



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202979407 U

(45) 授权公告日 2013. 06. 05

(21) 申请号 201220673293. 6

(22) 申请日 2012. 12. 10

(73) 专利权人 山东科技大学

地址 266510 山东省青岛市经济技术开发区
前湾港路 579 号

(72) 发明人 王立华

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公
司 37205

代理人 李江

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

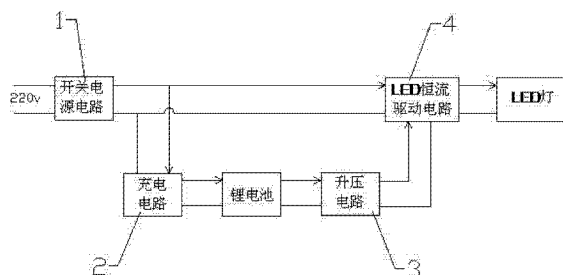
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种 LED 不间断照明装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种 LED 不间断照明装置, 包括开关电源电路、充电电路、升压电路、锂电池、LED 恒流驱动电路和 LED 灯; 当外接电网电压正常时, LED 驱动电路直接由外接电网电压驱动, 充电电路单独为锂电池充电, 确保了锂电池完成完整的充电循环。当外接电网电压中断后, 锂电池电压瞬间切换到升压电路, LED 驱动电路由锂电池电压经升压后驱动, 效率可达 90% 以上。由于锂电池的能量密度较大, 加之构成电路的芯片集成度高, 该 LED 不间断照明装置整个设计可以做得很小。与其它照明灯具相比, LED 由直流电源供电, 这种照明灯比白炽灯节电 90% 以上, 而且 LED 灯的寿命可达 10 万小时。施工场地采用 LED 灯不仅可节省电能, 而且还可确保照明质量。



1. 一种 LED 不间断照明装置,其特征在于:所述照明装置包括电连接的开关电源电路(1)、充电电路(2)、升压电路(3)、锂电池、LED 恒流驱动电路(4)和 LED 灯;

所述升压电路(3)包括集成电路 IC4、电阻 R8、电阻 R9、电阻 R10、滤波电容 C14、电容 C15、电容 C16、电容 C17、电感 L4 和肖特基二极管 DZ3;

所述集成电路 IC4 的 1 脚连接充电电路(2)的输出端、滤波电容 C14 的一端以及电感 L4 的一端,滤波电容 C14 的另一端接地,集成电路 IC4 的 2 脚连接电感 L4 的另一端以及肖特基二极管 DZ3 的正极,集成电路 IC4 的 3 脚、4 脚接地,集成电路 IC4 的 6 脚接电阻 R9 的一端和电阻 R10 的一端,电阻 R10 的另一端接地,电阻 R9 的另一端接电容 C17 的一端、肖特基二极管 DZ3 的阴极和升压电路(3)的输出端 Vout2,电容 C17 的另一端接地,集成电路 IC4 的 7 脚接电阻 R8 的一端以及接地电容 C15 的一端,电阻 R8 的另一端连接电容 C16 的一端,电容 C16 的另一端接地,集成电路 IC4 的 8 脚接地。

2. 如权利要求 1 所述的一种 LED 不间断照明装置,其特征在于:所述 LED 恒流驱动电路(4)包括集成电路 IC5、电阻 R11、电阻 R12、电容 C18、电容 C19、电容 C20、电容 C21、电容 C22、电感 L5、二极管 D4 和肖特基二极管 DZ4;

所述集成电路 IC5 的 2 脚连接电感 L5 的一端、肖特基二极管 DZ4 的负极端以及电容 C20 的一端,电容 C20 的另一端连接集成电路 IC5 的 3 脚,肖特基二极管 DZ4 的正极端接地,电感 L5 的另一端连接集成电路 IC5 的 5 脚、LED 灯的正极以及电容 C22 的一端,LED 灯的负极连接电容 C22 的另一端、集成电路 IC5 的 6 脚以及电阻 R12 的一端,电阻 R12 的另一端接地,集成电路 IC5 的 7 脚接地,集成电路 IC5 的 9 脚连接电容 C19 的一端,电容 C19 的另一端接地,集成电路 IC5 的 10 脚接电阻 R11 的一端,电阻 R11 的另一端接集成电路 IC5 的 12 脚和 IC5 的 13 脚,并与二极管 D4 的负极连接,集成电路 IC5 的 11 脚接电容 C11 的一端,电容 C11 的另一端接地。

3. 如权利要求 1 所述的一种 LED 不间断照明装置,其特征在于:所述充电电路(2)包括集成电路 IC3、电阻 R5、电阻 R6、电阻 R7、电容 C10、电容 C11、电容 C12、电容 C13、稳压管 DZ2、电感 L3、负温度系数电阻 NTC、P 沟道 MOS 场效应管 M1、P 沟道 MOS 场效应管 M2;

集成电路 IC3 的 1 脚经串联的电容 C11 和电阻 R6 接地,集成电路 IC3 的 2 脚为电源引脚,该引脚通过 MOS 场效应管 M2 与开关电源电路(1)输出的直流电压 Vout1 连接,集成电路 IC3 的 3 脚接 MOS 场效应管 M1 的栅极,MOS 场效应管 M1 的源极与集成电路 IC3 的 2 脚连接,MOS 场效应管 M1 的漏极与电感 L3 的一端以及稳压管 DZ2 的负极端连接,电感 L3 的另一端接集成电路 IC3 的 7 脚,稳压管 DZ2 的正极端接地,集成电路 IC3 的 4 脚接地,集成电路 IC3 的 5 脚接 MOS 场效应管 M2 栅极和电阻 R5 的一端,电阻 R5 的另一端接开关电源电路(1)的输出端,集成电路 IC3 的 6 脚接电阻 R7 的一端和电容 C12 的一端以及 BAT 端,BAT 端直接与锂电池的正极相连,电阻 R7 的另一端与集成电路 IC3 的 7 脚连接,电容 C12 的另一端接地,集成电路 IC3 的 8 脚经负温度系数电阻 NTC 接地。

一种 LED 不间断照明装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种 LED 照明装置,具体的说,涉及一种适用于施工场地的 LED 不间断照明装置,属于电子技术领域。

背景技术

[0002] 施工场地特别是隧道、地下工程等现场,施工时对照明灯有很高的要求,不仅要求照明灯有较高亮度及可靠性,还必须保证照明要不间断。目前,施工场地常用的传统照明灯,如白炽灯、日光灯、高压钠灯等都由交流电网供电,由于施工现场复杂,不可避免会出现停电事故。为了确保工地不间断照明,通常安装由整流器、蓄电池和逆变器等组成的应急照明电源,当电网正常供电时,交流电经整流器给蓄电池充电,当电网中断时,蓄电池通过逆变器给照明灯具供电,这种不间断照明系统的成本高、体积大,同时经过多次变换损耗功率也较大。

实用新型内容

[0003] 本实用新型要解决的问题是针对以上不足,提供一种 LED 不间断照明装置,该照明装置能够实现不间断供电,而且效率高。

[0004] 为解决上述技术问题,本实用新型采用的技术方案为:一种 LED 不间断照明装置,其特征在于:所述照明装置包括电连接的开关电源电路、充电电路、升压电路、锂电池、LED 恒流驱动电路和 LED 灯;

[0005] 所述升压电路包括集成电路 IC4、电阻 R8、电阻 R9、电阻 R10、滤波电容 C14、电容 C15、电容 C16、电容 C17、电感 L4 和肖特基二极管 DZ3;

[0006] 所述集成电路 IC4 的 1 脚连接充电电路的输出端、滤波电容 C14 的一端以及电感 L4 的一端,滤波电容 C14 的另一端接地,集成电路 IC4 的 2 脚连接电感 L4 的另一端以及肖特基二极管 DZ3 的正极,集成电路 IC4 的 3 脚、4 脚接地,集成电路 IC4 的 6 脚接电阻 R9 的一端和电阻 R10 的一端,电阻 R10 的另一端接地,电阻 R9 的另一端接电容 C17 的一端、肖特基二极管 DZ3 的阴极和升压电路的输出端 Vout2,电容 C17 的另一端接地,集成电路 IC4 的 7 脚接电阻 R8 的一端以及接地电容 C15 的一端,电阻 R8 的另一端连接电容 C16 的一端,电容 C16 的另一端接地,集成电路 IC4 的 8 脚接地。

[0007] 一种优化方案,所述 LED 恒流驱动电路包括集成电路 IC5、电阻 R11、电阻 R12、电容 C18、电容 C19、电容 C20、电容 C21、电容 C22、电感 L5、二极管 D4 和肖特基二极管 DZ4;

[0008] 所述集成电路 IC5 的 2 脚连接电感 L5 的一端、肖特基二极管 DZ4 的负极端以及电容 C20 的一端,电容 C20 的另一端连接集成电路 IC5 的 3 脚,肖特基二极管 DZ4 的正极端接地,电感 L5 的另一端连接集成电路 IC5 的 5 脚、LED 灯的正极以及电容 C22 的一端,LED 灯的负极连接电容 C22 的另一端、集成电路 IC5 的 6 脚以及电阻 R12 的一端,电阻 R12 的另一端接地,集成电路 IC5 的 7 脚接地,集成电路 IC5 的 9 脚连接电容 C19 的一端,电容 C19 的另一端接地,集成电路 IC5 的 10 脚接电阻 R11 的一端,电阻 R11 的另一端接集成电路 IC5

的 12 脚和 IC5 的 13 脚,并与二极管 D4 的负极连接,集成电路 IC5 的 11 脚接电容 C11 的一端,电容 C11 的另一端接地。

[0009] 另一种优化方案,所述充电电路包括集成电路 IC3、电阻 R5、电阻 R6、电阻 R7、电容 C10、电容 C11、电容 C12、电容 C13、稳压管 DZ2、电感 L3、负温度系数电阻 NTC、P 沟道 MOS 场效应管 M1、P 沟道 MOS 场效应管 M2;

[0010] 集成电路 IC3 的 1 脚经串联的电容 C11 和电阻 R6 接地,集成电路 IC3 的 2 脚为电源引脚,该引脚通过 MOS 场效应管 M2 与开关电源电路输出的直流电压 V_{out1} 连接,集成电路 IC3 的 3 脚接 MOS 场效应管 M1 的栅极, MOS 场效应管 M1 的源极与集成电路 IC3 的 2 脚连接, MOS 场效应管 M1 的漏极与电感 L3 的一端以及稳压管 DZ2 的负极端连接,电感 L3 的另一端接集成电路 IC3 的 7 脚,稳压管 DZ2 的正极端接地,集成电路 IC3 的 4 脚接地,集成电路 IC3 的 5 脚接 MOS 场效应管 M2 栅极和电阻 R5 的一端,电阻 R5 的另一端接开关电源电路的输出端,集成电路 IC3 的 6 脚接电阻 R7 的一端和电容 C12 的一端以及 BAT 端, BAT 端直接与锂电池的正极相连,电阻 R7 的另一端与集成电路 IC3 的 7 脚连接,电容 C12 的另一端接地,集成电路 IC3 的 8 脚经负温度系数电阻 NTC 接地。

[0011] 本实用新型采用上述技术方案,具有以下优点:由于该 LED 不间断照明装置采用了以 LT1961 为核心的锂电池升压电路、以 LTC4002ES8-8.4 芯片为核心的充电电路,能适应输入电压变动较大的环境。当外接电网电压正常时,LED 驱动电路直接由外接电网电压驱动,充电电路单独为锂电池充电,确保了锂电池完成完整的充电循环。当外接电网电压中断后,锂电池电压瞬间切换到升压电路,LED 驱动电路由锂电池电压经升压后驱动,效率可达 90% 以上。由于锂电池的能量密度较大,加之构成电路的芯片集成度高,该 LED 不间断照明装置整个设计可以做得很小。与其它照明灯具相比,LED 由直流电源供电,这种照明灯比白炽灯节电 90% 以上,而且 LED 灯的寿命可达 10 万小时。施工场地采用 LED 灯不仅可节省电能,而且还可确保照明质量。

[0012] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

附图说明

[0013] 附图 1 为本实用新型实施例中 LED 不间断照明装置的电路框图;

[0014] 附图 2 为本实用新型实施例中开关电源电路的原理图;

[0015] 附图 3 为本实用新型实施例中充电电路的原理图;

[0016] 附图 4 为本实用新型实施例中升压电路的原理图;

[0017] 附图 5 为本实用新型实施例中的 LED 恒流驱动电路原理图;

[0018] 图中,

[0019] 1- 开关电源电路,2- 充电电路,3- 升压电路,4-LED 恒流驱动电路。

具体实施方式

[0020] 实施例,如图 1 所示,一种 LED 不间断照明装置,包括电连接的开关电源电路 1、充电电路 2、升压电路 3、锂电池、LED 恒流驱动电路 4 和 LED 灯。

[0021] 如图 2 所示,开关电源电路 1 包括集成电路 IC1、集成电路 IC2、电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3、电容 C1、电容 C2、电容 C3、电容 C4、电容 C5、电容 C6、电容 C7、电容 C8、电容 C9、电

抗器 L1、电感 L2、保险管 F1、整流桥 BR1、开关变压器 T1、稳压管 DZ1、二极管 D1、二极管 D2、二极管 D3、可变电阻 R_w 和光电耦合器 OC, 集成电路 IC1 为三端 PWM 开关芯片, 其型号为 TOP210PFI, 集成电路 IC2 为三端稳压器, 其型号为 TL431CLP。

[0022] 交流 220V 输入电压经过保险管 F1、电容 C1、电抗器 L1 滤波, 整流桥 BR1 整流后, 得到直流高电压, 该直流电压加到开关变压器 T1 初级线圈的一端, 开关变压器 T1 初级线圈的另一端加到三端 PWM 开关芯片的 5 脚; 稳压管 DZ1 和二极管 D1 组成钳位电路, 把开关变压器 T1 漏感引起的脉冲前沿尖峰电压限制到安全值; 开关变压器 T1 的次级电压经二极管 D2 整流和电容 C3、电容 C5、电感 L2 滤波后, 输出 12V 稳定电压 V_{out1}。电抗器 L1、电容 C1、电容 C8、电容 C9 用来减小传导辐射电流, 以减小开关电源产生的射频干扰。开关变压器 T1 的反馈线圈两端电压经二极管 D3 整流, 电阻 R1、电容 C6 限流、滤波后, 加到集成电路 IC1 的 4 脚即控制端, 电容 C6 两端的电压由集成电路 IC1 来调整, 以便稳定输出电压。开关电源电路 1 输出端的反馈电压由并联稳压芯片 IC2 的稳压值、光电耦合器 OC 的正向压降和电阻 R2 上的压降三者之和来决定。当输出端电压升高时, 由于集成电路 IC2 两端的电压恒定, 光电耦合器 OC 的输入电流增加, 光电耦合器 OC 的输出三极管集电极 c、发射极 e 间的等效电阻减小, 二极管 D3 随之导通, 集成电路 IC1 的 4 脚的电流增加, 集成电路 IC1 的 5 脚输出的 PWM 脉冲的占空比减小, 输出电压 V_{out1} 降低, 实现稳压的目的。

[0023] 如图 3 所示, 充电电路 2 包括集成电路 IC3、电阻 R5、电阻 R6、电阻 R7、电容 C10、电容 C11、电容 C12、电容 C13、稳压管 DZ2、电感 L3、负温度系数电阻 NTC、P 沟道 MOS 场效应管 M1、P 沟道 MOS 场效应管 M2, 集成电路 IC3 的型号为 LTC4002ES8-8.4。

[0024] 集成电路 IC3 的 1 脚经串联的电容 C11 和电阻 R6 接地, 集成电路 IC3 的 2 脚为电源引脚, 该引脚通过 MOS 场效应管 M2 与开关电源电路输出的直流电压 V_{out1} 连接, 集成电路 IC3 的 3 脚接 MOS 场效应管 M1 的栅极, MOS 场效应管 M1 的源极与集成电路 IC3 的 2 脚连接, MOS 场效应管 M1 的漏极与电感 L3 的一端以及稳压管 DZ2 的负极端连接, 电感 L3 的另一端接集成电路 IC3 的 7 脚, 稳压管 DZ2 的正极端接地, 集成电路 IC3 的 4 脚接地, 集成电路 IC3 的 5 脚接 MOS 场效应管 M2 栅极和电阻 R5 的一端, 电阻 R5 的另一端接开关电源电路输出 V_{out1}, 集成电路 IC3 的 6 脚接电阻 R7 的一端和电容 C12 的一端以及 BAT 端, BAT 端直接与锂电池的正极相连, 电阻 R7 的另一端与集成电路 IC3 的 7 脚连接, 电容 C12 的另一端接地, 集成电路 IC3 的 8 脚经负温度系数电阻 NTC 接地。

[0025] 该充电电路 2 的充电模式为:

[0026] 1: 锂电池电压低于 5V, 进入 0.1 倍设定电流三角波充电。

[0027] 2: 锂电池电压高于 5V 以后, 进入设定电流快速充电模式。

[0028] 3: 锂电池电压达到 8.4V 时, 达到额定电压, 充电终止。

[0029] 4: 快速充电模式 3 小时电压仍未超过 8.1V 时, 重启充电循环直至锂电池电压达到 8.4V。

[0030] 如图 4 所示, 升压电路 3 包括集成电路 IC4、电阻 R8、电阻 R9、电阻 R10、滤波电容 C14、电容 C15、电容 C16、电容 C17、电感 L4 和肖特基二极管 DZ3, 集成电路 IC4 的型号为 LT1961。

[0031] 所述集成电路 IC4 的 1 脚连接充电电路 2 的输出 BAT 端、滤波电容 C14 的一端以及电感 L4 的一端, 滤波电容 C14 的另一端接地, 集成电路 IC4 的 2 脚连接电感 L4 的另一端

以及肖特基二极管 DZ3 的正极,集成电路 IC4 的 3 脚、4 脚接地,集成电路 IC4 的 6 脚接电阻 R9 的一端和电阻 R10 的一端,电阻 R10 的另一端接地,电阻 R9 的另一端接电容 C17 的一端、肖特基二极管 DZ3 的阴极和升压电路 3 的输出端 Vout2,电容 C17 的另一端接地,集成电路 IC4 的 7 脚接电阻 R8 的一端以及接地电容 C15 的一端,电阻 R8 的另一端连接电容 C16 的一端,电容 C16 的另一端接地,集成电路 IC4 的 8 脚接地。

[0032] 升压电路 3 的输入电压为充电电路的输出 BAT 端电压 8.4V,经升压电路升压后得到稳定的输出电压 12V。

[0033] 如图 5 所示,LED 恒流驱动电路 4 包括集成电路 IC5、电阻 R11、电阻 R12、电容 C18、电容 C19、电容 C20、电容 C21、电容 C22、电感 L5、二极管 D4、肖特基二极管 DZ4,集成电路 IC5 的型号为 LM3406。

[0034] 所述集成电路 IC5 的 2 脚连接电感 L5 的一端、肖特基二极管 DZ4 的负极端以及电容 C20 的一端,电容 C20 的另一端连接集成电路 IC5 的 3 脚,肖特基二极管 DZ4 的正极端接地,电感 L5 的另一端连接集成电路 IC5 的 5 脚、LED 灯的正极以及电容 C22 的一端,LED 灯的负极连接电容 C22 的另一端、集成电路 IC5 的 6 脚以及电阻 R12 的一端,电阻 R12 的另一端接地,集成电路 IC5 的 7 脚接地,集成电路 IC5 的 9 脚连接电容 C19 的一端,电容 C19 的另一端接地,集成电路 IC5 的 10 脚接电阻 R11 的一端,电阻 R11 的另一端接集成电路 IC5 的 12 脚和 IC5 的 13 脚,并与二极管 D4 的负极连接,集成电路 IC5 的 11 脚接电容 C11 的一端,电容 C11 的另一端接地。

[0035] LED 恒流驱动电路 4 的电源输入为开关电源电路 1 的输出 Vout1 和锂电池升压电路 3 的输出 Vout2,二极管 D4 起到了输入电源转换的作用:当电网供电正常时,由于 Vout1 为 12V,二极管 D4 正负极之间的电位相同,故不导通,LED 恒流驱动电路 4 由 Vout1 供电,当电网供电中断时,Vout1 为 0V,Vout2 为 12V,二极管 D4 正向导通,LED 恒流驱动电路 4 由 Vout2 供电。LED 恒流驱动电路 4 的核心芯片为 LM3406,其输入电压范围为 6V ~ 42V,可提供最高达 1.5A 的正向电流,可驱动 1 ~ 5 颗 LED 灯。为确保 LED 灯的电流保持恒定,LED 灯还需安装具有一定面积的散热器才能降低 LED 灯的工作温度,保证 LED 的寿命达 5 万小时以上。

[0036] 最后应说明的是:以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

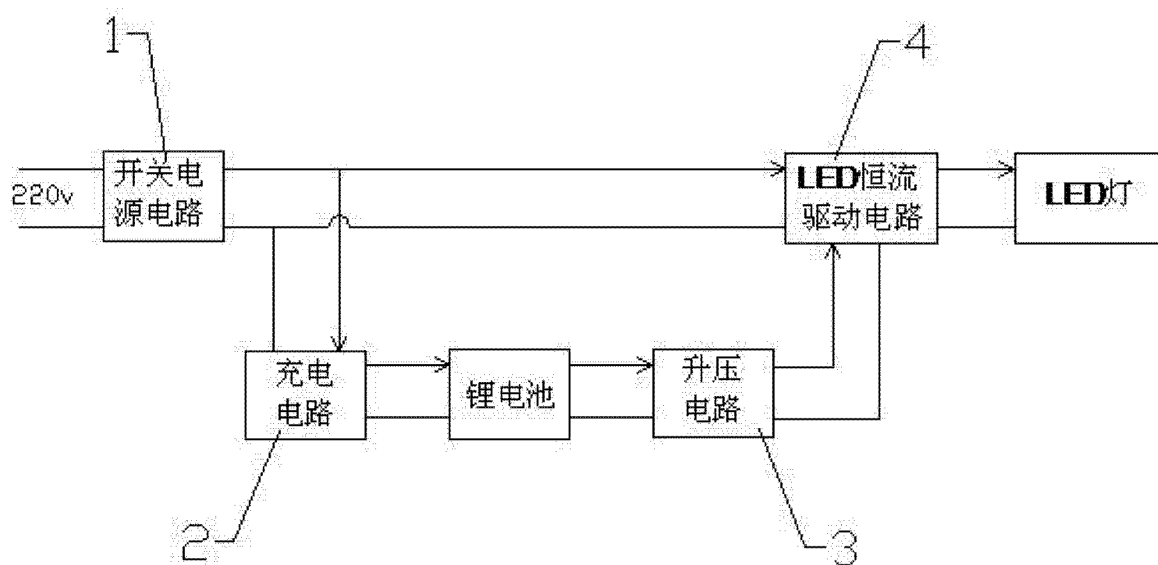


图 1

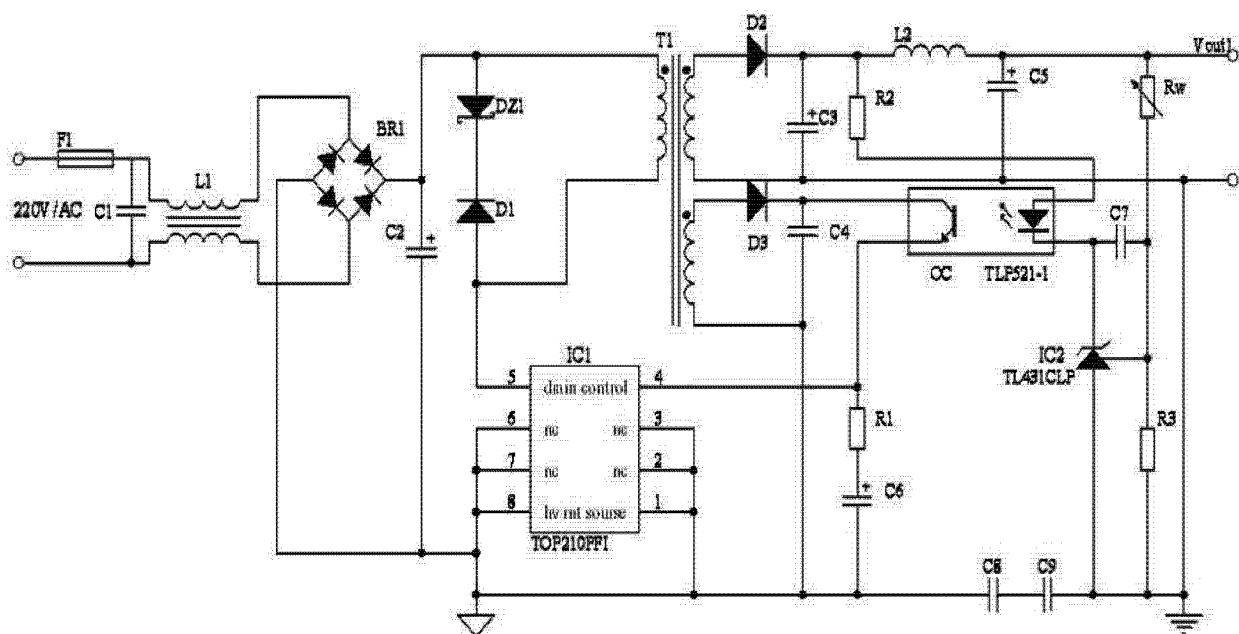


图 2

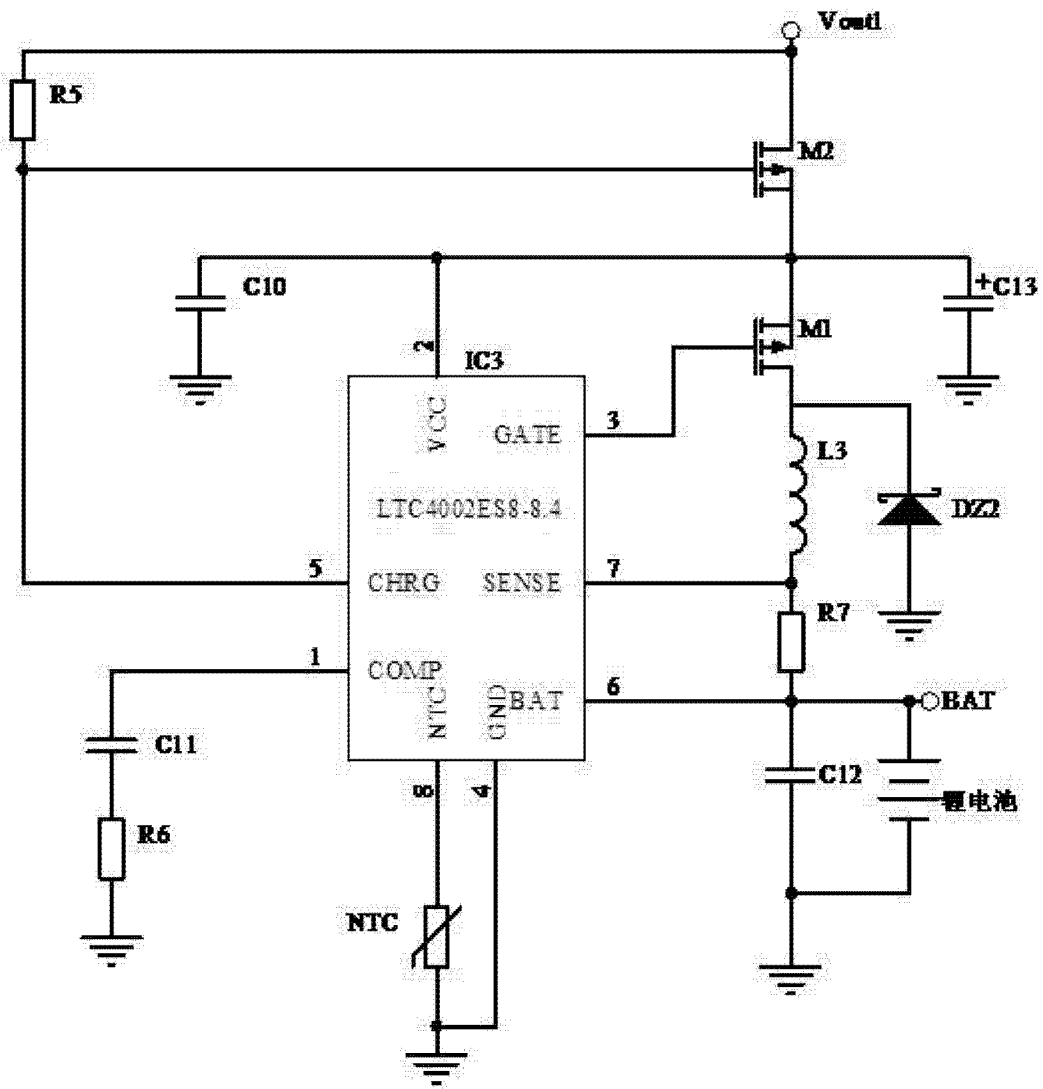


图 3

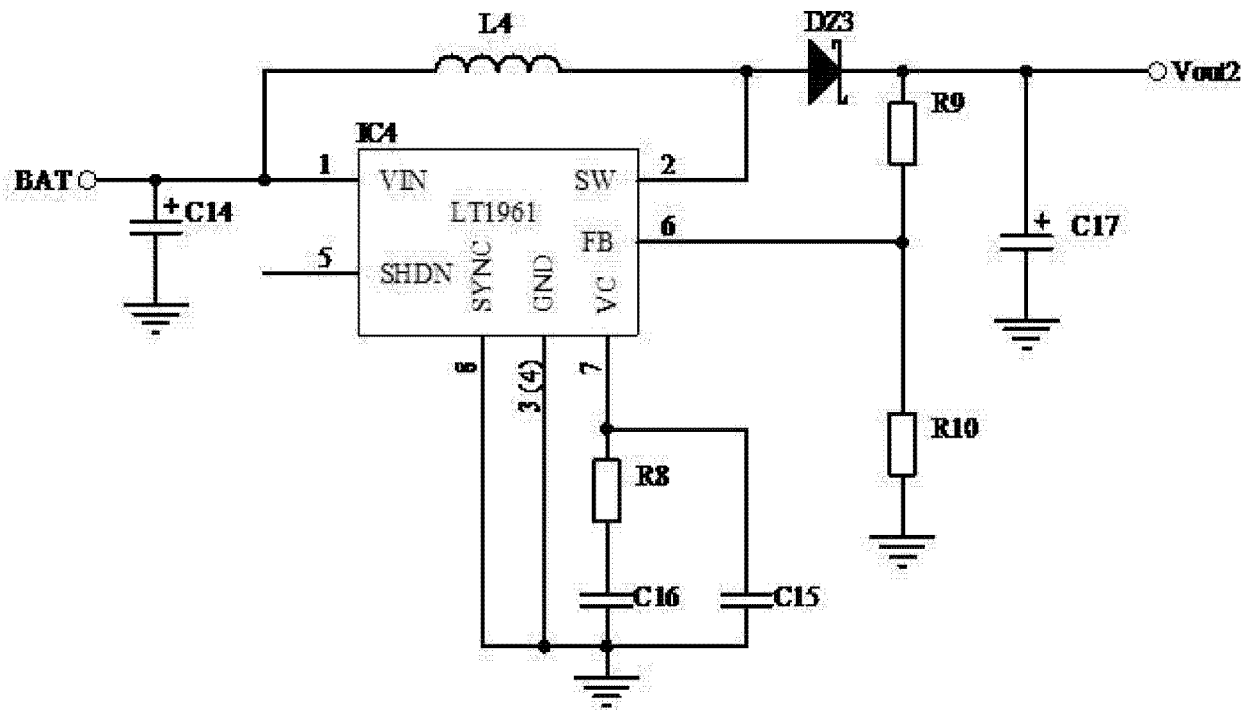


图 4

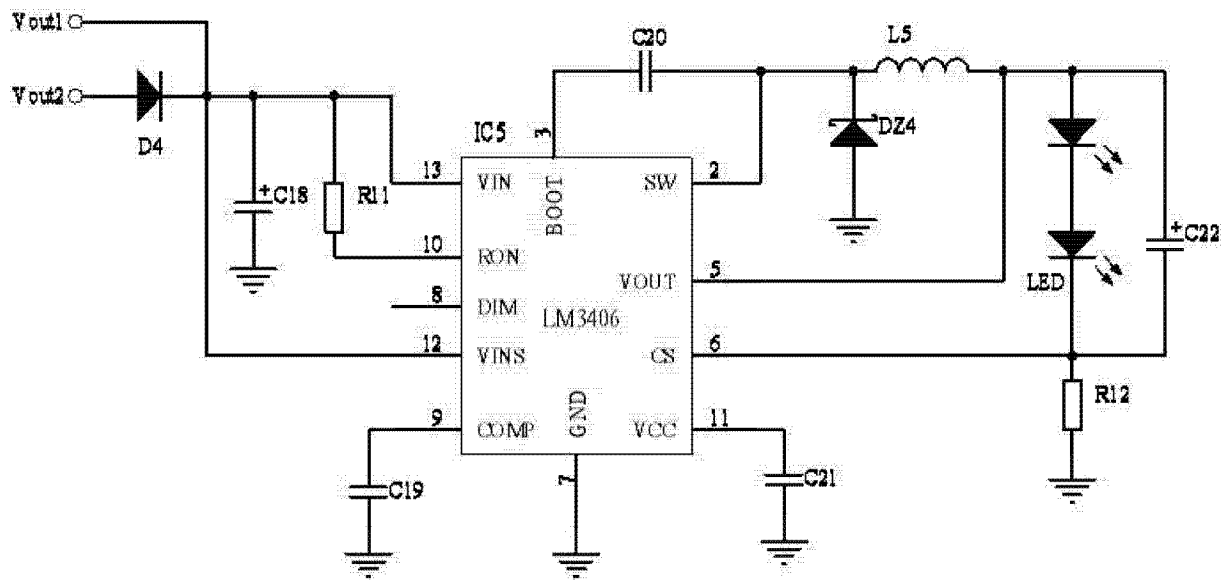


图 5