



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205870568 U

(45)授权公告日 2017.01.11

(21)申请号 201620659747.2

(22)申请日 2016.06.28

(73)专利权人 中国科学院沈阳自动化研究所

地址 110016 辽宁省沈阳市沈河区南塔街
114号

(72)发明人 韩建达 赵新刚 伍齐佳 张道辉

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 何丽英

(51)Int.Cl.

B25J 15/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

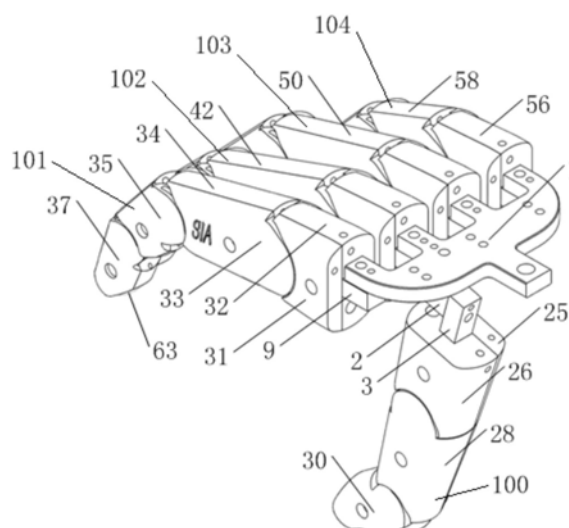
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

轻质仿人五指灵巧手机构

(57)摘要

本实用新型涉及新型服务与仿生机器人技术领域,具体的说是一种轻质仿人五指灵巧手机构。包括手掌、拇指安装座、拇指、食指、中指、无名指及小拇指,其中拇指通过拇指安装座安装在手掌上,所述食指、中指、无名指及小拇指依次安装在手掌上,所述拇指包含两个关节,具有两个自由度,所述食指、中指、无名指及小拇指均包含三个关节,均具有三个自由度,所述拇指、食指、中指、无名指及小拇指的各关节分别通过一个与制动元件连接的钢丝绳驱动。本实用新型轻质、灵巧、自由度多、柔顺性好、传动效率高,机构简单、制造成本低,适用于假肢生产、科研机构控制方法研究等。



1. 一种轻质仿人五指灵巧手机机构, 其特征在于: 包括手掌(1)、拇指安装座(2)、拇指(100)、食指(101)、中指(102)、无名指(103)及小拇指(104), 其中拇指(100)通过拇指安装座(2)安装在手掌(1)上, 所述食指(101)、中指(102)、无名指(103)及小拇指(104)依次安装在手掌(1)上, 所述拇指(100)包含两个关节, 具有两个自由度, 所述食指(101)、中指(102)、无名指(103)及小拇指(104)均包含三个关节, 均具有三个自由度, 所述拇指(100)、食指(101)、中指(102)、无名指(103)及小拇指(104)的各关节分别通过一个与制动元件连接的钢丝绳(66)驱动。

2. 根据权利要求1所述的轻质仿人五指灵巧手机机构, 其特征在于: 所述拇指(100)包括拇指腕指骨(3)、拇指近指骨(7)、拇指远指骨(8)及安装在拇指腕指骨(3)、拇指近指骨(7)、拇指远指骨(8)上的拇指外壳, 其中拇指腕指骨(3)的一端与拇指安装座(2)连接, 另一端通过关节与拇指近指骨(7)的一端连接, 所述拇指近指骨(7)的另一端通过关节与拇指远指骨(8)连接。

3. 根据权利要求1所述的轻质仿人五指灵巧手机机构, 其特征在于: 所述食指(101)、中指(102)、无名指(103)及小拇指(104)结构相同, 均包括掌指骨、近指骨、指间骨、远指骨及安装在掌指骨、近指骨、指间骨和远指骨上的指节外壳, 所述掌指骨、近指骨、指间骨及远指骨通过关节依次连接。

4. 根据权利要求3所述的轻质仿人五指灵巧手机机构, 其特征在于: 所述指节外壳包括左外壳和右外壳, 所述左外壳和右外壳可拆卸连接。

5. 根据权利要求1所述的轻质仿人五指灵巧手机机构, 其特征在于: 所述拇指(100)、食指(101)、中指(102)、无名指(103)及小拇指(104)的各关节上均安装有角度传感器(6)。

6. 根据权利要求5所述的轻质仿人五指灵巧手机机构, 其特征在于: 所述关节包括关节轴(4)和安装在该关节轴(4)上的轴套(5)和轴承(65), 所述轴承(65)的内圈通过轴套(5)压紧, 所述角度传感器(6)安装在关节轴(4)上。

7. 根据权利要求1所述的轻质仿人五指灵巧手机机构, 其特征在于: 所述拇指(100)、食指(101)、中指(102)、无名指(103)及小拇指(104)的指尖处安装有压力传感器(64)。

8. 根据权利要求7所述的轻质仿人五指灵巧手机机构, 其特征在于: 所述压力传感器(64)通过硅胶垫片(63)粘接在各手指的指尖上。

9. 根据权利要求1所述的轻质仿人五指灵巧手机机构, 其特征在于: 所述拇指(100)、食指(101)、中指(102)、无名指(103)及小拇指(104)的各关节处均设有一个用以关节复位的复位弹簧(68)。

10. 根据权利要求1所述的轻质仿人五指灵巧手机机构, 其特征在于: 所述制动元件为舵机、气动肌腱或形状记忆合金丝驱动。

轻质仿人五指灵巧手机构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及新型服务与仿生机器人技术领域,具体的说是一种轻质仿人五指灵巧手机构。

背景技术

[0002] 传统的仿人灵巧手大多采用电机驱动,传统电机的功率密度比伴随着电机体积的减小而迅速降低,传动误差增加、摩擦力增大,这使得传统电机在需要高功率密度比和整体响应性能的仿人灵巧手在应用上受到限制。同时,采用电机驱动实现灵巧手的多自由度运动则必须采用多电机联动,从而使灵巧手的重量大大增加,降低了安全性,也使得传动机构复杂化,无法达到轻质、灵巧的性能要求,另一方面,结构和器件的复杂也导致了传动电机驱动灵巧手的制造和使用成本大幅度提高。目前市场上在售的灵巧手基本都是由电机驱动的,电机驱动的灵巧手在重量、体积、灵活度以及柔顺性上有较大的缺陷。

实用新型内容

[0003] 针对上述问题,本实用新型的目的在于提供一种轻质仿人五指灵巧手机构。该机构轻质、灵巧、自由度多、柔顺性好、传动效率高,机构简单、制造成本低,适用于假肢生产、科研机构控制方法研究等。

[0004] 本实用新型的目的在于通过以下技术方案来实现的:

[0005] 一种轻质仿人五指灵巧手机构,包括手掌、拇指安装座、拇指、食指、中指、无名指及小拇指,其中拇指通过拇指安装座安装在手掌上,所述食指、中指、无名指及小拇指依次安装在手掌上,所述拇指包含两个关节,具有两个自由度,所述食指、中指、无名指及小拇指均包含三个关节,均具有三个自由度,所述拇指、食指、中指、无名指及小拇指的各关节分别通过一个与制动元件连接的钢丝绳驱动。

[0006] 所述拇指包括拇指腕指骨、拇指近指骨、拇指远指骨及安装在拇指腕指骨、拇指近指骨、拇指远指骨上的拇指外壳,其中拇指腕指骨的一端与拇指安装座连接,另一端通过关节与拇指近指骨的一端连接,所述拇指近指骨的另一端通过关节与拇指远指骨连接。

[0007] 所述食指、中指、无名指及小拇指结构相同,均包括掌指骨、近指骨、指间骨、远指骨及安装在掌指骨、近指骨、指间骨和远指骨上的指节外壳,所述掌指骨、近指骨、指间骨及远指骨通过关节依次连接。

[0008] 所述指节外壳包括左外壳和右外壳,所述左外壳和右外壳可拆卸连接。

[0009] 所述拇指、食指、中指、无名指及小拇指的各关节上均安装有角度传感器。

[0010] 所述关节包括关节轴和安装在该关节轴上的轴套和轴承,所述轴承的内圈通过轴套压紧,所述角度传感器安装在关节轴上。

[0011] 所述拇指、食指、中指、无名指及小拇指的指尖处安装有压力传感器。

[0012] 所述压力传感器通过硅胶垫片粘接在各手指的指尖上。

[0013] 所述拇指、食指、中指、无名指及小拇指的各关节处均设有一个用以关节复位的复

位弹簧。

[0014] 根据权利要求1所述的轻质仿人五指灵巧手机机构,其特征在于:所述制动元件为舵机、气动肌腱或形状记忆合金丝驱动。

[0015] 本实用新型的优点与积极效果为:

[0016] 1.本实用新型结构简单、质量轻,所有的手指结构类似,所有的关节结构一样,均采用钢丝绳传动。如果使用齿轮传动方式,由于齿轮传动对齿轮组的中心距安装要求较高,所以需要较为复杂的调心机构,如果使用带传动方式,一般还需要皮带张紧装置,这就增加了结构的复杂程度。

[0017] 2.本实用新型传动效率高、制造成本低,关节运动采用钢丝绳传动,不仅成本低,而且节能。整个传动结构无减速结构,大大降低了制造成本。

[0018] 3.本实用新型柔顺性好,相比于电机驱动的齿轮传动、涡轮蜗杆传动、滚珠丝杠传动等其他刚性传动机构,本实用新型采用气动肌腱或形状记忆合金丝驱动、钢丝绳传动,在使用过程中具有一定的柔顺性,使用上更安全可靠。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型的结构示意图之一;

[0020] 图2为本实用新型的结构示意图之二;

[0021] 图3为本实用新型去掉指节外壳的结构示意图;

[0022] 图4为本实用新型中食指的结构示意图。

[0023] 其中,1为手掌,2为拇指安装座,3为拇指腕指骨,4为关节轴,5为轴套,6为角度传感器,7为拇指近指骨,8为拇指远指骨,9为食指掌指骨,10为食指近指骨,11为食指指间骨,12为食指远指骨,13为中指掌指骨,14为中指近指骨,15为中指指间骨,16为中指远指骨,17为无名指掌指骨,18为无名指近指骨,19为无名指指间骨,20为无名指远指骨,21为小拇指掌指骨,22为小拇指近指骨,23为小拇指指间骨,24为小拇指远指骨,25为拇指腕指节左外壳,26为拇指腕指节右外壳,27为拇指近指节左外壳,28为拇指近指节右外壳,29为拇指远指节左外壳,30为拇指远指节右外壳,31为食指掌指节左外壳,32为食指掌指节右外壳,33为食指近指节左外壳,34为食指近指节右外壳,35为食指指间节左外壳,36为食指指间节右外壳,37为食指远指节左外壳,38为食指远指节右外壳,39为中指掌指节左外壳,40为中指掌指节右外壳,41为中指近指节左外壳,42为中指近指节右外壳,43为中指指间节左外壳,44为中指指间节右外壳,45为中指远指节左外壳,46为中指远指节右外壳,47为无名指掌指节左外壳,48为无名指掌指节右外壳,49为无名指近指节左外壳,50为无名指近指节右外壳,51为无名指指间节左外壳,52为无名指指间节右外壳,53为无名指远指节左外壳,54为无名指远指节右外壳,55为小拇指掌指节左外壳,56为小拇指掌指节右外壳,57为小拇指近指节左外壳,58为小拇指近指节右外壳,59为小拇指指间节左外壳,60为小拇指指间节右外壳,61为小拇指远指节左外壳,62为小拇指远指节右外壳,63为硅胶垫片,64为压力传感器,65为轴承,66为钢丝绳,67为销钉,68为弹簧,100为拇指,101为食指,102为中指,103为无名指,104为小拇指。

具体实施方式

[0024] 为了使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图和具体实施例对本实用新型进行详细描述。

[0025] 如图1、图2所示,本实用新型提供一种轻质仿人五指灵巧手机机构,包括手掌1、拇指安装座2、拇指100、食指101、中指102、无名指103及小拇指104,其中拇指100通过拇指安装座2安装在手掌1上,所述食指101、中指102、无名指103及小拇指104依次直接安装在手掌1上。所述拇指100包含两个关节,具有两个自由度,所述食指101、中指102、无名指103及小拇指104均包含三个关节,均具有三个自由度,所述拇指100、食指101、中指102、无名指103及小拇指104的各关节分别通过一个与制动元件连接的钢丝绳66驱动。

[0026] 如图3所示,所述拇指100包括拇指腕指骨3、拇指近指骨7、拇指远指骨8及安装在拇指腕指骨3、拇指近指骨7、拇指远指骨8上的拇指外壳,其中拇指腕指骨3的一端与拇指安装座2连接,另一端通过关节与拇指近指骨7的一端连接,所述拇指近指骨7的另一端通过关节与拇指远指骨8连接。

[0027] 所述拇指外壳包括拇指腕指节外壳、拇指近指节外壳及拇指远指节外壳,所述拇指腕指节外壳、拇指近指节外壳及拇指远指节外壳结构相同,均包括左外壳和右外壳,所述左外壳和右外壳可拆卸连接。并且左外壳和右外壳通过平头螺钉安装在各个指骨上。

[0028] 具体地为:所述拇指腕指节外壳包括拇指腕指节左外壳25和拇指腕指节右外壳26;所述拇指近指节外壳包括拇指近指节左外壳27和拇指近指节右外壳28;所述拇指远指节外壳包括拇指远指节左外壳29和拇指远指节右外壳30。

[0029] 所述食指101、中指102、无名指103及小拇指104结构相同,均包括掌指骨、近指骨、指间骨、远指骨及安装在掌指骨、近指骨、指间骨和远指骨上的指节外壳,所述掌指骨、近指骨、指间骨及远指骨通过关节依次连接。

[0030] 具体地为:所述食指101包括通过关节依次连接的食指掌指骨9、食指近指骨10、食指指间骨11及食指远指骨12;所述中指102包括通过关节依次连接的中指掌指骨13、中指近指骨14、中指指间骨15及中指远指骨16;所述无名指103包括通过关节依次连接的无名指掌指骨17、无名指近指骨18、无名指指间骨19及无名指远指骨20;所述小拇指104包括通过关节依次连接的小拇指掌指骨21、小拇指近指骨22、小拇指指间骨23及小拇指远指骨24。

[0031] 安装在掌指骨、近指骨、指间骨及远指骨上的指节外壳结构相同,均包括掌指节外壳、近指节外壳、指间节外壳及远指节外壳,所述掌指节外壳、近指节外壳、指间节外壳及远指节外壳均包括左外壳和右外壳,所述左外壳和右外壳可拆卸连接、并且左外壳和右外壳通过平头螺钉安装在各个指骨上。

[0032] 具体地为:所述食指101的指节外壳包括通过平头螺钉分别安装在食指掌指骨9、食指近指骨10、食指指间骨11及食指远指骨12上的食指掌指节外壳、食指近指节外壳、食指指间节外壳及食指远指节外壳,所述食指掌指节外壳包括食指掌指节左外壳31和食指掌指节右外壳32;所述食指近指节外壳包括食指近指节左外壳33和食指近指节右外壳34;所述食指指间节外壳包括食指指间节左外壳35和食指指间节右外壳36;所述食指远指节外壳包括食指远指节左外壳37和食指远指节右外壳38。

[0033] 所述中指102、无名指103及小拇指104上的指节外壳与食指101的指节外壳结构相同,在此不再赘述。

[0034] 如图3、图4所示,所述关节包括关节轴4和安装在该关节轴4上的轴套5和轴承65,

所述轴承65的内圈通过轴套5压紧。所述拇指100、食指101、中指102、无名指103及小拇指104的各关节上均安装有角度传感器6,所述角度传感器6安装在关节轴4上。

[0035] 所述拇指100、食指101、中指102、无名指103及小拇指104的指尖处均安装有压力传感器64。各压力传感器64通过带粘胶的硅胶垫片63分别粘接在各手指的指尖上。

[0036] 所述拇指100、食指101、中指102、无名指103及小拇指104的各关节处均设有一个用以关节复位的复位弹簧68。所述制动元件为舵机、气动肌腱或SMA。

[0037] 图4为本实用新型中食指的结构示意图。如图4所示,所述食指101有指骨、指节外壳及各个标准件组成,指尖包含压力传感器64,压力传感器64通过带粘胶的硅胶垫片63粘接在右食指远指节外壳38上。本实施例中,所述压力传感器64为市购产品,其型号为FSR400,生产厂家为Interlink Electronics公司。

[0038] 本实用新型灵巧手的十四个关节结构一样,此处以食指101的掌指关节为例说明关节的构成。

[0039] 所述食指101的掌指关节包括轴承65、关节轴4、轴套5、食指掌指骨9、食指近指骨10和关节角度传感器6,其中关节轴4和轴套5压紧轴承65内圈,关节轴4和轴套5分别与食指掌指骨9小过盈配合,所述角度传感器6安装在关节轴4的末端,其内圈固定在关节轴4上,外圈固定在食指近指节右外壳34上,外圈随着关节的转动相对内圈而转动,由此测出关节转动的角度。本实施例中,所述角度传感器6为市购产品,其型号为R24HS,生产厂家为深圳市米诺电子有限公司。

[0040] 掌指关节的钢丝绳66通过销钉67固定在食指近指骨10的销钉孔上,反向复位弹簧68也通过销钉67固定在食指近指骨10的销钉孔上。所述灵巧手的十四个关节均由钢丝绳传动,钢丝绳末端可以通过舵机、气动肌腱、形状记忆合金丝(SMA)等轻质致动元件来驱动。

[0041] 本实用新型的工作原理为:

[0042] 所述拇指100具有两个屈伸关节,即两个自由度,所述食指101、中指102、无名指103和小拇指104均具有三个屈伸关节,即三个自由度。因此,所述灵巧手共十四个关节,即十四个自由度。十四个关节处都安装有角度传感器6,可以反馈各个关节所转过的角度;各手指指尖处都安装有压力传感器64,可以反馈各个手指指尖的正压力。所述的轻质仿人五指灵巧手的大小与人手相当,质量仅270g。本实用新型在使用时,需要一个驱动箱组,如气动肌腱驱动箱、形状记忆合金丝驱动箱等,灵巧手的十四根传动钢丝绳66连接在驱动箱上。工作时,驱动箱的致动元件拉动钢丝绳66,钢丝绳66通过近指骨来带动掌指关节转动,掌指关节转动的角度通过角度传感器6来获取,十四个驱动分别独立,在进行指尖抓握操作是,指尖的压力可以通过指尖压力传感器64获取。

[0043] 本实用新型结构简单、成本低、质量轻、传动效率高且可靠性好,具有模块化、集成化、高功率重量比和柔顺性好等特点。

[0044] 以上所述仅为本实用新型的实施方式,并非用于限定本实用新型的保护范围。凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进、扩展等,均包含在本实用新型的保护范围内。

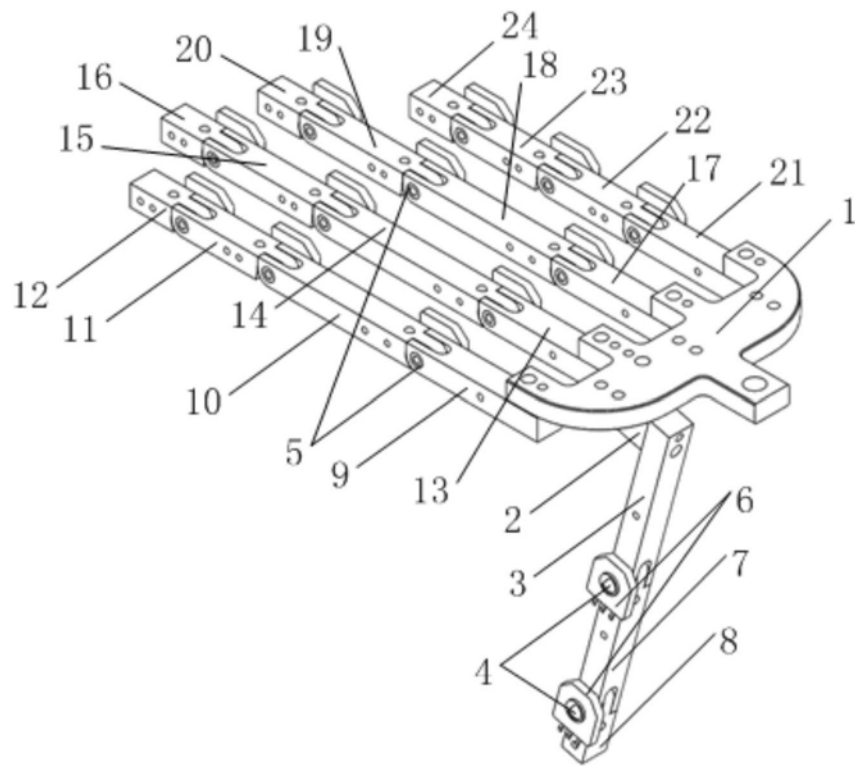


图3

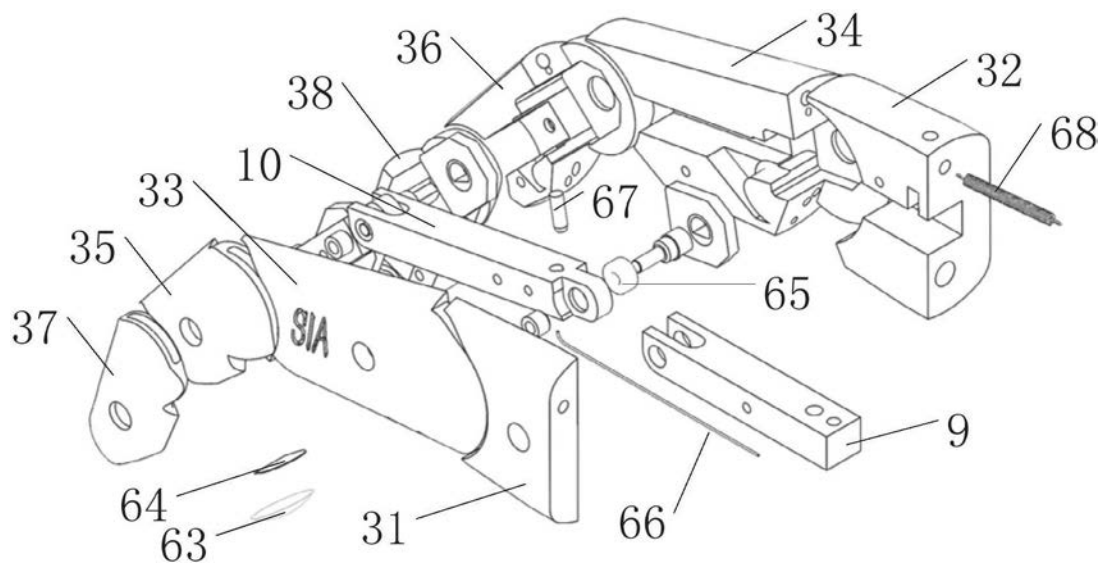


图4