池包(300)处的电池包管路(40)连通。

6. 根据权利要求5所述的车辆的热管理系统(100),其特征在于,所述暖风芯体管路(50)上串联有允许所述PTC加热器(22)内的水流向所述暖风芯体(200)的单向阀(b)和水泵(d),所述电池包管路(40)上串联有水泵(d)和开闭阀(a)。

7. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统(100),其特征在于,所述高压系统管路(60)和所述驱动电机管路(70)串联且两者与所述电池包管路(40)并联,所述高压系统管路(60)、所述驱动电机管路(70)和所述电池包管路(40)共用一个所述散热系统(30)。

8. 根据权利要求7所述的车辆的热管理系统(100),其特征在于,所述电池包管路(40)、所述驱动电机管路(70)和所述冷水机组(5)之间设置有三通阀(c)。

9. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统(100),其特征在于,所述室外换热器(2)和所述散热器(31)邻近设置且适于设置于所述车辆的机舱内且在所述机舱处对应的格栅为智能格栅。

10. 一种车辆,其特征在于,包括权利要求1-9中任一项所述的车辆的热管理系统(100)。

车辆的热管理系统以及车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆技术领域,特别涉及一种车辆的热管理系统以及车辆。

背景技术

[0002] 现有新能源车型冷却系统设计及热管理较为粗放,针对电池冷却的方式未进行精细化智能化控制设计,有的甚至于没有采用任何冷却、加热方式。虽然有的在封闭的电池包内部增加风扇进行内部空气循环,均衡内部温度场,但效果微乎其微,导致电池包出现过冷或过热问题,影响电池包容量、安全性和寿命。

[0003] 主动风冷式热管理方式,对电池包内部风道设计要求较高,且空气换热效率较低,冷却、加热速度较慢,电池包内部均温性设计较差。主动液冷方式热管理由于与电池壁面之间换热系数高,冷却、加热速度快,体积小,而被较多车型采纳并应用,但是在整车系统层级集成化程度低,精细化智能化控制方面较差。

[0004] 加热方式较普遍的是电池和驾驶舱分别采用PTC(正的温度系数)加热,PTC对整车电量消耗大,且比热泵系统效率低50%。在进行冷却系统设计未考虑整车系统层级能量整合及分配,造成整车成本、重量上升。电机、电池、驾驶舱基本上各自进行独立冷却,加热。导致机舱管路、阀、水泵较多,布置困难。无精细化智能化加热、冷却系统层级架构及控制方法。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明旨在提出一种车辆的热管理系统,以无法实现精细化智能化加热、冷却的问题。

[0006] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0007] 一种车辆的热管理系统,所述车辆包括暖风芯体、电池包、高压系统和驱动电机,所述热管理系统包括:空调系统,所述空调系统包括:压缩机、室外换热器、第一节流元件、蒸发器和冷水机组,所述压缩机、所述室外换热器、所述第一节流元件和所述蒸发器首尾依次连接,所述蒸发器与所述冷水机组并联,所述冷水机组还与所述电池包处的电池包管路连通;PTC加热系统,所述PTC加热系统包括:第一水源供应器和PTC加热器,所述第一水源供应器和所述PTC加热器连接,所述暖风芯体处的暖风芯体管路和所述电池包处的电池包管路均对应有所述PTC加热系统;散热系统,所述散热系统包括:散热器和第二水源供应器,所述散热器与所述第二水源供应器连接,所述高压系统处的高压系统管路、所述驱动电机处的驱动电机管路和所述电池包处的电池包管路均对应有所述散热系统。

[0008] 进一步地,所述热管理系统还包括:热泵换热器,所述热泵换热器串联在所述压缩机和所述室外换热器之间,以及与所述第一水源供应器和所述PTC加热器串联。

[0009] 进一步地,所述热泵换热器和所述室外换热器之间并联有第二节流元件和开闭阀,所述室外换热器与所述压缩机之间设置有开闭阀。

[0010] 进一步地,所述室外换热器和所述第一节流元件之间设置有允许制冷剂从所述室

外换热器流向所述蒸发器的单向阀,所述热泵换热器与所述第一节流元件之间连接有开闭阀。

[0011] 进一步地,所述暖风芯体处的暖风芯体管路和所述电池包处的电池包管路共用一个所述PTC加热系统,所述PTC加热系统选择性地与所述暖风芯体处的暖风芯体管路和所述电池包处的电池包管路连通。

[0012] 进一步地,所述暖风芯体管路上串联有允许所述PTC加热器内的水流向所述暖风芯体的单向阀和水泵,所述电池包管路上串联有水泵和开闭阀。

[0013] 进一步地,所述高压系统管路和所述驱动电机管路串联且两者与所述电池包管路并联,所述高压系统管路、所述驱动电机管路和所述电池包管路共用一个所述散热系统。

[0014] 进一步地,所述电池包管路、所述驱动电机管路和所述冷水机组之间设置有三通阀。

[0015] 进一步地,所述室外换热器和所述散热器邻近设置且适于设置于所述车辆的机舱内且在所述机舱处对应的格栅为智能格栅。

[0016] 相对于现有技术,本发明所述的热管理系统具有以下优势:

[0017] 由此,通过合理设置空调系统、PTC加热系统和散热系统,可以合理控制驾驶舱、电池包、高压系统和驱动电机的温度,从而可以使得整车温度控制合理且实现整体化控制,这样可以实现水侧、风侧流量的精准控制,达到精准、智能冷却系统设计的目的。

[0018] 本发明的另一目的在于提出一种车辆。

[0019] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0020] 一种车辆,包括上述的热管理系统。

[0021] 所述车辆与上述热管理系统相对于现有技术所具有的优势相同,在此不再赘述。

附图说明

[0022] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0023] 图1为本发明实施例所述的热管理系统的示意图;

[0024] 图2-图4分别为PTC加热系统不同工况下的示意图。

[0025] 附图标记说明:

[0026] 热管理系统100;

[0027] 暖风芯体200;电池包300;高压系统400;驱动电机500;

[0028] 空调系统10;压缩机1;室外换热器2;第一节流元件3;蒸发器4;冷水机组5;热泵换热器6;第二节流元件7;储液干燥器8;

[0029] PTC加热系统20;第一水源供应器21;PTC加热器22;

[0030] 散热系统30;散热器31;第二水源供应器32;

[0031] 电池包管路40;暖风芯体管路50;高压系统管路60;驱动电机管路70;

[0032] 开闭阀a;单向阀b;三通阀c;水泵d;温度压力传感器e;水温传感器f。

具体实施方式

[0033] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相

互组合。

[0034] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明实施例的车辆的热管理系统100,车辆包括暖风芯体200、电池包300、高压系统400和驱动电机500,该热管理系统100可以用于对车辆的驾驶舱、电池包300、高压系统400和驱动电机500进行热管理控制。

[0035] 如图1所示,根据本发明实施例的热管理系统100可以包括:空调系统10、PTC加热系统20和散热系统30,空调系统10、PTC加热系统20和散热系统30可以根据实际情况进行调节,这样可以合理地驾驶舱、电池包300、高压系统400和驱动电机500处的温度进行控制调节。

[0036] 空调系统10包括:压缩机1、室外换热器2、第一节流元件3、蒸发器4和冷水机组5,压缩机1、室外换热器2、第一节流元件3和蒸发器4首尾依次连接,蒸发器4与冷水机组5并联,冷水机组5还与电池包300处的电池包管路40连通。可以理解的是,第一节流元件3可以为膨胀阀,其中冷水机组5也可以通过空调系统10内的制冷剂,这样冷水机组5可以为电池包管路40提供冷量,从而可以降低电池包300处的温度,而且由于压缩机1的作用,可以使得冷水机组5的换热效率高,电池包300的降温速度快。其中压缩机1可以为电动压缩机1。电池包管路40内可以流动有水,电池包管路40主要用于与电池包300换热,当然,电池包300内部可以设置有该电池包管路40,或者电池包300内部设置流动有的其他结构。

[0037] 其中,在驾驶舱内温度高时,空调系统10工作,蒸发器4可以为驾驶舱提供凉风以降低驾驶舱温度,从而为乘客提供舒适的凉爽感。

[0038] 如图1-图4所示,PTC加热系统20包括:第一水源供应器21和PTC加热器22,第一水源供应器21和PTC加热器22连接,暖风芯体200处的暖风芯体管路50和电池包300处的电池包管路40均对应有PTC加热系统20。可以理解的是,暖风芯体200和电池包300均采用PTC加热系统20,这样在外界环境温度低时,乘客可以打开PTC加热系统20,然后促使PTC加热系统20与暖风芯体管路50连通,从而使得暖风芯体200为驾驶舱提供暖风。而且在电池包300温度低时,PTC加热系统20可以通过电池包管路40加热电池包300,从而可以使得电池包300尽快升温,回温至正常充放电的温度。第一水源供应器21可以为溢水罐。

[0039] 需要说明的是,PTC加热系统20可以为两个,这样暖风芯体管路50可以单独对应一个PTC加热系统20,电池包管路40可以单独对应一个PTC加热系统20;或者,如图2-图4所示,PTC加热系统20可以为一个,暖风芯体200处的暖风芯体管路50和电池包300处的电池包管路40共用该PTC加热系统20,PTC加热系统20选择性地与暖风芯体200处的暖风芯体管路50和电池包300处的电池包管路40连通。采用此种方式可以减少一个PTC加热系统20,可以使得热管理系统100结构简单,成本低。

[0040] 具体地,如图2-图4所示,暖风芯体管路50上串联有允许PTC加热器22内的水流向暖风芯体200的单向阀b和水泵d,电池包管路40上串联有水泵d和开闭阀a。单向阀b的设置可以有利于限制水流方向,从而可以使得PTC加热系统20可以单独为暖风芯体200加热,也可以为电池包300单独加热,还可以同时为暖风芯体200和电池包300加热。

[0041] 散热系统30包括:散热器31和第二水源供应器32,散热器31与第二水源供应器32连接,高压系统400处的高压系统管路60、驱动电机500处的驱动电机管路70和电池包300处的电池包管路40均对应有散热系统30。散热系统30可以用于降低高压系统400、驱动电机500和电池包300的温度,相对于冷水机组5,其对电池包300的散热效率稍差,这样在电池包

300温度稍高时,可以采用散热系统30降温,在电池包300温度较高时,可以采用冷水机组5降温。第二水源供应器32可以为溢水罐。其中,散热系统30内还串联有水泵d,水泵d可以为电子水泵d。其中,散热系统30内设置有水温传感器f,水温传感器f可以有效检测水温。

[0042] 其中,如图1所示,高压系统管路60和驱动电机管路70串联,而且高压系统管路60和驱动电机管路70两者与电池包管路40并联,高压系统管路60、驱动电机管路70和电池包管路40共用一个散热系统30。换言之,一个散热系统30同时为高压系统400、驱动电机500和电池包300降温,从而可以使得热管理系统100结构简单,成本低,易于控制。

[0043] 具体地,如图1所示,电池包管路40、驱动电机管路70和冷水机组5之间设置有三通阀c。该三通阀c的设置可以根据实际情况调整,例如,电池包300可以选择冷水机组5降温,也可以选择散热系统30降温,如此设置的热管理系统100控制准确,设置合理。

[0044] 根据本发明的一个具体实施例,如图1所示,热管理系统100还包括:热泵换热器6,热泵换热器6串联在压缩机1和室外换热器2之间,以及与第一水源供应器21和PTC加热器22串联。可以理解的是,热泵换热器6的换热效率高于PTC加热系统20,在热泵换热器6工作时,其可以有效且快速加热对应的暖风芯体200和电池包300,而且通过可以使得热管理系统100实现更多的模式和功能。

[0045] 进一步地,热泵换热器6和室外换热器2之间并联有第二节流元件7和开闭阀a,室外换热器2与压缩机1之间设置有开闭阀a。第二节流元件7可以为膨胀阀,当开闭阀a关闭且热泵换热器6和室外换热器2之间的制冷剂通过第二节流元件7时,室外换热器2可以作为蒸发器4使用。当开闭阀a打开时,室外换热器2可以正常使用。由此,可以有效增加热管理系统100的工作模式和功能。

[0046] 室外换热器2和第一节流元件3之间设置有允许制冷剂从室外换热器2流向蒸发器4的单向阀b,热泵换热器6与第一节流元件3之间连接有开闭阀a。单向阀b和开闭阀a的设置同样用于限制制冷剂的走向,从而可以丰富空调系统10的调节模式,可以使得热管理系统100实现更多的功能。

[0047] 另外,如图1所示,室外换热器2和散热器31邻近设置,而且室外换热器2和散热器31适于设置于车辆的机舱内,而且室外换热器2和散热器31在机舱处对应的格栅为智能格栅,智能格栅的设置可以根据实际工况选择性地开启和关闭,这样可以有利于热管理系统100的调节控制。

[0048] 其中,空调系统10内可以设置有多温度压力传感器e,这样可以随时监测温度和压力,而且散热系统30内可以设置有水温传感器f,从而可以了解电池包300处的温度,可以有利于热管理系统100的整体控制调节。

[0049] 下面根据上述的车辆的热管理系统100描述不同的工作模式。

[0050] 一、加热模式分为PTC单独加热模式、PTC和热泵共同加热模式和热泵单独加热模式。

[0051] 1、PTC单独加热模式

[0052] 当环境温度低于 -10°C 时,使用热泵换热器6存在效率低,甚至无法使用的问题,提高压缩机1转速,虽然能提升热泵换热器6的性能,但是会导致吸气压力过低问题,这时加热需求需PTC加热器22来提供,为避免外界低温环境温度影响,这时智能格栅处于关闭状态,阻止外界空气进入机舱,减少外界对PTC加热器22的影响。

[0053] 加热时,电池包管路40与冷水机组5之间的开闭阀a处于通电状态,即截止状态,三通阀c也处于断开状态,这样可以将外部回路断开,可以避免外部水流参与PTC加热系统20的制热,可以避免热损失。

[0054] 当外接充电电源时,PTC加热器22的电量来源于外部充电设备,当无外接充电电源时,PTC加热器22的电量来源于电池包300,电池包300会小功率输出电流给PTC加热器22。此时加热分为驾驶舱单独加热、电池包300单独加热、驾驶舱和电池包300同时加热三种情况。

[0055] 1.1驾驶舱单独加热:如图2所示,当接收到驾驶舱采暖指令时,这时整车控制器会发出指令控制暖风芯体管路50处的电子水泵d运转,此时电池包管路40处的电子水泵d不运转,电池包管路40处的开闭阀a处于开闭截止状态,单向阀b在电子水泵d压差的作用下,处于导通状态,驾驶舱加热水循环路径为:第一水源供应器21→PTC加热器22→单向阀b→电子水泵d→暖风芯体200→热泵换热器6(不工作)→第一水源供应器21。

[0056] 1.2电池包300单独加热:如图3所示,电池包300预热可以是用户每次使用前提前发出指令进行加热,也可以是电池控制系统(BMS)在充电时根据监测电池包300内温度,自行控制设备进行加热,加热需耗费电量,影响整车运行里程,故需根据环境温度,合理发出请求。当BMS监测电池包300温度过低时,这时会发出指令控制电池包管路40处的电子水泵d进行运转,电池包管路40处的开闭阀a闭合,处于导通状态,此时暖风芯体管路50处的电子水泵d不运转,单向阀b在电子水泵d压差的作用下处于截止状态,电池包300加热水循环路径为:第一水源供应器21→PTC加热器22→电子水泵d→电池包300→开闭阀a→热泵换热器6(不工作)。

[0057] 1.3驾驶舱和电池包300同时加热:如图4所示,在寒冷冬季使用时,用户可能出现对驾驶舱和电池包300同时预热需求,当发出指令后,这时控制器发出指令让两个电子水泵d均同时运转,单向阀b和开闭阀a均处于导通状态,同时加热水循环路径为:第一水源供应器21→PTC加热器22→单向阀b→电子水泵d→暖风芯体200→热泵换热器6(不工作)→第一水源供应器21,以及第一水源供应器21→PTC加热器22→电子水泵d→电池包300→开闭阀a→热泵换热器6(不工作)。

[0058] 2、热泵和PTC共同加热模式

[0059] 当环境温度高于-10℃时,这时可采用热泵来提供热量,PTC加热系统20根据加热需求及加热时间来辅助进行加热。吸收环境中的低品质的热量,通过压缩机1变为高品质的热量,这时智能格栅处于打开状态,外界空气可以进入机舱。

[0060] 当整车HCU(Hybrid Control Unit-混合动力整车控制器)接收到加热需求时,整车控制系统会根据采集的环境温度来确定是采用热泵加热还是PTC加热系统20加热,如采集温度符合热泵换热器6工作要求时,热泵换热器6和室外换热器2之间的第二节流元件7(即电子膨胀阀)处于通电导通状态,室外换热器2和储液干燥器8之间的开闭阀a(即电子截止阀)处于通电导通状态。热泵加热循环路径为:电动压缩机1→热泵换热器6→第二节流元件7→室外换热器2→开闭阀a→储液干燥器8→电动压缩机1。

[0061] 此时,空调系统10内的温度压力传感器e会实时采用温度压力信号来控制电动压缩机1转速,热泵换热器6和室外换热器2之间的电子膨胀阀开度,保证系统处于最佳工作状态。电子压缩机1运转,将低温低压的气态制冷剂,变为高温高压的气态制冷剂,热泵换热器6通过内部对流将热量散发至内部流动的冷却液中,即将里面流经的制冷剂由高温高压的

气态,变为低温高压的液态,经过电子膨胀阀变为低温低压的液态,经室外换热器2吸收环境热量挥发变为低温低压的气态制冷剂,实现周而复始的吸热、散热过程。驾驶舱单独加热、电池包300单独加热、驾驶舱和电池包300同时加热三种情况循环路径与PTC单独加热模式的循环路径相同,循环回路中热泵换热器6处于工作状态。

[0062] 3、热泵单独加热模式

[0063] 热泵效率比普通PTC加热器22效率高50%以上,且随着外界环境温度的上升,热泵效率进一步提升,为节约能耗,此时完全采用热泵加热,PTC加热器22停止工作。热泵循环路径与热泵和PTC共同加热模式的循环路径相同。

[0064] 二、室外换热器2除冰化霜模式

[0065] 采用热泵换热器6加热过程,由于室外换热器2不断地从环境中吸收热量,这样会导致外界的水蒸汽冷凝变成霜附着在室外换热器2表面,甚至有的水蒸汽冷凝变成水珠在低温环境下凝结成冰,这种情况不但影响热泵效率而且影响室外换热器2的使用寿命,通过检测压缩机1前压力温度信号,即可判定是否需要对外换热器2执行除冰华霜模式;此时热泵换热器6仍能对驾驶舱和电池包300进行加热,加热回路循环不变,室外换热器2除冰化霜工作模式循环路径为:电动压缩机1→热泵换热器6→开闭阀a→室外换热器2→单向阀b→第一节流元件3→蒸发器4→储液干燥器8→电动压缩机1。此时室外换热器2相当于冷凝器的作用,和热泵换热器6同时往外散热,通过对外散热将附着在芯体表面的冰霜融化,待冰霜完全融化后,可切换成热泵加热模式继续进行加热。

[0066] 三、除湿模式

[0067] 驾驶舱采暖过程中,与外界环境温度产生温差,这时驾驶室内的高温湿气在风档玻璃上遇冷会形成湿气雾气,影响视线及行车安全,这时就需采用除湿模式进行除湿。此时热泵仍能作为热源给电池包300和驾驶舱进行加热,热泵换热器6和室外换热器2之间的第二节流元件7工作,室外换热器2和储液干燥器8之间的开闭阀a闭合,热泵换热器6和第一节流元件3之间的开闭阀a闭合,除湿模式的循环路径为:电动压缩机1→热泵换热器6→第二节流元件7→开闭阀a→出液干燥器→电动压缩机1,电动压缩机1→开闭阀a→第一节流元件3→蒸发器4→出液干燥器→电动压缩机1。此时,室外换热器2和蒸发器4为并联关系。

[0068] 此模式下外界空气先经过蒸发器4冷凝成水滴,继而除去空气中的湿气,然后经过暖风芯体200进行加热,保证吹向风挡玻璃的为干燥的热空气;这时室外换热器2和蒸发器4都是作为蒸发器4进行工作。

[0069] 四、高压系统400、电池包300冷却模式

[0070] 电池的最佳工作温度在20℃-40℃之间,电池包300内温度低于0℃需要启动加热模式,当电池温度超过35℃时就需要对其进行冷却,不然会导致电池过热老化,温度过高还可能引起热失控引发爆炸火灾风险。

[0071] 在冷却负荷不高的情况(即电池包300入口水温 $<25^{\circ}\text{C}$)时,于电池包管路40对应的开闭阀a和三通阀c处于导通回路,即与散热器31相连回路为导通状态。电池包管路40和热泵换热器6之间的开闭阀a处于断电状态即为截止状态,关闭采暖回路。这时通过PWM(脉冲宽度调制)控制散热系统30内的电子水泵d运行,根据冷却需求实现水泵d转速无级调节,来同时满足电池包300和高压系统400回路冷却需求,当冷却负荷进一步加大,主回路电子水泵d流量不能满足支路水流量要求,为平衡两支路流量,在流阻比较大得电池包300支路

增加一电子水泵d, 负荷大得情况下电池包管路40处的电子水泵d进行运转, 根据流量需求调整水泵d转速。PWM风扇根据需求调整风扇转速, 保证通风量。

[0072] 循环路径为: 第二水源供应器32→电子水泵d→高压系统400→驱动电机500→散热器31→第二水源供应器32, 以及第二水源供应器32→电子水泵d→开闭阀a→电池包300→散热器31→第二水源供应器32。

[0073] 五、驾驶舱降温或电池包300冷却模式

[0074] 当在春夏季节外界环境温度较高, 采用散热器31散热性能已经不能满足电池包300入水口水温要求, 随电池包300内温度继续上升, 这时电池包300需采用冷水机组5进行冷却, 空调系统10回路可以根据用户需求可以实现电池包300单独制冷、驾驶舱单独制冷、两者同时制冷三种模式。三种模式实现方式及控制方法如下:

[0075] 1、电池包300单独制冷

[0076] 电池包300温度超过35℃时, 且电池包300入水口水温超过25℃, 这时需要切换冷水机组5进行冷却, 因冷水机组5采用空调系统10回路制冷剂相态转换进行换热, 所以换热效率高, 受外界环境影响较低, 三通阀c处于断电状态, 冷水机组5回路处于连通状态, 高压系统400与电池包300回路分离为两个独立回路。

[0077] 此时回路循环路径分别为:

[0078] 高压系统400回路: 散热器31→第二水源供应器32→电子水泵d→高压系统400→驱动电机500→散热器31。电池包300回路: 电子水泵d→电池包300→三通阀c→冷水机组5→开闭阀a→电子水泵d。空调系统10制冷回路: 电动压缩机1→热泵换热器6→开闭阀a→室外换热器2→单向阀b→电子膨胀阀→冷水机组5→储液干燥器8→电动压缩机1。

[0079] 此时热泵换热器6由于内部无水流动换热, 故效率较低, 基本起不到冷凝器的作用, 这时室外换热器2就是主要的冷凝器, 负责将高温高压的气态制冷剂, 变为低温高压的液态制冷剂。冷水机组5通过制冷剂挥发从液态变为气态吸热来冷却电池包300的水温。

[0080] 2、驾驶舱单独制冷

[0081] 当电池包300入口水温 $<25^{\circ}\text{C}$ 时, 这时用户有驾驶舱制冷需求时, 这时空调回路只给驾驶舱进行制冷, 电池包300与高压系统400采用并联型式通过前端低温散热器31进行散热。这时电池包300冷却循环路径和工作模式上述的高压系统400、电池包300冷却模式相同。空调系统10给驾驶舱制冷循环路径为: 电动压缩机1→热泵换热器6→开闭阀a→室外换热器2→单向阀b→第一节流元件3→蒸发器4→储液干燥器8→电动压缩机1。

[0082] 3、驾驶舱和电池包300同时制冷

[0083] 驾驶舱和电池包300都有制冷需求时, 这时需要空调系统10同时给驾驶舱和电池包300进行制冷, 高压系统400冷却和电池包300为两个独立循环, 循环路径与电池包300单独制冷水路循环路径相同, 唯一不同的是空调系统10回路。循环路径为: 电动压缩机1→热泵换热器6→开闭阀a→室外换热器2→单向阀b→第一节流元件3→蒸发器4→储液干燥器8→电动压缩机1, 电动压缩机1→热泵换热器6→开闭阀a→室外换热器2→单向阀b→电子膨胀阀→冷水机组5→储液干燥器8→电动压缩机1。

[0084] 由此, 根据本发明实施例的车辆的热管理系统100, 通过合理设置空调系统10、PTC加热系统20和散热系统30, 可以合理控制驾驶舱、电池包300、高压系统400和驱动电机500的温度, 从而可以使得整车温度控制合理且实现整体化控制, 这样可以实现水侧、风侧流量

的精准控制,达到精准、智能冷却系统设计的目的。

[0085] 根据本发明实施例的车辆,包括上述实施例的车辆的热管理系统100。

[0086] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

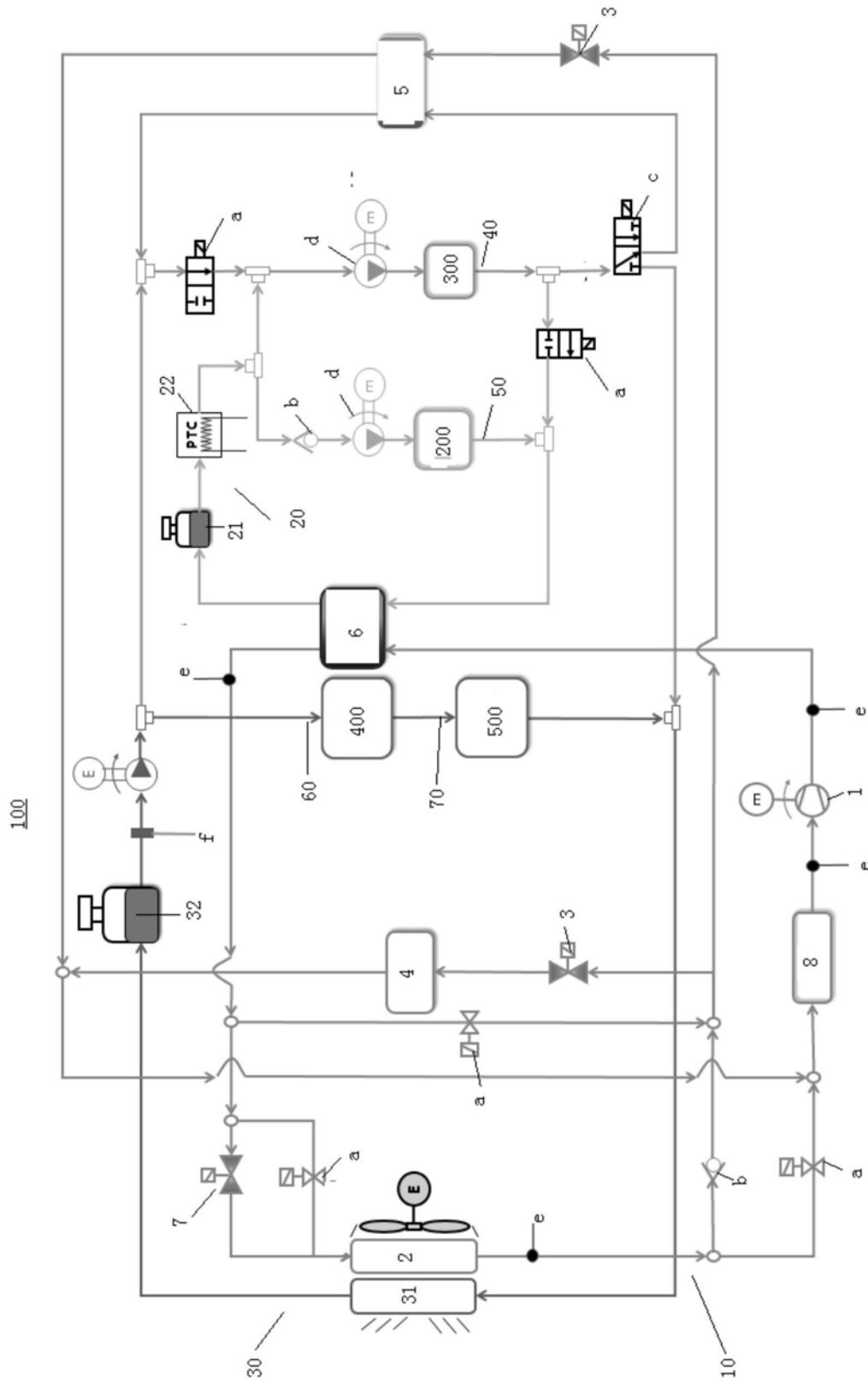


图1

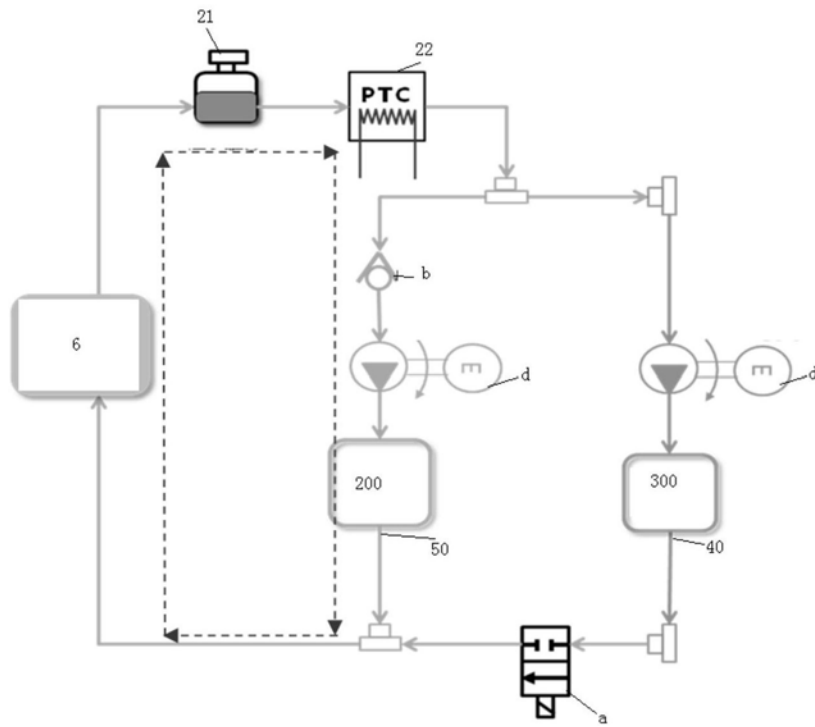


图2

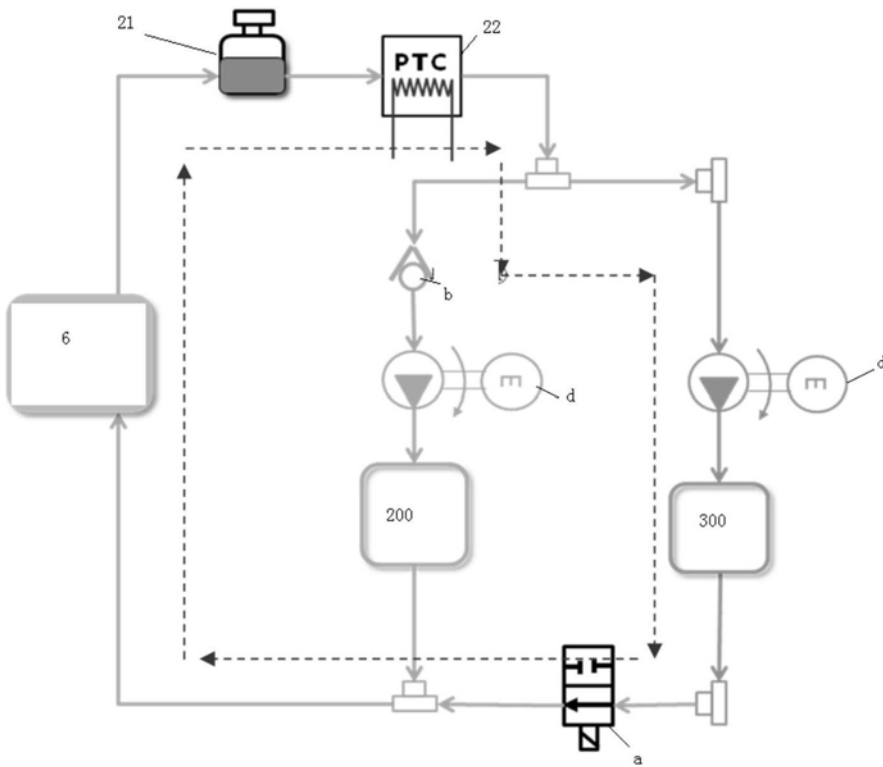


图3

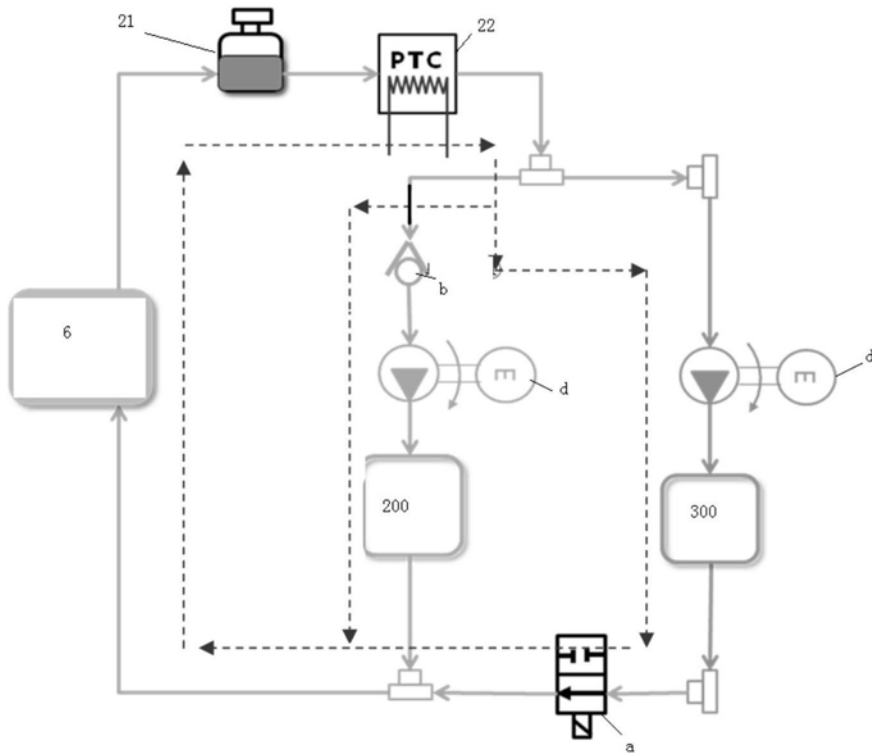


图4