



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104308833 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201410577159. X

(22) 申请日 2014. 10. 24

(73) 专利权人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路 92 号

(72) 发明人 宋轶民 齐杨 孙涛

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代

理事务所 12201

代理人 王丽英

(51) Int. Cl.

B25J 9/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1803410 A, 2006. 07. 19, 全文 .

CN 102126212 A, 2011. 07. 20, 全文 .

CN 101214647 A, 2008. 07. 09, 全文 .

CN 1631612 A, 2005. 06. 29, 全文 .

CN 101780671 A, 2010. 07. 21, 全文 .

CN 102294693 A, 2011. 12. 28, 全文 .

JP 2005-144627 A, 2005. 06. 09, 全文 .

SU 1315290 A1, 1987. 06. 07, 全文 .

US 6135683 A, 2000. 10. 24, 全文 .

审查员 徐河杭

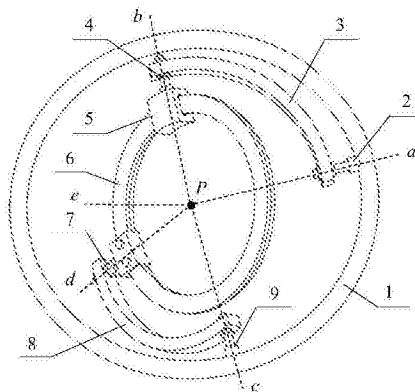
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

可实现半球转动的解耦型两转动并联机构

(57) 摘要

本发明公开了可实现半球转动的解耦型两转动并联机构,它由静平台、动平台和连接动、静平台的第一主动支链和第二主动支链构成;在动平台上设置有环形导轨;第一主动支链包括第一静平台转动副,所述的静平台通过第一静平台转动副与第一弧形杆的一端转动连接,所述第一弧形杆的另一端通过第一动平台转动副与滑块转动连接,所述滑块与动平台上的环形导轨滑动配合;第二主动支链包括第二静平台转动副,所述静平台通过第二静平台转动副与第二弧形杆一端转动连接,所述第二弧形杆另一端通过第二动平台转动副与固定块转动连接,固定块固定在动平台上,本机构无杆件干涉和奇异现象存在。



CN 104308833 B

1. 可实现半球转动的解耦型两转动并联机构,它由静平台、动平台和连接动、静平台的第一主动支链和第二主动支链构成,其特征在于:

在所述动平台上设置有环形导轨;

所述第一主动支链包括第一静平台转动副,所述的静平台通过第一静平台转动副与第一弧形杆的一端转动连接,所述第一弧形杆的另一端通过第一动平台转动副与滑块转动连接,所述滑块与动平台上的环形导轨滑动配合;

所述第二主动支链包括第二静平台转动副,所述静平台通过第二静平台转动副与第二弧形杆一端转动连接,所述第二弧形杆另一端通过第二动平台转动副与固定块转动连接,所述的固定块固定在动平台上;

所述第一静平台转动副与第二静平台转动副的转动轴线相互垂直且汇交于动平台中心点;所述第一动平台转动副轴线与第二动平台转动副轴线及动平台中心轴线汇交于动平台中心点。

可实现半球转动的解耦型两转动并联机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空间两转动并联机构,特别是涉及一种运动解耦的,可实现 180 度无奇异两自由度转动的解耦型两转动并联机构。

背景技术

[0002] 两转动并联机构在工业领域具有广泛的应用前景,可用于星间链路卫星的定位追踪装置,机器人肩/腕关节,微创手术机器人等。上述应用领域均要求两转动并联机构具有转动角度大,运动灵活,易于装配等优点。

[0003] 目前,已提出的两转动并联机构由于结构复杂,杆件干涉等原因无法满足上述要求。如,专利 CN 102079090 A 和 CN 102294693 A 中所述两转动机构由多条支链组成,结构复杂;支链包含复杂铰链,限制机构的转动能力和运动灵活性;专利 CN 102126212 A 描述了一类运动解耦的两转动机构,但支链内部所含有的虎克铰链限制了机构的转动范围。

[0004] 综上所述,现有的两转动并联机构均存在不足,无法满足上述应用领域的要求。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服已有技术的缺点,提供一种运动解耦的,可实现 180 度无奇异两自由度转动的可实现半球转动的解耦型两转动并联机构。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0007] 本发明的可实现半球转动的解耦型两转动并联机构,它由静平台、动平台和连接动、静平台的第一主动支链和第二主动支链构成;

[0008] 在所述动平台上设置有环形导轨;

[0009] 所述第一主动支链包括第一静平台转动副,所述的静平台通过第一静平台转动副与第一弧形杆的一端转动连接,所述第一弧形杆的另一端通过第一动平台转动副与滑块转动连接,所述滑块与动平台上的环形导轨滑动配合;

[0010] 所述第二主动支链包括第二静平台转动副,所述静平台通过第二静平台转动副与第二弧形杆一端转动连接,所述第二弧形杆另一端通过第二动平台转动副与固定块转动连接,所述的固定块固定在动平台上;

[0011] 所述第一静平台转动副与第二静平台转动副的转动轴线相互垂直且汇交于动平台中心点;所述第一动平台转动副轴线与第二动平台转动副轴线及动平台中心轴线汇交于动平台中心点。

[0012] 本发明的优点在于:

[0013] 本发明的可实现半球转动的解耦型两转动并联机构由连杆、转动副及环形导轨组成,机构结构简单,无杆件干涉和奇异现象存在,机构可实现 180 度无奇异两自由度转动,即半球转动,机构运动学分析简单,便于控制与设计,可应用于机器人肩、腰、腕关节等要求空间两自由度转动的场合。

附图说明

[0014] 图 1 是本发明的可实现半球转动的解耦型两转动并联机构的结构示意图；

[0015] 附图标记：静平台 1 第一静平台转动副 2 第一弧形杆 3 第一动平台转动副 4 滑块 5 动平台 6 第二动平台转动副 7 第二弧形杆 8 第二静平台转动副 9 动平台中心点 P 第一静平台转动副轴线 a 第一动平台转动副轴线 b 第二静平台转动副轴线 c 第二动平台转动副轴线 d 动平台中心轴线 e

具体实施方式

[0016] 下面结合具体实施例对本发明进行详细描述。

[0017] 本发明的可实现半球转动的解耦型两转动并联机构，由静平台 1、动平台 6 和连接动、静平台的第一主动支链和第二主动支链构成；

[0018] 在所述动平台上设置有环形导轨；

[0019] 所述第一主动支链包括第一静平台转动副 2，所述的静平台 1 通过第一静平台转动副 2 与第一弧形杆 3 的一端转动连接，所述第一弧形杆 3 的另一端通过第一动平台转动副 4 与滑块 5 转动连接，所述滑块 5 与动平台 6 上的环形导轨滑动配合；

[0020] 所述第二主动支链包括第二静平台转动副 9，所述静平台 1 通过第二静平台转动副 9 与第二弧形杆 8 一端转动连接，所述第二弧形杆 8 另一端通过第二动平台转动副 7 与固定块转动连接，所述的固定块固定在动平台 6 上；

[0021] 所述第一静平台转动副轴线 a 与第二静平台转动副轴线 c 相互垂直且汇交于动平台中心点 P；所述第一动平台转动副轴线 b 与第二动平台转动副轴线 d 及动平台中心轴线 e 汇交于动平台中心点 P。

[0022] 下面再结合附图对本发明加以详细说明。

[0023] 如附图所示的本发明的可实现半球转动的解耦型两转动并联机构由静平台 1、动平台 6 和连接动、静平台的第一主动支链和第二主动支链构成。

[0024] 所述动平台 6 上设置有环形导轨。所述动平台 6 与滑块 5 滑动配合，使所述滑块 5 沿环形轨道连续移动。

[0025] 所述第一主动支链由第一静平台转动副 2，第一弧形杆 3，第一动平台转动副 4 和所述滑块 5 组成。所述静平台 1 通过所述第一静平台转动副 2 与所述第一弧形杆 3 的一端转动连接，所述第一弧形杆 3 的另一端通过所述第一动平台转动副 4 与所述滑块 5 转动连接，所述滑块 5 与所述动平台 6 滑动配合。

[0026] 所述第二主动支链由第二静平台转动副 9，第二弧形杆 8 和第二动平台转动副 7 组成。所述静平台 1 通过所述第二静平台转动副 9 与所述第二弧形杆 8 一端连接，所述第二弧形杆 8 另一端通过所述第二动平台转动副 7 与固定块转动连接，所述的固定块固定在动平台 6 上。

[0027] 第一静平台转动副轴线 a 与第二静平台转动副轴线 c 相互垂直且汇交于动平台中心点 P；通过动平台中心点 P，方向为动平台平面法线方向的轴线称为动平台中心轴线 e，第一动平台转动副轴线 b 与第二动平台转动副轴线 d 及动平台中心轴线 e 汇交于动平台中心点 P。

[0028] 以第一静平台转动副 2 和第二静平台转动副 9 为输入驱动，本发明的可实现半球

转动的解耦型两转动并联机构可实现空间两自由度转动。所述环形导轨及滑块 5 结构上可等同于转动副,该转动副轴线通过动平台中心点 P、方向为动平台中心轴线 e,结合第一静平台转动副 2 与第一动平台转动副 4,所述第一主动支链具有三自由度转动能力,其三自由度转动中心点为动平台中心点 P,三条转动轴线分别与第一静平台转动副轴线 a、第一动平台转动副轴线 b 和动平台中心轴线 e 重合;在第二静平台转动副 9 与第二动平台转动副 7 的作用下,第二主动支链具有两自由度转动能力,其两自由度转动中心点为动平台中心点 P,两条转动轴线分别与第二静平台转动副轴线 c 和第二动平台转动副轴线 d 重合;由于第一主动支链的三转动中心与第二主动支链的两转动中心均为动平台中心点 P,故在第一主动支链与第二主动支链共同作用下,所述动平台 6 可实现绕动平台中心点 P 的空间两自由度转动。其两自由度转动轴线为所述第二静平台转动副轴线 c 和第二动平台转动副轴线 d。当选取第一静平台转动副 2 和第二静平台转动副 9 作为驱动时,第二静平台转动副 9 可直接控制动平台绕第二静平台转动副轴线 c 的转动自由度,动平台绕第二动平台转动副轴线 d 的转动可由第一静平台转动副运动的投影控制,故机构具有运动解耦的特性。由于机构支链间布置方式避免了杆件间干涉问题,通过运动学分析可知,机构可实现 180 度无奇异运动。(有关转动中心点与移动平面的定义可详见文献“Hervé JM. The Lie group of rigidbody displacements, a fundamental tool for mechanism design. Mech Mach Theory 1999 ;34:719-730.” (Hervé JM. 刚体位移李子群, 机械设计基础工具. 机械原理 1999 ;34:719-730. ”))

[0029] 本发明的可实现半球转动的解耦型两转动并联机构由转动副和环形导轨组成,转动副与环形导轨均具有整周回转能力,所述机构动平台不受运动副转动范围、杆件干涉等因素限制,可实现 180 度大范围转动且运动过程无奇异。由于本发明机构转动副轴线的布置使机构运动性能部分解耦,故本机构为可实现半球转动的解耦型两转动并联机构。

[0030] 以上对本发明的描述仅仅是示意性的,而不是限制性的,所以,本发明的实施方式并不局限于上述的具体实施方式。如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护范围的情况下,做出其他变化或变型,均属于本发明的保护范围。

