

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G08G 1/042 (2006.01)

G08G 1/017 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200810048978.X

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100576280C

[22] 申请日 2008.8.25

[21] 申请号 200810048978.X

[73] 专利权人 武汉市路安电子科技有限公司

地址 430015 湖北省武汉市江汉区香港路  
267 号鹏飞湖庭 13-17

[72] 发明人 陶幼安

[56] 参考文献

CN2204440Y 1995.8.2

CN2258299Y 1997.7.23

US6208268B1 2001.3.27

US4968979 1990.11.6

CN1632841A 2005.6.29

审查员 王青伟

[74] 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司

代理人 陈家安

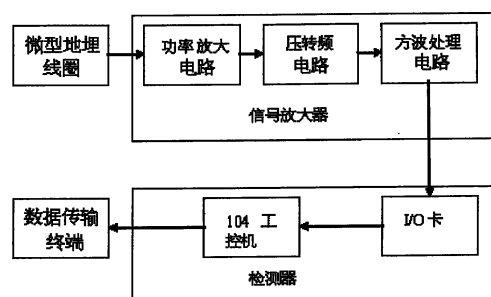
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

微型地埋线圈型固定式交通流量调查设备

[57] 摘要

微型地埋线圈型固定式交通流量调查设备，它包括微型地埋线圈、信号放大器、检测器、数据传输终端、因特网、数据中心，微型地埋线圈与信号放大器、检测器、数据传输终端、因特网、数据中心依次连接。它克服了传统的微型线圈检测器很难对车型进行识别，而且布线距离不能太长，检测车道数量也不能太多等缺点。本发明利用地感线圈检测原理，可实现公路、桥梁、隧道及特殊路段的车流量信息采集，真实有效的反映交通流量数据。



1、微型地埋线圈型固定式交通流量调查设备，它包括微型地埋线圈、信号放大器、检测器、数据传输终端、因特网、数据中心，微型地埋线圈与信号放大器、检测器、数据传输终端、因特网、数据中心依次连接，其特征在于每个所述微型地埋线圈位于公路上的每个车道的中间，并与同向的微型地埋线圈串联连接，每个车道上间隔安装有二个微型地埋线圈，二排串联连接的微型地埋线圈连接信号放大器，微型地埋线圈用于检测道路上方通过的车辆信息，信号放大器接收来自检测线圈两端的信号，并对信号进行放大和模数转换处理，获得车辆信息，检测器收集来自放大器的车辆信息，计算出车辆类型、速度交通信息，数据传输终端通过 GPRS 无线数据网络和因特网将交通信息传输给数据中心；所述信号放大器包括功率放大电路、压转频电路、方波处理电路，功率放大电路与压转频电路、方波处理电路依次连接，功率放大电路与微型地埋线圈连接，微型地埋线圈两端的感生电压信号通过放大电路增强后，送入压转频电路，转变为频率变化的一组信号，然后经过方波处理电路整形；所述检测器包括 I/O 卡和 104 工控机，I/O 卡将输入的变频方波信号转化为 104 总线地址能够训练别的信号送入 104 工控机内，104 工控机对总线范围内指定的地址段进行轮询，在额定的周期内，检测送入的方波信号数量，测量出对车辆的类型、速度交通信息参数。

2、根据权利要求 1 所述的微型地埋线圈型固定式交通流量调查设备，其特征在于所述微型地埋线圈在安装时仅需在路面上开挖直径 5 厘米的小孔，且线圈位于公路车道下 15 厘米。

## 微型地理线圈型固定式交通流量调查设备

### 技术领域

本发明涉及一种微型地理线圈型固定式交通流量调查设备。它利用地感线圈检测原理，可实现公路、桥梁、隧道及特殊路段的车流量信息采集，真实有效的反映交通流量数据。

### 背景技术

现有交通流量调查装置中，有一种是采用传统的微型地理线圈，用于检测公路上的车流量信息和交通流量数据。但这种微型地理线圈有着一些很严重的弊端：①由于感生信号极性由车辆的极化方向来决定，而车辆的极化方向不可能绝对一致，其由钢板的制造、加工甚至车辆受地球磁场的影响等诸多因素决定，因此线圈两端检测到的信号极性不一致，后端识别处理困难。②感生信号强度变化很大，车辆通过线圈过程中，信号差值甚至可以达到 10000 倍，不同车辆在不同情况下通过线圈时，信号最大值和平均值强度差距亦可达到这个水平，再加上前述的极性不一致问题，放大器的设计难度很大，信号在放大过程中极易失真。③由于车辆行驶路线不完全一致，即使是同一辆车反复通过同一个检测区域，也可能得到不同甚至区别很大的信号。④即使在理想状态下，信号的强度还是同时取决于两个参数，车速和车辆的磁场。同一辆车在车速不同的情况下，信号的强度会发生很大的变化。很难将车速和车辆磁场两个参数分离。⑤不同车辆的磁场参数，与车型之间对应关系不明确，往往同车型的两部车之间的区别比它们与其他车型的区别还大。即使是在理想状态下，车速完全一致，也很难找到磁场参数和车型间的关系。⑥通常情况下，信号及其微弱，很容易受到干扰，衰减也很快。⑦线圈检测范围较小，小型车辆容易漏检。另外，传统大型地理线圈的电路设计也较复杂。

由于这些特点，传统的微型线圈检测器很难对车型进行识别，一般都是简单的设定一个门电路，感生电压超过预设值即输出脉冲信

号，表示有一辆车通过。而且布线距离不能太长，检测车道数量也不能太多，以减少衰减和干扰。

随着交调事业的发展，交调工作的要求不断提高，从原来简单的指定时段计数模式，发展到全天候、分车型、计车速观测。微型线圈一时无法适应这些要求，逐步淡出了这个市场。

随着公路事业和交调事业的发展，在交调自动化领域，当用传统环线线圈等设备解决了自动化设备的“有”和“无”的问题后，公路部门也开始关注自动化设备对公路的破坏、设备的稳定性和可靠性等相对软性的指标。

在所有的地埋检测器中，微型线圈是埋设深度最大的，而且埋入地下的部分结构极为坚固，不易受到车辆碾压和路面维护的影响。同时，埋设时需要开挖的路面面积很小（每个传感器只需要一个直径5CM的小孔），对路面的破坏远小于埋设传统环形线圈。这些特点对需要提高上述对公路的破坏、设备的稳定性和可靠性等软性的指标的厂商和使用者来说，有着不可多得的优势。

随着大规模集成电路和新型数字电路的发展，通过使用新式的放大器电路和识别处理器，前述的那些瓶颈慢慢不再成为微型线圈设备应用的障碍。自从进入上世纪90年代以来，欧美等发达国家先后开始了新一代微型线圈设备的开发和运用。

## 发明内容

本发明的目的在于克服上述现有背景技术的不足之处，而提供一种可以全面取代传统环形线圈类设备的微型地埋线圈型固定式交通流量调查设备。

本发明的目的是通过如下措施来达到的：微型地埋线圈型固定式交通流量调查设备，它包括微型地埋线圈、信号放大器、检测器、数据传输终端、因特网、数据中心，微型地埋线圈与信号放大器、检测器、数据传输终端、因特网、数据中心依次连接，其特征在于每个所述微型地埋线圈位于公路上的每个车道的中间，并与同向的微型地埋线圈串联连接，每个车道上间隔安装有二个微型地埋线圈，二排串联

连接的微型地埋线圈连接信号放大器,微型地埋线圈用于检测道路上  
方通过的车辆信息,信号放大器接收来自检测线圈两端的信号,并对  
信号进行放大和模数转换处理,获得车辆信息,检测器收集来自放大  
器的车辆信息,计算出车辆类型、速度交通信息,数据传输终端通过  
GPRS 无线数据网络和因特网将交通信息传输给数据中心。所述信号  
放大器包括功率放大电路、压转频电路、方波处理电路,功率放大电  
路与压转频电路、方波处理电路依次连接,功率放大电路与微型地埋  
线圈连接,微型地埋线圈两端的感生电压信号通过放大电路增强后,  
送入压转频电路,转变为频率变化的一组信号,然后经过方波处理电  
路整形。所述检测器包括 I/O 卡和 104 工控机, I/O 卡将输入的变频  
方波信号转化为 104 总线地址能够训练别的信号送入 104 工控机内,  
104 工控机对总线范围内指定的地址段进行轮询,在额定的周期内,  
检测送入的方波信号数量,测量出对车辆的类型、速度交通信息参数。

在上述技术方案中,所述微型地埋线圈在安装时仅需在路面上开  
挖直径 5 厘米的小孔,且线圈位于公路车道下 15 厘米。

本发明微型地埋线圈型固定式交通流量调查设备具有如下优点:

本发明微型地埋线圈型固定式交通流量调查设备性能参数

项目		指标
检测功能	流量检测精度	大于等于 99%
	流量检测方式	分车道和方向
	车速检测范围	0-180KM/H
	车速检测精度	大于等于 90%
	车型分类方式	交通部新 9 类车型
	车型分类精度	综合识别大于等于 94%
适用条件	安装环境	户外
	大气压力	50kPa ~ 106kPa
	相对湿度	≤ 98%
	环境温度	- 40℃ ~ + 70℃

	电源容差	AC220V (1±15%), 频率 50 (1±4%) Hz
通信功能	传输方式	实时传输
	通讯接口	RS232
	断点续传能力	具备
稳定性	结构稳定性	无架空安装设备
	来电恢复能力	具备
	MTBF	大于 40000 小时
数据功能	数据存储时间	6 个月
	采集周期	1 分钟
	并道车辆校验能力	具备
其他功能	故障检测功能	具备实时检测和上报能力
	工作状态监视功能	具备

同时本发明微型地埋线圈型固定式交通流量调查设备还具有①对路面破坏小：比较对路面承力结构破坏最严重的线槽，安装传统线圈共需切割线槽 160.5 米，安装微型线圈只需要切割线槽 45.3 米，不到传统线圈的 30%。大面积的线槽容易引起路面龟裂和下陷，而安装微型线圈所需要的圆孔，系小型的独立结构（直径仅 5 厘米），对路面几乎无影响。②维护量小：传统线圈受到感应信号强度限制，感应线圈不能大深度埋设，一般距离地面 4-6 厘米。当路面出现下陷和开裂时，极易受到破坏。统计数据显示，传统线圈的年维修率平均为 30%。微型地埋线圈则完全不同，由于线圈受力面积小，埋设深，且线圈采取了全固态封装，外壳坚固（防护等级 IP68），很少受到破坏。③路面维护维修作业影响小：随着经济的发展，城市道路修护次数越

来越密集。在进行道路中修时，通常会对道路进行铣刨和重新罩面作业。传统的地理线圈在这种情况下，不是被铣刨作业破坏，就是因为重新罩面导致埋设深度变大，信号微弱无法工作（如图2所示）。此时，必须重新切割线槽敷设线圈。通常每个车道需要2000元费用，一个标准的6车道断面进行线圈重新敷设作业需要花费12000元，而且必须封闭车道6-12小时。而微型地理线圈则不受此影响，由于埋设深度大，无论是铣刨作业还是罩面作业，均不会对线圈造成物理破坏，不会因此而带来额外的维护成本。在进行路面大修时，传统线圈被完全破坏，需要完全重新敷设，成本和时间与中修相当。而微型地理线圈采用了全固态封装，外壳防护等级高达IP68（国家防护标准），完全可以取出再利用，只需重新开挖线槽和打孔就可以再次安装这些线圈，成本仅为每个车道600元，一个标准的6车道断面进行线圈重新安装作业只需要花费3600元。

这样，在一个道路大修周期内，安装传统线圈设备由道路修护所造成的维护成本高达24000元，安装微型线圈由道路修护所造成的维护成本仅有3600元，只相当于传统线圈的15%。④安装作业对行车影响小：在对一个标准的6车道断面进行施工作业时，共需切割线槽160.5米，安装微型线圈只需要切割线槽45.3米，不到传统线圈的30%。如果使用相同的作业机具，安装传统线圈封闭车道的时间超过了安装微型线圈封闭车道时间的一倍。如果计算一个大修周期内由于维护造成的封闭车道时间，则差距更为明显，维护传统线圈共需封闭车道2次，而维护微型线圈只需要封闭车道1次，总需时间只有维护传统线圈的25%。在任何一个现代化的大都市，公路交通对城市的经济和社会影响都极其巨大，更短的作业时间能够使安装和维护作业对公路交通造成的负面影响降低到最小，并大大减少了可预期的间接经济损失。

## 附图说明

图1为本发明的系统方框图。

图 2 为现有地理线圈的埋设示意图。

图 3 为本发明地理线圈的埋设示意图。

图 4 为本发明的程序执行流程图。

图 5 为本发明的系统结构方框图。

图中 1. 微型地理线圈, 2. 传统线圈。

## 具体实施方式

下面结合附图详细说明本发明的实施情况, 但它们并不构成对本发明的限定, 同时通过说明本发明的优点将变得更加清楚和容易理解。

参阅附图可知: 本发明微型地理线圈型固定式交通流量调查设备, 它包括微型地理线圈、信号放大器、检测器、数据传输终端、因特网、数据中心, 微型地理线圈与信号放大器、检测器、数据传输终端、因特网、数据中心依次连接, 其特征在于所述每个微型地理线圈位于公路上的每个车道的中间, 并与同向的微型地理线圈串联连接, 每个车道上间隔安装有二个微型地理线圈, 二排串联连接的微型地理线圈连接信号放大器, 微型地理线圈用于检测道路上方通过的车辆信息, 信号放大器接收来自检测线圈两端的信号, 并对信号进行放大和模数转换处理, 获得车辆信息, 检测器收集来自放大器的车辆信息, 计算出车辆类型、速度等交通信息, 数据传输终端通过 GPRS 无线网络和因特网将交通信息传输给数据中心 (如图 1、图 5 所示)。

微型地理线圈位于公路车道下 15 厘米, 信号放大器包括功率放大电路、压转频电路、方波处理电路, 功率放大电路与压转频电路、方波处理电路依次连接, 功率放大电路与微型地理线圈连接, 微型地理线圈两端的感生电压信号通过放大电路增强后, 送入压转频电路, 转变为频率变化的一组信号, 然后经过方波处理电路整形。检测器包括 I/O 卡和 104 工控机, I/O 卡将输入的变频方波信号转化为 104 总线地址能够训练别的信号送入 104 工控机内, 104 工控机对总线范围



内指定的地址段进行轮询，在额定的周期内，检测送入的方波信号数量，测量出对车辆的类型、速度等交通信息参数（如图 1、图 2 所示所示）。

参阅附图4可知：当程序启动后，依次打开采集线程、处理线程和串口接收线程，并最终由定时发送模块输送数据。

当采集线程将车辆的特征转换为数据后，处理线程对这些数据进行运算处理，获取车辆类型、速度、车头时距等参数，并后送至通讯模块（定时发送），同时串口接收线程接收远程的调制参数对采集线程进行轮询。

本发明微型线圈交通流量信息采集设备采用了如下技术手段：

(1)、使用了新型的数字式放大电路，该电路采用了正负双极性电源供电，无论车辆极化方向如何均可以正常的放大信号。(2)、放大器采用极低频信号直接耦合，恒定倍率的数字式放大器，可以保证感生信号在放大过程中尽可能小的失真。(3)、放大器输出为数字信号，不易受到干扰，布线带来的衰减效应也要小的多，可以支持长距离布线和多车道同时检测。(4)、放大器增益高，单个线圈的检测范围达到了常规大型线圈的水平。(5)、在对信号进行检测时，引入了“上升斜率”参数，“下降斜率”等参数（传统设备由于放大电路严重失真，是不可能对这类与原始波形密切参数进行检测的），这些参数表现出与车速密切相关，基本呈线性关系，而车辆通过路线和车辆的种类对其影响不大。(6)、通过径向布设双探头，可以获得车辆四个通过时间参数，结合斜率参数，可以准确检测车辆通过检测区的实时速度，将车速参数和斜率参数代入信号算法内，最终可以得到车辆磁场特征参数。(7)、上述计算出的磁场特征参数，与车辆的类型有密切关系，但是仍然不能与交通部 9 车型标准一一对应。交通部确定的 9 个车型是从管理角度出发的。我们在主机内内置了远远超过 9 种的车辆种类参数库，然后通过映射表将其中若干车辆种类划归交通部某一种车型。

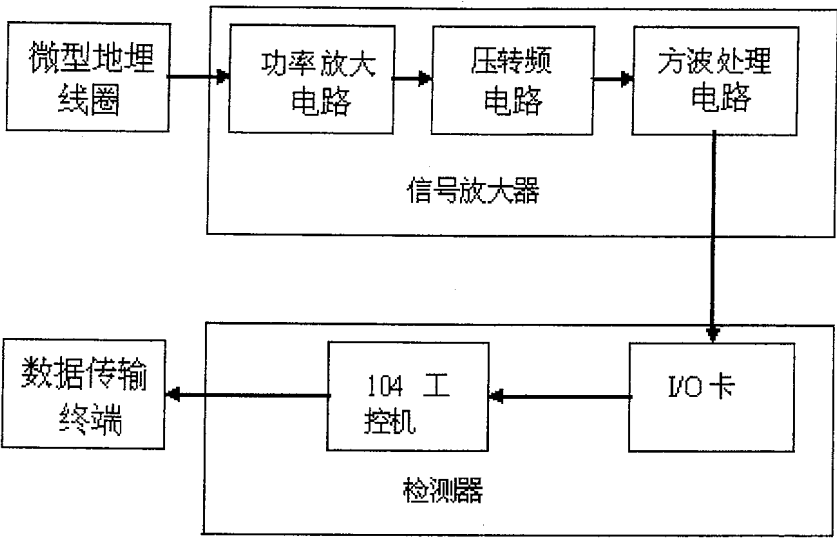


图 1

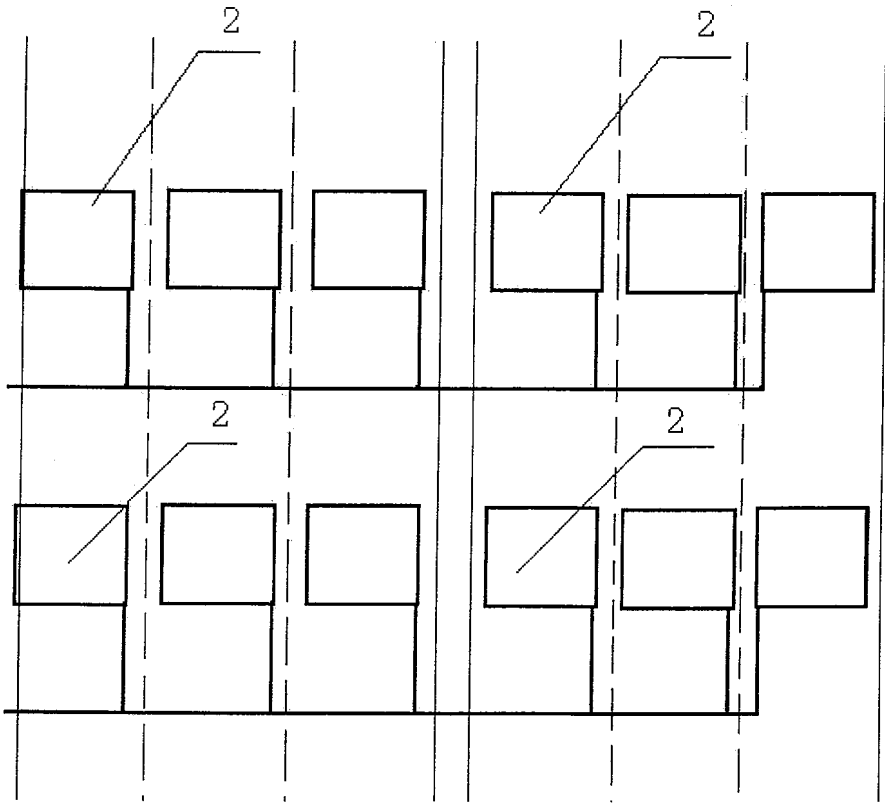


图 2

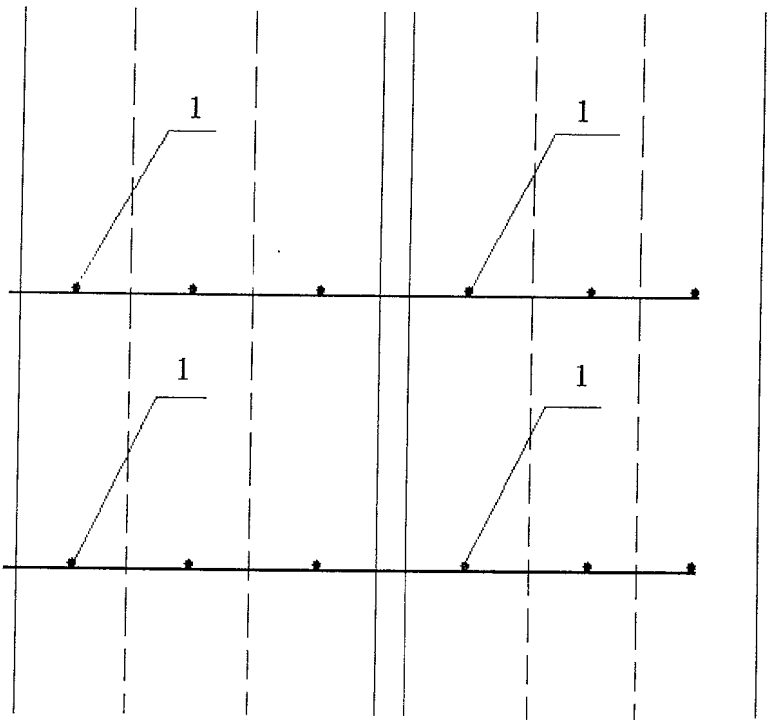


图 3

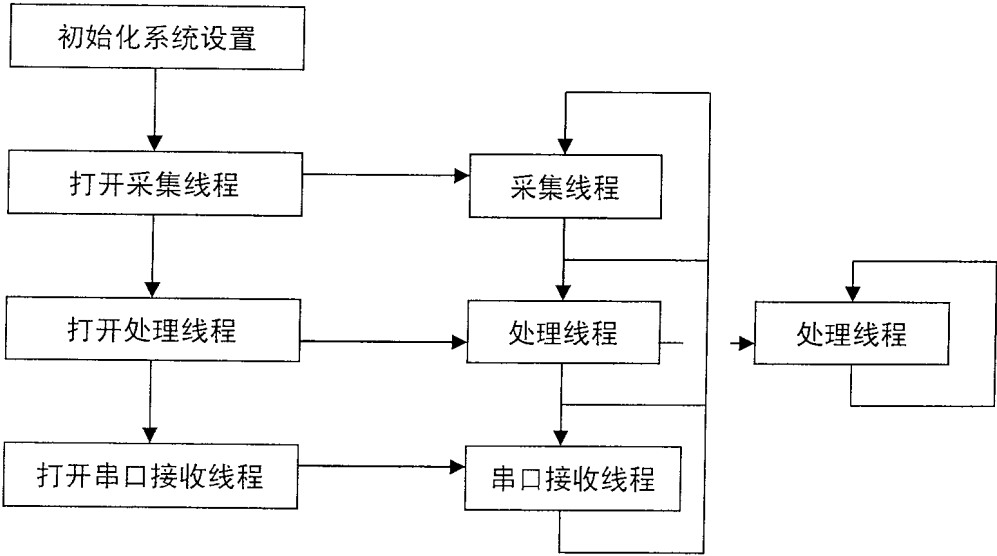


图 4

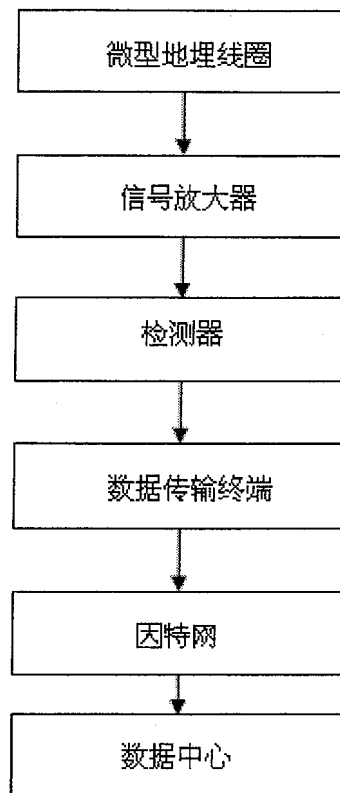


图 5