



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107780970 A

(43)申请公布日 2018.03.09

(21)申请号 201710971846.3

(22)申请日 2017.10.18

(71)申请人 兖州煤业股份有限公司

地址 273500 山东省济宁市邹城市凫山南路298号

(72)发明人 杨澎 王春耀 邢天海 刘楷
黄健利 郭海军 杨兴廷 谭凯
刘世森 郭现伟 翟强 程文武
董传德 陈兴明 金同

(74)专利代理机构 北京连和连知识产权代理有限公司 11278

代理人 张腾

(51)Int.Cl.

E21F 17/18(2006.01)

E21F 13/00(2006.01)

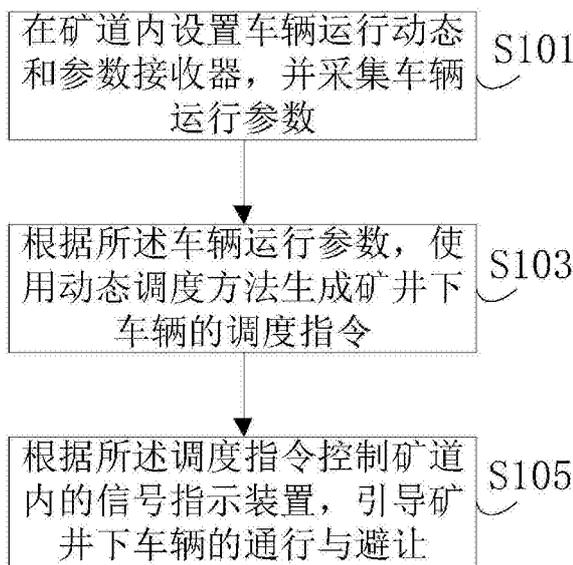
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种矿井下车辆避让调度方法与系统

(57)摘要

本发明公开了一种矿井下车辆避让调度方法,包括:在矿道内设置车辆运行动态和参数接收器,并采集车辆运行参数;根据所述车辆运行参数,使用动态调度方法生成矿井下车辆的调度指令;根据所述调度指令控制矿道内的信号指示装置,引导矿井下车辆的通行与避让。本发明能够对矿井下车辆进行避让调度,保障煤矿安全生产、提高运输效率、方便事故救援。



1. 一种矿井下车辆避让调度方法,其特征在于,包括以下步骤:
在矿道内设置车辆运行动态和参数接收器,并采集车辆运行参数;
根据所述车辆运行参数,使用动态调度方法生成矿井下车辆的调度指令;
根据所述调度指令控制矿道内的信号指示装置,引导矿井下车辆的通行与避让。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述矿道包括调度控制区与非调度控制区,所述车辆运行动态和参数接收器设置于所述非调度控制区内,所述信号指示装置设置于所述调度控制区两端。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,车辆运行动态和参数接收器在矿道内周期性地采集所述车辆运行参数,其中,所述车辆运行参数包括以下至少之一:车辆运行速度、车辆运行方向、车辆到下一个调度控制区的距离。
4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述动态调度方法包括以下步骤:
根据所述车辆运行参数判断当前所有矿井下车辆继续通行是否会产生冲突,并生成允许所有不产生冲突的矿井下车辆继续通行的调度指令;
对产生冲突的矿井下车辆使用自学习车辆动态调度算法,使得冲突中一方车辆获得路权,并生成允许获得路权的所述一方车辆继续通行的调度指令、以及生成要求冲突中另一方车辆避让的调度指令;
当获得路权的所述一方车辆通过所述调度控制区后,将路权转移至所述另一方车辆,并生成允许所述另一方车辆继续通行的调度指令。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述自学习车辆动态调度算法为根据产生冲突的所有车辆的车辆相关信息确定产生冲突的所有车辆的优先级,并选择性地为其中一方分配路权,其中,所述车辆相关信息包括以下至少之一:车辆类型信息、运输业务信息、在某一调度路段运行历史轨迹信息、道路长度信息、车辆运行速度信息。
6. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述动态调度方法还包括,在发布调度指令后,将所述调度指令反馈到所述自学习车辆动态调度算法以优化所述自学习车辆动态调度算法。
7. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述冲突包括相向而行的两车错车现象,以及同向而行的两车超车现象。
8. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述调度控制区还设有避让带,所述矿井下车辆的通行与避让指的是所述矿井下车辆根据所述信号指示装置的引导继续通行或在避让带避让。
9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述矿井下车辆为无轨胶轮车,所述矿道宽度仅能容纳一辆无轨胶轮车。
10. 一种矿井下车辆避让调度系统,其特征在于,使用如权利要求1-9任意一项所述的方法,包括:
避让带,用于为矿井下车辆提供避让空间,每两个所述避让带之间形成调度控制区;
信号灯,设置于所述调度控制区两端,用于根据调度指令引导矿井下车辆的通行与避让;
车辆运行动态和参数接收器,设置于非调度控制区内,用于采集车辆运行参数。

一种矿井下车辆避让调度方法与系统

技术领域

[0001] 本发明涉及煤炭开采领域,更具体地,特别是指一种矿井下车辆避让调度方法与系统。

背景技术

[0002] 目前,我国多数大型煤矿使用矿用无轨胶轮车。在矿井下行驶过程中,由于井下巷道宽度有限,巷道内弯道和岔路口较多,车辆驾驶人员在无可靠信息指引情况下驾驶车辆,违章驾驶现象时有发生,极易造成井下交通阻塞,严重影响煤矿的安全生产。其次,地面或井下车辆调度指挥中心由于不能实时了解井下车辆的具体位置、行驶方向和交通状况,导致生产和调度指令无法及时送达驾驶员手中,降低了运输效率,给生产管理带来了极大困扰。另外,由于煤矿井下地质条件复杂,作业面广,流动性大,一旦发生事故,不能准确掌握井下作业车辆所处的位置,将给救援工作带来极大的困难。

[0003] 针对现有技术中井下交通难以调度与控制,影响煤矿安全生产、降低运输效率、难以事故救援的问题,目前尚未有有效的解决方案。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例的目的在于提出一种矿井下车辆避让调度方法与系统,能够对矿井下车辆进行避让调度,保障煤矿安全生产、提高运输效率、方便事故救援。

[0005] 基于上述目的,本发明实施例的一方面提供了一种矿井下车辆避让调度方法,包括以下步骤:

[0006] 在矿道内设置车辆运行动态和参数接收器,并采集车辆运行参数;

[0007] 根据车辆运行参数,使用动态调度方法生成矿井下车辆的调度指令;

[0008] 根据调度指令控制矿道内的信号指示装置,引导矿井下车辆的通行与避让。

[0009] 在一些实施方式中,矿道包括调度控制区与非调度控制区,车辆运行动态和参数接收器设置于非调度控制区内,信号指示装置设置于调度控制区两端。

[0010] 在一些实施方式中,车辆运行动态和参数接收器在矿道内周期性地采集车辆运行参数,其中,车辆运行参数包括以下至少之一:车辆运行速度、车辆运行方向、车辆到下一个调度控制区的距离。

[0011] 在一些实施方式中,动态调度方法包括以下步骤:

[0012] 根据车辆运行参数判断当前所有矿井下车辆继续通行是否会产生冲突,并生成允许所有不产生冲突的矿井下车辆继续通行的调度指令;

[0013] 对产生冲突的矿井下车辆使用自学习车辆动态调度算法,使得冲突中一方车辆获得路权,并生成允许获得路权的一方车辆继续通行的调度指令、以及生成要求冲突中另一方车辆避让的调度指令;

[0014] 当获得路权的一方车辆通过调度控制区后,将路权转移至另一方车辆,并生成允许另一方车辆继续通行的调度指令。

[0015] 在一些实施方式中,自学习车辆动态调度算法为根据产生冲突的所有车辆的车辆相关信息确定产生冲突的所有车辆的优先级,并选择性地为其中一方分配路权,其中,车辆相关信息包括以下至少之一:车辆类型信息、运输业务信息、在某一调度路段运行历史轨迹信息、道路长度信息、车辆运行速度信息。

[0016] 在一些实施方式中,动态调度方法还包括,在发布调度指令后,将所述调度指令反馈到自学习车辆动态调度算法以优化自学习车辆动态调度算法。

[0017] 在一些实施方式中,冲突包括相向而行的两车错车现象,以及同向而行的两车超车现象。

[0018] 在一些实施方式中,调度控制区还设有避让带,矿井下车辆的通行与避让指的是矿井下车辆根据信号指示装置的引导继续通行或在避让带避让。

[0019] 在一些实施方式中,矿井下车辆为无轨胶轮车,矿道宽度仅能容纳一辆无轨胶轮车。

[0020] 基于上述目的,本发明实施例的另一方面提供了一种矿井下车辆避让调度系统,使用了上述任意一项的方法,包括:

[0021] 避让带,用于为矿井下车辆提供避让空间,每两个所述避让带之间形成调度控制区;

[0022] 信号灯,设置于所述调度控制区两端,用于根据调度指令引导矿井下车辆的通行与避让;

[0023] 车辆运行动态和参数接收器,设置于非调度控制区内,用于采集车辆运行参数。

[0024] 本发明具有以下有益技术效果:本发明实施例提供的矿井下车辆避让调度方法与系统,通过在矿道内设置车辆运行动态和参数接收器采集车辆运行参数、使用动态调度方法生成矿井下车辆的调度指令、根据调度指令控制矿道内的信号指示装置引导矿井下车辆的通行与避让的技术方案,能够对矿井下车辆进行避让调度,保障煤矿安全生产、提高运输效率、方便事故救援。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中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些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,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。

[0026] 图1为本发明提供的矿井下车辆避让调度方法的第一个实施例的流程示意图;

[0027] 图2为本发明提供的矿井下车辆避让调度系统的第一个实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明实施例进一步详细说明。

[0029] 需要说明的是,本发明实施例中所有使用“第一”和“第二”的表述均是为了区分两个相同名称非相同的实体或者非相同的参量,可见“第一”和“第二”仅为了表述的方便,不应理解为对本发明实施例的限定,后续实施例对此不再一一说明。

[0030] 基于上述目的,本发明实施例的第一个方面,提出了一种矿井下车辆避让调度方法的第一个实施例。图1示出的是本发明提供的矿井下车辆避让调度方法的第一个实施例的流程示意图。

[0031] 所述矿井下车辆避让调度方法,包括以下步骤:

[0032] 步骤S101,在矿道内设置车辆运行动态和参数接收器,并采集车辆运行参数。

[0033] 其中,可选地,在煤矿井下的非调度控制区内安装车辆运行动态和参数接收器,能够感知车辆运行的方向、车辆与调度路段之间的距离、车辆运行速度等参数。

[0034] 步骤S103,根据车辆运行参数,使用动态调度方法生成矿井下车辆的调度指令。

[0035] 其中,可选地,以全矿井巷道内所有车辆为调度对象,在全矿运输巷道内周期性地监测车辆运行状态和参数、所有信号灯的当前状态,设计“默认通行-申请调度-获得道路权-释放道路使用权-针对性优化车辆逻辑”的竞争通行动态调度机制模型。

[0036] 步骤S105,根据调度指令控制矿道内的信号指示装置,引导矿井下车辆的通行与避让。

[0037] 从上述实施例可以看出,本发明实施例提供的矿井下车辆避让调度方法,通过在矿道内设置车辆运行动态和参数接收器采集车辆运行参数、使用动态调度方法生成矿井下车辆的调度指令、根据调度指令控制矿道内的信号指示装置引导矿井下车辆的通行与避让的技术方案,能够对矿井下车辆进行避让调度,保障煤矿安全生产、提高运输效率、方便事故救援,引导车辆安全、高效、有序使用闭锁道路,使井下辅助运输进入智能化调度模式,彻底解决司机无序驾驶,造成井下交通阻塞,严重影响煤矿的安全生产难题。

[0038] 本发明实施例还提出了一种矿井下车辆避让调度方法的第二个实施例。

[0039] 所述矿井下车辆避让调度方法,包括:

[0040] 步骤S101,在矿道内设置车辆运行动态和参数接收器,并采集车辆运行参数。

[0041] 其中,可选地,在煤矿井下的非调度控制区内安装车辆运行动态和参数接收器,能够感知车辆运行的方向、车辆与调度路段之间的距离、车辆运行速度等参数。

[0042] 步骤S103,根据车辆运行参数,使用动态调度方法生成矿井下车辆的调度指令。

[0043] 其中,可选地,以全矿井巷道内所有车辆为调度对象,在全矿运输巷道内周期性地监测车辆运行状态和参数、所有信号灯的当前状态,设计“默认通行-申请调度-获得道路权-释放道路使用权-针对性优化车辆逻辑”的竞争通行动态调度机制模型。

[0044] 步骤S105,根据调度指令控制矿道内的信号指示装置,引导矿井下车辆的通行与避让。

[0045] 其中,可选地,还对全矿所有车辆进行分类,分为人车、料车和支架搬运车,根据车辆类型分别在各调度路段设置运行调度参数。地面调度中心周期性地采集车辆动态参数,形成全局化车辆信息汇总,然后根据车辆类型、当前速度、运输任务、交通运输实际、该车历史调度信息等内容,重新生成新的调度控制指令,并更新车辆调度参数。

[0046] 在一些可选实施方式中,矿道包括调度控制区与非调度控制区,车辆运行动态和参数接收器设置于非调度控制区内,信号指示装置设置于调度控制区两端。

[0047] 其中,可选地,非调度控制区的车辆运行动态和参数接收器用于采集车辆运行参数,调度控制区两端的信号指示装置用于引导矿井下车辆的通行与避让,二者分开设置可以避免相互串扰,并且明确调度控制区与非调度控制区的功能性区别。

[0048] 在一些可选实施方式中,感知车辆运行参数指的是车辆运行动态和参数接收器在矿道内周期性地采集车辆运行参数,其中,车辆运行参数包括以下至少之一:车辆运行速度、车辆运行方向、车辆到下一个调度控制区的距离。

[0049] 在一些可选实施方式中,动态调度方法包括以下步骤:

[0050] 根据车辆运行参数判断当前所有矿井下车辆继续通行是否会产生冲突,并生成允许所有不产生冲突的矿井下车辆继续通行的调度指令;

[0051] 对产生冲突的矿井下车辆使用自学习车辆动态调度算法,使得冲突中一方车辆获得路权,并生成允许获得路权的一方车辆继续通行的调度指令、以及生成要求冲突中另一方车辆避让的调度指令;

[0052] 当获得路权的一方车辆通过调度控制区后,将路权转移至另一方车辆,并生成允许另一方车辆继续通行的调度指令。

[0053] 其中,可选地,存在多方(超过两方)冲突时,先根据自学习车辆动态调度算法使一方通行,再对其他多个车辆使用自学习车辆动态调度算法在此决策,直到多方冲突中的每一方都被调度。

[0054] 在一些可选实施方式中,自学习车辆动态调度算法为根据产生冲突的所有车辆的车辆相关信息确定产生冲突的所有车辆的优先级,并选择性地为其中一方分配路权,其中,车辆相关信息包括以下至少之一:车辆类型信息、运输业务信息、在某一调度路段运行历史轨迹信息、道路长度信息、车辆运行速度信息。

[0055] 其中,可选地,通过车辆与道路信息交互,能够自动识别车辆类型,并根据车辆类型、运输业务、在某一调度路段运行历史轨迹信息、道路长度、车辆运行速度等信息,不断调整井下矿道使用优先级及分配时间。

[0056] 在一些可选实施方式中,动态调度方法还包括,在发布调度指令后,将该指令反馈到自学习车辆动态调度算法以优化自学习车辆动态调度算法。

[0057] 其中,可选地,反馈学习可以更好地提高自学习车辆动态调度算法的工作准确性。

[0058] 在一些可选实施方式中,冲突包括相向而行的两车错车现象,以及同向而行的两车超车现象。

[0059] 在一些可选实施方式中,调度控制区还设有避让带,矿井下车辆的通行与避让指的是矿井下车辆根据信号指示装置的引导继续通行或在避让带避让。

[0060] 其中,可选地,对井下矿道和避让硐室(即避让区)进行逻辑划分,分成调度控制区和非调度控制区,在调度控制区两端安装信号指示装置,在非调度控制区安装车辆运行动态和参数接收器,收集车辆信息并上传至地面调度中心,形成全矿范围内调度逻辑控制指令,控制信号灯显示状态。

[0061] 在一些可选实施方式中,矿井下车辆为无轨胶轮车,矿道宽度仅能容纳一辆无轨胶轮车。

[0062] 从上述实施例可以看出,本发明实施例提供的矿井下车辆避让调度方法,通过在矿道内设置车辆运行动态和参数接收器采集车辆运行参数、使用动态调度方法生成矿井下车辆的调度指令、根据调度指令控制矿道内的信号指示装置引导矿井下车辆的通行与避让的技术方案,能够对矿井下车辆进行避让调度,保障煤矿安全生产、提高运输效率、方便事故救援,引导车辆安全、高效、有序使用闭锁道路,使井下辅助运输进入智能化调度模式,彻

底解决司机无序驾驶,造成井下交通阻塞,严重影响煤矿的安全生产难题。

[0063] 需要特别指出的是,上述矿井下车辆避让调度方法的各个实施例中的各个步骤均可以相互交叉、替换、增加、删减,因此,这些合理的排列组合变换之于矿井下车辆避让调度方法也应当属于本发明的保护范围,并且不应将本发明的保护范围局限在所述实施例之上。

[0064] 基于上述目的,本发明实施例的第二个方面,提出了一种矿井下车辆避让调度系统的第一个实施例。所述矿井下车辆避让调度系统使用了上述的矿井下车辆避让调度方法,如图2所示,包括:

[0065] 避让带,用于为矿井下车辆提供避让空间,每两个避让带之间形成调度控制区;

[0066] 信号灯,设置于调度控制区两端,用于根据调度指令引导矿井下车辆的通行与避让;

[0067] 车辆运行动态和参数接收器(在图2中简写为接收器),设置于非调度控制区内,用于采集车辆运行参数。

[0068] 如图2所示,车辆在第一避让带、第二避让带、第三避让带处进行同向车辆之间的超车和相向车辆之间的错车工作;两个避让带之间为调度控制区,具体来讲,第一避让带和第二避让带之间、以及第二避让带和第三避让带之间分别为调度控制区,在调度控制区两端分别设置信号灯;在非调度控制区设置车辆运行动态和参数接收器,来实时接收通行车辆的参数信息;调度控制区内还包括通讯站,通讯站连接信号灯和接收器等设备。

[0069] 从上述实施例可以看出,本发明实施例提供的矿井下车辆避让调度系统,通过在矿道内设置车辆运行动态和参数接收器采集车辆运行参数、使用动态调度方法生成矿井下车辆的调度指令、根据调度指令控制矿道内的信号指示装置引导矿井下车辆的通行与避让的技术方案,能够对矿井下车辆进行避让调度,保障煤矿安全生产、提高运输效率、方便事故救援,引导车辆安全、高效、有序使用闭锁道路,使井下辅助运输进入智能化调度模式,彻底解决司机无序驾驶,造成井下交通阻塞,严重影响煤矿的安全生产难题。

[0070] 需要特别指出的是,上述矿井下车辆避让调度系统的实施例采用了所述矿井下车辆避让调度方法的实施例来具体说明各模块的工作过程,本领域技术人员能够很容易想到,将这些模块应用到所述矿井下车辆避让调度方法的其他实施例中。当然,由于所述矿井下车辆避让调度方法实施例中的各个步骤均可以相互交叉、替换、增加、删减,因此,这些合理的排列组合变换之于所述矿井下车辆避让调度系统也应当属于本发明的保护范围,并且不应将本发明的保护范围局限在所述实施例之上。

[0071] 以上是本发明公开的示例性实施例,但是应当注意,在不背离权利要求限定的本发明实施例公开的范围的前提下,可以进行多种改变和修改。根据这里描述的公开实施例的方法权利要求的功能、步骤和/或动作不需以任何特定顺序执行。此外,尽管本发明实施例公开的元素可以以个体形式描述或要求,但除非明确限制为单数,也可以理解为多个。

[0072] 应当理解的是,在本文中使用的,除非上下文清楚地支持例外情况,单数形式“一个”(“a”、“an”、“the”)旨在也包括复数形式。还应当理解的是,在本文中使用的“和/或”是指包括一个或者一个以上相关联地列出的项目的任意和所有可能组合。

[0073] 上述本发明实施例公开实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0074] 所属领域的普通技术人员应当理解:以上任何实施例的讨论仅为示例性的,并非

旨在暗示本发明实施例公开的范围(包括权利要求)被限于这些例子;在本发明实施例的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,并存在如上所述的本发明实施例的不同方面的许多其它变化,为了简明它们没有在细节中提供。因此,凡在本发明实施例的精神和原则之内,所做的任何省略、修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明实施例的保护范围之内。

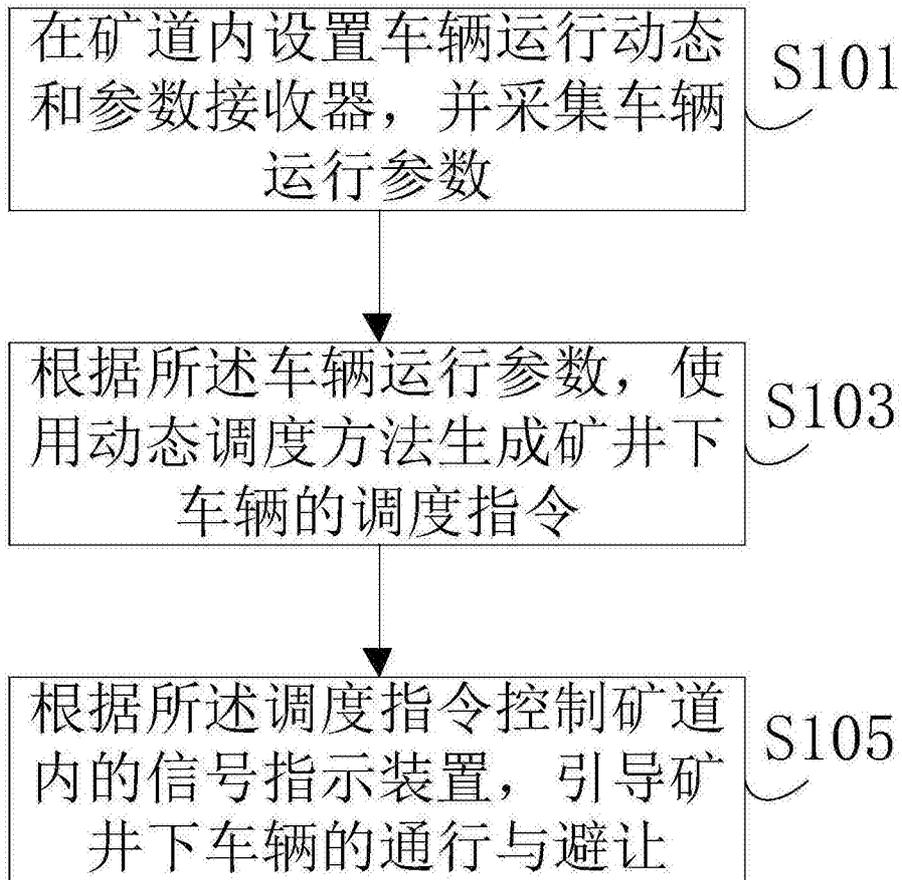


图1

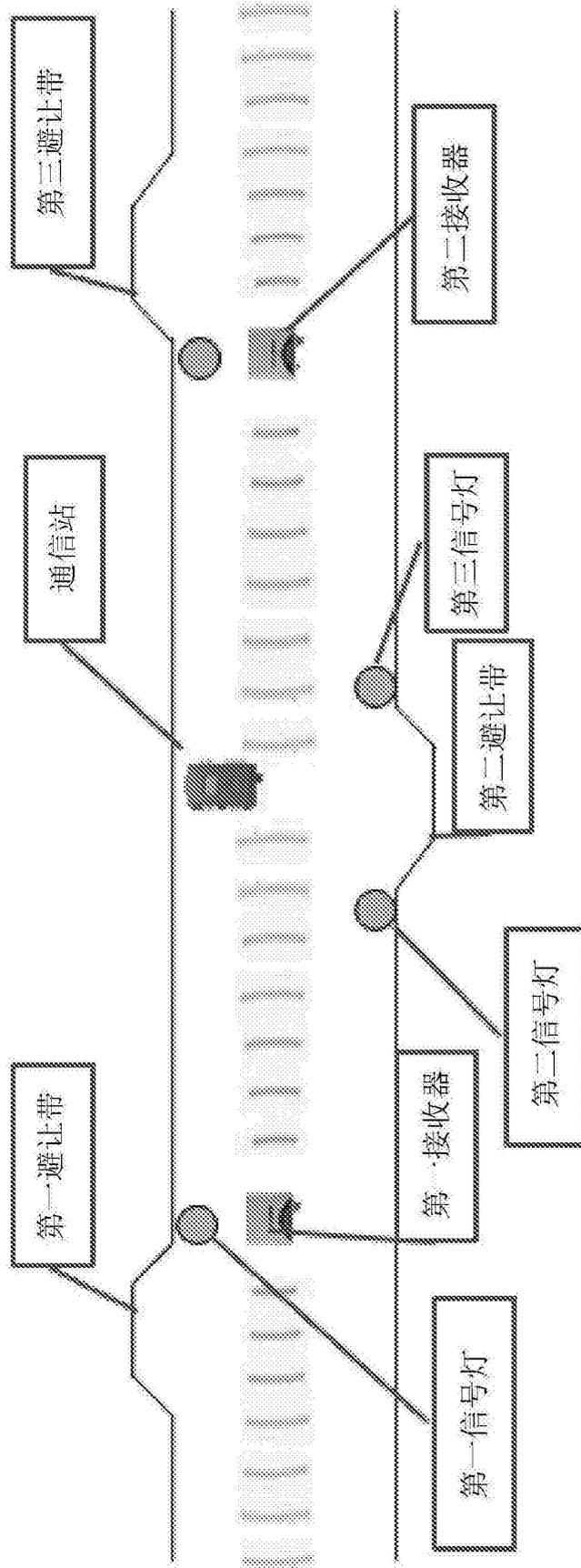


图2