



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112140829 A

(43)申请公布日 2020. 12. 29

(21)申请号 201910578654.5

H01M 10/615(2014.01)

(22)申请日 2019.06.28

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/663(2014.01)

(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 廉玉波 凌和平 黄伟 熊永宋淦

(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

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/04(2006.01)

B60K 1/00(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

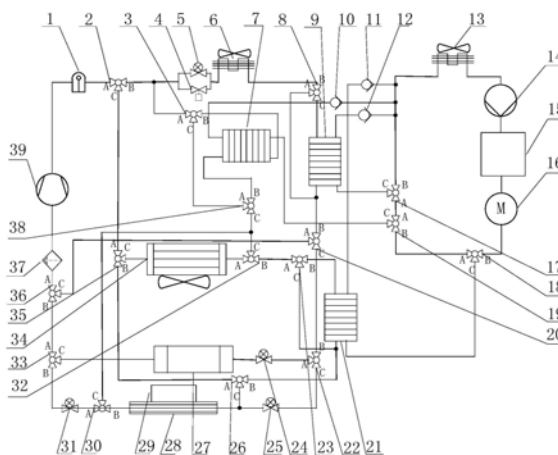
权利要求书5页 说明书19页 附图15页

(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,系统包括热泵空调系统,热泵空调系统包括压缩机、室内冷凝器、室内蒸发器、室外换热器和电池包换热器,压缩机的出口选择性地与室内冷凝器的入口连通或经由通流支路与室外换热器的入口连通,室内冷凝器的出口经由第一节流支路与室外换热器的入口连通,室外换热器的出口选择性地与压缩机的入口连通或经由第二节流支路与室内蒸发器的入口连通,室内蒸发器的出口与压缩机的入口连通,电池包换热器的入口选择性地与压缩机的出口连通或与室内冷凝器的出口连通或经由第三节流支路与室外换热器的出口连通,电池包换热器的出口选择性地经由第四节流支路与压缩机的入口连通或经由第一节流支路与室外换热器的入口连通。



1. 一种车辆热管理系统,其特征在于,包括热泵空调系统,所述热泵空调系统包括压缩机(39)、室内冷凝器(34)、室内蒸发器(27)、室外换热器(6)以及电池包换热器(28),所述压缩机(39)的出口选择性地与所述室内冷凝器(34)的入口连通或经由通流支路与所述室外换热器(6)的入口连通,所述室内冷凝器(34)的出口经由第一节流支路与所述室外换热器(6)的入口连通,所述室外换热器(6)的出口选择性地与所述压缩机(39)的入口连通或经由第二节流支路与所述室内蒸发器(27)的入口连通,所述室内蒸发器(27)的出口与所述压缩机(39)的入口连通,所述电池包换热器(28)的入口选择性地与所述压缩机(39)的出口连通,或与所述室内冷凝器(34)的出口连通,或经由第三节流支路与所述室外换热器(6)的出口连通,所述电池包换热器(28)的出口选择性地经由第四节流支路与所述压缩机(39)的入口连通或经由所述第一节流支路与所述室外换热器(6)的入口连通。

2. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述热泵空调系统还包括第一三通阀(2)、第二三通阀(20)以及第三三通阀(36);

所述第一三通阀(2)的A口与所述压缩机(39)的出口连通,所述第一三通阀(2)的B口经由所述通流支路与所述室外换热器(6)的入口连通,所述第一三通阀(2)的C口与所述室内冷凝器(34)的入口连通;

所述第二三通阀(20)的A口与所述第三三通阀(36)的C口连通,所述第二三通阀(20)的B口与所述室外换热器(6)的出口连通,所述第二三通阀(20)的C口经由所述第二节流支路与所述室内蒸发器(27)的入口连通;

所述第三三通阀(36)的A口与所述压缩机(39)的入口,所述第三三通阀(36)的B口与所述室内蒸发器(27)的出口连通。

3. 根据权利要求2所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述热泵空调系统还包括第四三通阀(35)、第五三通阀(32)以及第六三通阀(26);

所述第四三通阀(35)的A口与所述第一三通阀(2)的C口连通,所述第四三通阀(35)的B口与所述第六三通阀(26)的A口连通,所述第四三通阀(35)的C口与所述室内冷凝器(34)的入口连通;

所述第五三通阀(32)的A口与所述室内冷凝器(34)的出口连通,所述第五三通阀(32)的B口与所述第六三通阀(26)的B口连通,所述第五三通阀(32)的C口经由所述第一节流支路与所述室外换热器(6)的入口连通;

所述第六三通阀(26)的C口与所述电池包换热器(28)的入口连通。

4. 根据权利要求2所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述热泵空调系统还包括第七三通阀(30)、第八三通阀(33)以及第九三通阀(22);

所述第七三通阀(30)的A口经由所述第四节流支路与所述第八三通阀(33)的B口连通,所述第七三通阀(30)的B口与所述电池包换热器(28)的出口连通,所述第七三通阀(30)的C口经由所述第一节流支路与所述室外换热器(6)的入口连通;

所述第八三通阀(33)的A口与所述第三三通阀(36)的B口连通,所述第八三通阀(33)的C口与所述室内蒸发器(27)的出口连通;

所述第九三通阀(22)的A口经由所述第二节流支路与所述室内蒸发器(27)的入口连通,所述第九三通阀(22)的B口与所述第二三通阀(20)的C口连通,所述第九三通阀(22)的C口经由所述第三节流支路与所述电池包换热器(28)的入口连通。

5. 根据权利要求3所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述车辆热管理系统还包括电驱冷却系统和第一板式换热器(21),所述第一板式换热器(21)同时设置在所述热泵空调系统和所述电驱冷却系统中,以使所述电驱冷却系统能够通过所述第一板式换热器(21)与所述热泵空调系统换热;

所述电驱冷却系统包括第一冷却液流路,所述第一冷却液流路的一端与所述第一板式换热器(21)的冷却液入口连通,所述第一冷却液流路的另一端与所述第一板式换热器(21)的冷却液出口连通,所述第一板式换热器(21)的制冷剂入口与所述第五三通阀(32)的B口连通,所述第一板式换热器(21)的制冷剂出口与所述第六三通阀(26)的B口连通。

6. 根据权利要求5所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述空调热泵系统还包括第十三三通阀(23),所述第十三三通阀(23)的A口与所述第五三通阀(32)的B口连通,所述第十三三通阀(23)的B口与所述第一板式换热器(21)的制冷剂入口连通,所述第十三三通阀(23)的C口与所述第六三通阀(26)的B口连通。

7. 根据权利要求5所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第一冷却液流路上设置有电控(15)、电机(16)以及水泵(14),所述水泵(14)的出口与所述电控(15)的入口连通,所述电控(15)的出口与所述电机(16)的入口连通,所述电机(16)的出口与所述第一板式换热器(21)的冷却液入口连通,所述第一板式换热器(21)的冷却液出口与所述水泵(14)的入口连通。

8. 根据权利要求7所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述电驱冷却系统还包括第十一三通阀(18)和电驱散热器(13),所述第十一三通阀(18)的A口与所述电驱散热器(13)的入口连通,所述第十一三通阀(18)的B口与所述电机(16)的出口连通,所述第十一三通阀(18)的C口与所述第一板式换热器(21)的冷却液入口连通,所述电驱散热器(13)的出口与所述水泵(14)的入口连通。

9. 根据权利要求5所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第一板式换热器(21)的冷却液出口处设置有第一单向阀(11)。

10. 根据权利要求3所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述车辆热管理系统还包括电驱冷却系统和第二板式换热器(7),所述第二板式换热器(7)同时设置在所述热泵空调系统和所述电驱冷却系统中,以使所述电驱冷却系统能够通过所述第二板式换热器(7)与所述热泵空调系统换热;

所述热泵空调系统还包括第七三通阀(30),所述第七三通阀(30)的A口经由所述第四节流支路与所述压缩机(39)的入口连通,所述第七三通阀(30)的B口与所述电池包换热器(28)的出口连通;

所述电驱冷却系统包括第二冷却液流路,所述第二冷却液流路的一端与所述第二板式换热器(7)的冷却液入口连通,所述第二冷却液流路的另一端与所述第二板式换热器(7)的冷却液出口连通,所述第二板式换热器(7)的制冷剂入口与所述第五三通阀(32)的C口和所述第七三通阀(30)的C口连通,所述第二板式换热器(7)的制冷剂出口经由所述第一节流支路与所述室外换热器(6)的入口连通。

11. 根据权利要求10所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述热泵空调系统还包括第十二三通阀(38)和第十三三通阀(3);

所述第十二三通阀(38)的A口与所述第十三三通阀(3)的C口连通,所述第十二三通阀

(38)的B口与所述第二板式换热器(7)的制冷剂入口连通,所述第十二三通阀(38)的C口与所述第五三通阀(32)的C口和所述第七三通阀(30)的C口连通;

所述第十三三通阀(3)的A口经由所述第一节流支路与所述室外换热器(6)的入口连通,所述第十三三通阀(3)的B口与所述第二板式换热器(7)的制冷剂出口连通。

12.根据权利要求10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设置有电控(15)、电机(16)以及水泵(14),所述水泵(14)的出口与所述电控(15)的入口连通,所述电控(15)的出口与所述电机(16)的入口连通,所述电机(16)的出口与所述第二板式换热器(7)的冷却液入口连通,所述第二板式换热器(7)的冷却液出口与所述水泵(14)的入口连通。

13.根据权利要求12所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述电驱冷却系统还包括第十四三通阀(19)和电驱散热器(13),所述第十四三通阀(19)的A口与所述电驱散热器(13)的入口连通,所述第十四三通阀(19)的B口与所述电机(16)的出口连通,所述第十四三通阀(19)的C口与所述第二板式换热器(7)的冷却液入口连通,所述电驱散热器(13)的出口与所述水泵(14)的入口连通。

14.根据权利要求10所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第二板式换热器(7)的冷却液出口处设置有第二单向阀(10)。

15.根据权利要求3所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述车辆热管理系统还包括电驱冷却系统和第三板式换热器(9),所述第三板式换热器(9)同时设置在所述热泵空调系统和所述电驱冷却系统中,以使所述电驱冷却系统通过所述第三板式换热器(9)与所述热泵空调系统换热;

所述电驱冷却系统包括第三冷却液流路,所述第三冷却液流路的一端与所述第三板式换热器(9)的冷却液入口连通,所述第三冷却液流路的另一端与所述第三板式换热器(9)的冷却液出口连通,所述第三板式换热器(9)的制冷剂入口与所述室外换热器(6)的出口连通,所述第三板式换热器(9)的制冷剂出口与所述第二三通阀(20)的B口连通。

16.根据权利要求15所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述热泵空调系统还包括第十五三通阀(8),所述第十五三通阀(8)的A口与所述第二三通阀(20)的B口连通,所述第十五三通阀(8)的B口与所述室外换热器(6)的出口连通,所述第十五三通阀(8)的C口与所述第三板式换热器(9)的制冷剂入口连通。

17.根据权利要求15所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第三冷却液流路上设置有电控(15)、电机(16)以及水泵(14),所述水泵(14)的出口与所述电控(15)的入口连通,所述电控(15)的出口与所述电机(16)的入口连通,所述电机(16)的出口与所述第三板式换热器(9)的冷却液入口连通,所述第三板式换热器(9)的冷却液出口与所述水泵(14)的入口连通。

18.根据权利要求17所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述电驱冷却系统还包括第十六三通阀(17)和电驱散热器(13),所述第十六三通阀(17)的A口与所述电机(16)的出口连通,所述第十六三通阀(17)的B口与所述电驱散热器(13)的入口连通,所述第十六三通阀(17)的C口与所述第三板式换热器(9)的冷却液入口连通,所述电驱散热器(13)的入口与所述水泵(14)连通。

19.根据权利要求15所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第三板式换热器(9)的

冷却液出口处设置有第三单向阀(12)。

20. 根据权利要求3所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述热泵空调系统还包括第七三通阀(30),所述第七三通阀(30)的A口经由所述第四节流支路与所述压缩机(39)的入口连通,所述第七三通阀(30)的B口与所述电池包换热器(28)的出口连通;

所述车辆热管理系统还包括电驱冷却系统、第一板式换热器(21)、第二板式换热器(7)以及第三板式换热器(9),所述第一板式换热器(21)、所述第二板式换热器(7)、所述第三板式换热器(9)均同时设置在所述热泵空调系统和所述电驱冷却系统中,以使所述电驱冷却系统能够通过所述第一板式换热器(21)、所述第二板式换热器(7)以及所述第三板式换热器(9)与所述热泵空调系统换热,所述电驱冷却系统包括第一冷却液流路、第二冷却液流路以及第三冷却液流路;

所述第一冷却液流路的一端与所述第一板式换热器(21)的冷却液入口连通,所述第一冷却液流路的另一端与所述第一板式换热器(21)的冷却液出口连通,所述第一板式换热器(21)的制冷剂入口与所述第五三通阀(32)的B口连通,所述第一板式换热器(21)的制冷剂出口与所述第六三通阀(26)的B口连通;

所述第二冷却液流路的一端与所述第二板式换热器(7)的冷却液入口连通,所述第二冷却液流路的另一端与所述第二板式换热器(7)的冷却液出口连通,所述第二板式换热器(7)的制冷剂入口与所述第五三通阀(32)的C口和所述第七三通阀(30)的C口连通,所述第二板式换热器(7)的制冷剂出口经由所述第一节流支路与所述室外换热器(6)的入口连通;

所述第三冷却液流路的一端与所述第三板式换热器(9)的冷却液入口连通,所述第三冷却液流路的另一端与所述第三板式换热器(9)的冷却液出口连通,所述第三板式换热器(9)的制冷剂入口与所述室外换热器(6)的出口连通,所述第三板式换热器(9)的制冷剂出口与所述第二三通阀(20)的B口连通。

21. 根据权利要求20所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述第一冷却液流路上设置有电控(15)、电机(16)以及水泵(14),所述电控(15)、所述电机(16)以及所述水泵(14)还同时设置在所述第二冷却液流路和所述第三冷却液流路中,所述水泵(14)的出口与所述电控(15)的入口连通,所述电控(15)的出口与所述电机(16)的入口连通,所述电机(16)的出口选择性地与所述第一板式换热器(21)的冷却液入口连通,或与所述第二板式换热器(7)的冷却液入口连通,或与所述第三板式换热器(9)的入口连通,所述水泵(14)的入口选择性地与所述第一板式换热器(21)的冷却液出口连通,或与所述第二板式换热器(7)的冷却液出口连通,或与所述第三板式换热器(9)的出口连通。

22. 根据权利要求21所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述电驱冷却系统还包括第十一三通阀(18)、第十四三通阀(19)、第十六三通阀(17)以及电驱散热器(13);

所述第十一三通阀(18)的A口与所述第十四三通阀(19)的B口连通,所述第十一三通阀(18)的B口与所述电机(16)的出口连通,所述第十一三通阀(18)的C口与所述第一板式换热器(21)的冷却液入口连通;

所述第十四三通阀(19)的A口与所述第十六三通阀(17)的A口连通,所述第十四三通阀(19)的C口与所述第二板式换热器(7)的冷却液入口连通;

所述第十六三通阀(17)的B口与所述电驱散热器(13)的入口连通,所述第十六三通阀(17)的C口与所述第三板式换热器(9)的冷却液入口连通,所述电驱散热器(13)的出口与所

述水泵(14)的入口连通。

23. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述通流支路上设置有开关阀(4),所述第一节流支路上设置有第一膨胀阀(5),所述第二节流支路上设置有第二膨胀阀(24),所述第三节流支路上设置有第三膨胀阀(25),所述第四节流支路上设置有第四膨胀阀(31)。

24. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述热泵空调系统还包括膨胀开关阀(40),所述膨胀开关阀(40)的入口与所述压缩机(39)的出口、所述室内冷凝器(34)的出口、以及所述电池包换热器(28)的出口连通,所述通流支路为所述膨胀开关阀(40)内部的通流流道,所述第一节流支路为所述膨胀开关阀(40)内部的节流流道,所述第二节流支路上设置有第二膨胀阀(24),所述第三节流支路上设置有第三膨胀阀(25),所述第四节流支路上设置有第四膨胀阀(31)。

25. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述热泵空调系统还包括气液分离器(37),所述气液分离器(37)设置在所述压缩机(39)的入口处。

26. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述热泵空调系统还包括油气分离器(1),所述油气分离器(1)设置在所述压缩机(39)的出口处。

27. 一种车辆,其特征在于,所述车辆包括权利要求1-26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] 本公开涉及车辆热管理系统技术领域,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] 为保证电池包充放电效率高,需要有合适的工作温度,过高或高低都会对其性能以及车辆的续航能力造成很大影响,因此,当电池包温度过低时需要对电池包进行加热,以保证其具有合适的工作温度,在现有技术中,通常采用PTC加热器为电池包进行加热,采用散热器为电池包散热。

[0003] 但PTC加热器功率高,从而导致电能需求大,不利于电动车辆的续航,而散热器通常与车辆中其他待冷却设备的散热器共同布置在前舱中,由于前舱中散热器数量较多,前格栅处进气阻力增大,进气不足,电池包的散热效果差。

发明内容

[0004] 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,以解决上述问题。

[0005] 为了实现上述目的,本公开提供一种车辆热管理系统,包括热泵空调系统,所述热泵空调系统包括压缩机、室内冷凝器、室内蒸发器、室外换热器以及电池包换热器,所述压缩机的出口选择性地与所述室内冷凝器的入口连通或经由通流支路与所述室外换热器的入口连通,所述室内冷凝器的出口经由第一节流支路与所述室外换热器的入口连通,所述室外换热器的出口选择性地与所述压缩机的入口连通或经由第二节流支路与所述室内蒸发器的入口连通,所述室内蒸发器的出口与所述压缩机的入口连通,所述电池包换热器的入口选择性地与所述压缩机的出口连通,或与所述室内冷凝器的出口连通,或经由第三节流支路与所述室外换热器的出口连通,所述电池包换热器的出口选择性地经由第四节流支路与所述压缩机的入口连通或经由所述第一节流支路与所述室外换热器的入口连通。

[0006] 可选地,所述热泵空调系统还包括第一三通阀、第二三通阀以及第三三通阀;

[0007] 所述第一三通阀的A口与所述压缩机的出口连通,所述第一三通阀的B口经由所述通流支路与所述室外换热器的入口连通,所述第一三通阀的C口与所述室内冷凝器的入口连通;

[0008] 所述第二三通阀的A口与所述第三三通阀的C口连通,所述第二三通阀的B口与所述室外换热器的出口连通,所述第二三通阀的C口经由所述第二节流支路与所述室内蒸发器的入口连通;

[0009] 所述第三三通阀的A口与所述压缩机的入口,所述第三三通阀的B口与所述室内蒸发器的出口连通。

[0010] 可选地,所述热泵空调系统还包括第四三通阀、第五三通阀以及第六三通阀;

[0011] 所述第四三通阀的A口与所述第一三通阀的C口连通,所述第四三通阀的B口与所

述第六三通阀的A口连通,所述第四三通阀的C口与所述室内冷凝器的入口连通;

[0012] 所述第五三通阀的A口与所述室内冷凝器的出口连通,所述第五三通阀的B口与所述第六三通阀的B口连通,所述第五三通阀的C口经由所述第一节流支路与所述室外换热器的入口连通;

[0013] 所述第六三通阀的C口与所述电池包换热器的入口连通。

[0014] 可选地,所述热泵空调系统还包括第七三通阀、第八三通阀以及第九三通阀;

[0015] 所述第七三通阀的A口经由所述第四节流支路与所述第八三通阀的B口连通,所述第七三通阀的B口与所述电池包换热器的出口连通,所述第七三通阀的C口经由所述第一节流支路与所述室外换热器的入口连通;

[0016] 所述第八三通阀的A口与所述第三三通阀的B口连通,所述第八三通阀的C口与所述室内蒸发器的出口连通;

[0017] 所述第九三通阀的A口经由所述第二节流支路与所述室内蒸发器的入口连通,所述第九三通阀的B口与所述第二三通阀的C口连通,所述第九三通阀的C口经由所述第三节流支路与所述电池包换热器的入口连通。

[0018] 可选地,所述车辆热管理系统还包括电驱冷却系统和第一板式换热器,所述第一板式换热器同时设置在所述热泵空调系统和所述电驱冷却系统中,以使所述电驱冷却系统能够通过所述第一板式换热器与所述热泵空调系统换热;

[0019] 所述电驱冷却系统包括第一冷却液流路,所述第一冷却液流路的一端与所述第一板式换热器的冷却液入口连通,所述第一冷却液流路的另一端与所述第一板式换热器的冷却液出口连通,所述第一板式换热器的制冷剂入口与所述第五三通阀的B口连通,所述第一板式换热器的制冷剂出口与所述第六三通阀的B口连通。

[0020] 可选地,所述空调热泵系统还包括第十三通阀,所述第十三通阀的A口与所述第五三通阀的B口连通,所述第十三通阀的B口与所述第一板式换热器的制冷剂入口连通,所述第十三通阀的C口与所述第六三通阀的B口连通。

[0021] 可选地,所述第一冷却液流路上设置有电控、电机以及水泵,所述水泵的出口与所述电控的入口连通,所述电控的出口与所述电机的入口连通,所述电机的出口与所述第一板式换热器的冷却液入口连通,所述第一板式换热器的冷却液出口与所述水泵的入口连通。

[0022] 可选地,所述电驱冷却系统还包括第十一三通阀和电驱散热器,所述第十一三通阀的A口与所述电驱散热器的入口连通,所述第十一三通阀的B口与所述电机的出口连通,所述第十一三通阀的C口与所述第一板式换热器的冷却液入口连通,所述电驱散热器的出口与所述水泵的入口连通。

[0023] 可选地,所述第一板式换热器的冷却液出口处设置有第一单向阀。

[0024] 可选地,所述车辆热管理系统还包括电驱冷却系统和第二板式换热器,所述第二板式换热器同时设置在所述热泵空调系统和所述电驱冷却系统中,以使所述电驱冷却系统能够通过所述第二板式换热器与所述热泵空调系统换热;

[0025] 所述热泵空调系统还包括第七三通阀,所述第七三通阀的A口经由所述第四节流支路与所述压缩机的入口连通,所述第七三通阀的B口与所述电池包换热器的出口连通;

[0026] 所述电驱冷却系统包括第二冷却液流路,所述第二冷却液流路的一端与所述第二

板式换热器的冷却液入口连通,所述第二冷却液流路的另一端与所述第二板式换热器的冷却液出口连通,所述第二板式换热器的制冷剂入口与所述第五三通阀的C口和所述第七三通阀的C口连通,所述第二板式换热器的制冷剂出口经由所述第一节流支路与所述室外换热器的入口连通。

[0027] 可选地,所述热泵空调系统还包括第十二三通阀和第十三三通阀;

[0028] 所述第十二三通阀的A口与所述第十三三通阀的C口连通,所述第十二三通阀的B口与所述第二板式换热器的制冷剂入口连通,所述第十二三通阀的C口与所述第五三通阀的C口和所述第七三通阀的C口连通;

[0029] 所述第十三三通阀的A口经由所述第一节流支路与所述室外换热器的入口连通,所述第十三三通阀的B口与所述第二板式换热器的制冷剂出口连通。

[0030] 可选地,所述第二冷却液流路上设置有电控、电机以及水泵,所述水泵的出口与所述电控的入口连通,所述电控的出口与所述电机的入口连通,所述电机的出口与所述第二板式换热器的冷却液入口连通,所述第二板式换热器的冷却液出口与所述水泵的入口连通。

[0031] 可选地,所述电驱冷却系统还包括第十四三通阀和电驱散热器,所述第十四三通阀的A口与所述电驱散热器的入口连通,所述第十四三通阀的B口与所述电机的出口连通,所述第十四三通阀的C口与所述第二板式换热器的冷却液入口连通,所述电驱散热器的出口与所述水泵的入口连通。

[0032] 可选地,所述第二板式换热器的冷却液出口处设置有第二单向阀。

[0033] 可选地,所述车辆热管理系统还包括电驱冷却系统和第三板式换热器,所述第三板式换热器同时设置在所述热泵空调系统和所述电驱冷却系统中,以使所述电驱冷却系统通过所述第三板式换热器与所述热泵空调系统换热;

[0034] 所述电驱冷却系统包括第三冷却液流路,所述第三冷却液流路的一端与所述第三板式换热器的冷却液入口连通,所述第三冷却液流路的另一端与所述第三板式换热器的冷却液出口连通,所述第三板式换热器的制冷剂入口与所述室外换热器的出口连通,所述第三板式换热器的制冷剂出口与所述第二三通阀的B口连通。

[0035] 可选地,所述热泵空调系统还包括第十五三通阀,所述第十五三通阀的A口与所述第二三通阀的B口连通,所述第十五三通阀的B口与所述室外换热器的出口连通,所述第十五三通阀的C口与所述第三板式换热器的制冷剂入口连通。

[0036] 可选地,所述第三冷却液流路上设置有电控、电机以及水泵,所述水泵的出口与所述电控的入口连通,所述电控的出口与所述电机的入口连通,所述电机的出口与所述第三板式换热器的冷却液入口连通,所述第三板式换热器的冷却液出口与所述水泵的入口连通。

[0037] 可选地,所述电驱冷却系统还包括第十六三通阀和电驱散热器,所述第十六三通阀的A口与所述电机的出口连通,所述第十六三通阀的B口与所述电驱散热器的入口连通,所述第十六三通阀的C口与所述第三板式换热器的冷却液入口连通,所述电驱散热器的入口与所述水泵连通。

[0038] 可选地,所述第三板式换热器的冷却液出口处设置有第三单向阀。

[0039] 可选地,所述热泵空调系统还包括第七三通阀,所述第七三通阀的A口经由所述第

四节流支路与所述压缩机的入口连通,所述第七三通阀的B口与所述电池包换热器的出口连通;

[0040] 所述车辆热管理系统还包括电驱冷却系统、第一板式换热器、第二板式换热器以及第三板式换热器,所述第一板式换热器、所述第二板式换热器、所述第三板式换热器均同时设置在所述热泵空调系统和所述电驱冷却系统中,以使所述电驱冷却系统能够通过所述第一板式换热器、所述第二板式换热器以及所述第三板式换热器与所述热泵空调系统换热,所述电驱冷却系统包括第一冷却液流路、第二冷却液流路以及第三冷却液流路;

[0041] 所述第一冷却液流路的一端与所述第一板式换热器的冷却液入口连通,所述第一冷却液流路的另一端与所述第一板式换热器的冷却液出口连通,所述第一板式换热器的制冷剂入口与所述第五三通阀的B口连通,所述第一板式换热器的制冷剂出口与所述第六三通阀的B口连通;

[0042] 所述第二冷却液流路的一端与所述第二板式换热器的冷却液入口连通,所述第二冷却液流路的另一端与所述第二板式换热器的冷却液出口连通,所述第二板式换热器的制冷剂入口与所述第五三通阀的C口和所述第七三通阀的C口连通,所述第二板式换热器的制冷剂出口经由所述第一节流支路与所述室外换热器的入口连通;

[0043] 所述第三冷却液流路的一端与所述第三板式换热器的冷却液入口连通,所述第三冷却液流路的另一端与所述第三板式换热器的冷却液出口连通,所述第三板式换热器的制冷剂入口与所述室外换热器的出口连通,所述第三板式换热器的制冷剂出口与所述第二三通阀的B口连通。

[0044] 可选地,所述第一冷却液流路上设置有电控、电机以及水泵,所述电控、所述电机以及所述水泵还同时设置在所述第二冷却液流路和所述第三冷却液流路中,所述水泵的出口与所述电控的入口连通,所述电控的出口与所述电机的入口连通,所述电机的出口选择性地与所述第一板式换热器的冷却液入口连通,或与所述第二板式换热器的冷却液入口连通,或与所述第三板式换热器的入口连通,所述水泵的入口选择性地与所述第一板式换热器的冷却液出口连通,或与所述第二板式换热器的冷却液出口连通,或与所述第三板式换热器的出口连通。

[0045] 可选地,所述电驱冷却系统还包括第十一三通阀、第十四三通阀、第十六三通阀以及电驱散热器;

[0046] 所述第十一三通阀的A口与所述第十四三通阀的B口连通,所述第十一三通阀的B口与所述电机的出口连通,所述第十一三通阀的C口与所述第一板式换热器的冷却液入口连通;

[0047] 所述第十四三通阀的A口与所述第十六三通阀的A口连通,所述第十四三通阀的C口与所述第二板式换热器的冷却液入口连通;

[0048] 所述第十六三通阀的B口与所述电驱散热器的入口连通,所述第十六三通阀的C口与所述第三板式换热器的冷却液入口连通,所述电驱散热器的出口与所述水泵的入口连通。

[0049] 可选地,所述通流支路上设置有开关阀,所述第一节流支路上设置有第一膨胀阀,所述第二节流支路上设置有第二膨胀阀,所述第三节流支路上设置有第三膨胀阀,所述第四节流支路上设置有第四膨胀阀。

[0050] 可选地,所述热泵空调系统还包括膨胀开关阀,所述膨胀开关阀的入口与所述压缩机的出口、所述室内冷凝器的出口、以及所述电池包换热器的出口连通,所述通流支路为所述膨胀开关阀内部的通流流道,所述第一节流支路为所述膨胀开关阀内部的节流流道,所述第二节流支路上设置有第二膨胀阀,所述第三节流支路上设置有第三膨胀阀,所述第四节流支路上设置有第四膨胀阀。

[0051] 可选地,所述热泵空调系统还包括气液分离器,所述气液分离器设置在所述压缩机的入口处。

[0052] 可选地,所述热泵空调系统还包括油气分离器,所述油气分离器设置在所述压缩机的出口处。

[0053] 通过上述技术方案,通过控制电池包换热器的入口和出口与热泵空调系统中各设备之间的连通关系,可以使电池包换热器实现与室内蒸发器的并联、与室内冷凝器的串联或并联,从而可以利用热泵空调系统中的制冷剂实现电池包的加热和冷却。并且,电池包换热器可以根据乘员舱的采暖需求与室内冷凝器串联或并联,从而可以在乘员舱采暖需求较低时,利用流经室内冷凝器的制冷剂的余热加热电池包,避免能量的浪费,在乘员舱采暖需求较高时,通过使制冷剂同时流过室内冷凝器和电池包换热器,来保证乘员舱和电池包都能够被有效地加热。

[0054] 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。

[0055] 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

[0056] 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:

[0057] 图1是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的流程图;

[0058] 图2是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的流程图,其中,车辆热管理系统处于乘员舱制冷模式,图中的粗实线和箭头表示该模式下制冷剂的流动路径和流动方向;

[0059] 图3是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的流程图,其中,车辆热管理系统处于电池包冷却模式,图中的粗实线和箭头表示该模式下制冷剂的流动路径和流动方向;

[0060] 图4是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的流程图,其中,车辆热管理系统处于乘员舱制冷和电池包冷却并联模式,图中的粗实线和箭头表示该模式下制冷剂的流动路径和流动方向;

[0061] 图5是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的流程图,其中,车辆热管理系统处于乘员舱采暖模式,图中的粗实线和箭头表示该模式下制冷剂的流动路径和流动方向;

[0062] 图6是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的流程图,其中,车辆热管理系统处于电池包加热模式,图中的粗实线和箭头表示该模式下制冷剂的流动路径和流动方向;

[0063] 图7是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的流程图,其中,车辆热管理系

统处于乘员舱采暖和电池包加热串联模式，图中的粗实线和箭头表示该模式下制冷剂的流动路径和流动方向；

[0064] 图8是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的流程图，其中，车辆热管理系统处于乘员舱采暖和电池包加热串联增焓模式，图中的粗实线和箭头表示该模式下制冷剂和冷却液的流动路径和流动方向；

[0065] 图9是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的流程图，其中，车辆热管理系统处于乘员舱采暖和电池包加热串联除霜模式，图中的粗实线和箭头表示该模式下制冷剂和冷却液的流动路径和流动方向；

[0066] 图10是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的流程图，其中，车辆热管理系统处于乘员舱采暖和电池包加热串联增焓提高压缩机吸气温度模式，图中的粗实线和箭头表示该模式下制冷剂和冷却液的流动路径和流动方向；

[0067] 图11是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的流程图，其中，车辆热管理系统处于乘员舱采暖和电池包加热并联模式，图中的粗实线和箭头表示该模式下制冷剂的流动路径和流动方向；

[0068] 图12是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的流程图，其中，车辆热管理系统处于第乘员舱采暖和电池包加热并联除霜模式，图中的粗实线和箭头表示该模式下制冷剂和冷却液的流动路径和流动方向；

[0069] 图13是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的流程图，其中，车辆热管理系统处于乘员舱采暖和电池包加热并联增焓模式提高压缩机吸气温度模式，图中的粗实线和箭头表示该模式下制冷剂和冷却液的流动路径和流动方向；

[0070] 图14是本公开一种实施方式提供的车辆热管理系统的流程图，其中，车辆热管理系统处于电控、电机散热模式，图中的粗实线和箭头表示该模式下冷却液的流动路径和流动方向；

[0071] 图15是本公开另一种实施方式提供的车辆热管理系统的流程图。

[0072] 附图标记说明

[0073]	1	油气分离器	2	第一三通阀
[0074]	3	第十三三通阀	4	开关阀
[0075]	5	第一膨胀阀	6	室外换热器
[0076]	7	第二板式换热器	8	第十五三通阀
[0077]	9	第三板式换热器	10	第二单向阀
[0078]	11	第一单向阀	12	第三单向阀
[0079]	13	电驱散热器	14	水泵
[0080]	15	电控	16	电机
[0081]	17	第十六三通阀	18	第十一三通阀
[0082]	19	第十四三通阀	20	第二三通阀
[0083]	21	第一板式换热器	22	第九三通阀
[0084]	23	第十三三通阀	24	第二膨胀阀
[0085]	25	第三膨胀阀	26	第六三通阀
[0086]	27	室内蒸发器	28	电池包换热器

[0087]	29	电池包	30	第七三通阀
[0088]	31	第四膨胀阀	32	第五三通阀
[0089]	33	第八三通阀	34	室内冷凝器
[0090]	35	第四三通阀	36	第三三通阀
[0091]	37	气液分离器	38	第十二三通阀
[0092]	39	压缩机	40	膨胀开关阀

具体实施方式

[0093] 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。

[0094] 如图1至图15所示，本公开提供一种车辆热管理系统，该车辆热管理系统包括热泵空调系统，热泵空调系统包括压缩机39、室内冷凝器34、室内蒸发器27、室外换热器6，压缩机39的出口选择性地与室内冷凝器34的入口连通或经由通流支路与室外换热器6的入口连通，室内冷凝器34的出口经由第一节流支路与室外换热器6的入口连通，室外换热器6的出口选择性地与压缩机39的入口连通或经由第二节流支路与室内蒸发器27的入口连通，室内蒸发器27的出口与压缩机39的入口连通。这里，上文及下文提及的“通流支路”指的是该支路能够实现制冷剂的导通和截断，“节流支路”指的是该支路能够实现制冷剂的节流和截断，且在节流时能够调节制冷剂的流量和压力，“连通”可以是两个设备之间的直接连通，也可以是间接连通。

[0095] 这样，通过控制各设备之间的连通关系，可以使上述热泵空调系统至少具有乘员舱制冷模式和乘员舱采暖模式。在乘员舱制冷模式下，如图2所示，压缩机39、通流支路、室外换热器6、第二节流支路、室内蒸发器27依次串联成一个回路，制冷剂经第二节流支路节流降压后进入室内蒸发器27，低温低压的制冷剂在室内蒸发器27中相变吸热，从而实现乘员舱的制冷。在乘员舱制热模式下，如图5所示，压缩机39、室内冷凝器34、第一节流支路、室外换热器6依次串联成一个回路，压缩机39排出的高温高压制冷剂流入室内冷凝器34中，在室内冷凝器34中放热冷凝，从而实现乘员舱的采暖。

[0096] 其中，上述热泵空调系统还包括电池包换热器28，电池包换热器28的入口选择性地与压缩机39的出口连通，或与室内冷凝器34的出口连通，或经由第三节流支路与室外换热器6的出口连通，电池包换热器28的出口选择性地经由第四节流支路与压缩机39的入口连通或经由第一节流支路与室外换热器6的入口连通。这里，电池包换热器28可以布置在电池包29的内部，以使电池包换热器28可以直接向电池包29放热或吸收电池包29的热量，从而实现电池包29的加热和冷却。

[0097] 换言之，通过改变电池包换热器28的入口与压缩机39的出口、室内冷凝器34的出口以及室外换热器6的出口之间的连接关系，和电池包换热器28的出口与压缩机39的入口和室外换热器6的入口之间的连接关系，可以使车辆热管理系统至少具有电池包冷却模式、乘员舱制冷和电池包冷却并联模式、电池包加热模式、乘员舱采暖和电池包加热串联模式、乘员舱采暖和电池包加热并联模式，使得电池包换热器28能够有效地利用制冷剂的热量或冷量为电池包29加热或降温。

[0098] 具体地，当电池包29在充电或放电过程中有散热需求时，电池包换热器28的入口

通过第三节流支路与室外换热器6的出口连通,电池包29的出口通过第四节流支路与压缩机39的入口连通,此时,如图3所示,压缩机39、通流支路、室外换热器6、第三节流支路、电池包换热器28、第四节流支路依次串联成一个回路,制冷剂经第三节流支路节流降压后进入电池包换热器28,低温低压的制冷剂在电池包换热器28中相变吸热,从而实现电池包29的冷却。并且,由于电池包换热器28的出口通过第四节流支路与压缩机39的入口连通,通过在第四节流支路中调控制冷剂的流量和压力,可以缩小电池包换热器28出口处的制冷剂温度与电池包换热器28入口处的制冷剂温度的温差,使电池包换热器28中的制冷剂始终为低温低压的气液两相混合的制冷剂,从而能够有效地提高电池包换热器28的换热效率,保证电池包29内温度的均匀性。

[0099] 当电池包29有散热需求且乘员舱也有制冷需求时,如图4所示,电池包换热器28的入口和室内蒸发器27的入口均与室外换热器6的出口连通,电池包换热器28的出口和室内蒸发器27的出口均与压缩机39的入口连通,也就是说,如图4所示,压缩机39、室外换热器6、室内蒸发器27依次串联成一个回路,电池包换热器28与室内蒸发器27并联,室外换热器6流出的中温高压制冷剂中的一部分制冷剂经第二节流支路节流降压后变为低温低压的制冷剂,低温低压的制冷剂流入室内蒸发器27中蒸发吸热,另一部分中温高压制冷剂经第三节流支路节流降压后变为低温低压的制冷剂,低温低压的制冷剂流入电池包换热器28中蒸发吸热,从而同时满足乘员舱制冷和电池包29冷却的需求。由于在高温条件下,乘员舱制冷和电池包29的冷却的需求较大,使电池包换热器28与室内蒸发器27并联能够使制冷剂同时满足乘员舱和电池包29各自的制冷需求。

[0100] 当电池包29有加热需求时,电池包换热器28的入口与压缩机39的出口连通,电池包换热器28的出口通过第一节流支路与室外换热器6的入口连通,也就是说,如图6所示,压缩机39、电池包换热器28、第一节流支路、室外换热器6依次串联成一个回路,压缩机39排出的高温高压的制冷剂流入电池包换热器28中,在电池包换热器28中放热冷凝,从而实现电池包29的加热。

[0101] 当电池包29有加热需求且乘员舱有采暖需求时,可以先判断乘员舱采暖需求的大小,例如,若车辆内使用的是手动空调,则可以通过风量档位和/或用户设定的采暖温度来判断乘员舱的采暖需求,风量档位越低则乘员舱采暖需求越小,风量档位约高则乘员舱采暖需求越大,用户设定的采暖温度越低则乘员舱采暖需求越小,用户设定的采暖温度越高则乘员舱采暖需求越高;若车辆内使用的是自动空调,则可以根据温度传感器检测到的乘员舱温度来判断乘员舱的采暖需求,乘员舱温度越高则采暖需求越小,乘员舱温度越低则采暖需求越大。

[0102] 当电池包29有加热需求且乘员舱采暖需求较小时,电池包换热器28的入口与室内冷凝器34的出口连通,电池包换热器28的出口通过第一节流支路与室外换热器6的入口连通,也就是说,电池包换热器28与室内冷凝器34串联。如图7所示,压缩机39、室内冷凝器34、电池包换热器28、室外换热器6依次串联成一个回路,压缩机39排出的高温高压的制冷剂先经过室内冷凝器34,在室内冷凝器34内放热冷凝,在室内冷凝器34中放热后的制冷剂经过电池包换热器28,在电池包换热器28中进行二次放热冷凝,从而同时满足乘员舱采暖和电池包29加热的需求。由于乘员舱采暖需求较小,高温高压的制冷剂在室内冷凝器34中放热后依然具备足够的热量加热电池包29,使电池包换热器28与室内冷凝器34串联可以使制冷

剂的热量得到充分地利用,避免能量的浪费。

[0103] 当电池包29有加热需求且乘员舱采暖需求较大时,电池包换热器28的入口和室内冷凝器34的入口可以均与压缩机39的出口连通,电池包换热器28的出口和室内冷凝器34的出口可以均通过第一节流支路与室外换热器6连通,也就是说,如图11所示,压缩机39、室内冷凝器34、第一节流支路、室外换热器6一次串联成一个回路,电池包换热器28与室内冷凝器34并联,这样,压缩机39排出的高温高压的制冷剂中的一部分制冷剂进入室内冷凝器34放热冷凝,另一部分制冷剂进入电池包换热器28放热冷凝。由于乘员舱采暖需求较大,高温高压的制冷剂在室内冷凝器34中基本完全相变放热,因此使电池包换热器28与室内冷凝器34并联能够使制冷剂同时满足乘员舱和电池包29各自的加热需求。

[0104] 需要注意的是,上文及下文提及的电池包29有散热需求指的是电池包29的温度值高于第一预设温度值,电池包29有加热需求指的是电池包29的温度值低于第二预设温度值,第一预设温度值可以为电池包29最佳工作温度范围内的最高温度值,第二预设温度值可以为电池包29最佳工作温度范围内的最低温度值,当电池包29的温度值超出其最佳工作温度范围时,电池包29的充放电效果将受到影响,因此需要对电池包29进行冷却或加热,以使其温度值保持在最佳工作温度范围内。

[0105] 通过上述技术方案,通过控制电池包换热器28的入口和出口与热泵空调系统中各设备之间的连通关系,可以使电池包换热器28实现与室内蒸发器27的并联、与室内冷凝器34的串联或并联,从而可以利用热泵空调系统中的制冷剂实现电池包29的加热和冷却。并且,电池包换热器28可以根据乘员舱的采暖需求与室内冷凝器34串联或并联,从而可以在乘员舱采暖需求较低时,利用流经室内冷凝器34的制冷剂的余热加热电池包29,避免能量的浪费,在乘员舱采暖需求较高时,通过使制冷剂同时流过室内冷凝器34和电池包换热器28,来保证乘员舱和电池包29都能够被有效地加热。

[0106] 为实现热泵空调系统中个设备之间可选择性导通的连通关系,在本公开提供了一种实施方式中,热泵空调系统还包括第一三通阀2、第二三通阀20以及第三三通阀36。

[0107] 具体地,第一三通阀2的A口与压缩机39的出口连通,第一三通阀2的B口经由通流支路与室外换热器6的入口连通,第一三通阀2的C口与室内冷凝器34的入口连通,当第一三通阀2的A口与B口导通时,压缩机39的出口经由通流支路与室外换热器6的入口连通,当第一三通阀2的A口与C口导通时,压缩机39的出口与室内冷凝器34的入口连通。第二三通阀20的A口与第三三通阀36的C口连通,第二三通阀20的B口与室外换热器6的出口连通,第二三通阀20的C口经由第二节流支路与室内蒸发器27的入口连通;第三三通阀36的A口与压缩机39的入口,第三三通阀36的B口与室内蒸发器27的出口连通。当第二三通阀20的A口与B口导通且第三三通阀36的A口与C口导通时,室外换热器6的出口与压缩机39的入口连通,当第二三通阀20的B口与C口导通时,室外换热器6经由第二节流支路与室内蒸发器27的入口连通,当第三三通阀36的A口与B口导通时,室内蒸发器27的出口与压缩机39的入口连通。

[0108] 这样,通过控制第一三通阀2、第二三通阀20以及第三三通阀36各端口的连接关系,可以实现乘员舱制冷模式下和乘员舱采暖模式下各设备之间连通关系的切换。

[0109] 进一步地,热泵空调系统还包括第四三通阀35、第五三通阀32以及第六三通阀26。具体地,第四三通阀35的A口与第一三通阀2的C口连通,第四三通阀35的B口与第六三通阀26的A口连通,第四三通阀35的C口与室内冷凝器34的入口连通;第五三通阀32的A口与室内

冷凝器34的出口连通,第五三通阀32的B口与第六三通阀26的B口连通,第五三通阀32的C口经由第一节流支路与室外换热器6的入口连通;第六三通阀26的C口与电池包换热器28的入口连通。

[0110] 这样,当第五三通阀32的A口与B口导通、第六三通阀26的B口与C口导通时,可实现电池包换热器28与室内冷凝器34的串联;当第四三通阀35的A口、B口C口均导通、第六三通阀26的A口与C口导通时,可实现电池包换热器28与室内冷凝器34的并联。

[0111] 进一步地,热泵空调系统还包括第七三通阀30、第八三通阀33以及第九三通阀22,第七三通阀30的A口经由第四节流支路与第八三通阀33的B口连通,第七三通阀30的B口与电池包换热器28的出口连通,第七三通阀30的C口经由第一节流支路与室外换热器6的入口连通;第八三通阀33的A口与第三三通阀36的B口连通,第八三通阀33的C口与室内蒸发器27的出口连通;第九三通阀22的A口经由第二节流支路与室内蒸发器27的入口连通,第九三通阀22的B口与第二三通阀20的C口连通,第九三通阀22的C口经由第三节流支路与电池包换热器28的入口连通。

[0112] 这样,当第九三通阀22的A口与C口导通、第七三通阀30的A口与B口导通、第八三通阀33的A口、B口、C口均导通时,可实现电池包换热器28与室内蒸发器27的并联。

[0113] 在现有技术中,电驱冷却系统独立于热泵空调系统,电驱冷却系统通过散热器进行散热,使得热泵空调系统无法有效利用电驱冷却系统的热量,车辆热管理系统的热量收集规划不合理,导致能量的浪费。

[0114] 因此,在本公开提供的一种实施方式中,如图1所示,车辆热管理系统还包括电驱冷却系统和第一板式换热器21,第一板式换热器21同时设置在热泵空调系统和电驱冷却系统中,以使电驱冷却系统能够通过第一板式换热器21与热泵空调系统换热,使得车辆热管理系统中各系统的热量能够得到合理地规划和利用,避免能量的浪费。

[0115] 具体地,电驱冷却系统包括第一冷却液流路,第一冷却液流路的一端与第一板式换热器21的冷却液入口连通,第一冷却液流路的另一端与第一板式换热器21的冷却液出口连通,第一板式换热器21的制冷剂入口与第五三通阀32的B口连通,第一板式换热器21的制冷剂出口与第六三通阀26的B口连通。换言之,如图8所示,第一板式换热器21位于室内冷凝器34和电池包换热器28之间,当第五三通阀32的A口与B口导通、第六三通阀26的B口与C口导通时,室内冷凝器34、第一板式换热器21、电池包换热器28依次串联。这样,当电池包29有加热需求且乘员舱采暖需求较小时,若电驱冷却系统中冷却液的温度高于电池包换热器28入口处制冷剂的温度时,高温高压的制冷剂可以先流过室内冷凝器34,在室内冷凝器34中放热冷凝,再流过第一板式换热器21,通过第一板式换热器21吸收电驱冷却系统中的热量,然后再流过电池包换热器28二次放热冷凝,从而通过第一板式换热器21利用电驱冷却系统的热量为即将流入电池包换热器28的制冷剂进行加热,提高电池包29的加热效果,同时使电驱冷却系统中的各设备得到冷却。

[0116] 进一步地,空调热泵系统还包括第十三三通阀23,第十三三通阀23的A口与第五三通阀32的B口连通,第十三三通阀23的B口与第一板式换热器21的制冷剂入口连通,第十三三通阀23的C口与第六三通阀26的B口连通。当第十三三通阀23的A口与B口导通时,从室内冷凝器34流出的制冷剂可以先进入第一板式换热器21,再进入电池包换热器28,当第十三三通阀23的A口与C口导通时,第一板式换热器21被短接,从室内冷凝器34流出的制冷剂直接进入电池包换

热器28,从而可以在电驱冷却系统的冷却液温度低于电池包换热器28入口处制冷剂的温度时,控制制冷剂不流过第一板式换热器21,避免电驱冷却系统中的冷却液通过第一板式换热器21吸收制冷剂的热量,影响电池包29的加热。

[0117] 作为一种实施方式,第一冷却液流路上设置有电控15、电机16以及水泵14,水泵14的出口与电控15的入口连通,电控15的出口与电机16的入口连通,电机16的出口与第一板式换热器21的冷却液入口连通,第一板式换热器21的冷却液出口与水泵14的入口连通。这里及下文提及的电控15可以包括电机16控制器和DC-DC变换器。这里及下文提及的,第一冷却液流路上设置有水泵应当被理解为,水泵14用于使第一冷却液流路中的冷却液循环流动,冷却液流进水泵14中,以被水泵加压;第一冷却液流路上设置有电控15、电机16应当被理解为,第一冷却液流路流过电控15、电机16以带走电控15、电机16中的热量,第一冷却液流路的管路与电控15、电机16接触,冷却液不流进电控15、电机16的内部。

[0118] 进一步地,电驱冷却系统还包括第十一三通阀18和电驱散热器13,第十一三通阀18的A口与电驱散热器13的入口连通,第十一三通阀18的B口与电机16的出口连通,第十一三通阀18的C口与第一板式换热器21的冷却液入口连通,电驱散热器13的出口与水泵14的入口连通。当第十一三通阀18的A口与B口导通时,水泵14、电控15、电机16、电驱散热器13串联成一个回路,此时,电控15、电机16通过电驱散热器13散热,冷却液不流过第一板式换热器21;当第十一三通阀18的B与C口导通时,水泵14、电控15、电机16、第一板式换热器21、电驱散热器13串联成一个回路冷却液流过第一板式换热器21,以与热泵空调系统进行热交换。这样,当电机16和电控15有冷却需求,而电池包29没有加热需求时,可以通过电驱散热器13为电机16和电控15散热。

[0119] 可选地,第一板式换热器21的冷却液出口处设置有第一单向阀11,以防止放热后的低温冷却液倒流回第一板式换热器21中与高温冷却液混合,从而影响换热效果。

[0120] 此外,为进一步地合理利用电驱冷却系统的热量,如图9和图12所示,车辆热管理系统还可以包括第二板式换热器7,第二板式换热器7同时设置在热泵空调系统和电驱冷却系统中,以使电驱冷却系统能够通过第二板式换热器7与热泵空调系统换热。

[0121] 热泵空调系统还包括第七三通阀30,第七三通阀30的A口经由第四节流支路与压缩机39的入口连通,第七三通阀30的B口与电池包换热器28的出口连通;电驱冷却系统包括第二冷却液流路,第二冷却液流路的一端与第二板式换热器7的冷却液入口连通,第二冷却液流路的另一端与第二板式换热器7的冷却液出口连通,第二板式换热器7的制冷剂入口与第五三通阀32的C口和第七三通阀30的C口连通,第二板式换热器7的制冷剂出口经由第一节流支路与室外换热器6的入口连通。这样,当第五三通阀32的A口与C口导通时,在室内冷凝器34处放热冷凝后的制冷剂先经过第二板式换热器7与电驱冷却系统换热后再经由第一节流支路流入室外换热器6,当第七三通阀30的B口与C口导通时,在电池包29放热器处放热冷凝后的制冷剂先经过第二板式换热器7与电驱冷却系统换热后再经由第一节流支路流入室外换热器6。

[0122] 当室外温度低于零摄氏度,且环境湿度较大时,室外换热器6容易结霜,导致制冷剂在结霜后的室外换热器6处吸热量不足,从而影响热泵空调系统的采暖效果和/或电池包29的加热效果。通过在室外换热器6的入口处设置第二板式换热器7,使得在乘员舱采暖和/或电池包29加热时,低温制冷剂在进入室外换热器6之前能够通过第二板式换热器7吸收电

驱冷却系统的热量,使低温制冷剂的温度得到一定地提升,从而在进入室外换热器6时,制冷剂的热量可以先用于为室外换热器6除霜,进而提高制冷剂在室外换热器6处的换热效果,在低温环境中提高热泵空调系统的采暖效果和/或电池包29的加热效果。

[0123] 进一步地,热泵空调系统还包括第十二三通阀38和第十三三通阀3;第十二三通阀38的A口与第十三三通阀3的C口连通,第十二三通阀38的B口与第二板式换热器7的制冷剂入口连通,第十二三通阀38的C口与第五三通阀32的C口和第七三通阀30的C口连通;第十三三通阀3的A口经由第一节流支路与室外换热器6的入口连通,第十三三通阀3的B口与第二板式换热器7的制冷剂出口连通。当第十二三通的B口和C口导通、第十三三通阀3的A口和B口导通时,允许从室内冷凝器34和/或电池包换热器28流出的制冷剂流过第二板式换热器7;当第十二三通的A口和C口导通、第十三三通阀3的A口和C口导通,第二板式换热器7被短接,从而可以在电驱冷却系统的冷却液温度低于室内冷凝器34出口和/或电池包换热器28出口处制冷剂的温度时,控制制冷剂不流过第二板式换热器7,避免电驱冷却系统中的冷却液通过第二板式换热器7吸收制冷剂的热量,影响室外换热器6的除霜。

[0124] 作为一种实施方式,第二冷却液流路上设置有电控15、电机16以及水泵14,水泵14的出口与电控15的入口连通,电控15的出口与电机16的入口连通,电机16的出口与第二板式换热器7的冷却液入口连通,第二板式换热器7的冷却液出口与水泵14的入口连通。

[0125] 进一步地,电驱冷却系统还包括第十四三通阀19和电驱散热器13,第十四三通阀19的A口与电驱散热器13的入口连通,第十四三通阀19的B口与电机16的出口连通,第十四三通阀19的C口与第二板式换热器7的冷却液入口连通,电驱散热器13的出口与水泵14的入口连通。当第十四三通阀19的A口与B口导通时,水泵14、电控15、电机16、电驱散热器13串联成一个回路,此时,电控15、电机16通过电驱散热器13散热,冷却液不流过第二板式换热器7,电控15、电机16通过电驱散热器13散热;当第十四三通阀19的A口与C口导通时,水泵14、电控15、电机16、第二板式换热器7、电驱散热器13串联成一个回路,冷却液流过第二板式换热器7,以允许第二板式换热器7室内冷凝器34和/或电池包换热器28出口处的制冷剂进行热交换,从而提升即将进入室外换热器6的制冷剂的温度,实现室外换热器6的除霜。这样,当电机16和电控15有冷却需求,而室外温度较高、湿度较低、室外换热器6无需除霜时,可以通过电驱散热器13为电机16和电控15散热。

[0126] 可选地,第二板式换热器7的冷却液出口处设置有第二单向阀10,以防止放热后的低温冷却液倒流回第二板式换热器7中,与高温冷却液混合,从而影响换热效果。

[0127] 另外,车辆热管理系统还可以包括第三板式换热器9,如图10和图13所示,第三板式换热器9同时设置在热泵空调系统和电驱冷却系统中,以使电驱冷却系统通过第三板式换热器9与热泵空调系统换热。

[0128] 电驱冷却系统包括第三冷却液流路,第三冷却液流路的一端与第三板式换热器9的冷却液入口连通,第三冷却液流路的另一端与第三板式换热器9的冷却液出口连通,第三板式换热器9的制冷剂入口与室外换热器6的出口连通,第三板式换热器9的制冷剂出口与第二三通阀20的B口连通。当第二三通阀20的A口与B口导通、第三三通阀36的A口与C口导通时,从室外换热器6流出的制冷剂可以流经第三板式换热器9换热后再流入压缩机39。

[0129] 这样,在乘员舱采暖和/或电池包29加热时,制冷剂可以通过第三板式换热器9吸收电驱冷却系统中的热量,从而提高压缩机39的吸气温度和吸气量,降低压缩机39在超低

温采暖工况下的功率,改善系统的制热性能。

[0130] 进一步地,热泵空调系统还可以包括第十五三通阀8,第十五三通阀8的A口与第二三通阀20的B口连通,第十五三通阀8的B口与室外换热器6的出口连通,第十五三通阀8的C口与第三板式换热器9的制冷剂入口连通。当第十五三通阀8的B口与C口导通时,能够允许从室外换热器6流出的制冷剂流入第三板式换热器9,当第十五三通阀8的A口与B口导通时,第三板式换热器9被短接,从而在空调采暖和/或电池包29加热时,且在电驱冷却系统的冷却液温度低于室外换热器6出口处的制冷剂温度时,控制制冷剂不流过第三板式换热器9,避免电驱冷却系统中的冷却液通过第三板式换热器9吸收制冷剂的热量,影响压缩机39的吸气温度和吸气量。

[0131] 作为一种实施方式,第三冷却液流路上设置有电控15、电机16以及水泵14,水泵14的出口与电控15的入口连通,电控15的出口与电机16的入口连通,电机16的出口与第三板式换热器9的冷却液入口连通,第三板式换热器9的冷却液出口与水泵14的入口连通。

[0132] 进一步地,电驱冷却系统还包括第十六三通阀17和电驱散热器13,第十六三通阀17的A口与电机16的出口连通,第十六三通阀17的B口与电驱散热器13的入口连通,第十六三通阀17的C口与第三板式换热器9的冷却液入口连通,电驱散热器13的入口与水泵14连通。当第十六三通阀17的A口与B口导通时,水泵14、电控15、电机16、电驱散热器13串联成一个回路,此时,电控15、电机16通过电驱散热器13散热,冷却液不流过第三板式换热器9;当第十六三通阀17的A口与C口导通时,水泵14、电控15、电机16、第三板式换热器9、电驱散热器13串联成一个回路,冷却液流过第三板式换热器9,以允许第三板式换热器9与从室外换热器6流出的制冷剂进行热交换,从而通过提高制冷剂的温度来提高压缩机39的吸气温度和吸气量,降低压缩机39的功率,提高热泵空调系统的采暖效果和/或电池包29的加热效果。

[0133] 可选地,第三板式换热器9的冷却液出口处设置有第三单向阀12,以防止放热后的低温冷却液倒流回第三板式换热器9中,与高温冷却液混合,从而影响换热效果。

[0134] 在本公开提供的一种示例性实施方式中,车辆热管理系统包括第一板式换热器21、第二板式换热器7以及第三板式换热器9,第一板式换热器21、第二板式换热器7、第三板式换热器9均同时设置在热泵空调系统和电驱冷却系统中,以使电驱冷却系统能够通过第一板式换热器21、第二板式换热器7以及第三板式换热器9与热泵空调系统换热,电驱冷却系统包括第一冷却液流路、第二冷却液流路以及第三冷却液流路;

[0135] 第一冷却液流路的一端与第一板式换热器21的冷却液入口连通,第一冷却液流路的另一端与第一板式换热器21的冷却液出口连通,第一板式换热器21的制冷剂入口与第五三通阀32的B口连通,第一板式换热器21的制冷剂出口与第六三通阀26的B口连通;

[0136] 第二冷却液流路的一端与第二板式换热器7的冷却液入口连通,第二冷却液流路的另一端与第二板式换热器7的冷却液出口连通,第二板式换热器7的制冷剂入口与第五三通阀32的C口和第七三通阀30的C口连通,第二板式换热器7的制冷剂出口经由第一节流支路与室外换热器6的入口连通;

[0137] 第三冷却液流路的一端与第三板式换热器9的冷却液入口连通,第三冷却液流路的另一端与第三板式换热器9的冷却液出口连通,第三板式换热器9的制冷剂入口与室外换热器6的出口连通,第三板式换热器9的制冷剂出口与第二三通阀20的B口连通。

[0138] 换言之,电驱冷却系统可以选择通过第一板式换热器21、第二板式换热器7、第三板式换热器9与热泵空调系统进行热交换,从而最大程度化地合理规划、利用电驱冷却系统的热量。这里,第一板式换热器21、第二板式换热器7、第三板式换热器9各自的作用已在上文中描述,在此不再赘述。

[0139] 可选地,第一冷却液流路上设置有电控15、电机16以及水泵14,电控15、电机16以及水泵14还同时设置在第二冷却液流路和第三冷却液流路中,水泵14的出口与电控15的入口连通,电控15的出口与电机16的入口连通,电机16的出口选择性地与第一板式换热器21的冷却液入口连通,或与第二板式换热器7的冷却液入口连通,或与第三板式换热器9的入口连通,水泵14的入口选择性地与第一板式换热器21的冷却液出口连通,或与第二板式换热器7的冷却液出口连通,或与第三板式换热器9的出口连通。

[0140] 可选地,电驱冷却系统还包括第十一三通阀18、第十四三通阀19、第十六三通阀17以及电驱散热器13;第十一三通阀18的A口与第十四三通阀19的B口连通,第十一三通阀18的B口与电机16的出口连通,第十一三通阀18的C口与第一板式换热器21的冷却液入口连通;第十四三通阀19的A口与第十六三通阀17的A口连通,第十四三通阀19的C口与第二板式换热器7的冷却液入口连通;第十六三通阀17的B口与电驱散热器13的入口连通,第十六三通阀17的C口与第三板式换热器9的冷却液入口连通,电驱散热器13的出口与水泵14的入口连通。

[0141] 通过控制第十一三通阀18、第十四三通阀19、第十六三通阀17相应端口的导通和截断,可以使电驱冷却系统的制冷剂流过选择性地第一板式换热器21、第二板式换热器7以及第三板式换热器9,或者不流过第一板式换热器21、第二板式换热器7以及第三板式换热器9。例如,当第十一三通阀18的A口与B口导通、第十四三通阀19的A口与B口导通、第十六三通阀17的A口与B口导通时,水泵14、电控15、电机16、电驱散热器13串联成一个回路,此时,电控15、电机16通过电驱散热器13散热,冷却液不流过第一板式换热器21、第二板式换热器7、第三板式换热器9。

[0142] 另外,为实现通流支路对制冷剂的导通和截断功能,节流支路对制冷剂的节流和截断功能,在本公开提供的一种实施方式中,如图1所示,通流支路上设置有开关阀4,第一节流支路上设置有第一膨胀阀5,第二节流支路上设置有第二膨胀阀24,第三节流支路上设置有第三膨胀阀25,第四节流支路上设置有第四膨胀阀31。这里,为便于控制通流支路的导通和截断,节流支路的节流和截断,开关阀4可以为电磁开关阀4,第一膨胀阀5、第二膨胀阀24、第三膨胀阀25、第四膨胀阀31可以为电子膨胀阀

[0143] 在本公开提供的另一种实施方式中,如图15所示,热泵空调系统还包括膨胀开关阀40,膨胀开关阀40的入口与压缩机39的出口、室内冷凝器34的出口、以及电池包换热器28的出口连通,通流支路为膨胀开关阀40内部的通流流道,第一节流支路为膨胀开关阀40内部的节流流道,第二节流支路上设置有第二膨胀阀24,第三节流支路上设置有第三膨胀阀25,第四节流支路上设置有第四膨胀阀31。这里,膨胀开关阀40为同时具有膨胀阀功能和开关阀功能的阀门,可以将其视为是开关阀与膨胀阀的集成。在膨胀开关阀40的内部形成有通流流道和节流流道,当膨胀开关阀40作为开关阀使用时,其内部的通流流道导通,此时形成通流支路;当膨胀开关阀40作为膨胀阀使用时,其内部的节流流道导通,此时形成第一节流支路。通过设置电子膨胀阀可以有效地减少车辆热管理系统中的管路数量、结构数量,使

得车辆热管理系统的结构更为简化。

[0144] 另外,在本公开提供的一种实施方式中,热泵空调系统还包括气液分离器37,气液分离器37设置在压缩机39的入口处,从而对即将进入压缩机39的制冷剂进行气液分离,保证进入压缩机39的制冷剂为气态制冷剂。

[0145] 可选地,热泵空调系统还包括油气分离器1,油气分离器1设置在压缩机39的出口处。由于压缩机39中有润滑油,在压缩机39出口处设置油气分离器1可以对从压缩机39出口处排出制冷剂进行油气分离,避免润滑油进入室内蒸发器27、室内冷凝器34等设备中。分离后的油液可以通过管路回流至压缩机39内,从而避免油液的浪费。

[0146] 下面将以图1中的实施例为例,结合图2至图14来详细描述本公开提供的车辆热管理系统在不同的工作模式下的循环过程及原理。

[0147] 模式一:乘员舱制冷模式。如图2所示,在该模式下,第一三通阀2的A口与B口导通、开关阀4开启、第十五三通阀8的A口与B口导通、第二三通阀20的B口与C口导通、第九三通阀22的A口与B口导通、第二膨胀阀24开启、第八三通阀33的A口与C口导通、第三三通阀36的A口与B口导通。压缩机39排出的高温高压的气态制冷剂通过开关阀4进入室外换热器6,在室外换热器6中与室外空气换热,把热量散发到空气中,室外换热器6出口为中温高压的液态制冷剂。中温高压的液态制冷剂经第二膨胀阀24节流降压后变为低温低压的液态制冷剂,低温低压液态制冷剂在室内蒸发器27内进行蒸发,吸收乘员舱的热量,实现乘员舱的制冷,室内蒸发器27出口为低温低压的气液两相制冷剂,低温低压的气液两相制冷剂经过气液分离器37分离后为低温低压的气态制冷剂,最终回到压缩机39中。

[0148] 模式二:电池包冷却模式。如图3所示,在该模式下,第一三通阀2的A口与B口导通、开关阀4开启、第十五三通阀8的A口与B口导通、第二三通阀20的B口与C口导通、第九三通阀22的B口与C口导通、第三膨胀阀25开启、第四膨胀阀31开启、第八三通阀33的A口与B口导通、第三三通阀36的A口与B口导通。压缩机39排出的高温高压的气态制冷剂通过开关阀4进入室外换热器6,在室外换热器6中与室外空气换热,把热量散发到空气中,室外换热器6出口为中温高压的液态制冷剂。中温高压的液态制冷剂经第三膨胀阀25节流降压后变为低温低压的液态制冷剂,低温低压液态制冷剂在电池包换热器28中进行蒸发,吸收电池包29的热量,实现电池包29的降温冷却,电池包换热器28的出口为低温低压的气液两相制冷剂。电池包换热器28出口流出的气液两相制冷剂经过第四节流阀节流降压后,再经气液分离器37分离,最终使低温低压的气态制冷剂回到压缩机39中。在该模式下,通过调节第四节流阀的开度可以控制电池包换热器28的换热效果,使电池包29的温度保持均匀。

[0149] 模式三:乘员舱制冷和电池包冷却并联模式。如图4所示,在该模式下,第一三通阀2的A口与B口导通、开关阀4开启、第十五三通阀8的A口与B口导通、第二三通阀20的B口与C口导通、第九三通阀22的A口、B口、C口均相互导通、第二膨胀阀24开启、第三膨胀阀25开启、第四膨胀阀31开启、第八三通阀33的A口、B口、C口均相互导通、第三三通阀36的A口与B口导通。电池包换热器28与室内蒸发器27并联,压缩机39排出的高温高压的气态制冷剂通过开关阀4进入室外换热器6,在室外换热器6中与室外空气换热,把热量散发到空气中,室外换热器6出口为中温高压的液态制冷剂。中温高压的液态制冷剂在第九三通阀22处被分为两部分,一部分通过第二膨胀阀24节流降压后进入室内蒸发器27内进行蒸发,吸收乘员舱的热量,实现乘员舱的制冷;另一部分通过第三膨胀阀25节流降压后进入电池包换热器28中,

在电池包换热器28内蒸发吸热,实现电池包29的冷却。从室内蒸发器27出口流出的低温低压的气液两相制冷剂,与从第四膨胀阀31流出的低温低压的气液两相制冷剂在第八三通阀33处汇合,并经气液分离器37分离,最终低温低压的气态制冷剂回到压缩机39中。

[0150] 模式四:乘员舱采暖模式。如图5所示,在该模式下,第一三通阀2的A口与C口导通、第四三通阀35的A口与C口导通、第五三通阀32的A口与C口导通、第十二三通阀38的A口与C口导通、第十三三通阀3的A口与C口导通、第一膨胀阀5开启、第十五三通阀8的A口与B口导通、第二三通阀20的A口与B口导通、第三三通阀36的A口与C口导通。压缩机39经过压缩排出高温高压的气态制冷剂,与室内冷凝器34相连,高温高压的气态制冷剂在室内冷凝器34内进行冷凝,向乘员舱放热,实现乘员舱的采暖。室内冷凝器34出口为中温高压的液态制冷剂,中温高压的液态制冷剂经过第一膨胀阀5节流降压后变为低温低压的液态制冷剂,该低温低压的液态制冷剂在室外换热器6中吸收室外空气的热量,室外换热器6出口为低温低压的气液两相制冷剂,气液两相制冷剂经气液分离器37分离后最终回到压缩机39。

[0151] 模式五:电池包加热模式。如图6所示,在该模式下,第一三通阀2的A口与C口导通、第四三通阀35的A口与B口导通、第六三通阀26的A口与C口导通、第七三通阀30的B口与C口导通、第十二三通阀38的A口与C口导通、第十三三通阀3的A口与C口导通、第一膨胀阀5开启、第十五三通阀8的A口与B口导通、第二三通阀20的A口与B口导通、第三三通阀36的A口与C口导通。压缩机39经过压缩排出高温高压的气态制冷剂,与电池包换热器28相连,高温高压的气态制冷剂在电池包换热器28内进行冷凝,向电池包29放热,实现电池包29的加热。电池包换热器28的出口为中温高压的液态制冷剂,中温高压的液态制冷剂经过第一膨胀阀5节流降压后变为低温低压的液态制冷剂,该低温低压的液态制冷剂在室外换热器6中吸收室外空气的热量,室外换热器6出口为低温低压的气液两相制冷剂,气液两相制冷剂经气液分离器37分离后最终回到压缩机39。

[0152] 模式六:乘员舱采暖和电池包加热串联模式。如图7所示,在该模式下,第一三通阀2的A口与C口导通、第四三通阀35的A口与C口导通、第五三通阀32的A口与B口导通、第十三三通阀23的A口与C口导通、第六三通阀26的B口与C口导通、第七三通阀30的B口与C口导通、第十二三通阀38的A口与C口导通、第十三三通阀3的A口与C口导通、第一膨胀阀5开启、第十五三通阀8的A口与B口导通、第二三通阀20的A口与B口导通、第三三通阀36的A口与C口导通。压缩机39经过压缩排出高温高压的气态制冷剂,与室内冷凝器34相连,高温高压的气态制冷剂在室内冷凝器34内进行冷凝,向乘员舱放热,实现乘员舱的采暖,此时制冷剂在室内冷凝器34中并未完全放热,制冷剂进入电池包换热器28,在电池包换热器28中二次放热冷凝,实现电池包29的加热,电池包换热器28的出口为中温高压的液态制冷剂,中温高压的液态制冷剂经过第一膨胀阀5节流降压后变为低温低压的液态制冷剂,该低温低压的液态制冷剂在室外换热器6中吸收室外空气的热量,室外换热器6出口为低温低压的气液两相制冷剂,气液两相制冷剂经气液分离器37分离后最终回到压缩机39。当乘员舱采暖需求低且电池包29有加热需求时,车辆热管理系统可以进入该模式,以合理利用室内冷凝器34处未完全放热的制冷剂的热量来加热电池包29。

[0153] 模式七:乘员舱采暖和电池包加热串联增焓模式。如图8所示,在该模式下,在热泵空调系统中,第一三通阀2的A口与C口导通、第四三通阀35的A口与C口导通、第五三通阀32的A口与B口导通、第十三三通阀23的A口与B口导通、第六三通阀26的B口与C口导通、第七三通

阀30的B口与C口导通、第十二三通阀38的A口与C口导通、第十三三通阀3的A口与C口导通、第一膨胀阀5开启、第十五三通阀8的A口与B口导通、第二三通阀20的A口与B口导通、第三三通阀36的A口与C口导通；在电驱冷却系统中，第十一三通阀18的B口与C口导通。压缩机39经过压缩排出高温高压的气态制冷剂，与室内冷凝器34相连，高温高压的气态制冷剂在室内冷凝器34内进行冷凝，向乘员舱放热，实现乘员舱的采暖，此时制冷剂在室内冷凝器34中并未完全放热，制冷剂进入第一板式换热器21吸收来自电驱冷却系统中电机16、电控15的热量，然后再进入电池包换热器28，在电池包换热器28中二次放热冷凝，实现电池包29的加热，电池包换热器28的出口为中温高压的液态制冷剂，中温高压的液态制冷剂经过第一膨胀阀5节流降压后变为低温低压的液态制冷剂，该低温低压的液态制冷剂在室外换热器6中吸收室外空气的热量，室外换热器6出口为低温低压的气液两相制冷剂，气液两相制冷剂经气液分离器37分离后最终回到压缩机39。当乘员舱采暖需求低且电池包29有加热需求，并且电池包换热器28入口处的制冷剂温度高于电机16出口处的冷却液温度时，车辆热管理系统可以进入该模式，以合理利用电机16冷却系统中冷却液的热量为制冷剂增焓，提高电池包29的加热效果。

[0154] 模式八：乘员舱采暖和电池包加热串联除霜模式。如图9所示，在该模式下，在热泵空调系统中，第一三通阀2的A口与C口导通、第四三通阀35的A口与C口导通、第五三通阀32的A口与B口导通、第十三三通阀23的A口与C口导通、第六三通阀26的B口与C口导通、第七三通阀30的B口与C口导通、第十二三通阀38的B口与C口导通、第十三三通阀3的A口与B口导通、第一膨胀阀5开启、第十五三通阀8的A口与B口导通、第二三通阀20的A口与B口导通、第三三通阀36的A口与C口导通；在电驱系统中，第十一三通阀18的A口与B口导通、第十四三通阀19的B口与C口导通。压缩机39经过压缩排出高温高压的气态制冷剂，与室内冷凝器34相连，高温高压的气态制冷剂在室内冷凝器34内进行冷凝，向乘员舱放热，实现乘员舱的采暖，此时制冷剂在室内冷凝器34中并未完全放热，制冷剂进入电池包换热器28，在电池包换热器28中二次放热冷凝，实现电池包29的加热，电池包换热器28的出口为中温高压的液态制冷剂，中温高压的液态制冷剂经过第二板式换热器7，吸收电驱系统中电机16、电控15的热量，使得制冷剂的温度提升，温度升高后的制冷剂经第一膨胀阀5节流降压后进入室外换热器6中，以为室外换热器6除霜。低温低压的液态制冷剂在室外换热器6中吸收室外空气的热量，室外换热器6出口为低温低压的气液两相制冷剂，气液两相制冷剂经气液分离器37分离后最终回到压缩机39。当乘员舱采暖需求低且电池包29有加热需求，且环境温度低、湿度大、室外换热器6结霜的情况下，车辆热管理系统可以进入该模式，以合理利用电驱冷却系统的热量为即将进入室外换热器6的制冷剂增焓，以为室外换热器6除霜，提高制冷剂在室外换热器6处的换热效果。

[0155] 模式九：乘员舱采暖和电池包加热串联增焓提高压缩机吸气温度模式。如图10所示，在该模式下，在热泵空调系统中，第一三通阀2的A口与C口导通、第四三通阀35的A口与C口导通、第五三通阀32的A口与B口导通、第十三三通阀23的A口与C口导通、第六三通阀26的B口与C口导通、第七三通阀30的B口与C口导通、第十二三通阀38的A口与C口导通、第十三三通阀3的A口与C口导通、第一膨胀阀5开启、第十五三通阀8的B口与C口导通、第二三通阀20的A口与B口导通、第三三通阀36的A口与C口导通；在电驱冷却系统中，第十一三通阀18的A口与B口导通、第十四三通阀19的A口与B口导通、第十六三通阀17的A口与C口导通。压缩机

39经过压缩排出高温高压的气态制冷剂,与室内冷凝器34相连,高温高压的气态制冷剂在室内冷凝器34内进行冷凝,向乘员舱放热,实现乘员舱的采暖,此时制冷剂在室内冷凝器34中并未完全放热,制冷剂进入电池包换热器28,在电池包换热器28中二次放热冷凝,实现电池包29的加热,电池包换热器28的出口为中温高压的液态制冷剂,中温高压的液态制冷剂经过第一膨胀阀5节流降压后变为低温低压的液态制冷剂,该低温低压的液态制冷剂在室外换热器6中吸收室外空气的热量,室外换热器6出口为低温低压的气液两相制冷剂。该低温低压的气液两相制冷剂在第三板式换热器9吸收电驱冷却系统中电机16、电控15的热量,使得压缩机39入口处的制冷剂的温度得到提升、压缩机39的吸气量得到增加,从而降低压缩机39的功率,节省能耗,并提高热泵空调系统的采暖能力和电池包29的加热效果。当乘员舱采暖需求低且电池包29有加热需求时,且室外散热器出口处的制冷剂温度高于电驱冷却系统中电机16出口处的冷却液温度时,车辆热管理系统可以进入该模式,以合理利用电驱冷却系统的热量来提高压缩机39的吸气温度和吸气量。

[0156] 模式十:乘员舱采暖和电池包加热并联模式。在该模式下,如图11所示,第一三通阀2的A口与C口导通、第四三通阀35的A口、B口、C口均相互导通、第五三通阀32的A口与C口导通、第六三通阀26的A口与C口导通、第七三通阀30的B口与C口导通、第十二三通阀38的A口与C口导通、第十三三通阀3的A口与C口导通、第一膨胀阀5开启、第十五三通阀8的A口与B口导通、第二三通阀20的A口与B口导通、第三三通阀36的A口与C口导通。压缩机39经过压缩排出高温高压的气态制冷剂,该高温高压的气态制冷剂在第四三通阀35处分成两部分,一部分在室内冷凝器34内进行冷凝,向乘员舱放热,实现乘员舱的采暖,另一部分在电池包换热器28中冷凝,实现电池包29的加热。从室内冷凝器34流出的中温高压的液态制冷剂与从电池包换热器28中流出的中温高压的液态制冷剂在第十二三通阀38处汇流,共同经过第一膨胀阀5节流降压后变为低温低压的液态制冷剂。该低温低压的液态制冷剂在室外换热器6中吸收室外空气的热量,室外换热器6出口为低温低压的气液两相制冷剂,气液两相制冷剂经气液分离器37分离后最终回到压缩机39。当乘员舱采暖需求高且电池包29有加热需求时,车辆热管理系统可以进入该模式,以同时保证乘员舱采暖效果和电池包29的加热效果。

[0157] 模式十一:乘员舱采暖和电池包加热并联除霜模式。如图12所示,在该模式下,在热泵空调系统中,第一三通阀2的A口与C口导通、第四三通阀35的A口、B口、C口均相互导通、第五三通阀32的A口与C口导通、第六三通阀26的A口与C口导通、第七三通阀30的B口与C口导通、第十二三通阀38的B口与C口导通、第十三三通阀3的A口与B口导通、第一膨胀阀5开启、第十五三通阀8的A口与B口导通、第二三通阀20的A口与B口导通、第三三通阀36的A口与C口导通;在电驱系统中,第十一三通阀18的A口与B口导通、第十四三通阀19的B口与C口导通。压缩机39经过压缩排出高温高压的气态制冷剂,该高温高压的气态制冷剂在第四三通阀35处分成两部分,一部分在室内冷凝器34内进行冷凝,向乘员舱放热,实现乘员舱的采暖,另一部分在电池包换热器28中冷凝,实现电池包29的加热。从室内冷凝器34流出的中温高压的液态制冷剂与从电池包换热器28中流出的中温高压的液态制冷剂在第十二三通阀38处汇流,共同进入第二板式换热器7,在第二板式换热器7中吸收电驱冷却系统中的热量,使制冷剂的温度得到提升,温度升高后的制冷剂经第一膨胀阀5节流降压后进入室外换热器6中,以为室外换热器6除霜。当乘员舱采暖需求高且电池包29有加热需求,且环境温度低、湿度大、室外换热器6结霜的情况下,车辆热管理系统可以进入该模式,以合理利用电驱

冷却系统的热量为即将进入室外换热器6的制冷剂增焓,以为室外换热器6除霜,提高制冷剂在室外换热器6处的换热效果。

[0158] 模式十二:乘员舱采暖和电池包加热并联增焓模式提高压缩机吸气温度模式。如图13所示,在该模式下,在热泵空调系统中,第一三通阀2的A口与C口导通、第四三通阀35的A口、B口、C口均相互导通、第五三通阀32的A口与C口导通、第六三通阀26的A口与C口导通、第七三通阀30的B口与C口导通、第十二三通阀38的A口与C口导通、第十三三通阀3的A口与C口导通、第一膨胀阀5开启、第十五三通阀8的B口与C口导通、第二三通阀20的A口与B口导通、第三三通阀36的A口与C口导通,在电驱冷却系统中,第十一三通阀18的A口与B口导通、第十四三通阀19的B口与C口导通、第十六三通阀17的A口与C口导通。压缩机39经过压缩排出高温高压的气态制冷剂,该高温高压的气态制冷剂在第四三通阀35处分成两部分,一部分在室内冷凝器34内进行冷凝,向乘员舱放热,实现乘员舱的采暖,另一部分在电池包换热器28中冷凝,实现电池包29的加热。从室内冷凝器34流出的中温高压的液态制冷剂与从电池包换热器28中流出的中温高压的液态制冷剂在第十二三通阀38处汇流,共同经过第一膨胀阀5节流降压后变为低温低压的液态制冷剂。低温低压的液态制冷剂进入室外换热器6中,室外换热器6出口流出的低温低压的气液两相制冷剂在第三板式换热器9吸收电驱冷却系统中电机16、电控15的热量,使得压缩机39入口处的制冷剂的温度得到提升、压缩机39的吸气量得到增加,从而降低压缩机39的功率,节省能耗,并提高热泵空调系统的采暖能力和电池包29的加热效果。当乘员舱采暖需求高且电池包29有加热需求时,且室外散热器出口处的制冷剂温度高于电驱冷却系统中电机16出口处的冷却液温度时,车辆热管理系统可以进入该模式,以合理利用电驱冷却系统的热量来提高压缩机39的吸气温度和吸气量。

[0159] 模式十三:电控、电机散热模式。在该模式下,如图14所示,第十一三通阀18的A口与B口导通、第十四三通阀19的A口与B口导通、第十六三通阀17的A口与B口导通。水泵14、电控15、电机16、电驱散热器13串联成一个回路,低温冷却液流过电控15、电机16,吸收电控15、电机16的热量,为其降温,高温冷却液在电驱散热器13中向空气放热。

[0160] 综上,本公开提供的车辆热管理系统,可以实现电池换热器与室内蒸发器27的并联、电池换热器与室内冷凝器34的串联、电池换热器与室内冷凝器34的并联,从而通过制冷剂为电池包29进行冷却和加热。并且,本公开提供的车辆热管理系统还合理地利用了电驱冷却系统的热量,使电驱冷却系统与热泵空调系统换热,从而实现对电池包换热器28入口处的制冷剂增焓、对室外换热器6除霜、对压缩机39入口处的制冷剂的增焓,达到合理规划、利用整车热量、降低能耗、简化系统结构的目的。

[0161] 根据本公开的另一个方面,提供一种车辆,车辆包括上述的车辆热管理系统。

[0162] 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。

[0163] 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。

[0164] 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。

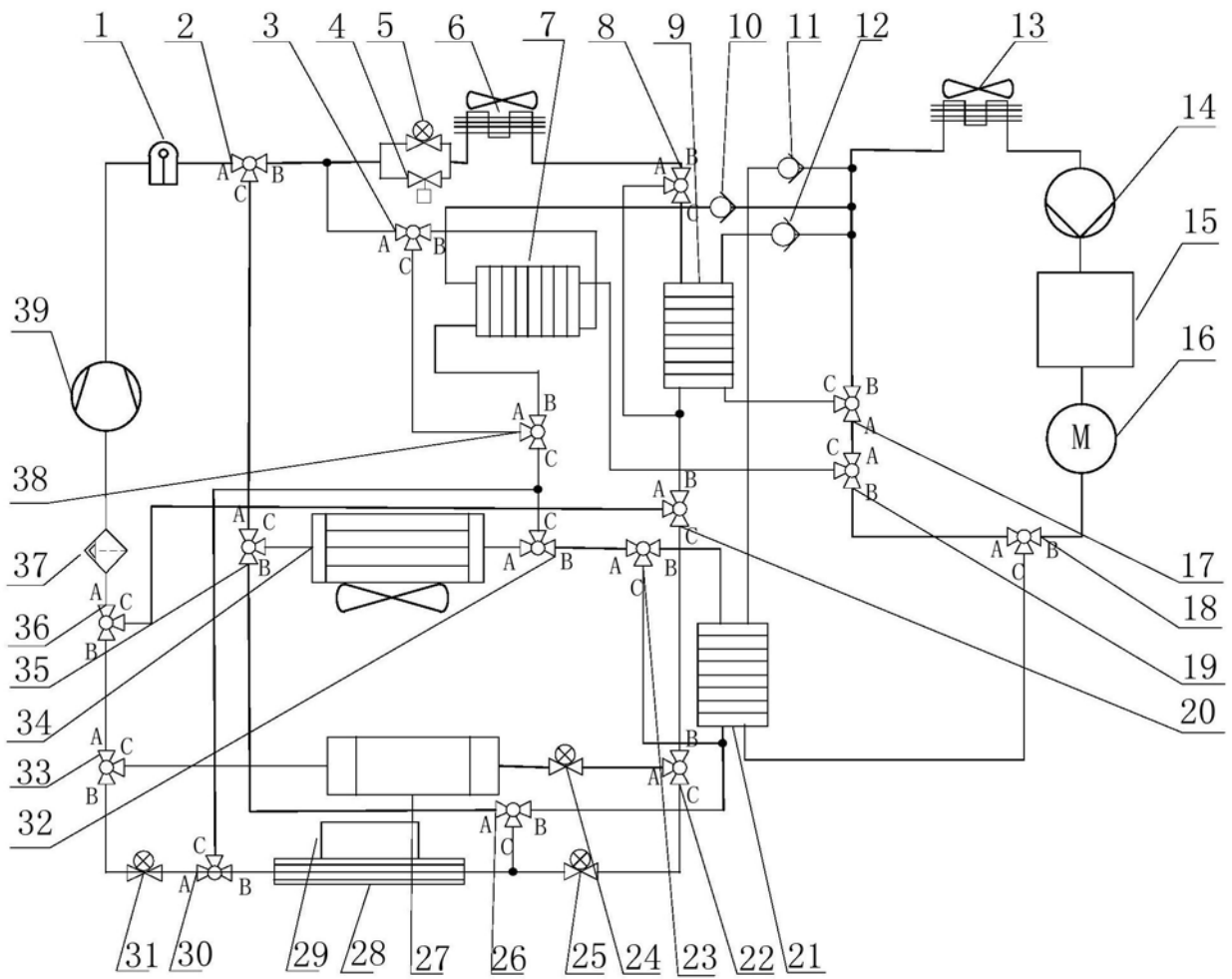


图1

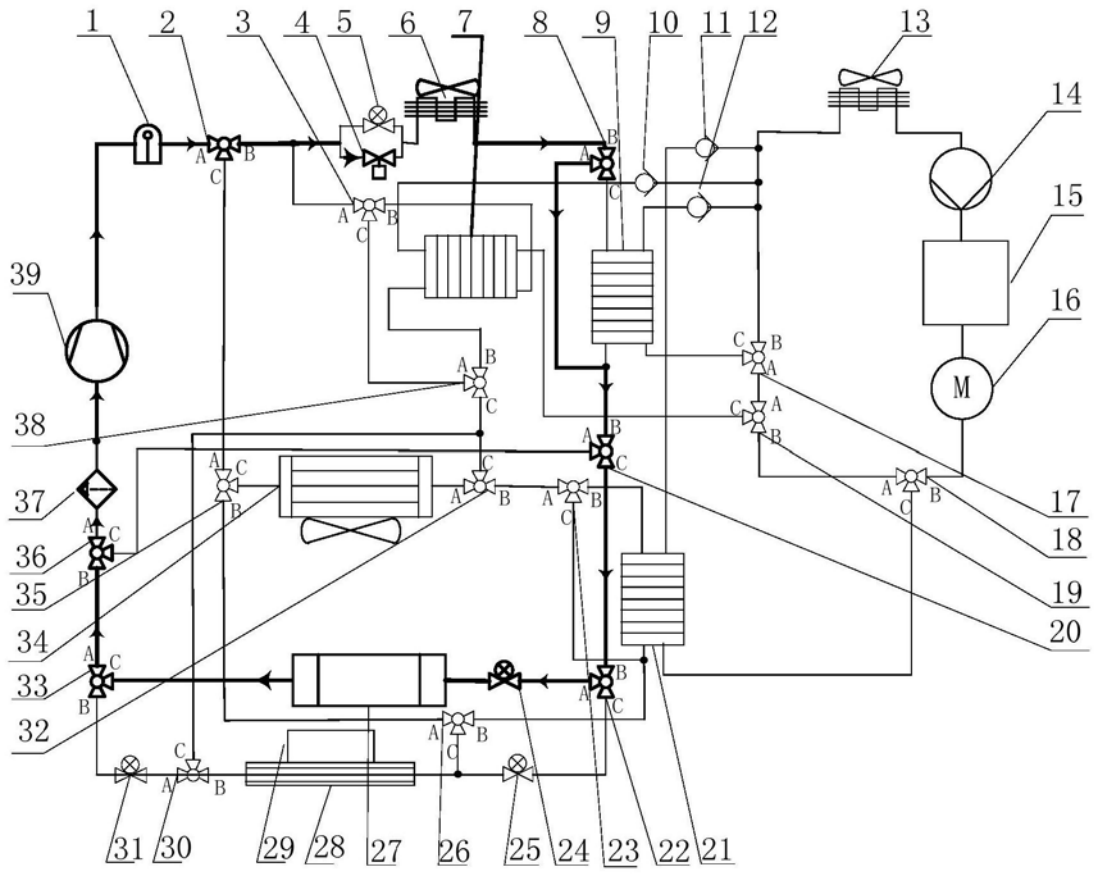


图2

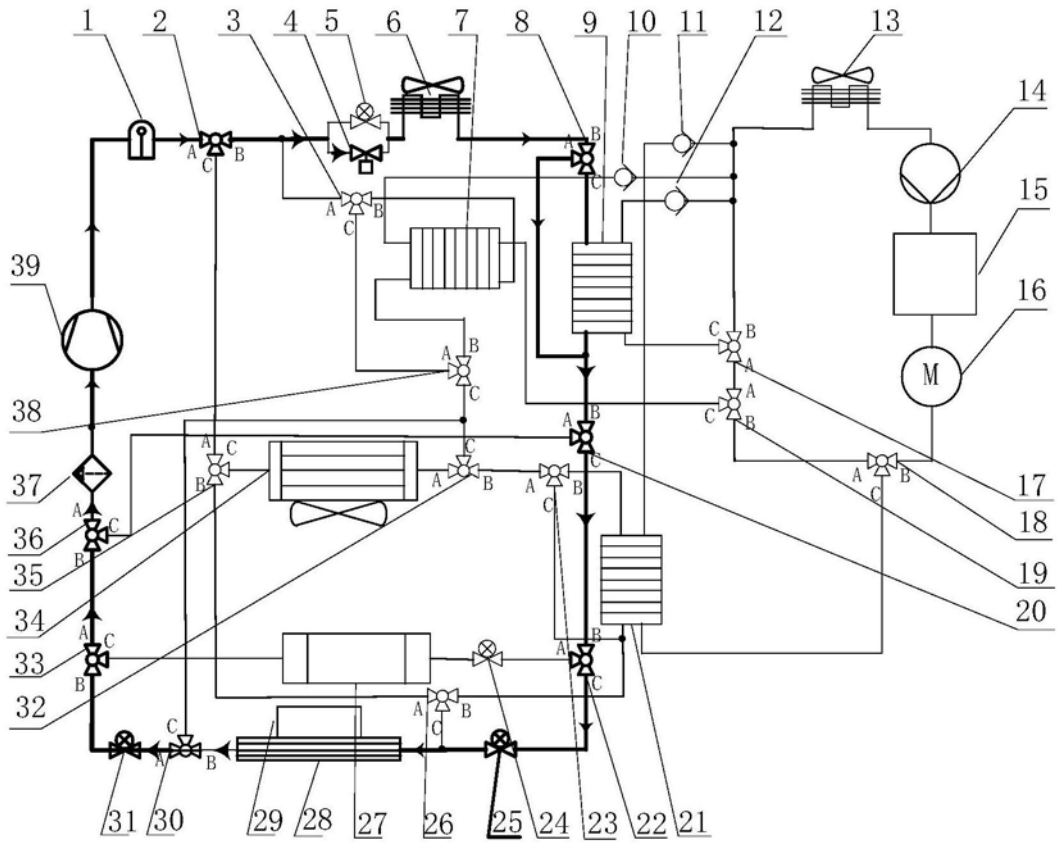


图3

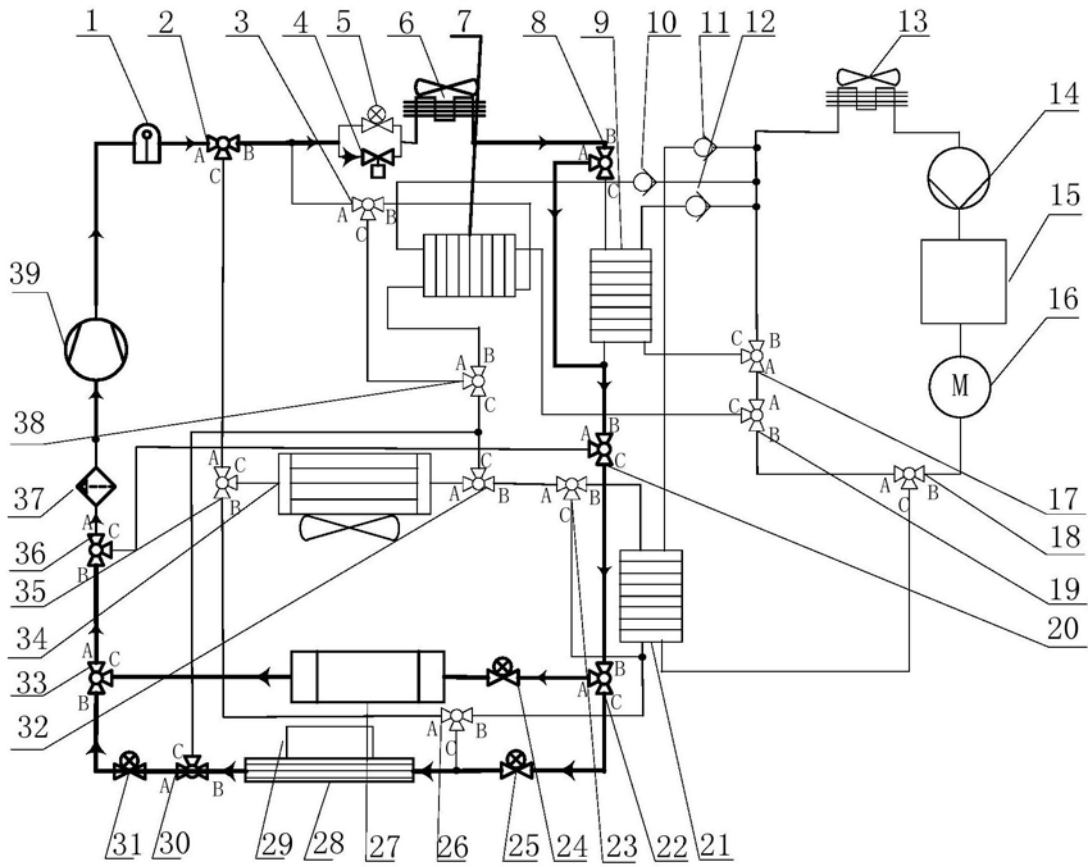


图4

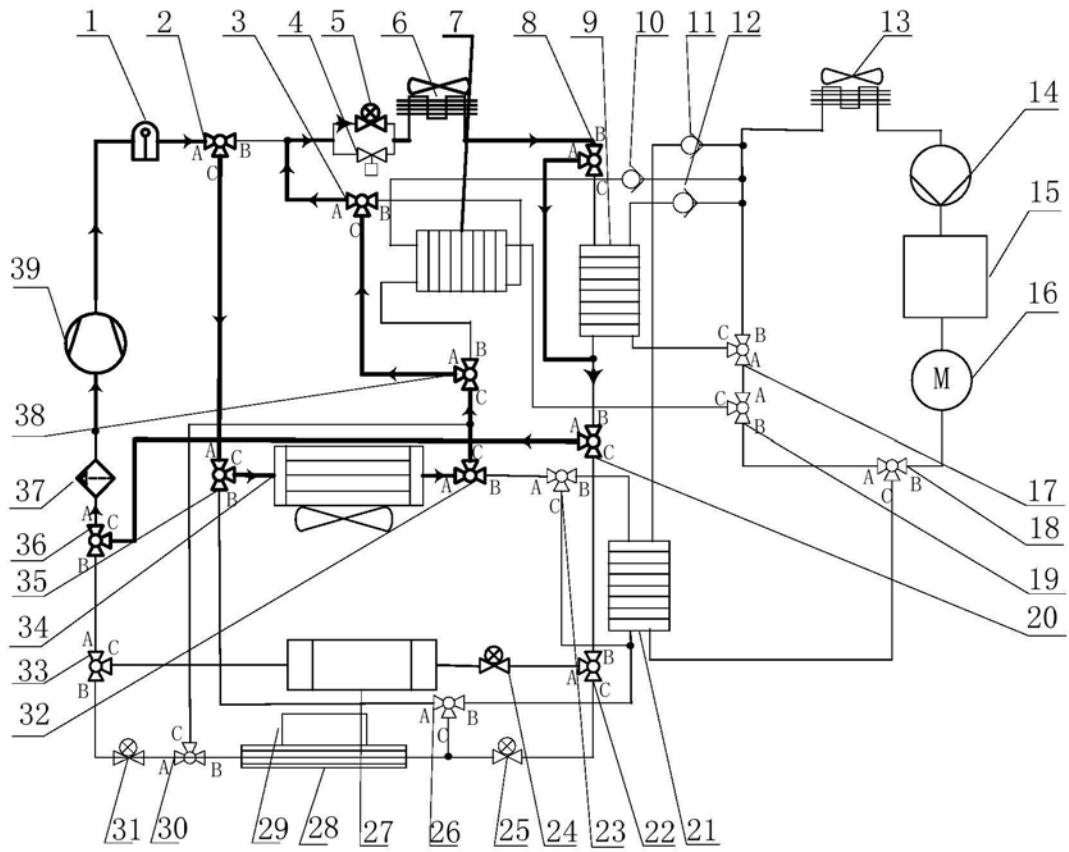


图5

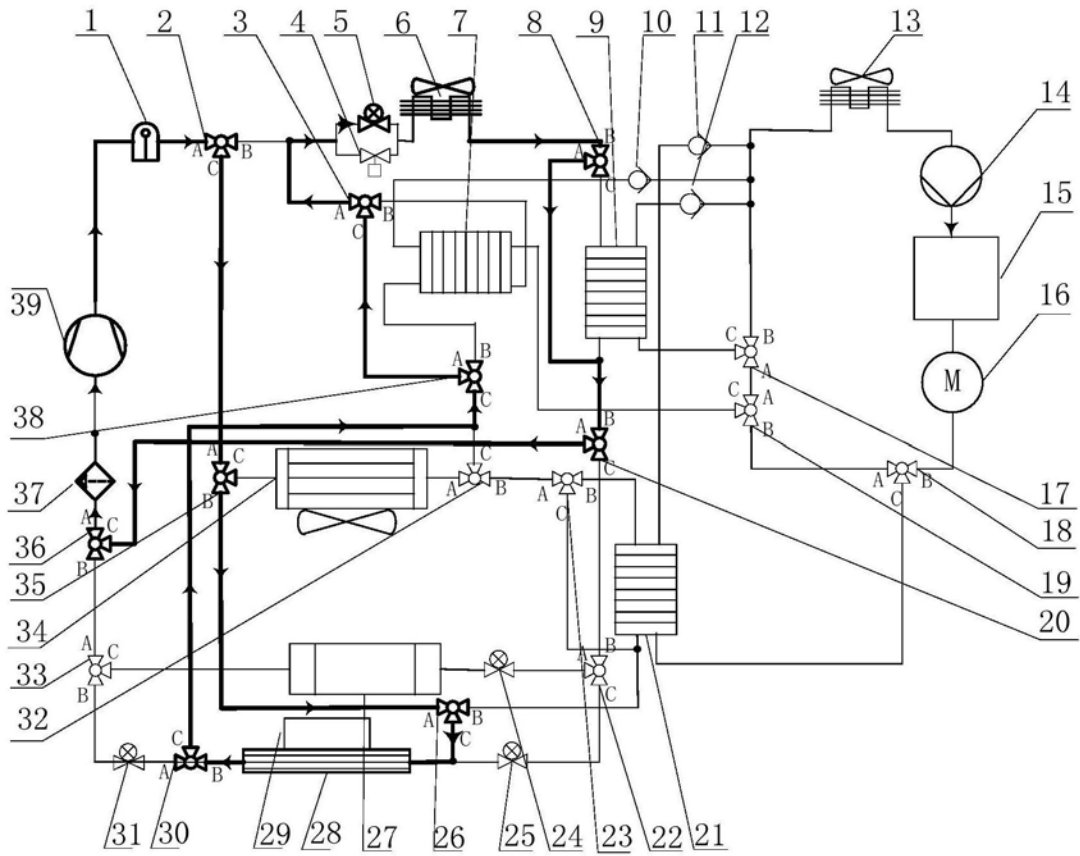


图6

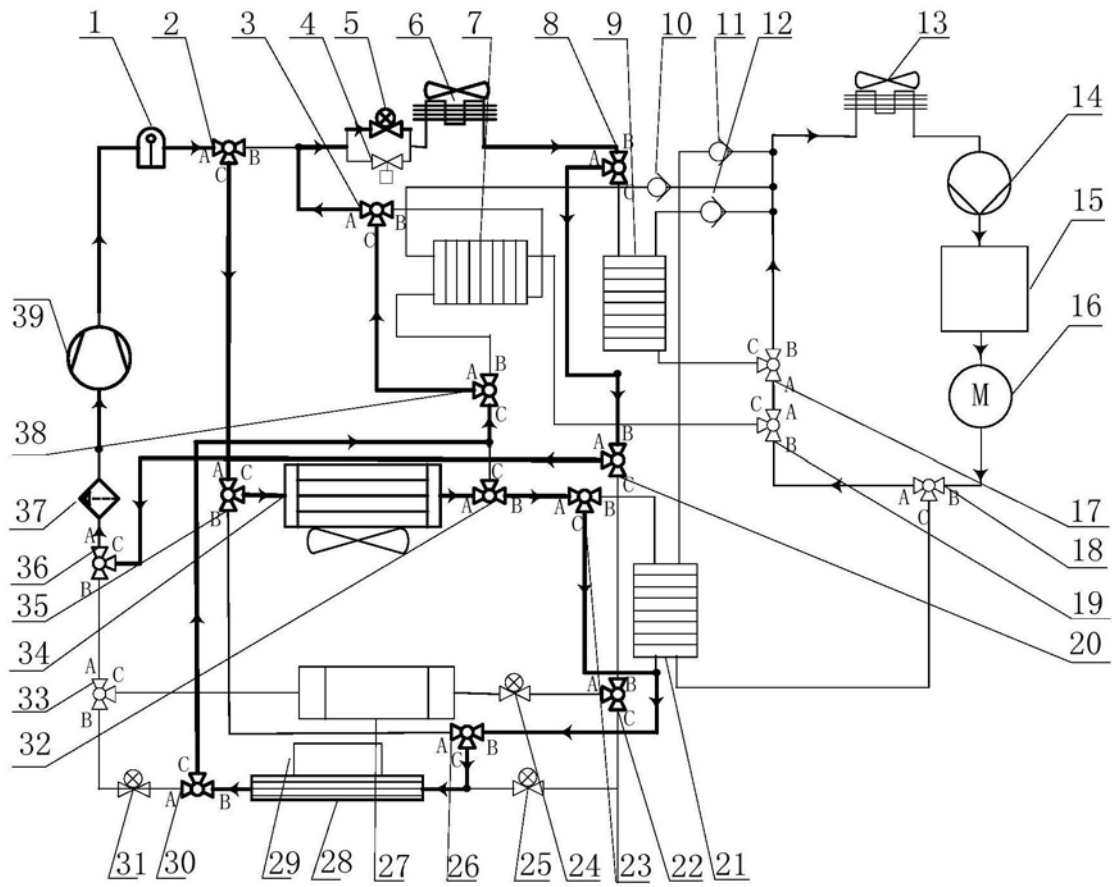


图7

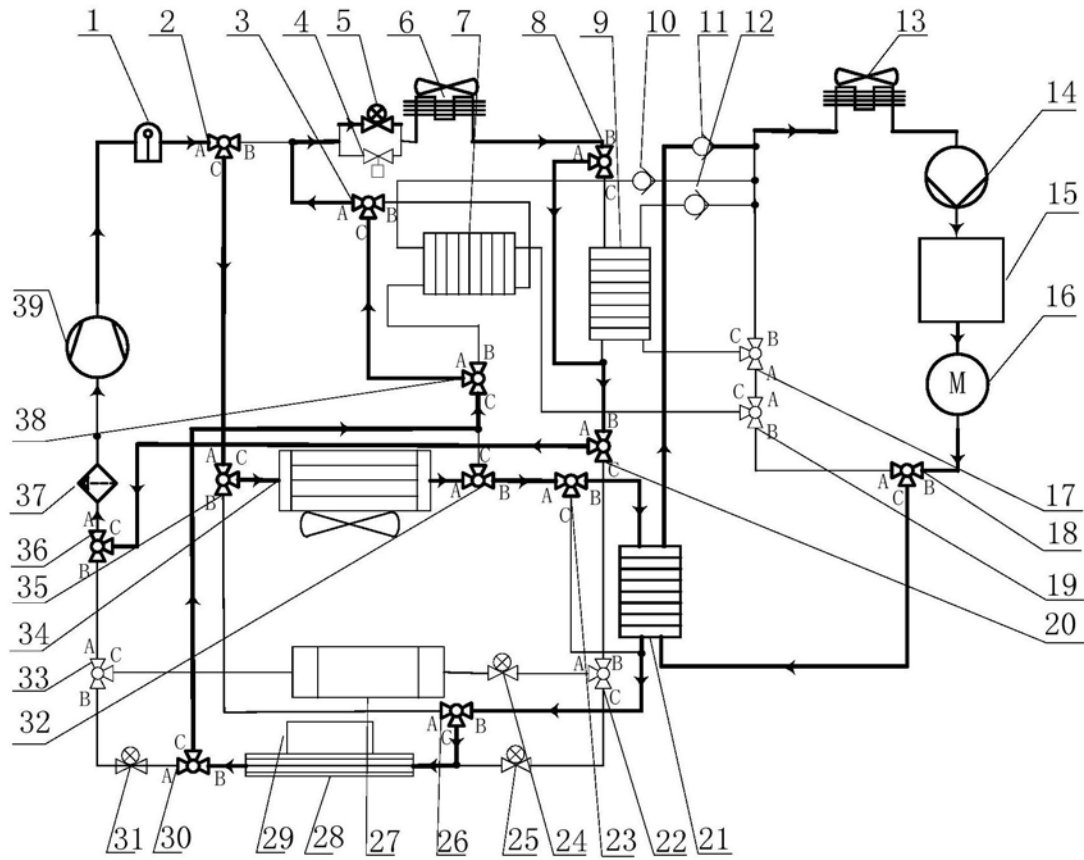


图8

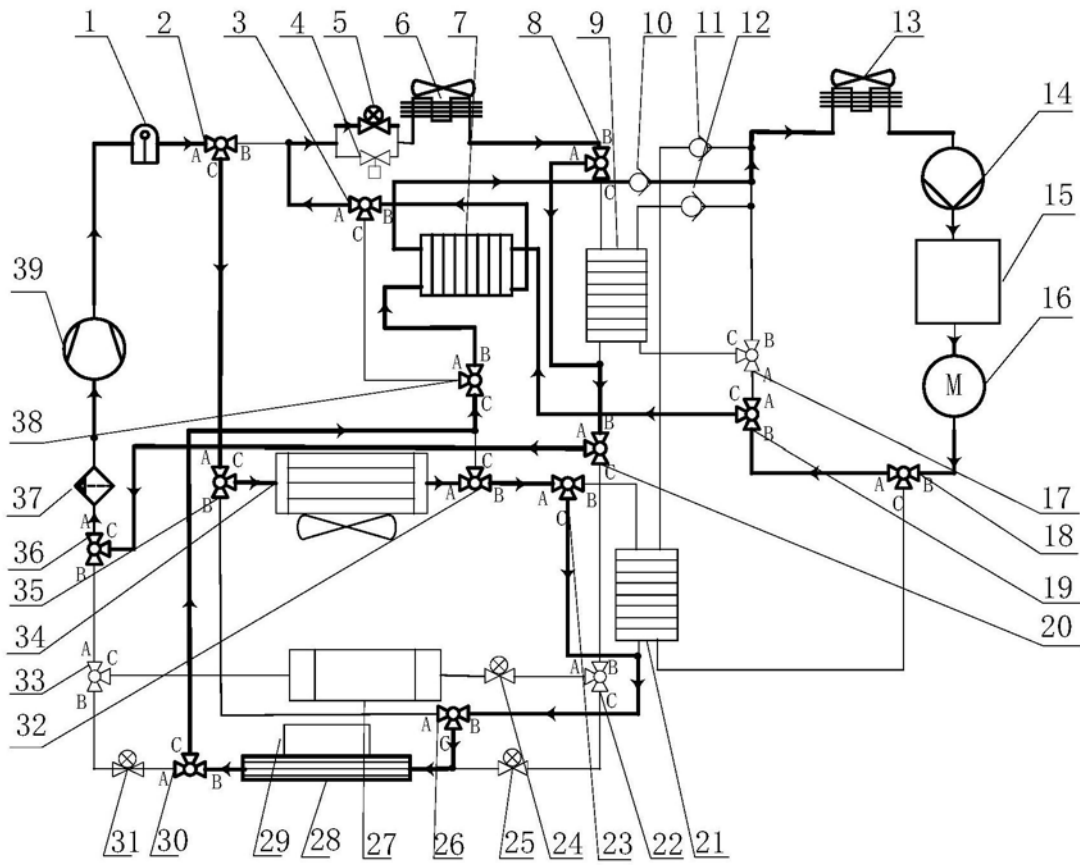


图9

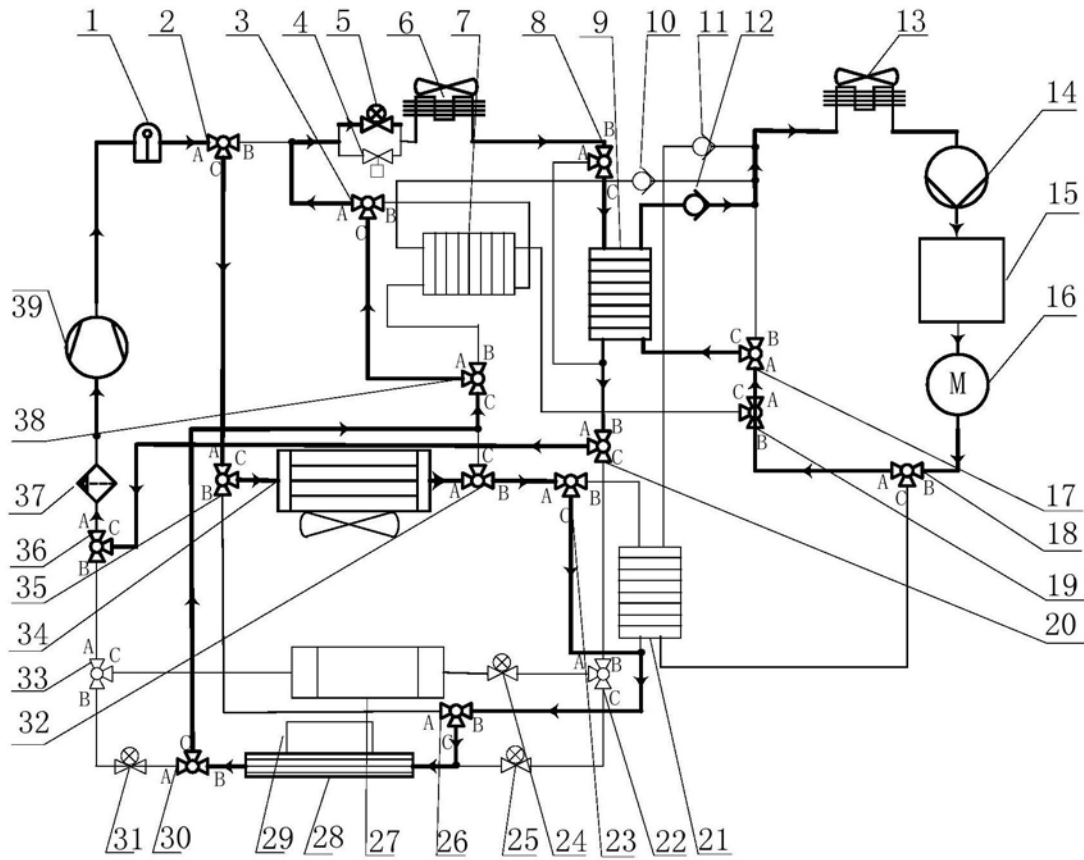


图10

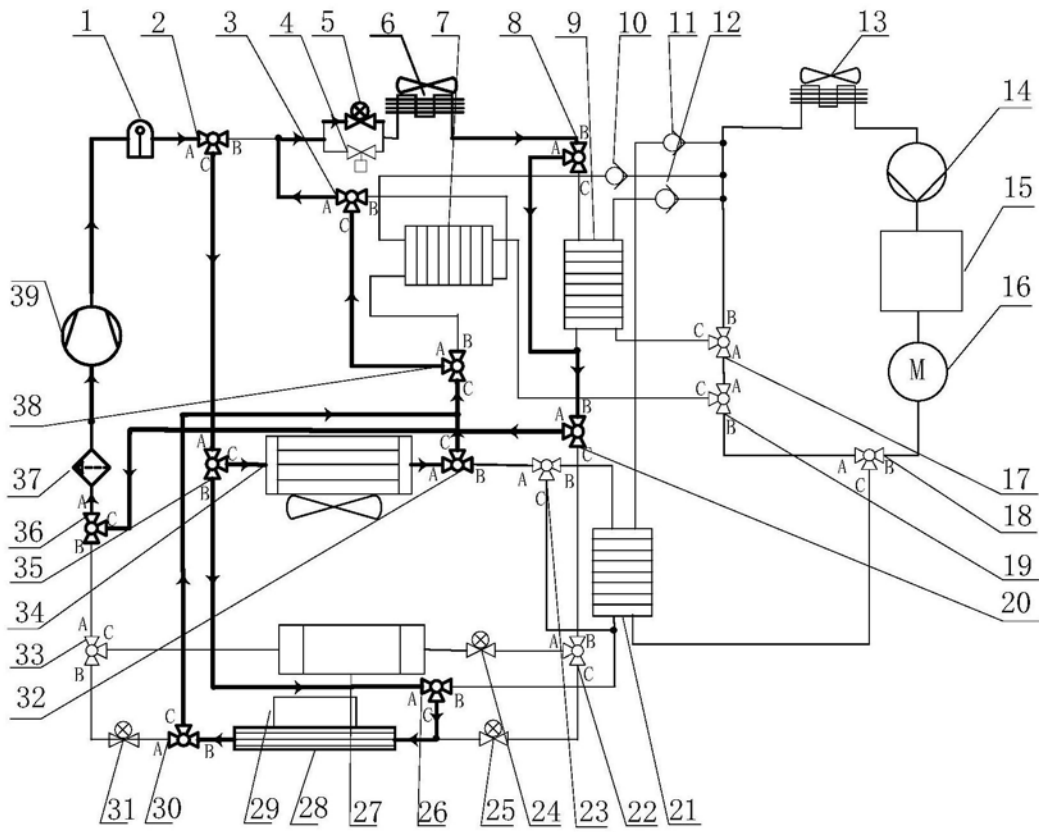


图11

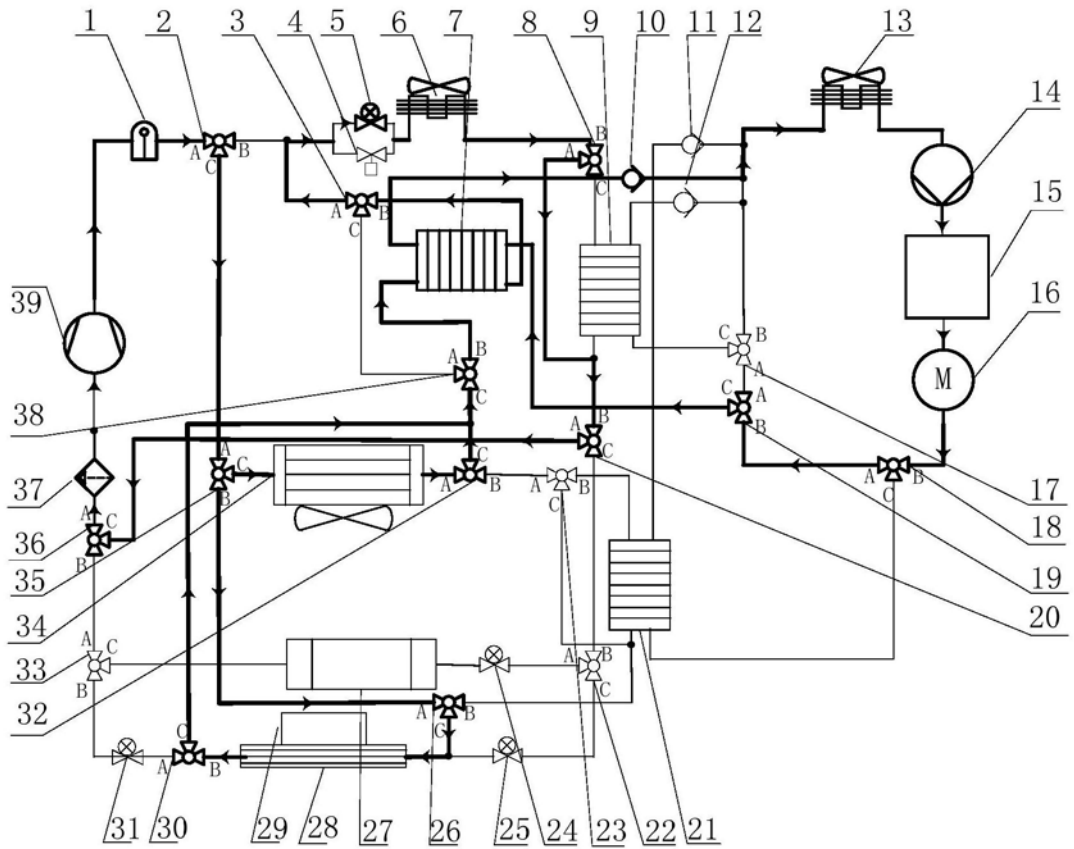


图12

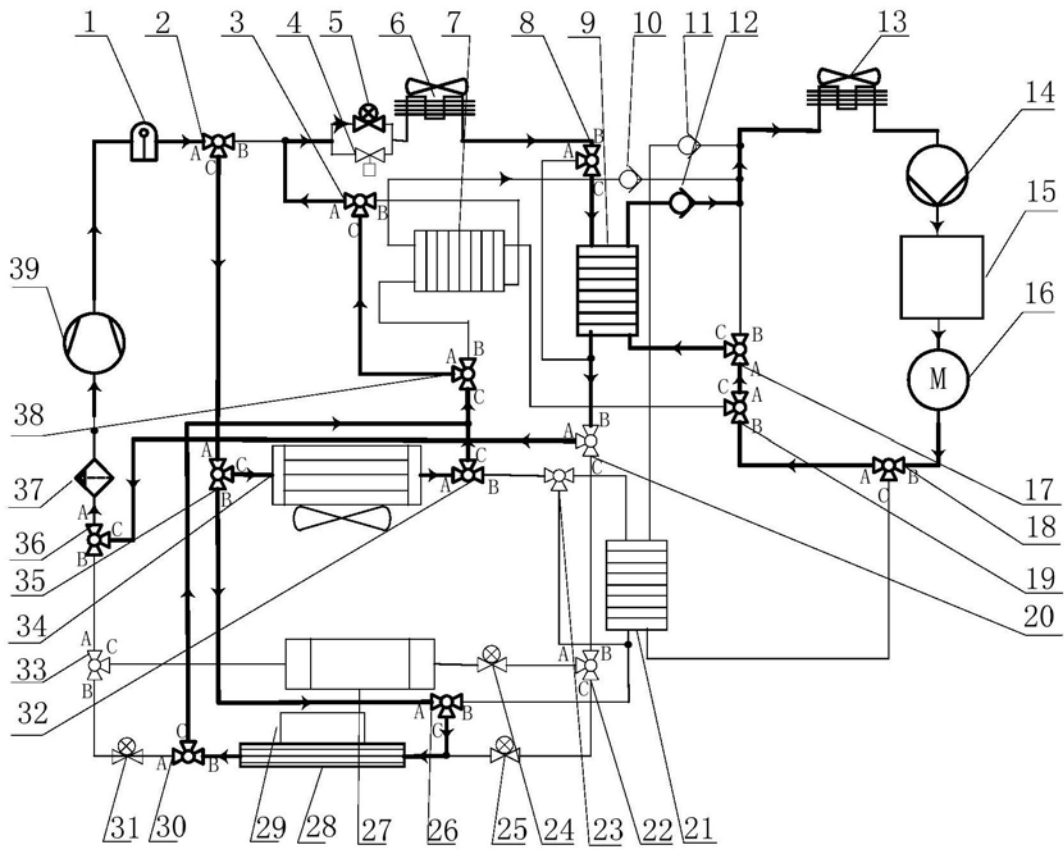


图13

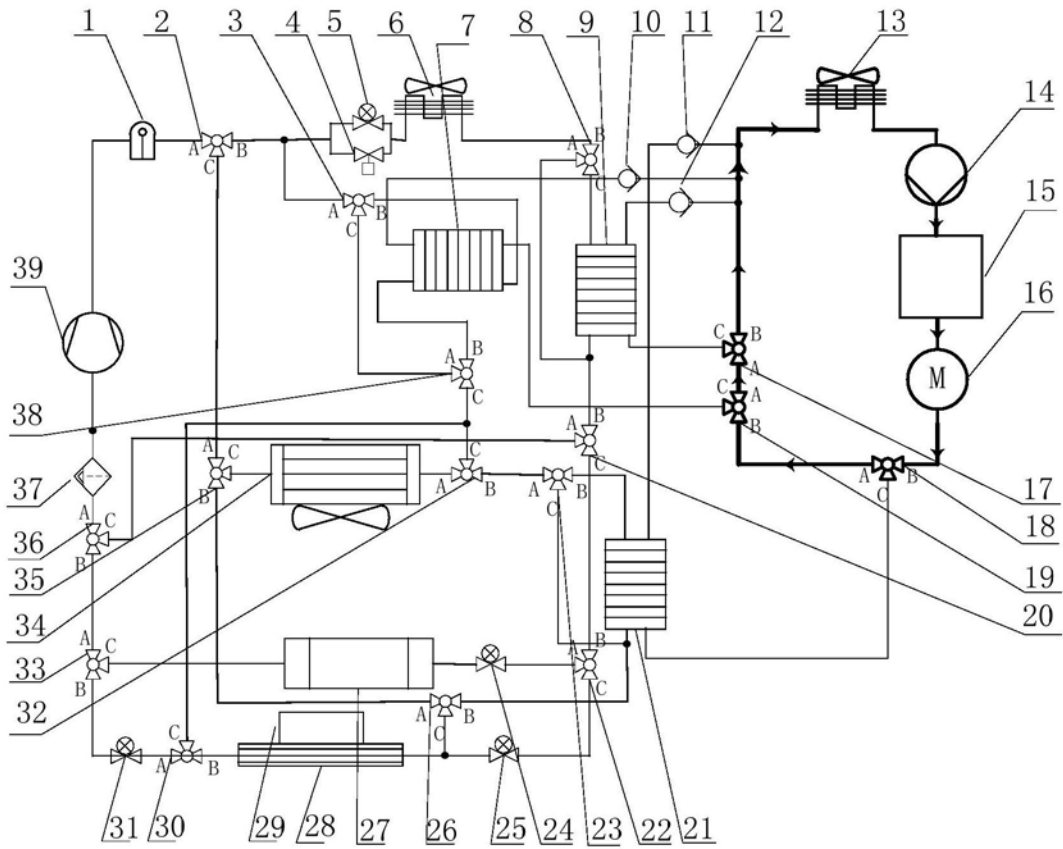


图14

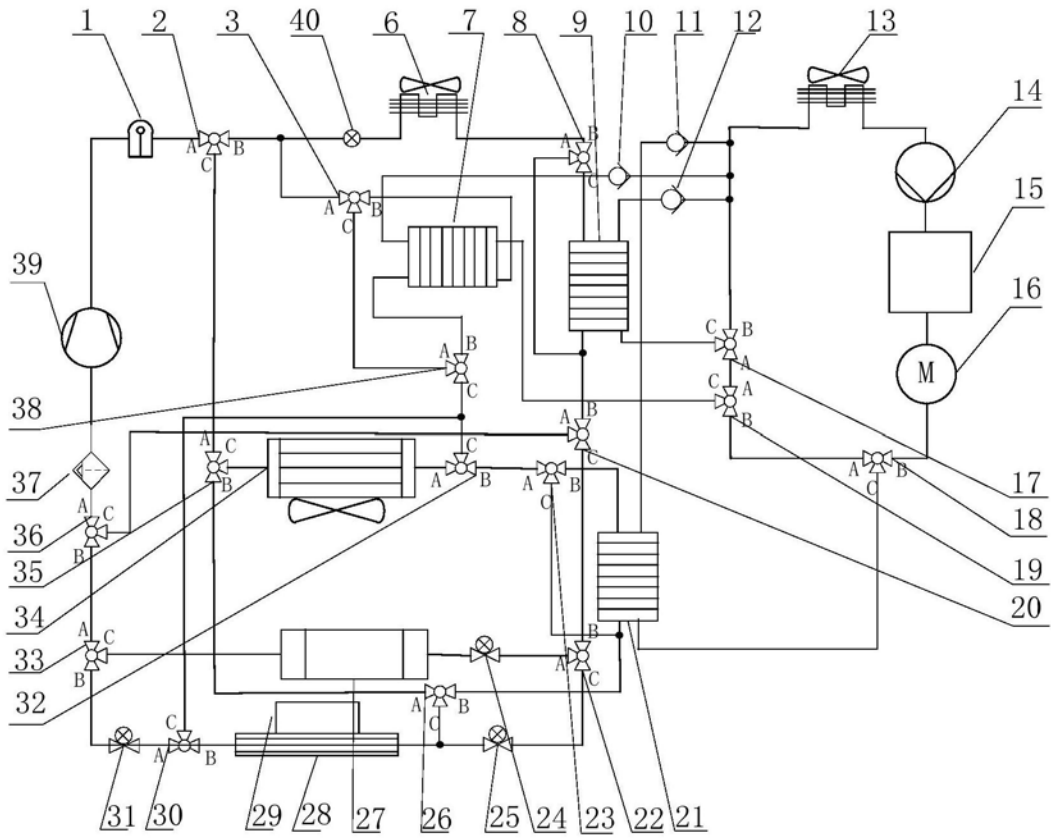


图15