



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205680004 U

(45)授权公告日 2016. 11. 09

(21)申请号 201620512643.9

(22)申请日 2016.05.30

(73)专利权人 王巍

地址 246000 安徽省安庆市望江县鸦滩镇  
凤栖村大湾组253号

(72)发明人 王巍

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11371

代理人 史明罡

(51) Int. Cl.

G05D 3/12(2006.01)

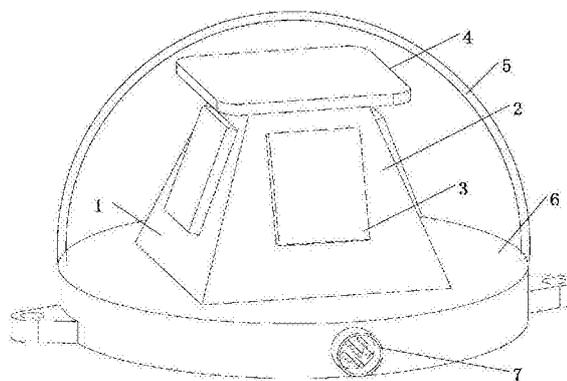
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

## (54)实用新型名称

太阳能自动跟踪传感器及太阳能发电装置

## (57)摘要

本实用新型公开了一种太阳能自动跟踪传感器及太阳能发电装置,该太阳能自动跟踪传感器包括棱台,该棱台包括上底面、下底面和多个侧面,多个侧面中的每个侧面与下底面的夹角均相等;在每个侧面上设置一个或多个光敏传感器,每个光敏传感器的感光面与其所在的侧面平行;上底面设置有遮光板,遮光板平行于上底面;遮光板的面积大于上底面的面积,且小于下底面的面积;在垂直朝向下底面的方向上,遮光板对每个光敏传感器的感光面能部分遮挡,且遮光板对每个光敏传感器的感光面的遮挡程度相同。本实用新型公开的太阳能自动跟踪传感器既提高阳光入射角度的测量精度,又增大了可测量角度的范围,最终提高跟踪精度。



1. 一种太阳能自动跟踪传感器,其特征在于,包括棱台,所述棱台包括上底面、下底面和多个侧面,所述多个侧面中的每个侧面与所述下底面的夹角均相等;

在每个所述侧面上设置一个或多个光敏传感器,每个所述光敏传感器的感光面与其所在的所述侧面平行;

所述上底面设置有遮光板,所述遮光板平行于所述上底面;

所述遮光板的面积大于所述上底面的面积,且小于所述下底面的面积;

在垂直朝向所述下底面的方向上,所述遮光板对每个所述光敏传感器的感光面能部分遮挡,且所述遮光板对每个所述光敏传感器的感光面的遮挡程度相同。

2. 根据权利要求1所述的太阳能自动跟踪传感器,其特征在于,

所述棱台是正棱台;

每个所述侧面上的所述光敏传感器与所述上底面距离相等。

3. 根据权利要求2所述的太阳能自动跟踪传感器,其特征在于,每个所述侧面上的所述一个或多个光敏传感器位于所述侧面的中心线位置。

4. 根据权利要求1所述的太阳能自动跟踪传感器,其特征在于,所述侧面与所述下底面的夹角为 $10^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求1所述的太阳能自动跟踪传感器,其特征在于,所述光敏传感器是硅光电池传感器、光敏电阻、光敏二极管或者光敏三极管。

6. 根据权利要求1所述的太阳能自动跟踪传感器,其特征在于,所述遮光板与所述棱台一体成型;所述遮光板表面覆盖反光材料。

7. 根据权利要求1所述的太阳能自动跟踪传感器,其特征在于,所述棱台内部设置有电路板,所述电路板配置有运算放大器,所述光敏传感器与所述运算放大器相连。

8. 根据权利要求7所述的太阳能自动跟踪传感器,其特征在于,所述电路板的输出端连接航空接头;所述航空接头与外部控制器相连。

9. 根据权利要求1-8任意一项所述的太阳能自动跟踪传感器,其特征在于,还包括透明防水外壳,所述外壳包括透明上盖和底座;所述棱台固定安装在所述透明防水外壳内。

10. 一种太阳能发电装置,包括固定装置、光伏组件、转动机构、控制器,其特征在于,还包括如权利要求1-9任意一项所述的太阳能自动跟踪传感器。

## 太阳能自动跟踪传感器及太阳能发电装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及太阳能发电领域,尤其是涉及一种太阳能自动跟踪传感器及太阳能发电装置。

### 背景技术

[0002] 由于太阳能存在光照方向和强度随时间不断变化的问题,以太阳能光伏发电为例,在相同日照条件下,自动跟踪式太阳能发电设备要比固定朝向式太阳能发电设备的发电量提高35%,而成本下降25%。因此太阳能聚能系统对阳光进行跟踪是非常有必要的,而跟踪装置的精度将显著地影响太阳能的利用效率。

[0003] 目前采用金字塔结构的跟踪装置,将光电传感器设置在金字塔状壳体的侧面上。该金字塔状壳体的侧面和底面之间夹角影响跟踪装置的视场角度和跟踪精度:当该夹角较大时,跟踪装置的测量跟踪精度高但是测量角度的范围小,即视场范围小,容易丢失目标;当该夹角较小时,跟踪装置的视场范围大但是测量精度差导致跟踪精度差。

[0004] 针对上述跟踪装置的视场范围与跟踪精度无法兼顾的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

### 实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型的目的在于提供一种太阳能自动跟踪传感器,既具有较大的可测量角度的范围又具有较高的测量跟踪精度。

[0006] 第一方面,本实用新型实施例提供了一种太阳能自动跟踪传感器,包括棱台,该棱台包括上底面、下底面和多个侧面,多个侧面中的每个侧面与下底面的夹角均相等;在每个侧面上设置一个或多个光敏传感器,每个光敏传感器的感光面与其所在的侧面平行;上底面设置有遮光板,遮光板平行于上底面;遮光板的面积大于上底面的面积,且小于下底面的面积;在垂直朝向下底面的方向上,遮光板对每个光敏传感器的感光面能部分遮挡,且遮光板对每个光敏传感器的感光面的遮挡程度相同。

[0007] 结合第一方面,本实用新型实施例提供了第一方面的第一种可能的实施方式,其中,上述棱台是正棱台;每个侧面上的光敏传感器与上底面距离相等。

[0008] 结合第一方面的第一种可能的实施方式,本实用新型实施例提供了第一方面的第二种可能的实施方式,其中,每个侧面上的一个或多个光敏传感器位于侧面的中心线位置。

[0009] 结合第一方面,本实用新型实施例提供了第一方面的第三种可能的实施方式,其中,侧面与下底面的夹角为 $10^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。

[0010] 结合第一方面,本实用新型实施例提供了第一方面的第四种可能的实施方式,其中,光敏传感器是硅光电池传感器、光敏电阻、光敏二极管或者光敏三极管。

[0011] 结合第一方面,本实用新型实施例提供了第一方面的第五种可能的实施方式,其中,遮光板与棱台一体成型;遮光板表面覆盖反光材料。

[0012] 结合第一方面,本实用新型实施例提供了第一方面的第六种可能的实施方式,其

中,上述棱台内部设置有电路板,电路板配置有运算放大器,光敏传感器与运算放大器相连。

[0013] 结合第一方面的第六种可能的实施方式,本实用新型实施例提供了第一方面的第七种可能的实施方式,其中,电路板的输出端连接航空接头;航空接头与外部控制器相连。

[0014] 结合第一方面的上述实施方式,本实用新型实施例提供了第一方面的第八种可能的实施方式,其中,还包括透明防水外壳,该外壳包括透明上盖和底座;上述棱台固定安装在透明防水外壳内。

[0015] 第二方面,本实用新型实施例还提供一种太阳能发电装置,包括固定装置、光伏组件、转动机构、控制器,还包括上述第一方面的太阳能自动跟踪传感器。

[0016] 与现有技术相比,本实用新型的优点在于:

[0017] 本实用新型提供了一种太阳能自动跟踪传感器,在棱台的上底面设置有平行于上底面的遮光板,该遮光板的面积小于下底面的面积且大于上底面的面积,即对棱台侧面上的光敏传感器能部分遮挡,且遮光板对每个光敏传感器的感光面的遮挡程度相同。当阳光非垂直上底面入射时,上述各个光敏传感器的感光面与阳光的夹角不同,导致接收到的光功率不同,与光敏传感器连接的运算放大器输出的电压也不同,通过比较电压从而判断光线与棱台各侧面之间的角度。上述在棱台各个侧面均设置光敏传感器的方式保证了阳光从不同方向入射均能被光敏传感器接收,测量角度范围大;由于遮光板对光敏传感器的遮蔽作用,阳光在非垂直入射的情况下,遮光板对于各个光敏传感器产生的阴影是不同的,进而放大了阳光入射角度导致的输出电压的差别,提高了测量精度。

[0018] 综上,本实用新型提供的太阳能自动跟踪传感器,既提高阳光入射角度的测量精度,又增大了可测量角度的范围,最终提高了跟踪精度。

[0019] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附图,作详细说明如下。

## 附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本实用新型的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0021] 图1示出了本实用新型实施例所提供的一种太阳能自动跟踪传感器的结构示意图;

[0022] 图2示出了本实用新型实施例所提供的一种太阳能自动跟踪传感器的俯视图;

[0023] 图3示出了本实用新型实施例所提供的阳光倾斜入射太阳能自动跟踪传感器的示意图;

[0024] 图4示出了本实用新型实施例所提供的阳光垂直入射太阳能自动跟踪传感器的示意图。

[0025] 图示说明:

[0026] 1-棱台;2-侧面;3-光敏传感器;

[0027] 4-遮光板;5-透明上盖;6-底座;

[0028] 7-航空接头。

### 具体实施方式

[0029] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围,而是仅仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0030] 考虑到相关技术中的光电跟踪方式跟踪太阳装置的视场范围与跟踪精度无法兼顾的问题,本实用新型实施例提供了一种太阳能自动跟踪传感器,下面通过实施例进行描述。

[0031] 实施例1

[0032] 本实用新型实施例提供了一种太阳能自动跟踪传感器,如图1、2所示,该太阳能自动跟踪传感器包括棱台1,该棱台1包括上底面、下底面和多个侧面2,每个侧面2与下底面的夹角均相等。

[0033] 在本实施例中以使用四棱台为例,也可以使用三棱台、五棱台、六棱台等,综合考虑成本和跟踪效果优选四棱台或者五棱台。

[0034] 本实施例中在上述四棱台的每个侧面2上设置一个或多个光敏传感器3,每个光敏传感器3的感光面与其所在的侧面平行(在图1、2中以一个光敏传感器为例);上底面设置有遮光板4,遮光板4平行于上底面;遮光板4的面积大于上底面的面积,且小于下底面的面积;在垂直朝向下底面的方向上,遮光板4对每个光敏传感器3的感光面能部分遮挡,且遮光板4对每个光敏传感器3的感光面的遮挡程度相同。如图2所示太阳能自动跟踪传感器中,在垂直朝向下底面的方向上,遮光板4遮挡了光敏传感器3的感光面一部分。

[0035] 当阳光非垂直上底面入射时,上述每个侧面2上的各个光敏传感器3的感光面与阳光的夹角不同,导致接收到的光功率不同,与光敏传感器连接的运算放大器输出的电压也不同,通过比较电压从而判断光线与棱台各侧面之间的角度。

[0036] 在上述棱台1各个侧面2均设置光敏传感器3的方式保证了阳光从不同方向入射均能被光敏传感器接收,增大了测量角度范围;由于遮光板4对光敏传感器3的遮蔽作用,阳光在非垂直入射的情况下,遮光板4对于各个光敏传感器产生的阴影是不同的,进而放大了阳光入射角度导致的输出电压的差别,提高了测量精度。

[0037] 在具体实现时,每个侧面上的光敏传感器3的具体个数可以根据需要设置,优选为每个侧面上设置1个或者2个,既可以保证测量精度又节约成本。

[0038] 其中,上述棱台优选是正棱台;每个侧面上的光敏传感器3与上底面的距离相等,即每个侧面上的多个光敏传感器3水平排列。每个侧面上的一个或多个光敏传感器3位于侧面的中心线位置。侧面2与下底面的夹角优选为 $60^{\circ}$ 。

[0039] 上述光敏传感器是硅光电池传感器、光敏电阻、光敏二极管或者光敏三极管,优选硅光电池传感器,其具有较好的光伏电池一致性。

[0040] 上述遮光板4可以与棱台1一体成型,也可以分别成型再固定连接,只需要保证遮光板4平行于棱台1的上底面。在遮光板4表面覆盖有反光材料,当阳光照射到该反光材料上时能够被反射大部分,避免产生的热量传导到棱台1,对光敏传感器等器件造成不利影响。

[0041] 在上述棱台1内部设置有电路板,电路板配置有运算放大器,光敏传感器3与运算放大器相连。电路板的输出端连接航空接头7;航空接头7与外部控制器相连。

[0042] 如图1、2所示,上述太阳能自动跟踪传感器还包括透明防水外壳,该透明防水外壳包括透明上盖5和底座6;上述棱台1固定安装在透明防水外壳内。太阳能自动跟踪传感器整体可以通过底座固定到太阳能电池板上。

[0043] 实施例2

[0044] 本实用新型实施例提供一种太阳能自动跟踪传感器,如图1、2所示,包括外壳、棱台1、遮光板4、4个硅光电池传感器、电路板、运算放大器和航空接头7。

[0045] 上述外壳包括透明上盖5和底座6,透明上盖5采用PMMA材料,底座6用ABS材料制作,透明上盖5和底座6用密封胶固定和密封,实现防水防尘及保护内部传感器的目的。

[0046] 如图2所示,左右两个侧面上的硅光电池传感器构成一组同时工作的光电测量单元,上下两个侧面上的硅光电池传感器构成另一组同时工作的光电测量单元,其中左右两侧的一组光电传感器用来检测太阳南北方向光线的入射角度,上下两侧的一组光电传感器用来检测太阳东西方向光线的入射角度。上述各个硅光电池传感器被遮光板4遮挡程度相同,遮光板的形状优选和棱台1的上底面和下底面相同,也可以不同,例如上底面和下底面为正方形,遮光板4为圆形,只需要保证遮光板4对每个硅光电池传感器的遮挡程度相同。为了起到必要的遮挡效果,遮光板4的面积需要大于上底面的面积,且小于下底面的面积,如果遮光板4的面积大于下底面的面积,可能导致在阳光接近垂直于上底面时,各硅光电池传感器的感光面已全部被遮光板4的阴影遮挡,导致失去对阳光入射角度的判断。

[0047] 上述4个硅光电池传感器与运算放大器的输入端相连,运算放大器与电路板连接,电路板的输出端连接航空接头7,航空接头7与外部控制器相连。太阳能自动跟踪传感器整体可以通过底座固定到太阳能电池板上,其中棱台1下底面平行于太阳能电池板。

[0048] 在光照条件下,太阳能自动跟踪传感器的4个硅光电池传感器的感光面分别朝向四个方向,因此在阳光非垂直上底面入射的情况下,阳光入射各感光面的角度不同,导致4个硅光电池传感器接收到的光量不同,进而输出的电压也不同,硅光电池传感器的输出电压经过运算放大器运算放大后输出,经航空接头7与外部控制器相连。控制器对4个硅光电池传感器的输出电压进行比较,确定输出电压最大的硅光电池传感器,即该硅光电池传感器与阳光的夹角最大,控制器发出控制指令使太阳能跟踪机构驱动太阳能电池板向最大值所对应的硅光电池传感器所在的方向运动。经过不断测量跟踪调整太阳能电池板的角速度,最终与阳光接近垂直,此时4个硅光电池传感器的输出电压一致。

[0049] 上述在棱台各个侧面均设置光敏传感器的方式保证了阳光从不同方向入射均能被光敏传感器接收,测量角度范围大。棱台的各个侧面与下底面的夹角可以取大于 $0^{\circ}$  小于 $90^{\circ}$ ,优选为 $10^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ,此时上述太阳能自动跟踪传感器的测量角度和测量精度都较好,在本实施例中具体为 $60^{\circ}$ 。

[0050] 如图3所示,当阳光非垂直上底面入射时,图中右侧的硅光电池传感器的感光面与阳光的夹角大于左侧的硅光电池传感器的感光面与阳光的夹角,因此右侧硅光电池传感器

的输出电压大于左侧硅光电池传感器的输出电压;同时由于遮光板4的遮挡作用,右侧的硅光电池传感器的感光面受到较少遮挡,左侧的硅光电池传感器的感光面受到较大遮挡(如图3所示,该左侧的硅光电池传感器的感光面几乎全部处于遮光板的阴影中),进一步增大了右侧硅光电池传感器的输出电压与左侧硅光电池传感器的输出电压的差值,即使阳光偏离垂直微小角度即对硅光电池传感器的输出电压产生较大影响,因此可以对阳光精确定位和跟踪。

[0051] 如图4所示,当阳光垂直上底面入射时,遮光板4对各硅光电池传感器的感光面的遮挡程度相同,由于棱台1的各侧面与下底面的夹角均相同,此时各硅光电池传感器的感光面与阳光的夹角也均相同,因此各硅光电池传感器的输出电压也应相等或者近似相等。当输出电压相等或近似相等,则认为阳光已垂直入射太阳能电池板。

[0052] 综上所述,本实用新型的太阳能自动跟踪传感器既具有较大的可测量角度的范围又具有较高的测量跟踪精度,最终提高跟踪精度。同时具有结构简单、成本低廉、精度高、工作稳定的优点。

[0053] 实施例3

[0054] 本实用新型实施例提供一种太阳能发电装置,包括固定装置、光伏组件、转动机构、控制器。上述光伏组件优选为太阳能电池板,将实施例1或者2中的太阳能自动跟踪传感器固定到该太阳能发电装置,并保证太阳能自动跟踪传感器的棱台底面与太阳能电池板平行,通过该太阳能自动跟踪传感器对阳光的测量和跟踪持续保持太阳能电池板与阳光垂直,从而提高太阳能的利用效率。

[0055] 同时,实施例1或者2中的太阳能自动跟踪传感器也可以用于太阳能集热器,能够有效提高太阳能的利用效率,进而用于太阳能热水器、太阳灶、主动式太阳房、太阳能温室、太阳能干燥、太阳能工业加热、太阳能热发电等。

[0056] 在本实用新型的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0057] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本实用新型的具体实施方式,用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制,本实用新型的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型实施例技术方案的精神和范围。都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

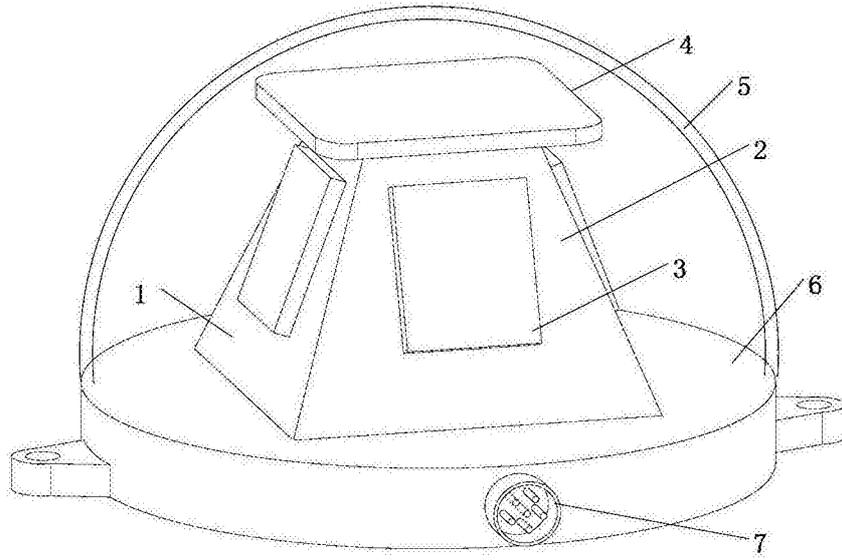


图1

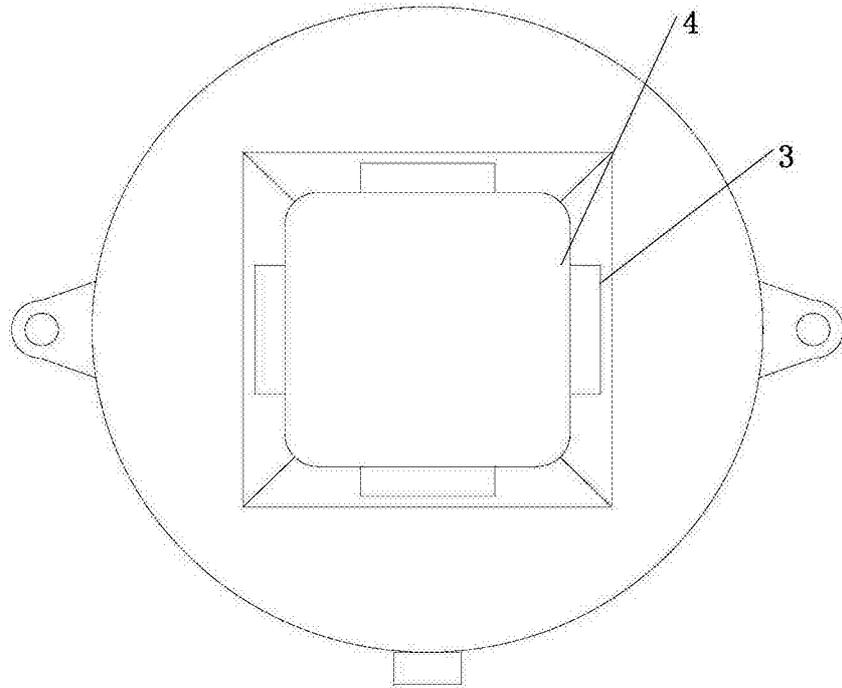


图2



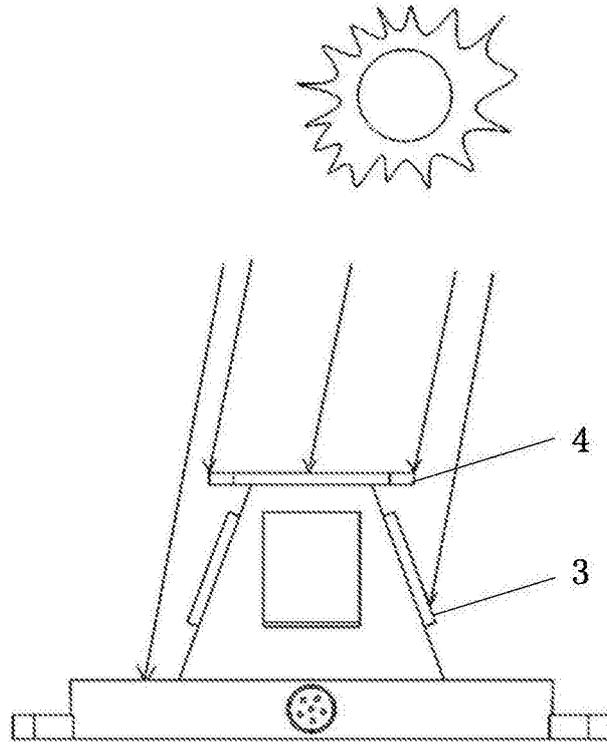


图3

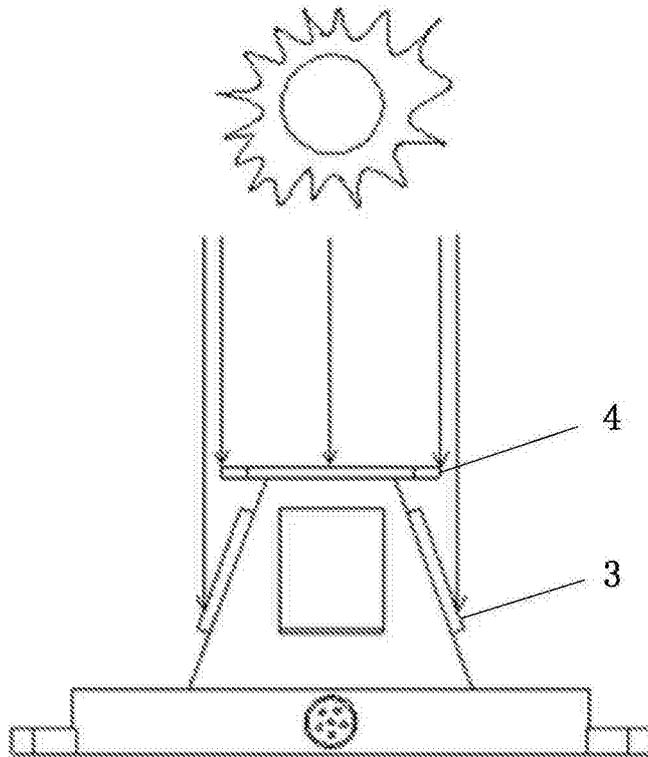


图4