(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109737350 A
(43)申请公布日 2019.05.10

(21)申请号 201910178710.6

(22)申请日 2019.03.11

(71)申请人 东北林业大学
地址 150040 黑龙江省哈尔滨市香坊区和兴路26号

(72)发明人 裴玉龙 岳志坤 李诗桐 何永明 艾雨豪 马卓识 张昊 张馨予

(51)Int.Cl.
F21S 9/03(2006.01)
F21V 23/04(2006.01)
F21V 23/00(2015.01)
F21W 131/103(2006.01)
F21Y 115/10(2016.01)

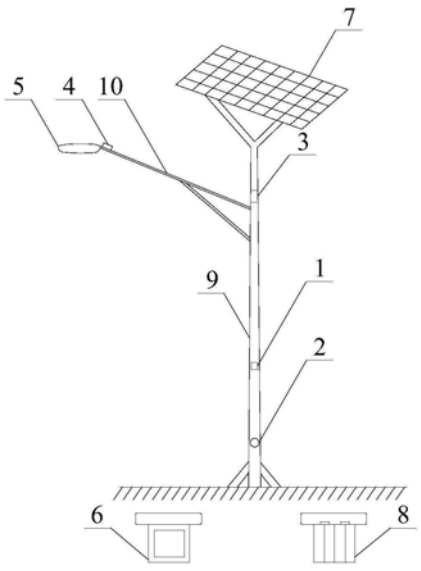
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种智能太阳能路灯系统

(57)摘要

本发明公开了一种智能太阳能路灯系统，涉及路灯控制技术领域，具体为一种根据光照强度大小与是否有车辆经过控制太阳能路灯开启与关闭的装置。光敏传感器可判断光线强度是否超过设定阈值；雷达探测器可判断是否有车辆经过；微处理器接收光敏传感器的信号与雷达探测器反馈的信息，控制无线网桥信号发射模块发射微波信号；无线网桥信号接收模块收到微波信号时，向本路灯的微处理器传输高电流信号；微处理器接收到本路灯内无线网桥信号接收模块传输的高电流信号后，控制开启本路灯内的光源；光源每次接收到开启指令后持续照明5s。本发明不仅能节约能源，又可以在识别视距范围内有效保障车辆的行驶安全。



CN 109737350 A

1.一种智能太阳能路灯系统,其特征在于:第N个路灯包括设于地面下的微处理器(6)与蓄电池(8),灯杆(9)下部设有雷达探测器(2),灯杆(9)中下部设有光敏传感器(1),灯杆(9)中上部设有无线网桥信号发射模块(3),灯杆(9)顶端设有太阳能电池板(7),灯臂(10)与灯杆(9)相连接,灯臂(10)前端设有无线网桥信号接收模块(4)与光源(5)。

2.根据权利要求1所述的一种智能太阳能路灯系统,其特征在于,位于第N个路灯的灯杆(9)中上部的无线网桥信号发射模块(3)通过信号与位于同一个路灯内的无线网桥信号接收模块(4)及道路前方另外8个路灯内的无线网桥信号接收模块(11)(12)(13)(14)(15)(16)(17)(18)通过微波信号连接。

3.根据权利要求1所述的一种智能太阳能路灯系统,其特征在于,位于第N个路灯的灯杆(9)下部的雷达探测器(2)与设于地面下的微处理器(6)通过信号连接,灯杆(9)中下部的光敏传感器(1)与设于地面下的微处理器(6)通过电流信号连接。

4.根据权利要求1所述的一种智能太阳能路灯系统,其特征在于,位于第N个路灯的灯臂(10)前端设有的无线网桥信号接收模块(4)与设于地面下的微处理器(6)通过电流信号连接。

一种智能太阳能路灯系统

一、技术领域

[0001] 本发明涉及路灯控制技术领域，特别是涉及一种智能太阳能路灯系统。

二、背景技术

[0002] 随着社会经济的快速发展，路灯已经成为人们生活中不可或缺的一部分。太阳能路灯利用半导体材料的光电效应将太阳能转换成电能，用免维护阀控式密封蓄电池储存电能，并利用智能化充放电控制器对路灯进行控制。由于太阳能路灯无需铺设线缆、采用直流供电，具有稳定性好、寿命长、发光效率高，安装维护简便、安全性能高、节能环保、经济实用等优点，在城市主、次干道、小区、工厂、旅游景点、停车场等场所已经被广泛应用。

[0003] 传统的太阳能路灯使用路灯定时器控制路灯的开关时间，在固定的时间段内开启路灯。而我国不同季节的光照时间和光照强度迥然不同，单纯利用时间定时器控制路灯不仅浪费电能，也给人们的生活带来了不便。另外，由于太阳能光伏发电存在转换效率低、受气候环境因素影响大等先天不足，其发电量处于不可控状态，无法完全保障路灯在预设时间段内长时间有效供电。

三、发明内容

[0004] 为解决上述问题，本发明提出一种能够检测路灯周围光照强度并根据道路上是否有车辆通过自动控制路灯开启与关闭的智能太阳能路灯系统。在光照强度不足且道路上有车辆通过时，对车辆前方400m路段内进行照明，无车辆通过时关闭路灯。本发明不仅能节约能源，又可以在识别视距范围内有效保障车辆的行驶安全。

[0005] 1.要解决的技术问题

[0006] 本发明要解决的技术问题是实现光敏传感器、雷达探测器、无线网桥信号发射模块、无线网桥信号接收模块、太阳能电池板、蓄电池和微处理器的联动控制。

[0007] 2.技术方案

[0008] 一种智能太阳能路灯系统，由光敏传感器、雷达探测器、无线网桥信号发射模块、无线网桥信号接收模块、光源、微处理器、太阳能电池板、蓄电池、灯杆和灯臂组成。

[0009] 所述光敏传感器设置于灯杆中下部，利用光敏元件将光信号转换为电信号，并将电信号发送到微处理器。当外界环境光线亮度超过设定阈值时，光敏传感器向微处理器输出低电流信号；当环境光线亮度达不到设定阈值时，光敏传感器向微处理器输出高电流信号。

[0010] 所述雷达探测器设置于灯杆下部，用以检测道路上是否有车辆经过。雷达探测器受微处理器控制，并将是否有车辆经过的检测信息反馈到微处理器。

[0011] 所述无线网桥信号发射模块设置于灯杆中上部，可以将信息进行远距离无线传输。当无线网桥信号发射模块接收到微处理器的信号发射指令时，发射出可覆盖2km范围的微波信号，与发射微波信号的无线网桥信号发射模块位于同一个路灯内的无线网桥信号接收模块及道路前方另外8个路灯内的无线网桥信号接收模块同时收到该微波信号。

[0012] 优选的，所述无线网桥信号发射模块采用12DBI的定向天线。

[0013] 所述无线网桥信号接收模块设置于灯臂前端，当接收到无线网桥信号发射模块的微波信号时，向本路灯的微处理器传输高电流信号，该微处理器控制打开本路灯的光源。

[0014] 所述光源设置于灯臂前端，受到与其位于同一个路灯内的微处理器控制，每次接收到微处理器开启命令时，持续照明5s。

[0015] 优选的，所述光源选用光效高、寿命长、节能环保的LED灯。

[0016] 所述微处理器埋设于地面下。当接收到光敏传感器输送的低电流信号时，微处理器不向雷达探测器发出工作指令；当接收到光敏传感器输送的高电流信号时，微处理器向雷达探测器发出工作指令。雷达探测器将道路上是否有车辆经过的信息反馈回微处理器，若雷达探测器检测到有车辆经过，微处理器向无线网桥信号发射模块发出发射指令；若雷达探测器未检测到有车辆经过，微处理器不向无线网桥信号发射模块发出指令。当微处理器未收到无线网桥信号接收模块的高电流信号时，微处理器不做出反应；当微处理器收到无线网桥信号接收模块的高电流信号时，微处理器控制开启本路灯内的光源。

[0017] 所述太阳能电池板设置于灯杆顶端，将太阳辐射能通过光电效应转换成电能，并将电能储存于蓄电池内。

[0018] 所述蓄电池埋设于地面下，将储存的电能为光敏传感器、雷达探测器、无线网桥信号发射模块、无线网桥信号接收模块、微处理器和光源供电。

[0019] 所述灯杆架设于路侧，相邻两根灯杆间距为50m。

[0020] 所述灯臂设置于灯杆上部，灯臂顶端安装有无线网桥信号接收模块和光源。

[0021] 3.有益效果

[0022] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0023] (1)本发明所述光源只在有车辆经过时开启提供光照，不仅节能环保，也可提高电能利用率，避免浪费电能；

[0024] (2)本发明使用太阳能作为电源，保证在安全视距范围内提供可靠的光照，也可避免太阳能蓄电池充电不足导致路灯没电不亮的情况，可保障系统长时间有效运行；

[0025] (3)本发明在现有太阳能路灯的基础上加装传感器、信号收发模块和微处理器，易于对现有路灯进行改造，改造成本低，使用方便；

[0026] (4)本发明减少了光源持续发光时间，延长了光源使用寿命。

[0027] 鉴于以上有益效果，本发明在投入市场后，预计将产生巨大的社会效益和经济效益，市场前景非常乐观。

四、附图说明

[0028] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0029] 图1为本发明系统工作流程图；

[0030] 图2为本发明单个路灯结构布置示意图；

[0031] 图3为本发明路侧布置示意图。

[0032] 图中：1.第N个光敏传感器；2.第N个雷达探测器；3.第N个无线网桥信号发射模块；4.第N个无线网桥信号接收模块；5.第N个光源；6.第N个微处理器；7.太阳能电池板；8.蓄电池；9.灯杆；10.灯臂；11.第N+1个无线网桥信号接收模块；12.第N+2个无线网桥信号接收模

块;13.第N+3个无线网桥信号接收模块;14.第N+4个无线网桥信号接收模块;15.第N+5个无线网桥信号接收模块;16.第N+6个无线网桥信号接收模块;17.第N+7个无线网桥信号接收模块;18.第N+8个无线网桥信号接收模块;19.第N+1个光源;20.第N+2个光源;21.第N+3个光源;22.第N+4个光源;23.第N+5个光源;24.第N+6个光源;25.第N+7个光源;26.第N+8个光源;27.第N+1个微处理器;28.第N+2个微处理器;29.第N+3个微处理器;30.第N+4个微处理器;31.第N+5个微处理器;32.第N+6个微处理器;33.第N+7个微处理器;34.第N+8个微处理器。

五、具体实施方式

[0033] 如图所示,本发明涉及一种智能太阳能路灯系统,由第N个光敏传感器1、第N个雷达探测器2、第N个无线网桥信号发射模块3、第N个无线网桥信号接收模块4、第N个光源5、第N个微处理器6、太阳能电池板7、蓄电池8、灯杆9、灯臂10、第N+1个无线网桥信号接收模块11、第N+2个无线网桥信号接收模块12、第N+3个无线网桥信号接收模块13、第N+4个无线网桥信号接收模块14、第N+5个无线网桥信号接收模块15、第N+6个无线网桥信号接收模块16、第N+7个无线网桥信号接收模块17、第N+8个无线网桥信号接收模块18、第N+1个光源19、第N+2个光源20、第N+3个光源21、第N+4个光源22、第N+5个光源23、第N+6个光源24、第N+7个光源25、第N+8个光源26、第N+1个微处理器27、第N+2个微处理器28、第N+3个微处理器29、第N+4个微处理器30、第N+5个微处理器31、第N+6个微处理器32、第N+7个微处理器33、第N+8个微处理器34组成。

[0034] 如附图2所示,太阳能电池板7将太阳辐射能通过光电效应转换成电能,并将电能储存于蓄电池8内。蓄电池8储存的电能为第N个光敏传感器1、第N个雷达探测器2、第N个无线网桥信号发射模块3、第N个无线网桥信号接收模块4、第N个微处理器6和第N个光源5供电。第N个光敏传感器1设置于灯杆9中下部,第N个雷达探测器2设置于灯杆9下部,第N个无线网桥信号发射模块3设置于灯杆9中上部,第N个无线网桥信号接收模块4设置于灯臂10前端,第N个光源5设置于灯臂10前端,第N个微处理器6埋设于地面下,太阳能电池板7设置于灯杆9顶端,蓄电池8埋设于地面下,灯杆9架设于路侧,灯臂10设置于灯杆9上部。

[0035] 如附图3所示,相邻两个路灯间距为50m。

[0036] 下面结合本发明附图1至附图3列举五个具体实施例,对本发明进行清楚、完整地描述。

[0037] 具体实施例一:白天路灯周围环境光照较强时,光线亮度超过第N个光敏传感器1的设定阈值,第N个光敏传感器1向微处理器6输出低电流信号,第N个微处理器6不向第N个雷达探测器2发出工作指令,此时系统处于待机状态。

[0038] 具体实施例二:夜晚或光照强度不足时,光线亮度达不到第N个光敏传感器1的设定阈值,第N个光敏传感器1向第N个微处理器6输出高电流信号,第N个微处理器6向第N个雷达探测器2发出工作指令。第N个雷达探测器2未检测到有车辆经过,并将没有车辆经过的信息反馈到第N个微处理器6,第N个微处理器6不向第N个无线网桥信号发射模块3发出指令,此时系统处于待机状态。

[0039] 具体实施例三:夜晚或光照强度不足时,光线亮度达不到第N个光敏传感器1的设定阈值,第N个光敏传感器1向第N个微处理器6输出高电流信号,第N个微处理器6向第N个雷

达探测器2发出工作指令。第N个雷达探测器2检测到有车辆经过，并将有车辆经过的信息反馈到第N个微处理器6，第N个微处理器6向第N个无线网桥信号发射模块3发出指令，第N个无线网桥信号发射模块3发射出微波信号，同时被第N个无线网桥信号接收模块4、第N+1个无线网桥信号接收模块11、第N+2个无线网桥信号接收模块12、第N+3个无线网桥信号接收模块13、第N+4个无线网桥信号接收模块14、第N+5个无线网桥信号接收模块15、第N+6个无线网桥信号接收模块16、第N+7个无线网桥信号接收模块17、第N+8个无线网桥信号接收模块18接收到微波信号。第N个无线网桥信号接收模块4将高电流信号反馈给第N个微处理器6，由第N个微处理器6控制打开第N个光源5；第N+1个无线网桥信号接收模块11将高电流信号反馈给第N+1个微处理器27，由第N+1个微处理器27控制打开第N+1个光源19；第N+2个无线网桥信号接收模块12将高电流信号反馈给第N+2个微处理器28，由第N+2个微处理器28控制打开第N+2个光源20；第N+3个无线网桥信号接收模块13将高电流信号反馈给第N+3个微处理器29，由第N+3个微处理器29控制打开第N+3个光源21；第N+4个无线网桥信号接收模块14将高电流信号反馈给第N+4个微处理器30，由第N+4个微处理器30控制打开第N+4个光源22；第N+5个无线网桥信号接收模块15将高电流信号反馈给第N+5个微处理器31，由第N+5个微处理器31控制打开第N+5个光源23；第N+6个无线网桥信号接收模块16将高电流信号反馈给第N+6个微处理器32，由第N+6个微处理器32控制打开第N+6个光源24；第N+7个无线网桥信号接收模块17将高电流信号反馈给第N+7个微处理器33，由第N+7个微处理器33控制打开第N+7个光源25；第N+8个无线网桥信号接收模块18将高电流信号反馈给第N+8个微处理器34，由第N+8个微处理器34控制打开第N+8个光源26。随着车辆的不断行驶，车辆前方道路上的路灯依次检测到车辆经过，并依次将车辆前方400m路段内照明，每个光源持续开启5s，可有效保障车辆在识别视距范围内的行驶安全。

[0040] 具体实施例四：当5s内第N个雷达探测器2再次检测到有车辆经过时，重复具体实施例三相应步骤。

[0041] 具体实施例五：当5s内第N个雷达探测器2未再次检测到有车辆经过时，重复具体实施例二相应步骤，第N个光源关闭。

[0042] 综上所述，以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的有益效果，仅为本发明的实施例而已，并非用来限定本发明实施的范围。本发明不受上述实施例的限制，凡依本发明权利要求范围的形状、构造、特征及精神所为的均等变化与修饰，均应落入本发明的范围内。本发明的保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

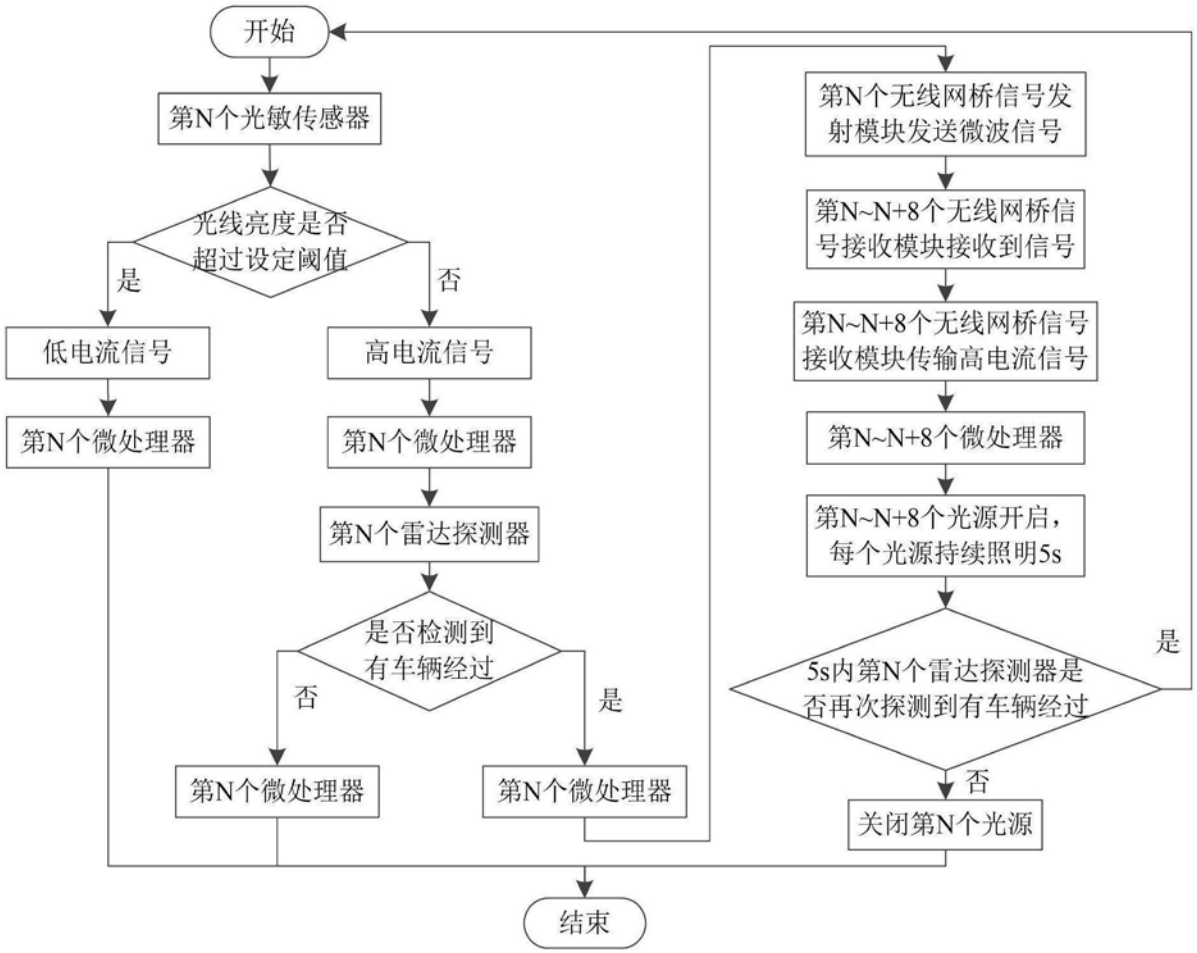

开始
第N个光敏传感器
光线亮度是否超过设定阈值
是
否
低电流信号
高电流信号
第N个微处理器
第N个微处理器
第N个雷达探测器
是否检测到有车辆经过
否
是
第N个微处理器
第N个微处理器
第N个无线网桥信号发射模块发送微波信号
第N~N+8个无线网桥信号接收模块接收到信号
第N~N+8个无线网桥信号接收模块传输高电流信号
第N~N+8个微处理器
第N~N+8个光源开启，每个光源持续照明5s
5s内第N个雷达探测器是否再次探测到有车辆经过
是
否
关闭第N个光源
结束

图1

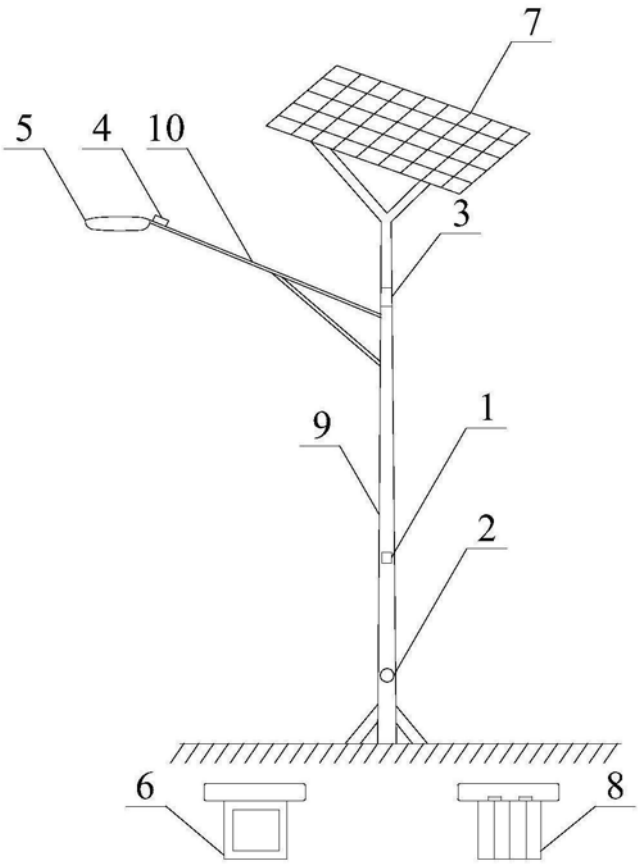

7
5
4
10
3
9
1
2
6
8

图2

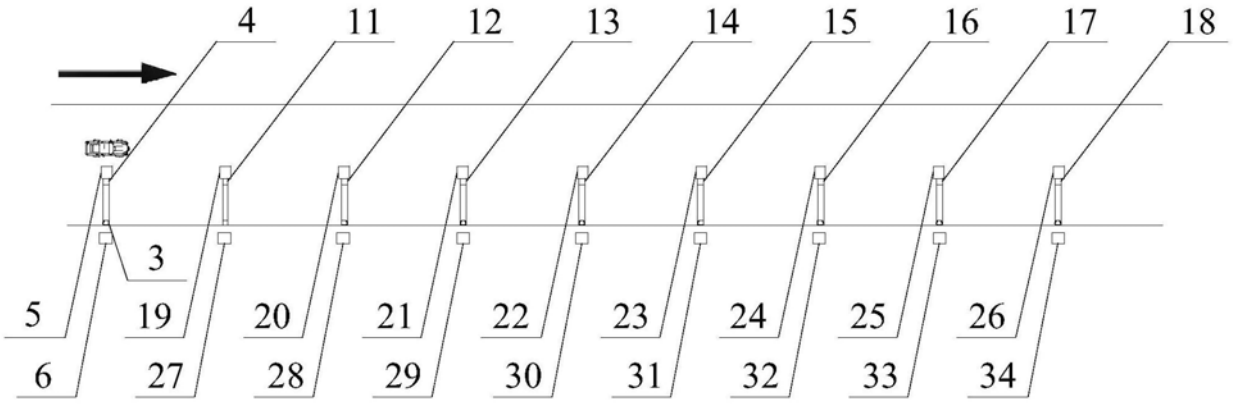

4
11
12
13
14
15
16
17
18
3
5
19
20
21
22
23
24
25
26
6
27
28
29
30
31
32
33
34

图3