



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119655889 A

(43) 申请公布日 2025. 03. 21

(21) 申请号 202411838758.2

(22) 申请日 2024.12.12

(71) 申请人 上海嘉奥信息科技发展有限公司  
地址 201306 上海市浦东新区自由贸易试  
验区临港新片区丽正路1628号4幢1-2  
层

(72) 发明人 刘传栋 田志杰 曾建军

(51) Int. Cl.

- A61B 34/30 (2016.01)
- B25J 18/00 (2006.01)
- B25J 17/00 (2006.01)
- A61B 34/00 (2016.01)
- A61B 90/50 (2016.01)
- A61B 90/57 (2016.01)
- A61B 34/20 (2016.01)

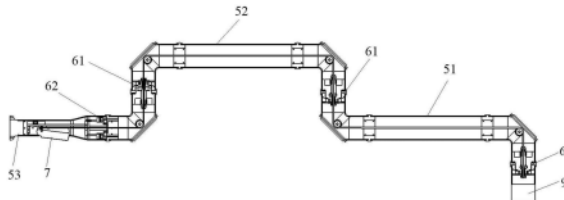
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

一种机械臂

(57) 摘要

本发明提供了一种机械臂,该机械臂包括关节和至少两个支臂,所述关节连接于所述支臂,所述关节包括第一关节和第二关节。本发明提供的第一关节和第二关节均具有较高的锁紧力,避免了机械臂因锁紧力不够而产生意外解锁的现象,保证了机械臂的稳定性,当用于手术机器人的导航手术时,保证了手术安全性;而且第一关节和第二关节的锁紧和解锁不受彼此的影响,可以根据实际情况进行调节,操作简便;该机械臂能够承载更重的负荷。



1. 一种机械臂,其特征在于,包括关节和至少两个支臂,所述关节连接于所述支臂,所述关节包括第一关节和第二关节;所述第一关节包括壳体、柔性连接件、及锁紧组件,其中:所述壳体包括第一壳体和第二壳体,所述第一壳体上设有第一连接件,所述第二壳体上设有第二连接件,所述第一连接件与所述第二连接件可转动连接;所述锁紧组件位于所述壳体腔体中,所述锁紧组件包括顶块和齿块,所述顶块的内部设有顶块腔体,所述顶块腔体与所述壳体腔体相通,所述柔性连接件的至少一部分设于所述顶块腔体中,所述顶块与所述齿块相抵靠。

2. 根据权利要求1所述的机械臂,其特征在于,所述锁紧组件具有锁紧状态和解锁状态,在所述锁紧状态,所述齿块与所述第一连接件相连接,在所述解锁状态,所述齿块与所述第一连接件相脱离。

3. 根据权利要求2所述的机械臂,其特征在于,所述顶块上设有顶块斜面,所述齿块上设有齿块斜面,所述齿块斜面抵靠在所述顶块斜面上。

4. 根据权利要求3所述的机械臂,其特征在于,所述齿块上设有齿块第一端和齿块第二端,所述齿块斜面设于所述齿块第一端,在所述锁紧组件处于锁紧状态时,所述齿块第二端与所述第一连接件啮合连接。

5. 根据权利要求4所述的机械臂,其特征在于,所述齿块还包括齿块侧面,所述齿块侧面与所述第二连接件之间设有齿块弹簧。

6. 根据权利要求3所述的机械臂,其特征在于,所述顶块具有顶块第一端和顶块第二端,所述顶块第一端连接所述第二连接件,与所述顶块第一端相对的另一端为顶块第二端;所述顶块第二端设有多个爪片,相邻两个所述爪片之间设有空隙,垂直于所述柔性连接件的轴线或者所述顶块的轴线或中心线的平面为第一平面。

7. 根据权利要求6所述的机械臂,其特征在于,所述爪片与所述顶块相连接的一端为爪片连接端,所述爪片的另一端为爪片自由端,所述爪片自由端在所述第一平面上的投影所在的圆环的直径小于所述爪片连接端在所述第一平面上的投影所在的圆环的直径。

8. 根据权利要求7所述的机械臂,其特征在于,所述锁紧组件还包括紧固件,所述紧固件位于所述顶块第二端、所述爪片的外表面;所述紧固件有紧固件连接端和紧固件固定端,所述紧固件连接端连接于所述顶块,所述紧固件固定端在所述第一平面上的投影在所述紧固件连接端在所述第一平面上的投影的内部。

9. 根据权利要求1所述的机械臂,其特征在于,所述第二关节包括控制连杆、第一齿盘、及第二齿盘,其中,所述控制连杆连接所述第一齿盘,所述第二关节处于锁紧状态时所述第一齿盘与所述第二齿盘啮合连接。

10. 根据权利要求9所述的机械臂,其特征在于,所述第二关节还包括齿盘弹簧,所述齿盘弹簧设于所述第一齿盘与所述第二齿盘之间。

11. 根据权利要求9所述的机械臂,其特征在于,所述第二关节还包括第三壳体和第四壳体,所述第四壳体连接所述第二齿盘,所述第一齿盘与第三壳体之间设有齿盘弹簧。

12. 根据权利要求1所述的机械臂,其特征在于,所述机械臂还包括控制开关,所述控制开关连接于任意一个支臂或/和者关节;所述控制开关包括第一控制开关和第二控制开关,所述第一控制开关用于控制所述第一关节在锁紧状态与解锁状态的切换,所述第二控制开关用于控制所述第二关节在锁紧状态与解锁状态的切换。

13. 根据权利要求12所述的机械臂,其特征在于,所述第一控制开关包括按钮和转动部,所述按钮固定连接所述转动部,所述转动部连接于所述柔性连接件。

14. 根据权利要求12所述的机械臂,其特征在于,所述第二控制开关包括第二按钮和第二转动件,所述第二转动件可转动连接于所述支臂,所述第二转动部的一端连接所述第二按钮,所述第二转动部的另一端连接所述控制连杆。

15. 根据权利要求14所述的机械臂,其特征在于,所述第二控制开关还包括限位件,所述限位件固定连接于所述支臂,所述限位件设有限位件通孔,所述控制连杆穿过所述限位件通孔。

## 一种机械臂

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,特别是涉及一种机械臂。

### 背景技术

[0002] 随着导航微创手术在临床上的应用普及,以及手术辅助机器人具有小型化发展的趋势,而且对于小型手术机器人的定位准确性和稳固性要求越来越高。目前市场上的小型手术机器人的支臂一般采用球头关节结构实现,这种关节结构依靠关节锁紧后零件之间的摩擦力来保持支臂的锁紧,容易出现关节锁紧力不足的问题,一旦关节锁紧力不足,相关支臂将发生意外的移动,这会导致整个机械臂甚至机器人系统发生位移,使其定位不准确,导致导航手术的失败甚至患者的伤亡等严重后果。因此,如何提高手术机器人支臂的关节的锁紧力、保持机械臂的稳定是一个亟待解决的问题。

### 发明内容

[0003] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的是提供一种机械臂,其关节的锁紧力大,机械臂的稳定性能好,能够对手术机器人或者其他医疗器械提供稳定的支撑作用。

[0004] 本发明提供了一种第机械臂,包括关节和至少两个支臂,所述关节连接于所述支臂,所述关节包括第一关节和第二关节;所述第一关节包括壳体、柔性连接件、及锁紧组件,其中:所述壳体包括第一壳体和第二壳体,所述第一壳体上设有第一连接件,所述第二壳体上设有第二连接件,所述第一连接件与所述第二连接件可转动连接;所述锁紧组件位于所述壳体腔体中,所述锁紧组件包括顶块和齿块,所述顶块的内部设有顶块腔体,所述顶块腔体与所述壳体腔体相通,所述柔性连接件的至少一部分设于所述顶块腔体中,所述顶块与所述齿块相抵靠。

[0005] 在一个实施例中,所述锁紧组件具有锁紧状态和解锁状态,在所述锁紧状态,所述齿块与所述第一连接件相连接,在所述解锁状态,所述齿块与所述第一连接件相脱离。

[0006] 在一个实施例中,所述壳体的内部设有壳体腔体,所述柔性连接件的至少一部分位于所述壳体腔体中。

[0007] 在一个实施例中,所述第一连接件与所述第二连接件通过轴承连接。

[0008] 在一个实施例中,所述顶块上设有顶块斜面,所述齿块上设有齿块斜面,所述齿块斜面抵靠在所述顶块斜面上。

[0009] 在一个实施例中,所述齿块上设有齿块第一端和齿块第二端,所述齿块斜面设于所述齿块第一端,在锁紧状态所述齿块第二端连接于所述第一连接件。

[0010] 在一个实施例中,在所述锁紧状态,所述齿块第二端与所述第一连接件啮合连接。

[0011] 在一个实施例中,所述齿块第二端设有齿块齿条,所述第一连接件上设有第一连接件齿条,在锁紧状态所述齿块齿条与所述第一连接件齿条相啮合。

[0012] 在一个实施例中,所述齿块还包括齿块侧面,所述齿块侧面与所述第二连接件之间设有齿块弹簧。

- [0013] 在一个实施例中,所述弹簧用于给予所述齿块朝向所述顶块斜面的作用力。
- [0014] 在一个实施例中,所述顶块具有顶块第一端和顶块第二端,所述顶块第一端连接所述第二连接件,与所述顶块第一端相对的另一端为顶块第二端。
- [0015] 在一个实施例中,所述顶块第一端与第二连接件之间设有顶块弹簧。
- [0016] 在一个实施例中,所述顶块第二端设有多个爪片,相邻两个所述爪片之间设有空隙,垂直于所述柔性连接件的轴线或者所述顶块的轴线或中心线的平面为第一平面。
- [0017] 在一个实施例中,所述爪片至少有两个。
- [0018] 在一个实施例中,所述爪片在所述第一平面上的投影位于一个圆环中。
- [0019] 在一个实施例中,所述爪片与所述顶块相连接的一端为爪片连接端,所述爪片的另一端为爪片自由端,所述爪片自由端在所述第一平面上的投影所在的圆环的直径小于所述爪片连接端在所述第一平面上的投影所在的圆环的直径。
- [0020] 在一个实施例中,所述锁紧组件还包括紧固件,所述紧固件位于所述顶块第二端、所述爪片的外表面。
- [0021] 在一个实施例中,所述紧固件与所述顶块第二端通过内外螺纹连接。
- [0022] 在一个实施例中,所述紧固件有紧固件连接端和紧固件固定端,所述紧固件连接端连接于所述顶块。
- [0023] 在一个实施例中,所述紧固件固定端在所述第一平面上的投影在所述紧固件连接端在所述第一平面上的投影的内部。
- [0024] 在一个实施例中,所述紧固件连接端的内表面设有内螺纹,所述顶块第二端或者所述爪片的外表面设有与所述内螺纹相适配的螺纹。
- [0025] 在一个实施例中,所述紧固件为异形螺母。
- [0026] 在一个实施例中,所述第一关节还包括转向机构,所述转向机构可转动连接于所述壳体。
- [0027] 在一个实施例中,所述转向机构为滑轮,所述柔性连接件绕过所述滑轮。
- [0028] 在一个实施例中,所述转向机构还包括连接部,所述连接部固定连接第一壳体或第二壳体。
- [0029] 在一个实施例中,所述滑轮设于所述连接部。
- [0030] 在一个实施例中,所述第二关节包括控制连杆、第一齿盘、及第二齿盘,其中,所述控制连杆连接所述第一齿盘,所述第二关节处于锁紧状态时所述第一齿盘与所述第二齿盘啮合连接。
- [0031] 在一个实施例中,所述第二关节还包括第三壳体和第四壳体,所述第四壳体连接所述第二齿盘,所述第一齿盘与第三壳体之间设有齿盘弹簧。
- [0032] 在一个实施例中,所述第二关节还包括齿盘弹簧,所述齿盘弹簧设于所述第一齿盘与所述第二齿盘之间。
- [0033] 在一个实施例中,所述第一齿盘的内部设有第一齿盘通孔,所述柔性连接件从所述第一齿盘通孔中穿过。
- [0034] 在一个实施例中,所述第二齿盘的内部设有第二齿盘通孔,所述柔性连接件从所述第二齿盘通孔中穿过。
- [0035] 在一个实施例中,所述机械臂还包括控制开关,所述控制开关连接于任意一个支

臂或/和者关节。

[0036] 在一个实施例中,所述控制开关包括第一控制开关和第二控制开关,所述第一控制开关用于控制所述第一关节在锁紧状态与解锁状态的切换,所述第二控制开关用于控制所述第二关节在锁紧状态与解锁状态的切换。

[0037] 在一个实施例中,所述第一控制开关包括按钮和转动部,所述按钮固定连接所述转动部,所述转动部连接所述锁紧组件。

[0038] 在一个实施例中,所述转动部连接所述柔性连接件。

[0039] 在一个实施例中,所述转动部可转动连接于所述支臂。

[0040] 在一个实施例中,所述第二控制开关包括第二按钮和第二转动件,所述第二转动件可转动连接于所述支臂,所述第二转动部的一端连接所述第二按钮,所述第二转动部的另一端连接所述控制连杆。

[0041] 在一个实施例中,所述第二控制开关还包括限位件,所述限位件固定连接于所述支臂,所述限位件设有限位件通孔,所述控制连杆穿过所述限位件通孔。

[0042] 在一个实施例中,至少一个所述支臂或至少一个所述第一关节上设有固定夹。

[0043] 与现有技术相比,本发明提供的第一关节和机械臂,具有如下的有益效果:

[0044] 1、第一关节通过锁紧组件进行锁紧和解锁,第二关节通过第一齿盘和第二齿盘的啮合连接进行锁紧,第一关节和第二关节均具有较高的锁紧力,避免了机械臂因锁紧力不够而产生意外解锁的现象,保证了机械臂的稳定性,当用于手术机器人的导航手术时,保证了手术安全性。

[0045] 2、在设置第一控制开关和第二控制开关的情形下,可以通过控制第一控制开关控制一个或多个支臂的锁紧和解锁,通过控制第二控制开关可以控制与其对应的支臂的锁紧和解锁,第一关节的第二关节的锁紧和解锁不受彼此的影响,可以根据实际情况进行调节,操作简便。

[0046] 3、该机械臂能够承载更重的负荷。

## 附图说明

[0047] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0048] 图1为本发明一个实施例示出的机械臂的结构示意图;

[0049] 图2为本发明一个实施例示出的第一控制开关的结构示意图;

[0050] 图3为本发明一个实施例示出的第一关节的结构示意图;

[0051] 图4为本发明一个实施例示出的齿块的结构示意图;

[0052] 图5为本发明一个实施例示出的顶块的结构示意图;

[0053] 图6为本发明一个实施例示出的顶块的剖面图;

[0054] 图7为本发明一个实施例示出的第二关节的结构示意图;

[0055] 图8为本发明一个实施例示出的第一齿盘的结构示意图;

[0056] 图9为本发明一个实施例示出的第二齿盘的结构示意图;

[0057] 图10为本发明一个实施例示出的第二控制开关的结构示意图;

[0058] 图11为本发明一个实施例示出的第二控制开关的结构示意图。

[0059] 附图标记:

[0060] 11、第一连接件;12、第二连接件;18、第一壳体;19、第二壳体;2、钢丝绳;21、滑轮;22、连接部;31、顶块;311、顶块第一端;312、顶块第二端;313、顶块斜面;314、爪片;315、爪片连接端;316、爪片自由端;317、空隙;34、顶块弹簧;32、齿块;321、齿块第一端;322、齿块第二端;323、齿块斜面;324、齿块侧面;325齿块弹簧;4、紧固件;41、紧固连接端;42、紧固件固定端;51、第一支臂;52、第二支臂;53、第三支臂;61、第一关节;62、第二关节;7、按钮;71、按钮转动部;72、第二控制开关;73、第二按钮;74、第二转动件;75、限位件;81、第一齿盘;82、第二齿盘;83、控制连杆;84、齿盘弹簧;85、第三壳体、86、第四壳体;9、固定夹。

### 具体实施方式

[0061] 为使本发明的目的、优点和特征更加清楚,以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且未按比例绘制,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。此外,附图所展示的结构往往是实际结构的一部分。特别的,各附图需要展示的侧重点不同,有时会采用不同的比例。

[0062] 如在本发明中所使用的,单数形式“一”、“一个”以及“该”包括复数对象,术语“或”通常是以包括“和/或”的含义而进行使用的,术语“若干”通常是以包括“至少一个”的含义而进行使用的,术语“至少两个”通常是以包括“两个或两个以上”的含义而进行使用的,此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”、“第三”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者至少两个该特征,术语“近端”通常是靠近操作者的一端,术语“远端”通常是靠近患者的一端,“一端”与“另一端”以及“近端”与“远端”通常是指相对应的两部分,其不仅包括端点,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;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或两个元件的相互作用关系。此外,如在本发明中所使用的,一元件设置于另一元件,通常仅表示两元件之间存在连接、耦合、配合或传动关系,且两元件之间可以是直接的或通过中间元件间接的连接、耦合、配合或传动,而不能理解为指示或暗示两元件之间的空间位置关系,即一元件可以在另一元件的内部、外部、上方、下方或一侧等任意方位,除非内容另外明确指出外。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。

[0063] 本发明的核心思想在于提供一种机械臂,以解决现有技术中机械臂的关节的锁紧力不足、机械臂不稳定的问题。

[0064] 本实施例提供了一种机械臂,参照图1,该机械臂包括第一支臂51、第二支臂52、第三支臂53、三个第一关节61、以及一个第二关节62,第一支臂51与第二支臂52通过第一关节61连接,第二支臂52与第三支臂53通过第一关节61和第二关节62连接。每个第一关节61的转向组件通过柔性连接件例如钢丝绳连接于其相邻的另外一个第一关节61进行连接,即相当于通过钢丝绳将多个第一关节61串联起来。第三支臂53上设有两个控制开关,分别用于控制第一关节61和第二关节62在锁紧状态和解锁状态的切换。位于第一支臂51一端的第一关节61还连接有固定夹9,固定夹9可以连接手术床、固定架或者其他固定装置,用于固定整个机械臂。

[0065] 参照图3~图6,所述第一关节包括壳体、柔性连接件、及锁紧组件。壳体包括第一壳体18和第二壳体19,第一壳体18上设有第一连接件11,第一壳体18与第一连接件11可以是一体成型的也可以是可拆卸连接,第二壳体19的内壁设有第二连接件12,第二壳体19与第二连接件12可以是一体成型的也可以是可拆卸连接,第一连接件11与第二连接件12通过轴承连接,第一连接件11与第二连接件12可以相对转动,即第一壳体18与第二壳体19也可以相对转动。第一壳体18和第二壳体19的内部有相互连通的壳体腔体(图中未示出),柔性连接件从壳体腔体(图中未示出)中穿过。柔性连接件可以为具有一定挠性、强度和刚度的细长结构,例如钢丝绳、皮带,也可以为能够弯曲、进行机械传动和牵引的链条、齿条等结构,本实施例中柔性连接件以钢丝绳为例。

[0066] 锁紧组件位于壳体腔体(图中未示出)的内部,锁紧组件包括顶块31和齿块32。顶块31的轴线附近位置具有圆柱体形状的顶块腔体(图中未示出),顶块腔体与壳体腔体(图中未示出)相通,钢丝绳2从顶块腔体中穿过,顶块31的轴线与位于该腔体中钢丝绳2的部分的轴线相重合,垂直于顶块31的轴线的平面称之为第一平面。顶块31的一部分设于第二连接件12的内部,在第二连接件12的限制下,顶块31只能沿其轴线的方向运动。顶块31具有顶块第一端311和顶块第二端312,顶块31的侧面上、朝向第一连接件11的位置上还设有顶块斜面313。

[0067] 参照图3,顶块第一端311通过顶块弹簧34连接至第二连接件12,在没有外力作用的情况下,顶块弹簧34呈被压缩,即顶块弹簧34对顶块31一定的推力,使顶块31具有向右方运动的趋势。当然,顶块弹簧34也可以是被拉伸的状态,给予顶块拉力,使其具有向右方运动的趋势。参照图3、图5和图6,与顶块第一端311相对的另外一端为顶块第二端312,顶块第二端312设有多个爪片314,相邻两个爪片314之间具有一定的空隙317,爪片314与顶块第二端312连接的一端为爪片连接端315,与爪片第一端315相对的另一端为爪片自由端316。爪片314至少为两个,本实施例中采用4个。爪片自由端316在第一平面上的投影所在的圆环的直径小于爪片连接端312在第一平面上的投影所在的圆环的直径,即4个爪片自由端及其之间的空隙的组合呈圆台的形状。钢丝绳2从该圆台的中部穿过,当爪片自由端受到朝向其轴线的方向的作用力时,其会向中心靠拢,空隙减小,从而将钢丝绳夹紧。当柔性连接件采用齿条、链条等结构时,可以在爪片自由端设置相适配的齿条或卡合结构,以实现爪片自由端将柔性连接件固定的目的。

[0068] 参照图3和图6,在爪片314的外部还设有紧固件4,紧固件4具有紧固件连接端41和紧固件固定端42,紧固件连接端41设于顶块第二端312的外表面,紧固件连接端41与第二壳体19的内壁或者第二连接件12固定连接。另外,紧固件4也可以采用与第二壳体19或第二连接件通过轴承进行可转动连接,在爪片314位于紧固件4的内部,如图3所示,当爪片314朝向左方运动,会收到紧固件固定端42朝向内部的作用力。紧固件4上靠近紧固件固定端42的部分也采用类似圆台的形状,紧固件固定端42在第一平面上的投影的圆环的直径小于紧固件连接端41在第一平面上的投影的圆环的直径,且紧固件固定端42在第一平面上的投影的圆环的直径小于爪片自由端316在第一平面上的投影所在的圆环的直径。如图6所示,当顶块31向右方运动时,爪片自由端316亦朝向右方运动,逐渐向紧固件固定端42靠近,继续运动然后接触到紧固件固定端42,并受到紧固件固定端42对其朝向内部的作用力,爪片之间的空隙317逐渐减小、爪片自由端316逐渐向内部靠拢,直至将其内部钢丝绳2紧紧夹住。

[0069] 在另外一个实施例中,紧固件4不需要与第二壳体19相连接,而是紧固件连接端41通过螺纹连接于顶块第二端312的外表面,在装配过程中把紧固件连接端41与顶块第二端312进行连接,在螺纹旋合的过程中,紧固件固定端42内部的斜面挤压爪片314,使得爪片向中心收紧,从而使钢丝绳夹紧。在装配完成后第一关节进行正常使用时,钢丝绳2、爪片314、及紧固件4可以组成一个稳定的整体,其之间不会发生相对运动。

[0070] 参照图3和图4,齿块32设于壳体腔体中、第一连接件11的内部,齿块32具有齿块第一端321、齿块第二端322、及齿块侧面324。齿块第一端321处设有齿块斜面323,齿块斜面323抵靠在顶块斜面313上。齿块斜面323可以采用球面、锥形面、或者圆台侧面的形状,能够与顶块斜面313进行线接触或者面接触、并且保持一定的作用力。齿块第二端322处设有齿块齿条,第一连接件11的内壁上设有与该齿块齿条相配合的第一连接件齿条。在锁紧组件处于锁紧状态时,齿块齿条与第一连接件齿条相啮合,齿块32与第一连接件11不能够相对转动。齿块侧面324靠近第二连接件12,齿块侧面324与第二连接件12之间设有齿块弹簧325。在锁紧状态和解锁状态时,齿块弹簧325处于被压缩的状态,能够给予锁齿块32朝向顶块31的作用力,使得锁块斜面323始终抵靠在顶块斜面313上,并且给予顶块斜面313一定的力的作用。

[0071] 如图3所示,在当整个关节没有受到外力时,当顶块31在顶块弹簧34的作用力下处于最右方的位置,齿块斜面323处于最外侧的位置,齿块第二端322与第一连接件11通过齿条相连接,齿块32与第一连接件11不能够相对转动,第一连接件11、齿块32、顶块31、以及第二连接件12均不能相对运动,处于一个稳定的状态,而且此时齿块弹簧325受到的作用力最大,此时锁紧组件处于锁紧状态。

[0072] 另外,第一关节还包括转向机构,转向机构可以为滑轮、带轮、齿轮等机构,本实施例中采用与钢丝绳配合的滑轮21。第二壳体19的内壁上设有连接部33,滑轮21连接于连接部33钢丝绳2绕在滑轮上。滑轮可以使钢丝绳改变方向,通过一条钢丝绳可以串联多个关节,而且通过控制一条钢丝绳的运动,可以带动多个关节的顶块的运动,从而实现锁紧组件在锁紧状态与解锁状态之间的切换。当然,转向机构也可以采用其他结构,例如当柔性连接件采用链条结构是,转向结构可以采用齿轮结构。

[0073] 在整个关节在不受外界的力的作用时,锁紧组件处于稳定的锁紧状态。需要将锁紧组件切换到解锁状态时,对如图3所示的钢丝绳的左侧一端施加一定的拉力,当该拉力大于顶块弹簧对顶块的压力时,会带动顶块朝向左方运动,爪片也会朝向左方运动,逐渐接触到紧固件固定端,并受到紧固件固定端对其的朝向内部的力,在该力的作用下,爪片向内部聚拢,将钢丝绳抓紧。同时,顶块斜面也朝向左方运动,由于齿块受到齿块弹簧的作用力,齿块会逐渐向内部运动,使齿块第二端与第一连接件逐渐脱离。当齿块第二端与第一连接件完全脱离时,锁紧组件切换到解锁状态,此时,第一连接件与第二连接件可以相对转动,即第一壳体与第二壳体能够相对转动,可以对第一壳体和第二壳体的相对角度进行调整。当解除对钢丝绳的拉力,顶块在齿块弹簧的作用力下,回到最右方的位置,即锁紧组件回复至锁紧状态。

[0074] 本实施例提供的第一关节,通过顶块斜面与齿块斜面之间的作用力进行锁紧,齿块弹簧或顶块弹簧的势能的存在可以使得关节在锁紧状态更加稳定和牢度,不会出现意外解锁的现象,保证了手术过程中的安全性和稳定性。关节通过柔性连接件的控制实现锁紧

组件在锁紧状态和解锁状态的切换,而且柔性连接件可以串联多个关节,通过一次操作可控制机械臂的所有关节的锁紧和解锁,减小了关节结构的复杂程度,降低了关节的重量和体积,提高了整体结构的稳定性,而且操作的便利性大大提高。

[0075] 参照图7~图9,第二关节包括控制连杆83、第一齿盘81、及第二齿盘82,第一齿盘81连接第三壳体85,第二齿盘82连接第四壳体86,控制连杆83设于第一齿盘81上、远离第二齿盘82的一侧。第一齿盘81与第二齿盘82之间相对的侧面上设有相适配的齿轮,第一齿盘81与第三壳体85之间设有齿盘弹簧84,在齿盘弹簧84给予第一齿盘81朝向左方的作用力使得第一齿盘81和第二齿盘82上的齿轮相啮合连接,此时,第一齿盘81和第二齿盘82不能够相对转动,第二关节处于锁紧状态。如图5所示,当控制连杆83受到朝向右方的作用力并且该作用力大于齿盘弹簧84的作用力时,其带动第一齿盘81朝向右方运动,第一齿盘81上与第二齿盘82逐渐脱离,当第一齿盘81上与第二齿盘82上的齿轮完全脱离时,第一齿盘81与第二齿盘82能够相对转动,第二关节处于解锁状态,可以调节第一齿盘81与第二齿盘82之间的角度。另外,齿盘弹簧84也可以设置于第一齿盘81与第二齿盘82之间。

[0076] 第一齿盘81和第二齿盘82的中部设有分别设有对应的通孔,钢丝绳2从对应的通孔中穿过。

[0077] 参照图2、图10和图11,第三支臂53上设有第一控制开关和第二控制开关,第一控制开关可以控制第一关节的锁紧和解锁,第二控制开关可以控制第二关节的锁紧和解锁。

[0078] 第三支臂53上设有第一控制开关,在本实施例中第一控制开关采用按钮的结构,通过操作按钮可以进行所有第一关节的锁紧和解锁。参照图2,第一控制开关包括按钮7和按钮转动部71。按钮7的一端固定连接转动部71,按钮7与转动部71的组合呈L形结构,按下按钮7时转动部71能够顺时针转动。钢丝绳2的一端连接转动部71。当按下按钮7时,带动转动部71顺时针转动,钢丝绳2向右方运动,第一关节的顶杆31向右方运动,使得第一关节66从锁紧状态切换至解锁状态。同时,每个第一关节的钢丝绳均会发生运动,并带动顶块运动,实现所有第一关节进入到解锁状态,此时可以对任意一个第一关节进行调节。当松开按钮7时,钢丝绳2靠近转动部的一端在受到的顶块弹簧的弹力作用下朝向初始位置运动,带动所有的第一关节的顶块、转动部回到初始位置,即实现了所有第一关节回到锁紧状态。

[0079] 每个第一关节的柔性连接件为一条钢丝绳2,钢丝绳2的一端可以固定在第一关节61的顶块上,钢丝绳2将多个第一关节串联到一起,这样拉动钢丝绳运动时将会带动所有第一关节的顶块的运动,使得所有第一关节从锁紧状态进入到解锁状态,当放开钢丝绳时,所有第一关节的顶块回复至原位,所有第一关节回到锁紧状态,即通过控制一条钢丝绳可以实现所有第一关节在锁紧状态与解锁状态的切换。

[0080] 参照图2、图10、及图11,第二控制开关72包括第二按钮73、第二转动件74、及限位件75。第二转动件74为L状或者半圆状,其中间位置可转动连接第三支臂53,例如通过销轴连接第三支臂53,第二转动件74的一端连接第二按钮73,第二转动件74的另外一端连接控制连杆83的一端,第三支臂53上设有限位件75,限位件75上设有限位件通孔(图中未示出)控制连杆83从限位件通孔中穿出。限位件75可以限制控制连杆83的运动方向,使其只能沿其轴线方向运动。为保证第二转动件74的正常转动,可以在第二转动件74上设置销孔、控制连杆83上设置销轴,销轴能够在销孔中滑动。

[0081] 本实施例提供的机械臂通过第一关节和第二关节进行连接,第一关节和第二关节

均具有较高的锁紧力,锁紧状态稳定,机械臂能够承载较重的负载,安全性高。而且通过第一控制开关可以实现所有第一关节在解锁状态和锁紧状态的切换,通孔第二控制开关可以实现对第二关节在解锁状态和锁紧状态的切换,增加了机械臂在实际应用中的灵活性,而且操作简单方便。

[0082] 以上对本发明的具体实施例进行了描述,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

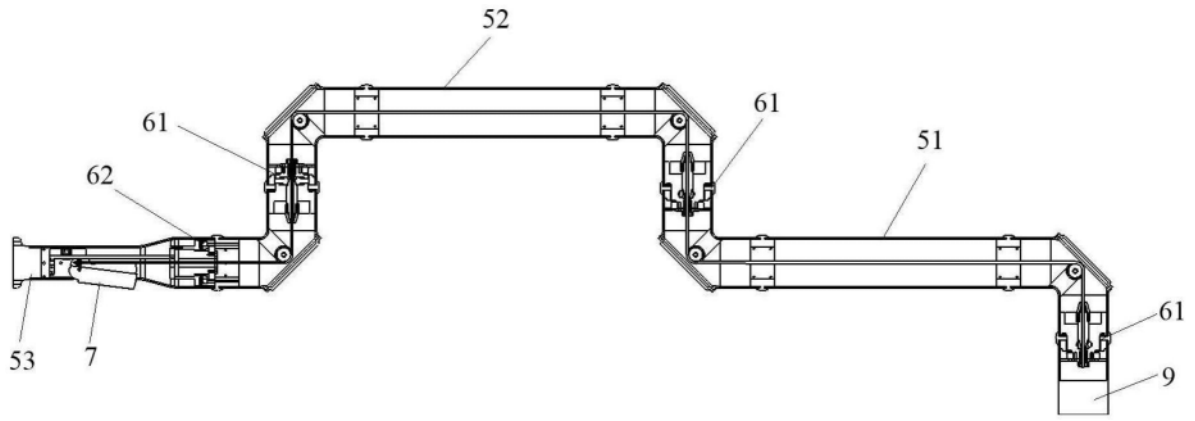


图1

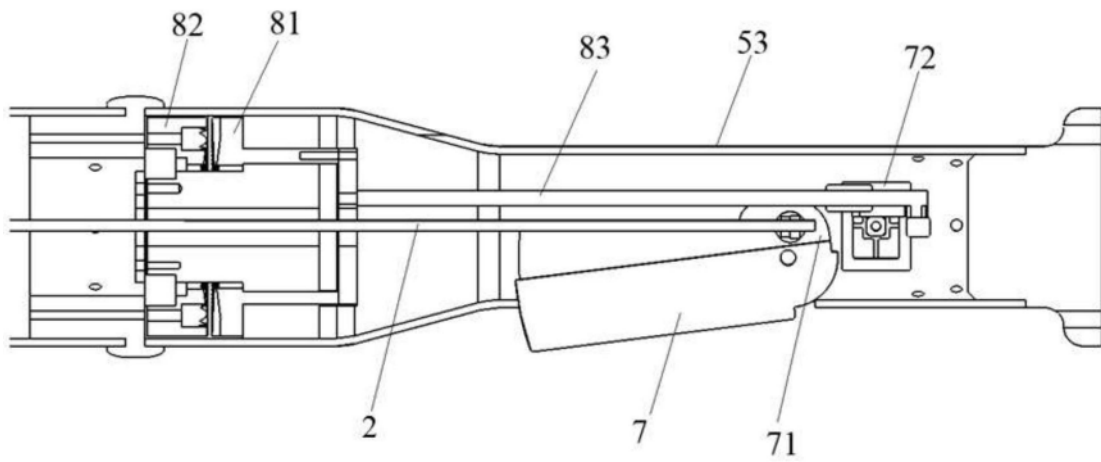


图2

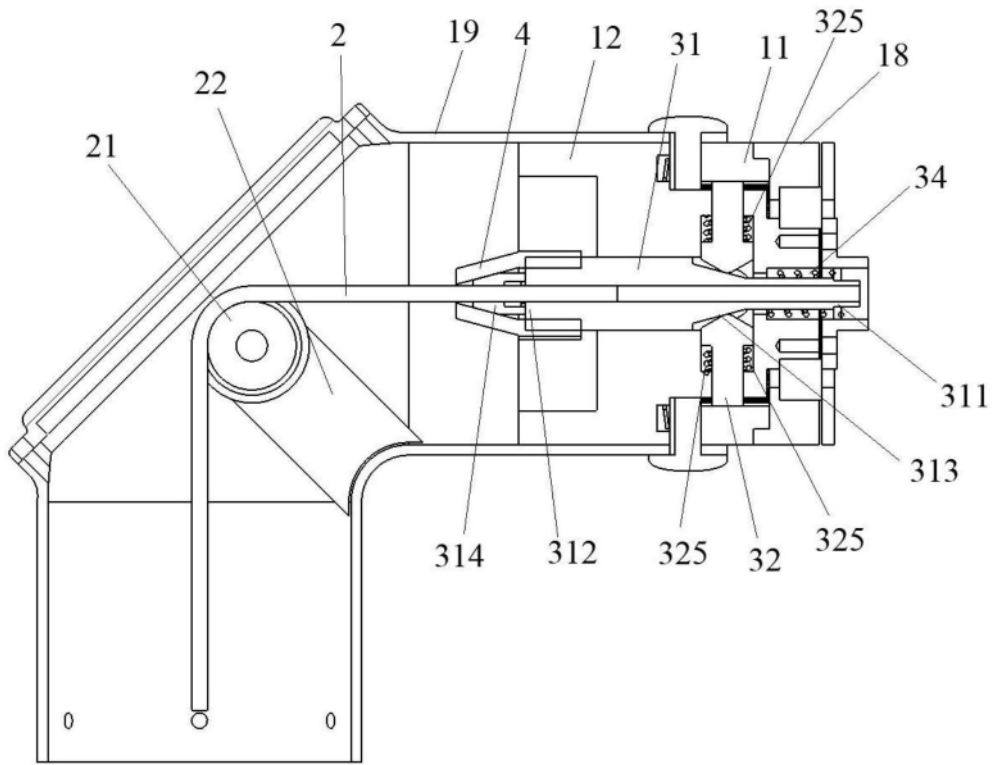


图3

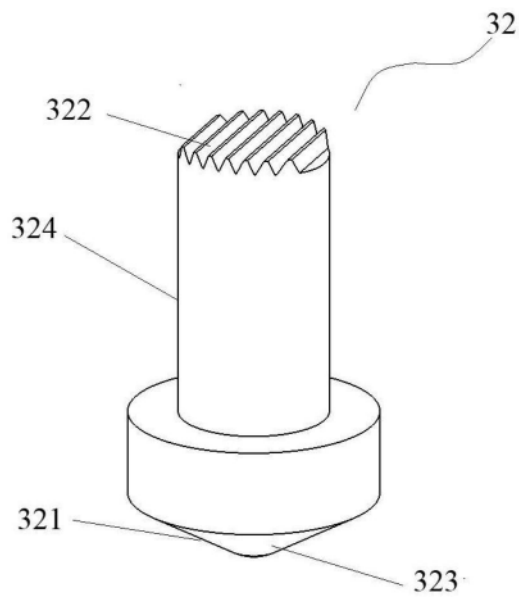


图4

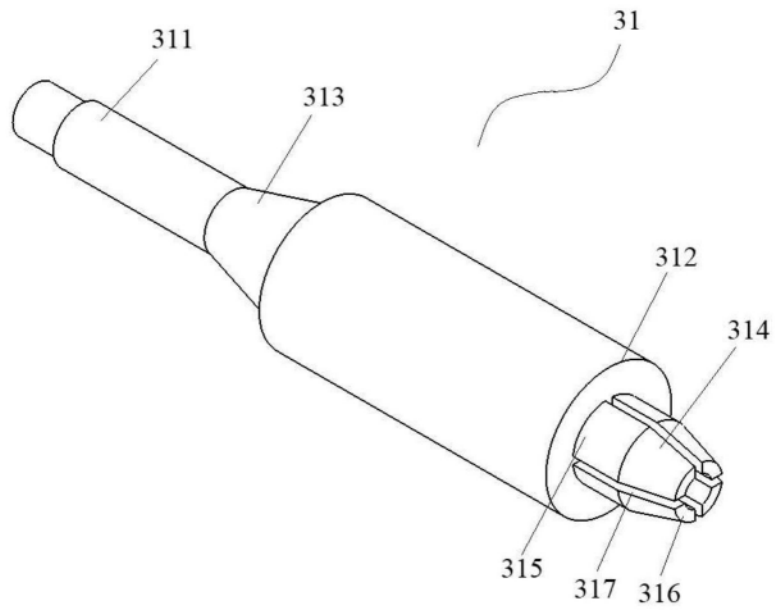


图5

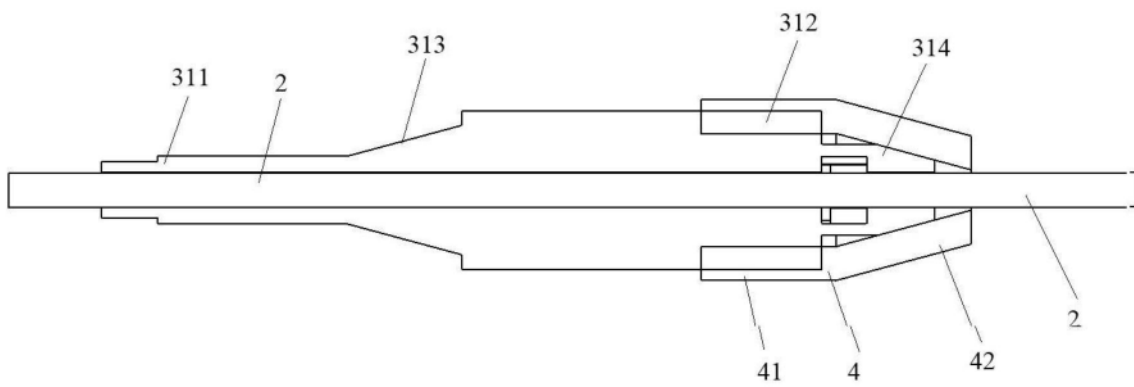


图6

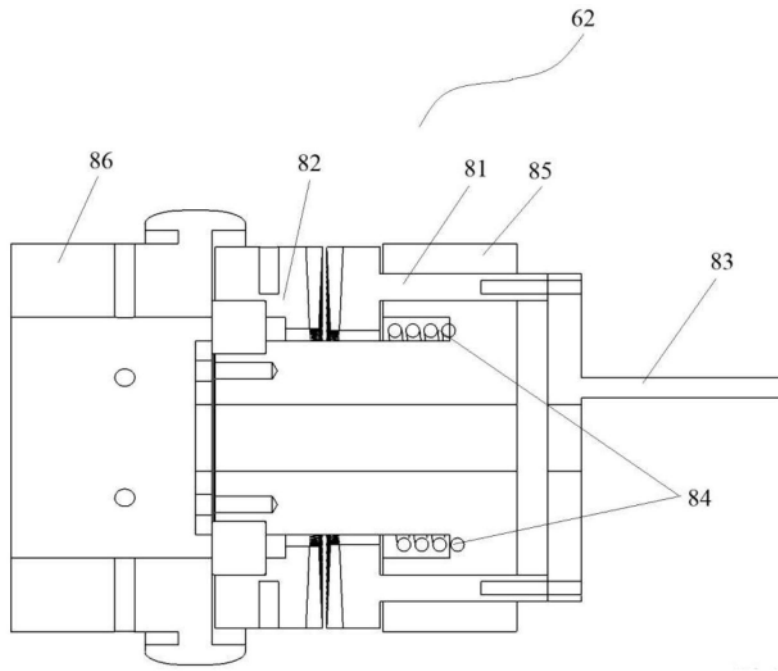


图7

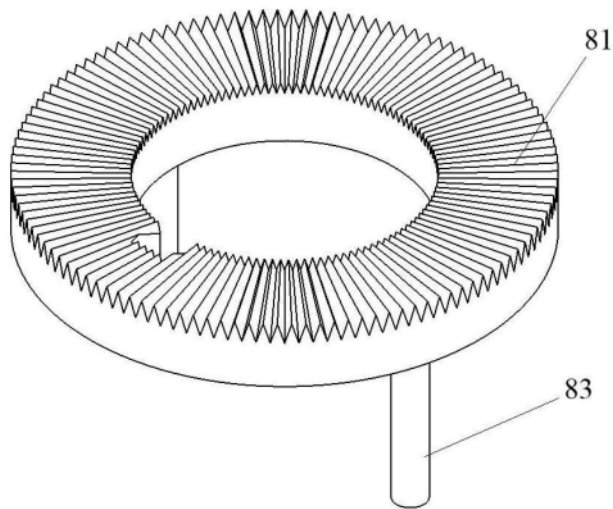


图8

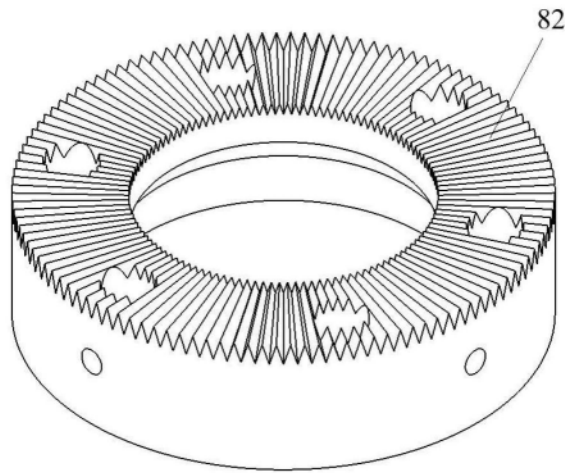


图9

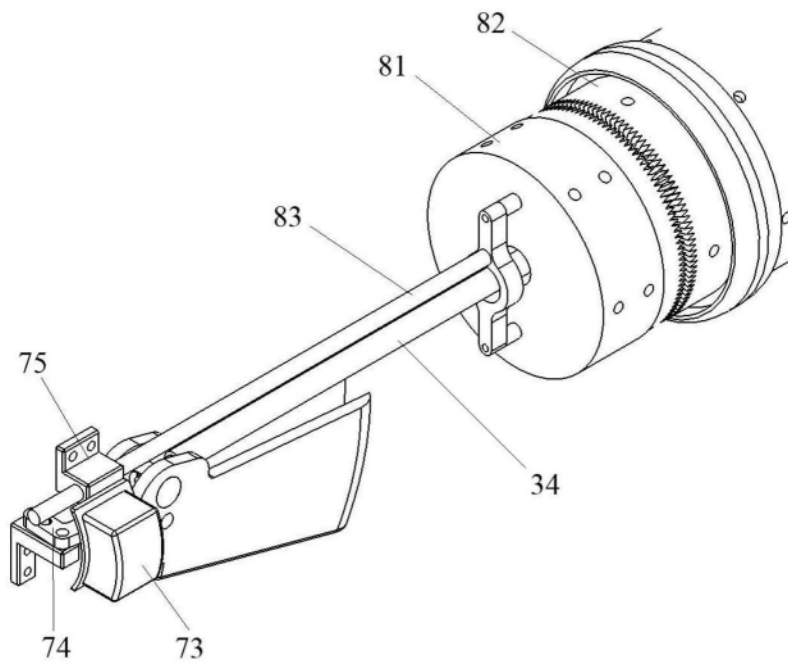


图10

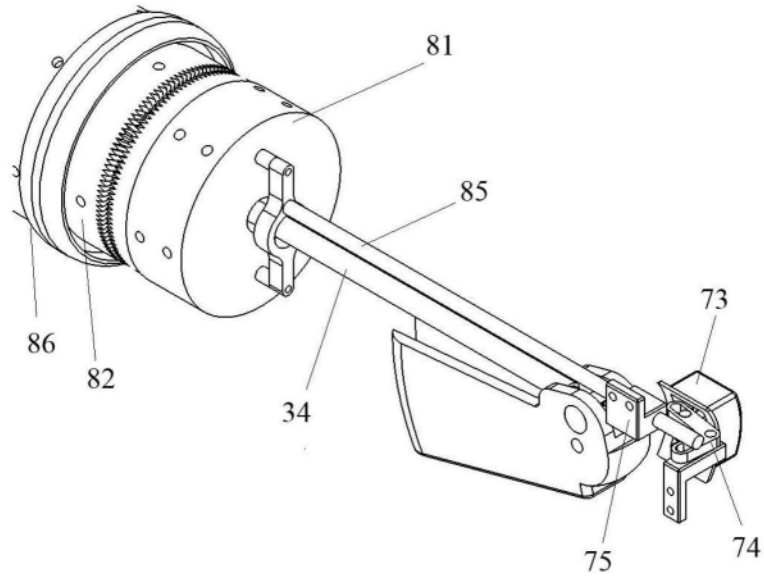


图11