



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116214555 A

(43) 申请公布日 2023.06.06

(21) 申请号 202310229097.2

(22) 申请日 2023.03.09

(71) 申请人 彭道杰

地址 473000 河南省南阳市邓州市腰店乡
麦仁村麦仁店118号

(72) 发明人 彭道杰

(74) 专利代理机构 成都顶峰专利事务所(普通
合伙) 51224

专利代理师 刘婷婷

(51) Int. Cl.

B25J 15/00 (2006.01)

B25J 9/10 (2006.01)

B25J 9/08 (2006.01)

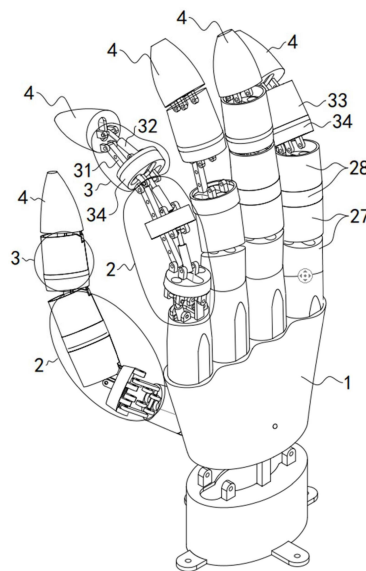
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种可多自由度活动的机械手

(57) 摘要

本发明涉及一种可多自由度活动的机械手。该机械手包括手掌和至少三根手指,每根手指均间隔设置并分别错落地连接于手掌;至少一根手指相对于手掌倾斜设置,以能够与其他手指形成于夹角;手指包括沿手掌指向指尖方向依次设置的第一指节模块、第二指节模块和第三指节模块;第一指节模块的一端可转动地连接于手掌,第一指节模块的另一端可转动地连接于第二指节模块;第一指节模块可相对于手掌前后俯仰和左右偏摆,以能够调节第二指节模块的位置;第二指节模块的端部传动地连接于第三指节模块,以带动第三指节模块前后俯仰运动。由此,解决了现有技术中机械手存在的适用范围狭窄、无法提高较大扭矩且维护困难的问题。



1. 一种可多自由度活动的机械手,其特征在于,包括手掌(1)和至少三根手指,每根手指均间隔设置并分别错落地连接于所述手掌(1),以形成一定的高差;至少一根手指相对于所述手掌(1)倾斜设置,以能够与其他手指形成于夹角;

所述手指包括沿手掌(1)指向指尖方向依次设置的第一指节模块(2)、第二指节模块(3)和第三指节模块(4);

其中,所述第一指节模块(2)的一端可转动地连接于所述手掌(1),所述第一指节模块(2)的另一端可转动地连接于所述第二指节模块(3);所述第一指节模块(2)可相对于所述手掌(1)前后俯仰和左右偏摆,以能够调节所述第二指节模块(2)的位置;

所述第二指节模块(3)的端部传动地连接于所述第三指节模块(4),以带动所述第三指节模块前后俯仰运动。

2. 根据权利要求1所述的机械手,其特征不在于,所述第一指节模块(2)包括第一连杆(21)、第一驱动件(22)、第二连杆(23)、第二驱动件(24)、第三连杆(25)、第三驱动件(26)、第二指节(27)和第三指节(28);

所述第一连杆(21)的一端可转动地连接于所述手掌(1),另一端可转动地连接于所述第二指节(27);所述第一驱动件(22)的一端可转动地连接于所述手掌(1),另一端可转动地连接于所述第二指节(27);当所述第一驱动件(22)伸缩时,带动所述第二指节(27)相对于所述手掌(1)左右偏摆;

所述第二连杆(23)的一端可转动地连接于所述第二指节(27),另一端连接于所述第三指节(28);所述第二驱动件(24)的一端可转动地连接于所述第二指节(27),另一端连接于所述第三指节(28);当所述第二驱动件(24)伸缩时,带动所述第三指节(28)相对于所述手掌(1)前后俯仰;

所述第三连杆(25)的一端可转动地连接于所述第三指节(28),另一端连接于所述第二指节模块(3);所述第三驱动件(26)的一端可转动地连接于所述第三指节(28),另一端连接于所述第二指节模块(3);当所述第三驱动件(26)伸缩时,带动所述第二指节模块(3)相对于所述手掌(1)前后俯仰。

3. 根据权利要求2所述的机械手,其特征不在于,第一连杆(21)配设为两个;第二连杆(23)配设为两个;第三连杆(25)配设为两个。

4. 根据权利要求2所述的机械手,其特征不在于,所述第一驱动件(22)、第二驱动件(24)和第三驱动件(26)均配设为第一液压缸;所述第二指节(27)和所述第三指节(28)均配置为第一基体,所述第一基体包括第一外壳和第一底座,所述第一外壳套接于所述第一底座,以能够完全遮挡所述第一液压缸。

5. 根据权利要求4所述的机械手,其特征不在于,所述底座上设有避让所述液压缸油路的走线孔(201);所述底座上设有用于避让所述液压缸的伸缩轴的活动孔(202),所述活动孔(202)配设为条形孔。

6. 根据权利要求1所述的机械手,其特征不在于,所述第二指节模块(3)包括第四连杆(31)、第四驱动件(32)和第四指节,所述第四连杆(31)的一端可转动地连接于所述第一指节模块(2),另一端可转动地连接于所述第三指节模块(4);所述第四驱动件(32)的一端可转动地连接于所述第一指节模块(2),另一端可转动地连接于所述第三指节模块(4);当所述第四驱动件(32)伸缩时,带动所述第四指节相对于所述手掌(1)前后俯

仰。

7. 根据权利要求6所述的可多自由度活动的机械手,其特征在于,所述第四驱动件(32)均配设为第二液压缸;所述第四指节均配置为第二基体,所述第二基体包括第二外壳(33)和第二底座(34),所述第二外壳(33)套接于所述第二底座(34),以能够完全遮挡所述第二液压缸。

8. 根据权利要求7所述的可多自由度活动的机械手,其特征在于,所述第二底座(34)上设有避让所述第二液压缸油路的过线孔;所述第二底座(34)上设有用于避让所述第二液压缸的伸缩轴的位移孔,所述位移孔配设为长条孔。

9. 根据权利要求1所述的可多自由度活动的机械手,其特征在于,所述第三指节模块(4)形成为与手指指尖相似的仿形指节,且所述仿形指节上形成有顺滑的曲面。

10. 根据权利要求1~9中任一项所述的可多自由度活动的机械手,其特征在于,在至少三根手指中,有一根手指相对于所述手掌(1)倾斜设置,其该手指相对于手掌(1)的倾角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

一种可多自由度活动的机械手

技术领域

[0001] 本发明属于机器人技术领域,涉及一种可多自由度活动的机械手。

背景技术

[0002] 机械手是在机械化生产过程中发展起来的一种新型装置。基于其不知疲劳、不怕危险且抓举重物的力量比人手力大的特点,越来越广泛地应用于生产和生活中,例如物流运输行业、机加工生产行业等。

[0003] 目前,常用到两种类型的机械手,一是电机驱动机械手,该电动驱动机械手主要是通过电机的驱动,实现指节的拾取和释放动作,但其受到电机尺寸限制,难以实现全部的手部自由度驱动,普遍都为欠驱动机械手,因此,该电机驱动机械手存在着适用范围有限的问题;除此之外,基于电机规格的限制,也使得其提供的扭矩大小有限,因此,仅适于对小扭矩的应用场景;二是线驱动机械手,该线驱动机械手依靠手部各指节连线提供驱动动力,普遍可以设计实现动力源和指节分离。但其仍存在一些缺点,例如:1、基于线传动的连接方式,指节之间的磨损损耗大,维护成本高;2、受制于线传动方式的局限性,其动力传递效率低,难以提供大的扭矩;3.为了实现驱动,该线驱动机械手的结构较为复杂,因此动力学问题难以分析,并且后期维护困难。

[0004] 因此,针对现有技术中机械手存在的适用范围狭窄、无法提高较大扭矩且维护困难的问题,还需要提出一种更为合理的技术方案,以解决当前的技术问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种可多自由度活动的机械手,以解决现有技术中机械手存在的适用范围狭窄、无法提高较大扭矩且维护困难的问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供一种可多自由度活动的机械手,包括手掌和至少三根手指,每根手指均间隔设置并分别错落地连接于所述手掌,以形成一定的高差;至少一根手指相对于所述手掌倾斜设置,以能够与其他手指形成于夹角;

[0007] 所述手指包括沿手掌指向指尖方向依次设置的第一指节模块、第二指节模块和第三指节模块;其中,所述第一指节模块的一端可转动地连接于所述手掌,所述第一指节模块的另一端可转动地连接于所述第二指节模块;所述第一指节模块可相对于所述手掌前后俯仰和左右偏摆,以能够调节所述第二指节模块的位置;

[0008] 所述第二指节模块的端部传动地连接于所述第三指节模块,以带动所述第三指节模块前后俯仰运动。

[0009] 在一种可能的设计中,所述第一指节模块包括第一连杆、第一驱动件、第二连杆、第二驱动件、第三连杆、第三驱动件、第二指节和第三指节;

[0010] 所述第一连杆的一端可转动地连接于所述手掌,另一端可转动地连接于所述第二指节;所述第一驱动件的一端可转动地连接于所述手掌,另一端可转动地连接于所述第二指节;当所述第一驱动件伸缩时,带动所述第二指节相对于所述手掌左右偏摆;

[0011] 所述第二连杆的一端可转动地连接于所述第二指节,另一端连接于所述第三指节;所述第二驱动件的一端可转动地连接于所述第二指节,另一端连接于所述第三指节;当所述第二驱动件伸缩时,带动所述第三指节相对于所述手掌前后俯仰;

[0012] 所述第三连杆的一端可转动地连接于所述第三指节,另一端连接于所述第二指节模块;所述第三驱动件的一端可转动地连接于所述第三指节,另一端连接于所述第二指节模块;当所述第三驱动件伸缩时,带动所述第二指节模块相对于所述手掌前后俯仰。

[0013] 在一种可能的设计中,第一连杆配设为两个;第二连杆配设为两个;第三连杆配设为两个。

[0014] 在一种可能的设计中,所述第一驱动件、第二驱动件和第三驱动件均配设为第一液压缸;所述第二指节和所述第三指节均配置为第一基体,所述第一基体包括第一外壳和第一底座,所述第一外壳套接于所述第一底座,以能够完全遮挡所述第一液压缸。

[0015] 在一种可能的设计中,所述底座上设有避让所述液压缸油路的走线孔;所述底座上设有用于避让所述液压缸的伸缩轴的活动孔,所述活动孔配设为条形孔。

[0016] 在一种可能的设计中,所述第二指节模块包括第四连杆、第四驱动件和第四指节,所述第四连杆的一端可转动地连接于所述第一指节模块,另一端可转动地连接于所述第三指节模块;所述第四驱动件的一端可转动地连接于所述第一指节模块,另一端可转动地连接于所述第三指节模块;当所述第四驱动件伸缩时,带动所述第四指节相对于所述手掌前后俯仰。

[0017] 在一种可能的设计中,所述第四驱动件均配设为第二液压缸;所述第四指节均配置为第二基体,所述第二基体包括第二外壳和第二底座,所述第二外壳套接于所述第二底座,以能够完全遮挡所述第二液压缸。

[0018] 在一种可能的设计中,所述第二底座上设有避让所述第二液压缸油路的过线孔;所述第二底座上设有用于避让所述第二液压缸的伸缩轴的位移孔,所述位移孔配设为长条孔。

[0019] 在一种可能的设计中,所述第三指节模块形成为与手指指尖相似的仿形指节,且所述仿形指节上形成有顺滑的曲面。

[0020] 在一种可能的设计中,在至少三根手指中,有一根手指相对于所述手掌倾斜设置,其该手指相对于手掌的倾角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

[0021] 在一种可能的设计中,每根手指的指腹设有防滑部。

[0022] 在一种可能的设计中,该防滑部为凸台、凸点、凹槽、橡胶垫或者硅胶垫。

[0023] 该机械手的工作过程可以概述为:当需要抓取物品时,第一指节模块、第二指节模块和第三指节模块能够呈现出不同的俯仰状态,这样一来,相邻的手指能够以不同的角度曲起,从而呈现出朝向手掌心抓物的状态,有效拾取待拾取物品;而当将物品周转至目标位置后,则是可以使得驱动件控制其伸缩轴收缩,这样一来,可以使相邻的指节逐渐伸展并复位,从而释放物品。由此,即完成对物品的周转工作。

[0024] 通过上述技术方案,可以通过第一指节模块、第二指节模块和第三指节模块来调节握紧程度,基于相邻指节模块之间俯仰的连接方式,可以增大作用范围,突破线传动所带来的局限性,能够提供较大的扭矩,并且结构简单,方便后期进行维护。基于第一指节模块可进行左右偏摆的设计,可以使不同的手指之间能够具有相同或者不同的间距,这样可以

根据物品的规格、形状和材质来对手指间的间距进行相应调节,这样,手指在张开张大后,可以有效地拾取物品,具有较好的灵活性,能够适用于不同规格物品的不同取物需求。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1是本发明提供的可多自由度活动的机械手在一种实施例中的立体结构示意图,其中,机械手处于伸展状态;

[0027] 图2是本发明提供的可多自由度活动的机械手中第一指节模块的结构放大示意图;

[0028] 图3是本发明提供的可多自由度活动的机械手在一种实施例中的侧视结构示意图,其中,机械手处于伸展状态;

[0029] 图4是本发明提供的可多自由度活动的机械手在一种实施例中的立体结构示意图,其中,机械手处于握紧状态;

[0030] 图5是图4中A部分的结构放大示意图;

[0031] 图6是本发明提供的可多自由度活动的机械手在一种实施例中的侧视结构示意图,其中,机械手处于握紧状态。

[0032] 上述附图中:1-手掌,2-第一指节模块,21-第一连杆,22-第一驱动件,23-第二连杆,24-第二驱动件,25-第三连杆,26-第三驱动件,27-第二指节,28-第三指节,201-走线孔,202-活动孔,3-第二指节模块,31-第四连杆,32-第四驱动件,33-第二外壳,34-第二底座,4-第三指节模块。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图及具体实施例来对本发明做进一步阐述。在此需要说明的是,对于这些实施例方式的说明虽然是用于帮助理解本发明,但并不构成对本发明的限定。

[0034] 本文公开的特定结构和功能细节仅用于描述本发明示例的实施例。然而,可用很多备选的形式来体现本发明,并且不应当理解为本发明限制在本文阐述的实施例中。

[0035] 根据本发明的具体实施方式,提供了一种可多自由度活动的机械手,可以用于任意合适的应用场景,并且结构简单,动力传动可靠。其中,图1至图6展示了其一种具体实施例。

[0036] 参阅图1至图6所示,该可多自由度活动的机械手包括手掌1和至少三根手指,每根手指均间隔设置并分别错落地连接于手掌1,以形成一定的高差;至少一根手指相对于手掌1倾斜设置,以能够与其他手指形成于夹角。

[0037] 手指包括沿手掌1指向指尖方向依次设置的第一指节模块2、第二指节模块3和第三指节模块4;其中,第一指节模块2的一端可转动地连接于手掌1,第一指节模块2的另一端可转动地连接于第二指节模块3;第一指节模块2可相对于手掌1前后俯仰和左右偏摆,以能够调节第二指节模块2的位置;第二指节模块3的端部传动地连接于第三指节模块4,以带动

第三指节模块前后俯仰运动。

[0038] 该机械手的工作过程可以概述为：当需要抓取物品时，第一指节模块2、第二指节模块3和第三指节模块4能够呈现出不同的俯仰状态，这样一来，相邻的手指能够以不同的角度曲起，从而呈现出朝向手掌1心抓物的状态，有效拾取待拾取物品；而当将物品周转至目标位置后，则是可以使得驱动件控制其伸缩轴收缩，这样一来，可以使相邻的指节逐渐伸展并复位，从而释放物品。由此，即完成对物品的周转工作。

[0039] 通过上述技术方案，可以通过第一指节模块2、第二指节模块3和第三指节模块4来调节握紧程度，基于相邻指节模块之间俯仰的连接方式，可以增大作用范围，突破线传动所带来的局限性，能够提供较大的扭矩，并且结构简单，方便后期进行维护。基于第一指节模块可进行左右偏摆的设计，可以使不同的手指之间能够具有相同或者不同的间距，这样可以根据物品的规格、形状和材质来对手指间的间距进行相应调节，这样，手指在张开张大后，可以有效地拾取物品，具有较好的灵活性，能够适用于不同规格物品的不同取物需求。

[0040] 在本公开提供的一种实施例中，第一指节模块2包括第一连杆21、第一驱动件22、第二连杆23、第二驱动件24、第三连杆25、第三驱动件26、第二指节27和第三指节28。

[0041] 第一连杆21的一端可转动地连接于手掌1，另一端可转动地连接于第二指节27；第一驱动件22的一端可转动地连接于手掌1，另一端可转动地连接于第二指节27；当第一驱动件22伸缩时，带动第二指节27相对于手掌1左右偏摆，能够调节相邻手指之间的间距。

[0042] 第二连杆23的一端可转动地连接于第二指节27，另一端连接于第三指节28；第二驱动件24的一端可转动地连接于第二指节27，另一端连接于第三指节28；当第二驱动件24伸缩时，带动第三指节28相对于手掌1前后俯仰，能够调节手指的曲起程度。

[0043] 第三连杆25的一端可转动地连接于第三指节28，另一端连接于第二指节模块3；第三驱动件26的一端可转动地连接于第三指节28，另一端连接于第二指节模块3；当第三驱动件26伸缩时，带动第二指节模块3相对于手掌1前后俯仰。

[0044] 对于第一指节模块2的翻转和伸展则是通过连杆的转动辅以驱动件的推动的双重作用下实现的，一方面可以保证动力传递的有效性，另一方面可以提供较大的扭矩。此外，还可以根据物品的规格和重量，灵活地调节第二指节27和第三指节28的长度以及第一驱动件22、第二驱动件24和第三驱动件26的适用范围，从而提高稳定且可靠的夹紧力，以拾取相应的物品。

[0045] 基于第一驱动件22、第二驱动件24和第三驱动件26对应于第一连杆21、第二连杆23和第三连杆25的设置，其可以通过不同的驱动力进行叠加，从而增大其整体力矩大小，以满足不同的使用场景，并适应不同重量或者类型的物品。同时，该驱动方式还打破了传统的仅线传动的思维桎梏，转动辅以推动的双重驱动方式能够使动力更加高效地传递，并且结构简单，操作方便，具有较好的灵活性和适用性。

[0046] 作为一种选择，第一驱动件22、第二驱动件24和第三驱动件26均配设为第一液压缸，从而通过该第一液压缸的驱动来推动指节翻转，从而使得手指能够呈现出弯曲和伸直的状态，进而实现对物品的拾取和释放。

[0047] 需要说明的是，该第一驱动件22、第二驱动件24和第三驱动件26还可以配设为第二气缸或者第二直线模组，对此，本领域技术人员可以根据实际应用场景来进行灵活配设。

[0048] 在一种可能的设计中，第二指节27和第三指节28均配置为第一基体，第一基体包

括第一外壳和第一底座,第一外壳套接于第一底座,以能够完全遮挡第一液压缸。由此,可以对第一外壳内的零部件起到一定的防护效果,避免出现卡物的情况。

[0049] 而基于这种结构设置,不仅可以引导驱动件的传输线进行布线安装,还可以通过调节第一外壳和第一底座的规格,来调节第一指节模块2的长度,也即,间接地调整了整根手指的长度,从而提高了该机械手的适用范围。

[0050] 其中,对于指节长度的调节,不会对第一液压缸的结构和排布造成任何影响,由此可以实现指节内连杆和驱动件的模块化设计。即,在不进行大幅度改动的情况下,更换不同规格的指节。由此,使本领域技术人员在保证动力传递的有效性的情况下,依托于本公开的技术构思,来对手指进行适应性改进,从而提高该机械手在不同应用场景中的适用性和灵活性。

[0051] 在一种实施例中,底座上设有避让液压缸油路的走线孔201;底座上设有用于避让液压缸的伸缩轴的活动孔202,活动孔202配设为条形孔。这样一来,当第一驱动件22、第二驱动件24和第三驱动件26动作时,其伸缩轴能够对应地运动,可以提供一定的避让空间,从而使得机械手能够具有不同的姿态,以有效拾取不同形状、规格和材质的物品。如此一来,使机械手不论是拾取还是释放动作,均可以快速准确的执行,由此保证对物品的周转效率,并提高适用范围。

[0052] 在本公开提供的一种实施例中,第二指节模块3包括第四连杆31、第四驱动件32和第四指节,第四连杆31的一端可转动地连接于第一指节模块2,另一端可转动地连接于第三指节模块4;第四驱动件32的一端可转动地连接于第一指节模块2,另一端可转动地连接于第三指节模块4;当第四驱动件32伸缩时,带动第四指节相对于手掌1前后俯仰,从而进一步增大手指的活动范围和握紧程度,从而更稳固地抓取物品,具有较好的适用性。

[0053] 在一种可能的设计中,第四驱动件32均配设为第二液压缸;第四指节均配置为第二基体,第二基体包括第二外壳33和第二底座34,第二外壳33套接于第二底座34,以能够完全遮挡第二液压缸。这样,可以对第二外壳33内的零部件起到一定的防护效果,避免出现卡物的情况。

[0054] 而基于这种结构设置,不仅可以引导第四驱动件32的传输线进行布线安装,还可以通过调节第二外壳33和第二底座34的规格,来调节第二指节模块3的长度,也即,间接地调整了整根手指的长度,从而提高了该机械手的适用范围。

[0055] 在本公开提供的一种实施例中,第四驱动件32配设为第二液压缸,从而通过该第二液压缸的驱动来推动第三指节模块4,从而使得手指能够呈现出弯曲和伸直的状态,进而实现对物品的拾取和释放。

[0056] 需要说明的是,该第四驱动件32还可以配设为第二气缸或者第二直线模组,对此,本领域技术人员可以根据实际应用场景来进行灵活配设。

[0057] 在一种可能的设计中,第二底座34上设有避让第二液压缸油路的过线孔;第二底座34上设有用于避让第二液压缸的伸缩轴的位移孔,位移孔配设为长条孔。这样一来,当第四驱动件32动作时,其伸缩轴能够对应地运动,可以提供一定的避让空间,从而使得机械手能够具有不同的姿态,以有效拾取不同形状、规格和材质的物品。如此一来,使机械手不论是拾取还是释放动作,均可以快速准确的执行,由此保证对物品的周转效率,并提高适用范围。

[0058] 在一种实施例中,参阅图1至图6所示,第三指节模块4形成为与手指指尖相似的仿形指节,且仿形指节上形成有顺滑的曲面。这样设计可以形成尖头结构,可以使机械手插入至散装的物品中,从而拾取更多的物品。而曲面的设计,可以形成过渡面,减少对物品的磕碰和挤压。这样,不仅可以保证对物品抓取时的顺畅性,还可以减少对待拾取物品的影响。

[0059] 还需要说明的是,在本公开中,“第一”、“第二”等序数词,是为了区别一个物体与另一个物品,不具有顺序性和重要性。

[0060] 在至少三根手指中,有一根手指相对于手掌1倾斜设置,其该手指相对于手掌1的倾角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。这样一来,可以使机械手的手指能够以三角形的方式来拾取物品,从而提高物品在周转过程中的稳定性和可靠性。其中,用 α 来表示该手指的夹角。 $30^{\circ}\leq\alpha\leq 60^{\circ}$ 。

[0061] 在一种示例性实施方式中,该手指的倾斜角度 α 为 45° ,从而提高其对待拾取物品的适用性,以能够稳固地拾取物品。

[0062] 在其他实施例中,该手指的倾斜角度 α 还可以是 30° 、 35° 、 40° 、 50° 和 60° 等任意合适的夹角,对此本领域技术人员可以根据实际需求灵活配设。

[0063] 最后,在本公开提供的一种优选的实施例中,手指的数量配设为五,并且该五根手指具有不同的长度,并且连接于手掌1的根部也具有高差,从而可以使该机械手以包覆的姿态或者其他姿态稳固地拾取物品。

[0064] 在某些实施例中,手指的数量还可以配设为三根、四根、六根或者七根,对此,本领域技术人员亦可以根据实际需求灵活配设。

[0065] 在本公开中,每根手指的指腹设有防滑部,该防滑部为凸台、凸点、凹槽、橡胶垫或者硅胶垫。这样一来,可以提高其与物品的摩擦力,从而防止因打滑而出现物品掉落的情况,保证物品在周转过程中位置的稳定性和可靠性。

[0066] 应说明的是,本发明不局限于上述可选的实施方式,任何人在本发明的启示下都可得出其他各种形式的产品。上述具体实施方式不应理解成对本发明的保护范围的限制,本发明的保护范围应当以权利要求书中界定的为准,并且说明书可以用于解释权利要求书。

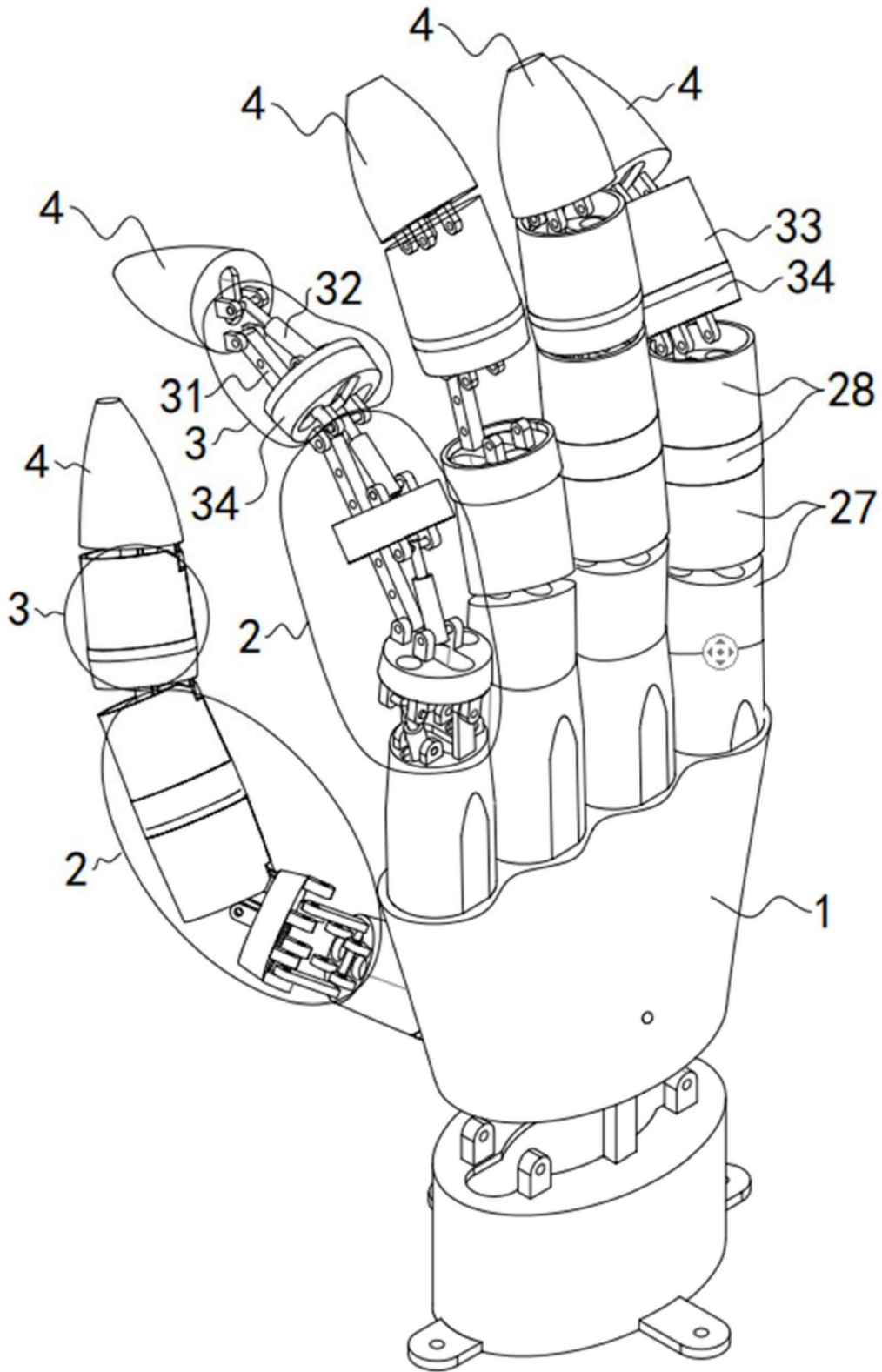


图1

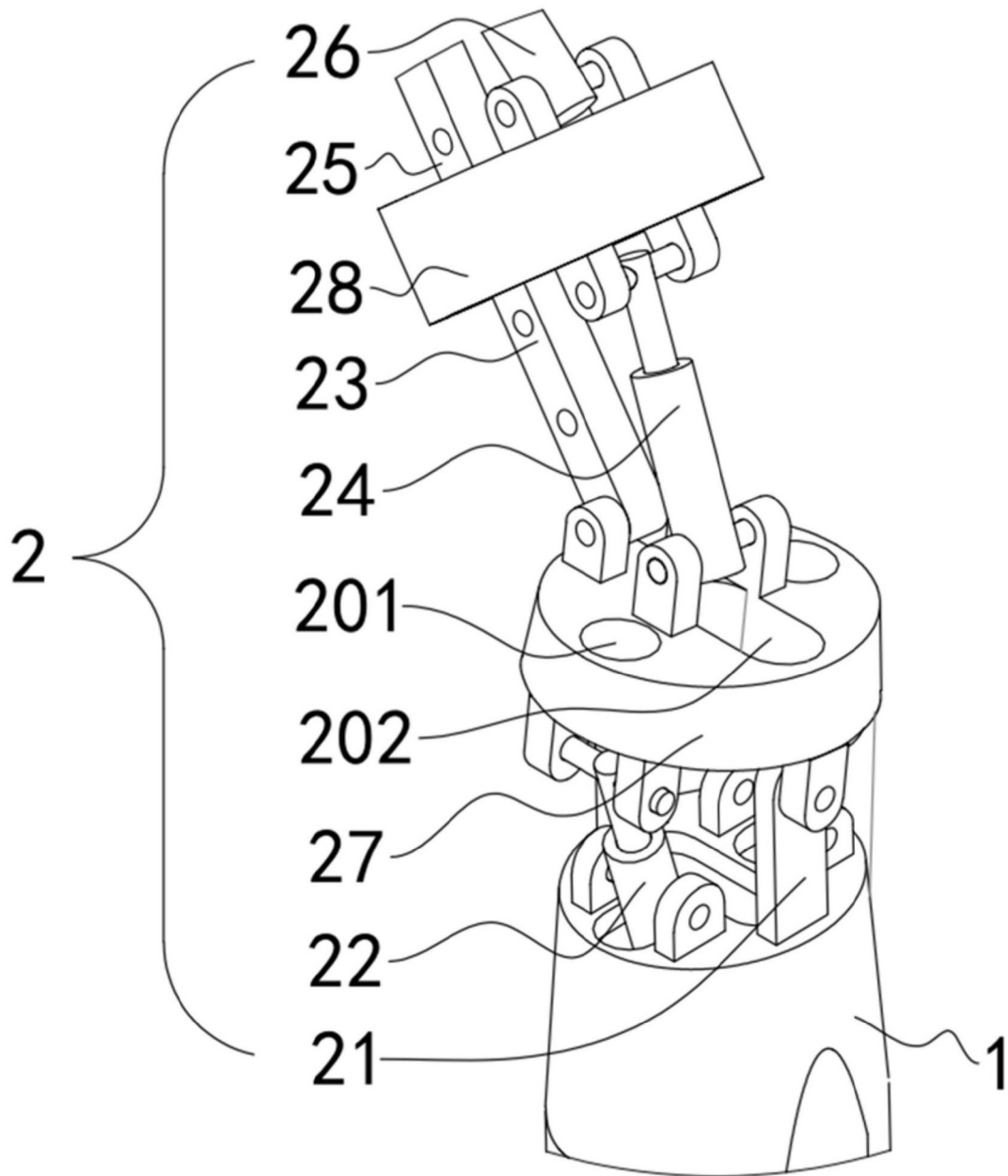


图2

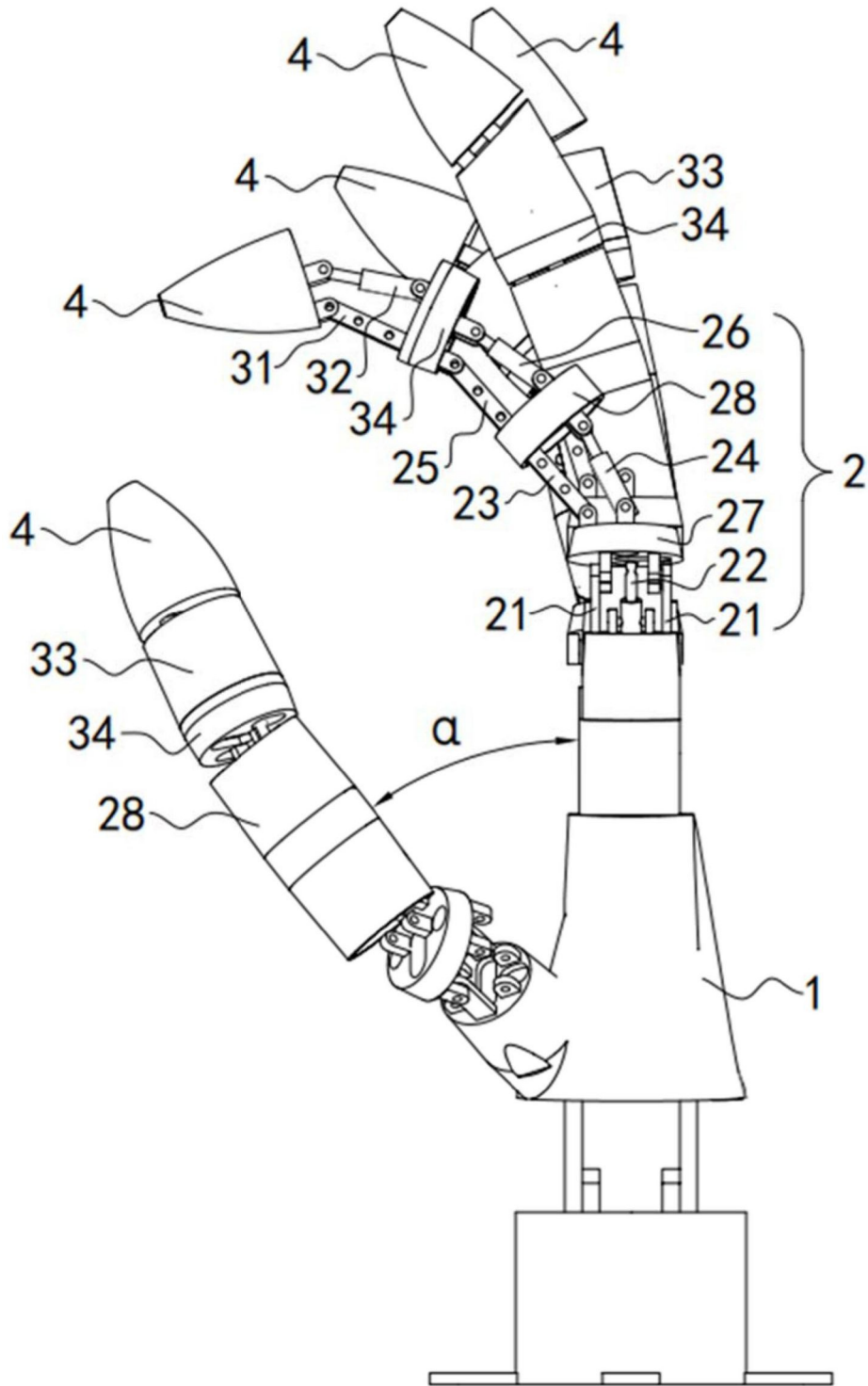


图3

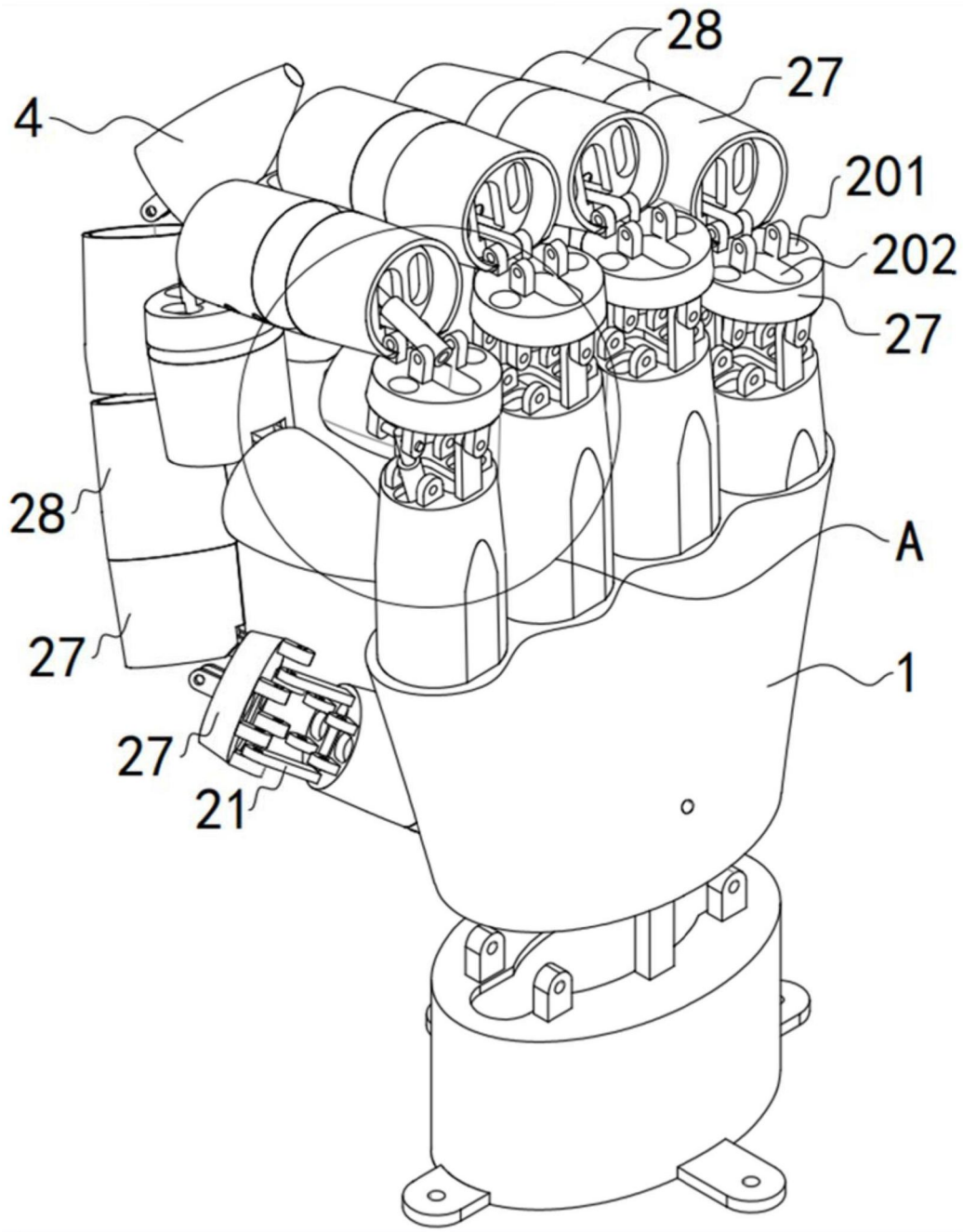


图4

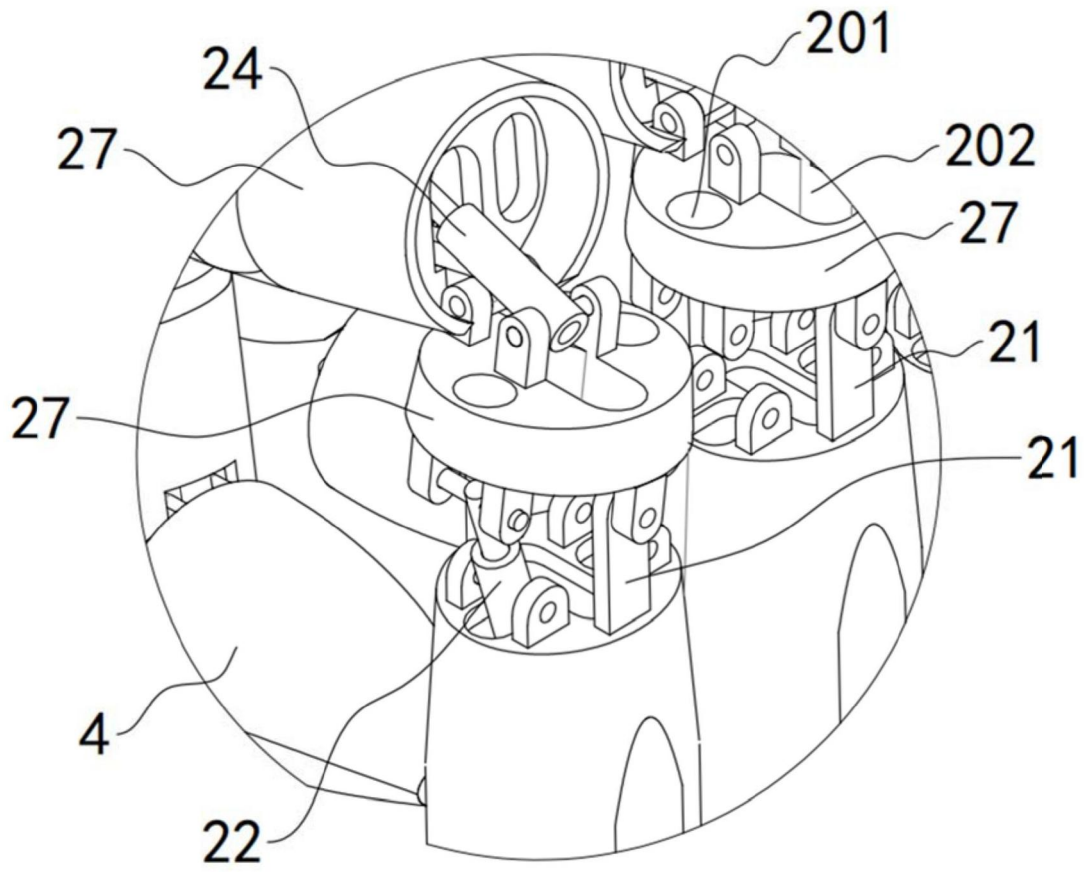


图5

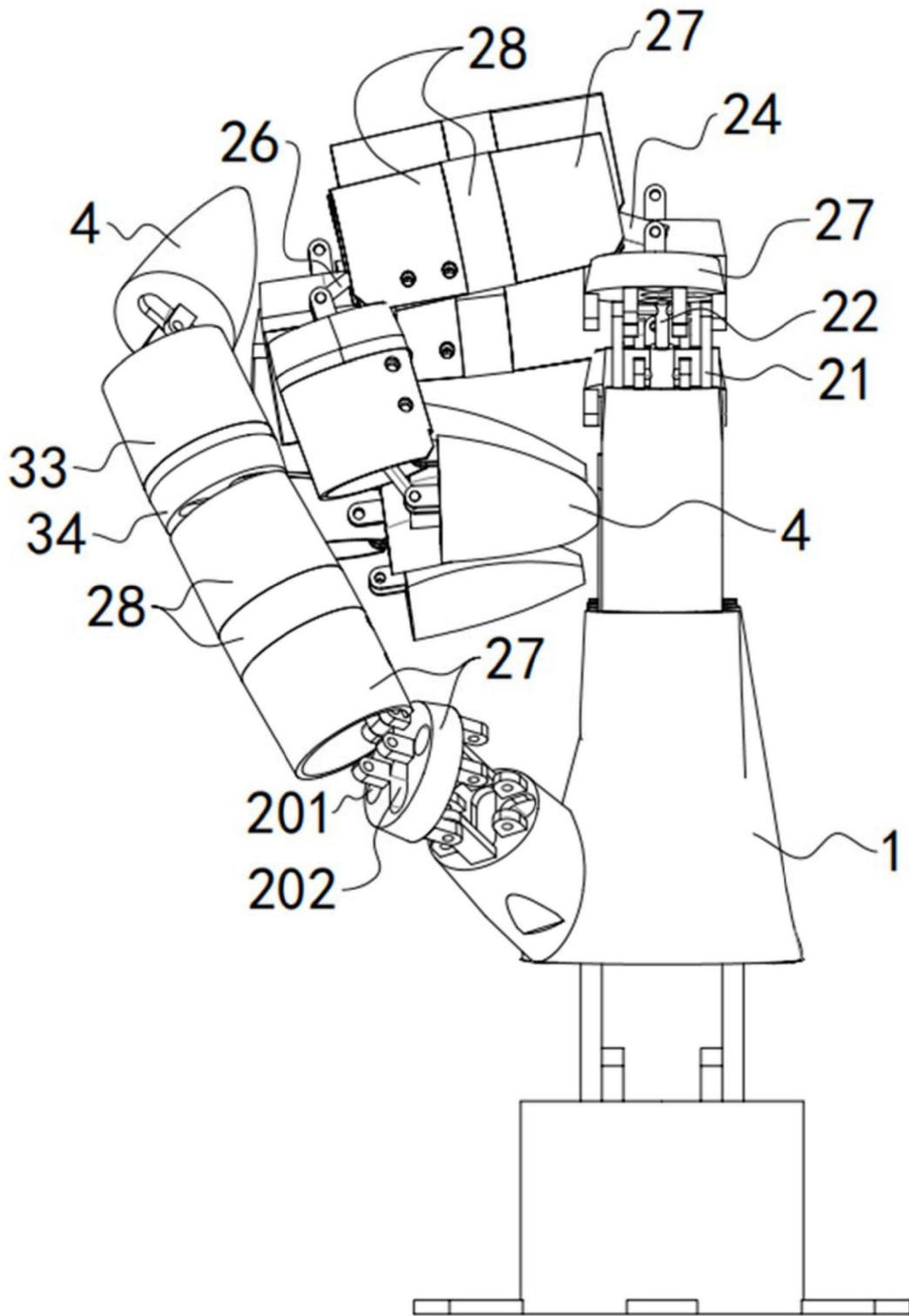


图6