



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205870505 U

(45)授权公告日 2017.01.11

(21)申请号 201620763071.1

(22)申请日 2016.07.19

(73)专利权人 安徽理工大学

地址 232001 安徽省淮南市舜耕中路168号

(72)发明人 刘召柱 叶淑源 李晓壺 张帝

(51)Int.Cl.

B25J 5/02(2006.01)

B25J 15/08(2006.01)

B25J 17/02(2006.01)

B25J 18/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

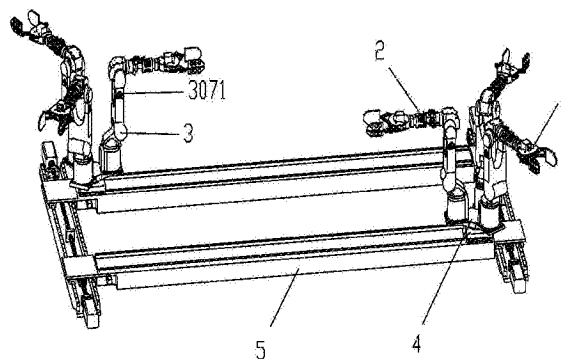
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

### (54)实用新型名称

一种多臂旋转式搬运装置

### (57)摘要

本实用新型涉及搬运领域,具体地说是一种多臂旋转式搬运装置,包括平行同动式机械夹、球齿轮机械关节、伸缩式机械臂、旋转装置和转运装置。所述的平行同动式机械夹位于球齿轮机械关节末端;球齿轮机械关节位于伸缩式机械臂与平行同动式机械夹之间,可使平行同动式机械夹在抓取与放置物体时更加灵活;伸缩式机械臂安装于旋转装置上,每个旋转装置可使三个伸缩式机械臂绕旋转中心进行旋转运动;伸缩式机械臂内部设计有剪叉式机构,该机构可根据要求而改变机械臂本身的长度;旋转装置位于转运装置上,该装置可在转运装置上进行移动。本实用新型可使物品转运一类的工作变得更加方便、高效,解决了搬运工人劳动强度大,搬运工作效率低,搬运成本高等问题。



1.一种多臂旋转式搬运装置,包括包括六个平行同动式机械夹(1)、六个球齿轮机械关节(2)、六个伸缩式机械臂(3)、两个旋转装置(4)和转运装置(5),其特征在于:所述的平行同动式机械夹(1)位于球齿轮机械关节(2)的一个末端,且平行同动式机械夹(1)与球齿轮机械关节(2)的末端相固连;所述的球齿轮机械关节(2)位于伸缩式机械臂(3)与平行同动式机械夹(1)之间,且球齿轮机械关节(2)的另一个末端与伸缩式机械臂(3)相固连;所述的伸缩式机械臂(3)安装于旋转装置(4)上,且伸缩式机械臂(3)与旋转装置(4)相固连;所述的伸缩式机械臂(3)内部设置有剪叉式机构(3071);所述的旋转装置(4)位于转运装置(5)上;其中:

所述的平行同动式机械夹(1)包括两片夹座(101)、两片夹板(102)、连接轴(103)、两个一级连接杆(104)、两个二级连接杆(105)、步进电机I(106)、传感器(107)、两个蜗轮(108)、蜗杆(109)、压力应变片(110),一级连接杆(104)的一端与夹板(102)外表面中间的肋板通过螺栓相连接,一级连接杆(104)的另一端通过销钉与二级连接杆(105)进行连接;二级连接杆(105)位于夹座(101)内表面,且二级连接杆(105)与夹座(101)通过销钉连接;蜗轮(108)位于两片夹座(101)之间,且蜗轮(108)与夹座(101)通过细轴连接;蜗杆(109)位于两个蜗轮(108)之间,蜗杆(109)与蜗轮(108)相啮合,且蜗杆(109)一端与步进电机I(106)通过联轴器进行连接;步进电机I(106)与传感器(107)分别置于夹座(101)外表面;两片夹座(101)与连接轴(103)通过螺栓进行连接;

所述的球齿轮机械关节(2)包括一对渐开线球齿轮(201)、球齿轮外支架(202)、球齿轮内支架(203)、两个球齿轮伸出轴(204)、两个贯通式直线丝杆步进电机(205)、两个U型支架(206),两个球齿轮伸出轴(204)通过焊接分别与转臂(308)和连接轴(103)相固连;球齿轮外支架(202)置于球齿轮内支架(203)外侧,且球齿轮外支架(202)与球齿轮内支架(203)通过销钉进行连接;一个渐开线球齿轮(201)位于球齿轮内支架(203)内侧,且球齿轮内支架(203)与该渐开线球齿轮(201)通过销钉进行连接;U型支架(206)底边与转臂(308)通过销钉进行连接;连接球齿轮外支架(202)和球齿轮内支架(203)的两个销钉之间的连线与贯穿另一个渐开线球齿轮伸出轴(204)的销钉中心线互相垂直;贯通式直线丝杆步进电机(205)与U型支架(206)侧边通过销钉进行连接;贯通式直线丝杆步进电机(205)上的丝杆末端与球齿轮外支架(202)通过球铰链进行连接;

所述的伸缩式机械臂(3)包括第一转动关节(301)、第二转动关节(302)、第三转动关节(303)、第四转动关节(304)、第一连接臂(305)、第二连接臂(306)、伸缩臂(307)、转臂(308)、转座(309),第一连接臂(305)位于转座(309)上方,且转座(309)与第一连接臂(305)通过第一转动关节(301)相连接;伸缩臂(307)位于第一连接臂(305)上方,且伸缩臂(307)与第一连接臂(305)通过第二转动关节(302)相连接;伸缩臂(307)与第二连接臂(306)通过第三转动关节(303)相连接;第二连接臂(306)与转臂(308)通过第四转动关节(304)相连接;

所述的旋转装置(4)包括三块支撑板(401)、旋转轴(402),支撑板(401)与旋转轴(402)通过焊接相连接;支撑板(401)位于转座(309)下方,且支撑板(401)与转座(309)通过螺栓进行连接;

所述的转运装置(5)包括两条转运支架(501)、两对转运导轨(502)、两条直线滑台(503)、四个丝杆螺母(504)、四条丝杆(505)、四个步进电机II(506)、八个轴承I(507),丝杆

(505)与步进电机Ⅱ(506)通过联轴器相连接;轴承Ⅰ(507)安装在转运支架(501)两端,丝杆(505)两端穿过轴承Ⅰ(507);丝杆螺母(504)位于直线滑台(503)两端下方,且丝杆螺母(504)与直线滑台(503)两端通过螺栓进行连接;丝杆(505)穿过丝杆螺母(504);直线滑台(503)两端下方设置有滑槽Ⅰ(5031),转运导轨(502)穿过滑槽Ⅰ(5031),且转运导轨(502)与转运支架(501)通过螺钉进行固定连接。

2.根据权利要求1所述的一种多臂旋转式搬运装置,其特征在于:所述的夹板(102)内表面为橡胶层结构,压力应变片(110)位于夹板与橡胶层之间。

3.根据权利要求1所述的一种多臂旋转式搬运装置,其特征在于:所述的蜗轮(108)设置有伸出杆(1081),伸出杆(1081)与一级连接杆(104)通过销钉进行连接。

4.根据权利要求1所述的一种多臂旋转式搬运装置,其特征在于:所述的第一转动关节(301)、第二转动关节(302)、第三转动关节(303)、第四转动关节(304)均包括内齿圈(310)、步进电机Ⅲ(311)、直齿轮(312)、两个锥齿轮(313)、两个轴承Ⅱ(314)、轴(315),内齿圈(310)分别安装在第一转动关节(301)、第二转动关节(302)、第三转动关节(303)、第四转动关节(304)的内部;一个锥齿轮(313)安装在步进电机Ⅲ(311)的转轴上;另一个锥齿轮(313)与直齿轮(312)通过键安装在轴(315)上;轴承Ⅱ(314)安装在轴(315)上,且轴承Ⅱ固定在转动关节内部;直齿轮(312)与内齿圈(310)通过轮齿相啮合;步进电机Ⅲ(311)分别与第一转动关节(301)、第二转动关节(302)、第三转动关节(303)、第四转动关节(304)通过螺栓相连接。

5.根据权利要求1所述的一种多臂旋转式搬运装置,其特征在于:所述的伸缩臂(307)包括剪叉式机构(3071)、液压杆(3072)、伸缩臂外壁(3073)、伸缩臂内壁(3074)、限位槽(3075)、限位孔(3076)、两个曲轴(3077),剪叉式机构(3071)上端与限位孔(3076)通过销钉进行连接,剪叉式机构(3071)下端与限位槽(3075)通过销钉进行连接;液压杆(3072)两端与曲轴(3077)通过销钉进行连接,曲轴(3077)与剪叉式机构(3071)通过销钉进行连接;伸缩臂内壁(3074)外表面设置有滑槽Ⅱ(3078),伸缩臂外壁(3073)套在伸缩臂内壁(3074)外侧,且伸缩臂外壁(3073)可以沿滑槽Ⅱ(3078)进行滑动。

6.根据权利要求1所述的一种多臂旋转式搬运装置,其特征在于:所述的旋转轴(402)位于直线滑台(503)上方,且直线滑台(503)与旋转轴(402)通过螺栓进行连接。

## 一种多臂旋转式搬运装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及搬运领域,具体地说是一种多臂旋转式搬运装置。

### 背景技术

[0002] 目前,我国的食品、药品、快递等行业的后道工序一般都包括成型产品自动化包装、分拣、装箱、码垛和储运等工序,这些工序大多采用手工或半手工操作,生产效率低,劳动强度大、存在二次污染隐患。除此之外,对于化工行业,其涉及石油、涂料、冶金、能源、轻工、环保等多个领域,许多产品具有易燃、易爆、有毒和腐蚀等特性,这类产品因其具有高危险性特点,因此安全问题始终是化工行业工作的需要考虑的重点。

[0003] 随着时代的发展,高效、快速、安全是生产过程的主要要求,将更为先进、更为灵活、效率更高的搬运装置运用到上述领域已是迫在眉睫,然而目前我国市场上的搬运装置多为单机械手臂工作的装置,机械臂的数量严重影响到搬运装置的工作效率,同时,由于待搬运物品的复杂性导致单机械手臂搬运装置的工作效率进一步下降。

[0004] 针对以上问题,迫切需要一种具有新的工作特点的搬运装置,即一种多臂旋转式搬运装置,其可以解放多余劳动力,提高生产效率,提升生产自动化水平和保证生产安全性等,可广泛应用于涉及产品搬运的多个领域。

### 发明内容

[0005] 为了弥补现有技术的不足,本实用新型提供了一种多臂旋转式搬运装置,可以实现多个领域产品的高效、安全搬运。

[0006] 本实用新型所要解决的技术问题采用以下技术方案来实现。

[0007] 一种多臂旋转式搬运装置,包括包括六个平行同动式机械夹、六个球齿轮机械关节、六个伸缩式机械臂、两个旋转装置和转运装置,其特征在于:所述的平行同动式机械夹位于球齿轮机械关节的一个末端,且平行同动式机械夹与球齿轮机械关节的末端相固连,平行同动式机械夹可用于夹取与放置物体;所述的球齿轮机械关节位于伸缩式机械臂与平行同动式机械夹之间,且球齿轮机械关节的另一个末端与伸缩式机械臂相固连,球齿轮机械关节可使平行同动式机械夹在抓取与放置物体时更加灵活;所述的伸缩式机械臂安装于旋转装置上,且伸缩式机械臂与旋转装置相固连,每个旋转装置可使三个伸缩式机械臂绕旋转中心进行旋转运动;所述的伸缩式机械臂内部设置有剪叉式机构,该机构可根据要求而改变机械臂本身的长度;所述的旋转装置位于转运装置上,转运装置上设置有转运导轨,旋转装置可沿转运导轨进行移动。

[0008] 所述的平行同动式机械夹包括两片夹座、两片夹板、连接轴、两个一级连接杆、两个二连接动杆、步进电机I、传感器、两个蜗轮、蜗杆、压力应变片,一级连接杆的一端与夹板外表面中间的肋板通过螺栓相连接,所述的夹板内表面为橡胶层结构,该结构保证了夹板夹取物体时的稳定性,压力应变片位于夹板与橡胶层之间,用于检测平行同动式机械夹在抓取物体时的力度,保证了平行同动式机械夹在抓稳物体的同时不会损坏物体,夹板在夹

取与放置物体时始终保持平行,也在一定程度上可以避免对待搬运物体的破坏,一级连接杆的另一端通过销钉与二级连接杆进行连接;二级连接杆位于夹座内表面,且二级连接杆与夹座通过销钉连接;蜗轮位于两片夹座之间,所述的蜗轮设置有伸出杆,伸出杆与一级连接杆通过销钉进行连接,且蜗轮与夹座通过细轴连接;蜗杆位于两个蜗轮之间,蜗杆与蜗轮相啮合,且蜗杆一端与步进电机I通过联轴器进行连接;步进电机I与传感器分别置于夹座外表面;两片夹座与连接轴通过螺栓进行连接。

[0009] 所述的球齿轮机械关节包括一对渐开线球齿轮、球齿轮外支架、球齿轮内支架、两个球齿轮伸出轴、两个贯通式直线丝杆步进电机、两个U型支架,两个球齿轮伸出轴通过焊接分别与转臂和连接轴相固连;球齿轮外支架置于球齿轮内支架外侧,且球齿轮外支架与球齿轮内支架通过销钉进行连接;一个渐开线球齿轮位于球齿轮内支架内侧,且球齿轮内支架与该渐开线球齿轮通过销钉进行连接;U型支架底边与转臂通过销钉进行连接;连接球齿轮外支架和球齿轮内支架的两个销钉之间的连线与贯穿另一个渐开线球齿轮伸出轴的销钉中心线相垂直;贯通式直线丝杆步进电机与U型支架侧边通过销钉进行连接;贯通式直线丝杆步进电机上的丝杆末端与球齿轮外支架通过球铰链进行连接,丝杆通过推拉球齿轮外支架进而带动渐开线球齿轮运动,相比传统齿轮机构只具备一个传动自由度的特点,球齿轮机构具有两个传动自由度,运动特征表现为一对节球作纯滚动,因此可以满足仿生机运动关节的要求,使机械臂在抓取货物时更加灵活。

[0010] 所述的伸缩式机械臂包括第一转动关节、第二转动关节、第三转动关节、第四转动关节、第一连接臂、第二连接臂、伸缩臂、转臂、转座,第一连接臂位于转座上方,且转座与第一连接臂通过第一转动关节相连接;伸缩臂位于第一连接臂上方,且伸缩臂与第一连接臂通过第二转动关节相连接;伸缩臂与第二连接臂通过第三转动关节相连接;第二连接臂与转臂通过第四转动关节相连接;所述的第一转动关节、第二转动关节、第三转动关节、第四转动关节均包括内齿圈、步进电机III、直齿轮、两个锥齿轮、两个轴承II、轴,内齿圈分别安装在第一转动关节、第二转动关节、第三转动关节、第四转动关节的内部;一个锥齿轮安装在步进电机的转轴上;另一个锥齿轮与直齿轮通过键安装在轴上;轴承II安装在轴上,且轴承II固定在转动关节内部;直齿轮与内齿圈通过轮齿相啮合;步进电机III分别与第一转动关节、第二转动关节、第三转动关节、第四转动关节通过螺栓相连接。所述的伸缩臂包括剪叉式机构、液压杆、伸缩臂外壁、伸缩臂内壁、限位槽、限位孔、两个曲轴,剪叉式机构上端与限位孔通过销钉进行连接,剪叉式机构下端与限位槽通过销钉进行连接;液压杆两端与曲轴通过销钉进行连接,曲轴与剪叉式机构通过销钉进行连接;伸缩臂内壁外表面设置有滑槽II,伸缩臂外壁套在伸缩臂内壁外侧,且伸缩臂外壁可以沿滑槽II进行滑动,剪叉式机构可以根据搬转运物体与平行同动式机械夹的距离来进行伸缩,利用其优良的伸缩特点扩大了机械臂的工作半径,使得机械臂具有较大的伸展性,可以使末端执行器的工作范围得到较大的扩展。

[0011] 所述的旋转装置包括三块支撑板、旋转轴,支撑板与旋转轴通过焊接相连接,且三块支撑板之间的夹角为 $120^{\circ}$ ;所述的旋转轴位于直线滑台上方,且直线滑台上的滑块与旋转轴通过螺栓进行连接,旋转轴可以沿转运导轨进行移动;支撑板位于转座下方,且支撑板与转座通过螺栓进行连接。

[0012] 所述的转运装置包括两条转运支架、两对转运导轨、两条直线滑台、四个丝杆螺

母、四条丝杆、四个步进电机Ⅱ、八个轴承Ⅰ，丝杆与步进电机Ⅱ通过联轴器相连接；轴承Ⅰ安装在转运支架两端，丝杆两端穿过轴承Ⅰ；丝杆螺母位于直线滑台两端下方，且丝杆螺母与直线滑台两端下方通过螺栓进行连接；丝杆穿过丝杆螺母；直线滑台两端下方设置有滑槽Ⅰ，转运导轨穿过滑槽Ⅰ，且转运导轨与转运支架通过螺钉进行固定连接，转运支架一方面可以转运直线滑台，另一方面可以支撑整个搬运装置。

[0013] 本实用新型的有益效果是：

[0014] (1)本实用新型的所有机械臂可在同一时间段内进行抓取与放置物体的工作，基于此，本实用新型具有较高的工作效率。

[0015] (2)本实用新型的球齿轮机械关节具有两个传动自由度关节设计，运动特征表现为一对节球作纯滚动，因此大大提高了仿生机械运动关节的灵活性。

[0016] (3)本实用新型的机械臂具有较大的伸缩性，利用剪叉式机构优良的伸缩特点可以使本实用新型的工作范围得到较大的扩展。

[0017] (4)本实用新型的平行同动式机械夹在夹取与放置物体时夹板始终保持平行，可以避免对待搬运物体的破坏。

#### 附图说明

[0018] 下面是结合附图和实例对本实用新型进一步说明。

[0019] 图1为本实用新型的立体结构示意图；

[0020] 图2为本实用新型平行同动式机械夹的的立体结构示意图；

[0021] 图3为本实用新型球齿轮机械关节的立体结构示意图；

[0022] 图4为本实用新型伸缩式机械臂的立体结构示意图；

[0023] 图5为本实用新型旋转装置的立体结构示意图；

[0024] 图6为本实用新型转运装置的立体结构示意图；

[0025] 图7为本实用新型平行同动式机械夹的俯视图；

[0026] 图8为本实用新型球齿轮机械关节的全剖视图；

[0027] 图9为本实用新型图3的A-A剖视图；

[0028] 图10为本实用新型伸缩式机械臂的左视图；

[0029] 图11为本实用新型伸缩臂的局剖视图；

[0030] 图12为本实用新型转动关节内部的立体结构示意图；

[0031] 图13为本实用新型转动关节内部结构主视图；

[0032] 图14为本实用新型剪叉式机构的主视图；

[0033] 图15为本实用新型转运支架俯视图。

[0034] 图中：1. 平行同动式机械夹，2. 球齿轮机械关节，3. 伸缩式机械臂，4. 旋转装置，5. 转运装置，101. 夹座，102. 夹板，103. 连接轴，104. 一级连接杆，105. 二级连接杆，106. 步进电机Ⅰ，107. 传感器，108. 蜗轮，109. 蜗杆，110. 压力应变片，1081. 伸出杆，201. 渐开线球齿轮，202. 球齿轮外支架，203. 球齿轮内支架，204. 球齿轮伸出轴，205. 贯通式直线丝杆步进电机，206. U型支架，301. 第一转动关节，302. 第二转动关节，303. 第三转动关节，304. 第四转动关节，305. 第一连接臂，306. 第二连接臂，307. 伸缩臂，308. 转臂，309. 转座，310. 内齿圈，311. 步进电机Ⅲ，312. 直齿轮，313. 锥齿轮，314. 轴承Ⅱ，315. 轴，3071. 剪叉式机构，

3072. 液压杆, 3073. 伸缩臂外壁, 3074. 伸缩臂内壁, 3075. 限位槽, 3076. 限位孔, 3077. 曲轴, 3078. 滑槽 II, 401. 支撑板, 402. 旋转轴, 501. 转运支架, 502. 转运导轨, 503. 直线滑台, 504. 丝杆螺母, 505. 丝杆, 506. 步进电机 II, 507. 轴承 I, 5031. 滑槽 I。

### 具体实施方式

[0035] 为了使本实用新型实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解, 下面结合具体图示, 进一步阐述本实用新型。

[0036] 如图1、图6和图10所示, 一种多臂旋转式搬运装置, 包括包括六个平行同动式机械夹1、六个球齿轮机械关节2、六个伸缩式机械臂3、两个旋转装置4和转运装置5, 所述的平行同动式机械夹1位于球齿轮机械关节2的一个末端, 且平行同动式机械夹1与球齿轮机械关节2的末端相固连, 平行同动式机械夹1可用于夹取与放置物体; 所述的球齿轮机械关节2位于伸缩式机械臂3与平行同动式机械夹1之间, 且球齿轮机械关节2的另一个末端与伸缩式机械臂3相固连, 球齿轮机械关节2可使平行同动式机械夹1在抓取与放置物体时更加灵活; 所述的伸缩式机械臂3安装于旋转装置4上, 且伸缩式机械臂3与旋转装置4相固连, 旋转装置4可使三个伸缩式机械臂3绕旋转中心进行旋转运动; 所述的伸缩式机械臂3内部设置有剪叉式机构3071, 该机构可根据要求而改变机械臂本身的长度; 所述的旋转装置4位于转运装置5上, 转运装置5设置有转运导轨502, 旋转装置4可沿转运导轨502进行移动。

[0037] 如图2、图7所示, 所述的平行同动式机械夹1包括两片夹座101、两片夹板102、连接轴103、两个一级连接杆104、两个二级连接杆105、步进电机I106、传感器107、两个蜗轮108、蜗杆109、压力应变片110, 一级连接杆104的一端与夹板102外表面中间的肋板通过螺栓相连接, 所述的夹板102内表面为橡胶层结构, 该结构保证了夹板102夹取物体时的稳定性, 压力应变片110位于夹板102与橡胶层之间, 用于检测平行同动式机械夹1在抓取物体的力度, 保证了平行同动式机械夹1在抓稳物体的同时不会损坏物体, 夹板102在夹取与放置物体时始终保持平行, 也在一定程度上可以避免对待搬运物体的破坏, 一级连接杆104的另一端通过销钉与二级连接杆105进行连接; 二级连接杆105位于夹座101内表面, 且二级连接杆105与夹座101通过销钉连接; 蜗轮108位于上下两片夹座101之间, 所述的蜗轮108设置有伸出杆1081, 伸出杆1081与一级连接杆104通过销钉进行连接, 且蜗轮108与夹座101通过细轴连接; 蜗杆109位于两个蜗轮108之间, 蜗杆109与蜗轮108相啮合, 且蜗杆109一端与步进电机I106通过联轴器进行连接; 步进电机I106与传感器107分别置于夹座101外表面; 两片夹座101与连接轴103通过螺栓进行连接。

[0038] 如图2、图3、图4、图8和图9所示, 所述的球齿轮机械关节2包括一对渐开线球齿轮201、球齿轮外支架202、球齿轮内支架203、两个球齿轮伸出轴204、两个贯通式直线丝杆步进电机205、两个U型支架206, 两个球齿轮伸出轴204通过焊接分别与转臂308和连接轴103相固连; 球齿轮外支架202置于球齿轮内支架203外侧, 且球齿轮外支架202与球齿轮内支架203通过销钉进行连接; 一个渐开线球齿轮201位于球齿轮内支架203内侧, 且球齿轮内支架203与该渐开线球齿轮201通过销钉进行连接; U型支架206底边与转臂308通过销钉进行连接; 连接球齿轮外支架202和球齿轮内支架203的两个销钉之间的连线与贯穿另一个渐开线球齿轮伸出轴204的销钉中心线相垂直; 贯通式直线丝杆步进电机205与U型支架206侧边通过销钉进行连接; 贯通式直线丝杆步进电机205上的丝杆末端与球齿轮外支架202通过球

较链进行连接,丝杆通过推拉球齿轮外支架202进而带动渐开线球齿轮201运动,相比传统齿轮机构只具备一个传动自由度的特点,渐开线球齿轮机构具有两个传动自由度,运动特征表现为一对节球作纯滚动,因此可以满足仿生机械运动关节的要求,使机械臂在抓取货物时更加灵活。

[0039] 如图4、图10、图11、图12、图13和图14所示,所述的伸缩式机械臂3包括第一转动关节301、第二转动关节302、第三转动关节303、第四转动关节304、第一连接臂305、第二连接臂306、伸缩臂307、转臂308、转座309,第一连接臂305位于转座309上方,且转座309与第一连接臂305通过第一转动关节301相连接;伸缩臂307位于第一连接臂305上方,且伸缩臂307与第一连接臂305通过第二转动关节302相连接;伸缩臂307与第二连接臂306通过第三转动关节303相连接;第二连接臂306与转臂308通过第四转动关节304相连接;所述的第一转动关节301、第二转动关节302、第三转动关节303、第四转动关节304均包括内齿圈310、步进电机Ⅲ311、直齿轮312,两个锥齿轮313、两个轴承Ⅱ314、轴315,内齿圈310分别安装在第一转动关节301、第二转动关节302、第三转动关节303、第四转动关节304的内部;一个锥齿轮313安装在步进电机Ⅲ311的转轴上;另一个锥齿轮313与直齿轮312通过键安装在轴315上;轴承Ⅱ314安装在轴315上,且轴承Ⅱ314固定在转动关节内部;直齿轮312与内齿圈310通过轮齿相啮合;步进电机Ⅲ311分别与第一转动关节301、第二转动关节302、第三转动关节303、第四转动关节304通过螺栓相连接。所述的伸缩臂307包括剪叉式机构3071、液压杆3072、伸缩臂外壁3073、伸缩臂内壁3074、限位槽3075、限位孔3076、两个曲轴3077,剪叉式机构3071上端与限位孔3076通过销钉进行连接,剪叉式机构3071下端与限位槽3075通过销钉进行连接;液压杆3072两端与曲轴3077通过销钉进行连接,曲轴3077与剪叉式机构3071通过销钉进行连接;伸缩臂内壁3074外表面设置有滑槽Ⅱ3078,伸缩臂外壁3073套在伸缩臂内壁3074外侧,且伸缩臂外壁3073可以沿滑槽Ⅱ3078进行滑动,剪叉式机构3071可以根据搬运物体与平行同动式机械夹1之间的距离来进行伸缩,利用其优良的伸缩特点扩大了机械臂的工作半径,使得机械臂具有较大的伸展性,可以使末端执行器的工作范围得到较大的扩展。

[0040] 如图4、图5和图6所示,所述的旋转装置4包括三块支撑板401、旋转轴402,支撑板401与旋转轴402通过焊接相连接,且三块支撑板401之间的夹角为 $120^{\circ}$ ;所述的旋转轴402位于直线滑台503上方,且直线滑台503上的滑块与旋转轴402通过螺栓进行连接,旋转轴402可以沿转运导轨502进行移动;支撑板401位于转座309下方,且支撑板401与转座309通过螺栓进行连接。

[0041] 如图6、图15所示,所述的转运装置5包括两条转运支架501、两对转运导轨502、两条直线滑台503、四个丝杆螺母504、四条丝杆505、四个步进电机Ⅱ506、八个轴承I507,丝杆505与步进电机Ⅱ506通过联轴器相连接;轴承I507安装在转运支架501两端,丝杆505两端穿过轴承I507;丝杆螺母504位于直线滑台503两端下方,且丝杆螺母504与直线滑台503两端下方通过螺栓进行连接;丝杆505穿过丝杆螺母504;直线滑台503两端下方设置有滑槽I5031,转运导轨502穿过滑槽I5031,且转运导轨502与转运支架501通过螺钉进行固定连接,转运支架501一方面可以转运直线滑台503,另一方面可以支撑整个搬运装置。

[0042] 工作开始时,首先由平行同动式机械夹1上的传感器107检测待搬运物体的位置,将信号传给控制系统,然后由靠近待搬运物体的一组机械臂开始工作,由一个旋转装置4将



该装置上的三个伸缩式机械臂3沿直线滑台503运送到直线滑台503靠近待搬运物体的一端,然后由该旋转装置4上的一个伸缩式机械臂3和其末端的平行同动式机械夹1率先开始夹取物体,由压力应变片110检测平行同动式机械夹1所用的合适力度,待夹取物体完成后,该旋转装置4进行定轴转动,由另一个伸缩式机械臂3和其上的平行同动式机械夹1进行夹取工作,当旋转装置4上的所有平行同动式机械夹1都完成抓取任务后,其沿着直线滑台503运动到物体所需放置的地方进行物体放置工作,同样,旋转装置4上的伸缩式机械臂3和其末端的平行同动式机械夹1依次轮流进行物体放置工作,与此同时,另一个旋转装置4上的一组伸缩式机械臂3和平行同动式机械夹1开始夹取物体,另外,根据实际情况,转运装置5上的步进电机II 506带动丝杆505运动,从而可以改变两个直线滑台503的位置,使得搬运工作更加方便,通过以上各个装置的配合,本实用新型最终可以实现对物体的高效搬运。

[0043] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护的范

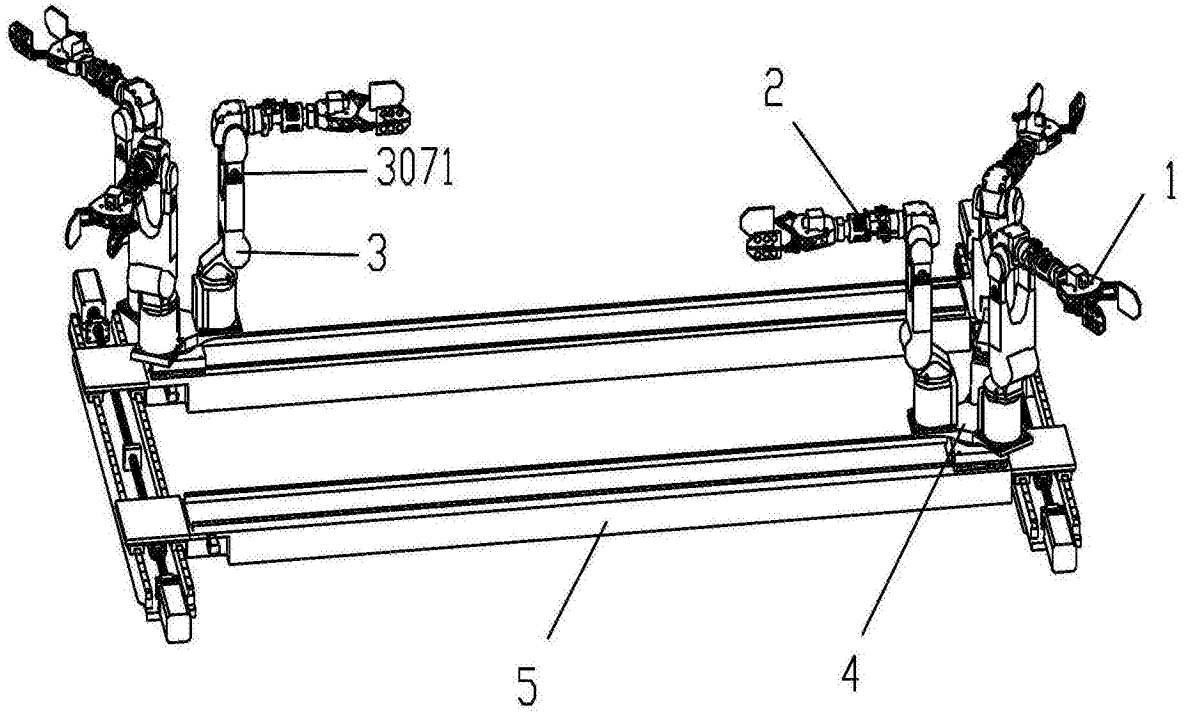


图1

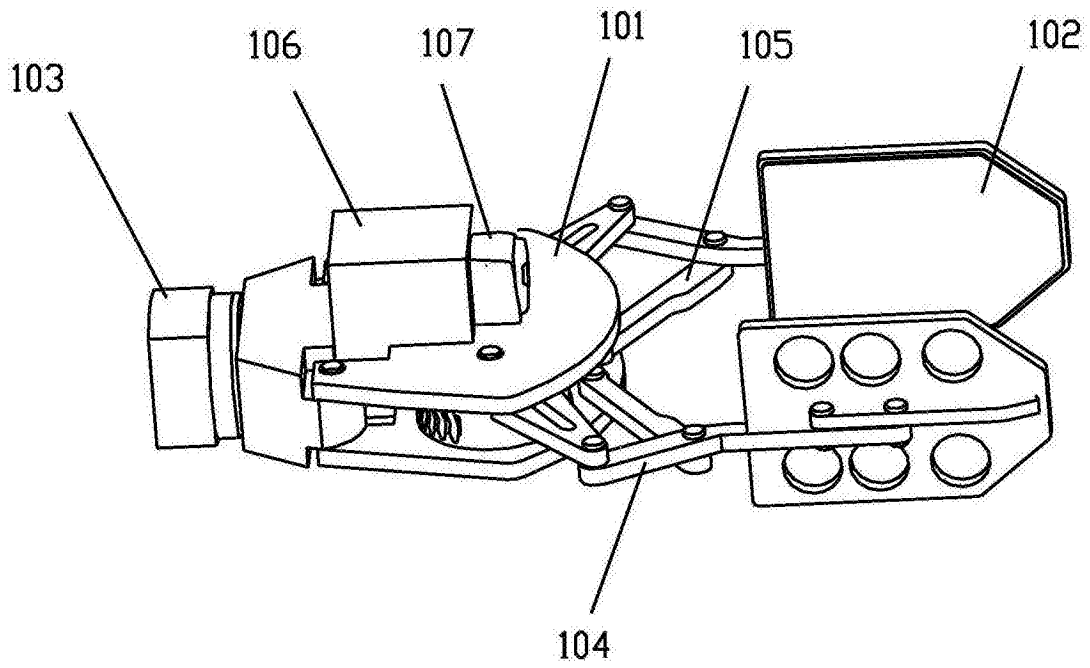


图2

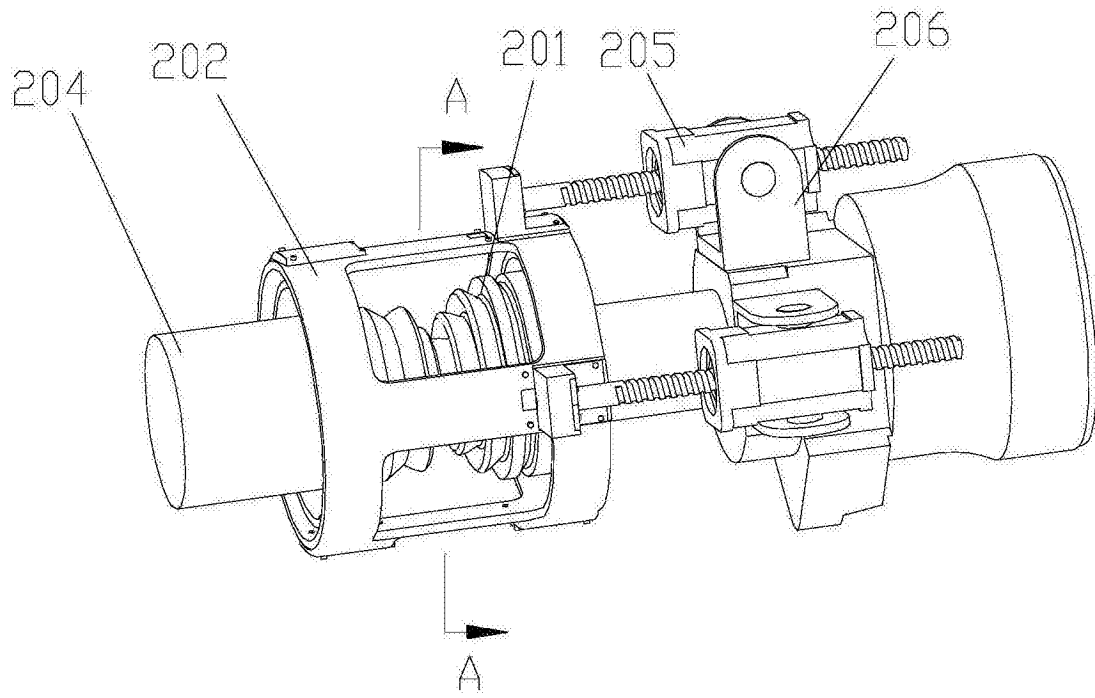


图3

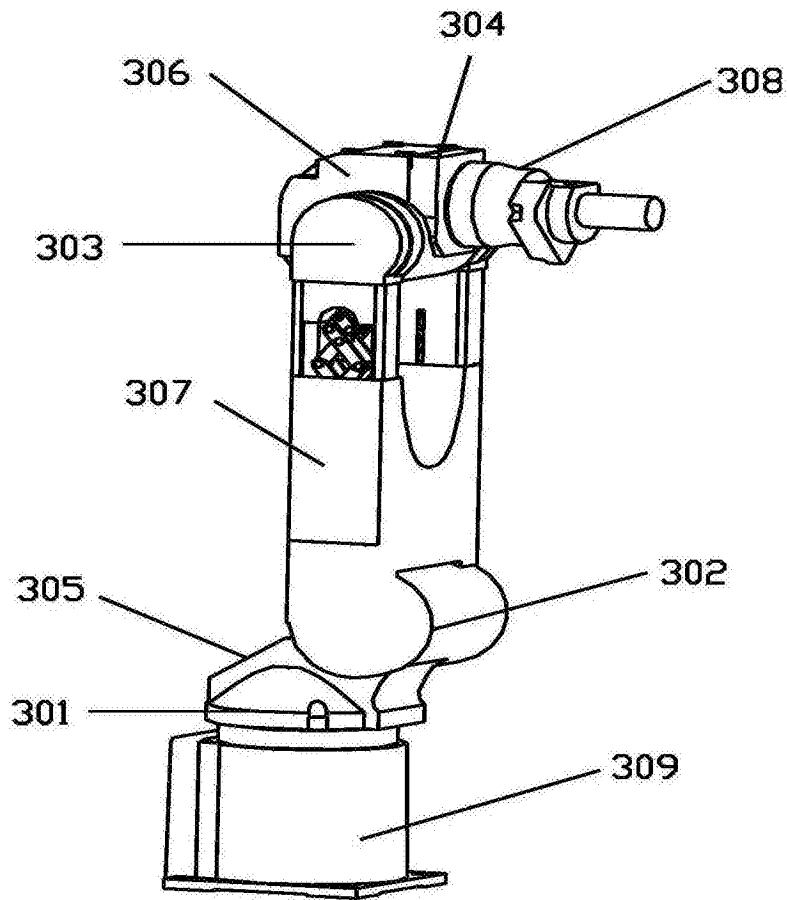


图4

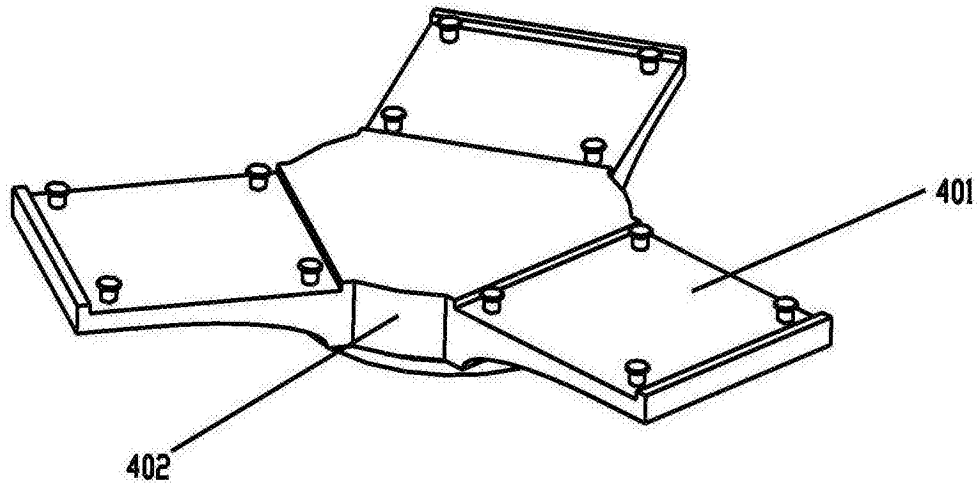


图5

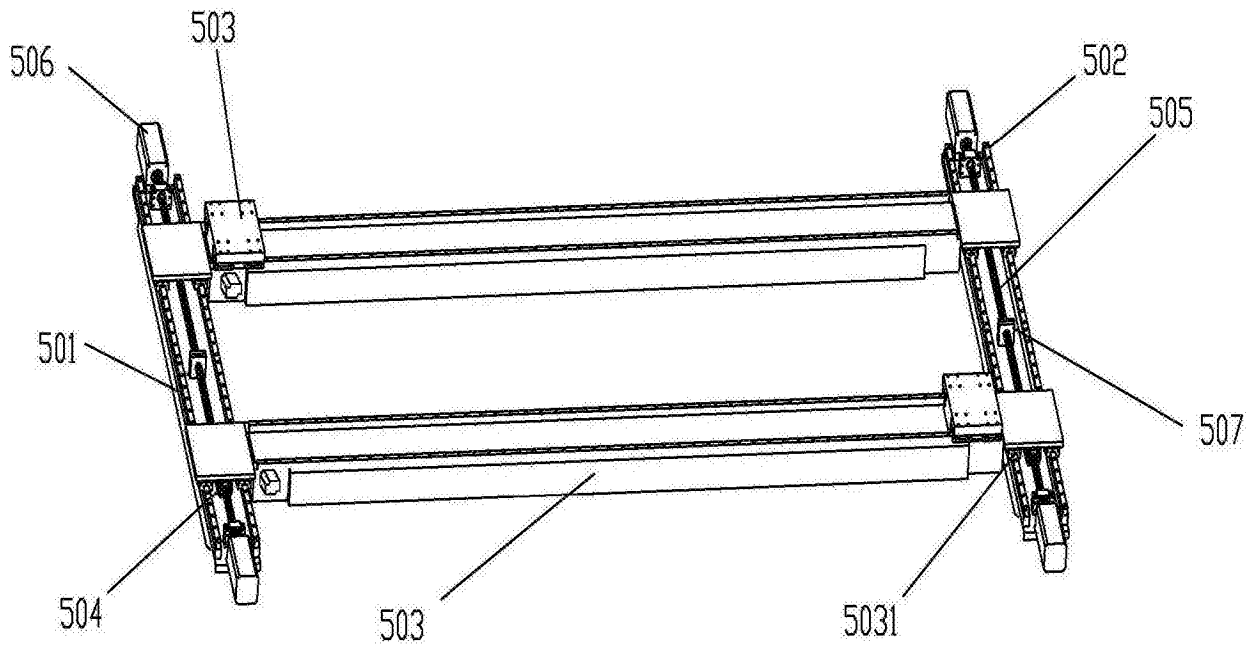


图6

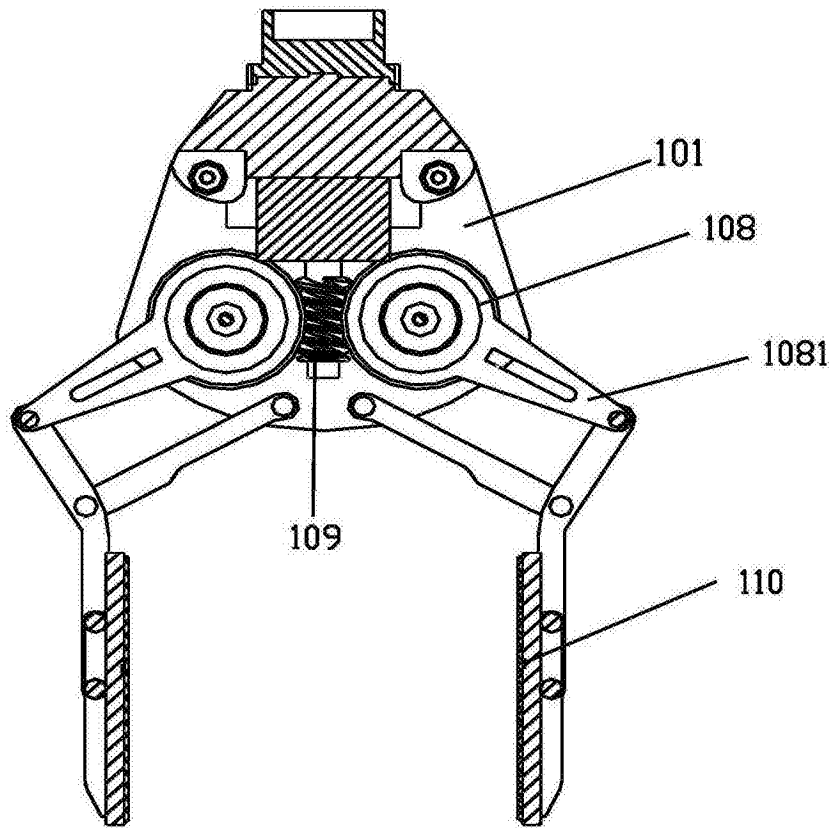


图7

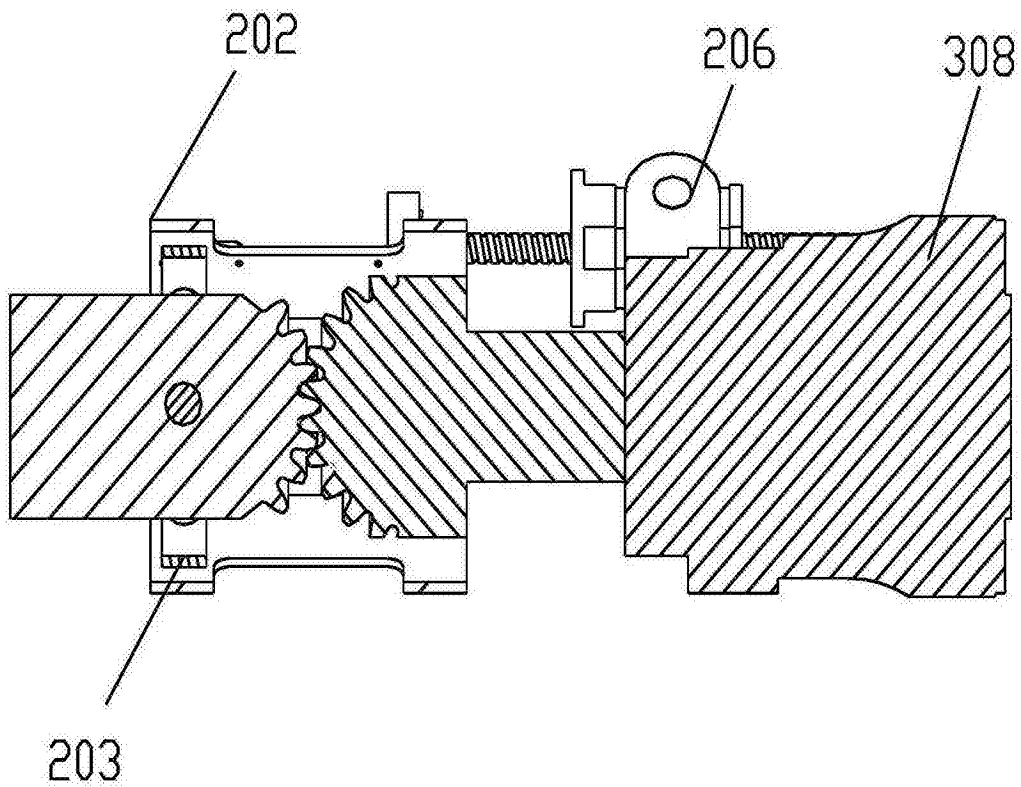


图8

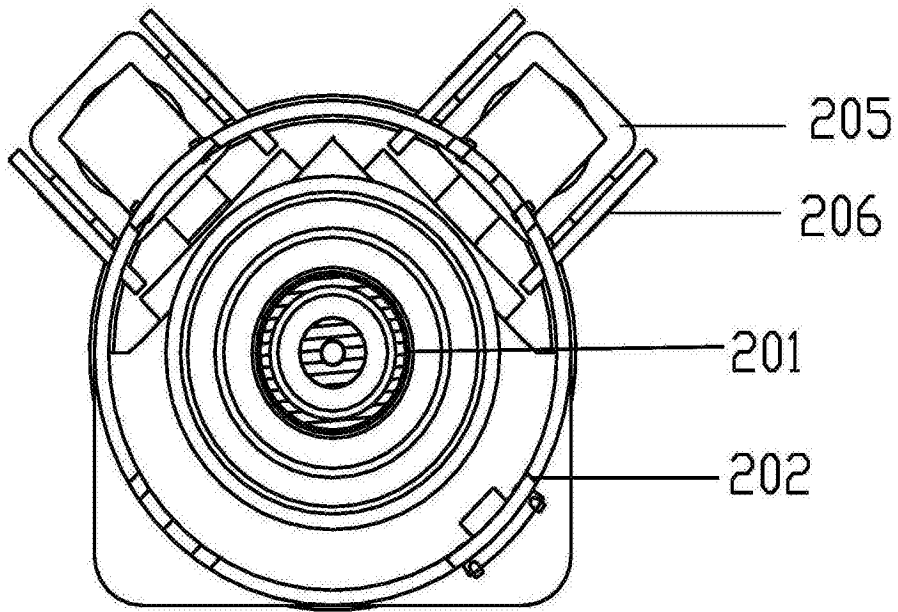


图9

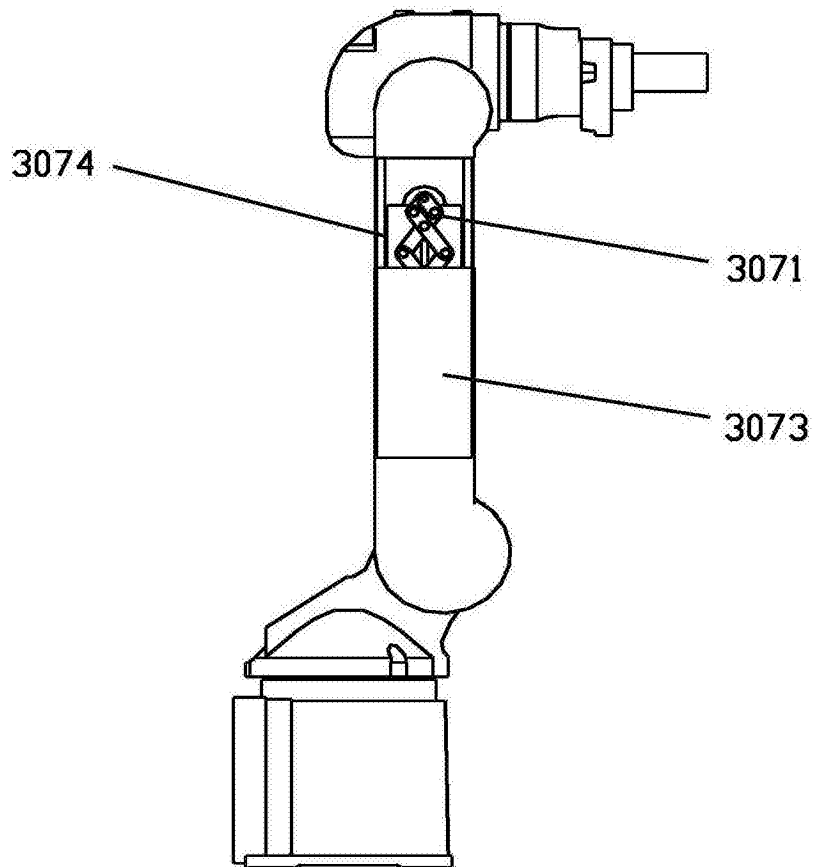


图10

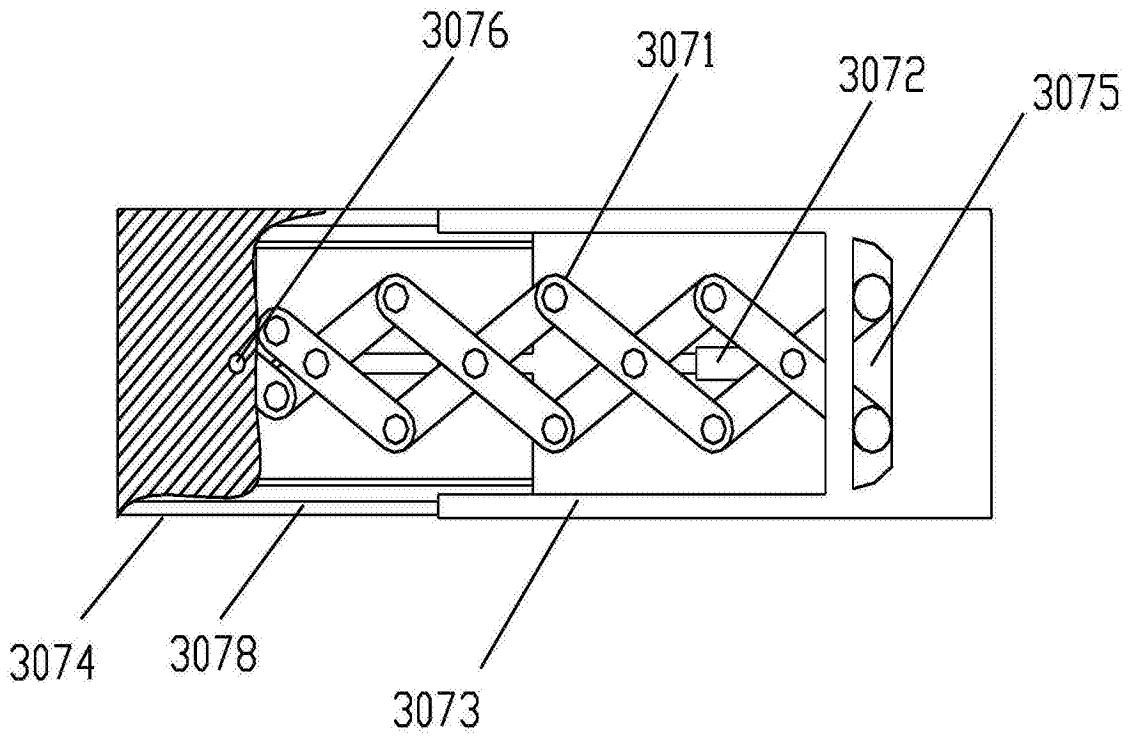


图11

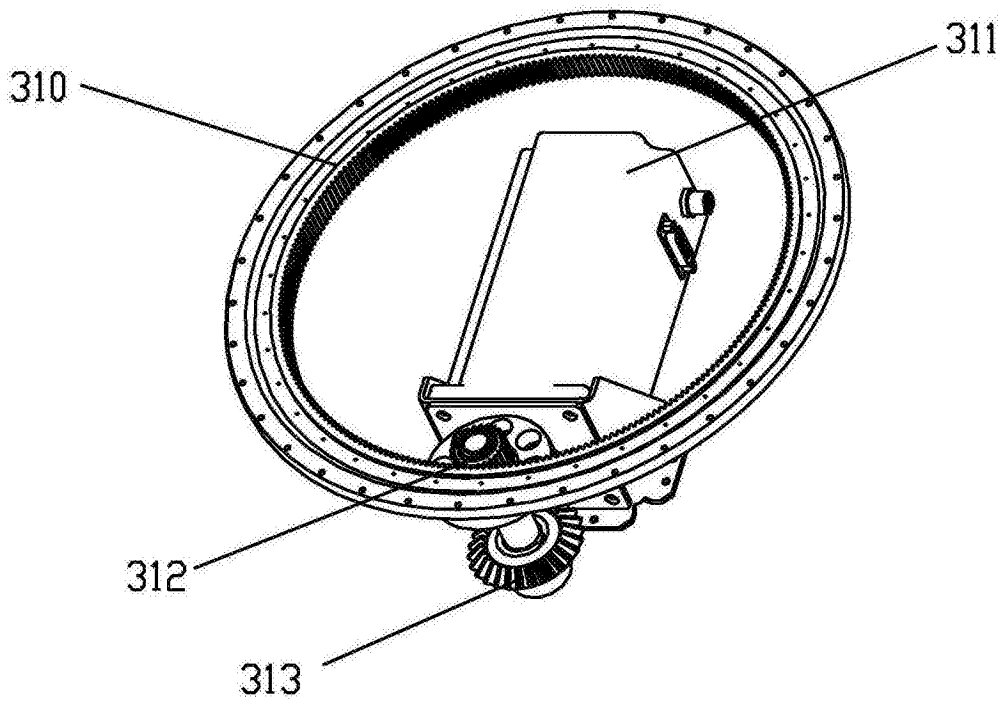


图12

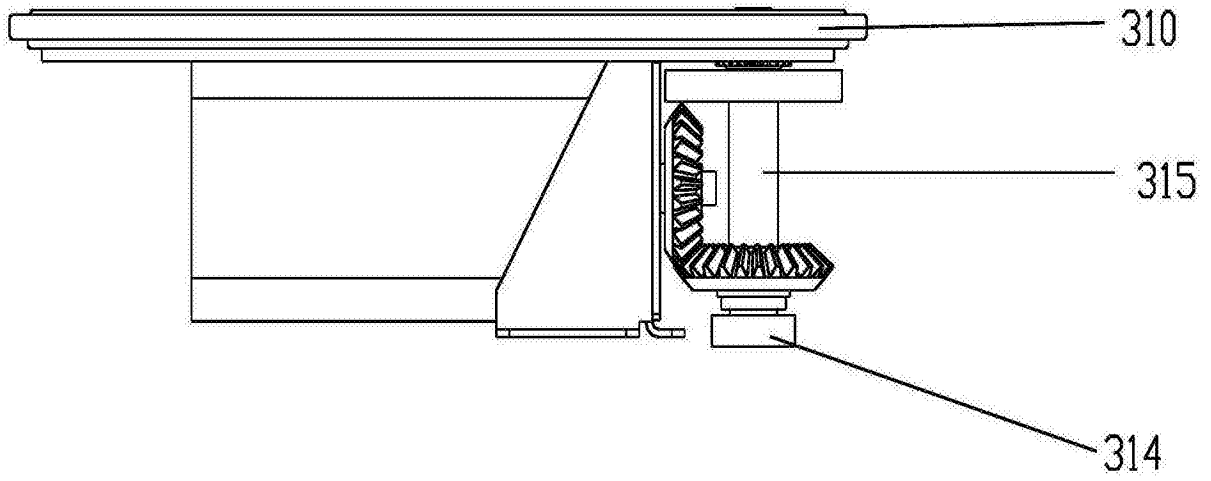


图13

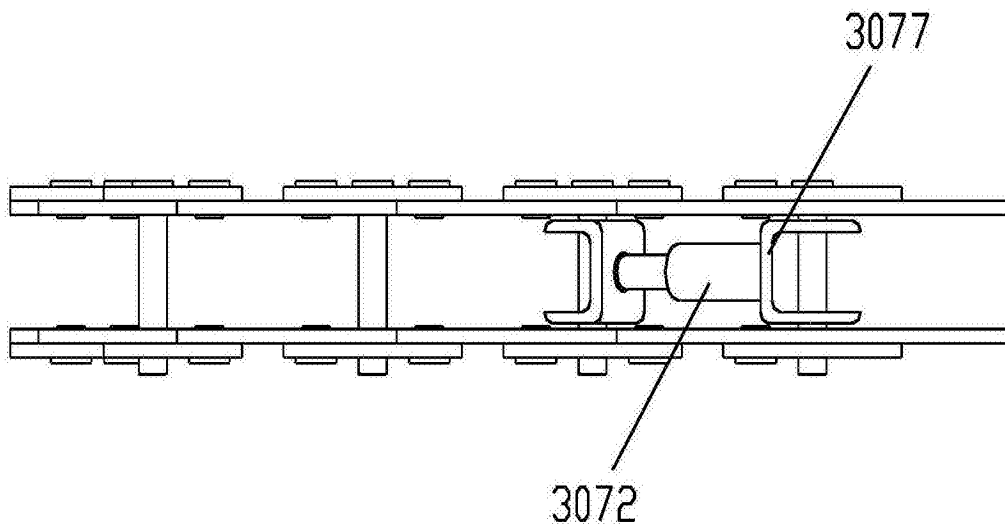


图14



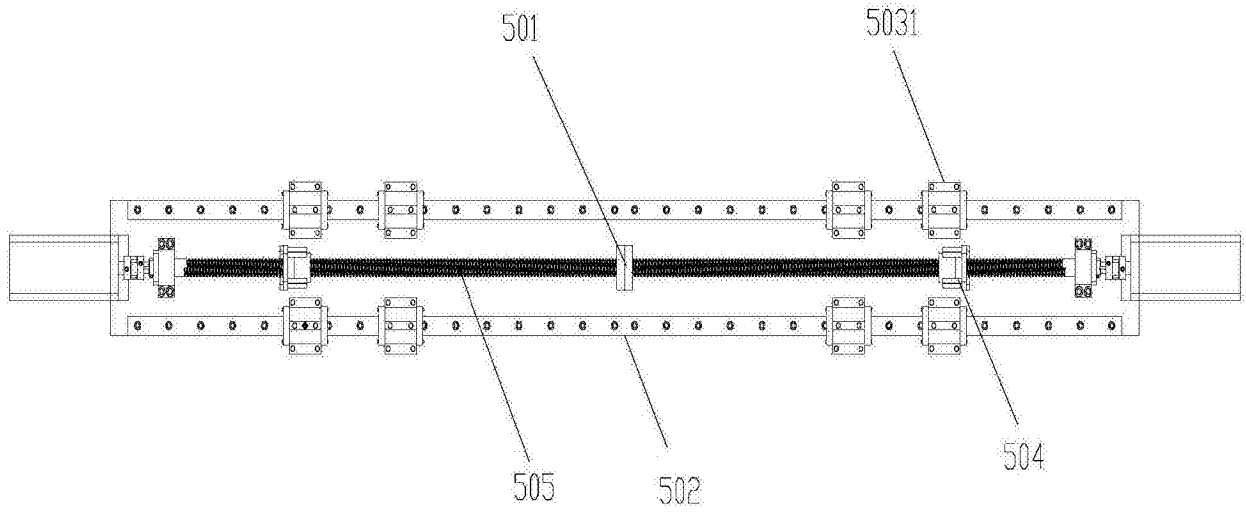


图15