



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106314328 A

(43)申请公布日 2017.01.11

(21)申请号 201610822656.0

(22)申请日 2016.09.14

(71)申请人 华北水利水电大学

地址 450045 河南省郑州市北环路36号

(72)发明人 孙全红 徐启 张贞贞 王成凤

白磊 张梦竹 张岩 张弓

(74)专利代理机构 郑州中原专利事务有限公司

司 41109

代理人 王晓丽

(51) Int. Cl.

B60R 16/023(2006.01)

H04L 29/08(2006.01)

G05D 1/02(2006.01)

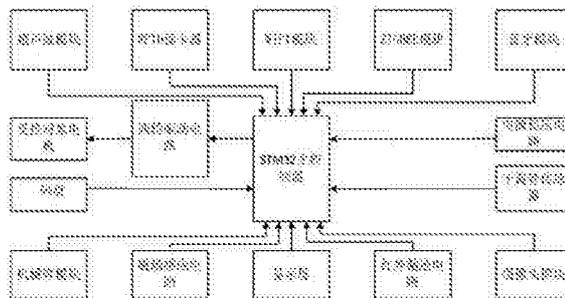
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种多功能智能仿真车

(57)摘要

一种多功能智能仿真车,包括主控制器以及分别和主控制器相连的摄像头模块、蓝牙模块、ZIGBEE模块、WIFI模块、超声波模块、磁场感应电路、红外循迹电路、干簧管传感器、码盘、四轮驱动电路、电源稳压电路;电机与四轮驱动电路连接成回路;蓝牙模块用于近距离无线控制;ZIGBEE模块用于车辆间组网信息通信;WIFI模块用于视频帧信号的传输;摄像头模块、红外循迹电路、磁场感应电路分别实现摄像头、光电和电磁三种循迹方式,可自适应切换;干簧管传感器用于执行交通信号灯时控制车辆前进或停止;超声波模块实现测距和避障。本发明在实现车辆多功能的同时,实现多车组网形成系统,本发明智能程度高、环境适应性强、仿真度高。



1. 一种多功能智能仿真车,其特征在于:包括主控制器以及分别和主控制器相连的摄像头模块、蓝牙模块、ZIGBEE模块、WIFI模块、超声波模块、磁场感应电路、红外循迹电路、干簧管传感器、码盘、四轮驱动电路、电源稳压电路;电机与四轮驱动电路连接成回路;

蓝牙模块用于近距离无线控制;ZIGBEE模块用于车辆间组网信息通信;WIFI模块用于视频帧信号的传输;

摄像头模块、红外循迹电路、磁场感应电路分别实现摄像头、光电和电磁三种循迹方式,控制系统根据各自的实测值与各自的识别效果阈值进行对比,选择差别小的一种进行自适应切换;

干簧管传感器用于执行交通信号灯时,与车道上的电磁铁配合控制车辆前进或停止;超声波模块实现测距和避障;

四轮驱动电路用于实现360度自由转动及各方位运动;电源稳压电路为各部分提供稳定安全的电压电流。

2. 根据权利要求1所述的多功能智能仿真车,其特征是:所述蓝牙模块、ZIGBEE模块、WIFI模块的优先等级由高到底依次为:蓝牙模块、ZIGBEE模块、WIFI模块;当优先等级高的模块对应的网络出现故障时,借用或征用优先等级低的模块对应的网络,优先等级低的模块所承担的通信任务被延时或忽略。

3. 根据权利要求1所述的多功能智能仿真车,其特征在于:还包括分别和主控制器相连的显示屏和发光二极管。

4. 根据权利要求1所述的一种多功能智能仿真车,其特征是:还包括和主控制器相连的RFID读卡器,通过RFID读卡器和摄像头模块实现车辆的位置及姿态调整双重定位。

5. 根据权利要求1所述的多功能智能仿真车,其特征是:还包括和主控制器相连的机械臂模块。

6. 根据权利要求1所述的多功能智能仿真车,其特征在于:车辆组网采用ZIGBEE星状拓扑结构。

一种多功能智能仿真车

技术领域

[0001] 本发明涉及智能交通技术领域,特别涉及一种多功能智能仿真车。

背景技术

[0002] 随着世界范围内经济的高速发展,汽车普及率的快速提高,汽车在方便人们生活的同时也带来了大量不可忽视的问题,如交通拥堵、驾驶安全、环境污染等,智能交通系统可以很好的解决交通快速发展中带来的问题,而智能车辆作为智能交通系统的关键技术,在解决交通问题的过程中有着不可替代的作用,因此,在智能交通发展过程中,智能车辆控制系统的设计变得尤为重要。

[0003] 智能车模拟了一个人驾驶汽车的思维和控制过程,智能车的发展在一定程度上能够推动实体车的技术进程。目前存在于市面上的智能车多是功能单一、应用简单、拓展功能弱。

发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明提出一种智能程度高、环境适应性强的多功能智能仿真车。

[0005] 本发明的目的是以下述方式实现的:

一种多功能智能仿真车,包括主控制器以及分别和主控制器相连的摄像头模块、蓝牙模块、ZIGBEE模块、WIFI模块、超声波模块、磁场感应电路、红外循迹电路、干簧管传感器、码盘、四轮驱动电路、电源稳压电路;电机与四轮驱动电路连接成回路;

蓝牙模块用于近距离无线控制;ZIGBEE模块用于车辆间组网信息通信;WIFI模块用于视频帧信号的传输;

摄像头模块、红外循迹电路、磁场感应电路分别实现摄像头、光电和电磁三种循迹方式,控制系统根据各自的实测值与各自的识别效果阈值进行对比,选择差别小的一种进行自适应切换;

干簧管传感器用于执行交通信号灯时,与车道上的电磁铁配合控制车辆前进或停止;超声波模块实现测距和避障;

四轮驱动电路用于实现360度自由转动及各方位运动;电源稳压电路为各部分提供稳定安全的电压电流。

[0006] 所述蓝牙模块、ZIGBEE模块、WIFI模块的优先等级由高到底依次为:蓝牙模块、ZIGBEE模块、WIFI模块;当优先等级高的模块对应的网络出现故障时,借用或征用优先等级低的模块对应的网络,优先等级低的模块所承担的通信任务被延时或忽略。

[0007] 所述多功能智能仿真车,还包括分别和主控制器相连的显示屏和发光二极管。

[0008] 所述多功能智能仿真车还包括和主控制器相连的RFID读卡器,通过RFID读卡器和摄像头模块实现车辆的位置及姿态调整双重定位。

[0009] 所述多功能智能仿真车还包括和主控制器相连的机械臂模块。

[0010] 所述多功能智能仿真车车辆组网采用ZIGBEE星状拓扑结构。

[0011] 相对于现有技术,本发明能够实现多种基本功能外,还根据物联网背景集成了RFID,ZIGBEE,WIFI等,而且本发明在实现车辆多功能的同时,实现多车组网形成系统,更是在应用级给予更多的拓展,本发明具有智能程度高、环境适应性强、仿真度高、经济等特点。

附图说明

[0012] 图1为多功能智能仿真车的原理框图。

[0013] 图2 为多功能智能仿真车的底层板结构示意图。

[0014] 图3 为多功能智能仿真车的顶层板结构示意图。

[0015] 图4 为交通灯指示通行示意图。

[0016] 图5为巡线方式切换示意图。

[0017] 图6为定位与姿态调整示意图。

[0018] 图7为车辆系统应用图。

[0019] 图8为智能车程序流程图。

[0020] 其中,0、码盘与电机安装处;1、车轮安装开槽;2、磁场感应电路;3、干簧管传感器;4、超声波模块;5、红外循迹电路;6、四轮驱动电路;7、电源稳压电路;8、RFID读卡器;9、摄像头模块;10、WIFI模块;11、发光二极管;12、最小系统部分;13、显示屏;14、ZIGBEE模块;15、蓝牙模块;16、机械臂模块;17、智能车;18、电磁铁;19、指示灯;20、红灯;21、黄灯;22、绿灯;23、赛道特征线;24、电磁信号线;25、RFID标签;26、停车区域标示;A、定位错误状态;B、姿态错误状态;C、校正定位与姿态后状态。

具体实施方式

[0021] 如图1所示,多功能智能仿真车包括主控制器以及分别和主控制器相连的摄像头模块、蓝牙模块、ZIGBEE模块、WIFI模块、RFID读卡器、显示屏、超声波模块、机械臂模块、磁场感应电路、红外循迹电路、干簧管传感器、码盘、四轮驱动电路、电源稳压电路,所述摄像头模块通过对视频帧采集、处理,进行图像判别;所述蓝牙模块用于电脑及手机对智能车的控制;所述ZIGBEE模块无线组网;所述WIFI模块用于无线传输相关数据;所述RFID读卡器实现定位与导航;所述显示屏用来显示相关数据、图案等;所述超声波模块实现测距和避障;所述机械臂模块用来抓取物体;所述磁场感应电路用来磁导航;所述红外循迹电路进行黑白线巡线;所述干簧管传感器通过电磁铁实现车辆前进或停止;所述码盘进行测速与车速控制;所述四轮驱动电路用于实现360度自由转动及各方位运动;所述电源稳压电路为各部分提供稳定安全的电压电流。

[0022] 如图2所示,底层板两侧设有车轮安装开槽,两侧的车轮安装开槽之间设有码盘和电机安装处0,电机与四轮驱动电路6连接成回路;磁场感应电路2、干簧管传感器3、超声波模块4、红外循迹电路5、电源稳压电路7和RFID读卡器8均安装在在底层板上。

[0023] 磁场感应电路2用来磁导航;检测磁场电路用10mH 电感和6.8nF 电容组成RLC 并联谐振回路进行选频,再通过其中的信号调理电路、纹波电路等,输出稳定电压。该电压值也就是转化后放大的电磁信号,通过信号强弱可以判定确定磁导线的位置和小车的行走路线。

[0024] 干簧管传感器3通过电磁铁实现车辆前进或停止;方案采用的干簧管有两个软磁

性材料做成的、无磁时断开的金属簧片触点。根据整个特点,可通过检测干簧管的高低电平来判定是否存在一定频率范围的电磁场,进而实现车辆停止或运动。

[0025] 超声波模块4实现测距和避障;超声波发生器在某一时刻通过STM32控制发出超声波信号,遇到被测物体后反射回来,被超声波接收器接收到。只要STM32计算出超声波信号从发射到接收到回波信号的时间,知道在介质中的传播速度,就可以计算出距被测物体的距离。测试得出距离后,就可以适当转向,实现避障的功能。

[0026] 红外循迹电路5进行黑白线巡线;利用红外线在不同颜色的物体表面具有不同的反射强度的特点,在小车行驶过程中不断地向地面发射红外光,当红外光遇到白色纸质地板时发生漫反射,反射光被装在小车上的接收管接收;如果遇到黑线则红外光被吸收,小车上的接收管接收不到红外光。除黑白色外,其他颜色背景也会根据吸收光谱的特点,有不同强度的反射光。控制器就是否收到反射回来的红外光为依据来确定黑线的位置和小车的行走路线。

[0027] 四轮驱动电路6用于实现360度自由转动及各方位运动;所述电源稳压电路7为各部分提供稳定安全的电压电流。

[0028] RFID读卡器8实现定位与导航;车辆进入标签覆盖范围后,也就是该进入磁场后,接收解读器发出的射频信号,凭借感应电流所获得的能量发送出存储在芯片中的产品信息,或者由标签主动发送某一频率的信号,解读器读取信息并解码后,送至中央信息系统进行有关数据处理。在车辆运动中,车辆控制器STM32通过对数据的识别判定,就可以得到相关数据,判定自己所在位置,也可以根据实际规划进行导航运动。

[0029] 码盘进行测速与车速控制;所使用码盘采用的霍尔转速表原理。

[0030] 如图3所示,主控制器、摄像头模块、蓝牙模块、ZIGBEE模块和WIFI模块安装在顶层板上;摄像头模块9通过对视频帧采集、处理,进行图像判别;WIFI模块10实现传输摄像头视频帧数据等,在三种组网方式中优先级最低;发光二极管11用于各种状态的表示;LED可以让各种状态直观表现出来,在实现调试过程中提供方便方案。主控制器12是整个电路的枢纽,采用的芯片为STM32F103ZET6。根据最小系统的要求,实现了控制器的正常工作。显示屏13用来显示相关数据、图案等;ZIGBEE模块14实现无线组网,车辆间信息交互传输,在三种组网方式中优先级第二;蓝牙模块15用于电脑及手机对智能车的控制,在三种组网方式中优先级最高;机械臂模块16提供一种备用功能,用来抓取物体。

[0031] 图4中,本发明在十字路口信号灯停车行车方案中采用干簧管控制。干簧管为磁敏元件,内含两个簧片,外加的磁场使两片簧片端点位置附近产生不同的极性,从而使两片不同极性的簧片将互相吸引并闭合。电磁铁18的线路与信号指示灯19相连,当红灯20亮状态或黄灯21亮状态下,电磁铁18通电,绿灯22亮状态下,电磁铁18断电。也就是:红灯和黄灯状态下,电磁铁通电,形成磁场,干簧管闭合,进而车辆停止,反之,车辆顺利通过。其特征在于:摒弃了使用摄像头或者其他方式识别红绿灯的方法,提出一种可靠简便的红绿灯车辆控制方案。

[0032] 图5中,本发明实现三种循迹方式,分别为电磁、光电、摄像头三种方式,根据环境变化进行自适应切换,选择其中一种。在实际模拟赛道中,三种巡线方式可以单独执行,但都会受到一定的影响。电磁巡线受信号稳定性、电磁信号交叉等影响;光电巡线方式受赛道标志对比度、赛道亮度等影响;摄像头循迹方式受光线强弱、标志反射强度色谱、各种干扰

因素(如车辆影子)等影响。摄像头与红外都属于图像传感器,前者通常指可见光范围,后者指红外光谱范围(不可见,使用时需要配红外照明),所谓的进行自适应切换指的是:两者同时工作,各自有设定的识别效果阈值,控制系统选择两者实际识别与阈值差小的一方。图5中,智能车17的摄像头9与红外循迹电路5通过赛道特征线23识别路径,磁场感应电路2通过电磁信号线24识别路径。在只存在电磁信号线24的路段,只能巡磁运动。当进入赛道特征线23和电磁信号线24都存在状况下,就要分别根据三种巡线情况出现的信号完整度与连续性,自动切换到最优化的一种循迹方式。同理,在只存在赛道特征线23的路段,也选择最优化方案。本方案增强了循迹的适应性,可靠性。

[0033] 本发明使用三种组网方式,分别为ZIGBEE、WIFI、蓝牙,实现三类信息传输,方便后期的开发与拓展。本方案中,Zigbee用于车辆间组网,信息通信;WIFI用于视频帧信号的传输;蓝牙用于近距离无线控制。本发明实现三种无线组网,而根据每种组网方式特点进行不同功能。3个通信网络,优先等级由高到底依次为:蓝牙、ZIGBEE、WIFI;而在恶劣条件下,若出现多重网络不能组网,以事件优先级通过可组网方式进行工作。当优先等级高的网络出现故障时,借用或征用优先等级低的网络,当借用优先等级低的网络时,优先等级低的网络所承担的通信任务被延时;当征用优先等级低的网络时,优先等级低的网络所承担的通信任务被忽略。

[0034] 图6中,本发明通过RFID、摄像头组合进行位置及姿态调整双重定位。车辆上集成有RFID读卡器8,可以检测到埋设在地下的标签信息。在小范围内,RFID标签25可辅助实现基本定位,但由于读取RFID标签25可以在一定距离内,因此可能存在定位误差。如A图,智能车17未能完全进入停车区域标示26,存在位置定位偏差。如B图,智能车17停车倾斜,存在姿态方位的错误。本方案通过智能车17上的摄像头模块9通过边沿检测技术进行处理识别停车区域标示26,计算出停车区域标示26与智能车17的相对距离差异,再进行位置与姿态修正,从而实现精确位置及姿态调整双重定位。RFID标签进行基本定位,然后再使用摄像头读取26停车区域标示进行位置修正定位。

[0035] 本发明可通过ZIGBEE技术实现多车组合形成智能交通沙盘模拟,可实现自动跟随、车辆堆积模拟、绿波带快速行驶、ETC、智能泊车等功能。

[0036] 如图7所示,车辆组网采用ZIGBEE星状拓扑结构,一辆车作为协调器,其他车作为节点,通过车与车的信息交互,实现相互协作。自动跟随:为模拟实际运用中的车辆跟随,通过摄像头对车牌号的识别,判定追踪某一辆车,进而淘汰巡线方式改为自动跟随方式。自动追踪是按照摄像头视野内的目标移动方向及距离,按照一定比例进行移动,从而实现自动跟随的效果。车辆堆积模拟:在前方车辆遇到红灯或其他停车状态时,前方车向所有车辆发送停车预警信号,其他车辆通过超声波判定是否在一定近距离有障碍物,当多辆车在同一区域时会出现“车辆堆积”现象。本方案在一定程度上,保证了车辆运行的安全性。绿波带快速行驶:通过地下的光电管或RFID标签来感应车流量,自动调整红绿灯间隔时间,合理分配信号周期,优先安排车流量大的路口车辆通行。平峰时段,它会缩小红绿灯间隔时间,让车辆少排队快速过路口。当遇到连续车流量时,它可以实现“绿波带”,多个路口连续绿灯,让车辆一路走到底;当一条道路交通压力增大时,它能在周边路口提前调节信号灯长短,引导车辆间隔通过。ETC:通过RFID无线感应系统完成ETC不停车路费系统的场景演示。智能车辆经过ETC收费入口,系统自动感应车载电子标签,完成车辆信息识别,并自动控制入库闸机

抬杆放行,当车辆驶出ETC收费出口时,系统同样自动识别车载电子标签,自动完成信息检测和控制出口闸机抬杆放行,系统自动进行车辆计费管理和数据库存储。智能泊车:车辆有车载电子标签,车位有车位电子标签。当车辆沿着指定路径循迹进入车库停车位后,通过RFID读卡器8可识别车位电子标签,同时发送信息给剩余各车“某车在某停车位”,其他车绕过该停车位,依次进入其他停车位,并同样的发送相关信息。当车辆沿着指定路径循迹驶出车库停车位后,同时发送信息给剩余各车“某停车位空闲”,以方便下次停车。本方案能够实现车辆自动入库泊车,自动驶入驶出,记录数据等功能。

[0037] 图8 是智能车的程序流程图。按键1与按键2为遥控器或监控系统计算机上的控制按键,按下按键1,智能车启动摄像头拍摄功能,并使用WiFi网络将拍摄的数据发送至监控系统计算机上;按下按键2,智能车停车。

[0038] 以上所述的仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明整体构思前提下,还可以作出若干改变和改进,这些也应该视为本发明的保护范围。

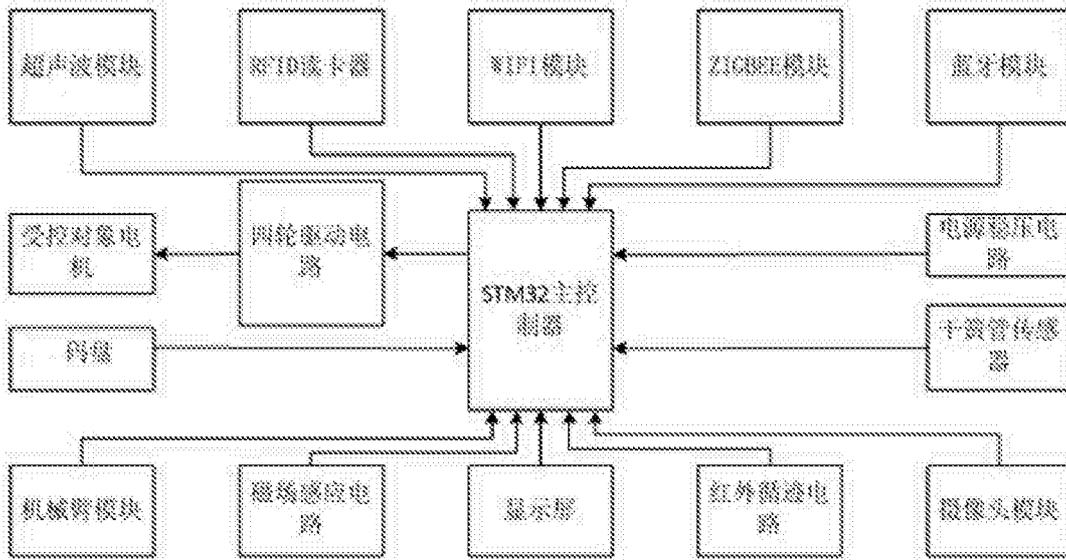


图1

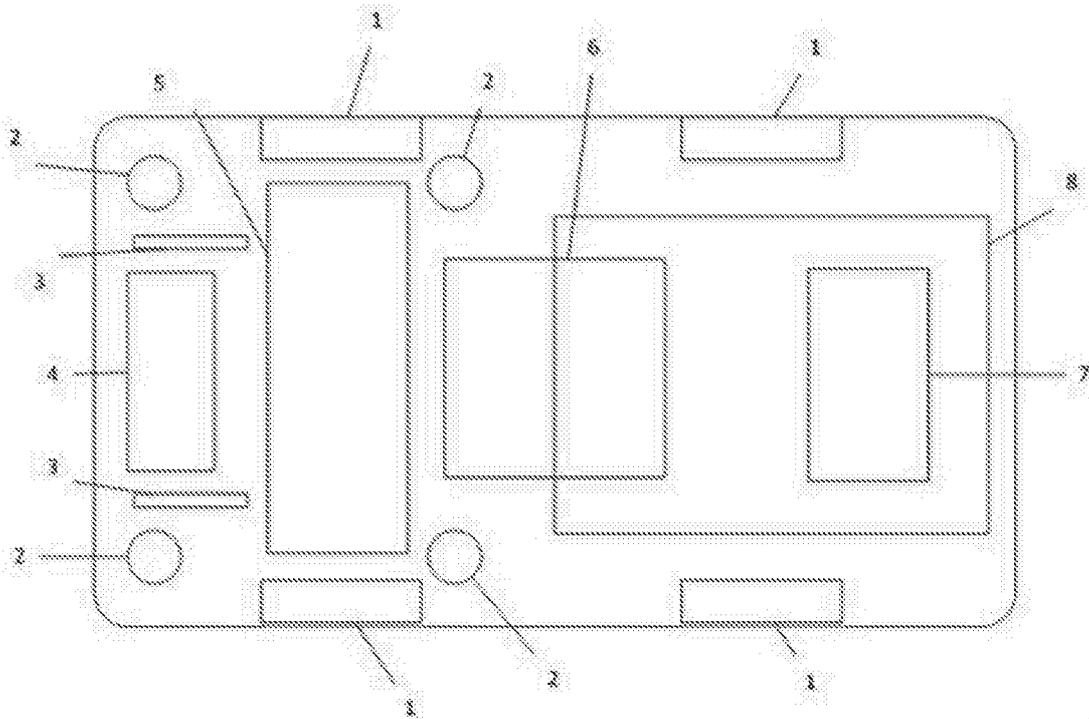


图2

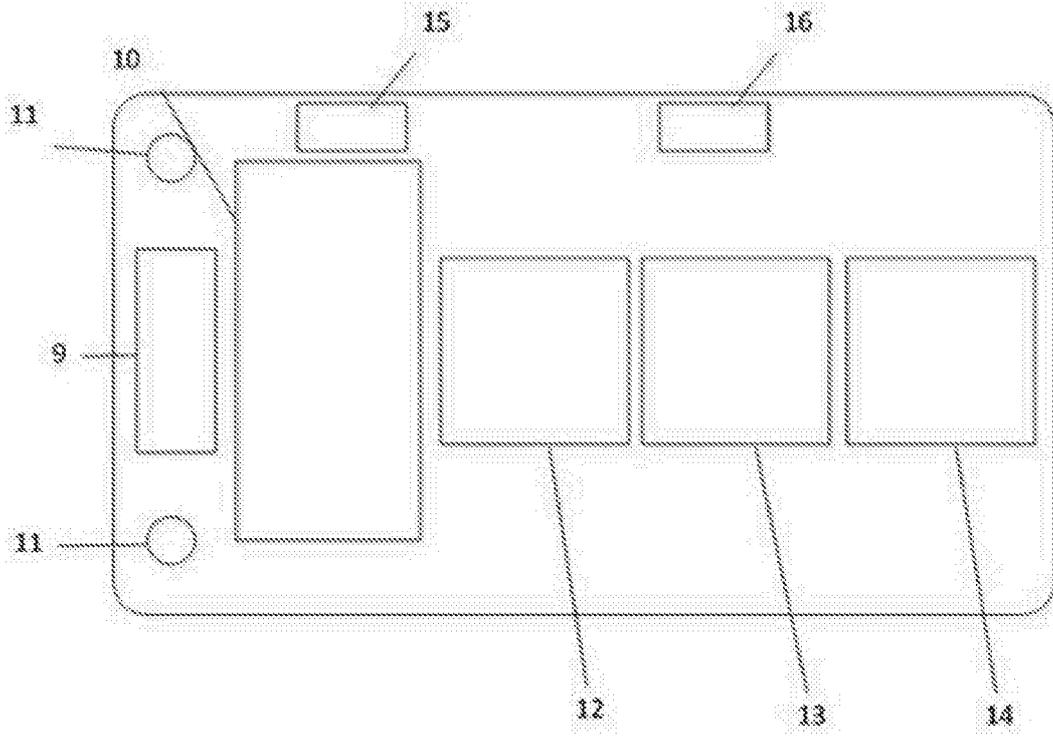


图3

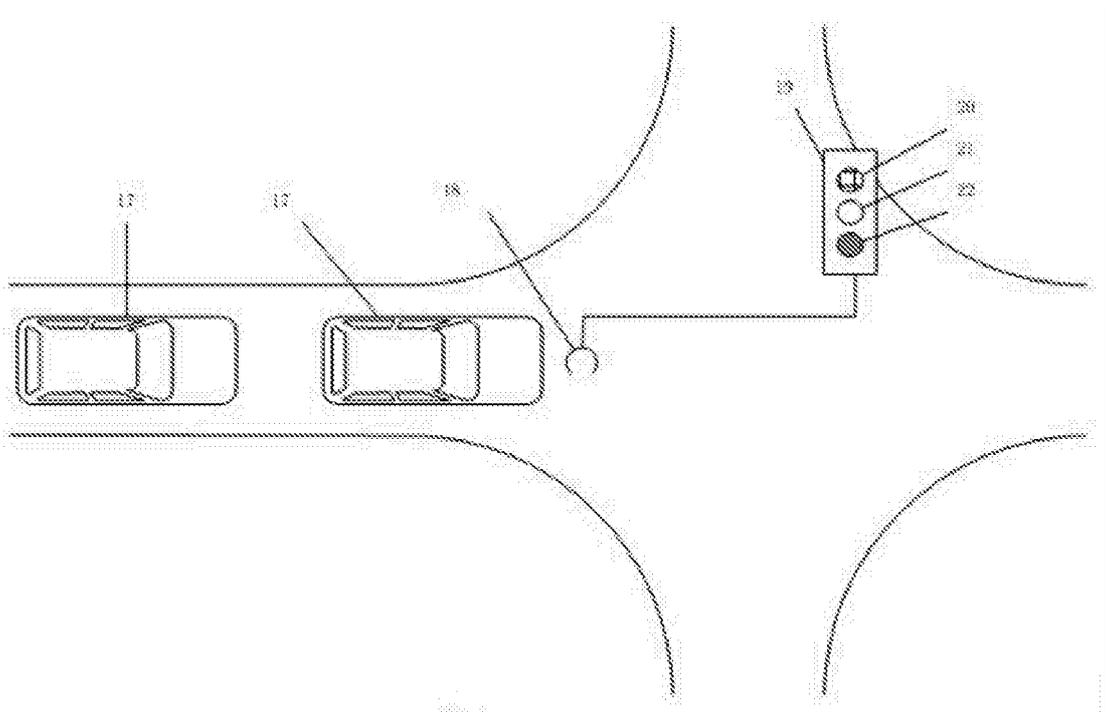


图4

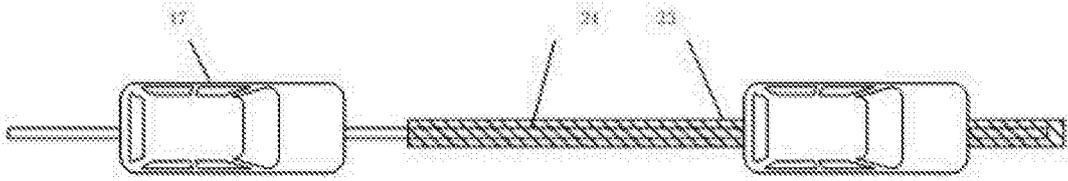


图5

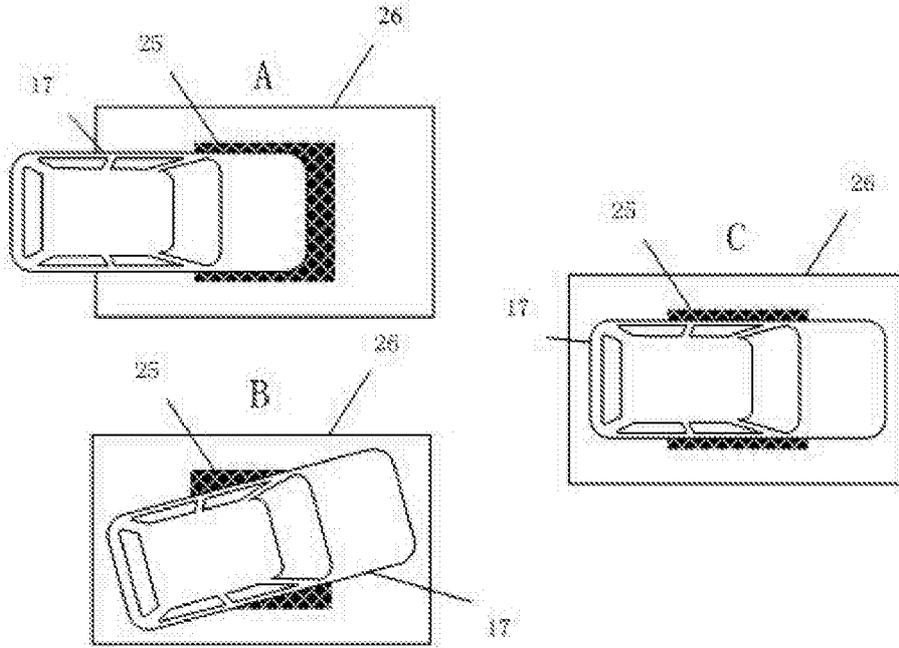


图6

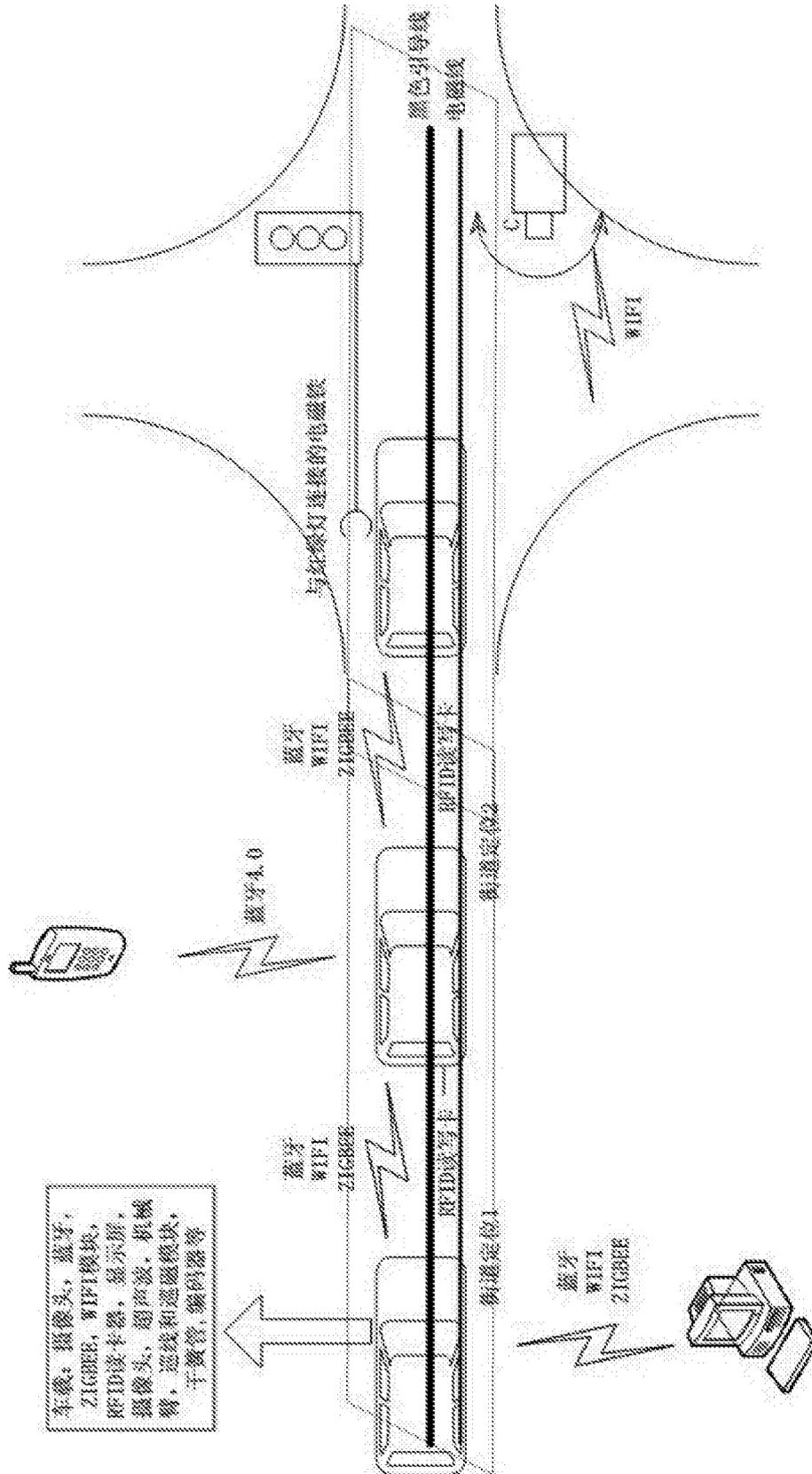


图7

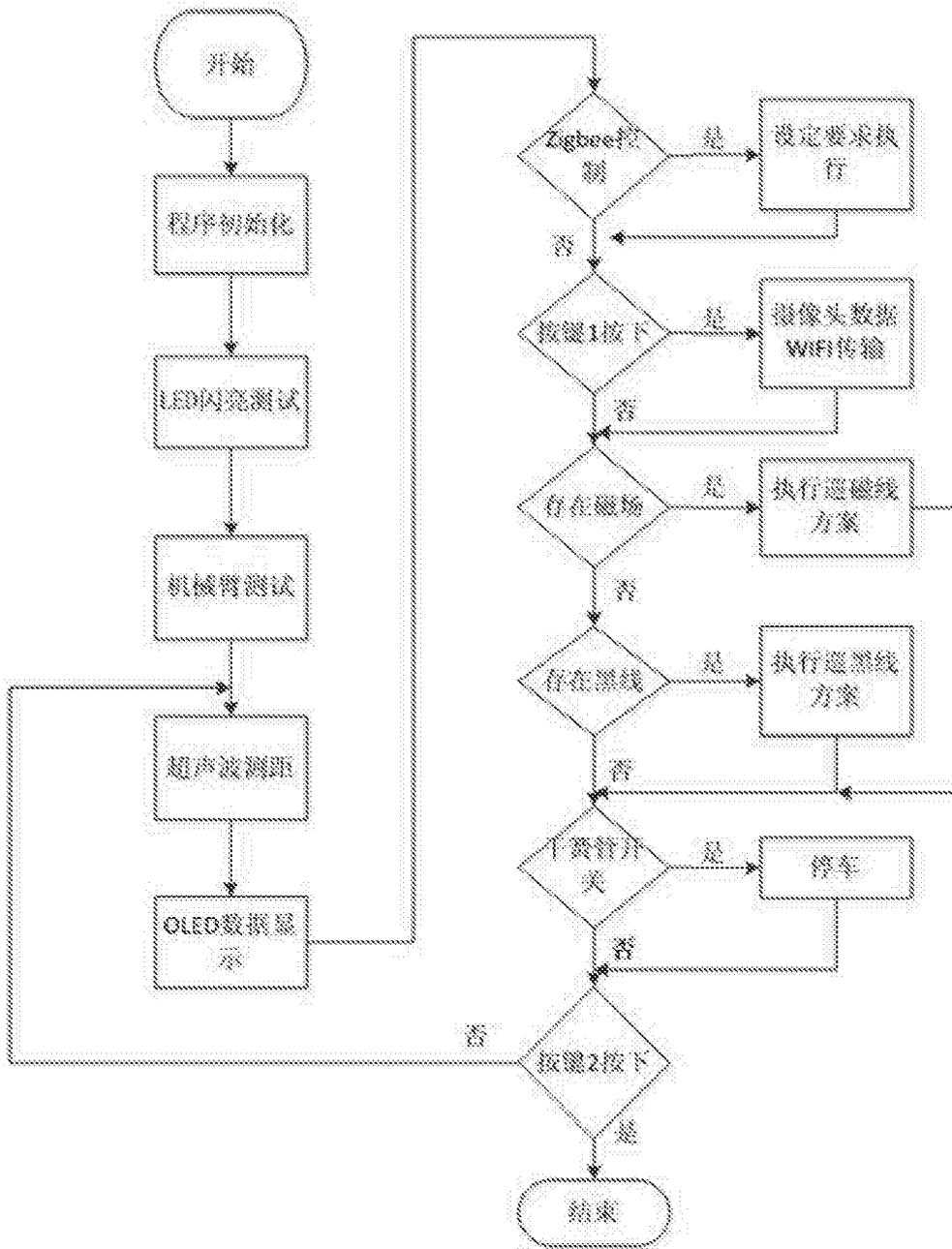


图8