

## (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  
2019年10月3日 (03.10.2019)



(10) 国际公布号  
**WO 2019/183908 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*B25J 15/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/081215
- (22) 国际申请日: 2018年3月30日 (30.03.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳蓝胖子机器人有限公司(SHENZHEN DORABOT INC.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区粤兴三道2号深圳虚拟大学园院校产业化综合大楼B701-702, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 汪志康(WANG, Zhikang); 中国广东省深圳市南山区粤兴三道2号深圳虚拟大学园院校产业化综合大楼B701-702, Guangdong 518000 (CN)。张洪铨(ZHANG, Hongquan); 中国广东省深圳市南山区粤兴三道2号深圳虚拟大学园院校产业化综合大楼B701-702, Guangdong 518000 (CN)。申杰(SHEN, Jie); 中国广东省深圳市南山区粤兴三道2

号深圳虚拟大学园院校产业化综合大楼B701-702, Guangdong 518000 (CN)。徐熠(XU, Yi); 中国广东省深圳市南山区粤兴三道2号深圳虚拟大学园院校产业化综合大楼B701-702, Guangdong 518000 (CN)。胡德民(HU, Demin); 中国广东省深圳市南山区粤兴三道2号深圳虚拟大学园院校产业化综合大楼B701-702, Guangdong 518000 (CN)。张浩(ZHANG, Hao); 中国广东省深圳市南山区粤兴三道2号深圳虚拟大学园院校产业化综合大楼B701-702, Guangdong 518000 (CN)。

- (74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙)(CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道8号中国地质大学产学研基地中地大楼A806, Guangdong 518057 (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,

(54) Title: MECHANICAL FINGER AND MANIPULATOR

(54) 发明名称: 一种机械手指及机械手

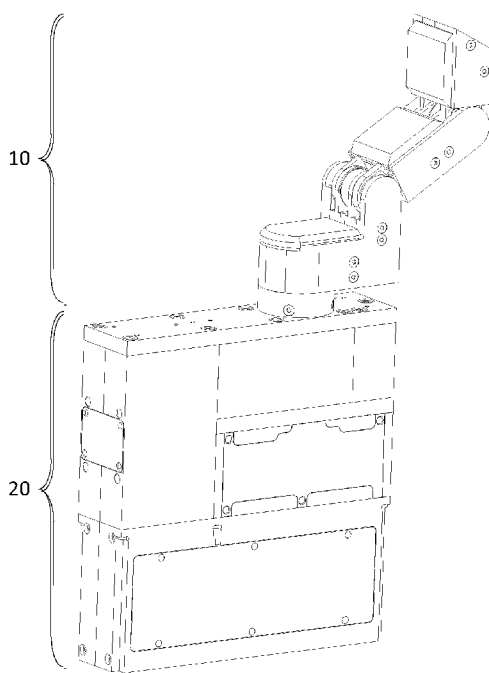


图 1

(57) Abstract: A mechanical finger and a manipulator. The mechanical finger comprises a base (20), a finger mechanism (10), and at least one flexion and extension driving mechanism (21). The finger mechanism (10) comprises at least two sequentially hinged finger segments (11), wherein the finger segment mounted on the base (20) is a base finger segment (11a), and the finger segment away from the base finger segment (11a) at the other end of the finger mechanism (10) is a fingertip (11c). The at least one flexion and extension driving mechanism (21) is disposed inside the base (20), and one flexion and extension driving mechanism (21) correspondingly drives one finger segment to rotate in a forward or reverse direction with respect to another finger segment hinged thereto and positioned closer to a base side of the finger mechanism. In the above manner, it is possible to precisely control the finger segments and achieve more grabbing and holding postures.

(57) 摘要: 一种机械手指及机械手, 该机械手指包括基座(20)、手指机构(10)、至少一组屈伸驱动机构(21), 手指机构(10)包括依次铰接的至少两个指节(11), 安装于基座(20)上的指节为尾端指节(11a), 手指机构(10)远离尾端指节(11a)的另一端指节为指尖(11c), 至少一组屈伸驱动机构(21)设置于基座(20)内, 且一组屈伸驱动机构(21)对应地驱动一个指节相对于其铰接的且朝向位于手指机构尾端一侧的指节进行正向或反向转动。通过上述方式, 能够对指节进行精确控制以及有更多的抓取姿态。

WO 2019/183908 A1

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, 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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

## 一种机械手指及机械手

[1] **【技术领域】**

[2] 本申请涉及机械手领域，特别是涉及一种机械手指及机械手。

[3] **【背景技术】**

[4] 随着人工智能化的发展，对于模拟人类动作的机器的要求也越来越高。机械手指用于模拟人类的手指功能，由于机械手指不仅要抓取目标物，且还需具备较好的握持功能，因而才能对目标物具有较好的操控性能，以期达到接近人类手指的灵活程度及精准程度。

[5] **【发明内容】**

[6] 本申请主要解决的技术问题是提供一种机械手指及机械手，能够对指节进行精确控制以及有更多的抓取姿态。

[7] 为解决上述技术问题，本申请采用的一个技术方案是：提供一种机械手指。该机械手指包括基座、手指机构、至少一组屈伸驱动机构，手指机构包括依次铰接的至少两个指节，安装于基座上的指节为尾端指节，手指机构上远离尾端指节的另一端指节为指尖；至少一组屈伸驱动机构，设置于基座内，且一组屈伸驱动机构对应地驱动一个指节相对于其铰接的且朝向位于手指机构尾端一侧的指节进行正向或反向转动。

[8] 为解决上述技术问题，本申请采用的另一个技术方案是：提供一种机械手。该机械手包括多个如上述的机械手指，多个机械手指通过依次拼接方式形成机械手。

[9] 本申请的有益效果是：区别于现有技术的情况，本申请公开了一种机械手指及机械手。该机械手指包括基座、手指机构、至少一组屈伸驱动机构，手指机构包括依次铰接的至少两个指节，安装于基座上的指节为尾端指节，手指机构上远离尾端指节的另一端指节为指尖；至少一组屈伸驱动机构，设置于基座内，且一组屈伸驱动机构对应地驱动一个指节相对于其铰接的且朝向位于手指机构尾端一侧的指节进行正向或反向转动。通过上述方式，本申请对除尾端指节外

的每个指节采用独立的驱动机构进行正向或方向驱动，因而可对除尾端指节外的指节进行精确控制，从而相对于仅可控制指节向单一方向驱动的全驱装置，本申请的机械手指的指节得到更高精度地控制，本申请的机械手指拥有更灵活、多样、可控且精确的抓取姿态。

[10] **【附图说明】**

- [11] 图1是本申请提供的机械手指一实施例的结构示意图；
- [12] 图2是图1实施例中的机械手指的内部结构示意图；
- [13] 图3是图1实施例中手指机构的结构示意图；
- [14] 图4是图1实施例中手指机构的内部结构示意图；
- [15] 图5是图1实施例中手指机构的侧向结构示意图；
- [16] 图6是图1实施例中收放机构和到导向机构的结构示意图；
- [17] 图7是图6实施例中收放机构中绕线盘组件的结构示意图；
- [18] 图8是图6实施例中收放机构中绕线盘组件和转轴组件的另一结构示意图；
- [19] 图9是图6实施例中导向机构的结构示意图；
- [20] 图10是图6实施例中导向机构的俯视结构示意图；
- [21] 图11是图1实施例中旋转驱动机构、连接块、转动轴和导引块的结构示意图；
- [22] 图12是图11实施例中连接块的结构示意图；
- [23] 图13是图11实施例中导引块的俯视结构示意图；
- [24] 图14是图11实施例中导引块的结构示意图；
- [25] 图15是本申请提供的机械手一实施例的结构示意图。

[26] **【具体实施方式】**

[27] 参阅图1，本申请提供的机械手指一实施例的结构示意图。

[28] 结合参阅图2、图3，该机械手指包括基座20及手指机构10，手指机构10安装于基座20上。手指机构10包括依次铰接的至少两个指节11，安装于基座20上的指节为尾端指节11a，手指机构10上远离尾端指节11a的另一端指节为指尖11c。基座20内包括设置有至少一组屈伸驱动机构21，且一组屈伸驱动机构21对应地驱动一个指节11相对于其铰接的且朝向位于手指机构10尾端一侧的指节11进行正向或反向转动。

- [29] 本实施例中，屈伸驱动机构21的数量与手指机构10中除尾端指节11a以外的指节11的数量相同，且分别独立地驱动除尾端指节11a以外对应的指节11进行正向或反向转动。在另一实施方式下，尾端指节11a与基座20转动连接，例如铰接，进而屈伸驱动机构21的数量与手指机构10中指节11的数量相同，且分别独立地驱动对应的指节11进行正向或反向转动。
- [30] 可选地，每组屈伸驱动机构21包括第一电机211和传动绳212，传动绳212一端与第一电机211连接，另一端与对应的指节212连接，第一电机211通过牵引传动绳212带动对应的指节11相对于其铰接的且朝向位于手指机构10尾端一侧的指节11进行正向或反向转动，进而实现手指机构10的屈曲或伸展动作。屈伸驱动机构21还可以采用其他方式驱动对应指节进行正向或反向转动，如齿轮传动轴系统、连杆系统等。
- [31] 例如，传动绳212数量为二，如图4所示，包括屈曲传动绳212b和伸展传动绳212a，伸展传动绳212a与屈曲传动绳212b在第一电机211牵引下带动对应指节11伸展和屈曲。在另一实施例下，如采用一根传动绳212带动对应的指节正向或反向转动，本申请对此不作限制。
- [32] 以下，为便于理解本发明原理，将结合具体实施例依次阐述手指机构10及基座20。
- [33] 在一实施方式中，手指机构10包括尾端指节11a及指尖11c，指尖11c可相对尾端指节11a转动，尾端指节11a安装于基座20上。如图3，在本实施例中，手指机构10包括依次铰接的三个指节11：尾端指节11a、中部指节11b、指尖11c。其中，尾端指节11a外形设计成“L”状，其一端安装于基座20上，另一端与中部指节11b铰接。图3示例中，手指机构10上远离尾端指节11a的另一端指节11设置为区别于其他指节11的指尖11c设计。该方式下，指尖11c可以提供手指机构10更灵活地执行“捏取”动作。其他方式下，所有指节11可以为统一的模块化设计。其中，位于手指机构10尾端的尾端指节11a安装于基座20上，指节11之间可相对于其铰接的位置处转动。在另一实施例中，可以增添中部指节11b以调整手指结构10的指节11数目。指节11之间的连接方式有多种，能够达到与本申请中指节11之间的转动效果类似的连接方式，均在本申请的保护范围之内。

- [34] 具体地，参阅图3，尾端指节11a底部安装于基座20上，指节11之间均通过轴（未图示）连接。例如，尾端指节11a和中部指节11b靠近指尖11c的一端设置有第一卡合部111，指尖11c和中部指节11b靠近尾端指节11a的一端设置有第二卡合部112，第一卡合部111与第二卡合部112配合并通过轴连接，且第二卡合部112设置于第一卡合部111外侧，进而相邻指节11之间可相对转动。进一步地，第一卡合部111和第二卡合部112设计成的配合结构，使得相邻指节11可正向、方向旋转，例如，指尖11c在某一位置（如指尖11c与中部指节11b呈直线的状态）时，指尖11c可相对中部指节11b正向旋转90度；指尖11c仍在该位置时，指尖11c还可相对中部指节11b反向旋转90度。此处仅为示例性举例，本申请对指节11间的正向、反向旋转角度不做限制。
- [35] 进一步地，参阅图4，指节11包括两个固定柱113和多个第一滑轮114，伸展传动绳212a与屈曲传动绳212b的一端固定于对应的固定柱113上，经多个第一滑轮114导向屈伸驱动机构21。其中，尾端指节11a未设置固定柱113。若在另一实施方式下，尾端指节11a与基座20铰接，则尾端指节11a也设置有固定柱113。指节11之间的铰接处还设置有第二滑轮115，传动绳212还经第二滑轮115导向相邻且靠近尾端指节11a的下一指节11。
- [36] 具体地，参阅图4，指节11内设置有两个固定柱113，本实施例中在指节11内设置有螺纹孔，采用螺钉固定于螺纹孔中且预留出一段螺钉柱，以作为固定柱113。两固定柱113错位设置，且各对应设置有一第一滑轮114，两传动绳212经对应的第一滑轮114导向后，分别从铰接处的第二滑轮115两侧导向相邻的下一指节11。例如，伸展传动绳212a的一端固定于指节11内靠近抓取物体一侧的固定柱113上，屈曲传动绳212b的一端固定于指节11内远离抓取物体一侧的固定柱113上。
- [37] 相应地，在下一指节11中还设置有传动绳通道116，如传动绳通道116的延长线方向与第二滑轮115相切，或传动绳212再经另一第一滑轮114后变向沿传动绳通道116的轴线进入。以上设置，可保证传动绳212在指节11内相互隔离而不干扰，能有效减少传动绳212在拉动过程中的磨损能耗。
- [38] 尾端指节11a外形设计成“L”状，以增加多个机械手指10组成的机械手的抓取空

间。因而，在尾端指节11a内设置有两滑轮组，两滑轮组包括多个第一滑轮114，两滑轮组将对应的传动绳212导向屈伸驱动机构21。例如，对应屈曲传动绳212a的滑轮组包括三个第一滑轮114，以将伸展传动绳212a导向屈伸驱动机构21；对应屈曲传动绳212b的滑轮组包括两个第一滑轮114，以将屈曲传动绳212b导向屈伸驱动机构21。在另一实施方式下，尾端指节11a为取得某些效果而设计成其他的形状，可灵活地设置滑轮组以构成传动绳通道，本申请对此不做限制，且采用类似设计理念而做出的设计均在本申请的保护范围内。

[39] 可选地，参阅图5，连接指尖11c的传动绳212从中部指节11b延伸出后，还经尾端指节11a上对应传动绳通道116以及第一滑轮114导向屈伸驱动机构21。中部指节11b相对尾端指节11a转动时，连接指尖11c与屈曲驱动机构21的传动绳212会松弛或绷紧，之后驱动指尖11c时，需第一电机211先转动一定角度以消除传动绳松弛或绷紧的状况，不利于机械手指的操作性。因而，中部指节11b与尾端指节11a上对应于指尖11c走线的传动绳通道还通过弹簧鞘管（未图示）连接，弹簧鞘管在中部指节11b相对尾端指节11a转动的过程中可灵活变形，对传动绳212有支撑的作用，可维持传动绳212的拉伸状态，利于第一电机211驱动指尖11c。此外，弹簧鞘管内还设置有特氟龙管，以减少传动绳212与弹簧鞘管间的磨损。

[40] 进一步地，第二卡合部112外侧还设置有角度传感器（未图示），用于检测对应指节11的转动角度，便于对指节11进行调控。以及，指节11上均设置有触觉传感器（未图示）和/或距离传感器（未图示）。触觉传感器用于判断指节11是否接触到物体，还可以用于检测接触到物体后力的分布及力的大小。距离传感器用于检测物体距指节距离，以使机械手指能够根据探测的数据，调节手指机构10抓取物体时的动作及用合适的力度去抓取物体。本实施例中，触觉传感器及距离传感器集成于一个电路板上，设置于指节11中部且位于用于抓取物体的一侧上。在其他实施例中，触觉传感器及距离传感器还可以单独地设置于指节11上，本申请对此不作限制。

[41] 参阅图2，传动绳212经尾端指节11a导向屈伸驱动机构21，并与第一电机211连接。第一电机211正转，牵引伸展传动绳212a收紧，带动对应指节11伸展，同时屈曲传动绳212b放松，便于对应指节11伸展；第一电机211反转，牵引屈曲传动

绳212b收紧，带动对应指节11屈曲，同时屈曲传动212a绳放松，便于对应指节11屈曲。

[42] 本实施例中，基座20内设置有两个屈伸驱动机构21，对应驱动中部指节11b和指尖11c正向、反向转动。

[43] 可选地，机械手指还包括收放机构22，收放机构22连接于第一电机211上，伸展传动绳212a和屈伸传动绳212b的一端均固定于收放机构22上。第一电机211驱动收放机构22以收紧和放松对应传动绳212，带动对应指节11相对其铰接的且朝向位于手指机构10尾端一侧的指节11进行正向或反向转动，且一个收放机构22对应一个屈伸驱动机构21。

[44] 参阅图6，在一种实施方式下，收放机构22包括绕线盘组件221，绕线盘组件221与第一电机211连接，伸展传动绳212a和屈曲传动绳212b固定且缠绕于绕线盘组件221上。其中，伸展传动绳212a与屈曲传动绳212b绕向相反。例如，收放机构22包括绕线盘组件221和安装框架222，绕线盘组件221为一体式结构且转动安装于安装框架222上，绕线盘组件221一端伸出安装框架222与第一电机211连接。

[45] 可选地，结合参阅图7，绕线盘组件221包括一体结构的轴部2211、第一卡盘部2212、隔挡部2213和第二卡盘部2214，第一卡盘部2212、隔挡部2213和第二卡盘部2214均设置于轴部2211上，隔挡部2213位于第一卡盘部2212与第二卡盘部2214之间，以隔离伸展传动绳212a和屈曲传动绳212b。其中，第一卡盘部2212和第二卡盘部2214上均设置有卡槽2215，卡槽2215用于卡置收容传动绳212。

[46] 传动绳212置入卡槽2215内，其端部采用缠绕成结等方式形成大头部被止挡于卡槽2215的外端，通过在卡槽2215旁设置螺钉孔，安装螺钉以压盖阻挡传动绳212从卡槽2215的槽口滑出。例如，伸展传动绳212a置入第一卡盘部2212的卡槽2215内，其端部缠绕成结被止挡于卡槽2215，伸展传动绳212a缠绕于第一卡盘部2212与隔挡部2213之间的轴部2211；屈曲传动绳212b的固定与缠绕方式同伸展传动绳212a，屈曲传动绳212b与伸展传动绳212a的绕向相反。

[47] 结合参阅图6、图8，在另一实施方式下，收放机构22还包括转轴组件223，绕线盘组件224设置于转轴组件223上，转轴组件223与第一电机211连接，转轴组件223随第一电机211正转或反转，以使绕线盘组件224收紧或放松传动绳212。



例如，绕线盘组件224轴部为空心状，绕线盘组件224套设于转轴组件223上，通过螺钉或其他方式固定于转轴组件223上。

- [48] 进一步地，绕线盘组件224采用分段式设计，包括第一卡盘部2241、隔挡部2242和第二卡盘部2243。第一卡盘部2241和第二卡盘部2243设置于转轴组件223上，伸展传动绳212a端部设置于第一卡盘部2241上，屈曲传动绳212b设置于第二卡盘部2243上，隔挡部2242用于将伸展传动绳212a和屈曲传动绳212b隔挡。
- [49] 具体地，第一卡盘部2241、隔挡部2242和第二卡盘部2243组合成绕线盘组件224的结构同图7实施例中绕线盘组件221的结构，不再赘述。采用分段式设计，便于分别调节伸展传动绳212a、屈曲传动绳212b与对应指节11之间的松紧程度。例如，在伸展传动绳212a连接第一卡盘部2241与指节11的松紧程度合适时，连接第二卡盘部2243与对应指节11的屈曲传动绳212b过长而造成其处于松弛状态，可以调节第二卡盘部2243绕转轴组件223旋转合适角度并固定，以使屈曲传动绳212b时刻保持拉紧的状态。
- [50] 转轴组件223包括一体结构的轴部2231和连接部2232，绕线盘组件224设置于轴部2231上，连接部2232与第一电机211连接，进而带动绕向盘正转或反转。轴部2231呈正四边形，且轴部2231与绕线盘组件224的空心通道相内切，连接部2232上还设置有轴承挡圈，以通过轴承转动设置于安装框架222上。第一卡盘部2241和第二卡盘部2243通过螺钉或销钉固定于轴部2231上，由于轴部2231的轴向截面为正四边形，螺钉或销钉固定于轴部2231上，还从结构上限制了转轴组件223相对第一卡盘部2241和第二卡盘部2243转动的可能性，即轴部2231必须切断销钉才能相对第一卡盘部2241和第二卡盘部2243转动。
- [51] 轴部2231形状不限于正四边形，可有多种形状，例如正六边形、正八边形。轴部2231的截面形状为正多边形，正多边形的边数越多，则第一卡盘部2241和第二卡盘部2243设置于轴部2231上时需要调整的角度就越小，同时有利于第一卡盘部2241和第二卡盘部2243对相应传动绳212的调节。以及第一卡盘部2241、隔挡部2242和第二卡盘部2243之间还可设置定位结构，进一步保证它们共轴线。
- [52] 可选地，结合参照图9所示，机械手指还包括导向机构23，导向机构23包括导向轮231，导向轮231的位置设置使得传动绳212与绕线盘组件224保持相切。导

向机构23包括沿绕线盘组件224轴向层叠且错位设置的两个导向轮231，其分别对应导向伸展传动绳212a和屈曲传动绳212b。伸展传动绳212a和屈曲传动绳212b从手指结构10导向屈伸驱动机构21过程中，途径导向机构23与收放机构22连接。

[53] 在本实施例中，结合图6，两个收放机构22设置于导向机构23的两侧。导向机构23包括四个导向轮231，对应同一屈伸驱动机构21的两导向轮231沿绕线盘组件224轴向层叠且错位设置，以使经相应导向轮231换向后的传动绳212的延伸方向与绕线盘组件224相切。进一步地，结合参阅图9、图10，导向机构23采用分层设计，第一层导向机构23a与第二层导向机构23b层叠设置且结构相同，第一层导向机构23a翻转180度即与第二层导向机构23b完全相同，可通过螺钉连接组成导向机构23，其有效地降低了制作工艺的难度，有利于零件更换和装配效率的提高。

[54] 可以理解地，在另一实施方式中，对应于一个或多个屈伸驱动机构21的导向机构23，采用类似的设计原理，可于第一层导向机构23a和第二层导向机构23b对应设置一个或多个导向轮231，不再赘述。

[55] 可选地，导向机构23与收放机构22安装于同一安装框架222中，利于机械手指的模块化组装。此外，导向机构23与收放机构22还可分开独立设置，本申请对此不作限制。

[56] 进一步地，参阅图2、图11，机械手指还可包括旋转驱动机构24，旋转驱动机构24设置于基座20内，通过连接块25与尾端指节11a连接，用于驱动手指机构10旋转。旋转驱动机构24包括第二电机241与传动机构242，第二电机241通过传动机构242驱动手指机构10旋转。

[57] 传动机构242包括相互啮合的第一锥齿轮2421与第二锥齿轮2422，第一锥齿轮2421连接于第二电机241的输出轴上，第二锥齿轮2422与连接块25固定连接，以使得第二电机241所输出的扭矩经第一锥齿轮2421与第二锥齿轮2422传递到连接块25，进而驱动手指机构10转动。

[58] 具体地，第一锥齿轮2421水平设置，通过连接件与电机的输出轴连接；第二锥齿轮2422竖直设置，转动安装于基座20上，与第一锥齿轮2421相啮合，即第一

锥齿轮2421轴线与第二锥齿轮2422的轴线垂直相交。

- [59] 结合参阅图12，连接块25通过螺钉固定于第二锥齿轮2422上，以使第二电机241所输出的扭矩经第一锥齿轮2421与第二锥齿轮2422传递到连接块25，进而驱动手指机构10旋转。例如，连接块25呈圆柱状薄壳结构，其一端为开口，便于安装于第二锥齿轮2422上。连接块25的另一端面包括有多个第一导引孔251和第一信号线孔252，以便于传动绳212及信号线或FPC（Flexible Printed Circuit，柔性线路板）通过，每一传动绳212对应有一个第一导引孔251，以使各传动绳212能够彼此隔离，防止传动绳212间相互摩擦损耗以及缠结于一处，尾端指节11a固定于该端面上。经多个第一滑轮114变向的传动绳212沿对应的第一导引孔251轴线方向穿过第一导引孔251，并导向屈伸驱动机构21。连接块25的侧面设置有螺钉孔，并安装螺钉将连接块25与第二锥齿轮2422固定连接。
- [60] 传动机构242还包括第三锥齿轮2423，第三锥齿轮2423水平设置，与第一锥齿轮2421共轴线，且与第二锥齿轮2422相啮合。第三锥齿轮2423进一步连接有角度传感器2424，以使得角度传感器2424能够检测第二锥齿轮2422的转动角度，进而便于控制手指机构10的旋转角度。
- [61] 机械手指还包括转动轴26，转动轴26与旋转驱动机构24连接，其沿轴向设置有中空通道261，传动绳212经中空通道261连接屈伸驱动机构21。该中空通道261与第一信号线孔252及第一导引孔251相通，传动绳212及信号线或FPC经该中空通道261连接屈伸驱动机构21。进一步地，第二锥齿轮2422套设并固定于转动轴26上，转动轴26随第二锥齿轮2422转动。
- [62] 可选地，结合参阅图13、图14，机械手指还可包括导引块27，导引块27设置于转动轴26远离手指机构10的一端，转动轴26转动安装于导引块27上，导引块27上设置有多个第二导引孔271，传动绳212还经第二导引孔271导向屈伸驱动机构21。同样，第二导引孔271的数量与传动绳212的数量相同。
- [63] 导引块27上设置有轴承座272，轴承座272内安装有轴承，转动轴26转动安装于轴承座272内。导引块27朝向第二电机241的一端设置有第二信号线孔273，以便于信号线或FPC通过，并经第二信号线孔273延伸向控制器。具体地，导引块27朝向手指结构10的一侧上设置有走线槽274，第二导引孔271及第二信号线孔273

均设置于走线槽274底部，走线槽274便于自角度传感器2424延伸出的信号线或FPC经第二信号线孔273导向控制器。轴承座272与走线槽274的底部保持有一定间距，以保障信号线或FPC不被阻挡。

[64] 可选地，导引块27还可包括导引筒275，导引筒275设置于导引块27朝向手指机构10的一侧，导引筒275与第二导引孔271相通且内含于中空通道261。传动绳212经导引筒275后，其延伸方向改变成垂直向下，并过第二导引孔271与与导向机构23上对应的导向轮231相切。第一导引孔251与第二导引孔271之间还通过弹簧鞘管（未图示）连接，在手指机构10转动时，第一导引孔251与对应的第二导引孔271的间距发生改变，弹簧鞘管对传动绳212具有支撑的作用，保障传动绳212一直处于拉伸状态而不会松弛，同样还设置特氟龙管以减少传动绳212的磨损。本申请中的弹簧鞘管及特氟龙管均可被与其性能相似的物品替代，而不仅限于弹簧鞘管和特氟龙管两种。

[65] 进而，传动绳212一端固定对应的固定柱113上，传动绳212沿多个第一滑轮114、第二滑轮115和传动绳通道116导向，从尾端指节11a向连接块25伸出，经对应的第一导引孔251，过转动轴26上的中空通道261，至导引筒275，再经对应的第二导引孔271，从对应的导向轮231切向进入，经对应的导向轮231变向后，从绕线盘组件224的切向缠绕于绕线盘组件224上。传动绳212经多次变向，以更合理地传力方式，输出动力驱动手指机构10屈曲或伸展，且各导引孔及中空通道还对传动绳212有保护作用。

[66] 可选地，参阅图2，手指机构10相对基座20中部采用偏置设计，以使多个机械手指拼接成机械手时，基座20中部还可设置其他部件，例如视觉传感器。例如，转动轴26轴线在朝向第二电机241方向上到基座20一侧面的距离，大于其与对侧面的距离，进而基座20中部留有空间在拼接成机械手时可设置其他部件。

[67] 再次参阅图2，机械手指还包括控制器28，控制器28设置于基座20内，用于控制旋转驱动机构24驱动手指机构10相对基座20旋转，或控制屈伸驱动机构21驱动手指机构10完成屈曲动作和伸展动作，或控制旋转驱动机构24和屈伸驱动机构21，本申请对此不作限制。可以理解地，控制器28可利用各传感器采集的数据，控制调节手指机构10的转动角度和各指节11间的转动角度，进而可拥有更

灵活、多样、可控且精确的抓取姿态。

- [68] 参阅图15，本申请提供的机械手一实施例的结构示意图。
- [69] 请同时参阅上述实施例的零部件标号，以便于理解本实施例中的零部件名称。
- [70] 该机械手包括至少多个如上述的机械手指，每一机械手指采用模块化设计，并通过拼接方式形成机械手。多个机械手指的基座中部组成手掌部35，手掌部设置有视觉传感器36。
- [71] 在本实施例中，机械手包括机械手指31、机械手指32、机械手指33及连接法兰34，机械手指31、机械手指32、机械手指33是如上述实施例中的机械手指，连接法兰34用于整个机械手与外部其他机器的连接固定。可选的，控制器28置于任意其中一个机械手指的基座20中，其他各机械手指基座底部引出的总线引接到控制器28上。其他实施方式中，也可以每个机械手指均设有控制器28。控制器28用于控制机械手指31、机械手指32、机械手指33相互配合，以抓取或松开物品。
- [72] 每一机械手指采用模块化设计，可理解为，组成机械手指的各部件可选择性地添加或删除，以增加或减少机械手指的部分功能，以及机械手指采用模块化设计还便于机械手指某些部件的维修更换。
- [73] 例如，可选择性添加旋转驱动机构24，以使手指机构10具有旋转的功能；或者，增添指节11，以适应物品的大小。
- [74] 机械手指31、机械手指32、机械手指33通过拼接方式形成机械手，如本实施例中，多个机械手指呈一行排列，相邻机械手指的屈曲方向相对设置，拼接形成机械手，以抓取物品；或多个机械手指呈一行排列，多个机械手指的屈曲方向相同，进而可握紧物品；或者，多个机械手指呈两行排列，每列机械手指的屈曲方向相对设置，拼接形成机械手。此处仅为示意性举例，拼接方式多种多样，本申请对此不作限制。
- [75] 手指机构10采用偏置设计，在基座20中部留有空余空间，多个拼接的机械手指的基座20中部组成手掌部35，可以直接在手掌部35集成视觉传感器36，不用采用额外机构以添加视觉传感器36，进而减少了机械手的整体体积，且直接于手掌部35设置视觉传感器36，有效增加了机械手的智能化程度。

[76] 区别于现有技术的情况，本申请公开了一种机械手指及机械手。该机械手指包括基座、手指机构、至少一组屈伸驱动机构，手指机构包括依次铰接的至少两个指节，安装于基座上的指节为尾端指节，手指机构上远离尾端指节的另一端指节为指尖；至少一组屈伸驱动机构，设置于基座内，且一组屈伸驱动机构对应地驱动一个指节相对于其铰接的且朝向位于手指机构尾端一侧的指节进行正向或反向转动。通过上述方式，本申请对除尾端指节外的每个指节采用独立的驱动机构进行正向或方向驱动，因而可对除尾端指节外的指节进行精确控制，从而相对于其尽可使指节向单一方向驱动的全驱装置，本申请的机械手指的指节得到更高精度地控制，本申请的机械手指拥有更灵活、多样、可控且精确的抓取姿态。

[77] 以上所述仅为本申请的实施例，并非因此限制本申请的专利范围，凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本申请的专利保护范围内。

# 权利要求书

- [权利要求 1] 一种机械手指，其特征在于，包括：  
基座；  
手指机构，包括依次铰接的至少两个指节，安装于所述基座上的指节为尾端指节，所述手指机构上远离所述尾端指节的另一端指节为指尖；  
至少一组屈伸驱动机构，设置于所述基座内，且一组所述屈伸驱动机构对应地驱动一个所述指节相对于其铰接的且朝向位于所述手指机构尾端一侧的指节进行正向或反向转动。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的机械手指，其特征在于，每组所述屈伸驱动机构包括第一电机和传动绳，所述传动绳一端与所述第一电机连接，另一端与对应的所述指节连接，所述第一电机通过牵引所述传动绳带动对应的所述指节相对于其铰接的且朝向位于所述手指机构尾端一侧的指节进行正向或反向转动，进而实现所述手指机构的屈曲或伸展动作。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的机械手指，其特征在于，所述传动绳数量为二，包括屈曲传动绳和伸展传动绳，所述屈曲传动绳与所述伸展传动绳在所述第一电机牵引下带动对应指节屈曲和伸展。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的机械手指，其特征在于，所述机械手指还包括收放机构，所述收放机构连接于所述第一电机上，所述屈曲传动绳和所述伸展传动绳的一端均固定于所述收放机构上。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的机械手指，其特征在于，所述收放机构包括绕线盘组件，所述绕线盘组件与所述第一电机连接，所述屈曲传动绳和所述伸展传动绳固定且缠绕于所述绕线盘组件上；  
其中，所述屈曲传动绳与所述伸展传动绳绕向相反。
- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的机械手指，其特征在于，所述收放机构还包括转轴组件，所述绕线盘组件设置于所述转轴组件上，所述转轴组件与所述第一电机连接，所述转轴组件随所述第一电机正转或

反转，以使所述绕线盘组件收紧或放松所述传动绳。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述的机械手指，其特征在于，所述绕线盘组件包括第一卡盘部、隔挡部和第二卡盘部，所述第一卡盘部和所述第二卡盘部设置于所述转轴组件上，所述伸展传动绳端部设置于所述第一卡盘部上，所述屈曲传动绳设置于所述第二卡盘部上，所述隔挡部用于将所述伸展传动绳和所述屈曲传动绳隔挡。

[权利要求 8] 根据权利要求5所述的机械手指，其特征在于，所述机械手指还包括导向机构，所述导向机构包括导向轮，所述导向轮的位置设置使得所述传动绳与所述绕线盘组件保持相切。

[权利要求 9] 根据权利要求8所述的机械手指，其特征在于，对应于一个所述收放机构的所述导向机构包括沿所述绕线盘组件轴向层叠且错位设置的两个所述导向轮，其分别对应导向所述屈曲传动绳和所述伸展传动绳。

[权利要求 10] 根据权利要求3所述的机械手指，其特征在于，所述指节包括两个固定柱和多个第一滑轮，所述屈曲传动绳与所述伸展传动绳的一端固定于对应的固定柱，经多个所述第一滑轮导向屈伸驱动机构。

[权利要求 11] 根据权利要求10所述的机械手指，其特征在于，所述指节之间的铰接处设置有第二滑轮，所述传动绳还经所述第二滑轮导向相邻且靠近所述尾端指节的下一所述指节。

[权利要求 12] 根据权利要求2所述的机械手指，其特征在于，所述机械手指还包括旋转驱动机构，所述旋转驱动机构设置于所述基座内，通过连接块与所述尾端指节连接，用于驱动所述手指机构旋转。

[权利要求 13] 根据权利要求12所述的机械手指，其特征在于，所述连接块包括多个第一导引孔和信号线孔，所述传动绳经所述第一导引孔导向所述屈伸驱动机构。

[权利要求 14] 根据权利要求12所述的机械手指，其特征在于，所述旋转驱动机构包括第二电机与传动机构，所述第二电机通过所述传动机构驱



动所述手指机构旋转。

- [权利要求 15] 根据权利要求14所述的机械手指，其特征在于，所述传动机构包括相互啮合的第一锥齿轮与第二锥齿轮，所述第一锥齿轮连接于所述第二电机的输出轴上，所述第二锥齿轮与所述连接块固定连接，以使得所述第二电机所输出的扭矩经所述第一锥齿轮与第二锥齿轮传递到所述连接块，进而驱动所述手指机构转动。
- [权利要求 16] 根据权利要求15所述的机械手指，其特征在于，所述机械手指还包括转动轴，所述转动轴与所述旋转驱动机构连接，其沿轴向设置有中空通道，所述传动绳经所述中空通道连接所述屈伸驱动机构。
- [权利要求 17] 根据权利要求16所述的机械手指，其特征在于，所述机械手指还包括导引块，所述导引块设置于所述转动轴远离所述手指机构的一端，所述转动轴转动安装于所述导引块上，所述导引块上设置有多个第二导引孔，所述传动绳还经所述第二导引孔导向所述屈伸驱动机构。
- [权利要求 18] 根据权利要求17所述的机械手指，其特征在于，所述导引块还包括导引筒，所述导引筒设置于所述导引块朝向所述手指机构的一侧，所述导引筒与所述第一导引孔相通且内含于所述中空通道。
- [权利要求 19] 一种机械手，其特征在于，所述机械手包括多个如权利要求1-17任一所述的机械手指，所述机械手指通过依次拼接方式形成所述机械手。
- [权利要求 20] 根据权利要求19所述的机械手，其特征在于，多个所述机械手指的基座中部组成手掌部，所述手掌部设置有视觉传感器。

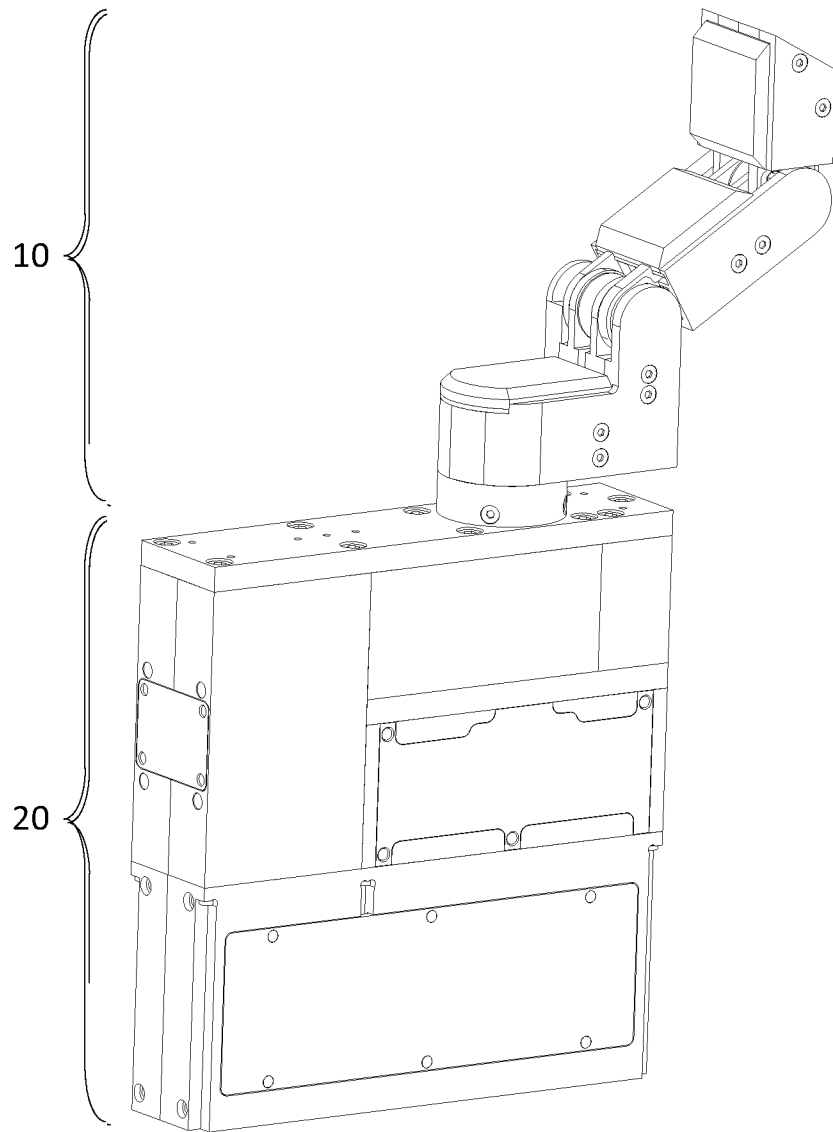


图 1

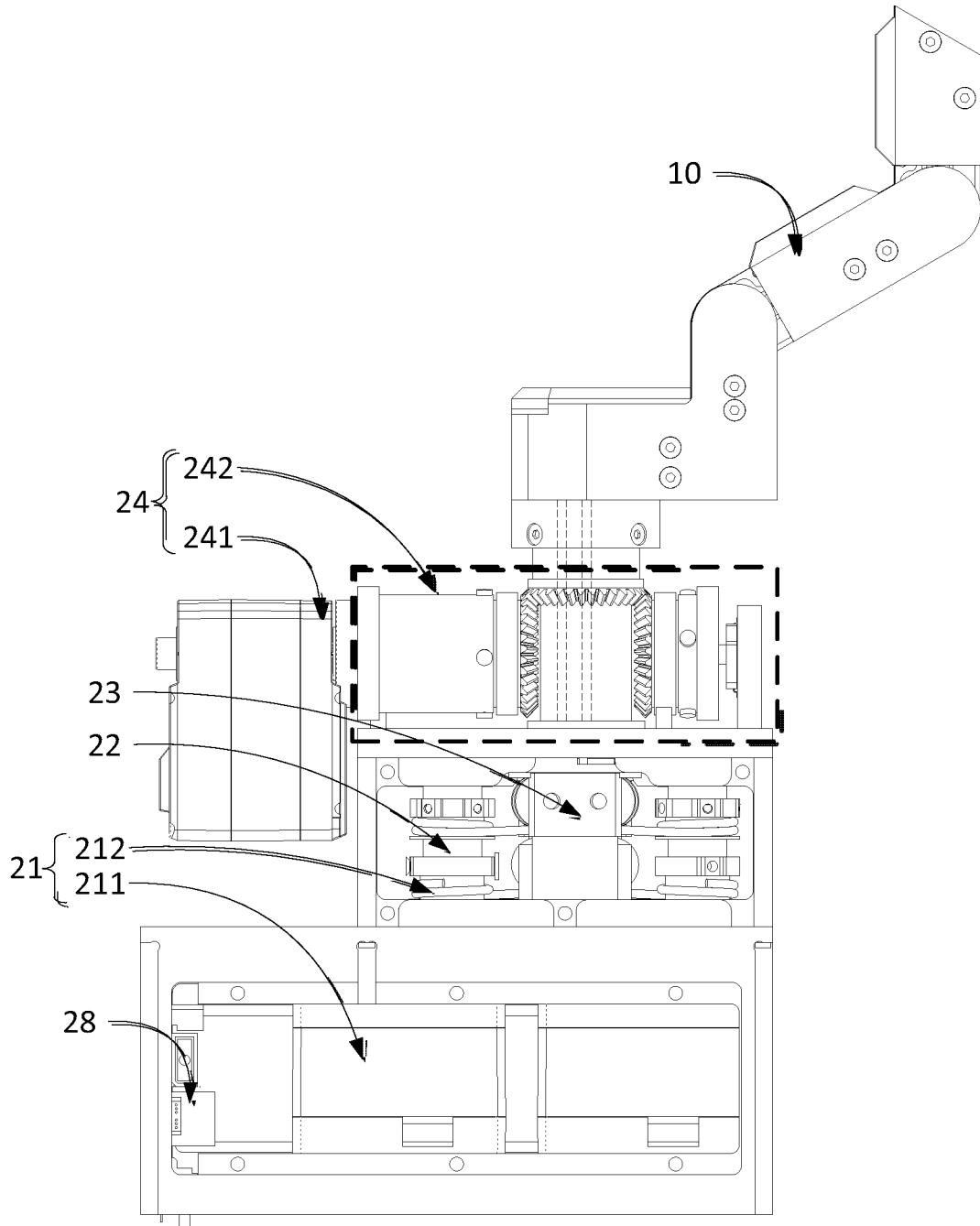


图 2

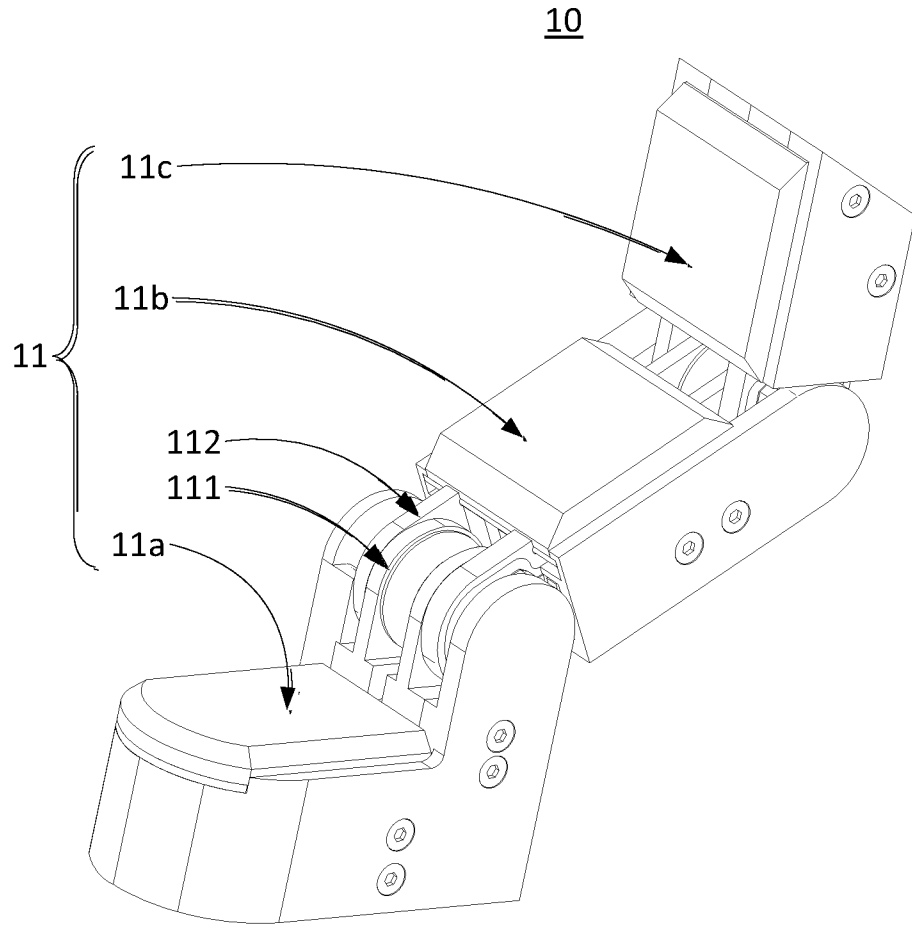


图 3

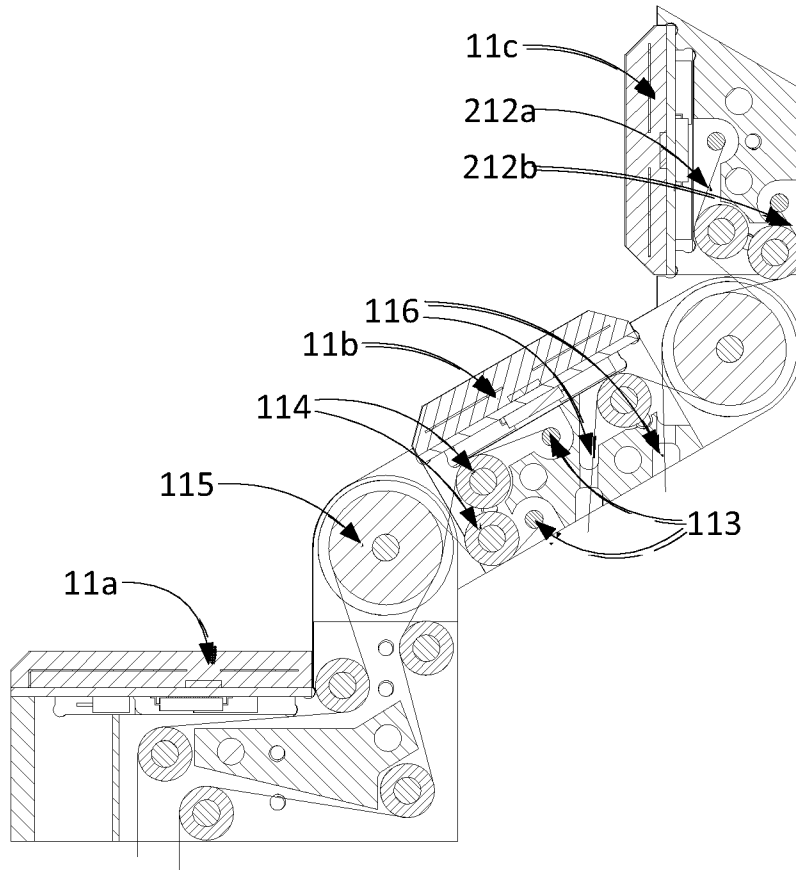


图 4

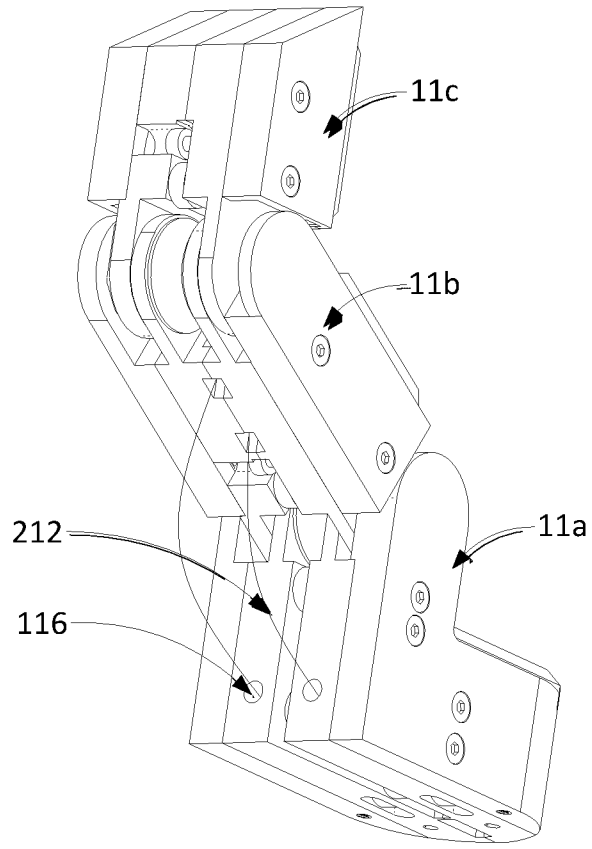


图 5

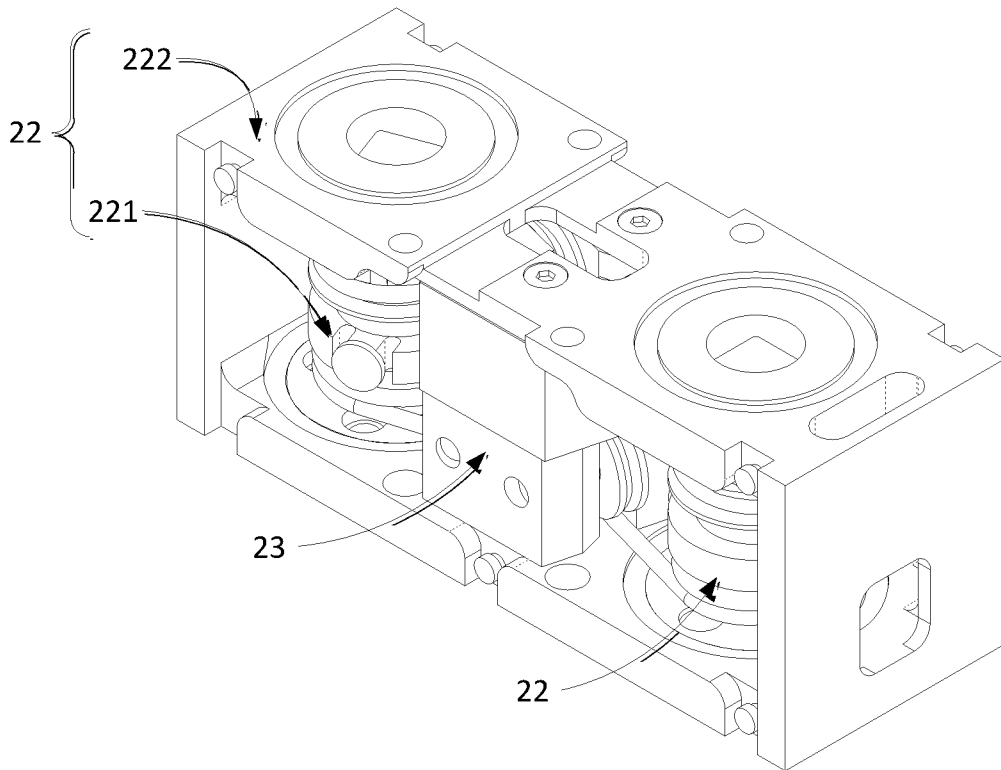


图 6

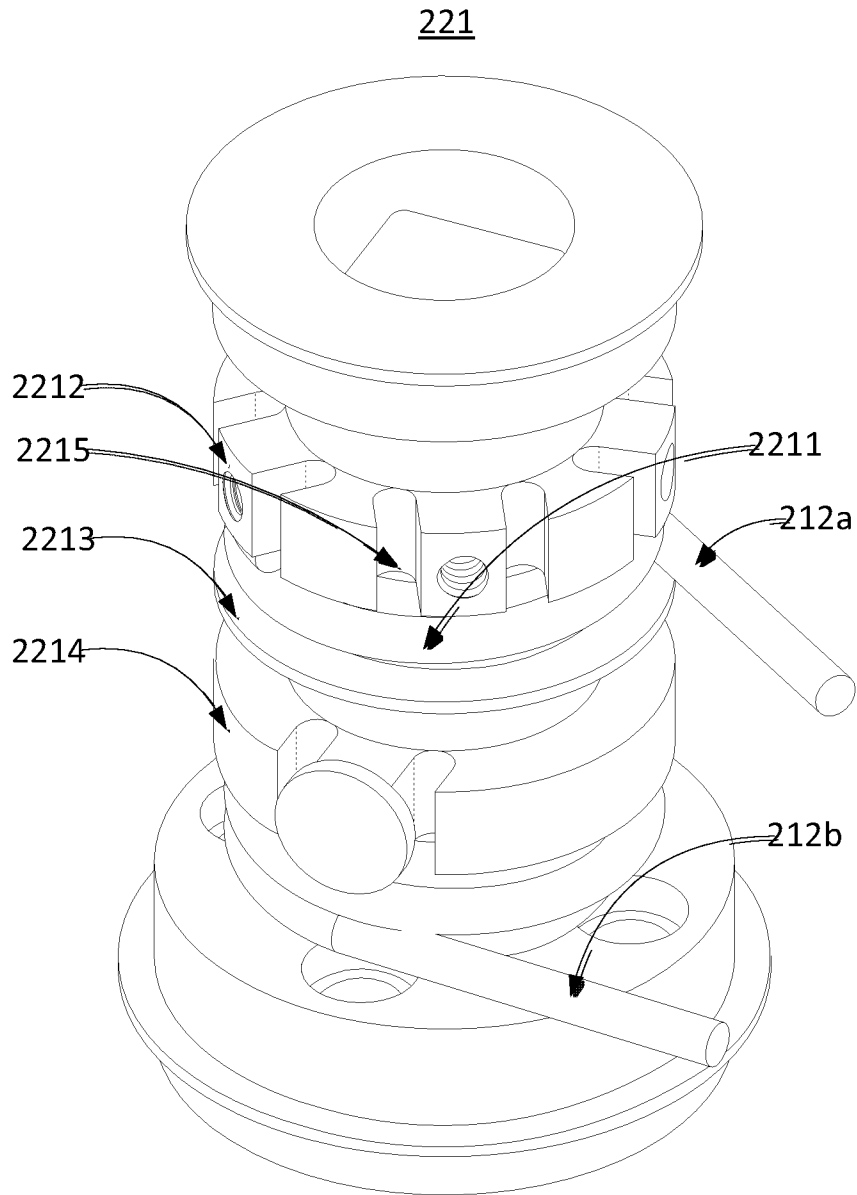


图 7

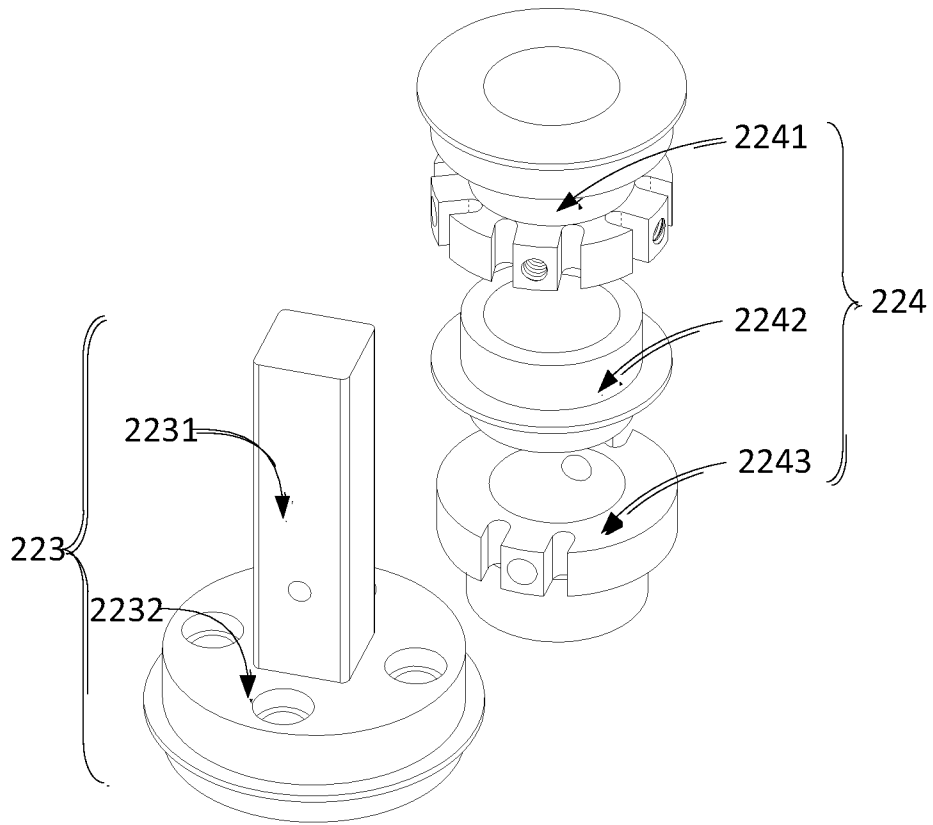


图 8



23

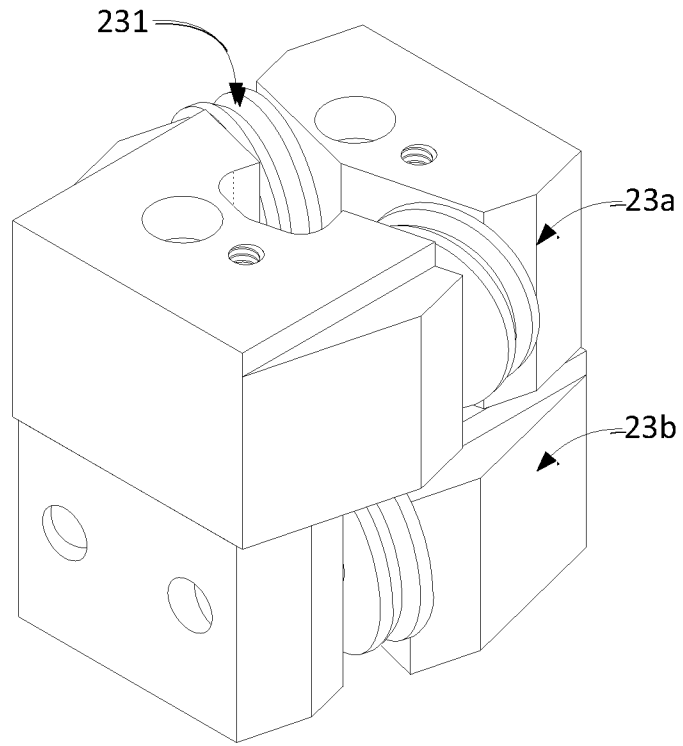


图 9

23

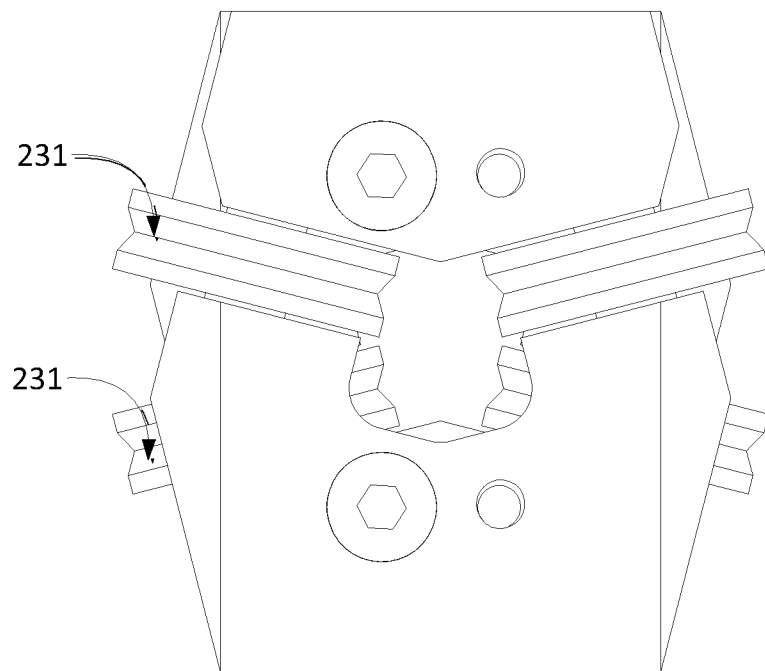


图 10

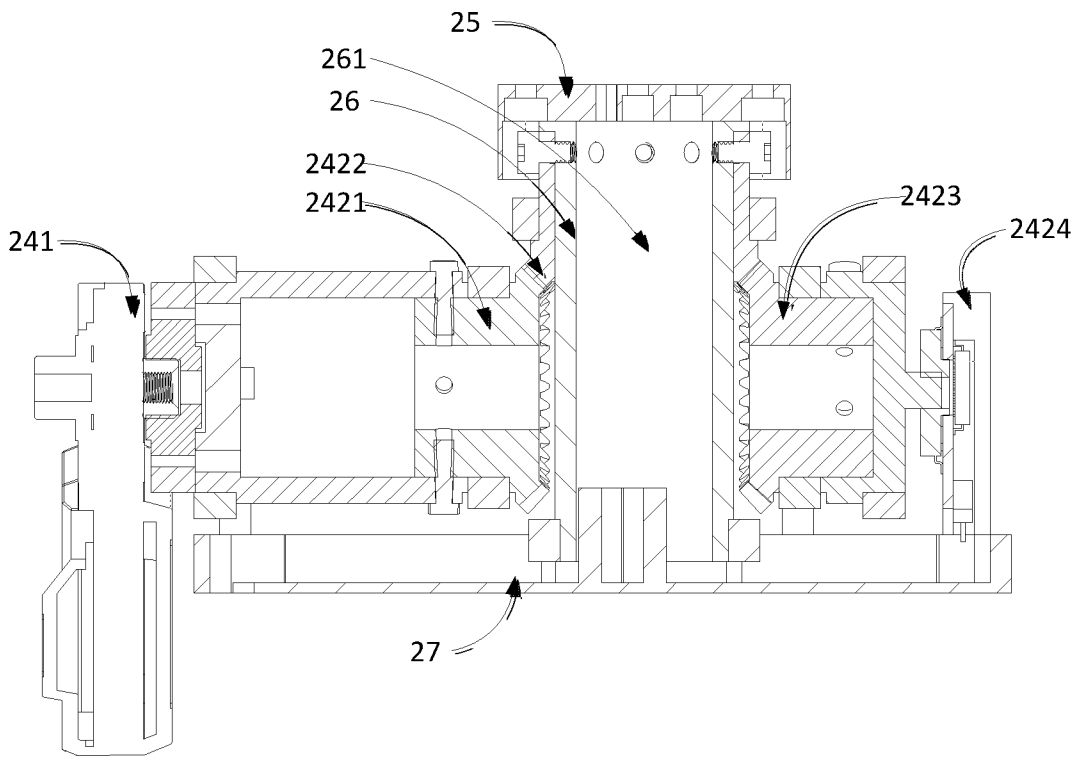


图 11

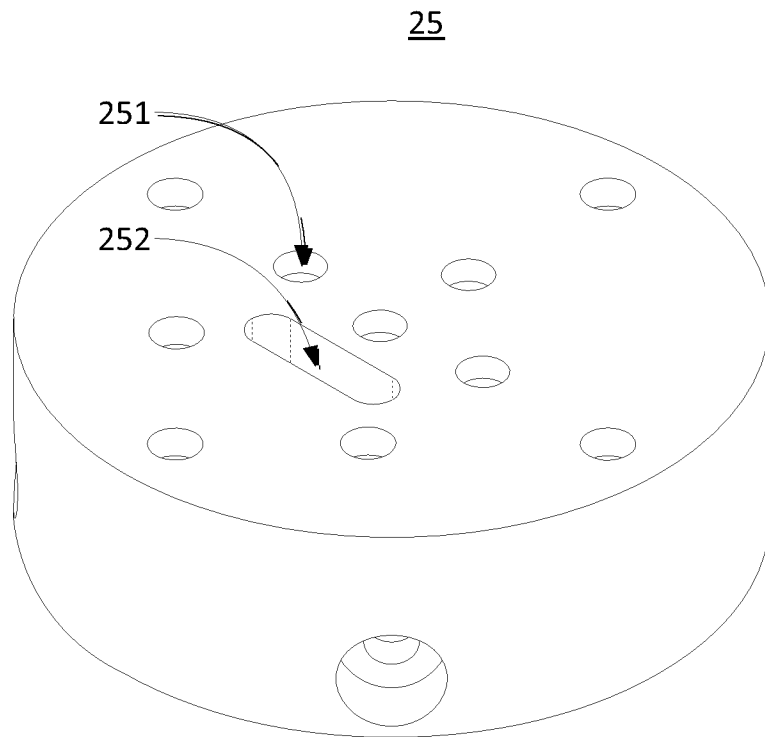


图 12

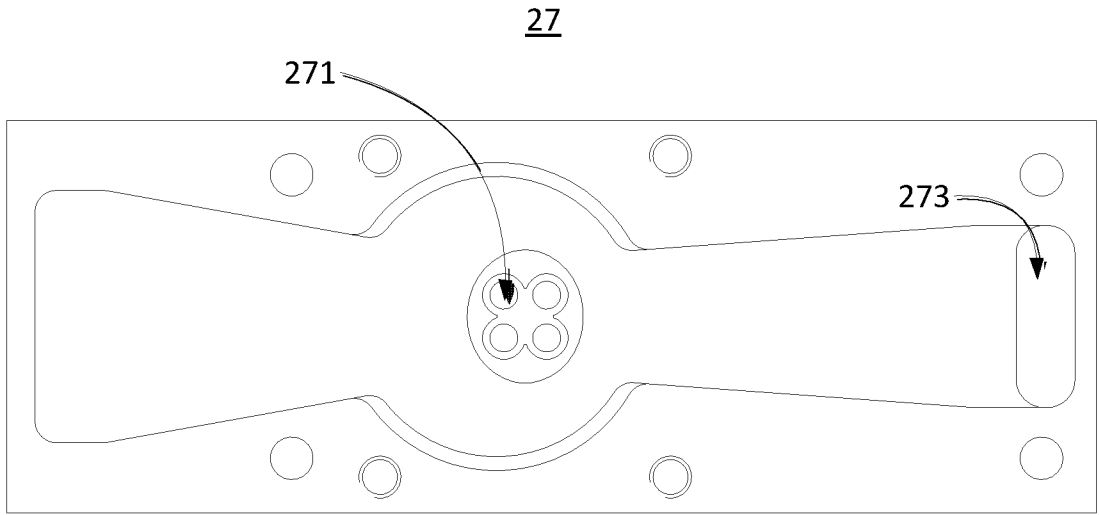


图 13

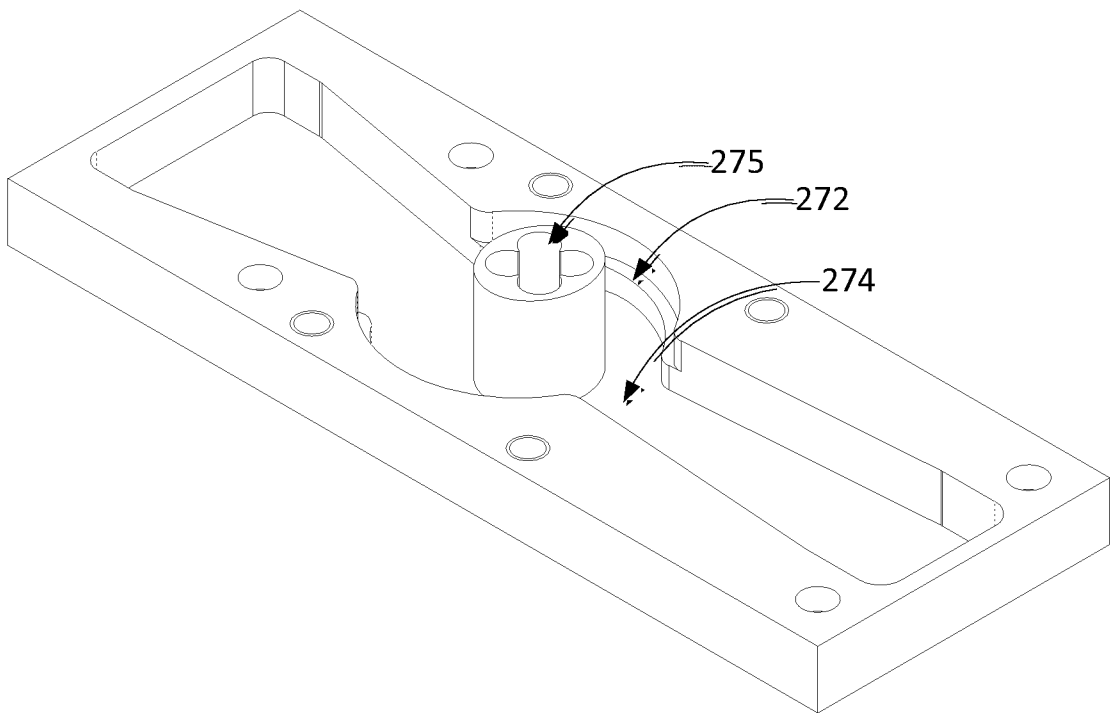


图 14

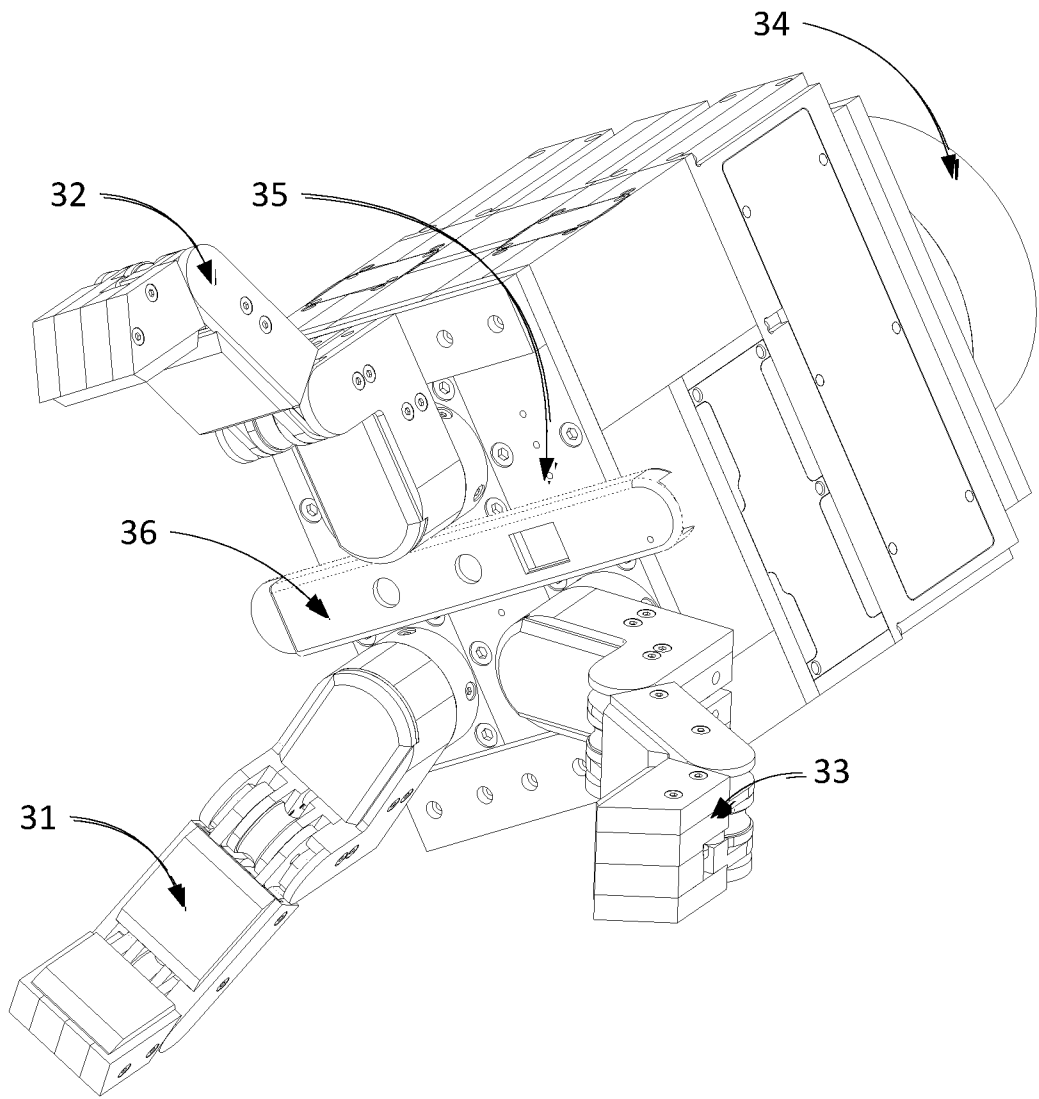


图 15

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/081215

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B25J 15/00(2006.01)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)

B25J

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)

VEN, CNABS, CNKI: 机械手指, 手指机构, 指节, 屈伸驱动, 传动, 绳; mechanical finger, robotic, finger structure, bend, driv  
+, transmission, rope**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 107775659 A (QIYI PLATFORM CO., LTD.) 09 March 2018 (2018-03-09) the abstract, and figure 1	1, 2
Y	CN 105583829 A (LIU, CHAO) 18 May 2016 (2016-05-18) claim 1 and figure 15	1, 2
A	CN 206123687 U (SHENZHEN DORABOT INC.) 26 April 2017 (2017-04-26) entire document	1-20
A	US 9469036 B1 (TELEFACTOR ROBOTICS LLC) 18 October 2016 (2016-10-18) entire document	1-20
A	US 9669551 B1 (SANDIA CORPORATION) 06 June 2017 (2017-06-06) entire document	1-20

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 December 2018

Date of mailing of the international search report

14 January 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

**National Intellectual Property Administration, PRC (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/CN2018/081215**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107775659	A	09 March 2018	TW	201806717	A	01 March 2018
CN	105583829	A	18 May 2016	CN	105583829	B	10 November 2017
CN	206123687	U	26 April 2017	None			
US	9469036	B1	18 October 2016	None			
US	9669551	B1	06 June 2017	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/081215

<p><b>A. 主题的分类</b> B25J 15/00(2006.01)i</p> <p>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</p>																				
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) B25J</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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)) VEN, CNABS, CNKI:机械手指、手指机构、指节、屈伸驱动、传动、绳; mechanical finger, robotic, finger structure, bend, driv+, transmission, rope</p>																				
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107775659 A (奇异平台股份有限公司) 2018年 3月 9日 (2018 - 03 - 09) 摘要, 图1</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105583829 A (柳超) 2016年 5月 18日 (2016 - 05 - 18) 权利要求1, 图15</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 206123687 U (深圳蓝胖子机器人有限公司) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 9469036 B1 (TELEFACTORROBOTICLLC) 2016年 10月 18日 (2016 - 10 - 18) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 9669551 B1 (SANDIA CORPORATION) 2017年 6月 6日 (2017 - 06 - 06) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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          “&amp;” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 107775659 A (奇异平台股份有限公司) 2018年 3月 9日 (2018 - 03 - 09) 摘要, 图1	1-2	Y	CN 105583829 A (柳超) 2016年 5月 18日 (2016 - 05 - 18) 权利要求1, 图15	1-2	A	CN 206123687 U (深圳蓝胖子机器人有限公司) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26) 全文	1-20	A	US 9469036 B1 (TELEFACTORROBOTICLLC) 2016年 10月 18日 (2016 - 10 - 18) 全文	1-20	A	US 9669551 B1 (SANDIA CORPORATION) 2017年 6月 6日 (2017 - 06 - 06) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	CN 107775659 A (奇异平台股份有限公司) 2018年 3月 9日 (2018 - 03 - 09) 摘要, 图1	1-2																		
Y	CN 105583829 A (柳超) 2016年 5月 18日 (2016 - 05 - 18) 权利要求1, 图15	1-2																		
A	CN 206123687 U (深圳蓝胖子机器人有限公司) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26) 全文	1-20																		
A	US 9469036 B1 (TELEFACTORROBOTICLLC) 2016年 10月 18日 (2016 - 10 - 18) 全文	1-20																		
A	US 9669551 B1 (SANDIA CORPORATION) 2017年 6月 6日 (2017 - 06 - 06) 全文	1-20																		
国际检索实际完成的日期 2018年 12月 9日	国际检索报告邮寄日期 2019年 1月 14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 王锐 电话号码 62085447																			

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/081215

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	107775659	A	2018年 3月 9日	TW	201806717	A	2018年 3月 1日
CN	105583829	A	2016年 5月 18日	CN	105583829	B	2017年 11月 10日
CN	206123687	U	2017年 4月 26日	无			
US	9469036	B1	2016年 10月 18日	无			
US	9669551	B1	2017年 6月 6日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)