



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106291386 B

(45)授权公告日 2019.06.11

(21)申请号 201610834873.1

审查员 甘雨鹭

(22)申请日 2016.09.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106291386 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(73)专利权人 深圳市鑫彩翼科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区西乡街道固戍航城大道福森科技园4栋二楼

(72)发明人 袁友君

(74)专利代理机构 深圳市中联专利代理有限公司

司 44274

代理人 李俊

(51)Int.Cl.

G01R 31/388(2019.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种快速检测可充电电池容量的方法

(57)摘要

本发明公开了一种快速检测可充电电池容量的方法,包括:S1.对标准电池用恒流I进行充电,得出恒流I条件下充电的标准电池随时间电压增加的对应关系,即恒流I下标准电池的充电曲线图;S2.对待测电池恒流I充电一段时间T,推算出待测电池当前电池容量 $C_{x2} = C_2 \times \Delta C_x / \Delta C$ 。本快速检测可充电电池容量的方法通过恒流充电过程中对电池电压、充电时间、电流值等进行采样、分析、计算处理,便对得出待测电池当前电池容量,而不需要对充电电池进行放电,能更快测出电池当前容量,有利于用户在充电过程中准确掌握充电电池当前的实际电池容量,适用于锂电池等领域,从而既有利于节能环保,又提高了检测效率和实用性,具有广泛应用前景。



1. 一种快速检测可充电电池容量的方法,其特征在于,包括以下具体步骤:

S1. 对标准电池用恒流I进行充电,由电压采样模块对电池电压进行采样,由内设算法程序的单片机根据充电时间进行记录分析处理,得出恒流I条件下充电的标准电池随时间电压增加的对应关系,即恒流I下标准电池的充电曲线图,按照此方法,可以得到任意可充电电池的标准充电曲线图,然后根据当前电池电压值,可以在曲线上算出当前电压下电池的容量 $C=I \times t$;

S2. 对待测电池恒流I充电一段时间T,由电压采样模块记录充电前的电池电压V1、充电结束后电池电压V2,由内设算法程序的单片机,计算出这段时间充进去的容量 $\Delta C_x=I \times T$,即待测电池电压充电前后V1、V2的容量差值,由内设算法程序的单片机结合步骤S1测试出的标准充电曲线算出V1、V2之间的容量差 ΔC ,并算出电压V2时的电池容量C2,则 $\Delta C_x/\Delta C=C_x2/C2$,便可推算出待测电池当前电池容量 $C_x2=C2 \times \Delta C_x/\Delta C$ 。

2. 根据权利要求1所述的快速检测可充电电池容量的方法,其特征在于,所述S1步骤中,电池电压每增加5mV,则单片机记录下累计充电时间t,供绘制电池的充电曲线图。

3. 根据权利要求1或2所述的快速检测可充电电池容量的方法,其特征在于,所述S2步骤中,具体包括以下步骤:

S21. 由电源对检测系统上电,进行电路安全自检;

S22. 检测系统判断是否有电池接入,当电池接入后,通过检测电池通道正负两极电压来判断电池是正接、还是反接,反接时不对电池充电,正接时则开始对电池充电;

S23. 由电压采样模块对电池电压进行采样,由内设算法程序的单片机根据充电时间进行记录分析;

S24. 由内设算法程序的单片机对恒流I、电压采样数据进行数据处理计算,得出电池容量。

4. 根据权利要求3所述的快速检测可充电电池容量的方法,其特征在于,所述S2步骤中,在电压采样模块对电池电压进行采样时,电流采样模块对充电电池的充电电流进行采样,为单片机提供电流数据。

5. 根据权利要求4所述的快速检测可充电电池容量的方法,其特征在于,当到达电池过充点电压时,立刻关断对电池的充电。

一种快速检测可充电电池容量的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电池容量检测技术领域,具体地,涉及一种快速检测可充电电池容量的方法。

背景技术

[0002] 评价电池的质量有多项技术指标,其中电池容量是重要技术指标之一。按照不同条件分为实际容量、理论容量与额定容量,人们对可充电电池了解更多的是理论容量。实际上,电池在充满电时,电池实际容量是达不到理论容量值的。实际容量的大小将直接决定电池能够工作时间的长短。

[0003] 目前,现有的检测电池容量的方法,利用单片机实现电池恒流放电,并记录电池开始放电到放完电所需时间,两者乘积就是电池容量。此方法虽然能检测电池容量,但检测完容量后,电池的电也放完了,有点得不偿失,而且这种方法所需的时间比较长。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种快速检测可充电电池容量的方法,根据电池的充电曲线,对电池容量快速测试,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种快速检测可充电电池容量的方法,具体步骤如下:

[0007] S1.对标准电池用恒流I进行充电,由电压采样模块对电池电压进行采样,由内设算法程序的单片机根据充电时间进行记录分析处理,得出恒流I条件下充电的标准电池随时间电压增加的对应关系,即恒流I下标准电池的充电曲线图,按照此方法,可以得到任意可充电电池的标准充电曲线图,然后根据当前电池电压值,可以在曲线上算出当前电压下电池的容量 $C=I \times t$;

[0008] S2.对待测电池恒流I充电一段时间T,由电压采样模块记录充电前的电池电压V1、充电结束后电池电压V2,由内设算法程序的单片机,计算出这段时间充进去的容量 $\Delta C_x=I \times T$,即待测电池电压充电前后V1、V2的容量差值,由内设算法程序的单片机结合步骤S1测试出的标准充电曲线算出V1、V2之间的容量差 ΔC ,并算出电压V2时的电池容量C2,则 $\Delta C_x/\Delta C=C_{x2}/C_2$,便可推算出待测电池当前电池容量 $C_{x2}=C_2 \times \Delta C_x/\Delta C$ 。

[0009] 优选的,所述S1步骤中,电池电压每增加5mV,则单片机记录下累计充电时间t,供绘制电池的充电曲线图。

[0010] 优选的,所述S2步骤中,具体包括以下步骤:

[0011] S21.由电源对检测系统上电,进行电路安全自检;

[0012] S22.检测系统判断是否有电池接入,当电池接入后,通过检测电池通道正负两极电压来判断电池是正接、还是反接,反接时不对电池充电,正接时则开始对电池充电;

[0013] S23.由电压采样模块对电池电压进行采样,由内设算法程序的单片机根据充电时间进行记录分析;

[0014] S24.由内设算法程序的单片机对恒流I、电压采样等数据进行数据处理计算,得出电池容量。

[0015] 优选的,所述S2步骤中,在电压采样模块对电池电压进行采样时,电流采样模块对充电电池的充电电流进行采样,为单片机提供电流数据。

[0016] 优选的,为防止因温度上升所导致的内压上升,当到达电池过充点电压时,立刻关断对电池的充电。

[0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本快速检测可充电电池容量的方法通过恒流充电过程中对电池电压、充电时间、电流值等进行采样、分析、计算处理,便对得出待测电池当前电池容量,而不需要对充电电池进行放电,能更快测出电池当前容量,有利于用户在充电过程中准确掌握充电电池当前的实际电池容量,适用于锂电池等领域,从而既有利于节能环保,又提高了检测效率和实用性,具有广泛应用前景。

[0018] 为更好地实现发明的目的,这里,还提供一种快速检测可充电电池容量的检测装置,包括单片机系统、电源电路、保护电路、电压采样模块、电流采样模块、充电模块、显示模块,所述单片机系统分别与电源电路、保护电路、电压采样模块、电流采样模块、充电模块、显示模块连接。

[0019] 优选的,所述电源电路为DC-DC电路,包括升压、降压、升/降压和反相结构,用于将直流电压变换至目标直流电压,具有高效率、高输出电流、低静态电流等特点。

[0020] 优选的,所述保护电路包括电源保护电路和电池保护电路,分别对检测装置及充电电池起保护作用。保护电路通过检测电池通道正负两极电压来判断电池是正接、还是反接。反接时,不对电池充电;正接时,充电器对电池充电。为防止因温度上升所导致的内压上升,需终止充电状态,此时,保护电路检测电池电压,当到达电池过充点电压时,立刻关断充电器对电池充电,防止电池因过充而引起的损坏。

[0021] 优选的,所述显示模块为LCD显示屏,可显示电池电压、电池容量、充电时间等信息。

[0022] 优选的,所述充电模块可为多个,以同时实现对多块充电电池的检测。

附图说明

[0023] 图1为本发明方法1号充电电池恒流350mA的充电曲线图;

[0024] 图2为本发明方法2号充电电池恒流700mA的充电曲线图;

[0025] 图3为本发明方法实施例的工作流程图;

[0026] 图4为本发明检测装置实施例的方框示意图。

具体实施方式

[0027] 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做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。

[0028] 一种快速检测可充电电池容量的方法,具体步骤如下:

[0029] S1.对标准电池用恒流I进行充电,由电压采样模块对电池电压进行采样,电池电

压每增加5mV,则单片机记录下累计充电时间 t ,由内设算法程序的单片机根据充电时间进行记录分析处理,得出恒流 I 条件下充电的标准电池随时间电压增加的对应关系,即恒流 I 下标准电池的充电曲线图,按照此方法,可以得到任意可充电电池的标准充电曲线图,然后根据当前电池电压值,可以在曲线上算出当前电压下电池的容量 $C=I \times t$ 。

[0030] S2.参照图1、图2所示,对编号为1号和2号的充电电池做步骤S1的记录分析处理过程,得到1号电池恒流350mA的充电曲线和2号充电电池恒流700mA的充电曲线图,假设1号电池电压为A时,电池容量为 C_{a1} ,电池电压为B时,电池容量为 C_{b1} ;假设2号电池电压为A时,电池容量为 C_{a2} ,电池电压为B时,电池容量为 C_{b2} ,则1号电池A、B两电压之间的电池容量差为 $\Delta C_1=(C_{a1}-C_{b1})$;2号电池A、B两电压之间的电池容量差为 $\Delta C_2=(C_{a2}-C_{b2})$ 。由此发现 $C_{a1}/C_{a2} \approx C_{b1}/C_{b2}$,根据合分比例定理,可知 $\Delta C_1/\Delta C_2 \approx C_{a1}/C_{a2} \approx C_{b1}/C_{b2}$ 。经过对市面上常用的充电电池进行充电曲线检测分析,得出电池容量之间普遍存在上述比例关系。

[0031] 由此,对待测电池恒流 I 充电一段时间 T ,由电压采样模块记录充电前的电池电压 V_1 、充电结束后电池电压 V_2 ,由内设算法程序的单片机,计算出这段时间充进去的容量 $\Delta C_x=I \times T$,即待测电池电压充电前后 V_1 、 V_2 的容量差值,由内设算法程序的单片机结合步骤S1测试出的标准充电曲线算出 V_1 、 V_2 之间的容量差 ΔC ,并算出电压 V_2 时的电池容量 C_2 ,则 $\Delta C_x/\Delta C=C_x2/C_2$,便可推算出待测电池当前电池容量 $C_{x2}=C_2 \times \Delta C_x/\Delta C$ 。

[0032] 在图1、图2中,根据本发明容量计算公式 $C_{x2}=C_2 * \Delta C_x/\Delta C$,其中2号电池B点容量: $C_2=24431 \times 700/3600\text{mAh}$,2号AB两点电池容量差: $\Delta C=(24431-12362) * 700/3600\text{mAh}$,1号电池容量差: $\Delta C_x=(23748-12468) * 350/3600\text{mAh}$ 。依据公式计算得出1号电池在B点的计算电池容量为2295mAh。根据图1可知,1号电池在B点的实际电池容量为2308mAh。可知,计算电池容量与实际电池容量之间的误差仅为13mAh,可忽略不计。

[0033] 参照图3所示,所述S2步骤中,具体包括以下步骤:

[0034] S21.由电源对检测系统上电,进行电路安全自检;

[0035] S22.检测系统判断是否有电池接入,当电池接入后,通过检测电池通道正负两极电压来判断电池是正接、还是反接,反接时不对电池充电,正接时开始对电池充电;

[0036] S23.由电压采样模块对电池电压进行采样,由内设算法程序的单片机根据充电时间进行记录分析;

[0037] S24.由内设算法程序的单片机对恒流 I 、电压采样等数据进行数据处理计算,得出电池容量。

[0038] 进一步的,所述S2步骤中,在电压采样模块对电池电压进行采样时,电流采样模块对充电电池的充电电流进行采样,为单片机提供电流数据。

[0039] 进一步的,为防止因温度上升所导致的内压上升,当到达电池过充点电压时,立刻关断对电池的充电。

[0040] 参照图4所示,为更好地实现发明的目的,这里,还提供一种快速检测可充电电池容量的检测装置,包括单片机系统、电源电路、保护电路、电压采样模块、电流采样模块、充电模块、显示模块,所述单片机系统分别与电源电路、保护电路、电压采样模块、电流采样模块、充电模块、显示模块连接。

[0041] 所述电源电路为DC-DC电路,包括升压、降压、升/降压和反相结构,用于将直流电压变换至目标直流电压,具有高效率、高输出电流、低静态电流等特点。

[0042] 所述保护电路包括电源保护电路和电池保护电路,分别对检测装置及充电电池起保护作用。保护电路通过检测电池通道正负两极电压来判断电池是正接、还是反接。反接时,不对电池充电;正接时,充电器对电池充电。为防止因温度上升所导致的内压上升,需终止充电状态,此时,保护电路检测电池电压,当到达电池过充点电压时,立刻关断充电器对电池充电,防止电池因过充而引起的损坏。

[0043] 所述显示模块为LCD显示屏,可显示电池电压、电池容量、充电时间等信息。

[0044] 所述充电模块可为多个,以同时实现对多块充电电池的检测。这里为2个。

[0045] 需要进行检测时,进行图3所示操作,将待测充电电池放入待测电池通道,直至取出充电电池。

[0046] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

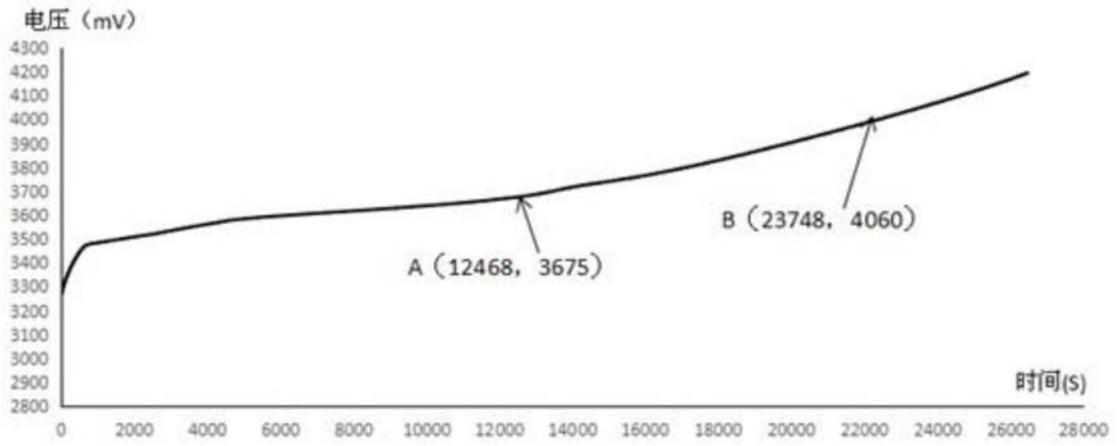


图1

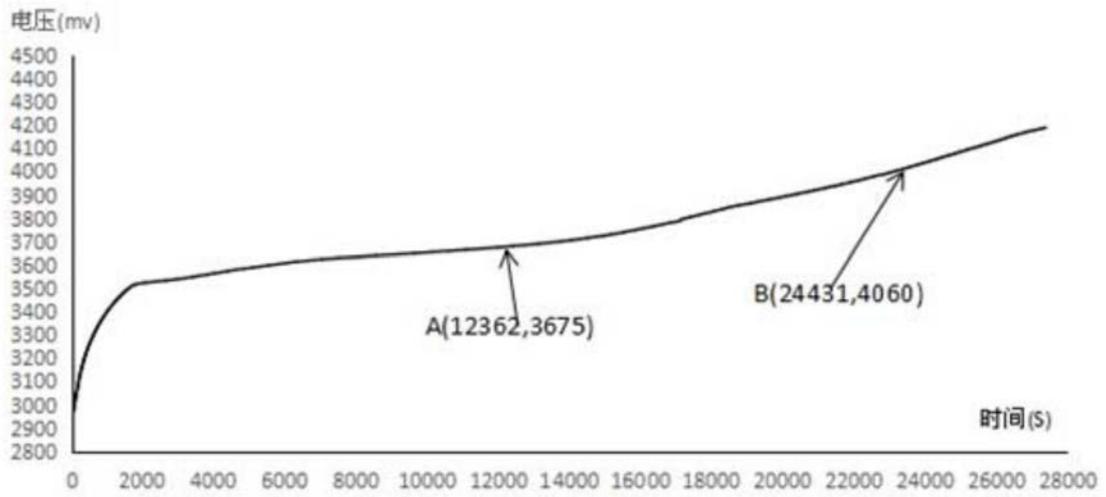


图2

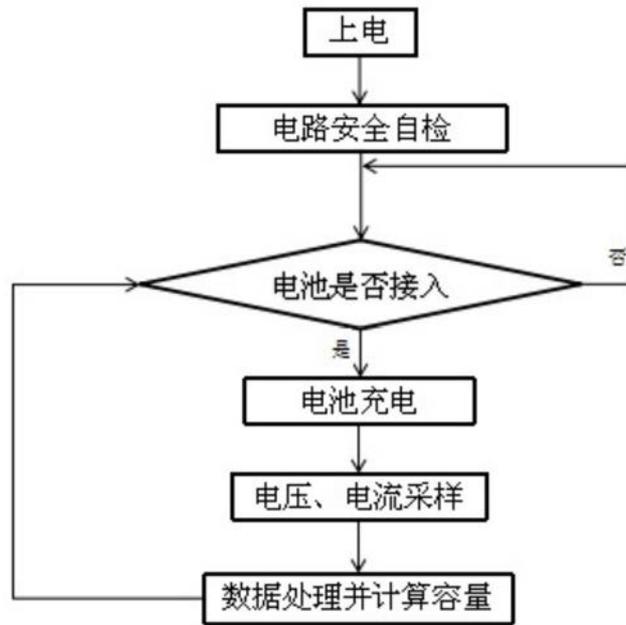


图3



图4