



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105072746 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201510457592. 4

(22) 申请日 2015. 07. 30

(71) 申请人 安徽睿思能源管理有限责任公司

地址 230000 安徽省合肥市黄山路 602 号国家大学科技园 A317 室

(72) 发明人 郑中华 胡淦 何志超

(51) Int. Cl.

H05B 37/02(2006. 01)

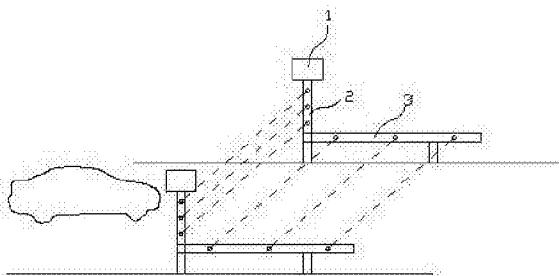
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

基于移动车辆识别的路灯控制系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于移动车辆识别的路灯控制系统，包括路灯控制器、数字信号采集器、对射式光电激光管阵列以及电源模块；对射式光电激光管阵列通过数字信号采集器与路灯控制器连接；电源与对射式光电激光管阵列、数字信号采集器与路灯控制器连接供电。本发明采用休眠式工作模式，能自动判断经过的行人车辆速度来控制路灯开启时间，并减少误判，减少了能源的浪费。



1. 基于移动车辆识别的路灯控制系统,其特征在于:包括路灯控制器、数字信号采集器、对射式光电激光管阵列以及电源模块;所述对射式光电激光管阵列通过数字信号采集器与路灯控制器连接;所述电源分别与对射式光电激光管阵列、数字信号采集器及路灯控制器连接供电。

2. 根据权利要求 1 所述的路灯控制系统,其特征在于:所述对射式光电激光管阵列包括一个由至少 2 只垂直排列的对射式光电激光管构成的竖排和一个由至少 2 只横向排列的对射式光电激光管构成的横排。

3. 根据权利要求 2 所述的路灯控制系统,其特征在于:所述对射式光电激光管阵列为 L 形阵列;

所述 L 形阵列由 1 个竖排和 1 个横排构成 L 形,所述竖排由至少 2 只垂直排列的对射式光电激光管构成,所述横排由至少 2 只横向排列的对射式光电激光管构成,所述 L 形阵列分别在道路两边相向设置。

4. 根据权利要求 3 所述的路灯控制系统,其特征在于:所述 L 形阵列为休眠式工作模式,由竖排产生开关信号触发横排工作。

5. 根据权利要求 2 所述的路灯控制系统,其特征在于:所述对射式光电激光管阵列为 Y 形阵列;

所述 Y 形阵列由 2 个高位竖排和一个低位竖排构成 Y 形;2 个高位竖排和一个低位竖排均由至少 2 只垂直排列的对射式光电激光管构成,2 个高位竖排分列在 1 个低位竖排的两侧,2 个高位竖排中最低位置的对射式光电激光管与低位竖排中最高位置的对射式光电激光管平齐,所述 Y 形阵列分别在道路两边相向设置。

6. 根据权利要求 5 所述的路灯控制系统,其特征在于:所述 Y 形阵列为休眠式工作模式,由 1 个低位竖排产生开关信号并触发 2 个高位竖排工作。

7. 根据权利要求 1 所述的路灯控制系统,其特征在于:所述电源包括太阳能电池板和蓄电池;所述太阳能电池板与蓄电池连接并对其充电。

8. 根据权利要求 4 所述的路灯控制系统,其特征在于:采用所述 L 形阵列的路灯控制方法包括以下步骤:

(1) 判断竖排的对射式光电激光管所发出光束是否被遮盖;

(2) 没有遮盖则继续步骤(1),反之,处于休眠模式的横排激光管进入工作状态;

(3) 继续采集当前所有激光管的信号,当检测到竖排中有 3 个对射式光电激光管所发出光束同时被遮盖,可以判断是行人或车辆,此时开启路灯;如竖排中少于 3 个对射式光电激光管所发出光束同时被遮盖,则判断为落叶等障碍物,系统不进行任何操作;

(4) 继续检测,记录横排中位于头端的对射式光电激光管所发出光束和位于末端的对射式光电激光管所发出光束被遮盖的间隔时间;

(5) 利用上述横排中至少 2 个对射式光电激光管所发出光束被遮盖的时间间隔,可以计算出行人或车辆经过的速度,从而对当前路段的路灯开启时间进行控制;根据当前路灯所在路段距离 / 当前行人或车辆速度计算出路灯开启时间,并经适当延时后关闭路灯;继续重复步骤(1)。

9. 根据权利要求 6 所述的路灯控制系统,其特征在于:采用所述 Y 形阵列的路灯控制方法包括以下步骤:

- (1) 判断低位竖排中对射式光电激光管所发出光束是否被遮盖；
- (2) 没有遮盖则继续步骤(1)，反之，处于休眠模式的高位竖排激光管进入工作状态；
- (3) 继续采集当前所有激光管的信号，当检测到在预设最短时间内 1 个高位竖排中 2 个对射式光电激光管所发出光束和中间位置的低位竖排中 2 个对射式光电激光管所发出光束相继被遮盖，则可以判断是行人或车辆，此时开启路灯；反之则判断为落叶等障碍物，系统不进行任何操作；
- (4) 继续检测，记录排成横向至少 2 个对射式光电激光管所发出光束被遮盖的时间间隔；
- (5) 利用上述排成横向至少 2 个对射式光电激光管所发出光束被遮盖的时间间隔，可以计算出行人或车辆经过的速度，从而对当前路段的路灯开启时间进行控制；根据当前路灯所在路段距离 / 当前行人或车辆速度计算出路灯开启时间，并经适当延时后关闭路灯；继续重复步骤(1)。

10. 根据权利要求 1 所述的路灯控制系统，其特征在于：还包括防盗模块；所述防盗模块包括报警触发电路、声光报警电路和独立电源；所述报警触发电路串联在电源与对射式光电激光管阵列的连接线路中，且报警触发电路与声光连接，防盗模块由独立电源供电。

## 基于移动车辆识别的路灯控制系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及智慧城市领域，尤其涉及一种基于移动车辆识别的路灯控制系统。

### 背景技术

[0002] 随着经济的快速发展，能源短缺已成为一个很大的问题，因此节能对人类来说是一个至关重要的话题。

[0003] 中国城市照明发展快速，对完善城市功能、改善城市环境、提高人民生活水平发挥了重要的作用。但城市照明的过快发展加大了能源的需求和消耗，据《发展中的中国城市照明》数据，中国路灯总盏数为 9186356 盏，道路照明年总经费达 52.0091 亿元。中国建设部统计数字则显示，目前城市照明的年用电量约占中国总发电量的 4% 至 5%，相当于在建三峡水力发电工程投产后的年发电能力(850 亿千瓦时)。这一系列数据显示，作为城市发展的形象，路灯照明节电意义重大。

[0004] 当前国内路灯照明大多采用了两种节能技术，一种是灯具更换升级，这种方法是毋庸置疑的；另外一种则是采用智能路灯控制系统，这种控制系统大多是采用以时间为对象控制路灯的开关。但是这种以时间为开关节点的系统，存在一个很大的弊端，即道路无人的时候也会一直常亮，浪费了大量的电能。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种基于移动车辆识别的路灯控制系统。

[0006] 为了解决上述技术问题，本发明采用的技术方案是：基于移动车辆识别的路灯控制系统，包括路灯控制器、数字信号采集器、对射式光电激光管阵列以及电源模块；对射式光电激光管阵列通过数字信号采集器与路灯控制器连接；电源分别与对射式光电激光管阵列、数字信号采集器及路灯控制器连接供电。

[0007] 作为优选，对射式光电激光管阵列包括一个由至少 2 只垂直排列的对射式光电激光管构成的竖排和一个由至少 2 只横向排列的对射式光电激光管构成的横排。

[0008] 作为进一步优选，对射式光电激光管阵列为 L 形阵列；

L 形阵列由 1 个竖排和 1 个横排构成 L 形，竖排由至少 3 只垂直排列的对射式光电激光管构成，横排由至少 3 只横向排列的对射式光电激光管构成，L 形阵列分别在道路两边相向设置。

[0009] 更进一步的优选，L 形阵列为休眠式工作模式，由竖排产生开关信号触发横排工作。

[0010] 作为进一步优选，对射式光电激光管阵列为 Y 形阵列；

Y 形阵列由 2 个高位竖排和一个低位竖排构成 Y 形；2 个高位竖排和一个低位竖排均由至少 2 只垂直排列的对射式光电激光管构成，2 个高位竖排分列在 1 个低位竖排的两侧，2 个高位竖排中最低位置的对射式光电激光管与低位竖排中最高位置的对射式光电激光管平齐，Y 形阵列分别在道路两边相向设置。

[0011] 更进一步的优选，Y 形阵列为休眠式工作模式，由 1 个低位竖排产生开关信号并触发 2 个高位竖排工作。

[0012] 作为优选，电源包括太阳能电池板和蓄电池；太阳能电池板与蓄电池连接并对其进行充电。

[0013] 作为进一步优选，采用 L 形阵列的路灯控制方法包括以下步骤：

(1) 判断竖排的对射式光电激光管所发出光束是否被遮盖；

(2) 没有遮盖则继续步骤(1)，反之，处于休眠模式的横排激光管进入工作状态；

(3) 继续采集当前所有激光管的信号，当检测到竖排中有 3 个对射式光电激光管所发出光束同时被遮盖，可以判断是行人或车辆，此时开启路灯；如竖排中少于 3 个对射式光电激光管所发出光束同时被遮盖，则判断为落叶等障碍物，系统不进行任何操作；

(4) 继续检测，记录横排中位于头端的对射式光电激光管所发出光束和位于末端的对射式光电激光管所发出光束被遮盖的间隔时间；

(5) 利用上述横排中至少 2 个对射式光电激光管所发出光束被遮盖的时间间隔，可以计算出行人或车辆经过的速度，从而对当前路段的路灯开启时间进行控制；根据当前路灯所在路段距离 / 当前行人或车辆速度计算出路灯开启时间，并经适当延时后关闭路灯；继续重复步骤(1)。

[0014] 作为进一步优选，采用 Y 形阵列的路灯控制方法包括以下步骤：

(1) 判断低位竖排中对射式光电激光管所发出光束是否被遮盖；

(2) 没有遮盖则继续步骤(1)，反之，处于休眠模式的高位竖排激光管进入工作状态；

(3) 继续采集当前所有激光管的信号，当检测到在预设最短时间内 1 个高位竖排中 2 个对射式光电激光管所发出光束和中间位置的低位竖排中 2 个对射式光电激光管所发出光束相继被遮盖，则可以判断是行人或车辆，此时开启路灯；反之则判断为落叶等障碍物，系统不进行任何操作；

(4) 继续检测，记录排成横向至少 2 个对射式光电激光管所发出光束被遮盖的时间间隔；

(5) 利用上述排成横向至少 2 个对射式光电激光管所发出光束被遮盖的时间间隔，可以计算出行人或车辆经过的速度，从而对当前路段的路灯开启时间进行控制；根据当前路灯所在路段距离 / 当前行人或车辆速度计算出路灯开启时间，并经适当延时后关闭路灯；继续重复步骤(1)。

[0015] 另外一个优选，还包括防盗模块；防盗模块包括报警触发电路、声光报警电路和独立电源；所述报警触发电路串联在电源与对射式光电激光管阵列的连接线路中，且报警触发电路与声光连接，防盗模块由独立电源供电。当激光管线路断了，触发电路断电，信号输到报警器引发声光报警。

[0016] 本发明的有益效果是：

采用休眠式工作模式，能自动判断经过的行人车辆速度来控制路灯开启时间，并减少误判，减少了能源的浪费。

## 附图说明

[0017] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

- [0018] 图 1 是本发明基于移动车辆识别的路灯控制系统实施例的结构示意图。
- [0019] 图 2 是本发明基于移动车辆识别的路灯控制系统实施例的 L 形阵列示意图。
- [0020] 图 3 是本发明基于移动车辆识别的路灯控制系统实施例的 Y 形阵列示意图。
- [0021] 图中, 1- 太阳能电池板, 2- 竖排, 3- 横排, 4- 高位竖排, 5- 低位竖排。

## 具体实施方式

[0022] 图 1 是一种基于移动车辆识别的路灯控制系统, 由路灯控制器、数字信号采集器、对射式光电激光管阵列、防盗模块以及电源模块组成。对射式光电激光管阵列通过数字信号采集器与路灯控制器连接。电源分别与对射式光电激光管阵列、数字信号采集器及路灯控制器连接供电。

[0023] 电源由太阳能电池板 1 和蓄电池组成, 太阳能电池板与蓄电池连接并对其充电。

[0024] 对射式光电激光管阵列包括一个由至少 2 只垂直排列的对射式光电激光管构成的竖排和一个由至少 2 只横向排列的对射式光电激光管构成的横排。竖排在高度方向判断过往的物体、人或车辆, 横排在长度方向判断过往的物体、人或车辆。

[0025] 在本实施例中, 对射式光电激光管阵列采用了 L 形阵列或 Y 形阵列两种。

[0026] (1)如图 2 所示, L 形阵列由 1 个竖排 2 和 1 个横排 3 构成 L 形。竖排由 3 只垂直排列的对射式光电激光管构成, 横排由 3 只横向排列的对射式光电激光管构成, L 形阵列分别在道路两边相向设置。L 形阵列为休眠式工作模式, 由竖排产生开关信号触发横排工作。

[0027] (2)如图 2 所示, Y 形阵列由 2 个高位竖排 4 和一个低位竖排 5 构成 Y 形。2 个高位竖排和一个低位竖排均由 2 只垂直排列的对射式光电激光管构成, 2 个高位竖排分列在 1 个低位竖排的两侧, 2 个高位竖排中最低位置的对射式光电激光管与低位竖排中最高位置的对射式光电激光管平齐, Y 形阵列分别在道路两边相向设置。Y 形阵列为休眠式工作模式, 由 1 个低位竖排产生开关信号并触发 2 个高位竖排工作。

[0028] 在图 2 中, L 形阵列安装在由垂直支架和水平支架构成的 L 形支架上, 其中竖排 2 由安装在垂直支架中的 3 只光电激光管构成, 3 只光电激光管的间距 5cm, 垂直支架高 420cm。横排 3 由安装在水平支架中的 3 只光电激光管构成, 3 只光电激光管的间距 20cm, 横向支架长 600cm, 离地 60cm。光电激光管采用红外光管。

[0029] 在图 3 中, Y 形阵列安装在 3 个垂直支架上并构成 Y 形。2 个高位竖排 4 分别由安装在较高的垂直支架上的 2 只光电激光管构成, 1 个低位竖排 5 由安装在较低垂直支架上的 2 只光电激光管构成。

[0030] 将 L 形阵列或 Y 形阵列的对射式光电激光管相对装在车道的两侧, 通过光电激光管对道路上有无车辆进行实时监测, 当有车辆经过时, 对射式光电激光管产生开关信号, 由数字信号采集器采集开关信号, 并传输到路灯控制器的输入端, 通过对激光管遮盖的数量, 来区分车辆和落叶等干扰物, 从而实现对路灯的智能开启控制, 并延时一段时间(该时间取决于当前道路规定的车辆行驶速度与当前道路长度)。

[0031] 各支架上均装有小型太阳能电池板和蓄电池。每只对射式光电激光管由装在支架上的小型太阳能电池板和蓄电池提供电源, 其光电输出信号则连接数字信号采集器的输入端, 数字信号采集器的输出端连接路灯控制器。

[0032] 基于移动车辆识别的路灯控制系统采用的元件设备型号如表 1 所示。

[0033] 表 1 :

名称	型号
对射式光电激光管	G12-3C601NA-JG、G12-3C601NB-JG G12-3C601PA-JG、G12-3C601PB-JG（一般近距离的光电激光管都可以）
路灯控制器	12 路可编程开关控制器

采用的对射式光电激光管由发射器和接收器组成，在车辆经过对射区域的时候，会阻碍接收器接收发射器发射的信号，从而产生开关量。

[0034] 采用 L 形阵列的路灯控制方法包括以下步骤：

- (1) 判断竖排 2 的对射式光电激光管所发出光束是否被遮盖；
- (2) 没有遮盖则继续步骤(1)，反之，处于休眠模式的横排 3 激光管进入工作状态；
- (3) 继续采集当前所有激光管的信号，当检测到竖排中有 3 个对射式光电激光管所发出光束同时被遮盖，可以判断是行人或车辆，此时开启路灯；如竖排中少于 3 个对射式光电激光管所发出光束同时被遮盖，则判断为落叶等障碍物，系统不进行任何操作；
- (4) 继续检测，记录横排中位于头端的对射式光电激光管所发出光束和位于末端的对射式光电激光管所发出光束被遮盖的间隔时间；
- (5) 利用上述横排中至少 2 个对射式光电激光管所发出光束被遮盖的时间间隔，可以计算出行人或车辆经过的速度，从而对当前路段的路灯开启时间进行控制；根据当前路灯所在路段距离 / 当前行人或车辆速度计算出路灯开启时间，并经适当延时后关闭路灯；继续重复步骤(1)。

[0035] 这种 L 型布局，可以克服由落叶等干扰物带来的干扰，从而准备的判定阻碍光线的是车辆还是其他。

[0036] 采用该方法，待测对象也可以是其它移动物体，包括走动人体和非机动车辆。

[0037] 采用 Y 形阵列的路灯控制方法包括以下步骤：

- (1) 判断低位竖排 5 中对射式光电激光管所发出光束是否被遮盖；
- (2) 没有遮盖则继续步骤(1)，反之，处于休眠模式的高位竖排 4 激光管进入工作状态；
- (3) 继续采集当前所有激光管的信号，当检测到在预设最短时间内 1 个高位竖排中 2 个对射式光电激光管所发出光束和中间位置的低位竖排中 2 个对射式光电激光管所发出光束相继被遮盖，则可以判断是行人或车辆，此时开启路灯；反之则判断为落叶等障碍物，系统不进行任何操作；
- (4) 继续检测，记录排成横向至少 2 个对射式光电激光管所发出光束被遮盖的时间间隔；
- (5) 利用上述排成横向至少 2 个对射式光电激光管所发出光束被遮盖的时间间隔，可以计算出行人或车辆经过的速度，从而对当前路段的路灯开启时间进行控制；根据当前路灯所在路段距离 / 当前行人或车辆速度计算出路灯开启时间，并经适当延时后关闭路灯；继续重复步骤(1)。

[0038] 本实施例还设有防盗模块。防盗模块包括报警触发电路、声光报警电路和独立电源。报警触发电路是串联在电源与对射式光电激光管阵列的连接线路中，并且报警触发电路与声光报警电路连接，防盗模块由独立电源供电。当发生盗窃造成电源与对射式光电激光管阵列的连接线路中断，即使得报警触发电路发出信号，信号输到声光报警电路引发声光报警。

[0039] 以上所述的本发明实施方式，并不构成对本发明保护范围的限定。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的权利要求保护范围之内。

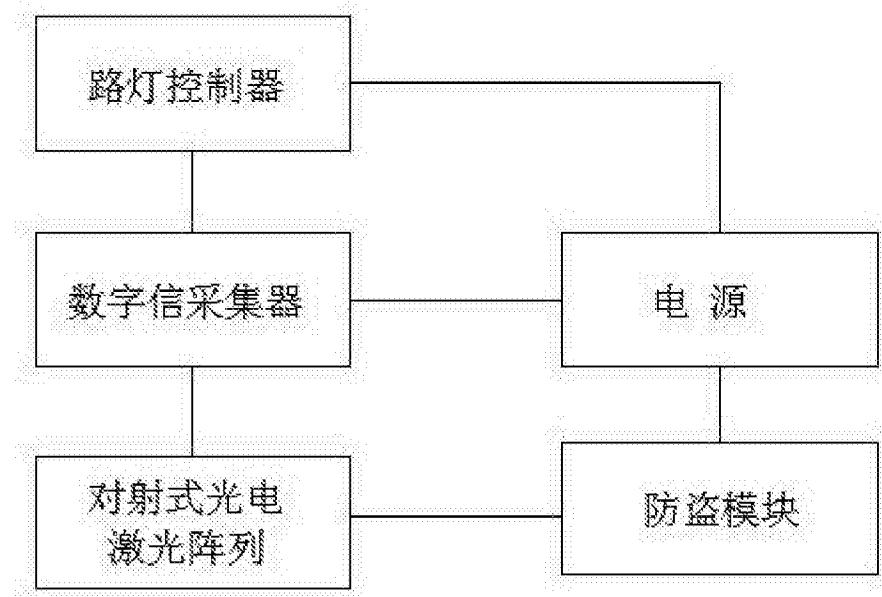


图 1

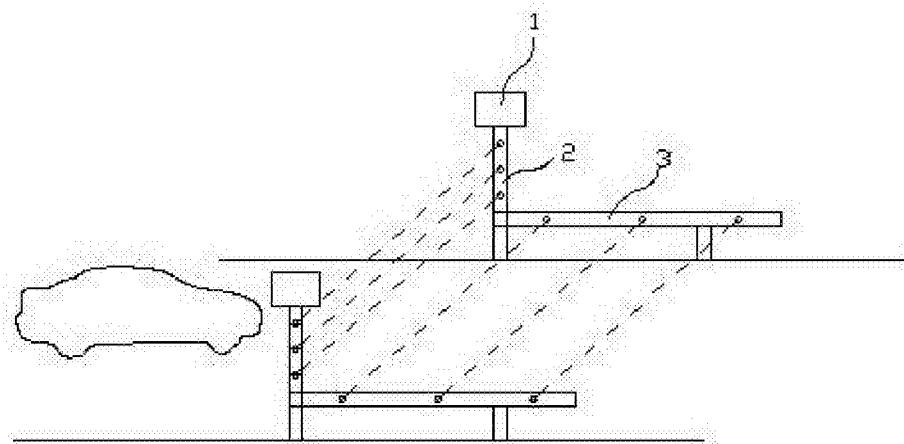


图 2

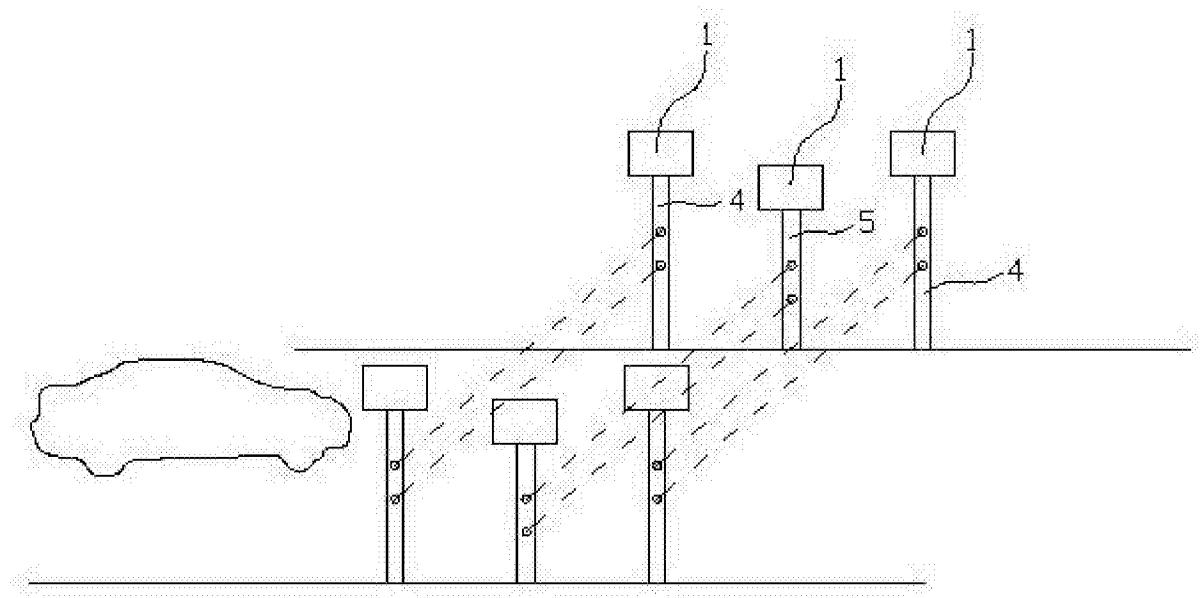


图 3