



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111195923 A

(43)申请公布日 2020.05.26

(21)申请号 202010038445.4

(22)申请日 2020.01.14

(71)申请人 中南大学

地址 410083 湖南省长沙市岳麓区麓山南路932号

(72)发明人 许都 陆新江

(74)专利代理机构 长沙智勤知识产权代理事务所(普通合伙) 43254

代理人 曾芳琴

(51)Int.Cl.

B25J 17/02(2006.01)

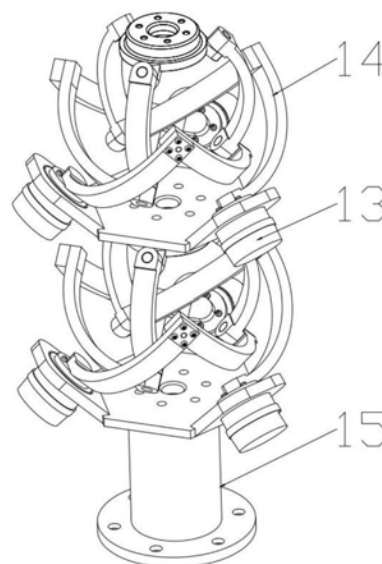
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种基于三自由度球形关节的新型串联机构及机器人

(57)摘要

本发明公开一种基于三自由度球形关节的新型串联机构和机器人,其包括至少两个串联的三自由度的球形关节;球形关节包括底座、输出台和多个连杆部件,底座通过多个并联的连杆部件与输出台连接;连杆部件包括多个依次连接的弧形连杆,其中一个弧形连杆通过设置的下连接轴与底座连接,相邻两个球形关节通过底座和输出台相互连接。本发明通过多个球形关节串联,球形关节的圆弧形连杆并联运动合成实现关节输出端的任意方向的偏转。该关节用于串联机械臂,可在最短长度的情况下实现机械臂末端的运动输出,实现高自由度同时体积较小并节省结构空间。



1. 一种基于三自由度球形关节的新型串联机构,其特征在于,包括至少两个串联的三自由度的球形关节;所述球形关节包括底座、输出台和多个连杆部件,所述底座通过多个并联的所述连杆部件与所述输出台连接;所述连杆部件包括多个依次连接的弧形连杆,其中一个所述弧形连杆通过设置的下连接轴与所述底座连接,相邻两个所述球形关节通过所述底座和所述输出台相互连接。

2. 如权利要求1所述的一种基于三自由度球形关节的新型串联机构,其特征在于,每一个所述球形关节所述底座和所述输出台上均设置有固定组件,所述球形关节通过设置的固定组件相互连接。

3. 如权利要求2所述的一种基于三自由度球形关节的新型串联机构,其特征在于,所述固定组件为法兰,所述法兰通过螺栓进行固定连接。

4. 如权利要求1所述的一种基于三自由度球形关节的新型串联机构,其特征在于,所述一种基于三自由度球形关节的新型串联机构的端部和/或两个相邻所述球形关节之间设置有连接器。

5. 如权利要求4所述的一种基于三自由度球形关节的新型串联机构,其特征在于,所述连接器为柱状,柱状的所述连接器两端设置有法兰与所述球形关节连接。

6. 如权利要求1-5中任一所述的一种基于三自由度球形关节的新型串联机构,其特征在于,所述弧形连杆包括首尾依次连接的连杆一、连杆二和连杆三,弧形所述连杆一、连杆二和连杆三的半径逐渐减小,所述连杆一的一端通过设置的下连接轴与所述底座转动连接,所述连杆一的另一端与所述连杆二的一端垂直且固定连接,所述连杆二和所述连杆三铰接,所述连杆三与所述输出台铰接。

7. 一种基于三自由度球形关节的新型串联机器人,其特征在于,包括驱控组件和如权利要求1-6中任一所述的一种基于三自由度球形关节的新型串联机构;所述驱控组件的输出轴与所述新型串联机构的所述下连接轴连接。

8. 如权利要求7所述的一种基于三自由度球形关节的新型串联机器人,其特征在于,所述驱控组件为驱控一体化集成机构,每一个所述连接轴均与一个所述驱控组件连接。

9. 如权利要求7所述的一种基于三自由度球形关节的新型串联机器人,其特征在于,与所述连接杆一连接多个所述驱控组件分别与所述连接杆一连接的所述底座固定连接。

10. 如权利要求7-9中任一项所述的一种基于三自由度球形关节的新型串联机器人,其特征在于,所述驱控组件包括伺服电动机、减速机和驱动器,所述伺服电动机的输出轴与所述减速机连接,所述减速机输出轴与所述连接轴连接,所述驱动器与所述伺服电动机连接。

一种基于三自由度球形关节的新型串联机构及机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人技术领域,具体涉及一种基于三自由度球形关节的新型串联机构和基于三自由度球形关节的新型串联机器人。

背景技术

[0002] 传统机器人一般采用串联或者并联的形式,占用体积大,为了实现高自由度需要较大的体积,并占用大量空间。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的是提供一种基于三自由度球形关节的新型串联机构和机器,旨在解决现有的机构和机器人实现高自由度需要较大的体积,并占用大量空间的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提出的一种基于三自由度球形关节的新型串联机构,包括至少两个串联的三自由度的球形关节;所述球形关节包括底座、输出台和多个连杆部件,所述底座通过多个并联的所述连杆部件与所述输出台连接;所述连杆部件包括多个依次连接的弧形连杆,其中一个所述弧形连杆通过设置的下连接轴与所述底座连接,相邻两个所述球形关节通过所述底座和所述输出台相互连接。

[0005] 优选地,每一个所述球形关节所述底座和所述输出台上均设置有固定组件,所述球形关节通过设置的固定组件相互连接。

[0006] 优选地,所述固定组件为法兰,所述法兰通过螺栓进行固定连接。

[0007] 优选地,所述一种基于三自由度球形关节的新型串联机构的端部和/或两个相邻所述球形关节之间设置有连接器。

[0008] 优选地,所述连接器为柱状,柱状的所述连接器两端设置有法兰与所述球形关节连接。

[0009] 优选地,所述弧形连杆包括首尾依次连接的连杆一、连杆二和连杆三,弧形所述连杆一、连杆二和连杆三的半径逐渐减小,所述连杆一的一端通过设置的下连接轴与所述底座转动连接,所述连杆一的另一端与所述连杆二的一端垂直且固定连接,所述连杆二和所述连杆三铰接,所述连杆三与所述输出台铰接。

[0010] 本发明还提供一种基于三自由度球形关节的新型串联机器人,其特征在于,包括驱控组件和如权利要求1-6中任一所述的一种基于三自由度球形关节的新型串联机构;所述驱控组件的输出轴与所述新型串联机构的所述下连接轴连接。

[0011] 优选地,所述驱控组件为驱控一体化集成机构,每一个所述连接轴均与一个所述驱控组件连接。

[0012] 优选地,与所述连接杆一连接多个所述驱控组件分别与所述连接杆一连接的所述底座固定连接。

[0013] 优选地,所述驱控组件包括伺服电动机、减速机和驱动器,所述伺服电动机的输出轴与所述减速机连接,所述减速机输出轴与所述连接轴连接,所述驱动器与所述伺服电动

机连接。

[0014] 优选地,所述驱控组件包括伺服电动机、减速机和驱动器,所述伺服电动机的输出轴与所述减速机连接,所述减速机输出轴与所述连接轴连接,所述驱动器与所述伺服电动机连接。

[0015] 本发明的技术方案中,本发明提供了由多个球形关节串联使用的解决方案,通过球形关节的圆弧形连杆并联运动合成实现关节输出端的任意方向的偏转。该关节用于串联机械臂,可在最短长度的情况下实现机械臂末端的运动输出,单个关节输出自由度达三个,串联两个球形并联关节可以达到整个机器人六个自由度的输出,实现高自由度同时体积较小并节省结构空间。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0017] 图1为本发明基于三自由度球形关节的新型串联机器人的结构示意图。

[0018] 图2为本发明基于三自由度球形关节的新型串联机构的结构示意图。

[0019] 图3为本发明球形关节的结构示意图。

[0020] 图4为本发明球形关节单个连杆部件结构示意图。

[0021]	标号	名称	标号	名称	标号	名称
	1	底座	2	输出台	3	连杆部件
	4	连杆一	5	连杆二	6	连杆三
	7	下支撑板	8	下连接板	9	下连接轴
	10	上支撑板	11	上连接板	12	上连接轴
	13	驱控组件	14	球形关节	15	连接器

[0022] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0024] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0025] 另外,在本发明中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0026] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”、“固定”等应做广义理解,例如,“固定”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0027] 另外,本发明各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0028] 请参照图2-图4,本发明提出一种基于三自由度球形关节的新型串联机构,包括至少两个串联的三自由度的球形关节14,所述球形关节14包括底座1、输出台2和多个连杆部件3,所述底座1通过多个并联的所述连杆部件3分别与所述输出台2连接;所述连杆部件3包括多个依次连接的弧形连杆,其中一个所述弧形连杆通过设置的下连接轴13与所述底座1连接,相邻两个所述球形关节14通过所述底座1和所述输出台2连接。

[0029] 本发明的技术方案中,为缩减体积,提高机器人的灵活性,本发明提供了由多个球形关节14串联使用的解决方案,通过球形关节14的圆弧形连杆并联运动合成实现关节输出端的任意方向的偏转。该关节用于串联机械臂,可在最短长度的情况下实现机械臂末端的运动输出,单个关节输出自由度达三个,串联两个球形并联关节可以达到整个机器人六个自由度的输出,实现高自由度同时体积较小并节省结构空间。同时弧形连杆的力学性能更高,有效缩短和节省机器人的运动空间,提高其灵活性;易于安装维护。

[0030] 进一步,每一个所述球形关节14的所述底座1包括下支撑板8和下连接板12,所述下支撑板8周向上均布有与所述连杆一4连接的下连接板12,所述下连接板12通过设置的下连接轴13与所述连杆一4连接,所述连杆一4与所述下连接轴13垂直连接,所述下连接轴13通过设置的轴承与所述下支撑板8垂直连接。每一个所述球形关节14的所述输出台2包括上支撑板11和上连接板9,所述上支撑板11周向上均布有与所述连杆三6连接的上连接板9,所述上连接板9通过设置的上连接轴10与所述连杆三6连接,所述连杆三6与所述上连接轴10垂直连接,所述上连接轴10通过设置的轴承与所述上支撑板11垂直连接。相邻两个所述球形关节14的其中一个所述球形关节14的所述底座1与另一个所述球形关节14的所述输出台2连接。更进一步的,每一个所述球形关节14的所述连杆一4、连杆二5和连杆三6为同球心设置。连杆一4、连杆二5和连接三为同心球设置。在转动时连杆之间不会相互之间卡位,连杆的转动角度更大。

[0031] 请参照图2-图4,在本发明基于三自由度球形关节的新型串联机构的另一实施方式中,每一个所述球形关节14所述底座1和所述输出台2上均设置有固定组件,所述球形关节14通过设置的固定组件相互连接。所述固定组件为法兰,所述法兰通过螺栓进行固定连接。

[0032] 具体的,通过固定组件来相互连接更加稳定。

[0033] 请参照图2-图4,在本发明基于三自由度球形关节的新型串联机构的又一实施方式中,所述一种基于三自由度球形关节的新型串联机构的端部和/或两个相邻所述球形关节14之间设置有连接器15。所述连接器15为柱状,柱状的所述连接器15两端设置有法兰与所述球形关节14连接。

[0034] 具体的,通过连接器15进行延伸或者增加转动范围,增加基于三自由度球形关节的新型串联机构的适用性。

[0035] 请参照图2-图4,在本发明基于三自由度球形关节的新型串联机构的又一实施方式中,所述弧形连杆包括首尾依次连接的连杆一4、连杆二5和连杆三6,弧形所述连杆一4、连杆二5和连杆三6的半径逐渐减小,所述连杆一4的一端通过设置的下连接轴13与所述底座1转动连接,所述连杆一4的另一端与所述连杆二5的一端垂直且固定连接,所述连杆二5和所述连杆三6铰接,所述连杆三6与所述输出台2铰接。

[0036] 具体的,依靠弧形连杆的复合运动来实现机器人末端的合成运动输出,能够实现输出端任意方向的运动,满足自由度的设计要求,弧形连杆进行弧度控制防止连杆之间的卡位,满足自由度要求同时有要求具备体积紧凑的结构设计,弧形连杆在承载时力学性能更好,能够实现末端的大负载。通过设置的弧度可以使连杆在转动时防止卡住,使输出端的位移角度和位移距离更大。

[0037] 请参照图1-图4,本发明还包括一种基于三自由度球形关节的新型串联机器人,包括驱控组件13和如权利要求-中任一所述的基于三自由度球形关节的新型串联机构;所述驱控组件13的输出轴与所述新型串联机构的所述下连接轴9连接。

[0038] 具体的,驱控组件13通过下连接轴9与连杆部件3连接,通过多个连接部件复合运动来实现机器人末端的合成运动输出。

[0039] 请参照图1-图4,在本发明基于三自由度球形关节的新型串联机器人的又一实施方式中,所述驱控组件13为驱控一体化集成机构,每一个所述连接轴均与一个所述驱控组件13连接。

[0040] 具体的,驱动器控制伺服电动机的转动,伺服电动机的转动通过减速器与连杆部件3进行连接。

[0041] 请参照图1-图4,在本发明基于三自由度球形关节的新型串联机器人的又一实施方式中,与所述连接杆一连接多个所述驱控组件13分别与所述连接杆一连接的所述底座1固定连接。

[0042] 具体的,驱控组件13通过下连接轴9与连杆部件3连接,通过多个连接部件复合运动来实现机器人末端的合成运动输出。

[0043] 请参照图1-图4,在本发明基于三自由度球形关节的新型串联机器人的又一实施方式中,所述驱控组件13包括伺服电动机、减速机和驱动器,所述伺服电动机的输出轴与所述减速机连接,所述减速机输出轴与所述连接轴连接,所述驱动器与所述伺服电动机连接。

[0044] 具体的,具体的,驱动器控制伺服电动机的转动,伺服电动机的转动通过减速器与连杆部件3进行连接。

[0045] 请参照图1-图4,在本发明基于三自由度球形关节的新型串联机器人的又一实施例中,包括用两个串联的球形关节14组成的新型串联机构和六组用伺服电动机、减速机和驱动器组成的驱控一体化驱控组件13,球形关节14由底座1、输出台2和三组连杆部件3组合,六组驱控组件13的输出轴分别连接并驱动两个球形关节14上的六组连杆部件3,驱控组件13的输出轴与连杆一4用螺丝固定连接,连杆一4和连杆二5通过定位销进行定位,并用螺栓进行固定连接,连杆二5和连杆三6通过销进行连接,通过转动副进行连接,连杆三6和输出端通过键进行连接,形成一个转动副。该机器人改变了传统的依赖于直连杆来实现传动,

依靠球形连杆的复合运动来实现机器人末端的合成运动输出。

[0046] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

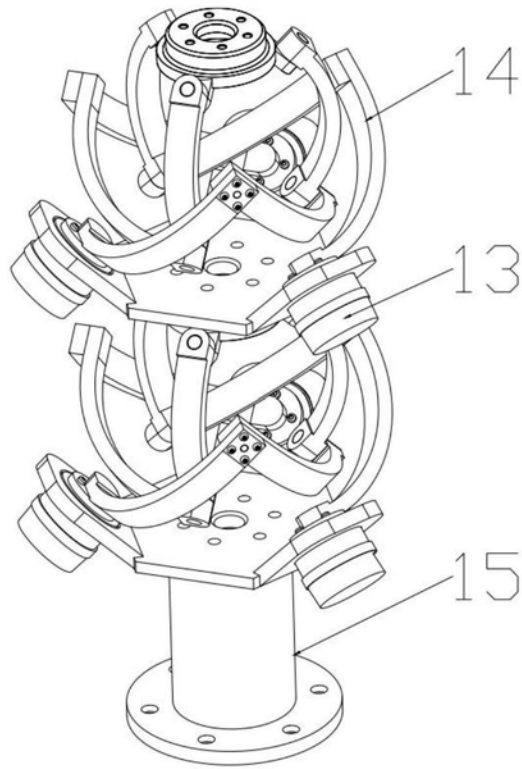


图1

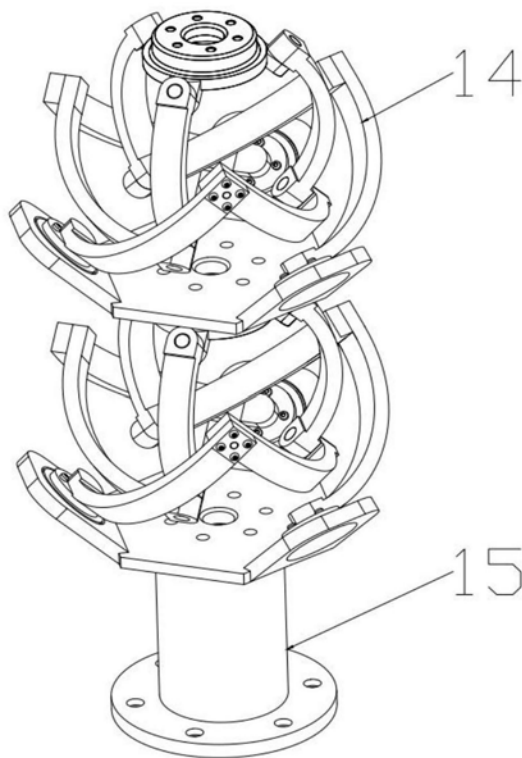


图2

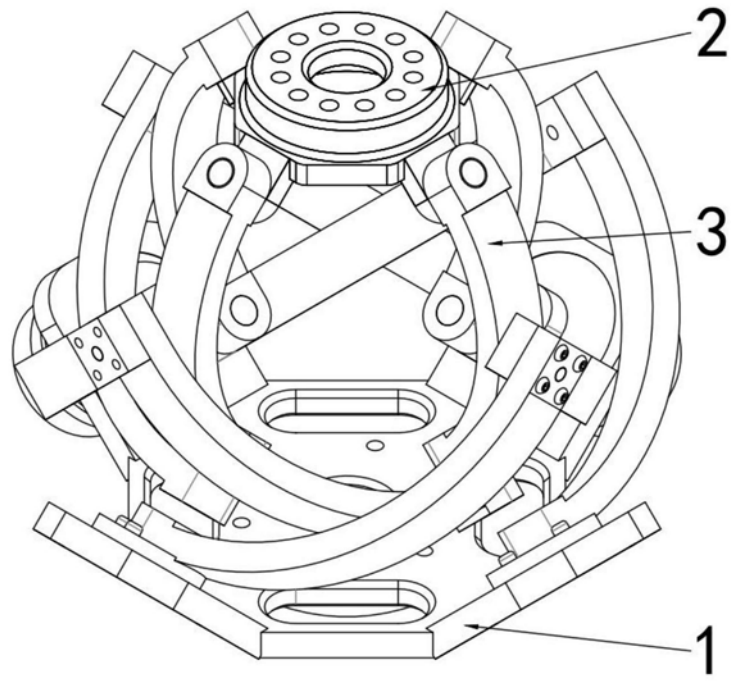


图3

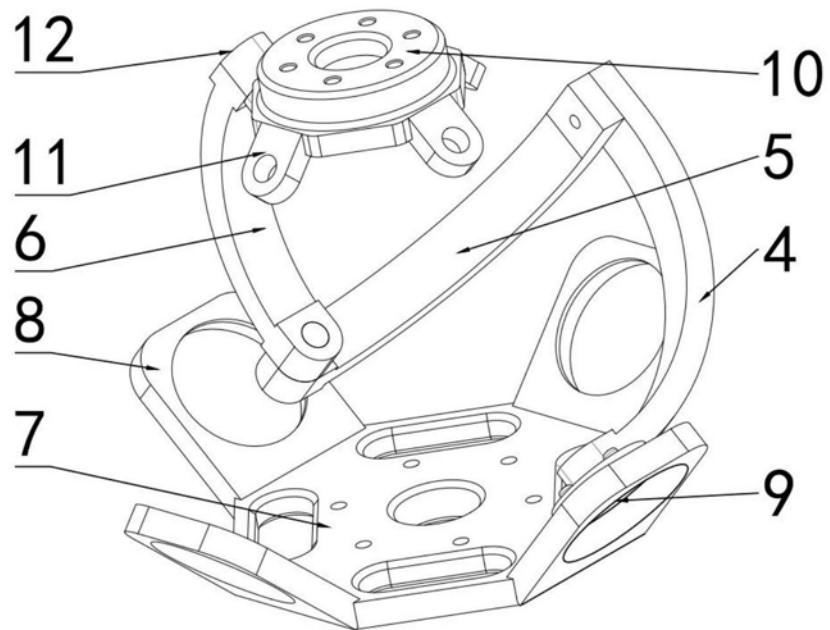


图4