(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102088257 A
(43)申请公布日 2011.06.08

(21)申请号 201010619930.7

(22)申请日 2010.12.31

(71)申请人 常州天合光能有限公司
地址 213031 江苏省常州市新北区电子产业园天合路2号

(72)发明人 姜猛 张臻 韩卫华 郝玉哲

(74)专利代理机构 常州市维益专利事务所 32211
代理人 王凌霄

(51)Int.Cl.
*H02N 6/00*(2006.01)
*H02J 7/00*(2006.01)

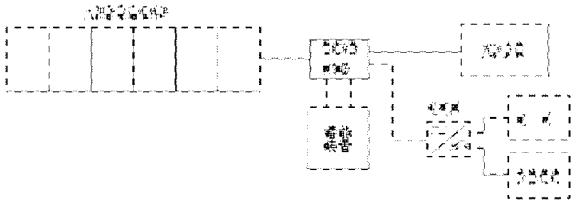
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54)发明名称

一种太阳能发电系统及其智能存储控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种太阳能发电系统及其智能存储控制方法，太阳能发电系统包括太阳能电池组件串，每串太阳能电池组件的输出端安装智能存储控制器，智能存储控制器与蓄电装置连接，太阳能电池组件通过智能存储控制器向外输出电能，蓄电装置和太阳能电池组件受智能存储控制器控制，分别单独或者同时向外输出稳定的电能，智能存储控制器根据安装地点的辐照资源情况设置充电、放电与电力输出比例。本发明将智能存储控制器与太阳能电池组件串结合，使每一串太阳能电池组件都配备一个智能存储控制器，可调节对应组件串的输出电性能特性，向直流负载或电网提供固定不变的电量，同时，也可以对组件串输出功率进行灵活控制，使组件串单元更加智能化，电力输出更加稳定可靠。



CN 102088257 A

1. 一种太阳能发电系统，包括太阳能电池组件串，其特征是：所述的太阳能电池组件串的输出端安装智能存储控制器，智能存储控制器与蓄电装置连接，太阳能电池组件串通过智能存储控制器向外输出电能，蓄电装置和太阳能电池组件串受智能存储控制器控制，分别单独或者同时向外输出稳定的电能，智能存储控制器根据安装地点的辐照资源情况设置充电、放电与电力输出比例。

2. 根据权利要求 1 所述的太阳能发电系统，其特征是：所述的智能存储控制器包括主控单元和 PWM 充放电控制单元，主控单元与太阳能电池组件串的输出端、PWM 充放电控制单元连接，PWM 充放电控制单元与蓄电装置连接，主控单元输出 PWM 信号来控制 PWM 充放电控制单元，实现对蓄电池的充放电控制。

3. 权利要求 1 所述的智能存储控制器的智能存储控制方法，其特征是：当太阳能电池组件串的输出电能大于设定值时，智能存储控制器将多余的电能储存在蓄电装置中，当太阳能电池组件串输出的电能小于设定值，智能存储控制器控制蓄能装置同时向外输出电能，维持电能输出平稳。

4. 权利要求 3 所述的智能存储控制器的智能存储控制方法，其特征是：当太阳能电池组件串输出的电能小于设定值且输出的电能下降设定大于设定速度时，智能存储控制器才控制蓄能装置同时向外输出电能，维持电能输出平稳。

5. 根据权利要求 1 所述的智能存储控制器的智能存储控制方法，其特征是：当辐照强度大于设定值时，智能存储控制器除正常向外输出电能的同时，将多余的电能向蓄电装置充电，当辐照强度小于设定值且下降速度大于设定速度时，智能存储控制器控制太阳能电池组件串和蓄电装置同时向外输出电能，维持电能输出平稳。

6. 根据权利要求 5 所述的智能存储控制器的智能存储控制方法，其特征是：当辐照强度小于设定值且下降速度大于设定速度时，智能存储控制器控制太阳能电池组件串和蓄电装置同时向外输出电能，维持电能输出平稳。

7. 根据权利要求 6 所述的智能存储控制器的智能存储控制方法，其特征是：辐照强度下降速度的设定速度为 10W/m2/s ～ 100W/m2/s 之间的任意值。

# 一种太阳能发电系统及其智能存储控制方法

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种太阳能发电系统及其智能存储控制方法。

## 背景技术

[0002] 太阳能光伏供电系统的基本工作原理就是在太阳光的照射下，将太阳能电池组件产生的电能存储在蓄电池中（即充电），或者在满足负载需求的情况下直接给负载供电；如果日照不足或者在夜间则由蓄电池向直流负载供电，或通过逆变器向交流负载供电，（即放电）；同时经过逆变器之后的交流电也可直接输送给当地电网。

[0003] 由于目前光伏发电与整个电网容量比，比例非常小，光伏发电对电网冲击较小，甚至还能有部分调峰效果（白天通常为用电高峰）。当光伏大规模发展，在部分地区，可能成为电网电力主要来源。这时如何平衡光伏发电白天与晚上巨大差异将成为非常棘手的问题。同时，当太阳能电池组件串直接向直流负载供电时，也要考虑供电的平稳性等问题。

## 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是：提供一种太阳能发电系统，减少太阳能电池组件串对直流负载和电网的影响，减少电流、电压、功率等的波动，提高电能质量。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：一种太阳能发电系统，包括太阳能电池组件串，太阳能电池组件串的输出端安装智能存储控制器，智能存储控制器与蓄电装置连接，太阳能电池组件串通过智能存储控制器向外输出电能，蓄电装置和太阳能电池组件串受智能存储控制器控制，分别单独或者同时向外输出稳定的电能，智能存储控制器根据安装地点的辐照资源情况设置充电、放电与电力输出比例。

[0006] 智能存储控制器包括主控单元和 PWM 充放电控制单元，主控单元与太阳能电池组件串的输出端、PWM 充放电控制单元连接，PWM 充放电控制单元与蓄电装置连接，主控单元输出 PWM 信号来控制 PWM 充放电控制单元，实现对蓄电池的充放电控制。

[0007] 智能存储控制器的智能存储控制方法是：当太阳能电池组件串的输出电能大于设定值时，智能存储控制器将多余的电能储存在蓄电装置中，当太阳能电池组件串输出的电能小于设定值，智能存储控制器控制蓄能装置同时向外输出电能，维持电能输出平稳。

[0008] 进一步限定，只有当太阳能电池组件串输出的电能小于设定值且输出的电能下降设定大于设定速度时，智能存储控制器才控制蓄能装置同时向外输出电能，维持电能输出平稳。

[0009] 环境的辐照强度和组件的输出电能成正比，所以智能存储控制器的智能存储控制方法也可以是：当辐照强度大于设定值时，智能存储控制器除正常向外输出电能的同时，将多余的电能向蓄电装置充电，当辐照强度小于设定值且下降速度大于设定速度时，智能存储控制器控制太阳能电池组件串和蓄电装置同时向外输出电能，维持电能输出平稳。

[0010] 进一步限定，当辐照强度小于设定值且下降速度大于设定速度时，智能存储控制器控制太阳能电池组件串和蓄电装置同时向外输出电能，维持电能输出平稳。

[0011] 辐照强度下降速度的设定速度为 10W/m2/s ～ 100W/m2/s 之间的任意值。

[0012] 本发明的有益效果是：本发明将智能存储控制器与太阳能电池组件串结合，使每一串太阳能电池组件都配备一个智能存储控制器，可调节对应组件串的输出电性能特性，向直流负载或电网提供固定不变的电量，同时，也可以对组件串输出功率进行灵活控制，使组件串单元更加智能化，电力输出更加稳定可靠。

## 附图说明

[0013] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明；

[0014] 图 1 是太阳能发电系统的结构原理图；

[0015] 图 2 是智能存储控制器的结构原理图；

[0016] 图 3 是智能存储控制器的工作原理图；

## 具体实施方式

[0017] 图 1 所示，一种太阳能发电系统，在各太阳能电池组件串的输出端安装智能存储控制器，将蓄电装置与智能存储控制器集成于一体，控制电能的存储与输出。该太阳能电池组件串可以根据安装地点的辐照资源情况设置充电、放电与电力输出比例。组件可选用晶体硅太阳能电池、三五族太阳能电池以及各类薄膜太阳能电池等组成组件串，蓄电装置可采用铅酸免维护蓄电器或胶体蓄电池。蓄电池与太阳能电池组件串的配置比例可以根据应用领域需要进行调节。该智能存储控制器可应用于并网光伏系统与离网光伏系统，包括光伏建筑一体化与光伏电站等。蓄电池与太阳能电池组件串的配置比例可以根据应用领域需要进行调节。

[0018] 智能存储控制器的智能存储控制方法，当辐照强度大于设定值时，智能存储控制器除正常向外输出电能的同时，将多余的电能向蓄电装置充电，当辐照强度小于设定值且下降速度大于设定速度时，智能存储控制器控制太阳能电池组件串和蓄电装置同时向外输出电能，补足缺失的电能，维持电能输出平稳。

[0019] 通常定义组件的功率是在标准测试状况（辐照 1000W/m2，温度 25 摄氏度，光谱 AM1.5)，例如，一个 1000Wp（组件峰值功率）的光伏系统安装地点每年辐照强度大于 800W/m2 小于 50 小时，且每天不超过 1 小时，智能存储控制器可以设置组件串功率大于 800Wp（此时辐照强度大于 800W/m2) 时，超出部分不向外（逆变器等）供电，用于对蓄电池充电；当辐照（突然多云）急剧下降，辐照度小于 800W/m2 且速度大于 10W/m2/s（或 20W/m2/s 或 50W/m2/s 或 100W/m2/s，该值可设定），智能存储控制器设置蓄电装置同时向外供电，整个太阳能电池组件串的输出功率保持稳定。通过以上设置该光伏系统可以减少 200Wp 的逆变器等配电设备，节约配电设备成本 20％，同时保持了电力输出的稳定可靠性，减少了辐照强度的波动对电网的冲击。

[0020] 环境的辐照强度和组件的输出电能成正比，所以智能存储控制器的智能存储控制方法也可以是：当太阳能电池组件串的输出电能大于设定值时，智能存储控制器将多余的电能储存在蓄电装置中，当太阳能电池组件串输出的电能小于设定值且输出的电能下降设定大于设定速度时，智能存储控制器控制蓄能装置同时向外输出电能，补足缺失的电能，维持电能输出平稳。

[0021] 如图 2 所示，智能存储控制器包括主控单元和 PWM 充放电控制单元，主控单元与太阳能电池组件串的输出端、PWM 充放电控制单元连接，PWM 充放电控制单元与蓄电装置连接，主控单元输出 PWM 信号来控制 PWM 充放电控制单元，实现对蓄电池的充放电控制。该智能存储控制器的 PWM 充放电控制单元采用 Buck 变换电路，主控单元采用单片机 STC89C52 作为控制芯片，该智能存储控制器对光伏系统的最大功率跟踪、充放电控制及过程转换都是由单片机来处理，处理完输出的 PWM 信号来控制 Buck 电路的开关管的占空比来实现对蓄电池的充放电控制。该单片机具有显示、保护报警等各功能模块。

[0022] 如图 2 和 3 所示，本发明的具体的实现方式为：太阳能电池的输出电能跟辐照度有关，根据实际安装环境中当地全年辐照度的情况确定电流值的波动范围，在该范围内设定基准电流值。如果输出电流大于设定的基准电流值，单片机输出 PWM 充电信号，将多余的电能储存在蓄电装置中。当遇到突变时（如辐照强度变小），如果输出电流小于设定的基准电流值且下降速度大于设定的速度时，单片机输出 PWM 放电信号，蓄电装置给电网辅助供相应的电量，用以补足缺失的电能，而此时的直流负载或电网未受到电能的冲击，仍接受平稳的电能。

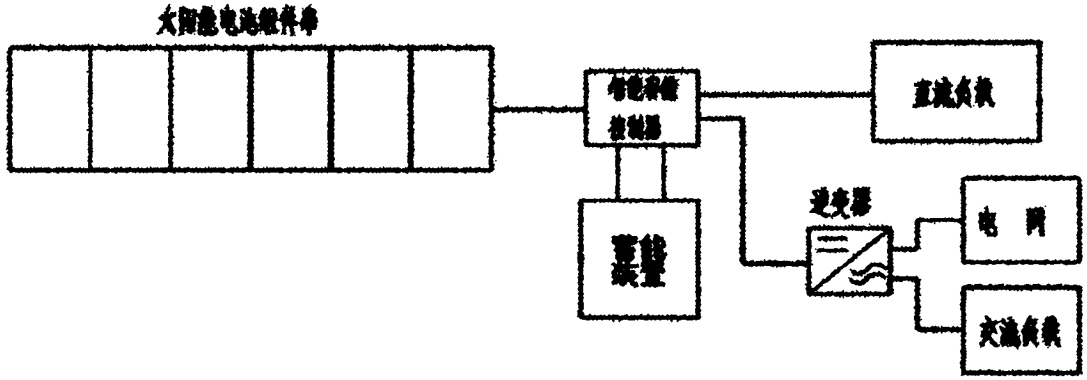



图 1

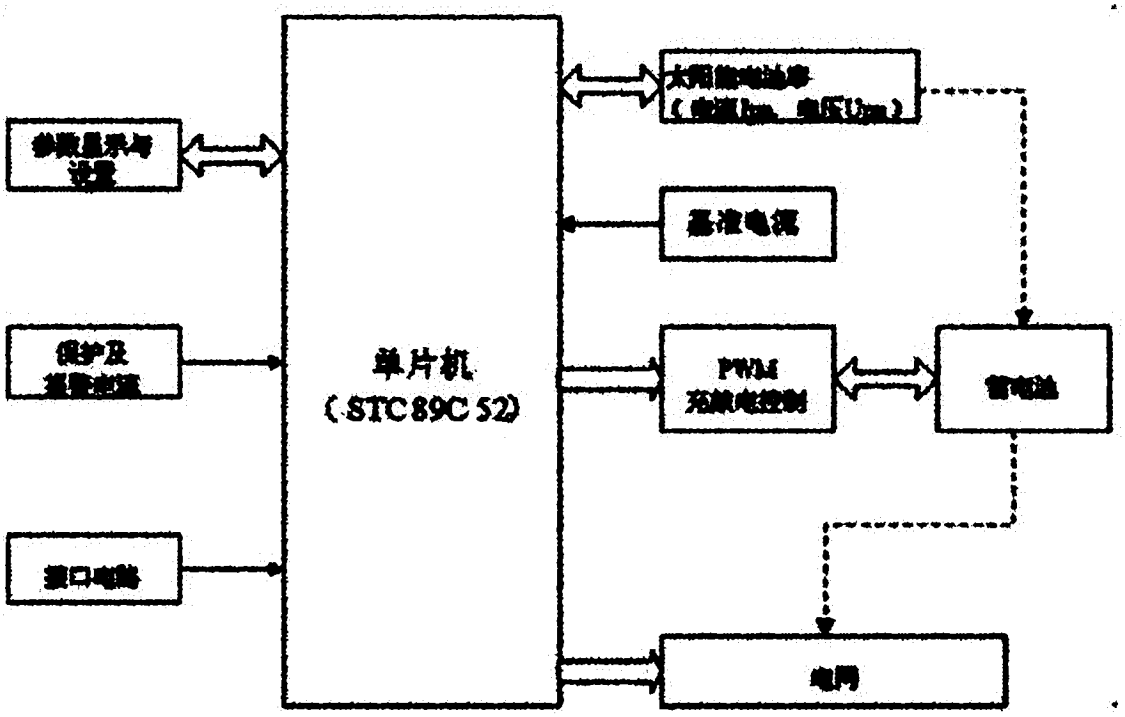



图 2

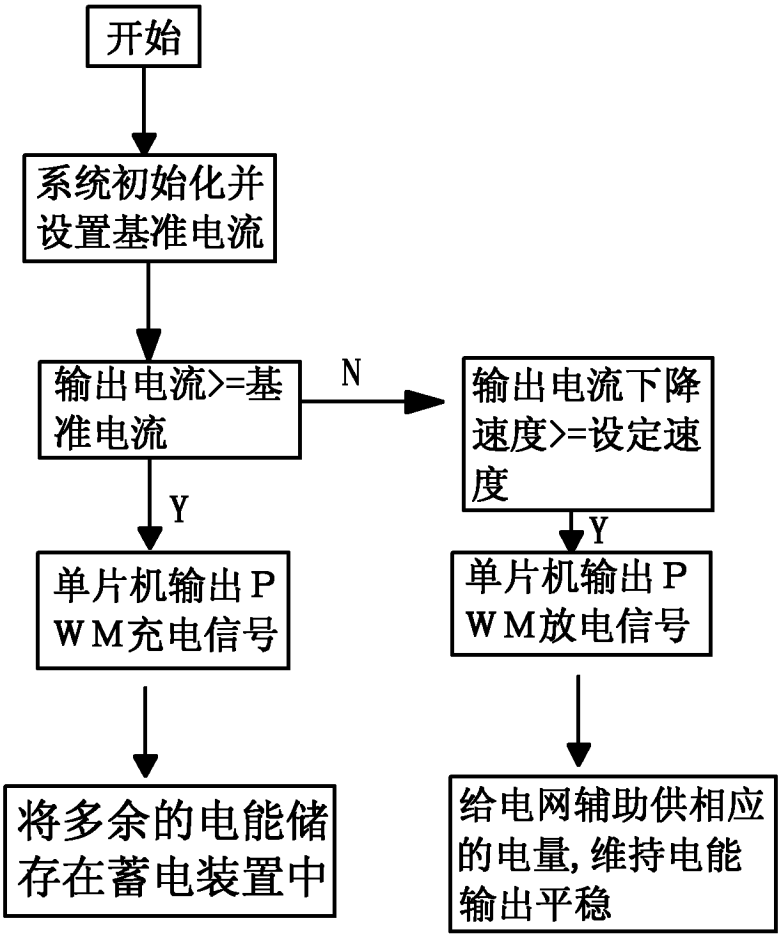

开始
系统初始化并设置基准电流
输出电流>=基准电流
N
输出电流下降速度>=设定速度
Y
Y
单片机输出PWM充电信号
单片机输出PWM放电信号
将多余的电能储存在蓄电装置中
给电网辅助供相应的电量,维持电能输出平稳

图 3