



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105871321 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(21)申请号 201610387890.5

(22)申请日 2016.06.02

(71)申请人 太原工业学院

地址 030008 山西省太原市尖草坪区迎新
街2号,154号信箱

(72)发明人 余银柱 刘国尧

(74)专利代理机构 济南鼎信专利商标代理事务
所(普通合伙) 37245

代理人 曹玉琳

(51)Int.Cl.

H02S 20/32(2014.01)

H02S 30/20(2014.01)

H02S 10/40(2014.01)

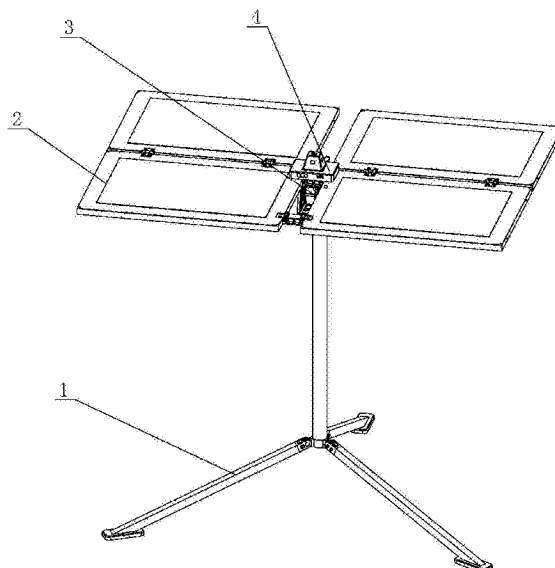
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

自动跟随太阳调整的便携式太阳能供电设备

(57)摘要

本发明提供一种自动跟随太阳调整的便携式太阳能供电设备,包括支架单元、云台单元、电池板单元和测控单元,云台单元包括云台和双轴驱动机构,双轴驱动机构用于驱动云台做水平转动和俯仰转动;所述电池板单元包括若干块可相互折叠的电池板,电池板设置在云台上;所述测控单元包括传感器、控制系统和安装传感器的凸台,所述凸台设置在电路盒上,凸台上表面设有圆孔,所述传感器包括至少五个感光元件,其中一个感光元件设置在圆孔内,其余感光元件均布在凸台的侧表面。本设备能使太阳光线始终垂直入射电池板,提高了太阳能利用率,设备无需外置电源,结构简单可靠,便于携带,拆装方便,尤其适合户外或野外无电源时对小型电器设备供电。



1. 自动跟随太阳调整的便携式太阳能供电设备,包括支架单元(1)、云台单元(3)、电池板单元(2)和测控单元(4),其特征在于:

所述云台单元(3)设置在支架单元(1)上部,云台单元(3)包括云台和双轴驱动机构,双轴驱动机构用于驱动云台做水平转动和俯仰转动;

所述电池板单元(2)包括若干块可相互折叠的电池板(22),电池板(22)设置在云台上随云台转动;所述测控单元(4)包括传感器(43)、控制系统和安装传感器(43)的凸台(42),所述凸台(42)设置在电路盒(41)上,电路盒(41)可随电池板(22)转动,凸台(42)侧表面为斜面,凸台(42)上表面设有圆孔(44),所述传感器(43)包括至少五个感光元件,其中一个感光元件设置在圆孔(44)内,其余感光元件均布在凸台(42)的侧表面,所述控制系统用于采集传感器(43)信号,并根据传感器(43)信号控制双轴驱动机构使云台运动,控制系统还可将电池板(22)产生的电能转换成所需电压输出。

2. 如权利要求1所述的自动跟随太阳调整的便携式太阳能供电设备,其特征在于:所述支架单元(1)包括立柱(11),所述立柱(11)下部设有若干个可折叠的支撑腿(13)。

3. 如权利要求2所述的自动跟随太阳调整的便携式太阳能供电设备,其特征在于:所述立柱(11)和支撑腿(13)之间通过中间块(12)连接,所述中间块(12)上设有若干个与支撑腿(13)铰接的连接耳部(121),连接耳部(121)上设有支撑位卡槽(123)和折叠位卡槽(122),支撑腿(13)上设有可活动的卡轴(14),所述卡轴(14)上设有环形挡片(16)和弹簧(15),环形挡片(16)在弹簧(15)作用下可与支撑位卡槽(123)或与折叠位卡槽(122)配合使支撑腿(13)锁死,按压卡轴(14)使环形挡片(16)移位后可使支撑腿(13)自由转动。

4. 如权利要求1所述的自动跟随太阳调整的便携式太阳能供电设备,其特征在于:所述云台包括云台底座(38)和安装板(34),云台底座(38)可转动的安装在支架单元(1)顶端,安装板(34)与云台底座(38)通过横轴(35)铰接连接,所述双轴驱动机构包括水平电机(39)和俯仰电机(310),所述水平电机(39)和俯仰电机(310)均固定在云台底座(38)上,水平电机(39)通过锥齿轮传动带动云台底座(38)水平转动,俯仰电机(310)通过直齿轮传动带动安装板(34)俯仰转动。

5. 如权利要求4所述的自动跟随太阳调整的便携式太阳能供电设备,其特征在于:所述水平电机(39)和俯仰电机(310)均为蜗轮蜗杆式电机。

6. 如权利要求1所述的自动跟随太阳调整的便携式太阳能供电设备,其特征在于:所述电池板(22)包括安装在各自对应电池板框架(21)内的第一电池板(221)、第二电池板(222)、第三电池板(223)和第四电池板(224),所述第一电池板(221)和第二电池板(222)对应的电池板框架(21)的长边、第三电池板(223)和第四电池板(224)对应的电池板框架(21)的长边均通过第一铰链(23)铰接,第二电池板(222)和第四电池板(224)对应的电池板框架(21)的宽边通过第二铰链(24)连接,第二铰链(24)的宽度等于电池板框架(21)厚度的二倍。

7. 如权利要求6所述的自动跟随太阳调整的便携式太阳能供电设备,其特征在于:所述云台上固定有螺柱(32),所述螺柱(32)上设有压板(33),所述压板(33)上方设有与螺柱(32)螺纹配合的蝶形螺母(31),所述电池板(22)安装在压板(33)和云台之间。

8. 如权利要求1所述的自动跟随太阳调整的便携式太阳能供电设备,其特征在于:所述凸台(42)为梯形凸台或锥形凸台,位于凸台(42)上表面圆孔内(44)的传感器(43)与凸台

(42)上表面平行,位于凸台(42)侧表面的传感器(43)与凸台(42)侧表面平行。

9.如权利要求1所述的自动跟随太阳调整的便携式太阳能供电设备,其特征在于:所述传感器(43)是硅光电池。

自动跟随太阳调整的便携式太阳能供电设备

技术领域

[0001] 本发明主要涉及太阳能供电技术领域,具体是自动跟随太阳调整的便携式太阳能供电设备。

背景技术

[0002] 太阳能作为一种无污染且取之不竭的新型能源受到人们的青睐,目前太阳能转换设备的电池板大多采用固定式的,随着地球的转动,电池板与太阳光线的夹角也发生变化,当此夹角较大时太阳能的收集利用率大大降低。为此,目前市面上出现一些能按照太阳运动规律,定时对太阳能发电装置经行调整的太阳能供电设备,但一般设备均存在如下缺点:

[0003] 1、对于不同的地区适应性差,不能非常充分的利用太阳能资源,没有提高转换效率,并且成本也高。

[0004] 2、传统设备虽然可以对太阳能进行自动跟踪,但由于传感器布置及结构限制不能保持太阳光线始终垂直入射电池板,使得光能利用率仍有待提高。

[0005] 3、传统设备结构调整不灵活,在不用时很难收纳到很小的空间内,其具有拆装、携带不便,不适用于户外或野外无电源时对小型电气设备供电时使用。

发明内容

[0006] 为解决目前技术的不足,本发明结合现有技术,从实际应用出发,提供一种自动跟随太阳调整的便携式太阳能供电设备,本设备结构简单,能自动对电池板方向作二维调整,使太阳光线始终垂直入射电池板,提高了太阳能利用率。设备无需外置电源,结构简单可靠,并且不用时可以收到很小的空间内,便于携带,拆装方便,尤其适合户外或野外无电源时对小型电器设备供电。

[0007] 为实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0008] 自动跟随太阳调整的便携式太阳能供电设备,包括支架单元、云台单元、电池板单元和测控单元,

[0009] 所述云台单元设置在支架单元上部,云台单元包括云台和双轴驱动机构,双轴驱动机构用于驱动云台做水平转动和俯仰转动;

[0010] 所述电池板单元包括若干块可相互折叠的电池板,电池板设置在云台上随云台转动;

[0011] 所述测控单元包括传感器、控制系统和安装传感器的凸台,所述凸台设置在电路盒上,电路盒可随电池板转动,凸台侧表面为斜面,凸台上表面设有圆孔,所述传感器包括至少五个感光元件,其中一个感光元件设置在圆孔内,其余感光元件均布在凸台的侧表面,所述控制系统用于采集传感器信号,并根据传感器信号控制双轴驱动机构使云台运动,控制系统还可将电池板产生的电能转换成所需电压输出。

[0012] 所述支架单元包括立柱,所述立柱下部设有若干个可折叠的支撑腿。

[0013] 所述立柱和支撑腿之间通过中间块连接,所述中间块上设有若干个与支撑腿铰接

的连接耳部,连接耳部上设有支撑位卡槽和折叠位卡槽,支撑腿上设有可活动的卡轴,所述卡轴上设有环形挡片和弹簧,环形挡片在弹簧作用下可与支撑位卡槽或与折叠位卡槽配合使支撑腿锁死,按压卡轴使环形挡片移位后可使支撑腿自由转动。

[0014] 所述云台包括云台底座和安装板,云台底座可转动的安装在支架单元顶端,安装板与云台底座通过横轴铰接连接,所述双轴驱动机构包括水平电机和俯仰电机,所述水平电机和俯仰电机均固定在云台底座上,水平电机通过锥齿轮传动带动云台底座水平转动,俯仰电机通过直齿轮传动带动安装板俯仰转动。

[0015] 所述水平电机和俯仰电机均为蜗轮蜗杆式电机。

[0016] 所述电池板包括安装在各自对应电池板框架内的第一电池板、第二电池板、第三电池板和第四电池板,所述第一电池板和第二电池板对应的电池板框架的长边、第三电池板和第四电池板对应的电池板框架的长边均通过第一铰链铰接,第二电池板和第四电池板对应的电池板框架的宽边通过第二铰链连接,第二铰链的宽度等于电池板框架厚度的二倍。

[0017] 所述云台上固定有螺柱,所述螺柱上设有压板,所述压板上方设有与螺柱螺纹配合的蝶形螺母,所述电池板安装在压板和云台之间。

[0018] 所述凸台为梯形凸台或锥形凸台,位于凸台上表面圆孔内的传感器与凸台上表面平行,位于凸台侧表面的传感器与凸台侧表面平行。

[0019] 所述传感器是硅光电池。

[0020] 本发明的有益效果:

[0021] 1、本发明可对太阳光进行自动追踪,电池板通过双轴驱动机构可在二维方向进行调整,使太阳光线始终垂直入射电池板,提高了太阳能利用率;本发明的支架单元和电池板单元均为可收拢结构,在不使用时可将本设备收拢到很小的空间内,便于携带及户外使用。

[0022] 2、本发明的支架单元结构简单,折叠方便,在折叠后方便携带,在使用时通过设置的锁定结构可使支撑腿牢靠的支撑在地面上,使用稳定性高。

[0023] 3、本发明的云台可在双轴驱动机构驱动下灵活的水平转动和俯仰转动,且双轴驱动机构中的电机采用蜗轮蜗杆电机,利用其可以自锁的特性,可保证云台能够停留在所需要的位置,即保证了太阳能电池板可以准确停留在需要的位置。

[0024] 4、本发明的电池板为可折叠结构,四块电池板在不使用时可折叠为一块面积大小,便于放置和携带。

[0025] 5、本发明在凸台上放置有多个传感器,其中圆孔内平行放置一个传感器,孔壁对非垂直入射到该传感器的光线产生一定的遮挡,起到一个提高该传感器对垂直入射光敏感度的作用,主要用于提供调整电池板俯仰角度的采样信号,其余传感器在凸台侧表面均布,主要用于提供调整电池板水平方向角度的采样信号,本布局合理,能够保证对阳光入射角度的精确定位。

附图说明

[0026] 附图1为本发明总体结构示意图;

[0027] 附图2为本发明支架单元结构示意图;

[0028] 附图3为本发明中间块结构示意图;

- [0029] 附图4为本发明卡轴结构示意图；
- [0030] 附图5为本发明云台单元结构示意图；
- [0031] 附图6为本发明电池板单元结构示意图；
- [0032] 附图7为本发明测控单元结构示意图；
- [0033] 附图8为本发明传感器分布及原理图；
- [0034] 附图9为本发明传感器采样电路图。
- [0035] 附图中所示标号：
- [0036] 1、支架单元；11、立柱；12、中间块；121、连接耳部；122、折叠位卡槽；123、支撑位卡槽；13、支撑腿；14、卡轴；15、弹簧；16、环形挡片；
- [0037] 2、电池板单元；21、电池板框架；22、电池板；221、第一电池板；222、第二电池板；223、第三电池板；224、第四电池板；23、第一铰链；24、第二铰链；
- [0038] 3、云台单元；31、蝶型螺母；32、螺柱；33、压板；34、安装板；35、横轴；36、主动锥齿轮；37、被动锥齿轮；38、云台底座；39、水平电机；310、俯仰电机；311、主动直齿轮；312、被动直齿轮；
- [0039] 4、测控单元；41、电路盒；42、凸台；43、传感器；44、圆孔；45、输出插口；46、输入插口；47、电机插口。

具体实施方式

[0040] 结合附图和具体实施例，对本发明作进一步说明。应理解，这些实施例仅用于说明本发明而不用于限制本发明的范围。此外应理解，在阅读了本发明讲授的内容之后，本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改，这些等价形式同样落于本申请所限定的范围。

[0041] 如附图1所示，自动跟随太阳调整的便携式太阳能供电设备，包括支架单元1、云台单元3、电池板单元2和测控单元4，所述云台单元3设置在支架单元1上部，云台单元3包括云台和双轴驱动机构，双轴驱动机构用于驱动云台做水平转动和俯仰转动；所述电池板单元2包括若干块可相互折叠的电池板22，电池板22设置在云台上随云台转动；所述测控单元4包括传感器43、控制系统和安装传感器43的凸台42，所述凸台42设置在电路盒41的盒盖上，所述电路盒41设置在电池板22上可随电池板22转动，凸台42侧表面为斜面，凸台42上表面设有圆孔44，所述传感器43包括至少五个感光元件，其中一个感光元件设置在圆孔44内，其余感光元件均布在凸台42的侧表面，所述控制系统一是用于采集传感器43信号，并根据传感器43信号控制双轴驱动机构使云台运动，二是用于将电池板22产生的电能转换成所需电压输出。

[0042] 本发明的支架单元1用于支撑于地面，云台单元3主要用于控制电池板单元2跟踪太阳光运动，保证太阳光线能够一直垂直射到电池板22上，测控单元4主要用于监测太阳光线位置及控制云台单元3运动，本发明的电池板22产生的电量，一部分用于本设备自身，另一部分输出至其它用电设备。

[0043] 如附图2所示，本发明的支架单元1主要包括立柱11和支撑腿13，立柱11采用管材以减轻设备重量，在立柱11和支撑腿13之间设有中间块12，立柱11与中间块12采用光轴过盈配合，或采用螺纹连接，中间块12与支撑腿13采用方头转轴连接，方头转轴的方卡在支撑腿13对应槽中，在支撑腿13开合过程中不会产生转动，另一端用螺母锁紧，在方头转轴上同

时加有塑料垫片,起到调节支撑腿13与中间块12之间阻尼的作用,使打开或收起支撑腿13时有良好手感。为减轻重量,三条支撑腿13亦采用空心管材,方形管材或圆形管材。本发明的支架单元1还包括卡轴14,卡轴14结构如附图4所示,卡轴14上设有环形挡片16,卡轴14上装有弹簧15,外端由拧紧在支撑腿13上的挡环固定。中间块12结构如附图3所示,其上特别设有折叠位卡槽122和支撑位卡槽123及一个滚动面。在弹簧15的作用下,本结构中环形挡片16卡在中间块12上对应的支撑位卡槽123中不会松脱,使支撑腿13位置固定,当需要收起支撑腿13时,按动卡轴14端部,使环形挡片16脱离支撑位卡槽123,向上搬动支撑腿13以收起,此时卡轴14上环形挡片16的侧面沿中间块12滚动面滚动。当支撑腿13完全收起时,在弹簧15的作用下,卡轴14上环形挡片16卡入中间块12上折叠位卡槽122使支撑腿13位置固定,打开支撑腿13的操作与之相反。本支架单元中的锁定方式简单,在不使用时可使支撑腿13收拢便于携带,在使用时可使支撑腿13撑开,且支撑稳定牢靠,操作方便快捷。

[0044] 本发明的云台单元3结构如附图5所示,在立柱11上安装轴承座,轴承座与立柱之间采用过盈配合或螺纹连接方式固定,轴承座上端安装从动锥齿轮37,在立柱11上安装可水平360°转动的云台底座38,云台底座38转动处安装深沟球轴承,以便其能够灵活的绕立柱11水平转动。

[0045] 云台底座38是由若干块板件采用螺栓连接而成,水平电机39和俯仰电机310分别安装在云台底座38的后板及右板上,水平电机39的输出端安装主动锥齿轮1,俯仰电机310的输出轴安装主动直齿轮311。横轴35安装在云台底座38的左右板之间,横轴35与云台底座38之间加轴承以减小横轴35转动阻尼,在横轴35上安装连接板和从动直齿轮312,连接板用于连接横轴35和安装板34。电池板单元2安装固定于安装板34和压板33之间,用螺柱32上的蝶型螺母31固定,便于安装和拆卸。安装板34上表面和压板33下表面按电池板框架21轮廓加工定位槽或定位块,使电池板22安装后位置固定。水平电机39工作时,主动锥齿轮36转动,由于与之配合的从动锥齿轮37固定不动,则主动锥齿轮36可带动云台底座38及电池板单元2一起绕立柱11水平转动,俯仰电机310运动时通过主动直齿轮311带动从动直齿轮312转动,使安装板34即电池板单元2绕横轴35做俯仰运动,通过水平和俯仰来两个方向的调节,使得电池板22与太阳光线相垂直。本发明两台电机均选用蜗轮蜗杆电机,利用其可以自锁的特性,保证云台底座38及安装板34可以停留在需要的位置,也就保证了安装在安装板上34的太阳能电池板22可以准确停留在需要的位置。

[0046] 本发明电池板22包括安装在各自对应电池板框架21内的第一电池板221、第二电池板222、第三电池板223和第四电池板224,所述第一电池板221和第二电池板222对应的电池板框架21的长边、第三电池板223和第四电池板224对应的电池板框架21的长边均通过第一铰链23铰接,第二电池板222和第四电池板224对应的电池板框架21的宽边通过第二铰链24连接,第二铰链24的宽度等于电池板框架21厚度的二倍。电池板框架21由方形管材焊接或铆接而成,采用可大大减轻系统重量,当需要将电池板22收起时,松开蝶型螺母31即可从云台上取下电池板22,然后将第一电池板221折叠到第二电池板222上,将第三电池板223折叠到第四电池板224上,再将第三电池板223、第四电池板224绕第二铰链24折叠到第一电池板221和第二电池板222上,本结构可大大减小电池板22占用空间的面积,方便外置和外出携带。

[0047] 本发明的传感器43、控制电路及输出电路的电子器件安装在电路盒41内。电路盒

41用螺栓固定与压板33上,电路盒41上设有输出插口45、电机插口47和输入插口46,输入插口46用来插太阳能电池板22的输出端口,输出插口45作为外接用电设备的电源插座,电机插口47用来连接水平电机39和俯仰电机310的工作电路。

[0048] 安装传感器43的凸台42设置在电路盒41上部,凸台42的四个侧表面不垂直,呈一定倾斜角,凸台42的上表面设有圆孔44。控制电路的感光传感器选用5块硅光电池,也可采用光敏电阻或其他感光元件,五块硅光电池分别装在凸台42的四个侧表面和中心圆孔44底部,四个侧表面的硅光电池与凸台42侧表面平行,圆孔44内的硅光电池与凸台上表面平行,本结构中凸台42可为锥形凸台或梯形凸台,侧表面传感器亦可多余四个,均布于锥台侧表面。

[0049] 硅光电池的电流大小与受光量成线性变化,将其电流转换成电压,再通过运算放大器放大信号后输入单片机,经单片机分析五块硅光电池上信号的强弱,得到太阳位置,然后控制电路驱动两个电机工作,调整电池板22方向,使之垂直于太阳入射光线。

[0050] 传感器工作原理如图8所示,传感器采样电路如附图9所示,系统启动后电池板复位,呈水平状态,单片机首先分析传感器1、2、3、4上信号的强弱,得到太阳在水平360°范围内的方位,控制电路驱动水平电机39工作,云台绕立柱11旋转相应的角度,以使传感器1正对太阳,此时传感器1信号最强,而传感器2、3、4不被太阳照射,信号微弱。传感器5在圆孔44底部,受到孔壁的遮挡,感光信号同样很微弱。第二步,控制电路驱动俯仰电机310工作,使云台绕横轴35转动,增大电池板22与水平面的倾角,同时单片机分析5个传感器上信号的变化,直到传感器1、2、3、4上信号强弱一致,且传感器5上信号达到相对最强,则说明电池板22已正对太阳,此时凸台42四个侧表面上传感器上的感光量是相同的,而圆孔44内传感器垂直太阳入射光线,感光量最大,圆孔44孔壁对非垂直入射到传感器5的光线产生一定的遮挡,起到一个提高该传感器对垂直入射光敏感度的作用。这种设计能保证对阳光入射角度的精确定位,做到充分利用太阳能。

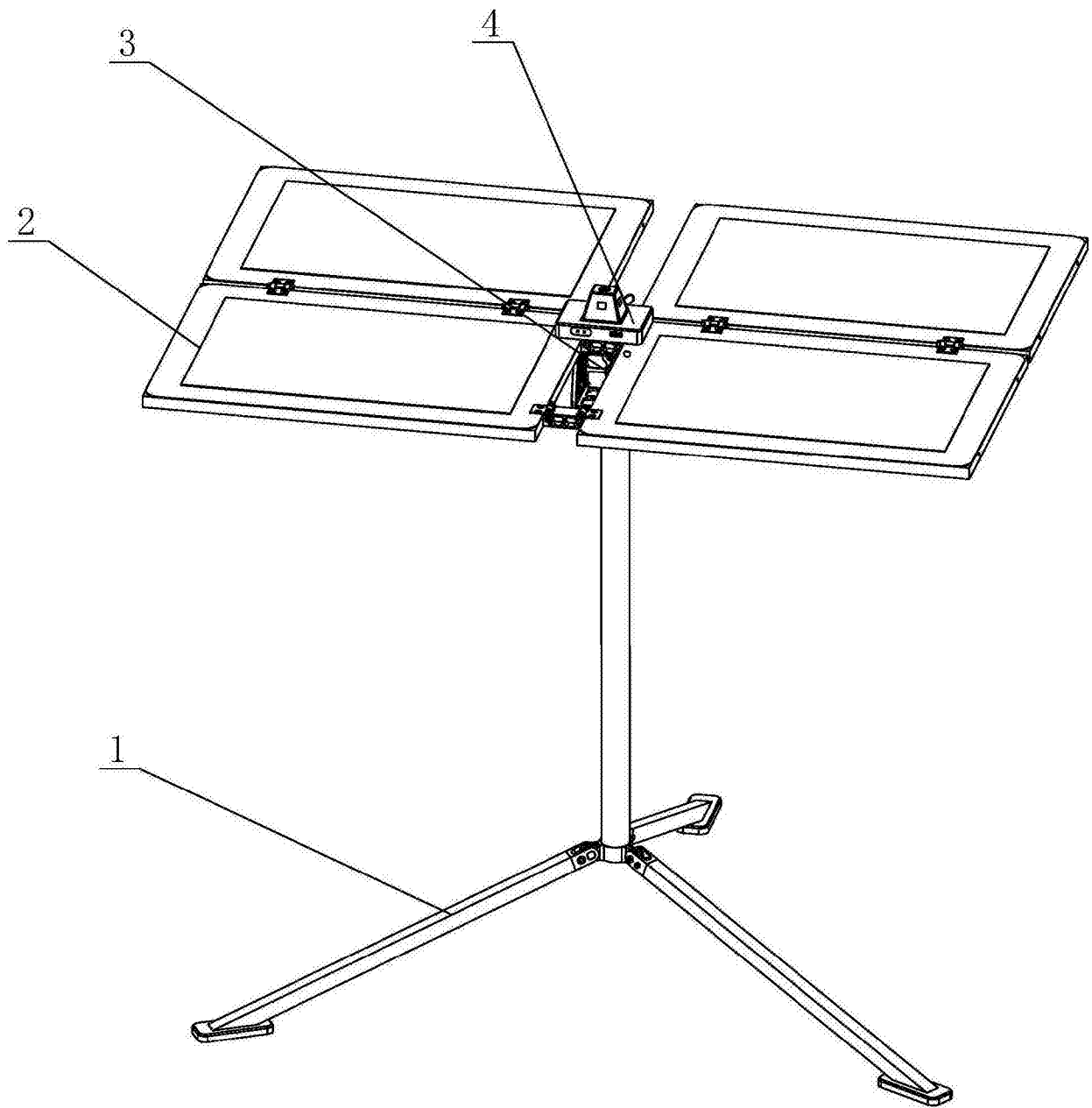


图1

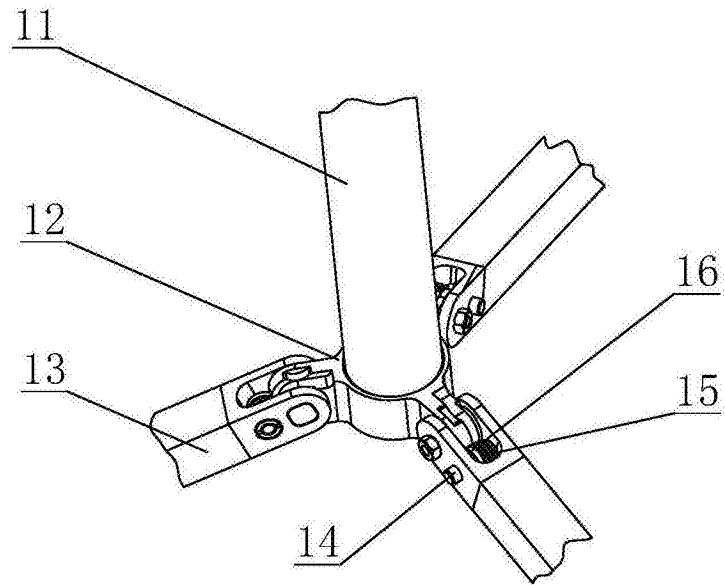


图2

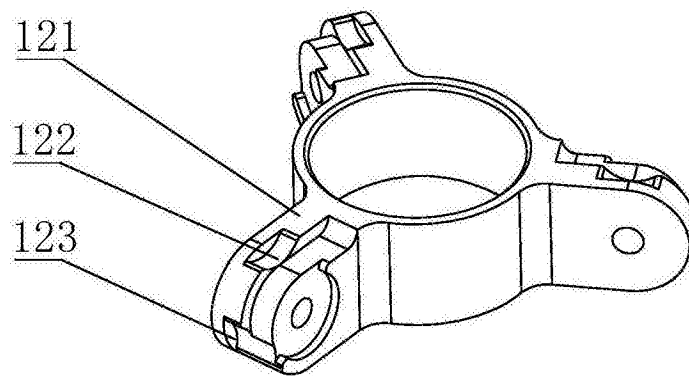


图3

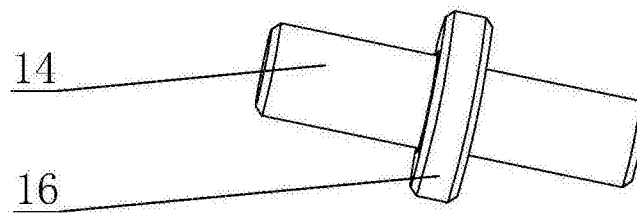


图4

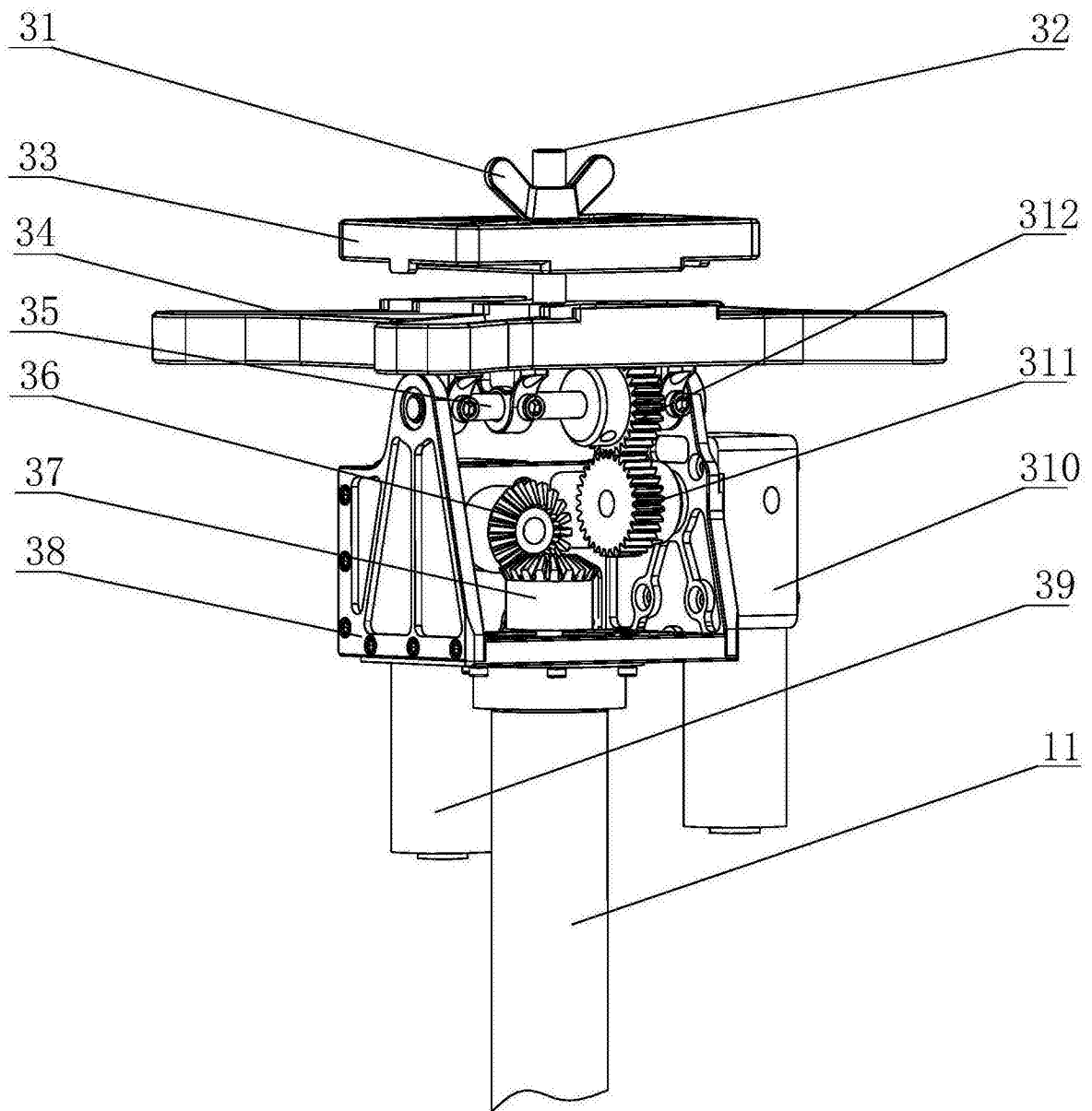


图5

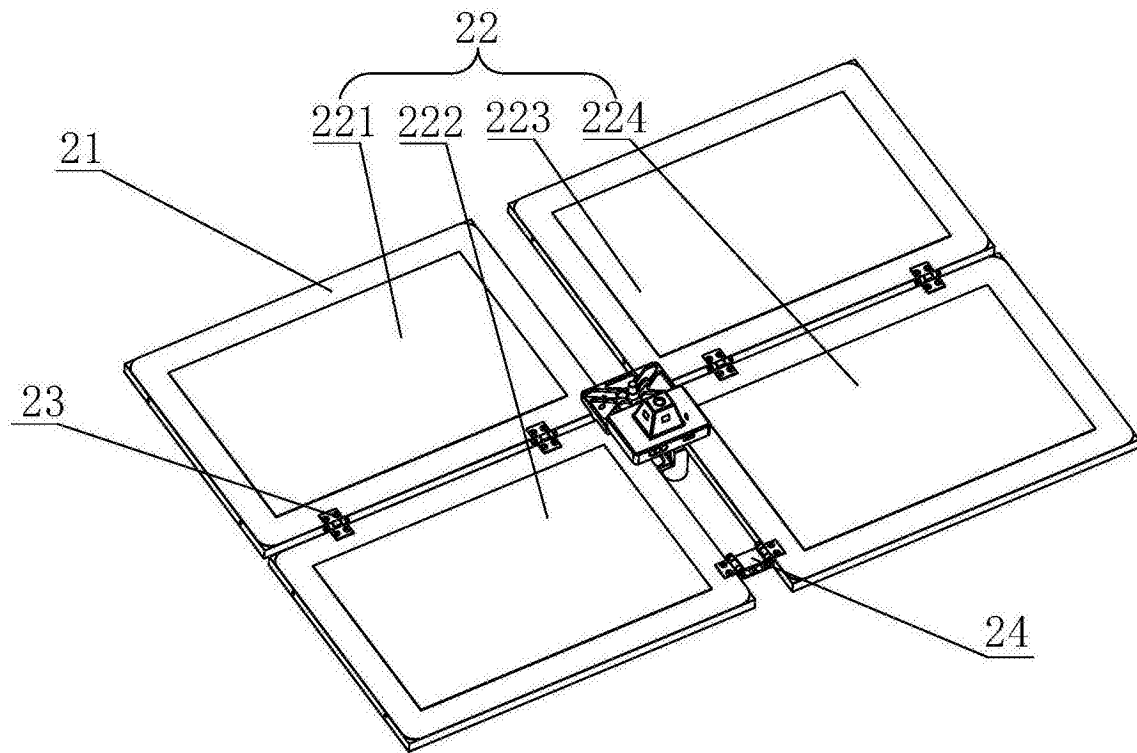


图6

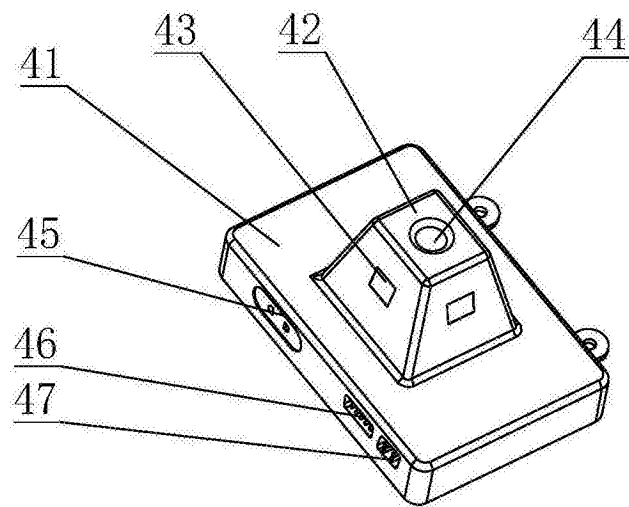


图7

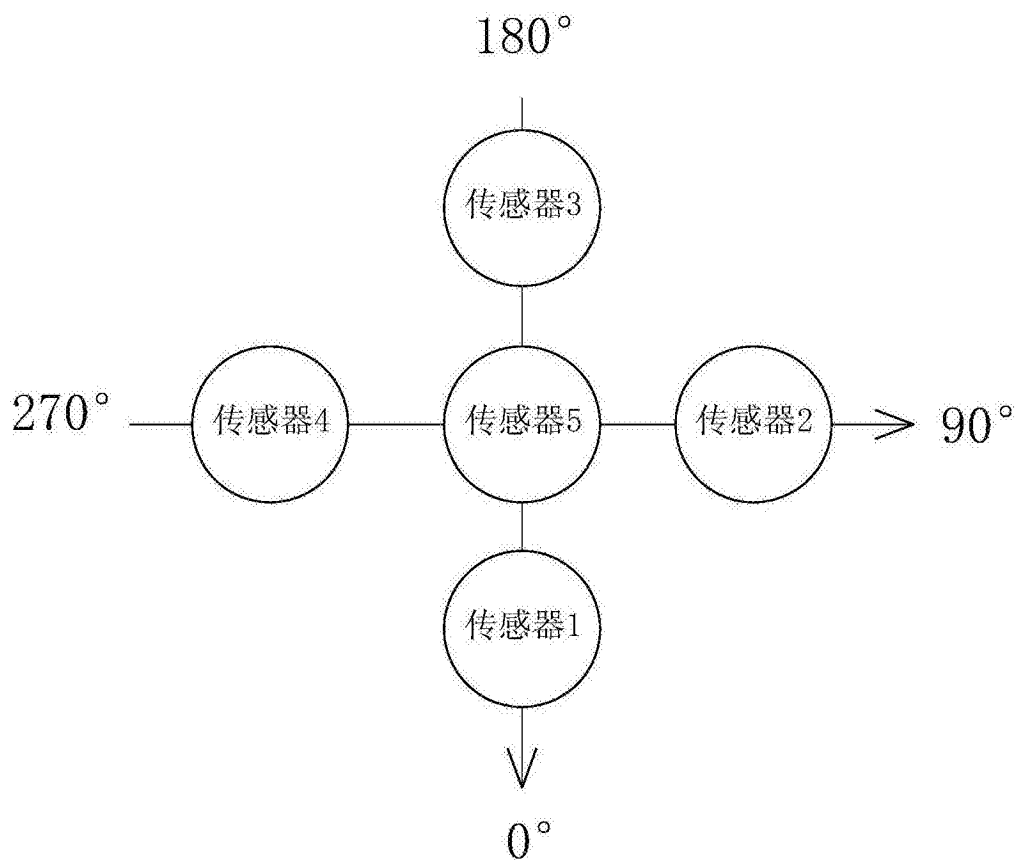


图8

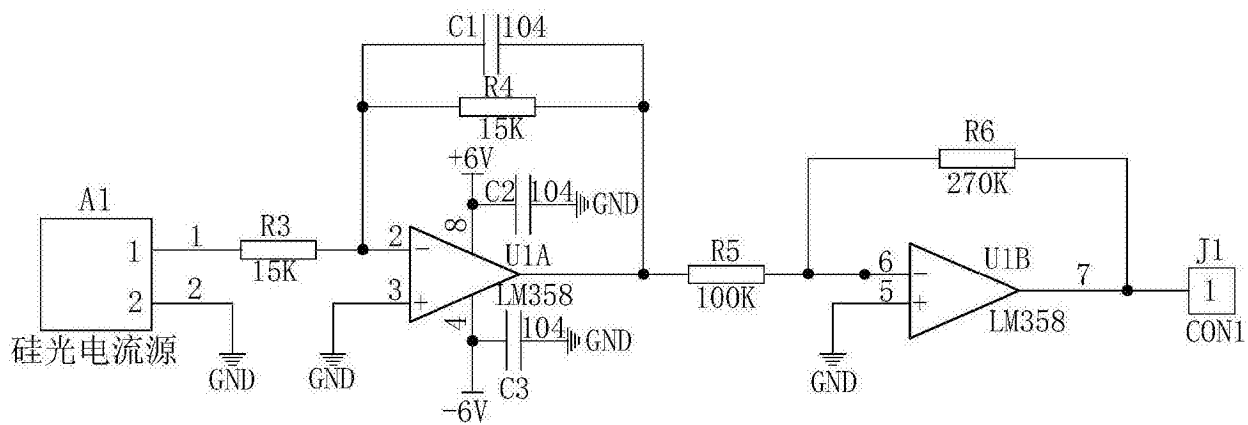


图9