

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101763723 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201010039654. 7

CN 201047993 Y, 2008. 04. 16, 全文.

(22) 申请日 2010. 01. 12

CN 101217000 A, 2008. 07. 09, 全文.

(73) 专利权人 杭州电子科技大学

审查员 李子文

地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区 2
号大街

(72) 发明人 胡淼

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公
司 33200

代理人 杜军

(51) Int. Cl.

G08G 1/005(2006. 01)

G08G 1/07(2006. 01)

G08G 1/09(2006. 01)

(56) 对比文件

DE 19736270 A1, 1998. 03. 19, 全文.

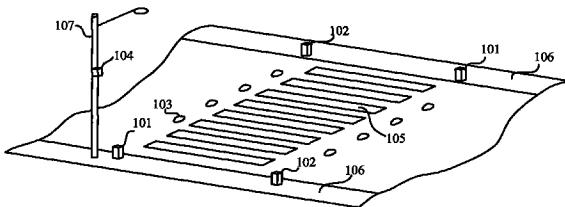
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种基于激光检测斑马线行人监测警告装置

(57) 摘要

本发明涉及一种基于激光检测斑马线行人监
测警告装置。现有装置使用效果不好。本发明装
置包括行人监测装置、控制盒和信号灯。行人监
测装置包括分设在斑马线起点和终点的两组触
发门；每组触发门包括设置在人行道上并分设在
斑马线两端的一个激光发射柱和一个激光接收柱，
每组触发门的激光发射柱发射激光光束、由激光
接收柱接收激光光束，当行人穿过触发门时便切
断该激光光束；两行信号灯分别排列在斑马线的
两侧，控制盒安置在的人行道的电线杆上。本发明
装置采用在斑马线两端设置行人监测系统，而且
每套行人监测系统增加了进出方向判断，提高了
系统运行的效率。本发明装置更有利于提醒司机
注意避让，降低交通事故隐患。



1. 一种基于激光检测斑马线行人监测警告装置,包括行人监测装置、控制盒和信号灯,其特征在于:

所述的行人监测装置包括分设在斑马线起点和终点的两组触发门;每组触发门包括设置在人行道上并分设在斑马线两端的一个激光发射柱和一个激光接收柱,每组触发门的激光发射柱发射激光光束、由激光接收柱接收激光光束,当行人穿过触发门时便切断该激光光束;两行信号灯分别排列在斑马线的两侧,控制盒安置在的人行道的电线杆上;

每个激光发射柱包括激光发射器和激光发射电路;激光发射器包括激光器本体和激光器出口的光学整形镜头组;激光发射电路包括发射器驱动电路、发射柱无线通信模块和发射附属电路;工作状态下,控制盒向发射柱无线通信模块发射信号,发射柱无线通信模块接收到信号之后命令发射器驱动电路启动激光发射器,激光发射器发射脉冲序列的激光信号;发射附属电路为激光发射电路提供接入电源和线路保护;

每个激光接收柱包括横向设置的两只激光接收器以及激光接收电路;激光接收器包括红外激光传感器、置于红外激光传感器之前的窄带滤波片以及激光会聚镜;激光接收电路包括分别与两只激光接收器连接的外接收器驱动电路和内接收器驱动电路、方向逻辑判断电路、接收柱无线通信模块以及接收附属电路;工作状态下,控制盒向接收柱无线通信模块发射信号,使外接收器驱动电路和内接收器驱动电路、方向逻辑判断电路处于工作状态;接收附属电路为激光接收电路提供接入电源和线路保护;

当没有行人通过触发门时,激光接收柱中的外接收器驱动电路和内接收器驱动电路输出低电平信号,方向逻辑判断电路判断输出没有人通过的信号,判断结果通过接收柱无线通信模块实时送往控制盒,控制盒不启动地面的信号灯闪烁;当行人通过触发门时,外接收器驱动电路和内接收器驱动电路先后输出激光束被遮断的高电平信号到方向逻辑判断电路,方向逻辑判断电路判断有行人进入斑马线或者走出斑马线,判断结果通过接收柱无线通信模块实时送往控制盒;当有行人进入斑马线时,控制盒通过信号灯驱动模块启动地面的信号灯开始闪烁;

控制盒包括盒体和盒盖;盒体内设置有节电器、电力提供模块、主控制器、备用电池模块、保护总闸、接线器;节电器用于降低整体系统运行时的功耗;电力提供模块为系统提供电源,用于将 220V 市电转换 12V 的系统电源或者直接接入太阳能电池板作为电源;主控制器包括参数设置键盘和液晶显示屏,用于整体系统的参数优化;备用电池模块为整体系统提供备用电源,当外接市电断电或者太阳能电池板耗尽的时候,维持系统继续运行;当整体系统出错或通过电路的电流过大、短路的紧急情况下,保护总闸断开避免系统遭受损害;接线器用于接入电源电线和地线连接;

主控制器包括中央处理器、参数设置模块、信号灯驱动模块、时钟模块、控制器无线通信模块;时钟模块控制整体系统的时间,当运行到工作时刻或非工作时刻,便向中央处理器发送指令开始工作或结束工作;信号灯驱动模块连接中央处理器和信号灯,用于驱动信号灯;参数设置模块与中央处理器连接,用于修改信号灯驱动模块的驱动参数;控制器无线通信模块与中央处理器连接,用于与发射柱无线通信模块以及接收柱无线通信模块的通信;

信号灯包括信号灯基座、LED 灯阵列和折射棱镜;信号灯基座固定在路面的孔洞中,信号灯基座的下半部分没入路面孔洞、上半部分露在路面之上;LED 灯阵列设置在信号灯基

座内，折射棱镜设置在信号灯基座表面。

一种基于激光检测斑马线行人监测警告装置

技术领域

[0001] 本发明属于激光检测和信息传输领域,具体是一种通过激光检测技术识别和判断,将行人位于斑马线上的信息反映在路面信号灯上,提醒过往斑马线的车辆司机注意避让的装置。

背景技术

[0002] 随着社会的日益发展,城市道路上行驶的车辆越来越多;虽然部分斑马线附近安装有行人红绿灯,但是行人在横穿马路(即使在斑马线上)仍然变得越来越危险。当天气不好、天色较暗的情况下,遇到超速行驶车辆、闯红灯车辆和违规变道车辆时,行人穿过斑马线变得尤其危险。有时即使司机在较近距离发现了斑马线上的行人,也常常因为反应时间不够或者视线不够清晰而无法及时避让。此外,由于目前城市公交车等大型车辆的车道一般位于道路边上,容易遮挡中间车道司机的视线,行人穿越斑马线时存在安全隐患、容易发生事故。因此目前城市交通道路安全迫切需要有一种安全斑马线系统,而这种系统在安全距离之外就能将斑马线上有无行人的信息,清晰地反映给过往司机。

[0003] 另一方面,虽然由于多方面的原因,目前在城市中过往马路的行人对于是否走斑马线并不十分重视;然而一种安全系数更高的斑马线系统无疑会提高行人对道路斑马线的信任感,使行人在横穿马路时更愿意走斑马线;进而减少交通事故发生的隐患,提高道路交通的效率并促进社会稳定和谐。

[0004] 中国实用新型专利 200620008409(公开日为 2006 年 03 月 05 日)公开了一种太阳能斑马线信号灯。该装置由两根灯杆组成,一根灯杆装有红外线发射装置,另一支灯杆装有接收装置;根据过往行人是否对红外线的遮挡判断控制太阳能信号灯和警示音的开闭。该装置没有详细涉及系统的开始运行时间和关闭运行时间,因此整体系统的使用效率较低。第二,该装置仅凭单个红外激光发射器和单个红外激光接受器座行人监测工作,不能判断行人是进去或是出来斑马线,使得整体系统的误判率较高。第三,该装置将信号灯安装于灯杆并悬挂于路面上方数米处,容易让司机将其与交通灯混淆,不能给过往车辆司机起到非常明显的警示作用。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术中的不足,提供一种适用于城市道路交通的行人监测警告装置,帮助行人安全、便捷地通过斑马线;同时帮助司机及时地发现斑马线上的行人,解决背景技术中所存在的问题。

[0006] 斑马线行人监测警告装置主要用于横穿道路的斑马线、十字路口的斑马线以及其他如小区路段的斑马线等。当行人进入斑马线时,行人通过触发门并触发整体系统;系统驱动 LED 路面信号灯闪烁,用于提醒过往司机正在穿越或者即将穿越斑马线的行人;LED 路面信号灯的光束投射方向对准过往司机的视线方向,以更好的引起过往司机的注意。整体装置可以由独立的太阳能系统和蓄电池供电,也可以由路灯系统的交流电供电。

[0007] 本发明装置包括行人监测装置、控制盒和信号灯。

[0008] 行人监测装置包括分设在斑马线起点和终点的两组触发门；每组触发门包括设置在人行道上并分设在斑马线两端的一个激光发射柱和一个激光接收柱，每组触发门的激光发射柱发射激光光束、由激光接收柱接收激光光束，当行人穿过触发门时便切断该激光光束；两行信号灯分别排列在斑马线的两侧，控制盒安置在的人行道的电线杆上。

[0009] 每个激光发射柱包括激光发射器和激光发射电路；激光发射器包括激光器本体和激光器出口的光学整形镜头组；激光发射电路包括发射器驱动电路、发射柱无线通信模块和发射附属电路；工作状态下，控制盒向发射柱无线通信模块发射信号，发射柱无线通信模块接收到信号之后命令发射器驱动电路启动激光发射器，激光发射器发射脉冲序列的激光信号；发射附属电路为激光发射电路提供接入电源和线路保护。

[0010] 每个激光接收柱包括横向设置的两只激光接收器以及激光接收电路；激光接收器包括红外激光传感器、置于红外激光传感器之前的窄带滤波片以及激光会聚镜；激光接收电路包括分别与两只激光接收器连接的外接收器驱动电路和内接收器驱动电路、方向逻辑判断电路、接收柱无线通信模块以及接收附属电路；工作状态下，控制盒向接收柱无线通信模块发射信号，使外接收器驱动电路和内接收器驱动电路、方向逻辑判断电路处于工作状态；接收附属电路为激光接收电路提供接入电源和线路保护。

[0011] 当没有行人通过触发门时，激光接收柱中的外接收器驱动电路和内接收器驱动电路输出低电平信号，方向逻辑判断电路判断输出没有人通过的信号，判断结果通过接收柱无线通信模块实时送往控制盒，控制盒不启动地面的信号灯闪烁；当行人通过触发门时，外接收器驱动电路和内接收器驱动电路先后输出激光束被遮断的高电平信号到方向逻辑判断电路，方向逻辑判断电路判断有行人进入斑马线或者走出斑马线，判断结果通过接收柱无线通信模块实时送往控制盒；当有行人进入斑马线时，控制盒通过信号灯驱动模块启动地面的信号灯开始闪烁。

[0012] 控制盒包括盒体和盒盖；盒体内设置有节电器、电力提供模块、主控制器、备用电池模块、保护总闸、接线器；节电器用于降低整体系统运行时的功耗；电力提供模块为系统提供电源，用于将 220V 市电转换 12V 的系统电源或者直接接入太阳能电池板作为电源；主控制器包括参数设置键盘和液晶显示屏，用于整体系统的参数优化；备用电池模块为整体系统提供备用电源，当外接市电断电或者太阳能电池板耗尽的时候，维持系统继续运行；当整体系统出错或通过电路的电流过大、短路等紧急情况下，保护总闸断开避免系统遭受损害；接线器用于接入电源电线和地线连接。

[0013] 主控制器包括中央处理器、参数设置模块、信号灯驱动模块、时钟模块、控制器无线通信模块；时钟模块控制整体系统的时间，当运行到工作时刻或非工作时刻，便向中央处理器发送指令开始工作或结束工作；信号灯驱动模块连接中央处理器和信号灯，用于驱动信号灯；参数设置模块与中央处理器连接，用于修改信号灯驱动模块的驱动参数；控制器无线通信模块与中央处理器连接，用于与发射柱无线通信模块以及接收柱无线通信模块的通信。

[0014] 路面信号灯包括信号灯基座、LED 灯阵列和折射棱镜；信号灯基座固定在路面的孔洞中，信号灯基座的下半部分没入路面孔洞、上半部分露在路面之上；LED 灯阵列设置在信号灯基座内，折射棱镜设置在信号灯基座表面。

[0015] 本发明实现简单,完成对应功能的激光发射电路、激光接收电路均属于成熟的技术,本领域普通技术人员利用现有知识均可实现;激光发射器、激光接收器和信号灯属于日常生活常见物品,很容易在商业网点购得。控制盒中的主控制器以及信号灯驱动模块均采用成熟的产品,如常用的80C51单片机系列、凌阳单片机SPCE061系列等。无线通信电路可采用ATMEL、NORDIC等公司的无线传输芯片。

[0016] 本发明有如下有益效果:

[0017] 1、本发明对目前的无红绿灯斑马线,带红绿灯和带警示灯的斑马线改进,将监测到斑马线有行人通行的信息反映在路面信号灯上,更有利于提醒司机注意避让,降低交通事故隐患。

[0018] 2、本发明一方面提醒远处过往车辆司机注意减速形式,避让行人;另一方面也提醒横穿马路的行人应走斑马线。

[0019] 3、本发明采用在斑马线上安装信号警示灯的方法,使得中间车道的司机在左右视线都被遮挡住的时候也能够发现斑马线上的行人。

[0020] 4、本发明采用在斑马线两端设置行人监测系统,而且每套行人监测系统增加了进出方向判断,提高了系统运行的效率。

[0021] 5、本发明中整体系统可由太阳能电池板供电和路灯系统供电两种方式选择,拓展了整体系统的应用环境。

[0022] 6、本系统促进行人和司机的和谐,提高城市交通效率。

[0023] 本发明主要用于缓和城市道路交通中行人的安全问题,降低行人在横穿斑马线时的事故隐患。一方面警示过往车辆司机必须注意在斑马线上行走的行人;另一方面也督促行人在横穿马路的时候应该走斑马线。

附图说明

[0024] 图1为本发明示意图;

[0025] 图2为图1中行人监测装置的示意图;

[0026] 图3为本发明激光发射电路结构框图;

[0027] 图4为本发明激光接收电路结构框图;

[0028] 图5为图1中控制盒的示意图;

[0029] 图6为图5中主控制器结构框图;

[0030] 图7为图1中信号灯的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 如附图1所示,一种基于激光检测斑马线行人监测警告装置包括行人监测装置、控制盒和信号灯。

[0032] 行人监测装置包括分设在斑马线105起点和终点的两组触发门。每组触发门包括设置在人行道106上并分设在斑马线105两端的一个激光发射柱101和一个激光接收柱102。每组触发门的激光发射柱101发射激光光束205,并由激光接收柱102接收,当行人穿过触发门时便切断激光光束205,行人监测装置便发送触发信号至控制盒104。两行信号灯103分别排列在斑马线105的两侧,灯体部分嵌入地面。控制盒104安置在的人行道106

的电线杆 107 上。本实施例中针对两车道的道路总共安装有 8 只信号灯 103，激光发射柱 101、激光接收柱 102、信号灯 103 和控制盒 104 依靠太阳能电池板或者路灯电力系统供电，且相互之间采用无线模块通信。

[0033] 如图 2、3 和 4 所示，每个激光发射柱 101 包括激光发射器 201 和激光发射电路 203 两部分。激光发射器 201 包括激光器本体和激光器出口的光学整形镜头。激光发射电路 203 包括发射器驱动电路 301、发射柱无线通信模块 302 和发射附属电路 303。在工作状态下，控制盒 104 向激光发射电路 203 中的发射柱无线通信模块 302 发射信号，发射柱无线通信模块 302 接收到信号之后命令发射器驱动电路 301 启动激光发射器 201，激光发射器 201 发射脉冲序列的激光信号；发射附属电路 303 为激光发射电路 203 提供接入电源和线路保护。激光器本体采用 940nm 的 LED，LED 外形尺寸为 5mm，发射功率为 20mwsr；激光器出口的光学整形镜头一个短焦的双凸单透镜，双凸单透镜的 D : F = 1 : 1.2。发射器驱动电路 301 主要为激光发射器 201 提供重复频率 10KHz，占空比为 0.1 的电脉冲驱动信号；发射柱无线通信模块 302 采用 CC1100 无线通信模块；发射附属电路 303 为激光发射电路 203 提供接线端子、接入电源、线路断流保护以及接地线等。在工作状态下，控制盒 104 向激光发射电路 203 中的发射柱无线通信模块 302 发射编码信号，发射柱无线通信模块 302 接收到正确的编码信号后命令发射器驱动电路 301 启动激光发射器 201，并发射重复频率 10KHz，占空比为 0.1 的激光脉冲序列信号。

[0034] 每个激光接收柱 102 包括横向设置的两只激光接收器 202 以及激光接收电路 204。激光接收器 202 包括红外激光传感器、置于红外激光传感器之前的窄带滤波片以及激光会聚镜，红外激光传感器采用红外接收管，光谱响应范围在 500nm ~ 1000nm，在 940nm 处的相应灵敏度在 80% 左右。为了提高信噪比，红外接收管的前面安装中心波长为 940nm 的窄带滤波片，滤波光谱宽度为 10nm。窄带滤波片前面再放置短焦的双凸会聚透镜，双凸单透镜的 D : F = 1 : 1.2，会聚透镜一方面用于增加红外接收管上的接收光强；另一方面减小红外接收管的接受视场角，进而提高判断的准确性。激光接收电路 204 包括分别与两只激光接收器 202 连接的外接收器驱动电路 401 和内接收器驱动电路 402、方向逻辑判断电路 403、接收柱无线通信模块 404 以及接收附属电路 405。在工作状态下，控制盒 104 向激光接收电路 204 中的接收柱无线通信模块 404 发射信号，使外接收器驱动电路 401 和内接收器驱动电路 402、方向逻辑判断电路 403 处于工作状态。接收附属电路 405 为激光接收电路 204 提供接入电源和线路保护。

[0035] 激光发射柱 101 和激光接收柱 102 构成了行人通过的“触发门”。激光发射柱 101 发射激光光束 205，并由激光接收柱 102 接受，激光光束 205 距离地面高度在 700mm ~ 750mm。当行人穿过“触发门”时便切断激光光束 205，行人监测系统便发送触发信号至控制盒 104。当没有行人通过“触发门”时，激光接收柱 102 中的两只激光接收器 202 接收到激光发射柱 101 发射的重复频率 10KHz，占空比为 0.1 的激光脉冲序列信号，激光接收柱 102 中的外接收器驱动电路 401 和内接收器驱动电路 402 都输出低电平信号，方向逻辑判断电路 403 判断输出没有人通过的信号，判断结果通过接收柱无线通信模块 404 实时送往控制盒 104，控制盒 104 不启动地面上的信号灯 103 闪烁；当行人通过触发门时，两只激光接收器 202 接收到的激光发射柱 101 发射的重复频率 10KHz，占空比为 0.1 的激光脉冲序列信号先后被遮断。外接收器驱动电路 401 和内接收器驱动电路 402 先后输出激光束 205 被遮断的

高电平信号到方向逻辑判断电路 403，方向逻辑判断电路 403 判断有行人进入斑马线 105 或者走出斑马线 105，判断结果通过接收柱无线通信模块 404 实时送往控制盒 104。当有行人进入斑马线 105 时，控制盒 104 通过信号灯驱动模块 603 启动地面的信号灯 103 开始闪烁；信号灯 103 闪烁的时间根据斑马线 105 的宽度设置，一般为每车道 5 秒钟的通过时间。当斑马线 105 的触发门反复有人通过时，信号灯 103 闪烁的时间也反复累加直到最后一位行人进入斑马线 105，信号灯 103 再闪烁信号灯驱动模块 603 中设定的闪烁延迟时间。方向逻辑判断电路 403 对采集的信号通过单片机程序进行判断，并将判断结果通过采用 CC1100 无线通信模块的接收柱无线通信模块 404 实时送往控制盒 104，只有当有“行人进入”斑马线 105 时，控制盒 104 启动地面的信号灯 103 开始闪烁，其余状态信号灯 103 为熄灭状态。

[0036] 如图 5 和 6 所示，控制盒 104 包括盒体 501 和盒盖 502，盒体 501 和盒盖 502 为控制盒 104 提供 IP65 的防水功能。盒体 501 内设置有节电器 503、电力提供模块 504、主控制器 505、备用电池模块 506、保护总闸 507、接线器 508。节电器 503 主要用于降低整体系统运行时的功耗，约能降低整套系统 20%~30% 的运行功耗，本实施例节电器 503 采用国产“中联电器”公司器件，通过检测相位、跟踪电压电流变化，调峰降压，从而节省有功率和无功功率。电力提供模块 504 为系统提供电源，用于将 220V 市电转换 12V 的系统电源或者直接接入太阳能电池板作为电源；主控制器 505 通过参数设置键盘和液晶显示屏设置参数，用于整体系统的参数优化；备用电池模块 506 为整体系统提供备用电源，当外接市电断电或者太阳能电池板耗尽的时候，维持系统继续运行，本实施例备用电池模块 506 采用性能良好的 4 颗锂电池，当外接市电电源或者太阳能电池板断电的时候，仍能继续维持系统工作 20 小时。当整体系统出错或通过电路的电流过大、短路等紧急情况下，保护总闸 507 断开避免系统遭受更严重的损害。接线器 508 采用多口接线端子，主要用于接入电源线和地线连接。

[0037] 主控制器 505 包括中央处理器 601、参数设置模块 602、信号灯驱动模块 603、时钟模块 604、控制器无线通信模块 605。时钟模块 604 控制整体系统的时间，当时钟模块 604 运行到工作时刻便向中央处理器 601 发送指令使整体系统开始工作；同样时钟模块 604 也发送指令给中央处理器 601 使整体系统发送关闭信号。信号灯驱动模块 603 连接中央处理器 601 和信号灯 103，用于驱动信号灯 103。参数设置模块 602 与中央处理器 601 连接，用于修改信号灯驱动模块 603 的驱动参数。控制器无线通信模块 605 与中央处理器 601 连接，用于与激光发射柱 101 的发射柱无线通信模块 302 以及激光接收柱 102 的接收柱无线通信模块 404 通信。

[0038] 中央处理器 601 通过控制器无线通信模块 605 与激光发射柱 101 中的发射柱无线通信模块 302 以及激光接收柱 102 中的接收柱无线通信模块 404 通信，并向信号灯驱动模块 603 发送指令。参数设置模块 602 的主要用途包括：通过中央处理器 601 设定信号灯驱动模块 603 闪烁延时时间；通过时钟模块 604 设定整体系统时间；通过信号灯驱动模块 603 设定信号灯 103 闪烁的频率和亮度等参数；所有参数设定的过程都可以在主控制器 505 上显示出来。信号灯驱动模块 603 主要是信号灯 103 的驱动电路，由中央处理器 601 发送指令通过信号灯驱动模块 603 控制信号灯 103 闪烁与否；并可以由参数设置模块 602 修改信号灯 103 的闪烁频率和亮度等参数。时钟模块 604 控制整体系统的时间，当时钟模块 604 运行到指定时刻便向中央处理器 601 便发送指令并使整体系统开始工作，同样时钟模块 604 也指示中央处理器 601 向整体系统发送停止运行的指令。控制器无线通信模块 605 主要负

责控制盒 104 和行人监测系统中的发射柱无线通信模块 302 以及接收柱无线通信模块 404 通信。附加电路模块 606 主要包括短路、过载保护电路等；并为各芯片提供高低电平线和接地线。本实施例中中央处理器 601 采用凌阳单片机 SPCE061 系列的 16 位单片机，控制器无线通信模块 605 采用 CC1100 无线通信模块与中央处理器 601 连接，用于与激光发射柱 101 的发射柱无线通信模块 302 以及激光接收柱 102 的接收柱无线通信模块 404 通信。时钟模块 604 采用高精度实时时钟 -SD2400A 控制整体系统的时间，当时钟模块 604 运行到工作时刻便向中央处理器 601 发送指令使整体系统开始工作；同样时钟模块 604 也发送指令给中央处理器 601 使整体系统发送关闭信号。信号灯驱动模块 603 连接中央处理器 601 和信号灯 103，主要采用模拟电路完成，用于按照中央处理器 601 的要求驱动信号灯 103 闪烁。参数设置模块 602 与中央处理器 601 连接，用于修改信号灯驱动模块 603 的驱动参数，信号灯 103 的闪烁频率设置为 1Hz，闪烁延迟时间设置为 20 秒。

[0039] 如图 7 所示，路面信号灯 103 包括信号灯基座 701、LED 灯阵列 702 和折射棱镜 703。信号灯基座 701 固定在路面的孔洞中，信号灯基座 701 的下半部分没入路面孔洞、上半部分露在路面之上；LED 灯阵列 702 设置在信号灯基座 701 内，折射棱镜 703 设置在信号灯基座 701 表面。电源线从信号灯基座 701 底部接入。LED 灯阵列 702 主要是 LED 灯安装的地方，每一只 LED 灯阵列 702 安装有 9 只 LED 灯；LED 灯由黄色，白色和红色可供选择。折射棱镜 703 主要作用是将 9 只 LED 的灯光通过折射到达司机容易看到的地方，光路和地面的夹角约是 $0.01\text{rad} \sim 0.1\text{rad}$ 之间。信号灯 103 的 LED 灯阵列 702 灯光朝向主要对准过来车辆司机的视线方向。信号灯 103 安装完毕之后，整体露出在地表之上的部分高度小于 14mm。

[0040] 本发明装置组成简单，可直接采用市售商品作为组成部分。控制盒 104 中的中央处理器 601、信号灯驱动模块 603 和激光接收电路 204 中的方向逻辑判断电路 403 等可用 8 位或 16 位单片机来实现，如常用的 80C51 单片机系列、凌阳单片机 SPCE061 系列等。无线数据传输模块可采用 ATMEL、NORDIC 等公司的无线传输芯片，也可采用凌阳公司与 SPCE061 配套的 nRF2401 无线传输模组。激光发射器 201 由普通的红外二极管或者激光 LD 组成，激光接收器 202 可选用光电池。

[0041] 本发明系统中使用的无线数据传输模块应当工作在国际公共使用频段，以便于使用和频率设置。同时，由于同频无线电路在空中会产生相互干扰，在设计无线通信模块以及控制盒 104 与行人检测系统的通信模式时，应该考虑到这一问题。解决方法比较多，如用跳频技术：当两个行人检测同时与控制盒 104 通信而产生冲突时，行人监测系统可采用二进制指数退避算法等方法防止再次发生通信冲突。本发明系统中使用的红外数据传输载波频率可选用工业常用载波频率，如 38KHz，以方便电子器件的选用。

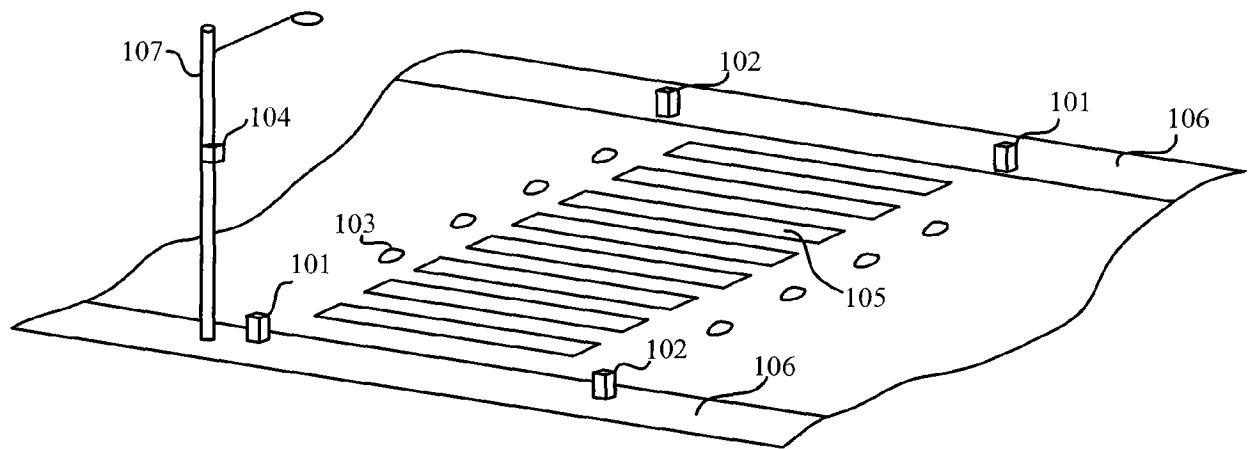


图 1

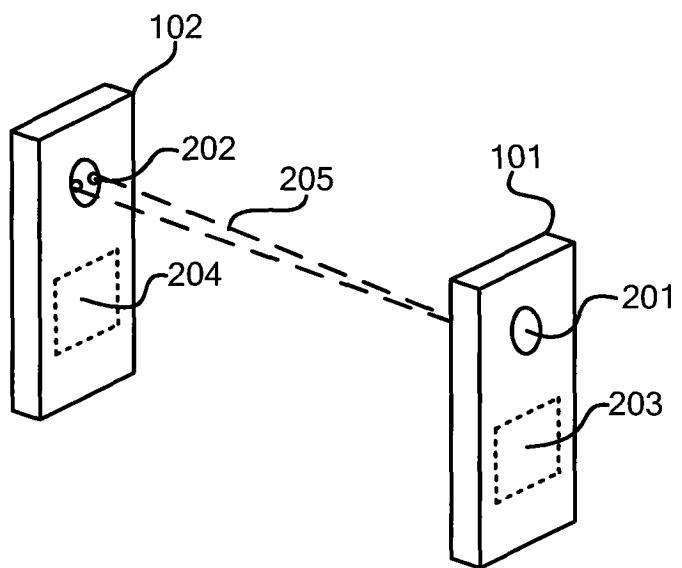


图 2

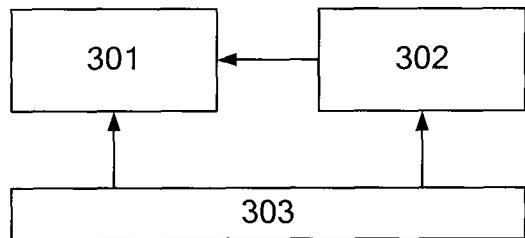


图 3

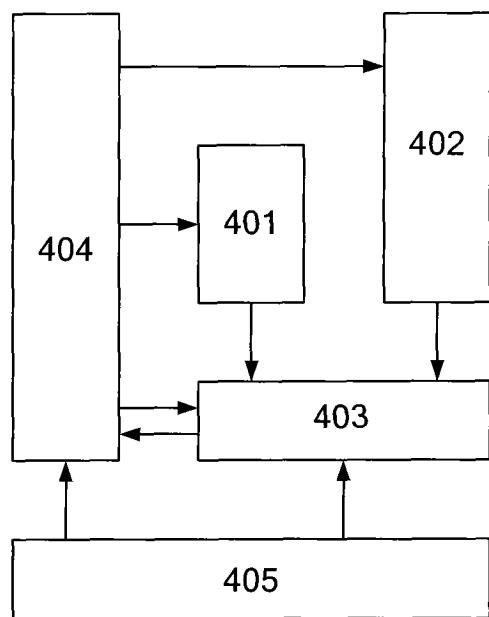


图 4

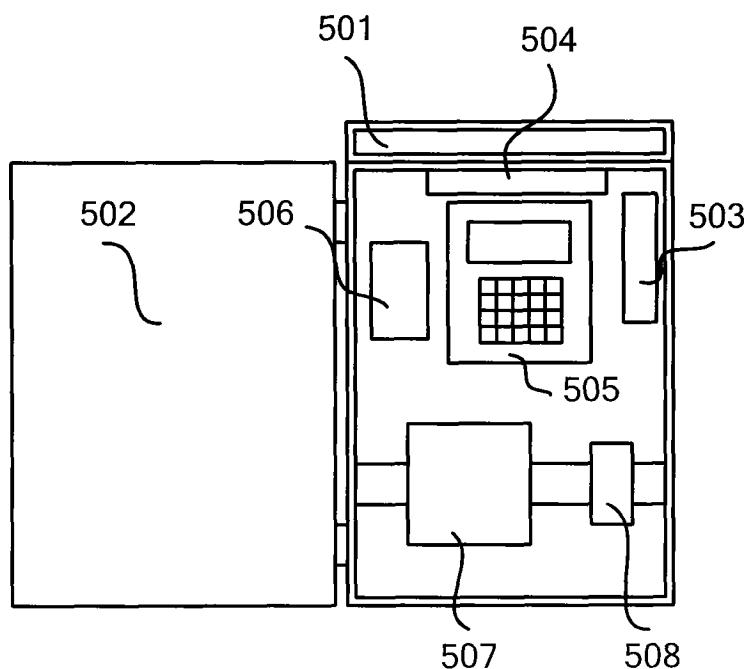


图 5

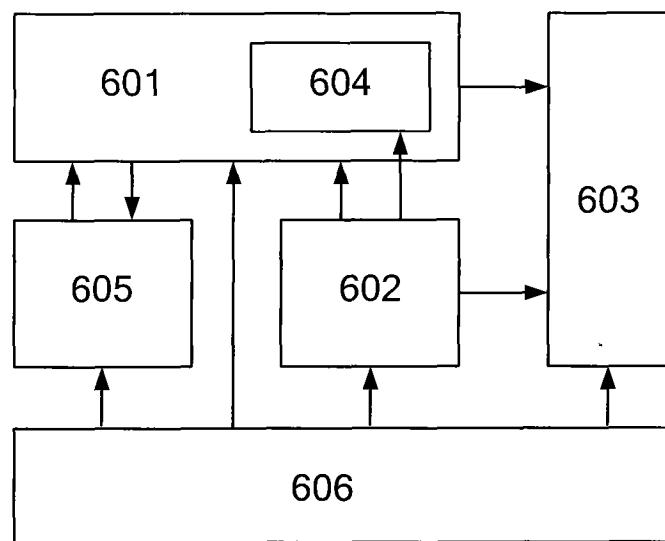


图 6

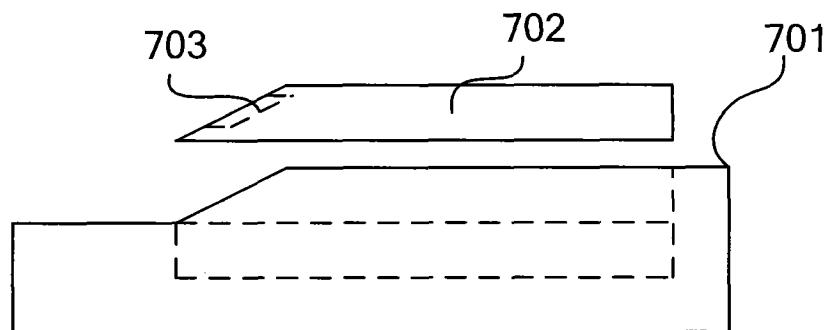


图 7