



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108814718 A

(43)申请公布日 2018. 11. 16

(21)申请号 201810244035.8

(22)申请日 2018.03.23

(71)申请人 深圳市精锋医疗科技有限公司

地址 518172 广东省深圳市龙岗区龙城街道黄阁路441号龙岗天安数码创新园2号楼B座404

(72)发明人 王建辰 高元倩 罗山 韩志敏

(51)Int.Cl.

A61B 34/37(2016.01)

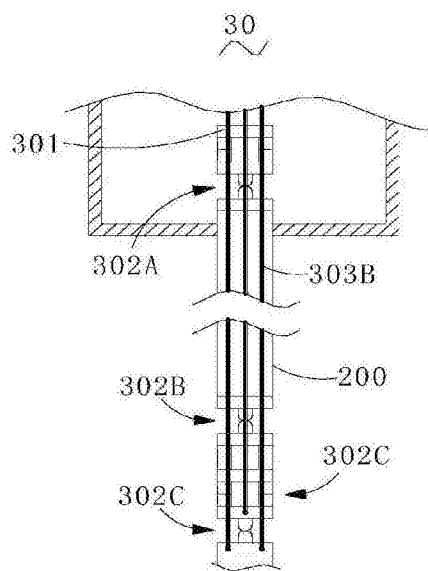
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

操作臂、从操作设备及手术机器人

(57)摘要

本发明涉及一种操作臂及应用操作臂的从操作设备、手术机器人。操作臂,包括:驱动机构、连接组件、连杆,所述驱动机构用于驱动所述连接组件;所述连杆设置于所述驱动机构上;所述连接组件包括多个依次连接的连接单元,至少两个所述连接单元形成可转动的关节组件,所述关节组件包括耦合的第一主动关节组件、随动关节组件,所述第一主动关节组件位于所述驱动机构内,所述随动关节组件位于所述驱动机构外,并与所述连接杆的远端相连接。



1. 一种操作臂,其特征在于,包括:驱动机构、连接组件、连杆,  
所述驱动机构用于驱动所述连接组件;  
所述连杆设置于所述驱动机构上;

所述连接组件包括多个依次连接的连接单元,至少两个所述连接单元形成可转动的关节组件,所述关节组件包括耦合的第一主动关节组件、随动关节组件,所述第一主动关节组件位于所述驱动机构内,所述随动关节组件位于所述驱动机构外,并与所述连接杆的远端相连接。

2. 根据权利要求1所述的操作臂,其特征在于,所述驱动机构包括壳体,及设置于所述壳体内部的驱动部,所述连接组件还包括驱动丝,所述驱动丝具有主驱动丝,其一端设置于所述驱动部上,另一端设置于所述关节组件上。

3. 根据权利要求2所述的操作臂,其特征在于,驱动所述第一主动关节组件的第一主驱动丝位于所述壳体内,从外侧与所述第一主动关节组件的所述连接单元相连接。

4. 根据权利要求3所述的操作臂,其特征在于,所述第一主动关节组件中的所述连接单元均通过所述第一主驱动丝驱动。

5. 根据权利要求4所述的操作臂,其特征在于,所述第一主驱动丝从相对两侧连接所述第一主动关节组件中的所述连接单元,以驱动所述第一主动关节组件顺时针或者逆时针转动。

6. 根据权利要求2所述的操作臂,其特征在于,驱动所述第一主动关节组件的第一主驱动丝穿设所述第一主动关节组件,与其驱动的所述第一主动关节组件的所述连接单元相连接。

7. 根据权利要求3所述的操作臂,其特征在于,所述关节组件还包括位于所述驱动机构外的第二主动关节组件,通过第二主驱动丝驱动,

所述第二主驱动丝穿设所述第一主动关节组件,并延伸至其驱动的所述第二主动关节组件,或者所述第二关节组件远端的所述关节组件;

或者,所述第二主驱动丝位于所述第一主动关节外,并延伸至其驱动的所述第二主动关节组件,或者所述第二关节组件远端的所述关节组件。

8. 根据权利要求1所述的操作臂,其特征在于,所述驱动机构包括驱动杆,与所述第一主动关节组件中至少一个所述连接单元相连接,以驱动所述第一主动关节组件转动。

9. 一种从操作设备,其特征在于,包括:

权利要求1至8任一项所述的操作臂;

动力机构,与所述操作臂相连接,用于驱动所述操作臂的所述驱动机构;

机械臂,与所述动力机构相连接,用于调节所述操作臂的位置。

10. 一种手术机器人,其特征在于,包括:主操作台及权利要求9所述的从操作设备,

所述主操作台用于根据医生的操作向所述从操作设备发送控制命令,以控制所述从操作设备,所述从操作设备用于响应主操作台发送的控制命令,并进行相应的操作。

## 操作臂、从操作设备及手术机器人

### 技术领域

[0001] 本发明涉及微创手术领域,特别是涉及一种操作臂及应用操作臂的从操作设备、手术机器人。

### 背景技术

[0002] 微创手术是指利用腹腔镜、胸腔镜等现代医疗器械及相关设备在人体腔体内部施行手术的一种手术方式。相比传统手术方式微创手术具有创伤小、疼痛轻、恢复快等优势。

[0003] 随着科技的进步,微创手术机器人技术逐渐成熟,并被广泛应用。微创手术机器人通常包括主操作台及从操作设备,医生通过操作主操作台控制从操作设备进行相应的手术操作。其中,从操作设备通常包括机械臂及设置于机械臂上的操作臂,机械臂用于调节操作臂的位置,操作臂用于伸入体内,并执行手术操作。目前的操作臂由于精度上的限制,令手术机器人在一些手术中受到限制。

### 发明内容

[0004] 基于此,有必要提供一种精度较好的操作臂及应用操作臂的从操作设备、手术机器人。

[0005] 一种操作臂,包括:驱动机构、连接组件、连杆,

[0006] 所述驱动机构用于驱动所述连接组件;

[0007] 所述连杆设置于所述驱动机构上;

[0008] 所述连接组件包括多个依次连接的连接单元,至少两个所述连接单元形成可转动的关节组件,所述关节组件包括耦合的第一主动关节组件、随动关节组件,所述第一主动关节组件位于所述驱动机构内,所述随动关节组件位于所述驱动机构外,并与所述连接杆的远端相连接。

[0009] 在其中一个实施例中,所述驱动机构包括壳体,及设置于所述壳体内的驱动部,所述连接组件还包括驱动丝,所述驱动丝具有主驱动丝,其一端设置于所述驱动部上,另一端设置于所述关节组件上。

[0010] 在其中一个实施例中,驱动所述第一主动关节组件的第一主驱动丝位于所述壳体内,从外侧与所述第一主动关节组件的所述连接单元相连接。

[0011] 在其中一个实施例中,所述第一主动关节组件中的所述连接单元均通过所述第一主驱动丝驱动。

[0012] 在其中一个实施例中,所述第一主驱动丝从相对两侧连接所述第一主动关节组件中的所述连接单元,以驱动所述第一主动关节组件顺时针或者逆时针转动。

[0013] 在其中一个实施例中,驱动所述第一主动关节组件的第一主驱动丝穿设所述第一主动关节组件,与其驱动的所述第一主动关节组件的所述连接单元相连接。

[0014] 在其中一个实施例中,所述关节组件还包括位于所述驱动机构外的第二主动关节组件,通过第二主驱动丝驱动,

[0015] 所述第二主驱动丝穿设所述第一主动关节组件,并延伸至其驱动的所述第二主动关节组件,或者所述第二关节组件远端的所述关节组件;

[0016] 或者,所述第二主驱动丝位于所述第一主动关节外,并延伸至其驱动的所述第二主动关节组件,或者所述第二关节组件远端的所述关节组件。

[0017] 在其中一个实施例中,所述驱动机构包括驱动杆,与所述第一主动关节组件中至少一个所述连接单元相连接,以驱动所述第一主动关节组件转动。

[0018] 一种从操作设备,包括:

[0019] 所述的操作臂;

[0020] 动力机构,与所述操作臂相连接,用于驱动所述操作臂的所述驱动机构;

[0021] 机械臂,与所述动力机构相连接,用于调节所述操作臂的位置。

[0022] 一种手术机器人,包括:主操作台及所述的从操作设备,

[0023] 所述主操作台用于根据医生的操作向所述从操作设备发送控制命令,以控制所述从操作设备,所述从操作设备用于响应主操作台发送的控制命令,并进行相应的操作。

[0024] 上述操作臂位于驱动机构内的第一主动关节组件驱动位于驱动机构外的随动关节组件,令控制更加精确。

## 附图说明

[0025] 图1为本发明手术机器人一实施例的结构示意图;

[0026] 图2为手术机器人中从操作设备一实施例的局部示意图;

[0027] 图3为手术机器人中从操作设备一实施例的局部示意图;

[0028] 图4为手术机器人操作臂一实施例的结构示意图;

[0029] 图5为多个图4所示操作臂的俯视图;

[0030] 图6为手术机器人操作臂一实施例的结构示意图;

[0031] 图7为手术机器人操作臂一实施例的结构示意图;

[0032] 图8为手术机器人操作臂一实施例的结构示意图;

[0033] 图9为手术机器人操作臂一实施例的结构示意图;

[0034] 图10为图9所示操作臂的局部放大图;

[0035] 图11为手术机器人操作臂一实施例的结构示意图;

[0036] 图12为手术机器人操作臂一实施例的结构示意图;

[0037] 图13为手术机器人操作臂一实施例的局部示意图;

[0038] 图14为手术机器人操作臂一实施例的结构示意图。

## 具体实施方式

[0039] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳实施方式。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施方式。相反地,提供这些实施方式的目的是使对本发明的公开内容理解的更加透彻全面。

[0040] 需要说明的是,当元件被称为“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接

到另一个元件或者可能同时存在居中元件。当一个元件被认为是“耦合”另一个元件，它可以是直接耦合到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。本文所使用的术语“远端”、“近端”作为方位词，该方位词为介入医疗器械领域惯用术语，其中“远端”表示手术过程中远离操作者的一端，“近端”表示手术过程中靠近操作者的一端。

[0041] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0042] 如图1至图3所示，其分别为本发明手术机器人一实施例的结构示意图，及从操作设备不同实施例的局部示意图。

[0043] 手术机器人包括主操作台1及从操作设备2。其中，主操作台1用于根据医生的操作向从操作设备2发送控制命令，以控制从操作设备2，其还用于显示从设备2获取的影像。从操作设备2用于响应主操作台1发送的控制命令，并进行相应的操作，并且从操作设备2还用于获取体内的影像。

[0044] 从操作设备2包括机械臂10、设置于机械臂10上的动力机构20、设置于动力机构20上的操作臂30，以及套设操作臂30的套管40。机械臂10用于调节操作臂30的位置；动力机构20用于驱动操作臂30执行相应操作；操作臂30用于伸入体内，并通过其位于远端的末端器械400执行手术操作，及/或获取体内影像。具体的，如图2、图3所示，操作臂30穿设套管40，其末端器械400伸出套管40外，并通过动力机构20驱动其执行操作。图2中，操作臂30位于套管40内的区域为刚性区域；图3中，操作臂30位于套管40内的区域为柔性区域，套管随柔性区域弯曲。其他实施例中，也可以省略套管4，此时，无需套管。

[0045] 一实施例中，操作臂30为多个，均设置于同一个动力机构20上，多个操作臂30的远端通过人体上的一个切口伸入体内，以使其末端器械400移动至病灶3附近进行手术操作。具体地，动力机构具有多个动力部，每个动力部与一操作臂对应连接。其他实施例中，动力机构为多个，每个动力机构20上设置一个操作臂30，且多个操作臂从一个切口伸入体内，此时多个动力机构20既可以设置于一个机械臂10上，也可以设置于多个机械臂10上。需要说明的是，多个操作臂30也可以从多个切口伸入体内，例如，每个切口内伸入两个操作臂，再如，每个切口内伸入一个操作臂。

[0046] 一实施例中，从操作设备2还包括戳卡(图未视)，戳卡用于穿设人体上的切口，并固定设置于切口区域，操作臂通过戳卡伸入到体内。

[0047] 如图4、图5所示，其分别为本发明操作臂30一实施例的结构示意图，及多个操作臂的俯视图。

[0048] 操作臂30包括依次连接的驱动机构100、连杆200、连接组件300及末端器械400，其中，驱动机构100具有壳体110，动力机构与驱动机构100连接，为其提供动力；连杆200设置于壳体110上，且在其延伸方向上与壳体110的侧面111相切，以使多个操作臂30的连杆200通过一个切口伸入体内。其中，壳体110的侧面111为与底面112相连接的表面，底面112指手术时朝向人体的表面。根据实际需要，也可以省略末端器械400及/或连接组件300。

[0049] 本实施例中，连杆200基本为刚性连杆200，在安装操作臂30时，将其直接设置于动

力机构20上,无需弯曲连杆200。其他实施例中,连杆200也可以为柔性连杆,或者也可以省略连杆200,令连接组件300直接与驱动机构100连接。

[0050] 上述操作臂30,由于连杆200与壳体110相切,令多个操作臂30的连杆200可通过人体上的一个切口伸入体内,并且能够减小多个操作臂30驱动机构100之间的距离,进而令多个操作臂30更加紧凑,减小动力机构20安装操作臂30区域的体积。进一步地,由于连杆200为刚性连杆200,令手术时更加稳定。

[0051] 壳体110具有相邻的第一侧面111A、第二侧面111B,均用于与相邻操作臂30的第一侧面111A或者第二侧面111B抵接,以使多个操作臂30绕一中心轴分布;或者第一侧面111A、第二侧面111B用于与相邻操作臂30的第一侧面111A或者第二侧面111B临近间隔设置,以使多个操作臂30绕一中心轴分布,例如,相邻两个壳体110中其中一个壳体110的第一侧面111A与另外一个壳体110的第一侧面111A或者第二侧面111B相对设置,且相对设置的表面之间具有缝隙。其中,第一侧面111A与第二侧面111B形成一锐角。其他实施例中,第一侧面111A、第二侧面111B也可以形成直角或者钝角。

[0052] 进一步地,第一侧面111A的边沿延伸至第二侧面111B的边沿,以使两个侧面111相连接,其连接区域为曲面。其中,连杆200与曲面相切,一实施例中,曲面的曲率半径与连杆200的半径基本相同。其他实施例中,曲面的曲率半径也可以也可以相异。

[0053] 本实施例中,壳体110上用于连接动力机构的表面与设置连杆200的表面相对设置。具体的,连杆200设置于壳体110的底面112上,并临近底面112的边缘区域,壳体110上与底面112相对设置的表面用于连接动力机构。其他实施例中,如图6所示,壳体110上用于连接动力机构的表面与设置连杆200的表面为同一个表面,具体的,壳体110的底面112具有连接盘120,用于连接动力机构,连杆200设置于壳体110的底面112上。或者,如图7所示,壳体110上用于连接动力机构的表面也可以与设置连杆200的表面相邻设置,即壳体110的一个侧面111用于连接动力机构,其上设置连接盘120。需要说明的是,连杆200也可以设置于壳体110的侧面111上,此时,壳体110用于连接动力机构的表面既可以为其中一个侧面111上,也可以为底面112,或者与底面112相对的表面。

[0054] 本实施例中,连杆200为直杆,且连杆200旋转设置于驱动机构100的壳体110上,驱动机构100驱动连杆200沿其轴线旋转。其他实施例中,连杆200也可以为非直杆结构。或者,连杆200也可以固定设置于壳体110上。

[0055] 如图8所示,一实施例中,连杆200包括依次连接的第一连杆210、第二连杆220,其中,第一连杆210设置于壳体110上,并与第二连杆220固定连接,第一连杆210与第二连杆220形成夹角,该夹角为非平角。本实施例中,第二连杆220与壳体110的侧面111相切,连杆200固定设置于壳体110上。此时,可令与连杆200连接的末端器械400相对转动,从而保证操作臂30的自由度。其他实施例中,第二连杆也可以与壳体非相切设置,只要保证多个操作臂的第二连杆通过一个切口进入体内即可。

[0056] 第一连杆也可以旋转设置于壳体上。例如,第一连杆为软杆、柔性管,或者第一连杆通过柔性关节组件与第二连杆连接,以使第一连杆与第二连杆之间的位置可调节;第二连杆穿设戳卡或者套管,以限制其相对人体的位置,令第一连杆带动第二连杆绕固定旋转轴旋转,即第二连杆的旋转轴不会随第一连杆的弯曲而改变。再如,第二连杆相对第一连杆位置固定,此时,第一连杆与第二连杆通过传动机构连接,以使第一连杆转动时,带动第二

连杆绕其固定旋转轴。当第一连杆旋转设置于壳体上时,第一连杆可位于壳体表面的中部区域。

[0057] 需要说明的是,当第一连杆为软杆、柔性管,或者第一连杆通过柔性关节组件与第二连杆连接时,第一连杆也可以与壳体固定连接,此时,可令与连杆连接的末端器械相对转动。

[0058] 如图9所示,一实施例中,连杆200包括第一连杆210、第二连杆220,连接组件300包括第一连接组件310、第二连接组件320。第一连杆210设置于驱动机构100上,并通过第一连接组件310与第二连杆220相摆动连接,第二连杆220用于连接末端器械400或者第二连接组件320,其中,当第二连杆220连接第二连接组件320时,末端器械400与第二连接组件320的远端相连接。手术时第一连接组件310位于体外,第二连接组件320位于体内。需要说明的是,本实施例中,第二连杆220与壳体110的侧面111相切。其他实施例中,第二连杆220也可以与壳体110不相切,为其他位置关系。

[0059] 上述操作臂30通过驱动机构100驱动连接组件300,以令第二连杆220相对第一连杆210摆动,进而调整第二连杆220及与第二连杆220连接的末端器械400的位置,充分利用操作臂30驱动机构100到人体之间的空间,提高了操作臂30的灵活性。

[0060] 一实施例中,第一连杆210为多个,多个第一连杆210通过第一连接组件310依次摆动连接,位于近端的第一连杆210与驱动机构100相连接,位于远端的第一连杆210通过第一连接组件310与第二连杆220相连接。这样进一步提高了操作臂30的灵活性。

[0061] 进一步地,多个连接组件300中至少两个连接组件300彼此耦合,耦合的连接组件300根据耦合关系相应转动。具体的,一实施例中,至少两个第一连接组件310彼此耦合,耦合的第一连接组件310转动时,其中位于远端的第一连接组件310连接的连接杆姿态保持不变,即第一连接组件310连接的第一连杆210或者第二连杆220的姿态保持不变。例如,第一连杆210为多个,位于远端的第一连杆210通过两个耦合的第一连接组件310分别与第二连杆220及另一第一连杆210相连接,耦合的第一连接组件310转动时,第二连杆220与位于远端的第一连杆210连接的另一第一连杆210保持平行。其他实施例中,第一连接组件310与第二连接组件320耦合,耦合的连接组件300转动时,第二连接组件320的远端姿态保持不变。上述实施例中,耦合的连接组件转动时各方向转动角之和基本相同,其他实施例中,耦合的连接组件300也可以同向转动,例如,耦合的连接组件300转动角度成比例。

[0062] 如图10所示,其为图9所示操作臂的局部放大示意图。

[0063] 连接组件300包括多个依次连接的连接单元301,其中,至少两个连接单元301形成可转动的关节组件302。例如,多个连接单元301通过形成于其上的连接部依次连接,以使多个连接单元301形成可转动的关节组件302。再如,连接组件300还包括驱动丝,多个连接单元301通过驱动丝依次连接,以使多个连接单元301形成可转动的关节组件302,此时驱动丝既用于驱动连接单元,又用于连接所述连接单元。

[0064] 本实施例中,耦合的连接组件中的各关节组件转动时各方向转动角之和基本相同,以保证耦合的连接组件弯曲摆动时,位于远端的连接单元姿态保持不变。其中,耦合的连接组件中,各关节组件对应耦合。例如,两个第一连接组件耦合,其中每个第一连接组件具有一个关节组件,其转动方向相反,转动角相同。再如,两个第一连接组件耦合,每个均包括两个关节组件,其中一个连接组件中的两个关节组件均与另一个连接组件中的两个关节

组件对应耦合。又如,耦合的连接组件中各关节组件也可以转动方向相同,并且转动角度成比例。需要说明的是,上述关节组件既可以为主动关节组件,也可以为随动关节组件。其中,主动关节组件指通过驱动机构控制而转动的关节组件,随动关节组件指由于主动转动而跟随转动的关节组件。

[0065] 请一并参阅图11,其为手术机器人操作臂一实施例的结构示意图。

[0066] 一实施例中,操作臂30包括依次连接的驱动机构、连杆、连接组件及末端器械,其中,关节组件302包括耦合的第一主动关节组件302A及随动关节组件302B,第一主动关节组件302A弯曲时,随动关节组件302B根据耦合关系相应弯曲,其中,第一主动关节组件302A位于驱动机构100的壳体110内,第一随动连接组件302B位于驱动机构100的壳体110外,并与连接杆200的远端相连接,即连杆200位于第一主动关节组件302A与随动关节组件302B之间。

[0067] 上述操作臂30令位于驱动机构100内的第一主动关节组件驱动位于驱动机构100外的随动关节组件,令控制更加精确。

[0068] 驱动机构100还包括设置于壳体110内的驱动部130,用于驱动连接组件300。连接组件300还包括驱动丝,驱动丝包括主驱动丝303及从驱动丝304。其中,主驱动丝303的一端设置于驱动部130上,另一端设置于关节组件302A上,以驱动主动关节组件转动。例如,主驱动丝的一端设置于其驱动关节组件的连接单元上;又如,主驱动丝设置于其驱动关节组件远端的连接单元上,其中,该主动关节组件独立于设置驱动其主驱动丝的关节组件与近端关节组件之间的其余关节组件运动。从驱动丝304一端设置于其驱动的随动关节组件302B上,另一端设置于驱动该随动关节组件302B转动的第一主动关节组件302A上,以当第一主动关节组件302A转动时,令随动关节组件302B随其转动。需要说明的是,从驱动丝304也可以设置于其他关节组件302上,例如,从驱动丝304的远端设置于位于随动关节组件302B远端的关节组件302上。

[0069] 本实施例中,驱动第一主动关节组件302A的第一主驱动丝303A位于壳体110内,从外侧与第一主动关节组件302A的连接单元301相连接,也可以理解为,第一主动关节组件302A的第一主驱动丝303A不穿设其他连接单元,仅设置于其驱动的连接单元上,并从连接组件的外侧驱动第一主动关节组件302A。

[0070] 进一步地,第一主动关节组件302A中的连接单元301均通过第一主驱动丝303A驱动,即第一主动关节组件302A中的每个连接单元301均与第一主驱动丝303A连接。本实施例中,第一主动关节组件302A通过两根第一主驱动丝303A驱动,两根第一主驱动丝303A从相对两侧连接第一主动关节组件302A中的连接单元301,以驱动第一主动关节组件302A顺时针或者逆时针转动。其中,两根第一主驱动丝303A既可以位于第一主动关节组件的同一个连接单元上,也可以分别位于该关节组件中的两个连接单元上。

[0071] 需要说明的是,第一主动关节组件302A中的固定连接单元301上无需设置驱动丝303,驱动具有该连接单元301的第一主动关节组件302A转动时,仅需驱动该关节组件302中的另外一个连接单元301即可。其中,固定连接单元将在下文介绍。

[0072] 其他实施例中,也可以令连杆结构替代第一主驱动丝。例如,驱动机构包括驱动杆,其通过驱动部驱动,驱动杆与第一主动关节组件中至少一个连接单元相连接,以驱动该主动关节组件转动。此时,每个连接单元上仅设置一个驱动杆即可。例如,驱动部与驱动杆



形成凸轮机构,具体的,驱动部连接凸轮,以使凸轮随驱动部转动,驱动杆抵持凸轮曲面,并沿直线运动,以驱动其连接的连接单元。再如,驱动部与驱动杆形成齿轮齿条机构,具体的,驱动部连接有齿轮,以使齿轮随驱动部转动,驱动杆具有与齿轮配合的齿条,以使其驱动其连接的连接单元。

[0073] 如图12所示,一实施例中,驱动第一主动关节组件302A的第一主驱动丝303A穿设第一主动关节组件302A,并与其驱动的第一主动关节组件302A中的连接单元301相连接。也可以理解为,第一主驱动丝穿设位于驱动部与其驱动的第一主动关节组件之间的各连接单元,其从连接组件的内部驱动第一主动关节组件。

[0074] 如图13、图14所示,其分别为本发明操作臂30不同实施例的结构示意图,其中,图中省略了第一主驱动丝303A及从驱动丝304。

[0075] 驱动机构30除上述结构外,其连接组件300还包括位于驱动机构100外的第二主动关节组件302C,其通过第二主驱动丝303B驱动。例如,如图13所示,第二主驱动丝303B穿设第一主动关节组件302A,并延伸至其驱动的第二主动关节组件302C。再如,如图14所示,第二主驱动丝303B位于第一主动关节组件302A外,即第一主动关节组件302A的运动并不会影响第二主驱动丝303B。

[0076] 其中,第二主动关节组件302C既可以位于随动关节组件302B的近端,也可以位于第一随动关节302B的远端;或者,当随动关节组件302B及/或第二主动关节组件302C为多个时,两者交叉排列。

[0077] 具体地,随动关节组件302的远端与第二主动关节组件302C连接,近端与连杆200连接。其他实施例中,也可以令第二主动关节组件302C的近端与连杆200相连接,远端与随动关节组件302A相连接,此时,第二主动关节组件302C、第一主动关节组件302A均与随动关节组件302B耦合,即第二主动关节组件302C运动也会驱动随动关节组件302B相应运动。

[0078] 需要说明的是,连接组件可包括多组关节组件,每组中的关节组件的转动轴相异,以使连接组件具有多个自由度,例如,第一主动关节组件包括两组,两组第一主动关节组件的转动轴正交,此时,随动关节组件对应第一连接组件相应设置。每个关节组件302也可以具有至少两个自由度,以令其更加灵活。

[0079] 如图11至图14所示,连杆200与第一主动关节组件302A的远端相连通,以使从驱动丝304的两端穿设连杆200,并与位于连杆200两端且耦合的第一主动关节组件302A与随动关节组件302B相连接,此时第一主动关节组件302A的远端固定于壳体上,即其远端的连接单元为固定连接单元,第一主动关节组件的近端为自由端,不与其他组件相连接。

[0080] 其他实施例中,连杆200也可以与第一主动关节组件302A间隔设置,此时第一主动关节组件的近端固定设置于壳体110内,其近端的连接单元为固定连接单元,第一主动关节组件的远端为自由端,并与连杆相对间隔设置。从驱动丝304从第一主动关节组件延伸至连杆200内,并设置于其驱动关节组件302上。

[0081] 如图13、图14所示,当连接组件包括第二主动关节组件时,驱动其转动的第二主驱动丝303B穿设连杆200并延伸至驱动关节组件上。图13中,第二主驱动丝303B与从驱动丝304在连杆200的相同区域穿设连杆200。图14中,第二主驱动丝303B与从驱动丝304在连杆200的不同区域穿设连杆200。

[0082] 一实施例中,连杆200固定设置于驱动机构100的壳体110上,此时,第一主动关节

组件302A与连杆200固定连接。其他实施例中,连接杆也可沿其轴向转动设置于驱动机构100上,此时,第一主动关节组件302A固定设置于壳体110上,连杆200穿设壳体110,并与第一主动关节组件302A相通,即此时,第一主动关节组件302不随连杆200转动。

[0083] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0084] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

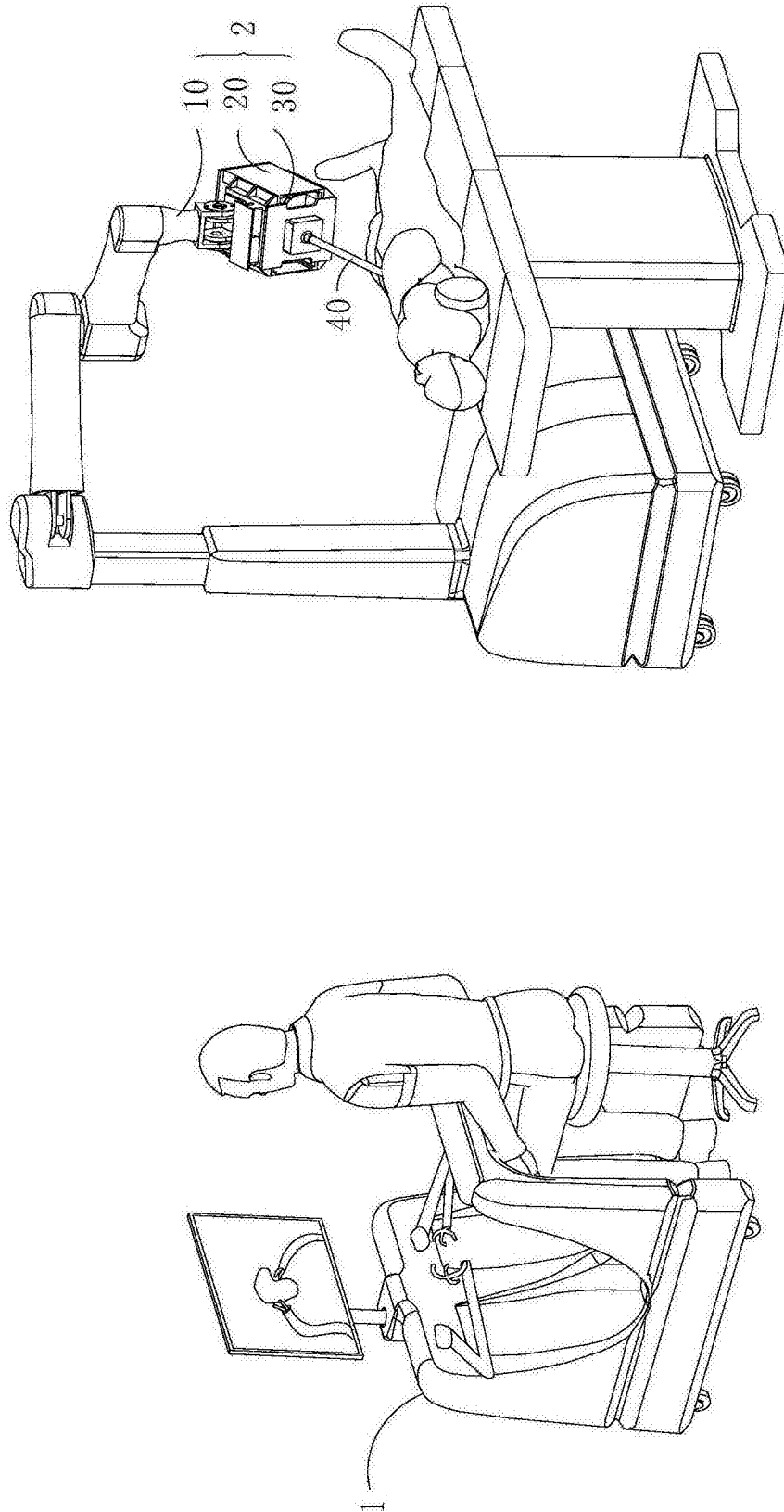


图1

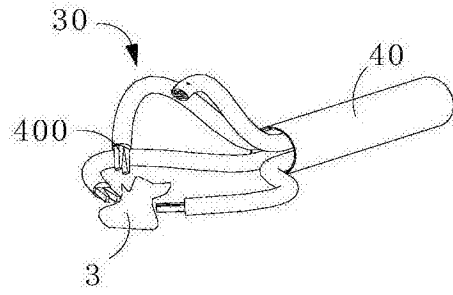


图2

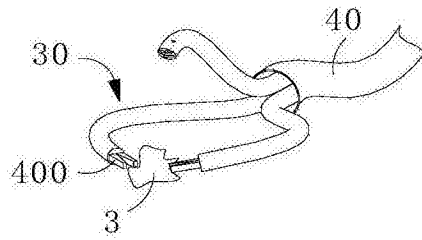


图3

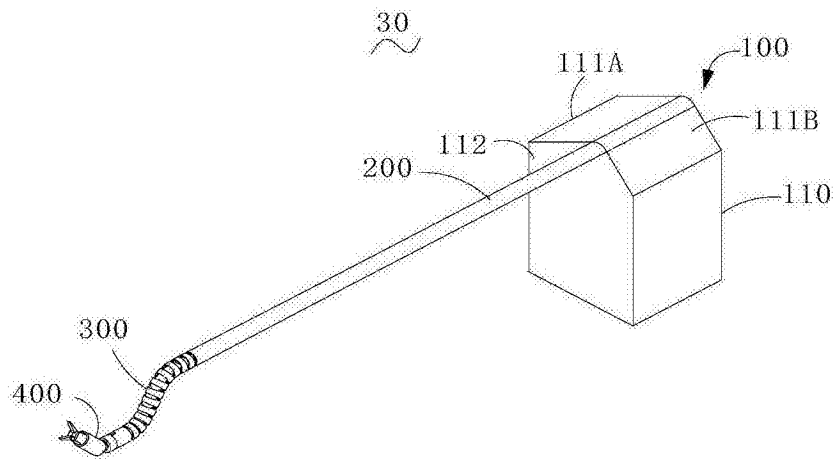


图4

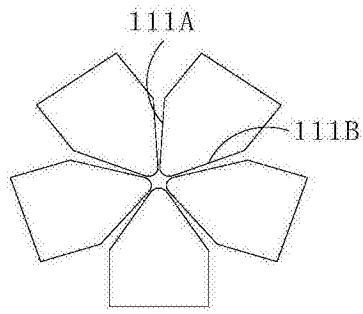


图5

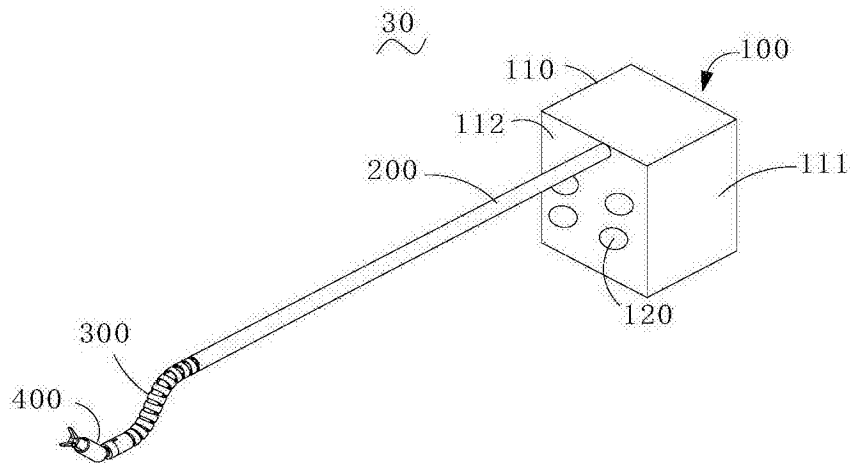


图6

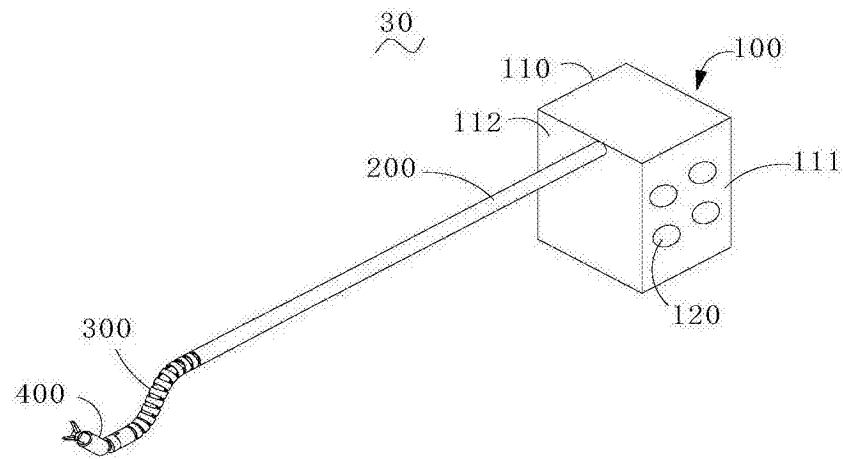


图7

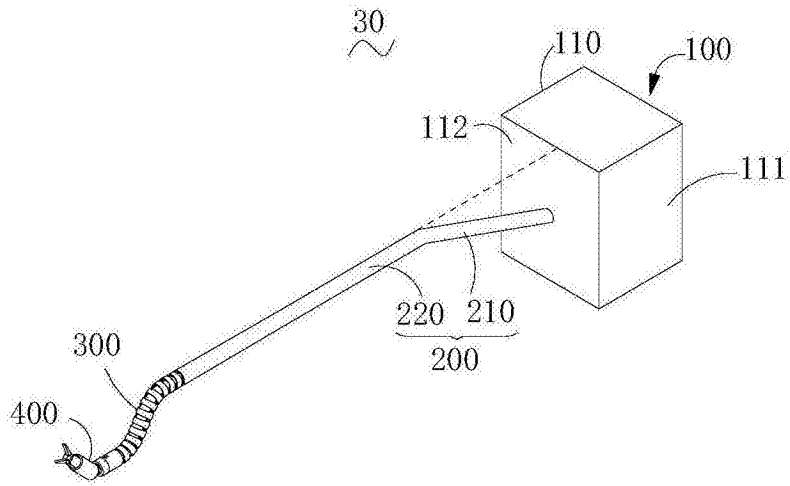


图8

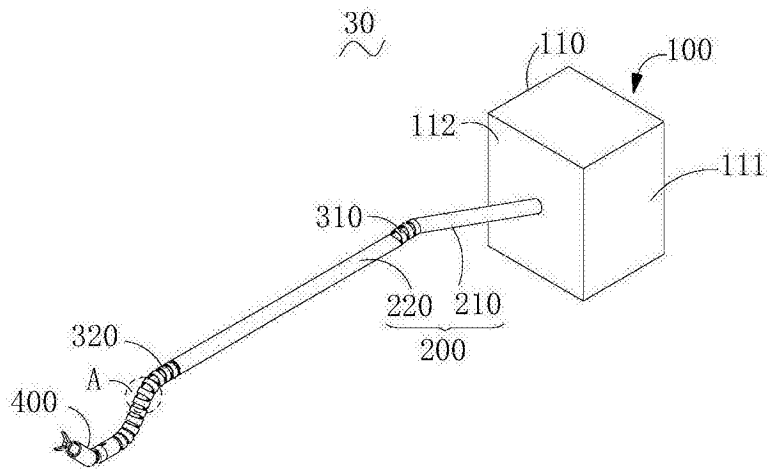


图9

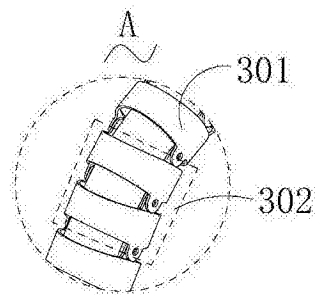


图10

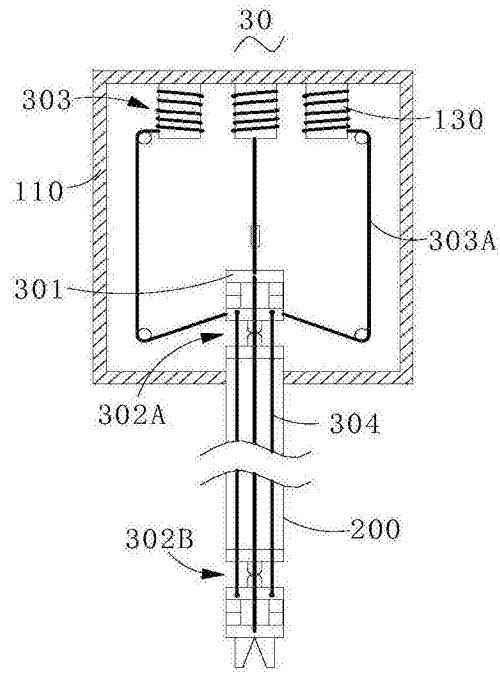


图11

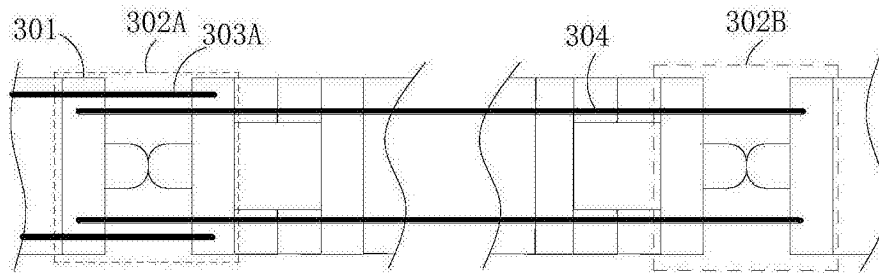


图12

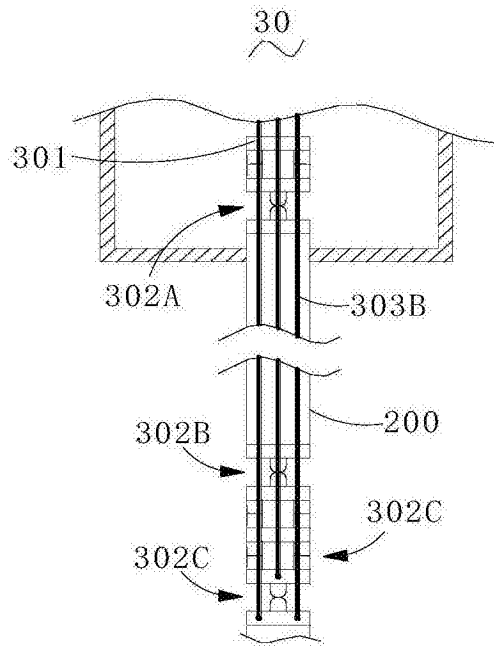


图13

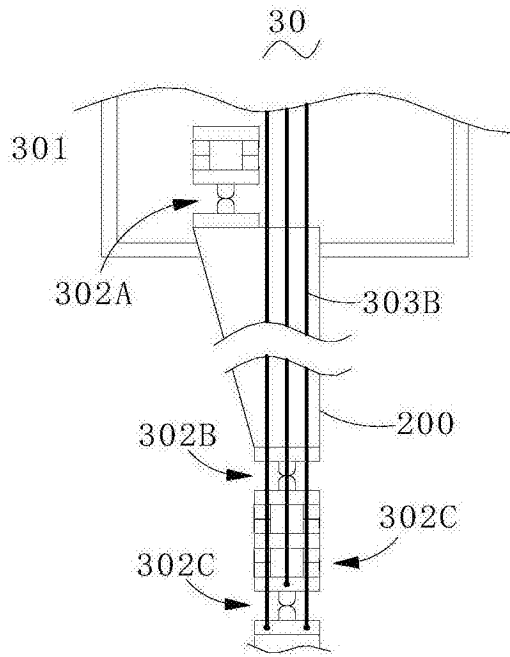


图14