



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108990203 A

(43)申请公布日 2018.12.11

(21)申请号 201810602396.5

(22)申请日 2018.06.12

(71)申请人 横店集团得邦照明股份有限公司  
地址 322118 浙江省金华市东阳市横店工业区

(72)发明人 杜国红 朱春强 杨凯 吴江明 董前民

(74)专利代理机构 杭州浙科专利事务所(普通合伙) 33213

代理人 杜立

(51)Int.Cl.

H05B 33/08(2006.01)

H05B 37/02(2006.01)

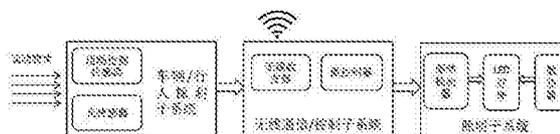
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54)发明名称

适用于低车流/人流量的无线联动LED道路照明系统

## (57)摘要

本发明公开了一种适用于低车流/人流量的无线联动LED道路照明系统,属于LED道路照明技术领域。该系统以每个路灯为节点,包含车辆/行人探测子系统、无线通信和控制子系统、照明子系统三部分。在夜间车流量和行人稀少的时候,节点处于较低的照明等级。当节点中的车辆/行人探测子系统探测到车辆驶入或行人靠近时,节点控制照明子系统采取不同的照明策略,同时由无线通信和控制子系统向相邻节点发出无线信号,使其他节点也同时提高照明等级或等待检测移动物体。本发明可以在多个路灯之间产生联动,沿着车辆/行人前进的方向形成波状传播的道路照明,在节省能源的同时提高了照明的安全性、舒适性和精准性。



1. 一种适用于低车流/人流量的无线联动LED道路照明系统,以每个路灯为该无线联动LED道路照明系统中的一个节点,由车辆/行人探测子系统、无线通信和控制子系统、照明子系统组成,其特征在于:所述的车辆/行人探测子系统包含一组传感器,这些传感器向无线通信和控制子系统提供环境信息,所述的传感器包括:运动检测传感器和光传感器,其使用的检测算法将目标检测分为两个独立的类型,分别用于车辆和行人两类运动的目标,所述的无线通信和控制子系统包括无线收发器和微控制器,无线收发器的无线网络接口基于IEEE802.15.4标准,微控制器产生PWM信号控制路灯的输出亮度,在不需人工辅助照明的能见度良好的白天,无线通信和控制子系统进入低功率冬眠模式以节省能耗,所述的照明子系统由LED灯珠阵列、散热器及驱动控制器组成。

2. 根据权利要求1所述的一种适用于低车流/人流量的无线联动LED道路照明系统,其特征在于:所述的运动检测传感器探测车辆和行人的运动信息,探测从1Km/h到200Km/h移动速度范围内的物体,所述的光传感器用以探测迎面而来的车辆前灯光照,当运动检测传感器和光传感器同时响应时,可以判别为车辆驶入,当只有运动检测传感器响应时,可以判别为行人或自行车进入。

3. 根据权利要求1所述的一种适用于低车流/人流量的无线联动LED道路照明系统,其特征在于:在需要人工辅助照明时,判别到车辆等移动物体,所述的微控制器控制照明子系统产生100%的光输出,判别到诸如行人之类移动的物体时,所述的微控制器控制照明子系统产生70-80%的光输出,当没有移动物体时,所述的微控制器控制照明子系统产生10-20%的光输出。

4. 根据权利要求1所述的一种适用于低车流/人流量的无线联动LED道路照明系统,其特征在于:所述的无线通信和控制子系统利用传感器输出,在路灯节点之间完成以下系统功能:当某个路灯节点检测到车辆/行人信息时,生成相应的无线消息并通知到相邻数个节点,每个收到消息的节点根据消息类型决定是否启动其照明,以及照明的强弱。

5. 根据权利要求4所述的一种适用于低车流/人流量的无线联动LED道路照明系统,其特征在于:当检测到快速移动的车辆时,接收无线信号激活的联动节点至少有3-4个;当检测到行人或自行车之类较慢的移动物体,接收无线信号激活的联动的节点数可设置为较少的2-3个。

## 适用于低车流/人流量的无线联动LED道路照明系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及LED道路照明技术领域,尤其是指一种适用于低车流/人流量的无线联动LED道路照明系统。

### 背景技术

[0002] 照明耗电量约占世界用电量的20%,其中5%用于公共道路照明,如街道照明、步行街照明、小区道路照明和公园道路照明等。全球化石能源危机和环保压力,促使市政管理部门采取更加节约的路灯管理方式。相对于传统高压钠灯或金属卤化物灯,LED以功耗低、响应快、使用寿命长、绿色环保等优点逐渐实现替代,且以良好的驱动特性使得采用更加灵活的控制方式成为可能。

[0003] 不管是采用传统路灯还是LED路灯,在低车流/人流量状况下,针对灯具的光输出进行调整,目前通常采用的三种节能控制方式为:1、在半夜至凌晨阶段关闭部分路灯以实现节能;2、自适应地关闭部分路灯;3、自适应地调暗一些路灯。首先完全关闭部分路灯是不适宜的,这会造成潜在的交通隐患,而且道路照明较差的区域也更易引发各类犯罪。对于后两种节能方式,比如发明专利:具有车辆监控功能的LED路灯ZigBee控制系统(申请号201310005261.8),一种LED路灯节能控制系统(申请号201410600489.6),一种智能节能路灯(申请号201510545094.5),这些专利采用地磁感应传感器、热释电红外传感器、振动传感器或压力传感器来探测车辆和行人,从而控制灯具自适应地开与关。再如发明专利:智慧城市路灯控制系统与控制方法(申请号201611184033.1),一种自动调节亮度的LED智能路灯(申请号201710824862.X),一种城市多功能智能控制太阳能LED路灯(申请号201710924183.X),这些专利发明内容为在探测到车辆/行人的时候路灯全亮,当车辆/行人离开后则调至符合环境安全的低流明节能状态。

[0004] 以上两种自适应路灯节能控制方式主要为单灯控制,未考虑到路灯和路灯之间的联动方式,难以满足更加安全、舒适和精准的照明需求。因此,本专利提出一种适用于低车流/人流量的无线联动LED道路照明系统,以解决上述在实际操作中遇到的问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于解决现有技术存在的上述不足之处,提供一种适用于低车流/人流量的无线联动LED道路照明系统,在获得更好的节能效果时实现安全、舒适和精准的道路照明。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采取如下技术方案:

一种适用于低车流/人流量的无线联动LED道路照明系统,其特征在于:以每个路灯为无线联动照明系统中的一个节点,由车辆/行人探测子系统、无线通信和控制子系统、照明子系统组成。

[0007] 所述的车辆/行人探测子系统包含一组传感器,这些传感器向无线通信和控制子系统提供环境信息,所述的传感器包括:运动检测传感器和光传感器,检测算法将目标检测

分为两个独立的类型,分别用于车辆和行人两类运动的目标。

[0008] 所述的无线通信和控制子系统基于一个集成了无线收发器和微控制器的模块,无线网络接口基于IEEE802.15.4标准,保证数据间的低成本和低功耗传输,微控制器产生PWM信号控制路灯的输出亮度,在不需人工辅助照明的能见度良好的白天,无线通信和控制子系统进入低功率冬眠模式以节省能耗。

[0009] 所述的照明子系统由LED灯珠阵列、散热器及驱动控制器组成。

[0010] 所述的运动检测传感器探测车辆和行人的运动信息,可探测从1Km/h到200Km/h移动速度范围内的物体,所述的光传感器用以探测迎面而来的车辆前灯光照,当运动检测传感器和光传感器同时响应时,可以判别为车辆驶入,当只有运动检测传感器响应时,可以判别为行人或自行车进入。

[0011] 所述的微控制器,在需要人工辅助照明时,判别到车辆等移动物体,控制照明子系统产生100%的光输出,判别到诸如行人之类移动的物体时,控制照明子系统产生70-80%的光输出,当没有移动物体时,控制照明子系统产生10-20%的光输出。

[0012] 所述的无线通信和控制子系统利用传感器输出,在路灯节点之间完成以下系统功能:当某个路灯节点检测到车辆/行人信息时,生成相应的无线消息并通知到相邻数个节点,每个收到消息的节点根据消息类型决定是否启动其照明,以及照明的强弱。

[0013] 本发明具有以下有益效果:

1、相比现有的低车流/人流量节能系统,相邻多个路灯直接形成无线联动效应,可以提前在足够长的范围内同时产生有效照明,避免了当车辆经过时,突然亮起的灯可能造成的驾驶员注意力分散,保障行车安全。

[0014] 2、车辆/行人感受到的照度几乎不变,照明舒适性大大提高。

[0015] 3、针对低流量的车辆和行人进行精准照明,进一步提升节能效果。

## 附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例或技术方案,下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0017] 图1为一种适用于低车流/人流量的无线联动LED道路照明系统结构示意图;

图2为一种适用于低车流/人流量的无线联动LED道路照明系统工作示意图一;

图3为一种适用于低车流/人流量的无线联动LED道路照明系统工作示意图二。

## 具体实施方式

[0018] 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说明。

[0019] 如图1所示,本发明的适用于低车流/人流量的无线联动LED道路照明系统,主要用于夜间低车流量或行人稀少时的节能照明。系统中每个路灯为系统中的一个节点,包括车辆/行人探测子系统、无线通信和控制子系统、照明子系统三部分。其中车辆/行人探测子系统包含运动检测传感器和光传感器,用以探测运动物体。检测算法将目标检测分为两个独立的类型,分别用于车辆和行人两类运动的目标。运动检测传感器可感知1-200Km/h的运动物体,当探测到物体靠近,同时光传感器探测到车辆灯光,两种探测器同时响应判别为车辆驶近。若只有运动检测传感器探测到物体靠近,则判别为行人或自行车进入。无线通信和控

制子系统中包含无线收发器和微控制器,在能见度良好的白天,该子系统处于低功耗的冬眠模式。运动物体判别信息由无线收发器发送给临近节点,无线网络接口基于IEEE802.15.4标准,微控制器则控制照明子系统产生适当的照明。照明子系统由LED灯珠阵列、散热器及驱动控制器组成,其中驱动控制器接收来自微处理器的控制信号,输出相应的PWM信号,驱动LED灯珠发光,散热器保证灯具有良好的散热。

[0020] 在本发明的适用于低车流/人流量的无线联动LED道路照明系统中,节点的距离取决于道路的类型、状况、照明需求等。如图2,节点2检测到车辆驶入,开启照明并将检测信息无线发送给临近的节点。在接收到消息后,节点3打开其100%照明并转发消息给节点4,使其他节点能打开照明(如节点3、4)或等待未来的检测事件发生(如节点4、5等待节点3检测到车辆)。因为车辆已经经过节点1,为了节省能源节点1照明等级下降到10-20%。这样就随着车辆的运动方向形成了各节点之间的无线联动,实现波状传播的道路照明。

[0021] 如图3所述,车辆和行人的照明需求不同,当检测到快速移动的车辆时,节点的照明级别为100%全亮,且接收无线信号激活的联动节点至少有3-4个。如图2、3中该数字为3,则在第一个检测到车辆的节点之后,接下来2个节点的照明级别为100%。如果节点检测到行人或自行车之类较慢的移动物体,对于照明需求相对较低,照明级别可增加到70-80%,且由于物体运动慢,联动的节点数可设置为较少的2-3个。如果没有检测到移动,在所有的节点工作在10-20%较低的照明等级。

[0022] 应当指出,以上所述具体实施方式可以使本领域的技术人员更全面地理解本发明,但不以任何方式限制本发明。因此,尽管本说明书参照附图和实施例对本发明进行了详细的说明,但是,本领域技术人员应当理解,仍然可以对本发明进行修改或者等同替换,总之,一切不脱离本发明创造的精神和范围的技术方案及其改进,其均应涵盖在本发明创造专利的保护范围之内。

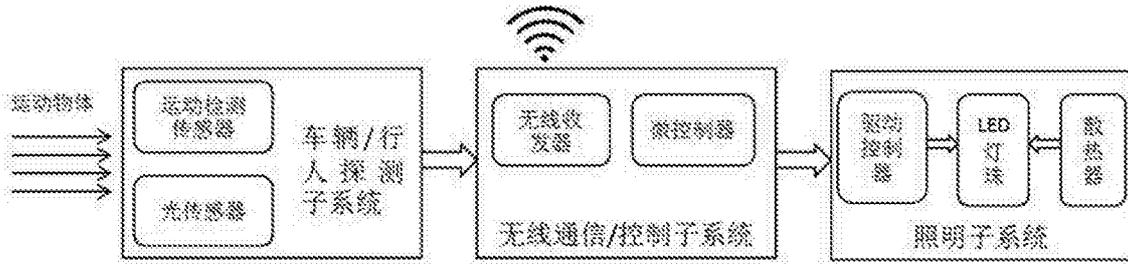


图1

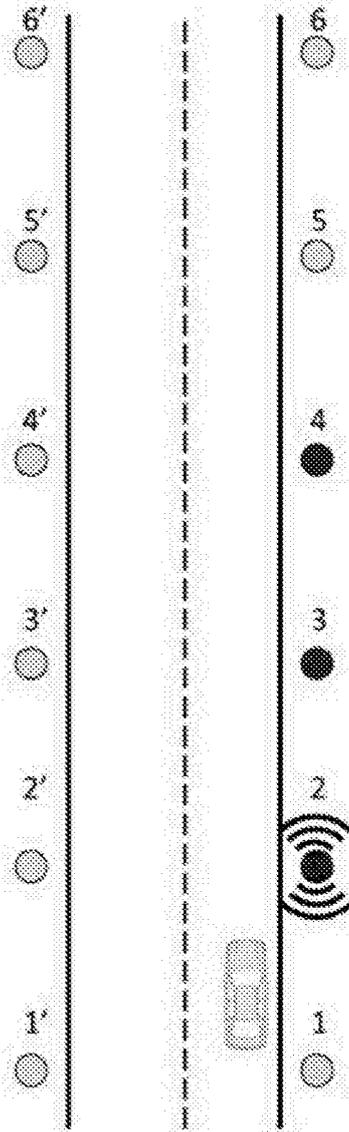


图2

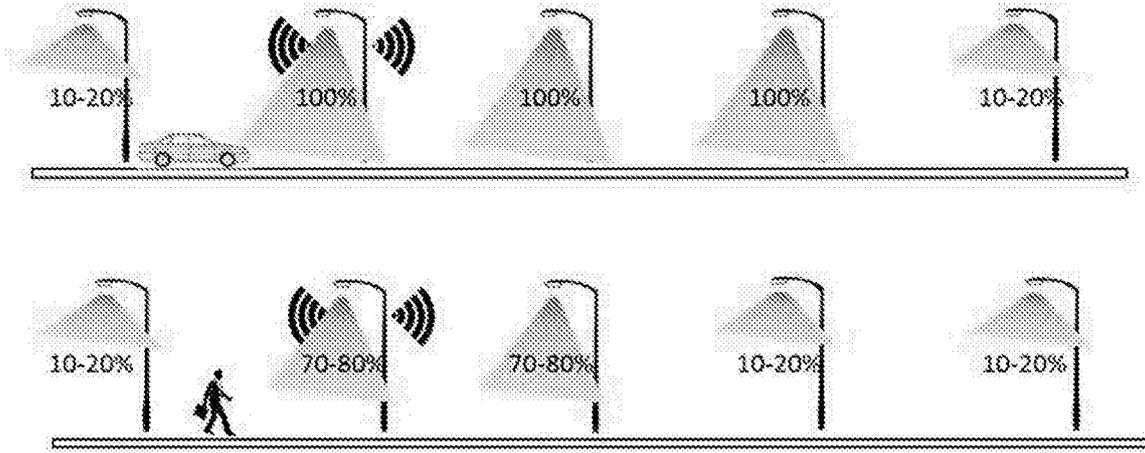


图3