(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104192762 B
(45)授权公告日 2016.09.07

(21)申请号 201410327521.8

(22)申请日 2014.07.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104192762 A

(43)申请公布日 2014.12.10

(73)专利权人 湖州上电科电器科学研究有限公司
地址 313000 浙江省湖州市吴兴科技创业园B幢
专利权人 上海电器科学研究所(集团)有限公司
上海赛晶机电设备工程有限公司
上电科湖州电器科学研究院

(72)发明人 陈云雷 曹国强 陈建中 余渊 何瑶瑶 杨孟 张颖 潘吉亮 郑群龙 夏成

(74)专利代理机构 湖州金卫知识产权代理事务所(普通合伙) 33232
代理人 赵卫康

(51)Int.Cl.
B66F 7/14(2006.01)
B62D 63/04(2006.01)

审查员 沈雅琼

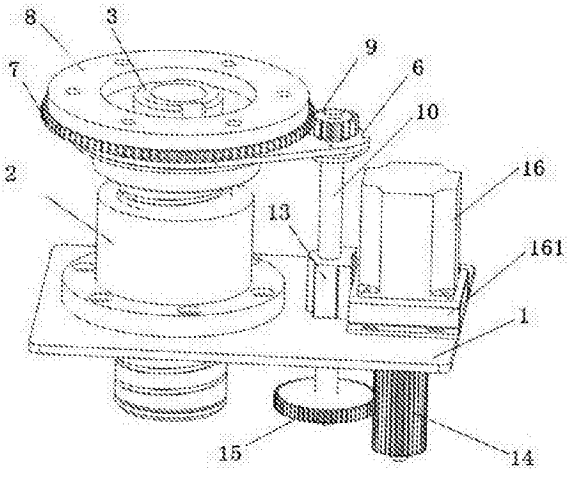
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种旋转顶升机构及包括旋转顶升机构的AGV小车

(57)摘要

一种旋转顶升机构及包括旋转顶升机构的AGV小车，属于自动化输送装置领域。本发明旋转顶升机构包括底座固定板、旋转电机、传动组件、丝杠、丝杠螺母、大轴承托架、大轴承和中空的托盘；丝杠贯穿底座固定板，并由丝杠螺母将丝杠支撑在底座固定板上；大轴承托架、大轴承、托盘依次从下往上安装于丝杠上；旋转电机与传动组件传动连接，且传动组件均与托盘和丝杠传动连接。本发明包括旋转顶升机构的AGV小车包括两个驱动轮、四个万向轮、电池组、两个驱动电机、一个驱动电机驱动器、车身架、两块控制板、托盘支架、两个直角驱动电机减速箱、导航装置和两个红外线传感器。本发明结构灵活紧凑、载重量大、自锁性能强、丝杠旋转上升运行平稳，满足灵活搬运需求。



CN 104192762 B

1.一种旋转顶升机构，其特征在于，包括底座固定板(1)、通过旋转电机固定架(161)固定在所述底座固定板(1)上表面一侧的旋转电机(16)、传动组件、中间开孔的丝杠(3)、与所述丝杠(3)上螺纹啮合的丝杠螺母(2)、大轴承托架(4)、大轴承(5)和中空的托盘(8)；所述丝杠(3)贯穿所述底座固定板(1)，并由位于所述底座固定板(1)上方的所述丝杠螺母(2)将所述丝杠(3)支撑在所述底座固定板(1)上；所述大轴承托架(4)、所述大轴承(5)、所述托盘(8)依次从下往上安装于所述丝杠(3)上；所述旋转电机(16)通过其内的电机轴与所述传动组件传动连接，且所述传动组件分别与所述托盘(8)和所述丝杠(3)传动连接；所述传动组件包括主动齿轮(14)、一级传动齿轮(15)、导杆(10)、二级传动齿轮(9)、齿环(7)和联动板件(6)；所述齿环(7)与所述托盘(8)过盈配合，所述齿环(7)与设置在所述联动板件(6)与所述导杆(10)连接部位上方的所述二级传动齿轮(9)啮合，所述导杆(10)一端通过所述联动板件(6)与所述丝杠(3)传动连接，所述导杆(10)另一端设有与所述主动齿轮(14)啮合的所述一级传动齿轮(15) 。

2.根据权利要求1所述的旋转顶升机构，其特征在于，所述旋转电机(16)由其内的电机轴通过轴键块与设于所述底座固定板(1)下表面且正对所述旋转电机(16)下方的所述主动齿轮(14)传动连接；所述导杆(10)位于所述旋转电机(16)和所述丝杠(3)之间且贯穿所述底座固定板(1)，位于所述导杆(10)末端的所述一级传动齿轮(15)与所述主动齿轮(14)啮合；所述齿环(7)和所述联动板件(6)从上往下依次安装在所述托盘(8)和所述大轴承(5)之间，所述导杆(10)通过小轴承(11)和小轴承托架(12)与所述联动板件(6)连接，位于所述导杆(10)前端且在所述联动板件(6)上方的所述二级传动齿轮(9)与所述齿环(7)啮合。

3.根据权利要求2所述的旋转顶升机构，其特征在于，所述导杆(10)由中空的且位于所述底座固定板(1)上表面的导杆滑块(13)支撑。

4.根据权利要求1所述的旋转顶升机构，其特征在于，所述丝杠(3)由小圆筒形的上端部和大圆筒形的下端部组成，所述下端部由梯形螺纹组成，且所述下端部的长度大于所述上端部的长度。

5.根据权利要求4所述的旋转顶升机构，其特征在于，所述丝杠(3)的上端部有两个沿小圆筒表面直径开设在上端部边缘的丝杠凹槽(31)，两个所述丝杠凹槽(31)分别容纳一个丝杠键块(32)，用于连接具有两个与所述丝杠键块(32)适配的托盘凹槽(81)的所述托盘(8)。

6.根据权利要求1所述的旋转顶升机构，其特征在于，所述丝杠螺母(2)上端部边缘处开有一个螺母凹槽，所述螺母凹槽容纳一个限位块，用于检测顶升机构。

7.一种包括前述权利要求之一的旋转顶升机构的AGV小车，其特征在于，还包括两个驱动轮(20)、四个万向轮(21)、电池组(23)、两个驱动电机(17)、一个驱动电机驱动器(18)、车身架(22)、两块控制板、托盘支架(24)、两个直角驱动电机减速箱(19)、装在所述旋转顶升机构上的导航装置和分别装在车头和车尾的两个红外线传感器；所述托盘支架(24)安装在所述旋转顶升机构的所述托盘(8)上，所述旋转顶升机构由多块支撑部件支撑所述底座固定板(1)而安装于所述车身架(22)上，同时使得所述丝杠(3)位于所述小车的正中间；所述四个万向轮(21)位于所述车身架(22)的四个角处，所述两个驱动轮(20)分别位于所述车身架(22)两侧且各自通过同侧的所述直角驱动电机减速箱(19)与同侧的所述驱动电机(17)连接；所述驱动电机驱动器(18)安装于所述车身架(22)上且在所述旋转电机(16)一侧；所

述电池组(23)安装于所述车身架(22)上且在所述驱动电机驱动器(18)的相反侧;所述两块控制板安装于所述车身架(22)上且分置在两个驱动轮(20)所在侧。

8.根据权利要求7所述的AGV小车,其特征在于,所述托盘支架(24)为中空的,其形状为对称的四角星且相邻每个角由圆弧曲线封闭构成;所述托盘支架(24)表面设有防滑橡胶。

9.根据权利要求7所述的AGV小车,其特征在于,所述导航装置包括两个用于向上定位货架和向下定位小车行走的二维码传感器以及一个RFID阅读器;所述二维码传感器与RFID阅读器通过支架卡在所述丝杠(3)中间孔内。

一种旋转顶升机构及包括旋转顶升机构的AGV小车

技术领域

[0001] 本发明涉及自动化输送装置，特别涉及一种旋转顶升机构及包括旋转顶升机构的AGV小车。

背景技术

[0002] 无人搬运车(简称AGV小车)，是指具备电磁或光学等自动导引装置，能够沿规定路径行驶，具有安全保护以及各种移载功能的运输车。这种运输车采用全自动控制方式代替人工，节省人力且使用方便，已广泛应用在物流运输行业。

[0003] 目前，AGV小车中采用的顶升机构为电动推杆机构、电液推杆机构或X型双杆机构。虽然电动推杆机构和电液推杆机构结构简单、承载能力强，且能实现顶杆直线顶升，但电动推杆机构电压过高、自锁性能差且顶升后稳定性差；电液推杆机构会出现漏液、自锁性能差、顶升后容易倾倒和顶升高度难以控制等问题。而X型双杆机构虽然解决了上述两个顶升机构的稳定性问题，但是其承载能力差，对电机要求高，且机械结构复杂，需要定制。

[0004] 实用新型CN203359434U公开了一种无人搬运车的升降机构，其包括机架、马达、行程开关、转盘和凸轮；所述转盘上安装有一个与盘面偏心且垂直于盘面的凸轮，所述机构通过控制凸轮的升降带动无人搬运车的机体进行升降运动。该升降机构仅AGV小车的驱动机构整体自动升降，而不能够旋转运动，不能更好地满足灵活搬运和装卸货物的需求。同时，上述偏心结构使得所述机构顶升后容易发生倾斜。

发明内容

[0005] 本发明针对现有技术存在的不足，提供一种具有自锁性能好、平稳性好、空间占有小、承载能力强和电机选择范围广等特点的旋转顶升机构以及包括旋转顶升机构的AGV小车。

[0006] 本发明的技术方案是提供一种旋转顶升机构，包括底座固定板、通过旋转电机固定架固定在所述底座固定板上表面一侧的旋转电机、传动组件、中间开孔的丝杠、与所述丝杠上螺纹啮合的丝杠螺母、大轴承托架、大轴承和中空的托盘；所述丝杠贯穿所述底座固定板，并由位于所述底座固定板上方的所述丝杠螺母将所述丝杠支撑在所述底座固定板上；所述大轴承托架、所述大轴承、所述托盘依次从下往上安装于所述丝杠上；所述旋转电机通过其内的电机轴与所述传动组件传动连接，且所述传动组件均与所述托盘和所述丝杠传动连接。

[0007] 该旋转顶升机构通过旋转电机带动传动组件，继而由传动组件带动丝杠和托盘旋转，实现该机构的自动旋转和升降。该机构利用旋转电机自锁能力和丝杠螺母与丝杠上螺纹啮合的自锁特性使得顶升旋转时平稳性好，不易倾斜；且所述丝杠能承载1吨-3吨货物，承载能力强。

[0008] 作为本发明的优选，所述传动组件包括主动齿轮、一级传动齿轮、导杆、二级传动齿轮、齿环和联动板件。

[0009] 作为本发明的优选，所述旋转电机由其内的电机轴通过轴键块与设于所述底座固定板下表面且正对所述旋转电机下方的所述主动齿轮传动连接；所述导杆位于所述旋转电机和所述丝杠之间且贯穿所述底座固定板，位于所述导杆末端的所述一级传动齿轮与所述主动齿轮啮合；所述齿环和所述联动板件从上往下依次安装在所述托盘和所述大轴承之间，所述导杆通过小轴承和小轴承托架与所述联动板件连接，位于所述导杆前端且在所述联动板件上方的所述二级传动齿轮与所述齿环啮合。

[0010] 作为本发明的优选，所述导杆由中空的且位于所述底座固定板上表面的导杆滑块支撑。

[0011] 作为本发明的优选，所述丝杠由小圆筒形的上端部和大圆筒形的下端部组成，所述下端部由梯形螺纹组成，且所述下端部的长度大于所述上端部的长度。

[0012] 作为本发明的优选，所述丝杠的上端部有两个沿小圆筒表面直径开设在上端部边缘的丝杠凹槽，所述两个丝杠凹槽分别容纳一个丝杠键块，用于连接具有两个与所述丝杠键块适配的托盘凹槽的所述托盘。

[0013] 作为本发明的优选，所述丝杠螺母上端部边缘处开有一个螺母凹槽，所述螺母凹槽容纳一个限位块，用于检测顶升机构。

[0014] 本发明的另一技术方案是提供一种包括旋转顶升机构的AGV小车，还包括两个驱动轮、四个万向轮、电池组、两个驱动电机、一个驱动电机驱动器、车身架、两块控制板、托盘支架、两个直角驱动电机减速箱、装在所述旋转顶升机构上的导航装置和分别装在车头和车尾的两个红外线传感器；所述托盘支架安装在所述旋转顶升机构的所述托盘上，所述旋转顶升机构由多块支撑部件支撑所述底座固定板而安装于所述车身架上，同时使得所述丝杠位于所述小车的正中间；所述四个万向轮位于所述车身架的四个角处，所述两个驱动轮分别位于所述车身架两侧且各自通过同侧的所述直角驱动电机减速箱与同侧的所述驱动电机连接；所述驱动电机驱动器安装于所述车身架上且在所述旋转电机一侧；所述电池组安装于所述车身架上且在所述驱动电机驱动器的相反侧；所述两块控制板安装于所述车身架上且分置在两个驱动轮所在侧。

[0015] 该AGV小车自动导航到货架正下方，并控制驱动轮行走方向，利用所述旋转顶升机构运载、装卸货物。所述顶升机构设置于车身架上，使其顶升机构承重部分在小车的正中间，这样不仅能使小车驱动轮受力均衡，同时顶升机构顶升旋转过程中平稳，而且旋转顶升机构空间占有小，小车内部结构布置紧凑。

[0016] 作为本发明的优选，所述托盘支架为中空的，其形状为对称的四角星且相邻每个角由圆弧曲线封闭构成；所述托盘支架表面设有防滑橡胶。

[0017] 作为本发明的优选，所述导航装置包括两个用于向上定位货架和向下定位小车行走的二维码传感器以及一个RFID阅读器；所述二维码传感器与RFID阅读器通过支架卡在所述丝杠中间孔内。

[0018] 本发明具有以下有益效果：

[0019] 本发明结构简单，其旋转顶升机构顶升上升距离为60-100mm，并具有好的自锁性能、顶升平稳、空间占有小等优点。而装有所述旋转顶升机构的AGV小车原地旋转直径为936mm，总高338mm，能顶升500kg及以上的货物，并顶着货物移动、连续运行长达4小时以上，则所述旋转顶升机构及其AGV小车承载能力强，并能实现多种灵活搬运的需求。

附图说明

[0020] 图1为本发明旋转顶升机构的立体结构图；

[0021] 图2为本发明旋转顶升机构的装配图；

[0022] 图3a为图2中带有丝杠键块的丝杠立体结构图；

[0023] 图3b为图2中的丝杠剖视图；

[0024] 图4为图2中托盘的结构图；

[0025] 图5为本发明包括旋转顶升机构的AGV小车的侧剖图。

[0026] 图中，1-底座固定板；2-丝杠螺母；3-丝杠；31-丝杠凹槽；32-丝杠键块；4-大轴承托架；5-大轴承；6-联动板件；7-齿环；8-托盘；81-托盘凹槽；9-二级传动齿轮；10-导杆；11-小轴承；12-小轴承托架；13-导杆滑块；14-主动齿轮；15-一级传动齿轮；16-旋转电机；161-旋转电机固定架；17-驱动电机；18-驱动电机驱动器；19-直角驱动电机减速箱；20-驱动轮；21-万向轮；22-车身架；23-电池组；24-托盘支架。

具体实施方式

[0027] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0028] 实施例1

[0029] 图1所示为本发明旋转顶升机构的立体结构图。旋转顶升机构包括底座固定板1、旋转电机16、传动组件、丝杠3、丝杠螺母2、大轴承托架4、大轴承5和托盘8。所述传动组件包括主动齿轮14、一级传动齿轮15、导杆10、二级传动齿轮9、齿环7和联动板件6。所述旋转电机16由旋转电机固定架161固定在所述底座固定板1上表面一侧，所述旋转电机16内置有一电机轴(图中未示出)，电机轴与所述传动组件传动连接。所述丝杠3贯穿所述底座固定板1，并由丝杠螺母2将所述丝杠3支撑在所述底座固定板1上，所述传动组件均与所述丝杠3和所述托盘8传动连接。

[0030] 如图1、2，所述丝杠3依次从下至上装设有丝杠螺母2、大轴承托架4、大轴承5、联动板件6、齿环7和托盘8。其中丝杠螺母2与所述丝杠3上的螺纹啮合，所述螺纹形状，也就是螺纹上升形状为梯形(如图3b所示)，使得所述丝杠3具有一定自锁性，因而所述旋转顶升机构在工作中发生震动时不易倾倒，同时具有自锁特性的旋转电机16与所述丝杠3配合工作。所述齿环7与所述托盘8过盈配合，同时所述齿环7与所述二级传动齿轮9啮合。所述导杆10贯穿所述底座固定板1，且由一导杆滑块13将所述导杆10支撑在所述底座固定板1上，另外所述导杆10通过所述联动板件6与所述丝杠3传动连接，所述联动板件6与所述导杆10连接部位的上方设置有所述二级传动齿轮9，所述联动板件6与所述导杆10之间由小轴承托架12和小轴承11支撑连接。其中所述导杆滑块13内置中空且内表面光滑，并且其内径略大于所述导杆10直径，便于所述导杆10在被联动板件6带动时上升运动，而同时所述导杆滑块13提供径向力给所述导杆10，使得所述导杆10不易倾倒或偏转，避免倾倒或偏转后，所述二级传动齿轮9与所述齿环7无法正确啮合，而使所述旋转顶升机构工作出错或不工作。所述一级传动齿轮15设置于所述导杆10末端，并由其他轴承及轴承支架支撑，所述一级传动齿轮15与所述主动齿轮14啮合。所述主动齿轮14位于所述旋转电机16的正下方，其与所述旋转电机16由其内的电机轴通过轴键块(图中未示出)传动连接。

[0031] 图3a-3b可见，所述丝杠3为中空的，由小圆筒形的上端部和大圆筒形的下端部组成。在所述下端部有多圈螺纹，螺距为15mm，所述螺纹为梯形，使得丝杠3具有自锁性，并能承担更大的载物量，如1吨-3吨。所述下端部的长度大于所述上端部的长度，满足丝杠3旋转上升高度，上升高度在约60-100mm范围内调节。所述丝杠3的上端部有两个丝杠凹槽31，所述丝杠凹槽31沿所述小圆筒表面直径方向对置分布在所述丝杠3上端部的边缘，而所述托盘8也具有两个托盘凹槽81(如图4)，所述丝杠3与托盘8按同轴圆心安装，则当所述托盘8与丝杠3旋转到一定角度时，所述两个丝杠凹槽31与所述两个托盘凹槽81相互对应；所述两个丝杠凹槽31内可各自容纳一个丝杠键块32，则所述丝杠3与所述托盘8通过所述丝杠键块32将所述丝杠凹槽31与所述托盘凹槽81连接，这样使得所述托盘8与所述丝杠3能一同旋转。

[0032] 另外，所述丝杠螺母2与所述丝杠3齿模数配套设置，螺距为15mm。所述丝杠螺母2上可设置一螺母凹槽(图中未示出)，用于容纳一限位块，所述限位块不随丝杠3旋转，固定在所述螺母上。当丝杠3下压时触动所述限位块，使得限位开关动作，开启顶升检测功能。

[0033] 本发明旋转顶升机构工作时，所述旋转电机16带动所述主动齿轮14旋转，所述主动齿轮14与所述一级传动齿轮15啮合，而带动所述一级传动齿轮15动作，继而带动所述导杆10及其上的所述二级传动齿轮9旋转运动，所述二级传动齿轮9与所述齿环7啮合，旋转运动传递给所述齿环7、所述托盘8和所述丝杠3。当所述齿环7旋转时，所述齿环7带动所述丝杠3旋转并上下运动，实现旋转上升，此时与所述丝杠3连接的所述联动板件6带动所述导杆10及其上面的零件随着所述丝杠3上升，使得所述齿环7与所述二级传动齿轮9在所述丝杠3上升过程中始终保持啮合状态。此过程通过旋转电机16及旋转顶升机构自身惯性共同作用实现旋转顶升机构旋转上升。其中所述主动齿轮14与所述一级传动齿轮15、所述二级传动齿轮9与所述齿环7之间的齿轮模数相互配合，例如所述主动齿轮14与所述一级传动齿轮15的齿轮模数均为1.5，所述二级传动齿轮9与所述齿环7之间的齿轮模数均为2.5。上述齿轮模数、螺距不限于所述实施例，可根据实际使用需要进行调整。

[0034] 实施例2

[0035] 图5所示为本发明包括所述旋转顶升机构的AGV小车的侧剖面图，该AGV小车包括由两个驱动轮20和四个万向轮21组成的行走机构、车身架22、给所述AGV小车提供电源的电池组23、两个驱动电机17、两个直角驱动电机减速箱19、一个驱动电机驱动器18、托盘支架24、两块控制板、导航装置和两个分别安装在车前和车尾的红外线传感器。所述四个万向轮21位于所述车身架22的四个角处，所述两个驱动轮20位于所述车身架22的两侧，而在所述车身架22上方依次并列安装有所述电池组23、所述旋转顶升机构和所述驱动电机驱动器18。所述旋转顶升机构由多块支撑部件支撑所述底座固定板1而安装在所述车上架上，同时使得所述丝杠3位于所述小车正中间，这样小车运输货物时，所述顶升机构承重部分集中在小车正中间，不仅使小车驱动轮20受力均衡，同时所述顶升机构工作时升降、旋转平稳，不易倾倒，而且旋转顶升机构空间占有小，小车内部结构布置紧凑。

[0036] 所述两个驱动电机17分置在所述两个驱动轮20一侧且各自连接有一直角驱动电机减速箱19，所述两个驱动电机17和所述两个直角驱动电机减速箱19均安装在所述底座固定板下方，所述两块控制板分置在所述两个驱动轮20一侧且在所述底座固定板1上方；每个驱动轮20通过同侧的所述直角驱动电机减速箱19与同侧的所述驱动电机17连接，则所述两个驱动轮20分别由各自对应的驱动电机17驱动。其中，选择所述直角驱动电机减速箱19是

为了满足AGV小车装载有所述旋转顶升机构后的内部空间布置，因为所述直角驱动电机减速箱19的传动轴和驱动轴成直角，改变电机安装角度，此时让开的小车中间部分可装载所述旋转顶升机构，如此安装后该小车在运输、装卸货物时，顶升机构承重部分集中在小车正中间，提高小车工作的稳定性。此外，上述旋转电机16、驱动电机17选用常用电机，选择范围广，无需选用特殊电机。

[0037] 另外，所述托盘支架24安装在所述旋转顶升机构的所述托盘8上方。其中所述托盘支架24为中空的且为对称的四角星形状，所述四角星的每个角由圆弧曲线封闭构成，解决了现有圆形托盘支架24因用量多、顶升重量加重而使载物重量减少的问题，同时所述托盘支架24能相较于三角形的托盘支架24，更能平稳支撑货物。此外，所述托盘支架24的表面设置有防滑橡胶，在所述四角处设有面积对等的防滑橡胶，增大货物与托盘支架24之间的摩擦力，以免货物滑落所述托盘支架24。

[0038] 所述导航装置(图中未示出)包括两个二维码传感器和一个RFID阅读器，所述二维码传感器由一个上定位货架的二维码传感器和一个下定位小车行走的二维码传感器组成；所述二维码传感器与所述RFID阅读器通过支架卡在所述丝杠3中间孔内，能实现对货架中心和小车中心的高精度定位。

[0039] 安装好所述旋转顶升机构的AGV小车原地旋转直径为936mm，总高338mm。小车工作时，AGV小车利用红外传感器避障，同时通过地面二维码和RFID标签导航，通过地面和货架正中心的二维码标签定位到货架正下方，控制板控制驱动电机17驱动两个驱动轮20行走方向，使小车原地顺时针在1m*1m空间内画圆行走，旋转电机16控制托盘8和小车同步逆时针旋转，此时托盘8上升。期间，调节控制驱动电机17和旋转电机16的转速，使上升过程中托盘8相对于地面不旋转。小车托起货架后，自动进行导航，把货物送给拣货员，然后再把货架放到规定的位置上。下放货架的操作与顶升货架的操作相反，小车逆时针旋转，托盘8顺时针旋转，托盘8下降，同时托盘8相对与地面无旋转运动，确保货架相对与地面只有下降运动。以上过程为AGV小车完成一次送货和卸货操作。

[0040] 在此过程中，所述控制板内设置小车的总传动比为1:12，电机旋转一圈360度至少发送400脉冲，丝杠3上升一圈15mm，则发送400*12个脉冲。当所述旋转顶升机构具有顶升检测和旋转检测时，所述丝杠3下压所述丝杠螺母2处的限位块，触动所述顶升检测开关；而旋转检测是指旋转位置由电机脉冲数和齿轮齿数比较计算得出。因而，包括所述旋转顶升机构的AGV小车可实现动作准确、可靠。

[0041] 上面所述的实施例仅是对本发明的优选实施方式进行描述，并非对本发明的构思和范围进行限定。在不脱离本发明设计构思的前提下，本领域普通人员对本发明的技术方案做出的各种变型和改进，均应落入到本发明的保护范围，本发明请求保护的技术内容，已经全部记载在权利要求书中。

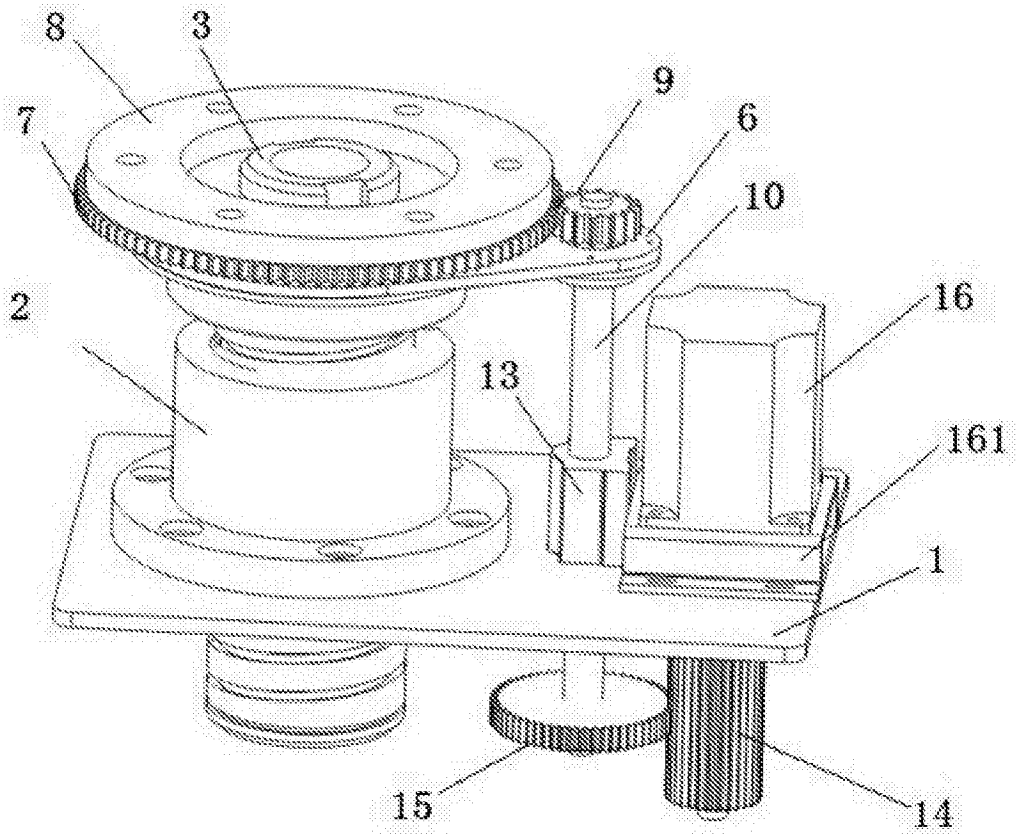


图1

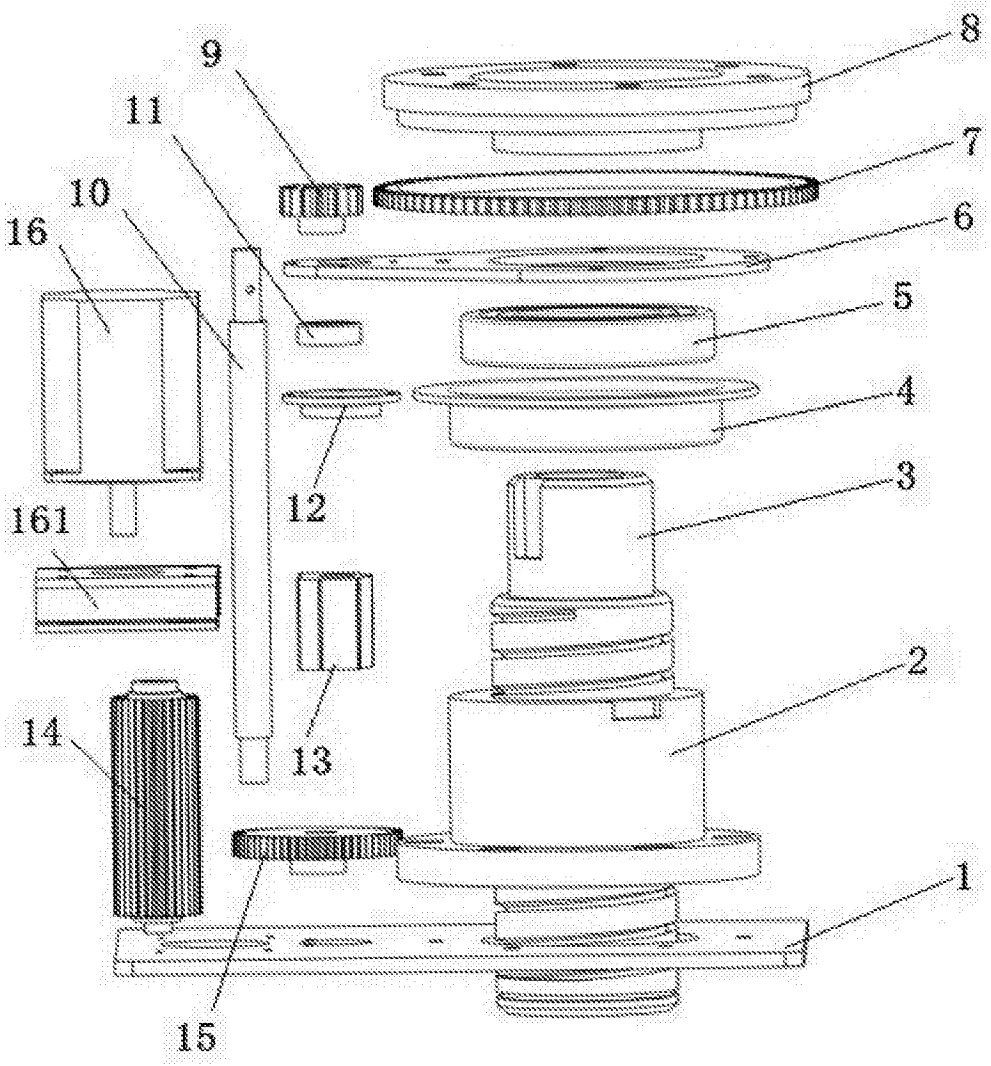


图2

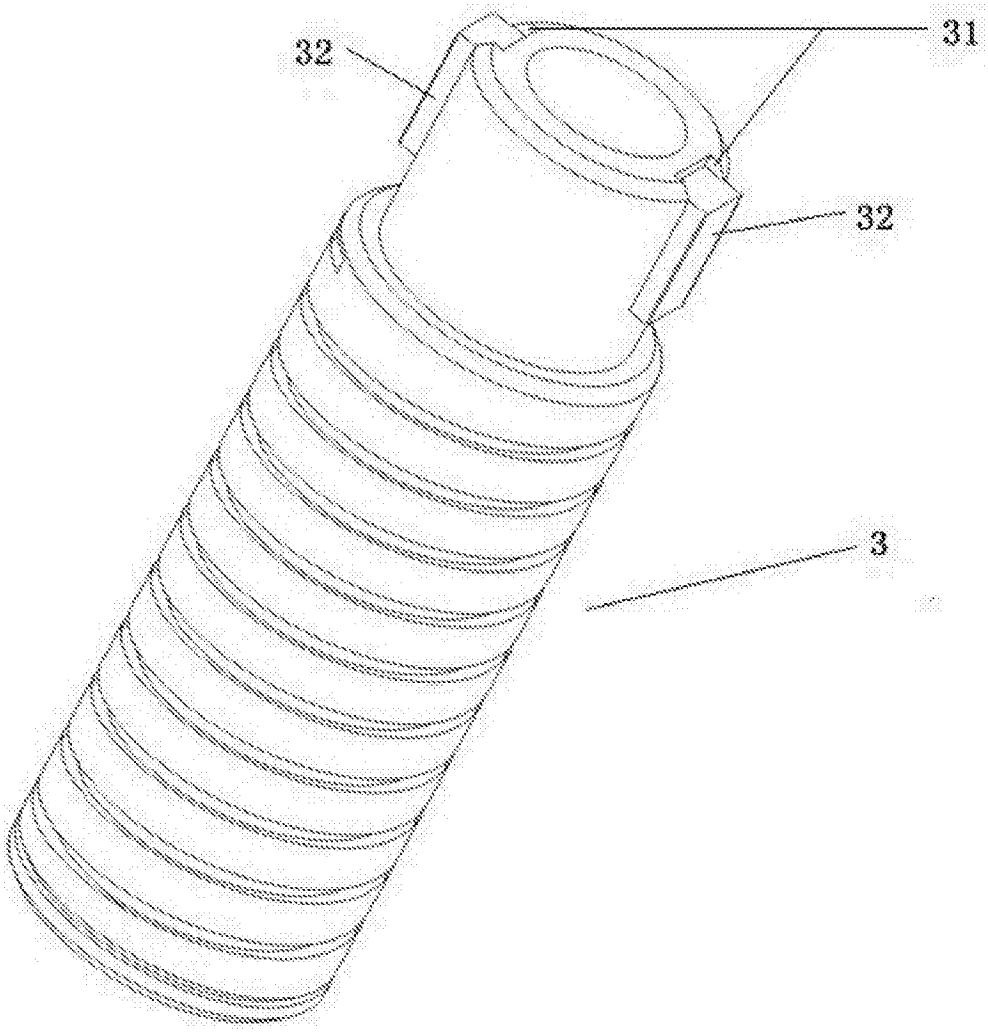


图3a

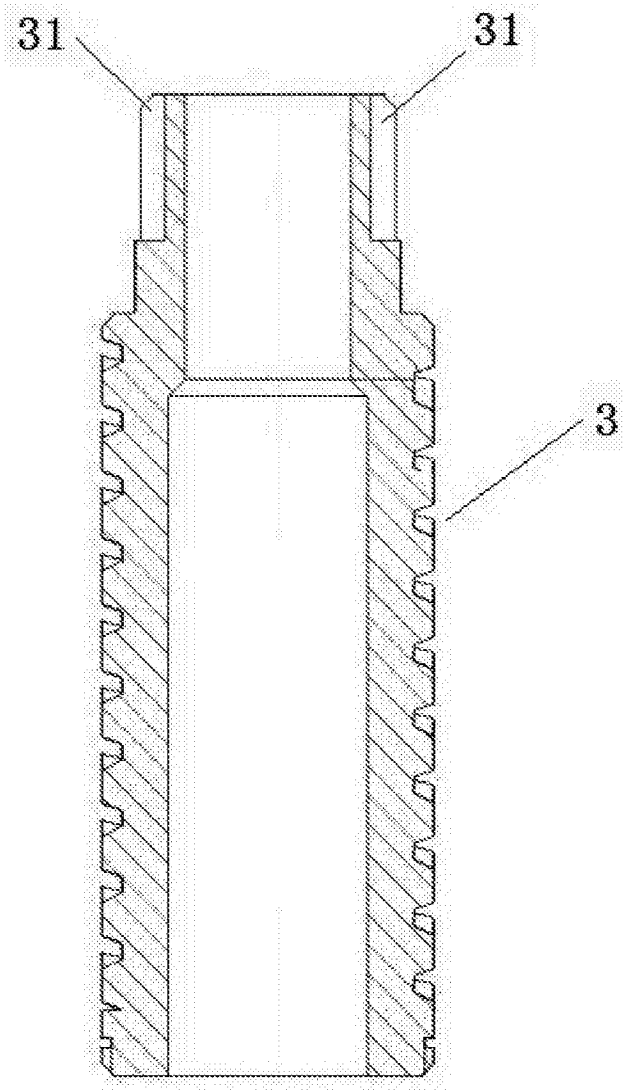


图3b

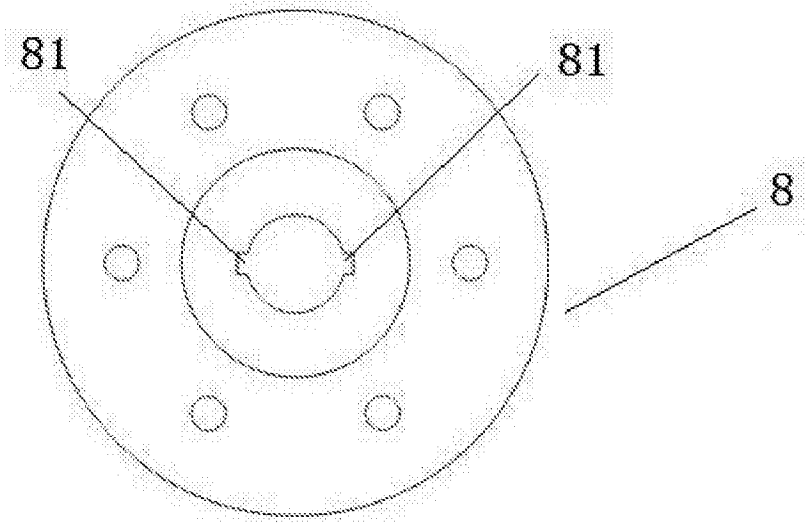


图4

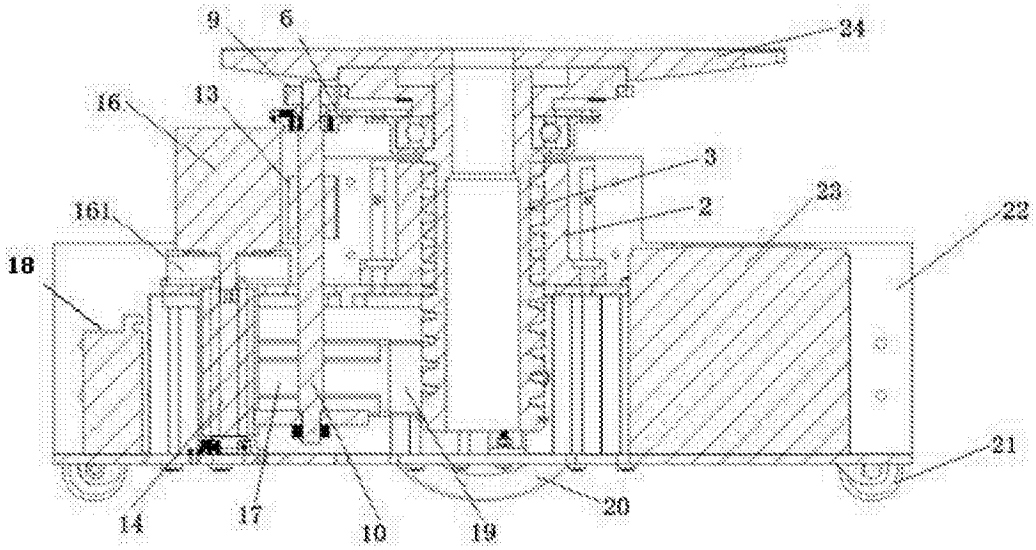


图5