



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104578221 A

(43) 申请公布日 2015.04.29

(21) 申请号 201310516572.0

(22) 申请日 2013.10.28

(71) 申请人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市玄武区四牌楼 2 号

申请人 江苏英伟特新能源技术有限公司

(72) 发明人 王念春 吴晓玉 秦天平 王晓龙 丁凯 滕春阳 江志明

(74) 专利代理机构 常州佰业腾飞专利代理事务所 (普通合伙) 32231

代理人 金辉

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006.01)

G05F 1/67(2006.01)

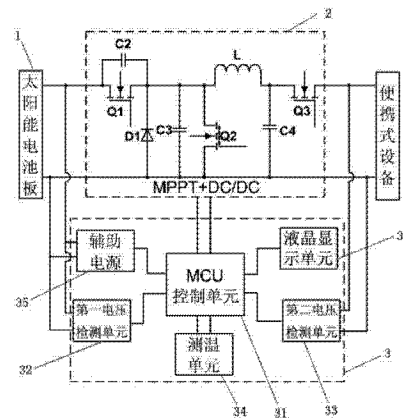
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

带 MPPT 功能的电压自适应太阳能充电器及其使用方法

(57) 摘要

本发明涉及一种带 MPPT 功能的电压自适应太阳能充电器及其使用方法,包括太阳能电池板、DC-DC 变换模块和 MPPT 控制模块;DC-DC 变换模块的控制端连接 MPPT 控制模块,DC-DC 变换模块的输入端连接太阳能电池板的正负极性端,DC-DC 模块的输出端连接便携式充电设备的正负极性端;MPPT 控制模块包括 MCU 控制单元,以及与 MCU 控制单元相连的第一电压检测单元、第二电压检测单元、测温单元、辅助电源和液晶显示单元;辅助电源和第一电压检测单元均连接太阳能电池板的正负极性端;第二电压检测单元连接到便携式充电设备的正负极性端。本发明有电压自适应功能,太阳能利用率高,充电速度快,能给多种便携式设备电池充电。



1. 一种带 MPPT 功能的电压自适应太阳能充电器,其特征在于:包括太阳能电池板(1)、DC-DC 变换模块(2)和 MPPT 控制模块(3);所述 DC-DC 变换模块(2)的控制端连接 MPPT 控制模块(3),DC-DC 变换模块(2)的输入端连接太阳能电池板(1)的正负极性端,DC-DC 模块的输出端连接便携式充电设备的正负极性端;所述 MPPT 控制模块(3)包括 MCU 控制单元(31),以及与 MCU 控制单元(31)相连的第一电压检测单元(32)、第二电压检测单元(33)、测温单元(34)、辅助电源(35)和液晶显示单元(36);所述辅助电源(35)和第一电压检测单元(32)均连接太阳能电池板(1)的正负极性端;所述第二电压检测单元(33)连接到便携式充电设备的正负极性端。

2. 根据权利要求 1 所述的带 MPPT 功能的电压自适应太阳能充电器,其特征在于:所述 DC-DC 变换模块(2)为同步整流 Buck 电路,DC-DC 变换模块(2)包括 MOS 管 Q1、MOS 管 Q2、MOS 管 Q3、电容 C2、电容 C3、电容 C4、二极管 D1 和电感 L;所述 MOS 管 Q1 的漏极 D 接太阳能电池板(1)的正极性端;所述二极管 D1 的负极性端、电容 C3 的正极性端、MOS 管 Q2 的漏极 D、电容 C4 的正极性端和 MOS 管 Q3 的漏极 D 相连后连接到 MOS 管 Q1 的源极 S 上,二极管 D1 的正极性端、电容 C3 的负极性端、MOS 管 Q2 的源极 S 和电容 C4 的负极性端相连后接太阳能电池板(1)的负极性端;所述电感 L 的两端分别接 MOS 管 Q2 的漏极 D 和电容 C4 的正极性端;所述便携式设备的正负极性端分别连接 MOS 管 Q3 的源极 S 和太阳能电池板(1)的负极性端。

3. 根据权利要求 2 所述的带 MPPT 功能的电压自适应太阳能充电器,其特征在于:所述辅助电源(35)具有电源芯片 LM2841;所述太阳能电池板(1)的正极性端通过二极管 D2 接电源芯片 LM2841 的 Vin 端和 SHDN 端;所述电源芯片 LM2841 的 SHDN 端与 GND 端之间连接有并联设置的电容 C5 和电容 C6,CB 端与 FB 端之间依次连接有电容 C7、电感 L4 和电阻 R4;SW 端与接电容 C7 的负极性端,SW 端通过反向设置的电容 D3 连接到 GND 端;FB 端通过电阻 R3 连接到 GND 端;所述电感 L4、电阻 R2 的连接点与 GND 端之间连接有并联设置的电容 C8 和电容 C9。

4. 根据权利要求 2 所述的带 MPPT 功能的电压自适应太阳能充电器,其特征在于:所述 DC-DC 变换模块(2)中的电感 L 为贴片式电感。

5. 根据权利要求 3 所述的带 MPPT 功能的电压自适应太阳能充电器,其特征在于:所述液晶显示单元(36)为 COG 液晶。

6. 根据权利要求 3 所述的带 MPPT 功能的电压自适应太阳能充电器,其特征在于:所述 MCU 控制单元(31)为 ARM 或 DSP。

7. 一种带 MPPT 功能的电压自适应太阳能充电器的使用方法,其特征在于,使用步骤如下:

1) 开机;

2) 初始化 MCU 芯片;

3) MCU 控制单元(31)控制电压检测单元开始检测,第一电压检测单元(32)的检测太阳能电池板(1)的电压,第二电压检测单元(33)检测便携式设备的电压;

4) 电压检测单元将检测到的电压信息送到所述 MCU 控制单元(31),MCU 控制单元(31)将太阳能电池板(1)电压与便携式设备电池电压进行比较;

5) 如果太阳能电池板(1)电压大于被充电设备电池电压,则控制开关管 Q1 开通,允许

DC-DC变换模块(2)对待充电设备电池充电,所述MCU控制单元(31)根据接收到的电压信息判断被充电设备电池的电压等级,从而改变相应的参数控制DC/DC变换模块的输出电压,实现安全准确的充电,同时MCU控制单元(31)控制DC-DC变换模块(2)实现最大功率点跟踪MPPT功能;

如果太阳能电池板(1)电压不大于被充电设备电池电压,则控制开关管Q1关断,以防止待充电设备电池对充电器进行放电,从而保护DC-DC变换模块(2)和太阳能MCU控制模块即时将太阳能电池板(1)电压、便携式设备电池的电压、环境温度及实时充电功率等信息发给液晶显示模块,并控制COG液晶进行显示;

6)关机。

## 带 MPPT 功能的电压自适应太阳能充电器及其使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能充电器技术领域,特别是涉及一种带 MPPT 功能的电压自适应太阳能充电器及其使用方法。

### 背景技术

[0002] 目前,大多数便携式电子产品是由电池供电,而电池的电量通常是通过充电器从电网中获得。在没有市电的情况下,因为电池电量不足给人们的工作、生活带来诸多不便。

[0003] 现在市场上也有很多充电器,例如一般的手机充电器只能利用市电资源,而当手机使用者置身于荒郊野外或旅行探险求救时手机突然没电,手机无法实现充电,无法与外界联络。而特殊类型的充电器一如太阳能充电器,一般只能提供一种充电电压,仅能对同一个或同一类的电子设备充电,通用性较差。且现有的太阳能充电器的太阳能利用率低,没有最大限地利用光能,使得充电速度较慢。

[0004] 因此,针对现有技术不足,提供一种电压自适应的、太阳能利用率高的太阳能充电器甚为必要。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是克服现有技术存在的缺陷,提供一种太阳能利用率高的带 MPPT 功能的电压自适应太阳能充电器及其使用方法。

[0006] 实现本发明目的的技术方案是:一种带 MPPT 功能的电压自适应太阳能充电器,包括太阳能电池板、DC-DC 变换模块和 MPPT 控制模块;所述 DC-DC 变换模块的控制端连接 MPPT 控制模块,DC-DC 变换模块的输入端连接太阳能电池板的正负极性端,DC-DC 模块的输出端连接便携式充电设备的正负极性端;所述 MPPT 控制模块包括 MCU 控制单元,以及与 MCU 控制单元相连的第一电压检测单元、第二电压检测单元、测温单元、辅助电源和液晶显示单元;所述辅助电源和第一电压检测单元均连接太阳能电池板的正负极性端;所述第二电压检测单元连接到便携式充电设备的正负极性端。

[0007] 上述技术方案所述 DC-DC 变换模块为同步整流 Buck 电路,DC-DC 变换模块包括 MOS 管 Q1、MOS 管 Q2、MOS 管 Q3、电容 C2、电容 C3、电容 C4、二极管 D1 和电感 L;所述 MOS 管 Q1 的漏极 D 接太阳能电池板的正极性端;所述二极管 D1 的负极性端、电容 C3 的正极性端、MOS 管 Q2 的漏极 D、电容 C4 的正极性端和 MOS 管 Q3 的漏极 D 相连后连接到 MOS 管 Q1 的源极 S 上,二极管 D1 的正极性端、电容 C3 的负极性端、MOS 管 Q2 的源极 S 和电容 C4 的负极性端相连后接太阳能电池板的负极性端;所述电感 L 的两端分别接 MOS 管 Q2 的漏极 D 和电容 C4 的正极性端;所述便携式设备的正负极性端分别连接 MOS 管 Q3 的源极 S 和太阳能电池板的负极性端。

[0008] 上述技术方案所述辅助电源具有电源芯片 LM2841;所述太阳能电池板的正极性端通过二极管 D2 接电源芯片 LM2841 的 Vin 端和 SHDN 端;所述电源芯片 LM2841 的 SHDN 端与 GND 端之间连接有并联设置的电容 C5 和电容 C6,CB 端与 FB 端之间依次连接有电容 C7、

电感 L4 和电阻 R4 ;SW 端与接电容 C7 的负极性端,SW 端通过反向设置的电容 D3 连接到 GND 端 ;FB 端通过电阻 R3 连接到 GND 端 ;所述电感 L4、电阻 R2 的连接点与 GND 端之间连接有并联设置的电容 C8 和电容 C9。

[0009] 上述技术方案所述 DC-DC 变换模块中的电感 L 为贴片式电感。

[0010] 上述技术方案所述液晶显示单元为 COG 液晶。

[0011] 上述技术方案所述 MCU 控制单元为 ARM 或 DSP。

[0012] 一种带 MPPT 功能的电压自适应太阳能充电器的使用方法,使用步骤如下 :

[0013] 1) 开机 ;

[0014] 2) 初始化 MCU 芯片 ;

[0015] 3) MCU 控制单元控制电压检测单元开始检测,第一电压检测单元的检测太阳能电池板的电压,第二电压检测单元检测便携式设备的电压 ;

[0016] 4) 电压检测单元将检测到的电压信息送到所述 MCU 控制单元,MCU 控制单元将太阳能电池板电压与便携式设备电池电压进行比较 ;

[0017] 5) 如果太阳能电池板电压大于被充电设备电池电压,则控制开关管 Q1 开通,允许 DC-DC 变换模块对待充电设备电池充电,所述 MCU 控制单元根据接收到的电压信息判断被充电设备电池的电压等级,从而改变相应的参数控制 DC/DC 变换模块的输出电压,实现安全准确的充电,同时 MCU 控制单元控制 DC-DC 变换模块实现最大功率点跟踪 (MPPT) 功能 ;

[0018] 如果太阳能电池板电压不大于被充电设备电池电压,则控制开关管 Q1 关断,以防止待充电设备电池对充电器进行放电,从而保护 DC-DC 变换模块和太阳能 MCU 控制模块,即时将太阳能电池板电压、便携式设备电池的电压、环境温度及实时充电功率等信息发给液晶显示模块,并控制 COG 液晶进行显示 ;

[0019] 6) 关机。

[0020] 采用上述技术方案后,本发明具有以下积极的效果 :

[0021] (1) 本发明的 DC-DC 模块中的电感元件使用贴片电感,使得充电器体积大为缩小,便于携带 ;

[0022] (2) 本发明能够实现 MPPT 功能,太阳能利用率高,充电速度快 ;

[0023] (3) 本发明具有电压自适应功能,能够给手机、照相机等多种便携式设备电池充电。

## 附图说明

[0024] 为了使本发明的内容更容易被清楚地理解,下面根据具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中

[0025] 图 1 为本发明的原理框图 ;

[0026] 图 2 为本发明的辅助电源的电路图 ;

[0027] 附图中标号为 :太阳能电池板 1、DC-DC 变换模块 2、MPPT 控制模块 3、MCU 控制单元 31、第一电压检测单元 32、第二电压检测单元 33、测温单元 34、辅助电源 35、液晶显示单元 36。

## 具体实施方式

[0028] (实施例 1)

[0029] 见图 1, 本发明包括太阳能电池板 1、DC-DC 变换模块 2 和 MPPT 控制模块 3; DC-DC 变换模块 2 的控制端连接 MPPT 控制模块 3, DC-DC 变换模块 2 的输入端连接太阳能电池板 1 的正负极性端, DC-DC 模块的输出端连接便携式充电设备的正负极性端; MPPT 控制模块 3 包括 MCU 控制单元 31, 以及与 MCU 控制单元 31 相连的第一电压检测单元 32、第二电压检测单元 33、测温单元 34、辅助电源 35 和液晶显示单元 36; 辅助电源 35 和第一电压检测单元 32 均连接太阳能电池板 1 的正负极性端; 第二电压检测单元 33 连接到便携式充电设备的正负极性端, MCU 控制单元 31 为 ARM 或 DSP, 液晶显示单元 36 为 COG 液晶, 测温单元 34 能够检测周围的环境温度并在液晶显示单元 36 上显示。

[0030] DC-DC 变换模块 2 为同步整流 Buck 电路, DC-DC 变换模块 2 包括 MOS 管 Q1、MOS 管 Q2、MOS 管 Q3、电容 C2、电容 C3、电容 C4、二极管 D1 和电感 L; MOS 管 Q1 的漏极 D 接太阳能电池板 1 的正极性端; 二极管 D1 的负极性端、电容 C3 的正极性端、MOS 管 Q2 的漏极 D、电容 C4 的正极性端和 MOS 管 Q3 的漏极 D 相连后连接到 MOS 管 Q1 的源极 S 上, 二极管 D1 的正极性端、电容 C3 的负极性端、MOS 管 Q2 的源极 S 和电容 C4 的负极性端相连后接太阳能电池板 1 的负极性端; DC-DC 变换模块 2 中的电感 L 为贴片式电感, 电感 L 的两端分别接 MOS 管 Q2 的漏极 D 和电容 C4 的正极性端; 便携式设备的正负极性端分别连接 MOS 管 Q3 的源极 S 和太阳能电池板 1 的负极性端。

[0031] 见图 2, 辅助电源 35 具有电源芯片 LM2841; LM2841 芯片是宽电压输入, 稳定电压输出的一款电源芯片, 其做大输出电流可达 300mA, 最大工作频率为 1.25MHz, 其输入电压范围为 4.5V-42V, 其输出电压可给所述 MCU 控制单元和液晶显示单元供电。太阳能电池板 1 的正极性端通过二极管 D2 接电源芯片 LM2841 的 Vin 端和 SHDN 端; 电源芯片 LM2841 的 SHDN 端与 GND 端之间连接有并联设置的电容 C5 和电容 C6, CB 端与 FB 端之间依次连接有电容 C7、电感 L4 和电阻 R4; SW 端与接电容 C7 的负极性端, SW 端通过反向设置的电容 D3 连接到 GND 端; FB 端通过电阻 R3 连接到 GND 端; 电感 L4、电阻 R2 的连接点与 GND 端之间连接有并联设置的电容 C8 和电容 C9。

[0032] 一种带 MPPT 功能的电压自适应太阳能充电器的使用方法, 使用步骤如下:

[0033] 1) 开机;

[0034] 2) 初始化 MCU 芯片;

[0035] 3) MCU 控制单元 31 控制电压检测单元开始检测, 第一电压检测单元 32 的检测太阳能电池板 1 的电压, 第二电压检测单元 33 检测便携式设备的电压;

[0036] 4) 电压检测单元将检测到的电压信息送到 MCU 控制单元 31, MCU 控制单元 31 将太阳能电池板 1 电压与便携式设备电池电压进行比较;

[0037] 5) 如果太阳能电池板 1 电压大于被充电设备电池电压, 则控制开关管 Q1 开通, 允许 DC-DC 变换模块 2 对待充电设备电池充电, MCU 控制单元 31 根据接收到的电压信息判断被充电设备电池的电压等级, 从而改变相应的参数控制 DC/DC 变换模块的输出电压, 实现安全准确的充电, 同时 MCU 控制单元 31 控制 DC-DC 变换模块 2 实现最大功率点跟踪 MPPT 功能;

[0038] 如果太阳能电池板 1 电压不大于被充电设备电池电压, 则控制开关管 Q1 关断, 以防止待充电设备电池对充电器进行放电, 从而保护 DC-DC 变换模块 2 和太阳能 MCU 控制模

块,即时将太阳能电池板 1 电压、便携式设备电池的电压、环境温度及实时充电功率等信息发给液晶显示模块,并控制 COG 液晶进行显示;

[0039] 6) 关机。

[0040] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

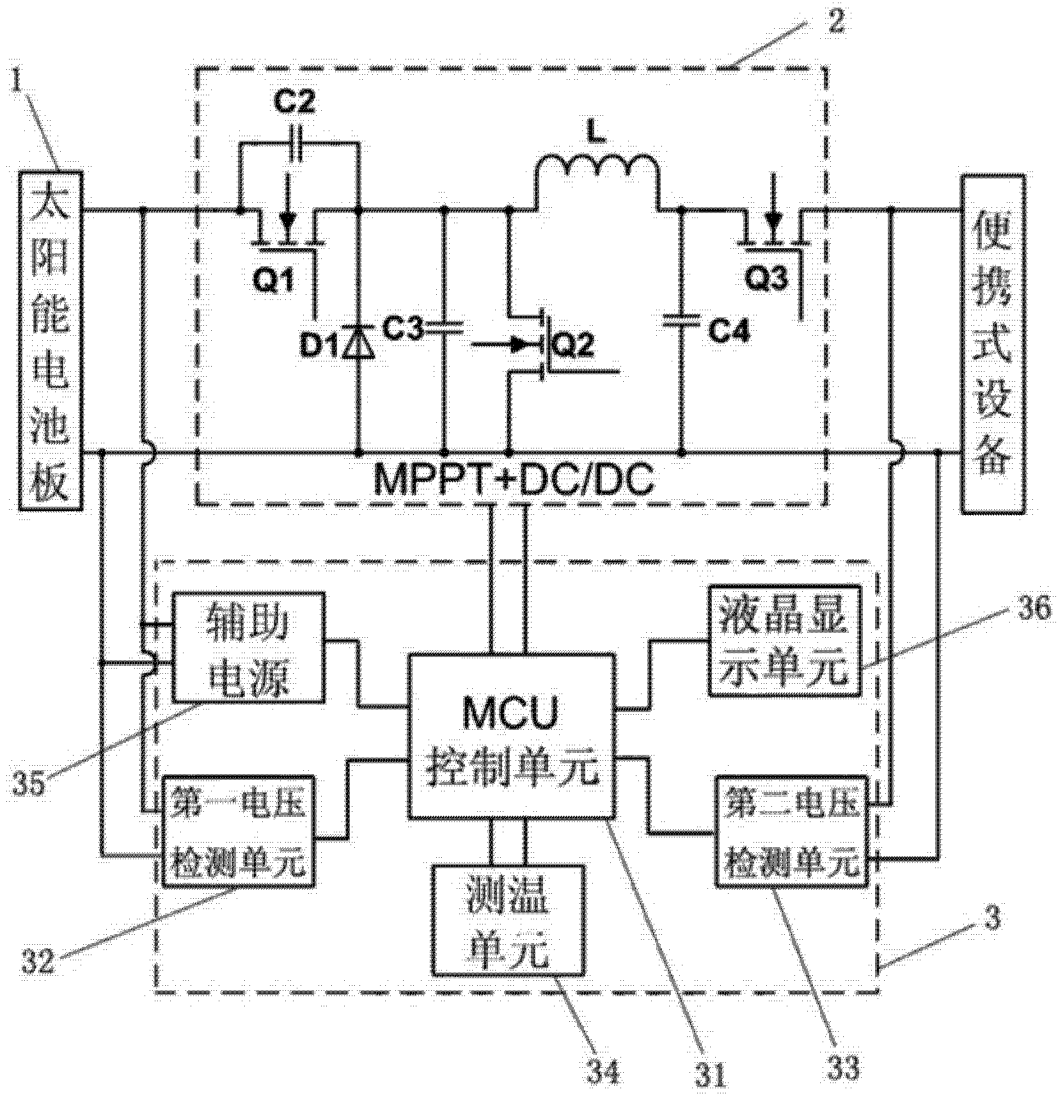


图 1

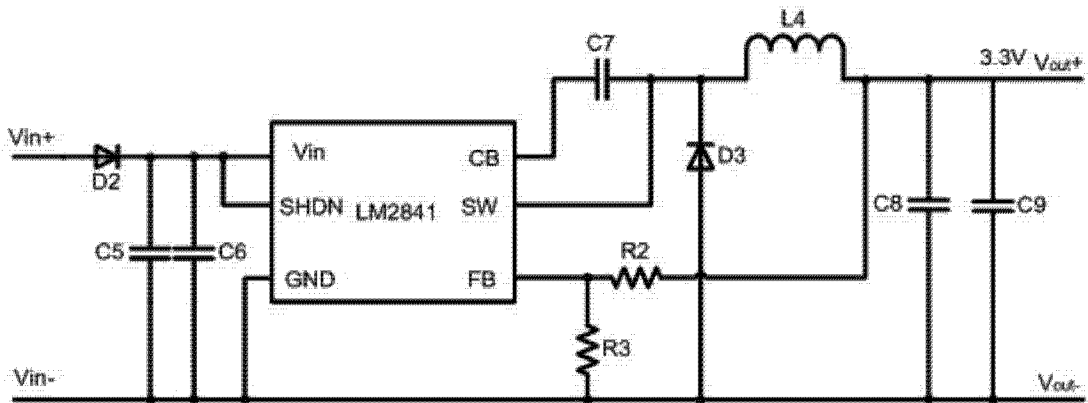


图 2