



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104139396 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201410353099. 3

(22) 申请日 2014. 07. 23

(73) 专利权人 西南交通大学

地址 610031 四川省成都市金牛区二环路北一段 111 号

(72) 发明人 张祖涛 孟冠军 丁维高 刘富涛  
陈晓昊 王岩 黄熙 罗典媛  
王培俊

(74) 专利代理机构 成都宏顺专利代理事务所  
(普通合伙) 51227

代理人 李玉兴

(51) Int. Cl.

B25J 15/10(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102441892 A, 2012. 05. 09,

CN 103465270 A, 2013. 12. 25,  
JP 2008026574 A1, 2010. 01. 21,  
US 5762390 A, 1998. 06. 09,  
CN 203062798 U, 2013. 07. 17,

审查员 邵伟

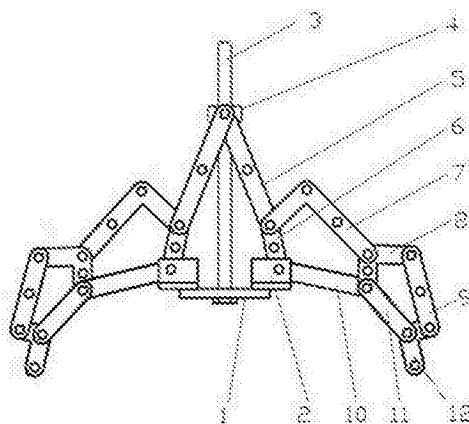
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种欠驱动自适应机械手

(57) 摘要

本发明公开了一种欠驱动自适应机械手,属于机器人技术领域。它能有效地解决对所抓物体的形状、大小自适应问题。基座由掌板1和四个固定支座2组成,掌板1的形心位置垂直设有支臂3,掌板3两端的两侧边缘处分别设有固定支座2,滑块4通过圆柱副与支臂3连接;第一传动机构的传动杆一5通过铰链与滑块4连接、传动杆二6通过铰链与传动杆一5连接;第二传动机构的传动杆二6为短直杆,传动杆三7为不等边直角杆,第三传动机构的传动杆四8为不等边直角杆,其一端通过铰链与第一指段10和第二指段11连接,直角部通过铰链与传动杆7连接,另一端通过铰链与传动杆五9连接;传动杆五9两端分别与传动杆四8和第三指段12连接,主要用于机器人。



1. 一种欠驱动自适应机械手,包括基座和第一传动机构、第二传动机构、第三传动机构,基座由掌板(1)和四个固定支座(2)组成,其特征在于:掌板(1)的形心位置垂直设有支臂(3),掌板(1)两端的两侧边缘处分别设有固定支座(2),滑块(4)通过圆柱副与支臂(3)连接;

第一传动机构的传动杆一(5)为长直杆,其一端通过铰链与滑块(4)连接,另一端通过铰链与第二传动机构的传动杆二(6)连接;

第二传动机构的传动杆二(6)为短直杆,其一端与传动杆一(5)通过铰链连接,另一端通过铰链与掌板(1)上的固定支座(2)连接;传动杆三(7)为不等边直角杆,其短边一端通过铰链与传动杆二(6)和第一传动机构的传动杆一(5)连接,其长边一端通过铰链与第三传动机构的传动杆四(8)的直角部连接;

第三传动机构的传动杆四(8)为不等边直角杆,其一端通过铰链与第一指段(10)和第二指段(11)连接,直角部通过铰链与第二传动机构的传动杆三(7)连接,另一端通过铰链与传动杆五(9)连接;传动杆五(9)一端通过铰链与传动杆四(8)连接,另一端通过铰链与第三指段(12)连接;

第一指段(10)的一端通过铰链与掌板(1)上的固定支座(2)和第二传动机构的传动杆二(6)连接,另一端通过铰链与第三传动机构的传动杆四(8)和第二指段(11)连接;

第二指段(11)的一端通过铰链与第一指段(10)和第三传动机构的传动杆四(8)连接,另一端通过铰链与第三指段(12)的直角部连接;

第三指段(12)为直角杆,其一端通过铰链与第三传动机构的传动杆五(9)连接,直角部通过铰链与第二指段(11)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种欠驱动自适应机械手,其特征在于:所述第一传动机构、第二传动机构、第三传动机构均为五边形连杆机构。

3. 根据权利要求1所述的一种欠驱动自适应机械手,其特征在于:所述第一指段(10)、第二指段(11)、第三指段(12)均沿掌板(1)的中心线左右对称分布。

## 一种欠驱动自适应机械手

### 技术领域

[0001] 本发明属于机器人技术领域,特别涉及欠驱动机械手制造技术。

### 背景技术

[0002] 目前在工业生产、太空和海洋探索、国防建设以及人民生活等许多领域机器人技术得到了巨大的发展和越来越广泛的应用。但是在当今高复杂度的工作环境中,普通的夹持装置已远远不能满足各种灵巧和精细操作任务的要求。机械手,一般分为专用和通用两类。专用机械手机构较简单,控制方便,但是仅对少量特定形状的物体适用,缺乏通用性,不能满足多任务、高适应性的要求。通用机械手一般采用大量的串联关节,进行多关节驱动,多指控制,从而适应不同形状体积的物体,但这类机械手控制复杂,造价昂贵,承受载荷小。通过欠驱动原理,可以实现在不使用传感器的情况下,通过少于系统自由度数目的主动力来驱动多自由度的机械手,这种机械手的适应性强。目前已有的机械手多为三指或四指机械手,为了实现多根手指的关联,一般采用的是多自由度行星轮系关联手指之间的自由度;在手指的布局上多为空间等角度均匀分布,这种分布使得机械手占用空间较大,且难以夹持较长物件。中国专利申请号 2014101905383 公开了一种欠驱动灵巧多功能机器人手爪,其手指是固定形态,存在着夹持不同形状的物体时必须更换手指的问题。本专利提出一种四指机械手,利用将手指的力输入杆件直接铰接相关联的欠驱动机械手,极大的简化了欠驱动机械手的结构;在空间布局上采用了对称平行布局,使得机械手空间占用小,且易于夹持较长物件。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种欠驱动自适应机械手,它能有效地解决能够对所抓物体的形状、大小自适应问题,从而克服设备的通用性,不能满足多任务、高适应性要求的缺点。

[0004] 本发明实现其目的所采用的技术方案是,一种欠驱动自适应机械手,包括基座和第一传动机构、第二传动机构、第三传动机构,基座由掌板和四个固定支座组成,掌板的形心位置垂直设有支臂,掌板两端的两侧边缘处分别设有固定支座,滑块通过圆柱副与支臂连接;

[0005] 第一传动机构的传动杆一为长直杆,其一端通过铰链与滑块连接,另一端通过铰链与第二传动机构的传动杆二连接;

[0006] 第二传动机构的传动杆二为短直杆,其一端与传动杆一通过铰链连接,另一端通过铰链与掌板上的固定支座连接;传动杆三为不等边直角杆,其短边一端通过铰链与传动杆二和第一传动机构的传动杆一连接,其长边一端通过铰链与第三传动机构的传动杆四的直角部连接;

[0007] 第三传动机构的传动杆四为不等边直角杆,其一端通过铰链与第一指段和第二指段连接,直角部通过铰链与第二传动机构的传动杆三连接,另一端通过铰链与传动杆五连接;传动杆五一端通过铰链与传动杆四连接,另一端通过铰链与第三指段连接;

[0008] 第一指段的一端通过铰链与掌板上的固定支座和第二传动机构的传动杆二连接,另一端通过铰链与第三传动机构的传动杆四和第二指段连接;

[0009] 第二指段的一端通过铰链与第一指段和第三传动机构的传动杆四连接,另一端通过铰链与第三指段的直角部连接;

[0010] 第三指段为直角杆,其一端通过铰链与第三传动机构的传动杆五连接,直角部通过铰链与第二指段连接。

[0011] 所述第一传动机构、第二传动机构、第三传动机构均为五边形连杆机构。

[0012] 所述第一指段、第二指段、第三指段均沿掌板的中心线左右对称分布。

[0013] 本发明的工作过程和原理是:当机械手需要夹持某一物体时,滑块前移,通过传动机构,带动各个指段向内收拢,在此过程中,根据所夹持物体形状和大小的不同,物体有可能与第一、第二、第三指段中的任一指段先接触。当夹持物体与某一指段接触之后,该指段的运动自由度被限制。随着指段继续收拢,其余指段逐个与夹持物体接触,对物体形成形闭合。随后继续前移滑块,各个指段与所加持物体之间的接触力增大,形成力闭合。最终,依靠形闭合和力闭合将物体夹持,并保持稳定。

[0014] 本发明在抓取物体过程中达到形状封闭和力封闭。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明可以有效地对形状、体积不同的各种物体进行夹持,解决了目前传统的夹持装置缺乏通用性,不能满足多任务、高适应性要求的问题。该机械手可以有效地对不同形状、体积的物体进行夹持,适应性强,夹持物体时只需对一个部件进行操控便可自动实现对物体形状的适应,操作简单,抓取可靠,本发明由连杆连接组成,机构简单,质量较轻,制造成本和难度低。同时本发明的手指关联方式简单,易于制造和维护,对装配人员的技术要求低。在空间布局上采用了对称平行布局,使得机械手空间占用小,且易于夹持较长物件。

## 附图说明

[0016] 图 1 是本发明实施例的主视图

[0017] 图 2 是本发明实施例的三维图

[0018] 图 3 是本发明实施例夹持长方体工作图

[0019] 图 4 是本发明实施例夹持圆柱体工作图

[0020] 图 5 是本发明实施例夹持球形体工作图

## 具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体实施方式,对本发明作进一步的详细说明。

[0022] 一种欠驱动自适应机械手,包括基座和第一传动机构、第二传动机构、第三传动机构,基座由掌板 1 和四个固定支座 2 组成,掌板 1 的形心位置垂直设有支臂 3,掌板 1 两侧的边缘处分别设有固定支座 2,滑块 4 通过圆柱副与支臂 3 连接;

[0023] 第一传动机构的传动杆一 5 为长直杆,其一端通过铰链与滑块 4 连接,另一端通过铰链与第二传动机构的传动杆二 6 连接;

[0024] 第二传动机构的传动杆二 6 为短直杆,其一端与传动杆一 5 通过铰链连接,另一端通过铰链与掌板 1 上的固定支座 2 连接;传动杆三 7 为不等边直角杆,其短边一端通过铰链

与传动杆二 6 和第一传动机构的传动杆一 5 连接,其长边一端通过铰链与第三传动机构的传动杆四 8 的直角部连接;

[0025] 第三传动机构的传动杆四 8 为不等边直角杆,其一端通过铰链与第一指段 10 和第二指段 11 连接,直角部通过铰链与第二传动机构的传动杆三 7 连接,另一端通过铰链与传动杆五 9 连接;传动杆五 9 一端通过铰链与传动杆四 8 连接,另一端通过铰链与第三指段 12 连接;

[0026] 第一指段 10 的一端通过铰链与掌板 1 上的固定支座 2 和第二传动机构的传动杆二 6 连接,另一端通过铰链与第三传动机构的传动杆四 8 和第二指段 11 连接;

[0027] 第二指段 11 的一端通过铰链与第一指段 10 和第三传动机构的传动杆四 8 连接,另一端通过铰链与第三指段 12 的直角部连接;

[0028] 第三指段 12 为直角杆,其一端通过铰链与第三传动机构的传动杆五 9 连接,直角部通过铰链与第二指段 11 连接。

[0029] 所述第一传动机构、第二传动机构、第三传动机构均为五边形连杆机构。

[0030] 所述第一指段 10、第二指段 11、第三指段 12 均沿掌板 1 的中心线左右对称分布。

[0031] 本发明的工作过程和原理是:当机械手需要夹持某一物体时,滑块前移,通过传动机构,带动各个指段向内收拢,在此过程中,根据所夹持物体形状和大小的不同,物体有可能与第一、第二、第三指段中的任一指段先接触。当夹持物体与某一指段接触之后,该指段的运动自由度被限制。随着指段继续收拢,其余指段逐个与夹持物体接触,对物体形成形闭合。随后继续前移滑块,各个指段与所加持物体之间的接触力增大,形成力闭合。最终,依靠形闭合和力闭合将物体夹持,并保持稳定。

[0032] 本发明在抓取物体过程中达到形状封闭和力封闭。

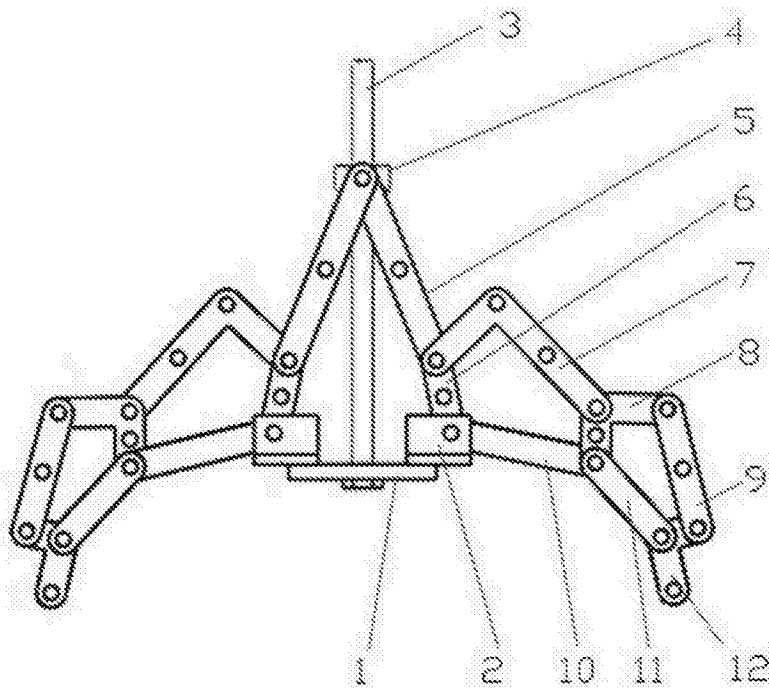


图 1

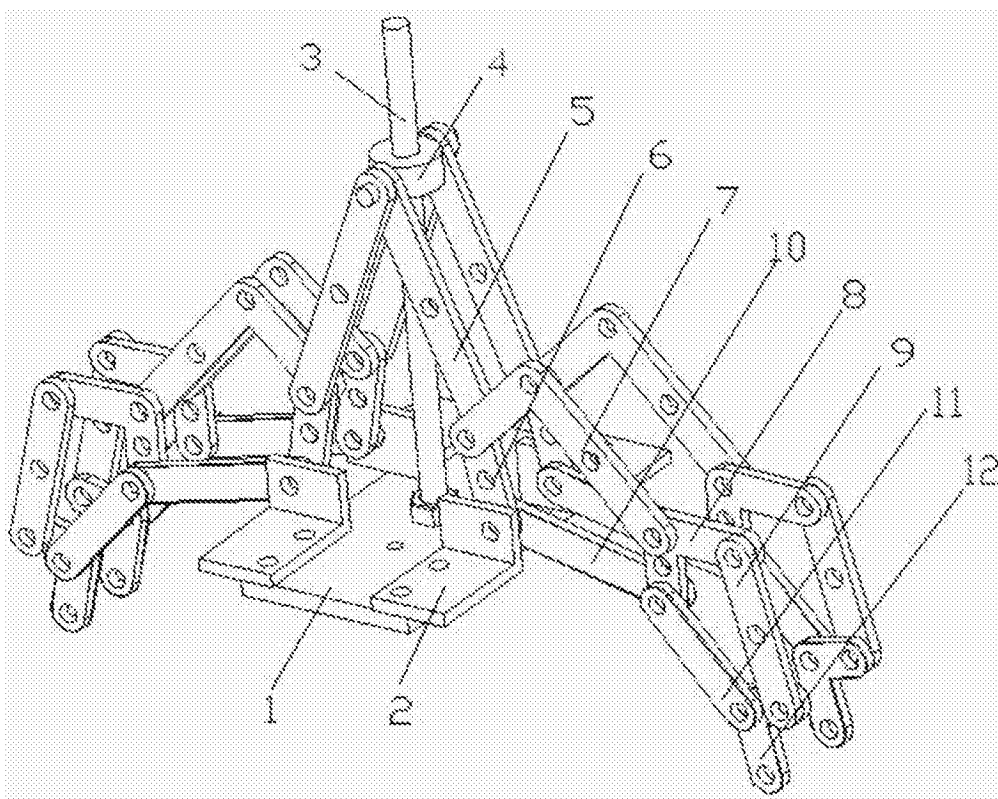


图 2

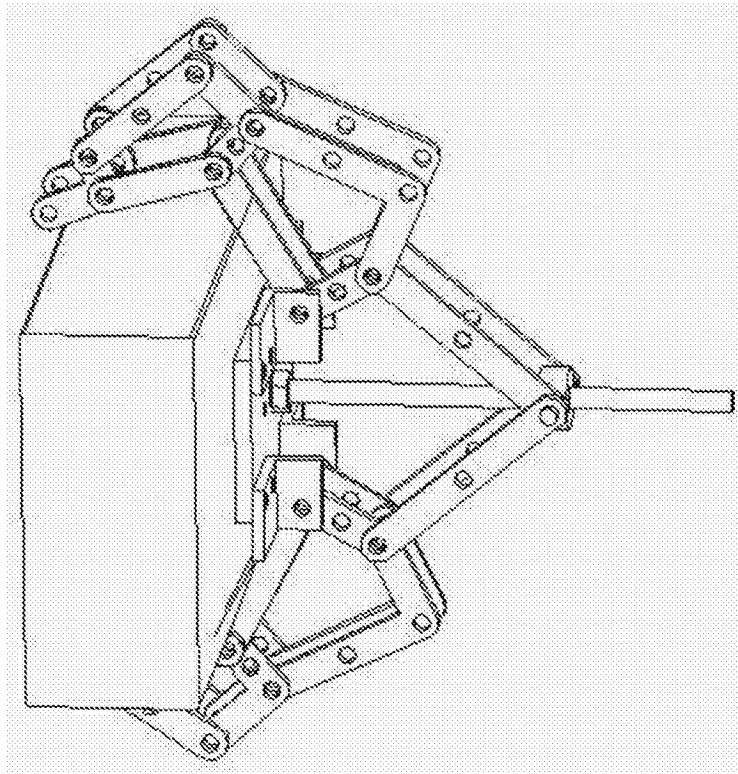


图 3

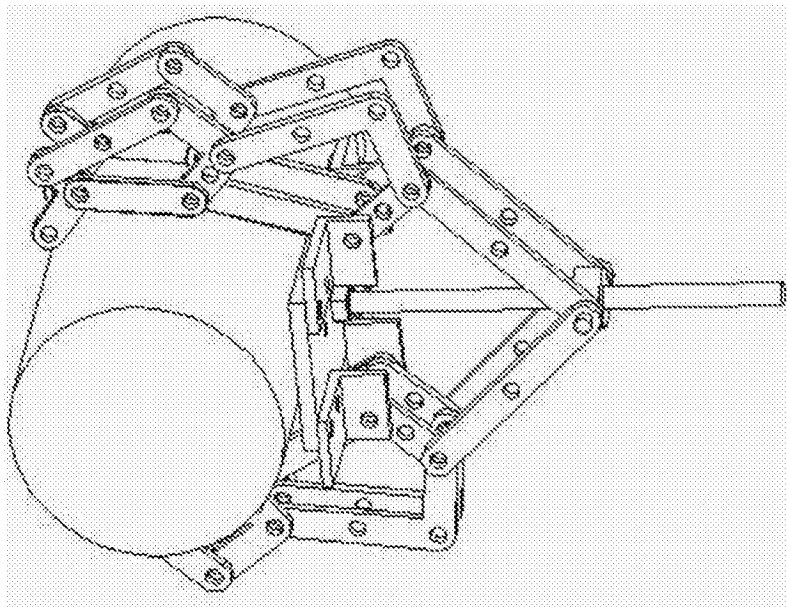


图 4

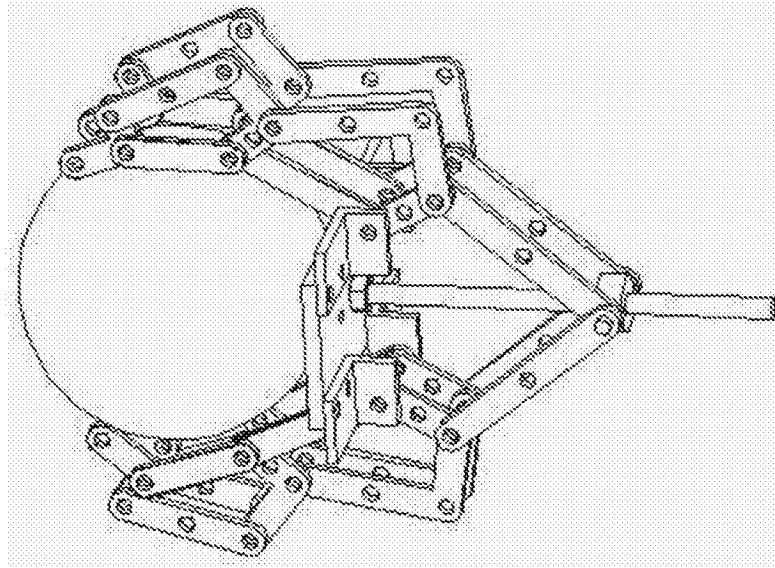


图 5