



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107351640 B

(45)授权公告日 2019.09.17

(21)申请号 201710524035.9

B60H 1/03(2006.01)

(22)申请日 2017.06.30

B60H 1/32(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B60K 11/02(2006.01)

申请公布号 CN 107351640 A

B60K 1/00(2006.01)

B60K 1/04(2019.01)

(43)申请公布日 2017.11.17

(56)对比文件

(73)专利权人 浙江合众新能源汽车有限公司

CN 103660916 A,2014.03.26,

地址 314599 浙江省嘉兴市桐乡经济开发

CN 103660916 A,2014.03.26,

区庆丰南路999号206室

CN 205736778 U,2016.11.30,

(72)发明人 郭广曾 彭庆丰 方运舟 屠德新

US 2013019615 A1,2013.01.24,

孙泽文 董丽君 刘传代

审查员 邓瑞

(74)专利代理机构 浙江千克知识产权代理有限

公司 33246

代理人 赵卫康

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

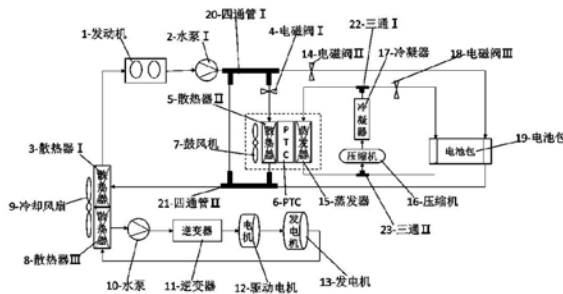
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种增程式电动汽车热管理系统及控制方法

(57)摘要

本发明涉及电动车技术领域,具体为一种增程式电动汽车热管理系统及控制方法,包括发动机循环子系统、驱动电机循环子系统和空调制冷循环子系统,所述发动机循环子系统包括增程发动机、循环水泵I、散热器I、冷却风扇、电磁阀I、散热器II、鼓风机、PTC加热器、电磁阀II和电池包,所述驱动电机循环子系统包括循环水泵II、逆变器、驱动电机、增程发电机、散热器III,所述空调制冷循环子系统包括压缩机、冷凝器、电磁阀III、电池包、蒸发器、鼓风机,更加安全可靠又热管理效果好。



1. 一种增程式电动汽车热管理系统,其特征在于:包括发动机循环子系统、驱动电机循环子系统和空调制冷循环子系统,所述发动机循环子系统包括发动机、循环水泵I、散热器I、冷却风扇、电磁阀I、散热器II、鼓风机、PTC加热器、电磁阀II和电池包;所述发动机的出水口连接所述循环水泵I的进水口,所述循环水泵I的出水口连接四通管I的进水口;四通管I的第一出水口连接四通管II的第一进水口;所述四通管I的第二出水口连接所述电磁阀I进水口,所述电磁阀I出水口连接所述散热器II进水口,所述散热器II的出水口连接四通管II的第二进水口;所述PTC加热器与散热器II并排放置,均直接接触由所述鼓风机吹出的循环风;所述四通管I的第三出水口连接电磁阀II的进水口,电磁阀II的出水口连接所述电池包的加热管进水口,电池包加热管出水口直接连接四通管II的第三进水口;四通管II的出水口连接散热器I的进水口;散热器I的出水口连接发动机的进水口;

所述驱动电机循环子系统包括循环水泵II、逆变器、驱动电机、发电机、散热器III;循环水泵II的出水口连接逆变器进水口,逆变器的出水口连接驱动电机的进水口,驱动电机的出水口连接发电机的进水口,发电机的出水口连接散热器III的进水口,散热器III的出水口连接循环水泵II的进水口;

所述空调制冷循环子系统包括压缩机、冷凝器、电磁阀III、电池包、蒸发器、鼓风机;

压缩机出口连接冷凝器进口,冷凝器出口连接三通I进口,三通I的第一出口连接蒸发器的进口,蒸发器的出口连接三通II的第一进口;三通I的第二出口连接电磁阀III的进口,电磁阀III的出口连接电池冷却管进口,电池冷却管出口连接三通II的第二进口;三通II的出口连接压缩机的进口。

2. 一种基于权利要求1所述增程式电动汽车热管理系统的控制方法,其特征在于:在冬季使用车辆时,电池包温度过低,通过整车控制发动机启动,直接进入增程模式,当发动机温度达到设定温度时,启动循环水泵I,控制打开电磁阀II,循环水经过电池包,给电池包加热,当电池包温度达到设定温度时,关闭电磁阀II,如果电池包电量大于设定值,同时控制发动机停机;

当室内采暖时,若发动机处于非工作状态,整车控制PTC加热器加热;若发动机处于工作状态,则控制PTC加热器处于非工作状态,控制打开电磁阀I,发动机循环水流经室内散热器II,并根据室内温度控制电磁阀I的开闭;

当发动机温度高于设定值时,控制启动冷却风扇工作。

3. 一种基于权利要求1所述增程式电动汽车热管理系统的控制方法,其特征在于:在夏季使用车辆时,当电池包温度高于设定值时,控制启动压缩机和冷却风扇工作,并打开电磁阀III,冷媒经过电池包直接冷却;

当室内制冷时,控制启动压缩机,若室内温度和电池包温度均低于设定值,则控制压缩机停机。

4. 一种基于权利要求1所述增程式电动汽车热管理系统的控制方法,其特征在于:当逆变器、驱动电机和发电机三个部件中有一个部件的温度达到某一设定值,则控制启动水泵II工作,当温度继续升高到另一温度设定值时,控制启动冷却风扇工作。

## 一种增程式电动汽车热管理系统及控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动车技术领域,具体为一种增程式电动汽车热管理系统及控制方法。

### 背景技术

[0002] 目前增程式电动汽车的室内采暖和电池包加热大都采用高压PTC加热方案,由于耗电量过大,这种方案将会导致电动汽车的续航里程减少20%以上。

[0003] 增程式电动汽车在增程模式下,发动机工作产生的热量直接通过散热器散发掉,没有得到充分的利用。室内采暖模式下,单纯依靠PTC加热产生热量,消耗大量动力电池的电能,影响纯电动续航里程。对电池包的加热采用PTC,冬季温度极低情况下,动力电池放电能力低,限制了PTC的加热功率,对电池加热需要消耗很长的时间。对电池包的冷却,目前主要有风冷和液冷两种,由于电池内部结构复杂,风冷和液冷都无法实现对电池的快速冷却。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种更加安全可靠又热管理效果好的增程式电动汽车热管理系统及控制方法。

[0005] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:一种增程式电动汽车热管理系统,包括发动机循环子系统、驱动电机循环子系统和空调制冷循环子系统,所述发动机循环子系统包括增程发动机、循环水泵I、散热器I、冷却风扇、电磁阀I、散热器II、鼓风机、PTC加热器、电磁阀II和电池包,所述驱动电机循环子系统包括循环水泵II、逆变器、驱动电机、发电机、散热器III,所述空调制冷循环子系统包括压缩机、冷凝器、电磁阀III、电池包、蒸发器、鼓风机。

[0006] 一种基于上述增程式电动汽车热管理系统的控制方法,在冬季使用车辆时,电池包温度过低,通过整车控制增程发动机启动,直接进入增程模式,当发动机温度达到设定温度时,启动循环水泵I,控制打开电磁阀II,循环水经过电池包,给电池包加热,当电池包温度达到设定温度时,关闭电磁阀II,如果电池包电量大于设定值,同时控制增程发动机停机;

[0007] 当室内采暖时,若增程发动机处于非工作状态,整车控制PTC加热器加热;若增程发动机处于工作状态,则控制PTC加热器处于非工作状态,控制打开电磁阀I,发动机循环水流经室内散热器II,并根据室内温度控制电磁阀I的开闭;

[0008] 当发动机温度高于设定值时,控制启动冷却风扇工作。

[0009] 一种基于上述增程式电动汽车热管理系统的控制方法,在夏季使用车辆时,当电池包温度高于设定值时,控制启动压缩机和冷却风扇工作,并打开电磁阀III,冷媒经过电池包直接冷却;

[0010] 当室内制冷时,控制启动压缩机,若室内温度和电池包温度均低于设定值,则控制压缩机停机。

[0011] 一种基于上述增程式电动汽车热管理系统的控制方法,当逆变器、驱动电机和发电机三个部件中有一个部件的温度达到某一设定值,则控制启动水泵Ⅱ工作,当温度继续升高到另一温度设定值时,控制启动冷却风扇工作。

[0012] 本发明的有益效果:解决冬季室内采暖和电池包加热大量消耗电池包电能而导致电动汽车续航里程大幅度缩短的问题,提高发动机的热量利用率,大大减少电池包加热所用时间,通过控制,最大程度减少燃油和电能的消耗。夏季时提高对电池的冷却效果。

## 附图说明

[0013] 图1是本发明实施例的结构原理图。

## 具体实施方式

[0014] 以下具体实施例仅仅是对本发明的解释,其并不是对本发明的限制,本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,但只要在本发明的权利要求范围内都受到专利法的保护。

[0015] 实施例,如图1所示,为解决以上问题,本发明专利提供一种增程式电动汽车的热管理系统及其控制方法,解决冬季室内采暖和电池包加热大量消耗电池包电能而导致电动汽车续航里程大幅度缩短的问题,提高发动机的热量利用率,大大减少电池包加热所用时间,通过控制,最大程度减少燃油和电能的消耗。夏季时提高对电池的冷却效果。

[0016] 本发明所提及的热管理系统包括发动机循环、驱动电机循环和空调制冷循环等三个子循环系统。发动机循环子系统由增程发动机、循环水泵Ⅰ、散热器Ⅰ、冷却风扇、电磁阀Ⅰ、散热器Ⅱ、鼓风机、PTC、电磁阀Ⅱ和电池包组成。驱动电机循环子系统由循环水泵Ⅱ、逆变器、驱动电机、发电机、散热器Ⅲ等组成。空调制冷循环子系统由压缩机、冷凝器、电磁阀Ⅲ、电池包、蒸发器、鼓风机等组成,PTC可以采用常规的陶瓷电加热元件。

[0017] 在冬季使用车辆时,电池包温度过低,通过整车控制增程发动机启动,直接进入增程模式,当发动机温度达到设定温度时,启动循环水泵Ⅰ,控制打开电磁阀Ⅱ,循环水经过电池包,给电池包加热。当电池包温度达到设定温度时,关闭电磁阀Ⅱ,如果电池包电量大于设定值,同时控制增程发动机停机。

[0018] 当室内采暖时,若增程发动机处于非工作状态,整车控制PTC加热;若增程发动机处于工作状态,则控制PTC处于非工作状态,控制打开电磁阀Ⅰ,发动机循环水流经室内散热器Ⅱ,并根据室内温度控制电磁阀Ⅰ的开闭。

[0019] 当发动机温度高于设定值时,控制启动冷却风扇工作。

[0020] 在夏季使用车辆时,当电池包温度高于设定值时,控制启动压缩机和冷却风扇工作,并打开电磁阀Ⅲ,冷媒经过电池包直接冷却。

[0021] 当室内制冷时,控制启动压缩机,若室内温度和电池包温度均低于设定值,则控制压缩机停机。

[0022] 驱动电机循环系统的工作时机由逆变器、驱动电机和发电机的温度决定,当逆变器、驱动电机和发电机三个部件中有一个部件的温度达到某一设定值,则控制启动水泵Ⅱ工作,当温度继续升高到另一温度设定值时,控制启动冷却风扇工作。

[0023] 本发明的技术效果为:通过对增程式电动汽车的各个部件进行热管理,解决了极

低温度下电池包加热速度慢的问题,改善了电池包的冷却效果。提高了对发动机燃烧所产生的热量的利用效率,同时利用发动机冷却水和PTC复合为室内供暖,最大程度提高了对发动机热量和电池包电能的利用率。

[0024] 本发明根据增程式电动汽车各部件的不同特性需求,通过三个独立循环回路,分别实现对各部件的热管理,利用电磁阀控制各循环回路之路的流通,根据各部件的温度来控制电磁阀的开关。

[0025] 本发明中的1增程发动机的出水口连接2-循环水泵I的进水口,2-循环水泵I的出水口连接20-四通管I的进水口,20-四通管I的第一出水口连接21-四通管II的第一进水口。

[0026] 四通管I的第二出水口连接4-电磁阀I进水口,4-电磁阀I出水口连接5-散热器II进水口,5-散热器II的出水口连接21-四通管II的第二进水口,6-PTC与5-散热器II并排放置,均直接接触由7-鼓风机吹出的循环风。

[0027] 四通管I的第三出水口连接14-电磁阀II的进水口,14-电磁阀II的出水口连接19-电池包的加热管进水口,19-电池包加热管出水口直接连接21-四通管II的第三进水口。

[0028] 四通管II的出水口连接3-散热器I的进水口。

[0029] 散热器I的出水口连接1-增程发动机的进水口。

[0030] 通过以上方式连接,形成发动机循环子系统,实现发动机的冷却、室内采暖、电池包加热等功能。

[0031] 驱动电机循环子系统时独立的循环回路,由10-循环水泵II、11-逆变器、12-驱动电机、13-发电机和8-散热器III组成。

[0032] 循环水泵II的出水口连接11-逆变器进水口,11-逆变器的出水口连接12-驱动电机的进水口,12-驱动电机的出水口连接13-发电机的进水口,13-发电机的出水口连接8-散热器III的进水口,8-散热器III的出水口连接10-循环水泵II的进水口。

[0033] 以上连接形成驱动电机循环回路,实现对逆变器、驱动电机和发电机的冷却控制。

[0034] 空调制冷子系统由16-压缩机、17-冷凝器、22-三通I、18-电磁阀III、电池包、15-蒸发器、23-三通II等组成。

[0035] 压缩机出口连接17-冷凝器进口,17-冷凝器出口连接22-三通I进口,22-三通I的第一出口连接15-蒸发器的进口,15-蒸发器的出口连接23-三通II的第一进口。

[0036] 三通I的第二出口连接18-电磁阀III的进口,18-电磁阀III的出口连接19-电池冷却管进口,19-电池冷却管出口连接23-三通II的第二进口。

[0037] 三通II的出口连接16-压缩机的进口。

[0038] 以上连接形成空调制冷回路,实现对电池包的直接冷却和室内制冷降温。

[0039] 核心点如下:

[0040] 1、利用发动机冷却水为电池包进行加热。

[0041] 利用发动机冷却水和PTC为室内供暖的复合采暖模式。

[0042] 通过电磁阀实施对流入电池包的制冷剂的控制。

[0043] 根据电池包的温度和电量信息实施对增程器的启停控制。

[0044] 利用发动机冷却水加热和空调制冷剂冷却的电池热管理系统。

[0045] 本发明中提及的兼容散热器和PTC两种散热结构的HVAC。

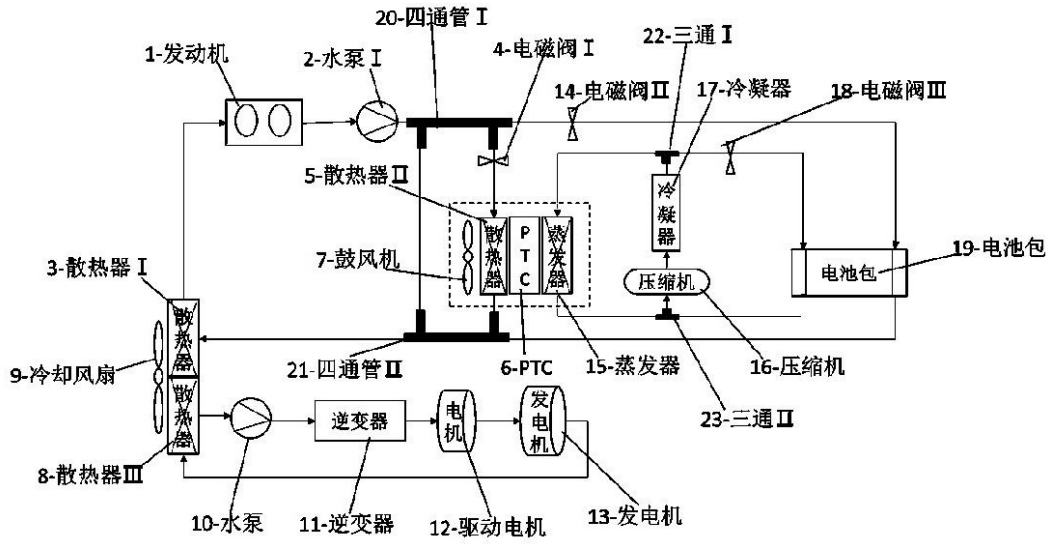


图1