



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204537444 U

(45) 授权公告日 2015. 08. 05

(21) 申请号 201520265291. 7

(22) 申请日 2015. 04. 28

(73) 专利权人 南京信息工程大学
地址 210044 江苏省南京市宁六路 219 号

(72) 发明人 侯荣涛 周彬 赵晓平

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 许方

(51) Int. Cl.

G08G 1/065(2006. 01)

G08G 1/056(2006. 01)

G08G 1/042(2006. 01)

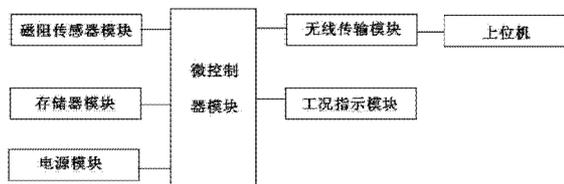
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种基于地磁的无线车流量及车辆行驶方向检测器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于地磁的无线车流量及车辆行驶方向检测器,包含微控制器模块以及与其连接的磁阻传感器模块、工况指示模块、存储器模块和电源模块;磁阻传感器模块用于实时检测车辆扰动地磁信号,微控制器模块用于根据接收的车辆扰动地磁信号获取车流量以及车辆行驶方向,存储器模块用于实时存储通过微控制器模块获取的车流量以及车辆行驶方向,工况指示模块用于实时显示检测器的工作状态,电源模块为微控制器模块、磁阻传感器模块、工况指示模块和存储器模块提供所需电能。本实用新型安装维护便捷,无需封锁道路以及大面积凿开路基;通过无线传输方式快速有效的实现对车辆信息的通信,稳定性高且成本低。



1. 一种基于地磁的无线车流量及车辆行驶方向检测器,其特征在于:包含微控制器模块以及与其连接的磁阻传感器模块、工况指示模块、存储器模块和电源模块;所述磁阻传感器模块用于实时检测车辆扰动地磁信号,所述微控制器模块用于根据接收的车辆扰动地磁信号获取车流量以及车辆行驶方向,所述存储器模块用于实时存储通过微控制器模块获取的车流量以及车辆行驶方向,所述工况指示模块用于实时显示检测器的工作状态,所述电源模块为微控制器模块、磁阻传感器模块、工况指示模块和存储器模块提供所需电能。

2. 根据权利要求1所述的一种基于地磁的无线车流量及车辆行驶方向检测器,其特征在于:所述磁阻传感器模块采用三轴 AMR 传感器 HMC5883L。

3. 根据权利要求1所述的一种基于地磁的无线车流量及车辆行驶方向检测器,其特征在于:所述微控制器模块的芯片型号为 LPC1778。

4. 根据权利要求1所述的一种基于地磁的无线车流量及车辆行驶方向检测器,其特征在于:所述存储器模块的芯片型号为 MX25L12835F。

5. 根据权利要求1所述的一种基于地磁的无线车流量及车辆行驶方向检测器,其特征在于:所述电源模块采用可充电锂电池。

一种基于地磁的无线车流量及车辆行驶方向检测器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种车流量及行驶方向测量装置,尤其涉及一种基于地磁的无线车流量及车辆行驶方向检测器,属于车辆信息检测领域。

背景技术

[0002] 目前车辆检测器主要有车辆线圈检测器、视频车辆检测器、微波车辆检测器、红外车辆检测器和雷达车辆检测器等,使用最广泛的是线圈车辆检测器和视频车辆检测器,但是基于线圈的车辆检测器安装和维护工作都十分繁琐,需要凿开道路表面后铺设线圈,土建施工量很大,降低了道路的耐用性且维护成本高;基于视频的车辆检测器可提供现场视频图像,但存在计算处理信息量大、实时性较差的缺点,造价高,同时检测结果易受到恶劣天气、灯光和阴影等因素影响。

[0003] 申请号为号 201320326074.5,公开号为 CN203288085U,名称为“一种基于地磁线圈的车流量检测器”的中国实用新型专利申请公开书中,公开了一种检测器。该检测器的车辆信号采集单元采用的是环形线圈,检测单元需要铺设在车道路面下,投资费用高,施工时交通受阻,维护费用高;功能相对单一,无法测量车辆行驶方向。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是针对背景技术的不足提供了一种结构简单、易于实现的基于地磁的无线车流量及车辆行驶方向检测器。

[0005] 本实用新型为解决上述技术问题采用以下技术方案:

[0006] 一种基于地磁的无线车流量及车辆行驶方向检测器,包含微控制器模块以及与其连接的磁阻传感器模块、工况指示模块、存储器模块和电源模块;所述磁阻传感器模块用于实时检测车辆扰动地磁信号,所述微控制器模块用于根据接收的车辆扰动地磁信号获取车流量以及车辆行驶方向,所述存储器模块用于实时存储通过微控制器模块获取的车流量以及车辆行驶方向,所述工况指示模块用于实时显示检测器的工作状态,所述电源模块为微控制器模块、磁阻传感器模块、无线传输模块、工况指示模块和存储器模块提供所需电能。

[0007] 作为本发明一种基于地磁的无线车流量及车辆行驶方向检测器的进一步优选方案,所述磁阻传感器模块采用三轴 AMR 传感器 HMC5883L。

[0008] 作为本发明一种基于地磁的无线车流量及车辆行驶方向检测器的进一步优选方案,所述微控制器模块的芯片型号为 LPC1778。

[0009] 作为本发明一种基于地磁的无线车流量及车辆行驶方向检测器的进一步优选方案,所述存储器模块的芯片型号为 MX25L12835F。

[0010] 作为本发明一种基于地磁的无线车流量及车辆行驶方向检测器的进一步优选方案,所述电源模块采用可充电锂电池。

[0011] 本实用新型采用以上技术方案与现有技术相比,具有以下技术效果:

[0012] 1、本实用新型所涉及的一种基于地磁的无线车流量及车辆行驶方向检测器,安装

维护便捷,无需封锁道路以及大面积凿开路基;

[0013] 2、本实用新型采用三轴 AMR 传感器精准检测车辆扰动地磁信号,微处理器运算速度快,精确检测车流量及车辆行驶方向;

[0014] 3、本实用新型通过无线传输方式快速有效的实现对车辆信息的通信,且检测器之间可以组网,便捷的扩大检测范围,汇聚节点将车辆信息实时有效的传送到上位机,稳定性高且成本低,可与视频检测器联合工作,对违反交通规则逆向行驶的车辆进行实时抓拍。

附图说明

[0015] 图 1 是本实用新型的整体硬件结构图;

[0016] 图 2 是本实用新型的传感器模块与微处理器模块连接原理图;

[0017] 图 3 是本实用新型检测器在道路的位置摆放指示图;

[0018] 图 4 是本实用新型无线模块电路原理图;

[0019] 图 5 是本实用新型的微控制器模块中数据存储单元电路;

[0020] 图 6 是本实用新型工作各状态指示电路图;

[0021] 图 7 是本实用新型组网无线传输的示意图;

[0022] 图 8 是本实用新型车辆行驶方向判定原理依据图;

[0023] 图 9 是本实用新型微控制器器内部的车辆检测算法流程示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本实用新型的技术方案做进一步的详细说明:

[0025] 如图 1 所示一种基于地磁的无线车流量及车辆行驶方向检测器,包含微控制器模块以及与其连接的磁阻传感器模块、工况指示模块、存储器模块和电源模块;所述磁阻传感器模块用于实时检测车辆扰动地磁信号,所述微控制器模块用于根据接收的车辆扰动地磁信号获取车流量以及车辆行驶方向,所述存储器模块用于实时存储通过微控制器模块获取的车流量以及车辆行驶方向,所述工况指示模块用于实时显示检测器的工作状态,所述电源模块为微控制器模块、磁阻传感器模块、工况指示模块和存储器模块提供所需电能。汽车经过时,会对地球磁场引起变动,变化的磁场将引起磁阻传感器内部电阻阻值的改变,从而引起磁阻传感器模块输出电压的变化;检测的车辆扰动信号传输至微处理器模块,微控制器模块计算分析对应的车辆信息,通过无线传输模块传输至上位机,实现路况的监控。整个检测器由电池供电。

[0026] 其中,所述磁阻传感器模块采用三轴 AMR 传感器 HMC5883L,所述微控制器模块的芯片型号为 LPC1778,所述存储器模块的芯片型号为 MX25L12835F,所述电源模块采用可充电锂电池。

[0027] 图 2 是本实用新型的传感器模块与微处理器模块连接原理图,HMC5883L 与微处理器通过 I2C 总线方式通信,HMC5883L 的 SCL 端与 MCU 的 I2C_CLK 端连接,HMC5883L 的 SDA 端与 MCU 的 I2C_DATA 端连接,控制方式简单,接口线少,通信速率较高。所述的三轴 AMR 传感器 HMC5883L,它是一种表面贴装的带有数字接口的高集成传感器模块,对空间中 X、Y、Z 三个方向的磁场变化检测,在道路中央摆放位置如图 3 所示,12-bit ADC 与低干扰 AMR 传感器,能在 ± 8 高斯的磁场中实现 5 毫高斯分辨率,内置自检功能,低电压工作 (2.16-3.6V)

和超低功耗(100uA),内置驱动电路,磁场范围广,有相应软件及算法支持,最大输出频率可达160Hz,能在强磁场环境中罗盘航向精度达到 1° - 2° ,在本实用新型中,HMC5883L采取单电源的模式,将VDD,VDDID和S1三个端口同时接线至VCC-3.3V电源端。

[0028] 微控制器模块的MCU选用的是LPC1778芯片,LPC1778是恩智浦公司的ARM Cortex-M3的32位微控制器产品,高达512KB的片上闪存程序存储器,96KB的片上SRAM,4KB的片上EEPROM,增强的I2C总线接口,一个开漏输出支持,12位的模拟-数字转换器(ADC),四个通用定时器/计数器,一个独立的电源域的实时时钟(RTC),单3.3V电源供电(2.4V至3.6V),温度范围为 -40°C 至 85°C ,具有睡眠,深度睡眠,掉电和深度掉电4种低功耗模式。

[0029] 图4是本实用新型无线模块电路原理图,无线通信模块应用了最新的支持Zigbee无线通讯协议的处理器芯片CC2530实现数据的无线传输,CC2530是一个真正的片上系统(SoC),能够以非常低的总的材料成本建立强大的网络节点,增强型8051CPU,系统内可编程闪存,8-KB RAM和许多其它强大的功能,具有不同的运行模式,尤其适应超低功耗要求的系统。Zigbee协议是基于IEEE 802.15.4,具有高可靠、高性价比网络应用规格,具有低功耗、低成本、低速率、免执照频段等特点,相比其他无线通讯方式便捷经济,并具备自组织网的能力,任意一个检测节点可以自主式的加入Zigbee无线通信网络,简捷方便的实现信息的传递。因为Zigbee协议功耗低,本实用新型所提出的一种基于地磁的无线车辆检测器的检测节点可连续工作半年至一年,维护简单。

[0030] 图5是本实用新型的微处理器模块中数据存储单元电路,存储单元是Flash芯片MX25L12835F,与微处理器之间通过SPI总线方式通信,微处理器将车辆交通数据暂时存放在MX25L12835F中,通过对微处理器设置固定时间间隔,将存放的数据周期性的发送至无线模块。

[0031] 图6是本实用新型工作各状态指示电路图,具体实施时,可通过观察三个发光二极管了解车辆检测器的工作情况。POWER为电源指示灯,电源供电正常时,POWER二极管常亮,当出现无电源供电,POWER二极管熄灭,电源电压供电不足,POWER二极管闪亮;RUN为运行指示灯,整个车辆检测器正常稳定运行,RUN二极管常亮,当运行遇到故障时,FAULT二极管闪亮,提示工作人员需要对设备进行检修。

[0032] 图7是本实用新型组网无线传输的示意图,在车道1和车道2的路中央分别放置两个车辆检测器检测节点,网络中还存在路由节点和协调器,一般放置在道路的旁侧,路由节点主要负责车辆信息数据包的路由选择,扩展网络的通讯范围,实现数据的传递,协调器主要用于管理网络的组建,维护,控制车辆检测器节点的加入,车辆检测器检测节点按照一定的时间间隔通过路由端将车辆交通数据发送至协调器,最终在上位机端处能够实现对路况的监控。

[0033] 图8是本实用新型车辆行驶方向判定原理示意图,根据图3中所示检测器的摆放位置,X轴垂直于车辆行驶方向,Z轴垂直于路面,传感器的Y轴为敏感轴,正方向指南。当车辆由北向南行驶时,地磁场的磁力线会偏向具有铁磁性的车辆,背离敏感轴的正方向,传感器的输出减小,并出现一个最小值,随着车辆的靠近,输出逐渐增大至背景磁场大小,继续向右行驶后,地磁场的磁力线都将偏向传感器敏感轴的正方向,传感器输出增大并有一个峰值,车辆行驶远离后,传感器输出恢复背景磁场大小。当车辆由南向北反方向行驶

时,传感器的输出为由北向南行驶时的镜反射,地球磁场的磁力线会首先被吸引偏向车辆,沿着传感器 Y 轴的正方向,引起输出的增大,之后随着车辆的行驶,磁力线的偏向背离敏感轴的正方向,输出减小。通过对传感器输出曲线的观察,判定最大值和最小值的出现顺序,实现对车辆行驶方向的精确判定。

[0034] 图 9 是本实用新型微处理器内部的车辆检测算法流程示意图,检测器上电后进行初始化,计算背景磁场基准值。由于检测器长时间工作,传感器输出信息基准值会产生漂移,对车辆检测的判定存在严重影响,因此在车辆检测算法中,设定在检测无车辆时,检测器内部对磁场基准值进行动态更新,通过判定车辆扰动信号是否超过阈值来检测是否有车辆驶过,进而实现对车流量的计数,阈值必须经过多次对车辆的实际检测来选取。

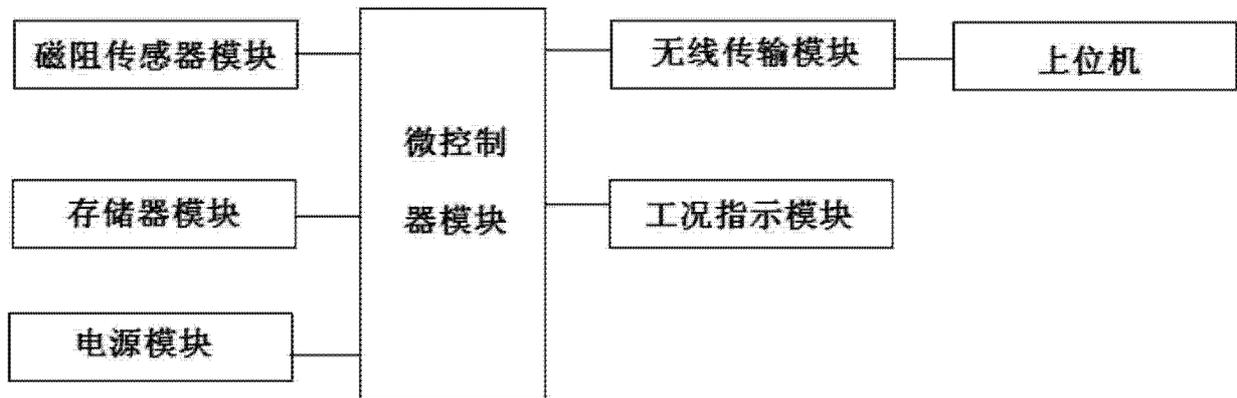


图 1

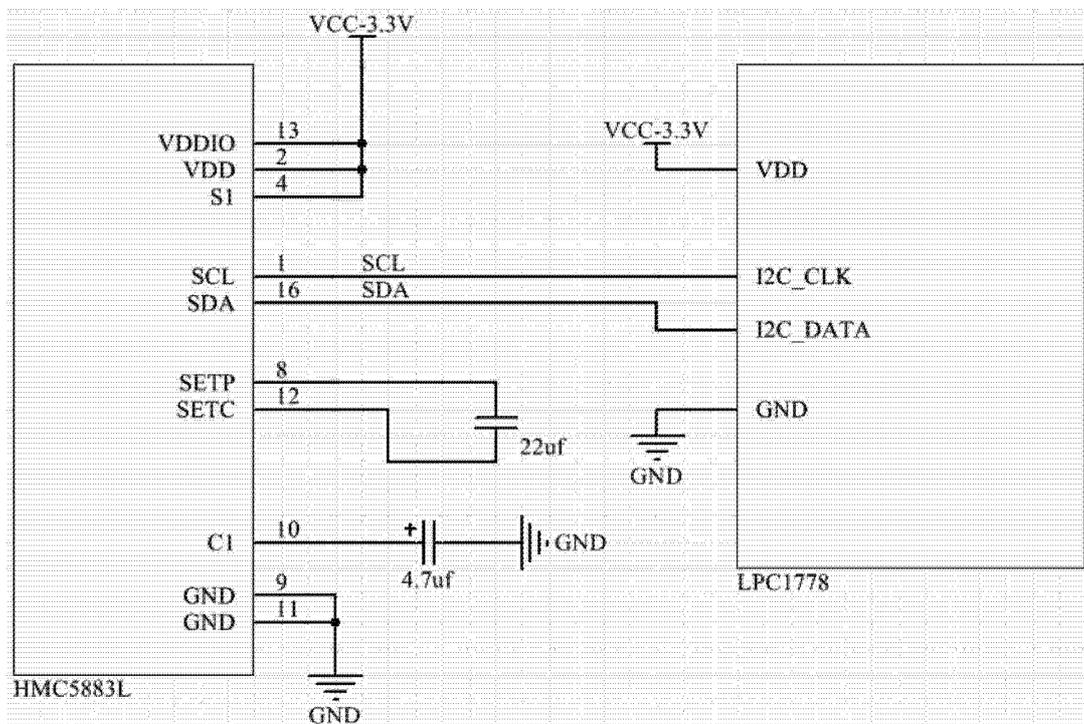


图 2

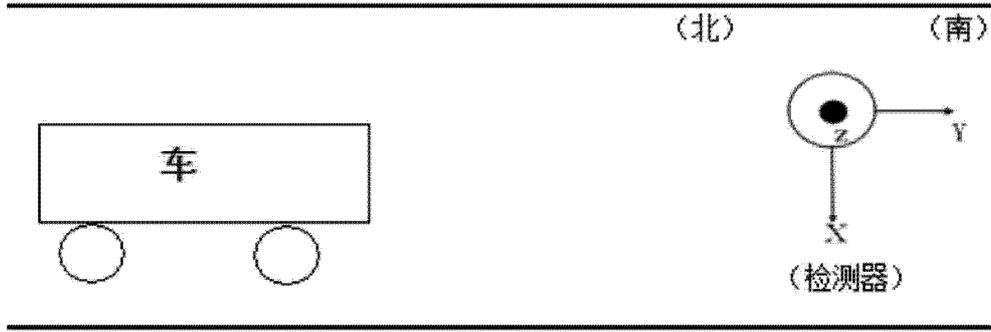


图 3

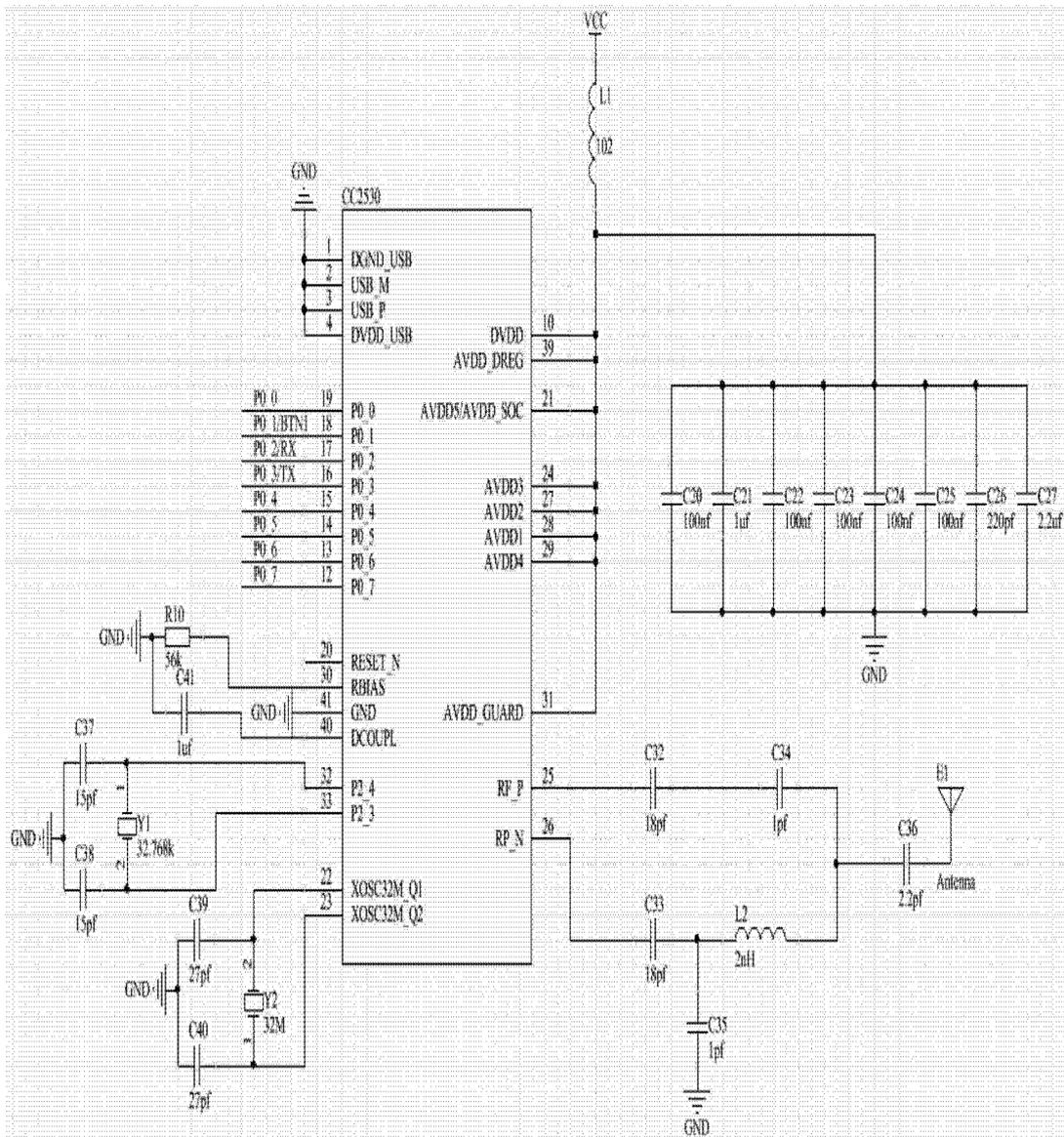


图 4

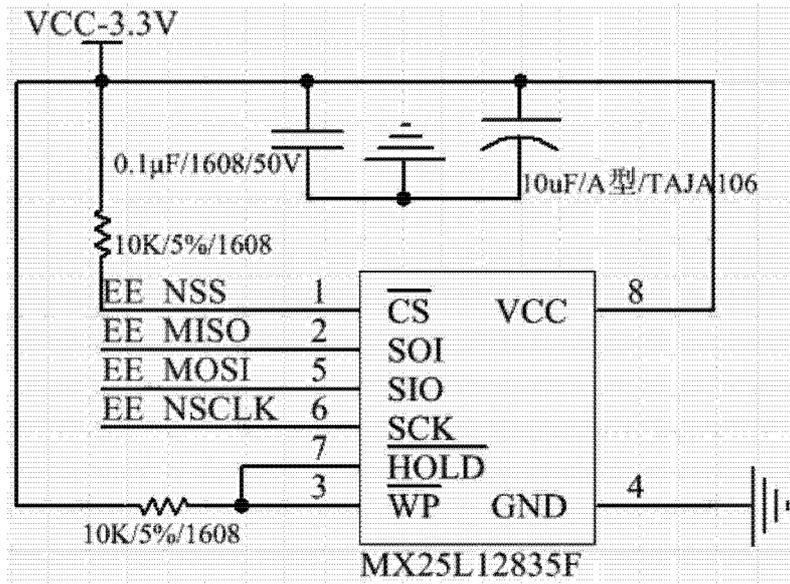


图 5

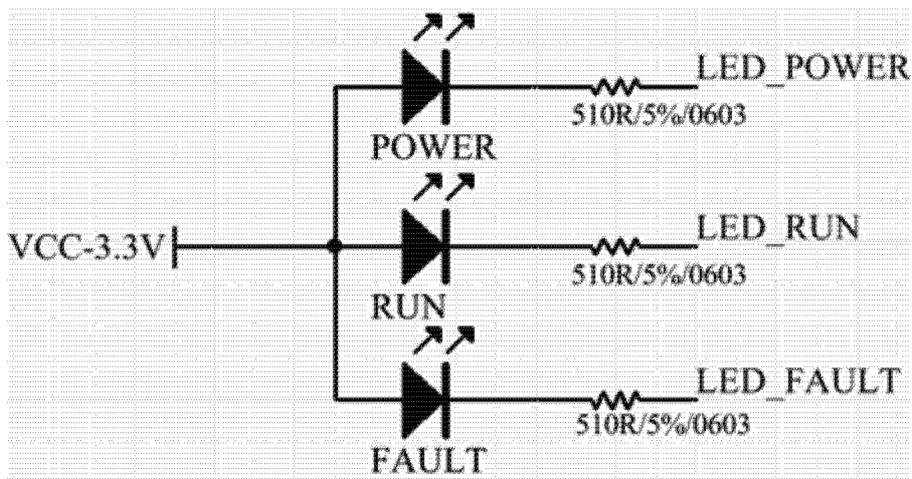


图 6

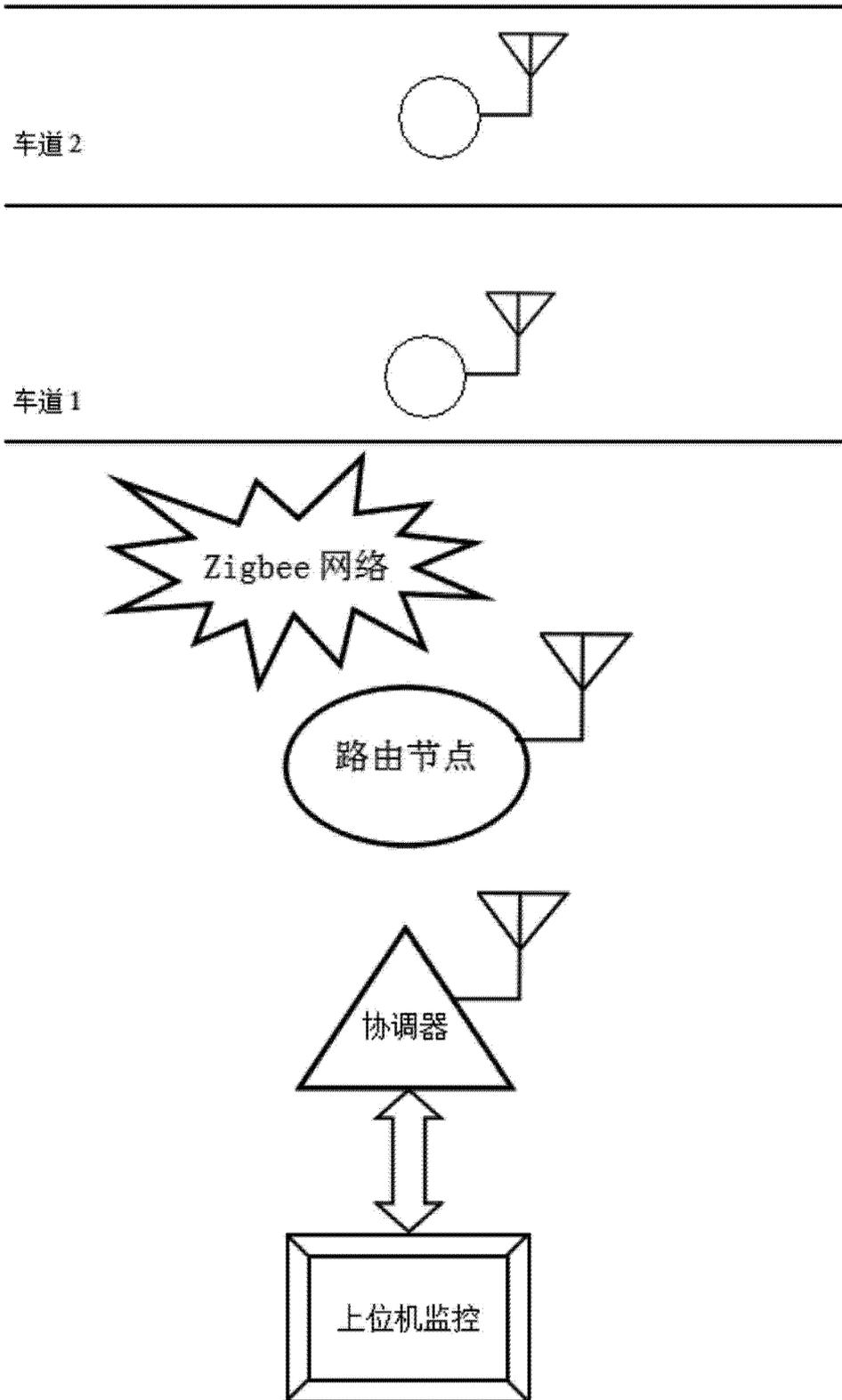


图 7

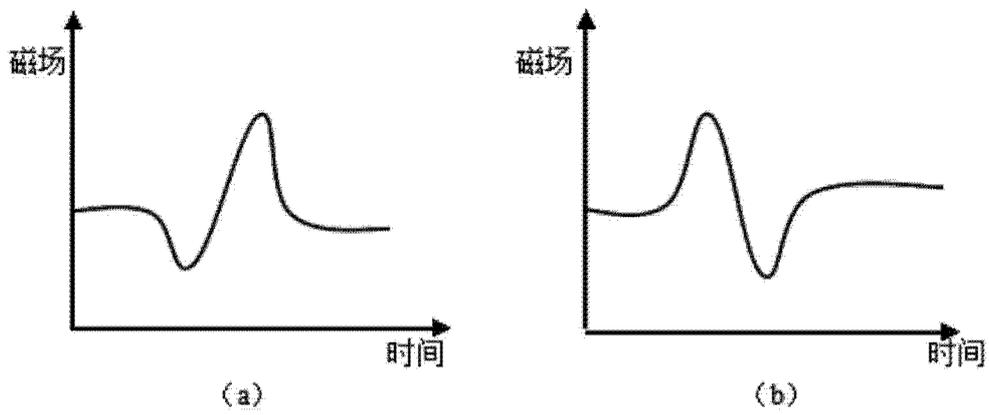


图 8

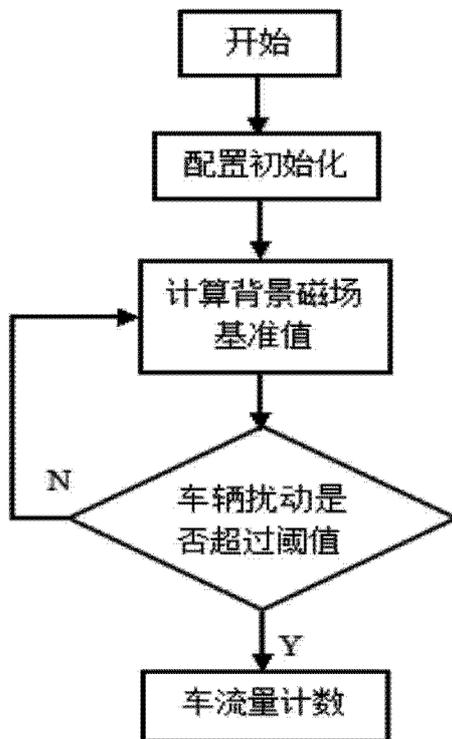


图 9