



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105895998 A

(43) 申请公布日 2016. 08. 24

(21) 申请号 201410778370. 8

(22) 申请日 2014. 12. 17

(71) 申请人 中国人民解放军 63971 部队

地址 100191 北京市海淀区花园北路 35 号
西楼

(72) 发明人 邱景义 余仲宝 李萌 张松通
王维坤 苑克国 王安邦 杨裕生

(74) 专利代理机构 中国人民解放军防化研究院
专利服务中心 11046

代理人 刘永盛 林英

(51) Int. Cl.

H01M 10/617(2014. 01)

H01M 10/6552(2014. 01)

H01M 10/6557(2014. 01)

H01M 10/6568(2014. 01)

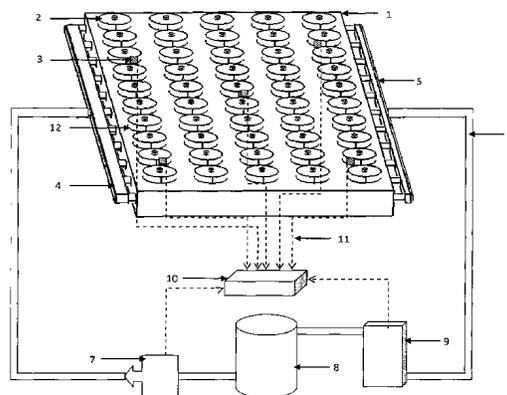
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54) 发明名称

一种复合式热管理系统

(57) 摘要

本发明属于电器装置领域,特别涉及到一种复合式热管理系统。该热管理系统由控制器、热交换器、泵、温度传感器和结构件组成。其中的结构件由相转变材料制成,内部分布有热交换管。热交换管中流有热交换液。电池温度变化时,利用比热容较大的相转变材料控制其温度变化的幅度,热交换液对结构件进行温度控制。根据温度传感器上传的温度数据,控制器可实时调节泵的流量和热交换器的功率,以控制整个电池组的温度。整个系统结构简单,温度控制精确、自动化程度高,特别适用于高功率电池应用领域。



1. 一种复合式热管理系统,其特征在于,该系统包括结构件(1)、电池组(2)、温度传感器(3)、进口分流管(4)、出口集流管(5)、管道(6)、泵(7)、储存罐(8)、热交换器(9)、控制器(10)、控制线路(11)、内部冷却管(13),电池单体放入结构件(1)的插孔(12)中串并联构成电池组(2),结构件(1)内部均匀分布内部冷却管(13),结构件(1)和电池组(2)中设置温度传感器(3),内部冷却管(13)与进口分流管(4)相连,进口分流管(4)通过管道(6)与泵(7)相连,泵(7)通过管道(6)与储存罐(8)相连,储存罐(8)通过管道(6)与热交换器(9)相连,热交换器(9)通过管道(6)与出口集流管(5)相连,出口集流管(5)与内部冷却管(13)相连,控制器(10)与泵(7)和热交换器(9)之间通过控制线路(11)相连,进口分流管(4)、出口集流管(5)、管道(6)、泵(7)、储存罐(8)、热交换器(9)、内部冷却管(13)中流动有热交换液;

结构件(1)的组成按照各组分质量百分比所占比例分别为石蜡10%~70%、碳材料15%~50%、硬脂酸5%~30%、氯化钙3%~10%;

所用碳材料为活性炭、碳纤维、碳纳米管、介孔碳中的一种以上;

所用的热交换液是水、乙二醇、硅油或变压器油。

2. 如权利要求1所述的一种复合式热管理系统的操作方法,其特征在于该操作方法具体步骤如下:

在泵(7)的驱动下,热交换液从储存罐(8)经管道(6)流入进口分流管(4),分流后进入内部冷却管(13),冷却液在内部冷却管(13)中流动时,利用热交换液与电池组(2)之间的温度差,通过热量传导实现冷却液与电池组(2)间的热交换;

冷却液从内部冷却管(13)流入出口集流管(5)中后,汇流进入管道(6),流入热交换器(9)中,在热交换器(9)中,热交换液实现热量的补充或释放;

温度传感器(3)将结构件(1)和电池组(2)实时的温度数据和温度分布情况上传至控制器(10),控制器(10)根据温度传感器(3)上传的温度数据,实时调节泵(7)的流量和热交换器(9)的热交换功率。

一种复合式热管理系统

技术领域

[0001] 本发明属于电器装置中的一种复合式热管理系统,适用于高功率电源的温度控制。采用该冷却系统对电源进行热管理,具有温度分布均一、安全性能好的特点,可以明显改善电源性能,拓展其应用范围。

背景技术

[0002] 随着电池技术的进步,高功率电源在电动汽车和高性能武器装备中应用越来越广泛。但是,新型电源温度敏感性一般较高,如果工作环境温度不能有效控制在合理范围,导致电源内部温度过高或过低,或者内部温度分布不均匀,不仅大大影响电源的性能和使用寿命,而且会带来很大的安全隐患。在现有电源热管理技术中,一般采用强制风冷的方式对高温电源进行冷却,而在低温环境工作时,一般对电池采用保温或加热的方式。但试验表明,在放电倍率较大时,风冷方式无法对电源进行有效的热管理,导致电源局部温度过高;低温环境下,保温或加热的方式也有待改善。因此,新的热管理技术亟待开发。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了克服现有电源热管理技术的上述不足而重新设计的一种复合式热管理系统,其特点在于利用相转变材料对电源进行热控制,热交换液将热量散失,使电源系统具有温度可控、分布均一、安全性好等优点。

[0004] 本发明的技术方案如下:一种复合式热管理系统,包括结构件 1、电池组 2、温度传感器 3、进口分流管 4、出口集流管 5、管道 6、泵 7、储存罐 8、热交换器 9、控制器 10、控制线路 11、内部冷却管 13,电池单体放入结构件 1 的插孔 12 中串并联构成电池组 2,结构件 1 内部均匀分布内部冷却管 13,结构件 1 和电池组 2 中设置温度传感器 3,内部冷却管 13 与进口分流管 4 相连,进口分流管 4 通过管道 6 与泵 7 相连,泵 7 通过管道 6 与储存罐 8 相连,储存罐 8 通过管道 6 与热交换器 9 相连,热交换器 9 通过管道 6 与出口集流管 5 相连,出口集流管 5 与内部冷却管 13 相连,控制器 10 与泵 7 和热交换器 9 之间通过控制线路 11 相连,进口分流管 4、出口集流管 5、管道 6、泵 7、储存罐 8、热交换器 9、内部冷却管 13 中流动有热交换液;

[0005] 结构件 1 的组成按照各组分质量百分比所占比例分别为石蜡 10%~70%、碳材料 15%~50%、硬脂酸 5%~30%、氯化钙 3%~10%;

[0006] 所用碳材料为活性炭、碳纤维、碳纳米管、介孔碳中的一种以上;

[0007] 所用的热交换液是水、乙二醇、硅油或变压器油。

[0008] 复合式热管理系统的操作方法具体步骤如下:

[0009] 在泵 7 的驱动下,热交换液从储存罐 8 经管道 6 流入进口分流管 4,分流后进入内部冷却管 13,冷却液在内部冷却管 13 中流动时,利用热交换液与电池组 2 之间的温度差,通过热量传导实现冷却液与电池组 2 间的热交换;

[0010] 冷却液从内部冷却管 13 流入出口集流管 5 中后,汇流进入管道 6,流入热交换器 9

中,在热交换器 9 中,热交换液实现热量的补充或释放;

[0011] 温度传感器 3 将结构件 1 和电池组 2 实时的温度数据和温度分布情况上传至控制器 10,控制器 10 根据温度传感器 3 上传的温度数据,实时调节泵 7 的流量和热交换器 9 的热交换功率。

[0012] 本发明的有益效果:采用本发明的热管理系统的电源,可根据不同的工况条件,精确调节控制参数,实现自动化控制,提高电源内部温度分布均一性,温差可以降低到 2℃ 以内,而且可以大大拓宽电源的使用温度范围至 -40℃ ~ 55℃,使电源系统具有更好的适应能力。

附图说明

[0013] 图 1 复合式热管理系统示意图

[0014] 图中:1. 结构件,2. 电池组,3. 插孔,4. 进口分流管,5. 出口集流管,6. 管道,7. 泵,8. 储存罐,9. 热交换器,10. 控制器,11. 控制线路,12. 插孔,13. 内部冷却管。

[0015] 图 2 复合式热管理系统结构件示意图

[0016] 图中:1. 结构件,4. 进口分流管,5. 出口集流管,12. 插孔。

[0017] 图 3 复合式热管理系统结构件切面示意图

[0018] 图中:13. 内部冷却管。

具体实施方式

[0019] 实施例 1

[0020] 50 节 18650 型圆柱锂离子电池,以 45% 石蜡、35% 高导热碳纤维、10% 氯化钙和 10% 的硬脂酸加工成相转变材料,相转变材料打成 50 个孔,将电池放到每个孔中,以 5 只并联而后 10 组串联的方式组装成电池组,相转变材料没有插放电池的部分中间放置铝质热交换管,热交换管中流有冷却水,以蠕动泵驱动,进口温度为 15℃,流量为每分钟 2 升,在电池 15C 倍率放电条件下,电池组内部最高温升小于 5℃,内部温度差小于 1.5℃,而采用强制风冷方式下,冷风流量为电池组内最高温升为 12.5℃,温差为 6.6℃。

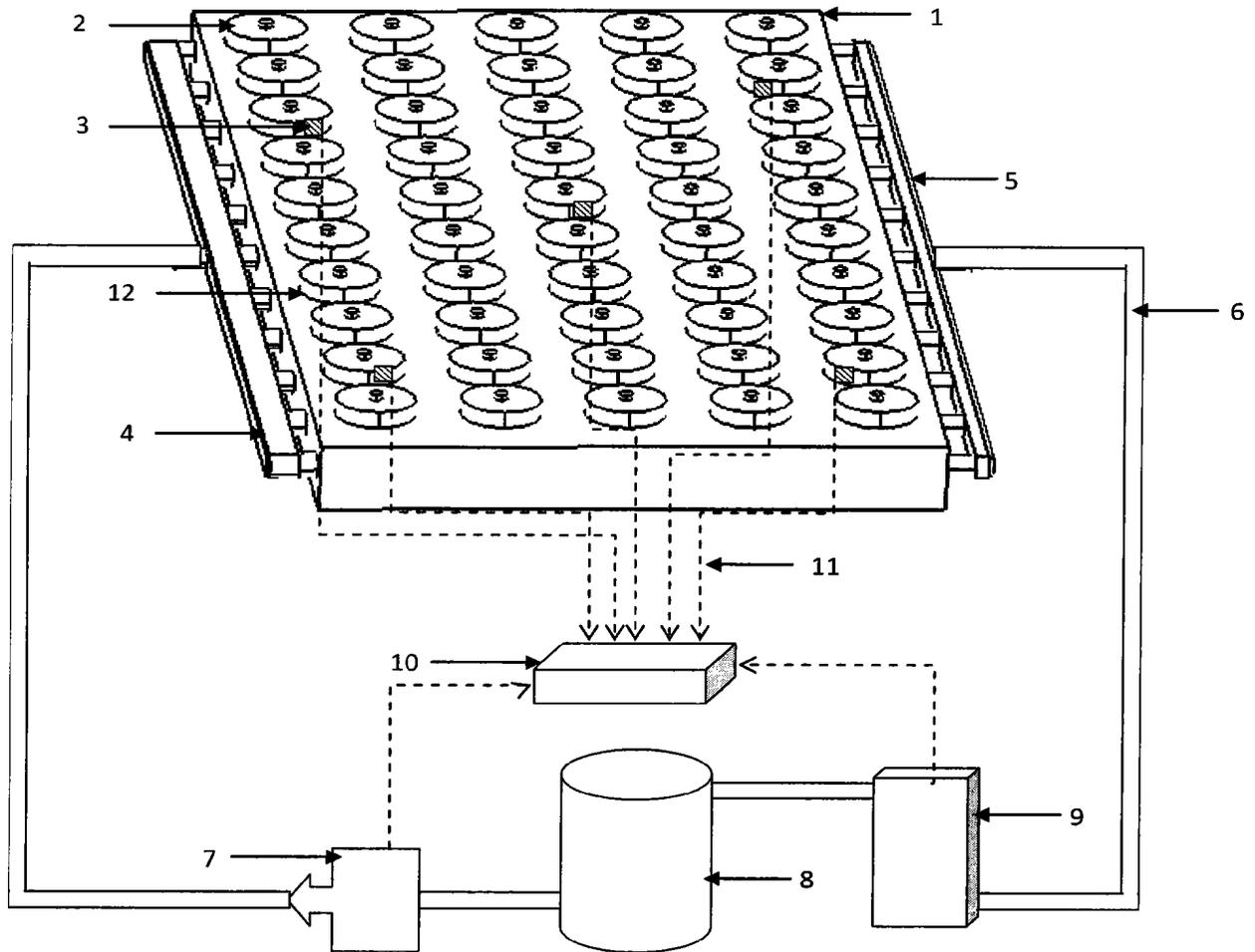


图 1

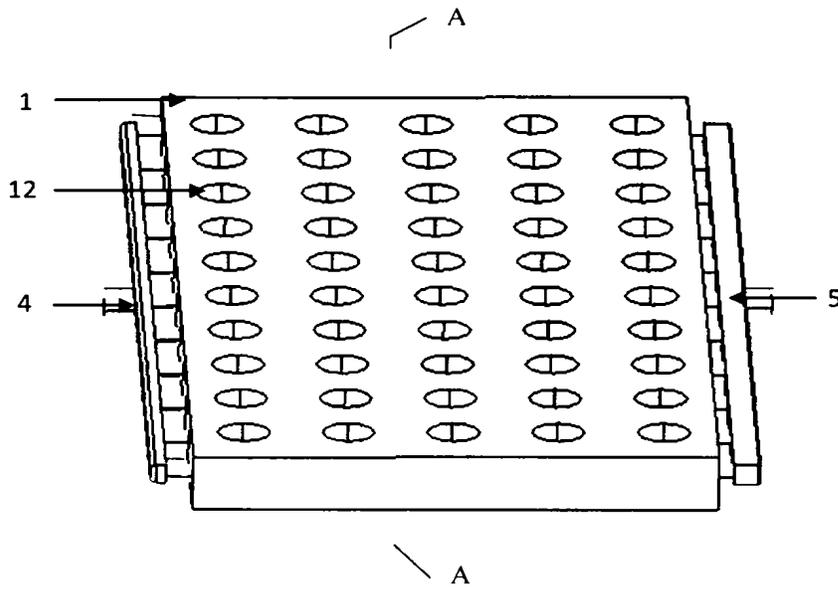


图 2

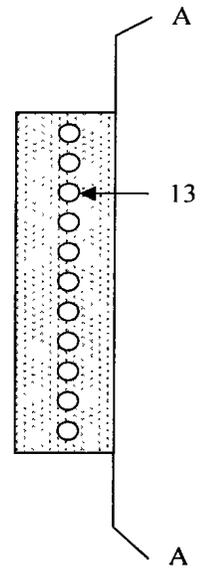


图 3