



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207819476 U

(45)授权公告日 2018.09.04

(21)申请号 201721648113.8

(22)申请日 2017.11.30

(73)专利权人 广州烽火众智数字技术有限公司

地址 510663 广东省广州市萝岗区科学城  
科学大道科汇一街5号201房

(72)发明人 阮小武

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有  
限公司 44205

代理人 谭英强

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006.01)

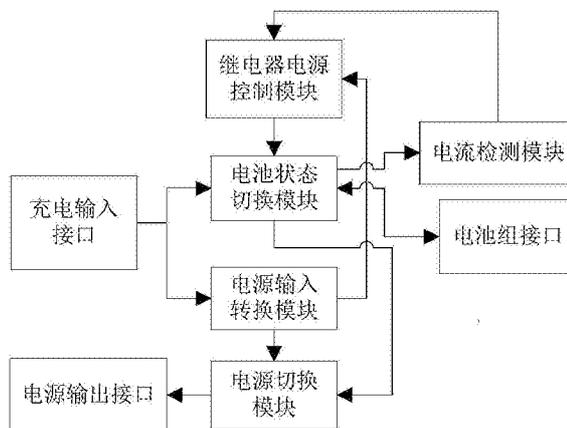
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54)实用新型名称

一种串充并放电池应用电路

(57)摘要

本实用新型公开了一种串充并放电池应用电路,包括有充电输入接口、电源输出接口、电池组接口、电源输入转换模块、电源切换模块、电流检测模块、电池状态切换模块和继电器电源控制模块。本实用新型电路通过各模块的组合实现对电池组进行串联充电和并联放电的逻辑,在进行充电时可同时工作,外部供电与电池组供电无缝切换;同时还可通过在电源切换模块中设置二极管防止电流倒灌,通过在继电器电源控制模块设置电容增加控制延时,防止上电时采样电阻的电流为零导致继电器不动作;还可通过在继电器的常开端引脚焊接电阻兼容两路、三路电池组。本实用新型作为一种串充并放电池应用电路可广泛应用于电子电路领域。



1. 一种串充并放电池应用电路,其特征在于:包括有充电输入接口、电源输出接口、电池组接口、电源输入转换模块、电源切换模块、电流检测模块、电池状态切换模块和继电器电源控制模块,所述充电输入接口连接至电池状态切换模块的第一输入端,所述充电输入接口还连接至电源输入转换模块的输入端,所述电源输入转换模块的第一输出端连接至电源切换模块的第一输入端,所述电源切换模块的输出端连接至电源输出接口,所述电源输入转换模块的第二输出端连接至继电器电源控制模块的输入端,所述电池状态切换模块与电池组接口连接,所述电池状态切换模块的采样端连接至电流检测模块的输入端,所述电流检测模块的输出端连接至继电器电源控制模块的控制端,所述继电器电源控制模块的输出端通过电池状态切换模块连接至电源切换模块的第二输入端。

2. 根据权利要求1所述的一种串充并放电池应用电路,其特征在于:所述电源输入转换模块为12V稳压降压模块。

3. 根据权利要求1所述的一种串充并放电池应用电路,其特征在于:所述电流检测模块包括有电流采样子模块和比较器模块,所述电池状态切换模块的采样端依次通过电流采样子模块和比较器模块连接至继电器电源控制模块的控制端。

4. 根据权利要求1所述的一种串充并放电池应用电路,其特征在于:所述电池状态切换模块包括有第一继电器、第二继电器、第三继电器和第四继电器;

所述继电器电源控制模块的输出端分别连接至第一继电器的使能端、第二继电器的使能端、第三继电器的使能端和第四继电器的使能端;

所述第一继电器的公共端、第二继电器的公共端、第三继电器的公共端和第四继电器的公共端分别连接至电池组接口的四个电源端;

所述第一继电器的常闭端、第二继电器的常闭端、第三继电器的常闭端和第四继电器的常闭端并联作为电池状态切换模块的输出端,用于连接电源切换模块的第二输入端;

所述第一继电器的常开端、第二继电器的常开端、第三继电器的常开端和第四继电器的常开端串联,并且第一继电器常开端的一个引脚用于接入充电电压,第四继电器常开端的一个引脚作为接地端。

5. 根据权利要求4所述的一种串充并放电池应用电路,其特征在于:所述第一继电器常开端的两个引脚之间连接有第一电阻。

6. 根据权利要求5所述的一种串充并放电池应用电路,其特征在于:所述第二继电器常开端的两个引脚之间连接有第二电阻。

7. 根据权利要求1所述的一种串充并放电池应用电路,其特征在于:所述继电器电源控制模块包括有第一MOS管、第二MOS管和第三电阻,所述第二MOS管的栅极作为继电器电源控制模块的控制端,所述第二MOS管的漏极用于接地,所述第二MOS管的源极分别连接至第三电阻的一端和第一MOS管的栅极,所述第三电阻的另一端和第一MOS管的源极作为继电器电源控制模块的输入端,所述第一MOS管的漏极作为继电器电源控制模块的输出端。

8. 根据权利要求7所述的一种串充并放电池应用电路,其特征在于:所述继电器电源控制模块还包括有一电容,所述电容一端接地,所述电容另一端与第二MOS管的栅极连接。

9. 根据权利要求1所述的一种串充并放电池应用电路,其特征在于:所述电源切换模块包括有第三MOS管、第四MOS管和第四电阻,所述第四MOS管的栅极作为电源切换模块的第一输入端,所述第四MOS管的漏极用于接地,所述第四MOS管的源极分别连接至第四电阻的一

端和第三MOS管的栅极,所述第四电阻的另一端和第三MOS管的源极作为电源切换模块的第二输入端,所述第三MOS管的漏极作为电源切换模块的输出端。

10. 根据权利要求9所述的一种串充并放电池应用电路,其特征在于:还包括有第一二极管和第二二极管;所述电源切换模块的输出端连接至第一二极管的阳极,所述第一二极管的阴极连接至电源输出接口的正电源端口;所述第二二极管的阴极分别与第四电阻的另一端和第三MOS管的源极连接,所述第二二极管的阳极作为电源切换模块的第二输入端。

## 一种串充并放电池应用电路

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电子电路领域,尤其是一种串充并放电池应用电路。

### 背景技术

[0002] 在很多的电池应用中,为了电池的均衡性使用并联充电,串联放电的情况较多。或者是根据电池组的组合情况使用对应的充电器进行充电。但是在电池的容量较大的情况下,对电池充电要么需要较大的充电电流要么是需要较久的充电时间。过大的充电电流容易导致电池寿命降低,充电线或充电接口发热产生较大的安全隐患。如果充电电流较小,则需要较久的充电时间,可能需要十几或者二十几个小时甚至更长,影响使用者的体验。这时串充并放可以很好地解决大容量电池的充放电问题。在充电时,将内部的电池组串联起来,进行较高压恒流流充电。在同等充电电流的情况下,可以节省充电时间。在充电时间相同的情况下,可以降低充电电流减少发热,消除安全隐患。在部分提及串联充电并联放电的解决方案中,由于实际的实施方案过于复杂,设计成本高,因此并未给出具体的解决方案。

[0003] 现有的电池应用中,通常分为两种。一种应用是充电和放电都在一个设备上的,充电时不需要拆卸电池,但是该方式都是根据电池组搭配充电器。电池组的充电和放电的组合模式是相同的,在电池容量较大的情况下,需要较大的充电电流或者是较长的充电时间。另外一种应用是充电时需要拆卸电池,使用专门的充电器对电池进行充电,有的会使用平衡充的方式,对电池组的每节电池进行监控充电,或者极少的会使用串联的方式对电池充电。但是这种应用在充电的时候,设备不能使用,或者需要搭配备用电池进行使用,增加了使用者的额外成本。

### 实用新型内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本实用新型的目的是:提供一种自动对电池进行串联充电并联放电操作的高效率电池应用电路。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案是:一种串充并放电池应用电路,包括有充电输入接口、电源输出接口、电池组接口、电源输入转换模块、电源切换模块、电流检测模块、电池状态切换模块和继电器电源控制模块,所述充电输入接口连接至电池状态切换模块的第一输入端,所述充电输入接口还连接至电源输入转换模块的输入端,所述电源输入转换模块的第一输出端连接至电源切换模块的第一输入端,所述电源切换模块的输出端连接至电源输出接口,所述电源输入转换模块的第二输出端连接至继电器电源控制模块的输入端,所述电池状态切换模块与电池组接口连接,所述电池状态切换模块的采样端连接至电流检测模块的输入端,所述电流检测模块的输出端连接至继电器电源控制模块的控制端,所述继电器电源控制模块的输出端通过电池状态切换模块连接至电源切换模块的第二输入端。

[0006] 进一步,所述电源输入转换模块为12V稳压降压模块。

[0007] 进一步,所述电流检测模块包括有电流采样子模块和比较器模块,所述电池状态切换模块的采样端依次通过电流采样子模块和比较器模块连接至继电器电源控制模块的

控制端。

[0008] 进一步,所述电池状态切换模块包括有四个继电器;

[0009] 所述继电器电源控制模块的输出端连接至四个继电器的使能端;

[0010] 所述四个继电器的公共端分别连接至电池组接口的四个电源端;

[0011] 所述四个继电器的常闭端并联作为电池状态切换模块的输出端,用于连接电源切换模块的第二输入端;

[0012] 所述四个继电器的常开端串连,并且第一个继电器常开端的一个引脚用于接入充电电压,最后一个继电器常开端的一个引脚作为接地端。

[0013] 进一步,所述第一个继电器常开端的两个引脚之间连接有第一电阻。

[0014] 进一步,所述第二个继电器常开端的两个引脚之间连接有第二电阻。

[0015] 进一步,所述继电器电源控制模块包括有第一MOS管、第二MOS管和第三电阻,所述第二MOS管的栅极作为继电器电源控制模块的控制端,所述第二MOS管的漏极用于接地,所述第二MOS管的源极分别连接至第三电阻的一端和第一MOS管的栅极,所述第三电阻的另一端和第一MOS管的源极作为继电器电源控制模块的输入端,所述第一MOS管的漏极作为继电器电源控制模块的输出端。

[0016] 进一步,所述继电器电源控制模块还包括有一电容,所述电容一端接地,所述电容另一端与第二MOS管的栅极连接。

[0017] 进一步,所述电源切换模块包括有第三MOS管、第四MOS管和第四电阻,所述第四MOS管的栅极作为电源切换模块的第一输入端,所述第四MOS管的漏极用于接地,所述第四MOS管的源极分别连接至第四电阻的一端和第三MOS管的栅极,所述第四电阻的另一端和第三MOS管的源极作为电源切换模块的第二输入端,所述第三MOS管的漏极作为电源切换模块的输出端。

[0018] 进一步,还包括有第一二极管,所述电源切换模块的输出端连接至第一二极管的阳极,所述第一二极管的阴极连接至电源输出接口的正电源端口。

[0019] 进一步,所述电源切换模块还包括有第二二极管,所述第二二极管的阴极分别与第四电阻的另一端和第三MOS管的源极连接,所述第二二极管的阳极作为电源切换模块的第二输入端。

[0020] 本实用新型的有益效果是:本实用新型电路通过各模块的组合实现对电池组进行串联充电和并联放电的逻辑,在进行充电时可同时工作,外部供电与电池组供电无缝切换;同时还可通过在电源切换模块中设置二极管防止电流倒灌,通过在继电器电源控制模块设置电容增加控制延时,防止上电时采样电阻的电流为零导致继电器不动作;还可通过在继电器的常开端引脚焊接电阻兼容两路、三路电池组。

## 附图说明

[0021] 图1是本实用新型电路原理框图;

[0022] 图2是本实用新型中电源输入转换模块的一具体实施例原理图;

[0023] 图3是本实用新型中电流检测模块的一具体实施例原理图;

[0024] 图4是本实用新型中电池状态切换模块的一具体实施例原理图;

[0025] 图5是本实用新型中继电器电源控制模块的一具体实施例原理图;

[0026] 图6是本实用新型中电源切换模块的一具体实施例原理图。

### 具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步说明：

[0028] 参照图1,一种串充并放电池应用电路,包括有充电输入接口、电源输出接口、电池组接口、电源输入转换模块、电源切换模块、电流检测模块、电池状态切换模块和继电器电源控制模块,所述充电输入接口连接至电池状态切换模块的第一输入端,所述充电输入接口还连接至电源输入转换模块的输入端,所述电源输入转换模块的第一输出端连接至电源切换模块的第一输入端,所述电源切换模块的输出端连接至电源输出接口,所述电源输入转换模块的第二输出端连接至继电器电源控制模块的输入端,所述电池状态切换模块与电池组接口连接,所述电池状态切换模块的采样端连接至电流检测模块的输入端,所述电流检测模块的输出端连接至继电器电源控制模块的控制端,所述继电器电源控制模块的输出端通过电池状态切换模块连接至电源切换模块的第二输入端。

[0029] 进一步作为优选的实施方式,所述电源输入转换模块为12V稳压降压模块。

[0030] 参照图2,本实用新型电源输入转换模块一具体实施例电路,其采用的12V稳压降压芯片U2的型号为LM5010AMHX,电池组采用四节12.6V的电池,串连电压为50.4V,经过电源输入转换模块后输出电压12V电压VCC\_12V,提供给之前使用电池供电的设备和板上继电器使用。

[0031] 进一步作为优选的实施方式,所述电流检测模块包括有电流采样子模块和比较器模块,所述电池状态切换模块的采样端依次通过电流采样子模块和比较器模块连接至继电器电源控制模块的控制端。

[0032] 参照图3,其中黑色线条框内即本实用新型电流检测模块一具体实施例电路原理图。其中电阻R11为电流采样电阻,通过运放U1将电阻R11上的电压放大100倍后与12V的1/101进行比较。当充电电流小于12mA时,运放U1的第七管脚输出高电平,控制继电器电源控制模块关断继电器;其中运放U1可采用LM358D。

[0033] 参照图4,进一步作为优选的实施方式,所述电池状态切换模块包括有四个继电器REL1-REL4,本实用新型一具体实施例中采用的继电器型号为SRE-12VDC\_SL-2C;

[0034] 所述继电器电源控制模块的输出端连接至四个继电器的使能端,即继电器的2、7引脚;

[0035] 所述四个继电器的公共端分别连接至电池组接口的四个电源端,即继电器的1、8引脚;

[0036] 所述四个继电器的常闭端3、8引脚并联作为电池状态切换模块的输出端,用于连接电源切换模块的第二输入端;

[0037] 所述四个继电器的常开端4、5引脚串连,并且第一个继电器REL1常开端的5引脚用于接入充电电压,最后一个继电器REL4常开端的4引脚作为接地端,通过右侧线条框内电流检测模块的电阻R11接地,该引脚同时作为电流采样点给电流检测模块提供采样信号。

[0038] 进一步作为优选的实施方式,所述第一个继电器常开端的两个引脚之间连接有第一电阻。

[0039] 进一步作为优选的实施方式,所述第二个继电器常开端的两个引脚之间连接有第

二电阻。

[0040] 通过在继电器常开端的两个引脚之间连接电阻,可达到兼容两路、三路电池的设计。以第一个继电器REL1、第二个继电器REL2的常开端的两个引脚之间均连接有电阻为例,此时电池组接J5和J6,输入充电电源设置为25.2V,可以变为两路电池组的串充并放电路。若只有第一个继电器REL1常开端的两个引脚之间连接有电阻,则电池组接J4~J6,输入充电电源设置为37.8V,可以变为三路电池组的串充并放电路。

[0041] 参照图5,进一步作为优选的实施方式,所述继电器电源控制模块包括有第一MOS管Q1、第二MOS管Q2和第三电阻R3,所述第二MOS管Q2的栅极作为继电器电源控制模块的控制端,所述第二MOS管Q2的漏极用于接地,所述第二MOS管Q2的源极分别连接至第三电阻R3的一端和第一MOS管Q1的栅极,所述第三电阻R3的另一端和第一MOS管Q1的源极作为继电器电源控制模块的输入端,所述第一MOS管Q1的漏极作为继电器电源控制模块的输出端。

[0042] 图5所示的具体实施例电路中,包括电阻R3~R6,电容C6,第一MOS管Q1和第二MOS管Q2。其中电阻R4与电流检测电路的输出对接,在上电的初始时刻第二MOS管Q2的栅极为低电平,然后第一MOS管Q1导通,给继电器上电。然后再根据电流检测电路的结果对开关进行控制。如果电阻R4的电平变为高电平,通过电阻R4对电容C6进行充电,第二MOS管Q2的栅极电压慢慢变高,然后切断第一MOS管Q1,停止对继电器供电。

[0043] 参照图5,进一步作为优选的实施方式,所述继电器电源控制模块还包括有一电容C6,所述电容C6一端接地,所述电容C6另一端与第二MOS管Q2的栅极连接。电容C6能够增加控制延时,防止上电时采样电阻的电流为零,导致继电器不动作。

[0044] 参照图6,进一步作为优选的实施方式,所述电源切换模块包括有第三MOS管Q3、第四MOS管Q4和第四电阻R18,所述第四MOS管Q4的栅极作为电源切换模块的第一输入端,所述第四MOS管Q4的漏极用于接地,所述第四MOS管Q4的源极分别连接至第四电阻R18的一端和第三MOS管Q3的栅极,所述第四电阻R18的另一端和第三MOS管Q3的源极作为电源切换模块的第二输入端,所述第三MOS管Q3的漏极作为电源切换模块的输出端。

[0045] 图6所示的具体实施例电源切换模块中,包括有电容C2、C3,电阻R18~R21,第一二极管D2、第二二极管D8,第三MOS管Q3和第四MOS管Q4。其中VCC\_BAT为所连接电池并联后的电源,VCC\_12V为外置充电电源接口时通过转换产生的电源,PWR\_12V为电路对外输出的电源。在使用外置电源充电时,产生了VCC\_12V,此时第四MOS管Q4关断,第三MOS管Q3关断,PWR\_12V由VCC\_12V经过第一二极管D2提供,输出至电源输出接口J3。当没连接外置电源时,VCC\_12V的实际电压为0V,此时第三MOS管Q3和第四MOS管Q4均导通,PWR\_12V由VCC\_BAT经过第二二极管D8提供。其中第一二极管D2和第二二极管D8可以防止电源反接。

[0046] 以上是对本实用新型的较佳实施进行了具体说明,但本实用新型创造并不限于所述实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本实用新型精神的前提下还可以作出种种的等同变换或替换,这些等同的变形或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。



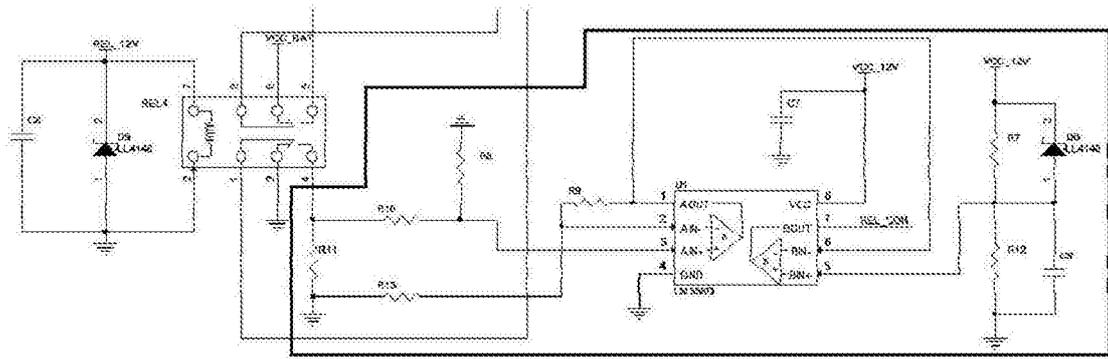


图3

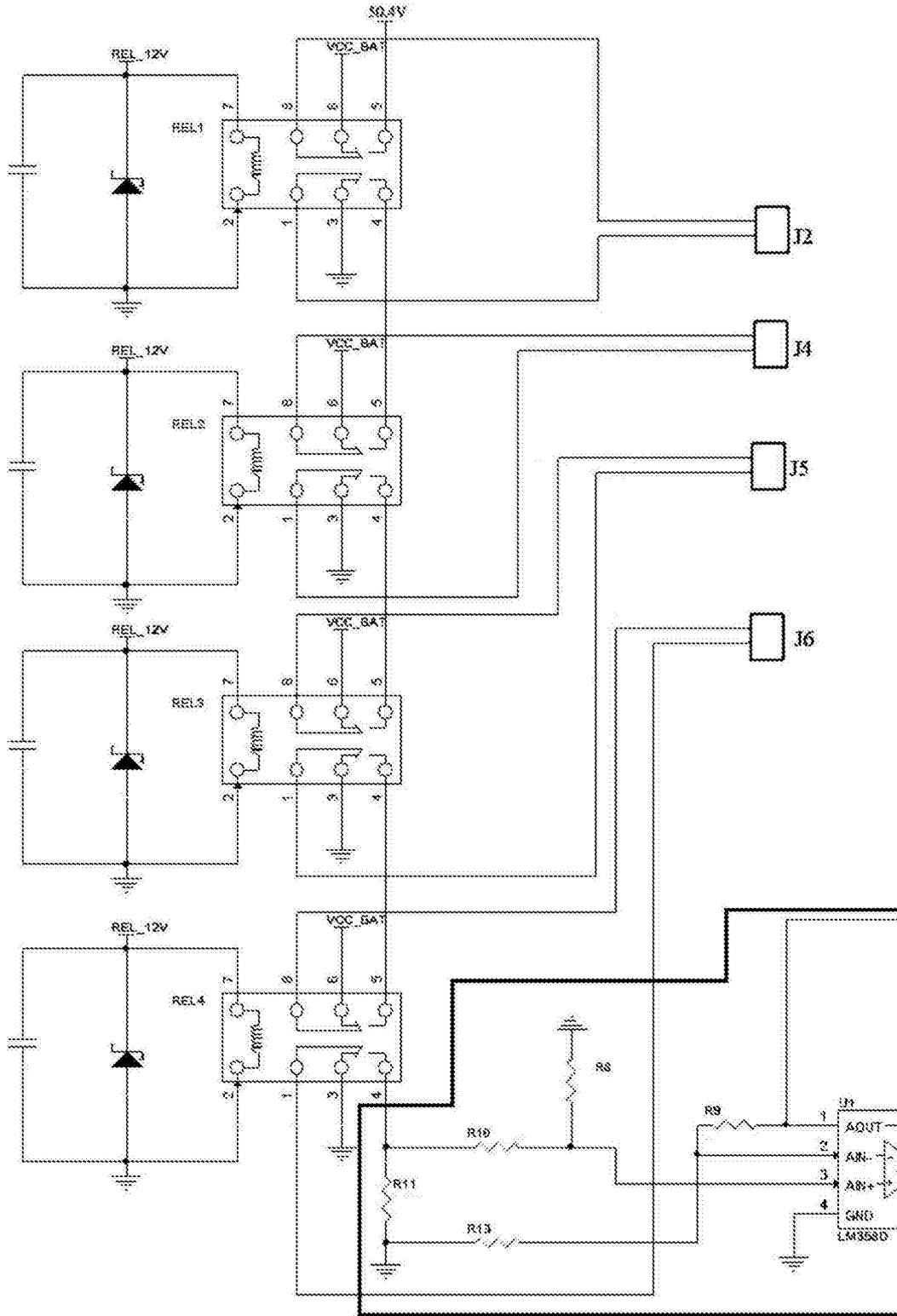


图4

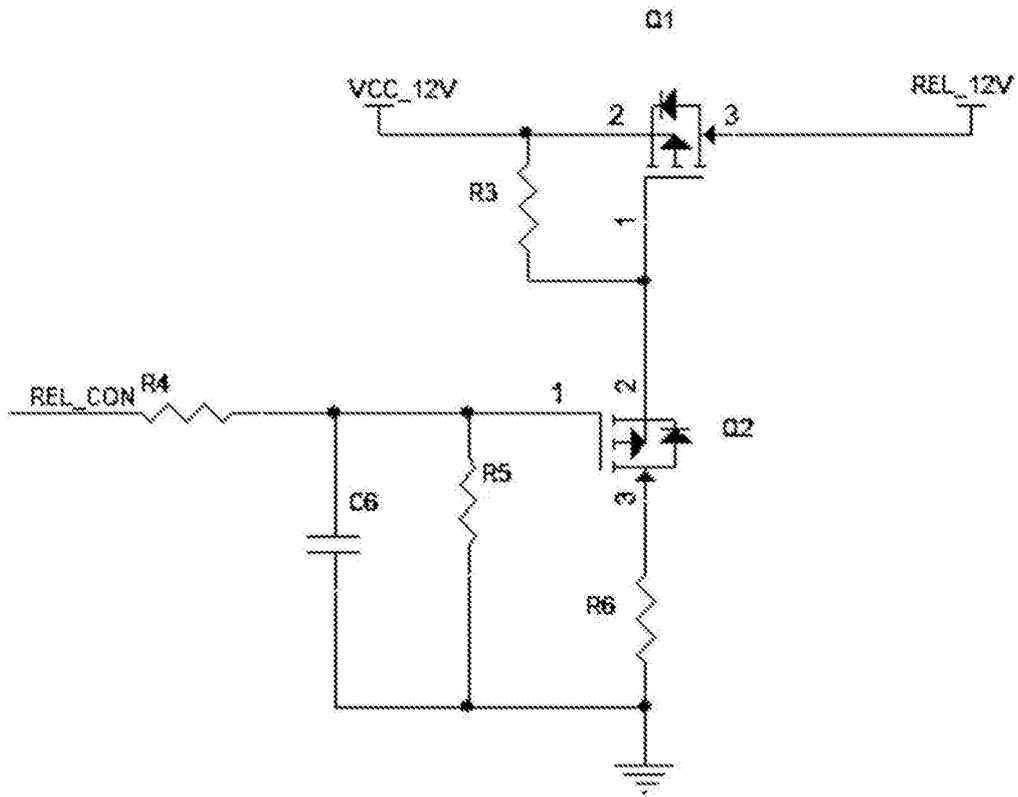


图5

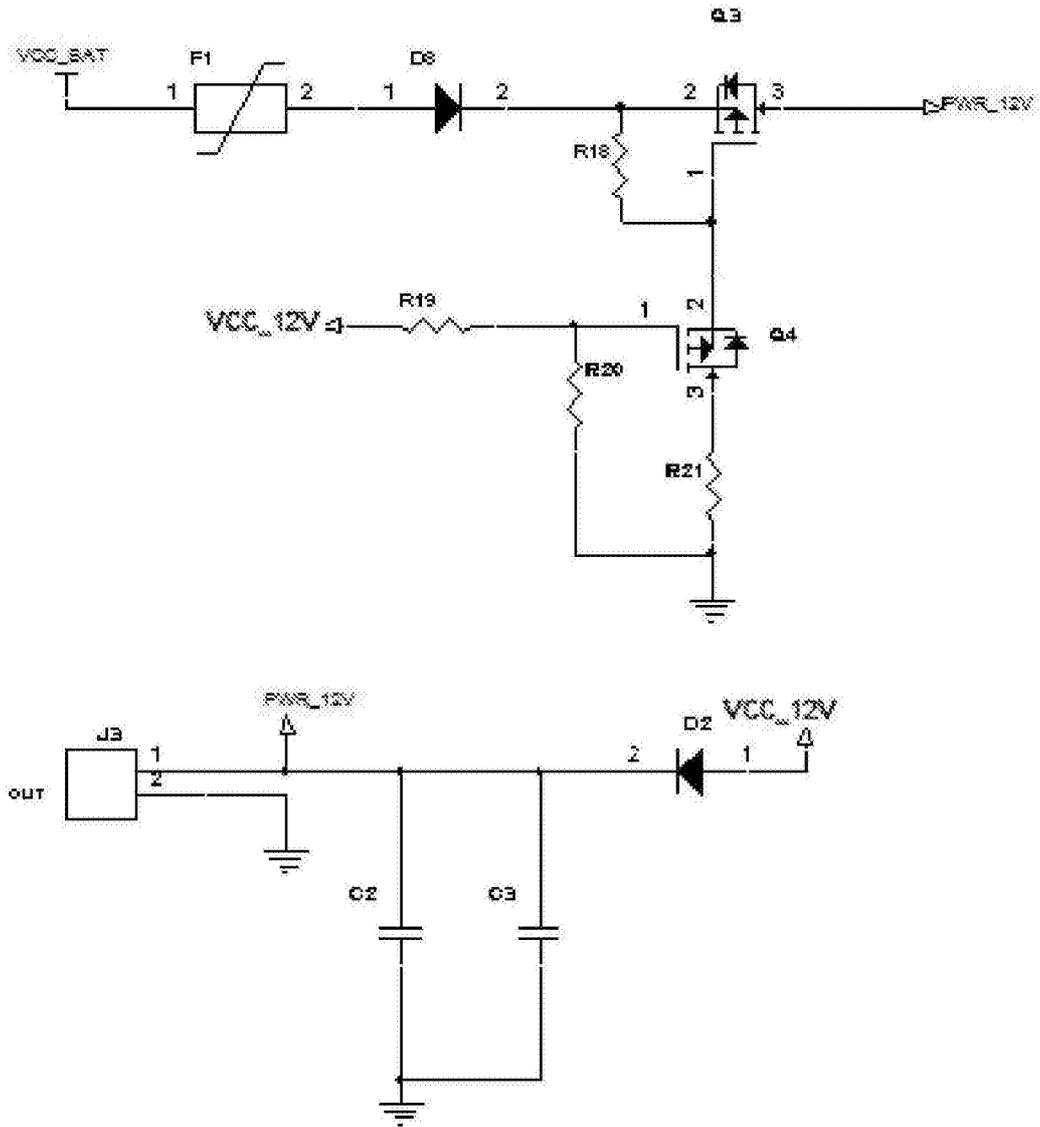


图6