

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720066224.8

[51] Int. Cl.

F21S 9/03 (2006.01)

H02J 7/35 (2006.01)

H02J 15/00 (2006.01)

F21V 23/00 (2006.01)

F21W 131/109 (2006.01)

F21Y 101/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 201000017Y

[22] 申请日 2007.1.11

[21] 申请号 200720066224.8

[73] 专利权人 复旦大学

地址 200433 上海市邯郸路 220 号

[72] 发明人 周小丽 刘木清 孙耀杰 袁川  
张万路 李文宜

[74] 专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司  
代理人 姚静芳

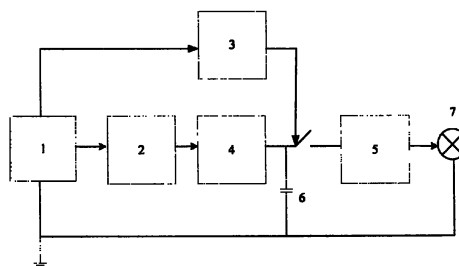
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

## [54] 实用新型名称

一种用超级电容储能的太阳能草坪灯

## [57] 摘要

本实用新型属于照明设备领域，具体涉及一种用超级电容来储能的太阳能草坪灯。该太阳能草坪灯，由太阳能电池板、MPPT 控制电路、光控开关电路、防反充控制电路、LED 驱动电路、对超级电容和 LED 光源组成，太阳能电池板依次连接 MPPT 控制电路和防反充控制电路，对超级电容进行充电，光控开关电路用通过检测太阳能电池板的输出控制 LED 光源的开、关，LED 光源一端联接太阳能电池板，另一端联接超级电容，超级电容联接在防反充控制电路之后，并分别与 LED 与光源、太阳能电池板相联，光控开关电路与 LED 驱动电路联接，恒流驱动 LED 光源。本实用新型无污染、寿命长、性能好，制备简便，可广泛用于各类露天草坪。



1. 一种采用超级电容储能的太阳能草坪灯，由太阳能电池板、最大功率点跟踪电路即 MPPT 控制电路、光控开关电路、防反充控制电路、LED 驱动电路、对超级电容和 LED 光源组成，其特征在于，太阳能电池板（1）依次连接 MPPT 控制电路（2）和防反充控制电路（4），防反充控制电路（4）对超级电容（6）进行充电，光控开关电路（3）用通过检测太阳能电池板（1）的输出控制 LED 光源（7）的开、关，LED 光源（7）一端联接太阳能电池板（1），另一端联接超级电容（6），超级电容（6）联接在防反充控制电路（4）之后，并分别与 LED 与光源（7）、太阳能电池板（1）相联，光控开关电路（3）与 LED 驱动电路（5）联接，恒流驱动 LED 光源（7）。

2. 如权利要求 1 所述的太阳能草坪灯，其特征在于，所用的超级电容（6）的规格为 5-12 伏，150 法拉。

## 一种用超级电容储能的太阳能草坪灯

### 技术领域

本实用新型属于照明设备领域，具体涉及一种用超级电容来储能的太阳能草坪灯，白天太阳能电池板对超级电容充电，超级电容用来储能，晚上用来给光源供电。

### 背景技术

目前，太阳能草坪灯中一般都存在寿命不长、灯亮时间短等问题。其原因之一就在于这些太阳能草坪灯大多使用用蓄电池（铅酸蓄电池、镍镉蓄电池等）储存能量，蓄电池寿命较短，充电时间长，铅酸蓄电池一般使用寿命 2~3 年，频繁充放电或过度充放电都会使蓄电池的寿命大大缩短，同时，由于蓄电池能量密度不高，所以充一次电所能点灯的时间也较短。

### 实用新型内容

本实用新型的目的是获得一种用超级电容来储能、无污染、寿命长、性能好的太阳能草坪灯。

本实用新型提供了一种采用超级电容储能的太阳能草坪灯，由太阳能电池板、最大功率点跟踪电路即 MPPT 控制电路、光控开关电路、防反充控制电路、LED 驱动电路、对超级电容和 LED 光源组成。太阳能电池板 1 依次连接 MPPT 控制电路 2 和防反充控制电路 4，防反充控制电路 4 对超级电容 6 进行充电，光控开关电路 3 用通过检测太阳能电池板 1 的输出控制 LED 光源 7 的开、关，LED 光源 7 一端联接太阳能电池板 1，另一端联接超级电容 6，超级电容 6 联接在防反充控制电路 4 之后，并分别与 LED 与光源 7、太阳能电池板 1 相联，光控开关电路 3 与 LED 驱动电路 5 联接，恒流驱动 LED 光源 7。

本实用新型中，所用的超级电容6的规格可以是5-12伏，150法拉。

本实用新型中，各种部件可采用各种常规元件，根据实际需要确定尺寸。例如，采用单晶硅太阳能电池板；采用较高能量比和功率比的超级电容；用单片机加上MPPT算法制成MPPT控制电路；用肖特基二极管制成防反充控制电路；用专用LED驱动芯片制成LED驱动电路；用太阳能电池板作为光敏元件；用单片机进行采集控制，制成光控开关电路。

由太阳能电池板通过MPPT控制电路对超级电容充电，电池板和超级电容之间还有一个防反充控制电路，防止超级电容对太阳能电池反向充电，LED驱动电路用来恒流驱动LED，光控开关电路通过检测太阳能电池的输出电压，来控制灯的开、关，实现白天太阳能电池对超级电容充电，晚上由超级电容向LED光源放电点灯。

本实用新型中，光控电路直接用太阳能板作为光敏元件，检测太阳能板输出电压来实现开灯、关灯控制。白天太阳能电池板对超级电容充电，晚上由超级电容通过LED驱动电路点亮LED光源，在太阳能板和超级电容之间加上防反充电路，防止超级电容反向对太阳能电池板充电，采用最大功率点跟踪（MPPT）控制电路对太阳能电池板进行管理，可以提高太阳能电池转换效率。

本实用新型有以下一些特点：

1. 用超级电容取代蓄电池，用于太阳能草坪灯的供电。超级电容（ultra capacitor）是近年研究开发出来的一种新型电容，这种电容的超级电容量远远大于普通电容，通常可达到几千甚至数万法拉。和蓄电池相比，超级电容具有体积小、容量大的特点，在很小的体积下可达到法拉级的电容量，功率比及能量比高；无须特别的充电电路和控制放电电路，充电迅速，免维护；电压记忆特性好；与蓄电池相比过充、过放都不对其寿命构成负面影响，可靠性高，使用寿命长并且低温特性好，反复充放电可达数十万次；它是一种绿色能源，不会造成污染。随着科技的发展，超级电容的价格将进一步降低，性能将进一步提高，十分适合用于太阳能草坪灯中。

2. 用MPPT控制电路，提高了太阳能的转换效率；

3. 在太阳能板和超级电容之间加上防反充电路，防止了超级电容反向对太

太阳能电池板充电：

4. 用LED驱动电路，对LED光源进行恒流驱动。

### 附图说明

图 1 是用超级电容储能的太阳能草坪灯电路结构图。图中 1 为太阳能电池板，2 为 MPPT 控制电路，3 为光控开关电路，4 为防反充控制电路，5 为 LED 驱动电路，6 为超级电容，7 为 LED 光源。

### 具体实施方式

如图 1 所示，本实用新型的太阳能草坪灯所用元件如下：

光源：白光 LED；

太阳能电池板：采用单晶硅太阳能电池板；

超级电容：采用较高能量比和功率比的超级电容；

MPPT 控制电路：用单片机加上 MPPT 算法实现；

防反充控制电路：用肖特基二极管实现；

LED 驱动电路：用专用 LED 驱动芯片实现；

光控开关电路：用太阳能电池板作为光敏元件；用单片机进行采集控制。

整件的组装过程如下：

由太阳能电池板通过MPPT控制电路对超级电容充电，电池板和超级电容之间还有一个防反充控制电路，防止超级电容对太阳能电池反向充电，LED驱动电路用来恒流驱动LED，光控开关电路通过检测太阳能电池的输出电压，来控制灯的开、关，实现白天太阳能电池对超级电容充电，晚上由超级电容向LED光源放电点灯。

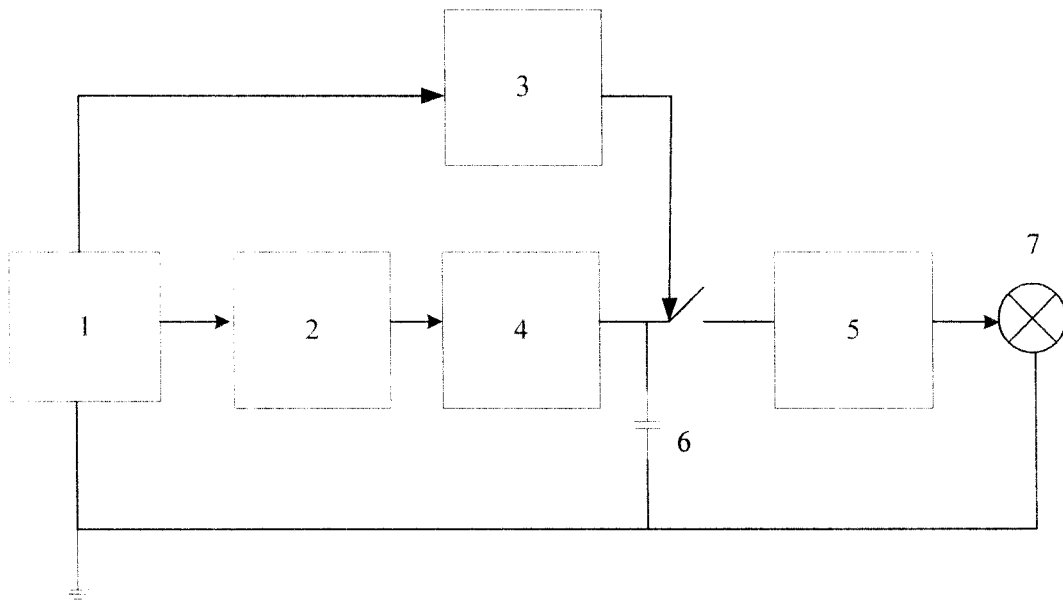


图 1