



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109318937 B

(45) 授权公告日 2021.01.19

(21) 申请号 201710643934.0

B61L 27/04 (2006.01)

(22) 申请日 2017.07.31

审查员 伊相心

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109318937 A

(43) 申请公布日 2019.02.12

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路3009号

(72) 发明人 王发平

其他发明人请求不公开姓名

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

代理人 张润

(51) Int. Cl.

B61L 23/00 (2006.01)

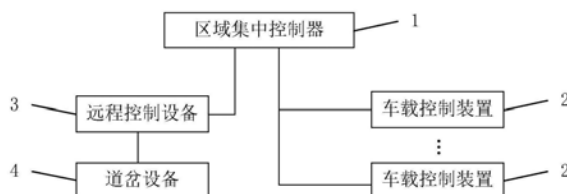
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

列车控制系统

(57) 摘要

本发明提出一种列车控制系统,包括:区域集中控制器、设置在列车上的车载控制装置、远程控制设备和道岔设备;其中,所述区域集中控制器与各列车上的车载控制装置通信连接,所述区域集中控制器用于接收各车载控制装置发送的列车位置信息,并根据列车位置信息对各列车进行排序;各列车之间的车载控制装置通信连接,用于根据所述区域集中控制器发送的排序结果与相邻列车进行通信并获取相邻列车的位置信息;所述车载控制装置还用于根据相邻列车的位置信息控制列车自动行驶并与相邻列车保持安全距离;所述远程控制设备分别与区域集中控制器和道岔设备相连,用于根据所述区域集中控制器发出的控制指令控制所述道岔设备动作。



1. 一种列车控制系统,其特征在於,包括:一个区域集中控制器、设置在列车上的车载控制装置、远程控制设备和道岔设备;

其中,所述区域集中控制器与各列车上的车载控制装置通信连接,所述区域集中控制器用于接收各车载控制装置发送的列车位置信息,并根据列车位置信息对各列车进行排序;

各列车之间的车载控制装置通信连接,用于根据所述区域集中控制器发送的排序结果与相邻列车进行通信并获取相邻列车的位置信息;所述车载控制装置还用于根据相邻列车的位置信息控制列车自动行驶并与相邻列车保持安全距离;

所述远程控制设备分别与区域集中控制器和道岔设备相连,用于根据所述区域集中控制器发出的控制指令控制所述道岔设备动作。

2. 根据权利要求1所述的列车控制系统,其特征在於,所述车载控制装置与列车中的安全控制设备之间设置有安全继电器。

3. 根据权利要求1所述的列车控制系统,其特征在於,所述车载控制装置与列车中的运行控制设备之间通过通信总线相连。

4. 根据权利要求1所述的列车控制系统,其特征在於,还包括:计轴设备和远程控制设备,所述计轴设备设置在列车轨道上,且所述计轴设备与远程控制设备连接。

5. 根据权利要求4所述的列车控制系统,其特征在於,还包括:信号机,所述信号机设置在列车轨道旁,且所述信号机与远程控制设备相连。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的列车控制系统,其特征在於,还包括:列车自动监控设备,所述列车自动监控设备与所述区域集中控制器通信连接;所述列车自动监控设备用于根据所述区域集中控制器发送的各列车的排序结果对各列车进行调度和运行状态监控。

7. 根据权利要求1-5任一项所述的列车控制系统,其特征在於,还包括:距离检测器件,所述距离检测器件设置在列车的头部,用于检测列车前方的障碍物;所述距离检测器件与所述车载控制装置相连。

8. 根据权利要求7所述的列车控制系统,其特征在於,所述距离检测器件为雷达。

## 列车控制系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及轨道交通控制领域,尤其涉及一种列车控制系统。

### 背景技术

[0002] 轨道交通列车以其行驶准点率高、载客量大等优点,在很多城市中都作为主要的运载交通工具。图1为现有技术中的列车控制系统的结构示意图。如图1所示,轨道列车的控制系统通常包括:列车自动监控装置11、计算机联锁设备12、区域控制器13、道岔装置14、列车运行防护装置15和自动驾驶装置16。其中,区域控制器13的数量有多个,每个区域控制器13用于对其管辖区域内的列车位置进行监控。各个列车上设置的列车运行防护装置15均与该列车所在范围内的区域控制器13进行数据通信,以向区域控制器13发送列车位置信息。区域控制器13根据该管辖区域内所有列车发来的位置信息进行排序,然后针对每一辆列车都产生移动授权信息并发送给对应的列车。该列车中的列车运行防护装置15将移动授权信息转发给自动驾驶装置16,自动驾驶装置16根据移动授权信息控制列车自动行驶等,以确保与前后车之间的距离处于安全距离内。列车自动监控装置11分别与计算机联锁设备12和区域控制器13相连,用于根据区域控制器13发送的列车位置信息和计算机联锁设备12发送的列车轨道占用信息进行综合处理,之后向计算机联锁设备12发出命令以控制道岔装置14动作。

[0003] 上述现有的控制系统中,由于每个区域控制器13的管辖区域内有多辆列车,因此,区域控制器13负责的实时通信和运算操作内容较多,导致区域控制器13的运行能力称为了控制系统的瓶颈。每个区域控制器13能够控制的列车数量有限,为了保证对列车位置的快速及精确监控,可增加区域控制器13的数量。但由此带来的问题是,列车在行驶过程中会经过多个管辖区域,相邻管辖区域内的区域控制器13之间会进行列车移交操作,导致了控制系统功能较为复杂。

[0004] 另外,所有的列车位置信息均需要由各个列车中的车载控制装置15发送给区域控制器13,由区域控制器13对其管辖区域内的所有列车进行排序后,再针对每一辆列车都生成移动授权信息,然后发送给每一辆列车。由于信号的传输需要耗费一定的时间,区域控制器13对每一辆列车都产生移动授权信息,需要耗费一定的时间,使得控制系统的处理效率较差。并且,列车中设置的列车运行防护装置15和自动驾驶装置16各自的通信接口之间通过数据总线相连进行数据通信,数据在不同设备之间转发和传递也会耗费一定的时间,进一步降低了控制系统的处理效率。

### 发明内容

[0005] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

[0006] 为此,本发明的第一个目的在于提出一种列车控制系统,以实现简化列车控制系统的功能,用于解决现有技术中采用多个区域控制器所带来的功能复杂的问题。

[0007] 为达上述目的,本发明第一方面实施例提出了一种列车控制系统,包括:

[0008] 区域集中控制器、设置在列车上的车载控制装置、远程控制设备和道岔设备；

[0009] 其中，所述区域集中控制器与各列车上的车载控制装置通信连接，所述区域集中控制器用于接收各车载控制装置发送的列车位置信息，并根据列车位置信息对各列车进行排序；

[0010] 各列车之间的车载控制装置通信连接，用于根据所述区域集中控制器发送的排序结果与相邻列车进行通信并获取相邻列车的位置信息；所述车载控制装置还用于根据相邻列车的位置信息控制列车自动行驶并与相邻列车保持安全距离；

[0011] 所述远程控制设备分别与区域集中控制器和道岔设备相连，用于根据所述区域集中控制器发出的控制指令控制所述道岔设备动作。本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

### 附图说明

[0012] 本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

[0013] 图1为现有技术中的列车控制系统的结构示意图；

[0014] 图2为本发明实施例一提供的列车控制系统的结构示意图；

[0015] 图3为本发明实施例二提供的列车控制方法的流程图；

[0016] 图4为本发明实施例三提供的列车控制系统的结构示意图。

### 具体实施方式

[0017] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

#### [0018] 实施例一

[0019] 本实施例提供一种列车控制系统，可用于对轨道列车进行控制，适用于单轨列车或双轨列车。

[0020] 图2为本发明实施例一提供的列车控制系统的结构示意图。如图2所示，本实施例提供的列车控制系统，包括：区域集中控制器1和设置在列车上的车载控制装置2。区域集中控制器1可设置在地面上，例如：设置在调度中心等位置处。区域集中控制器1的数量为一个即可。

[0021] 区域集中控制器1与各列车上的车载控制装置2通信连接，区域集中控制器1用于接收各车载控制装置2发送的列车位置信息，并根据列车位置信息对各列车进行排序。各列车之间的车载控制装置2通信连接，用于根据区域集中控制器1发送的排序结果与相邻列车进行通信并获取相邻列车的位置信息。车载控制装置2还用于根据相邻列车的位置信息控制列车自动行驶，并与相邻列车保持安全距离。

[0022] 另外，列车控制系统中还包括远程控制设备3和道岔设备4，远程控制设备3设置在车站内，道岔设备4设置在列车轨道上，远程控制设备3分别与道岔设备4和区域集中控制器1相连，用于根据区域集中控制器1发出的控制指令控制道岔设备4工作。

[0023] 现有技术中的列车运行防护装置用于向区域集中控制器1发送列车位置信息，并

接收区域集中控制器1发来的列车排序结果,以及根据列车排序结果与相邻列车进行通信以获取相邻列车的位置信息,再根据相邻列车的位置信息生成移动授权信息。现有技术中的列车运行防护装置接收接收移动授权信息,然后再将移动授权信息发送给自动驾驶装置,以使自动驾驶装置根据该移动授权信息控制列车自动行驶。

[0024] 本实施例中,将现有技术中列车运行防护装置和自动驾驶装置两个设备合并为车载控制装置一个设备,将列车运行防护装置和自动驾驶装置两个设备中的运行程序集成在车载控制装置内,运行程序可相互调用。将两个设备合并为一个设备,一方面省去了两个设备之间进行数据交互,缩短了处理时间,提高了控制系统的处理效率;另一方面,减少一个设备还可以节省布线时间、节约布线空间,降低制造成本。

[0025] 本实施例提供的技术方案,通过采用区域集中控制器1与所有列车中设置的车载控制装置2通信连接,以从各车载控制装置2获取到各列车的位置信息,然后对各列车进行排序;车载控制装置根据区域集中控制器1发出的排序结果与相邻的列车进行直接通信,以获取相邻列车的位置信息,车载控制装置再根据相邻列车的位置信息控制列车自动行驶,以与相邻列车保持安全距离。上述技术方案,相邻列车之间可以直接通信,并获取对方的位置信息,进而根据相邻列车的位置信息调整行驶速度,相当于现有技术中生成移动授权信息的过程由车载控制装置来执行,而区域集中控制器不再生成移动授权信息,减轻了区域集中控制器的负担,提高了整个系统的效率。因此在整个列车控制系统中仅需要一个区域集中控制器即可,一个区域集中控制器与所有列车进行通信,并对各列车进行排序,进一步解决了由于列车跨区域而造成现有技术中区域控制器之间必须进行列车移交而带来的系统功能复杂的问题。

[0026] 另外,与现有技术中通过区域控制器集中获取位置信息的方式而言,本实施例中各列车之间直接进行通信以获取相邻列车的位置信息,无需再经过区域控制器处理一次,通信速率更快,对位置信息进行处理的速度更快。

[0027] 对于上述车载控制装置2,与列车中的安全控制设备之间设置有安全继电器。安全控制设备可以为设置在列车内的各种执行器,例如:车门控制设备等。

[0028] 车载控制装置2与列车中的运行控制设备之间通过通信总线相连。运行控制设备可以为设置在列车中的各级控制器,例如:牵引逆变器的控制器等。

[0029] 实施例二

[0030] 对于上述实施例所提供的列车控制系统,本实施例提供一种具体的控制方法:

[0031] 图3为本发明实施例二提供的列车控制方法的结构示意图。如图3所示,本实施例提供的列车控制方法包括如下几个步骤:

[0032] 步骤301、车载控制装置按照设定周期将当前列车位置信息发送给区域集中控制器,以使区域集中控制器根据当前列车位置信息以及其它列车的位置信息对各列车进行排序,并生成排序结果。

[0033] 本实施例中,当列车上设置有定位装置,用于实时获取当前列车的位置信息。定位装置可以将位置信息发送给车载控制装置。

[0034] 之后,车载控制装置可以将获取到的当前列车位置信息发送给区域集中控制器。该发送过程可以为车载控制装置周期性地主动发送,也可以由区域集中控制器周期性地车载控制装置发送位置信息请求消息,当车载控制装置接收到该位置信息请求消息时,再

将当前列车位置信息发送给区域集中控制器。

[0035] 区域集中控制器接收每个列车发送的列车位置信息,包括上述当前列车位置信息,再根据各列车的位置信息对各列车进行排序。然后区域集中控制器将排序结果发送给与之通信的当前列车的车载控制装置。排序结果中包含有各列车的运行顺序以及各列车的身份信息。

[0036] 步骤302车载控制装置从区域集中控制器获取到的排序结果中提取与当前列车相邻的前列车的身份信息。

[0037] 区域集中控制器发来的排序结果中包含有各列车的运行顺序以及各列车的身份信息。上述列车的身份信息可以为列车标识、通信地址等,以使当前列车中的车载控制装置可根据该身份信息与前列车进行通信。

[0038] 当前列车的车载控制装置从排序结果中提取出与之相邻的前列车的身份信息。

[0039] 步骤303、车载控制装置根据前列车的身份信息与对应的前列车通信,以获取前列车的身份信息。

[0040] 车载控制装置根据前列车身份信息与对应的前列车进行通信,获取到前列车的身份信息。

[0041] 具体的,可以由前列车中的车载控制装置将前列车的身份信息发送给当前列车中的车载控制装置。

[0042] 步骤304、车载控制装置根据当前列车位置信息与前列车的身份信息控制当前列车自动行驶并与前列车保持安全距离。

[0043] 车载控制装置可结合自身的位置信息与前列车的身份信息来控制行驶速度,以与前列车保持安全距离。

[0044] 具体的,车载控制装置可以根据前列车的身份信息生成移动授权信息,然后根据该移动授权信息控制当前列车行驶。生成移动授权信息的方式可参照现有技术中在区域控制器中生成的方式。

[0045] 本实施例提供的技术方案,通过采用设置在当前列车中的车载控制装置将当前列车位置信息发送给区域集中控制器,以使区域集中控制器根据当前列车位置信息以及其它列车的位置信息对各列车进行排序,并生成排序结果,以使车载控制装置根据从排序结果中识别到的与之相邻的前列车的身份信息与前列车进行通信并获取前列车的身份信息,再根据前列车的身份信息和自身的位置信息控制当前列车行驶,并与前列车保持安全距离。上述技术方案,由当前列车与相邻的前列车通信,以获取前列车的身份信息,进而根据前列车的身份信息控制本列车自动行驶,相当于现有技术中生成移动授权信息的过程由当前列车中的车载控制装置来执行,而区域集中控制器不再生成移动授权信息,减轻了区域集中控制器的负担,提高了整个系统的效率。因此在整个列车控制系统中仅需要一个区域集中控制器即可,一个区域集中控制器与所有列车进行通信,并对各列车进行排序,进一步解决了由于列车跨区域而造成现有技术中区域控制器之间必须进行列车移交而带来的系统功能复杂的问题。

[0046] 另外,与现有技术中通过区域控制器集中获取身份信息的方式而言,本实施例中区域集中控制器仅对各列车进行排序,各列车之间通过排序结果中包含的列车身份信息直接进行通信以获取相邻列车的身份信息,无需再经过区域控制器处理一次,通信速率更快,

对位置信息进行处理的速度更快。

[0047] 可以理解的是,本实施例仅提供一种具体的控制方法,根据上述方法本领域技术人员还可以进行修改或扩展得到其他的实现方式,本实施例并不限定。

[0048] 实施例三

[0049] 图4为本发明实施例二提供的列车控制方法的流程图。如图4所示,列车控制系统还可以包括计轴设备5,计轴设备5设置在列车轨道上。

[0050] 计轴设备5设置在列车轨道上,用于对列车轨道的占用情况进行检测,生成轨道占用信息。计轴设备5的处理单元设置在车站的机房内,与远程控制设备3连接,用于将轨道占用信息发送给远程控制设备3。远程控制设备3还将轨道占用信息发送给区域集中控制器1,以使区域集中控制器1还可以根据轨道占用信息来对各列车进行排序。

[0051] 若没有计轴设备5,区域集中控制器1获取各列车位置信息的唯一来源就是各列车上设置的车载控制装置2,因此需要每个车载控制装置2均与区域集中控制器1保持通信连接。一旦某个列车中的车载控制装置2与区域集中控制器1失去了通信连接,区域集中控制器1必须采用安全措施,以确保各列车行驶安全避免出现故障。例如:区域集中控制器1需设定一个封锁区域,以禁止封锁区域后面的列车以自动驾驶模式进入该封锁区域内。

[0052] 而采用的计轴设备5可以对列车轨道占用情况进行检测,区域集中控制器1可以根据列车轨道占用信息以及各列车的位置信息进行综合分析,得出所有列车的位置并进行排序,大大降低了需要设置封锁区域的可能性,有利于保证各列车的运行时间,减少晚点的现象。

[0053] 另外,各车站内还设置有信号机6,信号机6与远程控制设备3连接。远程控制设备3可根据区域集中控制器1发出的控制指令控制信号机6动作,例如控制车站内的指示灯、车站急停按钮等。

[0054] 进一步的,列车控制系统中还设置有列车自动监控设备7,列车自动监控设备7与区域集中控制器1通信连接。列车自动监控设备7用于根据区域集中控制器1发送的各列车的排序结果对各列车进行调度和运行状态监控。另外,列车自动监控设备7还能够对设置在轨道两旁的各种设备的状态进行显示,例如:道岔设备4的状态、指示灯的状态、列车占用信息等。

[0055] 再进一步的,在各列车的头部还可以设置距离检测器件8,用于检测列车前方的障碍物,该距离检测器件8与车载控制装置2相连。当距离检测器件8检测到列车前方有其它列车或障碍物时,车载控制装置2会及时调整列车的行驶速度或执行紧急制动等措施。距离检测器件8具体可以为雷达,尤其是毫米波雷达,具有较高的精确度。

[0056] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0057] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性

或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0058] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为,表示包括一个或更多个用于实现定制逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分,并且本发明的优选实施方式的范围包括另外的实现,其中可以不按所示出或讨论的顺序,包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序,来执行功能,这应被本发明的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

[0059] 在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤,例如,可以被认为是用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列表,可以具体实现在任何计算机可读介质中,以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个布线的电连接部(电子装置),便携式计算机盘盒(磁装置),随机存取存储器(RAM),只读存储器(ROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪速存储器),光纤装置,以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外,计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质,因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描,接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序,然后将其存储在计算机存储器中。

[0060] 应当理解,本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。如,如果用硬件来实现和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或它们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

[0061] 本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0062] 此外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

[0063] 上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。



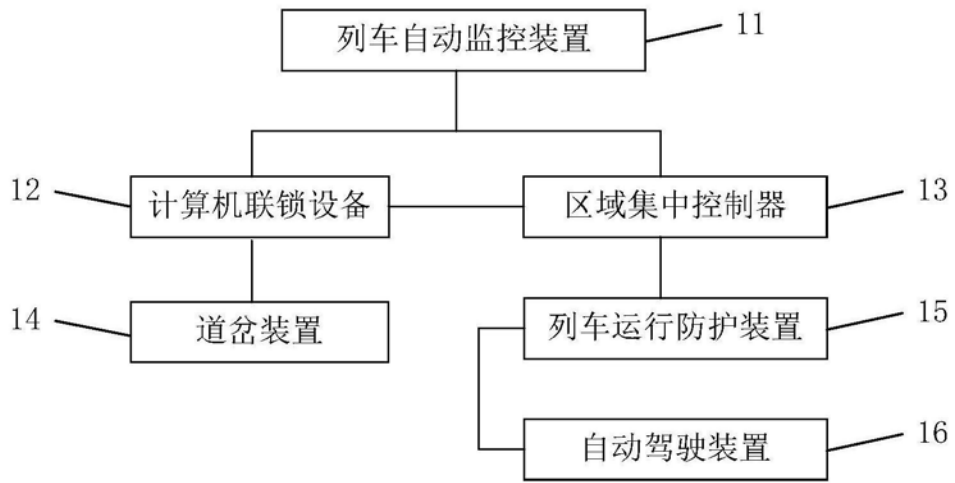


图1

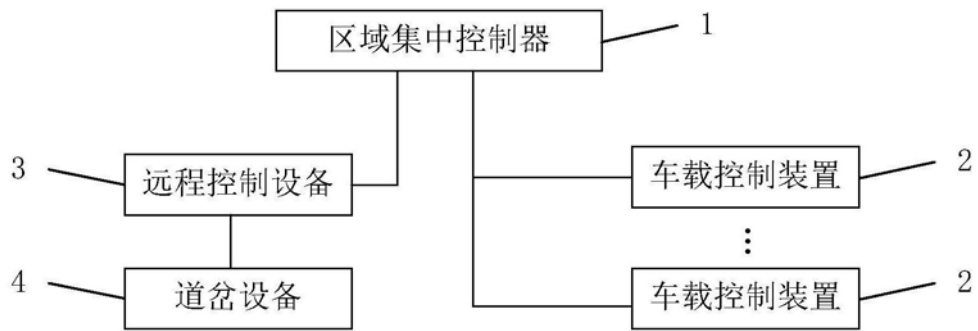


图2

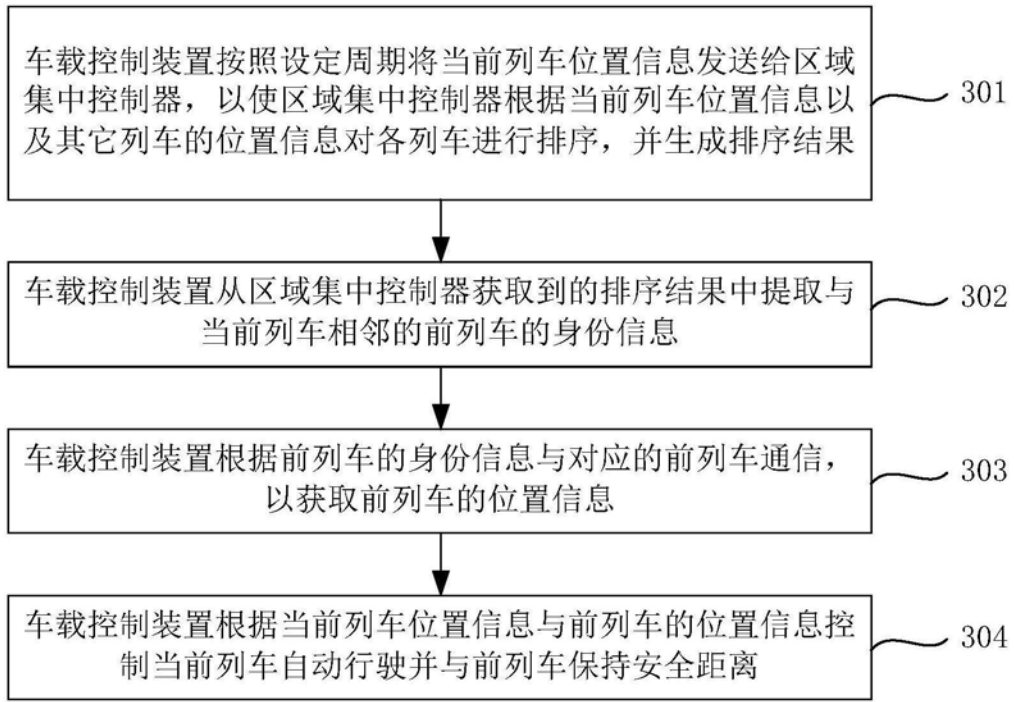


图3

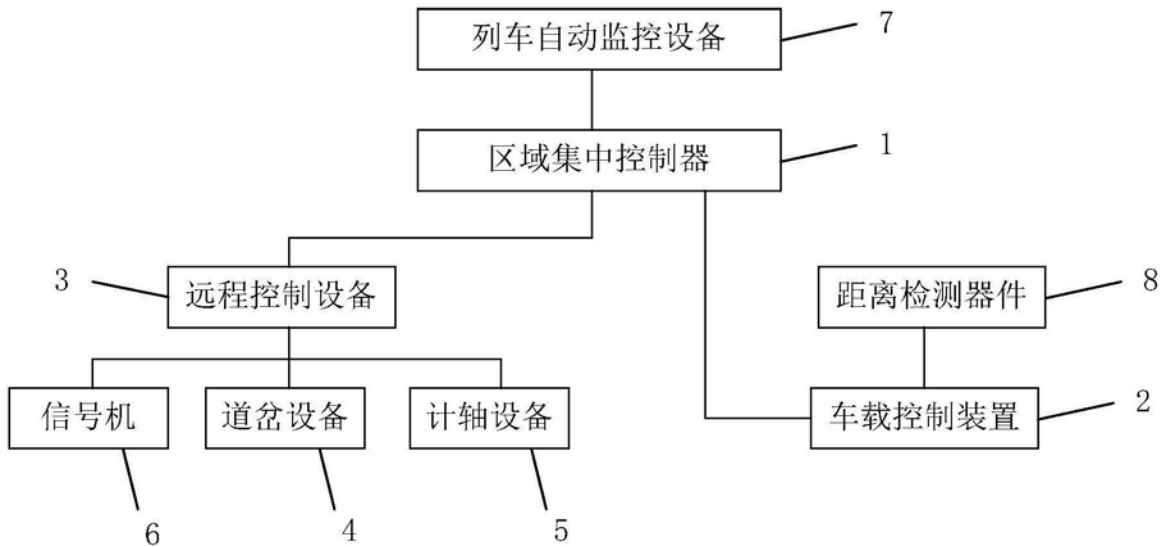


图4