

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820107604.6

[51] Int. Cl.

G02B 17/08 (2006.01)

G02B 17/06 (2006.01)

G02B 6/00 (2006.01)

F21V 13/04 (2006.01)

F21V 7/06 (2006.01)

F21V 8/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 201215596Y

[22] 申请日 2008.4.1

[21] 申请号 200820107604.6

[73] 专利权人 郑宏飞

地址 100081 北京市海淀区北京理工大学机
械与车辆工程学院能源与动力工程系

共同专利权人 徐栗颖 戴 静

[72] 发明人 郑宏飞 徐栗颖 戴 静

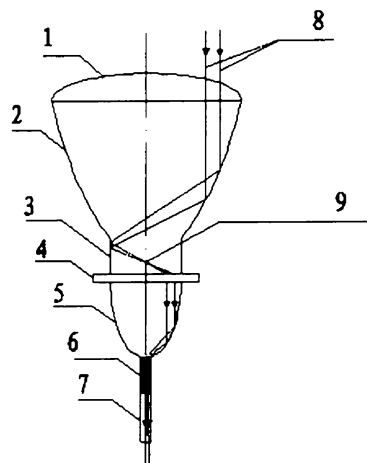
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 4 页

[54] 实用新型名称

用于太阳能光纤照明系统的复合抛物面聚光器

[57] 摘要

本实用新型提供一种用于太阳能光纤照明系统的复合抛物面聚光器，其包括一级复合抛物面聚光器、二级复合抛物面聚光器、光线角度偏转器和圆柱形反射面，所述各部分的对称轴在同一条直线上，二级复合抛物面聚光器的底端通过光纤输出接口与光纤连接。该装置能将低密度的太阳光经过多级浓缩，从而将低密度的普通太阳光聚集成高密度的太阳光，并通过光纤传导至终端灯具以供用户使用。本实用新型不需要任何能量形式的转化过程，直接采用自然光进行照明，并且利用了两级复合抛物面聚光器聚光，极大地提高了聚光比。技术上易于实现，而且经济实用，具有很好的应用前景。



1. 用于太阳能光纤照明系统的复合抛物面聚光器，其特征是：包括一级复合抛物面聚光器（2）、二级复合抛物面聚光器（5）、光线角度偏转器（4）或（22）和圆柱形反射面（3），所述各部分的对称轴在同一条直线上，二级复合抛物面聚光器（5）的底端通过光纤输出接口（6）与光纤（7）连接。

2. 根据权利要求1所述的用于太阳能光纤照明系统的复合抛物面聚光器，其特征是：所述光线角度偏转器采用菲涅耳透镜（4）。

3. 根据权利要求1所述的用于太阳能光纤照明系统的复合抛物面聚光器，其特征是：所述光线角度转换部件采用出光口等于圆柱形反射面出光口的倒置抛物面反射器（22）。

4. 根据权利要求1所述的用于太阳能光纤照明系统的复合抛物面聚光器，其特征是：所述光线角度转换部件采用出光口小于圆柱形反射面出光口的倒置抛物面反射器（23）。

5. 根据权利要求1所述的用于太阳能光纤照明系统的复合抛物面聚光器，其特征是：所述一级复合抛物面聚光器（2）的截口位置不低于构成所述一级复合抛物面聚光器（2）的抛物线的焦点位置，且截口宽度（17）是经过截口宽度（17）两端点的两个抛物线焦点距离（18）的一半。

6. 根据权利要求1~5任意一项所述的用于太阳能光纤照明系统的复合抛物面聚光器，其特征是：圆柱形反射面（3）的直径等于一级复合抛物面聚光器（2）的截口宽度（17）。

7. 根据权利要求1~5任意一项所述的用于太阳能光纤照明系统的复合抛物面聚光器，其特征是：二级复合抛物面聚光器（5）是由抛物线绕轴旋转而成，其入口直径等于圆柱形反射面（3）的直径，也即一级复合抛物面聚光器（2）的截口宽度（17）；

其出口直径等于光纤输出接口（6）的直径。

8. 根据权利要求1~5任意一项所述的用于太阳能光纤照明系统的复合抛物面聚光器，其特征是：还包括加装于第一级复合抛物面聚光器（2）上的玻璃罩（1）。

用于太阳能光纤照明系统的复合抛物面聚光器

技术领域

本实用新型属太阳能聚光与太阳能光利用技术领域。具体地说是涉及一种用于太阳能光纤照明系统的复合抛物面聚光器。

背景技术

目前广泛使用的太阳能照明系统更多的是采用光伏技术，这种技术将太阳能先转化为电能储存在太阳能电池中，而后再将电能转化为光能并加以利用，这样的多次能量转化就使得综合利用效率相对较低，仅为 2%。而常用的太阳能聚光器也以单级为主，此类装置只能为用户提供初步浓缩的太阳光，一般聚光比在 10 以下，不能满足用户对于更高能流密度的太阳光的需要，限制了其推广应用。

实用新型内容

本实用新型的目的在于解决上述问题，提供一种新的太阳能聚光装置，克服一般聚光器聚光比低和聚光能流密度小的缺点。

本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：提供一种用于太阳能光纤照明系统的复合抛物面聚光器，其特征是：包括一级复合抛物面聚光器、二级复合抛物面聚光器、光线角度偏转器和圆柱形反射面，所述各部分的对称轴在同一条直线上，二级复合抛物面聚光器的底端通过光纤输出接口与光纤连接。

该装置能将低密度的太阳光经过多级浓缩，从而将低密度的普通太阳光聚集成高密度的太阳光，并通过光纤传导至终端灯具以

供用户使用。

而本实用新型就很好地克服了背景技术中所述缺陷，不需要任何能量形式的转化过程，直接采用自然光进行照明，并且利用了两级复合抛物面聚光器聚光，极大地提高了聚光比。技术上易于实现，而且经济实用，具有很好的应用前景。

附图说明

图 1 是本实用新型实施例一的示意结构和光路的运行原理图。

图 2 表示的是复合抛物面聚光器的设计方法。

图 3 是用倒置抛物面反射器代替菲涅耳透镜的实施例二的图。

图 4 是倒置抛物面反射器出光口小于圆柱形反射面出光口的实施例三

具体实施方式

下面结合附图和具体实施例对本实用新型进行具体说明。

实施例一

图 1 中，一级复合抛物面聚光器 2 与圆柱形反射面 3 同轴连接后，由于圆柱形反射面 3 的镜像作用，将使一级复合抛物面聚光器 2 散开的焦线镜像重叠成为一个镜像焦点 9，此镜像焦点 9 位于组合抛物面聚光器接口下方，且在圆柱形反射面 3 的对称轴上。使得菲涅耳透镜 4 的焦点与圆柱形反射面 3 的镜像焦点 9 重合，根据菲涅耳透镜成像的特点，经过其焦点会集的光线变成平行光射出，进入二级复合抛物面聚光器 5。如图所示，所述各部分的对称轴在同一条直线上。

图 2 中表示了一级复合抛物面聚光器 2 的设计方法：将开口向上的抛物线沿水平方向平移一定距离，平移后的抛物线与原抛物线相互交叉，平移后的抛物线焦点与原抛物线焦点的距离 18

与平移距离相同,去掉交点两侧有拐点的两个抛物线段 13 和 16,交点以上部分即为一个锥状的组合抛物线平面图形,然后水平地截去其尖顶部分,即虚线段 20 和 21,剪裁位置必须同时满足以下两个要求:第一,截口位置不能低于抛物线的焦点位置;第二,截口宽度 17 正好是两个抛物线焦点距离 18 的一半。用这样的方法得到的由两条抛物线段 14 和 15 组成的平面图形,绕其对称轴旋转即可得到轴对称的复合抛物面聚光器 2。

圆柱形反射面 3 的直径等于一级复合抛物面聚光器 2 的截口宽度 17,其高度等于或略小于一级复合抛物面聚光器 2 的截口到两条抛物线焦点连线的距离。

太阳光 8 透过玻璃罩 1 照射到复合抛物面聚光器 2 上,反射后经由圆柱形反射面 3 的镜像反射,再经过菲涅耳透镜 4,焦点会集的光线变成平行光射出,进入二级复合抛物面聚光器 5,经过二级复合抛物面聚光器 5 的聚光后,从其底端通过光纤输出接口 6 与光纤 7 连接。

二级复合抛物面聚光器 5 是由抛物线绕轴旋转而成,其入口直径等于圆柱形反射面 3 的直径,也即一级复合抛物面聚光器 2 的截口宽度 17;其出口直径等于光纤输出接口 6 的直径。

在第一级复合抛物面聚光器 2 上可设置玻璃罩 1。用于阻隔一部分的红外线,以及防止雨水和灰尘等进入装置中影响其聚光效率。

实施例二

如图 3 所示,该实施例中,菲涅耳透镜 4 由出光口等于圆柱形反射面出光口的倒置抛物面反射器 22 替代。其他部件与实施例 1 中的部件大致相同,在此省略对其他部件的说明。在此,抛物面反射器 22 与菲涅耳透镜 4 的作用相同,将经过焦点会集的光线变成平行光射出,进入二级复合抛物面聚光器 5。如图所示,与实施例一相同,所述各部分的对称轴在同一条直线上。

实施例三

如图4所示,该实施例中,菲涅耳透镜4由出光口小于圆柱形反射面出光口的倒置抛物面反射器23替代。其他部件与实施例1中的部件大致相同,在此省略对其他部件的说明。在此,抛物面反射器23也与菲涅耳透镜4的作用相同,将经过焦点会集的光线变成平行光射出,进入二级复合抛物面聚光器5。如图所示,与实施例一相同,所述各部分的对称轴在同一条直线上。

本发明并不限于上述实施方式,在本实用新型技术思想内可做任意变形,而这些变形也都包括在本实用新型的保护范围之内。

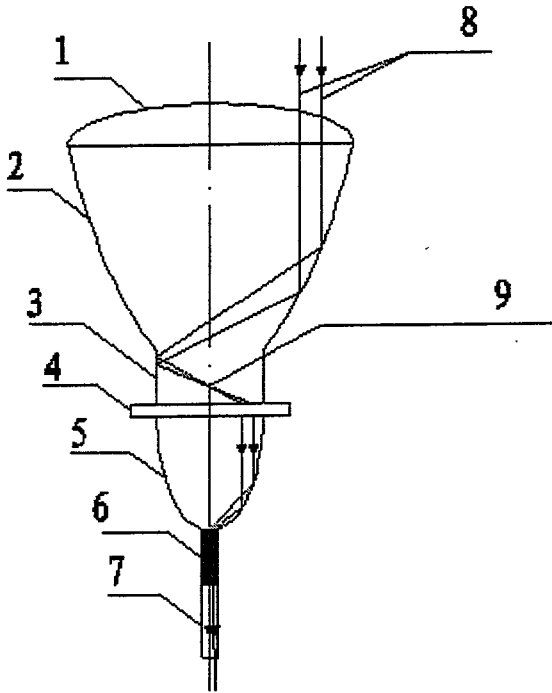


图 1

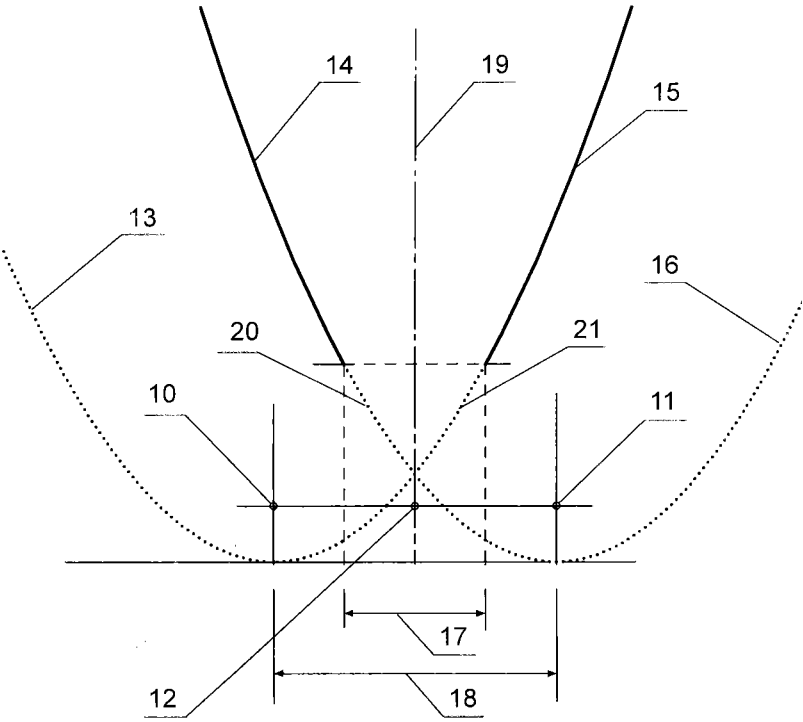


图 2

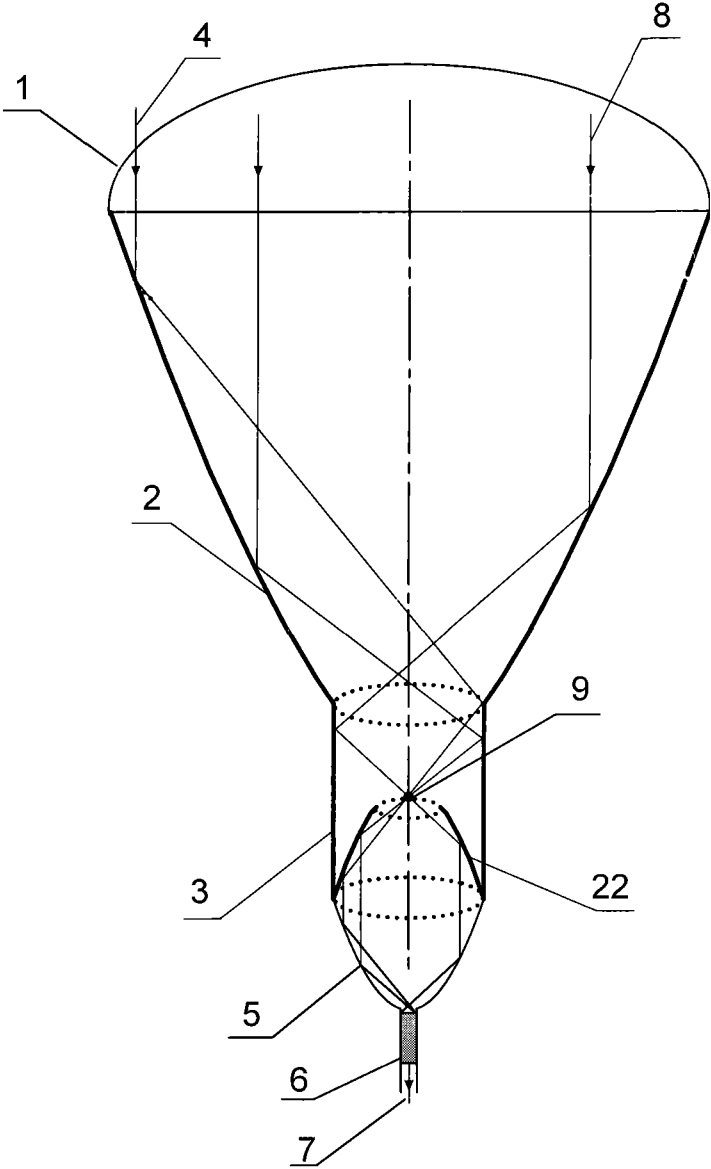


图 3

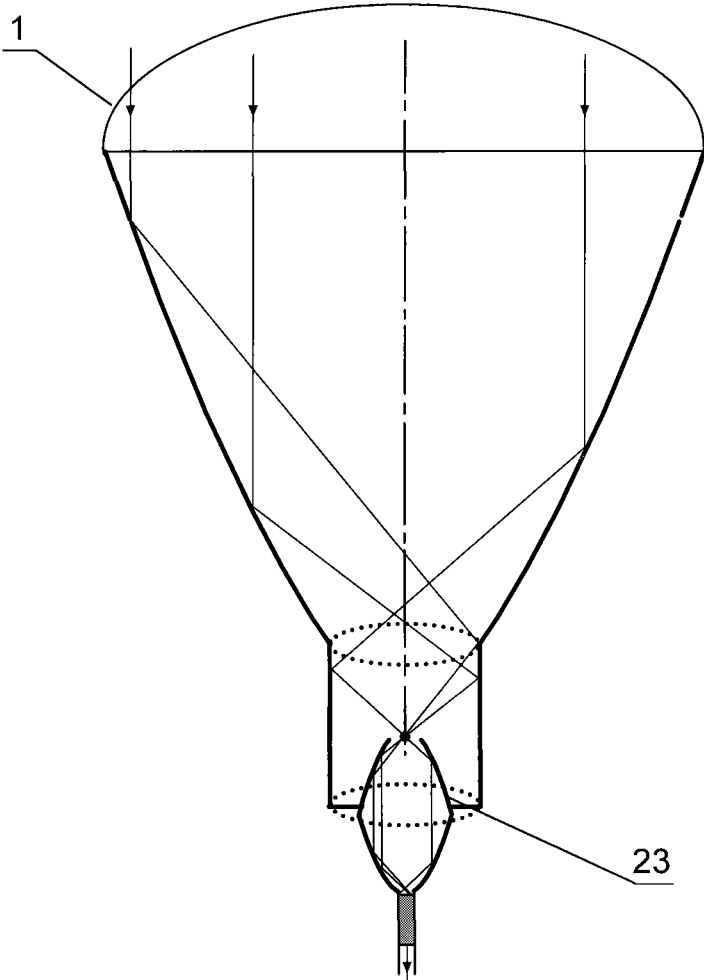


图 4