



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101807729 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 14

(21) 申请号 201010136697. 7

CN 1567645 A, 2005. 01. 19, 全文.

(22) 申请日 2010. 03. 31

CN 2886896 Y, 2007. 04. 04, 全文.

(73) 专利权人 张家港睿能科技有限公司

审查员 焦延峰

地址 215600 江苏省张家港市国泰北路 1 号  
科技创业园 G-3

(72) 发明人 丁国民 胡青

(74) 专利代理机构 张家港市高松专利事务所  
(普通合伙) 32209

代理人 孙高

(51) Int. Cl.

H01M 10/44 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101471460 A, 2009. 07. 01, 全文.

CN 101257220 A, 2008. 09. 03, 全文.

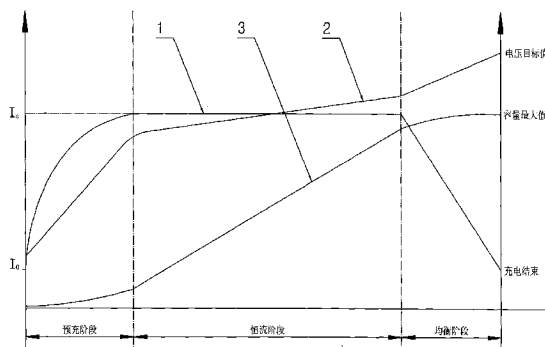
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

动力锂电池及其串联组均衡阶段的充电方法

(57) 摘要

本发明公开了一种可以减小对锂电池材料损伤的动力锂电池均衡阶段的充电方法,其步骤为:以该锂电池的电压目标值减去 0.2 伏作为恒流结束电压,恒流阶段的充电电流为  $I_c$ ,在恒流充电后期,当锂电池的充电电压  $\geq$  恒流结束电压时,进入均衡阶段;在整个均衡阶段,周期性地对锂电池的充电电压进行采样,用所述的电压目标值减去采样得到的电压得到差值  $\Delta V$ ,按照充电电流  $= I_c - 4.5 \times I_c \times \Delta V$  得到下一周期的充电电流,直至采样电压  $\geq$  电压目标值,充电结束。本发明还公开了对锂电池串联组均衡阶段的充电方法,其步骤为:对每个锂电池分别进行电压采样,在采样得到的电压值中选取最大值计算出充电电流,作为每个锂电池的充电电流。本发明主要用于磷酸铁锂电池。



CN 101807729 B

1. 动力锂电池均衡阶段的充电方法,其步骤为:以该锂电池的电压目标值减去 0.2 伏作为恒流结束电压,恒流阶段的充电电流为  $I_c$ ,在恒流充电后期,当锂电池的充电电压  $\geq$  恒流结束电压时,进入均衡阶段,在整个均衡阶段,周期性地对锂电池的充电电压进行采样,用电压目标值减去采样得到的电压得到差值  $\Delta V$  伏,按照充电电流 =  $I_c - 4.5 \times I_c \times \Delta V$  得到下一周期的充电电流,直至采样电压  $\geq$  电压目标值,充电结束。

2. 如权利要求 1 所述的充电方法,其特征在于:所述采样的周期小于 200 毫秒。

3. 动力锂电池串联组均衡阶段的充电方法,其特征在于:以该锂电池的电压目标值减去 0.2 伏作为恒流结束电压,恒流阶段的充电电流为  $I_c$ ,对串联组中的每个锂电池按照小于 200 毫秒的采样周期分别进行电压采样,在恒流充电后期,当任一个锂电池的充电电压  $\geq$  恒流结束电压时,进入均衡阶段,在整个均衡阶段,在采样得到的电压值中选取最大值,用电压目标值减去上述最大值得到差值  $\Delta V$  伏,按照充电电流 =  $I_c - 4.5 \times I_c \times \Delta V$  得到下一周期的充电电流,直至任一个采样电压  $\geq$  电压目标值,充电结束。

## 动力锂电池及其串联组均衡阶段的充电方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及到一种充电方法,尤其涉及到动力锂电池及其串联组均衡阶段的充电方法。

### 背景技术

[0002] 动力锂电池包括磷酸铁锂电池、钴酸锂电池等。磷酸铁锂电池具有安全性能好、循环性能优异、体积小、重量轻、能高倍率充放电、没有环境污染、原料来源广泛等特点。但是,由于锂原材料、制造工艺、人工技能水平等存在偏差,无论是功率型还是能量型动力电池都存在一致性差的问题。因此,目前生产出来的动力锂电池不是电池不好,而是一致性不高。

[0003] 目前的各种充电器,采用常规的恒流、恒压、涓流等方法对锂电池进行充电,在充电后期,通过电压箝位的方法来控制,没有一个对锂电池进行缓慢后充电的过程,使得在充电后期都不可避免地对电池材料造成损伤,大大缩短了锂电池的使用寿命。众所周知,单节锂电池的电压较低,实际使用时,都是通过将多个锂电池串联在一起来获得实际需要的电压。目前的充电器在对串联在一起的锂电池即锂电池串联组充电时,没有考虑到串联组中的锂电池之间的差异,而是将其作为一个整体进行充电,使得串联组中的部分锂电池由于过充而受到损伤,大大缩短了锂电池串联组的使用寿命。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种可以减小对锂电池材料损伤的动力锂电池均衡阶段的充电方法。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:动力锂电池均衡阶段的充电方法,其步骤为:以该锂电池的电压目标值减去 0.2 伏作为恒流结束电压,恒流阶段的充电电流为  $I_c$ ,在恒流充电后期,当锂电池的充电电压  $\geq$  恒流结束电压时,进入均衡阶段;在整个均衡阶段,周期性地对锂电池的充电电压进行采样,用电压目标值减去采样得到的电压得到差值  $\Delta V$  伏,按照充电电流  $= I_c - 4.5 \times I_c \times \Delta V$  得到下一周期的充电电流,直至采样电压  $\geq$  电压目标值,充电结束。

[0006] 所述的采样周期小于 200 毫秒。

[0007] 本发明所要解决的另一个技术问题是:提供一种可以防止串联组中的锂电池由于过充而受到损伤的动力锂电池串联组均衡阶段的充电方法。

[0008] 为解决上述的另一个技术问题,本发明采用的技术方案为:对串联组中的每个锂电池按照动力锂电池均衡阶段的充电方法中所述的采样周期分别进行电压采样,在恒流充电后期,当任一个锂电池的充电电压  $\geq$  恒流结束电压时,进入均衡阶段,在整个均衡阶段,在采样得到的电压值中选取最大值,按照上述动力锂电池均衡阶段的充电方法中的充电电流的计算方法计算得到下一周期的充电电流,直至任一个采样电压  $\geq$  电压目标值,充电结束。

[0009] 本发明的有益效果是:本发明通过增加均衡阶段,逐渐减小锂电池的充电电流,从

而大大减小了对锂电池材料的损伤,从而可以大大延长锂电池的使用寿命。而在对锂电池串联组的锂电池进行充电时,充电电流按照最大的充电电压来计算充电电流,从而可以克服因锂电池的不一致性而导致的部分锂电池过充而造成的损伤,从而延长了所述锂电池串联组的使用寿命。

#### 附图说明

[0010] 图 1 是本发明所述的充电方法的充电曲线图。

[0011] 图中:1、充电电流线,2、充电电压线,3、电池容量线。

#### 具体实施方式

[0012] 下面结合附图,以 40 安时的磷酸铁锂电池为例来详细描述本发明的实施方案:

[0013] 通常情况下,恒流电流  $I_c$  通常为电池容量的 0.25 ~ 0.5C,这样,恒流阶段的充电电流即恒流电流  $I_c$  在 10 ~ 20 安培之间,这里选取 10 安培作为恒流电流,以该锂电池的电压目标值减去 0.2 伏作为恒流结束电压,磷酸铁锂电池的额定值为 3.2 伏,其电压目标值为 3.6V,因此恒流结束电压 3.4 伏。

[0014] 如图 1 中的充电电流线 1 和充电电压线 2 所示,本发明所述的动力锂电池均衡阶段的充电方法,其步骤为:在恒流充电后期,当锂电池的充电电压  $\geq 3.4$  伏时,进入均衡阶段;这时,所述锂电池的电量通常在其容量最大值的 5 ~ 10% 之间——参见图 1 中的电池容量线 3;在整个均衡阶段,按照 5 毫秒一个周期定期地对锂电池的充电电压进行采样,用电压目标值减去采样得到的电压得到差值  $\Delta V$  伏,按照充电电流 =  $I_c - 4.5 \times I_c \times \Delta V$ ,即:充电电流 =  $10 - 45 \times \Delta V$  得到下一周期的充电电流,比如,  $\Delta V = 0.15$  时,充电电流为 3.25 安培,直至采样电压  $\geq 3.6$  伏,充电结束。

[0015] 本发明所述的动力锂电池串联组均衡阶段的充电方法,其步骤为:对串联组中的每个锂电池按照上述的采样周期分别进行电压采样,在恒流充电后期,当任一个锂电池的充电电压  $\geq 3.4$  伏时,进入均衡阶段,在整个均衡阶段,在采样得到的电压值中选取最大值,按照上述动力锂电池均衡阶段的充电方法中的充电电流的计算方法计算得到下一周期的充电电流,直至任一个采样电压  $\geq 3.6$  伏,充电结束。

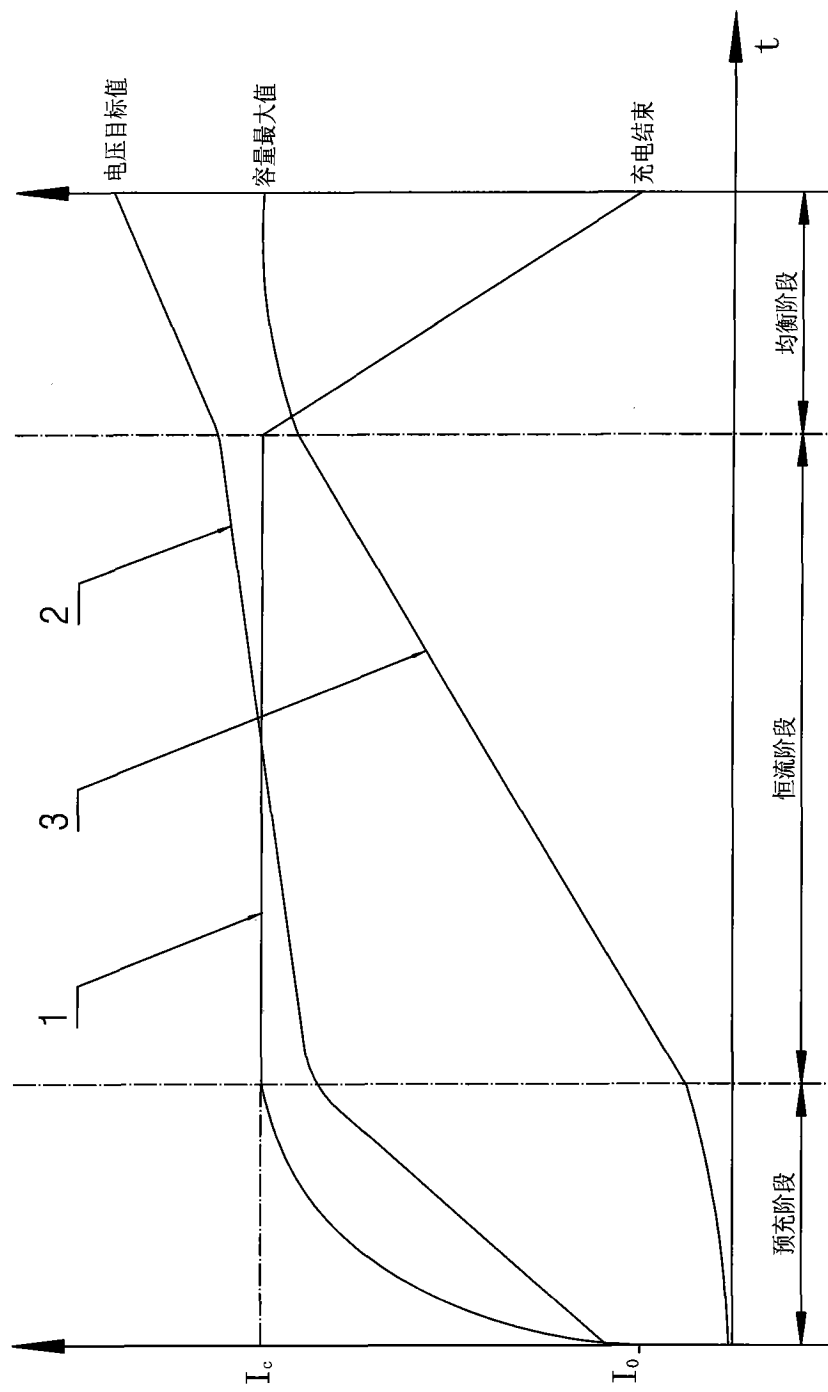


图 1