



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105759852 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(21)申请号 201610254595.2

(22)申请日 2016.04.21

(71)申请人 叶晓侖

地址 510000 广东省广州市天河区中山大  
道西106号903房

(72)发明人 叶晓侖

(74)专利代理机构 广州市红荔专利代理有限公  
司 44214

代理人 关家强

(51)Int.Cl.

G05D 3/12(2006.01)

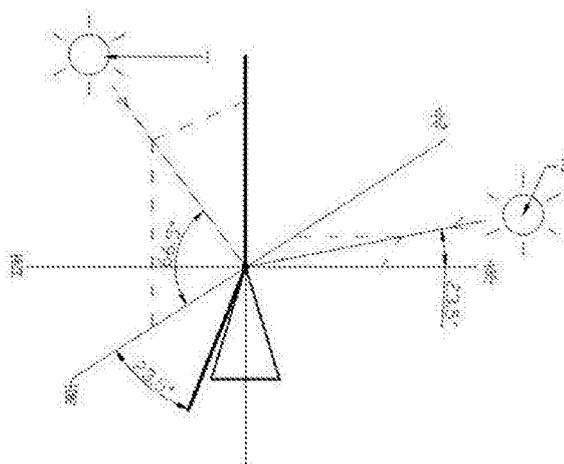
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

### (54)发明名称

一种剪叉式跟踪聚光太阳能发电系统

### (57)摘要

一种剪叉式跟踪聚光太阳能发电系统,包括旋转底座和发电系统,所述发电系统安装在旋转底座上,还包括有剪叉式升降组件,所述旋转底座包括有底架,所述发电系统包括有聚光板托架和电池板托架,所述聚光板托架与电池板托架的一端交接形成交接点,并绕交接点旋转。本发明可以准确追踪太阳,使阳光直射光伏电池,并以低倍聚光使光伏电池保持以接近峰值的功率输出,大幅度提高发电量,度电成本可以比传统的太阳能发电系统大幅降低,维护简单,抗风能力更强。



1. 一种剪叉式跟踪聚光太阳能发电系统,包括旋转底座和发电系统,所述发电系统安装在旋转底座上,其特征是:还包括有剪叉式升降组件,所述旋转底座包括有底架,所述发电系统包括有聚光板托架和电池板托架,所述聚光板托架与电池板托架的一端交接形成交接点,并绕交接点旋转,所述底架上中心设有支撑支架,所述交接点设于支撑支架上,所述电池板托架和聚光板托架分别通过剪叉式升降组件与底架连接。

2. 根据权利要求1所述的一种剪叉式跟踪聚光太阳能发电系统,其特征是:所述剪叉式升降组件分为聚光板支撑组件和电池板支撑组件,均包括有支撑杆和推杆,所述支撑杆为至少两层的剪叉式折叠支撑杆,所述支撑杆顶端与聚光板托架或电池板托架上的一个铰接点连接,底端与底架上的一个铰接点连接。

3. 根据权利要求2所述的一种剪叉式跟踪聚光太阳能发电系统,其特征是:所述推杆置于其中一层剪叉式折叠支撑杆中,并连接横向相对的两个节点或纵向相对的两个节点。

4. 根据权利要求1所述的一种剪叉式跟踪聚光太阳能发电系统,其特征是:所述底架边缘均匀设有至少3个支撑滚筒。

5. 根据权利要求1所述的一种剪叉式跟踪聚光太阳能发电系统,其特征是:所述旋转底座的边缘设有可调节支座,所述可调节支座为“7”字形结构,锁于底架边缘。

6. 根据权利要求1所述的一种剪叉式跟踪聚光太阳能发电系统,其特征是:所述旋转底座在底架中心下方设有旋转轴,所述底架通过电机和齿轮驱动底架绕旋转轴转动。

## 一种剪叉式跟踪聚光太阳能发电系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能设备,特别是一种剪叉式跟踪聚光太阳能发电系统。

### 背景技术

[0002] 太阳能是一种取之不尽、清洁无污染的能源,在解决目前石化能源所面临的污染与短缺的问题时,一直是备受瞩目的焦点。通过光伏电池可以将光能转换成电能向人类社会提供能源。然而,如何充分地利用太阳光使其具有较佳的光电转换效率则为目前相当重要的研究课题。

[0003] 现有技术中有采用剪叉臂式跟踪的太阳能发电设备,存在多方面的不足。其一是系统的俯仰角度问题,参考图1,理论上该系统是可以实现精确跟踪太阳的,但实际中却很困难,因计算复杂和不直观,只选取位于赤道位置的太阳能发电设备进行描述,可以看到夏至日出时(1)至冬至中午时(2)的俯仰角度为113.5度,考虑到冬至日的日出日落时段,该俯仰角度将更大,而且纬度越高,所需的俯仰角度越大。俯仰角度大对支架和升降臂来说,是一个极大的考验,传统技术中的双轴跟踪系统,俯仰角度只需要 $0^{\circ}$ - $90^{\circ}$ ;其二是装机量的浪费,由于该系统的南北轴向固定,只是通过一端升降来实现精确跟踪。因此在升降端,不能安装太多的电池板。整个系统电池板的安装形状是一个梯形,升降端为短边固定端为长边。但是在冬夏之间,升降端的高度差别较大,这样一来就形成了空间上的浪费;其三是难以与聚光系统结合,由于南北轴向的固定以及太阳的东西走向,如果用反光板对该系统实行聚光,则反光板的轨迹将会是一个圆锥面,如果采用同样的结构作聚光部分,就会面临一个安装位置的问题,以升降端为对称点还是以固定端为对称点?不管是哪种,都很难将阳光准确反射到电池板上。因此在实际应用中无法采用同一结构实现聚光的功能。

### 发明内容

[0004] 为了克服现有技术的上述缺点,本发明的目的是提供一种剪叉式跟踪聚光太阳能发电系统,在保证跟踪能力的基础上,通过降低支架的高度,以及多点支撑的结构形式,提高了抗风能力,通过廉价的聚光组件与跟踪系统结合,大幅提升发电量。

[0005] 一种剪叉式跟踪聚光太阳能发电系统,包括旋转底座和发电系统,所述发电系统安装在旋转底座上,其中:还包括有剪叉式升降组件,所述旋转底座包括有底架,所述发电系统包括有聚光板托架和电池板托架,所述聚光板托架与电池板托架的一端交接形成交接点,并绕交接点旋转,所述底架上中心设有支撑支架,所述交接点设于支撑支架上,所述电池板托架和聚光板托架分别通过剪叉式升降组件与底架连接。

[0006] 作为本发明的进一步改进:所述剪叉式升降组件分为聚光板支撑组件和电池板支撑组件,均包括有支撑杆和推杆,所述支撑杆为至少两层的剪叉式折叠支撑杆,所述支撑杆顶端与聚光板托架或电池板托架上的一个铰接点连接,底端与底架上的一个铰接点连接。

[0007] 作为本发明的进一步改进:所述推杆置于其中一层剪叉式折叠支撑杆中,并连接横向相对的两个节点或纵向相对的两个节点。

[0008] 作为本发明的进一步改进:所述底架边缘均匀设有至少3个支撑滚筒。

[0009] 作为本发明的进一步改进:所述旋转底座的边缘设有可调节支座,所述可调节支座为“7”字形结构,锁于底架边缘。

[0010] 作为本发明的进一步改进:所述旋转底座在底架中心下方设有旋转轴,所述底架通过电机和齿轮驱动底架绕旋转轴转动。

[0011] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

本发明可以准确追踪太阳,使阳光直射光伏电池,并以低倍聚光组件使光伏电池保持以接近峰值的功率输出,大幅度提高发电量。度电成本可以比传统的太阳能发电系统大幅降低,维护简单,抗风能力更强。同等装机量下,系统的高度仅为传统跟踪系统的一半左右,加上多点支撑的结构形式使得本发明拥有更强的抗风能力。

## 附图说明

[0012] 图1为传统太阳能发电设备的结构示意图。

[0013] 图2为本发明的结构示意图。

[0014] 图3为本发明的聚光增幅原理结构示意图。

[0015] 图4为本发明的某一状态结构示意图。

[0016] 图5为多种剪叉式升降组件的结构示意图。

[0017] 图6为本发明的抗风状态的结构示意图。

[0018] 图7为本发明实施案例一的结构示意图。

[0019] 图8 为本发明实施案例二的结构示意图。

## 具体实施方式

[0020] 现结合附图说明与实施例对本发明进一步说明:

参考图2,一种剪叉式跟踪聚光太阳能发电系统,包括旋转底座和发电系统,所述发电系统安装在旋转底座上,其中:还包括有剪叉式升降组件,所述旋转底座包括有底架1,所述发电系统包括有聚光板托架2和电池板托架3,所述聚光板托架2与电池板托架3的一端交接形成交接口4,并绕交接口4旋转,所述底架1上中心设有支撑支架5,所述交接口4设于支撑支架5上,所述电池板托架3和聚光板托架2分别通过剪叉式升降组件与底架1连接。所述旋转底座在底架1中心下方设有旋转轴,所述底架1通过电机和齿轮驱动底架1绕旋转轴转动。所述聚光板托架2上设有反光板或反光镜,所述电池板托架3上设有太阳能发电电池板。

[0021] 所述剪叉式升降组件分为聚光板支撑组件21和电池板支撑组件31,均包括有支撑杆和推杆,所述支撑杆为至少两层的剪叉式折叠支撑杆,所述支撑杆顶端与聚光板托架2或电池板托架3上的一个铰接点连接,底端与底架1上的一个铰接点连接。

[0022] 所述底架1边缘均匀设有四个支撑滚筒。所述旋转底座的边缘设有可调节支座6,所述可调节支座6为“7”字形结构,锁于底架1边缘,防风防倾覆,安装滚筒的支座可用螺母垫片等调节高度。

[0023] 参考图3,电池板与反光板的尺寸相同,夹角为120度。此时反光板上照下的阳光为电池板上的一半,根据能量守恒定理,聚光的实质是将反光板上的阳光转移至电池板上,假设反光板的反射率为90%,那么电池板上的阳光强度为 $P+P/2*0.9=1.45P$ ,增幅45%。

[0024] 反光板与电池板的尺寸夹角关系如下:如果要使反光板所反射的阳光正好照射到整个电池板上,两板的夹角应在90度到135度之间,夹角越大,反光板的尺寸越小,阳光增幅越小,反之夹角越小,反光板尺寸越大,阳光增幅越大。电池板与反光板夹角为115度时,反光板尺寸约为电池板的1.85倍,阳光增幅70.71%。

[0025] 参考图4,所述支撑支架小幅抬高电池板托架3及聚光板托架2,原因是为了尽可能地利用阳光。早晚的时候,太阳高度角较低,电池板竖起的角度较大。当反光板与电池板的比例采用1:1的时候,其夹角为120度。如电池板竖起角度为77度时,反光板的角度为负17度。

[0026] 实际应用中,可能会出现降低支撑支架高度的要求,可以通过两个方面进行:

其一:当太阳升到比较高的位置时,反光板才全面发挥作用。例如将支架高度设为0,反光板最低位置为与地面水平,太阳要升到30度时,反光板才能将阳光反射至整个电池板,在此之前,反射的阳光只能照到部分电池板。该方法可以将整个跟踪系统高度降至最低,但是发电量增幅较低。

[0027] 其二:增大反光板,减少反光板与电池板的夹角,也可以起到降低支架高度的作用。例如当反光板的宽度为电池板宽度的1.85倍时,反光板与电池板的夹角为112.5度,阳光增幅70.71%。电池板如上图竖立77度时,反光板与地面夹角9.5度。这种做法增大了系统的面积,也提升了发电量,但是要注意电池板的温度,可能需要加装降温系统。

[0028] 参考图5,所述剪叉式升降组件的三种实施方式。由左往右依次为:所述推杆一22置于其中一层剪叉式折叠支撑杆中,并连接横向相对的两个节点;所述推杆二23置于其中一层剪叉式折叠支撑杆中,并连接纵向相对的两个节点;所述推杆三24置于剪叉式折叠支撑杆外,一段与支撑杆的一节点连接,另一端与固定点连接。所述推杆采用液压推杆或电动推杆。

[0029] 参考图6,所述支撑支架5支撑起电池板托架3和聚光板托架2的交接点4,所述剪叉式升降组件处于收缩折叠状态,降低电池板托架3和聚光板托架2的末端高度,使末端高度低于交接点4的高度,形成类似三角屋顶的形态,所述交接点4的高度(该系统在抗风状态下的最高点)最高为电池板的0.3倍(即 $\sin 17^\circ = 0.292$ ),可视实际需要降低。在同等装机容量下,本发明的高度仅为传统双轴跟踪系统的一半左右或更低。除降低高度以提高抗风能力外,还可以在大风来临时,将发电系统转至与风向相同的角度,使得风从电池板与反光板之间吹过,大幅降低受风面积,在纬度较高的地区甚至可以获得比固定式更强的抗风能力。

[0030] 实施案例一:

参考图7,一种剪叉式跟踪聚光太阳能发电系统,包括旋转底座和发电系统,所述发电系统安装在旋转底座上,所述发电系统包括有聚光板托架和电池板托架3,所述聚光板托架与电池板托架3的一端交接形成交接点4,并绕交接点4旋转,所述底架上中心设有支撑支架5,所述交接点4设于支撑支架5上,其中:还包括有剪叉式升降组件,所述旋转底座上设有一滑轨7,所述滑轨7上设有电动推杆或液压推杆8、滑块9,所述滑块9连接第一剪叉式升降组件10,所述第一剪叉式升降组件包括有一层折叠剪叉臂,所述折叠剪叉臂的底点设于滑块上,上方的一根剪叉臂向上延伸与电池板托架3或聚光板托架的铰接点连接,另一根剪叉臂向下延伸设于滑轨内。所述电动推杆驱动滑块9向外侧滑动,上方两根剪叉臂逐渐垂直于水平面,使铰接点向上运动,所述电池板托架3或聚光板托架2绕一端上升。

[0031] 实施案例二：

参考图8,一种剪叉式跟踪聚光太阳能发电系统,包括旋转底座和发电系统,所述发电系统安装在旋转底座上,所述旋转底座包括有底架1,所述发电系统包括有聚光板托架2和电池板托架3,所述聚光板托架2与电池板托架3的一端交接形成交接点4,并绕交接点4旋转,所述底架1上中心设有支撑支架5,所述交接点4设于支撑支架5上。所述旋转底座在底架1中心下方设有旋转轴,所述底架1通过电机驱动底架1绕旋转轴转动。所述底架1外围设有U型槽轨道11,所述底架1边缘均匀设有若干个滚轮12,所述滚轮12在U型槽轨道11上旋转。

[0032] 综上所述,本领域的普通技术人员阅读本发明文件后,根据本发明的技术方案和技术构思无需创造性脑力劳动而作出其他各种相应的变换方案,均属于本发明所保护的围。

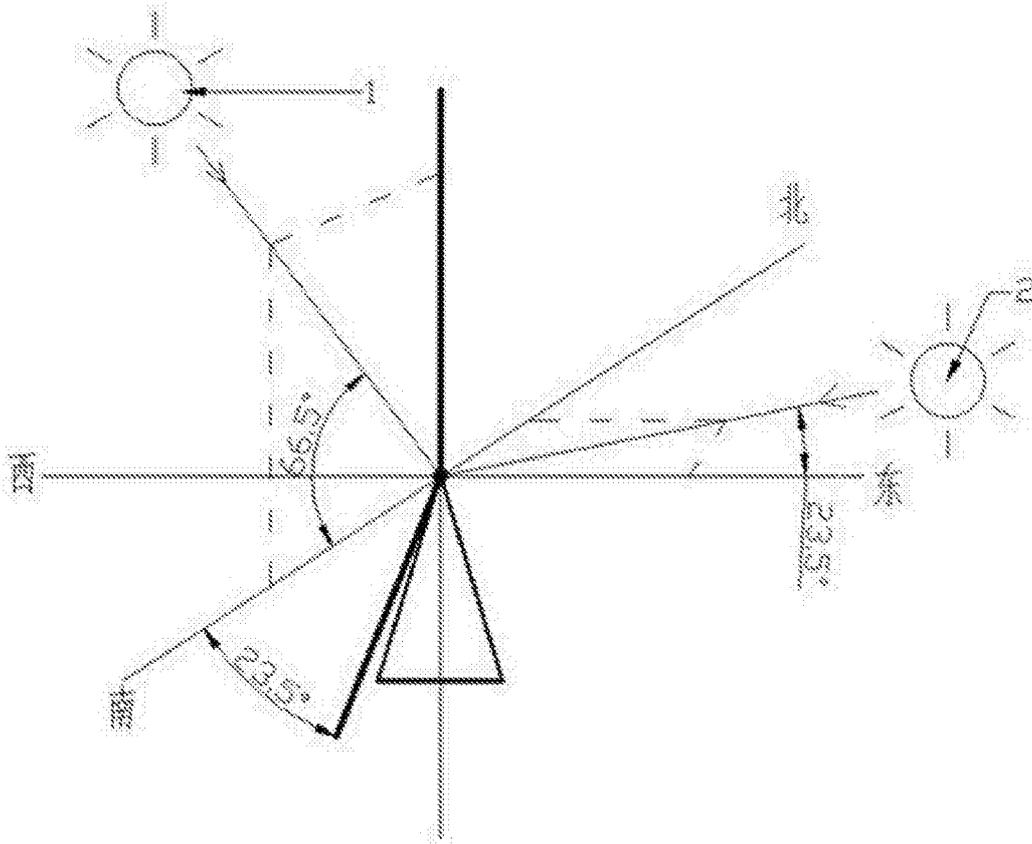


图1

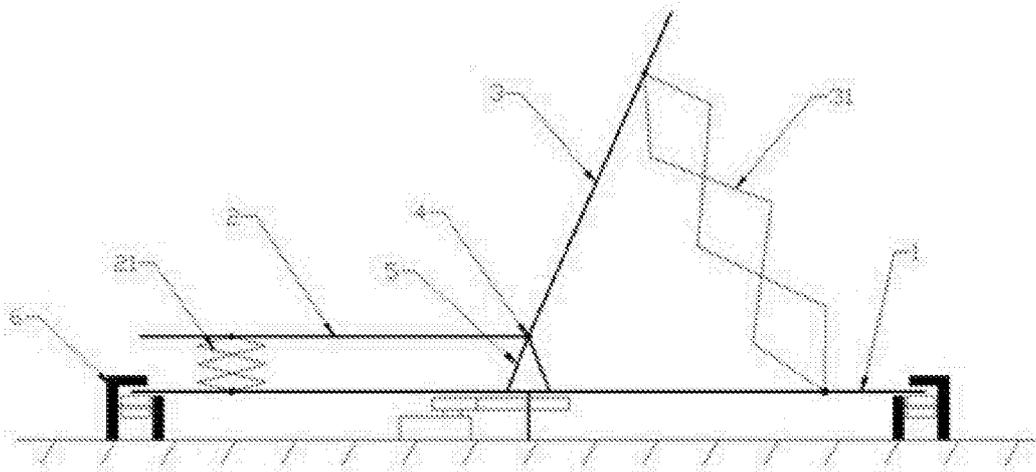


图2

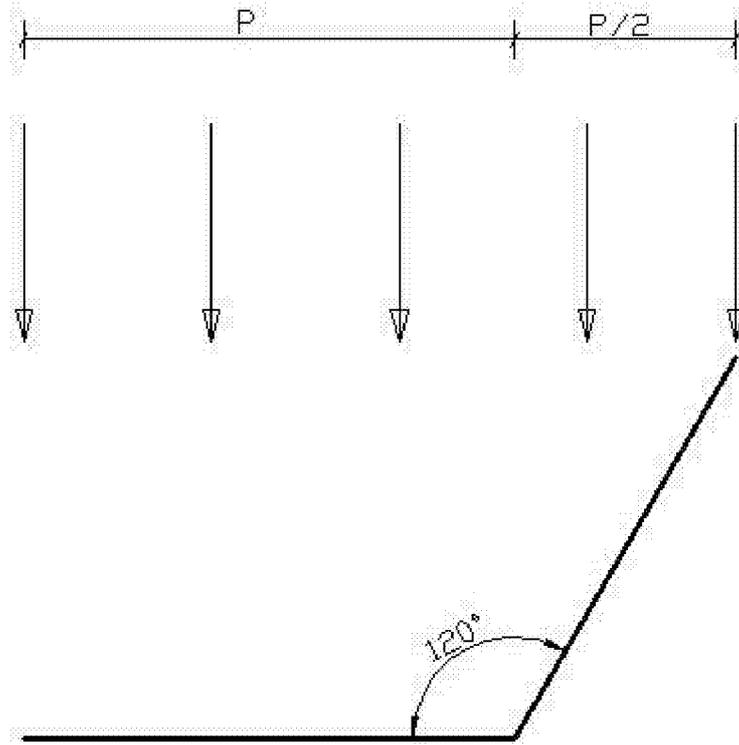


图3

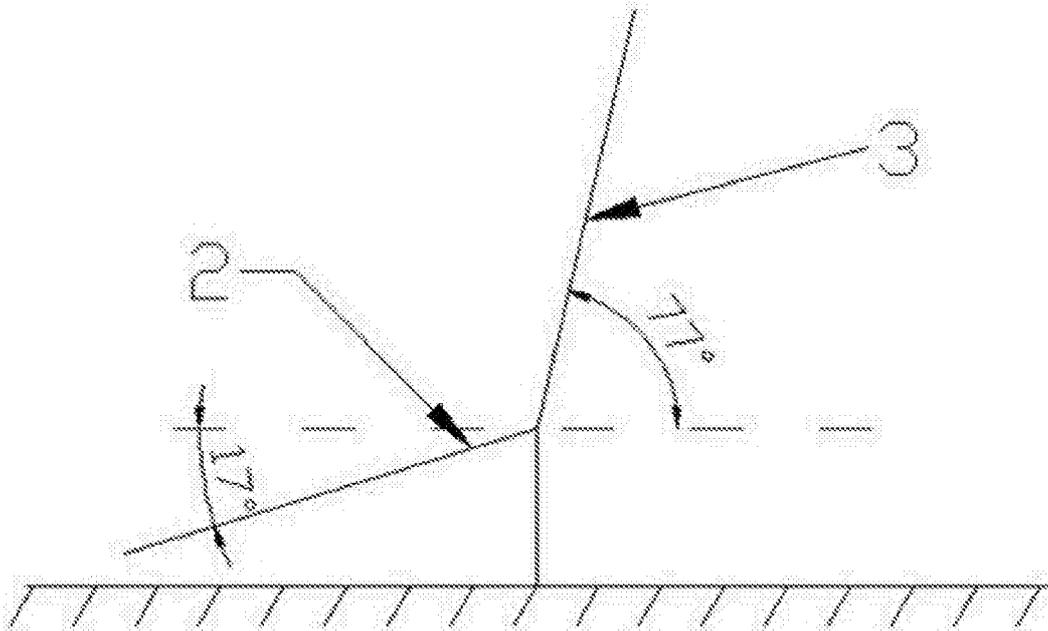


图4

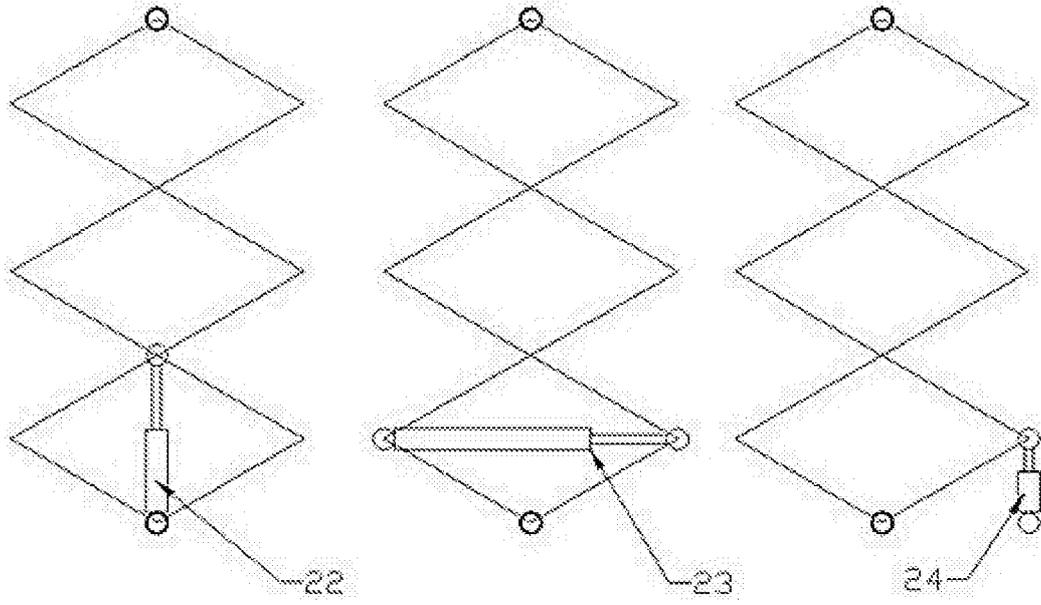


图5

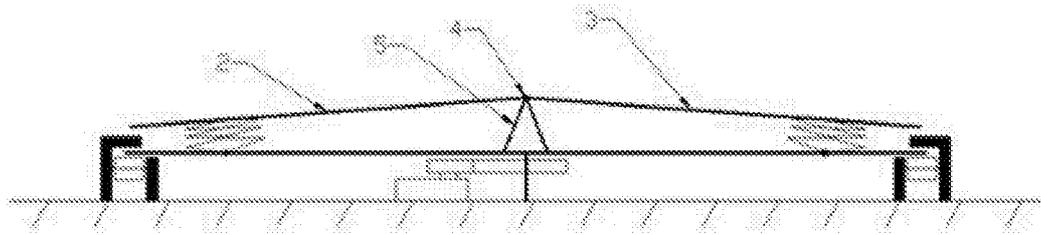


图6

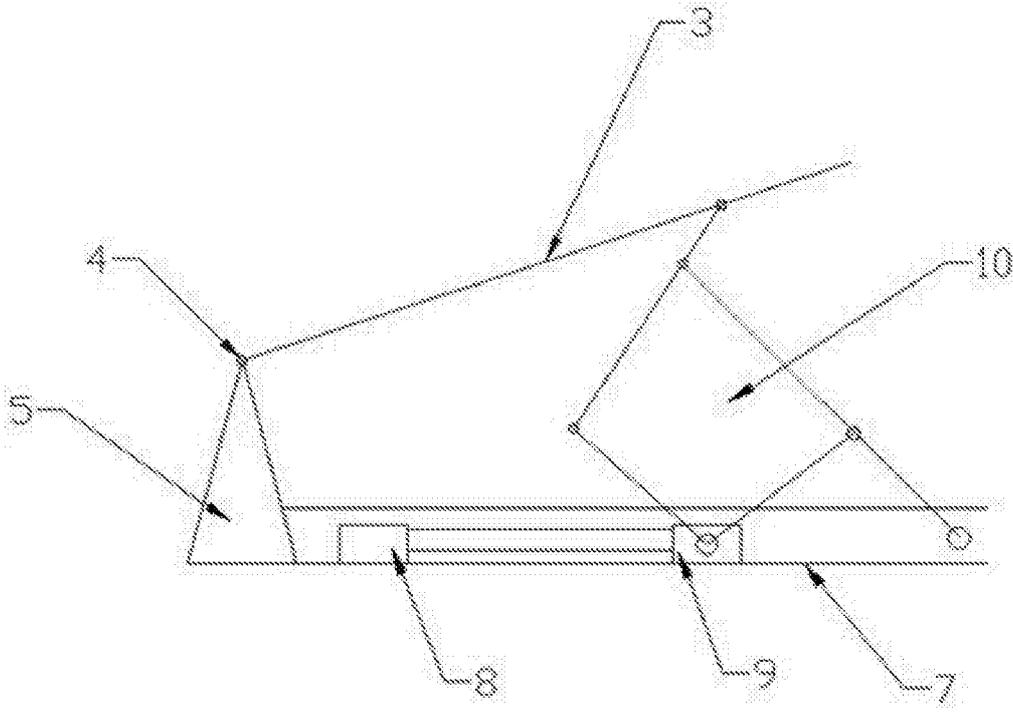


图7

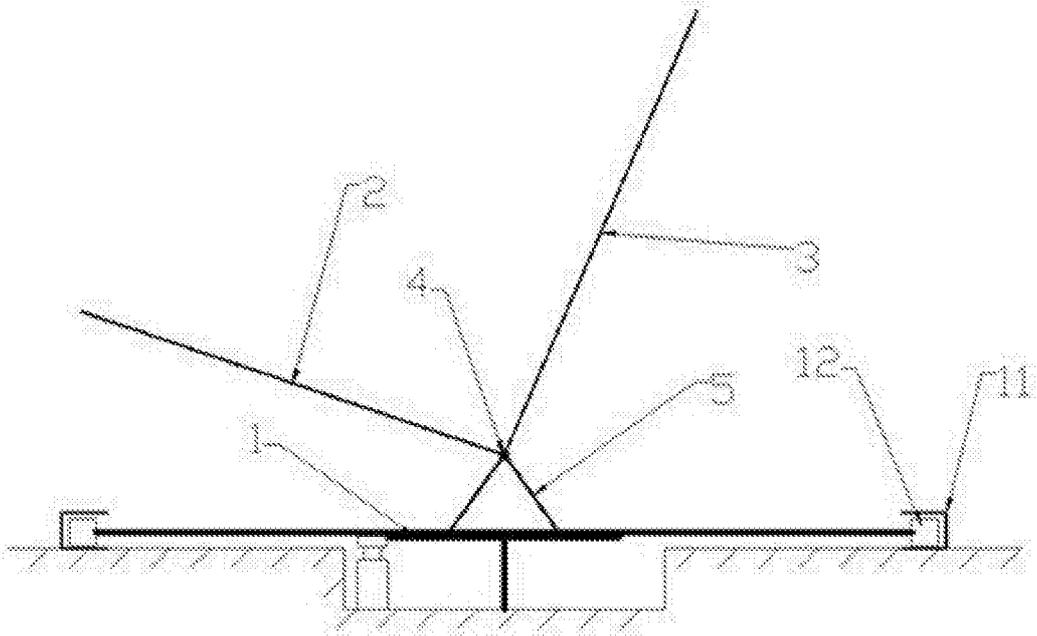


图8