



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106898841 B

(45)授权公告日 2019.07.05

(21)申请号 201710131864.0

H01M 10/6563(2014.01)

(22)申请日 2017.03.07

H01M 10/6567(2014.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H01M 10/657(2014.01)

申请公布号 CN 106898841 A

H01M 10/663(2014.01)

审查员 马海燕

(43)申请公布日 2017.06.27

(73)专利权人 重庆长安汽车股份有限公司

地址 400023 重庆市江北区建新东路260号

(72)发明人 周波 严臣树 单玉梅

(74)专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123

代理人 谭小琴

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/635(2014.01)

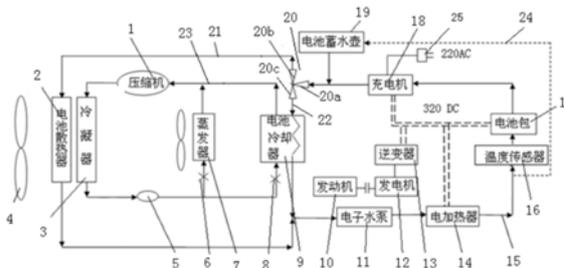
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

混合动力汽车电池包热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种混合动力汽车电池包热管理系统,包括:路径控制阀,路径控制阀包括进口、第一出口和第二出口;电池包,其包括动力电池模组、电池冷却板、电子水泵、温度传感器和第一冷却液管路;一级冷却回路,其包括电池散热器和第二冷却液管路;二级冷却回路,其包含第三冷却液管路、压缩机、冷凝器、蒸发器和电池冷却器,电池冷却器位于第三冷却液管路上;预热装置,具有充电预热模式和行驶预热模式;热管理控制器,热管理控制器分别与路径控制阀、电子水泵、温度传感器、电池冷却器电连接。本发明能够实现对电池包的两级冷却,并解决了电池在低温条件下无法放电及电量低的问题。



1. 一种混合动力汽车电池包热管理系统,包括:
 - 路径控制阀(20),该路径控制阀(20)包括进口(20a)、第一出口(20b)和第二出口(20c);
 - 电子水泵(11);
 - 电池包(17),其包括动力电池模组和电池冷却板;
 - 第一冷却液管路(15),其连接路径控制阀(20)的进口(20a)、电池包(17)和电子水泵(11);
 - 温度传感器(16),用于检测电池包(17)上游的冷却液温度;
 - 一级冷却回路,其包括电池散热器(2),以及连接路径控制阀(20)的第一出口(20b)、电池散热器(2)和电子水泵(11)的第二冷却液管路(21);
 - 二级冷却回路,其包含连接路径控制阀(20)的第二出口(20c)与电子水泵(11)的第三冷却液管路(22),以及通过制冷剂管路(23)连接的压缩机(1)、冷凝器(3)、蒸发器(7)、电池冷却器(9),该电池冷却器(9)位于第三冷却液管路(22)上;
 - 其特征在于:还包括,
 - 预热装置,其包括为电池包(17)预热的电加热器(14),以及为电加热器(14)提供电源的供电模块,所述供电模块包括发动机(10)、发电机(12)和逆变器(13),所述发动机(10)与发电机(12)电连接,发电机(12)与逆变器(13)电连接,逆变器(13)与电加热器(14)连接;所述供电模块还包括充电机(18)和外接插座(25),所述充电机(18)分别与电加热器(14)、外接插座(25)连接,所述外接插座(25)用于与市电连接;
 - 热管理控制器,该热管理控制器分别与路径控制阀(20)、电子水泵(11)、温度传感器(16)、电池冷却器(9)电连接,热管理控制器根据温度传感器(16)所检测的温度值在一级冷却回路、二级冷却回路、预热装置之间进行切换;
 - 所述预热装置对电池包(17)的预热有两种控制模式:充电预热模式和行驶预热模式;
 - 充电预热模式为:当电池包(17)温度过低,无法进行充电时,通过外接插座(25)与市电连接,充电机(18)将AC-220V逆变为DC-320V供电加热器(14)工作,此时热管理控制器控制电子水泵(11)和电加热器(14)为电池包(17)预热,当电池包(17)温度升至允许充电温度后,关闭电加热器(14);
 - 行驶预热模式为:车辆在低温工况下行驶,当电池包(17)温度过低,无法进行放电时,启动发电机(12)发电,逆变器(13)将发电机(12)输出的AC-320V逆变为DC-320V供电加热器(14)工作,此时热管理控制器控制电子水泵(11)和电加热器(14)为电池包(17)预热,当电池包(17)温度升至允许充电温度后,关闭电加热器(14)。
2. 根据权利要求1所述的混合动力汽车电池包热管理系统,其特征在于:所述充电机(18)位于第一冷却液管路(15)上,通过第一冷却液管路(15)上的冷却液进行冷却。
3. 根据权利要求1或2所述的混合动力汽车电池包热管理系统,其特征在于:所述一级冷却回路还包括设置在电池散热器(2)一侧的冷却风扇(4),该冷却风扇(4)与热管理控制器电连接。
4. 根据权利要求1或2所述的混合动力汽车电池包热管理系统,其特征在于:还包括电池蓄水壶(19),该电池蓄水壶(19)与路径控制阀(20)的进口(20a)连接。
5. 根据权利要求4所述的混合动力汽车电池包热管理系统,其特征在于:所述第一冷却

液管路(15)还通过排气管(24)与电池蓄水壶(19)连接。

混合动力汽车电池包热管理系统

技术领域

[0001] 本发明属于汽车动力电池技术领域,具体涉及一种混合动力汽车电池包热管理系统。

背景技术

[0002] 随着人们对环保意识的提升,新能源车型也越来越多的出现在我们的生活当中。目前,新能源车型的发展有两个方向。一是纯电动汽车,一种是插电式混合动力汽车。由于受到续航里程的影响,纯电动汽车的使用受到一定的限制。相对于纯电动汽车,插电式混合动力汽车因为使用电机和发动机两套动力系统,既可以减少能源的消耗,又可以保证行驶性能不受限制,是目前替代传统内燃机汽车最理想的方案。

[0003] 相比较传统内燃机汽车,插电式混合动力车增加了驱动电机、动力电池、充电机等部件。其中动力电池的性能决定了插电式混合动力车的驾驶性能、安全性和使用寿命。通常情况下,电池包的工作温度范围为 $-20\sim 50^{\circ}\text{C}$,当温度高于 50°C 或低于 -20°C 时,电池包将无法进行充电及放电。电池包最合适的工作温度范围为 $10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$,当超出这个使用范围后,电池包将出现电流的充放,为了保证动力电池的性能,就必须需要一套热管理系统来保证电池包能工作在合理的工作范围内。

[0004] 目前电池包热管理主流技术路线包括风冷式和水冷式两种。如CN 202413396U记载了一种混合动力汽车动力电池包冷却系统(电池包风冷方式),该技术方案通过将乘员舱的空气通过鼓风机输送到电池包内部,通过风冷来给电池模块进行降温,该方案可以达到对电池包冷却的作用,但是也会存在一些问题,如必须设计一套复杂的风管系统,鼓风机的噪音问题,电池包冷却对乘员舱降温性能的影响,电池包预热速度慢,以及电池包冷却不均匀的问题。又如:CN 103287252 A记载了一种电动车热管理系统(电池包水冷式方案),该方案由电池自然冷却、强制冷却、预热系统构成,三个系统通过两个三通阀相互切换,可以很好的对电池包进行冷却和预热。但是其预热系统中使用的燃油加热器一般需要专门的油泵、输油管,进气管、空气滤芯、排气管、排气消音器,使得该系统结构复杂,控制稳定性差。又如CN 101551175 A记载了一种空调和电池热管理方案。其中电池加热是通过电池本身的电量进行加热,但该方案没有考虑到电池本身在低温情况下无法进行放电的特性,以及当电池电量低进行加热后电池本身也会馈电的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种混合动力汽车电池包热管理系统,能实现对电池包的冷却和预热,使电池包在不同环境工况下都能发挥最大性能,能延长电池包的使用寿命。

[0006] 本发明所述的混合动力汽车电池包热管理系统,包括:

[0007] 路径控制阀,该路径控制阀包括进口、第一出口和第二出口;

[0008] 电子水泵;

[0009] 电池包,其包括动力电池模组和电池冷却板;

- [0010] 第一冷却液管路,其连接路径控制阀的进口、电池包和电子水泵;
- [0011] 温度传感器,用于检测电池包上游的冷却液温度;
- [0012] 一级冷却回路,其包括电池散热器,以及连接路径控制阀的第一出口、电池散热器和电子水泵的第二冷却液管路;
- [0013] 二级冷却回路,其包含连接路径控制阀的第二出口与电子水泵的第三冷却液管路,以及通过制冷剂管路连接的压缩机、冷凝器、蒸发器、电池冷却器,该电池冷却器位于第三冷却液管路上;
- [0014] 还包括:
- [0015] 预热装置,其包括为电池包预热的电加热器,以及为电加热器提供电源的供电模块,该供电模块包括发动机、发电机和逆变器,所述发动机与发电机电连接,发电机与逆变器电连接,逆变器与电加热器连接;通过发电机发电,逆变器将AC-320V逆变成DC-320V,为电加热器供电;所述供电模块还包括充电机和外接插座,所述充电机分别与电加热器、外接插座连接,所述外接插座用于与市电连接;充电机将市电AC-220V逆变成DC-320V,为电加热器供电;
- [0016] 热管理控制器,热管理控制器分别与路径控制阀、电子水泵、温度传感器、电池冷却器电连接,热管理控制器根据温度传感器所检测的温度值在一级冷却回路、二级冷却回路、预热装置之间进行切换;
- [0017] 所述预热装置对电池包的预热有两种控制模式:充电预热模式和行驶预热模式;
- [0018] 充电预热模式为:当电池包温度过低,无法进行充电时,通过外接插座与市电连接,充电机将AC-220V逆变为DC-320V供电加热器工作,此时热管理控制器控制电子水泵和电加热器为电池包预热,当电池包温度升至允许充电温度后,关闭电加热器;
- [0019] 行驶预热模式为:车辆在低温工况下行驶,当电池包温度过低,无法进行放电时,启动发电机发电,逆变器将发电机输出的AC-320V逆变为DC-320V供电加热器(14)工作,此时热管理控制器控制电子水泵和电加热器为电池包预热,当电池包温度升至允许充电温度后,关闭电加热器。
- [0020] 所述充电机位于第一冷却液管路上,通过第一冷却液管路上的冷却液进行冷却。
- [0021] 所述一级冷却回路还包括设置在电池散热器一侧的冷却风扇,该冷却风扇与热管理控制器电连接;通过冷却风扇能够加快电池散热器表面空气流动的速度,提高了散热效果。
- [0022] 还包括电池蓄水壶,该电池蓄水壶与路径控制阀的进口连接,用于给整个冷却循环补充水。
- [0023] 第一冷却液管路还通过排气管与电池蓄水壶连接,将整个冷却液循环中的气体排出。
- [0024] 本发明的有益效果:
- [0025] (1) 预热装置具有充电预热模式和行驶预热模式,解决了电池在低温条件下无法放电及电量低的问题。
- [0026] (2) 冷却系统分为自然冷却(即一级冷却)和强制冷却(即二级冷却);自然冷却的优点在于:在春秋两季,电池包可以通过环境空气进行冷却,节约电能;强制冷却的优点在于:在夏季,电池包通过空调制冷剂强制冷却,保证了电池包的工作温度。

[0027] 综上所述,本发明实现了对电池包的温度控制,包括冷却功能和预热功能,使得插电式混合动力汽车能够在一些极端环境工况下正常行驶,提高了动力电池包的效率及使用寿命。

附图说明

[0028] 图1为本发明的结构示意图;

[0029] 图中,1、压缩机,2、电池散热器,3、冷凝器,4、冷却风扇,5、压力传感器,6、第一电子开关,7、蒸发器,8、第二电子开关,9、电池冷却器,10、发动机,11、电子水泵,12、发电机,13、逆变器,14、电加热器,15、第一冷却液管路,16、温度传感器,17、电池包,18、充电机,19、电池蓄水壶,20、路径控制阀,20a、进口,20b、第一出口,20c、第二出口,21、第二冷却液管路,22、第三冷却液管路,23、制冷剂管路,24、排气管,25、外接插座。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0031] 如图1所示的混合动力汽车电池包热管理系统,包括电池包17、电子水泵11、温度传感器16、路径控制阀20、一级冷却回路、二级冷却回路、预热装置和热管理控制装置。

[0032] 如图1所示,路径控制阀20包括进口20a、第一出口20b和第二出口20c。

[0033] 如图1所示,电池包17包括动力电池模组和电池冷却板。电池包17为现有技术,此处不再赘述。

[0034] 如图1所示,第一冷却液管路15,其连接路径控制阀20的进口20a、电池包17和电子水泵11。

[0035] 温度传感器16用于检测电池包17上游的冷却液温度。电池冷却板紧贴电池模组,冷却液通过电子水泵11引入到电池冷却板内,电池冷却板将动力电池模组的温度通过冷却液带走或者吸收冷却液的热量,达到对电池模组冷却和预热的作用。

[0036] 如图1所示,一级冷却回路包括电池散热器2,以及连接路径控制阀20的第一出口20b、电池散热器2和电子水泵11的第二冷却液管路21。

[0037] 如图1所示,二级冷却回路包含连接路径控制阀20的第二出口20c与电子水泵11的第三冷却液管路22,以及通过制冷剂管路23连接的压缩机1、冷凝器3、蒸发器7、电池冷却器9。该电池冷却器9位于第三冷却液管路22上。在冷凝器3的出口与蒸发器7的入口之间设有压力传感器5。通过第一电子开关6用于控制蒸发器7开启和关闭。通过第二电子开关8用于控制电池冷却器9的开启和关闭。其中的压缩机1、冷凝器3、蒸发器7、电池冷却器9、压力传感器5均属于车载空调系统,为现有技术,此处不再赘述。

[0038] 本发明中,电池包17分为两级冷却,一级冷却为电池散热器2冷却,二级冷却为电池冷却器9冷却,热管理控制器(图中未示出)根据环境温度、冷却液温度通过控制路径控制阀20来控制两个冷却回路之间的切换。电池散热器2冷却的优点在于可以通过外界环境温度和冷却风扇来冷却电池包,节能经济。电池冷却器9冷却的优点在于,其利用空调制冷剂冷却,冷却液温度可以被冷却到15°C左右,当环境温度超过30°C时,冷却效果明显,保证了电池包在高温工况下的性能。本发明通过两种冷却模式可以保证电池包17工作在最合适的温度范围内,延长了电池包17的使用寿命,延长了纯电动续航里程。

[0039] 为了保证电池包17在低温条件下的充电机放电性能,本发明还设计了预热装置。预热装置包括为电池包17预热的电加热器14,以及为电加热器14提供电源的供电模块。该供电模块包括发动机10、发电机12、逆变器13、充电机18和外接插座25,发动机10与发电机12电连接,发电机12与逆变器13电连接,逆变器13与电加热器14连接;通过发电机发电,逆变器将AC-320V逆变成DC-320V,为电加热器14供电。充电机18分别与电加热器14、外接插座25连接,外接插座25用于与市电连接;充电机将市电AC-220V逆变成DC-320V,为电加热器14供电。本发明既可以使用发动机10带动发电机12发电,也可以通过外接插座25接市电进行预热,其结构简单,解决了车辆在低温环境下充电和行驶的问题。充电机18位于第一冷却液管路15上,通过第一冷却液管路15上的冷却液进行冷却。

[0040] 热管理控制器分别与路径控制阀20、电子水泵11、温度传感器16、电池冷却器9电连接,热管理控制器根据温度传感器16所检测的温度值在一级冷却回路、二级冷却回路、预热装置之间进行切换。

[0041] 如图1所示,所述一级冷却回路还包括设置在电池散热器2一侧的冷却风扇4,该冷却风扇4与热管理控制器电连接;通过冷却风扇能够加快电池散热器表面空气流动的速度,提高了散热效果。

[0042] 如图1所示,还包括电池蓄水壶19,电池蓄水壶19与路径控制阀20的进口20a连接,用于给整个冷却循环补充水。第一冷却液管路15还通过排气管24与电池蓄水壶19连接,将整个冷却液循环中的气体排出。

[0043] 本发明的工作原理:

[0044] 首先当电池包17的温度超过30°C后,热管理控制器启动电子水泵11工作,路径控制阀20切换至一级冷却回路,并根据电池包17进口的温度传感器16控制电子水泵11的流量,以及冷却风扇4的转速。此时,电池包17的热量通过冷却液带入到电池散热器2,通过电池散热器2释放到环境中。当电池模组的温度低于25°C,关闭电子水泵11和冷却风扇4。此循环适用于环境温度低于30°C的工况。

[0045] 当自然冷却无法满足电池包17的冷却需求时,电池包17的温度继续上升超过40°C后,热管理控制器设置电子水泵11工作为最高转速,以提升换热效率,路径控制阀20切换至二级冷却回路,发送压缩机1工作使能信号至空调控制器,并打开第二电子开关8(即电池冷却器9开启),此时由于电池冷却器9为冷却液和空调制冷剂进行热交换,冷却液的温度可以被冷却至15°C,被冷却后的冷却液再通过电子水泵、第一冷却液管路15引入到电池包17内,对电池包进行冷却,从而保证了电池包17在高温工况下的性能。当电池包17的温度低于30°C后,关闭第二电子开关8(即电池冷却器9关闭),电子水泵11继续工作。

[0046] 本发明中对电池包17的预热有两种控制模式:充电预热模式和行驶预热模式。

[0047] 充电预热模式的功能为:当电池包17温度过低,无法进行充电时,可以通过外接插座25与市电连接,充电机18将AC-220V逆变为DC-320V供电加热器14工作,此时热管理控制器控制电子水泵11和电加热器14为电池包17预热,当电池包17温度升至允许充电温度后,关闭电加热器14。

[0048] 行驶预热模式的功能为:车辆在低温工况下行驶,由于电池包17温度过低,无法进行放电时,可以启动发电机12发电,逆变器13将发电机12输出的AC-320V逆变为DC-320V供电加热器14工作,此时热管理控制器控制电子水泵11和电加热器14为电池包17预热,当电

池包17温度升至允许充电温度后,关闭电加热器14。

