

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 10 月 8 日 (08.10.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/199240 A1

- (51) 国际专利分类号:
A61F 2/54 (2006.01) *A61F 2/70* (2006.01)
A61F 2/58 (2006.01) *B33Y 80/00* (2015.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/082269
- (22) 国际申请日: 2019 年 4 月 11 日 (11.04.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910249990.5 2019 年 3 月 29 日 (29.03.2019) CN
- (71) 申请人: 东北大学 (NORTHEASTERN UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市和平区文化路三巷 11 号, Liaoning 110819 (CN)。
- (72) 发明人: 艾吉昆 (AI, Jikun); 中国辽宁省沈阳市和平区文化路三巷 11 号, Liaoning 110819 (CN)。
柴宇宸 (CHAI, Yuchen); 中国辽宁省沈阳市和平区文化路三巷 11 号, Liaoning 110819 (CN)。
孙社稷 (SUN, Sheji); 中国辽宁省沈阳市和平区文化路三巷 11 号, Liaoning 110819 (CN)。
杨斯乔 (YANG, Siqiao); 中国辽宁省沈阳市和平区

文化路三巷 11 号, Liaoning 110819 (CN)。 刘冲 (LIU, Chong); 中国辽宁省沈阳市和平区文化路三巷 11 号, Liaoning 110819 (CN)。

(74) 代理人: 沈阳东大知识产权代理有限公司 (SHENYANG DONGDA INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD); 中国辽宁省沈阳市和平区文化路三巷 11 号, Liaoning 110819 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

(54) Title: 3D PRINTING-BASED RATCHET STOP MECHANICAL PROSTHESIS HAVING AIRBAG AND USAGE METHOD

(54) 发明名称: 基于 3D 打印的带气囊的棘轮止动机械假肢及使用方法

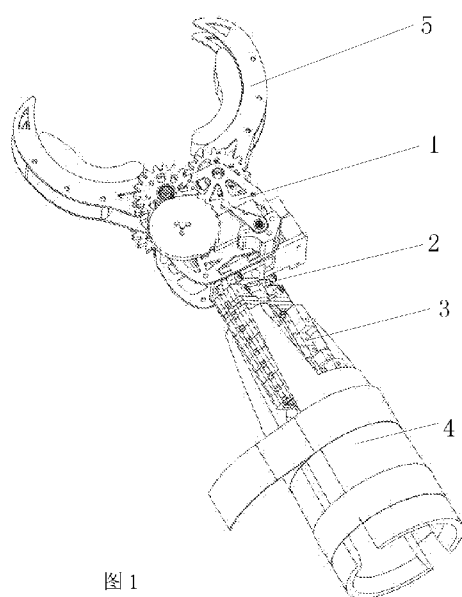


图 1

(57) Abstract: A 3D printing-based ratchet stop mechanical prosthesis having an airbag and a usage method, the mechanical prosthesis comprising a prosthetic finger part (5), a prosthetic palm part (1), a prosthetic wrist part (2), a prosthetic forearm part (3) and a connecting residual limb part (4) which are connected in sequence; the prosthetic finger part (5) comprises oppositely arranged clamping plate 1 (14) and clamping plate 2 (15), inner sides of clamping plate 1 (14) and clamping plate 2 (15) both being provided with airbags (6); clamping plate 1 (14) is fixedly connected to gear 1 (8), clamping plate 2 (15) is fixedly connected to gear 2 (9), and gear 1 (8) and gear 2 (9) are meshed so as to drive clamping plate 1 (14) and clamping plate 2 (15) to open and close; the prosthetic palm part (1) comprises connecting plate 1 (16), connecting plate 2 (17), a clamping mechanism that controls clamping plate 1 (14) and clamping plate 2 (15) to clamp, and a connecting rod mechanism that controls clamping plate 1 (14) and clamping plate 2 (15) to release. The described 3D printing-based ratchet stop mechanical prosthesis having airbag has a simple structure, is light weight and is low-cost, and achieves a soft grip feeling by means of the mechanical structure.

NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明：

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：一种基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢及使用方法，该机械假肢包括依次连接假肢手指部(5)、假肢手掌部(1)、假肢腕部(2)、假肢小臂部(3)和连接残肢部(4)，假肢手指部(5)包括相对设置的夹板一(14)和夹板二(15)，夹板一(14)和夹板二(15)的内侧均设有气囊(6)，夹板一(14)与齿轮一(8)固连，夹板二(15)与齿轮二(9)固连，齿轮一(8)和齿轮二(9)啮合以带动夹板一(14)和夹板二(15)开合，假肢手掌部(1)包括连接板一(16)、连接板二(17)、控制夹板一(14)和夹板二(15)夹合的夹取机构和控制夹板一(14)和夹板二(15)放松的连杆机构。上述基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢，结构简单、质量轻、成本低，通过机械结构实现柔和的抓取手感。

基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢及使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及假肢技术领域，特别涉及一种基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢及使用方法。

背景技术

[0002] 手和小臂是人体重要组成部分，若因突发状况失去手和小臂，就需要假肢来代替手和小臂的外观及部分功能，实现物体的夹取。现有的假肢成本较高、结构复杂，只有少数能实现夹取的功能。机械手夹取力度的控制算法复杂，难以实现柔和的夹取手感从而不能达到正常夹取物体的目的。如果增加过多传感器会使算法过为复杂，反而会降低其稳定性，增加其成本。

发明概述

技术问题

问题的解决方案

技术解决方案

[0003] 为了解决现有技术存在的机械手的控制算法复杂、难以实现柔和手感的夹取、成本高等技术问题，本发明提供了一种基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢及使用方法，结构简单、质量轻、成本低，通过机械结构实现柔和的抓取手感。

[0004] 为了实现上述目的，本发明的技术方案是：

[0005] 一种基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢，包括依次连接假肢手指部、假肢手掌部、假肢腕部、假肢小臂部和连接残肢部；

[0006] 所述假肢手指部包括相对设置的夹板一和夹板二，所述夹板一和夹板二的内侧均设有气囊，所述夹板一与齿轮一固连，所述夹板一与齿轮一均套设在连接轴一上，所述夹板二与齿轮二固连，所述夹板二与齿轮二均套设在连接轴二上，所述齿轮一和齿轮二啮合以带动夹板一和夹板二开合；

[0007] 所述假肢手掌部包括连接板一、连接板二、控制夹板一和夹板二夹合的夹取机

构和控制夹板一和夹板二放松的连杆机构，所述连接板一和连接板二平行设置，且均分别与所述连接轴一和连接轴二固定连接；所述夹取机构包括舵机一、齿轮三、齿轮四、齿轮五和棘轮止动机构，所述棘轮止动机构包括棘轮和棘爪，所述舵机一的输出端与齿轮三固连，所述齿轮三与齿轮一啮合，所述齿轮四与夹板二远离齿轮二的一侧固连，所述齿轮四与齿轮五啮合，所述齿轮五与棘轮固连，所述棘轮与齿轮五均套设在连接轴三上，所述连接轴三与连接板二固连，所述棘爪通过连杆机构与舵机二连接，所述舵机二通过连杆机构推动棘爪远离棘轮。

[0008] 所述连杆机构包括运动连杆一和运动连杆二，所述运动连杆一的一端与所述棘爪远离棘轮的一端连接，所述运动连杆一的另一端设有滑槽一；所述运动连杆二一端与舵机二的输出端固连，所述运动连杆二的另一端与转轴连接，所述转轴设置在所述滑槽一内，且沿滑槽一滑动。

[0009] 所述基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢还包括固定块，所述固定块与夹板二固连，所述固定块设有滑槽二，所述运动连杆一设置在所述滑槽二内，且沿滑槽二运动；所述固定块靠近棘轮一侧的内壁设有倾斜壁，所述倾斜壁位于棘爪的上方。

[0010] 所述连接板一位于齿轮二与夹板二之间，所述连接板二位于夹板二与齿轮四之间；所述夹板一和连接板二之间设有齿轮六，所述齿轮六与夹板一固连，所述齿轮六与齿轮七啮合，所述齿轮七位于连接板二与夹板二之间，且与夹板二固连。

[0011] 所述齿轮六套设在连接轴一上，所述齿轮四和齿轮七均套设在所述连接轴二上。

[0012] 所述夹板一和夹板二的结构相同，均为弧形结构。

[0013] 所述气囊与储气罐通过气管连接，所述储气罐设置在假肢小臂部，所述气管上设有二位三通电磁阀。

[0014] 所述假肢腕部内设有电机，所述电机通过联轴器与连接板一和连接板二靠近假肢腕部的一侧连接。

[0015] 所述假肢腕部、假肢小臂部和和连接残肢部均采用3D打印制造完成；所述连杆

机构、齿轮一、齿轮二、齿轮三、齿轮四、齿轮五、齿轮六、齿轮七、棘轮和棘爪均采用3D打印制造完成。

[0016] 上述一种基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢的使用方法，包括如下步骤：

[0017] 步骤一、启动假肢腕部的电机转动调整假肢手掌部的抓取角度；

[0018] 步骤二、启动舵机一使夹板一和夹板二夹合，夹板一和夹板二分别距目标物体2~6mm时，关闭舵机一，棘轮止动机构使夹板一和夹板二的位置锁定；

[0019] 步骤三、开启二位三通电磁阀给气囊充气，充满夹板一和夹板二与目标物体间的缝隙，夹取物体；

[0020] 步骤四、需要松开假肢手指部时，通过二位三通电磁阀将气囊中的气体排出，同时，启动舵机二通过连杆机构将棘爪弹出，与棘轮分开，舵机一反向转动实现假夹板一和夹板二的放松。

发明的有益效果

有益效果

[0021] 本发明的有益效果：

[0022] 本发明的一种基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢，采用巧妙的机械结构和抓取方式获得柔和的抓取手感，从而简化控制算法、降低成本，结构简单、具有良好的稳定性。通过假肢手指部夹合和气囊充气产生压力同时作用于夹取物体；气囊充气产生的压力能够提供柔和的抓取手感，并且气囊能够填满手指与物体之间的缝隙，提供更大的接触面积，获得良好的抓取效果；棘轮机构止动机构限位使假肢手指部夹合位置固定，释放舵机一的压力。

对附图的简要说明

附图说明

[0023] 图1是本发明提供的一种基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢的结构示意图；

[0024] 图2是本发明提供的假肢手掌部的正视示意图；

[0025] 图3是本发明提供的假肢手掌部的后视示意图；

[0026] 图4是本发明提供的连杆机构的结构示意图；

[0027] 图5是本发明提供的固定块的结构示意图。

[0028] 其中，1-假肢手掌部，2-假肢腕部，3-假肢小臂部，4-连接残肢部，5-假肢手指部，6-气囊，7-舵机一，8-齿轮一，9-齿轮二，10-齿轮三，11-齿轮四，12-棘轮，13-棘爪，14-夹板一，15-夹板二，16-连接板一，17-连接板二，18-舵机二，19-运动连杆二，20-运动连杆一，21-固定块，22-转轴，23-滑槽一，24-倾斜壁。

发明实施例

本发明的实施方式

[0029] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。在本发明的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”、“内”、“外”、“一侧”、“另一侧”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“一”、“二”、“三”、“四”、“五”、“六”、“七”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“设置有”、“连接”等，应做广义理解，例如“连接”，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0030] 为了解决现有技术存在的问题，如图1至图5所示，本发明提供了一种基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢，包括依次连接假肢手指部5、假肢手掌部1、假肢腕部2、假肢小臂部3和连接残肢部4；假肢手指部5包括相对设置的夹板一14和夹板二15，夹板一14和夹板二15的内侧均设有气囊6，夹板一14与齿轮一8固连，夹板一14与齿轮一8均套设在连接轴一上，夹板二15与齿轮二9固连，夹板二15与齿轮二9均套设在连接轴二上，齿轮一8和齿轮二9啮合以带动夹板一14和夹板二15开合；假肢手掌部1包括连接板一16、连接板二17、控制夹板一14和夹板二15夹合的夹取机构和控制夹板一14和夹板二15放松的连杆机构，连接板一1

6和连接板二17平行设置，且均分别与连接轴一和连接轴二固定连接；夹取机构包括舵机一7、齿轮三10、齿轮四11、齿轮五和棘轮止动机构，棘轮止动机构包括棘轮12和棘爪13，舵机一7的输出端与齿轮三10固连，齿轮三10与齿轮一8啮合，齿轮四11与夹板二15远离齿轮二9的一侧固连，齿轮四11与齿轮五啮合，齿轮五与棘轮12固连，棘轮12与齿轮五均套设在连接轴三上，连接轴三与连接板二17固连，棘爪13通过连杆机构与舵机二18连接，舵机二18通过连杆机构推动棘爪13远离棘轮12，连杆机构包括运动连杆一20和运动连杆二19，运动连杆一20的一端与棘爪13远离棘轮12的一端连接，运动连杆一20的另一端设有滑槽一23；运动连杆二19一端与舵机二18的输出端固连，运动连杆二19的另一端与转轴22连接，转轴22设置在滑槽一23内，且沿滑槽一23滑动。

[0031] 本发明中，夹板一14和夹板二15的结构相同，均为弧形结构，夹板一14和夹板二15用于夹取物体，同时也是气囊6的载体，通过夹取机构实现夹板一14和夹板二15的开合，夹板一14和夹板二15弧形结构的内侧均设有气囊6，气囊6与储气罐通过气管连接，储气罐设置在假肢小臂部3，气管上设有二位三通电磁阀，需要夹紧目标物体时，储气罐通过二位三通电磁阀向气囊6内充气，当需要放开目标物体时气囊6通过二位三通电磁阀将气体排出；夹板一14和夹板二15均分别由两块弧形的板构成，使夹板一14和夹板二15具有一定的厚度来夹取物体，气囊6设置在夹板一14和夹板二15的内侧中部，用于给待夹取物体提供柔和压力。需要夹板一14和夹板二15需要夹紧时，由舵机一7驱动齿轮传动控制夹板一14和夹板二15的夹紧，同时，棘轮止动机构通过齿轮五与齿轮四11啮合控制齿轮组的单向转动，实现手指的反向锁定。需要夹板一14和夹板二15需要松开时，舵机二18通过连杆机构将棘爪13弹出棘轮12，实现齿轮的反向转动，即实现假肢手指的松开。

[0032] 本发明中，如图1和3所示，齿轮一8位于夹板一14的侧面，且与夹板一14固连，齿轮一8转动的时候就会带动夹板一14转动，齿轮一8与齿轮二9啮合，齿轮一8的转动的同时也带动齿轮二9转动，进而带动夹板二15转动，实现夹板一14和夹板二15的开合运动。

[0033] 本发明中，连接板一16位于齿轮二9与夹板二15之间，连接板二17位于夹板二1

5与齿轮四11之间；夹板一14和连接板二17之间设有齿轮六，齿轮六与夹板一14固连，齿轮六与齿轮七啮合，齿轮七位于连接板二17与夹板二15之间，且与夹板二15固连，齿轮六套设在连接轴一上，齿轮四11和齿轮七均套设在连接轴二上，齿轮六和齿轮七能够使基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢工作的更加平稳。

[0034] 本实施例中，如图2和4所示，运动连杆一20的一端与棘爪13远离棘轮12的一端连接，运动连杆一20的另一端与立方体结构连接，滑槽一23设在该立方体结构上；运动连杆一20、滑槽二、连接轴一、连接轴二和连接轴三的方向均平行，且均与连接板一16和连接板二17垂直设置。滑槽一23为长圆形，滑槽二为圆柱形与运动连杆一20配合。固定块21能够保证运动连杆一20稳定的沿滑槽二运动，棘轮12棘爪13配合工作时，能够支撑运动连杆一20，保证棘轮12棘爪13工作的稳定；还能够控制棘爪13弹出时的转向，固定块21靠近棘轮12一侧的内壁设有倾斜壁24，倾斜壁24位于棘爪13的上方，用于在棘爪13弹出的过程中使棘爪13向远离棘轮12的一侧旋转。

[0035] 本发明中，基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢还包括固定块21，固定块21与夹板二15固连，固定块21设有滑槽二，运动连杆一20设置在滑槽二内，且沿滑槽二运动；固定块21靠近棘轮12一侧的内壁设有倾斜壁24，倾斜壁24位于棘爪13的上方。假肢腕部2内设有电机，电机通过联轴器与连接板一16和连接板二17靠近假肢腕部2的一侧连接，用于驱动手掌部转动。电机通过联轴器与连接板一16和连接板二17连接时，连接板一16和连接板二17靠近假肢腕部2的一侧中部的的位置设有平板，联轴器与平板连接。假肢腕部2、假肢小臂部3和和连接残肢部4均采用3D打印制造完成；连杆机构、齿轮一8、齿轮二9、齿轮三10、齿轮四11、齿轮五、齿轮六、齿轮七、棘轮12和棘爪13均采用3D打印制造完成。假肢腕部2、假肢小臂部3和和连接残肢部4为现有技术，且通过3D打印制造完成，依靠3D打印拼接件拼接起来通过螺栓连接在铝型材上，质量轻且成本低。连接残肢部4的内部设有海绵，外部设有绑带，可调节松紧，能够进行良好的人机交互。

[0036] 上述一种基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢的使用方法，包括如下步骤

:

- [0037] 步骤一、启动假肢腕部2的电机转动调整假肢手掌部1的抓取角度；
- [0038] 步骤二、启动舵机一7使夹板一14和夹板二15夹合，夹板一14和夹板二15分别距目标物体2~6mm时，关闭舵机一7，棘轮止动机构使夹板一14和夹板二15的位置锁定；
- [0039] 步骤三、开启二位三通电磁阀给气囊6充气，充满夹板一14和夹板二15与目标物体间的缝隙，夹取物体；
- [0040] 步骤四、需要松开假肢手指部5时，通过二位三通电磁阀将气囊6中的气体排出，同时，启动舵机二18通过连杆机构将棘爪13弹出，与棘轮12分开，舵机一7反向转动实现假夹板一14和夹板二15的放松。
- [0041] 本发明中，启动假肢腕部2的电机转动调整假肢手掌部1的抓取角度，使假肢手掌部1和假肢手指部5角度与目标物体的角度适合抓取，开启二位三通电磁阀使储气罐给气囊6充气，充满夹板一14和夹板二15与目标物体间的缝隙，并为抓取目标物体提供足够的夹取力；
- [0042] 以上所述仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢，其特征在于，包括依次连接假肢手指部、假肢手掌部、假肢腕部、假肢小臂部和连接残肢部；
- 所述假肢手指部包括相对设置的夹板一和夹板二，所述夹板一和夹板二的内侧均设有气囊，所述夹板一与齿轮一固连，所述夹板一与齿轮一均套设在连接轴一上，所述夹板二与齿轮二固连，所述夹板二与齿轮二均套设在连接轴二上，所述齿轮一和齿轮二啮合以带动夹板一和夹板二开合；
- 所述假肢手掌部包括连接板一、连接板二、控制夹板一和夹板二夹合的夹取机构和控制夹板一和夹板二放松的连杆机构，所述连接板一和连接板二平行设置，且均分别与所述连接轴一和连接轴二固定连接；
- 所述夹取机构包括舵机一、齿轮三、齿轮四、齿轮五和棘轮止动机构，所述棘轮止动机构包括棘轮和棘爪，所述舵机一的输出端与齿轮三固连，所述齿轮三与齿轮一啮合，所述齿轮四与夹板二远离齿轮二的一侧固连，所述齿轮四与齿轮五啮合，所述齿轮五与棘轮固连，所述棘轮与齿轮五均套设在连接轴三上，所述连接轴三与连接板二固连，所述棘爪通过连杆机构与舵机二连接，所述舵机二通过连杆机构推动棘爪远离棘轮。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢，其特征在于，所述连杆机构包括运动连杆一和运动连杆二，所述运动连杆一的一端与所述棘爪远离棘轮的一端连接，所述运动连杆一的另一端设有滑槽一；所述运动连杆二一端与舵机二的输出端固连，所述运动连杆二的另一端与转轴连接，所述转轴设置在所述滑槽一内，且沿滑槽一滑动。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢，其特征在于，所述基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢还包括固定块，所述固定块与夹板二固连，所述固定块设有滑槽二，所述运动

连杆一设置在所述滑槽二内，且沿滑槽二运动；所述固定块靠近棘轮一侧的内壁设有倾斜壁，所述倾斜壁位于棘爪的上方。

[权利要求 4] 根据权利要求1所述的基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢，其特征在于，所述连接板一位于齿轮二与夹板二之间，所述连接板二位于夹板二与齿轮四之间；所述夹板一和连接板二之间设有齿轮六，所述齿轮六与夹板一固连，所述齿轮六与齿轮七啮合，所述齿轮七位于连接板二与夹板二之间，且与夹板二固连。

[权利要求 5] 根据权利要求4所述的基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢，其特征在于，所述齿轮六套设在连接轴一上，所述齿轮四和齿轮七均套设在所述连接轴二上。

[权利要求 6] 根据权利要求1所述的基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢，其特征在于，所述夹板一和夹板二的结构相同，均为弧形结构。

[权利要求 7] 根据权利要求1所述的基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢，其特征在于，所述所述气囊与储气罐通过气管连接，所述储气罐设置在假肢小臂部，所述气管上设有二位三通电磁阀。

[权利要求 8] 根据权利要求1所述的基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢，其特征在于，所述假肢腕部内设有电机，所述电机通过联轴器与连接板一和连接板二靠近假肢腕部的一侧连接。

[权利要求 9] 根据权利要求4所述的基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢，其特征在于，所述假肢腕部、假肢小臂部和和连接残肢部均采用3D打印制造完成；所述连杆机构、齿轮一、齿轮二、齿轮三、齿轮四、齿轮五、齿轮六、齿轮七、棘轮和棘爪均采用3D打印制造完成。

[权利要求 10] 一种基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢的使用方法，采用权利要求1所述的 基于3D打印的带气囊的棘轮止动机械假肢，其特征在于，包括如下步骤：

步骤一、启动假肢腕部的电机转动调整假肢手掌部的抓取角度；

步骤二、启动舵机一使夹板一和夹板二夹合，夹板一和夹板二分别距目标物体2~6mm时，关闭舵机一，棘轮止动机构使夹板一和夹板二

的位置锁定；

步骤三、开启二位三通电磁阀给气囊充气，充满夹板一和夹板二与目标物体间的缝隙，夹取物体；

步骤四、需要松开假肢手指部时，通过二位三通电磁阀将气囊中的气体排出，同时，启动舵机二通过连杆机构将棘爪弹出，与棘轮分开，舵机一反向转动实现假夹板一和夹板二的放松。

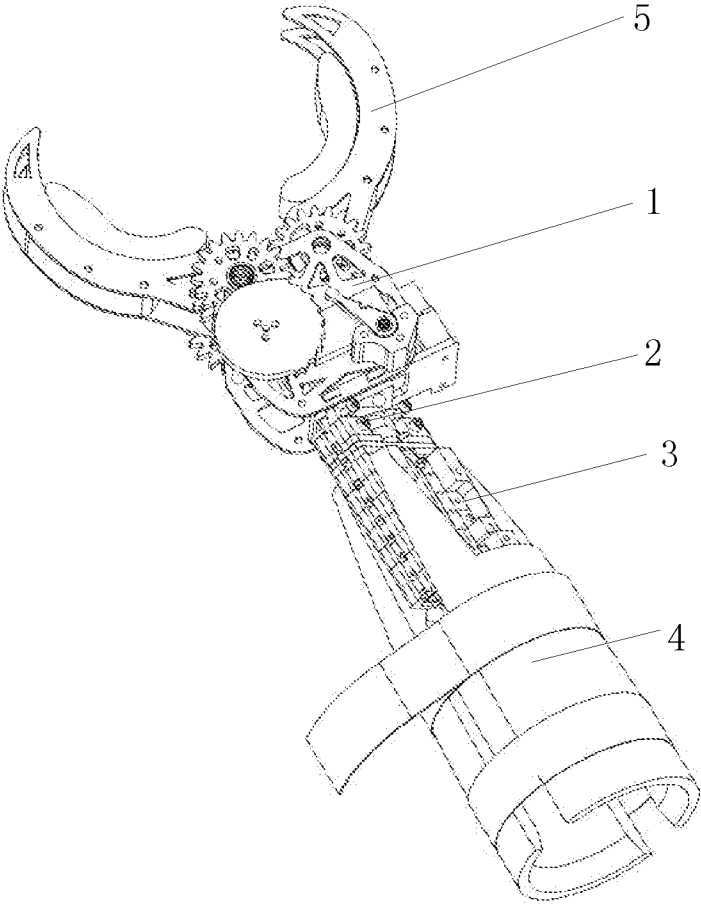


图 1

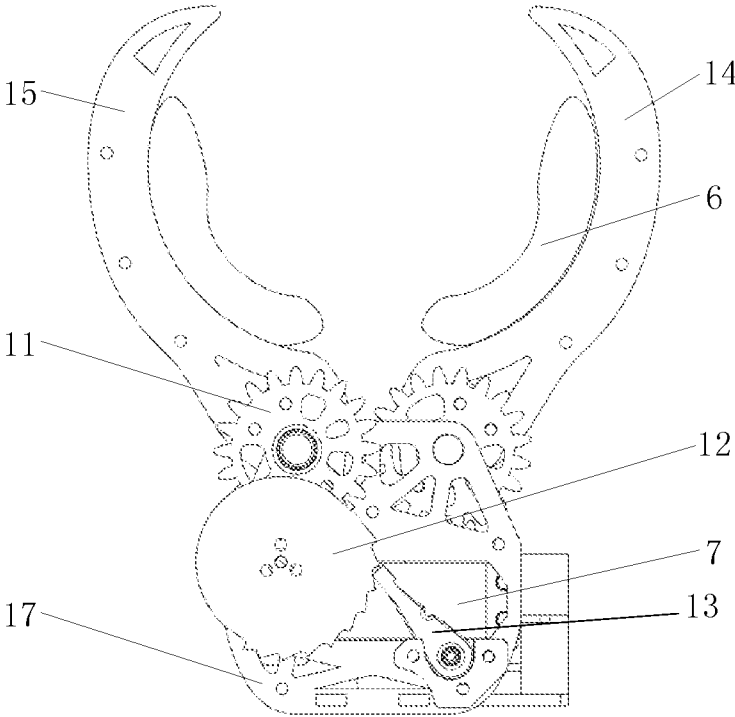


图 2

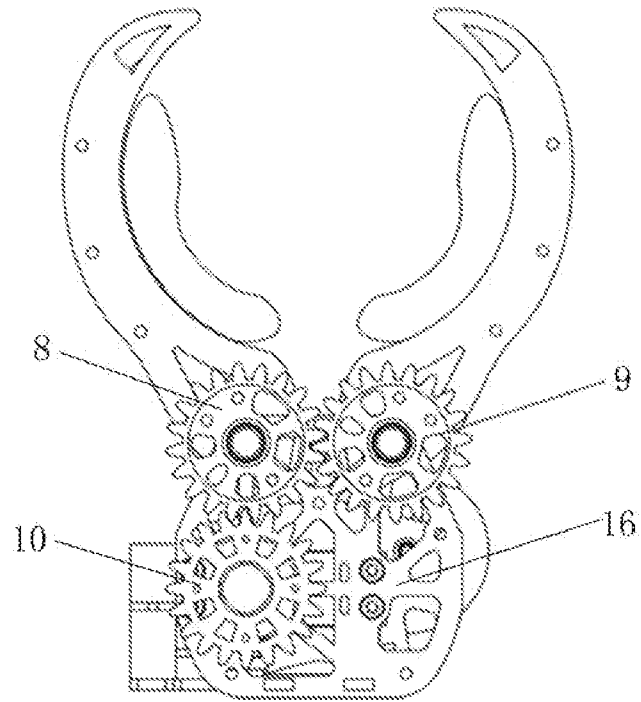


图 3

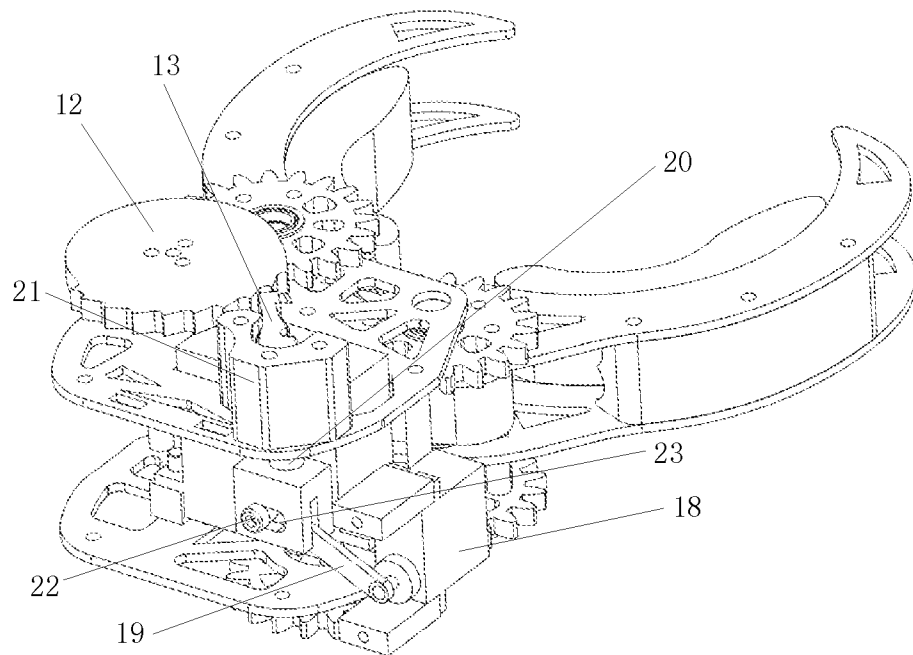


图 4

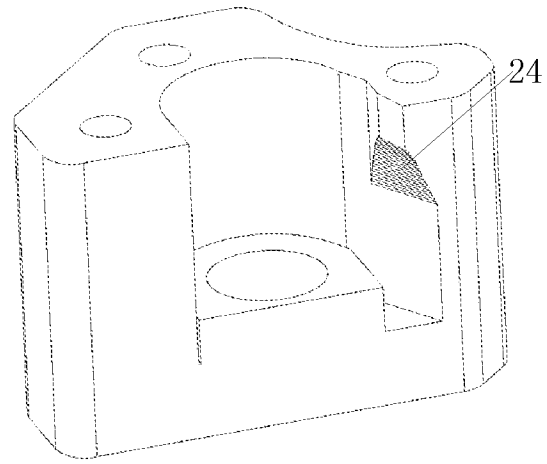


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/082269

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61F 2/54(2006.01)i; A61F 2/58(2006.01)i; A61F 2/70(2006.01)i; B33Y 80/00(2015.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61F2/+, B33Y

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, USTXT, EPTXT, CNKI: 东北大学, 艾吉昆, 柴宇宸, 孙社稷, 杨斯乔, 刘冲, 气囊, 球囊, 气袋, 皮囊, 柔性, 柔和, 齿轮, 传动, 链轮, 啮合, 蜗轮, 涡轮, 轮齿, 齿状轮, 棘轮, 止动, 反转, 定位, 限位, 固定, airbag+, gasbag?, gear, wheel, air, gas, finger, artificial, clamp+, palm, steer+, driv+, pawl, rod

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106821560 A (BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 13 June 2017 (2017-06-13) description, paragraphs [0025]-[0033], figures 1-7	1-10
A	CN 109330751 A (INSTITUTE OF AUTOMATION, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES et al.) 15 February 2019 (2019-02-15) entire document	1-10
A	CN 201822938 U (NIU, Huixin) 11 May 2011 (2011-05-11) entire document	1-10
A	CN 207928402 U (ZHEJIANG INDUSTRY POLYTECHNIC COLLEGE) 02 October 2018 (2018-10-02) entire document	1-10
A	US 2010217405 A1 (BRAVO CASTILLO, Louis Armando) 26 August 2010 (2010-08-26) entire document	1-10
A	US 6424886 B1 (MOTION CONTROL INC.) 23 July 2002 (2002-07-23) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 December 2019

Date of mailing of the international search report

30 December 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/082269

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106821560	A	13 June 2017	CN	106821560	B	01 March 2019
CN	109330751	A	15 February 2019	None			
CN	201822938	U	11 May 2011	None			
CN	207928402	U	02 October 2018	None			
US	2010217405	A1	26 August 2010	BR	PI0720345	A2	31 December 2013
				EP	2108339	A4	30 March 2011
				WO	2008088204	B1	04 September 2008
				EP	2108339	A1	14 October 2009
				WO	2008088204	A1	24 July 2008
				US	8021435	B2	20 September 2011
				EP	2108339	B1	04 July 2012
				MX	2007000682	A1	31 August 2008
US	6424886	B1	23 July 2002	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/082269

A. 主题的分类

A61F 2/54(2006.01)i; A61F 2/58(2006.01)i; A61F 2/70(2006.01)i; B33Y 80/00(2015.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

A61F2/+, B33Y

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, USTXT, EPTXT, CNKI: 东北大学, 艾吉昆, 柴宇宸, 孙社稷, 杨斯乔, 刘冲, 气囊, 球囊, 气袋, 皮囊, 柔性, 柔和, 齿轮, 传动, 链轮, 啮合, 蜗轮, 涡轮, 轮齿, 齿状轮, 棘轮, 止动, 反转, 定位, 限位, 固定, airbag+, ga-sbag?, gear, wheel, air, gas, finger, artificial, clamp+, palm, steer+, driv+, pawl, rod

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 106821560 A (北京理工大学) 2017年 6月 13日 (2017 - 06 - 13) 说明书第[0025]-[0033]段, 附图1-7	1-10
A	CN 109330751 A (中国科学院自动化研究所 等) 2019年 2月 15日 (2019 - 02 - 15) 全文	1-10
A	CN 201822938 U (牛会新) 2011年 5月 11日 (2011 - 05 - 11) 全文	1-10
A	CN 207928402 U (浙江工业职业技术学院) 2018年 10月 2日 (2018 - 10 - 02) 全文	1-10
A	US 2010217405 A1 (BRAVO CASTILLO, Louis Armando) 2010年 8月 26日 (2010 - 08 - 26) 全文	1-10
A	US 6424886 B1 (MOTION CONTROL INC.) 2002年 7月 23日 (2002 - 07 - 23) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 12月 3日

国际检索报告邮寄日期

2019年 12月 30日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

李娜

电话号码 86-(10)-53962826

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/082269

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	106821560	A	2017年 6月 13日	CN 106821560 B	2019年 3月 1日
CN	109330751	A	2019年 2月 15日	无	
CN	201822938	U	2011年 5月 11日	无	
CN	207928402	U	2018年 10月 2日	无	
US	2010217405	A1	2010年 8月 26日	BR PI0720345 A2	2013年 12月 31日
				EP 2108339 A4	2011年 3月 30日
				WO 2008088204 B1	2008年 9月 4日
				EP 2108339 A1	2009年 10月 14日
				WO 2008088204 A1	2008年 7月 24日
				US 8021435 B2	2011年 9月 20日
				EP 2108339 B1	2012年 7月 4日
				MX 2007000682 A1	2008年 8月 31日
US	6424886	B1	2002年 7月 23日	无	