



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106247264 B

(45)授权公告日 2018.10.26

(21)申请号 201610613008.4

F21V 23/00(2015.01)

(22)申请日 2016.07.29

F21V 23/04(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F21V 21/30(2006.01)

申请公布号 CN 106247264 A

F21W 131/103(2006.01)

F21Y 115/10(2016.01)

(43)申请公布日 2016.12.21

### (56)对比文件

(73)专利权人 国网山西省电力公司大同供电公司

CN 201925839 U,2011.08.10,

CN 201302090 Y,2009.09.02,

地址 037000 山西省大同市迎宾路61号

CN 205299367 U,2016.06.08,

(72)发明人 胡冰 赵培峰 薛建东 张雷  
寇爱国

KR 20090012411 A,2009.02.04,

JP H06111610 A,1994.04.22,

(74)专利代理机构 北京律谱知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11457

审查员 吴腊红

代理人 罗建书

(51)Int.Cl.

F21S 9/03(2006.01)

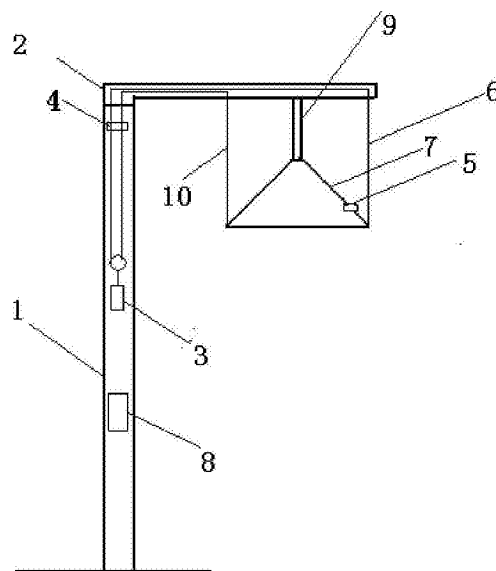
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

### (54)发明名称

一种太阳能路灯系统

### (57)摘要

本发明提供了一种太阳能路灯系统,包括灯杆,灯杆的上方配置有可选择的灯架,在灯架配置有悬挂架,悬挂架的下方配置有可转动的灯罩,灯罩的内部配置有LED照明灯,灯罩的外部贴有薄膜太阳能电池的薄膜,灯杆内部设置有第一电机,用于驱动灯罩转动。灯杆内部还设置有第二电机,用于驱动灯架转动;灯罩的下边缘还配置有至少一个追光传感器,处理器配置在灯杆的下部,用于根据追光传感器的太阳光照信息计算出太阳方位,并根据太阳方位控制灯架和灯罩的转动,使得灯罩的顶角最大程度地对齐太阳方位。同时该公开了该路灯系统的操作方法,本发明采用薄膜太阳能电池,路灯重量轻,结构紧凑,智能程度高。



1. 一种太阳能路灯系统,包括灯杆,其特征在于,所述灯杆的上方配置有灯架,灯架成L型,其一端可旋转地套设在灯杆上,在所述灯架远离灯杆的一端,垂直地配置有悬挂架,所述悬挂架的下方配置有可转动的灯罩,灯罩的内部配置有LED照明灯,灯罩的外部贴有薄膜太阳能电池的薄膜,还包括设置在灯杆内部的蓄电池,用于存储薄膜太阳能电池的薄膜发出电,所述灯杆内部设置有第一电机,用于驱动灯罩转动;所述灯杆内部还设置有第二电机,用于驱动灯架转动;所述第一电机通过驱动链条来驱动所述灯罩转动,所述灯罩的下边缘还配置有至少一个追光传感器,所述至少一个追光传感器用于接收太阳光照信息,并传输给处理器,所述处理器配置在灯杆的下部,用于根据所述太阳光照信息计算出太阳方位,并根据所述太阳方位控制所述灯架和灯罩的转动,使得所述灯罩的顶角最大程度地对齐所述太阳方位;所述处理器根据所述太阳方位控制第二电机转动,从而控制灯架转动;所述处理器根据所述太阳方位控制第一电机转动,从而控制灯罩转动,其中当所述第一电机正转时,所述链条的其中第一自由端收紧,所述链条的第二自由端放松,使得所述灯罩可以顺时针转动;当所述第一电机反转时,所述链条的第一自由端放松,所述链条的第二自由端收紧,使得所述灯罩可以逆时针转动。

2. 根据权利要求1所述的太阳能路灯系统,其特征在于:所述链条套设在所述第一电机的驱动齿轮上,所述链条的两个自由端分别穿过所述灯杆和灯架,并分别通过所述灯架上的两个孔延伸出来后分别固定在所述灯罩的边缘处,所述两个自由端相对180度设置,且它们的连线垂直于所述灯杆1。

3. 根据权利要求2所述的太阳能路灯系统,其特征在于:在所述灯架上的所述两个孔附近的设置有滑轮,在所述灯架的弯折处也设置有滑轮,这些滑轮均用于支撑所述链条。

4. 根据权利要求1-3任意一项所述的太阳能路灯系统,其特征在于:所述至少一个追光传感器中的一个穿过所述灯罩而设置,使得该追光传感器既可以接收太阳的光照,又可以接收LED灯的光照信息。

5. 一种操作根据权利要求1-4任意一项所述的太阳能路灯系统的方法,包括以下步骤:

步骤1:所述处理器接收所述追光传感器的信号,判断太阳光照强度是否小于第一值,如果是,则所述处理器控制所述灯架和灯罩保持在复位位置,该复位位置即需要照明的路的位置,LED灯维持点亮;

如果否,则进行步骤2;

步骤2,所述处理器控制LED灯熄灭,并进入待充电状态;

步骤3,所述处理器通过所述追光传感器的信号计算太阳的方位,并根据该太阳的方位首先控制所述第二电机的转动,使得所述灯架转动到太阳的方向;

步骤4,所述处理器判断所述太阳光照强度是否已经大于第二值,如果是,则根据所述太阳的方位控制所述第一电机转动,从而使得灯罩的顶角方向最大程度地对着太阳的方向;如果判断所述太阳光照强度小于第二值而大于第一值,所述处理器控制第一电机转动,从而使得所述灯罩复位,如果所述灯罩原来就处于复位状态,则不需要动作;

重复步骤1到4。

6. 根据权利要求5所述的方法,进一步包括以下步骤:

当所述太阳光照强度小于第一值时,所述处理器接收穿过灯罩而设置的那个追光传感器所发出的信号,如果该追光传感器接收到的灯罩内的光照强度小于第三值,则判断LED灯

未点亮,则处理器8发出报警信号。

7. 根据权利要求6所述的方法,进一步包括以下步骤:

当所述处理器判断所述蓄电池的电量低于一定水平时,则接通市政电力而断开太阳能电路,使得LED灯可以利用市政电力点亮。

## 一种太阳能路灯系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种路灯系统,尤其涉及一种太阳能路灯系统。

### 背景技术

[0002] 能源紧缺是人类面临的最严峻的问题。绿色能源尤其是太阳能的开发和利用,不仅可以缓解能源紧缺问题,而且可以保护环境。随着太阳能产业的迅速发展,目前在市政路灯领域已经存在大量采用风能或太阳能的路灯。然而这些路灯普遍存在造价高,能源效率低、不够智能的缺陷。太阳能的能量密度低,容易受天气情况和时间的限制。实验证明当太阳光垂直照射太阳能面板时,效率最高,产生的电能最多。但现有的路灯系统中的太阳能面板都是固定不变的,随着每天从早到晚的时间推移,太阳在不断地偏转,其高度位置也在变化;按照四季的变化,太阳的高度位置也是不同的。因此,采用固定太阳能面板的路灯存在能量转化效率低的缺陷。

[0003] 同时,由于常规的太阳能面板为多晶硅太阳能面板,其体积较大,较为沉重,安装不易,成本较高。

[0004] 另外,现有的太阳能路灯系统存在智能低,不能很好地对路灯系统进行监控的缺陷。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种智能的太阳能路灯系统,具体而言本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种太阳能路灯系统,包括灯杆,所述灯杆的上方配置有灯架,灯架成L型,其一端可旋转地套设在灯杆上,在所述灯架远离灯杆的一端,垂直地配置有悬挂架,所述悬挂架的下方配置有可转动的灯罩,灯罩的内部配置有LED照明灯,灯罩的外部贴有薄膜太阳能电池的薄膜,还包括设置在灯杆内部的蓄电池,用于存储薄膜太阳能电池的薄膜发出电,所述灯杆内部设置有第一电机,用于驱动灯罩转动;所述灯杆内部还设置有第二电机,用于驱动灯架转动;所述第一电机通过驱动链条来驱动所述灯罩转动,所述灯罩的下边缘还配置有至少一个追光传感器,所述至少一个追光传感器用于接收太阳光照信息,并传输给处理器,所述处理器配置在灯杆的下部,用于根据所述太阳光照信息计算出太阳方位,并根据所述太阳方位控制所述灯架和灯罩的转动,使得所述灯罩的顶角最大程度地对齐所述太阳方位。

[0007] 特别的,所述链条套设在所述第一电机的驱动齿轮上,所述链条的两个自由端分别穿过所述灯杆和灯架,并分别通过所述灯架上的两个孔延伸出来后分别固定在所述灯罩的边缘处,所述两个自由端相对180度设置,且它们的连线垂直于所述灯杆1。

[0008] 特别的,在所述灯架上的所述两个孔附近的设置有滑轮,在所述灯架的弯折处也设置有滑轮,这些滑轮均用于支撑所述链条。

[0009] 进一步的,所述处理器根据所述太阳方位控制第二电机转动,从而控制灯架转动;所述处理器根据所述太阳方位控制第一电机转动,从而控制灯罩转动,其中当所述第一电

机正转时,所述链条的其中第一自由端收紧,所述链条的第二自由端放松,使得所述灯罩可以顺时针转动;当所述第一电机反转时,所述链条的第一自由端放松,所述链条的第二自由端收紧,使得所述灯罩可以逆时针转动。

[0010] 进一步的,所述至少一个追光传感器中的一个穿过所述灯罩而设置,使得该追光传感器既可以接收太阳的光照,又可以接收LED灯的光照信息。

[0011] 此外,本发明还提供了一种操作根据上述太阳能路灯系统的方法,包括以下步骤:

[0012] 步骤1:所述处理器接收所述追光传感器的信号,判断太阳光照强度是否小于第一值,如果是,则所述处理器控制所述灯架和灯罩保持在复位位置,该复位位置即需要照明的路的位置,LED灯维持点亮;

[0013] 如果否,则进行步骤2;

[0014] 步骤2,所述处理器控制LED灯熄灭,并进入待充电状态;

[0015] 步骤3,所述处理器通过所述追光传感器的信号计算太阳的方位,并根据该太阳的方位首先控制所述第二电机的转动,使得所述灯架转动到太阳的方向;

[0016] 步骤4,所述处理器判断所述太阳光照强度是否已经大于第二值,如果是,则根据所述太阳的方位控制所述第一电机转动,从而使得灯罩的顶角方向最大程度地对着太阳的方向;如果判断所述太阳光照强度小于第二值而大于第一值,所述处理器控制第一电机转动,从而使得所述灯罩复位,如果所述灯罩原来就处于复位状态,则不需要动作;

[0017] 重复步骤1到4。

[0018] 特别的,当所述太阳光照强度小于第一值时,所述处理器接收穿过灯罩而设置的那个追光传感器所发出的信号,如果该追光传感器接收到的灯罩内的光照强度小于第三值,则判断LED灯未点亮,则处理器8发出报警信号。

[0019] 特别的,当所述处理器判断所述蓄电池的电量低于一定水平时,则接通市政电力而断开太阳能电路,使得LED灯可以利用市政电力点亮。

[0020] 本发明的太阳能系统可以追踪太阳的方位使得该系统太阳能转化效率高,并且结构简单,节省成本,不仅可以用于照明,还可以用检测路灯的运行,智能程度高。

## 附图说明

[0021] 图1是本发明的太阳能路灯系统的结构示意图;

[0022] 图2是本发明的太阳能路灯系统的操作流程图。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图1-2对本发明进行详细的描述。

[0024] 如图1所示本发明的太阳能路灯系统包括灯杆1,在灯杆1的上方配置有灯架2,灯架2成L型,其一端可旋转地套设在灯杆1上,另一端垂直地远离灯杆1。在灯架2远离灯杆1的一端,垂直地配置有悬挂架9,悬挂架9的下方配置有可转动的灯罩7,灯罩7的内部配置有LED照明灯。灯罩7可以通过铰接的方式连接到悬挂架9上。也可以通过销轴连接的方式固定到悬挂架9上,使得灯罩7可以绕着悬挂架9旋转,从而灯罩7的仰角是可以连续变化的。

[0025] 还包括链条,链条套设在第一电机3的驱动齿轮上,链条的两个自由端6,10分别穿过灯杆1和灯架2,并分别通过灯架2上的孔(未示出)延伸出来,链条的两个自由端6,10分别

固定在灯罩7的边缘处,两个自由端6,10相对180度设置且它们的连线垂直于灯杆1。该链条用于控制灯罩7的转动。当第一电机3正转时,链条的自由端10收紧,链条的自由端6放松,使得灯罩7可以顺时针转动。当第一电机3反转时,链条的自由端10放松,链条的自由端6收紧,使得灯罩7可以逆时针转动。这样就使得灯罩7的仰角是可以连续变化的。特别的,所述灯罩7的仰角可以在正负75度的范围内变化。

[0026] 在一个实施例中,为防止链条卡止,在灯架2的链条孔处设置有滑轮。在灯架2的弯折处也设置有滑轮,以确保链条可以顺畅地运转。

[0027] 第二电机4固定在灯杆1内部,用于驱动灯架2绕灯杆1旋转。

[0028] 在灯罩7的外表面贴有薄膜太阳能电池的薄膜,该薄膜为柔性的,因此可以很好的贴在灯罩7的外表面,可采用例如铜铟镓硒(CIGS)薄膜太阳能电池。薄膜太阳能电池具有轻便、美观的优点。还包括固定在灯杆1内的蓄电池,该蓄电池用于存储薄膜太阳能电池发的电。

[0029] 灯罩7的下边缘还配置有数个追光传感器5,该数个追光传感器5用于接收光照信息,并传输给处理器8,从而计算出太阳的方位。追光传感器5也可以仅采用一个。

[0030] 所述处理器8配置在灯杆1内部,其接收数个追光传感器5发送来的信号,计算出太阳的方位后分别控制第一电机3和第二电机4的转动,从而控制灯架2的转动以及灯罩7的仰角,使得灯罩7的顶角始终追踪并正对太阳的方位,从而使得灯罩7上的薄膜接收最大程度的光照。

[0031] 在一个实施例中,仅采用一个追光传感器5,且其穿过灯罩7而设置,使得该追光传感器5既可以接收太阳的光照,又可以接收LED灯的光照。

[0032] 本发明的太阳能路灯系统通过处理器8进行控制,处理器8由薄膜太阳能电池的蓄电池进行供电。薄膜太阳能电池的转化效率高达30%以上,通常而言充电一天就可以维持数个晚上的光照。因此,仅需要在灯罩7上覆盖太阳能薄膜即可满足光照的需求,并且由于本发明采用了追踪太阳方位的控制方法,使得太阳能薄膜始终可以接收最佳的光照,因此蓄电池的电能耗裕,可以进一步提供来给第一电机3和第二电机4供电。

[0033] 如图2所示,本发明的太阳能路灯系统的控制方法,包括如下步骤:

[0034] 步骤1:处理器8接收追光传感器5的信号,判断光照强度是否小于第一值,如果是,则判断光照强度低,不适于充电。此时的情况可以是处于晚上时间,光照强度已经下降到能见度较低的水平。处理器8控制灯架2和灯罩7保持在复位位置,该复位位置即需要照明的路的位置,LED灯维持点亮。

[0035] 应注意,此时的情况也可以是例如当遇到强降雨天气时,天上乌云较厚,因此光照强度低于第一值,此时,处理器8控制第一电机3和第二电机4转动,从而使得灯架2和灯罩7复位,同时点亮LED灯。

[0036] 通常,在阴雨天气,乌云较厚能见度低得情况下,常规的路灯系统必须由人为的控制来打开照明,本发明的路灯系统可以自动的控制LED灯进行照明。

[0037] 如果否,则进行步骤2。

[0038] 步骤2:处理器8控制LED灯熄灭,并进入待充电状态。此时的光照强度已经大于或等于第一值,路面的光照强度已经较好,可以进行熄灯。

[0039] 步骤3:处理器8通过数个追光传感器5的信号计算太阳的方位,并根据该方位首先

控制第二电机4的转动,使得灯架2转动到太阳的方向。

[0040] 步骤4:判断光照强度是否已经大于第二值,如果是,则根据太阳的方位控制第一电机3转动,从而使得灯罩7的仰角发生变化,最终使得灯罩7的顶角方向最大程度地对着太阳的方向。

[0041] 由此步骤1-4实现了本发明的太阳能追光的步骤。步骤3首先启动第二电机4的目的在于,当光照强度大于第一值而低于第二值时,可能并非会有阳光,阴雨天气,多云天气下并不适宜对太阳能薄膜电池充电。此时不调整灯罩7的仰角可以起到防雨的作用。

[0042] 在步骤4中,如果判断光照强度小于第二值而大于第一值,处理器8首先控制第一电机3转动,从而使得灯罩7复位,当然如果灯罩7原来就处于复位状态,则不需要动作。例如天气变化,转为阴雨天气,光照强度有所下降,此时复位的灯罩就能避免雨水对LED灯的冲刷。应注意的是,本发明中的灯罩仅在正负75度的角度范围之内转动,因此,即使灯罩不复位,依然可以有效地起到防雨的作用。同时光照低于第二值时,也可能是傍晚时分,灯罩7首先复位。

[0043] 特别的,为节省电量,此时的灯架2不用复位。

[0044] 其中所述第二值大于第一值。

[0045] 通过以上步骤,本发明的路灯系统可以在当光照强度小于第一值时,灯架2、灯罩7均处于复位状态,LED灯点亮;当光照强度大于第一值而小于第二值时,至少确保灯罩7处于复位状态,而LED灯熄灭。仅当光照强度大于第二值时,控制器8根据太阳的方位连续地控制灯架2和灯罩7的转动,给所述薄膜太阳能电池充电。

[0046] 重复步骤1-4,即可实现本发明的路灯系统的自动控制。

[0047] 本发明的路灯系统还包括检测步骤:

[0048] 当光照强度小于第一值时,处理器8接收穿过灯罩7而设置的那个追光传感器5所发出的信号,判断LED灯是否点亮,如果该追光传感器5接收到的光照强度小于第三值,则判断LED灯未点亮,则处理器8发出报警信号。此时,当光照强度小于第三值时,LED灯应当处于点亮状态,而未点亮时说明LED灯出现了故障,需要更换。该第三值大于第二值。

[0049] 当仅采用一个追光传感器5时,该追光传感器同时接收灯罩内外的光照强度,其中灯罩7外的光照强度作为路灯追光系统的判断值,即作为所述第一值和第二值。灯罩7内的光照强度值作为第三值。

[0050] 这样通过共用一个追光传感器5实现了对LED灯的智能检测,不仅结构紧凑而且价格较低。

[0051] 在一个实施例中,本发明的路灯系统可以同时采用太阳能和市政电力进行供电。当处理器8判断蓄电池的电量低于一定水平时,则接通市政电力而断开太阳能电路,使得LED灯可以利用市政电力点亮。

[0052] 但此时,光照传感器5仍然工作,仅在夜间某个时段检测灯罩7内LED灯的光照强度,如果此时的光照强度低于第三值,则说明LED灯发生了故障,需要更换。此时处理器8向远程控制系统发送报警信号和路灯的编号信息,方便市政电力人员检修。

[0053] 本发明的太阳能系统不仅可以用照明,也可以用检测路灯的运行,智能程度高。

[0054] 最后应说明的是:以上所述的实施例仅用于说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依

然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或全部技术特征进行等同替换;而这些修改或替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。



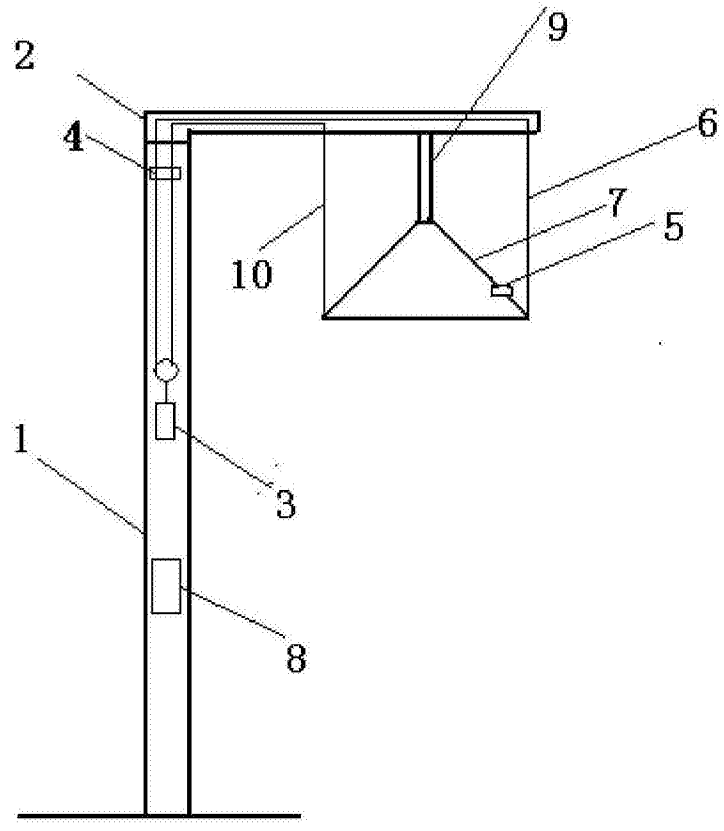


图1

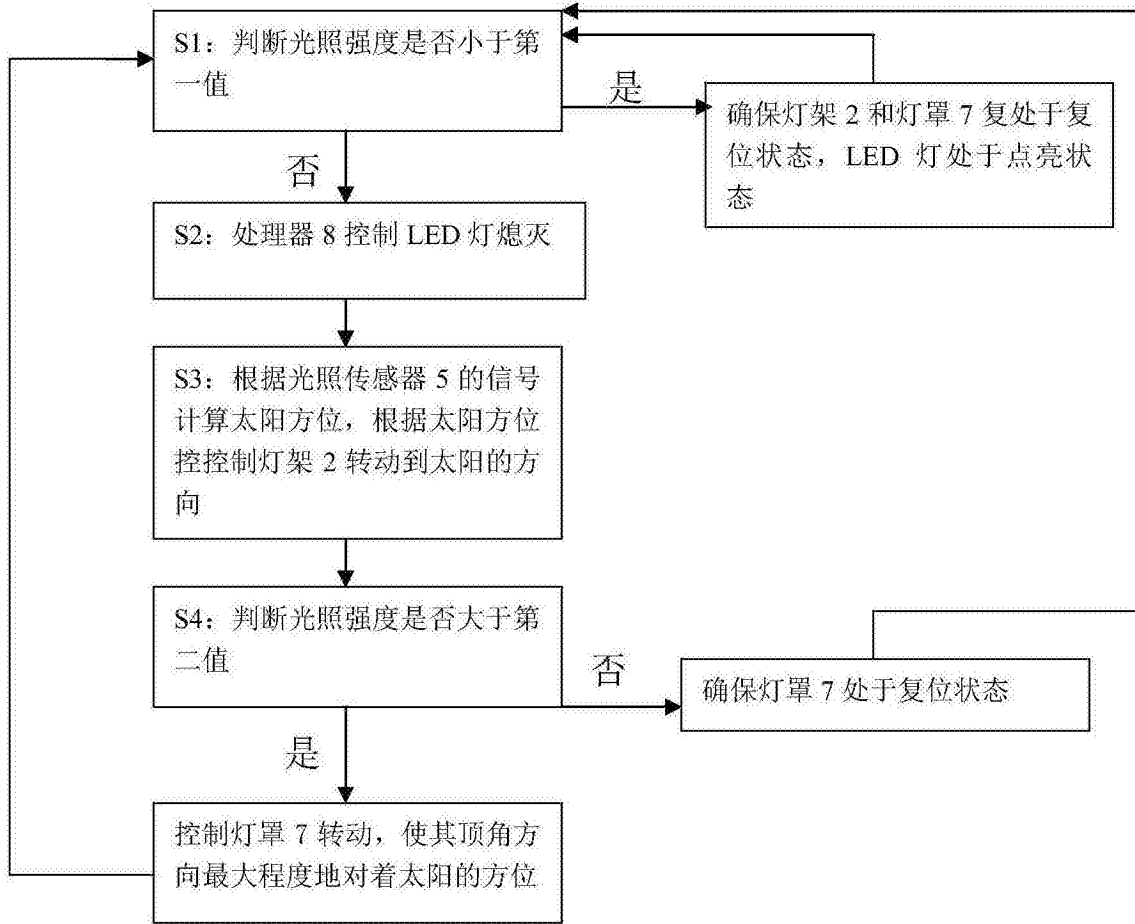


图2