

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F24J 2/08 (2006.01)

F24J 2/10 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620022991.4

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 200989672Y

[22] 申请日 2006.05.22

[21] 申请号 200620022991.4

[73] 专利权人 夏 秋

地址 100039 北京市石景山区永乐小区 38 楼
2 单元 6 号

[72] 发明人 夏 秋

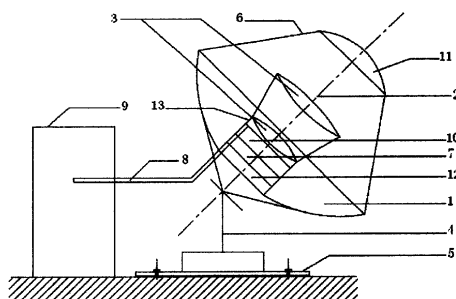
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

一种高性能太阳能装置

[57] 摘要

本实用新型涉及一种高性能太阳能装置，包括固定安装在支架上的聚光器、透镜聚光系统和反射器。所述聚光器、透镜聚光系统和反射器具有同一光轴，透镜聚光系统设置于聚光器上部，反射器设置于透镜聚光系统上部。在透镜聚光系统的下方，沿所述光轴方向设置有太阳能转换设备。根据需要可设置滤光镜或分光系统提高太阳能全光谱利用效果。根据需要还可设置太阳能各种能量形式转换量调节装置、防风装置、避雷装置、卫星接收装置、寻星装置，达到一物多用。可通过加装水平稳定、避震等装置，做成运动载体承载式。由于本装置可使太阳光经过多次会聚、反射达到高聚光度，太阳能利用充分；且单个聚光器的精度不需要很高，大幅度降低了制造成本，并便于运动载体承载、携行、检修、更换，使用十分方便。



1. 一种高性能太阳能装置, 包括固定安装在支架上的聚光器、透镜聚光系统和反射器, 其特征是: 所述聚光器、透镜聚光系统和反射器具有同一光轴, 透镜聚光系统设置于聚光器上部, 反射器设置于透镜聚光系统上部; 在透镜聚光系统的下方, 沿所述光轴方向设置有分光系统, 沿分光系统出射种类光的方向分别设置太阳能转换设备; 反射器垂直于光轴的最大截面积不小于经聚光器会聚反射的光斑面积; 反射器会聚后反射至透镜聚光系统上的光斑面积不大于透镜聚光系统最先接受反射器会聚后反射光的透镜镜口垂直于光轴的截面积; 聚光器、反射器、透镜聚光系统的相互位置将投射至聚光器上的太阳光经过聚光器、反射器、透镜聚光系统、分光系统组成的整个装置, 会聚到太阳能转换设备上。

2. 如权利要求 1 所述的一种高性能太阳能装置, 其特征是: 所述太阳能转换设备为太阳能电池组件、热管、光纤或者液体循环传热系统。

3. 如权利要求 1 所述的一种高性能太阳能装置, 其特征是: 所述分光系统包括滤光镜和分光镜。

4. 如权利要求 1 所述的一种高性能太阳能装置, 其特征是: 以透镜聚光系统的光轴延长到达聚光器上的点为中心, 在聚光器上开有一个孔, 孔的面积不小于经过透镜聚光系统会聚的光斑的面积。

5. 如权利要求 1 所述的一种高性能太阳能装置, 其特征是: 所述分光系统出射光的光斑面积不大于被直接照射的太阳能转换设备垂直于出射光光轴的端口截面积。

6. 如权利要求 1 所述的一种高性能太阳能装置, 其特征是: 该装置

设置有太阳能各种能量形式转换量调节装置, 该转换量调节装置采用遮蔽或规避方式。

7、如权利要求 1 所述的一种高性能太阳能装置, 其特征是: 所述透镜聚光系统由单一透镜或多面透镜组成, 透镜聚光系统为封闭型式, 其内部可抽成真空、充入惰性气体或加入除湿材料。

8、如权利要求 1 所述的一种高性能太阳能装置, 其特征是: 该装置设置有太阳跟踪系统、充电装置、蓄能装置、逆变器、稳压装置、稳频装置。

9、如权利要求 1 所述的一种高性能太阳能装置, 其特征是: 该装置可与各种电器、热利用装置或传光体连接。

10、如权利要求 1 所述的一种高性能太阳能装置, 其特征是: 该装置可设置防风装置、避雷装置、卫星接收装置或寻星装置。

一种高性能太阳能装置

技术领域

本实用新型涉及一种太阳能利用设备，具体涉及一种高性能太阳能装置。

背景技术

太阳能电池组件的光电转换效率和转换材料的效率与光生载流子的多少密切相关，因此，要满足高注入载流子的条件是提高光照强度；光照强度提高必然产生大量的热，而高热将使太阳能电池转换效率下降，甚至损坏太阳能电池；采用单一聚光器，需要很高的聚光精度，带来制造成本大幅度增加；大功率太阳能发电装置一般都必须固定安装，不能车载或便携，限制了使用环境；目前，太阳能热水器基本上是中、低温型，冬天或者在高寒地区不适用；目前使用的太阳能灶基本上是露天使用，即不方便也不卫生，并且不便于操作；现在应用的太阳光照明装置，由于采光原因达不到正常照明所要求的照度。

实用新型内容

本实用新型的目的是克服现有太阳能应用设备的不足，设计制造一种结构简单、成本低廉的满足太阳能产生电能、热能、光能的高性能太阳能装置。

上述目的是通过以下技术方案实现的：一种高性能太阳能装置，包括固定安装在支架上的聚光器、透镜聚光系统和反射器，所述聚光器、透镜聚光系统和反射器具有同一光轴，透镜聚光系统设置于聚光器上部，反射器设置于透镜聚光系统上部；在透镜聚光系统的下方，沿所述光轴

方向设置有分光系统，沿分光系统出射种类光的方向分别设置太阳能转换设备。

聚光器、反射器、透镜聚光系统的相互位置将投射至聚光器上的太阳光经过聚光器、反射器、透镜聚光系统、分光系统组成的整个装置，会聚到太阳能转换设备上，并最大限度地减少传输损失，并使整体结构紧凑。反射器与透镜聚光系统在大小、反射器采用的方式上最好相互匹配，即：采用较大并具有聚光功能的反射器时，最好透镜聚光系统较小；若采用较小的、仅具有反射功能的反射器时，最好透镜聚光系统比较大。无论是反射器大还是透镜聚光系统大，反射器垂直于光轴的最大截面积不小于经聚光器会聚反射的光斑面积。反射器会聚后反射至透镜聚光系统上的光斑面积不大于透镜聚光系统最先接受反射器会聚后反射光的透镜镜口垂直于光轴的截面积。

聚光器可采用任何方式、形式、几何形状、材料制成，只要能将照射其上的光沿光轴会聚反射到其上方即可。

反射器可采用任何方式、形式、几何形状、材料制成，只要能将照射其上的光反射到透镜聚光系统上即可。

透镜聚光系统由单一透镜或多面透镜组成，透镜种类不限，只要整个系统具有聚光功能，并将照射其上的光会聚后传至设置在其下方的太阳能转换设备上即可。经过透镜聚光系统会聚的光斑面积，最好等于或小于太阳能转换设备垂直于光轴的端口截面积。透镜聚光系统可作成封闭型式，其内部可抽成真空或充入惰性气体，也可加入除湿材料。

所述太阳能转换设备为太阳能电池组件、热管、光纤、液体循环传热系统等，使用这些器件产生电能、热能或光能，以满足不同的使用要求，并可形成多种组合方式或形式。

所述分光系统包括滤光镜和分光镜，根据需要设置滤光镜或分光镜可以提高太阳能全光谱利用效果。在有太阳能电池组件或光纤的装置中，可设置滤光镜降低聚光所产生的热量，可降低热量对太阳能电池组件或光纤性能的影响。在使用滤光镜而产生热量的区域可设置热管收集热能，产生热量的区域可作成封闭型式，以利热能的收集。滤光镜可设置在任意位置，只要满足使用要求即可。

分光系统可以是单一分光镜，也可由分光镜与其它光学器件共同组成，并可设置在任意位置，只要满足使用要求：分光系统出射光的光斑面积不大于被直接照射的太阳能转换设备垂直于出射光光轴的端口截面积。当分光系统出射的种类光直接投射到太阳能转换设备上时，太阳能转换设备应分别按照接收光波的种类，沿种类光的光轴方向设置。当分光系统设置在反射器与透镜聚光系统之间时，则按照需要转换的分光系统出射种类光的数量，并沿种类光光轴方向设置若干透镜聚光系统，在各透镜聚光系统出射光端，沿透镜聚光系统光轴方向分别设置不同的太阳能转换设备。若在透镜聚光系统中的某一位置设置分光系统，则应参照上述方式确定处于分光系统后部的透镜聚光分系统设置的数量和位置，并与太阳能转换设备适当衔接。

热管可采用柔性或刚性热管。当采用刚性热管时，可采用任何机械运动机构，将若干根热管连接起来，做成热管运动传热系统，解决刚性热管在与其它设备直接连接时，不能随太阳跟踪系统运动的问题，只要该运动机构不影响或很少影响热管系统的传热效果即可。

根据需要可设置有太阳能各种能量形式转换量调节装置，控制转换量，使转换量与负载、储能装置相适应。调节装置可采用遮蔽、规避等任何形式、方式，只要能达到调节的目的即可。可利用滤光镜或分光系

统的特性制做成转换量调节装置。

可通过加装平衡、稳定、防震动装置，做成运动载体承载式。

根据需要可设置防风装置、避雷装置、卫星接收装置、寻星装置，达到一物多用。

本实用新型的有益效果是：由于本装置经过会聚、反射、折射达到高聚光度，太阳能利用充分，且聚光器的精度不需要很高，聚光器、反射器等可采用任何材料加装光反射层制作，可以大幅度降低制造成本。可按照需要自由调节太阳能转换量。本装置可做成折叠等便携式、运动载体承载式等多种形式，达到使用、检修、更换方便，并可达到一物多用。

附图说明

下面结合附图及实施例对本实用新型作进一步说明。

图 1 为本实用新型大反射器发电、集热装置实施例结构示意图；

图 2 为本实用新型大反射器集热装置实施例结构示意图；

图 3 为本实用新型大反射器聚光照明、集热装置实施例结构示意图；

图 4 为本实用新型大透镜聚光系统发电、集热装置实施例结构示意图；

图 5 为本实用新型大透镜聚光系统集热装置实施例结构示意图；

图 6 为本实用新型大透镜聚光系统聚光照明、集热装置实施例结构示意图。

图中：1. 聚光器 2. 光轴 3. 透镜聚光系统 4. 支架 5. 基座 6. 支架 7. 太阳能电池组件 8. 热管 9. 水箱 10. 分光系统 11. 反射器 12 传热板 13. 支架 14. 光纤 15. 被照明空间 16. 照明灯。

具体实施方式

本实用新型一种高性能太阳能装置包括有聚光器 1、透镜聚光系统 3 和反射器 11 及太阳能转换设备等。

太阳能转换设备为太阳能电池组件 7、热管 8、光纤 14 及液体循环传热系统等，并可形成多种组合方式或形式，以满足不同的使用要求。

如图 1 所示为本实用新型大反射器发电、集热装置实施例，聚光器 1 的形状为抛物面，安装在支架 4 上，支架 4 固定在基座 5 上。反射器 11 的形状也为抛物面，设置在反射器支架 6 的顶端。聚光器 1 将太阳光会聚、反射至其上方的反射器 11 上，聚光器 1 和反射器 11 具有同一光轴 2；在反射器 11 下方设置有透镜聚光系统 3，反射器 11 将会聚的太阳光反射到透镜聚光系统 3 上，透镜聚光系统 3 与反射器 11 也位于同一光轴 2 上；由透镜聚光系统 3 会聚后的高聚光束照射在透镜聚光系统 3 下方的也位于垂直于光轴 2 设置的太阳能电池组件 7 上，通过调整聚光器 1、反射器 11、透镜聚光系统 3 和太阳能电池组件 7 之间的相互距离，达到最佳聚光效果，并使本系统结构紧凑。

聚光器 1 会聚的光斑面积最好等于或小于反射器 11 的镜口面积；反射器 11 与透镜聚光系统 3 之间的距离应当是反射器 11 的反光光斑完全照射到透镜聚光系统 3 上，即光斑面积等于或小于透镜聚光系统 3 最上部受光端面垂直于光轴 2 的中心截面积为最佳；透镜聚光系统 3 与太阳能电池组件 7 之间的距离为经透镜聚光系统 3 会聚的高聚光束，均匀照射在太阳能电池组件 7 上，即经透镜聚光系统 3 会聚的高聚光束光斑面积等于太阳能电池组件 7 的面积为最佳。

太阳能电池组件 7 可采用单片，也可以是数片太阳能电池片层叠在一起经过封装的组件。

如图 1 所示,在透镜聚光系统 3 和太阳能电池组件 7 之间可设置一根及以上热管 8,在太阳能电池组件 7 底面可设置有传热板 12 和一根及以上热管 8。所述热管 8 的另一端与水箱 9 相连,可将高会聚太阳光产生的热量传走,达到散热的目的,并可产生高温热水,该水箱 9 可做成分体式,适用于冬季或高寒地区取暖,获取生活用热水。对于大型太阳能发电场,可将多个这样的单体太阳能光电发电装置产生的热汇集在一个或数个蒸汽发电装置上,形成太阳能热蒸汽发电机,使太阳能得到更充分的利用,并可大大降低太阳能发电的总成本。

为了提高光电转换效率,同时降低太阳能电池组件表面的温度,可在透镜聚光系统 3 和太阳能电池组件 7 之间设置分光系统 10,本实施例中为滤光镜,该滤光镜可滤除不能产生载流子而只产生热的光。在此种情况下,可在产生热量的区域设置一根及以上热管 8 将热量传走利用,可将产生热量的区域做成封闭系统,以利热量的收集。

图 2 所示为本实用新型大反射器集热装置实施例,热管 8 沿光轴 2 设置。太阳光经聚光器 1、反射器 11 和透镜聚光系统 3 聚光后的高聚光束照射在热管 8 上,热管 8 的另一端与水箱 9 或蒸汽发电装置相连,可将高会聚太阳光产生的热量传走,产生高温生活热水或用于热蒸汽发电太阳能灶等。在此种情况下,透镜聚光系统 3 的出射光斑面积最好等于或小于热管 8 垂直于光轴 2 的端面截面积。可使用阻隔产热太阳光的滤光镜作为热能转换量调节装置,采用调节滤光镜对热管 8 受光面的遮挡量,达到调节产热量的目的。

图 3 所示为本实用新型大反射器聚光照明、集热装置实施例。将本装置经聚光器 1、反射器 11 和透镜聚光系统 3 会聚的光束照射在光纤 14 上,通过光纤 14 引入被照明空间 15 的照明灯 16 上,可获得很强的照明

光线，就单一照明使用要求而言，可将太阳光的利用效率达到最高。实际使用中，还可以用导热快的材料制成太阳能光灶，将光纤 14 的另一端直接与太阳能光灶相连。在光纤 14 与透镜聚光系统 3 之间可设置分光系统 10 和一根及以上热管 8。分光系统 10 将光波分为可见光、红外光等，并沿不同的光路传播。光纤 14 和热管 8 分别沿可见光和红外光等的光轴设置，达到太阳光的分别、充分利用。

图 4、图 5、图 6 所示实施例分别与图 1、图 2、图 3 实施例不同的是：聚光器 1 将太阳光会聚、反射至其上方的透镜聚光系统 3 上，聚光器 1 会聚的光斑面积最好等于或小于透镜聚光系统 3 最上部透镜垂直于光轴 2 的中心截面积；反射器 11 可为平面反射镜，也可以为附着在透镜聚光系统 3 最上部透镜上表面的一个反光膜作为反射器。

如图 2、图 3、图 5、图 6 实施例所示，在反射器 11 的顶端可设置太阳能电池组件 7，可提供本装置需要的电能。在图 1、图 4 的实施例中，也可在反射器 11 的顶端设置太阳能电池组件 7，提供本装置需要的电能。也可在各聚光器 1 上设置太阳能电池组件 7，提供各装置本身需要的电能。

本实用新型所述的一种高性能太阳能装置，可将太阳能转换设备沿光轴运动轨迹固定设置在聚光器 1 后部下方的基座 5 上；也可将太阳能转换设备设置在一个随太阳光跟踪器作水平运动的支架上，或将太阳能转换设备固定设置在基座 5 上，而将支架 4 作成以太阳能转换设备为中心水平转动的形式，聚光器 1 及以上部分仅随太阳光跟踪系统作上下运动，在以上方式中，太阳能转换设备沿透镜聚光系统 3 的光轴 2 上下运动轨迹设置。在采用以上各种方式时，以透镜聚光系统 3 的光轴延长到达聚光器上的点为中心，在聚光器上开一个孔，孔的面积不小于经过透

镜聚光系统会聚的光斑的面积，使光能投射到太阳能转换设备上。其它分别与图 1、图 2、图 3、图 4、图 5、图 6 实施例相同。

本实用新型所述的一种高性能太阳能装置，可设置滤光镜或分光系统 10。在有太阳能电池组件 7 或光纤 14 的装置中，可设置滤光镜降低聚光所产生的热量，可降低热量对太阳能电池组件 7 或光纤 14 性能的影响。在使用滤光镜而产生热量的区域可设置热管 8 收集热能，产生热量的区域可作成封闭型式，以利热能的收集，其内部可抽成真空或充入惰性气体，也可加入除湿材料。滤光镜可设置在任意位置，只要满足使用要求即可。分光系统 10 可以是单一分光镜，也可由分光镜与其它光学器件共同组成，并可设置在任意位置，只要满足使用要求：分光系统 10 出射光的光斑面积最好等于或小于被直接照射的接收端垂直于出射光光轴的端口截面积。当分光系统 10 出射的种类光直接投射到太阳能转换设备上时，太阳能转换设备应分别按照接收光波的种类，沿种类光的光轴方向设置。当分光系统 10 设置在反射器 11 与透镜聚光系统 3 之间时，则按照需要转换的分光系统出射种类光的数量，并沿种类光光轴方向设置若干透镜聚光系统 3，在各透镜聚光系统 3 出射光端，沿透镜聚光系统 3 光轴方向分别设置不同的太阳能转换设备。若在透镜聚光系统 3 中的某一位置设置分光系统 10，则应参照上述方式确定处于分光系统 10 后部的透镜聚光分系统设置的数量和位置，并与太阳能转换设备适当衔接。

本实用新型所述的一种高性能太阳能装置可用液体循环传热系统代替热管传热。在不需要回收热能的情况时，可采用风扇、热管加散热器的方式将热量传入大气；也可采用滤光镜或分光系统将产热光直接传回大气中。

本实用新型所述的一种高性能太阳能装置可设置有太阳能各种能量

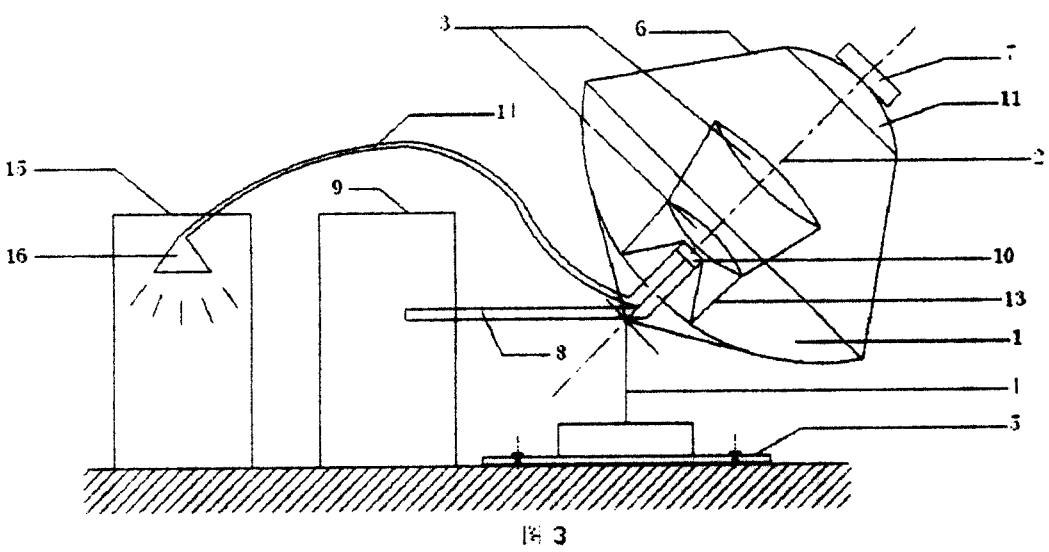
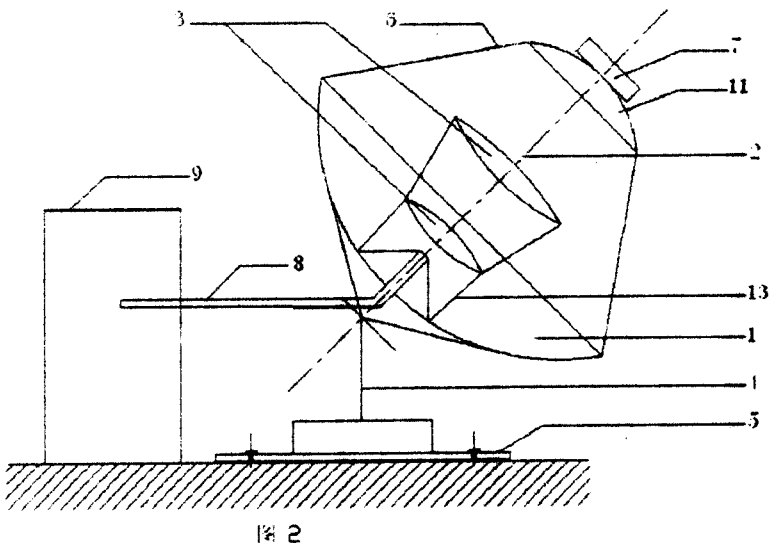
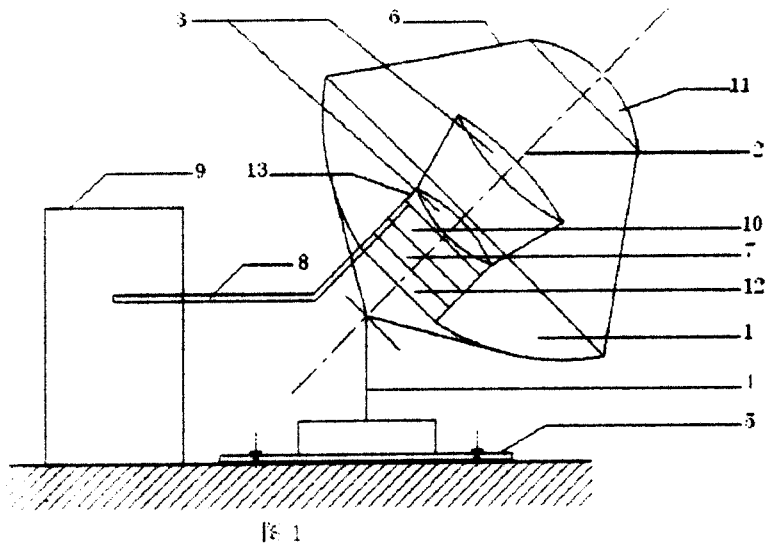
形式转换量调节装置，控制转换量，使转换量与负载、储能装置相适应。调节装置可采用遮蔽、规避等任何形式、方式，只要能达到使用要求即可。调节装置可用任何方式、形式、形状、材料、控制机制制作，可利用滤光镜或分光系统的特性制做成转换量调节装置。

本实用新型所述的一种高性能太阳能装置，其聚光器 1、反射器 11 可采用任何方式、形式、几何形状、材料制成，只要能将照射其上的光反射到透镜聚光系统上即可；透镜聚光系统 3 由单一透镜或多面透镜组成，透镜种类不限，只要能达到所需聚光效果即可。

本实用新型所述的一种高性能太阳能装置设置有太阳跟踪系统 4，可以保持本装置始终朝向太阳，达到聚光效果最佳。本装置可调节聚光度达数百倍以上，因此在同等条件下，可大幅度减少太阳能电池组件的用量，同时可极大提高现有太阳能电池转换效率。由于本装置经过多次会聚、反射达到高聚光度，单个聚光器的精度不需要很高，因此大幅度降低了制造成本。

本实用新型所述的一种高性能太阳能装置设置有充电装置、蓄能装置、逆变器、稳压装置、稳频装置等，并与各种电器、热利用装置、传光体等连接。根据需要可设置防风装置、避雷装置等。可设置卫星寻星、卫星信号接收装置，作到一机多用。

本实用新型所述的一种高性能太阳能装置，只要能高效地将投射到聚光器 1 上的太阳光会聚到太阳能转换设备上，使太阳能得到最有效地利用，满足使用要求，可将上述各种器件、装置、设备任意组合成各种形式的高性能太阳能装置。



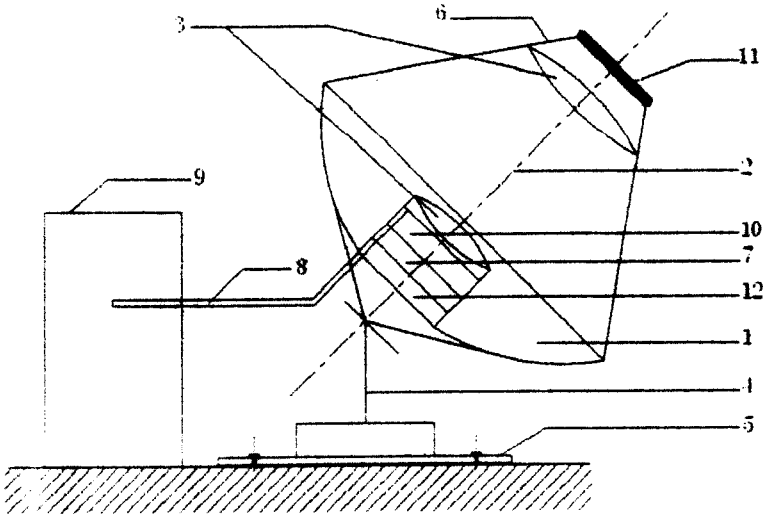


图 4

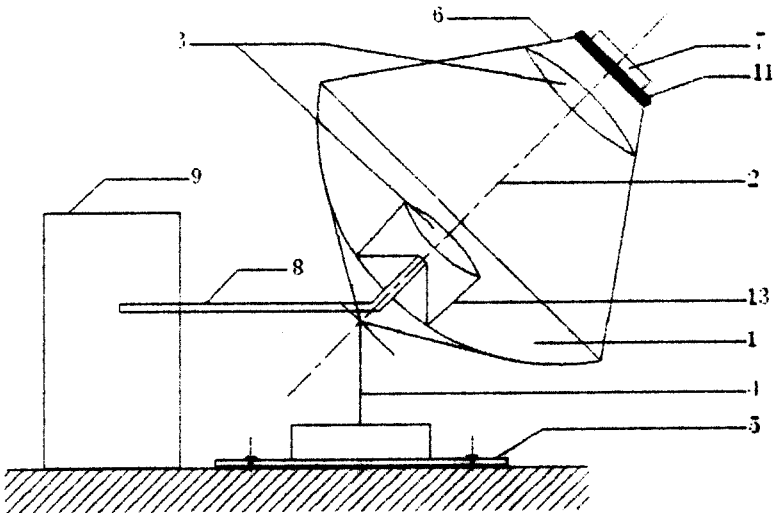


图 5

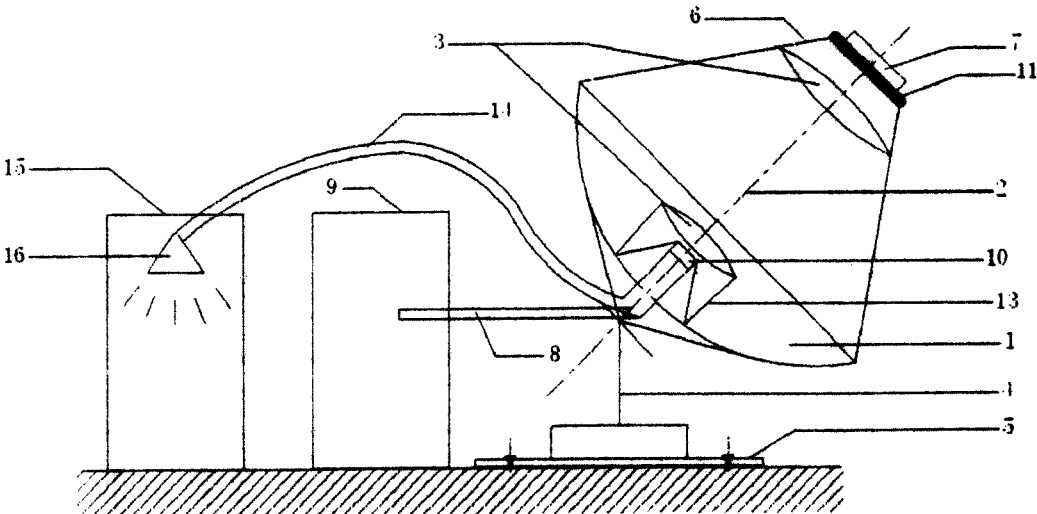


图 6