



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103682525 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310592074. 4

(22) 申请日 2013. 11. 22

(71) 申请人 惠州市亿能电子有限公司

地址 516006 广东省惠州市仲恺高新技术产  
业开发区 6 号区

(72) 发明人 刘飞 文锋 阮旭松 方德光

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限  
公司 44102

代理人 任海燕 常跃英

(51) Int. Cl.

H01M 10/635(2014. 01)

H01M 10/44(2006. 01)

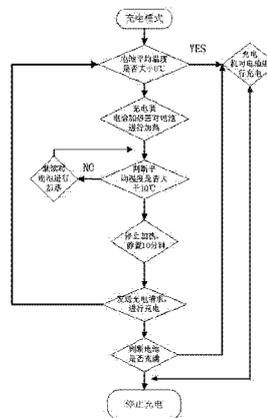
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种在充电模式下对电池加热控制的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种在充电模式下对电池加热控制的方法,采用一种充电系统,所述充电系统包括充电器,还包括电池管理系统和加热器,所述充电器包括第一输出端和第二输出端,第一输出端通过充电继电器连接被充电电池,第二输出端通过加热继电器连接加热器;本发明通过设定特定的温度值,当电池的平均温度在不同的温度区间时,充电器灵活变换工作状态,使电池只有在保持一种温度适宜,状态稳定的情况下才进行充电,温度过低时要控制加热,温度过高时要冷却一阵再进行充电。既能保持电池的导电性强,离子扩散的速度快,从而减小在低温下充电对电池造成的损伤,又能避免在电池状态不稳定时对电池充电造成的影响。



1. 一种在充电模式下对电池加热控制的方法,其特征在于,包括步骤:

(1) 电池管理系统对电池的平均温度进行判断,当电池的平均温度大于设定的温度  $T_1$  时,直接对电池充电;当电池平均温度小于或等于设定的温度  $T_1$  时,对电池加热,不充电;

(2) 在加热过程中,当电池平均温度大于设定的温度  $T_2$  时,停止对电池加热,静置一段时间  $\Delta t_1$  后,对电池进行充电,其中  $T_2 > T_1$ ;

(3) 在充电过程中,当电池平均温度再次低于温度  $T_1$  时,停止充电,静置一段时间  $\Delta t_2$  后,对电池进行加热;直到电池平均温度超过设定的温度  $T_2$  时,重复步骤二和步骤三,直到电池电量充满,加热与充电均停止。

2. 根据权利要求 1 所述的在充电模式下对电池加热控制的方法,其特征在于,采用一种充电系统,所述充电系统包括充电机、电池管理系统和加热器;所述加热器与电池组连接对电池组进行加热;所述充电机包括第一输出端和第二输出端,第一输出端通过充电继电器连接被充电电池,第二输出端通过加热继电器连接加热器;所述电池管理系统根据自身对电池温度的判断,通过向充电机发送命令控制充电机两个输出端的输出状态,并控制充电继电器和加热继电器的开关状态。

3. 根据权利要求 2 所述的在充电模式下对电池加热控制的方法,其特征在于,当电池管理系统检测到电池平均温度超过设定的温度  $T_2$  时,电池管理系统向充电机发送停止加热命令,充电机停止在第二输出端的电压输出,经过 5 ~ 15 分钟后,电池管理系统控制加热继电器断开。

4. 根据权利要求 2 所述的在充电模式下对电池加热控制的方法,其特征在于,电池管理系统同时也对电池和充电机进行故障检测,当检测到电池出现故障或充电机出现故障时,停止对电池充电和加热。

5. 根据权利要求 1 所述的在充电模式下对电池加热控制的方法,所述设定的温度  $T_1$  范围在  $-5 \sim 2^\circ\text{C}$ 。

6. 根据权利要求 1 所述的在充电模式下对电池加热控制的方法,所述设定的温度  $T_2$  范围在  $3 \sim 10^\circ\text{C}$ 。

7. 根据权利要求 1 所述的在充电模式下对电池加热控制的方法,所述的静置时间  $\Delta t_1$  和  $\Delta t_2$  的范围均在 5 ~ 15 分钟。

## 一种在充电模式下对电池加热控制的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及充电控制,特别涉及一种在充电模式下对电池加热控制的方法。

### 背景技术

[0002] 针对目前电动汽车所用的磷酸铁锂电池,在低温下的导电性能比较差,锂离子扩散的速度比较慢,这就要求在低温的状态下不能够对电池进行直接充电,必须等电池的温度升上来之后,才能对电池进行充电,否则对电池的寿命影响很大。

[0003] 从上述的情况,电池低温的状态下进行充电时就必须要先对电池进行加热,使电池的导电性增强,锂离子扩散的速度也相对加快,从而减小在低温下充电对电池造成的损伤。但是,目前的充电电池加热控制方法,都是对电池同时进行,或者刚加热完毕就对其进行充电,在电池未处于一个相对稳定的状态时,对其充电往往会对电池造成损害。

### 发明内容

[0004] 为克服上述现有技术的缺陷与不足,本发明提供一种在充电模式下对电池加热控制的方法。

[0005] 本发明所采用的技术方案是:

一种在充电模式下对电池加热控制的方法,其特征在于,包括步骤:

(1) 电池管理系统对电池的平均温度进行判断,当电池的平均温度大于设定的温度  $T_1$  时,直接对电池充电;当电池平均温度小于或等于设定的温度  $T_1$  时,对电池加热,不充电;

(2) 在加热过程中,当电池平均温度大于设定的温度  $T_2$  时,停止对电池加热,静置一段时间  $\Delta t_1$  后,对电池进行充电,其中  $T_2 > T_1$ ;

(3) 在充电过程中,当电池平均温度再次低于温度  $T_1$  时,停止充电,静置一段时间  $\Delta t_2$  后,对电池进行加热;直到电池平均温度超过设定的温度  $T_2$  时,重复步骤二和步骤三,直到电池电量充满,加热与充电均停止。

[0006] 优选的,采用一种充电系统,所述充电系统包括充电机、电池管理系统和加热器;所述加热器与电池组连接对电池组进行加热;所述充电机包括第一输出端和第二输出端,第一输出端通过充电继电器连接被充电电池,第二输出端通过加热继电器连接加热器;所述电池管理系统根据自身对电池温度的判断,通过向充电机发送命令控制充电机两个输出端的输出状态,并控制充电继电器和加热继电器的开关状态。

[0007] 优选的,当电池管理系统检测到电池平均温度超过设定的温度  $T_2$  时,电池管理系统向充电机发送停止加热命令,充电机停止在第二输出端的电压输出,经过 5 ~ 15 分钟后,电池管理系统控制加热继电器断开。

[0008] 优选的,电池管理系统同时也对电池和充电机进行故障检测,当检测到电池出现故障或充电机出现故障时,停止对电池充电和加热。

[0009] 优选的,所述设定的温度  $T_1$  范围在  $-5 \sim 2^\circ\text{C}$ 。

[0010] 优选的,所述设定的温度  $T_2$  范围在  $3 \sim 10^\circ\text{C}$ 。

[0011] 优选的,所述的静置时间  $\Delta t_1$  和  $\Delta t_2$  的范围均在 5 ~ 15 分钟。

[0012] 与现有技术相比,本发明的有益效果有:

(1) 本发明所述的在充电模式下对电池加热控制的方法,通过设定特定的温度值,当电池的平均温度在不同的温度区间时,充电机灵活变换工作状态,使电池只有在保持一种温度适宜,状态稳定的情况下才进行充电,温度过低时要控制加热,温度过高时要冷却一阵再进行充电。既能保持电池的导电性强,离子扩散的速度快,从而减小在低温下充电对电池造成的损伤,又能避免在电池状态不稳定时对电池充电造成的影响。

[0013] (2) 本发明所述的充电机,除了充电机外还包括电池管理系统、加热器和两个继电器;充电机在电池管理系统的控制下分别提供充电电压和加热器电压,可随时变换电池充电状态和加热状态,使电池处在合适的温度下在对其进行充电,减小在低温下充电对电池造成的损伤。

### 附图说明

[0014] 图 1 是本发明所述的充电系统的实施例结构模块示意图;

图 2 是本发明所述的充电模式下电池加热控制方法的实施例流程图。

### 具体实施方式

[0015] 为方便本领域的技术人员了解本发明的技术内容,下面结合实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0016] 如图 1 所示,本发明所揭示的一种充电系统,包括充电机,还包括电池管理系统和加热器;所述充电机包括第一输出端和第二输出端,第一输出端通过充电继电器连接被充电电池,第二输出端通过加热继电器连接加热器;所述电池管理系统根据自身对电池温度的判断,通过向充电机发送命令控制充电机两个输出端的输出状态,并控制充电继电器和加热继电器的开关状态;所述加热器对电池进行加热。充电机在电池管理系统的控制下分别提供充电电压和加热器电压,可随时变换电池充电状态和加热状态,使电池处在合适的温度下在对其进行充电。

[0017] 如图 2 所示,本发明所揭示的一种充电模式下电池加热控制方法,采用如图 1 所示的充电系统,针对某公司的电池,如果平均温度  $T \leq 0^\circ\text{C}$ ,则需要对电池进行加热;如果平均温度  $T > 0^\circ\text{C}$  时,则可以直接对电池进行充电。接着讲一下当电池的平均温度  $T \leq 0^\circ\text{C}$  时的加热控制方法。

[0018] 电池管理系统(以下简称 BMS)对电池的温度进行判断,当 BMS 检测到电池的平均温度  $T \leq 0^\circ\text{C}$  时,控制加热继电器闭合、充电继电器断开并发送加热命令给充电机,充电机给加热器进行供电,加热器给电池加热。当电池的平均温度  $T > 5^\circ\text{C}$  的时候, BMS 发送停止加热命令给充电机,充电机停止在第二输出端的电压输出,并延时 10 分钟后断开加热继电器,此时充电继电器和加热继电器都处于断开状态。根据电池的性能,让电池处于不工作的状态下静置 10 分钟。当电池处于一个相对稳定的状态时, BMS 控制充电继电器闭合并且发送充电控制命令给充电机,充电机开始对电池进行充电。如果在充电的过程中,电池的平均温度再次降到  $0^\circ\text{C}$  以下, BMS 发送停止充电命令并断开充电继电器,使电池处在不工作状态下,静置 10 分钟后, BMS 再次控制闭合加热继电器,并发送加热命令给充电机,充电机供电

给加热器,对电池进行再加热。直到达到停止加热条件为止。

[0019] 电池管理系统同时也对电池和充电机进行故障检测,当检测到电池出现故障或充电机出现故障时,停止对电池充电和加热。

[0020] 上述实施例仅为本发明的其中具体实现方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些显而易见的替换形式均属于本发明的保护范围。

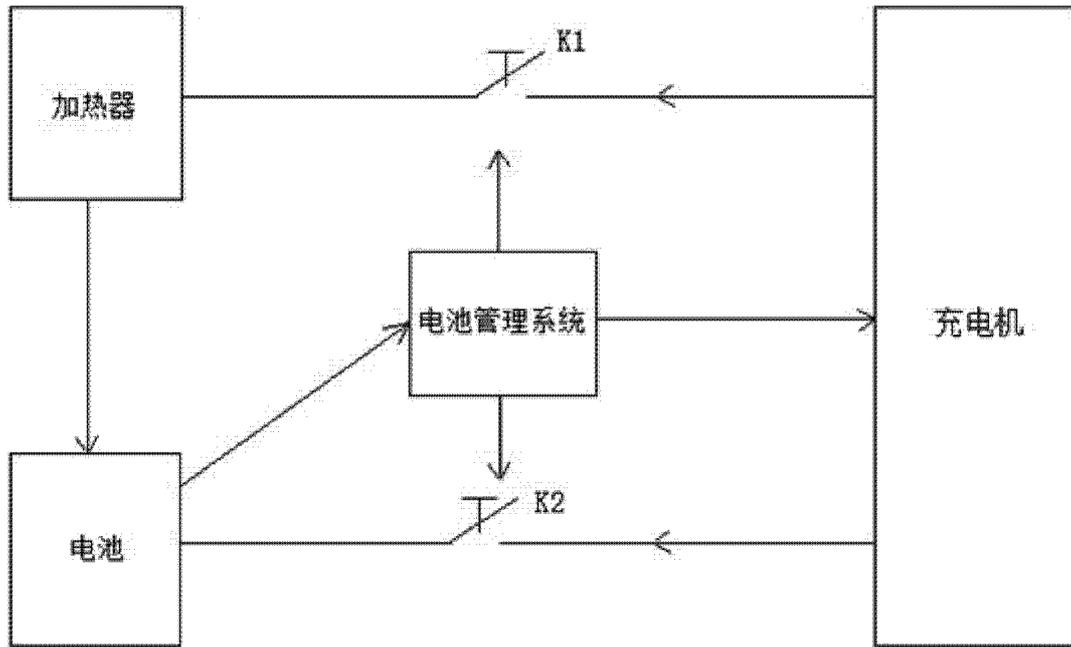


图 1

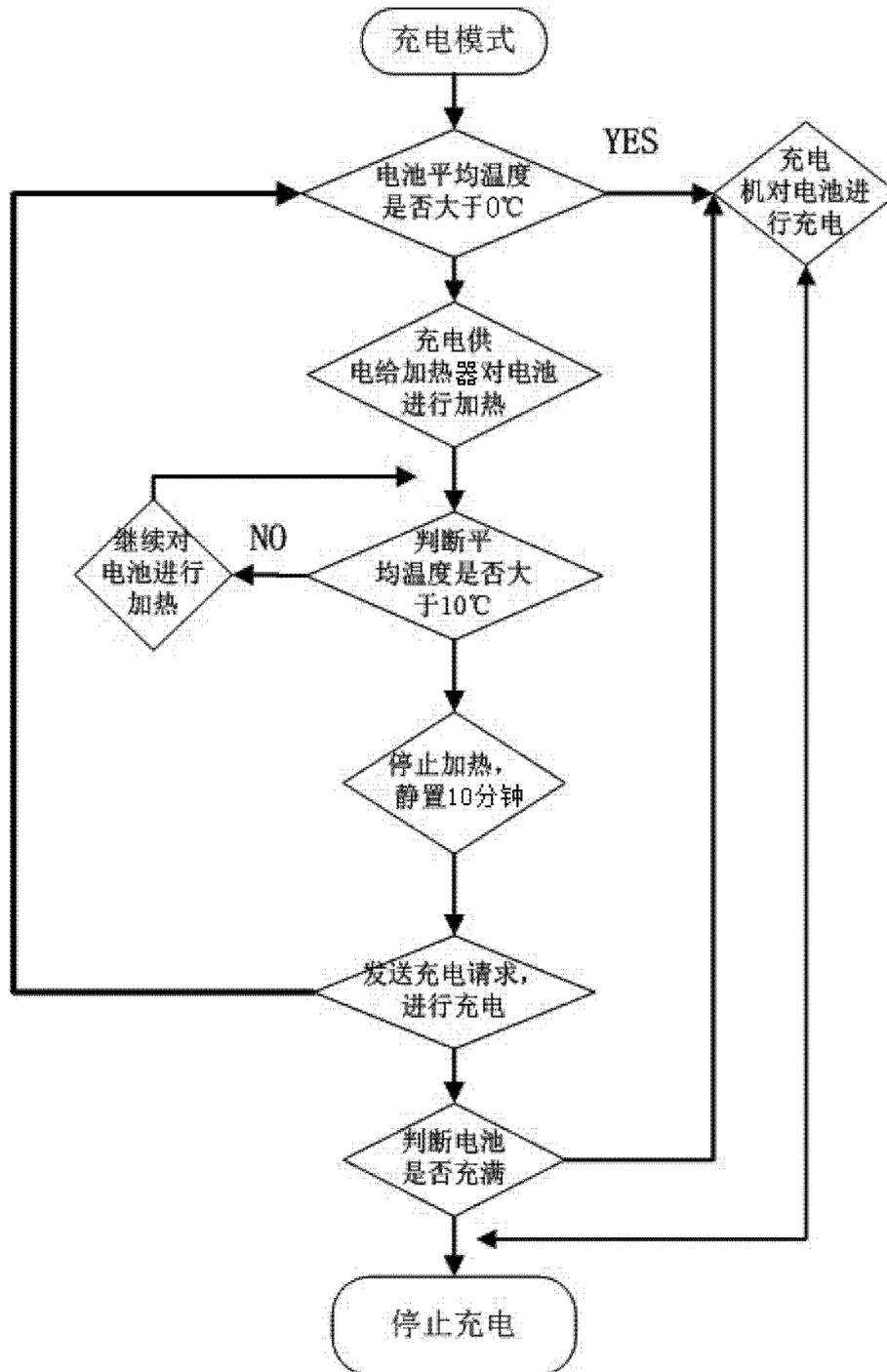


图 2