



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104375021 B

(45)授权公告日 2017.02.08

(21)申请号 201410529185.5

G01R 31/36(2006.01)

(22)申请日 2014.10.10

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104375021 A

CN 201392384 Y,2010.01.27,

CN 101893689 A,2010.11.24,

CN 204166063 U,2015.02.18,

CN 201117764 Y,2008.09.17,

CN 201348654 Y,2009.11.18,

CN 102033206 A,2011.04.27,

CN 202421471 U,2012.09.05,

JP 特开2009-104821 A,2009.05.14,

阚宏林等.锂电池组保护板自动测试台研究与开发.《电源技术》.2012,(第4期),第486-487页.

(43)申请公布日 2015.02.25

(73)专利权人 浙江超威创元实业有限公司

地址 313100 浙江省湖州市长兴县雉城镇  
新兴工业园区雉洲大道12号

(72)发明人 王玉龙 孙延先 任宁 潘健健  
叶华

审查员 王子浩

(74)专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公  
司 33109

代理人 尉伟敏

(51)Int.Cl.

G01R 31/00(2006.01)

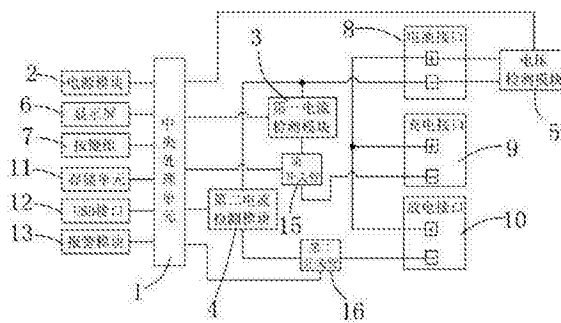
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种锂电池组保护板检测装置和方法

(57)摘要

本发明公开了一种锂电池组保护板检测装置和方法。该装置包括壳体,壳体内设有中央处理单元、电源模块、第一电流检测模块、第二电流检测模块和电压检测模块,壳体上设有显示屏、按键组、电池接口、充电接口和放电接口,电池接口的正极与充电接口的正极和放电接口的正极电连接,电池接口的负极通过第一电流检测模块与充电接口的负极电连接,电池接口的负极通过第二电流检测模块与放电接口的负极电连接,电压检测模块的两端分别与电池接口的正极和负极电连接,中央处理单元分别与电源模块、第一电流检测模块、第二电流检测模块、电压检测模块、显示屏和按键组电连接。本发明能够快速准确地检测出锂电池组保护板的保护功能是否正常。



1. 一种锂电池组保护板检测装置,其特征在于:包括壳体,所述壳体内设有中央处理单元(1)、电源模块(2)、第一电流检测模块(3)、第二电流检测模块(4)和电压检测模块(5),所述壳体上设有显示屏(6)、按键组(7)、电池接口(8)、充电接口(9)和放电接口(10),所述电池接口(8)的正极与充电接口(9)的正极和放电接口(10)的正极电连接,所述电池接口(8)的负极通过第一电流检测模块(3)与充电接口(9)的负极电连接,所述电池接口(8)的负极通过第二电流检测模块(4)与放电接口(10)的负极电连接,所述电压检测模块(5)的两个检测端分别与电池接口(8)的正极和负极电连接,所述中央处理单元(1)分别与电源模块(2)、第一电流检测模块(3)、第二电流检测模块(4)、电压检测模块(5)、显示屏(6)和按键组(7)电连接。

2. 根据权利要求1所述的一种锂电池组保护板检测装置,其特征在于:所述壳体内还设有存储单元(11),所述存储单元(11)与中央处理单元(1)电连接。

3. 根据权利要求2所述的一种锂电池组保护板检测装置,其特征在于:所述壳体上还设有USB接口(12),所述USB接口(12)与中央处理单元(1)电连接。

4. 根据权利要求1或2或3所述的一种锂电池组保护板检测装置,其特征在于:所述壳体内还设有报警模块(13),所述报警模块(13)与中央处理单元(1)电连接。

5. 根据权利要求4所述的一种锂电池组保护板检测装置,其特征在于:所述报警模块(13)包括发光二极管D、扬声器(14)、电阻R1、电阻R2和三极管Q,所述中央处理单元(1)与电阻R1一端电连接,电阻R1另一端与三极管Q的基极电连接,三极管Q的发射极接地,三极管Q的集电极与发光二极管D的阴极和扬声器(14)的负极电连接,发光二极管D的阳极与电阻R2一端电连接,电阻R2另一端与扬声器(14)正极和电源模块(2)的正极输出端电连接。

6. 根据权利要求1或2或3所述的一种锂电池组保护板检测装置,其特征在于:所述壳体内还设有第一开关管(15)和第二开关管(16),所述电池接口(8)的负极依次通过第一电流检测模块(3)、第一开关管(15)与充电接口(9)的负极电连接,所述电池接口(8)的负极依次通过第二电流检测模块(4)、第二开关管(16)与放电接口(10)的负极电连接,所述第一开关管(15)的控制端和第二开关管(16)的控制端分别与中央处理单元(1)电连接。

7. 一种锂电池组保护板检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1:将电池接口与锂电池组电连接,将充电接口与充电器电连接,启动锂电池组保护板检测装置工作,充电器通过充电接口给锂电池组充电,第一电流检测模块检测充电电流,并将其发送到中央处理单元,电压检测模块检测锂电池组电压,并将其发送到中央处理单元;

S2:当充电电流小于预设值时,中央处理单元判断锂电池组的电压达到充电截止电压,中央处理单元读取电压检测模块检测的当前电压值,如果当前电压值大于 $V1 \times N$ , $V1$ 为预设的锂电池组中单体电池的充电截止电压, $N$ 为锂电池组中单体电池的数量,则判断保护板过充保护功能失效,如果当前电压值小于等于 $V1 \times N$ ,则判断保护板过充保护功能正常;

S3:将充电接口与充电器断开,将放电接口与放电负载电连接,启动锂电池组保护板检测装置工作,锂电池组通过放电接口放电,第二电流检测模块检测放电电流,并将其发送到中央处理单元,电压检测模块检测锂电池组电压,并将其发送到中央处理单元;

S4:当放电电流小于预设值时,中央处理单元判断锂电池组的电压达到放电截止电压,中央处理单元读取电压检测模块检测的当前电压值,如果当前电压值小于 $V2 \times N$ , $V2$ 为预设的锂电池组中单体电池的放电截止电压, $N$ 为锂电池组中单体电池的数量,则判断保护板过

放保护功能失效,如果当前电压值大于等于 $V2 \times N$ ,则判断保护板过放保护功能正常。

8. 根据权利要求7所述的一种锂电池组保护板检测方法,其特征在于:执行步骤S1至步骤S4过程中,中央处理单元实时监控电压检测模块检测的锂电池组电压,如果检测的电压值大于预设的最高充电电压,则中央处理单元判断保护板过充保护功能失效,控制报警模块发出报警,第一开关管断开,停止充电,显示屏显示相关信息;如果检测的电压值小于预设的最低放电电压,则中央处理单元判断保护板过放保护功能失效,控制报警模块发出报警,第二开关管断开,停止放电,显示屏显示相关信息。

9. 根据权利要求7所述的一种锂电池组保护板检测方法,其特征在于:所述步骤S2中,如果当前电压值小于 $V3$ , $V3$ 小于 $V1 \times N$ ,则中央处理单元还判断锂电池组内的单体电池一致性差;所述步骤S4中,如果当前电压值大于 $V4$ , $V4$ 大于 $V2 \times N$ ,则中央处理单元还判断锂电池组内的单体电池一致性差。

10. 根据权利要求7或8或9所述的一种锂电池组保护板检测方法,其特征在于:所述第一电流检测模块、第二电流检测模块和电压检测模块的检测周期都为360ms。

## 一种锂电池组保护板检测装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池组检测技术领域,尤其涉及一种锂电池组保护板检测装置和方法。

### 背景技术

[0002] 目前,电动车已经在人们的生活中普遍应用,随着时代的发展,锂电池组在电动自行车上的运用也越来越广泛。锂电池组需要保护板的保护,保护板作为电子产品配套于锂电池组安装在电动车中,由于使用环境的恶劣性,往往容易导致锂电池组保护板损坏,使锂电池组失去保护。针对以上现象,锂电池组的售后服务的便利性及高效性的体现就尤为重要,目前市场上对锂电池组保护板的检测往往需要将保护板拆下进行检测,很不方便,浪费大量时间。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是克服目前对锂电池组保护板的检测需要将保护板拆下进行检测,很不方便,浪费大量时间的技术问题,提供了一种锂电池组保护板检测装置和方法,其能够快速准确地检测出锂电池组保护板的保护功能是否正常,无需将保护板拆下,节省了大量时间。

[0004] 为了解决上述问题,本发明采用以下技术方案予以实现:

[0005] 本发明的一种锂电池组保护板检测装置,包括壳体,所述壳体内设有中央处理单元、电源模块、第一电流检测模块、第二电流检测模块和电压检测模块,所述壳体上设有显示屏、按键组、电池接口、充电接口和放电接口,所述电池接口的正极与充电接口的正极和放电接口的正极电连接,所述电池接口的负极通过第一电流检测模块与充电接口的负极电连接,所述电池接口的负极通过第二电流检测模块与放电接口的负极电连接,所述电压检测模块的两个检测端分别与电池接口的正极和负极电连接,所述中央处理单元分别与电源模块、第一电流检测模块、第二电流检测模块、电压检测模块、显示屏和按键组电连接。

[0006] 在本技术方案中,电源模块给锂电池组保护板检测装置供电。进行充电检测时,将电池接口与锂电池组电连接,将充电接口与充电器电连接,启动锂电池组保护板检测装置工作,充电器通过充电接口给锂电池组充电,第一电流检测模块检测充电电流,并将其发送到中央处理单元,电压检测模块检测锂电池组电压,并将其发送到中央处理单元。当充电电流小于预设值时,中央处理单元判断锂电池组的电压达到充电截止电压,中央处理单元读取电压检测模块检测的当前电压值,判断当前电压值是否大于 $V1 \times N$ , $V1$ 为预设的锂电池组中单体电池的充电截止电压, $N$ 为锂电池组中单体电池的数量,如果是,则判断保护板过充保护功能失效,否则判断保护板过充保护功能正常,显示屏显示判断结果。

[0007] 进行放电检测时,将充电接口与充电器断开,将放电接口与放电负载电连接,启动锂电池组保护板检测装置工作,锂电池组通过放电接口放电,第二电流检测模块检测放电电流,并将其发送到中央处理单元,电压检测模块检测锂电池组电压,并将其发送到中央处

理单元。当放电电流小于预设值时,中央处理单元判断锂电池组的电压达到放电截止电压,中央处理单元读取电压检测模块检测的当前电压值,判断当前电压值是否小于 $V_2 \times N$ , $V_2$ 为预设的锂电池组中单体电池的放电截止电压, $N$ 为锂电池组中单体电池的数量,如果是,则判断保护板过放保护功能失效,否则判断保护板过放保护功能正常,显示屏显示判断结果。

[0008] 在充电检测过程中和放电检测过程中,中央处理单元实时监控电压检测模块检测的锂电池组电压,如果检测的电压值大于预设的最高充电电压,则中央处理单元判断保护板过充保护功能失效,显示屏显示报警信息,提醒用户停止充电,防止锂电池组过充发生危险;如果检测的电压值小于预设的最低放电电压,则中央处理单元判断保护板过放保护功能失效,显示屏显示报警信息,提醒用户停止放电,防止锂电池组损坏。

[0009] 作为优选,所述壳体内还设有存储单元,所述存储单元与中央处理单元电连接。存储单元存储检测数据,用户可通过按键组调用显示在显示屏上,方便调阅。

[0010] 作为优选,所述壳体上还设有USB接口,所述USB接口与中央处理单元电连接。外部设备可通过USB接口与锂电池组保护板检测装置进行通信,读取存储单元存储的数据。

[0011] 作为优选,所述壳体内还设有报警模块,所述报警模块与中央处理单元电连接。在充电检测过程中和放电检测过程中,如果检测的电压值大于预设的最高充电电压或检测的电压值小于预设的最低放电电压,报警模块发出报警。

[0012] 作为优选,所述报警模块包括发光二极管D、扬声器、电阻R1、电阻R2和三极管Q,所述中央处理单元与电阻R1一端电连接,电阻R1另一端与三极管Q的基极电连接,三极管Q的发射极接地,三极管Q的集电极与发光二极管D的阴极和扬声器的负极电连接,发光二极管D的阳极与电阻R2一端电连接,电阻R2另一端与扬声器正极和电源模块的正极输出端电连接。

[0013] 作为优选,所述壳体内还设有第一开关管和第二开关管,所述电池接口的负极依次通过第一电流检测模块、第一开关管与充电接口的负极电连接,所述电池接口的负极依次通过第二电流检测模块、第二开关管与放电接口的负极电连接,所述第一开关管的控制端和第二开关管的控制端分别与中央处理单元电连接。在充电检测过程中和放电检测过程中,如果检测的电压值大于预设的最高充电电压,则中央处理单元控制第一开关管断开,停止充电;如果检测的电压值小于预设的最低放电电压,则中央处理单元控制第二开关管断开,停止放电。

[0014] 本发明的一种锂电池组保护板检测方法,包括以下步骤:

[0015] S1:将电池接口与锂电池组电连接,将充电接口与充电器电连接,启动锂电池组保护板检测装置工作,充电器通过充电接口给锂电池组充电,第一电流检测模块检测充电电流,并将其发送到中央处理单元,电压检测模块检测锂电池组电压,并将其发送到中央处理单元;

[0016] S2:当充电电流小于预设值时,中央处理单元判断锂电池组的电压达到充电截止电压,中央处理单元读取电压检测模块检测的当前电压值,如果当前电压值大于 $V_1 \times N$ , $V_1$ 为预设的锂电池组中单体电池的充电截止电压, $N$ 为锂电池组中单体电池的数量,则判断保护板过充保护功能失效,如果当前电压值小于等于 $V_1 \times N$ ,则判断保护板过充保护功能正常;

[0017] S3:将充电接口与充电器断开,将放电接口与放电负载电连接,启动锂电池组保护

板检测装置工作,锂电池组通过放电接口放电,第二电流检测模块检测放电电流,并将其发送到中央处理单元,电压检测模块检测锂电池组电压,并将其发送到中央处理单元;

[0018] S4:当放电电流小于预设值时,中央处理单元判断锂电池组的电压达到放电截止电压,中央处理单元读取电压检测模块检测的当前电压值,如果当前电压值小于 $V_2 \times N$ , $V_2$ 为预设的锂电池组中单体电池的放电截止电压, $N$ 为锂电池组中单体电池的数量,则判断保护板过放保护功能失效,如果当前电压值大于等于 $V_2 \times N$ ,则判断保护板过放保护功能正常。

[0019] 作为优选,执行步骤S1至步骤S4过程中,中央处理单元实时监控电压检测模块检测的锂电池组电压,如果检测的电压值大于预设的最高充电电压,则中央处理单元判断保护板过充保护功能失效,控制报警模块发出报警,第一开关管断开,停止充电,显示屏显示相关信息;如果检测的电压值小于预设的最低放电电压,则中央处理单元判断保护板过放保护功能失效,控制报警模块发出报警,第二开关管断开,停止放电,显示屏显示相关信息。

[0020] 作为优选,所述步骤S2中,如果当前电压值小于 $V_3$ , $V_3$ 小于 $V_1 \times N$ ,则中央处理单元还判断锂电池组内的单体电池一致性差;所述步骤S4中,如果当前电压值大于 $V_4$ , $V_4$ 大于 $V_2 \times N$ ,则中央处理单元还判断锂电池组内的单体电池一致性差。

[0021] 作为优选,所述第一电流检测模块、第二电流检测模块和电压检测模块的检测周期都为360ms。

[0022] 本发明的实质效果是:(1)能够快速准确地检测出锂电池组保护板的保护功能是否正常,无需将保护板拆下,节省了大量时间。(2)能够检测锂电池组内的单体电池的一致性。

## 附图说明

[0023] 图1是本发明的一种电路原理连接框图;

[0024] 图2是报警模块的电路原理图。

[0025] 图中:1、中央处理单元,2、电源模块,3、第一电流检测模块,4、第二电流检测模块,5、电压检测模块,6、显示屏,7、按键组,8、电池接口,9、充电接口,10、放电接口,11、存储单元,12、USB接口,13、报警模块,14、扬声器,15、第一开关管,16、第二开关管。

## 具体实施方式

[0026] 下面通过实施例,并结合附图,对本发明的技术方案作进一步具体的说明。

[0027] 实施例:本实施例的一种锂电池组保护板检测装置,如图1所示,包括壳体,壳体内设有中央处理单元1、电源模块2、第一电流检测模块3、第二电流检测模块4、电压检测模块5、存储单元11、USB接口12、报警模块13、第一开关管15和第二开关管16,壳体上设有显示屏6、按键组7、电池接口8、充电接口9和放电接口10,电池接口8的正极与充电接口9的正极和放电接口10的正极电连接,电池接口8的负极依次通过第一电流检测模块3、第一开关管15与充电接口9的负极电连接,电池接口8的负极依次通过第二电流检测模块4、第二开关管16与放电接口10的负极电连接,电压检测模块5的两个检测端分别与电池接口8的正极和负极电连接,中央处理单元1分别与电源模块2、第一电流检测模块3的数据输出端、第二电流检测模块4的数据输出端、电压检测模块5的数据输出端、显示屏6、按键组7、存储单元11、USB

接口12、报警模块13、第一开关管15的控制端和第二开关管16的控制端电连接。

[0028] 如图2所示,报警模块13包括发光二极管D、扬声器14、电阻R1、电阻R2和三极管Q,中央处理单元1与电阻R1一端电连接,电阻R1另一端与三极管Q的基极电连接,三极管Q的发射极接地,三极管Q的集电极与发光二极管D的阴极和扬声器14的负极电连接,发光二极管D的阳极与电阻R2一端电连接,电阻R2另一端与扬声器14正极和电源模块2的正极输出端电连接。

[0029] 电源模块2给锂电池组保护板检测装置供电。进行充电检测时,将电池接口8与锂电池组电连接,将充电接口8与充电器电连接,启动锂电池组保护板检测装置工作,充电器通过充电接口8给锂电池组充电,第一电流检测模块3检测充电电流,并将其发送到中央处理单元1,电压检测模块5检测锂电池组电压,并将其发送到中央处理单元1。当充电电流小于预设值时,中央处理单元1判断锂电池组的电压达到充电截止电压,中央处理单元1读取电压检测模块检测的当前电压值,如果当前电压值大于 $V1 \times N$ , $V1$ 为预设的锂电池组中单体电池的充电截止电压, $N$ 为锂电池组中单体电池的数量,则判断保护板过充保护功能失效,如果当前电压值大于 $V3$ 小于等于 $V1 \times N$ ,则判断保护板过充保护功能正常且锂电池组内的单体电池一致性好,如果当前电压值小于 $V3$ ,则判断保护板过充保护功能正常且锂电池组内的单体电池一致性差,显示屏显示判断结果。

[0030] 进行放电检测时,将充电接口9与充电器断开,将放电接口10与放电负载电连接,启动锂电池组保护板检测装置工作,锂电池组通过放电接口10放电,第二电流检测模块4检测放电电流,并将其发送到中央处理单元1,电压检测模块5检测锂电池组电压,并将其发送到中央处理单元1。当放电电流小于预设值时,中央处理单元1判断锂电池组的电压达到放电截止电压,中央处理单元1读取电压检测模块5检测的当前电压值,如果当前电压值小于 $V2 \times N$ , $V2$ 为预设的锂电池组中单体电池的放电截止电压, $N$ 为锂电池组中单体电池的数量,则判断保护板过放保护功能失效,如果当前电压值大于等于 $V2 \times N$ 小于 $V4$ ,则判断保护板过放保护功能正常且锂电池组内的单体电池一致性好,如果当前电压值大于 $V4$ ,则判断保护板过放保护功能正常且锂电池组内的单体电池一致性差,显示屏显示判断结果。

[0031] 在充电检测过程中和放电检测过程中,中央处理单元1实时监控电压检测模块5检测的锂电池组电压,如果检测的电压值大于预设的最高充电电压,则中央处理单元1判断保护板过充保护功能失效,控制报警模块13发出报警,第一开关管15断开,停止充电,显示屏6显示相关信息,防止锂电池组过充发生着火、爆炸等危险;如果检测的电压值小于预设的最低放电电压,则中央处理单元1判断保护板过放保护功能失效,控制报警模块13发出报警,第二开关管16断开,停止放电,显示屏显示相关信息,防止锂电池组损坏。

[0032] 存储单元11存储检测数据,用户可通过按键组7调用显示在显示屏上,方便调阅。外部设备可通过USB接口12与锂电池组保护板检测装置进行通信,读取存储单元11存储的数据。

[0033] 本实施例的一种锂电池组保护板检测方法,适用于上述的锂电池组保护板检测装置,包括以下步骤:

[0034] S1:将电池接口与锂电池组电连接,将充电接口与充电器电连接,启动锂电池组保护板检测装置工作,充电器通过充电接口给锂电池组充电,第一电流检测模块检测充电电流,并将其发送到中央处理单元,电压检测模块检测锂电池组电压,并将其发送到中央处理

单元；

[0035] S2:当充电电流小于预设值时,中央处理单元判断锂电池组的电压达到充电截止电压,中央处理单元读取电压检测模块检测的当前电压值,如果当前电压值大于 $V1 \times N$ , $V1$ 为预设的锂电池组中单体电池的充电截止电压, $N$ 为锂电池组中单体电池的数量,则判断保护板过充保护功能失效,如果当前电压值大于 $V3$ 小于等于 $V1 \times N$ ,则判断保护板过充保护功能正常且锂电池组内的单体电池一致性好,如果当前电压值小于 $V3$ ,则判断保护板过充保护功能正常且锂电池组内的单体电池一致性差;

[0036] 保护板过充保护功能正常时,当锂电池组有一个单体电池的电压达到预设的充电截止电压 $V1$ 时,保护板就会保护锂电池组停止充电。因此,如果当前电压值大于 $V1 \times N$ ,则锂电池组过充电,保护板过充保护功能失效。电压值 $V3$ 比 $V1 \times N$ 略小,如果当前电压值大于 $V3$ 小于等于 $V1 \times N$ ,则说明单体电池之间的电压差不大,单体电池一致性好。如果当前电压值小于 $V3$ ,则说明单体电池之间的电压差大,单体电池一致性差。

[0037] S3:将充电接口与充电器断开,将放电接口与放电负载电连接,启动锂电池组保护板检测装置工作,锂电池组通过放电接口放电,第二电流检测模块检测放电电流,并将其发送到中央处理单元,电压检测模块检测锂电池组电压,并将其发送到中央处理单元;

[0038] S4:当放电电流小于预设值时,中央处理单元判断锂电池组的电压达到放电截止电压,中央处理单元读取电压检测模块检测的当前电压值,如果当前电压值小于 $V2 \times N$ , $V2$ 为预设的锂电池组中单体电池的放电截止电压, $N$ 为锂电池组中单体电池的数量,则判断保护板过放保护功能失效,如果当前电压值大于等于 $V2 \times N$ 小于 $V4$ ,则判断保护板过放保护功能正常且锂电池组内的单体电池一致性好,如果当前电压值大于 $V4$ ,则判断保护板过放保护功能正常且锂电池组内的单体电池一致性差。

[0039] 保护板过放保护功能正常时,当锂电池组有一个单体电池的电压达到预设的放电截止电压 $V2$ 时,保护板就会保护锂电池组停止放电。因此,如果当前电压值小于 $V2 \times N$ ,则锂电池组过放电,保护板过放保护功能失效。电压值 $V4$ 比 $V2 \times N$ 略大,如果当前电压值大于等于 $V2 \times N$ 小于 $V4$ ,则说明单体电池之间的电压差不大,单体电池一致性好。如果当前电压值大于 $V4$ ,则说明单体电池之间的电压差大,单体电池一致性差。

[0040] 执行步骤S1至步骤S4过程中,中央处理单元实时监控电压检测模块检测的锂电池组电压,如果检测的电压值大于预设的最高充电电压,则中央处理单元判断保护板过充保护功能失效,控制报警模块发出报警,第一开关管断开,停止充电,显示屏显示相关信息;如果检测的电压值小于预设的最低放电电压,则中央处理单元判断保护板过放保护功能失效,控制报警模块发出报警,第二开关管断开,停止放电,显示屏显示相关信息。

[0041] 第一电流检测模块、第二电流检测模块和电压检测模块的检测周期都为360ms。

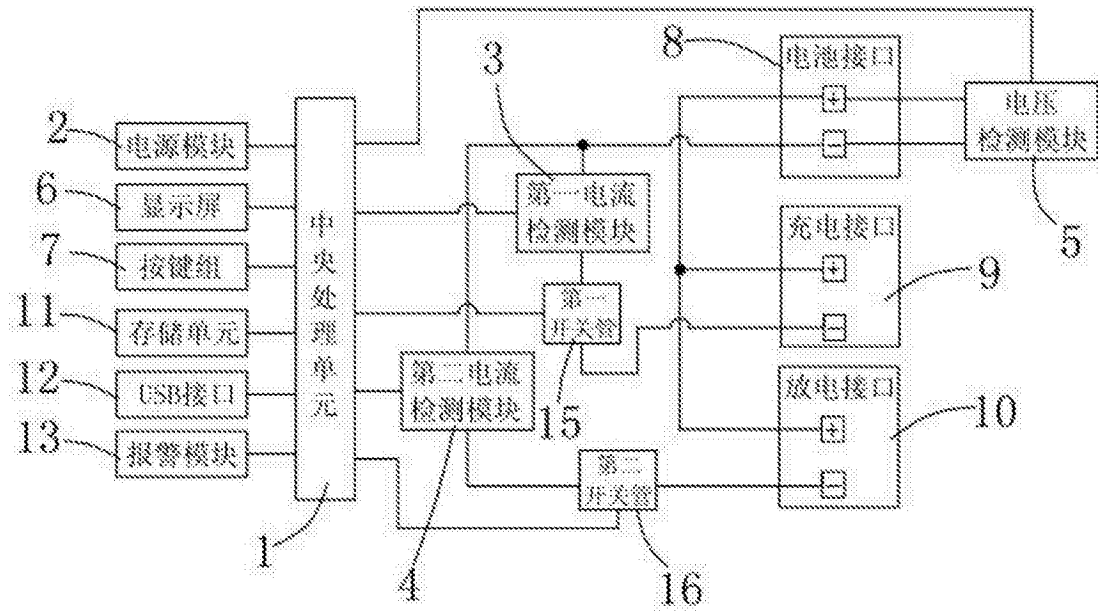


图1

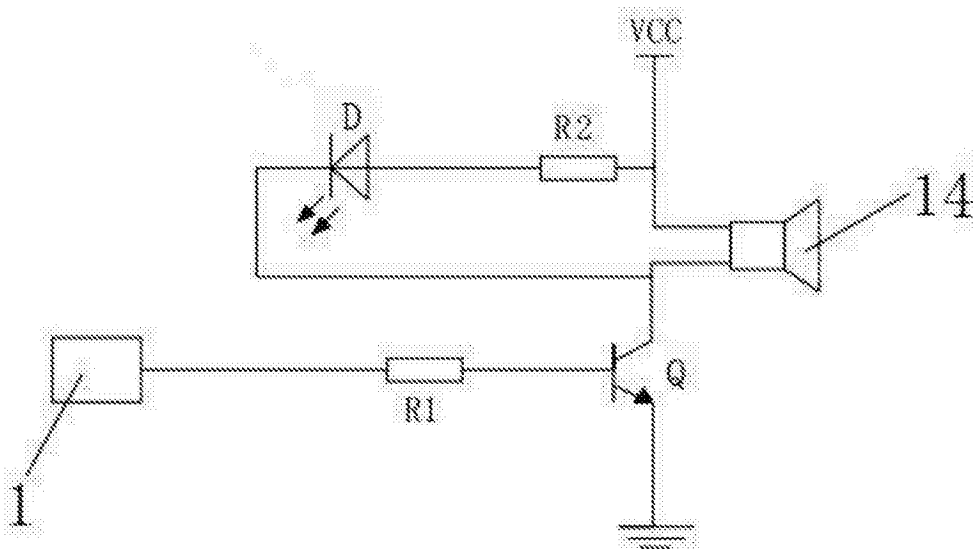


图2