



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103595296 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 19

(21) 申请号 201210286549. 2

(22) 申请日 2012. 08. 13

(71) 申请人 陕西科林能源发展股份有限公司  
地址 710075 陕西省西安市高新一路 25 号  
创新大厦 S216 室

(72) 发明人 杨向民

(74) 专利代理机构 西安创知专利事务所 61213  
代理人 谭文琰

(51) Int. Cl.  
H02N 11/00 (2006. 01)

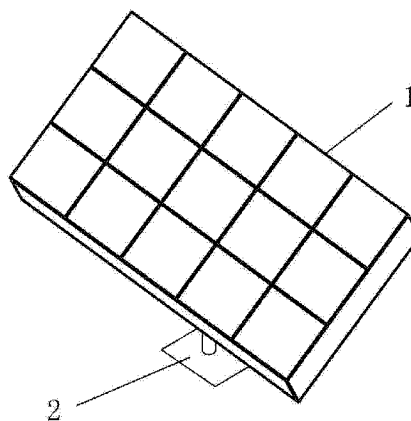
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

### (54) 发明名称

一种太阳能光热光电综合发电装置

### (57) 摘要

本发明公开了一种太阳能光热光电综合发电装置,包括太阳光自动跟踪装置和安装在太阳光自动跟踪装置上的发电单元阵列;发电单元阵列包括组装框架、由多个矩形菲涅尔镜组成且对太阳光线进行聚焦的菲涅尔镜阵列、安装在基板上且将光能转换成电能的接收器阵列、利用冷端与热端间的温差进行发电且将热能转换成电能的温差发电片和贴装在温差发电片的冷端上的散热器;接收器阵列安装在菲涅尔镜阵列的正下方且其由多个接收器单元组成,接收器单元包括小棱镜和安装在小棱镜底部的光伏电池,温差发电片的热端贴装在基板的背面。本发明结构简单,投入成本低,不仅能光伏发电,同时还将余热用于温差发电,从而大大提高了太阳能的利用率和发电效率。



1. 一种太阳能光热光电综合发电装置,其特征在于:包括太阳光自动跟踪装置(2)和安装在太阳光自动跟踪装置(2)上的发电单元阵列(1);所述发电单元阵列(1)包括组装框架(1-2)、由多个矩形菲涅尔镜组成且对太阳光线进行聚焦的菲涅尔镜阵列(1-1)、安装在基板(1-6)上且将光能转换成电能的接收器阵列(1-3)、利用冷端与热端之间的温差进行发电且将热能转换成电能的温差发电片(1-4)和贴装在温差发电片(1-4)的冷端上的散热器(1-5);所述接收器阵列(1-3)安装在菲涅尔镜阵列(1-1)的正下方且其由多个接收器单元组成,多个所述接收器单元均包括小棱镜和安装在所述小棱镜底部的光伏电池,所述温差发电片(1-4)的热端贴装在基板(1-6)的背面,所述菲涅尔镜阵列(1-1)、接收器阵列(1-3)、基板(1-6)、温差发电片(1-4)和散热器(1-5)均安装在组装框架(1-2)上,所述组装框架(1-2)安装在太阳光自动跟踪装置(2)上。

2. 按照权利要求1所述的一种太阳能光热光电综合发电装置,其特征在于:还包括用于实时测量风速的风速测量装置;所述太阳光自动跟踪装置(2)包括在自动跟踪控制系统的控制作用下对太阳轨迹进行自动跟踪的跟踪支架,所述风速测量装置与所述自动跟踪控制系统相接。

3. 按照权利要求1或2所述的一种太阳能光热光电综合发电装置,其特征在于:所述散热器(1-5)由多个散热片组成,多个所述散热片呈均匀布设,且多个所述散热片的高度均相同。

4. 按照权利要求3所述的一种太阳能光热光电综合发电装置,其特征在于:多个所述散热片的高度均为10cm。

5. 按照权利要求2所述的一种太阳能光热光电综合发电装置,其特征在于:所述跟踪支架为通过水平旋转角和垂直俯仰角变化同时跟踪太阳方位角和太阳高度角的双轴跟踪支架。

6. 按照权利要求1或2所述的一种太阳能光热光电综合发电装置,其特征在于:多个所述矩形菲涅尔镜的形状均为正方形。

7. 按照权利要求6所述的一种太阳能光热光电综合发电装置,其特征在于:多个所述矩形菲涅尔镜的边长均为24.5mm。

8. 按照权利要求1或2所述的一种太阳能光热光电综合发电装置,其特征在于:所述组装框架(1-2)为长方形框架。

## 一种太阳能光热光电综合发电装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能发电技术领域,尤其是涉及一种太阳能光热光电综合发电装置。

### 背景技术

[0002] 太阳的辐射功率达  $3.8 \times 10^{23} \text{kw}$ ,其中约有  $1.08 \times 10^{14} \text{kw}$  辐射到地球表面,即使光电转换效率仅为万分之一,也能达到全世界总发电容量的 4.6 倍。据计算太阳在一个月之内辐射到地球上的能量可抵地球上包括石化燃料、原子能等在内的所有不可再生能源储量的 10 倍之多,太阳能是取之不尽用之不竭的绿色能源。我国是太阳能资源相当丰富的国家,国土面积  $2/3$  地区日照射数大于 2300h,单位面积太阳能年辐射总量高于  $5016 \text{MJ}/\text{m}^2$ ,因此用太阳能发电对我国乃至全人类持续发展意义重大,被誉为未来最理想的发电方式。

[0003] 目前,太阳能发电大致为光伏发电与光热发电两种形式,光伏发电已经成熟,但其发电效率低,初期投资高,发电成本昂贵,使用中存在太阳电池板方位问题、维护问题、蓄电池寿命问题、控制面板问题、衰减问题等。特别是光伏太阳能从制造源头上存在严重的环境污染和巨大的能耗投入,按物化能源构成理论,9 美元 1 峰瓦的硅电池产生的电仅值 1 美元。而光伏与市电结合,逆变器存在着谐波与电网严重不同步,或“孤岛”效应或逆变器的故障常常造成电网的短路,加之逆变器的损失严重,造成光伏发电价格十分昂贵,用太阳能硅光电池发电,其成本是用燃煤发电(即普通的火力发电厂)的 18-20 倍。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足,提供一种太阳能光热光电综合发电装置,其结构简单,投入成本低,不仅能光伏发电,同时还将余热用于温差发电,大大提高了太阳能的利用率和发电效率。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种太阳能光热光电综合发电装置,其特征在于:包括太阳光自动跟踪装置和安装在太阳光自动跟踪装置上的发电单元阵列;所述发电单元阵列包括组装框架、由多个矩形菲涅尔镜组成且对太阳光线进行聚焦的菲涅尔镜阵列、安装在基板上且将光能转换成电能的接收器阵列、利用冷端与热端之间的温差进行发电且将热能转换成电能的温差发电片和贴装在温差发电片的冷端上的散热器;所述接收器阵列安装在菲涅尔镜阵列的正下方且其由多个接收器单元组成,多个所述接收器单元均包括小棱镜和安装在所述小棱镜底部的光伏电池,所述温差发电片的热端贴装在基板的背面,所述菲涅尔镜阵列、接收器阵列、基板、温差发电片和散热器均安装在组装框架上,所述组装框架安装在太阳光自动跟踪装置上。

[0006] 上述一种太阳能光热光电综合发电装置,其特征是:还包括用于实时测量风速的风速测量装置;所述太阳光自动跟踪装置包括在自动跟踪控制系统的控制作用下对太阳轨迹进行自动跟踪的跟踪支架,所述风速测量装置与所述自动跟踪控制系统相接。

[0007] 上述一种太阳能光热光电综合发电装置,其特征是:所述散热器由多个散热片组

成,多个所述散热片呈均匀布设,且多个所述散热片的高度均相同。

[0008] 上述一种太阳能光热光电综合发电装置,其特征是:多个所述散热片的高度均为10cm。

[0009] 上述一种太阳能光热光电综合发电装置,其特征是:所述跟踪支架为通过水平旋转角和垂直俯仰角变化同时跟踪太阳方位角和太阳高度角的双轴跟踪支架。

[0010] 上述一种太阳能光热光电综合发电装置,其特征是:多个所述矩形菲涅尔镜的形状均为正方形。

[0011] 上述一种太阳能光热光电综合发电装置,其特征是:多个所述矩形菲涅尔镜的边长均为24.5mm。

[0012] 上述一种太阳能光热光电综合发电装置,其特征是:所述组装框架为长方形框架。

[0013] 本发明与现有技术相比具有以下优点:

[0014] 1、结构简单,安装布设方便,投入成本低;

[0015] 2、通过高倍聚光方式增加了发电效率,避免了太阳能电池板的污染;

[0016] 3、通过温差发电片利用了整个装置光电转换时的热能,在一个装置中同时实现了太阳光电和太阳热电转换,能源利用率高,环境效益明显。

[0017] 综上所述,本发明结构简单,投入成本低,不仅能光伏发电,同时还将余热用于温差发电,大大提高了太阳能的利用率和发电效率。

[0018] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

#### 附图说明

[0019] 图1为本发明的整体结构示意图。

[0020] 图2为本发明所采用发电单元阵列的装配示意图。

[0021] 图3为本发明所采用菲涅尔镜阵列的结构示意图。

[0022] 图4为本发明所采用发电单元阵列的安装结构示意图。

[0023] 附图标记说明:

[0024] 1-发电单元阵列;1-1-菲涅尔镜阵列;1-2-组装框架;

[0025] 1-3-接收器阵列;1-4-温差发电片;1-5-散热器;

[0026] 1-6-基板;2-太阳光自动跟踪装置。

#### 具体实施方式

[0027] 如图1、图2、图3和图4所示,本发明包括太阳光自动跟踪装置2和安装在太阳光自动跟踪装置2上的发电单元阵列1。所述发电单元阵列1包括组装框架1-2、由多个矩形菲涅尔镜组成且对太阳光线进行聚焦的菲涅尔镜阵列1-1、安装在基板1-6上且将光能转换成电能的接收器阵列1-3、利用冷端与热端之间的温差进行发电且将热能转换成电能的温差发电片1-4和贴装在温差发电片1-4的冷端上的散热器1-5。所述接收器阵列1-3安装在菲涅尔镜阵列1-1的正下方且其由多个接收器单元组成,多个所述接收器单元均包括小棱镜和安装在所述小棱镜底部的光伏电池,所述温差发电片1-4的热端贴装在基板1-6的背面,所述菲涅尔镜阵列1-1、接收器阵列1-3、基板1-6、温差发电片1-4和散热器1-5均安装在组装框架1-2上,所述组装框架1-2安装在太阳光自动跟踪装置2上。

[0028] 本实施例中,所述散热器 1-5 通过导热硅脂贴装在温差发电片 1-4 的冷端上,且温差发电片 1-4 的热端通过导热硅脂贴装在基板 1-6 的背面。

[0029] 实际安装时,在组装框架 1-2 的最上端安装菲涅尔镜阵列 1-1,正对菲涅尔镜阵列 1-1 且在组装框架 1-2 的底部安装接收器阵列 1-3,接收器阵列 1-3 的底部安装在基板 1-6 上,所述基板 1-6 的背面通过导热硅脂贴装温差发电片 1-4 的热端,且温差发电片 1-4 的冷端通过导热硅脂贴装散热器 1-5。

[0030] 本实施例中,本发明还包括用于实时测量风速的风速测量装置。所述太阳光自动跟踪装置 2 包括在自动跟踪控制系统的控制作用下对太阳轨迹进行自动跟踪的跟踪支架,所述风速测量装置与所述自动跟踪控制系统相接。

[0031] 当所述风速测量装置所测风速达到预先设定的本发明所能承受的最大承载风力时,所述跟踪支架自动发电单元阵列 1 调整为水平位置,以便对本发明进行保护。本实施例中,所述风速测量装置安装在所述跟踪支架上。

[0032] 实际安装时,所述散热器 1-5 由多个散热片组成,多个所述散热片呈均匀布设,且多个所述散热片的高度均相同。本实施例中,多个所述散热片的高度均为 10cm。由于传统散热片的一般为 2cm,而本发明采用高度为 10cm 的散热片,更有利于散热,此时所述温差发电片 1-4 冷热端的发电效率最高。

[0033] 本实施例中,所述跟踪支架为通过水平旋转角和垂直俯仰角变化同时跟踪太阳方位角和太阳高度角的双轴跟踪支架。

[0034] 所述跟踪支架上安装有太阳光线传感器,当能见度较高时,所述自动跟踪控制系统利用太阳光线传感器对太阳光线偏角进行测量,以实现太阳轨迹自动跟踪。具体跟踪过程如下:当太阳光照射到所述太阳光线传感器时,所述太阳光线传感器测量太阳光线的偏角,与此同时所述自动跟踪控制系统根据所测量到的太阳光线偏角,对所述跟踪支架的水平旋转角和 / 或垂直俯仰角进行调整,并相应使得当前的太阳光线垂直于所述太阳光线传感器,此时太阳光线也垂直照射至发电单元阵列 1 上,如此便实现了太阳跟踪。

[0035] 另外,当能见度较低时,所述自动跟踪控制系统关闭所述太阳光线传感器,并通过计算太阳高度角和太阳方位角实现太阳轨迹跟踪。具体跟踪过程如下:所述自动跟踪控制系统通过角度计算,计算得出每一时刻的太阳高度角和太阳方位角,并根据计算得出的太阳高度角和太阳方位角对所述跟踪支架的水平旋转角和 / 或垂直俯仰角进行调整,从而实现太阳轨迹跟踪。

[0036] 实际使用时,所述跟踪支架根据安装地的太阳轨迹变化情形进行相应动作。每一天中当太阳完全落下后,所述跟踪支架复位到初始位置进行自我保护;到第二天凌晨太阳升起后,所述跟踪支架又开始进行跟踪,如此不断反复。

[0037] 本实施例中,多个所述矩形菲涅尔镜的形状均为正方形,并且多个所述矩形菲涅尔镜的边长均为 24.5mm。

[0038] 本实施例中,所述组装框架 1-2 为长方形框架。实际使用时,可根据实际需要采用其它形状的组装框架 1-2。

[0039] 采用所述菲涅尔镜阵列 1-1 和接收器阵列 1-3 进行发电时,对于任一个矩形菲涅尔镜和与其配合使用的接收器单元来说,太阳光通过该矩形菲涅尔镜被聚焦到所述接收器单元的小棱镜上,并通过小棱镜底部的光伏电池产生电能,随后通过基板 1-6 将电能传送

出去；与此同时，所述基板 1-6 底部的高温传递至温差发电片 1-4 的高温端（即热端），而温差发电片 1-4 的另一端（即冷端）通过散热器 1-5 降低温度，从而使得温差发电片 1-4 的冷热端形成温差，并产生电能。

[0040] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例，并非对本发明作任何限制，凡是根据本发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化，均仍属于本发明技术方案的保护范围内。

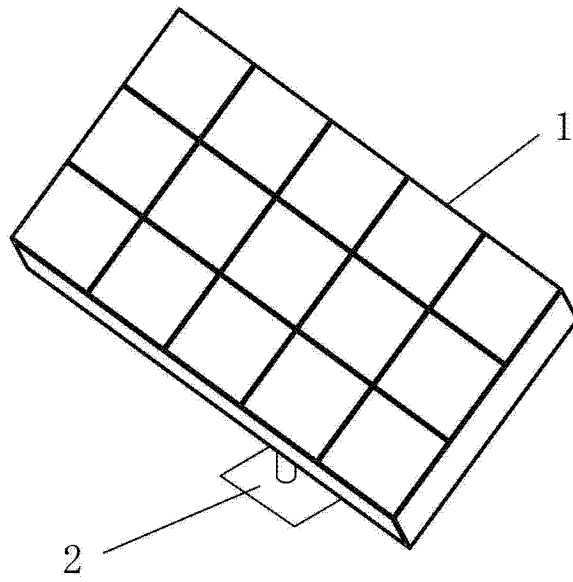


图 1

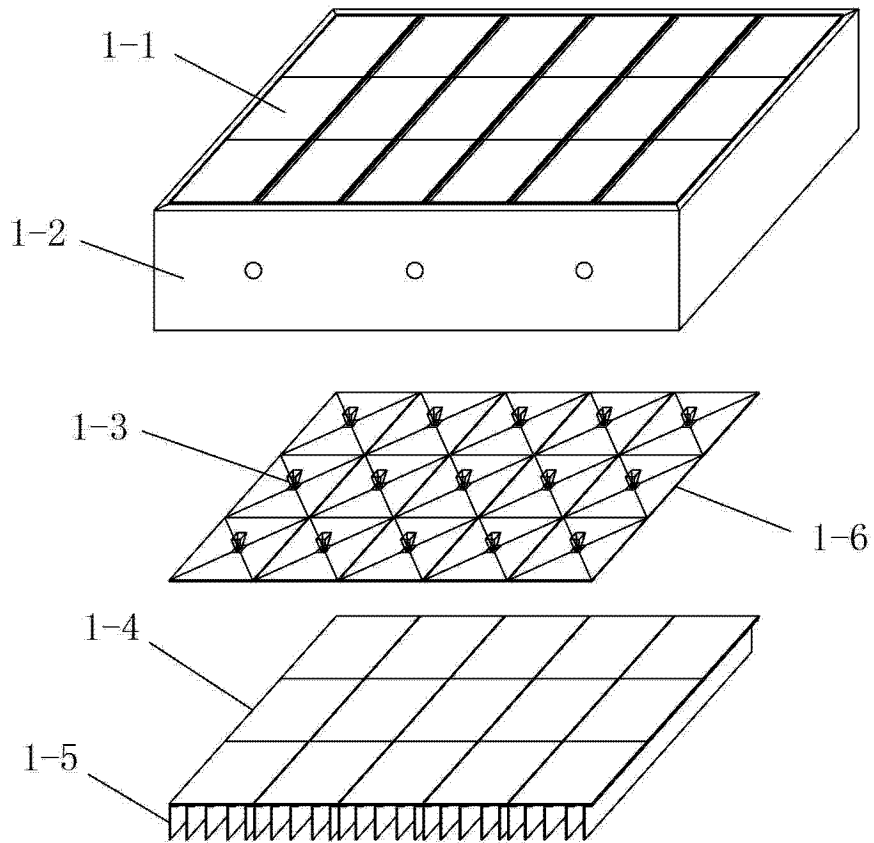


图 2

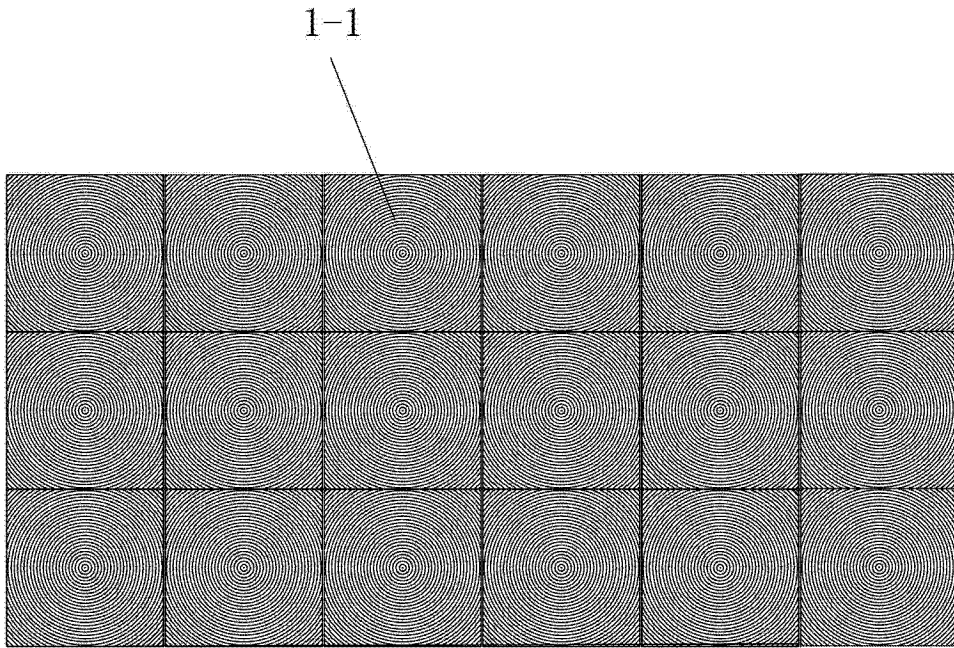


图 3

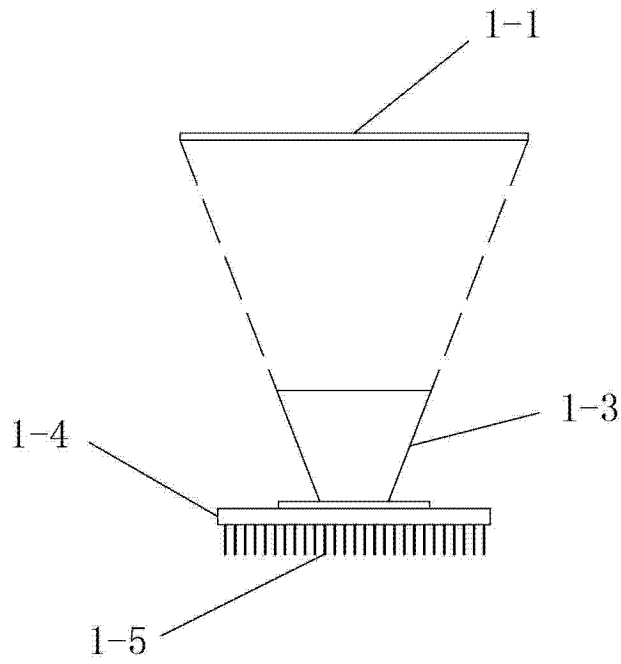


图 4