



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107932480 A

(43)申请公布日 2018.04.20

(21)申请号 201711223128.4

(22)申请日 2017.11.29

(71)申请人 中国科学院沈阳自动化研究所

地址 110016 辽宁省沈阳市沈河区南塔街
114号

(72)发明人 田申 崔龙 王宏伟 白宁 张峰

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 何丽英

(51)Int.Cl.

B25J 9/00(2006.01)

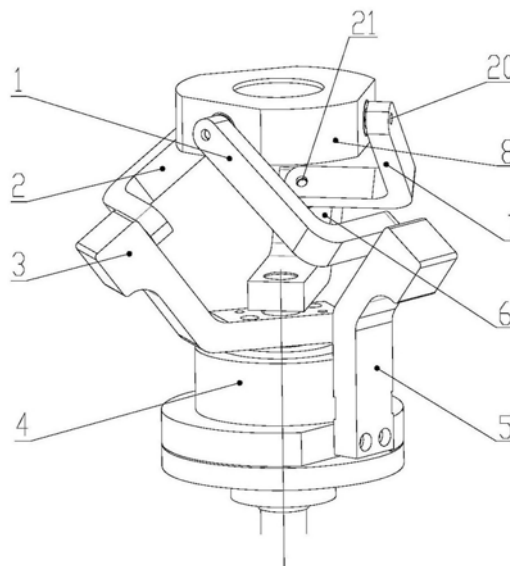
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

通过同轴旋转驱动的二自由度定心并联机构

(57)摘要

本发明涉及一种运动机构,特别涉及一种通过同轴旋转驱动的二自由度定心并联机构。包括移动平台、双层轴系及设置于移动平台和双层轴系之间的第一、第二及第三运动链,双层轴系包括由内到外依次转动连接的内层轴、外层空心轴及双层轴系外壳,内层轴与第一条运动链连接,外层空心轴与第二条运动链连接,双层轴系外壳与第三条运动链连接,双层轴系通过三条运动链驱动移动平台作俯仰或偏航运动。本发明可以定心实现俯仰和偏航两个方向的转动,方便与其它各种运动机构组合且易于求解,易于模块化;且结构紧凑,运动灵活,有着很广泛的应用前景。



1. 一种通过同轴旋转驱动的二自由度定心并联机构,其特征在于,包括移动平台(8)、双层轴系(4)及设置于所述移动平台(8)和所述双层轴系(4)之间的第一、第二及第三运动链,所述双层轴系(4)包括由内到外依次转动连接的内层轴(12)、外层空心轴(15)及双层轴系外壳(14),所述双层轴系外壳(14)与第一条运动链连接,所述外层空心轴(15)与第二条运动链连接,所述内层轴(12)与第三条运动链连接,所述双层轴系(4)通过三条运动链驱动所述移动平台(8)作俯仰或偏航运动。

2. 根据权利要求1所述的通过同轴旋转驱动的二自由度定心并联机构,其特征在于,所述第一、第二及第三运动链结构相同,均包括L型摇杆、曲柄、第一转轴(20)及第二转轴(21),其中L型摇杆的一端通过第一转轴(20)与所述移动平台(8)连接,另一端通过第二转轴(21)与所述曲柄的一端连接,所述曲柄的另一端与所述双层轴系(4)固定连接。

3. 根据权利要求2所述的通过同轴旋转驱动的二自由度定心并联机构,其特征在于,所述第一、第二及第三运动链中的第一转轴(20)沿周向呈120度角分布、且轴线延长线交汇于所述移动平台(8)的中心点上。

4. 根据权利要求3所述的通过同轴旋转驱动的二自由度定心并联机构,其特征在于,所述第一、第二及第三运动链中的第二转轴(21)与水平面的夹角相等、且轴线延长线均经过三根所述第一转轴(20)的轴线延长线的交汇点。

5. 根据权利要求2所述的通过同轴旋转驱动的二自由度定心并联机构,其特征在于,所述L型摇杆包括相互垂直的长杆和短杆,其中长杆与所述第一转轴(20)转动连接,所述短杆与所述第二转轴(21)转动连接。

6. 根据权利要求5所述的通过同轴旋转驱动的二自由度定心并联机构,其特征在于,所述短杆的外表面与相对应的所述曲柄的内侧表面贴合。

7. 根据权利要求2所述的通过同轴旋转驱动的二自由度定心并联机构,其特征在于,所述第一转轴(20)和所述第二转轴(21)的轴线位于同一平面内且相互垂直。

8. 根据权利要求1所述的通过同轴旋转驱动的二自由度定心并联机构,其特征在于,所述内层轴(12)和所述外层空心轴(15)之间通过小轴承(9)转动连接,所述外层空心轴(15)与所述双层轴系外壳(14)之间通过大轴承(10)转动连接;所述小轴承(9)的端部设有与所述外层空心轴(15)的内壁螺纹连接的内层轴固定螺母(11);所述大轴承(10)的端部设有与所述双层轴系外壳(14)连接的外层轴轴承盖(13)。

通过同轴旋转驱动的二自由度定心并联机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种运动机构,特别涉及一种通过同轴旋转驱动的二自由度定心并联机构。

技术背景

[0002] 并联机构是一种多环、多自由度机构,运动灵活,快速,具有较大刚度。并联结构的负载由各运动支链分担,因此负载能力强。目前,公开的并联机构中,从二自由度到六自由度都有很多不同的实现形式,适用于不同机床加工、产品分捡、飞行模拟器等不同的应用场合。二自由度的定心转动并联机构,非常适合安装在其它机构移动的末端,增加机构的转动自由度。并且由于旋转机构中心位置固定,和移动机构的运动相互独立,方便机构的整体求解也便于模块化。大多数的并联机构需要直线机构进行驱动,电机无法直接为其提供动力,需要通过丝杠副将转动转化为直线运动,系统变得更加复杂且引入了传动误差。

发明内容

[0003] 针对上述的问题,本发明的目的在于提供一种通过同轴旋转驱动的二自由度定心并联机构,能够实现保持运动平台中心固定,实现俯仰、偏航两个方向的转动且同轴旋转驱动。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种通过同轴旋转驱动的二自由度定心并联机构,包括移动平台、双层轴系及设置于所述移动平台和所述双层轴系之间的第一、第二及第三运动链,所述双层轴系包括由内到外依次转动连接的内层轴、外层空心轴及双层轴系外壳,所述双层轴系外壳与第一条运动链连接,所述外层空心轴与第二条运动链连接,所述内层轴与第三条运动链连接,所述双层轴系通过三条运动链驱动所述移动平台作俯仰或偏航运动。

[0006] 所述第一、第二及第三运动链结构相同,均包括L型摇杆、曲柄、第一转轴及第二转轴,其中L型摇杆的一端通过第一转轴与所述移动平台连接,另一端通过第二转轴与所述曲柄的一端连接,所述曲柄的另一端与所述双层轴系固定连接。

[0007] 所述第一、第二及第三运动链中的第一转轴沿周向呈120度角分布、且轴线延长线交汇于所述移动平台的中心点上。

[0008] 所述第一、第二及第三运动链中的第二转轴与水平面的夹角相等、且轴线延长线均经过三根所述第一转轴的轴线延长线的交汇点。

[0009] 所述L型摇杆包括相互垂直的长杆和短杆,其中长杆与所述第一转轴转动连接,所述短杆与所述第二转轴转动连接。

[0010] 所述短杆的外表面与相对应的所述曲柄的内侧表面贴合。

[0011] 所述第一转轴和所述第二转轴的轴线位于同一平面内且相互垂直。

[0012] 所述内层轴和所述外层空心轴之间通过小轴承转动连接,所述外层空心轴与所述双层轴系外壳之间通过大轴承转动连接;所述小轴承的端部设有与所述外层空心轴的内壁

螺纹连接的内层轴固定螺母;所述大轴承的端部设有与所述双层轴系外壳连接的外层轴轴承盖。

[0013] 本发明的优点及有益效果是:

[0014] 1.本发明应用前景广泛:可以定心实现俯仰和偏航两个方向的转动,方便与其它各种运动机构组合且易于求解,易于模块化;且结构紧凑,运动灵活,有着很广泛的应用前景。

[0015] 2.本发明结构简单:并联机构通过同轴的两个旋转自由度来驱动,相比直线驱动更加便捷,简化了传动结构。

附图说明

[0016] 图1为本发明的结构示意图;

[0017] 图2为本发明传输动力的双层轴的结构示意图;

[0018] 图3为本发明处于俯仰和偏航状态的结构示意图。

[0019] 其中:1为L型摇杆a,2为L型摇杆b,3为曲柄B,4为双层轴系,5为曲柄A,6为曲柄C,7为L型摇杆c,8为移动平台,9为小轴承,10为大轴承,11为内层轴固定螺母,12为内层轴,13为外层轴轴承盖,14为双层轴系外壳,15为外层空心轴,20为第一转轴,21为第二转轴。

具体实施方式

[0020] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述。

[0021] 如图1-2所示,本发明提供一种通过同轴旋转驱动的二自由度定心并联机构,包括移动平台8、双层轴系4及设置于移动平台8和双层轴系4之间的第一、第二及第三运动链,双层轴系4包括由内到外依次转动连接的内层轴12、外层空心轴15及双层轴系外壳14,双层轴系外壳14与第一条运动链连接,外层空心轴15与第二条运动链连接,内层轴12与第三条运动链连接,双层轴系4通过三条运动链驱动移动平台8作俯仰或偏航运动。

[0022] 第一、第二及第三运动链结构相同,均包括L型摇杆、曲柄、第一转轴20及第二转轴21,其中L型摇杆的一端通过第一转轴20与移动平台8连接,另一端通过第二转轴21与曲柄的一端连接,曲柄的另一端与双层轴系4固定连接。

[0023] 第一、第二及第三运动链中的第一转轴20沿周向呈120度角分布、且轴线延长线交汇于移动平台8的中心点上。第一、第二及第三运动链中的第二转轴21与水平面的夹角相等、且轴线延长线均经过三根第一转轴20的轴线延长线的交汇点。第一转轴20和第二转轴21的轴线位于同一平面内且相互垂直。

[0024] 进一步地,L型摇杆包括相互垂直的长杆和短杆,其中长杆与第一转轴20转动连接,短杆与第二转轴21转动连接。短杆的外表面与相对应的曲柄的内侧表面贴合。

[0025] 进一步地,如图2所示,内层轴12和外层空心轴15之间通过小轴承9转动连接,外层空心轴15与双层轴系外壳14之间通过大轴承10转动连接;小轴承9的端部设有与外层空心轴15的内壁螺纹连接的内层轴固定螺母11;大轴承10的端部设有与双层轴系外壳14连接的外层轴轴承盖13。双层轴系4通过内层轴12和外层空心轴15的单独转动来实现两个独立的同轴转动。

[0026] 第一、第二及第三运动链的结构具体为：

[0027] 第一条运动链包括通过第二转轴21连接的L型摇杆a1和曲柄A5，L型摇杆a1通过第一转轴20与移动平台8连接，曲柄A5的下端与双层轴系外壳14固定连接；第二条运动链包括通过第二转轴21连接的L型摇杆b2和曲柄B3，L型摇杆b2通过第一转轴20与移动平台8连接，曲柄B3与外层空心轴15固定连接；第三条运动链包括通过第二转轴21连接的L型摇杆c7和曲柄C6，L型摇杆c7通过第一转轴20与移动平台8连接，曲柄C6与内层轴12固定连接。

[0028] 在双层轴系4中，同轴转动的内层轴12和外层空心轴15以及固定的双层轴系外壳14，分别与曲柄C 6、曲柄B 3及曲柄A 5固联。L型摇杆a 1、L型摇杆b 2及L型摇杆c 7的短边转轴分别与曲柄A 5、曲柄B 3、曲柄C 6的转轴同轴连接。通过上述的连接方式，在移动平台8和双层轴系4之间构建了三条运动支链。内层轴12和外层空心轴15分别带动曲柄C 6和曲柄B 3进行转动，通过运动链转化为运动平台的俯仰和偏航运动，如图3所示。

[0029] 为了实现并联机构的正常运动，必须满足下述的几何条件：

[0030] 1) 移动平台8上的三根第一转轴20交于一点且相邻两转轴成120度。

[0031] 2) 曲柄A 5、曲柄B 3、曲柄C 6的转轴(第二转轴21)与水平面夹角相等且延长线经过移动平台8上的三根第一转轴20的交点。

[0032] 3) L型摇杆a1、L型摇杆b 2及L型摇杆c 7尺寸形状完全相同，其长、短边转轴(第一转轴20和第二转轴21)在同一平面且相互垂直。安装到移动平台8上后，第二转轴21的延长线经过移动平台8上三根第一转轴20的交点。长边的长度要保证三根L型摇杆的短边外面能够与曲柄A 5、曲柄B 3及曲柄C 6的内面贴合。

[0033] 考虑到结构干涉的影响，本发明的移动平台8能够保持其三根第一转轴20的交点不动，转到北纬40度到北纬90度球面上所有点的法线方向。

[0034] 本发明可以保持运动平台中心固定，实现俯仰、偏航两个方向的转动，方便与其它各种运动机构组合且易于求解，易于模块化；且结构紧凑，运动灵活，有着很广泛的应用前景。

[0035] 以上所述仅为本发明的实施方式，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进、扩展等，均包含在本发明的保护范围内。

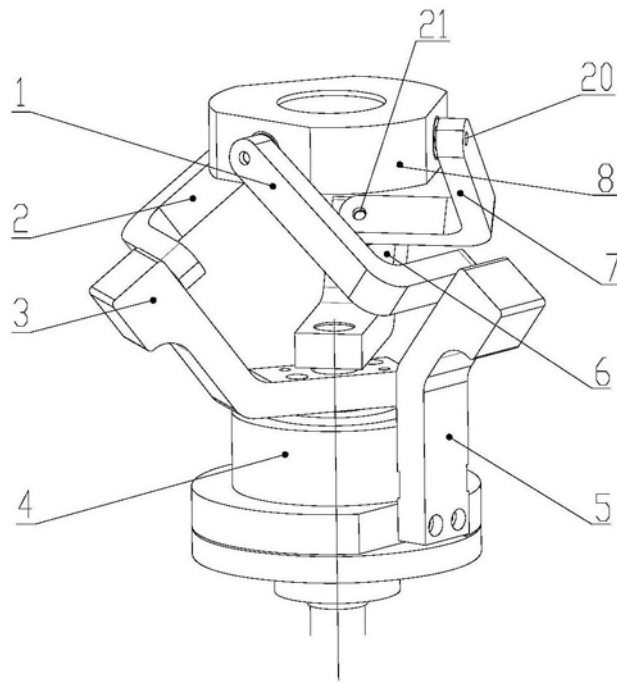


图1

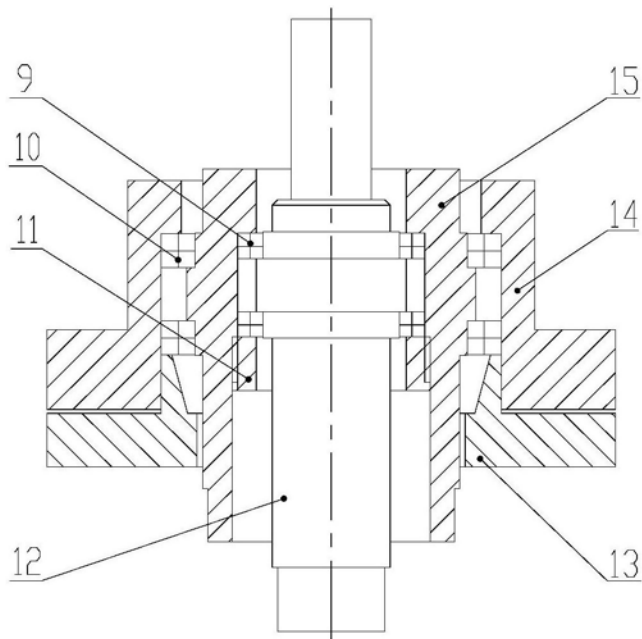


图2

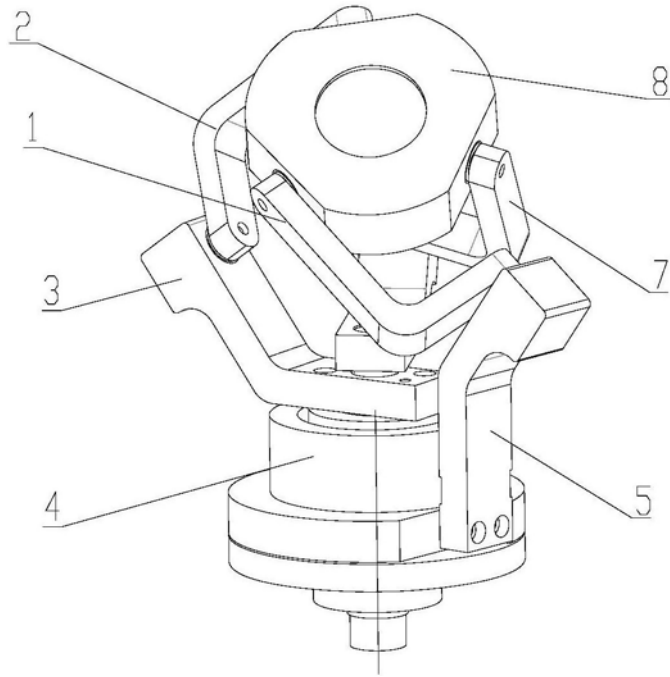


图3