



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105096606 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201510545511. 6

(22) 申请日 2015. 08. 31

(71) 申请人 成都众孚理想科技有限公司

地址 610041 四川省成都市高新区天府四街  
66 号 2 栋 8 层 3 号

(72) 发明人 汪海 李国

(74) 专利代理机构 成都弘毅天承知识产权代理  
有限公司 51230

代理人 杨保刚

(51) Int. Cl.

G08G 1/017(2006. 01)

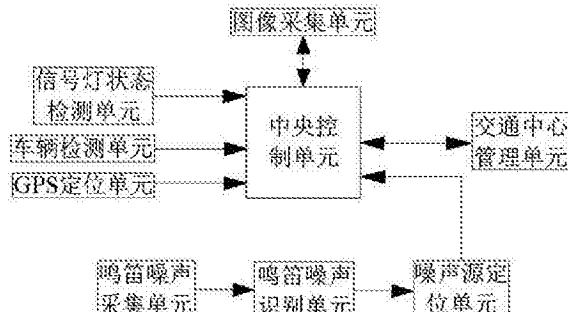
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

汽车鸣笛闯红灯抓拍系统

(57) 摘要

本发明公开了汽车鸣笛闯红灯抓拍系统，包括信号灯状态检测单元、车辆检测单元、GPS 定位单元、鸣笛噪声采集单元、鸣笛噪声识别单元、声源定位单元、图像采集单元、中央控制单元和交通中心管理单元，信号灯状态检测单元、车辆检测单元、GPS 定位单元和图像采集单元均连接于中央控制单元，鸣笛噪声采集单元、鸣笛噪声识别单元和噪声源定位单元依次连接后由噪声源定位单元连接于中央控制单元，中央控制单元经 4G 无线网络与交通中心管理单元通信连接。本发明解决了住户较为密集的街道上发生的闯红灯和鸣笛抓拍的问题，能够检测定位和抓拍鸣笛、闯红灯车辆，方便交通管理人员对交通和居民生活环境进行管理和改善。



1. 汽车鸣笛闯红灯抓拍系统，其特征在于，包括  
信号灯状态检测单元，用于检测和输入信号灯的状态；  
车辆检测单元，用于根据中央控制单元的指令检测红灯状态下十字路口是否有车辆经过；  
GPS 定位单元，用于定位闯红灯车辆；  
鸣笛噪声采集单元，用于采集汽车的鸣笛声波信号；  
鸣笛噪声识别单元，用于滤波，筛选出鸣笛声波信号；  
噪声源定位单元，用于定位该鸣笛声波信号的来源；  
图像采集单元，用于采集闯红灯和鸣笛车辆的图像数据；  
中央控制单元，用于根据上述各单元检测到的数据作出比较判断和发出控制指令，控制图像采集单元自动抓拍闯红灯和 / 或鸣笛的车辆；  
交通中心管理单元，用于接收上述各单元经中央控制单元处理后的数据；  
信号灯状态检测单元、车辆检测单元、GPS 定位单元和图像采集单元均连接于中央控制单元，鸣笛噪声采集单元、鸣笛噪声识别单元和噪声源定位单元依次连接后由噪声源定位单元连接于中央控制单元，中央控制单元经 4G 无线网络与交通中心管理单元通信连接。
2. 如权利要求 1 所述的汽车鸣笛闯红灯抓拍系统，其特征在于，车辆检测单元采用地感式车辆检测器。
3. 如权利要求 1 所述的汽车鸣笛闯红灯抓拍系统，其特征在于，图像采集单元包括能见度检测模块、图像存储模块、图像去噪模块和至少一个图像抓拍模块。
4. 如权利要求 3 所述的汽车鸣笛闯红灯抓拍系统，其特征在于，图像抓拍模块采用 CCD 摄像机，最低拍摄频率为 20 帧 / 秒，各 CCD 摄像机的拍摄频率相差 5 帧 / 秒。
5. 如权利要求 3 所述的汽车鸣笛闯红灯抓拍系统，其特征在于，能见度检测模块采用透射式能见度检测仪。
6. 如权利要求 3 所述的汽车鸣笛闯红灯抓拍系统，其特征在于，图像去噪模块采用自适应维纳滤波器或形态学噪声滤除器。
7. 如权利要求 1 所述的汽车鸣笛闯红灯抓拍系统，其特征在于，中央控制单元采用 X86 架构的芯片。
8. 如权利要求 1 所述的汽车鸣笛闯红灯抓拍系统，其特征在于，鸣笛噪声采集单元、鸣笛噪声识别单元和噪声源定位单元采用麦克风声源定位技术。
9. 如权利要求 1 所述的汽车鸣笛闯红灯抓拍系统，其特征在于，图像采集单元通过 4G 无线网络与中央控制单元通信连接。

## 汽车鸣笛闯红灯抓拍系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于智能交通技术领域，尤其涉及一种鸣笛闯红灯的抓拍系统。

### 背景技术

[0002] 为了减少因闯红灯而造成的交通事故，在大中城市的交通十字路口都安装了全天候的电子警察，对违章闯红灯的行为进行实时监控，并将拍摄到的违法图片作为处罚的依据。现有的闯红灯自动抓拍系统主要依靠在十字路口设置摄像头拍摄违章的行人及车辆，但由于各种原因不一定能保证拍摄图像的清晰度。另外，在有些住户较为密集的街道上不允许鸣笛，但却有不少司机违规鸣笛，影响城市居民的生活。因此为减缓此类事件的发生，有必要涉及一种可以检测定位和抓拍鸣笛闯红灯车辆的系统，方便交通管理人员对此类事件进行管理。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是为解决住户较为密集的街道上发生的闯红灯和鸣笛抓拍的问题，提供汽车鸣笛闯红灯抓拍系统，能够检测定位和抓拍鸣笛、闯红灯车辆，方便交通管理人员对交通和居民生活环境进行管理和改善。

[0004] 为达到上述目的，本发明是采取如下技术方案予以实现的：

汽车鸣笛闯红灯抓拍系统，包括

信号灯状态检测单元，用于检测和输入信号灯的状态；

车辆检测单元，用于根据中央控制单元的指令检测红灯状态下十字路口是否有车辆经过；

GPS 定位单元，用于定位闯红灯车辆；

鸣笛噪声采集单元，用于采集汽车的鸣笛声波信号；

鸣笛噪声识别单元，用于滤波，筛选出鸣笛声波信号；

噪声源定位单元，用于定位该鸣笛声波信号的来源；

图像采集单元，用于采集闯红灯和鸣笛车辆的图像数据；

中央控制单元，用于根据上述各单元检测到的数据作出比较判断和发出控制指令，控制图像采集单元自动抓拍闯红灯和 / 或鸣笛的车辆；

交通中心管理单元，用于接收上述各单元经中央控制单元处理后的数据；

信号灯状态检测单元、车辆检测单元、GPS 定位单元和图像采集单元均连接于中央控制单元，鸣笛噪声采集单元、鸣笛噪声识别单元和噪声源定位单元依次连接后由噪声源定位单元连接于中央控制单元，中央控制单元经 4G 无线网络与交通中心管理单元通信连接。

[0005] 进一步的，车辆检测单元采用地感式车辆检测器。

[0006] 进一步的，图像采集单元包括能见度检测模块、图像存储模块、图像去噪模块和至少一个图像抓拍模块，图像抓拍模块的数量根据现场实际环境设置。

[0007] 进一步的，图像抓拍模块采用 CCD 摄像机，最低拍摄频率为 20 帧 / 秒，各 CCD 摄像

机的拍摄频率相差 5 帧 / 秒。

[0008] 进一步的,能见度检测模块采用透射式能见度检测仪。

[0009] 进一步的,图像去噪模块采用自适应维纳滤波器或形态学噪声滤除器。

[0010] 进一步的,中央控制单元采用 X86 架构的芯片。

[0011] 进一步的,鸣笛噪声采集单元、鸣笛噪声识别单元和噪声源定位单元采用麦克风声源定位技术。

[0012] 进一步的,图像采集单元通过 4G 无线网络与中央控制单元通信连接。

[0013] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

1). 本发明采用上述方案,就可以同时实现鸣笛车辆的定位抓拍和闯红灯车辆的定位抓拍,避免了现有技术中的技术较为单一的问题,而且本发明还增加了 GPS 定位单元,用于针对闯红灯车辆的定位,相比于现有技术,这样更能够准确定位;另外,本发明的中央控制单元采用 4G 无线网络与交通中心管理单元通信连接,相比于现有技术中的 3G 网络,明显加快了数据的传输速率,在街道上的车辆多的时候,也能提供较好的数据传输服务,而随经济和技术的发展,4G 无线网络页越来越普及,其成本也会越来越低,因此,本发明能够在保证生产成本的前提下,具备更好的处理效率,解决了住户较为密集的街道上发生的闯红灯和鸣笛抓拍的问题,也能够检测定位和抓拍鸣笛、闯红灯车辆,方便方便交通管理人员对交通和居民生活环境进行管理和改善。

[0014] 2). 本发明的图像采集单元还采用了能见度检测模块,使得中央控制单元可以根据现场能见度的变化选择合适的 CCD 摄像机,这样一来,不论是对闯红灯车辆的抓拍,还是对鸣笛车辆的抓拍,都能提供更优的拍摄效果,适应了不同的环境,相比于现有技术中只可以对鸣笛车辆进行较单一环境的抓拍,技术效果明显更好。

## 附图说明

[0015] 图 1 本发明的总体结构示意图;

图 2 本发明的图像采集单元与中央控制单元的关系示意图。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合附图说明本发明的实施例。

[0017] 参考图 1~图 2,本发明提供的是汽车鸣笛闯红灯抓拍系统,包括信号灯状态检测单元,用于检测和输入信号灯的状态;

车辆检测单元,采用车辆检测器,用于根据中央控制单元的指令检测红灯状态下十字路口是否有车辆经过;

GPS 定位单元,用于定位闯红灯车辆;

鸣笛噪声采集单元,用于采集汽车的鸣笛声波信号;

鸣笛噪声识别单元,用于滤波,筛选出鸣笛声波信号;

噪声源定位单元,用于定位该鸣笛声波信号的来源;

图像采集单元,用于采集闯红灯和鸣笛车辆的图像数据;

中央控制单元,用于根据上述各单元检测到的数据作出比较判断和发出控制指令,控制图像采集单元自动抓拍闯红灯和 / 或鸣笛的车辆;

交通中心管理单元,用于接收上述各单元经中央控制单元处理后的数据;

信号灯状态检测单元、车辆检测单元和 GPS 定位单元均连接于中央控制单元,鸣笛噪声采集单元、鸣笛噪声识别单元和噪声源定位单元依次连接后由噪声源定位单元连接于中央控制单元,图像采集单元通过 4G 无线网络与中央控制单元通信连接,中央控制单元经 4G 无线网络与交通中心管理单元通信连接。

[0018] 参考图 1~ 图 2,上述各单元的具体结构和基本原理如下所述:

车辆检测单元采用地感式车辆检测器,地感式车辆检测器是以单片机为中心配以相关功能电路组成,它包括 CPU、地感线圈 C1 和 C2,地感线圈 C1 和 C2 因车辆进过产生电感变化,CPU 将变化的电感和基准频率发生器 F0 产生的基准频率进行比较运算,当频率大于或等于特定差值时,CPU 输出控制信号。

[0019] 图像采集单元包括能见度检测模块、图像存储模块、图像去噪模块和至少一个图像抓拍模块,图像抓拍模块的数量根据现场实际环境设置。

[0020] 能见度检测模块采用透射式能见度检测仪,并具有以下特点:1). 监测数据稳定、及时和准确;2). 独特的瞄准装置;3) 独创的镜头保护装置,无需进行镜头清洗;4). 安装和调试快捷,可选择移动和固定两种安装方式;5). 压铸铝外壳,表面喷塑,防护等级 IP66;6). 基线可选 10M、15M;7). 采用 WINDOWS 界面,易于操作。

[0021] 图像抓拍模块采用 CCD 摄像机,最低拍摄频率为 20 帧 / 秒,各 CCD 摄像机的拍摄频率相差 5 帧 / 秒,中央控制单元根据当透射式能见度检测仪检测的能见度高低选择合适拍摄频率的 CCD 摄像机;能见度检测模块可根据天气的实际情况,如晴天、大雾、大雨等调节图像抓拍模块的拍摄频率,提高了车辆图像的捕获力。

[0022] 各个 CCD 摄像机面对车辆行驶的方向设置于十字路口信号灯杆上。

[0023] 图像去噪模块采用自适应维纳滤波器或形态学噪声滤除器,提高了拍摄违规车辆的图像的清晰度;自适应维纳滤波器,能根据图象的局部方差来调整滤波器的输出,局部方差越大,滤波器的平滑作用越强;它的最终目标是使恢复图像  $f^*(x, y)$  与原始图像  $f(x, y)$  的均方误差  $e^2=E[(f(x, y)-f^*(x, y))^2]$  最小;该方法的滤波效果比均值滤波器效果要好,对保留图像的边缘和其他高频部分很有用,不过计算量较大;维纳滤波器对具有白噪声的图象滤波效果最佳;而形态学噪声滤除器,将开启和闭合结合起来可用来滤除噪声,首先对有噪声图象进行开启操作,可选择结构要素矩阵比噪声的尺寸大,因而开启的结果是将背景上的噪声去除;最后是对前一步得到的图象进行闭合操作,将图象上的噪声去掉;根据此方法的特点可以知道,此方法适用的图像类型是图象中的对象尺寸都比较大,且没有细小的细节,对这种类型的图像除噪的效果会比较好。

[0024] 中央控制单元采用 X86 架构的芯片,而通常中央控制单元采用的是 ARM 架构,ARM 架构相比于 X86 架构,其 ARM 是典型的 RISC,指令集精简,指令等长,执行简单命令的处理效率较高,但是本发明需要对在信号灯是“红灯”下十字路口是否有车辆经过进行检测,对鸣笛噪声进行识别定位,对闯红灯和 / 或鸣笛的车辆进行抓拍等,功能相对来说较为复杂;而 X86 架构属于典型的 CISC,指令集丰富,指令不等长,善于执行复杂工作,更强调串行性能,再结合其性价比高的特点,选择 X86 架构的芯片更能有效发挥本发明的特点。

[0025] 鸣笛噪声采集单元、鸣笛噪声识别单元和噪声源定位单元采用麦克风声源定位技术,麦克风声源定位技术是利用麦克风拾取语音信号,并用数字信号处理技术对其进行分

析和处理,继而确定和跟踪声源的空间位置;传统的单个麦克风的拾音范围很有限,拾取信号的质量不高,因此提出了用麦克风阵列进行语音处理的方法;麦克风阵列具有去噪、声源定位和跟踪等功能,从而大大提高了语音信号处理质量。

[0026] 具体的,下面对鸣笛和闯红灯两种情况作进一步阐述:

鸣笛噪声采集单元、鸣笛噪声识别单元包括多个阵列拾声器,阵列拾声器通过依次连接于高通滤波器和 A/D 转换器构成连接在一起的鸣笛噪声采集单元、鸣笛噪声识别单元,鸣笛噪声识别单元再连接于噪声源定位单元,噪声源定位单元采用的是基于一种 ESPRIT 算法的联合估计法,可以准确得到鸣笛汽车的方位;然后中央控制单元就可以根据该准确方位和当时的能见度情况发出控制指令,选择合适拍摄频率的 CCD 摄像机对该方位的汽车进行抓拍,并通过 4G 网络传输给交通中心管理单元。

[0027] 当十字路口的红绿灯跳转成红色时,信号灯状态检测单元输出“禁行”信息给中央控制单元,中央控制单元收到信息后向车辆检测单元发出“检测”指令,车辆检测单元开始运行,当检测到有车辆闯红灯,将此信息传递给中央控制单元,中央控制单元收到信息后向图像采集单元发出“采集”指令,图像采集单元拍摄违规车辆的图像并进行处理存储,并通过 4G 网络传输给交通中心管理单元。如果车辆违规是白天,能见度检测模块自动设定为白天模式,如果当时的天气状况是晴天,CCD 摄像机以 20 帧 / 秒的频率拍摄违规车辆的图像(若当时是其他天气情况,则根据设定好的值,选择合适的 CCD 摄像机进行抓拍),采用形态学噪声滤除器对存储的图像进行去噪,并将去噪后的图像存储在图像存储模块中;

当十字路口的红绿灯跳转成红色时,信号灯状态输入单元输出“禁行”信息给中央控制单元,中央控制单元收到信息后向车辆检测单元发出“检测”指令,车辆检测单元开始运行,当检测到有车辆闯红灯,将此信息传递给中央控制单元,中央控制单元收到信息后向图像采集单元发出“采集”指令,图像采集单元拍摄违规车辆的图像并进行处理存储,并通过 4G 网络传输给交通中心管理单元。如果车辆违规是夜晚,能见度检测模块自动设定为夜晚模式,如果当时的天气状况是大雾、能见度较低,图像抓拍模块则以最高的拍摄频率拍摄违规车辆的图像,采用自适应维纳滤波器对存储的图像进行去噪,并将去噪后的图像存储在图像存储模块中。

[0028] 上述去噪和存储图像的通常做法是,先进行存储,然后再对存储后的图像进行去噪;而从上述结构和原理描述上看,本发明则是先去噪,后存储,这样具有提高图像存储模块的使用寿命等特点,在一定程度上也可以节省开支,加快处理效率。

上述情况中,抓拍到的车辆信息会通过中央控制单元传输到交通中心管理单元,交通中心管理单元的管理人员就可以根据接收到的车辆信息进行相应的处理,因此,本发明解决了住户较为密集的街道上发生的闯红灯和鸣笛抓拍的问题,方便了交通管理人员对交通和居民生活环境进行管理和改善。

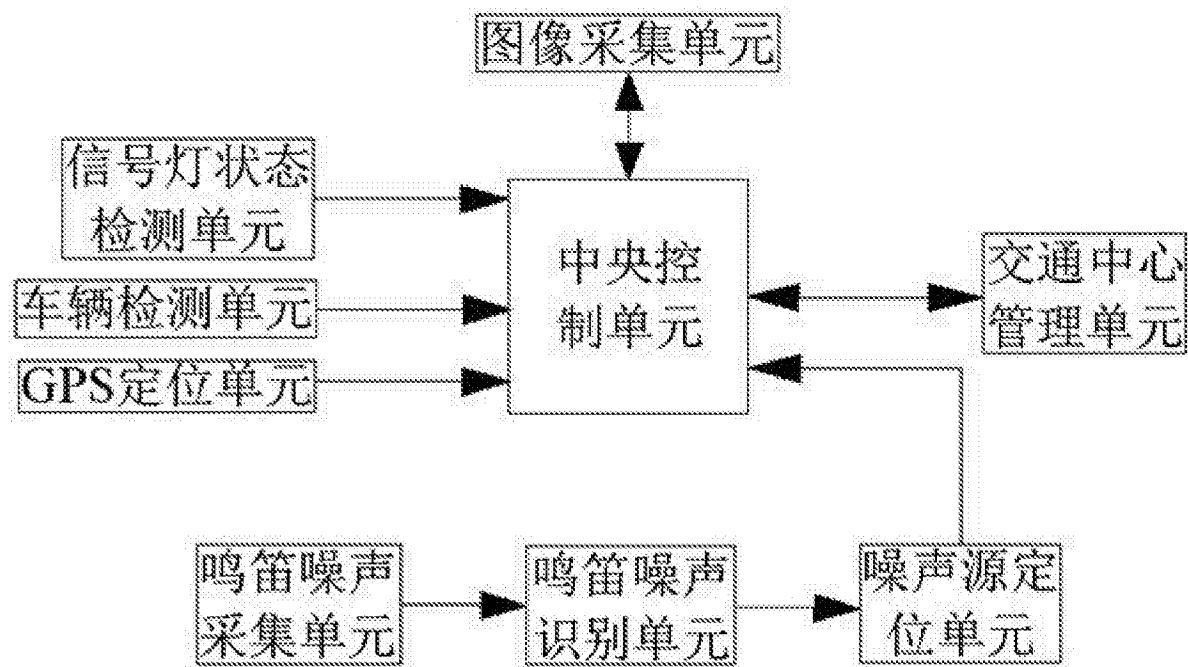


图 1

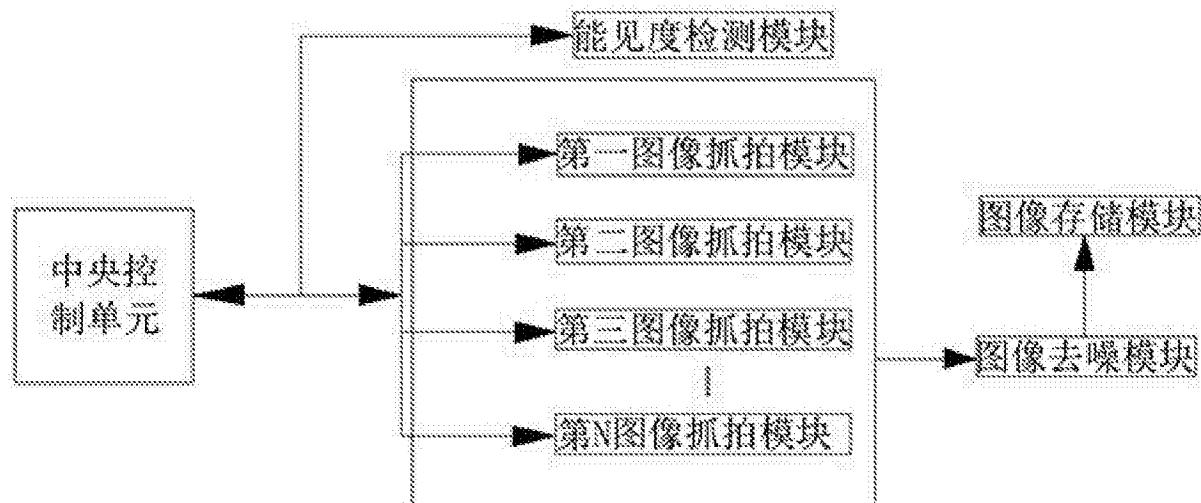


图 2