



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107839432 A

(43)申请公布日 2018.03.27

(21)申请号 201711212631.X

F01N 5/02(2006.01)

(22)申请日 2017.11.28

F01P 5/10(2006.01)

F02N 19/04(2010.01)

(71)申请人 中国第一汽车股份有限公司

地址 130011 吉林省长春市西新经济技术
开发区东风大街2259号

(72)发明人 王艳薇 江国华 于长虹 田承伟
李大鹏 张行 钱皓

(74)专利代理机构 北京青松知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 11384

代理人 郑青松

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60K 1/00(2006.01)

B60K 11/04(2006.01)

B60H 1/03(2006.01)

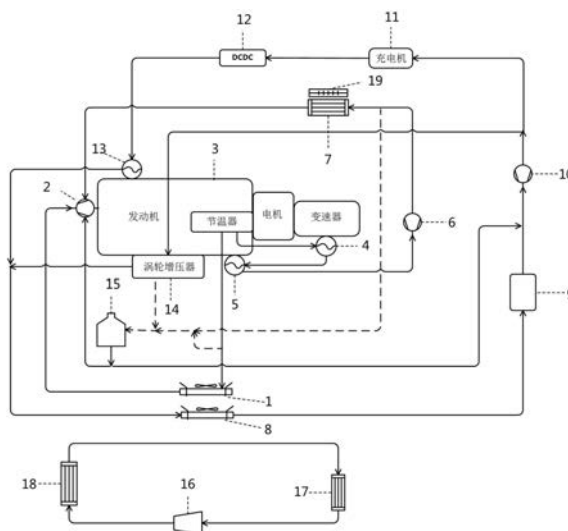
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

插电式混合动力汽车的整车热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种插电式混合动力汽车的整车热管理系统,其包括高温冷却系统、低温冷却系统及空调系统;本发明的插电式混合动力汽车的整车热管理系统,将高温冷却系统、低温冷却系统及空调系统整合成为一个整体。通过本发明提供的热管理系统,避免各部件相互影响,满足各部件对使用温度的高要求,保证各部件的功能和性能,提高各部件的寿命与效率;在纯电动工况下行驶有暖风需求时,充分利用发动机余热、变速器热量和电机热量,同时应用PTC加热器,减少发动机频繁启动,提升整车的节能性、环保性和舒适性;纯电动工况下,利用变速器和电机发热对发动机进行预热,改善发动机启动性能,有效提升整车经济性和排放性能。



1. 一种插电式混合动力汽车的整车热管理系统,其特征在于,包括高温冷却系统、低温冷却系统及空调系统;

所述高温冷却系统包括高温散热器、机械水泵、发动机、变速器热交换器、机油冷却器、高温水泵和室内暖风散热器;

所述机械水泵的冷却液入口与所述高温散热器的冷却液出口连通,所述机械水泵的冷却液出口与所述发动机的冷却液入口连通,所述发动机的冷却液出口与所述高温散热器的冷却液入口连通;所述发动机的冷却液出口还与所述变速器热交换器的冷却液入口连通,所述变速器热交换器的冷却液出口与所述机油冷却器的冷却液入口连通,所述机油冷却器的冷却液入口与所述高温水泵的冷却液入口连通,所述高温水泵的冷却液出口与所述室内暖风散热器的冷却液入口连通,所述室内暖风散热器的冷却液入口与所述机械水泵的冷却液入口连通;

所述低温冷却系统包括低温散热器、电机控制器、低温水泵、充电机、DCDC、中冷器和涡轮增压器;

所述低温散热器的冷却液出口连接于所述电机控制器的冷却液入口,所述电机控制器的冷却液出口连接于所述低温水泵的冷却液入口,所述低温水泵的冷却液出口连接于充电机的冷却液入口,所述充电机的冷却液出口连接于所述DCDC的冷却液入口,所述DCDC的冷却液出口连接于所述中冷器的冷却液入口,所述中冷器的冷却液出口连接于所述低温散热器的冷却液入口;所述低温水泵的冷却液出口还连接于所述涡轮增压器的冷却液入口,所述涡轮增压器的冷却液出口连接于所述低温散热器的冷却液入口;

所述空调系统包括电动空调压缩机、蒸发器、冷凝器和风暖PTC;

所述电动空调压缩机的制冷剂出口与所述冷凝器的制冷剂入口连通,所述冷凝器的制冷剂出口与所述蒸发器的制冷剂入口连通,所述蒸发器的制冷剂出口与所述电动空调压缩机的制冷剂入口连通;

所述风暖PTC在发动机余热、变速器和电机发热不能满足暖风需求时,用于进行辅助加热。

2. 根据权利要求1所述的插电式混合动力汽车的整车热管理系统,其特征在于,所述变速器热交换器为机电耦合变速器热交换器。

3. 根据权利要求2所述的插电式混合动力汽车的整车热管理系统,其特征在于,所述机电耦合变速器热交换器同时实现油冷双离合变速器和油冷电机的冷却。

4. 根据权利要求1所述的插电式混合动力汽车的整车热管理系统,其特征在于,所述中冷器为水冷中冷器。

5. 根据权利要求1所述的插电式混合动力汽车的整车热管理系统,其特征在于,所述风暖PTC为低压风暖PTC。

6. 根据权利要求1所述的插电式混合动力汽车的整车热管理系统,其特征在于,还包括膨胀水箱,所述膨胀水箱的冷却液入口与所述涡轮增压器的冷却液出口以及所述室内暖风散热器的冷却液入口连通;所述膨胀水箱的冷却液出口分别与所述机械水泵的冷却液入口以及所述低温水泵的冷却液入口连通。

插电式混合动力汽车的整车热管理系统

技术领域

[0001] 本发明属于混合动力车热管理领域,尤其涉及一种插电式混合动力汽车的整车热管理系统。

背景技术

[0002] 插电式混合动力车热管理系统在传统车热管理系统基础上增加了电机、电机控制器、充电机和DCDC的冷却需求,热管理系统内部件发热量不同,且对冷却液温度要求差别较大,发动机和变速器冷却液温度要求一般在95℃以上,中冷器和涡轮增压器冷却液温度要求一般在75~90℃之间,电机冷却液要求一般在70℃以下,电机控制器、充电机和DCDC冷却液温度要求一般在65℃以下,需要实现各部件独立冷却,避免各部件相互影响,满足各部件对使用温度的高要求,保证各部件的功能和性能,提高各部件的寿命与效率。

[0003] 专利文献1(CN102951012A)中公开了一种混合动力车辆的热管理系统及其控制方法。该热管理系统包括电机散热器、供给单元、功率电子装置、电机驱动单元、发动机散热器、发动机以及空调系统,电机散热器、供给单元、功率电子装置和电机驱动单元通过第一管路依次连接且电机驱动单元通过第二管路连接到电机散热器上以形成第一循环回路,发动机散热器、发动机以及空调系统通过第三管路依次连接且空调系统、发动机和发动机散热器通过第四管路依次连接以形成第二循环回路,在第二管路上设有第一支管路及位于其下游的第二支管路,第一支管路连接第二和第三管路,第二支管路连接第二和第四管路。从而解决对发动机和电动装置进行更有效的热管理的问题。

[0004] 专利文献2(CN102092272A)中揭示了一种混合动力汽车热管理系统,包括高温冷却系统、低温冷却系统、油冷系统、辅助加热系统、空调制冷系统。本发明的优点在于该热管理系统集成高温冷却、低温冷却、油冷、辅助加热和制冷五大系统,实现各冷却回路的独立控制,同时最低限度的降低了各热交换器的相互影响;低温采暖时相互补偿,迅速实现乘员舱舒适性要求。

[0005] 专利文献3(CN203651447U)中提出一种用于混合动力汽车的热管理系统,混合动力汽车包括电机动力系统和发动机动力系统,用于混合动力汽车的热管理系统包括:第一水泵;第一控制阀;第二水泵;第三水泵;第一加热器;第二加热器和控制器。本实用新型可通过控制第一水泵、第二水泵、第三水泵和第一控制阀以使第一加热器对电池子系统进行加热,并在发动机工作时利用发动机冷却水的余温来给电池子系统加热,保证电池在低温下的性能。同时,还可以不利用发动机水循环,无需启动发动机,保证了混合动力汽车在纯电动工况下的节能性,提升了混合动力汽车的节能性和环保性。

[0006] 对于专利文献1公开的系统,其系统内没有将变速器、充电机、DCDC集成在内,也没有将空调制冷系统集成在内;同时纯电动行驶时利用电机和电机控制器的发热量提供暖风和为发动机加热,由于电机和电机控制器发热量有限,对减少发动机频繁启动、降低污染物排放和改善油耗贡献有限。对于专利文献2公开的系统,其系统内没有将充电机和DCDC集成在内;同时纯电动行驶时,没有利用发动机余热和系统内部件发热量提供暖风,系统内资源

没有充分地利用;且纯电动行驶时,没有为发动机加热,发动机启动时的经济性和排放性能没有改善。对于专利文献3公开的系统,其系统内没有将变速器、充电机和DCDC集成在内;同时纯电动行驶时,没有利用系统内部件发热量提供暖风,系统内资源没有充分地利用,造成发动机频繁启动、油耗增加和污染物排放增加;且纯电动行驶时,没有为发动机加热,发动机启动时的经济性和排放性能没有改善。

[0007] 现有混合动力汽车普遍在纯电动工况下行驶有暖风需求时,没有充分利用发动机余热和其他发热部件的热量,没有达到热管理资源的最大利用率,需要启动发动机,造成发动机频繁启动,增加油耗,污染物排放量增加,无法兼顾整车的节能性、环保性和舒适性。

[0008] 现有混合动力汽车普遍在纯电动工况下,发动机停机时间较长时,发动机冷却液的温度会降低,没有最大程度充分利其它发热部件的热量为发动机预热,没有达到热管理资源的最大利用率,当发动机重新启动时润滑油粘度较低,摩擦阻力过大,喷油量增加,影响整车经济性和排放性能。

[0009] 因此,有必要提出改进的技术方案以克服现有技术中存在的技术问题。

发明内容

[0010] 本发明目的是提出一种插电式混合动力汽车的整车热管理系统,将高温冷却系统、低温冷却系统及空调系统整合成为一个整体,避免各部件相互影响,满足各部件对使用温度的高要求,保证各部件的功能和性能,提高各部件的寿命与效率;在纯电动工况下行驶有暖风需求时,充分利用发动机余热、变速器热量和电机热量,同时应用PTC加热器,减少发动机频繁启动,提升整车的节能性、环保性和舒适性;纯电动工况下,利用变速器和电机发热对发动机进行预热,改善发动机启动性能,有效提升整车经济性和排放性能。

[0011] 本发明解决技术问题采用如下技术方案:一种插电式混合动力汽车的整车热管理系统,其包括高温冷却系统、低温冷却系统及空调系统;

[0012] 所述高温冷却系统包括高温散热器、机械水泵、发动机、变速器热交换器、机油冷却器、高温水泵和室内暖风散热器;

[0013] 所述机械水泵的冷却液入口与所述高温散热器的冷却液出口连通,所述机械水泵的冷却液出口与所述发动机的冷却液入口连通,所述发动机的冷却液出口与所述高温散热器的冷却液入口连通;所述发动机的冷却液出口还与所述变速器热交换器的冷却液入口连通,所述变速器热交换器的冷却液出口与所述机油冷却器的冷却液入口连通,所述机油冷却器的冷却液入口与所述高温水泵的冷却液入口连通,所述高温水泵的冷却液出口与所述室内暖风散热器的冷却液入口连通,所述室内暖风散热器的冷却液入口与所述机械水泵的冷却液入口连通;

[0014] 所述低温冷却系统包括低温散热器、电机控制器、低温水泵、充电机、DCDC、中冷器和涡轮增压器;

[0015] 所述低温散热器的冷却液出口连接于所述电机控制器的冷却液入口,所述电机控制器的冷却液出口连接于所述低温水泵的冷却液入口,所述低温水泵的冷却液出口连接于充电机的冷却液入口,所述充电机的冷却液出口连接于所述DCDC的冷却液入口,所述DCDC的冷却液出口连接于所述中冷器的冷却液入口,所述中冷器的冷却液出口连接于所述低温散热器的冷却液入口;所述低温水泵的冷却液出口还连接于所述涡轮增压器的冷却液入

口,所述涡轮增压器的冷却液出口连接于所述低温散热器的冷却液入口;

[0016] 所述空调系统包括电动空调压缩机、蒸发器、冷凝器和风暖PTC;

[0017] 所述电动空调压缩机的制冷剂出口与所述冷凝器的制冷剂入口连通,所述冷凝器的制冷剂出口与所述蒸发器的制冷剂入口连通,所述蒸发器的制冷剂出口与所述电动空调压缩机的制冷剂入口连通;

[0018] 所述风暖PTC在发动机余热、变速器和电机发热不能满足暖风需求时,用于进行辅助加热。

[0019] 可选的,所述变速器热交换器为机电耦合变速器热交换器。

[0020] 可选的,所述机电耦合变速器热交换器同时实现油冷双离合变速器和油冷电机的冷却。

[0021] 可选的,所述中冷器为水冷中冷器。

[0022] 可选的,所述风暖PTC为低压风暖PTC。

[0023] 可选的,所述插电式混合动力汽车的整车热管理系统还包括膨胀水箱,所述膨胀水箱的冷却液入口与所述涡轮增压器的冷却液出口以及所述室内暖风散热器的冷却液入口连通;所述膨胀水箱的冷却液出口分别与所述机械水泵的冷却液入口以及所述低温水泵的冷却液入口连通。

[0024] 本发明具有如下有益效果:本发明的插电式混合动力汽车的整车热管理系统,将高温冷却系统、低温冷却系统及空调系统整合成为一个整体。通过本发明提供的热管理系统,避免各部件相互影响,满足各部件对使用温度的高要求,保证各部件的功能和性能,提高各部件的寿命与效率;在纯电动工况下行驶有暖风需求时,充分利用发动机余热、变速器热量和电机热量,同时应用PTC加热器,减少发动机频繁启动,提升整车的节能性、环保性和舒适性;纯电动工况下,利用变速器和电机发热对发动机进行预热,改善发动机启动性能,有效提升整车经济性和排放性能。

附图说明

[0025] 图1为本发明的插电式混合动力汽车的整车热管理系统的结构示意图;

[0026] 图2为本发明的高温冷却系统的结构示意图;

[0027] 图3为本发明的低温冷却系统的结构示意图;

[0028] 图4为本发明的空调制冷循环的结构示意图;

[0029] 图5为本发明的空调采暖循环的结构示意图;

[0030] 图中标记示意为:1-高温散热器;2-机械水泵;3-发动机;4-变速器热交换器;5-机油冷却器;6-高温水泵;7-室内暖风散热器;8-低温散热器;9-电机控制器;10-低温水泵;11-充电机;12-DCDC;13-中冷器;14-涡轮增压器;15-膨胀水箱;16-电动空调压缩机;17-蒸发器;18-冷凝器;19-风暖PTC。

具体实施方式

[0031] 下面结合实施例及附图对本发明的技术方案作进一步阐述。

[0032] 实施例1

[0033] 本实施例提供了一种插电式混合动力汽车的整车热管理系统,包括高温冷却系

统、低温冷却系统及空调系统。

[0034] 所述高温冷却系统包括高温散热器1、机械水泵2、发动机3、变速器热交换器4(机电耦合变速器热交换器)、机油冷却器5、高温水泵6和室内暖风散热器7;

[0035] 如图2,所述高温冷却系统包含大循环冷却回路和小循环冷却回路;大循环冷却回路按照循环水流向依次循环通过机械水泵2、发动机3和高温散热器1;小循环冷却回路按照循环水流向依次通过机械水泵2、发动机3、变速器热交换器4、机油冷却器5、高温水泵6和室内暖风散热器7。

[0036] 也就是说,所述机械水泵2的冷却液入口与所述高温散热器1的冷却液出口连通,所述机械水泵2的冷却液出口与所述发动机3的冷却液入口连通,所述发动机3的冷却液出口与所述高温散热器1的冷却液入口连通,从而实现所述大循环冷却回路;同时,所述发动机3的冷却液出口还与所述变速器热交换器4的冷却液入口连通,所述变速器热交换器4的冷却液出口与所述机油冷却器5的冷却液入口连通,所述机油冷却器5的冷却液入口与所述高温水泵6的冷却液入口连通,所述高温水泵6的冷却液出口与所述室内暖风散热器7的冷却液入口连通,所述室内暖风散热器7的冷却液入口与所述机械水泵2的冷却液入口连通,从而实现小循环冷却回路。

[0037] 如图2,所述机电耦合变速器热交换器4同时实现油冷双离合变速器和油冷电机的冷却;通过所述高温水泵6,可实现纯电动工况下,利用高温冷却系统余热、变速器和电机发热量提供空调暖风;通过所述高温水泵6,可实现纯电动工况下,变速器和电机的冷却,并可利用变速器和电机发热量为发动机加热。

[0038] 所述低温冷却系统包括低温散热器8、电机控制器9、低温水泵10、充电机11、DCDC12、中冷器13和涡轮增压器14。

[0039] 如图3,所述低温冷却系统按照循环水流向依次循环通过电机控制器9和低温水泵10,然后分为两个循环水路,一路循环水流向依次循环通过充电机11、DCDC12和中冷器13,另一路循环水流向循环通过涡轮增压器14,两路循环水汇合后流向低温散热器8,所述中冷器13为水冷中冷器。

[0040] 也就是说,所述低温散热器8的冷却液出口连接于所述电机控制器9的冷却液入口,所述电机控制器9的冷却液出口连接于所述低温水泵10的冷却液入口,所述低温水泵10的冷却液出口连接于充电机11的冷却液入口,所述充电机11的冷却液出口连接于所述DCDC12的冷却液入口,所述DCDC12的冷却液出口连接于所述中冷器13的冷却液入口,所述中冷器13的冷却液出口连接于所述低温散热器8的冷却液入口;而且,所述低温水泵10的冷却液出口还连接于所述涡轮增压器14的冷却液入口,所述涡轮增压器14的冷却液出口连接于所述低温散热器8的冷却液入口。

[0041] 所述空调系统为采用风暖PTC的空调系统,包括电动空调压缩机16、蒸发器17、冷凝器18和风暖PTC19。

[0042] 如图4,所述空调制冷循环,制冷剂顺次通过电动空调压缩机16、蒸发器17和冷凝器18。

[0043] 如图5,所述空调采暖循环,按照循环水流向依次通过机械水泵2、发动机3、机电耦合变速器热交换器4、机油冷却器5、高温水泵6和室内暖风散热器7;所述风暖PTC19在此空调采暖循环加热量低时进行辅助加热,所述风暖PTC19为低压风暖PTC。

[0044] 也就是说,所述电动空调压缩机16的制冷剂出口与所述冷凝器18的制冷剂入口连通,所述冷凝器18的制冷剂出口与所述蒸发器17的制冷剂入口连通,所述蒸发器17的制冷剂出口与所述电动空调压缩机16的制冷剂入口连通。

[0045] 所述膨胀水箱15为高温冷却系统和低温冷却系统共用;也就是说,所述膨胀水箱15的冷却液入口与所述涡轮增压器14的冷却液出口以及所述室内暖风散热器7的冷却液入口连通;所述膨胀水箱15的冷却液出口与所述机械水泵2的冷却液入口连通,以对所述高温冷却系统进行补水,而且所述膨胀水箱15还与所述低温水泵10的冷却液入口连通,以对所述低温冷却系统进行补水。

[0046] 本实施例的插电式混合动力汽车的整车热管理系统,按照不同部件的发热量及冷却需求进行设计,避免各部件相互影响,满足各部件对使用温度的高要求,保证各部件的功能和性能,提高各部件的寿命与效率。

[0047] 而且,本实施例的插电式混合动力汽车的整车热管理系统,变速器和电机冷却在高温冷却系统小循环内,在发动机3工作时,可利用机械水泵2带动冷却液循环实现变速器和电机冷却;在发动机3不工作时,即在纯电动工况下,可利用高温水泵6实现变速器和电机冷却。本实施例的插电式混合动力汽车的整车热管理系统,利用同一冷却系统水路保证变速器和电机在各工况下的冷却需求,实现热管理资源的最大利用率。

[0048] 本实施例的插电式混合动力汽车的整车热管理系统,发动机3工作时,利用发动机3发热量实现暖风需求;在发动机3不工作时,即在纯电动工况下,通过高温水泵6带动高温冷却系统小循环冷却液循环,利用发动机3余热、变速器和电机发热,实现乘员舱暖风需求;当发动机3余热、变速器和电机发热不能满足暖风需求时,利用风暖PTC19进行辅助加热。本发明提供的一种高效的插电式混合动力汽车的整车热管理系统,充分利用发动机3余热、变速器和电机发热,减少发动机频繁启动,有效降低油耗和减少污染物排放,提升整车的节能性、环保性和舒适性。

[0049] 本实施例的插电式混合动力汽车的整车热管理系统,发动机3不工作时,即在纯电动工况下,可利用高温水泵6带动冷却液循环,利用变速器和电机发热实现发动机3预热,防止发动机3温度过低,导致重新启动时润滑油粘度较低,摩擦阻力过大,喷油量增加,造成油耗增大和污染物排放增加,从而有效提升整车经济性和排放性能。

[0050] 以上实施例的先后顺序仅为便于描述,不代表实施例的优劣。

[0051] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

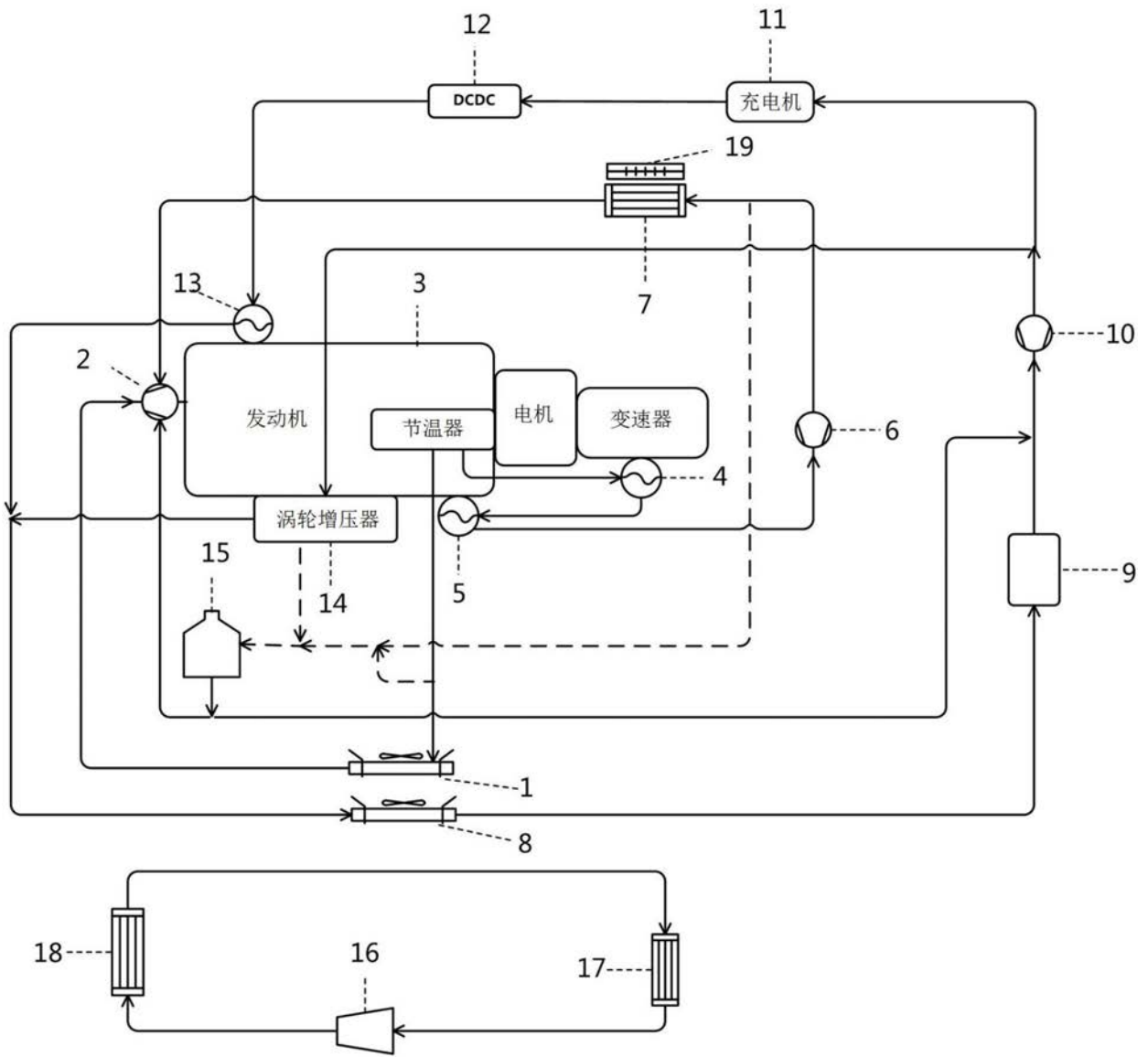


图1

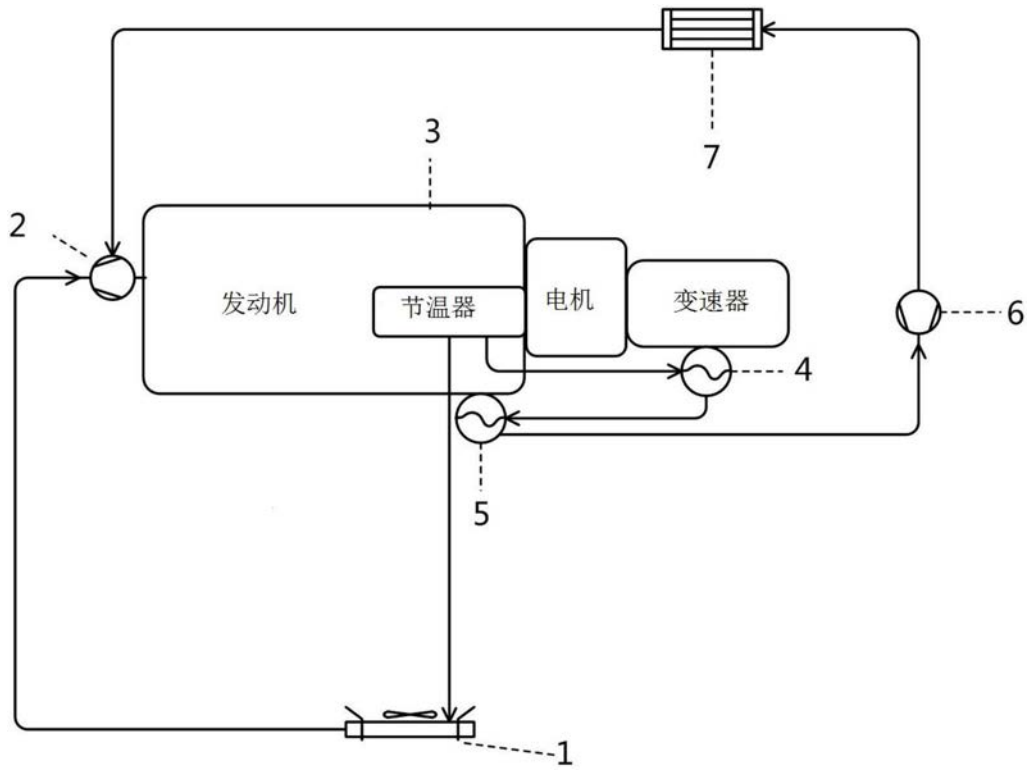


图2

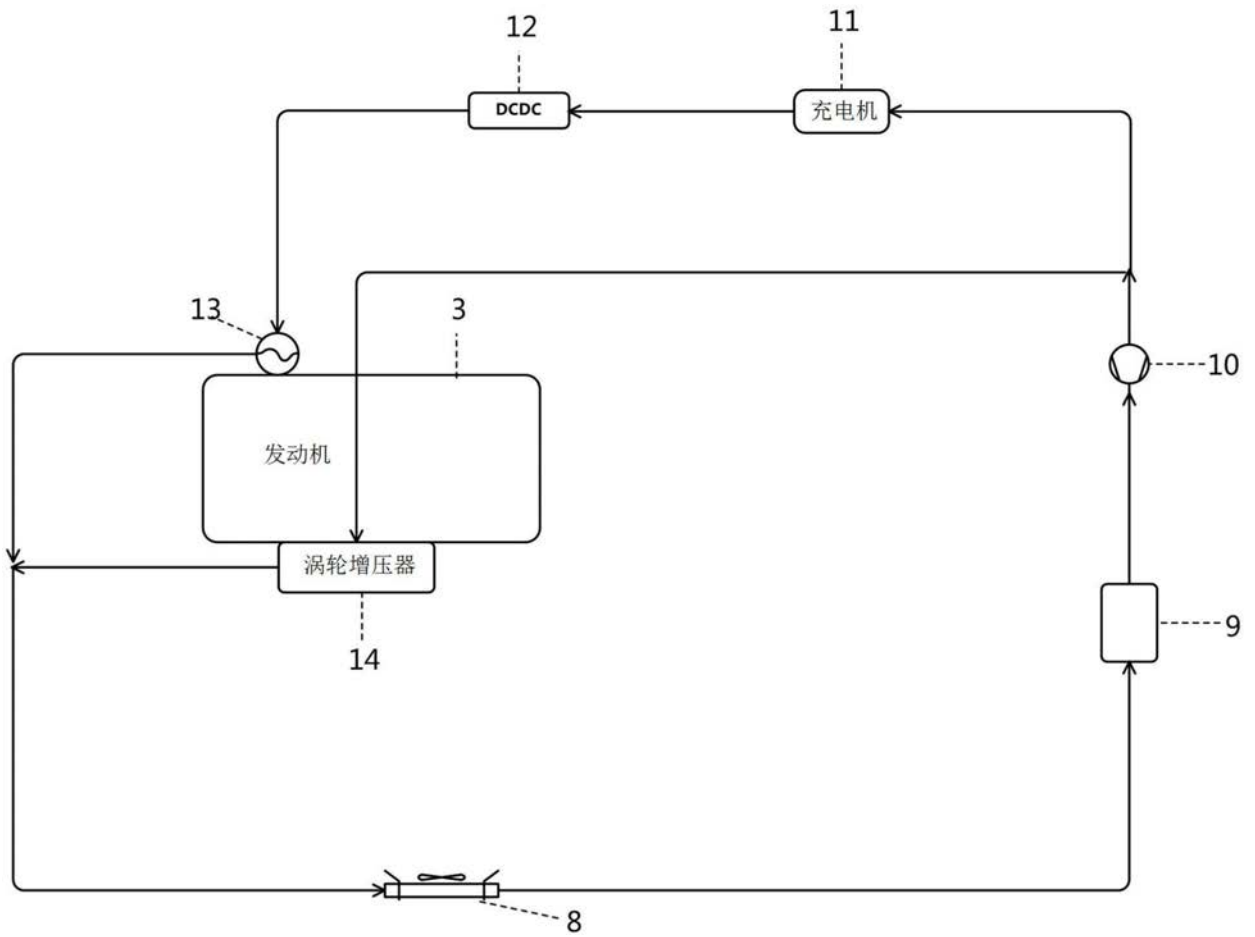


图3

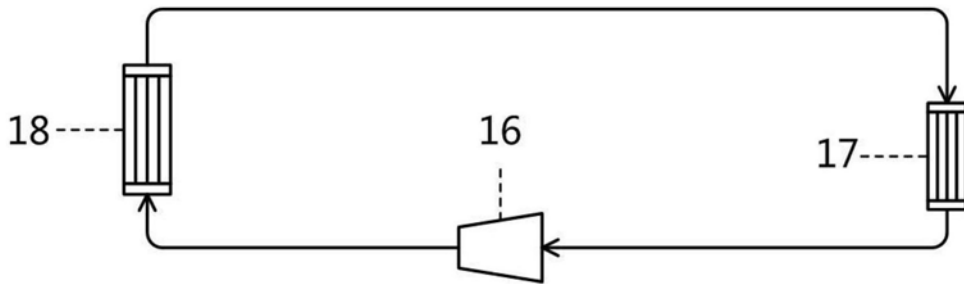


图4

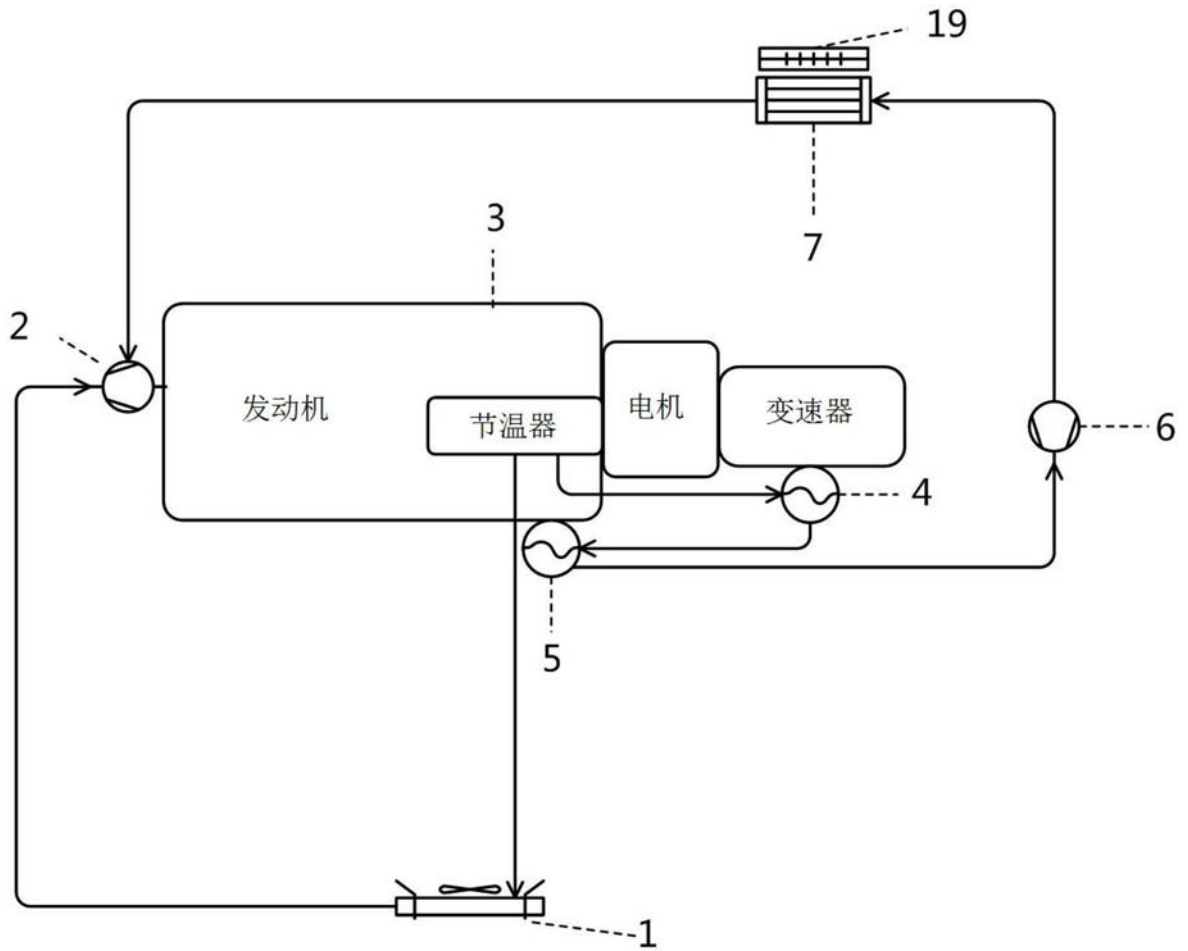


图5