



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105788320 B

(45)授权公告日 2018.06.08

(21)申请号 201610296433.5

G08G 1/01(2006.01)

(22)申请日 2016.05.06

G08G 1/127(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B60L 5/22(2006.01)

申请公布号 CN 105788320 A

B60L 9/00(2006.01)

B60K 31/00(2006.01)

(43)申请公布日 2016.07.20

G01D 21/02(2006.01)

(73)专利权人 武汉理工大学

审查员 刘宗明

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路
122号

(72)发明人 徐立 吴一飞 王国栋 向家涛

奚正辉 李景鑫 李昱德

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限
公司 42102

代理人 唐万荣

(51)Int. Cl.

G08G 1/0962(2006.01)

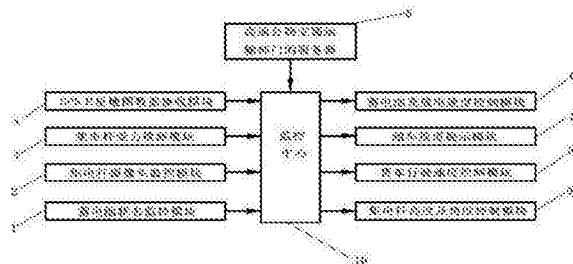
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

基于接触网电力推进技术的高速公路货车
监控系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于接触网电力推进技术的高速公路货车监控系统,包括监控中心,所述监控中心分别与GPS卫星地图数据接收模块、集电杆受力检测模块、集电杆摄像头监控模块、蓄电池状态监控模块、蓄电池充放电速度控制模块、超车换道提示模块、货车行驶速度控制模块、集电杆高度与角度控制模块连接。本发明还提供一种基于接触网电力推进技术的高速公路货车监控方法。本发明将接触网电力推进技术运用到行驶在高速公路上的货车上,使货车通过接触网提供的电能的高速公路上行驶,避免了采用柴油在高速公路上行驶,减少了二氧化碳和其他有害气体的排放,减少了环境污染,也节约了能源。



1. 一种采用基于接触网电力推进技术的高速公路货车监控系统进行监控的方法,所述基于接触网电力推进技术的高速公路货车监控系统包括监控中心,所述监控中心分别与GPS卫星地图数据接收模块、集电杆受力检测模块、集电杆摄像头监控模块、蓄电池状态监控模块、蓄电池充放电速度控制模块、超车换道提示模块、货车行驶速度控制模块、集电杆高度与角度控制模块连接;其特征在于:

采集接触网位置、前方高速公路路段接触网状态、货车的实时位置;采集集电杆的受力数据;采集集电杆摄像头拍摄的视频信息;采集蓄电池的电压、电流,以及计算出蓄电池荷电状态;采集高速公路实时路况;

根据高速公路实时路况信息及前方高速公路路段接触网状态,调整货车的行驶速度,当前方高速公路路段的车流量大于某一阈值或者前方接触网发生故障时,控制货车降低速度行驶;

根据集电杆摄像头拍摄的视频信息确定集电杆与接触网的高度差及角度差,再根据集电杆的受力数据,对集电杆高度及角度进行微调,使集电杆的受电弓与接触网之间的压力在保持在规定范围内;

根据蓄电池的电压、电流、蓄电池荷电状态、前方高速公路路段接触网状态,确定蓄电池的充放电速度,若前方高速公路路段接触网故障,则使蓄电池快速充电;若前方高速公路路段接触网正常,则使蓄电池以预设的充电速度进行充电;

根据接触网位置、货车的实时位置确定货车在高速公路中的位置和接触网的输电线路在高速公路中的位置,当货车偏离接触网的距离大于设定阈值时,监控中心发出报警,提醒司机调整货车行驶方向,使货车与接触网的距离保持在设定的阈值内;根据货车的实时位置、高速公路实时路况、前方高速公路路段接触网状态设定货车超车换道的安全区域,当货车到达该安全区域时,监控中心发出超车信号,司机根据该超车信号超车。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述监控中心与高速公路交通运输部门的服务器连接。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述集电杆高度与角度控制模块包括与集电杆连接的旋转平台,旋转平台与大齿轮连接,大齿轮与小齿轮啮合,小齿轮与步进电机连接,所述步进电机置于上底板上,上底板下依次设有升降支撑装置、液压缸,液压缸的活塞杆穿过下底板中心与上底板连接;液压缸的有杆腔与下液压油管连接,液压缸的无杆腔与上液压油管连接。

基于接触网电力推进技术的高速公路货车监控系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及监控领域,具体涉及一种基于接触网电力推进技术的高速公路货车监控系统及方法。

背景技术

[0002] 据相关报道,2015年底我国高速公路总里程将达12余万公里,居世界第一位。目前大型货车几乎都以柴油机为动力,因此大型货车每年排放大量的二氧化硫、氮氧化物等其他有害物质,对空气造成严重的污染。大型货车的增加使得柴油的消耗也逐年增加,因而使得能源的供给越发紧张。以京沪高速为例,大型货车每年在京沪高速上大约共消耗150万吨柴油,这些柴油大约会产生470万吨的二氧化碳和15万吨的氮氧化物等有害气体。

[0003] 接触网通常用于电气化铁道中,沿钢轨上空“之”字形架设,供受电弓取流的高压输电线。它是铁路电气化工程的主构架,是沿铁路线上空架设的向电力机车供电的特殊形式的输电线路。集电杆安装在电车车顶的支架上,其端部被称为“靴头”,外观看似一个倒置的靴子,“靴子”底部是一个U型槽,里面安装着石墨滑块,接触网的架空线在U型槽中与石墨滑块直接摩擦获取电力,通过集电杆内的导电线导入车内的控制系统。接触网因其无污染而被应用于铁路、市内有轨电车和无轨电车上。如果能将接触网电能作为大型货车的主动动力,那将使二氧化碳和污染气体的排放量为零,其减排效果相当于270万辆小轿车每年的排放量,治理这么大的排放量需投资720亿元左右。因此,我们迫切希望将接触网电力推进技术运用于大型货车上。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种基于接触网电力推进技术的高速公路货车监控系统及方法,该系统和方法将接触网应用于大型货车,以减少有害气体和二氧化碳的排放,保护了环境。

[0005] 本发明所采用的技术方案是:

[0006] 一种基于接触网电力推进技术的高速公路货车监控系统,包括监控中心,所述监控中心分别与GPS卫星地图数据接收模块、集电杆受力检测模块、集电杆摄像头监控模块、蓄电池状态监控模块、蓄电池充放电速度控制模块、超车换道提示模块、货车行驶速度控制模块、集电杆高度与角度控制模块连接。

[0007] 更进一步的方案是,所述监控中心与高速公路交通运输部门的服务器连接。

[0008] 所述GPS卫星地图数据接收模块用于采集接触网位置、货车的实时位置,并将上述数据传递给监控中心;所述集电杆受力检测模块用于采集集电杆的受力数据,并将上述数据传递给监控中心;所述集电杆摄像头监控模块用于采集集电杆摄像头拍摄的视频信息,并将上述数据传递给监控中心;所述蓄电池状态监控模块用于采集蓄电池的电压、电流,以及计算出蓄电池荷电状态,并将上述数据传递给监控中心;高速公路交通运输部门的服务器用于向监控中心发送前方高速公路路段接触网状态、高速公路实时路况;所述监控中心

用于接收GPS卫星地图数据接收模块、集电杆受力检测模块、集电杆摄像头监控模块、蓄电池状态监控模块传来的数据,并对得到的信号进行分析,根据分析结果通过蓄电池充放电速度控制模块、超车换道提示模块、货车行驶速度控制模块、集电杆高度与角度控制模块分别控制蓄电池的充放电速度、货车行驶速度和调整集电杆高度及角度,并确定超车换道安全区域,提示超车换道提示模块进行超车换道安全区域提示;所述蓄电池充放电速度控制模块用于控制蓄电池的充电速度;所述超车换道提示模块用于接收监控中心发出的超车信号,供司机参考;所述货车行驶速度控制模块用于控制货车的行驶速度;所述集电杆高度与角度控制模块用于使集电杆的受电弓与接触网之间的压力在保持在规定范围内。

[0009] 更进一步的方案是,所述集电杆高度与角度控制模块包括与集电杆连接的旋转平台,旋转平台与大齿轮连接,大齿轮与小齿轮啮合,小齿轮与步进电机连接,所述步进电机置于上底板上,上底板下依次设有升降支撑装置、液压缸,液压缸的活塞杆穿过下底板中心与上底板连接;液压缸的有杆腔与下液压油管连接,液压缸的无杆腔与上液压油管连接。

[0010] 本发明还提供一种采用上述基于接触网电力推进技术的高速公路货车监控系统进行监控的方法:

[0011] 采集接触网位置、前方高速公路路段接触网状态、货车的实时位置;采集集电杆的受力数据;采集集电杆摄像头拍摄的视频信息;采集蓄电池的电压、电流,以及计算出蓄电池荷电状态;采集高速公路实时路况;

[0012] 根据高速公路实时路况信息及前方高速公路路段接触网状态,调整货车的行驶速度,当前方高速公路路段的车流量大于某一阈值或者前方接触网发生故障时,控制货车降低速度行驶;

[0013] 根据集电杆摄像头拍摄的视频信息确定集电杆与接触网的高度差及角度差,再根据集电杆的受力数据,对集电杆高度及角度进行微调,使集电杆的受电弓与接触网之间的压力在保持在规定范围内;

[0014] 根据蓄电池的电压、电流、蓄电池荷电状态、前方高速公路路段接触网状态,确定蓄电池的充放电速度,若前方高速公路路段接触网故障,则使蓄电池快速充电;若前方高速公路路段接触网正常,则使蓄电池以预设的充电速度进行充电;

[0015] 根据接触网位置、货车的实时位置确定货车在高速公路中的位置和接触网的输电线路在高速公路中的位置,当货车偏离接触网的距离大于设定阈值时,监控中心发出报警,提醒司机调整货车行驶方向,使货车与接触网的距离保持在设定的阈值内;根据货车的实时位置、高速公路实时路况、前方高速公路路段接触网状态设定货车超车换道的安全区域,当货车到达该安全区域时,监控中心发出超车信号,司机根据该超车信号超车。

[0016] 本发明的有益效果在于:

[0017] 将接触网电力推进技术运用到行驶在高速公路上的货车上,使货车通过接触网提供的电能的高速公路上行驶,避免了采用柴油在高速公路上行驶,减少了二氧化碳和其他有害气体的排放,减少了环境污染,也节约了能源;

[0018] 通过采集接触网位置、前方高速公路路段接触网状态、货车的实时位置、高速公路实时路况、集电杆的受力数据、集电杆摄像头拍摄的视频信息、蓄电池的电压及电流,以准确控制货车的速度、蓄电池的充放电,确保货车上的集电杆与接触网紧密接触,防止脱杆事故的发生;

- [0019] 根据集电杆与接触网的高度差及角度差,即货车相对于接触网的偏移,控制集电杆的高度及角度,解决货车相对于接触网的偏移问题,防止脱杆事故的发生,确保了安全;
- [0020] 能控制蓄电池的充放电速度,提高蓄电池的工作寿命;
- [0021] 本发明能使货车在高速公路上更加安全、高效的行驶。

附图说明

- [0022] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:
- [0023] 图1是本发明基于接触网电力推进技术的高速公路货车监控系统的结构框图;
- [0024] 图2是集电杆高度与角度控制模块的结构示意图;
- [0025] 图3是GPS卫星地图数据接收模块接收的卫星的监控画面。
- [0026] 其中:10-监控中心;1-蓄电池状态监控模块;2-集电杆摄像头监控模块;3-集电杆受力检测模块;4-GPS卫星地图数据接收模块;5-高速公路交通运输部门的服务器;6-蓄电池充放电速度控制模块;7-超车换道提示模块;8-货车行驶速度控制模块;9-集电杆高度与角度控制模块;11-集电杆;12-大齿轮;13-上底板;14-下底板;15-下液压油管;16-上液压油管;17-液压缸;18-升降支撑装置;19-步进电机;20-小齿轮;21-旋转平台;22-货车;23-货车超车换道的安全区域;24-接触网。

具体实施方式

[0027] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0028] 在高速公路上方架设接触网24,在货车22的驾驶位前方安设监控中心,将货车22通过集电杆11与接触网24连接。

[0029] 参见图1-图3,一种基于接触网电力推进技术的高速公路货车监控系统,包括监控中心10,监控中心10分别与GPS卫星地图数据接收模块4、集电杆受力检测模块3、集电杆摄像头监控模块2、蓄电池状态监控模块1、蓄电池充放电速度控制模块6、超车换道提示模块7、货车行驶速度控制模块8、集电杆高度与角度控制模块9、高速公路交通运输部门的服务器5连接。集电杆摄像头监控模块2将拍摄的视频信息传递给监控中心10,通过视频信息确定集电杆11与接触网24的高度差及角度差,通过调整集电杆高度与角度控制模块9实现集电杆11接触到接触网24,通过分析集电杆受力检测模块3传来的集电杆11弹簧受力信号,对集电杆高度及角度进行微调,使集电杆11的的受电弓与接触网24压力在一定范围内。当货车22偏离接触网24的距离 X 大于设定阈值时,监控中心10会发出报警,提醒司机调整货车22行驶方向,使货车22与接触网24的距离保持在阈值以内,从而保证集电杆11与接触网的稳定接触,同时,在GPS卫星地图上指定区域设定货车超车换道的安全区域23,当货车22到达这个安全区域时,监控中心10向超车换道提示模块7发出信号,再由司机选择是否进行超车换道。

[0030] GPS卫星地图数据接收模块4用于采集接触网24位置、货车22的实时位置,并将上述数据传递给监控中心10;集电杆受力检测模块3用于采集集电杆11的受力数据,并将上述数据传递给监控中心10;集电杆摄像头监控模块2用于采集集电杆摄像头拍摄的视频信息,

并将上述数据传递给监控中心10;蓄电池状态监控模块1用于采集蓄电池的电压、电流,以及计算出蓄电池荷电状态,并将上述数据传递给监控中心10;高速公路交通运输部门的服务器5用于向监控中心10发送前方高速公路路段接触网24状态、高速公路实时路况;监控中心10用于接收GPS卫星地图数据接收模块4、集电杆受力检测模块3、集电杆摄像头监控模块2、蓄电池状态监控模块1传来的数据并对得到的信号进行分析,根据分析结果通过蓄电池充放电速度控制模块6、超车换道提示模块7、货车行驶速度控制模块8、集电杆高度与角度控制模块9分别控制蓄电池的充放电速度、货车22行驶速度和调整集电杆11高度及角度,并确定超车换道安全区域,提示超车换道提示模块7进行超车换道安全区域提示;蓄电池充放电速度控制模块6用于控制蓄电池的充电速度;超车换道提示模块7用于接收监控中心发出的超车信号,供司机参考;货车行驶速度控制模块8用于控制货车22的行驶速度;集电杆高度与角度控制模块9用于使集电杆11的受电弓与接触网24之间的压力在保持在规定范围内。

[0031] 本发明中,所述集电杆高度与角度控制模块9包括与集电杆11连接的旋转平台21,旋转平台21通过轴与大齿轮12连接,大齿轮12与小齿轮20啮合,小齿轮20与步进电机19连接;步进电机19带动小齿轮20转动,小齿轮20带动大齿轮12转动,大齿轮12带动旋转平台21转动;步进电机19置于上底板13上,上底板13下依次设有升降支撑装置18、液压缸17,液压缸17的活塞杆穿过下底板14中心与上底板13连接;液压缸17的有杆腔与下液压油管15连接,液压缸17的无杆腔与上液压油管16连接,通过控制液压油在下液压油管15和上液压油管16内的流动实现上底板升降。当集电杆11的高度低于接触网24的高度时,通过控制上液压油管16,带动下底板13上移,从而使集电杆11与接触网24高度相同;当集电杆11相对于接触网24在水平面具有一定距离时,通过控制步进电机19带动小齿轮20动作,进而带动大齿轮12及旋转平台21旋转,使集电杆11搭在接触网24的输电线路路上。

[0032] 一种采用上述基于接触网电力推进技术的高速公路货车监控系统进行监控的方法:

[0033] GPS卫星地图数据接收模块4采集接触网24位置、货车22的实时位置;集电杆受力检测模块3采集集电杆11的受力数据;集电杆摄像头监控模块2采集集电杆摄像头拍摄的视频信息;蓄电池状态监控模块1采集蓄电池的电压、电流,以及计算出蓄电池荷电状态;高速公路交通运输部门的服务器5采集前方高速公路路段接触网24状态、高速公路实时路况;

[0034] 监控中心10根据高速公路实时路况及前方高速公路路段接触网24状态,调整货车22的行驶速度,当前方高速公路路段的车流量大于某一阈值或者前方接触网发生故障时,控制货车行驶速度控制模块8使货车降低速度行驶;

[0035] 监控中心10根据集电杆摄像头拍摄的视频信息确定集电杆11与接触网24的高度差及角度差,再根据集电杆11的受力数据,控制集电杆高度与角度控制模块9对集电杆11的高度及角度进行微调,使集电杆11的受电弓与接触网24之间的压力在保持在规定范围内;

[0036] 监控中心10根据蓄电池的电压、电流、蓄电池荷电状态、前方高速公路路段接触网24状态,确定蓄电池的充放电速度,若前方高速公路路段接触网24故障,则控制蓄电池充放电速度控制模块6使蓄电池快速充电;若前方高速公路路段接触网24正常,则控制蓄电池充放电速度控制模块6使蓄电池以预设的充电速度进行充电;

[0037] 监控中心10根据接触网24位置、货车22的实时位置确定货车22在高速公路中的位置和接触网24的输电线路在高速公路中的位置,当货车偏离接触网24的距离大于设定阈值

时,监控中心10发出报警,提醒司机调整货车22行驶方向,使货车22与接触网24的距离保持在设定的阈值内;再根据货车22的实时位置、高速公路实时路况、前方高速公路路段接触网24状态设定货车超车换道的安全区域23,当货车22到达该安全区域时,监控中心10向超车换道提示模块7发出超车信号,司机根据该超车信号超车。

[0038] 应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

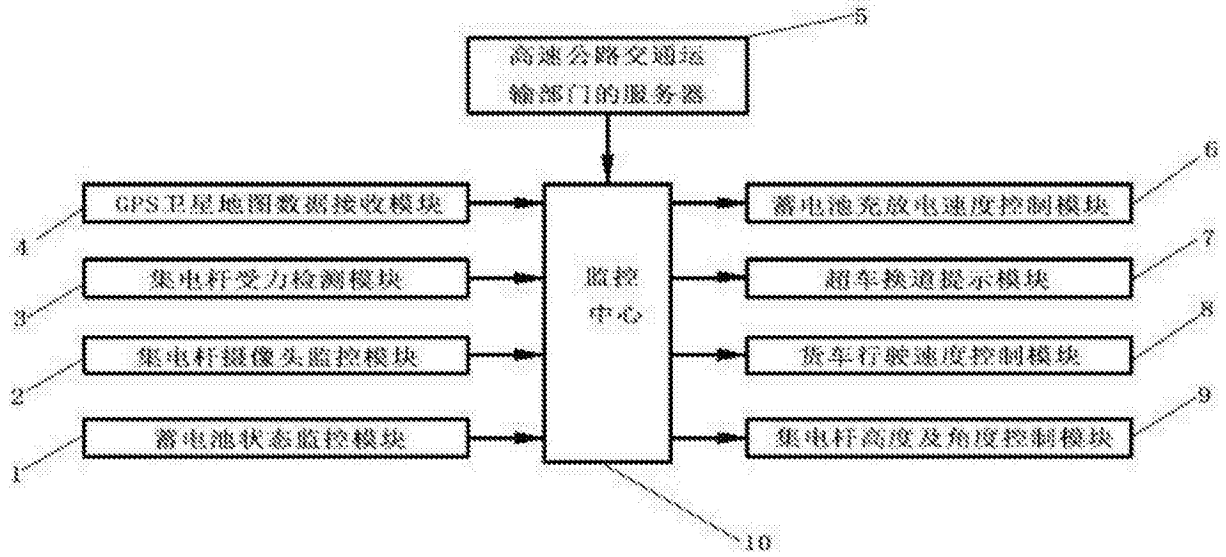


图1

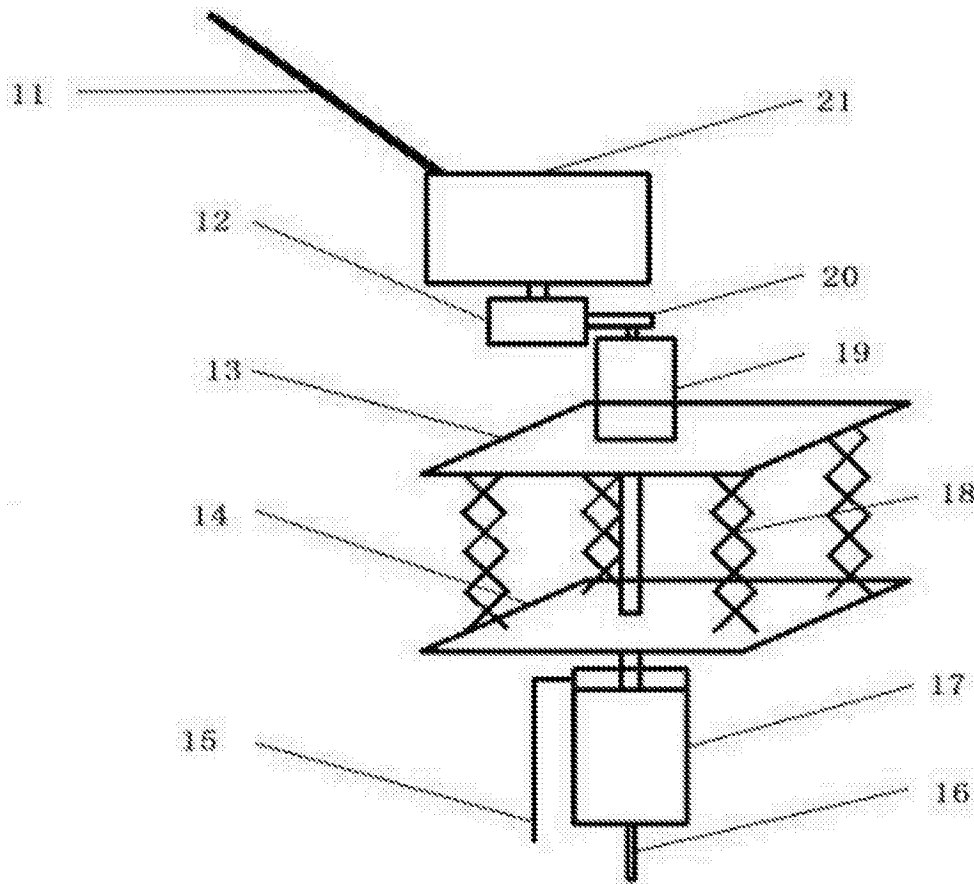


图2

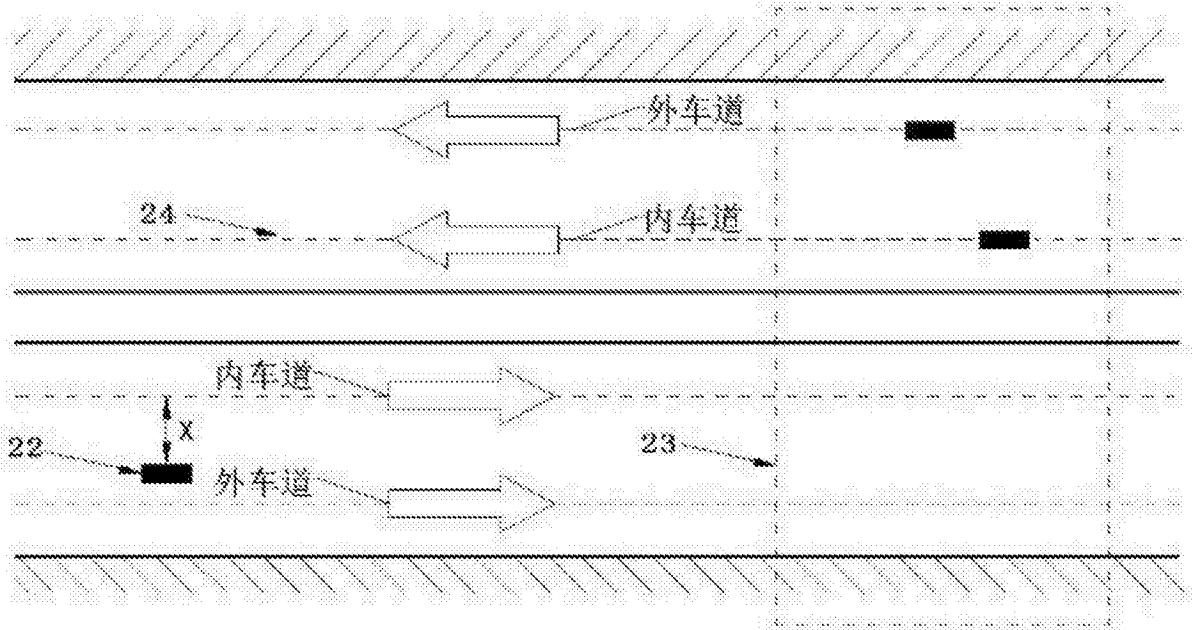


图3