



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109674562 B

(45) 授权公告日 2024.03.12

(21) 申请号 201910057051.0

CN 203598078 U, 2014.05.21

(22) 申请日 2019.01.22

CN 109172060 A, 2019.01.11

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 104382674 A, 2015.03.04

申请公布号 CN 109674562 A

CN 106618813 A, 2017.05.10

(43) 申请公布日 2019.04.26

KR 20090041474 A, 2009.04.29

(73) 专利权人 王宇光

WO 2018006722 A1, 2018.01.11

地址 063199 河北省唐山市古冶区大马路

CN 107932541 A, 2018.04.20

赵各庄长山里北工房4楼16号

CN 1410234 A, 2003.04.16

(72) 发明人 王宇光

CN 201861802 U, 2011.06.15

(51) Int. Cl.

WO 2017075884 A1, 2017.05.11

A61F 2/58 (2006.01)

茅一春;朱向阳;李顺冲;扬飞鸿.一种新型欠驱动拟人机械手的设计.机械设计与研究.2008,(03),全文.

A61F 2/70 (2006.01)

朱健;袁昌松;朱向阳.新型欠驱动拟人假肢手指的设计与分析.机械设计与研究.2008,(02),全文.

(56) 对比文件

CN 103565562 A, 2014.02.12

CN 108272537 A, 2018.07.13

CN 209933081 U, 2020.01.14

审查员 王焱

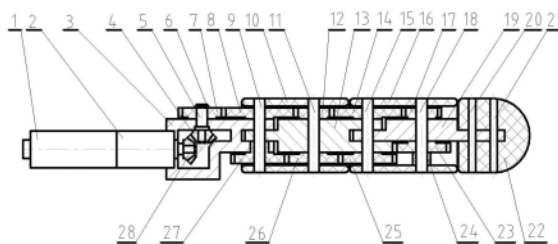
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

轮系式欠驱动仿生假肢手指

(57) 摘要

本发明公开了一种轮系式欠驱动仿生假肢手指。本发明手指本体部分包括手指基架、第一指节机架、第一指节外壳、第二指节机架、第二指节外壳、第三指节;手指机械传动链包括微型电机微型减速器组件、锥齿轮副及直齿轮副;传动链传动至第四直齿轮后,运动分解为两个支链,其中一条支链实现第二关节的运动,另一条支链实现第一关节的运动,两个关节的运动是耦合的,形成欠驱动运动方式。本发明手指为模块式结构设计,便于整个手指的装配及拆除,手指结构简单,重量轻,手指的设计导致掌部厚度尺寸减小。



1. 一种轮系式欠驱动仿生假肢手指,手指由手指本体及手指机械传动链构成,其特征在于:手指本体由近及远包括手指基架、第一指节机架、第一指节外壳、第二指节机架、第二指节外壳,第三指节;第一指节机架通过第二轴连接于手指基架远端;第一指节外壳通过第二轴及第三轴连接于第一指节机架;第二指节机架通过第四轴连接于第一指节机架远端,第二指节外壳通过第四轴及第五轴连接于第二指节机架;第三指节通过第一销钉及第二销钉连接于第二指节机架;

手指运动传动链包括微型电机、微型减速器、第一锥齿轮、第二锥齿轮、第一直齿轮、第二直齿轮、第三直齿轮、第四直齿轮、第五直齿轮、第六直齿轮、第七直齿轮、第八直齿轮及第九直齿轮;微型电机和微型减速器通过过盈连接方式连接于手指基架,并位于手掌掌心位置;第一锥齿轮固定连接于微型减速器的输出轴颈上,微型减速器输出轴颈的回转运动带动第一锥齿轮随其同步转动;第二锥齿轮固定连接于第一轴的一端轴颈上,而第一轴安装于手指基架的一个孔中,并可在孔中回转,第一轴垂直于微型减速器的输出轴,第二锥齿轮与第一锥齿轮相啮合,第一直齿轮固定连接于第一轴另一端轴颈上,第一轴安装第一直齿轮的一端安装有弹性卡圈以实现直齿轮的轴向定位;第二轴自左至右依次穿过第一指节外壳的左侧板近端孔、第二直齿轮中心孔、手指基架内孔、第一指节机架近端孔、第九直齿轮中心孔及第一指节外壳的右侧板近端孔,第二轴与手指基架内孔为过盈配合,与其它穿过的零件均为动配合,而第二直齿轮与第一直齿轮相啮合;第九直齿轮轮毂与手指基架的一个内孔固定连接;第三轴自左至右依次穿过第一指节外壳的左侧板远端孔、第三直齿轮中心孔、第一指节机架中间孔、第八直齿轮中心孔及第一指节外壳的右侧板远端孔,第三轴与第一指节机架中间孔为过盈配合,与其它穿过的零件为动配合,第三直齿轮与第二直齿轮相啮合,第八直齿轮与第九直齿轮相啮合;第四轴自左至右依次穿过第二指节外壳的左侧板近端孔、第四直齿轮中心孔、第一指节机架远端孔、第二指节机架近端孔、第七直齿轮中心孔及第二指节外壳的右侧近端孔,第四轴与第四直齿轮及第七直齿轮在径向是固定连接的,第四轴与其它穿过的零件为动配合;第五轴自左至右依次穿过第二指节外壳的左侧板远端孔、第五直齿轮中心孔、第二指节机架中间孔、第六直齿轮中心孔、隔套中心孔及第二指节外壳的右侧远端孔,第五轴与第五直齿轮及第六直齿轮在径向是固定连接的,第五轴与其它穿过的零件为动配合;第一销钉自左至右依次穿过第三指节左侧近端孔、第二指节机架近端销钉孔、第三指节右侧近端孔,第二销钉自左至右依次穿过第三指节左侧远端孔、第二指节机架远端销钉孔、第三指节右侧远端孔,第一销钉与其穿过的零件均为过盈配合,第二销钉与其穿过的零件亦均为过盈配合。

2. 根据权利要求1所述轮系式欠驱动仿生假肢手指,其特征在于:所述第一锥齿轮中心孔设计为D形截面中心孔,套装于微型减速器的D形截面输出轴颈上,实现两者的固定连接;第二锥齿轮中心孔设计为D形截面中心孔,套装于第一轴的一侧的D形截面的轴颈上,实现与第一轴的固定连接;第一直齿轮中心孔设计为D形截面中心孔,套装于第一轴另一侧的D形截面的轴颈上,实现与第一轴的固定连接。

3. 根据权利要求1所述轮系式欠驱动仿生假肢手指,其特征在于:所述第九直齿轮轮毂的外周为D形截面,该轮毂插入于手指基架的具D形截面的孔中,实现两者的固定连接。

4. 根据权利要求1所述轮系式欠驱动仿生假肢手指,其特征在于:所述第四轴外周为D形截面,第四直齿轮中心孔为D形截面孔,第七直齿轮中心孔为D形截面孔,第四直齿轮与第

七直齿轮同步回转。

5. 根据权利要求1所述轮系式欠驱动仿生假肢手指, 其特征在于: 所述第五轴外周为D形截面, 第五直齿轮中心孔为D形截面孔, 第六直齿轮中心孔为D形截面孔, 第五直齿轮与第六直齿轮同步回转。

## 轮系式欠驱动仿生假肢手指

### 技术领域

[0001] 本发明属于医疗康复器械领域,特别涉及一种轮系式欠驱动仿生假肢手指。

### 背景技术

[0002] 假肢手安装于残疾人残肢端部,用于实现人手的某些功能。德国OttoBock公司的Suva单自自由度假肢手用一台微型电机驱动,该种假肢手只具简单的开合功能,不能实现复杂的动作模式。现代假肢手则具多个自由度,一般具有五个手指,其中食指、中指、无名指和小指机械结构相同,统称为手指,每个手指有两个关节,第一关节为主动关节,第二关节为从动关节,两个关节的运动是耦合的,每个手指由一台微型电机驱动,业内称这种驱动方式为欠驱动。比较有代表性的多自自由度假肢手为英国的Blatchford&son公司生产的i limb假肢手和冰岛Steeper公司生产的Bebionic假肢手。i limb假肢手的手指第一关节由蜗杆蜗轮驱动,微型电机微型减速器组件置于手指第一指节的空腔内,微型减速器输出轴通过锥齿轮副驱动蜗杆回转,蜗轮连接于手掌部,相对于手掌固定不动,当电机回转时,蜗杆连同微型电机微型减速器及第一指节绕蜗轮回转,实现第一关节的运动,第二关节由连接于蜗轮的绳索驱动。该型假肢手指的主要缺陷为,微型电机微型减速器组件置于手指第一指节空腔内,虽然可以节省手掌的空间,却受微型电机微型减速器长度的限制,手指第一指节的长度长于人手指节长度,且微型电机微型减速器也作为微型电机的负荷,浪费了电机的有效功率,第一指节的回转中心即是蜗轮的中心,位于第一指节手掌心部,当佩戴仿人手皮时,手皮关节处变形很大,极大地浪费了电机的有效功率,手指能用于抓取的有效功率很小。Bebionic假肢手的手指第一关节由滑块连杆机构驱动,第二关节由四连杆机构驱动,四连杆的主动运动杆件即为第一指节,微型电机微型减速器组件置于手掌内。此型假肢手的主要缺陷为,手指第一关节传动链布置为两层,这虽然缩减了传动链的长度,却使手掌比较肥厚,影响了假肢手的外形美观。

[0003] 另外,通过对现有的文献资料检索发现:

[0004] 中国发明专利公开号:CN 1418765,名称:机器人灵巧手机构。每个手指的两个关节分由两台电机分别控制,虽然增加了灵活性,由于重量等原因不适用于假肢手。

[0005] 中国发明专利公开号:CN 1365877,名称:机器人拟人多指手装置。食指、中指、无名指、小指四个手指用一台电机控制;拇指用一台电机控制。仅能实现五指抓取操作模式,其它的运动模式如两指捏取、鼠标双击等操作模式无法实现。

[0006] 中国发明专利公开号:CN 103565562 A,名称:一种欠驱动假肢手。使用三台电机控制五个手指的运动,其中食指及中指由一台电机控制,无名指及小指由一台电机控制,拇指由一台电机控制,不能实现每个手指的独立运动。其机械传动链为,电机驱动丝杆螺母机构,再通过滑块导轨机构将电机的回转运动转化为滑块的线性运动,滑块拉动绳索驱动手指各指节,传动链较长,使手掌尺寸也较长;拇指的外旋及拇指的曲展运动不是独立的。

[0007] 中国发明专利公开号:CN 103538077 A,名称:一种多自由度机器仿生手。使用六台电机控制假肢手,其中食指、中指、无名指、小指各用一台电机;拇指用两台电机,一台用

于拇指外旋,一台用于拇指屈展。电机都固定在手掌上,机械传动链为蜗杆蜗轮机构。手指和拇指电机顺次摆放,使手掌很长。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的在于克服目前假肢手产品中的不足,提供一种外形美观、控制灵活、功能强大的模块化轮系式欠驱动仿生假肢手指结构。

[0009] 本发明通过下述技术方案实现:

[0010] 一种轮系式欠驱动仿生假肢手指,手指由手指本体及手指机械传动链构成;手指本体由近及远包括手指基架、第一指节机架、第一指节外壳、第二指节机架、第二指节外壳、第三指节;第一指节机架通过第二轴连接于手指基架远端,并可绕第二轴作回转运动,形成手指第一关节,第一指节外壳通过第二轴及第三轴连接于第一指节机架,并相对于第一指节机架固定不动;第二指节机架通过第四轴连接于第一指节机架远端,并可相对于第一指节机架远端作回转运动,形成手指第二关节,第二指节外壳通过第四轴及第五轴连接于第二指节机架,并相对于第二指节机架固定不动;第三指节通过第一销钉及第二销钉连接于第二指节机架,并相对于第二指节机架固定不动;

[0011] 手指运动传动链包括微型电机微型减速器组件、第一锥齿轮、第二锥齿轮、第一直齿轮、第二直齿轮、第三直齿轮、第四直齿轮、第五直齿轮、第六直齿轮、第七直齿轮、第八直齿轮及第九直齿轮;微型电机微型减速器组件通过过盈连接方式连接于手指基架,并位于手掌掌心位置;第一锥齿轮通过其D形截面中心孔套装于微型减速器的D形截面输出轴颈上,微型减速器输出轴颈的回转运动可带动第一锥齿轮随其同步转动;第二锥齿轮通过其D形截面中心孔套装于第一轴的一侧D形截面轴颈上,而第一轴安装于手指基架的一个孔中,并可在孔中回转,第一轴垂直于微型减速器的输出轴,第二锥齿轮与第一锥齿轮相啮合,第一直齿轮通过其D形截面中心孔连接于第一轴另一端D形截面轴颈上,第一轴安装第一直齿轮的一侧安装有弹性卡圈以实现直齿轮的轴向定位;第二轴自左至右依次穿过第一指节外壳的左侧板近端孔、第二直齿轮中心孔、手指基架内孔、第一指节机架近端孔、第九直齿轮中心孔及第一指节外壳的右侧板近端孔,第二轴与手指基架内孔为过盈配合,与其它穿过的零件均为动配合,而第二直齿轮与第一直齿轮相啮合;第九直齿轮轮毂的外周为D形截面,该轮毂连接于手指基架的一个具D形截面的内孔中,因而,第九直齿轮相对于手指基架是固定不动的;第三轴自左至右依次穿过第一指节外壳的左侧板远端孔、第三直齿轮中心孔、第一指节机架中间孔、第八直齿轮中心孔及第一指节外壳的右侧板远端孔,第三轴与第一指节机架中间孔为过盈配合,与其它其穿过的零件为动配合,第三直齿轮与第二直齿轮相啮合,第八直齿轮与第九直齿轮相啮合;第四轴自左至右依次穿过第二指节外壳的左侧板近端孔、第四直齿轮中心孔、第一指节机架远端孔、第二指节机架近端孔、第七直齿轮中心孔及第二指节外壳的右侧近端孔,第四轴外周为D形截面,第四直齿轮中心孔为D形截面孔,第七直齿轮中心孔为D形截面孔,因而第四直齿轮与第七直齿轮只能同步回转,第四轴与其它穿过的零件为动配合;第五轴自左至右依次穿过第二指节外壳的左侧板远端孔、第五直齿轮中心孔、第二指节机架中间孔、第六直齿轮中心孔、隔套中心孔及第二指节外壳的右侧远端孔,第五轴外周为D形截面,第五直齿轮中心孔为D形截面孔,第六直齿轮中心孔为D形截面孔,因而第五直齿轮与第六直齿轮只能同步回转,第五轴与其它穿过的零件为动配

合;第一销钉自左至右依次穿过第三指节左侧近端孔、第二指节机架近端销钉孔、第三指节右侧近端孔,第二销钉自左至右依次穿过第三指节左侧远端孔、第二指节机架远端销钉孔、第三指节右侧远端孔,第一销钉与其穿过的零件均为过盈配合,第二销钉与其穿过的零件亦均为过盈配合,因而第三指节相对于第二指节机架是固定不动的。

[0012] 当手指作屈指运动时的机械传动过程为:微型电机顺时针方向回转,通过微型减速器减速,微型减速器的输出轴径带动第一锥齿轮绕其轴线顺时针回转,与第一锥齿轮相啮合的第二锥齿轮作逆时针方向回转,第一直齿轮位于第一指节左侧随第二锥齿轮同步逆时针回转;与第一直齿轮啮合的第二直齿轮位于第一指节左侧且空套在在第二轴上,作为惰轮在第二轴上顺时针回转;与第二直齿轮啮合的第三直齿轮位于第一指节左侧且空套在第三轴上,作为惰轮在第三轴上作逆时针方向回转;与第三直齿轮啮合的第四直齿轮位于第二指节左侧且固定连接于第四轴上,随同第四轴作顺时针方向回转;第七直齿轮位于第二指节右侧且与第四轴固定连接,随第四轴顺时针回转;第八直齿轮位于第一指节的右侧且空套在第三轴上,通过与第七直齿轮的啮合,在第三轴上作逆时针方向回转;第九直齿轮位于第一指节右侧,该齿轮与手指基架固定连接,由于与第八直齿轮的啮合,手指第一指节则产生绕第二轴也即第一关节的屈指运动;第五直齿轮位于第二指节右侧且与第五轴固定连接,第五直齿轮与第四直齿轮的啮合,使第五轴作逆时针回转运动,第六直齿轮位于第二指节右侧,且与第五轴固定连接,因而第六直齿轮也作逆时针回转运动;第一指节机架右端部加工有轮齿且与第六直齿轮相啮合,第六直齿轮的回转运动导致第二指节机架相对第一指节机架远端作屈指运动。

[0013] 当手指作展指运动时的机械传动过程为,微型电机逆时针方向回转,通过微型减速器减速,微型减速器的输出轴径带动第一锥齿轮绕其轴线逆时针回转,与第一锥齿轮相啮合的第二锥齿轮作顺时针方向回转,第一直齿轮位于第一指节左侧随第二锥齿轮同步顺时针回转;与第一直齿轮啮合的第二直齿轮位于第一指节左侧且空套在在第二轴上,作为惰轮在第二轴上逆时针回转;与第二直齿轮啮合的第三直齿轮位于第一指节左侧且空套在第三轴上,作为惰轮在第三轴上作顺时针方向回转;与第三直齿轮啮合的第四直齿轮位于第二指节左侧且固定连接于第四轴上,随同第四轴作逆时针方向回转;第七直齿轮位于第二指节右侧且与第四轴固定连接,随第四轴逆时针回转;第八直齿轮位于第一指节的右侧且空套在第三轴上,通过与第七直齿轮的啮合,在第三轴上作顺时针方向回转;第九直齿轮位于第一指节右侧,该齿轮与手指基架固定连接,由于与第八直齿轮的啮合,手指第一指节则产生绕第二轴也即第一关节的展指运动;第五直齿轮位于第二指节右侧且与第五轴固定连接,第五直齿轮与第四直齿轮的啮合,使第五轴作顺时针回转运动,第六直齿轮位于第二指节右侧,且与第五轴固定连接,因而第六直齿轮也作顺时针回转运动;第一指节机架右端部加工有轮齿且与第六直齿轮相啮合,第六直齿轮的回转运动导致第二指节机架相对第一指节机架远端作展指运动。

[0014] 上述假肢手指机械传动链的介绍表明,机械传动链传动至第四直齿轮后,运动分解为两条支链,其中一条支链实现第二关节的运动,另一条支链实现第一关节的运动,两个关节的运动是耦合的,形成欠驱动运动方式。

[0015] 本发明的技术优点及技术效果体现在:

[0016] 假肢手指为模块化结构,假肢手指通过手指基架安装于假肢手掌部或从假肢手掌

部拆下,这给假肢手的制造及维护都带来极大方便。

[0017] 通过轮系的运动分解原理,实现了第一指节及第二指节的屈指及展指运动,机构简单,运动关系确定。

[0018] 每个手指只需一台微型电机驱动,实现了欠驱动方式。且每个手指的运动是独立的。

[0019] 假肢手掌的厚度只需稍大于微型电机直径即可,在所有目前的假肢手中,该假肢手的手掌是最薄的。

### 附图说明

[0020] 图1假肢手指机械传动原理图;

[0021] 图2假肢手指屈指姿态示意图;

[0022] 图3假肢手指展指姿态示意图。

### 具体实施方式

[0023] 以下结合附图对本发明作进一步说明。

[0024] 本发明提供一种轮系式欠驱动仿生假肢手指如图1所示,手指由手指本体及手指机械传动链构成;手指本体的组成为,第一指节机架13通过第二轴9连接于手指基架3的远端,并可绕第二轴9作回转运动,形成手指第一关节,第一指节外壳10通过第二轴9及第三轴11连接于第一指节机架13,并相对于第一指节机架13固定不动;第二指节机架19通过第四轴15连接于第一指节机架13的远端,并可相对于第一指节机架13的远端作回转运动,形成手指第二关节,第二指节外壳16通过第四轴15及第五轴18连接于第二指节机架19,并相对于第二指节机架19固定不动;第三指节22通过第一销钉20及第二销钉21连接于第二指节机架19,并相对于第二指节机架19固定不动。

[0025] 手指运动传动链的组成为,第一锥齿轮28通过其D形截面中心孔套装于微型减速器2的D形截面输出轴颈上,微型减速器2输出轴颈的回转运动可带动第一锥齿轮28随其同步转动;第二锥齿轮4通过其D形截面中心孔套装于第一轴5的一侧D形截面轴颈上,而第一轴5安装于手指基架3的一个孔中,并可在孔中回转,第一轴5垂直于微型减速器2的输出轴,第二锥齿轮4与第一锥齿轮28相啮合,第一直齿轮7通过其D形截面中心孔连接于第一轴5另一端D形截面轴颈上,第一轴5安装第一直齿轮7的一侧安装有弹性卡圈6以实现第一直齿轮7的轴向定位;第二轴9自左至右依次穿过第一指节外壳10的左侧板近端孔、第二直齿轮8、手指基架3内孔、第一指节机架13的近端孔、第九直齿轮27中心孔及第一指节外壳10的右侧板近端孔,第二轴9与手指基架3内孔为过盈配合,与其它穿过的零件均为动配合,而第二直齿轮8与第一直齿轮7相啮合;第九直齿轮27轮毂的外周为D形截面,该轮毂连接于手指基架3的一个具D形截面的内孔中,因而,第九直齿轮27相对于手指基架3是固定不动的;第三轴11自左至右依次穿过第一指节外壳10的左侧板远端孔、第三直齿轮12、第一指节机架13的中间孔、第八直齿轮26及第一指节外壳10的右侧板远端孔,第三轴11与第一指节机架13的中间孔为过盈配合,与其它其穿过的零件为动配合,第三直齿轮12与第二直齿轮8相啮合,第八直齿轮26与第九直齿轮27相啮合;第四轴15自左至右依次穿过第二指节外壳16的左侧板近端孔、第四直齿轮14中心孔、第一指节机架13的远端孔、第二指节机架19的近端孔、第

七直齿轮25中心孔及第二指节外壳16的右侧板近端孔,第四轴15外周为D形截面,第四直齿轮14中心孔为D形截面孔,第七直齿轮25中心孔为D形截面孔,因而第四直齿轮14与第七直齿轮25只能同步回转,第四轴15与其它穿过的零件为动配合;第五轴18自左至右依次穿过第二指节外壳16的左侧板远端孔、第五直齿轮17中心孔、第二指节机架19中间孔、第六直齿轮23中心孔、隔套24及第二指节外壳16的右侧板远端孔,第五轴18外周为D形截面,第五直齿轮17中心孔为D形截面孔,第六直齿轮23中心孔为D形截面孔,因而第五直齿轮17与第六直齿轮23只能同步回转,隔套24实现第六直齿轮23的轴向定位,第五轴18与其它穿过的零件为动配合;第一销钉20自左至右依次穿过第三指节22左侧近端孔、第二指节机架19近端销钉孔、第三指节22右侧近端孔,第二销钉21自左至右依次穿过第三指节22左侧远端孔、第二指节机架19远端销钉孔、第三指节22右侧远端孔,第一销钉20与其穿过的零件均为过盈配合,第二销钉21与其穿过的零件亦均为过盈配合,因而第三指节22相对于第二指节机架19是固定不动的。

[0026] 当手指作屈指运动时的机械传动过程为:微型电机1顺时针方向回转,通过微型减速器2减速,微型减速器2的输出轴径带动第一锥齿轮28绕其轴线顺时针回转,与第一锥齿轮28相啮合的第二锥齿轮4作逆时针方向回转,第一直齿轮7位于第一指节外壳10的左侧板内随第二锥齿轮4同步逆时针回转;与第一直齿轮7啮合的第二直齿轮8位于第一指节外壳10的左侧板内且空套在第二轴9上,作为惰轮在第二轴9上顺时针回转;与第二直齿轮8啮合的第三直齿轮12位于第一指节外壳10的左侧板内且空套在第三轴11上,作为惰轮在第三轴11上作逆时针方向回转;与第三直齿轮12啮合的第四直齿轮14位于第二指节外壳16的左侧板内且固定连接于第四轴15上,随同第四轴15作顺时针方向回转;第七直齿轮25位于第二指节外壳16的右侧板内且与第四轴15固定连接,随第四轴15顺时针回转;第八直齿轮26位于第一指节外壳10的右侧板内且空套在第三轴11上,通过与第七直齿轮25的啮合,在第三轴11上作逆时针方向回转;第九直齿轮27位于第一指节外壳10的右侧板内,该齿轮与手指基架3固定连接,由于与第八直齿轮26的啮合,第一指节机架13则产生绕第二轴9也即第一关节的屈指运动;第五直齿轮17位于第二指节外壳16的右侧板内且与第五轴18固定连接,第五直齿轮17与第四直齿轮14的啮合,使第五轴18作逆时针回转运动,第六直齿轮23位于第二指节外壳16的右侧板内,且与第五轴18固定连接,因而第六直齿轮23也作逆时针回转运动;第一指节机架13右侧端部加工有轮齿且与第六直齿轮23相啮合,第六直齿轮23的回转运动导致第二指节机架19相对第一指节机架13远端作屈指运动;图2为假肢手指屈指姿态示意图。

[0027] 当手指作展指运动时的机械传动过程为,微型电机1逆时针方向回转,通过微型减速器2减速,微型减速器2的输出轴径带动第一锥齿轮28绕其轴线逆时针回转,与第一锥齿轮28相啮合的第二锥齿轮4作顺时针方向回转,第一直齿轮7位于第一指节外壳10的左侧板内随第二锥齿轮4同步顺时针回转;与第一直齿轮7啮合的第二直齿轮8位于第一指节外壳10的左侧板内且空套在在第二轴9上,作为惰轮在第二轴9上逆时针回转;与第二直齿轮8啮合的第三直齿轮12位于第一指节外壳10的左侧板内且空套在第三轴11上,作为惰轮在第三轴11上作顺时针方向回转;与第三直齿轮12啮合的第四直齿轮14位于第二指节外壳16左侧板内且固定连接于第四轴15上,随同第四轴15作逆时针方向回转;第七直齿轮25位于第二指节外壳16的右侧板内且与第四轴15固定连接,随第四轴15逆时针回转;第八直齿轮26位



于第一指节外壳10的右侧板内且空套在第三轴9上,通过与第七直齿轮25的啮合,在第三轴11上作顺时针方向回转;第九直齿轮27位于第一指节外壳10的右侧板内,该齿轮与手指基架3固定连接,由于与第八直齿轮26的啮合,第一指节机架13则产生绕第二轴9也即第一关节的展指运动;第五直齿轮17位于第二指节外壳16的右侧板内且与第五轴18固定连接,第五直齿轮17与第四直齿轮14啮合,使第五轴18作顺时针回转运动,第六直齿轮23位于第二指节外壳16的右侧板内,且与第五轴18固定连接,因而第六直齿轮23也作顺时针回转运动;第一指节机架13右侧端部加工有轮齿且与第六直齿轮23相啮合,第六直齿轮23的回转运动导致第二指节机架19相对第一指节机架13远端作展指运动;图3为假肢手指展指姿态示意图。

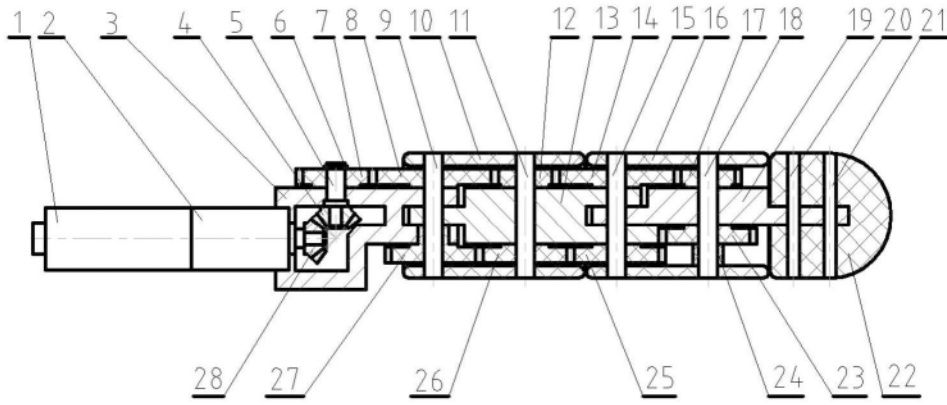


图1

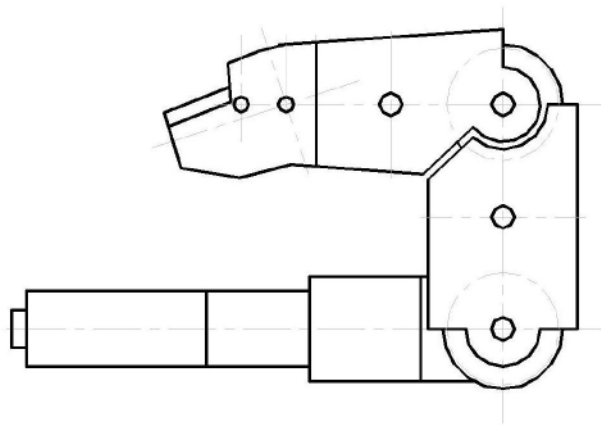


图2

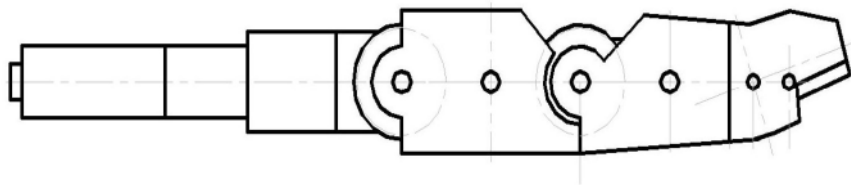


图3