



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110691442 A

(43)申请公布日 2020.01.14

(21)申请号 201910977895.7

F21Y 115/10(2016.01)

(22)申请日 2019.10.15

(71)申请人 奚小忠

地址 215000 江苏省苏州市工业园区方洲
路519号

(72)发明人 奚小忠

(74)专利代理机构 北京华际知识产权代理有限公司 11676

代理人 李厅

(51)Int.Cl.

H05B 45/00(2020.01)

H05B 45/58(2020.01)

F21S 8/08(2006.01)

F21V 21/116(2006.01)

F21W 131/103(2006.01)

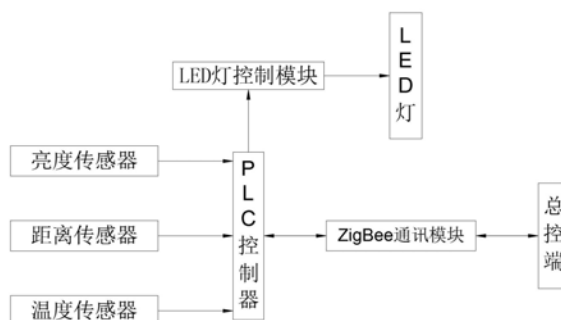
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统,该监控系统包括信息采集终端、微控制终端、通讯终端和总控端,所述信息采集终端的输出端电性连接微控制终端的输入端,所述微控制终端之间通过通讯终端进行通讯,所述微控制终端与总控端之间通过通讯终端进行通讯,本发明科学合理,使用安全方便,设置有距离传感器,利用距离传感器对行人或者车辆靠近哪一侧道路行驶进行判断,进而可以点亮行人或者车辆所在的那一侧道路的路灯,避免了行人或者车辆通过时点亮两侧的路灯造成的电力资源的浪费,对于人流量和车流量较少的道路来说,更加的节能环保。



1. 一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统,其特征在于:该监控系统使用在道路(1)两侧的LED路灯上;

该监控系统包括信息采集终端、微控制终端、通讯终端和总控端;

所述信息采集终端的输出端电性连接微控制终端的输入端,所述微控制终端之间通过通讯终端进行通讯,所述微控制终端与总控端之间通过通讯终端进行通讯。

2. 根据权利要求1所述的一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统,其特征在于:所述道路(1)上规划有若干条行车道(2),所述道路(1)的宽度设定为Y米,所述道路(1)两侧等距离安装有若干个路灯(3),两个所述路灯(3)之间的间距为X米, $X \in [20-30]$ 。

3. 根据权利要求2所述的一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统,其特征在于:所述路灯(3)包括灯杆(4)、灯架(5)、灯头(6)、控制箱(7)、亮度传感器(8)和距离传感器(9);

所述灯杆(4)顶端横向固定安装有灯架(5),所述灯架(5)一端固定安装有灯头(6),所述灯头(6)内部安装有LED灯,所述灯头(6)与灯杆(4)的水平距离为a米,所述灯杆(4)一侧安装有若干个亮度传感器(8),两个所述亮度传感器(8)之间的距离和最上端的亮度传感器(8)与灯杆(4)和灯架(5)连接处之间的距离均设定为b米,所述灯杆(4)底端距离路面c米处安装有距离传感器(9)。

4. 根据权利要求1所述的一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统,其特征在于:所述信息采集终端包括若干个亮度传感器(8)、距离传感器(9)和温度传感器;

所述亮度传感器、距离传感器和温度传感器的输出端均电性连接微控制终端的输入端;

所述亮度传感器用于对环境亮度和LED灯的亮度进行实时检测,所述距离传感器用于对是否有车辆经过该路灯(3)进行检测,以及用于判定车辆与路灯(3)之间的距离,作为是否点亮LED灯的判定条件,所述温度传感器用于对LED灯使用过程中的温度进行实时的检测和监控。

5. 根据权利要求1所述的一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统,其特征在于:所述微控制终端包括LED灯控制模块和PLC控制器;

所述PLC控制器的输出端电性连接LED灯控制模块的输入端,所述LED灯控制模块的输出端电性连接LED灯的输入端;

所述PLC控制器用于对LED灯的智能控制,同时,用于对智能控制过程中的各项数据的计算,所述LED灯控制模块根据PLC控制器的计算结果对LED灯的点亮和熄灭进行控制。

6. 根据权利要求1所述的一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统,其特征在于:所述通讯终端包括RS485总线和ZigBee通讯模块;

所述RS485总线用于对PLC控制器之间进行通讯连接,所述ZigBee通讯模块用于对微控制终端与总控端之间进行实时通讯。

7. 根据权利要求3所述的一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统,其特征在于:所述亮度传感器(8)检测的环境亮度数据为L,LED灯的点亮亮度为P;

当 $L > P$ 时,所述LED灯控制模块控制LED灯不点亮;

当 $L \leq P$ 时,所述LED灯控制模块控制LED灯点亮。

8. 根据权利要求1或3所述的一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统,其特征

在于:所述LED灯点亮情况下,所述灯杆(4)一侧从顶端到底端的若干个亮度传感器(8)所检测的亮度分别为 L_1 、 L_2 、 L_3 、 $\cdots$ 、 L_n ,相邻两个亮度传感器(8)之间的亮度差为 (L_1-L_2) 、 (L_2-L_3) 、 $\cdots$ 、 $(L_{(n-1)}-L_n)$,所述灯杆(4)一侧从顶端到底端的若干个亮度传感器(8)与LED灯之间的距离分别为 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 $\cdots$ 、 Q_n ;

其中:

$$Q_1 = \sqrt{a^2 + b^2};$$

$$Q_2 = \sqrt{a^2 + (2a)^2};$$

$$Q_3 = \sqrt{a^2 + (3a)^2};$$

...

$$Q_n = \sqrt{a^2 + (n * a)^2};$$

所述灯杆(4)一侧从顶端到底端的相邻两个亮度传感器(8)之间的光线衰减速率分别为 M_1 、 M_2 、 M_3 、 $\cdots$ 、 $M_{(n-1)}$;

$$M_1 = \frac{(L_1-L_2)}{(Q_2-Q_1)};$$

$$M_2 = \frac{(L_2-L_3)}{(Q_3-Q_2)};$$

...

$$M_{(n-1)} = \frac{(L_n-L_{(n-1)})}{(Q_n-Q_{(n-1)})};$$

设定LED路灯允许的最大光线衰减速率为 N ;

当 M_1 、 M_2 、 M_3 、 $\cdots$ 、 $M_{(n-1)}$ 中的 $(n-1)/2$ 项及以上大于等于 N 时,表明LED路灯需要更换,所述微控制终端通过ZigBee通讯模块与总控端之间进行无线通讯,并发送LED路灯所在地址,提供工作人员及时进行LED灯的更换。

9. 根据权利要求4所述的一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统,其特征在于:所述温度传感器所检测的温度为 $T^\circ\text{C}$,所述LED灯的最高工作温度为 $G^\circ\text{C}$;

当 $T \leq G$ 时,表示LED灯可以继续工作进行,无需其他操作;

当 $T > G$ 时,表示LED灯工作温度过高,可能存在短路现象,所述微控制终端通过通讯终端与总控端之间进行数据通信,控制LED灯关闭,并安排维修人员进行检修或更换。

10. 根据权利要求1-3中任一项所述的一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统,其特征在于:所述距离传感器(9)在无行人或车辆通过的情况下检测的数据为 Y ,在有行人或者车辆通过的情况下检测的数据为 Y_1 ;

当 $Y_1 < Y/2$ 时,表明行人或者车辆在道路(1)的该侧行走或者行驶,所述PLC控制器控制该侧路灯(3)点亮,所述PLC控制器通过RS485总线将信号传递至相邻的两根路灯(3)的PLC控制器,相邻两根路灯的PLC控制器开始计时,直至行人或者车辆运行至其中一根相邻的路灯(3),该路灯(3)底端安装的距离传感器(9)对行人或者车辆是否到达该路灯(3)位置处进行检测,所述PLC控制器停止计时,计时时间为 t ;

所述行进的速度为 V :

$$V = \frac{x}{t};$$

当 $V \geq e$ 时,表示为车辆行驶通过,车辆所在位置前方和后方的路灯(3)均亮起150-200米的可视距离;

当 $V < e$ 时,表示为行人行走通过,行人所在位置前方和后方的路灯(3)均亮起20-30米的可视距离;

当 $Y_1 \geq Y/2$ 时,表示行人或者车辆在道路的另一侧行走或行驶,所述距离传感器检测的该侧路灯不点亮。

一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统

技术领域

[0001] 本发明涉及LED灯技术领域,具体是一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统。

背景技术

[0002] 由于LED灯节能、长寿和环保等优点,被广泛应用于不同的领域,其中,LED灯应用在路灯领域,使得路灯的使用更加的节能和长寿,为能源的节约上做出了杰出的贡献,但是,因为路灯的使用环境特殊,在没有车辆和人群走动的道路上,路灯的彻夜常亮还是对电力资源的一种极大的浪费;

现有技术中通过LED路灯上安装的传感器对移动物体进行感应,并对感应物体的移动速度和方向进行判断,根据移动物体的方向和速度依次点亮后续的LED路灯,达到节能的效果,但是,这种方法在使用时仍然存在以下缺陷:

在车流量和人流量都较少的路面上,会根据感应到的人员和车辆同时点亮道路两排的路灯,由于人员和车辆只会行走在道路的一侧,只需要对道路的一侧进行照明即可,那么,道路另一侧路灯的点亮也会对电力资源造成浪费,并且,现有的监控系统在使用时无法根据LED灯的光衰情况对LED路灯的使用寿命进行预测,当LED路灯突然损坏无法点亮时,会对道路照明产生影响,严重情况下还会发生意外事故;

所以,人们急需一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统来解决上述问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统,以解决现有技术中提出的技术问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统,该监控系统使用在道路两侧的LED路灯上;

该监控系统包括信息采集终端、微控制终端、通讯终端和总控端;

所述信息采集终端的输出端电性连接微控制终端的输入端,所述微控制终端之间通过通讯终端进行通讯,所述微控制终端与总控端之间通过通讯终端进行通讯。

[0005] 作为优选技术方案,所述道路上规划有若干条行车道,所述道路的宽度设定为Y米,所述道路两侧等距离安装有若干个路灯,两个所述路灯之间的间距为X米, $X \in [20-30]$ 。

[0006] 作为优选技术方案,所述路灯包括灯杆、灯架、灯头、控制箱、亮度传感器和距离传感器;

所述灯杆顶端横向固定安装有灯架,所述灯架一端固定安装有灯头,所述灯头内部安装有LED灯,所述灯头与灯杆的水平距离为a米,所述灯杆一侧安装有若干个亮度传感器,两个所述亮度传感器之间的距离和最上端的亮度传感器与灯杆和灯架连接处之间的距离均设定为b米,所述灯杆底端距离路面c米处安装有距离传感器。

[0007] 作为优选技术方案,所述信息采集终端包括若干个亮度传感器、距离传感器和温

度传感器；

所述亮度传感器、距离传感器和温度传感器的输出端均电性连接微控制终端的输入端；

所述亮度传感器用于对环境亮度和LED灯的亮度进行实时检测，所述距离传感器用于对是否有车辆经过该路灯进行检测，以及用于判定车辆与路灯之间的距离，作为是否点亮LED灯的判定条件，所述温度传感器用于对LED灯使用过程中的温度进行实时的检测和监控。

[0008] 作为优选技术方案，所述微控制终端包括LED灯控制模块和PLC控制器；

所述PLC控制器的输出端电性连接LED灯控制模块的输入端，所述LED灯控制模块的输出端电性连接LED灯的输入端；

所述PLC控制器用于对LED灯的智能控制，同时，用于对智能控制过程中的各项数据的计算，所述LED灯控制模块根据PLC控制器的计算结果对LED灯的点亮和熄灭进行控制。

[0009] 作为优选技术方案，所述通讯终端包括RS485总线和ZigBee通讯模块；

所述RS485总线用于对PLC控制器之间进行通讯连接，所述ZigBee通讯模块用于对微控制终端与总控端之间进行实时通讯。

[0010] 作为优选技术方案，所述亮度传感器检测的环境亮度数据为L，LED灯的点亮亮度为P；

当 $L > P$ 时，所述LED灯控制模块控制LED灯不点亮；

当 $L \leq P$ 时，所述LED灯控制模块控制LED灯点亮。

[0011] 作为优选技术方案，所述LED灯点亮情况下，所述灯杆一侧从顶端到底端的若干个亮度传感器所检测的亮度分别为 L_1 、 L_2 、 L_3 、 $\cdots$ 、 L_n ，相邻两个亮度传感器之间的亮度差为 $(L_1 - L_2)$ 、 $(L_2 - L_3)$ 、 $\cdots$ 、 $(L_{(n-1)} - L_n)$ ，所述灯杆一侧从顶端到底端的若干个亮度传感器与LED灯之间的距离分别为 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 $\cdots$ 、 Q_4 ；

其中：

$$Q_1 = \sqrt{a^2 + b^2};$$

$$Q_2 = \sqrt{a^2 + (2a)^2};$$

$$Q_3 = \sqrt{a^2 + (3a)^2};$$

...

$$Q_n = \sqrt{a^2 + (n * a)^2};$$

所述灯杆一侧从顶端到底端的相邻两个亮度传感器之间的光线衰减速率分别为 M_1 、 M_2 、 M_3 、 $\cdots$ 、 $M_{(n-1)}$ ；

$$M_1 = \frac{(L_1 - L_2)}{(Q_2 - Q_1)};$$

$$M_2 = \frac{(L_2 - L_3)}{(Q_3 - Q_2)};$$

$$\dots$$

$$M_{(n-1)} = \frac{(L_n - L_{(n-1)})}{(Q_n - Q_{(n-1)})};$$

设定LED路灯允许的最大光线衰减速率为N;

当 M_1 、 M_2 、 M_3 、 $\dots$ 、 $M_{(n-1)}$ 中的 $(n-1)/2$ 项及以上大于等于N时,表明LED路灯需要更换,所述微控制终端通过ZigBee通讯模块与总控端之间进行无线通讯,并发送LED路灯所在地址,提供工作人员及时进行LED灯的更换,实现对LED灯使用寿命的预测,避免出现LED灯突然损坏无法进行照明的情况,可以有效的减少LED灯突然损坏导致的交通事故。

[0012] 作为优选技术方案,所述温度传感器所检测的温度为 $T^{\circ}\text{C}$,所述LED灯的最高工作温度为 $G^{\circ}\text{C}$;

当 $T \leq G$ 时,表示LED灯可以继续工作进行,无需其他操作;

当 $T > G$ 时,表示LED灯工作温度过高,可能存在短路现象,所述微控制终端通过通讯终端与总控端之间进行数据通信,控制LED灯关闭,并安排维修人员进行检修或更换。

[0013] 作为优选技术方案,所述距离传感器在无行人或车辆通过的情况下检测的数据为Y,在有行人或者车辆通过的情况下检测的数据为 Y_1 ;

当 $Y_1 < Y/2$ 时,表明行人或者车辆在道路的该侧行走或者行驶,所述PLC控制器控制该侧路灯点亮,所述PLC控制器通过RS485总线将信号传递至相邻的两根路灯的PLC控制器,相邻两根路灯的PLC控制器开始计时,直至行人或者车辆运行至其中一根相邻的路灯,该路灯底端安装的距离传感器对行人或者车辆是否到达该路灯位置处进行检测,所述PLC控制器停止计时,计时时间为t;

所述行进的速度为V:

$$V = \frac{x}{t};$$

当 $V \geq e$ 时,表示为车辆行驶通过,车辆所在位置前方和后方的路灯均亮起150-200米的可视距离;

当 $V < e$ 时,表示为行人行走通过,行人所在位置前方和后方的路灯均亮起20-30米的可视距离;

当 $Y_1 \geq Y/2$ 时,表示行人或者车辆在道路的另一侧行走或行驶,所述距离传感器检测的该侧路灯不点亮。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:设置有距离传感器,利用距离传感器对行人或者车辆靠近哪一侧道路行驶进行判断,进而可以点亮行人或者车辆所在的那一侧道路的路灯,避免了行人或者车辆通过时点亮两侧的路灯造成的电力资源的浪费,对于人流量和车流量较少的道路来说,更加的节能环保,同时,设置有亮度传感器,对LED灯发出的光线进行不同距离和角度的检测,依次来计算LED灯的衰减率,可以根据衰减率有效的预测出

LED灯的使用寿命情况,便于及时的对LED灯进行更换,避免LED灯突然熄灭所带来的不便,同时,可以有效的减少LED灯突然熄灭所造成的交通事故的概率。

附图说明

[0015] 图1为本发明一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统的电性连接示意图;
图2为本发明一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统的若干个控制器通讯连接示意图;

图3为本发明一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统的模块组成示意图;

图4为本发明一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统的工作流程示意图;

图5为本发明一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统LED路灯的安装结构示意图;

图6为本发明一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统LED路灯的结构示意图。

[0016] 1、道路;2、行车道;3、路灯;4、灯杆;5、灯架;6、灯头;7、控制箱;8、亮度传感器;9、距离传感器。

具体实施方式

[0017] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0018] 如图1、3所示,一种基于大数据的智能化LED路灯使用监控系统,该监控系统使用在道路1两侧的LED路灯上;

该监控系统包括信息采集终端、微控制终端、通讯终端和总控端;

所述信息采集终端的输出端电性连接微控制终端的输入端,所述微控制终端之间通过通讯终端进行通讯,所述微控制终端与总控端之间通过通讯终端进行通讯。

[0019] 如图5-6所示,所述道路1上规划有若干条行车道2,所述道路1的宽度设定为Y米,所述道路1两侧等距离安装有若干个路灯3,两个所述路灯3之间的间距为X米, $X \in [20-30]$ 。

[0020] 所述路灯3包括灯杆4、灯架5、灯头6、控制箱7、亮度传感器8和距离传感器9;

所述灯杆4顶端横向固定安装有灯架5,所述灯架5一端固定安装有灯头6,所述灯头6内部安装有LED灯,所述灯头6与灯杆4的水平距离为a米,所述灯杆4一侧安装有若干个亮度传感器8,两个所述亮度传感器8之间的距离和最上端的亮度传感器8与灯杆4和灯架5连接处之间的距离均设定为b米,所述灯杆4底端距离路面c米处安装有距离传感器9。

[0021] 所述信息采集终端包括若干个亮度传感器8、距离传感器9和温度传感器;

所述亮度传感器、距离传感器和温度传感器的输出端均电性连接微控制终端的输入端;

所述亮度传感器用于对环境亮度和LED灯的亮度进行实时检测,所述距离传感器用于对是否有车辆经过该路灯3进行检测,以及用于判定车辆与路灯3之间的距离,作为是否点亮LED灯的判定条件,所述温度传感器用于对LED灯使用过程中的温度进行实时的检测和监控,避免LED灯温度过高导致损坏而无法进行及时的更换。

[0022] 所述微控制终端包括LED灯控制模块和PLC控制器；

所述PLC控制器的输出端电性连接LED灯控制模块的输入端，所述LED灯控制模块的输出端电性连接LED灯的输入端；

所述PLC控制器用于对LED灯的智能控制，同时，用于对智能控制过程中的各项数据的计算，所述LED灯控制模块根据PLC控制器的计算结果对LED灯的点亮和熄灭进行控制。

[0023] 所述通讯终端包括RS485总线和ZigBee通讯模块；

如图2所示，所述RS485总线用于对PLC控制器之间进行通讯连接，所述ZigBee通讯模块用于对微控制终端与总控端之间进行实时通讯。

[0024] 如图4所示，所述亮度传感器8检测的环境亮度数据为L，LED灯的点亮亮度为P；

当 $L > P$ 时，所述LED灯控制模块控制LED灯不点亮；

当 $L \leq P$ 时，所述LED灯控制模块控制LED灯点亮。

[0025] 所述LED灯点亮情况下，所述灯杆4一侧从顶端到底端的若干个亮度传感器8所检测的亮度分别为 L_1 、 L_2 、 L_3 、 $\dots$ 、 L_n ，相邻两个亮度传感器8之间的亮度差为 $(L_1 - L_2)$ 、 $(L_2 - L_3)$ 、 $\dots$ 、 $(L_{(n-1)} - L_n)$ ，所述灯杆4一侧从顶端到底端的若干个亮度传感器8与LED灯之间的距离分别为 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 $\dots$ 、 Q_4 ；

其中：

$$\begin{aligned} Q_1 &= \sqrt{a^2 + b^2}; \\ Q_2 &= \sqrt{a^2 + (2a)^2}; \\ Q_3 &= \sqrt{a^2 + (3a)^2}; \\ &\dots \\ Q_n &= \sqrt{a^2 + (n * a)^2}; \end{aligned}$$

所述灯杆4一侧从顶端到底端的相邻两个亮度传感器8之间的光线衰减速率分别为 M_1 、 M_2 、 M_3 、 $\dots$ 、 $M_{(n-1)}$ ；

$$\begin{aligned} M_1 &= \frac{(L_1 - L_2)}{(Q_2 - Q_1)}; \\ M_2 &= \frac{(L_2 - L_3)}{(Q_3 - Q_2)}; \\ &\dots \\ M_{(n-1)} &= \frac{(L_n - L_{(n-1)})}{(Q_n - Q_{(n-1)})}; \end{aligned}$$

设定LED路灯允许的最大光线衰减速率为N，表明LED灯的使用寿命即将进入最终阶段；

当 $M_1、M_2、M_3、\cdots、M_{(n-1)}$ 中的 $(n-1)/2$ 项及以上大于等于 N 时,表明LED路灯需要更换,所述微控制终端通过ZigBee通讯模块与总控端之间进行无线通讯,并发送LED路灯所在地址,提供工作人员及时进行LED灯的更换,实现对LED灯使用寿命的预测,避免出现LED灯突然损坏无法进行照明的情况,可以有效的减少LED灯突然损坏导致的交通事故。

[0026] 所述温度传感器所检测的温度为 $T^{\circ}\text{C}$,所述LED灯的最高工作温度为 $G^{\circ}\text{C}$;

当 $T \leq G$ 时,表示LED灯可以继续工作进行,无需其他操作;

当 $T > G$ 时,表示LED灯工作温度过高,可能存在短路现象,所述微控制终端通过通讯终端与总控端之间进行数据通信,控制LED灯关闭,并安排维修人员进行检修或更换。

[0027] 所述距离传感器9在无行人或车辆通过的情况下检测的数据为 Y_1 ,在有行人或者车辆通过的情况下检测的数据为 Y_1 ;

当 $Y_1 < Y/2$ 时,表明行人或者车辆在道路1的该侧行走或者行驶,所述PLC控制器控制该侧路灯3点亮,所述PLC控制器通过RS485总线将信号传递至相邻的两根路灯3的PLC控制器,相邻两根路灯的PLC控制器开始计时,直至行人或者车辆运行至其中一根相邻的路灯3,该路灯3底端安装的距离传感器9对行人或者车辆是否到达该路灯3位置处进行检测,所述PLC控制器停止计时,计时时间为 t ;

所述行进的速度为 V :

$$V = \frac{x}{t};$$

当 $V \geq e$ 时,表示为车辆行驶通过,车辆所在位置前方和后方的路灯3均亮起150-200米的可视距离;

当 $V < e$ 时,表示为行人行走通过,行人所在位置前方和后方的路灯3均亮起20-30米的可视距离;

当 $Y_1 \geq Y/2$ 时,表示行人或者车辆在道路的另一侧行走或行驶,所述距离传感器检测的该侧路灯不点亮。

[0028] 实施例一:所述道路1的宽度设定为 $Y=14$ 米,两个所述路灯3之间的间距为 $X=25$ 米。

[0029] 所述灯头6与灯杆4的水平距离为 $a=1.5$ 米,两个所述亮度传感器8之间的距离和最上端的亮度传感器8与灯杆4和灯架5连接处之间的距离均设定为 $b=2$ 米,所述灯杆4底端距离路面 $c=1$ 米处安装有距离传感器9。

[0030] 所述LED灯点亮情况下,所述灯杆4一侧从顶端到底端的3亮度传感器8所检测的亮度分别为1230、1215、1195,相邻两个亮度传感器8之间的亮度差为15、20,所述灯杆4一侧从顶端到底端的3个亮度传感器8与LED灯之间的距离分别为 $Q_1、Q_2、Q_3$;

其中:

$$Q_1 = \sqrt{a^2 + b^2} = 2.5;$$

$$Q_2 = \sqrt{a^2 + (2a)^2} = 4.27;$$

$$Q_3 = \sqrt{a^2 + (3a)^2} = 6.18;$$

所述灯杆4一侧从顶端到底端的相邻两个亮度传感器8之间的光线衰减速率分别为 M_1 、 M_2 ;

$$M_1 = \frac{(L_1 - L_2)}{(Q_2 - Q_1)} = 15 / (4.27 - 2.5) = 8.47 \text{ Lux/m};$$

$$M_2 = \frac{(L_2 - L_3)}{(Q_3 - Q_2)} = 20 / (6.18 - 4.27) = 10.47 \text{ Lux/m};$$

设定LED路灯允许的最大光线衰减速率为 $N=30$;

M_1 、 M_2 都小于30,表明LED路灯不需要更换。

[0031] 所述温度传感器所检测的温度为 $T=45^\circ\text{C}$,所述LED灯的最高工作温度为 $G=55^\circ\text{C}$;

$T \leq G$,表示LED灯可以继续工作进行,无需其他操作;

所述距离传感器9在无行人或车辆通过的情况下检测的数据为 $Y=14$ 米,在有行人或者车辆通过的情况下检测的数据为 $Y_1=2$ 米;

$Y_1=2 < Y/2=7$ 时,表明行人或者车辆在道路1的该侧行走或者行驶,所述PLC控制器控制该侧路灯3点亮,所述PLC控制器通过RS485总线将信号传递至相邻的两根路灯3的PLC控制器,相邻两根路灯的PLC控制器开始计时,直至行人或者车辆运行至其中一根相邻的路灯3,该路灯3底端安装的距离传感器9对行人或者车辆是否到达该路灯3位置处进行检测,所述PLC控制器停止计时,计时时间为 $t=2\text{s}$;

所述行进的速度为 V :

$$V = \frac{X}{t} = 25 / 2 = 12.5 \text{ m/s};$$

$V=12.5 \geq e=5$,表示为车辆行驶通过,车辆所在位置前方和后方的路灯3均亮起200米的可视距离,即所述PLC控制器控制车辆所在路灯位置前方和后方各8盏路灯。

[0032] 实施例二:所述道路1的宽度设定为 $Y=14$ 米,两个所述路灯3之间的间距为 $X=25$ 米。

[0033] 所述灯头6与灯杆4的水平距离为 $a=1.5$ 米,两个所述亮度传感器8之间的距离和最上端的亮度传感器8与灯杆4和灯架5连接处之间的距离均设定为 $b=2$ 米,所述灯杆4底端距离路面 $c=1$ 米处安装有距离传感器9。

[0034] 所述LED灯点亮情况下,所述灯杆4一侧从顶端到底端的3亮度传感器8所检测的亮度分别为1150、1065、935,相邻两个亮度传感器8之间的亮度差为85、130,所述灯杆4一侧从顶端到底端的3个亮度传感器8与LED灯之间的距离分别为 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 ;

其中:

$$Q_1 = \sqrt{a^2 + b^2} = 2.5;$$

$$Q_2 = \sqrt{a^2 + (2a)^2} = 4.27;$$

$$Q_3 = \sqrt{a^2 + (3a)^2} = 6.18;$$

所述灯杆4一侧从顶端到底端的相邻两个亮度传感器8之间的光线衰减速率分别为 M_1 、 M_2 ;

$$M_1 = \frac{(L_1 - L_2)}{(Q_2 - Q_1)} = 85 / (4.27 - 2.5) = 48.02 \text{ Lux/m};$$
$$M_2 = \frac{(L_2 - L_3)}{(Q_3 - Q_2)} = 130 / (6.18 - 4.27) = 68.06 \text{ Lux/m};$$

设定LED路灯允许的最大光线衰减速率为 $N=30$;

M_1 、 M_2 都大于30,表明LED路灯需要更换,所述微控制终端通过ZigBee通讯模块与总控端之间进行无线通讯,并发送LED路灯所在地址,提供工作人员及时进行LED灯的更换,实现对LED灯使用寿命的预测,避免出现LED灯突然损坏无法进行照明的情况,可以有效的减少LED灯突然损坏导致的交通事故。

[0035] 所述温度传感器所检测的温度为 $T=45^{\circ}\text{C}$,所述LED灯的最高工作温度为 $G=55^{\circ}\text{C}$;

$T \leq G$,表示LED灯可以继续工作进行,无需其他操作;

所述距离传感器9在无行人或车辆通过的情况下检测的数据为 $Y=14$ 米,在有行人或者车辆通过的情况下检测的数据为 $Y_1=9$ 米;

$Y_1=9 < Y/2=7$ 当 $Y_1 \geq Y/2$ 时,表示行人或者车辆在道路的另一侧行走或行驶,所述距离传感器检测的该侧路灯不点亮。

[0036] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

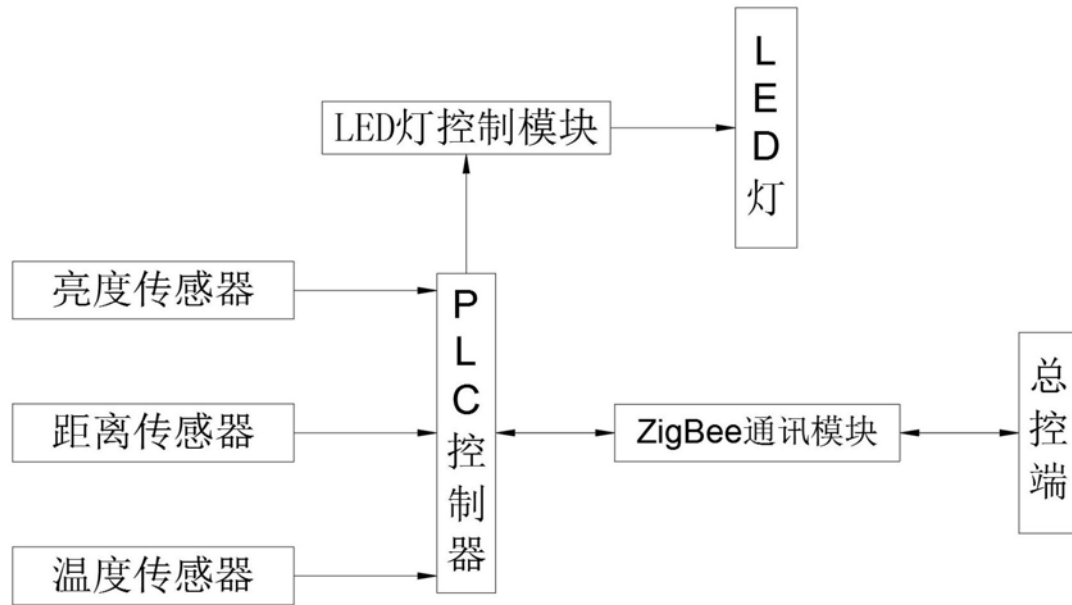


图1

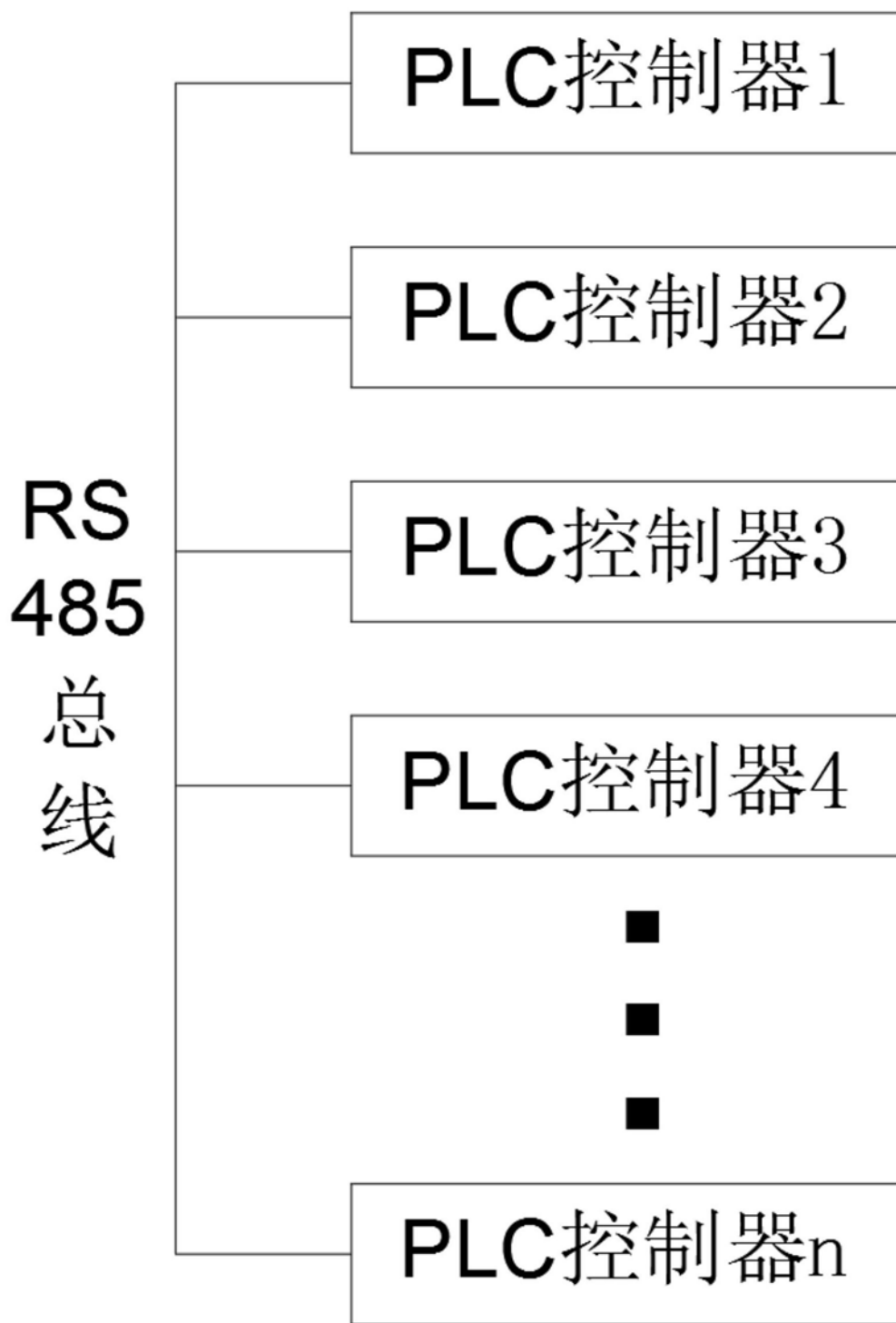


图2

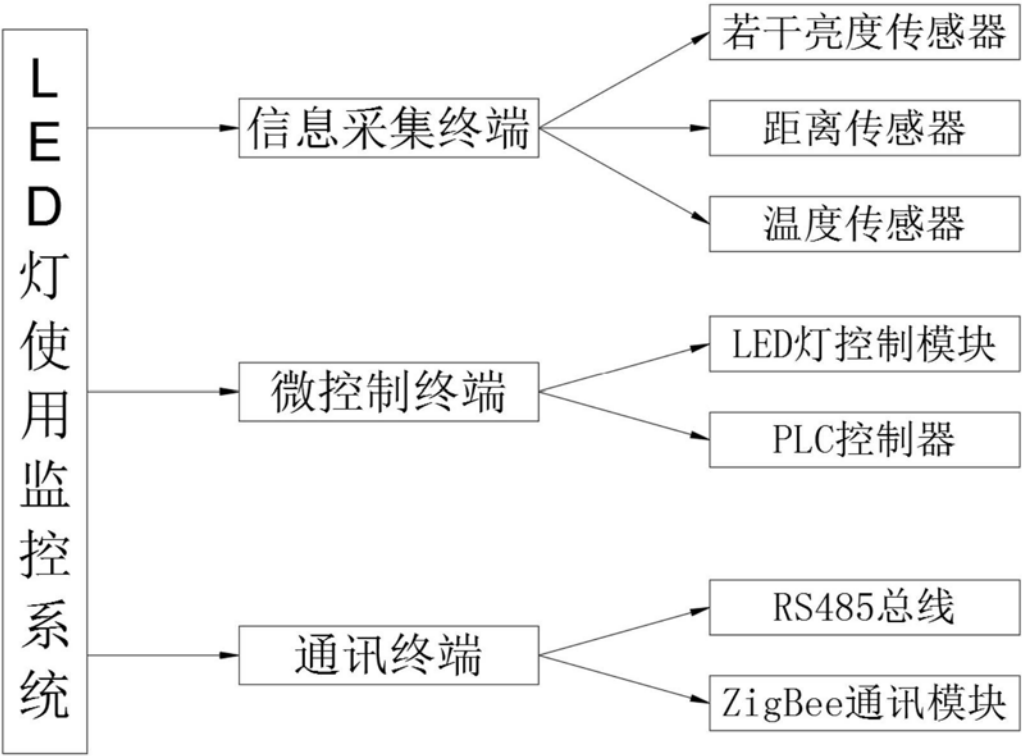


图3

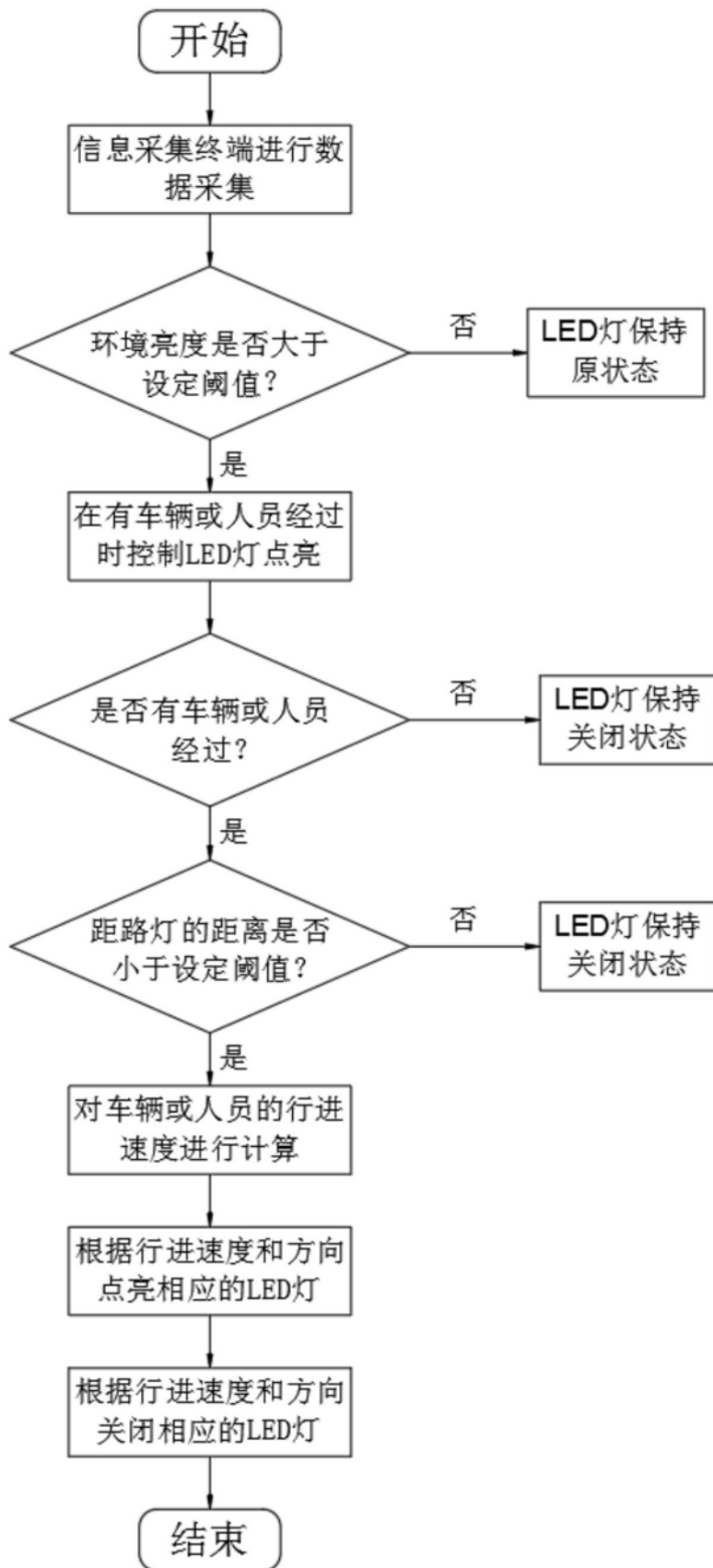


图4

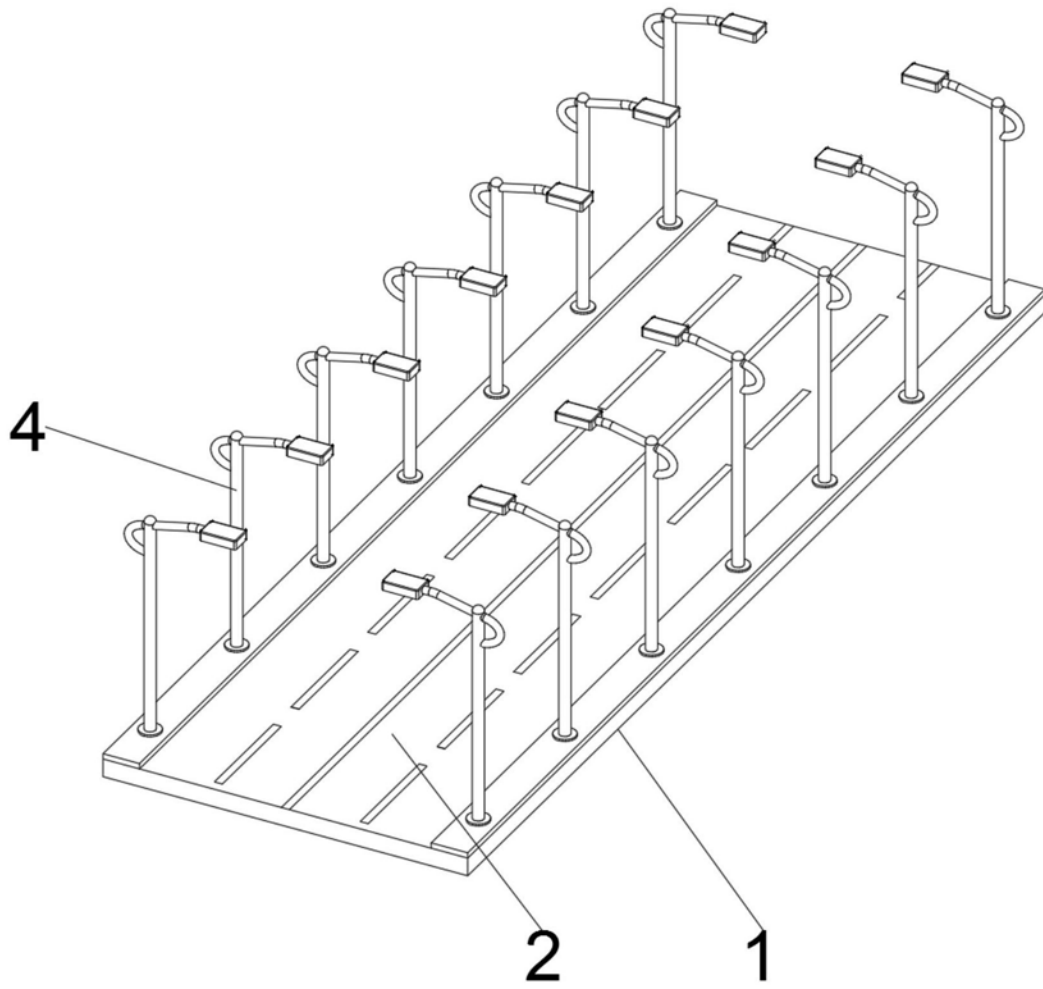


图5

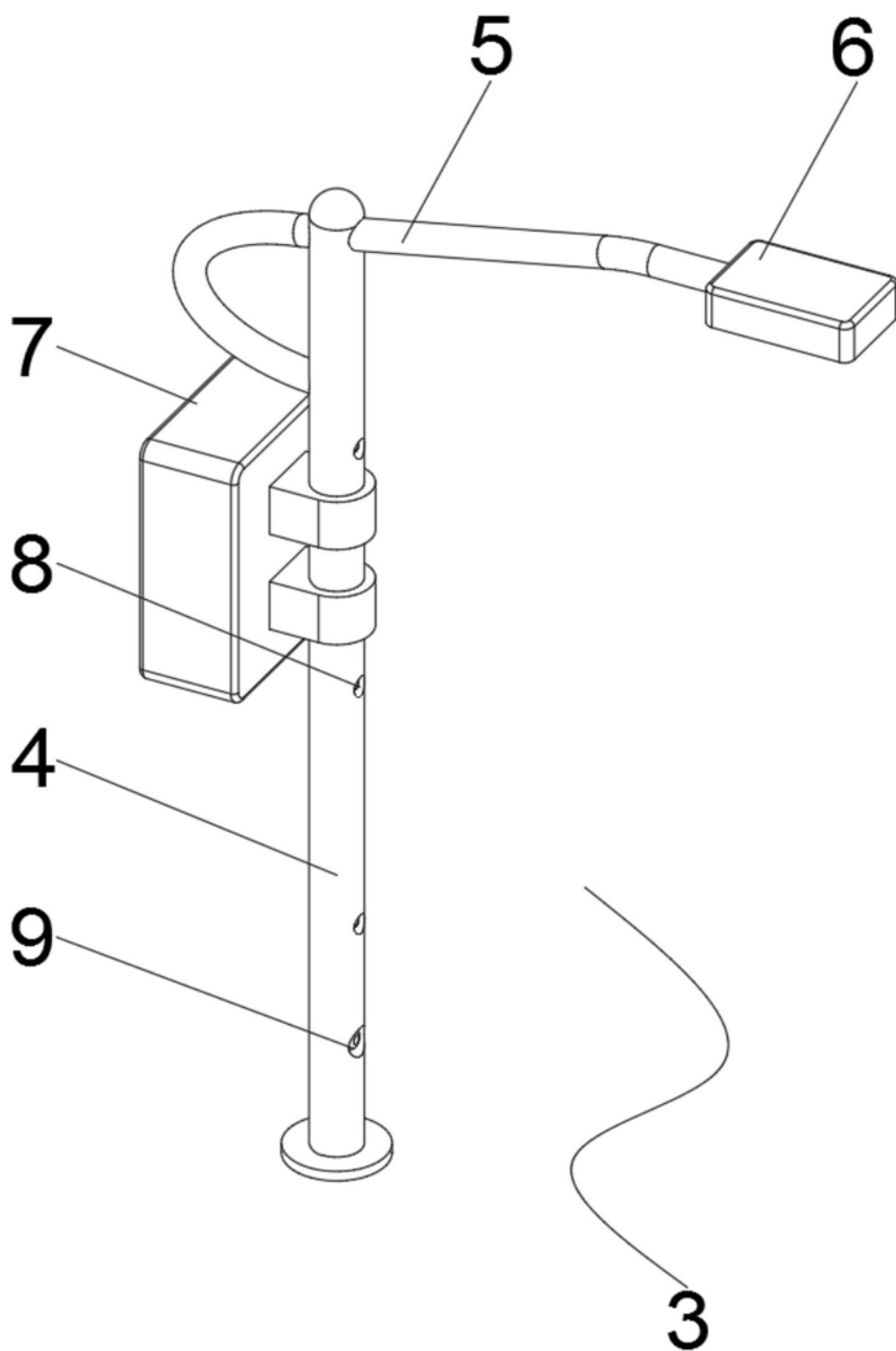


图6