



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118024199 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 14

(21) 申请号 202410252148.8

(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 陈凯旋 连宾宾

(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)

B25H 1/06 (2006.01)

B25B 27/00 (2006.01)

B23P 19/00 (2006.01)

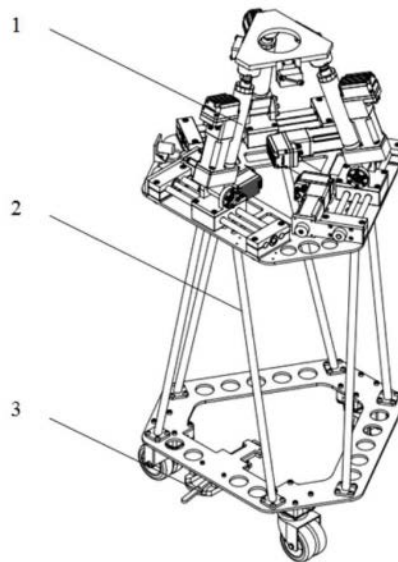
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种高负重比并联对接装配机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种高负重比并联对接装配机器人,包括支撑机架,所述支撑机架底部设置有行走机构和驻停机构,实现支撑机架的整体移动和驻停,所述支撑机架上端设置有并联机构,所述并联机构实现六自由度姿态调节,所述并联机构包括位于底部的并联机器人静平台,所述并联机器人静平台上设置有三条并联支链,所述并联支链上端与动平台相连。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。本发明能够应用于狭小空间、地基承载能力弱的装配场景,以解放工人劳动力、大大缩减装配成本。



1. 一种高负重比并联对接装配机器人,包括支撑机架(2),其特征在于:所述支撑机架(2)底部设置有行走机构和驻停机构(3),实现支撑机架(2)的整体移动和驻停,所述支撑机架(2)上端设置有并联机构(1),所述并联机构(1)实现六自由度姿态调节,所述并联机构(1)包括位于底部的并联机器人静平台(18),所述并联机器人静平台(18)上设置有三条并联支链,所述并联支链上端与动平台(4)相连。

2. 根据权利要求1所述的一种高负重比并联对接装配机器人,其特征在于:所述并联支链包括与并联机器人静平台(18)相连的直线模组,所述直线模组的移动端与转动副相连,所述转动副与电动缸的底部相连,电动缸的伸缩端与球铰(7)相连,所述球铰(7)与动平台(4)相连。

3. 根据权利要求2所述的一种高负重比并联对接装配机器人,其特征在于:所述直线模组包括设置在并联机器人静平台(18)上的直线模组导轨座(14),所述直线模组导轨座(14)之间设置有导向用的光轴(17)和传动用的丝杠(16)。

4. 根据权利要求3所述的一种高负重比并联对接装配机器人,其特征在于:所述光轴(17)、丝杠(16)上设置有滑动平移的直线模组滑台(13),所述直线模组滑台(13)上设置有转动副的转动副座(11)。

5. 根据权利要求4所述的一种高负重比并联对接装配机器人,其特征在于:所述转动副座(11)中设置有转动副转动轴(12),所述转动副转动轴(12)实现转动副座(11)、电动缸的电动缸缸体(9)活动连接。

6. 根据权利要求5所述的一种高负重比并联对接装配机器人,其特征在于:所述电动缸缸体(9)中设置有直线伸缩的电动缸伸缩杆(8),所述电动缸缸体(9)外壁处设置有驱动用的电动缸电机(10)。

7. 根据权利要求6所述的一种高负重比并联对接装配机器人,其特征在于:所述球铰(7)包括与电动缸伸缩杆(8)相连的球杆,所述球杆一端设置有球铰内球(28),所述球铰内球(28)通过球铰滚针轴承(27)与球铰座(26)活动相连。

8. 根据权利要求1所述的一种高负重比并联对接装配机器人,其特征在于:所述行走机构为脚轮(33),所述脚轮(33)通过脚轮安装板(29)固定在支撑机架(2)下端。

9. 根据权利要求1所述的一种高负重比并联对接装配机器人,其特征在于:所述驻停机构(3)为对多个脚轮(33)进行同步驻停的驻停机构。

10. 根据权利要求1所述的一种高负重比并联对接装配机器人,其特征在于:所述并联机器人静平台(18)中设置有静平台测距传感器(23),动平台(4)中设置有动平台测距传感器(6)。

一种高负重比并联对接装配机器人

技术领域

[0001] 本发明属于并联机器人领域,具体涉及一种高负重比并联对接装配机器人。

背景技术

[0002] 目前国外航空制造业为提高生产效率、减轻装配工人负担,部分采用串联协作机器人进行飞机舱内的装配,飞机舱内软地基承重能力弱,所装配的舱体质量重,装配空间较小,串联机器人在此场景中具有以下缺陷:

- 其一、与同等尺寸并联机器人相比,承载能力不足;
- 其二、串联机器人存在累积误差,严重影响装配精度;
- 其三、串联机器人难以实现质量轻的同时具有较好的负载能力。

[0003] 飞机、航天器、轮船等大型装备舱内具有空间狭小的特点,而待装配的部组件质量较大,需要一个结构紧凑、承载能力大的装备辅助进行部组件对接装配。基于并联机构刚度高、承载能力强的特性,提出一种高负重比并联对接装配机器人,自身质量小、便于搬运携带,承载能力大、可解决百公斤级部组件的调姿对接问题。

发明内容

[0004] 本发明为解决现有技术存在的问题而提出,其目的是提供一种高负重比并联对接装配机器人。

[0005] 本发明的技术方案是:一种高负重比并联对接装配机器人,包括支撑机架,所述支撑机架底部设置有行走机构和驻停机构,实现支撑机架的整体移动和驻停,所述支撑机架上端设置有并联机构,所述并联机构实现六自由度姿态调节,所述并联机构包括位于底部的并联机器人静平台,所述并联机器人静平台上设置有三条并联支链,所述并联支链上端与动平台相连。

[0006] 更进一步的,所述并联支链包括与并联机器人静平台相连的直线模组,所述直线模组的移动端与转动副相连,所述转动副与电动缸的底部相连,电动缸的伸缩端与球铰相连,所述球铰与动平台相连。

[0007] 更进一步的,所述直线模组包括设置在并联机器人静平台上的直线模组导轨座,所述直线模组导轨座之间设置有导向用的光轴和传动用的丝杠。

[0008] 更进一步的,所述光轴、丝杠上设置有滑动平移的直线模组滑台,所述直线模组滑台上设置有转动副的转动副座。

[0009] 更进一步的,所述转动副座中设置有转动副转动轴,所述转动副转动轴实现转动副座、电动缸的电动缸缸体活动连接。

[0010] 更进一步的,所述电动缸缸体中设置有直线伸缩的电动缸伸缩杆,所述电动缸缸体外壁处设置有驱动用的电动缸电机。

[0011] 更进一步的,所述球铰包括与电动缸伸缩杆相连的球杆,所述球杆一端设置有球铰内球,所述球铰内球通过球铰滚针轴承与球铰座活动相连。

[0012] 更进一步的,所述行走机构为脚轮,所述脚轮通过脚轮安装板固定在支撑机架下端。

[0013] 更进一步的,所述驻停机构为对多个脚轮进行同步驻停的驻停机构。

[0014] 更进一步的,所述并联机器人静平台中设置有静平台测距传感器,动平台中设置有动平台测距传感器。

[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,可以实现利用三个移动自由度将设备移动到目标位置附近,再利用三个转动自由度进行精准定位。

[0017] 本发明能够应用于狭小空间、地基承载能力弱的装配场景,以解放工人劳动力、大大缩减装配成本。

附图说明

[0018] 图1 是本发明的整体结构示意图;

图2 是本发明中并联机构的示意图;

图3 是本发明中支持机架的示意图;

图4 是本发明中驻停机构的示意图;

图5 是本发明中球铰的细节图;

其中:

1并联机构 2 支撑机架

3驻停机构 4 动平台

5动平台传感器连接件 6 动平台测距传感器

7球铰 8 电动缸伸缩杆

9电动缸缸体 10 电动缸电机

11 转动副座 12 转动副转动轴

13 直线模组滑台 14 直线模组导轨座

15 直线模组电机 16 丝杠

17 光轴 18 并联机器人静平台

19B支链 20 C支链

21 急停开关连接法兰 22 静平台传感器支架

23 静平台测距传感器 24 支撑杆

25 机架静平台 26 球铰座

27 球铰滚针轴承 28 球铰内球

29 脚轮安装板 30 自锁分度销

31 驻停机构连接板 32 钢线

33 脚轮 34 刹车舌

35 脚轮滑轨 36 机螺钉

37U型槽滑轮 38 扁头螺钉
39 长连杆 40 连接板滑轨
41 驻停装置滑块 42 短连杆
43 驻停手柄 44 限位基座。

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5所示,一种高负重比并联对接装配机器人,包括支撑机架2,所述支撑机架2底部设置有行走机构和驻停机构3,实现支撑机架2的整体移动和驻停,所述支撑机架2上端设置有并联机构1,所述并联机构1实现六自由度姿态调节,所述并联机构1包括位于底部的并联机器人静平台18,所述并联机器人静平台18上设置有三条并联支链,所述并联支链上端与动平台4相连。

[0020] 所述并联支链包括与并联机器人静平台18相连的直线模组,所述直线模组的移动端与转动副相连,所述转动副与电动缸的底部相连,电动缸的伸缩端与球铰7相连,所述球铰7与动平台4相连。

[0021] 所述直线模组包括设置在并联机器人静平台18上的直线模组导轨座14,所述直线模组导轨座14之间设置有导向用的光轴17和传动用的丝杠16。

[0022] 所述光轴17、丝杠16上设置有滑动平移的直线模组滑台13,所述直线模组滑台13上设置有转动副的转动副座11。

[0023] 所述转动副座11中设置有转动副转动轴12,所述转动副转动轴12实现转动副座11、电动缸的电动缸缸体9活动连接。

[0024] 所述电动缸缸体9中设置有直线伸缩的电动缸伸缩杆8,所述电动缸缸体9外壁处设置有驱动用的电动缸电机10。

[0025] 所述球铰7包括与电动缸伸缩杆8相连的球杆,所述球杆一端设置有球铰内球28,所述球铰内球28通过球铰滚针轴承27与球铰座26活动相连。

[0026] 所述行走机构为脚轮,所述脚轮通过脚轮安装板29固定在支撑机架2下端。

[0027] 所述驻停机构3为对多个脚轮进行同步驻停的驻停机构。

[0028] 所述并联机器人静平台18中设置有静平台测距传感器23,动平台4中设置有动平台测距传感器6。

[0029] 具体的,所述动平台4侧壁处设置有动平台传感器连接件5,所述平台传感器连接件5用于固定动平台测距传感器6,所述动平台测距传感器6为三个。

[0030] 具体的,所述并联机器人静平台18侧壁处设置有静平台传感器支架22,所述静平台测距传感器23设置在静平台传感器支架22上,所述静平台传感器支架22为三个。

[0031] 具体的,所述并联支链为三条分别为A支链、B支链19、C支链20,A支链、B支链19、C支链20结构相同,仅以其中一条进行结构说明。

[0032] 具体的,所述直线模组中还设置有对丝杠16进行驱动的直线模组电机15。

[0033] 具体的,转动副座11通过螺钉连接在直线模组滑台13上。

[0034] 具体的,支撑机架2包括六根支撑杆24,所述支撑杆24上下两端用螺栓分别与顶部的并联机器人静平台18、底部的机架静平台25相连,所述并联机器人静平台18上端还设置

有急停开关连接法兰21。所述驻停机构3设置在机架静平台25下端。

[0035] 具体的,驻停机构3通过驻停机构连接板31与机架静平台25相连,当驻停手柄43旋转时,驻停手柄43上的自锁分度销30在限位基座44的凹槽之间滑动,所述自锁分度销30内设置有弹簧、弹簧定位销,通过弹簧、弹簧定位销能够弹出驻停手柄43,从而将驻停手柄43固定在该位置。

[0036] 具体的,在驻停位置时,驻停手柄43带动短连杆42,进而带动长连杆39,使驻停装置滑块41在连接板滑轨40上滑动,长连杆39拉动钢线32,进而拉动三个脚轮33的对应刹车舌34,使三个刹车舌34同时压下脚轮33中的驻停圆柱,使三个脚轮33同时停止转动,实现驻停的目的。

[0037] 具体的,驻停机构3中包括脚轮滑轨35,所述脚轮滑轨35对钢线32进行导向,所述钢线32通过机螺钉36相连。

[0038] 具体的,驻停机构3中包括U型槽滑轮37,所述U型槽滑轮37对钢线32进行导向,所述U型槽滑轮37通过扁头螺钉38进行固定。

[0039] 具体的,在放松位置时,刹车舌34与脚轮33中的驻停圆柱不接触,三个脚轮33可以自由转动。

[0040] 具体的,球铰内球28的球杆和电动缸伸缩杆8通过螺纹相连。

[0041] 本发明中并联装配机器人的动作过程如下:

首先,将直线模组、转动副、电动缸、球铰7依次连接,组成并联支链,由直线模组和电动缸中包含的电机驱动动平台移动到目标位姿;

然后,通过动平台测距传感器6测得动平台4上表面与舱体之间的距离,使进行抬升动作前动平台4上表面与舱体表面平行;通过静平台测距传感器23测量机器人侧面与舱体表面之间的距离,使机器人中心和舱体中心在垂直地面的同一条直线上;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15的驱动量,控制电机输出相应的驱动量驱动直线模组滑台13和电动缸伸缩杆8的运动,最终使动平台4运动到目标位姿进行舱体抬升的动作;

再后,由自锁分度销30、驻停机构连接板31、钢线32、脚轮33、刹车舌34、脚轮滑轨35、机螺钉36、U型槽滑轮37、扁头螺钉38、长连杆39、连接板滑轨40、驻停装置滑块41、短连杆42、驻停手柄43、限位基座44构成驻停机构;

再后,刹车舌34固定在脚轮滑轨35上,钢线32从刹车舌34中穿过,绕过U型槽滚轮37,最后由机螺钉36固定在长连杆39上;

再后,在转动驻停手柄时,自锁分度销30中的弹簧定位销会卡在限位基座44的两个槽中,使驻停机构3保持当前状态;

最后,转动驻停手柄时,手柄带动短连杆42和长连杆39转动,长连杆39末端在连接板滑轨40上平移,带动钢线32的收紧与放松,带动刹车舌34在脚轮滑轨35上平移,当刹车舌34的斜面将三个脚轮33内部的驻停圆柱同时压下去时,实现三个脚轮33整体驻停。

[0042] 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。

[0043] 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,可以实现利用三个移动自由度将设备移动到目标位置附近,再利用三个转动自由度进行精准

定位。

[0044] 本发明能够应用于狭小空间、地基承载能力弱的装配场景,以解放工人劳动力、大大缩减装配成本。

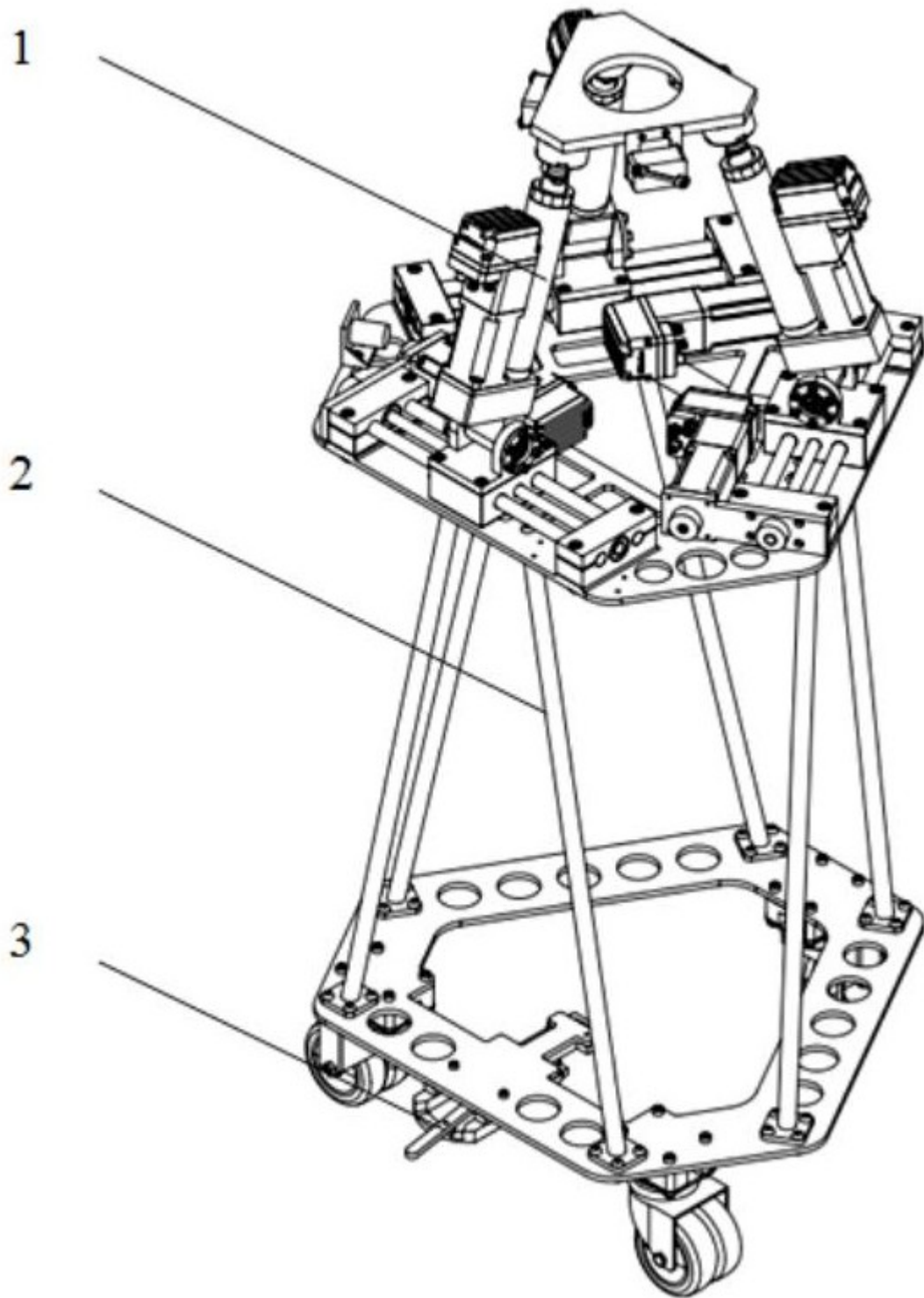


图 1

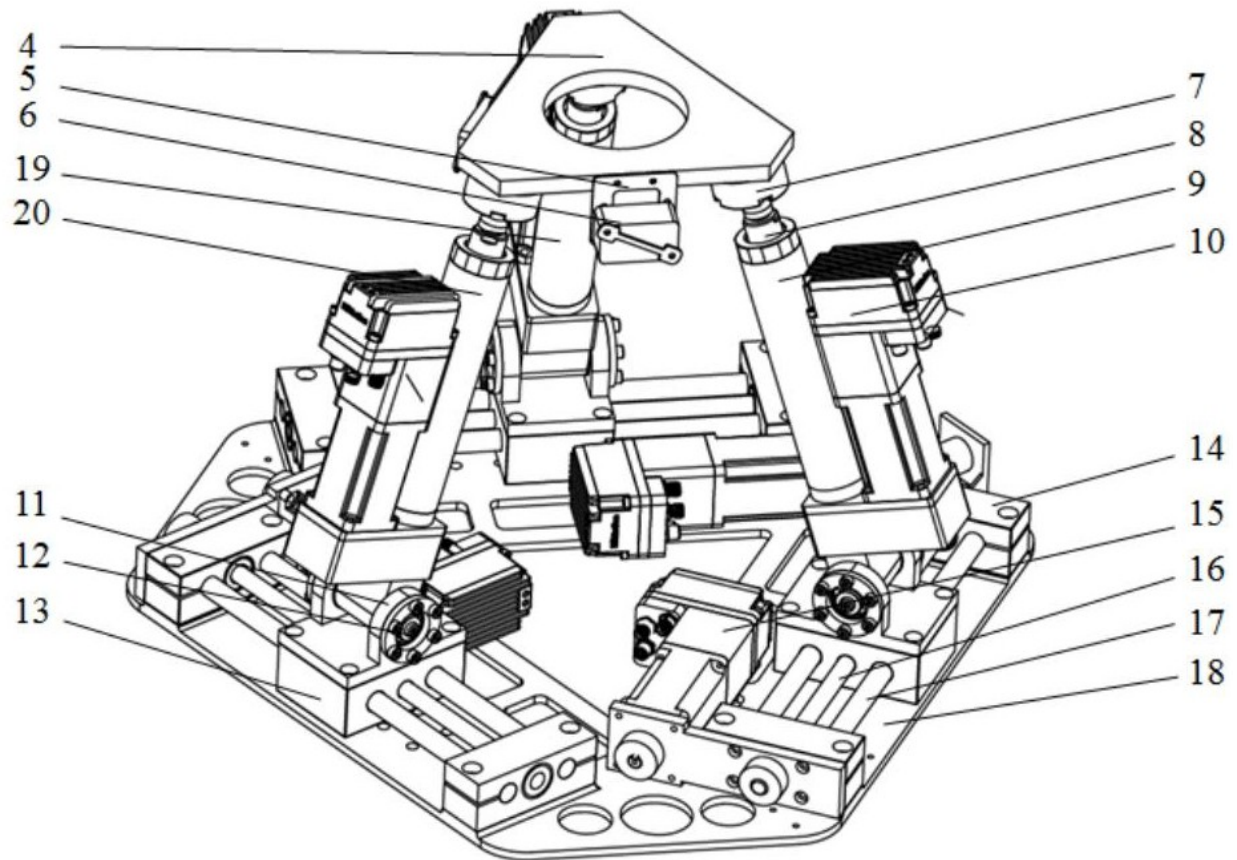


图 2

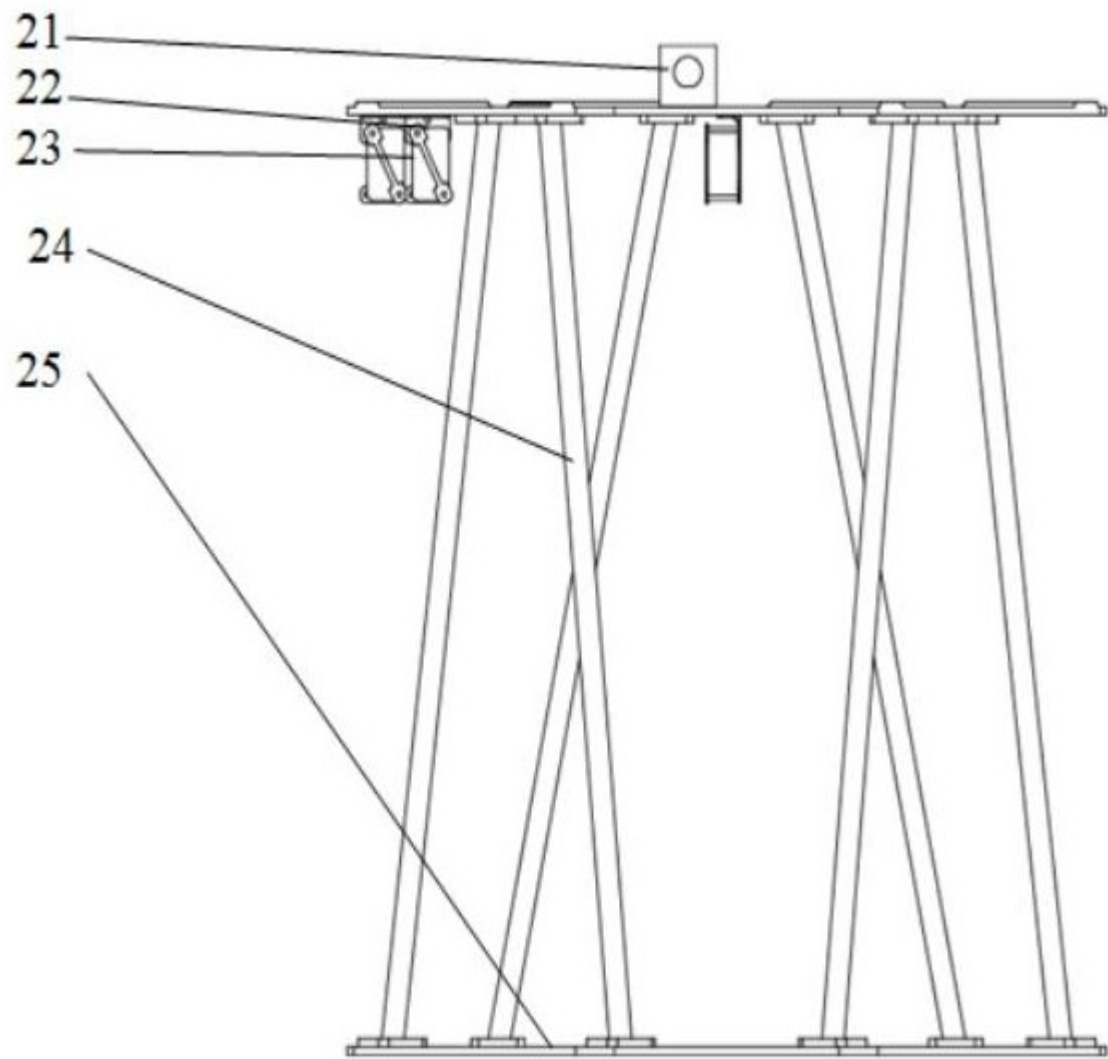


图 3

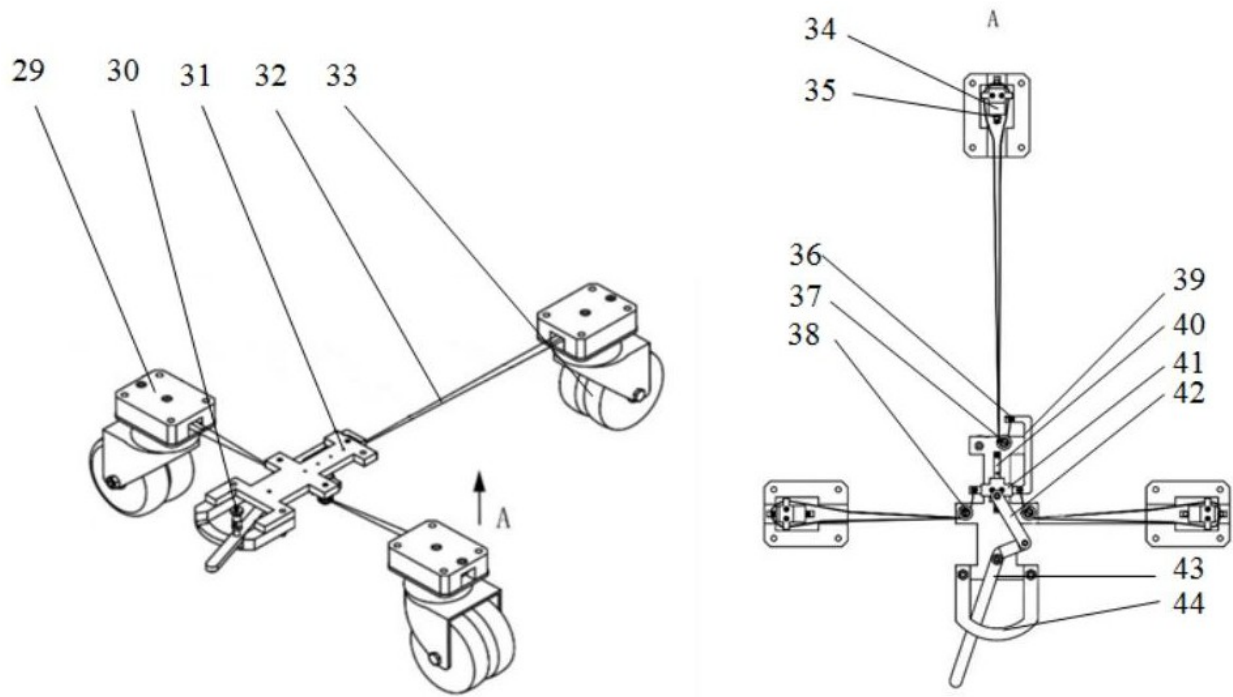


图 4

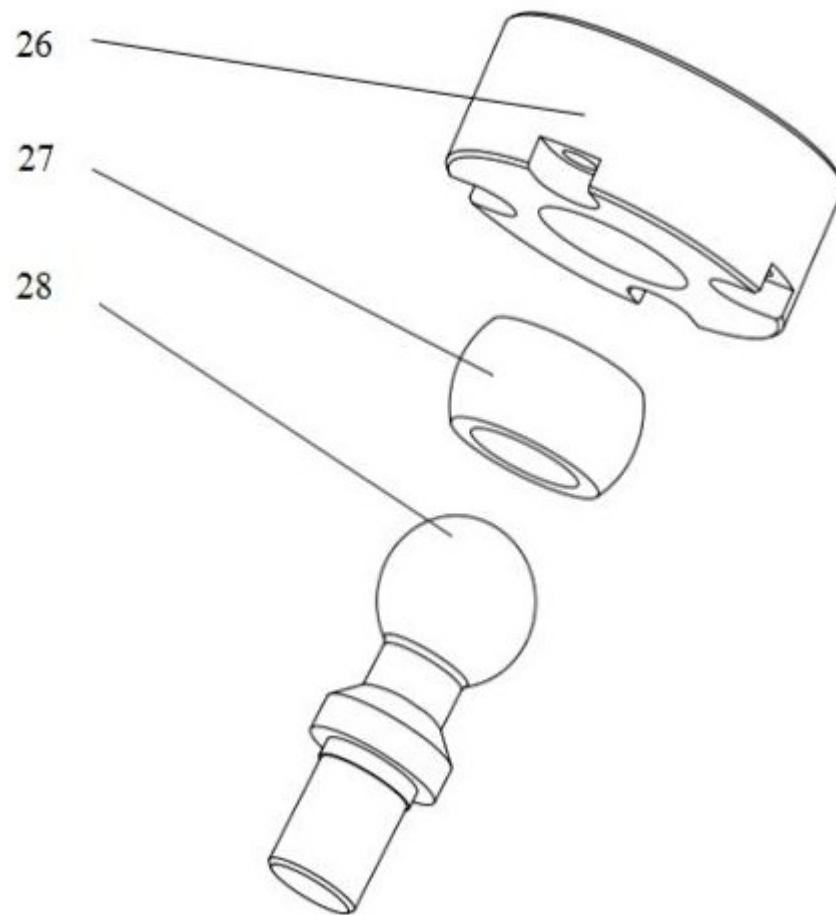


图 5