



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103065479 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201210539088. 5

(22) 申请日 2012. 12. 13

(73) 专利权人 东南大学

地址 211189 江苏省南京市江宁开发区东南  
大学路 2 号

(72) 发明人 程琳 邓琼华

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所

(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51) Int. Cl.

G08G 1/087(2006. 01)

审查员 孙凌红

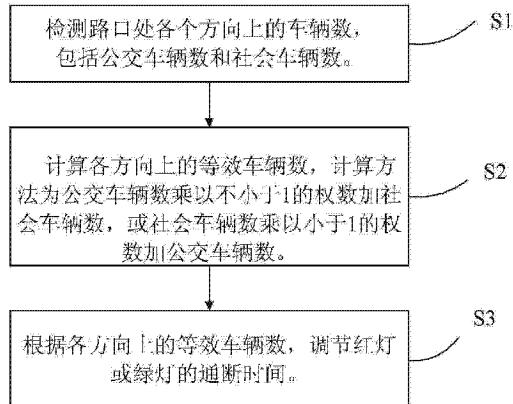
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种公交优先的交通信号控制方法及系统

(57) 摘要

本发明涉及车辆检测及交通控制领域，公开了一种公交优先的交通信号控制方法及系统，该控制方法包括以下步骤：检测路口处各个方向上的等待通行的车辆数，包括公交车辆数和非公交车辆数；计算各方向上的等效车辆数，具体方法为公交车辆数乘以不小于 1 的权数加上非公交车辆数，或非公交车辆数乘以小于 1 的权数再加上公交车辆数；根据各方向上的等效车辆数调节通行时间，使等效车辆数多的方向上的通行时间比等效车辆数少的方向上的通行时间长。本发明的公交优先的交通信号控制方法能够使公交车获得较高的通行效率，从而提高城市的交通效率，减少堵车状况的发生。



1. 一种公交优先的交通信号控制方法,其特征在于,它包括以下步骤:

S1、检测路口处各个方向上的等待通行的车辆数,各方向上的每一路段包括直行和/或右转车道,以及左转车道,计算各车道上的公交车辆数和非公交车辆数;

S2、计算各方向上的等效车辆数,具体方法为公交车辆乘以不小于1的权数加上非公交车辆数,或非公交车辆数乘以小于1的权数再加上公交车辆数;

S3、根据各方向上的等效车辆数调节通行时间,使等效车辆数多的方向上的通行时间比等效车辆数少的方向上的通行时间长;

所述S1步骤进一步包括:

S10、各方向上的每一路段包括直行和/或右转车道,以及左转车道,计算各车道上的公交车辆数和非公交车辆数;

计算各车道上等待通行的等效车辆数,再进一步计算各方向上对应的车道上的等效车辆数,根据各方向上的等效车辆数确定各方向上的通行时间;

将各方向上对应的车道上的等效车辆数乘以该方向的权数,得到各方向上的等效车辆总数,根据各方向上的等效车辆总数控制该方向上的通行时间。

2. 根据权利要求1所述的公交优先的交通信号控制方法,其特征在于:所述S1进一步包括:

S11、检测各方向上的公交车辆和/或非公交车辆的驶出数、滞留数和驶入数,分别计算出等待通行的非公交车辆数和公交车辆数。

3. 根据权利要求1所述的公交优先的交通信号控制方法,其特征在于:所述步骤S2进一步包括:将各方向上的等效车辆总数乘上该方向的优先权权数,得到该方向上的等效车辆总数。

4. 根据权利要求3所述的公交优先的交通信号控制方法,其特征在于:根据各方向上的等效车辆总数控制各方向的通行时间。

5. 一种公交优先的交通信号控制系统,其特征是它包括微处理器、驶入车辆检测器、驶出车辆检测器和交通灯信号管理器,

所述驶入车辆检测器检测各路口的每一车道上驶入车辆,包括驶入的公交车辆和非公交车辆;

所述驶出车辆检测器检测各路口的每一车道上驶出车辆,包括驶出的公交车辆和非公交车辆;

所述微处理器根据所述驶入车辆检测器和驶出车辆检测器检测到的车辆信息计算各方向上的等效车辆数,并通过所述交通灯信号管理器控制各方向的通行时间;

所述微处理器根据等效车辆数计算各方向上的等效车辆总数,并通过所述交通灯信号管理器控制各方向的通行时间。

## 一种公交优先的交通信号控制方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车辆检测技术领域,具体来说,一种公交优先的交通信号控制方法及系统。

### 背景技术

[0002] 为了发挥公交车经济环保的优势,扩大公交的社会效益,目前一些城市道路中设有专用公交车道,极大的方便了民众的出行。然而,有些城市中并未设置公交专用道,导致公交车和非公交车辆混行,尤其在比较繁忙的路段,混行在非公交车辆中的公交车不能有效地通过路口,严重影响了公交车乘客的心情。有时还会出现信号灯空跑的情形,非公交车辆的通行效率也得不到保证,影响了非公交车辆司机的情绪,致使乘客改乘其它交通工具或者购买私家车,导致非公交车辆更多,带来城市交通的恶性循环。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种在不需要设置专用公交车道的情况下,提高公交车通行效率的方法,并进一步提供一种公交优先的交通信号控制系统。

[0004] 为实现上述目的,本发明可采用的技术方案是:

[0005] 一种公交优先的交通信号控制方法,它包括以下步骤:

[0006] S1、检测路口处各个方向上的等待通行的车辆数,包括公交车辆数和非公交车辆数;

[0007] S2、计算各方向上的等效车辆数,具体方法为公交车辆乘以不小于1的权数加上非公交车辆数,或非公交车辆数乘以小于1的权数再加上公交车辆数;

[0008] S3、根据各方向上的等效车辆数调节通行时间,使等效车辆数多的方向上的通行时间比等效车辆数少的方向上的通行时间长。

[0009] 根据本发明所述的公交优先的交通信号控制方法的一个方面:所述S1进一步包括:

[0010] S11、检测各方向上的公交车辆和/或非公交车辆的驶出数、滞留数和驶入数,分别计算出等待通行的非公交车辆数和公交车辆数。

[0011] 根据本发明所述的公交优先的交通信号控制方法的一个方面:所述步骤S2进一步包括:将各方向上的等效车辆总数乘上该方向的优先权权数,得到该方向上的等效车辆总数。

[0012] 根据本发明所述的公交优先的交通信号控制方法的一个方面:根据各方向上的等效车辆总数控制各方向的通行时间。

[0013] 根据本发明所述的公交优先的交通信号控制方法的一个方面:所述S1步骤进一步包括:

[0014] S10、各方向上的每一路段包括直行和/或右转车道,以及左转车道,计算各车道

上的公交车辆数和非公交车辆数。

[0015] 根据本发明所述的公交优先的交通信号控制方法的一个方面：计算各车道上等待通行的等效车辆数，再进一步计算各方向上对应的车道上的等效车辆数，根据各方向上的等效车辆数确定各方向上的通行时间。

[0016] 根据本发明所述的公交优先的交通信号控制方法的一个方面：将各方向上对应的车道上的等效车辆数乘以该方向的权数，得到各方向上的等效车辆总数，根据各方向上的等效车辆总数控制该方向上的通行时间。

[0017] 本发明进一步提供了一种公交优先的交通信号控制系统，它包括微处理器、驶入车辆检测器、驶出车辆检测器和交通灯信号管理器，

[0018] 所述驶入车辆检测器检测各路口的每一车道上驶入车辆，包括驶入的公交车辆和非公交车辆；

[0019] 所述驶出车辆检测器检测各路口的每一车道上驶出车辆，包括驶出的公交车辆和非公交车辆；

[0020] 所述微处理器根据所述驶入车辆检测器和驶出车辆检测器检测到的车辆信息计算各方向上的等效车辆数，并通过所述交通灯信号管理器控制各方向的通行时间。

[0021] 根据本发明所述的公交优先的交通信号控制系统的另一个方面：所述微处理器根据等效车辆数计算各方向上的等效车辆总数，并通过所述交通灯信号管理器控制各方向的通行时间。

[0022] 本发明所述公交优先的交通信号控制方法及系统的有益效果是：充分考虑公交车的优先权，通过混行车流中的公交车的优先权得以体现，赋权后的结果也成为了对信号实时控制的重要依据；保证了公交车辆的有效、高速通行，从而提高城市的整体交通效率。另外，由于进行了车流量的检测和对主干道的赋权，可以及时调整通行时间，实际上也提高社会车辆的通行效率。

[0023] 应当认识到，本发明以上各方面中的特征可以在本发明的范围内自由组合，而并不受其顺序的限制——只要组合后的技术方案落在本发明的实质精神内。

## 附图说明

[0024] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明，附图中：

[0025] 图 1 是本发明公交优先的交通信号控制方法的一个实施例的流程图；

[0026] 图 2 是本发明公交优先的交通信号控制方法的另一个实施例的流程图；

[0027] 图 3 是本发明所述公交优先的交通信号控制系统的硬件结构框图；

[0028] 图 4 是发明基于微波检测的考虑了公交优先权的信号实时控制方法的具体实施原理示意图。

[0029] 图中的附图标记：1——公交车辆、2——非公交车辆、3——第一微波交通检测器、4——第二微波交通检测器、5——东、西路段，6——南、北路段，7——红绿灯信号管理器

## 具体实施方式

[0030] 下面结合附图和具体实施方式，进一步阐明本发明，应理解这些实施方式仅用于说明本发明而不同于限制本发明的范围，在阅读本发明之后，本领域的技术人员对本发明

的各种等价形式的修改均落于本申请的权利要求所限定的范围。

[0031] 如图 1 所示,本发明公开了一种公交优先的交通信号控制方法。它主要包括三个步骤:

[0032] S1、检测路口处各个方向上的等待通行的车辆数,包括公交车辆数和非公交车辆数;

[0033] S2、计算各方向上的等效车辆数,具体方法为公交车辆乘以不小于 1 的权数加上非公交车辆数,或非公交车辆数乘以小于 1 的权数再加上公交车辆数;

[0034] S3、根据各方向上的等效车辆数调节通行时间,使等效车辆数多的方向上的通行时间比等效车辆数少的方向上的通行时间长。

[0035] 在该方法中,通过对公交车赋予优先权(公交车的权数大于非公交车的权数),使公交车所在的方向获得较长的通行时间,例如延长该方向上的绿灯时间,或减少该方向上的红灯等待时间,或者增加其他方向上的红灯等待时间等等。

[0036] 转到图 2,描述本发明给出的另一种公交优先的交通信号控制方法,它包括在各个路段安装微波车检器;第一微波车检器检测路段入口的车辆;微处理器接受信息并对各车道数据计数;第二微波车检器检测路段出口的车辆;微处理器接受信息并对所储存的信息,进行处理并作出放行信号;红绿灯管理器接收信息并相应调整红绿信号。

[0037] 接着描述图 3,本发明的控制系统中包括的硬件主要包括以下几个部分:微波交通检测器、微处理器、红绿灯信号管理器。

[0038] 微波车辆检测器:采用侧向安装的方式,检测器的数据通信接口有 USB 和 RS232 两种,其中,USB 接口主要用来完成现场的设备调试,来进行数据传输的是 RS232 接口,其与微处理器的通信方式可通过 GPRS 模块进行无线传输或通过基带 / 频带 MODEM 的方式进行有线数据传输。

[0039] 微处理器:由一个中心处理器及其外围电路、储存单元等构成。用于对车道车辆数据进行加权处理,并统计加权后的信息,根据这些统计信息作出相应的判断,发送放行信息给红绿灯信号管理器。微处理器通常安装在红绿灯信号管理器的电气箱内。

[0040] 红绿灯信号管理器:用于接收微处理器传送的放行信息,并相应切换红绿灯。

[0041] 微波交通检测器是利用雷达线性调频技术原理,对路面发射微波,通过对回波信号进行高速实时的数字化处理分析,检测车型、车流量、速度、车道占有率等交通流基本信息的非接触式交通检测器,是一种价格低、性能优越的交通检测器,可广泛应用于城市道路和高速公路的检测。

[0042] 一个具体实施方案如图 4 所示:

[0043] 在城市内所有十字交叉路口的东、南、西、北的四个路段口均安装第二微波交通检测器 4,均为路侧安装。在四个路段距第二微波交通检测器 4 的一定距离,例如在 200m 处安装第一微波交通检测器 3。本方案中共安装 8 个 RFID 阅读器:将四个路段的第一微波交通检测器 3、第二微波交通检测器 4 与微处理器连接;将微处理器与红绿灯信号管理器连接;

[0044] 当车辆经过第一微波交通检测器 3 的检测范围时,由所述的第一微波交通检测器 3 检测各车辆的信息,判断其所在的车道位置及车辆属性,将分车道的车辆信息传至微处理器储存;

[0045] 当车辆经过第二微波交通检测器 4 的检测范围时,由所述的第二微波交通检测器

4 检测各车辆的信息,判断其所在的车道位置及车辆属性,将分车道的车辆信息传至微处理器;

[0046] 微处理器根据第一、第二微波交通检测器传送的信息进行分析,统计出东、南、西、北四个路段上每个车道公交车 1 和非公交车辆 2 的数量,对四个路段中每个路段各车道车辆加权求和,再对直行和右转车辆求和;将东、西路段 5 上直行加右转加权后车辆数与南、北路段 6 上直行加右转加权后车辆数相比,将东西路段 5 上左转加权后车辆数与南、北路段 6 上左转加权后车辆数相比。如果东、西路段 5 的直行加右转加权车辆数大于南、北路段 6 直行加右转加权车辆数,则判断东、西路段 5 上直行、右转信号灯绿灯提前或绿灯延长;如果东、西路段 5 左转加权车辆数大于南、北路段 6 左转加权车辆数,则判断东、西路段 5 左转信号灯绿灯提前或绿灯延长;红绿灯信号管理装置 7 根据接收到的信息相应的调整信号放时。

[0047] 技术方案中所述的加权、权数或加权数是指为公交车设置一个权重  $\alpha$ ,例如  $\alpha = 2.25$ ,此权重根据公交车折算成当量小汽车的换算系数确定;为主干道设置一个权重  $\beta$ ,例如  $\beta = (1.0, 4.0 \text{ 或 } 6.0)$ ,此权重根据道路等级设定:当相交道路为主干道和主干道时  $\beta = 1.0$ ;当相交道路为主干道和次干道时取  $\beta = 4.0$ ;当相交道路为主干道和支路时取  $\beta = 6.0$ 。

[0048] 本方案中加权求和流程如下:

[0049] (1) 设 A 路段的直行和右转车道在绿灯  $G_0$  结束时滞留的车辆数为  $p_0$ (其中公交车为  $p_0^1$ ,非公交车辆为  $p_0^2$ );左转车道滞留的车辆数为  $l_0$ (其中公交车为  $l_0^1$ ,非公交车辆为  $l_0^2$ ),滞留的车辆数可以通过驶出车辆数和驶入车辆数的差值的绝对值来确定。例如,初始运行时,第一微波交通检测器和第二微波交通检测器之间的车辆为 0,以后运行时,通过计算驶入和驶出车辆数计算该时间段内的滞留数。

[0050] (2) 路段 A 的第一微波交通检测器在时间  $T_1$  内检测出直行和右转车道通过的车辆数为  $p_1$ (其中公交车为  $p_1^1$ ,非公交车辆为  $p_1^2$ ),左转车道通过的车辆数为  $l_1$ (其中公交车为  $l_1^1$ ,非公交车辆为  $l_1^2$ );

[0051] (3) 路段 A 的第二微波交通检测器在时间  $T_1$  内检测出直行和右转车道通过的车辆数为  $p_2$ (其中公交车为  $p_2^1$ ,非公交车辆为  $p_2^2$ ),左转车道通过的车辆数为  $l_2$ (其中公交车为  $l_2^1$ ,非公交车辆为  $l_2^2$ );

[0052] (4) 在时间  $T_1$  内,A 路段直行和右转车道为公交车加权后的车辆总数为  $P_1 = \alpha(p_1^1 + p_1^2 - p_0^1) + p_0^2 + p_1^2 - p_2^2$ ;左转车道为公交车加权后的车辆总数为  $L_1 = \alpha(l_1^1 + l_1^2 - l_0^1) + l_0^2 + l_1^2 - l_2^2$ ;

[0053] (5) 依上述所述方法,各路段各车道数亦可得出,设对向 B 路段直行和右转车道给公交车加权后的车辆数总数为  $Q_1$ ,左转车道加权后车辆数为  $T_1$ ,A 路段和 B 路段直行和右转车道加权车辆总数为  $M_1=P_1+Q_1$ ,左转车道加权车辆总数为  $U_1=L_1+T_1$ ;另外两个相向路段即 C 路段与 D 路段段直行和右转车道的加权车辆总数为  $N_1$ ,左转车道加权车辆总数为  $V_1$ ;

[0054] (6) 如 A、B 为主干道,C、D 为次干道,则比较  $\beta M_1$  和  $N_1$  的大小以及  $\beta U_1$  和  $V_1$  的大小。通过上述比较结果控制各路口的通行时间。

[0055] 在该实施例中,不仅考虑了公交车的优先权还考虑了城市道路的优选权。城市道

路中一些相交的路段通常有主次之分,通常希望主路的车辆能快速有效的通过,而有些交叉口经常会出现次路信号灯空跑,主路车辆仍然排队等候的情形,红绿灯运行效率较低。该方案通过对主路赋予一定的权重,保证了主路车辆的优先权。对相交道路的加权车辆数之和比较进而实时控制信号灯,减少车辆排队时间,提高了主干道车辆的通行效率,通过双重赋权,从主干道上的公交车得到比较高的通行效率,从而利于提高城市的整体交通效率。通过对主干道的赋权,该方案可以提高行驶在主干道上的社会车辆的通行效率。

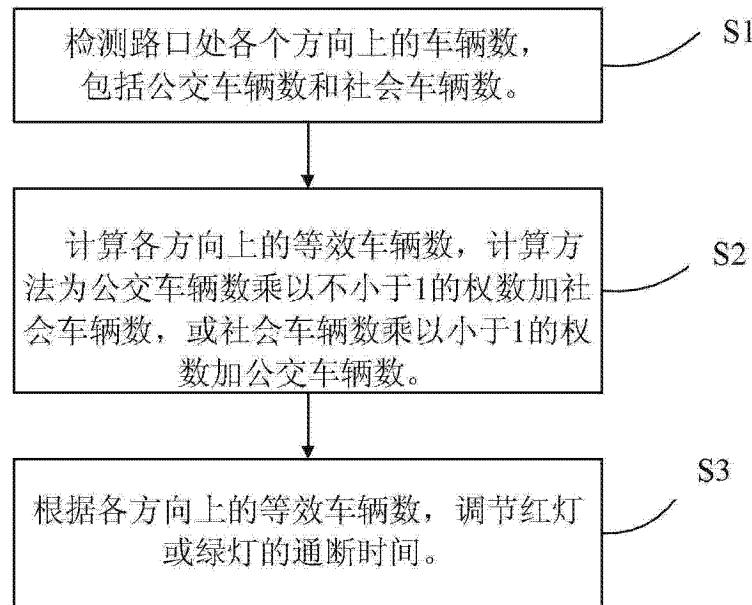


图 1

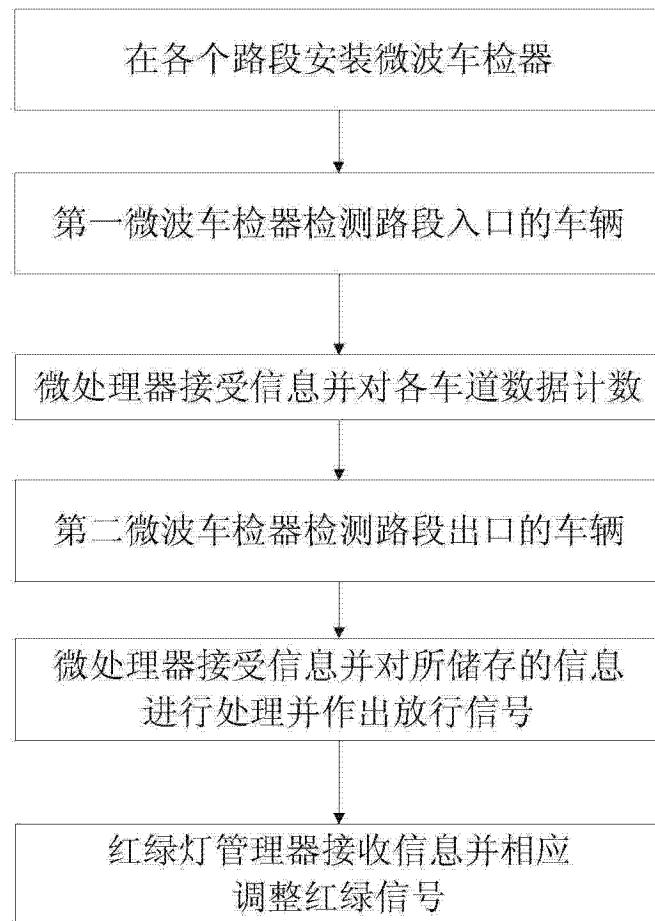


图 2

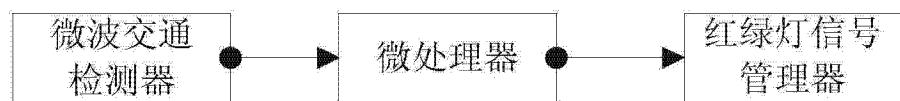


图 3

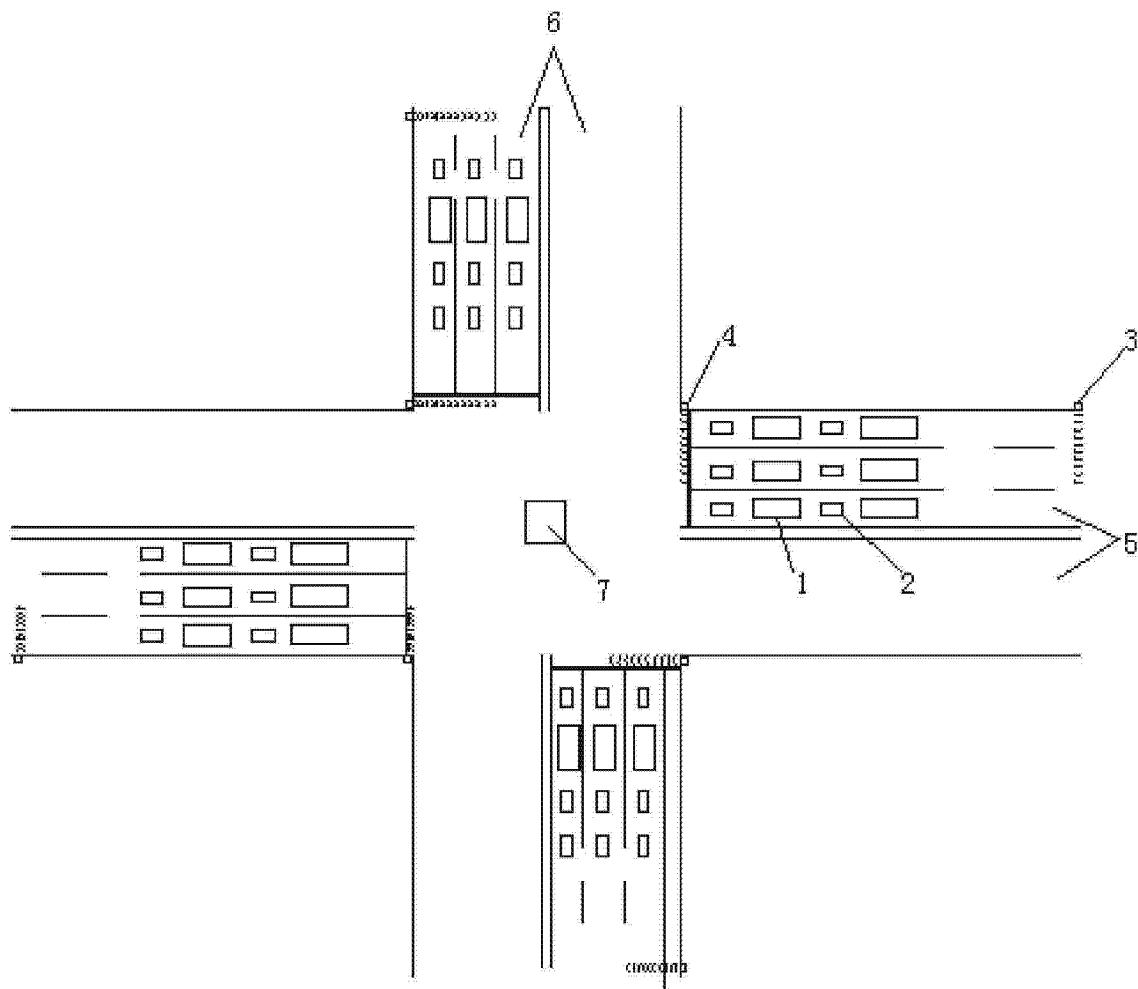


图 4