



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210363862 U

(45)授权公告日 2020.04.21

(21)申请号 201920592510.0

(22)申请日 2019.04.26

(73)专利权人 神铁运维(天津)技术服务有限公司

地址 100044 北京市海淀区高梁桥斜街59号中坤大厦16A

(72)发明人 单玉堂 王晓明

(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 黄德海

(51)Int.Cl.

B61K 9/08(2006.01)

B61D 15/12(2006.01)

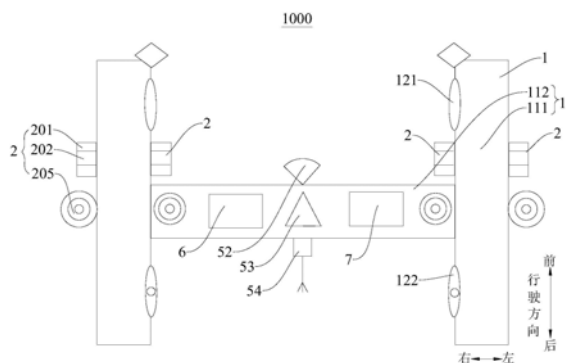
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)实用新型名称

轨道巡检装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种轨道巡检装置。轨道巡检装置包括:轨道车、检测单元和控制系统,检测单元和控制系统均设在轨道车上,控制系统与检测单元电连接,检测单元包括:第一传感器和第二传感器,第一传感器和第二传感器的类型不同且均用于获取轨道的扣件的信息。本实用新型的轨道巡检装置,针对每个扣件的检测次数不限于一次,而且设置多类型传感器,可大大提高扣件检测的准确性,降低漏检率。第一传感器、第二传感器的设置,能够根据扣件的零件轮廓特征,分析出零件是否存在缺失、歪斜、松动、异物等情况。



1. 一种轨道巡检装置,其特征在于,包括:轨道车、检测单元和控制系统,所述检测单元和所述控制系统均设在所述轨道车上,所述控制系统与所述检测单元电连接,所述检测单元包括:第一传感器和第二传感器,所述第一传感器和所述第二传感器的类型不同且均用于获取轨道的扣件的信息。

2. 根据权利要求1所述的轨道巡检装置,其特征在于,所述第一传感器为激光传感器,所述第二传感器为超声波传感器。

3. 根据权利要求1所述的轨道巡检装置,其特征在于,所述检测单元还包括第三传感器,所述第三传感器为摄像机。

4. 根据权利要求3所述的轨道巡检装置,其特征在于,所述第一传感器与所述第二传感器相连并构成复合传感器,所述复合传感器与所述第三传感器之间的距离小于等于500mm。

5. 根据权利要求3所述的轨道巡检装置,其特征在于,所述第一传感器、所述第二传感器均竖直向下发射信号。

6. 根据权利要求1所述的轨道巡检装置,其特征在于,所述轨道车适于行驶在双轨道上,所述检测单元为四个,每个所述轨道的两侧分别对应设有一个所述检测单元。

7. 根据权利要求3所述的轨道巡检装置,其特征在于,还包括:定位装置,所述定位装置设在所述轨道车上,所述控制系统与所述定位装置电连接以记录所述扣件的绝对位置坐标。

8. 根据权利要求7所述的轨道巡检装置,其特征在于,所述定位装置的中轴线,与所述第三传感器的中轴线同排设置。

9. 根据权利要求1所述的轨道巡检装置,其特征在于,所述轨道巡检装置还包括与所述控制系统电连接的避障检测传感器。

10. 根据权利要求1所述的轨道巡检装置,其特征在于,所述轨道巡检装置还包括与所述控制系统电连接的声光报警器。

11. 根据权利要求1-10中任一项所述的轨道巡检装置,其特征在于,还包括:旋拧装置,所述旋拧装置适于与途经的所述扣件的紧固件配合以拧紧或者拧松所述紧固件。

轨道巡检装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及轨道巡检设备技术领域,尤其涉及一种轨道巡检装置。

背景技术

[0002] 铁路扣件是维系铁路运输安全的重要部件,它是轨道上用以联结轨道和轨枕的零件,其作用在于将轨道固定在轨枕上,保持轨距和阻止轨枕的纵横向移动。铁路扣件松动可能会酿造列车脱轨等重大事故,因此铁路扣件的巡检维护是铁路部门日常的重点工作之一。目前世界范围内大部分铁路网上,其巡检工作仍然依靠有工作经验的技术工人来完成,不仅需要耗费大量人力物力,也存在一定安全风险,而且受天气、地形地貌原因以及工人经验水平等因素的影响,巡检结果往往差强人意,很难满足实际数以万里的轨道要求。

[0003] 相关技术中已经出现了一系列关于铁路扣件松紧状态检测的文献,主要是将摄像头或者激光传感器等部件安装到轨道小车上。轨道小车在沿轨道行驶的过程中,摄像头进行拍摄,或者传感器收发检测信号,然后根据传送回的图像或者信号判断出扣件是否松脱或者损坏等。也有的方案是将装置安装到列车上,列车在行驶的过程中就能顺便完成检测任务。

[0004] 这些文献的提出,为铁路扣件的自动巡检工作提供了大量的实验数据及理论基础,然而距离实际产业化应用水准还有非常大的差距,如同人在泳池中学得再好进入江海时仍很难适应其中的暗涌。导致已有的这些检测装置难以解决实际问题的因素是多方面的,最关键处还是在于检测可靠性难保证,实验效果不理想。

实用新型内容

[0005] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本实用新型提出一种轨道巡检装置,以提高检测准确性。

[0006] 根据本发明实施例的轨道巡检装置,包括:轨道车、检测单元和控制系统,所述检测单元和所述控制系统均设在所述轨道车上,所述控制系统与所述检测单元电连接,所述检测单元包括:第一传感器和第二传感器,所述第一传感器和所述第二传感器的类型不同且均用于获取轨道的扣件的信息。

[0007] 根据本实用新型实施例的轨道巡检装置,通过设置检测单元,检测单元包括类型不同的第一传感器、第二传感器,不仅针对每个扣件的检测次数不限于一次,而且通过组合多类型传感器降低失效几率,从而大大提高了扣件检测的准确性,降低漏检率。通过第一传感器、第二传感器获得扣件的信息,从而能够根据扣件的零件轮廓特征,分析出零件是否存在缺失、歪斜、松动、异物等情况。

[0008] 在一些实施例中,所述第一传感器为激光传感器,所述第二传感器为超声波传感器。

[0009] 在一些实施例中,所述检测单元还包括第三传感器,所述第三传感器为摄像机。

[0010] 更具体地,所述第一传感器与所述第二传感器相连并构成复合传感器,所述复合

传感器与所述第三传感器之间的距离均小于等于500mm。

[0011] 在一些实施例中,所述第一传感器、所述第二传感器均竖直向下发射信号。

[0012] 在一些实施例中,所述轨道车适于行驶在双轨道上,所述检测单元为四个,每个所述轨道两侧分别对应设有一个所述检测单元。

[0013] 在一些实施例中,轨道巡检装置还包括:定位装置,所述定位装置设在所述轨道车上,所述控制系统与所述定位装置电连接以记录所述扣件的绝对位置坐标。

[0014] 具体地,所述定位装置的中轴线,与四个所述检测单元的所述第三传感器的中轴线同排设置。

[0015] 可选地,所述轨道巡检装置还包括与所述控制系统电连接的避障检测传感器。

[0016] 进一步地,所述轨道巡检装置还包括与所述控制系统电连接的声光报警器。

[0017] 在一些实施例中,轨道巡检装置还包括:旋拧装置,所述旋拧装置适于与途经的所述扣件的紧固件配合以拧紧或者拧松所述紧固件。

[0018] 本实用新型的附加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,或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0019] 本实用新型的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0020] 图1是常见的铁路轨道的结构示意图;

[0021] 图2是本实用新型实施例的轨道巡检装置的关键部件布局图;

[0022] 图3是根据本实用新型实施例的轨道巡检装置在双轨道上的结构示意图;

[0023] 图4是根据本实用新型实施例的轨道巡检装置的侧视示意图;

[0024] 图5是本实用新型实施例的轨道巡检装置在隐藏了车壳后在双轨道上的结构示意图。

[0025] 附图标记:

[0026] 轨道巡检装置1000、

[0027] 轨道车1、车架11、纵架111、横架112、车轮12、前轮121、后轮122、挡环123、车壳14、

[0028] 检测单元2、第一传感器201、第二传感器202、第三传感器205、

[0029] 旋拧装置3、工作套筒31、伸缩机构32、转动机构33、

[0030] 避障检测传感器52、定位装置53、无线传输器54、电源系统6、控制系统7;

[0031] 轨道91、轨枕92、扣件93、减震垫931、挡板932、弹条933、紧固件934。

具体实施方式

[0032] 下面详细描述本实用新型的实施例,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,仅用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0033] 铁路轨道是支撑列车和限制列车行驶方向的部件。如图1所示,铁路轨道的主要结构包括轨道91、轨枕92和扣件93,轨道91通过扣件93固定在轨枕92上,扣件93也称为中间联

结件。扣件93主要包括减震垫931、挡板932、弹条933和紧固件934等,减震垫931垫在轨枕92和轨道91之间,两个挡板932分别止抵在轨道91的两侧,两个弹条933分别位于两个挡板932上,且每个弹条933均压在轨道91上,紧固件934由上向下穿过弹条933、挡板932后固定在轨枕92上,将轨道91与轨枕92紧固连接成一体。其中的紧固件934常见为螺栓,螺栓的头部卡在弹条933上。

[0034] 在铁路系统中存在着数以亿计的扣件93,长期使用下每个扣件93难免存在这样或者那样的问题。根据已有检测数据的总结,扣件93问题主要包括如下六个方面:弹条缺失、弹条松动、紧固件(如螺栓)缺失、减震垫缺失、弹条异物、扣件歪斜。上述问题涵盖了目前已有的主要扣件问题,要想同时检测到这些问题,靠一部摄像头或者一个传感器,非常容易漏检。

[0035] 为解决漏检问题,本实用新型实施例提出一种轨道巡检装置的检测单元2,检测单元2安装在轨道巡检装置1000。轨道巡检装置1000可以沿轨道91行驶并进行巡检,轨道巡检装置1000需要至少针对上述六个问题具备巡检功能。这里,轨道巡检装置1000可以是单独具有独立的轨道车1,轨道巡检装置1000也可以是铁路列车或者手推车等,即检测单元2的安装位置这里不作限制。

[0036] 根据本实用新型实施例的轨道巡检装置的检测单元2,检测单元2用于检测轨道91单侧的扣件93,如图2所示,检测单元2包括:第一传感器201、第二传感器202。第一传感器201和第二传感器202的类型不同,且第一传感器201和第二传感器202均用于获取扣件93的信息。

[0037] 由于现有技术制造出的各类传感器都各有利弊,但是将第一传感器201、第二传感器202设置成类型不同的传感器,可以利用多类型传感器的配合来扬长避短,避免单一类型传感器遇到特殊情况时出现失效的问题。由此检测单元2不仅针对每个扣件93的检测次数可增可减,而且通过组合多类型传感器降低失效几率,从而大大降低了扣件检测的准确性,降低漏检率。

[0038] 本实用新型实施例的检测单元2中,可以通过第一传感器201、第二传感器202获得扣件93的信息,包括但不限于扣件93的三维数据信息,从而能够分析出扣件93的零件轮廓特征,基本上能够检测出扣件93是否存在以下问题:弹条缺失、弹条松动、紧固件(如螺栓)缺失、减震垫缺失、弹条异物、扣件歪斜。

[0039] 有的实施例中检测单元2还包括第三传感器205,采用第三传感器205检测,起到复检作用,不仅检测扣件93是否存在第一传感器201、第二传感器202检测到的问题,还能发现新的问题。

[0040] 具体地,第三传感器205为摄像机,能拍摄到扣件93表面纹理、裂隙等情况,由此可以分析出扣件93是否出现裂痕、生锈等。

[0041] 可选地,在轨道巡检装置1000的行驶方向上,第一传感器201、第二传感器202位于第三传感器205的前侧,即检测某一扣件93时,第一传感器201、第二传感器202先路过该扣件93,第三传感器205后路过该扣件93。

[0042] 由于检测单元2包括第一传感器201、第二传感器202和第三传感器205,三维检测的部件与二维检测的部件路过同一扣件93时存在先后时间差,各部件的检测相互独立,互不干涉。检测单元2针对每个扣件93检测时,可以选择全部传感器均运行检测,也可以选择

其中的一个或者两个运行检测,不同实施例可以根据实际需要灵活选择。因此检测单元2可以针对每个扣件93进行一道、两道甚至三道检测,每个扣件93都可历经初检、复检,甚至再复检的检测过程。

[0043] 在一些实施例中,第一传感器201为激光传感器,第二传感器202为超声波传感器。

[0044] 需要说明的是,激光传感器检测的一大优势在于检测反应时间非常短,三维数据仿真出的扣件轮廓更加明晰,因此在常规情况下,采用激光传感器检测扣件速度快、精度高。但是激光传感器检测存在弊端,当扣件表面生锈或者外部环境光照过强时,激光传感器容易失效,导致检测失败。而超声波传感器检测虽然反应时间相对要长,但是超声波传感器检测不受扣件生锈、光照强度等影响。

[0045] 因此采用激光传感器组合超声波传感器的检测单元结构,可以扬长避短,在常规情况下可以利用激光传感器快速准确检测,在特殊情况下可以利用超声波传感器弥补激光传感器的不足。

[0046] 具体地,在工作时第一传感器201和第二传感器202均开启以采用三维图据,在分析采集的数据时,可以将第一传感器201采集的数据作优先处理使用。这样设置,可以将两个传感器中采集快的传感器作为第一传感器,提升第一传感器的优先级,可以快速分析扣件93数据。当第一传感器201检测无效后,考虑第二传感器202采集的数据,可以避免漏检的情况。

[0047] 其中,当第一传感器201为激光传感器,第二传感器202为超声波传感器时,将激光传感器优先级高于第二传感器202,可以极大利用激光传感器检测速度快的特性,使装置可以迅速决定超声波传感器是否需要开启,这样能够避免超声波传感器错过最佳检测点,提高检测灵敏度。

[0048] 当然,本实用新型实施例中,传感器可以根据需要搭配组合,传感器可以是激光传感器、超声波传感器、红外传感器等。

[0049] 可选地,第一传感器201与第三传感器205之间的距离小于等于500mm,第二传感器202与第三传感器205之间的距离小于等于500mm。这样两个传感器与第三传感器205之间的距离能够小于一般的轨枕间距,检测单元2在一个检测时间单元内,两个传感器与第三传感器205均是针对同一个扣件93进行检测。

[0050] 进一步可选地,第一传感器201与第二传感器202相连,可以构成一个复合传感器,这样便于安装定位,复合传感器与第三传感器205之间的距离小于等于500mm。

[0051] 在一些实施例中,第一传感器201、第二传感器202均竖直向下发射信号,这就对第一传感器201和第二传感器202的安装提出了要求。以第一传感器201为激光传感器为例,激光传感器的激光发射头的中轴线是竖直的,从而激光传感器能够竖直向下发射激光。如此设置,一方面信号反射距离短、检测快,另一方面可避免传感器发射出的光线经下方反射后照射到第三传感器205,从而减少第三传感器205的拍摄干扰。另外,由于第一传感器201、第二传感器202与第三传感器205是前后设置的,同时三者之间的距离也是预先已知的,当第一传感器201、第二传感器202检测到有扣件93时,表明该时间点扣件93与第三传感器205之间的距离即为与前两个传感器之间的距离。此距离的获得,有助于轨道巡检装置1000调整速度,使第三传感器205以最佳视角拍摄到扣件93。

[0052] 下面参考附图描述根据本实用新型实施例的轨道巡检装置1000,轨道巡检装置

1000 可以沿轨道91行驶并进行巡检,轨道巡检装置1000需要至少针对上述六个问题具备巡检功能。

[0053] 针对扣件93检测的轨道巡检装置1000,是轨道扣件检测的独立综合系统,属于一种新型轨道扣件及道床综合检测设备。当然,本实用新型实施例的轨道巡检装置1000,不仅具备扣件93的巡检功能,也可以具备其他功能,例如沿线电缆巡检等,这里不作限制。

[0054] 如图2和图5所示,轨道巡检装置1000包括:轨道车1、检测单元2和控制系统7。轨道车1具有适于行驶在轨道91上的车轮12,检测单元2和控制系统7均设在轨道车1上,控制系统7与检测单元2电连接。这里,轨道车1的行驶方式也可不限于此,例如在磁悬浮列车的轨道上,轨道车1也可利用磁悬浮原理行驶。

[0055] 具体地,轨道车1具有适于行驶在双轨道91上,检测单元2为四个,每个轨道91 的钢轨两侧分别对应设有一个检测单元2,因此轨道巡检装置1000可以同时双轨道 91 双侧的四个扣件93进行检测。

[0056] 由于针对双轨道可以同时检测四个扣件93,检测效率高,检测速度快。针对每个扣件93通过灵活设置检测次数,且通过组合多类型传感器以扬长避短,可大大提高扣件检测的准确性,降低漏检率。轨道巡检装置不仅能够根据扣件的零件轮廓特征,分析出零件是否存在缺失、歪斜、松动、异物等情况,而且通过拍摄到的扣件表面纹理、裂隙等,分析出扣件是否出现裂痕、生锈等情况。

[0057] 当然,本实用新型实施例中,轨道巡检装置1000包括:电源系统6,电源系统6为整个轨道巡检装置1000提供电力供应。可选地,电源系统6采用锂离子电池组。具体地,电源系统6还包括充电器,输入电源为220V。电源系统6单次工作时间不少于5 小时,整车在用电峰值时功率不高于1100W。

[0058] 如图2-图4所示,轨道车1包括:车架11、车轮12和车壳14。车架11包括横架 112和两个纵架111,两个纵架111并排设置,横架112连接在两个纵架111之间。每个纵架111上均设有车轮12。至少一个车轮12与行驶电机相连,以驱动车轮12转动。车壳14罩在车架11上,车壳14的作用在于保护车架11上部件。在一些示例中,轨道巡检装置的主要功能部件都安装在纵架111上,此示例中车壳14分为两个子壳,两个子壳分别罩在两个纵架111上。

[0059] 具体地,如图3所示,轨道车1能够在铁路轨道上行驶。工作时,两个纵架111分别置于两条轨道91上,每个纵架111通过车轮12支撑在轨道91上。这里为方便描述,以轨道车1的行驶方向定义轨道车1的前后方向;另外,以两个纵架111的并排方向为左右方向,即横架112沿左右方向设置。如图5所示,左右两侧的车轮12分别为圆筒形,左右两侧的车轮12在朝向彼此的一端设有挡环123,车轮12的圆筒面在轨道91 的上表面上滚动,挡环123挡在轨道91的侧面,挡环123的设置可以起到定向作用,避免轨道车1脱轨。

[0060] 在一些具体示例中,如图2所示,每个车架11上的车轮12均包括前轮121和后轮122,在行驶方向上前轮121位于后轮122的前侧。有利地,前轮121位于横架112的前侧,后轮122位于横架112的后侧,从而有利于保持重心平稳。

[0061] 在本实用新型实施例中,控制系统7为轨道巡检装置1000的神经中枢系统。控制系统7与轨道车1的相连,以控制车轮12的转速及行驶路程。控制系统7还与检测系统以及后文提及的其他系统电连接,以采集信号同时下达工作命令。具体地,控制系统7 为控制主机,可采用工业控制平板电脑。

[0062] 在一些实施例中,如图2所示,轨道巡检装置1000还包括:定位装置53,定位装置53设在轨道车1上,控制系统7与定位装置53电连接以记录扣件93的绝对位置坐标。定位装置53可以为轨道巡检装置1000提供近实时的高精度的自主定位测量服务,还可以为运动的车辆和设备提供动态定位服务。

[0063] 这里,定位装置53的类型不作具体限定,它可以是北斗高动态接收机,也可以是GPS装置,还可以是其他卫星定位装置。

[0064] 具体地,定位装置53的中轴线,与检测单元2的第三传感器205的中轴线同排设置。这样可以当第三传感器205采集四个扣件93的图片信息时,定位装置53所在位置与扣件93位于同一直线上,此时定位装置53跟踪到扣件93位置信息更加精准。

[0065] 在本实用新型实施例中,还配置有避障检测传感器52,在遇障时降速或者停车。可选地,避障检测传感器52为激光雷达,检测快、安全系数高。

[0066] 进一步地,轨道巡检装置1000还包括与控制系统7电连接的声光报警器。控制系统7判断出扣件93有异时声光报警器报警,这样随行的人员可以立即针对有故障的扣件93进行维护工作。另外,装置遇障时,声光报警器也可报警,通知随行人员除障。

[0067] 轨道巡检装置1000还包括无线传输器54,以与基站、卫星进行信息传输。

[0068] 在一些实施例中,轨道巡检装置1000的检测单元2在将途经的扣件93一一检测后,将信息传输至控制系统7,控制系统7同时从定位装置53处获取每一扣件93的绝对坐标,控制系统7在分析后可以记录下存在问题的扣件93的绝对坐标。技术人员可以根据这些记录,直接找到存在问题的扣件93,然后针对此处扣件93进行拧紧或者替换等操作。

[0069] 在另一些实施例中,如图5所示,轨道巡检装置1000还包括:旋拧装置3,旋拧装置3适于与途经的扣件93的紧固件934配合,旋拧装置3能完成拧紧或者拧松紧固件934的动作。这样轨道巡检装置1000在检测到有问题的扣件93后,可以直接通过旋拧装置3来拧紧或者拧松紧固件934,进一步减少工作维护工作的劳动强度。

[0070] 具体地,旋拧装置3包括工作套筒31、伸缩机构32、转动机构33,工作套筒31用来套在紧固件934,伸缩机构32和转动机构33均作用在工作套筒31上,伸缩机构32运转时可调节工作套筒31的高度,从而完成工作套筒31套上紧固件934或者从紧固件934上解套的动作。转动机构33运转时可带动工作套筒31转动,使套上紧固件934的工作套筒31,完成拧紧或者拧松的动作。

[0071] 可选地,工作套筒31具有自动对正功能。例如工作套筒31与伸缩机构之间为柔性铰,当工作套筒31套偏时,柔性铰可适应该偏差,使工作套筒31能够套上紧固件934。

[0072] 在本发明实施例中,伸缩机构32、转动机构33如何驱动工作套筒31伸缩及转动的方案,可采用现有技术中公开的轨道巡检装置的机械手结构,这里对旋拧装置3具体结构细节及工作原理不再赘述。采用本实用新型实施例的结构,轨道巡检装置1000的漏检率可以降低至1%以下。根据本实用新型实施例的轨道巡检装置1000,处理速度快,检测准确率高,检测异常种类多,优化算法设计能适用于各种高铁轨道类型,精确定位异常位置。而且数据的自动存储,方便事后数据分析,操作简单,流程化设计标准。

[0073] 在本说明书的描述中,参考术语“实施例”、“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实用新型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一定指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何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0074] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

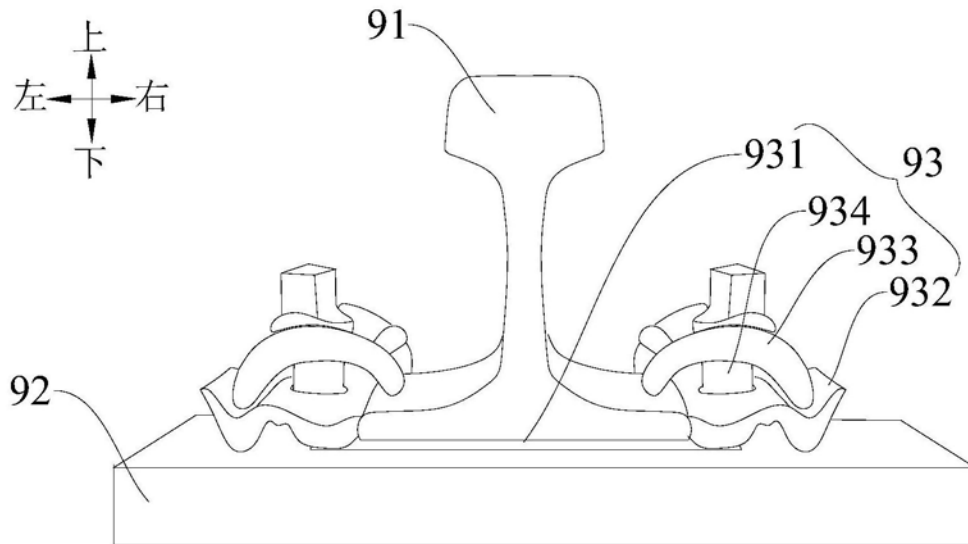


图1

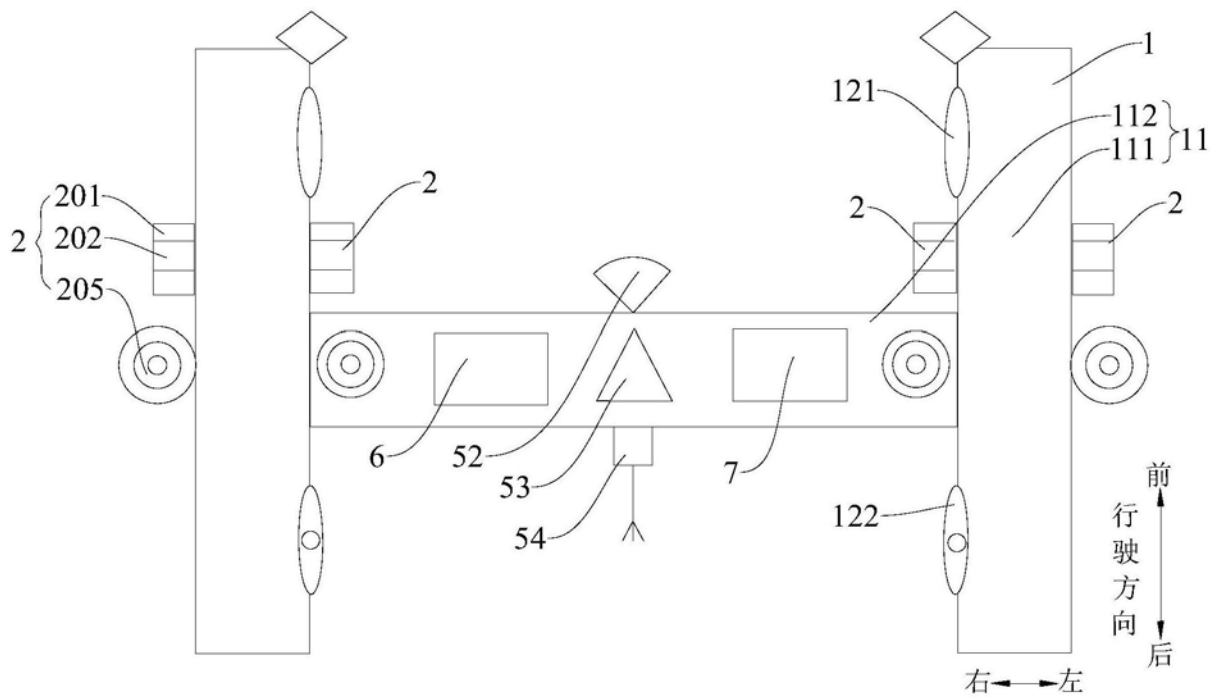
1000

图2

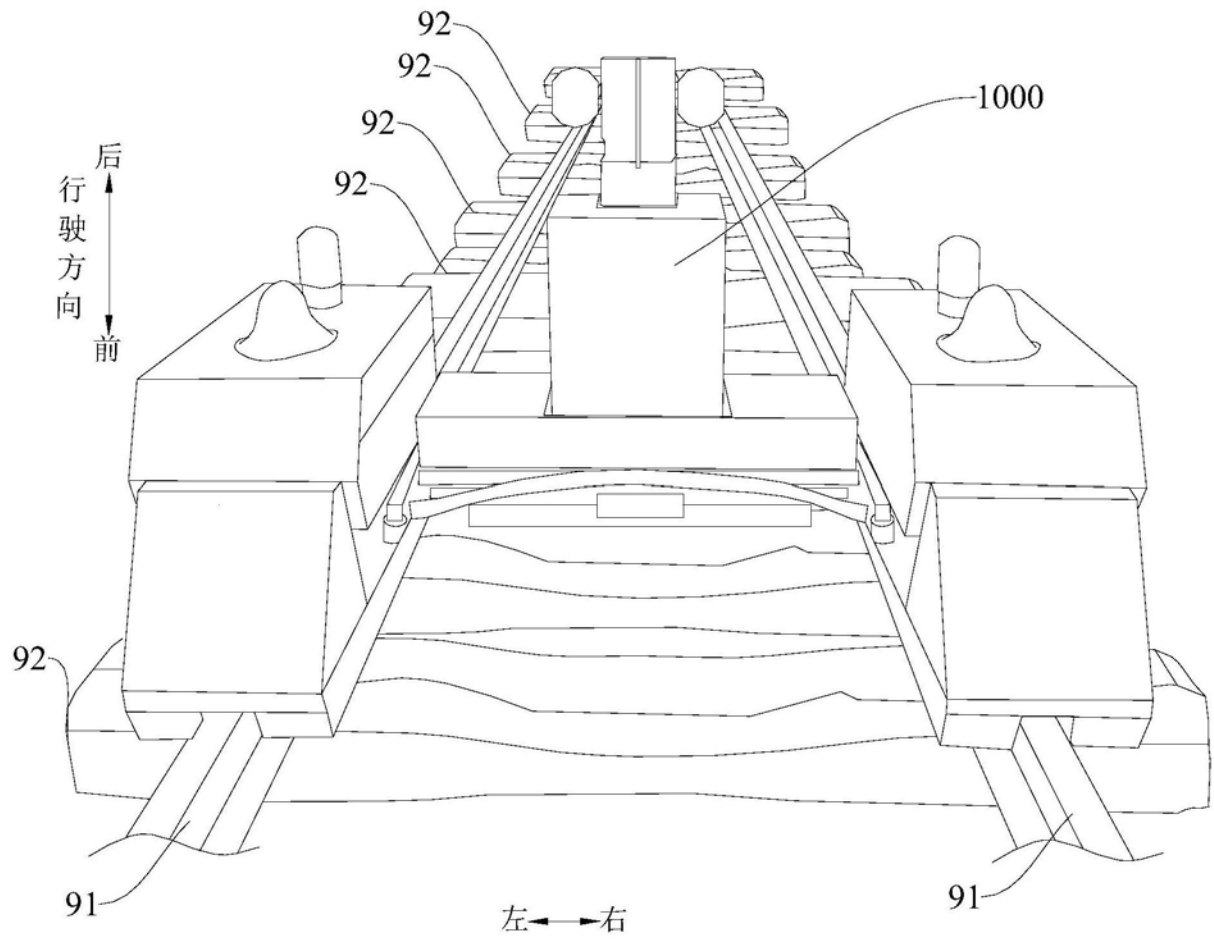


图3

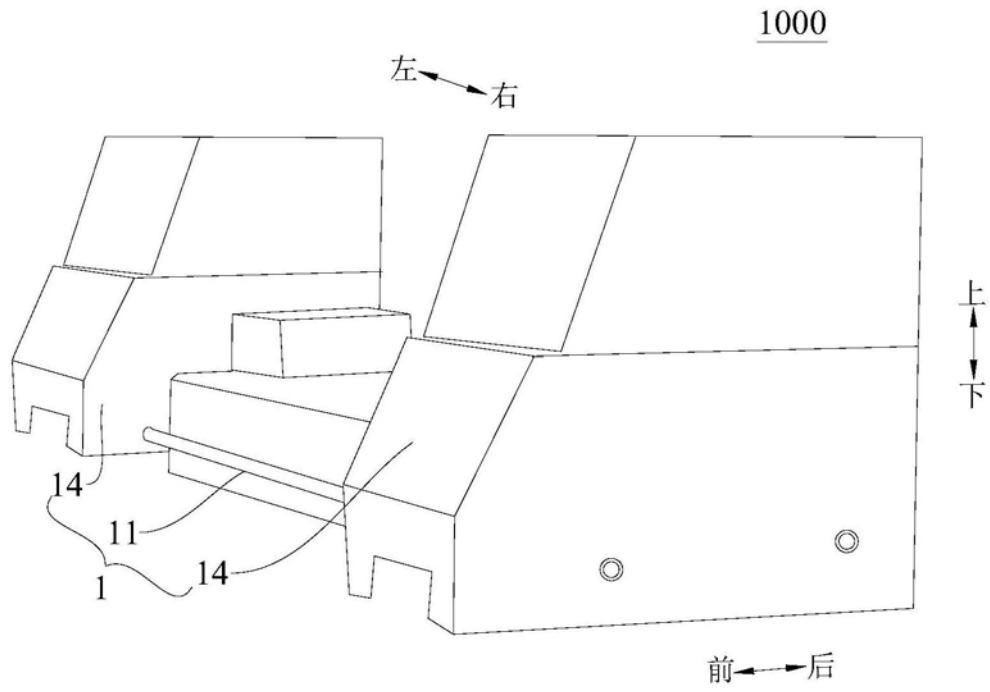


图4

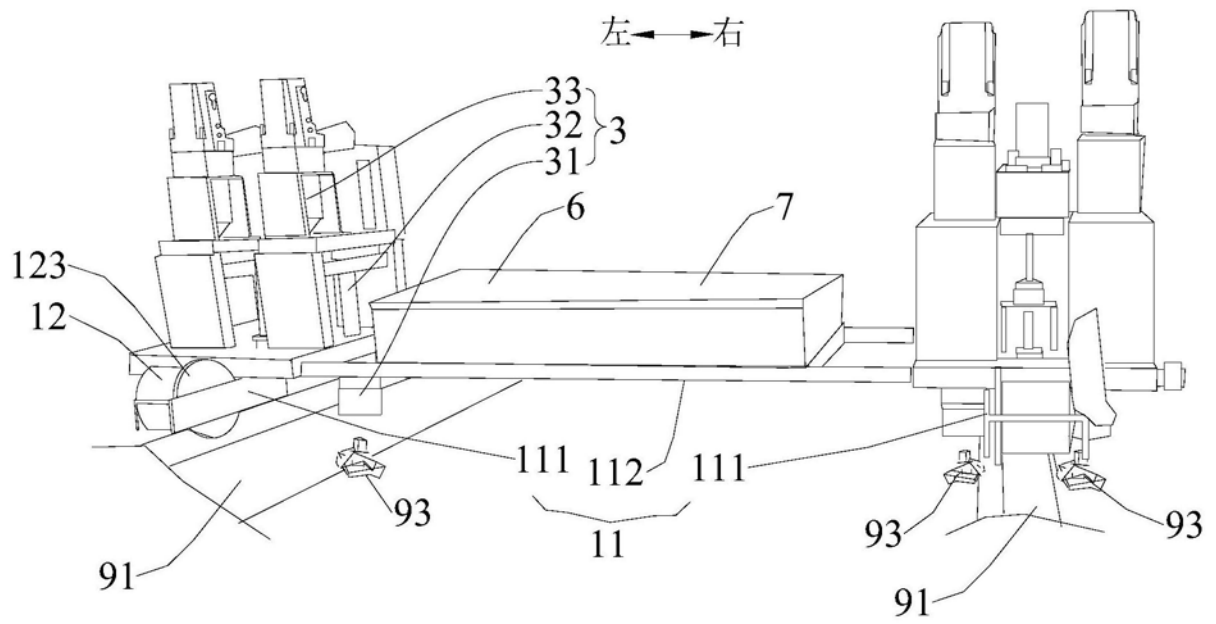


图5