



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113653440 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 16

(21) 申请号 202110849559.1

(22) 申请日 2021.07.27

(71) 申请人 中航西安飞机工业集团股份有限公司

地址 710089 陕西省西安市西飞大道一号

(72) 发明人 范军华 李廷旗 王帅邦 穆志国

(74) 专利代理机构 中国航空专利中心 11008
代理人 杜永保

(51) Int. Cl.

E06C 5/02 (2006.01)

E06C 5/42 (2006.01)

E06C 5/44 (2006.01)

E06C 7/08 (2006.01)

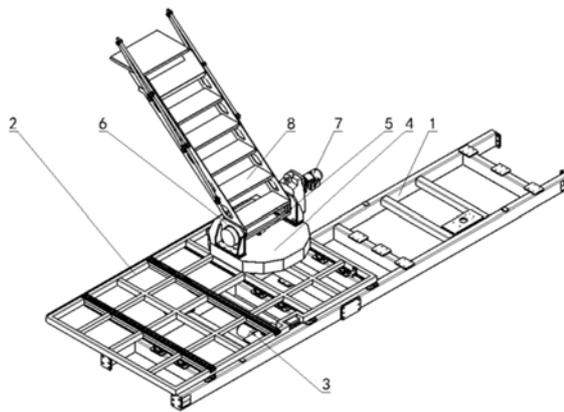
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54) 发明名称

一种多自由度机翼前端工作梯

(57) 摘要

本申请公开了一种多自由度机翼前端工作梯。含有基座平台、Y向移动平台、Y向驱动机构、Z向旋转平台、旋转驱动机构、X向翻转装置、翻转驱动机构和翻转梯组件；Y向移动平台与基座平台连接，电机带动齿轮旋转，与Y向移动平台上的齿条啮合驱动移动平台沿Y方向前后平移；Z向旋转平台与Y向移动平台连接，Z向旋转平台上的电机带动齿轮旋转与Y向移动平台上的圆弧齿条啮合，绕旋转轴驱动Z向旋转装置沿Z向旋转；X向翻转装置固定在Z向旋转装置两侧，翻转梯组件通过两侧旋转轴与X向旋转装置的转轴座一、二连接，固定在转轴座一上的电机驱动下，翻转梯组件绕转轴运动实现X方向的旋转。通过多种机械结构的配合方式，实现多方向工位需求。



1. 一种多自由度机翼前端工作梯,其特征在于含有基座平台、Y向移动平台、Y向驱动机构、Z向旋转平台、旋转驱动机构、X向翻转装置、翻转驱动机构和翻转梯组件,基座平台固定在地面上;Y向移动平台通过导轨滑块沿翼展方向安装在基座平台上,上表面为精加工面,其上设有机械限位装置与电器限位开关,Y向驱动机构驱动Y向移动平台沿翼展方向前后平移;Z向旋转平台通过空心轴与Y向移动平台连接,旋转驱动机构驱动Z向旋转平台绕Z轴旋转;X向翻转装置固定在Z向旋转平台上,翻转梯组件通过两侧翻转轴与X向翻转装置连接,X向翻转装置上翻转驱动机构驱动其上的翻转梯组件绕X轴翻转,使翻转梯组件与机翼工作平台搭接在一起。通过多种机械结构的配合方式,实现多方向工位需求。

2. 根据权利要求1所述的一种多自由度机翼前端工作梯,其特征在于所述Y向驱动机构包括固定在基座平台上的Y向驱动电机、滑块,Y向控制系统、固定在Y向移动平台下部的齿条、导轨,Y向驱动电机的输出轴上直齿轮与Y向移动平台上的齿条啮合形成移动副;启动Y向控制系统,Y向驱动电机旋转通过齿轮齿条副驱动Y向移动平台沿Y向直线运动。

3. 根据权利要求1所述的一种多自由度机翼前端工作梯,其特征在于所述的所述旋转驱动机构包括空心轴、轴承外套、轴承、轴承挡圈、轴承压盖、锁紧螺母,旋转控制系统、电机、减速机、齿轮、环形齿条、限位挡块、限位开关、滚动块、机械撞块和电器撞块;空心轴固定在Y向移动平台上,依次套入轴承外套、轴承、轴承挡圈、轴承压盖、锁紧螺母,轴承外套上端连接旋转平台,启动旋转控制系统,固定在旋转平台上的电机旋转、带动减速机、齿轮旋转,与固定在Y向移动平台上的环形齿条啮合,带动旋转平台绕空心轴旋转,旋转平台上四角对称设置四组滚动块,与Y向移动平台精加工面形成滚动摩擦,在旋转路径上,旋转平台上设置有与Y向移动平台上的限位挡块和限位开关配合使用的机械撞块和电器撞块,控制旋转角度。

4. 根据权利要求1所述的一种多自由度机翼前端工作梯,其特征在于所述的X向翻转装置包括第一转轴座、第二转轴座,第一转轴座、第二转轴座沿旋转平台直径固定在旋转平台的两侧,第一转轴座、第二转轴座上的孔同轴,且位于翻转梯组件两侧,第一翻转轴、第二翻转轴分别穿过第一转轴座、第二转轴座上的孔并与翻转梯组件连接,第二翻转轴另一端设有电气开关撞块。

5. 根据权利要求1所述的一种多自由度机翼前端工作梯,其特征在于所述的翻转驱动机构包括平行轴减速机、翻转驱动电机、轴承套筒、滚动轴承、轴承端盖、翻转控制系统、电气开关撞块、电气限位开关,减速机为平行轴式,上端连接翻转驱动电机,下端为孔输出式,连接第一翻转轴,在第二翻转轴上装有轴承座、滚动轴承、轴承端盖,在轴承端盖上分角度设置三组第二翻转轴上的电气开关撞块配合使用的电气限位开关,控制翻转梯翻转角度。

一种多自由度机翼前端工作梯

技术领域

[0001] 本申请涉及飞机装配技术领域,特别是一种用于飞机机翼前端的柔性装配辅助工作梯。

背景技术

[0002] 随着新型飞机体量外形越来越大,生产效率要求又非常高,站式大型数字化装配工作平台成为飞机装配阶段的关键装备。为了进行飞机机身、机翼上表面工作,数字化飞机装配工作平台需要设计大量的一体化登机工作梯。

[0003] 大型飞机装配平台由于工作面积限制,不能撤离或完全撤离,其上固定式的一体化登机工作梯由于高度限制,在飞机站位移动过程中,会与机身、机翼干涉,影响飞机移动。

[0004] 在飞机总装配过程中,在机翼前端装配时需要在特定位置设置工作梯,此时工作梯高度要远高于机翼,装配完成后飞机要按航向出站,通常要人工撤离工作梯至平台下或机翼翼尖外,在飞机翼展长,装配平台下部空间占用的情况下,操作者需费时费力,存在一定的安全质量隐患。

[0005] 为实现辅助工作平台集成化,减少工人搬运劳动量和搬运过程中磕碰飞机的安全质量风险,需要一种站式多自由度工作梯,实现飞机装配多工位需求。

发明内容

[0006] 为了解决上述问题,本申请提供了一种多自由度旋转组合机构,利用电机驱动,进行登机工作梯的移动和旋转操作,实现大型飞机数字化装配工作平台柔性和自动化。该机构操作简单、安全可靠,可大大降低或消除人工操作安全质量风险,降低工人操作强度。

[0007] 为达到以上目的,本申请采取如下技术方案予以实现:

[0008] 一种多自由度机翼前端工作梯,含有基座平台、Y向移动平台、Y向驱动机构、Z向旋转平台、旋转驱动机构、X向翻转装置、翻转驱动机构和翻转梯组件,基座平台固定在地面上;Y向移动平台通过导轨滑块沿翼展方向安装在基座平台上,上表面为精加工面,其上设有机械限位装置与电器限位开关,Y向驱动机构驱动Y向移动平台沿翼展方向前后平移;Z向旋转平台通过空心轴与Y向移动平台连接,旋转驱动机构驱动Z向旋转平台绕Z轴旋转;X向翻转装置固定在Z向旋转平台上,翻转梯组件通过两侧翻转轴与X向翻转装置连接,X向翻转装置上翻转驱动机构驱动其上的翻转梯组件绕X轴翻转,使翻转梯组件与机翼工作平台搭接在一起。通过多种机械结构的配合方式,实现多方向工位需求。

[0009] Y向驱动机构包括固定在基座平台上的Y向驱动电机、滑块,Y向控制系统、固定在Y向移动平台下部的齿条、导轨,Y向驱动电机的输出轴上直齿轮与Y向移动平台上的齿条啮合形成移动副;启动Y向控制系统,Y向驱动电机旋转通过齿轮齿条副驱动Y向移动平台沿Y向直线运动。

[0010] 旋转驱动机构包括空心轴、轴承外套、轴承、轴承挡圈、轴承压盖、锁紧螺母,旋转控制系统、电机、减速机、齿轮、环形齿条、限位挡块、限位开关、滚动块、机械撞块和电器撞

块;空心轴固定在Y向移动平台上,依次套入轴承外套、轴承、轴承挡圈、轴承压盖、锁紧螺母,轴承外套上端连接旋转平台,启动旋转控制系统,固定在旋转平台上的电机旋转、带动减速机、齿轮旋转,与固定在Y向移动平台上的环形齿条啮合,带动旋转平台绕空心轴旋转,旋转平台上四角对称设置四组滚动块,与Y向移动平台精加工面形成滚动摩擦,在旋转路径上,旋转平台上设置有与Y向移动平台上的限位挡块和限位开关配合使用的机械撞块和电器撞块,控制旋转角度。

[0011] X向翻转装置包括第一转轴座、第二转轴座,第一转轴座、第二转轴座沿旋转平台直径固定在旋转平台的两侧,第一转轴座、第二转轴座上的孔同轴,且位于翻转梯组件两侧,第一翻转轴、第二翻转轴分别穿过第一转轴座、第二转轴座上的孔并与翻转梯组件连接,第二翻转轴另一端设有电气开关撞块。

[0012] 翻转驱动机构包括平行轴减速机、翻转驱动电机、轴承套筒、滚动轴承、轴承端盖、翻转控制系统、电气开关撞块、电气限位开关,减速机为平行轴式,上端连接翻转驱动电机,下端为孔输出式,连接第一翻转轴,在第二翻转轴上装有轴承套筒、滚动轴承、轴承端盖,,在轴承端盖上分角度设置三组与第二翻转轴上的电气开关撞块配合使用的电气限位开关,控制翻转梯翻转角度。

[0013] 本申请的优点在于通过三个电机的驱动以及相应旋转机构的配合,可以实现在水平方向的平动以及两个轴向的转动,大大提升了装配作业操作过程中工人的灵活性,同时也有利于减少对于工作对象的碰撞,解决了装配需要和飞机出站的难题,从而提升工作效率。本发明设计思路新颖,结构紧凑、实施方便、适用性广,可为航空航天或建筑等领域高空作业装配平台的制造提供技术方案,推动我国柔性装备制造技术的发展,具备创新性、极高的应用价值和推广性。

[0014] 以下结合附图及实施例对本申请作进一步的详细描述。

附图说明

[0015] 图1一种多自由度机翼前端工作梯轴侧图;

[0016] 图2基座平台轴侧图;

[0017] 图3Y向移动平台底部轴侧图;

[0018] 图4Y向移动平台上部轴侧图;

[0019] 图5Z向旋转驱动机构轴侧图;

[0020] 图6Z向旋转驱动机构旋转轴剖视图;

[0021] 图7X向翻转装置轴侧图;

[0022] 图8翻转驱动机构旋转轴剖视图。

[0023] 图中编号说明:1、基座平台;2、Y向移动平台;3、Y向驱动机构;4、Z向旋转平台;5、旋转驱动机构;6、X向翻转装置;7、翻转驱动机构;8、翻转梯组件;9、Y向驱动电机;10、直齿轮;11、导轨;12、滑块;13、齿条;14、Y向控制系统;15、空心轴;16、齿轮;17、环形齿条;18、限位挡块;19、限位开关;20、Z向旋转电机;21、减速机;22、滚动块;23、机械撞块;24、电气撞块;25、轴承外套;26、轴承压盖;27、锁紧螺母;28、轴承;29、轴承挡圈;30、旋转控制系统;31、第一转轴座;32、第二转轴座;33、平行轴减速机;34、翻转驱动电机;35、电气开关撞块;36、电气限位开关;37、第一翻转轴;38、第二翻转轴;39、轴承套筒;40、滚动轴承;41、轴承端盖;

42、翻转控制系统。

具体实施方式

[0024] 参见图1~图8,一种多自由度机翼前端工作梯,含有基座平台1、Y向移动平台2、Y向驱动机构3、Z向旋转平台4、旋转驱动机构5、X向翻转装置6、翻转驱动机构7和翻转梯组件8,基座平台1固定在地面上;Y向移动平台2通过导轨11滑块12沿翼展方向安装在基座平台1上,上表面为精加工面,其上设有机械限位装置与电器限位开关,Y向驱动机构3驱动Y向移动平台2沿翼展方向前后平移;Z向旋转平台4通过空心轴15与Y向移动平台2连接,旋转驱动机构5驱动Z向旋转平台4绕Z轴旋转;X向翻转装置6固定在Z向旋转平台4上,翻转梯组件8通过两侧翻转轴37、38与X向翻转装置6连接,X向翻转装置6上翻转驱动机构7驱动其上的翻转梯组件8绕X轴翻转,使翻转梯组件8与机翼工作平台搭接在一起。通过多种机械结构的配合方式,实现多方向工位需求。

[0025] Y向驱动机构3包括固定在基座平台1上的Y向驱动电机9、滑块12,Y向控制系统14、固定在Y向移动平台2下部的齿条13、导轨11,Y向驱动电机的输出轴上直齿轮10与Y向移动平台2上的齿条13啮合形成移动副;启动Y向控制系统14,Y向驱动电机9旋转通过齿轮齿条副驱动Y向移动平台2沿Y向直线运动。

[0026] 旋转驱动机构5包括空心轴15,轴承外套25、轴承28、轴承挡圈29、轴承压盖26、锁紧螺母27,旋转控制系统30、电机20、减速机21、齿轮16、环形齿条17、限位挡块18、限位开关19、滚动块22、机械撞块23和电器撞块24;空心轴15固定在Y向移动平台2上,依次套入轴承外套25、轴承28、轴承挡圈29、轴承压盖26、锁紧螺母27,轴承外套25上端连接旋转平台4,启动旋转控制系统30,固定在旋转平台4上的电机20旋转、带动减速机21、齿轮16旋转,与固定在Y向移动平台2上的环形齿条17啮合,带动旋转平台4绕空心轴15旋转,旋转平台4上四角对称设置四组滚动块22,与Y向移动平台2精加工面形成滚动摩擦,在旋转路径上,旋转平台上设置有与Y向移动平台2上的限位挡块18和限位开关19配合使用的机械撞块23和电器撞块24,控制旋转角度。

[0027] X向翻转装置6包括第一转轴座31、第二转轴座32,第一转轴座31、第二转轴座32沿Z向旋转平台4直径固定在旋转平台4的两侧,第一转轴座31、第二转轴座32上的孔同轴,且位于翻转梯组件8两侧,第一翻转轴37、第二翻转轴38分别穿过第一转轴座31、第二转轴座32上的孔并与翻转梯组件8连接,第二翻转轴38另一端设有电气开关撞块35。

[0028] 翻转驱动机构包括平行轴减速机33、翻转驱动电机34、滚动轴承40、轴承端盖41、翻转控制系统42、电气开关撞块35、电气限位开关36,减速机33为平行轴式,上端连接翻转驱动电机34,下端为孔输出式,连接第一翻转轴37,在第二翻转轴38上装有轴承套筒39、滚动轴承40、轴承端盖41,,在轴承端盖41上分角度设置三组与第二翻转轴38上的电气开关撞块35配合使用的电气限位开关36,控制翻转梯翻转角度。

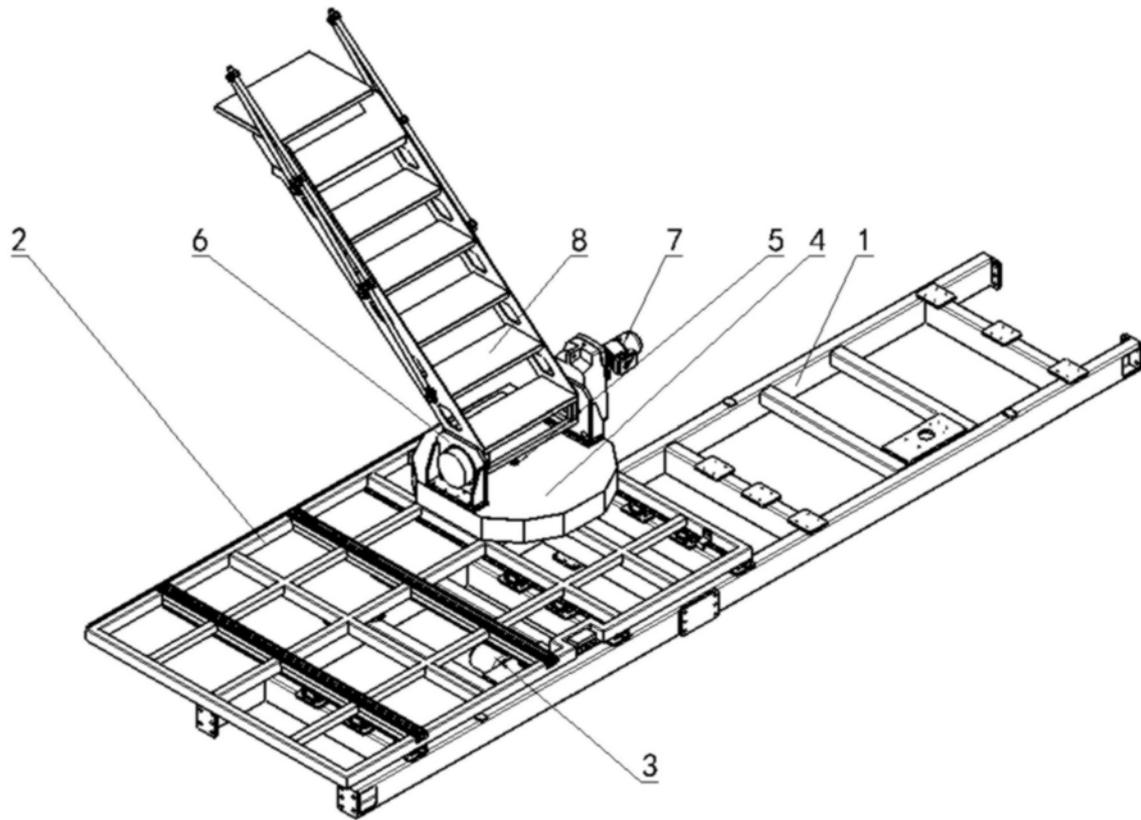


图1

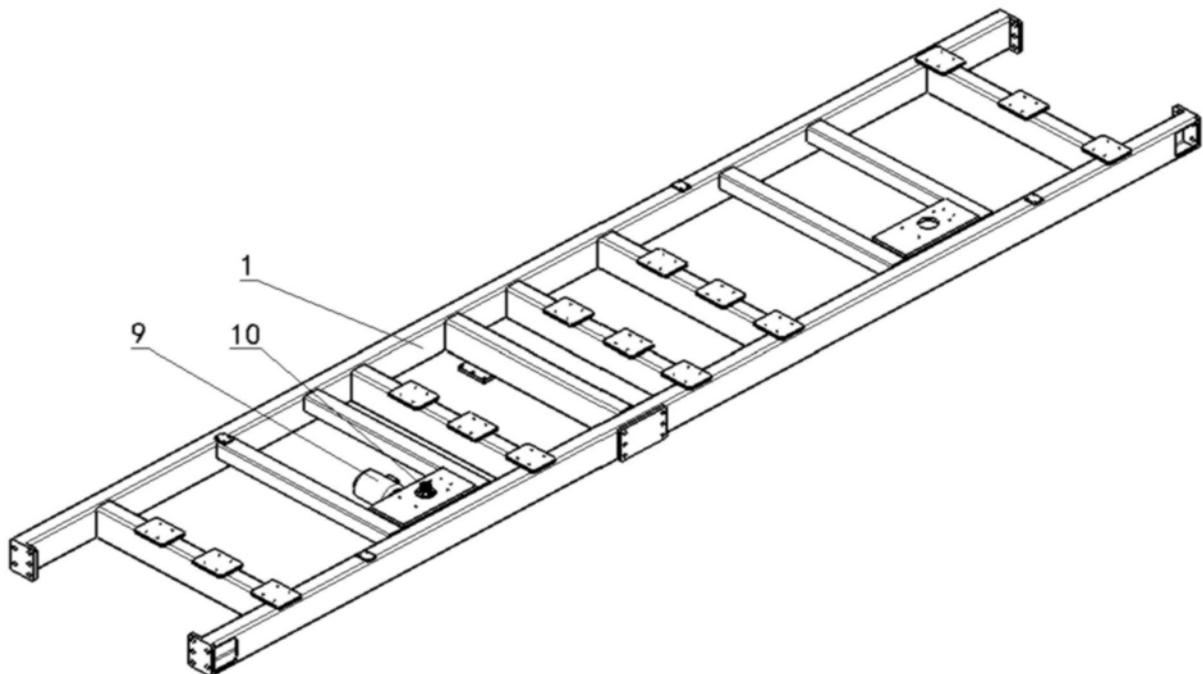


图2

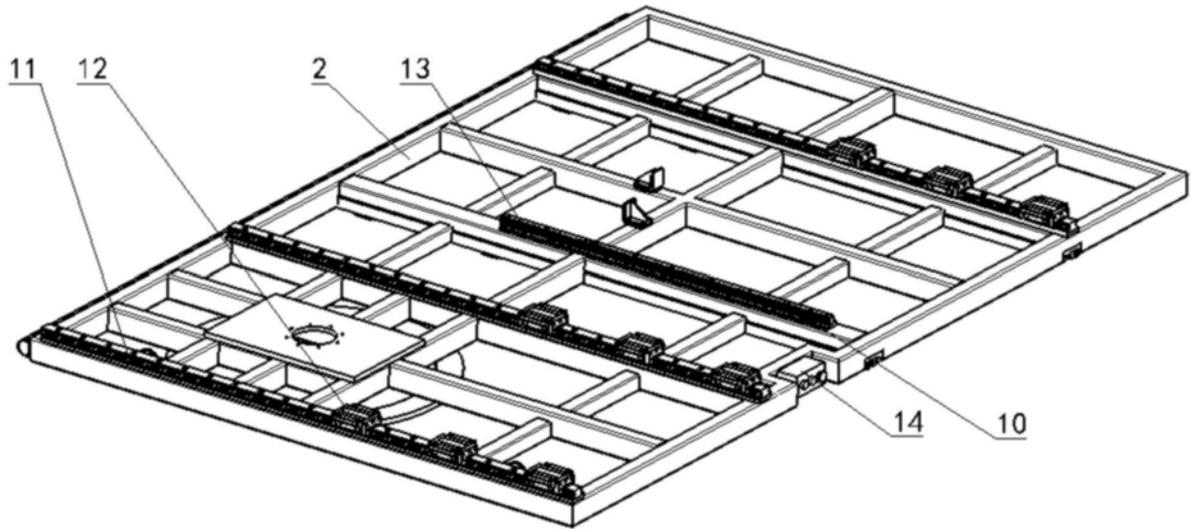


图3

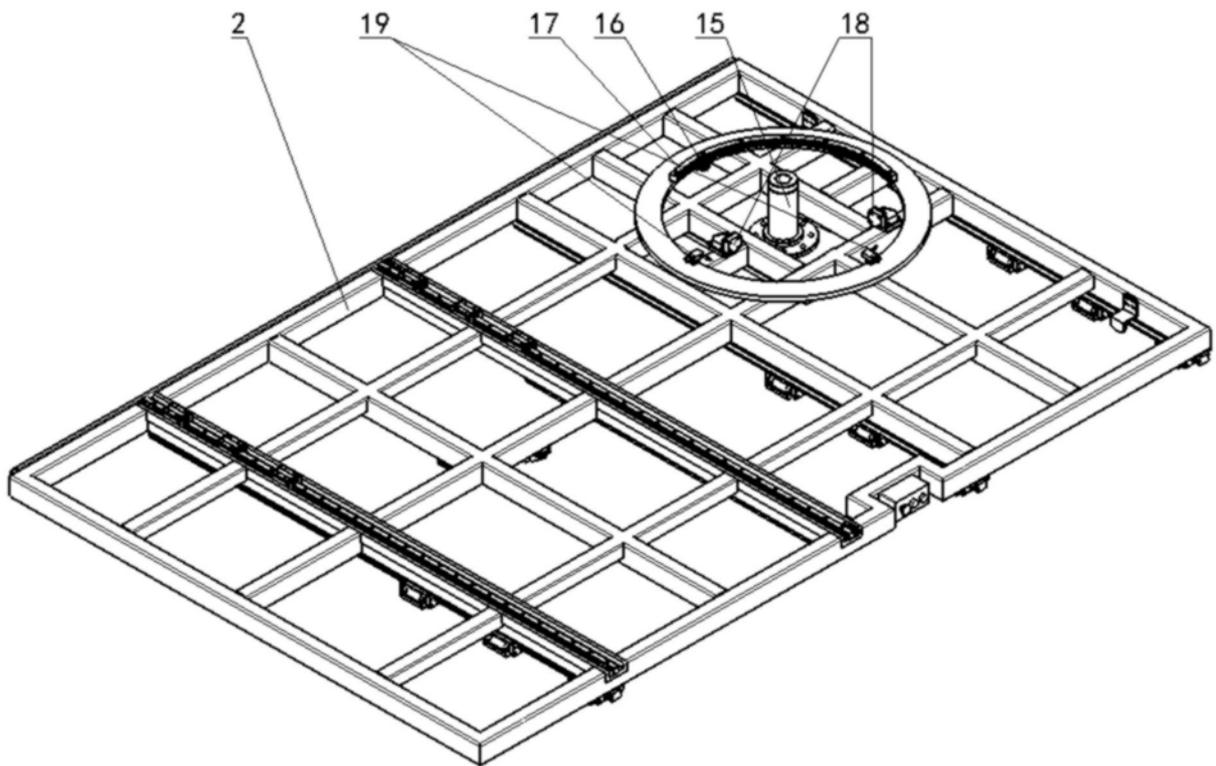


图4

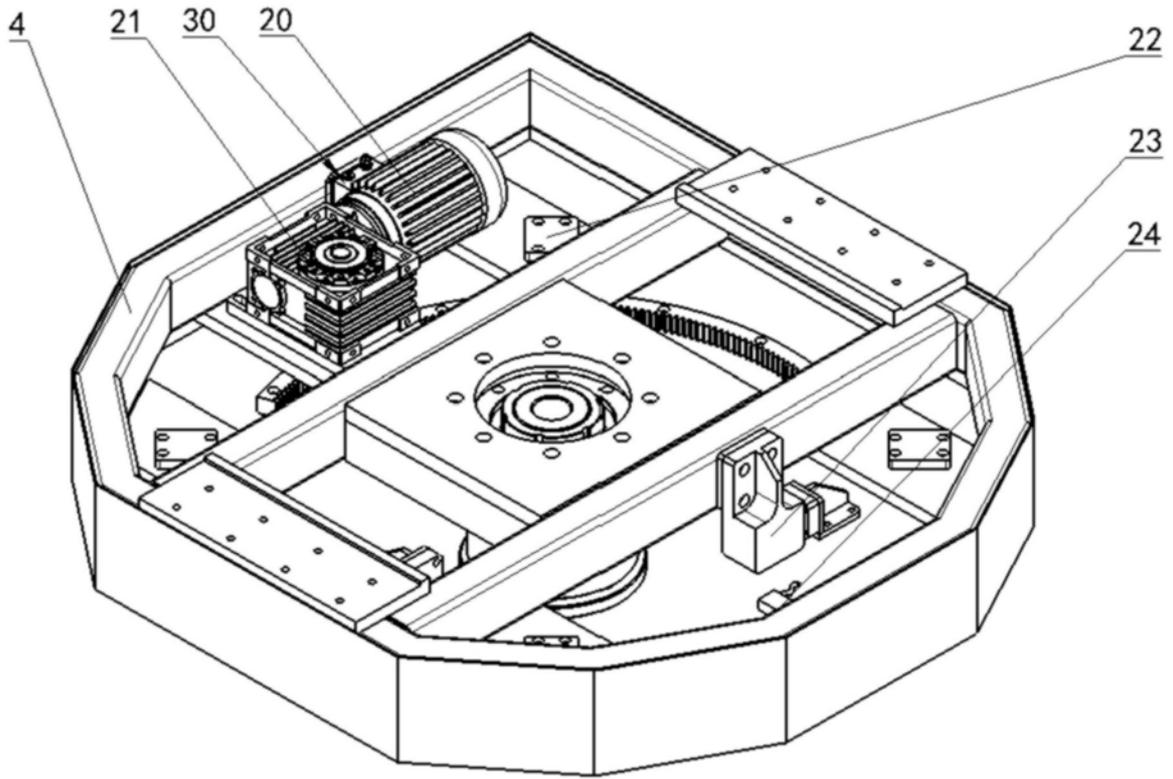


图5

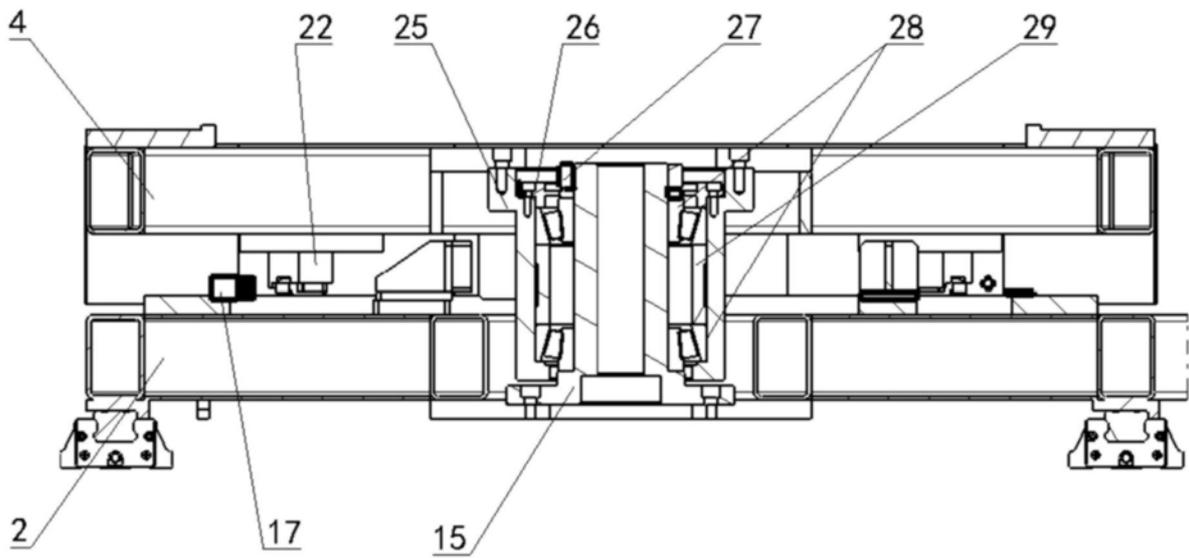


图6

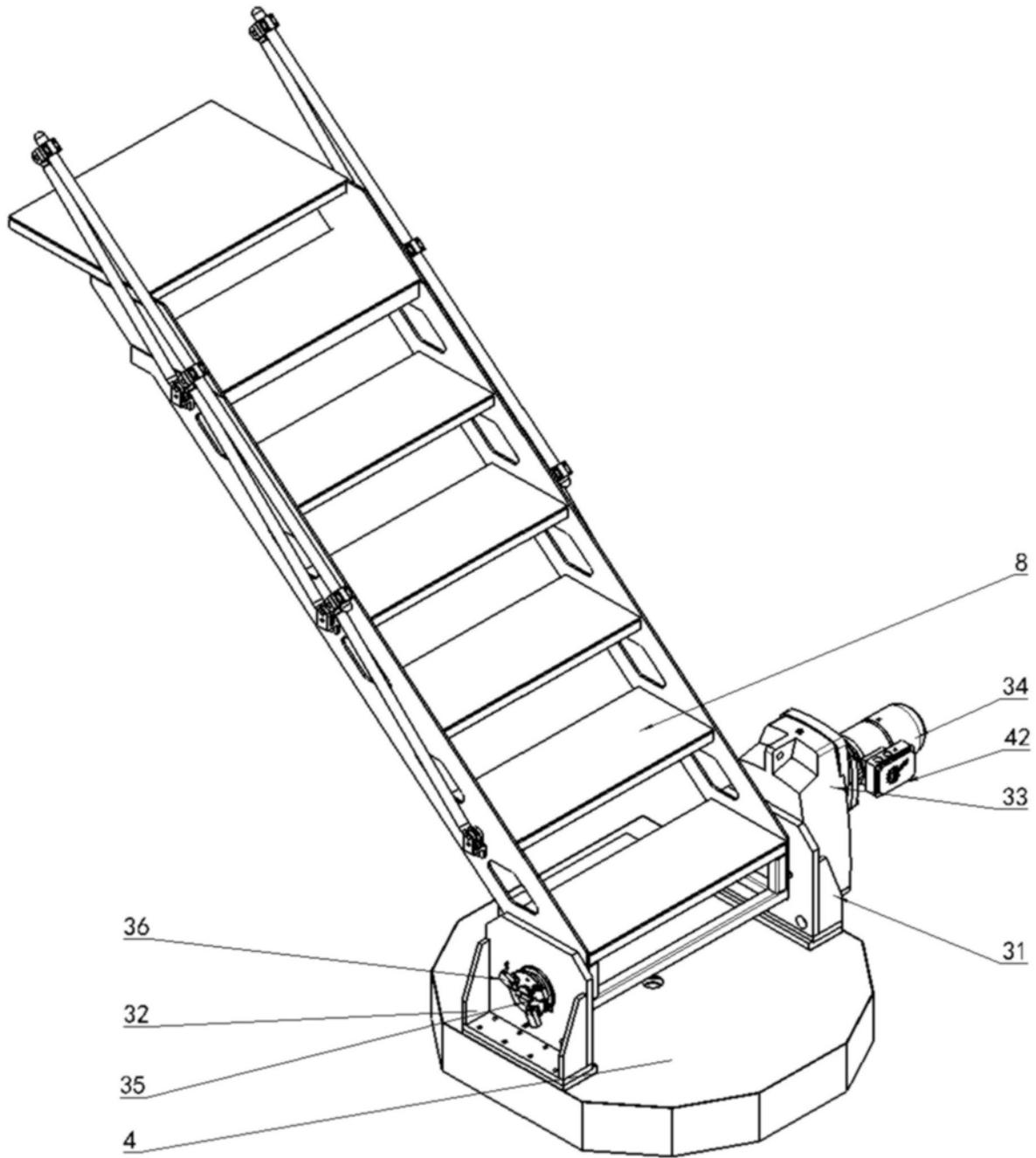


图7

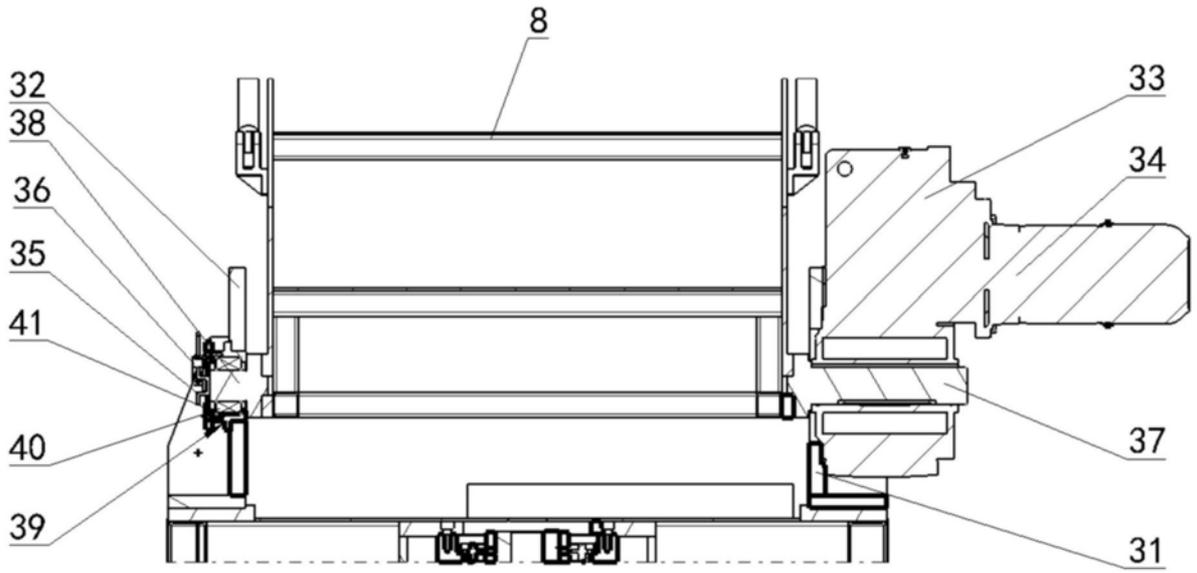


图8