



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109037850 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(21)申请号 201811077891.5

H01M 10/663(2014.01)

(22)申请日 2018.09.16

B60L 11/18(2006.01)

(71)申请人 南京农业大学

地址 211225 江苏省南京市溧水区白马镇  
国家农业科技园南京农业大学基地

(72)发明人 赵国柱 招小荷 李亮

(74)专利代理机构 南京天华专利代理有限责任  
公司 32218

代理人 李德溅 徐冬涛

(51) Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6567(2014.01)

H01M 10/6569(2014.01)

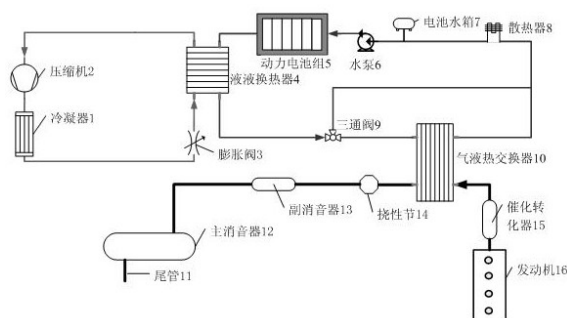
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54)发明名称

一种以液体为媒介的混合动力电动汽车用  
动力电池包热管理系统

## (57)摘要

本发明公开了一种以液体为媒介的混合动力电动汽车用动力电池包热管理系统,包括发动机(16)和动力电池组(5),其特征在于:所述发动机(16)的排气管上设有气液热交换器(10),气液热交换器(10)的加热流体出口通过管路与电池水箱(7)相连通,电池水箱(7)通过带有水泵(6)的管路与动力电池组(5)相连通,动力电池组(5)通过管路与气液热交换器(10)的流体回流口相连通;发动机(16)排出的废气与流经气液热交换器(10)的液体换热,加热后的液体在水泵(6)的作用下送至动力电池组(5)并对动力电池组(5)进行加热。本发明能够保证动力电池组工作在适宜的温度区间,提高动力电池组的工作效率。



1. 一种以液体为媒介的混合动力电动汽车用动力电池包热管理系统,包括发动机(16)和动力电池组(5),其特征在于:所述发动机(16)的排气管上设有气液热交换器(10),气液热交换器(10)的加热流体出口通过管路与电池水箱(7)相连通,电池水箱(7)通过带有水泵(6)的管路与动力电池组(5)相连通,动力电池组(5)通过管路与气液热交换器(10)的流体回流口相连通;发动机(16)排出的废气与流经气液热交换器(10)的液体换热,加热后的液体在水泵(6)的作用下送至动力电池组(5)并对动力电池组(5)进行加热。

2. 根据权利要求1所述的以液体为媒介的混合动力电动汽车用动力电池包热管理系统,其特征在于:所述气液热交换器(10)和电池水箱(7)之间的管路上设有散热器(8)。

3. 根据权利要求1或2所述的以液体为媒介的混合动力电动汽车用动力电池包热管理系统,其特征在于:所述动力电池组(5)和气液热交换器(10)之间的管路上设有液液换热器(4),液液换热器(4)的制冷剂进口通过管路与膨胀阀(3)相连通,膨胀阀(3)通过管路与冷凝器(1)相连通,冷凝器(1)通过管路与压缩机(2)相连通,压缩机(2)通过管路与液液换热器(4)的制冷剂出口相连通,冷凝器(1)、压缩机(2)、膨胀阀(3)和相应的管道构成液液换热器(4)的制冷系统,所述液液换热器(4)和气液热交换器(10)之间的管路上设有三通阀(9),三通阀(9)还通过分支管与气液热交换器(10)之后的管道相连通;流经液液换热器(4)的冷却液经制冷系统冷却后,冷却后的冷却液经三通阀(9)、分支管流至电池水箱(7)对电池水箱(7)中的液体进行冷却,再次冷却后的液体经水泵(6)送至动力电池组(5)并对动力电池组(5)进行降温。

4. 根据权利要求1所述的以液体为媒介的混合动力电动汽车用动力电池包热管理系统,其特征在于:所述发动机(16)和气液热交换器(10)之间的排气管上设有催化转化器(15)。

5. 根据权利要求1或4所述的以液体为媒介的混合动力电动汽车用动力电池包热管理系统,其特征在于:所述气液热交换器(10)之后的排气管上依次设有挠性节(14)、副消音器(13)和主消音器(12),且主消音器(12)的后侧设置尾管(11)。

## 一种以液体为媒介的混合动力电动汽车用动力电池包热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及混合动力汽车技术领域,具体地说是一种利用发动机排气系统的加热和空调系统的制冷作用来调节电池组工作温度的以液体为媒介的混合动力电动汽车用动力电池包热管理系统。

### 背景技术

[0002] 锂离子电池由于其容量大、电压高、比能量高以及无污染的特点被认为是新能源汽车理想的能量存储技术。然后,由于锂电池对温度十分敏感,过高或者过低的温度会导致其循环寿命缩短、工作效率降低、可靠性下降以及其它安全性问题。在锂电池放电的过程中,由于电化学反应和内阻会导致电池内部产生大量的热,若散热速率低于产热速率,将导致电池局部温度迅速升高;另一方面,在高海拔地区或寒冷的季节,锂电池工作的环境温度较低,一般需要对电池预热来缓解低温对其工作的不利影响。电池热管理系统的主要作用是维持锂电池在最佳的温度区间 20~40℃内高效的工作。为保证锂电池工作在适宜的温度区间,提高电池组整体工作效率,需要对该动力电池组进行必要的热管理。目前,针对混合动力汽车动力电池热管理系统的研究并没有考虑到发动机排气余热与空调系统协调,以共同作用维持电池包在适宜的温度范围内。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是针对现有技术存在的问题,提供一种利用发动机排气系统的加热和空调系统的制冷作用来调节电池组工作温度的以液体为媒介的混合动力电动汽车用动力电池包热管理系统。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案解决的:

一种以液体为媒介的混合动力电动汽车用动力电池包热管理系统,包括发动机和动力电池组,其特征在于:所述发动机的排气管上设有气液热交换器,气液热交换器的加热流体出口通过管路与电池水箱相连通,电池水箱通过带有水泵的管路与动力电池组相连通,动力电池组通过管路与气液热交换器的流体回流口相连通;发动机排出的废气与流经气液热交换器的液体换热,加热后的液体在水泵的作用下送至动力电池组并对动力电池组进行加热。

[0005] 所述气液热交换器和电池水箱之间的管路上设有散热器。

[0006] 所述动力电池组和气液热交换器之间的管路上设有液液换热器,液液换热器的制冷剂进口通过管路与膨胀阀相连通,膨胀阀通过管路与冷凝器相连通,冷凝器通过管路与压缩机相连通,压缩机通过管路与液液换热器的制冷剂出口相连通,冷凝器、压缩机、膨胀阀和相应的管道构成液液换热器的制冷系统,所述液液换热器和气液热交换器之间的管路上设有三通阀,三通阀还通过分支管与气液热交换器之后的管道相连通;流经液液换热器的冷却液经制冷系统冷却后,冷却后的冷却液经三通阀、分支管流至电池水箱对电池水箱

中的液体进行冷却,再次冷却后的液体经水泵送至动力电池组并对动力电池组进行降温。

[0007] 所述发动机和气液热交换器之间的排气管上设有催化转化器。

[0008] 所述气液热交换器之后的排气管上依次设有挠性节、副消音器和主消音器,且主消音器的后侧设置尾管。

[0009] 本发明相比现有技术有如下优点:

本发明的热管理系统采用液体作为加热或冷却动力电池组的载体,热管理系统根据动力电池组的温度,采取相对应的热管理策略;当动力电池组需要加热时,利用发动机排气废气的余热通过气液热交换器把热量带入到动力电池组内,以此来加热电池,使得该汽车在低温气候条件下亦能够使得动力电池组在适宜的温度区间工作;当需要冷却动力电池组时,利用空调系统的制冷剂换热来冷却动力电池组;上述结构简单实用,通过协调利用发动机排气余热与空调系统,能够保证动力电池组工作在适宜的温度区间,提高动力电池组的整体工作效率。

## 附图说明

[0010] 附图1为本发明的以液体为媒介的混合动力电动汽车用动力电池包热管理系统的结构示意图。

[0011] 其中:1—冷凝器;2—压缩机;3—膨胀阀;4—液液换热器;5—动力电池组;6—水泵;7—电池水箱;8—散热器;9—三通阀;10—气液热交换器;11—尾管;12—主消音器;13—副消音器;14—挠性节;15—催化转化器;16—发动机。

## 具体实施方式

[0012] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步的说明。

[0013] 如图1所示:一种以液体为媒介的混合动力电动汽车用动力电池包热管理系统,包括发动机16和动力电池组5,在发动机16的排气管上设有气液热交换器10,气液热交换器10的加热流体出口通过管路与电池水箱7相连通,电池水箱7通过带有水泵6的管路与动力电池组5相连通,动力电池组5通过管路与气液热交换器10的流体回流口相连通;发动机16排出的废气与流经气液热交换器10的液体换热,加热后的液体在水泵6的作用下送至动力电池组5并对动力电池组5进行加热。如有需要,还可在气液热交换器10和电池水箱7之间的管路上设有散热器8。另外发动机16的排气系统还包括催化转化器15,催化转化器15设置在发动机16和气液热交换器10之间的排气管上,气液热交换器10之后的排气管上依次设有挠性节14、副消音器13和主消音器12,且主消音器12的后侧设置尾管11。气液热交换器10安装在催化转化器15和挠性节14之间的原因在于:这段排气管内排气废气的温度高达几百度,用于加热动力电池组5的效果最佳。热管理系统的作用是监测动力电池组5的温度、控制泵、风扇等部件的协调工作,维持动力电池组5的温度在适宜的范围之内(一般适宜的温度区间为20℃~40℃)。

[0014] 在上述结构的基础上,如需对动力电池组5进行降温,则在动力电池组5和气液热交换器10之间的管路上设有液液换热器4,液液换热器4的制冷剂进口通过管路与膨胀阀3相连通,膨胀阀3通过管路与冷凝器1相连通,冷凝器1通过管路与压缩机2相连通,压缩机2通过管路与液液换热器4的制冷剂出口相连通,冷凝器1、压缩机2、膨胀阀3和相应的管道构

成液液换热器4的制冷系统,所述液液换热器4和气液热交换器10之间的管路上设有三通阀9,三通阀9还通过分支管与气液热交换器10之后的管道相连通;流经液液换热器4的冷却液经制冷系统冷却后,冷却后的冷却液经三通阀9、分支管流至电池水箱7对电池水箱7中的液体进行冷却,再次冷却后的液体经水泵6送至动力电池组5并对动力电池组5进行降温。在该利用汽车的空调系统作为制冷系统的结构中,不需要蒸发器,制冷系统作用是当动力电池组5需要降温控制时,对动力电池组5进行冷却降温。

[0015] 上述的热管理系统采用液体作为加热或冷却动力电池组5的载体,热管理系统根据动力电池组5的温度,采取相对应的热管理策略。

[0016] 当动力电池组5需要冷却时,电池水箱7内的冷却液在水泵6的驱动下,其流经为:动力电池组5→液液换热器4→三通阀9→分支管→散热器8→电池水箱7→水泵6→动力电池组5。制冷系统中的制冷剂的流向为:压缩机2→冷凝器1→膨胀阀3→液液换热器4→压缩机2。三通阀9关闭流向气液热交换器10的通道,打开流回分支管的通道。在整个过程中,冷却液在液液换热器4中与制冷系统中的制冷剂发生热量的交换,低温的制冷剂经过对流传热和热传导对冷却液进行冷却,冷却后的冷却液再次冷却动力电池组5,不断循环,直到动力电池组5的温度降到适宜的温度。

[0017] 当动力电池组5需要加热时,冷却液的流动方向为:动力电池组5→液液换热器4→三通阀9→气液热交换器10→散热器8→电池水箱7→水泵6→动力电池组5。在这个过程中,制冷系统不在工作(可以使压缩机1不工作,则冷却过程无法实现,虽然电池冷却液通过液液换热器4,但是对加热过程影响不大,因为冷却过程没有开启);三通阀9打开流向气液热交换器10的通道,关闭流向分支管的通道;发动机16的排气系统中的废气与液态媒介在气液热交换器10内发生热量的交换,被加热的液态媒介在水泵6的作用下送回动力电池组5内,对动力电池组5进行加热。水泵6通过改变流速来调整液态媒介的温度,在发动机16的输出功率变化不大的情况下,水流流速越大,其温度相对来说越低。

[0018] 本发明的热管理系统采用液体作为加热或冷却动力电池组5的载体,热管理系统根据动力电池组5的温度,采取相对应的热管理策略;当动力电池组5需要加热时,利用发动机16排气废气的余热通过气液热交换器10把热量带入到动力电池组5内,以此来加热电池,使得该汽车在低温气候条件下亦能够使得动力电池组5在适宜的温度区间工作;当需要冷却动力电池组5时,利用空调系统的制冷剂换热来冷却动力电池组5;上述结构简单实用,通过协调利用发动机16的排气余热与空调系统,能够保证动力电池组5工作在适宜的温度区间,提高动力电池组5的整体工作效率。

[0019] 以上实施例仅为说明本发明的技术思想,不能以此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明保护范围之内;本发明未涉及的技术均可通过现有技术加以实现。

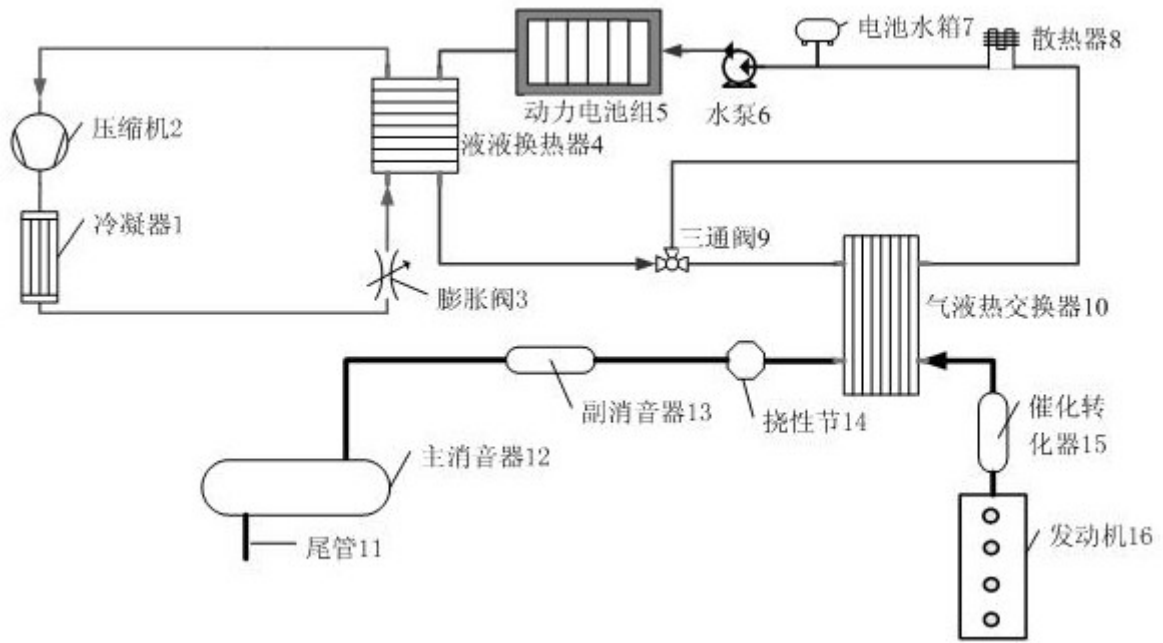


图1