

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203068894 U

(45) 授权公告日 2013. 07. 17

(21) 申请号 201220661261. 4

(22) 申请日 2012. 12. 05

(73) 专利权人 云南师范大学

地址 650092 云南省昆明市五华区一二一大街 298 号

(72) 发明人 李明 刘雅莉 张莹 王美地  
韩杰明 周绍红 季旭 罗熙

(51) Int. Cl.

F25D 11/00(2006. 01)

F25D 29/00(2006. 01)

H02J 7/00(2006. 01)

G05F 1/67(2006. 01)

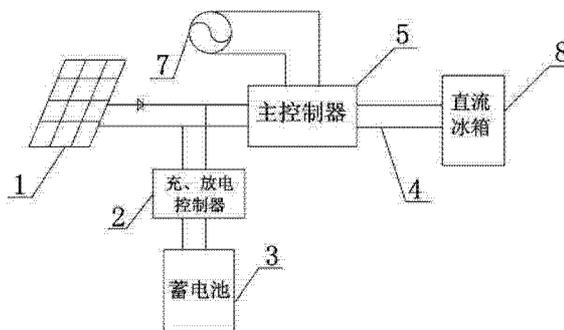
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种具有最大功率点跟踪的光伏冰箱

(57) 摘要

本实用新型涉及一种具有最大功率点跟踪的光伏冰箱,包括太阳能电池板、蓄电池、充放电控制器、主控制器以及负载冰箱。太阳能电池板一端通过充放电控制器对蓄电池进行充电,另一端接到主控制器中,主控制器中的电压、电流采样模块将采集到的电压和电流信号送到 MCU(单片机)中,根据最大功率点跟踪算法,使 MPPT 模块中的 SG3525 芯片产生 PWM 信号,将该 PWM 信号送到 DC-DC 部分驱动其开关管,从而实现最大功率点跟踪,最后通过 PFC 模块将稳定的最大功率值提供给冰箱负载。本实用新型大大提升了整体系统的效率,且功率因数高、结构简单、能稳定工作,并能实现全天候制冷。



1. 一种具有最大功率点跟踪的光伏冰箱,其特征在于它由太阳能电池板,蓄电池、主控制器、市电和直流冰箱组成,其中主控制器中的电压、电流采样模块将采集到的电压和电流信号送到电压、电流幅值均衡模块中,电压、电流幅值均衡模块将该信号转换为适合单片机端口工作的电压,有效实现工作状态的 A/D 转换,防止过冲或灵敏度偏离控制点,根据 MCU 中最大功率点跟踪算法,使 MPPT 模块中的 SG3525 芯片产生 PWM 信号,将该 PWM 信号送到 DC-DC 部分驱动其开关管,从而实现最大功率点跟踪,温度检测模块通过检测冰箱内的温度,并将信号送到 MCU 中,MCU 根据检测到的信号产生 3 路 PWM 信号,构成三相驱动信号以调节冰箱压缩机的转速,实现对冰箱的变频控制。

2. 根据权利要求 1 所述的一种具有最大功率点跟踪的光伏冰箱,其特征是:白天工作模式,当辐照度较强时,由电池板向冰箱负载供电,并将多余的电能通过充放电控制器存储在蓄电池中,当蓄电池充满时,则停止对其充电,此时电池板的输出功率全部供给冰箱,阴影遮挡时,由蓄电池辅助电池板对冰箱进行供电;夜间工作模式,由蓄电池向冰箱供电,连续阴雨天气的情况下,蓄电池放电完全,则由市电进行供电。

## 一种具有最大功率点跟踪的光伏冰箱

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种太阳能光伏应用领域,特别涉及一种具有最大功率点跟踪的光伏冰箱。

### 背景技术

[0002] 如今,化石能源逐渐短缺,环境污染问题也日益严重,因此,开发可再生能源势在必行。太阳能作为一种清洁、无公害的、不受区域限制的可再生能源,目前正被广泛的利用。太阳能的利用主要为光热利用和光伏发电。光伏发电又包括并网光伏系统和独立光伏系统,光伏冰箱装置作为独立光伏系统的一种,其使用可以不受地理限制,可就近供电,不需长距离输送,避免了输电线路等问题,任何有阳光的地方都能使用。然而光伏冰箱的使用受辐照度的影响较为明显,在夜间,没有阳光,光伏电池板的输出功率为零,光伏冰箱便不能使用;在白天,辐照度较高的时候,光伏冰箱一般能正常工作,一旦出现阴影遮挡时,光伏电池板的输出功率便明显降低,使得光伏冰箱整个系统的效率明显降低,不能充分、有效地利用能源。

[0003] 为克服光伏冰箱系统的使用受阳光限制的缺陷,可以添加蓄电池,把白天产生的一部分电能储存起来,供阴雨天气和晚上使用;在连续阴雨天气的情况下,蓄电池存储的电能不够用时,则由市电进行供电。针对目前光伏冰箱很少有最大功率点跟踪功能、受辐照度影响较为明显、夜间或出现连续阴雨天气便不能使用等不足,本实用新型设计了一种具有最大功率点跟踪的光伏冰箱,该装置大大提高了光伏冰箱的系统效率,且装置简单、功率因数高,易于安装,能够实现全天候制冷。

### 发明内容

[0004] 本实用新型目的在于针对现有的光伏冰箱电池板的输出功率受辐照度影响波动较大,提供一种最大功率点跟踪式光伏冰箱装置。通过对光伏电池板进行最大功率点跟踪,使其输出功率始终保持在最大值,大大的提升了整体系统的效率,该装置功率因数高,结构简单,能稳定工作,并能实现全天候制冷,特别适用于血液、药品等冷藏。

[0005] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:一种具有最大功率点跟踪的光伏冰箱装置,包括太阳能电池板、蓄电池、充放电控制器、主控制器、市电以及直流冰箱。太阳能电池板一端通过充放电控制器对蓄电池进行充电,另一端接到主控制器中,主控制器中的DC-DC(直流升压)部分将太阳能电池板送进来的直流电进行升压,并实现最大功率点跟踪,最后通过PFC(功率因数校正)模块将稳定的最大功率值提供给冰箱负载。

[0006] 上述主控制器包括电压、电流检测模块,电压、电流幅值均衡模块,DC-DC模块,辅助电源,温度检测模块,MCU(单片机),MPPT控制模块及PFC模块。电压、电流采样模块将采集到的电压和电流信号送到电压、电流幅值均衡模块中,电压、电流幅值均衡模块将该信号转换为适合MCU端口工作的电压,有效实现工作状态的A/D(模数)转换,防止过冲或灵敏度偏离控制点。根据MCU中最大功率点跟踪算法,使MPPT模块中的SG3525芯片产生PWM信

号,将该 PWM 信号送到 DC-DC 部分驱动其开关管,从而实现最大功率点跟踪。温度检测模块通过检测冰箱内的温度,并将信号送到 MCU 中,MCU 根据检测到的信号产生 3 路 PWM 信号,构成三相驱动信号以调节冰箱压缩机的转速,实现对冰箱的变频控制。

[0007] 针对光伏冰箱的工作受辐照度的影响较大,将光伏冰箱分为白天工作模式和夜间工作模式两种。白天工作模式,当辐照度较强时,由电池板向冰箱负载供电,并将多余的电能通过充放电控制器存储在蓄电池中,当蓄电池充满时,则停止对其充电,此时电池板的输出功率全部供给冰箱,阴影遮挡时,由蓄电池辅助电池板对冰箱进行供电;夜间工作模式,由蓄电池向冰箱供电,连续阴雨天气的情况下,蓄电池放电完全,则由市电进行供电。

[0008] 本实用新型与现有技术相比,具有如下优点:

[0009] 1、光伏冰箱具有最大功率点跟踪功能,大大提高了整体系统的效率,减少能量的损失。

[0010] 2、该装置能使冰箱稳定工作,白天由蓄电池辅助电池板供电,夜晚由蓄电池供电;

[0011] 连续阴雨天气的情况下,蓄电池放电完全,则由市电供电。

[0012] 3、本实用新型装置结构简单,系统效率高,功率因数高,易于安装,能够实现全天候制冷,可广泛应用于光伏发电领域中。

[0013] 附图说明:

[0014] 图 1 为本实用新型的结构框图;

[0015] 图 2 为本实用新型主控制器的结构框图。

[0016] 具体实施方式:

[0017] 一种具有最大功率点跟踪的光伏冰箱,如图 1、图 2、所示,包括一太阳能电池板(1),充放电控制器(2),蓄电池(3),导线(4),主控制器(5),采样模块(6),市电(7),直流冰箱(8)。太阳能电池板(1)输出端连接一个二极管,防止当电池板(1)电压低于蓄电池(3)电压时,蓄电池(3)对电池板(1)进行充电,并通过导线(4)将输出的直流电送到主控制器(5)中。主控制器(5)中的采样模块(6)将采集到的电池板的电压  $U_{PV}$ 、电流信号  $I_{PV}$  送到幅值均衡电路中,将电压、电流参数转换为适合 MCU 端口工作的电压,并进行 A/D 转换,再将数字信号送到 MCU 中,MCU 通过 MPPT 算法,即改进的电导增量法得出调节光伏电池工作点的电压指令  $U_{ref}$ ,将采样得到的光伏电池板的电压  $U_{PV}$  与  $U_{ref}$  相减,进行输入电压闭环控制,由 MPPT 控制模块中 SG3525 芯片产生 PWM 信号以驱动 DC-DC 部分的开关管,从而实现最大功率点跟踪,最后通过 PFC 模块将稳定的最大功率值提供给冰箱负载。白天辐照度较低时,蓄电池辅助电池板使用,以改善辐照度对电池板输出功率的影响,最终将稳定的最大功率值提供给冰箱负载。夜间,由于没有阳光,电池板输出功率为零,则由蓄电池向冰箱负载供电;连续阴雨天气的情况下,蓄电池储存的电量不够用时,则由市电(7)经过主控制器(5)中的 PFC 模块对冰箱负载进行供电。

[0018] 主控制器(5)中的温度检测模块通过检测直流冰箱(8)内的温度,将信号送到 MCU 中,MCU 根据检测到的信号产生 3 路 PWM 信号,构成三相驱动信号以调节冰箱(5)压缩机的转速,实现对冰箱(8)的变频控制。当光伏电池板(1)输出功率 P 小于冰箱负载(8)需求的功率时,由蓄电池(3)放电提供电能,维持冰箱正常运转;当冰箱(8)制冷满足低温要求

时,电池板(1)向蓄电池(3)进行充电,当蓄电池(3)充满时,停止充电。辅助电源模块为DC-DC电路、采样模块(6)以及PFC模块提供-12V、+12V电压,为电压、电流幅值均衡电路和MCU提供+4.5V电压。

[0019] 针对辐照度对光伏电池板输出的影响较为明显,白天由光伏电池板为冰箱负载提供电能,并将富余的电能保存在蓄电池中;夜间,由于没有阳光,电池板输出功率为零,则由蓄电池向冰箱负载供电;当出现连续阴雨天气的情况下,蓄电池放电完全,则由市电供电。

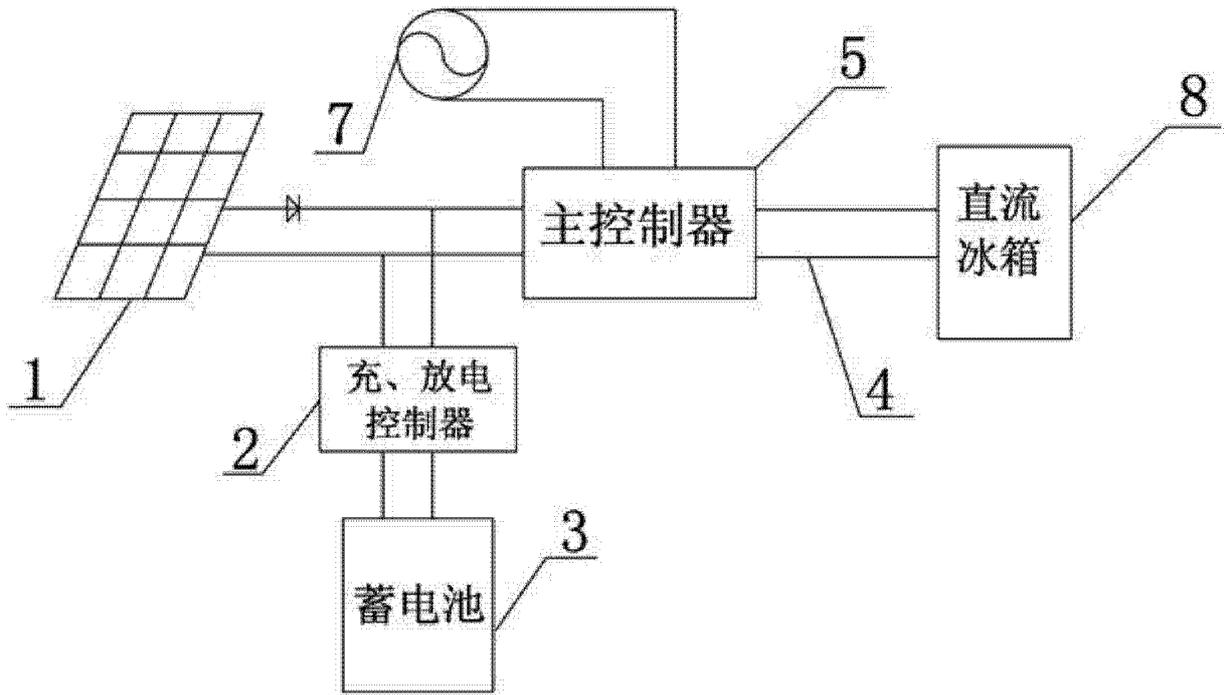


图 1

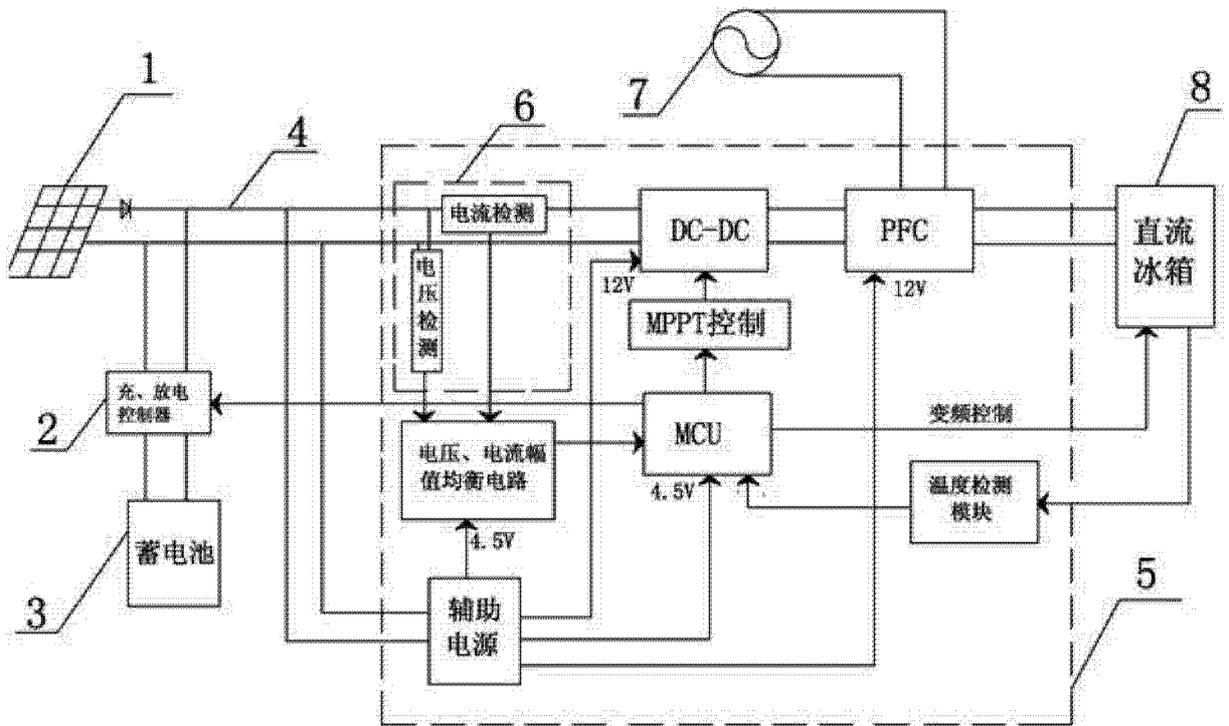


图 2