



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112918493 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 16

(21) 申请号 202110338315.7

B61B 12/04 (2006.01)

(22) 申请日 2021.03.30

B61B 9/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112918493 A

(56) 对比文件
CN 214492896 U, 2021.10.26

(43) 申请公布日 2021.06.08

审查员 徐韩

(73) 专利权人 西南交通大学
地址 610031 四川省成都市二环路北一段
111号

(72) 发明人 曹恺 王伯铭 孟姝 马登峰
陈阳 薛钰宇 冯波

(74) 专利代理机构 成都点睛专利代理事务所
(普通合伙) 51232
专利代理师 敖欢

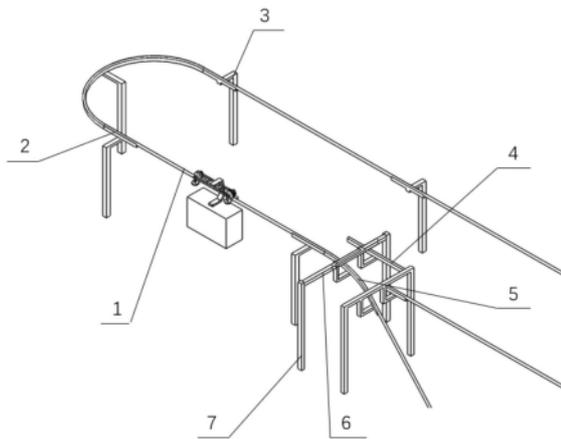
(51) Int. Cl.
B61B 12/02 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54) 发明名称
柔性钢索轨道交通系统

(57) 摘要

本发明提供一种柔性钢索轨道交通系统,包括钢索轨道、运行在钢索轨道下方的自动驾驶车辆、道岔结构;所述钢索轨道包括刚性轨道、柔性钢索、立柱,道岔结构包括支架、支架上的道岔导轨、道岔导轨上的直行轨道和变向轨道,所述自动驾驶车辆包括车体、构架、悬吊机构、牵引拉杆;本发明具有轨道易于建设、费用低、立柱跨度大、占地面积小、可实现更小的最小曲线半径等特点,更容易适应城市中已有规划,也适用于景区的小运量快速运输。柔性钢索与刚性轨道结合,加大了立柱的跨度,降低了轨道建设成本。



1. 一种柔性钢索轨道交通系统,其特征在于:包括钢索轨道、运行在钢索轨道下方的自动驾驶车辆、道岔结构;

所述钢索轨道包括刚性轨道(2)、柔性钢索(1)、立柱(3),刚性轨道(2)设置在系统的弯道和道岔区域,立柱(3)支撑在刚性轨道(2)下方,柔性钢索(1)设置在系统的直线段,车辆前进的方向为纵向,垂直于纵向的水平方向为横向,垂直于纵向的竖直方向为垂向;柔性钢索(1)的截面为圆形,刚性轨道(2)的截面为上部半圆形下部长方形;

道岔结构包括支架(7)、支架(7)上的道岔导轨(6)、道岔导轨(6)上的直行轨道(4)和变向轨道(5),道岔导轨(6)驱动直行轨道(4)或变向轨道(5)横向移动,使得直行轨道4或变向轨道5与道岔前后的轨道连接或分离,从而使车辆沿直线前进或变向前进;

所述自动驾驶车辆包括车体(14)、构架(11)、悬吊机构(12)、牵引拉杆(13);

构架(11)沿纵向设置于钢索轨道上,构架(11)上设有两个轮毂电机驱动的走行轮(8),走行轮(8)的轮底行走在刚性轨道(2)或柔性钢索(1)的上方,每个走行轮(8)的下方两侧沿横向对称设置两个导向轮(9),导向轮(9)的轮底行走在刚性轨道(2)的侧面,走行轮(8)的轮底横截面设有向走行轮轴心凹陷的半圆型凹陷部(23),走行轮(8)的轮底通过所述凹陷部(23)压紧在柔性钢索(1)或刚性轨道(2)的外圆面上;构架(11)下方连接悬吊机构(12),悬吊机构(12)包括悬吊架(15)、安装在车体顶部的弹簧安装架(16)和四个弹簧(17),悬吊架(15)的上端固定在构架(11)上、悬吊架(15)的底部固定在弹簧安装架(16)上,弹簧安装架(16)上设有弹簧安装座,弹簧安装座上方固定有两根横梁(20),四个弹簧安装在弹簧安装座上并垂向压缩在弹簧安装架(16)和横梁(20)之间;牵引拉杆(13)一端安装在悬吊架(15)上、另一端安装在车体(14)上用于传递牵引力;

横梁(20)内侧对称设置有四个摇头止挡(21),在车辆运行过程中若摇头运动达到极限位置,摇头止挡(21)与弹簧安装架(16)接触以限制继续摆动;车体(14)中部对称布置有两个横向止挡(22),在车辆运行过程中若横向运动达到极限位置,横向止挡(22)和悬吊架(15)接触以限制继续横向运动;

两个制动装置(10)同轴安装于两个走行轮处,与悬吊机构(12)中的悬吊架不同侧。

2. 根据权利要求1所述的柔性钢索轨道交通系统,其特征在于:悬吊架(15)上设有悬吊架牵引拉杆安装座(18),车体(14)上设有车体牵引拉杆安装座(19),牵引拉杆(13)一端安装在悬吊架牵引拉杆安装座(18)上,另一端安装在车体牵引拉杆安装座(19)上。

3. 根据权利要求1所述的柔性钢索轨道交通系统,其特征在于:道岔导轨(6)通过电机带动、或齿轮传动或螺杆推动直行轨道(4)和变向轨道(5)横向移动。

4. 根据权利要求1所述的柔性钢索轨道交通系统,其特征在于:构架(11)与悬吊机构(12)以焊接方式连接。

5. 根据权利要求1所述的柔性钢索轨道交通系统,其特征在于:悬吊架(15)的底部焊接在弹簧安装架(16)上。

柔性钢索轨道交通系统

技术领域

[0001] 本发明涉及新型交通运输系统领域,尤其是一种柔性钢索与刚性支撑轨道结合的空中轨道交通运输系统。

背景技术

[0002] 现有的城市空中轨道交通系统轨道主要采用混凝土梁或者箱型钢梁结构,车辆跨坐(或悬挂)于轨道梁上方(或下方),具有轨道建设成本高、轨道梁尺寸大、立柱跨度小且占地面积大、最小曲线半径较大、线路规划较为受限等不足之处。

发明内容

[0003] 为解决现有技术中存在的上述问题,本发明的目的是提供一种柔性钢索轨道交通系统。

[0004] 为实现上述发明目的,本发明技术方案如下:

[0005] 一种柔性钢索轨道交通系统,包括钢索轨道、运行在钢索轨道下方的自动驾驶车辆、道岔结构;

[0006] 所述钢索轨道包括刚性轨道2、柔性钢索1、立柱3,刚性轨道2设置在系统的弯道和道岔区域,立柱3支撑在刚性轨道2下方,柔性钢索1设置在系统的直线段,车辆前进的方向为纵向,垂直于纵向的水平方向为横向,垂直于纵向的竖直方向为垂向;柔性钢索1的截面为圆形,刚性轨道2的截面为上部半圆形下部长方形;

[0007] 道岔结构包括支架7、支架7上的道岔导轨6、道岔导轨6上的直行轨道4和变向轨道5,道岔导轨6驱动直行轨道4或变向轨道5横向移动,使得直行轨道4或变向轨道5与道岔前后的轨道连接或分离,从而使车辆沿直线前进或变向前进;

[0008] 所述自动驾驶车辆包括车体14、构架11、悬吊机构12、牵引拉杆13;

[0009] 构架11沿纵向设置于钢索轨道上,构架11上设有两个轮毂电机驱动的走行轮8,走行轮8的轮底行走在刚性轨道2或柔性钢索1的上方,每个走行轮8的下方两侧沿横向对称设置两个导向轮9,导向轮9的轮底行走在刚性轨道2的侧面,走行轮8的轮底横截面设有向走行轮轴心凹陷的半圆型凹陷部23,走行轮8的轮底通过所述凹陷部23压紧在柔性钢索1或刚性轨道2的外圆面上;构架11下方连接悬吊机构12,悬吊机构12包括悬吊架15、安装在车体顶部的弹簧安装架16和四个弹簧17,悬吊架15的上端固定在构架11上、悬吊架15的底部固定在弹簧安装架16上,弹簧安装架16上设有弹簧安装座,弹簧安装座上方固定有两根横梁20,四个弹簧安装在弹簧安装座上并垂向压缩在弹簧安装架16和横梁20之间;牵引拉杆13一端安装在悬吊架15上、另一端安装在车体14上用于传递牵引力。

[0010] 作为优选方式,横梁20内侧对称设置有四个摇头止挡21,在车辆运行过程中若摇头运动达到极限位置,摇头止挡21与弹簧安装架16接触以限制继续摆动;车体14中部对称布置有两个横向止挡22,在车辆运行过程中若横向运动达到极限位置,横向止挡22和悬吊架15接触以限制继续横向运动。

[0011] 作为优选方式,两个制动装置10同轴安装于两个走行轮处,与悬吊机构12中的悬吊架不同侧。起到制动减速作用的同时,平衡部分悬吊架重力,使车辆重心靠近中心线。

[0012] 作为优选方式,悬吊架15上设有悬吊架牵引拉杆安装座18,车体14上设有车体牵引拉杆安装座19,牵引拉杆13一端安装在悬吊架牵引拉杆安装座18上,另一端安装在车体牵引拉杆安装座19上。

[0013] 作为优选方式,道岔导轨6通过电机带动、或齿轮传动或螺杆推动直行轨道4和变向轨道5横向移动。

[0014] 作为优选方式,构架11与悬吊机构12以焊接方式连接。

[0015] 作为优选方式,悬吊架15的底部焊接在弹簧安装架16上。

[0016] 本发明的工作原理为:走行轮驱动车辆行驶在钢索轨道上;当车辆通过立柱、弯道和道岔区域时,四个导向轮起到稳定车辆的作用;两个制动装置同轴安装于前后走行轮处,起到减速作用;悬吊机构与车体之间通过弹簧安装架与四个钢弹簧连接,在车辆行驶过程中起到减振作用。受拉的柔性钢索由多股钢缆组成,具有重量轻、成本低的优点,车辆换向采用平移式道岔,直行轨道和变向轨道固定在一起,在导轨上平行运动,导轨安装于支架上。

[0017] 通过采用上述技术方案,本发明取得了以下有益效果:本发明提供了一种柔性钢索轨道交通系统,具有轨道易于建设、费用低、立柱跨度大、占地面积小、可实现更小的最小曲线半径等特点,更容易适应城市中已有规划,也适用于景区的小运量快速运输。柔性钢索与刚性轨道结合,加大了立柱的跨度,降低了轨道建设成本。

附图说明

[0018] 图1为本发明柔性钢索轨道交通系统示意图;

[0019] 图2为本发明自动驾驶车辆行驶在钢索上的示意图;

[0020] 图3为本发明自动驾驶车辆的轴测图;

[0021] 图4为本发明自动驾驶车辆行驶在立柱(或弯道、道岔上)的示意图;

[0022] 图5为本发明道岔结构示意图;

[0023] 图6为本发明道岔直行的俯视示意图;

[0024] 图7为本发明道岔变轨过程的俯视示意图;

[0025] 图8为本发明道岔变向的俯视示意图;

[0026] 图9为本发明弯道示意图;

[0027] 图10为自动驾驶车辆行驶在大跨度轨道上的示意图。

[0028] 1为柔性钢索,2为刚性轨道,3为立柱,4为直行轨道,5为变向轨道,6为道岔导轨,7为支架,8为走行轮,9为转向架导向轮,10为制动装置,11为构架,12为悬吊机构,13为牵引拉杆,14为车体,15为悬吊架,16为弹簧安装架,17为弹簧,18为悬吊架牵引拉杆安装座,19为车体牵引拉杆安装座,20为横梁,21为摇头止挡,22为横向止挡,23为凹陷部。

具体实施方式

[0029] 如图1所示,一种柔性钢索轨道交通系统,包括钢索轨道、运行在钢索轨道下方的自动驾驶车辆、道岔结构;

[0030] 所述钢索轨道包括刚性轨道2、柔性钢索1、立柱3,刚性轨道2设置在系统的弯道和道岔区域,立柱3支撑在刚性轨道2下方,柔性钢索1设置在系统的直线段,车辆前进的方向为纵向,垂直于纵向的水平方向为横向,垂直于纵向的垂直方向为垂向;柔性钢索1的截面为圆形,刚性轨道2的截面为上部半圆形下部长方形;;柔性钢索1质量轻,架设方便,易于维修保养,对于轨道不平顺带来的低频振动也有一定缓解效果。刚性轨道2为柔性钢索1提供支撑点由于承重要求较为简单,立柱3可实现轻量化设计,最大程度上减少对周围环境的影响。

[0031] 所述道岔采用平移式道岔,结构如图5所示,道岔结构包括支架7、支架7上的道岔导轨6、道岔导轨6上的直行轨道4和变向轨道5,道岔导轨6驱动直行轨道4或变向轨道5横向移动,使得直行轨道4或变向轨道5与道岔前后的轨道连接或分离,从而使车辆沿直线前进或变向前进;

[0032] 道岔在车辆运行中各工作过程如图6、图7和图8所示。平移式道岔在整体成本、制造安装、维修保养和运行安全等方面都有较大的优势。

[0033] 所述钢索轨道的弯道如图9所示。

[0034] 所述自动驾驶车辆包括车体14、构架11、悬吊机构12、牵引拉杆13;

[0035] 如图2所示,构架11沿纵向设置于钢索轨道上,构架11上设有两个轮毂电机驱动的走行轮8,采用轮毂电机驱动,简化了转向架结构的同时提高了动力传递效率。走行轮8的轮底行走在刚性轨道2或柔性钢索1的上方,每个走行轮8的下方两侧沿横向对称设置两个导向轮9,导向轮9的轮底行走在刚性轨道2的侧面,如图4所示,走行轮8的轮底横截面设有向走行轮轴心凹陷的半圆型凹陷部23,走行轮8的轮底通过所述凹陷部23压紧在柔性钢索1或刚性轨道2的外圆面上,利用材料特性预紧使其两侧压在轨道上,以实现在行驶过程中一定程度上的稳定及导向作用;当车辆通过立柱、弯道和道岔区域时,导向轮9与刚性轨道配合,起到稳定车辆的作用。

[0036] 如图3所示,构架11下方连接悬吊机构12,悬吊机构12包括悬吊架15、安装在车体顶部的弹簧安装架16和四个弹簧17,悬吊架15的上端固定在构架11上、悬吊架15的底部固定在弹簧安装架16上,弹簧安装架16上设有弹簧安装座,弹簧安装座上方固定有两根横梁20,横梁20、弹簧安装座与悬吊机构12相配合传递垂向力。四个弹簧安装在弹簧安装座上并垂向压缩在弹簧安装架16和横梁20之间;四个弹簧起到传力、缓冲振动的作用。牵引拉杆13一端安装在悬吊架15上、另一端安装在车体14上用于传递牵引力。

[0037] 横梁20内侧对称设置有四个摇头止挡21,在车辆运行过程中若摇头运动达到极限位置,摇头止挡21与弹簧安装架16接触以限制继续摆动;车体14中部对称布置有两个横向止挡22,在车辆运行过程中若横向运动达到极限位置,横向止挡22和悬吊架15接触以限制继续横向运动。

[0038] 两个制动装置10同轴安装于两个走行轮处,与悬吊机构12中的悬吊架不同侧。起到制动减速作用的同时,平衡部分悬吊架重力,使车辆重心靠近中心线。

[0039] 悬吊架15上设有悬吊架牵引拉杆安装座18,车体14上设有车体牵引拉杆安装座19,牵引拉杆13一端安装在悬吊架牵引拉杆安装座18上,另一端安装在车体牵引拉杆安装座19上。

[0040] 优选的,道岔导轨6通过电机带动、或齿轮传动或螺杆推动直行轨道4和变向轨道5

横向移动。也可采用其他方式。

[0041] 构架11与悬吊机构12以焊接方式连接。或采用其他固定方式。

[0042] 悬吊架15的底部焊接在弹簧安装架16上。

[0043] 本实施例的工作原理为：走行轮驱动车辆行驶在钢索轨道上；当车辆通过立柱、弯道和道岔区域时，四个导向轮起到稳定车辆的作用；两个制动装置同轴安装于前后走行轮处，起到减速作用；悬吊机构与车体之间通过弹簧安装架与四个钢弹簧连接，在车辆行驶过程中起到减振作用。受拉的柔性钢索由多股钢缆组成，具有重量轻、成本低的优点，车辆换向采用平移式道岔，直行轨道和变向轨道固定在一起，在导轨上平行运动，导轨安装于支架上。

[0044] 通过采用上述技术方案，本发明取得了以下有益效果：本发明提供了一种柔性钢索轨道交通系统，具有轨道易于建设、费用低、立柱跨度大、占地面积小、可实现更小的最小曲线半径等特点，更容易适应城市中已有规划，也适用于景区的小运量快速运输。柔性钢索与刚性轨道结合，加大了立柱的跨度，降低了轨道建设成本。

[0045] 综上所述，柔性钢索轨道交通系统轨道是一种新型的空轨系统，具有轻便、快捷、占地面积小以及对环境要求少、影响小等特点。柔性钢索质量轻，架设方便，易于维修保养，对于轨道不平顺带来的低频振动也有一定缓解效果；外圈半圆形的具有弹性的轮毂电机走行轮8具有一定的稳定以及导向功能，采用轮毂电机驱动，简化了转向架结构的同时提高了动力传递效率。本系统结构简单，易于实现，在一定速度内运行安全稳定，噪声小，对环境要求少、影响小，可作为已有城市轨道交通的补充，也可作为景区游客运输的主要交通工具。

[0046] 以上结合附图对本发明的实施例进行了详细阐述，但是本发明并不局限于上述的具体实施方式，上述具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本发明的启示下，不脱离本发明宗旨和权利要求所保护范围的情况下还可以做出很多变形，这些均属于本发明的保护。

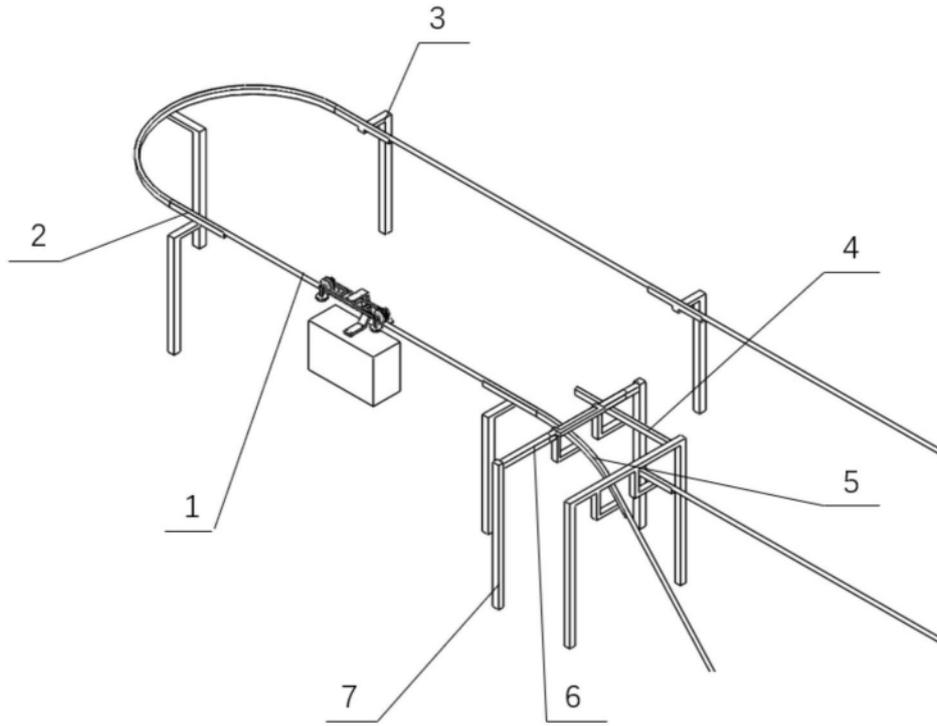


图1

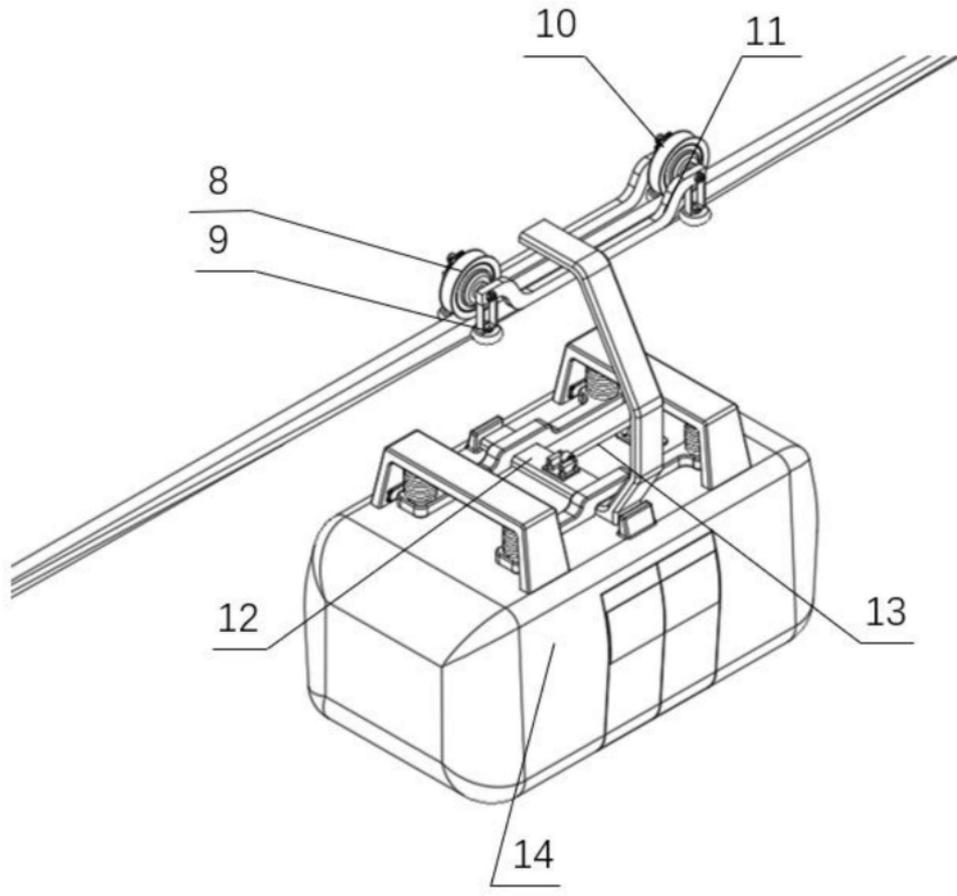


图2

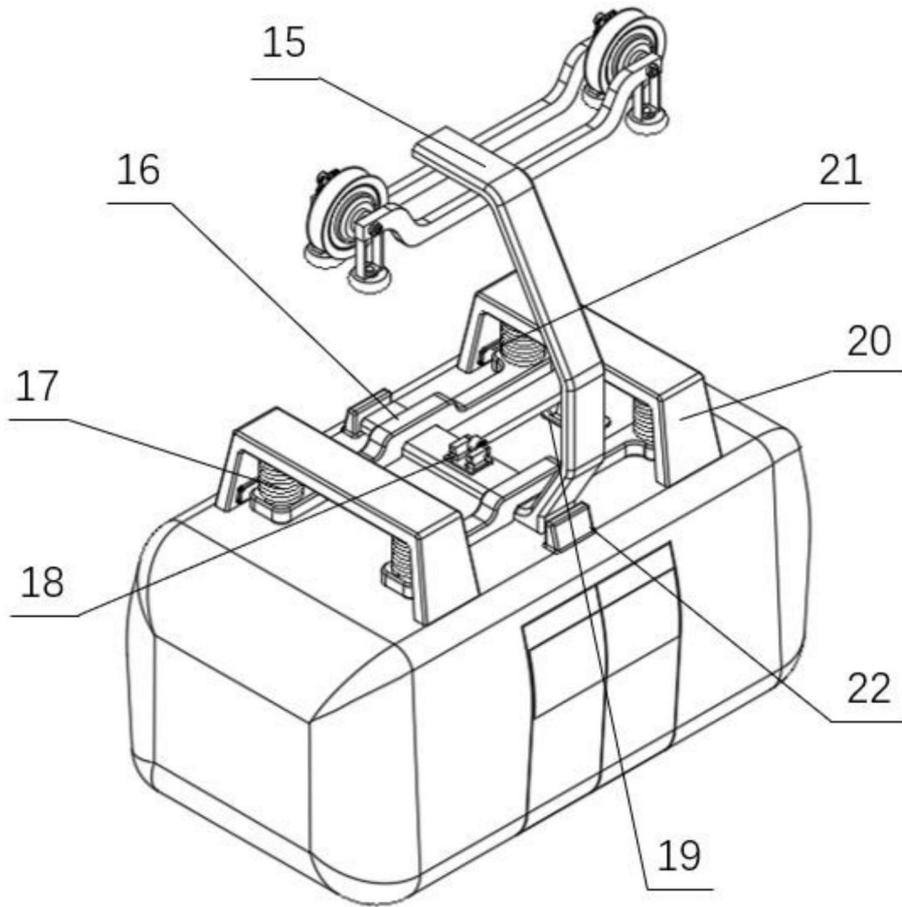


图3

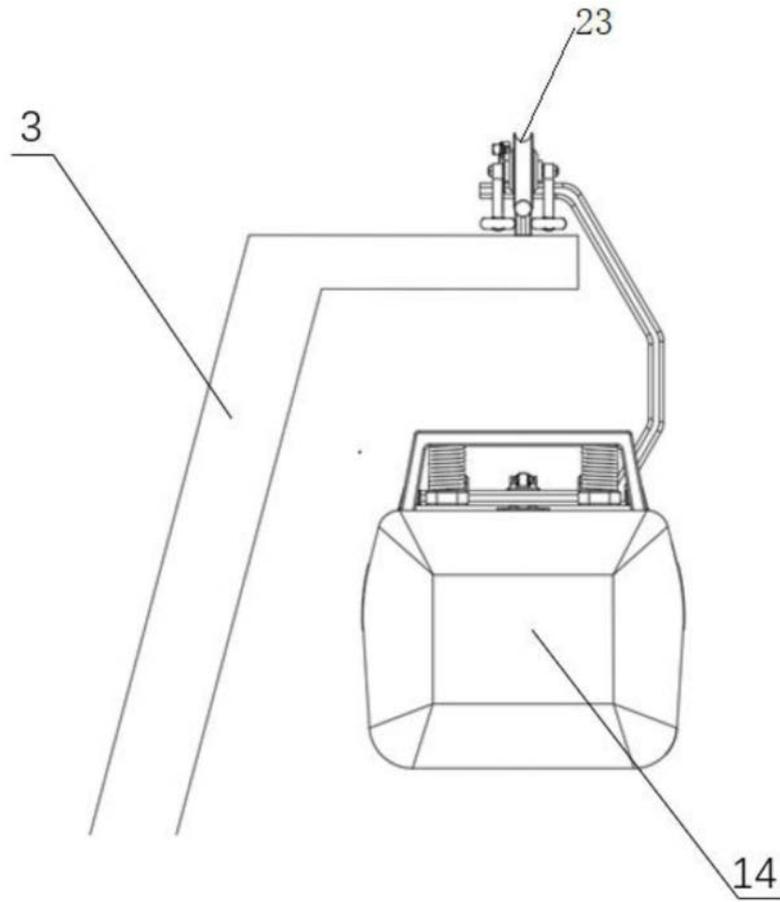


图4

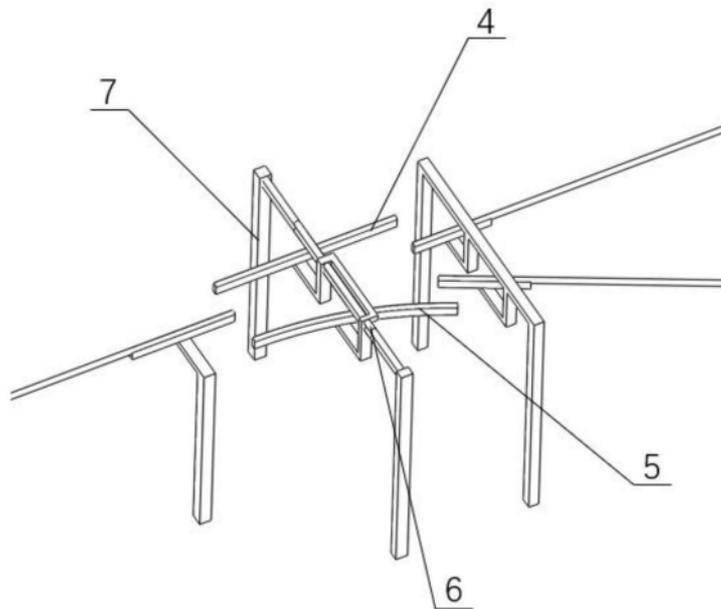


图5

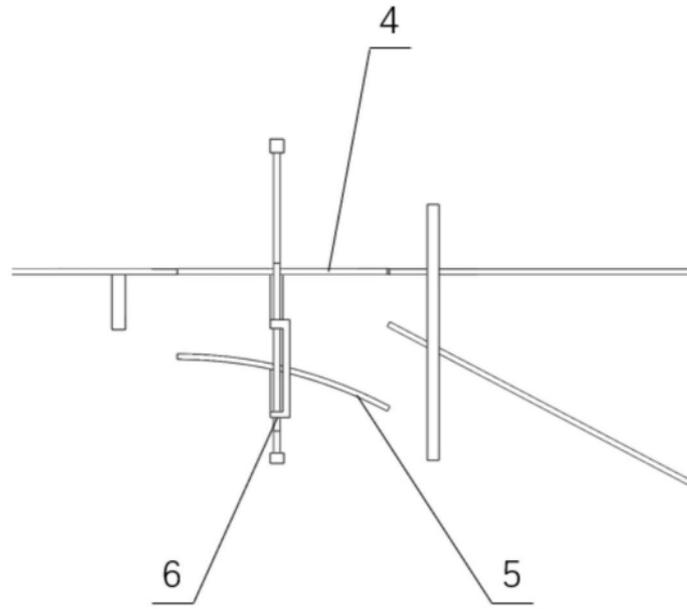


图6

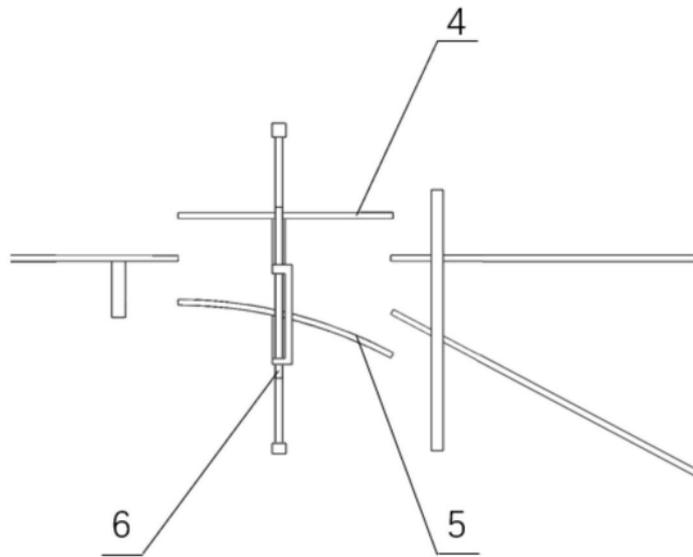


图7

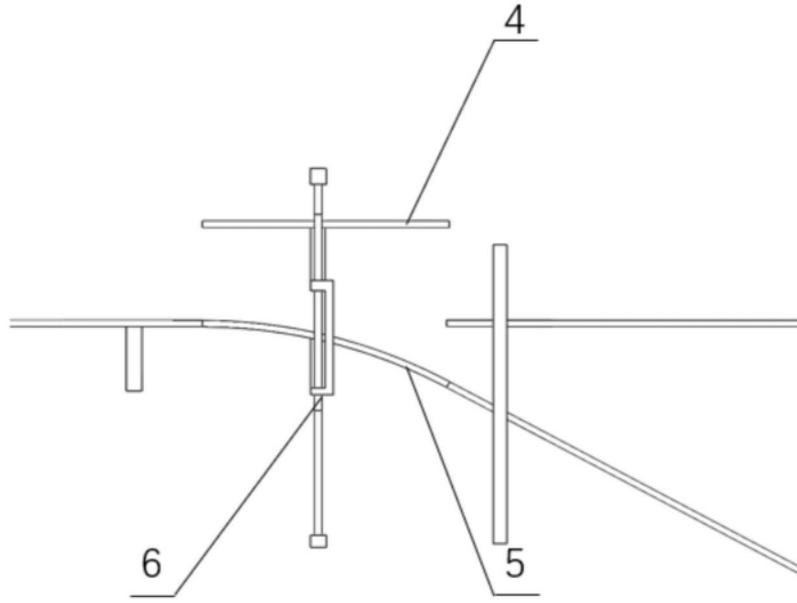


图8

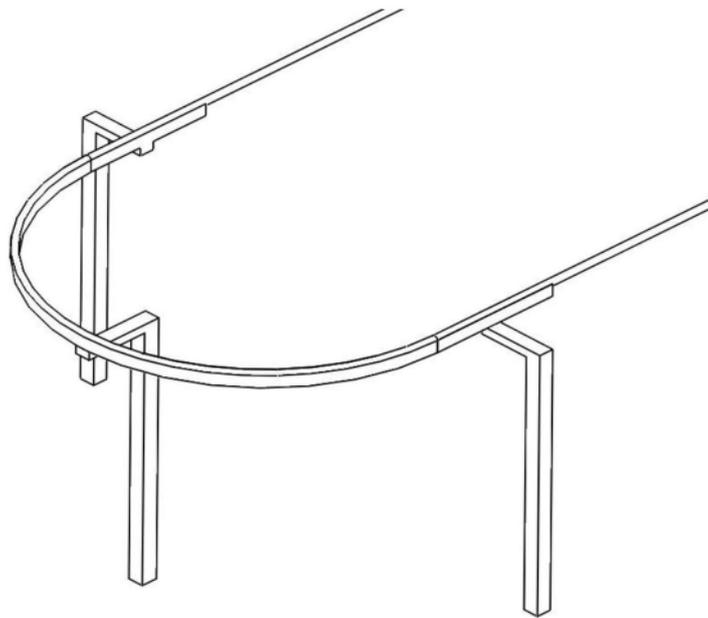


图9

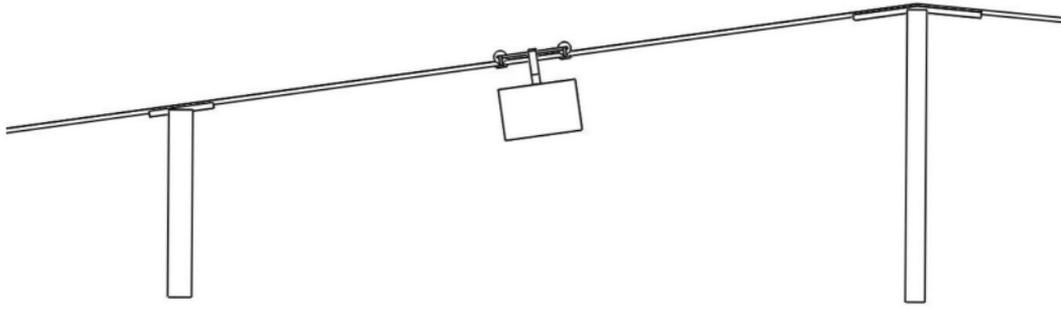


图10