



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203399372 U

(45) 授权公告日 2014. 01. 15

(21) 申请号 201320512187. 4

(22) 申请日 2013. 08. 21

(73) 专利权人 温州大学

地址 325035 浙江省温州市瓯海区茶山高教  
园区

(72) 发明人 罗素芹 李常青 魏亚坤 王帅峰  
朱翔鸥

(74) 专利代理机构 温州瓯越专利代理有限公司  
33211

代理人 于艳玲

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

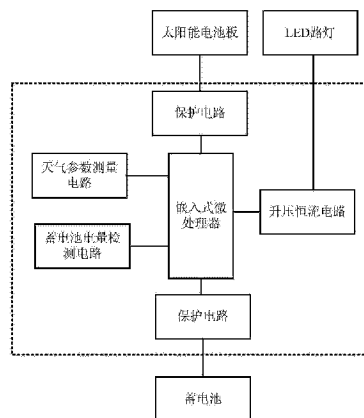
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

感知天气的太阳能 LED 路灯控制器

(57) 摘要

本实用新型提供了一种感知天气的太阳能 LED 路灯控制器,包括嵌入式微处理器,以及与嵌入式微处理器相连的蓄电池电量检测电路、天气参数测量电路、升压恒流电路和保护电路,蓄电池电量检测电路用于实时检测蓄电池的剩余电量;天气参数测量电路用于实时测量太阳光的照度和环境温度;升压恒流电路与 LED 路灯相连,用于向 LED 路灯输出恒流电流;保护电路与蓄电池和太阳能电池板均相连,用于对蓄电池和太阳能电池板提供防反接保护、输出过压保护和短路保护。本实用新型所述的感知天气的太阳能 LED 路灯控制器能够保证在连续的阴雨天气等光照条件较差的环境条件下,路灯有很高的亮灯率,保证路灯工作时的照明强度和点亮时间。



1. 一种感知天气的太阳能 LED 路灯控制器,其特征在于,包括:  
蓄电池电量检测电路,用于实时检测蓄电池的剩余电量;  
天气参数测量电路,用于实时测量太阳光的照度和环境温度;  
升压恒流电路,与 LED 路灯相连,用于向 LED 路灯输出恒流电流;  
保护电路,与蓄电池和太阳能电池板均相连,用于对蓄电池和太阳能电池板提供防反接保护、输出过压保护和短路保护;  
嵌入式微处理器,与蓄电池电量检测电路、天气参数测量电路、升压恒流电路和保护电路均相连;用于接收蓄电池电量检测电路和天气参数测量电路的输出数据,并控制升压恒流电路的输出。
2. 根据权利要求 1 所述的感知天气的太阳能 LED 路灯控制器,其特征在于,所述升压恒流电路包括基于 PWM 脉宽可调的 Boost 升压电路和基于 PWM 脉宽可调的恒流电路。
3. 根据权利要求 1 所述的感知天气的太阳能 LED 路灯控制器,其特征在于,所述嵌入式微处理器采用 STM32F103RBT6 芯片来实现。

## 感知天气的太阳能 LED 路灯控制器

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于太阳能 LED 路灯控制器领域,具体涉及一种感知天气的太阳能 LED 路灯控制器。

### 背景技术

[0002] 太阳能 LED 路灯控制器是新能源广泛利用背景下一种新型的产品。太阳能 LED 路灯控制器是专门为太阳能发电照明系统设计的;设备不仅能够高效率地转化太阳能电池板所吸收的太阳能,产生电能对蓄电池进行充电,而且还提供了强大的控制功能。

[0003] 目前的 LED 太阳能路灯控制器考虑了纬度、年平均日照时间等因素,对最大功率点跟踪(MPPT)以及各种充放电策略展开研究。但是,太阳能路灯的电能供应完全依赖于天气,每天的充电量具有很强的随机性和不确定性,第二天的充电量又不能准确预知。目前的 LED 太阳能路灯控制器的控制策略是,不考虑天气因素,每晚路灯工作时输出功率都是一样的。在我国南方的梅雨季节,出现连续阴雨天气,LED 太阳能路灯蓄电池充电不足,电能很快被用完,因为不能及时补充电,导致路灯不亮和蓄电池损坏。因此,不考虑天气因素的 LED 太阳能路灯控制策略是不完整的,不考虑天气因素的 LED 太阳能路灯控制器也是不全面的。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型针对上述现有技术的不足,提供了一种感知天气的太阳能 LED 路灯控制器;该感知天气的太阳能 LED 路灯控制器可根据天气情况调整 LED 路灯的输出功率。

[0005] 本实用新型是通过如下技术方案实现的:

[0006] 一种感知天气的太阳能 LED 路灯控制器,包括:

[0007] 蓄电池电量检测电路,用于实时检测蓄电池的剩余电量;

[0008] 天气参数测量电路,用于实时测量太阳光的照度和环境温度;

[0009] 升压恒流电路,与 LED 路灯相连,用于向 LED 路灯输出恒流电流;

[0010] 保护电路,与蓄电池和太阳能电池板均相连,用于对蓄电池和太阳能电池板提供防反接保护、输出过压保护和短路保护;

[0011] 嵌入式微处理器,与蓄电池电量检测电路、天气参数测量电路、升压恒流电路和保护电路均相连;用于接收蓄电池电量检测电路和天气参数测量电路的输出数据,并控制升压恒流电路的输出。

[0012] 本实用新型所述的感知天气的太阳能 LED 路灯控制器中天气参数测量电路能够实时测量当前天气情况,针对太阳能 LED 路灯固定的亮灯需求和电能完全依赖天气的矛盾,嵌入式微处理器可采用根据天气情况调整亮度、亮灯时长的控制策略,达到延长连续阴雨天气的亮灯时间、保证工作时的照明亮度等效果。

[0013] 感知天气的太阳能 LED 路灯控制器是太阳能 LED 路灯的核心,保证在连续的阴雨天气等光照条件较差的环境条件下,路灯有很高的亮灯率,保证路灯工作时的照明强度和

点亮时间。同时也解决了连续的阴雨天所导致的蓄电池电量不足而可能引起过放电的一系列问题,光照条件充足、太阳能板不断的转换电能可能引起的蓄电池过充问题,对保护蓄电池、延长蓄电池使用寿命也有着重大的积极意义。

[0014] 优选的,所述升压恒流电路包括基于 PWM 脉宽可调的 Boost 升压电路和基于 PWM 脉宽可调的恒流电路。

[0015] 如此设置,具有更好的电压调整率和负载调整率,系统的稳定性和动态特性也得以明显改善,特别是其内在的限流能力和并联均流能力使控制电路变得简单可靠。

[0016] 优选的,所述嵌入式微处理器采用 STM32F103RBT6 芯片来实现。

[0017] 如此设置,可以使嵌入式微处理器具有高性能、低功耗等特性。

[0018] 下面结合附图对本实用新型做进一步的描述。

### 附图说明

[0019] 图 1 为本实用新型所述感知天气的太阳能 LED 路灯控制器的结构框图;

[0020] 图 2 为嵌入式微处理器的电路原理图;

[0021] 图 3 为基于 PWM 脉宽可调的 Boost 升压电路原理图;

[0022] 图 4 为基于 PWM 脉宽可调的恒流电路原理图;

[0023] 图 5 为蓄电池电量检测电路原理图。

### 具体实施方式

[0024] 如图 1 所示,本实用新型提供了一种感知天气的太阳能 LED 路灯控制器,包括蓄电池电量检测电路、天气参数测量电路、升压恒流电路、保护电路和嵌入式微处理器。蓄电池电量检测电路用于实时检测蓄电池的剩余电量;天气参数测量电路用于实时测量太阳光的照度和环境温度;升压恒流电路,与 LED 路灯相连,用于向 LED 路灯输出恒流电流;保护电路,与蓄电池和太阳能电池板均相连,用于对蓄电池和太阳能电池板提供防反接保护、输出过压保护和短路保护,保护电路可在不小心反接时使得整个蓄电池回路断开,从而有效保护蓄电池和控制器本身。

[0025] 嵌入式微处理器,与蓄电池电量检测电路、天气参数测量电路、升压恒流电路和保护电路均相连;用于接收蓄电池电量检测电路和天气参数测量电路的输出数据,并控制升压恒流电路的输出。同时,嵌入式微处理器还控制蓄电池充电方式及制定相应的亮灯策略,调整 LED 路灯的照明工作方式,实现太阳能的充电,蓄电池电能的管理。

[0026] 本实用新型所述的感知天气的太阳能 LED 路灯控制器将白天太阳能电池板送来的电能储存至蓄电池,通过测量和累计,得到充电量。同时通过实时测量光照和温度等参数,识别出当前天气情况,得到天气数据的模糊量。在蓄电池充电和放电时,测量蓄电池内阻、极化电压和端电压,得到模糊量蓄电池剩余电量。嵌入式微处理器依据天气数据、蓄电池剩余电量及充电量,利用模糊控制器决策,制定不同的亮灯策略,调整 LED 灯的输出功率(亮度)。从而实现晴朗天气,蓄电池剩余电量充足,输出功率大,灯亮度大。反之,阴雨天气,蓄电池剩余电量不足,输出功率小,灯亮度也小。各输出功率条件下,使得 LED 灯的亮度分为“很亮”、“较亮”、“中亮”、“欠亮”和“不亮”五个等级。

[0027] 同时,本实用新型所述感知天气的太阳能 LED 路灯控制器还通过低功耗电源来为

嵌入式微处理器提供稳定的工作电源,其本身采用低功耗的稳压芯片,从而使得该感知天气的太阳能 LED 路灯控制器的结构更加简单,功耗更低,使用寿命更长。

[0028] 优选的,升压恒流电路包括基于 PWM 脉宽可调的 Boost 升压电路和基于 PWM 脉宽可调的恒流电路,实现 LED 路灯的恒流输出。其中,所述 PWM 脉宽可调的恒流电路包括 UC3842 高性能单端输出式电流控制型脉宽调制器芯片。如此设置,具有更好的电压调整率和负载调整率,系统的稳定性和动态特性也得以明显改善,特别是其内在的限流能力和并联均流能力使控制电路变得简单可靠。

[0029] 嵌入式微处理器的电路图如图 2 所示,嵌入式微处理器 U5 采用 STM32F103RBT6 芯片来实现,微处理器 U5 的 PA0 引脚与蓄电池电量检测电路的电压采样端 V\_AD 相连,微处理器 U5 的 PA1 引脚与蓄电池电量检测电路的电流采样端 I\_AD 相连,微处理器 U5 的 PC7 引脚与 LED 驱动电路的 CON 端相连,微处理器 U2 的 VDD 引脚与微功耗电源输出的 VCC 相连,微处理器 U5 的 VSS 引脚接地相连。

[0030] 基于 PWM 脉宽可调的 Boost 升压电路原理图如图 3 所示。利用 PWM 脉宽可调技术,对输出电压实现恒压,从而达到电流的恒定,Boost 升压电路,完成电流的放大作用。基本 BOOST 升压电路如图所示,由电感 L、晶体管 Q、二极管 D、电容 C 四个元件组成,电源输入电压由 J\_in 接入, J\_out 输出升压后的电压。当 Q 管导通, J\_in、L、Q 三者形成一个回路,电能存储到电感 L 中,由于二极管 D 反向 J\_out 端电压不能回流;当 Q 管关断, J\_in、L、D、J\_out 四者形成一个回路,将电感 L 中存储的磁能释放充入电容 C 中,从而达到升压的作用。

[0031] 基于 PWM 脉宽可调的恒流电路如图 4 所示。三端稳压芯片 U1、电容 C3、C4 组成稳压电压为高性能单端输出式电流控制型脉宽调制器芯片 U2 提供稳定的电压,高性能单端输出式电流控制型脉宽调制器芯片 U2、电容 C6、C2、C5、电阻 R6、R2、R3、R5 构成驱动 Q1 的驱动电路,其中 R7 为限流电阻,防止电流过大,R8 为康铜丝,作为采样电阻,二极管 D1、D2、电阻 R1、电容 C1 相连组成输出电压采样电路。

[0032] 蓄电池电量检测电路如图 5 所示,电阻 R1、R2、电容 C1、运放 OP07 构成电压检测电路,输出端与 V\_AD 相连;电阻 R3、R4、R5、电容 C2、运放 OP07 组成电流采样电路,输出端与 I\_AD 相连。

[0033] 本实用新型不仅局限于上述具体实施方式,本领域一般技术人员根据本实用新型公开的内容,可以采用其它多种具体实施方式实施本实用新型,因此,凡是采用本实用新型的设计结构和思路,做一些简单的变化或更改的设计,都落入本实用新型保护的范围内。

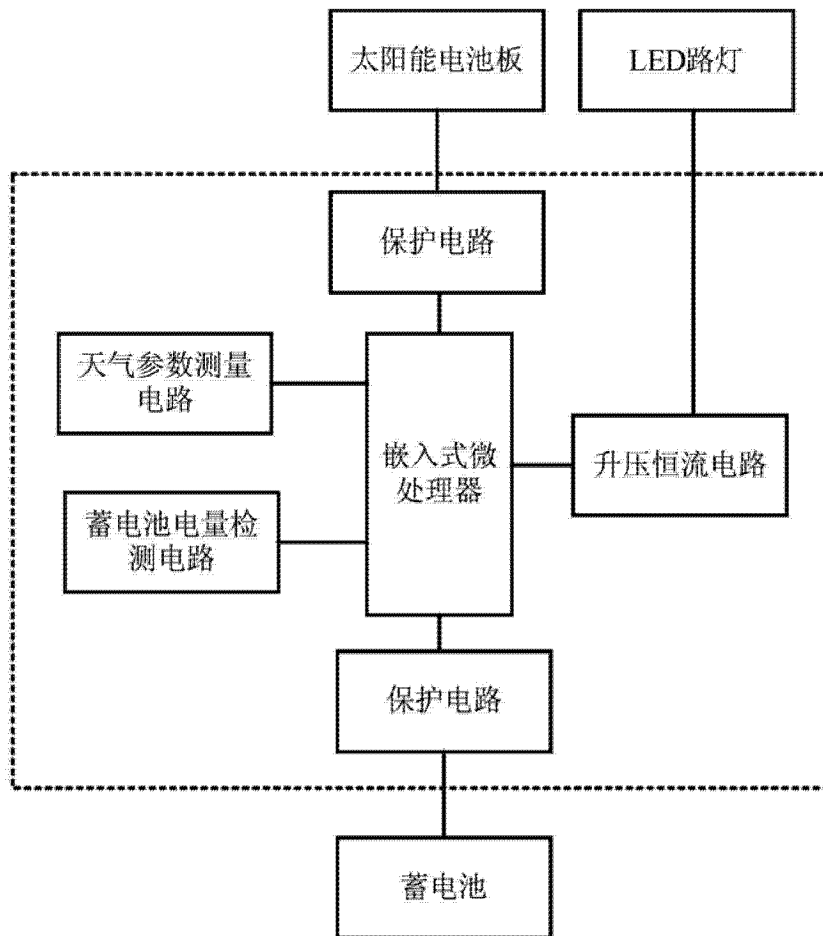


图 1

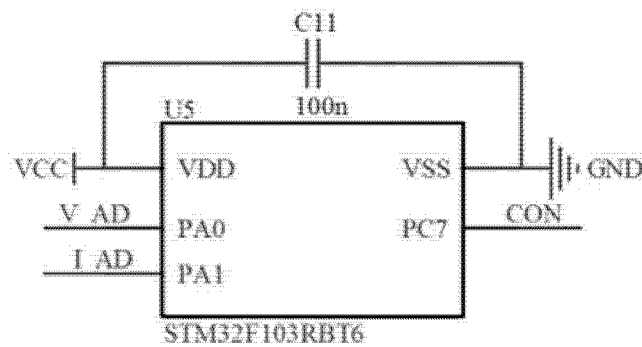


图 2

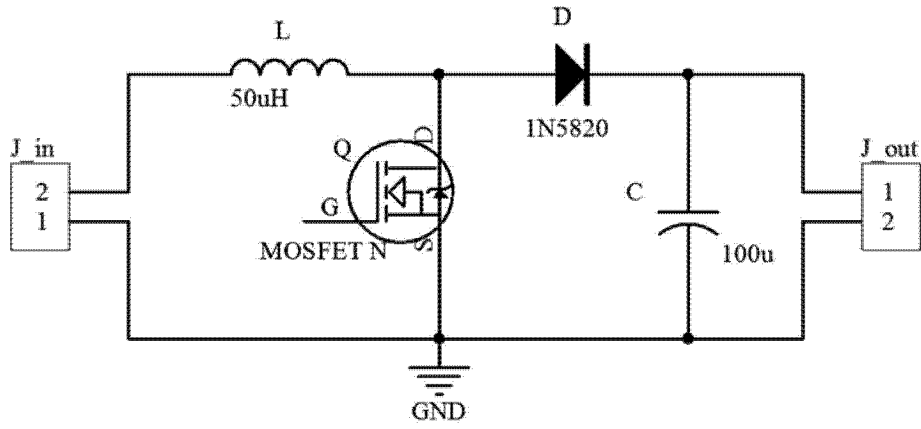


图 3

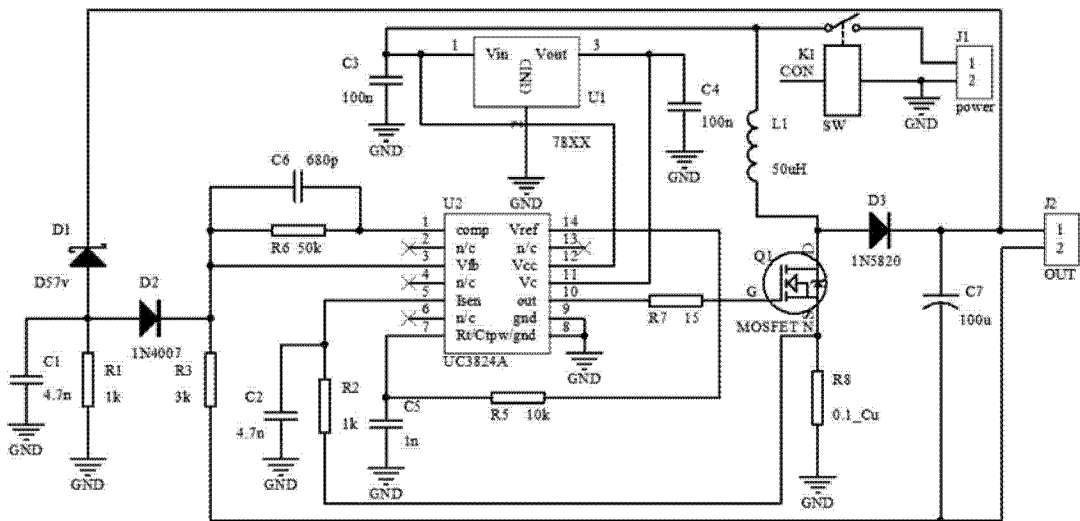


图 4

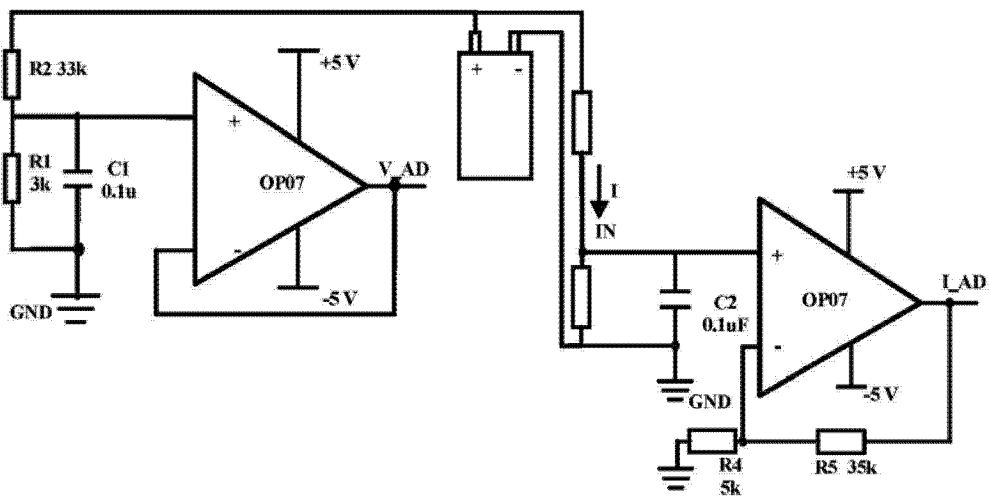


图 5