



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116533692 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 03

(21) 申请号 202310721573.2	CN 109681483 A, 2019.04.26
(22) 申请日 2023.06.16	CN 111645465 A, 2020.09.11
(65) 同一申请的已公布的文献号 申请公布号 CN 116533692 A	CN 205601529 U, 2016.09.28
(43) 申请公布日 2023.08.04	CN 212796431 U, 2021.03.26
(66) 本国优先权数据 202310282660.2 2023.03.21 CN	CN 213861751 U, 2021.08.03
(73) 专利权人 广东科研世智能科技有限公司 地址 510000 广东省广州市增城区宁西街 创誉路76号A2-1003	CN 217555750 U, 2022.10.11
(72) 发明人 张志斌 龙伟 徐浩梁	CN 2460371 Y, 2001.11.21
(74) 专利代理机构 广州恒超知识产权代理事务 所(普通合伙) 44933 专利代理师 张泽锋	DE 102010051949 A1, 2012.05.24
(51) Int. Cl. B60F 1/04 (2006.01)	GB 207576 A, 1923.11.28
(56) 对比文件	GB 331913 A, 1930.07.11
CN 112659825 A, 2021.04.16	GB 9315344 D0, 1993.09.08
CN 109177667 A, 2019.01.11	JP 2001233031 A, 2001.08.28
CN 109367548 A, 2019.02.22	KR 20140057756 A, 2014.05.14
CN 109624624 A, 2019.04.16	US 2020079404 A1, 2020.03.12
	US 5375532 A, 1994.12.27
	US 6199485 B1, 2001.03.13
	US 6324994 B1, 2001.12.04
	WO 2010004440 A2, 2010.01.14
	WO 2021051786 A1, 2021.03.25
	WO 2022199336 A1, 2022.09.29

(续)

审查员 沈思思

权利要求书2页 说明书9页 附图12页

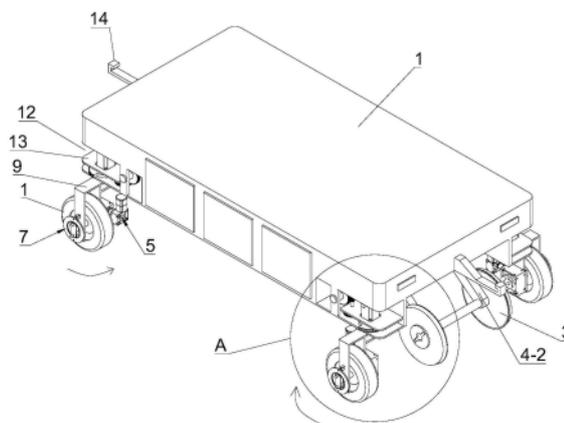
(54) 发明名称

一种动车组智能牵引小车

(57) 摘要

本发明公开一种动车组智能牵引小车,包括车体、两对橡胶轮以及两对轨道轮;所述车体与每对轨道轮之间均设有用于驱动每对轨道轮进行升降的升降装置;每个橡胶轮对应设置有行走转向装置,所述行走转向装置包括行走驱动机构以及转向驱动机构,所述升降装置与转向驱动机构共同使用一个动力源;每个橡胶轮与每个轨道轮之间设有用于将橡胶轮的动力连接在轨道轮上或者将橡胶轮与轨道轮之间的动力进行分离的离合机构;当橡胶轮的动力连接在轨道轮上时,所述橡胶轮与轨道轮处于同轴状态。该牵引

小车结构更加简单,占用空间小,生产成本以及使用成本非常低;而且在公路模式下和铁路模式下的操作过程十分简单,智能性高。



CN 116533692 B

[转续页]

[接上页]

(56) 对比文件

许万;赵国栋;赵大兴;李炯.基于CoDeSys的

电动公铁两用牵引车控制系统设计.制造业自动化.2015,(第21期),第103-106页.

1. 一种动车组智能牵引小车,其特征在于,包括车体、两对橡胶轮以及两对轨道轮,其中,两对橡胶轮和两对轨道轮均分别设置在车体的前后两端;所述车体与每对轨道轮之间均设有用于驱动每对轨道轮进行升降的升降装置;其中,

每个所述橡胶轮与所述车体之间均设置有行走转向装置,所述行走转向装置包括用于驱动每个橡胶轮行走的行走驱动机构以及用于驱动每个橡胶轮进行独立转向的转向驱动机构,所述升降装置与转向驱动机构共同使用一个动力源;

每个所述橡胶轮与每个所述轨道轮之间设有用于将橡胶轮的动力连接在轨道轮上或者将橡胶轮与轨道轮之间的动力进行分离的离合机构;当橡胶轮的动力连接在轨道轮上时,所述橡胶轮与所述轨道轮处于同轴状态;

所述升降装置包括转动杆、固定杆以及两组同步驱动机构;其中,每对轨道轮之间通过连接杆连接,所述转动杆转动设置在车体上;所述固定杆设置在所述转动杆与连接杆之间,所述固定杆的一端与所述转动杆连接,另一端与所述连接杆连接;两组同步驱动机构分布在所述转动杆的两端,分别与所述转动杆的两端连接;

所述同步驱动机构包括同步驱动电机、扇形齿轮、从动齿轮、涡轮以及蜗杆;其中,所述转向驱动机构包括转向驱动电机;所述同步驱动电机与所述转向驱动电机为同一个驱动电机,构成上述动力源;其中,所述橡胶轮与所述车体之间设有车轮架,所述橡胶轮转动连接在车轮架的下端,所述车轮架的上端转动连接在车体上;所述动力源安装在车体上,所述动力源的主轴与所述扇形齿轮连接,所述动力源的主轴与所述车轮架连接;所述蜗杆转动设置在车体上,所述涡轮设置在转动杆的端部,所述从动齿轮与所述蜗杆同轴设置;所述从动齿轮与所述扇形齿轮相互啮合,所述涡轮与所述蜗杆相互啮合;

所述离合机构包括设置在车轮架上的环形盘、与所述橡胶轮的转轴同轴设置的动力连接件、设置在动力连接件两端的插销、设置在所述轨道轮侧面的卡槽以及设置在车轮架上用于驱动环形盘沿着转轴的轴线方向运动的离合驱动机构,所述动力连接件或者所述插销与所述环形盘滑动连接;

所述离合驱动机构包括多组离合驱动组件,每组离合驱动组件包括电磁铁、推动杆以及弹簧;所述电磁铁固定在车轮架上,所述推动杆的一端与所述环形盘连接,另一端与所述电磁铁连接;所述弹簧套设在推动杆上,所述弹簧的一端作用在所述环形盘上,另一端作用在所述电磁铁上;

所述环形盘的内侧面设有圆形滑动槽,所述插销上设有滑动片,所述滑动片与所述圆形滑动槽滑动配合连接。

2. 根据权利要求1所述的一种动车组智能牵引小车,其特征在于,所述行走驱动机构包括设置在所述车轮架上的减速机以及行走驱动电机,所述减速机的输入端与所述行走驱动电机的动力端连接,所述减速机的输出端与所述橡胶轮的转轴连接。

3. 根据权利要求1所述的一种动车组智能牵引小车,其特征在于,所述车体的四个拐角处均设有安装槽,所述安装槽中间设置有安装板,所述动力源安装在安装板上,所述扇形齿轮、从动齿轮、涡轮以及蜗杆位于安装槽内。

4. 根据权利要求1所述的一种动车组智能牵引小车,其特征在于,所述车体的两端设有拖车钩。

5. 根据权利要求1所述的一种动车组智能牵引小车,其特征在于,每组升降装置的固定

---

杆的数量为两个,两个固定杆相互平行设置。

## 一种动车组智能牵引小车

### 技术领域

[0001] 本发明涉及牵引设备技术领域,具体涉及一种动车组智能牵引小车。

### 背景技术

[0002] 铁路牵引车是可以在铁轨上行驶的提供牵引力的车辆,可以满足高速动车、地铁车辆、城轨车辆、城际动车、大功率机车等牵引调车作业以及牵引维修作业的使用需求。因其动力源的不同,牵引车可划分为内燃牵引车和电动牵引车,电动牵引车的结构,一般由控制系统、行走轮系统、供电电源系统、驱动系统和车架系统等组成。

[0003] 现有技术中的电动牵引车,例如,授权公告号为CN214874070U的实用新型专利公开了一种公铁两用电动牵引车,包括公路部分和铁路部分,铁路车架前部和后部分别设置一对导向轮和铁路橡胶驱动轮,导向轮设有导向升降机构,每对的铁路橡胶驱动轮的车桥与驱动电机相连,所述驱动电机设置在铁路车架的下部;公路橡胶驱动轮垂直于铁路橡胶驱动轮和导向轮,两公路橡胶驱动轮作为一组分设在铁路车架的两侧下方,两公路橡胶驱动轮的轮架通过公路车架相连。本公铁两用电动牵引车在铁路模式依靠电缆供电,公路模式依靠蓄电池供电,能在铁路轨道和硬化道路上进行作业转场。公路橡胶驱动轮结构可直接横跨铁轨换道,无需换向道叉便可快速切换轨道。但是,上述电动牵引车还存在以下不足:

[0004] 1、上述电动牵引车一共设置有三组轮系,分为导向轮、铁路橡胶驱动轮以及公路橡胶驱动轮,并设有两组行走动力系统,一组动力系统(驱动电机)用于驱动铁路橡胶驱动轮运动,一组动力系统(公路驱动电机)用于驱动公路橡胶驱动轮运动;而且还设置有两组升降系统,一组升降系统(导向升降机构)用于控制导向轮升降,一组升降系统(升降液压缸)用于控制公路橡胶驱动轮升降;上述结构中,需要设置三组轮系、两组行走动力系统、两组升降系统才能实现公铁两用,结构十分复杂,占用空间大,生产成本以及使用成本非常高。

[0005] 2、上述电动牵引车,在公路模式下,首先需要车辆通过液压升降将公路橡胶驱动轮相下伸出接触地面,同时导向轮升起,四个电机驱动公路橡胶驱动轮实现车辆驱动,左右两侧轮差速转向,实现转向目的;然后公路橡胶驱动轮升起,铁路橡胶驱动轮的驱动电机驱动整车在公路上行驶;在铁路模式下,车辆通过将公路橡胶驱动轮提升,铁路橡胶驱动轮和前后导向轮同时落到轨面实现车辆沿着铁轨行走;在公路模式下和铁路模式下的操作过程十分繁琐,转向非常不灵活,智能性差。

[0006] 3、上述电动牵引车在铁路上行走时,主要靠驱动电机驱动铁路橡胶驱动轮在铁路上行走,铁路橡胶驱动轮与铁轨接触面积小,长时间牵引容易使得铁路橡胶驱动轮磨损不均匀,减小了铁路橡胶驱动轮的使用寿命,使得后期不利于在铁路与公路上行走。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服上述存在的问题,提供一种动车组智能牵引小车,该牵引

小车通过两组轮系、一组升降系统、一组行走动力系统即可实现牵引小车在公路或者铁路上行走,结构更加简单,占用空间小,生产成本以及使用成本非常低;而且在公路模式下和铁路模式下的操作过程十分简单,转向灵活,智能性高;在铁路上行走时,通过驱动轨道轮进行行走,提高了牵引小车的使用寿命。

[0008] 本发明的目的通过以下技术方案实现:

[0009] 一种动车组智能牵引小车,包括车体、两对橡胶轮以及两对轨道轮,其中,两对橡胶轮和两对轨道轮均分别设置在车体的前后两端;所述车体与每对轨道轮之间均设有用于驱动每对轨道轮进行升降的升降装置;其中,

[0010] 每个所述橡胶轮与所述车体之间均设置有行走转向装置,所述行走转向装置包括用于驱动每个橡胶轮行走的行走驱动机构以及用于驱动每个橡胶轮进行独立转向的转向驱动机构,所述升降装置与转向驱动机构共同使用一个动力源;

[0011] 每个所述橡胶轮与每个所述轨道轮之间设有用于将橡胶轮的动力连接在轨道轮上或者将橡胶轮与轨道轮之间的动力进行分离的离合机构;当橡胶轮的动力连接在轨道轮上时,所述橡胶轮与所述轨道轮处于同轴状态。

[0012] 上述动车组智能牵引小车的工作原理是:

[0013] 需要在轨道上行驶时,将牵引小车开到与轨道所对应的位置,此时,橡胶轮与轨道轮处于相互平行且不同轴的状态(此状态为初始状态),由于升降装置与转向驱动机构共同使用一个动力源,动力源工作,首先使得转向驱动机构带动橡胶轮旋转,旋转到一定角度时,动力源同时带动升降装置工作,驱动轨道轮下降,并使得轨道轮与轨道配合,当动力源工作使得橡胶轮与所述轨道轮处于同轴状态且相互平行状态时,橡胶轮通过离合机构的作用下,将橡胶轮的动力传递到轨道轮上,当行走驱动机构驱动橡胶轮转动时,同时会带动轨道轮运动,使得轨道轮在轨道上行走,牵引小车进入铁路模式,牵引小车可以在铁路的轨道上行走,在铁路上实现牵引功能。

[0014] 需要在公路上行驶时,通过离合机构使的橡胶轮与轨道轮之间的动力处于分离状态,轨道轮没有动力同时也不参与行走工作;然后动力源工作,动力源带动升降装置、转向驱动机构工作,升降装置带动轨道轮向上抬升,轨道轮与路面保持分离状态,转向驱动机构带动橡胶轮旋转;当轨道轮上升至极限位置时,动力源停止对升降装置的驱动,转向驱动机构继续带动橡胶轮旋转,直到旋转至初始状态,牵引小车进入公路模式,通过行走驱动机构驱动橡胶轮在公路行走,通过转向驱动机构可以实现橡胶轮的转向,满足了在公路上行走并在公路上实现牵引功能。

[0015] 本发明的一个优选方案,其中,所述升降装置包括转动杆、固定杆以及两组同步驱动机构;其中,每对轨道轮之间通过连接杆连接,所述转动杆转动设置在车体上;所述固定杆设置在所述转动杆与连接杆之间,所述固定杆的一端与所述转动杆连接,另一端与所述连接杆连接;两组同步驱动机构分布在所述转动杆的两端,分别与所述转动杆的两端连接。上述结构中,通过两组同步驱动机构可以同步驱动转动杆转动,带动固定杆上下摆动,从而带动连接杆上下摆动,进而带动一对轨道轮上下摆动,实现了轨道轮的升降,向上摆动时,轨道轮向上升起,远离公路路面,向下摆动时,轨道轮向下降低,可以与轨道进行配合。

[0016] 优选地,所述同步驱动机构包括同步驱动电机、扇形齿轮、从动齿轮、涡轮以及蜗杆;其中,所述转向驱动机构包括转向驱动电机;所述同步驱动电机与所述转向驱动电机为

同一个驱动电机,构成上述动力源;其中,所述橡胶轮与所述车体之间设有车轮架,所述橡胶轮转动连接在车轮架的下端,所述车轮架的上端转动连接在车体上;所述动力源安装在车体上,所述动力源的主轴与所述扇形齿轮连接,所述动力源的主轴与所述车轮架连接;所述蜗杆转动设置在车体上,所述涡轮设置在转动杆的端部,所述从动齿轮与所述蜗杆同轴设置;所述从动齿轮与所述扇形齿轮相互啮合,所述涡轮与所述蜗杆相互啮合。上述结构中,当需要从公路行驶模式切换到铁路行驶模式时,动力源(即同步驱动电机或者转向驱动电机)驱动车轮架转动,从而带动橡胶轮转动,当橡胶轮转动至一定角度(例如小于 $90^\circ$ )时,扇形齿轮开始与从动齿轮啮合,当动力源继续驱动车轮架转动,扇形齿轮跟着转动,带动从动齿轮转动,带动蜗杆转动,带动涡轮转动,带动转动杆转动,带动固定杆向下摆动,带动连接杆向下摆动,进而带动轨道轮向下摆动;随着动力源的驱动,当扇形齿轮与所述从动齿轮分离时,轨道轮处于最低位置,动力源继续驱动车轮架转动,当动力源驱动车轮架转动累计 $180^\circ$ 时,橡胶轮旋转了 $180^\circ$ ,橡胶轮与所述轨道轮平行,且橡胶轮与所述轨道轮同轴,此时,离合机构将橡胶轮的动力连接到轨道轮上,轨道轮即可在轨道上行走,实现了的铁路行走。在公路行驶模式时,动力源驱动橡胶轮转向时,转向角度小于一定角度(例如 $90^\circ$ )时,扇形齿轮与从动齿轮不啮合,因此并不影响橡胶轮的转向,转向时升降装置不工作;由于蜗杆具有自锁作用,因此,轨道轮升高时,蜗杆的自锁不会因轨道轮的重力而向下摆动,使得轨道轮处于一个平衡的位置。当需要从铁路行驶模式切换到公路行驶模式时,离合机构将橡胶轮的动力与轨道轮分离,动力源反向驱动车轮架转动 $180^\circ$ ,即可实现轨道轮的抬升复位,以及橡胶轮的复位。

[0017] 优选地,所述离合机构包括设置在车轮架上的环形盘、与所述橡胶轮的转轴同轴设置的动力连接件、设置在动力连接件两端的插销、设置在所述轨道轮侧面的卡槽以及设置在车轮架上用于驱动环形盘沿着转轴的轴线方向运动的离合驱动机构,所述动力连接件或者所述插销与所述环形盘滑动连接。上述结构中,当需要从公路行驶模式切换到铁路行驶模式时,当动力源驱动车轮架转动累计 $180^\circ$ 时,橡胶轮与所述轨道轮平行,且橡胶轮与所述轨道轮同轴,此时插销与卡槽处于相对的位置,通过离合驱动机构驱动环形盘朝着轨道轮运动,带动动力连接件与插销也沿着转轴的轴线方向运动,直到插销插入卡槽中,实现了动力的连接,行走驱动机构的动力驱动橡胶轮的转轴运动,带动动力连接件转动,带动插销转动,插销带动轨道轮转动,使得轨道轮可以在铁路的轨道行走,实现了动力连接;当需要从铁路行驶模式切换到公路行驶模式时,离合驱动机构反向驱动环形盘运动,带动动力连接件与插销也反向运动,使得插销与卡槽分离,即可实现动力断开。

[0018] 优选地,所述离合驱动机构包括多组离合驱动组件,每组离合驱动组件包括电磁铁、推动杆以及弹簧;所述电磁铁固定在车轮架上,所述推动杆的一端与所述环形盘连接,另一端与所述电磁铁连接;所述弹簧套设在推动杆上,所述弹簧的一端作用在所述环形盘上,另一端作用在所述电磁铁上。当准备从公路行驶模式切换到铁路行驶模式时,首先需要电磁铁通电,带动推动杆朝着橡胶轮的方向运动,并压缩弹簧,推动杆运动过程会带动环形盘靠近橡胶轮,进而带动动力连接件与插销也靠近橡胶轮;动力源工作,当轨道轮完成下降,橡胶轮完成转向时,橡胶轮与所述轨道轮平行,且橡胶轮与所述轨道轮同轴,然后将电磁铁断电,环形盘在弹簧的弹力下,环形盘朝着远离橡胶轮的方向(靠近轨道轮的方向)运动,进而带动动力连接件、推动杆与插销靠近轨道轮,最终使得插销与轨道轮接触;随着行

走驱动机构驱动橡胶轮的转轴转动,带动动力连接件与插销转动,当转动的插销到达轨道轮的卡槽时,在弹簧的弹力下,插销会瞬间插入卡槽,完成了橡胶轮与轨道轮的动力连接。当准备从铁路行驶模式切换到公路行驶模式时,首先电磁铁通电,带动推动杆远离轨道轮的方向(靠近橡胶轮的方向)运动,并压缩弹簧,推动杆运动过程会带动环形盘远离轨道轮,进而带动动力连接件与插销也远离轨道轮;插销会从卡槽中拔出,与轨道轮分离,完成了橡胶轮与轨道轮的动力分离;然后再通过动力源驱动橡胶轮转向以及轨道轮抬升。

[0019] 优选地,所述环形盘的内侧面设有圆形滑动槽,所述插销上设有滑动片,所述滑动片与所述圆形滑动槽滑动配合连接。通过设置圆形滑动槽与滑动片,使得动力连接件与插销可以在环形盘上旋转,并且环形盘可以推动动力连接件与插销沿着转轴的轴线方向运动。

[0020] 优选地,所述行走驱动机构包括设置在所述车轮架上的减速机以及行走驱动电机,所述减速机的输入端与所述行走驱动电机的动力端连接,所述减速机的输出端与所述橡胶轮的转轴连接。通过设置上述结构,行走驱动电机驱动减速机运动,经过减速后,带动转轴运动,从而带动橡胶轮在车轮架上转动,实现橡胶轮的行走。

[0021] 优选地,所述车体的四个拐角处均设有安装槽,所述安装槽中间设置有安装板,所述动力源安装在安装板上,所述扇形齿轮、从动齿轮、涡轮以及蜗杆位于安装槽内。采用上述结构,使得结构变得更加紧凑,车体占用空间小。

[0022] 优选地,所述车体的两端设有拖车钩。通过设置拖车钩,可以对火车进行牵引。

[0023] 进一步地,每组升降装置的固定杆的数量为两个,两个固定杆相互平行设置。

[0024] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果:

[0025] 1、本发明中的动车组智能牵引小车,通过离合机构可以将橡胶轮与轨道轮之间的动力进行分离或者将橡胶轮的动力连接在轨道轮上,从而使得通过行走驱动机构可以实现橡胶轮在公路上行走或者可以实现轨道轮在铁路上行走;通过设置一组行走动力系统(即行走驱动机构)实现牵引小车在公路或者铁路上行走;且该牵引小车设置两组轮系以及一组升降系统,一组轮系为橡胶轮,一组轮系为轨道轮,一组升降系统为升降装置,通过上述结构实现牵引小车的公铁两用,牵引小车的结构与现有技术相比,变得更加简单,且占用空间小,生产成本以及使用成本非常低;通过设置一组行走动力系统实现橡胶轮与轨道轮的动力输出,节约了资源。

[0026] 2、本发明中的动车组智能牵引小车,通过一个动力源可以实现轨道轮的升降以及转向,配合离合机构,非常简单地实现公路模式和铁路模式的切换,且通过行走驱动机构实现了橡胶轮与轨道轮的动力输出,整个操作过程非常简单,智能性非常高。

[0027] 3、本发明中的动车组智能牵引小车,通过设置转向驱动机构,可以实现每个橡胶轮的独立转向,牵引的灵活性更高。

[0028] 4、本发明中的动车组智能牵引小车,当牵引小车进入公路模式时,轨道轮没有动力同时也不参与行走工作,通过行走驱动机构驱动橡胶轮在公路行走,由于使用橡胶轮行走,也可以将牵引小车放在平坦的地面上行走,实现对各种车辆的牵引;当牵引小车进入铁路模式时,行走驱动机构可以驱动轨道轮转动,从而实现在轨道上行走,由于轨道轮连接有动力,在与地面不在同一平面的轨道上同样可以行走,另外也可以在地面与轨道处于同一平面的场地中行驶,轨道轮与轨道接触,橡胶轮与地面接触,橡胶轮与轨道轮都具有动力,提高了牵引能力。

[0029] 5、本发明中的动车组智能牵引小车，升降装置与转向驱动机构共同使用一个动力源，通过一个动力源可以实现对轨道轮的升降和对橡胶轮的转向，能够简化机构，使得结构更加简单，大大降低了制造成本，减少了能耗，节约了资源。

[0030] 6、本发明中的动车组智能牵引小车，在铁路上行走时，通过驱动轨道轮进行行走，在公路上行走时，通过驱动橡胶轮进行行走，减小了轨道轮、橡胶轮的磨损，避免了橡胶轮磨损不均匀的情况发生，极大地提高了牵引小车的使用寿命。

## 附图说明

[0031] 图1-图4为本发明中的一种动车组智能牵引小车的其中一种实施方式的结构示意图，其中，图1为主视图，图2为左视图，图3为仰视图，图4为立体图，图1-图4为牵引小车处于公路行驶模式下的示意图，图4中的箭头表示从公路行驶模式转换为铁路行驶模式时橡胶轮的旋转方向。

[0032] 图5为图4中A处的局部放大图。

[0033] 图6为本发明中的牵引小车的另一个视角方向的立体图。

[0034] 图7为图6中B处的局部放大图。

[0035] 图8为本发明中的牵引小车的第三个视角方向的立体图。

[0036] 图9为图8中C处的局部放大图。

[0037] 图10-图12为本发明中的牵引小车在铁路的轨道上行驶时的状态图，其中，图10为侧视图，图11为主视图，图12为立体图。

[0038] 图13为本发明中的牵引小车在铁路行驶模式下的立体图。

[0039] 图14-图15为本发明中的牵引小车的部分结构示意图，其中，图14为在公路路行驶模式下的立体图，图15为在铁路行驶模式下的立体图。

[0040] 图16为本发明中的橡胶轮、行走转向装置、车轮架、部分离合机构的安装示意图。

[0041] 图17为本发明中的一个橡胶轮与一个轨道轮在动力连接时的立体结构示意图。

[0042] 图18-图19为本发明中的部分离合机构的结构示意图，其中，图18为立体图，图19为另一个视角方向的立体图。

## 具体实施方式

[0043] 为了使本领域的技术人员很好地理解本发明的技术方案，下面结合实施例和附图对本发明作进一步描述，但本发明的实施方式不仅限于此。

[0044] 实施例1

[0045] 参见图1-图15，本实施例公开了一种动车组智能牵引小车，包括车体1、两对橡胶轮2以及两对轨道轮3，其中，两对橡胶轮2和两对轨道轮3均分别设置在车体1的前后两端；所述车体1与每对轨道轮3之间均设有用于驱动每对轨道轮3进行升降的升降装置4；每个所述橡胶轮2与所述车体1之间均设置有行走转向装置，所述行走转向装置包括用于驱动每个橡胶轮2行走的行走驱动机构5以及用于驱动每个橡胶轮2进行独立转向的转向驱动机构6；其中，每个所述橡胶轮2与每个所述轨道轮3之间设有用于将橡胶轮2的动力连接在轨道轮3上或者将橡胶轮2与轨道轮3之间的动力进行分离的离合机构7；当橡胶轮2的动力连接在轨道轮3上时（即橡胶轮2与轨道轮3通过离合机构连接），所述橡胶轮2与所述轨道轮3处于同

轴状态。

[0046] 参加图1-图17,所述升降装置4与转向驱动机构6共同使用一个动力源8。上述结构中,通过一个动力源8可以实现对轨道轮3的升降和对橡胶轮2的转向,能够简化机构,使得结构更加简单,大大降低了制造成本,减少了能耗,节约了资源。

[0047] 参见图1-图15,所述橡胶轮2的直径可以小于或者等于轨道轮3的直径,其目的在于,当橡胶轮2的直径小于轨道轮3的直径时,牵引小车在轨道17上行驶,该轨道17与地面处于不同平面时,橡胶轮2可以起到壁障的作用。当橡胶轮2的直径等于轨道轮3的直径时,牵引小车可以在公路或者地面上行走,也可以在与地面处于不同平面的轨道17上行走,通过离合机构7,橡胶轮2的动力连接在轨道轮3,可以使得橡胶轮2与轨道轮3均有动力,当在地面与轨道17处于统一平面的场地上行走时,橡胶轮2与地面接触,轨道轮3与轨道17接触,提高了牵引能力。

[0048] 参加图3,每对橡胶轮2的数量为两个,每对轨道轮3的数量也为两个,对应地,升降装置4一共有两组,每组升降装置4用于驱动一对轨道轮3进行升降;行走转向装置、离合机构7均设有四组。

[0049] 参加图1-图15,所述升降装置4包括转动杆4-1、固定杆4-2以及两组同步驱动机构4-3;其中,每对轨道轮3之间通过连接杆15连接,所述转动杆4-1转动设置在车体1上;所述固定杆4-2设置在所述转动杆4-1与连接杆15之间,所述固定杆4-2的一端与所述转动杆4-1连接,另一端与所述连接杆15连接;两组同步驱动机构4-3分布在所述转动杆4-1的两端,分别与所述转动杆4-1的两端连接。上述结构中,通过两组同步驱动机构4-3可以同步驱动转动杆4-1转动,带动固定杆4-2上下摆动,从而带动连接杆15上下摆动,进而带动一对轨道轮3上下摆动,实现了轨道轮3的升降,向上摆动时,轨道轮3向上升起,远离公路路面,向下摆动时,轨道轮3向下降低,可以与轨道17进行配合。

[0050] 进一步地,每组升降装置4的固定杆4-2的数量为两个,相互平行设置,固定杆4-2与转动杆4-1固定连接,固定杆4-2与连接杆15固定连接或者转动连接。

[0051] 参加图1-图15,所述同步驱动机构4-3包括同步驱动电机4-31、扇形齿轮4-32、从动齿轮4-33、涡轮4-34以及蜗杆4-35;其中,所述转向驱动机构6包括转向驱动电机6-1;所述同步驱动电机4-31与所述转向驱动电机6-1为同一个驱动电机,构成上述动力源8;其中,所述橡胶轮2与所述车体1之间设有车轮架9,所述橡胶轮2转动连接在车轮架9的下端,所述车轮架9的上端转动连接在车体1上;所述动力源8安装在车体1上,所述动力源8的主轴与所述扇形齿轮4-32连接,所述动力源8的主轴与所述车轮架9连接;所述蜗杆4-35转动设置在车体1上,所述涡轮4-34设置在转动杆4-1的端部,所述从动齿轮4-33与所述蜗杆4-35同轴设置;所述从动齿轮4-33与所述扇形齿轮4-32相互啮合,所述涡轮4-34与所述蜗杆4-35相互啮合。上述结构中,当需要从公路行驶模式切换到铁路行驶模式时,动力源8(即同步驱动电机4-31或者转向驱动电机6-1)驱动车轮架9转动,从而带动橡胶轮2转动,当橡胶轮2转动至一定角度(小于 $90^{\circ}$ )时,扇形齿轮4-32开始与从动齿轮4-33啮合,当动力源8继续驱动车轮架9转动,扇形齿轮4-32跟着转动,带动从动齿轮4-33转动,带动蜗杆4-35转动,带动涡轮4-34转动,带动转动杆4-1转动,带动固定杆4-2向下摆动,带动连接杆15向下摆动,进而带动轨道轮3向下摆动;随着动力源8的驱动,当扇形齿轮4-32与所述从动齿轮4-33分离时,轨道轮3处于最低位置,动力源8继续驱动车轮架9转动,当动力源8驱动车轮架9转动累计 $180^{\circ}$

时,橡胶轮2旋转了 $180^{\circ}$ ,橡胶轮2与所述轨道轮3平行,且橡胶轮2与所述轨道轮3同轴,此时,离合机构7将橡胶轮2的动力连接到轨道轮3上,轨道轮3即可在轨道17上行走,实现了的铁路行走;或者当橡胶轮2转动至一定角度(例如 $90^{\circ}$ )时,扇形齿轮4-32开始与从动齿轮4-33啮合,当轨道轮3向下摆动到最底位置时,扇形齿轮4-32与所述从动齿轮4-33刚好分离,此时动力源8驱动车轮架9转动也刚好累计 $180^{\circ}$ ,橡胶轮2与所述轨道轮3平行,且橡胶轮2与所述轨道轮3同轴,此时,离合机构7将橡胶轮2的动力连接到轨道轮3上,轨道轮3即可在轨道17上行走,实现了的铁路行走。在公路行驶模式时,动力源8驱动橡胶轮2转向时,转向角度小于一定角度(例如 $90^{\circ}$ )时,扇形齿轮4-32与从动齿轮4-33不啮合,因此并不影响橡胶轮2的转向,转向时升降装置不工作;由于蜗杆4-35具有自锁作用,因此,轨道轮3升高时,蜗杆4-35的自锁不会因轨道轮3的重力而向下摆动,使得轨道轮3处于一个平衡的位置。当需要从铁路行驶模式切换到公路行驶模式时,离合机构7将橡胶轮2的动力与轨道轮3分离,动力源8反向驱动车轮架9转动 $180^{\circ}$ ,即可实现轨道轮3的抬升复位,以及橡胶轮2的复位。

[0052] 参加图1-图19,所述离合机构7包括设置在车轮架9上的环形盘7-1、与所述橡胶轮2的转轴16同轴设置的动力连接件7-2、设置在动力连接件7-2两端的插销7-3、设置在所述轨道轮3侧面的卡槽7-4以及设置在车轮架9上用于驱动环形盘7-1沿着转轴16的轴线方向运动的离合驱动机构7-5,所述动力连接件7-2或者所述插销7-3与所述环形盘7-1滑动连接。上述结构中,当需要从公路行驶模式切换到铁路行驶模式时,当动力源8驱动车轮架9转动累计 $180^{\circ}$ 时,橡胶轮2与所述轨道轮3平行,且橡胶轮2与所述轨道轮3同轴,此时插销7-3与卡槽7-4处于相对的位置,通过离合驱动机构7-5驱动环形盘7-1朝着轨道轮3运动,带动动力连接件7-2与插销7-3也沿着转轴16的轴线方向运动,直到插销7-3插入卡槽7-4中,实现了动力的连接,行走驱动机构5的动力驱动橡胶轮2的转轴16运动,带动动力连接件7-2转动,带动插销7-3转动,插销7-3带动轨道轮3转动,使得轨道轮3可以在铁路的轨道17行走,实现了动力连接;当需要从铁路行驶模式切换到公路行驶模式时,离合驱动机构7-5反向驱动环形盘7-1运动,带动动力连接件7-2与插销7-3也反向运动,使得插销7-3与卡槽7-4分离,即可实现动力断开。

[0053] 进一步地,所述动力连接件7-2与转轴16之间可通过键连接;使得动力连接件7-2可随转轴16旋转,同时也能在转轴16上进行移动。

[0054] 参加图1-图19,所述离合驱动机构7-5包括多组离合驱动组件,多组离合驱动组件沿着圆周方向均匀分布,每组离合驱动组件包括电磁铁7-51、推动杆7-52以及弹簧7-53;所述电磁铁7-51固定在车轮架9上,所述推动杆7-52的一端与所述环形盘7-1连接,另一端与所述电磁铁7-51连接;所述弹簧7-53套设在推动杆7-52上,所述弹簧7-53的一端作用在所述环形盘7-1上,另一端作用在所述电磁铁7-51上。当准备从公路行驶模式切换到铁路行驶模式时,首先需要电磁铁7-51铁通电,带动推动杆7-52朝着橡胶轮2的方向运动,即橡胶轮2与推动杆7-52之间的距离变小,推动杆运动并压缩弹簧7-53,推动杆7-52运动过程还会带动环形盘7-1靠近橡胶轮2,进而带动动力连接件7-2与插销7-3也靠近橡胶轮2;动力源8工作,当轨道轮3完成下降,橡胶轮2完成转向时,橡胶轮2与所述轨道轮3平行,且橡胶轮2与所述轨道轮3同轴,然后将电磁铁7-51断电,环形盘7-1在弹簧7-53的弹力下,环形盘7-1朝着远离橡胶轮2的方向(靠近轨道轮3的方向)运动,进而带动动力连接件7-2、推动杆7-52与插销7-3靠近轨道轮3,最终使得插销7-3与轨道轮3接触;随着行走驱动机构5驱动橡胶轮2的

转轴16转动,带动动力连接件7-2与插销7-3转动,当转动的插销7-3到达轨道轮3的卡槽7-4时,在弹簧7-53的弹力下,插销7-3会瞬间插入卡槽7-4,完成了橡胶轮2与轨道轮3的动力连接。当准备从铁路行驶模式切换到公路行驶模式时,首先电磁铁7-51通电,带动推动杆7-52远离轨道轮3的方向(靠近橡胶轮2的方向)运动,并压缩弹簧7-53,推动杆7-52运动过程会带动环形盘7-1远离轨道轮3,进而带动动力连接件7-2与插销7-3也远离轨道轮3;插销7-3会从卡槽7-4中拔出,与轨道轮3分离,完成了橡胶轮2与轨道轮3的动力分离;然后再通过动力源8驱动橡胶轮2转向以及轨道轮3抬升。

[0055] 参见图16,所述离合驱动组件的数量为两组。推动杆7-52的轴线与所述转轴16的轴线平行,该推动杆7-52与所述环形盘7-1固定连接。

[0056] 进一步地,所述环形盘7-1与所述车轮架9之间设有用于引导环形盘7-1在车轮架9运动的导向机构(图中未示出),导向机构包括设置在车轮架9上的导向杆以及设置在环形盘7-1上的导向槽。通过设置导向机构,使得环形盘7-1运动的更加稳定。

[0057] 参见图18-图19,所述环形盘7-1的内侧面设有圆形滑动槽10,所述插销7-3上设有滑动片11,所述滑动片11与所述圆形滑动槽10滑动配合连接。通过设置圆形滑槽与滑动片11,使得动力连接件7-2与插销7-3可以在环形盘7-1上旋转,并且环形盘7-1可以推动动力连接件7-2与插销7-3沿着转轴16的轴线方向运动。

[0058] 参见图1-图16,所述行走驱动机构5包括设置在所述车轮架9上的减速机5-1以及行走驱动电机5-2,所述减速机5-1的输入端与所述行走驱动电机5-2的动力端连接,所述减速机5-1的输出端与所述橡胶轮2的转轴16连接。通过设置上述结构,行走驱动电机5-2驱动减速机5-1运动,经过减速后,带动转轴16运动,从而带动橡胶轮2在车轮架9上转动,实现橡胶轮2的行走。

[0059] 参见图1-图13,所述车体1的四个拐角处均设有安装槽12,所述安装槽12中间设置有安装板13,所述动力源8安装在安装板13上,所述扇形齿轮4-32、从动齿轮4-33、涡轮4-34以及蜗杆4-35位于安装槽12内。采用上述结构,使得结构变得更加紧凑,车体1占用空间小。

[0060] 参见图1-图4,所述车体1的两端设有拖车钩14。通过设置拖车钩14,可以对火车进行牵引。

[0061] 参见图1-图16,在公路行驶模式时,所述离合机构7设置在车轮架9的外侧,所述行走驱动机构5设置在车轮架9的内侧,其目的在于,使得结构更加紧凑。

[0062] 参见图1-图15,上述动车组智能牵引小车的工作原理是:

[0063] 需要在轨道17上行驶时,将牵引小车开到与轨道17所对应的位置,此时,橡胶轮2与轨道轮3处于相互平行且不同轴的状态(此状态为初始状态),由于升降装置4与转向驱动机构6共同使用一个动力源8,动力源8工作,首先使得转向驱动机构6带动橡胶轮2旋转,旋转到一定角度时,动力源8同时带动升降装置4工作,驱动轨道轮3下降,并使得轨道轮3与轨道17配合,当动力源8工作使得橡胶轮2与所述轨道轮3处于同轴状态且相互平行状态时,橡胶轮2通过离合机构7的作用下,将橡胶轮2的动力传递到轨道轮3上,当行走驱动机构5驱动橡胶轮2转动时,同时会带动轨道轮3运动,使得轨道轮3在轨道17上行走,牵引小车进入铁路模式,牵引小车可以在铁路的轨道17上行走,在铁路上实现牵引功能。

[0064] 需要在公路上行驶时,通过离合机构7使的橡胶轮2与轨道轮3之间的动力处于分离状态,轨道轮3没有动力同时也不参与行走工作;然后动力源8工作,动力源8带动升降装

置4、转向驱动机构6工作,升降装置4带动轨道轮3向上抬升,轨道轮3与路面保持分离状态,转向驱动机构6带动橡胶轮2旋转;当轨道轮3上升至极限位置时,动力源8停止对升降装置4的驱动,转向驱动机构6继续带动橡胶轮2旋转,直到旋转至初始状态,牵引小车进入公路模式,通过行走驱动机构5驱动橡胶轮2在公路行走,通过转向驱动机构6可以实现橡胶轮2的转向,满足了在公路上行走并在公路上实现牵引功能。

[0065] 实施例2

[0066] 本实施例中的其它结构与实施例1相同,不同之处在于,所述环形盘7-1的内侧面设有圆形滑动槽10,所述动力连接件7-2设有滑动片11,所述滑动片11与所述圆形滑动槽10滑动配合连接。通过上述结构,同样可以使得动力连接件7-2与插销7-3可以在环形盘7-1上旋转,并且环形盘7-1可以推动动力连接件7-2与插销7-3沿着转轴16的轴线方向运动。

[0067] 上述为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述内容的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所做的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

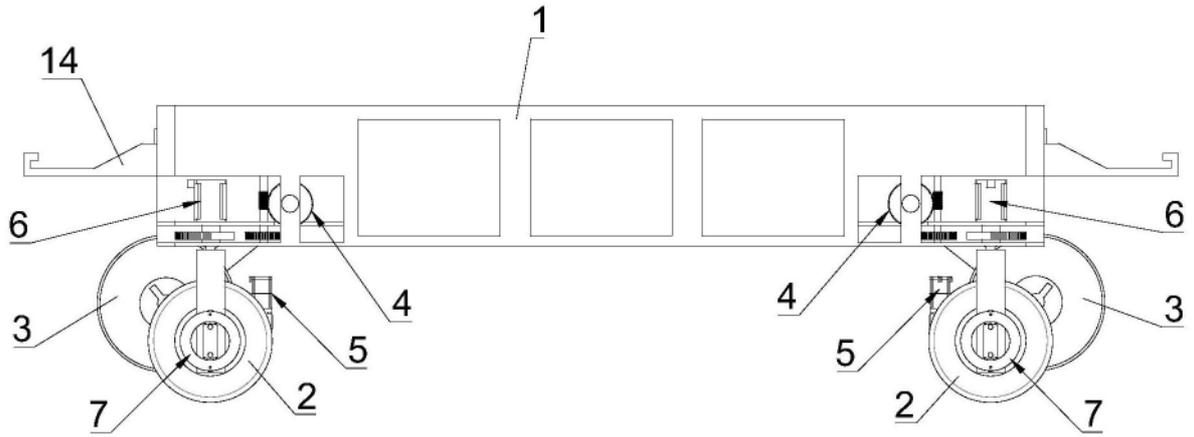


图1

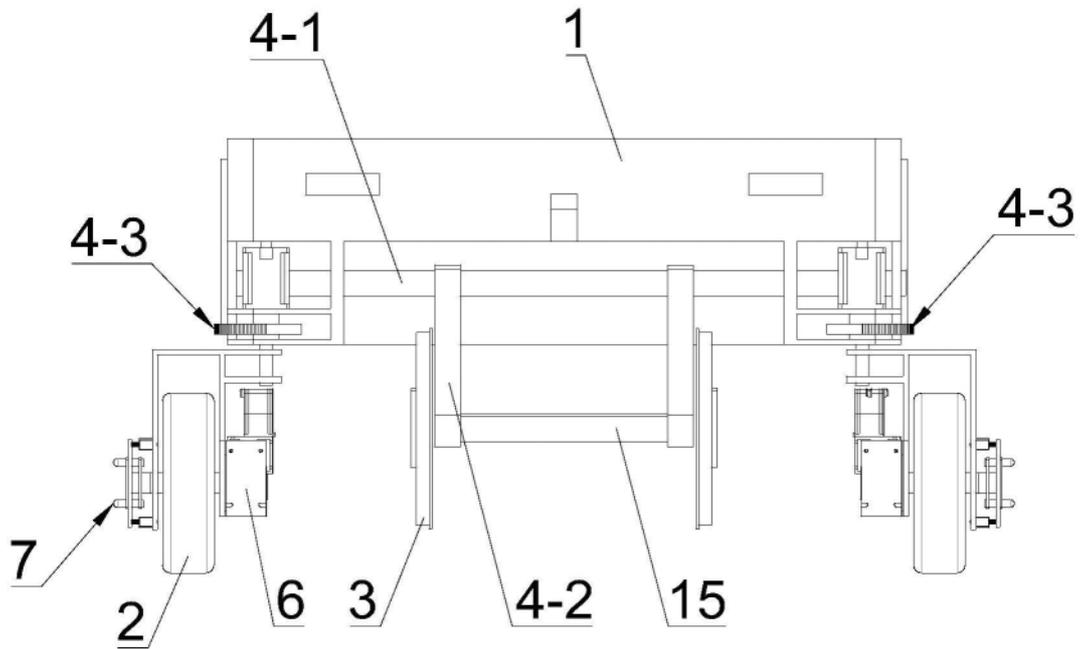


图2

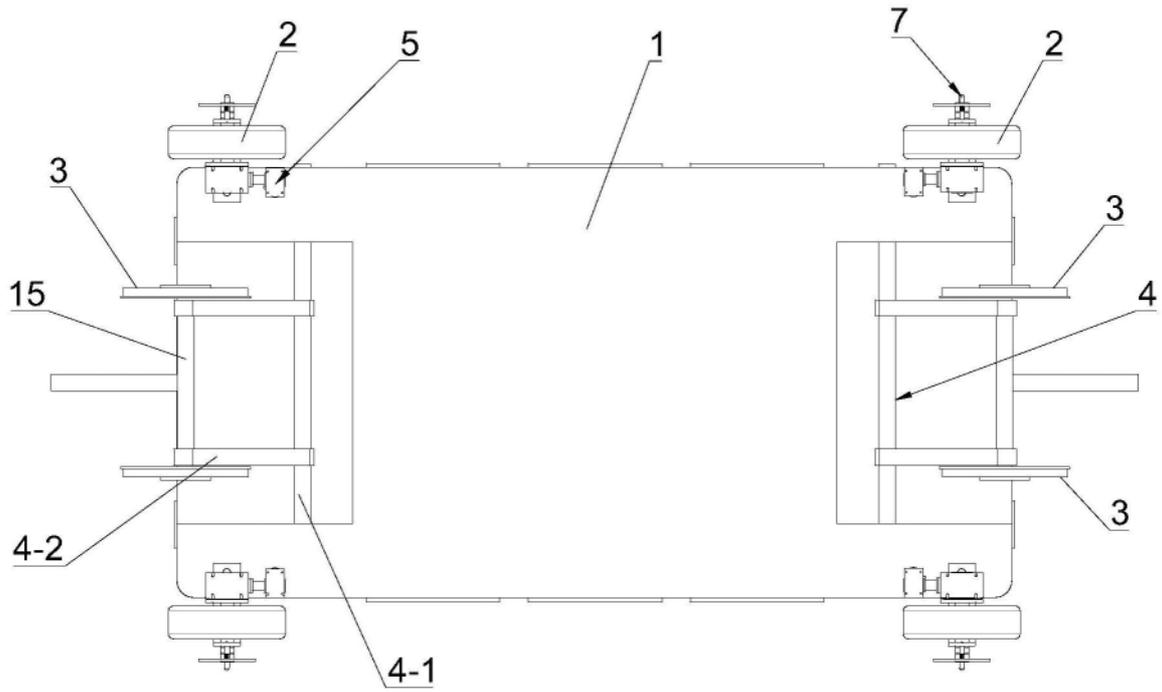


图3

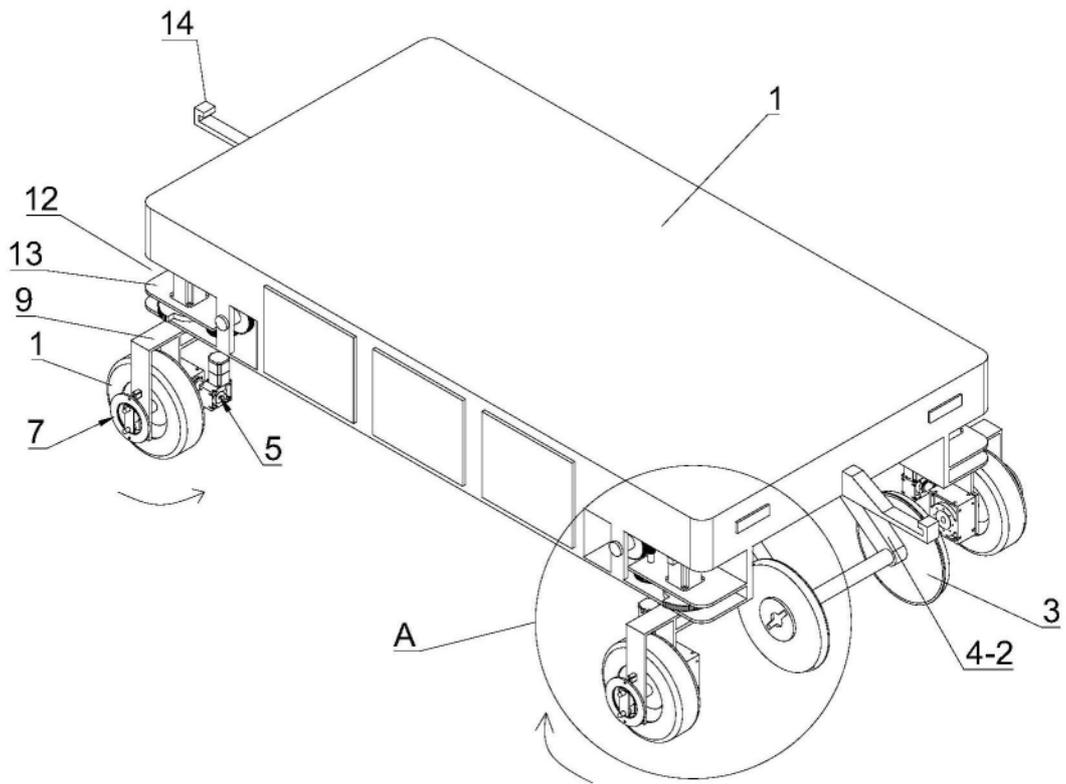


图4

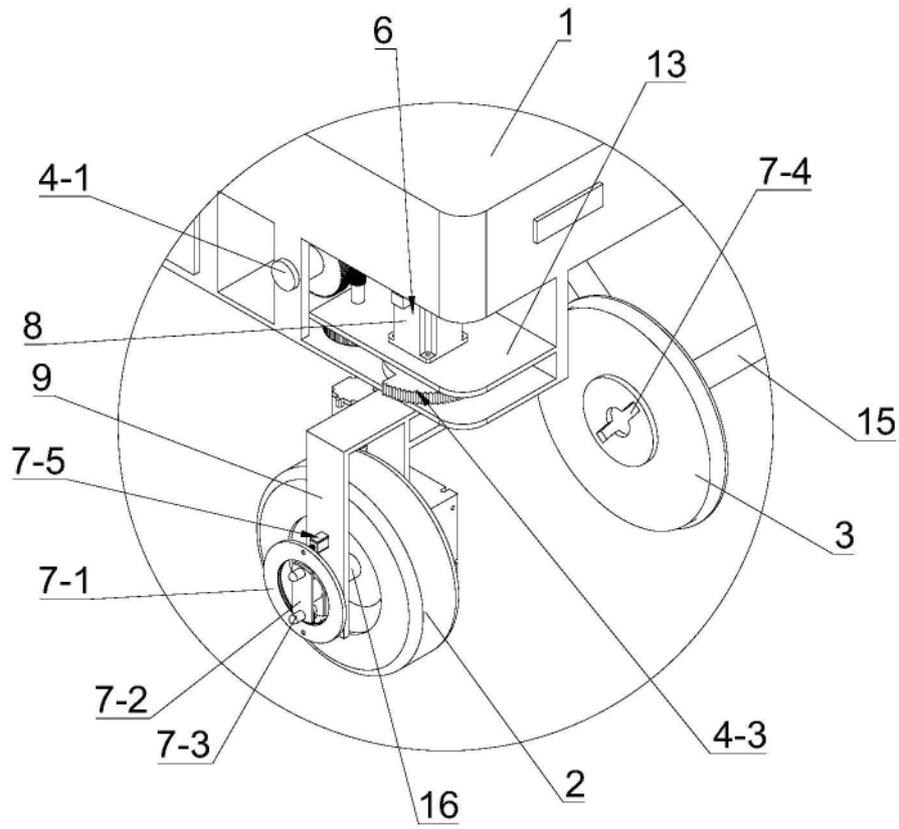


图5

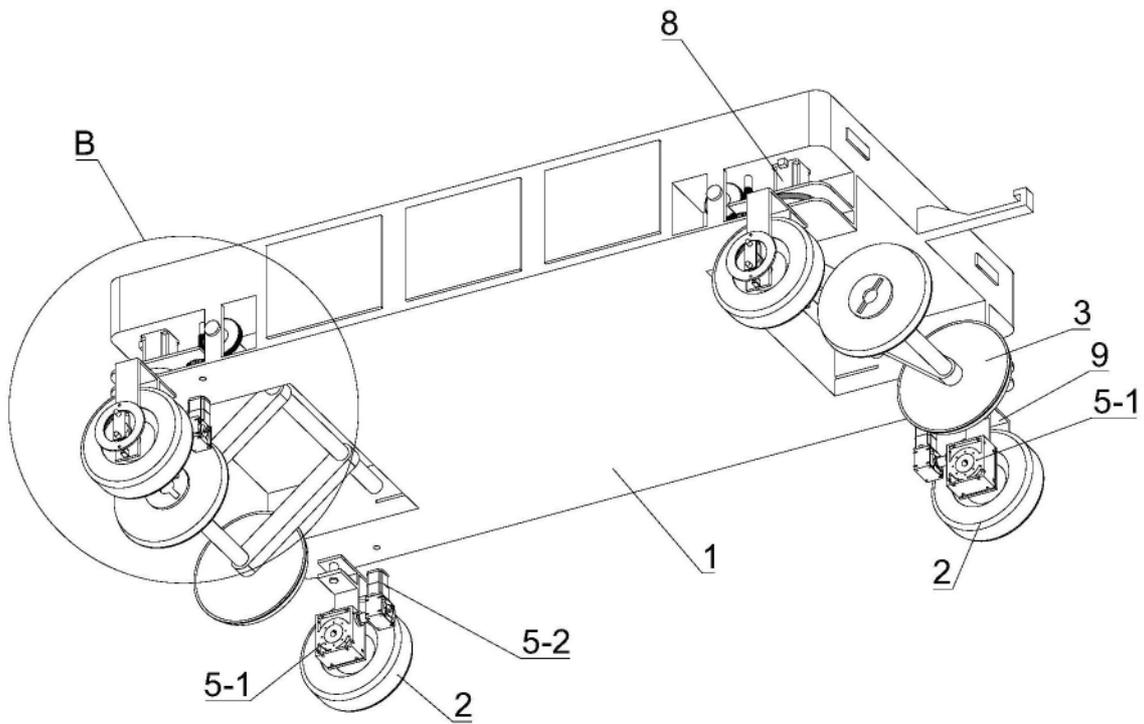


图6

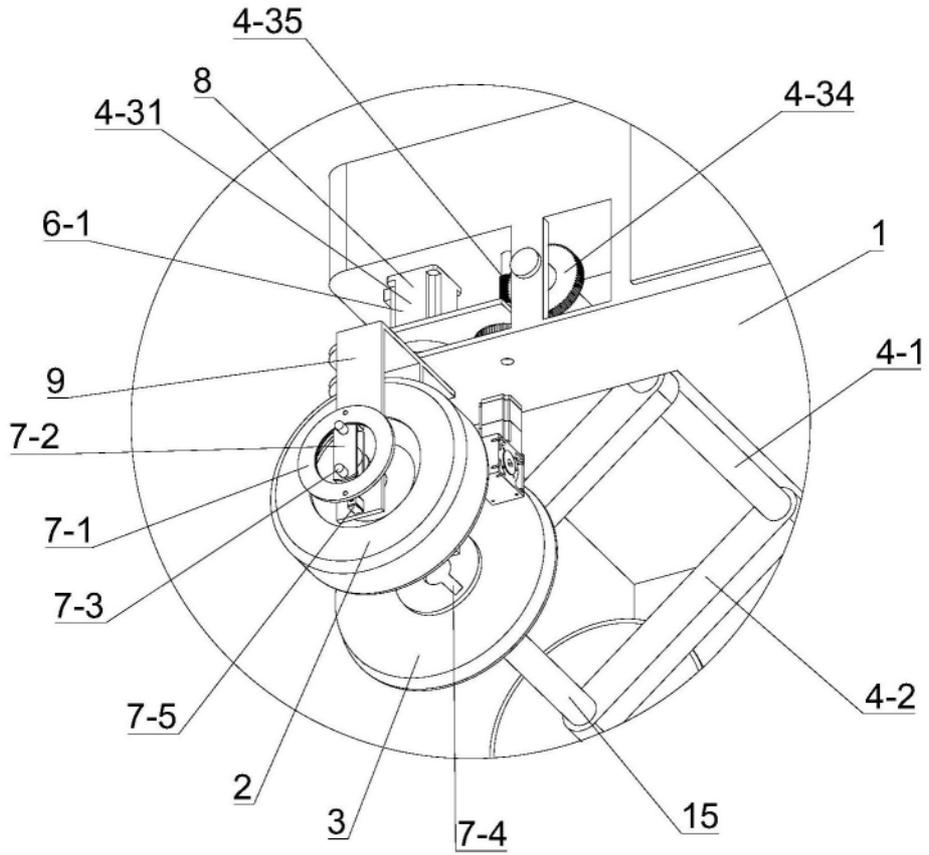


图7

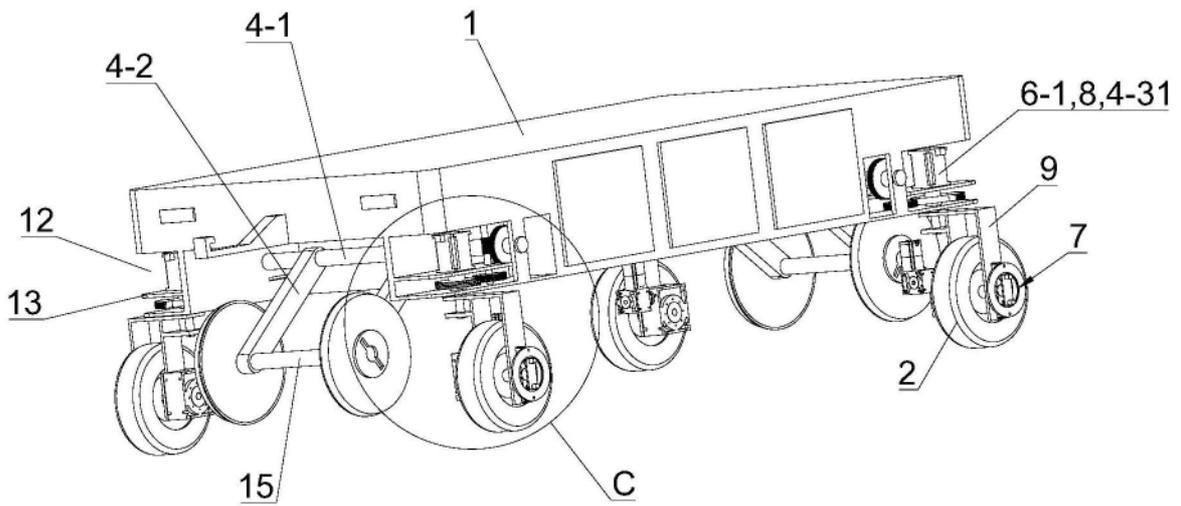


图8

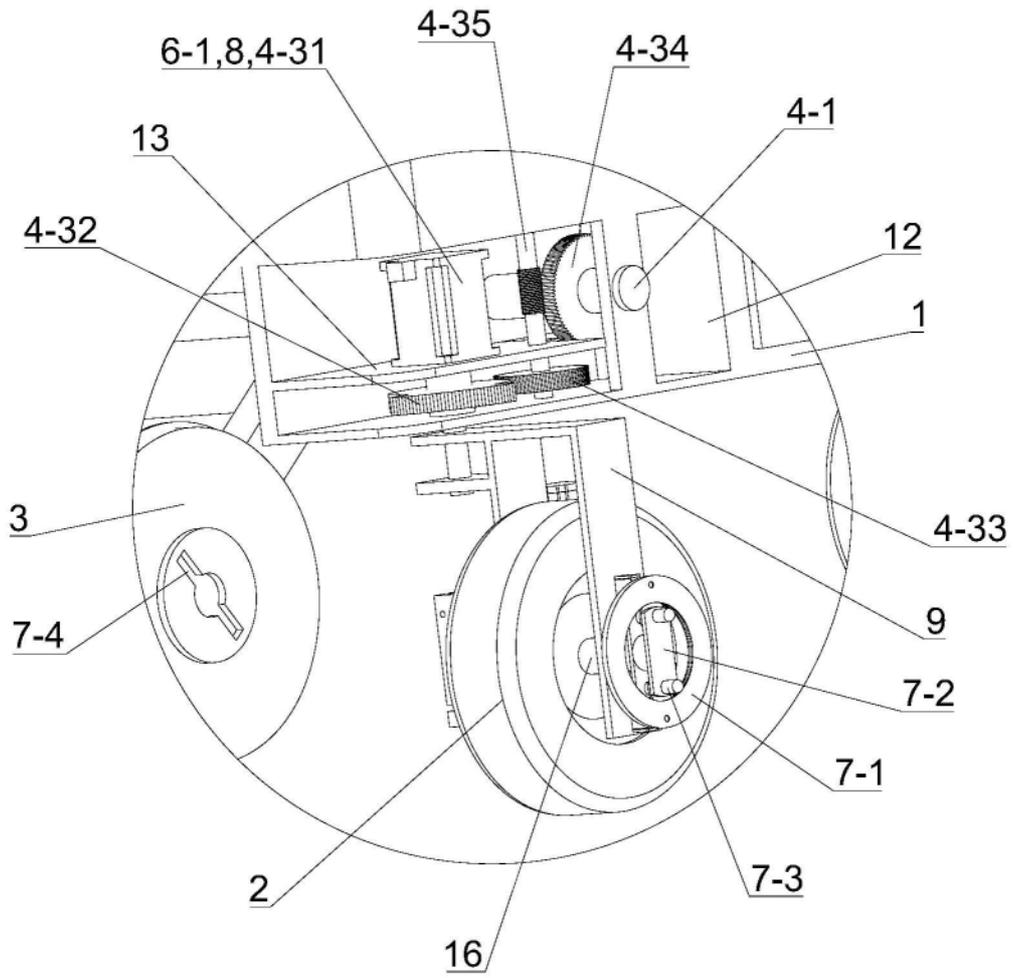


图9

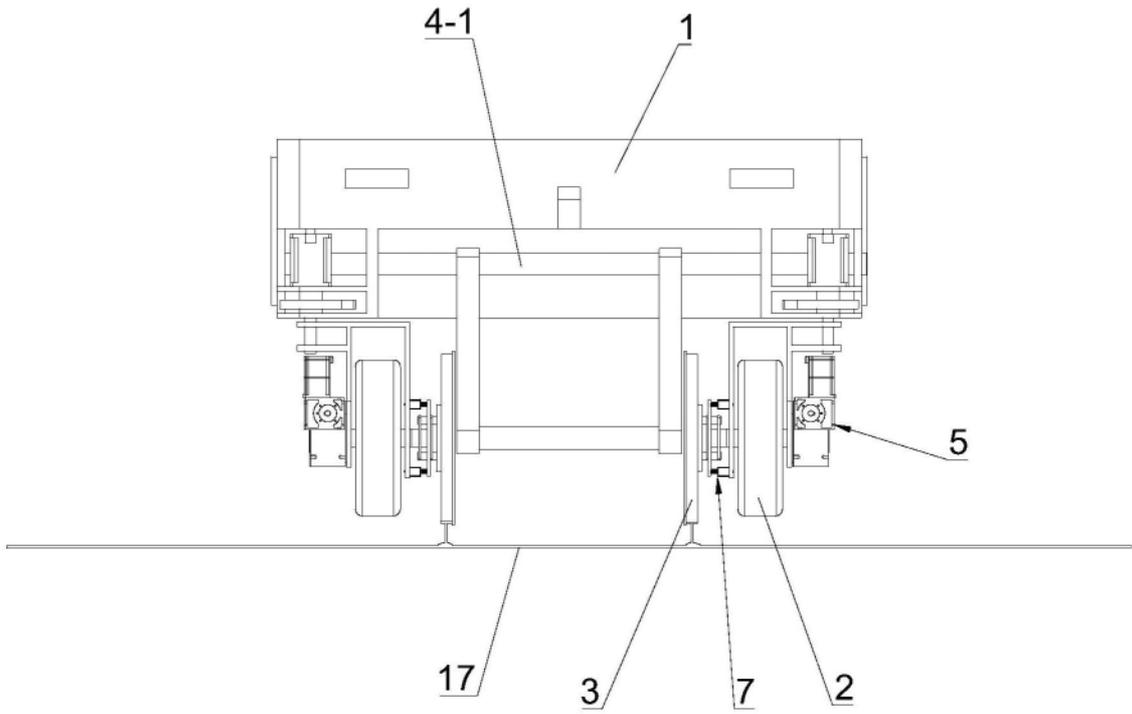


图10

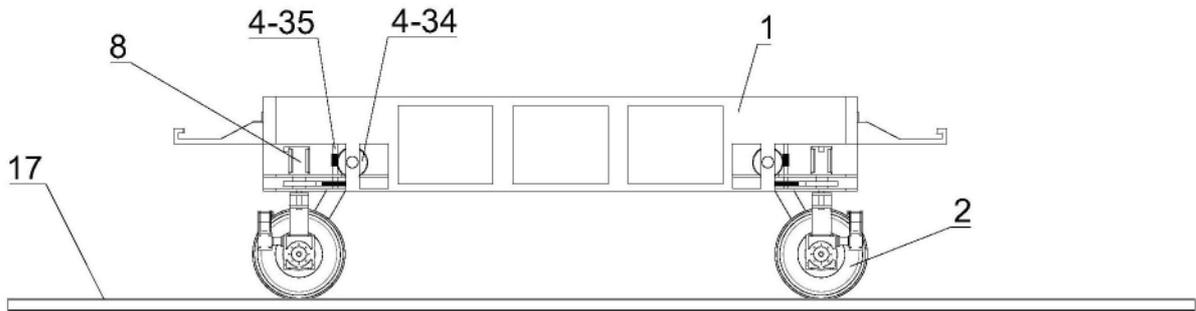


图11

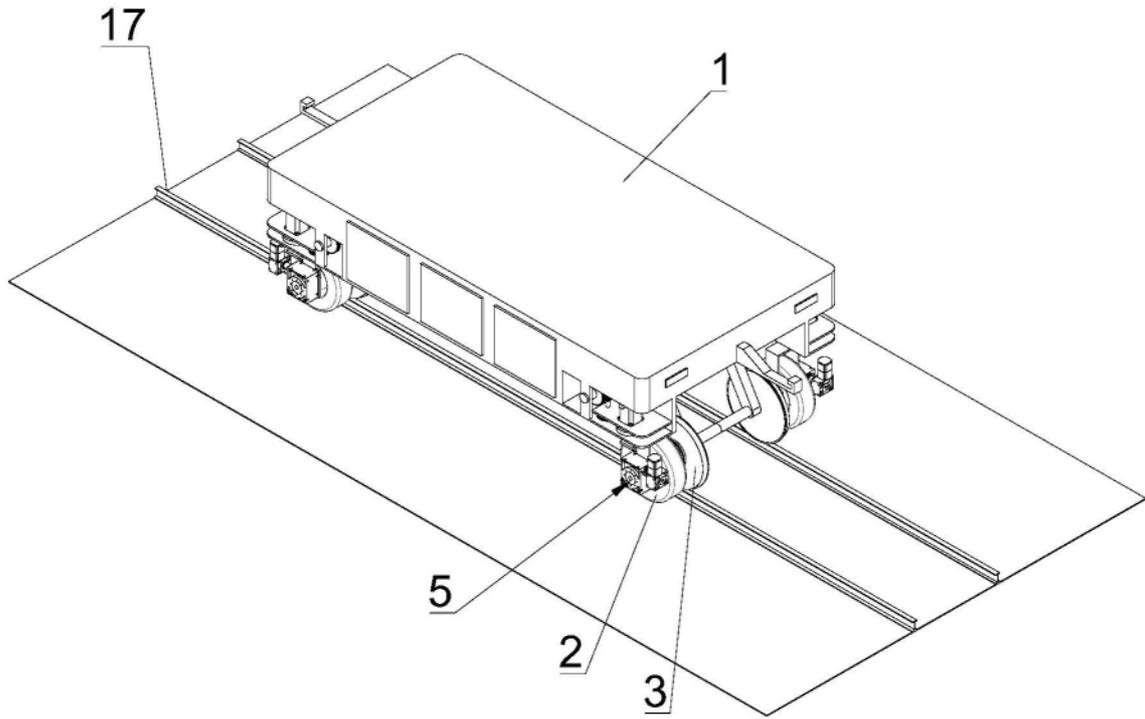


图12

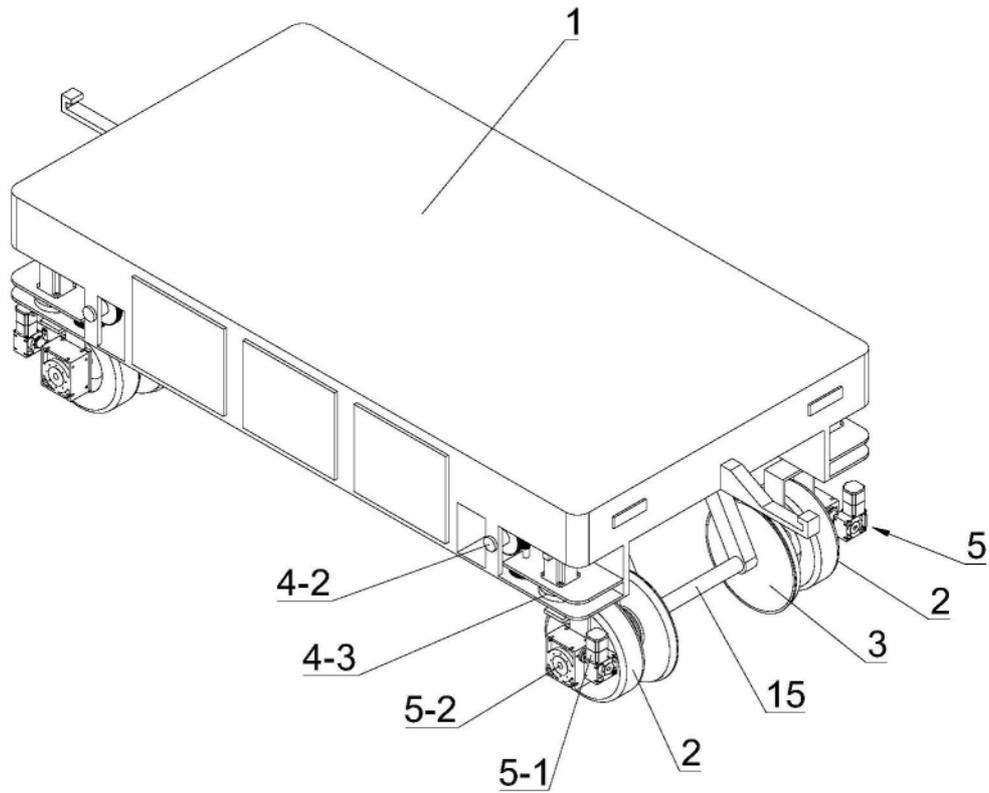


图13

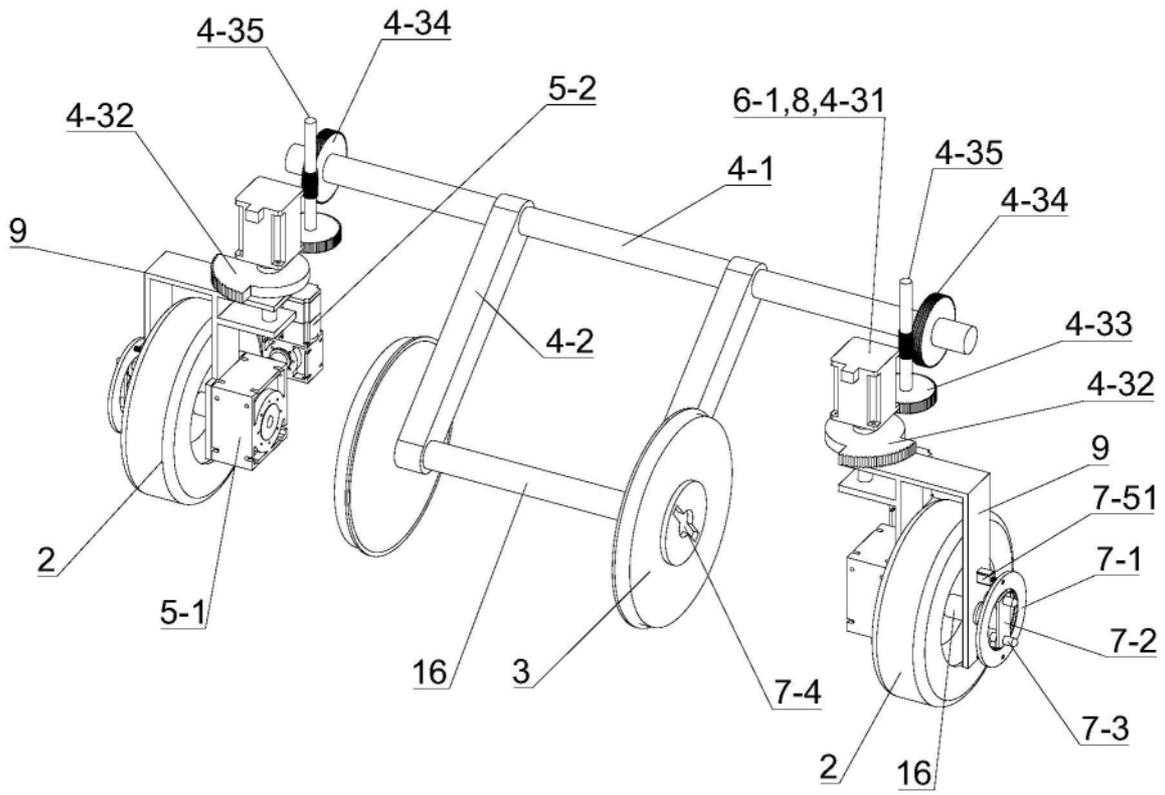


图14

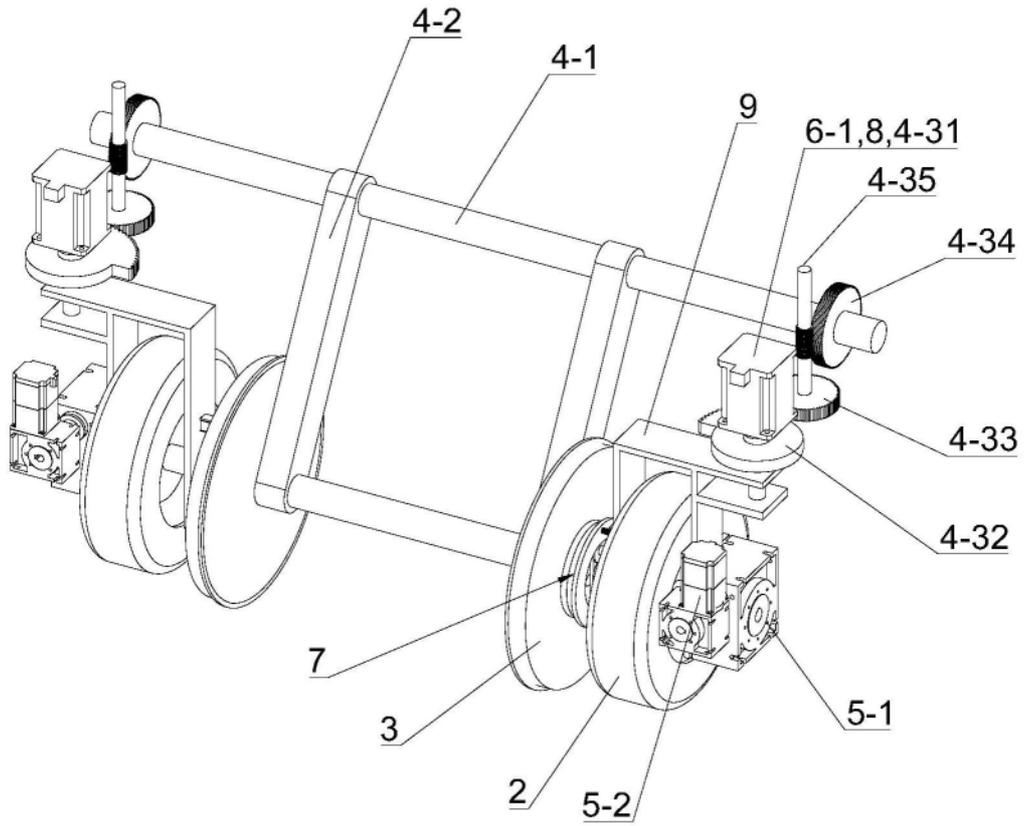


图15

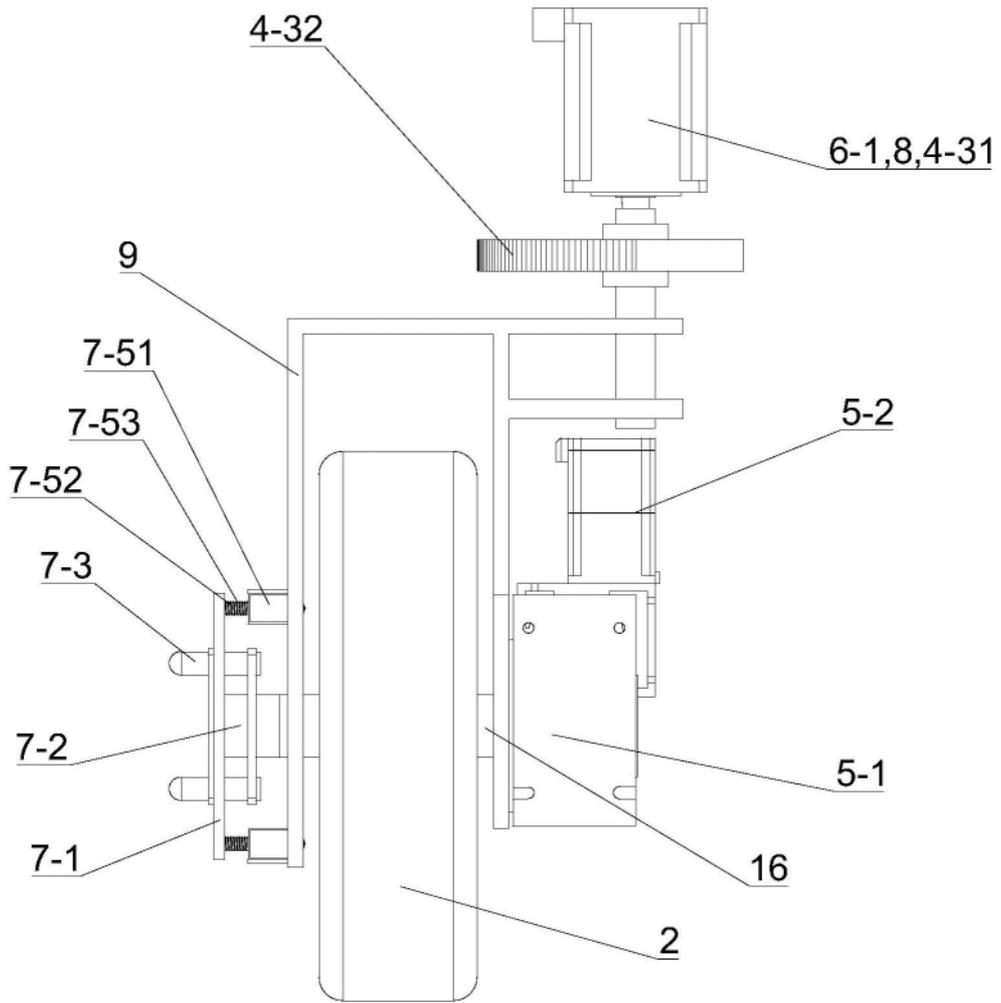


图16

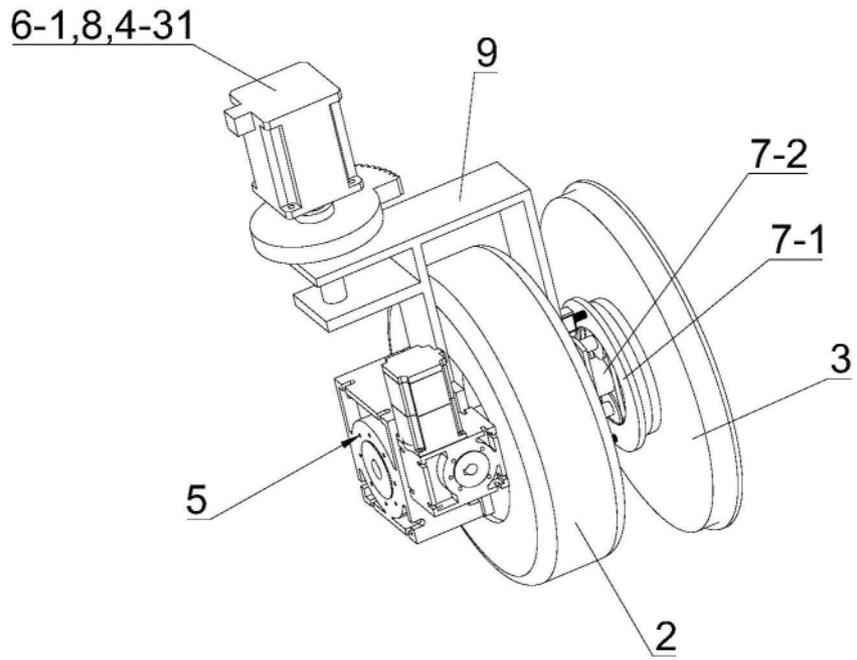


图17

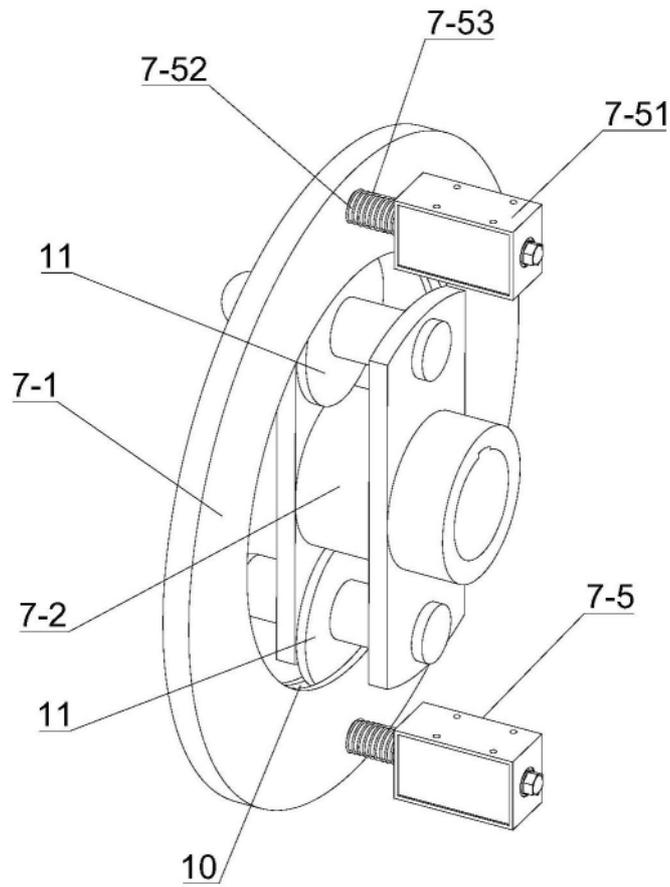


图18

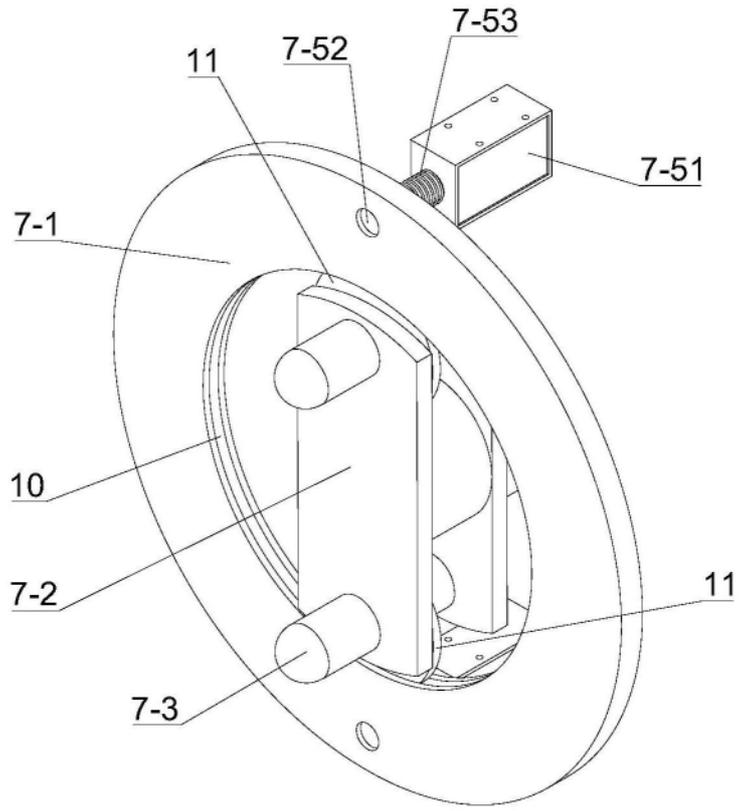


图19