



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102722939 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201210203518. 6

(22) 申请日 2012. 06. 18

(73) 专利权人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区朝晖六区

(72) 发明人 汤一平 周静恺 王鼎 徐海涛

刘康 林璐璐 严杭晨 田旭园

马宝庆 孟焱 叶良波

(74) 专利代理机构 杭州天正专利事务所有限公

司 33201

代理人 王兵 王利强

(51) Int. Cl.

G07F 17/24(2006. 01)

G08G 1/14(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101474988 A, 2009. 07. 08, 说明书第 1-9

页, 附图 1-6.

KR 10-0988314 B1, 2010. 10. 18, 全文.

CN 1991924 A, 2007. 07. 04, 全文.

CN 101404118 A, 2009. 04. 08, 全文.

CN 102456274 A, 2012. 05. 16, 说明书第 1-26 页, 附图 1-22.

审查员 李小兰

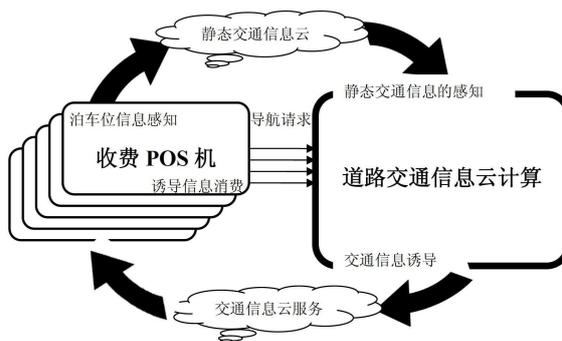
权利要求书3页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称

基于物联网技术的多功能停车位管理和诱导系统

(57) 摘要

一种基于物联网技术的多功能停车位管理和诱导系统, 所述基于物联网技术的多功能停车位管理和诱导系统包括多个便携式的具有无线通信的泊车辅助装置, 一台便携式的停车收费 POS 机、一台用于停车网管理和停车诱导的交通云服务器; 所述的便携式的具有无线通信的泊车辅助装置与所述的便携式的停车收费 POS 机通过无线通信方式进行信息交换, 所述的交通云服务器根据分布在各地的所述的便携式的停车收费 POS 机上传的停车信息, 分析城市各区域的停车现状, 自动生成各种具有停车位信息的电子地图, 为出行者提供各种交通云服务。本发明提供一种管理方式先进、空间利用率高、智能化水平高、适当化解日益尖锐的停车“供”和“需”之间矛盾的基于物联网技术的多功能停车位管理和诱导系统。



1. 一种基于物联网技术的多功能停车位管理和诱导系统,其特征在于:所述基于物联网技术的多功能停车位管理和诱导系统包括多个便携式的具有无线通信的泊车辅助装置,一台便携式的停车位收费 POS 机、一台用于停车网管理和停车诱导的交通云服务器;所述的便携式的具有无线通信的泊车辅助装置与所述的便携式的停车位收费 POS 机通过无线通信方式进行信息交换,所述的交通云服务器根据分布在各地的所述的便携式的停车位收费 POS 机上传的停车信息,分析城市各区域的停车现状,自动生成各种具有停车位信息的电子地图,为出行者提供各种交通云服务;

所述泊车辅助装置由两条采用稀土表面处理 CF / PTFE 复合材料所构成的、在上下片单元之间容易产生滑动的移动组件构成,移动组件中的上片单元与下片单元之间形成低摩擦系数的摩擦副,车辆的车轮部位停放在移动组件上,横向用力推动车辆的车身来完成车辆的横向移动;

在所述的泊车辅助装置一端嵌入了一个能感知车辆存在的开关机构,同时也嵌入了一个终端节点设备;

所述的交通云服务器通过分布在各区域发送过来的泊车情况进行云计算,然后提供各种交通云服务;所述的交通云服务包括一键获取车位信息交通云服务、指定区域车位信息交通云服务、车位预约云服务、多级停车诱导的交通云服务;

所述的便携式的停车位收费 POS 机,将某个停车区域构成一个无线星型网,由一个所述的停车位收费 POS 机作为协调点和多个所述的便携式的具有无线通信的泊车辅助装置的终端节点组成的;所述的停车位收费 POS 机负责发起建立和管理整个网络,所述的便携式的具有无线通信的泊车辅助装置分布在所述的停车位收费 POS 机的覆盖范围内,直接与所述的停车位收费 POS 机进行通信;所述的停车位收费 POS 机通过网络与所述的交通云服务器进行通信,上传某个停车区域内的停车信息;

所述的交通云服务器根据分布在各地的所述的停车位收费 POS 机传输过来的 SegmentID+ParkingSpace+Parking 记录,所述的 SegmentID 包括绝对位置编码、用于表示离设定坐标中心点的相对位置的逻辑标注代码、用于对从道路的起点到终点的自然数编码、岔路信息编码;所述的 ParkingSpace,用于表示某个所述的停车位收费 POS 机所覆盖的网络终端节点,即每个停车位;所述的 Parking,用于表示实际车位中泊车的情况,采用 2 个 byte 来反映实际停车位上的泊车信息,如果车位上有车就将该车位所对应的位设置为 1,反之设置为 0;具体实现方法是:首先通过 SegmentID 空间位置信息对某道路周边的停车位情况进行统计计算,这时作为第三级停车诱导信息发布;接着对某区域的停车位情况进行统计计算,这时作为第二级停车诱导信息发布;最后对整个城市的停车位情况进行统计计算,这时作为第一级停车诱导信息发布。

2. 如权利要求 1 所述的基于物联网技术的多功能停车位管理和诱导系统,其特征在于:所述的泊车辅助装置包括两条横向布置的供前后车轮放置的移动组件和具有开关开闭状态输入采集以及 zigbee2.4G 无线通信单元;所述移动组件呈薄片状,所述移动组件包括上片单元和下片单元,所述上片单元的底面可横向滑动地嵌入所述下片单元的顶面内,所述上片单元与下片单元组成低摩擦系数的摩擦副,所述上片单元的顶面和下片单元的底面呈粗糙状,所述上片单元的横向长度比车辆左右车轮之间的距离大,所述下片单元的横向长度比车辆左右车轮之间距离的两倍大;所述下片单元的末端嵌入了一个开关装置,当所

述的移动组件承载着泊车车辆并移动到停车位时,其上片单元的底面靠泊车车辆的重量压住下片单元的顶面上的弹簧片,这时产生一个开关 ON 信号,zigbee2.4G 无线通信单元接受到该 ON 信号,向所述的便携式的停车位收费 POS 机上传该车位的停车信息;当泊车车辆离开停车位时,产生一个开关 OFF 信号,zigbee2.4G 无线通信单元接受到该 OFF 信号,向所述的便携式的停车位收费 POS 机上传该车位的车辆离开信息,所述的便携式的停车位收费 POS 机接受到该信息后自动计算车辆停放时间以及收费金额。

3. 如权利要求 2 所述的基于物联网技术的多功能停车位管理和诱导系统,其特征在于:所述的便携式的具有无线通信的泊车辅助装置中采用的 zigbee2.4G 无线通信单元,ZigBee 是由 ZigBee Alliance 制定的无线网络协议,2.4GHz 波段为全球统一的无需申请的 ISM 频段,划分成 16 个信道,码元速率为 62.5kbaud,采用了 16 进制正交调制,用码片长度为 8 的伪随机码直接扩频技术,提供 250kb/s 的传输速率,传输距离可达 100~200m,满足路边停车位信息采集和传输的需要;ZigBee 网络中定义了三种节点类型:协调器、路由器和终端设备;将停车位收费 POS 机作为 ZigBee 协调点,所述的便携式的具有无线通信的泊车辅助装置中的 zigbee2.4G 无线通信单元采用简约器件,作为 ZigBee 的终端设备。

4. 如权利要求 1~3 之一所述的基于物联网技术的多功能停车位管理和诱导系统,其特征在于:车辆泊车开始时已经将车牌号图像以及停车位编码的信息上传给所述的交通云服务器,交通云服务器识别车牌号图像,当泊车车辆离开停车位时所述的泊车辅助装置检测到车辆离开自动发送一个信号给所述的停车位收费 POS 机,所述的停车位收费 POS 机将该信息上传给所述的交通云服务器,所述的交通云服务器根据变化的车位情况自动生成一份收费账单并传送给所述的停车位收费 POS 机。

5. 如权利要求 1~3 之一所述的基于物联网技术的多功能停车位管理和诱导系统,其特征在于:所述的一键获取车位信息交通云服务:利用 GPS 导航技术和手机定位技术,车主通过访问交通云服务提供的网站,上传车主的车辆位置信息,所述的交通云服务器根据车辆的位置信息自动检索车辆周边车位信息,如果有空车位的情况自动生成电子地图诱导车主快速找到停车位。

6. 如权利要求 5 所述的基于物联网技术的多功能停车位管理和诱导系统,其特征在于:所述的指定区域车位信息交通云服务:车主通过人机界面指定出发地和目的地,所述的交通云服务器自动检索指定区域的停车位状态,如果有空车位的情况下自动生成从出发地到目的地的路径,在电子地图标记出从起点到终点距离的行车路线,车主通过人机接口根据所显示的路径以及行车时间等信息选择某一条行车路线后就完成了路径规划,导航仪进入导航状态。

7. 如权利要求 5 所述的基于物联网技术的多功能停车位管理和诱导系统,其特征在于:所述的车位预约云服务,通过该交通云服务,车主预订好离目的地最近、最方便的停车位;并且车载导航仪将一路引导客户直至停到指定车位。

8. 如权利要求 5 所述的基于物联网技术的多功能停车位管理和诱导系统,其特征在于:所述的多级停车诱导的交通云服务,第一级诱导,主要通过互联网、广播、移动终端定制、停车指数发布、停车资费时段查询等形式,实现对驾驶员行车、停车决策的诱导;第二级诱导,通过路侧广播、手机定制服务、诱导信息屏等信息,在进入区域交通干道、交通枢纽前,告知进入该区域的车辆本区域的停车资源现状和资费标准信息;第三级诱导,行驶途中

的诱导,通过道路周边的诱导信息屏发布路边停车位信息。

9. 如权利要求 5 所述的基于物联网技术的多功能停车位管理和诱导系统,其特征在于:从每个所述的停车位收费 POS 机传输给交通云服务器的数据做如下约定,输出的一条记录是由 SegmentID+ParkingSpace+Parking 三个参数值构成;

所述的 SegmentID 包括绝对位置编码、用于表示离设定坐标中心点的相对位置的逻辑标注代码、用于对从道路的起点到终点的自然数编码、岔路信息编码;共 23 位编码,其中绝对位置编码为最前 6 位,第 1 位到第 3 位表示经度,第 4 位到第 6 位表示纬度;逻辑标注代码为第 7 位到 17 位,以城市的中心点将区域分为 A、B、C、D4 个象限区,第 7 位表示道路的起点所在的象限区,用 4 位数字表示街道两端的 x、y 坐标,第 8 位到第 9 位表示街道起点的 x 坐标,第 10 位到第 11 位表示街道起点的 y 坐标,第 12 位表示道路的终点所在的象限区,第 13 位到第 14 位表示街道终点的 x 坐标,第 15 位到第 16 位表示街道终点的 y 坐标;对于两条平行且两端 x、y 坐标相同的街道辅以小写字母顺序区别,用第 17 位数来表示;自然数编码为第 18 位到第 22 位,依照从南到北、从东到西由小到大编号,最小单位为 1cm,左单右双延伸到底进行编排,对于只有单侧行人道的如果是在道路的左方采用单数编排,在道路的右方采用双数编排;岔路信息编码为第 23 位,岔路信息编码 N 表示前方不通,L 表示右转禁止,R 表示左转禁止;

所述的 ParkingSpace,用于表示某个所述的停车位收费 POS 机所覆盖的网络终端节点,即每个停车位;每个停车位与每个终端节点都建立一一对应关系,ParkingSpace 共有 2 个 byte,用 16bit 来表示 16 个车位,如果存在着车位的情况就将其相应的位设置为 1,反之设置为 0;

所述的 Parking,用于表示实际车位中泊车的情况,采用 2 个 byte 来反映实际停车位上的泊车信息,如果车位上有车就将该车位所对应的位设置为 1,反之设置为 0;如果要获得某个所述的停车位收费 POS 机所覆盖停车区域的所有停车位情况,直接对所述的 ParkingSpace 和所述的 Parking 进行异或逻辑运算得到空车位的信息,计算方法如公式(1)所示,

$$p_{seg} = \text{ParkingSpace} \oplus \text{Parking} \quad (1)$$

式中,  $p_{seg}$  为某位置空间中停车位泊车状态,其中相应位为 1 的表示空车位;如果要统计某个所述的停车位收费 POS 机所覆盖的区域还有多少个空车位只要统计  $p_{seg}$  中 16bit 中为 1 的个数;如果要统计某个所述的停车位收费 POS 机所覆盖的区域有多少个车位时只要统计 ParkingSpace 中 16bit 中为 1 的个数。

## 基于物联网技术的多功能停车位管理和诱导系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及泊车辅助、泊车收费管理以及停车诱导,适用于解决城市静态交通中停车难、收费管理难和寻找停车位难等问题。

### 背景技术

[0002] 当今交通问题已经成为全球性的“城市通病”,而交通拥堵是城市“交通病症”的主要表现。城市交通拥堵的“病因”源于多种因素,且交通拥堵直接影响着人们的出行质量,特别是利用车辆交通的人们。“停车难”问题目前已经成为城市交通拥堵的一个主要“病因”。

[0003] 资料显示,机动车处于静态交通状态下的时间明显超过动态交通状态下的时间,两者的比例约为 7:1。动态交通为车辆提供车行道空间,静态交通为车辆提供停放场所。先进的停车诱导系统可以提高停车场利用率,减少车辆由于寻找停车位而在道路上或者在停车场内的巡游时间以及排放的尾气和噪声造成的环境污染,提高整个交通效率,改善停车场的经营条件以及增加商业区域的经济活力等。

[0004] 停车难越来越成为困扰广大有车族的一大难题,由停车难引发的静态交通影响动态交通问题也越来越突出,停车难问题也越来越受到城市管理者的关注。据调查我国城市大概有一半以上的机动车没有停车位,这个数字只是简单的反映出了“供”和“需”之间的矛盾,然而在停车这个问题上,还不能简单用供不应求进行概括。从建设到管理,从资源利用到经营与收费,从空间有效利用到泊车方法,问题存在于多个层面。因此停车难问题决不是简单的停车位供给的问题。

[0005] 因此,如何在有限的停车位上进一步挖掘潜力,减少每个车位的空间;在收费管理方面,如何与收费自动化手段融合,减少行政事业费收入的流失,减少路边停车位收费员与停车人的纠纷;在车位信息采集方面,如何高效准确的自动采集停车位的信息,为出行者提供停车诱导服务,提高车位的使用效能,减少出行者时间成本燃油成本,减轻动态交通的压力。

[0006] 省空间的泊车方法、数字化的泊车检测手段、智能化的泊车收费和管理、高效的车位使用率和友好的停车诱导服务是基于物联网技术的多功能停车服务、管理和诱导系统的设计准则。

### 发明内容

[0007] 为了克服已有的停车位管理方式落后、停车位空间利用率不高、出行者停车难等不足,本发明提供一种管理方式先进、空间利用率高、智能化水平高、适当化解日益尖锐的停车“供”和“需”之间矛盾的基于物联网技术的多功能停车位管理和诱导系统。

[0008] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0009] 一种基于物联网技术的多功能停车位管理和诱导系统,所述基于物联网技术的多功能停车位管理和诱导系统包括多个便携式的具有无线通信的泊车辅助装置,一台便携式的停车收费 POS 机、一台用于停车网管理和停车诱导的交通云服务器;所述的便携式的具

有无线通信的泊车辅助装置与所述的便携式的停车收费 POS 机通过无线通信方式进行信息交换,所述的交通云服务器根据分布在各地的所述的便携式的停车收费 POS 机上传的停车信息,分析城市各区域的停车现状,自动生成各种具有停车位信息的电子地图,为出行者提供各种交通云服务;

[0010] 所述泊车辅助装置由两条采用稀土表面处理 CF / PTFE 复合材料所构成的、在上下片单元之间容易产生滑动的移动组件构成,移动组件中的上片单元与下片单元之间形成低摩擦系数的摩擦副,车辆的车轮部位停放在移动组件上,横向用力推动车辆的车身来完成车辆的横向移动;

[0011] 在所述的泊车辅助装置一端嵌入了一个能感知车辆存在的开关机构,同时也嵌入了一个终端节点设备;

[0012] 所述的交通云服务器通过分布在各区域发送过来的泊车情况进行云计算,然后提供各种交通云服务;所述的交通云服务包括一键获取车位信息交通云服务、指定区域车位信息交通云服务、车位预约云服务、多级停车诱导的交通云服务。

[0013] 进一步,所述的泊车辅助装置包括两条横向布置的供前后车轮放置的移动组件和具有开关开闭状态输入采集以及 zigbee 2.4G 无线通信单元;所述移动组件呈薄片状,所述移动组件包括上片单元和下片单元,所述上片单元的底面可横向滑动地嵌入所述下片单元的顶面内,所述上片单元与下片单元组成低摩擦系数的摩擦副,所述上片单元的顶面和下片单元的底面呈粗糙状,所述上片单元的横向长度比车辆左右车轮之间的距离大,所述下片单元的横向长度比车辆左右车轮之间距离的两倍大;所述下片单元的末端嵌入了一个开关装置,当所述的移动组件承载着泊车车辆并移动到停车位时,其上片单元的底面靠泊车车辆的重量压住下片单元的顶面上的弹簧片,这时产生一个开关 ON 信号,zigbee2.4G 无线通信单元接收到该 ON 信号,向所述的便携式的停车收费 POS 机上传该车位的停车信息;当泊车车辆离开停车位时,产生一个开关 OFF 信号,zigbee2.4G 无线通信单元接收到该 OFF 信号,向所述的便携式的停车收费 POS 机上传该车位的车辆离开信息,所述的便携式的停车收费 POS 机接收到该信息后自动计算车辆停放时间以及收费金额。

[0014] 再进一步,所述的便携式的具有无线通信的泊车辅助装置中采用的 zigbee2.4G 无线通信单元,ZigBee 是由 ZigBee Alliance 制定的无线网络协议,2.4GHz 波段为全球统一的无需申请的 ISM 频段,划分成 16 个信道,码元速率为 62.5kbaud,采用了 16 进制正交调制,用码片长度为 8 的伪随机码直接扩频技术,提供 250kb/s 的传输速率,传输距离可达 100~200m,满足路边停车位信息采集和传输的需要;

[0015] ZigBee 网络中定义了三种节点类型:协调器和终端设备;将停车位收费 POS 机作为 ZigBee 协调点,所述的便携式的具有无线通信的泊车辅助装置中的 zigbee2.4G 无线通信单元采用简约器件,作为 ZigBee 的终端设备。

[0016] 更进一步,所述的便携式的停车收费 POS 机,将某个停车区域构成一个无线星型网,由一个所述的停车位收费 POS 机作为协调点和多个所述的便携式的具有无线通信的泊车辅助装置的终端节点组成的;所述的停车位收费 POS 机负责发起建立和管理整个网络,所述的便携式的具有无线通信的泊车辅助装置分布在所述的停车位收费 POS 机的覆盖范围内,直接与所述的停车位收费 POS 机进行通信;所述的停车位收费 POS 机通过网络与所述的交通云服务器进行通信,上传某个停车区域内的停车信息;

[0017] 所述的交通云服务器根据分布在各地的所述的停车位收费 POS 机传输过来的 SegmentID+ParkingSpace+Parking 记录,首先通过 SegmentID 空间位置信息对某道路周边的停车位情况进行统计计算,这时作为第三级停车诱导信息发布;接着对某区域的停车位情况进行统计计算,这时作为第二级停车诱导信息发布;最后对整个城市的停车位情况进行统计计算,这时作为第一级停车诱导信息发布。

[0018] 车辆泊车开始时已经将车牌号图像以及泊车位编码的信息上传给所述的交通云服务器,交通云服务器识别车牌号图像,当泊车车辆离开停车位时所述的泊车辅助装置检测到车辆离开自动发送一个信号给所述的停车位收费 POS 机,所述的停车位收费 POS 机将该信息上传给所述的交通云服务器,所述的交通云服务器根据变化的车位情况自动生成一份收费账单并传送给所述的停车位收费 POS 机。

[0019] 所述的一键获取车位信息交通云服务:利用 GPS 导航技术和手机定位技术,车主通过访问交通云服务提供的网站,上传车主的车辆位置信息,所述的云计算服务器根据车辆的位置信息自动检索车辆周边车位信息,如果有空车位的情况自动生成电子地图诱导车主快速找到停车位。

[0020] 所述的指定区域车位信息交通云服务:车主通过人机界面指定出发地和目的地,所述的云计算服务器自动检索指定区域的停车位状态,如果有空车位的情况下自动生成从出发地到目的地的路径,在电子地图标记出从起点到终点距离的行车路线,车主通过人机接口根据所显示的路径以及行车时间等信息选择某一条行车路线后就完成了路径规划,导航仪进入导航状态。

[0021] 所述的车位预约云服务,通过该交通云服务,车主预订好离目的地最近、最方便的停车位;并且车载导航仪将一路引导客户直至停到指定车位。

[0022] 所述的多级停车诱导的交通云服务,第一级诱导,主要通过互联网、广播、移动终端定制、停车指数发布、停车资费时段查询等形式,实现对驾驶员行车、停车决策的诱导;第二级诱导,通过路侧广播、手机定制服务、诱导信息屏等信息,在进入区域交通干道、交通枢纽前,告知进入该区域的车辆本区域的停车资源现状和资费标准信息;第三级诱导,行驶途中的诱导,通过道路周边的诱导信息屏发布路边停车位信息。

[0023] 从每个所述的停车位收费 POS 机传输给交通云服务器的数据做如下约定,输出的一条记录是由 SegmentID+ParkingSpace+Parking 等三个参数值构成;所述的 SegmentID 包括绝对位置编码、用于表示离设定坐标中心点的相对位置的逻辑标注代码、用于对从道路的起点到终点的自然数编码、岔路信息编码;共 23 位编码如图 15 所示,其中绝对位置编码为最前 6 位,第 1 位到第 3 位表示经度,第 4 位到第 6 位表示纬度,比如得到的数据为 120030,120 表示东经 120 度,030 表示北纬 30 度,通过存放在信息系统中可以得到对应的城市是杭州市;逻辑标注代码为第 7 位到 17 位,以城市的中心点将区域分为 A、B、C、D 4 个象限区,第 7 位表示道路的起点所在的象限区,用 4 位数字表示街道两端的 x、y 坐标,第 8 位到第 9 位表示街道起点的 x 坐标,第 10 位到第 11 位表示街道起点的 y 坐标,第 12 位表示道路的终点所在的象限区,第 13 位到第 14 位表示街道终点的 x 坐标,第 15 位到第 16 位表示街道终点的 y 坐标;对于两条平行且两端 x、y 坐标相同的街道辅以小写字母顺序区别,用第 17 位数来表示;自然数编码为第 18 位到第 22 位,依照从南到北、从东到西由小到大编号,最小单位为 1cm,左单右双延伸到底进行编排,对于只有单侧行人道的如果是在道路的

左方采用单数编排,在道路的右方采用双数编排;岔路信息编码为第 23 位,岔路信息编码 N 表示前方不通, L 表示右转禁止, R 表示左转禁止;

[0024] 所述的 ParkingSpace,用于表示某个所述的停车位收费 POS 机所覆盖的网络终端节点,即每个停车位;每个停车位与每个终端节点都建立一一对应关系, ParkingSpace 共有 2 个 byte,用 16bit 来表示 16 个车位,如果存在着车位的情况就将其相应的位设置为 1,反之设置为 0;

[0025] 所述的 Parking,用于表示实际车位中泊车的情况,采用 2 个 byte 来反映实际停车位上的泊车信息,如果车位上有车就将该车位所对应的位设置为 1,反之设置为 0;如果要获得某个所述的停车位收费 POS 机所覆盖停车区域的所有停车位情况,可以直接对所述的 ParkingSpace 和所述的 Parking 进行异或逻辑运算得到空车位的信息,计算方法如公式(1)所示,

$$[0026] \quad p_{seg} = ParkingSpace_{seg} \oplus Parking_{seg} \quad (1)$$

[0027] 式中,  $p_{seg}$  为某位置空间中停车位泊车状态,其中相应位为 1 的表示空车位;如果要统计某个所述的停车位收费 POS 机所覆盖的区域还有多少个空车位只要统计  $p_{seg}$  中 16bit 中为 1 的个数;如果要统计某个所述的停车位收费 POS 机所覆盖的区域有多少个车位时只要统计 ParkingSpace<sub>seg</sub> 中 16bit 中为 1 的个数。

[0028] 本发明的有益效果主要表现在:实现了一石多鸟的效果,省空间的泊车方法、数字化的泊车检测手段、智能化的泊车收费和管理、高效的车位使用率和友好的停车诱导服务,对解决城市中心地带的停车问题以及节约用地具有积极意义。

## 附图说明

[0029] 图 1 为在使用车辆横向移动装置时的第一步骤示意图;

[0030] 图 2 为在使用车辆横向移动装置时的第二步骤示意图;

[0031] 图 3 为构成车辆横向移动装置的移动组件示意图;

[0032] 图 4 为构成车辆横向移动装置的另一种移动组件示意图;

[0033] 图 5 为 zigbee 2.4G 无线通信单元采用简约器件的电路原理图;

[0034] 图 6 为 CC2430 器件模块电路原理图;

[0035] 图 7 为无线收发模块与 CC2430 连接框图;

[0036] 图 8 为无线收发模块电路原理图;

[0037] 图 9(a)、图 9(b) 为原有路边停车位的停车方法,图 9(c) 为本发明提出的省空间停车位的停车方法;

[0038] 图 10 为静态交通云服务的网络拓扑图;

[0039] 图 11 为停车位上的车辆感知示意图;

[0040] 图 12 为静态交通感知、云计算和云服务的循环图;

[0041] 图 13 为静态交通信息树的组织图;

[0042] 图 14 为某一停车点的车位信息的记录格式;

[0043] 图 15 为某一停车点的空间信息的记录结构。

## 具体实施方式

[0044] 下面结合附图对本发明作进一步描述。

[0045] 参照图 1 ~ 图 15, 一种基于物联网技术的多功能停车位管理和诱导系统, 包括多个便携式的具有无线通信的泊车辅助装置, 一台便携式的停车收费 POS 机、一台用于停车网管理和停车诱导的交通云服务器; 所述的便携式的具有无线通信的泊车辅助装置兼备有车辆平行移动辅助、停车位检测和车位信息传输等功能, 所述的便携式的具有无线通信的泊车辅助装置与所述的便携式的停车收费 POS 机通过无线通信方式进行信息交换, 所述的便携式的停车收费 POS 机具备网络直连功能、视频拍照摄像功能、自动计时结账功能, 通过网络直连上传的停车信息; 所述的交通云服务器根据分布在各地的所述的便携式的停车收费 POS 机上传的停车信息, 分析城市各区域的停车现状, 自动生成各种具有停车位信息的电子地图, 为出行者提供各种交通云服务;

[0046] 所述的便携式的具有无线通信的泊车辅助装置, 包括两条横向布置的供前后车轮放置的移动组件和具有开关开闭状态输入采集以及 zigbee 2.4G 无线通信单元; 所述移动组件采用低摩擦系数的金属填料 /PTFE 复合材料, 所述移动组件呈薄片状, 所述移动组件包括上片单元和下片单元, 所述上片单元的底面可横向滑动地嵌入所述下片单元的顶面内, 所述上片单元与下片单元组成低摩擦系数的摩擦副, 所述上片单元的顶面和下片单元的底面呈粗糙状, 所述上片单元的横向长度比车辆左右车轮之间的距离大, 所述下片单元的横向长度比车辆左右车轮之间距离的两倍大; 所述下片单元的末端嵌入了一个开关装置, 当所述的移动组件承载着泊车车辆并移动到停车位时, 其上片单元的底面靠泊车车辆的重量压住下片单元的顶面上的弹簧片, 如图 11 所示, 这时产生一个开关 ON 信号, zigbee 2.4G 无线通信单元接收到该 ON 信号, 向所述的便携式的停车收费 POS 机上传该车位的停车信息; 当泊车车辆离开停车位时, 产生一个开关 OFF 信号, zigbee 2.4G 无线通信单元接收到该 OFF 信号, 向所述的便携式的停车收费 POS 机上传该车位的车辆离开信息, 所述的便携式的停车收费 POS 机接收到该信息后自动计算车辆停放时间以及收费金额;

[0047] ZigBee 是由 ZigBee Alliance 制定的无线网络协议, 是一种近距离、低功耗、低数据速率、低复杂度、低成本的双向无线接入技术。2.4GHz 波段为全球统一的无需申请的 ISM 频段, 划分成 16 个信道, 码元速率为 62.5kbaud, 采用了 16 进制正交调制, 用码片长度为 8 的伪随机码直接扩频技术, 提供 250kb/s 的传输速率, 传输距离可达 100m, 满足路边停车位信息采集和传输的需要;

[0048] ZigBee 网络中定义了三种节点类型: 协调器、路由器和终端设备。协调器和路由器必须是全功能器件, 终端设备可以是全功能器件, 也可以是简约器件。一个 ZigBee 网络只允许有一个协调器, 也称作 ZigBee 协调点, 协调点是一个特殊的 FFD, 它具有较强的功能, 是整个网络的主要控制者。本发明中将停车位收费 POS 机作为 ZigBee 协调点, 每个所述的便携式的具有无线通信的泊车辅助装置中的 zigbee 2.4G 无线通信单元采用简约器件;

[0049] 图 5 为在所述的便携式的具有无线通信的泊车辅助装置中的 ZigBee 无线网络节点的硬件系统总体框图, 简约器件由 CC2430 器件模块和无线收发模块组成。CC2430 射频器件模块由 CC2430 器件和相关外围电路构成, 考虑到路边停车位管理区域在 200m 以内, 在 CC2430 器件与天线之间加一级接口电路即无线收发模块, 用来放大接收和发送信息的功率, 满足传送距离的要求;

[0050] CC2430 器件模块的电路原理如图 6 所示; 该模块主要包括 3.3V 和 1.8V 电源滤

波电路、芯片晶振电路、巴伦电路和复位电路。芯片本振信号既可由外部有源晶体提供,也可由内部电路提供,这里由内部电路提供,需外加晶体振荡器和 2 个负载电容,电容的大小取决于晶体的频率及输入容抗等参数。R2 和 R3 为偏置电阻,电阻 R3 主要用来为 32MHz 的晶振提供合适的工作电流。用 1 个 32MHz 的石英谐振器 (X1) 和 2 只电容 (C9 和 C10) 构成 1 个 32MHz 的晶振电路。用 1 个 32.768kHz 的石英谐振器 (X2) 和 2 个电容 (C7 和 C8) 构成 1 个 32.768kHz 的晶振电路。CC2430 射频信号的收发采用差分方式传送,其最佳差分负载是  $115+j180\Omega$ ,阻抗匹配电路应根据该数值进行调整。设计采用  $50\Omega$  单极子天线,由于 CC2430 的差分射频端口具有两个端口,而天线是单端口,因此需采用巴伦电路(平衡/非平衡转换电路)完成双端口到单端口的转换。巴伦电路由电感 (L1、L2, L3) 和电容 (C15、C17、C26) 构成。

[0051] CC2430 内部使用 1.8V 工作电压,适合于电池供电的设备,外部数字 I / O 接口使用 3.3V 电压,以保持和 3.3V 逻辑器件兼容。CC2430 片上集成有自流稳压器,能将 3.3V 电压转换为 1.8V 电压,这样只有 3.3V 电源的设备无需外加电压转换电路就能正常工作。C1、C11、C15 等为去耦电容,主要用于电源滤波,以提高器件的工作稳定性。

[0052] CC2430 发送数据时,信号从差分射频端口 RF\_P、RF\_N 经巴伦电路变为单端信号,由 RXTX\_SWITCH 信号控制 2 个逻辑开关,选通功率放大电路 (PA),放大后的信号从天线发射出去。接收信号时,在 RXTX\_SWITCH 信号控制下,从天线接收的信号经低噪声放大电路 (LNA) 放大,巴伦电路转换,由 RF\_P、RF\_N 端口接收。图 7 为无线收发模块与 CC2430 的连接框图。

[0053] 无线收发模块的电路原理如图 4 所示。该电路主要由 2 个逻辑开关电路、功率放大电路 (PA)、低噪声功率放大电路 (LNA)、阻抗匹配电路、电源滤波电路及偏置电路组成。功率放大电路采用 Bubeq 公司的功放 UP2202V,该器件由 3.3V 电源供电,与 CC2430 供电电源相同,无需另外设计电源电路,1 dB 压缩点输出功率为 23dBm,线性增益为 26dB,内部输入已匹配到  $50\Omega$ 。

[0054] 本发明中,将某个停车区域构成一个无线星型网,由一个所述的停车位收费 POS 机作为协调点和多个所述的便携式的具有无线通信的泊车辅助装置的终端节点组成的。所述的停车位收费 POS 机负责发起建立和管理整个网络,所述的便携式的具有无线通信的泊车辅助装置分布在所述的停车位收费 POS 机的覆盖范围内,直接与所述的停车位收费 POS 机进行通信;所述的停车位收费 POS 机通过网络与所述的交通云服务器进行通信,上传某个停车区域内的停车信息,如附图 11 所述;

[0055] 所述金属填料为稀土表面处理 CF。当然,根据需要也可以选用其他金属填料。

[0056] 所述上片单元与下片单元之间的摩擦副的摩擦系数小于 0.0125。

[0057] 所述下片单元的高度为 20mm,宽度为 150mm。

[0058] 为了进一步有效利用路边停车位的空间,最理想的方式是一个车位长度稍长于泊车车辆的长度,如图 9(c) 所示,目前的泊车方式要通过多次改变行驶方向以及多次倒车才能将车辆停放到停车位上,如图 9(a) 和图 9(b) 所示,目前这种泊车方式存在几个方面的问题:1) 对缺乏驾驶经验的停车者要将车辆停放好不是一件容易的事情;2) 车位的长度必须要大于停放车辆长度的 1/5 以上;3) 泊车管理比较难,收费人员必须时常关注停放的车辆;4) 与收费管理和停车诱导没有一个联动机制,智能化和自动化水平不高;因此,省空间、数

字化、智能化和自动化等技术融为一体的泊车辅助装置是解决上述问题的关键；

[0059] 在省空间方面,本发明的技术构思为:泊车辅助装置由两条采用稀土表面处理 CF / PTFE 复合材料所构成的、在上下片单元之间容易产生滑动的移动组件构成,移动组件中的上片单元与下片单元之间形成低摩擦系数的摩擦副,车辆的车轮部位停放在移动组件上,横向用力推动车辆的车身来完成车辆的横向移动；

[0060] 设计在车辆的车轮与地面之间增加一个质量轻、便于携带、便于折叠、高强度、高弹性模量、抗蠕变、能产生横向移动的摩擦副装置,同时也要便于使车辆的车轮容易移动到摩擦副装置的上面。因此,摩擦副材料的选择是一个必须首先解决的问题,在摩擦副材料选择时也必须考虑材料的摩擦系数,由低摩擦系数材料制造的摩擦副装置才有可能用不大的力可以横向移动车辆；一般来讲轿车(商务、公务)自身重量为 1.2 吨左右,紧筹型轿车(家用)自身重量为 1 吨左右,假如驾驶员在车辆的横向方面用力为 15 公斤的力来横向移动自己的车辆作为设计指标的话,那么材料在承载 1.2 吨情况下的摩擦系数必须在 0.0125 以下；作为一个成年人要产生 15 公斤的推力来横向移动车辆是可以接受的。

[0061] 聚四氟乙烯 (PTFE) 以极低的摩擦系数,是目前已知固体工程材料中具有最低的摩擦系数的材料,同时该材料具有成型工艺简单、成本低、可回收重复使用等独特优点,为制造薄、轻、柔的摩擦副提供了一种理想的工程材料。但是,由于 PTFE 机械性能差、线膨胀系数大、导热性差、磨损量大,不适于单独作耐磨材料使用。通常在 PTFE 中加入填料进行填充改性,制备成 PTFE 复合材料,以求在保持其低摩擦系数的同时,获得优良的耐磨性及高强度、高刚度和尺寸稳定性。碳纤维具有高强度、高弹性模量、耐高温、抗蠕变等特点,属于典型的高性能无机纤维。

[0062] 在数字化停车设计方面,本发明在所述的泊车辅助装置一端嵌入了一个能感知车辆存在的开关机构,如图 3 中的 8 和图 11 中的 8 所示,同时也嵌入了一个终端节点设备,如图 3 中的 7 所示；所述的开关机构由一个弹簧片压制而成,当其承载 1kg 以上重量时,弹簧片上的两个触点接通产生闭合 ON 信号；所述的开关机构嵌入在所述的泊车辅助装置的下片上；当车辆需要泊车时,首先将车辆行驶到所述的泊车辅助装置上,如图 1 所示,然后车辆上的所有人员下车,收费管理者或者驾驶员用 15kg 左右推力横向移动车辆,如图 2 所示,当将车辆推动到泊车位时,所述的泊车辅助装置的上片使得下片上的弹簧片往下压,导致弹簧片上的两个触点接通产生闭合 ON 信号；所述的终端节点设备接收到闭合 ON 信号后发出一个带有泊车位编码的信息给所述的停车位收费 POS 机,所述的停车位收费 POS 机开始计时,同时收费管理人员通过所述的停车位收费 POS 机拍摄泊车车辆的车牌号图像,接着将车牌号图像以及泊车位编码的信息上传给所述的交通云服务器；

[0063] 在智能化停车设计方面,主要由所述的交通云服务器通过分布在各区域发送过来的泊车情况进行云计算,然后提供各种交通云服务；

[0064] 一键获取车位信息交通云服务:利用 GPS 导航技术和手机定位技术,车主通过访问交通云服务提供的网站,上传车主的车辆位置信息,所述的云计算服务器根据车辆的位置信息自动检索车辆周边车位信息,如果有空车位的情况自动生成电子地图诱导车主快速找到停车位；这样就免除了车主搜索查询的麻烦,省时节油,极大的方便了车主；

[0065] 指定区域车位信息交通云服务:车主通过人机界面指定出发地和目的地,所述的云计算服务器自动检索指定区域的停车位状态,如果有空车位的情况下自动生成从出发地

到目的地的路径,在电子地图标记出从起点到终点距离的行车路线,车主通过人机接口根据所显示的路径以及行车时间等信息选择某一条行车路线后就完成了路径规划,导航仪进入导航状态;

[0066] 车位预约云服务,通过该交通云服务,车主可以方便快捷的预订好离目的地最近、最方便的停车位;并且车载导航仪将一路引导客户直至停到指定车位,这样车主在出门前就订好了自己的停车位,可提高车主的出门办事效率;

[0067] 多级停车诱导的交通云服务,第一级诱导,主要通过互联网、广播、移动终端定制、停车指数发布、停车资费时段查询等形式,实现对驾驶员行车、停车决策的诱导;第二级诱导,通过路侧广播、手机定制服务、诱导信息屏等信息,在进入区域交通干道、交通枢纽前,告知进入该区域的车辆本区域的停车资源现状和资费标准等信息;第三级诱导,行驶途中的诱导,通过道路周边的诱导信息屏发布路边停车位信息;

[0068] 要提供上述交通云服务,城市道路空间信息也必须直接参与计算,从每个所述的停车位收费 POS 机传输给交通云服务器的数据做如下约定,输出的一条记录是由 SegmentID+ParkingSpace+Parking 等三个参数值构成,如图 14 所示;

[0069] 所述的 SegmentID 包括绝对位置编码、用于表示离设定坐标中心点的相对位置的逻辑标注代码、用于对从道路的起点到终点的自然数编码、岔路信息编码;共 23 位编码如图 15 所示,其中绝对位置编码为最前 6 位,第 1 位到第 3 位表示经度,第 4 位到第 6 位表示纬度,比如得到的数据为 120030,120 表示东经 120 度,030 表示北纬 30 度,通过存放在信息系统中可以得到对应的城市是杭州市;逻辑标注代码为第 7 位到 17 位,以城市的中心点将区域分为 A、B、C、D 4 个象限区,第 7 位表示道路的起点所在的象限区,用 4 位数字表示街道两端的 x、y 坐标,第 8 位到第 9 位表示街道起点的 x 坐标,第 10 位到第 11 位表示街道起点的 y 坐标,第 12 位表示道路的终点所在的象限区,第 13 位到第 14 位表示街道终点的 x 坐标,第 15 位到第 16 位表示街道终点的 y 坐标;对于两条平行且两端 x、y 坐标相同的街道辅以小写字母顺序区别,用第 17 位数来表示;自然数编码为第 18 位到第 22 位,依照从南到北、从东到西由小到大编号,最小单位为 1cm,左单右双延伸到底进行编排,对于只有单侧行人道的如果是在道路的左方采用单数编排,在道路的右方采用双数编排;岔路信息编码为第 23 位,岔路信息编码 N 表示前方不通,L 表示右转禁止,R 表示左转禁止;

[0070] 所述的逻辑标注代码为 11 位,从第 7 位到第 17 位,用于表示离市中心的相对位置,其命名规则为:以市中心标志性位置为原点,东西向为 x 轴,南北向为 y 轴,将城市分为 A、B、C、D 4 个象限区,考虑到特大城市在区半径 100km 以内,用 4 位数字表示街道两端的 x、y 坐标,对于两条平行相距在 1km 范围内且两端 x、y 坐标相同的街道可辅以 a、b、c..... 顺序区别;

[0071] 所述的 ParkingSpace,用于表示某个所述的停车位收费 POS 机所覆盖的网络终端节点,即每个停车位;每个停车位与每个终端节点都建立一一对应关系,图 14 中的 ParkingSpace 共有 2 个 byte,这里用 16bit 来表示 16 个车位,如果存在着车位的情况就将其相应的位设置为 1,反之设置为 0;

[0072] 所述的 Parking,用于表示实际车位中泊车的情况,采用 2 个 byte 来反映实际停车位上的泊车信息,如果车位上有车就将该车位所对应的位设置为 1,反之设置为 0;如果要获得某个所述的停车位收费 POS 机所覆盖停车区域的所有停车位情况,可以直接对所述

的 ParkingSpace 和所述的 Parking 进行异或逻辑运算得到空车位的信息,计算方法如公式(1)所示,

$$[0073] \quad p_{seg} = ParkingSpace_{seg} \oplus Parking_{seg} \quad (1)$$

[0074] 式中,  $p_{seg}$  为某位置空间中停车位泊车状态,其中相应位为 1 的表示空车位;如果要统计某个所述的停车位收费 POS 机所覆盖的区域还有多少个空车位只要统计  $p_{seg}$  中 16bit 中为 1 的个数;如果要统计某个所述的停车位收费 POS 机所覆盖的区域有多少个车位时只要统计 ParkingSpace<sub>seg</sub> 中 16bit 中为 1 的个数;

[0075] 所述的交通云服务器根据分布在各地的所述的停车位收费 POS 机传输过来的 SegmentID+ParkingSpace+Parking 记录,首先通过 SegmentID 空间位置信息对某道路周边的停车位情况进行统计计算,这时可以作为第三级停车诱导信息发布;接着对某区域的停车位情况进行统计计算,这时可以作为第二级停车诱导信息发布;最后对整个城市的停车位情况进行统计计算,这时可以作为第一级停车诱导信息发布,整个从微观到中观、然后再从中观到宏观的停车诱导信息统计加工过程如图 13 所示;

[0076] 在自动化停车管理方面,主要完成自动计时结账功能,由于采用了泊车辅助装置,泊车车辆相对处于锁住状态,车主想要离开停车位必须向停车管理人员申告,停车管理人员将所述泊车辅助装置中的下片单元放置好后泊车车辆才可以横向移动;另一方面,由于采用了数字化停车方式,车辆泊车开始时已经将车牌号图像以及停车位编码的信息上传给所述的交通云服务器,交通云服务器识别车牌号图像,当泊车车辆离开停车位时所述的泊车辅助装置检测到车辆离开自动发送一个信号给所述的停车位收费 POS 机,所述的停车位收费 POS 机将该信息上传给所述的交通云服务器,所述的交通云服务器根据变化的车位情况自动生成一份收费账单并传送给所述的停车位收费 POS 机;

[0077] 本发明中将所述的停车位收费 POS 机和所述的便携式的具有无线通信的泊车辅助装置构建成一个无线星型网,如图 10 所示,其中所述的停车位收费 POS 机作为一个 ZigBee 无线星型网络的协调点,所述的便携式的具有无线通信的泊车辅助装置作为一个 ZigBee 无线星型网络的终端节点;

[0078] 图 1 为 ZigBee 无线网络节点的硬件系统总体框图,该系统由 CC2430 器件模块和无线收发模块组成。CC2430 射频器件模块由 CC2430 器件和相关外围电路构成。虽然 CC2430 内部集成有无线收发器和 8051 内核,可以简化电路设计,在单片机和无线收发器之间不加接口电路也能通信,但通信距离有限。经测量发现,两个网络节点在空旷地面的通信距离是 10 ~ 100m,这个距离有时不能满足应用需要。在 CC2430 器件与天线之间加一级接口电路即无线收发模块,用来放大接收和发送信息的功率,从而加大数据传送距离。

[0079] 为了使车辆容易平稳地停放在车辆横向移动装置上,具体的说是停放在两条移动组件上,移动组件必须设计成薄形,移动组件的高度设计成 20mm,这样的高度是容易实现车辆停放在装置上动作的;要将车辆平稳地停放在移动组件上,在车轮与移动组件之间的摩擦力必须设计的大些,同时移动组件的横向宽度设计成 150mm 左右是比较适易,以防止移动组件与车轮之间的滑脱;另外移动组件的材料强度设计需承受 1.2 吨车辆的负荷;移动组件长度方面的设计,需要考虑横向移动车辆的最大距离,同时也要考虑可折叠的便携式的设计要求;由于在横向移动车辆时移动组件处在车轮与地面之间,因此共有 3 对摩擦副存在,即车轮与移动组件之间的摩擦副、移动组件中的上片单元与下片单元之间的摩擦副

以及移动组件与地面之间的摩擦副；为了在横向移动车辆时在车轮与移动组件之间以及移动组件与地面之间不产生相对移动，在设计移动组件与地面和车轮相接触的面上要增加摩擦系数，本发明中的移动组件采用模具压制工艺制造，因此在移动组件与地面和车轮相接触的面上采用凹凸不平形状用以增加摩擦系数；而在设计移动组件之间的摩擦副时，希望它们之间的摩擦力越小越好，在选择移动组件之间的摩擦副材料时，本发明中选用了一种稀土表面处理 CF / PTFE 复合材料，这种材料的加工性能好，可根据实际需要进行裁剪，移动组件之间的摩擦副是由两个相同稀土表面处理 CF / PTFE 复合材料构成的，分为上片单元与下片单元，上片单元嵌入在下片单元内，下片单元的作用相当于滑轨；同时为了减少单位面积的承受力，上片单元与下片单元设计为面接触方式；上片单元的长度尺寸的设计可稍长于横向方面的车轮之间的外侧长度。

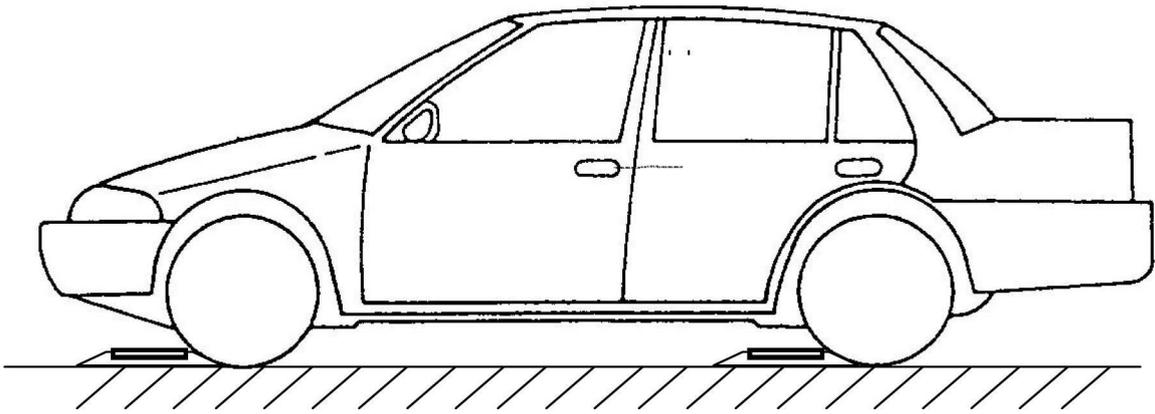


图 1

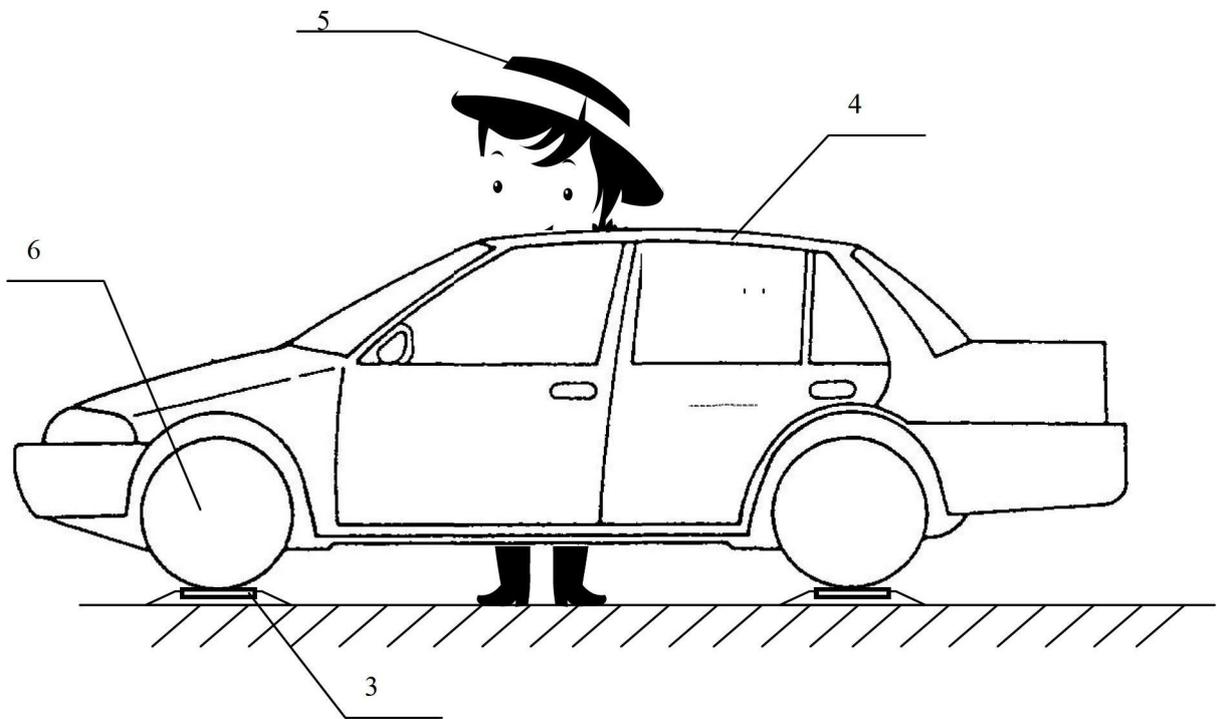


图 2

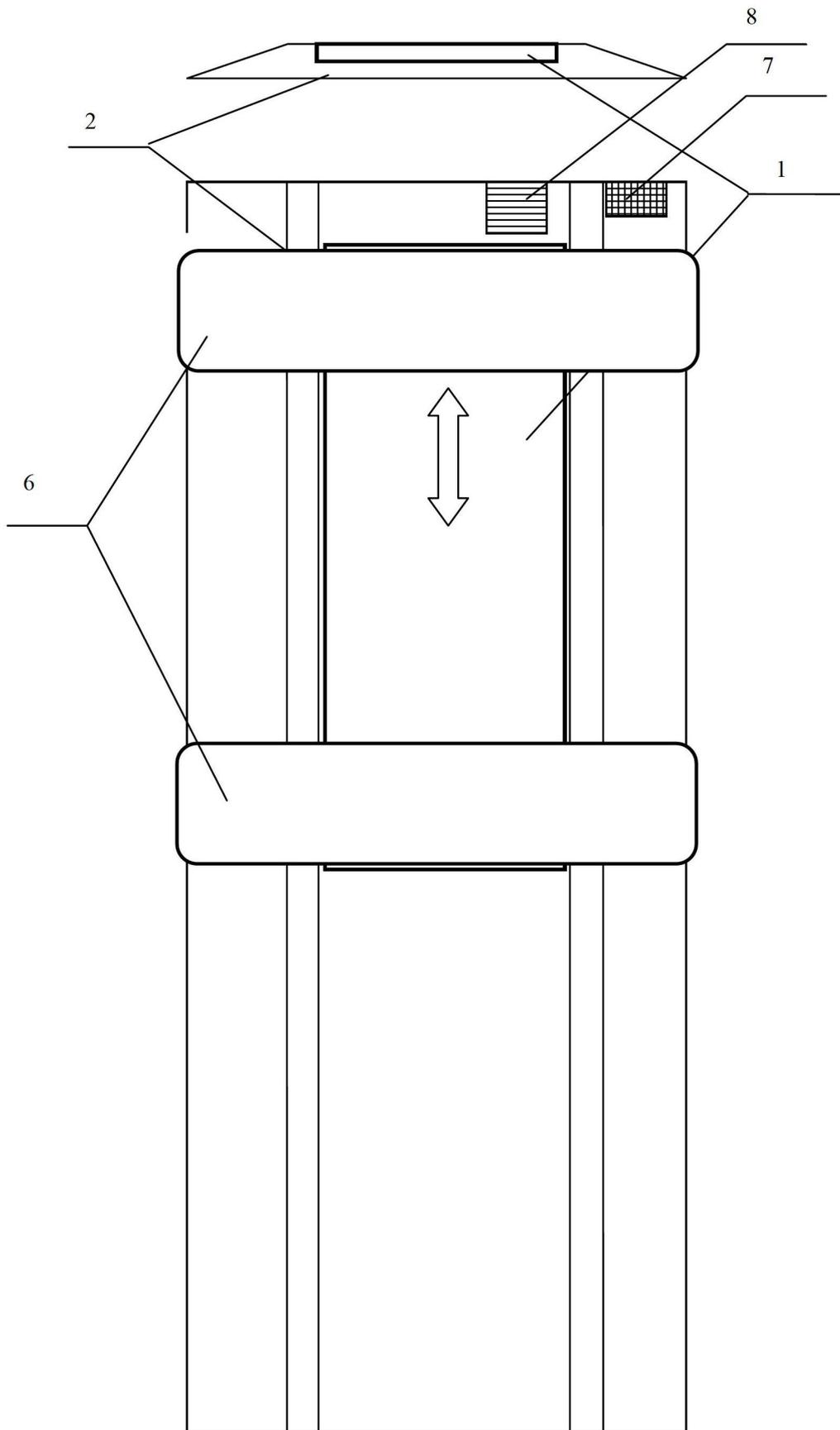


图 3

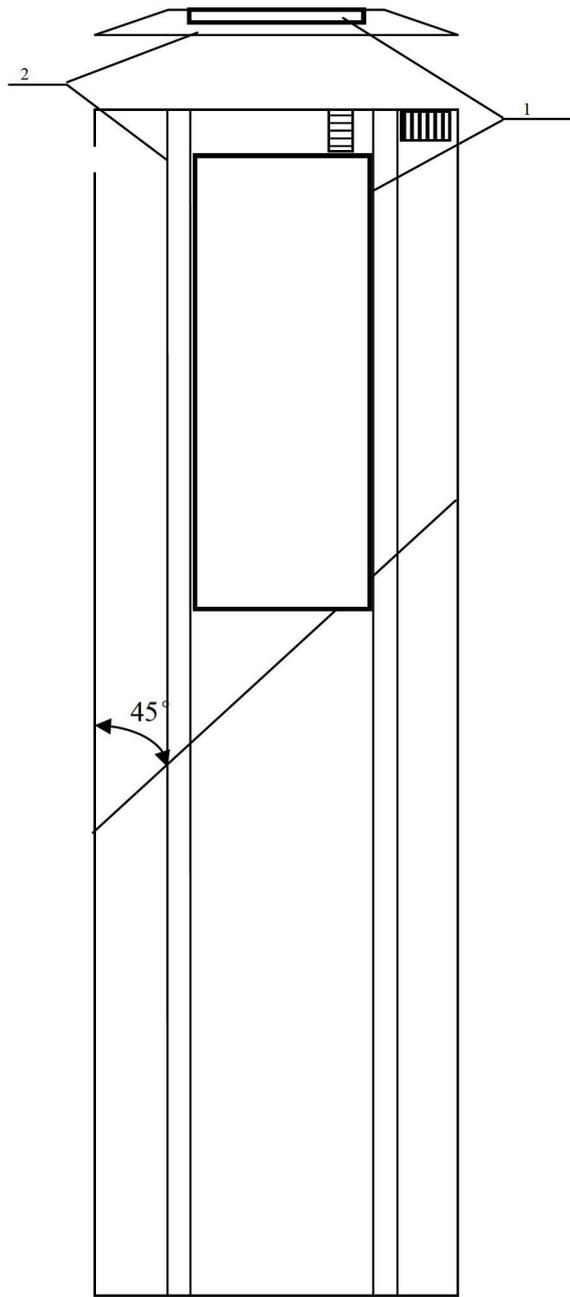


图 4

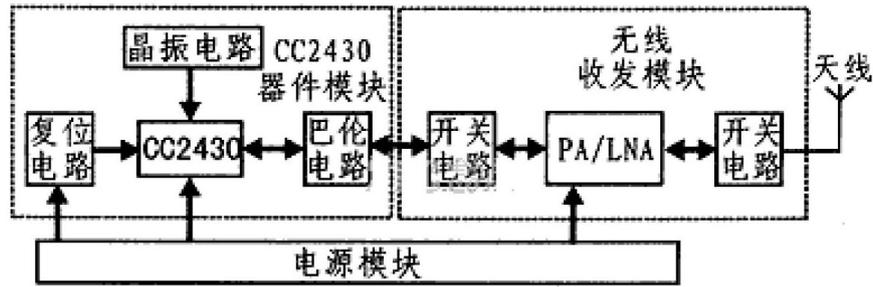


图 5

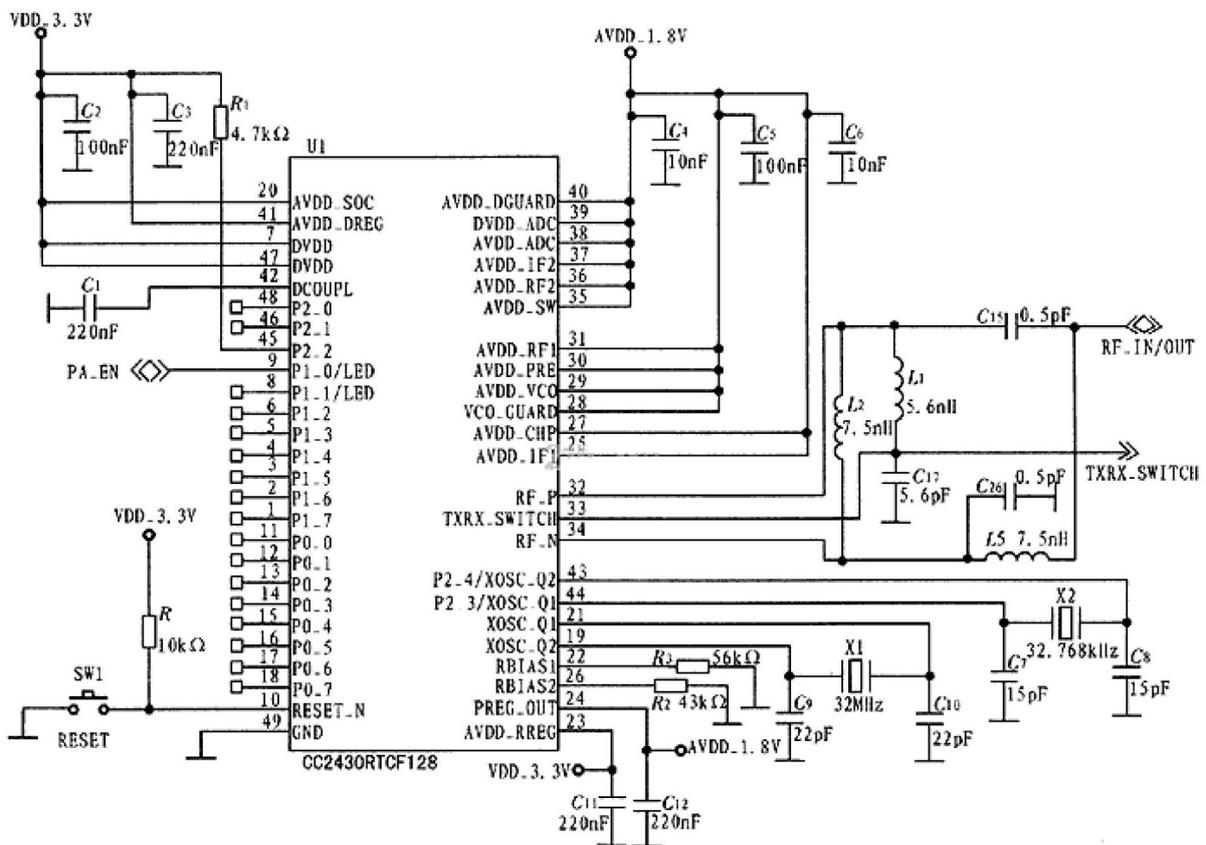


图 6

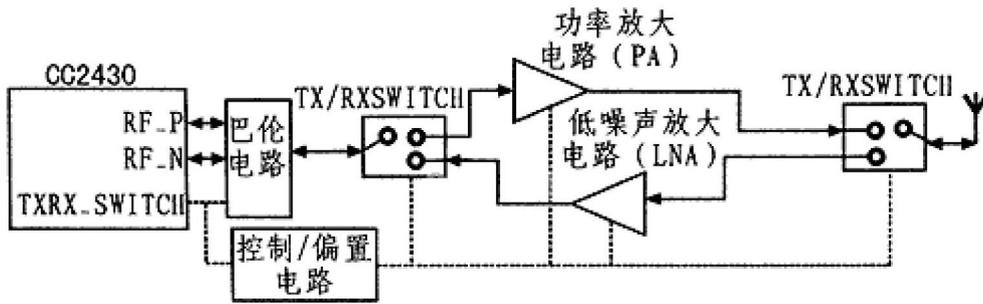


图 7

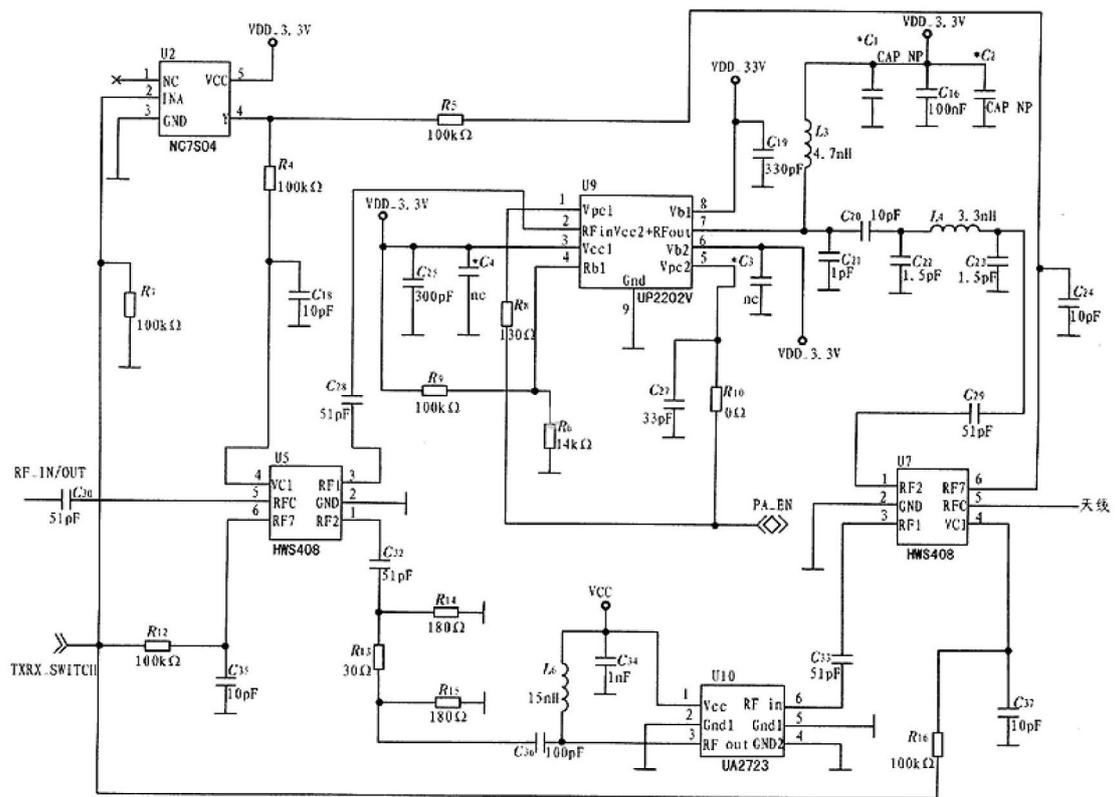


图 8

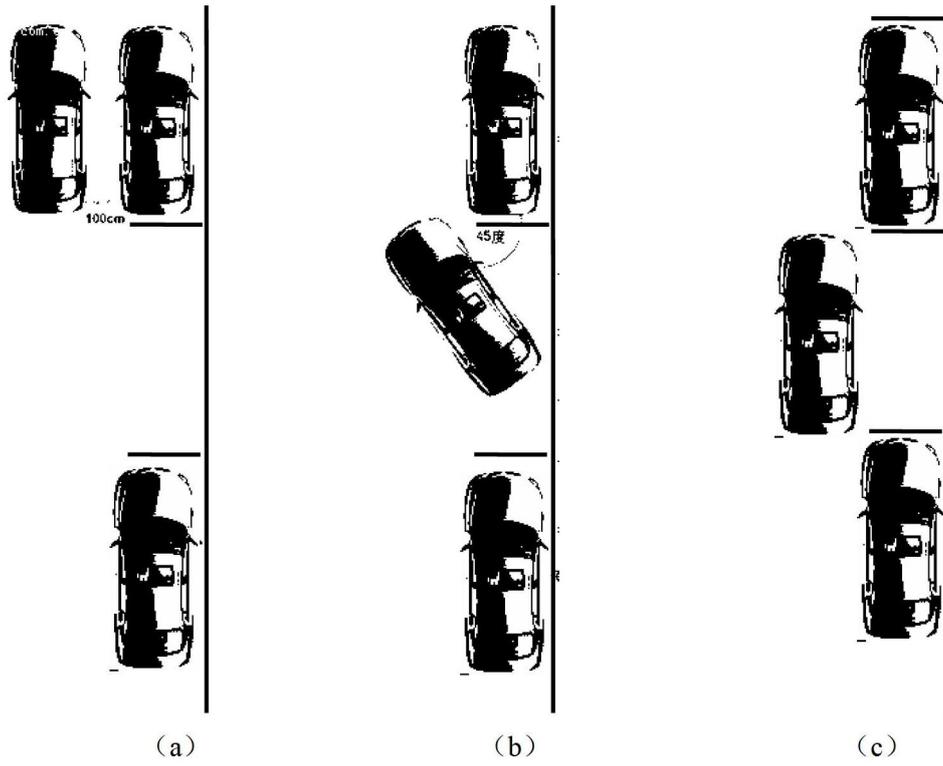


图 9

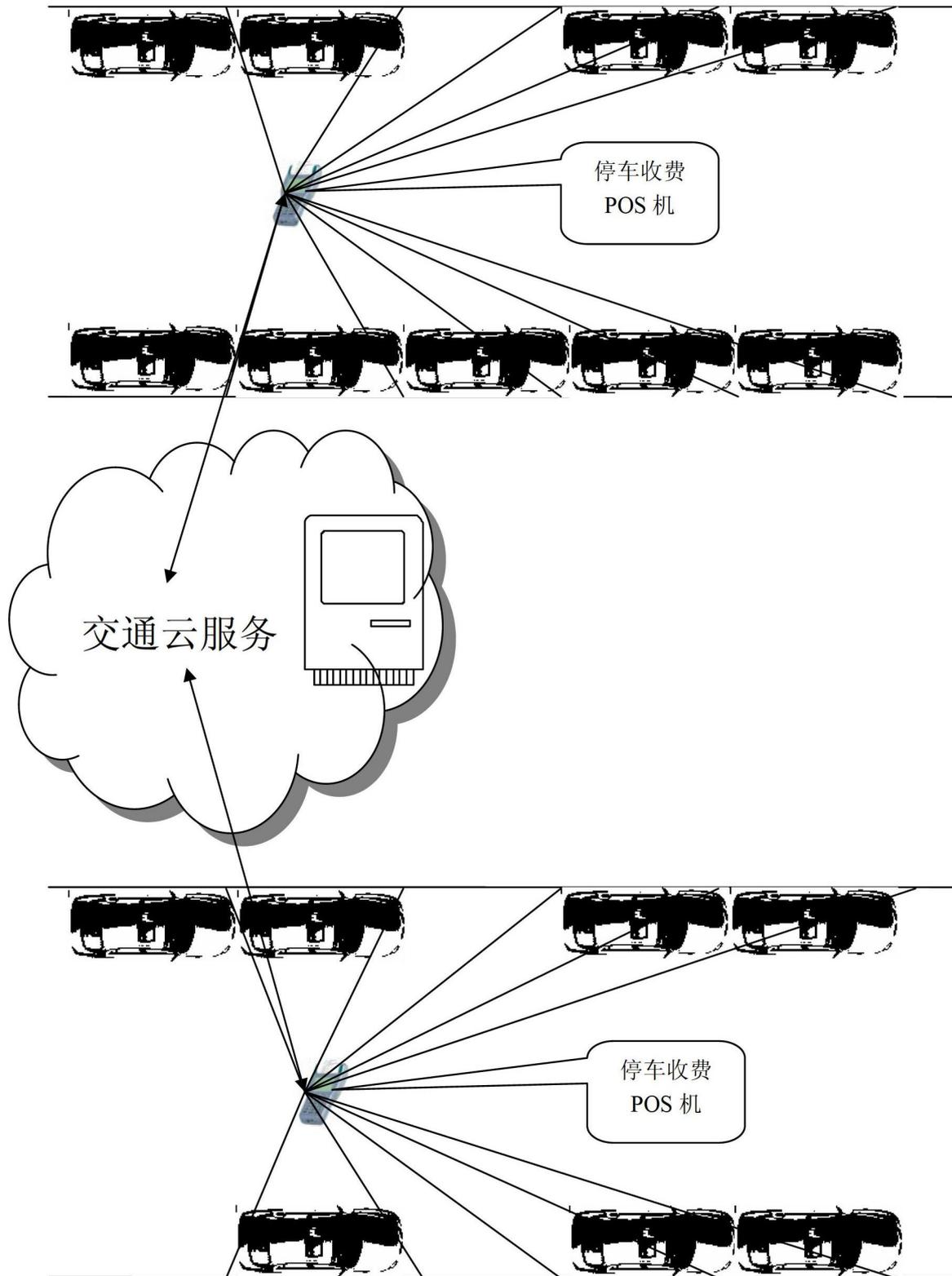


图 10

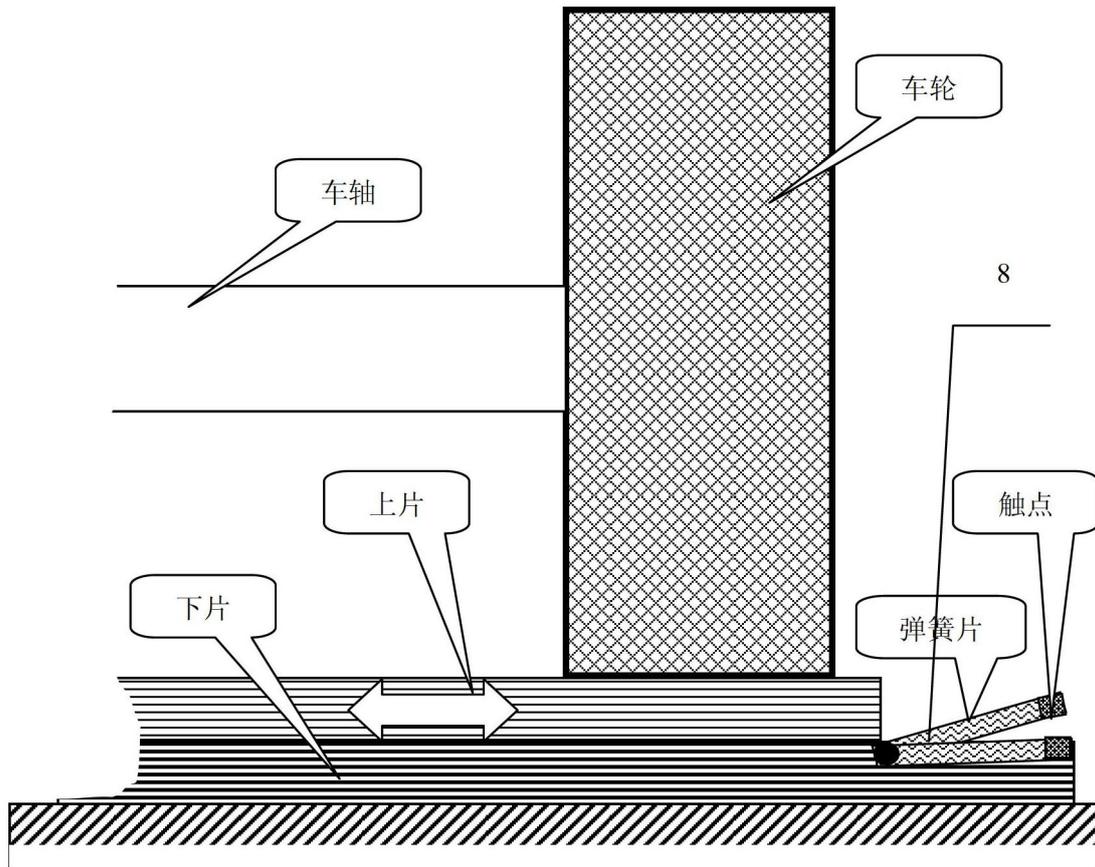


图 11

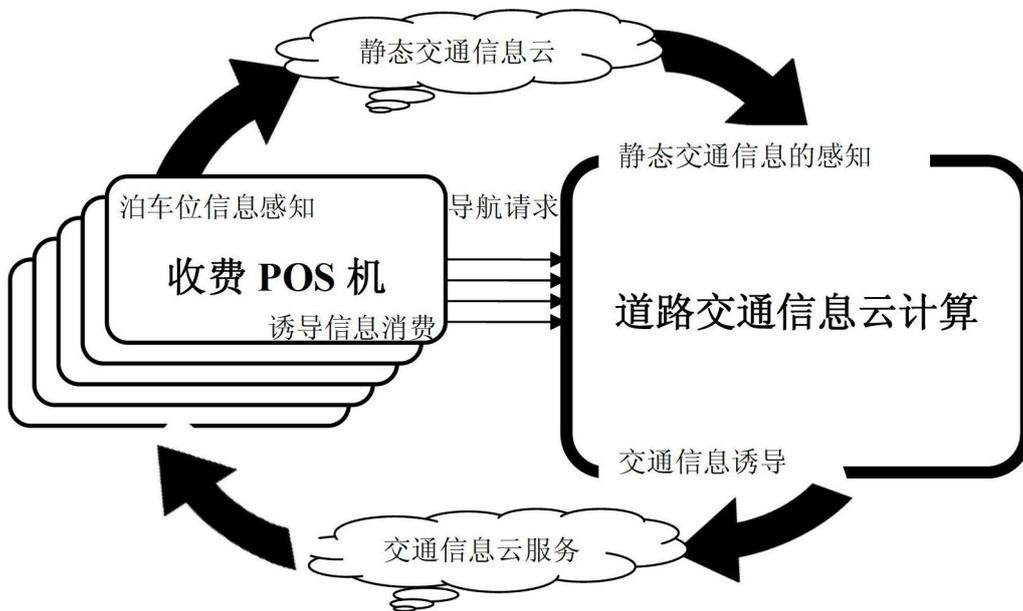


图 12

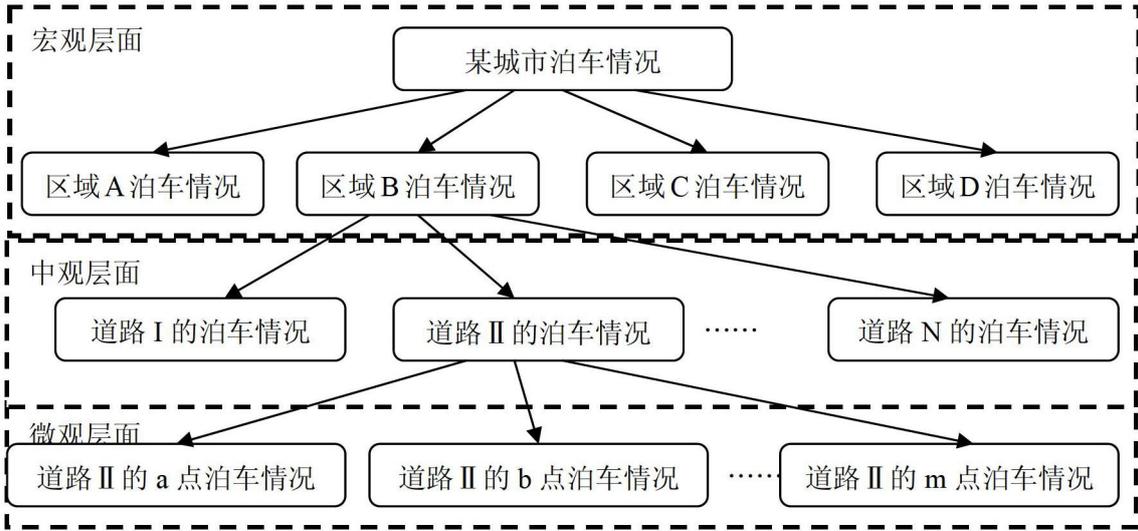


图 13

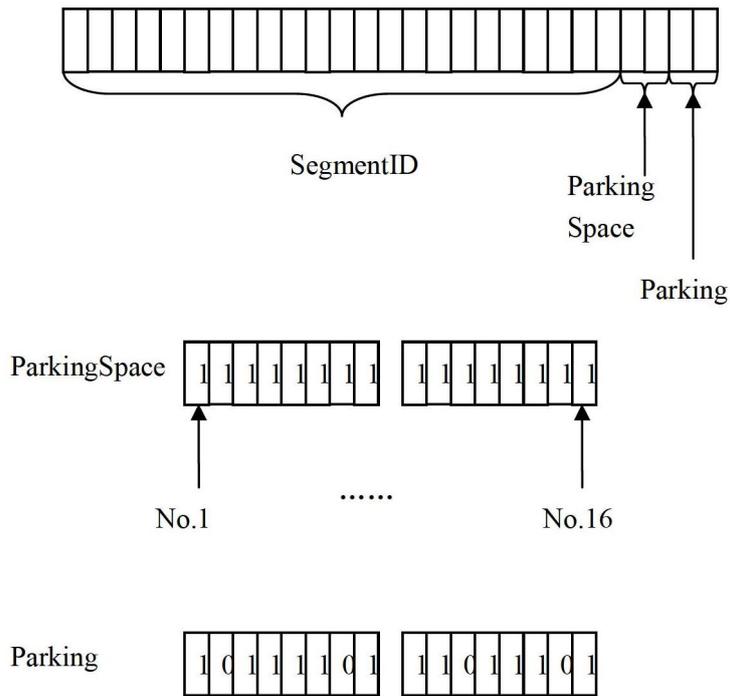


图 14

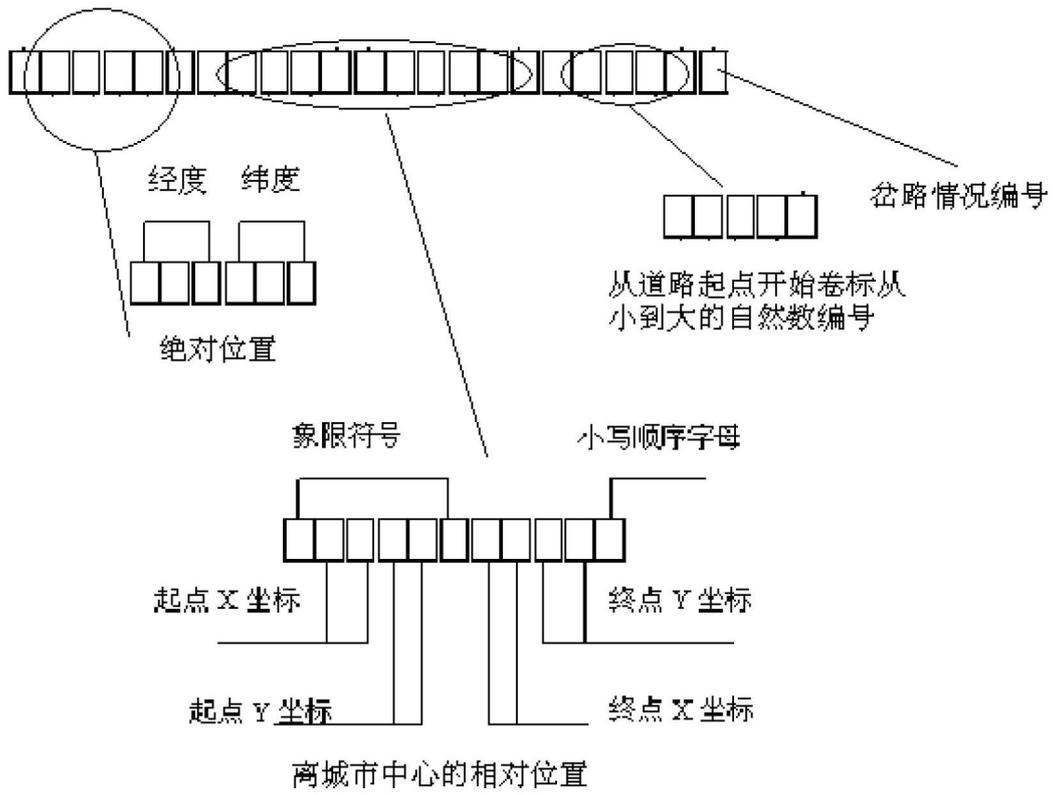


图 15