



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106149584 B

(45)授权公告日 2019.03.05

(21)申请号 201610574367.3

审查员 何达力

(22)申请日 2016.07.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106149584 A

(43)申请公布日 2016.11.23

(73)专利权人 山东交通学院

地址 250023 山东省济南市天桥区交校路5号

(72)发明人 张萌萌 吴伟阳 宋家恕

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司

37221

代理人 张勇

(51)Int.Cl.

E01F 9/559(2016.01)

G08G 1/095(2006.01)

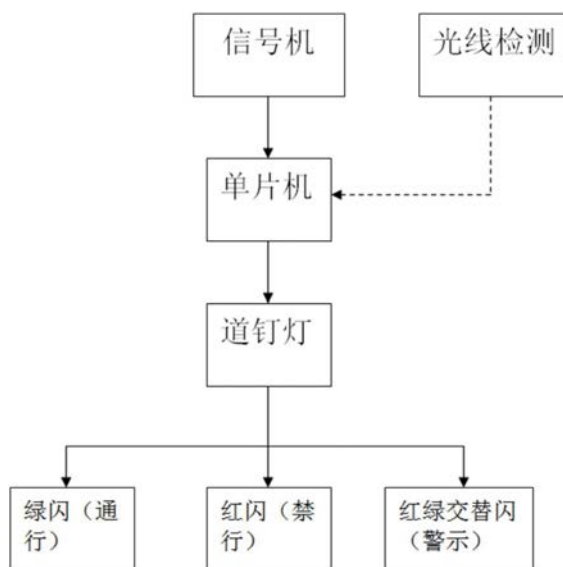
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

与交叉口信号机联动控制的动态道钉灯及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种与交叉口信号机联动控制的动态道钉灯及其控制方法,包括:间隔设定距离的一系列双面发光道钉灯;每一发光侧面包括交替排列的红色LED灯和绿色LED灯;所述红色LED灯和绿色LED灯分别通过各自的控制线与单片机连接;所述单片机与信号机控制的道钉灯所邻近道路上的交通信号输出口相连接;所述双面发光道钉灯分别铺设在车道分界线上或者斑马线的两侧。本发明有益效果:使道钉灯能够显示信号机的信息,让过往的车辆或行人通过观察路面上的道钉进行判断是否可以通过,降低驾驶人和行人在到达交叉口时,因观察上方的信号灯而忽略了对下面路况的观察。



1. 一种与交叉口信号机联动控制的动态道钉灯,其特征是,包括:间隔设定距离的一列双面发光道钉灯;每一发光侧面包括交替排列的红色指示灯和绿色指示灯;所述红色指示灯和绿色指示灯分别通过各自的控制线与单片机连接;所述单片机与信号机控制的道钉灯所邻近道路上的交通信号输出口相连接;所述双面发光道钉灯分别铺设在车道分界线上和斑马线的两侧;还包括光线检测模块,所述光线检测模块与单片机连接,根据光线检测模块检测到的光线强度,控制道钉灯的工作与否及其发光亮度;

所述信号机中的交通信号灯的相位信息输出与控制道钉灯的单片机协同,使道钉灯的闪烁状态与信号灯的状态关联,所述设置的道钉灯通过所述单片机的控制有如下显示状态:当人行横道信号灯由绿变红时,人行横道两侧的道钉灯内侧面的指示灯从人行横道一端向另一端由全绿色渐变为全红色,当车道上的信号灯为黄色时,则道钉灯与该车道相邻的那一侧面上相应的红色指示灯和绿色指示灯以设定的频率交替闪烁,此时警示该通道上的车辆。

2. 如权利要求1所述的一种与交叉口信号机联动控制的动态道钉灯,其特征是,所述红色指示灯和绿色指示灯通过各自的控制线单独控制。

3. 一种如权利要求1所述的与交叉口信号机联动控制的动态道钉灯的控制方法,其特征是,包括:对于安装于车道分道线上的道钉灯:

当车道上的信号灯为红色时,则道钉灯与该车道相邻的那一侧面上的红色指示灯闪烁,绿色指示灯灭,此时该车道上的车辆禁止通行;

当车道上的信号灯为黄色时,则道钉灯与该车道相邻的那一侧面上相应的红色指示灯和绿色指示灯以设定的频率交替闪烁,此时警示该通道上的车辆;

当车道上的信号灯为绿色时,则道钉灯与该车道相邻的那一侧面上相应的绿色指示灯闪烁,红色指示灯灭,此时该车道上的车辆能够通过。

4. 一种如权利要求1所述的与交叉口信号机联动控制的动态道钉灯的控制方法,其特征是,包括:对于分别安装于人行横道两侧的双面道钉灯:

当人行横道信号灯为绿色时,相对于人行横道而言,人行横道两侧的双面道钉灯中贴近人行横道的两个侧面的绿色指示灯工作,行人能够安全过街;人行横道两侧的双面道钉灯中远离人行横道的两个侧面的红色指示灯工作,警示车辆注意行人;

当人行横道信号灯由绿变红时,相对于人行横道而言,人行横道两侧的道钉灯内侧面的指示灯从人行横道一端向另一端由全绿色渐变为全红色;同时,根据行人将要途经的机动车道上机动车信号灯红色启亮时间,实时计算人行横道区域内行人通过交叉口的最短绿灯时间,并对行人能否安全穿越路口做出判断;

当人行横道信号灯为红色时,相对于人行横道而言,人行横道两侧的道钉灯内侧面的红色指示灯工作,行人禁止过街;人行横道两侧的道钉灯外侧面的绿色指示灯进行闪烁,提醒车辆前方人行横道能够低速通过。

5. 如权利要求4所述的一种与交叉口信号机联动控制的动态道钉灯的控制方法,其特征是,计算人行横道区域内行人通过交叉口的最短绿灯时间的方法具体为:

铺设道钉灯的斑马线区域长度与设定行人步速的比值,再加上提示行人过街的设定闪烁时间。

6. 如权利要求4所述的一种与交叉口信号机联动控制的动态道钉灯的控制方法,其特

征是,如果人行横道区域内行人通过交叉口的最短绿灯时间大于行人信号灯绿灯显示时间,则该区域道钉灯闪烁,由绿色转换为红色;如果人行横道区域内行人通过交叉口的最短绿灯时间小于行人信号灯绿灯显示时间,则该区域道钉灯显示绿色。

7.如权利要求4所述的一种与交叉口信号机联动控制的动态道钉灯的控制方法,其特征是,相对于人行横道而言,布设与人行横道两侧的双面道钉灯,其贴近人行横道的发光内侧面,红灯时间与行人信号灯红灯时间相同,行人通过交叉口的最短绿灯时间作为发光侧面由全绿渐变为全红的时间,剩余时间即为绿灯全亮时间。

与交叉口信号机联动控制的动态道钉灯及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及交通标识灯技术领域,尤其涉及一种与交叉口信号机联动控制的动态道钉灯及其控制方法。

背景技术

[0002] 目前随着车辆的不断增加,交通道路上的设施也在不断的建设与优化。面对车流量大,车速高等现象,交通标志标线起着重要的指引疏导作用。在夜间,反光车道线可以在车灯照明下被动显示,但稍远些或车灯照不到时就无法显现,这就给夜间在公路上行驶的车辆带来不便。目前在交通交叉口、车流量大的出入口和多车道的分道线上均设有发光道钉灯,用来警示车辆或行人。

[0003] 道钉灯是一种交通安全设施,主要安装在道路的标线中间或双黄线中间,通过其发光性、反射性警示车辆或行人。但是目前道钉灯大都为发出单一的黄色灯光,且双面道钉的亮灯模式为简单的同步闪烁,工作时没有与交叉口信号机形成联动性;同时,道钉的两侧面上的LED灯是同步闪烁的,只能是对车辆或者行人单一方向上的预警,并不能使同一道钉同时对行人和车辆进行交通信息的提示。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了解决上述技术问题,提供了一种与交叉口信号机联动控制的动态道钉灯及其控制方法,道钉两侧面上的LED灯能够单独受信号机控制且均能显示红绿两种颜色,可以提高人的感官刺激,具有更好的提醒、警示和易使人警觉的作用,做到行人、行车安全,降低交通事故发生的概率。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种与交叉口信号机联动控制的动态道钉灯,包括:间隔设定距离的一系列双面发光道钉灯;每一发光侧面包括交替排列的红色指示灯和绿色指示灯;所述红色指示灯和绿色指示灯分别通过各自的控制线与单片机连接;所述单片机与信号机控制的道钉灯所邻近道路上的交通信号输出口相连接;所述双面发光道钉灯分别铺设在车道分界线上或者斑马线的两侧。

[0007] 进一步地,所述红色指示灯和绿色指示灯通过各自的控制线单独控制。

[0008] 进一步地,将信号机中的交通信号灯的相位信息输出与控制道钉灯的单片机协同,使道钉灯的闪烁状态与信号灯的状态关联。

[0009] 进一步地,还包括:光线检测模块,所述光线检测模块与单片机连接,根据光线检测模块检测到的光线强度,控制道钉灯的工作与否及其发光亮度。

[0010] 一种与交叉口信号机联动控制的动态道钉灯的控制方法,包括:对于安装于车道分道线上的道钉灯:

[0011] 当车道上的信号灯为红色时,则道钉灯与该车道相邻的那一侧面上的红色指示灯闪烁,绿色指示灯灭,此时该车道上的车辆禁止通行;

[0012] 当车道上的信号灯为黄色时,则道钉灯与该车道相邻的那一侧面上相应的红色指示灯和绿色指示灯以设定的频率交替闪烁,此时警示该通道上的车辆;

[0013] 当车道上的信号灯为绿色时,则道钉灯与该车道相邻的那一侧面上相应的绿色指示灯闪烁,红色指示灯灭,此时该车道上的车辆能够安全通过。

[0014] 一种与交叉口信号机联动控制的动态道钉灯的控制方法,包括:对于分别安装于人行横道两侧的双面道钉灯:

[0015] 当人行横道信号灯为绿色时,相对于人行横道而言,人行横道两侧的双面道钉灯中贴近人行横道的两个侧面的绿色指示灯工作,行人能够安全过街;人行横道两侧的双面道钉灯中远离人行横道的两个侧面的红色指示灯工作,警示车辆注意行人;

[0016] 当人行横道信号灯由绿变红时,相对于人行横道而言,人行横道两侧的道钉灯内侧面的指示灯从人行横道一端向另一端由全绿色渐变为全红色;同时,根据行人将要途经的机动车道上机动车信号灯红色启亮时间,实时计算人行横道区域内行人通过交叉口的最短绿灯时间,并对行人能否安全穿越路口做出判断;

[0017] 当人行横道信号灯为红色时,相对于人行横道而言,人行横道两侧的道钉灯内侧面的红色指示灯工作,行人禁止过街;人行横道两侧的道钉灯外侧面的绿色指示灯进行闪烁,提醒车辆前方人行横道能够低速通过。

[0018] 进一步地,计算人行横道区域内行人通过交叉口的最短绿灯时间的方法具体为:

[0019] 铺设道钉灯的斑马线区域长度与设定行人步速的比值,再加上提示行人过街的设定闪烁时间。

[0020] 进一步地,如果人行横道区域内行人通过交叉口的最短绿灯时间大于行人信号灯绿灯显示时间,则该区域道钉灯闪烁,由绿色转换为红色;如果人行横道区域内行人通过交叉口的最短绿灯时间小于行人信号灯绿灯显示时间,则该区域道钉灯显示绿色。

[0021] 进一步地,相对于人行横道而言,布设与人行横道两侧的双面道钉灯,其贴近人行横道的发光内侧面,红灯时间与行人信号灯红灯时间相同,行人通过交叉口的最短绿灯时间作为发光侧面由全绿渐变为全红的时间,剩余时间即为绿灯全亮时间。

[0022] 本发明有益效果:

[0023] 本发明主要应用于城市道路交叉口处与信号机进行联动,其优点在于使道钉灯能够显示信号机的信息,让过往的车辆或行人通过观察路面上的道钉进行判断是否可以通过,降低驾驶人和行人在到达交叉口时,因观察上方的信号灯而忽略了对下面路况的观察。

[0024] 安装于分道线上的动态道钉灯对两侧车道发出不同的信息,不但强化了夜间分车道线的显示,而且增强分界性与控制车速等作用,也加强了车辆在驶入交叉口时,选择自己正确方向的车道规范;安装于人行横道上的动态道钉灯既能对两外侧的车辆起到警示作用,保障行人安全,又能对内侧人行横道上的行人发布信号灯的信息,及时提醒行人注意通行,引导行人安全过街,降低行人信号灯中黄灯时间的损失。

[0025] 同时,提供了一种节能环保,结构简单且能起双向警示作用的双向道钉装置,提高了交叉口空间资源的利用率,极大的提升了交叉口通行能力,避免拥堵现象。提供的人行横道黄灯相位的相关算法,提高了行人过街的时间利用率。

[0026] 该动态道钉灯在夜间反光性极强,使夜晚行人和驾驶人的警惕性提高,不仅保证了交通安全,而且使城市夜间更为美观。

[0027] 此外,该系统还可在特殊环境(雾霾、沙尘等)下作为信号灯来引导行人、行车安全通过交叉口。其次还可以通过提高司机的注意力,降低汽车通过速度,督促司机礼让行人,降低人车冲突比例。该系统更好的引导行人走人行横道,车辆选择正确的专属道;降低车辆接近行人速度,延长车辆接近行人制动距离;提高汽车礼让行人的概率,降低人车冲突,降低交通事故率。

附图说明

[0028] 图1为动态道钉灯的结构示意图;

[0029] 图2为动态道钉灯的电路原理示意图;

[0030] 图3为动态道钉灯的工作原理图;

[0031] 图4为动态道钉灯工作的功能流程图。

[0032] 其中,1.右侧红灯控制线,2.右侧绿灯控制线,3.电源线,4.左侧红灯控制线,5.左侧绿灯控制线,6.右转车道信号灯控制的道钉侧面,7.直行车道信号机控制的道钉侧面,8.左转车道信号灯控制的道钉侧面,9.人行横道信号灯控制的两列道钉内侧面,10.人行横道信号灯控制的两列道钉外侧面。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。

[0034] 如图1和图2所示,一种与交叉口信号机联动控制的动态道钉灯,包括:间隔设定距离的一列双面发光道钉灯;每一发光侧面包括交替排列的红色LED灯和绿色LED灯;红色LED灯和绿色LED灯分别通过各自的控制线与单片机连接,单片机与信号机控制道钉灯所邻近道路上的交通信号输出口相连接;将其排成一列铺设在车道分界线上或者斑马线的两侧。

[0035] 图1中道钉灯上两个侧面均为三列绿灯、四列红灯交替排列。其设置的不同LED灯排列数可变动,使其工作时能够显现出明显的红绿两种颜色效果亦可行。

[0036] 本道钉灯为双面道钉,两侧面上红绿LED灯交替排列,使其均能够显示红绿两种颜色。其内部在普通道钉的基础上又分为四个灯组且相互之间独立,单独受到控制,即每一个灯组单独受一个控制线控制。图2中给出了道钉灯的右侧红灯控制线1,右侧绿灯控制线2,电源线3,左侧红灯控制线4以及左侧绿灯控制线5。

[0037] 单片机控制每列道钉灯中每个侧面LED灯与其邻近着的通道上的信号灯协同,如图3所示。图3中,铺设在车道分界线上的道钉灯,包括:右转车道信号灯控制的道钉侧面6,直行车道信号机控制的道钉侧面7以及左转车道信号灯控制的道钉侧面8。铺设在斑马线上的道钉灯分别铺设在人行横道的两边,人行横道的每一边又包括了内外两侧的道钉灯,内侧面9用于警示行人,外侧面10用于警示车辆。

[0038] 在另外一些实施例中,还可以设置光线检测模块,光线检测模块与单片机连接,根据光线检测模块检测到的光线强度,控制道钉灯的工作与否及其发光亮度。

[0039] 将信号机中的交通信号灯的相位信息输出与控制道钉灯的单片机协同,使道钉灯的闪烁受到信号灯的控制。信号机一般具有红灯、绿灯以及黄灯三个信号输出口,而行人信号灯一般只有红灯和绿灯两个相位。本发明在信号机与单片机的协同时,同时使用红灯、黄灯以及绿灯信号输出口,①铺设在车道线上的道钉:车道信号灯的红灯信号输出口与道钉

灯红灯闪烁状态相配合；绿灯信号输出口与道钉灯绿灯闪烁状态相配；黄灯信号输出口与道钉灯红灯和绿灯以较快的频率交替闪烁相配合。②铺设在人行横道两侧的道钉：相对于人行横道而言，两列道钉内侧面的LED灯中，行人信号灯的红灯信号输出口与道钉灯红灯闪烁状态相配合；绿灯信号输出口与道钉灯绿灯闪烁状态相配；黄灯信号输出口与道钉灯由全绿色从人行横道一端向另一端渐变为全红色状态相配，其时间长度为行人最短绿灯通过时间；相对于人行横道而言，两列道钉外侧面的LED灯中，行人信号灯的红灯信号输出口与道钉灯绿灯闪烁状态相配合；绿灯信号输出口与道钉灯红灯闪烁状态相配；黄灯信号输出口与道钉灯红灯和绿灯以较快的频率交替闪烁相配合。

[0040] 一个交叉口一般只有一个信号机，一个信号机可以控制所有通道（车道、人行横道），而每一个通道上是一个相位，相位中有红黄绿三种信号灯。因为信号机在控制信号灯的亮灭时，将有相应的高低电位输出，而单片机的模拟输入口通过硬件连接来检测高低电位，并根据相位信息控制道钉灯。

[0041] 如图4所示，每一个单片机能够读取信号机所控制的一个通道上的相位信息输出时的电压信号，所以应用单片机来控制铺设的道钉灯。每个车道或人行横道上的信号灯与该通道道钉灯上相邻一侧面的LED灯协同。

[0042] 当相应通道（车道或人行横道）上信号灯为绿灯时，道钉灯与通道相邻侧面上的绿灯闪烁，此时可安全通过；

[0043] 当通道上信号灯为黄灯时，①机动车道上：道钉灯与车道相邻侧面上的绿灯和红灯以较快频率交替闪烁，此时对车辆起警示作用；②人行横道上：相对于人行横道而言，两列道钉内侧面的LED灯由全绿色从人行横道一端向另一端渐变为全红色，而两列道钉外侧面的LED灯一直为红灯闪烁的状态。

[0044] 当通道上信号灯为红灯时，道钉灯与通道相邻侧面上的红灯闪烁，此时禁止通行。

[0045] 具体控制方案如下：

[0046] 一、安装于分道线上的道钉灯：

[0047] (1) 当一车道上的信号灯为红色时，则道钉灯与该车道相邻的那一侧面上红色LED灯闪烁，绿色LED灯灭，此时该车道上的车辆禁止通行；

[0048] (2) 当一车道上的信号灯为黄色时，则道钉灯与该车道相邻的那一侧面上相应的红色和绿色LED灯以较快的频率交替闪烁，此时为警示该通道上的车辆；

[0049] (3) 当一车道上的信号灯为绿色时，则道钉灯与该车道相邻的那一侧面上相应的绿色LED灯闪烁，红色LED灯灭，此时该车道上的车辆可安全通过。

[0050] 二、安装于人行横道两侧上的道钉灯：

[0051] 充分考虑行人过街步速、过街时间、机动车信号控制等方面的因素，设计一个颜色可变的动态道钉灯，并用红色或者绿色表征行人所在区域是否可以安全通过交叉口。具体方案为：

[0052] (1) 当行人信号灯为绿色时，相对于人行横道而言，两列道钉内侧面（即图2中的9）的绿色LED灯进行工作，行人可安全过街，两列道钉外侧面（即图2中的10）的红色LED灯进行工作，警示车辆注意行人；

[0053] (2) 当行人信号灯由绿变红时，相对于人行横道而言，两列道钉内侧面的LED灯由全绿色从人行横道一端向另一端渐变为全红色。根据行人将要途经的机动车道上机动车信

号灯红色启亮时间,实时计算斑马线区域内行人通过交叉口的时间,并对行人能否安全穿越路口做出判断。判断原理如下:

[0054] 首先,利用公式1计算行人穿越交叉口的最短绿灯时间,

$$[0055] \quad G_{\min} = 7 + \frac{L_p}{V_p} \quad (1)$$

[0056] 式中, G_{\min} ——行人穿越交叉口的最短绿灯时间;

[0057] L_p ——道钉灯铺设的斑马线区域两尽头之间的距离;

[0058] V_p ——行人步速,拟选择中位步速作为设计步速。

[0059] 注:交叉口的最短绿灯时间为道钉灯铺设的斑马线区域两尽头之间的距离与行人步速的比值加上7,因为一般交叉口的提示行人过街闪烁时间宜取7-10秒时间,这里取7秒。

[0060] 如果 G_{\min} 大于行人信号灯绿灯显示时间,则该区域道钉灯闪烁,由绿色转换为红色;如果 G_{\min} 小于行人信号灯绿灯显示时间,则该区域道钉灯为绿色。

[0061] 另外,警示给行人的两内侧发光面,在行人绿灯即将结束时,从人行横道的一端向另一端由全绿色依次变为红色,其速度为正常的行人步速。行人若随绿波带一起到达对面则安全,行人若落于绿波带后面的红色区域则危险,此时行人要加速赶上前面的绿色区域通过,或放弃通过。

[0062] 相对于人行横道而言,布设与人行横道两侧的两列道钉灯,其贴近人行横道的发光内侧面,红灯时间与行人信号灯红灯时间相同,最短绿灯时间可作为发光侧面由全绿渐变为全红的时间,剩余时间即为绿灯全亮时间。

[0063] (3)当行人信号灯为红色时,相对于人行横道而言,两列道钉内侧面的红色LED灯进行闪烁,行人禁止过街;两列道钉外侧面的绿色LED灯进行闪烁,提醒车辆前方人行横道可低速通过。

[0064] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

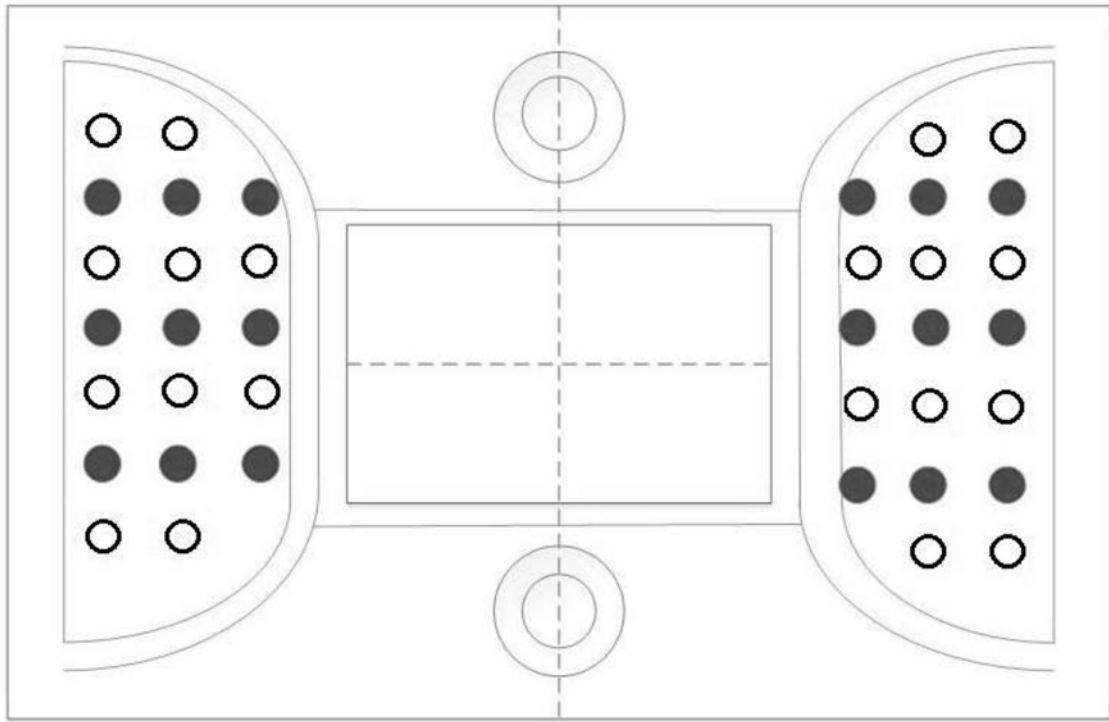


图1

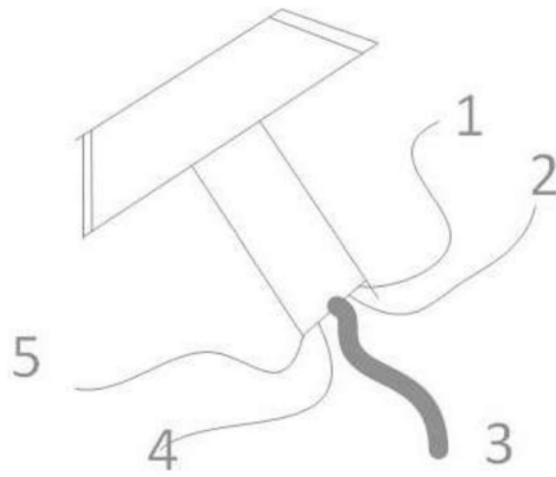


图2

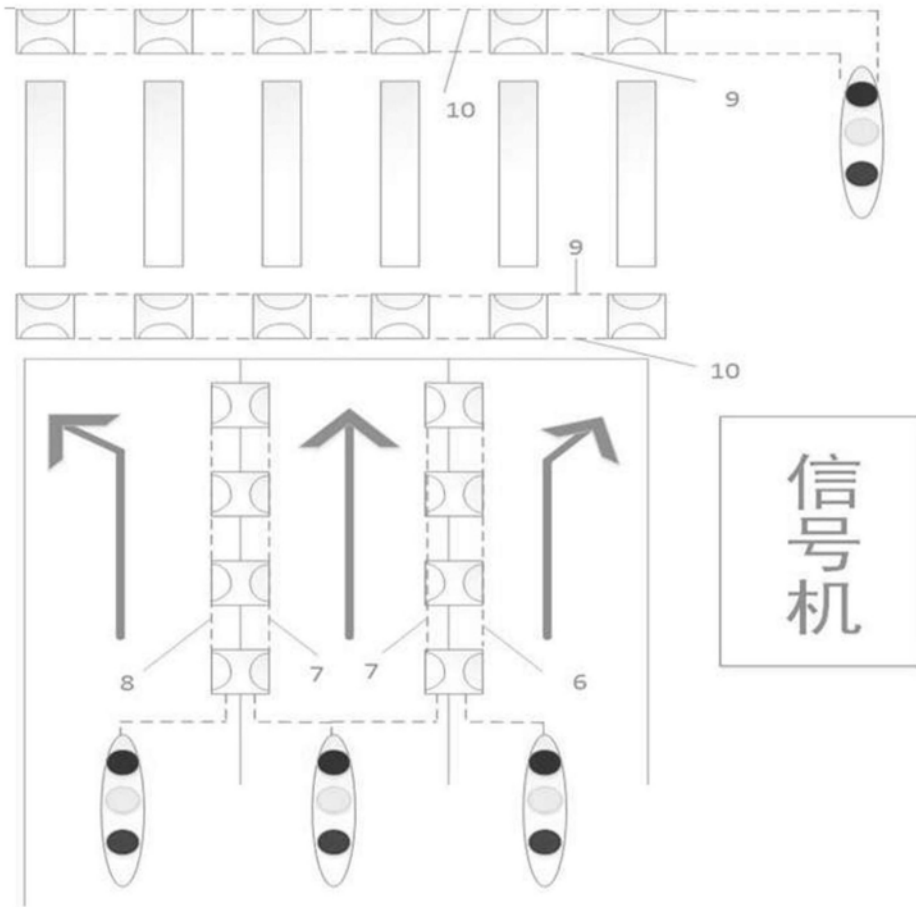


图3

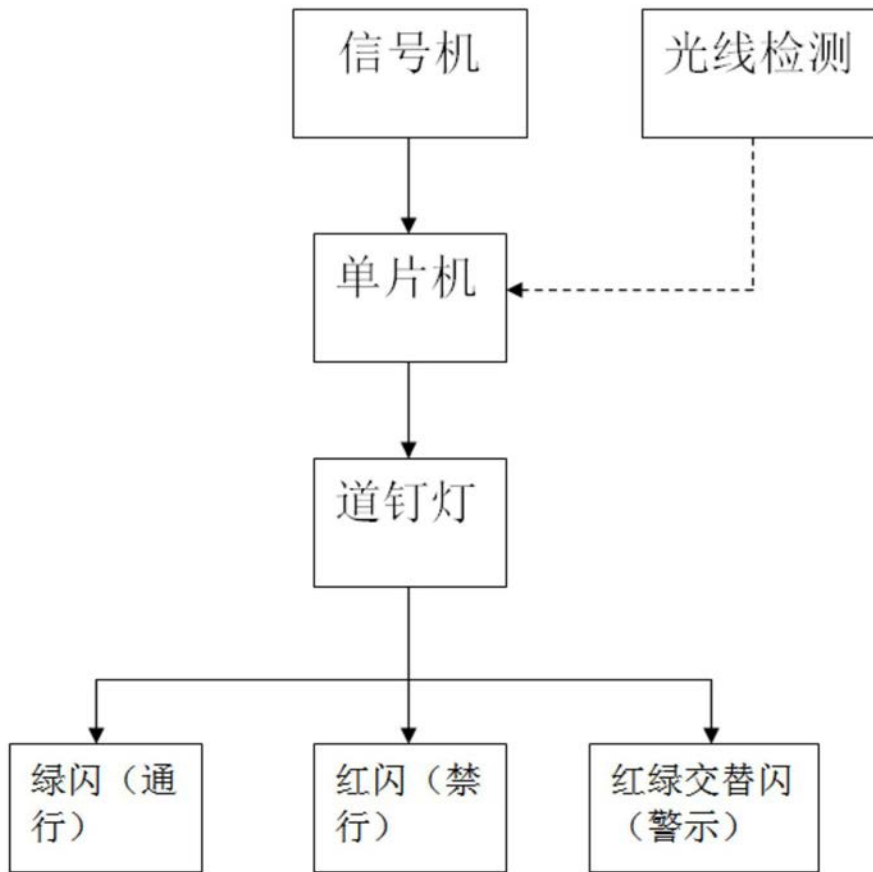


图4