



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103101055 B

(45)授权公告日 2016.08.03

(21)申请号 201310063624.3

(22)申请日 2013.02.28

(73)专利权人 何广平

地址 100191 北京市石景山区晋元庄路5号
机电学院

专利权人 陆震

(72)发明人 何广平 孙恺 刘菲 狄杰建
彭泽 陆震

(51)Int.Cl.

B25J 15/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102363302 A,2012.02.29,

CN 202292775 U,2012.07.04,

CN 102357884 A,2012.02.22,

CN 101214653 A,2008.07.09,

CN 101486191 A,2009.07.22,

CN 101804633 A,2010.08.18,

CN 1410234 A,2003.04.16,

EP 2239106 B1,2012.03.14,

JP 2001277175 A,2001.10.09,

US 2011040408 A1,2011.02.17,

US 4955918 A,1990.09.11,

US 7296835 B2,2007.11.20,

审查员 欧冠男

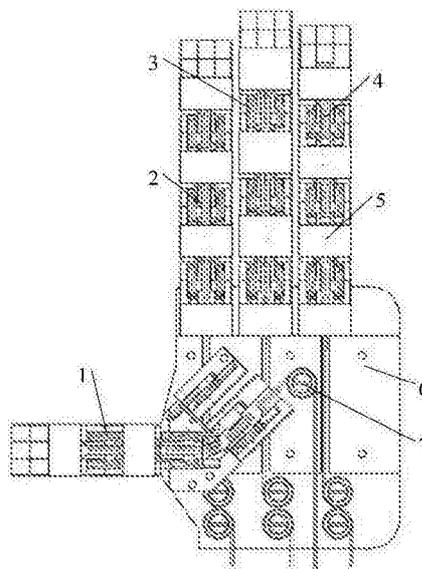
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种腱式欠驱动自适应多指手装置

(57)摘要

腱式欠驱动自适应多指手装置,属于拟人机器人技术领域。本发明食指(2)、中指(3)、无名指(4)的驱动机构相同,尺寸不同;拇指(1)的驱动原理与各指相同,设计了能模拟人手拇指运动的机构;腱(37)固定于各指末指节,通过指节上滑轮导向(32);各指关节安装有左右两个扭转弹簧;各指的一端固定连接于掌部(6);掌部设有腱槽和导向滑轮(7),将腱导向到手臂的驱动单元中;每个指节上装有橡胶片(5)。本发明驱动器少,每个手指只需要一个电机驱动,结构简单,控制难度低,可实现对物体的自适应包络抓取。



1. 一种腱式欠驱动自适应多指手装置,其特征在于:其包括腱(37)、拇指(1)、食指(2)、中指(3)、无名指(4)和掌部(6),每一指的端部(11)与掌部(6)固连,所述每个手指都包括三个依次铰接在一起的指节,形成一体;所述每个铰接处安装有扭转弹簧,形成弹性铰接;所述食指(2)、中指(3)和无名指(4)指节的转轴轴线相互平行;所述拇指(1)的末指节关节和中指节关节转轴轴向相互平行,近指节关节转轴轴线和中指节关节转轴轴线成 135° ;所述掌部设有导向腱槽和导向滑轮,腱固定于各指末指节,通过各指节处的滑轮(32)导向到掌部(6)的导向腱槽或导向滑轮,将腱导向到手臂的驱动单元中,手臂中的电机通过伞齿轮组传动,实现拉动腱和释放腱的运动。

2. 根据权利要求1所述的一种腱式欠驱动自适应多指手装置,其特征在于:所述各指节处的传动装置为滑轮(32)和腱(37),构成手指的欠驱动机构。

3. 根据权利要求1所述的一种腱式欠驱动自适应多指手装置,其特征在于:扭转弹簧刚度从近指节关节到末指节关节依次增大,扭转弹簧具有初始转矩,使手指处于常开状态。

4. 根据权利要求1所述的一种腱式欠驱动自适应多指手装置,其特征在于:所述食指(2)、中指(3)和无名指(4)的各指节关节轴中间处安装滑轮(32),通过滑轮改变腱的传动方向,在伸直状态下,手指上相对应的指节关节轴处滑轮中心共线。

一种腱式欠驱动自适应多指手装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机器人手,具体涉及一种模拟人手的、可用于科学研究、航空航天、残疾人假肢的多指机械手装置,属于仿生机器人领域。

背景技术

[0002] 随着科学技术的巨大发展,机器人的应用越来越广泛,市场前景逐渐显现。机器人的末端执行机构直接影响着机器人执行任务的效果,因而对机器人末端执行机构的研究非常重要。同时由于人手的灵巧特点,使仿人机械手研究吸引了大量的研究者。仿人机械手的应用前景更加广阔,它可以作为残疾人的假肢,或进入高危地区进行较复杂的作业,或代替人类进行工业生产等等。虽然目前已经研究出各种仿人灵巧手模型,但其存在做多的缺点,使其不能达到实际应用的阶段,缺点如下:(1)驱动器过多,每个关节都有一个驱动器驱动,使得控制过程非常复杂,并造成体积庞大,造价昂贵;(2)抓持力小,可使用范围比较小。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术的不足,本发明提供了一种腱式欠驱动多指手,其通用性强,具有负载能力强、驱动元件少、结构简单、体积小、控制简单、抓取物体具有自适应性的装置。

[0004] 本发明采用如下技术方案实现。

[0005] 本发明包括腱、拇指、食指、中指、无名指和掌部,每一指的端部与掌部固连,所述每个手指都包括三个依次铰接在一起的指节,形成一体。

[0006] 所述每个铰接处安装有扭转弹簧,形成弹性铰接。

[0007] 所述食指、中指和无名指指节的转轴轴线相互平行,转轴放置于轴承中,每个关节轴处都有一个转轴。

[0008] 所述拇指的末指节关节和中指节关节转轴轴向相互平行,近指节关节转轴轴线和中指节关节转轴轴线成 135° 。

[0009] 所述腱固定于各指末指节,通过各指节处的滑轮导向到掌部的导向槽或导向滑轮。

[0010] 所述掌部设有导向腱槽和导向滑轮,将腱导向到手臂的驱动单元中,手臂中的电机通过伞齿轮组传动,实现拉动腱和释放腱的运动。

[0011] 所述各指节处的传动装置为滑轮和腱,构成手指的欠驱动机构。

[0012] 所述各指关节为弹性铰接。

[0013] 所述各指节由左右侧板、左右关节轴和弹簧组成,指节侧板安装于关节轴伸出板上,通过螺钉连接,关节轴通过轴承与相邻指节连接,形成铰接。

[0014] 所述弹性铰接,指节与相邻指节间加工有扭转弹簧槽,将扭转弹簧安装于关节轴和弹簧槽上,扭转弹簧具有初始转矩,使手指出于常开状态。

[0015] 扭转弹簧的刚度从近指节关节到末指关节依次增大。

[0016] 所述食指、中指和无名指的各指节处滑轮在关节轴中间安装,关节轴伸出板上也

安装滑轮,在伸直状态下,手指上相对应的指节关节轴处滑轮中心共线。

[0017] 所述拇指末指节、中指节与食指的相同,腱通过拇指近指节处斜导向滑轮导向,后经掌部导向滑轮导向到手臂驱动单元。

[0018] 本发明中腱式欠驱动自适应多指手的有益效果是:

[0019] 本发明结构简单,重量轻,驱动单元少,造价低,负载能力强,控制简单,抓取物体具有自适应性的特点。

附图说明

[0020] 图1为本发明中腱式欠驱动自适应多指手装置的三维平面视图。

[0021] 图2为本发明中食指的三维结构视图。

[0022] 图3为本发明中食指的三维零件爆炸视图。

[0023] 图4为本发明中拇指的三维结构视图。

[0024] 图中:

[0025] 1-拇指 2-食指 3-中指 4-无名指 5-橡胶片 6-手掌部分

[0026] 7-导向滑轮 8-末指指节 9-中指指节 10-近指指节 11-端指节

[0027] 12-螺钉 13-末指节侧板A 14-中指节侧板A 15-近指节侧板A

[0028] 16-端指节侧板A 17-末指节夹板 18-末指关节轴A 19-末指关节轴B

[0029] 20-末指关节扭簧A 21-末指关节扭簧B 22-中指关节轴A 23-中指关节轴B

[0030] 24-中指关节扭簧A 25-中指关节扭簧B 26-近指关节扭簧A 27-近指关节扭簧B

[0031] 28-近指关节轴A 29-近指关节轴B 30-小轴A 31-小轴B 32-滑轮

[0032] 33-末指节侧板B 34-中指节侧板B 35-近指节侧板B 36-端指节侧板B

[0033] 37-腱(钢丝绳) 38-拇指近指节侧板A 39-斜导向滑轮 40-拇指端指节轴A

[0034] 41-拇指端指节侧板A 42-拇指端指节侧板B 43-拇指端指节轴B 44-拇指端指节侧板C

[0035] 45-拇指端指节侧板D 46-拇指端指节轴C 47-拇指近指节侧板B

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步说明。

[0037] 如图1所示,本发明包括腱、拇指、食指、中指、无名指和掌部,每一指的端部与掌部固连,每个手指都包括三个依次铰接在一起的指节,形成一体;每个铰接处安装有扭转弹簧,形成弹性铰接;食指、中指和无名指指节的转轴轴线相互平行;拇指的末指节关节和中指节关节转轴轴向相互平行,近指节关节转轴轴线成 135° ;腱固定于各指末指节,通过各指节处的滑轮导向到掌部的导向槽或导向滑轮;掌部设有导向腱槽和导向滑轮,将腱导向到手臂的驱动单元中,手臂中的电机通过伞齿轮组传动,实现拉动腱和释放腱的运动;手指各指节处装上橡胶片,能起到增大摩擦的作用,使抓取问题更稳定。

[0038] 如图2、3所示,本发明各指节处的传动装置为滑轮和腱,构成手指的欠驱动机构;各指关节为弹性铰接;各指节由左右侧板、左右关节轴和弹簧组成,指节侧板安装于关节轴伸出板上,通过螺钉连接,关节轴通过轴承与相邻指节连接,形成铰接;弹性铰接,指节与相

邻指节间加工有扭转弹簧槽,将扭转弹簧安装于关节轴和弹簧槽上,扭转弹簧具有初始转矩,使手指出于常开状态;扭转弹簧的刚度从近指节关节到末指关节依次增大;食指、中指和无名指的各指节处滑轮在关节轴中间安装,关节轴伸出板上也安装滑轮,在伸直状态下,手指上所有滑轮中心共线。

[0039] 如图4所示,拇指末指节、中指节与食指的相同,腱通过拇指近指节处斜导向滑轮导向,后经掌部导向滑轮导向到手臂驱动单元。

[0040] 本发明的工作过程如下:

[0041] 电机拉动腱,由于手指关节处弹簧刚度是由小到大排列的,手指近指关节先转动,转动到一定程度后中指关节转动,之后末指关节转动,各关节的转动范围为 90° 。在抓取物体时,手指近指关节先于物体接触,形成力封闭,近指关节停止转动,之后中指关节与末指关节转动,至于物体接触。在抓取不同形状物体时,在弹簧刚度选取合适的情况下,总是近指关节、中指关节、末指关节依次与物体接触,形成包络抓取。

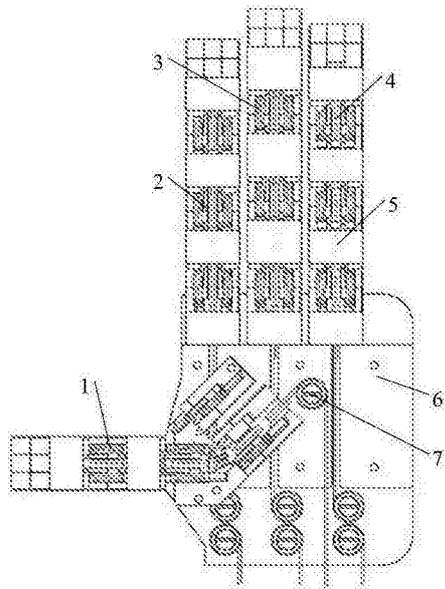


图1

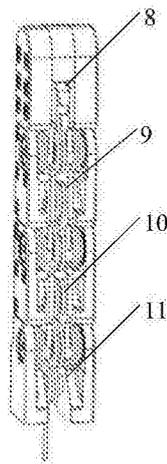


图2

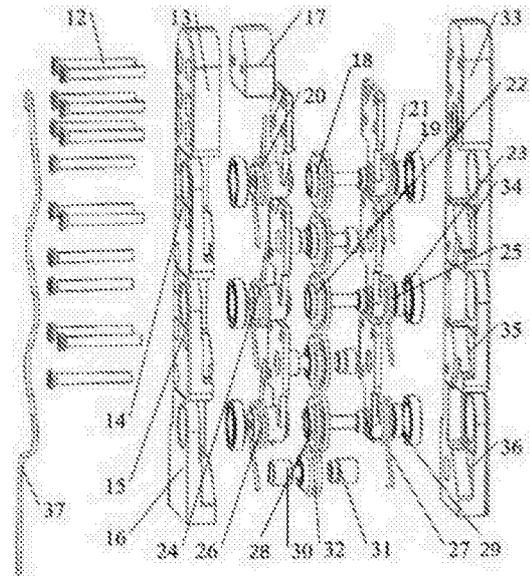


图3

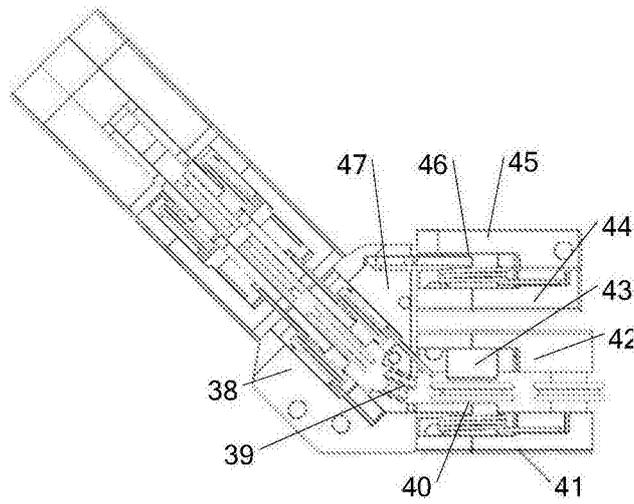


图4