



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108749609 A

(43)申请公布日 2018. 11. 06

(21)申请号 201810540954.X

H01M 10/66(2014.01)

(22)申请日 2018.05.30

(71)申请人 中通客车控股股份有限公司

地址 252000 山东省聊城市经济开发区黄  
河路261号

(72)发明人 李晨 薛守飞 赵永刚 王波  
张刚

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限  
公司 37221

代理人 李琳

(51)Int.Cl.

B60L 11/18(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6567(2014.01)

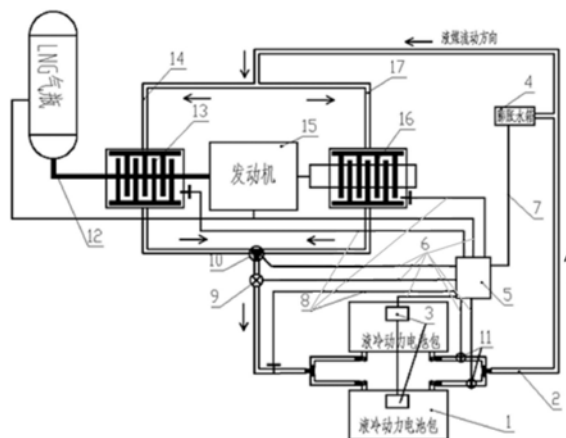
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统  
及工作方法

(57)摘要

本发明公开了一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统,通过利用整车发动机运行过程中产生的余热和LNG储气系统的供气管路的低温特性来实现对动力电池系统内电芯温度的调节,从而保证了动力电池系统能够在温度相对稳定的环境下。本发明依托整车传统部件,通过实现集成化设计的思路,创新研究出了利用整车多余的能源来实现动力电池系统的自身温度调控,即实现了废弃能量的再利用,又提高了新能源客车的环境适应性,同时也大大的提高了动力电池的使用效率和使用寿命。



1. 一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统,其特征在于:包括动力电池系统、整车热管理控制系统、制冷系统和制热系统;

所述动力电池系统包括多个液冷动力电池包,所述液冷动力电池包采用管路进行集中并联;

所述制冷系统包括制冷换热器,所述制冷换热器套装于LNG储气系统的供气管路上;所述制热系统包括制热换热器,所述制热换热器套装于发动机排气管路上;

所述制冷系统与制热系统通过管路和三通电磁阀进行并联,并联后的制冷系统与制热系统通过管路与并联后的液冷动力电池包串联,并形成串联回路;

所述整车热管理控制系统包括整车控制器,所述整车控制器被配置为用于根据各系统的状态参数对动力电池热管理系统进行控制和故障判断。

2. 如权利要求1所述的一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统,其特征在于,每个所述液冷动力电池包内部均安装有电池管理系统,所述电池管理系统用于采集液冷动力电池包内部的电芯电压、温度以及整个液冷动力电池包的状态信息,并将各信息传送给整车控制器。

3. 如权利要求1所述的一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统,其特征在于,每个所述液冷动力电池包的出口处均安装有流量调节电磁阀,所述流量调节电磁阀通过整车控制器进行流量大小调节控制。

4. 如权利要求1所述的一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统,其特征在于,所述制冷换热器内设有温度传感器,所述温度传感器与整车控制器相连。

5. 如权利要求1所述的一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统,其特征在于,所述制热换热器内设有温度传感器,所述温度传感器与整车控制器相连。

6. 如权利要求1所述的一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统,其特征在于,所述三通电磁阀为两进一出常闭电磁阀,所述三通电磁阀采用整车控制器进行开关控制。

7. 如权利要求1所述的一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统,其特征在于,所述串联回路中设有可调速水泵和膨胀水箱,所述可调速水泵与整车控制器相连,用于控制液媒在管路内的循环流动。

8. 如权利要求1所述的一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统,其特征在于,所述膨胀水箱内设有液位传感器,所述液位传感器与整车控制器相连,所述液位传感器用于对散加热管路的液媒总量进行监控。

9. 一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统的工作方法,包括如权利要求1-8任一所述的一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统,其特征在于,具体包括:

电池管理系统实时检测动力电池系统的整体状态以及内部电芯的温度和电压状况,当动力电池系统无故障且电芯处于低温时,电池管理系统请求整车控制器开启制热模式;

整车控制器收到请求后,根据当前发动机系统的状态信息及其排气管路温度信息以及制热换热器的液媒温度信息,判断是否开启制热模式;

若上述温度均大于设定阈值,则控制三通电磁阀打开制热管路,同时启动可调速水泵和流量调节电磁阀,控制管路中的液媒流动;

液媒经过制热换热器被高温排气尾管加热后,流向液冷动力电池包与处于低温状态的电芯进行热交换,从而使得动力电池包内的电芯温度得到快速提升。

10.一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统的工作方法,包括如权利要求1-8任一所述的一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统,其特征在于,具体包括:

电池管理系统实时检测动力电池系统的整体状态以及内部电芯的温度和电压状况,当动力电池系统无故障且电芯处于高温时,电池管理系统请求整车控制器开启制冷模式;

整车控制器收到请求后,根据当前LNG储气系统的状态信息及其供气管路的温度信息以及制冷交换器的液媒温度信息,判断是否开启制冷模式;

若上述温度均低于动力电池系统的电芯温度时,则控制三通电磁阀打开制冷管路,同时启动可调速水泵和流量调节电磁阀,控制管路中的液媒流动;

液媒经过制冷交换器被低温LNG储气系统的供气管路降温后,流向液冷动力电池包与处于低温状态的电芯进行热交换,从而使得动力电池包内的电芯温度得到快速冷却。

## 一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统及工作方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于新能源汽车设计与制造领域,尤其涉及一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统及工作方法。

### 背景技术

[0002] 目前,国家对节能减排的要求与政策力度在空前的加大。在汽车领域,燃油车退出市场的脚步已经加快,而对节能减排拥有显著成效的节能性LNG型汽车和新能源汽车则成为了国家重点推广产品。由于受到车用动力电池技术能力的影响,新能源汽车在实际推广应用过程中却面对着高寒地区 and 高温地区车辆跑不动的尴尬局面。

[0003] 车用动力电池系统在实际应用环境上有很高的要求,动力电池系统的最佳工作温度一般处于20℃至30℃,环境温度过高或过低都影响着动力电池的功率性能和使用寿命。当环境温度低于-15℃或高于50℃时动力电池系统将受到严重的安全性威胁,因此动力电池系统的这种特性也严重影响着车辆的实际运营状况。

[0004] 动力电池系统的热管理分为:制热管理和制冷管理,传统的动力电池系统制热管理方式一般是在动力电池箱体内部增加PTC加热板,通过电芯放电使 PTC升温用于自我加热。针对动力电池系统的制冷管理方式,风冷动力电池包一般都采用风吹制冷,液冷动力电池包采用液体制冷,但其降温方式均直接或间接采用引用车载空调冷风直接吹进动力电池包进行降温或通过冷热交换板对液冷动力电池包的液冷水路降温。上述的热管理方式是当前市场上最普遍的处理方式,但其本身存在着以下弊端:1、动力电池包加热管理时电芯低温放电将严重影响其使用寿命;2、动力电池包采用PTC电加热,消耗了动力电池系统自身的电能,使得整车无法起到节能的作用;3、采用高压供电的PTC本身就不安全,易引起安全事故;4、动力电池包制冷管理则采用车载空调,将会引起乘客区冷气供应不足,造成乘客区的不舒适;5、整车匹配空调时为满足乘客和动力电池的散热需求必须选用大功率的车载空调,而车载空调本身耗能巨大成本又昂贵。造成整车成本增加能耗升高;6、当天气不热,而动力电池高温时单纯的为动力电池包降温开启空调造成整车能源的浪费。

[0005] 因此,如何解决在保证车辆的成本、能耗、功率性能、续航里程和使用寿命的都不受影响的前提下,实现新能源汽车在高温高寒地区的安全可靠的运营,则成为了提高新能源汽车竞争力的关键所在。

### 发明内容

[0006] 针对现有市场推广量最大的LNG插电式混合动力汽车在高温高寒地区运营过程中动力电池系统受到环境影响引起的功率和效率的不足,本发明提供了一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统及工作方法,本系统通过对车辆上的废弃能源的再利用,同时在车辆不增加过多成本的基础上,实现对动力电池系统的环境温度的有效的控制,以此来保障车辆在高温高寒地区的正常运营,同时也达到车辆高效的节能减排效果。

[0007] 为了实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0008] 一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统,包括动力电池系统、整车热管理控制系统、制冷系统和制热系统;

[0009] 所述动力电池系统包括多个液冷动力电池包,所述液冷动力电池包采用管路进行集中并联;

[0010] 所述制冷系统包括制冷换热器,所述制冷换热器套装于LNG储气系统的供气管路上;所述制热系统包括制热换热器,所述制热换热器套装于发动机排气管路上;

[0011] 所述制冷系统与制热系统通过管路和三通电磁阀进行并联,并联后的制冷系统与制热系统通过管路与并联后的液冷动力电池包串联,并形成串联回路;

[0012] 所述整车热管理控制系统包括整车控制器,所述整车控制器被配置为用于根据各系统的状态参数对动力电池热管理系统进行控制和故障判断。

[0013] 进一步的,每个所述液冷动力电池包内部均安装有电池管理系统,所述电池管理系统用于采集液冷动力电池包内部的电芯电压、温度以及整个液冷动力电池包的状态信息,并将各信息传送给整车控制器。

[0014] 进一步的,每个所述液冷动力电池包的出口处均安装有流量调节电磁阀,所述流量调节电磁阀通过整车控制器进行流量大小调节控制。

[0015] 所述流量调节电磁阀为可调节阀门开度大小的流量调节电磁阀,通过对某路液媒流量的独立控制,可实现对动力电池系统内部的各动力电池包的温度的独立调节。

[0016] 进一步的,所述制冷换热器内设有温度传感器,所述温度传感器与整车控制器相连。

[0017] 进一步的,所述制热换热器设有温度传感器,所述温度传感器与整车控制器相连。

[0018] 进一步的,所述三通电磁阀为两进一出常闭电磁阀,所述三通电磁阀采用整车控制器进行开关控制。

[0019] 进一步的,所述串联回路中设有可调速水泵和膨胀水箱,所述可调速水泵与整车控制器相连,用于控制液媒在管路内的循环流动。

[0020] 进一步的,所述膨胀水箱内设有液位传感器,所述液位传感器与整车控制器相连。

[0021] 所述液位传感器用于对散加热管路的液媒总量的监控,当液媒液面高度低于液位传感器时,整车控制器会进行提示报警,防止因液媒量的减少造成系统故障。

[0022] 一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统的工作方法,包括如上所述的一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统,具体包括:

[0023] 电池管理系统实时检测动力电池系统的整体状态以及内部电芯的温度和电压状况,当动力电池系统无故障且电芯处于低温时,电池管理系统请求整车控制器开启制热模式;

[0024] 整车控制器收到请求后,根据当前发动机系统的状态信息及其排气管路温度信息以及制热换热器的液媒温度信息,判断是否开启制热模式;

[0025] 若上述温度均大于设定阈值,则控制三通电磁阀打开制热管路,同时启动可调速水泵和流量调节电磁阀,控制管路中的液媒流动;

[0026] 液媒经过制热换热器被高温排气尾管加热后,流向液冷动力电池包与处于低温状态的电芯进行热交换,从而使得动力电池包内的电芯温度得到快速提升。

[0027] 一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统的工作方法,包括如上所述的一种LNG

混合动力汽车动力电池热管理系统,具体包括:

[0028] 电池管理系统实时检测动力电池系统的整体状态以及内部电芯的温度和电压状况,当动力电池系统无故障且电芯处于高温时,电池管理系统请求整车控制器开启制冷模式;

[0029] 整车控制器收到请求后,根据当前LNG储气系统的状态信息及其供气管路的温度信息以及制冷交换器的液媒温度信息,判断是否开启制冷模式;

[0030] 若上述温度均低于动力电池系统的电芯温度时,则控制三通电磁阀打开制冷管路,同时启动可调速水泵和流量调节电磁阀,控制管路中的液媒流动;

[0031] 液媒经过制冷交换器被低温LNG储气系统的供气管路降温后,流向液冷动力电池包与处于低温状态的电芯进行热交换,从而使得动力电池包内的电芯温度得到快速冷却。

[0032] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0033] 1、本发明通过整合整车热管理,无需额外的能源供给,只需利用车上LNG 储气系统的供气管路的低温特性为本系统散加热管路中的循环液媒进行降温,然后通过冷却后的液媒吸收电芯的热量,从而降低电芯温度,既保证了动力电池系统在高温环境下,温度能够在最佳的工作范围内,又实现了废弃能源再利用,达到了整车节能的效果;

[0034] 2、本发明通过整合整车热管理,无需额外的能源供给,只需收集发动机工作时排气尾管的热量为本系统散加热管路中的循环液媒快速加热,当液媒流经电芯后通过热交换的方式快速提升动力电池系统中电芯的温度,既保证动力电池系统工作在最佳的温度范围,又实现了废弃能源再利用,达到了整车节能的效果;

[0035] 3、本系统通过整车控制器采集制热交换器和制冷交换器的液媒温度与LNG 储气系统、发动机系统、电池管理系统之间的CAN通信数据,综合性分析判断热管理系统当前状态是否适合进行制热或制冷,防止了热管理系统的误动作,造成动力电池系统的工作环境更恶化;通过以上数据的对比还能初步判断本热管理系统的故障点位置,方便了后期维修;

[0036] 4、液冷动力电池系统在电池加热和制冷过程中,整车控制器借助温度传感器和与各系统的CAN通信数据来综合评估液媒和液冷动力电池系统的状态,然后通过调节水泵的流量来控制液冷动力电池包的温度变化速度,通过控制各液冷动力电池包对应的流量调节电磁阀来调整动力电池包之间的温差,确保动力电池包的温度一致性。

[0037] 5、本系统安全、节能、可靠、低成本。可在现有成熟的LNG混合动力、LNG插电式混合动力以及所有应用到LNG和动力电池为储能装置的新能源汽车上应用。车辆可在原始基础上通过稍加改装和匹配本系统即可实现功能性的作用,适合于车辆的批量化应用。

## 附图说明

[0038] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。

[0039] 图1为本发明的系统结构示意图;

[0040] 其中,1、液冷动力电池包;2、散加热管路;3、电池管理系统;4、膨胀水箱;5、整车控制器;6、CAN通信线;7、液位传感线;8、温度传感线;9、可调速水泵;10、三通电磁阀;11、流量调节电磁阀;12、LNG储气系统;13、制冷交换器;14、制冷管路;15、发动机系统;16、制热交换器;17、制热管路。

## 具体实施方式

[0041] 下面结合附图与具体实施例对本发明做进一步的说明。

[0042] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。

[0043] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0044] 在本发明中,术语如“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“侧”、“底”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,只是为了便于叙述本发明各部件或元件结构关系而确定的关系词,并非特指本发明中任一部件或元件,不能理解为对本发明的限制。

[0045] 本发明中,术语如“固接”、“相连”、“连接”等应做广义理解,表示可以是固定连接,也可以是一体地连接或可拆卸连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的相关科研或技术人员,可以根据具体情况确定上述术语在本发明中的具体含义,不能理解为对本发明的限制。

[0046] 正如背景技术所介绍的,现有技术中存在动力电池系统的热管理会影响车辆的成本、能耗、功率性能、续航里程和使用寿命的问题,为了解决如上的技术问题,本申请提供了一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统及工作方法,本系统通过对车辆上的废弃能源的再利用,同时在车辆不增加过多成本的基础上,实现对动力电池系统的环境温度的有效的控制,以此来保障车辆在高温高寒地区的正常运营,同时也达到车辆高效的节能减排效果。

[0047] 如图1所示,一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统,包括动力电池系统、整车热管理控制系统、制冷系统和制热系统;

[0048] 所述动力电池系统包括多个液冷动力电池包1,所述液冷动力电池包1采用管路进行集中并联;

[0049] 所述制冷系统包括制冷换热器13,所述制冷换热器13套装于LNG储气系统12的供气管路上;所述制热系统包括制热换热器16,所述制热换热器16套装于发动机15排气管路上;

[0050] 所述制冷系统与制热系统通过管路和三通电磁阀10进行并联,并联后的制冷系统与制热系统通过散加热管路2与并联后的液冷动力电池包1串联,并形成串联回路;

[0051] 所述整车热管理控制系统包括整车控制器5,所述整车控制器5被配置为用于根据各系统的状态参数对动力电池热管理系统进行控制和故障判断。

[0052] 每个所述液冷动力电池包1内部均安装有电池管理系统3,所述电池管理系统3用于采集液冷动力电池包1内部的电芯电压、温度以及整个液冷动力电池包1的状态信息,并将各信息传送给整车控制器5。

[0053] 每个所述液冷动力电池包1的出口处均安装有流量调节电磁阀11,所述流量调节

电磁阀11通过整车控制器5进行流量大小调节控制。

[0054] 所述流量调节电磁阀11为可调节阀门开度大小的流量调节电磁阀,通过对某路液媒流量的独立控制,可实现对动力电池系统内部的各动力电池包1的温度的独立调节。

[0055] 所述制冷换热器13内设有温度传感器,所述温度传感器通过温度传感线8 与整车控制器5相连。

[0056] 所述制热换热器16内设有温度传感器,所述温度传感器通过温度传感线8 与整车控制器5相连。

[0057] 所述三通电磁阀10为两进一出常闭电磁阀,所述三通电磁阀10采用整车控制器5进行开关控制。那一路进水阀门通电,对应的进水口则会打开,而出水口为一直打开状态。

[0058] 所述串联回路中设有可调速水泵9和膨胀水箱4,所述可调速水泵9与整车控制器5相连,能够实现对管路中液媒的流量速度进行控制。

[0059] 所述膨胀水箱4内设有液位传感器,所述液位传感器通过液位传感线7与整车控制器5相连。

[0060] 所述液位传感器用于对散加热管路2的液媒总量的监控,当液媒液面高度低于液位传感器时,整车控制器5会进行提示报警,防止因液媒量的减少造成系统故障。

[0061] 所述散加热管路2的液媒需选用耐低温、导热性好且对管路腐蚀性小的液体物质,不局限于低温防冻液,以防止车辆在低温环境时液媒凝固,造成本系统故障。

[0062] 所述故障判断方式,由整车控制器5通过各温度传感线8和各系统通过CAN 通信线6反馈的状态信息对比分析,来判断系统内部的故障点。

[0063] 所述整车控制器5通过CAN通信线6收集电池管理系统3、LNG储气系统 12和发动机系统15的状态信息(例如:工作状态信息、管路温度信息等)。整车控制器5还通过温度传感器和液位传感器自主采集各关键点的液媒温度和液媒容量信息。整车控制器5可通过CAN通信线6控制三通电磁阀10、可调速水泵9和流量调节阀11实现对液冷动力电池包1的制冷、制热以及温度一致性的调节与控制。

[0064] 一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统的工作方法,包括如上所述的一种LNG混合动力汽车动力电池热管理系统,具体包括:

[0065] 当车辆上电后,电池管理系统3、整车控制器5、LNG储气系统12和发动机系统15首先进入自检状态;

[0066] 电池管理系统3实时检测动力电池系统的整体状态以及内部电芯的温度和电压状况;

[0067] 当动力电池系统无故障且电芯处于低温时,电池管理系统3通过CAN通信线5请求整车控制器5开启制热模式;

[0068] 整车控制器5收到请求后,通过CAN通信线6获取当前发动机系统15的状态信息及其排气管路温度信息,同时通过温度传感线8获取制热换热器16上的液媒温度传感器的温度信息,并根据上述信息综合判断是否开启制热模式;

[0069] 若上述温度均大于50℃时,则控制三通电磁阀10打开制热管路17,同时启动散加热管路2上的可调速水泵9和液冷动力电池包1出口处的流量调节电磁阀11,控制管路中的液媒流动;

[0070] 当液媒流经安装在发动机排气尾管处的制热换热器16时,低温的液媒会被处于高



温状态的排气尾管加热,加热后的液媒流向液冷动力电池包1与处于低温状态的电芯实现热交换,从而使得动力电池包1内的电芯温度得到快速提升。

[0071] 当动力电池系统无故障且电芯处于高温时,电池管理系统3通过CAN通信线6请求整车控制器5开启制冷模式;

[0072] 整车控制器5收到请求后,通过CAN通信线6获取当前LNG储气系统12 的状态信息及其供气管路的温度信息,同时通过温度传感线8获取制冷交换器 13上的液媒温度传感器的温度信息,并根据上述信息综合判断是否开启制冷模式;

[0073] 若上述温度均低于动力电池系统的电芯温度时,则控制三通电磁阀10打开制冷管路14,同时启动散加热管路2上的可调速水泵9和液冷动力电池包1出口处的流量调节电磁阀11,控制管路中的液媒流动;

[0074] 当液媒流经安装在LNG储气系统12的供气管路上的制冷交换器13时,高温状态下的液媒会被处于低温状态的供气管路制冷,制冷后的液媒流向液冷动力电池包1与处于高温状态的电芯实现热交换,从而使得动力电池包内1的电芯温度得到快速冷却。

[0075] 在制热与制冷过程中,整车控制器5通过温度传感器以及电池管理系统3、发动机系统15、LNG储气系统12通过CAN通信线6上报上来的状态信息进行综合判断,然后控制安装在散加热管路2上的可调速水泵9、三通电磁阀10以及安装在每个液冷动力电池包1出口处的流量调节电磁阀11,实现对液媒流动速度、制热与制冷水路、流过每一组液冷动力电池包1的流量进行控制,从而实现对液冷电池包1的温度以及电芯温度一致性的调节。

[0076] 本系统加热方式采用了发动机尾气为加热的能量来源。当发动机启动后,由于尾气的排放,短时间内就能够使得排气尾管温度上升至100多度,然后通过制热交换器16将散加热管路2中的液媒加热,最终由通过加热后的液媒实现对液冷动力电池包1内部电芯的加热。

[0077] 本系统加热时的热交换方式采用了将制热交换器16紧密套装在发动机排气管外部进行热交换,让整个制热交换器16包裹住发动机排气管,让发动机排气管与外壳与制热交换器外壳紧密贴合,加大热交换面积,保证了热交换的效率。

[0078] 本系统加热启动控制方式包括整车控制器5首先接收到电池管理系统3的加热请求,然后收集发动机系统15的工作状态、排气管处的温度以及制热交换器16温度等信息进行综合判断分析,当上述两个温度点均高于50℃且各系统工作状态无故障时,整车控制器5会控制三通电磁阀10打开制热管路17、打开液冷动力电池包1出水口处的流量调节电磁阀11,同时启动可调速水泵9工作,让液媒流动起来给电芯加热。这样的控制逻辑是为了保证液媒的循环对液冷动力电池包1能够起到加热的作用。从而防止在热交换出现故障时液媒的流动反而抑制了液冷动力电池包1的温升。

[0079] 本系统制冷方式采用了LNG储气系统12的低温特性为制冷能量来源。LNG 的存储温度为:-162℃压力为:0.1Mpa,因此LNG储气系统12的供气管路受LNG 的低温影响其表面温度也处于低温状态。散加热管路2中的液媒通过装在LNG 供气管路上的制冷交换器13时LNG供气管路会将液媒温度迅速降低,而通过低温处理后的液媒流经液冷动力电池包1内部电芯时,能够实现对电芯的冷却。

[0080] 本系统制冷时的冷交换方式采用了将制冷交换器13紧密套装在LNG储气系统12的供气管路的外部进行冷交换,整个制冷交换器包裹住LNG储气系统 12的供气管路并紧密贴

合,以确保冷交换效率,也可将LNG的供气管路浸泡在制冷换热器13中的液媒里,进一步提高冷交换的效率。

[0081] 上述本系统制冷启动控制方式其特征在于整车控制器5首先接收到电池管理系统3的制冷请求,然后收集LNG储气系统12的工作状态、LNG供气管路温度以及制冷换热器13温度信息,当上述两个温度点均低于液冷动力电池包1内电芯的温度且各系统工作状态无故障时,整车控制器5会控制三通电磁阀10打开制冷管路14、打开液冷动力电池包1出水口处的流量调节电磁阀11,同时启动可调速水泵9工作,让液媒流动起来给电芯制冷。这样的控制逻辑是为了保证液媒的循环对液冷动力电池包能够起到制冷的作用。从而防止在冷交换出现故障时液媒的流动反而抑制了液冷动力电池包的下降。

[0082] 本系统的温度控制方式包括整车控制器5通过实时收集各路温度传感器8以及各分系统通过CAN通信线6上报的温度及工作状态信息,来实现对系统当前状态的分析,然后整车控制器5通过控制可调速水泵9的流量和各液冷动力电池包对应的流量调节电磁阀11开度大小,来实现电芯的升温或降温的速度以及各液冷动力电池包1的温度一致性的控制。

[0083] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

[0084] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

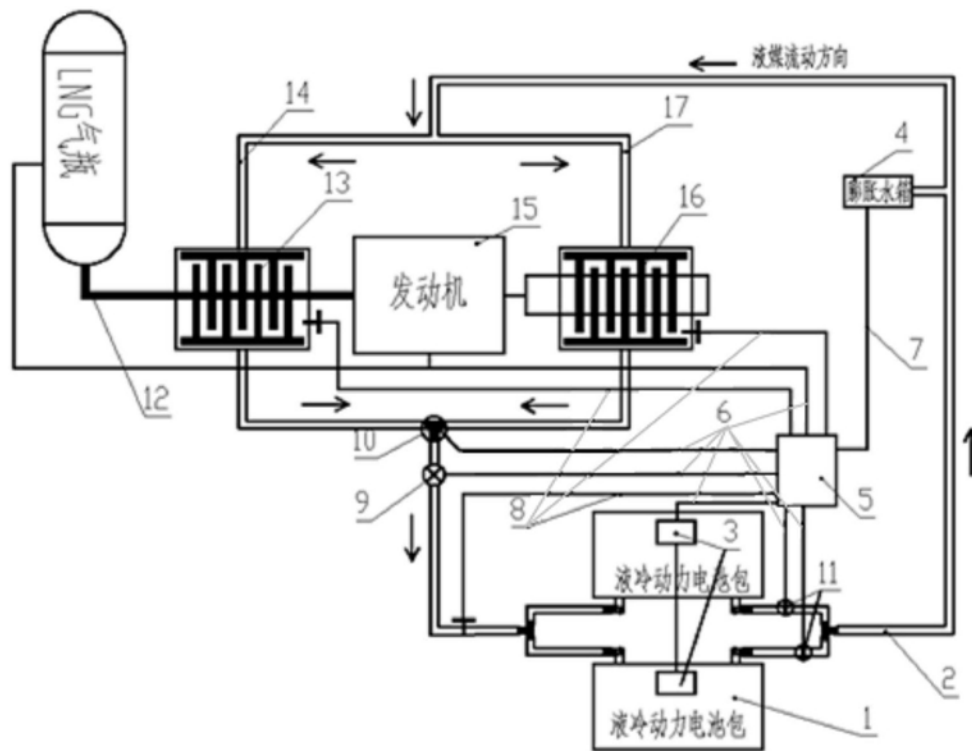


图1