(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 107370195 A
(43)申请公布日 2017.11.21

(21)申请号 201610315555.4

(22)申请日 2016.05.13

(71)申请人 湖南安芯源电气科技有限公司
地址 410013 湖南省长沙市岳麓区学士街道香格里麓山别墅麓南群岛18栋-2

(72)发明人 李刚 陈君 高阳

(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)
H01M 10/44(2006.01)

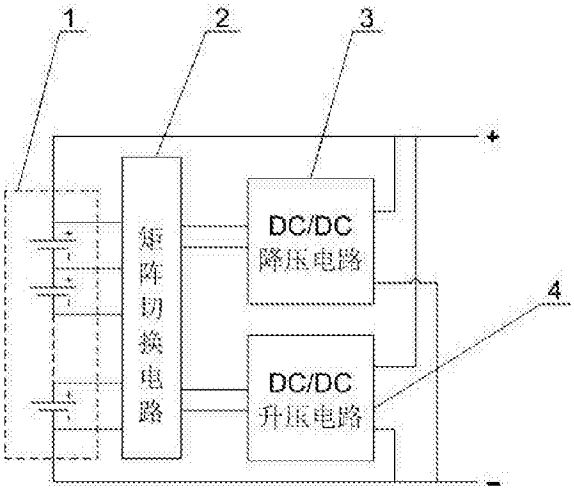
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种锂离子电池的主动均衡方法

(57)摘要

本发明公开了一种锂离子电池的主动均衡方法。实时采集锂离子电池组各电芯电压，在放电过程中当某一节电芯电压低于主动均衡下限电压时，通过DC/DC降压电路将整个电池组的能量变换后并联到需要均衡的电芯上，这样可以分担该电芯的一部分放电电流以减缓该电芯的电压下降速度，甚至可以对该电芯进行充电；在充电过程中当某一节电芯电压高于主动均衡上限电压时，将该节电芯的充电电流分流出来通过DC/DC升压电路变换后对整个电池组进行充电以减缓该电芯的电压上升速度，甚至可以对该电芯进行放电；通过上述方法可以很好的实现对电池组进行主动均衡，均衡电流可以做到几十安培，可以很好的确保电池组的荷电状态(SOC)和电池健康度(SOH)，大大的提高电池组的使用寿命。



CN 107370195 A

1.一种锂离子电池的主动均衡方法，所述的主动均衡电路由电池组(1)、隔离的DC/DC降压电路(3)、隔离的升压DC/DC电路(4)和矩阵切换电路(2)组成；隔离的DC/DC降压电路(3)的输入端连接到电池组(1)总电压，输出端连接到矩阵切换电路(2)；隔离的DC/DC升压电路(4)的输入端连接到矩阵切换电路(2)，输出端连接到电池组(1)总电压；矩阵切换电路(2)跟隔离的DC/DC降压电路(3)、隔离的DC/DC升压电路(4)、电池组(1)总电压以及每一节电芯相连，通过矩阵电路(2)切换可以将上述各部分相互连接；

其特征在于：隔离的DC/DC降压电路(3)在低压侧可以输出10A以上的电流，隔离的升压DC/DC电路(4)在输入侧可以吸收10A以上的电流，通过矩阵切换电路(2)可以实现放电主动均衡也就是将整个电池组(1)的能量注入任意一节电芯，也可以实现充电主动均衡也就是将任意一节电芯的能量转移给整个电池组(1)。

2.放电主动均衡实现

步骤1：电池组(1)放电状态下检测到某一节电芯电压低于主动均衡下限电压，启动放电主动均衡程序；

步骤2：矩阵切换电路(2)将隔离的DC/DC降压电路(3)的输入端连接到电池组(1)总电压，输出端连接到需均衡的电芯；

步骤3：启动隔离的DC/DC降压电路(3)，使其工作在恒流工况，将整个电池组(1)的能量以一定的均衡电流值并联至被均衡电芯两端；

步骤4：当整个电池组(1)的电芯电压都降至主动均衡下限电压，停止放电主动均衡程序，此时保护板也切断了放电回路。

3.充电主动均衡实现

步骤1：电池组(1)充电状态下检测到某一节电芯电压高于主动均衡上限电压，启动充电主动均衡程序；

步骤2：矩阵切换电路(2)将隔离的DC/DC升压电路(4)的输入端连接到需均衡的电芯，输出端连接到电池组(1)总电压；

步骤3：启动隔离的DC/DC升压电路(4)，使其工作在恒流工况，将被均衡电芯的能量以一定的均衡电流值注入到整个电池组(1)；

步骤4：当整个电池组(1)的电芯电压都升至主动均衡上限电压，停止充电主动均衡程序，此时保护板也切断了充电回路。

4.根据权利要求1所述的一种锂离子电池的主动均衡方法，其特征在于在电池组(1)正常充放电过程中只有当电芯电压达到主动均衡触发条件时主动均衡电路才会工作，否则主动均衡电路不工作。

一种锂离子电池的主动均衡方法

技术领域

[0001] 本发明属于锂离子电池管理系统领域，涉及一种锂离子电池的主动均衡方法。

背景技术

[0002] 锂离子电池组通常采用串联方式连接以达到需要的工作电压，由于电池组中各单体锂离子电池在制造过程中的个体差异使得其初始容量、电压、内阻等方面不可能完全相同，所以在使用过程中，会造成个别单体锂离子电池的容量比其他锂离子电池都低或高，这样在放电过程中，当电量最低的单体电池电压降到下限时为了保护该单体电池不发生过放情况不得不停止整个电池组的放电；而在充电过程中，当电量最高的单体电池电压上升到上限时为了保护该单体电池不发生过充情况不得不停止整个电池组的充电。这样一来锂离子电池组实际放出的容量是由容量最小的那块单体电池所决定的。

[0003] 因此在锂离子电池间的不均衡性是影响锂离子电池组工作的一个非常不利的因素，对电池组进行均衡控制是非常有必要的。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种锂离子电池组的主动均衡方法，该方法实时采集锂离子电池组各电芯电压，在放电过程中当某一节电芯电压低于主动均衡下限电压时，通过DC/DC电路将整个电池组的能量变换后并联到需要均衡的电芯上，这样可以分担该电芯的一部分放电电流以减缓该电芯的电压下降速度，甚至可以对该电芯进行充电；在充电过程中当某一节电芯电压高于主动均衡上限电压时，将该节电芯的充电电流分流出来通过DC/DC电路变换后对整个电池组进行充电以减缓该电芯的电压上升速度，甚至可以对该电芯进行放电。

[0005] 为实现上述的目的，本发明所采用的技术方案是：

一种锂离子电池的主动均衡方法，该主动均衡电路由电池组、隔离的DC/DC降压电路、隔离的升压DC/DC电路和切换矩阵电路组成；隔离的DC/DC降压电路的输入端连接到电池组总电压，输出端连接到切换矩阵电路；隔离的DC/DC升压电路的输入端连接到切换矩阵电路，输出端连接到电池组总电压；切换矩阵电路跟隔离的DC/DC降压电路、隔离的DC/DC升压电路、电池组总电压以及每一节电芯相连，通过矩阵电路切换可以将上述各部分相互连接。

[0006] 隔离的DC/DC降压电路在低压侧可以输出10A以上的电流，隔离的升压DC/DC电路在输入侧可以吸收10A以上的电流，通过矩阵电路切换可以实现放电主动均衡也就是将整个电池组的能量注入任意一节电芯，也可以实现充电主动均衡也就是将任意一节电芯的能量转移给整个电池组。

[0007] 其中放电主动均衡实现方法如下：

步骤1：电池组放电状态下检测到某一节电芯电压低于主动均衡下限电压，启动放电主动均衡程序；

步骤2：矩阵切换电路将隔离的DC/DC降压电路的输入端连接到电池组总电压，输出端

连接到需均衡的电芯；

步骤3：启动隔离的DC/DC降压电路，使其工作在恒流工况，将整个电池组的能量以一定的均衡电流值并联至被均衡电芯两端；

步骤4：当整个电池组的电芯电压都降至主动均衡下限电压，停止放电主动均衡程序，此时保护板也切断了放电回路。

[0008] 充电主动均衡实现方法如下：

步骤1：电池组充电状态下检测到某一节电芯电压高于主动均衡上限电压，启动充电主动均衡程序；

步骤2：矩阵切换电路将隔离的DC/DC升压电路的输入端连接到需均衡的电芯，输出端连接到电池组总电压；

步骤3：启动隔离的DC/DC升压电路，使其工作在恒流工况，将被均衡电芯的能量以一定的均衡电流值注入到整个电池组；

步骤4：当整个电池组的电芯电压都升至主动均衡上限电压，停止充电主动均衡程序，此时保护板也切断了充电回路。

[0009] 这种锂离子电池的主动均衡方法在电池组正常充放电过程中只有当电芯电压达到主动均衡触发条件时主动均衡电路才会工作，否则主动均衡电路不工作。。

[0010] 本发明的有益效果是：

通过上述方法可以很好的实现对电池组进行主动均衡，均衡电流可以做到几十安培，可以很好的确保电池组的荷电状态(SOC)和电池健康度(SOH)，大大的提高电池组的使用寿命。

附图说明

[0011] 图1是本发明的原理结构图。

具体实施方式

[0012] 以下将结合附图和具体实施例对本发明做进一步详细说明：

图1中可以看到该主动均衡电路由电池组、隔离的DC/DC降压电路、隔离的升压DC/DC电路和切换矩阵电路组成；隔离的DC/DC降压电路的输入端连接到电池组总电压，输出端连接到切换矩阵电路；隔离的DC/DC升压电路的输入端连接到切换矩阵电路，输出端连接到电池组总电压；切换矩阵电路跟隔离的DC/DC降压电路、隔离的DC/DC升压电路、电池组总电压以及每一节电芯相连，通过矩阵电路切换可以将上述各部分相互连接。

[0013] 隔离的DC/DC降压电路在低压侧可以输出10A以上的电流，隔离的升压DC/DC电路在输入侧可以吸收10A以上的电流，通过矩阵电路切换可以实现放电主动均衡也就是将整个电池组的能量注入任意一节电芯，也可以实现充电主动均衡也就是将任意一节电芯的能量转移给整个电池组。

[0014] 其中放电主动均衡实现方法如下：

步骤1：电池组放电状态下检测到某一节电芯电压低于主动均衡下限电压，启动放电主动均衡程序；

步骤2：矩阵切换电路将隔离的DC/DC降压电路的输入端连接到电池组总电压，输出端

连接到需均衡的电芯；

步骤3：启动隔离的DC/DC降压电路，使其工作在恒流工况，将整个电池组的能量以一定的均衡电流值并联至被均衡电芯两端；

步骤4：当整个电池组的电芯电压都降至主动均衡下限电压，停止放电主动均衡程序，此时保护板也切断了放电回路。

[0015] 充电主动均衡实现方法如下：

步骤1：电池组充电状态下检测到某一节电芯电压高于主动均衡上限电压，启动充电主动均衡程序；

步骤2：矩阵切换电路将隔离的DC/DC升压电路的输入端连接到需均衡的电芯，输出端连接到电池组总电压；

步骤3：启动隔离的DC/DC升压电路，使其工作在恒流工况，将被均衡电芯的能量以一定的均衡电流值注入到整个电池组；

步骤4：当整个电池组的电芯电压都升至主动均衡上限电压，停止充电主动均衡程序，此时保护板也切断了充电回路。

[0016] 这种锂离子电池的主动均衡方法在电池组正常充放电过程中只有当电芯电压达到主动均衡触发条件时主动均衡电路才会工作，否则主动均衡电路不工作。

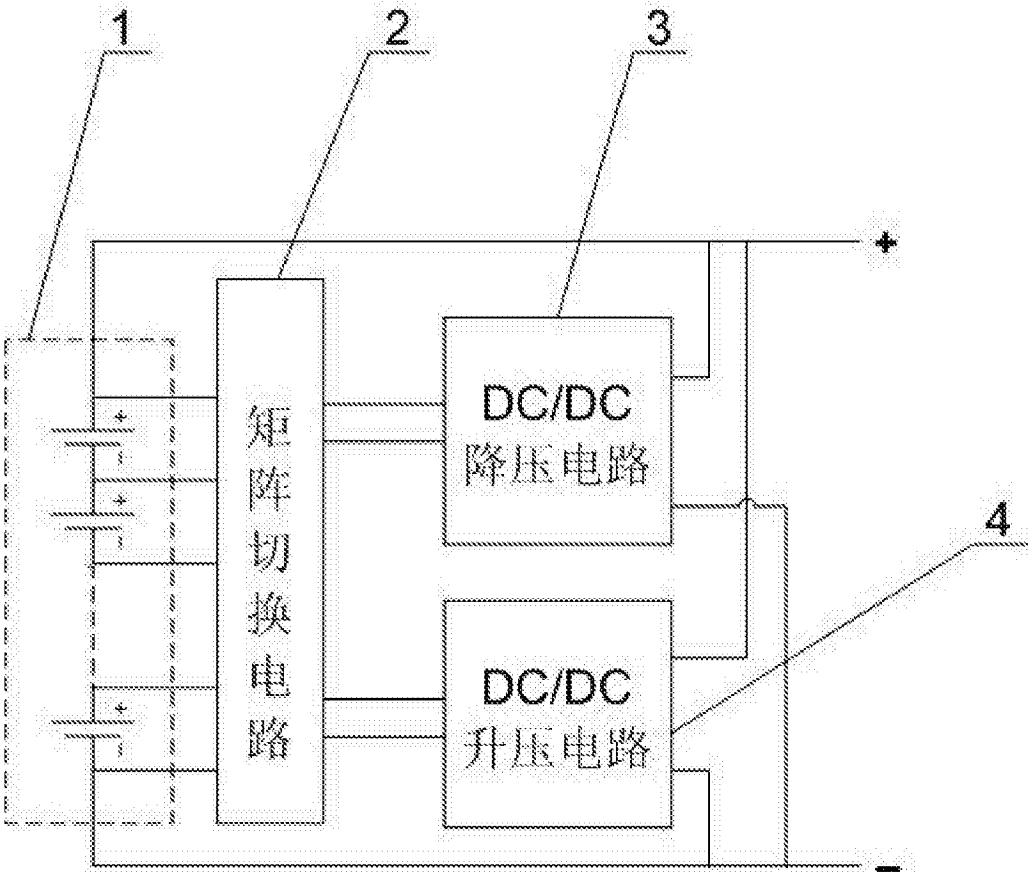


图1