



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112046337 A

(43) 申请公布日 2020.12.08

(21) 申请号 202010916713.8

H01M 10/613 (2014.01)

(22) 申请日 2020.09.03

H01M 10/615 (2014.01)

(71) 申请人 安徽维德电源有限公司

H01M 10/625 (2014.01)

地址 230088 安徽省合肥市高新区柏堰科技园科学大道与习友路交叉口现代名苑8#1404室

H01M 10/635 (2014.01)

H01M 10/48 (2006.01)

H01M 10/6567 (2014.01)

(72) 发明人 项寿南 陈建

(74) 专利代理机构 合肥天明专利事务所(普通合伙) 34115

代理人 张梦媚

(51) Int.Cl.

B60L 58/26 (2019.01)

B60L 58/27 (2019.01)

B60K 11/04 (2006.01)

B60K 1/00 (2006.01)

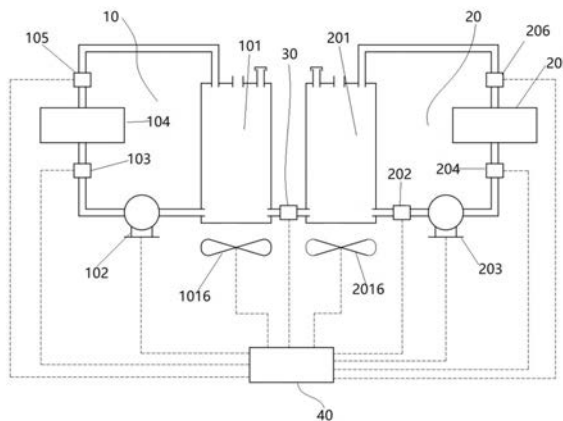
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种电动工业车辆的热管理系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电动工业车辆的热管理系统及其控制方法,其包括分别对动力系统、动力电池系统进行热管理的第一回路和第二回路,其中,第一换热水箱和所述第二换热水箱之间通过一耦接装置相连,所述第一回路和所述第二回路中均连接有温度传感器;所述热管理系统还包括控制装置,所述控制装置分别与所述第一回路、所述第二回路和所述耦接装置电性连接。该热管理系统可同时对动力系统和动力电池系统进行有效的温度控制,且可利用动力系统的余热对动力电池系统进行保温,降低热管理系统能耗,提高热管理系统效率的同时降低成本并提高可靠性。



1. 一种电动工业车辆的热管理系统,其包括分别对动力系统、动力电池系统进行热管理的第一回路和第二回路,其特征在于,所述第一回路由第一换热水箱、第一电子水泵、用于壳体散热的第一散热水道通过管路依次连接形成,所述第二回路由第二换热水箱、水暖式PTC、第二电子水泵和用于底板散热的第二散热水道通过管路依次连接形成,所述第一换热水箱和所述第二换热水箱之间通过一耦接装置相连,所述第一回路和所述第二回路中均连接有温度传感器;所述热管理系统还包括控制装置,所述控制装置分别与所述第一回路、所述第二回路和所述耦接装置电性连接。

2. 如权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述温度传感器包括与所述控制装置分别电性连接的第一温度传感器、第二温度传感器、第三温度传感器和第四温度传感器:所述第一温度传感器设于所述第一散热水道的入水口处,所述第二温度传感器设于所述第一散热水道的出水口处;

所述第三温度传感器设于所述第二散热水道的入水口处,所述第四温度传感器设于所述第二散热水道的出水口处。

3. 如权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述第一换热水箱包括出水口、入水口、加水口、耦接水口和透气帽,所述第二换热水箱的结构与所述第一换热水箱相同。

4. 如权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述第一换热水箱上设有第一风扇,所述第二换热水箱上设有第二风扇,所述第一风扇和所述第二风扇分别与所述控制装置电性连接,所述第一风扇、第二风扇的转速可调。

5. 如权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述第一电子水泵和所述第二电子水泵分别与所述控制装置电性连接,所述第一电子水泵、所述第二电子水泵的转速可调。

6. 如权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述耦接装置包括电磁水阀,所述电磁水阀分别与所述第一换热水箱、所述第二换热水箱通过管路连接,且所述电磁水阀与所述控制装置电性连接。

7. 如权利要求6所述的热管理系统,其特征在于,所述电磁水阀为常闭式两通电磁阀。

8. 如权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述底板上设有导热材料。

9. 如权利要求1-8任一项所述的热管理系统的控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

控制装置接收所述第一回路和第二回路中温度传感器的温度信号,判断所述第一回路和第二回路中的冷却液温度;

控制装置接收动力系统内部温度传感器和动力电池系统内部温度传感器的温度信号,判断动力系统和动力电池系统的温度;

根据第一回路和第二回路中冷却液温度、动力系统和动力电池系统的温度控制热管理系统开启或关闭。

10. 如权利要求9所述的控制方法,其特征在于,所述根据第一回路和第二回路中冷却液温度、动力系统和动力电池系统的温度控制热管理系统开启或关闭的具体步骤为:

当控制装置判断第一回路中的冷却液温度不高于第二回路中的冷却液温度,或控制装置判断第二回路中的动力电池系统内部温度传感器的温度信号值未达到第二回路进行加热管理的温度,耦接装置关闭,第一回路和第二回路彼此不连通进入各自独立工作模式:当控制装置判断动力系统内部温度传感器的温度信号低于动力系统的设定温度时,动力系统进入关闭热管理系统模式;当控制装置判断动力系统内部温度传感器的温度信号高于设定

温度时,动力系统进入开启散热模式;当控制装置检测到动力电池系统内部温度传感器的温度信号低于其散热设定温度且高于其加热设定温度时,动力电池系统进入关闭热管理系统模式;当控制装置检测到动力电池系统内部温度传感器的温度信号高于其散热设定温度时,动力电池系统进入开启散热模式;当控制装置检测到动力电池系统内部温度传感器的温度信号低于其加热设定温度时,动力电池系统进入加热模式;

当控制装置判断出第一回路中的冷却液温度高于第二回路中的冷却液温度,第二回路中的动力电池系统内部温度传感器的温度高于第二回路进行加热管理的温度信号值时,第一回路和第二回路耦接连通,动力系统进入散热模式同时动力电池系统进入加热模式。

一种电动工业车辆的热管理系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于电动车辆热管理技术领域,具体涉及一种电动工业车辆的热管理系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 传统的电动工业车辆,主要以铅酸动力电池系统、交流异步电机动力系统为主流技术方案,两者普遍采用自然冷却的散热形式。由于电动工业车辆长期处于大电流充放电和大负载作业状态,因而动力电池系统和动力系统会产生大量积聚的热负荷,如果持续大负荷作业,动力系统和动力电池系统将进入热保护状态从而停止工作;当处于较低的环境温度时,动力电池系统可用电量将积极减少,如果没有强制加热或保温措施,将会对动力电池系统造成不可逆的寿命损伤,若处于极低的环境温度且无强制加热措施时,动力电池系统将停止充放电。

[0003] 目前,随着新能源技术的发展,电动工业车辆的动力电池系统正逐步往锂电池动力系统转型,动力系统电机逐步往更高效的永磁同步电机升级,鉴于锂电池与永磁同步电机相较于铅酸电池和交流异步电机更为敏感的温度特性要求,现有自然冷却且无热管理系统的措施已经不能满足各系统的使用需求;而增加单独的风扇和加热PTC为动力电池系统进行热管理又会造成能耗高,热管理效率低的缺点,同时又缺乏对于动力系统的热管理措施。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明有必要提供一种电动工业车辆的热管理系统及其控制方法,该热管理系统可同时对动力系统和动力电池系统进行有效的温度控制,且可利用动力系统的余热对动力电池系统进行保温,降低热管理系统能耗,提高热管理系统效率的同时降低成本并提高可靠性,以解决上述问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 本发明提供了一种电动工业车辆的热管理系统,其包括分别对动力系统、动力电池系统进行热管理的第一回路和第二回路,所述第一回路由第一换热水箱、第一电子水泵、用于壳体散热的第一散热水道通过管路依次连接形成,所述第二回路由第二换热水箱、水暖式PTC、第二电子水泵和用于底板散热的第二散热水道通过管路依次连接形成,所述第一换热水箱和所述第二换热水箱之间通过一耦接装置相连,所述第一回路和所述第二回路中均连接有温度传感器;所述热管理系统还包括控制装置,所述控制装置分别与所述第一回路、所述第二回路和所述耦接装置电性连接。

[0007] 进一步的,所述温度传感器包括与所述控制装置分别电性连接的第一温度传感器、第二温度传感器、第三温度传感器和第四温度传感器:所述第一温度传感器设于所述第一散热水道的入水口处,所述第二温度传感器设于所述第一散热水道的出水口处;

[0008] 所述第三温度传感器设于所述第二散热水道的入水口处,所述第四温度传感器设

于所述第二散热水道的出水口处。

[0009] 进一步的,所述第一换热水箱包括出水口、入水口、加水口、耦接水口和透气帽,所述第二换热水箱的结构与所述第一换热水箱相同。

[0010] 进一步的,所述第一换热水箱上设有第一风扇,所述第二换热水箱上设有第二风扇,所述第一风扇和所述第二风扇分别与所述控制装置电性连接,所述第一风扇、第二风扇的转速可调。

[0011] 进一步的,所述第一电子水泵和所述第二电子水泵分别与所述控制装置电性连接,所述第一电子水泵、所述第二电子水泵的转速可调。

[0012] 进一步的,所述耦接装置包括电磁水阀,所述电磁水阀分别与所述第一换热水箱、所述第二换热水箱通过管路连接,且所述电磁水阀与所述控制装置电性连接。

[0013] 优选的,所述电磁水阀为常闭式两通电磁阀。

[0014] 进一步的,所述底板上设有导热材料。

[0015] 本发明还提供了一种如前述任一项所述的热管理系统的控制方法,包括以下步骤:

[0016] 控制装置接收所述第一回路和第二回路中温度传感器的温度信号,判断所述第一回路和第二回路中的冷却液温度;

[0017] 控制装置接收动力系统内部温度传感器和动力电池系统内部温度传感器的温度信号,判断动力系统和动力电池系统的温度;

[0018] 根据第一回路和第二回路中冷却液温度、动力系统和动力电池系统的温度控制热管理系统开启或关闭。

[0019] 进一步的,所述根据第一回路和第二回路中冷却液温度、动力系统和动力电池系统的温度控制热管理系统开启或关闭的具体步骤为:

[0020] 当控制装置判断第一回路中的冷却液温度不高于第二回路中的冷却液温度,或控制装置判断第二回路中的动力电池系统内部温度传感器的温度信号值未达到第二回路进行加热管理的温度,耦接装置关闭,第一回路和第二回路彼此不连通进入各自独立工作模式:当控制装置判断动力系统内部温度传感器的温度信号低于动力系统的设定温度时,动力系统进入关闭热管理系统模式;当控制装置判断动力系统内部温度传感器的温度信号高于设定温度时,动力系统进入开启散热模式;当控制装置检测到动力电池系统内部温度传感器的温度信号低于其散热设定温度且高于其加热设定温度时,动力电池系统进入关闭热管理系统模式;当控制装置检测到动力电池系统内部温度传感器的温度信号高于其散热设定温度时,动力电池系统进入开启散热模式;当控制装置检测到动力电池系统内部温度传感器的温度信号低于其加热设定温度时,动力电池系统进入加热模式;

[0021] 当控制装置判断出第一回路中的冷却液温度高于第二回路中的冷却液温度,第二回路中的动力电池系统内部温度传感器的温度高于第二回路进行加热管理的温度信号值时,第一回路和第二回路耦接连通,动力系统进入散热模式同时动力电池系统进入加热模式。

[0022] 与现有技术相比,本发明中的热管理系统可分别对动力系统和动力电池系统进行热量管理,通过将动力系统热管理的第一回路与动力电池系统热管理的第二回路进行耦接,保证动力系统和动力电池系统的工作温度始终控制在合理范围,从而实现整个工业

车辆的热量管理；该热管理系统通过将第一回路和第二回路耦接，实现了利用动力系统的余热对动力电池系统加热和保温的功能，使得整个热管理系统工作效率高，提高了工业车辆的能量利用率和动力电池的使用寿命，降低能耗的同时增加了工业车辆的作业时间。

附图说明

- [0023] 图1为本发明一较佳实施例中热管理系统的电气连接拓扑图；
- [0024] 图2为图1中第一回路10和第二回路20通过电磁水阀30连接的拓扑图；
- [0025] 图3为图1中第一换热水箱101的结构简图；
- [0026] 图4为第一回路10单独工作时的冷却液流向示意图；
- [0027] 图5为第二回路20单独工作时的冷却液流向示意图；
- [0028] 图6为第一回路10和第二回路20耦接工作时的冷却液流向示意图。
- [0029] 图中：第一回路10、第一换热水箱101、出水口1011、入水口1012、加水口1013、透气帽1014、耦接水口1015、第一风扇1016、第一电子水泵102、第一温度传感器103、第一散热水道104、第二温度传感器105；
- [0030] 第二回路20、第二换热水箱201、第二风扇2016、水暖式PTC 202、第二电子水泵203、第三温度传感器204、第二散热水道205、第四温度传感器206；
- [0031] 电磁水阀30；
- [0032] 控制装置40。

具体实施方式

[0033] 为了便于理解本发明，下面将结合具体的实施例对本发明进行更全面的描述。但是，本发明可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施方式。相反地，提供这些实施方式的目的是使对本发明的公开内容理解的更加透彻全面。

[0034] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是旨在于限制本发明。

[0035] 电动工业车辆一般包括动力系统和动力电池系统，本实施中公开了一种电动工业车辆的热管理系统，如图1中所示的，所述热管理系统包括第一回路10、第二回路20和控制装置40，第一回路10用于对动力系统进行热管理，第二回路20用于对动力电池系统进行热管理，第一回路10和第二回路20之间通过一耦接装置连接，且控制装置40分别与第一回路10、第二回路20和耦接装置连接，通过对第一回路10、第二回路20和耦接装置进行控制，实现对该热管理系统的控制，可以理解的是，这里的控制装置40可以是本领域中常规的任何控制器，可实现信号采集、发送指令等功能，这里不再具体阐述。

[0036] 进一步的，请参阅图2，第一回路10由第一换热水箱101、第一电子水泵102、第一温度传感器103、第一散热水道104和第二温度传感器105依次连接形成，第一散热水道104用于对壳体进行散热，这里的壳体指的是动力系统中电机和电机控制器的壳体，第一散热水道104设于壳体的内部，进一步的，如图3中所示的，第一换热水箱101上分别设有出水口1011、入水口1012、加水口1013、透气帽1014和耦接水口1015，其分布没有具体的限定，可根据第一回路10的布局 and 热管理系统的布局进行设计，在第一换热水箱101上还安装有第一

风扇1016,第一风扇1016在第一换热水箱101的安装方式为本领域中常规的,通常是设于第一换热水箱101的侧面,这里不再具体阐述。本实施例中,出水口1011和耦接水口1015分别位于第一换热水箱101的下部侧面,入水口1012、加水口1013和透气帽1014分别位于第一换热水箱101的上端面,方便加入冷却液等操作,更具体的,第一回路10中,第一换热水箱101的出水口1011和第一电子水泵102的进水口连接,第一电子水泵102的出水口和第一散热水道104的入水口连接,第一温度传感器103设于第一散热水道104的入水口处,第一散热水道104的出水口与第一换热水箱101的入水口1012连接,第二温度传感器105设于第一散热水道104的出水口处,第一温度传感器103和第二温度传感器105用于对第一散热水道104的水温进行检测,可以理解的是,这里的连接均是通过在对应口处连接管接头,通过管接头和管路连接,由于管接头和管路连接属于已知的连接方式,因此这里不再具体阐述。进一步的,请继续参阅图1,第一风扇1016、第一电子水泵102、第一温度传感器103、第二温度传感器105分别与控制装置40电性连接,接受控制装置40的控制。

[0037] 请参阅图2,第二回路20由第二换热水箱201、水暖式PTC 202、第二电子水泵203、第三温度传感器204、第二散热水道205和第四温度传感器206依次连接形成,其中,第二散热水道205用于对动力电池系统中的底板进行散热,这里的底板指的是电池底板,需要说明的是,第二换热水箱201的结构与第一换热水箱101相同,其侧面安装有第二风扇2016,这里不再具体阐述。具体的,图2中所示的,第二回路20中,第二换热水箱201的出水口依次连接有水暖式PTC 202、第二电子水泵203,第二电子水泵203的出水口和第二散热水道205的入水口连接,第三温度传感器204设于第二散热水道205的入水口处,第二散热水道205的出水口与第二换热水箱201的入水口连接,第四温度传感器206设于第二散热水道205的出水口处,第三温度传感器204和第四温度传感器206用于对第二散热水道205中的水温进行检测,同样可以理解的是,这里所述的连接均是在对应口处连接管接头,通过管接头和管路连接,由于管接头和管路连接属于已知的连接方式,故不再具体阐述。进一步的,请继续参阅图1,第二风扇2016、水暖式PTC 202、第二电子水泵203、第三温度传感器204和第四温度传感器206分别与控制装置40电性连接,控制装置40接收其温度信号。可以理解的是,本文中所述的电性连接如无特别说明,指的是将控制装置40和相关电气元件通过线束进行电连接。

[0038] 另外需要说明的是,在动力系统和动力电池系统的内部同样配置有温度传感器(图中未示出),由于为常规配置,因此这里不再具体阐述,本实施例中的控制装置40同样与动力系统和动力电池系统内部的温度传感器进行电性连接,配合第一回路10和第二回路20中的温度传感器共同实现对电动工业车辆的热管理。

[0039] 进一步的,优选的,本实施例中,第一电子水泵102、第一风扇1016、第二电子水泵203、第二风扇2016均为转速可调式,通过控制装置40可根据实际情况对转速进行调整,满足热管理的同时最大化降低热管理系统的能量消耗。

[0040] 进一步的,请继续参阅图2,第一回路10和第二回路20通过耦接装置连接,耦接装置主要包括电磁水阀30,具体的说,第一换热水箱101的耦接水口1015和电磁水阀30的其中一个阀口连接,电磁水阀30的另一个阀口和第二换热水箱201的耦接水口连接,这里的连接同样是通过管接头和管路连接,这里不再具体阐述,电磁水阀30和控制装置40电性连接,在本实施例中,电磁水阀30为常闭式两通电磁阀,控制装置40可控制电磁水阀30的开启/关闭。

[0041] 更进一步的,本实施例中的热管理系统中,在动力电池系统的底板上还设有导热材料,可实现电池模组和电池底板底盘的换热,进一步提高热管理效果,可以理解的是,这里的导热材料可采用本领域中常规的,具体实例包括但不限于导热硅脂、导热硅胶垫等。

[0042] 本实施例中进一步公开了上述热管理系统的控制方法,该热管理系统由控制装置40进行控制,根据第一温度传感器103、第二温度传感器105、第三温度传感器204或第四温度传感器206的温度信号,配合动力系统内部的温度传感器和动力电池系统内部的温度传感器发送的温度信号,计算加热或制冷需求,对第一电子水泵102、第二电子水泵203、第一风扇1016、第二风扇2016、水暖式PTC 202或电磁水阀30进行综合控制,具体的说,控制装置40接收第一温度传感器103、第二温度传感器105、第三温度传感器204和第四温度传感器206的温度信号,通过第一温度传感器103和第二温度传感器105的温度信号计算出第一回路10中的冷却液温度、通过第三温度传感器204和第四温度传感器206的温度信号计算出第二回路20中的冷却液温度:

[0043] 1、当控制装置40判断出第一回路10中的冷却液温度不高于第二回路20中的冷却液温度,或控制装置40判断第二回路20中的动力电池系统内部温度传感器的温度信号值未达到第二回路20中的设定温度(即第二回路20进行加热管理的温度)时,第一回路10和第二回路20彼此不连通,该热管理系统即进入第一回路10和第二回路20各自独立工作模式,控制装置40控制电磁水阀30关闭,第一回路10和第二回路20彼此不连通。

[0044] (1) 当控制装置40检测到动力系统内部温度传感器的温度信号低于动力系统的设定温度时,控制装置40控制动力系统进入关闭热管理系统模式:此时控制装置40控制第一回路10中的第一电子水泵102和第一风扇1016关闭,此时第一回路10中的冷却液不流动;

[0045] (2) 当控制装置40检测到动力系统内部温度传感器的温度信号高于设定温度时,控制装置40控制动力系统进入开启散热模式:此时控制装置40控制第一回路中的第一电子水泵102开启,第一风扇1016开启或关闭,此时,第一回路10中冷却液的运行方向如图4中所示的,冷却液自第一换热水箱101流出,依次经过第一电子水泵102、第一散热水道104后,流回第一换热水箱101中。

[0046] (3) 当控制装置40检测到动力电池系统内部温度传感器的温度信号低于其散热设定温度且高于其加热设定温度时,控制装置40控制动力电池系统进入关闭热管理系统模式:此时控制装置40控制第二回路20中的第二电子水泵203、水暖式PTC 202和第二风扇2016均关闭,此时第二回路20中的冷却液不流动。

[0047] (4) 当控制装置40检测到动力电池系统内部温度传感器的温度信号高于其散热设定温度时,控制装置40控制动力电池系统进入开启散热模式:此时控制装置40控制第二回路20中的第二电子水泵203开启,第二风扇2016开启或关闭,水暖式PTC 202关闭,此时,第二回路20中冷却液的流动方向如图5中所示的,冷却液自第二换热水箱201流出,依次经过第二电子水泵203、第二散热水道205后,流回第二换热水箱201中。

[0048] (5) 当控制装置40检测到动力电池系统内部温度传感器的温度信号低于其加热设定温度时,控制装置40控制动力电池系统进入加热模式:此时控制装置40控制第二回路20中的第二电子水泵203开启,第二风扇2016关闭,水暖式PTC 202开启,此时,第二回路20中的冷却液流动方向同图5中所示的。

[0049] 2、当控制装置40判断出第一回路10中的冷却液温度高于第二回路20中的冷却液

温度,且控制装置40判断第二回路20中的动力电池系统内部温度传感器的温度信号值高于第二回路20进行加热管理的温度信号值时,该热管理系统进入第一回路10和第二回路20耦接工作的状态,此时控制装置40控制电磁水阀30打开,将第一回路10和第二回路20接通,此时的热管理系统状态为动力系统进入散热模式同时动力电池系统进入加热模式,具体如下:

[0050] 控制装置40控制第一回路10中的第一电子水泵102开启,第一风扇1016开启或关闭;同时控制第二回路20中的第二电子水泵203开启,第二风扇2016不开启,水暖式PTC 202不开启;此时,冷却液的流动方向如图6中所示的:第一回路10的第一换热水箱101与第二回路20的第二换热水箱201冷却液通过耦接装置相连通;第二回路20中,冷却液通过相关管路,经由第二换热水箱201、第二电子水泵203、第二散热水道205流回第二换热水箱201中;第一回路10中,冷却液通过相关管路,经由第一换热水箱101、第一电子水泵102、第一散热水道104流回第一换热水箱101。通过将第一换热水箱101和第二换热水箱201中的冷却液进行混合,通过第一回路10对动力系统散热,通过第二回路20对动力电池系统加热,该模式通常在低温工况下启动,无需开启水暖式PTC 202进行加热,节约了能量,可利用动力系统散发出的热量对动力电池系统进行保温或加热,提高热管理系统的工作效率。

[0051] 通过上述可以看出,本发明的电动工业车辆热管理系统可分别对动力系统和动力电池系统进行热量管理,并且将动力系统的热管理回路与动力电池系统的热管理回路进行耦接,保证动力系统和动力电池系统的工作温度始终控制在合理范围的同时,通过热管理回路的耦接,实现利用动力系统余热对动力电池系统加热和保温的功能,整个热管理系统工作效率高,提高了工业车辆的能量利用率和动力电池的使用寿命,降低能耗的同时增加工业车辆的作业时间;此外,热管理系统使用转速可调节的电子水泵和电子风扇,通过控制器的节能控制算法,对电子水泵和电子风扇以及水暖式PTC进行合理控制,在满足热管理系统需求的同时最大化降低热管理系统的能量消耗。

[0052] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0053] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于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。因此,发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

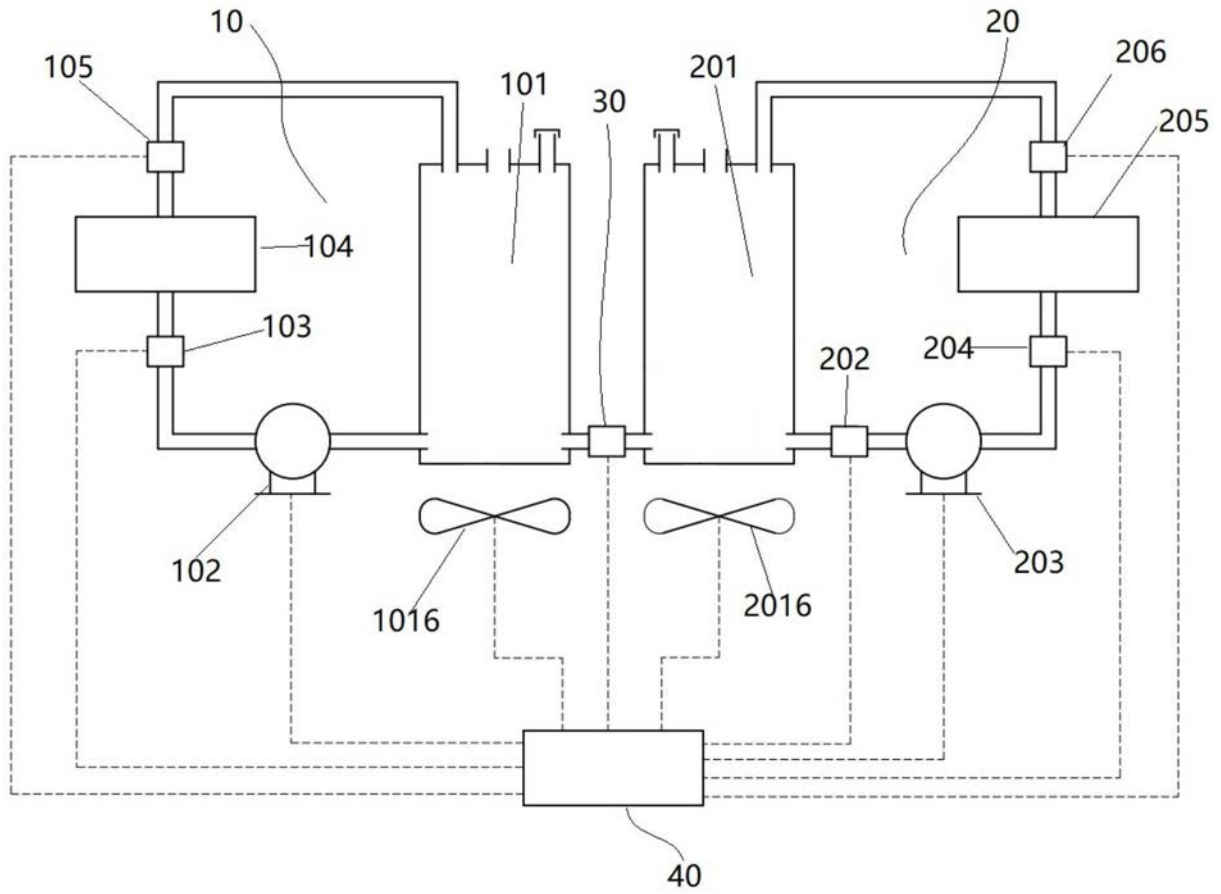


图1

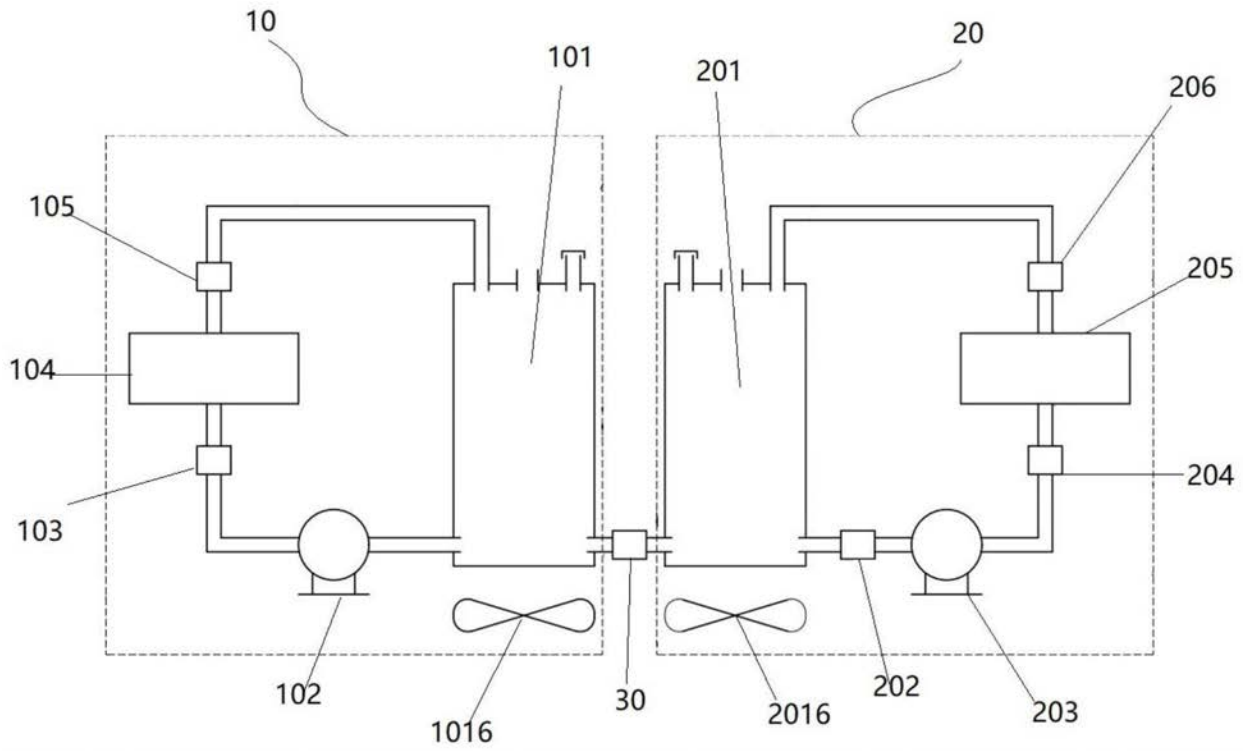


图2

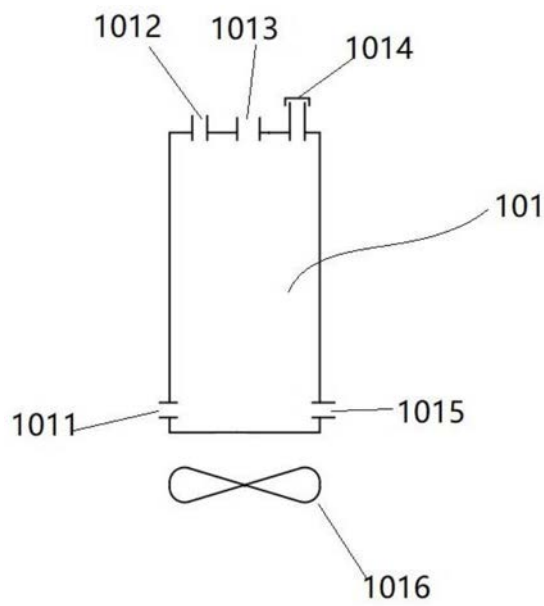


图3

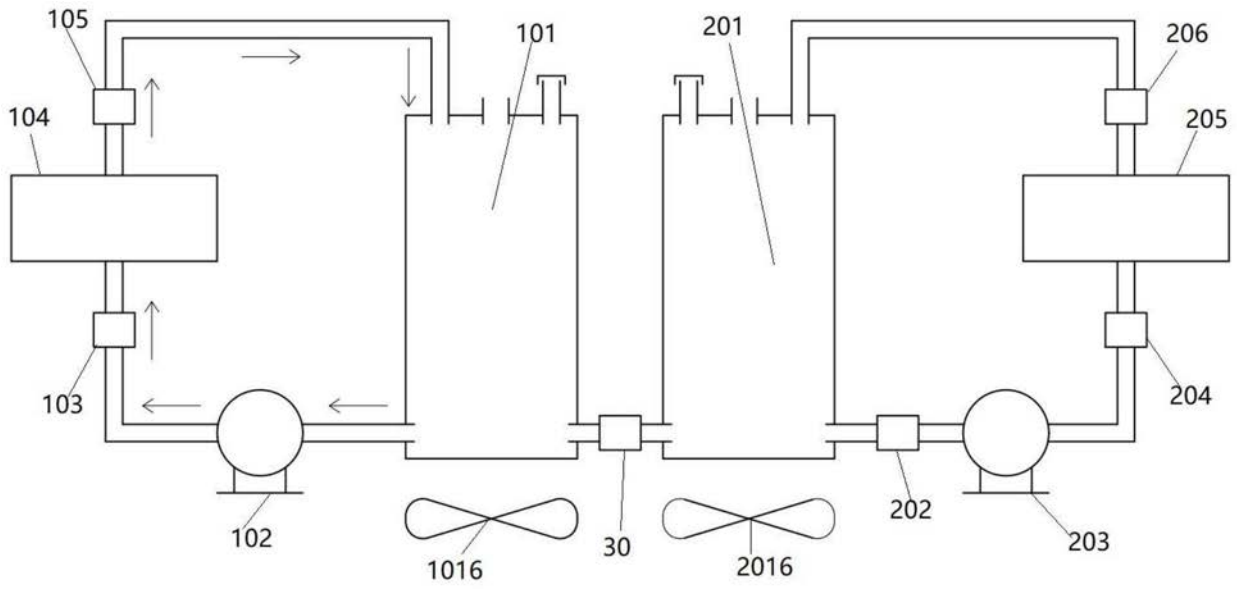


图4

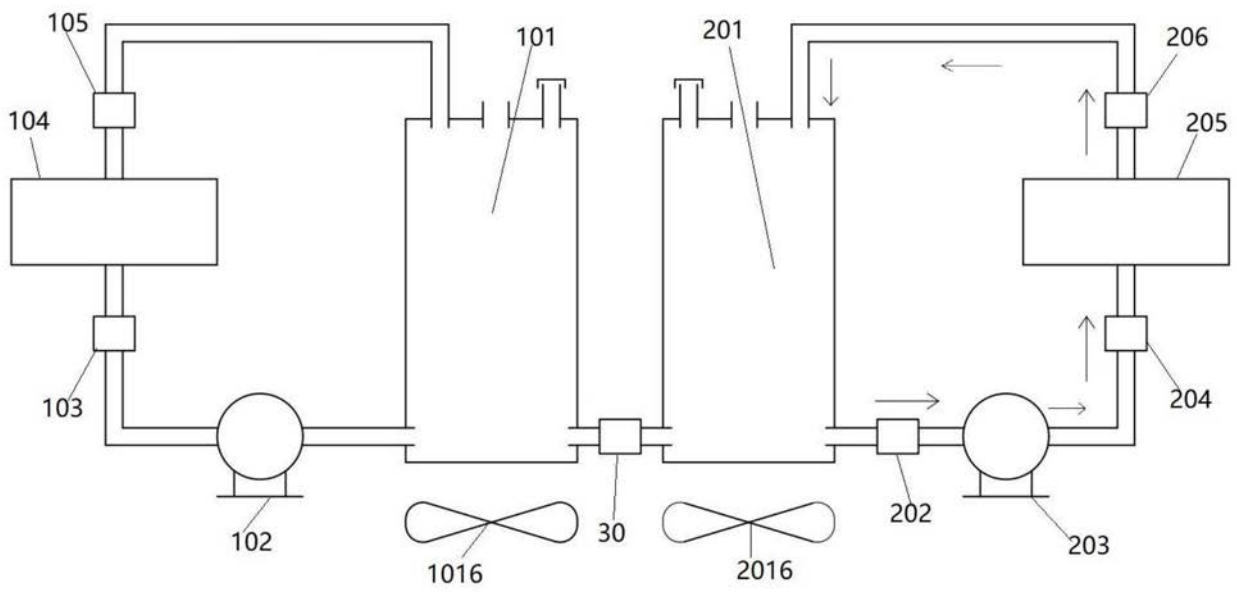


图5

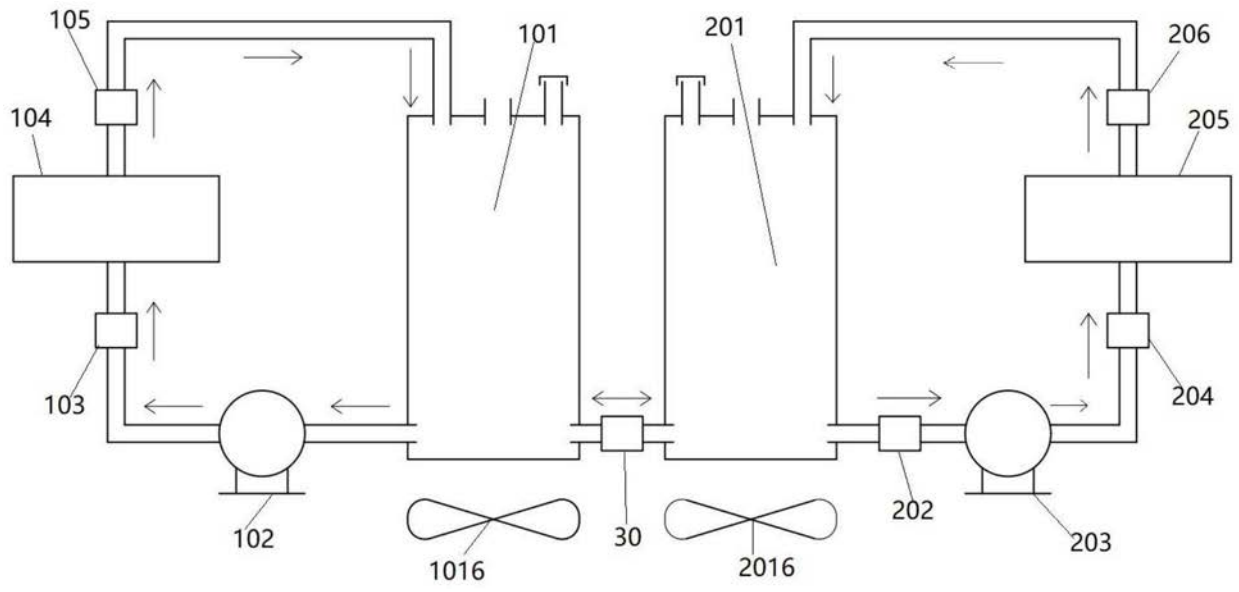


图6