



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110182018 A

(43)申请公布日 2019. 08. 30

(21)申请号 201910431964.4

H01M 10/63(2014.01)

(22)申请日 2019.05.23

H01M 10/635(2014.01)

(71)申请人 上海理工大学

H01M 10/66(2014.01)

地址 200093 上海市杨浦区军工路516号

(72)发明人 韩南奎 余军 胡莎莎 苏林

李康 方奕栋

(74)专利代理机构 上海邦德专利代理事务所

(普通合伙) 31312

代理人 余昌昊

(51) Int. Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/14(2006.01)

B60H 1/32(2006.01)

B60K 1/00(2006.01)

H01M 10/617(2014.01)

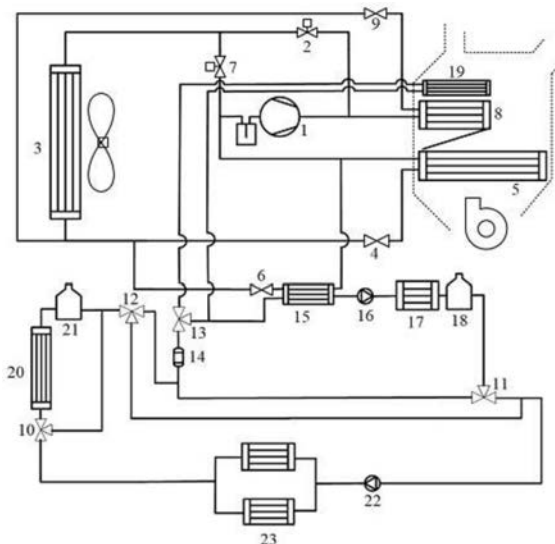
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种整车热管理系统

(57)摘要

本发明提出了一种整车热管理系统,包括制冷回路、制热回路和电池热管理回路;制冷模式时,压缩机的输出端和制冷回路的输入端之间安装一常闭电磁阀;压缩机连通制冷回路端;制冷回路包括依次连通的室外换热器、节流减降压阀和第一室内换热器;电池热管理回路的输入端安装第二电子膨胀阀;第二电子膨胀阀连通位于室外换热器和第一室内换热器之间的管路;制热模式时,压缩机连通制热回路;压缩机的输入端与制热回路的输出端之间安装常开电磁阀;制热回路包括依次连通的第二室内换热器、第一电子膨胀阀和室外换热器。本系统能够兼顾乘员舱热管理、电池热管理、机电控热管理的各种工况需要,同时还能实现机电控的余热利用,提高了系统的效率。



1. 一种整车热管理系统,其特征在于,包括制冷回路、制热回路和电池热管理回路;  
其中,制冷模式时,所述压缩机的输出端和所述制冷回路的输入端之间安装一常闭电磁阀;所述压缩机的输入端连通所述制冷回路的输出端;  
所述制冷回路包括通过管道依次连通的室外换热器、节流减降压阀和第一室内换热器;  
所述电池热管理回路的输入端安装第二电子膨胀阀;所述第二电子膨胀阀连通位于所述室外换热器和第一室内换热器之间的管路;  
制热模式时,所述压缩机的输出端连通所述制热回路的输入端;所述压缩机的输入端与制热回路的输出端之间安装常开电磁阀;  
所述制热回路包括通过管道依次连通的第二室内换热器、第一电子膨胀阀和室外换热器。
2. 根据权利要求1所述的整车热管理系统,其特征在于,所述电池热管理回路包括第四三通阀和第二三通阀;所述第四三通阀和第二三通阀之间设置水加热器。
3. 根据权利要求2所述的整车热管理系统,其特征在于,制冷模式时,所述第二三通阀和第四三通阀连通;制热模式时,通过调节所述第二三通阀和第四三通阀的接口而将所述第二三通阀和第四三通阀之间断开。
4. 根据权利要求3所述的整车热管理系统,其特征在于,制冷模式时,所述电池热管理回路的流向为:冷凝器、第一电子水泵、电池液冷板、第一副水箱、第二三通阀、加热器和第四三通阀;  
制热模式时,所述电池热管理回路通过所述第二三通阀和第四三通阀形成两个断端;其中一个所述断端连接所述水加热器,另一个所述断端连接所述第二三通阀;所述断端之间串联一暖风水箱。
5. 根据权利要求4所述的整车热管理系统,其特征在于,进一步包括电机电控热管理回路;  
制冷模式时,所述第二三通阀的关闭端连接所述电机电控热管理回路的一端;所述电机电控热管理回路的另一端位于所述第四三通阀和第二三通阀之间;  
制热模式时,所述电机电控热管理回路通过第三三通阀串联在所述第二三通阀的一个接口和第四三通阀的一个接口之间。
6. 根据权利要求5所述的整车热管理系统,其特征在于,制冷模式时,所述电机电控热管理回路的流向为:低温水箱、第二副水箱、第三三通阀、第二电子水泵、电机液冷板、第一三通阀和低温水箱;制热模式时,所述电机电控热管理回路的流向为:第三三通阀、水加热器、第四三通阀、第二三通阀和第一三通阀和第三三通阀。

## 一种整车热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于能源汽车热管理技术领域,尤其涉及一种整车热管理系统。

### 背景技术

[0002] 能源短缺与环境污染是当今社会面临的共同挑战,能源结构在各领域中也出现了调整。交通领域以往以石油消耗为主。近些年来,随着电能的大力推广与使用,如纯电动汽车之类的新能源汽车得到了普及,政府也出台了大量关于新能源汽车的优惠政策,新能源汽车的相关技术得到了快速的发展。续航里程一直是制约新能源汽车发展的瓶颈,除了研发使用高容量、高能量密度的电池外,完善的热管理技术也得到了广泛的关注。

[0003] 热管理技术可以使得电池维持在适宜的温度区间内,使得其容量和使用寿命不至于出现大幅衰减。热管理技术的应用如下:在冬季低温环境下,可以提高热泵能效、节约电能并提供舒适的乘员舱环境;电池在低温启动时,为避免低温放电造成的容量大幅衰减,热管理技术需要对电池进行加热;在正常行驶工况下,电池生热使得电池温度过高,同样影响电池的容量和使用寿命,需要对电池降温。此外,电机电控等其余热源需要散热,在低温环境条件下,还需要对余热进行利用,以对乘员舱和电池加热。因此,亟需建立一套高效的热管理系统,以满足电池热管理和余热利用的需求。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种整车热管理系统,集系统制冷、系统制热、电池散热、电池加热和余热利用为一体,各个模块可以根据环境条件、各部分热管理需求进行灵活的转化且组成紧凑,成本可以得到有效的控制。为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种整车热管理系统,包括制冷回路、制热回路和电池热管理回路;

[0006] 其中,制冷模式时,所述压缩机的输出端和所述制冷回路的输入端之间安装一常闭电磁阀;所述压缩机的输入端连通所述制冷回路的输出端;

[0007] 所述制冷回路包括通过管道依次连通的室外换热器、节流减降压阀和第一室内换热器;

[0008] 所述电池热管理回路的输入端安装第二电子膨胀阀;所述第二电子膨胀阀连通位于所述室外换热器和第一室内换热器之间的管路;

[0009] 制热模式时,所述压缩机的输出端连通所述制热回路的输入端;所述压缩机的输入端与制热回路的输出端之间安装常开电磁阀;

[0010] 所述制热回路包括通过管道依次连通的第二室内换热器、第一电子膨胀阀和室外换热器。

[0011] 优选地,所述电池热管理回路包括第四三通阀和第二三通阀;所述第四三通阀和第二三通阀之间设置水加热器。

[0012] 优选地,制冷模式时,所述第二三通阀和第四三通阀连通;制热模式时,通过调节所述第二三通阀和第四三通阀的接口而将所述第二三通阀和第四三通阀之间断开。

[0013] 优选地,制冷模式时,所述电池热管理回路的流向为:冷凝器、第一电子水泵、电池液冷板、第一副水箱、第二三通阀、加热器和第四三通阀;

[0014] 制热模式时,所述电池热管理回路通过所述第二三通阀和第四三通阀形成两个断端;其中一个所述断端连接所述水加热器,另一个所述断端连接所述第二三通阀;所述断端之间串联一暖风水箱。

[0015] 优选地,进一步包括机电电控热管理回路;

[0016] 制冷模式时,所述第二三通阀的关闭端连接所述机电电控热管理回路的一端;所述机电电控热管理回路的另一端位于所述第四三通阀和第二三通阀之间;

[0017] 制热模式时,所述机电电控热管理回路通过第三三通阀串联在所述第二三通阀的一个接口和第四三通阀的一个接口之间。

[0018] 优选地,制冷模式时,所述机电电控热管理回路的流向为:低温水箱、第二副水箱、第三三通阀、第二电子水泵、电机液冷板、第一三通阀和低温水箱;制热模式时,所述机电电控热管理回路的流向为:第三三通阀、水加热器、第四三通阀、第二三通阀和第一三通阀和第三三通阀。

[0019] 与现有技术相比,本发明的优点为:本系统能够兼顾乘员舱热管理、电池热管理、机电电控热管理的各种工况需要,同时还能实现机电电控的余热利用,提高了系统的效率。

## 附图说明

[0020] 图1为本发明一实施例的整车热管理系统的示意图;

[0021] 图2为图1中制冷模式示意图;

[0022] 图3为图1中制热模式示意图。

[0023] 其中,1-压缩机,2-常闭电磁阀,3-室外换热器,4-节流降压阀,5-第一室内换热器,6-第二电子膨胀阀,7-常开电磁阀,8-第二室内换热器,9-第一电子膨胀阀,10-第一三通阀、11-第二三通阀、12-第三三通阀、13-第四三通阀,14-水加热器,15-冷凝器,16-第一电子水泵,17-电池液冷板,18-第一副水箱,19-暖风水箱,20-低温水箱,21-第二副水箱,22-第二电子水泵,23-电机液冷板。

## 具体实施方式

[0024] 下面将结合示意图对本发明的整车热管理系统进行更详细的描述,其中表示了本发明的优选实施例,应该理解本领域技术人员可以修改在此描述的本发明,而仍然实现本发明的有利效果。因此,下列描述应当被理解为对于本领域技术人员的广泛知道,而并不作为对本发明的限制。

[0025] 如图1~3所示,一种整车热管理系统,包括制冷回路、制热回路和电池热管理回路;

[0026] 其中,制冷模式时,压缩机1的输出端和制冷回路的输入端之间安装一常闭电磁阀2;压缩机1的输入端连通制冷回路的输出端;制冷回路包括通过管道依次连通的室外换热器3、节流减降压阀和第一室内换热器5;电池热管理回路的输入端安装第二电子膨胀阀6;第二电子膨胀阀6连通位于室外换热器3和第一室内换热器5之间的管路;制热模式时,压缩机1的输出端连通制热回路的输入端;压缩机1的输入端与制热回路的输出端之间安装常开

电磁阀7;制热回路包括通过管道依次连通的第二室内换热器8、第一电子膨胀阀9和室外换热器3。

[0027] 在本实施例中,电池热管理回路包括第四三通阀13和第二三通阀11;第四三通阀13和第二三通阀11之间设置水加热器14。

[0028] 如图2和图3所示,制冷模式时,第二三通阀11和第四三通阀13连通;制热模式时,通过调节第二三通阀11和第四三通阀13的接口而将第二三通阀11和第四三通阀13之间断开。具体的,制冷模式时,电池热管理回路的流向为:冷凝器15、第一电子水泵16、电池液冷板17、第一副水箱18、第二三通阀11、加热器和第四三通阀13;制热模式时,电池热管理回路通过第二三通阀11和第四三通阀13形成两个断端;其中一个断端连接水加热器14,另一个断端连接第二三通阀11;断端之间串联一暖风水箱19。电池热管理回路的独立性由第四三通阀13和第二三通阀11控制;在中温工况(制冷模式)下,电池热管理回路进行独立循环控温;在低温工况(制热模式)下,电池热管理回路由水加热器14供热,可与乘员舱的暖风水箱19相连以给乘员舱供热。

[0029] 在本实施例中,进一步包括机电控热管理回路;制冷模式时,第二三通阀11的关闭端连接机电控热管理回路的一端;机电控热管理回路的另一端位于第四三通阀13和第二三通阀11之间;制热模式时,机电控热管理回路通过第三三通阀12串联在第二三通阀11的一个接口和第四三通阀13的一个接口之间。具体的,制冷模式时,机电控热管理回路的流向为:低温水箱20、第二副水箱21、第三三通阀12、第二电子水泵22、电机液冷板23、第一三通阀10和低温水箱20;制热模式时,机电控热管理回路的流向为:第三三通阀12、水加热器14、第四三通阀13、第二三通阀11和第一三通阀10和第三三通阀12。机电控的热管理功能切换由第三三通阀12和第一三通阀10控制,散热时(制热模式)可以与电池热管理回路串联,之后通过低温水箱20进行散热;或是独立通过低温水箱20进行散热;余热利用时则不通过低温水箱20,此时机电控热管理回路与电池热管理回路串联,余热供给电池加热和乘员舱制热。

[0030] 本发明的工作原理为:

[0031] 1) 制冷模式时,制冷回路的运行方式:第一电子膨胀阀EXV1(9)关闭,常闭电磁阀2打开,常开电磁阀7关闭。高温高压制冷剂从压缩机1出来,进入室外换热器HEX2(3)冷凝,再通过带截止功能的常闭的TXV节流降压(节流降压阀4),再通过第一室内换热器HEX1(5)蒸发,冷量由空调箱输送给乘员舱,最后通过气液分离器A/D后回到压缩机1完成循环。

[0032] 电池制冷模式中,第二电子膨胀阀EXV2(6)打开,第四三通阀13和第三三通阀12调整流道,使得电池热管理回路独立循环冷却,冷却液依次流经冷凝器15、第一电子水泵16、电池液冷板17、第一副水箱18,达到电池模块降温的目的。

[0033] 机电控冷却模式中,第三三通阀12和第二三通阀11调整流道,不经过电池热管理回路,第一三通阀10调整流道,冷却液回路经过低温水箱20,冷却液依次流经第二电子水泵22、电机液冷板23和电控液冷板、低温水箱20、第二副水箱21。

[0034] 2) 制热模式中,第一电子膨胀阀EXV1(9)打开,常闭电磁阀2关闭,常开电磁阀7打开。高温高压制冷剂从压缩机1出来,进入第二室内换热器HEX3(8)冷凝,热量由空调箱输送给乘员舱,再通过第一电子膨胀阀EXV1(9)节流降压,再通过室外换热器HEX2(3)蒸发,最后通过气液分离器A/D后回到压缩机1完成循环。

[0035] 机电控余热利用模式中,4个三通阀调整流道,使得机电控热管理回路、电池热管理回路、暖风水箱19串联,机电控的余热给电池加热、乘员舱辅助供热,此时不通过低温水箱20和第二电子水泵22。

[0036] 在本实施例中,4个三通阀、常闭电磁阀2、常开电磁阀7、第一电子膨胀阀9、第二电子膨胀阀6、节流降压阀4均受控制单元的控制。此外,还有一些可以根据实际环境条件来实现的功能。如低温启动时,水PTC给电池供热的同时可以给乘员舱供热;中高温散热时,机电控热管理回路、电池热管理回路可以串联通过低温水箱20散热。暖风水箱19的作用可由空调箱内的风机决定,风机开启则完成换热,风机不开启,只相当于管道流通的作用而不换热。

[0037] 上述仅为本发明的优选实施例而已,并不对本发明起到任何限制作用。任何所属技术领域的技术人员,在不脱离本发明的技术方案的范围,对本发明揭露的技术方案和技术内容做任何形式的等同替换或修改等变动,均属未脱离本发明的技术方案的内容,仍属于本发明的保护范围之内。

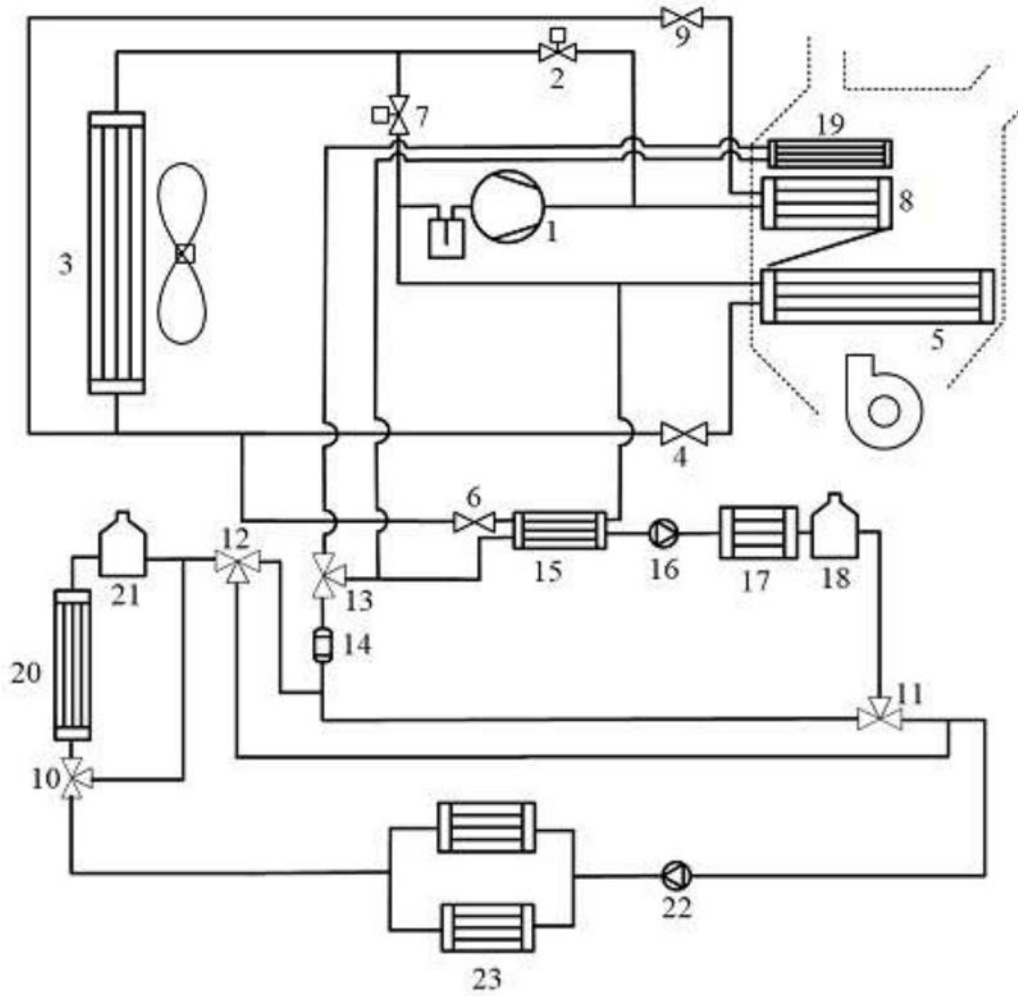


图1

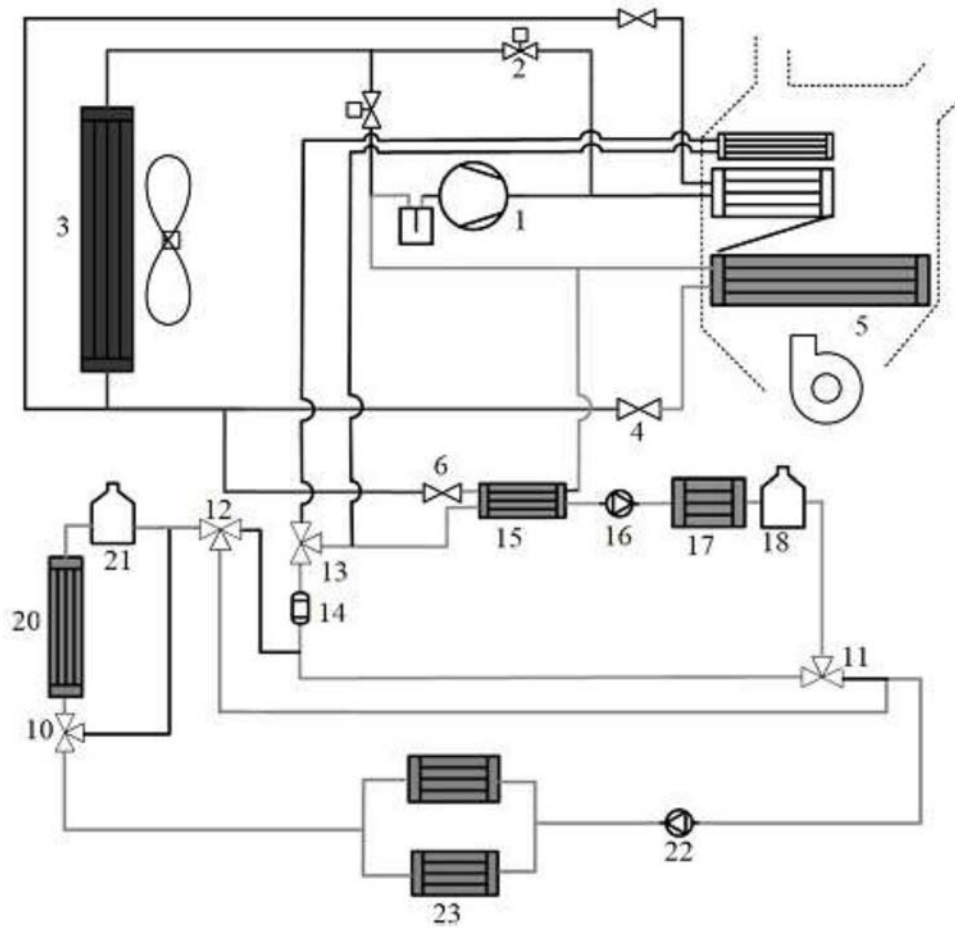


图2



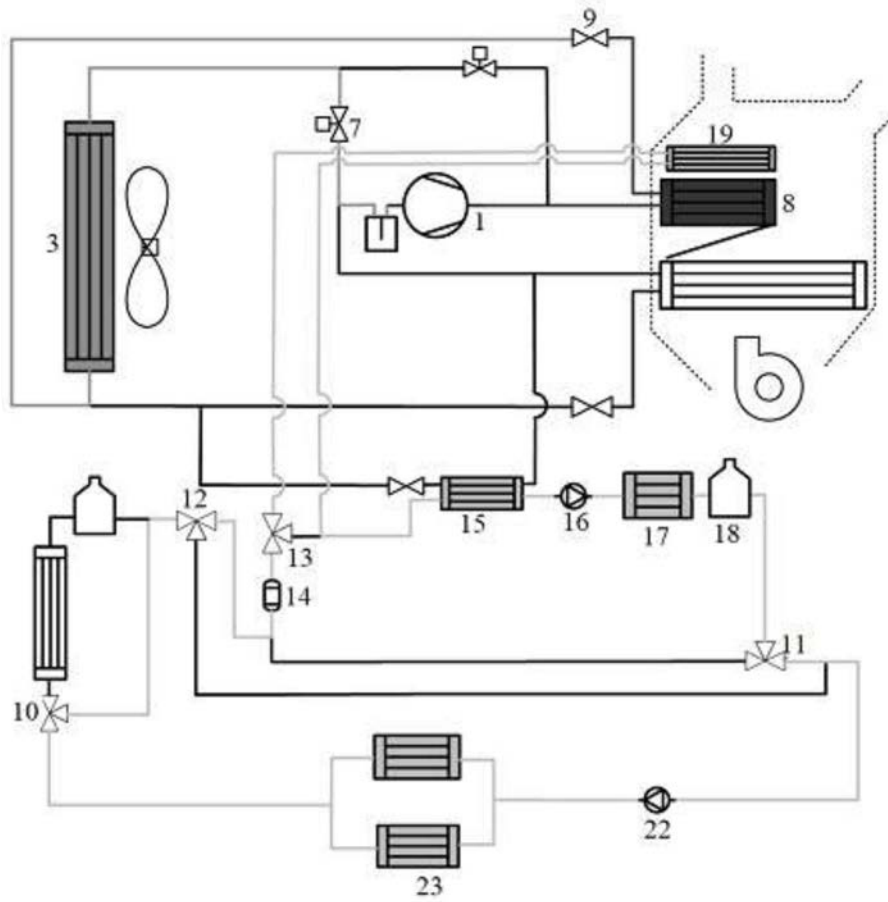


图3