



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110027386 A

(43)申请公布日 2019.07.19

(21)申请号 201910374552.1

(22)申请日 2019.05.07

(71)申请人 上海理工大学

地址 200093 上海市杨浦区军工路516号

(72)发明人 余军 韩南奎 胡莎莎 李康

苏林 方奕栋

(74)专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司

31001

代理人 王晶

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/14(2006.01)

B60H 1/03(2006.01)

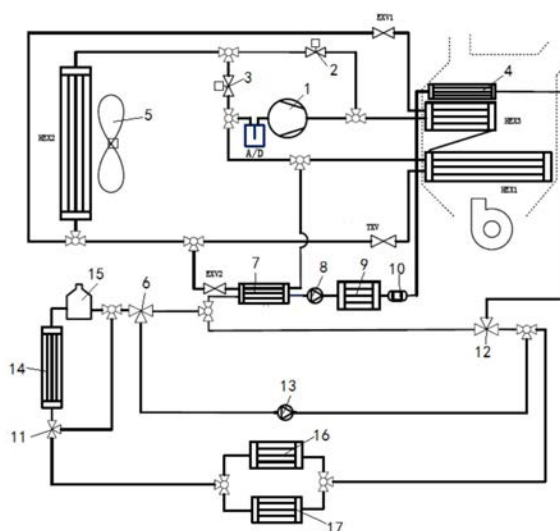
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

新能源汽车整车热管理系统

(57)摘要

本发明涉及一种新能源汽车整车热管理系统,乘员舱热管理系统上连接有电池热管理回路,电池热管理回路上连接电机电控热管理回路;电池热管理回路中的chiller通过电子膨胀阀并接在三换热器的热泵空调系统中,且chiller通过电子水泵一、电池液冷板、水PTC连接热泵空调系统中的暖风水箱,暖风水箱通过三通阀二再连接chiller形成回路;电机电控热管理回路中的电机液冷板与电控液冷板通过三通接头并联连接后通过三通阀一连接低温水箱、副水箱,并通过三通阀三经三通接头分成二路,一路连接chiller,另一路连接三通阀二,三通阀三通过电子水泵二与三通阀二相连,由两个三通阀的切换可使得电机电控完成散热和余热利用功能的转换。



1. 一种新能源汽车整车热管理系统,包括乘员舱的热管理系统、电池热管理回路、电机电控热管理回路,其特征在于:所述乘员舱的热管理系统上连接有电池热管理回路,电池热管理回路上连接有电机电控热管理回路;所述电池热管理回路包括电子膨胀阀EXV2、chiller、电子水泵一、水PTC、电池液冷板和三通阀二;所述chiller通过电子膨胀阀EXV2并接在三换热器的热泵空调系统中,且chiller通过电子水泵一、电池液冷板、水PTC连接三换热器的热泵空调系统中的暖风水箱,暖风水箱通过三通阀二再连接chiller形成回路;所述电机电控热管理回路包括电机液冷板、电控液冷板、三通阀一、低温水箱、副水箱、三通阀三、电子水泵二;所述电机液冷板与电控液冷板通过三通接头并联连接后通过三通阀一连接低温水箱、副水箱,副水箱通过三通阀三经三通接头分成二路,一路连接chiller,另一路连接三通阀二一端,三通阀三通过电子水泵二与三通阀二另一端相连,由三通阀三配合三通阀一的切换可使得电机电控完成散热和余热利用功能的转换。

2. 根据权利要求1所述的新能源汽车整车热管理系统,其特征在于:所述电池热管理回路采用冷却液二次回路,所述电机电控热管理回路与电池热管理回路串联,可以实现水PTC的加热功能和余热利用功能;所述电机液冷板与电控液冷板通过切换三通阀一、三通阀三的流道来实现多种功能的切换。

3. 根据权利要求1所述的新能源汽车整车热管理系统,其特征在于:所述乘员舱的热管理系统由三换热器的热泵空调系统组成,所述热泵空调系统包括压缩机、室内换热器HEX1、HEX3、室外换热器HEX2、气液分离器A/D、暖风水箱、冷却风扇,电磁阀一、电磁阀二,电子膨胀阀EXV1、带截止功能的热力膨胀阀TXV,所述暖风水箱位于空调箱内,空调箱内设有鼓风机;室外换热器HEX2在制冷和热泵工况时的流道相反,由电磁阀一、电磁阀二的通断来切换制冷和制冷的模式,并通过带截止功能的热力膨胀阀TXV实现流道的通断。

4. 根据权利要求4所述的新能源汽车整车热管理系统,其特征在于:所述暖风水箱置于室内换热器HEX3处,利用水PTC的热量供给乘员舱热量,或在电机电控余热利用模式时将余热供给乘员舱。

## 新能源汽车整车热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车整车热管理系统,尤其是一种新能源汽车整车热管理系统。

### 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。

[0003] 续航里程一直是制约新能源汽车发展的瓶颈,除了研发使用大容量、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。冬季低温环境下,热泵能效高,可以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,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,总的来说,电池需要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。机电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。综合考虑这些,需要完善的热管理系统,实现所需要的功能,因此,需要设计一套包含热泵空调系统、电池热管理系统、机电电控热管理系统的管理系统,系统组成具有独特性,功能全面,是具有实际应用价值的高效型热管理系统。

### 发明内容

[0004] 本发明是要的供一种新能源汽车整车热管理系统,综合乘员舱热管理、电池热管理、机电电控热管理的功能,功能覆盖全面,可以实现全范围工况的热管理需求,具有应用的实际价值。

[0005] 为实现上述目的,本发明的技术方案是:一种新能源汽车整车热管理系统,包括乘员舱的热管理系统、电池热管理回路、机电电控热管理回路,所述乘员舱的热管理系统上连接有电池热管理回路,电池热管理回路上连接有机电电控热管理回路;所述电池热管理回路包括电子膨胀阀EXV2、chiller、电子水泵一、水PTC、电池液冷板和三通阀二;所述chiller通过电子膨胀阀EXV2并接在三换热器的热泵空调系统中,且chiller通过电子水泵一、电池液冷板、水PTC连接三换热器的热泵空调系统中的暖风水箱,暖风水箱通过三通阀二再连接chiller形成回路;所述机电电控热管理回路包括电机液冷板、电控液冷板、三通阀一、低温水箱、副水箱、三通阀三、电子水泵二;所述电机液冷板与电控液冷板通过三通接头并联连接后通过三通阀一连接低温水箱、副水箱,副水箱通过三通阀三经三通接头分成二路,一路连接chiller,另一路连接三通阀二一端,三通阀三通过电子水泵二与三通阀二另一端相连,由三通阀三配合三通阀一的切换可使得机电电控完成散热和余热利用功能的转换。

[0006] 进一步,所述电池热管理回路采用冷却液二次回路,所述机电电控热管理回路与

电池热管理回路串联,可以实现水PTC的加热功能和余热利用功能;所述电机液冷板与电控液冷板通过切换三通阀一、三通阀三的流道来实现多种功能的切换。

[0007] 进一步,所述乘员舱的热管理系统由三换热器的热泵空调系统组成,所述热泵空调系统包括压缩机、室内换热器HEX1、HEX3、室外换热器HEX2、气液分离器A/D、暖风水箱、冷却风扇,电磁阀一、电磁阀二,电子膨胀阀EXV1、带截止功能的热力膨胀阀TXV,所述暖风水箱位于空调箱内,空调箱内设有鼓风机;室外换热器HEX2在制冷和热泵工况时的流道相反,由电磁阀一、电磁阀二的通断来切换制冷和制冷的模式,并通过带截止功能的热力膨胀阀TXV实现流道的通断。

[0008] 进一步,所述暖风水箱置于室内换热器HEX3处,利用水PTC的热量供给乘员舱热量,或在电机电控余热利用模式时将余热供给乘员舱。

[0009] 本发明的有益效果在于:乘员舱的热管理系统由三换热器的热泵空调系统组成,电池热管理系统由与制冷剂回路换热的二次回路系统组成,电池热管理系统的控温调节由电子膨胀阀和电子水泵完成,电池热管理系统的独立性由三通阀控制,可以在中温工况下进行独立循环控温,在低温工况下由水PTC供热,还可与乘员舱的暖风水箱相连以给乘员舱供热,或是在电机电控余热利用的时候与电机电控的回路串联,以利用余热给电池和乘员舱供热。电机电控的热管理系统功能切换由两个三通阀控制,散热时可以与电池回路串联通过低温水箱进行散热,或是独立通过低温水箱进行散热,余热利用时则不通过低温水箱,此时的电机电控与电池回路串联,余热供给电池加热和乘员舱制热。整个热管理系统可以根据环境条件、各部分热管理需求进行灵活的转化,阀门的控制可操作性强、部件组成紧凑,成本可以得到有效的控制。

## 附图说明

[0010] 图1所示为本发明中热管理系统的整体系统示意图;

[0011] 图2所示为本发明中乘员舱制冷模式、电池冷却模式、电机电控冷却模式的示意图;

[0012] 图3所示为本发明中乘员舱制热模式、电机电控余热利用模式的示意图。

## 具体实施方式

[0013] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0014] 如图1所示,一种新能源汽车整车热管理系统,包括乘员舱的热管理系统、电池热管理回路、电机电控热管理回路。乘员舱的热管理系统上连接有电池热管理回路,电池热管理回路上连接有电机电控热管理回路。

[0015] 乘员舱的热管理系统由三换热器的热泵空调系统组成。三换热器的热泵空调系统包括压缩机1、室内换热器HEX1、HEX3、室外换热器HEX2、气液分离器A/D、暖风水箱4、冷却风扇5,室内换热器HEX1、HEX3。暖风水箱4位于空调箱内,空调箱内设有鼓风机。为热泵空调满足乘员舱的制冷制热需求,乘员舱的热管理系统还包含切换制冷制热功能的电磁阀一2、电磁阀二3,电子膨胀阀EXV1、带截止功能的热力膨胀阀TXV完成制冷剂节流降压的作用的同时,还可保证流道通断的作用。

[0016] 电池热管理回路由与制冷剂回路换热的二次回路系统组成,包括电子膨胀阀

EXV2、chiller7r、电子水泵一8、水PTC10、电池液冷板9和三通阀二12。chiller7通过电子膨胀阀EXV2并接在三换热器的热泵空调系统中,且chiller7通过电子水泵一8、电池液冷板9、水PTC10连接三换热器的热泵空调系统中的暖风水箱4,暖风水箱4通过三通阀二12再连接chiller7形成回路。

[0017] 机电电控热管理回路包括电机液冷板16、电控液冷板17、三通阀一11、低温水箱14、副水箱15、三通阀三6、电子水泵二13。电机液冷板16与电控液冷板17通过三通接头并联连接后通过三通阀一11连接低温水箱14、副水箱15,副水箱15通过三通阀三6经三通接头分成二路,一路连接chiller7,另一路连接三通阀二12一端,三通阀三6通过电子水泵二13与三通阀二12另一端相连。三通阀三6配合三通阀一11的切换可使得机电电控完成散热和余热利用功能的转换。

[0018] 电池热管理回路中的控温调节由电子膨胀阀EXV2和电子水泵一8完成,电池热管理回路系统的独立性由三通阀二12控制,可以在中温工况下进行独立循环控温,在低温工况下由水PTC10供热,还可与乘员舱的暖风水箱相连以给乘员舱供热,或是在机电电控余热利用的时候与机电电控热管理回路串联,以利用余热给电池和乘员舱供热。机电电控热管理回路功能切换由两个三通阀控制,散热时可以与电池回路串联通过低温水箱进行散热,或是独立通过低温水箱进行散热,余热利用时则不通过低温水箱,此时的机电电控与电池回路串联,余热供给电池加热和乘员舱制热。整个热管理系统可以根据环境条件、各部分热管理需求进行灵活的转化,阀门的控制可操作性强、部件组成紧凑,成本可以得到有效的控制。

[0019] 电池热管理回路采用冷却液二次回路,机电电控的多种功能切换可以通过切换三通阀一11、三通阀三6的流道来实现,机电电控可以与电池独立散热,也可以串联通过低温水箱散热,串联机电电控回路和电池回路可以实现水PTC的加热功能和余热利用功能。

[0020] 冷却液的冷源来自chiller与制冷剂回路的冷量,电子膨胀阀EXV2可以根据电池散热的冷量和控温需求来调节开度以实现灵活的调节功能,电子水泵一串联在回路中,实现冷却液的流量调节,电子膨胀阀EXV2和电子水泵一的配合可以结合电池散热的需求来调节。水PTC串联在回路中,低温环境下,车辆启动时可以利用其热量加热电池、机电电控,也可以通过暖风水箱供热给乘员舱。三通阀二流道的切换可以实现电池与机电电控回路的复合功能,以进行独立散热、联合散热、机电电控余热利用的功能。

[0021] 系统模式的多样性和高效性,电池热管理与乘员舱热管理在需要冷源时,并联传递冷量,需要热源时,串联通过水PTC供给热量。机电电控热管理和电池热管理、乘员舱热管理在不需要余热利用时可以独立工作,也可以在需要余热利用时串联,可以通过chiller完成余热传递给制冷剂的功能,提高系统的能效,还可以加热电池,并给乘员舱供热。

[0022] 系统模式可以根据环境温度以及各部分的热管理需求来完成所需的热管理功能切换,加热和冷却可以由阀门的切换和流道的转换完成,功能覆盖范围广,在极低温至极高温环境温度下都可满足热管理需求,能量利用效率高,整体系统的设计紧凑且成本较低。

[0023] 如图2所示,乘员舱制冷模式中,电磁阀一2打开,电磁阀二3关闭,高温高压制冷剂从压缩机1出来,进入室外换热器HEX2冷凝,再通过带截止功能的常闭的TXV节流降压,再通过室内换热器HEX1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。电池冷却模式中,三通阀二12调整流道,使得电池回路独立循环冷却,冷却液

依次流经chiller7、电子水泵一8、电池液冷板9、水PTC10、暖风水箱4。机电电控冷却模式中,三通阀三6调整流道,不经过电池热管理回路,三通阀一11调整流道,冷却液回路经过低温水箱14,冷却液依次流经电子水泵二13、电机液冷板16和电控液冷板17、低温水箱14、副水箱15。

[0024] 如图3所示,乘员舱制热模式中,电磁阀一2关闭,电磁阀二3打开,高温高压制冷剂从压缩机1出来,进入室内换热器HEX3冷凝,热量由空调箱输送给乘员舱,再通过电子膨胀阀EXV1节流降压,再通过室外换热器HEX2蒸发,最后通过气液分离器A/D后回到压缩机1完成循环。机电电控余热利用模式中,三个三通阀调整流道,使得机电电控和电池回路串联,机电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14、电子水泵二13。

[0025] 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,电池和机电电控回路可以串联通过低温水箱散热。暖风水箱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。

[0026] 以上模式可通过环境温度和各部分热管理需求灵活调节,机电电控部分的散热也可并联其它的热源,整个系统功能覆盖全面。

[0027] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的类似变换,如将热力膨胀阀替换为电子膨胀阀,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

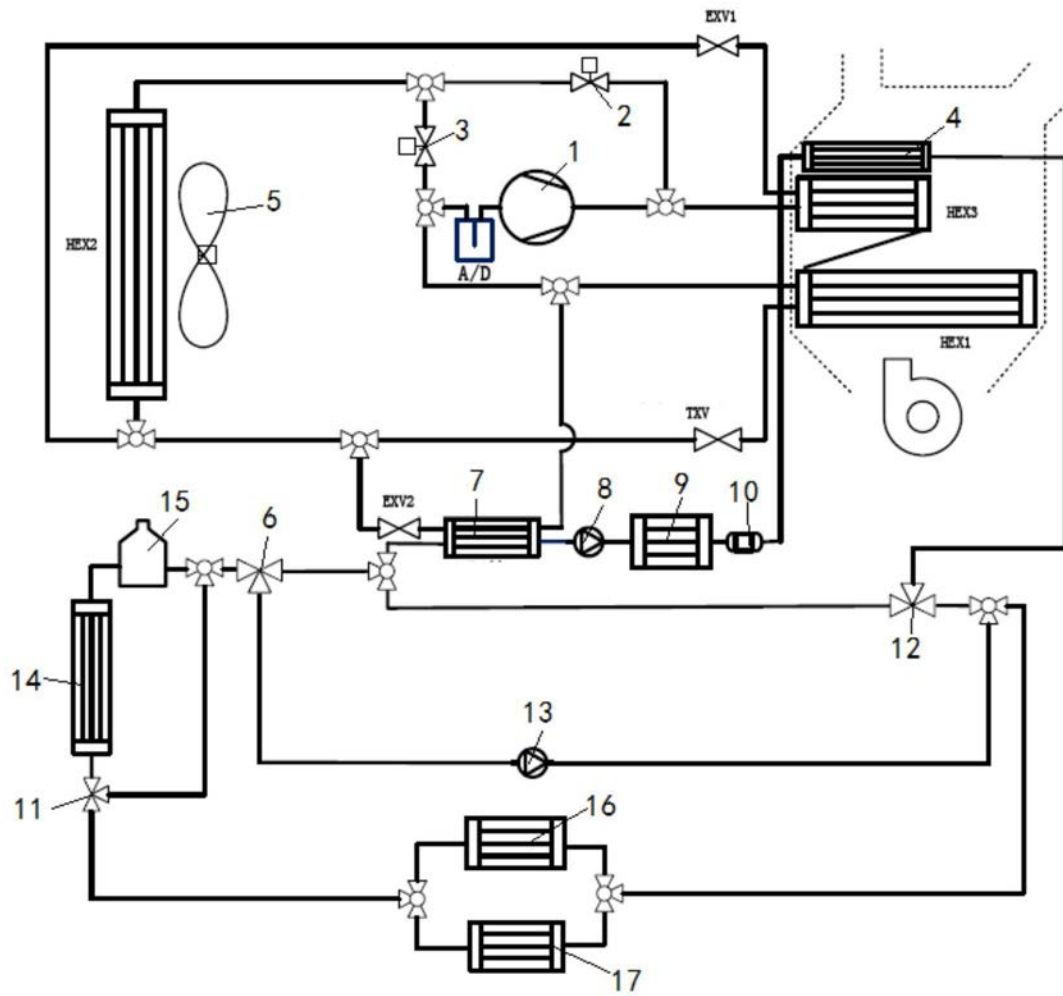


图1

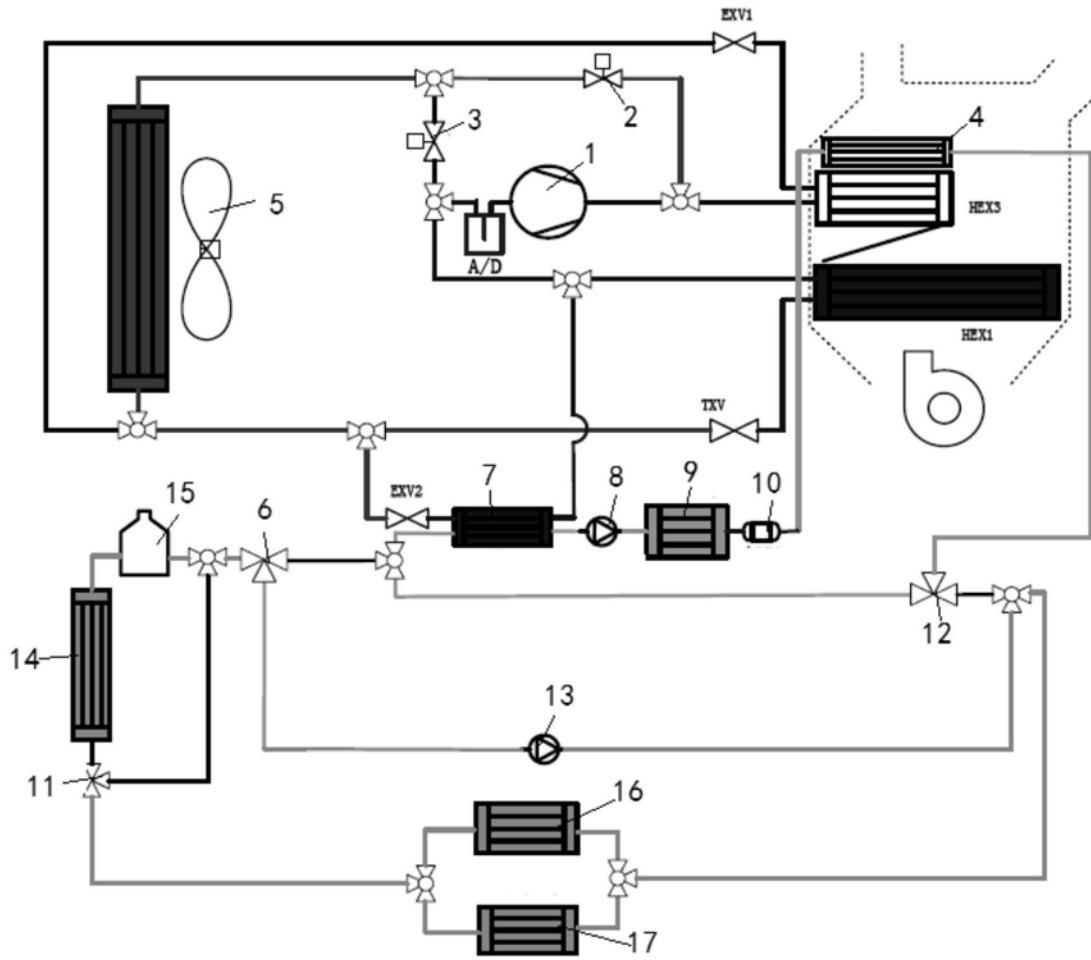


图2



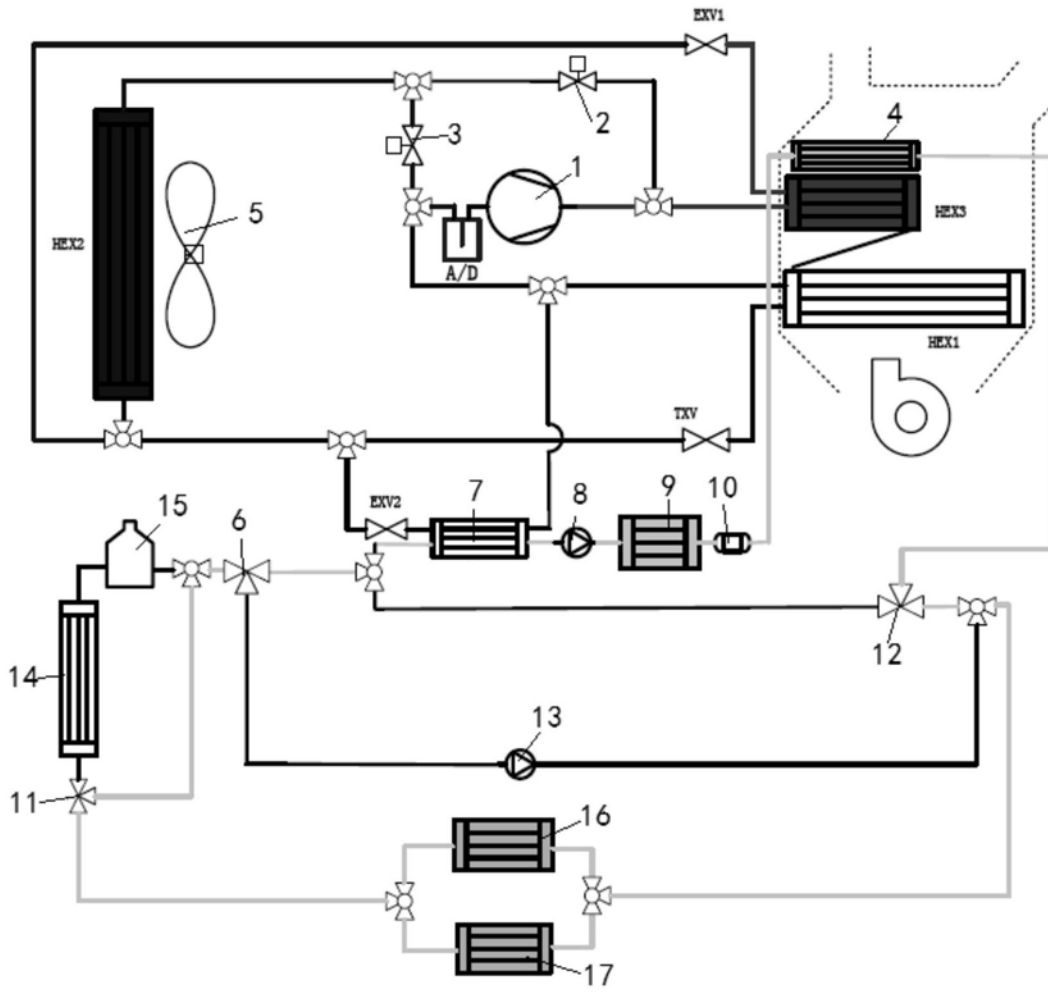


图3