(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102765395 A
(43)申请公布日 2012.11.07

(21)申请号 201110115786.8

(22)申请日 2011.05.05

(71)申请人 同济大学
地址 200092 上海市杨浦区四平路 1239 号

(72)发明人 任利惠 沈钢

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225
代理人 赵继明

(51)Int.Cl.
B61C 3/00(2006.01)
B61D 13/00(2006.01)
B60B 17/00(2006.01)
B61H 1/00(2006.01)
B61G 1/00(2006.01)

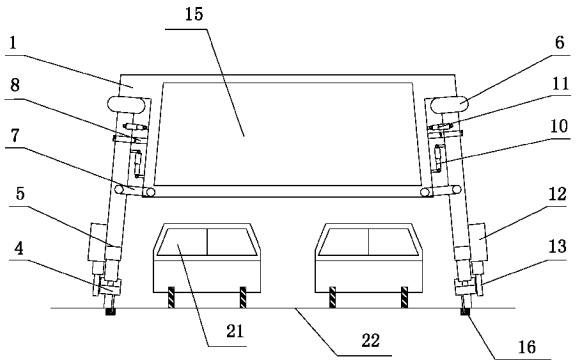
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54)发明名称

一种立体有轨电车

(57)摘要

本发明涉及一种立体有轨电车，横跨 1～2 车道运行，所述的车道上设有与有轨电车相配合的钢轨，有轨电车车体的底架与地面的距离大于小汽车的高度，该有轨电车包括四个与车体连接的独立的走行部，所述的走行部向内倾斜与车体连接形成梯形结构，所述的走行部的顶端通过空气弹簧与车体上部连接，车体的重心低于空气弹簧与车体的接触面，所述的走行部的中部通过横向拉杆与车体下部连接，所述的走行部与车体之间设有 Z 形牵引装置。与现有技术相比，本发明具有良好的导向能力、横向平稳性好、适应道路能力强、安全可靠等优点。



CN 102765395 A

1. 一种立体有轨电车，横跨 1 ～ 2 车道运行，所述的车道上设有与有轨电车相配合的钢轨，有轨电车车体的底架与地面的距离大于小汽车的高度，其特征在于，该有轨电车包括四个与车体连接的独立的走行部，所述的走行部向内倾斜与车体连接形成梯形结构，所述的走行部的顶端通过空气弹簧与车体上部连接，车体的重心低于空气弹簧与车体的接触面，所述的走行部的中部通过横向拉杆与车体下部连接，所述的走行部与车体之间设有 Z 形牵引装置。

2. 根据权利要求 1 所述的一种立体有轨电车，其特征在于，所述的每个独立的走行部包括构架、两个驱动装置、两个车轮、制动装置、轴箱，所述的构架的顶端通过空气弹簧与车体连接，所述的构架的下部前后端各设有一个驱动装置，每个驱动装置驱动一个车轮转动，所述的车轮通过轴箱与构架连接。

3. 根据权利要求 2 所述的一种立体有轨电车，其特征在于，所述的车轮具有双侧轮缘的凹形踏面，所述的钢轨采用截面为工字形的钢轨。

4. 根据权利要求 2 所述的一种立体有轨电车，其特征在于，所述的车轮具有单侧轮缘的磨耗型踏面，所述的钢轨采用槽型钢轨。

5. 根据权利要求 2 所述的一种立体有轨电车，其特征在于，所述的驱动装置包括牵引电机、齿轮箱、联轴节，所述的制动装置包括盘形制动器、磁轨制动器，所述的盘形制动器的制动盘设置在齿轮箱的传动轴上，制动钳设置在构架上，所述的磁轨制动器设置在构架的下方、钢轨上方。

6. 根据权利要求 1 所述的一种立体有轨电车，其特征在于，所述的 Z 形牵引装置包括第一牵引拉杆、牵引梁、第二牵引拉杆、牵引销，所述的第一牵引拉杆、牵引梁、第二牵引拉杆依次连接形成 Z 形结构，所述的牵引梁通过牵引销固定在构架中部，所述的牵引梁通过球铰与牵引销连接，所述的第一牵引拉杆的一端通过球铰与车体连接，第一牵引拉杆的另一端通过球铰与牵引梁的一端连接，所述的第二牵引拉杆的一端通过球铰与牵引梁的另一端连接，第二牵引拉杆的另一端通过球铰与车体连接。

7. 根据权利要求 1 所述的一种立体有轨电车，其特征在于，所述的走行部与车体之间还设有垂向减振器、横向减振器、限制构架与车体间距过大的横向止档。

一种立体有轨电车

技术领域

[0001] 本发明涉及一种交通工具，尤其是涉及一种立体有轨电车。

背景技术

[0002] 提高道路的使用效率，实现立体交通是解决大城市交通的有效措施之一。统计说明，目前城市道路上行驶数量最多的车辆是小汽车，但小汽车也是道路利用效率最低的车辆。小汽车的高度通常在 1.5m 左右，而城市人行立交桥的高度在 4.6m 以上，立体有轨电车正是充分利用了道路的这部分空间。立体有轨电车的车体底架很高，上部空间设置客室用于载客，下部空间允许小汽车通过，实现了道路的立体交通。立体有轨电车通常横跨 1 ～ 2 个车道，其轨道与路面高度相同，可与汽车共享道路资源。立体有轨电车的轨道可利用现有交通干道改造，因此造价低，建设周期短。立体有轨电车是一种全新的城市轨道交通车辆，它提供了一种新型的城市轨道交通模式。

[0003] 中国实用新型专利 ZL200920059314.3 公开了一种宽体高架电车，包括车身、轮子、动力系统、驾驶系统和制动系统，动力系统通过连接导电线与外接电源线连接，车身设在底盘上，车身底盘与轮子之间设有长臂支架，支架及轮子分别设在车身底盘的两侧，两侧支架及轮子之间的距离大于普通小汽车的宽度，使得小汽车可以在车身下自由通行。该专利只是大致叙述了宽体高架电车的结构，并没有细化具体，本领域的技术人员无法根据其说明书制造出这样一种宽体高架电车。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种具有良好的导向能力、横向平稳性好、适应道路能力强、安全可靠的立体有轨电车。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现：一种立体有轨电车，横跨 1 ～ 2 车道运行，所述的车道上设有与有轨电车相配合的钢轨，有轨电车车体的底架与地面的距离大于小汽车的高度，其特征在于，该有轨电车包括四个与车体连接的独立的走行部，所述的走行部向内倾斜与车体连接形成梯形结构，所述的走行部的顶端通过空气弹簧与车体上部连接，车体的重心低于空气弹簧与车体的接触面，所述的走行部的中部通过横向拉杆与车体下部连接，所述的走行部与车体之间设有 Z 形牵引装置。

[0006] 所述的每个独立的走行部包括构架、两个驱动装置、两个车轮、制动装置、轴箱，所述的构架的顶端通过空气弹簧与车体连接，所述的构架的下部前后端各设有一个驱动装置，每个驱动装置驱动一个车轮转动，所述的车轮通过轴箱与构架连接。

[0007] 所述的车轮具有双侧轮缘的凹形踏面，所述的钢轨采用截面为工字形的钢轨。

[0008] 所述的车轮具有单侧轮缘的磨耗型踏面，所述的钢轨采用槽型钢轨。

[0009] 所述的驱动装置包括牵引电机、齿轮箱、联轴节，所述的制动装置包括盘形制动器、磁轨制动器，所述的盘形制动器的制动盘设置在齿轮箱的传动轴上，制动钳设置在构架上，所述的磁轨制动器设置在构架的下方、钢轨上方。

[0010] 所述的 Z 形牵引装置包括第一牵引拉杆、牵引梁、第二牵引拉杆、牵引销，所述的第一牵引拉杆、牵引梁、第二牵引拉杆依次连接形成 Z 形结构，所述的牵引梁通过牵引销固定在构架中部，所述的牵引梁通过球铰与牵引销连接，所述的第一牵引拉杆的一端通过球铰与车体连接，第一牵引拉杆的另一端通过球铰与牵引梁的一端连接，所述的第二牵引拉杆的一端通过球铰与牵引梁的另一端连接，第二牵引拉杆的另一端通过球铰与车体连接。

[0011] 所述的走行部与车体之间还设有垂向减振器、横向减振器、限制构架与车体间距过大的横向止档。

[0012] 与现有技术相比，本发明具有以下优点：

[0013] 1、走行部车轮前、后布置，采用凹形踏面，具有良好的导向能力；

[0014] 2、车体重心低于空气弹簧的设置高度，形成重力摆结构，提高了横向平稳性；

[0015] 3、走行部向内倾斜，依靠重力和横向拉杆实现了横向安定；

[0016] 4、采用独立走行部结构，能够适应左、右轨之间的轨距不平顺和交叉不平顺。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明的主视结构示意图；

[0018] 图 2 为图 1 的侧视结构示意图；

[0019] 图 3 为车轮与钢轨的配合示意图；

[0020] 图 4 为另一种车轮与钢轨的配合示意图；

[0021] 图 5 为 Z 形牵引装置的结构示意图；

[0022] 图 6 为立体有轨电车编组形式示意图。

[0023] 图中 1 为车体、2 为走行部、3 为车轮、4 为轴箱、5 为构架、6 为空气弹簧、7 为横向拉杆、8 为横向止档、9 为 Z 形牵引装置、10 为垂直减振器、11 为横向减振器、12 为牵引电机、13 为齿轮箱、14 为磁轨制动器、15 为客室、16 为钢轨、17 为第一牵引拉杆、18 为牵引梁、19 为第二牵引拉杆、20 为牵引销、21 为小汽车、22 为路面、23 为球铰、24 为通过台、25 为车钩。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。

[0025] 实施例

[0026] 如图 1、图 2 所示，立体有轨电车是一种新型的城市轨道交通车辆，它提供了一种全新的城市轨道交通模式。立体有轨电车横跨在道路上运行，其车体的底架很高，上部空间设置客室用于载客，下部空间允许小汽车 21 通过，实现了道路的立体交通。立体有轨电车通常横跨 1 ～ 2 个车道，其轨道与路面 22 高度相同，可与汽车共享道路资源。立体有轨电车的轨道可利用现有交通干道改造，造价低，建设周期短。立体有轨电车由整体式车体 1 和四个独立的走行部 2 组成。车体 1 为整体承载结构，通过空气弹簧 6 支承在走行部 2 的构架 5 上。走行部 2 在钢轮 16 走行，两个车轮 3 纵向布置。车轮采用具有双侧轮缘的凹形踏面（与普通的工字形钢轨配合，如图 3 所示），或单侧轮缘的磨耗型踏面（与槽型钢轨配合，如图 4 所示），车轮可采用有橡胶缓冲层的弹性车轮。车轮 3 通过轴箱 4 与构架 5 连接，轴箱 4 内设置轴承，将车轮的滚动变为车辆的平动。构架 5 上设置空气弹簧 6，用以支承车体 1 和缓和振动，空气弹簧 6 的安装高度高于车体重心高度，实现重力摆结构。走行部 2 的车

轮 3、构架 5 和空气弹簧 6 向内倾斜形成梯形结构，并在构架 5 与车体 1 之间设置横向拉杆 7，依靠重力实现横向的安定。横向拉杆 7 端部均为球铰，能够旋转，横向拉杆 7 仅约束走行部 2 和车体 1 之间的横向运动，而不约束其它方向的运动。横向止档 8 用来限制构架 5 与车体 1 之间过大的横向位移。在构架 5 与车体 1 之间设置 Z 形牵引装置 9，如图 5 所示，Z 形牵引装置 9 包括第一牵引拉杆 17、第二牵引拉杆 19、牵引梁 18 和牵引销 20。第一牵引拉杆 17、牵引梁 18、第二牵引拉杆 19 依次连接形成 Z 形结构。牵引梁 18 通过牵引销 20 固定在构架 5 中部。牵引梁 18 通过球铰 23 与牵引销 20 连接，第一牵引拉杆 17 的一端通过球铰 23 与车体 1 连接，第一牵引拉杆 17 的另一端通过球铰 23 与牵引梁 18 的一端连接，第二牵引拉杆 19 的一端通过球铰 23 与牵引梁 18 的另一端连接，第二牵引拉杆 19 的另一端通过球铰 23 与车体 1 连接。纵向牵引装置仅约束走行部与车体之间的纵向运动，而不约束其它方向的运动。

[0027] 立体有轨电车的车体为钢质或铝合金整体承载结构，通过空气弹簧 6 支承在走行部 2 的构架 5 上。车辆前端设置司机室，中部为客室 15。在车体侧墙设置车门和车窗，车顶也可设置车窗。客室内设置座椅、扶手、空调、取暖、广播等服务设备。设备舱设置在车体底架外侧，用于放置电气设备。

[0028] 走行部采用钢轮走行，两个车轮纵向布置。由于走行部 2 与车体 1 之间在摇头方向是自由的，因此走行部 2 可利用重力刚度进行导向。车轮 3 可采用有橡胶缓冲层的弹性车轮，以减小轮轨噪声和缓和轮轨冲击。

[0029] 车轮 3 上设置车轴，车轮 3 与车轴采用过盈配合、刚性连接。车轴通过轴箱 4 与构架 5 连接，轴箱 4 内设置轴承，将车轮的滚动变为车辆的平动。轴箱 4 和构架 5 之间可设置弹性悬挂，进一步衰减振动。

[0030] 构架 5 上设置空气弹簧 6，用以支承车体 1 和缓和振动，空气弹簧 6 的安装高度应高于车体重心高度，以实现重力摆结构。空气弹簧 6 高于车体重心，使得车体 1 通过曲线时，可依靠重力平衡离心力，提高了运行舒适性。

[0031] 走行部 2 的车轮 3、构架 5 和空气弹簧 6 需向内倾斜，并在构架 5 与车体 1 之间设置横向拉杆 7。横向拉杆 7 约束了走行部 2 和车体 1 之间的横向运动，横向拉杆 7 的安装高度应低于空气弹簧 6 的安装高度，这样可依靠车体自身重力实现车辆在横向的安定。横向拉杆 7 端部均为球铰，能够旋转，使得横向拉杆 7 仅约束走行部 2 和车体 1 之间的横向运动，而不约束其它方向的运动。这样的结构使得车轮可绕横向拉杆 7 的铰接点转动，使车轮适应左、右轨的轨距不平顺，并通过空气弹簧 6 得到缓和。在构架 5 和车体 1 之间设置横向止档 8，横向止档 8 的作用是限制构架 5 与车体 1 之间过大的横向位移，保证运行安全。

[0032] 在走行部 2 的构架 5 与车体 1 之间设置垂向减振器 10 和横向减振器 11，用于衰减振动。横向拉杆 7 和 Z 形牵引装置 9 的球铰尽量采用弹性结构，以缓和冲击和减少磨耗。

[0033] 牵引电机 12 安装在构架 5 上，通过齿轮箱 13 和联轴节与车轮 3 连接，驱动车轮前进。每个车轮上都设置电机，以提高爬坡能力。驱动可采用交流异步电机，可根据空间垂向布置或纵向布置在构架上。由于走行部独立驱动，车体两侧位置对应的走行部的驱动电机需要同步控制技术。

[0034] 采用受电弓，直流受电。受点弓应设置在走行部所对应的车顶，以减小受电弓相对接触网的运动。主逆变器为牵引系统提供电力，辅助逆变器为车体设备（空调、照明、通信）

等提供电力。主逆变器和辅助逆变器悬挂于车体下方设备舱。

[0035] 制动系统包括电气制动、盘形制动和磁轨制动。电气制动实现再生制动和电阻制动两种形式。制动盘安装在齿轮箱传动轴上，制动夹钳安装在构架上，实现盘形制动。盘形制动可使用压缩空气或液力作为动力。磁轨制动器安装在构架下方，以满足制动减速度的需求。

[0036] 立体有轨电车可单辆运行，也可编组成列运行。编组成列时，通过车钩 25 连挂，相邻车体之间可设通过台 24，便于旅客在各节车之间流动，如图 6 所示。

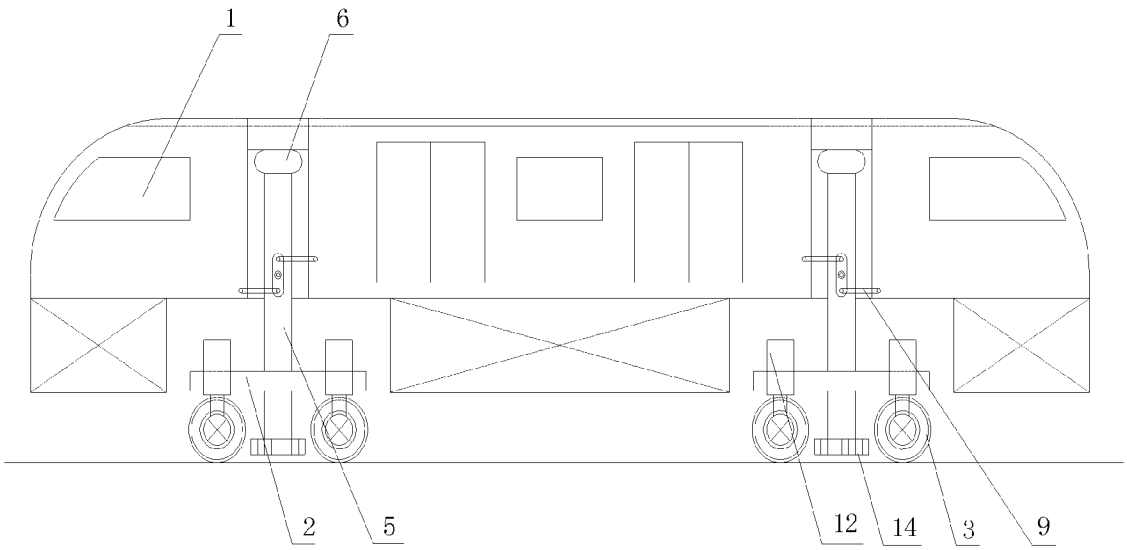


图 1

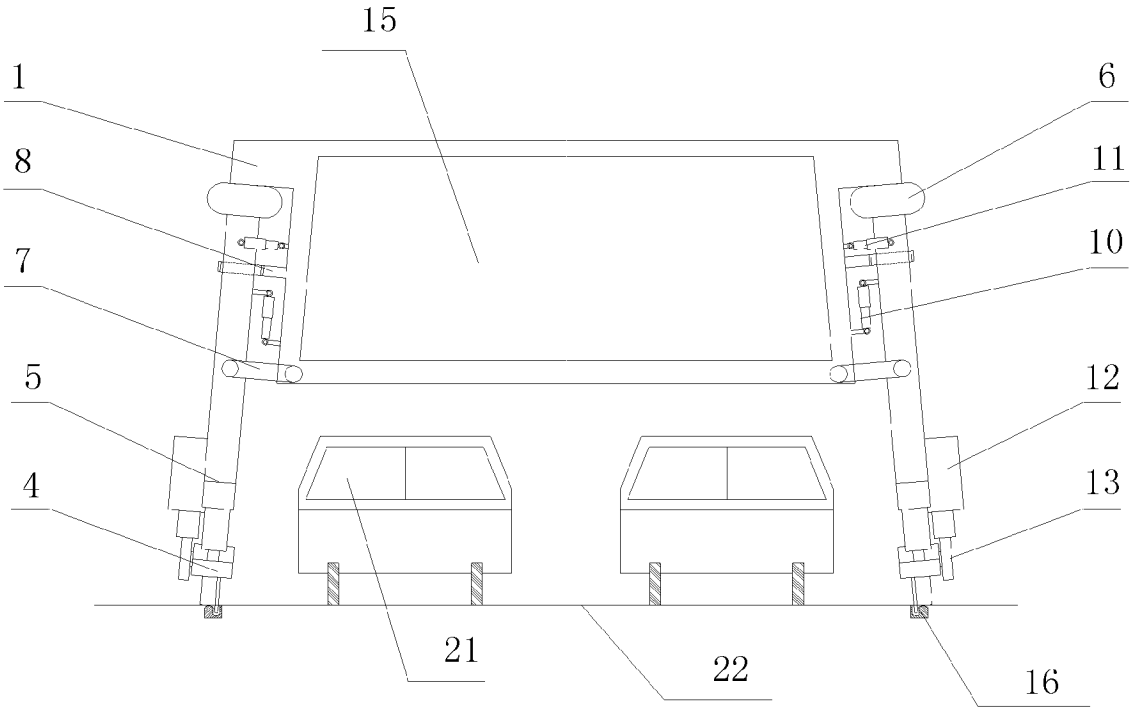


图 2

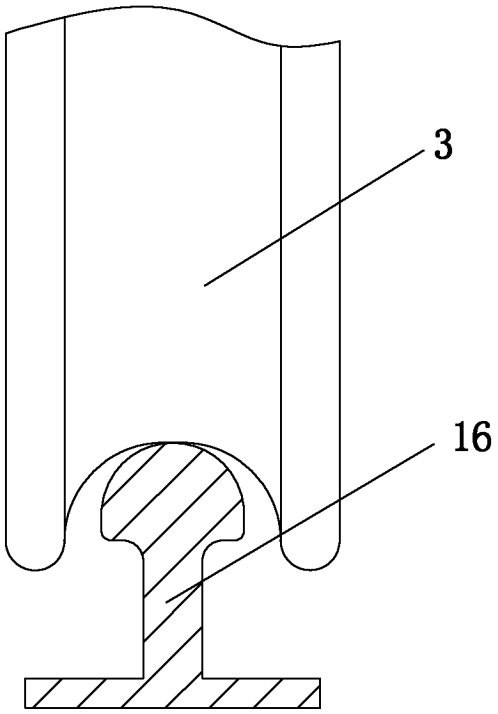


图 3

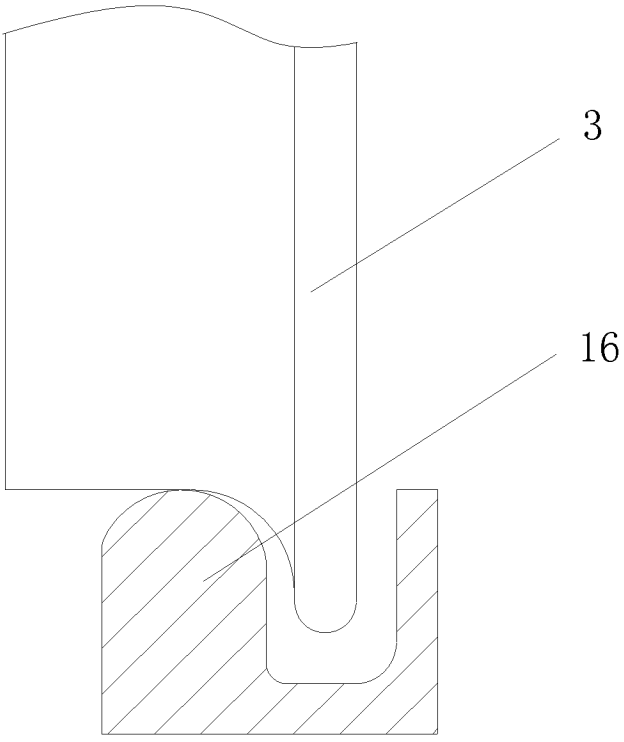


图 4

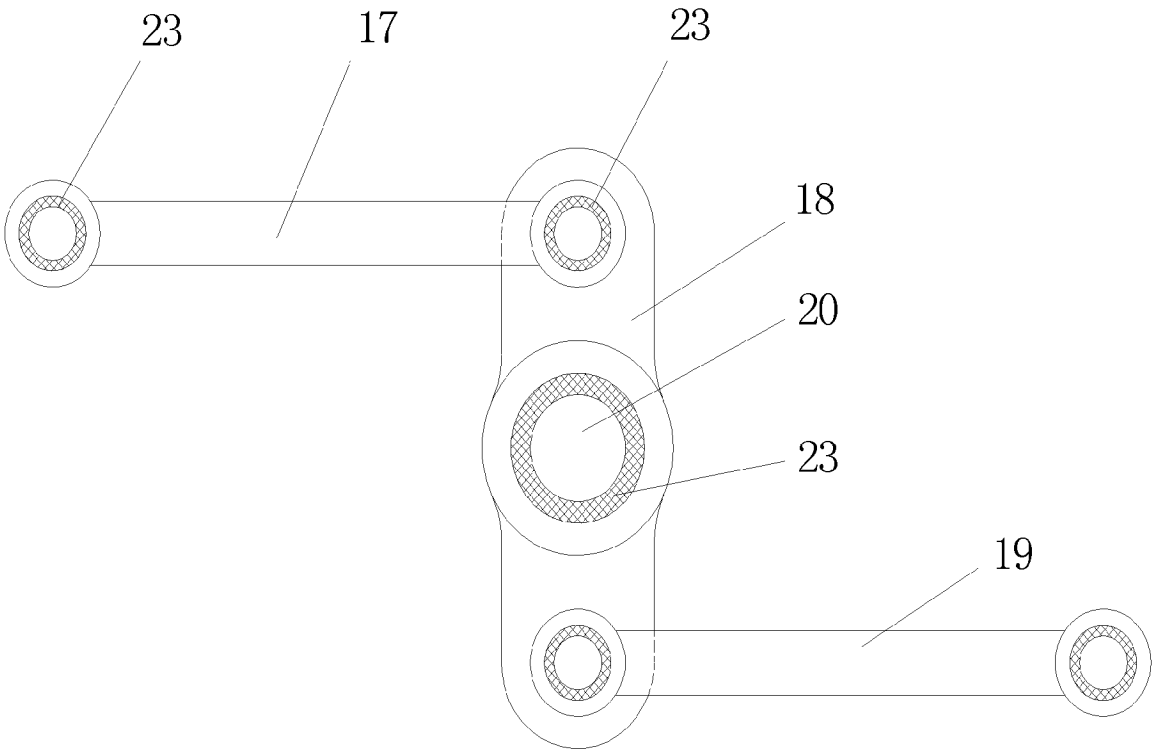


图 5

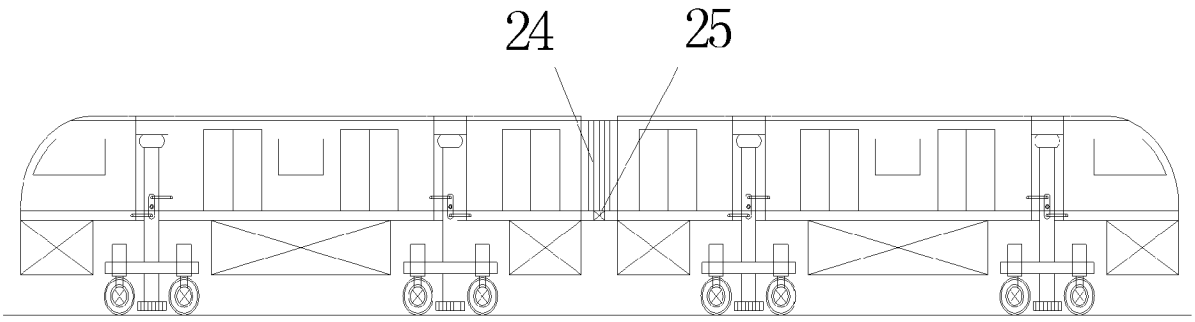


图 6