



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118024198 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 14

(21) 申请号 202410252147.3

(22) 申请日 2024.03.06

(71) 申请人 天津大学

地址 300354 天津市津南区海河教育园雅
观路135号天津大学北洋园校区

(72) 发明人 孙涛 连宾宾 宋轶民

(74) 专利代理机构 天津浆果知识产权代理事务
所(普通合伙) 12240

专利代理师 王龔

(51) Int. Cl.

B25H 1/14 (2006.01)

B25H 1/04 (2006.01)

B25B 27/00 (2006.01)

B23P 19/00 (2006.01)

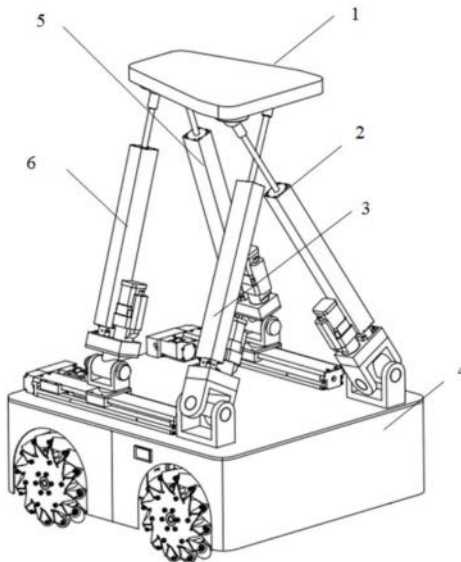
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种四支链六自由度移动式并联装配机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种四支链六自由度移动式并联装配机器人,包括AGV小车,所述AGV小车上设置有由四条并联支链组成的并联机构,所述并联支链两两为一组,所述并联支链上端均与动平台相连,所述动平台在四条并联支链的驱动下进行位姿调节。本发明提供一种轻便灵活、结构紧凑、电动驱动、具有高负载/自重比、可实现舱体搬运、姿态调节、孔位精确对准等功能的并联装配机器人。为了将大型设备精确装配到指定位置,本发明的并联机器人具有六个自由度,可以实现精准定位。本发明通过两两一组得到并联支链组成并联机构,通过四条并联支链实现对动平台的位姿调节。



1. 一种四支链六自由度移动式并联装配机器人, 包括AGV小车(4), 其特征在于: 所述AGV小车(4)上设置有由四条并联支链组成的并联机构, 所述并联支链两两为一组, 所述并联支链上端均与动平台(1)相连, 所述动平台(1)在四条并联支链的驱动下进行位姿调节。

2. 根据权利要求1所述的一种四支链六自由度移动式并联装配机器人, 其特征在于: 所述并联支链包括第一并联支链(2)、第二并联支链(3)、第三并联支链(5)、第四并联支链(6), 所述第一并联支链(2)、第二并联支链(3)为一组且结构相同, 所述第三并联支链(5)、第四并联支链(6)为一组且结构相同。

3. 根据权利要求2所述的一种四支链六自由度移动式并联装配机器人, 其特征在于: 所述第三并联支链(5)、第四并联支链(6)下端与AGV小车(4)活动相连, 第三并联支链(5)、第四并联支链(6)上端与动平台(1)活动相连。

4. 根据权利要求3所述的一种四支链六自由度移动式并联装配机器人, 其特征在于: 所述第三并联支链(5)、第四并联支链(6)在AGV小车(4)、动平台(1)之间呈三角形布设。

5. 根据权利要求2所述的一种四支链六自由度移动式并联装配机器人, 其特征在于: 所述第一并联支链(2)、第二并联支链(3)下端与AGV小车(4)活动相连, 第一并联支链(2)、第二并联支链(3)上端与动平台(1)活动相连。

6. 根据权利要求5所述的一种四支链六自由度移动式并联装配机器人, 其特征在于: 所述第一并联支链(2)、第二并联支链(3)在AGV小车(4)、动平台(1)之间呈三角形布设。

7. 根据权利要求5所述的一种四支链六自由度移动式并联装配机器人, 其特征在于: 所述第一并联支链(2)、第二并联支链(3)在AGV小车(4)、动平台(1)之间呈交叉布设。

8. 根据权利要求2所述的一种四支链六自由度移动式并联装配机器人, 其特征在于: 所述第三并联支链(5)、第四并联支链(6)均包括与AGV小车(4)相连的移动副B, 所述移动副B的移动端与转动副相连, 所述转动副的另一端与移动副A相连, 所述移动副A的移动端与球副相连, 所述球副与动平台(1)相连。

9. 根据权利要求2所述的一种四支链六自由度移动式并联装配机器人, 其特征在于: 所述第一并联支链(2)、第二并联支链(3)均包括与AGV小车(4)相连的虎克铰, 所述虎克铰的另一端与移动副相连, 所述移动副的移动端与球副相连, 所述球副与动平台(1)相连。

一种四支链六自由度移动式并联装配机器人

技术领域

[0001] 本发明属于并联机器人技术领域,具体涉及一种四支链六自由度移动式并联装配机器人。

背景技术

[0002] 在装配机器人的研究方面,中国专利CN202211548625公开一种基于AGV小车的三自由度并联机器人精确上料方法,该专利基于AGV小车的三自由度并联机器人精确上料方法,解决了当前自动上下料领域内的加工效率较低、生产成本较高、定位精度较低等问题。

[0003] 但是,对于大型部组件的装配来说,对装配机构的定位精度要求很高,同时对于机器人的承载能力也提出了更高的要求。

[0004] 为了提高大型部组件的装配效率同时减少装配过程中的人为错误,亟需设计一种可以代替传统装配方式的大型部组件装配机器人系统。

发明内容

[0005] 本发明为解决现有技术存在的问题而提出,其目的是提供一种四支链六自由度移动式并联装配机器人。

[0006] 本发明的技术方案是:一种四支链六自由度移动式并联装配机器人,包括AGV小车,所述AGV小车上设置有由四条并联支链组成的并联机构,所述并联支链两两为一组,所述并联支链上端均与动平台相连,所述动平台在四条并联支链的驱动下进行位姿调节。

[0007] 更进一步的,所述并联支链包括第一并联支链、第二并联支链、第三并联支链、第四并联支链,所述第一并联支链、第二并联支链为一组且结构相同,所述第三并联支链、第四并联支链为一组且结构相同。

[0008] 更进一步的,所述第三并联支链、第四并联支链下端与AGV小车活动相连,第三并联支链、第四并联支链上端与动平台活动相连。

[0009] 更进一步的,所述第三并联支链、第四并联支链在AGV小车、动平台之间呈三角形布设。

[0010] 更进一步的,所述第一并联支链、第二并联支链下端与AGV小车活动相连,第一并联支链、第二并联支链上端与动平台活动相连。

[0011] 更进一步的,所述第一并联支链、第二并联支链在AGV小车、动平台之间呈三角形布设。

[0012] 更进一步的,所述第一并联支链、第二并联支链在AGV小车、动平台之间呈交叉布设。

[0013] 更进一步的,所述第三并联支链、第四并联支链均包括与AGV小车相连的移动副B,所述移动副B的移动端与转动副相连,所述转动副的另一端与移动副A相连,所述移动副A的移动端与球副相连,所述球副与动平台相连。

[0014] 更进一步的,所述第一并联支链、第二并联支链均包括与AGV小车相连的虎克铰,

所述虎克铰的另一端与移动副相连,所述移动副的移动端与球副相连,所述球副与动平台相连。

[0015] 本发明的有益效果如下:

本发明提供一种轻便灵活、结构紧凑、电动驱动、具有高负载/自重比、可实现舱体搬运、姿态调节、孔位精确对准等功能的并联装配机器人。

[0016] 为了将大型设备精确装配到指定位置,本发明的并联机器人具有六个自由度,可以实现精准定位。

[0017] 本发明通过两两一组得到并联支链组成并联机构,通过四条并联支链实现对动平台的位姿调节。

附图说明

[0018] 图1 是本发明整机交叉布置的结构示意图;

图2 是本发明整机三角布置的结构示意图;

图3 是本发明中第一并联支链、第二并联支链的结构示意图;

图4 是本发明中第三并联支链、第四并联支链的结构示意图;

其中:

- | | |
|-----------|------------|
| 1 动平台 | 2 第一并联支链 |
| 3 第二并联支链 | 4 AGV小车 |
| 5 第三并联支链 | 6 第四并联支链 |
| 7 球铰 | 8 电动缸伸缩杆 |
| 9 电动缸 | 10 电动缸电机 |
| 11 连接器 | 12 上虎克铰 |
| 13 十字轴 | 14 下虎克铰 |
| 15 托架 | 16 转轴 |
| 17 轴套 | 18 直线模组导轨座 |
| 19 丝杠 | 20 滑块底座 |
| 21 直线模组滑台 | 22 直线模组电机。 |

具体实施方式

[0019] 以下,参照附图和实施例对本发明进行详细说明:

如图1至图4所示,一种四支链六自由度移动式并联装配机器人,包括AGV小车4,所述AGV小车4上设置有由四条并联支链组成的并联机构,所述并联支链两两为一组,所述并联支链上端均与动平台1相连,所述动平台1在四条并联支链的驱动下进行位姿调节。

[0020] 所述并联支链包括第一并联支链2、第二并联支链3、第三并联支链5、第四并联支链6,所述第一并联支链2、第二并联支链3为一组且结构相同,所述第三并联支链5、第四并联支链6为一组且结构相同。

[0021] 所述第三并联支链5、第四并联支链6下端与AGV小车4活动相连,第三并联支链5、第四并联支链6上端与动平台1活动相连。

[0022] 所述第三并联支链5、第四并联支链6在AGV小车4、动平台1之间呈三角形布设。

[0023] 所述第一并联支链2、第二并联支链3下端与AGV小车4活动相连,第一并联支链2、第二并联支链3上端与动平台1活动相连。

[0024] 所述第一并联支链2、第二并联支链3在AGV小车4、动平台1之间呈三角形布设。

[0025] 所述第一并联支链2、第二并联支链3在AGV小车4、动平台1之间呈交叉布设。

[0026] 所述第三并联支链5、第四并联支链6均包括与AGV小车4相连的移动副B,所述移动副B的移动端与转动副相连,所述转动副的另一端与移动副A相连,所述移动副A的移动端与球副相连,所述球副与动平台1相连。

[0027] 所述第一并联支链2、第二并联支链3均包括与AGV小车4相连的虎克铰,所述虎克铰的另一端与移动副相连,所述移动副的移动端与球副相连,所述球副与动平台1相连。

[0028] 具体的,通过第一并联支链2、第二并联支链3、第三并联支链5、第四并联支链6的伸缩和转动实现对动平台1的位姿调节;所述动平台1上可放目标零部件,在运动空间内实现六自由度运动。所述目标零部件与动平台1之间可通过工装固连,保证目标零部件随动平台1运动一起运动,从而实现目标调姿效果。

[0029] 如图1所示,第一并联支链2、第二并联支链3交叉布设。以连接动平台1的球铰中心为铰点,第一并联支链2和第二并联支链3分别与动平台1底边的异侧铰点相连,形成一组交叉布置形式。第三并联支链5和第四并联支链6则与动平台1顶边的同侧铰点相连,形成一组三角布置形式。最终四条并联支链呈现一组交叉布置形式。

[0030] 如图2所示,第一并联支链2、第二并联支链3三角布设。以连接动平台的球铰中心为铰点,第一并联支链2和第二并联支链3分别与动平台1底边的同侧铰点相连,形成一组三角布置形式。第三并联支链5和第四并联支链6则与动平台1顶边的同侧铰点相连。最终四条并联支链呈现两组三角布置形式。

[0031] 如图3所示,所述第一并联支链2和第二并联支链3结构相同,均包括球铰7、电动缸伸缩杆8、电动缸9、电动缸电机10、连接器11、上虎克铰12、十字轴13、下虎克铰14。

[0032] 更为具体的,第一并联支链2和第二并联支链3通过球铰7与动平台1相连,组成球副;第一并联支链2和第二并联支链3通过下虎克铰与AGV小车4上表面相连,组成虎克铰。电动缸电机10驱动电动缸伸缩杆8在电动缸9中做伸缩运动,组成移动副。

[0033] 运动时,由电动缸电机10对第一并联支链2、第二并联支链3进行驱动,以移动副为主动副,通过电动缸伸缩杆8的伸缩运动带动第一并联支链2、第二并联支链3整体运动,并通过球副传递至动平台1。

[0034] 更为具体的,所述电动缸伸缩杆8在电动缸9中运动,电动缸9和电动缸电机10通过连接器11相连,并实现位置固定。运动时,由电动缸电机10输出轴带动转动,实现上下移动。上虎克铰12通过螺钉与连接器11相固连,十字轴13位于上虎克铰12中心位置,十字轴13与上虎克铰12和下虎克铰14相连,从而构成可以实现两个垂直方向的转动运动的虎克铰。下虎克铰14通过螺钉与AGV小车4上表面相连。

[0035] 如图4所示,所述第三并联支链5和第四并联支链6结构相同,均包括球铰7、电动缸伸缩杆8、电动缸9、电动缸电机10、连接器11、转轴15、托架16、轴套17、直线模组导轨座18、丝杠19、滑块底座20、直线模组滑台21、直线模组电机22。

[0036] 具体的,第三并联支链5、第四并联支链6通过球铰7与动平台1相连,组成球副;通过转轴15和轴套17与托架16相连,组成转动副;电动缸电机10驱动电动缸伸缩杆8在电动缸

9中做伸缩运动,组成移动副A。滑块底座20与直线模组相连,组成移动副B。

[0037] 具体的,运动时,由电动缸电机10对第三并联支链5、第四并联支链6进行驱动,第三并联支链5、第四并联支链6以移动副A为主动副,通过电动缸伸缩杆8的伸缩运动带动第三并联支链5、第四并联支链6整体运动,并通过球副传递至动平台1,同时,直线模组电机22驱动丝杠19,带动直线模组滑台21在丝杠19上进行平移,直线模组以移动副B为主动副,通过直线模组滑台21的移动带动第三并联支链5、第四并联支链6整体位置移动。

[0038] 具体的,所述转轴16在托架15中实现转动运动,并通过轴套17进行位置固定。托架15通过螺钉与直线模组滑台21相连接,直线模组滑台21进一步与滑块底座20相连接,滑块底座20安装在直线模组导轨座18表面,使得支链整体可以随滑块底座20在直线模组导轨座18表面前后移动而运动。丝杠19位于直线模组导轨座18中,由直线模组电机22带动旋转,并进一步使得滑块底座20前后移动,从而带动并联支链整体位置移动。

[0039] 本发明的工作过程如下:

并联机构运动时,由直线模组电机22和电动缸电机10驱动动平台1移动到目标位姿。根据并联机构运动学逆解模型,计算目标位姿所需的电动缸电机10和直线模组电机22的驱动量,控制电机输出相应的驱动量驱动直线模组滑台21和电动缸伸缩杆8的运动,最终使动平台1运动到目标位姿。

[0040] 本发明提供一种轻便灵活、结构紧凑、电动驱动、具有高负载/自重比、可实现舱体搬运、姿态调节、孔位精确对准等功能的并联装配机器人。

[0041] 为了将大型设备精确装配到指定位置,本发明的并联机器人具有六个自由度,可以实现精准定位。

[0042] 本发明通过两两一组得到并联支链组成并联机构,通过四条并联支链实现对动平台的位姿调节。

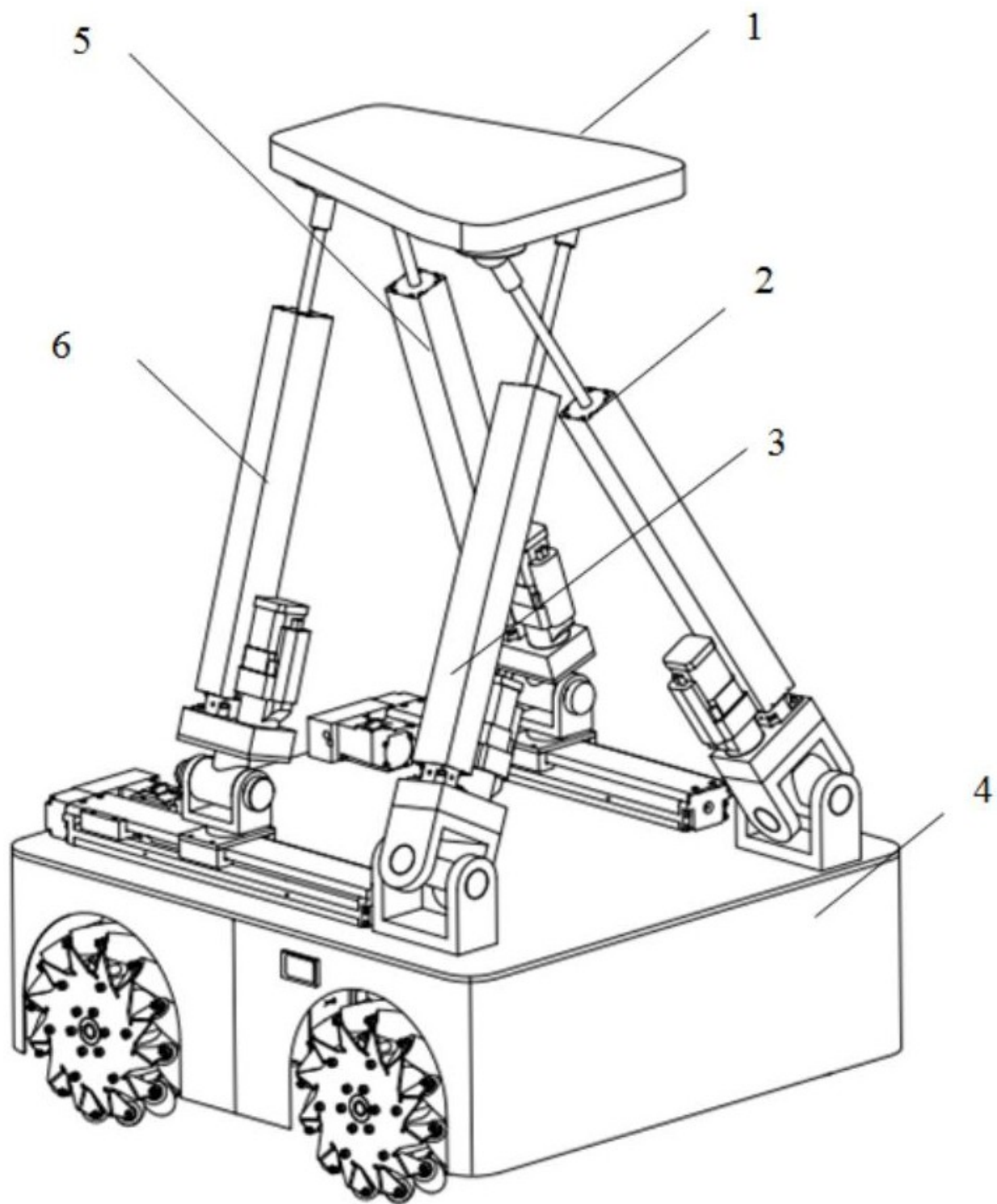


图 1

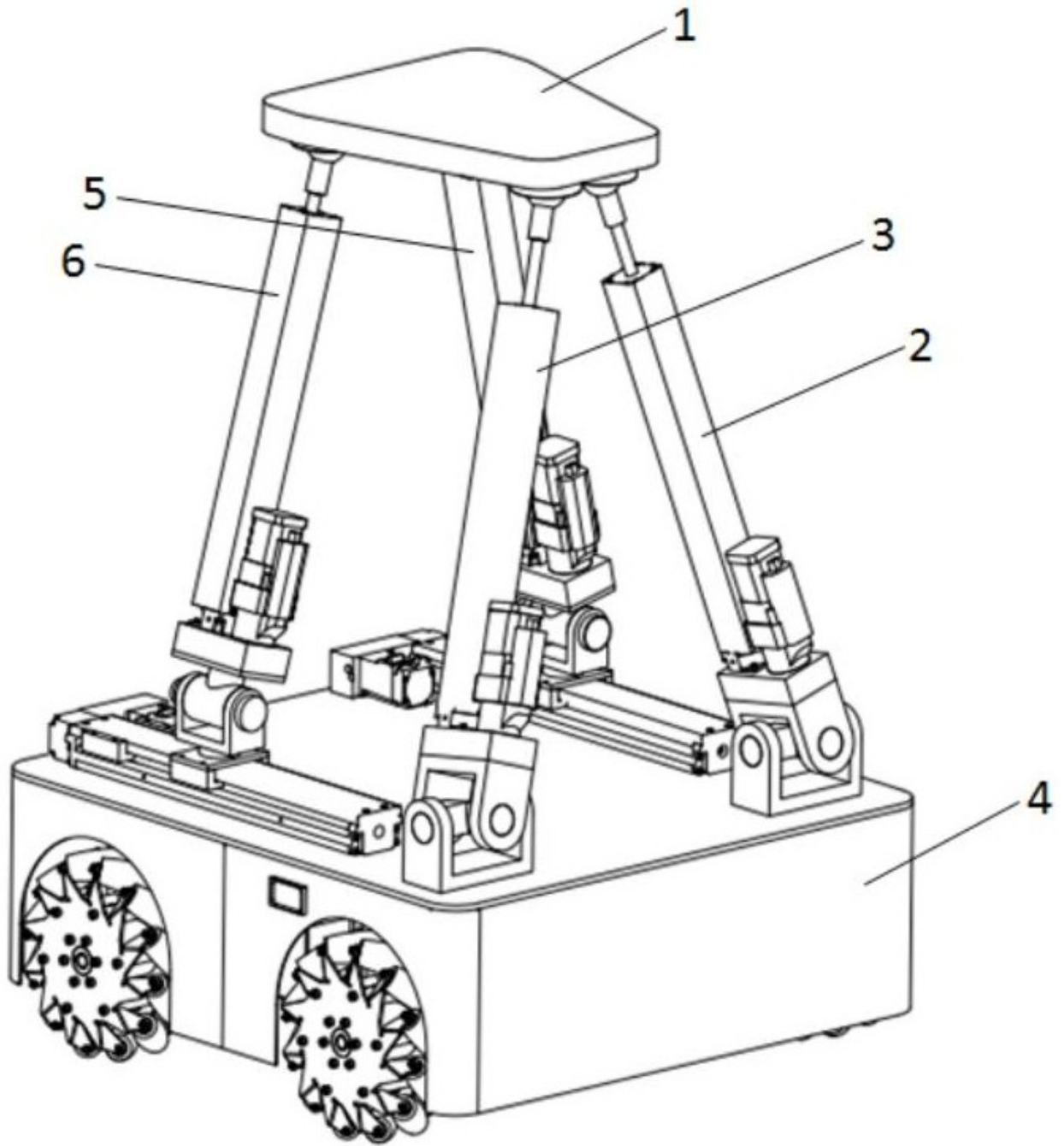


图 2

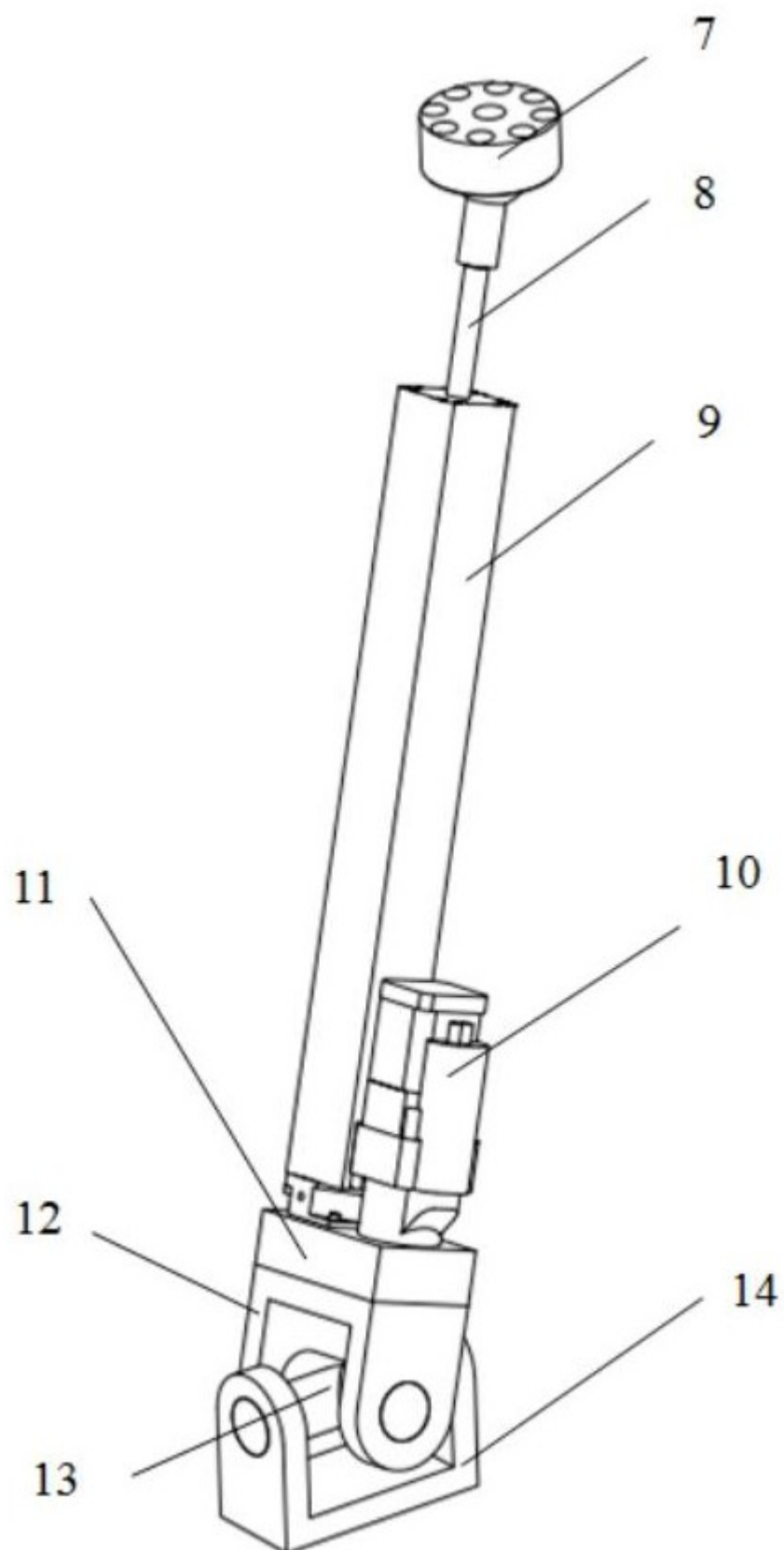


图 3

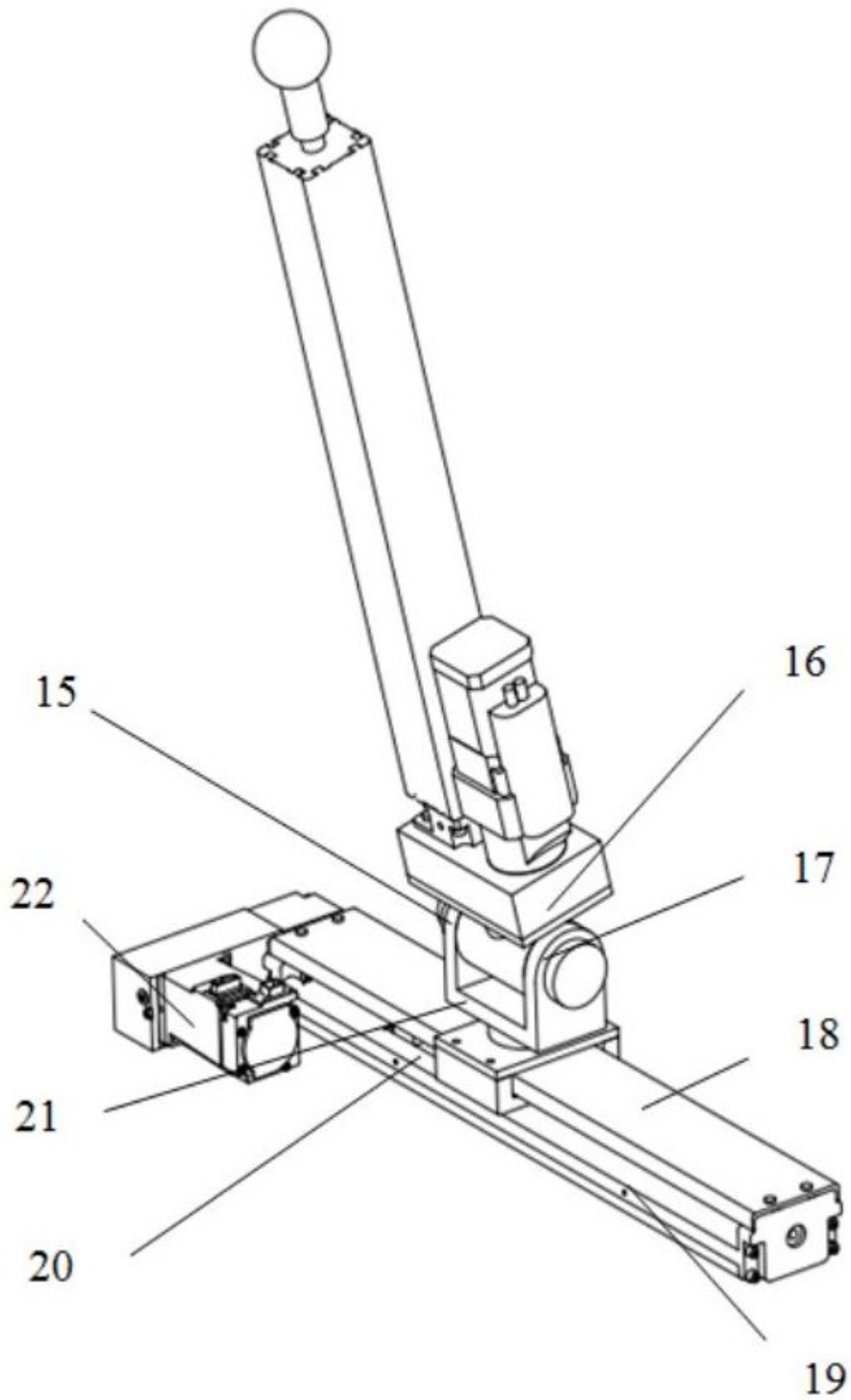


图 4