



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105071469 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201510483874. 1

(22) 申请日 2015. 08. 10

(71) 申请人 茂硕电源科技股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区松白路关
外小白芒桑泰工业园

(72) 发明人 郝建强 陈浩 吴春晓 牛春远

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司
44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

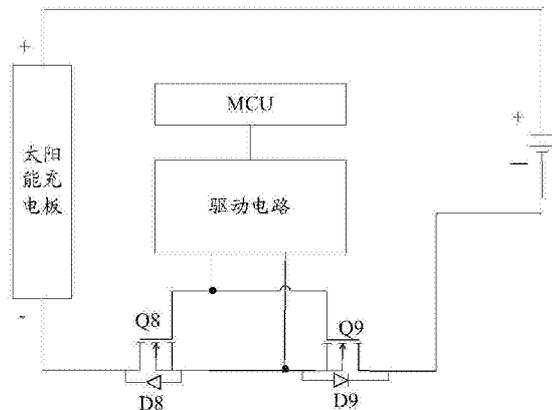
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种太阳能充电电路

(57) 摘要

本发明公开了一种太阳能充电电路,其中:充电开关 K9 包括 NMOS 管 Q9 和二极管 D9,二极管 D9 的正极连接 NMOS 管 Q9 的源极,二极管 D9 的负极连接 NMOS 管 Q9 的漏极;防反接保护开关 K8 包括 NMOS 管 Q8 和二极管 D8,二极管 D8 的正极连接 NMOS 管 Q8 的源极,二极管 D8 的负极连接 NMOS 管 Q8 的漏极;太阳能电池板的正极连接蓄电池的正极,蓄电池的负极连接 NMOS 管 Q9 的漏极,NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 的栅极连接驱动电路的第一输出端,NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 的源极连接驱动电路的第二输出端,NMOS 管 Q8 的漏极连接太阳能电池板的负极;MCU 的信号输出端连接驱动电路的输入端。本发明实施例,有利于简化太阳能控制器驱动电路的设计,降低太阳能充电电路的成本。



1. 一种太阳能充电电路,其特征在于,包括:太阳能电池板、蓄电池、充电开关 K9、防反接保护开关 K8、MCU、驱动电路,其中:

所述充电开关 K9 包括 NMOS 管 Q9 和二极管 D9,所述二极管 D9 的正极连接所述 NMOS 管 Q9 的源极,所述二极管 D9 的负极连接所述 NMOS 管 Q9 的漏极;所述防反接保护开关 K8 包括 NMOS 管 Q8 和二极管 D8,所述二极管 D8 的正极连接所述 NMOS 管 Q8 的源极,所述二极管 D8 的负极连接所述 NMOS 管 Q8 的漏极;

所述太阳能电池板的正极连接所述蓄电池的正极,所述蓄电池的负极连接所述 NMOS 管 Q9 的漏极,所述 NMOS 管 Q9 的栅极和所述 NMOS 管 Q8 的栅极连接所述驱动电路的第一输出端,所述 NMOS 管 Q9 的源极和所述 NMOS 管 Q8 的源极连接所述驱动电路的第二输出端,所述 NMOS 管 Q8 的漏极连接所述太阳能电池板的负极;所述 MCU 的信号输出端连接所述驱动电路的输入端;

所述驱动电路用于接收所述 MCU 发送的高电平信号以控制所述 NMOS 管 Q9 和所述 NMOS 管 Q8 导通,接收所述 MCU 发送的低电平信号以控制所述 NMOS 管 Q9 和所述 NMOS 管 Q8 截止。

2. 根据权利要求 1 所述的太阳能充电电路,其特征在于,所述驱动电路包括 +12V 驱动电压、电阻 R4、电阻 R1、电阻 R13、以及电阻 R24、三极管 Q11、三极管 Q1、二极管 D2、稳压二极管 ZD5,其中:

所述 MCU 的信号输出端连接所述驱动电路中的所述电阻 R4 的第一端,所述电阻 R4 的第二端连接所述电阻 R14 的第一端和所述三极管 Q11 的基极,所述三极管 Q11 的发射极接地;

所述三极管 Q11 的集电极连接所述三极管 Q1 的基极,所述三极管 Q1 的发射极连接所述 +12V 驱动电压,所述三极管 Q1 的集电极连接所述电阻 R1 的第一端,所述电阻 R1 的第二端连接所述二极管 D2 的正极,所述二极管 D2 的负极连接所述 NMOS 管 Q8 的栅极、所述 NMOS 管 Q9 的栅极、所述稳压二极管 ZD5 的负极以及所述电阻 R13 的第一端,所述稳压二极管 ZD5 的正极和所述电阻 R13 的第二端连接所述 NMOS 管 Q8 的源极和所述 NMOS 管 Q9 的源极。

3. 根据权利要求 2 所述的太阳能充电电路,其特征在于,所述驱动电路还包括电阻 R12,其中:

所述三极管 Q11 的发射极连接所述电阻 R12 的第一端,所述电阻 R12 的第二端接地。

4. 根据权利要求 3 所述的太阳能充电电路,其特征在于,所述驱动电路还包括电阻 R3 和电阻 R2,其中:

所述三极管 Q11 的集电极连接所述电阻 R3 的第一端,所述电阻 R3 的第二端连接所述电阻 R2 的第一端和所述三极管 Q1 的基极,所述电阻 R2 的第二端和所述三极管 Q1 的发射极连接所述 +12V 驱动电压。

5. 根据权利要求 4 所述的太阳能充电电路,其特征在于,所述驱动电路还包括三极管 Q2 和电阻 R11,其中:

所述三极管 Q2 的基极和所述电阻 R11 的第一端连接所述电阻 R1 的第二端,所述三极管 Q2 的发射极连接所述二极管 D2 的负极,所述三极管 Q2 的集电极和所述电阻 R11 的第二端连接所述电阻 R13 的第二端;

所述三极管 Q2 和所述电阻 R11 组成放电回路,用于在所述 MCU 向所述驱动电路发送低电平的情况下,消耗所述 NMOS 管 Q8 的结电容和 NMOS 管 Q9 的结电容储存的电量。

6. 根据权利要求 5 所述的太阳能充电电路,其特征在于,所述驱动电路还包括电容 C6 和电阻 R14,其中:

所述电容 C6 的第一端和所述电阻 R14 的第一端连接所述三极管 Q11 的发射极,所述电容 C6 的第二端和所述电阻 R14 的第二端连接所述电阻 R12 的第一端;

所述电容 C6 和所述电阻 R14 组成滤波电路,用于吸收电压波动引起的干扰。

7. 根据权利要求 1-6 任一项所述的太阳能充电电路,其特征在于,所述太阳能充电电路还包括电阻 R5、电阻 R15、稳压二极管 ZD2 以及防反接保护开关 K10,其中:

所述防反接保护开关 K10 包括 NMOS 管 Q10 和二极管 D10,所述二极管 D10 的正极连接所述 NMOS 管 Q10 的源极,所述二极管 D10 的负极连接所述 NMOS 管 Q10 的漏极;所述蓄电池的负极连接所述 NMOS 管 Q10 的漏极,所述太阳能电池板的正极和所述蓄电池的正极连接所述电阻 R5 的第一端,所述 NMOS 管 Q10 的栅极连接所述电阻 R5 的第二端、所述稳压二极管的负极以及所述电阻 R15 的第一端,所述 NMOS 管 Q10 的源极、所述稳压二极管的正极以及所述电阻 R15 的第二端均接地。

8. 根据权利要求 7 所述的太阳能充电电路,其特征在于,所述太阳能充电电路还包括双向稳压二极管 ZD3,其中:

所述太阳能电池板的正极连接所述双向稳压二极管 ZD3 的第一端,所述双向稳压二极管的第二端连接所述太阳能电池板的负极。

9. 根据权利要求 8 所述的太阳能充电电路,其特征在于,所述太阳能充电电路还包括熔断器 F1,其中:

所述太阳能电池板的正极连接所述熔断器 F1 的第一端,所述熔断器 F1 的第二端连接所述蓄电池的正极。

10. 根据权利要求 9 所述的太阳能充电电路,其特征在于,

所述三极管 Q1 和所述三极管 Q2 为 PNP 型三极管,所述三极管 Q11 为 NPN 型三极管。

一种太阳能充电电路

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能电池应用领域,具体涉及一种太阳能充电电路。

背景技术

[0002] 太阳能是一种节能减排的新型能源,太阳能发电系统在偏远的农村和用电不方便的地区得到了广泛的应用。太阳能控制器全称为太阳能充放电控制器,是太阳能发电系统中用于控制多路太阳能电池方阵对蓄电池充电以及蓄电池给太阳能逆变器负载供电的自动控制设备。现阶段太阳能控制器一般分为三种,即普通太阳能控制器、PWM 充电控制器和 MPPT 充电控制器。其中,PWM 太阳能控制器使用量最多,主要应用于小功率产品中。

[0003] 目前,常见的 PWM 充电控制器靠近蓄电池正极接线端口附近的防反接保护开关的 MOS 管通常需要选择电流较大的 MOS 管,成本较高,且靠近太阳能充电板负极接线端口的充电开关的 MOS 管和防反接保护开关的 MOS 管为共漏极连接,充电开关的 MOS 管的源极接地,防反接保护开关的 MOS 管的源极连接太阳能充电板的负极,需要两个驱动电路分别控制充电开关的 MOS 管和防反接保护开关的 MOS 管的导通与截止以控制蓄电池充电,驱动电路较为复杂。

发明内容

[0004] 针对上述缺陷,本发明实施例提供了一种太阳能充电电路,以期简化太阳能控制器驱动电路的设计,降低太阳能充电电路的成本。

[0005] 本发明第一方面公开了一种太阳能充电电路,包括:太阳能电池板、蓄电池、充电开关 K9、防反接保护开关 K8、MCU、驱动电路,其中:

[0006] 所述充电开关 K9 包括 NMOS 管 Q9 和二极管 D9,所述二极管 D9 的正极连接所述 NMOS 管 Q9 的源极,所述二极管 D9 的负极连接所述 NMOS 管 Q9 的漏极;所述防反接保护开关 K8 包括 NMOS 管 Q8 和二极管 D8,所述二极管 D8 的正极连接所述 NMOS 管 Q8 的源极,所述二极管 D8 的负极连接所述 NMOS 管 Q8 的漏极;

[0007] 所述太阳能电池板的正极连接所述蓄电池的正极,所述蓄电池的负极连接所述 NMOS 管 Q9 的漏极,所述 NMOS 管 Q9 的栅极和所述 NMOS 管 Q8 的栅极连接所述驱动电路的第一输出端,所述 NMOS 管 Q9 的源极和所述 NMOS 管 Q8 的源极连接所述驱动电路的第二输出端,所述 NMOS 管 Q8 的漏极连接所述太阳能电池板的负极;所述 MCU 的信号输出端连接所述驱动电路的输入端;

[0008] 所述驱动电路用于接收所述 MCU 发送的高电平信号以控制所述 NMOS 管 Q9 和所述 NMOS 管 Q8 导通,接收所述 MCU 发送的低电平信号以控制所述 NMOS 管 Q9 和所述 NMOS 管 Q8 截止。

[0009] 本发明第一方面第一种可能的实现方式中,所述驱动电路包括 +12V 驱动电压、电阻 R4、电阻 R1、电阻 R13、以及电阻 R24、三极管 Q11、三极管 Q1、二极管 D2、稳压二极管 ZD5,其中:

[0010] 所述MCU的信号输出端连接所述驱动电路中的所述电阻R4的第一端,所述电阻R4的第二端连接所述电阻R14的第一端和所述三极管Q11的基极,所述三极管Q11的发射极接地;

[0011] 所述三极管Q11的集电极连接所述三极管Q1的基极,所述三极管Q1的发射极连接所述+12V驱动电压,所述三极管Q1的集电极连接所述电阻R1的第一端,所述电阻R1的第二端连接所述二极管D2的正极,所述二极管D2的负极连接所述NMOS管Q8的栅极、所述NMOS管Q9的栅极、所述稳压二极管ZD5的负极以及所述电阻R13的第一端,所述稳压二极管ZD5的正极和所述电阻R13的第二端连接所述NMOS管Q8的源极和所述NMOS管Q9的源极。

[0012] 结合本发明第一方面第一种可能的实现方式,在本发明第一方面第二种可能的实现方式中,所述驱动电路还包括电阻R12,其中:

[0013] 所述三极管Q11的发射极连接所述电阻R12的第一端,所述电阻R12的第二端接地。

[0014] 结合本发明第一方面第二种可能的实现方式,在本发明第一方面第三种可能的实现方式中,所述驱动电路还包括电阻R3和电阻R2,其中:

[0015] 所述三极管Q11的集电极连接所述电阻R3的第一端,所述电阻R3的第二端连接所述电阻R2的第一端和所述三极管Q1的基极,所述电阻R2的第二端和所述三极管Q1的发射极连接所述+12V驱动电压。

[0016] 结合本发明第一方面第三种可能的实现方式,在本发明第一方面第四种可能的实现方式中,所述驱动电路还包括三极管Q2和电阻R11,其中:

[0017] 所述三极管Q2的基极和所述电阻R11的第一端连接所述电阻R1的第二端,所述三极管Q2的发射极连接所述二极管D2的负极,所述三极管Q2的集电极和所述电阻R11的第二端连接所述电阻R13的第二端;

[0018] 所述三极管Q2和所述电阻R11组成放电回路,用于在所述MCU向所述驱动电路发送低电平的情况下,消耗所述NMOS管Q8的结电容和NMOS管Q9的结电容储存的电量。

[0019] 结合本发明第一方面第四种可能的实现方式,在本发明第一方面第五种可能的实现方式中,所述驱动电路还包括电容C6和电阻R14,其中:

[0020] 所述电容C6的第一端和所述电阻R14的第一端连接所述三极管Q11的发射极,所述电容C6的第二端和所述电阻R14的第二端连接所述电阻R12的第一端;

[0021] 所述电容C6和所述电阻R14组成滤波电路,用于吸收电压波动引起的干扰。

[0022] 结合本发明第一方面至本发明第一方面第五种可能的实现方式,在本发明第一方面第六种可能的实现方式中,所述太阳能充电电路还包括电阻R5、电阻R15、稳压二极管ZD2以及防反接保护开关K10,其中:

[0023] 所述防反接保护开关K10包括NMOS管Q10和二极管D10,所述二极管D10的正极连接所述NMOS管Q10的源极,所述二极管D10的负极连接所述NMOS管Q10的漏极;所述蓄电池的负极连接所述NMOS管Q10的漏极,所述太阳能电池板的正极和所述蓄电池的正极连接所述电阻R5的第一端,所述NMOS管Q10的栅极连接所述电阻R5的第二端、所述稳压二极管的负极以及所述电阻R15的第一端,所述NMOS管Q10的源极、所述稳压二极管的正极以及所述电阻R15的第二端均接地。

[0024] 结合本发明第一方面第六种可能的实现方式,在本发明第一方面第七种可能的实现方式中,所述太阳能充电电路还包括双向稳压二极管 ZD3,其中:

[0025] 所述太阳能电池板的正极连接所述双向稳压二极管 ZD3 的第一端,所述双向稳压二极管的第二端连接所述太阳能电池板的负极。

[0026] 结合本发明第一方面第七种可能的实现方式,在本发明第一方面第八种可能的实现方式中,所述太阳能充电电路还包括熔断器 F1,其中:

[0027] 所述太阳能电池板的正极连接所述熔断器 F1 的第一端,所述熔断器 F1 的第二端连接所述蓄电池的正极。

[0028] 结合本发明第一方面第八种可能的实现方式,在本发明第一方面第九种可能的实现方式中,所述三极管 Q1 和所述三极管 Q2 为 PNP 型三极管,所述三极管 Q11 为 NPN 型三极管。

[0029] 本发明实施例的太阳能充电电路中,一方面,充电开关 K9 中的 NMOS 管 Q9 和防反接保护开关 K8 中的 NMOS 管 Q8 共源极,相当于 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 共同接地,故而只需要一个驱动电路的驱动信号即可控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 的导通和截止,不再需要两个驱动电路分别控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8,有利于简化驱动电路的结构和成本,另一方面,该太阳能充电电路回路不再串联靠近蓄电池负极附近的防反接保护开关,有利于降低充电电路成本和能量损耗。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0031] 图 1 是本发明第一实施例提供的一种太阳能充电电路的结构示意图;

[0032] 图 2 是本发明第二实施例提供的一种太阳能充电电路的结构示意图;

[0033] 图 2.1 是本发明实施例提供的由强充电-均充电-浮充电组成的充电过程对应的 PWM 信号示意图;

[0034] 图 3 是本发明第三实施例提供的一种太阳能充电电路的结构示意图;

[0035] 图 4 是本发明第四实施例提供的一种太阳能充电电路的结构示意图;

[0036] 图 5 是本发明第五实施例提供的一种太阳能充电电路的结构示意图;

[0037] 图 6 是本发明第六实施例提供的一种太阳能充电电路的结构示意图;

[0038] 图 7 是本发明第七实施例提供的一种太阳能充电电路的结构示意图;

[0039] 图 8 是本发明第八实施例提供的一种太阳能充电电路的结构示意图;

[0040] 图 9 是本发明第九实施例提供的一种太阳能充电电路的结构示意图。

具体实施方式

[0041] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他

实施例,都属于本发明保护的范围。

[0042] 本发明公开了一种太阳能充电电路,以期降低太阳能充电电路的成本,简化太阳能控制器驱动电路的设计,以下分别进行详细说明。

[0043] 请参阅图 1,图 1 是本发明实施例公开的一种太阳能充电电路的结构示意图,如图 1 所示,该太阳能充电电路可以包括太阳能电池板、蓄电池、充电开关 K9、防反接保护开关 K8、MCU、驱动电路,其中:

[0044] 上述充电开关 K9 包括 NMOS 管 Q9 和二极管 D9,二极管 D9 的正极连接 NMOS 管 Q9 的源极,二极管 D9 的负极连接 NMOS 管 Q9 的漏极;

[0045] 上述防反接保护开关 K8 包括 NMOS 管 Q8 和二极管 D8,二极管 D8 的正极连接 NMOS 管 Q8 的源极,二极管 D8 的负极连接 NMOS 管 Q8 的漏极;

[0046] 上述太阳能电池板的正极连接蓄电池的正极,蓄电池的负极连接 NMOS 管 Q9 的漏极,NMOS 管 Q9 的栅极和 NMOS 管 Q8 的栅极连接驱动电路的第一输出端,NMOS 管 Q9 的源极和 NMOS 管 Q8 的源极连接驱动电路的第二输出端,NMOS 管 Q8 的漏极连接太阳能电池板的负极;上述 NMOS 管 Q8 和上述 NMOS 管 Q9 为共源极连接。

[0047] 上述 MCU 的信号输出端连接驱动电路的输入端;

[0048] 本发明实施例中的太阳能充电电路的工作原理为:充电时,MCU 向驱动电路发送高电平以控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 导通,MCU 向驱动电路发送低电平以控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 截止。

[0049] 具体实现时,MCU 可以向驱动电路发送 PWM 信号对蓄电池充电电路进行充电电流的控制,本太阳能充电电路充电过程可以是由强充电-均充电-浮充电组成的一个过程,当强充电时,MCU(如单片机)输出的 PWM 信号的占空比接近为 100%,此时 NMOS 管 Q8 和 NMOS 管 Q9 都是占空比接近 100%的导通,充电回路的充电电流均值假设为 I_0 ;当进入均充电过程时,MCU 输出的 PWM 信号的占空比会在 50%左右输出,此时 NMOS 管 Q8 和 NMOS 管 Q9 的导通占空比为 50%左右,给蓄电池充电的电流均值约为 $(I_0/2)$;当进入浮充时,MCU 输出的 PWM 信号的占空比会很小,此时 NMOS 管 Q8 和 NMOS 管 Q9 获得很小的导通占空比,给蓄电池充电的电流均值约为 $(I_0/10)$ 。

[0050] 本发明实施例的太阳能充电电路中,一方面,充电开关 K9 中的 NMOS 管 Q9 和防反接保护开关 K8 中的 NMOS 管 Q8 共源极,相当于 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 共同接地,故而只需要一个驱动电路的驱动信号即可控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 的导通和截止,不再需要两个驱动电路分别控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8,有利于简化驱动电路的结构和成本,另一方面,该太阳能充电电路回路不再串联靠近蓄电池负极附近的防反接保护开关,有利于降低充电电路成本和能量损耗。

[0051] 请参阅图 2,图 2 是本发明第二实施例公开的太阳能充电电路的结构示意图。其中,图 2 所示的太阳能充电电路是对图 1 所示的太阳能充电电路进行优化得到的,与图 1 所示的太阳能充电电路相比,图 2 所示的太阳能充电电路中的驱动电路包括 +12V 驱动电压、电阻 R4、电阻 R1、电阻 R13、以及电阻 R24、三极管 Q11、三极管 Q1、二极管 D2、稳压二极管 ZD5,其中:

[0052] MCU 的信号输出端连接驱动电路中的电阻 R4 的第一端,电阻 R4 的第二端连接电阻 R14 的第一端和三极管 Q11 的基极,三极管 Q11 的发射极接地;三极管 Q11 的集电极连接三

极管 Q1 的基极,三极管 Q1 的发射极连接 +12V 驱动电压,三极管 Q1 的集电极连接电阻 R1 的第一端,电阻 R1 的第二端连接二极管 D2 的正极,二极管 D2 的负极连接 NMOS 管 Q8 的栅极、NMOS 管 Q9 的栅极、稳压二极管 ZD5 的负极以及电阻 R13 的第一端,稳压二极管 ZD5 的正极和电阻 R13 的第二端连接 NMOS 管 Q8 的源极和 NMOS 管 Q9 的源极。

[0053] 本发明实施例中的太阳能充电电路,当 MCU 向驱动电路发送高电平信号时,驱动电路中的三极管 Q11 和三极管 Q1 均处于饱和导通状态,NMOS 管 Q8 和 NMOS 管 Q9 的栅极和源极之间的电势大于 NMOS 管 Q8 和 NMOS 管 Q9 的导通电压阈值,NMOS 管 Q8 和 NMOS 管 Q9 均处于导通状态。

[0054] 本发明实施例中的太阳能充电电路,当 MCU 向驱动电路发送低电平信号时,驱动电路中的三极管 Q11 和三极管 Q1 均处于截止状态,NMOS 管 Q8 和 NMOS 管 Q9 的栅极和源极之间的电势小于 NMOS 管 Q8 和 NMOS 管 Q9 的导通电压阈值,NMOS 管 Q8 和 NMOS 管 Q9 均处于截止状态。

[0055] 具体实现中,MCU 向驱动电路发送高低电平交替的 PWM 信号时,由强充电 - 均充电 - 浮充电组成充电过程对应的 PWM 信号示意图如图 2.1 所示。

[0056] 本发明实施例的太阳能充电电路中,一方面,充电开关 K9 中的 NMOS 管 Q9 和防反接保护开关 K8 中的 NMOS 管 Q8 共源极,相当于 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 共同接地,故而只需要一个驱动电路的驱动信号即可控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 的导通和截止,不再需要两个驱动电路分别控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8,有利于简化驱动电路的结构和成本,另一方面,该太阳能充电电路回路不再串联靠近蓄电池负极附近的防反接保护开关,有利于降低充电电路成本和能量损耗。

[0057] 请参阅图 3,图 3 是本发明第三实施例公开的太阳能充电电路的结构示意图。其中,图 3 所示的太阳能充电电路是对图 2 所示的太阳能充电电路进行优化得到的,与图 2 所示的太阳能充电电路相比,图 3 所示的太阳能充电电路中的驱动电路中还包括电阻 R12,其中:

[0058] 三极管 Q11 的发射极连接所述电阻 R12 的第一端,所述电阻 R12 的第二端接地。

[0059] 本发明实施例的太阳能充电电路中,一方面,充电开关 K9 中的 NMOS 管 Q9 和防反接保护开关 K8 中的 NMOS 管 Q8 共源极,相当于 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 共同接地,故而只需要一个驱动电路的驱动信号即可控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 的导通和截止,不再需要两个驱动电路分别控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8,有利于简化驱动电路的结构和成本,另一方面,该太阳能充电电路回路不再串联靠近蓄电池负极附近的防反接保护开关,有利于降低充电电路成本和能量损耗。

[0060] 请参阅图 4,图 4 是本发明第四实施例公开的太阳能充电电路的结构示意图。其中,图 4 所示的太阳能充电电路是对图 3 所示的太阳能充电电路进行优化得到的,与图 3 所示的太阳能充电电路相比,图 4 所示的太阳能充电电路中的驱动电路包括还电阻 R3 和电阻 R2,其中:

[0061] 三极管 Q11 的集电极连接电阻 R3 的第一端,电阻 R3 的第二端连接电阻 R2 的第一端和三极管 Q1 的基极,电阻 R2 的第二端和三极管 Q1 的发射极连接 +12V 驱动电压。

[0062] 本发明实施例的太阳能充电电路中,一方面,充电开关 K9 中的 NMOS 管 Q9 和防反接保护开关 K8 中的 NMOS 管 Q8 共源极,相当于 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 共同接地,故而只

需要一个驱动电路的驱动信号即可控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 的导通和截止,不再需要两个驱动电路分别控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8,有利于简化驱动电路的结构和成本,另一方面,该太阳能充电电路回路不再串联靠近蓄电池负极附近的防反接保护开关,有利于降低充电电路成本和能量损耗。

[0063] 请参阅图 5,图 5 是本发明第五实施例公开的太阳能充电电路的结构示意图。其中,图 5 所示的太阳能充电电路是对图 3 所示的太阳能充电电路进行优化得到的,与图 4 所示的太阳能充电电路相比,图 5 所示的太阳能充电电路中的驱动电路还包括三极管 Q2 和电阻 R11,其中:

[0064] 三极管 Q2 的基极和电阻 R11 的第一端连接电阻 R1 的第二端,三极管 Q2 的发射极连接二极管 D2 的负极,三极管 Q2 的集电极和电阻 R11 的第二端连接电阻 R13 的第二端;

[0065] 上述三极管 Q2 和上述电阻 R11 组成放电回路,用于在 MCU 向驱动电路发送低电平的情况下,消耗 NMOS 管 Q8 的结电容和 NMOS 管 Q9 的结电容储存的电量。

[0066] 本发明实施例的太阳能充电电路中,一方面,充电开关 K9 中的 NMOS 管 Q9 和防反接保护开关 K8 中的 NMOS 管 Q8 共源极,相当于 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 共同接地,故而只需要一个驱动电路的驱动信号即可控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 的导通和截止,不再需要两个驱动电路分别控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8,有利于简化驱动电路的结构和成本,另一方面,该太阳能充电电路回路不再串联靠近蓄电池负极附近的防反接保护开关,有利于降低充电电路成本和能量损耗。

[0067] 请参阅图 6,图 6 是本发明第六实施例公开的太阳能充电电路的结构示意图。其中,图 6 所示的太阳能充电电路是对图 5 所示的太阳能充电电路进行优化得到的,与图 5 所示的太阳能充电电路相比,图 6 所示的太阳能充电电路中的驱动电路还包括电容 C6 和电阻 R14,其中:

[0068] 电容 C6 的第一端和电阻 R14 的第一端连接三极管 Q11 的发射极,电容 C6 的第二端和电阻 R14 的第二端连接电阻 R12 的第一端;

[0069] 电容 C6 和电阻 R14 组成滤波电路,用于吸收电压波动引起的干扰。

[0070] 本发明实施例的太阳能充电电路中,一方面,充电开关 K9 中的 NMOS 管 Q9 和防反接保护开关 K8 中的 NMOS 管 Q8 共源极,相当于 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 共同接地,故而只需要一个驱动电路的驱动信号即可控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 的导通和截止,不再需要两个驱动电路分别控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8,有利于简化驱动电路的结构和成本,另一方面,该太阳能充电电路回路不再串联靠近蓄电池负极附近的防反接保护开关,有利于降低充电电路成本和能量损耗。

[0071] 请参阅图 7,图 7 是本发明第七实施例公开的太阳能充电电路的结构示意图。其中,图 7 所示的太阳能充电电路是对图 6 所示的太阳能充电电路进行优化得到的,与图 6 所示的太阳能充电电路相比,图 7 所示的太阳能充电电路包括电阻 R5、电阻 R15、稳压二极管 ZD2 以及防反接保护开关 K10,其中:

[0072] 防反接保护开关 K10 包括 NMOS 管 Q10 和二极管 D10,二极管 D10 的正极连接 NMOS 管 Q10 的源极,二极管 D10 的负极连接 NMOS 管 Q10 的漏极;蓄电池的负极连接 NMOS 管 Q10 的漏极,太阳能电池板的正极和蓄电池的正极连接电阻 R5 的第一端,NMOS 管 Q10 的栅极连接电阻 R5 的第二端、稳压二极管的负极以及电阻 R15 的第一端,NMOS 管 Q10 的源极、稳压

二极管的正极以及电阻 R15 的第二端均接地。

[0073] 所述防反接保护开关 K10 用于：避免蓄电池的正极和负极接反的情况下太阳能充电板对控制器的损害，此时整个控制器的控制器部分没有电压，MCU 也停止工作；当正确接好后，控制器又可以正常工作

[0074] 本发明实施例的太阳能充电电路中，一方面，充电开关 K9 中的 NMOS 管 Q9 和防反接保护开关 K8 中的 NMOS 管 Q8 共源极，相当于 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 共同接地，故而只需要一个驱动电路的驱动信号即可控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 的导通和截止，不再需要两个驱动电路分别控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8，有利于简化驱动电路的结构和成本，另一方面，该太阳能充电电路回路不再串联靠近蓄电池负极附近的防反接保护开关，有利于降低充电电路成本和能量损耗。

[0075] 请参阅图 8，图 8 是本发明第八实施例公开的太阳能充电电路的结构示意图。其中，图 8 所示的太阳能充电电路是对图 7 所示的太阳能充电电路进行优化得到的，与图 7 所示的太阳能充电电路相比，图 8 所示的太阳能充电电路还包括双向稳压二极管 ZD3，其中：

[0076] 所述太阳能电池板的正极连接所述双向稳压二极管 ZD3 的第一端，所述双向稳压二极管的第二端连接所述太阳能电池板的负极。

[0077] 所述双向稳压二极管 ZD3 用于在所述 NMOS 管 Q8 和所述 NMOS 管 Q9 的漏极与栅极之间流过的电流大于预设阈值的情况下，短路包括所述 NMOS 管 Q8 和所述 NMOS 管 Q9 的充电回路，从而保护所述 NMOS 管 Q8 和所述 NMOS 管 Q9。

[0078] 本发明实施例的太阳能充电电路中，一方面，充电开关 K9 中的 NMOS 管 Q9 和防反接保护开关 K8 中的 NMOS 管 Q8 共源极，相当于 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 共同接地，故而只需要一个驱动电路的驱动信号即可控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 的导通和截止，不再需要两个驱动电路分别控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8，有利于简化驱动电路的结构和成本，另一方面，该太阳能充电电路回路不再串联靠近蓄电池负极附近的防反接保护开关，有利于降低充电电路成本和能量损耗。

[0079] 请参阅图 9，图 9 是本发明第九实施例公开的太阳能充电电路的结构示意图。其中，图 9 所示的太阳能充电电路是对图 8 所示的太阳能充电电路进行优化得到的，与图 8 所示的太阳能充电电路相比，图 9 所示的太阳能充电电路还包括熔断器 F1，其中：

[0080] 所述太阳能电池板的正极连接所述熔断器 F1 的第一端，所述熔断器 F1 的第二端连接所述蓄电池的正极。

[0081] 本发明实施例的太阳能充电电路中，一方面，充电开关 K9 中的 NMOS 管 Q9 和防反接保护开关 K8 中的 NMOS 管 Q8 共源极，相当于 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 共同接地，故而只需要一个驱动电路的驱动信号即可控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8 的导通和截止，不再需要两个驱动电路分别控制 NMOS 管 Q9 和 NMOS 管 Q8，有利于简化驱动电路的结构和成本，另一方面，该太阳能充电电路回路不再串联靠近蓄电池负极附近的防反接保护开关，有利于降低充电电路成本和能量损耗。

[0082] 以上对本发明实施例所提供的一种太阳能充电电路进行了详细的介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理和是实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上，本说明书内容不应理解为对本发明

的限制。

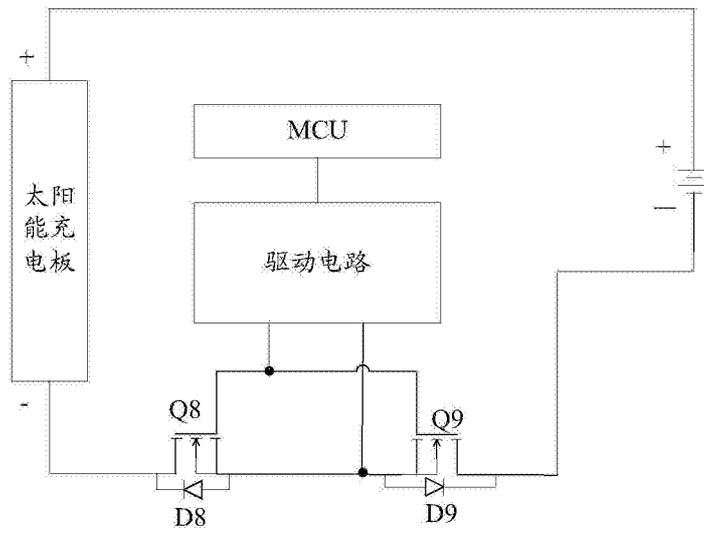


图 1

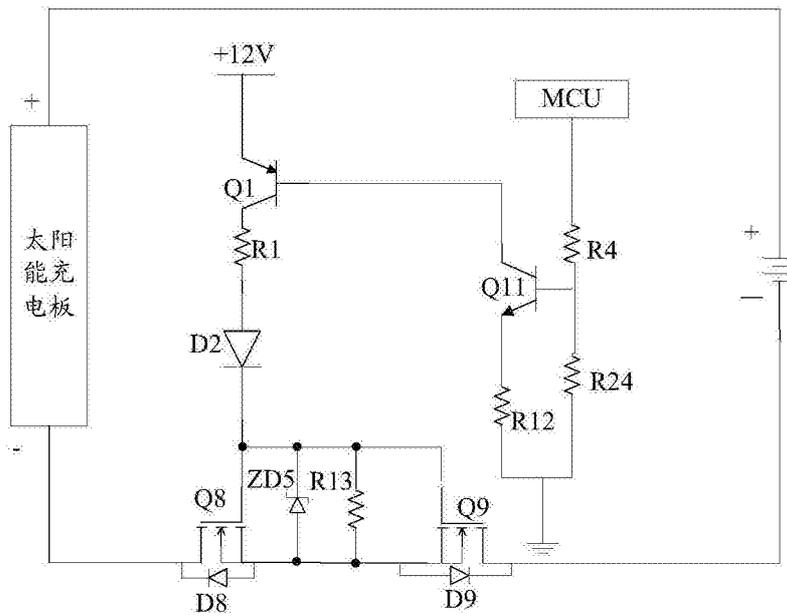


图 2

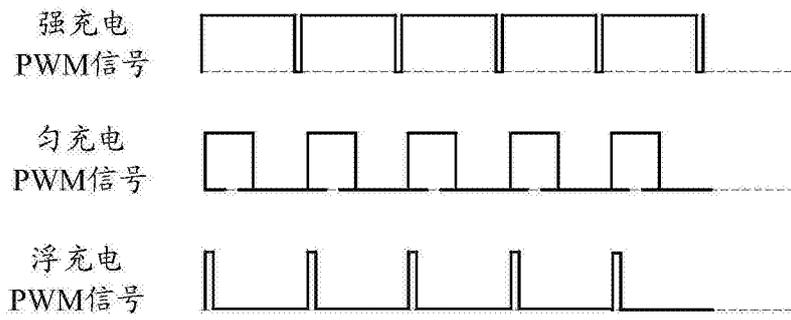


图 2.1

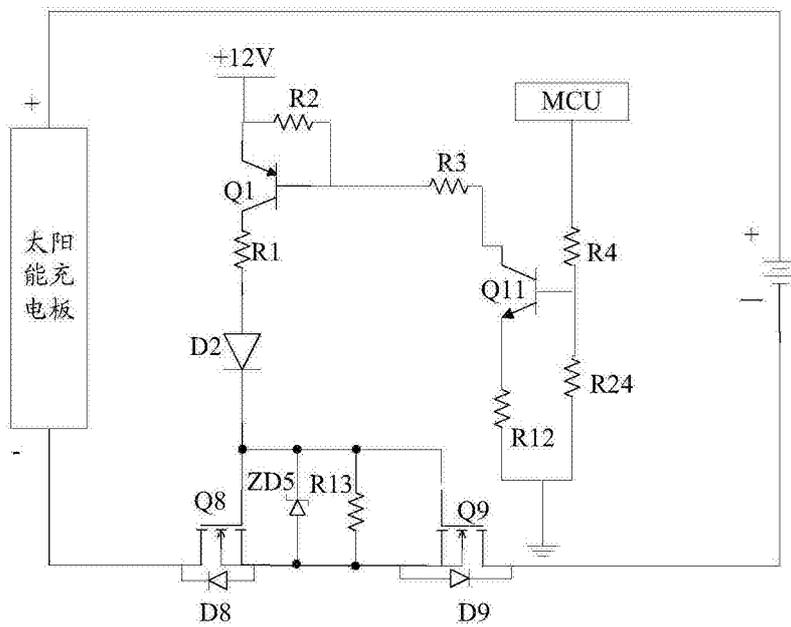


图 3

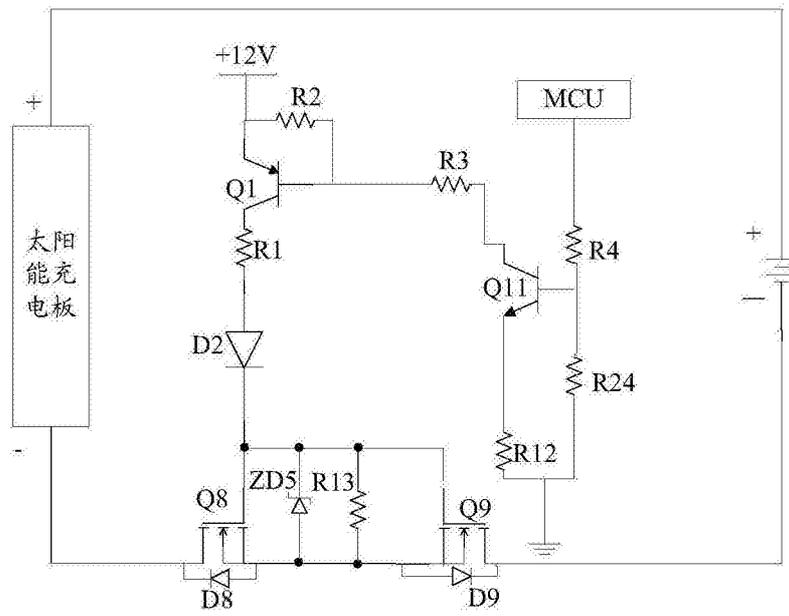


图 4

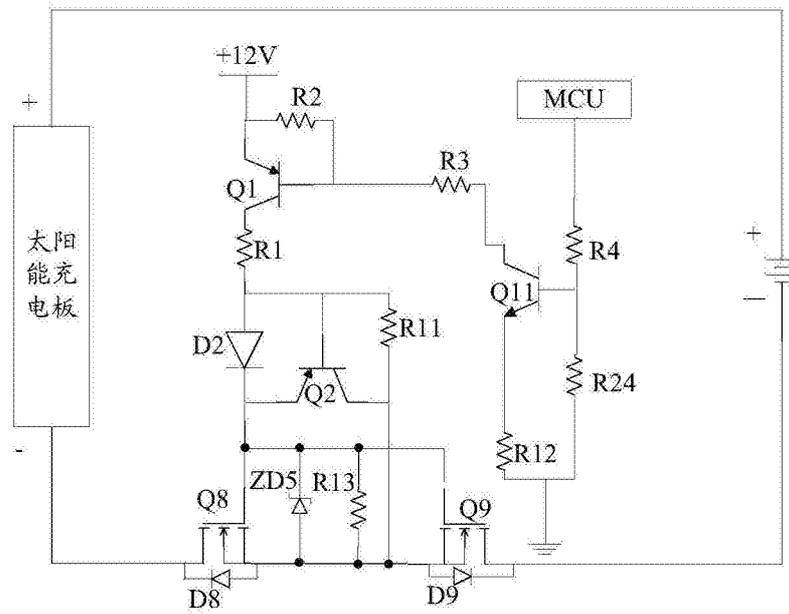


图 5

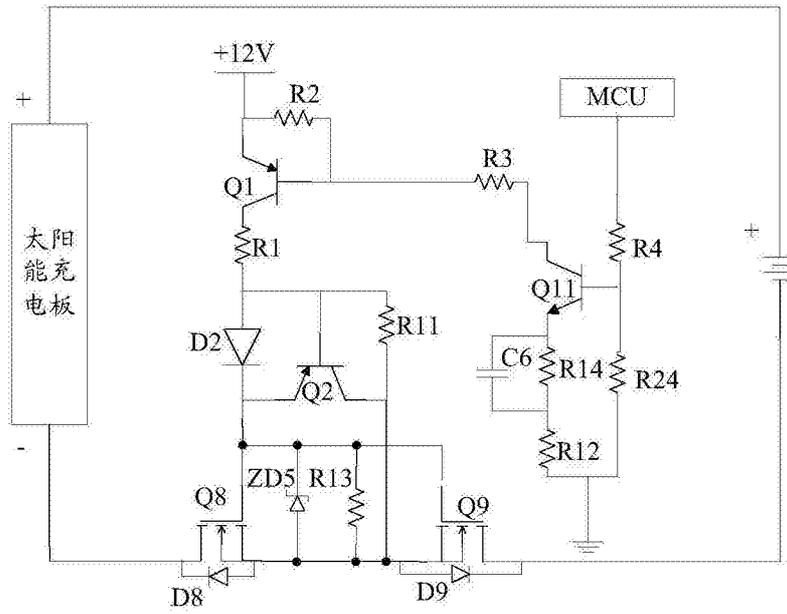


图 6

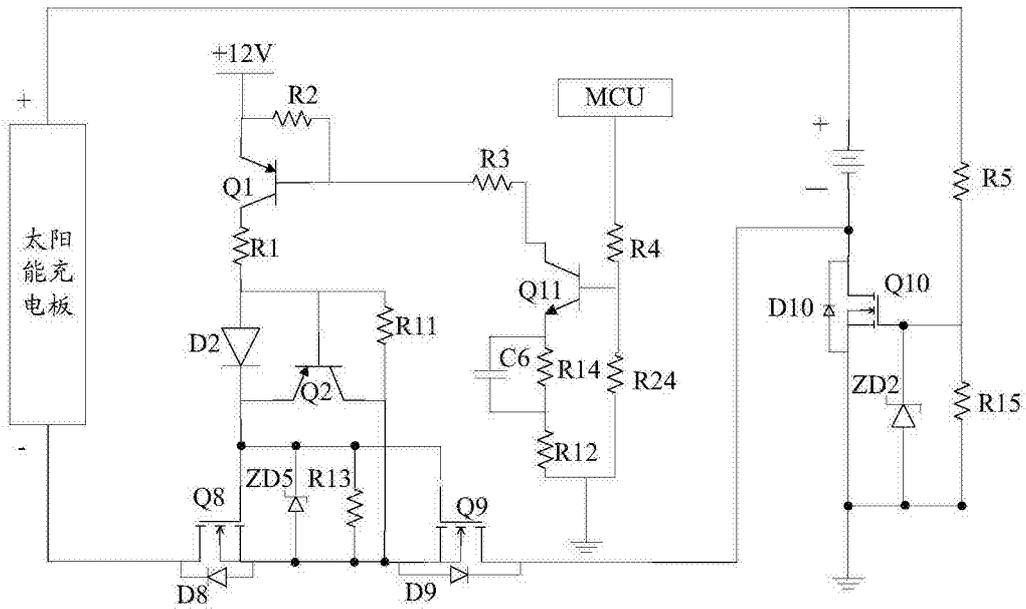


图 7

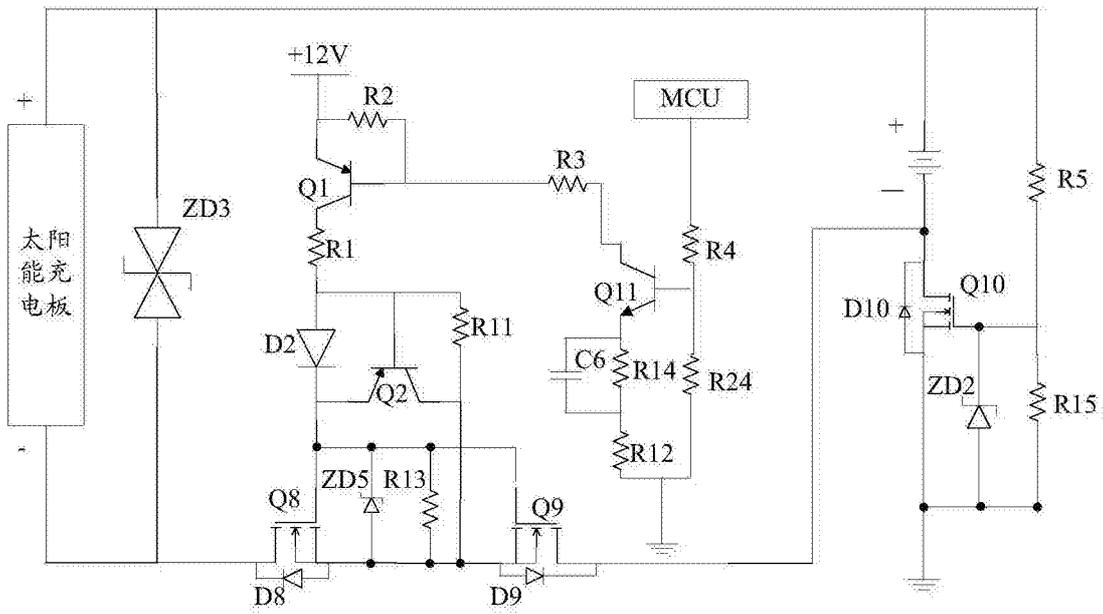


图 8

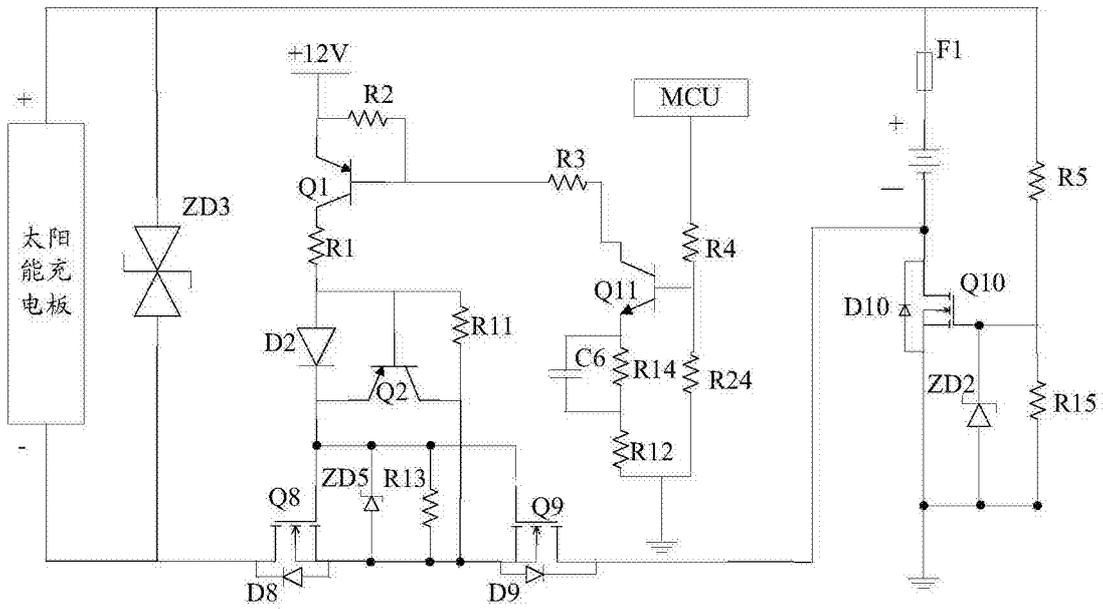


图 9