(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110015194 A
(43)申请公布日 2019.07.16

(21)申请号 201711270978.X

(22)申请日 2017.12.05

(71)申请人 河南森源重工有限公司
地址 461500 河南省许昌市长葛市魏武路16号

(72)发明人 楚金甫 刘娟娟 牛晓钦 古伟鹏 秦哲 梁法明 衡蒙 李瑞杰 闫凯

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119
代理人 陈晓辉

(51)Int.Cl.
B60L 58/24(2019.01)

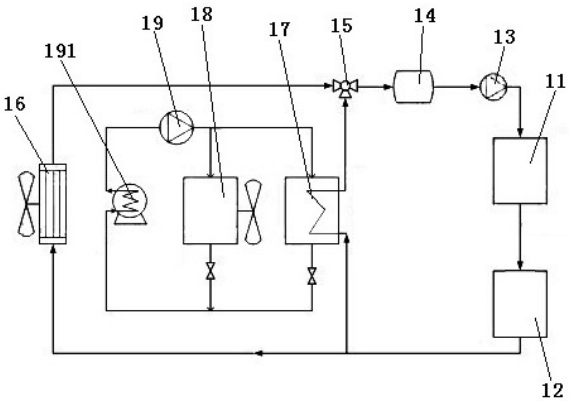
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

车辆及其电池热管理系统

(57)摘要

本发明涉及一种车辆及其电池热管理系统。加热器串联设置在所述导热通道与散热器连通的管路上并且所述加热器中的管路始终处于连通状态，当电池温度较低时控制器控制加热器工作对电池进行加热，当电池温度较高时，加热器不工作，此时加热器中的管路构成循环管路的一部分。该电池热管理系统无需针对加热器单独设置支路，使得电池热管理系统的管路结构简单。



CN 110015194 A

1.电池热管理系统,包括设有导热通道的电池箱以及与电池箱的导热通道连通的循环管路,循环管路上设有用于对导热通道中的流体加热的加热器,所述循环管路包括散热支路,散热支路上设有用于对导热通道中的流体散热的散热器,所述电池热管理系统还包括能够控制加热器和散热器的控制器,其特征在于:所述加热器串联设置在所述循环管路上。

2.根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于:循环管路还包括空调散热支路,所述空调散热支路上设有空调压缩机、空调冷凝器以及空调蒸发器。

3.根据权利要求1或2所述的电池热管理系统,其特征在于:所述电池箱包括电池箱底板,所述电池箱底板上侧面上设有安装槽,所述安装槽中嵌装有用于供导热流体流通的流体管道,所述流体管道形成所述导热通道。

4.根据权利要求3所述的电池热管理系统,其特征在于:所述流体管道包括间隔布置的导热管道单元,所述导热管道单元所处的区域与电池箱箱体中的电池模组对应,相邻导热管道单元之间的间隔与相邻电池模组之间的间隔对应。

5.根据权利要求4所述的电池热管理系统,其特征在于:所述流体管道还包括主进流道和主回流道,所述导热管道单元的进口与所述主进流道连通,导热管道单元的出口与主回流道连通。

6.根据权利要求5所述的电池热管理系统,其特征在于:所述导热管道单元成排设置且设有两排以上。

7.根据权利要求6所述的电池热管理系统,其特征在于:所述主进流道和主回流道分别包括沿前后方向延伸的纵向段以及沿左右方向延伸并与纵向段连通的横向段,主进流道的纵向段以及主回流道的纵向段对应设置在所述底板本体的左右两侧的位置处,主进流道和主回流道的横向段设置在相邻两排导热管道单元之间,所述导热管道单元的进口与主进流道的横向段连通,导热管道单元的出口与主回流道的横向段连通。

8.根据权利要求7所述的电池热管理系统,其特征在于:所述主进流道的横向段与主回流道的横向段在前后方向上交替设置。

9.根据权利要求4所述的电池热管理系统,其特征在于:所述导热管道单元串联连通从而形成所述流体管道。

10.车辆,包括电池热管理系统,电池热管理系统包括设有导热通道的电池箱以及与电池箱的导热通道连通的循环管路,循环管路上设有用于对导热通道中的流体加热的加热器,所述循环管路包括散热支路,散热支路上设有用于对导热通道中的流体散热的散热器,所述电池热管理系统还包括能够控制加热器和散热器的控制器,其特征在于:所述加热器串联设置在所述循环管路上。

车辆及其电池热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种车辆及其电池热管理系统。

背景技术

[0002] 锂电池以高能量密度、高工作电压及良好的循环寿命逐步成为广泛应用的电动汽车动力来源，电池系统又是电动汽车三大核心零部件之一，称电动汽车的“心脏”，然而电池系统的安全性问题一直是遏制电动汽车产业发展和推广的关键因素之一，从某种程度上说，电池系统的安全性问题归结于热控制问题。锂电池的最佳使用温度在10-35℃。温度在-10℃以下时，电芯的电化学活性受到影响，电解液的离子电导率降低，电池在低温时的输出性能变差，而且低温充电会产生析锂，造成电池内部短路的安全隐患；温度在60℃以上时，电池内部容易产生热聚集，电芯在内部温度超过80℃以上时就会发生自产热，而这些热量一旦无法及时释放，将会导致电池系统温度不断升高，引起连锁反应，进而造成热失控，造成无法挽留的局面。因此温度过高或者过低均会对电池系统的可靠性和安全性造成影响，需要优化电池系统结构，匹配带热管理系统的电池系统。

[0003] 如授权公告号为CN 102941791 B的中国专利文件公开了一种电动车热管理系统，包括电池热管理系统，电池热管理系统包括电池箱、电池箱散热器以及加热器，电池箱散热器与加热器并联并且均与电池箱上的循环管路连接，电池箱的循环管路上还并联设有热交换器，热交换器上还连接有冷凝器、空调压缩器以及相应的蒸发器，以在温度较高时通过空调压缩机进行散热。加热器主要用于在电池温度过低时对电池进行加热，以使电池处于合适的工作环境中，但是这种电池热管理系统中的加热器与电池箱散热器为并联关系，这样就需要单独为加热器设置一个管路支路，造成电池箱热管理系统的循环管路结构复杂的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种电池热管理系统，以解决现有的电池热管理系统的管路结构复杂的问题；同时，本发明还提供一种使用上述电池热管理系统的车辆。

[0005] 为实现上述目的，本发明的电池热管理系统采用如下技术方案：

电池热管理系统的技术方案1：电池热管理系统，包括设有导热通道的电池箱以及与电池箱的导热通道连通的循环管路，循环管路上设有用于对导热通道中的流体加热的加热器，所述循环管路包括散热支路，散热支路上设有用于对导热通道中的流体散热的散热器，所述电池热管理系统还包括能够控制加热器和散热器的控制器，所述加热器串联设置在所述循环管路上。加热器串联设置在所述导热通道与散热器连通的管路上并且所述加热器中的管路始终处于连通状态，当电池温度较低时控制器控制加热器工作对电池进行加热，当电池温度较高时，加热器不工作，此时加热器中的管路构成循环管路的一部分。该电池热管理系统无需针对加热器单独设置支路，使得电池热管理系统的管路结构简单。

[0006] 电池热管理系统的技术方案2，在电池热管理系统的技术方案1的基础上进一步改

进得到:循环管路还包括空调散热支路,所述空调散热支路上设有空调压缩机、空调冷凝器以及空调蒸发器,提高电池的散热效果。

[0007] 电池热管理系统的技术方案3,在电池热管理系统的技术方案1或2的基础上进一步改进得到:所述电池箱包括电池箱底板,所述电池箱底板上侧面上设有安装槽,所述安装槽中嵌装有用于供导热流体流通的流体管道,所述流体管道形成所述导热通道,结构简单。

[0008] 电池热管理系统的技术方案4,在电池热管理系统的技术方案3的基础上进一步改进得到:所述流体管道包括间隔布置的导热管道单元,所述导热管道单元所处的区域与电池箱箱体中的电池模组对应,相邻导热管道单元之间的间隔与相邻电池模组之间的间隔对应。

[0009] 电池热管理系统的技术方案5,在电池热管理系统的技术方案4的基础上进一步改进得到:所述流体管道还包括主进流道和主回流道,所述导热管道单元的进口与所述主进流道连通,导热管道单元的出口与主回流道连通。

[0010] 电池热管理系统的技术方案6,在电池热管理系统的技术方案5的基础上进一步改进得到:所述导热管道单元成排设置且设有两排以上。

[0011] 电池热管理系统的技术方案7,在电池热管理系统的技术方案6的基础上进一步改进得到:所述主进流道和主回流道分别包括沿前后方向延伸的纵向段以及沿左右方向延伸并与纵向段连通的横向段,主进流道的纵向段以及主回流道的纵向段对应设置在所述底板本体的左右两侧的位置处,主进流道和主回流道的横向段设置在相邻两排导热管道单元之间,所述导热管道单元的进口与主进流道的横向段连通,导热管道单元的出口与主回流道的横向段连通。

[0012] 电池热管理系统的技术方案8,在电池热管理系统的技术方案7的基础上进一步改进得到:所述主进流道的横向段与主回流道的横向段在前后方向上交替设置。

[0013] 电池热管理系统的技术方案9,在电池热管理系统的技术方案4的基础上进一步改进得到:所述导热管道单元串联连通从而形成所述流体管道。

[0014] 电池热管理系统的技术方案10,在电池热管理系统的技术方案4的基础上进一步改进得到:所述导热通道单元中的管道呈蛇形布置。

[0015] 本发明的车辆采用如下技术方案:

车辆的技术方案1:车辆,包括电池热管理系统,电池热管理系统包括设有导热通道的电池箱以及与电池箱的导热通道连通的循环管路,循环管路上设有用于对导热通道中的流体加热的加热器,所述循环管路包括散热支路,散热支路上设有用于对导热通道中的流体散热的散热器,所述电池热管理系统还包括能够控制加热器和散热器的控制器,其特征在于:所述加热器串联设置在所述循环管路上。加热器串联设置在所述导热通道与散热器连通的管路上并且所述加热器中的管路始终处于连通状态,当电池温度较低时控制器控制加热器工作对电池进行加热,当电池温度较高时,加热器不工作,此时加热器中的管路构成循环管路的一部分。该电池热管理系统无需针对加热器单独设置支路,使得电池热管理系统的管路结构简单。

[0016] 车辆的技术方案2,在车辆的技术方案1的基础上进一步改进得到:循环管路还包括空调散热支路,所述空调散热支路上设有空调压缩机、空调冷凝器以及空调蒸发器,提高电池的散热效果。

[0017] 车辆的技术方案3，在车辆的技术方案1或2的基础上进一步改进得到：所述电池箱包括电池箱底板，所述电池箱底板上侧面上设有安装槽，所述安装槽中嵌装有用于供导热流体流通的流体管道，所述流体管道形成所述导热通道，结构简单。

[0018] 车辆的技术方案4，在车辆的技术方案3的基础上进一步改进得到：所述流体管道包括间隔布置的导热管道单元，所述导热管道单元所处的区域与电池箱箱体中的电池模组对应，相邻导热管道单元之间的间隔与相邻电池模组之间的间隔对应。

[0019] 车辆的技术方案5，在车辆的技术方案4的基础上进一步改进得到：所述流体管道还包括主进流道和主回流道，所述导热管道单元的进口与所述主进流道连通，导热管道单元的出口与主回流道连通。

[0020] 车辆的技术方案6，在车辆的技术方案5的基础上进一步改进得到：所述导热管道单元成排设置且设有两排以上。

[0021] 车辆的技术方案7，在车辆的技术方案6的基础上进一步改进得到：所述主进流道和主回流道分别包括沿前后方向延伸的纵向段以及沿左右方向延伸并与纵向段连通的横向段，主进流道的纵向段以及主回流道的纵向段对应设置在所述底板本体的左右两侧的位置处，主进流道和主回流道的横向段设置在相邻两排导热管道单元之间，所述导热管道单元的进口与主进流道的横向段连通，导热管道单元的出口与主回流道的横向段连通。

[0022] 车辆的技术方案8，在车辆的技术方案7的基础上进一步改进得到：所述主进流道的横向段与主回流道的横向段在前后方向上交替设置。

[0023] 车辆的技术方案9，在车辆的技术方案4的基础上进一步改进得到：所述导热管道单元串联连通从而形成所述流体管道。

[0024] 车辆的技术方案10，在车辆的技术方案4的基础上进一步改进得到：所述导热通道单元中的管道呈蛇形布置。

附图说明

[0025] 图1为本发明的车辆的实施例1中的电池热管理系统的原理示意图；

图2为图1中的电池箱的电池箱底板的结构示意图；

图3为图1电池箱箱体的装配示意图；

图4为图1中电池箱的装配示意图；

图5为本发明的车辆的实施例2中的电池箱箱体的装配示意图；

附图中：1、底板本体；2、导热管路；3、主进管路；4、主回管路；5、侧围板；6、密封垫；7、支撑架；11、电池箱；12、加热器；13、水泵；14、水箱；15、三向阀；16、电池箱散热器；17、电池蒸发器；18、空调蒸发器；19、空调压缩机；191、空调冷凝器；31、主进纵向管；32、主进横向管；41、主回横向管；42、主回纵向管；81、BMS从板；82、BMS主板；83、电池模组；84、吊耳；85、霍尔传感器；86、主负接触器；87、模组串联高压线束；88、快充接触器。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明的实施方式作进一步说明。

[0027] 本发明的车辆的具体实施例1，如图1至图4所示，车辆包括电池热管理系统，电池热管理系统包括设有导热通道的电池箱11以及与电池箱的导热通道连通的循环管路。循环

管路上设有用于对导热通道中的流体加热的加热器12，循环管路包括散热支路，散热支路上设有用于对导热通道中的流体散热的电池箱散热器16，电池热管理系统还包括能够控制加热器和散热器的控制器。加热器串联设置在导热通道与散热器连通的管路上，并且加热器中的管路始终处于连通状态，控制器与加热器信号连接从而控制加热器仅在温度较低时工作对电池箱进行加热。由于加热器串联设置在管路中，就避免了对加热器单独另外设置支路，使加热器构成循环管路的一部分，使得电池热管理系统的管路结构简单。

[0028] 在本实施例中循环管路还包括空调散热支路，空调散热支路包括空调压缩机19、空调冷凝器191以及空调蒸发器18，空调制冷系统通过热交换器与电池蒸发器17换热连接，当温度过高时，空调散热器的散热功率无法达到散热要求，此时空调散热支路开始工作，通过热交换器对电池进行冷却散热，提高冷却效率，避免电池温度过高。水泵13以及水箱14设置在电池箱的循环管路上，为电池箱的循环管路中提供导热介质。

[0029] 本发明中的电池热管理系统设计结构采用组合式箱体结构。该箱体底面与箱体采用装配方式，并在底板和壳体采用螺栓和发泡硅胶软垫密封，保证整个箱体的密封等级。底板加工与模组排布相匹配的流道，流道内部镶嵌散热铜管或真空导热管，并通过外部断续焊将管道固定牢靠。散热管道根据方形电池模组布置特点，紧贴热源，采用“S”形管路形式，主要集中在模组底部，极大提高散热效率。同时在电池单体间采用散热铝片形式尽可能将热量导向底板。在底板下部布设纵向和横向的加强筋板，与连接吊耳一体化，在增加吊耳连接强度的同时，保护底板，防止底板变形或扭曲。散热介质采用50%的水和乙二醇溶液，提高冷却和加热效果。

[0030] 在电池系统箱体底部布置一体化的散热管路，预留进水管路和出水管路，外部和水箱、水泵、加热器、散热器连接形成循环回路，根据电池系统采集温度范围进行加热和散热管理；而且需在电动汽车空调系统的基础上引出整车空调一路蒸发器，和原散热回路构成并路，电池系统和水箱、水泵、空调系统蒸发器、加热器形成循环回路，加强高温工况下的散热冷却效果。其中，根据热仿真计算，加热器功率选用1.8kW，散热器功率选用1.5kW，水泵功率选用300W。

[0031] 加热器和散热器直接和高压回路并联，加热器和散热器回路均串联一继电器，由BMS控制其继电器的闭合情况决定是否开启工作，三向阀由电池管理系统控制管路信号开启。当电池温度稍高时，散热器、水泵启动，流体介质经依次水箱、水泵、三向阀，由散热器对其介质冷却后，经过加热器(不工作)进入电池箱体内的换热元器件，利用液体的显热带走电池热量，并通过散热器风扇将热量输出；当电池温度较高时，BMS和整车空调系统通讯，整车空调启动，蒸发器、泵工作，流体介质依次流经依次水箱、水泵、三向阀，由蒸发器对其介质冷却后，经过加热器(不工作)进入电池箱体内的换热元器件，利用液体的显热带走电池热量，并通过蒸发器将热量借助整车空调系统输出；当电池温度较低时，加热器、水泵工作，流体介质经水箱、水泵、三向阀、蒸发器(不工作)、最后经加热器加热后进入电池系统热管理管路中，给电池加热当电池箱内电池最低温度达到 0℃以上，关闭加热器，电池开始工作，放电产生的热量使电池温度继续升高，从而使电池处在最佳工作温度范围内。

[0032] 电池箱的具体结构如图2至图4所示，电池箱包括箱体以及装配在箱体中的电池模组。箱体包括支撑架7，支撑架7上设有侧围板5和底板，侧围板5为由铝合金板钣金加工而成。底板包括底板本体1，底板本体1为由铝合金板加工而成。侧围板5的下侧边上设有向电

池箱内侧延伸的翻边，底板本体1通过螺栓紧固在翻边上，并且，为保证电池箱的密封性能，在底板本体1与翻板之间设有密封结构，在本实施中密封结构具体为与翻边想形状适配的密封垫6。侧围板5与底板配合围成用于安装电池模组的安装腔，当然，电池箱的上侧面还需要设置盖板将其密封。支撑架的前后两端还设有吊耳84。BMS主板82和BMS从板81设置在电池线长度方向的侧壁上，霍尔传感器85、主负接触器86以及快充接触器88设置在电池箱宽度方向的侧壁上，各个电池模组之间通过模组串联高压线束87连接。

[0033] 底板本体1上铣加工有安装槽，安装槽中嵌设有用于供导热流体流通的流体管道。流体管道形成电池箱的导热通道。流体管道包括两部分，一部分是一一对应设置在电池模组的下侧的导热管路2，另一部分是用于供导热流体在导热管路2之间流通的回路部分，回路部分分为用于供导热流体进入导热管路2中的主进管路3以及用于供导热流体从导热管路2中流出的主回管路4，主进管路3与主回管路4与外部系统连接的开口均设置在电池箱箱体后端的下侧，并通过弯头与相应的管道连接。主进管路3包括主进横向管32和主进纵向管31，主进横向管在底板上纵向间隔设置，主进纵向管设置在主进横向管之间将各个主进横向管连接，主回管路包括主回横向管41和主回纵向管42，主回横向管在纵向间隔设置，主回纵向管设置在主回横向管之间将主回横向管连接，主进横向管与主回横向管在交替错开设置，导热管路在纵向上设有两排，每排导热管路的进液口连接在主进横向管上，出液口连接在主回横向管上。

[0034] 导热管路2的进口连接在主进管路3上，导热管路2的出口连接在主回管路4上，导热流体从主进管路3中进入到导热管路2上，并最终流到主回管路4中流出电池箱外部进行换热。各个导热管路2呈并联关系，减短导热流体流动的路径，从而降低导热流体流动的阻力，提高换热效率。导热流体采用冷却液或者空调制冷剂。

[0035] 导热管路2呈蛇形布置在底板本体1上，其分布的区域与电池模组83的底面相对应，电池模组中的导热铝板直接与底板本体1接触，这样能够增大导热管路2与电池模组之间的导热面积，提高换热效率。在本实施例中流体管道具体采用导热铜管，具体的，构成主进管路3和主回管路4的导热铜管的直径要大于构成导热管路2的导热铜管的直径，这样保证导热流体的顺利流通。加工过程中先在底板本体上铣加工出安装槽，然后再将导热铜管嵌装在安装槽中，最后通过点焊将导热铜管焊接固定在安装槽中。底板本体1与构成流体管道的导热铜管单体加工在组装配合的方式，减小了底板的加工难度，使用导热铜管构成流体通道，保证了加工质量，避免泄漏，解决了现有的电池箱冷却液易发生泄漏造成的安全性能差的问题。

[0036] 在本实施例中，主进横向管32和主进纵向管31的内腔相互连通构成主进流道，主回横向管41和主回纵向管42的内腔相互连通构成主回流道，导热管路2的内腔构成导热通道；主进横向管32即为主进流道的横向段，主进纵向管31即为主进流道的纵向段，主回横向管41即为主回流道的横向段，主回纵向管42即为主回流道的纵向段。导热管路2即构成导流导热管路单元，导热管道单元所处的区域与电池箱箱体中的电池模组对应，相邻导热管道单元之间的间隔与相邻电池模组之间的间隔对应。

[0037] 电池箱的底板上设置流体管道，能够针对电池箱中的每个电池模组进行换热。当电池箱的温度过高时，电池箱的温度控制系统控制导热流体将电池模组产生的热量换热带出进行散热，当电池箱的温度过低时，电池箱的温度控制系统控制导热流体将热量换热到

电池模组上，这种换热方式减少了能量消耗将近20％，加热及散热速度提升效果明显。同时，将导热管路2集成在电池箱底板上，有效减轻电池箱的重量10％，从而减轻了车辆的重量，同时避免了散热管路和高低压线束的干涉，简化了电池系统线路及管路布置，同时提高了加工效率，降低制造成本，符合轻量化要求。另外，电池箱箱体底板与散热管道分开加工还提高了加工精度和加工效率，降低制造成本，结合现有空调变频控制技术，实现电池箱温度智能动态控制，极大降低能量消耗率。

[0038] 电池热管理系统的具体控制过程如下：

1)当BMS检测电池最高温度＞35℃且＜45℃时，散热器、水泵启动，流体介质经依次水箱、水泵、三向阀，由散热器对其介质冷却后，经过加热器(不工作)进入电池箱体内的蛇形流道管路，电池模组中通过散热铝片传递至每支电芯，利用液体的显热带走电池热量，并通过散热器风扇将热量输出；当检测到最高温度＜30℃时，散热器、水泵停止工作，自然冷却；且在散热器工作过程中，BMS实时监测散热器温度，散热器温度不超过45℃，否则认为散热器已坏。

[0039] 2)当BMS检测到电池最高温度＞45℃且＜60℃时，BMS和整车空调系统通讯，整车空调启动，蒸发器、泵工作，流体介质依次流经依次水箱、水泵、三向阀，由蒸发器对其介质冷却后，经过加热器(不工作)进入电池箱体内的蛇形流道管路，电池模组中通过散热铝片传递至每支电芯，利用液体的显热带走电池热量，并通过蒸发器将热量借助整车空调系统输出；

当BMS检测到电池最高温度＞60℃，认为整车空调系统已坏，BMS发出最高级别报警，切断整车动力，保护电池安全，避免造成热失控；

当BMS检测到最高温度＜45℃且＞35℃时，BMS和整车空调系统通讯，控制空调系统停止工作，散热器、水泵启动，流体介质经依次水箱、水泵、三向阀，由散热器对其介质冷却后，经过加热器(不工作)进入电池箱体内的蛇形流道管路，电池模组中通过散热铝片传递至每支电芯，利用液体的显热带走电池热量，并通过散热器风扇将热量输出；当检测到最高温度＜30℃时，散热器、水泵停止工作，电池系统自然冷却。

[0040] 3)当BMS检测到电池最低温度＜0℃时，BMS控制加热器、水泵工作，流体介质经水箱、水泵、三向阀、蒸发器(不工作)、最后经加热器加热后进入电池系统热管理管路中，给电池模组加热，电池模组中通过散热铝片传递至每支电芯；

加热过程中，BMS实时监测加热器温度和电池单体温度，当加热器温度＞80℃时，认为加热器失效。BMS先判断电池最低温度是否＞0℃，如果＞0℃停止加热，开始充电；若最低单体温度仍＜0℃时，当加热器温度＜60℃，继续加热；

加热过程中，当BMS电池箱内电池最低温度＞0℃，关闭加热器，电池开始充放电工作，充放电产生的热量使电池温度继续升高，从而使电池处在最佳工作温度范围内。

[0041] 本发明的加热器串联设置在电池箱的导热通道与散热器连通的管路上并且所述加热器中的管路始终处于连通状态，当电池温度较低时控制器控制加热器工作对电池进行加热，当电池温度较高时，加热器不工作，此时加热器中的管路构成循环管路的一部分。该电池热管理系统无需针对加热器单独设置支路，使得电池热管理系统的管路结构简单。同时电池热管理系统结合整车空调散热技术，实现电池包温度智能动态控制；该热管理电池系统满足高低温环境下整车各种工况循环，且提高了电池系统的循环寿命。

[0042] 本发明的车辆的具体实施例2，在本实施例中的电池箱箱体的结构如图5所示，主进管路包括两根主进横向管32，其中一根主进横向管32设置在第一排导热管路2与第二排导热管路之间且第二排导热管路与主进横向管32连通，另一根设置在第三排导热管路2的底部且与第三盘导热管路连通，各个主进横向管通过主进纵向管31连通。在第二排导热管路与第三排导热管路之间设有两根主回横向管41，第二排导热管路与第三排导热管路对应与两根主回横向管连通41，各个主回横向管41通过主回纵向管42连通，其他与实施例1相同，不再赘述。

[0043] 本发明的车辆的具体实施例3，在本实施例中，电池箱底板与电池箱通过焊接固定在一起，其他与实施例1相同，不再赘述。

[0044] 本发明的车辆的具体实施例4，在本实施例中，在底板本体与侧围板之间涂装密封胶实现电池箱的密封，其他与实施例1相同，不再赘述。

[0045] 本发明的车辆的具体实施例5，在本实施例中，底板本体上的与电池模组一一对应设置的导热管路串联在一起，其他与实施例1相同，不再赘述。

[0046] 本发明的车辆的具体实施例6，在本实施例中，电池箱的底板采用铝板模压成型，当然在其他实施例中，还可以铸造成型，而且电池箱的侧围板和底板还可以采用钢板加工成型，其他与实施例1相同，不再赘述。

[0047] 本发明的车辆的具体实施例7，在本实施例中，导热管道采用铝管，当然在其他实施例中，还可以采用钢管，其他与实施例1相同，不再赘述。

[0048] 本发明的车辆的具体实施例8，在本实施例中，采用真空导热管作为流体管道，提高换热效率，其他与实施例1相同，不再赘述。

[0049] 本发明的电池热管理系统的实施例，所述电池热管理系统与上述车辆的实施例中的电池热管理系统相同，不再赘述。

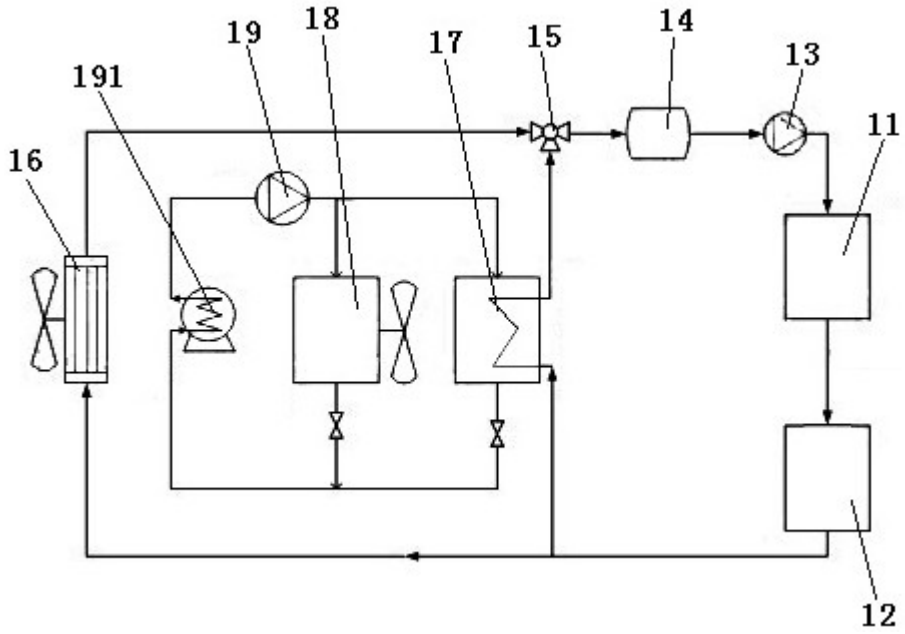


图 1

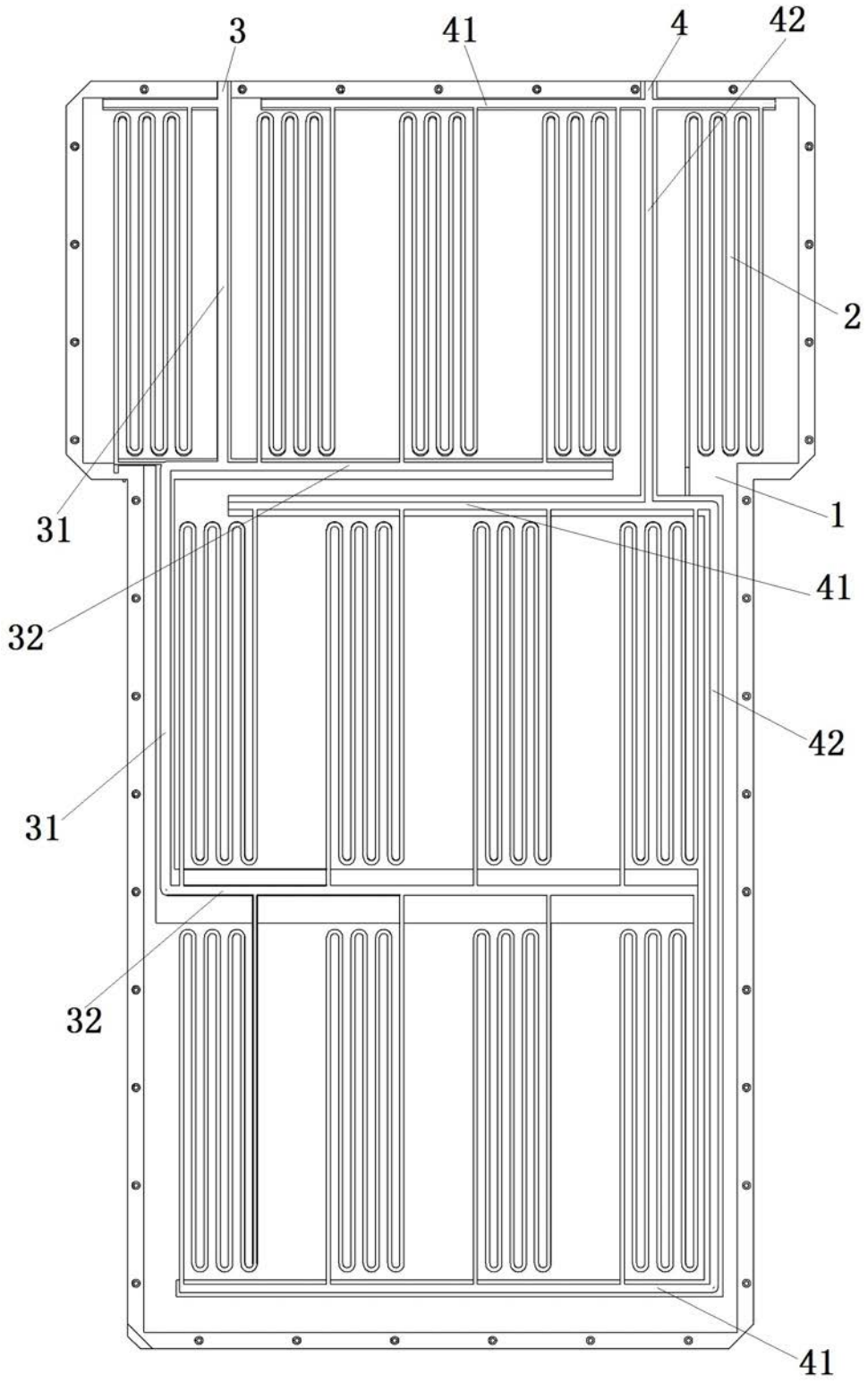


图 2

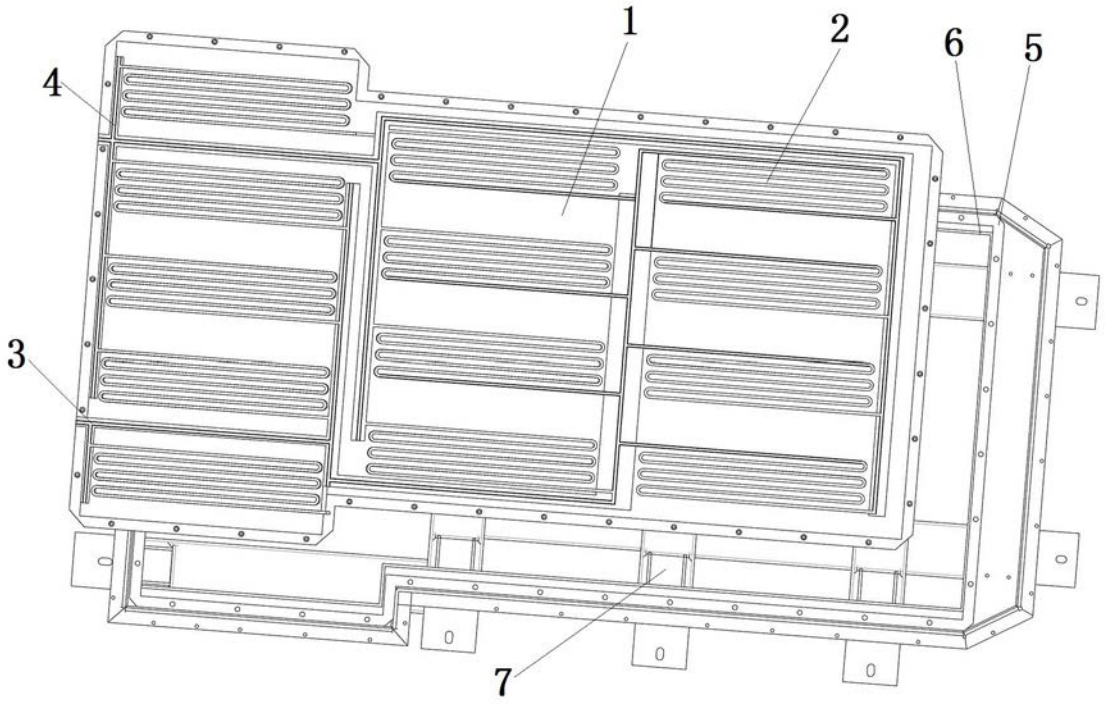


图 3

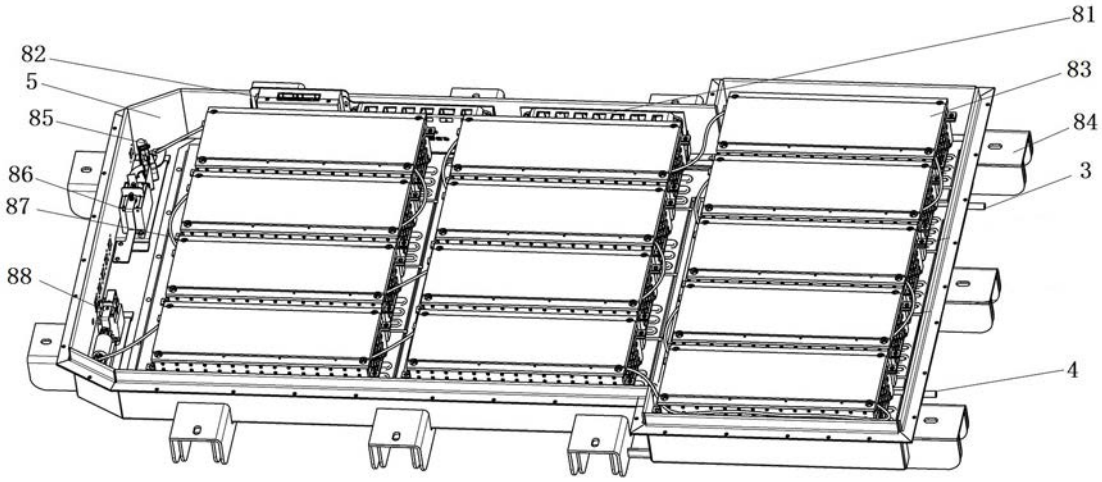


图 4

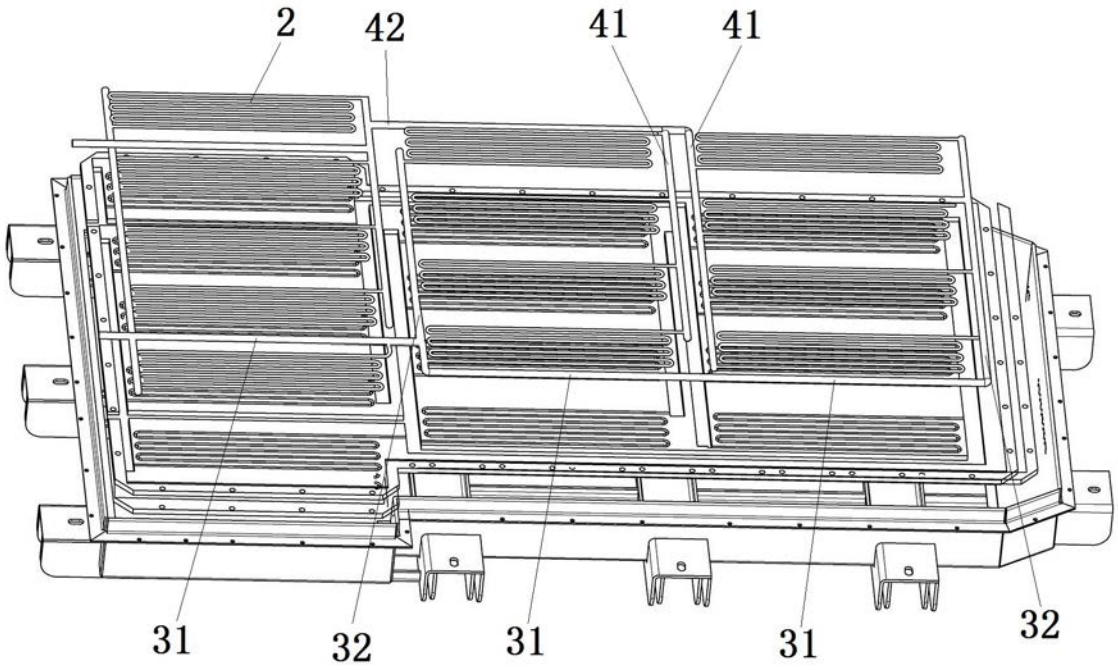


图 5