



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 114927802 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 19

(21) 申请号 202210715919.3

H01M 10/63 (2014.01)

(22) 申请日 2022.06.23

(71) 申请人 厦门金龙联合汽车工业有限公司
地址 361021 福建省厦门市集美区金龙路9号

(72) 发明人 洪少阳 罗斌 孙玮佳 卢建萍
任永欢 许依凝

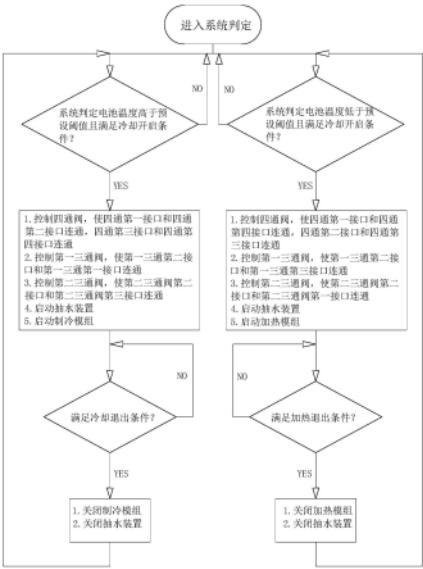
(74) 专利代理机构 厦门市精诚新创知识产权代理有限公司 35218
专利代理师 何家富

(51) Int. Cl.
H01M 10/617 (2014.01)
H01M 10/625 (2014.01)
H01M 10/6563 (2014.01)
H01M 10/6554 (2014.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称
电池热管理系统、方法以及电动汽车

(57) 摘要
本发明涉及电池热管理系统、方法以及电动汽车,电池热管理系统包括换热流道和供液系统,换热流道设置在能够对电池包进行热量交换的至少一个换热区域,所述换热区域被划分成多个单元区域,所述换热流道的流道构造被配置为按全部单元区域的温度单向变化趋势依次经过全部单元区域;所述供液系统用于向所述换热流道提供热量传导媒介,并能够切换热量传导媒介在换热流道内的流向。本发明换热流道中流通的热量传导媒介能够根据流向的不同,选择性地从温度低的单元区域流向温度高的单元区域或者从温度高的单元区域流向温度低的单元区域,从而提高换热效率,缩小电池包内区域温差,改善因电池包内热场分布不均的温差效应引起的电池性能发挥不佳问题。



1. 电池热管理系统, 用于对电池包的温度进行管理控制, 其特征在于, 包括:

换热流道, 设置在能够对电池包进行热量交换的至少一个换热区域, 所述换热区域被划分成多个单元区域, 所述换热流道的流道构造被配置为按全部单元区域的温度单向变化趋势依次经过全部单元区域;

供液系统, 所述供液系统用于向所述换热流道提供热量传导媒介, 并能够切换热量传导媒介在换热流道内的流向。

2. 根据权利要求1所述的电池热管理系统, 其特征在于: 所述换热流道是多分支的曲折弯回结构以大致布满所述换热区域。

3. 根据权利要求1所述的电池热管理系统, 其特征在于: 所述电池包被划分成多个换热区域, 多个所述换热区域内的换热流道是并联的方式接入所述供液系统。

4. 根据权利要求3所述的电池热管理系统, 其特征在于: 所述多个换热区域是以电池包中心点均匀划分的、环绕该中心点的多个区域, 相邻换热区域的边界经过所述中心点。

5. 根据权利要求1所述的电池热管理系统, 其特征在于: 所述换热流道包括第一端口、第二端口以及处于第一端口和第二端口之间的流道, 所述供液系统包括抽水装置、四通阀、第一热交换器、第二热交换器和作为热量传导媒介的水源, 四通阀包括四通第一接口、四通第二接口、四通第三接口和四通第四接口, 抽水装置从所述水源中抽水, 抽水装置的出水端与四通第一接口连通, 四通第二接口与第一热交换器的入水端连通, 第一热交换器的出水端和第一端口连通, 四通第四接口与第二热交换器的入水端连通, 第二热交换器的出水端和第二端口连通, 四通第三接口和抽水装置入水端连通; 所述第一热交换器和第二热交换器的其中一个配置有加热模组, 其中另一个配置有制冷模组; 还包括电池温度传感器和热管理控制器, 所述电池温度传感器用于侦测电池包的温度, 所述电池温度传感器和热管理控制器通信连接, 所述热管理控制器根据电池温度传感器传送的电池包温度数据自动控制所述供液系统的工作。

6. 根据权利要求5所述的电池热管理系统, 其特征在于: 所述第一热交换器设置在靠近所述第一端口的位置, 以缩短二者之间的液体回路路径; 所述第二热交换器设置在靠近所述第二端口的位置, 以缩短二者之间的液体回路路径。

7. 根据权利要求5所述的电池热管理系统, 其特征在于: 所述供液系统还包括第一三通阀和第二三通阀, 第一三通阀设置在第一热交换器的出液回路上, 第一三通阀包括第一三通第一接口、第一三通第二接口和第一三通第三接口, 第一热交换器的出水端和第一三通第一接口连通, 第一三通第二接口和第一端口连通, 第一三通第三接口和四通第二接口连通; 第二三通阀设置在第二热交换器的出液回路上, 第二三通阀包括第二三通第一接口、第二三通第二接口和第二三通第三接口, 第二热交换器的出水端和第二三通第一接口连通, 第二三通第二接口和第二端口连通, 第二三通第三接口和四通第四接口连通。

8. 电动汽车, 包括电池热管理系统, 其特征在于: 所述电池热管理系统是权利要求1-7任一所述的电池热管理系统。

9. 电池热管理方法, 其特征在于, 包括如下步骤:

S1, 选定能够对电池包进行热量交换的至少一个换热区域, 对换热区域进行划分, 得到多个单元区域;

S2, 对电池包进行工作热场模拟, 得到各单元区域的温度分布;

S3,在换热区域中布置换热流道,使之能够按全部单元区域的温度单向变化趋势依次经过全部单元区域;

S4,提供循环供液措施,向换热流道中注入流向可切换的热量传导媒介。

10.根据权利要求9所述的电池热管理方法,其特征在于:还包括判断步骤,所述判断步骤中对电池包进行温度分析,若判断电池包温度过高,则启动循环供液措施向换热流道正向注入依次经过温度递减的单元区域的热量传导媒介,若判断电池包温度过低,则启动循环供液措施向换热流道反向注入依次经过温度递增的单元区域的热量传导媒介。

11.根据权利要求9所述的电池热管理方法,其特征在于:在步骤S1中,先以电池包中心点均匀划分多个环绕该中心点的换热区域,其中相邻换热区域的边界经过所述中心点,再在每个换热区域中均匀划分多个单元区域。

电池热管理系统、方法以及电动汽车

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车技术领域，具体涉及一种电池热管理系统、方法以及电动汽车。

背景技术

[0002] 电动汽车的动力电池热管理是电池系统的研究重点，原因在于温度对电池的性能影响较大，例如低温下电池可用放电容量降低甚至可能发生析锂现象，高温下电池容量衰减甚至可能发生热失控，而电池的性能不仅影响电动汽车的续航里程，也存在着安全隐患，所以需要通过电池热管理系统使电池温度维持在合适的温度区间，以保障电池性能得到最佳发挥，同时也可降低安全事故的发生概率。

[0003] 现有技术中，常见的电池热管理系统是通过液体传热的方式实现的，在电池低温时通过热液将热传递给电池，电池高温时通过冷液将电池热量带走，从而使电池温度维持在合适的温度区间。在换热流道系统的设计上，一种常用的方式是冷液和热液共用水道且冷液和热液的流向是相同的，另一种常用的方式是冷液和热液各自具有独立水道且液体流向相同。然而，电池包内及电池包与包之间存在热场分布不均的问题，即电池单体之间存在一定的温差，例如，布置在电池包中心的电池单体温度更高，而布置在电池包边缘的电池单体温度更低，这导致了电池单体间性能不一致，尤其是电池包尺寸加大或多个电池包不同安装位置组合情况下，温差效应就更加明显。因此采用上述的常规换热流道系统时，存在换热效率低能耗高的问题，而且由于电池包热场分布不均，冷却时如冷液先流经低温区域再流经高温区域则不利于高温区域散热，可能进一步拉大温差，同样的，加热时如热液先流经高温区域再流经低温区域则不利于低温区域吸热，也可能进一步拉大温差。

发明内容

[0004] 因此，针对上述问题，本发明提出一种优化的电池热管理系统及方法，基于该电池热管理系统还提出具有该电池热管理系统的电动汽车。

[0005] 本发明采用如下技术方案实现：

[0006] 本发明提出电池热管理系统，用于对电池包的温度进行管理控制，包括：换热流道，设置在能够对电池包进行热量交换的至少一个换热区域，所述换热区域被划分成多个单元区域，所述换热流道的流道构造被配置为按全部单元区域的温度单向变化趋势依次经过全部单元区域；供液系统，所述供液系统用于向所述换热流道提供热量传导媒介，并能够切换热量传导媒介在换热流道内的流向。

[0007] 其中，优选地，所述换热流道是多分支的曲折弯回结构以大致布满所述换热区域。

[0008] 其中，优选地，所述电池包被划分成多个换热区域，多个所述换热区域内的换热流道是并联的方式接入所述供液系统。

[0009] 其中，优选地，所述多个换热区域是以电池包中心点均匀划分的、环绕该中心点的多个区域，相邻换热区域的边界经过所述中心点。

[0010] 其中,优选地,还包括液冷板,所述液冷板设置在电池包内,所述液冷板的表面作为所述换热区域,所述换热流道固定设置在液冷板的表面。

[0011] 其中,优选地,所述换热流道包括第一端口、第二端口以及处于第一端口和第二端口之间的流道,所述供液系统包括抽水装置、四通阀、第一热交换器、第二热交换器和作为热量传导媒介的水源,四通阀包括四通第一接口、四通第二接口、四通第三接口和四通第四接口,抽水装置从所述水源中抽水,抽水装置的出水端与四通第一接口连通,四通第二接口与第一热交换器的入水端连通,第一热交换器的出水端和第一端口连通,四通第四接口与第二热交换器的入水端连通,第二热交换器的出水端和第二端口连通,四通第三接口和抽水装置入水端连通;所述第一热交换器和第二热交换器的其中一个配置有加热模组,其中另一个配置有制冷模组。

[0012] 其中,优选地,所述第一热交换器设置在靠近所述第一端口的位置,以缩短二者之间的液体回路路径。

[0013] 其中,优选地,所述第二热交换器设置在靠近所述第二端口的位置,以缩短二者之间的液体回路路径。

[0014] 其中,优选地,所述供液系统还包括第一三通阀,第一三通阀设置在第一热交换器的出液回路上,第一三通阀包括第一三通第一接口、第一三通第二接口和第一三通第三接口,第一热交换器的出水端和第一三通第一接口连通,第一三通第二接口和第一端口连通,第一三通第三接口和四通第二接口连通。

[0015] 其中,优选地,所述供液系统还包括第二三通阀,第二三通阀设置在第二热交换器的出液回路上,第二三通阀包括第二三通第一接口、第二三通第二接口和第二三通第三接口,第二热交换器的出水端和第二三通第一接口连通,第二三通第二接口和第二端口连通,第二三通第三接口和四通第四接口连通。

[0016] 其中,优选地,还包括电池温度传感器和热管理控制器,所述电池温度传感器用于侦测电池包的温度,所述电池温度传感器和热管理控制器通信连接,所述热管理控制器根据电池温度传感器传送的电池包温度数据自动控制所述供液系统的工作。

[0017] 基于上述的电池热管理系统,本发明还提出电动汽车,该电动汽车包括了上述的电池热管理系统。

[0018] 本发明还提出电池热管理方法,包括如下步骤:

[0019] S1,选定能够对电池包进行热量交换的至少一个换热区域,对换热区域进行划分,得到多个单元区域;

[0020] S2,对电池包进行工作热场模拟,得到各单元区域的温度分布;

[0021] S3,在换热区域中布置换热流道,使之能够按全部单元区域的温度单向变化趋势依次经过全部单元区域;

[0022] S4,提供循环供液措施,向换热流道中注入流向可切换的热量传导媒介。

[0023] 其中,优选地,还包括判断步骤,所述判断步骤中对电池包进行温度分析,若判断电池包温度过高,则启动循环供液措施向换热流道正向注入依次经过温度递减的单元区域的热量传导媒介,若判断电池包温度过低,则启动循环供液措施向换热流道反向注入依次经过温度递增的单元区域的热量传导媒介。

[0024] 其中,优选地,在步骤S1中,对换热区域进行二维网格状区域划分,得到若干个矩

形的单元区域。

[0025] 其中,优选地,在步骤S1中,先以电池包中心点均匀划分多个环绕该中心点的换热区域,其中相邻换热区域的边界经过所述中心点,再在每个换热区域中均匀划分多个单元区域。

[0026] 本发明具有以下有益效果:本发明换热流道中流通的热量传导媒介能够根据流向的不同,选择性地从温度低的单元区域流向温度高的单元区域或者从温度高的单元区域流向温度低的单元区域。热量传导媒介可作为冷液或热液,冷却时,冷液以从温度高的单元区域流向温度低的单元区域,加热时,热液从温度低的单元区域流向温度高的单元区域,从而提高换热效率,缩小电池包内区域温差,改善因电池包内热场分布不均的温差效应引起的电池性能发挥不佳问题。

附图说明

[0027] 图1是实施例1以电池包中心点划分四个换热区域,并对每个换热区域进一步划分有六个单元区域的示意图;

[0028] 图2是实施例1中换热流道的示意图;

[0029] 图3是实施例1中供液系统的示意图;

[0030] 图4是实施例1中一种第一三通阀和第二三通阀的可替代方案的示意图;

[0031] 图5是实施例1中一种四通阀的可替代方案的示意图;

[0032] 图6是实施例1的电池热管理系统的工作流程图。

具体实施方式

[0033] 为进一步说明各实施例,本发明提供有附图。这些附图为本发明揭露内容的一部分,其主要用以说明实施例,并可配合说明书的相关描述来解释实施例的运作原理。配合参考这些内容,本领域普通技术人员应能理解其他可能的实施方式以及本发明的优点。图中的组件并未按比例绘制,而类似的组件符号通常用来表示类似的组件。

[0034] 现结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。

[0035] 实施例1:

[0036] 参阅图1-6所示,作为本发明的优选实施例,提供一种电池热管理系统,用于对电池包的温度进行管理控制,包括换热流道1和供液系统,换热流道1设置在能够对电池包进行热量交换的至少一个换热区域,该换热区域被划分成多个单元区域。换热流道1包括第一端口11、第二端口12以及处于第一端口11和第二端口12之间的流道,换热流道1的流道构造被配置为按全部单元区域的温度单向变化趋势依次经过全部单元区域;供液系统用于向换热流道1提供热量传导媒介,并能够切换热量传导媒介在换热流道1内的流向。本实施例中供液系统通过控制热量传导媒介从第一端口11进液或从第二端口12进液,从而实现热量传导媒介在换热流道1内的流向切换。通过如上设置,使得在换热流道1中流通的热量传导媒介能够根据流向的不同,选择性地从温度低的单元区域流向温度高的单元区域或者从温度高的单元区域流向温度低的单元区域。供液系统能够对热量传导媒介进一步制冷或加热,使得热量传导媒介成为冷液或热液,当电池包温度过高时,供液系统向换热流道1注入冷液,换热流道1内的冷液从温度高的单元区域流向温度低的单元区域,当电池包温度过低

时,供液系统向换热流道1注入热液,换热流道1内的热液从温度低的单元区域流向温度高的单元区域,从而提高换热效率,缩小电池包内区域温差,改善因电池包内热场分布不均的温差效应引起的电池性能发挥不佳问题。而且,本实施例还具有耗能低的优点,例如,当换热流道1注入冷液时,此时换热流道1的出液端口的温度必定高于入液端口的温度,接着如果切换到要注入热液的情况,此时出液端口和入液端口反转,热液从温度高的原出液端口入液,对热液的加热所需的能耗就不用太高。

[0037] 对于上述的换热区域,实际应用时可以根据需要灵活选定,例如该换热区域可以是在电池包上选取特定的一部分区域(例如选定发热最明显的区域),也可以是在电池包上选取多个换热区域,多个换热区域最优选的是能拼接为完整的电池包侧面区域的多个换热区域,其中更进一步优选的,多个换热区域内的换热流道以并联的方式接入供液系统中,以简化流道结构、提高换热效率和供液系统的工作效率。

[0038] 下面以本实施例中所提供的具体实施例进一步说明,如图1、2,在以电池包中心点O均匀划分有四个矩形的换热区域A、B、C、D,四个换热区域A、B、C、D环绕该中心点O且相邻换热区域的边界经过所述中心点O。接着再对每个换热区域进一步划分出多个单元区域,例如本实施例在换热区域A中六等划分有单元区域A-1、A-2、A-3、A-4、A-5、A-6。经过实际的工作热场模拟,得出单元区域A-1~A-6的热场分布为: $T_{A-6} > T_{A-5} > T_{A-3} > T_{A-2} > T_{A-4} > T_{A-1}$,换热流道1的流道构造被配置能够按照温度递减的趋势依次经过单元区域A-6、单元区域A-5、单元区域A-3、单元区域A-2、单元区域A-4、单元区域A-1(根据流道从第一端口11起始的延伸方向),或者按照温度递增的趋势依次经过单元区域A-1、单元区域A-4、单元区域A-2、单元区域A-3、单元区域A-5、单元区域A-6(根据流道从第二端口12起始的延伸方向)。对于换热区域B、C、D也采用同样的单元区域划分以及换热流道的布置,本实施例中由于换热区域A、B、C、D是以电池包中心点O均匀划分的、环绕该中心点O的多个区域,因此每个换热区域的热场分布是类似的,进行换热流道的布置时对A、B、C、D其中一个换热区域进行设定就可以得出其他区域的设计方案,因此换热流道的布置更为简单。以及,本实施例中对换热区域A、B、C、D的换热流道并联在一起,以第一端口11和第二端口12作为两个总端口实现整个换热流道的进出液。

[0039] 虽然以一种网格式划分单元区域的形式展现了本实施例的一种可选实施例,但显然本领域技术人员可以根据电池包的实际形状、尺寸的不同选定不同的单元区域的形式,例如将圆形的电池包结构划分出多个扇形的单元区域。但本实施例网格式划分单元区域更有利于换热流道的布置。

[0040] 本实施例中,换热流道1是多分支的曲折弯回结构以大致布满换热区域,以提供最全面的换热效果,所述的“大致”是指换热流道1不必准确地占满换热区域所有空间,如本实施例中在管道间留有间隙以使得换热流道1能够大致布满换热区域也是可行的。

[0041] 本实施例中换热流道1是固定设置在一液冷板的表面,液冷板设置在电池包内,以液冷板的表面作为换热区域,这种结构是本领域成熟的技术方案,比较容易实现。

[0042] 接下来说明供液系统的具体构造。如图3,供液系统包括抽水装置2、四通阀3、第一热交换器4、第二热交换器5和作为热量传导媒介的水源6,四通阀3包括四通第一接口31、四通第二接口32、四通第三接口33和四通第四接口34,抽水装置2从所述水源6中抽水,抽水装置2的出水端与四通第一接口31连通,四通第二接口32与第一热交换器4的入水端连通,第

一热交换器4的出水端和第一端口11连通,四通第四接口34与第二热交换器5的入水端连通,第二热交换器5的出水端和第二端口12连通,四通第三接口33和抽水装置2入水端连通。第一热交换器4配置有制冷模组,该制冷模组具体包括蒸发器、单向阀、压缩机、冷凝器和膨胀阀(图中未进行标示),第二热交换器5配置有加热模组,本实施例中该加热模组是PTC加热模组,制冷模组和加热模组也可以是其他本领域常用的制冷和加热装置来实现,其他实施例中制冷模组也可以是配置在第二热交换器5上、加热模组配置在第一热交换器4上,这取决于换热流道的具体布置。本实施例经过如上设置,实现了供液系统的循环运转,以四通阀3实现热量传导媒介的流向切换,保证供液系统的正常平稳运转。四通阀3在本实施例中采用集成式换向阀,在其他实施例中也可以采用其他的四通阀结构,如图5示出了一种可替代的四通阀结构,该四通阀结构用2个三通两通道各串联1个电磁阀后再用2个三通并联,但此可替代的四通阀结构可靠性不如本实施例的集成式换向阀结构。

[0043] 本实施例中第一热交换器4设置在靠近第一端口11的位置,以缩短二者之间的液体回路路径。第二热交换器5设置在靠近第二端口12的位置,以缩短二者之间的液体回路路径。使得热量传导媒介被制冷/加热过后输送至换热流道1的端口的路径较短,热量损失也较小,有助于减小能耗。

[0044] 本实施例中,在第一热交换器4的出液回路上还设有第一三通阀7,第一三通阀7包括第一三通第一接口71、第一三通第二接口72和第一三通第三接口73,第一热交换器4的出水端和第一三通第一接口71连通,第一三通第二接口72和第一端口11连通,第一三通第三接口73和四通第二接口32连通。在第二热交换器5的出液回路上还设有第二三通阀8,第二三通阀8包括第二三通第一接口81、第二三通第二接口82和第二三通第三接口83,第二热交换器5的出水端和第二三通第一接口81连通,第二三通第二接口82和第二端口12连通,第二三通第三接口83和四通第四接口34连通。第一三通阀7和第二三通阀8的设置并非是必须的,第一热交换器4的出水端可以直接和第一端口11连通,第二热交换器5的出水端可以直接和第二端口12连通,但本实施例优选地设有第一三通阀7和第二三通阀8,实现了第一热交换器4和第二热交换器5的并联短路连接,使得冷却时热量传导媒介不经过加热用的第二热交换器5,加热时热量传导媒介不经过冷却用的第一热交换器4,减小回路水阻,减少热量损失,提升换热效率。第一三通阀7和第二三通阀8在本实施例中采用集成式换向阀,在其他实施例中也可以采用其他的三通阀结构,如图4示出了一种可替代的三通阀结构,该三通阀结构为1个三通两通道各串联1个电磁阀,但此可替代的三通阀结构可靠性不如本实施例的集成式换向阀结构。

[0045] 供液系统的具体供液路径如下:

[0046] 1. 冷却时,冷液路径依次为:水源6、抽水装置2、四通第一接口31、四通第二接口32、第一热交换器4、第一三通第一接口71、第一三通第二接口72、第一端口11、第二端口12、第二三通第二接口82、第二三通第三接口83、四通第四接口34、四通第三接口33、抽水装置2;

[0047] 2. 加热时,热液路径依次为:水源6、抽水装置2、四通第一接口31、四通第四接口34、第二热交换器5、第二三通第一接口81、第二三通第二接口82、第二端口12、第一端口11、第一三通第二接口72、第一三通第三接口73、四通第二接口32、四通第三接口33、抽水装置2。

[0048] 本实施例中还设有电池温度传感器和热管理控制器,该电池温度传感器用于侦测电池包的温度,电池温度传感器和热管理控制器通信连接,热管理控制器根据电池温度传感器传送的电池包温度数据自动控制所述供液系统的工作,以控制各阀门接口的通断和热交换器的工作等。电池温度传感器和热管理控制器均是本领域常用的技术,本例不再具体展开。

[0049] 本实施例的电池热管理系统的工作流程图可参阅图6所示,系统启动后进入持续判定,若电池温度高于预设阈值且满足冷却开启条件,则进入制冷模式,若电池温度低于预设阈值且满足加热开启条件,则进入加热模式。进入制冷模式后,同时控制四通阀3、第一三通阀7和第二三通阀8,使四通第一接口31和四通第二接口32连通,四通第三接口33和四通第四接口34连通,第一三通第二接口72和第一三通第一接口71连通,第二三通阀第二接口82和第二三通阀第三接口83连通,然后启动抽水装置并启动制冷。进入加热模式后,同时控制四通阀3、第一三通阀7和第二三通阀8,使四通第一接口31和四通第四接口34连通,四通第二接口32和四通第三接口33连通,第一三通第二接口72和第一三通第三接口73连通,第二三通阀第二接口82和第二三通阀第一接口81连通,然后启动抽水装置并启动加热。在制冷模式下,若满足冷却退出条件,则关闭制冷模组并关闭抽水装置,返回系统判定流程。在加热模式下,若满足加热退出条件,则关闭加热模组并关闭抽水装置,返回系统判定流程。

[0050] 实施例2:

[0051] 本实施例提供一种电动汽车,包括电池热管理系统,该电池热管理系统是实施例1的电池热管理系统,并具有同等结构的相同技术效果。

[0052] 实施例3:

[0053] 本实施例提出电池热管理方法,包括如下步骤:

[0054] S1,选定能够对电池包进行热量交换的至少一个换热区域,对换热区域进行划分,得到多个单元区域;

[0055] S2,对电池包进行工作热场模拟,得到各单元区域的温度分布;

[0056] S3,在换热区域中布置换热流道,使之能够按全部单元区域的温度单向变化趋势依次经过全部单元区域;

[0057] S4,提供循环供液措施,向换热流道中注入流向可切换的热量传导媒介。

[0058] 通过如上设置,使得在换热流道中流通的热量传导媒介能够根据流向的不同,选择性地从温度低的单元区域流向温度高的单元区域或者从温度高的单元区域流向温度低的单元区域。热量传导媒介能够在制冷或加热条件下成为冷液或热液,冷却时,冷液以从温度高的单元区域流向温度低的单元区域,加热时,热液从温度低的单元区域流向温度高的单元区域,从而提高换热效率,缩小电池包内区域温差,改善因电池包内热场分布不均的温差效应引起的电池性能发挥不佳问题。

[0059] 该方法还包括一判断步骤,所述判断步骤中对电池包进行温度分析,若判断电池包温度过高,则启动循环供液措施向换热流道正向注入依次经过温度递减的单元区域的热量传导媒介,若判断电池包温度过低,则启动循环供液措施向换热流道反向注入依次经过温度递增的单元区域的热量传导媒介。

[0060] 本实施例在步骤S1中,对换热区域进行二维网格状区域划分,得到若干个矩形的单元区域,以便于后续的热场模拟和换热流道的布置。

[0061] 本实施例在步骤S1中,先以电池包中心点均匀划分多个环绕该中心点的换热区域,其中相邻换热区域的边界经过所述中心点,再在每个换热区域中均匀划分多个单元区域,以得到热场分布类似的多个换热区域,对其中一个换热区域进行热场模拟和换热流道布置时即可得出其他区域的设计方案。

[0062] 尽管结合优选实施方案具体展示和介绍了本发明,但所属领域的技术人员应该明白,在不脱离所附权利要求书所限定的本发明的精神和范围内,在形式上和细节上对本发明做出的各种变化,均落入本发明的保护范围。

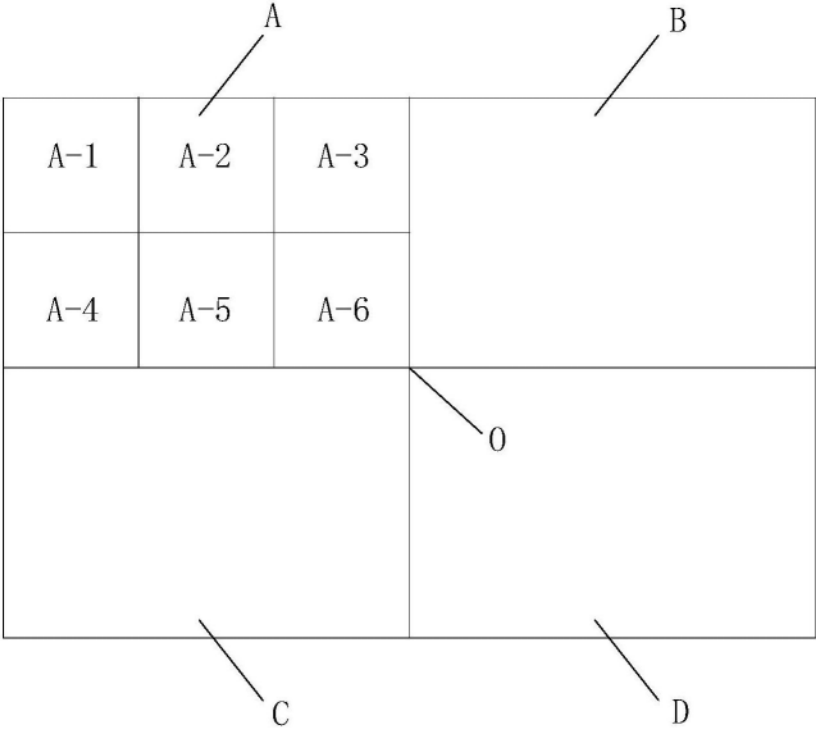


图1

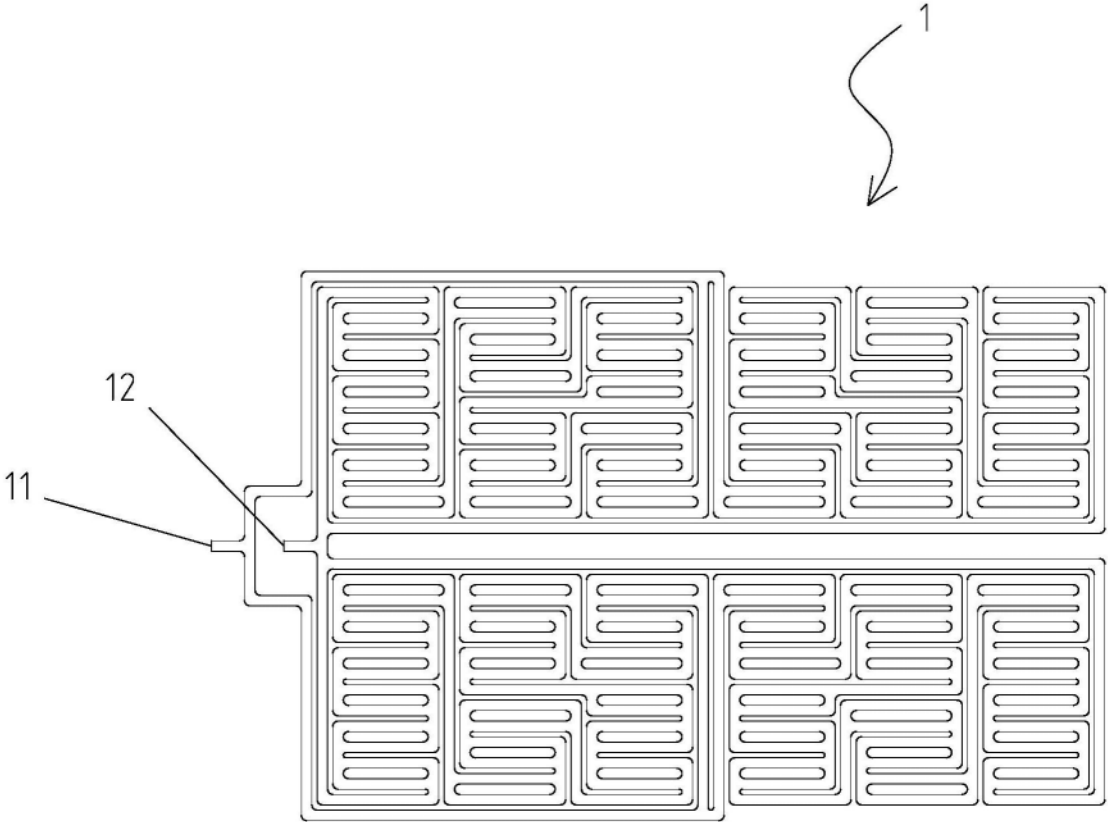


图2

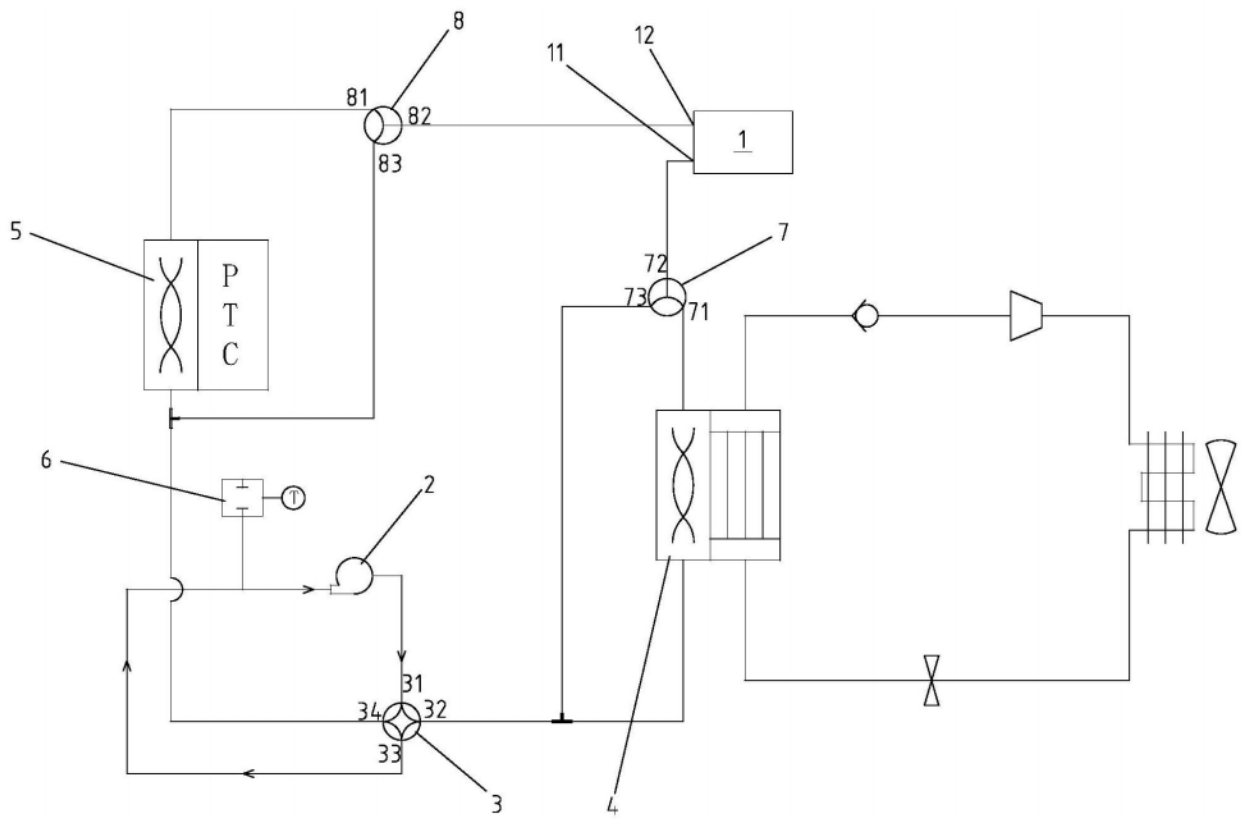


图3

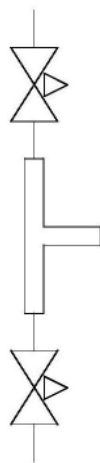


图4

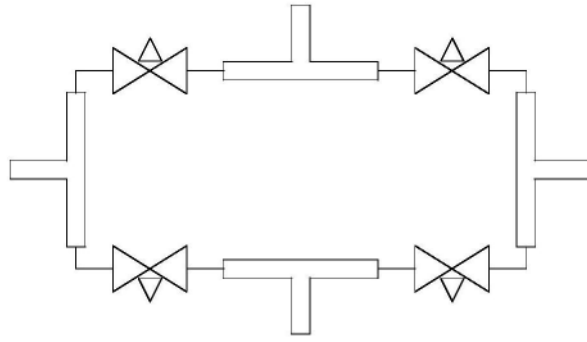


图5

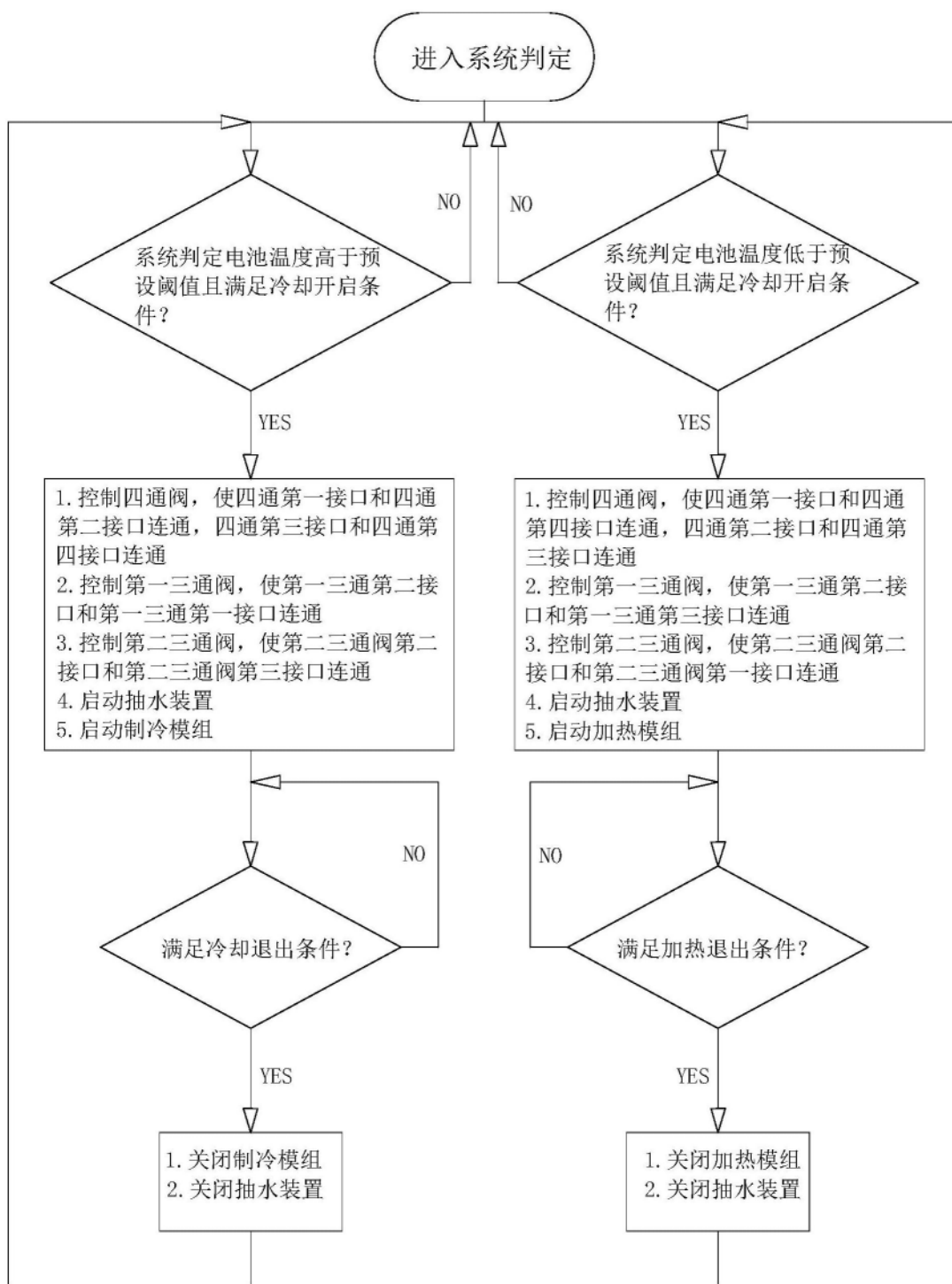


图6