



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206394457 U

(45)授权公告日 2017.08.11

(21)申请号 201621445383.4

(22)申请日 2016.12.27

(73)专利权人 上海思致汽车工程技术有限公司

地址 201315 上海市浦东新区上南路3421号1幢113室

(72)发明人 夏应波 张志伟

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 叶敏华

(51)Int.Cl.

B60L 11/18(2006.01)

B60H 1/00(2006.01)

B60K 11/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

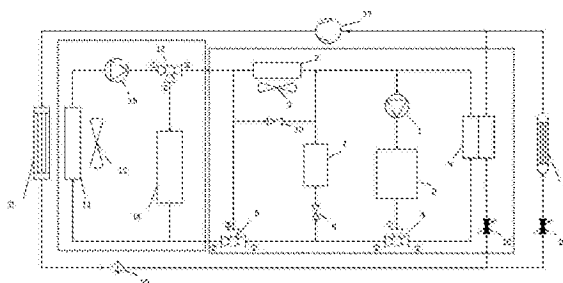
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)实用新型名称

一种智能化多回路电动汽车冷却系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种智能化多回路电动汽车冷却系统,包括动力电池组、电驱模块、电池散热器、电驱散热器、电动水泵、直通阀、三向阀、PTC加热器、热交换器,该冷却系统设有2个电动水泵、2个直通阀以及3个三向阀,通过管路连接形成多个回路。与现有技术相比,本实用新型通过设置多个三向阀和直通阀,将管路连接形成满足不同冷却或加热需求的回路,这些回路根据电动汽车动力电池组及电驱模块的特点以及工作状态来进行选择性开闭,由此保证电动汽车的温度均衡,保证电动汽车的高效运行,系统节能显著,动力电池组冷却与电驱模块冷却彼此相关联,使汽车续航里程变长,车辆的动力性和经济性变得更佳。



1. 一种智能化多回路电动汽车冷却系统,包括动力电池组、电驱模块、电池散热器、电驱散热器、电动水泵、直通阀、三向阀、PTC加热器、热交换器,所述的动力电池组以及电驱模块设有内部冷却管路,内部冷却管路与系统中的管路连接,所述的热交换器连接外部的空调制冷组件,

其特征在于,该冷却系统设有2个电动水泵、2个直通阀以及3个三向阀,所述的三向阀与直通阀连接在管路中,将所述的动力电池组、电驱模块、电池散热器、电驱散热器、电动水泵、PTC加热器、热交换器连接形成多个回路:

所述的动力电池组与第一三向阀、第二三向阀、第二直通阀以及第一电动水泵串联形成动力电池组温度均衡回路;

所述的动力电池组与第一三向阀、第二三向阀、电池散热器以及第一电动水泵串联形成动力电池组常温冷却回路;

所述的动力电池组与第一三向阀、热交换器以及第一电动水泵串联形成动力电池组空调制冷冷却回路;

所述的动力电池组与第一三向阀、第一直通阀、PTC加热器以及第一电动水泵串联形成动力电池组低温加热回路;

所述的电驱模块与电驱散热器、第二电动水泵以及第三三向阀串联形成电驱模块冷却回路;

所述的电驱模块与动力电池组并联形成动力电池组与电驱模块并联回路;

所述的动力电池组与设于冷却系统内的电驱换热器串联形成串联回路。

2. 根据权利要求1所述的一种智能化多回路电动汽车冷却系统,其特征在于,该冷却系统在电驱散热器与电池散热器的旁边设置辅助散热的电动风扇。

3. 根据权利要求2所述的一种智能化多回路电动汽车冷却系统,其特征在于,所述的电动水泵、电动风扇、直通阀、三向阀连接整车控制器。

4. 根据权利要求3所述的一种智能化多回路电动汽车冷却系统,其特征在于,该冷却系统在动力电池组和电驱模块的内部以及直通阀和三向阀的入口端设有温度传感器,温度传感器连接整车控制器并将采集的温度输出至整车控制器。

5. 根据权利要求1所述的一种智能化多回路电动汽车冷却系统,其特征在于,所述的热交换器与外部的空调制冷组件相连接的管路上设置节流阀。

6. 根据权利要求1所述的一种智能化多回路电动汽车冷却系统,其特征在于,所述的空调制冷组件包括依次串联的冷凝器、电动压缩机、蒸发器、电子膨胀阀和储液干燥壶。

7. 根据权利要求1所述的一种智能化多回路电动汽车冷却系统,其特征在于,该冷却系统的管路内充满冷却液。

8. 根据权利要求1所述的一种智能化多回路电动汽车冷却系统,其特征在于,所述的电池散热器与第二直通阀并联。

9. 根据权利要求1所述的一种智能化多回路电动汽车冷却系统,其特征在于,所述的电驱模块包括电机、电机控制器和DC-DC。

10. 根据权利要求1所述的一种智能化多回路电动汽车冷却系统,其特征在于,所述的动力电池组由多个单体电池串联或并联组成。

一种智能化多回路电动汽车冷却系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于电动汽车技术领域,具体涉及一种智能化多回路电动汽车冷却系统。

背景技术

[0002] 随着世界各国对环境污染以及石油等能源消耗问题越来越重视,电动汽车的发展前景被普遍看好,其产销量逐年上升,未来有望完全取代传统燃油汽车。电动汽车相比传统汽车,无尾气排放,对环境非常友好,但电动汽车现阶段也存在一些发展瓶颈,其充电时间较长,满电续航里程相比传统汽车没有优势。为了在续航里程上减小与传统汽车的差距,这就要求电动汽车尽可能地节能。目前已上市的电动汽车,其冷却系统的节能性大多不够显著,且动力电池组冷却系统与电驱模块冷却系统或者彼此不相关联,或者关联性不够;当动力电池组进行冷却时,通常要么是过于依赖空调制冷,导致续航里程变得更短;要么依靠在冷凝器前方增设一个电池散热器来进行冷却,不仅会对空调的性能以及电驱系统的散热效果造成负面影响,导致前端模块的效率降低,而且会增加整车的风阻,使得车辆的动力性和经济性变差。

[0003] 中国专利CN 205768485 U公开了一种电动汽车整车智能热管理系统,由车头换热器、乘客舱换热器、电视、电控系统、电机水泵、四通换向阀、压缩机、电磁阀、两个三逞球阀、蒸发器、水泵、电池握、热管、电池换热器组成,使整车的空调系统、电机电控系统、电池组热管理系统三大热管理系统的热量能移充分地互相利用,减少散热加热对电池能量的需求,保证各电池单体之间的温度均衡,延长续航里程、电池系统的使用寿命,但该系统形成的控制回路比较少,不能有效发挥系统内各部件的功能。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的就是为了解决上述问题而提供一种智能化多回路电动汽车冷却系统。

[0005] 本实用新型的目的通过以下技术方案实现:

[0006] 一种智能化多回路电动汽车冷却系统,包括动力电池组、电驱模块、电池散热器、电驱散热器、电动水泵、直通阀、三向阀、PTC加热器、热交换器,所述的动力电池组以及电驱模块设有内部冷却管路,内部冷却管路与系统中的管路连接,所述的热交换器连接外部的空调制冷组件,该冷却系统设有2个电动水泵、2个直通阀以及3个三向阀,所述的三向阀与直通阀连接在管路中,管路内充满冷却液,管路将所述的动力电池组、电驱模块、电池散热器、电驱散热器、电动水泵、PTC加热器、热交换器连接形成多个回路:

[0007] 所述的动力电池组与第一三向阀、第二三向阀、第二直通阀以及第一电动水泵串联形成动力电池组温度均衡回路。当动力电池组的温度处于合理区间(不过热也过冷),但各个单体电池之间的温差过大,超出了合理范围(通常认为单体电池之间温差小于5℃为合理范围)时,需要对动力电池组进行温度均衡,温度均衡回路可有效减小动力电池组各个单

体电池之间的温差。

[0008] 所述的动力电池组与第一三向阀、第二三向阀、电池散热器以及第一电动水泵串联形成动力电池组常温冷却回路。当动力电池组的温度超过了合理区间(对于锂离子电池来说,通常认为其温度超过40℃时属于温度偏高)时,需要对动力电池组进行冷却,当外界空气温度过高或者动力电池组内部发热功率过大时,常温冷却回路无法满足动力电池组的散热需求,此时需要借助空调制冷来对动力电池组进行冷却。

[0009] 所述的动力电池组与第一三向阀、热交换器以及第一电动水泵串联形成动力电池组空调制冷冷却回路。利用空调冷媒进行热交换,使冷却液的温度迅速降低,可使动力电池组的温度迅速降低。

[0010] 所述的动力电池组与第一三向阀、第一直通阀、PTC加热器以及第一电动水泵串联形成动力电池组低温加热回路。当动力电池组的温度偏低(对于锂离子电池来说,通常认为其温度低于0℃时属于温度偏低)时,有必要对其进行加热,动力电池组低温加热回路可满足动力电池组在低温状态下的加热需求。

[0011] 所述的电驱模块与电驱散热器、第二电动水泵以及第三三向阀串联形成电驱模块冷却回路,用于冷却电驱模块组件,尤其是驱动电机、电机控制器等大功率部件,电驱模块的冷却与动力电池组的冷却可以相互独立,彼此之间没有热量传递。

[0012] 所述的电驱模块与动力电池组并联形成动力电池组与电驱模块并联回路。电驱模块的散热需求不大的时候,电驱模块冷却系统内部的冷却液温度不高,电驱模块与动力电池组并联,实现冷却液的分流,利于节约能量。

[0013] 所述的电驱换热器与动力电池组串联形成串联回路。当电驱模块的发热量非常小、不需要进行冷却时,冷却液不再流经电驱模块内部冷却管路,电驱换热器与动力电池组串联,用于冷却动力电池组,由此可以更快的降低动力电池组的温度。

[0014] 该冷却系统在电驱散热器与电池散热器的旁边设置辅助散热的电动风扇,电动风扇可加快散热过程,电动风扇的运转可以使冷却液的热量更多地传递至外界空气,使冷却液的温度下降。

[0015] 散热器与电动风扇安装位置比较灵活,可根据电动汽车的车身结构特点来进行布置,可以靠近车头,也可设在车尾,或在车身其他位置,可根据需要设置一个或多个电动风扇。

[0016] 所述的电动水泵、电动风扇、直通阀、三向阀连接整车控制器。冷却系统在动力电池组和电驱模块的内部以及直通阀和三向阀的入口端设有温度传感器,温度传感器连接整车控制器并将采集的温度输出至整车控制器,整车控制器根据温度信号进行决策,控制电动水泵、电动风扇、直通阀以及三向阀的开闭,及时有效地调节系统的热量交换。

[0017] 所述的热交换器与外部的空调制冷组件相连接的管路上设置节流阀,通过调节空调系统支路的节流阀可实现对动力电池组的空调制冷,当不需要对动力电池组进行空调制冷时,可调节三向阀和节流阀的工作状态,关闭热交换器所在的支路。

[0018] 所述的空调制冷组件包括依次串联的冷凝器、电动压缩机、蒸发器、电子膨胀阀和储液干燥壶。

[0019] 所述的电池散热器与第二直通阀并联,当不需要使用电池散热器时打开第二直通阀即可,能使系统的能量得到最优化的使用。

[0020] 所述的电驱模块包括电机、电机控制器和DC-DC以及其他功率电子元件。

[0021] 所述的动力电池组由多个单体电池串联或并联组成。

[0022] 本实用新型的有益效果为：通过设置多个三向阀和直通阀，将管路连接为多个可以自动调节的回路，三向阀和直通阀的开度可以形成满足不同冷却或加热需求的回路，这些回路可根据电动汽车动力电池组及电驱模块的特点以及工作状态来进行选择性开闭，由此保证电动汽车的温度均衡，保证电动汽车的高效运行。该系统节能显著，动力电池组冷却与电驱模块冷却彼此相关联，当动力电池组进行冷却时，不在仅仅依赖空调制冷，除了电池散热器，还可以利用电驱散热器进行辅助散热，对空调性能以及电驱系统的散热效果不造成负面影响，使汽车续航里程变长，车辆的动力性和经济性变得更佳，是一种智能化多回路的电动汽车冷却系统。

附图说明

[0023] 图1是本实用新型冷却系统的结构示意图；

[0024] 图2是动力电池组温度均衡回路的结构示意图；

[0025] 图3是动力电池组常温冷却回路的结构示意图；

[0026] 图4是动力电池组空调制冷冷却回路的结构示意图；

[0027] 图5是动力电池组低温加热回路的结构示意图；

[0028] 图6是电驱模块冷却回路的结构示意图；

[0029] 图7是动力电池组与电驱模块并联回路I的结构示意图；

[0030] 图8是动力电池组与电驱模块并联回路II的结构示意图；

[0031] 图9是动力电池组与电驱模块串联回路I的结构示意图；

[0032] 图10是动力电池组与电驱模块串联回路II的结构示意图；

[0033] 图中：1-第一电动水泵，2-电池散热器，3-第一电动风扇，4-第一三向阀，5-第一直通阀，6-第二三向阀，7-PTC加热器，8-热交换器，9-动力电池组内部冷却管路，10-第二直通阀，11-电驱散热器，12-第二电动风扇，13-第三三向阀，14-电驱模块内部冷却管路，15-第二电动水泵，16-节流阀，17-电动压缩机，18-蒸发器，19-电子膨胀阀，20-储液干燥壶，21-冷凝器。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型进行详细说明。

[0035] 实施例1

[0036] 如图1所示，本实用新型提供了智能化多回路电动汽车冷却系统，包括动力电池组、电驱模块、电池散热器2、电驱散热器11、电动水泵、直通阀、三向阀、PTC加热器7、热交换器8，动力电池组以及电驱模块设有内部冷却管路，内部冷却管路与系统中的管路连接，热交换器11连接外部的空调制冷组件，该冷却系统设有2个电动水泵、2个直通阀以及3个三向阀，三向阀与直通阀连接在管路中，将动力电池组、电驱模块、电池散热器、电驱散热器、电动水泵、PTC加热器、热交换器连接形成多个回路。

[0037] 参照图2，当动力电池组的温度处于合理区间（不过热也过冷），但各个单体电池之间的温差过大，超出了合理范围（单体电池之间温差小于5℃为合理范围）时，需要对动力电

池组进行温度均衡。冷却液由第一电动水泵1驱动,先流经动力电池组内部冷却管路9,再流入第一三向阀4的进口①,然后由出口②流出,再流入第二三向阀6的进口①然后由出口②流出,再流经直通阀10,回到第一电动水泵1,形成动力电池组的温度均衡回路,温度均衡回路可以有效地减小动力电池组各个单体电池之间的温差。

[0038] 参照图3,当动力电池组的温度超过了合理区间(对于锂离子电池来说,通常认为其温度超过40℃时属于温度偏高)时,需要对动力电池组进行冷却,冷却液先流向第一电动水泵1,然后流经动力电池内部冷却管路9,再由第一三向阀4的进口①流入、出口②流出,然后由第二三向阀6的进口①流入、出口②流出,此时直通阀10处于关闭状态,冷却液流向电池散热器2,冷却液中的热量通过第一电动风扇3的工作传递至外界空气,冷却液的温度降低后再回到第一电动水泵1,如此形成动力电池组的常温冷却回路。

[0039] 当外界空气温度过高或动力电池组内部发热功率过大时,常温冷却回路可能无法满足动力电池组的散热需求,此时需要借助空调制冷来对动力电池组进行冷却。参照图4,空调制冷组件包括依次串联的冷凝器21、电动压缩机17、蒸发器18、电子膨胀阀19和储液干燥壶20,调节空调系统旁通制冷支路节流阀16的开度,空调冷媒由电动压缩机17驱动,流经热交换器8,调节动力电池组冷却系统的第一三向阀4,使其出口②关闭,出口③打开。此时冷却液由第一电动水泵1驱动,流经动力电池组内部冷却管路9,再从第一三向阀4的进口①流入、出口③流出,然后进入热交换器8中,与空调冷媒进行热交换,冷却液温度迅速降低,然后流回第一电动水泵1,如此形成动力电池组的空调制冷冷却回路,可使动力电池组的温度迅速降低。

[0040] 当动力电池组的温度偏低(对于锂离子电池来说,通常认为其温度低于0℃时属于温度偏低)时,有必要对其进行加热。如图5,打开第一直通阀5,冷却液流入PTC加热器7中进行加热,温度可达40℃以上(通常为了电池安全起见,PTC水加热器7中的冷却液温度最高不能高于50℃),然后从PTC水加热器7流向第一电动水泵1,再流入动力电池组内部冷却管路9,将冷却液中的热量传递给动力电池组使其升温,然后从第一三向阀4的进口①流入、出口②流出,再经过第一直通阀5流回PTC水加热器7,如此形成动力电池组的低温加热回路,可满足动力电池组在低温状态下的加热需求。

[0041] 参照图6,由第二电动水泵15、第三三向阀13、电驱散热器11、第二电动风扇12和电驱模块内部冷却管路14组成电驱模块的冷却系统回路。当电驱模块组件(尤其是驱动电机、电机控制器等大功率部件)需要进行冷却时,冷却液由第二电动水泵10驱动,流向电驱模块内部冷却管路14,此时热量由电驱模块内部组件传递至冷却液中,然后流入电驱散热器11,第二电动风扇12的运转可以使冷却液的热量更多地传递至外界空气,冷却液的温度下降,然后流回第二电动水泵10。

[0042] 上述状态下,电驱模块的冷却系统与动力电池组的冷却系统相互独立,彼此之间没有热量传递。在有些情况下,如电驱模块的散热需求不大的时候,电驱模块冷却系统内部的冷却液温度不高,此时可通过调节第三三向阀13的出口②和出口③的开度,同时关闭第二三向阀6的出口②、打开其出口③,实现冷却液的分流,形成动力电池组冷却系统与电驱模块冷却系统的并联回路。

[0043] 并联回路存在着两种不同模式:并联回路I(参照图7,第二直通阀10打开,冷却液不流经电池散热器2,第一电动风扇3不工作)和并联回路II(参照图8,第二直通阀10关闭,

冷却液流经电池散热器2,第一电动风扇3工作),优选并联回路I,当并联回路I不能满足动力电池组的冷却需求时,可采用并联回路II,此时从第三三向阀13的出口③流出的冷却液直接进入电池散热器2,进一步降低温度,然后依次流经第一电动水泵1、动力电池组内部冷却管路9、第一三向阀4,再由第二三向阀6的进口①流入、出口③流出,再流入电驱散热器11进行冷却,然后流回第二电动水泵15,再流经第三三向阀13进行分流,形成并联回路II。

[0044] 当电驱模块的发热量非常小、不需要进行液冷时,可以关闭第三三向阀13的出口②、打开其出口③,同时关闭第二三向阀6的出口②、打开其出口③,此时电驱模块冷却系统内部的冷却液不再流经电驱模块内部冷却管路14,而是流入动力电池组冷却系统内部,形成动力电池组冷却系统与电驱模块冷却系统的串联回路。串联回路同样存在两个模式:串联回路I(参照图9,第二直通阀10打开,冷却液不流经电池散热器2,第一电动风扇3不工作)和串联回路II(参照图10,第二直通阀10关闭,冷却液流经电池散热器2,第一电动风扇3工作),优选串联回路I,当并联回路I不能满足动力电池组的冷却需求时,可以采用串联回路II,如图10所示。

[0045] 本实用新型的电动水泵、电动风扇、直通阀、三向阀都连接整车控制器,冷却系统在动力电池组和电驱模块的内部以及直通阀和三向阀的入口端设有温度传感器,温度传感器连接整车控制器并将采集的温度输出至整车控制器,整车控制器根据温度信号进行决策,控制电动水泵、电动风扇、直通阀以及三向阀的开闭,及时有效地调节系统的热量交换。

[0046] 如上所述,本实用新型提供的电动汽车冷却系统,通过控制各三向阀和直通阀的开度可形成满足不同的冷却或加热需求的回路,这些回路的应用可根据所研发的电动汽车动力电池组及电驱模块的特点以及工作状态来进行选择。

[0047] 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、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

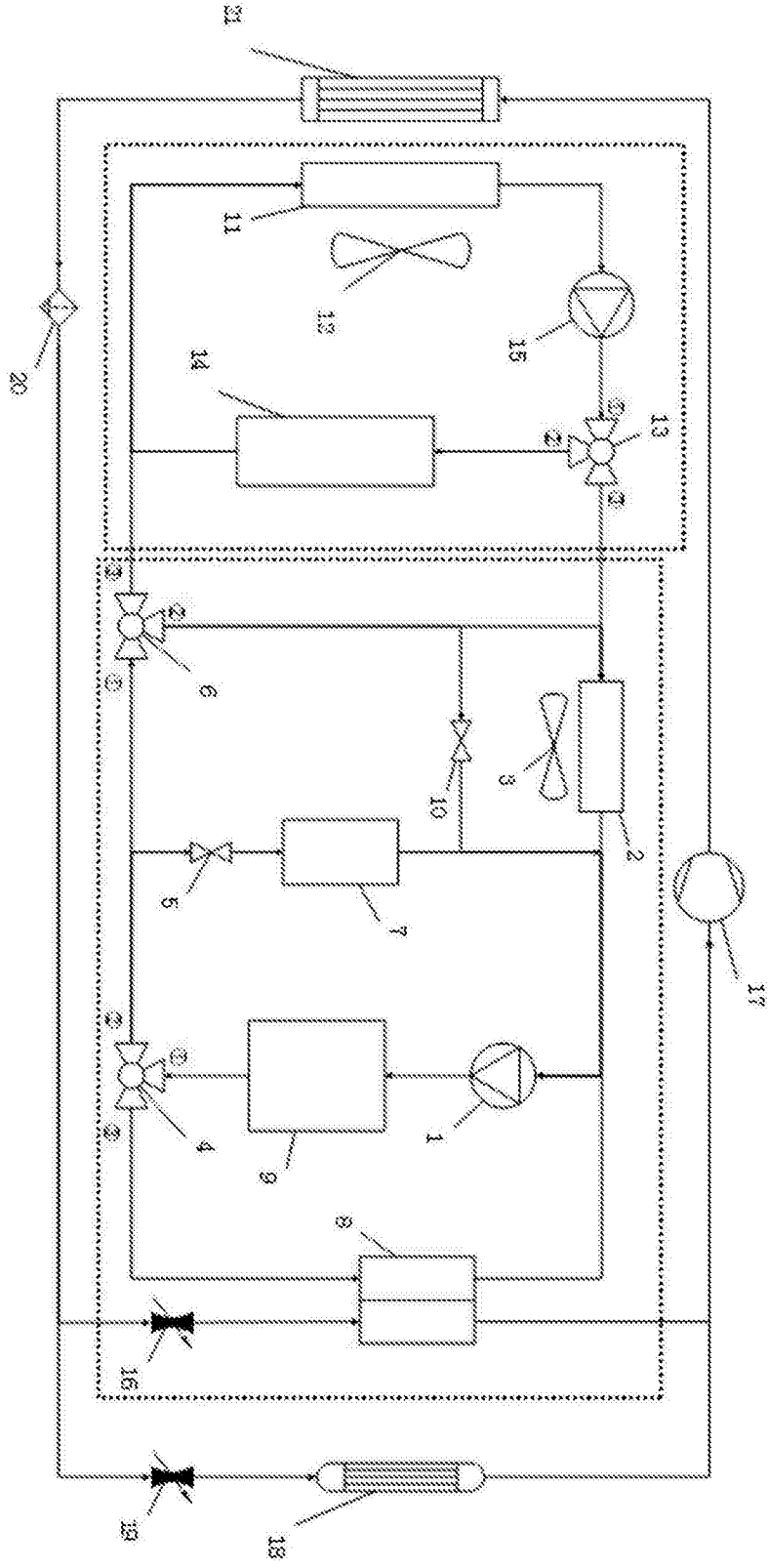


图1

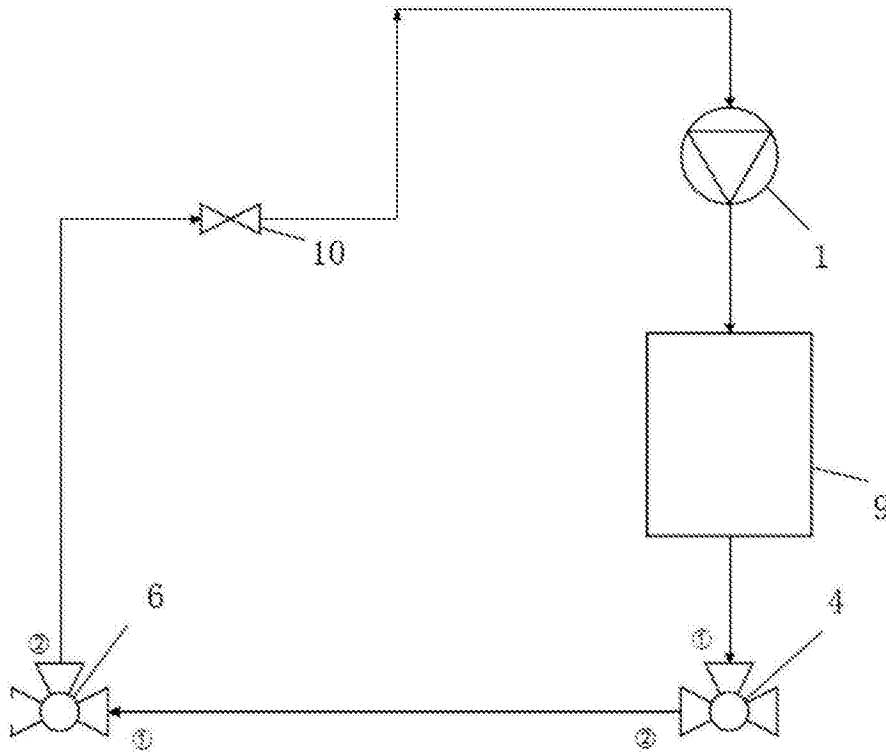


图2

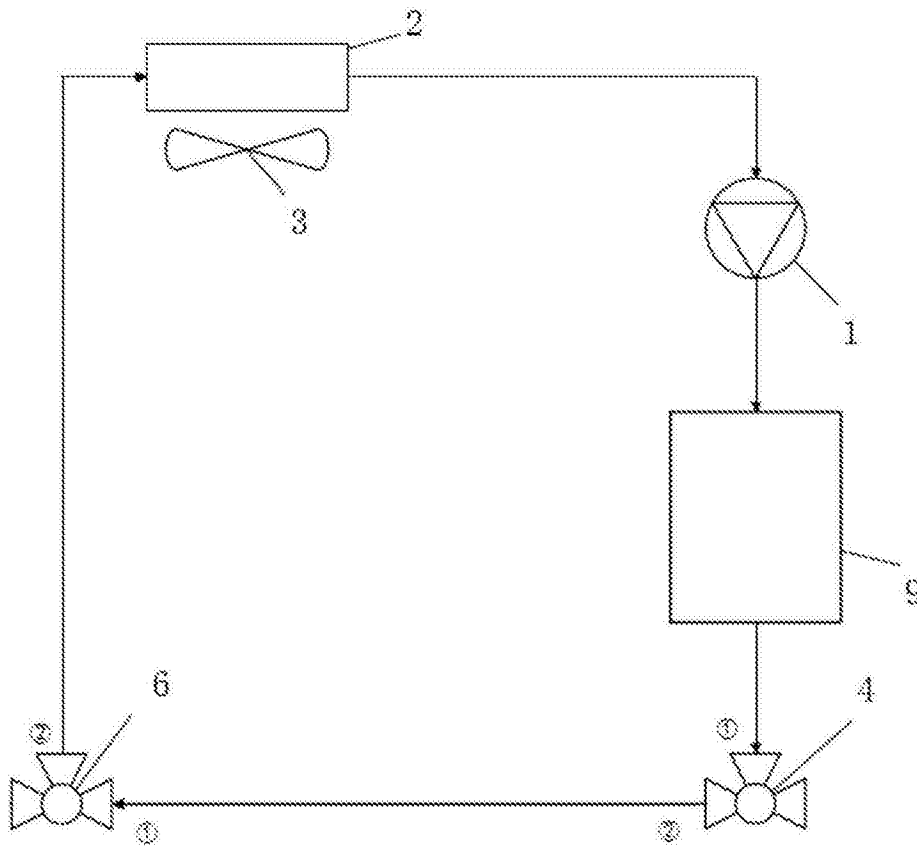


图3

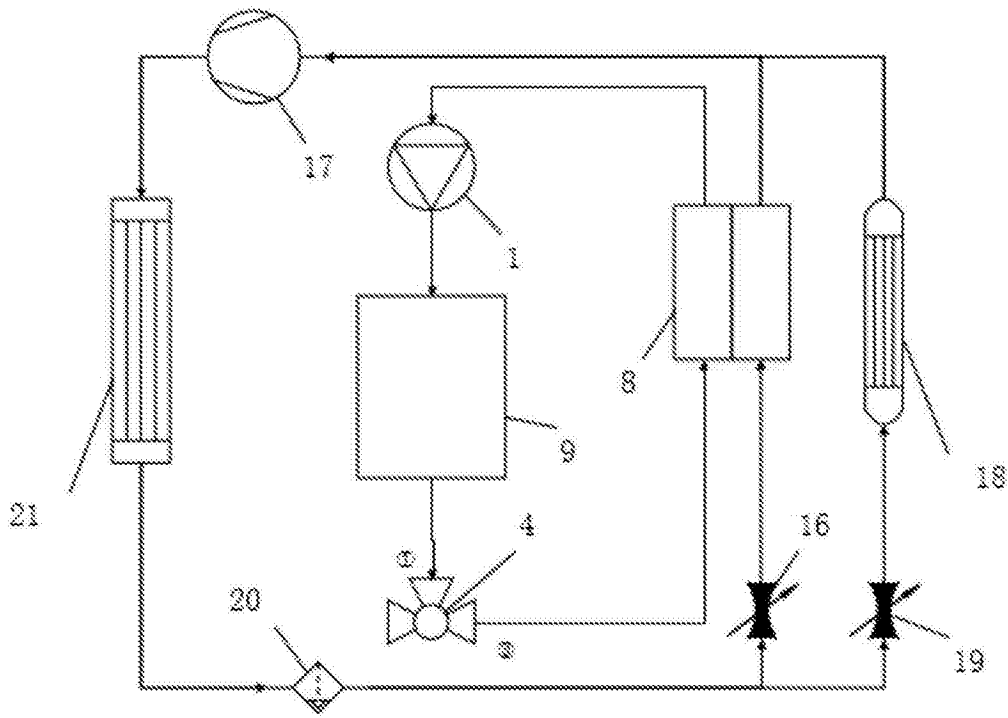


图4

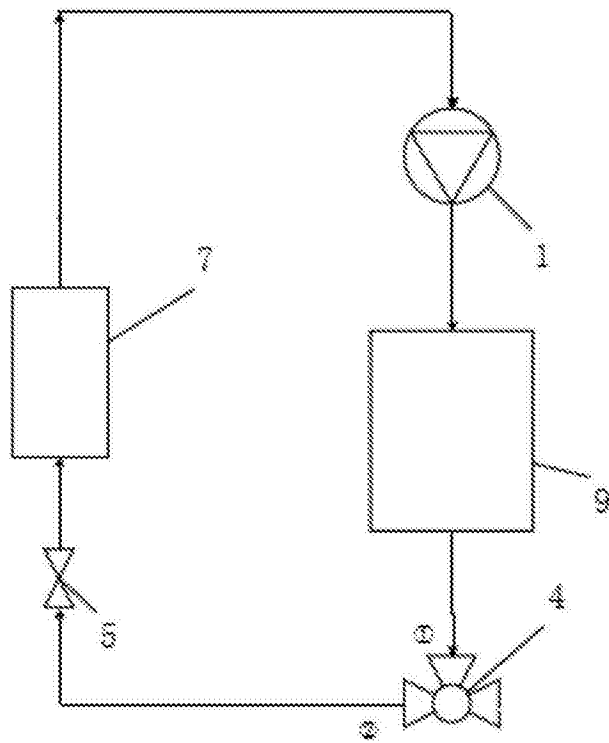


图5

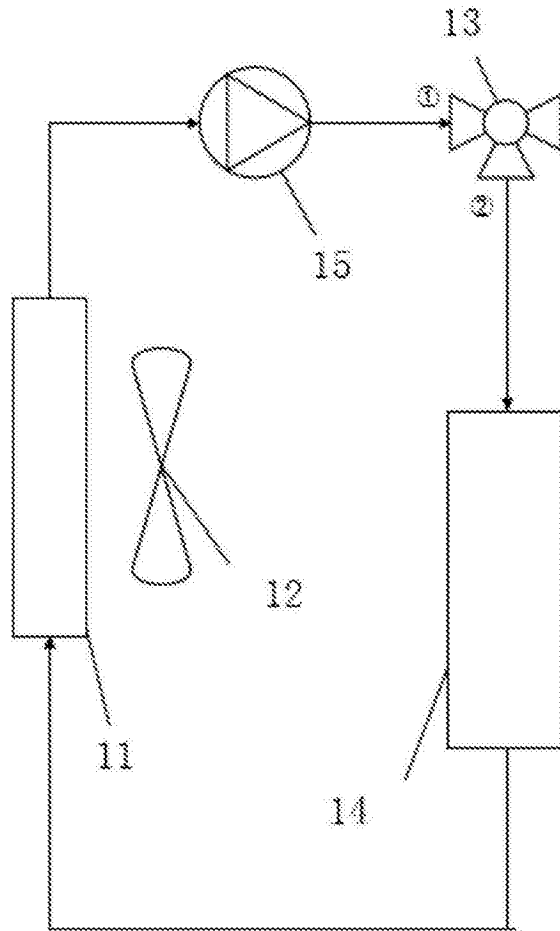


图6

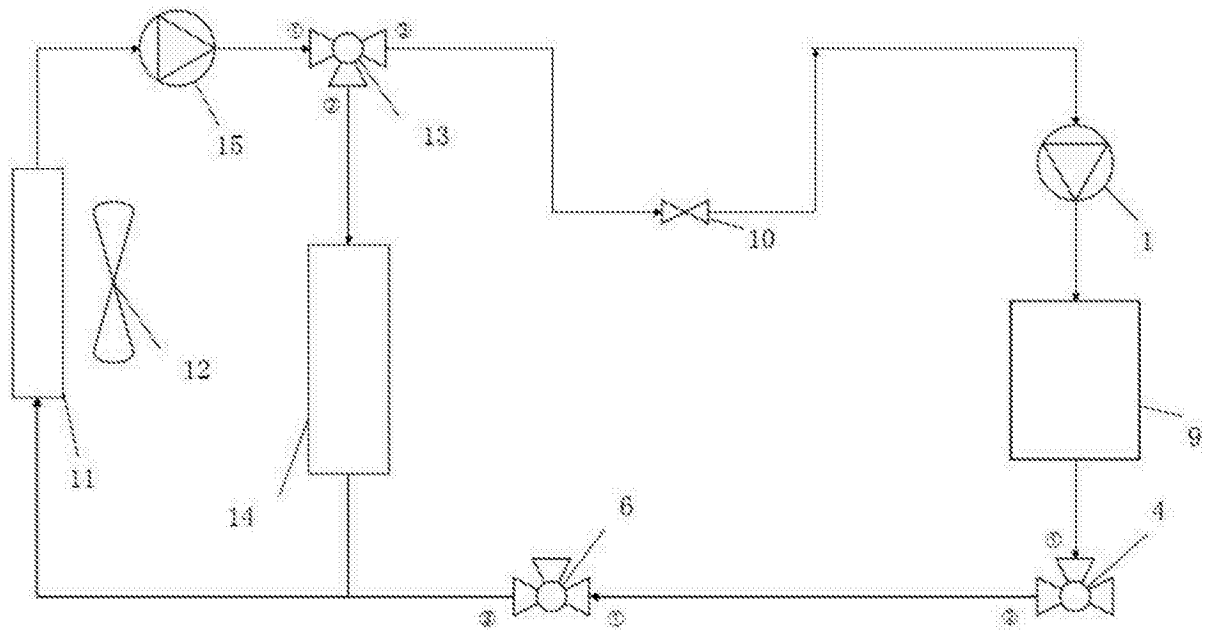


图7

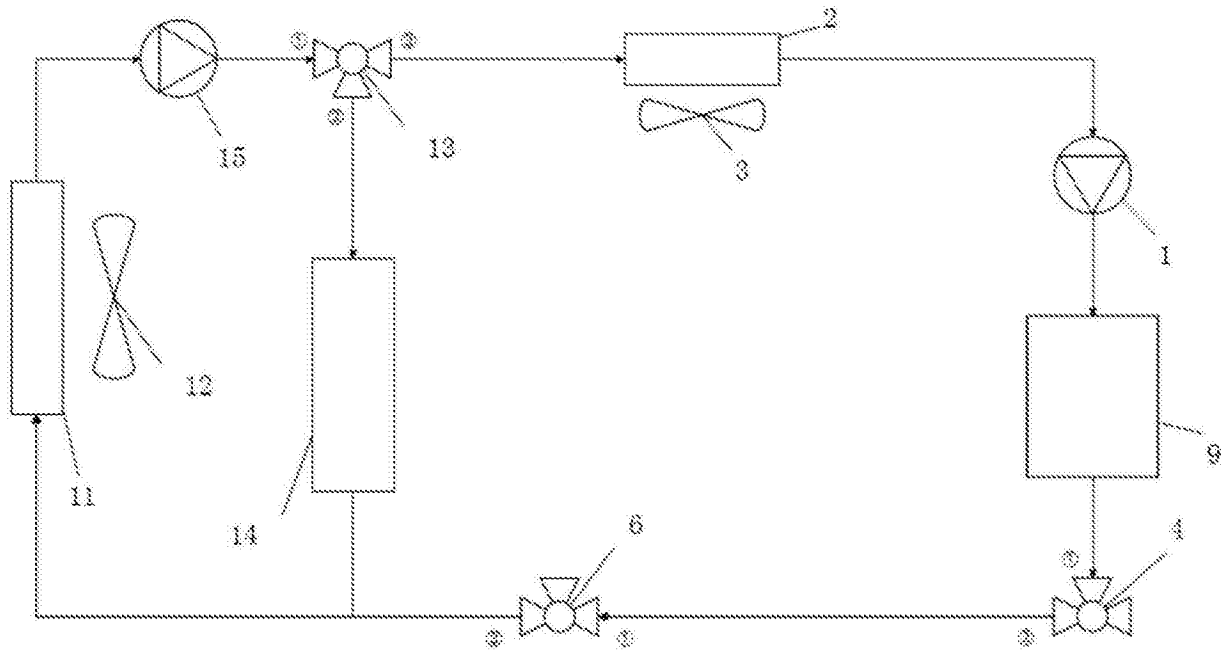


图8

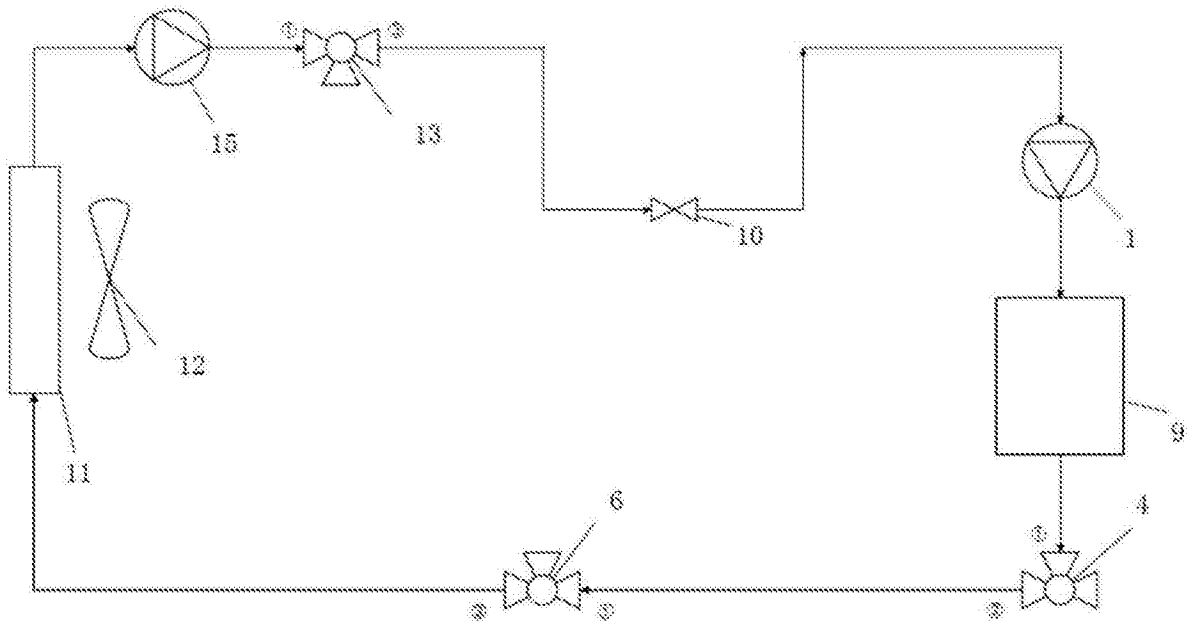


图9

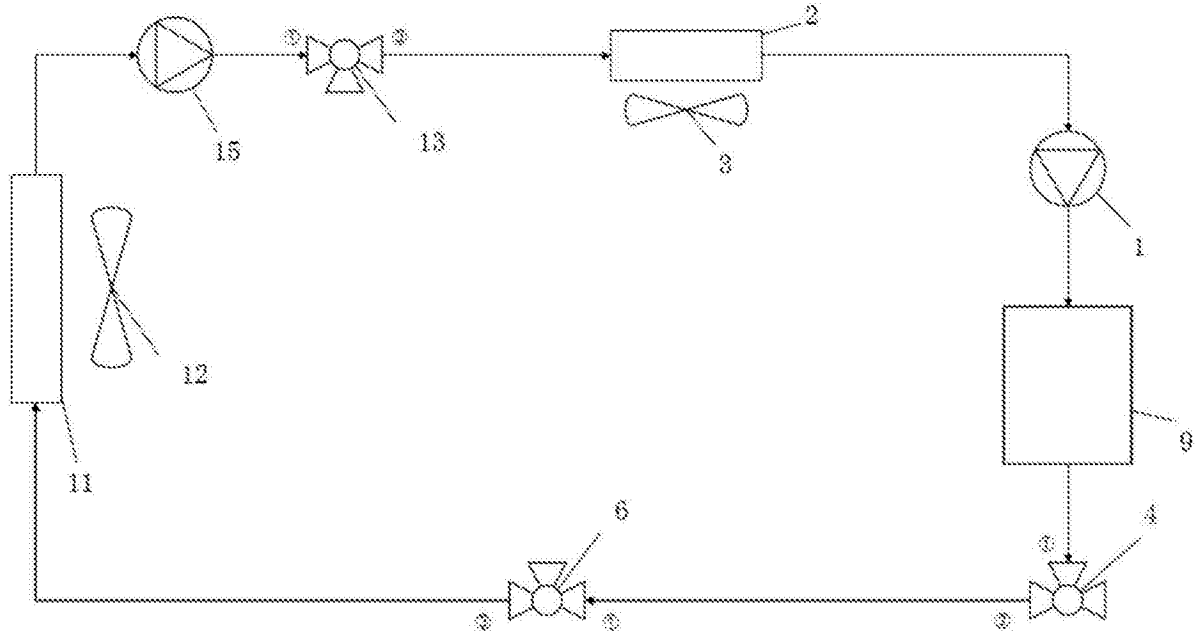


图10