



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106015528 B

(45)授权公告日 2018.02.06

(21)申请号 201610547127.4

B25J 9/16(2006.01)

(22)申请日 2016.07.12

B25J 15/10(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106015528 A

(56)对比文件

CN 101107101 A, 2008.01.16, 全文.

CN 103978493 A, 2014.08.13, 全文.

CN 104890003 A, 2015.09.09, 全文.

US 2011/0040305 A1, 2011.02.17, 全文.

US 2002/0056181 A1, 2002.05.16, 全文.

US 2012/0324693 A1, 2012.12.27, 全文.

CN 205745210 U, 2016.11.30, 权利要求1-8.

(43)申请公布日 2016.10.12

(73)专利权人 合肥工业大学

地址 230009 安徽省合肥市包河区屯溪路193号

(72)发明人 黄康 汪涛 马加奇 潘毅 杨羊 高峰

审查员 王磊

(74)专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有限责任公司 34101

代理人 何梅生 孙琴

(51)Int. Cl.

F16H 57/023(2012.01)

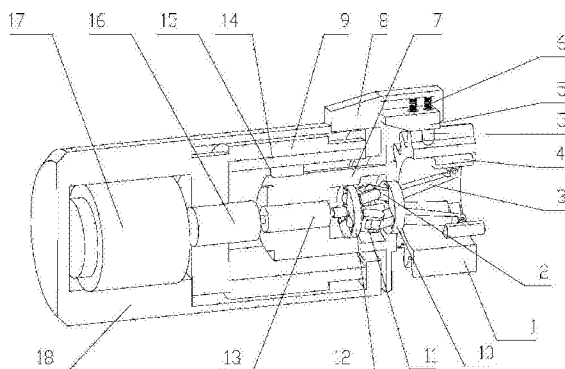
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种行星齿轮装配机械手

(57)摘要

本发明公开了一种行星齿轮装配机械手,包括平行设置的固定盘和活动盘,活动盘上沿圆周方向均匀设置有至少两个第一连杆,固定盘上均匀设置有与第一连杆相对应的第二连杆,第二连杆由固定连接的第一子连杆和第二子连杆构成,第一子连杆和第二子连杆形成的角度为第一角度,第二连杆转动连接在固定盘上,第一连杆的一端转动连接在活动盘上、另一端与对应的第二连杆的第一子连杆转动连接;固定盘固定设置在第一支座上,活动盘通过第一驱动机构驱动其沿着活动盘轴线方向来回移动,从而带动第二子连杆的前端张开和闭合。本发明相比现有技术具有以下优点:能适应不同尺寸行星齿轮自动装配。



1. 一种行星齿轮装配机械手,其特征在于:包括平行设置的固定盘和活动盘,所述活动盘上沿圆周方向均匀设置有至少两个第一连杆,所述固定盘上均匀设置有与所述第一连杆相对应的第二连杆,所述第二连杆由固定连接的第一子连杆和第二子连杆构成,所述第一子连杆和第二子连杆形成的角度为第一角度,所述第一角度大于 $0^{\circ}$ 小于 $180^{\circ}$ ,所述第二连杆转动连接在所述固定盘上,且所述第一子连杆和第二子连杆分别伸出所述固定盘的两侧,所述第一连杆的一端转动连接在活动盘上、另一端与对应的第二连杆的第一子连杆转动连接;所述固定盘固定设置在第一支座上,所述活动盘通过第一驱动机构驱动其沿着所述活动盘轴线方向来回移动,从而带动所述第二子连杆的前端张开和闭合,以实现行星齿轮的夹持,所述第一驱动机构固定设置在所述第一支座上,所述第一支座通过第二驱动机构驱动其沿着所述活动盘轴线方向来回移动,所述第二驱动机构固定设置在第二支座上,所述第二支座前端固定设有向前伸出的至少两个导轨,所述导轨位于所述第一支座的外围且所述导轨的长度方向与所述活动盘的轴线方向平行,所述第一支座外表面沿圆周方向固定设置有至少两个滑块,所述滑块与所述导轨一一对应,且所述滑块能在对应的所述导轨内滑动,所述第二支座通过第三驱动机构驱动其旋转。

2. 如权利要求1所述的一种行星齿轮装配机械手,其特征在于:还包括定位装置,所述定位装置包括定位支架、弹簧和活动块,所述行星齿轮的轮齿外侧依次设有活动块和定位支架,所述弹簧压装于所述活动块和所述定位支架之间,所述活动块在面向所述行星齿轮的一侧前部固定设有定位柱,所述活动块在面向所述行星齿轮的一侧后部设有第一倾斜面,所述第一支座前端设有环形顶盘,所述环形顶盘的外圆周面为与所述第一倾斜面相配合的倾斜圆周面,通过所述第一支座沿着所述活动盘的轴线方向移动,从而带动所述定位柱沿着所述行星齿轮的径向移动。

3. 如权利要求1所述的一种行星齿轮装配机械手,其特征在于:所述第二子连杆前端外侧转动设置有旋转压头,所述旋转压头的外侧面为工作面且所述工作面能与所述行星齿轮内孔壁相贴合压紧。

4. 如权利要求1所述的一种行星齿轮装配机械手,其特征在于:所述第一驱动机构和第二驱动机构均为气缸。

5. 如权利要求1所述的一种行星齿轮装配机械手,其特征在于:所述第三驱动机构为电机。

6. 如权利要求2所述的一种行星齿轮装配机械手,其特征在于:还包括外支座,所述第三驱动机构固定设置在所述外支座上,所述第二支座通过轴承转动设置在所述外支座内,所述定位支架固定设置在所述外支座上。

7. 如权利要求1所述的一种行星齿轮装配机械手,其特征在于:所述活动盘上沿圆周方向均匀设置有三个第一连杆。

8. 如权利要求1所述的一种行星齿轮装配机械手,其特征在于:所述第二支座前端固定设有向前伸出的三个导轨。

## 一种行星齿轮装配机械手

### 技术领域

[0001] 本发明涉及自动装配机械手技术领域,尤其涉及的是一种行星齿轮装配机械手。

### 背景技术

[0002] 行星齿轮减速器在工程机械中应用非常广泛,以其工作可靠,使用寿命长,传动比范围广,体积小,结构紧凑,功率和速度使用范围广等特点深受机械设计师的青睐。在工程生产中,由于其结构的复杂性与特殊性,大多数行星齿轮装配仍为人工装配。为了提高生产效率以及减小人为操作失误带来的齿面破损,急需一种能够高精度自动装配的机械手。现在,国内外针对不同减速器设计了大量的装配设备,然而由于齿轮安装轮齿相对位置定位的复杂性,目前普遍使用的装配设备主要是齿轮与轴的装配,不涉及齿轮装配相对位置自动调整,没有齿轮定位装配的功能。且针对不同的减速器零部件需要不同的装配设备,这使得行星齿轮减速器生产自动化程度低,成本高。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供了一种行星齿轮装配机械手,以期达到能适应不同尺寸行星齿轮自动装配的目的。

[0004] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0005] 一种行星齿轮装配机械手,包括平行设置的固定盘和活动盘,所述活动盘上沿圆周方向均匀设置有至少两个第一连杆,所述固定盘上均匀设置有与所述第一连杆相对应的第二连杆,所述第二连杆由固定连接的第一子连杆和第二子连杆构成,所述第一子连杆和第二子连杆形成的角度为第一角度,所述第一角度大于 $0^{\circ}$ 小于 $180^{\circ}$ ,所述第二连杆转动连接在所述固定盘上,且所述第一子连杆和第二子连杆分别伸出所述固定盘的两侧,所述第一连杆的一端转动连接在活动盘上、另一端与对应的第二连杆的第一子连杆转动连接;所述固定盘固定设置在第一支座上,所述活动盘通过第一驱动机构驱动其沿着所述活动盘轴线方向来回移动,从而带动所述第二子连杆的前端张开和闭合,以实现行星齿轮的夹持,所述第一驱动机构固定设置在所述第一支座上,所述第一支座通过第二驱动机构驱动其沿着所述活动盘轴线方向来回移动,所述第二驱动机构固定设置在第二支座上,所述第二支座前端固定设有向前伸出的至少两个导轨,所述导轨位于所述第一支座的外围且所述导轨的长度方向与所述活动盘的轴线方向平行,所述第一支座外表面沿圆周方向固定设置有至少两个滑块,所述滑块与所述导轨一一对应,且所述滑块能在对应的所述导轨内滑动,所述第二支座通过第三驱动机构驱动其旋转。

[0006] 还包括定位装置,所述定位装置包括定位支架、弹簧和活动块,所述行星齿轮的轮齿外侧依次设有活动块和定位支架,所述弹簧压装于所述活动块和所述定位支架之间,所述活动块在面向所述行星齿轮的一侧前部固定设有定位柱,所述活动块在面向所述行星齿轮的一侧后部设有第一倾斜面,所述第一支座前端设有环形顶盘,所述环形顶盘的外圆周面为与所述第一倾斜面相配合的倾斜圆周面,通过所述第一支座沿着所述活动盘的轴线方

向移动,从而带动所述定位柱沿着所述行星齿轮的径向移动。

[0007] 所述第二子连杆前端外侧转动设置有旋转压头,所述旋转压头的外侧面为工作面且所述工作面能与所述行星齿轮内孔壁相贴合压紧。

[0008] 所述第一驱动机构和第二驱动机构均为气缸。

[0009] 所述第三驱动机构为电机。

[0010] 还包括外支座,所述第三驱动机构固定设置在所述外支座上,所述第二支座通过轴承转动设置在所述外支座内,所述定位支架固定设置在所述外支座上。

[0011] 所述活动盘上沿圆周方向均匀设置有三个第一连杆。

[0012] 所述第二支座前端固定设有向前伸出的三个导轨。本发明相比现有技术具有以下优点:

[0013] 1、本发明提供一种行星齿轮装配机械手,通过气缸、电机的驱动,配合定位装置的定位作用,以实现行星齿轮的抓取以及其周向位置的调整,以便适应不同安装位置下行星齿轮与内齿轮的配合。本发明适用范围广,通用性强,克服现有技术中齿轮装配相对位置难以确定的缺陷,大大降低了成本,更有利于行星齿轮减速器的自动化生产。

[0014] 2、本发明提供一种行星齿轮装配机械手,整个机械手均可通过控制系统来进行自动控制,减少了人工操作,更有利于实现机械手的全自动化控制,自动化程度高,从而使得装配过程中零件相对位置更准确,减少装配误差,提高行星齿轮减速器传动精度。

[0015] 3、本发明提供一种行星齿轮装配机械手,其旋转压头可绕销轴转动,保证抓手能够适应不同孔径的行星齿轮表面,从而增加了机械手的通用性。作为抓手的一种优选结构,沿周向共三个抓手呈均匀分布,三个抓手分布能够自动定心,保证了装配的位置精度。旋转压头包括其连接的第二连杆可更换为其他结构,从而可以使用同一个机械手上实现轴承、花键、齿轮等多种零件的装配,是一台多功能机械手。

[0016] 4、本发明提供一种行星齿轮装配机械手,其两个驱动气缸、抓手以及第一电机均内置于机械手外支座中,充分利用机械手内部空间,结构布局紧凑,体积小,节省空间。

## 附图说明

[0017] 图1是本发明的半剖结构示意图。

[0018] 图2是本发明的抓手的立体结构示意图。

[0019] 图3是本发明的使用装配图。

[0020] 图中标号:1行星齿轮;2第一子连杆;3第二子连杆;4旋转压头;5活动块;51定位柱;6弹簧;7第一支座;8定位支架;9第二支座;10固定盘;11第一连杆;12活动盘;13第一气缸;14导轨;15滑块;16第二气缸;17第一电机;18外支座;19机械臂;20第二电机;21垂直轴减速器;22外支座支架;23内齿轮;24行星架。

## 具体实施方式

[0021] 下面对本发明的实施例作详细说明,本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0022] 参见图1至图3,本实施例公开了一种行星齿轮装配机械手,包括平行设置的固定

盘10和活动盘12,活动盘12上沿圆周方向均匀设置有至少两个第一连杆11,固定盘10上均匀设置有与第一连杆11相对应的第二连杆,第二连杆由固定连接的第一子连杆2和第二子连杆3构成,第一子连杆2和第二子连杆3形成的角度为第一角度,第一角度大于 $0^{\circ}$ 小于 $180^{\circ}$ ,第二连杆转动连接在固定盘10上,且第一子连杆2和第二子连杆3分别伸出固定盘10的两侧,第一连杆11的一端转动连接在活动盘12上、另一端与对应的第一子连杆2转动连接,活动盘12上沿圆周方向均匀设置有三个第一连杆11,第二子连杆3前端外侧转动设置有旋转压头4,旋转压头4的外侧面为工作面且工作面能与行星齿轮1内孔壁相贴合压紧;固定盘10固定设置在第一支座7上,第一连杆11、第一子连杆2和第二子连杆3共同构成抓手部分,活动盘12通过第一气缸13其沿着活动盘12轴线方向来回移动,从而带动第二子连杆3的前端张开和闭合,以实现行星齿轮1的夹持,第一气缸13固定设置在第一支座7上,第一支座7通过第二气缸16驱动其沿着活动盘12轴线方向来回移动,第二气缸16固定设置在第二支座9上,第二支座9通过轴承转动设置在外支座18内,第二支座9前端固定设有向前伸出的三个导轨14,导轨14位于第一支座7的外围且导轨14的长度方向与活动盘12的轴线方向平行,第一支座7外表面沿圆周方向固定设置有三个滑块15,滑块15与导轨14一一对应,且滑块15能在对应的导轨14内滑动,第二支座9通过第一电机17其旋转,第一电机17固定设置在外支座上。

[0023] 一种行星齿轮装配机械手,还包括定位装置,定位装置包括定位支架8、弹簧6和活动块5,行星齿轮1的轮齿外侧依次设有活动块5和定位支架8,定位支架8固定设置在外支座18上,弹簧6压装于活动块5和定位支架8之间,活动块5在面向行星齿轮1的一侧前部固定设有定位柱51,活动块5在面向行星齿轮1的一侧后部设有第一倾斜面,第一支座7前端设有环形顶盘,环形顶盘的外圆周面为与第一倾斜面相配合的倾斜圆周面,通过第一支座7沿着活动盘12的轴线方向移动,从而带动定位柱51沿着行星齿轮1的径向移动。

[0024] 本实施例提供的行星齿轮装配机械手的工作过程如下:

[0025] 启动机械臂19,经过机械臂19手臂移动到待抓取行星齿轮1上方,由第二电机22带动外支座18转动,以保证抓取角度与行星齿轮1所处平面一致。通过第二气缸16的伸缩带动第一支座7的移动,使得抓手向行星齿轮1移动,通过第一气缸13的伸缩带动活动盘12的移动,从而带动第一连杆11以及第一子连杆2的相对转动,从而实现抓手的张合过程。第一支座7在向外直线运动的同时,将活动块5向上顶起,当抓手移到行星齿轮1轴孔中心位置后,通过第一气缸13移动带动第一连杆11以及第一子连杆2的相对转动,从而实现抓手的张开过程。旋转压头4与行星齿轮1孔壁相接触,通过压紧实现行星齿轮1的抓取固定。通过第二气缸16的伸缩带动第一支座7收回一定距离后,弹簧6驱动活动块5向行星齿轮1移动,活动块5的定位柱51顶住行星齿轮1齿面。当收回过程完成后,第一电机17带动第二支座9慢速转动,从而带动行星齿轮1的旋转,当行星齿轮1的齿槽转到与定位柱51位置一致时,由于弹簧6的驱动使得活动块5的定位柱51顶住行星齿轮1的齿槽,从而阻止第一电机17旋转,通过第一电机17的负载反馈来控制第一电机17停止转动,此时行星齿轮1的齿槽对称中心面与定位柱51的中心轴重合,控制系统记录行星齿轮1处于初始位置。通过机械臂19的移动带动行星齿轮1移动到待安装行星架24的上方。固定内齿轮23与行星架24时,保证行星架24的第一安装行星轴中心位于内齿轮23某一轮齿对称中心面上,并标记方向。通过第一电机17的旋转保证定位支架8对称面与标记方向一致,此时保证了第一个行星齿轮1处于正确位置。通

过第二气缸16的伸缩将行星齿轮1放置于行星架24的行星轮轴上,对准并将行星齿轮1推入行星架24的行星轮轴一段距离后,通过第一气缸13的伸缩带动活动盘12的移动,从而带动第一连杆11以及第一子连杆2的相对转动,从而实现抓手的缩合,从而放下行星齿轮1。通过第二气缸16的伸缩以及机械臂19的联动使得抓手离开行星齿轮1。安装第二个以及其它行星齿轮1时,通过控制系统计算相应位置转角,并通过第一电机17的旋转使得行星齿轮1转到合适位置,再同安装第一个行星齿轮1一样放置行星齿轮1。

[0026] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

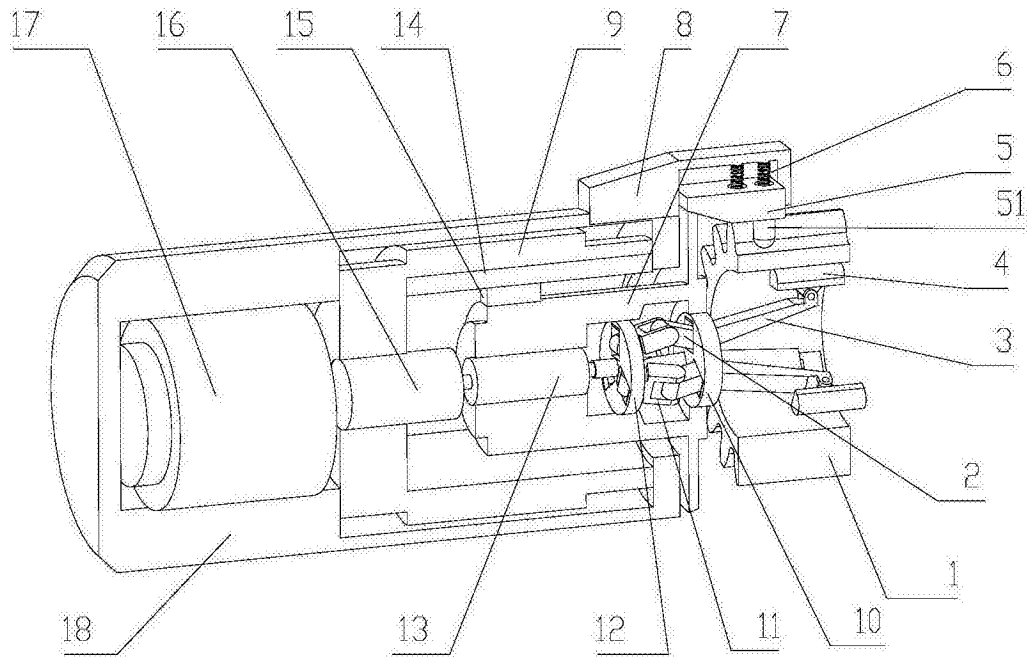


图1

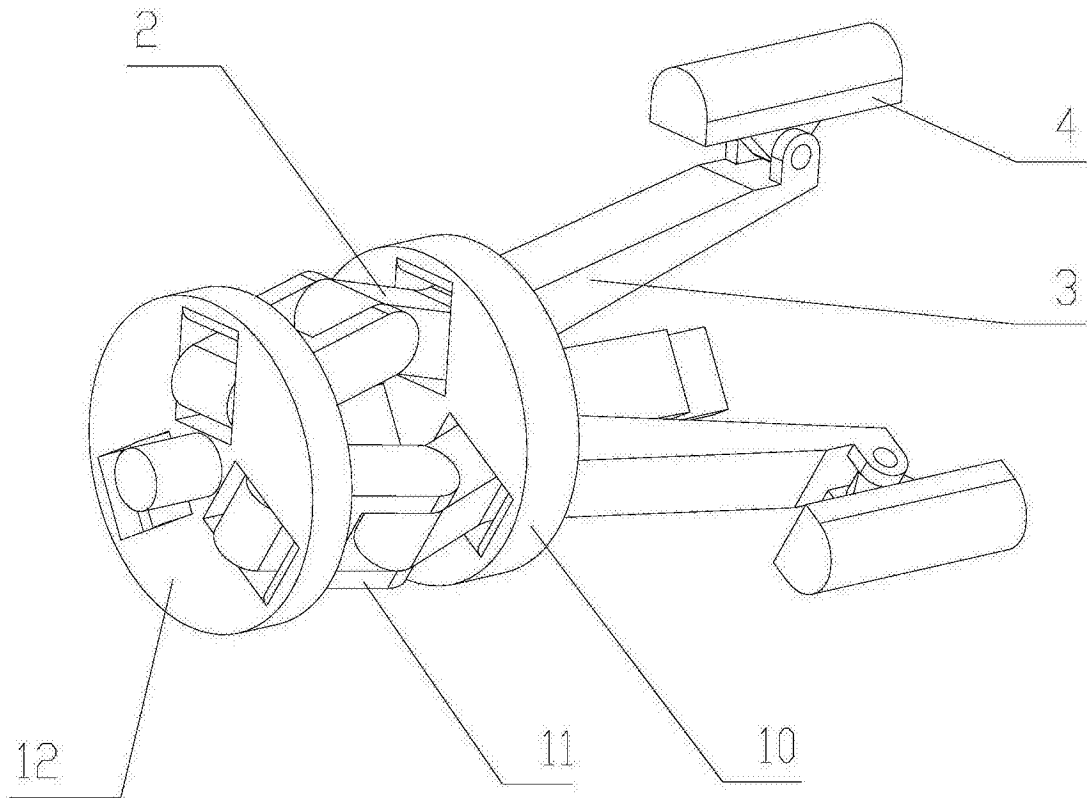


图2

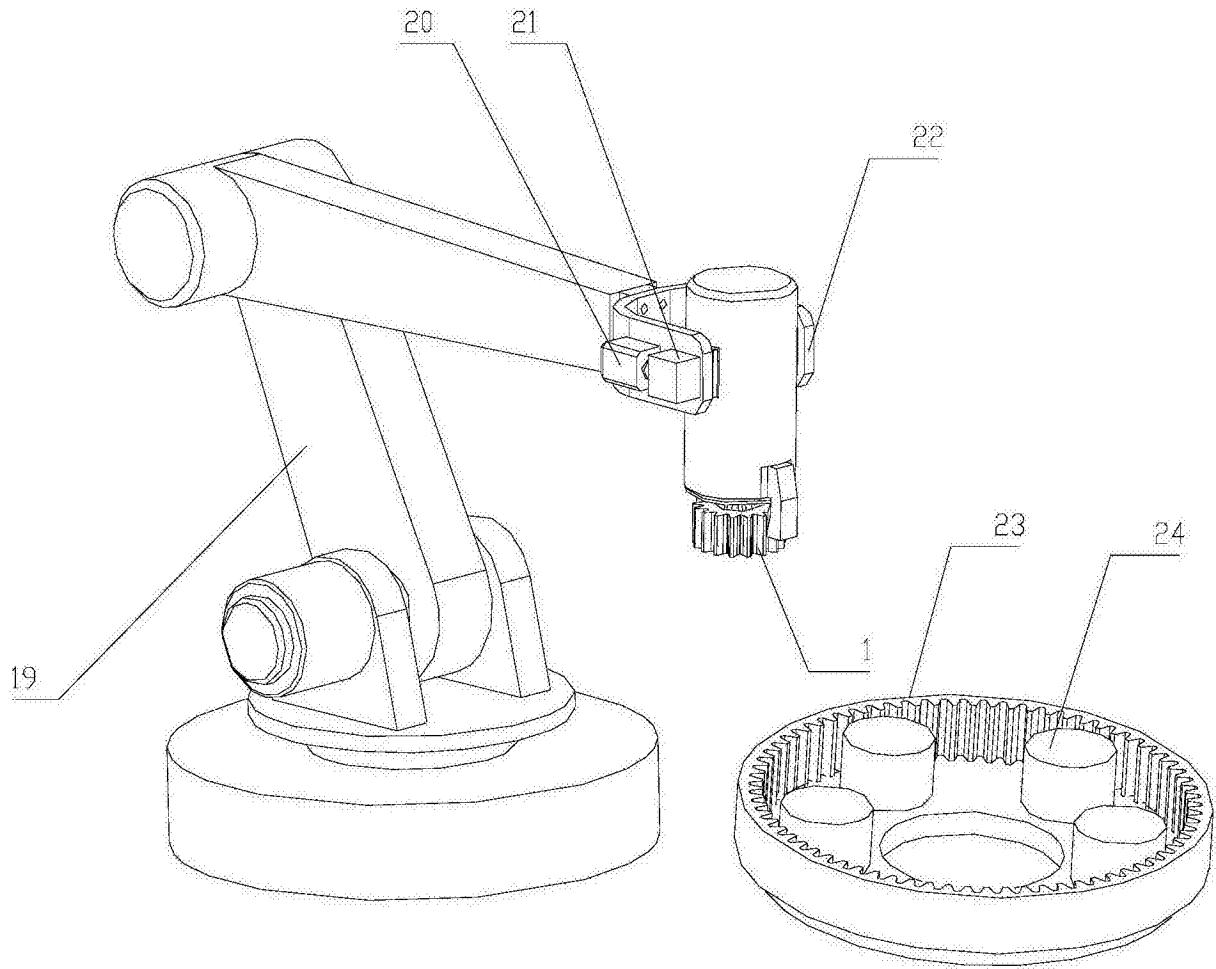


图3