



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111301106 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 202010228701.6

(22)申请日 2020.03.27

(71)申请人 泰铂(上海)环保科技股份有限公司

地址 201506 上海市金山区金山工业区金
舸路288号12幢

(72)发明人 陶林 谢虹 朴雨植 胡皓知

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/32(2006.01)

B60H 3/02(2006.01)

B60L 58/26(2019.01)

B60L 58/27(2019.01)

B60K 11/02(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种集成直接式热泵的整车热管理系统

(57)摘要

本发明提供一种集成直接式热泵的整车热管理系统,包括制冷剂系统和冷却液系统;所述制冷剂系统包括依次连接的压缩机、室内冷凝器、第一截止阀、室外换热器、第三截止阀、第一换热器和气液分离器,以及第一电子膨胀阀、第二截止阀、单向制冷剂阀、电磁膨胀阀、蒸发器、第二电子膨胀阀;所述冷却液系统包括依次连接的第一水泵、第一三通水阀、散热水箱、驱动电机及车载功率部件、单向水阀、电池包、WPTC、第二三通水阀,以及第二水泵和第二换热器,所述第二水泵的出口端与电池包的进口端连接。本发明为无燃油的纯车型车提供一种集成直接式热泵的整车热管理系统,满足热管理需求的同时,提高了热效率,并降低系统使用成本。

1. 一种集成直接式热泵的整车热管理系统,其特征在于,包括制冷剂系统(1)和冷却液系统(2);

所述制冷剂系统(1)包括依次连接的压缩机(11)、室内冷凝器(12)、第一截止阀(13)、室外换热器(15)、第三截止阀(18)、第一换热器(112)和气液分离器(113),以及第一电子膨胀阀(14)、第二截止阀(16)、单向制冷剂阀(17)、电磁膨胀阀(19)、蒸发器(110)、第二电子膨胀阀(111);所述第一截止阀(13)和第一电子膨胀阀(14)并联,所述室外换热器(15)的出口端还依次连接有单向制冷剂阀(17)、电磁膨胀阀(19)、蒸发器(110),所述第二截止阀(16)的进口端与室内冷凝器(12)的出口端连接,出口端与单向电磁膨胀阀(19)连接,所述第二电子膨胀阀(111)的进口端与单向制冷剂阀(17)的出口端连接;

所述冷却液系统(2)包括依次连接的第一水泵(21)、第一三通水阀(22)、散热水箱(23)、驱动电机及车载功率部件(29)、单向水阀(24)、电池包(210)、WPTC(27)、第二三通水阀(28),以及第二水泵(25)和第二换热器(26),所述第二水泵(25)的出口端与电池包(210)的进口端连接;

所述第一换热器(112)和第二换热器(26)均有四个端口;所述第一换热器(112)的第一进口接第二换热器(26)、蒸发器(110)和第三截止阀(18)并联的出口端,第一出口接气液分离器(113)的进口端,第二进口接第一三通水阀(22)的第一出口端,第二出口接驱动电机及车载功率部件(29)的进口端;所述第二换热器(26)的第一进口接第二电子膨胀阀(111)的出口端,第一出口接第一换热器(112)的第一进口,第二进口接第二三通水阀(28)的第一出口,第二出口接第二水泵(25)的进口端;

所述第一三通水阀(22)和第二三通水阀(28)均为一进二出形式;所述第一三通水阀(22)的进口端接第一水泵(21)的出口端,第一出口接第一换热器(112)的第二进口,第二出口接散热水箱(23)的进口端;所述第二三通水阀(28)的进口端接WPTC(27)的出口端,第一出口接第二换热器(26)的第二进口,第二出口接第一水泵(21)的进口端。

2. 根据权利要求1所述的集成直接式热泵的整车热管理系统,其特征在于,所述压缩机(11)、室内冷凝器(12)、第一截止阀(13)、室外换热器(15)、单向制冷剂阀(17)、电磁膨胀阀(19)、蒸发器(110)、第一换热器(112)、气液分离器(113)依次连接,所述第一截止阀(13)和第一电子膨胀阀(14)并联,且所述气液分离器(113)与压缩机(11)连接构成乘员舱制冷或除湿系统回路。

3. 根据权利要求1所述的集成直接式热泵的整车热管理系统,其特征在于,所述压缩机(11)、室内冷凝器(12)、第一截止阀(13)、室外换热器(15)、第三截止阀(18)、第一换热器(112)、气液分离器(113)依次连接,且所述气液分离器(113)与压缩机(11)连接构成直接热泵的回路。

4. 根据权利要求1所述的集成直接式热泵的整车热管理系统,其特征在于,所述压缩机(11)、室内冷凝器(12)、第一截止阀(13)、室外换热器(15)、单向制冷剂阀(17)、第二电子膨胀阀(111)、第二换热器(26)、第一换热器(112)、气液分离器(113)依次连接,且所述气液分离器(113)与压缩机(11)连接构成高温环境电池制冷的制冷剂回路。

5. 根据权利要求1所述的集成直接式热泵的整车热管理系统,其特征在于,所述压缩机(11)、室内冷凝器(12)、第二截止阀(16)、电磁膨胀阀(19)、蒸发器(110)、第一换热器(112)、气液分离器(113)依次连接,且所述气液分离器(113)与压缩机(11)连接构成乘员舱

制热除湿回路。

6. 根据权利要求1所述的集成直接式热泵的整车热管理系统,其特征在于,所述第二水泵(25)、电池包(210)、WPTC(27)、第二三通水阀(28)、第二换热器(26)依次连接,且所述第二水泵(25)与电池包(210)连接构成电池包加热或冷却回路。

7. 根据权利要求1所述的集成直接式热泵的整车热管理系统,其特征在于,所述驱动电机及车载功率部件(29)、单向水阀(24)、电池包(210)、WPTC(27)、第二三通水阀(28)、第一水泵(21)、第一三通水阀(22)、散热水箱(23)依次连接,且所述散热水箱(23)与驱动电机及车载功率部件(29)连接构成余热加热电池包回路。

8. 根据权利要求1所述的集成直接式热泵的整车热管理系统,其特征在于,所述驱动电机及车载功率部件(29)、单向水阀(24)、电池包(210)、WPTC(27)、第二三通水阀(28)、第一水泵(21)、第一三通水阀(22)、第一换热器(112)依次连接,且所述第一换热器(112)与驱动电机及车载功率部件(29)连接构成余热加热电池包回路。

9. 根据权利要求1所述的集成直接式热泵的整车热管理系统,其特征在于,所述驱动电机及车载功率部件(29)、单向水阀(24)、电池包(210)、WPTC(27)、第二三通水阀(28)、第一水泵(21)、第一三通水阀(22)、散热水箱(23)依次连接,所述散热水箱(23)与驱动电机及车载功率部件(29)连接构成电池包低温冷却回路。

10. 根据权利要求1所述的集成直接式热泵的整车热管理系统,其特征在于,所述驱动电机及车载功率部件(29)、单向水阀(24)、电池包(210)、WPTC(27)、第二三通水阀(28)、第一水泵(21)、第一三通水阀(22)、第一换热器(112)依次连接,且所述第一换热器(112)与驱动电机及车载功率部件(29)连接构成余热或WPTC加热制冷剂回路,其中驱动电机及车载功率部件(29)和WPTC(27)的热量经冷却液在第一换热器(112)与低温低压制冷剂对流换热,从而实现在极寒环境中的热泵运行。

一种集成直接式热泵的整车热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及整车热管理系统领域,具体地,涉及一种集成直接式热泵的整车热管理系统。

背景技术

[0002] 整车热管理系统是集成电池、电机与乘员舱的温度控制系统。现有电动车整车热管理技术,因大多以传统燃油车演变开发而来,考虑原传统车型的主要零部件的通用性,以及冷却液加热技术路线的成熟度,多采用集成间接热泵形式(间接式热泵采用高温高压冷媒对低温冷却液进行加热,进而利用加热后的冷却液实现供热;直接式热泵采用高温高压制冷剂直接供热),即在制冷剂系统高压侧增加水冷冷凝器,使得冷却液回路在加热后,进入乘员舱的暖风芯体中,从而实现与燃油车相同的加热方式,进而满足空调箱体在燃油车及电动车上的通用性;但其加热采用二次换热方式,相较直接式热泵仍存在热效率低、加热速度慢及成本高等缺陷。

[0003] 现有间接热泵技术中至少存在如下不足:

[0004] (1) 热泵工作时,通过冷却液与制冷剂换热,各芯体中存在热损失导致其换热效率偏低;

[0005] (2) 采暖需先加热冷却液,然后冷却液再进入车室内,加热响应速度较低;

[0006] (3) 热泵工作的允许环境温度范围偏小,适应用范围较小。

发明内容

[0007] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的是提供一种集成直接式热泵的整车热管理系统,本发明为无燃油的纯电动车提供一种集成直接式热泵的整车热管理系统,满足热管理需求的同时,提高了热效率,并降低系统使用成本。

[0008] 根据本发明的一个方面,提供一种集成直接式热泵的整车热管理系统,包括制冷剂系统(1)和冷却液系统(2);

[0009] 所述制冷剂系统(1)包括依次连接的压缩机(11)、室内冷凝器(12)、第一截止阀(13)、室外换热器(15)、第三截止阀(18)、第一换热器(112)和气液分离器(113),以及第一电子膨胀阀(14)、第二截止阀(16)、单向制冷剂阀(17)、电磁膨胀阀(19)、蒸发器(110)、第二电子膨胀阀(111);所述第一截止阀(13)和第一电子膨胀阀(14)并联,所述室外换热器(15)的出口端还依次连接有单向制冷剂阀(17)、电磁膨胀阀(19)、蒸发器(110),所述第二截止阀(16)的进口端与室内冷凝器(12)的出口端连接,出口端与单向电磁膨胀阀(19)连接,所述第二电子膨胀阀(111)的进口端与单向制冷剂阀(17)的出口端连接,即制冷剂系统构成制冷剂回路;

[0010] 所述冷却液系统(2)包括依次连接的第一水泵(21)、第一三通水阀(22)、散热水箱(23)、驱动电机及车载功率部件(29)、单向水阀(24)、电池包(210)、WPTC(27)、第二三通水阀(28),以及第二水泵(25)和第二换热器(26),所述第二水泵(25)的出口端与电池包(210)

的进口端连接；

[0011] 所述第一换热器(112)和第二换热器(26)均有四个端口；所述第一换热器(112)的第一进口接第二换热器(26)、蒸发器(110)和第三截止阀(18)并联的出口端，第一出口接气液分离器(113)的进口端，第二进口接第一三通水阀(22)的第一出口端，第二出口接驱动电机及车载功率部件(29)的进口端；所述第二换热器(26)的第一进口接第二电子膨胀阀(111)的出口端，第一出口接第一换热器(112)的第一进口，第二进口接第二三通水阀(28)的第一出口，第二出口接第二水泵(25)的进口端；

[0012] 所述第一三通水阀(22)和第二三通水阀(28)均为一进二出形式；所述第一三通水阀(22)的进口端接第一水泵(21)的出口端，第一出口接第一换热器(112)的第二进口，第二出口接散热水箱(23)的进口端；所述第二三通水阀(28)的进口端接WPTC(27)的出口端，第一出口接第二换热器(26)的第二进口，第二出口接第一水泵(21)的进口端。

[0013] 电池液冷是指低温制冷剂与冷却液换热后，继而通过冷却液为电池降温；WPTC为加热冷却液用的正温度系数热敏电阻。

[0014] 优选的，所述压缩机(11)、室内冷凝器(12)、第一截止阀(13)、室外换热器(15)、单向制冷剂阀(17)、电磁膨胀阀(19)、蒸发器(110)、第一换热器(112)、气液分离器(113)依次连接，所述第一截止阀(13)和第一电子膨胀阀(14)并联，且所述气液分离器(113)与压缩机(11)连接构成乘员舱制冷或除湿系统回路。

[0015] 优选的，所述压缩机(11)、室内冷凝器(12)、第一截止阀(13)、室外换热器(15)、第三截止阀(18)、第一换热器(112)、气液分离器(113)依次连接，且所述气液分离器(113)与压缩机(11)连接构成直接热泵的回路。

[0016] 优选的，所述压缩机(11)、室内冷凝器(12)、第一截止阀(13)、室外换热器(15)、单向制冷剂阀(17)、第二电子膨胀阀(111)、第二换热器(26)、第一换热器(112)、气液分离器(113)依次连接，且所述气液分离器(113)与压缩机(11)连接构成高温环境电池制冷的制冷剂回路。

[0017] 优选的，所述压缩机(11)、室内冷凝器(12)、第二截止阀(16)、电磁膨胀阀(19)、蒸发器(110)、第一换热器(112)、气液分离器(113)依次连接，且所述气液分离器(113)与压缩机(11)连接构成乘员舱制热除湿回路。

[0018] 优选的，所述第二水泵(25)、电池包(210)、WPTC(27)、第二三通水阀(28)、第二换热器(26)依次连接，且所述第二水泵(25)与电池包(210)连接构成电池包加热或冷却回路。

[0019] 优选的，所述驱动电机及车载功率部件(29)、单向水阀(24)、电池包(210)、WPTC(27)、第二三通水阀(28)、第一水泵(21)、第一三通水阀(22)、散热水箱(23)依次连接，且所述散热水箱(23)与驱动电机及车载功率部件(29)连接构成余热加热电池包回路。

[0020] 优选的，所述驱动电机及车载功率部件(29)、单向水阀(24)、电池包(210)、WPTC(27)、第二三通水阀(28)、第一水泵(21)、第一三通水阀(22)、第一换热器(112)依次连接，且所述第一换热器(112)与驱动电机及车载功率部件(29)连接构成余热加热电池包回路。

[0021] 优选的，所述驱动电机及车载功率部件(29)、单向水阀(24)、电池包(210)、WPTC(27)、第二三通水阀(28)、第一水泵(21)、第一三通水阀(22)、散热水箱(23)依次连接，所述散热水箱(23)与驱动电机及车载功率部件(29)连接构成电池包低温冷却回路。

[0022] 优选的，所述驱动电机及车载功率部件(29)、单向水阀(24)、电池包(210)、WPTC

(27)、第二三通水阀(28)、第一水泵(21)、第一三通水阀(22)、第一换热器(112)依次连接,且所述第一换热器(112)与驱动电机及车载功率部件(29)连接构成余热或WPTC加热制冷剂回路,其中驱动电机及车载功率部件(29)和WPTC(27)的热量经冷却液在第一换热器(112)与低温低压制冷剂对流换热,从而实现在极寒环境中的热泵运行。

[0023] 与现有技术相比,本发明具有如下的有益效果:

[0024] (1) 本发明所涉及的集成直接式热泵的整车热管理系统,通过制冷剂与空气直接换热,减少中间换热损失,提升系统热效率;

[0025] (2) 本发明所涉及的集成直接式热泵的整车热管理系统,采用室内冷凝器为乘客舱加热,提升了采暖工况乘员舱加热响应的速度;

[0026] (3) 本发明所涉及的集成直接式热泵的整车热管理系统,通过WPTC补热方式,实现了在极寒地域热泵也能稳定运行;

[0027] (4) 本发明所涉及的集成直接式热泵的整车热管理系统,相同换热条件下,更低的耗电量,降低系统运行成本;

[0028] (5) 本发明所涉及的集成直接式热泵的整车热管理系统,其系统简单、设计巧妙、效果显著;

[0029] (6) 本发明所涉及的集成直接式热泵的整车热管理系统,灵活多变,满足多种使用需求,适用于无燃油的纯电型车,实用性强,适合大范围推广。

附图说明

[0030] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0031] 图1为集成直接式热泵的整车热管理系统的连接示意图。

具体实施方式

[0032] 下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明,但不以任何形式限制本发明。应当指出的是,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进。这些都属于本发明的保护范围。

[0033] 实施例

[0034] 本实施例提供一种集成直接式热泵的整车热管理系统,其连接详见附图1所示:包括制冷剂系统1和冷却液系统2;

[0035] 所述制冷剂系统1包括依次连接的压缩机11、室内冷凝器12、第一截止阀13、室外换热器15、第三截止阀18、第一换热器112和气液分离器113,以及第一电子膨胀阀14、第二截止阀16、单向制冷剂阀17、电磁膨胀阀19、蒸发器110、第二电子膨胀阀111;所述第一截止阀13和第一电子膨胀阀14并联,所述室外换热器15的出口端还依次连接有单向制冷剂阀17、电磁膨胀阀19、蒸发器110,所述第二截止阀16的进口端与室内冷凝器12的出口端连接,出口端与单向电磁膨胀阀19连接,所述第二电子膨胀阀111的进口端与单向制冷剂阀17的出口端连接,即制冷剂系统构成制冷剂回路;

[0036] 所述冷却液系统2包括依次连接的第一水泵21、第一三通水阀22、散热水箱23、驱

动电机及车载功率部件29、单向水阀24、电池包210、WPTC27、第二三通水阀28,以及第二水泵25和第二换热器26,所述第二水泵25的出口端与电池包210的进口端连接;

[0037] 所述第一换热器112和第二换热器26均有四个端口;所述第一换热器112的第一进口接第二换热器26、蒸发器110和第三截止阀18并联的出口端,第一出口接气液分离器113的进口端,第二进口接第一三通水阀22的第一出口端,第二出口接驱动电机及车载功率部件29的进口端;所述第二换热器26的第一进口接第二电子膨胀阀111的出口端,第一出口接第一换热器112的第一进口,第二进口接第二三通水阀28的第一出口,第二出口接第二水泵25的进口端;

[0038] 所述第一三通水阀22和第二三通水阀28均为一进二出形式;所述第一三通水阀22的进口端接第一水泵21的出口端,第一出口接第一换热器112的第二进口,第二出口接散热水箱23的进口端;所述第二三通水阀28的进口端接WPTC27的出口端,第一出口接第二换热器26的第二进口,第二出口接第一水泵21的进口端。

[0039] 电池液冷是指低温制冷剂与冷却液换热后,继而通过冷却液为电池降温;WPTC为加热冷却液用的正温度系数热敏电阻。

[0040] 进一步的,所述压缩机11、室内冷凝器12、第一截止阀13、室外换热器15、单向制冷剂阀17、电磁膨胀阀19、蒸发器110、第一换热器112、气液分离器113依次连接,所述第一截止阀13和第一电子膨胀阀14并联,且所述气液分离器113与压缩机11连接构成乘员舱制冷或除湿系统回路。

[0041] 进一步的,所述压缩机11、室内冷凝器12、第一截止阀13、室外换热器15、第三截止阀18、第一换热器112、气液分离器113依次连接,且所述气液分离器113与压缩机11连接构成直接热泵的回路。

[0042] 进一步的,所述压缩机11、室内冷凝器12、第一截止阀13、室外换热器15、单向制冷剂阀17、第二电子膨胀阀111、第二换热器26、第一换热器112、气液分离器113依次连接,且所述气液分离器113与压缩机11连接构成高温环境电池制冷的制冷剂回路。

[0043] 进一步的,所述压缩机11、室内冷凝器12、第二截止阀16、电磁膨胀阀19、蒸发器110、第一换热器112、气液分离器113依次连接,且所述气液分离器113与压缩机11连接构成乘员舱制热除湿回路。

[0044] 进一步的,所述第二水泵25、电池包210、WPTC27、第二三通水阀28、第二换热器26依次连接,且所述第二水泵25与电池包210连接构成电池包加热或冷却回路。

[0045] 进一步的,所述驱动电机及车载功率部件29、单向水阀24、电池包210、WPTC27、第二三通水阀28、第一水泵21、第一三通水阀22、散热水箱23依次连接,且所述散热水箱23与驱动电机及车载功率部件29连接构成余热加热电池包回路。

[0046] 进一步的,所述驱动电机及车载功率部件29、单向水阀24、电池包210、WPTC27、第二三通水阀28、第一水泵21、第一三通水阀22、第一换热器112依次连接,且所述第一换热器112与驱动电机及车载功率部件29连接构成余热加热电池包回路。

[0047] 进一步的,所述驱动电机及车载功率部件29、单向水阀24、电池包210、WPTC27、第二三通水阀28、第一水泵21、第一三通水阀22、散热水箱23依次连接,所述散热水箱23与驱动电机及车载功率部件29连接构成电池包低温冷却回路。

[0048] 进一步的,所述驱动电机及车载功率部件29、单向水阀24、电池包210、WPTC27、第

二三通水阀28、第一水泵21、第一三通水阀22、第一换热器112依次连接,且所述第一换热器112与驱动电机及车载功率部件29连接构成余热或WPTC加热制冷剂回路,其中驱动电机及车载功率部件29和WPTC27的热量经冷却液在第一换热器112与低温低压制冷剂对流换热,从而实现在极寒环境中的热泵运行。

[0049] 本实施例具有如下的有益效果:

[0050] (1) 通过制冷剂与空气直接换热,减少中间换热损失,提升系统热效率;

[0051] (2) 采用室内冷凝器为乘客舱加热,提升了采暖工况乘员舱加热响应的速度;

[0052] (3) 通过WPTC补热方式,实现了在极寒地域热泵也能稳定运行;

[0053] (4) 相同换热条件下,更低的耗电量,降低系统运行成本;

[0054] (5) 其系统简单、设计巧妙、效果显著;

[0055] (6) 灵活多变,满足多种使用需求,适用于无燃油的纯电型车,实用性强,适合大范围推广。

[0056] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是,本发明并不局限于上述特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改,这并不影响本发明的实质内容。

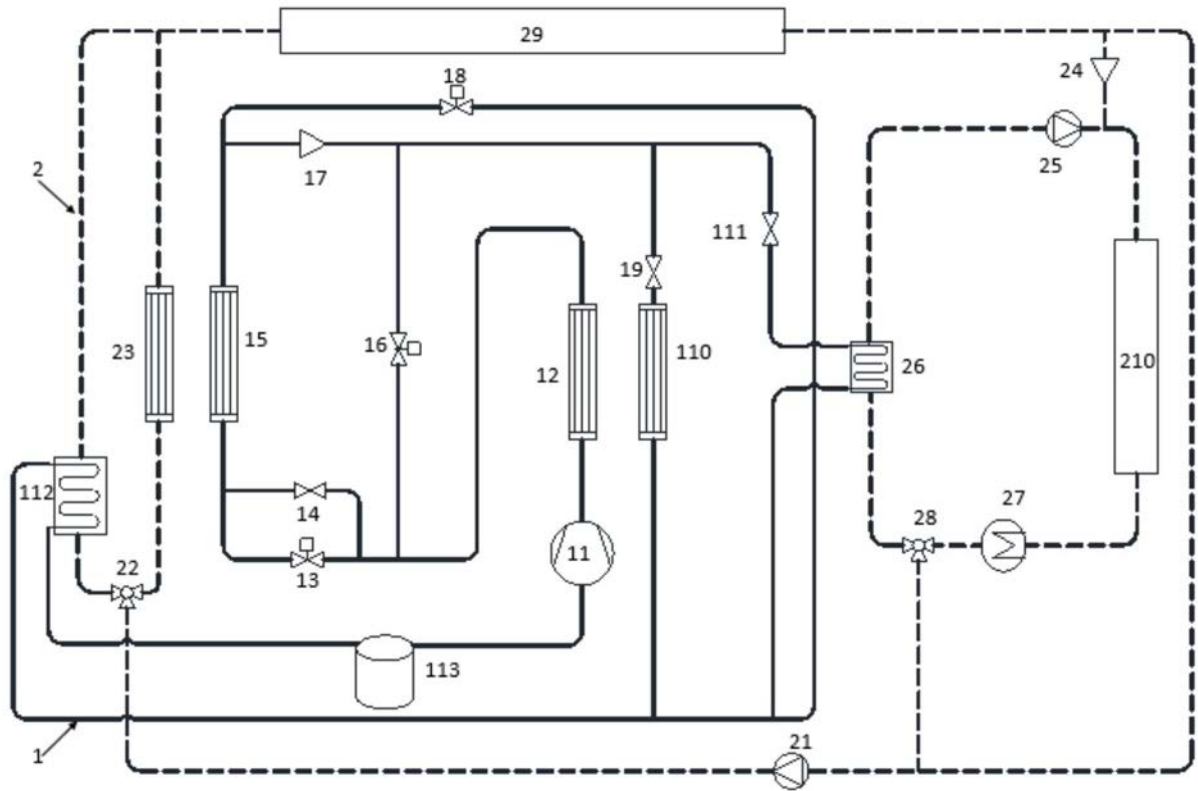


图1