

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101234489 B

(45) 授权公告日 2010. 07. 28

(21) 申请号 200810055614. 4

(22) 申请日 2008. 01. 04

(73) 专利权人 清华大学

地址 100084 北京市 100084 信箱 82 分箱清华大学专利办公室

(72) 发明人 张文增 邱敏

(51) Int. Cl.

B25J 15/00 (2006. 01)

B25J 19/00 (2006. 01)

F16H 7/00 (2006. 01)

审查员 李然

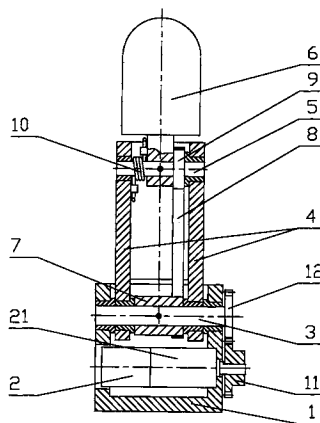
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

带轮欠驱动机器人手指装置

(57) 摘要

带轮欠驱动机器人手指装置,属于拟人机器人技术领域,包括基座电机、减速器第一齿轮第二齿轮近关节轴中部指、段远关节轴末端指段该装置还包括主动轮、传动件、从动轮簧件;中部指段套接在近关节轴上,簧件的两端分别连接中部指段和末端指段。该装置利用一对带轮机构套接活动的多个中部指段及簧件所具有的解耦作用综合实现了双关节欠驱动手指弯曲抓取物体的特殊效果,结构简单可靠成本低,便于安装维护,与人手指相似,体积小、重量轻,特别适合作为拟人机器人手的拇指或其他手指的一部分,以较少驱动器驱动较多的转动关节,自动适应抓取不同形状大小物体。



1. 一种带轮驱动机器人手指装置,包括基座(1)、电机(2)、减速器(21)、第一齿轮(11)、第二齿轮(12)、近关节轴(3)、中部指段(4)、远关节轴(5)、末端指段(6);所说的电机和减速器均与基座固接,电机的输出轴与减速器的输入轴相连,减速器的输出轴与第一齿轮固接,第一齿轮与第二齿轮相啮合,第二齿轮固接于近关节轴,所说的近关节轴套设在基座中,所说的远关节轴套设在中部指段中,所说的末端指段套固在远关节轴上;其特征在于:该带轮驱动机器人手指装置还包括主动轮(7)、传动件(8)、从动轮(9)、簧件(10);所说的中部指段套接在近关节轴上;所说的主动轮套固在近关节轴上,所说的从动轮套固在远关节轴上,所说的传动件连接主动轮与从动轮,所说的簧件的两端分别连接中部指段和末端指段;所说的传动件采用平带、齿形带、腱绳或链条,所说的主动轮采用带轮、齿轮、绳轮或链轮,所说的从动轮采用带轮、齿轮、绳轮或链轮,所说的传动件、主动轮和从动轮三者之间能够配合形成传动关系。

2. 如权利要求1所述的带轮驱动机器人手指装置,其特征在于:所说的簧件采用扭簧、拉簧、压簧、片簧或弹性绳。

带轮欠驱动机器人手指装置

技术领域

[0001] 本发明属于拟人机器人技术领域,特别涉及一种带轮欠驱动机器人手指装置的结构设计。

背景技术

[0002] 与人类类似,拟人机器人的多数功能要通过手部操作来实现,因而手部结构是拟人机器人的重要组成部分,其设计是拟人机器人的关键技术之一。为了增加手部的拟人化,手部要设计较多的关节自由度,然而,为了减轻拟人机器人手部的控制难度,以及减小手部的体积、重量,需要减少驱动器数目,这两者有一定的矛盾,另外,为了更好地抓取物体,还需要手指在抓取物体时具有一定的自适应性。本发明提供的机器人拟人手指欠驱动装置能够更好的实现较多关节自由度、较少驱动器数目、抓取不同形状、尺寸的物体时的较强的自适应性这三个目标。

[0003] 已有的一种自适应欠驱动机械手装置,如美国发明专利 US5762390A,包括第一指段、第二指段、第三指段、电机、带轮传动机构、丝杆传动机构、底座、连杆机构、弹簧。第一指节、第二指节、第三指节与底座串联铰接在一起,并且两两之间设有弹簧和连杆相连,形成多个四连杆机构,电机、带轮传动机构、丝杆传动机构相串联设置在底座里。该装置由自身携带的电机驱动,由带轮传动机构、丝杆传动机构将电机的转动转化为连杆机构的运动。由于弹簧的作用,第一、第二、第三指节初始保持伸直状态。其工作原理为:电机转动,通过带轮传动机构和丝杆传动机构的运动,推动第一个四连杆机构运动,从而推动第一、第二、第三指节同时转动。当第一指节接触到物体时,第一指节不再转动,电机继续转动,设置在第一、二指节之间的弹簧开始变形,同时,第一个四连杆机构变形运动,从而推动第二、三指节继续转动。当第二指节也接触到物体,第二指节不再转动,电机继续转动,设置在第二、三指节之间的弹簧开始变形,同时推动第二个四连杆机构变形运动,从而推动第三指节继续转动,直到第三指节也接触物体为止。

[0004] 该装置的不足之处为:多个连杆机构装置复杂、体积大、制造成本高,手指外观与人手指有较大差异。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对已有技术的不足之处,提供一种带轮欠驱动机器人手指装置,结构简单、可靠,成本低,外形与人的手指相似,可以作为拟人机器人手的手指使用,以实现机器人手采用较少驱动器驱动较多手指转动关节,需要较低的控制要求,并具有抓取不同形状、尺寸的物体的自适应性。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 本发明所述的带轮欠驱动机器人手指装置,主要包括基座、电机、减速器、第一齿轮、第二齿轮、近关节轴、中部指段、远关节轴、末端指段;所说的电机和减速器均与基座固接,电机的输出轴与减速器的输入轴相连,减速器的输出轴与第一齿轮固接,第一齿轮与第二齿轮相啮合,第二齿轮固接于近关节轴,所说的近关节轴套设在基座中,所说的远关节轴

套设在中部指段中,所说的末端指段套固在远关节轴上;其特征在于:该带轮欠驱动机器人手指装置还包括主动轮、传动件、从动轮、簧件;所说的中部指段套接在近关节轴上;所说的主动轮套固在近关节轴上,所说的从动轮套固在远关节轴上,所说的传动件连接主动轮与从动轮,所说的簧件的两端分别连接中部指段和末端指段。

[0008] 本发明所述的带轮欠驱动机器人手指装置,其特征在于:所说的传动件采用平带、齿形带、腱绳或链条,所说的主动轮采用带轮、齿轮、绳轮或链轮,所说的从动轮采用带轮、齿轮、绳轮或链轮,所说的传动件、主动轮和从动轮三者之间能够配合形成传动关系。

[0009] 本发明所述的带轮欠驱动机器人手指装置,其特征在于:所说的簧件采用扭簧、拉簧、压簧、片簧、橡皮筋或弹性绳。

[0010] 本发明与现有技术相比,具有以下优点和突出性效果:

[0011] 本发明装置利用一对带轮机构、套接活动的多个中部指段及簧件所具有的解耦作用综合实现了双关节欠驱动手指弯曲抓取物体的特殊效果,结构简单、可靠、成本低,便于安装维护,与人的手指相似,体积小、重量轻,特别适合作为拟人机器人手的拇指或其他手指的一部分,以较少驱动器驱动较多的转动关节,仅需要较低的控制系統要求,并具有抓取不同形状、大小物体的很强的自适应性。

附图说明

[0012] 图1是本发明提供的带轮欠驱动机器人手指装置的实施例的正面外观图。

[0013] 图2是图1的左侧视图。

[0014] 图3是图1的剖视图。

[0015] 图4是图2的剖视图。

[0016] 图5是本实施例的簧件的安装示意图。

[0017] 图6、图8、图9、图11、图12是本实施例用中部指段、末端指段抓握物体过程示意。

[0018] 图7、图10、图13是本实施例用中部指段、末端指段抓握物体过程的示意图,分别是对应图6、图9、图12的剖视图。

[0019] 图11、图12是本实施例用末端指段抓握物体过程的示意图

[0020] 在图1至图10中:

[0021] 1-基座, 2-电机,

[0022] 3-近关节轴, 4-中部指段,

[0023] 5-远关节轴, 6-末端指段,

[0024] 7-主动轮, 8-传动件, 9-从动轮,

[0025] 10-簧件, 11-第一齿轮, 12-第二齿轮,

[0026] 13-物体, 21-减速器。

具体实施方式

[0027] 本发明设计的一种带轮欠驱动机器人手指装置的实施例,如图1、图2、图3、图4、图5所示,主要包括基座1、电机2、减速器21、第一齿轮11、第二齿轮12、近关节轴3、中部指段4、远关节轴5、末端指段6;所说的电机2和减速器21均与基座1固接,电机2的输出轴与减速器21的输入轴相连,减速器21的输出轴与第一齿轮11固接,第一齿轮11与第二

齿轮 12 相啮合,第二齿轮 12 固接于近关节轴 3,所说的近关节轴 3 套设在基座 1 中;所说的远关节轴 5 套设在中部指段 4 中,所说的末端指段 6 套固在远关节轴 5 上。该装置包括主动轮 7、传动件 8、从动轮 9、簧件 10;所说的中部指段 4 套接在近关节轴 3 上,所说的主动轮 7 套固在近关节轴 3 上,所说的从动轮 9 套固在远关节轴 5 上,所说的传动件 8 连接主动轮 7 与从动轮 9,所说的簧件 10 的两端分别连接中部指段 4 和末端指段 6。

[0028] 本发明所述的带轮欠驱动机器人手指装置中,所说的传动件采用平带、齿形带、腱绳或链条,所说的主动轮采用带轮、齿轮、绳轮或链轮,所说的从动轮采用带轮、齿轮、绳轮或链轮,所说的传动件、主动轮和从动轮三者之间能够配合形成传动关系。

[0029] 本实施例中,所说的传动件 8 采用平带,所说的主动轮 7 采用带轮,所说的从动轮 9 采用带轮,所说的主动轮、传动件和从动轮之间能够配合形成带传动关系。

[0030] 本发明所述的带轮欠驱动机器人手指装置中,所说的簧件采用扭簧、拉簧、压簧、片簧、橡皮筋或弹性绳。

[0031] 本实施例中,所说的簧件 10 采用扭簧。

[0032] 本实施例的工作原理,如图 6、图 7、图 8、图 9、图 10、图 11、图 12、图 13、图 14、图 15,叙述如下:

[0033] 该装置的初始位置如图 6、图 11 所示,此时中部指段 4 和末端指段 6 与基座 1 呈一直线,即相当于人的手指伸直的状态。当使用装有本发明提供的带轮欠驱动机器人手指装置的机器人手抓取物体 13 时,电机 2 的输出轴转动,通过第一齿轮 11 带动固接有第二齿轮 12 的近关节轴 3 转动,使主动轮 7 转动。由于簧件 10 的约束作用,中部指段 4 与末端指段 6 仿佛固接在一起,因此主动轮 7 的转动将通过传动件 8 和从动轮 9,优先使得中部指段 4 和末端指段 6 一起绕着近关节轴 3 转动,如图 7 所示。此过程直到中部指段 4 碰到物体 13,此时如图 8、12 所示。

[0034] 当中部指段 4 碰到物体 13 被阻挡而无法继续旋转时,此时主动轮 7 将拉动传动件 8,让从动轮 9 转动,使得远关节轴 5 转动,从而使末端指段 6 克服簧件 10 的弹力而转动,同时簧件 10 变形量增大,如图 9 所示。此过程直到末端指段 6 也碰到物体 13,如图 10、图 13 所示。至此,本实施例装置抓紧了物体 13。

[0035] 即使物体形状大小不同,该装置也能顺利包络物体。如果该装置中部指段 4 和末端指段 6 同时旋转时,末端指段 6 优先于中部指段 4 接触到物体 13 表面,过程示意如图 14、15 所示,由于末端指段 6 受到中部指段 4 的阻挡而难以反转,因此该装置将不再运动而牢牢用末端指段抓紧物体。

[0036] 当放开物体 13 时,电机 2 反向转动,带动近关节轴 3 反转,带动主动轮 7 反转,从而通过传动件 8 拉动从动轮 7 反向转动,此时簧件 10 的变形量逐渐减小,末端指段 6 绕远关节轴 5 的轴线反转而离开物体 13 表面,如图 9 所示。直到末端指段 6 已到达伸直状态,如图 8、12 所示。由于末端指段 6 被中部指段 4 阻挡而不能再继续反转,此时电机 2 继续反向转动,将带动整个中部指段 4、远关节轴 5、从动轮 9 和末端指段 6 一起绕着近关节轴 3 的轴线反向转动,中部指段 4 离开物体 13 表面,如图 7 所示。直到恢复到初始手指伸直的位置,如图 6、11 所示。

[0037] 本发明利用一对带轮机构、套接活动的多个中部指段及簧件所具有的解耦作用综合实现了双关节欠驱动手指弯曲抓取物体的特殊效果。

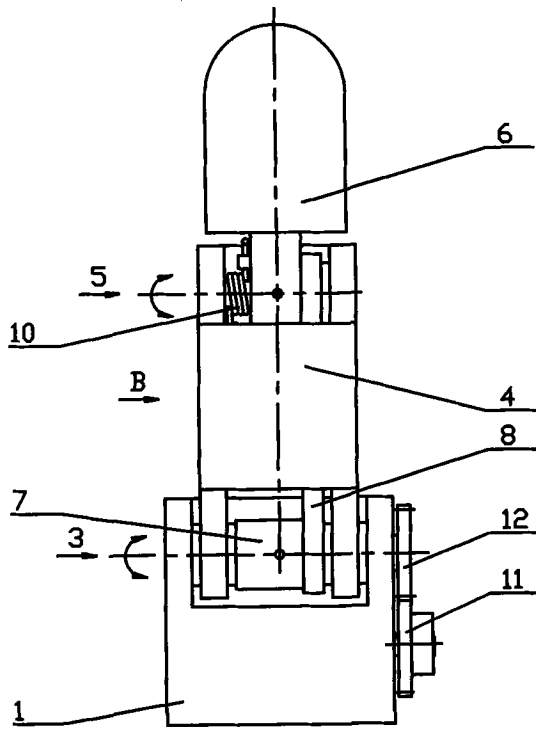


图 1

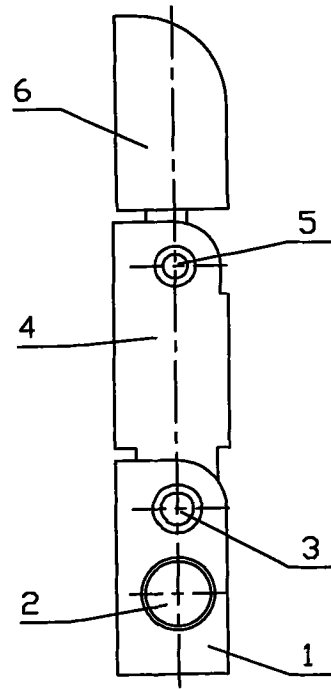


图 2

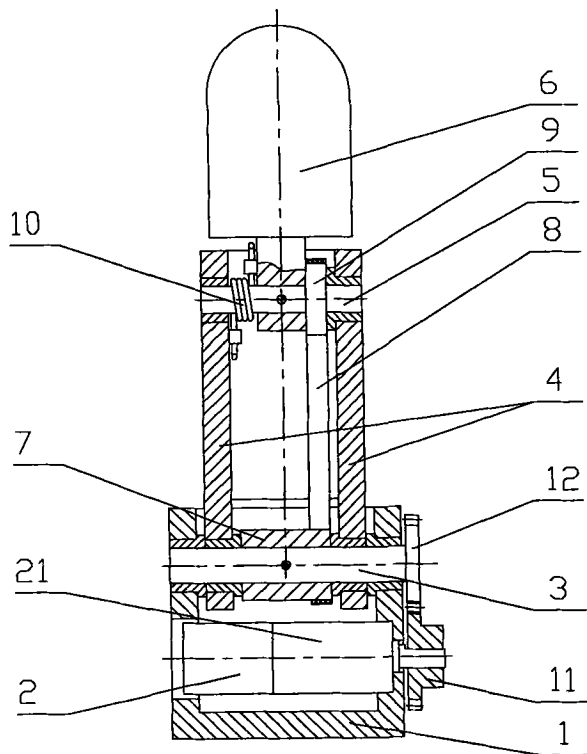


图 3

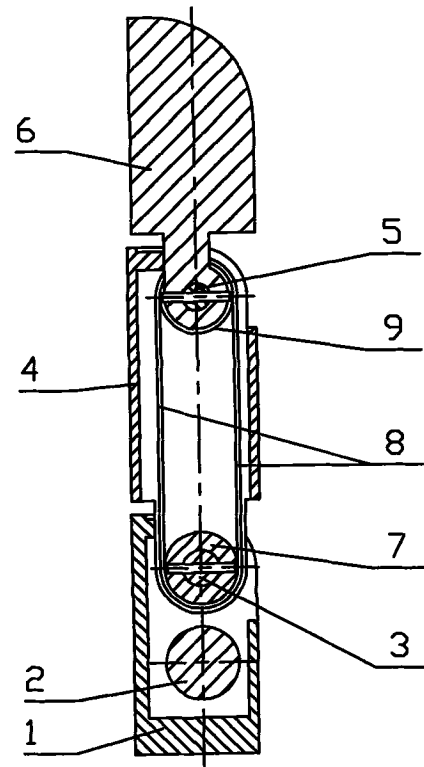


图 4

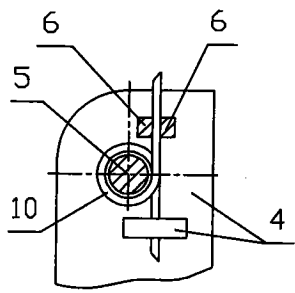


图 5

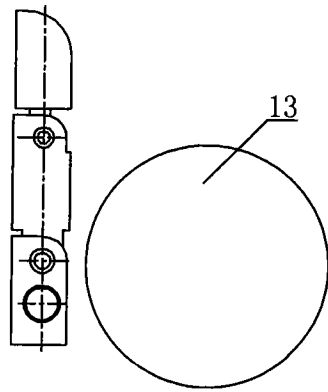


图 6

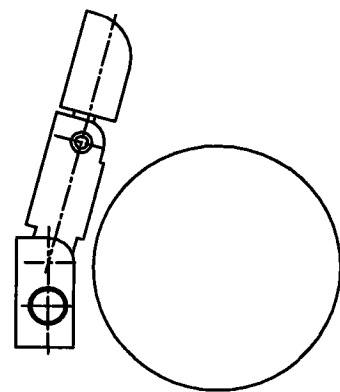


图 7

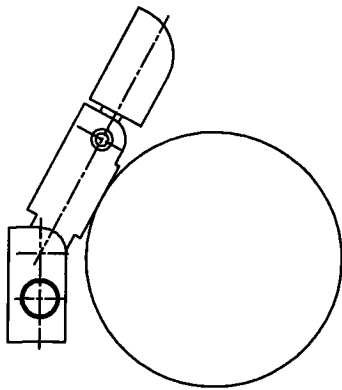


图 8

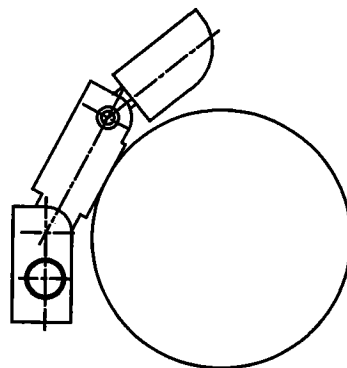


图 9

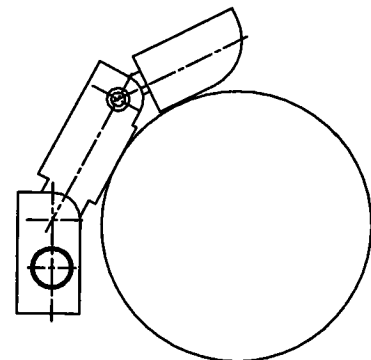


图 10

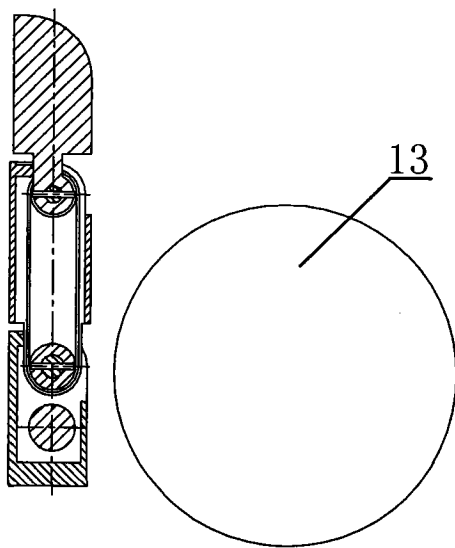


图 11

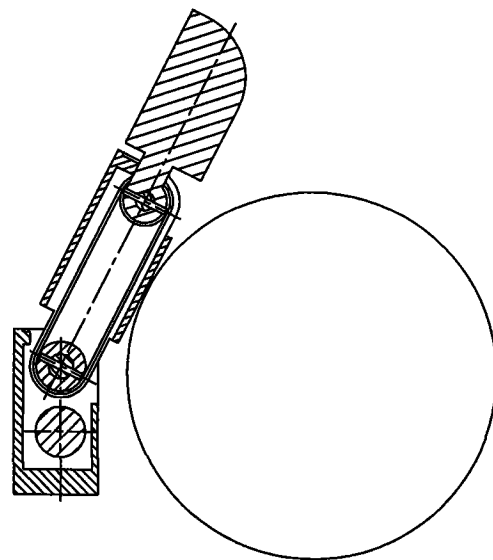


图 12

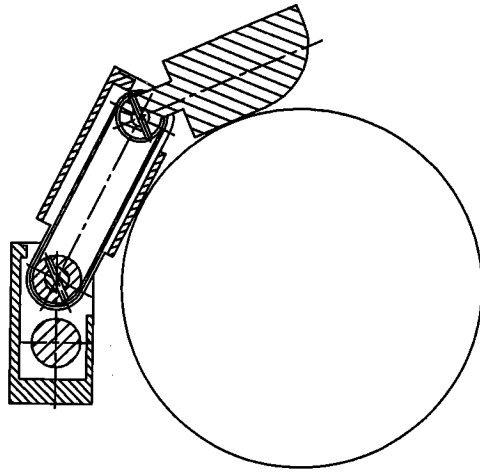


图 13

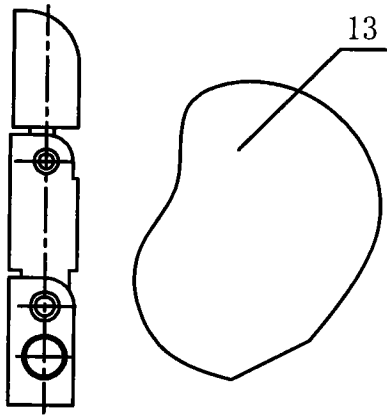


图 14

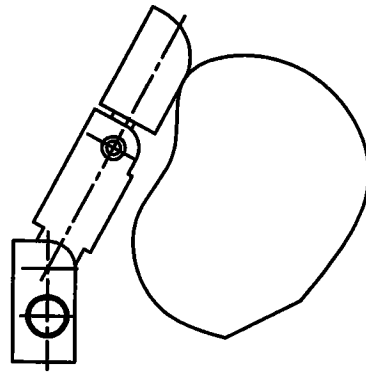


图 15