

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102916456 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 06

(21) 申请号 201110224346. 6

(22) 申请日 2011. 08. 05

(71) 申请人 京信通信系统(中国)有限公司
地址 510663 广东省广州市科学城神舟路
10 号

(72) 发明人 罗新军 徐仁贞 夏聪 王亮
潘俊林 肖勇军

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 杨晓松

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006. 01)

H01M 10/42 (2006. 01)

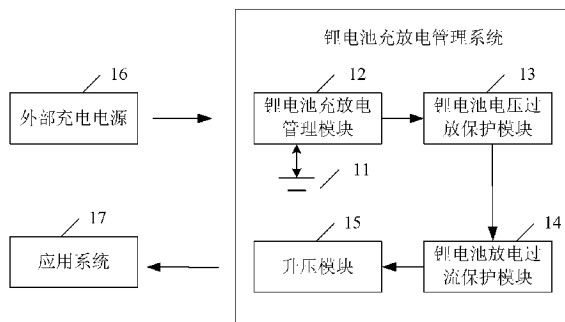
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种锂电池充放电管理系统及方法

(57) 摘要

本发明提供了一种锂电池充放电管理系统, 所述锂电池为单节锂电池, 所述系统包括锂电池充放电管理模块、锂电池电压过放保护模块、锂电池放电过流保护模块及升压模块。相应地, 本发明还提供了一种锂电池充放电管理方法。本发明提供的锂电池充放电管理系统及方法, 实现了单节锂电池的应用管理, 克服了现有技术中多节锂电池串联造成各锂电池之间的差异性; 本发明采用锂电池充放电管理模块管理锂电池的充放电流程, 大大增强了锂电池的寿命, 同时, 通过锂电池电压过放保护模块、锂电池放电过流保护模块对系统进行保护, 使系统无需增加锂电池保护板, 因此具有安全可靠、实现简单、成本低廉、易于推广应用的优点。



1. 一种锂电池充放电管理系统,其特征在于,所述锂电池为单节锂电池,所述系统包括:

锂电池充放电管理模块,用于根据监测的锂电池和外部充电电源的电压值,启动锂电池进行充电或放电;

锂电池电压过放保护模块,用于监测锂电池放电电压大小,当锂电池放电电压低于锂电池的最低放电电压门限时,断开放电回路,直到锂电池放电电压高于锂电池的最低放电电压门限为止;

锂电池放电过流保护模块,用于监测锂电池放电电流大小,当锂电池放电电流超出锂电池最大放电电流门限时,断开放电回路,直到锂电池放电电流低于锂电池最大放电电流门限为止;

其中,所述锂电池充放电管理模块的输入端接外部充电电源,第一输出端接锂电池,所述锂电池充放电管理模块的第二输出端、锂电池电压过放保护模块、锂电池放电过流保护模块依次相连。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:

升压模块,用于在经过所述锂电池电压过放保护模块的电压过放保护和所述锂电池放电过流保护模块的放电过流保护后,对经过所述锂电池充放电管理模块的输出电压进行升压稳压,以使输出电压达到应用系统要求的电压值;

所述升压模块输入端接所述锂电池放电过流保护模块,输出端外接应用系统。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述锂电池充放电管理模块具体用于:

监测外部充电电源的电压,并判断外部充电电源是否供电正常;

当判断结果为所述外部充电电源供电异常时,启动锂电池进行放电;

当判断结果为所述外部充电电源供电正常时,根据监测的锂电池电压,再判断锂电池是否处于充满电状态;

当判断结果为所述锂电池处于未充满电状态时,则根据预先设置的锂电池充电曲线,启动外部充电电源对锂电池进行充电;

当判断结果为所述锂电池处于充满电状态下,若监测到锂电池电压低于锂电池充电电压门限时,重新启动锂电池充电过程。

4. 根据权利要求1-3任意一项所述的系统,其特征在于,所述锂电池的最低放电电压门限由锂电池的工作电压特性和锂电池电压过放保护模块的最低工作电压确定,当锂电池电压过放保护模块的最低工作电压高于锂电池允许放电的最低电压时,最低放电电压门限等于锂电池电压过放保护模块的最低工作电压,否则,最低放电电压门限等于锂电池允许放电的最低电压。

5. 根据权利要求1-3任意一项所述的系统,其特征在于,所述锂电池最大放电电流门限由锂电池的电流特性和应用系统的最大工作电流确定。

6. 一种应用于权利要求1所述的锂电池充放电管理系统的锂电池充放电管理方法,其特征在于,所述方法包括:

锂电池充放电管理模块根据监测的锂电池和外部充电电源的电压值,启动锂电池进行充电或放电;

锂电池电压过放保护模块监测锂电池放电电压大小,当锂电池放电电压低于锂电池的

最低放电电压门限时,断开放电回路,直到锂电池放电电压高于锂电池的最低放电电压门限为止;

锂电池放电过流保护模块监测锂电池放电电流大小,当锂电池放电电流超出最大放电电流门限时,断开放电回路,直到锂电池放电电流低于锂电池最大放电电流门限为止。

7. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在经过电压过放保护和放电过流保护后,升压模块对经过锂电池充放电管理模块的输出电压进行升压稳压,以使输出电压达到应用系统要求的电压值。

8. 根据权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述锂电池充放电管理模块根据监测的锂电池和外部充电电源的电压值,启动锂电池进行充电或放电的步骤包括:

锂电池充放电管理模块监测外部充电电源的电压,并判断外部充电电源是否供电正常;

当判断结果为所述外部充电电源供电异常时,启动锂电池进行放电;

当判断结果为所述外部充电电源供电正常时,根据监测的锂电池电压,再判断锂电池是否处于充满电状态;

当判断结果为所述锂电池处于未充满电状态时,则根据预先设置的锂电池充电曲线,启动外部充电电源对锂电池进行充电;

当判断结果为所述锂电池处于充满电状态下,若监测到锂电池电压低于锂电池充电电压门限时,重新启动锂电池充电过程。

9. 根据权利要求 6-8 任意一项所述的方法,其特征在于,所述锂电池的最低放电电压门限由锂电池的工作电压特性和锂电池电压过放保护模块的最低工作电压确定,当锂电池电压过放保护模块的最低工作电压高于锂电池允许放电的最低电压时,最低放电电压门限等于锂电池电压过放保护模块的最低工作电压,否则,最低放电电压门限等于锂电池允许放电的最低电压。

10. 根据权利要求 6-8 任意一项所述的方法,其特征在于,所述锂电池最大放电电流门限由锂电池的电流特性和应用系统的最大工作电流确定。

一种锂电池充放电管理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池应用领域,尤其涉及一种锂电池充放电管理系统及方法。

背景技术

[0002] 锂电池广泛应用在移动通信设备中,如直放站、网络信号监测仪等设备的监控系统,这些设备监控系统的供电电压通常为 9V 或以上,而单节锂电池的电压通常为 4.2V,供电最低电压为 3.6V 左右,无法达到设备监控系统的供电要求。为此,通常的做法是采用多节锂电池串联的方式来达到设备监控系统的供电电压要求,如有 2 节、4 节、6 节等不同的串联方式,由于电池的差异性,随着充放电次数的增加,串联中的每节锂电池的差异将越来越大,造成了电池组中各电池的充电时间不一致,导致电池浮充、过充或过放,最终造成电池损坏,甚至造成电池爆炸的恶性事故。

[0003] 为解决电池组充电的差异性问题,现有技术中引入了电池组充放电保护板,可以避免电池组中电池的差异性造成的过充、过放问题。但该方案仍无法彻底解决电池的差异性问题,因为电池组中部分电池无法充满,从而降低了电池组的供电容量,同时也增加了电池管理系统的成本。除此之外,上述锂电池的充放电管理系统和方法实现复杂、成本高,给实际应用带来困难。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种锂电池充放电管理系统及一种锂电池充放电管理方法,该系统和该方法可解决现有电池充放电系统安全性低、系统复杂、成本昂贵等问题。

[0005] 一种锂电池充放电管理系统包括:

[0006] 锂电池充放电管理模块,用于根据监测的锂电池和外部充电电源的电压值,启动锂电池进行充电或放电;

[0007] 锂电池电压过放保护模块,监测锂电池放电电压大小,当锂电池放电电压低于锂电池的最低放电电压门限时,断开放电回路,直到锂电池放电电压高于锂电池的最低放电电压门限为止;

[0008] 锂电池放电过流保护模块,用于监测锂电池放电电流大小,当锂电池放电电流超出锂电池最大放电电流门限时,断开放电回路,直到锂电池放电电流低于锂电池最大放电电流门限为止;

[0009] 其中,所述锂电池充放电管理模块的输入端接外部充电电源,第一输出端接锂电池,所述锂电池充放电管理模块的第二输出端、锂电池电压过放保护模块、锂电池放电过流保护模块依次相连。

[0010] 相应地,本发明实施例还提供了一种应用于所述锂电池充放电管理系统的锂电池充放电管理方法,所述方法包括:

[0011] 锂电池充放电管理模块根据监测的锂电池和外部充电电源的电压值,启动锂电池进行充电或放电;

[0012] 锂电池电压过放保护模块监测锂电池放电电压大小,当锂电池放电电压低于锂电池的最低放电电压门限时,断开放电回路,直到锂电池放电电压高于锂电池的最低放电电压门限为止;

[0013] 锂电池放电过流保护模块监测锂电池放电电流大小,当锂电池放电电流超出最大放电电流门限时,断开放电回路,直到锂电池放电电流低于锂电池最大放电电流门限为止。

[0014] 实现本发明的有益效果如下:

[0015] 本发明提供的锂电池充放电管理系统及方法,实现了单节锂电池的应用管理,克服了现有技术中多节锂电池串联造成各锂电池之间的差异性,本发明采用锂电池充放电管理模块管理锂电池的充放电流程,大大增强了锂电池的寿命,同时,通过锂电池电压过放保护模块、锂电池放电过流保护模块对系统进行保护,使系统无需增加锂电池保护板,因此具有安全可靠、实现简单、成本低廉、易于推广应用的优点。

附图说明

[0016] 图 1 是本发明实施例锂电池充放电管理系统原理框架示意图;

[0017] 图 2 是本发明实施例锂电池充放电管理方法第一流程示意图;

[0018] 图 3 是本发明实施例锂电池充放电管理方法第二流程示意图。

具体实施方式

[0019] 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。

[0020] 参见图 1,为本发明实施例锂电池充放电管理系统原理框架示意图,如图所示,所述系统包括:

[0021] 锂电池 11;

[0022] 锂电池充放电管理模块 12,用于根据监测的锂电池 11 和外部充电电源 16 的电压值,启动锂电池 11 进行充电或放电;

[0023] 所述锂电池充放电管理模块 12 具体用于:

[0024] 监测外部充电电源 16 的电压,并判断外部充电电源 16 是否供电正常;

[0025] 当判断结果为所述外部充电电源 16 供电异常时,启动锂电池 11 进行放电;

[0026] 当判断结果为所述外部充电电源 16 供电正常时,根据监测的锂电池 11 电压,再判断锂电池 11 是否处于充满电状态;

[0027] 当判断结果为所述锂电池 11 处于未充满电状态时,则根据预先设置的锂电池充电曲线,启动外部充电电源 16 对锂电池 11 进行充电。当监测到锂电池 11 电压等于锂电池 11 最高电压,且充电电流很小时,表明锂电池 11 充电完成,则停止锂电池 11 充电过程,断开充电回路,避免浮充。

[0028] 当判断结果为所述锂电池 11 处于充满电状态下,若监测到锂电池 11 电压低于锂电池 11 充电电压门限时,重新启动锂电池 11 充电过程。这是因为当电池充满时,若不继续充电,锂电池 11 会存在自放电现象,时间长了,电池电压会降低,此时实时检测的目的是当

其电压低时,重启锂电池 11 充电过程,以保证电池电量处于充满的状态。

[0029] 锂电池电压过放保护模块 13,用于监测锂电池 11 放电电压大小,当锂电池 11 放电电压低于锂电池 11 的最低放电电压门限时,断开放电回路,直到锂电池 11 放电电压高于锂电池 11 的最低放电电压门限为止;以避免锂电池 11 因过度放电而损坏。其中,锂电池 11 的最低放电电压门限由锂电池 11 的工作电压特性和锂电池电压过放保护模块 13 的最低工作电压确定,当锂电池电压过放保护模块 13 的最低工作电压高于锂电池允许放电的最低电压时,最低放电电压门限等于锂电池电压过放保护模块 13 的最低工作电压,否则,最低放电电压门限等于锂电池 11 允许放电的最低电压。

[0030] 锂电池放电过流保护模块 14,用于监测锂电池 11 放电电流大小,当锂电池 11 放电电流超出锂电池 11 最大放电电流门限时,断开放电回路,直到锂电池 11 放电电流低于锂电池 11 最大放电电流门限为止;以避免锂电池 11 因放电电流过大而损坏。所述锂电池 11 最大放电电流门限由锂电池 11 的电流特性和应用系统 17 的最大工作电流确定。这是因为每一种锂电池都有一个合理的放电电流大小,若放电电流过大时,由于锂电池有内阻,会导致锂电池过热,容易导致锂电池损坏;通常应用系统 17 的工作电流都比较恒定,若此时锂电池 11 放电电流大小超出应用系统 17 的最大工作电流很多时,则表明应用系统 17 存在短路或其他导致电流不正常的故障;从上述两个方面出发,此时需断开锂电池 11 供电,以保护锂电池 11 不被损坏。

[0031] 其中,所述锂电池充放电管理模块 12 的输入端接外部充电电源 16,第一输出端接锂电池 11,所述锂电池充放电管理模块 12 的第二输出端、锂电池电压过放保护模块 13、锂电池放电过流保护模块 14 依次相连。

[0032] 具体实施中,因锂电池的电压通常为 4.2V,供电最低电压为 3.6V,当外部应用系统 17 供电电压超出锂电池 11 的供电电压时,所述系统还包括:

[0033] 升压模块 15,用于在经过所述锂电池电压过放保护模块 13 的电压过放保护和所述锂电池放电过流保护模块 14 的放电过流保护后,对经过所述锂电池充放电管理模块 12 的输出电压进行升压稳压,以使输出电压达到应用系统 17 要求的电压值;从而确保为应用系统 17 提供稳定且适合的电压值。

[0034] 所述升压模块 15 输入端接所述锂电池放电过流保护模块 14,输出端接所述应用系统 17。

[0035] 本发明提供的锂电池充放电管理系统,实现了单节锂电池的应用管理,克服了现有技术中多节锂电池串联造成各锂电池之间的差异性,本发明采用锂电池充放电管理模块管理锂电池的充放电流程,大大增强了锂电池的寿命,同时,通过锂电池电压过放保护模块、锂电池放电过流保护模块对系统进行保护,使系统无需增加锂电池保护板,因此具有安全可靠、实现简单、成本低廉、易于推广应用的优点。

[0036] 参见图 2,是本发明实施例锂电池充放电管理方法第一流程示意图,如图所示,所述方法包括:

[0037] S201、锂电池充放电管理模块根据监测的锂电池和外部充电电源的电压值,启动锂电池进行充电或放电;

[0038] 所述锂电池充放电管理模块根据监测的锂电池和外部充电电源的电压值,启动锂电池进行充电或放电的步骤包括:

[0039] 锂电池充放电管理模块监测外部充电电源的电压,并判断外部充电电源是否供电正常;

[0040] 当判断结果为所述外部充电电源供电异常时,启动锂电池进行放电;

[0041] 当判断结果为所述外部充电电源供电正常时,根据监测的锂电池电压,再判断锂电池是否处于充满电状态;

[0042] 当判断结果为所述锂电池处于未充满电状态时,则根据预先设置的锂电池充电曲线,启动外部充电电源对锂电池进行充电。当监测到锂电池电压等于锂电池最高电压,且充电电流很小时,表明锂电池充电完成,则停止锂电池充电过程,断开充电回路,避免浮充。

[0043] 当判断结果为所述锂电池处于充满电状态下,若监测到锂电池电压低于锂电池充电电压门限时,重新启动锂电池充电过程。

[0044] S202、锂电池电压过放保护模块监测锂电池放电电压大小,当锂电池放电电压低于锂电池的最低放电电压门限时,断开放电回路,直到锂电池放电电压高于锂电池的最低放电电压门限为止;所述锂电池的最低放电电压门限由锂电池的工作电压特性和锂电池电压过放保护模块的最低工作电压确定,当锂电池电压过放保护模块的最低工作电压高于锂电池允许放电的最低电压时,最低放电电压门限等于锂电池电压过放保护模块的最低工作电压,否则,最低放电电压门限等于锂电池允许放电的最低电压。

[0045] S203、锂电池放电过流保护模块监测锂电池放电电流大小,当锂电池放电电流超出最大放电电流门限时,断开放电回路,直到锂电池放电电流低于锂电池最大放电电流门限为止。所述锂电池最大放电电流门限由锂电池的电流特性和应用系统的最大工作电流确定。

[0046] 需要说明的是,步骤 S202、S203 是可以同时进行的。

[0047] 具体地,所述方法还包括:

[0048] S204、在经过电压过放保护和放电过流保护后,升压模块对经过锂电池充放电管理模块的输出电压进行升压稳压,以使输出电压达到应用系统要求的电压值。

[0049] 本发明提供的锂电池充放电管理方法,实现了单节锂电池的应用管理,克服了现有技术中多节锂电池串联造成各锂电池之间的差异性,本发明采用锂电池充放电管理模块管理锂电池的充放电流程,大大增强了锂电池的寿命,同时,通过锂电池电压过放保护模块、锂电池放电过流保护模块对系统进行保护,使系统无需增加锂电池保护板,因此具有安全可靠、实现简单、成本低廉、易于推广应用的优点。

[0050] 下面以具体实例,对以上实施例进行详细说明,参见图 3,是本发明实施例锂电池充放电管理方法第二流程示意图。

[0051] S301、根据锂电池充放电管理流程,由锂电池充放电管理模块监测外部充电电源是否正常。

[0052] S302、假设外部充电电源正常电压为 5V。锂电池充放电管理模块监测到外部充电电源电压为 5V,则表示外部电源电压正常,锂电池充放电管理模块将该电压转换为锂电池充电电压,约 4.3V。锂电池充放电管理模块监测判断锂电池的电压是否等于其最大电压值;

[0053] S303a、若步骤 S302 的判断结果为否,则启动锂电池的充电过程;

[0054] 此处需要说明的是,若监测到锂电池电压处于完全放空的状态,则对锂电池进行

先预充、再恒流充、当电池电压充电达到 4.2V 时,再进行恒压充电,最后进行涓流充电,直至充电电流为 0A 左右,充电完成,断开充电回路。此时应用系统供电由外部充电电源提供,锂电池不参与应用系统供电。

[0055] S303b、若步骤 S302 的判断结果为是,则再判断锂电池是否处于非充电或充电完毕状态;

[0056] S304、若步骤 S303b 的判断结果为是,则断开锂电池充电回路;若判断结果为否,则执行步骤 S303a,继续给锂电池进行充电。

[0057] S311、假设外部充电电源产生掉电,此时,锂电池充放电管理模块监测到外部充电电源电压为 0V。锂电池充放电管理模块内部放电回路立即启动锂电池放电过程,此时应用系统供电由锂电池提供。

[0058] S312、无论是外部充电电源供电还是锂电池供电,锂电池电压过放保护模块时刻监测锂电池充放电管理模块输出端电压大小,判断锂电池电压是否高于最低放电电压门限。

[0059] S313a、在锂电池供电的情况下,当监测到锂电池电压低于锂电池允许放电的最低电压时,本实例中为 3.6V,锂电池放电回路自动断开,此时应用系统将无法工作,若此时外部充电电源恢复供电,锂电池电压过放保护模块应监测到锂电池充放电管理模块输出端电压在 4.3V 左右,系统放电回路恢复,外部充电电源一方面给锂电池充电,一方面给应用系统供电。

[0060] S313b、无论是外部充电电源还是锂电池供电,锂电池放电过流保护模块时刻监测锂电池充放电管理模块输出端当前电流大小,判断锂电池放电电流是否小于最大放电电流门限。

[0061] 当监测到供电回路中电流值小于最大放电电流门限时,执行步骤 S301;当监测到供电回路中电流值高于系统允许的最大放电电流门限时,表明应用系统工作异常,执行步骤 S313a,立即断开整个应用系统供电回路,此时应用系统将不工作;当应用系统恢复正常时,放电回路中电流大小恢复正常,则应用系统供电回路也恢复正常。

[0062] 在锂电池放电过流保护模块、锂电池电压过放保护模块等均工作正常的情况下,升压模块负责锂电池充放电管理模块的输出端电压升压,本实例中输出端电压为 3.6V ~ 4.3V,升压模块将上述电压进行升压稳压至系统应用电压值,给应用系统进行稳定供电。

[0063] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

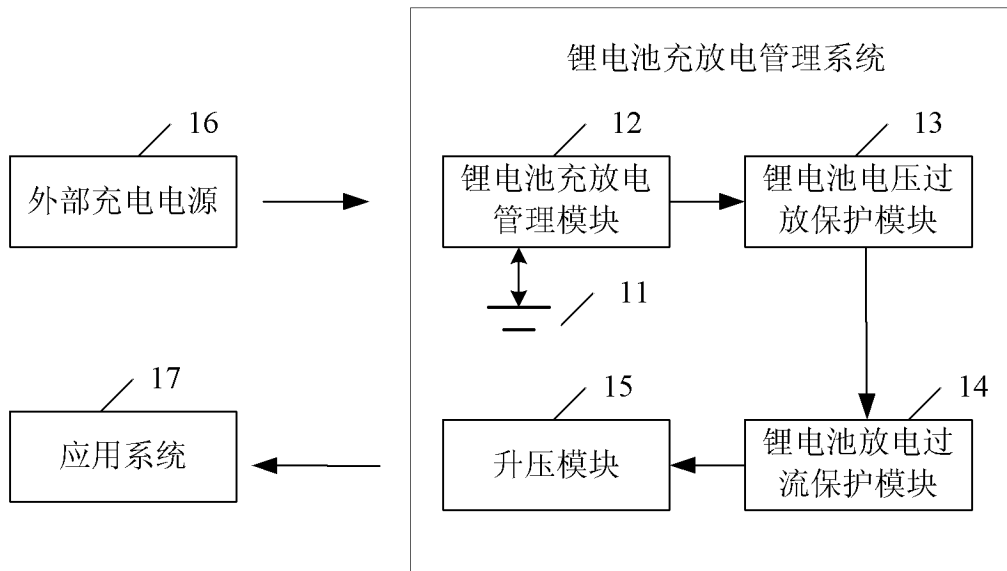


图 1

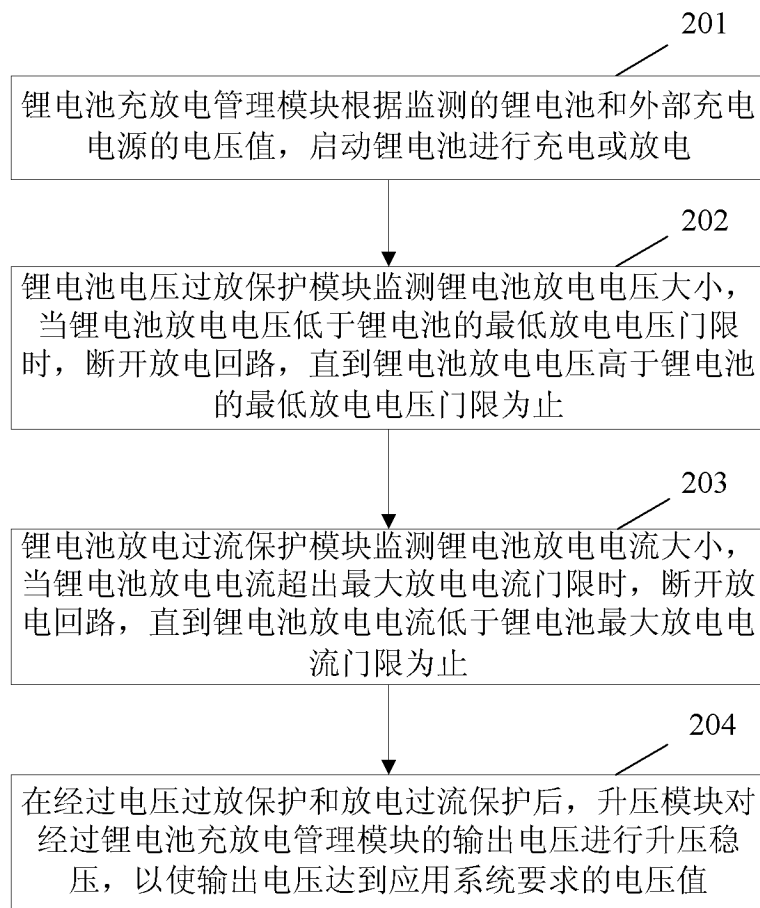


图 2

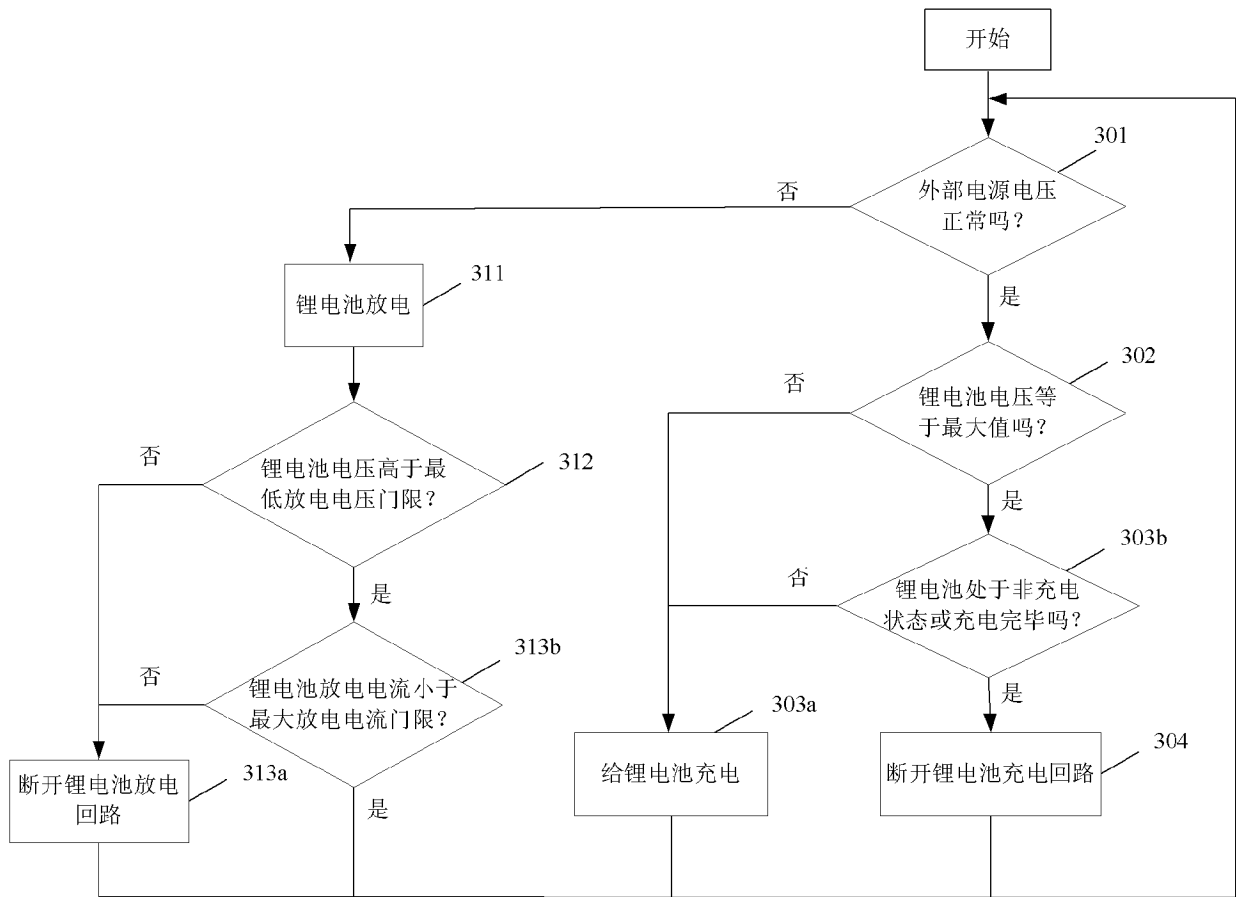


图 3