



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103407346 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 27

(21) 申请号 201310386368. 1

(22) 申请日 2013. 08. 30

(71) 申请人 奇瑞汽车股份有限公司

地址 241009 安徽省芜湖市经济技术开发区
长春路 8 号

(72) 发明人 张国华 崔俊博

(74) 专利代理机构 北京五月天专利商标代理有
限公司 11294

代理人 涂萧恺

(51) Int. Cl.

B60H 1/00 (2006. 01)

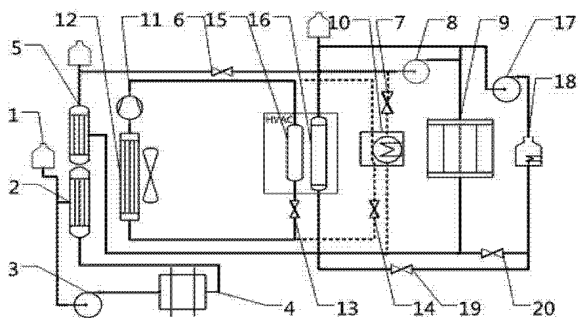
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种纯电动汽车整车热管理系统

(57) 摘要

本发明涉及一种纯电动汽车整车热管理系统,其特征在於:包括电机系统冷却回路、电池系统低温散热回路、电池系统较高温冷却回路、电池系统充电加热回路、乘客舱加热器采暖回路以及乘客舱制冷回路,有效地满足电机系统的冷却需求、电池系统的加热和冷却需求、以及乘员舱的制冷及采暖需求。



1. 一种纯电动汽车整车热管理系统,其特征在于:包括电机系统冷却回路、电池系统低温散热回路、电池系统较高温冷却回路、电池系统充电加热回路、乘客舱加热器采暖回路以及乘客舱制冷回路,有效地满足电机系统的冷却需求、电池系统的加热和冷却需求、以及乘员舱的制冷及采暖需求。

2. 根据权利要求1所述纯电动汽车整车热管理系统,其特征在于:储液壶(1)、电机散热器(2)、电机水泵(3)以及电机系统(4)通过管路连接成所述电机系统冷却回路,所述电机系统冷却回路采用电机散热器冷却液冷却。

3. 根据权利要求2所述纯电动汽车整车热管理系统,其特征在于:冷却风扇辅助电机散热器(2)散热。

4. 根据权利要求1所述纯电动汽车整车热管理系统,其特征在于:电池散热器(5)、电池水泵(8)、电池包(9)通过管路连接成所述电池系统低温散热回路,电池散热器(5)和电池水泵(8)之间的管路上设有电磁阀A(6),所述电池系统低温散热回路采用电池散热器液体冷却。

5. 根据权利要求1所述纯电动汽车整车热管理系统,其特征在于:电池系统较高温冷却回路包括电池冷却液循环回路和空调冷媒循环回路,电池水泵(8)、电池包(9)、紧凑型冷却器(10)通过管路连接成所述电池冷却液循环回路,电池水泵(8)与紧凑型冷却器(10)之间设有电磁阀B(7);紧凑型冷却器(10)、电动压缩机(11)以及冷凝器(12)通过管路连接成所述空调冷媒循环回路,在紧凑型冷却器(10)与冷凝器(12)之间设有电磁阀D(14);电池冷却液和空调冷媒在紧凑型冷却器(10)中完成热交换从而冷却电池包(9)。

6. 根据权利要求5所述纯电动汽车整车热管理系统,其特征在于:冷却风扇辅助冷凝器(12)散热。

7. 根据权利要求1所述纯电动汽车整车热管理系统,其特征在于:电池包(9)、采暖水泵(17)以及液体加热器(18)通过管路连接成所述电池系统充电加热回路,电池包(9)与液体加热器(18)之间的管路上设有电磁阀F(20)。

8. 根据权利要求1所述纯电动汽车整车热管理系统,其特征在于:HVAC中的暖风芯子(16)、采暖水泵(17)以及液体加热器(18)通过管路连接成所述乘客舱加热器采暖回路,暖风芯子(16)与液体加热器(18)之间的管路上设有电磁阀E(19)。

9. 根据权利要求1所述纯电动汽车整车热管理系统,其特征在于:HVAC中的空调蒸发器(15)、电动压缩机(11)以及冷凝器(12)通过管路连接成所述乘客舱制冷回路,HVAC中的空调蒸发器(15)与冷凝器(12)之间的管路上设有电磁阀C(13)。

10. 根据权利要求9所述纯电动汽车整车热管理系统,其特征在于:冷却风扇辅助冷凝器(12)散热。

一种纯电动汽车整车热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热管理系统,尤其是涉及一种纯电动汽车整车热管理系统。

背景技术

[0002] 众所周知,电动汽车因为具有清洁无污染、能量转换效率高、结构简单、使用维护方便等优点,已成为当代汽车研究的热点。但是,动力电池及其他零部件对环境温度的要求相对较高,导致电动车相比于传统燃油车适用的地域范围小,推广难度大。

[0003] 因此,如何冷却电机系统,如何保证电池系统在最佳工作温度范围,如何满足乘员舱的制冷和采暖等电动车热管理系统的研究,对于推广普及电动汽车有着重大意义。

发明内容

[0004] 本发明设计了一种纯电动汽车整车热管理系统,其解决的技术问题是当前电动汽车缺少统一的整车热管理系统,空调系统单独满足乘客舱采暖及制冷需求,整车控制器或电驱动控制器单独控制冷却系统,电池控制器单独管理电池系统,各系统缺少互相结合的热管理方案,效率较低,功能单一。

[0005] 为了解决上述存在的技术问题,本发明采用了以下方案:

一种纯电动汽车整车热管理系统,其特征在于:包括电机系统冷却回路、电池系统低温散热回路、电池系统较高温冷却回路、电池系统充电加热回路、乘客舱加热器采暖回路以及乘客舱制冷回路,有效地满足电机系统的冷却需求、电池系统的加热和冷却需求、以及乘员舱的制冷及采暖需求。

[0006] 进一步,储液壶(1)、电机散热器(2)、电机水泵(3)以及电机系统(4)通过管路连接成所述电机系统冷却回路,所述电机系统冷却回路采用电机散热器冷却液冷却。

[0007] 进一步,冷却风扇辅助电机散热器(2)散热。

[0008] 进一步,电池散热器(5)、电池水泵(8)、电池包(9)通过管路连接成所述电池系统低温散热回路,电池散热器(5)和电池水泵(8)之间的管路上设有电磁阀A(6),所述电池系统低温散热回路采用电池散热器液体冷却。

[0009] 进一步,电池系统较高温冷却回路包括电池冷却液循环回路和空调冷媒循环回路,电池水泵(8)、电池包(9)、紧凑型冷却器(10)通过管路连接成所述电池冷却液循环回路,电池水泵(8)与紧凑型冷却器(10)之间设有电磁阀B(7);紧凑型冷却器(10)、电动压缩机(11)以及冷凝器(12)通过管路连接成所述空调冷媒循环回路,在紧凑型冷却器(10)与冷凝器(12)之间设有电磁阀D(14);电池冷却液和空调冷媒在紧凑型冷却器(10)中完成热交换从而冷却电池包(9)。

[0010] 进一步,冷却风扇辅助冷凝器(12)散热。

[0011] 进一步,电池包(9)、采暖水泵(17)以及液体加热器(18)通过管路连接成所述电池系统充电加热回路,电池包(9)与液体加热器(18)之间的管路上设有电磁阀F(20)。

[0012] 进一步,HVAC中的暖风芯子(16)、采暖水泵(17)以及液体加热器(18)通过管路连

接成所述乘客舱加热器采暖回路,暖风芯子(16)与液体加热器(18)之间的管路上设有电磁阀 E(19)。

[0013] 进一步,HVAC 中的空调蒸发器(15)、电动压缩机(11)以及冷凝器(12)通过管路连接成所述乘客舱制冷回路,HVAC 中的空调蒸发器(15)与冷凝器(12)之间的管路上设有电磁阀 C(13)。

[0014] 进一步,冷却风扇辅助冷凝器(12)散热。

[0015] 该纯电动汽车整车热管理系统与传统纯电动汽车整车热管理系统相比,具有以下有益效果:

(1)本发明可有效满足电机系统的冷却需求、电池系统的加热和冷却需求以及乘员舱的制冷及采暖需求,并且本套热管理系统功能完善,可保证整车适用的温度范围更广,因此产品覆盖的市场范围更广阔。

[0016] (2)本发明中电池系统较高温冷却回路采用紧凑型冷却器辅助电池系统冷却,有效的将空调制冷功能和电池的冷却需求相结合,提升了整车在夏季的使用性能。

[0017] (3)本发明中电池系统充电加热回路采用液体加热器,保证电池在较低环境温度下能够充电,有效提升了整车在冬季的使用性能。

附图说明

[0018] 图 1:本发明纯电动汽车整车热管理系统的原理图;

图 2:本发明中电机系统冷却回路工作原理图;

图 3:本发明中电池系统低温散热回路工作原理图;

图 4:本发明中电池系统较高温冷却回路工作原理图;

图 5:本发明中电池系统充电加热回路工作原理图;

图 6:本发明中乘客舱加热器采暖回路工作原理图;

图 7:本发明中乘客舱制冷回路工作原理图。

[0019] 附图标记说明:

1—储液壶;2—电机散热器;3—电机水泵;4—电机系统;5—电池散热器;6—电磁阀 A;7—电磁阀 B;8—电池水泵;9—电池包;10—紧凑型冷却器;11—电动压缩机;12—冷凝器;13—电磁阀 C;14—电磁阀 D;15—空调蒸发器;16—暖风芯子;17—电池加热与乘员舱采暖水泵;18—液体加热器;19—电磁阀 E;20—电磁阀 F。

具体实施方式

[0020] 下面结合图 1 至图 6,对本发明做进一步说明:

如图 1 所示,一种纯电动汽车整车热管理系统,其特征在于:包括电机系统冷却回路、电池系统低温散热回路、电池系统较高温冷却回路、电池系统充电加热回路、乘客舱加热器采暖回路以及乘客舱制冷回路。储液壶 1、电机散热器 2、电机水泵 3 以及电机系统 4 通过管路连接成电机系统冷却回路,电机系统冷却回路采用电机散热器冷却液冷却。冷却风扇辅助电机散热器 2 散热。电池散热器 5、电池水泵 8、电池包 9 通过管路连接成电池系统低温散热回路,电池散热器 5 和电池水泵 8 之间的管路上设有电磁阀 A6,电池系统低温散热回路采用电池散热器液体冷却。电池系统较高温冷却回路包括电池冷却液循环回路和空调

冷媒循环回路, 电池水泵 8、电池包 9、紧凑型冷却器 10 通过管路连接成所述电池冷却液循环回路, 电池水泵 8 与紧凑型冷却器 10 之间设有电磁阀 B7; 紧凑型冷却器 10、电动压缩机 11 以及冷凝器 12 通过管路连接成空调冷媒循环回路, 在紧凑型冷却器 10 与冷凝器 12 之间设有电磁阀 D14; 电池冷却液和空调冷媒在紧凑型冷却器 10 中完成热交换从而冷却电池包 9。冷却风扇辅助冷凝器 12 散热。电池包 9、采暖水泵 17 以及液体加热器 18 通过管路连接成电池系统充电加热回路, 电池包 9 与液体加热器 18 之间的管路上设有电磁阀 F20。HVAC 中的暖风芯子 16、采暖水泵 17 以及液体加热器 18 通过管路连接成所述乘客舱加热器采暖回路, 暖风芯子 16 与液体加热器 18 之间的管路上设有电磁阀 E19。HVAC 中的空调蒸发器 15、电动压缩机 11 以及冷凝器 12 通过管路连接成乘客舱制冷回路, HVAC 中的空调蒸发器 15 与冷凝器 12 之间的管路上设有电磁阀 C13。

[0021] 本发明纯电动汽车整车热管理系统工作方法如下:

步骤一: 电驱动系统的冷却包括对驱动电机和电机控制器的冷却, 冷却液流经电机散热器 2, 冷却风扇辅助电机散热器 2 散热, 冷却回路如图 2 所示。

[0022] 当驱动电机或者驱动电机控制器温度达到某值时, 电机水泵 3 工作, 冷却液循环流动散热, 继续完成对二者的散热。当驱动电机或者驱动电机控制器温度达到更高值时, 电机水泵 3 和冷却风扇都工作, 加快对电机系统 4 的散热。

[0023] 步骤二: 动力电池处于充电或放电状态时, 其单体或平均温度高于某值时, 电池水泵 8 工作, 即开启电池低温散热回路, 低温散热回路如图 3。

[0024] 电磁阀 6 开启, 电磁阀 7 关闭, 冷却液经电池散热器散 5 热后回流至动力电池包 9, 对电池系统散热。充电时, 风扇、电池水泵 8 及电磁阀 A6 由充电机供电(充电机从电网取电), 减少能源转化环节, 提高能源利用率。

[0025] 当电池系统温度更高, 低温散热不满足冷却需求时, 则开启电池较高温冷却回路对电池系统进行散热, 请参考步骤三。

[0026] 步骤三: 动力电池包 9 处于充电或放电状态时, 当电池单体或平均温度更高, 低温散热回路不足以带走电池系统热量时, 开启较高温散热回路对动力电池散热, 电池高温散热回路如图 4。

[0027] 当动力电池包 9 高温放电时, 若动力电池温度过高, 低温散热回路不足以带走电池系统热量时, 电磁阀 6 关闭, 即关闭低温散热回路; 电磁阀 B7 和电磁阀 D14 开启, 即电动压缩机 11、电池水泵 8 都工作, 电池冷却液和空调冷媒都流经紧凑型冷却器 10, 在紧凑型冷却器 10 中完成温度传递, 从而冷却电池; 电磁阀 C13 可根据乘客舱的实际制冷需求控制开启或关闭。

[0028] 当动力电池包 9 高温充电时, 若动力电池温度过高, 低温散热回路不足以带走电池系统热量时, 热管理系统控制充电回路继电器断开(停止充电, 延缓电池温升), 电磁阀 A6 关闭, 即关闭低温散热回路; 电磁阀 B7 和电磁阀 D14 开启, 即电动压缩机 11、电池水泵 8 都工作, 电池冷却液和空调冷媒都流经紧凑型冷却器 10, 在紧凑型冷却器 10 中完成温度传递, 从而冷却电池; 电磁阀 C13 关闭。当电池温度低于一定值时, 关闭电动压缩机 11 制冷和紧凑型冷却器 10, 关闭电磁阀 B7 和电磁阀 D14, 充电回路继续充电。以此循环工作, 直至动力电池电量充满。充电时, 风扇、电动压缩机 11、紧凑型冷却器 10、电池水泵 8 及电磁阀由充电机供电(充电机从电网取电), 减少能源转化环节, 提高能源利用率。

[0029] 步骤四:动力电池包9充电过程中,若电池温度过低(比如 -20°C 到 0°C),则需启动电池充电加热回路,如图5所示。

[0030] 电磁阀E19关闭,即关闭乘客舱采暖回路;电磁阀F20开启,采暖水泵17和液体加热器18工作,将液体加热后流经电池系统,将电池温度加热到一定温度值时,热管理系统方可允许充电机充电,且关闭电磁阀20,关闭水泵17和液体加热器18。充电时,液体加热器18、采暖水泵17及电磁阀由充电机供电(充电机从电网取电),减少能源转化环节,提高能源利用率。

[0031] 步骤五:当整车行驶、乘客舱有采暖需求时,乘客舱加热器采暖回路工作如图6。

[0032] 电磁阀E19开启,即启动乘客舱采暖回路;电磁阀F20关闭,采暖水泵17和液体加热器18将水加热后流经HVAC中的暖风芯子16,鼓风机将热风吹至乘客舱。行驶中,液体加热器18、采暖水泵17及电磁阀由动力电池供电。

[0033] 步骤六:当乘客舱有制冷需求时,乘客舱制冷回路工作如图7所示。

[0034] 电磁阀C13开启,即开启乘客舱制冷回路,电动压缩机11工作,鼓风机将冷风吹至乘客舱。电磁阀D14根据电池系统需求判断开启或关闭,若开启,工作模式参考步骤三。

[0035] 上面结合附图对本发明进行了示例性的描述,显然本发明的实现并不受上述方式的限制,只要采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种改进,或未经改进将本发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本发明的保护范围内。

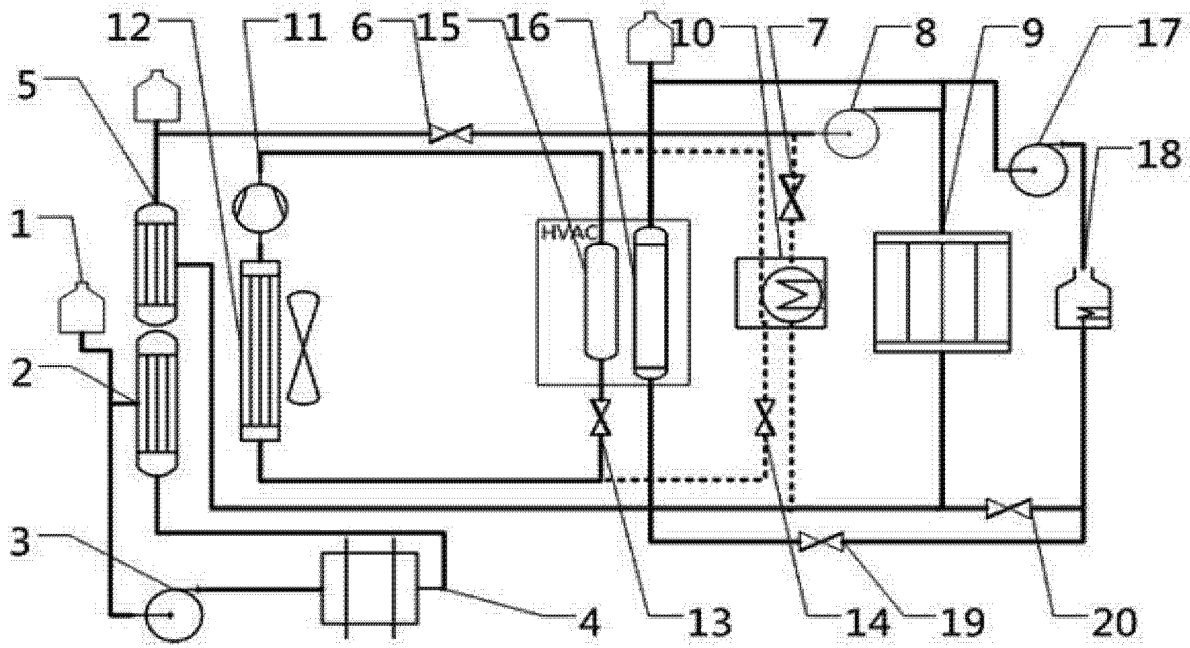


图 1

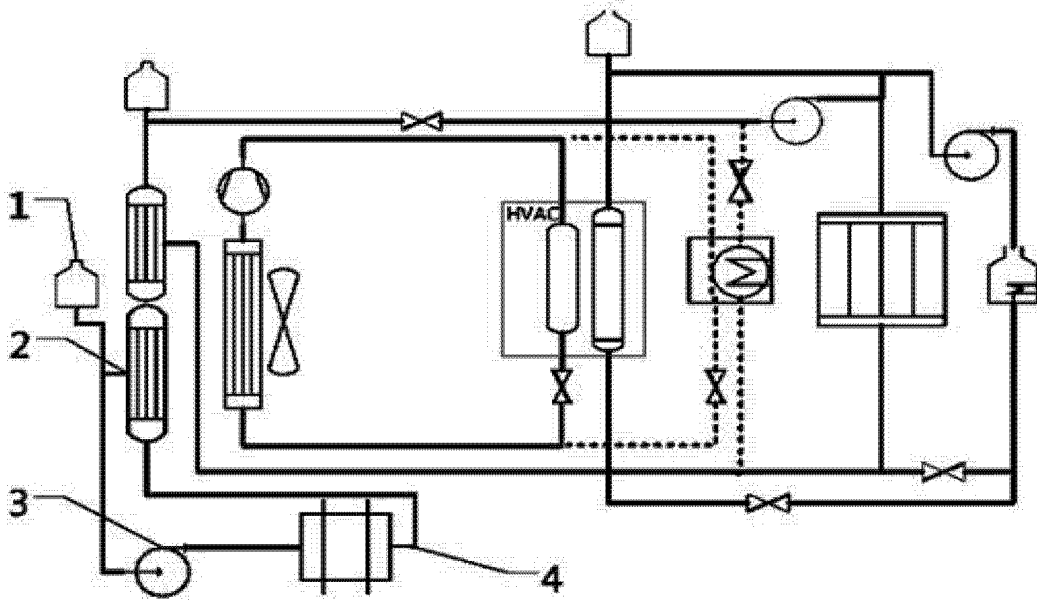


图 2

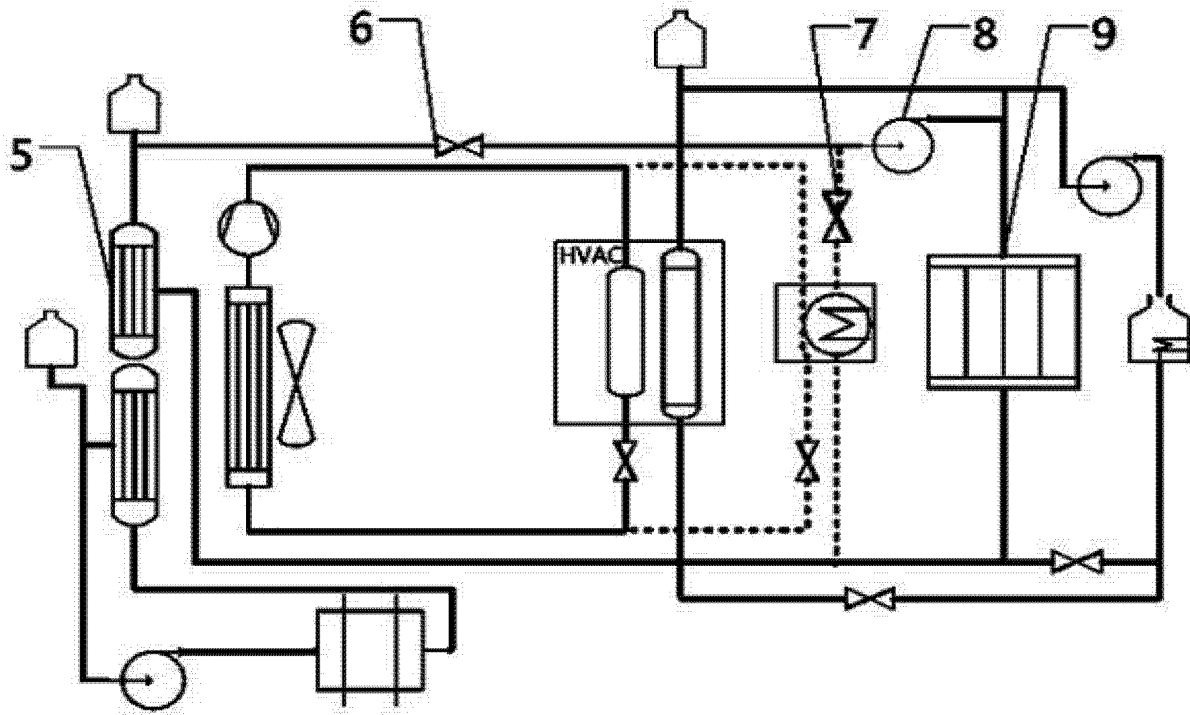


图 3

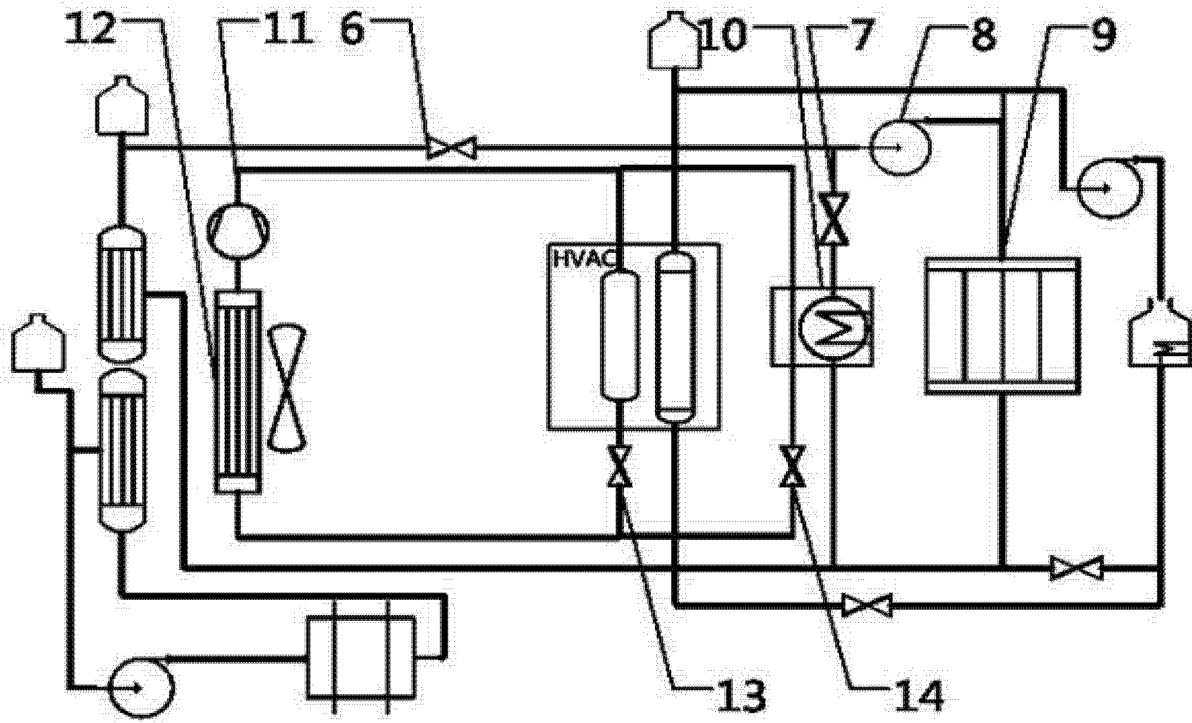


图 4

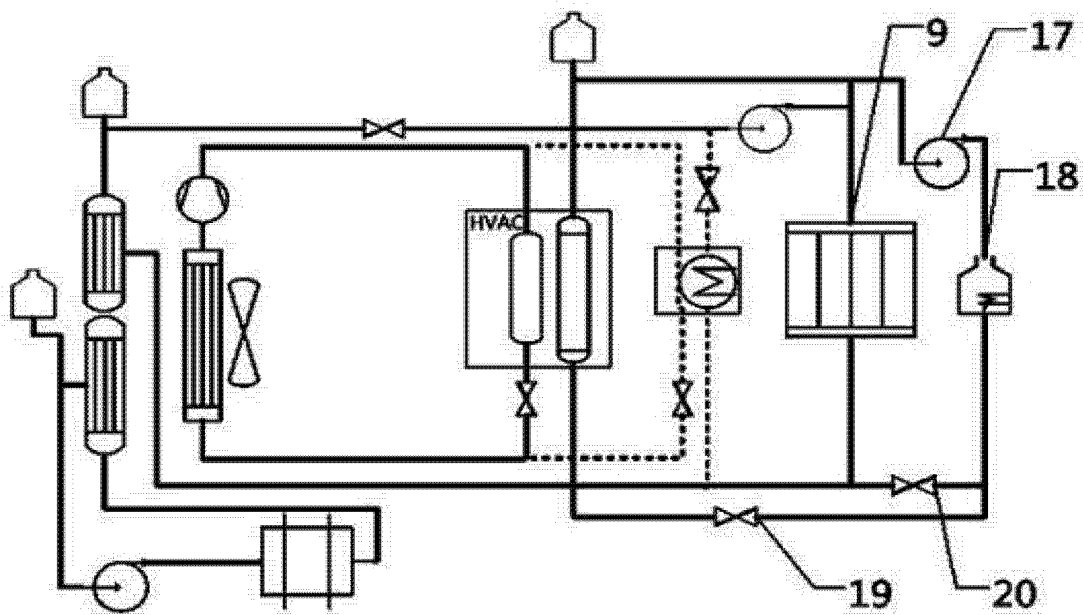


图 5

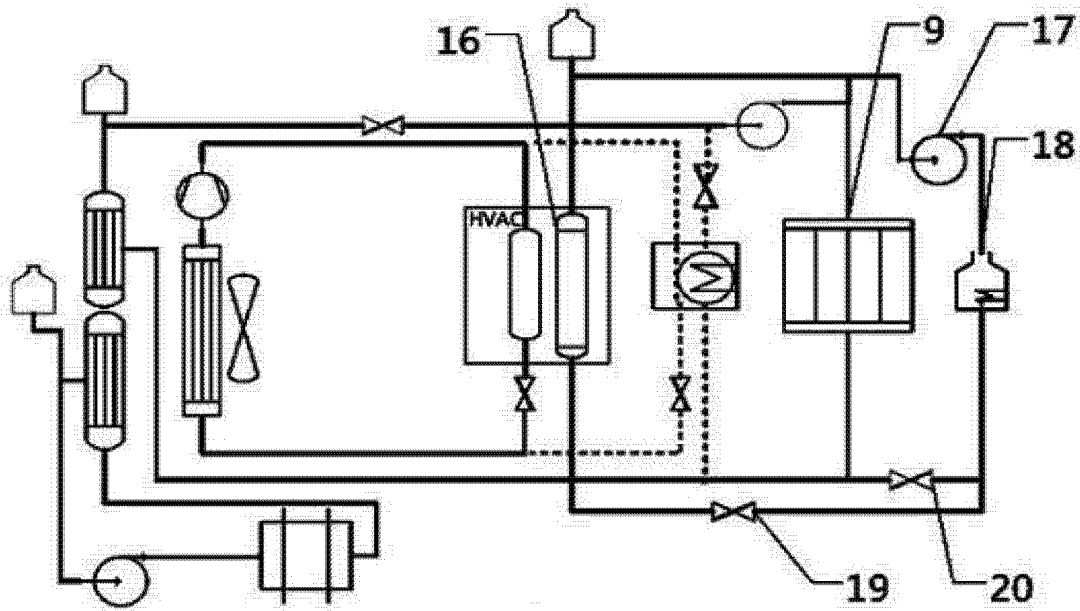


图 6

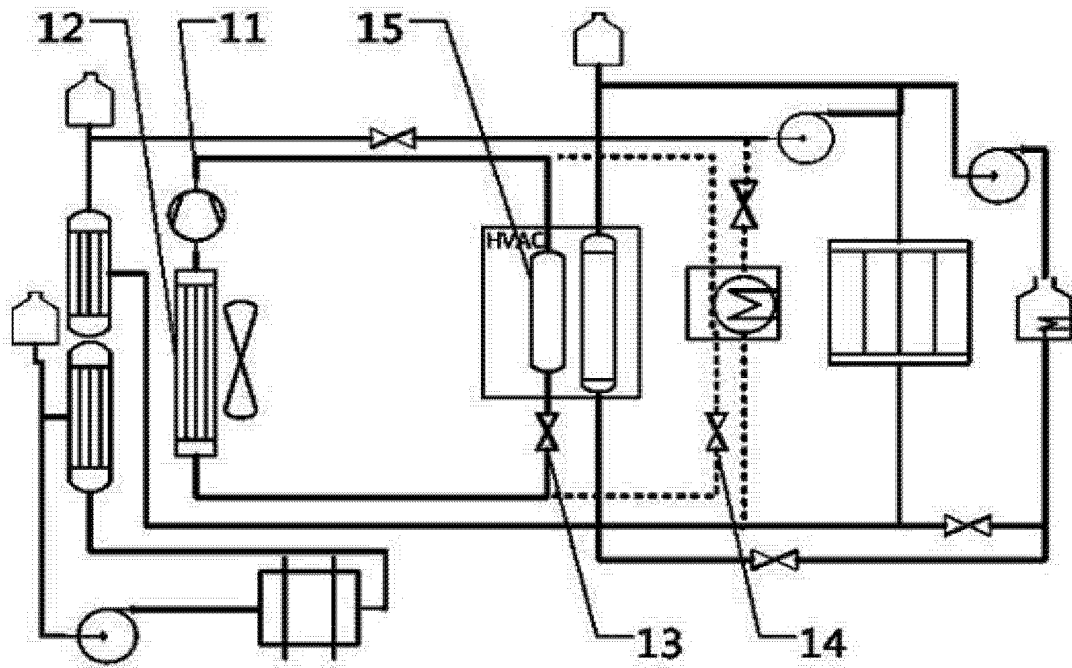


图 7