



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218905417 U

(45) 授权公告日 2023. 04. 25

(21) 申请号 202222983388.4

(22) 申请日 2022.11.09

(73) 专利权人 中国铁道科学研究院集团有限公司

地址 100081 北京市海淀区大柳树路2号

专利权人 中国铁道科学研究院集团有限公司
电子计算技术研究所
北京经纬信息技术有限公司

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

专利代理师 聂俊伟

(51) Int. Cl.

B25J 13/08 (2006.01)

B25J 19/00 (2006.01)

B25J 19/02 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

(72) 发明人 王越彤 周超 张铭 李樊
杜呈欣 王志飞 韩佩瑶 陶韬
赵俊华 吴跃 杨冲 赵灿灿
高洪波 白丽 蔡宇晶 李波
张鹏飞 刘帅 闫锴明 宗慧曦
郝明雷

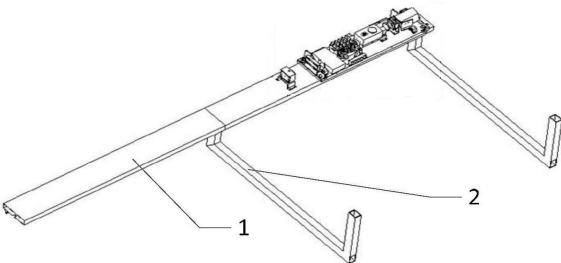
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

轨道交通巡检系统

(57) 摘要

本申请涉及轨道检测技术领域,提供一种轨道交通巡检系统,包括:机器人与轨道;其中,所述机器人包括轨行底盘与动力模组,所述机器人通过所述动力模组在所述轨道上运动,所述动力模组固定于所述轨行底盘;所述机器人还包括安全检测模组,所述安全检测模组固定于所述轨行底盘。本申请通过机器人中的安全检测模组,当机器人在轨道上运动时,对处于安全检测模组检测范围的区域进行安全检测,可以通过机器人进行城市轨道交通的巡检,避免人工巡检的局限性,可以提高城市轨道交通的巡检效率。



1. 一种轨道交通巡检系统,其特征在于,包括:机器人与轨道;

其中,所述机器人包括轨行底盘与动力模组,所述机器人通过所述动力模组在所述轨道上运动,所述动力模组固定于所述轨行底盘;

所述机器人还包括安全检测模组,所述安全检测模组固定于所述轨行底盘。

2. 根据权利要求1所述的轨道交通巡检系统,其特征在于,所述动力模组包括电机减速器、驱动电机与驱动轮;

所述电机减速器的一端连接所述驱动电机,另一端连接所述驱动轮。

3. 根据权利要求2所述的轨道交通巡检系统,其特征在于,所述电机减速器的数量为至少两个、所述驱动电机的数量为至少两个、所述驱动轮的数量为至少两个。

4. 根据权利要求2所述的轨道交通巡检系统,其特征在于,所述驱动轮固定在所述机器人的轨行底盘背面,并贴合在所述轨道上。

5. 根据权利要求4所述的轨道交通巡检系统,其特征在于,所述驱动轮的外周上开设有凹槽部,所述驱动轮通过所述凹槽部装设于所述轨道上,所述驱动轮的凹槽部半径大于所述轨道的外凸部半径。

6. 根据权利要求1所述的轨道交通巡检系统,其特征在于,所述机器人还包括控制模组,所述控制模组固定于所述轨行底盘;

所述控制模组包括驱动器、限位开关、限位器护板中的至少一种。

7. 根据权利要求6所述的轨道交通巡检系统,其特征在于,所述驱动器固定在所述机器人的轨行底盘正面,所述限位开关分布在所述轨行底盘的四个角,所述限位器护板位于所述轨行底盘两端。

8. 根据权利要求1所述的轨道交通巡检系统,其特征在于,所述安全检测模组包括摄像头、激光雷达、双光热像仪、气体传感器中的至少一种。

9. 根据权利要求8所述的轨道交通巡检系统,其特征在于,所述气体传感器固定在气体传感器支架上;

所述激光雷达固定在激光雷达底座上;

所述摄像头固定在摄像头支架上;

所述气体传感器支架、所述激光雷达底座、所述摄像头支架以及所述双光热像仪固定在所述机器人的轨行底盘正面。

10. 根据权利要求1所述的轨道交通巡检系统,其特征在于,所述轨道交通巡检系统,还包括:电池模组;

所述电池模组包括充电电极板与充电器底座,所述电池模组中的充电电极板通过所述充电器底座固定在所述轨道正面,所述电池模组的充电电极板在与所述机器人上的充电电极板连接后,可对所述机器人的电源进行充电。

轨道交通巡检系统

技术领域

[0001] 本申请涉及轨道检测技术领域,尤其涉及一种轨道交通巡检系统。

背景技术

[0002] 目前,随着城市轨道交通领域不断发展,城市轨道交通视频监控技术的应用需求也逐步增多。

[0003] 在隧道巡检场景,主要采用人工巡检方法,且存在夜班巡检,导致作业人员易疲劳、漏检问题,且经验依赖性强,重复性检修项点多,人员劳动强度大等问题。由此,导致当前城市轨道交通的巡检效率低。

实用新型内容

[0004] 本申请提供一种轨道交通巡检系统,旨在提高城市轨道交通的巡检效率。

[0005] 本申请提供一种轨道交通巡检系统,包括:机器人与轨道;

[0006] 其中,所述机器人包括轨行底盘与动力模组,所述机器人通过所述动力模组在所述轨道上运动,所述动力模组固定于所述轨行底盘;

[0007] 所述机器人还包括安全检测模组,所述安全检测模组固定于所述轨行底盘。

[0008] 在一个实施例中,所述动力模组包括电机减速器、驱动电机与驱动轮;

[0009] 所述电机减速器的一端连接所述驱动电机,另一端连接所述驱动轮。

[0010] 在一个实施例中,所述电机减速器的数量为至少两个、所述驱动电机的数量为至少两个、所述驱动轮的数量为至少两个。

[0011] 在一个实施例中,所述驱动轮固定在所述机器人的轨行底盘背面,并贴合在所述轨道上。

[0012] 在一个实施例中,所述驱动轮的外周上开设有凹槽部,所述驱动轮通过所述凹槽部装设于所述轨道上,所述驱动轮的凹槽部半径大于所述轨道的外凸部半径。

[0013] 在一个实施例中,所述机器人还包括控制模组,所述控制模组固定于所述轨行底盘;

[0014] 所述控制模组包括驱动器、限位开关、限位器护板中的至少一种。

[0015] 在一个实施例中,所述驱动器固定在所述机器人的轨行底盘正面,所述限位开关分布在所述轨行底盘的四个角,所述限位器护板位于所述轨行底盘两端。

[0016] 在一个实施例中,所述安全检测模组包括摄像头、激光雷达、双光热像仪、气体传感器中的至少一种。

[0017] 在一个实施例中,所述气体传感器固定在气体传感器支架上;

[0018] 所述激光雷达固定在激光雷达底座上;

[0019] 所述摄像头固定在摄像头支架上;

[0020] 所述气体传感器支架、所述激光雷达底座、所述摄像头支架以及所述双光热像仪固定在所述机器人的轨行底盘正面。

[0021] 在一个实施例中,所述轨道交通巡检系统,还包括:电池模组;

[0022] 所述电池模组包括充电电极板与充电器底座,所述电池模组中的充电电极板通过所述充电器底座固定在所述轨道正面,所述电池模组的充电电极板在与所述机器人上的充电电极板连接后,可对所述机器人的电源进行充电。

[0023] 本申请提供的轨道交通巡检系统,通过机器人中的安全检测模组,当机器人在轨道上运动时,对处于安全检测模组检测范围的区域进行安全检测,可以通过机器人进行城市轨道交通的巡检,避免人工巡检的局限性,可以提高城市轨道交通的巡检效率。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本申请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的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述的附图是本申请的一些实施例,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。

[0025] 图1是本申请实施例提供的轨道交通巡检系统的结构示意图之一;

[0026] 图2是图1中局部结构的放大示意图;

[0027] 图3是本申请实施例提供的轨道交通巡检系统的结构示意图之二;

[0028] 图4是图3中局部结构的放大示意图。

[0029] 附图标记:

[0030] 1、轨道;2、轨道支撑杆;3、充电电极板;4、蓄电池;5、计步器;6、减速电机;7、激光雷达;8、摄像头;9、轨行底盘;10、连接板;11、限位开关;12、双光热像仪;13、气体传感器;14、支撑轮;15、限位器护板;16、充电器底座;17、电机减速器;18、驱动电机;19、驱动轮;20、导轨;21、控制器。

具体实施方式

[0031] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请中的附图,对本申请中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0032] 在本申请实施例的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请实施例和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请实施例的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0033] 在本申请实施例的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请实施例中的具体含义。

[0034] 在本申请实施例中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或

“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0035] 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申请实施例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须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。

[0036] 下面结合图1-图4描述本申请的轨道交通巡检系统。

[0037] 根据本申请实施例,如图1-图4所示,图1为本申请实施例提供的轨道交通巡检系统的结构示意图之一,图2是图1中局部结构的放大示意图。

[0038] 图3是本申请实施例提供的轨道交通巡检系统的结构示意图之二,图4是图3中局部结构的放大示意图。

[0039] 在图1-图4中,轨道交通巡检系统包括:机器人与轨道1。

[0040] 其中,轨道1可以安装在车站或隧道中轨行区的墙上。同时,可以通过轨道支撑杆2对轨道1进行支撑,以防止轨道1脱落。

[0041] 可以通过连接板10采用螺栓对轨道支撑杆2与轨道1进行连接。

[0042] 其中,连接板10位于轨道1背部。并且,根据不同环境的实际情况,轨道支撑杆2可以放置于地面进行固定,也可以吊置在车站或隧道中轨行区的墙面或顶面固定。

[0043] 机器人可以安装在轨道1上,在安装完成后机器人可以在轨道1上运动。

[0044] 需要说明的是,机器人可以通过可拆卸的方式安装在轨道1上。

[0045] 机器人中可以包括轨行底盘9,可以将所需的各种模组安装在轨行底盘9上。

[0046] 机器人中可以包括安全检测模组,安全检测模组可以安装在轨行底盘9的正面。

[0047] 在机器人中安装有安全检测模组后,当机器人在轨道1上滑行时,可以通过安全检测模组对处于安全检测模组检测范围的区域进行安全检测,以此对车站或隧道中的轨行区进行安全检测,确定车站或隧道中的轨行区安全。

[0048] 进一步需要说明的是,安全检测模组可以包括摄像头8、激光雷达7、双光热像仪12、气体传感器13中的一种或多种。

[0049] 在一些实施例中,安全检测模组可以包括摄像头8、激光雷达7、双光热像仪12、气体传感器13等器件。

[0050] 其中,摄像头8可以通过摄像头支架固定于机器人轨行底盘9正面,可以对车站或隧道中的轨行区进行图像与视频拍摄,其中摄像头支架固定于机器人轨行底盘9正面。并且,摄像头8可以与显示设备连接,将拍摄的影像发送至显示设备进行显示,以便于后续相关人员可以根据该影像分析是否存在隧道内渗水、开缝、落石、异物入侵的问题;也可以便于相关人员根据该影像分析机房内的设备状态指示灯、数字显示仪表、指针显示仪表、开关

位置状态是否存在异常;还可以便于相关人员根据该影像分析出车站内是否存在乘客行为异常例如摔倒、久坐等,以及是否存在人流密集等问题。

[0051] 激光雷达7可以通过激光雷达底座固定于机器人轨行底盘9正面,可以精确地构建隧道、机房、车站内的三维模型,其中,激光雷达底座固定于机器人轨行底盘9正面。

[0052] 因此可以通过激光雷达7将每次扫描后构建的三维模型发送给显示设备,以供相关人员根据显示设备中显示的初始三维模型与后续三维模型,确定巡检场景中是否存在异常情况,如在隧道巡检中隧道砌块破裂开缝和隧道变形错位等,也可以及时分析出隧道内异常情况、机房内设备指示灯故障、车站内乘客突发事件等问题。

[0053] 双光热像仪12可以固定于机器人轨行底盘9正面,可以拍摄其指向区域的热红外影像,并可以将拍摄的热红外影像发送至显示设备,以供相关人员基于热红外影像确定是否存在异常发热问题。

[0054] 机器人中的双光热像仪12,可以通过步进电机驱动调节拍摄角度,在不影响机器人结构空间下,可以获得更大范围的摄像区域。

[0055] 气体传感器13可以通过气体传感器支架固定于机器人轨行底盘9正面,可以检测并分析各个应用场景内的气体,并将检测的气体信息发送至显示设备,以供相关人员根据气体信息确定各应用场景内是否存在有毒有害气体;同时,气体传感器13还可以采集并记录温湿度数据,其中,气体传感器支架固定于机器人轨行底盘9正面。通过气体传感器13能迅速检测机器人巡检场景下的气体成分和含量,从而为维护人员进入提供安全保障。

[0056] 安全检测模组中还可以包括报警装置,若经过摄像头8、激光雷达7、双光热像仪12、气体传感器13等设备获取的信息进行分析后,确定车站或隧道中的轨行区存在异常,例如存在有毒气体、隧道内渗水、开缝、落石、异物入侵等情况,可以通过报警装置发出告警信号,以提示工作人员进行排查。

[0057] 通过安全检测模组,可以提高轨道交通视频监控场景分析的实时性。

[0058] 安全检测模组中还可以包括轴承座与轴承支撑座,轴承支撑座固定于机器人的轨行底盘9,轴承座可以通过轴承支撑座固定于机器人的轨行底盘9。

[0059] 本申请提供的轨道交通巡检系统,通过机器人中的安全检测模组,当机器人在轨道1上运动时,对处于安全检测模组检测范围的区域进行检测,可以通过机器人进行城市轨道1的交通巡检,避免人工巡检的局限性,可以提高城市轨道1的交通巡检效率。

[0060] 需要说明的是,机器人中可以包括动力模组,其中动力模组可以通过转轴连接的方式固定在机器人的轨行底盘9上,为机器人提供驱动控制。

[0061] 动力模组可以包括至少两个电机减速器17、至少两个驱动电机18以及至少两个驱动轮19。

[0062] 例如本实施例中电机减速器17、驱动电机18、驱动轮19的数量可以为2、3、4等,但本申请中不对具体数量进行限定,可以根据实际需求调整。

[0063] 至少两个电机减速器17中的每一个电机减速器17的一端均连接驱动电机18,另一端均连接驱动轮19。

[0064] 即一个电机减速器17的一端连接其中一个驱动电机18,另一端连接其中一个驱动轮19;另一个电机减速器17的一端连接另一个驱动电机18,另一端连接另一个驱动轮19。

[0065] 可以驱动机器人运行以及对机器人的运行速度进行控制。

[0066] 电机减速器17可以通过电机减速器17底座固定于机器人的轨行底座,其中电机减速器17底座固定于机器人的轨行底盘9。

[0067] 本申请中机器人包括两组驱动电机,可以根据轨行区实际工况控制机器人的轨行速度。并且,当一个驱动轮19出现打滑情况,另一驱动轮19可以补偿打滑,使得机器人可以正常运动,有利于提高城市轨道交通1的交通巡检效率。

[0068] 进一步需要说明的是,本申请的一些实施例中,驱动轮19可以固定在机器人的轨行底盘9背面,并贴合在轨道1上,使得机器人可以在驱动电机18运行时基于驱动轮19在轨道1上滑动,以及基于电机减速器17的运行对机器人的运行速度进行调控。

[0069] 可以理解地,机器人中的驱动轮19的外周上开设有凹槽部,因此驱动轮19可以通过凹槽部装设于轨道1上。并且,驱动轮19的凹槽部半径大于轨道1的外凸部半径,以此增大轨道1的转弯半径。

[0070] 以及,驱动轮19的轴向截面与竖直平面可以成一定角度具体角度可根据实际需求设定与调整,可以方便对机器人进行设备拆装和维护。

[0071] 机器人中还可以包括减速电机6,减速电机6固定于机器人的轨行底盘9上,可以通过控制电机减速器17以间接对驱动轮19进行控制,使机器人减速。

[0072] 本申请中机器人还可以包括控制模组,其中控制模组可以通过转轴连接的方式固定在机器人的轨行底盘9上,对机器人进行控制。

[0073] 控制模组可以包括驱动器、限位开关11、限位器护板15中的一项或多项。在一些实施例中,控制模组可以包括驱动器、限位开关11、限位器护板15等。

[0074] 其中,驱动器固定在机器人的轨行底盘9正面,限位开关11分布在轨行底盘9的四个角,限位器护板15位于轨行底盘9两端,限位开关11通过与限位器护板15配合,对机器人进行限位控制。

[0075] 驱动器可以与驱动电机18配合,通过控制驱动轮19实现对机器人的驱动控制。

[0076] 其中,控制模组还可以包括计步器5,计步器5可以固定于机器人的轨行底盘9正面,可以对机器人的运动进行计步,统计机器人的运动数据。

[0077] 进一步需要说明的是,本申请的轨道交通巡检系统中还可以包括:电池模组。

[0078] 其中,电池模组可以包括充电电极板3与充电器底座16。

[0079] 电池模组中的充电电极板3可以通过充电器底座16固定在轨道1正面,可以对机器人的电源进行充电。

[0080] 机器人中可以蓄电池4作为电源,并且,以此为机器人的运行与运动提供能源。其中,蓄电池4可以固定于机器人的轨行底盘9正面。

[0081] 并且,机器人中也可以包括充电电极板3,机器人中的充电电极板3可以固定于轨行底盘9正面。

[0082] 当机器人位于充电器底座16一侧时,可以通过电池模组中的充电电极板3以及机器人中的充电电极板3,对机器人中与机器人的充电电极板3连接的蓄电池4进行充电。

[0083] 进一步地,机器人中的蓄电池4可以通过超级电容储能,超级电容寿命为百万次充放循环或十年寿命。但由于超级电容的存储密度不高,所以要经常充电。采用包括超级电容的蓄电池4,具备充电速度快的特点。

[0084] 当蓄电池4需要充电时,机器人可以行驶到电池模组的充电电极板3一侧,电池模

组上充电电极板3内部的电磁铁,可以将机器人上的充电电极板3吸附到电池模组的充电电极板3上,从而快速对蓄电池4进行充电。

[0085] 机器人自身带有充电模块,可摆脱因有线传输电源带来的轨行长度限制。

[0086] 机器人中还包括控制器21,控制器固定于机器人的轨行底盘9正面。通过控制器21可以操控机器人行进、充电等。

[0087] 进一步需要说明的是,机器人中还可以包括摄像头防护罩、电池防护罩,以及支撑U型架、支撑轮14架、支撑轮14等。

[0088] 电池防护罩与轨行底盘9连接,可覆盖轨行底盘9上的蓄电池4、充电电极板3、充电器底座16、气体传感器13、气体传感器支架、驱动器、计步器5、限位开关11、支撑U型架等器件。

[0089] 摄像头防护罩与轨行底盘9连接,可覆盖电机减速器17、电机减速器17底座、摄像头8、限位开关11、支撑U型架等器件。

[0090] 通过设置电池防护罩与摄像头防护罩等防护装置,可以使得机器人自身具备防尘防水功能,能够在恶劣的环境下承担长期的巡检任务,能够抵抗严寒和高温高湿环境,提高城市轨道1的交通巡检效率。

[0091] 支撑U型架分布在轨行底盘9正面的左右两端,支撑轮14通过与支撑轮14架连接,固定在支撑U型架中,支撑轮14与轨道1表面接触。

[0092] 需要说明的是,机器人的轨行底盘9包括两组支撑轮14,并且两组支撑轮14中都含有弹簧减震装置,可在轨行过程中消减因导轨20表面附着杂质不平整带来的振动。

[0093] 轨道1还可以包括连接板10、轨道支撑杆2。

[0094] 其中,连接板10通过螺栓分别与轨道1和轨道支撑杆2连接,即轨道1与轨道支撑杆2之间通过连接板10连接。

[0095] 采用模组化设计,采用转轴连接,能够方便地添加包括电池、动力和传感器在内的各种模组,使得机器人能有效适应不同的运行环境需求,完成周期性巡检任务,且能够在恶劣环境下承担长期的巡检任务。

[0096] 基于上述内容,本申请中的机器人可以代替人工自动完成周期性巡检任务,并能自动判断潜在病害及风险问题并上报巡检结果,提高城市轨道交通的交通巡检效率。

[0097] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

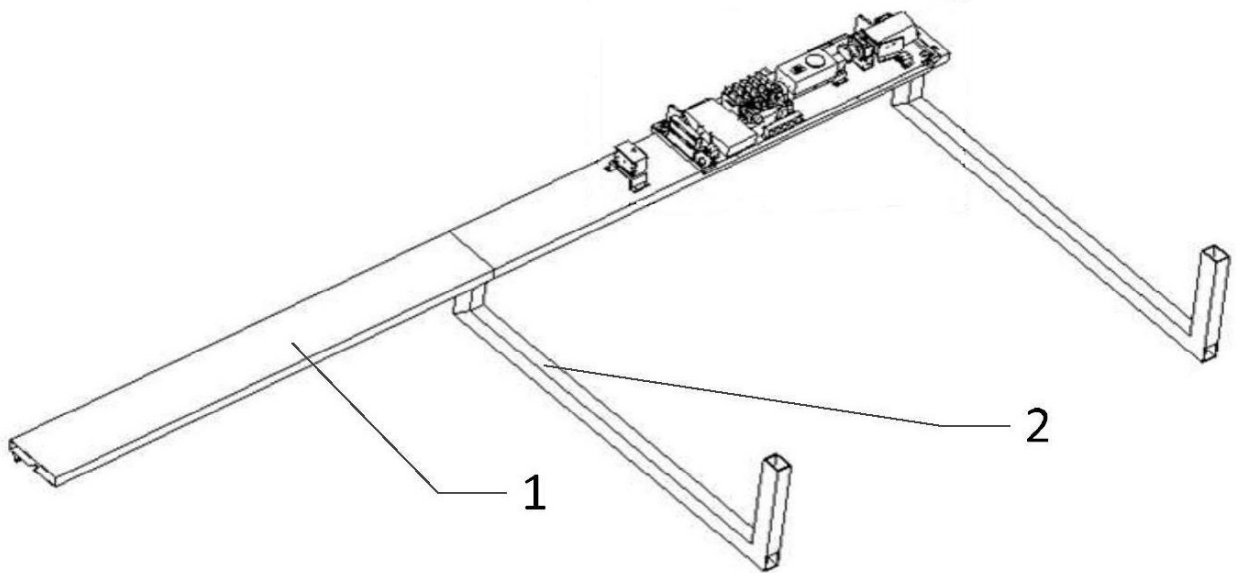


图1

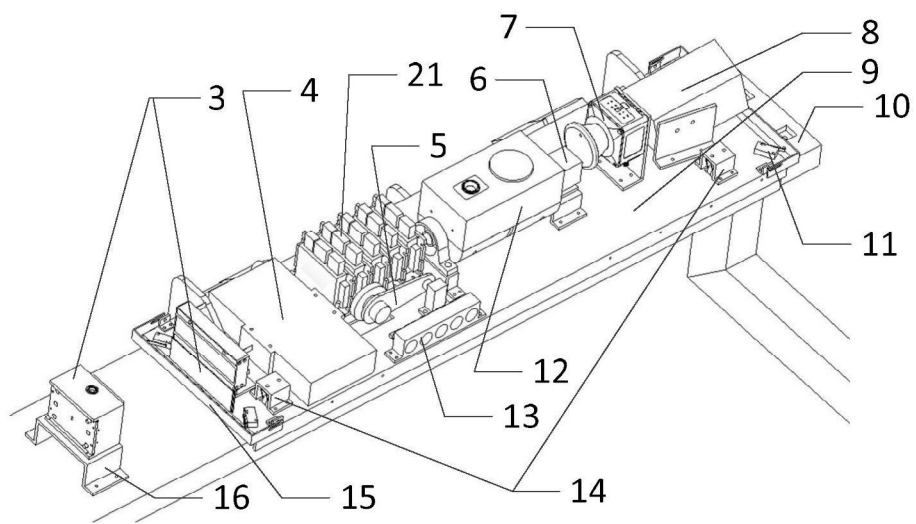


图2

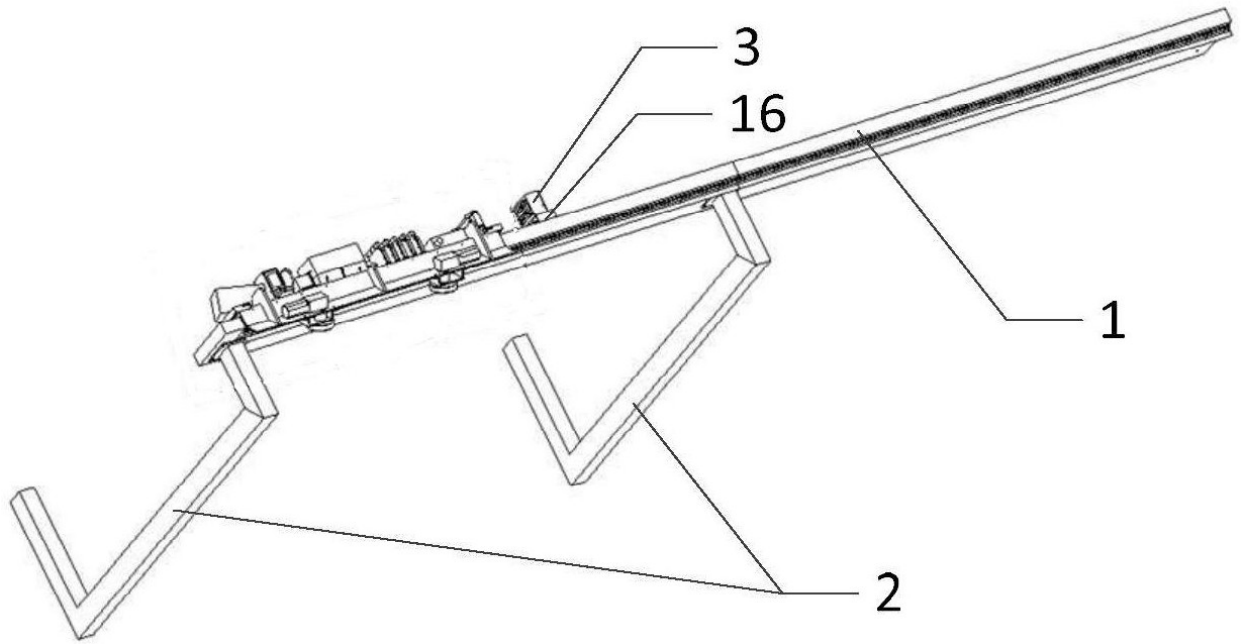


图3

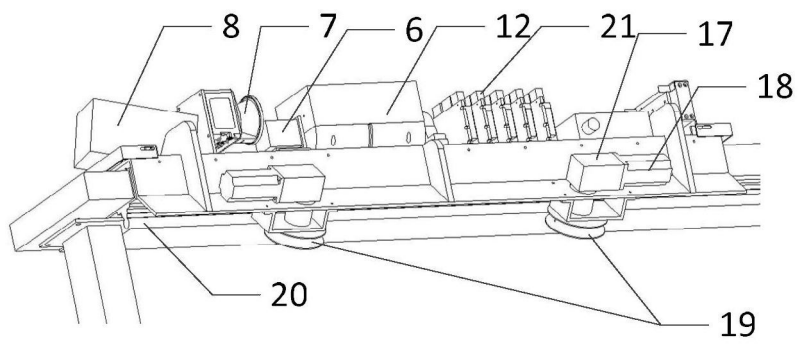


图4