



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203171620 U

(45) 授权公告日 2013. 09. 04

(21) 申请号 201320143649. X

(22) 申请日 2013. 03. 27

(73) 专利权人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园 100 号

(72) 发明人 康存锋 冯丹 朱响年 黄旭东

张超 臧纯

(74) 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理

有限公司 11203

代理人 魏聿珠

(51) Int. Cl.

B25J 9/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

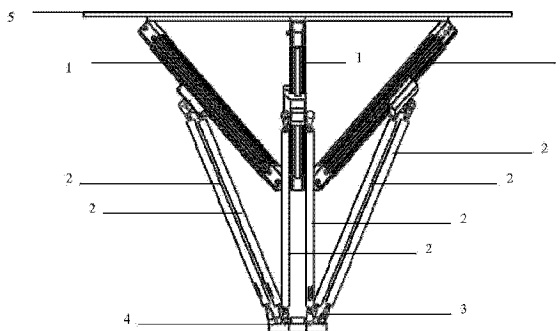
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种改进型 Delta 并联机构机器人

(57) 摘要

一种改进型 Delta 并联机器人,属于并联机器人机构技术领域,;三组电动直线导轨在水平面上的投影夹角均为 120° ,在周向均匀布置。三组导轨与水平面夹角为 45° 三组电动直线导轨中心线汇聚于一点;三组步进电机分别放置在直线导轨的底部,固定在定平台上,分别带动三组直线导轨上的连接件使连接件沿直线导轨的方向运动;连杆的一端分别与分别与三组直线导轨上的连接件通过球铰相互铰接,另一端与动平台通过球铰相互铰接,分别组成三组平行四边形支链。本实用新型与传统 Delta 机器人相比较更加安全;可靠性高,精度高,工作空间大,整体结构紧凑,体积质量小。



1. 一种改进型 Delta 并联机器人,其特征在于:其机械部分包括三组电动直线导轨,三个步进电机,三组平行四边形支链,动平台,定平台;所述的三组电动直线导轨在水平面上的投影夹角均为 120° ,在周向均匀布置,三组导轨与水平面夹角为 45° ,三组电动直线导轨中心线汇聚于一点;三组步进电机分别放置在直线导轨的底部,固定在定平台上,分别带动三组直线导轨上的连接件使连接件沿直线导轨的方向运动;连杆的一端分别与分别与三组直线导轨上的连接件通过球铰相互铰接,另一端与动平台通过球铰相互铰接,分别组成三组平行四边形支链,在连接件沿导轨运动时,带动平行四边形支链运动,从而带动动平台运动。

2. 根据权利要求 1 所述的一种改进型 Delta 并联机器人,其特征在于:其还包括控制部分;所述的控制部分包括倍福 2521-0024 高速运动控制模块,与所述控制模块相连的三个步进电机驱动器,为所述控制模块和步进电机供电的电源;所述的三个步进电机驱动器分别与所述的三组步进电机相连。

3. 根据权利要求 2 所述的一种改进型 Delta 并联机器人,其特征在于:倍福 2521-0024 高速运动控制模块通过以太网采用 EtherCat 总线进行通讯。

一种改进型 Delta 并联机构机器人

技术领域

[0001] 本实用新型属于并联机器人机构技术领域,涉及 Delta 并联机构,在传统 Delta 并联机器人的基础上进行了改进,使其具有了更加优良的运动性能。

背景技术

[0002] Delta 并联机器人最早是在 1985 年由 R. Clavel 提出的,因其基座平台和运动平台都呈三角形形状而得名。Delta 机器人作为并联机构的一种,具有上述的诸多优点和各种可能的应用,是目前商业应用最成功的机器人之一。Clavel 在 1988 年提出了分支中含有球面四杆机构的 Delta 并联机器人,被视为三自由度移动并联机构的一个里程碑,该机构包含 12 个球副,9 个转动副和 17 个构件,由于驱动电机置于定平台上和轻质连杆的使用,Delta 机构可以获得高达 12g 的加速度,非常适于完成小质量物体的拿放操作。当在运动平台上装上适当的末端执行器后,特别适用于电子元器件的快速装配插接。在轻工业中的包装,拾取和放置操作,医学手术等也有较多应用。

[0003] 在国外 Delta 机器人已经成功的应用在大范围的领域中,而且取得了不错的业绩。例如,在瑞士,巧克力生产商弗雷,采用由博世的包装技术公司提供的新的生产线,这条生产线上,八个 Delta 机器人将巧克力放到泡沫盒里,再把泡沫盒放到纸箱里,减少了弗雷公司的工作量,最主要的是整个操作系统简便易行,只需简单的修改一下操作系统就可以适应新的包装规格,这种简易性使得该公司可以快速而从容的应对市场的新需求。

[0004] 但是至今为止,Delta 并联机器人的驱动系统大多为三个电机分别驱动转动副,从而带动三组平行四边形支链机构,实现动平台的平动,从而实现机器人的快速抓取等动作(如图 1)。但是这类 Delta 并联机器人受自身产生的震动影响较大,在用于生产时需要加载防震装置,或者加装防震性能较好的安装支架,使得 Delta 机器人的使用成本、整体移动、运输的成本大大增加。为用户带来了不便。随着 Delta 并联机器人的发展出现了如图 2 所示的进行改进过后的 Delta 机器人,虽然与图 1 比较这种结构在机构震动性方面得到了改善,但是经进行工作空间分析发现,在杆长、定平台半径,动平台半径,以及在 Z 轴方向运动行程相同的情况下,图 2 所示结构较图 1 所示的结构在工作运动范围上明显减小。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是克服上述现有技术的不足,提供一种改进型 Delta 并联机器人机构,采用设计成与平面具有一定角度的三组电机驱动直线导轨分别带动三组平行四边形杆件,在不改变原有工作空间的基础上,有效的缓解了设备整体使用时产生的震动对工业生产应用所产生的影响,使设备在使用时运动性能更加可靠。

[0006] 本实用新型采用以下技术方案来实现:

[0007] 本实用新型包括

[0008] 一种改进型 Delta 并联机器人,其机械部分包括三组电动直线导轨,三个步进电机,三组平行四边形支链,动平台,定平台;所述的三组电动直线导轨在水平面上的投影夹

角均为 120° ，在周向均匀布置。三组导轨与水平面夹角为 45° ，三组电动直线导轨中心线汇聚于一点；三组步进电机分别放置在直线导轨的底部，固定在定平台上，分别带动三组直线导轨上的连接件使连接件沿直线导轨的方向运动；连杆的一端分别与三组直线导轨上的连接件通过球铰相互铰接，另一端与动平台通过球铰相互铰接，分别组成三组平行四边形支链，在连接件沿导轨运动时，带动平行四边形支链运动，从而带动动平台运动。

[0009] 所述的一种改进型 Delta 并联机器人，其还包括控制部分；所述的控制部分包括倍福 2521-0024 高速运动控制模块，与所述控制模块相连的三个步进电机驱动器，为所述控制模块和步进电机供电的电源；所述的三个步进电机驱动器分别与所述的三组步进电机相连。

[0010] 倍福 2521-0024 高速运动控制模块通过以太网采用 EtherCat 总线进行通讯。

[0011] 本实用新型一种改进型 Delta 并联机器人与传统的 Delta 并联机器人相比，具有以下明显的优势和有益效果：

[0012] 本实用新型的一种改进型 Delta 并联机器人在水平面上的投影三组电动直线导轨夹角均为 120° ，在主视图面内的投影三组直线导轨均与水平面夹角为 45° ，这种结构保证了整体设备运行时的稳定性。由于采用移动副带动平行四边形杆件驱动动平台，使得与原有 Delta 并联机器人相比电机在损耗相同功率的情况下可以抓取更重的物体，抓取精度得到提高，延长了整体设备的使用寿命。设备结构紧凑，体积质量减小。

附图说明

[0013] 图 1：为传统的 Delta 并联机器人的结构图一；

[0014] 图 2：为传统的 Delta 并联机器人的结构图二；

[0015] 图 3：为本实用新型的控制系统的结构图；

[0016] 图 4：为本实用新型的结构控制图；

[0017] 图 5 是本实用新型的机械结构示意图。

[0018] 图中：1、直线导轨，2、连接杆件，3、球铰，4、动平台，5、定平台。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图进一步对本实用新型的具体实施例进行说明。

[0020] 一种改进型 Delta 并联机构机器人，其结构如下：

[0021] 机械部分：电动直线导轨三组，步进电机，平行四边形支链，球铰，动平台，铝型材。电动直线导轨采用德国费斯托电动直线导轨，行程为 300mm。步进电机采用三洋步进电机，

[0022] 控制部分（如图 3）：高速运动控制模块，步进电机驱动器，电源。

[0023] 本实用新型一种改进型 Delta 并联机器人采用三个倍福高速运动控制模块 EL2521-0024 以及输入模块 EL1088，采用三洋步进电机驱动器。

[0024] 本实用新型一种改进型 Delta 并联机器人在工作时，通过上位机的软 PLC 软件 CoDeSys 编写控制程序，通过 EtherCat 总线进行通讯，控制高速运动控制模块以及步进电机驱动器使步进电机工作，实现移动副的运动，从而带动三组平行四边形杆件，使动平台到达指定位置。

[0025] 如图 5 所示，本实用新型的改进型 Delta 并联机器人由杆件 2 以及导轨连接件，动

平台通过球铰连接分别组成三组平行四边形支链。在工作中电动直线导轨 1 分别由三个步进电机带动,从而驱动三组平行四边形支链运动,在运动中动平台始终与水平面保持平行。在动平台上可以根据设备应用场合、根据客户需要安装机械手爪、吸盘、或者焊枪等。由图 5 可以看出,在设备水平面内的投影中,三组直线导轨之间的夹角均为 120° ,设备放置时三组导轨与水平面的空间夹角均为 45° ,这使得设备整体稳定性得到很大的提高。改进型 Delta 并联机器人与传统的 Delta 机器人相比,在相同的运动速度下,运动过程中震动性减小,运动精度提高。

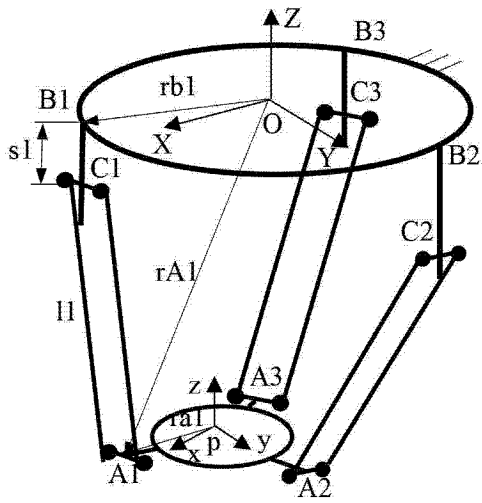


图 1

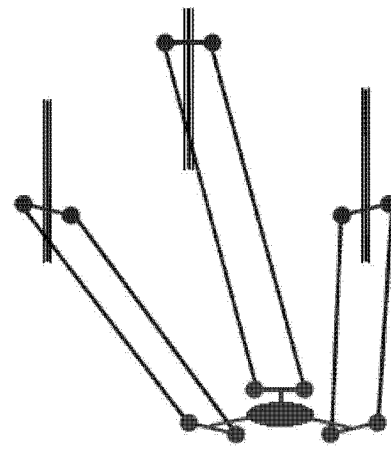


图 2

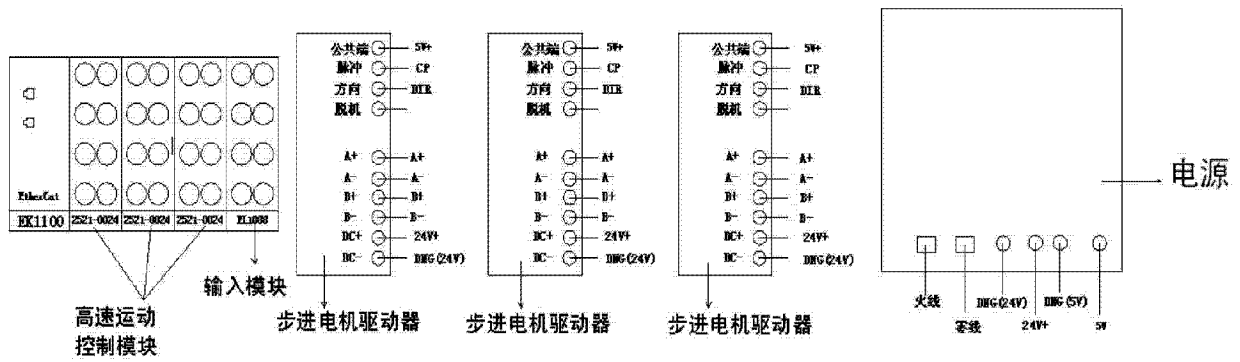


图 3

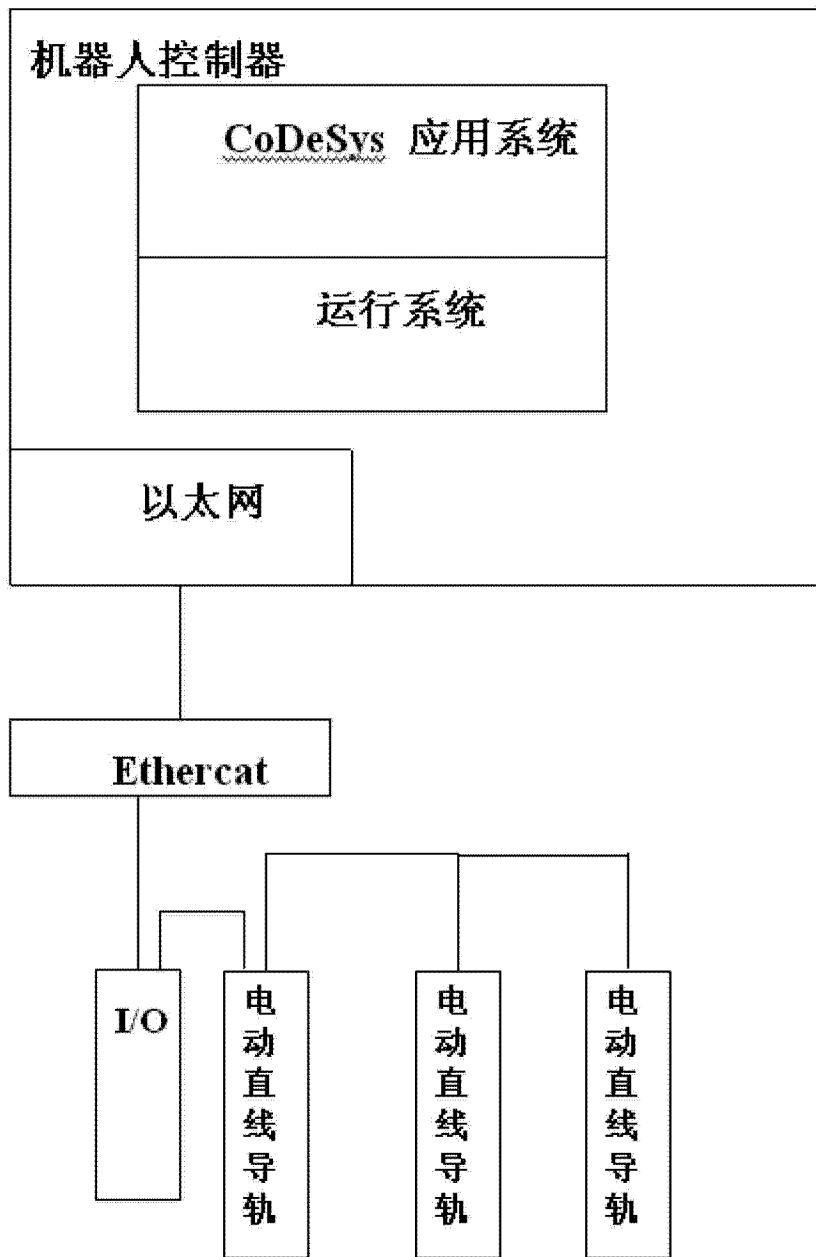


图 4

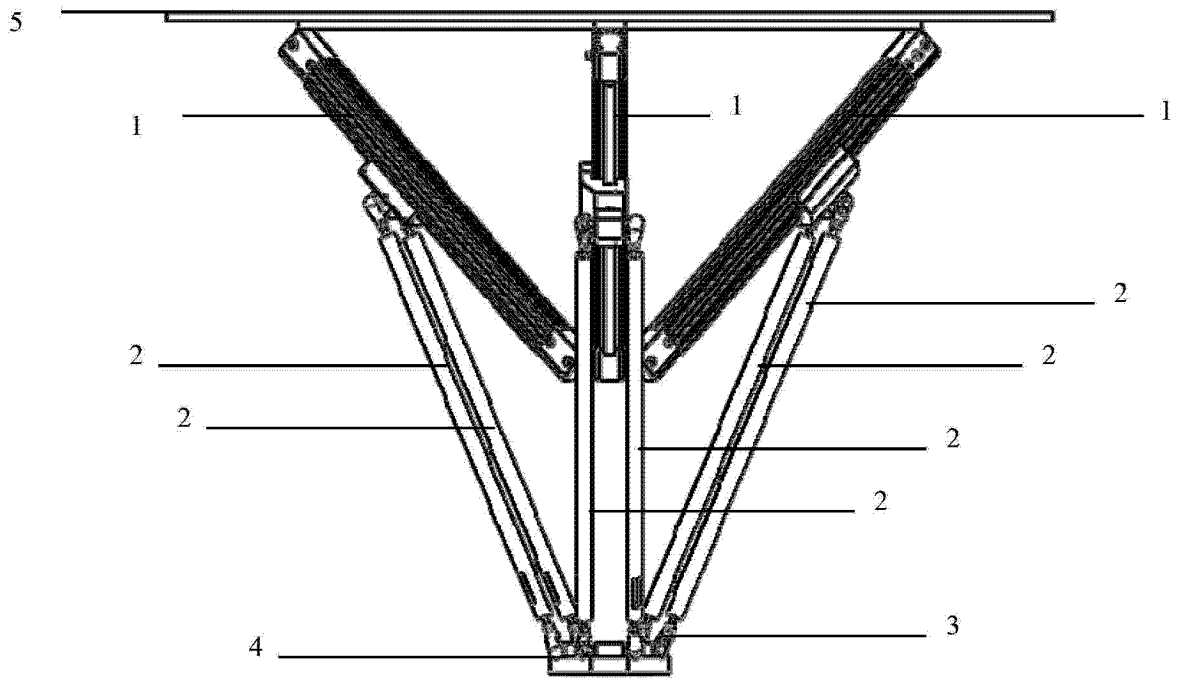


图 5