



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107035188 A

(43)申请公布日 2017.08.11

(21)申请号 201710478078.8

(22)申请日 2017.06.21

(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 赵仲秋 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 6/18(2006.01)

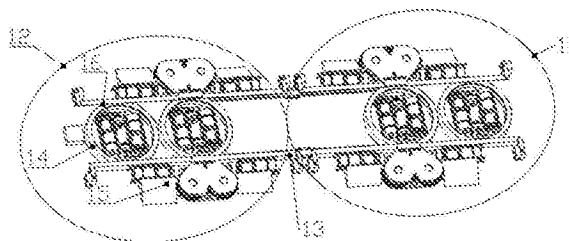
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54)发明名称

超薄型AGV车辆搬运器

(57)摘要

本发明公开了一种新型超薄AGV车辆搬运器,由前后结构相同的两个车体单元组成,所述的两个车体单元通过中部的可伸缩式连接机构连接;每个所述的车体单元包括行走部分、抱轮抬升部分和车架结构;所述的行走部分包括两个驱动轮模块和四个从动轮模块,驱动轮模块的作用是实现搬运车体的平面全向行走,从动轮模块的作用是辅助驱动轮分担载车重量和平衡支承车体;所述的抱轮抬升部分包括两套抱轮抬升组件,两套抱轮抬升组件位于车架结构的两侧;每套抱轮抬升组件包括驱动机构、传动机构和抱轮机构,驱动机构提供动力输出,传动机构实现运动减速和动力放大,抱轮机构最终将汽车抬离地面。



1. 一种超薄AGV车辆搬运器,其特征在于,由前后结构相同的两个车体单元组成,所述的两个车体单元通过中部的可伸缩式连接机构连接;每个所述的车体单元包括行走部分、抱轮抬升部分和车架结构;所述的行走部分包括两个驱动轮模块和四个从动轮模块,所述的两个驱动轮模块沿着车架结构的纵向方向分布,其的作用是实现搬运车体的平面全向行走,所述的四个从动轮模块安装在车架结构的四个角上,其的作用是辅助驱动轮分担载车重量和平衡支承车体;所述的抱轮抬升部分包括两套抱轮抬升组件,两套抱轮抬升组件位于车架结构的两侧;每套抱轮抬升组件包括驱动机构、传动机构和抱轮机构,驱动机构提供动力输出,传动机构实现运动减速和动力放大,抱轮机构最终将汽车抬离地面。

2. 如权利要求1所述的超薄AGV车辆搬运器,其特征在于,所述的可伸缩式连接机构由两个相同的伸缩机构通过连接套固定,所述的每个伸缩机构包括导向轴和可以在导向轴上相对滑动的导轨组成,前后导轨分别和超薄型搬运器的前后车体单元固连,从而实现两车体单元在前后方向的相对移动。

3. 如权利要求1所述的超薄AGV车辆搬运器,其特征在于,所述的驱动轮模块包括一个安装在车架结构上的回转支撑,在所述的回转支撑内安装有两个对称且紧凑布置的驱动单元,每个所述的驱动单元驱动一个车轮旋转;当两个对称车轮转速相同时,驱动模块直行,当需要变向时,可以通过控制每个单元的电机转速来调控两个车轮的转速差,利用差速运动实现整个驱动轮模块的精确变向。

4. 如权利要求3所述的超薄AGV车辆搬运器,其特征在于,所述回转支撑由支承外圈、支承内圈、钢珠和辘子组成,所述钢珠设置在支承外圈和支承内圈的径向接触面之间,所述的辘子设置在支承外圈和支承内圈的周向接触面之间;支承外圈与搬运器车架结构焊接。

5. 如权利要求3所述的超薄AGV车辆搬运器,其特征在于,每个所述驱动单元包括直流伺服电机及减速器、链轮副、主动轴、从动轴和车轮;所述直流伺服电机输出动力,经过减速器减速输出至主动轴,再通过链轮副传递到从动轴上的车轮体,实现车轮转动。

6. 如权利要求1所述的超薄AGV车辆搬运器,其特征在于,所述的从动轮模块包括连接杆架、连接板、连接侧板、从动车轮;其中连接杆架连接从动车轮与搬运器车架结构其一端通过焊接连接在车架上,另一端通过连接端盖连接在连接侧板上,从动车轮安装在连接侧板之间。

7. 如权利要求6所述的超薄AGV车辆搬运器,其特征在于,所述的从动轮,其轴线和车架支承点间存在偏心距,从而当搬运器车体变向时,从动轮受到偏心力,使其跟随搬运器运动。

8. 如权利要求1所述的一种新型超薄AGV车辆搬运器,其特征在于,所述的车架结构包括两个平行的支撑杆,两个驱动轮模块沿着支撑杆的纵向方向设置在支撑杆之间,且驱动轮模块的回转支撑焊接在支撑杆内。

9. 如权利要求1所述的超薄AGV车辆搬运器,其特征在于,所述抱轮驱动机构包括两个设置在一条直线上的直流伺服电机和两个减速器,所述抱轮的传动机构采用两个蜗轮蜗杆减速;所述的抱轮抬升装置包括窄抬车楔块和宽抬车楔块;每个减速机驱动一个蜗杆旋转;每个蜗杆与一个涡轮配合,且涡轮驱动抱轮抬升装置抬起;一个涡轮驱动窄抬车楔块,另一个涡轮驱动宽抬车楔块;两个涡轮通过连接板与车架机构相连。

10. 如权利要求9所述的超薄AGV车辆搬运器,其特征在于,两个所述蜗轮为不完全蜗

轮,保证抬车楔块的旋转角度在给定范围内。

超薄型AGV车辆搬运器

技术领域

[0001] 本发明公开了一种新型的超薄型AGV车辆搬运器

背景技术

[0002] 为了解决立体车库中自动存取汽车的问题,目前的自动化立体停车设备行业出现了很多能实现对汽车进行搬运存取的搬运器。这些搬运器主要的交接方式有载车板式、梳齿式和夹臂式三种形式。载车板式交接需利用载车板实现车辆在搬运器和停车位间的交接,当连续存车时,需要搬运器先从停车位上或载车板存放处搬运空载车板至存车位置,再进行存车动作;当连续取车时,搬运器需要将多余的载车板存放至空停车位上或载车板存放处,以腾出取车位置。因此这种方式存取车时间长,搬运器工作量大,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,其中梳齿式结构简单,可行性高,但需要设置梳齿停车架,增加建造成本,且占用一定高度空间,降低了高度空间利用率。目前的夹臂式搬运器的厚度尺寸均大于汽车底盘高度,受汽车底盘高度的限制,需将汽车停放在停车台上,或者在地面上挖沟,使车辆搬运器能过钻入汽车底盘之下进行车辆交接搬运,仍存在车库基建成本高、空间利用率低的弱点。还有一些方案采用侧面夹持式,即对于停放在平面上的汽车,搬运器在汽车侧面进行夹持式交接搬运,搬运器不需整体钻入车底,在无停车台或地面凹槽的停车平面上实现对车辆的存取交接和搬运,但需要在汽车侧面预留出一定工作区域,平面利用率低。而且上述各种夹持式搬运器普遍存在对不同汽车前后轴距适应性差的弱点,实施效果不理想。

发明内容

[0003] 基于上述技术背景,本发明提出了一种超薄型AGV车辆搬运器的解决方案,该搬运器总体高度小于130mm,低于大部分轿车底盘高度,对于停在地面上的待搬运车辆,超薄型车辆搬运器在高度方向上允许其直接驶入底盘下方,由可伸缩式机构连接前后分离的载车体对汽车前后轮距进行适配,之后在每个轮胎处采用旋转抬车楔块加持车轮,实现存取车交接,并通过AGV行走系统实现平面内自由行走移动。该交接方式不需特设停车架、停车台或搬运器行走轨道等辅助设施,简化了车库结构,降低了车库建设造价和维护成本。由于无需设置停车架,使单层高度降低,在车库总体高度相同的条件下,可增设更多楼层数,提高了空间利用率。

[0004] 目前的车辆搬运器大多沿固定轨道行走,无法对停车位上偏斜汽车的进行位姿调整和纠偏,或者仅能对偏斜汽车进行微调。从而要求司机将汽车停正,对位姿偏差有一定要求,从而增加了司机的停车难度。本发明的超薄型AGV搬运器摆脱了沿固定轨道运行的限制,能对平地上任意位姿停放汽车进行匹配搬运,降低了对司机停车技术的要求,提升了搬运器的工作适应性。

[0005] 本发明采用的技术方案如下:

[0006] 一种超薄AGV车辆搬运器,由前后结构相同的两个车体单元组成,所述的两个车体

单元通过中部的可伸缩式连接机构连接；每个所述的车体单元包括行走部分、抱轮抬升部分和车架结构；所述的行走部分包括两个驱动轮模块和四个从动轮模块，所述的两个驱动轮模块沿着车架结构的纵向方向分布，其的作用是实现搬运车体的平面全向行走，所述的四个从动轮模块安装在车架结构的四个角上，其的作用是辅助驱动轮分担载车重量和平衡支承车体；所述的抱轮抬升部分包括两套抱轮抬升组件，两套抱轮抬升组件位于车架结构的两侧；每套抱轮抬升组件包括驱动机构、传动机构和抱轮机构，驱动机构提供动力输出，传动机构实现运动减速和动力放大，抱轮机构最终将汽车抬离地面；所述的车架结构采用边梁式机构，为行走部分、抱轮抬升部分提供支撑；相比于常用的中梁式和箱体式，空间利用率更大，整体高度更低，满足超薄发明要求。

[0007] 进一步的，所述的可伸缩式连接机构由两个相同的伸缩机构通过连接套固定，所述的每个伸缩机构包括导向轴和可以在导向轴上相对滑动的导轨组成，前后导轨分别和超薄型搬运器的前后车体单元固连，从而实现两车体单元在前后方向的相对移动。

[0008] 进一步的，所述的驱动轮模块包括一个安装在车架结构上的回转支撑，在所述的回转支撑内安装有两个对称且紧凑布置的驱动单元，每个所述的驱动单元驱动一个车轮旋转；当两个对称车轮转速相同时，驱动模块直行，当需要变向时，可以通过控制每个单元的电机转速来调控两个车轮的转速差，利用差速运动实现整个驱动轮模块的精确变向。

[0009] 进一步的，所述回转支撑由支承外圈、支承内圈、钢珠和辘子组成，所述钢珠设置在支承外圈和支承内圈的径向接触面之间，所述的辘子设置在支承外圈和支承内圈的周向接触面之间；支承外圈与搬运器车架结构焊接。

[0010] 进一步的，每个所述驱动单元包括直流伺服电机及减速器、链轮副、轴、车轮和各结构连接件；其工作流程为：直流伺服电机输出动力，经过减速器减速输出至主动轴，再通过链轮副传递到从动轴上的车轮体，实现车轮转动。当两个对称车轮转速相同时，驱动模块直行，当需要变向时，可以通过控制每个单元的电机转速来调控两个车轮的转速差，利用差速运动实现整个驱动轮模块的精确变向。

[0011] 进一步的，所述的从动轮模块包括连接杆架、连接板、连接侧板、从动车轮；其中连接杆架连接从动车轮与搬运器车架结构其一端通过焊接连接在车架上，另一端通过连接端盖连接在连接侧板上，从动车轮安装在连接侧板之间。

[0012] 进一步的，所述的从动轮，其轴线和车架支承点间存在偏心距，从而当搬运器车体变向时，从动轮受到偏心力，使其跟随搬运器运动，避免车轮卡死。

[0013] 进一步的，所述的车架结构包括两个平行的支撑杆，两个驱动轮模块沿着支撑杆的纵向方向设置在支撑杆之间，且驱动轮模块的回转支撑焊接在支撑杆内。

[0014] 进一步的，所述抱轮的驱动机构包括两个设置在一条直线上的直流伺服电机和两个减速器，所述抱轮的传动机构采用两个蜗轮蜗杆减速；所述的抱轮抬升装置包括窄抬车楔块和宽抬车楔块；每个减速机驱动一个蜗杆旋转；每个蜗杆与一个涡轮配合，所述的蜗轮为不完全蜗轮，保证抬车楔块的旋转角度在给定范围内；且涡轮驱动抱轮抬升装置抬起；一个涡轮驱动窄抬车楔块，另一个涡轮驱动宽抬车楔块；两个涡轮通过连接板与车架机构相连；两抬车楔块的初始位置紧贴车体两侧，进入汽车底部后，窄抬车楔块先旋转90度，并通过前后车体分离运动对车轮进行适配并定位，随后宽抬车楔块旋转，通过加持力将车轮抬起，当宽抬车楔块旋转到和窄抬车楔块相互平行的位置时，汽车车轮的抬升高度达到最大。

[0015] 所述抱轮的传动机构采用蜗轮蜗杆减速,可以在抬升过程中保持自锁,

[0016] 本发明的整体工作过程如下:

[0017] (1) 抬车步骤。用户存车,将汽车停放在待搬运区,拉起手刹,用户离开。搬运器驶入汽车底盘下,搬运器前部车体和后部车体的窄抬车楔块旋出,前后两部分向分离的方向运动,窄抬车楔块碰触到汽车前后车轮后,完成搬运器与汽车之间的定位。随后宽抬车楔块旋转,与窄抬车楔块一起实现抱轮运动,依靠两楔块的夹持力将汽车抬起,完成搬运器抬车步骤。

[0018] (2) 搬运步骤。搬运器载着汽车进入升降机,随升降机到达相应楼层后,搬运器从升降机驶出,通过定位系统确定自身在该层车库的精确二维坐标位置,并将位置上传至中央控制系统。中央控制系统将规划好的行走路线传输给搬运器。搬运器依照接受到的路线行走。行走过程中通过定位装置实时确定自身位置,并实时与中央控制系统通信,以修正行走轨迹偏差,直至搬运器到达指定停车位。

[0019] (3) 放车步骤。搬运器到达停车位之后,抬车楔块反向旋转将车轮松开,汽车落下,搬运器驶出汽车底盘,放车步骤结束。

[0020] (4) 取车过程与存车过程相反,此处不再赘述。

[0021] 本发明的有益效果如下:

[0022] 1. 本发明的AGV超薄型车辆搬运器能够对停放在地面上的汽车进行搬运存取工作,不需要停车架、轨道以及其他任何辅助设备。极大提高了空间利用率,降低了车库的建造成本和施工难度。

[0023] 2. 本发明的超薄型车辆搬运器可以对平地上任意位姿停放的汽车进行自动匹配和搬运,大大降低了对司机停车技术的要求。

[0024] 3. 搬运器的前后车体通过伸缩机构连接,可通过分离运动实现对汽车前后轮距的匹配,该匹配方式不需额外附加驱动系统,并通过窄抬楔块定位轮胎,其定位精度高,适应性强。

[0025] 4. 本发明的超薄型车辆搬运器可直接驶入汽车底部工作,无需汽车托架、停车架、轨道等辅助设施,提高了车库高度空间利用率。相对于侧面汽车搬运器,无需在停车位之间留出搬运器工作空间,提高了车库平面空间利用率。

附图说明

[0026] 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。

[0027] 图1超薄型AGV车辆搬运器总图;

[0028] 图2行走机构总体布置图;

[0029] 图3、图4行走驱动轮组整体图;

[0030] 图5单个驱动轮图;

[0031] 图6单个搬运车体图;

[0032] 图7从动万向轮整体图;

[0033] 图8万向轮轮轴装配图;

[0034] 图9抱轮抬升机构总图;

- [0035] 图10抱轮抬升机构驱动模块图；
- [0036] 图11抱轮抬升机构传动系统总图；
- [0037] 图12不完全蜗轮零件图；
- [0038] 图13窄抬车楔块单元图；
- [0039] 图14宽抬车楔块单元图；
- [0040] 图15蜗轮蜗杆装配图；
- [0041] 图16前后车体连接图；
- [0042] 图17连接机构单元图；
- [0043] 上图中,11前搬运车体、12后搬运车体、13前后可伸缩式连接机构、14行走机构、15抱轮抬升机构、16车架结构；
- [0044] 21行走驱动轮组、22从动轮；
- [0045] 31左驱动轮单元、32右驱动轮单元、33零部件支架、34回转支承、35支承外圈、36支承内圈、37钢珠、38辘子；
- [0046] 41直流伺服电机、42行星减速器、43主动链轮、44链条、45从动链轮、46车轮轴、47车轮；
- [0047] 51车体纵梁；52电机支撑架；
- [0048] 61从动轮连接杆架、62从动轮下部轮体、63从动车轮、64右侧板、65左侧板、66连接端盖；
- [0049] 71从动轮轴、72滚珠轴承、73套筒、74轴端盖板；
- [0050] 81右电机单元、82蜗轮蜗杆副、83连接板、84窄抬楔块、85宽抬楔块、86左电机单元；
- [0051] 91直流伺服电机、92减速器、93联轴器、94蜗杆；
- [0052] 101蜗轮、102窄抬楔块连接轴、103宽抬楔块连接轴；
- [0053] 141轴承座；
- [0054] 161导向轴、162限位块、163中部连接套、164车体导轨。

具体实施方式

[0055] 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的含义。

[0056] 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。

[0057] 下面结合附图对本发明进行详细说明:

[0058] 一、超薄型AGV车辆搬运器总体功能划分

[0059] 如图1所示,超薄型AGV车辆搬运器,包括前后结构相同的两个搬运车体11、12,两者通过搬运器中部的可伸缩式连接机构13可动连接。单个搬运车体单元,以后部车体为例,包括能实现平面直行和转向的行走部分14,能实现从地面上直接举升汽车的抱轮抬升部分

15和连接各个机构的车架结构16。

[0060] 二、行走部分结构发明

[0061] 如图2所示,AGV车辆搬运器的行走部分包括前后对称的四个驱动轮组21和前后对称的八个万向轮22,该部分的主要作用是实现车辆搬运器在立体车库楼层平面全方位行走。

[0062] 如图3、4所示,行走驱动轮组包括两个对称的车轮单元31和32、零部件支架33和回转支承34。回转支承34由行走驱动轮组支承外圈35、行走驱动轮组支承内圈36、钢珠37和辘子38组成,钢珠37减少行走驱动轮组支承外圈35和行走驱动轮组支承内圈36之间竖直方向的摩擦,辘子38减少两者之间水平方向的摩擦,支承外圈35与搬运器车体焊接。

[0063] 如图5所示,单个差速轮单元的工作过程为:直流伺服电机41输出动力,经过行星减速器42减速后传递到输出轴上的主动链轮43,再通过链条44传入从动链轮45,从动链轮和车轮轴46连接,最终通过轴46带动车轮47转动,所述的各个零部件通过支架33进行连接装配。如图3、4所示,两个车轮单元31、32对称安装在圆形安装平台上,通过控制伺服电机的输出转速实现对两车轮的速度控制,当两车轮转速相同时,驱动轮组单元直行,当两车轮存在速度差时,驱动轮组单元会进行不同角度的旋转运动,通过四个驱动轮组21行走方式的相互配合,实现超薄型车辆搬运器车体的平面全方位行走。由于超薄型车辆搬运器工作时需要钻入汽车底盘,所以在满足功率要求的前提下,直流伺服电机41、减速器42等标准件,以及连接架33、安装平台34等加工件的几何参数在高度方向上都须选择或发明成最小尺寸。同时本发明采用了八个电机驱动的方式,分散了每个电机承担的工作功率,从而进一步减小了电机和各个零部件的尺寸。

[0064] 如图6所示,车体的四个角上都装有万向轮22,如图2所示,前后车体共有八个万向轮。如图7所示,万向轮体通过上部的连接杆件61和车体纵梁51焊接,这样的连接方式使得万向轮轴线和连接点间存在一个连杆61长度的偏心距,故当车体变向时,万向轮将受到偏心力,可使万向轮快速随动,避免卡死。从动轮的下部轮体62和连接杆架61通过连接端盖66相连,下部轮体的连接方式如图7所示,轮轴71右端通过盖板74和右连接板66固连定位,左端通过左连接板65,支承车轮63通过一对滚珠轴承72和轮轴71连接,轴承通过套筒73进行轴向定位,因而轮体可以承受来自轴向和径向两个方向的力,从而稳定搬运车体。

[0065] 三、抱轮抬升部分

[0066] 抱轮抬升部分可以实现对停在地面上的汽车进行举升,其整体结构如图6、图9所示,抱轮抬升机构15的左右电机86、81通过电机架52和车体纵梁51连接,抱轮抬升机构的蜗轮蜗杆副82、窄抬车楔块84、宽抬车楔块85以及各构件的支承定位件都通过心形连接壁板83和车体纵梁51螺钉可拆卸连接。图10所示为电机单元,直流电机91通过减速器92一级减速后,其输出轴与联轴器93连接,将动力传递至蜗杆94。如图10所示,蜗杆94和蜗轮101啮合进行二级减速,使蜗轮101旋转一定的角度,同时与左右蜗轮固连的窄抬车楔块84和宽抬车楔块85也随之旋转,两者通过连接轴102和103与连接板83可动连接,由于宽窄抬车楔块的极限旋转角度为90度,蜗轮仅有约三分之一圆周的轮齿,不完全蜗轮如图12所示。宽窄抬车楔块的末端是上下两片安装在蜗轮轴上的圆盘连接板,其结构如图13、图14所示,蜗轮蜗杆的装配关系如图15所示。抬车工作过程为:两抬车楔块的初始位置紧贴车体两侧,搬运器处于宽度最小状态,当搬运器驶入汽车底盘后,电机81启动,通过联轴器93,驱动蜗轮蜗杆副

62,使前后搬运车体的抬车楔块84旋出90度,如图11的虚线位置所示,前后车体分离并位移一定距离,使窄抬车楔块84碰触到车轮,完成搬运器与汽车之间的定位过程,随后宽抬车楔块85旋转,宽抬车楔块与窄抬车楔块84相配合,依靠夹持力将车轮抬起,以完成抬车步骤。行走机构启动,抬车楔块始终处于抱轮状态。当搬运器行驶至指定位置,宽窄抬车楔块进行与抬车过程相反的逆旋转运动,车轮缓缓降下,汽车落地,搬运器从汽车底盘下驶出。

[0067] 三、车架连接机构

[0068] 本发明采用了可以实现前后分离的两车体结构,即用前车体对汽车前部轮胎进行抱轮抬升,后车体对汽车后轮进行抱轮抬升,如图16所示,前后车体通过具有伸缩功能的连接结构151进行可动连接。如图17所示,连接机构相对于中部连接套163左右对称,为了结构表述清楚,去除了右侧的导轨164。中部连接套163对导向长轴161提供支承固定,导向轴161的末端有一个限位块162套嵌在前后导轨164上,前后导轨164可以在导向轴161上做前后相对滑动,并通过限位块162限位。前后导轨分别和前后车体的纵梁焊接,行走部分和抱轮抬升部分与车体纵梁固连,从而实现前后车体在x方向的固定和在y方向的相对移动。

[0069] 为了保证搬运器的高度在130mm以内,各个零部件以车体的两纵梁为基准,在同一平面上装配,从而大大降低了搬运器整体高度。

[0070] 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。

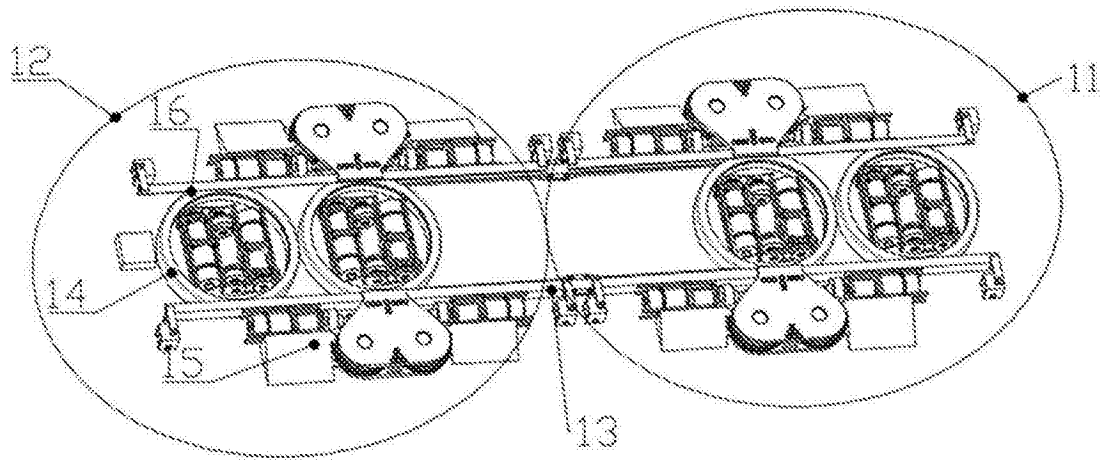


图1

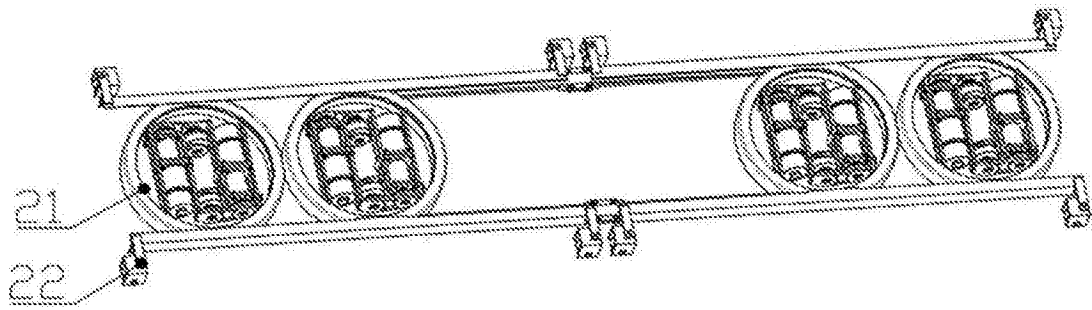


图2

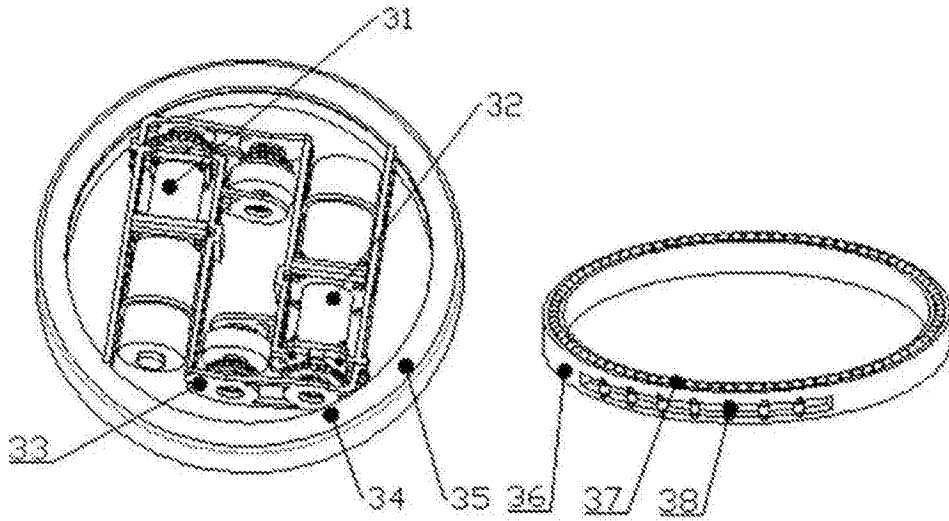


图3

图4

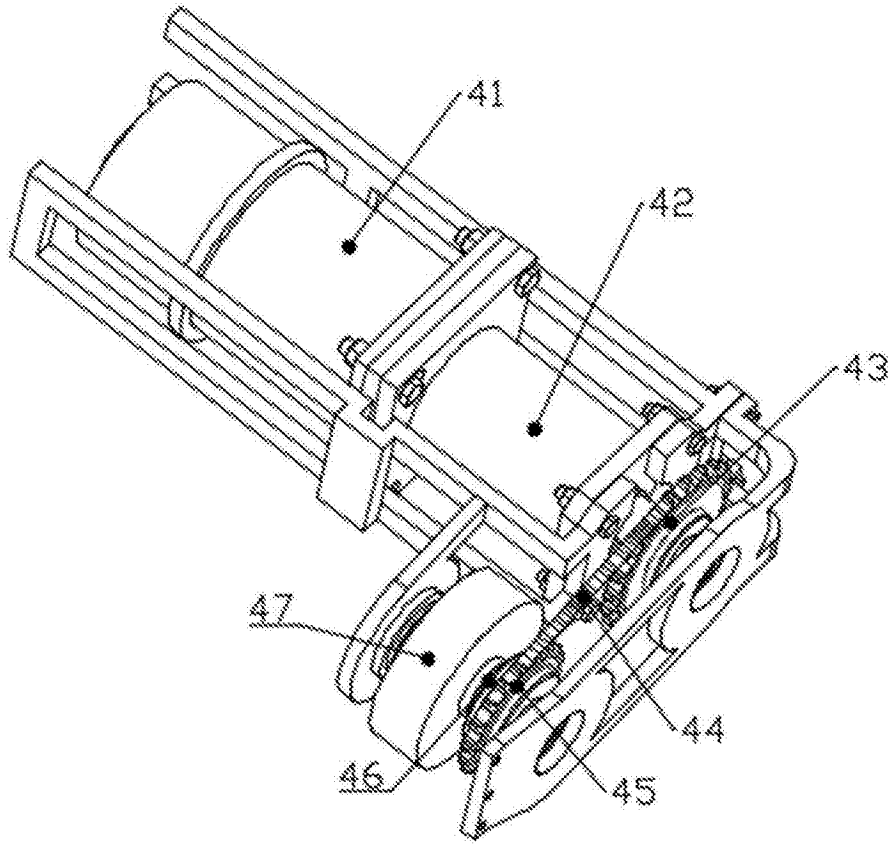


图5

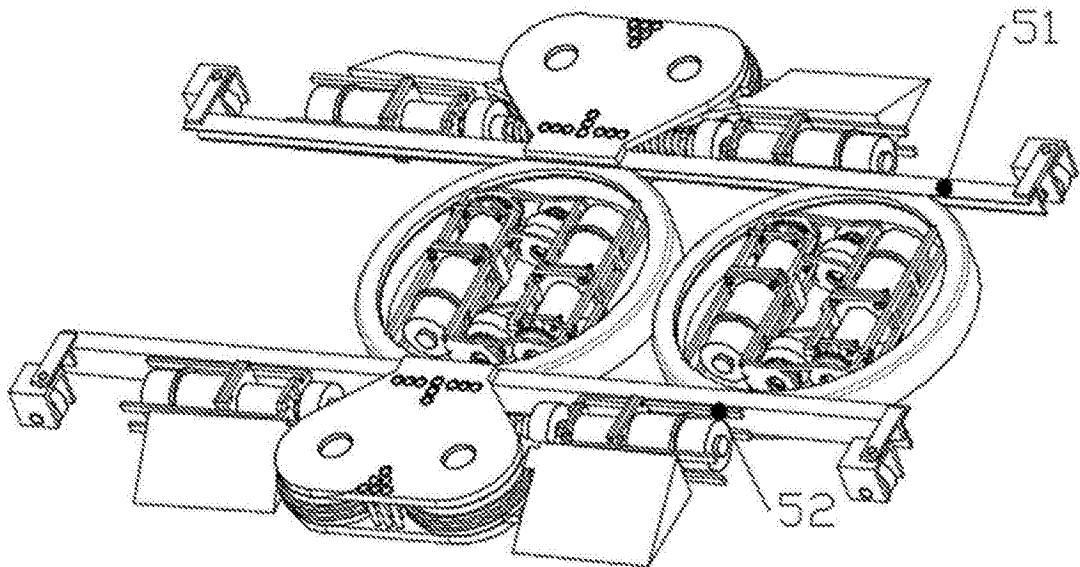


图6

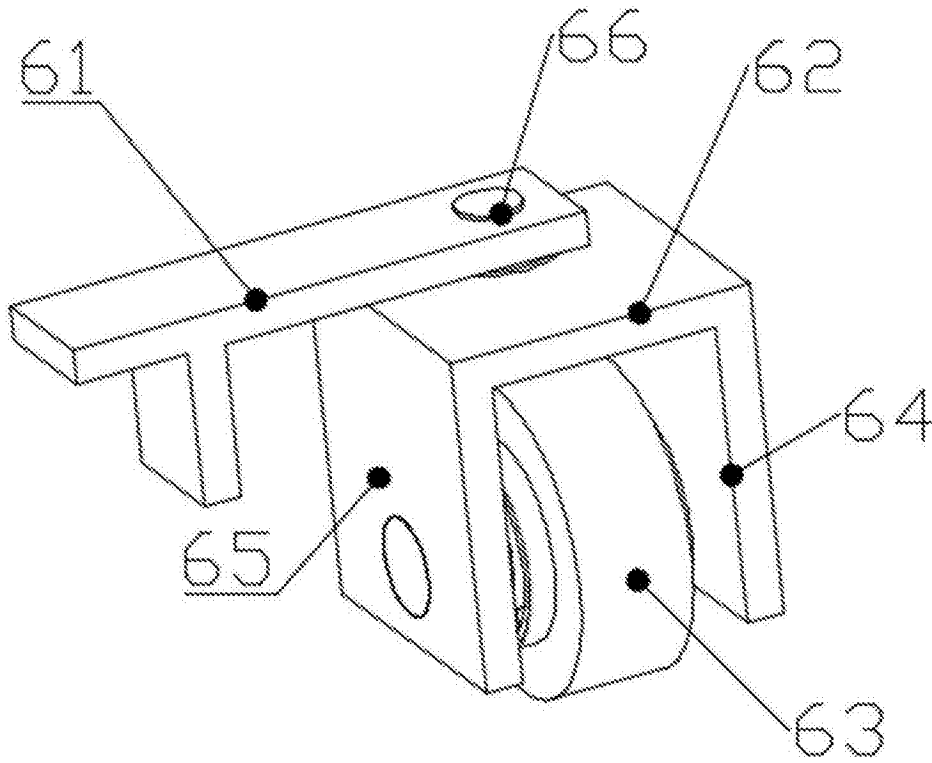


图7

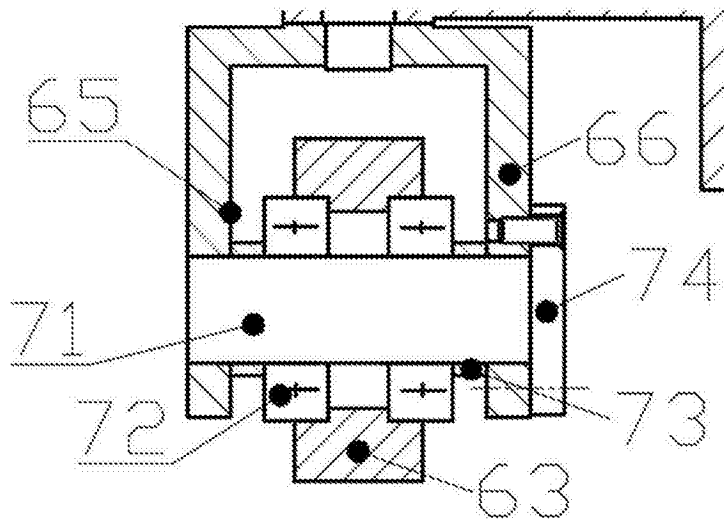


图8

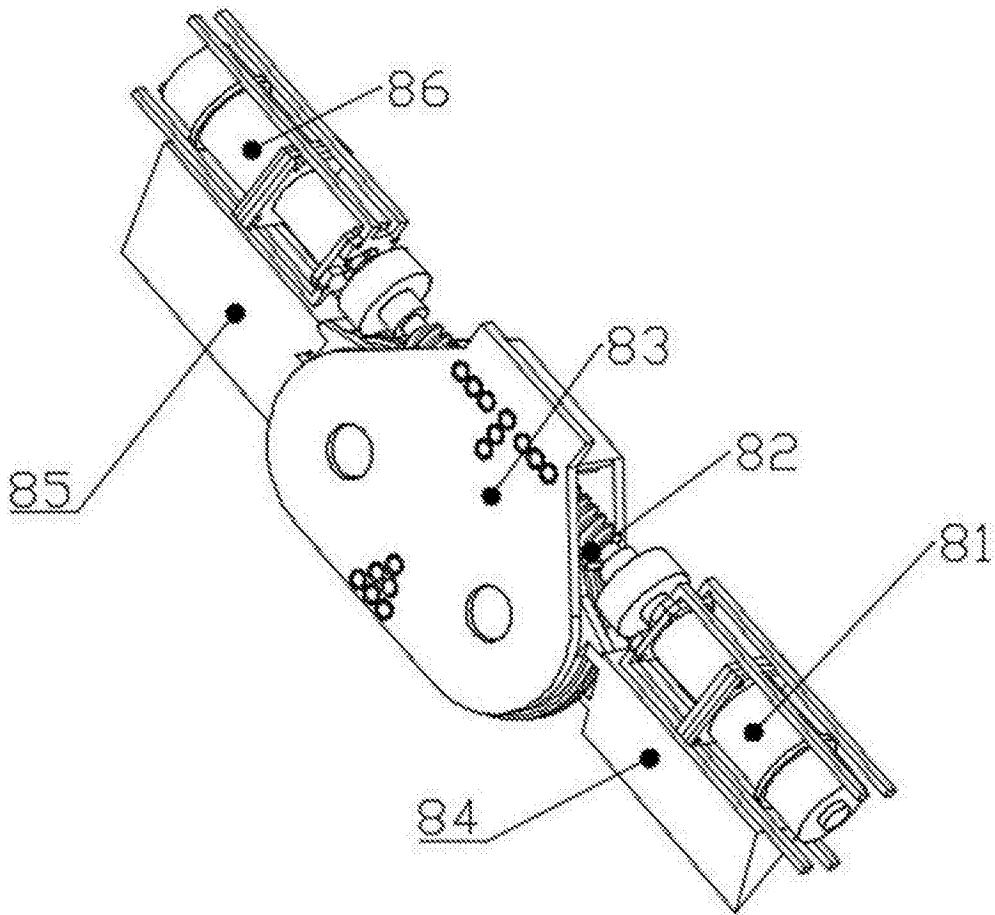


图9

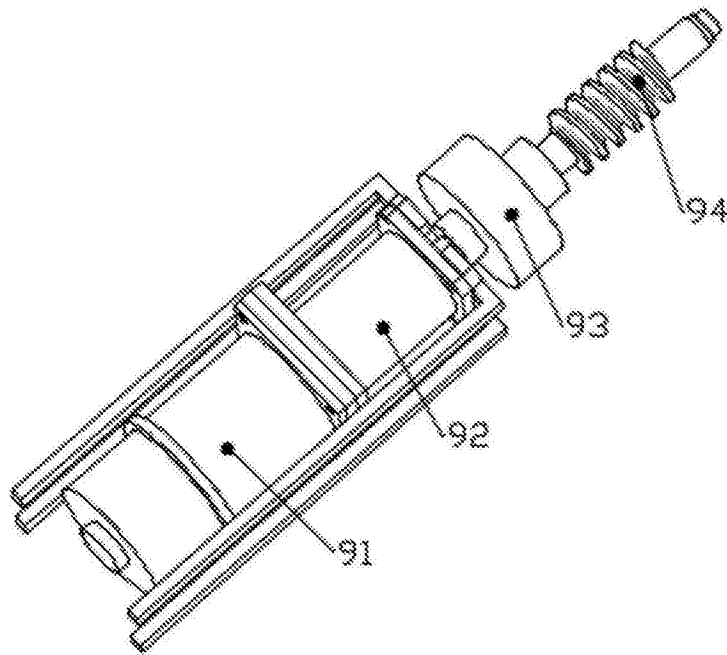


图10

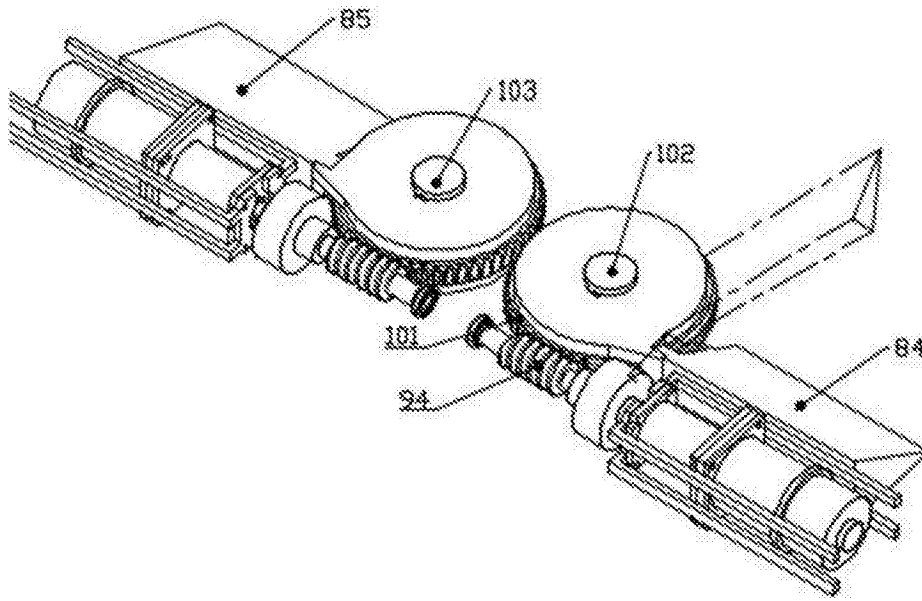


图11

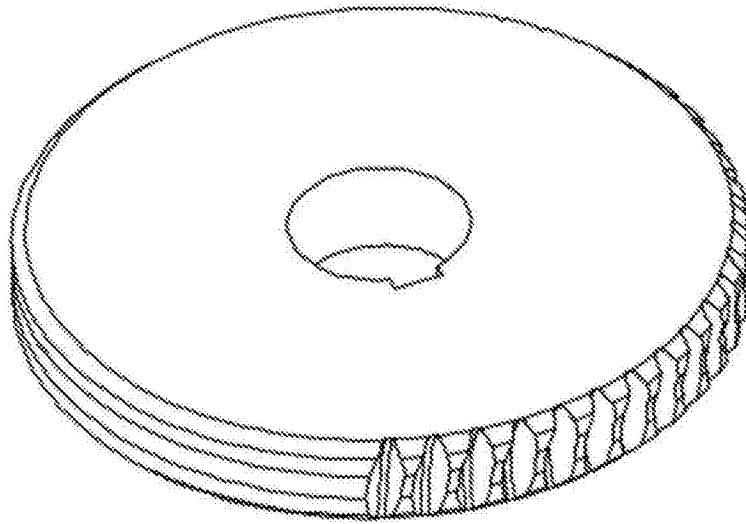


图12

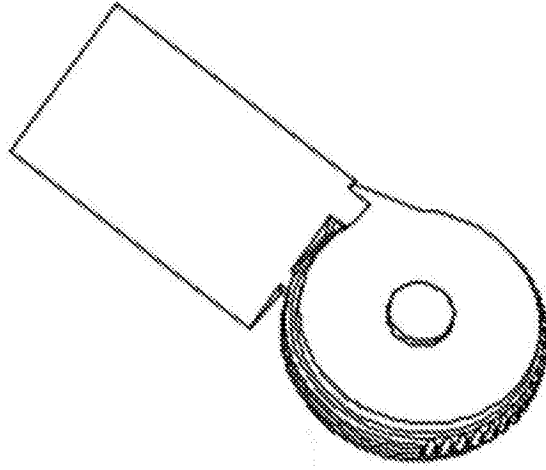


图13

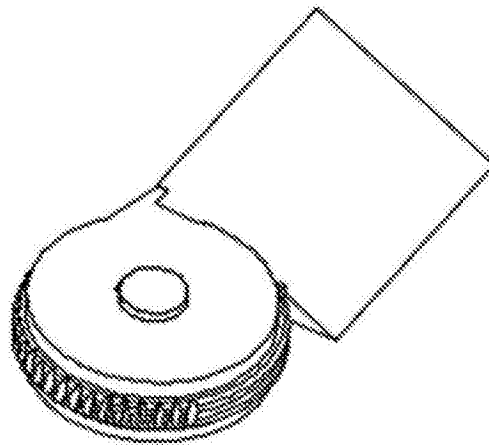


图14

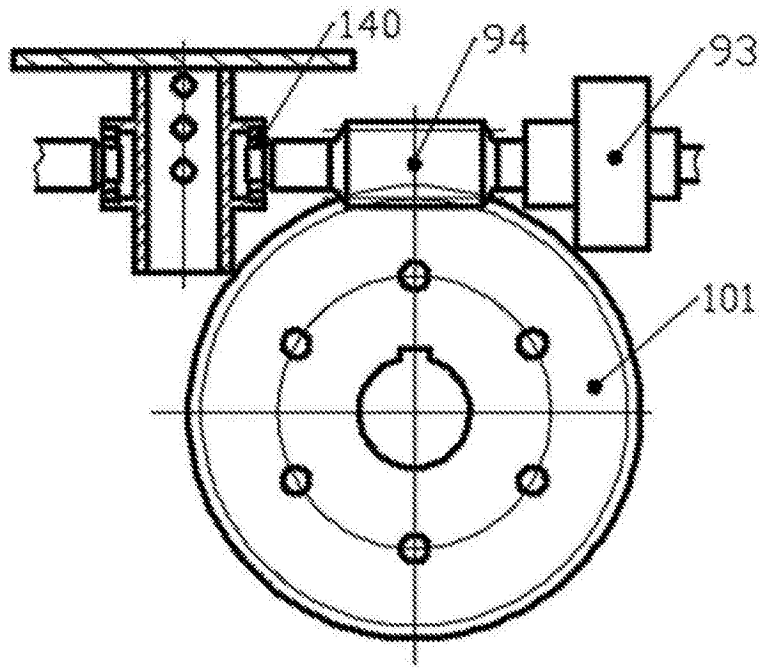


图15

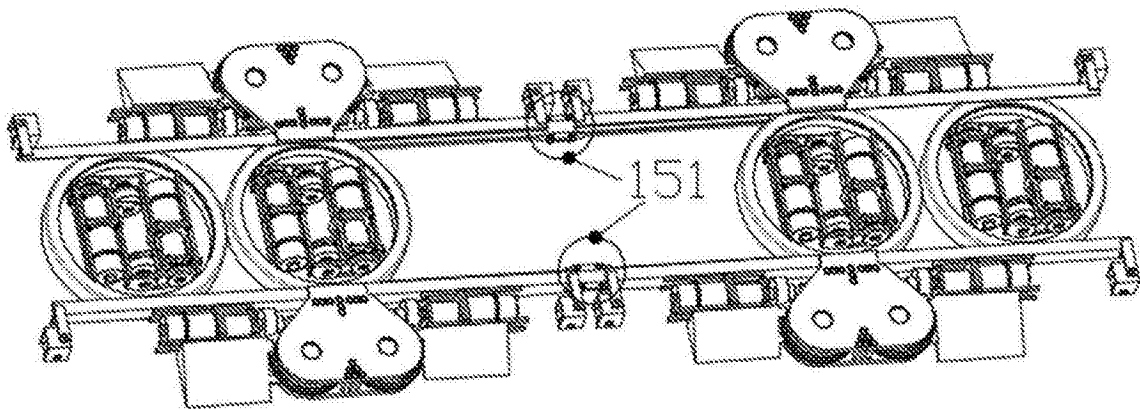


图16

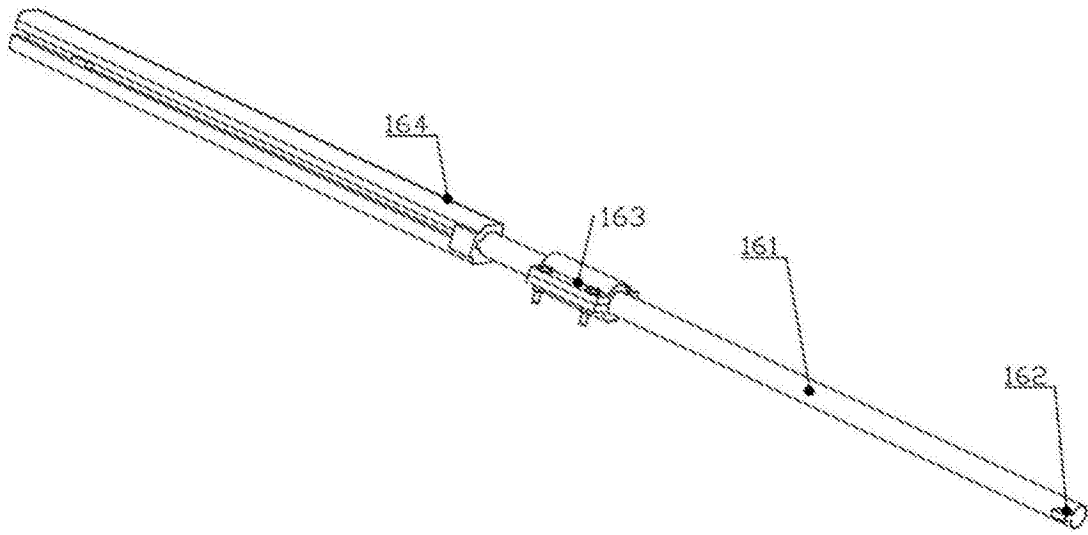


图17