



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210006864 U

(45)授权公告日 2020.01.31

(21)申请号 201920878642.X

H01M 10/6571(2014.01)

(22)申请日 2019.06.12

H01M 10/6556(2014.01)

H01M 10/6568(2014.01)

(73)专利权人 武汉德朗高科汽车电气有限公司

地址 430212 湖北省武汉市江夏区大桥新区大花岭工业园三期四号楼1楼

(72)发明人 程松林 蔡珺 余德虎 刘伟

(74)专利代理机构 武汉瀛卓知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 42255

代理人 朱诗恩

(51) Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/637(2014.01)

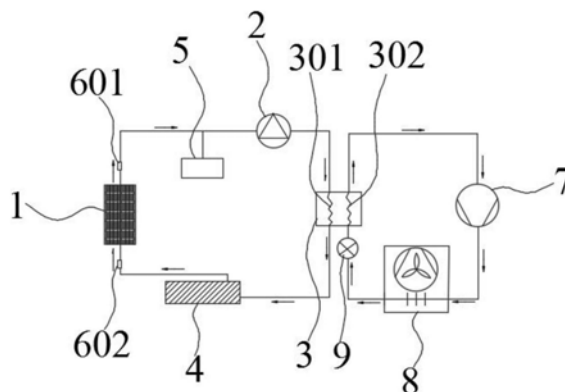
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)实用新型名称

一种电动汽车的电池热管理系统

## (57)摘要

本实用新型提供了一种电动汽车的电池热管理系统,包括换热器、冷却液循环管路、制冷剂循环管路,所述换热器具有第一介质通道、第二介质通道;所述冷却液循环管路包括电池组,所述电池组的出口与水泵的入口相连,所述水泵的出口与所述第一介质通道的入口相连,所述第一介质通道的出口与PTC加热器的入口相连,所述PTC加热器的出口与所述电池组的入口相连;所述PTC加热器内设置有折弯结构的管道。该电池热管理系统,在电池温度较高时进行散热,防止产生热失控事故;在电池温度较低时进行预热,提升电池温度,确保低温下的充电、放电性能和安全性;环绕在PTC陶瓷加热片的U形管道使得冷却液在加热时受热混合均匀,从而充分地利用了热量。



1. 一种电动汽车的电池热管理系统,其特征在于,包括:

换热器,所述换热器具有第一介质通道、第二介质通道;

冷却液循环管路,所述冷却液循环管路包括电池组,所述电池组的出口与水泵的入口相连,所述水泵的出口与所述第一介质通道的入口相连,所述第一介质通道的出口与PTC加热器的入口相连,所述PTC加热器的出口与所述电池组的入口相连;所述PTC加热器内设置有折弯结构的管道;

制冷剂循环管路,所述制冷剂循环管路包括压缩机,所述压缩机的入口与所述第二介质通道的出口相连,所述压缩机的出口与冷凝器的入口相连,所述冷凝器的出口与膨胀阀的入口相连,所述膨胀阀的出口与所述第二介质通道的入口相连。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车的电池热管理系统,其特征在于,所述PTC加热器包括壳体、固定设置在所述壳体内侧壁的PTC陶瓷加热片,所述折弯结构的管道包括环绕所述PTC陶瓷加热片的U形管道、与所述U形管道相连通的竖直管道,所述U形管道的自由端为所述PTC加热器的入口,所述竖直管道的自由端为所述PTC加热器的出口。

3. 根据权利要求2所述的电动汽车的电池热管理系统,其特征在于,所述壳体內的底部设置有具有凹陷空间的管道支撑座,所述PTC陶瓷加热片上方的所述壳体的内壁设置有管道支撑板,所述U形管道的一端搁置在所述凹陷空间内,另一端搁置在所述支撑板上。

4. 根据权利要求3所述的电动汽车的电池热管理系统,其特征在于,所述支撑板的端部设置有止挡板。

5. 根据权利要求1所述的电动汽车的电池热管理系统,其特征在于,所述冷却液循环管路还包括设置在所述电池组出口处的第一温度传感器、设置在所述电池组入口处的第二温度传感器。

6. 根据权利要求1所述的电动汽车的电池热管理系统,其特征在于,还包括与所述水泵的入口相连的膨胀水箱。

## 一种电动汽车的电池热管理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动汽车技术领域,具体地涉及一种电动汽车的电池热管理系统。

### 背景技术

[0002] 随着制造业的快速发展,中国汽车工业面临着产业转型、降低排放、能源危机和低碳发展的挑战,发展新能源汽车已经成为降低汽车工业石油依赖和排气污染的唯一途径,中国政府为了推进新能源汽车工业,发布了一系列发展规划、财政补贴和税务鼓励计划,促进新能源汽车行业的发展。

[0003] 电池组是新能源电动汽车的主要储能部件,由锂电池组成,直接影响到电动车的性能。由于车辆上装载电池的空间有限,正常运行所需的电池数目也较大,电池会以不同倍率放电,并以不同生热速率产生大量热量,再加上时间累积以及空间影响将会聚集大量热量,从而导致电池组运行环境温度情况复杂多变。电池包内温度上升严重影响电池组的电化学反应系统的运行、循环寿命、充电可接受性、电池包功率和能量、安全性和可靠性等。如果电动汽车电池组不能及时散热,将导致电池组系统的温度过高或分布不均匀,其结果将降低电池充放电循环效率,影响电池的功率和能量发挥,严重时还将导致热失控,影响系统安全性与可靠性;另外,由于发热电池体的密集摆放,中间区域必然热量聚集较多,边缘区域较少则增加了电池包中各单元之间的温度不均衡,这将造成各电池模块、单体性能的不均衡,最终影响电池性能的一致性,及电池荷电状态(SOC)估计的准确性,影响到电动汽车的系统控制。

[0004] 锂离子电池工作原理本质上是内部正负极与电解液之间的氧化还原反应,在低温下电极表面活性物质嵌锂反应速率减慢、活性物质内部锂离子浓度降低,这将引起电池平衡电势降低、内阻增大、放电容量减少,极端低温情况甚至会出现电解液冻结、电池无法放电等现象,极大的影响电池系统低温性能,造成电动汽车动力输出性能衰减和续航里程减少。此外,在低温环境下充电容易在负极表面形成锂沉积,金属锂在负极表面积累会刺穿电池隔膜造成电池正负极短路,威胁电池使用安全,电动汽车电池系统低温充电安全问题极大的制约了电动汽车在寒冷地区的推广。

[0005] 因此,为了提高整车性能,使电池组发挥最佳的性能和寿命,需要设计能够适应高温和低温的电动汽车电池热管理系统。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本实用新型提出一种电动汽车的电池热管理系统,包括:

[0007] 换热器,所述换热器具有第一介质通道、第二介质通道;

[0008] 冷却液循环管路,所述冷却液循环管路包括电池组,所述电池组的出口与水泵的入口相连,所述水泵的出口与所述第一介质通道的入口相连,所述第一介质通道的出口与

PTC加热器的入口相连,所述PTC加热器的出口与所述电池组的入口相连;所述PTC加热器内设置有折弯结构的管道;

[0009] 制冷剂循环管路,所述制冷剂循环管路包括压缩机,所述压缩机的入口与所述第二介质通道的出口相连,所述压缩机的出口与冷凝器的入口相连,所述冷凝器的出口与膨胀阀的入口相连,所述膨胀阀的出口与所述第二介质通道的入口相连。

[0010] 进一步地,所述PTC加热器包括壳体、固定设置在所述壳体内侧壁的PTC陶瓷加热片,所述折弯结构的管道包括环绕所述PTC陶瓷加热片的U形管道、与所述U形管道相连通的竖直管道,所述U形管道的自由端为所述PTC加热器的入口,所述竖直管道的自由端为所述PTC加热器的出口。

[0011] 进一步地,所述壳体内部的底部设置有具有凹陷空间的管道支撑座,所述PTC陶瓷加热片上方的所述壳体的内壁设置有管道支撑板,所述U形管道的一端搁置在所述凹陷空间内,另一端搁置在所述支撑板上。

[0012] 进一步地,所述支撑板的端部设置有止挡板。

[0013] 进一步地,所述冷却液循环管路还包括设置在所述电池组出口处的第一温度传感器、设置在所述电池组入口处的第二温度传感器。

[0014] 进一步地,还包括与所述水泵的入口相连的膨胀水箱。

[0015] 本实用新型提供的一种电动汽车的电池热管理系统,在电池温度较高时进行散热,防止产生热失控事故;在电池温度较低时进行预热,提升电池温度,确保低温下的充电、放电性能和安全性;环绕在PTC陶瓷加热片的U形管道使得冷却液在加热时受热混合均匀,从而充分地利用了热量。

## 附图说明

[0016] 图1是本实用新型提供的一种电动汽车的电池热管理系统的示意图;

[0017] 图2是本实用新型提供的PTC加热器的结构示意图;

[0018] 其中,1、电池组;2、水泵;3、换热器;301、第一介质通道;302、第二介质通道;4、PTC加热器;401、壳体;402、PTC陶瓷加热片;403、U形管道;404、竖直管道;405、管道支撑座;406、管道支撑板;407、止挡板;408、PTC加热器的入口;409、PTC加热器的出口;5、膨胀水箱;601、第一温度传感器;602、第二温度传感器;7、压缩机;8、冷凝器;9、膨胀阀。

## 具体实施方式

[0019] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0020] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0021] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“设置”应做广义理解,例如,可以是固定相连、设置,也可以是可拆卸连接、设置,或一体地连接、设置。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0022] 如图1、图2所示,本实用新型提供了一种电动汽车的电池热管理系统,包括换热器3、冷却液循环管路、制冷剂循环管路,所述换热器3具有第一介质通道301、第二介质通道302;所述冷却液循环管路包括电池组1,所述电池组1的出口与水泵2的入口相连,所述水泵2的出口与所述第一介质通道301的入口相连,所述第一介质通道301的出口与PTC加热器4的入口相连,所述PTC加热器4的出口与所述电池组1的入口相连;所述PTC加热器4内设置有折弯结构的管道;所述制冷剂循环管路包括压缩机7,所述压缩机7的入口与所述第二介质通道302的出口相连,所述压缩机7的出口与冷凝器8的入口相连,所述冷凝器8的出口与膨胀阀9的入口相连,所述膨胀阀9的出口与所述第二介质通道302的入口相连。所述电池组1包括箱体,固定设置在所述箱体内部的电池,所述箱体内部的上部水平地设置有流道,流道的一端为电池组的入口,另一端为电池组的出口。

[0023] 上述实施例提供的电动汽车的电池热管理系统,当关闭PTC加热器,打开压缩机时,经压缩机得到的高温高压的制冷剂蒸汽经冷凝器放热后形成中温高压的液态制冷剂,并由膨胀阀节流降压后形成低温低压的液态的制冷剂进入第二介质通道,低温低压的液态的制冷剂与第一介质通道内的冷却液发生热交换,从而使第一介质通道内的冷却液冷却,冷却之后的冷却液进入电池组,实现电池的冷却。当关闭压缩机,打开PTC加热器时,PTC加热器加热由第一介质通道流向电池组的冷却液,从而实现电池的加热。该电池热管理系统既可以实现电池的冷却,也可以实现电池的加热,且参与电池冷却的介质为液体,提高了换热效率;此外,PTC加热器内设置有折弯结构的管道,使得冷却液在加热时受热混合均匀,从而充分地利用了热量。

[0024] 在本实用新型的实施方式中,如图2所示,所述PTC加热器4包括壳体401、固定设置在所述壳体401内侧壁的PTC陶瓷加热片402,所述折弯结构的管道包括环绕所述PTC陶瓷加热片402的U形管道403、与所述U形管道403相连通的竖直管道404,所述U形管道403的自由端为所述PTC加热器的入口408,所述竖直管道404的自由端为所述PTC加热器的出口409。所述壳体401内的底部设置有具有凹陷空间的管道支撑座405,所述PTC陶瓷加热片402上方的所述壳体401的内壁设置有管道支撑板406,所述U形管道403的一端搁置在所述凹陷空间内,另一端搁置在所述支撑板上。所述支撑板的端部设置有止挡板407。如此,使得折弯结构的管道简单且稳定的布置在壳体内。

[0025] 在本实用新型的实施方式中,所述冷却液循环管路还包括设置在所述电池组1出口处的第一温度传感器601、设置在所述电池组1入口处的第二温度传感器602。上述实施例提供了根据温度以启动制冷模式或制热模式,以实现精准控制。

[0026] 在本实用新型的实施方式中,还包括与所述水泵的入口相连的膨胀水箱5。如此,以便补充冷却液。

[0027] 本实用新型的工作原理为:

[0028] 当电池需要散热时,关闭PTC加热器,打开压缩机,经压缩机得到的高温高压的制冷剂蒸汽经冷凝器放热后形成中温高压的液态制冷剂,并由膨胀阀节流降压后形成低温低

压的液态的制冷剂进入第二介质通道,低温低压的液态的制冷剂与第一介质通道内的高温的冷却液发生热交换,从而使第一介质通道内的冷却液降温,而第二通道内的液态的制冷剂吸热后形成低温低压的气态制冷剂进入压缩机的入口,进行下一个循环,第一介质通道降温之后的冷却液进入电池组以吸收电池的热量,实现电池的冷却,降温的冷却液从电池吸热之后形成温度较高的冷却液进入第一介质通道,进行下一个循环。

[0029] 当电池需要加热时,关闭压缩机,打开PTC加热器,第一介质通道内的冷却液经PTC加热器加热后进入电池组,从而实现电池的加热,加热之后的冷却液在电池组放热之后形成温度较低的冷却液进入第一介质通道,以进行下一个循环。

[0030] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

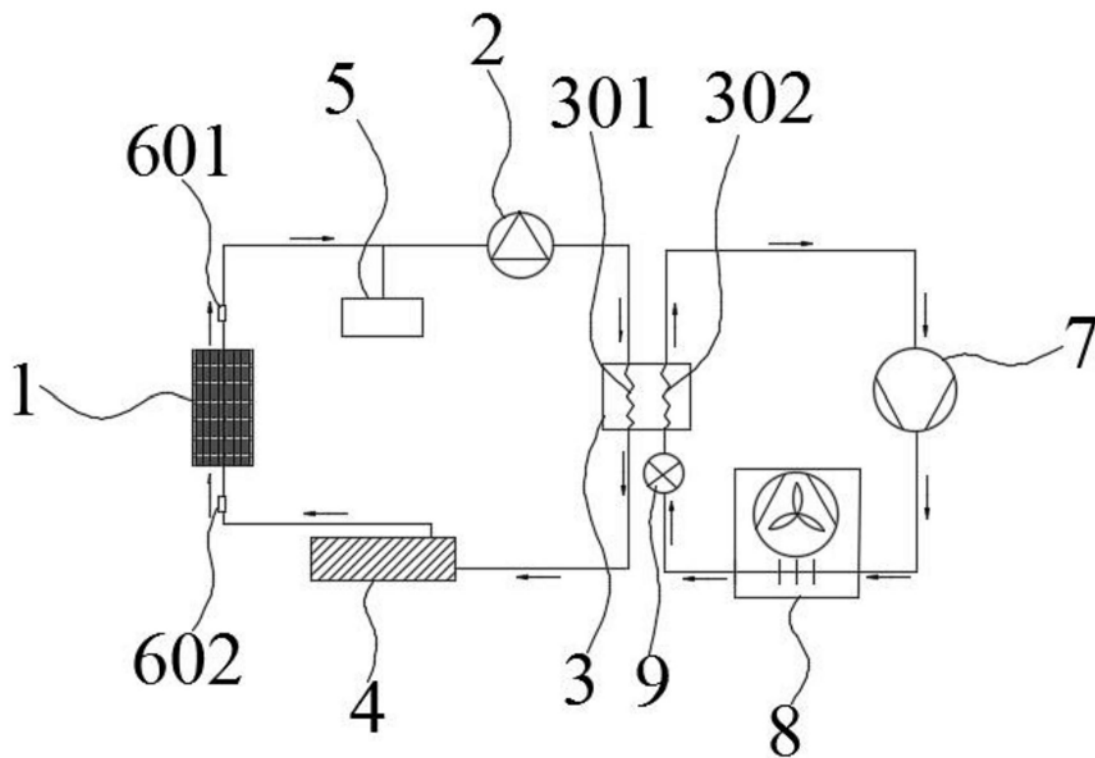


图1

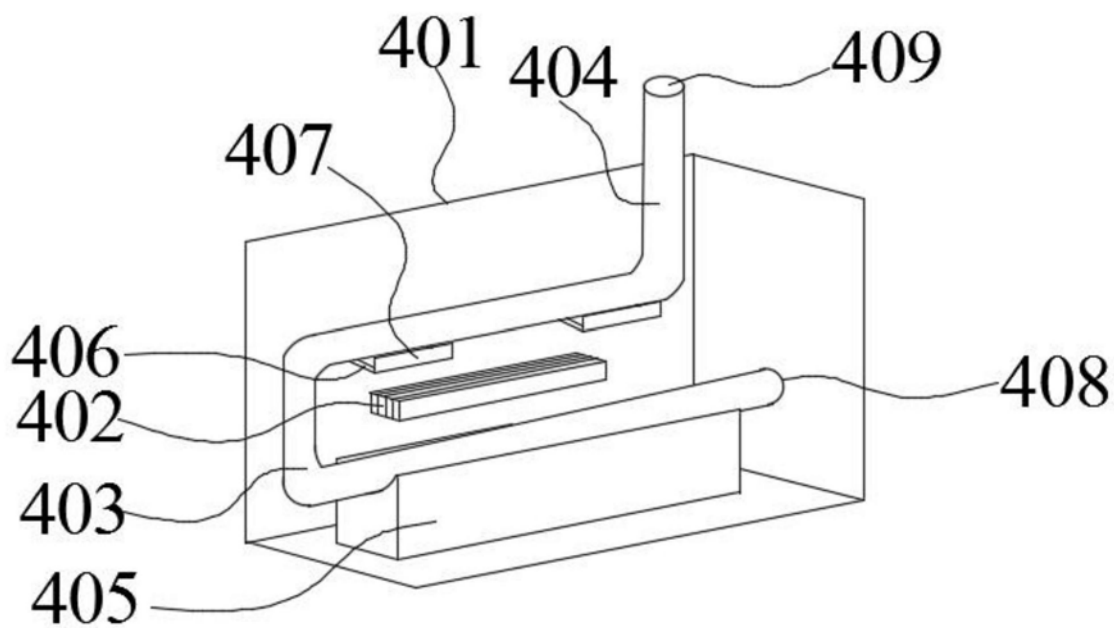


图2