

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101651334 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 09

(21) 申请号 200910107063. 6

US 5493197 A, 1996. 02. 20, 全文.

(22) 申请日 2009. 05. 05

审查员 丁小汀

(73) 专利权人 泉芯电子技术(深圳)有限公司
地址 518052 广东省深圳市南山区深南大道
10128 号南山软件园西塔楼 2405-2409

(72) 发明人 黄朝刚 李永红 毛晓峰

(74) 专利代理机构 深圳市惠邦知识产权代理事
务所 44271

代理人 孙大勇

(51) Int. Cl.

H02H 7/18(2006. 01)

H05B 37/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5237257 A, 1993. 08. 17, 全文.

CN 101068076 A, 2007. 11. 07, 全文.

CN 1267927 A, 2000. 09. 27, 全文.

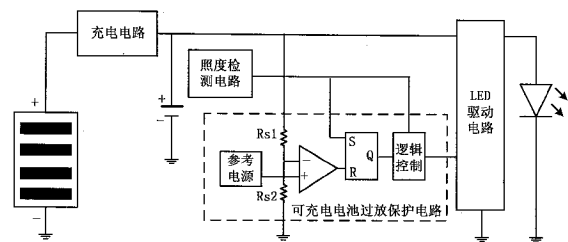
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种可充电电池过放保护电路

(57) 摘要

本发明涉及一种可充电电池的过放保护电路,其特征在于,包括依次电连接的欠压检测单元、记忆单元和逻辑控制单元,所述记忆单元和逻辑控制单元还输入连接照度检测电路;该逻辑控制单元这样工作:白天产生不允许信号,晚间根据记忆单元的输出产生相应控制信号,而晚间记忆单元欠压检测无效时输出使能信号,一旦欠压检测有效则输出不允许信号并保持至下一个白天。这种电路,当晚上可充电电池出现欠压以后,LED灯将一直关闭,不会因为可充电电池电压的回升而将LED再度点亮,因此避免了LED灯出现闪烁。



1. 一种可充电电池过放保护电路,其特征在于,包括依次电连接的欠压检测单元、记忆单元和逻辑控制单元,所述记忆单元和逻辑控制单元还输入连接照度检测电路;该逻辑控制单元这样工作:白天根据所述照度检测电路的“亮度足够”输出结果产生不允许信号,晚间根据所述记忆单元的输出产生相应控制信号,其中:晚间所述记忆单元的输出是:欠压检测无效时输出使能信号,一旦欠压检测有效输出不允许信号并保持至下一个白天。

2. 根据权利要求 1 所述过放保护电路,其特征在于,所述记忆单元是触发器。

3. 根据权利要求 2 所述过放保护电路,其特征在于,所述触发器是 RS 触发器。

4. 根据权利要求 2 所述过放保护电路,其特征在于,所述触发器是 D 触发器。

5. 根据权利要求 1 所述过放保护电路,其特征在于,所述欠压检测单元包括参考电压、电阻分压器和电压比较器,所述电压比较器一输入端连接所述参考电压,另一输入端连接所述电阻分压器的输出端,所述电阻分压器的两个输入端跨接在所述可充电电池正极和地之间。

一种可充电电池过放保护电路

技术领域

[0001] 本发明涉及环保节能电子产品,具体涉及一种太阳能照明中可充电电池的过放保护电路。

背景技术

[0002] 太阳能 LED 照明灯具(如太阳能 LED 路灯、太阳能 LED 草坪灯等)通常由太阳能电池板、充电电路、可充电电池、照度检测电路、LED 驱动电路及 LED 组成,结构如图 1 所示,白天,LED 驱动电路接收来自照度检测电路的控制信号,将 LED 的电流关断,LED 不发光。夜晚来临时,LED 驱动电路接收来自照度检测电路的控制信号,对 LED 提供电流使 LED 发光。即白天充电、夜间照明。照度检测电路用来检查当时是白天还是夜晚,白天,照度检测电路输出一逻辑电平(“高”或者“低”),夜晚则输出相反的逻辑电平(“低”或者“高”)。

[0003] 在这一类白天充电、夜间照明的太阳能 LED 照明灯具中,可充电电池的寿命制约着整体灯具的寿命。而可充电电池的过度放电(即可充电电池存贮的大部分或全部电能被灯具系统用掉)是影响可充电电池寿命的主要原因之一。因此,这一类灯具通常加有防止可充电电池过度放电的保护电路即过放保护电路,以延长可充电电池的寿命。

[0004] 目前,具有可充电电池过放保护电路的太阳能 LED 照明灯具,结构如图 2 所示,其中,充电电池过放保护电路随时监测可充电电池的电压,当该电压低于某个设定的电压值(称为过放保护电压 V_{od})时,可充电电池过放保护电路输出一逻辑电平(“高”或者“低”),该逻辑电平控制 LED 驱动电路关闭 LED 的电流,即使在夜晚 LED 也不发光。当可充电电池的电压高于过放保护电压 V_{od} 时,可充电电池过放保护电路输出相反的逻辑电平(“低”或者“高”),该逻辑电平控制 LED 驱动电路,LED 驱动电路在夜间将为 LED 提供电流使 LED 发光。

[0005] 上述过放保护电路的缺点在于:在夜晚,当可充电电池的电压达到过放保护电压 V_{od} 时,LED 灯会出现闪烁现象,在实际应用场合,客户不接受这一闪烁现象。

[0006] 造成这一闪烁现象的原因在于可充电电池的内阻。可充电电池可等效于一理想电压源 V_g 与其内阻 R_g 的串联,如图 3 所示,当可充电电池的电能快放完时,该内阻将变得很大。可充电电池的等效理想电压源电压为 $V_g = I_{BAT} * R_g + V_{BAT}$,其中 I_{BAT} 为可充电电池的放电电流, V_{BAT} 是可充电电池两端的电压。

[0007] 在夜间,假定开始时 V_{BAT} 大于 V_{od} ,LED 发光,可充电电池放电。随着时间的推移, V_{BAT} 逐渐降低,当 V_{BAT} 接近 V_{od} 时(V_{BAT} 约等于 V_{od}), $V_{g0} = I_{BAT0} * R_{g0} + V_{od}$ (V_{g0} 、 R_{g0} 分别为此时的可充电电池的等效理想电压源电压和等效内阻, I_{BAT0} 为此时的可充电电池的放电电流),这时,可充电电池的等效理想电压源电压 V_{g0} 与可充电电池两端的电压 $V_{BAT} = V_{od}$ 有一差值 $I_{BAT0} * R_{g0}$ 。随着时间的推移, V_{BAT} 继续降低,当 V_{BAT} 刚好小于 V_{od} 时,LED 熄灭, I_{BAT} 将接近于 0, V_{BAT} 将慢慢恢复到 $V_{BAT} = V_{g0} = I_{BAT0} * R_{g0} + V_{od} > V_{od}$,由于此时 $V_{BAT} > V_{od}$,LED 将被重新点亮。LED 重新点亮后,可充电电池的电流增加, V_{BAT} 将再次降低到低于 V_{od} ,LED 再次熄灭,从而导致 LED 闪烁。

[0008] 目前,解决闪烁的普通方式是在过放保护电路中加入迟滞,即当 VBAT 小于 V_{od} 时,LED 熄灭,但 VBAT 必须大于 $V_{od}+V_{th}$ (V_{th} 为迟滞电压)LED 才能被重新点亮。从上面的分析可知,如果 $V_{th} > I_{BAT0} * R_{g0}$,可避免 LED 的闪烁。

[0009] 该方法的缺点是 I_{BAT0} 和 R_{g0} 随不同的灯具变化,例如,LED 电流的大小将直接影响 I_{BAT0} ,不同种类的可充电电池的 R_{g0} 亦不同。这对过放保护电路的设计带来很大困难。

发明内容

[0010] 本发明需要解决的技术问题是,如何提供一种可充电电池的过放保护电路,能避免 LED 闪烁并适用于各种太阳能照明灯具。

[0011] 本发明的技术问题这样解决:构建一种可充电电池的过放保护电路,包括依次电连接的欠压检测单元、记忆单元、逻辑控制单元,所述记忆单元和逻辑控制单元还输入连接照度检测电路。该逻辑控制单元这样工作:白天根据照度检测电路的“亮度足够”输出结果产生不允许信号,晚间根据记忆单元的输出产生相应的控制信号。记忆单元可以这样工作:白天被置“1”,晚间且欠压检测无效时保持置“1”状态,从而输出使能信号,一旦欠压检测有效则置“0”输出不允许信号并保持该信号。

[0012] 按照本发明提供的过放保护电路,所述记忆单元是触发器。

[0013] 按照本发明提供的过放保护电路,所述触发器包括但不限于是 RS 触发器、D 触发器等各种触发器。

[0014] 按照本发明提供的过放保护电路,所述欠压检测单元包括参考电压、电阻分压器和电压比较器,所述电压比较器一输入端连接所述参考电压,另一输入端连接所述电阻分压器的输出端,所述电阻分压器的两个输入端跨接在所述可充电电池正极和地之间。

[0015] 本发明提供的可充电电池过放保护电路,应用于太阳能照明灯具中,采用记忆单元,当晚上可充电电池出现欠压以后,LED 灯将一直关闭,不会因为可充电电池电压的回升而将 LED 再度点亮,因此避免了 LED 灯出现闪烁。

附图说明

[0016] 下面结合附图和具体实施例进一步对本发明进行详细说明。

[0017] 图 1 是太阳能 LED 照明灯具原理示意图;

[0018] 图 2 是带过放保护电路的太阳能 LED 照明灯具原理示意图;

[0019] 图 3 是传统带过放保护电路的太阳能 LED 照明灯具原理示意图;

[0020] 图 4 是本发明带过放保护电路的太阳能 LED 照明灯具原理示意图;

[0021] 图 5 是图 4 所示电路逻辑示意图;

[0022] 图 6 是图 4 所示电路中欠压检测单元电路原理图;

[0023] 图 7 是图 4 所示电路的一实施例电路原理图。

具体实施方式

[0024] 如图 4 所示,本发明可充电电池过放保护电路,除欠压检测单元外增加了记忆单元和逻辑控制电路,并将照度检测电路的输出信号引入到记忆单元和逻辑控制电路中,当晚上可充电电池出现欠压以后,LED 灯将一直关闭,不会因为可充电电池电压的回升而将

LED 再度点亮,该电路的工作原理,如图 5 所示:白天,照度检测电路输出置“1”信号;太阳能电池对可充电电池充电,可充电电池电压上升到设定电压后,欠压检测电路输出逻辑为没有出现欠压因而不会改写记忆单元,所以记忆单元输出为“1”。晚上,初始时记忆单元保持为“1”,可充电电池为 LED 供电,随着可充电电池能量的消耗,可充电电池电压逐渐降低,当低于设定的电压后,欠压检测电路输出清零信号到记忆单元,记忆单元输出为“0”并将 LED 关闭。如果在晚上可充电电池未出现欠压,则记忆单元一直保持为“1”,LED 始终点亮直至白天逻辑控制电路根据照度检测电路的输出将其关闭。

[0025] 从上述电路的工作原理可以发现其好处在于:当晚上可充电电池出现欠压以后,LED 灯将一直关闭,不会因为可充电电池电压的回升而将 LED 再度点亮,因此避免了 LED 灯出现闪烁。其中:

[0026] 如图 6 所示,本发明中的欠压检测单元可以由比较器实现:

[0027] 本发明中的记忆单元可以由 RS 触发器实现(如图 7 所示),也可以用 D 触发器或其他类型的触发器实现。

[0028] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明权利要求范围所做的均等变化与修饰,皆应属本发明权利要求的涵盖范围。

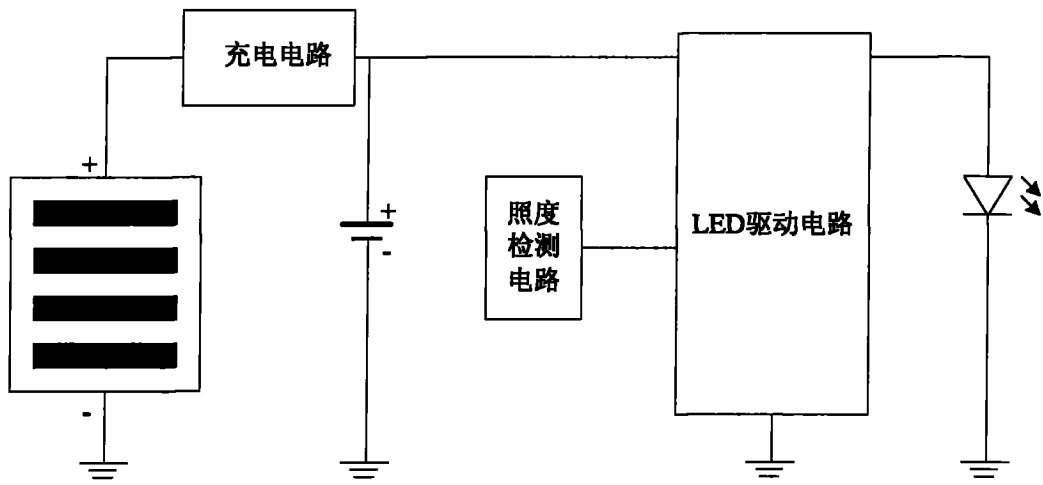


图 1

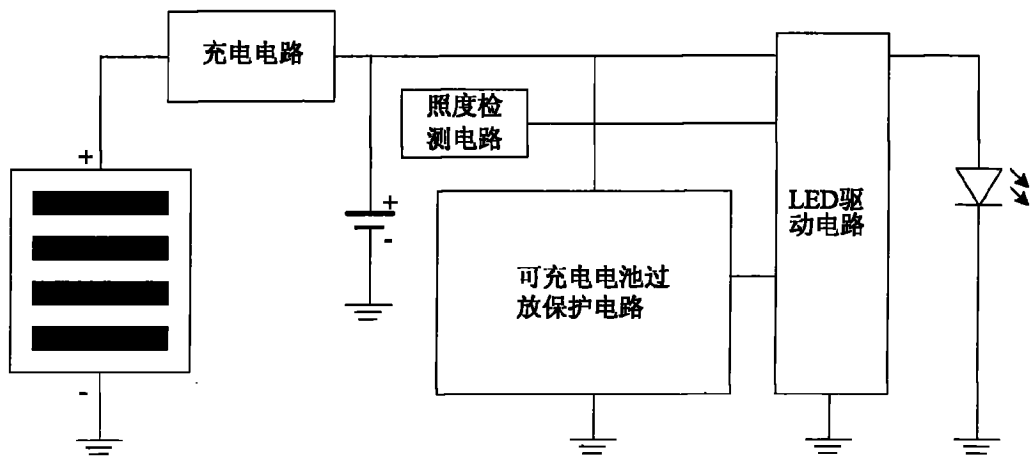


图 2

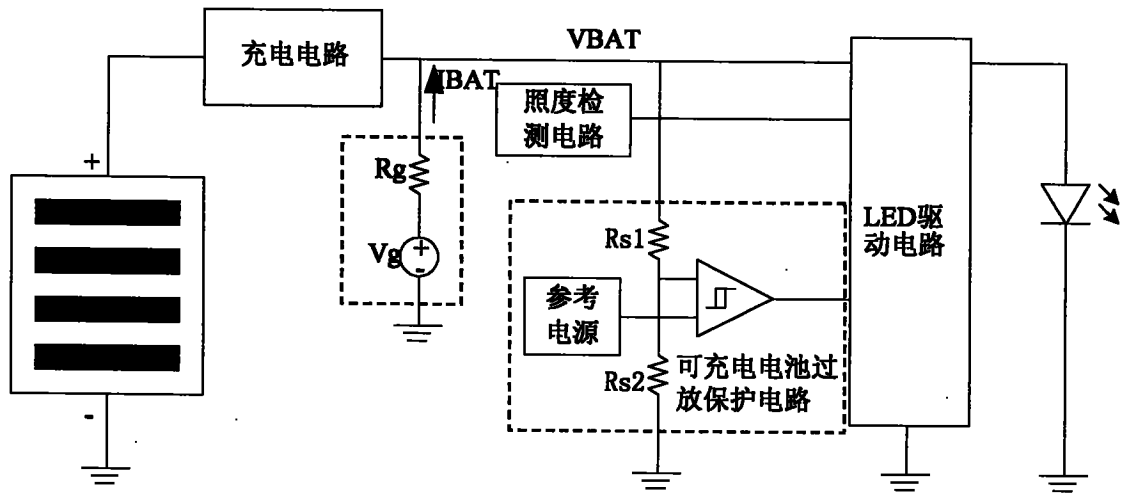


图 3

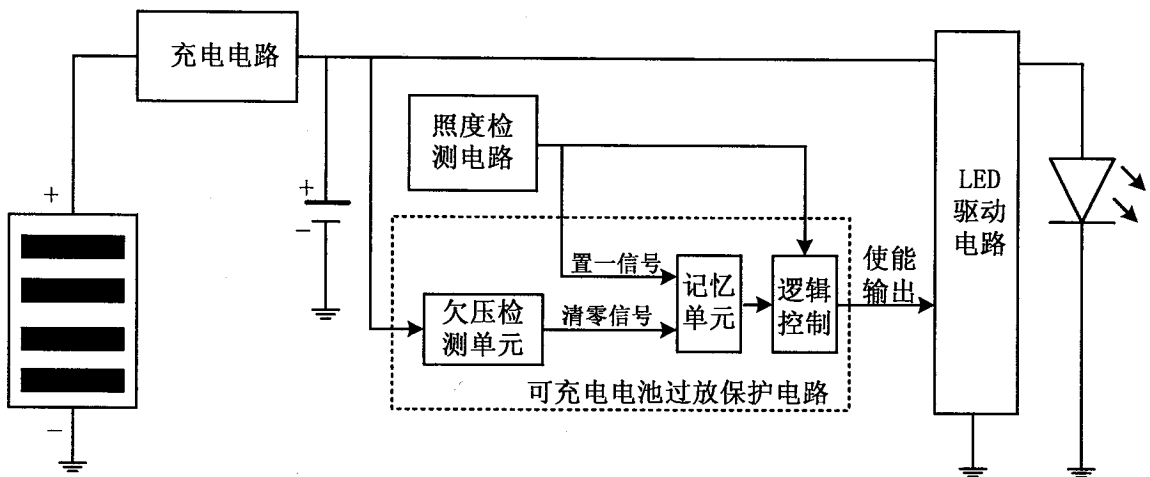


图 4

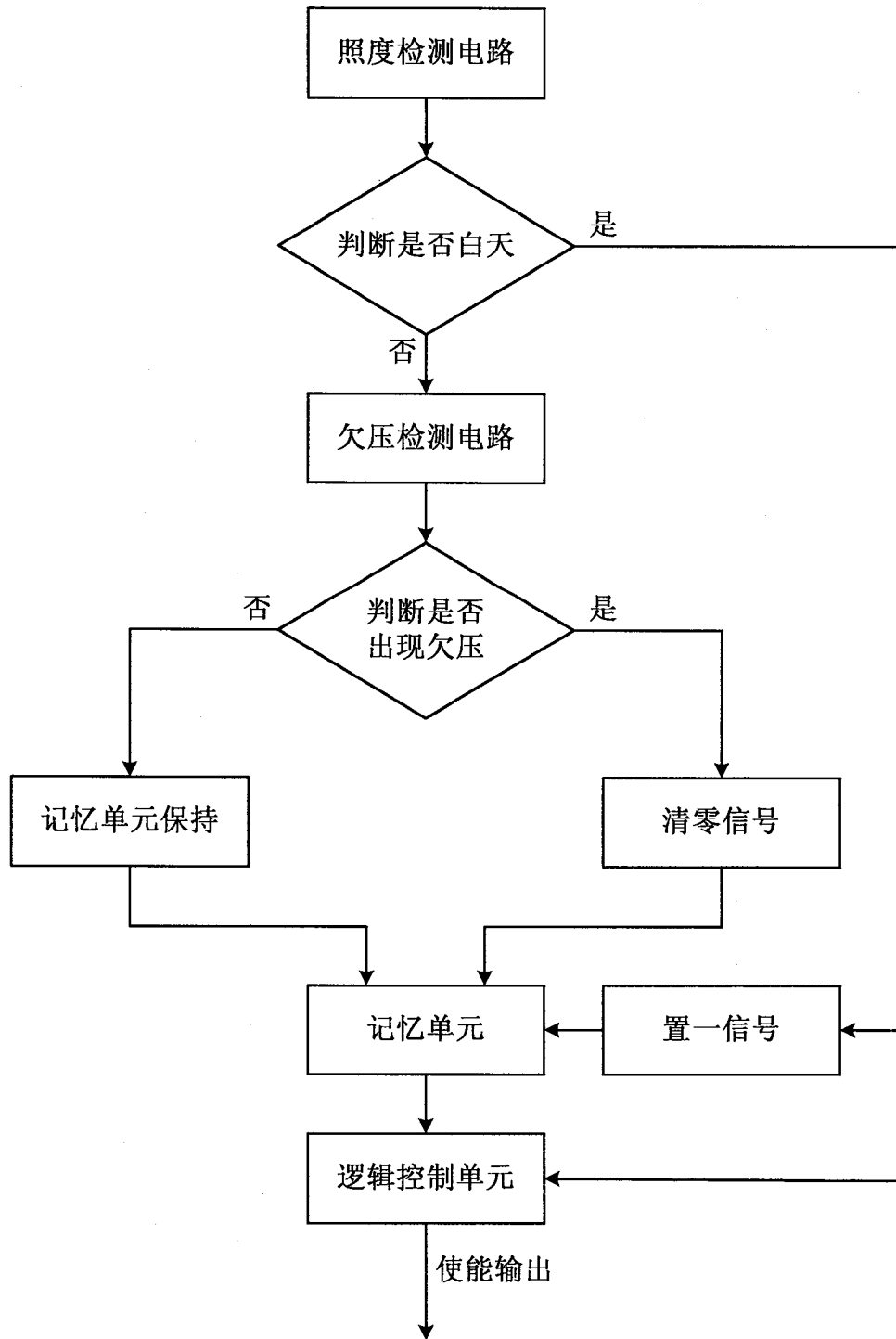


图 5

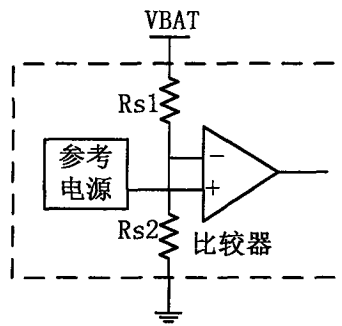


图 6

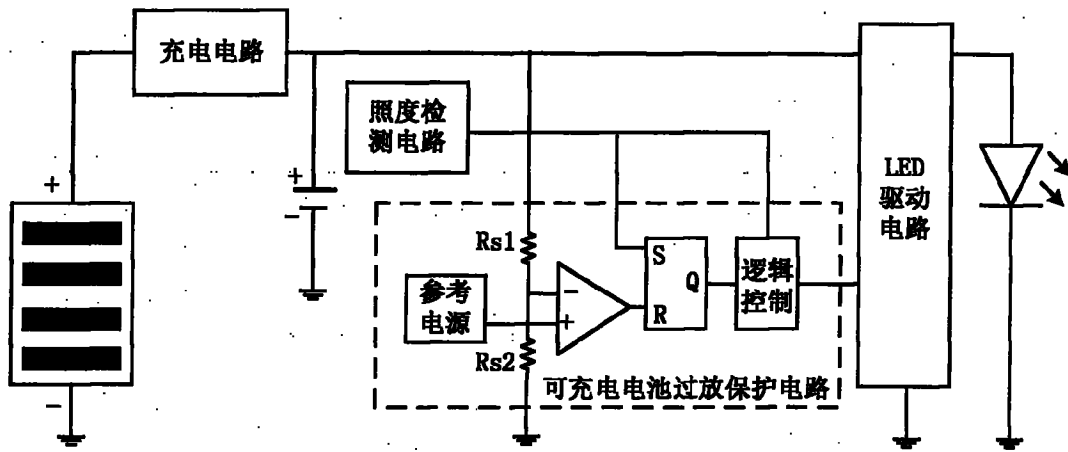


图 7