



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106300279 B

(45)授权公告日 2018.09.18

(21)申请号 201510238874.5

(22)申请日 2015.05.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106300279 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(73)专利权人 高达能源科技股份有限公司
地址 中国台湾新北市汐止区大同路二段
175号11楼

(72)发明人 黄保生

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 贾满意

(51)Int.Cl.
H02H 7/18(2006.01)
H02J 7/00(2006.01)

(56)对比文件

JP 2012095438 A,2012.05.17,
TW 200941885 A,2009.10.01,
US 2010196747 A1,2010.08.05,
US 2013057221 A1,2013.03.07,
US 2013148246 A1,2013.06.13,
CN 204651908 U,2015.09.16,
CN 101728841 A,2010.06.09,
CN 204012674 U,2014.12.10,

审查员 陈文达

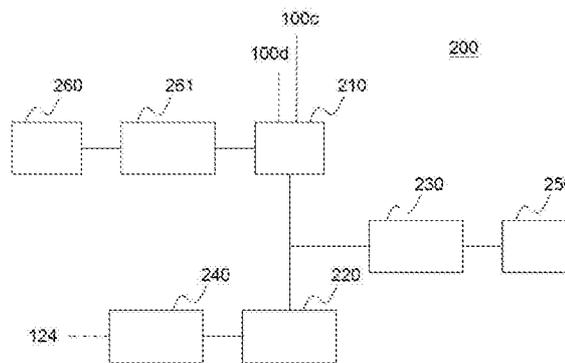
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

用于二次电池过放电后的强制充电保护电路

(57)摘要

本发明揭露了一种用于二次电池过放电后的强制充电保护电路,该电路包含电路导通开关、释放单元、触发单元及比较单元。本发明在二次电池过放电的情况下,提供一个临时的电连接,保持二次电池与充电器的回路不断路;并在二次电池恢复工作状态时,取消临时电连接,让二次电池维持正常工作。这样可使二次电池在面临过放电状态时,不必由工作处卸下维修也能解决问题,减少维修的成本。



1. 一种用于二次电池过放电后的强制充电保护电路,其特征在于,包含:
电路导通开关,与二次电池中串联的充电控制开关及放电控制开关的两端并联相接,所述电路导通开关开启时电导通所述两端;
释放单元,适用于在接收释放电压后导通接地;
触发单元,连接到所述电路导通开关与所述释放单元,适用于在接收到触发讯号后,电导通所述电路导通开关与所述释放单元之间的连接;以及
比较单元,电连接到所述二次电池,比较所述二次电池的正极与负极的电压差与最低容许电压值;当所述电压差大于所述最低容许电压值时,提供正常电压给所述释放单元;当所述电压差小于所述最低容许电压值时,提供释放电压给所述释放单元;
其中,当所述释放单元导通接地且所述触发单元导通所述电路导通开关与所述释放单元之间的电连接时,所述电路导通开关开启。
2. 根据权利要求1所述的强制充电保护电路,其特征在于,所述触发单元连接到触发开关,所述触发开关开启时,所述触发讯号发出给所述触发单元。
3. 根据权利要求2所述的强制充电保护电路,其特征在于,所述触发单元为硅控整流器。
4. 根据权利要求3所述的强制充电保护电路,其特征在于,所述硅控整流器的闸极与所述触发开关连接,当所述触发开关开启时,所述闸极接收高电位电压。
5. 根据权利要求1所述的强制充电保护电路,其特征在于,还包含电源,与所述电路导通开关连接,适用于提供所述电路导通开关运作所需的电力。
6. 根据权利要求1所述的强制充电保护电路,其特征在于,所述比较单元为比较器。
7. 根据权利要求6所述的强制充电保护电路,其特征在于,所述比较器的其中一个输入端连接到所述二次电池的电路信号源。
8. 根据权利要求7所述的强制充电保护电路,其特征在于,所述电路信号源为所述二次电池的电池管理芯片的放电控制开关引脚或工作电压引脚。
9. 根据权利要求1所述的强制充电保护电路,其特征在于,所述释放单元包含场效应晶体管与寄生二极管。
10. 根据权利要求1所述的强制充电保护电路,其特征在于,所述电路导通开关为光耦合继电器。

用于二次电池过放电后的强制充电保护电路

技术领域

[0001] 本发明涉及一种强制充电保护电路,特别是涉及一种用于二次电池过放电后的强制充电保护电路。

背景技术

[0002] 二次电池,也就是所谓的充电电池,广泛地应用于许多产品中,诸如笔记本电脑、平板计算机、移动电话,甚至是大型电动车与机器人。虽然二次电池多由可充电电池芯串联或并联组成,然而,依照电源供应对象的不同,有着不同的输出电流与电量的规格。

[0003] 由于每个电池芯在组成二次电池的时,具有不同的特性,导致二次电池在使用时,无论充电或放电,都会存在电池芯之间不平衡的问题。不正常的运作会导致二次电池温度升高,减少电池的使用寿命甚至造成爆炸。其中,造成二次电池的使用寿命减少的原因,主要是过充电或过放电的操作。因此,一般二次电池中都会设置电池管理芯片用来解决以上的问题。

[0004] 参见图1,该图示出了一种现有的二次电池1的架构,其中包含了一个电池管理芯片2。二次电池1的电力主要的储存及供应来源是串联相接的数个电池芯3。电池管理芯片2连接到电池芯3的群组中,可以有效得知各个电池芯3的状态以动态平衡这些电池芯3。此外,电池管理芯片2和充电控制开关4及放电控制开关5组成一个充放电保护电路。其中充电控制开关4及放电控制开关5各由一个场效应晶体管与一个寄生二极管组成。该充放电保护电路进一步和一个终端单元6连接。终端单元6具有一个正极端6a、一个负极端6b及一个信息传输端6c。终端单元6可以是一个插座的形式,这要看其连接的对象决定是要进行充电或放电。电池管理芯片2可以经过信息传输端6c,将电池芯3的状态传送到二次电池1外部的管控系统中;或通过信息传输端6c接收来自管控系统的指示实现管理电池芯3。

[0005] 当终端单元6连接的对象是充电器时,电流经由正极端6a流向电池芯3,依次经过放电控制开关5与充电控制开关4后,最后通过负极端6b流回充电器。此时充电控制开关4与放电控制开关5维持开启的状态,电池管理芯片2通过电阻7知道电流的方向,进而知道目前是充电状态。而当终端单元6连接的对象是一个负载时,电流由电池芯3经由正极端6a流向负载;负载端也有电流经负极端6b、充电控制开关4与放电控制开关5流回至电池芯3,完成回路。此时充电控制开关4与放电控制开关5也为开启状态。电池管理芯片2也是靠电阻7的电流方向,知道目前是放电状态。

[0006] 当二次电池1在充电时,如果遇到了过充电的情况(也就是二次电池1的电压在充电中超过了额定最高电压值)时,电池管理芯片2会关掉充电控制开关4,保护二次电池1不再因继续充电而受伤害;相似地,当二次电池1在放电时,如果遇到了过放电的情况(也就是二次电池1的电压在放电中低于最低容许电压值)时,电池管理芯片2会关掉放电控制开关5,保护二次电池1不再因继续放电而无法恢复可充电性。当进行过充电保护时,由于二次电池1的电压会随着时间下降,当低于额定最高电压值后,电池管理芯片2可再度开启充电控制开关4,二次电池1恢复正常作业。然而,当进行过放电保护时,由于二次电池1的电压不可

能恢复到正常运作电压,除非在电池外强制进行恢复动作,二次电池1无法恢复正常作业。

[0007] 对消费者而言,如果使用二次电池发生过放电保护而无法恢复正常运作时,他们一定认为是二次电池损毁,要求厂商退货;即便是厂商愿意拿可用的二次电池来替换,这一来一回的运送成本,也造成了厂商的损失。因此,如何在二次电池发生过放电保护后,有效重启二次电池正常运作,相关的电路设计亟待研发。

发明内容

[0008] 为了解决上述的问题,本发明提供一种用于二次电池过放电后的强制充电保护电路。

[0009] 所述用于二次电池过放电后的强制充电保护电路包含电路导通开关,释放单元、触发单元和比较单元。其中,所述电路导通开关与二次电池中串联的充电控制开关及放电控制开关的两端并联相接,所述电路导通开关开启时电导通所述两端;释放单元适用于在接收释放电压后导通接地;触发单元连接到所述电路导通开关与所述释放单元,适用于在接收到触发讯号后,电导通所述电路导通开关与所述释放单元间的连接;比较单元电连接到所述二次电池,比较所述二次电池正极与负极的电压差与最低容许电压值;当所述电压差大于所述最低容许电压值时,提供正常电压给所述释放单元;当所述电压差小于所述最低容许电压值时,提供释放电压给所述释放单元。当所述释放单元导通接地且所述触发单元导通所述电路导通开关与所述释放单元间的电连接时,所述电路导通开关开启。

[0010] 在其中一个实施例中,所述触发单元连接到触发开关,所述触发开关开启时,所述触发讯号发出给所述触发单元。

[0011] 在其中一个实施例中,所述触发单元为硅控整流器。

[0012] 在其中一个实施例中,所述硅控整流器的闸极与所述触发开关连接,当所述触发开关开启时,所述闸极接收高电位电压。

[0013] 在其中一个实施例中,所述强制充电保护电路还包含电源,与所述电路导通开关连接,适用于提供所述电路导通开关运作所需的电力。

[0014] 在其中一个实施例中,所述比较单元为比较器。

[0015] 在其中一个实施例中,所述比较器的输入端连接到所述二次电池的电路信号源。

[0016] 在其中一个实施例中,所述电路信号源为所述二次电池的电池管理芯片的放电控制开关引脚或工作电压引脚。

[0017] 在其中一个实施例中,所述释放单元包含场效应晶体管与寄生二极管。

[0018] 在其中一个实施例中,所述电路导通开关为光耦合继电器。

[0019] 本发明的有益效果是:

[0020] 本发明的用于二次电池过放电后的强制充电保护电路,在二次电池过放电的情况下,提供一个临时的电连接,保持二次电池与充电器的回路不断路;并在二次电池恢复工作状态时,取消临时电连接,让二次电池维持正常运作。这样可使二次电池在面临过放电状态时,不必由工作处卸下维修也能解决问题,减少维修的成本。

附图说明

[0021] 图1为一种现有的二次电池架构;

- [0022] 图2为本发明的强制充电保护电路与其连接的二次电池一实施的示意图；
- [0023] 图3为本发明的强制充电保护电路一实施例的架构图；
- [0024] 图4为本发明的强制充电保护电路中的触发单元与释放单元一实施例的示意图；
- [0025] 图5为本发明的强制充电保护电路中比较单元一实施例的示意图；
- [0026] 图6为本发明的强制充电保护电路中部分组件的时序表；
- [0027] 其中,1-二次电池,2-电池管理芯片,3-电池芯,4-充电控制开关,5-放电控制开关,6-终端单元,6a-正极端,6b-负极端,6c-信息传输端,7-电阻,100-二次电池,100a~100d-节点,110-电池芯,120-电池管理芯片,121-工作电压引脚,122-接地端引脚,123-充电控制开关引脚,124-放电控制开关引脚,125-电池讯号引脚,127-电阻,130-充电控制开关,140-放电控制开关,150-终端单元,150a-正极端,150b-负极端,150c-讯号端,200-强制充电保护电路,210-电路导通开关,220-释放单元,230-触发单元,240-比较单元,250-触发开关,260-电源,261-电源电路。

具体实施方式

[0028] 为了使本发明的技术方案更加清楚,以下结合附图,对本发明的用于二次电池过后的强制充电保护电路作进一步详细的说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明并不用于限定本发明。

[0029] 本发明将参照下列的实施方式进行更具体地描述。

[0030] 参阅图2至图6,本发明的实施例结合这些图式进行说明。在图2中示出了本发明的一种强制充电保护电路200。该强制充电保护电路200与一个二次电池100连接。在对强制充电保护电路200进行说明前,先针对强制充电保护电路200可应用的二次电池100进行说明。

[0031] 市售的二次电池因其组成要素与应用对象的不同,可分成非常多的种类。本发明应用的二次电池,无论其储存电力的电池芯是何种材料与规格(最好是镍镉电池(Ni-Cd)、镍氢电池(Ni-MH)、锂离子电池(Li-ion)或锂高分子电池(Li-polymer)),但一定要有对二次电池进行管理的电池管理芯片。此外,电池管理芯片要能对二次电池进行过充电或过放电保护,也就是在二次电池遭遇过充电与过放电的状况时,电池管理芯片能停止二次电池的运作。因此,在图2的描述中,二次电池100的结构主要包含了数个彼此串联和/或并联连接的电池芯110、一个符合上述要求的电池管理芯片120、充电控制开关130、放电控制开关140及终端单元150。

[0032] 当二次电池100在运作时,充电控制开关130与放电控制开关140都是开启的状态,以便电流通过。当终端单元150连接的对象是充电电源(未示出)时,电流由正极端150a依次流经电池芯110群、放电控制开关140与充电控制开关130,最后由负极端150b流回充电电源,此时每个电池芯110均进行充电;当终端单元150连接的对象是负载(未示出)时,电流由负极端150b依次流经充电控制开关130、放电控制开关140与电池芯110群,最后由正极端150a流回负载,此时每个电池芯110进行放电。电池管理芯片120可通过流经电阻127的电流方向,判断此时二次电池100是进行放电还是充电。

[0033] 电池管理芯片120具有数个引脚。工作电压引脚(VDD)121连接到充放电回路上的一个节点100a,由于节点100a靠近电池芯110群的正极端,因此可获得电池芯110群端的高电位能。相对地,接地端引脚(VSS)122接到充放电回路上的另一个节点100b,因为节点100b

靠近电池芯110群的负极端,可获得电池芯110群端的低电位能。高电位能与低电位能间的差值约等于二次电池100当下的工作电压。充电控制开关引脚123及放电控制开关引脚124分别用来开启或关闭充电控制开关130与放电控制开关140。二次电池100正常运作时,充电控制开关引脚123与放电控制开关引脚124都是开启的。电池讯号引脚125用来将电池的状态传输给与终端单元150的讯号端150c连接的设备(未示出)中,或接受来自设备的指示进行二次电池100的运作。

[0034] 强制充电保护电路200在二次电池100正常运作时,仅与二次电池100相连而无作用;仅当二次电池200遇到过放电的状况后,强制充电保护电路200才发挥作用。强制充电保护电路200由电路导通开关210、释放单元220、触发单元230、比较单元240、触发开关250与电源260组成。电路导通开关210与二次电池100中串联的充电控制开关130及放电控制开关140的两端并联相接,即电连接至图2中的节点100c与节点100d。当电路导通开关210开启时,节点100c与节点100d(两端)之间产生电导通。电路导通开关210可以是一般常用的电子型开关,最好是光耦合继电器。电源260与电路导通开关210连接,用于提供电路导通开关210运作所需的电力。电源260与电路导通开关210之间有一个电源电路261来完成电力与电路导通开关210的衔接。最好,电源电路261具有防止电池电力逆流的设计以保护电源260。

[0035] 释放单元220用来在接收释放电压后导通接地,而当接收的是正常电压时,释放单元220阻断接地。实际上,正常电压可以是异于释放电压误差范围内的任何电压值,释放单元220是一个电子开关。如图4所示,释放单元220是一个由场效应晶体管与寄生二极管组成的开关,其闸极与比较单元240电连接,释放单元220的开启与关闭由比较单元240控制。触发单元230连接到电路导通开关210与释放单元220,用于在接收到触发讯号后,电导通电路导通开关210与释放单元220间的连接。在本实施例中,触发单元230是一个硅控整流器。为了控制方便起见,触发单元230进一步连接到触发开关250,触发开关250在二次电池100正常运作时是关闭的。当触发开关250开启时,上述的触发讯号便发出给触发单元230。触发开关250可以是一般的按键式开关,由人为手动控制;触发开关250也可以是一个电子式开关,通过设定某一特定事件而开启,比如二次电池100因为过放电而停止工作30分钟。硅控整流器的闸极与触发开关250连接,当触发开关250开启时,闸极接收高电位电压,也就是触发讯号。当释放单元220导通接地,且触发单元230导通电路导通开关210与释放单元220之间的电连接时,电路导通开关210就开启。

[0036] 比较单元240电连接到二次电池100,可比较二次电池100正极与负极的电压差,也就是二次电池100的工作电压,与最低容许电压值的大小。当电压差大于最低容许电压值时,提供正常电压给释放单元220;当电压差小于最低容许电压值时,提供释放电压给释放单元220。实作上,比较单元240可以是一个比较器,如图5所示。比较器除接到工作电压(请注意,二次电池100的工作电压与强制充电保护电路200的工作电压不见得相同)与接地外,尚有二个输入端与一个输出端。最低容许电压值是用来评估二次电池100过放电的标准,若是二次电池100正负极的电压差低于最低容许电压值时,二次电池100可以认定是处于过放电状态。最低容许电压作为一个参考电压,由其中一个输入端(-)输入,而比较器的另一个输入端(+)连接到二次电池100的电路信号源中,取得二次电池100当下的工作电压,或是正极与负极的电压差。电路信号源为二次电池100的电池管理芯片120的放电控制开关引脚124,也可以为工作电压引脚121,这要看电池管理芯片120的设计上哪一个引脚可以在二次

电池100停止运作的情况下,能够提供上述的工作电压或电压差。在本实施例中要注意的是,因为输入端的选择,正常电压的电位高于释放电压的电位;若参考电压与工作电压的输入端交换,正常电压的电位就会低于释放电压的电位。

[0037] 如图6所示,强制充电保护电路200的操作说明如下。在图6中,二次电池100的工作电压状态H(High)与L(Low)分别表示二次电池100处在正常工作或过放电的情况下,比较单元240的输出电压H与L分别表示比较单元240输出的正常电压与释放电压,电源260的电压H与L分别表示电源260供应电力及停止供应电力状态。

[0038] 当强制充电保护电路200与二次电池100在正常工作状态下连接时,比较单元240的输出电压为正常电压,释放单元220关闭,触发开关250关闭,电路导通开关210关闭。要注意的是,电源260在强制充电保护电路200与二次电池100连接状态下都是呈供应电力状态,这样强制充电保护电路200才能有效运作。

[0039] 当时间来到 t_1 时,二次电池100处在过放电的情况下,放电控制开关140关闭,二次电池100放电时的回路在放电控制开关140处成开路。由强制充电保护电路200连接的线路(节点100c到节点100d之间)形成了旁路连接,此时,电路信号源所提供的电压差值比最低容许电压值低,比较单元240输出电压改为低电位,即提供释放电压给释放单元220,释放单元220导通接地。然而,因为触发开关250关闭,触发单元230未收到触发讯号,电路导通开关210与释放单元220之间未连接,电路导通开关210呈关闭状态。当时间来到 t_2 时,触发开关250开启,电路导通开关210与释放单元220之间成电连通状态。此时,电路导通开关210开启,节点100c到节点100d之间短路,充电器便可由终端单元150对进行充电二次电池100强制充电。

[0040] 而当二次电池100正负极的电压差在充电经过一段时间后上升了,旁路连接就应取消,将二次电池100的运作交还给电池管理芯片120处理。在 t_3 时,电路信号源提供的电压差值比最低容许电压值高,比较单元240恢复提供正常电压给释放单元220,释放单元220不导通接地。其结果是电路导通开关210关闭,节点100c到节点100d之间无法靠旁路连接维持电连接。如果二次电池100持续为充电器充电,电池管理芯片120便会因为二次电池100已在正常工作电压,打开放电控制开关140,让二次电池100正负极间的电压差继续上升。触发开关250不急于在 t_3 时刻关闭,可以等到晚一点(t_4)再关闭。因为释放单元220不导通接地, t_3 到 t_4 的时间间隔,触发开关250的开关状态不影响电路导通开关210维持关闭的状态。

[0041] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,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,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

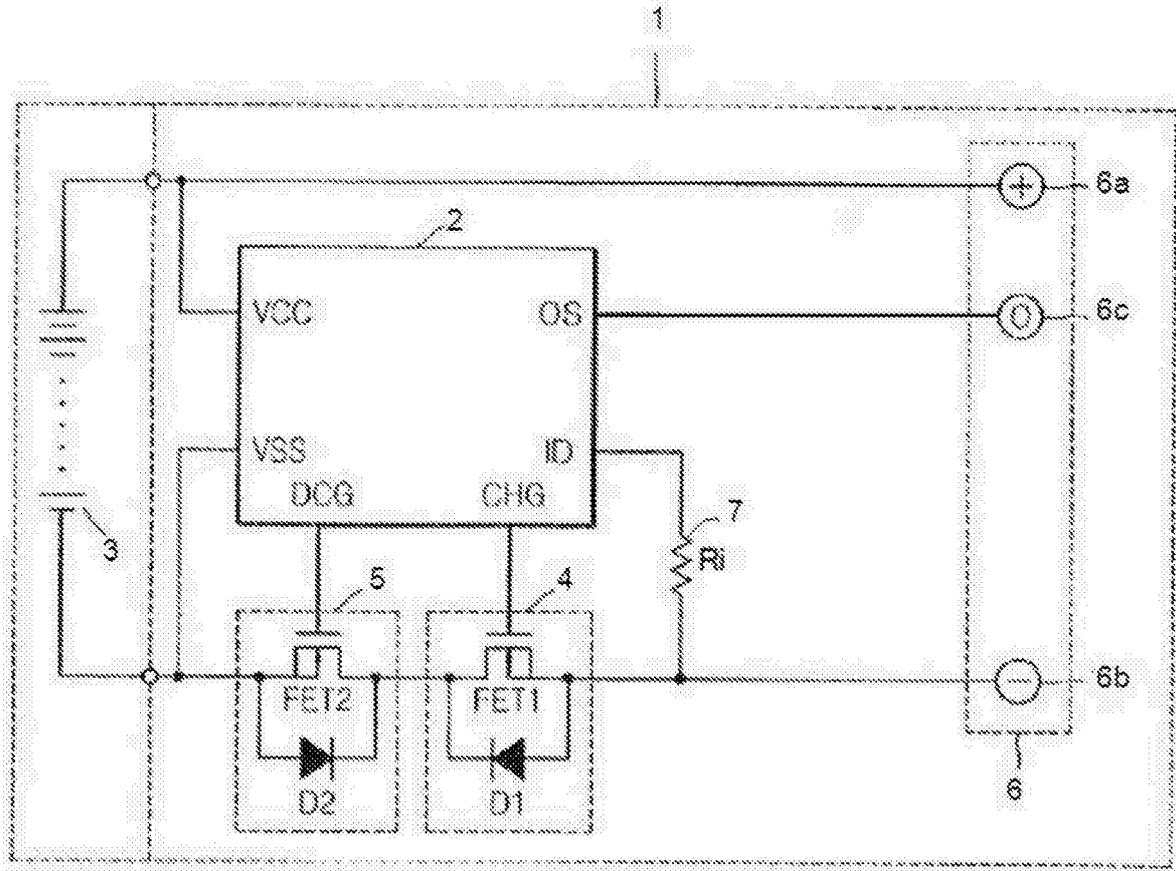


图1

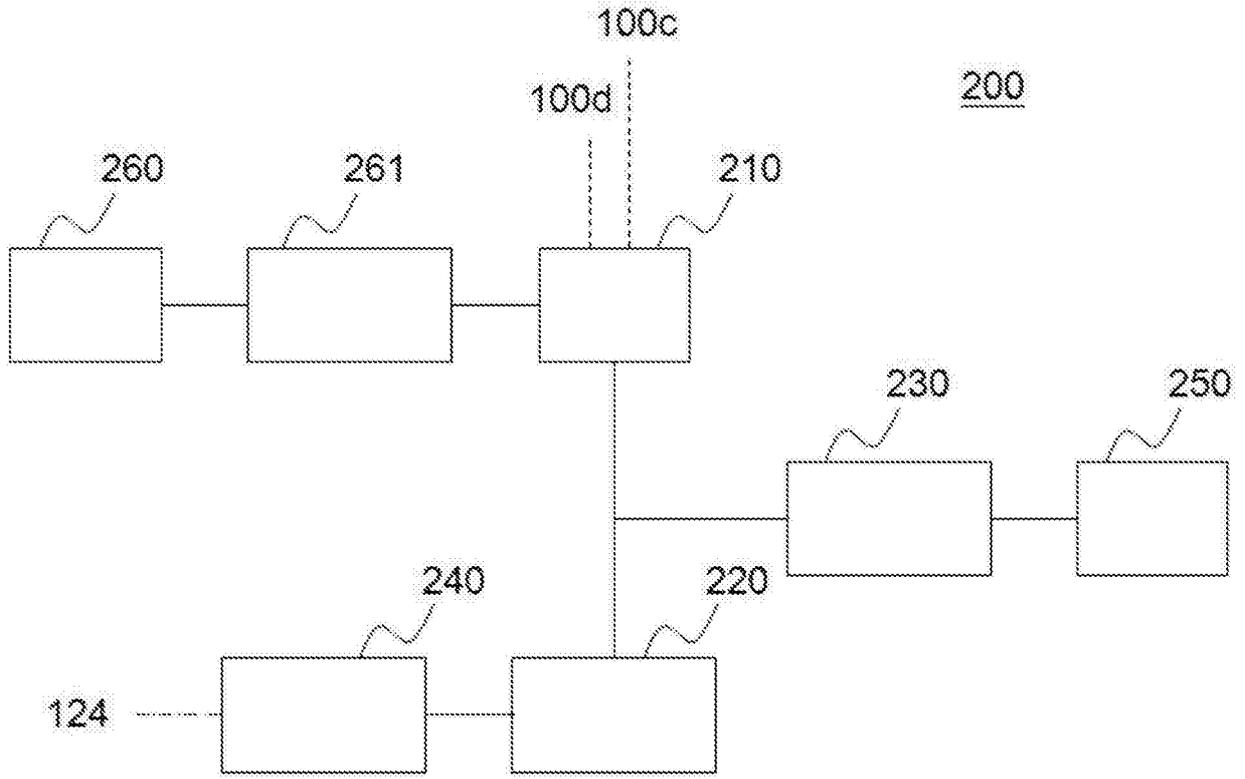


图3

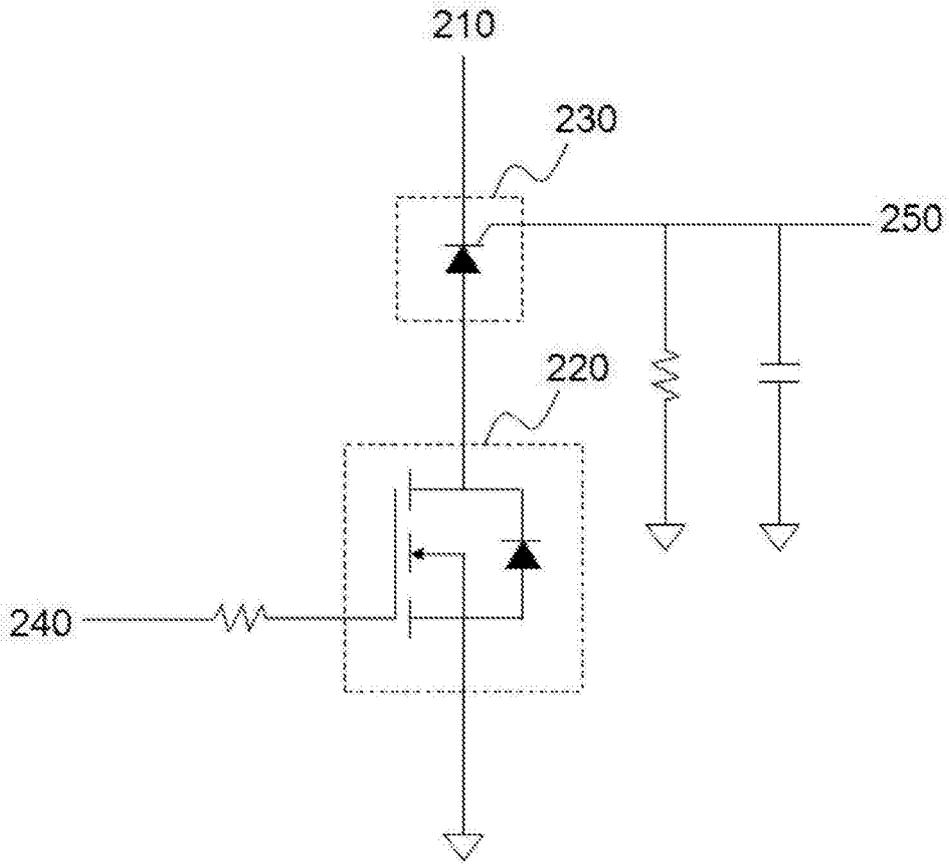


图4

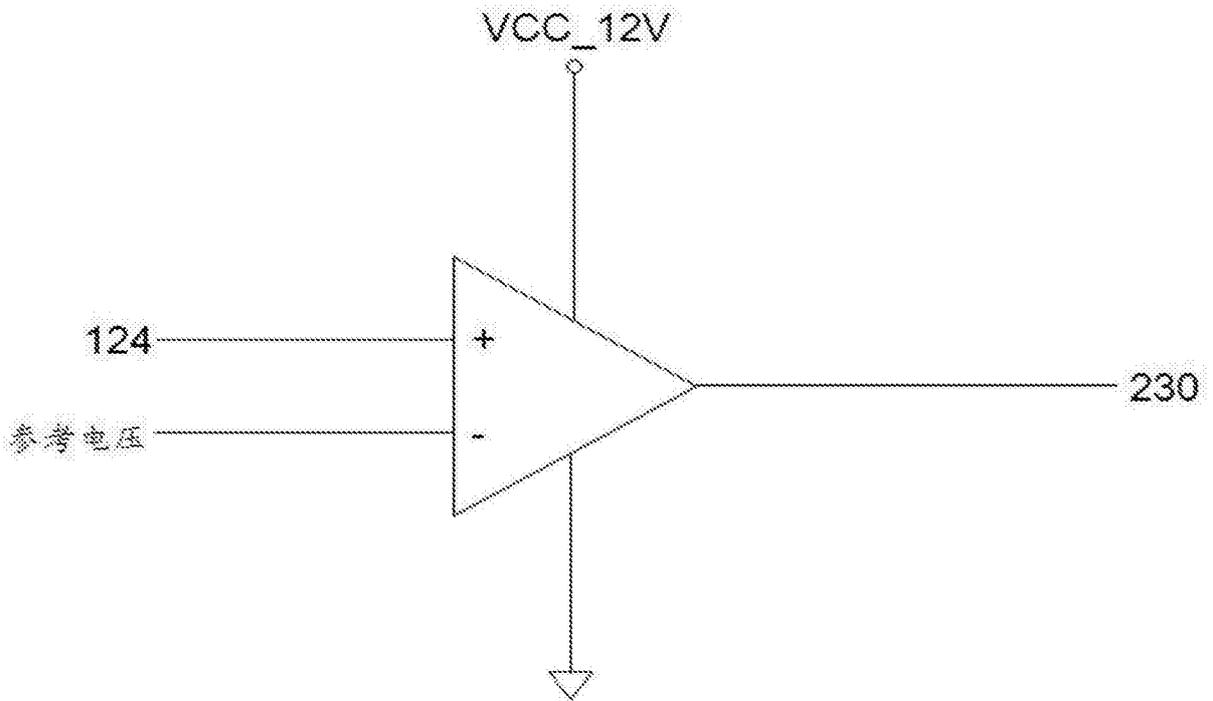


图5

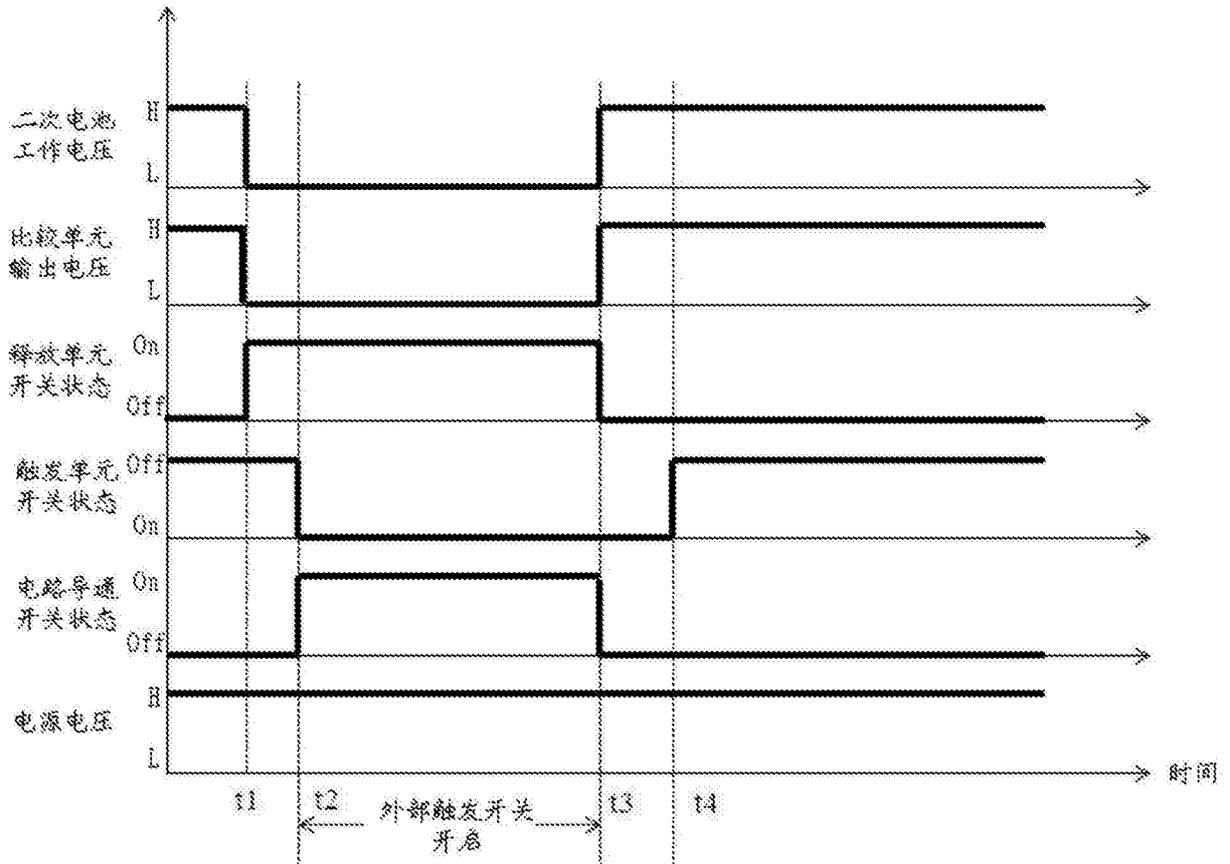


图6