

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710012277.6

[51] Int. Cl.

H02N 6/00 (2006.01)

H02N 11/00 (2006.01)

G02B 5/10 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 12 月 26 日

[11] 公开号 CN 101093968A

[22] 申请日 2007.7.27

[21] 申请号 200710012277.6

[71] 申请人 吴云涛

地址 110168 辽宁省沈阳市浑南新区浑南东路 9 号沈阳建筑大学建筑研究所

[72] 发明人 吴云涛

[74] 专利代理机构 沈阳科威专利代理有限责任公司

代理人 刁佩德

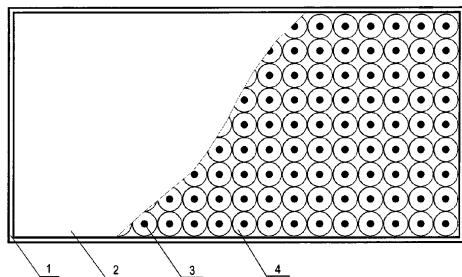
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

复合抛物线反射聚光太阳能发电板

[57] 摘要

一种复合抛物线反射聚光太阳能发电板，包括框架及组装其内的面罩、聚光反射器和太阳能电池板，其技术要点是：所述聚光反射器由截面呈复合抛物线形光滑凹曲面的基体和反光薄膜组成，基体底部开口处封接太阳能电池板，阵列分布的各聚光反射器紧密排列在所述框架内，各基体底部的太阳能电池板通过导线并经逆变器和控制器与供电系统相接。它结构设计合理，无需太阳跟踪系统，显著增加单位面积太阳能电池的发电量，提高发电效率，其制造容易，施工方便，使用安全，其板型与现有板材规格相近，组装灵活可靠，能替代现有屋面板和阳面外墙，成本低，可以大面积推广应用，有利于环境保护和节约能源。



1、一种复合抛物线反射聚光太阳能发电板，包括框架及组装其内的面罩、聚光反射器和太阳能电池板，其特征在于：所述聚光反射器由截面呈复合抛物线形光滑凹曲面的基体和反光薄膜组成，基体底部开口处封接太阳能电池板，阵列分布的各聚光反射器紧密排列在所述框架内，各基体底部的太阳能电池板通过导线并经逆变器和控制器与供电系统相接。

2、根据权利要求1所述的复合抛物线反射聚光太阳能发电板，其特征在于：所述太阳能电池板底部设置半导体温差发电机，各半导体温差发电机的底部与导热热管紧密接触，导热热管支撑在固定于框架的护板上。

3、根据权利要求1所述的复合抛物线反射聚光太阳能发电板，其特征在于：所述由截面呈复合抛物线形光滑凹曲面的基体和反光薄膜组成的聚光反射器，采用基体和反光薄膜为一體的镀抛光铝板。

4、根据权利要求1所述的复合抛物线反射聚光太阳能发电板，其特征在于：所述由截面呈复合抛物线形光滑凹曲面的基体和反光薄膜组成的聚光反射器，采用在塑料基体上真空镀铝反光薄膜。

## 复合抛物线反射聚光太阳能发电板

### 技术领域

本发明涉及一种太阳能聚光发电器，特别是一种由若干抛物线反射镜组成的复合抛物线反射聚光太阳能发电板。它可以组成太阳能电池组件阵列或设计成小型到大型太阳能供电系统。

### 背景技术

目前，世界光伏发电产业正以 28%左右的年平均速度发展，是世界发展最快的产业之一。现有技术的各种可用太阳能电池中，虽然采用玻璃或塑料基板的非晶硅太阳能电池最便宜，但是效率仅为 6%左右；而采用单晶晶圆的多结砷化镓太阳能电池的效率可高达 30%，然而成本则是前者的 100 倍；薄膜太阳能电池存在技术不稳定和发电效率衰减的缺点，电池寿命短；单晶硅和多晶硅太阳能电池是最常见的类型，其效率为 10-18%。当前由于对多晶硅为原料的太阳能发电产品的需求倍增，致使本来成本较高的多晶硅原料在 2007 年上涨至每公斤 140 多美元，导致发电价格也达到每瓦 4.1 美元。由此可见，因现有的太阳能电池存在成本相对较高，转换效率低，技术不稳定等因素，故阻碍了太阳能光电技术的广泛应用。因此，未来几年里提高光伏发电效率，降低成本是太阳能发电行业发展的方向。

聚光太阳能电池技术的应用，在一定程度上可以避开技术复杂、高风险、高能耗的施工方法，提高发电率。聚光太阳能电池的种类，按原理可分为透射聚光和反射聚光。专利公开号为 CN 1434257A 的“全方位聚光式太阳能集能装置”，该装置由带太阳跟踪装置的聚光透镜，把光折射到与之对应的反光

镜上，再投射到集能罐上。它虽然解决了利用太阳直射光效率低，无法随时和季节自动跟踪的问题，但是它存在聚光光斑强度不均匀，加工困难，造价高，设备形状不便于大面积推广应用的缺点。专利公告号为 CN 2882109Y 的“蝶形太阳能反射聚光装置”，该装置由四列对称于中心线的反射镜反射阳光到对应一侧的太阳能电池阵列上，通过自动跟踪太阳系统使反光镜朝向阳光。它节省了凸透镜的使用，但是它的太阳能电池会遮挡照射到反射镜上的部分阳光，而且同样存在太阳跟踪装置造价高，设备形状不容易与建筑结合的缺点。专利公开号为 CN 85 1 01607 A 的“复合平面太阳能聚光器”，这种聚光器是由对称的槽形非成像聚光器，每侧的反射壁由一面或一面以上的平面反射镜自上而下排列组成。它无需连续跟踪的对称非成像槽形聚光器，造价较低。但是它受阳光入射角度的变化影响较大，需要随季节调节聚光器的仰角；聚光比没有优化到最佳效果，单位面积受光量小；太阳能电池板如果按它的方法排列在槽的底部，斑焦形状不规则，可能会发生由于光照不均匀，导致的太阳能电池板局部短路，而影响发电效果。另外这个专利没有阐述如何优化太阳能电池板的结合，提高太阳能电池的发电效率。

## 发明内容

本发明的目的是提供一种复合抛物线反射聚光太阳能发电板，它结构设计合理，无需太阳跟踪系统，显著增加单位面积太阳能电池的发电量，提高发电效率，其制造容易，施工方便，使用安全，其板型与现有板材规格相近，组装灵活可靠，能替代现有屋顶面板和阳面外墙，成本低，可以大面积推广应用，有利于环境保护和节约能源。

本发明的目的是这样实现的：该发电板包括框架及组装其内的面罩、聚光反射器和太阳能电池板，其技术要点是：所述聚光反射器由截面呈复合抛

物线形光滑凹曲面的基体和反光薄膜组成，基体底部开口处封接太阳能电池板，阵列分布的各聚光反射器紧密排列在所述框架内，各基体底部的太阳能电池板通过导线并经逆变器和控制器与供电系统相接。

所述太阳能电池板底部设置半导体温差发电机，各半导体温差发电机的底部与导热热管紧密接触，导热热管支撑在固定于框架的护板上。

所述由截面呈复合抛物线形光滑凹曲面的基体和反光薄膜组成的聚光反射器，采用基体和反光薄膜为一体的镀抛光铝板。

所述由截面呈复合抛物线形光滑凹曲面的基体和反光薄膜组成的聚光反射器，采用在塑料基体上真空镀铝反光薄膜。

由于本发明采用的阵列分布并紧密排列在框架内的各聚光反射器，由截面呈复合抛物线形光滑凹曲面的、底部有太阳能电池板的基体和反光薄膜组成，所以与现有的太阳能聚光器相比，结构设计合理，取消了太阳跟踪系统，可以收集直射辐射和漫射辐射光，并且把采光口收集的全部光线直射或最多一次反射到底部的电池板上，太阳能电池板可吸收的光比现有的太阳能聚光器增加4倍以上。因此，显著增加了单位面积太阳能电池板的发电量，提高了发电效率。该太阳能发电板制造容易，施工方便，使用安全，其板型与现有板材规格相近，组装灵活可靠，可替代现有屋顶面板和阳面外墙。成本低，可以大面积推广应用，有利于环境保护和节约能源。

#### 附图说明

以下结合附图对本发明作进一步描述。

图1是本发明的一种具体结构示意图。

图2是图1的纵向局部剖面结构示意图。

图中序号说明：1 框架、2 面罩、3 太阳能电池板、4 聚光反射器、5 半

导体温差发电机、6 护板、7 导热热管、8 导线、9 基体、10 反光薄膜。

## 具体实施方式

根据图 1 和实施方式详细说明本发明的具体结构。该发电板包括面罩 2、聚光反射器 4 和太阳能电池板 3 等件。其中框架 1 宜采用带有防腐保护层的铝合金型材进行加工。面罩 2 是由具有纳米自洁、低反射、透明、防暴保护功能的常用板材制成的。太阳能电池板 3 可以采用单晶硅或砷化镓材料制作。聚光反射器 4 由截面呈复合抛物线形光滑凹曲面的基体 9 和反光薄膜 10 组成。聚光反射器 4 的基体 9 底部开口处封接太阳能电池板 3。阵列分布的各聚光反射器 4 紧密排列在框架 1 内，各聚光反射器 4 的基体 9 底部的太阳能电池板 3 通过导线 8 并经逆变器和控制器与供电系统(图中未示出)相接，可以组成太阳能电池组件阵列，也可以设计成小型到大型的太阳能供电系统。

太阳光透过低反射的面罩 2，直接照射在太阳能电池板 3 上或通过聚光反射器 4 反射到太阳能电池板 3 上，转化为电能和热能。电池板 3 由导线 8 连接，可以根据组件电压和电流需要或使用要求进行串联或并联，然后电能经逆变器和控制器可以被使用或存储在电池中。聚光反射器 4 可以采用基体 9 和反光薄膜 10 为一休的镀抛光铝板，也可以采用在塑料基体 9 上真空镀铝反光薄膜 10。聚光反射器 4 聚光的同时也产生大量热能，这使太阳能电池板 3 温度明显升高。为了把余热转化为电能，太阳能电池板 3 底部设置紧密接触的半导体温差发电机 5。该半导体温差发电机 5 是当前常用的一种利用温差直接将热能转化为电能的全固态能量转化发电装置，它无需化学反应且无机械移动部分，因而具有无噪音、无污染、无磨损、重量轻、使用寿命长等种种优点。半导体温差发电机 5 发出的电能也被储存在电池中。各半导体温差发电机 5 的底部与导热热管 7 紧密接触，用来散热和提高温差，以加大发

---

电效率。导热热管 7 也作为框架 1 的一部分支撑在固定于框架 1 的护板 6 上。护板 6 可以采用陶瓷钢板或烤漆钢板绝缘材料制成，也可以根据保温与结构需要增设带纤维网的、硬质聚氨酯保温板，以替代屋顶或阳面外墙，通过聚合物砂浆粘剂和尼龙锚栓直接与建筑结合。当建筑基面角度不符合太阳能发电板 3 在当地最佳安置角度时，可以调整发电板内部每个聚光反射器 4 的方向，使聚光反射器 4 采光口方向符合当地最佳安置角度。

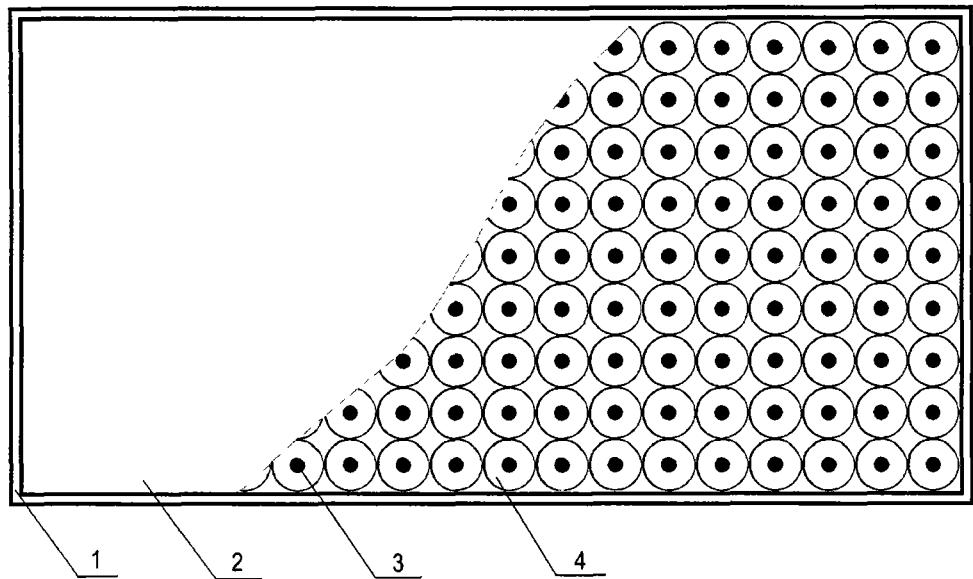


图 1

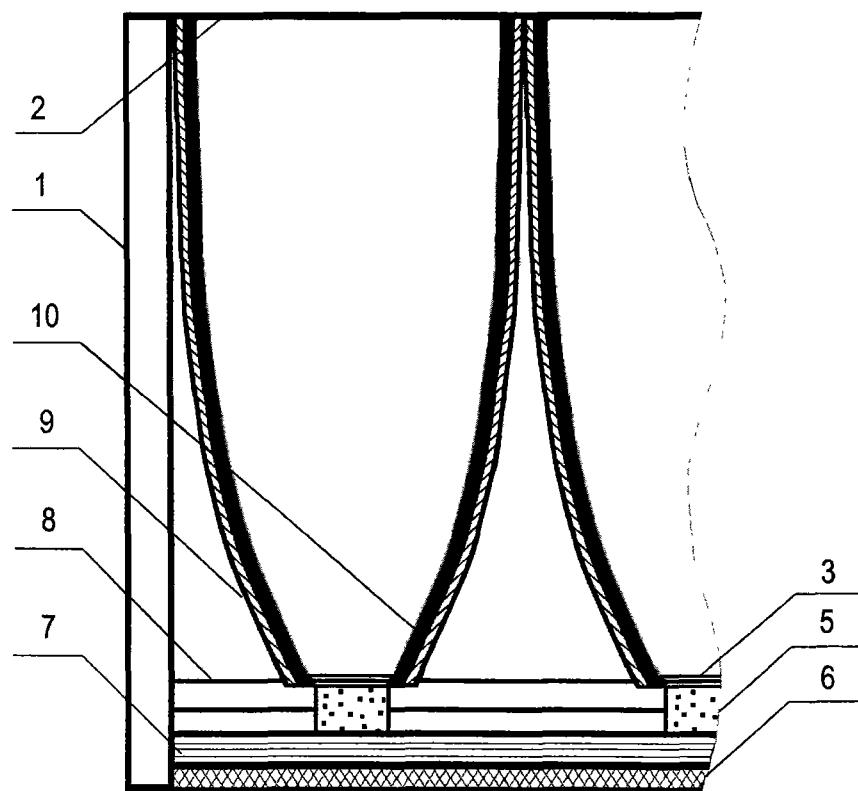


图 2