(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114537451 A
(43)申请公布日 2022.05.27

(21)申请号 202210149712.4

(22)申请日 2022.02.18

(71)申请人 中建空列(北京)科技有限公司
地址 100083 北京市海淀区成府路45号中关村智造大街G栋3层3001

(72)发明人 张骎 王磊 贾楸烽 朱正华 徐全新 龚艳林 孙继辉

(74)专利代理机构 北京市恒有知识产权代理事务所(普通合伙) 11576
专利代理师 郭文浩 尹文会

(51)Int.Cl.
B61B 3/02(2006.01)
B60L 50/53(2019.01)
B60L 50/60(2019.01)
B60L 50/71(2019.01)
B60K 15/07(2006.01)
B61C 17/06(2006.01)
B61C 3/02(2006.01)

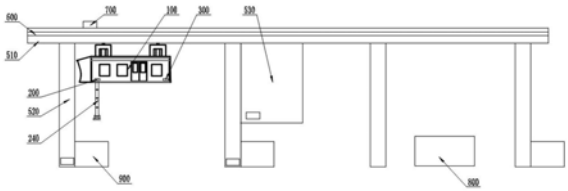
权利要求书3页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

悬挂式空铁氢能源供电系统

(57)摘要

本发明属于悬挂式轨道交通技术领域,旨在解决现有的氢能源续航不足的问题,具体涉及一种悬挂式空铁氢能源供电系统,包括总控中心、空铁车厢、牵引动力网、氢能源装置、电池组和氢源罐快速更换系统,氢能源装置用于对牵引动力网供电;电池组用于存储电量、供电、二次稳压以及调节回收;氢源罐快速更换系统用于进行空的氢源罐的推出、满的氢源罐的收入;空铁车厢的内部设置有氢源罐转运装置;氢源罐转运装置包括车内容纳腔室、悬吊构件和容纳构件,容纳构件具有装载氢能源装置中的氢源罐的腔室;在工作状态下,悬吊构件在总控中心的控制下穿过启闭口悬吊容纳构件至预设位置,以进行氢源罐的运载或更换;本发明可满足空中列车的长时间续航。



CN 114537451 A

1.一种悬挂式空铁氢能源供电系统,其特征在于,包括总控中心、空铁车厢、牵引动力网、氢能源装置、电池组和氢源罐快速更换系统,所述氢源罐快速更换系统设置于所述空铁车厢的侧部,并与所述总控中心信号连接;所述总控中心基于对应的所述空铁车厢到站位置以控制所述氢源罐快速更换系统的启闭;所述氢能源装置、所述牵引动力网、所述空铁车厢均与所述总控中心信号连接;所述氢能源装置配置为对所述牵引动力网供电;所述电池组与所述氢能源装置连接;所述电池组用于存储所述氢能源装置产生的电量、对列车提供电能、对列车运行进行二次稳压以及对输入电流进行调节回收;

所述氢源罐快速更换系统包括第一氢源罐更换构件和第二氢源罐更换构件,所述空铁车厢的侧部开设有分别容纳所述第一氢源罐更换构件、所述第二氢源罐更换构件的第一腔室、第二腔室;所述第一氢源罐更换构件用于进行第一阶段空的氢源罐的推出以及第二阶段满的氢源罐的收入;第二氢源罐更换构件用于进行第一阶段满的氢源罐的收入以及第二阶段空的氢源罐的推出;

所述空铁车厢的内部设置有氢源罐转运装置;所述氢源罐转运装置包括车内容纳腔室、悬吊构件以及设置于所述悬吊构件末端的容纳构件,在初始状态下,所述悬吊构件与所述容纳构件均装设于所述车内容纳腔室中,所述容纳构件具有装载所述氢能源装置中的氢源罐的腔室;

所述空铁车厢的底部开设有与所述总控中心信号连接的启闭口;

在工作状态下,所述悬吊构件在所述总控中心的控制下穿过所述启闭口悬吊所述容纳构件至预设位置,以进行氢源罐的运载或更换。

2.根据权利要求1所述的悬挂式空铁氢能源供电系统,其特征在于,所述第一氢源罐更换构件包括第一驱动装置、第一承载装置和氢源罐推出装置,所述第一驱动装置设置于所述第一腔室的内部,所述第一承载装置与所述第一驱动装置的动力输出端固连;所述氢源罐推出装置设置于所述第一承载装置的动力输出端;所述第一承载装置在所述第一驱动装置的控制下带动所述氢源罐推出装置向外移动至所述空铁车厢外侧,以推出空的氢源罐;

所述第二氢源罐更换构件包括第二驱动装置、第二承载装置和氢源罐回收装置,所述第二驱动装置设置于所述第二腔室的内部,所述第二承载装置与所述第二驱动装置的动力输出端固连;所述氢源罐回收装置设置于所述第二承载装置的动力输出端;所述第二承载装置在所述第二驱动装置的控制下带动所述氢源罐回收装置向外移动至所述空铁车厢外侧,以收入满的氢源罐。

3.根据权利要求1所述的悬挂式空铁氢能源供电系统,其特征在于,所述氢源罐推出装置包括第三驱动装置和氢源罐限位装置,所述氢源罐限位装置设置于所述第三驱动装置的动力输出端;

所述氢源罐限位装置为第一板状结构,所述第一板状结构的表面开设有与氢源罐外表面匹配的第一限位部;

当所述氢源罐推出装置移动至所述空铁车厢的外侧时,所述第三驱动装置在所述总控中心的控制下推动氢源罐向外移动以脱离所述氢源罐限位装置。

4.根据权利要求3所述的悬挂式空铁氢能源供电系统,其特征在于,所述氢源罐推出装置设置于所述第一承载装置的顶部;

所述第一限位部包括第一侧凸起和第二侧凸起,所述第一侧凸起、所述第二侧凸起的

内表面均为弧形结构；

所述第一侧凸起的纵向轴线、所述第二侧凸起的纵向轴、所述氢源罐的的纵向轴线与所述第三驱动装置的伸缩方向平行设置。

5.根据权利要求1所述的悬挂式空铁氢能源供电系统，其特征在于，所述第一腔室的外侧设置有第一启闭门；

所述第二腔室的外侧设置有第二启闭门；

所述第一启闭门、所述第二启闭门均与所述总控中心信号连接。

6.根据权利要求5所述的悬挂式空铁氢能源供电系统，其特征在于，所述第一驱动装置、所述第二驱动装置、所述第三驱动装置、所述第四驱动装置均为丝杆电机。

7.根据权利要求6所述的悬挂式空铁氢能源供电系统，其特征在于，在初始状态下，所述氢源罐推出装置、所述氢源罐回收装置的内部均装设有满的氢源罐，在能源供应过程中，当所述氢源罐推出装置中的氢源罐氢气用尽时，所述氢源罐推出装置在所述总控中心的控制下在预设地点推出空的氢源罐；所述氢源罐回收装置中的满的氢源罐在所述氢源罐推出装置中的氢源罐氢气用尽时启动，以空中列车提供不间断能源；

在第一状态下，所述氢源罐推出装置在下一站预设地点进行外部满的氢源罐的收入，空中列车在所述氢源罐回收装置中的满的氢源罐的供应下正常运行；

在第二状态下，所述氢源罐回收装置中的氢源罐氢气用尽时，空中列车在所述氢源罐推出装置中的满的氢源罐的供应下正常运行，所述氢源罐回收装置在下一站预设地点进行空的氢源罐的推出；

在第三状态下，所述氢源罐回收装置在下一站预设地点进行外部满的氢源罐的收入，以与所述氢源罐推出装置中的氢源罐不间断进行能源供应。

8.根据权利要求1所述的悬挂式空铁氢能源供电系统，其特征在于，当所述氢能源装置中的氢源罐随车设置时，所述氢能源装置中的氢源罐设置于所述容纳构件内部；

当所述氢能源装置中的氢源罐需要更换时，所述悬吊构件在所述总控中心的控制下穿过所述启闭口悬吊所述容纳构件至地面预设位置，以与地面氢源罐更换系统对接进行氢源罐的更换。

9.根据权利要求1所述的悬挂式空铁氢能源供电系统，其特征在于，当所述氢能源装置中的氢源罐设置于轨道梁、或立柱、或地面预设位置时，所述悬吊构件在所述总控中心的控制下穿过所述启闭口悬吊所述容纳构件至空的氢源罐所在区域，以进行空的氢源罐的回收以及满的氢源罐的放置。

10.根据权利要求1所述的悬挂式空铁氢能源供电系统，其特征在于，所述容纳构件为夹持组件，所述夹持组件包括承载板、第一驱动电机、第二驱动电机、第一连接件、第二连接件、第一伸缩夹爪和第二伸缩夹爪，所述第一驱动电机、所述第二驱动电机、所述第一伸缩夹爪与所述第二伸缩夹爪均与所述总控中心信号连接；

所述承载板的顶部与所述悬吊构件的末端固定连接；

所述第一连接件的一端与所述承载板的底部固定连接，另一端与所述第一伸缩夹爪固定连接；所述第二连接件的一端与所述承载板的底部固定连接，另一端与所述第二伸缩夹爪固定连接；所述第一驱动电机用于驱动所述第一连接件的运转；所述第二驱动电机用于驱动所述第二连接件的运转；

所述第一伸缩夹爪与所述第二伸缩夹爪相对设置。

悬挂式空铁氢能源供电系统

技术领域

[0001] 本发明属于悬挂式轨道交通技术领域，具体涉及一种悬挂式空铁氢能源供电系统。

背景技术

[0002] 悬挂式空铁是城市快捷公交，属于悬挂式轨道交通运输系统，包括轨道支墩、轨道梁、空中轨道列车和车辆转向架，车辆转向架设置在车辆上部，用于驱动空中轨道列车沿轨道梁纵向行走，空中轨道列车，即悬挂式空铁与地铁、有轨电车不同，其轨道设置在上方，能利用城市绿化带来架设轨道及桥下等近地空间建设，建设成本低，施工周期短，在交通拥挤的地方建设可有效缓解交通压力。

[0003] 常用的现阶段空中列车动力为外部供电网提供市电或者超级电容等方式进行动力补充。氢燃料作为新能源动力电源，可以完全取代市电给牵引动力网进行供电，市电作为后备电源给列车牵引动力网进行补充，但是氢能源供电的续航有限，电力的消耗相对较大，使得单个氢能源很快就会没电，在悬挂式轨道交通中，列车为定时定点运行，停车时间短，空中列车由于车载重量要求又不能携带过重过多的氢源罐，无法满足空中列车的长时间续航，影响列车运行。同时，对于现有设置的固定位置的氢能源系统，一旦氢气燃料耗尽，无法实现整体系统的氢气供应，影响列车运行。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术中的上述问题，即为了解决现有的氢能源续航不足的问题，本发明提供了一种悬挂式空铁氢能源供电系统，包括总控中心、空铁车厢、牵引动力网、氢能源装置和氢源罐快速更换系统，所述氢源罐快速更换系统设置于所述空铁车厢的侧部，并与所述总控中心信号连接；所述总控中心基于对应的所述空铁车厢到站位置以控制所述氢源罐快速更换系统的启闭；所述氢能源装置、所述牵引动力网、所述空铁车厢均与所述总控中心信号连接；所述氢能源装置配置为对所述牵引动力网供电；所述电池组与所述氢能源装置连接；所述电池组用于存储所述氢能源装置产生的电量、对列车提供电能、对列车运行进行二次稳压以及对输入电流进行调节回收；

[0005] 所述氢源罐快速更换系统包括第一氢源罐更换构件和第二氢源罐更换构件，所述空铁车厢的侧部开设有分别容纳所述第一氢源罐更换构件、所述第二氢源罐更换构件的第一腔室、第二腔室；所述第一氢源罐更换构件用于进行第一阶段空的氢源罐的推出以及第二阶段满的氢源罐的收入；第二氢源罐更换构件用于进行第一阶段满的氢源罐的收入以及第二阶段空的氢源罐的推出；

[0006] 所述空铁车厢的内部设置有氢源罐转运装置；所述氢源罐转运装置包括车内容纳腔室、悬吊构件以及设置于所述悬吊构件末端的容纳构件，在初始状态下，所述悬吊构件与所述容纳构件均装设于所述车内容纳腔室中，所述容纳构件具有装载所述氢能源装置中的氢源罐的腔室；

[0007] 所述空铁车厢的底部开设有与所述总控中心信号连接的启闭口；

[0008] 在工作状态下，所述悬吊构件在所述总控中心的控制下穿过所述启闭口悬吊所述容纳构件至预设位置，以进行氢源罐的运载或更换。

[0009] 在一些优选实施例中，所述第一氢源罐更换构件包括第一驱动装置、第一承载装置和氢源罐推出装置，所述第一驱动装置设置于所述第一腔室的内部，所述第一承载装置与所述第一驱动装置的动力输出端固连；所述氢源罐推出装置设置于所述第一承载装置的动力输出端；所述第一承载装置在所述第一驱动装置的控制下带动所述氢源罐推出装置向外移动至所述空铁车厢外侧，以推出空的氢源罐；

[0010] 所述第二氢源罐更换构件包括第二驱动装置、第二承载装置和氢源罐回收装置，所述第二驱动装置设置于所述第二腔室的内部，所述第二承载装置与所述第二驱动装置的动力输出端固连；所述氢源罐回收装置设置于所述第二承载装置的动力输出端；所述第二承载装置在所述第二驱动装置的控制下带动所述氢源罐回收装置向外移动至所述空铁车厢外侧，以收入满的氢源罐。

[0011] 在一些优选实施例中，所述氢源罐推出装置包括第三驱动装置和氢源罐限位装置，所述氢源罐限位装置设置于所述第三驱动装置的动力输出端；

[0012] 所述氢源罐限位装置为第一板状结构，所述第一板状结构的表面开设有与氢源罐外表面匹配的第一限位部；

[0013] 当所述氢源罐推出装置移动至所述空铁车厢的外侧时，所述第三驱动装置在所述总控中心的控制下推动氢源罐向外移动以脱离所述氢源罐限位装置。

[0014] 在一些优选实施例中，所述氢源罐推出装置设置于所述第一承载装置的顶部；

[0015] 所述第一限位部包括第一侧凸起和第二侧凸起，所述第一侧凸起、所述第二侧凸起的内表面均为弧形结构；

[0016] 所述第一侧凸起的纵向轴线、所述第二侧凸起的纵向轴、所述氢源罐的的纵向轴线与所述第三驱动装置的伸缩方向平行设置。

[0017] 在一些优选实施例中，所述第一腔室的外侧设置有第一启闭门；

[0018] 所述第二腔室的外侧设置有第二启闭门；

[0019] 所述第一启闭门、所述第二启闭门均与所述总控中心信号连接。

[0020] 在一些优选实施例中，所述第一驱动装置、所述第二驱动装置、所述第三驱动装置、所述第四驱动装置均为丝杆电机。

[0021] 在一些优选实施例中，在初始状态下，所述氢源罐推出装置、所述氢源罐回收装置的内部均装设有满的氢源罐，在能源供应过程中，当所述氢源罐推出装置中的氢源罐氢气用尽时，所述氢源罐推出装置在所述总控中心的控制下在预设地点推出空的氢源罐；所述氢源罐回收装置中的满的氢源罐在所述氢源罐推出装置中的氢源罐氢气用尽时启动，以空中列车提供不间断能源；

[0022] 在第一状态下，所述氢源罐推出装置在下一站预设地点进行外部满的氢源罐的收入，空中列车在所述氢源罐回收装置中的满的氢源罐的供应下正常运行；

[0023] 在第二状态下，所述氢源罐回收装置中的氢源罐氢气用尽时，空中列车在所述氢源罐推出装置中的满的氢源罐的供应下正常运行，所述氢源罐回收装置在下一站预设地点进行空的氢源罐的推出；

[0024] 在第三状态下，所述氢源罐回收装置在下一站预设地点进行外部满的氢源罐的收入，以与所述氢源罐推出装置中的氢源罐不间断进行能源供应。

[0025] 在一些优选实施例中，当所述氢能源装置中的氢源罐随车设置时，所述氢能源装置中的氢源罐设置于所述容纳构件内部；

[0026] 当所述氢能源装置中的氢源罐需要更换时，所述悬吊构件在所述总控中心的控制下穿过所述启闭口悬吊所述容纳构件至地面预设位置，以与地面氢源罐更换系统对接进行氢源罐的更换。

[0027] 在一些优选实施例中，当所述氢能源装置中的氢源罐设置于轨道梁、或立柱、或地面预设位置时，所述悬吊构件在所述总控中心的控制下穿过所述启闭口悬吊所述容纳构件至空的氢源罐所在区域，以进行空的氢源罐的回收以及满的氢源罐的放置。

[0028] 在一些优选实施例中，所述容纳构件为夹持组件，所述夹持组件包括承载板、第一驱动电机、第二驱动电机、第一连接件、第二连接件、第一伸缩夹爪和第二伸缩夹爪，所述第一驱动电机、所述第二驱动电机、所述第一伸缩夹爪与所述第二伸缩夹爪均与所述总控中心信号连接；

[0029] 所述承载板的顶部与所述悬吊构件的末端固定连接；

[0030] 所述第一连接件的一端与所述承载板的底部固定连接，另一端与所述第一伸缩夹爪固定连接；所述第二连接件的一端与所述承载板的底部固定连接，另一端与所述第二伸缩夹爪固定连接；所述第一驱动电机用于驱动所述第一连接件的运转；所述第二驱动电机用于驱动所述第二连接件的运转；

[0031] 所述第一伸缩夹爪与所述第二伸缩夹爪相对设置。

[0032] 本发明的有益效果为：

[0033] 1)本发明提供的可持续供电的车载氢能源空中列车结构简单，在列车运行过程中持续供电，在列车到站停止间隙，快速进行氢源罐更换，不影响列车正常运行，可持续为列车运动提供氢气燃料，保证列车能源供应；

[0034] 2)通过本发明公开的用于空中列车的氢能源供电系统，既能实现车载氢源罐的自动更换，又能实现非车载氢源罐的运输，充分利用停车间隙，满足空中列车的长时间续航。

附图说明

[0035] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述，本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

[0036] 图1是本发明的第一种具体实施例的结构示意图；

[0037] 图2是本发明的第二种具体实施例的结构示意图；

[0038] 图3是本发明的第三种具体实施例的结构示意图；

[0039] 图4是本发明的第四种具体实施例的结构示意图；

[0040] 图5是本发明的第五种具体实施例的结构示意图；

[0041] 图6是本发明中的夹持组件的一种具体实施例的结构示意图；

[0042] 图7是图1中的第一氢源罐更换构件的结构示意图；

[0043] 图8是图1中的第二氢源罐更换构件的结构示意图；

[0044] 图9是氢源罐快速更换系统处于工作状态下的结构示意图；

[0045] 图10是本发明中的氢源罐限位装置的另一种实施例的示意图；

[0046] 图11是本发明的另一种实施例的结构示意图。

[0047] 附图标记说明：

[0048] 100、空铁车厢，110、第一腔室，111、第一启闭门，120、第二腔室，121、第二启闭门；

[0049] 200、第一氢源罐更换构件；210、第一驱动装置，220、第一承载装置，231、第三驱动装置，232、氢源罐限位装置；240、悬吊构件，250、容纳构件，260、夹持组件，261、第一驱动电机，262、第一连接件，263、第一升降部，264、第一伸缩夹爪；

[0050] 300、第二氢源罐更换构件；310、第二驱动装置，320、第二承载装置，331、第四驱动装置，332、氢源罐卡合装置；

[0051] 410、空氢源罐；420、满氢源罐；

[0052] 510、轨道梁，520、立柱，530、车站；

[0053] 600、牵引动力网；700、氢能源装置；800、牵引动力配电所；900、氢源罐回收室。

具体实施方式

[0054] 下面参照附图来描述本发明的优选实施方式。本领域技术人员应当理解的是，这些实施方式仅仅用于解释本发明的技术原理，并非旨在限制本发明的保护范围。

[0055] 以下参照附图结合实施例进一步说明本发明。

[0056] 参照附图1以及附图7至附图10，本发明提供了一种悬挂式空铁氢能源供电系统，包括总控中心、空铁车厢100、牵引动力网600、氢能源装置700和氢源罐快速更换系统，氢源罐快速更换系统设置于空铁车厢的侧部，并与总控中心信号连接；总控中心基于对应的空铁车厢到站位置以控制氢源罐快速更换系统的启闭；氢能源装置、牵引动力网、空铁车厢均与总控中心信号连接；氢能源装置配置为对牵引动力网供电；所述电池组与所述氢能源装置连接。其中，电池组用于存储所述氢能源装置产生的电量、对列车提供电能、对列车运行进行二次稳压以及对输入电流进行调节回收。

[0057] 氢能源供电系统和电池组串联，氢能源产出的电流通过电池组后供给列车动力系统，这样相当于有市电电网、氢能源动力、电池组三个动力电源，就是没有市电电网，也有两个动力电源来确保列车的长时间运行。电池组不仅作为动力电源，还可以提供二次稳压功能，对列车启动或停止对电流产生的波峰和波谷具有抑制作用，避免对动力电网冲击或拉低造成系统的伤害；列车停车造成的电压升高电流浪费，可通过电池组管理系统对电流输入进行调节回收，可确保列车供电系统的稳定，不受高电压冲击造成的伤害。

[0058] 氢源罐快速更换系统包括第一氢源罐更换构件200和第二氢源罐更换构件300，空铁车厢的侧部开设有分别容纳第一氢源罐更换构件、第二氢源罐更换构件的第一腔室110、第二腔室120；第一氢源罐更换构件用于进行第一阶段空的氢源罐的推出以及第二阶段满的氢源罐的收入；第二氢源罐更换构件用于进行第一阶段满的氢源罐的收入以及第二阶段空的氢源罐的推出；

[0059] 空铁车厢的内部设置有氢源罐转运装置；氢源罐转运装置包括车内容纳腔室、悬吊构件240以及设置于悬吊构件末端的容纳构件，在初始状态下，悬吊构件与容纳构件均装设于车内容纳腔室中，容纳构件具有装载氢能源装置中的氢源罐的腔室；

[0060] 空铁车厢的底部开设有与总控中心信号连接的启闭口；

[0061] 在工作状态下，悬吊构件在总控中心的控制下穿过启闭口悬吊容纳构件至预设位置，以进行氢源罐的运载或更换。

[0062] 其中，第一氢源罐更换构件包括第一驱动装置210、第一承载装置220和氢源罐推出装置，第一驱动装置设置于第一腔室的内部，第一承载装置与第一驱动装置的动力输出端固连；氢源罐推出装置设置于第一承载装置的动力输出端；第一承载装置在第一驱动装置的控制下带动氢源罐推出装置向外移动至空铁车厢外侧，以推出空的氢源罐(即空氢源罐410)。

[0063] 第二氢源罐更换构件包括第二驱动装置310、第二承载装置320和氢源罐回收装置，第二驱动装置设置于第二腔室的内部，第二承载装置与第二驱动装置的动力输出端固连；氢源罐回收装置设置于第二承载装置的动力输出端；第二承载装置在第二驱动装置的控制下带动氢源罐回收装置向外移动至空铁车厢外侧，以收入满的氢源罐(即满氢源罐420。

[0064] 进一步地，氢源罐推出装置包括第三驱动装置231和氢源罐限位装置232，氢源罐限位装置设置于第三驱动装置的动力输出端。

[0065] 优选地，氢源罐限位装置为第一板状结构，第一板状结构的表面开设有与氢源罐外表面匹配的第一限位部。

[0066] 当氢源罐推出装置移动至空铁车厢的外侧时，第三驱动装置在总控中心的控制下推动氢源罐向外移动以脱离氢源罐限位装置。

[0067] 优选地，氢源罐推出装置设置于第一承载装置的顶部；

[0068] 在本发明的一种实施例中，第一限位部包括第一侧凸起和第二侧凸起，第一侧凸起、第二侧凸起的内表面均为弧形结构。

[0069] 进一步地，第一侧凸起的纵向轴线、第二侧凸起的纵向轴、氢源罐的的纵向轴线与第三驱动装置的伸缩方向平行设置。

[0070] 在本发明的另一种实施例中，第一限位部为弧形凹槽。

[0071] 优选地，第一腔室的外侧设置有第一启闭门111；第二腔室的外侧设置有第二启闭门121；第一启闭门、第二启闭门均与总控中心信号连接。

[0072] 进一步地，氢源罐回收装置包括第四驱动装置331和氢源罐卡合装置332，氢源罐卡合装置设置于第四驱动装置的动力输出端；氢源罐卡合装置的表面开设有与氢源罐外表面匹配的卡合部；当氢源罐回收装置内部无氢源罐时，氢源罐回收装置在第二承载装置的带动下向外移动至空铁车厢外侧，以收入满的氢源罐至氢源罐卡合装置。

[0073] 优选地，氢源罐卡合装置与氢源罐限位装置的结构一致设置。

[0074] 当氢源罐回收装置内部为空，并且需要外部满氢源罐的收入时，第四驱动装置无需启动，可以人工将满氢源罐放入氢源罐卡合装置，然后在第二承载装置的带动下向内移动至空铁车厢内侧；当收入的氢源罐用尽后，此时氢源罐回收装置需要将空的氢源罐推出，氢源罐回收装置在第二承载装置的带动下向外移动至空铁车厢外侧，空的氢源罐在第四驱动装置的推动下脱离氢源罐卡合装置。

[0075] 优选地，第一驱动装置、第二驱动装置、第三驱动装置、第四驱动装置均为丝杆电机。

[0076] 在本发明中，在初始状态下，氢源罐推出装置、氢源罐回收装置的内部均装设有满

的氢源罐，在能源供应过程中，当氢源罐推出装置中的氢源罐氢气用尽时，氢源罐推出装置在总控中心的控制下在预设地点推出空的氢源罐；氢源罐回收装置中的满的氢源罐在氢源罐推出装置中的氢源罐氢气用尽时启动，以空中列车提供不间断能源。

[0077] 在第一状态下，氢源罐推出装置在下一站预设地点进行外部满的氢源罐的收入，空中列车在氢源罐回收装置中的满的氢源罐的供应下正常运行。

[0078] 在第二状态下，氢源罐回收装置中的氢源罐氢气用尽时，空中列车在氢源罐推出装置中的满的氢源罐的供应下正常运行，氢源罐回收装置在下一站预设地点进行空的氢源罐的推出。

[0079] 在第三状态下，氢源罐回收装置在下一站预设地点进行外部满的氢源罐的收入，以与氢源罐推出装置中的氢源罐不间断进行能源供应。

[0080] 在本发明的第一种应用实例中，当氢能源装置中的氢源罐随车设置时，氢能源装置中的氢源罐设置于容纳构件内部；当氢能源装置中的氢源罐需要更换时，悬吊构件在总控中心的控制下穿过启闭口悬吊容纳构件至地面预设位置，以与地面氢源罐更换系统对接进行氢源罐的更换。

[0081] 在本发明的第二种应用实例中，当氢能源装置400中的氢源罐设置于轨道梁510、或立柱520、或车站530、或地面预设位置(例如氢源罐回收室900)时，悬吊构件在总控中心的控制下穿过启闭口悬吊容纳构件至空的氢源罐所在区域，以进行空的氢源罐的回收以及满的氢源罐的放置。在本实施例中，牵引动力网600装设于轨道梁，进行供电；牵引动力配电所800设置于地面不干涉区域；空铁车厢不仅可以进行乘客输送，还可作为氢源罐运输车，满足氢能源供电实现列车长期续航的目的。

[0082] 优选地，容纳构件为圆柱状腔室结构，圆柱状腔室结构具有可启闭门；圆柱状腔室结构能够容纳一个或多个氢源罐。

[0083] 参照附图2，图示是本发明的第二种具体实施例的结构示意图，容纳构件250为长方体腔室结构，长方体腔室结构能够容纳一个或多个氢源罐；在本实施例中，氢源罐转运装置设置于车厢前部。

[0084] 参照附图3，在本发明的第三种具体实施例中，氢源罐转运装置设置于车厢后部，并且容纳构件的纵向轴线与车厢的轴向轴线垂直设置；进一步地，氢源罐转运装置只要与车内乘客不干涉，其位置可灵活设置。

[0085] 参照附图4，在本发明的第四种具体实施例中，氢源罐转运装置设置于车厢后部，并且容纳构件的纵向轴线与车厢的轴向轴线一致设置。

[0086] 参照附图5，在本发明的第五种具体实施例中，悬吊构件240为剪叉结构。

[0087] 进一步地参照附图6，在本发明的第六种具体实施例中，容纳构件为夹持组件260，夹持组件包括承载板、第一驱动电机261、第二驱动电机、第一连接件262、第二连接件、第一伸缩夹爪264和第二伸缩夹爪，第一驱动电机、第二驱动电机、第一伸缩夹爪与第二伸缩夹爪均与总控中心信号连接。

[0088] 承载板的顶部与悬吊构件的末端固定连接。

[0089] 第一连接件的一端与承载板的底部固定连接，另一端与第一伸缩夹爪固定连接；第二连接件的一端与承载板的底部固定连接，另一端与第二伸缩夹爪固定连接；第一驱动电机用于驱动第一连接件的运转；第二驱动电机用于驱动第二连接件的运转；第一伸缩夹

爪与第二伸缩夹爪相对设置。

[0090] 进一步地，第一连接件的底部还设置有第一升降部263，以调节第一伸缩夹爪的高度。第二连接件的底部还设置有第二升降部，以调节第二伸缩夹爪的高度；第一升降部与第二升降部联动设置。

[0091] 优选地，第一伸缩夹爪与第二伸缩夹爪结构相同设置。

[0092] 优选地，第一连接件与第二连接件结构相同设置。

[0093] 优选地，氢源罐转运装置设置有一个或多个；当氢源罐转运装置为多个时，多个氢源罐转运装置均与总控中心信号连接且独立设置。

[0094] 优选地，氢源罐转运装置设置于车厢座位底部。

[0095] 优选地，悬吊构件为柔性绳索；车内容纳腔室的内部还设置有卷绳结构，卷绳结构与总控中心信号连接，以进行容纳构件的下降或上升控制。

[0096] 优选地，悬吊构件为软梯；车内容纳腔室的内部还设置有卷梯结构，卷梯结构与总控中心信号连接，以进行容纳构件的下降或上升控制。

[0097] 在本发明中，氢能源装置可以在车站、配电所、立柱或轨道梁上的各个位置进行安装，便捷可靠，有效保证牵引电网的正常运行，并且更加环保、更加低碳。

[0098] 参照附图11，在本发明的另一种实施例中，第一氢源罐更换构件设置有多个，多个第一氢源罐更换构件沿着车厢的纵向依次设置。

[0099] 优选地，第一氢源罐更换构件与第二氢源罐更换构件也可相邻设置，只要不影响氢源罐的快速更换以及乘客上下车皆可，故在此不再一一赘述。

[0100] 优选地，多个第一氢源罐更换构件、多个第二氢源罐更换构件均设置于车窗的底部，向内延伸至座位底部，不影响乘客乘车。

[0101] 在本发明中，空铁车厢内部设置对应的快接接头，以与车厢内部的氢源罐的气体释放阀装置连接，引动开启该气体释放阀装置。

[0102] 在本发明的一种具体实施例中，氢源罐与设置在车厢内部的文丘里管连接，文丘里管与气体发电机组连接，气体发电机组分别连接蓄电池和燃料电池，其中，燃料电池用于与空铁传动系统系统。

[0103] 在本发明中，氢能源储存装置的位置多选，可在底部、侧部、车头或者车顶部，甚至可以放在转向架上，为了方便随时随地提供动力补充，车底、车下侧为最优方案。

[0104] 虽然已经参考优选实施例对本发明进行了描述，但在不脱离本发明的范围的情况下，可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件，尤其是，只要不存在结构冲突，各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本发明并不局限于文中公开的特定实施例，而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

[0105] 在本发明的描述中，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示方向或位置关系的术语是基于附图所示的方向或位置关系，这仅仅是为了便于描述，而不是指示或暗示所述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发明的限制。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。

[0106] 此外，还需要说明的是，在本发明的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“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，或一体地

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,可以是两个元件内部的连通。对于本领域技术人员而言,可根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0107] 术语“包括”或者任何其它类似用语旨在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、物品或者设备/装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其它要素,或者还包括这些过程、物品或者设备/装置所固有的要素。

[0108] 至此,已经结合附图所示的优选实施方式描述了本发明的技术方案,但是,本领域技术人员容易理解的是,本发明的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本发明的原理的前提下,本领域技术人员可以对相关技术特征做出等同的更改或替换,这些更改或替换之后的技术方案都将落入本发明的保护范围之内。

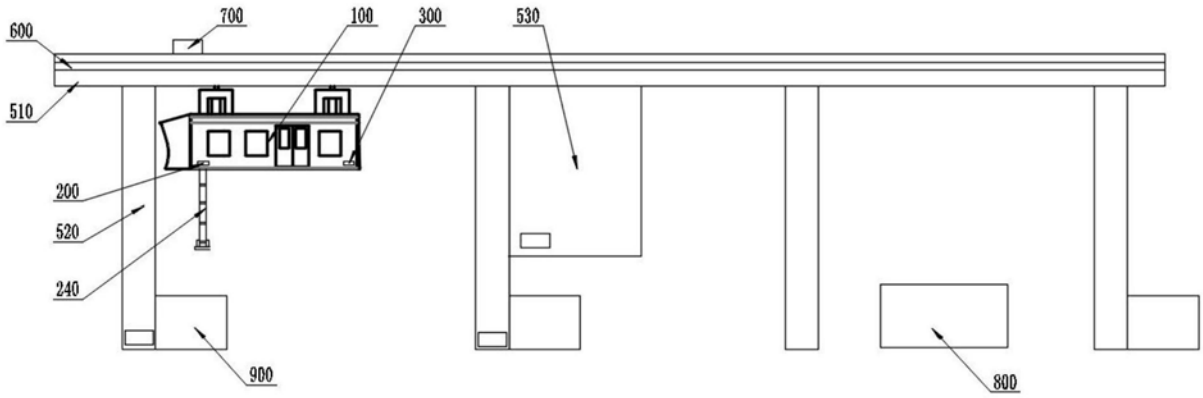


图1

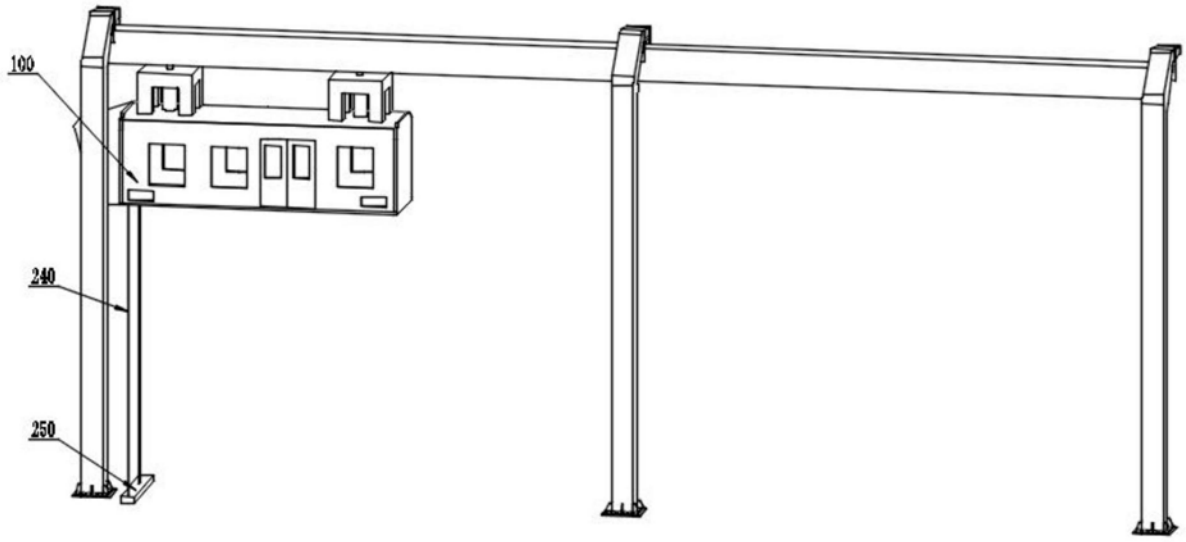


图2

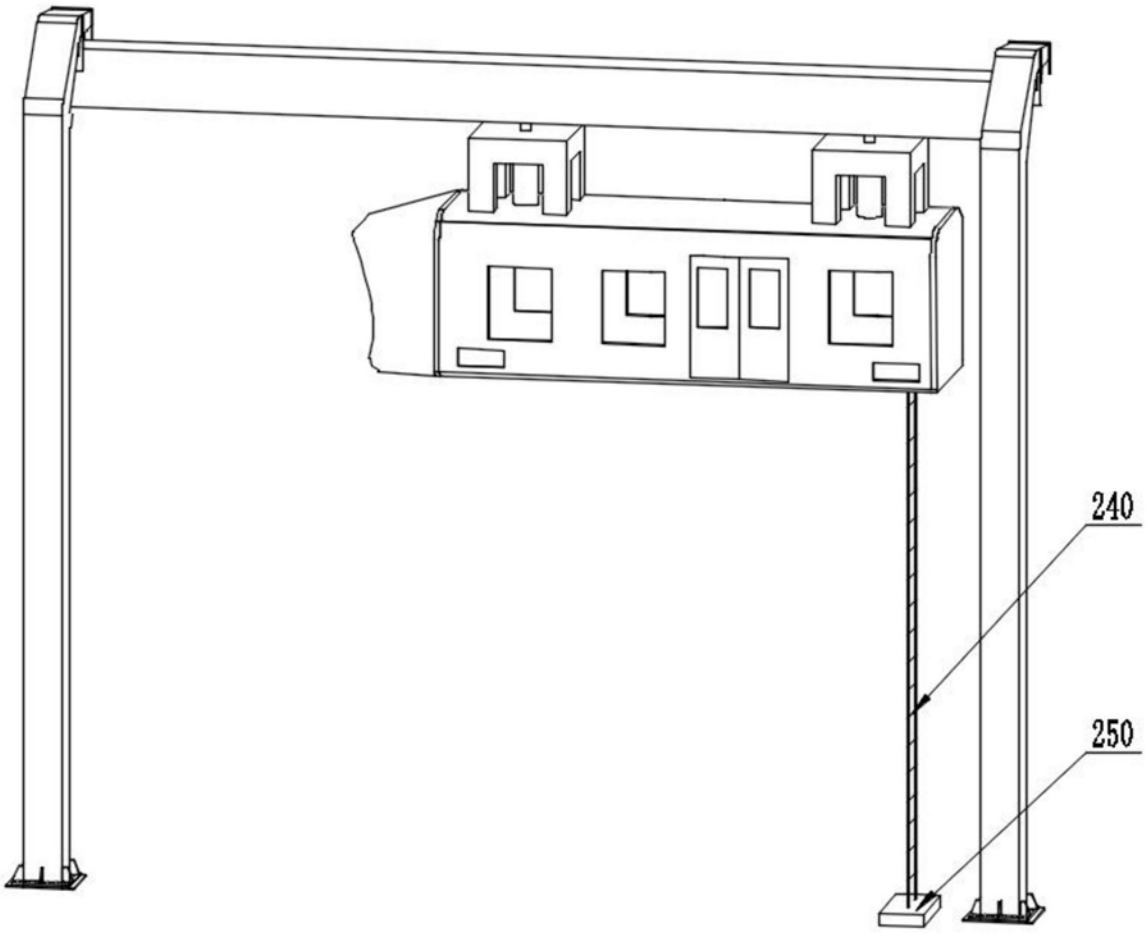


图3

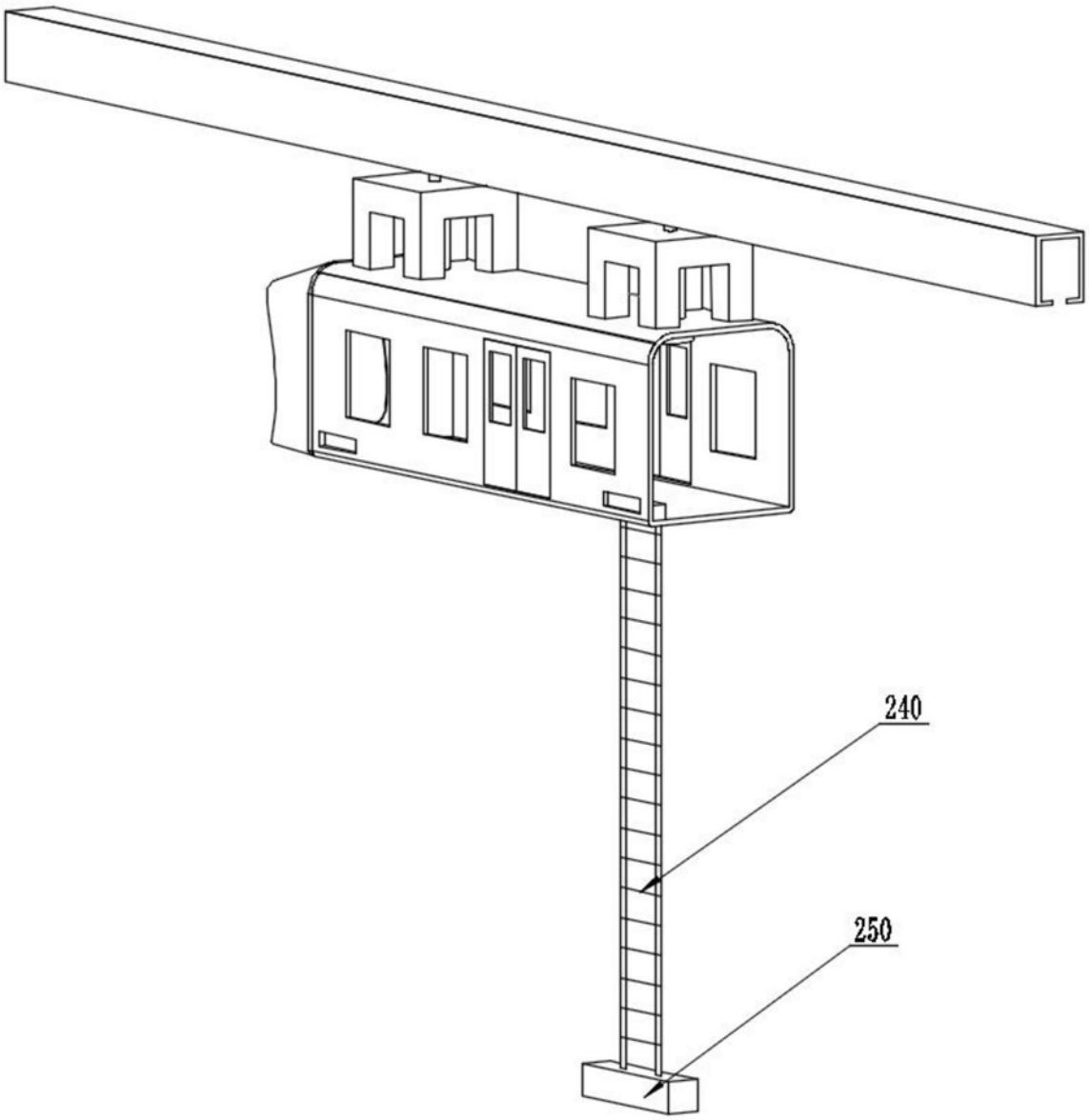


图4

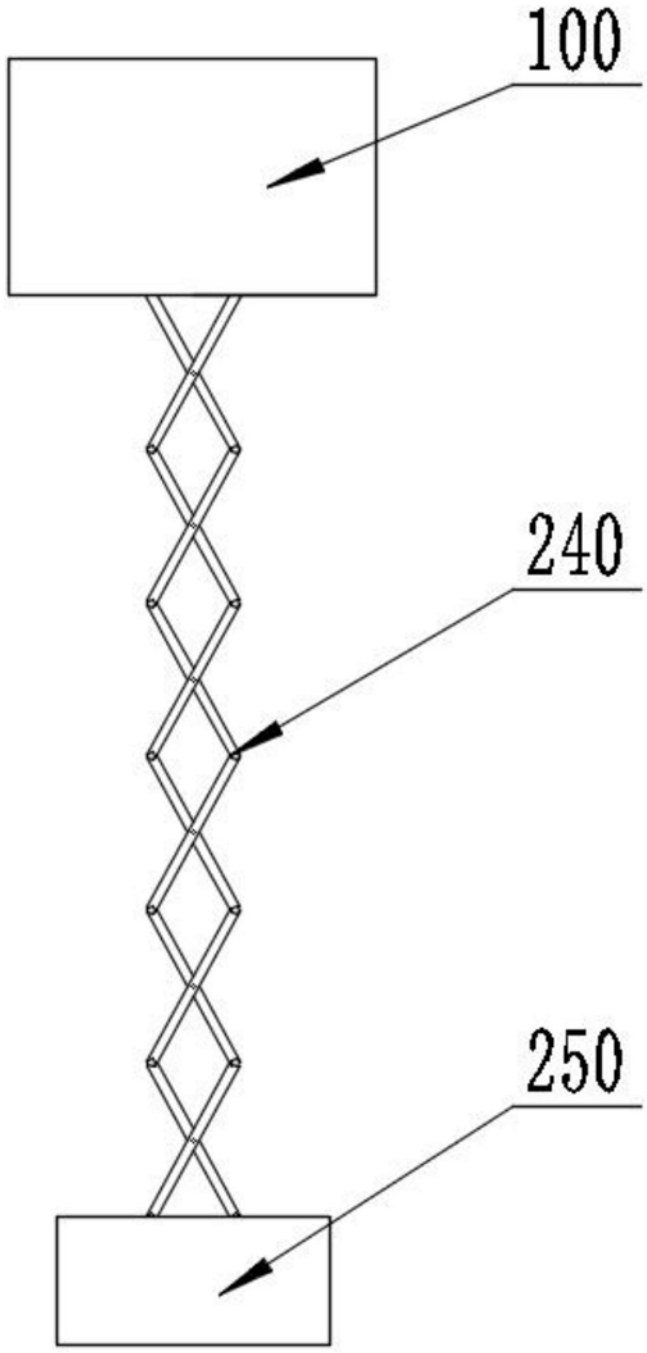


图5

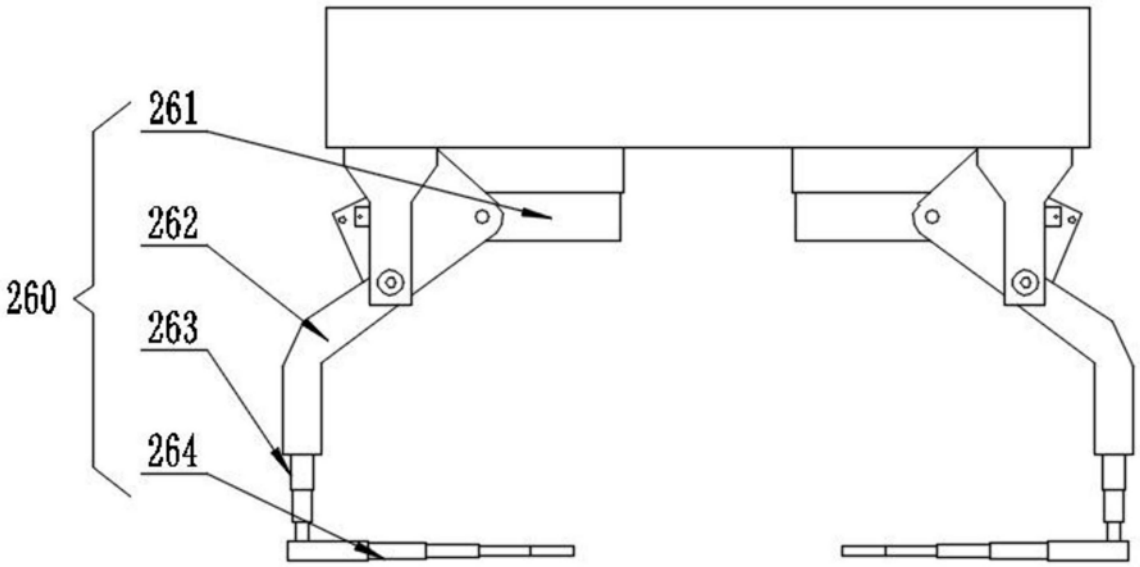


图6

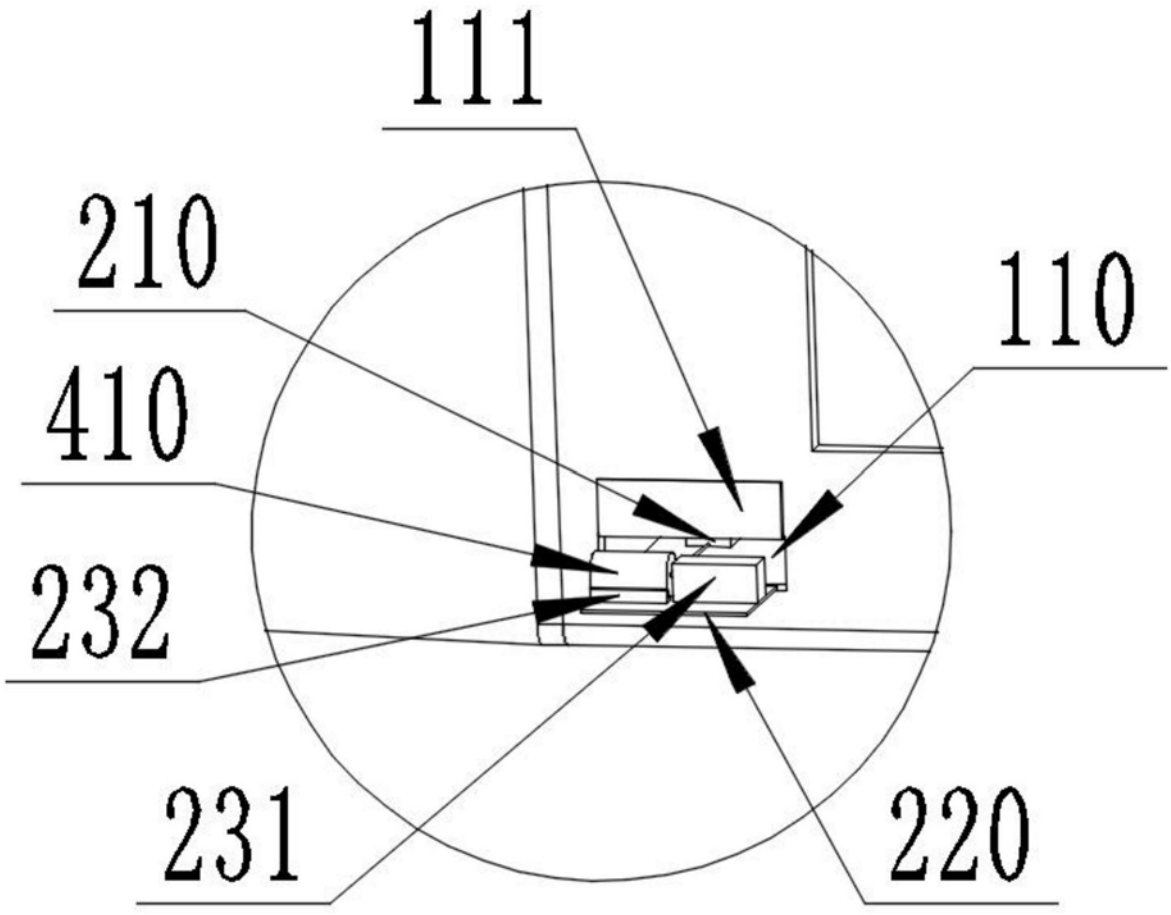


图7

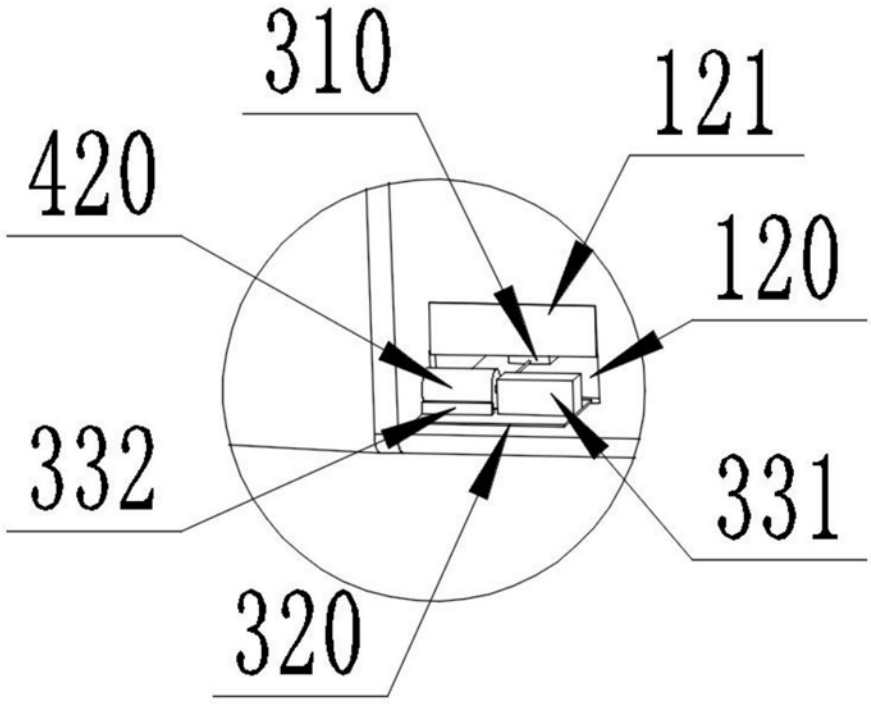


图8

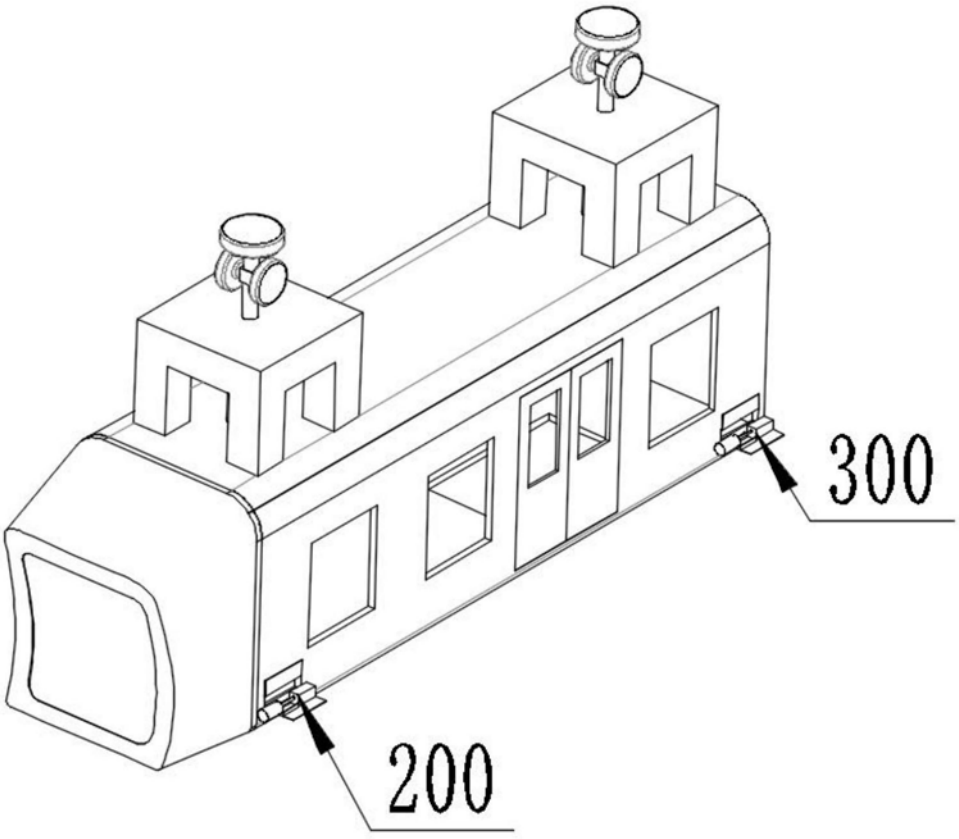


图9

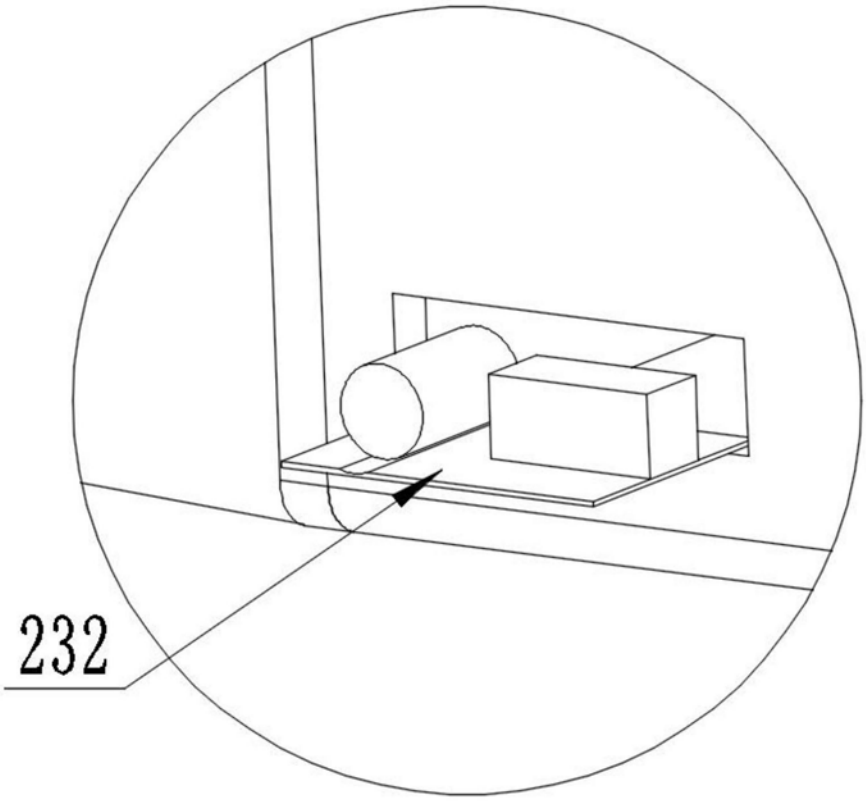


图10

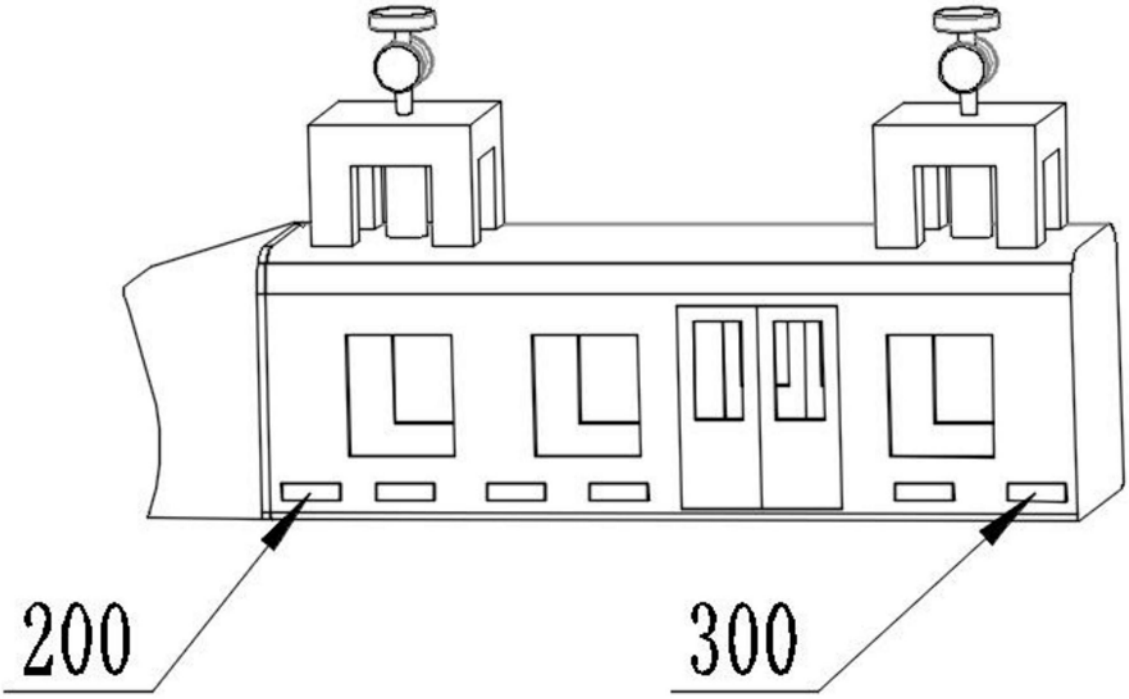


图11