



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109484130 A

(43)申请公布日 2019.03.19

(21)申请号 201811451773.6

(22)申请日 2018.11.30

(71)申请人 北京新能源汽车股份有限公司  
地址 102606 北京市大兴区采育经济开发  
区采和路1号

(72)发明人 李玮 刘超 梁海强

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限  
公司 11243  
代理人 许静 安利霞

(51)Int.Cl.  
B60H 1/00(2006.01)  
B60H 1/03(2006.01)

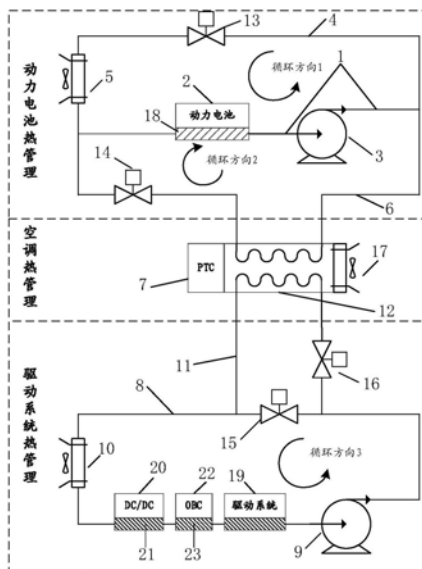
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种电动汽车热管理系统

(57)摘要

本发明提供了一种电动汽车热管理系统,该电动汽车热管理系统包括:第一管路,所述第一管路上设置有第一水泵,且所述第一管路流经动力电池;第二管路,所述第二管路与所述第一管路配合形成闭合的第一冷却回路,所述第一冷却回路上设置有第一散热器;第三管路,所述第三管路与所述第一管路配合形成闭合的加热回路;加热装置,所述加热装置用于为所述加热回路和空调暖风系统进行加热。本发明实施例通过一个加热装置同时为动力电池和空调暖风系统进行加热,提高了系统的耦合度,实现能量的高效利用。



1. 一种电动汽车热管理系统,其特征在于,包括:

第一管路,所述第一管路上设置有第一水泵,且所述第一管路流经动力电池;

第二管路,所述第二管路与所述第一管路配合形成闭合的第一冷却回路,所述第一冷却回路上设置有第一散热器;

第三管路,所述第三管路与所述第一管路配合形成闭合的加热回路;

加热装置,所述加热装置用于为所述加热回路和空调暖风系统进行加热。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,还包括:

闭合的第二冷却回路,所述第二冷却回路上设置有串联的第二水泵和第二散热器,且所述第二冷却回路流经驱动系统;

热交换旁路,所述热交换旁路与所述第二冷却回路连通;

热交换器,所述热交换器包括用于进行热交换的第一流道和第二流道,所述第三管路与所述第一流道连通,所述热交换旁路与所述第二流道连通。

3. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,还包括:

第一控制阀,设置在所述第一冷却回路上;

第二控制阀,设置在所述加热回路上;

第三控制阀,设置在所述第二冷却回路上;

第四控制阀,设置在所述热交换旁路上;

控制器,分别与所述第一控制阀、所述第二控制阀、所述第三控制阀、所述第四控制阀和所述加热装置连接,用于控制所述第一控制阀、所述第二控制阀、所述第三控制阀和所述第四控制阀处于连通或截止状态,以及控制所述加热装置处于工作状态或关断状态。

4. 根据权利要求3所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述三控制阀设置在所述第二冷却回路上的第一部分上,所述热交换旁路的第一端与所述第一部分的第一端连接,所述热交换旁路的第二端与所述部分部的第二端连接。

5. 根据权利要求2所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,还包括:

暖风鼓风机,所述暖风鼓风机设置在所述热交换器的第一端,所述加热装置设置在所述热交换器的第二端。

6. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述动力电池上设置有第一水套,所述动力电池通过所述第一水套串联在所述第一管路上。

7. 根据权利要求2所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述驱动系统包括电机控制器和驱动电机;

所述电机控制器上设置有第二水套,所述驱动电机上设置有第三水套,所述电机控制器通过所述第二水套串联在所述第二冷却回路上,所述驱动电机通过所述第三水套串联在所述第二冷却回路上。

8. 根据权利要求7所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述第二冷却回路还流经直流电源转换器,所述直流电压转换器上设置有第四水套,所述直流电压转换器通过所述第四水套串联在所述第二冷却回路上。

9. 根据权利要求8所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述第二冷却回路还流经车载充电机,所述车载充电机上设置有第五水套,所述车载充电机通过所述第五水套串联在所述第二冷却回路上。

10. 根据权利要求9所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述第二散热器、所述直流电源转换器、所述车载充电机、所述驱动系统和所述第二水泵依次串接。

## 一种电动汽车热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,特别涉及一种电动汽车热管理系统。

### 背景技术

[0002] 面对日趋严峻的能源与环境问题,节能与新能源汽车正成为当前各国研究的热点,世界主要国家的政府都投入了大量人力物力开展相关的研发工作,大力发展节能与新能源汽车对于实现全球可持续发展、保护人类赖以生存的地球环境具有重要意义。在我国,节能与新能源汽车得到了政府和工业界的高度重视,并将其定为战略性新兴产业之一。发展节能与新能源汽车,尤其是具有零污染、零排放的纯电动汽车,不仅对我国能源安全、环境保护具有重大意义,同时也是我国汽车领域今后发展的趋势。

[0003] 与传统燃油车不同,纯电动汽车在运行过程中所有的能量均来源于车载动力电池,并且车辆的动力来源于驱动电机,同时车辆增加了大量的高压部件;但传统燃油车相同的一点为车辆在运行过程中都会产生热量,都需要进行热管理。比如,车辆的驱动系统在输出动力的过程中会产生热量、动力电池在放电过程中会产生热量、车载充电机(OBC)为车辆充电过程中会产生热量、直流电源转换器(DC/DC)在将动力电池的高压直流电转换为供车辆制动、转向、控制等系统使用的12V低压电源过程中同样会产生热量。为保证车辆各系统的正常工作,需要对车辆运行过程中所产生的热量进行有效的热管理。经过近些年的发展,纯电动汽车产品的性能较早期有了大幅度的提升,包括动力输出更强、充电速度更快、更多的辅助功能等,但这些性能的提升同时伴随着系统发热量的增加(动力输出更强意味着驱动电机输出更大的扭矩、同时动力电池输出更大的电流保证驱动系统的动力输出;充电速度更快表明充电功率增大,即充电电流加大;辅助功能增加表明需要增加DC/DC的额定输出功率,以保证这些辅助功能的实现;以上变化均会引起相应零部件发热量的增大),因此对车辆的热管理提出了更高的要求。

[0004] 当前阶段,大多数纯电动汽车的热管理仍然停留在各自单独管理的阶段,如动力电池的加热与冷却、驱动系统的冷却、空调系统的热管理等均独立实现,独立实现的含义包括热管理系统硬件的去耦合(即每个系统均有一套独立的热管理装置,如动力电池通过液冷方式实现动力电池的冷却、通过自己身的PTC电辅助加热装置实现动力电池的保温及加热;空调系统则依赖于自身的PTC装置实现暖风加热功能;同时驱动系统利用自己所独有的一套液冷系统满足自己的散热需求),以及热管理控制的去耦合(如:在进行驱动系统热管理的同时不考虑动力电池等其它系统的热管理需求,每个系统在热管理中仅保证自身的需求达到,而不会综合考虑整个车辆系统的多热力管理),这种去耦合的实现方式不利于车辆中现有硬件资源的整合、能量的高效利用等。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例要解决的技术问题是提供一种电动汽车热管理系统,用以实现提高系统的耦合度,实现能量的高效利用。

- [0006] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种电动汽车热管理系统,包括:
- [0007] 第一管路,所述第一管路上设置有第一水泵,且所述第一管路流经动力电池;
- [0008] 第二管路,所述第二管路与所述第一管路配合形成闭合的第一冷却回路,所述第一冷却回路上设置有第一散热器;
- [0009] 第三管路,所述第三管路与所述第一管路配合形成闭合的加热回路;
- [0010] 加热装置,所述加热装置用于为所述加热回路和空调暖风系统进行加热。
- [0011] 优选的,所述的电动汽车热管理系统还包括:
- [0012] 闭合的第二冷却回路,所述第二冷却回路上设置有串联的第二水泵和第二散热器,且所述第二冷却回路流经驱动系统;
- [0013] 热交换旁路,所述热交换旁路与所述第二冷却回路连通;
- [0014] 热交换器,所述热交换器包括用于进行热交换的第一流道和第二流道,所述第三管路与所述第一流道连通,所述热交换旁路与所述第二流道连通。
- [0015] 优选的,所述的电动汽车热管理系统还包括:
- [0016] 第一控制阀,设置在所述第一冷却回路上;
- [0017] 第二控制阀,设置在所述加热回路上;
- [0018] 第三控制阀,设置在所述第二冷却回路上;
- [0019] 第四控制阀,设置在所述热交换旁路上;
- [0020] 控制器,分别与所述第一控制阀、所述第二控制阀、所述第三控制阀、所述第四控制阀和所述加热装置连接,用于控制所述第一控制阀、所述第二控制阀、所述第三控制阀和所述第四控制阀处于连通或截止状态,以及控制所述加热装置处于工作状态或关断状态。
- [0021] 优选的,所述三控制阀设置在所述第二冷却回路上的第一部分上,所述热交换旁路的第一端与所述第一分部的第一端连接,所述热交换旁路的第二端与所述第一分部的第二端连接。
- [0022] 优选的,所述的电动汽车热管理系统还包括:
- [0023] 暖风鼓风机,所述暖风鼓风机设置在所述热交换器的第一端,所述加热装置设置在所述热交换器的第二端。
- [0024] 优选的,所述动力电池上设置有第一水套,所述动力电池通过所述第一水套串联在所述第一管路上。
- [0025] 优选的,所述驱动系统包括电机控制器和驱动电机;
- [0026] 所述电机控制器上设置有第二水套,所述驱动电机上设置有第三水套,所述电机控制器通过所述第二水套串联在所述第二冷却回路上,所述驱动电机通过所述第三水套串联在所述第二冷却回路上。
- [0027] 优选的,所述第二冷却回路上还流经直流电源转换器,所述直流电压转换器上设置有第四水套,所述直流电压转换器通过所述第四水套串联在所述第二冷却回路上。
- [0028] 优选的,所述第二冷却回路上还流经车载充电机,所述车载充电机上设置有第五水套,所述车载充电机通过所述第五水套串联在所述第二冷却回路上。
- [0029] 优选的,所述第二散热器、所述直流电源转换器、所述车载充电机、所述驱动系统和所述第二水泵依次串接。
- [0030] 与现有技术相比,本发明实施例提供的一种电动汽车热管理系统,至少具有以下

有益效果：本发明实施例通过一个加热装置同时为动力电池和空调暖风系统进行加热，提高了系统的耦合度，实现能量的高效利用。

## 附图说明

[0031] 图1为本发明实施例的电动汽车热管理系统的结构示意图。

## 具体实施方式

[0032] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。在下面的描述中，提供诸如具体的配置和组件的特定细节仅仅是为了帮助全面理解本发明的实施例。因此，本领域技术人员应该清楚，可以对这里描述的实施例进行各种改变和修改而不脱离本发明的范围和精神。另外，为了清楚和简洁，省略了对已知功能和构造的描述。

[0033] 应理解，说明书通篇中提到的“一个实施例”或“一实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本发明的至少一个实施例中。因此，在整个说明书各处出现的“在一个实施例中”或“在一实施例中”未必一定指相同的实施例。此外，这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。

[0034] 在本发明的各种实施例中，应理解，下述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

[0035] 应理解，本文中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0036] 在本申请所提供的实施例中，应理解，“与A相应的B”表示B与A相关联，根据A可以确定B。但还应理解，根据A确定B并不意味着仅仅根据A确定B，还可以根据A和/或其它信息确定B。

[0037] 在本发明的描述中，需要说明的是，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。

[0038] 参见图1，本发明实施例提供了一种电动汽车热管理系统，包括：

[0039] 第一管路1，所述第一管路1上设置有第一水泵3，且所述第一管路1流经动力电池2；

[0040] 第二管路4，所述第二管路4与所述第一管路1配合形成闭合的第一冷却回路，所述第一冷却回路上设置有第一散热器5；

[0041] 第三管路6，所述第三管路6与所述第一管路1配合形成闭合的加热回路；

[0042] 加热装置7，所述加热装置7用于为所述加热回路和空调暖风系统进行加热。

[0043] 这里，本发明实施例的热管理系统可以不包括空调冷风功能的热管理，这是由于空调制冷主要通过压缩机实现，其冷却系统中的冷媒、管路设计、管路承压要求等与车辆动

力电池2及驱动系统19的热管理系统差别较大,无法耦合在一起,因此本发明所提供的热管理系统不包含实现空调冷风功能的热管理,这部分功能可以由空调压缩机系统自行实现。

[0044] 在空调暖风热管理子系统中,与动力电池热管理子系统共用一组加热装置7(可以是PTC电辅助加热装置),简化了系统的设计,提高了系统的可靠性,提高了系统的耦合度,实现能量的高效利用。

[0045] 本发明实施例考虑到电动汽车(锂离子)动力电池正常工作状态下的理想温度范围较驱动系统19的正常工作温度低很多,若令两者共用一套液冷装置,那么为了满足动力电池2的热管理需求(防止动力电池过热)将会对冷却系统的设计提出更高的要求,如通过增大散热器面积、加大散热器风扇风量以及循环水泵的流量等来满足系统的冷却需求(使系统同时满足动力电池及驱动系统的冷却需求),而这样做不仅会增加系统的硬件成本、同时可能会引起其它一些问题,如系统的振动、噪音等,并且从本质上来讲新增的冷却效能对驱动系统而言是一种浪费,因为驱动系统对温度的容忍度较动力电池宽很多,其正常工作的温度范围较大,因此不需要将其温度控制在与动力电池2同一区间。

[0046] 出于对以上因素的综合考虑,本发明提供如下可选实施例,继续参见图1,所述的电动汽车热管理系统还可以包括:

[0047] 闭合的第二冷却回路8,所述第二冷却回路8上设置有串联的第二水泵9和第二散热器10,且所述第二冷却回路8流经驱动系统19;

[0048] 热交换旁路11,所述热交换旁路11与所述第二冷却回路8连通;

[0049] 热交换器12,所述热交换器12包括用于进行热交换的第一流道和第二流道,所述第三管路6与所述第一流道连通,所述热交换旁路11与所述第二流道连通。

[0050] 这里,通过分开设计动力电池与驱动系统的液冷系统以达到优化系统设计、降低系统的复杂程度(如冷却管路的布置等)、提高系统的可靠性及可维护性的目的。同时,图1所示的动力电池热管理子系统,能够实现动力电池2冷却、加温功能,其中动力电池2加温过程中可利用驱动系统19工作过程中所产生的热量实现动力电池2的加温,提高了系统的能量利用效率。

[0051] 在本发明实施例的热管理系统的空调暖风热管理子系统中,增加了热交换器12,通过该热交换器12能够实现动力电池热管理子系统、空调暖风热管理子系统同驱动热管理子系统间的热量交换,为提高车辆的热管理效率打下了坚实的基础。

[0052] 这里,所述的电动汽车热管理系统还可以包括:

[0053] 第一控制阀13,设置在所述第一冷却回路上;第二控制阀14,设置在所述加热回路上;第三控制阀15,设置在所述第二冷却回路8上;第四控制阀16,设置在所述热交换旁路11上;

[0054] 控制器,分别与所述第一控制阀13、所述第二控制阀14、所述第三控制阀15、所述第四控制阀16和所述加热装置7连接,用于控制所述第一控制阀13、所述第二控制阀14、所述第三控制阀15和所述第四控制阀16处于连通或截止状态,以及控制所述加热装置7处于工作状态或关断状态。

[0055] 这里,通过合理的控制阀,使驱动系统19工作过程中产生热量是否参与热交换变得可控,同样,该设计也为提高车辆的热管理效率提供了保证。

[0056] 优选的,所述三控制阀设置在所述第二冷却回路8上的第一部分上,所述热交换旁

路11的第一端与所述第一分部的第一端连接,所述热交换旁路11的第二端与所述第一分部的第二端连接。

[0057] 这里,所述的电动汽车热管理系统还可以包括:

[0058] 暖风鼓风机17,所述暖风鼓风机17设置在所述热交换器12的第一端,所述加热装置7设置在所述热交换器12的第二端。

[0059] 在本发明实施例中,所述动力电池2上设置有第一水套18,所述动力电池2通过所述第一水套18串联在所述第一管路1上。

[0060] 所述驱动系统19包括电机控制器和驱动电机;所述电机控制器上设置有第二水套,所述驱动电机上设置有第三水套,所述电机控制器通过所述第二水套串联在所述第二冷却回路8上,所述驱动电机通过所述第三水套串联在所述第二冷却回路8上。所述第二冷却回路8上还流经直流电源转换器20,所述直流电压转换器上设置有第四水套21,所述直流电压转换器通过所述第四水套21串联在所述第二冷却回路8上。所述第二冷却回路8上还流经车载充电机22,所述车载充电机22上设置有第五水套23,所述车载充电机22通过所述第五水套23串联在所述第二冷却回路8上。所述第二散热器10、所述直流电源转换器20、所述车载充电机22、所述驱动系统19和所述第二水泵9依次串接。

[0061] 下面对本发明实施例的热管理系统的工作进行说明。可以理解的是,下述功能可以由控制器实现。

[0062] 1、动力电池冷却

[0063] 在实现动力电池冷却功能中,图1中动力电池热管理子系统部分中的第一控制阀13打开,第二控制阀14关闭,此时在第一水泵3的作用下冷却液经第一控制阀13→第一散热器5→动力电池内部冷却水路(例如下文提及的第一水套18)→第一水泵3,呈逆时针循环(图示循环方向1),其中通过第一散热器5将系统中的热量排放到动力电池外部,最终实现动力电池的冷却。

[0064] 2、动力电池加热

[0065] 在实现动力电池加热功能中,图1中动力电池热管理子系统部分的第一控制阀13关闭,第二控制阀14打开,此时在第一水泵3的作用下冷却液经热交换器12→第二控制阀14→动力电池内部水路→第一水泵3,呈顺时针循环(图示循环方向2)。在动力电池加温过程中,热量来源于加热装置7或驱动系统19工作过程中所产生的热量,由加热装置7或驱动系统19所产生的热量经热交换器12为以上顺时针循环中的冷却液加温,从而实现动力电池的加热。

[0066] 3、空调暖风

[0067] 对于传统纯电动汽车,空调的暖风功能大多通过电辅热加热装置来实现,在本发明实施例的热管理系统中,空调的制暖功能通过暖风鼓风机17将热交换器12中的热量转化为空调的暖风来实现,其中热交换器12中的热量来源于加热装置7加热或驱动系统19工作过程中所产生的热量。

[0068] 4、驱动系统冷却

[0069] 在实现驱动系统19冷却功能中,在第二水泵9的作用下,冷却液按照以下路径循环:第四控制阀16/第三控制阀15→第二散热器10→DC/DC→OBC→驱动系统19→第二水泵9,呈逆时针循环(图示循环方向3),其中通过第二散热器10将系统中的热量排放到系统外

部,最终实现驱动系统19的冷却。

#### [0070] 5、驱动系统热量热交换

[0071] 在驱动系统19温度较高并且此时有动力电池加热或空调暖风需求时,将图1所示热管理系统中的第四控制阀16打开,第三控制阀15关闭,此时驱动系统19工作过程中所产生的热量将会通过热交换器12满足部分乃至全部的动力电池加热及空调的暖风需求。

[0072] 综上,本发明实施例通过一个加热装置7同时为动力电池和空调暖风系统进行加热,提高了系统的耦合度,实现能量的高效利用。

[0073] 还需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含。

[0074] 此外,本发明可以在不同例子中重复参考数字和/或字母。这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施例和/或设置之间的关系。

[0075] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

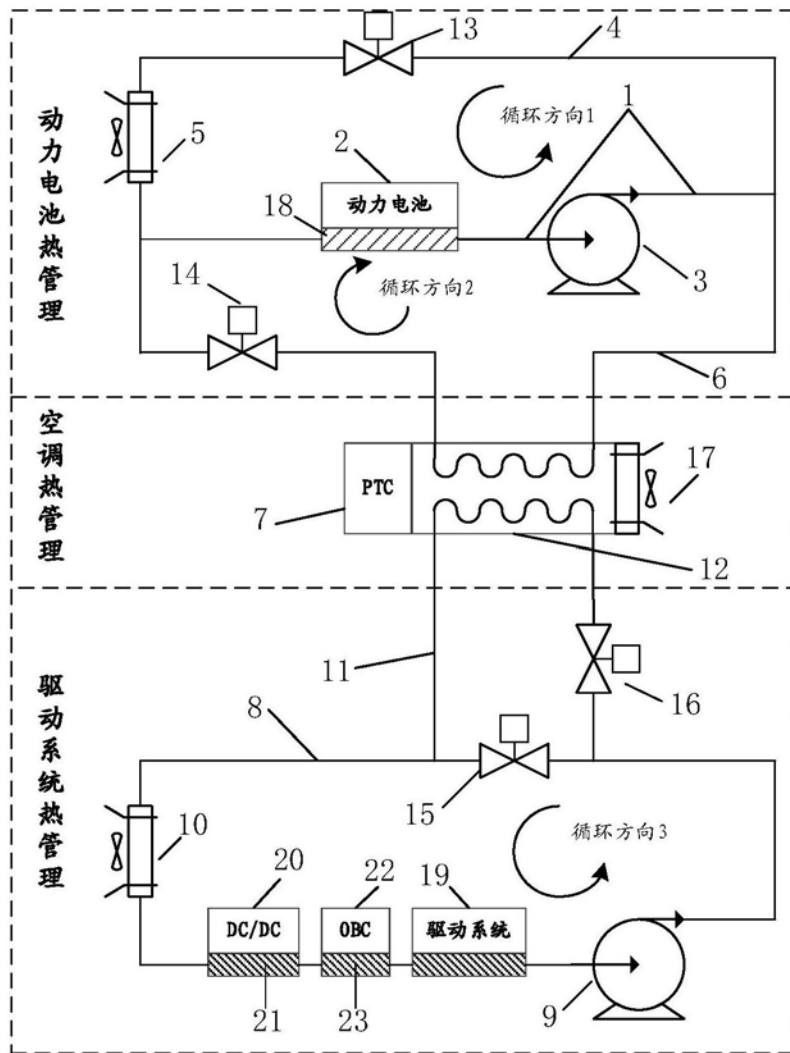


图1