



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107217892 A

(43)申请公布日 2017.09.29

(21)申请号 201710449693.6

(22)申请日 2017.06.13

(71)申请人 山东大学

地址 250061 山东省济南市经十路17923号

(72)发明人 王建明 姜靖翔

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 赵敏玲

(51)Int.Cl.

E04H 6/22(2006.01)

E04H 6/28(2006.01)

E04H 6/12(2006.01)

E04H 6/42(2006.01)

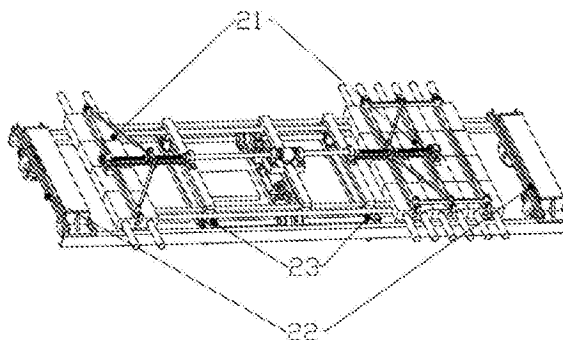
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54)发明名称

新型立体车库AGV车辆搬运器

(57)摘要

本发明公开了一种新型立体车库AGV车辆搬运器,包括上车架和下车架,在下车架底部安装有行走机构。在下车架的中部安装有四点同步螺旋升降机构和四点导向装置,驱动上车架上下运动;上车架上安装有梳齿伸缩对中机构,梳齿伸缩对中机构包括安装在上车架中心位置的双轴伸直流电机,双轴伸直流电机驱动两个传动轴,两个传动轴驱动两个丝杠旋转,两个丝杠上各安装有丝杠螺母,每个丝杠螺母与两个推出连杆连接,每个推出连杆推动梳齿推杆移动,梳齿推杆推动梳齿连接块沿着导向轴移动,梳齿连接块上设置有梳齿,同时推出的还有对中检测板。通过电机驱动前后丝杠配合的丝杠螺母做等速反向直线运动,进而实现了位于上车架前后端梳齿的同步伸缩运动。



1. 一种新型立体车库AGV车辆搬运器,其特征在于,包括能实现上下相对运动的上车架和下车架,在所述下车架底部安装有行走机构,在下车架的中部安装有四点同步螺旋升降机构和位于四点同步螺旋升降机构外侧的四点同步导向装置;四点同步螺旋升降机构驱动上车架上下运动,且所述的四点同步导向装置实现对上车架的导向,所述的上车架上安装有梳齿伸缩对中机构,所述的梳齿伸缩对中机构包括安装在上车架中心位置的双轴伸直流电机,所述的双轴伸直流电机驱动前后传动轴,前后传动轴驱动前后丝杠旋转,前后丝杠上各安装有一个丝杠螺母,每个丝杠螺母与两个成一定角度的推出连杆连接,每个所述的推出连杆推动一个梳齿推杆移动,所述的梳齿推杆推动梳齿连接块沿着导向轴移动,所述的梳齿连接块上设置有梳齿,通过一个电机驱动与前后丝杠配合的前后丝杠螺母做等速反向直线运动,进而实现了位于上车架前后端梳齿的同步伸缩运动。

2. 如权利要求1所述的新型立体车库AGV车辆搬运器,其特征在于,在所述的丝杠螺母上安装有连接架,连接架的两端通过衬套和销轴与推出连杆一端连接,形成一个转动副;推出连杆的另一端以同样方式与梳齿推出杆上的短轴连接。

3. 如权利要求1所述的新型立体车库AGV车辆搬运器,其特征在于,位于上车架前端的梳齿对汽车前轮定位;位于上车架后端梳齿对车辆后轮匹配。

4. 如权利要求1所述的新型立体车库AGV车辆搬运器,其特征在于,在上车架前端安装有两个后导向块,在两个后导向块的外侧安装有两个前导向块,前端一共有四根梳齿,其中两根梳齿位于车架的一侧,另外两根梳齿位于车架的另一侧,在梳齿推杆末端安装一个对中检测板,对中检测板和梳齿推杆用弹簧柔性连接。

5. 如权利要求1所述的新型立体车库AGV车辆搬运器,其特征在于,位于上车架后端的两个推出连杆,各自通过三单元连接板同时驱动三个梳齿推杆;每个梳齿推杆驱动一个梳齿连接块,每个梳齿连接块上安装有两根梳齿;后端一共有十二根梳齿。

6. 如权利要求5所述的新型立体车库AGV车辆搬运器,其特征在于,在上车架后端安装有六个后导向块,在两个后导向块的外侧安装有六个前导向块,其中六个梳齿位于车架的一侧,通过该侧的前后导向块进行支承定位,另外六个梳齿位于车架的另一侧,通过另一侧前后导向块进行支承定位;一组前后导向块对应两根梳齿;在梳齿推杆末端安装一个对中检测板,两个对中检测板通过弹簧与梳齿推杆柔性连接。

7. 如权利要求1所述的新型立体车库AGV车辆搬运器,其特征在于,所述的行走机构由两个对角安装的驱动轮和两个对角安装的万向轮组成。

8. 如权利要求7所述的新型立体车库AGV车辆搬运器,其特征在于,所述的驱动轮下部是牵引行走机构,其包括编码器、直流伺服电机和电磁制动器,所述的编码器通过检测直流伺服电机旋转速度并反馈回上级控制器,控制直流伺服电机经过行星减速器减速后输出转速,末端的电磁制动器起制动作用。

9. 如权利要求7所述的新型立体车库AGV车辆搬运器,其特征在于,所述的驱动轮的上部是变向机构,包括直流旋转伺服电机和行星减速器、转向齿轮、外齿式回转支承、编码齿轮、反馈编码器;由控制器接收转向信号,决定直流伺服电机的旋转速度,通过行星减速器输出后,通过输出轴上的转向小齿轮和回转支承外齿的啮合传动实现驱动轮整体旋转。外齿式回转支承的内外圈分别与驱动轮和下车架连接。编码器齿轮和回转支承的外齿配合,采集回转支承实际旋转角度,并将数值反馈回旋转直流伺服电机控制器,形成负反馈调节。

10. 如权利要求1所述的新型立体车库AGV车辆搬运器,其特征在于,所述的四点同步螺旋升降机构包括双轴伸直流电机,所述的双轴伸直流电机驱动一级轴,一级轴驱动主动锥齿轮,主动锥齿轮与从动锥齿轮配合,所述的从动锥齿轮实现动力变向后驱动二级轴,所述的二级轴连接空心传动轴,所述的空心传动轴驱动螺旋升降单元升降。

所述的四点同步导向装置包括四个导柱和导套,四个导套焊接在下车架上,导柱与导套配合,导柱一端和上车架连接,当上车架升降时,导柱就在导套中运动,起到导向作用。

新型立体车库AGV车辆搬运器

技术领域

[0001] 本发明公开了一种新型立体车库AGV车辆搬运器。

背景技术

[0002] 目前立体车库中的车辆搬运器大多必须沿固定轨道实现车辆空间搬运,故土建施工须在立体车库内部铺设搬运器轨道,升降机须沿纵横轨道在车库纵立面上运行,其升降机机构复杂,土建施工总体造价高。而本AGV车辆搬运器可在楼层平面内自主行走且无需铺设轨道,其升降机仅需沿纵向轨道做垂直升降运动,大大简化升降机结构,降低土建总体造价。

[0003] 现有搬运器的交接方式主要有载车板式、梳齿式和夹臂式三种形式。其中载车板式需利用载车板实现车辆在搬运器和停车位间的交接。需要单独对载车板进行存取和动态分配,控制编程复杂,存取效率低。梳齿式和夹臂式均可实现车辆在搬运器和停车位间直接交接,其中夹臂式结构复杂,对不同汽车前后轴距的适应性差。梳齿式结构简单,对不同汽车前后轴距的适应性强,但目前多采用固定梳齿式,虽结构简单,但交接时纵向运动行程大,造成车库高度利用率不高,且搬运器空车时车体宽度大,回转不便。故本设计采用伸缩式梳齿交接模式可避免上述固定梳齿式的弊端。

[0004] 现有平面自走式搬运器多是通过四轮差速或集成两轮差速实现车体的变向和原地自旋,其结构和控制较为复杂。本设计采用两个驱动轮和两个万向从动轮相结合的方式,驱动轮可实现直行牵引和旋转变向功能,两者均通过编码器——控制器——驱动器——直流伺服电机形成PID闭环反馈控制输出,实现运行速度和旋转角度的精确控制。将两驱动轮和两万向轮对角布置,实现驱动轮直行变向和万向轮随动的有效结合,以实现车体的直行、横移、小半径转弯和原地自旋的平面全方位行走。

[0005] 目前梳齿式搬运器的升降机构主要采用齿轮齿条式,通过固定在下车架上的齿轮带动固定在上车架上的齿条实现梳齿随上车架的升降运动,由于齿轮齿条传动不具备自锁功能,须通过前端的传动部件如蜗轮蜗杆实现自锁,存在安全隐患。本设计将蜗轮蜗杆和螺母丝杠两个传动机构结合起来,实现了双自锁和双减速,提升了安全性。且本设计的中部驱动和外部四点导柱导套导向的方案缩短了传动系的长度,增加了运动的平稳性。

[0006] 有些专利利用齿轮齿条机构实现梳齿伸缩,但为实现前后梳齿的同步伸缩须采用较长的传动链,若通过前后分别设置电机驱动以缩短传动链,则不仅造价增加,还需增加保证两者同步运动的控制环节,且由于齿轮-齿条传动不具备自锁功能,在对中和载车过程中可能发生梳齿回缩,存在安全隐患。故本设计采用丝杠螺母带动连杆滑块的方式实现前后左右梳齿同步伸出。由一双轴伸电机提供动力,通过前后空心轴传递到前后丝杠,再由丝杠上螺母连接两根对称连杆,连杆另一端连接滑块,滑块上固连梳齿,由滑块带动梳齿的伸缩。由于其丝杠-螺母副具有自锁性能,可防止梳齿回缩,故所设计的梳齿伸缩具有结构简单、安全可靠的优点。

[0007] 当车辆在初始停车位上有偏移时,当前的搬运器大多没有对其进行检测和对中的

功能,个别专利则用一个推板将汽车在停车位上左右推动实现对中,这有可能造成对汽车轮胎和轮轴系统的损伤。本设计在梳齿伸缩机构中增设了一对中机构,即在距离各梳齿末端约一个轮胎长度处分别设置对中检测板并随梳齿同步推出,当搬运器和汽车纵向中轴线不重合时,则必有一侧的检测板先碰到轮胎,此时AGV驱动轮旋转90度,车体进入左右横移模式,整车向另一侧横移,一直到两侧的对中检测板同时碰到轮胎为止,此时可以认为搬运器经过修正后与汽车轴线重合。为使系统有一定柔性,检测板后部连接有弹簧,防止挤压轮胎。由于该纠偏是通过搬运器的平移运动来匹配对中车辆,故不会对汽车造成任何损伤。

发明内容

[0008] 为了解决现有技术中存在的技术问题,本发明公开了一种新型立体车库AGV车辆搬运器。

[0009] 本发明采用的技术方案如下:

[0010] 一种新型立体车库AGV车辆搬运器,包括可以上下相对运动的上车架和下车架,在所述下车架的底部安装有行走机构,在下车架的中部安装有四点同步螺旋升降机构和位于四点同步螺旋升降机构外侧的四点同步导向装置;四点同步螺旋升降机构驱动上车架上下运动,且所述的四点同步导向装置实现对上车架的导向,所述的上车架上安装有梳齿伸缩对中机构,所述的梳齿伸缩对中机构包括安装在上车架中心位置的双轴伸直流电机,所述的双轴伸直流电机驱动前后空心传动轴,前后空心传动轴驱动前后丝杠旋转,前后丝杠上各安装有一个丝杠螺母,每个丝杠螺母与两个成一定角度的推出连杆连接,每个所述的推出连杆推动一个梳齿推杆移动,所述的梳齿推杆推动梳齿连接块沿着导向轴移动,所述的梳齿连接块上设置有梳齿,通过中部的双轴电机驱动前后丝杠配合的前后丝杠螺母做等速反向直线运动,进而实现了位于上车架前后端梳齿的伸缩运动。

[0011] 进一步的,在所述的丝杠螺母上安装有连接架,连接架的两端通过衬套和销轴与推出连杆一端连接,形成一转动副;推出连杆的另一端以同样方式与梳齿推出杆上的短轴连接。

[0012] 进一步的,位于上车架前端的梳齿对汽车前轮定位;位于上车架后端梳齿对车辆后轮匹配。

[0013] 进一步的,在上车架前端安装有两个后导向块,在两个后导向块的外侧安装有两个前导向块,前端梳齿一共有四根,其中两根梳齿位于车架的一侧,通过该侧的前后导向块进行支承定位,另外两根梳齿位于车架的另一侧,通过另一侧前后导向块进行支承定位;在梳齿推杆的末端安装一个对中检测板,对中检测板通过弹簧与梳齿推杆连接。

[0014] 进一步的,位于上车架后端的两个推出连杆,各自通过三单元连接板同时驱动三根梳齿推杆;每个梳齿推杆驱动一个梳齿连接块,每个梳齿连接块上安装有两根梳齿;后端一共有十二根梳齿。

[0015] 进一步的,在上机架后端安装有六个后导向块,在两个后导向块的外侧安装有六个前导向块,其中六根梳齿位于车架的一侧,通过该侧的三组前后导向块进行支承定位,另外六根梳齿位于车架的另一侧,通过另一侧的三组前后导向块进行支承定位,;一组前后导向块对应两根梳齿。

[0016] 进一步的,在两个前导向块的外侧安装一个对中检测板,对中检测板通过弹簧与

梳齿推杆连接,当车辆搬运器和车辆的中轴线存在初始位置偏差时,随着梳齿伸出,对中检测板会在某一侧先碰到该侧的汽车轮胎内侧,此时AGV驱动轮旋转90度,向相反的方向横移,梳齿伸缩运动继续进行,碰到轮胎后又继续横移调整,直至两侧对中板同时碰到两侧轮胎,表明此时车辆搬运器已和车辆实现了对中,AGV驱动轮回正。

[0017] 进一步的,所述的行走机构由两个对角安装的驱动轮和两个对角安装的方向轮组成。

[0018] 所述的驱动轮下部是牵引行走机构,其包括编码器、直流伺服电机和电磁制动器,所述的编码器通过检测直流伺服电机旋转速度并反馈回上级控制器,控制直流伺服电机经过行星减速器减速后输出转速,末端的电磁制动器起制动作用。

[0019] 所述的驱动轮的上部是变向机构包括直流旋转伺服电机和行星减速器、转向齿轮、外齿式回转支承、编码齿轮、反馈编码器;由控制器接收上位机的转向信号,决定直流伺服电机的旋转速度,通过行星减速器输出后,通过输出轴上的转向小齿轮和回转支承外齿的啮合传动实现驱动轮整体旋转。外齿式回转支承的内外圈分别与驱动轮和下车架连接。编码器齿轮和回转支承的外齿配合,采集回转支承实际旋转角度,并将数值反馈回旋转直流伺服电机控制器,形成负反馈调节。

[0020] 进一步的,所述的四点同步螺旋升降台包括双轴伸直流电机,所述的双轴伸直流电机驱动一级轴,一级轴驱动主动锥齿轮,主动锥齿轮与从动锥齿轮配合,所述的从动锥齿轮实现动力转向驱动二级轴,所述的二级轴连接空心传动轴,所述的空心传动轴驱动螺旋升降单元升降。

[0021] 进一步的,所述的四点同步导向装置包括四个导柱和导套,四个导套焊接在下车架上,导柱与导套配合,导柱一端和上车架连接,当上车架升降时,导柱就在导套中运动,起到导向作用。

[0022] 本发明整体的工作过程如下:

[0023] 1、司机将车开至立体车库一层的停车位,停车位可以直接设置在升降电梯内,亦可用传送带等平面移位机构将汽车放置在升降电梯停车位上,司机下车,刷卡人离。

[0024] 2、升降电梯启动,到达系统分析后认为停车空位较多的楼层。

[0025] 3、该楼层就近的AGV车辆搬运器驶入升降电梯,传感器通过检测周围的标志点进行导向,AGV行走机构通过全方位行走功能定位至升降机停车位上车辆的底部规定点。

[0026] 4、搬运器前后端梳齿同步伸出,前端两侧梳齿对汽车前轮进行定位,后端两侧梳齿对汽车后轮进行匹配,当梳齿伸长到一定长度时,某侧的对中检测板会首先碰到汽车轮胎内侧,此时AGV驱动轮偏转90度,横移模式启动,搬运器会往相反方向平移,上述纠偏过程一直进行,直到两侧的检测板同时碰到车辆轮胎内侧,则对中成功。

[0027] 5、电机驱动四点同步升降台工作,在较外侧四点导向机构的辅助下,内侧四点升降机构实现对上车架以及被上车架梳齿托起的待搬运车辆的整体举升。

[0028] 6、当上升至大于一个停车位梳齿直径的高度后,搬运器梳齿和停车位梳齿可以错开,搬运器沿原路径返回,驶离升降电梯。

[0029] 7、上位机传递给AGV车辆搬运器行驶轨迹程序,AGV搬运器经过直行、转弯、旋转等运动抵达车库停车位。

[0030] 8、AGV车辆搬运器与停车位交接,将汽车放置于车位上。

- [0031] 9、取车过程为存车过程的逆过程,故不赘述。
- [0032] 本发明的有益效果如下:
- [0033] (1)能实现对车辆的全自动高效率存取,摆脱了立体车库轨道的限制,降低了土建施工成本。
- [0034] (2)能实现搬运器的直行、横移、小半径转弯和原地自旋等平面全方位行走。提高了搬运器对工作环境的适应性。
- [0035] (3)能保证升降机构的同步性、平稳性、安全性。
- [0036] (4)能实现前后梳齿的同步伸缩和自锁。提高了立体车库的空间利用率,保证了搬运器工作的安全可靠。
- [0037] (5)能实现对待搬运车辆的纠偏。

附图说明

- [0038] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。
- [0039] 图1AGV车辆搬运器外观图;
- [0040] 图2AGV车辆搬运器内部结构图;
- [0041] 图3AGV行走机构示意图;
- [0042] 图4AGV驱动轮结构图;
- [0043] 图5车轮装配示意图;
- [0044] 图6万向轮外观图;
- [0045] 图7万向轮和车体的连接图;
- [0046] 图8万向轮原理图;
- [0047] 图9车轮和车体的连接图;
- [0048] 图10螺旋升降机构总体布置图;
- [0049] 图11升降机构的布置图;
- [0050] 图12主动锥齿轮轴的配合图;
- [0051] 图13从动锥齿轮的配合图;
- [0052] 图14下车架结构件安装图;
- [0053] 图15螺旋升降单元外观图;
- [0054] 图16螺旋升降单元内部图;
- [0055] 图17蜗轮及螺母图;
- [0056] 图18梳齿的总体单元图;
- [0057] 图19前梳齿单元图;
- [0058] 图20梳齿单元内部细节图;
- [0059] 图21双轴伸电机、空心传动轴和丝杠配合图
- [0060] 图22后端匹配梳齿图;
- [0061] 图23后导向块图;
- [0062] 图24前导向块图。
- [0063] 图中:11上部外壳、12下部外壳;

- [0064] 21上车架的梳齿伸缩及对中机构、22AGV行走机构、23下车架的四点同步升降机构；
- [0065] 31驱动轮、32万向轮；
- [0066] 41直流旋转伺服电机和行星减速器、42转向齿轮、43编码齿轮、44反馈编码器、45外齿式回转支承、46连接板、47右侧板、48左侧板、49电磁制动器、410车轮、411直流伺服电机和行星减速器、412编码器；
- [0067] 51螺钉、52联轴器、53轴承、54轮轴键；
- [0068] 61连接块、62连接上板、63右连接板、64左连接板、65万向轮轴、66万向轮；
- [0069] 71盖板、72螺栓、73轴端挡盖、74深沟球轴承、75套筒、76下车架、77车轮上垂直轴、78推力球轴承、79车轮上板；
- [0070] 81深沟球轴承；
- [0071] 91左右纵梁、92三角肋板、93横架、94连接支架、95长板横架、96车轮连接块；
- [0072] 101外侧的四点同步导向装置、102四点同步螺旋升降台；
- [0073] 111双轴伸直流电机、112联轴器、113主动锥齿轮、114从动锥齿轮、115一级轴、116二级轴、117空心传动轴、118各螺旋升降单元；
- [0074] 121联轴器、122圆锥轴承、123键、124轴端螺母；
- [0075] 131轴承座、132轴承、133轴套；
- [0076] 141导柱导套、142长板横架、143角钢横架、144中部横架、145支架；
- [0077] 151法兰顶盖、152箱体、153上端盖、154左右端盖；
- [0078] 161滑动丝杠、162轴承、163蜗杆、164蜗轮、165轴承；
- [0079] 181双轴伸直流电机、182前空心传动轴、183前丝杠、184后空心传动轴、185后丝杠、186前梳齿部分、187后梳齿部分；
- [0080] 191丝杠螺母、192滑块导轨、193推出连杆、194连接架、195丝杠支撑座；
- [0081] 201前导向块、202后导向块、203导向轴、204梳齿、205梳齿连接块、206梳齿连接板、207导向轨道、208梳齿推杆、209对中弹簧、210对中检测板；
- [0082] 211轴承及轴承座、212花键轴；
- [0083] 221三单元连接板、222主动梳齿单元、223和224从动梳齿单元。

具体实施方式

[0084] 应该指出，以下详细说明都是例示性的，旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明，本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。

[0085] 需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0086] 下面结合附图对本发明进行详细说明：

[0087] 一、AGV车辆搬运器外观和及功能划分

[0088] 如图1所示，AGV车辆搬运器由上、下车架组成，分别有上部外壳11和下部外壳12对

内部机构进行保护,外壳为薄钢板钣金件。

[0089] 如图2所示为AGV车辆搬运器内部结构图,主要由上车架的梳齿伸缩及对中机构21、AGV行走机构22、下车架的四点同步升降机构23三大部分组成。

[0090] 二、AGV行走机构

[0091] 如图3所示,AGV行走机构由两个对角安装的驱动轮31和两个对角安装的万向轮32组成。

[0092] 图4是AGV驱动轮结构图,驱动轮下部是牵引行走机构,其动力传动路线为:编码器412——直流伺服电机和电机行星减速器411——右侧板47——车轮410——左侧板48——电磁制动器49。图5中,轴与车轮通过键54配合,电机轴和车轮轴通过联轴器52配合,轮轴通过一对轴承53支承,侧板和直流伺服电机通过螺栓51可拆卸连接。工作时光电编码器412通过检测直流伺服电机旋转速度并反馈回上级控制器,控制直流伺服电机经过行星减速器减速后的输出转速,末端的电磁制动器49起制动作用。

[0093] 驱动轮的上部是变向机构,其动力传输路径为:直流旋转伺服电机和行星减速器41——转向齿轮42——外齿式回转支承45——编码齿轮43——反馈编码器44。外齿式回转支承的内外支承圈分别与驱动轮和下车架连接,控制器接收上位机的转向信号,并对实时转速决定直流伺服电机41的旋转速度,通过行星减速器输出后,再通过输出轴上的转向小齿轮42和回转支承外齿啮合传动以实现驱动轮整体旋转。编码器齿轮43和回转支承45外齿配合,编码器44采集回转支承实际旋转角度,并将数值反馈回旋转直流伺服电机,形成负反馈调节。回转支承内圈与连接板46连接,连接板和下部的两连接侧板47、48固连形成支承构件,从而固定牵引行走电机、车轮、车轮轴、轴承等部件。

[0094] 万向轮的功能是支撑车体、辅助转向和保持车体稳定性,如图6所示。万向轮的上部有一个和下车架固接的连接块61,左右连接板64、63、车轮上板62提供对万向轮轴65和万向轮66的支承。

[0095] 万向轮连接块内部结构如装配图7所示,包括盖板71、轴端挡盖73、深沟球轴承74、套筒75、下车架76、推力球轴承78、车轮上竖直轴77、车轮上板79。盖板和轴端挡盖等均用螺钉72可拆卸连接,车轮上板79和车轮上竖直轴77固连,使万向轮可随下车架旋转随动,并起支承下车架的作用。

[0096] 万向轮主要承载车体的重量,故采用推力轴承78将力传递到车轮上,而车体转向、加减速和自旋等行走水平力则由深沟球轴承74承受,两个方向的力分别由两个轴承分担,以保证万向轮工作可靠性。

[0097] 图8所示,万向轮的车轮轴65两端固连在侧板上,车轮轴中部通过深沟球轴承81与车轮配合,车轮轴和上部的旋转轴中心线存在偏心距离,使得在车体转向时有一个离心力,使其更容易偏转,降低了卡死的风险。

[0098] 车轮和车体的连接如图9所示,有两条力传递路径:一条是左右纵梁91——三角肋板92——长板横架95——车轮连接块96。另一条是左右纵梁91——连接支架94——前后横架93——车轮连接块96。AGV驱动轮和万向轮的车轮连接块96内部结构是不同的,AGV驱动轮的连接块与轮子上部的回转支承座45连接,通过外齿式回转轴承实现驱动轮既能承载重力又能转弯和直行。万向轮的车轮连接块对深沟球轴承74和推力球轴承78,以及与之配合的盖板73、套筒75等零部件提供支承定位。长板横架95、连接块96、三角肋板92三者固接。两

个横架93与车轮连接块96的前后侧面固接,使车轮连接架的四个侧面与纵梁均有连接,以保证整车强度和刚度。

[0099] 三、升降机构

[0100] 图10所示,升降机构主要由下车架中部的四点同步螺旋升降台102和外侧的四点同步导向装置101组成。

[0101] 升降机构的动力传递路径如图11所示:双轴伸直流电机111——一级轴115——主动锥齿轮113——从动锥齿轮114——二级轴116——空心传动轴117——各螺旋升降单元118。

[0102] 主动锥齿轮和一级轴的配合如图12,直流电机轴通过联轴器121将动力传递至一级轴115,一级轴115的末端有主动锥齿轮113,轴承座112,内有圆锥轴承122。

[0103] 和主动锥齿轮113啮合的从动锥齿轮114将动力传递到二级轴116,二级轴116的两端分别与两根空心传动轴117花键配合,空心传动轴117再将二级轴116的动力最终传递至前后两个螺旋升降单元118。

[0104] 图14是下车架结构件安装图,安装于外侧的四个导柱导套142起导向作用,下车架两侧的纵梁为两根槽钢91,为主承载梁。中间横架144用于支撑固定升降电机111、一级轴115和轴系零件,由两根角钢对称布置而成,角钢的两端分别与槽钢91焊接固连,两角钢上分别排列有四个支架145,负责第一级轴115的四个轴承座112的固定。而电机111和二级轴116的轴承座则直接固定在两角钢上。中部横架144两侧第一道对称的两个横架143负责四个螺旋升降单元118的固定,螺旋升降单元118是与上车架直接接触并承载上车架重量的唯一构件,也采用两根角钢对称焊接在两侧的C型槽钢91上。三级横架是对称的两片长板材横架142,板材横加142两端各开有一个装配导套的圆柱形孔,导套通过焊接直接与圆柱形孔固定连接,与导套配合的导柱一端和上车架连接,当上车架升降时,导柱就在导套中运动,起到导向作用。这样的导柱导套一共四个,每个横架布置两个。

[0105] 螺旋升降单元118的结构如图15、图16和图17所示,动力通过中间空心传动轴117和蜗杆163配合传入,该处用花键配合以传递较大扭矩。螺旋升降单元外部由箱体152、上端盖153、左右端盖154和连接上车架的法兰顶盖151组成,其动力传输路径如图16:蜗杆163——蜗轮164——蜗轮内螺母——滑动丝杠161——法兰顶盖151。蜗杆163和蜗轮164通过装在箱体上的两对圆锥滚子轴承162、165提供支撑和定位。在蜗轮轴内部加工一个与滑动丝杠配合的螺纹孔,如图17所示,蜗轮加工螺纹部分通过一段延伸的空心圆管超出蜗轮本身宽度,这段延长的圆管装配时和圆锥滚子轴承165配合。蜗轮这种结构集两级传动为一体,使结构布局紧凑。

[0106] 四、梳齿伸缩及对中机构

[0107] 梳齿伸缩及对中机构功能主要有:前定位梳齿和后端匹配梳齿的同步伸缩;检测AGV车辆搬运器与所搬运车辆是否在同一中轴线上并实现调整对中;前端梳齿对汽车前轮定位;后端梳齿对车辆后轮匹配。

[0108] 如图18、图19、图20所示,梳齿伸缩动力传输路径为:双轴伸直流电机181——前后空心传动轴182、184——前后丝杠183——螺母191——滑块导轨192——推出连杆193——梳齿移动块205——梳齿204。

[0109] 其由前导向块201、后导向块202、导向轨道207、对中检测板210、对中弹簧209、梳

齿连接块205、梳齿连接板206、导向轴203、梳齿204、梳齿推杆208等组成。梳齿连接块205和梳齿推杆208连接,梳齿推杆上的短轴211又和推出连杆193一端用衬套相连形成转动副,梳齿连接板206连接两梳齿204和梳齿连接块205。通过导向轨道207和导向轴203实现梳齿直线运动。导向轴203对梳齿连接块206起导向作用,前后导向块201、202则提供对各部件的定位支撑。

[0110] 图21是前侧的动力传动配合图,直流双轴伸电机181通过前后两个连接短轴211连接空心传动轴182,传动轴182再与前后两根旋向相反的丝杠183连接,空心传动轴两端均采用花键连接。

[0111] 电机旋转带动前后两根丝杠183同速对称旋转,与前后丝杠配合的前后螺母191在导轨滑块92的导向和支撑作用下做等速反向直线运动。螺母装有连接架194,其两端通过衬套和销轴与推出连杆193连接,形成一转动副,连杆的另一头以同样方式与梳齿推出杆轴211连接。图19中,螺母191左右两侧的两根连杆193运动对称,以保证左右梳齿连接块205和与其固连的左右梳齿204同步伸缩。又因为前后丝杠螺母的结构一致,前后梳齿会以同样速度伸缩。

[0112] 前部梳齿定位单元186对车辆前轮进行定位,其由前导向块201、后导向块202、导向轨道207、对中检测板210、对中弹簧209、梳齿连接块205、梳齿连接板206、导向轴203、梳齿204、梳齿推杆208等组成。梳齿连接块205和梳齿推杆208连接,梳齿推杆上的短轴211又和推出连杆193一端用衬套相连形成转动副,梳齿连接板206连接两梳齿204和梳齿连接块205。通过导向轨道207和导向轴203实现梳齿直线运动。导向轴203对梳齿连接块206起导向作用,前后导向块201、202则提供对各部件的定位支撑,如图23、图24所示。

[0113] 在伸缩机构的左右外侧各有一个用弹簧209连接的对中检测板210,当车辆搬运器和车辆的中轴线存在初始位置偏差时,随着梳齿204伸出,对中检测板210会在某一侧先碰到该侧的汽车轮胎内侧,此时AGV驱动轮旋转90度,向相反的方向横移,梳齿伸缩运动继续进行,碰到轮胎后又继续横移调整,直至两侧对中板同时碰到两侧轮胎,表明此时车辆搬运器已和车辆实现了对中,AGV驱动轮回正。

[0114] 对于不同前后轮距的车辆,由于前车轮已经通过前梳齿进行定位,后端6根梳齿可匹配后车轮。后梳齿187的每个单元结构与前端定位梳齿相同,但梳齿间距较小,将三个梳齿单元连接在一起,其中中间梳齿单元222为主动,两侧用单元连接板221将三个单元梳齿块上的连接轴211连接在一起,带动梳齿单元223、224一起运动。

[0115] 正常交接时,梳齿伸缩对中整个过程完成后才进行车辆搬运,故梳齿在伸缩对过程中是不受力的,电机只需要克服内部的摩擦力,故电机负载小,运动精度高。

[0116] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

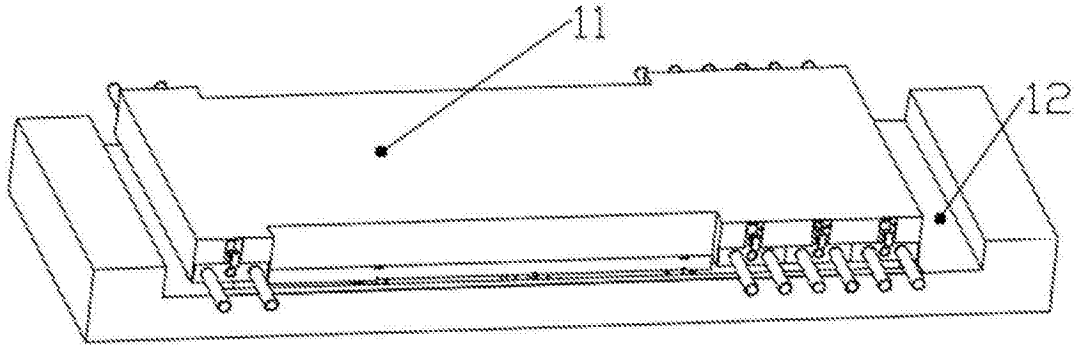


图1

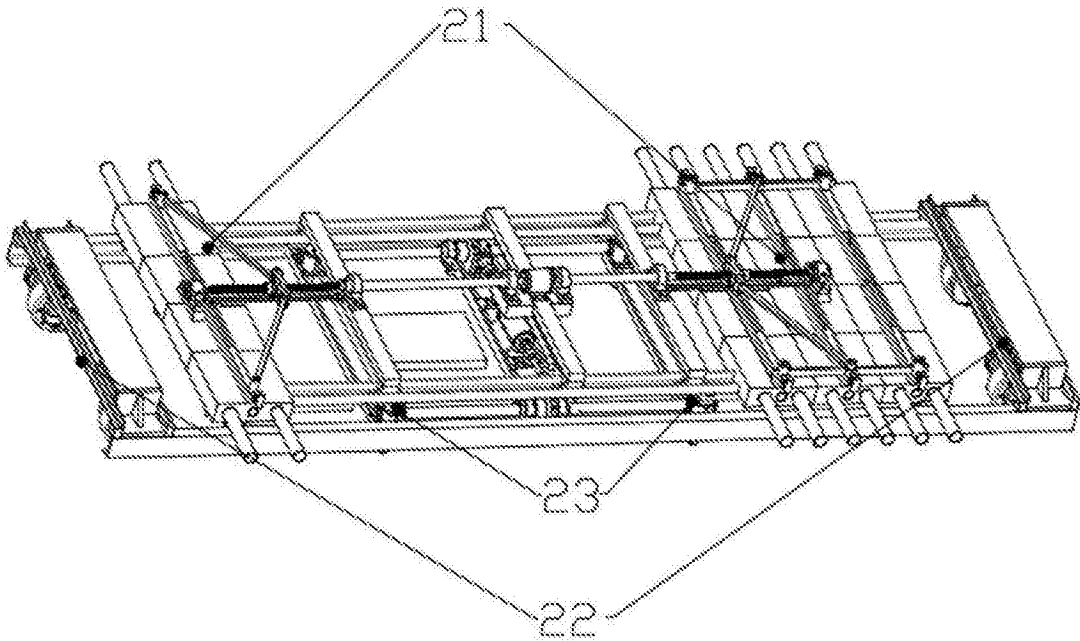


图2

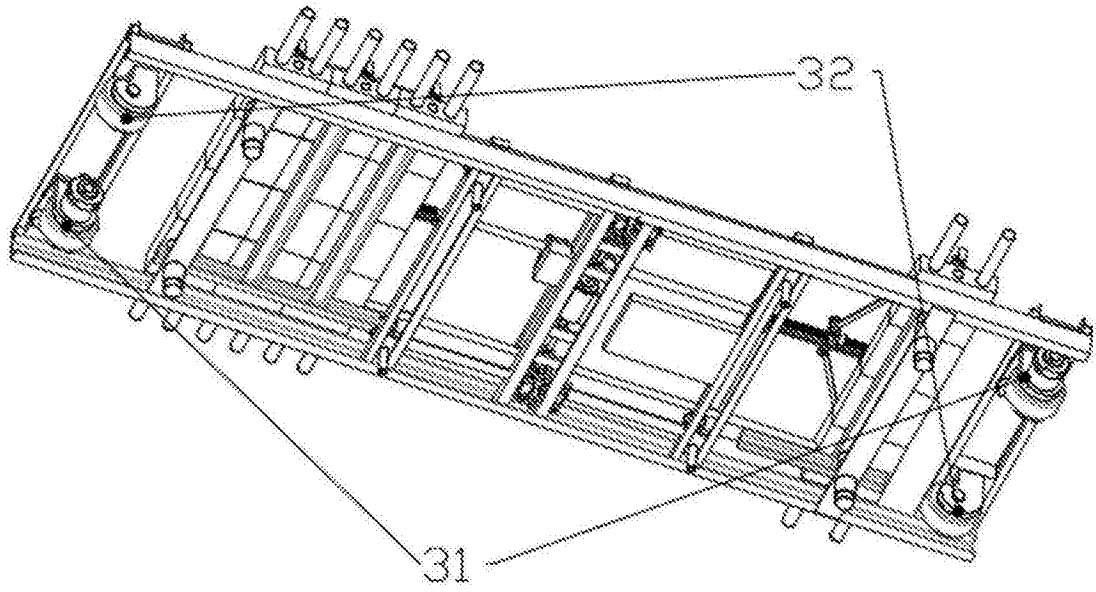


图3

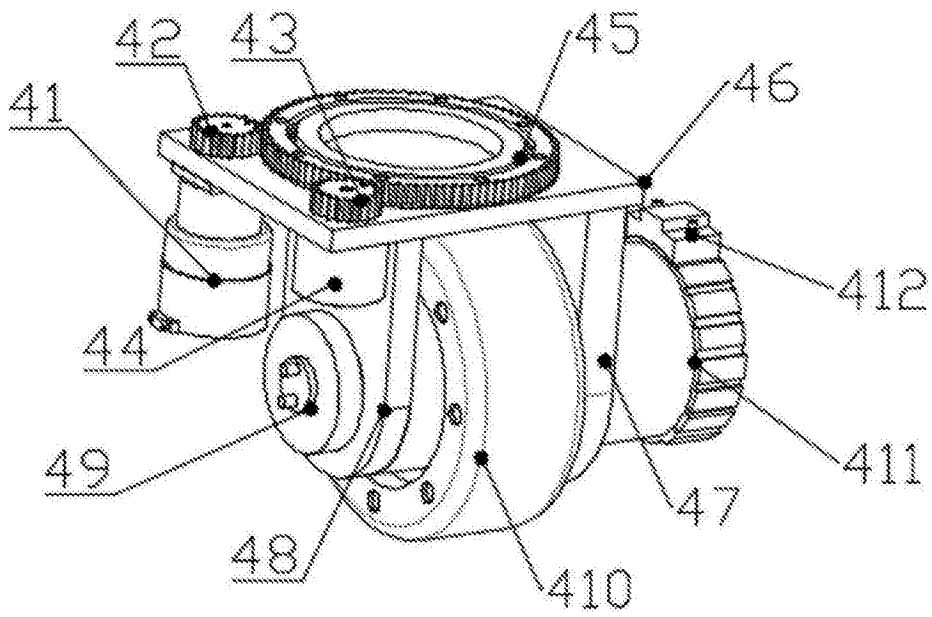


图4

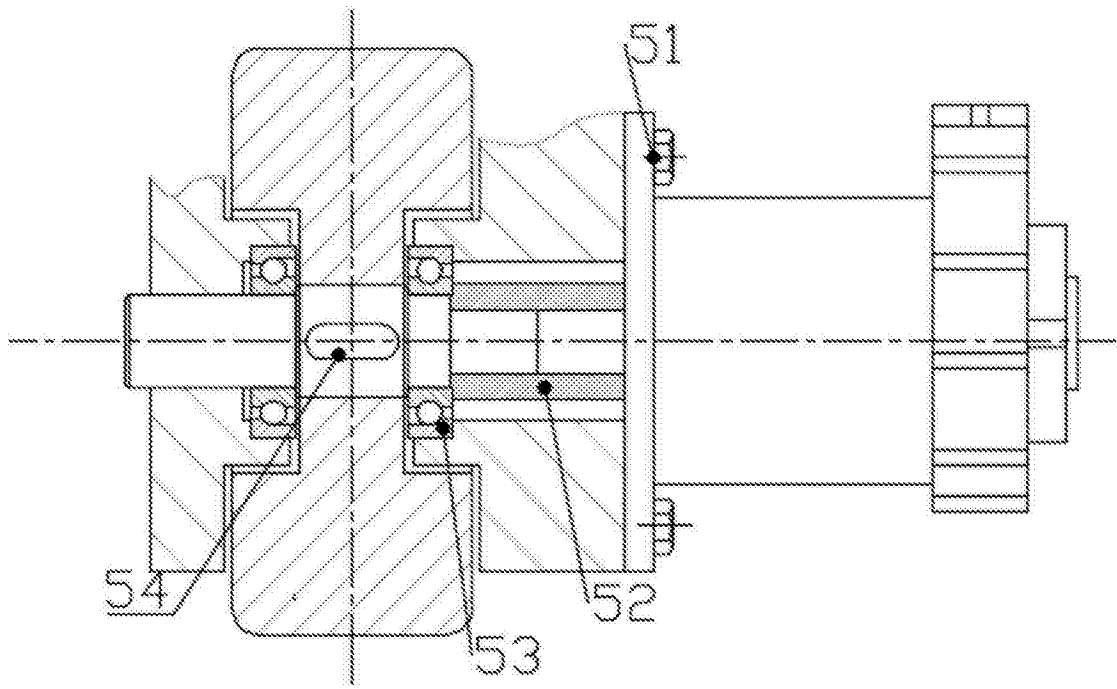


图5

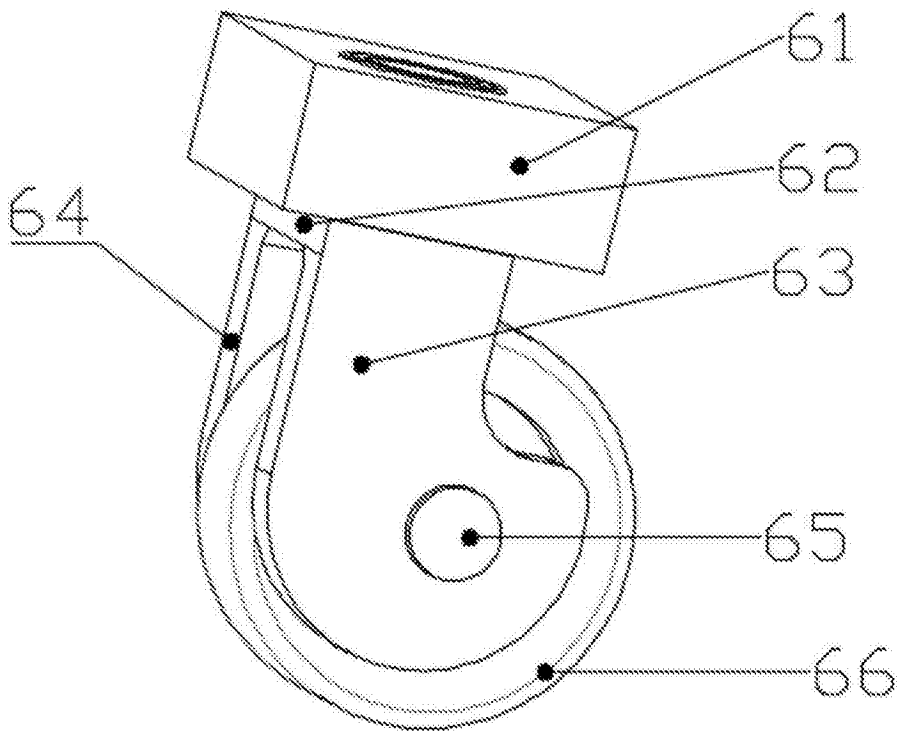


图6

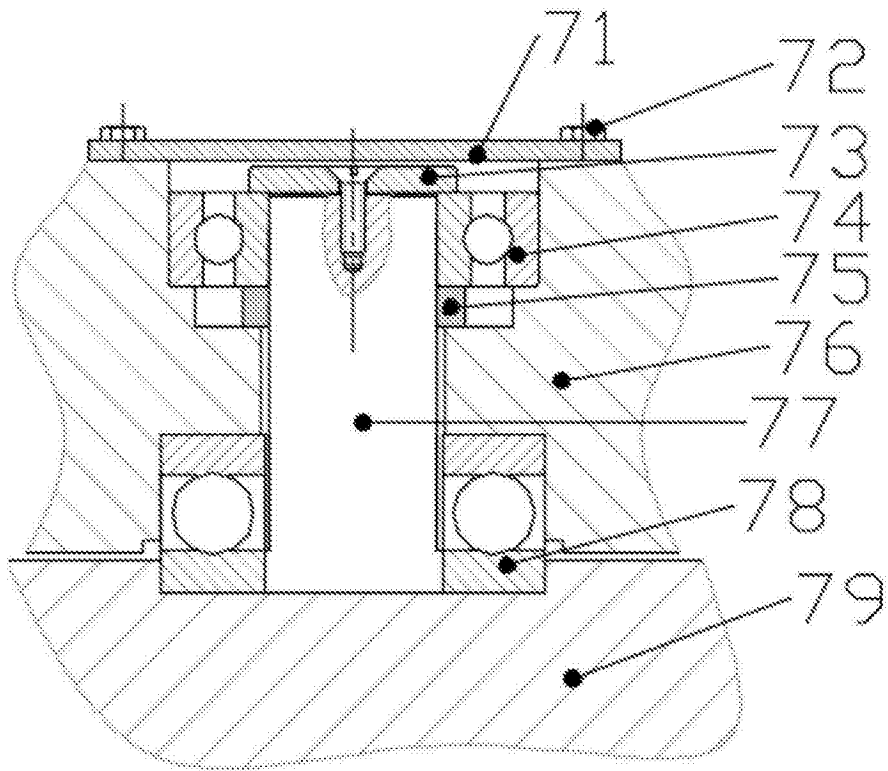


图7

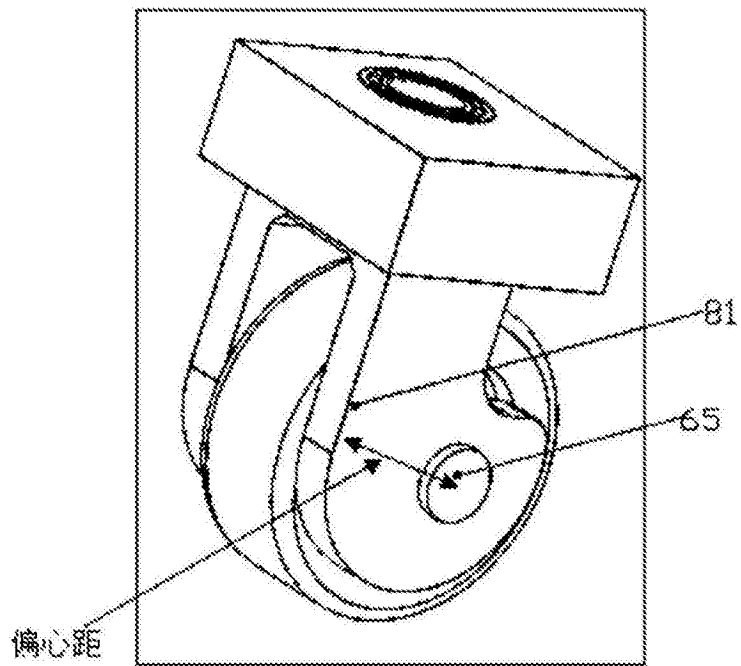


图8

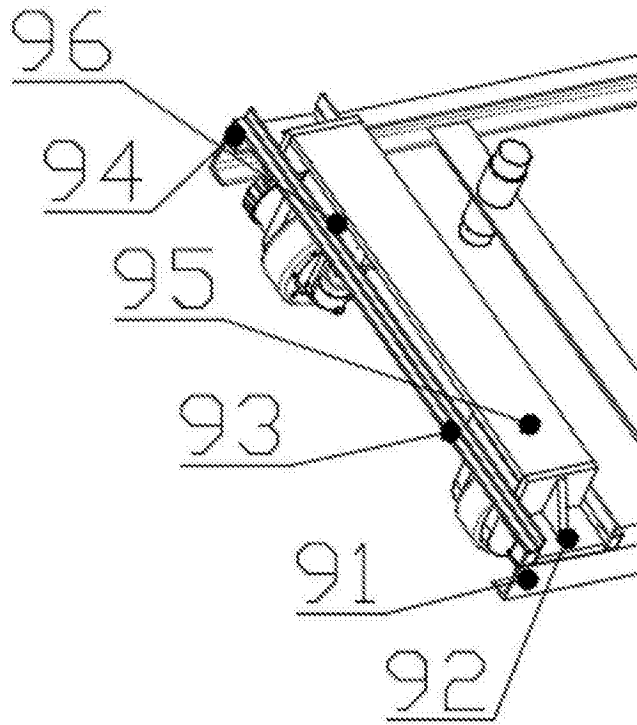


图9

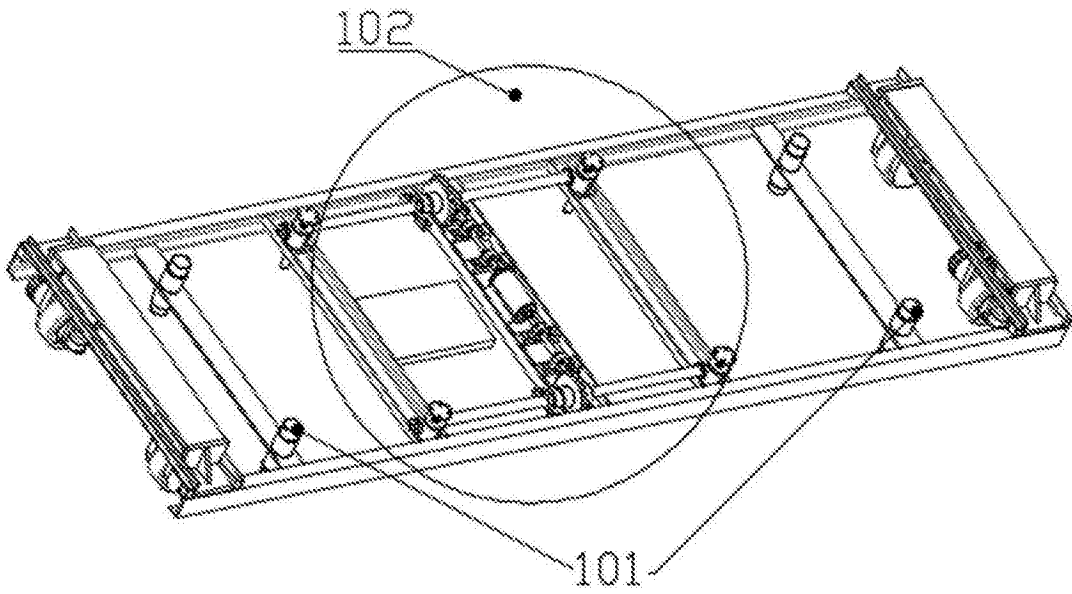


图10

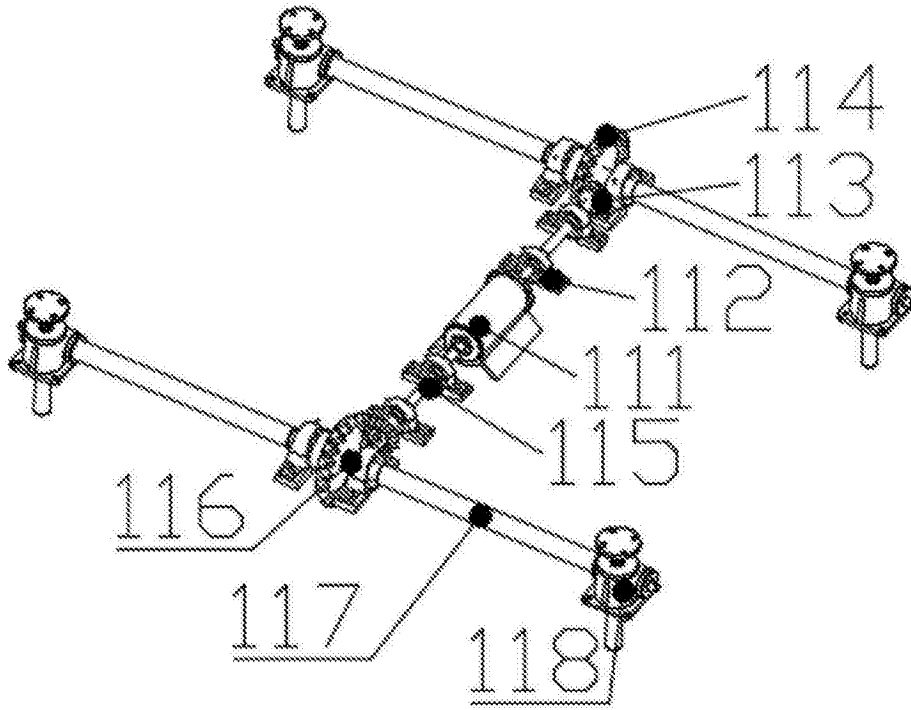


图11

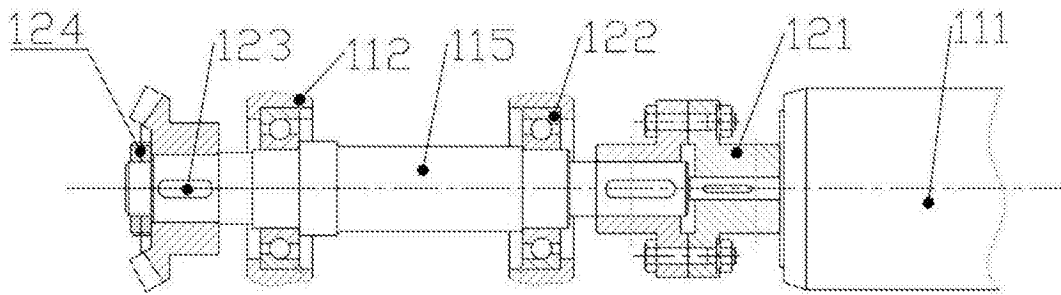


图12

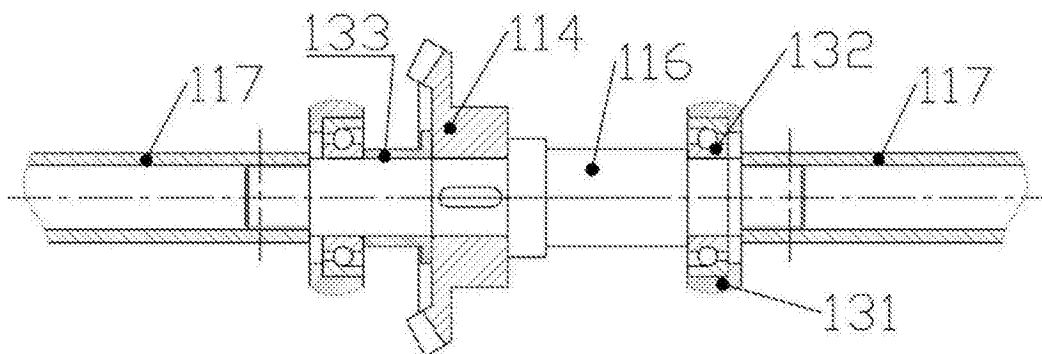


图13

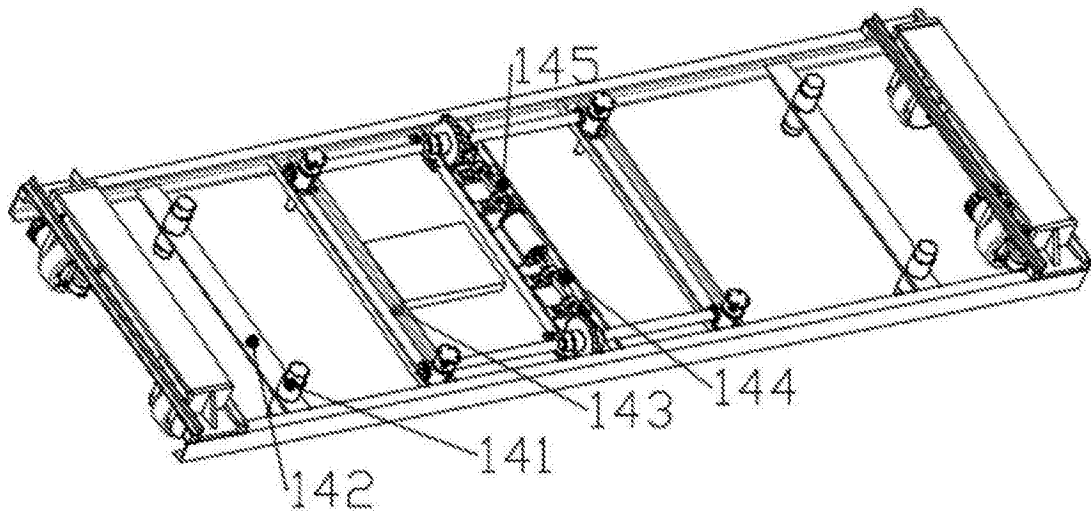


图14

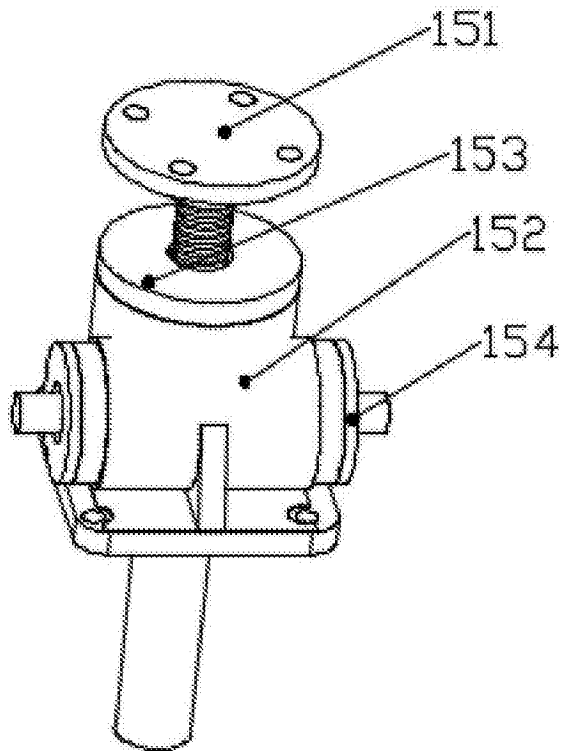


图15

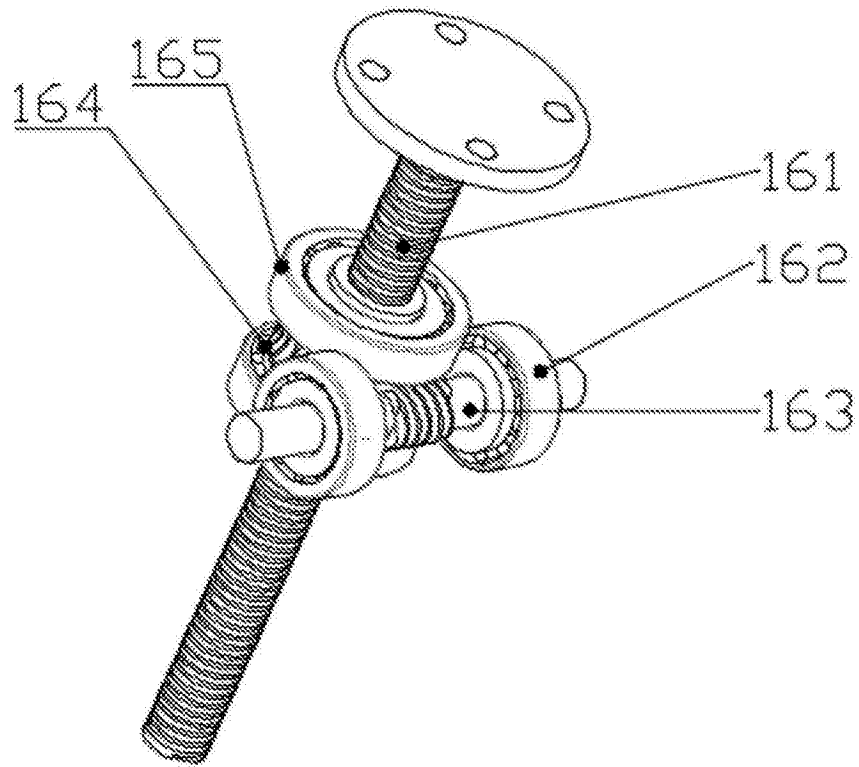


图16

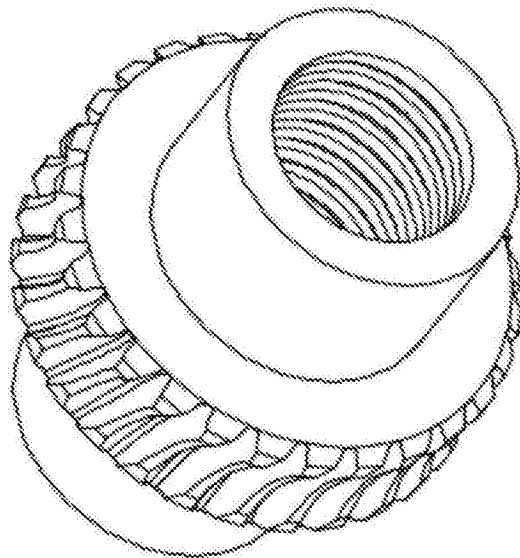


图17

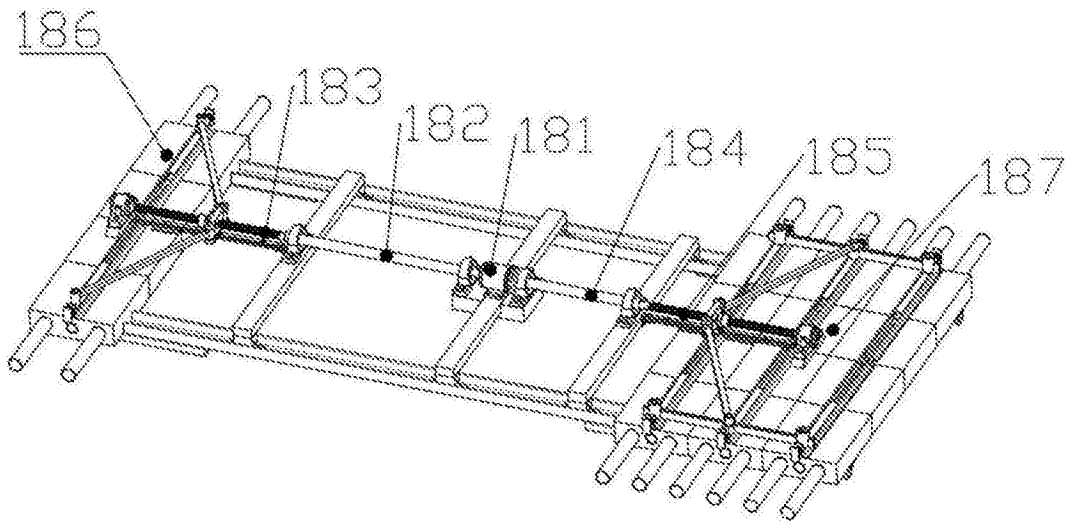


图18

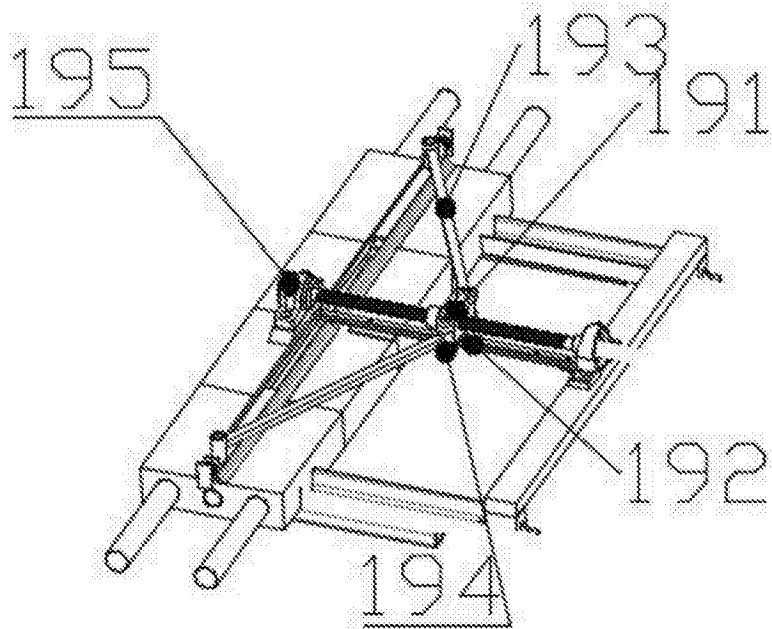


图19

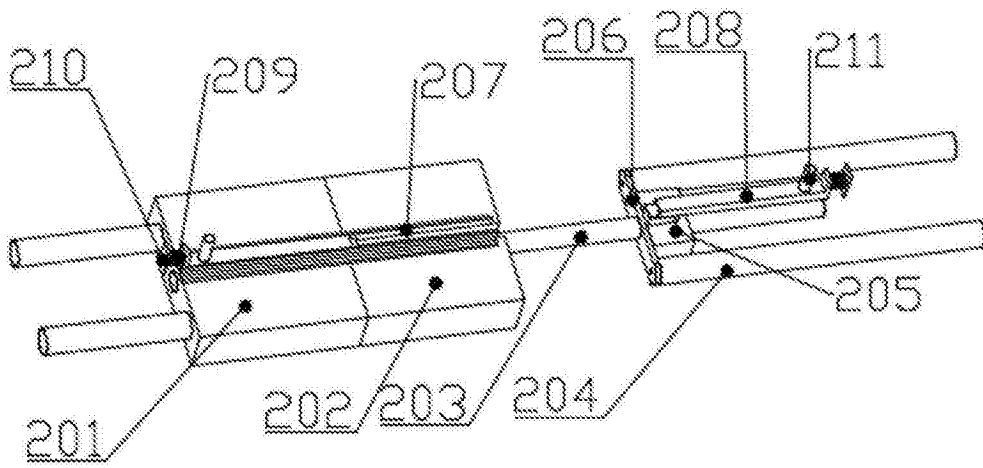


图20

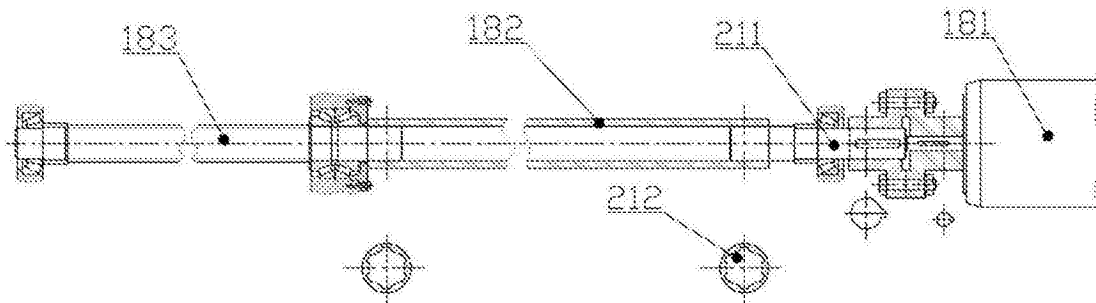


图21

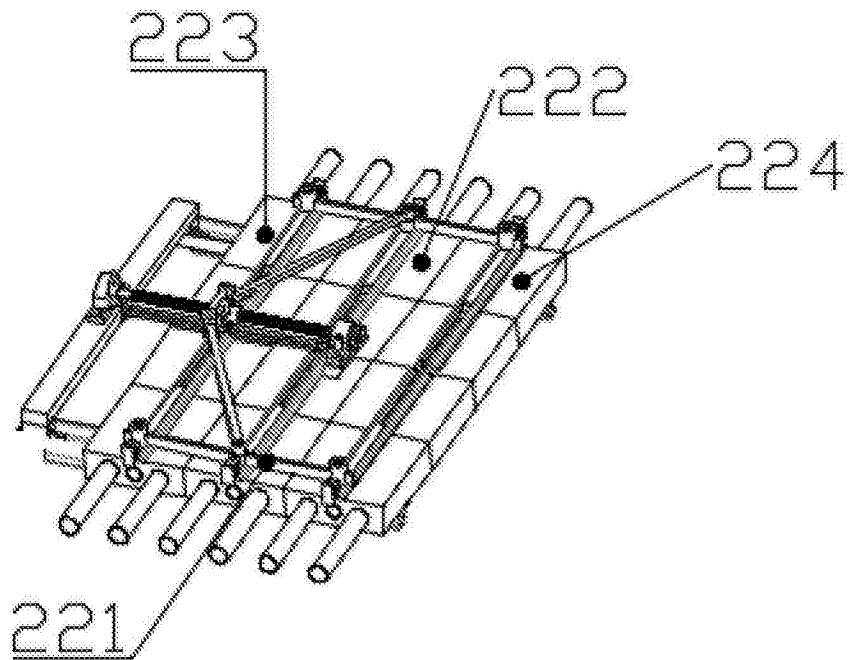


图22

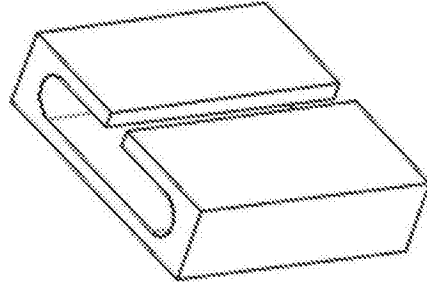


图23

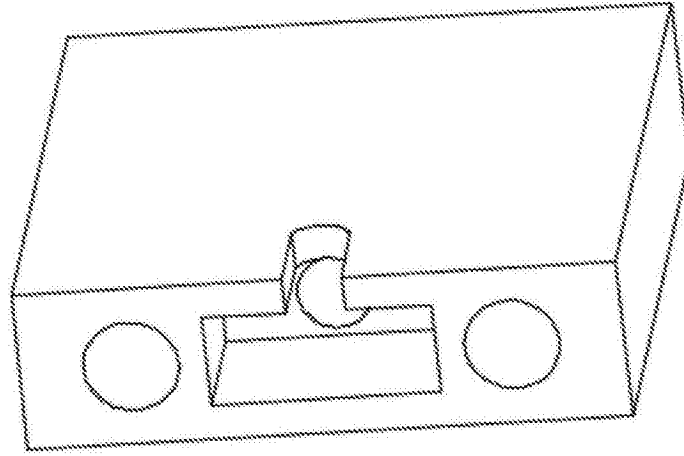


图24