



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110376001 A

(43)申请公布日 2019.10.25

(21)申请号 201910663078.4

(22)申请日 2019.07.22

(71)申请人 株洲时代电子技术有限公司

地址 412007 湖南省株洲市天元区黄河南路199号

申请人 宝鸡中车时代工程机械有限公司

(72)发明人 王增宝

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 马德胜

(51)Int.Cl.

G01M 17/08(2006.01)

B61C 17/00(2006.01)

B61C 17/04(2006.01)

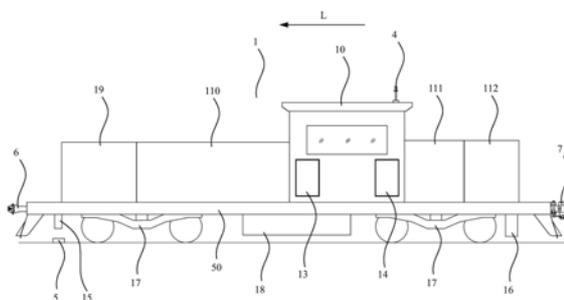
权利要求书2页 说明书14页 附图10页

(54)发明名称

一种试验驱动车

(57)摘要

本发明公开了一种试验驱动车,作为轨道牵引车牵引被试车辆运行并完成碰撞试验,试验驱动车上设置有第一车载网络控制系统、车载无线重联单元及信标读取装置。在试验过程中,第一车载网络控制系统通过信标读取装置识别设置于轨枕上的地面信标,以此来确定试验驱动车的当前位置,并通过车载无线重联单元发送信号至地面控制台。试验驱动车接收由地面控制台发送的牵引、制动或解钩操作指令,通过地面控制台的远程控制进行碰撞试验。本发明能够解决现有线路碰撞试验方式必须在试验车辆上完成动态脱钩等一系列轨道列车碰撞试验的控制过程,无法实现实验过程远程控制,试验安全性和稳定性差的技术问题。



1. 一种试验驱动车,作为轨道牵引车牵引被试车辆(30)运行并完成碰撞试验,其特征在于:所述试验驱动车(1)上设置有第一车载网络控制系统(131)、车载无线重联单元(142)及信标读取装置(15);在试验过程中,所述第一车载网络控制系统(131)通过信标读取装置(15)识别设置于轨枕(60)上的地面信标(5),以此来确定所述试验驱动车(1)的当前位置,并通过所述车载无线重联单元(142)发送信号至地面控制台(32);所述试验驱动车(1)接收由地面控制台(32)发送的牵引、制动或解钩操作指令,通过所述地面控制台(32)的远程控制进行碰撞试验。

2. 根据权利要求1所述的试验驱动车,其特征在于:所述试验驱动车(1)沿走行方向的一端设置有第一车钩(6),所述试验驱动车(1)通过第一车钩(6)与被试车辆(30)相连;所述第一车钩(6)采用具备自动脱钩功能的密接式车钩,所述试验驱动车(1)通过第一车钩(6)实现与被试车辆(30)的连挂运行和解钩操作;当试验驱动车(1)到达脱钩点时,所述信标读取装置(15)检测到地面信标(5)后将信号发送至第一车载网络控制系统(131),所述第一车载网络控制系统(131)发送脱钩指令,所述第一车钩(6)执行解钩动作;当所述第一车载网络控制系统(131)获取到所述第一车钩(6)的解钩到位信号后发送制动指令,所述试验驱动车(1)实施制动操作,所述被试车辆(30)惰行并与试验驱动车(1)发生分离,自动脱钩完成。

3. 根据权利要求1或2所述的试验驱动车,其特征在于:所述试验驱动车(1)上设置有司机室(10),所述司机室(10)设置有第一司控台(13),所述第一车载网络控制系统(131)和车载无线重联单元(142)设置于第一司控台(13);所述试验驱动车(1)上还设置有第一电台模块(113)和第二电台模块(114),所述车载无线重联单元(142)通过第一电台模块(113)和第二电台模块(114)实现数据的无线发射和接收。

4. 根据权利要求3所述的试验驱动车,其特征在于:所述司机室(10)还设置有第二司控台(14),所述第二司控台(14)设置有第二车载网络控制系统(141);所述第一司控台(13)和第二司控台(14)分别用于操控所述试验驱动车(1)向前方或向后方运行;所述信标读取装置(15)包括第一信标读取装置(151)和第二信标读取装置(152),所述第一信标读取装置(151)连接至第一车载网络控制系统(131),所述第二信标读取装置(152)连接至第二车载网络控制系统(141);当所述第一信标读取装置(151)或第二信标读取装置(152)与地面信标(5)的位置重合时,所述第一信标读取装置(151)或第二信标读取装置(152)识别出定点信号,该定点信号发送至第一车载网络控制系统(131)或第二车载网络控制系统(141),再由所述第一车载网络控制系统(131)或第二车载网络控制系统(141)通过车载无线重联单元(142)、第一电台模块(113)及第二电台模块(114)发送至地面控制台(32)。

5. 根据权利要求4所述的试验驱动车,其特征在于:所述第一车载网络控制系统(131)包括第一通信接口模块(132)和网关模块(133),所述第二车载网络控制系统(141)包括第二通信接口模块(143);当试验驱动车(1)经过地面信标(5)时,由第一信标读取装置(151)识别出定点信号并通过第一通信接口模块(132)发送至MVB网络,或由第二信标读取装置(152)识别出定点信号并通过第二通信接口模块(143)发送至MVB网络,再由网关模块(133)结合试验驱动车(1)的牵引模式或走行方向进行脱钩、常规制动或紧急制动的控制。

6. 根据权利要求1、2、4或5所述的试验驱动车,其特征在于:当被试车辆(30)开始进行碰撞试验,所述试验驱动车(1)通过第一车钩(6)与被试车辆(30)连挂,试验驱动车(1)推动所述被试车辆(30)启动并加速运行;当所述试验驱动车(1)和被试车辆(30)的运行速度达

到试验指定速度时,所述试验驱动车(1)与被试车辆(30)保持恒速运行一段时间;当被试车辆(30)到达地面信标(5)对应的脱钩点位置时,所述信标读取装置(15)检测到地面信标(5)的位置,发送定点信号至地面控制台(32);所述地面控制台(32)接收到定点信号后,发送解钩指令至试验驱动车(1),所述第一车钩(6)的解钩气缸发生动作,将第一车钩(6)打开;同时所述试验驱动车(1)开始制动,所述试验驱动车(1)与被试车辆(30)发生分离,被试车辆(30)惰行直至到达碰撞点完成碰撞试验;所述试验驱动车(1)逐渐减速直至停车;如果试验过程中由于信号系统故障导致试验驱动车(1)无法远程控制制动,则当所述试验驱动车(1)到达地面触发装置(20)对应的紧急制动点位置时,通过紧急制动触发装置(16)进行机械制动使所述试验驱动车(1)和被试车辆(30)制动。

7. 根据权利要求6所述的试验驱动车,其特征在于:所述试验驱动车(1)的底部设置有紧急制动触发装置(16),所述紧急制动触发装置(16)包括推杆(161)、阀芯(162)及排风阀(163);当所述推杆(161)触碰到并通过设置于线路上紧急制动点处的地面触发装置(20)时,推杆(161)摆动一定的角度,从而带动所述阀芯(162)动作,并通过排风阀(163)将列车管(164)与大气连通,所述列车管(164)进行排风,以实现信号系统失效情况下对试验驱动车(1)的紧急制动。

8. 根据权利要求1、2、4、5或7所述的试验驱动车,其特征在于,所述试验驱动车(1)还包括:车架(50),设置于所述车架(50)上方的车体,分别设置于所述车架(50)下方沿所述试验驱动车(1)走行方向前、后两端的转向架(17),及设置于所述车架(50)下方并位于两台转向架(17)之间的车下设备(18);所述车体包括沿所述试验驱动车(1)走行方向分别设置于所述车架(50)上方中间位置的司机室(10),以及分别设置于所述司机室(10)前、后两侧的第一电气间(11)和第二电气间(12);所述第一电气间(11)设置有制动柜(19)和牵引蓄电池箱(110),牵引蓄电池设置于所述牵引蓄电池箱(110)内;所述试验驱动车(1)以牵引蓄电池作为动力源,为整车提供动力和供电,并能满足所述试验驱动车(1)的单车试验或单车牵引救援需求;所述第二电气间(12)设置有低压柜(111)和辅助逆变器(112)。

9. 根据权利要求8所述的试验驱动车,其特征在于:所述试验驱动车(1)还设置有制动控制单元(BCU)和中央控制单元(CCU),所述低压柜(111)设置有第四数字量输入输出模块(115);在无线重联控制模式下,所述车载无线重联单元(142)接收到地面无线重联单元(322)发送的数据后,通过MVB总线直接向制动控制单元(BCU)发送小闸目标值进而控制小闸进行常规制动;当进行脱钩控制时,由地面控制台(32)检测脱钩信号并通过地面无线重联单元(322)转发至第一车载网络控制系统(131),并经中央控制单元(CCU)进行逻辑判断后,通过所述第四数字量输入输出模块(115)控制相应的继电器动作,实现对所述第一车钩(6)的脱钩阀控制。

10. 根据权利要求9所述的试验驱动车,其特征在于:所述试验驱动车(1)还包括位于车架(50)下方的牵引电机,所述车下设备(18)包括斩波电阻、高压箱、电抗器、牵引逆变器及辅助电源;由所述牵引蓄电池输出的电能依次经配电箱、高压箱、电抗器及牵引逆变器后,为所述牵引电机提供动力来源;所述斩波电阻连接于电抗器与牵引逆变器之间的连接点,所述斩波电阻将牵引电机调速过程中回馈的电能以热量形式进行消耗;所述辅助电源将高压箱输出的直流电压转换为交流电压并为试验驱动车(1)的整车辅助负载供电。

## 一种试验驱动车

### 技术领域

[0001] 本发明涉及轨道车辆技术领域,尤其是涉及一种应用于轨道车辆线路碰撞试验的试验驱动车辆。

### 背景技术

[0002] 现有的轨道车辆碰撞试验中,是通过在固定架设的轨道上,由真实的自动力车头作为驱动装置对测试车辆进行驱动加速,例如由火车头在测试车辆后部对测试车辆推动加速,随着火车头的逐渐提速,其所推动的测试车辆在达到碰撞试验所需的预设速度时,火车头停止提速并刹车,测试车辆在失去后部火车头的推动力状态下,自身在轨道上滑行前进,进而与检测装置发生碰撞,检测装置则能够获取测试车辆的包括车体凹陷扭曲姿态和撞击力等相关数据。在这一检测过程中,由真实的火车头作为动力源进行驱动,由于火车头需要人工操作,操作人员在接收到速度等信息后对火车的操作具有滞后性。同时,火车头自身的设计功能是拖动客车车厢或货车车厢正常行使,因此火车头对操作加速、减速或制动的系统反应灵敏度低,其加速与刹车等过程无法在重要的时间和速度节点处灵敏反应,难以在短暂的控制窗口期实现精确的转换控制。由此,现有技术中通过包括火车头在内的真实轨道车辆作为动力源完成的轨道车辆碰撞试验的速度精确度低,进而无法精准地获得检测数据。

[0003] 目前,各城轨车辆的碰撞试验主要是以内燃机车作为动力,牵引被试车辆完成碰撞试验。城轨车辆的线路碰撞试验主要靠人工经验在车上操控来完成,由于各种原因可能导致试验失败,从而车上人员会有安全隐患。同时,内燃机车排放的废气对试验人员的人身安全构成了威胁,试验过程也存在较大风险。

[0004] 在现有技术中,主要有以下技术方案与本发明申请相关:

[0005] 方案1为中车株洲电力机车有限公司于2016年09月28日申请,并于2016年12月07日公开,公开号为CN106198067A的中国发明专利申请《一种轨道列车碰撞试验系统》。该发明专利申请公开了一种轨道列车碰撞试验系统,试验列车的动力车设置有能够相互切换的铁轨车轮驱动装置和胶轮车轮驱动装置,试验轨道上设置有功能区,功能区包括速度检测区及脱钩区;轨道列车碰撞试验系统还包括:碰撞控制器,包括用于确认试验列车在试验轨道上位置的位置确认器,以及判断试验列车的当前速度是否满足预设条件的判断器;试验列车设置有与碰撞控制器通信连接的中央控制器,中央控制器包括将试验列车的车速实时发送至碰撞控制器的车速获取器、控制试验列车的动力车及与动力车之间脱钩操作的脱钩控制器、以及控制动力车切换驱动的驱动轮切换器。解决了现有技术中的轨道列车碰撞试验成功率低,容易造成成本浪费等的技术问题。

[0006] 方案2为中车株洲电力机车有限公司于2016年09月28日申请,并于2017年02月22日公开,公开号为CN106441955A的中国发明专利申请《一种轨道列车碰撞试验方法及系统》。该发明专利申请公开了一种轨道列车碰撞试验方法及系统,试验方法包括:在加速轨道上的速度维持段内获取试验列车的当前速度;判断试验列车的当前车速是否满足车速预设条件,如

果是,维持当前车速直至步骤三;如果否,试验列车执行制动;当试验列车行驶达到加速轨道上的脱钩段以后,执行脱钩动作,试验列车中的动力车转弯驶离;试验列车中的无动力车进入滑行段、驶向碰撞试验墙。通过在执行脱钩操作之前进行速度检测的方式,对车速进行精确确定,并且通过动力车进入弯道转弯行驶令动力车及时避开碰撞试验墙,此设计令列车脱钩位置距离碰撞试验墙的距离更近,相应的列车自由滑行的距离减小,减小了列车速度变化可能,使列车达到碰撞时的速度更为精确。

[0007] 方案3为中车株洲电力机车有限公司于2016年09月28日申请,并于2016年12月07日公开,公开号为CN106198066A的中国发明专利《一种轨道列车碰撞试验方法及系统》。该发明专利公开一种轨道列车碰撞试验方法及系统,方法包括:在加速轨道上的指定区域获取试验列车的当前速度;判断试验列车的当前车速是否满足车速预设条件,如果是,则执行脱钩动作;如果否,则试验列车不执行脱钩动作并继续向前行驶;当试验列车执行脱钩动作后,动力车进入弯道轨道转弯行驶,无动力车进入滑行碰撞轨道、驶向碰撞试验墙;当试验列车未执行脱钩动作时,动力车带动无动力车一起进入弯道轨道转弯行驶。通过这种使用弯道轨道转弯的方式可以增加试验列车在动力车带动下可控运行的距离,减小试验列车脱钩以后,不可控的减速运行的距离,减小了碰撞车速出现误差的可能性,令试验结果更加准确。

[0008] 方案4为南车青岛四方机车车辆股份有限公司于2014年11月10日申请,并于2015年02月18日公开,公开号为CN104359642A的中国发明专利《一种轨道车辆碰撞试验台及轨道车辆碰撞试验方法》。该发明专利公开一种轨道车辆碰撞试验台及轨道车辆碰撞试验方法。通过包括驱动电机、制动电机、检测器和控制器的应用,使轨道交通车辆碰撞试验过程实现自动化监控速度、提速和制动,特别是制动电机的设置,在需要停止加速时能够精准地实现刹车减速。现有技术中,在轨道交通车辆碰撞试验中通过试验人员操控实际的机车对测试车辆进行提速,人工操作形式对速度数据接收反应和机车操作产生滞后,同时,实际的机车对提速和停车的系统反应灵敏度达不到试验精度要求。对比现有技术,该发明显著提高了轨道交通车辆碰撞试验中测试车辆速度控制的精确度。另外,避免了机车加速所需的较长试验轨道,节约了试验空间。

[0009] 然而,上述现有技术方案1-4均是在试验车辆上完成动态脱钩等一系列轨道列车碰撞试验的控制过程,无法实现远程自动控制轨道列车完成碰撞试验过程。因此,需要一种具备远程控制功能的试验驱动车来完成线路碰撞试验,并确保整个试验能够顺利完成。

## 发明内容

[0010] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种试验驱动车,以解决现有线路碰撞试验方式必须在试验车辆上完成动态脱钩等一系列轨道列车碰撞试验的控制过程,无法实现实验过程远程控制,试验安全性和稳定性差的技术问题。

[0011] 为了实现上述发明目的,本发明具体提供了一种试验驱动车的技术实现方案,试验驱动车,作为轨道牵引车牵引被试车辆运行并完成碰撞试验。所述试验驱动车上设置有第一车载网络控制系统、车载无线重联单元及信标读取装置。在试验过程中,所述第一车载网络控制系统通过信标读取装置识别设置于轨枕上的地面信标,以此来确定所述试验驱动车的当前位置,并通过所述车载无线重联单元发送信号至地面控制台。所述试验驱动车接

收由地面控制台发送的牵引、制动或解钩操作指令,通过所述地面控制台的远程控制进行碰撞试验。

[0012] 进一步的,所述试验驱动车沿走行方向的一端设置有第一车钩,所述试验驱动车通过第一车钩与被试车辆相连。所述第一车钩采用具备自动脱钩功能的密接式车钩,所述试验驱动车通过第一车钩实现与被试车辆的连挂运行和解钩操作。当试验驱动车到达脱钩点时,所述信标读取装置检测到地面信标后将信号发送至第一车载网络控制系统,所述第一车载网络控制系统发送脱钩指令,所述第一车钩执行解钩动作。当所述第一车载网络控制系统获取到所述第一车钩的解钩到位信号后发送制动指令,所述试验驱动车实施制动操作,所述被试车辆惰行并与试验驱动车发生分离,自动脱钩完成。

[0013] 进一步的,所述试验驱动车上设置有司机室,所述司机室设置有第一司控台,所述第一车载网络控制系统和车载无线重联单元设置于第一司控台。所述试验驱动车上还设置有第一电台模块和第二电台模块,所述车载无线重联单元通过第一电台模块和第二电台模块实现数据的无线发射和接收。

[0014] 进一步的,所述司机室还设置有第二司控台,所述第二司控台设置有第二车载网络控制系统。所述第一司控台和第二司控台分别用于操控所述试验驱动车向前方或向后方运行。所述信标读取装置包括第一信标读取装置和第二信标读取装置,所述第一信标读取装置连接至第一车载网络控制系统,所述第二信标读取装置连接至第二车载网络控制系统。当所述第一信标读取装置或第二信标读取装置与地面信标的位置重合时,所述第一信标读取装置或第二信标读取装置识别出定点信号,该定点信号发送至第一车载网络控制系统或第二车载网络控制系统,再由所述第一车载网络控制系统或第二车载网络控制系统通过车载无线重联单元、第一电台模块及第二电台模块发送至地面控制台。

[0015] 进一步的,所述第一车载网络控制系统包括第一通信接口模块和网关模块,所述第二车载网络控制系统包括第二通信接口模块。当试验驱动车经过地面信标时,由第一信标读取装置识别出定点信号并通过第一通信接口模块发送至MVB网络,或由第二信标读取装置识别出定点信号并通过第二通信接口模块发送至MVB网络,再由网关模块结合试验驱动车的牵引模式或走行方向进行脱钩、常规制动或紧急制动的控制。

[0016] 进一步的,当被试车辆开始进行碰撞试验,所述试验驱动车通过第一车钩与被试车辆连挂,试验驱动车推动所述被试车辆启动并加速运行。当所述试验驱动车和被试车辆的运行速度达到试验指定速度时,所述试验驱动车与被试车辆保持恒速运行一段时间。当被试车辆到达地面信标对应的脱钩点位置时,所述信标读取装置检测到地面信标的位置,发送定点信号至地面控制台。所述地面控制台接收到定点信号后,发送解钩指令至试验驱动车,所述第一车钩的解钩气缸发生动作,将第一车钩打开。同时所述试验驱动车开始制动,所述试验驱动车与被试车辆发生分离,被试车辆惰行直至到达碰撞点完成碰撞试验。所述试验驱动车逐渐减速直至停车。如果试验过程中由于信号系统故障导致试验驱动车无法远程控制制动,则当所述试验驱动车到达地面触发装置对应的紧急制动点位置时,通过紧急制动触发装置进行机械制动使所述试验驱动车和被试车辆制动。

[0017] 进一步的,所述试验驱动车的底部设置有紧急制动触发装置,所述紧急制动触发装置包括推杆、阀芯及排风阀。当所述推杆触碰到并通过设置于线路上紧急制动点处的地面触发装置时,推杆摆动一定的角度,从而带动所述阀芯动作,并通过排风阀将列车管与大

气连通,所述列车管进行排风,以实现信号系统失效情况下对试验驱动车的紧急制动。

[0018] 进一步的,所述试验驱动车还包括:车架,设置于所述车架上方的车体,分别设置于所述车架下方沿所述试验驱动车走行方向前、后两端的转向架,及设置于所述车架下方并位于两台转向架之间的车下设备。所述车体包括沿所述试验驱动车走行方向分别设置于所述车架上方中间位置的司机室,以及分别设置于所述司机室前、后两侧的第一电气间和第二电气间。所述第一电气间设置有制动柜和牵引蓄电池箱,牵引蓄电池设置于所述牵引蓄电池箱内。所述试验驱动车以牵引蓄电池作为动力源,为整车提供动力和供电,并能满足所述试验驱动车的单次试验或单次牵引救援需求。所述第二电气间设置有低压柜和辅助逆变器。

[0019] 进一步的,所述试验驱动车还设置有制动控制单元和中央控制单元,所述低压柜设置有第四数字量输入输出模块。在无线重联控制模式下,所述车载无线重联单元接收到地面无线重联单元发送的数据后,通过MVB总线直接向制动控制单元发送小闸目标值进而控制小闸进行常规制动。当进行脱钩控制时,由地面控制台检测脱钩信号并通过地面无线重联单元转发至第一车载网络控制系统,并经中央控制单元进行逻辑判断后,通过所述第四数字量输入输出模块控制相应的继电器动作,实现对所述第一车钩的脱钩阀控制。

[0020] 进一步的,所述试验驱动车还包括位于车架下方的牵引电机,所述车下设备包括斩波电阻、高压箱、电抗器、牵引逆变器及辅助电源。由所述牵引蓄电池输出的电能依次经配电箱、高压箱、电抗器及牵引逆变器后,为所述牵引电机提供动力来源。所述斩波电阻连接于电抗器与牵引逆变器之间的连接点,所述斩波电阻将牵引电机调速过程中回馈的电能以热量形式进行消耗。所述辅助电源将高压箱输出的直流电压转换为交流电压并为试验驱动车的整车辅助负载供电。

[0021] 通过实施上述本发明提供的试验驱动车的技术方案,具有如下有益效果:

[0022] (1) 本发明试验驱动车,具备自动脱钩功能,可以实现线路碰撞试验远程操控,以防止试验过程中的人员伤害,并能够充分保证试验过程的速度要求;

[0023] (2) 本发明试验驱动车,紧急制动机械触发装置可以作为另外一套制动保护手段,当车载网络控制系统故障或无线重联系统出现故障时,即使未完成试验,也可以保证车辆的安全,并减少不必要的损失;

[0024] (3) 本发明试验驱动车,司机室设置有前司控台和后司控台,前司控台和后司控台各设置有一套车载网络控制系统,试验驱动车设置有两套电台模块,同时具备两套信标读取装置,最大限度地提升了系统冗余度,提高了工作可靠性。

## 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的介绍。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它的实施例。

[0026] 图1是本发明试验驱动车所应用的线路碰撞试验智能驱动系统一种具体实施例的结构组成示意图;

[0027] 图2是本发明试验驱动车一种具体实施例的结构示意图;

- [0028] 图3是本发明试验驱动车一种具体实施例的整车电气系统原理框图；
- [0029] 图4是本发明试验驱动车一种具体实施例的网络控制系统拓扑结构图；
- [0030] 图5是本发明试验驱动车所应用的线路碰撞试验智能驱动系统一种具体实施例中无线重联系统的拓扑结构图；
- [0031] 图6是本发明试验驱动车所应用的线路碰撞试验智能驱动系统一种具体实施例中地面信号系统的拓扑结构图；
- [0032] 图7是本发明试验驱动车一种具体实施例的试验过程原理示意图；
- [0033] 图8是图7的局部放大结构示意图；
- [0034] 图9是本发明试验驱动车一种具体实施例中紧急制动触发装置的安装结构示意图；
- [0035] 图10是本发明试验驱动车一种具体实施例中紧急制动触发装置的结构示意图；
- [0036] 图11是本发明试验驱动车一种具体实施例中紧急制动触发装置在另一状态下的结构示意图；
- [0037] 图12是本发明试验驱动车一种具体实施例中紧急制动触发装置的局部结构示意图；
- [0038] 图中：1-试验驱动车，2-信号中继装置，3-地面控制室，4-天线，5-地面信标，6-第一车钩，7-第二车钩，8-轨道，9-线路末端，10-司机室，11-第一电气间，12-第二电气间，13-第一司控台，131-第一车载网络控制系统，132-第一通信接口模块，133-第一网关模块，134-第一数字量输入输出模块，14-第二司控台，141-第二车载网络控制系统，142-车载无线重联单元，143-第二通信接口模块，144-第二数字量输入输出模块，15-信标读取装置，151-第一信标读取装置，152-第二信标读取装置，16-紧急制动触发装置，161-推杆，162-阀芯，163-排风阀，164-列车管，17-转向架，18-车下设备，19-制动柜，100-，110-牵引蓄电池箱，111-低压柜，112-辅助逆变器，113-第一电台模块，114-第二电台模块，115-第四数字量输入输出模块，20-地面触发装置，30-被试车辆，31-显示屏，32-地面控制台，33-第三电台模块，34-第四电台模块，321-地面网络控制系统，322-地面无线重联单元，323-第三通信接口模块，324-第三数字量输入输出模块，40-刚性墙，50-车架，60-轨枕。

## 具体实施方式

- [0039] 为了引用和清楚起见，将下文中使用的技术名词、简写或缩写记载如下：
- [0040] MVB: Multifunction Vehicle Bus, 多功能车辆总线的简称；
- [0041] RDTE: 电台模块的简称；
- [0042] RFID: 射频定位模块的简称；
- [0043] BMS: 电池管理系统的简称；
- [0044] SIV: 辅助逆变器的简称；
- [0045] DCU: 牵引控制单元的简称，主要用于实现驱动车的逻辑控制、牵引特性给定及恒功率控制等；
- [0046] BCU: 制动控制单元的简称；
- [0047] DXMe: 数字量输入输出模块的简称，用于实现数字量采集和数字量输出；
- [0048] DI Me: 数字量输入模块的简称，用于实现开关量(如开关输入、继电器状态等)采

集；

[0049] AXMe:模拟量输入输出模块的简称,用于实现模拟量采集和模拟量输出；

[0050] RCMe:通信接口模块的简称；

[0051] EDRM:事件记录模块的简称,用于存储走行关键数据；

[0052] EGWM:网关模块的简称；

[0053] DM:显示模块的简称；

[0054] OCE:重联控制单元的简称。

[0055] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0056] 如附图1至附图12所示,给出了本发明试验驱动车的具体实施例,下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0057] 实施例1

[0058] 如附图1所示,一种本发明试验驱动车的具体实施例,作为轨道牵引车牵引被试车辆30运行并完成碰撞试验,能够实现远程控制、自动驾驶和自动脱钩。试验驱动车1上设置有第一车载网络控制系统131、车载无线重联单元142及信标读取装置15,如附图5所示。在试验过程中,第一车载网络控制系统131通过信标读取装置15识别设置于轨枕60上的地面信标5,以此来确定试验驱动车1的当前位置,并通过车载无线重联单元142发送信号至地面控制台32。试验驱动车1接收由地面控制台32发送的牵引、制动或解钩操作指令,通过地面控制台32的远程控制进行碰撞试验。

[0059] 试验驱动车1沿走行方向(如附图2中L所示方向)的一端设置有第一车钩6,试验驱动车1通过第一车钩6与被试车辆30相连。第一车钩6采用具备自动脱钩功能的密接式车钩(对于高速列车、城市地铁和轻轨车辆的车钩缓冲装置常采用机械气路、电路均能同时实现自动连接的密接式车钩。这种车钩属刚性自动车钩,它要求在两钩连接后,其间没有上下和左右的移动,而且纵向间隙也限制在很小的范围之内可以实现列车自动连挂),试验驱动车1通过第一车钩6实现与被试车辆30的连挂运行和解钩操作。当试验驱动车1到达脱钩点时,信标读取装置15检测到地面信标5后将信号发送至第一车载网络控制系统131,第一车载网络控制系统131发送脱钩指令,第一车钩6执行解钩动作。当第一车载网络控制系统131获取到第一车钩6的解钩到位信号后发送制动指令,试验驱动车1实施制动操作,被试车辆30惰行并与试验驱动车1发生分离,自动脱钩完成。

[0060] 试验驱动车1沿走行方向的另一端设置有第二车钩7,第二车钩7采用普通车钩(普通车钩是用来实现机车和车辆或车辆和车辆之间的连挂,传递牵引力及冲击力,并使车辆之间保持一定距离的车辆部件,如13#,15#车钩等),试验驱动车1通过第一车钩6与其它的非试验车辆相连。

[0061] 如附图2所示,试验驱动车1上设置有司机室10,司机室10设置有第一司控台13,第一车载网络控制系统131和车载无线重联单元142设置于第一司控台13。试验驱动车1上还设置有第一电台模块113和第二电台模块114,车载无线重联单元142通过第一电台模块113

和第二电台模块114实现数据的无线发射和接收。

[0062] 司机室10还设置有第二司控台14,第二司控台14设置有第二车载网络控制系统141。第一司控台13和第二司控台14分别用于操控试验驱动车1向前方或向后方运行。信标读取装置15包括第一信标读取装置151和第二信标读取装置152,第一信标读取装置151连接至第一车载网络控制系统131,第二信标读取装置152连接至第二车载网络控制系统141。当第一信标读取装置151或第二信标读取装置152与地面信标5的位置重合时,第一信标读取装置151或第二信标读取装置152识别出定点信号,该定点信号发送至第一车载网络控制系统131或第二车载网络控制系统141,再由第一车载网络控制系统131或第二车载网络控制系统141通过车载无线重联单元142、第一电台模块113及第二电台模块114发送至地面控制台32。

[0063] 试验驱动车1还包括:车架50,设置于车架50上方的车体,分别设置于车架50下方沿试验驱动车1走行方向前、后两端的转向架17,及设置于车架50下方并位于两台转向架17之间的车下设备18。车体包括沿试验驱动车1走行方向分别设置于车架50上方中间位置的司机室10,以及分别设置于司机室10前、后两侧的第一电气间11和第二电气间12。第一电气间11设置有制动柜19和牵引蓄电池箱110,牵引蓄电池设置于牵引蓄电池箱110内。试验驱动车1以牵引蓄电池作为动力源,为整车提供动力和供电,并能满足试验驱动车1的单次试验或单次牵引救援需求。第二电气间12设置有低压柜111和辅助逆变器112。

[0064] 试验驱动车1还包括位于车架50下方的牵引电机,车下设备18包括斩波电阻、高压箱、电抗器、牵引逆变器及辅助电源。如附图3所示,由牵引蓄电池输出的电能依次经配电箱、高压箱、电抗器后为牵引逆变器和辅助逆变器,牵引逆变器将输入直流电压转换为电压和频率可调交流电,驱动牵引电机。斩波电阻连接于电抗器与牵引逆变器之间的连接点,斩波电阻将牵引电机调速过程中回馈的电能以热量形式进行消耗。辅助电源(包括辅助逆变器、辅助变压器和辅助滤波器)将高压箱输出的直流电压转换为380V/220V/50Hz交流电压并为试验驱动车1的整车辅助负载供电。线路碰撞试验对试验驱动车1的速度精度要求非常高,为了保证试验的精准度,需要试验驱动车1和被试车辆30保持恒速运行,且速度误差不超过1km/h。智能驱动系统通过采集牵引电机的转速信号反馈控制牵引逆变器的输出和斩波电阻的介入来保证试验驱动车1和被试车辆30的恒速运行。

[0065] 当被试车辆30开始进行碰撞试验,试验驱动车1通过第一车钩6(密接式车钩)与被试车辆30连挂,试验驱动车1推动被试车辆30启动并加速运行。当试验驱动车1和被试车辆30的运行速度达到试验指定速度时,试验驱动车1与被试车辆30保持恒速运行一段时间。当被试车辆30到达地面信标5对应的脱钩点位置时,信标读取装置15检测到地面信标5的位置,发送定点信号至地面控制台32。地面控制台32接收到定点信号后,发送解钩指令至试验驱动车1,第一车钩6的解钩气缸发生动作,将第一车钩6打开。同时试验驱动车1开始制动,试验驱动车1与被试车辆30发生分离,被试车辆30惰行直至到达碰撞点完成碰撞试验。试验驱动车1逐渐减速直至停车。如果试验过程中由于信号系统故障导致试验驱动车1无法远程控制制动,则当试验驱动车1到达地面触发装置20对应的紧急制动点位置时,通过紧急制动触发装置16进行机械制动使试验驱动车1和被试车辆30制动。

[0066] 试验驱动车1的底部设置有紧急制动触发装置16,紧急制动触发装置16包括推杆161、阀芯162及排风阀163。当推杆161触碰到并通过设置于线路上紧急制动点处的地面触

发装置20时,推杆161摆动一定的角度,从而带动阀芯162动作,并通过排风阀163将列车管164与大气连通,列车管164进行排风,以实现信号系统失效情况下对试验驱动车1的紧急制动。

[0067] 如附图4所示,智能驱动系统还包括设置于试验驱动车1上的低压柜111、制动控制单元BCU及中央控制单元CCU,低压柜111设置有第四数字量输入输出模块115(即DXMe41、DXMe42、DXMe43或DXMe44)。在无线重联控制模式下,车载无线重联单元142接收到地面无线重联单元322发送的数据后,通过MVB总线直接向制动控制单元BCU发送小闸目标值进而控制小闸进行常规制动。当进行脱钩控制时,由地面控制台32检测脱钩信号并通过地面无线重联单元322转发至第一车载网络控制系统131,并经中央控制单元CCU进行逻辑判断后,通过第四数字量输入输出模块115控制相应的继电器动作,实现对第一车钩6的脱钩阀控制。

[0068] 如附图6所示,第一车载网络控制系统131包括第一通信接口模块132(即RCMe1)和网关模块133(即EGWM1),第二车载网络控制系统141包括第二通信接口模块143(即RCMe2)。当试验驱动车1经过地面信标5时,由第一信标读取装置151识别出定点信号并通过第一通信接口模块132发送至MVB网络,或由第二信标读取装置152识别出定点信号并通过第二通信接口模块143发送至MVB网络,再由网关模块133结合试验驱动车1的牵引模式或走行方向进行脱钩、常规制动或紧急制动的控制。

[0069] 实施例1所述的试验驱动车1整车由蓄电池或其它新能源系统为动力的驱动控制车辆,单车行驶最高速度80km/h。试验驱动车1在平直道试验中能够牵引60吨的被试车辆30(推着向前运行)完成不同速度下的碰撞试验,在3~66km/h具有保持恒速运行的能力,在3~36km/h时,速度控制精度为 $\pm 0.5$ km/h,在37~66km/h时,速度控制精度为 $\pm 1$ km/h。当试验驱动车1牵引被试车辆30达到指定试验速度时,试验驱动车1实施解钩动作,被试车辆30惰行,直至碰撞点,完成试验。试验驱动车1具备地面远程控制和车内人工(自动)控制两种模式,司机室10内的司控台和远程的地面控制台32均可操纵控制,运行时双方控制实现互锁。试验驱动车1采用中间单司机室结构,司机室设置有两个司控台,人工控制模式下可以实现双向运行。试验驱动车1安装有自动脱钩装置(即第一车钩6),具备全自动脱钩、车内控制脱钩和地面控制脱钩三种模式,自动脱钩更加安全、可靠,并具有高可靠性,方便保养维护的优点。试验驱动车1可以通过远程控制进行碰撞试验,也可以在车上人工控制牵引其它车辆运行。

[0070] 实施例2

[0071] 如附图1和附图5所示,一种基于实施例1所述试验驱动车的智能驱动系统的实施例,具体包括:试验驱动车1和地面控制室3,试验驱动车1作为轨道牵引车牵引被试车辆30运行并完成碰撞试验。试验驱动车1上设置有第一车载网络控制系统131、车载无线重联单元142(即RCMe1)及信标读取装置15。在试验过程中,第一车载网络控制系统131通过信标读取装置15识别设置于轨枕60上的地面信标5,以此来确定试验驱动车1的当前位置,并通过车载无线重联单元142发送信号至地面控制室3的地面控制台32。地面控制台32设置有地面网络控制系统321和地面无线重联单元322,地面网络控制系统321能通过地面无线重联单元322向试验驱动车1发送牵引、制动或解钩操作指令,以远程控制试验驱动车1进行碰撞试验。智能驱动系统还可以进一步包括信号中继装置2,信号中继装置2设置于试验驱动车1与地面控制室3之间,用于对试验驱动车1与地面控制室3之间传输的相应频段信号进行补强。

[0072] 智能驱动系统主要由试验驱动车1、信号中继装置2、地面信号系统(即设置于轨枕60上的地面信标5)、地面控制室3及地面充电机组成,试验驱动车1作为碰撞试验的牵引车,地面信标5可以识别试验驱动车1的实时位置,试验驱动车1将位置信息发送至地面控制室3,地面控制室3根据反馈信息完成下一步的动作。地面充电机可以为试验驱动车1的动力电池进行充电,以满足每一次的试验要求。

[0073] 试验驱动车1沿走行方向的一端设置有第一车钩6,试验驱动车1通过第一车钩6与被试车辆30相连。第一车钩6采用具备自动脱钩功能的密接式车钩,试验驱动车1通过第一车钩6实现与被试车辆30的连挂运行和解钩操作。当试验驱动车1到达脱钩点时,信标读取装置15检测到地面信标5后将信号发送至第一车载网络控制系统131,第一车载网络控制系统131发送脱钩指令,第一车钩6执行解钩动作。当第一车载网络控制系统131获取到第一车钩6的解钩到位信号后发送制动指令,试验驱动车1实施制动操作,被试车辆30惰行并与试验驱动车1发生分离,自动脱钩完成。

[0074] 试验驱动车1上设置有司机室10,司机室10设置有第一司控台13,第一车载网络控制系统131设置于第一司控台13,信号中继装置2设置于第一司控台13与地面控制台32之间相应频段信号进行补强。试验驱动车1上还设置有第一电台模块113(即RDTE1)和第二电台模块114,地面控制室3设置有第三电台模块33(即RDTE2)和第四电台模块34。车载无线重联单元142(即OCE1)通过第一电台模块113和第二电台模块114实现数据的无线发射和接收,地面无线重联单元322(即OCE2)通过第三电台模块33和第四电台模块34实现数据的无线发射和接收。第一电台模块113、第二电台模块114、第三电台模块33、第四电台模块34及信号中继装置2之间通过天线4进行通信。

[0075] 第一车载网络控制系统131包括第一数字量输入输出模块134(即DXMe13),第二车载网络控制系统141包括第二数字量输入输出模块144(即DXMe22),地面网络控制系统321包括第三数字量输入输出模块324(即DXMe32)。当第一司控台13和地面控制台32将重联控制开关均打开时,第一数字量输入输出模块134或第二数字量输入输出模块144采集重联控制开关状态并将其发送至车载无线重联单元142,第三数字量输入输出模块324采集重联控制开关状态并将其发送至地面无线重联单元322。通过车载无线重联单元142、地面无线重联单元322、第一电台模块113及第三电台模块33进行重联控制、状态数据的收发,并由地面司控台32进行远程无线重联控制。无线重联控制状态在地面控制室3的显示屏31上显示,车载无线重联单元142接收无线重联数据超时时触发紧急制动。

[0076] 司机室10还设置有第二司控台14,第二司控台14设置有第二车载网络控制系统141,车载无线重联单元设置于第二司控台14。第一司控台13和第二司控台14分别用于操控试验驱动车1向前方或向后方运行。信标读取装置15包括第一信标读取装置151(即RFID1)和第二信标读取装置152(即RFID2),第一信标读取装置151连接至第一车载网络控制系统131,第二信标读取装置152连接至第二车载网络控制系统141。试验驱动车1上设置两个司控台,可以进行试验驱动车1的双向运行控制,同时地面控制室3内也设置地面控制台32,并通过800MHz电台无线通信进行远程控制操作,以实现远程控制。

[0077] 当第一信标读取装置151或第二信标读取装置152与地面信标5的位置重合时,第一信标读取装置151或第二信标读取装置152识别出定点信号,该定点信号发送至第一车载网络控制系统131或第二车载网络控制系统141,再由第一车载网络控制系统131或第二车

载网络控制系统141通过车载无线重联单元142、第一电台模块113及第二电台模块114发送至地面控制台32。

[0078] 如附图9、10和11所示,试验驱动车1的车架50底部设置有紧急制动触发装置16,紧急制动触发装置16包括推杆161、阀芯162及排风阀163。当推杆161触碰到并通过设置于线路上紧急制动点处的地面触发装置20时,推杆161摆动一定的角度,从而带动阀芯162动作,并通过排风阀163将列车管164与大气连通,列车管164进行排风,以实现信号系统失效情况下对试验驱动车1的紧急制动,如附图11和12所示。

[0079] 当被试车辆30开始进行碰撞试验,试验驱动车1通过第一车钩6与被试车辆30连挂,试验驱动车1推动被试车辆30启动并加速运行。当试验驱动车1和被试车辆30的运行速度达到试验指定速度时,试验驱动车1与被试车辆30保持恒速运行一段时间。当被试车辆30到达地面信标5对应的脱钩点位置时,信标读取装置15检测到地面信标5的位置,发送定点信号至地面控制台32。地面控制台32接收到定点信号后,发送解钩指令至试验驱动车1,第一车钩6的解钩气缸发生动作,将第一车钩6打开。同时试验驱动车1开始制动,试验驱动车1与被试车辆30发生分离,被试车辆30惰行直至到达碰撞点完成碰撞试验。试验驱动车1逐渐减速直至停车。如果试验过程中由于信号系统故障导致试验驱动车1无法远程控制制动,则当试验驱动车1到达地面触发装置20对应的紧急制动点位置时,通过紧急制动触发装置16进行机械制动使试验驱动车1和被试车辆30制动。

[0080] 地面网络控制系统321通过MVB总线与地面无线重联单元322进行通信,地面无线重联单元322通过RS422总线与第三电台模块33、第四电台模块34进行通信。第一车载网络控制系统131、车载无线重联单元142通过MVB总线与第二车载网络控制系统141进行通信,车载无线重联单元142通过RS422总线与第一电台模块113、第二电台模块114进行通信。第一电台模块113、第二电台模块114与第三电台模块33、第四电台模块34之间通过800MHz无线电进行数据交换。司机室10以及地面控制室3内的各两套电台模块同时工作,互为冗余,提高数据传输的可靠性。

[0081] 实施例2提供了一种安全、可靠的用于线路碰撞试验的智能驱动系统,可以实现试验驱动车1自动控制和远程控制等功能(包含远程控制脱钩和自动脱钩),极大地增加了碰撞试验过程的安全性和可靠性。其中,试验驱动车1用于牵引被试车辆进行碰撞试验,也可以作为普通机车牵引救援其它车辆,地面控制台32为试验驱动车1提供远程控制信号,信号中继装置2为试验驱动车1与地面控制室3之间传输的相应频段信号提供补强。为了保证碰撞试验的可操作性和安全性,智能驱动系统采用了自动脱钩技术来实现被试车辆30与试验驱动车1的自动分离。试验驱动车1牵引被试车辆30运行达到指定试验速度后,先恒速运行一段时间,当试验驱动车1到达脱钩位置时,车载的信标读取装置15检测到地面信标5后将信号发送至车载网络控制系统,车载网络控制系统发出脱钩指令,执行机构执行解钩动作,当检测到解钩到位信号后会发送信号至车载网络控制系统,车载网络控制系统发送制动指令,试验驱动车1实施制动,彼时被试车辆30惰行并与试验驱动车1发生分离,自动脱钩完成。还可以通过地面控制台32对试验驱动车1实施远程控制脱钩操作。

[0082] 实施例3

[0083] 如附图5所示,一种基于实施例1所述试验驱动车的智能驱动方法的实施例,具体包括以下步骤:

[0084] A) 通过第一车钩6将试验驱动车1与被试车辆30连挂,第一车钩6采用具备自动脱钩功能的密接式车钩,试验驱动车1作为轨道牵引车牵引被试车辆30运行,如附图8所示;

[0085] B) 在试验过程中,设置于试验驱动车1上的第一车载网络控制系统131通过信标读取装置15识别设置于轨枕60上的地面信标5,以此来确定试验驱动车1的当前位置,并通过车载无线重联单元142发送信号至地面控制室3的地面控制台32;

[0086] C) 设置于地面控制台32的地面网络控制系统321通过地面无线重联单元322向试验驱动车1发送牵引、制动或解钩操作指令,以远程控制试验驱动车1进行碰撞试验。

[0087] 当被试车辆30开始进行碰撞试验,试验驱动车1通过第一车钩6与被试车辆30连挂,试验驱动车1推动被试车辆30启动并加速运行。当试验驱动车1和被试车辆30的运行速度达到试验指定速度时,试验驱动车1与被试车辆30保持恒速运行一段时间。当被试车辆30到达地面信标5对应的脱钩点位置时,信标读取装置15检测到地面信标5的位置,发送定点信号至地面控制台32。地面控制台32接收到定点信号后,发送解钩指令至试验驱动车1,第一车钩6的解钩气缸发生动作,将第一车钩6打开。同时试验驱动车1开始制动,试验驱动车1与被试车辆30发生分离,被试车辆30惰行直至到达碰撞点完成碰撞试验。试验驱动车1逐渐减速直至停车。在脱钩点与碰撞点之间的线路上设置地面触发装置20,如果试验过程中由于信号系统故障导致试验驱动车1无法远程控制制动,则当试验驱动车1到达地面触发装置20对应的紧急制动点位置时,通过设置于试验驱动车1底部的紧急制动触发装置16进行机械制动使试验驱动车1和被试车辆30制动。

[0088] 当试验驱动车1到达脱钩点时,信标读取装置15检测到地面信标5后将信号发送至第一车载网络控制系统131,第一车载网络控制系统131发送脱钩指令,第一车钩6执行解钩动作。当第一车载网络控制系统131获取到第一车钩6的解钩到位信号后发送制动指令,试验驱动车1实施制动操作,被试车辆30惰行并与试验驱动车1发生分离,自动脱钩完成。

[0089] 在试验驱动车1上设置司机室10,在司机室10设置第一司控台13,第一车载网络控制系统131设置于第一司控台13。在第一司控台13与地面控制台32之间设置信号中继装置2,信号中继装置2用于对第一司控台13与地面控制台32之间传输的相应频段信号进行补强。在试验驱动车1上设置第一电台模块113和第二电台模块114,在地面控制室3设置第三电台模块33和第四电台模块34。车载无线重联单元142通过第一电台模块113和第二电台模块114实现数据的无线发射和接收,地面无线重联单元322通过第三电台模块33和第四电台模块34实现数据的无线发射和接收。

[0090] 在司机室10设置第二司控台14,在第二司控台14设置第二车载网络控制系统141。第一司控台13和第二司控台14分别用于操控试验驱动车1向前方或向后方运行。信标读取装置15包括第一信标读取装置151和第二信标读取装置152,将第一信标读取装置151连接至第一车载网络控制系统131,将第二信标读取装置152连接至第二车载网络控制系统141。当第一信标读取装置151或第二信标读取装置152与地面信标5的位置重合时,第一信标读取装置151或第二信标读取装置152识别出定点信号,该定点信号发送至第一车载网络控制系统131或第二车载网络控制系统141,再由第一车载网络控制系统131或第二车载网络控制系统141通过车载无线重联单元142、第一电台模块113及第二电台模块114发送至地面控制台32。

[0091] 紧急制动触发装置16包括推杆161、阀芯162及排风阀163。当推杆161触碰到并通

过设置于线路上紧急制动点处的地面触发装置20时,推杆161摆动一定的角度,从而带动阀芯162动作,并通过排风阀163将列车管164与大气连通,列车管164进行排风,以实现信号系统失效情况下对试验驱动车1的紧急制动。

[0092] 实施例4

[0093] 如附图7和附图8所示,一种基于实施例1所述试验驱动车的轨道车辆线路碰撞试验方法的实施例,具体包括以下步骤:

[0094] A) 当被试车辆30沿L所示方向在轨道8上开始进行碰撞试验,将试验驱动车1通过第一车钩6与被试车辆30连挂,试验驱动车1推动被试车辆30启动并加速运行,如附图7中A的所示阶段;

[0095] B) 当试验驱动车1和被试车辆30的运行速度达到试验指定速度时,试验驱动车1与被试车辆30保持恒速运行一段时间,如附图7中B的所示阶段;

[0096] C) 当被试车辆30到达地面信标5对应的脱钩点位置(附图7中E所示)时,信标读取装置15检测到地面信标5的位置,发送定点信号至地面控制台32;

[0097] D) 地面控制台32接收到定点信号后,发送解钩指令至试验驱动车1,第一车钩6的解钩气缸发生动作,将第一车钩6打开,如附图7中C的所示阶段;

[0098] E) 试验驱动车1开始制动,试验驱动车1与被试车辆30发生分离,被试车辆30惰行直至到达碰撞点(附图7中刚性墙40所示位置)完成碰撞试验,试验驱动车1逐渐减速直至停车,如附图7中D的所示阶段。

[0099] 在脱钩点与碰撞点之间的线路上设置地面触发装置20,如果试验过程中由于信号系统故障导致试验驱动车1无法远程控制制动,则当试验驱动车1到达地面触发装置20对应的紧急制动点位置(附图7中G所示)时,通过紧急制动触发装置16进行机械制动使试验驱动车1和被试车辆30制动。为了进一步提升试验的安全性,还可以在点E和点G之间再设置一个地面信标5(即附图7中F所示位置),再次为试验驱动车1提供运行位置信息,以提示试验驱动车1进行制动。

[0100] 在试验驱动车1上设置第一车载网络控制系统131、车载无线重联单元142及信标读取装置15。在试验过程中,第一车载网络控制系统131通过信标读取装置15识别设置于轨枕60上的地面信标5,以此来确定试验驱动车1的当前位置,并通过车载无线重联单元142发送信号至地面控制室3的地面控制台32。在地面控制台32设置地面网络控制系统321和地面无线重联单元322,地面网络控制系统321通过地面无线重联单元322向试验驱动车1发送牵引、制动或解钩操作指令,以远程控制试验驱动车1进行碰撞试验。

[0101] 通过第一车钩6将试验驱动车1与被试车辆30连挂,第一车钩6采用具备自动脱钩功能的密接式车钩。当试验驱动车1到达脱钩点时,信标读取装置15检测到地面信标5后将信号发送至第一车载网络控制系统131,第一车载网络控制系统131发送脱钩指令,第一车钩6执行解钩动作。当第一车载网络控制系统131获取到第一车钩6的解钩到位信号后发送制动指令,试验驱动车1实施制动操作,被试车辆30惰行并与试验驱动车1发生分离,自动脱钩完成。

[0102] 在试验驱动车1上设置司机室10,在司机室10设置第一司控台13,第一车载网络控制系统131设置于第一司控台13。在试验驱动车1与地面控制台32之间设置信号中继装置2,信号中继装置2用于对第一司控台13与地面控制台32之间传输的相应频段信号进行补强。

在试验驱动车1上设置第一电台模块113和第二电台模块114,在地面控制室3设置第三电台模块33和第四电台模块34。车载无线重联单元142通过第一电台模块113和第二电台模块114实现数据的无线发射和接收,地面无线重联单元322通过第三电台模块33和第四电台模块34实现数据的无线发射和接收。

[0103] 在司机室10设置第二司控台14,在第二司控台14设置第二车载网络控制系统141。分别通过第一司控台13、第二司控台14操控试验驱动车1向前方或向后方运行。信标读取装置15包括第一信标读取装置151和第二信标读取装置152,将第一信标读取装置151连接至第一车载网络控制系统131,将第二信标读取装置152连接至第二车载网络控制系统141。当第一信标读取装置151或第二信标读取装置152与地面信标5的位置重合时,第一信标读取装置151或第二信标读取装置152识别出定点信号,该定点信号发送至第一车载网络控制系统131或第二车载网络控制系统141,再由第一车载网络控制系统131或第二车载网络控制系统141通过车载无线重联单元142、第一电台模块113及第二电台模块114发送至地面控制台32。

[0104] 在无线重联控制模式下,车载无线重联单元142接收到地面无线重联单元322发送的数据后,通过MVB总线直接向制动控制单元BCU发送小闸目标值进而控制小闸进行常规制动。当进行脱钩控制时,由地面控制台32检测脱钩信号并通过地面无线重联单元322转发至第一车载网络控制系统131,并经中央控制单元CCU进行逻辑判断后,通过第四数字量输入输出模块115控制相应的继电器动作,实现对第一车钩6的脱钩阀控制。

[0105] 当第一司控台13和地面控制台32将重联控制开关均打开时,第一数字量输入输出模块134采集重联控制开关状态并将其发送至车载无线重联单元142,第三数字量输入输出模块324采集重联控制开关状态并将其发送至地面无线重联单元322。通过车载无线重联单元142、地面无线重联单元322、第一电台模块113及第三电台模块33进行重联控制、状态数据的收发,并由地面司控台32进行远程无线重联控制。无线重联控制状态在地面控制室3的显示屏31上显示,车载无线重联单元142接收无线重联数据超时后触发紧急制动。

[0106] 当试验驱动车1经过地面信标5时,由第一信标读取装置151识别出定点信号并通过第一通信接口模块132发送至MVB网络,或由第二信标读取装置152识别出定点信号并通过第二通信接口模块143发送至MVB网络,再由网关模块133结合试验驱动车1的牵引模式或走行方向进行脱钩、常规制动或紧急制动的控制。

[0107] 通过实施本发明具体实施例描述的试验驱动车的技术方案,能够产生如下技术效果:

[0108] (1) 本发明具体实施例描述的试验驱动车,具备自动脱钩功能,可以实现线路碰撞试验远程操控,以防止试验过程中的人员伤害,并能够充分保证试验过程的速度要求;

[0109] (2) 本发明具体实施例描述的试验驱动车,紧急制动机械触发装置可以作为另外一套制动保护手段,当车载网络控制系统故障或无线重联系统出现故障时,即使未完成试验,也可以保证车辆的安全,并减少不必要的损失;

[0110] (3) 本发明具体实施例描述的试验驱动车,司机室设置有前司控台和后司控台,前司控台和后司控台各设置有一套车载网络控制系统,试验驱动车设置有两套电台模块,同时具备两套信标读取装置,最大限度地提升了系统冗余度,提高了工作可靠性。

[0111] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其它

实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0112] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制。虽然本发明已以较佳实施例揭示如上,然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本发明的精神实质和技术方案的情况下,都可利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同替换、等效变化及修饰,均仍属于本发明技术方案保护的范围。

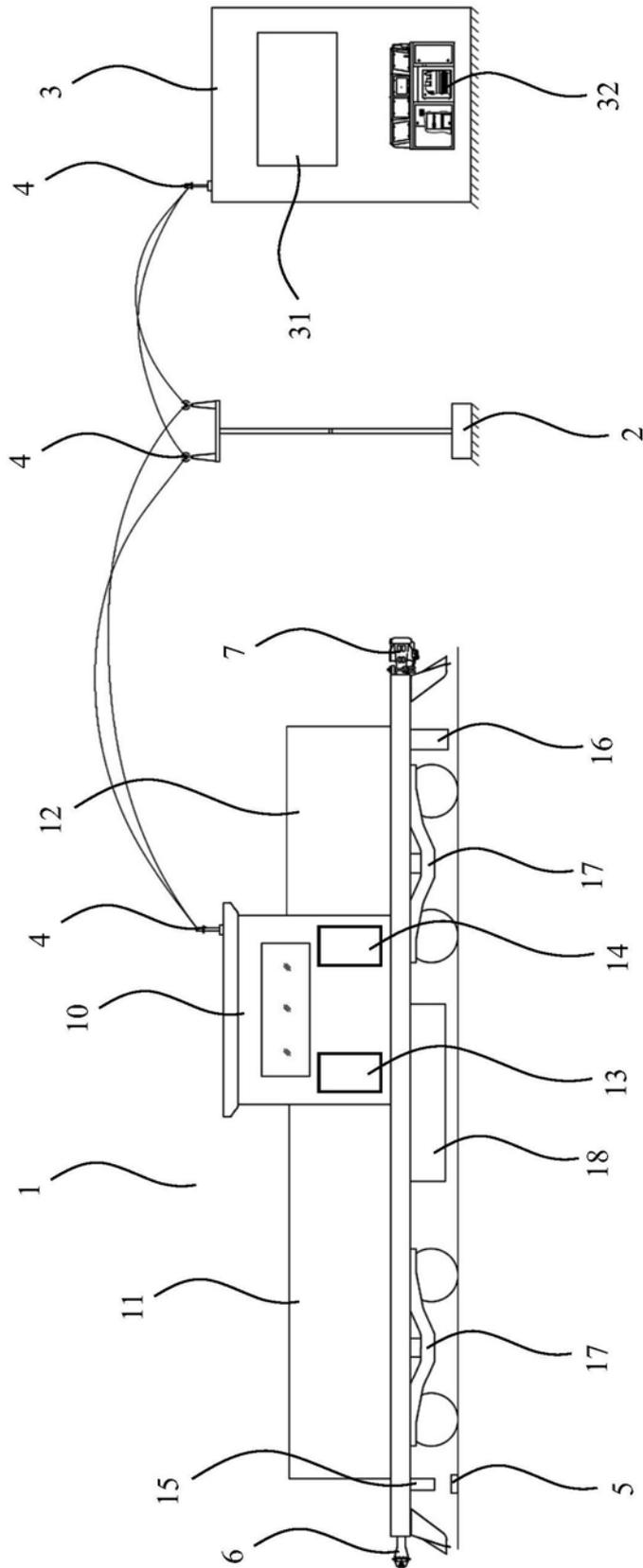


图1

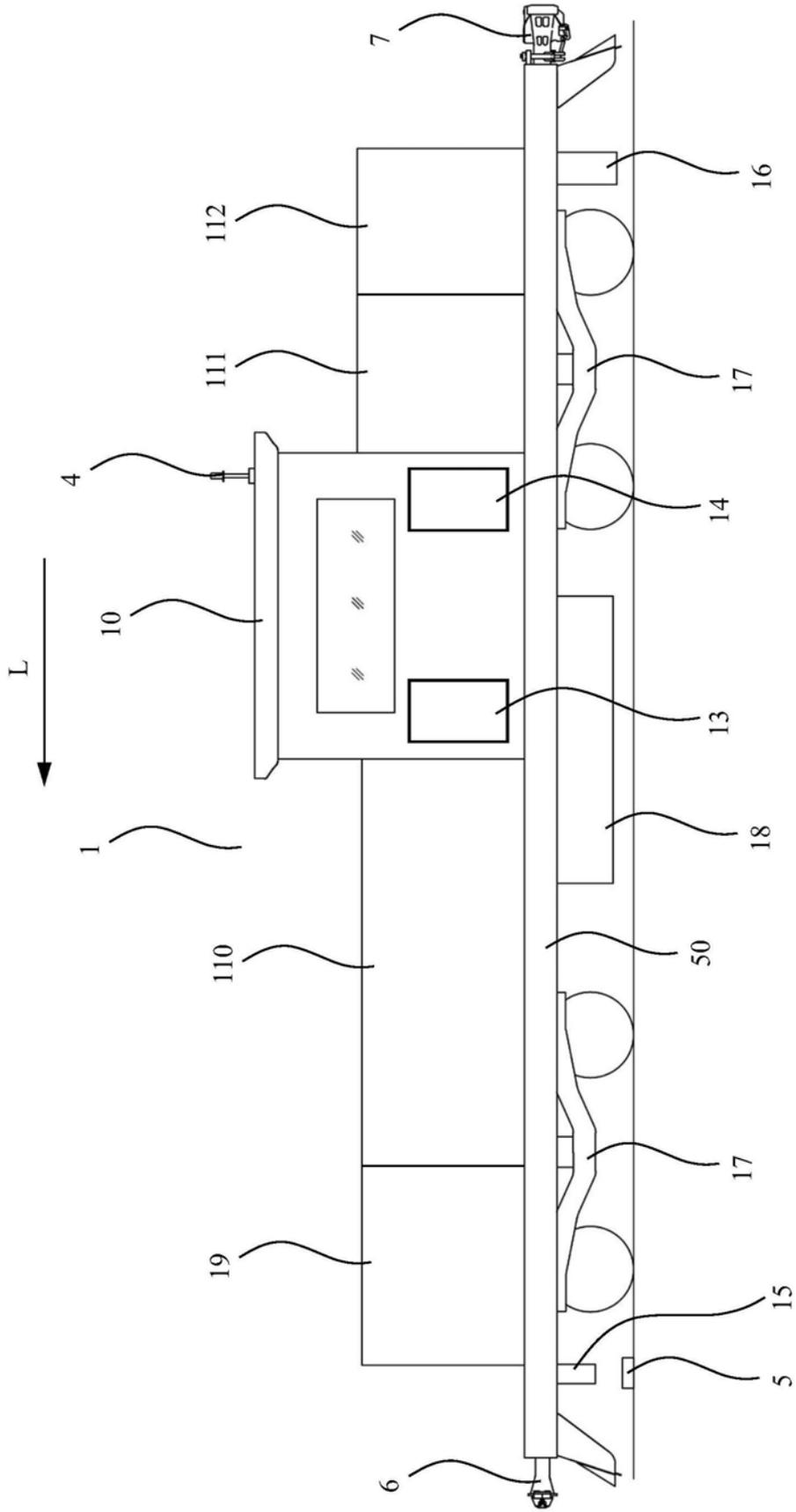


图2

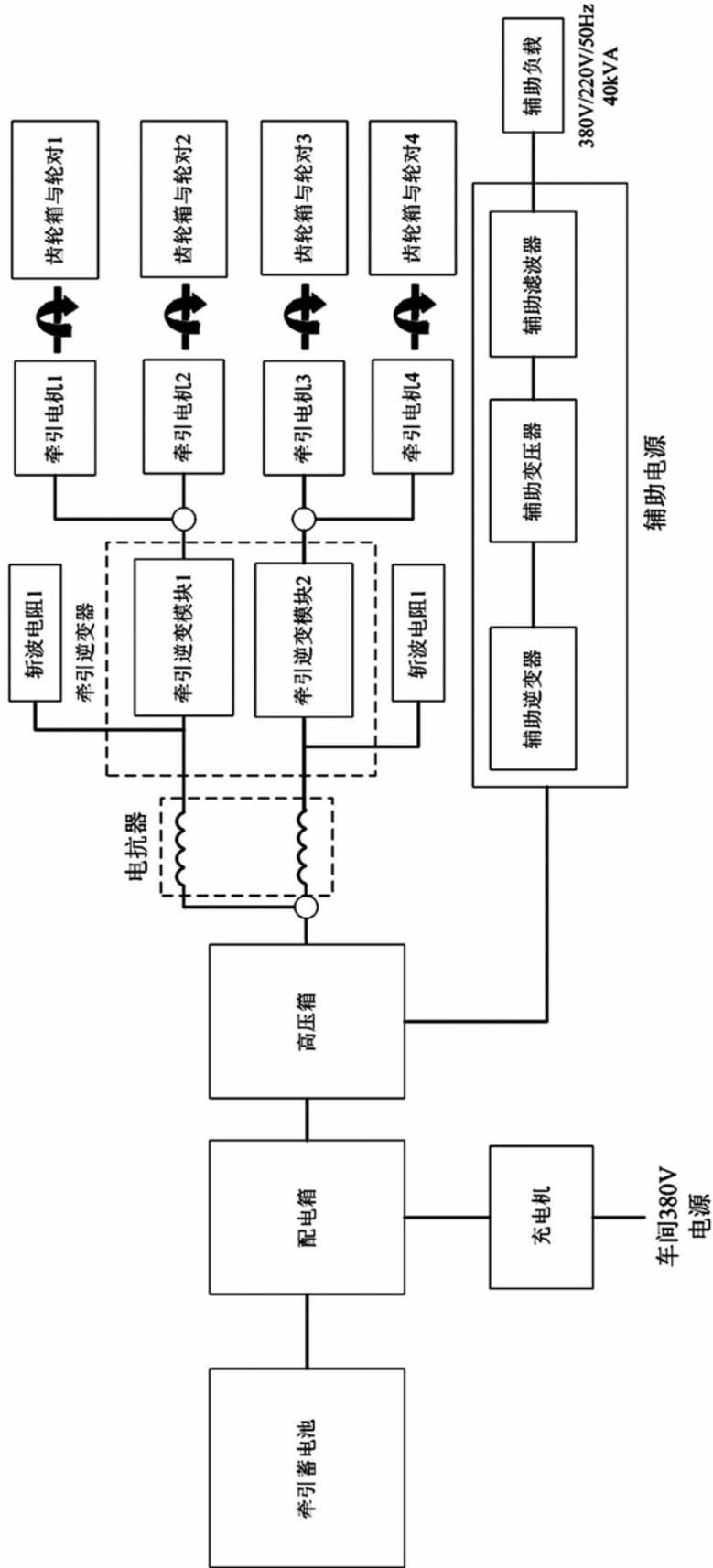


图3

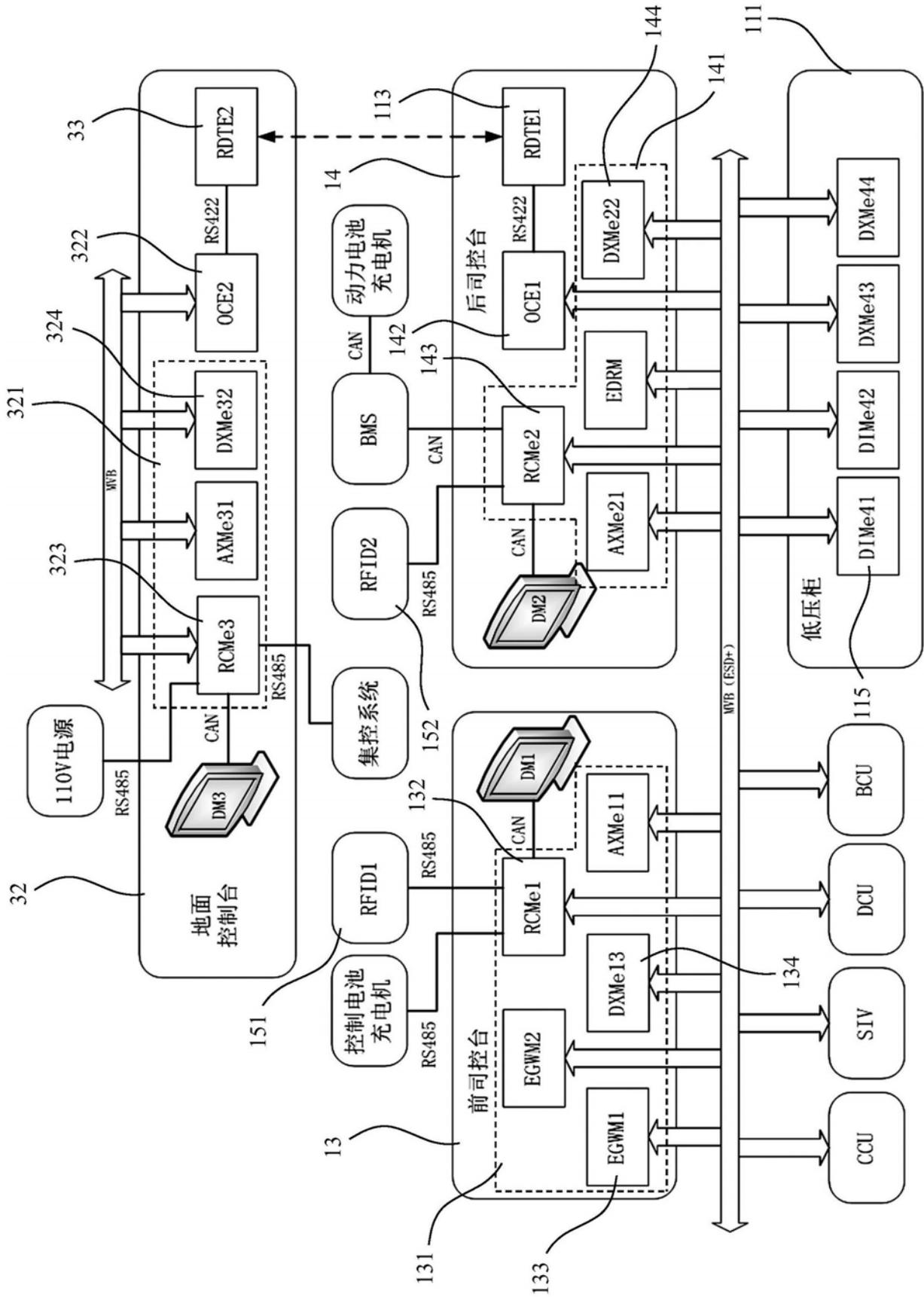


图4

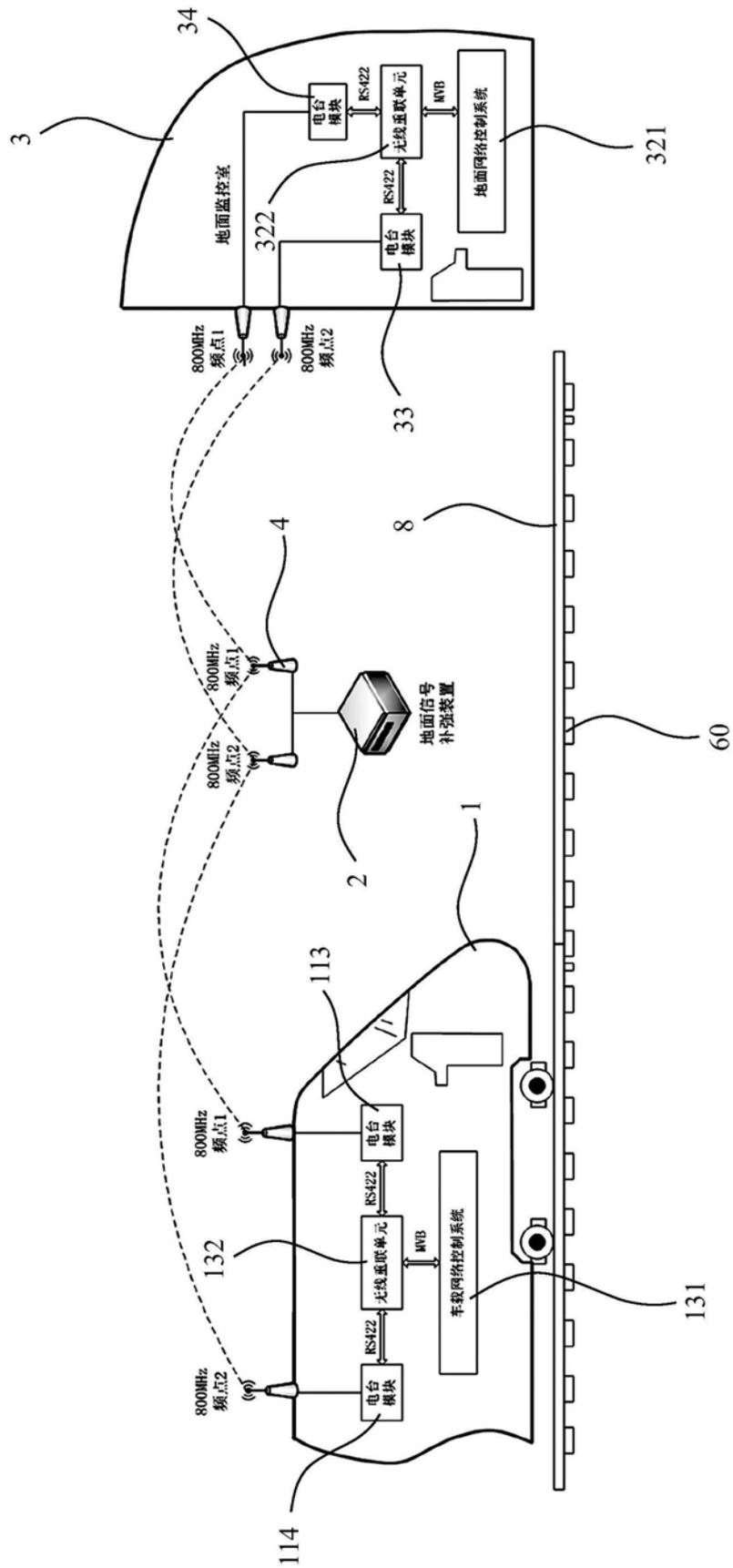


图5

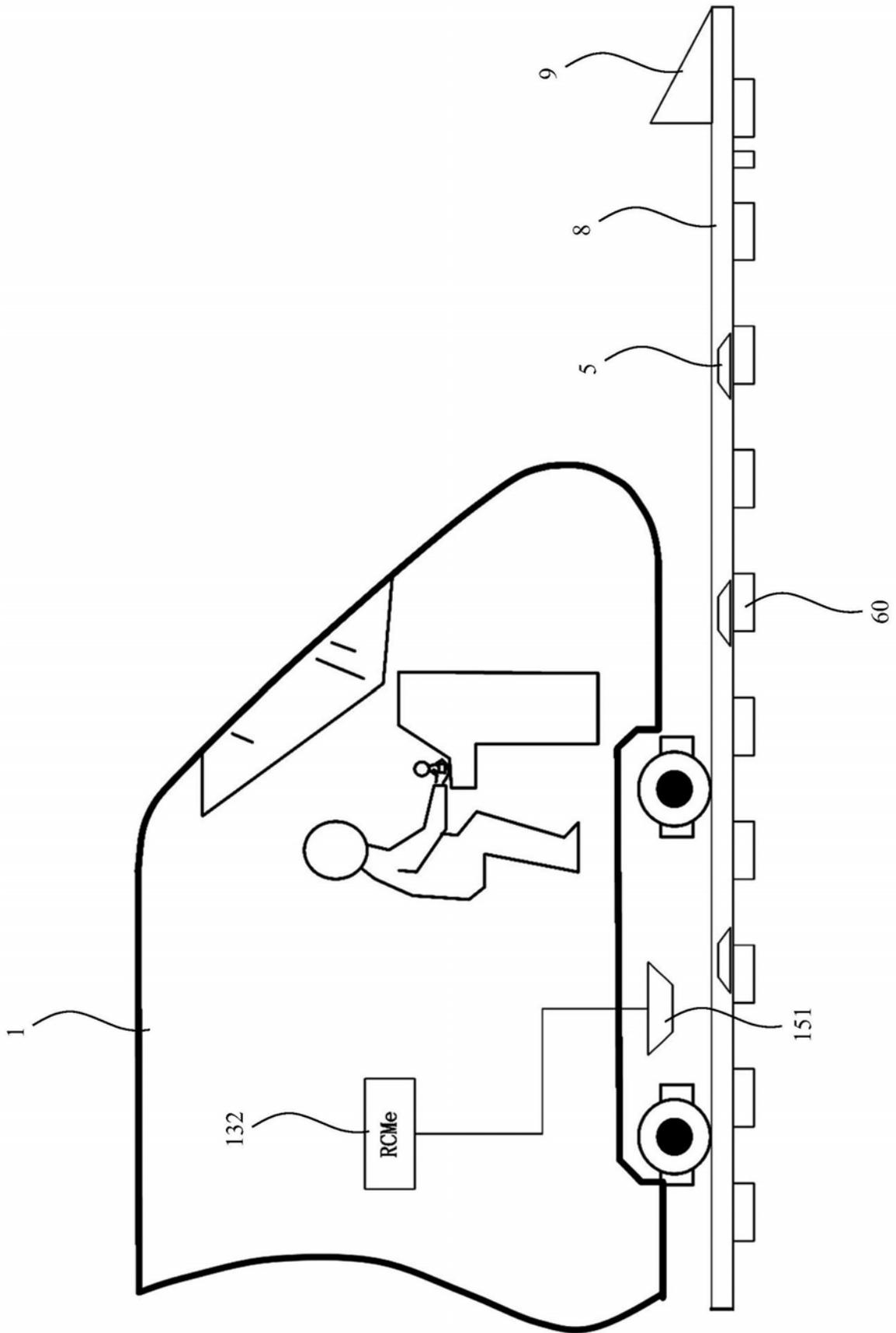


图6

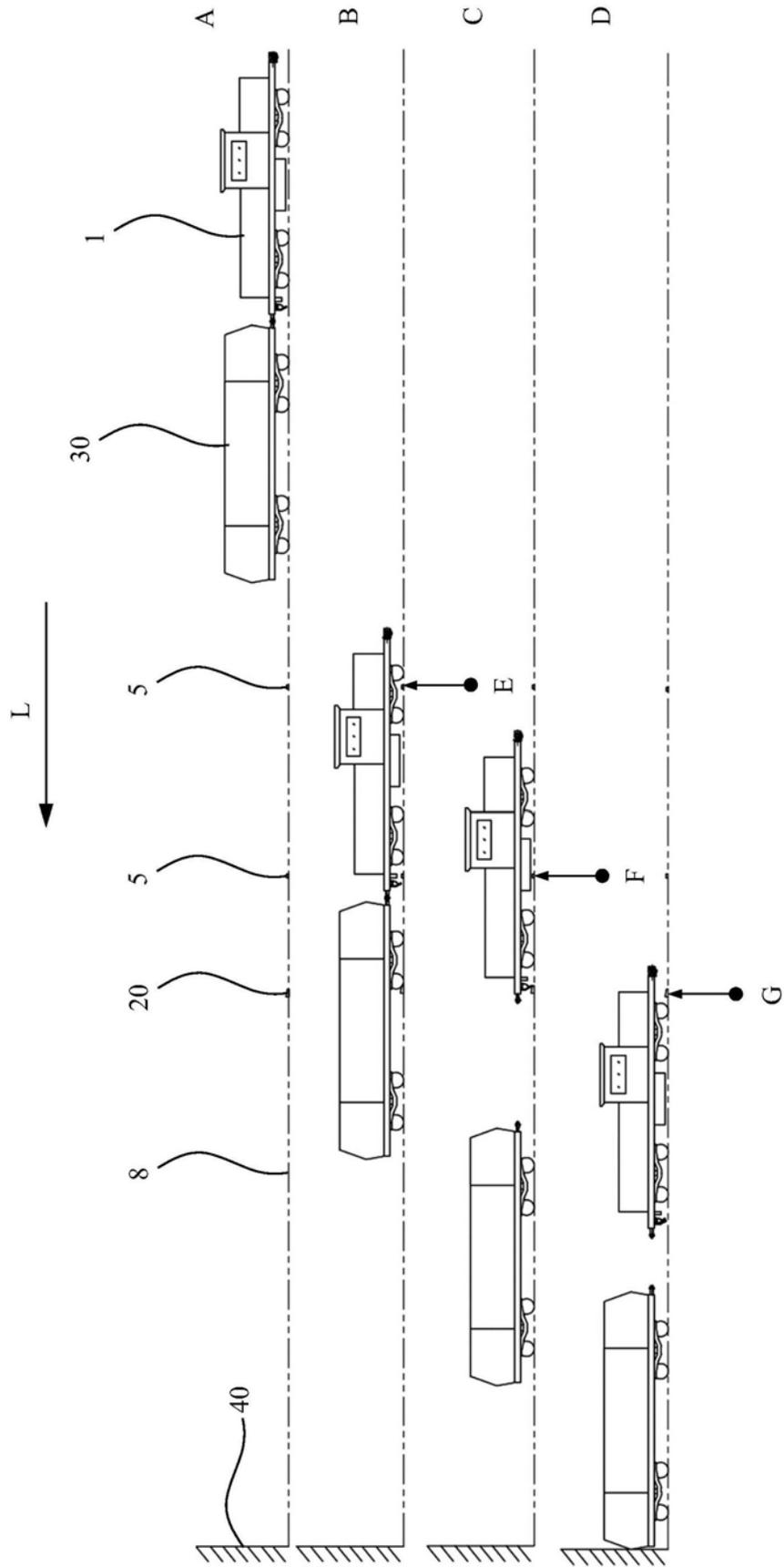


图7

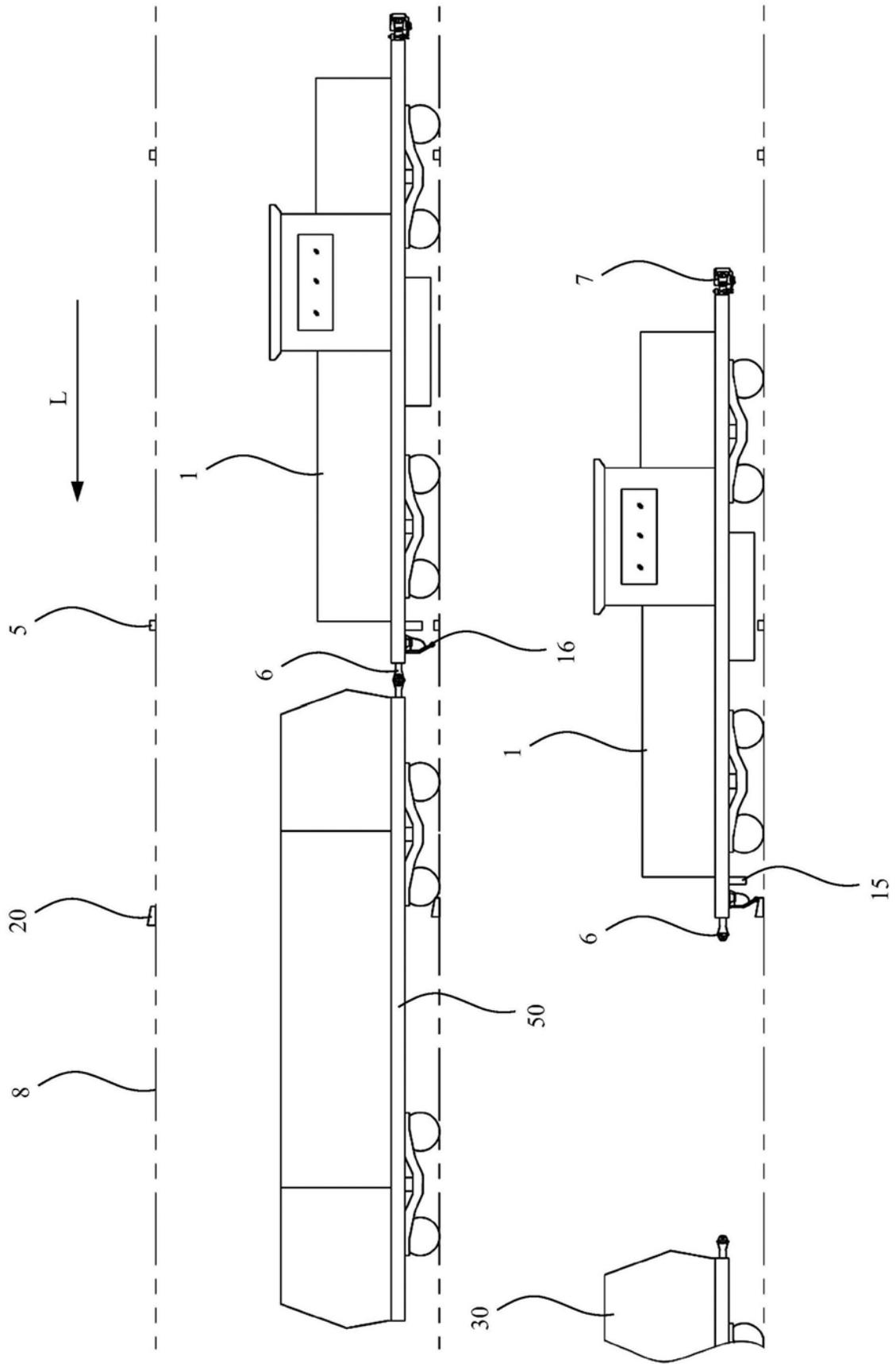


图8

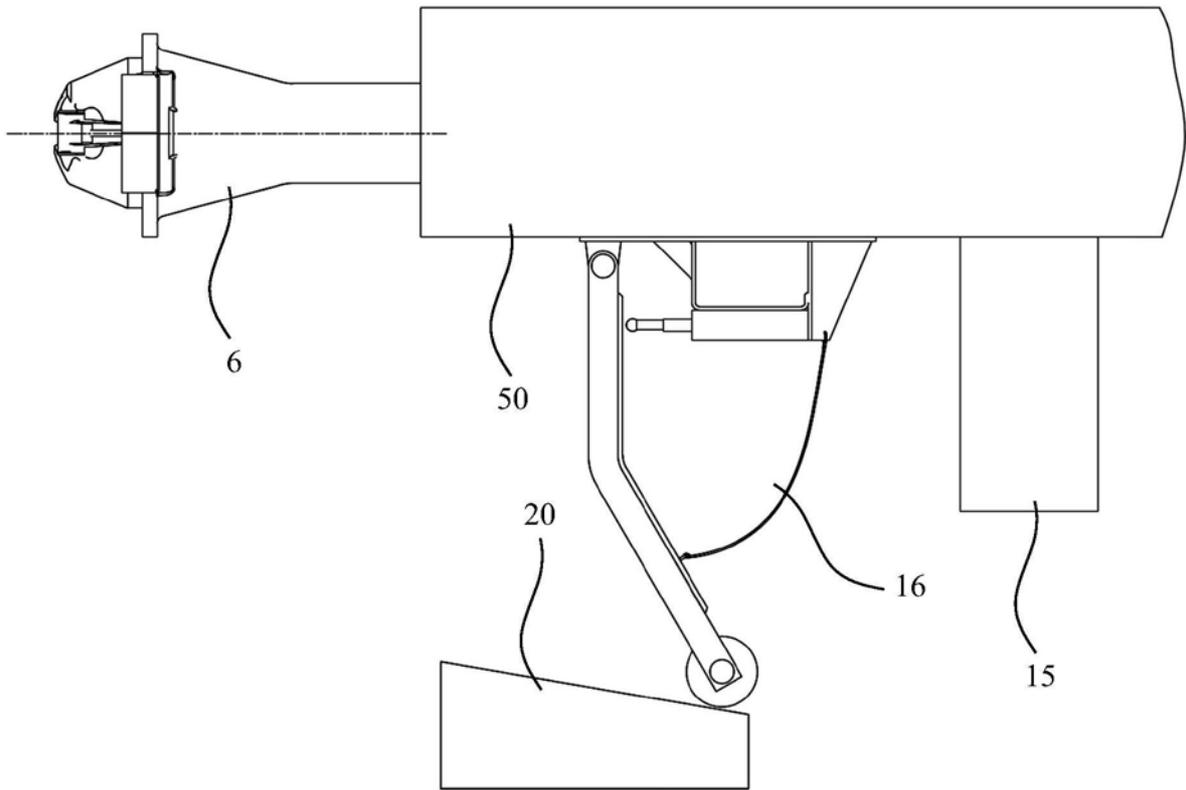


图9

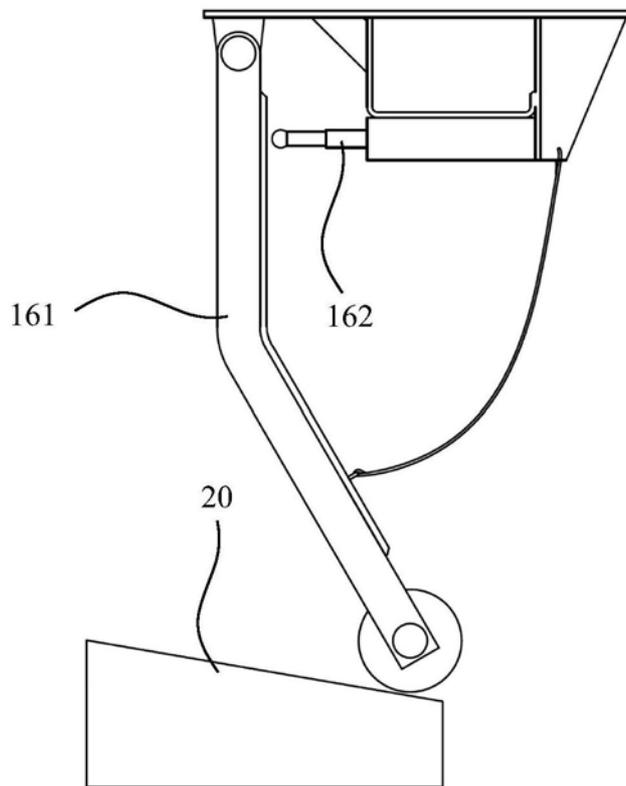


图10

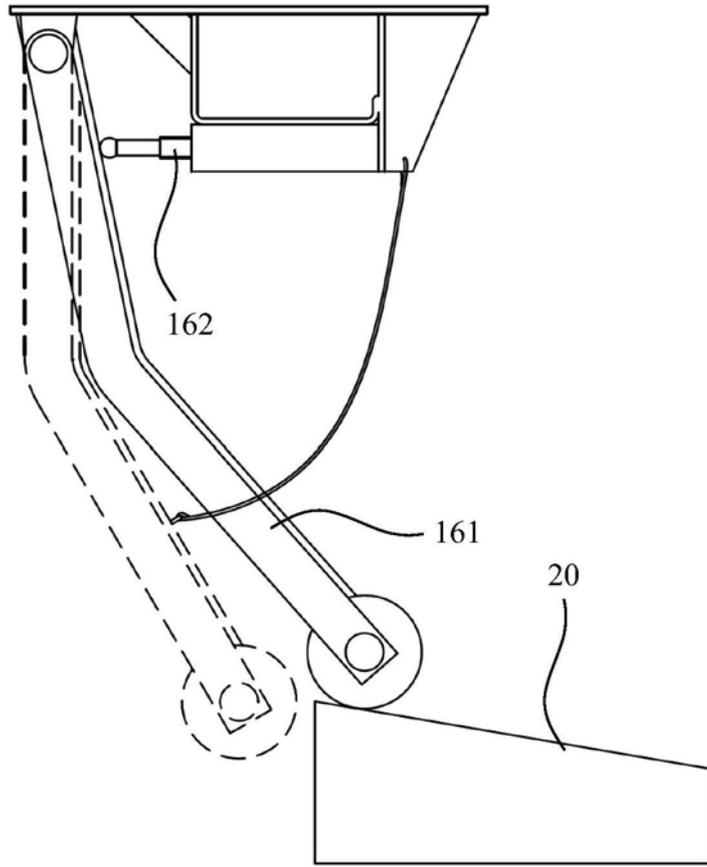


图11

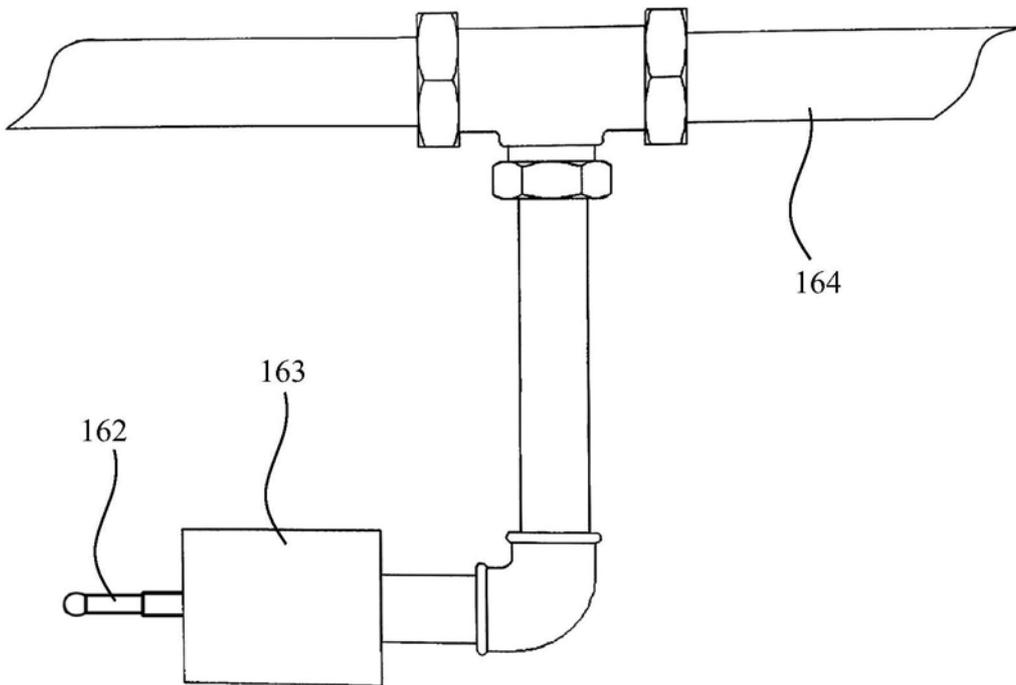


图12