(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109727462 A
(43)申请公布日 2019.05.07

(21)申请号 201910060670.5

(22)申请日 2019.01.23

(71)申请人 钟辉
地址 341004 江西省赣州市区沙石镇吉埠村朱屋组8号

(72)发明人 钟辉 王晨 赖芃佚 卢致远 方腾达

(74)专利代理机构 赣州智府晟泽知识产权代理事务所(普通合伙) 36128
代理人 姜建华

(51)Int.Cl.
G08G 1/07(2006.01)

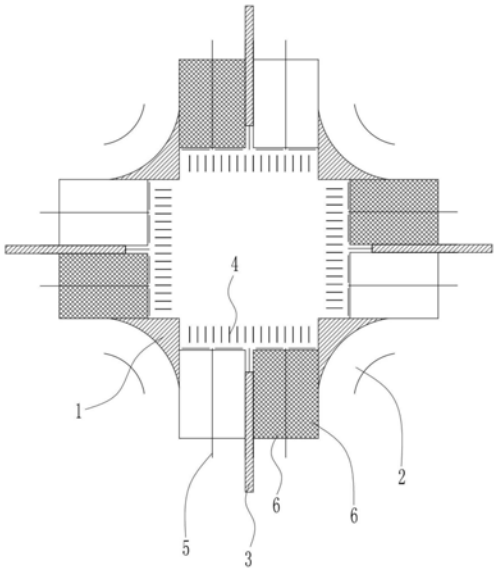
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种交通运行的系统和方法

(57)摘要

本发明公开了一种交通运行的系统和方法，本发明旨在解决现有技术下交通各向位车道的运行配时无法根据实时情况进行调整，导致各向位车道的运行配时不合理，导致车道拥堵，浪费驾驶时间和能源的技术问题；该系统包括交通信号灯和控制装置，在交叉路口中各前向的向位车道口处均分别设置有一段内部含有检测装置的用于实时检测自身区域内是否存在车辆的实时检测区，各实时检测区内的检测装置均分别与控制装置电信号连接。通过该技术方案能根据实时情况及时优化调整各向位车道的运行配时，在确保各向位车道自身固定配时不变的情况下，有效地利用各向位车道所有的通行时间，提高交通的通行效率，保证交通的顺畅运行，进而节省驾驶时间和能源。



CN 109727462 A

1.一种交通运行的系统，该系统包括交通信号灯和控制装置，在交叉路口中的各个方向上均安装有交通信号灯，各交通信号灯均分别与控制装置电信号连接，其特征在于，在交叉路口中各前向的向位车道口处均分别设置有一段内部含有检测装置的用于实时检测自身区域内是否存在车辆的实时检测区，各实时检测区内的检测装置均分别与控制装置电信号连接。

2.根据权利要求1所述的一种交通运行的系统，其特征在于，所述实时检测区的长度为50米。

3.一种交通运行的方法，该方法用于控制如权利要求1或2所述的交通运行的系统进行交通引导，各交叉路口的车辆需要右转弯时可直接靠右行驶在右转道中进行右转，各向位车道的交通信号灯为红灯时禁止通行，各向位车道的交通信号灯为绿灯时允许通行，各向位车道的交通信号灯为黄灯时警示通行，其特征在于，当第一向位车道处于允许通行的固定配时中，第一向位车道的交通信号灯为绿灯，此时，控制装置控制第一向位车道实时检测区域内的检测装置检测自身区域内是否存在车辆，并将该检测信息传输给控制装置；

如果检测装置持续检测到第一向位车道的实时检测区域内存在车辆时，在第一向位车道在固定配时中，控制装置控制第一向位车道的交通信号灯持续为绿灯，允许第一向位车道中的车辆通行，并在第一向位车道固定配时结束后，交通信号灯再进行切换；

如果检测装置持续检测到第一向位车道的实时检测区域内不存在车辆，且第一向位车道内固定配时的剩余时间小于安全时间阀值时，则第一向位车道在固定配时中，控制装置控制第一向位车道的交通信号灯持续为绿灯，允许第一向位车道中的车辆通行，并在第一向位车道固定配时结束后，交通信号灯再进行切换；

如果检测装置持续检测到第一向位车道的实时检测区域内不存在车辆，且第一向位车道内固定配时的剩余时间大于安全时间阀值时，控制装置控制第一向位车道的交通信号灯切换成黄灯，并保持一段切换缓冲时间后，控制装置控制第一向位车道的交通信号灯切换成红灯；与此同时，控制装置控制第一向位车道下一时间次序内允许车辆通行的第二向位车道实时检测区域内的检测装置检测自身区域内是否存在车辆，如果检测装置检测到第二向位车道的实时检测区域内存在车辆，控制装置则控制第二向位车道的交通信号灯由红灯切换成绿灯，允许第二向位车道中的车辆在该时间段内通行，并在第一向位车道固定配时结束后，交通信号灯再进行切换；如果检测装置检测到第二向位车道的实时检测区域内不存在车辆，控制装置则控制对第二向位车道下一时间次序内允许车辆通行的第三向位车道实时检测区域内的检测装置检测自身区域内是否存在车辆，并以此类推，直至检测到某一向位车道的实时检测区域内存在车辆，则控制装置则控制该向位车道的交通信号灯由红灯切换成绿灯，允许该向位车道中的车辆在该时间段内通行，并在第一向位车道固定配时结束后，交通信号灯再进行切换；在第一向位车道的固定配时中，如果检测装置后续检测到第一向位车道的实时检测区域内存在车辆时，控制装置则控制第一向位车道的交通信号灯保持一段切换缓冲时间后再切换成为绿灯，允许第一向位车道中的车辆通行，而其他向位车道的交通信号灯则立即切换成黄灯，并保持一段切换缓冲时间后再切换成红灯；如果检测装置检测到所有向位车道的实时检测区域内都不存在车辆，控制装置则控制第一向位车道的交通信号灯由红灯切换成绿灯，继续允许第一向位车道中的车辆在该时间段内通行，并在第一向位车道固定配时结束后，交通信号灯再进行切换。

4.根据权利要求3所述的一种交通运行的方法,其特征在于,所述安全时间阀值为5秒,所述切换缓冲时间为3秒。

一种交通运行的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明属于道路交通控制领域，具体涉及一种交通运行的系统和方法。

背景技术

[0002] 在我国现有的道路交通中，红灯、绿灯和黄灯等各种交通信号灯各司其职，同时结合既定的交通规则共同维护着道路的交通秩序。然而，目前交通信号灯及其相结合的交通运行方法都比较硬性，即道路交通的指示运行都只能硬性地根据事先设定好的时间值来进行切换，该事先设定好的时间值就是我们在路口中常见的对于某车道的固定配时，这样就无法根据道路交通的实际情况做出调整，如在不同时段不同车道下，车流是有明显差异的，而且如果某处出现了意外情况，情况更是如此，但针对上述的情况，现行交通的指示运行都只能根据固定配时来进行交通引导或额外进行人工引流，而无法根据道路的实时状况做出相应的调整动作。在这种情况下，是非常浪费驾驶时间和能源的，也很不人性化，比如在车流方向明显集中的路口，有些向位车道的车流量明显更多，而有些向位车道却寥寥无几，但各个向位车道却还是要硬性地根据固定配时来顺序运行，从而导致车流较少向位车道的固定配时好多都是浪费的，而车流较多向位车道的固定配时却远远不够，这样就容易致使车道拥堵，影响交通的顺畅运行。

[0003] 正因为现有道路交通规则的上述缺点，所以许多企业和个人都纷纷想尽办法开发各种交通运行的系统和方法，有些也得到了小规模的应用。比如马云先生提出的智能交通方案，该方案在实际道路的试验中也确实具有不小的进步，在一定程度上确实具有节省驾驶时间和能源的优点，又比如中国专利号为ZL201210143686.0的发明专利“实时移动通信式智能交通的方法”等，这些针对交通运行的方案都具有一定的优点，但通过仔细分析可以知道，这些方案都是通过对所有交通数据的采集，并通过大数据的分析和处理进行判断并反馈，从而达到智能交通的效果。不过，这些方案却都极度依赖于大数据的分析和判断，并且现今来说这种方式可靠性并不高，而相对来说，传统的事先设定的方式可靠性更高，不易出现故障，因此，目前交通运行上仍然还是采用传统的事先设定的方式进行。但如上所述，在现今事先设定的交通运行系统和方法上，存在较大驾驶时间和能源的浪费，所以，在保证运行可靠性的基础上，现今的交通运行系统和方法存在很大的改进空间。

发明内容

[0004] (1)要解决的技术问题

[0005] 针对现有技术的不足，本发明的目的在于提供一种交通运行的系统和方法，该交通运行的系统和方法旨在解决现有技术下交通各向位车道的运行配时无法根据实时情况进行调整，导致各向位车道的运行配时不合理，有些向位车道的固定配时被浪费，有些向位车道的固定配时却不够，从而导致车道拥堵，影响交通的顺畅运行，浪费驾驶时间和能源的技术问题；通过该技术方案能保证运行可靠性的基础上，根据实时情况及时优化调整各向位车道的运行配时，在确保各向位车道自身固定配时不变的情况下，有效地利用各向位车

道所有的通行时间，提高交通的通行效率，保证交通的顺畅运行，进而节省驾驶时间和能源。

[0006] (2)技术方案

[0007] 为了解决上述技术问题，本发明提供了这样一种交通运行的系统，该系统包括交通信号灯和控制装置，在交叉路口中的各个方向上均安装有交通信号灯，各交通信号灯均分别与控制装置电信号连接，其特殊之处在于，在交叉路口中各前向的向位车道口处均分别设置有一段内部含有检测装置的用于实时检测自身区域内是否存在车辆的实时检测区，各实时检测区内的检测装置均分别与控制装置电信号连接。

[0008] 优选地，所述实时检测区的长度为50米；即实时检测区的长度为50米，设置成50米能最佳地适应后续交通运行的方法，提高该交通运行方法便利性，提高交通的通行效率，保证交通的顺畅运行，进而节省驾驶时间和能源。

[0009] 其中，交通信号灯为普通的信号灯即可，其可接收控制装置的控制，从而显示红灯、绿灯和黄灯等指示灯光，进而对交叉路口进行灯光指挥；控制装置为普通的控制器即可，其可接收实时检测区检测的信号，即实时检测区内检测装置检测的是否存在车辆的信号，并通过事先设定好的程序控制交通信号灯进行不同的显示。交叉路口即为三叉或十字路口，向位车道即为一条单个的车道，在实际交通的指挥中，将每一条单个的车道称为一个向位车道，而且在交叉路口中，向位车道中汽车前进指向交叉路口中心的为前向，向位车道中汽车前进远离交叉路口中心的为后向，因此，在交叉路口中各前向的向位车道口处即为各前向的向位车道进入交叉路口中心的入口处，分别各设置有一段内部含有检测装置的用于实时检测自身区域内是否存在车辆的实时检测区，该检测装置一般为埋地的感应线，通过实时检测区内的感应线实时感应自身区域内是否存在车辆，而且各实时检测区内的检测装置均分别与控制装置电信号连接，将实时检测的信号发送给控制装置，完成检测反馈。

[0010] 本发明交通运行的方法为在现有交通运行的基础上进行的突破性改进，即交通信号灯和控制装置不变，在硬件上，仅在交叉路口中各前向的向位车道口处分别设置一段内部含有检测装置的用于实时检测自身区域内是否存在车辆的实时检测区，同时各实时检测区内的检测装置均分别与控制装置电信号连接，实现信号传输。而在交通运行的方法上，本发明在整个大方向和顺序上控制交通信号灯的方式仍然不变，还是按常规控制交通信号灯的方法来进行控制，即对于每个向位车道直行、左转或右转的固定配时还与原来一致，而且当某个向位车道直行、左转或右转的固定配时结束后也还是按现有方式的顺序进行下一个运行指示，即比如某个向位车道左转绿灯的固定配时结束后，先变成黄灯一段时间，其后不久就变成红灯，与此同时，与之相邻向位车道的直行绿灯亮起，并按事先设定的固定配时进行显示，这便还是按原来各向位车道的前后顺序进行通行。如此，向位车道固定配时和指示变化的顺序都是和现有方式一模一样，本发明只是通过相应的方法，从而使当某向位车道在可通行的绿灯状态下却又无车通过时，将该向位车道该段时间内的固定配时转移到下一次序的向位车道中，如果下一次序的向位车道中仍然无车通过，则以此类推，进而实现优化调整各向位车道的运行配时，在确保各向位车道自身固定配时不变的情况下，有效地利用各向位车道所有的通行时间，提高交通的通行效率，保证交通的顺畅运行，进而节省驾驶时间和能源，同时，又能保证交通运行的可靠性。

[0011] 为了确保交通运行中能根据实时情况及时优化调整各向位车道的运行配时，有效

地利用各向位车道所有的通行时间，提高交通的通行效率，相应于上述交通运行的系统，本发明还提供了这样一种交通运行的方法，该方法用于控制上述交通运行的系统进行交通引导，各交叉路口的车辆需要右转弯时可直接靠右行驶在右转道中进行右转，各向位车道的交通信号灯为红灯时禁止通行，各向位车道的交通信号灯为绿灯时允许通行，各向位车道的交通信号灯为黄灯时警示通行，其特殊之处在于，当第一向位车道处于允许通行的固定配时中，第一向位车道的交通信号灯为绿灯，此时，控制装置控制第一向位车道实时检测区域内的检测装置检测自身区域内是否存在车辆，并将该检测信息传输给控制装置；

[0012] 如果检测装置持续检测到第一向位车道的实时检测区域内存在车辆时，在第一向位车道在固定配时中，控制装置控制第一向位车道的交通信号灯持续为绿灯，允许第一向位车道中的车辆通行，并在第一向位车道固定配时结束后，交通信号灯再进行切换；

[0013] 如果检测装置持续检测到第一向位车道的实时检测区域内不存在车辆，且第一向位车道内固定配时的剩余时间小于安全时间阀值时，则第一向位车道在固定配时中，控制装置控制第一向位车道的交通信号灯持续为绿灯，允许第一向位车道中的车辆通行，并在第一向位车道固定配时结束后，交通信号灯再进行切换；

[0014] 如果检测装置持续检测到第一向位车道的实时检测区域内不存在车辆，且第一向位车道内固定配时的剩余时间大于安全时间阀值时，控制装置控制第一向位车道的交通信号灯切换成黄灯，并保持一段切换缓冲时间后，控制装置控制第一向位车道的交通信号灯切换成红灯；与此同时，控制装置控制第一向位车道下一时间次序内允许车辆通行的第二向位车道实时检测区域内的检测装置检测自身区域内是否存在车辆，如果检测装置检测到第二向位车道的实时检测区域内存在车辆，控制装置则控制第二向位车道的交通信号灯由红灯切换成绿灯，允许第二向位车道中的车辆在该时间段内通行，并在第一向位车道固定配时结束后，交通信号灯再进行切换；如果检测装置检测到第二向位车道的实时检测区域内不存在车辆，控制装置则控制对第二向位车道下一时间次序内允许车辆通行的第三向位车道实时检测区域内的检测装置检测自身区域内是否存在车辆，并以此类推，直至检测到某一向位车道的实时检测区域内存在车辆，则控制装置则控制该向位车道的交通信号灯由红灯切换成绿灯，允许该向位车道中的车辆在该时间段内通行，并在第一向位车道固定配时结束后，交通信号灯再进行切换；在第一向位车道的固定配时中，如果检测装置后续检测到第一向位车道的实时检测区域内存在车辆时，控制装置则控制第一向位车道的交通信号灯保持一段切换缓冲时间后再切换成为绿灯，允许第一向位车道中的车辆通行，而其他向位车道的交通信号灯则立即切换成黄灯，并保持一段切换缓冲时间后再切换成红灯；如果检测装置检测到所有向位车道的实时检测区域内都不存在车辆，控制装置则控制第一向位车道的交通信号灯由红灯切换成绿灯，继续允许第一向位车道中的车辆在该时间段内通行，并在第一向位车道固定配时结束后，交通信号灯再进行切换。

[0015] 优选地，所述安全时间阀值为5秒，所述切换缓冲时间为3秒；即某一向位车道处于其车辆允许通行的固定配时中，但检测装置持续检测到该向位车道的实时检测区域内不存在车辆，则需要先判定该向位车道内固定配时的剩余时间是否超过5秒，如果该向位车道内的固定配时剩余小于5秒，该向位车道的交通信号灯不发生变化，还是按照原有的运行规则进行，如果该向位车道内的固定配时剩余大于5秒，该向位车道的交通信号灯发生变化，按照上述的运行方法进行；所述切换缓冲时间为3秒，即为正常黄灯的停留时间，这样也符合

现行规则的延续;如此安全时间阀值为5秒,可与实时检测区长度设置成50米相对应,同时结合切换缓冲时间为3秒,这样能更好地保证交通信号灯切换中车辆应变及其交通运行的安全性,同时提高各时间阀值的利用率,进而提升交通运行的通行效率和便利性,保证交通的顺畅运行,进而节省驾驶时间和能源。

[0016] 通过上述交通运行的系统,并结合上述交通运行的方法,从而便能完整实现道路交通的运行,在保证运行可靠性的基础上,能根据实时情况及时优化调整各向位车道的运行配时,并在确保各向位车道自身固定配时不变的情况下,有效地利用各向位车道所有的通行时间,即保证各向位车道自身固定配时不变,其对其固定配时中无车状态下的时间段进行合理利用,提高交通的通行效率,保证交通的顺畅运行,进而节省驾驶时间和能源。

[0017] (3)有益效果

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:本发明的技术方案是在现有交通运行的规则和已有硬件的基础上进行的突破性改进,在已有硬件和大方向的顺序控制基本不变的基础上,通过本发明的系统和方法,当某向位车道在可通行的绿灯状态下却又无车通过时,将该向位车道该段时间内的固定配时转移到下一或其他次序有车辆通行需要的向位车道中,从而实现优化调整各向位车道的运行配时,在确保各向位车道自身固定配时不变的情况下,有效地利用各向位车道所有的通行时间,提高交通的通行效率,保证交通的顺畅运行,进而节省驾驶时间和能源;同时,本发明是在已有规则的基础上进行的改进,能较强地保证交通运行的可靠性。

[0019] 总体而言,通过该技术方案能保证运行可靠性的基础上,根据实时情况及时优化调整各向位车道的运行配时,在确保各向位车道自身固定配时不变的情况下,有效地利用各向位车道所有的通行时间,即保证各向位车道自身固定配时不变,其对其固定配时中无车状态下的时间段进行合理利用,提高交通的通行效率,保证交通的顺畅运行,进而节省驾驶时间和能源。

附图说明

[0020] 为了更清楚的说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术中描述所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一种实施方式,对于本领域普通技术人员来说,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1为本发明具体实施方式中十字路口交通运行的俯视图。

[0022] 附图中的标记为:1-交通岛,2-右转道,3-隔离带,4-人行道,5-分隔线,6-实时检测区。

具体实施方式

[0023] 为使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面对本发明具体实施方式中的技术方案进行清楚、完整的描述,以进一步阐述本发明,显然,所描述的具体实施方式仅仅是本发明的一部分实施方式,而不是全部的样式。

[0024] 一种交通运行的系统,如图1所示为该交通运行的系统设置于十字路口进行交通运行的俯视图;该系统包括交通信号灯和控制装置,在交叉路口中的各个方向上均安装有

交通信号灯，各交通信号灯均分别与控制装置电信号连接，其特殊之处在于，在交叉路口中各前向的向位车道口处均分别设置有长度为50米的，且内部含有检测装置的用于实时检测自身区域内是否存在车辆的实时检测区，各实时检测区内的检测装置均分别与控制装置电信号连接。

[0025] 交通信号灯为普通的信号灯即可，其可接收控制装置的控制，从而显示红灯、绿灯和黄灯等指示灯光，进而对交叉路口进行灯光指挥；控制装置为普通的控制器即可，其可接收实时检测区检测的信号，即实时检测区内检测装置检测的是否存在车辆的信号，并通过事先设定好的程序控制交通信号灯进行不同的显示。交叉路口即为三叉或十字路口，向位车道即为一条单个的车道，在实际交通的指挥中，将每一条单个的车道称为一个向位车道，而且在交叉路口中，向位车道中汽车前进指向交叉路口中心的为前向，向位车道中汽车前进远离交叉路口中心的为后向，因此，在交叉路口中各前向的向位车道口处即为各前向的向位车道进入交叉路口中心的入口处，分别各设置有一段内部含有检测装置的用于实时检测自身区域内是否存在车辆的实时检测区，该检测装置一般为埋地的感应线，通过实时检测区内的感应线实时感应自身区域内是否存在车辆，而且各实时检测区内的检测装置均分别与控制装置电信号连接，将实时检测的信号发送给控制装置，完成检测反馈。

[0026] 为了确保交通运行中能根据实时情况及时优化调整各向位车道的运行配时，有效地利用各向位车道所有的通行时间，提高交通的通行效率，相应于上述交通运行的系统，本发明还提供了这样一种交通运行的方法，该方法用于控制上述交通运行的系统进行交通引导，各交叉路口的车辆需要右转弯时可直接靠右行驶在右转道中进行右转，各向位车道的交通信号灯为红灯时禁止通行，各向位车道的交通信号灯为绿灯时允许通行，各向位车道的交通信号灯为黄灯时警示通行，其特殊之处在于，当第一向位车道处于允许通行的固定配时中，第一向位车道的交通信号灯为绿灯，此时，控制装置控制第一向位车道实时检测区域内的检测装置检测自身区域内是否存在车辆，并将该检测信息传输给控制装置；

[0027] 如果检测装置持续检测到第一向位车道的实时检测区域内存在车辆时，在第一向位车道在固定配时中，控制装置控制第一向位车道的交通信号灯持续为绿灯，允许第一向位车道中的车辆通行，并在第一向位车道固定配时结束后，交通信号灯再进行切换；

[0028] 如果检测装置持续检测到第一向位车道的实时检测区域内不存在车辆，且第一向位车道内固定配时的剩余时间小于5秒时，则第一向位车道在固定配时中，控制装置控制第一向位车道的交通信号灯持续为绿灯，允许第一向位车道中的车辆通行，并在第一向位车道固定配时结束后，交通信号灯再进行切换；

[0029] 如果检测装置持续检测到第一向位车道的实时检测区域内不存在车辆，且第一向位车道内固定配时的剩余时间大于(其中包括等于)5秒时，控制装置控制第一向位车道的交通信号灯切换成黄灯，并保持3秒后，控制装置控制第一向位车道的交通信号灯切换成红灯；与此同时，控制装置控制第一向位车道下一时间次序内允许车辆通行的第二向位车道实时检测区域内的检测装置检测自身区域内是否存在车辆，如果检测装置检测到第二向位车道的实时检测区域内存在车辆，控制装置则控制第二向位车道的交通信号灯由红灯切换成绿灯，允许第二向位车道中的车辆在该时间段内通行，并在第一向位车道固定配时结束后，交通信号灯再进行切换；如果检测装置检测到第二向位车道的实时检测区域内不存在车辆，控制装置则控制对第二向位车道下一时间次序内允许车辆通行的第三向位车道实时

检测区域内的检测装置检测自身区域内是否存在车辆，并以此类推，直至检测到某一向位车道的实时检测区域内存在车辆，则控制装置则控制该向位车道的交通信号灯由红灯切换成绿灯，允许该向位车道中的车辆在该时间段内通行，并在第一向位车道固定配时结束后，交通信号灯再进行切换；在第一向位车道的固定配时中，如果检测装置后续检测到第一向位车道的实时检测区域内存在车辆时，控制装置则控制第一向位车道的交通信号灯保持3秒后再切换成为绿灯，允许第一向位车道中的车辆通行，而其他向位车道的交通信号灯则立即切换成黄灯，并保持3秒后再切换成红灯；如果检测装置检测到所有向位车道的实时检测区域内都不存在车辆，控制装置则控制第一向位车道的交通信号灯由红灯切换成绿灯，继续允许第一向位车道中的车辆在该时间段内通行，并在第一向位车道固定配时结束后，交通信号灯再进行切换。

[0030] 通过上述交通运行的系统，并结合上述交通运行的方法，从而便能完整实现道路交通的运行，在保证运行可靠性的基础上，能根据实时情况及时优化调整各向位车道的运行配时，并在确保各向位车道自身固定配时不变的情况下，有效地利用各向位车道所有的通行时间，即保证各向位车道自身固定配时不变，其对其固定配时中无车状态下的时间段进行合理利用，提高交通的通行效率，保证交通的顺畅运行，进而节省驾驶时间和能源。

[0031] 以上描述了本发明的主要技术特征和基本原理及相关优点，对于本领域技术人员而言，显然本发明不限于上述示范性具体实施方式的细节，而且在不背离本发明的构思或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本发明。因此，无论从哪一点来看，均应将上述具体实施方式看作是示范性的，而且是非限制性的，本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。

[0032] 此外，应当理解，虽然本说明书按照各实施方式加以描述，但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案，说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见，本领域技术人员应当将说明书作为一个整体，各实施方式中的技术方案也可以经适当组合，形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

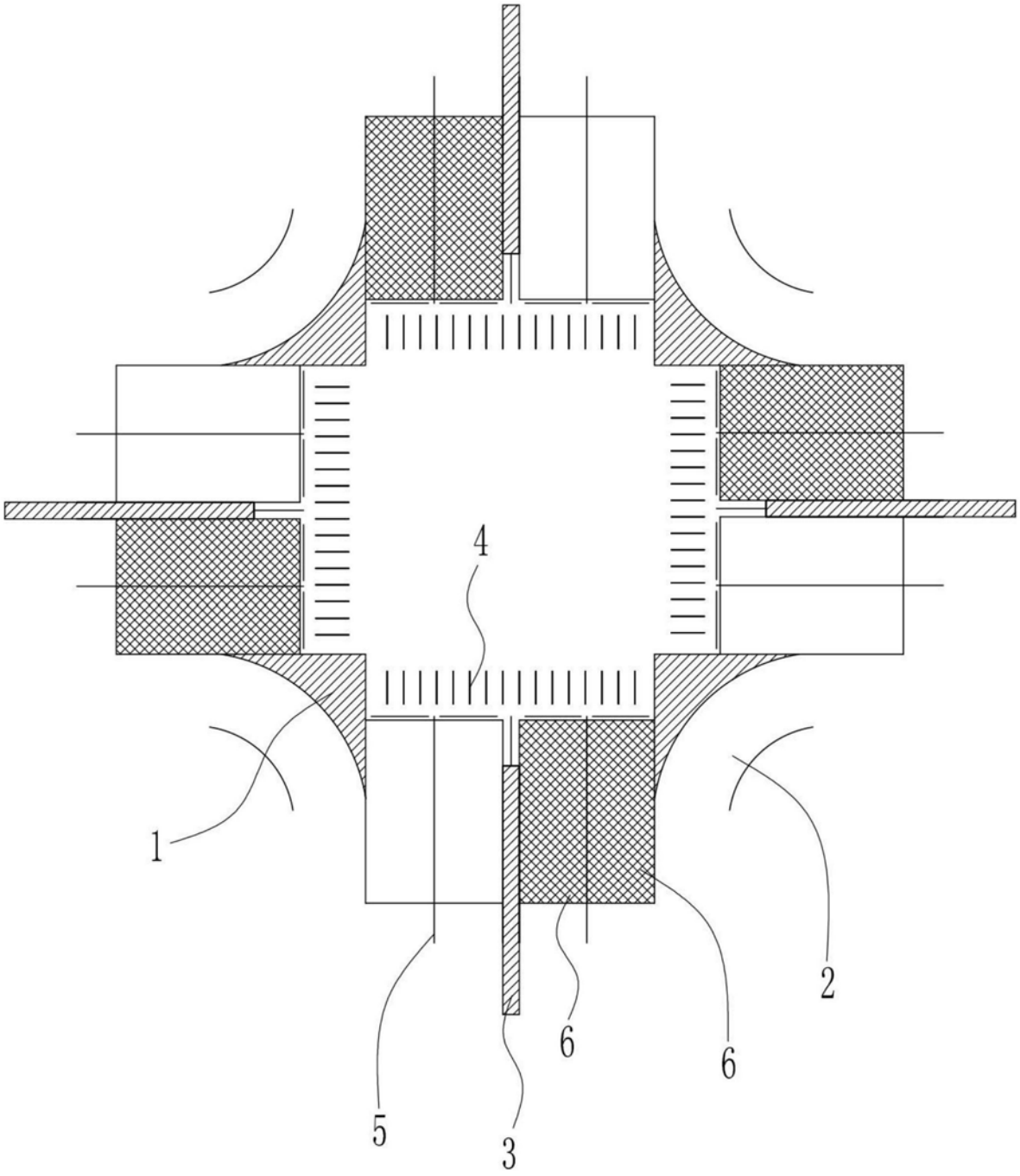


图1