



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109910592 A

(43)申请公布日 2019.06.21

(21)申请号 201910280263.5

(22)申请日 2019.04.09

(71)申请人 冯志成

地址 110000 辽宁省沈阳市铁西区南八西路10号2-6

(72)发明人 冯志成 王剑鹏

(74)专利代理机构 吉林省长春市新时代专利商标代理有限公司 22204

代理人 仲伟清

(51) Int. Cl.

B60K 11/04(2006.01)

F01P 3/20(2006.01)

F01P 7/04(2006.01)

F01P 7/16(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图6页

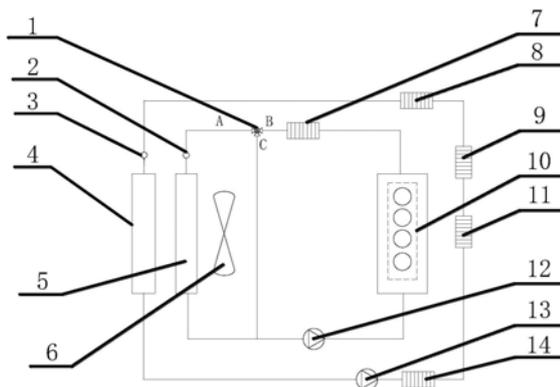
(54)发明名称

一种混合动力车辆集成散热的冷却系统及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种混合动力车辆集成散热的冷却系统,包括高温冷却回路、低温冷却回路和控制回路,所述高温冷却回路包括高温散热器、第一电子水泵、发动机、变速箱油换热器和节温阀,所述高温散热器一端与第一电子水泵进口相连,所述第一电子水泵出口与发动机相连,所述变速箱油换热器与节温阀的第一接口相连,所述高温换热器另一端与节温阀第二接口相连,所述节温阀第三接口与第一电子水泵进口相连,所述高温散热器前端放置有冷却风扇,所述低温冷却回路包括低温散热器、第二电子水泵、电池换热器、空调水冷冷凝器、中冷水冷换热器和电机换热器;采用本发明的高温和低温两个独立循环系统,减少散热器数量,减小冷却模块体积,节约占用空间,降低冷却风扇功率,较小风扇噪声,降低成本,故障率下降,维修更为方便,冷却效果更好。

CN 109910592 A



1. 一种混合动力车辆集成散热的冷却系统,其特征在于,包括高温冷却回路、低温冷却回路和控制回路,所述高温冷却回路包括高温散热器、第一电子水泵、发动机、变速箱油换热器,和节温阀,所述高温散热器一端与第一电子水泵进口相连,所述第一电子水泵出口与发动机相连,所述发动机与变速箱油换热器相连,所述变速箱油换热器与节温阀的第一接口相连,所述高温换热器另一端与节温阀第二接口相连,所述节温阀第三接口与第一电子水泵进口相连,所述高温散热器前端放置有冷却风扇,所述低温冷却回路包括低温散热器、第二电子水泵、电池换热器、空调水冷冷凝器、中冷水冷换热器和电机换热器,所述低温散热器一端与第二电子水泵进口相连,所述第二电子水泵的出口与电池换热器、空调水冷冷凝器、中冷水冷换热器、电机换热器串联或则并联连接,在与低温散热器另一端相连,所述控制回路包括ECU、用于检测高温散热器的第一温度传感器、用于检测低温散热器的第二温度传感器和用于检测发动机的第三温度传感器,所述ECU分别与第一温度传感器、第二温度传感器、第三温度传感器、冷却风扇、第一电子水泵、第二电子水泵和节温阀相连。

2. 根据权利要求1所述的一种混合动力车辆集成散热的冷却系统,其特征在于,所述变速箱油换热器串联连接变速箱油变速箱、油池、变速箱油温度传感器、变速箱冷却电子水泵;所述电池换热器串联有电池冷却器、电池、电池温度传感器、电池电子水泵以及电磁三通阀;所述空调水冷冷凝器串联有干燥器、空调温度传感器、膨胀阀和压缩机,所述膨胀阀并联有蒸发器;所述中冷水冷换热器串联有中冷发动机、中冷温度传感器和涡轮增压器;所述电机换热器串联有电机电子水泵、电机温度传感器、发电机、车载充电机、起动机和驱动电机。

3. 根据权利要求2所述的一种混合动力车辆集成散热的冷却系统,其特征在于,所述控制回路的ECU分别接收电池温度传感器、中冷系统温度传感器、电机温度传感器、变速箱油温度传感器、空调温度传感器的温度信号;ECU分别控制空调控制器、电池电子水泵、电磁三通阀、涡轮增压器、电机电子水泵、变速箱冷却电子水泵。

4. 根据权利要求1-3的冷却系统的控制方法,同时调控高温冷却回路和低温冷却回路,具体包括以下步骤:

S1: ECU通过发动机温度传感器和变速箱油温度传感器,监控发动机内部温度 $T_{\text{engine}}$ 和变速箱油油温 $T_{\text{oil}}$ ,当 $T_{\text{engine}}$ 超过或低于其冷却极限,或 $T_{\text{oil}}$ 超过或低于其冷却限值,或第一温度传感器的温度值超过或低于其冷却限值,ECU控制冷却风扇和第一电子水泵工作在预设的工作转速下;

S2: ECU通过电池温度传感器、中冷温度传感器、空调温度传感器、电机温度传感器,监控电池冷却液温度 $T_{\text{battery}}$ 、空调冷媒温度 $T_{\text{refrigerant}}$ 、中冷冷却器中的空气温度 $T_{\text{cac}}$ 、电机冷却液温度 $T_{\text{motor}}$ ,当 $T_{\text{battery}}$ 、 $T_{\text{refrigerant}}$ 、 $T_{\text{cac}}$ 、 $T_{\text{motor}}$ 超过或则低于冷却限制时,ECU控制冷却风扇和第二电子水泵工作在预设的工作转速下。

## 一种混合动力车辆集成散热的冷却系统及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车辆冷却系统,特别是一种混合动力车辆集成散热的冷却系统及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 新能源汽车是指除汽油、柴油发动机之外所有其它能源汽车。包括燃料电池汽车、混合动力汽车、氢能源动力汽车和太阳能汽车等。其废气排放量比较低。据不完全统计,全世界现有超过400万辆液化石油气汽车,100多万辆天然气汽车。目前中国市场上在售的新能源汽车多是混合动力汽车和纯电动汽车。按照中华人民共和国国家发展和改革委员会公告定义,新能源汽车是指采用非常规的车用燃料作为动力来源(或使用常规的车用燃料、采用新型车载动力装置),综合车辆的动力控制和驱动方面的先进技术,形成的技术原理先进、具有新技术、新结构的汽车。

[0003] 新能源车辆冷却系统相比于传统燃油动力车辆增加了电池冷却、加热和电机冷却系统,对于混合动力车辆不仅包括发动机散热器、中冷器、变速箱油散热器和空调冷凝器等传统车辆的散热器,还要增加电池散热器、电机散热器等,致使布置在动力舱内的散热器数量达到5-6种之多,如图11所示的现有技术的示意图,包括冷却风扇200、发动机散热器201、变速箱油散热器205、空调冷凝器202、电池散热器203、电机散热器204和中冷器206,每个冷却系统都有独立的散热器,一个典型的混合动力汽车冷却模块有5个散热器;散热器数量过多,造成发动机舱空间紧张,成本过高;由于散热器互相影响,给设计和试验验证带来困难,增加开发时间和人力成本。

[0004] 综上,众多的散热器带来如下问题:

[0005] 1、占用更多的空间,散热器数量和相应系统等管路、水泵等增加,使原本就很紧张的动力舱空间更加捉襟见肘;

[0006] 2、整车成本上升,散热器数量增加、各系统的热管理部件增多以及对冷却能力更大需求带来整车成本的上升;

[0007] 3、冷却模块设计难度增大,各散热器之间会互相影响,造车部分系统过热或者过冷,增加设计、仿真和验证难度,开发时间延长;

[0008] 4、整车可靠性下降,散热器和冷却部件的增多带来故障率上升,整车可靠性下降。

[0009] 5、整车能耗增加,散热器过多,对空气侧的冷却需求增加,在增加空气侧流阻的同时,要求更大的空气流速,需求更大功率的冷却风扇,带来能耗增多,噪声大的问题。

[0010] 未来车辆冷却系统将朝着高效节能、低成本、低碳环保、低噪音和高可靠性方向发展,而传统车辆每个热源都独立散热的冷却方案难以满足上述要求。

### 发明内容

[0011] 本发明的目的在于解决现有技术的不足,提供一种混合动力车辆集成散热的冷却系统及其控制方法。

[0012] 为实现以上目的,提供以下技术方案:

[0013] 一种混合动力车辆集成散热的冷却系统,包括高温冷却回路、低温冷却回路和控制回路,所述高温冷却回路包括高温散热器、第一电子水泵、发动机、变速箱油换热器,和节温阀,所述高温散热器一端与第一电子水泵进口相连,所述第一电子水泵出口与发动机相连,所述发动机与变速箱油换热器相连,所述变速箱油换热器与节温阀的第一接口相连,所述高温换热器另一端与节温阀第二接口相连,所述节温阀第三接口与第一电子水泵进口相连,所述高温散热器前端放置有冷却风扇,所述低温冷却回路包括低温散热器、第二电子水泵、电池换热器、空调水冷冷凝器、中冷水冷换热器和电机换热器,所述低温散热器一端与第二电子水泵进口相连,所述第二电子水泵的出口与电池换热器、空调水冷冷凝器、中冷水冷换热器、电机换热器串联或则并联连接,在与低温散热器另一端相连,所述控制回路包括ECU、用于检测高温散热器的第一温度传感器、用于检测低温散热器的第二温度传感器和用于检测发动机的第三温度传感器,所述ECU分别与第一温度传感器、第二温度传感器、第三温度传感器、冷却风扇、第一电子水泵、第二电子水泵和节温阀相连。

[0014] 优选地,所述变速箱油换热器串联连接变速箱油变速箱、油池、变速箱油温度传感器、变速箱冷却电子水泵;所述电池换热器串联有电池冷却器、电池、电池温度传感器、电池电子水泵以及电磁三通阀;所述空调水冷冷凝器串联有干燥器、空调温度传感器、膨胀阀、空调控制器和压缩机,所述膨胀阀并联有蒸发器;所述中冷水冷换热器串联有中冷发动机、中冷温度传感器和涡轮增压器;所述电机换热器串联有电机电子水泵、电机温度传感器、发电机、车载充电机、起动机和驱动电机。

[0015] 优选地,所述控制回路的ECU分别接收电池温度传感器、中冷温度传感器、电机温度传感器、变速箱油温度传感器、空调温度传感器的温度信号;ECU分别控制空调控制器、电池电子水泵、电磁三通阀、涡轮增压器、电机电子水泵、变速箱冷却电子水泵。

[0016] 冷却系统的控制方法,同时调控高温冷却回路和低温冷却回路,具体包括以下步骤:

[0017] S1:ECU通过发动机温度传感器和变速箱油温度传感器,监控发动机内部温度 $T_{battery}$ 和变速箱油油温 $T_{oil}$ ,当 $T_{battery}$ 超过或低于其冷却极限,或 $T_{oil}$ 超过或低于其冷却限值,或第一温度传感器的温度值超过或低于其冷却限值,ECU控制冷却风扇和第一电子水泵工作在预设的工作转速下;

[0018] S2:ECU通过电池温度传感器、中冷温度传感器、空调温度传感器、电机温度传感器,监控电池冷却液温度 $T_{battery}$ 、空调冷媒温度 $T_{refrigerant}$ 、中冷冷却器中的空气温度 $T_{cac}$ 、电机冷却液温度 $T_{motor}$ ,当 $T_{battery}$ 、 $T_{refrigerant}$ 、 $T_{cac}$ 、 $T_{motor}$ 超过或则低于冷却限制时,ECU控制冷却风扇和第二电子水泵工作在预设的工作转速下。

[0019] 本发明的有益效果为:

[0020] 1、减少散热器数量,从而减少空间占用,通过采用水冷循环和换热器来实现冷却,从而节约空间。

[0021] 2、降低成本,减少散热器数量,同时就减少了相关热管理部件的数量,降低了整车的成本。

[0022] 3、采用本发明的设计方案,相比于原冷却系统,降低了研发难度,和设计难度,更容易仿真和验证。

[0023] 4、采用本发明的高温和低温两个独立循环系统，故障率下降，维修更为方便，冷却效果更好。

[0024] 5、降低冷却风扇功率，能耗降低和减小噪声。

### 附图说明

- [0025] 图1为本发明冷却系统结构示意图一；  
[0026] 图2为本发明冷却系统结构示意图二；  
[0027] 图3为实施例一控制回路示意图；  
[0028] 图4为本发明冷却系统结构示意图三；  
[0029] 图5为变速箱油换热器内部循环结构示意图；  
[0030] 图6为电池换热器内部循环结构示意图；  
[0031] 图7为空调水冷冷凝器内部循环结构示意图；  
[0032] 图8为中冷水冷换热器内部循环结构示意图；  
[0033] 图9为电机换热器内部循环结构示意图；  
[0034] 图10为实施例二控制回路示意图；  
[0035] 图11为现有新能源车辆冷却系统结构示意图。

### 具体实施方式

[0036] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此，以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明的实施例，本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0037] 需要注意的是，在本发明的描述中，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0038] 另外，在本发明的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

#### [0039] 实施例一

[0040] 如图1和图2所示为一种混合动力车辆集成散热的冷却系统，包括高温冷却回路、低温冷却回路和控制回路，所述高温冷却回路包括高温散热器5、第一电子水泵12、发动机10、变速箱油换热器7和节温阀1，所述高温散热器5一端与第一电子水泵12进口相连，所述

第一电子水泵12出口与发动机10相连,所述发动机10与变速箱油换热器7相连,所述变速箱油换热器7与节温阀1的第一接口B相连,所述高温换热器5另一端与节温阀1第二接口A相连,所述节温阀1第三接口C与第一电子水泵12进口相连,所述高温散热器5前端放置有冷却风扇6,即冷却风扇6的冷却风先吹过低温散热器4再吹过高温散热器5,低温散热器4和高温散热器5形成串联状态,所述低温冷却回路包括低温散热器4、第二电子水泵13、电池换热器14、空调水冷冷凝器11、中冷水冷换热器9和电机换热器8,所述低温散热器4一端与第二电子水泵13进口相连,所述第二电子水泵13的出口与电池换热器14、空调水冷冷凝器11、中冷水冷换热器9、电机换热器8串联或则并联连接,在与低温散热器4另一端相连,如图3所示的控制回路包括ECU、用于检测高温散热器5的第一温度传感器2、用于检测低温散热器4的第二温度传感器3和用于检测发动机10的第三温度传感器21,所述ECU20分别与第一温度传感器2、第二温度传感器3、第三温度传感器21、冷却风扇6、第一电子水泵12、第二电子水泵13和节温阀1相连。

[0041] 其中所述的高温散热器5和低温散热器4可以按照图4所示的布置方式,即高温散热器5和低温散热器4在风冷却过程中呈并联状态,即冷却风扇6的冷却风同时吹过高温散热器5和低温散热器4。其优点在于:1、降低高温散热器入口空气温度,提高高温散热器散热功率,相同散热功率下可减小高温散热器尺寸;2、减小冷却模块的径向尺寸。

[0042] 实施例二

[0043] 与实施例一不同之处,增加了如图5-9所示的变速箱油换热器7串联连接变速箱油变速箱73、油池74、变速箱油温度传感器71、变速箱冷却电子水泵72;所述电池换热器14串联有电池冷却器144、电池145、电池温度传感器141、电池电子水泵142以及电磁三通阀143;所述空调水冷冷凝器11串联有干燥器112、空调温度传感器111、膨胀阀113、空调控制器116和压缩机115,所述膨胀阀113并联有蒸发器114;所述中冷水冷换热器9串联有中冷发动机92、中冷温度传感器91和涡轮增压器93;所述电机换热器8串联有电机电子水泵82、电机温度传感器81、发电机83、车载充电机84、起动机85和驱动电机86。

[0044] 与实施例一的控制回路的不同之处在于增加了:如图10所示的控制回路的ECU20分别接收电池温度传感器141、中冷温度传感器91、电机温度传感器81、变速箱油温度传感器71、空调温度传感器111的温度信号;ECU分别控制电池电子水泵142、空调控制器116、电磁三通阀143、涡轮增压器93、电机电子水泵82、变速箱冷却电子水泵72。

[0045] 其中,冷却系统的控制方法,同时调控高温冷却回路和低温冷却回路,具体包括以下步骤:

[0046] S1:ECU通过第三温度传感器21和变速箱油温度传感器71,监控发动机内部温度 $T_{battery}$ 和变速箱油油温 $T_{oil}$ ,当 $T_{battery}$ 超过或低于其冷却极限,或 $T_{oil}$ 超过或低于其冷却限值,或第一温度传感器2的温度值超过或低于其冷却限值,ECU控制冷却风扇6和第一电子水泵12工作在预设的工作转速下;

[0047] S2:ECU通过电池温度传感器141、中冷温度传感器91、空调温度传感器111、电机温度传感器81,监控电池冷却液温度 $T_{battery}$ 、空调冷媒温度 $T_{refrigerant}$ 、中冷冷却器中的空气温度 $T_{cac}$ 、电机冷却液温度 $T_{motor}$ ,当 $T_{battery}$ 、 $T_{refrigerant}$ 、 $T_{cac}$ 、 $T_{motor}$ 超过或则低于冷却限制时,ECU控制冷却风扇6和第二电子水泵13工作在预设的工作转速下。

[0048] 混合动力车辆高低温回路冷却系统,将整车冷却系统分为高温和低温两个冷却循

环回路。高温冷却回路(散热器出口水温不超过在90℃),工作时第一电子水泵12驱动冷却液在回路中流动,冷却液流经发动机10并将产生的热量带走,流经变速箱油换热器7将传动系统高温油的热量带走。低温冷却回路(散热器出口水温不超过在50℃),工作时第二电子水泵13驱动冷却液在回路中流动,冷却液流经电池换热器14将动力电池产生的热量带走,流经空调水冷冷凝器11将空调系统制冷剂的热量带走,流经中冷水冷换热器9将涡轮增压系统中的高温空气热量带走,降低涡轮增压进口空气温度,提高中冷发动机92输出效率,避免因空气温度过高导致中冷发动机92爆震甚至损伤熄火的现象。

[0049] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

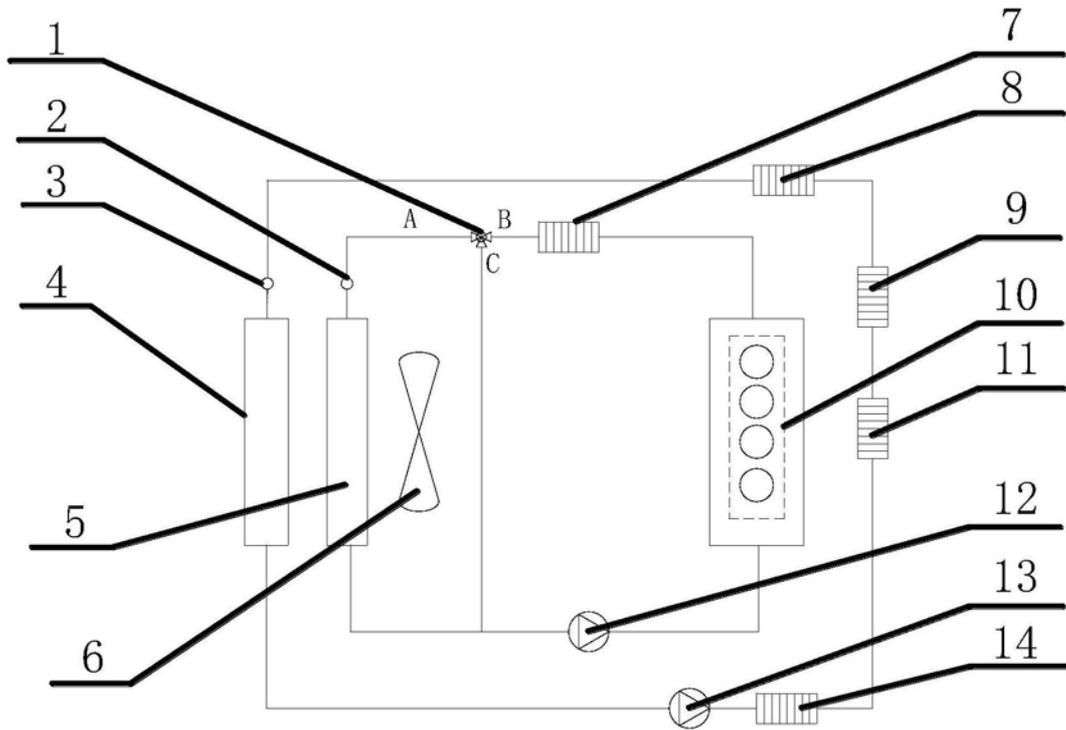


图1

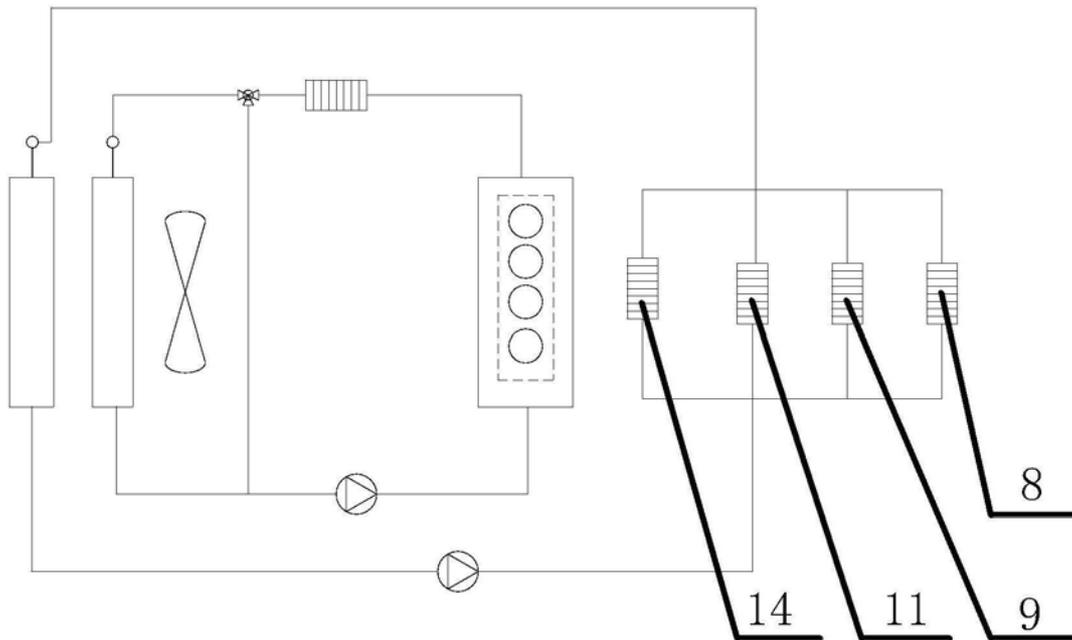


图2

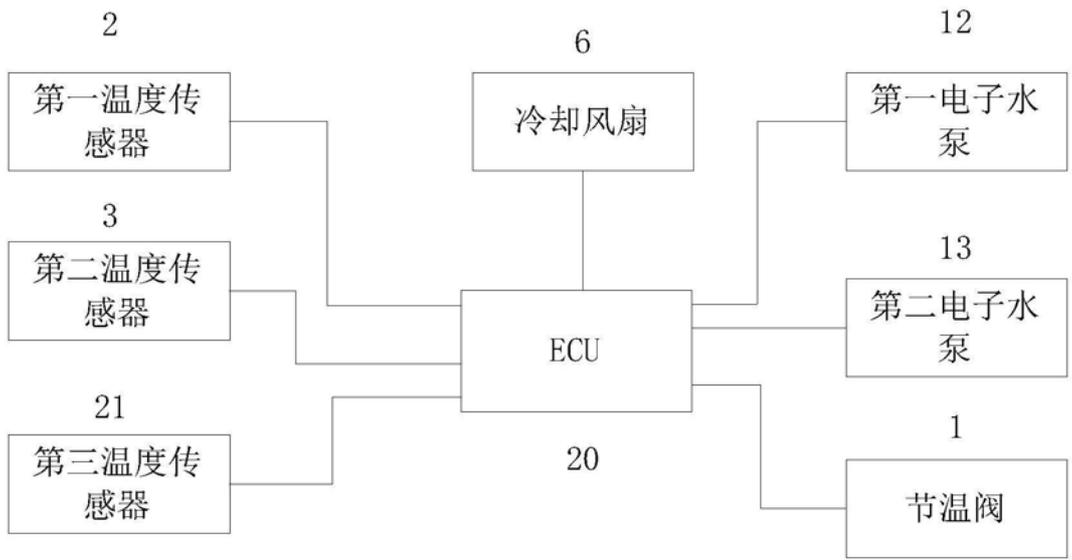


图3

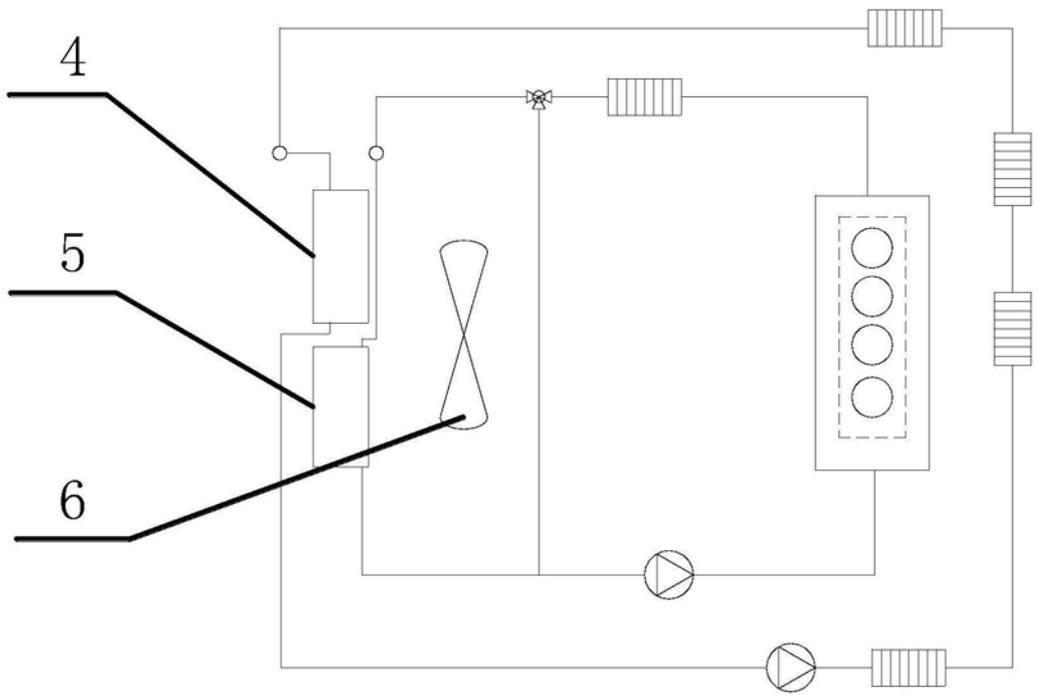


图4

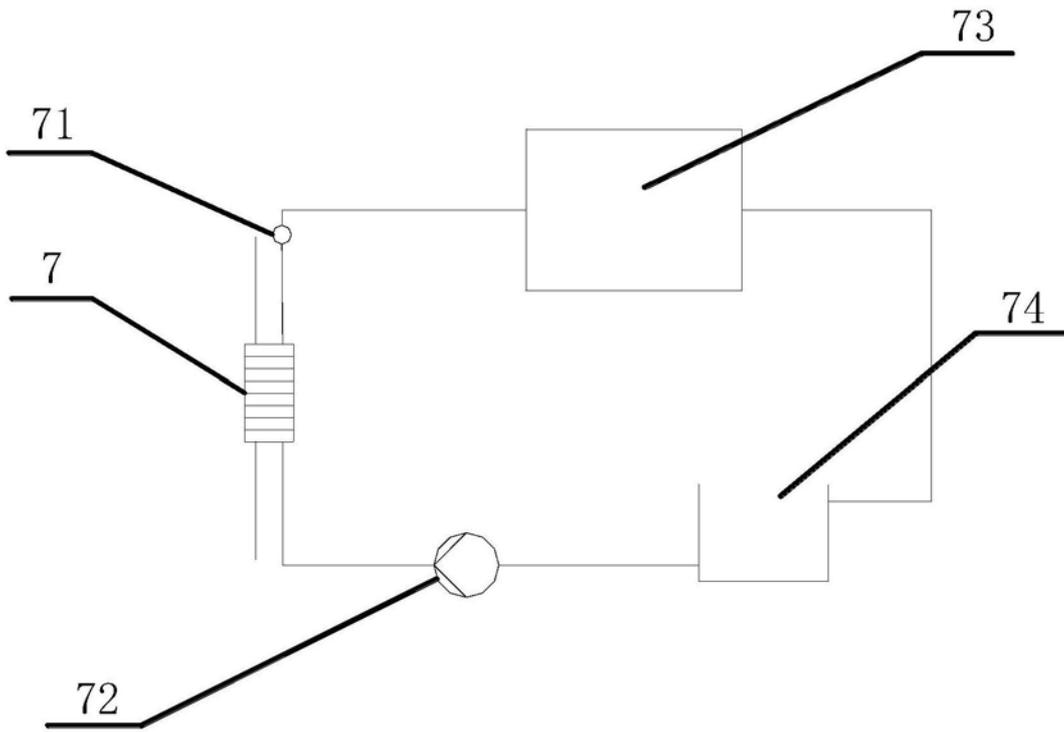


图5

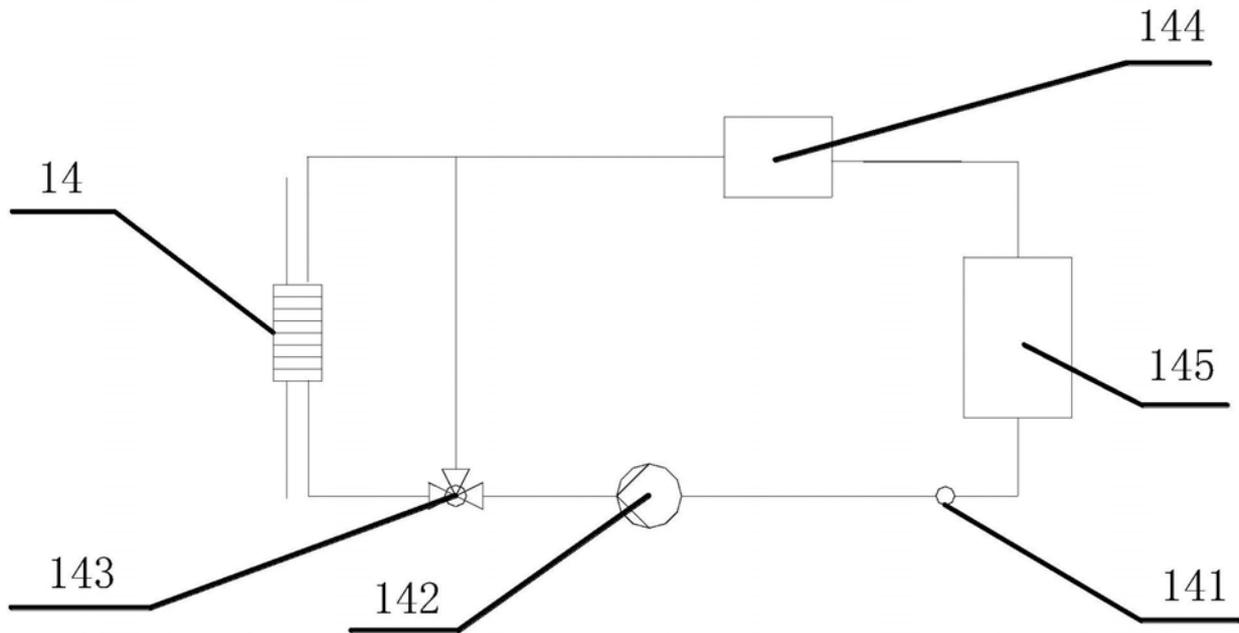


图6

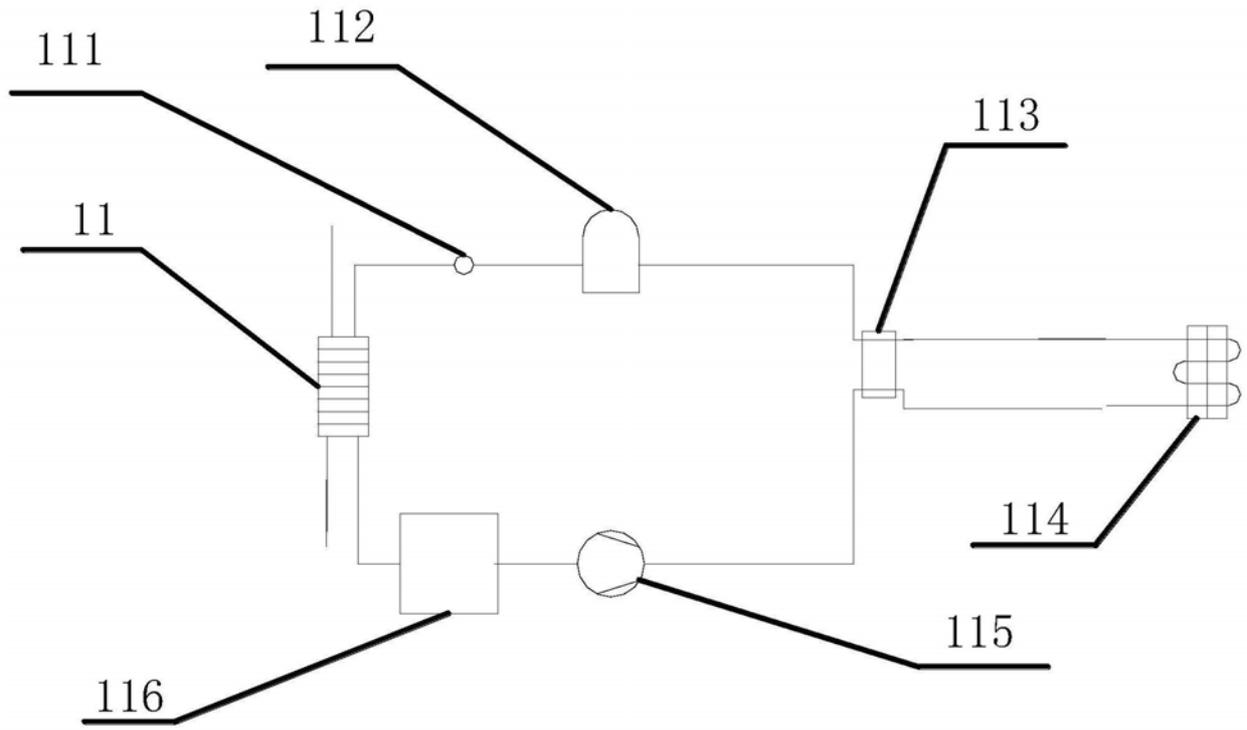


图7

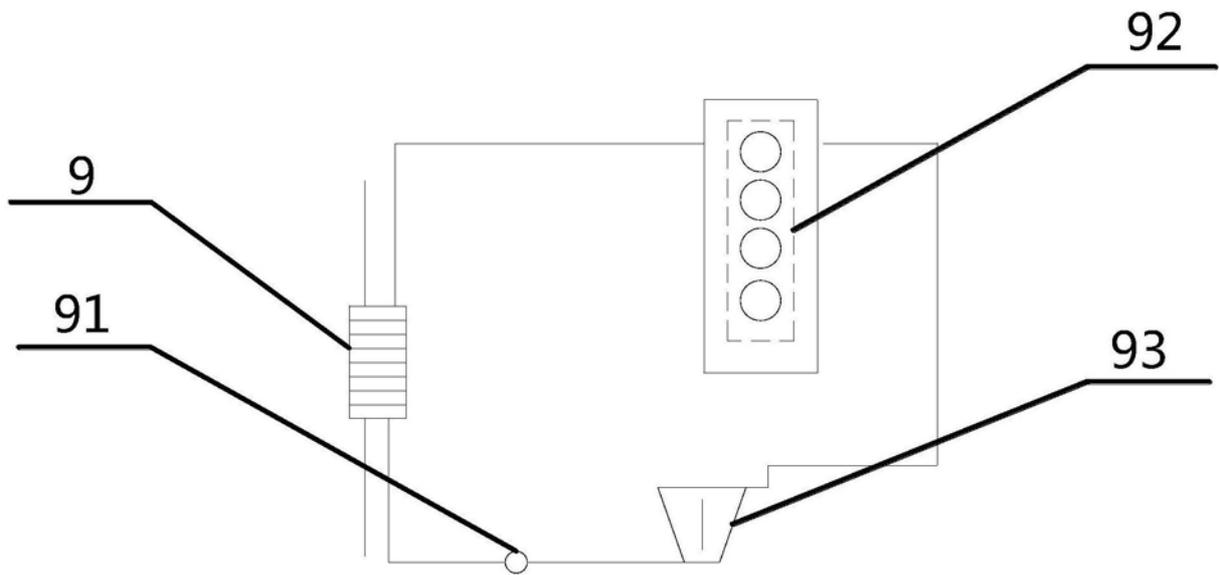


图8

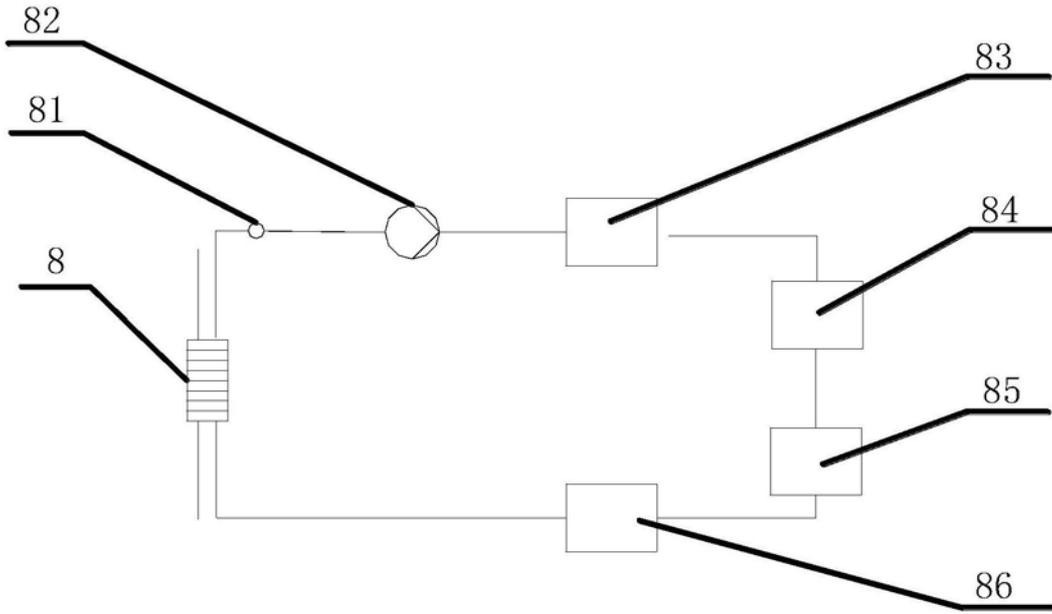


图9

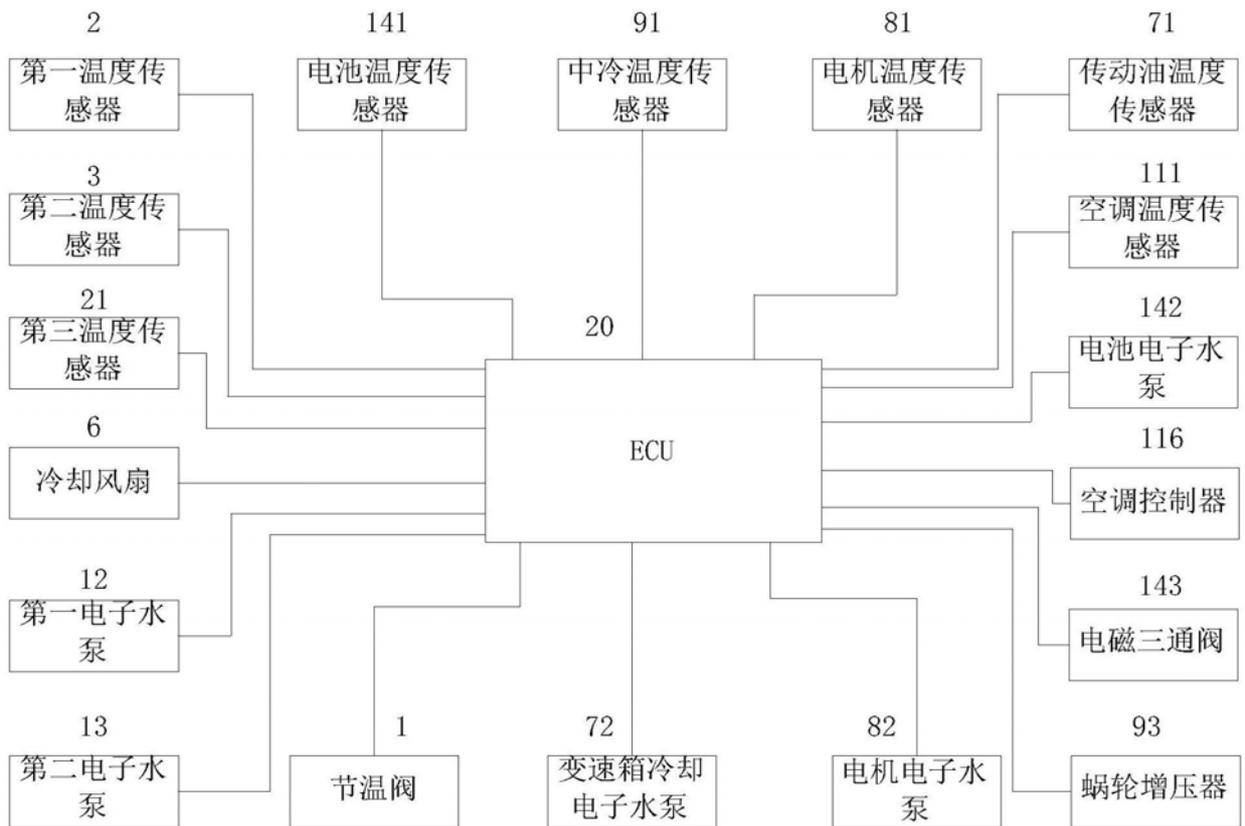


图10

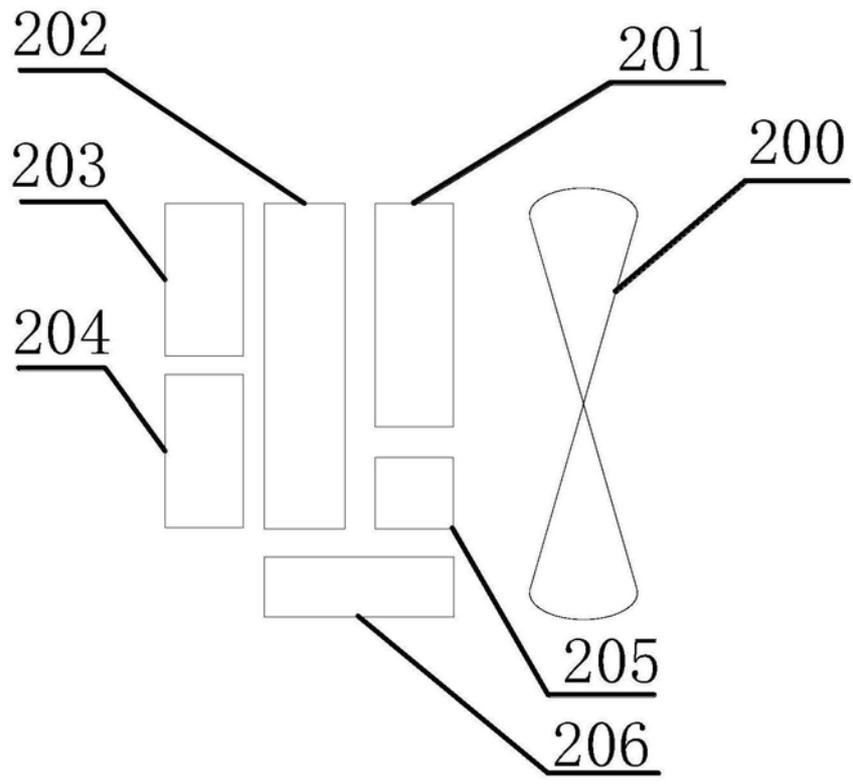


图11