



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111231770 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 201811446682.3

(22)申请日 2018.11.29

(71)申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

(72)发明人 凌和平 黄伟 陈昊 宋淦  
蔡树周 罗贻利

(74)专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11447

代理人 陈庆超 桑传标

(51)Int.Cl.

B60L 58/27(2019.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

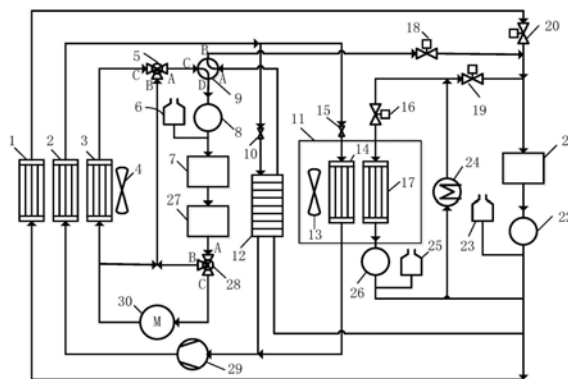
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

车辆热管理系统和车辆

(57)摘要

本公开涉及一种车辆热管理系统和车辆,车辆热管理系统包括空调系统、电池及电驱热管理系统以及换热器,换热器同时设置在空调系统和电池及电驱热管理系统中,电池及电驱热管理系统包括第一冷却液流路、第二冷却液流路以及四通阀,第一冷却液流路上设置有换热器、动力电池和第一水泵,第一冷却液流路的一端与四通阀的A口相连,另一端与四通阀的B口相连;第二冷却液流路上设置有电控、充电机和第二水泵,第二冷却液流路的一端与四通阀的C口相连,另一端与四通阀的D口相连。这样,当四通阀的A口和C口导通,B口和D口导通时,充电机和电控产生的热量可以为动力电池加热,同时满足充电机和电控的散热及动力电池的加热,提高整车能量的利用率。



1. 一种车辆热管理系统,其特征在于,包括空调系统、电池及电驱热管理系统以及换热器(12),所述换热器(12)同时设置在所述空调系统和所述电池及电驱热管理系统中,所述电池及电驱热管理系统包括第一冷却液流路、第二冷却液流路以及四通阀(9),

所述第一冷却液流路上设置有所述换热器(12)、动力电池(21)和第一水泵(22),所述第一冷却液流路的一端与所述四通阀(9)的A口相连,另一端与所述四通阀(9)的B口相连;

所述第二冷却液流路上设置有电控(7)、充电机(27)和第二水泵(8),所述第二冷却液流路的一端与所述四通阀(9)的C口相连,另一端与所述四通阀(9)的D口相连。

2. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第二冷却液流路上还设置有电机(30)。

3. 根据权利要求2所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第二冷却液流路上还设置有第一散热器(3),所述电池及电驱热管理系统具有第一工作模式、第二工作模式以及第三工作模式,

在所述第一工作模式,所述第二水泵(8)、所述电控(7)、所述充电机(27)、所述电机(30)、所述第一散热器(3)以及所述四通阀(9)串联成一个回路;

在所述第二工作模式,所述第二水泵(8)、所述电控(7)、所述充电机(27)、所述四通阀(9)、所述动力电池(21)、所述第一水泵(22)、所述换热器(12)串联成一个回路;

在所述第三工作模式,所述第二水泵(8)、所述电控(7)、所述充电机(27)、所述电机(30)、所述四通阀(9)、所述动力电池(21)、所述第一水泵(22)、所述换热器(12)串联成一个回路。

4. 根据权利要求3所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第二冷却液流路上还设置有第一三通阀(28)和第二三通阀(5),

所述四通阀(9)的C口与所述第二水泵(8)的冷却液入口相连,所述第二水泵(8)的冷却液出口与所述电控(7)的冷却液入口相连,所述电控(7)的冷却液出口与所述充电机(27)的冷却液入口相连,所述充电机(27)的冷却液出口与所述第一三通阀(28)的A口相连,所述第一三通阀(28)的C口与所述电机(30)的冷却液入口相连,所述电机(30)的冷却液出口与所述第一散热器(3)的冷却液入口相连,所述电机(30)的冷却液出口还与所述第一三通阀(28)的B口和所述第二三通阀(5)的B口相连,所述第一散热器(3)的冷却液出口与所述第二三通阀(5)的C口相连,所述第二三通阀(5)的A口与所述四通阀(9)的D口相连。

5. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述换热器(12)的冷却液出口与所述四通阀(9)的A口相连,所述四通阀(9)的B口与所述动力电池(21)的冷却液入口相连,所述动力电池(21)的冷却液出口与所述第一水泵(22)的冷却液入口相连,所述第一水泵(22)的冷却液出口与所述换热器(12)的冷却液入口相连。

6. 根据权利要求5所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述电池及电驱热管理系统还包括第三冷却液流路,所述动力电池(21)和第一水泵(22)同时设置在所述第一冷却液流路和所述第三冷却液流路上,所述第三冷却液流路上还设置有第二电磁阀(20)和第二散热器(1),所述第一冷却液流路上还设置有第一电磁阀(18)。

7. 根据权利要求6所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第二散热器(1)的冷却液出口通过所述第二电磁阀(20)与所述动力电池(21)的冷却液入口相连,所述动力电池(21)的冷却液出口与所述第一水泵(22)的冷却液入口相连,所述第一水泵(22)的冷却液出口与

所述第二散热器(1)的冷却液入口相连,所述第一电磁阀(20)位于所述四通阀(9)的B口与所述动力电池(21)的冷却液入口之间。

8.根据权利要求6所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第一电磁阀(18)和第二电磁阀(20)为电磁开关阀。

9.根据权利要求6所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述电池及电驱热管理系统还包括第四冷却液流路,所述动力电池(21)和第一水泵(22)同时设置在所述第一冷却液流路、所述第三冷却液流路以及所述第四冷却液流路上,

所述第四冷却液包括冷却液干路、以及并联的第一冷却液支路和第二冷却液支路,所述冷却液干路上设置有加热器(24),所述第一冷却液支路上设置有第三电磁阀(19)以及所述动力电池(21)和第一水泵(22),所述第二冷却液支路上设置有第四电磁阀(16)、用于向乘员舱制热的暖风芯体(17)和第三水泵(26)。

10.根据权利要求9所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第三电磁阀(19)和第四电磁阀(16)为电磁比例阀。

11.根据权利要求1-10中任一项所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述空调系统包括冷媒干路、以及并联的第一冷媒支路和第二冷媒支路,所述冷媒干路上设置有压缩机(29)和冷凝器(2),所述第一冷媒支路上设置有第一膨胀阀(15)和蒸发器(14),所述第二冷媒支路上设置有第二膨胀阀(10)和所述换热器(12)。

12.根据权利要求11所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第一膨胀阀(15)和第二膨胀阀(10)为电子膨胀阀。

13.一种车辆,其特征在于,所述车辆包括权利要求1-12中任一项所述的车辆热管理系统。

## 车辆热管理系统和车辆

### 技术领域

[0001] 本公开涉及车辆生产制造技术领域,具体地,涉及一种车辆热管理系统和使用该车辆热管理系统的车辆。

### 背景技术

[0002] 在整车热管理系统中,包括空调热管理系统、电池热管理系统和电驱热管理系统三大系统。现有的电驱热管理系统独立于空调热管理系统和电池热管理系统,当车辆在低温中充电时,电控和充电机会产生热量,需要开启电驱热管理系统中的散热器对电控和充电机进行散热,与此同时,在电池热管理系统中,需要开启加热器对电池进行加热,以使电池具备适宜的工作温度,显然,车辆热管理系统的能量收集规划不合理,导致能量的浪费。

### 发明内容

[0003] 本公开的目的是提供一种车辆热管理系统和使用该车辆热管理系统的车辆,该车辆热管理系统能够实现车辆高效的热管理,优化整车能耗。

[0004] 为了实现上述目的,本公开提供一种车辆热管理系统,包括空调系统、电池及电驱热管理系统以及换热器,所述换热器同时设置在所述空调系统和所述电池及电驱热管理系统中,所述电池及电驱热管理系统包括第一冷却液流路、第二冷却液流路以及四通阀,

[0005] 所述第一冷却液流路上设置有所述换热器、动力电池和第一水泵,所述第一冷却液流路的一端与所述四通阀的A口相连,另一端与所述四通阀的B口相连;

[0006] 所述第二冷却液流路上设置有电控、充电机和第二水泵,所述第二冷却液流路的一端与所述四通阀的C口相连,另一端与所述四通阀的D口相连。

[0007] 可选地,所述第二冷却液流路上还设置有电机。

[0008] 可选地,所述第二冷却液流路上还设置有第一散热器,所述电池及电驱热管理系统具有第一工作模式、第二工作模式以及第三工作模式,

[0009] 在所述第一工作模式,所述第二水泵、所述电控、所述充电机、所述电机、所述第一散热器以及所述四通阀串联成一个回路;

[0010] 在所述第二工作模式,所述第二水泵、所述电控、所述充电机、所述四通阀、所述动力电池、所述第一水泵、所述换热器串联成一个回路;

[0011] 在所述第三工作模式,所述第二水泵、所述电控、所述充电机、所述电机、所述四通阀、所述动力电池、所述第一水泵、所述换热器串联成一个回路。

[0012] 可选地,所述第二冷却液流路上还设置有第一三通阀和第二三通阀,

[0013] 所述四通阀的C口与所述第二水泵的冷却液入口相连,所述第二水泵的冷却液出口与所述电控的冷却液入口相连,所述电控的冷却液出口与所述充电机的冷却液入口相连,所述充电机的冷却液出口与所述第一三通阀的A口相连,所述第一三通阀的C口与所述电机的冷却液入口相连,所述电机的冷却液出口与所述第一散热器的冷却液入口相连,所述电机的冷却液出口还与所述第一三通阀的B口和所述第二三通阀的B口相连,所述第一散

热器的冷却液出口与所述第二三通阀的C口相连,所述第二三通阀的A口与所述四通阀的D口相连。

[0014] 可选地,所述换热器的冷却液出口与所述四通阀的A口相连,所述四通阀的B口与所述动力电池的冷却液入口相连,所述动力电池的冷却液出口与所述第一水泵的冷却液入口相连,所述第一水泵的冷却液出口与所述换热器的冷却液入口相连。

[0015] 可选地,所述电池及电驱热管理系统还包括第三冷却液流路,所述动力电池和第一水泵同时设置在所述第一冷却液流路和所述第三冷却液流路上,所述第三冷却液流路上还设置有第二电磁阀和第二散热器,所述第一冷却液流路上还设置有第一电磁阀。

[0016] 可选地,所述第二散热器的冷却液出口通过所述第二电磁阀与所述动力电池的冷却液入口相连,所述动力电池的冷却液出口与所述第一水泵的冷却液入口相连,所述第一水泵的冷却液出口与所述第二散热器的冷却液入口相连,所述第一电磁阀位于所述四通阀的B口与所述动力电池的冷却液入口之间。

[0017] 可选地,所述第一电磁阀和第二电磁阀为电磁开关阀。

[0018] 可选地,所述电池及电驱热管理系统还包括第四冷却液流路,所述动力电池和第一水泵同时设置在所述第一冷却液流路、所述第三冷却液流路以及所述第四冷却液流路上,

[0019] 所述第四冷却液包括冷却液干路、以及并联的第一冷却液支路和第二冷却液支路,所述冷却液干路上设置有加热器,所述第一冷却液支路上设置有第三电磁阀以及所述动力电池和第一水泵,所述第二冷却液支路上设置有第四电磁阀、用于向乘员舱制热的暖风芯体和第三水泵。

[0020] 可选地,所述第三电磁阀和第四电磁阀为电磁比例阀。

[0021] 可选地,所述空调系统包括冷媒干路、以及并联的第一冷媒支路和第二冷媒支路,所述冷媒干路上设置有压缩机和冷凝器,所述第一冷媒支路上设置有第一膨胀阀和蒸发器,所述第二冷媒支路上设置有第二膨胀阀和所述换热器。

[0022] 可选地,所述第一膨胀阀和第二膨胀阀为电子膨胀阀。

[0023] 通过上述技术方案,通过控制四通阀的A口和C口导通,B口和D口导通,可以使第一冷却液流路和第二冷却液流路连通,使冷却液能够循环流经充电机、电控和动力电池,从而在车辆低温充电时,能够利用充电过程中充电机和电控产生的热量为动力电池加热,同时满足充电机、电控的散热需求和动力电池的加热需求,而无需使用额外的散热器和加热器分别对充电机、电控进行散热,对动力电池进行加热,从而提高动力电池在充电过程中的可用容量,实现整车能量的高效利用。

[0024] 根据本公开的另一个方面,提供一种车辆,所述车辆包括上述的车辆热管理系统。

[0025] 本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

## 附图说明

[0026] 附图是用来提供对本公开的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本公开,但并不构成对本公开的限制。在附图中:

[0027] 图1是本公开一种示例性实施方式提供的车辆热管理系统的流程图。

[0028] 附图标记说明

|        |    |       |    |       |
|--------|----|-------|----|-------|
| [0029] | 1  | 第二散热器 | 2  | 冷凝器   |
| [0030] | 3  | 第一散热器 | 4  | 风扇    |
| [0031] | 5  | 第二三通阀 | 6  | 第一补液壶 |
| [0032] | 7  | 电控    | 8  | 第二水泵  |
| [0033] | 9  | 四通阀   | 10 | 第二膨胀阀 |
| [0034] | 11 | 乘员舱   | 12 | 换热器   |
| [0035] | 13 | 鼓风机   | 14 | 蒸发器   |
| [0036] | 15 | 第一膨胀阀 | 16 | 第四电磁阀 |
| [0037] | 17 | 暖风芯体  | 18 | 第一电磁阀 |
| [0038] | 19 | 第三电磁阀 | 20 | 第二电磁阀 |
| [0039] | 21 | 动力电池  | 22 | 第一水泵  |
| [0040] | 23 | 第二补液壶 | 24 | 加热器   |
| [0041] | 25 | 第三补液壶 | 26 | 第三水泵  |
| [0042] | 27 | 充电机   | 28 | 第一三通阀 |
| [0043] | 29 | 压缩机   | 30 | 电机    |

### 具体实施方式

[0044] 以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开,并不用于限制本公开。

[0045] 如图1所示,本公开提供一种车辆热管理系统,包括空调系统、电池及电驱热管理系统以及换热器12,换热器12同时设置在空调系统和电池及电驱热管理系统中,使空调系统和电池及电驱热管理系统可以进行热量交换,实现空调系统对电池及电驱热管理系统的冷却降温。其中,电池及电驱热管理系统包括第一冷却液流路、第二冷却液流路以及四通阀9。

[0046] 如图1所示,第一冷却液流路上设置有换热器12、动力电池21和第一水泵22,第一冷却液流路的一端与四通阀9的A口相连,另一端与四通阀9的B口相连;第二冷却液流路上设置有电控7、充电机27和第二水泵8,第二冷却液流路的一端与四通阀9的C口相连,另一端与四通阀9的D口相连。这里,作为一种实施方式,电控7可以包括电机控制器和DC-DC变换器。

[0047] 由于第一冷却液流路和第二冷却液流路之间连接有四通阀9,通过控制四通阀9相应端口的导通和截断可以实现第一冷却液流路和第二冷却液流路的导通或断开。

[0048] 具体地,当四通阀9的A口和B口导通,C口和D口导通时,第一冷却液流路和第二冷却液流路断开,使第一冷却液流路形成一个回路,第二冷却液流路形成另一个回路,此时,第一冷却液流路中的动力电池21可以通过换热器12与空调系统进行热量交换,以利用空调系统的冷量对动力电池21进行冷却。

[0049] 当四通阀9的A口和C口导通,B口和D口导通时,第一冷却液流路与第二冷却液流路串联成一个回路,冷却液能够在第一冷却液流路和第二冷却液流路中循环流动。这样,在低温环境下充电时,若动力电池21温度较低,能够使电控7和充电机27与动力电池21串联,在充电过程中,电控7和充电机27发热,冷却液在第二水泵8的作用下流经电控7和充电机27,

以吸收电控7和充电机27的热量,为电控7和充电机27降温冷却,吸热后的冷却液在第一水泵22的作用下流经动力电池21,将热量传递给动力电池21,以提高动力电池21的温度,使其处于适宜的充电温度,从而充分利用充电过程中充电机27和电控7产生的热量为动力电池21加热。需要注意的是,在利用充电机27和电控7的热量为动力电池21加热时,第一冷却液流路中的换热器12中无冷媒流过,也就是说,当冷却液流过换热器12时,不与空调系统的冷媒进行热量交换,冷却液不在换热器12处散热。

[0050] 通过上述技术方案,通过控制四通阀9的A口和C口导通,B口和D口导通,可以使第一冷却液流路和第二冷却液流路连通,使冷却液能够循环流经充电机27、电控7和动力电池21,从而在车辆低温充电时,能够利用充电过程中充电机27和电控7产生的热量为动力电池21加热,同时满足充电机27、电控7的散热需求和动力电池21的加热需求,而无需使用额外的散热器和加热器分别对充电机27、电控7进行散热,对动力电池21进行加热,从而提高动力电池21在充电过程中的可用容量,实现整车能量的高效利用。

[0051] 进一步地,如图1所示,上述第二冷却液流路上还可以设置有电机30,当电机30驱动车辆行驶时,电机30温度升高,需要对电机30进行散热。当车辆在低温环境下行驶时,可以使四通阀9的A口和C口导通,B口和D口导通,从而使电机30可以与充电机27、电控7、动力电池21串联,进而利用电机30和电控7产生的热量为动力电池21进行加热,使动力电池21处于适宜的工作温度,提升动力电池21的放电性能。这样,在车辆低温行驶时,无需使用额外的加热器对动力电池21进行加热,从而降低了开启加热器所消耗的电能,提高整车的能量利用率,延长车辆在低温环境下的续航里程。

[0052] 进一步地,如图1所示,第二冷却液流路上还设置有第一散热器3,当动力电池21没有加热需求时,第一散热器3可以满足充电机27、电控7、电机30的散热需求。其中,电池及电驱热管理系统可以具有第一工作模式、第二工作模式以及第三工作模式。

[0053] 第一工作模式为电控7、充电机27、电机30散热模式。当车辆在充电或行驶过程中,动力电池21没有加热需求时(例如,环境温度较高,动力电池21处于其适宜的工作温度时),车辆热管理系统可以处于第一工作模式。在该模式下,第二水泵8、电控7、充电机27、电机30、第一散热器3以及四通阀9串联成一个回路,此时,四通阀9的C口和D口导通,经过第一散热器3散热的低温冷却液在第二水泵8的作用下流过电控7、充电机27、电机30,在车辆充电的过程中,低温冷却液可以吸收电控7和充电机27产生的热量,在车辆的行驶过程中,低温冷却液可以吸收电控7和电机30产生的热量,吸热后的高温冷却液在第一散热器3中将热量散发到空气中,从而保证电控7、充电机27、电机30在适宜的温度范围内工作。

[0054] 第二工作模式为电控7、充电机27加热动力电池21模式。如上文所提及的,当车辆在低温环境下充电时,若动力电池21温度较低,电控7和充电机27有散热需求,动力电池21有加热需求时,车辆热管理系统可以处于第二工作模式,在该模式下,第二水泵8、电控7、充电机27、四通阀9、动力电池21、第一水泵22、换热器12串联成一个回路,此时,四通阀9的A口和C口导通,B口和D口导通,以使第一冷却液流路和第二冷却液流路导通。在该模式下,第一散热器3和电机30并没有与动力电池21串联,即,第一散热器3和电机30被短接,以避免冷却液流经第一散热器3和电机30时散发热量,这样,电控7和充电机27的热量可以完全用于加热动力电池21,提高动力电池21在充电过程中的可用容量,避免使用其他加热器所带来的电能损耗,实现整车能量的高效利用。

[0055] 第三工作模式为电控7、电机30加热动力电池21模式。如上文所提及的,当车辆在低温环境下行驶时,若动力电池21温度较低,电控7和电机30有散热需求,动力电池21有加热需求时,车辆热管理系统可以处于第三工作模式,在该模式下,第二水泵8、电控7、充电机27、电机30、四通阀9、动力电池21、第一水泵22、换热器12串联成一个回路,此时,四通阀9的A口和C口导通,B口和D口导通,以使第一冷却液流路和第二冷却液流路导通。在该模式下,第一散热器3没有与动力电池21串联,即,第一散热器3被短接,以避免冷却液流经第一散热器3时散发热量,这样,电控7和电机30的热量可以完全用于加热动力电池21,提升动力电池21的放电性能,避免使用加热器所带来的电能损耗,从而提高整车的能量利用率,延长车辆在低温环境下的续航里程。

[0056] 进一步地,如上文所提及的,在第一工作模式,第一散热器3与电控7、充电机27、电机30串联,在第二工作模式和第三工作模式,第一散热器3被短接。使第一散热器3选择性地与电控7、充电机27、电机30串联可以通过多种实施方式来实现,在本公开提供的一种实施方式中,第二冷却液流路上还设置有第一三通阀28和第二三通阀5,通过控制第一三通阀28和第二三通阀5相应端口的导通和断开,可以实现上述三种工作模式的切换。

[0057] 具体地,四通阀9的C口与第二水泵8的冷却液入口相连,第二水泵8的冷却液出口与电控7的冷却液入口相连,电控7的冷却液出口与充电机27的冷却液入口相连,充电机27的冷却液出口与第一三通阀28的A口相连,第一三通阀28的C口与电机30的冷却液入口相连,电机30的冷却液出口与第一散热器3的冷却液入口相连,电机30的冷却液出口还与第一三通阀28的B口和第二三通阀5的B口相连,第一散热器3的冷却液出口与第二三通阀5的C口相连,第二三通阀5的A口与四通阀9的D口相连。

[0058] 这样,通过控制第一三通阀28的A口和C口导通,第二三通阀5的A口和C口导通,可以使第二水泵8、电控7、充电机27、电机30、第一散热器3以及四通阀9依次串联成一个回路,即,实现第一工作模式,电控7、充电机27、电机30通过第一散热器3进行散热;通过控制第一三通阀28的A口和B口导通,第二三通阀5的A口和B口导通,可以将电机30和第一散热器3短接,使电机30和第一散热器3与第二水泵8、电控7、充电机27并联,冷却液不流经电机30和第一散热器3,从而实现第二工作模式;通过控制第一三通阀28的A口和C口导通,A口和B口导通,可以将第一散热器3短接,使第一散热器3与第二水泵8、电控7、充电机27、电机30并联,从而实现第三工作模式。

[0059] 可选地,第二水泵8、电控7、充电机27的位置可以相互交换,例如,按照冷却液的流动方向,电控7、充电机27、第二水泵8依次串联,或者,第二水泵8、充电机27、电控7依次串联。

[0060] 如图1所示,回到第一冷却液流路,在第一冷却液流路中,各设备的具体位置的布置有多种实施方式,在本公开提供的一种实施方式中,换热器12的冷却液出口与四通阀9的A口相连,四通阀9的B口与动力电池21的冷却液入口相连,动力电池21的冷却液出口与第一水泵22的冷却液入口相连,第一水泵22的冷却液出口与换热器12的冷却液入口相连,从而在四通阀9的A口和B口导通时,第一冷却液流路可以与第二冷却液流路断开,第一冷却液流路首尾相连形成一个回路,实现动力电池21、第一水泵22、换热器12的依次串联。

[0061] 进一步地,为提高本公开车辆热管理系统的工作模式选择的多样性,电池及电驱热管理系统还包括第三冷却液流路,动力电池21和第一水泵22同时设置在第一冷却液流路



和第三冷却液流路上,第三冷却液流路上还设置有第二电磁阀20和第二散热器1,第一冷却液流路上还设置有第一电磁阀18。通过控制第一电磁阀18关闭,第二电磁阀20开启,可以使车辆热管理系统具有第四工作模式。

[0062] 第四工作模式为动力电池21散热模式。在该模式下,第一电磁阀18关闭,第二电磁阀20开启时,动力电池21和第一水泵22与换热器12断开,动力电池21、第一水泵22、第二散热器1可以串联,即,冷却液在第三冷却液流路中循环流动。当动力电池21在大功率充电或放电时,电池仍有散热需求,若环境温度较低,则车辆热管理系统可以处于第四工作模式,低温冷却液在动力电池21处吸收动力电池21的热量,吸热后的高温冷却液在第一水泵22的作用下流至第二散热器1,将动力电池21的热量散发到空气中,从而实现动力电池21在低温环境中的散热。这样,动力电池21的冷却不再仅依赖于空调系统,即,动力电池21可以不通过换热器12利用空调系统的冷量进行冷却,在低温环境中,无需启动空调系统便可以满足动力电池21散热需求,减小了换热器12的使用频率,进而能够有效地降低整车的能耗负担,提高车辆的续航能力。

[0063] 进一步地,在本公开提供的一种具体实施方式中,如图1所示,第三冷却液流路中的各设备是这样布置的:第二散热器1的冷却液出口通过第二电磁阀20与动力电池21的冷却液入口相连,动力电池21的冷却液出口与第一水泵22的冷却液入口相连,第一水泵22的冷却液出口与第二散热器1的冷却液入口相连。此外,第一电磁阀18位于四通阀9的B口与动力电池21的冷却液入口之间。这样,当第一电磁阀18关闭且第二电磁阀20开启时,第一冷却液流路无法形成一个回路,动力电池21可以不经过换热器12由空调系统的冷量冷却,动力电池21、第一水泵22、第二换热器12、第二电磁阀20可以依次串联成一个回路。

[0064] 进一步地,第一电磁阀18和第二电磁阀20可以为电磁开关阀,以实现第一电磁阀18和第二电磁阀20的自动完全导通和完全截断。

[0065] 此外,为进一步地提高本公开车辆热管理系统的工作模式选择的多样性,电池及电驱热管理系统还包括第四冷却液流路,动力电池21和第一水泵22同时设置在第一冷却液流路、第三冷却液流路以及第四冷却液流路上,第四冷却液包括冷却液干路、以及并联的第一冷却液支路和第二冷却液支路,冷却液干路上设置有加热器24,第一冷却液支路上设置有第三电磁阀19以及动力电池21和第一水泵22,第二冷却液支路上设置有第四电磁阀16、用于向乘员舱11制热的暖风芯体17和第三水泵26。当第一电磁阀18和第二电磁阀20关闭,且第三电磁阀19和/或第四电磁阀16开启时,冷却液在第四冷却液流路中流动。通过控制第三电磁阀19和第四电磁阀16的开启和关闭可以使本公开提供的车辆热管理系统具有第五工作模式、第六工作模式以及第七工作模式。

[0066] 第五工作模式为乘员舱11供暖模式。当乘员舱11有供暖需求时,车辆热管理系统可以处于第五工作模式,以通过加热器24为乘员舱11提供热量。在该模式下,第三电磁阀19关闭,以断开加热器24与动力电池21的连接,第四电磁阀16开启,以使冷却液干路与第二冷却液支路连通形成回路,加热器24、暖风芯体17、第三水泵26依次串联,这样,经加热器24加热的高温冷却液可以流至暖风芯体17,以向乘员舱11散热供暖,散热后的低温冷却液在第三水泵26的作用下重新回到加热器24中被加热,从而满足乘员舱11的供暖需求,提高用户的乘坐舒适感。这里,第五工作模式可以与其它工作模式,例如,上文提及的第一工作模式、第二工作模式、第三工作模式、第四工作模式同时开启,因为在第五工作模式时,第三电磁

阀19是关闭的,暖风芯体17与动力电池21之间并未连通,换言之,乘员舱11的供暖并不会影响动力电池21的加热和冷却。

[0067] 第六工作模式为加热器24加热动力电池21模式。当乘员舱11没有供暖需求,电控7、充电机27、电机30的温度较低,其散热量不足以满足动力电池21的加热需求时,车辆热管理系统可以处于第六工作模式。在该模式下,第一电磁阀18和第二电磁阀20可以关闭,以断开第三冷却液流路与第一冷却液流路和第二冷却液流路的连通,第三电磁阀19开启且第四电磁阀16关闭,以使加热器24与暖风芯体17断开并与动力电池21连接,冷却液干路与第一冷却液支路连通形成回路,加热器24、动力电池21、第一水泵22依次串联,这样,经加热器24加热的高温冷却液可以流至动力电池21,以向动力电池21散热,散热后的低温冷却液在第一水泵22的作用下重新回到加热器24中被加热,从而使动力电池21能够处于适宜的工作温度。

[0068] 第七工作模式为加热器24同时加热动力电池21和乘员舱11模式。当乘员舱11有供暖需求,且动力电池21有加热需求,但电控7、充电机27、电机30的温度较低,其散热量不足以满足动力电池21的加热需求时,车辆热管理系统可以处于第七工作模式。在该模式下,第一电磁阀18和第二电磁阀20可以关闭,以断开第三冷却液流路与第一冷却液流路和第二冷却液流路的连通,第三电磁阀19和第四电磁阀16开启,以使加热器24同时与动力电池21和暖风芯体17相连。从加热器24的冷却液出口流出的高温冷却液分成两股,一股进入第一冷却液支路,以加热动力电池21,另一股进入第二冷却液支路,以加热暖风芯体17,向动力电池21散热后的低温冷却液与向暖风芯体17散热后的低温冷却液在加热器24的冷却液入口处汇流,一同回到加热器24中重新被加热,从而实现动力电池21和暖风芯体17的共同加热。

[0069] 进一步地,由于动力电池21和暖风芯体17所需的加热温度可能不同,为满足动力电池21和暖风芯体17所需的不同的加热温度,在本公开提供的一种实施方式中,第三电磁阀19和第四电磁阀16为电磁比例阀,以使第三电磁阀19和第四电磁阀16的阀门开度可以调节,这样,通过调节第三电磁阀19和第四电磁阀16的阀门开度可以调节第一冷却液支路和第二冷却液支路中的冷却液的量,从而调节进入动力电池21和暖风芯体17的冷却液的量,以将暖风芯体17和动力电池21加热到不同的温度。

[0070] 回到空调系统,空调系统可以通过多种实施方式实现对乘员舱11的制冷,下面将参照图1描述本公开一种实施方式提供的空调系统。

[0071] 在本公开中,空调系统包括冷媒干路、以及并联的第一冷媒支路和第二冷媒支路,冷媒干路上设置有压缩机29和冷凝器2,第一冷媒支路上设置有第一膨胀阀15和蒸发器14,第二冷媒支路上设置有第二膨胀阀10和换热器12。蒸发器14位于乘员舱11内,这样,当乘员舱11有制冷需求时,冷媒可以流经蒸发器14吸热,当动力电池21有冷却需求时,冷媒可以流经换热器12吸收第一冷却液流路中的冷却液的热量,以冷却动力电池21。

[0072] 具体地,压缩机29的冷媒出口与冷凝器2的冷媒入口相连,冷凝器2的冷媒出口与第一膨胀阀15的冷媒入口和第二膨胀阀10的冷媒入口相连,第一膨胀阀15的冷媒出口与蒸发器14的冷媒入口相连,第二膨胀阀10的冷媒出口与换热器12的冷媒入口相连,换蒸发器14的冷媒出口和换热器12的冷媒出口与压缩机29的冷媒入口相连。

[0073] 通过调节第一膨胀阀15和第二膨胀阀10的开启和关闭,可以使本公开提供的车辆热管理系统具有第八工作模式、第九工作模式以及第十工作模式。

[0074] 第八工作模式为乘员舱11制冷模式。当乘员舱11有制冷需求时,动力电池21没有冷却需求,或者,环境温度较低,动力电池21通过第二散热器1散热能够达到其所需的温度时,车辆热管理系统可以处于第八工作模式。在该模式下,第二膨胀阀10关闭,第一膨胀阀15开启,压缩机29、冷凝器2、第一膨胀阀15、蒸发器14依次串联,经压缩机29排出的高温高压的气态冷媒流入冷凝器2,在冷凝器2内相变散热,中温中压的液态冷媒从冷凝器2的冷媒出口流出,并进入第一膨胀阀15,第一膨胀阀15作为节流元件在此起到节流降压的作用,其冷媒出口流出低温低压的液态冷媒,低温低压的液态冷媒进入蒸发器14相变吸热,以吸收乘员舱11的热量并降低乘员舱11的温度,实现乘员舱11制冷。

[0075] 第九工作模式为动力电池21冷却模式。当乘员舱11没有制冷需求,动力电池21有冷却需求,且环境温度较高,动力电池21通过第二散热器1散热不能够达到其所需的温度时,车辆热管理系统可以处于第九工作模式。在该模式下,第二膨胀阀10开启,第一膨胀阀15关闭,压缩机29、冷凝器2、第二膨胀阀10、换热器12依次串联,经压缩机29排出的高温高压的气态冷媒流入冷凝器2,在冷凝器2内相变散热,中温中压的液态冷媒从冷凝器2的冷媒出口流出,并进入第二膨胀阀10,第二膨胀阀10作为节流元件在此起到节流降压的作用,其冷媒出口流出低温低压的液态冷媒,低温低压的液态冷媒进入换热器12与第一冷却液流路进行热量交换,吸收第一冷却液流路中的冷却液的热量,从而使冷却液能够降低动力电池21的温度,实现动力电池21的冷却。

[0076] 第十工作模式为乘员舱11和动力电池21共同冷却模式。当乘员舱11没有制冷需求,动力电池21有冷却需求,且环境温度较高,动力电池21通过第二散热器1散热不能够达到其所需的温度时,车辆热管理系统可以处于第十工作模式。在该模式下,第一膨胀阀15和第二膨胀阀10均开启,经压缩机29排出的高温高压的气态冷媒流入冷凝器2,在冷凝器2内相变散热,中温中压的液态冷媒从冷凝器2的冷媒出口流出并分为两股,一股进入第一冷媒支路,低温低压的液态冷媒进入蒸发器14相变吸热,以吸收乘员舱11的热量并降低乘员舱11的温度,另一股进入第二冷媒支路,低温低压的液态冷媒在换热器12中相变吸热,以吸收第一冷却液流路中的冷却液的热量,从换热器12的冷媒出口流出的气态冷媒与从蒸发器14的冷媒出口流出的气态冷媒汇流,一同重新回到压缩机2913进行增压升温,从而通过使冷媒分流来同时满足乘员舱11制冷和动力电池21冷却的需求。

[0077] 进一步地,第一膨胀阀15和第二膨胀阀10可以为电子膨胀阀,通过调节第一膨胀阀15和第二膨胀阀10的阀门开度可以分别调节第一冷媒支路和第二冷媒支路上的冷媒的流量,从而能够对空调系统的冷量进行分配,满足乘员舱11制冷温度和动力电池21冷却温度不同的冷却需求。

[0078] 此外,如图1所示,车辆热管理系统还可以包括鼓风机13,鼓风机13用于向蒸发器14和暖风芯体17吹风,以提高蒸发器14的制冷效率和暖风芯体17的散热效率,通过控制鼓风机13的转速和风量,可以实现乘员舱11制冷和供暖效果的调节。

[0079] 进一步地,车辆热管理系统还可以包括风扇4,第一散热器3、第二散热器1、冷凝器2可以集成在一起,以使风扇4可以向冷凝器2、第一散热器3和第二散热器1吹风,提高冷凝器2、第一散热器3、第二散热器1的散热效率。

[0080] 进一步地,车辆热管理系统还可以包括补液壶,通过补液壶实现不同冷却液流路的排气与进液。在本公开提供的一种具体实施方式中,补液壶包括第一补液壶6、第二补液

壶23、第三补液壶25,第一补液壶6设置在第二水泵8的冷却液出口处,第二补液壶23设置在第一水泵22的冷却液出口处,第三补液壶25设置在第三水泵26的冷却液出口处。

[0081] 综上所述,本公开提供的车辆热管理系统能够充分有效地利用整车的热量,从而有效地解决充放电过程中电机30、电控7、充电机27的散热需求,动力电池21的冷却和加热需求,以及乘员舱11的制冷和制热需求,整车热管理功能完善全面,整车能量的利用率高。

[0082] 根据本公开的另一个方面,提供一种车辆,该车辆包括上述的车辆热管理系统。

[0083] 以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式,但是,本公开并不限于上述实施方式中的具体细节,在本公开的技术构思范围内,可以对本公开的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本公开的保护范围。

[0084] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0085] 此外,本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本公开的思想,其同样应当视为本公开所公开的内容。

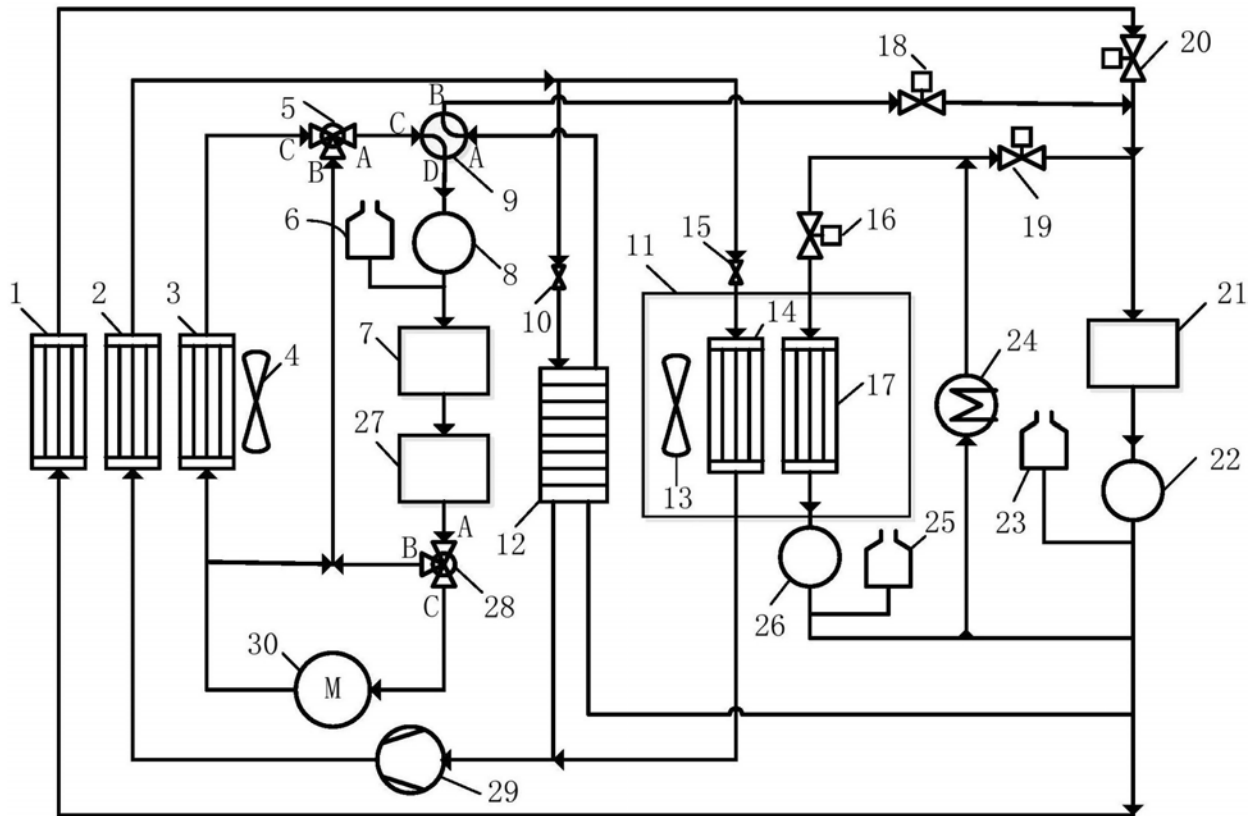


图1