



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211107042 U

(45)授权公告日 2020.07.28

(21)申请号 201922044737.4

H01M 10/625(2014.01)

(22)申请日 2019.11.22

H01M 10/6567(2014.01)

H01M 10/663(2014.01)

(73)专利权人 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 李磊 张雷 杨丽 杨朋 李超  
牛荣平

(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 孟庆莹

(51)Int.Cl.

B60L 58/26(2019.01)

B60L 58/27(2019.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

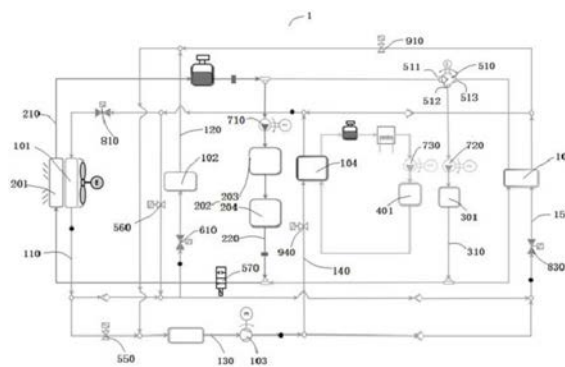
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54)实用新型名称

车辆的热管理系统和具有其的车辆

(57)摘要

本实用新型公开了一种车辆的热管理系统和具有其的车辆,该车辆的热管理系统包括:换热回路,换热回路设有室外换热器、室内蒸发器、压缩机、热泵换热器和电池换热器;传动回路,传动回路设有散热器和传动及控制组件;电池回路,电池回路设有电池组件,电池换热器与电池回路热连通;乘员舱回路,乘员舱回路设有暖风芯体,热泵换热器与乘员舱回路热连通。本实用新型实施例的车辆的热管理系统,通过设置换热回路,可以在高温时对电池组件和/或乘员舱进行冷却,在低温时对电池组件和/或乘员舱进行加热,便于控制电池组件的工作温度,提高乘员舱的温度舒适性,降低车辆的行驶能耗。



1. 一种车辆的热管理系统(1),其特征在于,包括:

换热回路,所述换热回路设有室外换热器(101)、室内蒸发器(102)、压缩机(103)、热泵换热器(104)和电池换热器(105);

传动回路,所述传动回路设有散热器(201)和传动及控制组件(202);

电池回路,所述电池回路设有电池组件(301),所述电池换热器(105)与所述电池回路热连通;

乘员舱回路,所述乘员舱回路设有暖风芯体(401),所述热泵换热器(104)与所述乘员舱回路热连通。

2. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统(1),其特征在于,所述换热回路包括与所述室外换热器(101)连通的第一支路(110)、与所述室内蒸发器(102)连通的第二支路(120)、与所述压缩机(103)连通的第三支路(130)、与所述热泵换热器(104)连通的第四支路(140)和与所述电池换热器(105)连通的第五支路(150)。

3. 根据权利要求2所述的车辆的热管理系统(1),其特征在于,还包括第一通断阀(550),所述第一通断阀(550)具有第一导通状态和第一隔断状态,

其中,在所述第一通断阀(550)处于所述第一导通状态时,所述第一支路(110)、所述第三支路(130)和所述第四支路(140)连通为一串联回路,

在所述第一通断阀(550)处于所述第一隔断状态时,所述第一支路(110)、所述第二支路(120)、所述第三支路(130)和所述第四支路(140)连通为一串联回路。

4. 根据权利要求2所述的车辆的热管理系统(1),其特征在于,还包括第二通断阀(560),所述第二通断阀(560)具有第二导通状态和第二隔断状态,

其中,在所述第二通断阀(560)处于所述第二隔断状态时,所述第一支路(110)、所述第三支路(130)和所述第四支路(140)连通为一串联回路,

在所述第二通断阀(560)处于所述第二导通状态时,所述第一支路(110)、所述第二支路(120)、所述第三支路(130)和所述第四支路(140)连通为一回路且所述第二支路(120)与所述第四支路(140)并联设置。

5. 根据权利要求2所述的车辆的热管理系统(1),其特征在于,还包括第一膨胀阀(610),所述第一膨胀阀(610)连接在所述第二支路(120)上,所述第一膨胀阀(610)具有第一打开状态和第一关闭状态,

其中,在所述第一膨胀阀(610)处于所述第一关闭状态时,所述第一支路(110)与所述第五支路(150)连通为一串联回路,

在所述第一膨胀阀(610)处于所述第一打开状态时,所述第一支路(110)、所述第二支路(120)与所述第五支路(150)连通为一回路且所述第二支路(120)与所述第五支路(150)并联设置。

6. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统(1),其特征在于,还包括第一换向阀(510),所述第一换向阀(510)具有第一状态和第二状态,

在所述第一换向阀(510)处于所述第一状态时,所述第一换向阀(510)隔断所述传动回路与所述电池回路,

在所述第一换向阀(510)处于所述第二状态时,所述第一换向阀(510)连通所述传动回路与所述电池回路。

7. 根据权利要求6所述的车辆的热管理系统(1), 其特征在于, 所述第一换向阀(510)具有第一换向阀第一接口(511)、第一换向阀第二接口(512)和第一换向阀第三接口(513), 所述第一换向阀第一接口(511)与所述传动回路连通, 所述第一换向阀第二接口(512)与所述电池回路的一端连通, 所述第一换向阀第三接口(513)与所述电池回路的另一端连通,

在所述第一换向阀(510)处于所述第一状态时, 所述第一换向阀第三接口(513)与所述第一换向阀第二接口(512)连通,

在所述第一换向阀(510)处于所述第二状态时, 所述第一换向阀第一接口(511)与所述第一换向阀第二接口(512)连通。

8. 根据权利要求6所述的车辆的热管理系统(1), 其特征在于, 还包括第三通断阀(570), 所述第三通断阀(570)具有第三导通状态和第三隔断状态,

所述电池回路包括电池支路(310), 所述传动回路包括传动支路(220)和散热支路(210),

其中, 在所述第三通断阀(570)处于所述第三导通状态时, 所述电池支路(310)、传动支路(220)和散热支路(210)连通为一回路且所述电池支路(310)与所述传动支路(220)并联设置,

在所述第三通断阀(570)处于所述第三隔断状态时, 所述电池支路(310)和传动支路(220)连通为一串联回路。

9. 根据权利要求1所述的车辆的热管理系统(1), 其特征在于, 还包括第一驱动泵(710)、第二驱动泵(720)和第三驱动泵(730), 所述第一驱动泵(710)设在所述传动回路上, 所述第二驱动泵(720)设在所述电池回路上, 所述第三驱动泵(730)设在所述乘员舱回路上。

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

## 车辆的热管理系统和具有其的车辆

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及车辆制造技术领域,具体而言,涉及一种车辆的热管理系统和具有所述车辆的热管理系统的车辆。

### 背景技术

[0002] 纯电动车辆各系统及其零部件由于属性、设计需求不同,均具有不同的最佳工作温度区间,故需借助外界辅助手段,将各零部件维持在适宜的温度范围,确保零部件的正常、稳定、高效工作以及乘员舱满足乘客的舒适度需求。

[0003] 现有技术中的电动车辆,多由传统内燃机车辆改制而成,为降低零部件开发成本,各主机厂大多将各高电压零部件的水路串联,借助冷却液由散热器冷却,而电池组件多采用自然冷却方式散热。上述冷却系统,虽然成本低廉,改制便捷,但造成的后果是难以保证各零部件均处于自身最佳的温度区间进行工作,且整车能耗较大,影响整车续航里程。各系统间互为独立,能量利用率差。尤其当电池组件的工作温度过高或过低时,严重影响电池组件的正常工作,影响电池组件的充放电性能。

### 实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型旨在提出一种车辆的热管理系统,以使该车辆的热管理系统具有便于控制电池组件的工作温度,提高乘员舱的温度舒适性,降低车辆的行驶能耗等优点。

[0005] 为达到上述目的,本实用新型的技术方案是这样实现的:

[0006] 一种车辆的热管理系统,所述车辆的热管理系统包括:换热回路,所述换热回路设有室外换热器、室内蒸发器、压缩机、热泵换热器和电池换热器;传动回路,所述传动回路设有散热器和传动及控制组件;电池回路,所述电池回路设有电池组件,所述电池换热器与所述电池回路热连通;乘员舱回路,所述乘员舱回路设有暖风芯体,所述热泵换热器与所述乘员舱回路热连通。

[0007] 根据本实用新型实施例的车辆的的热管理系统,具有便于控制电池组件的工作温度,提高乘员舱的温度舒适性,降低车辆的行驶能耗等优点。

[0008] 另外,根据本实用新型上述实施例的车辆的的热管理系统还可以具有如下附加的技术特征:

[0009] 根据本实用新型的一些实施例,所述换热回路包括与所述室外换热器连通的第一支路、与所述室内蒸发器连通的第二支路、与所述压缩机连通的第三支路、与所述热泵换热器连通的第四支路和与所述电池换热器连通的第五支路。

[0010] 根据本实用新型的一些实施例,所述车辆的热管理系统还包括第一通断阀,所述第一通断阀具有第一导通状态和第一隔断状态,其中,在所述第一通断阀处于所述第一导通状态时,所述第一支路、所述第三支路和所述第四支路连通为一串联回路,在所述第一通断阀处于所述第一隔断状态时,所述第一支路、所述第二支路、所述第三支路和所述第四支

路连通为一串联回路。

[0011] 根据本实用新型的一些实施例,所述车辆的热管理系统还包括第二通断阀,所述第二通断阀具有第二导通状态和第二隔断状态,其中,在所述第二通断阀处于所述第二隔断状态时,所述第一支路、所述第三支路和所述第四支路连通为一串联回路,在所述第二通断阀处于所述第二导通状态时,所述第一支路、所述第二支路、所述第三支路和所述第四支路连通为一回路且所述第二支路与所述第四支路并联设置。

[0012] 根据本实用新型的一些实施例,所述车辆的热管理系统还包括第一膨胀阀,所述第一膨胀阀连接在所述第二支路上,所述第一膨胀阀具有第一打开状态和第一关闭状态,其中,在所述第一膨胀阀处于所述第一关闭状态时,所述第一支路与所述第五支路连通为一串联回路,在所述第一膨胀阀处于所述第一打开状态时,所述第一支路、所述第二支路与所述第五支路连通为一回路且所述第二支路与所述第五支路并联设置。

[0013] 根据本实用新型的一些实施例,所述车辆的热管理系统还包括第一换向阀,所述第一换向阀具有第一状态和第二状态,在所述第一换向阀处于所述第一状态时,所述第一换向阀隔断所述传动回路与所述电池回路,在所述第一换向阀处于所述第二状态时,所述第一换向阀连通所述传动回路与所述电池回路。

[0014] 根据本实用新型的一些实施例,所述第一换向阀具有第一换向阀第一接口、第一换向阀第二接口和第一换向阀第三接口,所述第一换向阀第一接口与所述传动回路连通,所述第一换向阀第二接口与所述电池回路的一端连通,所述第一换向阀第三接口与所述电池回路的另一端连通,在所述第一换向阀处于所述第一状态时,所述第一换向阀第三接口与所述第一换向阀第二接口连通,在所述第一换向阀处于所述第二状态时,所述第一换向阀第一接口与所述第一换向阀第二接口连通。

[0015] 根据本实用新型的一些实施例,所述车辆的热管理系统还包括第三通断阀,所述第三通断阀具有第三导通状态和第三隔断状态,所述电池回路包括电池支路,所述传动回路包括传动支路和散热支路,其中,在所述第三通断阀处于所述第三导通状态时,所述电池支路、传动支路和散热支路连通为一回路且所述电池支路与所述传动支路并联设置,在所述第三通断阀处于所述第三隔断状态时,所述电池支路和传动支路连通为一串联回路。

[0016] 根据本实用新型的一些实施例,所述车辆的热管理系统还包括第一驱动泵、第二驱动泵和第三驱动泵,所述第一驱动泵设在所述传动回路上,所述第二驱动泵设在所述电池回路上,所述第三驱动泵设在所述乘员舱回路上。

[0017] 相对于现有技术,本实用新型所述的车辆的热管理系统具有以下优势:

[0018] 本实用新型所述的车辆的热管理系统,通过设置换热回路,可以在高温时对电池组件和乘员舱进行冷却降温,在低温时对电池组件和乘员舱进行加热,便于控制电池组件的工作温度,提高乘员舱的温度舒适性,降低车辆的行驶能耗。

[0019] 本实用新型的另一个目的在于提出一种车辆,以使所述车辆具有工作可靠、行驶能耗低等优点。

[0020] 为达到上述目的,本实用新型的技术方案是这样实现的:

[0021] 一种车辆,包括上述的车辆的热管理系统。所述车辆与上述车辆的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] 构成本实用新型的一部分的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0023] 图1是根据本实用新型实施例的车辆的熱管理系统的结构示意图。

[0024] 附图标记:熱管理系统1、室外换热器101、第一支路110、室内蒸发器102、第二支路120、压缩机103、第三支路130、热泵换热器104、第四支路140、电池换热器105、第五支路150、散热器201、散热支路210、传动及控制组件202、控制元件203、驱动电机204、传动支路220、电池组件301、电池支路310、暖风芯体401、第一换向阀510、第一换向阀第一接口511、第一换向阀第二接口512、第一换向阀第三接口513、第一通断阀550、第二通断阀560、第三通断阀570、第一膨胀阀610、第一驱动泵710、第二驱动泵720、第三驱动泵730、第一电子膨胀阀810、第三电子膨胀阀830、第一电子截止阀910、第四电子截止阀940。

## 具体实施方式

[0025] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本实用新型中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0026] 下面将参考图1并结合实施例来详细说明本实用新型。

[0027] 参照图1所示,根据本实用新型实施例的车辆的熱管理系统1包括換热回路、传动回路、电池回路和乘员舱回路。

[0028] 換热回路设有室外换热器101、室内蒸发器102、压缩机103、热泵换热器104和电池换热器105。传动回路设有散热器201和传动及控制组件202。电池回路设有电池组件301,电池换热器105与电池回路热连通。乘员舱回路设有暖风芯体401,热泵换热器104与乘员舱回路热连通。

[0029] 这里需要理解的是,“热连通”是指可以进行热量交换。传动及控制组件202包括控制元件203和驱动电机204,控制元件203可以包括充电机、DC-DC电压转换器、配电箱等高电压零部件。

[0030] 根据本实用新型实施例的车辆的熱管理系统1,通过设置換热回路,在电池组件301 温度较高时,可以利用电池换热器105对电池组件301进行冷却散热。这样可以保证电池组件301的冷却效果,使电池组件301在合适的温度范围内进行工作,提高电池组件 301的工作稳定性和可靠性,避免电池组件301出现过热的现象,便于延长电池组件301 的使用寿命。

[0031] 在电池组件301温度较低时,可以利用电池换热器105对电池组件301进行加热。这样可以提高电池组件301的加热效果,在外界环境温度较低时,可以将电池组件301 加热至最佳充放电温度区间,提高电池组件301的工作稳定性和可靠性,避免温度过低而影响电池组件301的放电、储电能力,提升电池组件301的可用电量,保证电池组件 301的工作性能,以满足车辆的最大放电量、续航里程及快充时间要求。

[0032] 也就是说,通过设置換热回路,在換热回路设有电池换热器105,可以在高温时冷却电池组件301,在低温时加热电池组件301,使电池组件301始终处于合适的温度范围内进行工作,便于保证电池组件301高效地工作,提升电池组件301的容量,提高用户的驾驶舒适

性。

[0033] 并且,通过设置换热回路,在乘员舱有冷却需求时,可以利用热泵换热器104对乘员舱进行冷却降温,在乘员舱有采暖需求时,可以利用热泵换热器104对乘员舱进行加热,这样便于调节和控制乘员舱的温度范围,提高用户的乘坐舒适性。

[0034] 此外,在电池组件301有余热而乘员舱有采暖需求时,可以利用电池换热器105回收电池组件301的热量,并将热量传递到乘员舱以对乘员舱进行加热,这样可以降低热管理系统1的能耗和运行成本,提高热管理系统1的能量利用率,降低热管理系统1不必要的能耗消耗,从而降低车辆的行驶能耗,提高车辆的续航里程。

[0035] 同时,通过在传动回路设有散热器201,这样可以利用散热器201对传动及控制组件202进行冷却散热,便于控制传动及控制组件202在合适的温度范围内进行工作,避免传动及控制组件202的温度过高而发生损毁,保证传动及控制组件202的工作可靠性,提高车辆的行驶安全性和稳定性。

[0036] 因此,根据本实用新型实施例的车辆的热管理系统1具有便于控制电池组件的工作温度,提高乘员舱的温度舒适性,降低车辆的行驶能耗等优点。

[0037] 下面参考附图描述根据本实用新型具体实施例的车辆的热管理系统1。

[0038] 在本实用新型的一些具体实施例中,参照图1所示,根据本实用新型实施例的车辆的热管理系统1包括换热回路、传动回路、电池回路和乘员舱回路。

[0039] 具体地,如图1所示,换热回路包括与室外换热器101连通的第一支路110、与室内蒸发器102连通的第二支路120、与压缩机103连通的第三支路130、与热泵换热器104连通的第四支路140和与电池换热器105连通的第五支路150。这样通过控制各支路之间的导通或隔断,便于利用换热回路实现热管理系统1与室外环境的换热,以便于对电池组件301和乘员舱进行加热或冷却,控制电池组件301和乘员舱处于合适的温度范围内。

[0040] 更为具体地,如图1所示,车辆的热管理系统1还包括第一通断阀550,第一通断阀550具有第一导通状态和第一隔断状态,其中,在第一通断阀550处于第一导通状态时,第一支路110、第三支路130和第四支路140连通为一串联回路。在第一通断阀550处于第一隔断状态时,第一支路110、第二支路120、第三支路130和第四支路140连通为一串联回路。这样第一通断阀550在第一导通状态时,可以利用热泵换热器104对乘员舱进行加热或冷却,以便于调节和控制乘员舱的温度,使乘员舱具有合适的温度范围。在第一通断阀550处于第一隔断状态时,室外换热器101相当于冷凝器的作用,室外换热器101和热泵换热器104同时往外散热,通过对外散热将附着在室外换热器101表面的冰霜融化,防止室外换热器101外结霜而影响换热回路的效率和室外换热器101的使用寿命。

[0041] 可选地,如图1所示,车辆的热管理系统1还包括第二通断阀560,第二通断阀560具有第二导通状态和第二隔断状态,其中,在第二通断阀560处于第二隔断状态时,第一支路110、第三支路130和第四支路140连通为一串联回路。在第二通断阀560处于第二导通状态时,第一支路110、第二支路120、第三支路130和第四支路140连通为一回路且第二支路120与第四支路140并联设置。这样不仅可以利用热泵换热器104对乘员舱进行加热或冷却,而且在第二通断阀560处于第二导通状态时,可以使外界空气先经过室内蒸发器102以冷凝成水滴,继而除去空气中的湿气,然后经过暖风芯体401进行加热,保证吹向车辆的风挡玻璃的空气为干燥的热空气,提高热管理系统1的干燥除湿性能。具体而言,这时室外换热器

101和室内蒸发器102都是作为蒸发器进行工作。

[0042] 具体地,如图1所示,车辆的热管理系统1还包括第一膨胀阀610,第一膨胀阀610连接在第二支路120上,第一膨胀阀610具有第一打开状态和第一关闭状态,其中,在第一膨胀阀610处于第一关闭状态时,第一支路110与第五支路150连通为一串联回路。在第一膨胀阀610处于第一打开状态时,第一支路110、第二支路120与第五支路150 连通为一回路且第二支路120与第五支路150并联设置。这样在第一膨胀阀610处于第一关闭状态时,可以利用电池换热器105对电池组件301进行加热或冷却,以便于调节和控制电池组件301的工作温度,提高电池组件301的工作可靠性和稳定性。在第一膨胀阀610处于第一打开状态时,热管理系统1可以同时为电池组件301和乘员舱进行加热或冷却,便于提高热管理系统1的功能性和适用性。此时,经过电池换热器105制冷的冷媒和经过室内蒸发器102制冷的冷媒共同汇合流入到压缩机103中,实现热管理系统1循环往复的制冷功能。

[0043] 在本实用新型的一些实施例中,如图1所示,车辆的热管理系统1还包括第一换向阀510,第一换向阀510具有第一状态和第二状态,在第一换向阀510处于第一状态时,第一换向阀510隔断传动回路与电池回路。在第一换向阀510处于第二状态时,第一换向阀510连通传动回路与电池回路。这样在第一换向阀510处于第一状态时,可以利用电池换热器105回收电池组件301产生的废热,在第一换向阀510处于第二状态时,可以利用电池换热器105回收电池组件301和传动及控制组件202产生的废热。

[0044] 具体地,如图1所示,第一换向阀510具有第一换向阀第一接口511、第一换向阀第二接口512和第一换向阀第三接口513,第一换向阀第一接口511与传动回路连通,第一换向阀第二接口512与电池回路的一端连通,第一换向阀第三接口513与电池回路的另一端连通。在第一换向阀510处于第一状态时,第一换向阀第三接口513与第一换向阀第二接口512连通。在第一换向阀510处于第二状态时,第一换向阀第一接口511 与第一换向阀第二接口512连通。这样根据实际使用需要,可以实现电池组件301与电池换热器105热连通,或者实现传动及控制组件202与电池换热器105热连通,或者实现电池组件301与传动及控制组件202并联设置且分别与电池换热器105热连通,提高热管理系统1的结构灵活性和功能性。

[0045] 可选地,第一换向阀510包括球阀,球阀的转动可以实现四个位置,分别为a、b、c、d,通路情况如下:当球阀旋转到a位,a口实现完全密封,b口和c口实现连通;当球阀旋转到b位,b口实现完全密封,a口和c口实现连通;当球阀旋转到c位,c 口实现完全密封,a口和b口实现连通;当球阀旋转到d位,可实现多通路连接,即可以是一进两出,也可以是两进一出,具体连通根据架构需要。

[0046] 可选地,如图1所示,车辆的热管理系统1还包括第三通断阀570,第三通断阀570具有第三导通状态和第三隔断状态,电池回路包括电池支路310,传动回路包括传动支路220和散热支路210。其中,在第三通断阀570处于第三导通状态时,电池支路310、传动支路220和散热支路210连通为一回路且电池支路310与传动支路220并联设置。在第三通断阀570处于第三隔断状态时,电池支路310和传动支路220连通为一串联回路。具体而言,传动及控制组件202设在传动支路220上,散热器201设在散热支路210 上,电池组件301设在电池支路310上。这样在第三通断阀570处于第三导通状态时,可以利用散热器201对电池组件301和传动及控制组件202进行散热降温,在第三通断阀570处于第三隔断状态时,可以利用传动及控制组件202对电池组件301进行加热,提高热管理系统1的能量利用率。



[0047] 这里需要理解的是,散热组件201工作时受环境温度的影响,在环境温度较高时不能实现有效散热,例如散热组件201为电子风扇。

[0048] 在本实用新型的一些实施例中,如图1所示,车辆的热管理系统1还包括第一驱动泵710、第二驱动泵720和第三驱动泵730,第一驱动泵710设在传动回路上,第二驱动泵720设在电池回路上,第三驱动泵730设在乘员舱回路上。这样可以利用第一驱动泵710驱动传动回路内的换热介质进行流动,利用第二驱动泵720驱动电池回路内的换热介质进行流动,利用第三驱动泵730驱动乘员舱回路内的换热介质进行流动,便于热量在各支路之间进行传递和交换。

[0049] 在本实用新型的一些实施例中,电池换热器105具有第一管路和第二管路,第一管路与第二管路可换热,第一管路处在电池回路,第二管路处在换热回路。热泵换热器104具有第三管路和第四管路,第三管路与第四管路可换热,第三管路处在乘员舱回路,第四管路处在换热回路。

[0050] 可选地,热管理系统1还包括电加热器,电加热器设在第三换热回路上。这样在热泵换热器104无法满足乘员舱的采暖需求时,可以利用电加热器对乘员舱进行加热,进一步便于控制乘员舱的温度范围。

[0051] 可选地,电子膨胀阀在热管理系统1中,可以充当开关阀和膨胀阀的作用,根据热管理系统1不同循环要求,起到不同作用。

[0052] 具体地,电池组件301最佳工作温度在 $20^{\circ}\text{C}$ - $40^{\circ}\text{C}$ 之间,电池组件301内温度低于 $0^{\circ}\text{C}$ 需要启动加热模式,当电池组件301温度超过 $35^{\circ}\text{C}$ 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。

[0053] 在本实用新型的一些具体实施例中,当外界环境温度低于 $-10^{\circ}\text{C}$ 时,可以利用电加热装置对乘员舱单独加热。由于在此温度下换热回路存在效率低、甚至无法使用的问题,利用电加热装置可以减少外界环境温度对加热速率的影响。室外换热器101外侧的进气格栅处于关闭状态,阻止外界冷空气进入车辆内部。当外接充电电源时,电加热装置的电量来源于外部充电设备,当无外接充电电源时,电加热装置的电量来源于电池组件301,电池组件301会小功率输出电流给电加热装置。

[0054] 当环境温度高于 $-10^{\circ}\text{C}$ 时,可以采用电加热装置和热泵换热器104对乘员舱进行加热。这时主要利用热泵换热器104加热,电加热装置根据加热需求及加热时间来辅助进行加热。室外换热器101吸收环境中的低品质的热量,通过压缩机103变为高品质的热量,将热量传递给乘员舱回路中。此时进气格栅处于打开状态,外界空气可以进入车辆内部,供室外换热器101吸收环境中的低品质热量。当车辆的控制系统接收到乘员舱采暖需求时,整车控制系统会根据采集的环境温度来确定是采用热泵换热器104加热还是采用电加热装置加热,如采集温度符合换热回路工作要求时,控制压缩机103运转,换热回路中的第一电子膨胀阀810处于通电导通状态以充当膨胀阀的作用,换热回路中的第一电子截止阀910和第四电子截止阀940处于通电导通状态。压缩机103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104通过内部对流将热量散发至内部流动的换热介质中,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。由于热泵效率比普通电加热装置效率高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,此时完全采用热泵换热器104加热,电加热装置停止工作。

[0055] 采用换热回路加热过程中,需要对室外换热器101除冰化霜。由于室外换热器101不断的从外界环境中吸收热量,这样会导致外界的水蒸汽冷凝变成霜附着在室外换热器101表面,甚至有的水蒸气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管理系统的效率而且影响室外换热器101的使用寿命,通过检测压缩机103前压力温度信号,即可判定是否需要对外换热器101执行除冰化霜模式。此时换热回路通过热泵换热器104仍能对乘员舱进行加热,加热回路循环不变,第四电子截止阀940、第一电子膨胀阀810、第二电子膨胀阀处于工作状态,第二电子膨胀阀即第一膨胀阀610,室外换热器101。第一电子膨胀阀810充当常通阀,第二电子膨胀阀充当膨胀阀的作用。此时室外换热器101相当于冷凝器的作用,和热泵换热器104同时往外散热,通过对外散热将附着在室外换热器101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。

[0056] 乘员舱采暖过程中,需要对驾驶室内除湿。由于与外界低温环温产生温差,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。且平时下雨及沿海地区,空气湿度较大,外部空气进入驾驶室,导致驾驶室湿气较大,影响驾驶舒适性。这时就需采用除湿模式。此时换热回路通过热泵换热器104作为热源给乘员舱进行加热。第二电子截止阀、第三电子截止阀和第四电子截止阀940处于工作状态,第二电子截止阀即第二通断阀560、第三电子截止阀即第一通断阀550。第一电子膨胀阀810、第二电子膨胀阀均充当膨胀阀的作用处于工作状态。外界空气先经过室内蒸发器102冷凝成水滴,继而除去空气中的湿气,然后经过暖风芯体401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101和室内蒸发器102都是作为蒸发器进行工作。

[0057] 传动及控制组件202和电池组件301在中低温情况下采用散热器201进行冷却。高温负荷电池组件301采用电池组件301换热器105进行冷却,传动及控制组件202采用散热器201进行冷却。当电池组件301温度低于 $-10^{\circ}\text{C}$ ,热泵无法进行工作时,这时采用传动及控制组件202的电机堵转产生热量给电池组件301进行加热,电机堵转预计会产生2-2.5kw热量。此时第三通断阀570处于关闭状态,第一换向阀510导通电池支路 310和换热回路。

[0058] 当环境温度高于 $-10^{\circ}\text{C}$ ,此时电池组件301加热采用电池换热器105进行加热,第一电子膨胀阀810、第三电子膨胀阀830处于工作状态,第一电子膨胀阀810在此起到膨胀阀的作用,第三电子膨胀阀830在此启动常通阀的作用。第一换向阀510导通电池支路310和电池换热器105。电池换热器105为叠片式换热结构,里面为一层冷媒,一层水,换热回路通过压缩机103将室外换热器101吸收的环境中能量通过电池换热器105 给电池回路水进行热交换,在热交换过程中,冷媒由高温高压气态介质冷却为中温高压液态介质,电池组件301水由低温加热到中温,然后通过第二驱动泵720泵到电池组件 301内部持续不断的给电池组件301进行加热。

[0059] 当电池包需要冷却时,如果经过低温散热器201冷却的水温小于 $25^{\circ}\text{C}$ ,这时传动及控制组件202和电池组件301同时采用低温散热器201进行冷却,此时主动进气格栅打开,第一驱动泵710和第二驱动泵720处于工作状态,根据水温进行驱动泵转速PWM控制,散热器201的风扇也根据水温进行PWM转速控制,以控制风测风速,满足低温散热器201换热需求。

[0060] 当低温散热器201出水温度高于 $25^{\circ}\text{C}$ 时,这时低温散热器201已不满足电池组件301 散热需求,这时传动及控制组件202仍采用低温散热器201进行冷却,电池组件301采用电池换热器105进行冷却,此时换热回路的第一电子膨胀阀810、第三电子膨胀阀830 处于

工作状态,第一电子截止阀910、第四电子截止阀940处于工作状态,第一电子膨胀阀810处于常通打开状态,第三电子膨胀阀830充当膨胀阀的作用。经电动压缩机103 压缩,高温高压的气态制冷剂经过室外换热器101将热量散发到环境空气中,变更为中温高压的液态制冷剂,经第三电子膨胀阀830作用,变更为低温低压的汽液混合制冷剂,然后通过电池换热器105换热,将制冷量提供给电池支路310内的冷却液进行降温。

[0061] 电池组件301采用冷媒进行冷却时,这时乘员舱也有制冷需求,传动及控制组件202 采用低温散热器201进行冷却,电池组件301采用电池换热器105进行冷却,此时换热回路中的第一电子膨胀阀810、第二电子膨胀阀、第三电子膨胀阀830、第一电子截止阀910、第四电子截止阀940处于工作状态,第一电子膨胀阀810处于常通打开状态,第二电子膨胀阀、第三电子膨胀阀830充当膨胀阀的作用。相比电池组件301单独制冷的模式,电池组件301制冷循环相同,此时室内蒸发器102前的第二电子膨胀阀起膨胀阀作用,经过电池换热器105制冷的冷媒和经过室内蒸发器102制冷的冷媒共同汇合流入到电动压缩机103中,实现循环往复的制冷功能。

[0062] 当电池组件301温度满足正常工作温度时,温度进一步上升,这时电池组件301用多余废热时,这时热管理系统1可以通过阀的切换进行电池组件301废热回收。此时换热回路中第一电子膨胀阀810、第三电子膨胀阀830、第一电子截止阀910、第二电子截止阀、第三电子截止阀、第四电子截止阀940处于工作状态,第一电子膨胀阀810、第三电子膨胀阀830处于膨胀阀作用。制冷剂在电动压缩机103的做功下,将热量通过热泵换热器104传递到乘员舱回路中,经过热泵换热器104散热的高温高压制冷剂,通过第一电子膨胀阀810、第三电子膨胀阀830的膨胀作用,分别通过室外换热器101吸收环境热量和通过电池换热器105吸收电池组件301废热,然后统一汇合流到电动压缩机103 中,实现循环往复的吸热、放热作用。电池组件301在第二驱动泵720的驱动下,不断的将电池组件301的热量带到电池换热器105中进行热交换。

[0063] 当电池组件301温度满足正常工作温度要求时,这时既不需要冷却也不需要加热,传动及控制组件202运行产生的多余废热可以被热泵系统回收时,这时传动及控制组件202不用低温散热器201进行冷却,第三通断阀570处于截止状态,第一换向阀510将传动支路220和电池换热器105相连,这时热泵系统可以通过阀的切换进行传动及控制组件202废热回收。此时换热回路中第一电子膨胀阀810、第三电子膨胀阀830、第一电子截止阀910、第二电子截止阀、第三电子截止阀、第四电子截止阀940处于工作状态,第一电子膨胀阀810、第三电子膨胀阀830处于膨胀阀作用。制冷剂在电动压缩机 103的做功下,将热量通过热泵换热器104传递到乘员舱回路中,经过热泵换热器104 散热的高温高压制冷剂,通过第一电子膨胀阀810、第三电子膨胀阀830的膨胀作用,分别通过室外换热器101吸收环境热量和通过电池换热器105吸收电池组件301废热,然后统一汇合流到电动压缩机103中。实现循环往复的吸热、放热作用。传动支路220 在第一驱动泵710的驱动下,不断的将传动及控制组件202的废量带到电池换热器105 中进行热交换。

[0064] 当电池组件301和传动及控制组件202在长时间运行后温度超过正常工作温度要求时,这时需要有散热需求,而驾驶室需要加热时。传动及控制组件202和电池组件301 的废热可以通过热泵进行回收,热泵换热回路在吸收多余废热的同时,也在给传动及控制组件202和电池组件301进行降温,保证正常的工作温度需求。此时换热回路中的第一电子膨

胀阀810、第三电子膨胀阀830、第一电子截止阀910、第二电子截止阀、第三电子截止阀、第四电子截止阀940处于工作状态,第一电子膨胀阀810、第三电子膨胀阀830处于膨胀阀作用。制冷剂在电动压缩机103的做功下,将热量通过热泵换热器104 传递到乘员舱回路中,经过热泵换热器104散热的高温高压制冷剂,通过第一电子膨胀阀810、第三电子膨胀阀830的膨胀作用,分别通过室外换热器101吸收环境热量和通过电池换热器105吸收电池组件301废热,然后统一汇合流到电动压缩机103中。实现循环往复的吸热、放热作用。传动支路220和电池支路310在第一驱动泵710和第二驱动泵720的驱动下,不断的将传动及控制组件202的废热和电池组件301的废热带到电池换热器105中进行热交换。

[0065] 根据本实用新型另一方面实施例的车辆,包括上述实施例的车辆的热管理系统1。

[0066] 根据本实用新型实施例的车辆,由于根据本实用新型上述实施例的车辆的热管理系统1具有上述技术效果,因此,根据本实用新型实施例的车辆也具有相应的技术效果,即便于控制电池组件的工作温度,提高乘员舱的温度舒适性,降低车辆的行驶能耗等优点。

[0067] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

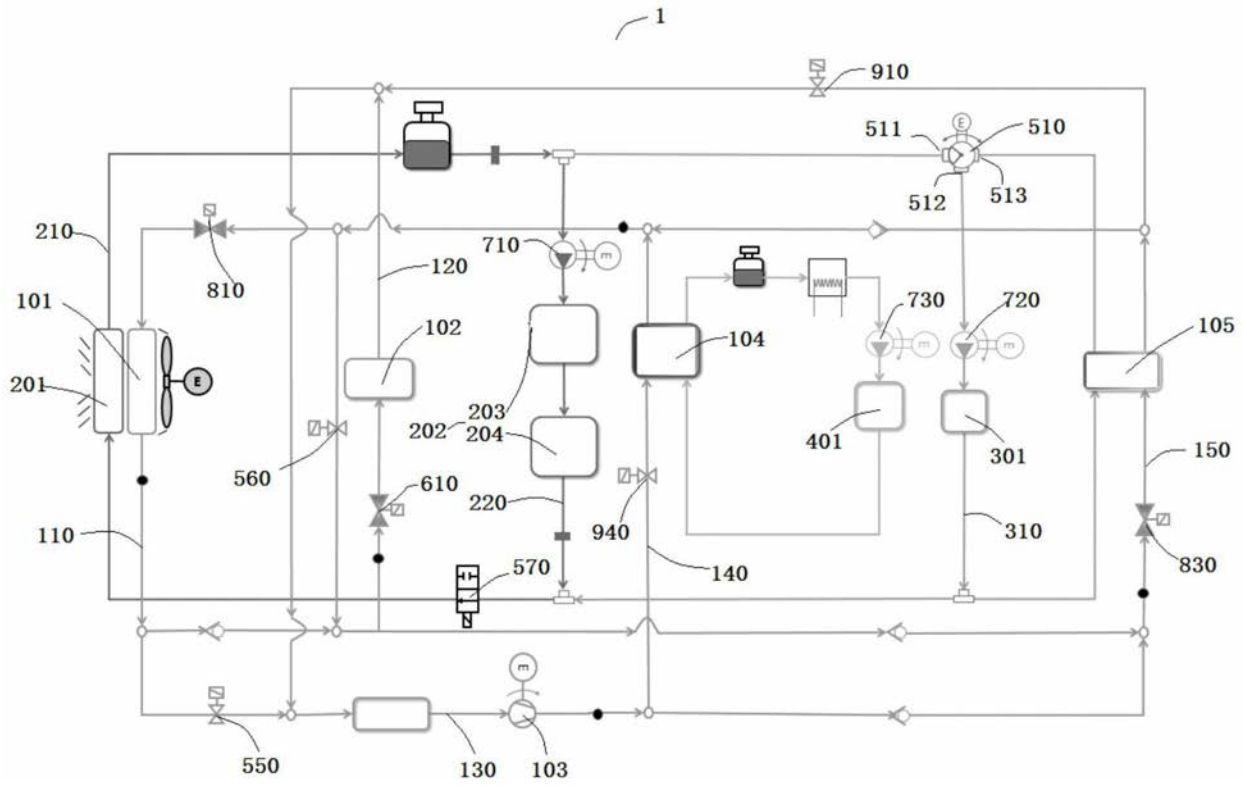


图1