

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101736663 A

(43) 申请公布日 2010.06.16

(21) 申请号 200910216699.4

(22) 申请日 2009.12.11

(71) 申请人 电子科技大学

地址 611731 四川省成都市高新西区西源大道 2006 号

(72) 发明人 王恒松 龙兵 黄琦 张昌华
李超 李文江

(74) 专利代理机构 北京市路盛律师事务所
11326

代理人 温利平

(51) Int. Cl.

E01C 1/02 (2006.01)

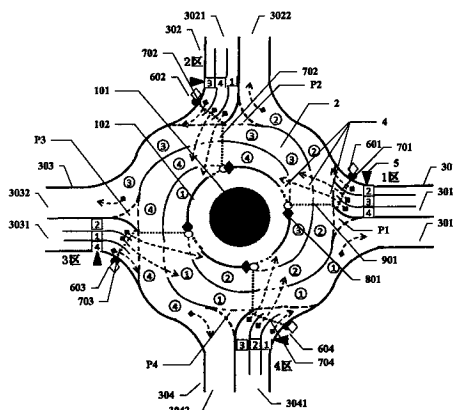
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

一种环形交叉口交通分流系统

(57) 摘要

本发明公开了一种环形交叉口交通分流系统, 环形路面包括四条螺旋形车道, 分别起于中心环岛与四条主干道中心线向对, 然后绕环岛逐步向外延伸, 直到绕四分之三圈, 到环形路面最外层, 分别与四条主干道的离开交叉路口的车道相连接; 螺旋形车道在与主干道相交处为虚线, 允许车辆驶入; 主干道划分成左转车道、直行车道和右转车道, 并分别与对应的螺旋形车道衔接; 在交叉路口处分别安装一指示牌, 用于指示车辆左转、直行或右转应驶入的螺旋形车道。车辆驶入环形交叉口后进入左转、直行或右转, 即目的出口对应的螺旋形车道, 螺旋形车道可以通往每一个目的出口, 避免了出环形交叉口时的冲突, 车辆只需沿着螺旋形车道行驶, 到达目的出口即可驶出交叉口。



1. 一种环形交叉口交通分流系统,包括中心环岛、绕中心环岛的环形路面以及连接到环形路面的四条主干道,每条主干道包括车辆进入交叉路口的车道和离开交叉路口的车道,其特征在于:

环形路面包括四条螺旋形车道,四条螺旋形车道分别起于中心环岛,起点分别与四条主干道中心线相对,然后绕环岛逐步向外延伸,直到绕四分之三圈,到环形路面最外层,分别与四条主干道的离开交叉路口的车道相连接;螺旋形车道在与主干道相交处,为虚线,允许车辆驶入;

四条主干道的进入交叉路口的车道划分成左转车道、直行车道和右转车道,并分别与对应的螺旋形车道衔接;在四条主干道进入交叉路口处分别安装一指示牌,用于指示车辆左转、直行或右转应驶入的螺旋形车道。

2. 根据权利要求1所述的环形交叉口交通分流系统,其特征在于,在四条主干道入口处分别安装有入口控制红绿灯,并设有入口停车线;

在螺旋形车道的起点处分别安装有螺旋形车道控制红绿灯,并设有螺旋形车道停车线;

四条主干道的入口控制红绿灯为同相,并与螺旋形车道控制红绿灯始终是反相的;当入口控制红绿灯都为绿灯,螺旋形车道控制红绿灯都为红灯,四条主干道上的车辆分别驶入相应的螺旋形车道,并在下一螺旋形车道起点处的螺旋形车道停车线处进行等待,然后,入口控制红绿灯都为红灯,螺旋形车道控制红绿灯都为绿灯,四条主干道上的车辆在入口停车线等待,而进入螺旋形车道的车辆沿各自的螺旋形车道行驶,直道达到目的出口。

3. 根据权利要求1所述的环形交叉口交通分流系统,其特征在于,在车辆进入交叉路口的车道和离开交叉路口的车道在与环形路面交汇前分叉,并与螺旋形车道之间形成四个交错车位,螺旋形车道在交错车位处为虚线,螺旋形车道可以行驶到交错车位上等待驶入正确的螺旋形车道。

4. 根据权利要求1所述的环形交叉口交通分流系统,其特征在于,中心环岛由环形停车场及中心广场组成;

在起点处螺旋形车道与环形停车场之间设置进出口,以便车辆驶入或驶出。

5. 根据权利要求1所述的环形交叉口交通分流系统,其特征在于,所述的左转车道、直行车道和右转车道进行了数字编号,并且与对应的螺旋形车道编号一致。

一种环形交叉口交通分流系统

技术领域

[0001] 本发明涉及交通分流系统,具体来讲,涉及一种环形交叉口交通分流系统。

背景技术

[0002] 在人口高度密集的城市,交通拥堵和车祸的发生成了困扰城市发展的瓶颈,而引起交通拥堵和车祸多发点大多数在交叉路口,尤其在上下班高峰期,交叉口的堵塞和死锁现象极大降低了道路通行能力。

[0003] 目前通常做法是:(1)、通过改善优化信号灯控制的方法来缓解交叉路口的交通压力;(2)、通过改良设计环形交叉口的交织段长度和道路宽度提高通行能力;(3)、通过地理上转移交叉点来降低某一个区域的交通压力;(4)、通过在交叉口建立立交桥或在主干道上兴建高架桥贯穿城区上空避免冲突;(5)、通过建立地下通道分离机动车和非机动车以及行人的方法提高通行性能,(6)、通过交叉口的渠化设计降低冲突点的方法来缓解交通压力等等。

[0004] 上述方法虽然从某种程度上缓解了交通压力,但是也存在很多问题:(1)、采用信号灯的方法为了兼顾各个车道通行,使得车辆等候时间越来越长,浪费很多资源(乘车人员的时间和车辆用油),在低峰期增加不必要的污染;(2)、采用改良几何设计的方法不仅设计仿真困难,误差大,而且提升空间很有限,难以适应现在快速增长的交通需求;(3)、采用建桥的方式占地面积大,需要投入大量的人力物力,工程周期长,施工期间影响交通通行和周围居民的生活,而且不可能也不现实都搭建立立交桥;(4)、采用分离交叉点的方法势必改变某些公路的轨道,成本太高;(5)、采用建设地下通道的方式除了存在和建桥同样的问题外,技术难度更大,不便于非机动车和行人的出行,而且有很大的安全隐患;(6)、现有的交通渠化设计实用范围窄,有效期限短而且升级换代成本比较高,实际的车流渠化效果不佳,没有解决交叉口的交通堵塞和交通事故问题。

[0005] 下面详细介绍现有技术中的交叉口交通分流系统的设计和应用实例:

[0006] 1、全立交型和半立交型的路口

[0007] 机动车和非机动车以及行人各行其道,提高了交叉口的通行能力和安全系数,但是占用大量的土地面积,特别是对于城市中心来说搭建大型立交桥更是不现实,需要投入巨额的建设资金,施工难度大,周期长,同时涉及土地征用、房屋拆迁、居民安置等一系列问题。另外,立交桥和周围建筑物不协调,破坏了城市的整体形象。

[0008] 2、搭建天桥或挖掘地下通道

[0009] 除了立交型路口的缺点,还存在照明设计问题,通风排水问题困难,附属设备和维护费用高。没有完全分离行人、非机动车和机动车辆,这三者的交汇仍然发生,影响机动车辆的通行,威胁非机动车和行人的安全,缓解程度有限。另外存在由于城区停车场地紧张,到处都有违章停车和的现象,非法交易和乱设摊位问题也会存在,给城市的管理带来苦难。

[0010] 3、平面型交叉口

[0011] 城市中最常见的是平面交叉口,平面交叉口分为六类:A型-交叉口展宽和信号

控制交叉口 ;B 型 - 设有让路标志的或停车标志的优先控制交叉口 ;C 型 - 交叉口渠化 ;D 型 - 环形交叉口 ;E 型 - 干路中心隔离 ;F 型 - 交叉口不展宽及信号灯交叉口。不同的交叉口适合于不同的等级道路交叉情况。由于所有的交通在同一平面上通行,优点是占地面积小,技术含量低,投入少,周期短。但是交织现象严重等待过程中,内外环穿行较多,抢道严重,违法交通规则多,是交通堵塞和事故多发点,行人和乘客缺乏安全感。如果施加信号控制,等待过程中浪费汽油和时间,排放尾气增多,与当前的环保理念不符。随着地区经济的发展变化,同一个交叉口的交通需求也发生变化,必然带来上述六种交叉口类型的转换,成本较高。

[0012] 下面对平面交叉口中的环形交叉口进行说明。

[0013] 环形交叉口是平面交叉口的一种,即中心设置一个中心岛,用环道组织渠化交通。这种形式的交叉口可以是快速路——主干路交叉口、支路——支路交叉口,还可以是主干路——主干路交叉口、十字交叉口,也可以是三路交叉口、五路交叉口,甚至十二路交叉口(例如巴黎凯旋门)。环形交叉口可以美化路口景观,减少或简化路口信号控制设施,应用广泛。但是交通流量增大或路口增多时,容易发生运转死锁、堵塞,并且成为事故多发点。

[0014] (4)、交叉口渠化设计

[0015] 采用信号灯控制和渠化设计可以很好地解决复杂的交叉口问题,但是目前的渠化设计主要用于流量较小的交通点和城市边缘地带的异形交叉口的设计问题,对于大流量的交叉口优良的设计较少,研究不多;而且现有的渠化设计难以满足城市中心的土地面积和建筑保护要求。特别是分支路口较多交叉路口,相关的问题更是严重。

[0016] 因此,需要优良设计解决上述交叉口交通分流问题。

发明内容

[0017] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种应用灵活、造价成本低、通行能力强、安全性高的环形交叉口交通分流系统。

[0018] 为实现上述目的,本发明的环形交叉口交通分流系统,包括中心环岛、绕中心环岛的环形路面以及连接到环形路面的四条主干道,每条主干道包括车辆进入交叉路口的车道和离开交叉路口的车道,其特征在于:

[0019] 环形路面包括四条螺旋形车道,四条螺旋形车道分别起于中心环岛,起点分别与四条主干道中心线向对,然后绕环岛逐步向外延伸,直到绕四分之三圈,到环形路面最外层,分别与四条主干道的离开交叉路口的车道相连接;螺旋形车道在与主干道相交处,为虚线,允许车辆驶入;

[0020] 四条主干道的进入交叉路口的车道划分成左转车道、直行车道和右转车道,并分别与对应的螺旋形车道衔接;在四条主干道进入交叉路口处分别安装一指示牌,用于指示车辆左转、直行或右转应驶入的螺旋形车道。

[0021] 本发明的发明目的是这样实现的:

[0022] 车辆驶入环形路面前,根据目的出口,即需要开往主干道的离开交叉路口的车道,驶入左转车道、直行车道或右转车道,即与目的出口对应的车道。左转车道、直行车道或右转车道和环形路面上对应螺旋形车道衔接成为一体,车辆从螺旋形车道在与主干道相交处的虚线驶入相应的螺旋形车道。车辆驶入环形交叉口后进入左转、直行或右转,即目的出口

对应的螺旋形车道,螺旋形车道可以通往每一个目的出口,避免了出环形交叉口时的冲突,车辆只需沿着螺旋形车道行驶,到达目的出口即可驶出交叉口。

[0023] 本发明的有益效果主要表现在:

[0024] (1)、螺旋形车道设计简洁,便于实际应用;

[0025] (2)、成本低,资源消耗少,只需要螺旋形车道间进行隔离和安装指示牌即可;

[0026] (3)、特别是对于支路数较多的环形交叉口,可以使得冲突点大大减少,通行效率和安全系数得到极大的提高;

[0027] (4)、由于所需材料和建设措施简单,对于现有的交通和周围居民影响小;

[0028] (5)、施工周期短,难度小;

[0029] (6)、占地面积和普通环岛相近,通行能力和安全系数极大提高;

[0030] (7)、通过渠化设计,环岛内部冲突少,大大提高了交叉口的通行能力,交通事故也大大减少;

[0031] (8)、由于螺旋性车道起于中心岛,便于利用中心岛固有的文化遗产和景观,便于商业开发;

[0032] (9)、对原有的线路管道铺设不会受影响或影响不大;

[0033] (10)、交通管理简便,只需要设立隔离设施和交通指示牌,交警和值班人员需求少;

[0034] (11)、潜在冲突点大大的减少,避免周期性阻滞,从而安全性大大提高;

[0035] (12)、设施利用率高,消耗低,符合交通设施可持续发展的要求;

附图说明

[0036] 图 1 是本发明环形交叉口交通分流系统一种具体实施方式的结构示意图;

[0037] 图 2 是图 1 所示指示牌的结构示意图;

[0038] 图 3 是图 1 所示环形交叉口交通分流系统纠错机制示意图;

[0039] 图 4 是图 1 所示中心环岛设计示意图;

[0040] 图 5 是本发明环形交叉口交通分流系统一种具体实施方式的结构示意图;

[0041] 图 6 是图 5 所示环形交叉口螺旋化控制前潜在冲突点示意图;

[0042] 图 7 是图 5 所示环形交叉口螺旋化控制后潜在冲突点示意图。

具体实施方式

[0043] 下面结合附图对本发明的具体实施方式进行描述,以便更好地理解本发明。需要特别提醒注意的是,在以下的描述中,当采用已知功能和设计的详细描述也许会淡化本发明的主要内容时,这些描述在这里将被忽略。

[0044] 实施例 1

[0045] 图 1 是本发明环形交叉口交通分流系统一种具体实施方式结构示意图

[0046] 如图 1 所示,在本实施中,环形交叉口交通分流系统包括中心环岛 1、绕中心环岛的环形路面 2 以及连接到环形路面 2 的四条主干道 301、302、303、304,四条主干道 301、302、303、304 对应 1、2、3、4 区,每条主干道 301、302、303、304 包括车辆进入交叉路口的车道 3011、3021、3031、3041 和离开交叉路口的车道 3012、3022、3032、3042。在本实施中,中心环

岛 1 由环形停车场 101 及中心广场 102 组成。

[0047] 环形路面 2 包括四条螺旋形车道①、②、③、④，四条螺旋形车道分①、②、③、④别起于中心环岛，起点分别与四条主干道 302、303、304、301 中心线向对，然后绕环岛逐步向外延伸，直到绕四分之三圈，到环形路面 2 最外层，分别与四条主干道 301、302、303、304 的离开交叉路口的车道 3011、3021、3031、3041 相连接。

[0048] 螺旋形车道①、②、③、④在与主干道相交处，为虚线，允许车辆驶入。在本实施例中，以 1 区主干道 301 为例，螺旋形车道②、③、④与其相交处 4 为虚线。

[0049] 四条主干道 301、302、303、304 的进入交叉路口的车道 3011、3021、3031、3041 划分成左转车道、直行车道和右转车道，并分别与对应的螺旋形车道衔接。在本实施中，以 1 区主干道 301 的进入交叉路口的车道 3011 为例，划分成左转车道、直行车道和右转车道，并编号为④③②，左转车道、直行车道和右转车道与对应的螺旋形车道④、③、②衔接。

[0050] 在四条主干道 301、302、303、304 进入交叉路口处分别安装一指示牌 5，用于指示车辆左转、直行或右转应驶入的螺旋形车道。

[0051] 图 2 是图 1 所示指示牌的结构示意图

[0052] 在本实施例中，如图 2 所示，指示牌 5 上有指示车辆左转、直行或右转的交通标志，并且标注了车辆左转、直行或右转对应的 4、3、2 区和应驶入的螺旋形车道④、③、②。当然，在具体实施过程中，主干道 301、302、303、304 也可以用名称来标注，如左转人民南路三段、直行一环路南三段、右转人民南路二段，应驶入的螺旋形车道④、③、②还是以数字表示，这样比较醒目。

[0053] 在本实施例中，以 1 区主干道 301 为例，对车辆的运行机制进行详细说明。

[0054] 如图 1、2 所示，车辆驶入环形路面 2 前，根据目的出口，即需要开往主干道的离开交叉路口的车道，在指示牌 5 的指示下，驶入左转车道④、直行车道③或右转车道②，即与目的出口对应的车道。如车辆需要左转到达 4 区主干道 304，即需要开往主干道的离开交叉路口的车道 3042，则驶入左转车道④，左转车道④与目的出口即主干道的离开交叉路口的车道 3042 相对应。

[0055] 左转车道④、直行车道③或右转车道②和环形路面 2 上对应螺旋形车道④、③、②衔接成为一体，车辆从螺旋形车道④、③、②在与主干道相交处的虚线 4 驶入相应的螺旋形车道④、③、②。车辆驶入环形交叉口后进入左转、直行或右转，即目的出口对应的螺旋形车道④、③、②，螺旋形车道④、③、②可以通往每一个目的出口，避免了出环形交叉口时的冲突，车辆只需沿着螺旋形车道④、③、②行驶，到达目的出口即可驶出交叉口。仍然以左转为例，车辆进入左转车道④后，车辆从螺旋形车道④、③、②在与主干道相交处的虚线 4 驶入螺旋形车道④，然后一直沿着螺旋形车道④行驶，即可到达目的出口，即主干道的离开交叉路口的车道 3042。

[0056] 在本实施例中，螺旋形车道①、②、③、④用隔离栏进行隔离，以免车辆不按规定的车道进行行驶，引起交通混乱。即图 1 中划分螺旋形车道①、②、③、④的实线部分为隔离栏。

[0057] 为避免车流高峰期由于车辆进入螺旋形车道过多带来的死锁和堵塞问题，提高整体车流量和安全系数，在本实施例中，在四条主干道入口处分别安装有入口控制红绿灯

601、602、603、604，并设有入口停车线 701、702、703、704；在螺旋形车道④、①、②、③的起点处分别安装有螺旋形车道控制红绿灯 801、802、803、804，并设有螺旋形车道停车线 901、902、903、904。四条主干道的入口控制红绿灯 601、602、603、604 为同相，并与螺旋形车道控制红绿灯 801、802、803、804 始终是反相的，即入口控制红绿灯 601、602、603、604 都为绿灯，螺旋形车道控制红绿灯 801、802、803、804 都为红灯，四条主干道上的车辆分别驶入相应的螺旋形车道①、②、③、④，并在下一螺旋形车道起点处的螺旋形车道停车线 901、902、903、904 处进行等待；然后，入口控制红绿灯 601、602、603、604 都为红灯，螺旋形车道控制红绿灯 801、802、803、804 都为绿灯，四条主干道上的车辆在入口停车线 701、702、703、704 等待，而进入螺旋形车道①、②、③、④的车辆沿各自的螺旋形车道①、②、③、④行驶，直道达到目的出口。

[0058] 在交通低峰期，入口控制红绿灯 601、602、603、604 和螺旋形车道控制红绿灯 801、802、803、804 不必开启。此时，由于车流量较少，驾驶人员可以根据车辆之间可以接受的间隙选择时机进入螺旋形车道，从而减少不必要的等待时间。

[0059] 在交通高峰期，入口控制红绿灯 601、602、603、604 和螺旋形车道控制红绿灯 801、802、803、804 开启。此时红灯和绿灯亮的时间满足：入口控制红绿灯 601、602、603、604 绿灯时间不能太长，螺旋形车道不能太满，否则会降低车速并影响下一个相位，因此，入口控制红绿灯 601、602、603、604 每一个绿灯周期进入环形路面 2 的车辆数不能超过环形路面 2 的四分之一；螺旋形车道的通行时间即螺旋形车道控制红绿灯 801、802、803、804 绿灯亮的时间应该使得大部分车辆驶出环形路面 2，车辆在环形路面 2 上的行驶时间最长不能超过 3 个周期，否则会降低通行能力浪费时间，同时螺旋形车道车辆不能太少，否则浪费环形交叉口空间资源，同样会降低通行能力。

[0060] 此外，红绿灯的周期可以采用智能控制方法，将实时的进入交叉口的车流信息和螺旋形车道的车辆行驶情况作为输入，红绿灯的周期和时间分配作为输出，使得通行量和安全系数等指标达到最优；另外还可以将车流的预测信息作为输入，实现整个过程中的通行能力和安全性能这两个目标最优。

[0061] 图 3 是图 1 所示环形交叉口交通分流系统纠错机制示意图

[0062] 在本实施例中，在车辆进入交叉路口的车道 3011、3021、3031、3041 和离开交叉路口的车道 3012、3022、3032、3042 在与环形路面 2 交汇前分叉，并与螺旋形车道②、③、④、①之间形成四个纠错车位 P1、P2、P3、P4，螺旋形车道②、③、④、①在纠错车位 P1、P2、P3、P4 处为虚线，螺旋形车道②、③、④、①可以行驶到纠错车位 P1、P2、P3、P4 上等待驶入正确的螺旋形车道①、②、③、④。

[0063] 如图 3 所示，以 1 区主干道 301 为例，向左转的车辆本来应当螺旋形车道④，但驾驶员误入螺旋形车道②，此时，该车辆沿螺旋形车道②行进直纠错车位 P2 时驶入该纠错车位进行等待，如果入口控制红绿灯 602 变为绿灯，则该车辆可以驶入正确的螺旋形车道④，否则继续等待。纠错车位的数量和使用情况可以在交通指示牌 5 上标明。

[0064] 在本实施例中，中心环岛 1 由环形停车场 101 及中心广场 102 组成。由于每一螺旋形车道①、②、③、④的几何起点都是在中心环岛 1 上，在起点处螺旋形车道①、②、③、④与环形停车场 101 之间设置进出口 1011、1012、1013、1014，以便车辆驶入。

[0065] 图 4 是图 1 所示中心环岛设计示意图

[0066] 如图 4 所示,螺旋形车道①、②、③、④和环形停车场 101 的流通可以使用进出口 1011、1012、1013、1014 很容易的实现,这样车辆 C1 可以通过进出口 1012 驶入环形停车场 101,车辆 C2 可以通过进出口 1013 驶出环形停车场 101,并且不会影响正常绕行的车辆 C3 和停放的车辆 C4。进而,可以在中心广场 102 上设计相应的商业设施,既可以方便出行人员又可以点缀和开发旅游景点。

[0067] 实施例 2

[0068] 图 5 是本发明环形交叉口交通分流系统一种具体实施方式的结构示意图。

[0069] 本发明环形交叉口交通分流系统对于支路数目较多的大型环形交叉口效果尤为明显,下面以巴黎凯旋门广场为例说明。

[0070] 如图 4 所示,凯旋门广场有十二个进出口,车流在环形交叉口的交织碰撞问题特别严重,在高峰期经常出现堵塞。为此可以根据每个支路的车流量划分出四条主干道 301、302、303、304,并以临近原则划分为 1、2、3、4 等四个区域,每个区包括双向的主干道、只进环形交叉口的支路和只出环形交叉口的支路;每个区对应一个螺旋形车道①、②、③、④,联通四个大区域,进而联通十二个道路。

[0071] 本实施中,主干道 301、302、303、304 的运行机制与实施例 1 的运行机制相同。对于只出的支路,运行机制和主干道的出口的运行机制相同,例如从 1 区主干道 301 进入的车辆要从 4 区 2 路出来,则可以驶入螺旋形车道④,到达 4 区支路 4 区 2 路的路口出即可驶出;对于只进的支路,可以利用纠错机制首先驶入临近的纠错车位等待,进而驶入则正确的车道,例如从 1 区 1 路进入并且开往 1 区主干道 301 的车辆,可以先在螺旋形车道②开往纠错车位 P2,等到入口控制红绿灯 602 绿灯亮时,开往螺旋车道①,进而开往 1 区主干道 301。

[0072] 图 6 是图 5 所示环形交叉口螺旋化控制前潜在冲突点示意图

[0073] 在本实施例中,如图 6 所示,由于没有在环形路面 2 进行相应的渠化设计,不仅进入环形交叉口车辆和正在绕行的车辆有很多潜在冲突点 R1,而且正在绕行的车辆自身由于内外车道的转换会有很多冲突点 R2,正在绕行的车辆和驶出环形交叉口的车辆也会有很多潜在冲突点 R3;这样对于支路数较多甚至十二个的环形交叉口,潜在冲突点几乎遍布整个环形交叉口,造成了很多安全隐患,极大的降低了流通效率。

[0074] 图 7 是图 5 所示环形交叉口螺旋化控制后潜在冲突点示意图

[0075] 在本实施中,如图 7 所示,由于使用螺旋形车道和纠错机制进行渠化设计,不仅消除了正在绕行的车辆自身由于内外车道的转换会有很多冲突点 R2,而且消除了正在绕行的车辆和驶出环形交叉口的车辆也会有很多潜在冲突点 R3,只剩下进入环形交叉口车辆和正在绕行的车辆有很多潜在冲突点 R1,这样冲突点大大减少;特别地,如果高峰期在入口处和螺旋形车道上采用相位相反的红绿灯进行控制,进入环形交叉口车辆和正在绕行的车辆有很多潜在冲突点 R1 也可以消除,所加的红绿灯的延时不仅不会影响整体通行效率,而且消除了环形交叉口的死锁和堵塞,提高安全性能的同时又提高了通行效率。

[0076] 尽管上面对本发明说明性的具体实施方式进行了描述,以便于本技术领域的技术人员理解本发明,但应该清楚,本发明不限于具体实施方式的范围,对本技术领域的普通技术人员来讲,只要各种变化在所附的权利要求限定和确定的本发明的精神和范围内,这些变化是显而易见的,一切利用本发明构思的发明创造均在保护之列。

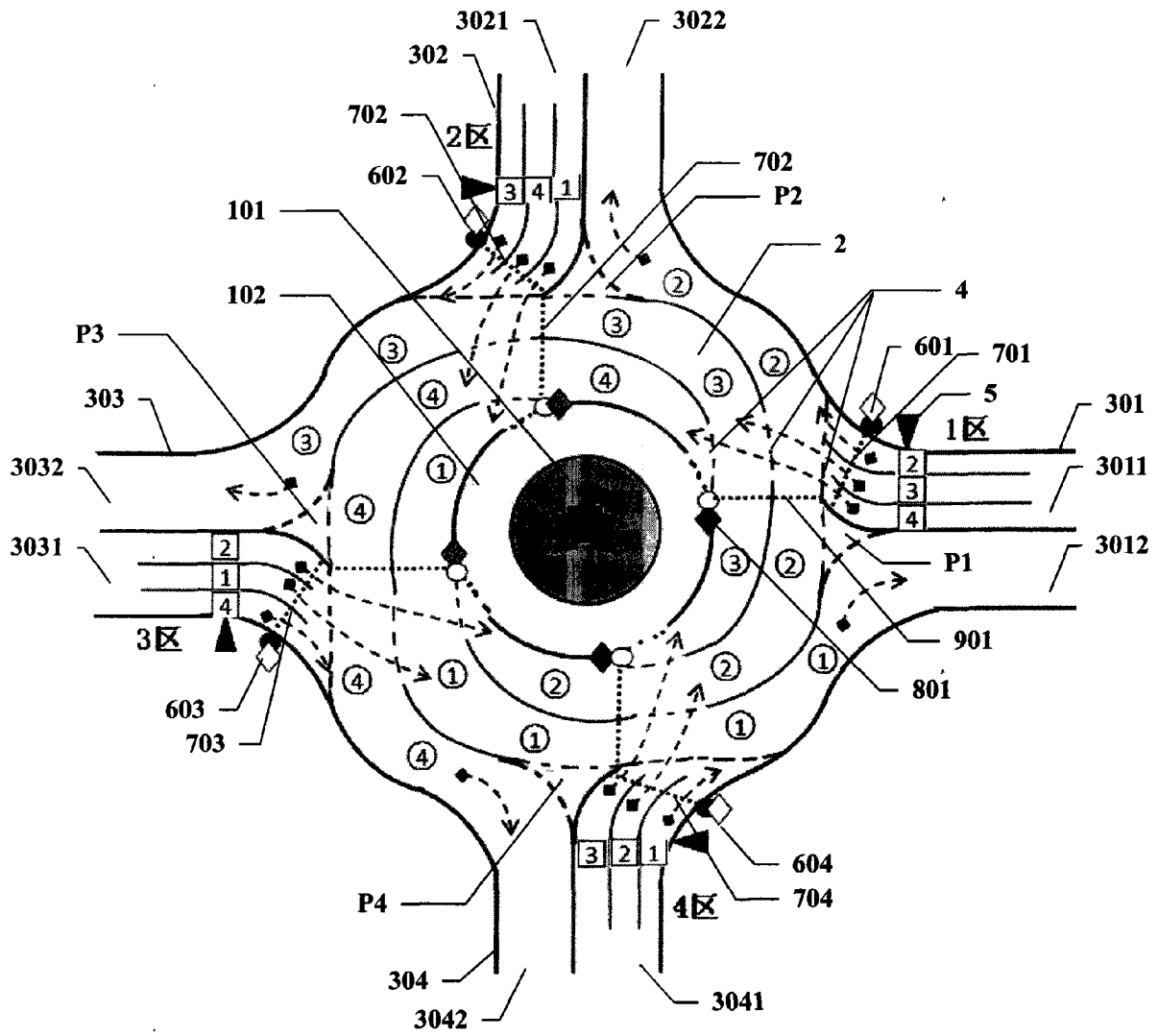


图 1

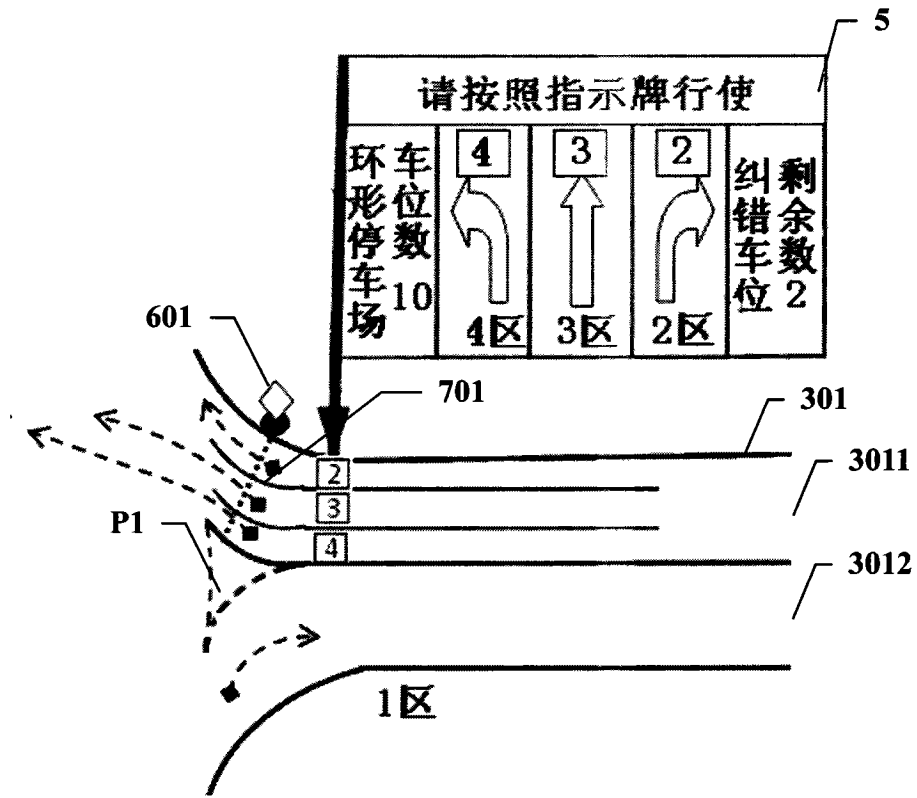


图 2

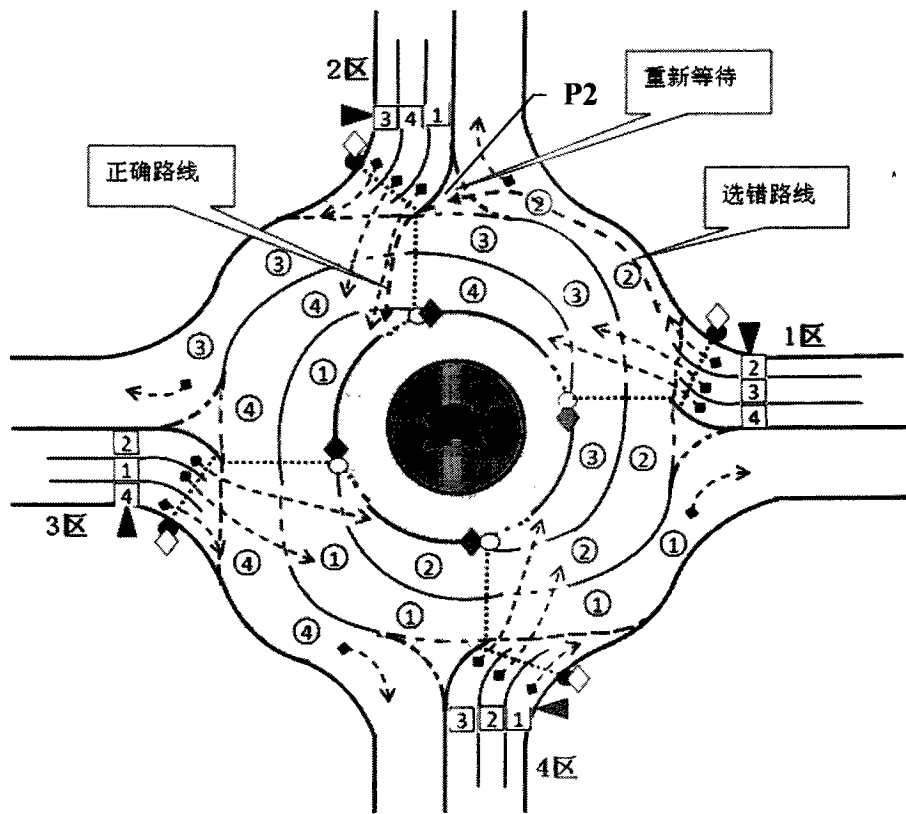


图 3

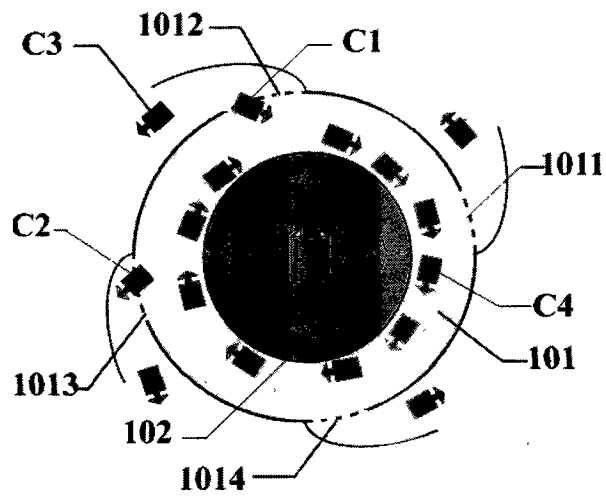


图 4

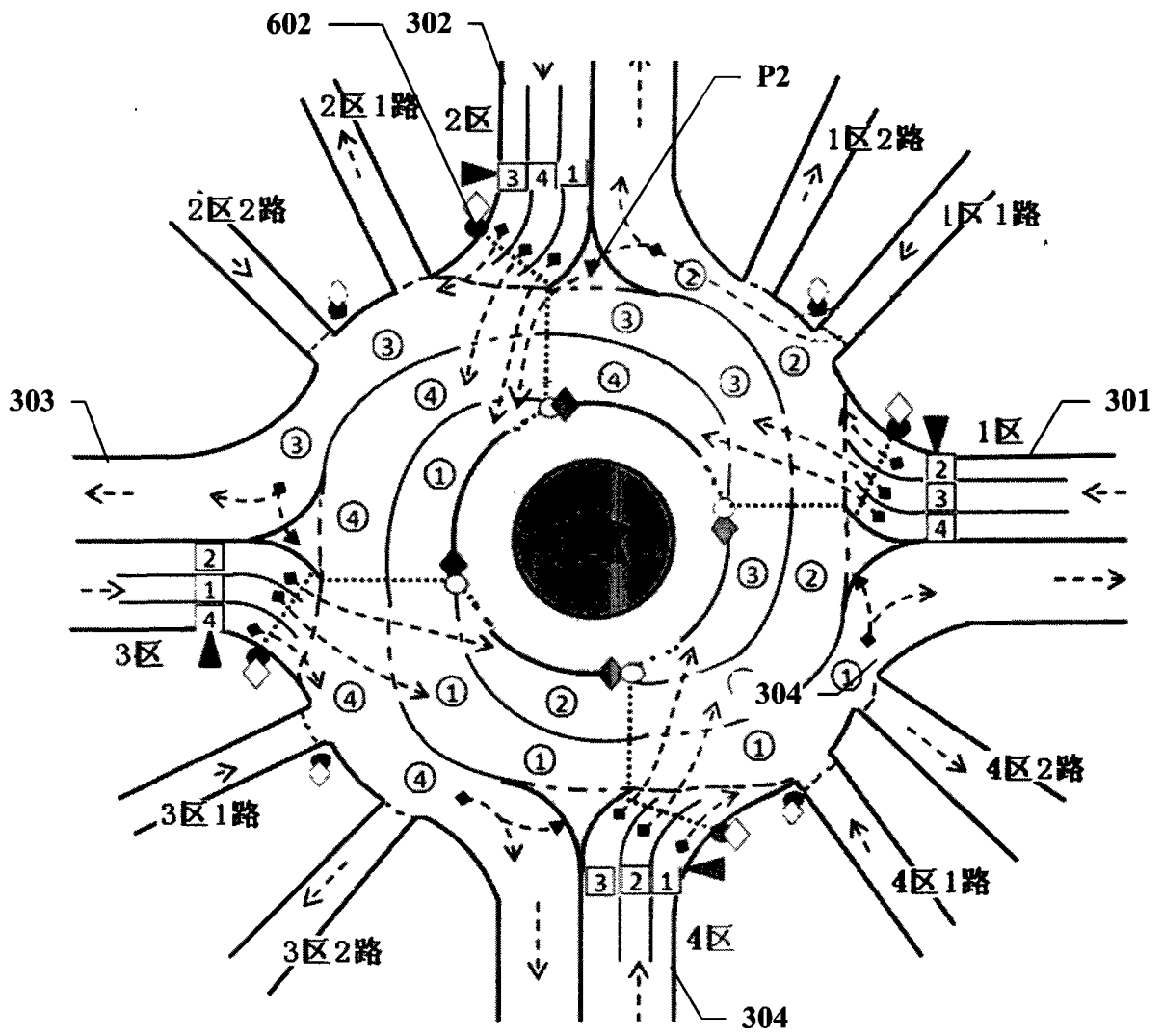


图 5

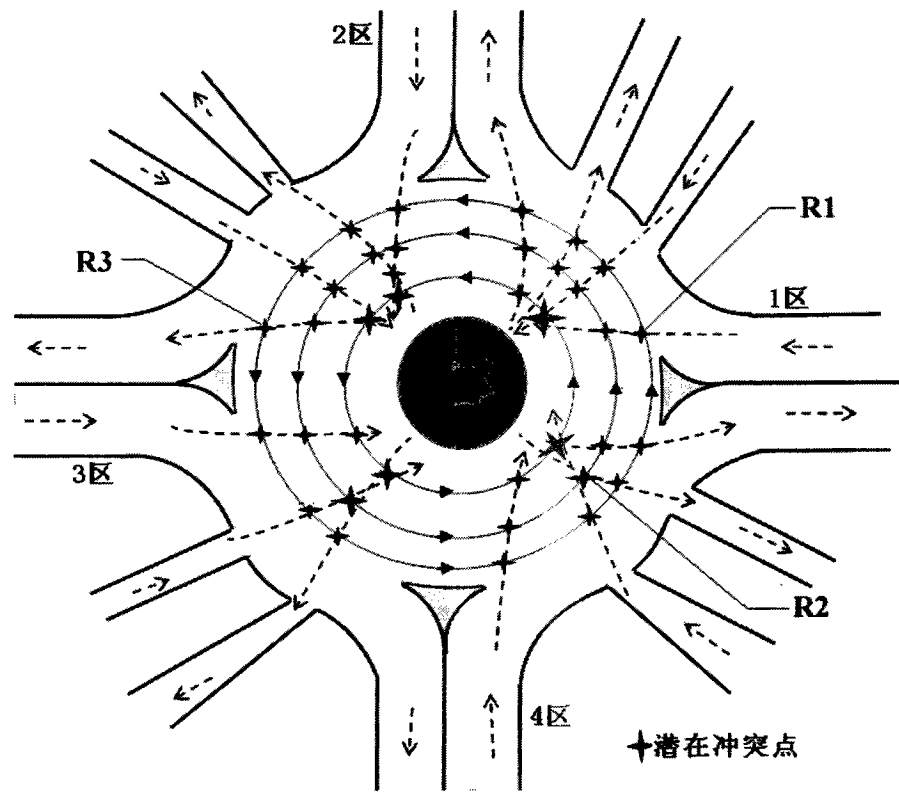


图 6

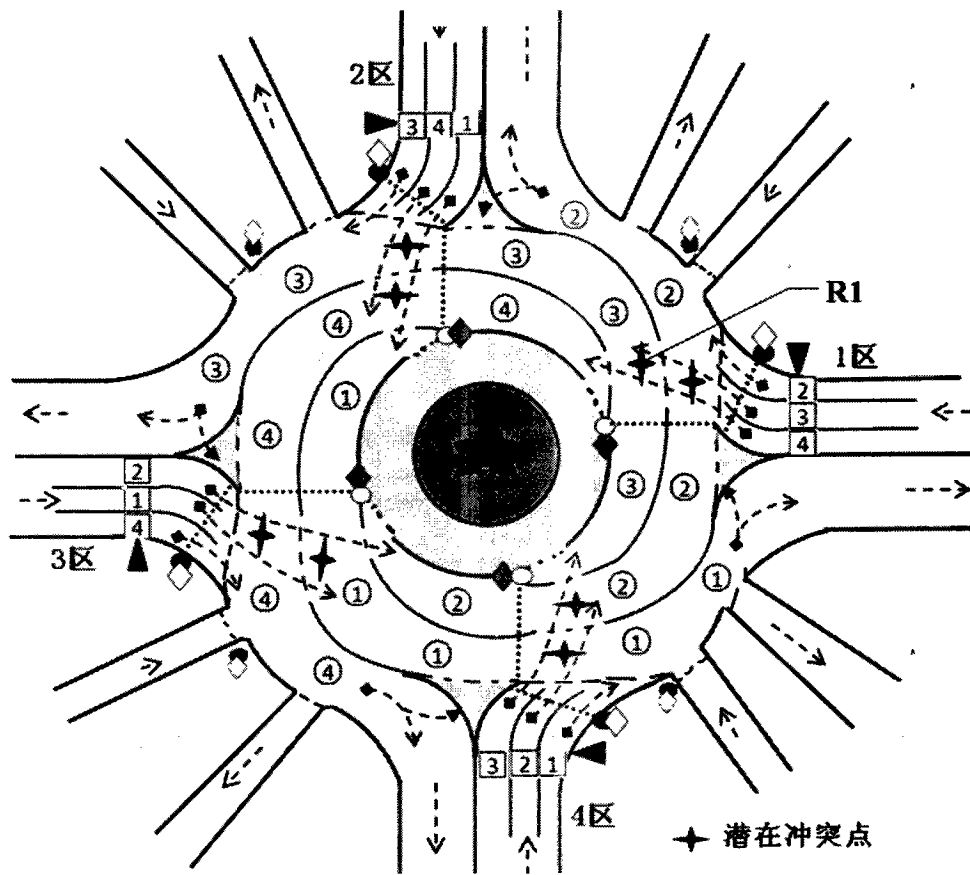


图 7