



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106685012 A

(43)申请公布日 2017.05.17

(21)申请号 201710143137.6

(22)申请日 2017.03.10

(71)申请人 深圳市鹏诚新能源科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区西乡街
道富华社区航城工业区富鑫林工业园
厂房C栋第三层

(72)发明人 谭祖宪 旷理政 刘贵军

(74)专利代理机构 深圳市沃德知识产权代理事
务所(普通合伙) 44347

代理人 高杰 于志光

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

H01M 10/44(2006.01)

H01M 10/615(2014.01)

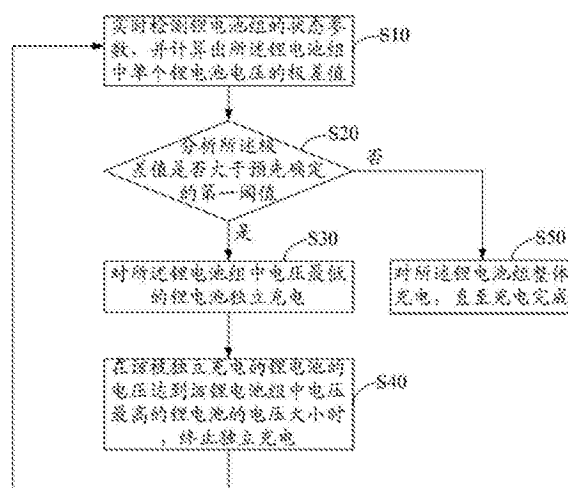
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

锂电池充电控制系统及其工作方法

(57)摘要

本发明公开一种锂电池充电控制系统及其工作方法,其工作方法包括:A、实时检测锂电池组的状态参数,并计算出所述锂电池组中单个锂电池电压的极差值;B、将所述极差值与预先确定的第一阈值比较;C、在所述极差值大于所述第一阈值时,对所述锂电池组中电压最低的锂电池独立充电;D、在该被独立充电的锂电池的电压达到该锂电池组中电压最高的锂电池的电压大小时,终止独立充电并跳转至执行步骤A;E、在所述极差值小于等于所述第一阈值时,对所述锂电池组整体充电,直至充电完成。本发明技术方案通过控制充电模式确保电池均匀性充电,使锂电池的充电更安全,大大提高锂电池产品的安全性和使用寿命。



1. 一种锂电池充电控制系统,与光伏板和锂电池组连接,其特征在于,所述锂电池充电控制系统包括处理器、直充模块、单充模块和检测模块;

所述光伏板一路经所述直充模块连接所述锂电池组,所述光伏板另一路连接所述单充模块;

所述检测模块分别连接所述处理器和锂电池组,用于实时检测所述锂电池组的状态参数,并反馈给所述处理器,所述状态参数包括各个锂电池的电压;

所述处理器分别连接所述直充模块和单充模块,所述处理器根据所述检测模块反馈的状态参数,分别发送对应的信号至所述直充模块和单充模块;

所述直充模块根据所述处理器输出的信号进行导通或断开;

所述单充模块分别连接所述锂电池组的各个锂电池,所述单充模块根据所述处理器输出的信号分别调节与各个锂电池的连接通断状态。

2. 如权利要求1所述的锂电池充电控制系统,其特征在于,所述状态参数包括所述锂电池组的温度,所述锂电池充电控制系统还包括与所述处理器连接加热模块,所述加热模块用于对所述锂电池组的锂电池加热;所述处理器根据所述检测模块反馈的所述锂电池组的温度,以控制所述加热模块是否工作。

3. 一种基于权利要求1或2所述的锂电池充电控制系统的工作方法,其特征在于,该工作方法包括:

A、实时检测锂电池组的状态参数,并计算出所述锂电池组中单个锂电池电压的极差值,所述状态参数包括所述锂电池组中各个锂电池的电压;

B、将所述极差值与预先确定的第一阈值比较;

C、在所述极差值大于所述第一阈值时,对所述锂电池组中电压最低的锂电池独立充电;

D、在该被独立充电的锂电池的电压达到该锂电池组中电压最高的锂电池的电压大小时,终止独立充电并跳转至执行步骤A;

E、在所述极差值小于等于所述第一阈值时,对所述锂电池组整体充电,直至充电完成。

4. 如权利要求3所述的锂电池充电控制系统的工作方法,其特征在于,所述步骤A与步骤B之间还包括:

将所述极差值与预先确定的第二阈值比较;

在所述极差值小于等于所述第二阈值时,执行步骤B;

在所述极差值大于所述第二阈值时,执行预设的紧急操作。

5. 如权利要求4所述的锂电池充电控制系统的工作方法,其特征在于,将在所述极差值小于等于所述第二阈值时,执行步骤B替换为:

在所述极差值小于等于所述第二阈值时,检测光伏板的电压,并将检测到的光伏板的电压与预先确定的第三阈值比较;

在所述光伏板的电压大于等于所述第三阈值时,执行步骤B。

6. 如权利要求5所述的锂电池充电控制系统的工作方法,其特征在于,所述状态参数还包括所述锂电池组的温度,将在所述光伏板的电压大于等于所述第三阈值时,执行步骤B替换为:

在所述光伏板的电压大于等于所述第三阈值时,将检测到的锂电池组的温度与预先确

定的温度阈值比较；

在所述锂电池组的温度大于所述温度阈值时，执行步骤B；

在所述锂电池组的温度小于等于所述温度阈值时，对所述锂电池组进行加热处理。

7. 如权利要求3所述的锂电池充电控制系统的工作方法，其特征在于，所述步骤A与步骤B之间还包括：

检测光伏板的电压，并将检测到的光伏板的电压与预先确定的第三阈值比较；

在所述光伏板的电压大于等于所述第三阈值时，执行步骤B。

8. 如权利要求5至7中任一项所述的锂电池充电控制系统的工作方法，其特征在于，所述工作方法还包括：

在所述光伏板的电压小于所述第三阈值时，控制所述锂电池组放电。

9. 如权利要求3所述的锂电池充电控制系统的工作方法，其特征在于，所述状态参数还包括所述锂电池组的温度，所述步骤A与步骤B之间还包括：

将检测到的锂电池组的温度与预先确定的温度阈值比较；

在所述锂电池组的温度大于所述温度阈值时，执行步骤B；

在所述锂电池组的温度小于等于所述温度阈值时，对所述锂电池组进行加热处理。

10. 如权利要求3所述的锂电池充电控制系统的工作方法，其特征在于，所述步骤C包括：

在所述极差值大于所述第一阈值时，获取各个锂电池的当前电压；

采用恒压对获取到的最低电压对应的锂电池独立充电，该恒压的大小与获取到的最高电压大小相等；

所述步骤D包括：

实时监测该被独立充电的锂电池的电压，并将该被独立充电的锂电池的电压与所述获取到的最高电压比较；

在该被独立充电的锂电池的电压大于等于所述获取到的最高电压时，终止独立充电并跳转至执行步骤A。

锂电池充电控制系统及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及锂离子电池充电技术领域,特别涉及一种锂电池充电控制系统及其工作方法。

背景技术

[0002] 太阳能发电的电使用方式通常为以下两种:一种是将太阳能发电得到的电能直接并入电网;另一种则采用蓄电池将太阳能白天发电产生的电能先储存起来,在晚上或阴雨天时,再通过蓄电池放电进行供电使用(例如,夜间道路照明或家庭用电等)。随着太阳能发电量的日益增加,受制于国家电网电力设施的限制,第二种使用方式使用越来越广泛,因此,电能的储存(即储能)成了必不可少的部分。

[0003] 在传统的储能中,铅酸蓄电池使用比重大,但是随着二次电池技术的发展以及国际国内政府对环保要求的越来越严,具有能量密度高、寿命长、环保无污染的锂离子电池逐步得到大大的推广应用,铅酸蓄电池逐步丧失了太阳能储能领域的性价比优势。

[0004] 锂电池在太阳能储能的应用过程中,重要问题之一安全问题;由于太阳能充电电流小,而且锂电池都是以多个串联和/或并联组成锂电池组使用,因此锂电池的安全问题在该领域主要集中体现在串联电池一致性的恶化以及过充电两个方面。锂电池有别于铅酸蓄电池的典型特征是充放电过程中需要进行有效的控制和保护,但目前市面上所有应用于太阳能储能的控制系统均来源于铅酸蓄电池的控制模式,并没有真正解决锂电池在应用过程中的需求特性。主要体现在如下几个方面:

[0005] 第一、铅酸蓄电池在整体或者单个过充电和过放电的情况下仅仅影响使用寿命,无安全问题发生,但是锂电池组中任何一个锂电池过充电或者过放电都会导致安全问题。即使电池本身有保护系统,但如果出现内部每个锂电池之间能量不一致时,会影响锂电池的使用时间,且必然会有一个电压稍高/稍低的锂电池频繁处于轻微过充/过放状态,长时间使用就会造成安全事故。

[0006] 第二、传统的控制系统只保护了电池系统的总电压,对于单个锂电池的电压无法进行保护和管理。

发明内容

[0007] 本发明的主要目的是提供一种锂电池充电控制系统的工作方法,旨在使锂电池的充电更安全,提高锂电池产品的安全性。

[0008] 为实现上述目的,本发明提出的锂电池充电控制系统,与光伏板和锂电池组连接,所述锂电池充电控制系统包括处理器、直充模块、单充模块和检测模块;

[0009] 所述光伏板一路经所述直充模块连接所述锂电池组,所述光伏板另一路连接所述单充模块;

[0010] 所述检测模块分别连接所述处理器和锂电池组,用于实时检测所述锂电池组的状态参数,并反馈给所述处理器,所述状态参数包括各个锂电池的电压;

[0011] 所述处理器分别连接所述直充模块和单充模块,所述处理器根据所述检测模块反馈的状态参数,分别发送对应的信号至所述直充模块和单充模块;

[0012] 所述直充模块根据所述处理器输出的信号进行导通或断开;

[0013] 所述单充模块分别连接所述锂电池组的各个锂电池,所述单充模块根据所述处理器输出的信号分别调节与各个锂电池的连接通断状态。

[0014] 优选地,所述状态参数包括所述锂电池组的温度,所述锂电池充电控制系统还包括与所述处理器连接加热模块,所述加热模块用于对所述锂电池组的锂电池加热;所述处理器根据所述检测模块反馈的所述锂电池组的温度,以控制所述加热模块是否工作。

[0015] 本发明还提出一种基于上述锂电池充电控制系统的工作方法,该工作方法包括:

[0016] A、实时检测锂电池组的状态参数,并计算出所述锂电池组中单个锂电池电压的极差值,所述状态参数包括所述锂电池组中各个锂电池的电压;

[0017] B、将所述极差值与预先确定的第一阈值比较;

[0018] C、在所述极差值大于所述第一阈值时,对所述锂电池组中电压最低的锂电池独立充电;

[0019] D、在该被独立充电的锂电池的电压达到该锂电池组中电压最高的锂电池的电压大小时,终止独立充电并跳转至执行步骤A;

[0020] E、在所述极差值小于等于所述第一阈值时,对所述锂电池组整体充电。

[0021] 优选地,所述步骤A与步骤B之间还包括:

[0022] 将所述极差值与预先确定的第二阈值比较;

[0023] 在所述极差值小于等于所述第二阈值时,执行步骤B;

[0024] 在所述极差值大于所述第二阈值时,执行预设的紧急操作。

[0025] 优选地,将在所述极差值小于等于所述第二阈值时,执行步骤B替换为:

[0026] 在所述极差值小于等于所述第二阈值时,检测光伏板的电压,并将检测到的光伏板的电压与预先确定的第三阈值比较;

[0027] 在所述光伏板的电压大于等于所述第三阈值时,执行步骤B。

[0028] 优选地,所述状态参数还包括所述锂电池组的温度,将在所述光伏板的电压大于等于所述第三阈值时,执行步骤B替换为:

[0029] 在所述光伏板的电压大于等于所述第三阈值时,将检测到的锂电池组的温度与预先确定的温度阈值比较;

[0030] 在所述锂电池组的温度大于所述温度阈值时,执行步骤B;

[0031] 在所述锂电池组的温度小于等于所述温度阈值时,对所述锂电池组进行加热处理。

[0032] 优选地,所述步骤A与步骤B之间还包括:

[0033] 检测光伏板的电压,并将检测到的光伏板的电压与预先确定的第三阈值比较;

[0034] 在所述光伏板的电压大于等于所述第三阈值时,执行步骤B。

[0035] 优选地,所述工作方法还包括:

[0036] 在所述光伏板的电压小于所述第三阈值时,控制所述锂电池组放电。

[0037] 优选地,所述状态参数还包括所述锂电池组的温度,所述步骤A与步骤B之间还包括:

- [0038] 将检测到的锂电池组的温度与预先确定的温度阈值比较；
- [0039] 在所述锂电池组的温度大于所述温度阈值时，执行步骤B；
- [0040] 在所述锂电池组的温度小于等于所述温度阈值时，对所述锂电池组进行加热处理。
- [0041] 优选地，所述步骤C包括：
- [0042] 在所述极差值大于所述第一阈值时，获取各个锂电池的当前电压；
- [0043] 采用恒压对获取到的最低电压对应的锂电池独立充电，该恒压的大小与获取到的最高电压大小相等；
- [0044] 所述步骤D包括：
- [0045] 实时监测该被独立充电的锂电池的电压，并将该被独立充电的锂电池的电压与所述获取到的最高电压比较；
- [0046] 在该被独立充电的锂电池的电压大于等于所述获取到的最高电压时，终止独立充电并跳转至执行步骤A。
- [0047] 本发明技术方案通过采用对锂电池组中单个锂电池电压的极差值实时分析，确定锂电池组中串联锂电池的一致性是否符合要求，在确定锂电池组中串联锂电池的一致性不符合要求的情况下，控制对锂电池组中电压最低的锂电池独立充电，以此均衡锂电池组中锂电池之间的压差，改善锂电池组中串联锂电池的一致性，直至锂电池组中串联锂电池的一致性符合要求时，再控制切换至锂电池组整体充电；这样，避免了锂电池组中个别锂电池电压过高/过低而造成锂电池过充/过放电的情况，实现了对锂电池组中的锂电池的安全管理，并避免了过充/过放电造成的安全事故，提升了锂电池产品的使用安全性。

附图说明

- [0048] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。
- [0049] 图1为本发明锂电池充电控制系统一实施例的模块示意图；
- [0050] 图2为本发明锂电池充电控制系统的工作方法第一实施例的流程图；
- [0051] 图3为本发明锂电池充电控制系统的工作方法第二实施例的流程图；
- [0052] 图4为本发明锂电池充电控制系统的工作方法第三实施例的流程图；
- [0053] 图5为本发明锂电池充电控制系统的工作方法第四实施例的流程图；
- [0054] 图6为本发明锂电池充电控制系统的工作方法第五实施例的流程图；
- [0055] 图7为本发明锂电池充电控制系统的工作方法第六实施例的流程图。
- [0056] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

- [0057] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其

他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0058] 本发明提出一种锂电池充电控制系统,与光伏板20和锂电池组30连接(参考图1),主要用于控制光伏板20对锂电池组30的充电;该锂电池组30包括串联的多个锂电池。

[0059] 如图1所示,本实施例的锂电池充电控制系统包括处理器10、直充模块40、单充模块50和检测模块60;其中,所述光伏板20一路经所述直充模块40连接所述锂电池组30,所述光伏板20另一路经所述单充模块50;

[0060] 所述检测模块60分别与所述处理器10和锂电池组30连接,用于实时检测所述锂电池组30的状态参数,并反馈给所述处理器10,所述状态参数包括各个锂电池的电压;

[0061] 所述处理器10分别连接所述直充模块40和单充模块50,所述处理器10根据所述检测模块60反馈的状态参数,分别发送对应的信号至所述直充模块40和单充模块50;

[0062] 所述直充模块40根据所述处理器10输出的信号进行导通或断开;

[0063] 所述单充模块50分别连接所述锂电池组30的各个锂电池,所述单充模块50用于根据所述处理器10输出的信号分别调节与各个锂电池的连接通断状态。

[0064] 本实施例的锂电池充电控制系统,通过采用单充模块50实现对锂电池组30中的单个锂电池独立充电,以及采用直充模块40实现对锂电池组30整体充电;通过检测模块60检测锂电池组30的状态参数并反馈给处理器10,处理器10则根据检测模块60反馈的状态参数进行分析确认相应的充电模式,并根据该充电模式输出对应的信号分别给单充模块50和直充模块40,从而以确认的充电模式对锂电池组30进行充电。其中,处理器10可根据检测模块60反馈的各个锂电池的电压,来分析出单个锂电池电压的极差值,再通过极差值与预设阈值的比较,判断该锂电池组30中串联电池的一致性情况,从而选择相应的充电模式,对应输出相应的控制信号给直充模块40和单充模块50。

[0065] 本实施例中,直充模块40可优选采用开关管,例如直充模块40包括两个NMOS管,所述处理器10分别连接两所述NMOS管的栅极,两所述NMOS管的源极相连,一所述NMOS管的漏极连接光伏板20的正极,另一所述NMOS管的漏极则连接所述锂电池组30的正极。另外,单充模块50的输出可经多条输出线路对应连接每个锂电池,每条输出线路具有控制通断的开关元件。具体的,当处理器10选择直充模式时,处理器10分别输出直充模式对应的控制信号给直充模块40和单充模块50,使直充模块40导通,且单充模块50与锂电池组30的各个锂电池断开连接,如此实现对锂电池组30的整体充电;当处理器10选择单充模式,处理器10分别输出单充模式对应的控制信号给直充模块40和单充模块50,使直充模块40断开,同时单充模块50则选择对应的输出线路以连通对应的锂电池,实现对连通的锂电池独立充电。

[0066] 本实施例技术方案通过处理器10根据检测模块60反馈的各个锂电池的电压,判断出锂电池组30中串联锂电池的一致性情况,从而选择相应的充电模式对锂电池进行充电,在一致性不符合要求时,可通过单独充电的模式来均衡锂电池组30中锂电池之间的压差,改善锂电池组30中串联电池的一致性;在锂电池组30中串联电池的一致性符合要求时,再控制切换至锂电池组30整体充电;这样,避免了锂电池组30中个别锂电池电压过高/过低而造成锂电池过充/过放电的情况,实现了对锂电池组30中的锂电池的安全管理,并避免了过充/过放电造成的安全事故,提升了锂电池产品的使用安全性。

[0067] 参照图1,进一步地,本实施例中,所述状态参数包括所述锂电池组30的温度(通常为锂电池组30的表面温度),所述锂电池充电控制系统还包括与所述处理器10连接加热模

块70,所述加热模块70用于对所述锂电池组30的锂电池加热;所述处理器10根据所述检测模块60反馈的所述锂电池组30的温度,以控制所述加热模块70是否工作。

[0068] 由于锂电池产品在寒冷的冬天或极寒之地使用时,锂电池组30中的锂电池经常会由于温度过低而无法进行充电。本实施例锂电池充电控制系统在工作时,检测模块60还实时检测锂电池组30的温度反馈给处理器10,另外,本实施例的锂电池充电控制系统还设置了加热模块70,处理器10在锂电池组30温度过低时,控制加热模块70工作以对锂电池组30进行加热升温,这样使得锂电池产品在寒冷的环境中也能进行正常充电。

[0069] 本发明还提出一种基于上述实施例的锂电池充电控制系统的工作方法。

[0070] 如图2所示,图2为本发明锂电池充电控制系统的工作方法第一实施例的流程图;在本实施例中,该工作方法包括:

[0071] 步骤S10,实时检测锂电池组的状态参数,并计算出所述锂电池组中单个锂电池电压的极差值,所述状态参数包括所述锂电池组中各个锂电池的电压;

[0072] 其中,锂电池组中单个锂电池电压的极差值就是各个锂电池的电压之间最大的电压差值,该极差值用来反映锂电池组中串联锂电池之间的一致性情况。锂电池充电控制系统启动后,实时检测锂电池组的状态参数,该锂电池的状态参数包括锂电池组中的各个锂电池的电压,通过将检测到的各个锂电池的电压中的最高电压减去最低电压,则就得到该锂电池组中单个锂电池电压的极差值。

[0073] 步骤S20,分析所述极差值是否大于预先确定的第一阈值(即将所述极差值与预先确定的第一阈值比较);

[0074] 锂电池充电控制系统中预先设定了第一阈值,该第一阈值是根据对锂电池组中串联锂电池一致性的要求标准来对应设定的参照值,用该第一阈值来衡量计算出的极差值对应的锂电池组中的电压分布情况是否符合规定的一致性要求;即通过所述极差值与第一阈值比较,来判断该极差值是否在规定的范围内,从而确定充电的模式。

[0075] 步骤S30,在所述极差值大于所述第一阈值时,对所述锂电池组中电压最低的锂电池独立充电;

[0076] 当所述极差值大于第一阈值时,说明所述极差值超出了规定的范围,即反映出锂电池组中存在至少两个锂电池之间的压差过大,致使该锂电池组整体的一致性不合格,此状态下,不适合对锂电池整体充电;锂电池充电控制系统判断锂电池组处于此状态时,实施对锂电池组中电压最低的锂电池独立充电(即其它锂电池不充电,处于静止等待的状态),以此均衡该锂电池与最高电压的锂电池之间的压差,改善锂电池组的电池一致性。

[0077] 步骤S40,在该被独立充电的锂电池的电压达到该锂电池组中电压最高的锂电池的电压大小时,终止独立充电并跳转至执行步骤S10;

[0078] 当该被独立充电的锂电池的电压达到该锂电池组中电压最高的锂电池的电压大小时,该锂电池的电压达到锂电池组中电压最高的锂电池的电压大小时,两者之间的压差为零,此时则终止独立充电,但并不能直接转换为锂电池组整体充电,因为锂电池组中可能还存在过低电压的锂电池,需要循环检测并独立充电处理。

[0079] 步骤S50,在所述极差值小于等于所述第一阈值时,对所述锂电池组整体充电,直至充电完成。

[0080] 当所述极差值小于等于所述第一阈值时,即极差值在所述第一阈值的范围内时,

说明锂电池组中的锂电池之间的压差很小,一致性较好,此时则无需再通过独立充电去均衡锂电池之间的压差,锂电池充电控制系统控制锂电池组整体充电;若在锂电池组整体充电的期间,锂电池充电控制系统实时检测并计算得出的锂电池组中单个锂电池电压的极差值始终在第一阈值范围内,则锂电池充电控制系统始终保持锂电池组的整体充电,直至充电完成;若在锂电池组整体充电的期间,锂电池充电控制系统实时检测并计算得出的锂电池组中单个锂电池电压的极差值出现超出第一阈值的范围,则锂电池充电控制系统切换为独立充电模式对锂电池组中的锂电池充电,直至实时得到的锂电池组中单个锂电池电压的极差值回到第一阈值的范围,则又切换回锂电池整体充电模式;如此循环工作。

[0081] 本实施例技术方案通过采用对锂电池组中单个锂电池电压的极差值实时分析,确定锂电池组中串联锂电池的一致性是否符合要求,在确定锂电池组中串联电池的一致性不符合要求的情况下,控制对锂电池组中电压最低的锂电池独立充电,以此均衡锂电池组中锂电池之间的压差,改善锂电池组中串联电池的一致性,直至锂电池组中串联电池的一致性符合要求时,再控制切换至锂电池组整体充电;这样,避免了锂电池组中个别锂电池电压过高/过低而造成锂电池过充/过放电的情况,实现了对锂电池组中的锂电池的安全管理,并避免了过充/过放电造成的安全事故,提升了锂电池产品的使用安全性。

[0082] 进一步地,本实施例中的步骤S30优选为包括:

[0083] 在所述极差值大于所述第一阈值时,获取各个锂电池的当前电压;

[0084] 在锂电池组整体充电的期间,当实施检测并计算得出的所述极差值超过第一阈值的范围时,锂电池充电控制系统会控制停止锂电池组的整体充电,此时锂电池组中各个锂电池的电压会有一定的波动,因此在锂电池组整体充电停止时,重新获取各个锂电池的当前电压,得到准确的各个锂电池的电压,使独立充电阶段的压差均衡更加的准确。

[0085] 采用恒压对获取到的最低电压对应的锂电池独立充电,该恒压的大小与获取到的最高电压大小相等;

[0086] 通过恒压方式对最低电压的锂电池独立充电,该恒压的大小等于获取到的最高电压大小,如此可将被充电的锂电池的电压准确的充电至与获取到的最高电压相等。

[0087] 本实施例中的步骤S40可优选采用以下方式,包括:

[0088] 实时监测该被独立充电的锂电池的电压,并将该被独立充电的锂电池的电压与所述获取到的最高电压比较;在该被独立充电的锂电池的电压小于所述获取到的最高电压时,继续充电;

[0089] 在该被独立充电的锂电池的电压大于等于所述获取到的最高电压时,终止独立充电并跳转至执行步骤S10。

[0090] 如图3所示,图3为本发明锂电池充电控制系统的工作方法第二实施例的流程图;本实施例基于第一实施例,在本实施例中,该工作方法的所述步骤S10与步骤S20之间还包括:

[0091] 步骤S101,分析所述极差值是否大于预先确定的第二阈值(将所述极差值与预先确定的第二阈值比较);

[0092] 当锂电池组中的存在锂电池之间的压差非常大时,也即极差值非常大,则该锂电池组中低电压的锂电池可能存在内部微短路、外部短路等严重问题,此时该锂电池组不适合继续使用,如果继续使用则很容易发生安全事故。为了避免这一情况的发生,锂电池充电

控制系统中预设了第二阈值；该第二阈值是保证锂电池组中各个锂电池正常的极差值参照值，当计算出的极差值在该第二阈值范围内，则说明锂电池组中各个锂电池都正常；若计算出的极差值超出该第二阈值范围，则锂电池组中可能存在出现异常的锂电池。

[0093] 在所述极差值小于等于所述第二阈值时，执行步骤S20；

[0094] 当所述极差值处于所述第二阈值的范围内，说明锂电池组中锂电池之间的压差属于正常现象，并不是锂电池出现异常，此时锂电池充电控制系统继续对所述极差值进行比较分析（与第一阈值比较），以确定对锂电池组充电的模式。

[0095] 步骤S102，在所述极差值大于所述第二阈值时，执行预设的紧急操作。

[0096] 当所述极差值超过所述第二阈值的范围，说明锂电池组中的很可能有锂电池出现内部微短路、外部短路等严重问题，此时该锂电池组不能继续充电使用，锂电池充电控制系统执行预设的紧急操作。其中，该紧急操作可以是锂电池充电控制系统停止工作、产生故障报警或向预先确定的终端发送故障提醒信息，等等。

[0097] 本实施例通过在充电操作前，设置第二阈值对实时检测并计算得出的极差值进行检验，以检测锂电池组中是否有故障或异常的锂电池；在确定锂电池组中的所有锂电池都正常时，才继续执行后续的充电操作；在确定锂电池组中存在故障或异常的锂电池时，不进行后续的充电操作，并实施紧急操作，进一步保障了锂电池组的使用安全，以及避免安全事故的发生。

[0098] 如图4所示，图4为本发明锂电池充电控制系统的工作方法第三实施例的流程图。

[0099] 本实施例基于第二实施例，在本实施例中，该工作方法将第二实施例中的步骤“在所述极差值小于等于所述第二阈值时，执行步骤S20”替换为：

[0100] 步骤S201，在所述极差值小于等于所述第二阈值时，检测光伏板的电压，分析检测到的光伏板的电压是否大于预先确定的第三阈值（即将检测到的光伏板的电压与预先确定的第三阈值比较）；

[0101] 所述第三阈值是锂电池充电控制系统中预先设定的一个控制电压，是作为确定光伏板的电压是否满足对锂电池组充电的门槛。在所述极差值处于所述第二阈值的范围内时，说明锂电池组中锂电池均正常，则进一步检测光伏板的电压，并将该光伏板的电压与所述第三阈值进行比较，以确定当前光伏板是否具备对锂电池组充电的能力。

[0102] 在所述光伏板的电压大于等于所述第三阈值时，执行步骤S20。

[0103] 当所述光伏板的电压达到第三阈值时，说明光伏板的电压具备了对锂电池充电的能力，此时锂电池充电控制系统再继续对所述极差值进行比较分析，以确定对锂电池组充电的模式。

[0104] 在所述光伏板的电压小于所述第三阈值时，说明光伏板的电压不具备对锂电池组充电的能力，则不进行后续的充电操作；另外该状态也反映了光伏板的能量转换量低，此时很可能是阴雨天或夜间等情形，锂电池充电控制系统可以在此时控制锂电池组进行放电模式，以给负载（例如路灯）供电；当然，若锂电池组的状态不支持进行放电，则锂电池充电控制系统则不进行放电操作。

[0105] 参照图5，图5为本发明锂电池充电控制系统的工作方法第四实施例的流程图。本实施例基于第三实施例，在本实施例中，所述状态参数还包括所述锂电池组的温度（通常为锂电池组的表面温度），本实施例的工作方法将第三实施例中的步骤“在所述光伏板的电压

大于等于所述第三阈值时,执行步骤S20”替换为:

[0106] 步骤S301,在所述光伏板的电压大于等于所述第三阈值时,分析检测到的锂电池组的温度是否大于预先确定的温度阈值(即将检测到的锂电池组的温度与预先确定的温度阈值比较);

[0107] 由于锂电池产品在寒冷的冬天或极寒之地使用时,锂电池组中的锂电池经常会由于温度过低而无法进行充电;故本实施例的锂电池充电控制系统在充电操作之前增加了对锂电池组的温度的分析,以确定锂电池组能否进行充电;具体的,锂电池充电控制系统中预先设定了温度阈值(例如,0℃、-2℃等),将检测到的锂电池组的温度与该温度阈值比较,就能确定该锂电池是否可进行充电。

[0108] 在所述锂电池组的温度大于所述温度阈值时,执行步骤S20;

[0109] 当锂电池组的温度大于该温度阈值时,表示锂电池组还没有降至不能充电的温度状态,此时锂电池充电控制系统继续执行后续的充电操作。

[0110] 步骤S302,在所述锂电池组的温度小于等于所述温度阈值时,对所述锂电池组进行加热处理。

[0111] 当锂电池的温度低至该温度阈值时,表示锂电池组的温度过低,锂电池组暂时不支持充电;锂电池充电控制系统在此时控制加热部分对锂电池组进行加热升温,直至锂电池组的温度高于该温度阈值,则停止加热。

[0112] 本实施例通过在充电操作前先进行锂电池温度的检测和相应处理,避免锂电池组由于温度过低而造成后续的充电操作失败,保证了对锂电池组充电的有效性。

[0113] 参照图6,图6为本发明锂电池充电控制系统的工作方法第五实施例的流程图。本实施例基于第一实施例,在本实施例中,所述步骤S10与步骤S20之间,该工作方法还包括:

[0114] 步骤S401,检测光伏板的电压,分析检测到的光伏板的电压是否大于预先确定的第三阈值(即将检测到的光伏板的电压与预先确定的第三阈值比较);

[0115] 所述第三阈值是锂电池充电控制系统中预先设定的一个控制电压,是作为确定光伏板的电压是否满足对锂电池组充电的门槛。在进行后续的充电模式分析处理之前,先将该光伏板的电压与所述第三阈值进行比较,以确定当前光伏板是否具备对锂电池组充电的能力。

[0116] 在所述光伏板的电压大于等于所述第三阈值时,执行步骤S20。

[0117] 当所述光伏板的电压达到第三阈值时,说明光伏板的电压具备了对锂电池充电的能力,此时锂电池充电控制系统再继续对所述极差值进行比较分析,以确定对锂电池组充电的模式。

[0118] 在所述光伏板的电压小于所述第三阈值时,说明光伏板的电压不具备对锂电池组充电的能力,则不进行后续的充电操作;另外该状态也反映了光伏板的能量转换量低,此时很可能是阴雨天或夜间等情形,锂电池充电控制系统可以在此时控制锂电池组进行放电模式,以给负载(例如路灯)供电;当然,若锂电池组的状态不支持进行放电,则锂电池充电控制系统则不进行放电操作。

[0119] 参照图7,图7为本发明锂电池充电控制系统的工作方法第六实施例的流程图。本实施例基于第一实施例,在本实施例中,所述状态参数还包括所述锂电池组的温度,该工作方法在所述步骤S10与步骤S20之间还包括:

[0120] 步骤S501,分析检测到的锂电池组的温度是否大于预先确定的温度阈值(即将检测到的与预先确定的温度阈值比较);

[0121] 由于锂电池产品在寒冷的冬天或极寒之地使用时,锂电池组中的锂电池经常会由于温度过低而无法进行充电;故本实施例的锂电池充电控制系统在充电操作之前增加了对锂电池组的温度的分析,以确定锂电池组能否进行充电;具体的,锂电池充电控制系统中预先设定了温度阈值(例如,0℃、-2℃等),将检测到的锂电池组的温度与该温度阈值比较,就能确定该锂电池是否可进行充电。

[0122] 在所述锂电池组的温度大于所述温度阈值时,执行步骤S20;

[0123] 当锂电池组的温度大于该温度阈值时,表示锂电池组还没有降至不能充电的温度状态,此时锂电池充电控制系统继续执行后续的充电操作。

[0124] 步骤S502,在所述锂电池组的温度小于等于所述温度阈值时,对所述锂电池组进行加热处理。

[0125] 当锂电池的温度低至该温度阈值时,表示锂电池组的温度过低,锂电池组暂时不支持充电;锂电池充电控制系统在此时控制加热部分对锂电池组进行加热升温,直至锂电池组的温度高于该温度阈值,则停止加热。

[0126] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的发明构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

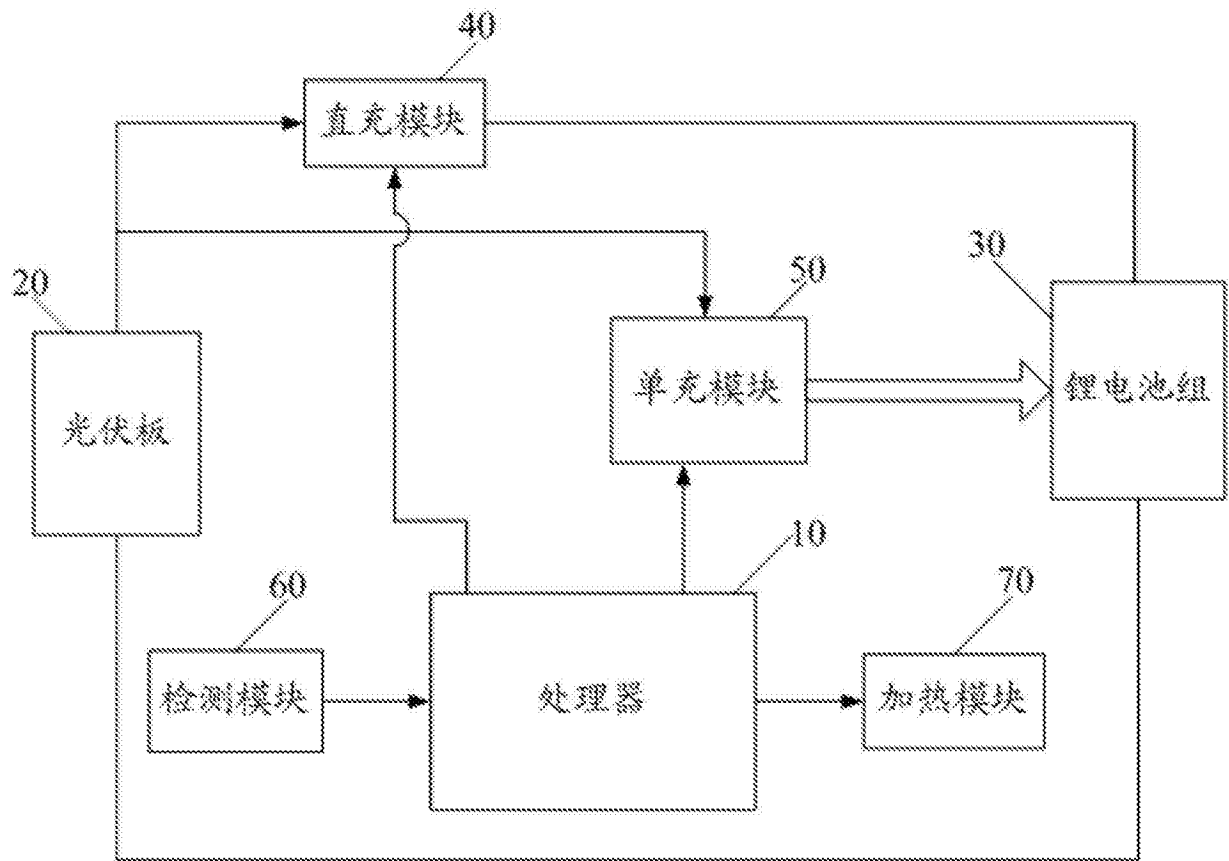


图1

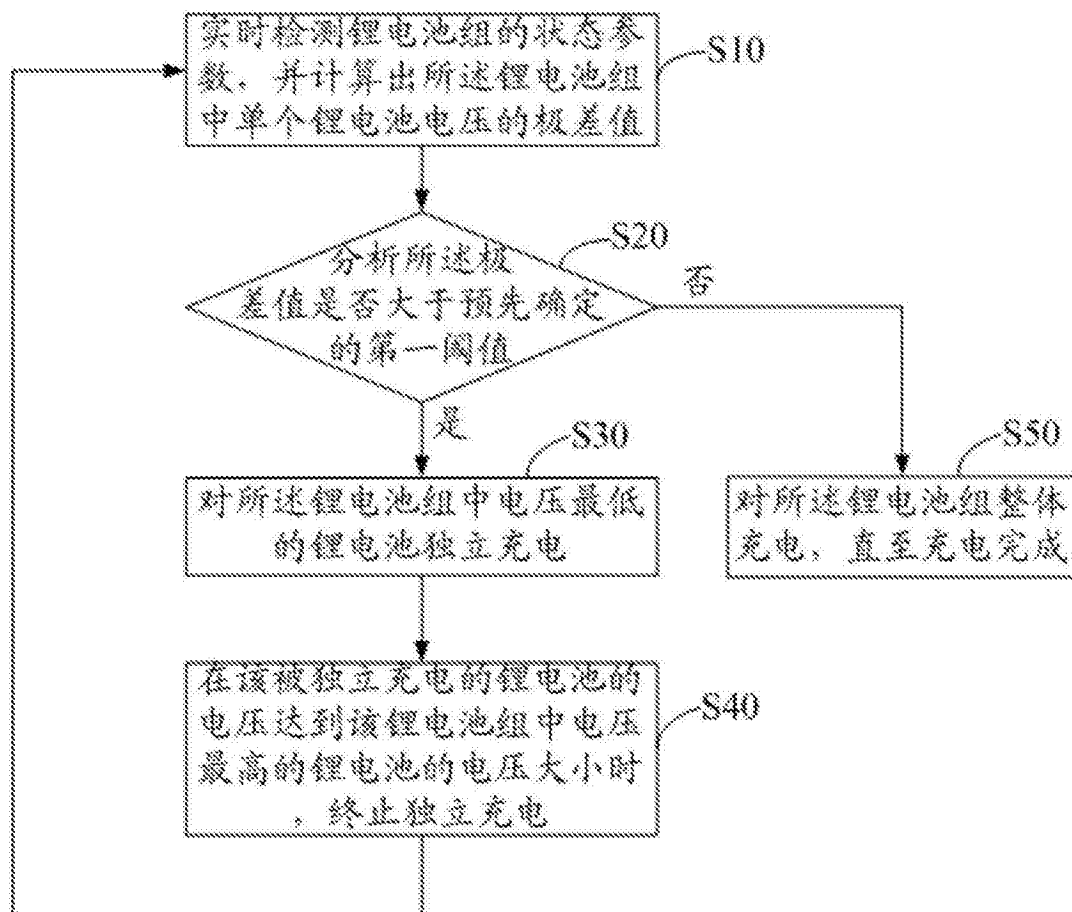


图2

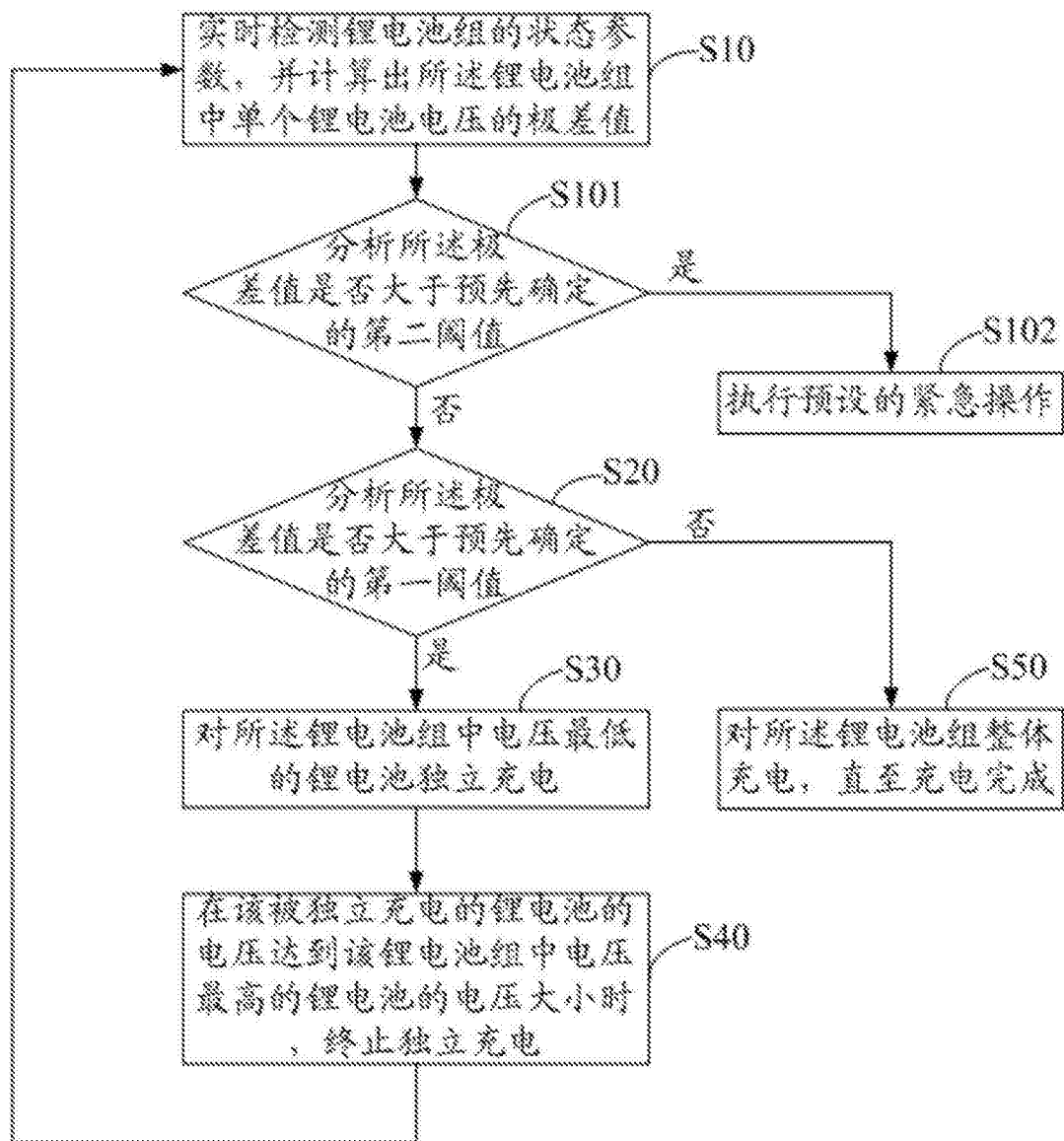


图3

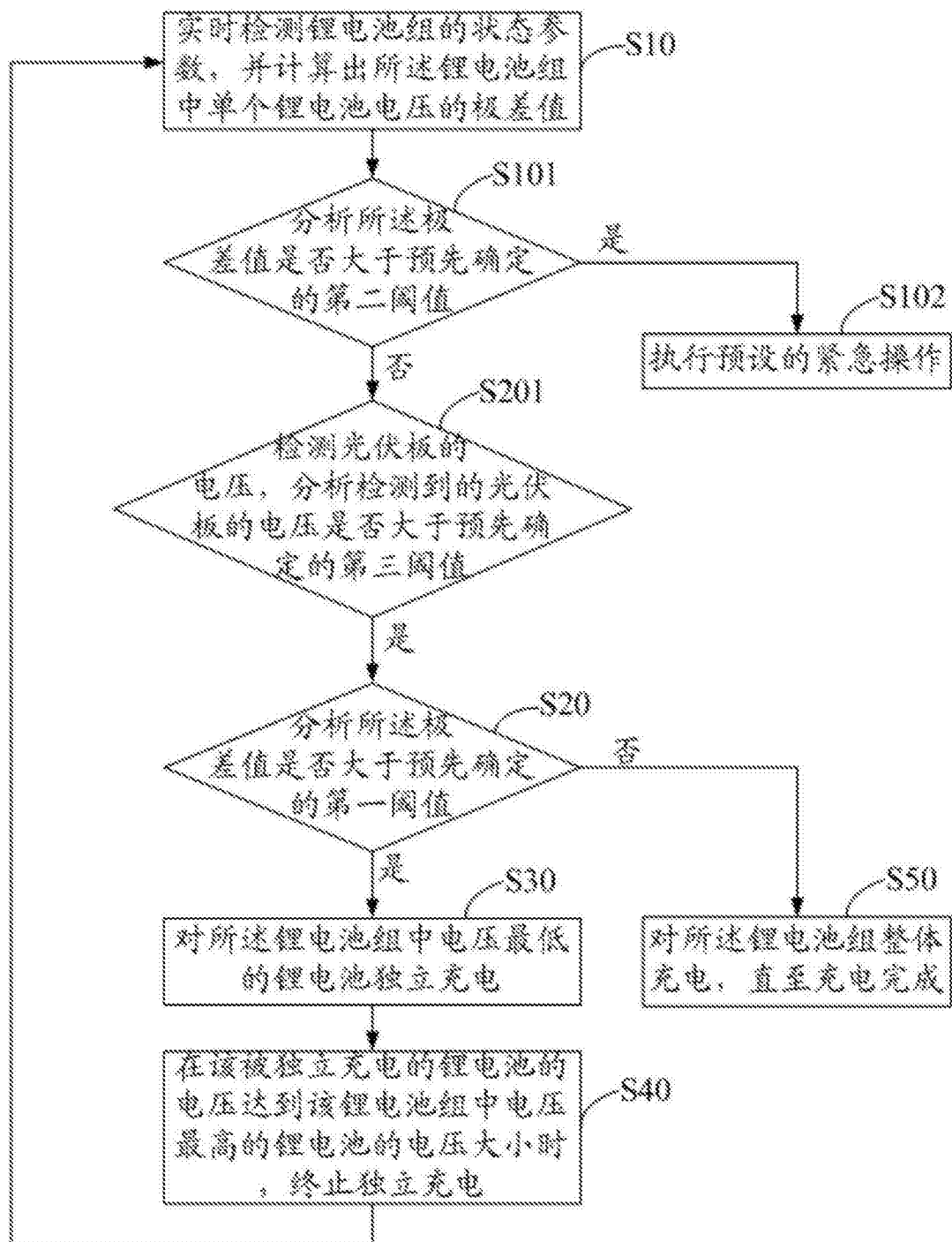


图4

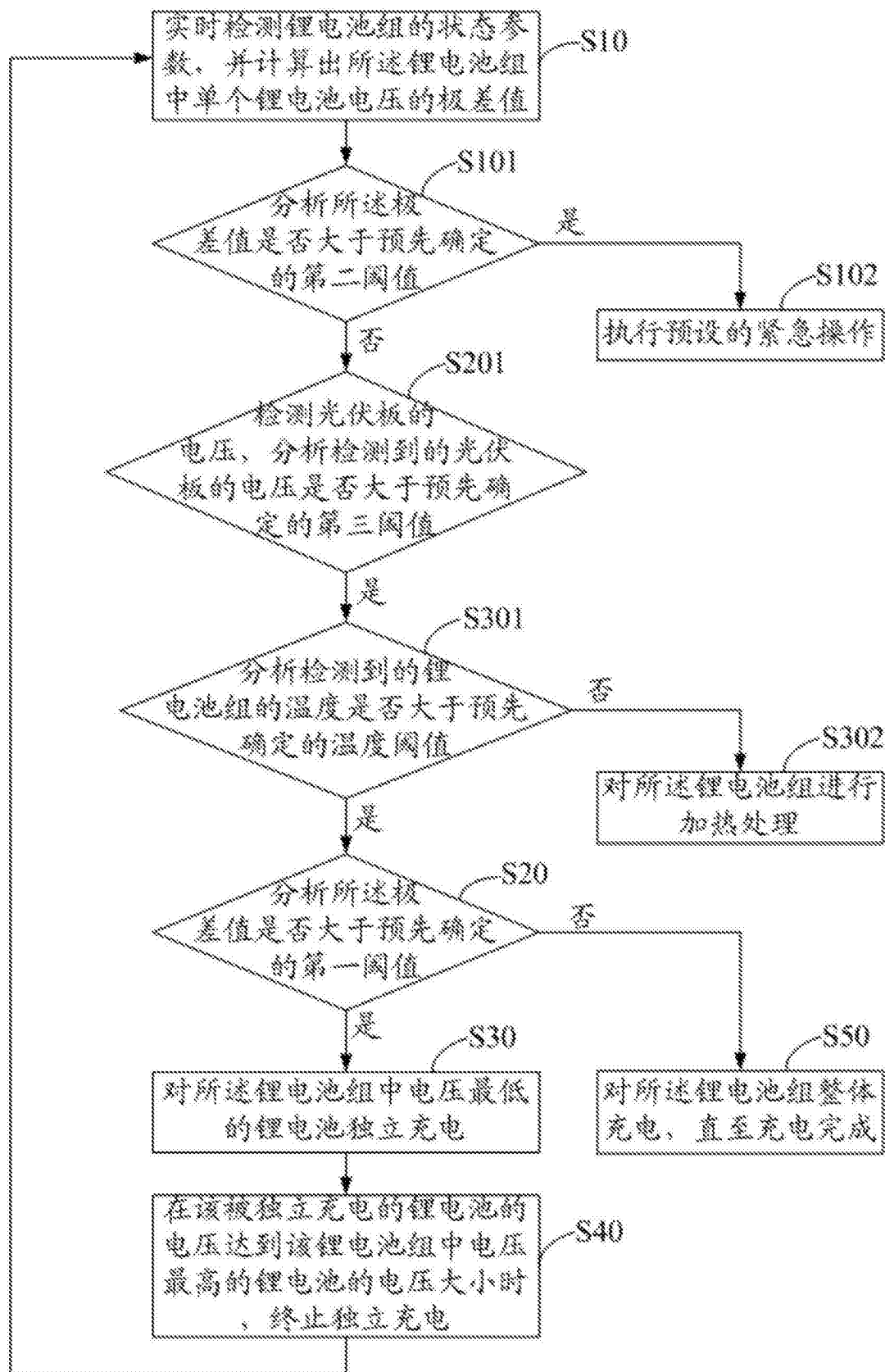


图5

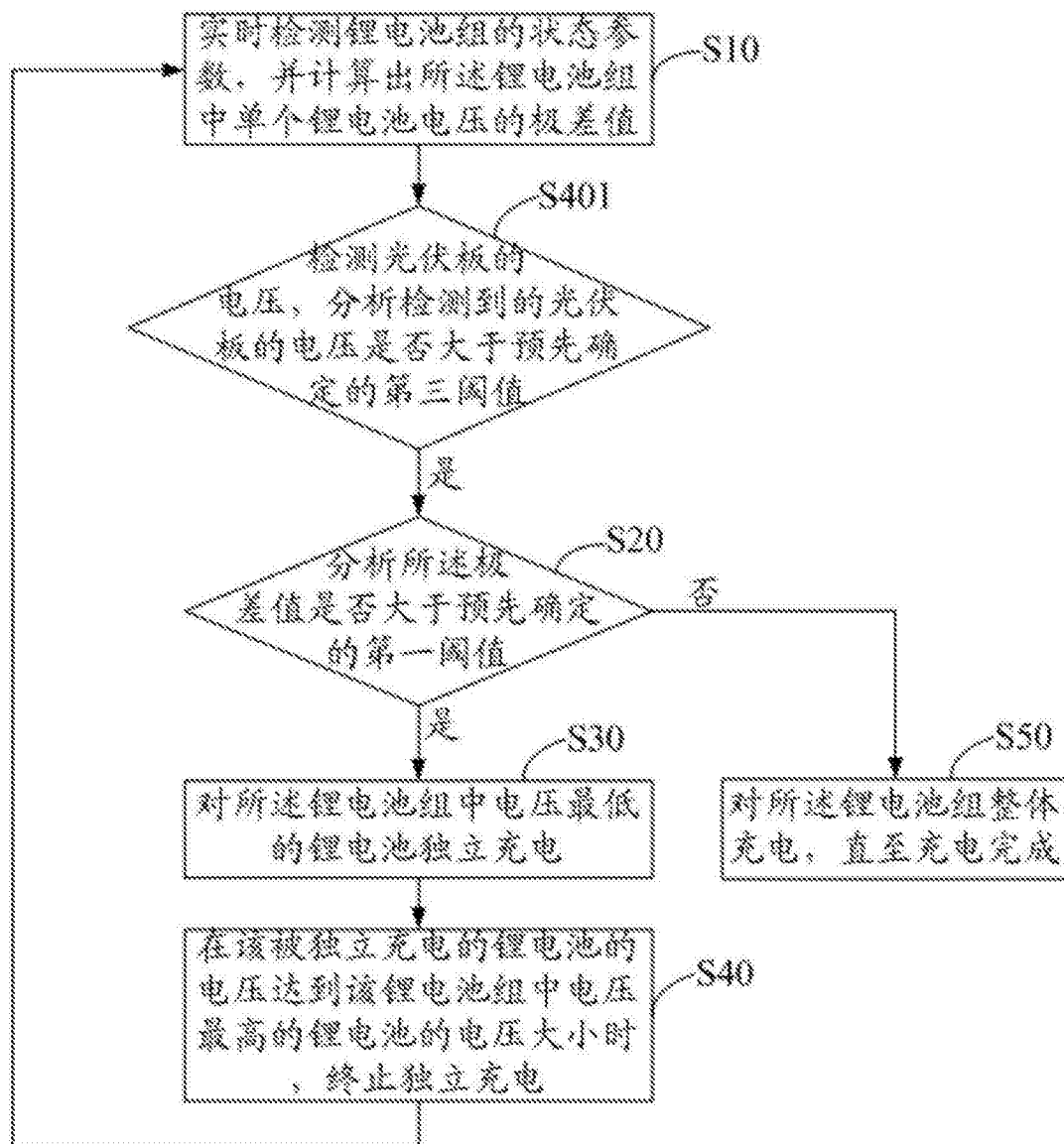


图6

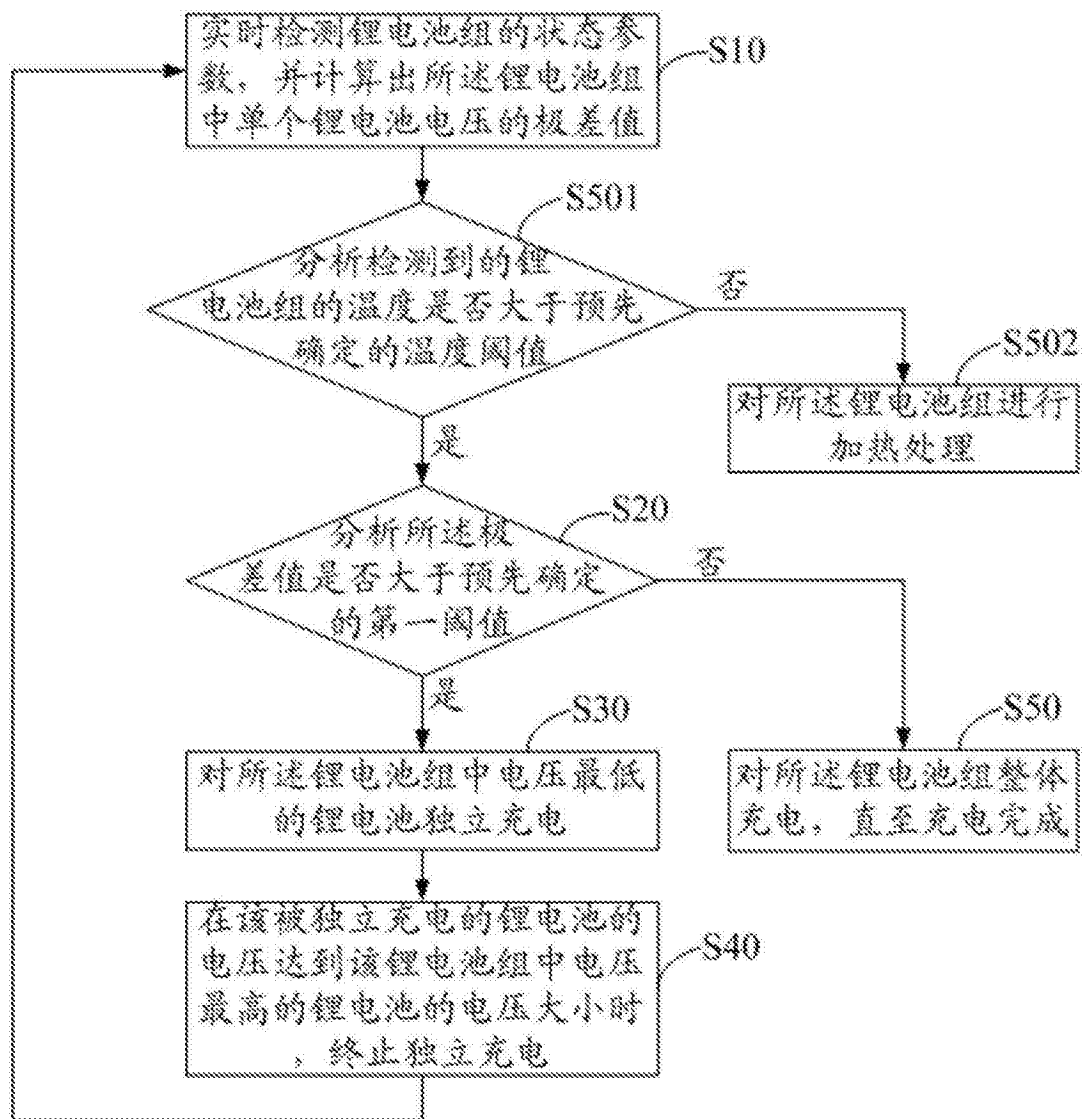


图7