



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206272335 U

(45)授权公告日 2017.06.20

(21)申请号 201621277159.9

(22)申请日 2016.11.26

(73)专利权人 中北大学

地址 030051 山西省太原市学院路3号

(72)发明人 王柳明 邓宏

其他发明人请求不公开姓名

(74)专利代理机构 太原晋科知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 14110

代理人 任林芳

(51)Int.Cl.

H02J 9/06(2006.01)

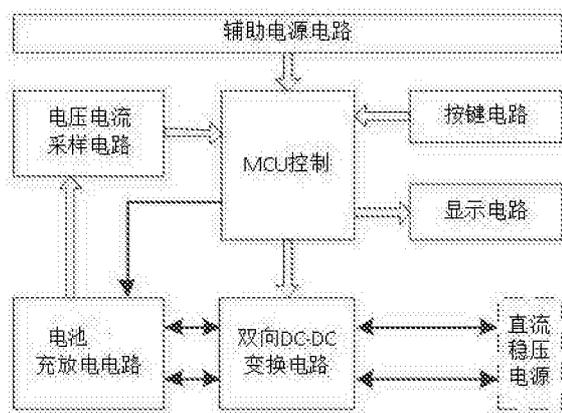
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

一种智能化不间断电源

(57)摘要

本实用新型涉及家用设备供电、便携设备供电以及医用设备供电领域,具体是一种智能化不间断电源。包括作为控制核心的MCU控制电路;为MCU控制电路供电的辅助电源电路;用来设定充电电流值并采用独立按键的按键电路;用于显示电流、电压和模式信息参数的显示电路;控制电池的充放电过程的双向DC-DC变换电路;用于采集充电电流,充电电压,输出电压和外部电源电压的电压电流采样电路;以及为电池充放电的开关,也为采样电路提供采样信号的电池充放电电路。本实用新型能实现高效率充放电,有过充过放保护,充放电切换时间小,且工作稳定。



1. 一种智能化不间断电源,其特征在于:包括作为控制核心的MCU控制电路;
为MCU控制电路供电的辅助电源电路;
用来设定充电电流值并采用独立按键的按键电路;
用于显示电流、电压和模式信息参数的显示电路;
控制电池的充放电过程的双向DC-DC变换电路;
用于采集充电电流,充电电压,输出电压和外部电源电压的电压电流采样电路;
以及为电池充放电的开关,也为采样电路提供采样信号的电池充放电电路;所述的MCU控制电路分别与辅助电源电路、按键电路、显示电路、双向DC-DC变换电路、电压电流采样电路和电池充放电电路连接,双向DC-DC变换电路又分别与直流稳压电源和电池充放电电路连接,电池充放电电路又与电压电流采样电路连接。

2. 根据权利要求1所述的一种智能化不间断电源,其特征在于:所述的电池充放电电路包括采集充电电流或者放电电流的采样电路;

设有保险丝的保护电路;

采用防浪涌设计的单向导通电路;

和控制电池组充电、放电的电池充放电开关;

电池充放电开关通过继电器来控制电池是充电还是放电,采样电路和保护电路由电池组供电,保护电路与单向导通电路串联。

3. 根据权利要求2所述的一种智能化不间断电源,其特征在于:所述的双向DC-DC变换电路采用Buck/boost拓扑结构,MCU控制电路通过PID运算采集到的电流电压信号,输出不同占空比的PWM实现恒流充电、恒压放电和充放电模式自动转换。

一种智能化不间断电源

技术领域

[0001] 本实用新型涉及家用设备供电、便携设备供电以及医用设备供电领域，具体是一种智能化不间断电源。

背景技术

[0002] 随着社会经济的飞速发展，电网系统越来越复杂，负载越来越庞大，系统的不稳定性因素大大增加，尤其是一些超大负载系统的启动、关闭和大型的控制用电设备的内部干扰会使供电系统的质量发生变化，此外，打雷对电网的冲击、负载系统的不安全安装等因素都对电网的供电质量产生比较大的干扰，接在电网上的计算机设备、通信设备和工业设备等非常重要的精密设备可能由于上面不良因素的存在而导致系统程序跑飞、传输数据出错、骤然停机、损坏等严重后果，用户的正常工作直接受到这些不良因素的影响，更可能造成严重的经济损失或者更为严重的安全事故。如何克服供电质量低及其安全问题，正是智能化不间断电源的首要任务。

[0003] 智能化不间断电源越来越受到人们的重视，但现有技术仍然存在诸多隐患，其稳定性、安全性还不够高，故障修复迟缓，智能化不间断电源已经拥有的智能管理和通信管理功能并没有充分利用。目前，国内关于智能化不间断电源系统的产品和国家在建设的电网系统没有一套完整的规范，导致系统存在资源运用不合理，设计过程中选用的配套设备不齐全、建设不完善导致建设成本大大增加，加上电子技术的飞速发展，系统也不更新换代，导致原始的方案存在过时的现象，不具有可扩展性。

发明内容

[0004] 本实用新型为了解决背景技术提到的问题，提供一种智能化不间断电源。

[0005] 本实用新型采取以下技术方案：一种智能化不间断电源，包括作为控制核心的MCU控制电路；为MCU控制电路供电的辅助电源电路；用来设定充电电流值并采用独立按键的按键电路；用于显示电流、电压和模式信息参数的显示电路；控制电池的充放电过程的双向DC-DC变换电路；用于采集充电电流，充电电压，输出电压和外部电源电压的电压电流采样电路；以及为电池充放电的开关，也为采样电路提供采样信号的电池充放电电路；所述的MCU控制电路分别与辅助电源电路、按键电路、显示电路、双向DC-DC变换电路、电压电流采样电路和电池充放电电路连接，双向DC-DC变换电路又分别与直流稳压电源和电池充放电电路连接，电池充放电电路又与电压电流采样电路连接。

[0006] 所述的电池充放电电路包括采集充电电流或者放电电流的采样电路；设有保险丝的保护电路；采用防浪涌设计的单向导通电路；和控制电池组充电、放电的电池充放电开关；电池充放电开关通过继电器来控制电池是充电还是放电，采样电路和保护电路由电池组供电，保护电路与单向导通电路串联。

[0007] 所述的双向DC-DC变换电路采用Buck/boost拓扑结构，MCU控制电路通过PID运算采集到的电流电压信号，输出不同占空比的PWM实现恒流充电、恒压放电和充放电模式自动

转换。

[0008] 与现有技术相比,本实用新型是基于低功耗MCU智能化不间断电源模块,采用了结构化的设计思想,本实用新型系统核心变换电路采用双向DC-DC转换器,转换器的拓扑结构为BUCK-BOOST,控制方法采用单片机控制,MCU控制电路通过PID运算采集到的电流电压信号,输出不同占空比的PWM来实现恒流充电,恒压放电和充放电模式自动转换。本实用新型能实现高效率充放电,有过充过放保护,充放电切换时间小,且工作稳定。

附图说明

- [0009] 图1是本实用新型的总体结构示意图;
- [0010] 图2是本实用新型中电池充放电电路结构示意图;
- [0011] 图3是本实用新型中电池充放电电路原理图;
- [0012] 图4是本实用新型中双向DC-DC变换电路的拓扑结构示意图;
- [0013] 图5是本实用新型中双向DC-DC变换电路原理图;
- [0014] 图6是本实用新型中单片机控制程序流程图。

具体实施方式

[0015] 结合图1说明本实用新型具体实施方式,本实用新型硬件设计采用系统集成的方法,包括MCU控制电路、辅助电源电路、按键电路、显示电路、双向DC-DC变换电路、电压电流采样电路和电池充放电电路。MCU控制电路主要接收按键信号和采样电路的输出信号以及控制显示、双向DC-DC变换电路以及电池充放电,该电路包括复位电路,时钟电路,程序下载电路,芯片电源退耦电容电路和单片机芯片。KL26时钟电路主要是外部8MHz高速时钟,单片机的稳定工作频率最高达200MHz。本实用新型采用SWD或串口下载模式,本系统辅助电源电路主要为单片机以及外围电路提供电源,辅助电源分主要有12V、5V和3.3V。12V电源主要通过XL6003把7.2V升压到12V,5V电源3.3V电源通过AMS1117-5V和TPS7333-3.3V稳压而来,主要给单片机系统和外围辅助电路供电,TPS7333能够为单片机提供精准电压,这样采集电流电压更加稳定准确,为了防止电路短路过载,电路中串联了0.5A的自恢复保险丝;按键电路主要是设置系统参数,调整PID的参数,发出控制指令选择不同的工作模式,本系统采用四个独立按键对系统进行设置,其与MCU控制电路相连,通过MCU I/O口获取按键值。显示电路主要用于显示电流、电压和模式信息等参数,本系统采用OLED屏,通过MCU采用IIC控制显示;双向DC-DC变换电路控制电池的充放电过程,锂电池充电时,双向DC-DC变换电路把外部的直流电压变成恒流源,用恒定的电流给电池充电。锂电池在放电时,通过升压斩波器将电池经过水泥电阻负载放电。其与MCU控制电路连接,单片机通过输出PWM波来控制不同的工作模式,还与电池充放电电路连接;本系统电流采样电路采用INA282电流采样芯片,电压采样电路采用分压电阻和低通跟随器对输出电压信号进行采集,为了提高输入阻抗,采用电压跟随器对信号进行跟随,最终都将数据输入单片机中进行AD转换。电压电流采样电路与电池充放电电路连接,采集电压电流信号,又与MCU控制电路连接,MCU控制电路接收采集回的数据;电池充放电电路作为电池充电与放电的开关,同时也为采样电路提供采样信号。

[0016] 图2为本实用新型电池充放电电路结构示意图,它包括电池电流采样电阻、保护电路、单向导通电路、防浪涌设计和电池充放电开关,通过继电器来控制电池是充电还是放

电。保护电路中设有保险丝,当电路出现短路或者过流的时候保险丝将断开,以免损坏电路。采样电路的作用是采集充电电流或者放电电流。运用两个二极管搭建了单向导通电路,在充电过程中,可防止电池电流倒流到控制系统中,继电器的作用是切换充放电回路。因为回路中有大电容,在放电过程中会有尖峰电流,为了防止电池中的保护板自保护和损坏电路中的元器件,在此电路中加入了防浪涌设计,本实用新型中电池充放电电路原理图如图3所示。

[0017] 图4为双向DC-DC变换电路的拓扑结构示意图,通过PWM波控制电路中的开关管,电路中的电感L交替释放和存储能量,正向Buck电路中,电感L储能后,电容把电感释放的高纹波电压滤平,起到降压、恒流作用。在反向Boost电路中电感L储能后将电压提升,同时输出电容稳定输出电压。该电路采用该拓扑结构,结构简单、元器件少、损耗小、效率高。图5为双向DC-DC变换电路原理图,当关闭Q1,打开Q2时,为Boost结构,当栅极输入PWM波时电路升压,通过调节PWM的占空比来控制电压的稳定输出,当打开Q1,关闭Q2时,电路结构为Buck结构,当栅极输入PWM波时使电压降低输出,通过调节PWM的占空比来控制电流的稳定输出。

[0018] 本实用新型的开关管采用场效应管IRF3205,其导通电阻仅为 $6\text{m}\Omega$ ($V_{GS}=10\text{V}$, $I_D=250\text{uA}$),IRF3205允许最大管耗PCM可达200W,其耐压值高,最大漏极电流值为110A最大击穿电压 V_{DS} 为55V,功耗小,工作频率较高。双向DC-DC电路中的对二极管有着较高要求,特别是开关速度,考虑到高速开关以及电路中存在纹波,选择快速恢复二极管SB560型肖特基二极管,其导通压降小,可通过5A的大电流且恢复时间短。Buck/Boost拓扑结构中Buck电路和Boost电路采用了同一个电感,所以电感的选用要同时适合Buck电路和Boost电路的参数要求,电路中的电感和电容值要通过理论公式严格计算。

[0019] 图6为MCU控制电路控制程序流程图。本程序工作有三种模式,恒流充电,恒压放电以及充放电模式,模式转换通过识别编码开关来实现,控制输入输出的核心思想是利用PID算法控制PWM的占空比来驱动MOS管。上电后,系统进行初始化,根据选择不同模式进行工作,程序中设置了过充保护和过放保护。恒流充电是对电池进行充电,通过单片机自带的AD对电流进行采样,然后把采样的数值存储起来,然后对其平滑滤波得出我们需要的值,然后根据设定的值做出PI运算最终输出PWM波控制MOS管。恒压放电是电池对负载电阻进行放电,当外部无任何电源时,单片自带的AD对输出电压进行采样,然后滤波后作出PI运算,最后控制开关管进行升压放电。充放电模式时,单片机采集外部电压,当外部电压低于一定值时系统切换到恒压放电状态,当高于一定值时,系统切换到恒流充电模式。

[0020] 本系统在控制过程中不属于线性变化系统,所以不采用微分控制,只采用PI控制。在对电压和电流值采样的过程中,传输和转换数据的时候,系统均处于复杂的环境中,信号可能被可见或者不可见的噪声干扰,这样采集的信号可能不准,为了减少噪声的干扰,本实用新型中还设计了滤波程序。

[0021] 当然,上述说明并非是对本实用新型的限制,本实用新型也并不仅限于上述内容,本技术领域的技术人员在本实用新型的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换,也应属于本实用新型的保护范围。

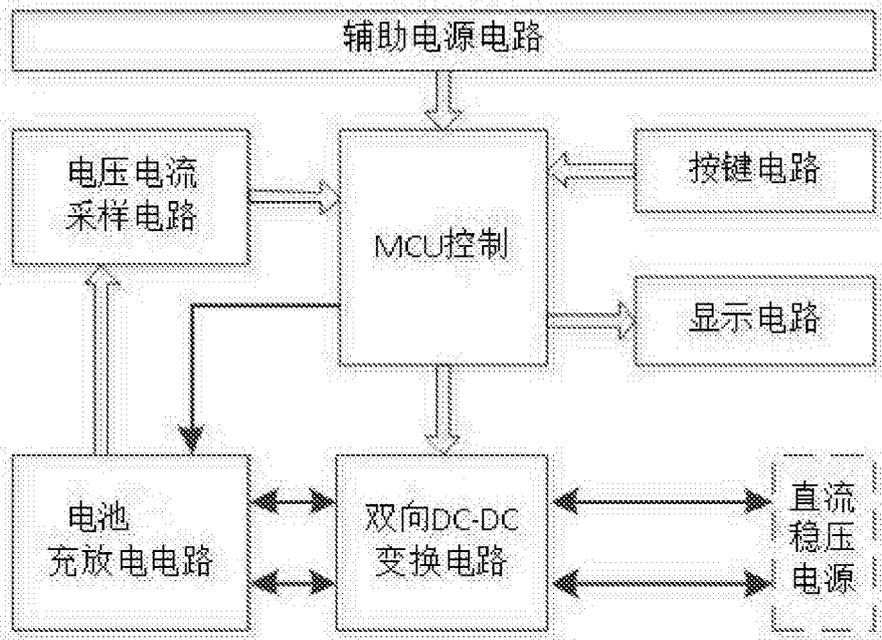


图1

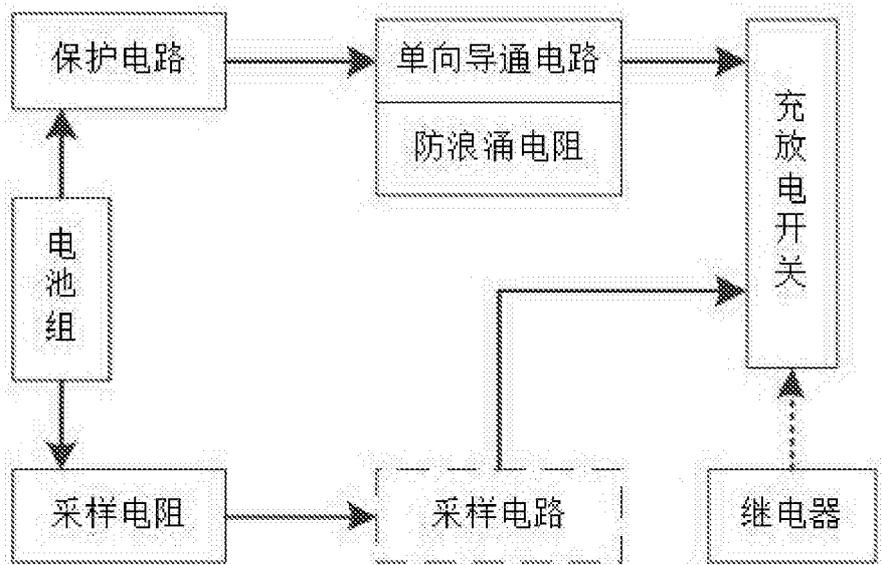


图2

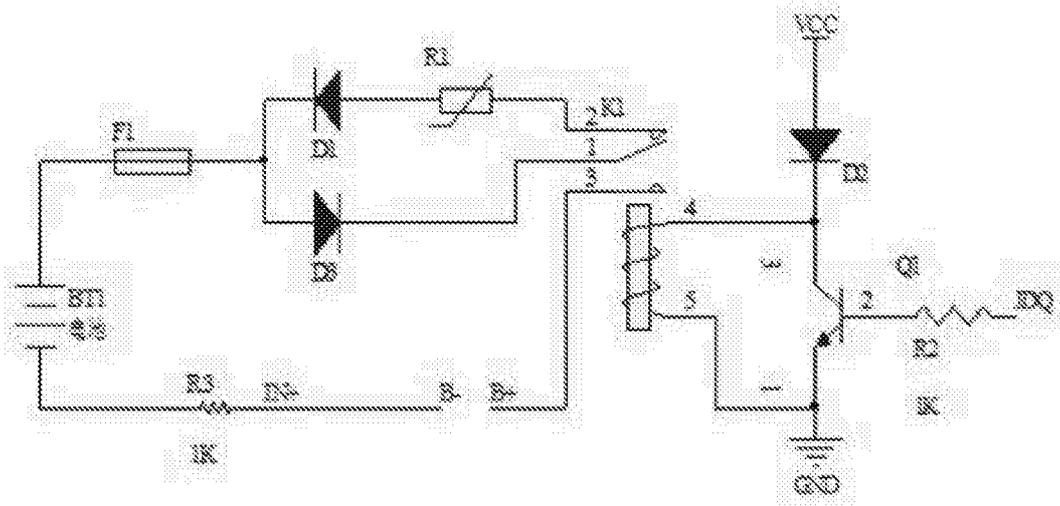


图3

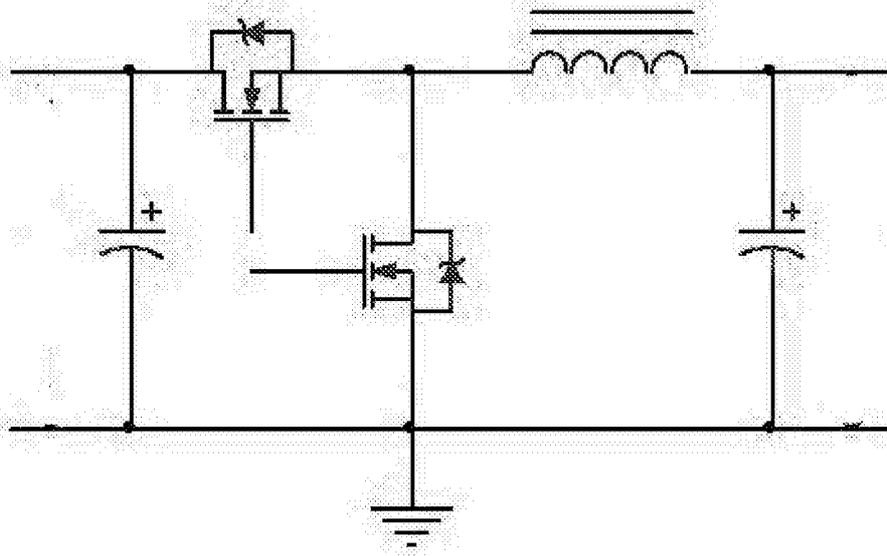


图4

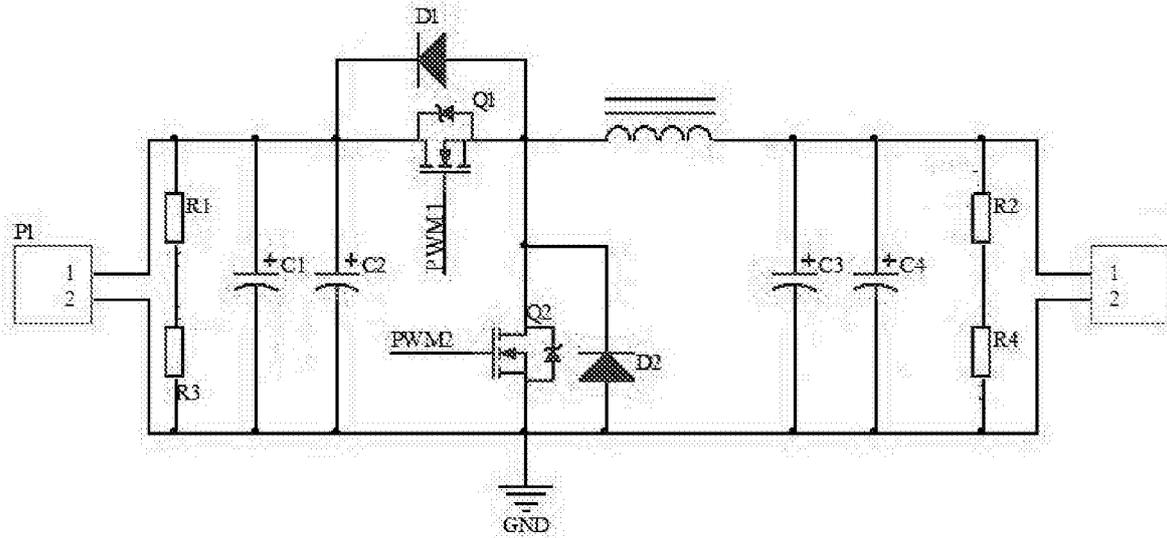


图5

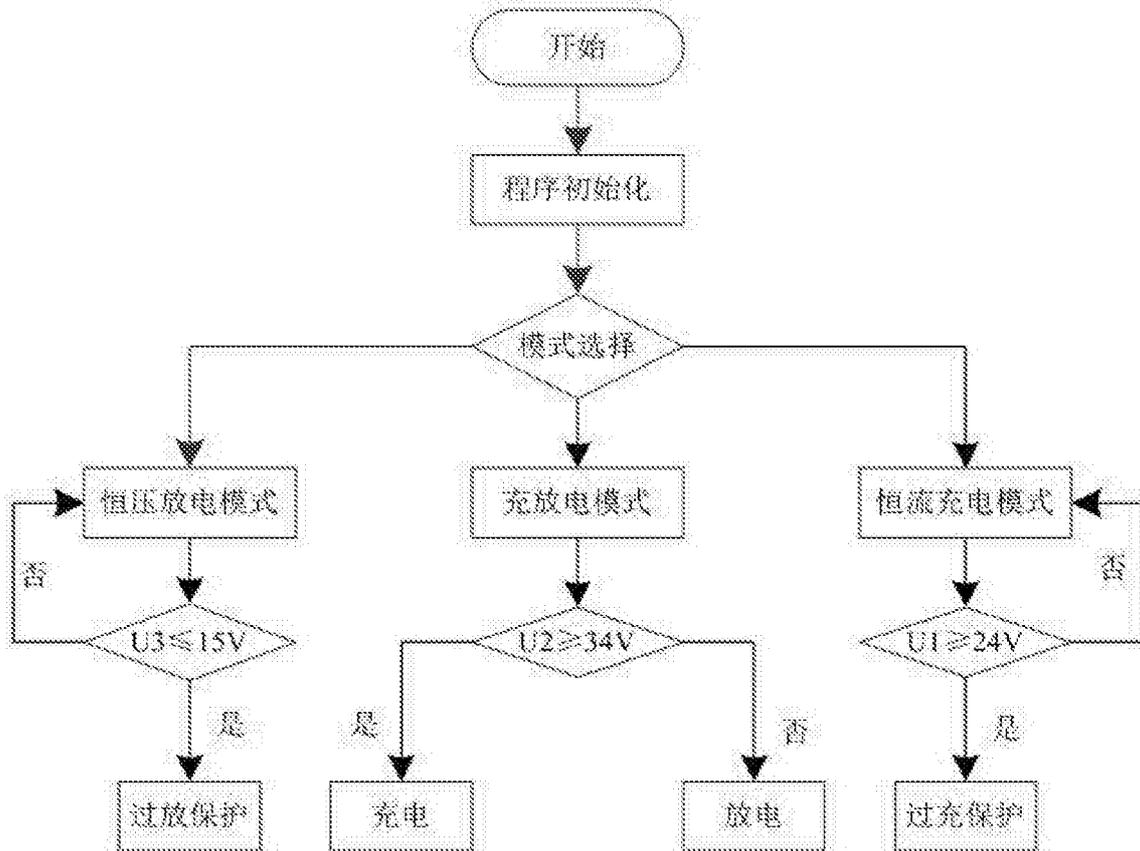


图6