



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101943917 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 28

(21) 申请号 201010276218. 1

(22) 申请日 2010. 09. 08

(73) 专利权人 上海理工大学

地址 200093 上海市军工路 516 号

(72) 发明人 熊友 王双园 周全 曹鹏坤
白国振

(74) 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司
31213

代理人 宋冠群

(51) Int. Cl.

G05D 3/12 (2006. 01)

H02N 6/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101270720 A, 2008. 09. 24,

CN 201562171 U, 2010. 08. 25,

CN 101662241 A, 2010. 03. 03,

胡晶等. 光伏实时跟踪及数据采集系统.《微
计算机信息》. 2009, 第 25 卷 (第 6-1 期),
胡晶等. 光伏实时跟踪及数据采集系统.《微
计算机信息》. 2009, 第 25 卷 (第 6-1 期),

审查员 朱艳华

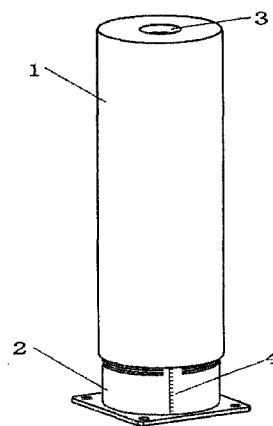
权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

光线自动跟踪装置

(57) 摘要

本发明公开了一种光线自动跟踪装置, 包括高度调节机构、若干个光敏传感器、运算放大器、模数转换器和单片机, 其中所述的高度调节机构包括固定底座和壳体, 所述固定底座是一块开有光敏传感器安装孔的底板; 所述的壳体上有一个透光孔, 该透光孔上安装有凸透镜, 保证所述固定底座正中的光敏传感器与壳体上的凸透镜正对, 所述的光敏传感器产生的光电流, 转换成电压信号后通过运算放大电路放大, 然后经模数转换器, 转换成数字信号后传给单片机。本发明具有造价低廉, 性能优, 精度高, 适用性强等特点, 同时本装置不但适用于太阳轨迹跟踪定位, 也适用于其他发光物体轨迹跟踪定位。



1. 一种光线自动跟踪装置,其特征在于包括高度调节机构、若干个光敏传感器、运算放大器、模数转换器、单片机、风力传感器、时钟芯片、数码管;

其中所述的高度调节机构包括固定底座和壳体,所述固定底座是一块开有光敏传感器安装孔的底板;光敏传感器按照光敏传感器固定底板上的孔排列方式进行安装,然后再把光敏传感器的信号通过排线连接到单片机电路板上;所述的壳体上有一个和光敏传感器直径相近的透光孔,该透光孔上安装有凸透镜,保证所述固定底座正中的光敏传感器与壳体上的凸透镜正对;太阳光通过这个孔上的凸透镜进入到高度调节机构内,照射到底板光敏传感器上;在高度调节机构壳体的内壁上有螺纹,光敏传感器固定底座的外壁上也有螺纹,通过旋转高度调节机构可以调节透光孔与固定板上光敏传感器的距离及光斑的大小,从而达到光敏调节传感器最大视角的效果,为便于测量,光敏传感器固定底座上刻有刻度尺;

安装光敏传感器,待光敏传感器固定后,转动高度调节机构壳体,然后把高度调节机构通过光敏传感器固定底座上的螺纹孔连接到底板上并焊接好光敏传感器;再在底板上与高度调节机构中心水平不远距离处安装参照用的光敏传感器;其他电子零部件按照电路图依次焊接在电路板上;

光敏传感器还用以判知天气的阴晴状况;高度调节机构是主要的光信号采集部件,通过高度调节机构内光敏传感器和参照光敏传感器的电压差来判定高度调节机构内的光偏角来判定太阳的移动,通过其螺纹调节光斑达到所需精度;

当太阳光线与底板平面垂直时,透过光孔的光线只照射到中央处光敏传感器,当存在偏差角时,根据偏差角的大小,底板上对应不同位置的光敏传感器将获得不同强度的光照,产生不同大小的电流传递到单片机上;

由于光敏传感器上产生的光电流与其两端所加电压几乎无关,仅取决于光照强度,而且光电流与光照强度呈线性相关,因此光电流的大小就直接反应了光强的强弱;由于光敏传感器产生的光电流很小,在进行比较之前,首先通过串联电阻的方式把电流信号转换为电压信号,将电流转换后的电压信号通过运算放大器,把微弱的电压信号扩大,然后再进行电压大小的比较;放大后的电压信号经模数转换器,转换成数字信号后传给单片机;

放大后的电压信号输入单片机后进行比较,通过比较各路电压的大小,单片机可以计算出此时太阳光线相对定位器所在平面的入射角度;将各通道的电压值和计算得到的光线角度,通过8段数码管显示出来,这样可以方便的进行最大视角的调整,和原点的定位;

所述装置还装有风力传感器和时钟芯片,风力传感器主要作用是感知外界环境的风力强度,以防过大刮风对整个系统的破坏;通过风力传感器可以知道风力大小和风向,在较大风力时,单片机会发出信号使太阳能电池板放平,减少风对电池板的破坏,通过时钟芯片可知道白昼和各个时刻对应的太阳角度,从而可以很好地对电池板进行调节;

所述装置的工作过程包括:首先通过参照光敏传感器和时钟芯片判断白昼和天气阴晴情况,若判定为白天且天晴,则会有光线透过高度调节机构上的凸透镜进入高度调节机构内,高度调节机构内的光敏传感器在阳光的照射下产生微弱的光电流,光电流经过电路的转换后变成电压信号,参考光敏传感器暴露于阳光中,其产生的光电流在转化为电压信号后,与高度调节机构内各个光敏传感器产生的电压信号进行放大并比较,经过差动运算放大器后的压差值在经过模数转换的压差数字信号输送给单片机,单片机根据压差情况计算出太阳光角度信息,单片机依据角度信息,进行太阳能电池板的光角度的调整;若判定为白

天,但天阴,单片机将按照时钟芯片提供的时间取出存储的太阳光角度,然后驱动电机进行太阳能电池板高度调节;若判定为黑夜,则太阳能电池板将会被收起来,部分电源也将自动切断;若遇到大风,太阳能电池板将会依据风向放平,以避免强风对太阳能电池板的破坏。

光线自动跟踪装置

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能光伏发电系统领域,特别是涉及一种光线自动跟踪装置,依据地理位置信息、当地时间值和可见光投影对可见光源位置进行追踪定位,获取相应位置信息。

背景技术

[0002] 随着人类工业社会的不断发展与进步,能源消耗在不断加剧,人类对能源的依赖也越来越大,目前能源问题已经成为一个亟待解决的世界性问题。在能源供需矛盾日益突出的今天,太阳能作为一种清洁无污染的可再生能源,被广泛用于光伏发电产业。然而现有的光伏发电系统一般是将太阳能电池组件定向安装,即太阳能电池板不能保持始终正对太阳,故太阳能电池板不能充分的吸收太阳光并发挥太阳能电池的发电能力。实验表明:太阳的跟踪与非跟踪,能量的接收率相差 35%,所以智能跟踪太阳装置的设计是解决太阳能利用率低的一个重要途径。此装置可大大提高光伏组件的日平均发电量,并在提高太阳能发电设备利用效率的同时降低发电成本。

发明内容

[0003] 为克服上述已有技术的不足,本发明要解决的技术问题是提供一种光线自动跟踪装置。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:

[0005] 一种光线自动跟踪装置,包括高度调节机构、若干个光敏传感器、运算放大器、模数转换器和单片机,

[0006] 其中所述的高度调节机构包括固定底座和壳体,所述固定底座是一块开有光敏传感器安装孔的底板;所述的壳体上有一个透光孔,该透光孔上安装有凸透镜,保证所述固定底座正中的光敏传感器与壳体上的凸透镜正对,

[0007] 所述的光敏传感器产生的光电流,转换成电压信号后通过运算放大电路放大,然后经模数转换器,转换成数字信号后传给单片机。

[0008] 所述的光线自动跟踪装置,包括风力传感器,用于感知外界环境的风力强度。

[0009] 所述的光线自动跟踪装置,还包括参照光敏传感器和时钟芯片,用于判断白昼和天气阴晴情况。

[0010] 所述的固定底座上刻有刻度尺。

[0011] 所述的光线自动跟踪装置,还包括数码管,用于显示各通道的电压值和计算得到的光线角度。

[0012] 与现有技术相比,本发明的有益效果可以是:

[0013] 本发明具有造价低廉,性能优,精度高,适用性强等特点,同时本装置不但适用于太阳轨迹跟踪定位,也适用于其他发光物体轨迹跟踪定位。

附图说明

- [0014] 图 1 是本发明光线自动跟踪装置的透视图。
- [0015] 图 2a 是本发明光线自动跟踪装置的示意图。
- [0016] 图 2b 是本发明光线自动跟踪装置的底部示意图。
- [0017] 图 3 是本发明光线自动跟踪装置的原理图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施例对本发明的具体实施方式做进一步详细的说明,但不应以此限制本发明的保护范围。

[0019] 请参阅图 3。本发明光线自动跟踪装置是一种太阳轨迹跟踪定位装置,此装置主要通过把特殊环境处理的光敏传感器阵列获取的光强信号转变成电信号,再由比较所得电压信号,确定光线与太阳能电池架板夹角,再将计算所得角度信息传递到单片机,由单片机会发出偏角信号驱动对应电机进行调整,直至阳光垂直照射在传感器底板平面上。

[0020] 请参阅图 1 和图 2a、图 2b。本发明装置主要由高度调节机构、光敏传感器、运算放大器、模数转换器、单片机、风力传感器、时钟芯片、数码管等部分组成。

[0021] 高度调节机构由光敏传感器的固定底座 2 和高度调节机构的壳体 1 两大主要部分组成,其中固定底座是一块开有光敏传感器安装孔的底板,光敏传感器 6 按照光敏传感器固定底板上的孔排列方式进行安装,然后再把光敏传感器的信号通过排线连接到单片机电路板上。高度调节机构的壳体上有一个和光敏传感器直径相近的透光孔,孔上安装有凸透镜 3,太阳光通过这个孔上的凸透镜进入到高度调节机构内,照射到底板光敏传感器上。在高度调节机构壳体的内壁上有螺纹,光敏传感器固定底座的外壁上也有螺纹,通过旋转高度调节机构可以调节透光孔与固定板上光敏传感器的距离及光斑的大小,从而达到调节传感器最大视角的效果,为了便于测量,光敏传感器固定底座上刻有刻度尺 4。

[0022] 光敏传感器按照光敏传感器固定底座上的光敏传感器安装孔排列顺序进行安装,其中必须保证正中的光敏传感器与高度调节机构壳体上的凸透镜安装孔正对,待光敏传感器固定后,转动高度调节机构壳体,然后把高度调节机构通过光敏传感器固定底座上的螺纹孔连接到底板上并焊接好光敏传感器。再在底板上与高度调节机构中心水平不远距离处安装参照用的光敏传感器。其他电子零部件按照电路图的依次焊接在电路板上。在安装的过程中必须保证底板平面与太阳能电池板水平。

[0023] 本发明各部分的作用是:光敏传感器主要是把光强信号转化为电信号,由于其产生的光电流与光强有较好的线性关系,所以很适合本发明要求,并且通过光敏传感器我们还可以判知天气的阴晴状况;高度调节机构是主要的光信号采集部件,通过高度调节机构内光敏传感器和参照光敏传感器的电压差来判定高度调节机构内的光偏角来判定太阳的移动,通过其螺纹调节我们可以很好的调节光斑达到所需精度;

[0024] 在高度调节机构外水平方向处还有一个参照光敏传感器,其主要用于外部光强的参照,同时可以用来判别天气情况,与高度调节机构内中央处的光敏传感器布置在同一个平面上。当太阳光线与底板平面垂直时,透过光孔的光线只照射到中央处光敏传感器,当存在偏差角时,根据偏差角的大小,底板上对应不同位置的光敏传感器将获得不同强度的光照,产生不同大小的电流传递到单片机上。

[0025] 由于光敏传感器上产生的光电流与其两端所加电压几乎无关,仅取决于光照强度,而且光电流与光照强度呈线性相关,因此光电流的大小就直接反应了光强的强弱。由于光敏传感器产生的光电流很小,一般只有几微安到几百微安,为了保证光电转换信号的精度,所以在进行比较之前,首先通过串联电阻的方式把电流信号转换为电压信号,因为电流很小,所以转换后的电压也比较小,故将电流转换后的电压信号通过运算放大电路,把微弱的电压信号扩大,然后再进行电压大小的比较。

[0026] 由于本发明主要是通过单片机来进行电压大小比对的处理,而单片机只能读取数字量,所以在把数据传给单片机处理前,需进行模数转换。定位的精度与光敏传感器阵的规模成正比,精度提高,光敏传感器阵的规模必须相应扩大,需要处理转换的信号也多,为了满足转换速度、精度和多路要求,采用了并行多路模数转换设计。

[0027] 放大后的电压信号输入单片机后进行比较,通过比较各路电压的大小,单片机可以计算出此时太阳光线相对定位器所在平面的入射角度。为了便于观察,可以将各通道的电压值和计算得到的光线角度,通过 8 段数码管显示出来,这样可以方便的进行最大视角的调整,和原点的定位。

[0028] 本发明还装有风力强度传感器和时钟芯片,风力传感器主要作用是感知外界环境的风力强度,以防过大刮风对整个系统的破坏。通过风力强度传感器我们可以知道风力大小和风向,在较大风力时,单片机会发出信号使太阳能电池板放平,减少风对电池板的破坏,通过时钟芯片我们可以知道白昼和各个时刻对应的太阳角度,从而可以很好的电池板进行调节。

[0029] 本发明工作过程是:首先通过参照光敏传感器和时钟芯片判断白昼和天气阴晴情况,若判定为白天且天晴,则会有光线透过高度调节机构上的凸透镜进入控制内,机构内的光敏传感器在阳光的照射下产生微弱的光电流,光电经过电路的转换后变成电压信号,参考光敏传感器暴露于阳光中,其产生的光电流在转化为电压信号后,与高度调节机构内各个光敏传感器产生的电压信号进行放大并比较,经过差动运算放大电路后的压差值在经过模数转换的压差数字信号输送给单片机,单片机根据压差情况计算出太阳光角度信息,控制器依据角度信息,进行太阳能电池板的角度的调整。若判定为白天,但天阴,单片机将按照时钟芯片提供的时间取出存储内的太阳角度,然后驱动电机经行太阳能电池板高度调节。若判定为黑夜,则太阳能能电池板将会被收起来,部分电源也将自动切断。若遇到大风,太阳能电池板将会依据风向放平,以避免强风对太阳能电池板的破坏。

[0030] 通过本装置中参考光敏传感器可以得知天气的阴晴状况,根据天气阴晴情况,我们可以判定采用时间对应的太阳角度还是由光敏传感器判定的数值,这样就可以保证在各种天气情况下的准确定位。因此本发明与其他装置相比具有功能全,成本低,效果好,精度高,适用范围广的特点。

[0031] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并非用来限定本发明的实施范围。任何所属技术领域中具有通常知识者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种的更动与润饰,因此本发明的保护范围应当视权利要求书所界定范围为准。

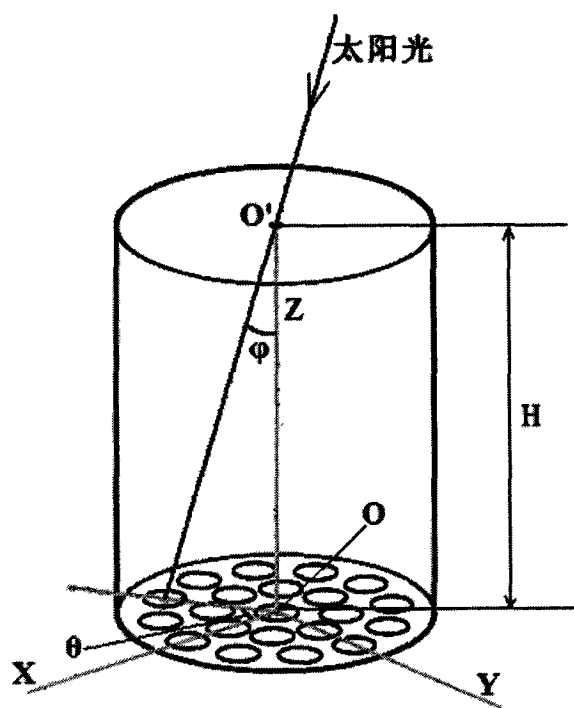


图 1

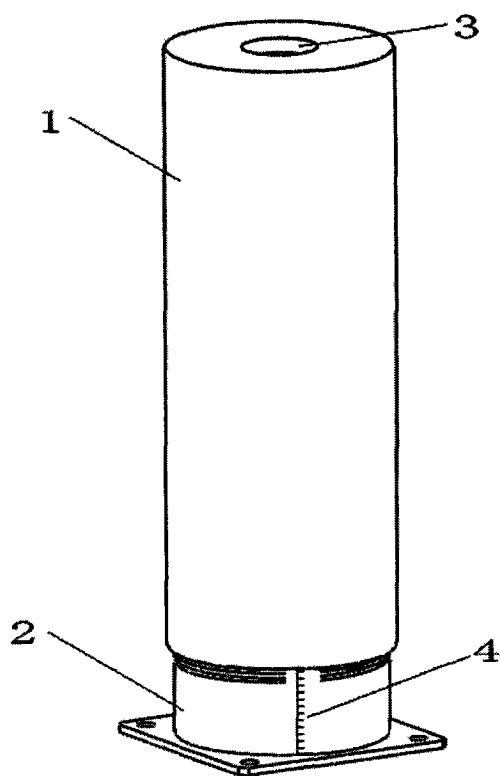


图 2a

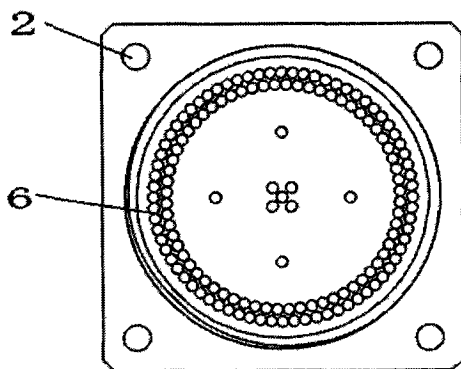


图 2b

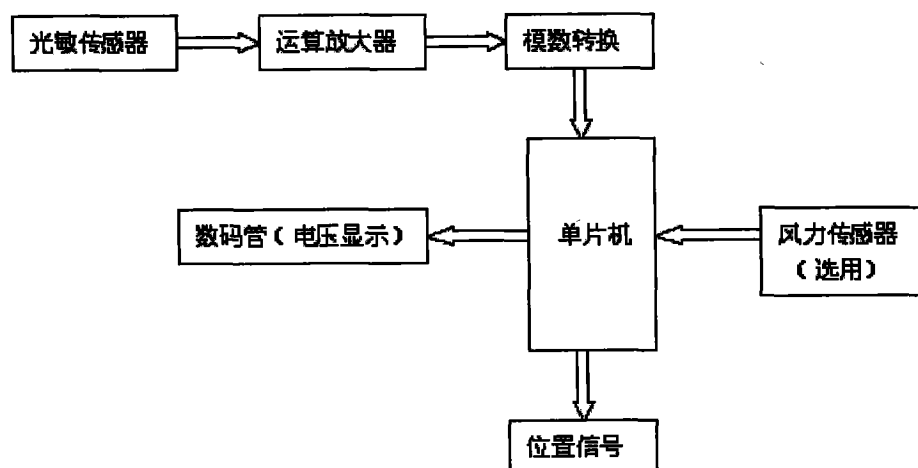


图 3