



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102262408 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 30

(21) 申请号 201010182746. 0

(22) 申请日 2010. 05. 24

(71) 申请人 上海光轶新能源科技有限公司

地址 201114 上海市闵行区浦江镇新骏环路  
189 号 C 区 404 室

(72) 发明人 范丽为 王晓路

(51) Int. Cl.

G05D 3/14 (2006. 01)

G01J 1/44 (2006. 01)

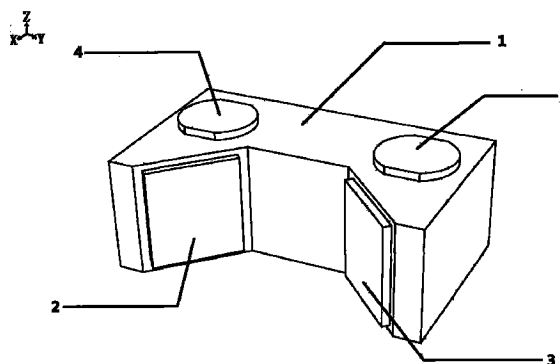
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

光度感应精度自适应太阳能自动跟踪传感器

(57) 摘要

本发明提供一种可根据日照强弱的变化自主调节跟踪精度的太阳能自动跟踪传感器。该传感器利用光敏电阻随光照强度的变化改变阻值大小的特性调节整个传感器的灵敏度,利用互成角度的光电池所产生的电压经比较器比较后输出的电信号驱动马达转动调整电池板角度追踪太阳。既可以充分利用能源又减少系统磨损。



1. 一种光度感应精度自适应太阳能自动跟踪传感器,其特征在于,所述的光度感应精度自适应太阳能自动跟踪传感器的探头包括光电池基座 1,光电池 2、3,光敏电阻 4、5;光电池 2、3 是向内成钝角安装在光电池基座 1 上的,光敏电阻 4、5 分别安装在光电池基座上表面的左边和右边;光敏电阻 4(RG1) 和电阻 (R1) 串联后与光电池 2(S1) 并联,三者形成闭合回路;光敏电阻 5(RG2) 和电阻 (R2) 串联后与光电池 3(S2) 并联,三者形成闭合回路;S1、S2 的正极分别为信号输出点 A、C;RG1 与 R1 的连接点为出信号点 B;RG2 与 R2 的连接点为输出信号点 D;A 点和 D 点分别连接电压比较器 I 的正、负极输入口,电压比较器 I 的输出信号为正、反转信号;B 点和 C 点分别连接电压比较器 II 的负、正极输入口,电压比较器 II 的输出信号为反、正转信号。

2. 根据权利要求 1 所述的光度感应精度自适应太阳能自动跟踪传感器,其特征是,所述的光电池可以是硅光电池、砷化镓光电池、有机染料光电池等可以在光照下产生电压的光电池器件。

3. 根据权利要求 1 所述的光度感应精度自适应太阳能自动跟踪传感器,其特征是,所述的电压比较器可以是 LM358 等运放 IC 也可以是 LM339 等电压比较 IC。

## 光度感应精度自适应太阳能自动跟踪传感器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种可以根据光照强弱自适应调节跟踪精度的太阳能跟踪传感器,属于太阳能应用技术领域。

### 背景技术

[0002] 在太阳能领域,对太阳的实时自动跟踪是一种有效提高太阳能利用率的方式,因此很多太阳能发电系统都是采用实时自动跟踪的方式来发电的。自动跟踪发电系统在日照条件较好的情况下,只有采用高精度跟踪才能高效的利用太阳能。若采用较低精度跟踪,则会降低系统对太阳能的利用率。然而,若在日照条件较差,如阴雨天、早上和傍晚等情况下,系统仍然高精度跟踪,则又会导致自动跟踪系统浪费能源、加速磨损。为了在充分发挥自动跟踪系统的作用的同时,尽量减少自动跟踪系统的磨损与能源损耗,就需要随日照情况的变化自动调节跟踪传感器的精度。但通过对现有自动跟踪太阳能发电系统的调查了解得知,一般的跟踪传感器的精度都不可自动调节。

[0003] 在对现有技术的文献检索后发现,申请号“98122130.0”,名称为“光源跟踪探测器”的专利,是依靠两个互成角度的光电池的反极性串联或连成电桥来反映传感器探头与入射光线的角度关系,其电信号经过传感器电路进一步处理为自动跟踪信号,驱动自动跟踪系统。这种光源跟踪器就存在着上述不能随日照情况的变化自动调节跟踪精度的不足。如果把这种光源跟踪探测器用在光伏发电系统上,就会对整个系统造成不利影响,尤其是对聚光发电系统。因为对于聚光发电来说主要汇聚的是太阳的直射光,而一天之中,日照条件最好的时段是上午9点至下午3点这6个小时,其他时间段中,太阳的直射光较弱,常常是散射光多于直射光,而阴雨天的时候就更是如此,在这种条件下高精度跟踪不但不会有明显效果,反而会浪费能源加速磨损。反之,如果为了节约能源减少自动跟踪系统的磨损,而降低跟踪精度,则会影响系统的发电效率。因此我们设计发明了可以根据日照强弱的变化自主改变传感器跟踪精度的太阳能自动跟踪传感器。

### 发明内容:

[0004] 为了克服光度感应跟踪传感器的精度无法自主调节导致资源浪费的缺陷,提供一种可根据日照强弱的变化自主调节跟踪精度的太阳能自动跟踪传感器。本发明的技术方案是:它包括光电池基座1,电压比较器I和电压比较器II(集成在IC1-1m358中),电动马达驱动集成电路IC2(L9110),光敏电阻(RG1),光敏电阻(RG2),电阻(R1),电阻(R2),光电池(S1)光电池(S2)。S1与S2的感光面相对成钝角安装在光电池基座1上。S1的正极与RG1相连,连接点为输出信号点A,负极与R1相连,三者组成闭合回路,该闭合回路中R1与RG1的连接点为输出信号点B;S2的正极与RG2相连,连接点为输出信号点C,负极与R2相连,三者同样组成闭合回路,该闭合回路中R2与RG2的连接点为输出信号点D,最终由IC2的2号和3号输出口输出电信号驱动马达转动。本发明的原理是利用光敏电阻随光照强度的变化改变阻值大小的特性调节整个传感器的灵敏度,利用互成角

度的光电池所产生的电压经比较器比较后输出的电信号驱动马达转动调整电池板角度追踪太阳,也就是 A 点电压与 D 点电压比较后输出的信号和 C 点电压与 B 点电压比较后输出的信号驱动马达旋转。而 A 点的电压等于 S1 的电压值即  $U_A = U_{S1}$ , C 点的电压和 S2 的电压值相同即  $U_C = U_{S2}$ , B 点和 D 点的电压可以通过公式  $U = \frac{U_0}{R + RG} R$  得到,即 B 点电压

$$U_B = \frac{U_{S1}}{R1 + RG1} R1, D \text{ 点电压 } U_D = \frac{U_{S2}}{R2 + RG2} R2, \text{ 因为 } R1 = R2, \text{ 所以当 } U_{S1} = U_{S2} \text{ 的时}$$

候 A 点电压高于 D 点电压,电压比较器 I 输出高电平, C 点电压高于 B 点电压,电压比较器 II 也输出高电平,此时马达不旋转,太阳能电池板正对太阳;当  $U_{S1} > U_{S2}$  的时候  $U_A =$

$$U_{S1}, U_D = \frac{U_{S2}}{R2 + RG2} R2, U_A > U_D, \text{ 电压比较器 I 输出高电平, } U_C = U_{S2}, U_B = \frac{R1}{R1 + RG1} U_{S1},$$

$$\frac{U_B}{U_C} = \frac{R1 * U_{S1}}{R1 + RG1} / U_{S2} \text{ 由公式可知当 } U_{S2} < \frac{R1 * U_{S1}}{R1 + RG1} \text{ 时, } U_B > U_C \text{ 电压比较器 II 输出低电平,}$$

此时马达正转,当  $U_{S1} > U_{S2} > \frac{R1 * U_{S1}}{R1 + RG1}$  时,  $U_B < U_C$  电压比较器 II 输出高电平,此时马达不

转,即  $U_{S1}$  和  $U_{S2}$  的差值小于  $\frac{RG2 * U_{S1}}{R2 + RG2}$  时马达不转;当  $U_{S1} < U_{S2}$  时,同理有  $U_B < U_C$  电压比较

器 II 输出高电平,  $U_{S1} < \frac{R2 * U_{S2}}{R2 + RG2}$  时  $U_A < U_D$  电压比较器 I 输出低电平,此时马达反转,当

$U_{S2} > U_{S1} > \frac{R2 * U_{S2}}{R2 + RG2}$  时  $U_A > U_D$ , 此时马达不转,即  $U_{S1}$  和  $U_{S2}$  的差值小于  $\frac{RG2 * U_{S2}}{R2 + RG2}$  时马达不

转。综上可知当  $R1 = R2, RG1 = RG2$  时,若  $U_{S1}$  和  $U_{S2}$  的差值小于  $\frac{RG2}{R2 + RG2} \times 100\%$  时马达不

转,系统不做出伺服动作。这样整个系统的灵敏度由  $\frac{RG}{R + RG}$  的值决定,又因为光敏电阻 RG

的阻值随光照强弱的变化而变化,光照越强阻值越小,在 100LUX 的光照条件下其阻值只有一百多欧,而在 10LUX 的光照条件下其阻值就增大至五十千欧左右,随光照强度继续降低

其阻值可以增大至 10MΩ 以上甚至趋于无穷。因此  $\frac{RG}{R + RG}$  的值在光强很强的时候几乎等于

0%,而光强很弱时会趋近 100%。这样系统的灵敏度可以根据日照条件的变化自主调节,当光照很强的时候,传感器可以侦测到极为微小的角度变化,而当光照强度为 0 时,系统停止工作。

#### 附图说明:

[0005] 下面结合附图进一步说明:

[0006] 图 1 是传感器的探头示意图。

[0007] 图 2 是电路原理图。

#### 具体实施方式:

[0008] 如图 1 中所示,本发明光度感应精度自适应太阳能自动跟踪传感器的探头包括光电池基座 1,光电池 2、3,光敏电阻 4、5。光电池 2、3 是向内成钝角安装在光电池基座 1 上

的,光敏电阻 4、5 分别安装在光电池基座上表面的左边和右边,并各自与相对的光电池相连接。图 1 左上角标有本发明传感器示意图对应的 X 轴,Y 轴,Z 轴组成的空间直角坐标系,探头可以安装在需要绕 Z 轴转动的装置上,为相应的伺服机构提供驱动信号。需要被跟踪的光源(例如太阳),发出的光线照在光电池 2、3 上,在传感器没有正对光源的情况下入射光线与光电池 2、3 分别成不同的角度,而使光电池 2、3 的产生的电压值不同。由于光电池非常敏感,可以在弱光照射下产生电压值,因此阴天或多云的散射光照的状态亦可以侦测到入射光线的方向的微弱不同。

[0009] 如图 2 所示,整个电路包含比较器集成电路 IC1(1m358),电动马达驱动集成电路 IC2(L9110),光敏电阻 4(RG1),光敏电阻 5(RG2),电阻(R1),电阻(R2),光电池 2(S1),光电池 3(S2)。S1 与 S2 的电压差可以反映传感器与光线入射方向的角度关系。S1 的正极与 RG1 相连,连接点为输出信号点 A,负极与 R1 相连,三者组成闭合回路, RG1 与 R1 的连接点为输出信号点 B。S2 的正极与 RG2 相连,连接点为输出信号点 C,负极与 R2 相连,三者组成闭合回路, RG2 与 R2 的连接点为输出信号点 D, A 点连接 IC1 的 3 号输入口, D 点连接 IC1 的 2 号输入口, A、D 两点输出的信号经 IC1 的比较器比较后由 IC1 的 1 号输出口输出至 IC2 的 6 号输入口;C 点连接 IC2 的 5 号输入口, B 点连接 IC1 的 6 号输入口, C、B 两点输出的信号经 IC1 的比较器比较后由 IC1 的 7 号输出口输出至 IC2 的 7 号输入口,最终由 IC2 的 2 号和 3 号输出口输出电信号驱动马达转动。也就是 A 点电压与 D 点电压比较后输出的信号和 C 点电压与 B 点电压比较后输出的信号驱动马达旋转。在日照条件好, RG 的阻值很小的情况下,系统灵敏度极高,当 S1 电压值高于 S2 电压值的时候,若 A 点电压高于 D 点电压且 C 点电压低于 B 点电压, IC2 接收到逆时针转动信号,马达正转,直至 S1 电压值与 S2 电压值的差别小于  $\frac{RG}{R+RG} \times 100\%$ , IC2 无信号输入,马达停止转动,此时传感器正对太阳;相反当 S2

电压值高于 S1 电压值时,若 A 点电压低于 D 点电压且 C 点电压高于 B 点电压,则 IC2 接收到顺时针转动信号,马达反转,直至 S1 电压值与 S2 电压值的差别小于  $\frac{RG}{R+RG} \times 100\%$ , IC2

无信号输入,马达停止转动传感器正对太阳。随着日照强度的减弱,光敏电阻 RG 的阻值逐渐增大,传感器对 S1 电压值与 S2 电压值的差别的容忍度增大,使系统的灵敏度逐渐降低。当光线强度降低到一定程度, RG 趋近无穷大,系统对 S1 电压值与 S2 电压值 100% 的差别也不会作出反应,系统即停止对光源的跟踪。

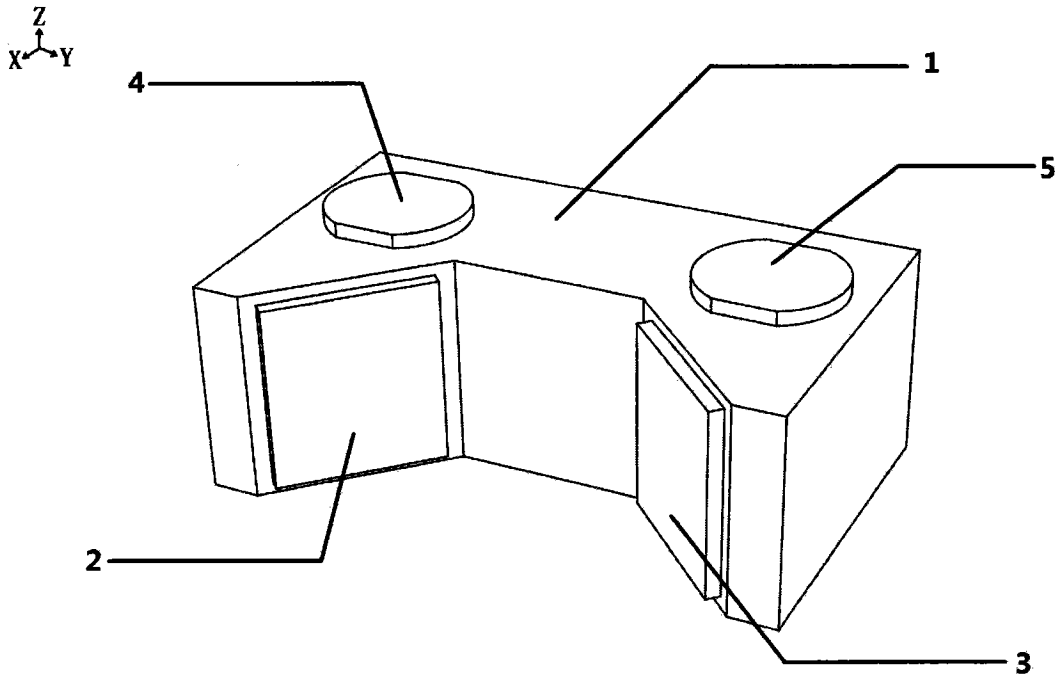


图 1

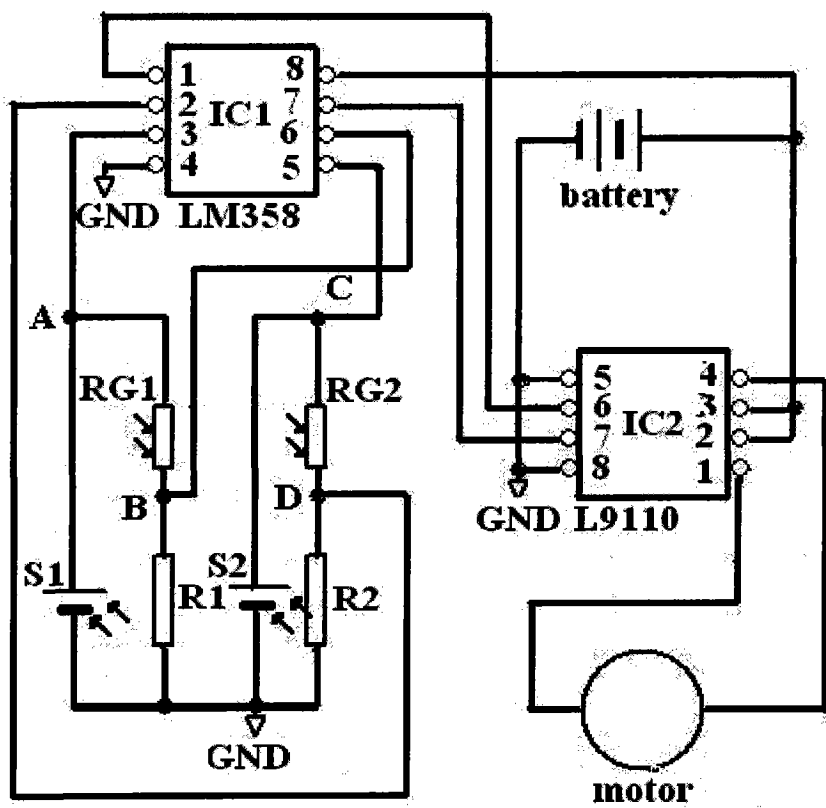


图 2