



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104972475 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201510454504. 5

(22) 申请日 2015. 07. 29

(71) 申请人 苏州拓德机器人科技有限公司

地址 215000 江苏省苏州市苏州工业园区金鸡湖大道 1355 号国际科技园 A0602 室

(72) 发明人 柯杨

(74) 专利代理机构 苏州威世册知识产权代理事

务所(普通合伙) 32235

代理人 杨林洁

(51) Int. Cl.

B25J 15/02(2006. 01)

B25J 15/08(2006. 01)

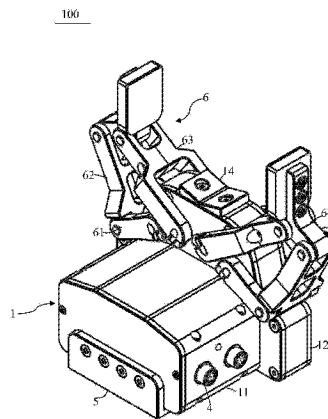
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54) 发明名称

形状自适应的欠驱动机械手

(57) 摘要

本发明揭示了一种形状自适应的欠驱动机械手,包括安装壳、动力机构、传动机构和至少两个机械手指,所有所述机械手指均环绕一对称轴设置,所述动力机构的动力输出端与所述传动机构的动力输入端连接,所述传动机构的动力输出端与所述机械手指的近端连接,所述机械手指的远端可以向着靠近或者远离所述对称轴的方向开合运动,所述机械手指包括至少两个指节使其能够弯曲以适应夹持物品的形状,本发明的自由度高,能适用于大范围夹持不同形状、尺寸的物品,机械手指采用欠驱动结构,动力机构的数目少于自由度的数目,相较于现有机械手,结构更加简单。



1. 一种形状自适应的欠驱动机械手,其特征在于,包括安装壳、动力机构、传动机构和至少两个机械手指,所有所述机械手指均环绕一对称轴设置,所述动力机构的动力输出端与所述传动机构的动力输入端连接,所述传动机构的动力输出端与所述机械手指的近端连接,所述机械手指的远端可以向着靠近或者远离所述对称轴的方向开合运动,所述机械手指包括至少两个指节使其能够弯曲以适应夹持物品的形状。

2. 根据权利要求 1 所述的一种形状自适应的欠驱动机械手,其特征在于,所述机械手指包括位于外侧的第一、二指节,位于内侧的支撑连杆,以及位于远端的指尖块,所述第一指节的近端与所述传动机构的动力输出端连接,所述第一指节的远端与所述第二指节的近端铰接,所述第二指节、支撑连杆的远端与所述指尖块铰接,所述支撑连杆的近端与所述安装壳铰接。

3. 根据权利要求 2 所述的一种形状自适应的欠驱动机械手,其特征在于,所述指尖块包括安装部和传动部,所述安装部和所述传动部之间呈一转角设置,所述安装部的内侧面上设置有夹持板,所述第二指节的远端与所述传动部的端部铰接,所述支撑连杆的远端与所述传动部、安装部的转角处铰接。

4. 根据权利要求 2 所述的一种形状自适应的欠驱动机械手,其特征在于,所述传动机构包括若干组与所述机械手指对应设置的齿轮副,所述齿轮副包括主动齿轮和从动齿轮,所述从动齿轮与所述第一指节的近端传动连接。

5. 根据权利要求 4 所述的一种形状自适应的欠驱动机械手,其特征在于,所述从动齿轮为扇形齿轮,若干组所述齿轮副的主动齿轮之间齿纹啮合,所述动力机构的输出端与其中至少一个主动齿轮轴连接。

6. 根据权利要求 5 所述的一种形状自适应的欠驱动机械手,其特征在于,所述动力机构包括伺服电机和减速器,所述伺服电机的输出转轴与所述减速器的动力输入端连接,所述减速器的动力输出端与任意一个主动齿轮轴连接。

7. 根据权利要求 2 所述的一种形状自适应的欠驱动机械手,其特征在于,支撑连杆的近端固定连接有一挂钩,相邻的两个挂钩之间设有拉簧。

8. 根据权利要求 3 所述的一种形状自适应的欠驱动机械手,其特征在于,所述夹持板的内侧面上设有橡胶垫层。

9. 根据权利要求 1 所述的一种形状自适应的欠驱动机械手,其特征在于,所述安装壳上固定设置有一底座,所述底座位于所述安装壳与所述对称轴的相交处。

10. 根据权利要求 9 所述的一种形状自适应的欠驱动机械手,其特征在于,所述底座的远端端面为一 V 型面。

## 形状自适应的欠驱动机械手

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种机器人或其他自动机械和设备的执行装置,具体涉及一种形状自适应的欠驱动机械手。

### 背景技术

[0002] 机械手是机器人等自动设备的执行装置,用于模仿人手的动作,执行抓取物品等动作,目前,普通的机械手可以实现简单的开合夹持动作,所适用夹持的物品形状、尺寸都有较大局限性,先进的机械手可以实现类似人手的一些灵活的功能,但是也存在着以下不足:电机数量多,体积较大,机构复杂,实时控制难度大,制造、使用、维护的成本都很昂贵等等。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种结构简单且能适用于大范围夹持不同形状、尺寸物品的机械手。

[0004] 为实现上述发明目的,本发明采用如下技术方案:

一种形状自适应的欠驱动机械手,包括安装壳、动力机构、传动机构和至少两个机械手指,所有所述机械手指均环绕一对称轴设置,所述动力机构的动力输出端与所述传动机构的动力输入端连接,所述传动机构的动力输出端与所述机械手指的近端连接,所述机械手指的远端可以向着靠近或者远离所述对称轴的方向开合运动,所述机械手指包括至少两个指节使其能够弯曲以适应夹持物品的形状。

[0005] 作为本发明进一步改进的技术方案:所述机械手指包括位于外侧的第一、二指节,位于内侧的支撑连杆,以及位于远端的指尖块,所述第一指节的近端与所述传动机构的动力输出端连接,所述第一指节的远端与所述第二指节的近端铰接,所述第二指节、支撑连杆的远端与所述指尖块铰接,所述支撑连杆的近端与所述安装壳铰接。

[0006] 作为本发明进一步改进的技术方案:所述指尖块包括安装部和传动部,所述安装部和所述传动部之间呈一转角设置,所述安装部的内侧面上设置有夹持板,所述第二指节的远端与所述传动部的端部铰接,所述支撑连杆的远端与所述传动部、安装部的转角处铰接。

[0007] 作为本发明进一步改进的技术方案:所述传动机构包括若干组与所述机械手指对应设置的齿轮副,所述齿轮副包括主动齿轮和从动齿轮,所述从动齿轮与所述第一指节的近端传动连接。

[0008] 作为本发明进一步改进的技术方案:所述从动齿轮为扇形齿轮,若干组所述齿轮副的主动齿轮之间齿纹啮合,所述动力机构的输出端与其中至少一个主动齿轮轴连接。

[0009] 作为本发明进一步改进的技术方案:所述动力机构包括伺服电机和减速器,所述伺服电机的输出转轴与所述减速器的动力输入端连接,所述减速器的动力输出端与任意一个主动齿轮轴连接。

[0010] 作为本发明进一步改进的技术方案：支撑连杆的近端固定连接有一挂钩，相邻的两个挂钩之间设有拉簧。

[0011] 作为本发明进一步改进的技术方案：所述夹持板的内侧面上设有橡胶垫层。

[0012] 作为本发明进一步改进的技术方案：所述安装壳上固定设置有一底座，所述底座位于所述安装壳与所述对称轴的相交处。

[0013] 作为本发明进一步改进的技术方案：所述底座的远端端面为一 V 型面。

[0014] 相对于现有技术，本发明的技术效果在于：本发明的自由度高，能适用于大范围夹持不同形状、尺寸的物品，机械手指采用欠驱动结构，动力机构的数目少于自由度的数目，相较于现有机械手，结构更加简单。

## 附图说明

[0015] 图 1 是本发明所提供的一种形状自适应的欠驱动机械手的主视结构示意图；

图 2 是本发明所提供的一种形状自适应的欠驱动机械手的立体结构示意图；

图 3 是本发明所提供的一种形状自适应的欠驱动机械手的剖视结构示意图；

图 4 是本发明所提供的一种形状自适应的欠驱动机械手另一个角度的剖视结构示意图；

图 5 是本发明所提供的一种形状自适应的欠驱动机械手一种夹持方式的结构示意图；

图 6 是本发明所提供的一种形状自适应的欠驱动机械手另一种夹持方式的结构示意图；

图 7 是本发明所提供的一种形状自适应的欠驱动机械手第三种夹持方式的结构示意图。

## 具体实施方式

[0016] 以下将结合附图所示的具体实施方式对本发明进行详细描述。但这些实施方式并不限制本发明，本领域的普通技术人员根据这些实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本发明的保护范围内。

[0017] 本发明内所描述的表示位置与方向的词，均是以安装壳作为参照，靠近安装壳的一端为近端，远离安装壳的一端为远端；对称轴是一条贯穿安装壳的直线，靠近对称轴的一侧为内侧，远离对称轴的一侧为外侧。

[0018] 参见图 1 至 4，一种形状自适应的欠驱动机械手 100，包括安装壳 1、动力机构 2、传动机构 3 和两个机械手指 6。

[0019] 所述安装壳 1 分为两个腔体，用于容纳动力机构 2 的为第一腔体 11，用于容纳传动机构 3 的为第二腔体 12，第二腔体 12 为扁平结构紧靠第一腔体 11 设置，且第二腔体 12 的高度要高于第一腔体 11，第二腔体 12 高出第一腔体 11 的设计是为了固定机械手指 6 并方便机械手指 6 开合运动，第二腔体 12 中部向内侧凹陷形成一台面 13，所述台面 13 用于对机械手指 6 的开度进行限位，机械手指 6 开度最大时，第二指节 62 的近端抵靠在台面 13 上。

[0020] 在本实施例中对称轴 Y 即是第二腔体 12 的对称轴，当然，根据机械手的实际使用环境对称轴 Y 可以灵活选取设置在其它位置，用于改变机械手指 6 的设置方位，进而改变机械手指 6 的夹合位置，本实施例并不以此为限，例如，对称轴 Y 也可以是第一腔体 11 的对称

轴。

[0021] 两个所述机械手指 6 关于对称轴 Y 对称设置,所述机械手指 6 包括两个指节,使其能够弯曲以适应夹持物品 7 的形状。

[0022] 所述机械手指 6 包括位于外侧的第一、二指节,位于内侧的支撑连杆 63,以及位于远端的指尖块 64。

[0023] 所述第一指节 61 的近端与所述传动机构 3 的动力输出端传动连接,所述第一指节 61 的远端与所述第二指节 62 的近端通过圆柱销铰接,所述支撑连杆 63 的近端通过两端为 D 型的圆柱销与所述第二腔体 12 铰接,圆柱销端部的 D 型结构与支撑连杆 63 近端的 D 型孔配合进行旋转限位,使得支撑连杆 63 可以以其近端的铰接处为轴心摆动。

[0024] 优选的,与支撑连杆 63 近端配合的圆柱销上固定连接有一挂钩 631 (由于圆柱销与支撑连杆 63 的旋转位置固定,挂钩 631 与支撑连杆 63 之间的旋转位置也是固定的,挂钩 631 相当于与支撑连杆 63 的近端固定连接),相邻的两个挂钩 631 之间设有拉簧(图未示),拉簧使得两个机械手指 6 的支撑连杆 63 之间有合拢的运动趋势。

[0025] 所述指尖块 64 包括安装部 641 和传动部 642,所述安装部 641 和所述传动部 642 之间呈一转角设置,转角角度优选为钝角,所述安装部 641 的内侧面上设置有夹持板 643,所述第二指节 62 的远端与所述传动部 642 的端部通过圆柱销铰接,所述支撑连杆 63 的远端与指尖块 64 的转角处通过圆柱销铰接,上述铰接设置使得指尖块 64 具有向内侧旋转的自由度。

[0026] 所述传动机构 3 包括两组与所述机械手指 6 对应设置的齿轮副,所述齿轮副包括一个主动齿轮 31 和一个从动齿轮 32,所述从动齿轮 32 与所述第一指节 61 的近端通过两端为 D 型的圆柱销连接,圆柱销固定连接在从动齿轮 32 的轴心处,可以随着从动齿轮 32 一起旋转,圆柱销端部的 D 型结构与第一指节 61 近端的 D 型孔配合,进行旋转限位,使得第一指节 61 可以在从动齿轮 32 的驱动下摆动。

[0027] 机械手指 6 的开合运动,对应着从动齿轮 32 在一定角度内的往复转动,为了减小机械手的装配体积,所述从动齿轮 32 优选为扇形齿轮,扇形齿轮的角度等于其往复转动的角度时为最佳,在不考虑装配体积的情况下,从动齿轮 32 也可以选择为圆柱齿轮等。

[0028] 所述动力机构 2 包括伺服电机 21 和减速器 22,两组所述齿轮副的主动齿轮 31 之间齿纹啮合,所述伺服电机 21 的输出转轴与所述减速器 22 的动力输入端连接,所述减速器 22 的动力输出端与任意一个主动齿轮 31 轴连接,由于主动齿轮 31 之间啮合传动,减速器 22 的动力输出端只需连接一个主动齿轮 31 即可,有助于简化动力机构 2 与传动机构 3 之间的连接结构。

[0029] 当然,伺服电机需要在控制器的控制下工作,控制器优选的集成设置在第一腔体 11 中。

[0030] 为了增加被夹持物品 7 与夹持板 643 之间的摩擦力,所述夹持板 643 的内侧面上设有橡胶垫层 644。

[0031] 所述安装壳 1 的第二腔体 12 与对称轴 Y 的相交处设有一个底座 14,当机械手指 6 弯曲,夹持板 643 向物品 7 施加朝向近端内侧的力时,物品 7 抵靠在底座 14 上以保证夹持的稳定。所述底座 14 与物品 7 接触的端面优选为由两个向着近端倾斜的斜面组成的 V 型面。

[0032] 所述第一腔体 11 上设有控制端口 4, 使用电缆连接控制端口 4 和控制机构(图未示)实现对伺服电机 21 工作状态的控制。

[0033] 安装壳 1 底部设有一耦合器 5, 耦合器 5 与适配器板(图未示)配合将本发明与机器人等自动设备连接, 适配器板的结构多样, 需与机器人末端的具体结构相对应, 安装时, 适配器板与机器人末端连接, 耦合器 5 安装在适配器板上实现本发明与机器人末端的连接。

[0034] 本发明根据夹持物品 7 的形状以及夹持物品 7 与机械手指 6 的接触位置不同, 可以有以下夹持方式。

[0035] 参见图 5, 夹持物品 7 与机械手指 6 的接触位置位于夹持板 643 近端, 靠近指尖块 64 与支撑指节铰接处的位置, 两个机械手指 6 合拢的过程中, 夹持物品 7 向指尖块 64 施加朝向外侧的反作用力, 反作用力大于拉簧施加在支撑指节上朝向内侧的力时, 指尖块 64 向内侧旋转包裹住夹持物品 7, 第二指节 62 向指尖块 64 的传动端端部施加一个朝向远端外侧的作用力, 由于安装部 641 和所述传动部 642 之间呈一转角设置, 设置在安装部 641 上的夹持板 643 向物品 7 施加的力朝向近端内侧。

[0036] 参见图 6, 夹持物品 7 与机械手指 6 的接触位置位于夹持板 643 远端, 由于位于外侧的第一、二指节的总长度大于位于内侧的支撑连杆 63 长度, 指尖块 64 受支撑连杆 63 长度限制无法向外侧旋转, 此时, 机械手指 6 向夹持物品 7 施加平行相向的作用力。

[0037] 参见图 7, 机械手指 6 可以通过向外侧打开的力夹持空心物品 7, 此时空心物品 7 与指尖块 64 的外侧接触, 指尖块 64 向物品 7 施加朝向外侧的平行作用力。

[0038] 本发明的形状自适应的欠驱动机械手 100 自由度高, 能适用于大范围夹持不同形状、尺寸的物品 7, 机械手指 6 采用欠驱动结构, 动力机构 2 的数目少于自由度的数目, 相较于现有机械手, 结构更加简单。

[0039] 最后应说明的是: 以上实施方式仅用以说明本发明的技术方案, 而非对其限制; 尽管参照前述实施方式对本发明进行了详细的说明, 本领域的普通技术人员应当理解: 其依然可以对前述各实施方式所记载的技术方案进行修改, 或者对其中部分技术特征进行等同替换; 而这些修改或者替换, 并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施方式技术方案的精神和范围。

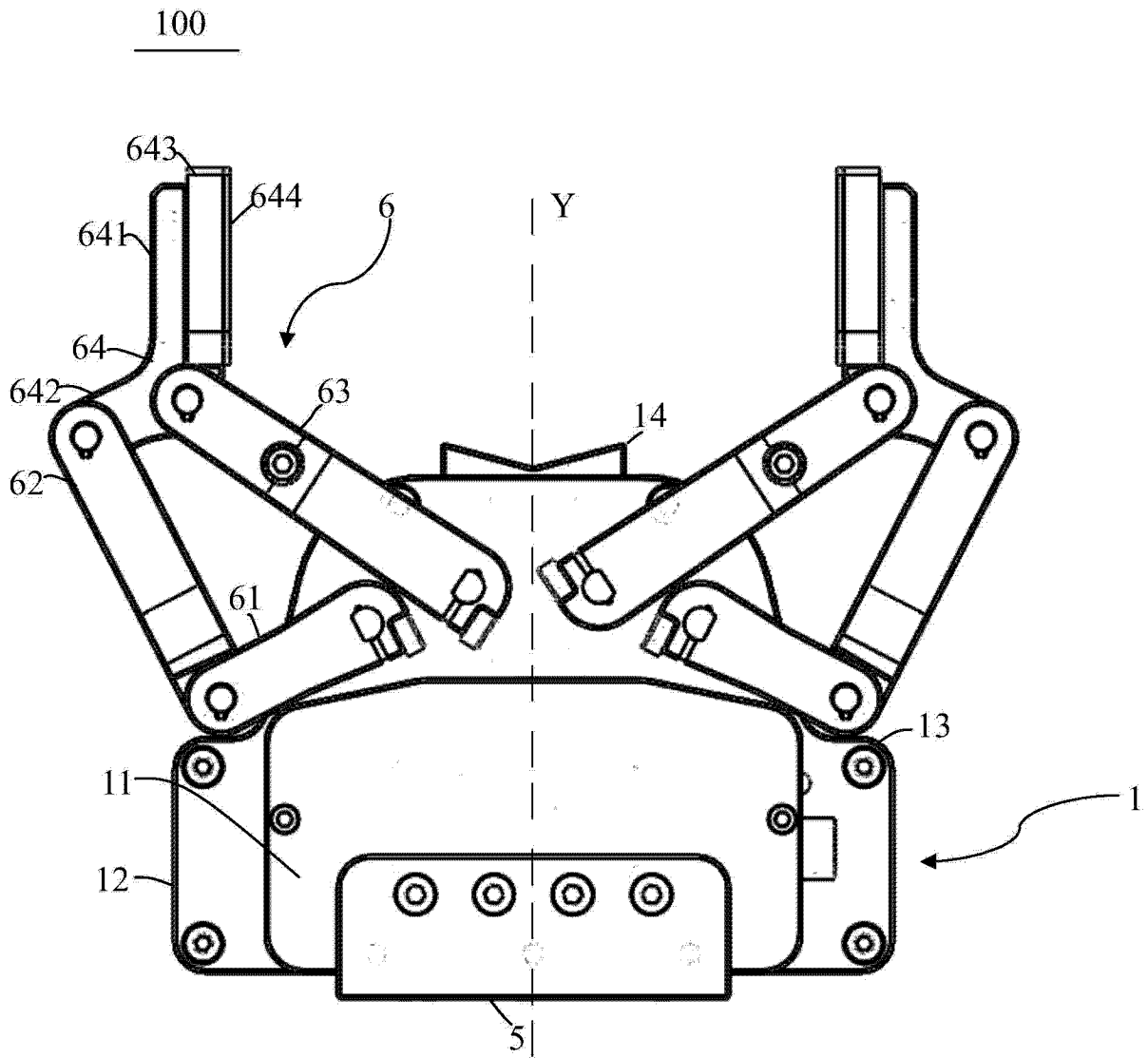


图 1

100

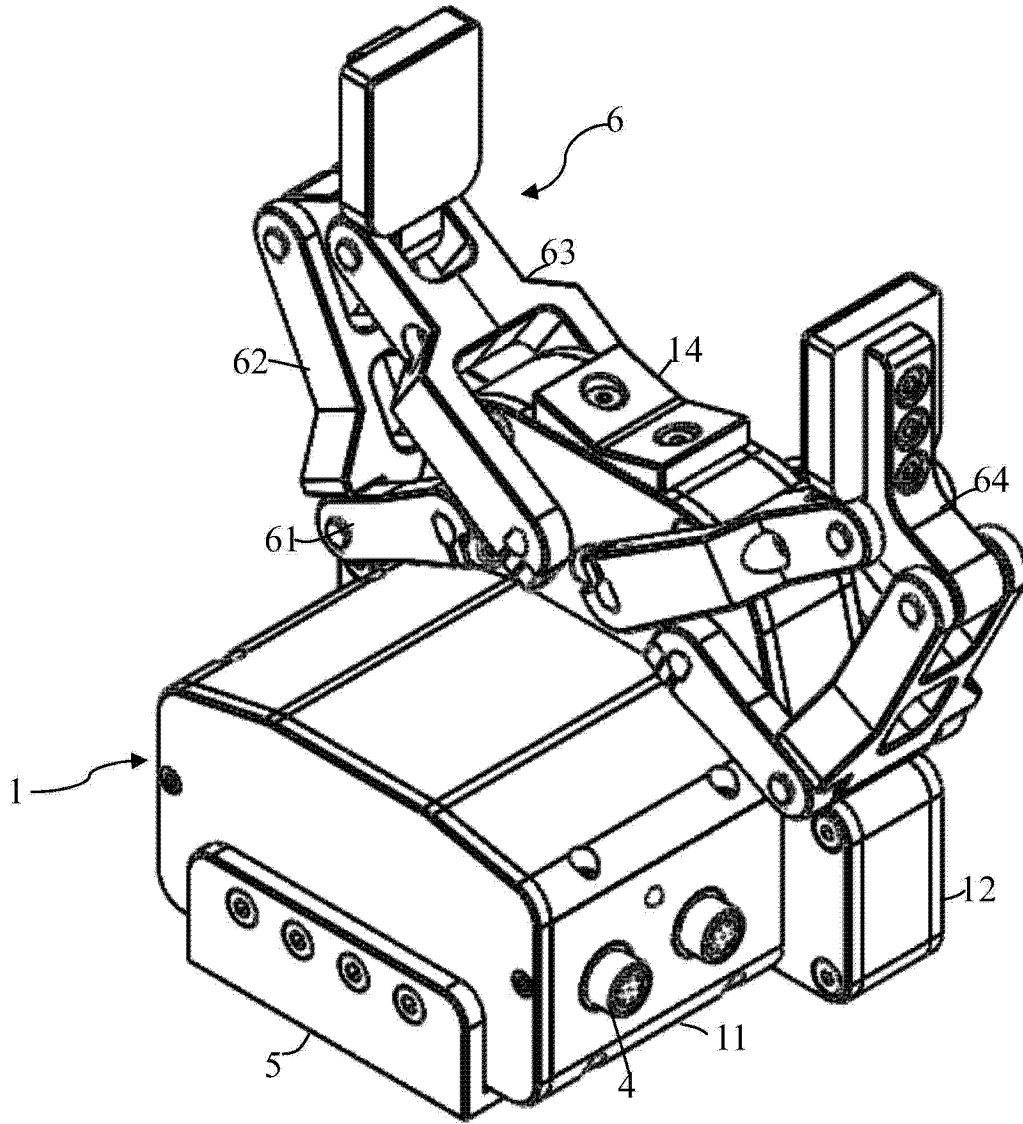


图 2



100

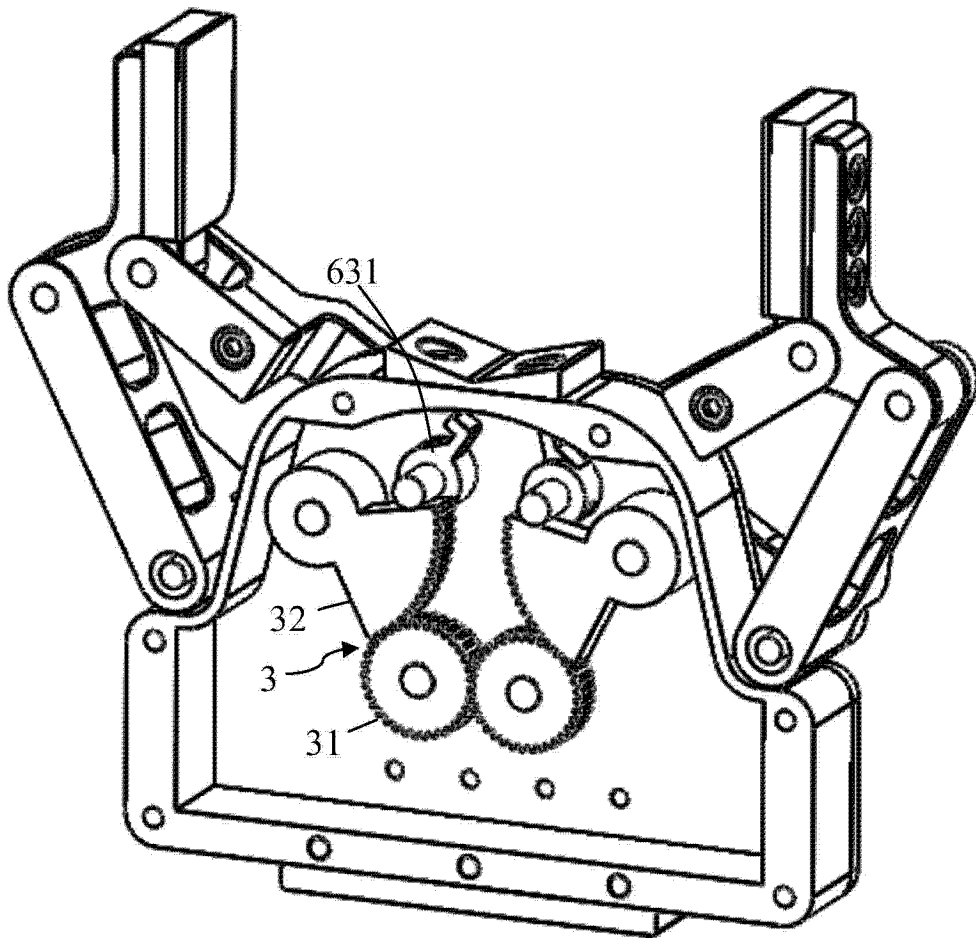


图 3

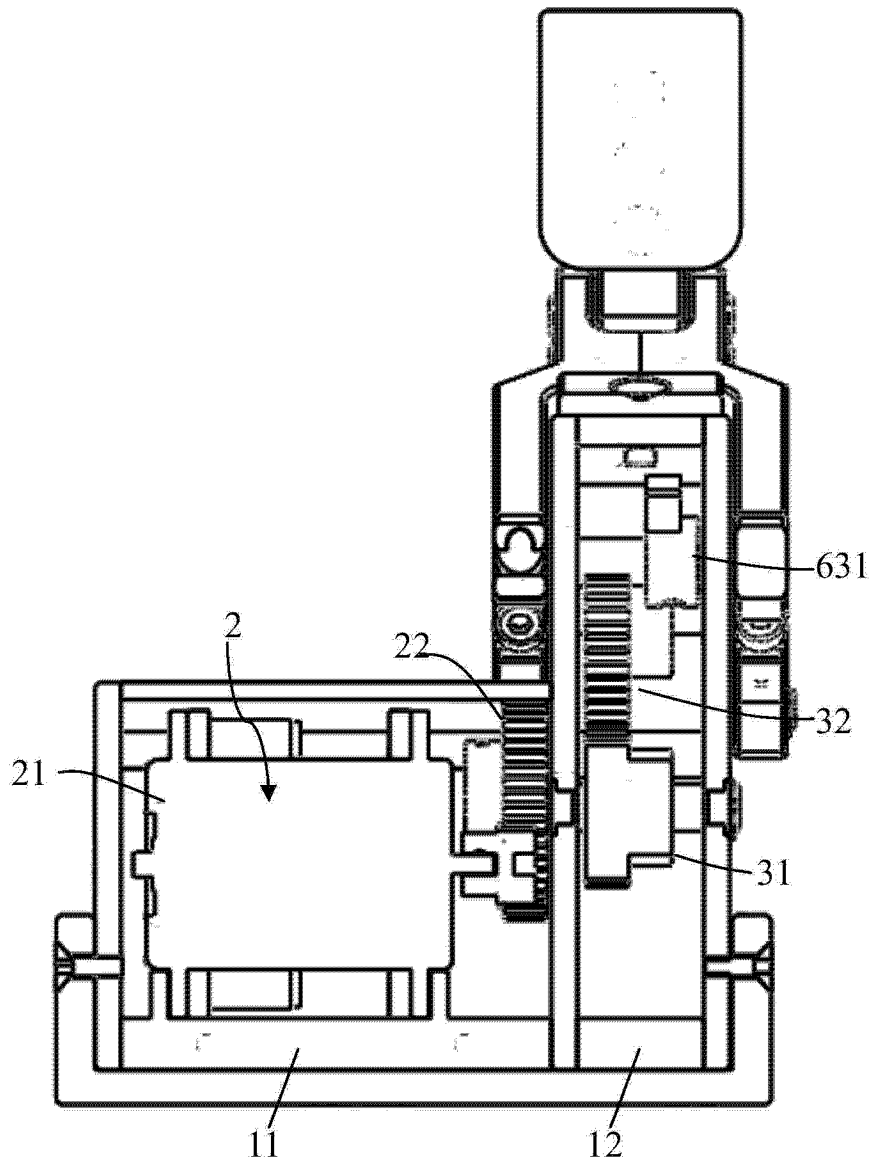


图 4

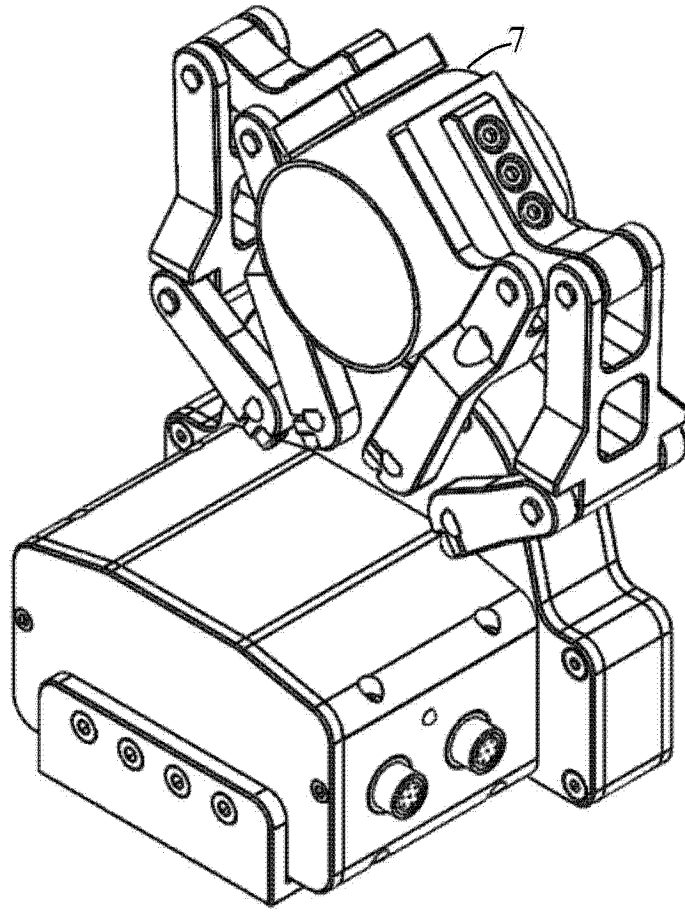


图 5

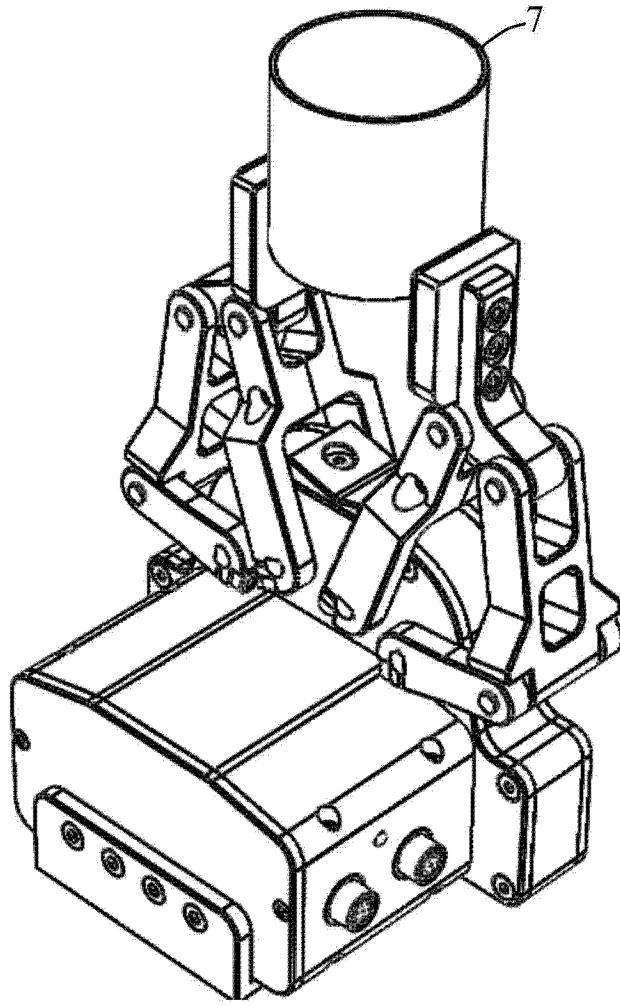


图 6

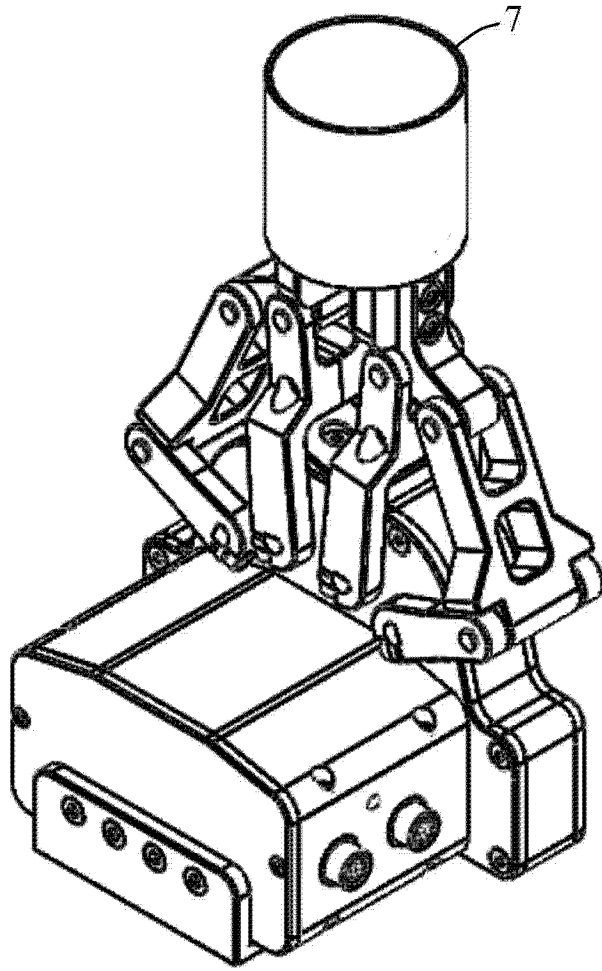


图 7