



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102709616 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201210175554. 6

(22) 申请日 2012. 05. 31

(71) 申请人 杭州万好万家新能源科技有限公司
地址 311106 浙江省杭州市钱江经济开发区
兴国路 503 号 7 号楼 301 室

(72) 发明人 严玲玲 汤曦东 刘彩秋 张万良

(74) 专利代理机构 天津市三利专利商标代理有
限公司 12107

代理人 闫俊芬

(51) Int. Cl.

H01M 10/50(2006. 01)

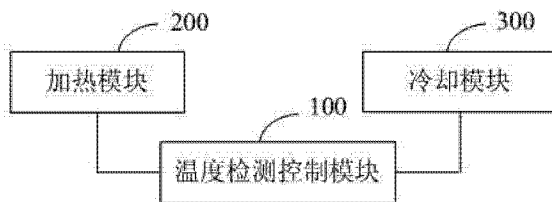
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种电池模块的分布式热管理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种电池模块的分布式热管理系统,包括有多个电池模块,每个电池模块上具有一个热管理控制装置,每个所述热管理控制装置包括有至少一个温度检测控制模块、至少一个加热模块和至少一个冷却模块,其中温度检测控制模块用于实时检测电池模块的温度,然后将所检测的温度数值与预先设置的电池模块工作温度数值范围相比较,根据比较结果,对应地启动加热模块进行加热操作或者启动冷却模块进行降温操作。本发明公开的一种电池模块的分布式热管理系统,其可以有效地对多个电池进行热管理,无论电池处于高温还是低温环境下,始终可以保证电池工作在正常工作温度中,从而保证电池的整体工作性能和具有较长的使用寿命以及稳定性。



1. 一种电池模块的分布式热管理系统,其特征在于,包括有多个电池模块,每个电池模块上具有一个热管理控制装置,每个所述热管理控制装置包括有至少一个温度检测控制模块、至少一个加热模块和至少一个冷却模块,其中:

温度检测控制模块,用于实时检测电池模块的温度,然后将所检测的温度数值与预先设置的锂离子电池模块工作温度数值范围相比较,对应地启动加热模块进行加热操作或者启动冷却模块进行降温操作;

加热模块,与温度检测控制模块相连接,用于根据所述温度检测控制模块的控制,实时启动对电池模块进行加热操作;

冷却模块,与温度检测控制模块相连接,用于根据所述温度检测控制模块的控制,实时启动对电池模块进行降温操作。

2. 如权利要求 1 所述的分布式热管理系统,其特征在于,所述温度检测控制模块,用于如果所检测的温度小于预先设置的电池模块工作温度数值范围,则实时向加热模块发出启动控制信号,启动加热模块对电池模块进行加热操作,直到所检测的温度数值位于预先设置的电池模块工作温度数值范围时,实时向加热模块发出关闭控制信号,关闭运行加热模块,反之,如果所检测的温度大于预先设置的电池模块工作温度数值范围,则实时向冷却模块发出启动控制信号,启动冷却模块对电池模块进行降温操作,直到所检测的温度数值位于预先设置的电池模块工作温度数值范围时,实时向冷却模块发出关闭控制信号,关闭运行冷却模块;

加热模块,用于在接收到所述温度检测控制模块发送的启动控制信号后,实时启动对电池模块进行加热操作,并在接收到所述温度检测控制模块发送的关闭控制信号后,实时关闭运行;

冷却模块,用于在接收到所述温度检测控制模块发送的启动控制信号后,实时启动对电池模块进行降温操作,并在接收到所述温度检测控制模块发送的关闭控制信号后,实时关闭运行。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的分布式热管理系统,其特征在于,所述温度检测控制模块包括有一个温度传感器和一个单片机 U1,其中:

所述温度传感器,用于实时采集电池模块表面的温度数值,然后发送给所述单片机;

所述单片机 U1,分别与温度传感器、加热模块、冷却模块相连接,用于将所收到的温度数值与预先设置的电池模块工作温度数值范围相比较,根据比较结果,向加热模块或者冷却模块输出相应的控制信号,对应地启动加热模块进行加热操作或者启动冷却模块进行降温操作。

4. 如权利要求 3 所述的分布式热管理系统,其特征在于,所述单片机 U1 包括有多个控制信号输出端,每个控制信号输出端通过一个三极管 Q 与一个所述加热模块或者一个所述冷却模块相连接。

5. 如权利要求 4 所述的分布式热管理系统,其特征在于,所述单片机 U1 的每个控制信号输出端通过一个电阻 R2 与一个三极管 Q 的基极相接;

所述三极管 Q 的集电极依次接电阻 R3 和一个固定供电电压 VCC,所述三极管 Q 的集电极与所述加热模块或者冷却模块相接,所述三极管 Q 的发射极接地。

6. 如权利要求 4 所述的分布式热管理系统,其特征在于,所述加热模块包括有加热电

阻(4)和开关管MOS,每个加热电阻(4)设置在电池模块表面;

所述MOS开关管的栅极G与单片机U1的控制信号输出端相连接,所述MOS开关管的源极S与加热电阻(4)相接,所述MOS开关管的漏极D与外部加热电源(1)相接。

7. 如权利要求4所述的分布式热管理系统,其特征在于,所述加热模块或者冷却模块包括有分风道(5)和阀门开关(6),所述分风道(5)形成于所述电池模块的外壁,所述阀门开关(6)与单片机U1的控制信号输出端相连接;

所述分风道(5)与所述阀门开关(6)一端相连通,所述阀门开关(6)另一端与一个风扇(7)所在空间相连通。

8. 如权利要求4所述的分布式热管理系统,其特征在于,所述加热模块或者冷却模块包括有分流道(9)和阀门开关(6),所述分流道(9)形成于所述电池模块的外壁,所述阀门开关(6)与单片机U1的控制信号输出端相连接;

所述分流道(9)与电池模块外壁相连通,所述分流道(9)与所述阀门开关(6)一端相连通,所述阀门开关(6)另一端通过一个主流道(11)与一个液体箱(10)相连通。

9. 如权利要求8所述的分布式热管理系统,其特征在于,每个电池模块中包括有横向放置且相互平行的多个电芯(12),任意相邻的两个电芯(12)之间间隔设置有一个间隙流道(120),所述间隙流道(120)与分流道(9)相连通。

10. 如权利要求8所述的分布式热管理系统,其特征在于,每个电池模块包括有横向放置且相互平行的多个电芯(12),每个电芯(12)的左右侧壁都贴有一层导热片(13),所述导热片(13)与所述分流道(9)相连通。

一种电池模块的分布式热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电池技术领域,特别是涉及一种电池模块的分布式热管理系统。

背景技术

[0002] 目前,锂离子电池具有比能量高、循环使用次数多、存储时间长等优点,不仅在便携式电子设备上如移动电话、数码摄像机和手提电脑得到广泛应用,而且也广泛应用于电动汽车、电动自行车以及电动工具等大中型电动设备方面。

[0003] 随着锂离子电池技术的不断发展,锂离子蓄电池的比能量、生产电池的材料和电池结构技术都有了很大的进步,使得在动力系统领域,包括电动汽车交通方面和储能基站通信方面都需要锂离子电池来提供电源,因此,锂离子电池在电源领域的地位举足轻重。

[0004] 对于电动汽车以及其他用电设备使用的锂离子动力电池,其在进行充放电操作时,电池会产生电化学反应热和焦耳热,向外散发热量。此时,电池所散发的热量会和电池的其它因素(电池种类、电池运行工况、冷却方式和电池排列方式等)一起来共同影响电池温度的变化。

[0005] 对于电动汽车,包括混合动力和纯电动汽车,其具有的锂离子动力电池均是成组使用的,电池温度的变化必然会使得相邻的电池之间存在一定的温度差异性。由于电池处于高温环境时,可以加速电池电解液、电极和隔板的老化速率,尤其当电池组中温差较大时,高温部分的老化速率会明显快于低温部分,随着时间的积累,不同电池之间的物性差异将越加明显,从而破坏了电池组的一致性,最终严重影响到电池组的整体电性能,并且缩短整个电池组的使用寿命,使得电池组经常没有达到预期寿命就提前失效。

[0006] 此外,当电池处于低温条件下时,如果小于锂电池的工作温度范围,那么容易导致电动汽车不能启动,影响到用户正常使用电动汽车。同时电池如果长期在低温环境下工作,电池的容量也会急剧下降并且极化增强,造成不可恢复的损害。所以,电池所面临的温度变化(即温差)严重影响着电池的实用性,寿命和稳定性。

[0007] 但是,目前还没有一种技术,其可以有效地对多个电池进行热管理,无论电池处于高温还是低温环境下,始终可以保证电池工作在正常工作温度中,从而保证电池的整体工作性能,使得电池具有较长的使用命以及稳定性,同时保证电池的安全使用。

发明内容

[0008] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种电池模块的分布式热管理系统,其可以有效地对多个电池进行热管理,无论电池处于高温还是低温环境下,始终可以保证电池工作在正常工作温度中,从而保证电池的整体工作性能,使得电池具有较长的使用命以及稳定性,同时保证电池的安全使用,有利于广泛地应用,具有重大的生产实践意义。

[0009] 为此,本发明提供了一种电池模块的分布式热管理系统,包括有多个电池模块,每个电池模块上具有一个热管理控制装置,每个所述热管理控制装置包括有至少一个温度检测控制模块、至少一个加热模块和至少一个冷却模块,其中:

温度检测控制模块,用于实时检测电池模块的温度,然后将所检测的温度数值与预先设置的电池模块工作温度数值范围相比较,根据比较结果,对应地启动加热模块进行加热操作或者启动冷却模块进行降温操作;

加热模块,与温度检测控制模块相连接,用于根据所述温度检测控制模块的控制,实时启动对电池模块进行加热操作;

冷却模块,与温度检测控制模块相连接,用于根据所述温度检测控制模块的控制,实时启动对电池模块进行降温操作。

[0010] 其中,所述温度检测控制模块,用于如果所检测的温度小于预先设置的电池模块工作温度数值范围,则实时向加热模块发出启动控制信号,启动加热模块对电池模块进行加热操作,直到所检测的温度数值位于预先设置的电池模块工作温度数值范围时,实时向加热模块发出关闭控制信号,关闭运行加热模块,反之,如果所检测的温度大于预先设置的电池模块工作温度数值范围,则实时向冷却模块发出启动控制信号,启动冷却模块对电池模块进行降温操作,直到所检测的温度数值位于预先设置的电池模块工作温度数值范围时,实时向冷却模块发出关闭控制信号,关闭运行冷却模块;

加热模块,用于在接收到所述温度检测控制模块发送的启动控制信号后,实时启动对电池模块进行加热操作,并在接收到所述温度检测控制模块发送的关闭控制信号后,实时关闭运行;

冷却模块,用于在接收到所述温度检测控制模块发送的启动控制信号后,实时启动对电池模块进行降温操作,并在接收到所述温度检测控制模块发送的关闭控制信号后,实时关闭运行。

[0011] 其中,所述温度检测控制模块包括有一个温度传感器和一个单片机 U1,其中:

所述温度传感器,固定在电池模块的表面,用于实时采集电池模块表面的温度数值,然后发送给所述单片机;

所述单片机 U1,分别与温度传感器、加热模块、冷却模块相连接,用于将所收到的温度数值与预先设置的电池模块工作温度数值范围相比较,根据比较结果,向加热模块或者冷却模块输出相应的控制信号,对应地启动加热模块进行加热操作或者启动冷却模块进行降温操作。

[0012] 其中,所述单片机 U1 包括有多个控制信号输出端,每个控制信号输出端通过一个三极管 Q 与一个所述加热模块或者一个所述冷却模块相连接。

[0013] 其中,所述单片机 U1 的每个控制信号输出端通过一个电阻 R2 与一个三极管 Q 的基极相接;

所述三极管 Q 的集电极依次接电阻 R3 和一个固定供电电压 VCC,所述三极管 Q 的集电极与所述加热模块或者冷却模块相接,所述三极管 Q 的发射极接地。

[0014] 其中,所述加热模块包括有加热电阻和 MOS 开关管,每个加热电阻设置在电池模块表面;

所述 MOS 开关管的栅极 G 与单片机 U1 的控制信号输出端相连接,所述 MOS 开关管的源极 S 与加热电阻相接,所述 MOS 开关管的漏极 D 与外部加热电源相接。

[0015] 其中,所述加热模块或者冷却模块包括有分风道和阀门开关,所述分风道形成于所述电池模块的外壁,所述阀门开关与单片机 U1 的控制信号输出端相连接;

所述分风道与所述阀门开关一端相连通,所述阀门开关另一端与一个风扇所在空间相连通。

[0016] 其中,所述加热模块或者冷却模块包括有分流道和阀门开关,所述分流道形成于所述电池模块的外壁,所述阀门开关与单片机 U1 的控制信号输出端相连接;

所述分流道与电池模块外壁相连通,所述分流道与所述阀门开关一端相连通,所述阀门开关另一端通过一个主流道与一个液体箱相连通。

[0017] 其中,每个电池模块中包括有横向放置且相互平行的多个电芯,任意相邻的两个电芯之间间隔设置有一个间隙流道,所述间隙流道与分流道相连通。

[0018] 其中,每个电池模块包括有横向放置且相互平行的多个电芯,每个电芯的左右侧壁都贴有一层导热硅胶,所述导热硅胶外面还贴有一层导热片,所述导热片与所述分流道相连通。

[0019] 由以上本发明提供的技术方案可见,与现有技术相比较,本发明提供了一种电池模块的分布式热管理系统,其可以有效地对多个电池进行热管理,无论电池处于高温还是低温环境下,始终可以保证电池工作在正常工作温度中,从而保证电池的整体工作性能,使得电池具有较长的使用寿命以及稳定性,同时保证电池的安全使用,有利于广泛地应用,具有重大的生产实践意义。

附图说明

[0020] 图 1 为本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统中每个电池模块上具有的热管理控制装置的结构方框图;

图 2 为为本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统中每个电池模块上具有的热管理控制装置中温度检测控制模块的结构方框图;

图 3 为本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统中每个电池模块上具有的热管理控制装置中温度检测控制模块的电路结构示意图,该图只显示了温度检测控制模块中单片机所具有的其中一个控制信号输出端的连接结构;

图 4 为当利用加热电阻进行加热操作时,本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统实施例一的结构示意图;

图 5 为当利用风道进行加热或冷却操作时,本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统实施例二的结构示意图;

图 6 为当利用液冷通道进行加热或冷却操作时,本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统实施例三的结构示意图;

图 7 为当利用液体通道进行加热或冷却操作时,本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统实施例四的结构示意图;

图 8 为当利用液体通道进行加热或冷却操作时,本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统实施例五的结构示意图;

图中:1 为加热电源,2 为正极总线,3 为负极总线,4 为加热电阻,5 为分风道,6 为阀门开关,7 为风扇,8 为主风道,81 为进风口,82 为出风口,9 为分流道,10 为液体箱,11 为主流道,111 为流道进口,112 为流道出口,12 为电芯,120 为间隙流道,13 为导热片,100 为温度检测控制模块,200 为加热模块,300 为冷却模块。

具体实施方式

[0021] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0022] 参见图 1,本发明提供了一种电池模块的分布式热管理系统,可以对电动汽车以及用电设备中的多个电池模块进行热管理,可以同时保证多个电池模块始终工作在正常工作温度中,由多个电池模块一起组成整个电动汽车的电池组,该系统包括有多个电池模块,每个电池模块上具有一个热管理控制装置,每个所述热管理控制装置包括有至少一个温度检测控制模块 100、至少一个加热模块 200 和至少一个冷却模块 300,其中:

温度检测控制模块 100,安装于电池模块上,用于实时检测电池模块的温度,然后将所检测的温度数值与预先设置的电池模块工作温度数值范围相比较,根据比较结果,对应地启动加热模块 200 进行加热操作或者启动冷却模块 300 进行降温操作(例如可以通过热管理模型计算,或者预设存储比较结果与加热操作和降温操作之间的对应关系);具体为:如果所检测的温度小于预先设置的电池模块工作温度数值范围,则实时向加热模块 200 发出启动控制信号,启动加热模块 200 对电池模块进行加热操作,直到所检测的温度数值位于预先设置的电池模块工作温度数值范围时,实时向加热模块 200 发出关闭控制信号,关闭运行加热模块 200(即直到所检测的温度数值位于预先设置的电池模块工作温度数值范围为止),反之,如果所检测的温度大于预先设置的电池模块工作温度数值范围,则实时向冷却模块 300 发出启动控制信号,启动冷却模块 300 对电池模块进行降温操作,直到所检测的温度数值位于预先设置的电池模块工作温度数值范围时,实时向冷却模块 300 发出关闭控制信号,关闭运行冷却模块 300(同样直到所检测的温度数值位于预先设置的电池模块工作温度数值范围为止);

加热模块 200,安装于电池模块上,与温度检测控制模块 100 相连接,用于在接收到所述温度检测控制模块 100 发送的启动控制信号后,实时启动对电池模块进行加热操作,并在接收到所述温度检测控制模块 100 发送的关闭控制信号后,实时关闭运行;

冷却模块 300,安装于电池模块上,与温度检测控制模块 100 相连接,用于在接收到所述温度检测控制模块 100 发送的启动控制信号后,实时启动对电池模块进行降温操作,并在接收到所述温度检测控制模块 100 发送的关闭控制信号后,实时关闭运行。

[0023] 在本发明中,需要说明的是,每个电池模块包括有多个相互串联和/或并联的电池电芯或者电池。

[0024] 参见图 2,在本发明中,所述温度检测控制模块 100 包括有一个温度传感器和一个单片机 U1,其中:

所述温度传感器,固定在电池模块的表面,用于实时采集电池模块表面的温度数值,然后发送给所述单片机;具体实现上,所述温度传感器可以通过生产厂家的热分析实验,得出最优的几个温度采集点,然后把至少一个温度传感器固定在电池模块的特定电芯表面(如位于中间部位的电芯表面);

所述单片机 U1,分别与温度传感器、加热模块 200、冷却模块 300 相连接,用于将所收到的温度数值与预先设置的电池模块工作温度数值范围相比较,根据比较结果,向加热模块 200 或者冷却模块 300 输出相应的控制信号,对应地启动加热模块 200 进行加热操作或者启

动冷却模块 300 进行降温操作(具体控制过程如前面温度检测控制模块 100 中所述)。

[0025] 在本发明中,一并参见图 3,具体实现上,所述单片机 U1 可以包括有多个控制信号输出端,每个控制信号输出端通过一个 NPN 型三极管相连接与一个加热模块 200 或者一个冷却模块 300 相连接,通过该三极管可以将所述单片机 U1 的每个控制信号输出端所输出的控制信号进行放大处理,然后向外输出给一个加热模块 200 或者一个冷却模块 300。

[0026] 需要说明的是,对于所述单片机 U1,其不局限于与一个三极管相连接,其还可以与其他具有信号放大功能的部件相连接。

[0027] 此外,所述单片机 U1 还可以与一个通信接口相连接,可以通过该通信接口与外部计算机进行数据通信,从而可以及时为由外部计算机组成的电池管理系统(BMS)提供电池模块的温度状况和热管理处理情况,并且可以实现 BMS 对电池进行检测和控制。在本发明中,所述通信接口可以为 USB 端口模块或者串行端口模块。

[0028] 在本发明中,所述单片机 U1 具体可以是一次运算所能处理数据的长度为 8 比特(bit)的单片机,所述单片机 U1 可以为:ATMEL 公司的 8bit 单片机 AT902313,当然,在本发明中,所述单片机 U1 包括并不局限于这款单片机;所述温度传感器可以是宽温度范围贴片式温度传感器。

[0029] 具体实现上,参见图 3,所述单片机 U1 的一个引脚(如引脚 13)分别与温度传感器、电阻 R1 和电容 C1 的一端相接,所述电容 C1 和温度传感器的另一端接地,所述电阻 R1 的另一端与一个固定供电电压 VCC(例如为 5V 电源)相接;

所述单片机的每个控制信号输出端(如引脚 11)通过一个电阻 R2 与一个 NPN 型三极管 Q 的基极相接;所述 NPN 型三极管 Q 的集电极依次接电阻 R3 和一个固定供电电压 VCC(例如为 5V 电源),所述 NPN 型三极管 Q 的集电极作为延伸的控制信号输出端口与一个加热模块 200 或者一个冷却模块 300 相接;所述 NPN 型三极管 Q 的发射极接地。

[0030] 下面结合多个实施例来进一步说明本发明的技术方案。

[0031] 实施例一

图 4 为当利用加热电阻进行加热操作时,本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统实施例一的结构示意图,此时本发明采用固态加热方式进行热管理。

[0032] 一并参见图 4,对于本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统,当利用加热电阻进行加热操作时,每个电池模块上具有的所述加热模块 200 可以包括有加热电阻 4 和 N 沟道 MOS 开关管 NMOS,每个加热电阻 4 设置在一个电池模块表面;

所述 N 沟道 MOS 开关管的栅极 G 与单片机 U1 的一个控制信号输出端(如图 2、图 3 所示)相连接,所述 N 沟道 MOS 开关管的源极 S 与加热电阻 4 相接,所述 N 沟道 MOS 开关管的漏极 D 与外部加热电源 1 相接。

[0033] 需要说明的是,在本发明中,所述 MOS 开关管不局限于 N 沟道 MOS 开关管,根据用户需要,还可以是其他类型的开关管。

[0034] 在本发明中,具体实现上,所述加热电阻 4 优选为紧贴于模块电池的表面的贴片式硅胶加热片;所述外部加热电源 1 例如可以为外部汽车发动机所产生的电源,当然,还可以为其他类型的加热电源。

[0035] 参见图 3、图 4,需要说明的是,对于本发明的电池模块的分布式热管理系统所需要管理的多个电池模块,其中每个电池模块上安装的加热电阻 4 都并联在外部加热电源 1

的正极总线 2 和负极总线 3 上。因此,当单片机 U1 对 N 沟道的 MOS 开关管 NMOS 进行控制时,即单片机 U1 的控制信号输出端输出控制信号给 N 沟道的 MOS 开关管 NMOS 的栅极 G 时,如果 NMOS 的栅极 G 接收到单片机 U1 给的控制信号为高电位(即表现为一种开启控制信号),那么 NMOS 的源极 S 和漏极 D 导通,从而加热电阻 4 导电工作,由于加热电阻 4 位于电池模块表面,因此,加热电阻 4 可以对电池模块进行正常加热操作;如果 NMOS 的栅极 G 接收到单片机 U1 给的控制信号为低电位(即表现为一种关闭控制信号),那么 NMOS 的源极 S 和漏极 D 断开,加热电阻 4 不通电,从而不对电池模块进行加热操作。

[0036] 因此,对于图 4 所示本发明提供的电池模块的分布式热管理系统,其可以通过单片机 U1 对 N 沟道的 MOS 开关管 NMOS 进行控制,从而可以通过多个 N 沟道的 MOS 开关管 NMOS 分别对每一个电池模块上的加热电阻 4 (即为一种加热模块 200) 进行关断和开启控制,对应关闭和开启加热操作。

[0037] 需要说明的是,基于上述技术方案可知,对于图 4 所示本发明提供的电池模块的分布式热管理系统,其中每个电池模块的热管理控制(具体为加热管理控制)都为并联,每个电池模块分别具有独立的温度检测控制模块 100、加热模块 200 (包括有加热电阻 4 以及 N 沟道 MOS 开关管 NMOS),从而可以进行独立的加热管理控制,因此,任意两个电池模块的加热管理互不干扰,关断和开启加热电阻 4 都可以在各自的温度检测控制模块控制下独立进行。

[0038] 实施例二

图 5 为当利用风道进行加热或冷却操作时,本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统实施例二的结构示意图,此时本发明采用气态加热或者冷却方式进行热管理。

[0039] 参见图 5,对于本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统,当利用风道进行加热或冷却操作时,每个电池模块 400 上具有的所述加热模块 200 或者所述冷却模块 300 可以包括有分风道 5 和阀门开关 6,所述分风道 5 形成于所述电池模块 400 的外壁,所述阀门开关 6 与单片机 U1 的一个控制信号输出端(如图 2、图 3 所示)相连接;所述分风道 5 与电池模块 400 顶部外壁相连通,所述分风道 5 与所述阀门开关 6 一端相连通,所述阀门开关 6 另一端与一个风扇 7 所在空间相连通,即阀门开关 6 设置于所述分风道 5 与风扇 7 之间,将所述分风道 5 与风扇 7 间隔开,从而在阀门开关 6 打开时,所述风扇 7 工作时所形成的气流可以吹入到电池模块 400 顶部外壁,当风扇 7 为自然风风扇或者冷风风扇时,可以对电池模块进行降温冷却操作,此时起到冷却模块 300 的作用,而当该风扇 7 为电暖风风扇时,可以对电池模块进行加热操作,此时起到加热模块 200 的作用。

[0040] 具体实现上,参见图 5,对于本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统,每个电池模块 400 上的阀门开关 6 可以通过同一个主风道 8 与所述风扇 7 所在空间相连通。当然,根据用户的需要,每个电池模块 400 上的阀门开关 6 可以不和同一个风扇 7 相连通,可以分别具有各自独立的风扇来进行加热或者冷却操作,只是不利于降低生产成本。

[0041] 一并参见图 3、图 5,需要说明的是,具体实现上,为了实现加热或者冷却电池模块,具体工作原理为:所述风扇 7 可以从主风道 8 的进风口 81 处进风,然后相应的热气流或者暖气流(分别由电暖风风扇或者冷风风扇行程)通过分风道 5 流经每个电池模块 400 表面,从而对电池模块 400 进行加热或冷却操作,最终从出风口 82 处吹出气流。由于每个分风道 5 的入口处都设置有阀门开关 6,该阀门开关 6 与单片机 U1 的一个控制信号输出端相

连接,因此,可以通过单片机 U1 对阀门开关 6 进行控制时,即单片机 U1 的控制信号输出端输出控制信号给阀门开关 6 进行控制。因此,如果一个电池模块 400 的温度检测控制模块 100 检测获得的温度不在预先设置的电池模块工作温度数值范围内而需要加热或者冷却操作时,那么单片机 U1 可以控制开启风扇 7,让风扇 7 形成的气流进入到主风道,同时向阀门开关 6 发出高电位的开启控制信号,打开阀门开关 6,让气流进一步流入到该电池模块 400 的分风道 5,从而流到电池模块 400 顶部,从而对电池模块进行加热或者冷却操作;如果一个电池模块温度检测控制模块 100 检测获得的温度恢复到在预先设置的电池模块工作温度数值范围内,那么,单片机 U1 向阀门开关 6 发出低电位的关闭控制信号,关闭阀门开关 6,这时分风道 5 没有气流通过,不再对电池模块进行温度调节操作。

[0042] 在本发明中,具体实现上,所述风扇 7 的功率为可调,根据温度检测控制模块 100 检测获得不在预先设置的电池模块工作温度数值范围内的电池模块数量多少来调节风扇功率,具体为:不在工作温度数值范围的电池模块越多,则风扇 7 的功率越大。

[0043] 需要说明的是,基于上述技术方案可知,对于图 5 所示本发明提供的电池模块的分布式热管理系统,其中每个电池模块的热管理控制(加热或者冷却控制)都为并联,有独立的温度检测控制模块 100、加热模块 200 或冷却模块 300,从而可以进行独立的热管理控制,因此,任意两个电池模块的热管理(加热或者冷却控制)互不干扰,关断和开启阀门开关 6 都可以在各自的温度检测控制模块 100(具体为单片机 U1)控制下独立进行。

[0044] 实施例三

图 6 为当利用液体通道进行加热或冷却操作时,本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统实施例三的结构示意图,此时本发明采用液态方式进行加热或者冷却降温热管理。

[0045] 参见图 6,对于本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统,当利用液体通道进行冷却操作时,每个电池模块 400 上具有的所述加热模块 200 或者冷却模块 300 可以包括有分流道 9 和阀门开关 6,所述分流道 9 形成于所述电池模块 400 的外壁,所述阀门开关 6 与单片机 U1 的一个控制信号输出端(如图 2、图 3 所示)相连接;所述分流道 9 与电池模块 400 外壁相通,所述分流道 9 与所述阀门开关 6 一端相通,所述阀门开关 6 另一端通过一个主流道 11 与存放有热液体或冷却液的液体箱 10 相通,即阀门开关 6 设置于所述分流道 9 与主流道 11 之间,将所述分流道 9 与液体箱 10 间隔开,从而在阀门开关 6 打开时,从液体箱 10 流出的热液体或冷却液体可以沿着主流道 11 并通过阀门开关 6 进入到分流道 9 中,从而对电池模块 400 外壁进行加热或者冷却降温操作。需要说明的是,本发明的电池模块 400 与主流道 11 和分流道 9 的管道壁绝缘。

[0046] 在本发明中,所述热液体例如为热水,例如还可以为汽车发动机以及其他设备所形成的热水,当然还可以为其他类型具有较高温度的液体。此外,所述冷却液体可以为各种类型的具有降温冷却作用的液体。

[0047] 一并参见图 3、图 6,需要说明的是,具体实现上,为了实现加热或者冷却电池模块,具体工作原理为:从液体箱 10 流出的热液体或冷却液体,沿着主流道 11 的流道进口 111 处流入,流经各个电池模块外部,然后从流道出口 112 处流出。每个电池模块与主流道 11 之间设置有阀门开关 6,相互独立,在阀门开关 6 关闭时,热液体或冷却液体与所有电池模块相隔离,每个电池模块冷却用的分流道并联;当阀门开关 6 打开时,热液体或冷却液体

可以进入到每个电池模块的分流道 9 中,对应地对该电池模块进行加热或者冷却操作。

[0048] 由于每个分流道 9 的入口处都设置有阀门开关 6,该阀门开关 6 与单片机 U1 的一个控制信号输出端相连接,因此,可以通过单片机 U1 对阀门开关 6 进行控制时,即单片机 U1 的控制信号输出端输出控制信号给阀门开关 6 进行控制。因此,如果一个电池模块的温度检测控制模块 100 检测获得的温度大于预先设置的电池模块工作温度数值范围而需要冷却操作时,那么单片机 U1 可以向阀门开关 6 发出高电位的开启控制信号,打开阀门开关 6,让冷却液体流入到该电池模块的分流道 9 中,从而对该电池模块进行冷却操作。如果一个电池模块的温度检测控制模块 100 检测获得的温度小于预先设置的电池模块工作温度数值范围而需要加热操作时,那么单片机 U1 可以向阀门开关 6 发出高电位的开启控制信号,打开阀门开关 6,让热液体流入到该电池模块的分流道 9 中,从而对该电池模块进行加热操作。如果一个电池模块的温度检测控制模块 100 检测获得的温度恢复到在预先设置的电池模块工作温度数值范围内,那么,单片机 U1 向阀门开关 6 发出低电位的关闭控制信号,关闭阀门开关 6,这时分流道 9 没有液体流入,从而不再对电池模块进行冷却降温或者加热操作。

[0049] 需要说明的是,基于上述技术方案可知,对于图 6 所示本发明提供的电池模块的分布式热管理系统,其中每个电池模块的热管理控制(加热或者冷却控制)都为并联,有独立的温度检测控制模块 100、冷却模块 300,从而可以进行独立的热管理控制,因此,任意两个电池模块的热管理控制(加热或者冷却控制)互不干扰,关断和开启阀门开关 6 都可以在各自的温度检测控制模块 100 (具体为单片机 U1) 控制下独立进行。

[0050] 实施例四

图 7 为当利用液体通道进行加热或冷却操作时,本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统实施例四的结构示意图,此时本发明采用液态方式进行加热或者冷却降温热管理。

[0051] 参见图 7,对于本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统,当利用液体通道进行冷却操作时,每个电池模块 400 上具有的所述加热模块 200 或者冷却模块 300 可以包括有分流道 9 和阀门开关 6,所述分流道 9 形成于所述电池模块 400 的外壁,所述阀门开关 6 与单片机 U1 的一个控制信号输出端(如图 2、图 3 所示)相连接;所述分流道 9 与电池模块 400 外壁相通,所述分流道 9 与所述阀门开关 6 一端相通,所述阀门开关 6 另一端通过一个主流道 11 与存放有热液体或冷却液的液体箱 10 相通,即阀门开关 6 设置于所述分流道 9 与主流道 11 之间,将所述分流道 9 与液体箱 10 间隔开,从而在阀门开关 6 打开时,从液体箱 10 流出的热液体或冷却液体可以沿着主流道 11 并通过阀门开关 6 进入到分流道 9 中,从而对电池模块 400 外壁进行加热或者冷却降温操作。需要说明的是,本发明的电池模块 400 与主流道 11 和分流道 9 的管道壁绝缘。

[0052] 在本实施例中,同样所述热液体例如可以为热水,此外还可以为汽车发动机以及其他设备所形成的热水,当然还可以为其他类型具有较高温度的液体。此外,所述冷却液体可以为各种类型的具有降温冷却作用的液体。

[0053] 与图 6 相比较,参见图 7 所示,每个电池模块 400 中包括有横向放置且相互平行的多个电芯 12,任意相邻的两个电芯 12 之间间隔设置有一个间隙流道 120,所述间隙流道 120 与分流道 9 相通,因此,冷却液体流入到分流道 9 中后,还可以进一步流向间隙流道 120,

进一步全面地对每个电池模块 400 里面的各个电芯 12 进行加热或者冷却降温操作。在本发明中,具体实现上,所述电芯 12 表面还贴有导热胶片,以实现和间隙流道 120 壁紧密接触。

[0054] 一并参见图 3、图 7,需要说明的是,具体实现上,为了实现加热或者冷却电池模块,具体工作原理为:从液体箱 10 流出的热液体或者冷却液体,沿着主流道 11 的流道进口 111 处流入,流经各个电池模块外部,然后从流道出口 112 处流出。每个电池模块与主流道 11 之间设置有阀门开关 6,相互独立,在阀门开关 6 关闭时,热液体或冷却液体与所有电池模块相隔离,每个电池模块冷却用的分流道并联;当阀门开关 6 打开时,热液体或冷却液体可以进入到每个电池模块的分流道 9 中,并通过间隙流道 120,对应地对该电池模块以及电池模块中的电芯 12 进行加热或者冷却操作。

[0055] 由于每个分流道 9 的入口处都设置有阀门开关 6,该阀门开关 6 与单片机 U1 的一个控制信号输出端相连接,因此,可以通过单片机 U1 对阀门开关 6 进行控制时,即单片机 U1 的控制信号输出端输出控制信号给阀门开关 6 进行控制。因此,如果一个电池模块的温度检测控制模块 100 检测获得的温度大于预先设置的电池模块工作温度数值范围而需要冷却操作时,那么单片机 U1 可以向阀门开关 6 发出高电位的开启控制信号,打开阀门开关 6,让冷却液体流入到该电池模块的分流道 9 以及间隙流道 120 中,从而对该电池模块以及其中的电芯进行冷却操作。如果一个电池模块的温度检测控制模块 100 检测获得的温度小于预先设置的电池模块工作温度数值范围而需要加热操作时,那么单片机 U1 可以向阀门开关 6 发出高电位的开启控制信号,打开阀门开关 6,让热液体流入到该电池模块的分流道 9 中,从而对该电池模块进行加热操作。如果一个电池模块的温度检测控制模块 100 检测获得的温度恢复到在预先设置的电池模块工作温度数值范围内,那么,单片机 U1 向阀门开关 6 发出低电位的关闭控制信号,关闭阀门开关 6,这时分流道 9 没有液体流入,从而不再对该电池模块进行加热或者冷却降温操作。

[0056] 需要说明的是,基于上述技术方案可知,对于图 7 所示本发明提供的电池模块的分布式热管理系统,其中每个电池模块的热管理控制(加热或者冷却控制)都为并联,有独立的温度检测控制模块 100、冷却模块 300,从而可以进行独立的热管理控制,因此,任意两个电池模块的热管理控制(加热或者冷却控制)互不干扰,关断和开启阀门开关 6 都可以在各自的温度检测控制模块 100(具体为单片机 U1)控制下独立进行。

[0057] 实施例五

图 8 为当利用液体通道进行加热或冷却操作时,本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统实施例五的结构示意图,此时本发明采用液态方式进行加热或者冷却降温热管理。

[0058] 参见图 8,对于本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统,当利用液体通道进行冷却操作时,每个电池模块 400 上具有的所述加热模块 200 或者冷却模块 300 可以包括有分流道 9 和阀门开关 6,所述分流道 9 形成于所述电池模块 400 的外壁,所述阀门开关 6 与单片机 U1 的一个控制信号输出端(如图 2、图 3 所示)相连接;所述分流道 9 与电池模块 400 外壁相通,所述分流道 9 与所述阀门开关 6 一端相通,所述阀门开关 6 另一端通过一个主流道 11 与存放有热液体或冷却液的液体箱 10 相通,即阀门开关 6 设置于所述分流道 9 与主流道 11 之间,将所述分流道 9 与液体箱 10 间隔开,从而在阀门开关 6 打开时,从液体箱 10 流出的热液体或冷却液体可以沿着主流道 11 并通过阀门开关 6 进入到分流道

9 中,从而对电池模块 400 外壁进行加热或者冷却降温操作。需要说明的是,本发明的电池模块 400 与主流道 11 和分流道 9 的管道壁绝缘。

[0059] 在本实施例中,同样所述热液体例如可以为热水,此外还可以为汽车发动机以及其他设备所形成的热水,当然还可以为其他类型具有较高温度的液体。此外,所述冷却液体可以为各种类型的具有降温冷却作用的液体。

[0060] 与图 6 相比较,参见图 8 所示,每个电池模块 400 包括有横向放置且相互平行的多个电芯 12,每个电芯 12 的左右侧壁都贴有一层导热硅胶,所述导热硅胶外面还贴有一层金属材质的导热片 13,所述导热片 13 的长度比电芯 12 长,所述导热片 13 的首尾两端并折弯包裹电池模块 400,电池模块 400 密封,所述导热片 13 与所述分流道 9 相连通(具体为所述导热片 13 的首尾两端外露于分流道 9 中),从而导热片 13 可以露出来与冷却液体接触,因此,通过导热片 13 的设置,本发明可以进一步把分流道 9 中流过的热液体或者冷却液体温度传到电池模块 400 中的每个电芯 12 上,实现对每个电池模块 400 里面的各个电芯 12 进行加热或者冷却降温操作的目的。

[0061] 一并参见图 3、图 8,需要说明的是,具体实现上,为了实现加热或者冷却电池模块 400,具体工作原理为:从液体箱 10 流出的热液体或者冷却液体,沿着主流道 11 的流道进口 111 处流入,流经各个电池模块 400 外部,然后从流道出口 112 处流出。每个电池模块 400 与主流道 11 之间设置有阀门开关 6,相互独立,在阀门开关 6 关闭时,热液体或者冷却液体与所有电池模块 400 相隔离,每个电池模块 400 冷却用的分流道并联;当阀门开关 6 打开时,热液体或者冷却液体可以进入到每个电池模块 400 的分流道 9 中,并且通过导热片 13 将热液体或者冷却液体的温度传递到电池模块 400 中的电芯 12 中,实现对该电池模块 400 以及电池模块中的电芯 12 进行全面的加热或者冷却操作。

[0062] 由于每个分流道 9 的入口处都设置有阀门开关 6,该阀门开关 6 与单片机 U1 的一个控制信号输出端相连接,因此,可以通过单片机 U1 对阀门开关 6 进行控制时,即单片机 U1 的控制信号输出端输出控制信号给阀门开关 6 进行控制。因此,如果一个电池模块的温度检测控制模块 100 检测获得的温度大于预先设置的电池模块工作温度数值范围而需要冷却操作时,那么单片机 U1 可以向阀门开关 6 发出高电位的开启控制信号,打开阀门开关 6,让冷却液体流入到该电池模块的分流道 9 中,通过导热片 13 将冷却液体的温度传递到电池模块中的电芯 12 中,从而对该电池模块以及其中的电芯进行冷却操作。如果一个电池模块的温度检测控制模块 100 检测获得的温度小于预先设置的电池模块工作温度数值范围而需要加热操作时,那么单片机 U1 可以向阀门开关 6 发出高电位的开启控制信号,打开阀门开关 6,让热液体流入到该电池模块的分流道 9 中,从而对该电池模块进行加热操作。如果一个电池模块的温度检测控制模块 100 检测获得的温度恢复到在预先设置的电池模块工作温度数值范围内,那么,单片机 U1 向阀门开关 6 发出低电位的关闭控制信号,关闭阀门开关 6,这时分流道 9 没有液体流入,从而不再对该电池模块进行加热或者冷却降温操作。

[0063] 需要说明的是,基于上述技术方案可知,对于图 8 所示本发明提供的电池模块的分布式热管理系统,其中每个电池模块的热管理控制(加热或者冷却控制)都为并联,有独立的温度检测控制模块 100、冷却模块 300,从而可以进行独立的热管理控制,因此,任意两个电池模块的热管理控制(加热或者冷却控制)互不干扰,关断和开启阀门开关 6 都可以在各自的温度检测控制模块 100(具体为单片机 U1)控制下独立进行。

[0064] 对于本发明,具体实现上,结合上述实施例一至实施例五,为了实现对电池模块的加热和冷却这两种热管理形式,可以通过固态加热、气态加热或冷却、液态冷却这三种实现方式来自由组合,搭配最优方式,实现符合使用环境和成本要求的最合理的热管理。

[0065] 本发明通过单片机控制,对每个电池模块进行单独的温度控制,相互之间温度不影响,大大提高热管理的效率和安全性,不仅减少电动汽车电池受温度的影响,也提高电池的使用寿命和稳定性。在低温条件下,电动汽车能短时间内启动,在高温条件下,电动汽车不受环境温度影响,正常行驶。

[0066] 对于本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统,其采用分布式的热管理设计,可以结合电池模块的散热强度、热均衡性、安全性、热管理效率、加热速度等多方面因素,形成高效率、高安全性的分布式热管理设计。

[0067] 综上所述,与现有技术相比较,本发明提供的一种电池模块的分布式热管理系统,其可以有效地对多个电池进行热管理,无论电池处于高温还是低温环境下,始终可以保证电池工作在正常工作温度中,从而保证电池的整体工作性能,使得电池具有较长的使用寿命以及稳定性,同时保证电池的安全使用,有利于广泛地应用,具有重大的生产实践意义。

[0068] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

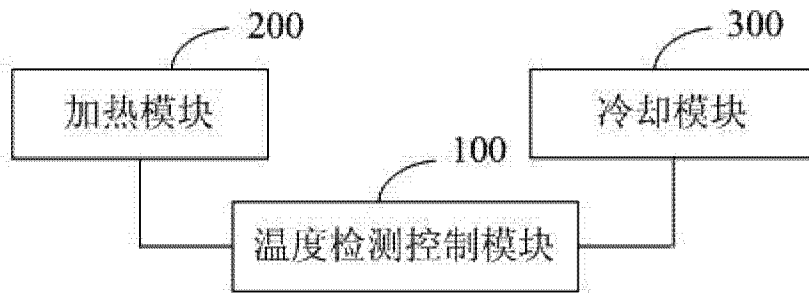


图 1

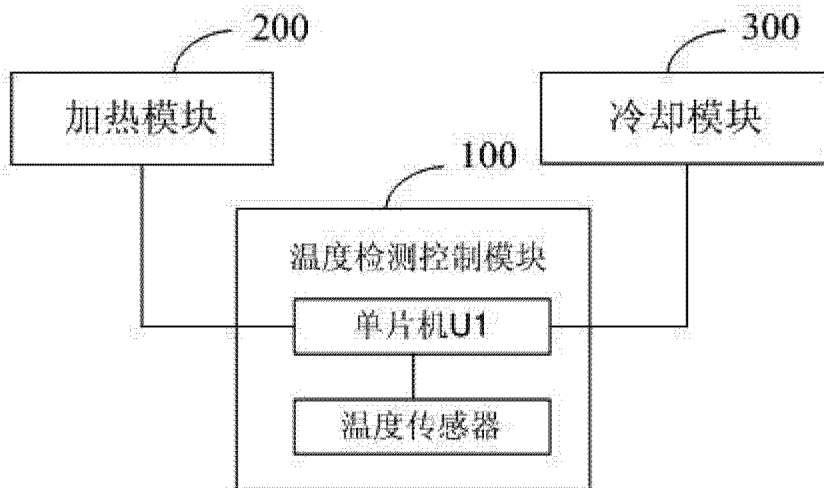


图 2

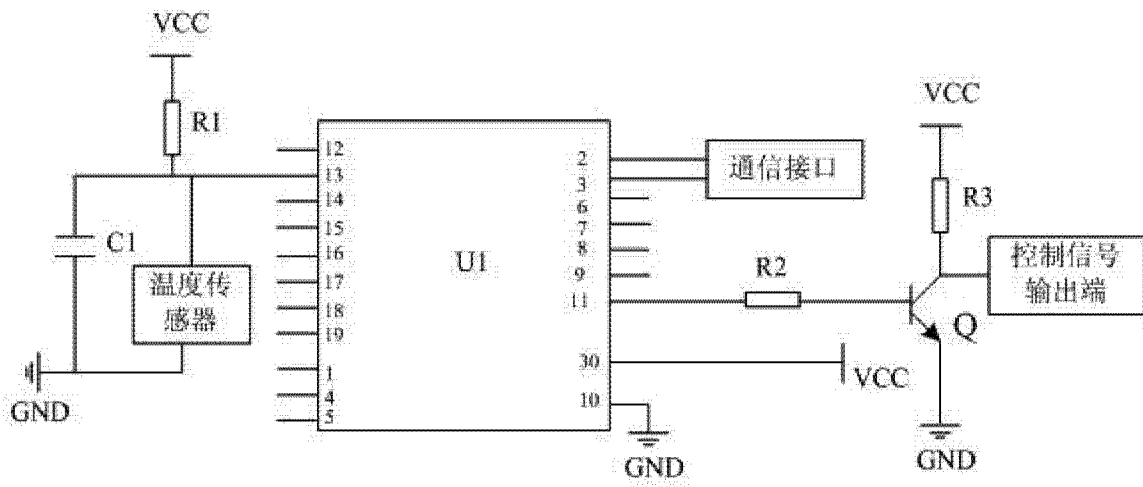


图 3

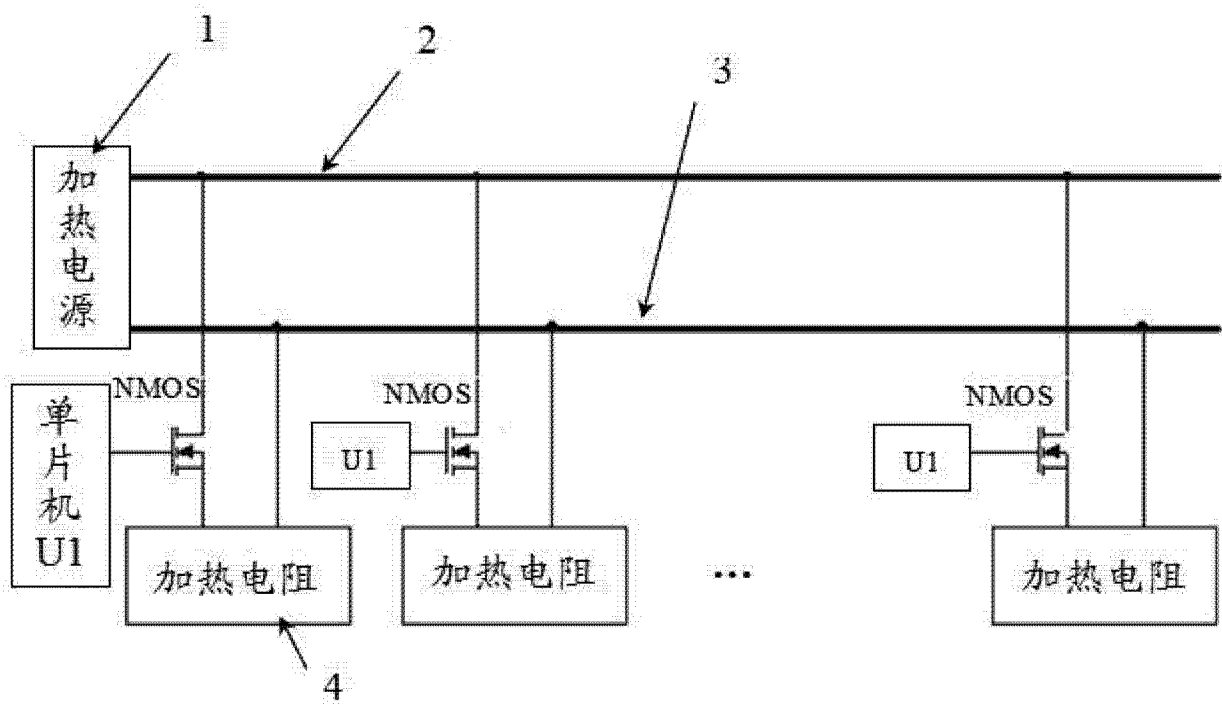


图 4

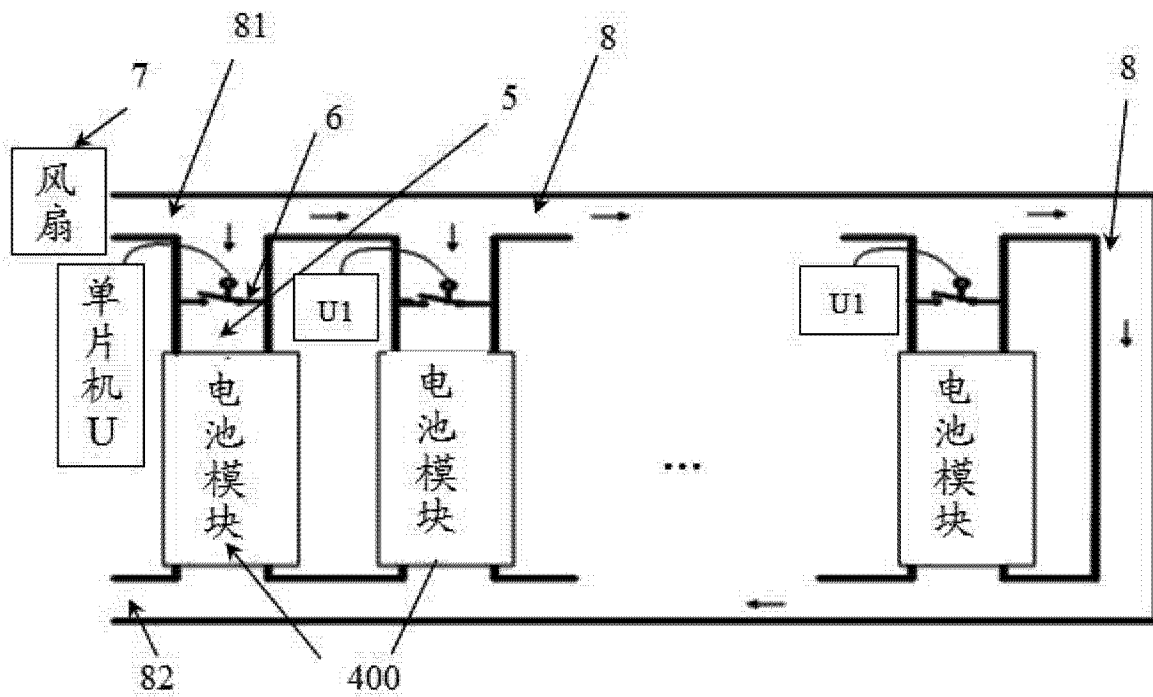


图 5

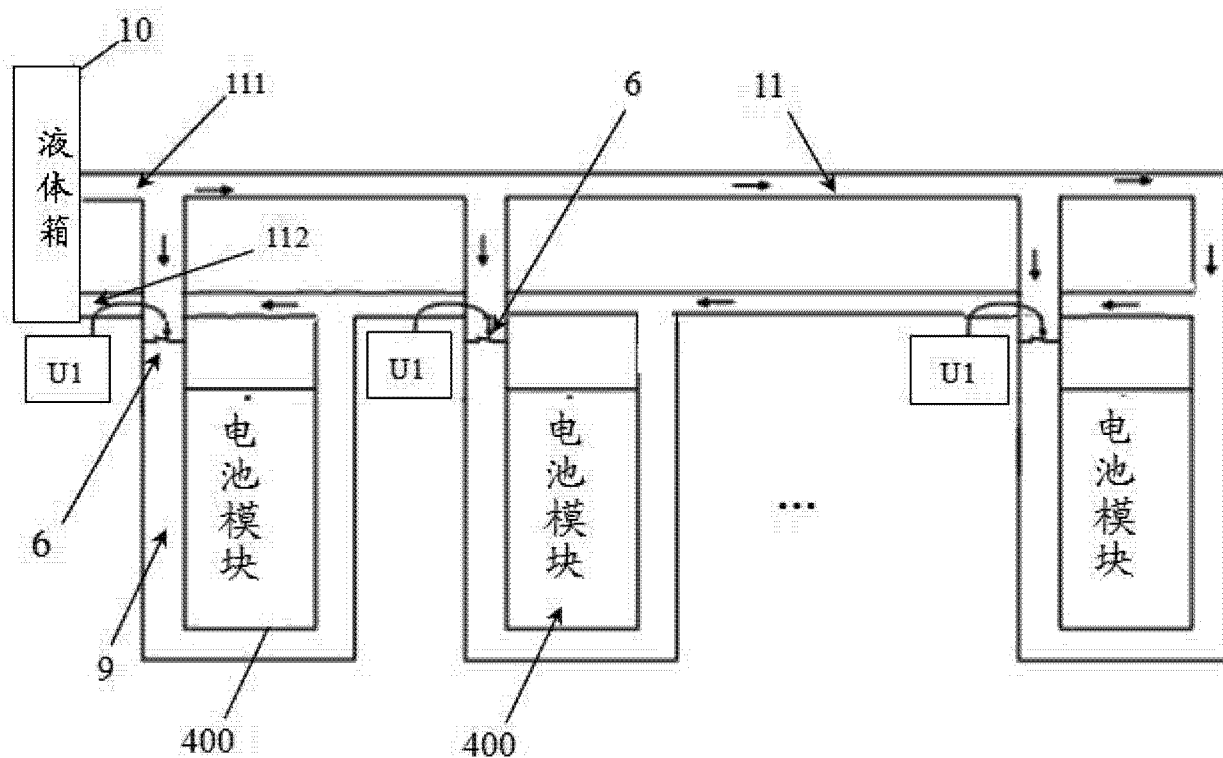


图 6

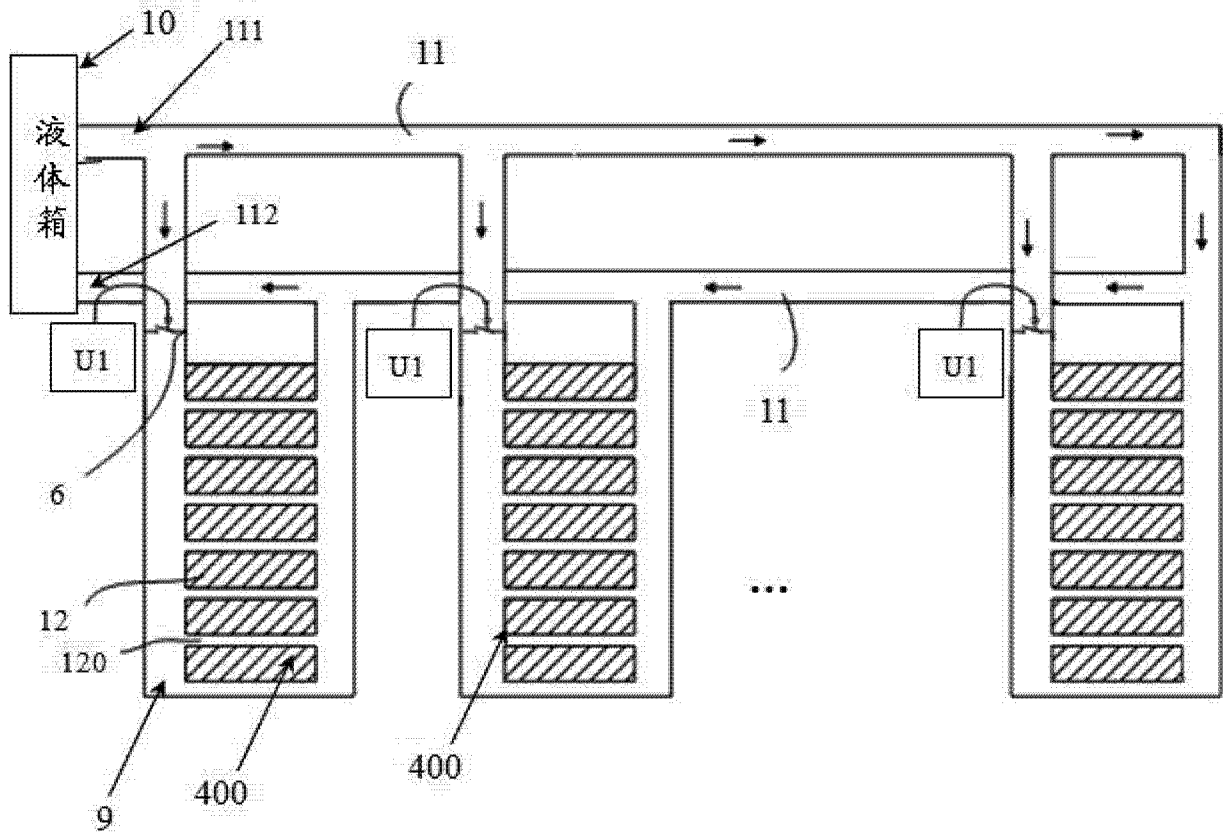


图 7

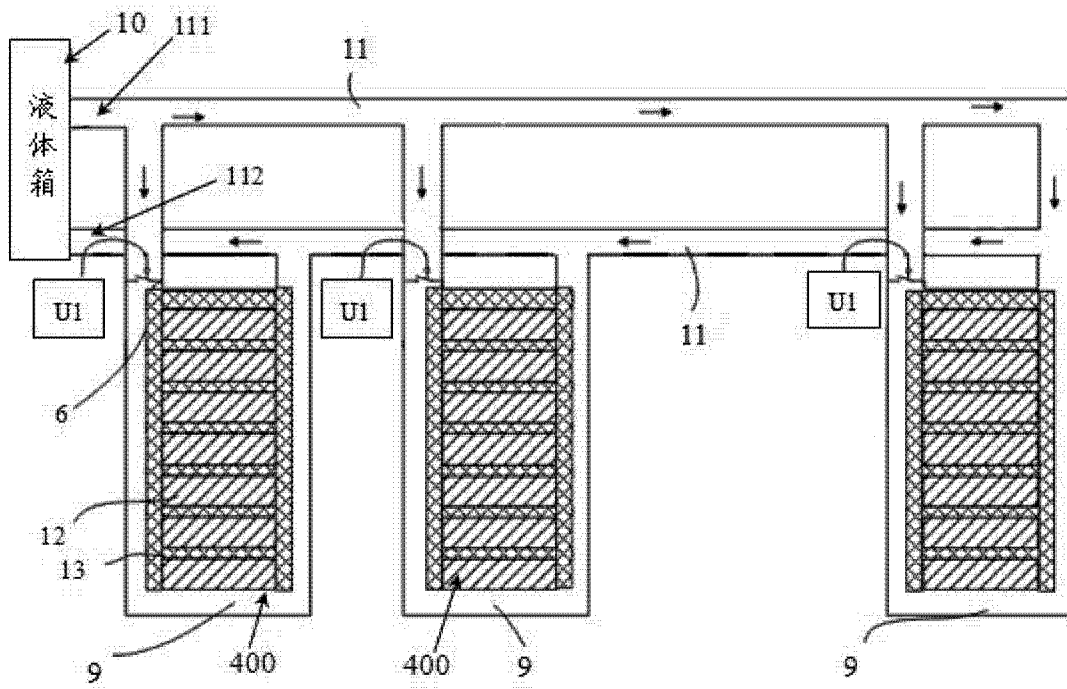


图 8