

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102441891 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201110307330. 1

CN 2511447 Y, 2002. 09. 18,

(22) 申请日 2011. 10. 12

US 2008295637 A1, 2008. 12. 04,

(73) 专利权人 燕山大学

JP 特开 2007-111822 A, 2007. 05. 10,

地址 066004 河北省秦皇岛市海港区河北大
街西段 438 号

WO 2006106165 A1, 2006. 10. 12,

JP 特开 2009-279659 A, 2009. 12. 03,

(72) 发明人 金振林 荣誉 张典范

审查员 张琼

(74) 专利代理机构 石家庄一诚知识产权事务所

13116

代理人 崔凤英

(51) Int. Cl.

B25J 9/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102145487 A, 2011. 08. 10,

CN 101036986 A, 2007. 09. 19,

CN 101066593 A, 2007. 11. 07,

CN 102029615 A, 2011. 04. 27,

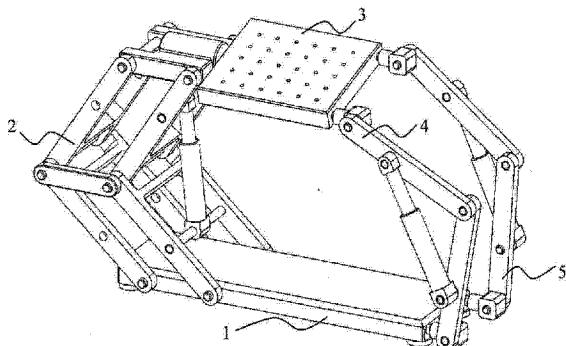
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

具有二维移动和一维转动的三自由度工业机
器人

(57) 摘要

本发明公开了一种具有二维移动和一维转动的三自由度工业机器人，主要包括基座、运动平台及以并联方式联于基座与运动平台之间的第一运动支链、第二运动支链和第三运动支链等部分。在所述三条运动支链中，第三运动支链和第二运动支链结构相同，其特征是：所述第一连接座通过一个水平安装的第三转动轴与运动台相联，所述第三转动轴与第二转动轴互相垂直。通过三个运动支链的三个伸缩杆的驱动，可实现运动平台在垂直面内的二维移动和绕一水平轴的转动。该工业机器人具有结构简单、精度高、承载能力强和工艺性好等优点，可应用于汽车、电子、核工业、航空航天等现代工业领域。



1. 一种具有二维移动和一维转动的三自由度工业机器人，主要包括基座(1)、运动平台(3)及以并联方式联于两者之间的三条运动支链(2,4,5)，其中：在第一运动支链中，一对第一H形连杆(6,6')的下端分别通过一对第五转动轴(15,15')与基座(1)相联，所述一对第一H形连杆(6,6')结构相同，所述一对第一H形连杆(6,6')的上端分别通过一对第一转动轴(7,7')与第一连杆(14)的两端相联，同时，所述一对第一H形连杆(6,6')的上端分别通过一对第一转动轴(7,7')与一对第二H形连杆(8,8')的下端相联，所述一对第二H形连杆(8,8')的上端分别通过一对第二转动轴(9,9')与连接座(11)相联，所述一对第二H形连杆(8,8')结构相同，所述一对第五转动轴(15,15')之间的距离与所述一对第一转动轴(7,7')之间的距离相等，所述一对第一转动轴(7,7')之间的距离与一对第二转动轴(9,9')之间的距离相等；第三运动支链(5)和第二运动支链(4)结构相同，在第二和第三运动支链中，第二连杆(23)的下端通过第十转动轴(25)与下连接座(24)相联，上述第二连杆(23)的上端通过第九转动轴(22)与第三连杆(21)的下端相联，该第三连杆(21)的上端通过第七转动轴(19)与上连接座(18)相联；其特征在于：第一伸缩杆(13)的两端分别与安装在两个H形连杆中部的一对第四转动轴(12,12')相联，第一转动轴(7,7')、第二转动轴(9,9')、第四转动轴(12,12')和第五转动轴(15,15')互相平行安装；连接座(11)通过一个水平安装的第三转动轴(10)与运动平台(3)相联，所述第三转动轴(10)与第二转动轴(9,9')互相垂直，第二(4)和第三运动支链(5)中的第二伸缩杆(16)的两端分别通过一对第八转动轴(20,20')与第三连杆(21)和第二连杆(23)的中部相联，第八转动轴(20,20')、第十转动轴(25)、第九转动轴(22)和第七转动轴(19)互相平行安装；下连接座(24)通过第十一转动轴(26)与基座(1)相联，上连接座(18)通过第六转动轴(17)与运动平台(3)相联，第六转动轴(17)与第三转动轴(10)互相平行，第十一转动轴(26)与第六转动轴(17)互相平行，第十转动轴(25)与第十一转动轴(26)互相垂直。

2. 根据权利要求1所述的具有二维移动和一维转动的三自由度工业机器人，其特征在于：第三运动支链(5)中对应的连接上连接座(18)和运动平台(3)的转动轴(17)与所述第二运动支链(4)中对应的连接上连接座(18)和运动平台(3)的转动轴(17)互相平行。

具有二维移动和一维转动的三自由度工业机器人

技术领域

[0001] 本发明属于工业机器人领域,特别是涉及一种具有二维移动和一维转动的三自由度机器人。

背景技术

[0002] 并联结构的机器人是近几十年出现的新型机器人,这种机器人通常由基座、运动平台和以并联方式连接两者的多条运动分支组成,其驱动部件可以安装在基座上或基座附近,使它与串联结构的机器人相比具有一些独特的性能,如刚度大、对称性好、结构紧凑和动力学性能好等。斯帝瓦特(Stewart)平台是最典型的六自由度并联机器人,这种机器人由运动平台和基座和连接两者的六条可伸缩运动支链组成,通过六个运动支链的伸缩运动使运动平台实现任意位置与姿态的六维空间运动,该种机器人亦即具有六个自由度。但是,现代生产中的许多实际操作机器人只需要具有部分自由度,这类并联机器人相对六自由度并联机器人称为少自由度并联机器人,如分别具有二、三、四和五自由度的并联机器人。在少自由度并联机器人中,具有二维移动和一维转动的且具有实用性的三自由度机器人并不多见。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种可以实现在垂直面内的二维移动和绕一水平轴的转动的三自由度工业机器人。

[0004] 本发明所采用的技术方案是:在基座与运动平台之间由三条运动支链以并联方式相联。在所述三条运动支链中,第一运动支链中的第一对H形连杆的下端分别通过两个转动轴与基座相联,所述第一对H形连杆结构相同,所述第一对H形连杆的上端分别通过两个转动轴与第一连杆的两端相联,同时,所述第一对H形连杆的上端通过所述两个转动轴和第二对H形连杆的下端相联,所述第二对H形连杆的上端分别通过两个转动轴与连接座相联;所述第二对H形连杆结构相同,所述转动轴互相平行安装,所述联结第一对H形连杆的下端和基座的两个转动轴之间的距离与所述联结第一对H形连杆的上端和第二对H形连杆的下端的两个转动轴之间的距离相等,所述联结第二对H形连杆的上端和连接座的两个转动轴之间的距离与联结第一对H形连杆的下端和基座的两个转动轴之间的距离相等;所述连接座通过一个水平安装的转动轴与运动台相联,所述转动轴与第二对H形连杆的上端对应的两个转动轴垂直;所述第一运动支链中的第一伸缩杆的两端分别与安装在两个H形连杆的中部的两个转动轴相联,所述两个转动轴与第二对H形连杆的下端对应的转动轴互相平行安装。在所述三条运动支链中,第二运动支链中的下连接座、第二连杆、第三连杆、上连接座分别通过相互平行的三个转动轴相联,所述下连接座通过转动轴与基座相联,所述转动轴与联结下连接座和第二连杆的转动轴互相垂直安装;所述上连接座通过另一转动轴与运动台相联,所述转动轴与第一运动支链中联结连接座和运动台的转动轴互相平行安装,与联结上连接座和第三连杆的转动轴互相垂直,与联结下连接座和基座的转动轴互相垂直。

平行；第二伸缩杆的两端分别通过一对转动轴与第二连杆和第三连杆的中部相联，所述一对转动轴与联结第二连杆和第三连杆的转动轴互相平行安装。在所述三条运动支链中，第三运动支链和第二运动支链结构相同。工件或夹具安装在运动平台上，通过三个运动支链的三个伸缩杆的驱动，可实现运动平台在垂直面内的二维移动和绕一水平轴的转动。

[0005] 本发明与现有技术相比具有如下优点：

[0006] 1、本发明的三自由度工业机器人运动平台具有明确运动特性，即，在垂直面内的二维移动和绕一水平轴的转动。

[0007] 2、本发明具有机器人运动学算法简单、精度高、承载能力强和工艺性好等优点。

[0008] 3、本发明在现代工业领域需要垂直面内的二维移动和绕一水平轴转动的作业中有广泛的应用前景。

[0009] 附图说明

[0010] 图1为本发明的立体示意简图。

[0011] 图2为图1中第一运动支链立体示意简图。

[0012] 图3为图1中第二运动支链立体示意简图。

[0013] 在图1、图2和图3中，1. 基座，2、4、5. 运动支链，3. 运动平台，6、6' . 第一H形连杆,7、7' . 第一转动轴,8、8' . 第二H形连杆,9、9' . 第二转动轴,10. 第三转动轴,11. 连接座,12、12' . 第四转动轴,13. 第一伸缩杆,14. 第一连杆,15、15' . 第五转动轴,16. 第二伸缩杆,17. 第六转动轴,18. 上连接座,19. 第七转动轴,20、20' . 第八转动轴,21. 第三连杆,22. 第九转动轴,23. 第二连杆,24. 下连接座,25. 第十转动轴,26. 第十一转动轴。

具体实施方式

[0014] 图1是本发明公开的一个实施例，这种具有二维移动和一维转动的三自由度工业机器人主要包括基座1、运动平台3及以并联方式联于基座与运动平台之间的第一运动支链2、第二运动支链4和第三运动支链5等部分。在所述第一运动支链中，一对第一H形连杆6、6' 的下端分别通过一对第五转动轴15、15' 与基座相联，所述一对第一H形连杆结构相同，其上端分别通过一对第一转动轴7、7' 与第一连杆14的两端相联，同时，所述一对第一H形连杆的上端通过所述一对第一转动轴与一对第二H形连杆8、8' 的下端相联，所述一对第二H形连杆的上端分别通过一对第二转动轴9、9' 与连接座11相联，所述一对第二H形连杆结构相同，所述一对第五转动轴之间的距离与所述一对第一转动轴之间的距离相等，所述一对第一转动轴之间的距离与一对第二转动轴之间的距离相等；所述连接座通过一个水平安装的第三转动轴10与运动台相联，所述第三转动轴与第二转动轴互相垂直；所述第一运动支链中的第一伸缩杆13的两端分别与安装在两个H形连杆中部的一对第四转动轴12、12' 相联，所述第一转动轴(7、7')、第二转动轴(9、9')第四转动轴(12、12')和第五转动轴(15、15')互相平行安装。

[0015] 在所述第二运动支链中，第二连杆23的下端通过第十转动轴25与下连接座24相联，第二连杆的上端通过第九转动轴22与第三连杆21的下端相联，第三连杆的上端通过第七转动轴19与上连接座18相联，第二运动支链中的第二伸缩杆16的两端分别通过一对第八转动轴(20、20')与第三连杆21和第二连杆23的中部相联，所述一对第八转动轴、第十

转动轴、第九转动轴和第七转动轴互相平行安装；所述下连接座通过第十一转动轴 26 与基座相联，所述上连接座通过第六转动轴 17 与运动台相联，所述第六转动轴与第三转动轴互相平行安装，第十一转动轴与第六转动轴互相平行安装，第十转动轴与第十一转动轴互相垂直安装。

[0016] 在所述三条运动支链中，第三运动支链和第二运动支链结构相同，所述第三运动支链中对应的连接上连接座和运动台的转动轴与所述第二运动支链中对应的连接上连接座和运动台的转动轴互相平行安装；工件或夹具安装在运动平台上。

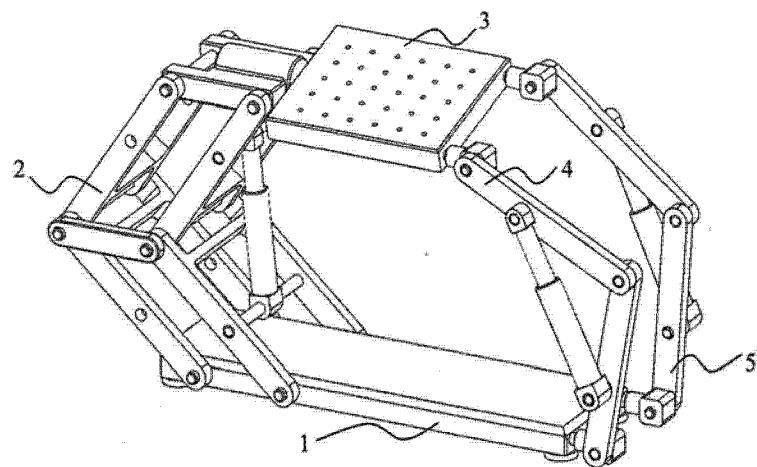


图 1

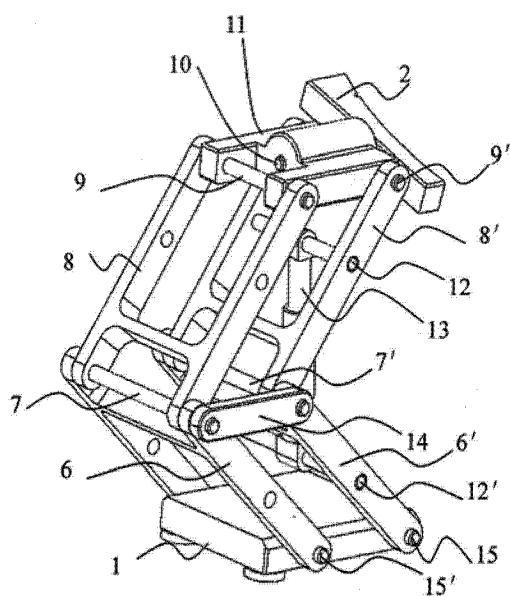


图 2

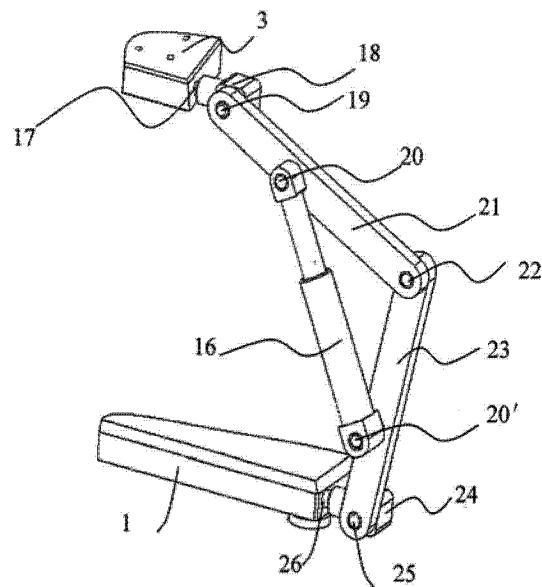


图 3