



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206164154 U

(45)授权公告日 2017. 05. 10

(21)申请号 201621214418.3

(22)申请日 2016.11.10

(73)专利权人 玉林师范学院

地址 537000 广西壮族自治区玉林市教育
路299号

(72)发明人 闭昌庆

(74)专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理
有限公司 11340

代理人 但玉梅

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006.01)

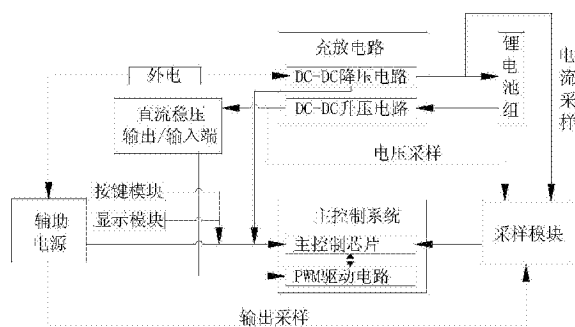
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种平衡供电系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种锂电池电源平衡系统技术领域,特别涉及一种平衡供电系统,包括外电输入端、锂电池组、采样模块、充放电路、主控制系统、辅助电源、直流稳压电输出/输入端、显示模块和按键模块;本系统采用Buck拓扑进行降压充电,Boost拓扑进行升压放电,并用MSP430F5438A作为主控制芯片,用A/D模数转换对系统进行多点电流检测采样,根据反馈信号对PWM信号做出调整,控制电流的流量,从而进行可靠的闭环控制,实现在外部供电充足的情况下对电池充电,在外部电源供电不足时用锂电池协同供电,起到在供电不稳定场合为用电器提供稳定的电源的目的。



1. 一种平衡供电系统,其特征在于,包括外电输入端、锂电池组、采样模块、充放电路、主控制系统、辅助电源、直流稳压电输出/输入端、显示模块和按键模块;所述充放电路包括:DC-DC降压电路和DC-DC升压电路;所述主控制系统包括:主控制芯片和PWM驱动电路;所述主控制芯片分别与PWM输出电路、显示模块、按键模块、采样模块、充放电路的DC-DC降压电路和辅助电源相连;所述PWN输出电路与直流电压输出/输入端相连;所述外电输入端分别与DC-DC降压电路和辅助电路相连,所述锂电池组分别与DC-DC降压电路和DC-DC升压电路相连,所述采样模块分别与DC-DC降压电路输出端、DC-DC升压电路输出端和辅助电源输出端相连。

2. 根据权利要求1所述的一种平衡供电系统,其特征在于,所述主控制芯片为单片机,型号为MSP430F5438A。

3. 根据权利要求1所述的一种平衡供电系统,其特征在于,所述DC-DC降压电路包括:电源 U_1 场效应管 S_1 、滤波电感 L_1 ,滤波电容 C_1 ,续流二极管 D_1 和电阻 R_1 ;所述电源 U_1 的一端与场效应管 S_1 相连,场效应管 S_1 的另一端分别与滤波电感 L_1 和续流二极管 D_1 的输出端相连,滤波电感 L_1 的另一端分别与滤波电容 C_1 和电阻 R_1 相连,续流二极管 D_1 的输入端与滤波电容 C_1 另一端、电阻 R_1 的另一端并联接入电源的另一端。

4. 根据权利要求1所述的一种平衡供电系统,其特征在于,所述DC-DC升压电路包括:锂电池组 V_1 、场效应管 S_2 、电感 L_2 、电容 C_2 、二极管 D_2 和电阻 R_2 ;所述锂电池组 V_1 的正级与电感 L_2 相连;电感 L_2 的另一端分别与二极管 D_2 的输入端和场效应管 S_2 的一端相连,二极管 D_2 的输出端分别与电容 C_2 和电阻 R_2 的一端相连;场效应管 S_2 的另一端、电容 C_2 的另一端和电阻 R_2 的另一端并联接入锂电池组 V_1 的负极。

5. 根据权利要求1所述的一种平衡供电系统,其特征在于,所述PWM驱动电路包括:连接器 J_1 、连接器 J_2 ,电阻 R_3 、电阻 R_4 、电阻 R_5 、电阻 R_6 、三极管 Q_1 、三极管 Q_2 、三极管 Q_3 和二极管 D_3 ,所述连接器 J_1 与电阻 R_3 、三极管 Q_1 的基极2依次串联;三极管 Q_1 的集电极3分别与电阻 R_4 和三极管 Q_2 、三极管 Q_3 的基极2相连;三极管 Q_1 的发射极1分别与三极管 Q_3 的发射极1和连接器 J_2 并联接地;电阻 R_4 的另一端分别与电源和电阻 R_5 相连,电阻 R_5 的另一端与三极管 Q_2 的集电极3相连;三极管 Q_2 的发射极1分别与三极管 Q_3 的集电极1和电阻 R_6 相连;二极管 D_3 并联在电阻 R_6 的两端。

6. 根据权利要求1所述的一种平衡供电系统,其特征在于,所述显示模块选用型号为NOKIA5110的液晶显示器。

一种平衡供电系统

【技术领域】

[0001] 本实用新型涉及一种锂电池电源平衡系统技术领域,特别涉及一种平衡供电系统。

【背景技术】

[0002] 一些特殊设备由于工作环境与工作性质特殊,不能接入电网或者处在外部供电不稳定的环境下,例如直流不停电系统、混合动力新能源汽车和新能源供电等方面。针对这一类设备多是采用锂电池储能方式来稳定工作环境,而现今锂电池管理技术是以小功率为主并且没有平衡供电功能,充电与放电同时进行,存在着多次充放电影响电池寿命的缺陷,而本实用新型是在用电器电源端、外部供电端和锂电池端设置采样点,通过同步整流电路平衡功率输出并有效提高效率。在外部供电充足时系统为恒流充电模式并且具有电池过充保护功能,当外部供电不足时电路切换成升压放电模式用锂电池补充电能,使得输出电压保持稳定。

【实用新型内容】

[0003] 鉴于上述内容,有必要提供一种平衡供电系统,能有效达到使输出电压保持稳定的目的。

[0004] 为达到上述目的,本实用新型所采用的技术方案是:

[0005] 一种平衡供电系统,包括外电输入端、锂电池组、采样模块、充放电路、主控制系统、辅助电源、直流稳压电输出/输入端、显示模块和按键模块;所述充放电路包括:DC-DC降压电路和DC-DC升压电路;所述主控制系统包括:主控制芯片和PWM驱动电路;所述主控制芯片分别与PWM输出电路、显示模块、按键模块、采样模块、充放电路的DC-DC降压电路和辅助电源相连;所述PWM输出电路与直流电压输出/输入端相连;所述外电输入端分别与DC-DC降压电路和辅助电路相连,所述锂电池组分别与DC-DC降压电路和DC-DC升压电路相连,所述采样模块分别与DC-DC降压电路输出端、DC-DC升压电路输出端和辅助电源输出端相连。

[0006] 进一步的,所述主控制芯片为单片机,型号为MSP430F5438A。

[0007] 进一步的,所述DC-DC降压电路包括:电源 U_1 场效应管 S_1 、滤波电感 L_1 ,滤波电容 C_1 ,续流二极管 D_1 和电阻 R_1 ;所述电源 U_1 的一端与场效应管 S_1 相连,场效应管 S_1 的另一端分别与滤波电感 L_1 和续流二极管 D_1 的输出端相连,滤波电感 L_1 的另一端分别与滤波电容 C_1 和电阻 R_1 相连,续流二极管 D_1 的输入端与滤波电容 C_1 另一端、电阻 R_1 的另一端并联接入电源的另一端。

[0008] 进一步的,所述DC-DC升压电路包括:锂电池组 V_1 、场效应管 S_2 、电感 L_2 、电容 C_2 、二极管 D_2 和电阻 R_2 ;所述锂电池组 V_1 的正级与电感 L_2 相连;电感 L_2 的另一端分别与二极管 D_2 的输入端和场效应管 S_2 的一端相连,二极管 D_2 的输出端分别与电容 C_2 和电阻 R_2 的一端相连;场效应管 S_2 的另一端、电容 C_2 的另一端和电阻 R_2 的另一端并联接入锂电池组 V_1 的负极。

[0009] 进一步的,所述PWM驱动电路包括连接器 J_1 、连接器 J_2 ,电阻 R_3 、电阻 R_4 、电阻 R_5 、电阻

R₆,三极管Q₁、三极管Q₂、三极管Q₃和二极管D₃,所述连接器J₁与电阻R₃、三极管Q₁的基极2依次串联;三极管Q₁的集电极3分别与电阻R₄和三极管Q₂、三极管Q₃的基极2相连;三极管Q₁的发射极1分别与三极管Q₃的发射极1和连接器J₂并联接地;电阻R₄的另一端分别与电源和电阻R₅相连,电阻R₅的另一端与三极管Q₂的集电极3相连;三极管Q₂的发射极1分别与三极管Q₃的集电极1和电阻R₆相连;二极管D₃并联在电阻R₆的两端。

[0010] 进一步的,所述显示模块选用型号为NOKIA 5110的液晶显示器。

[0011] 本实用新型具有如下有益效果:

[0012] 1、本实用新型针对现有锂电池管理设备反复充放电的缺陷,采用平衡式输出方式,同步整流的高效的方案,在外部电源不稳定时,才启动锂电池供电模式,减少锂电池充放电次数,有效的延长了锂电池寿命,从而达到稳定电压、减少维护成本的目的;本实用新型的控制系统以MSP430F5438A为主控制器件,它是TI公司生产的16位超低功耗特性的功能强大的单片机,其低功耗的优点有利于系统效率高的要求,且其ADC12是高精度的12位A/D转换模块,有高速、通用的特点,使用MSP430可以完成电压反馈的闭环调节、电压电流显示、充电过压保护等功能。

【附图说明】

[0013] 图1是本实用新型实施例的控制流程示意图;

[0014] 图2是本实用新型实施例的DC-DC降压电路电路图;

[0015] 图3是本实用新型实施例的DC-DC升压电路电路图;

[0016] 图4是本实用新型实施例的PWM驱动电路图。

[0017] 附图说明:U₁、电源;S₁、场效应管;L₁、滤波电感;C₁、滤波电容;D₁、续流二极管;R₁、电阻;V₁、锂电池组;S₂、场效应管;L₂、电感;C₂、电容;D₂、二极管;R₂、电阻;J₁、J₂为连接器;R₃、R₄、R₅、R₆为电阻;Q₁、Q₂、Q₃为三极管;D₃、二极管;1、三极管发射极;2、三极管基极;3、三极管集电极。

【具体实施方式】

[0018] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本实用新型。但是本实用新型能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本实用新型内涵的情况下做类似改进,因此本实用新型不受下面公开的具体实施的限制。

[0019] 实施例1:

[0020] 如图1所示,本实用新型的平衡供电系统包括外电输入端、锂电池组、采样模块、充放电电路、主控制系统、辅助电源、直流稳压电输出/输入端、显示模块和按键模块;所述充放电电路包括:DC-DC降压电路和DC-DC升压电路;所述主控制系统包括:主控制芯片和PWM驱动电路;所述主控制芯片分别与PWM输出电路、显示模块、按键模块、采样模块、充放电电路的DC-DC降压电路和辅助电源相连;所述PWM输出电路与直流电压输出/输入端相连;所述外电输入端分别与DC-DC降压电路和辅助电路相连,所述锂电池组分别与DC-DC降压电路和DC-DC升压电路相连,所述采样模块分别与DC-DC降压电路输出端、DC-DC升压电路输出端和辅助

电源输出端相连。

[0021] 为满足系统低功耗的优点有利于系统效率高的要求本实用新型的主控制芯片为单片机,型号为MSP430F5438A。

[0022] 为进一步减少元器件的使用达到更好的降压效果,本实用新型的系统降压模块采用的是Buck变换器来实现的,电路图如图2所示,包括:电源 U_1 场效应管 S_1 、滤波电感 L_1 ,滤波电容 C_1 ,续流二极管 D_1 和电阻 R_1 ;所述电源 U_1 的一端与场效应管 S_1 相连,场效应管 S_1 的另一端分别与滤波电感 L_1 和续流二极管 D_1 的输出端相连,滤波电感 L_1 的另一端分别与滤波电容 C_1 和电阻 R_1 相连,续流二极管 D_1 的输入端与滤波电容 C_1 另一端、电阻 R_1 的另一端并联接入电源的另一端。

[0023] 上述降压电路的工作过程为:PWM方波信号驱动场效应管 S_1 开通,滤波电感 L_1 内的电流逐渐增加,当导通结束后,场效应管 S_1 进入闭合时间段,这时候由于滤波电感 L_1 的电流到达最大值 I_{Lmax} ,电感中的电流不能突变,所以,继续有电流流过,续流二极管 D_1 充当截止期间的续流元件。当截止时间结束后,电感中的电流到达最小值 I_{Lmin} ,而后重新开始新的周期,由此得到稳定的输出电压,通过调节场效应管 S_1 的导通和关闭时间,改变输出电压的大小。输出电压随着场效应管 S_1 的导通时间增加而增加。

[0024] 为进一步减少元器件的使用达到更好的升压效果,本实用新型的系统升压模块采用的是Boost变换器来实现的,电路图如图2所示,包括:锂电池组 V_1 、场效应管 S_2 、电感 L_2 、电容 C_2 、二极管 D_2 和电阻 R_2 ;所述锂电池组 V_1 的正级与电感 L_2 相连;电感 L_2 的另一端分别与二极管 D_2 的输入端和场效应管 S_2 的一端相连,二极管 D_2 的输出端分别与电容 C_2 和电阻 R_2 的一端相连;场效应管 S_2 的另一端、电容 C_2 的另一端和电阻 R_2 的另一端并联接入锂电池组 V_1 的负极

[0025] 上述升压电路的工作过程为:当场效应管 S_2 导通时,输入电流流经电感 L_2 和场效应管 S_2 ,场效应管 S_2 两端的电压降为零,电感 L_2 两端产生电压降,电感 L_2 电流开始线性增长,储存能量,此时二极管 D_2 处于关断状态。当场效应管 S_2 截止时,由于电感 L_2 的电流具有连续性,电感 L_2 的线圈产生的磁场将改变线圈两端的极性,以保持电感电流不变,因此电感电压在这一时段出现负电压,此电压是由线圈的磁能转化而成的,它与锂电池组 V_1 串联,以高于锂电池组 V_1 的电压向电路的后级供电,使电路产生了升压作用。此时,电感 L_2 向后级释放能量,电感电流不断减小,电感电流通过二极管 D_2 到达输出端后,一部分为输出提供能量,一部分为电容充电,到此升压变换器完成一个工作周期,此后变换器重复上述过程工作至稳态过程。

[0026] 由于单片机产生的驱动信号不足以驱动场效应管,因此需要对PWM信号进行放大,PWM的驱动电路如图4所示:连接器 J_1 、连接器 J_2 ,电阻 R_3 、电阻 R_4 、电阻 R_5 、电阻 R_6 、三极管 Q_1 、三极管 Q_2 、三极管 Q_3 和二极管 D_3 ,所述连接器 J_1 与电阻 R_3 、三极管 Q_1 的基极2依次串联;三极管 Q_1 的集电极3分别与电阻 R_4 和三极管 Q_2 、三极管 Q_3 的基极2相连;三极管 Q_1 的发射极1分别与三极管 Q_3 的发射极1和连接器 J_2 并联接地;电阻 R_4 的另一端分别与电源和电阻 R_5 相连,电阻 R_5 的另一端与三极管 Q_2 的集电极3相连;三极管 Q_2 的发射极1分别与三极管 Q_3 的集电极1和电阻 R_6 相连;二极管 D_3 并联在电阻 R_6 的两端。

[0027] 为提高性价比,本实用新型的显示模块选用型号为NOKIA 5110的液晶显示器。

[0028] 本系统的程序设计思路为:。

[0029] 1、根据外界用电设置输出电压,具体如下:

[0030] (1) 键盘实现功能: 设置升压输出电压、电流并且按要求步进电流值。

[0031] (2) 显示部分: 显示电压值、设置电流值和输出电流值。

[0032] 2、程序设计思路

[0033] (1) 通过A/D数据采集当前电压值, 通过NOKIA 5110液晶显示电压值、电流值。

[0034] (2) 通过检测键盘的输入, 确定使用者的所需要电流的大小。

[0035] (3) 通过单片机采集当前电压值, 换算成PWM控制数, 与所设定的电流值对应的PWM控制数进行运算, 控制了输出电流、电压。

[0036] (4) 当电池组超出过冲保护的阈值电压, 则停止充电对电路进行保护。

[0037] (5) 单片机控制NOKIA 5110液晶显示电压值、电流值。。

[0038] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的一种实施方式, 其描述较为具体和详细, 但并不能因此而理解为对本实用新型范围的限制。应当指出的是, 对于本领域的普通技术人员来说, 在不脱离本实用新型构思的前提下, 还可以做出若干变形和改进, 这些都属于本实用新型的保护范围。因此, 本实用新型的保护范围应以所附权利要求为准。

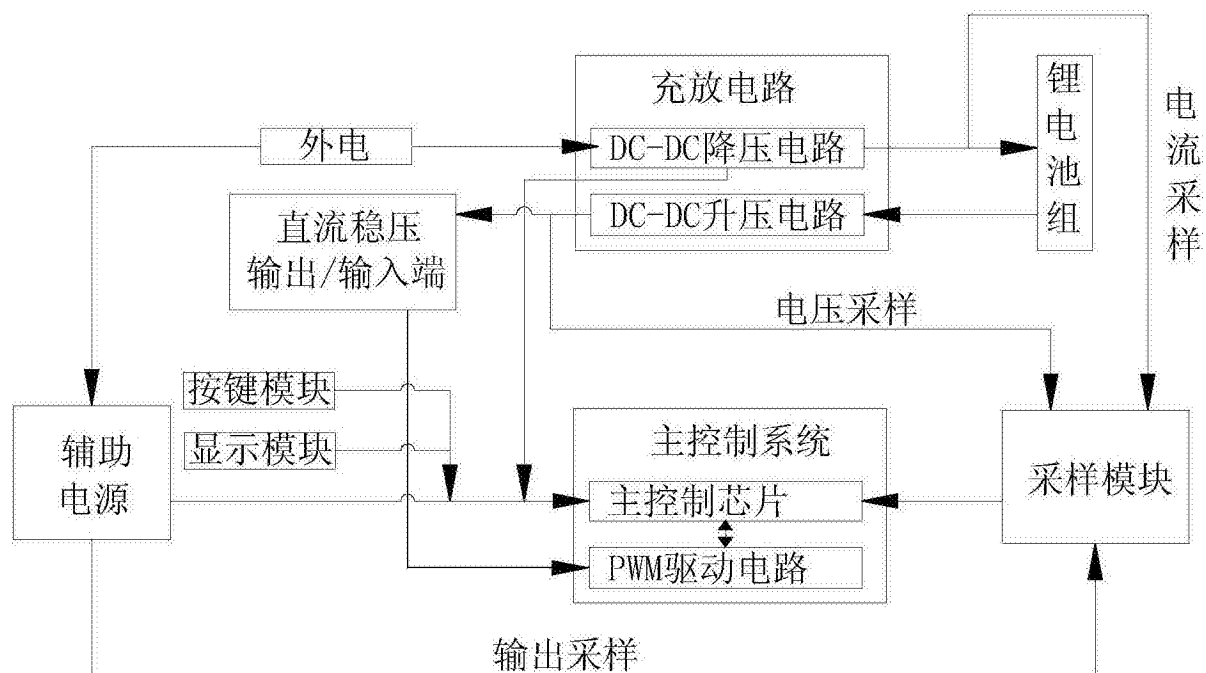


图1

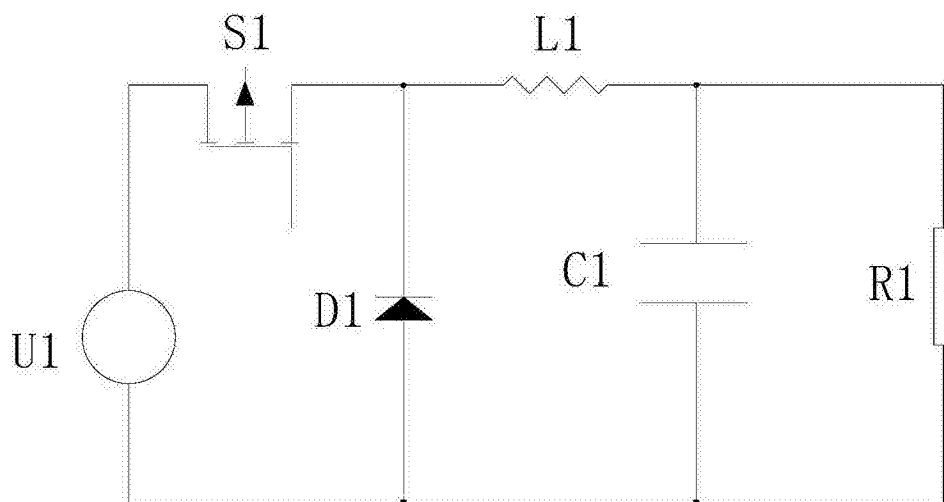


图2

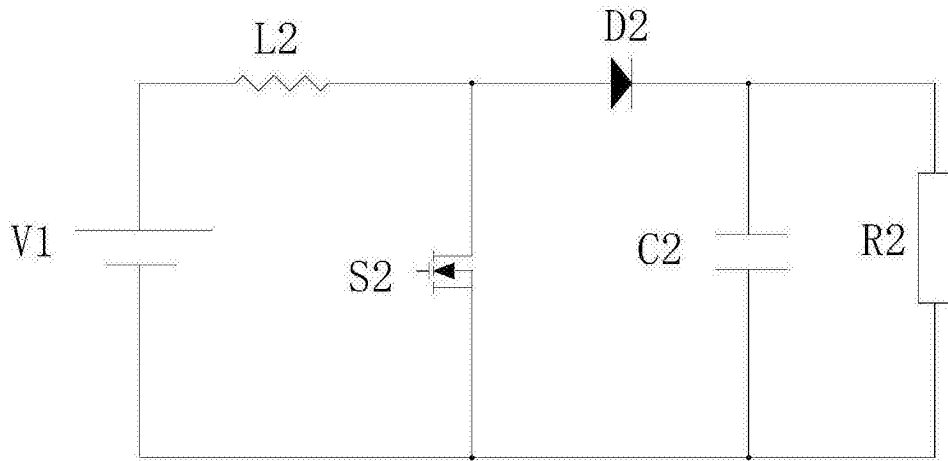


图3

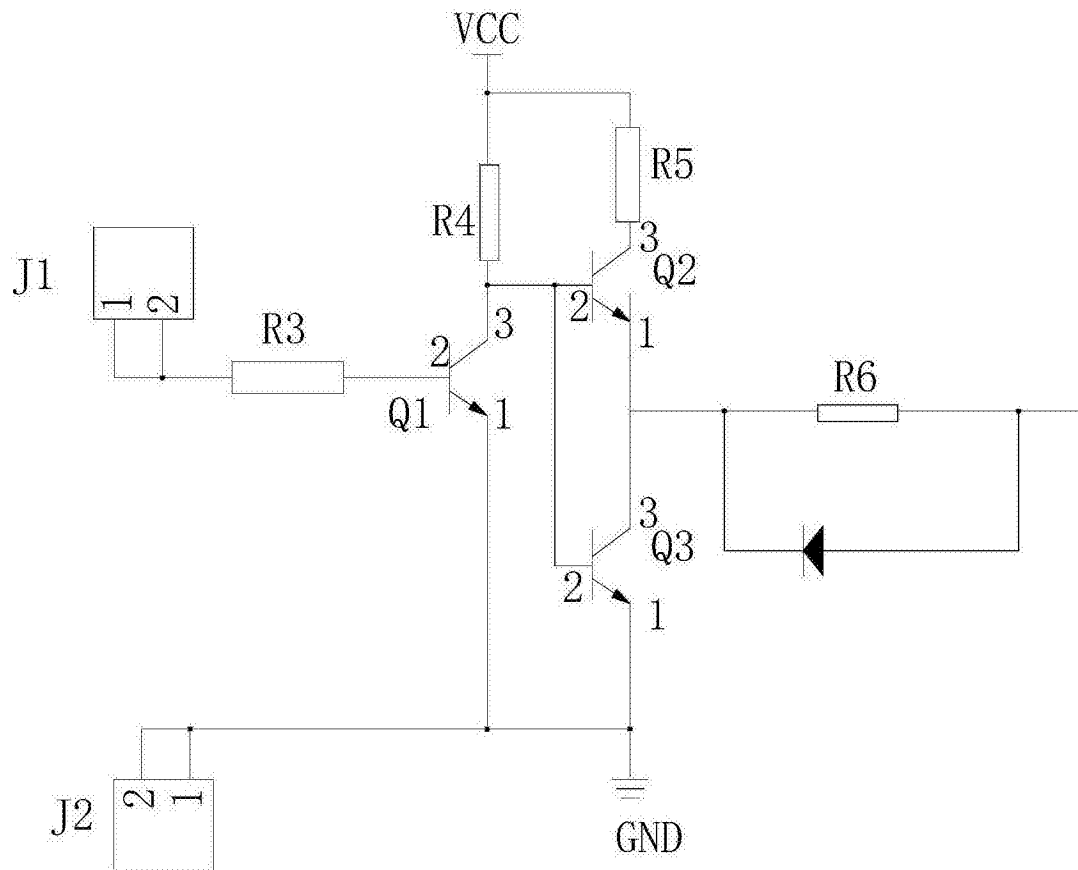


图4