



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111096792 A

(43)申请公布日 2020.05.05

(21)申请号 201811169696.5

(22)申请日 2018.10.09

(71)申请人 成都博恩思医学机器人有限公司
地址 610000 四川省成都市高新区天府软件园A区7栋6楼

(72)发明人 李耀 龚俊杰 凌正刚 陈超
刘通

(51)Int.Cl.
A61B 34/30(2016.01)

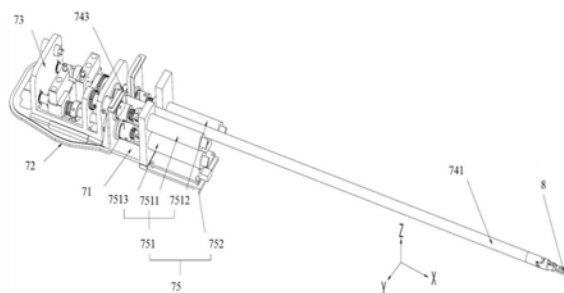
权利要求书1页 说明书18页 附图13页

(54)发明名称

一种手术机器人

(57)摘要

本申请提供的手术机器人包括推手、台车、机械臂、手术器械组件以及用于连接机械臂和手术器械组件的滑台,手术器械组件包括器械固定装置和手术器械,滑台包括限位组件以限定手术器械的沿滑台方向的运动范围,手术器械能够进行旋转运动。能够通过限位组件限制手术器械沿着滑台的直线运动,防止手术器械运动到极限位置的情况发生而减小损坏的风险;该手术机器人的手术器械能够做旋转运动,从而增大了手术器械的自由度和灵活性,更加利于医生操控进行手术。



1. 一种手术机器人,包括推手、台车、机械臂、手术器械组件以及用于连接所述机械臂和所述手术器械组件的滑台,所述手术器械组件包括器械固定装置和手术器械,其特征在于,所述滑台包括限位组件以限定所述手术器械的直线运动范围,所述手术器械能够进行旋转运动。
2. 根据权利要求1所述的手术机器人,其特征在于,所述器械固定装置上设置有动力源,所述动力源包括:
旋转电机,其通过第一联轴器、第二联轴器和第三联轴器使所述手术器械做旋转运动。
3. 根据权利要求1所述的手术机器人,其特征在于,所述限位组件包括分别位于所述滑台的两个端部的第一限位开关和第二限位开关。
4. 根据权利要求1所述的手术机器人,其特征在于,所述器械固定装置包括驱动座、设置在所述驱动座上的隔离座以及设置在所述隔离座上的传动座。
5. 根据权利要求4所述的手术机器人,其特征在于,所述传动座和所述隔离座之间通过第一快拆机构和/或第三快拆机构连接。
6. 根据权利要求4或5所述的手术机器人,其特征在于,所述隔离座和所述驱动座之间通过第二快拆机构和/或第四快拆机构连接。
7. 根据权利要求1所述的手术机器人,其特征在于,所述滑台通过手术器械连接支座与所述手术器械连接。
8. 根据权利要求1所述的手术机器人,其特征在于,所述滑台还包括戳卡机构,所述戳卡机构包括戳卡以实现所述手术器械组件在患者体内沿着所述戳卡的轴线方向的插入和拔出。
9. 根据权利要求8所述的手术机器人,其特征在于,所述戳卡上设置标识线以对进入患者体内的手术戳卡进行定位。
10. 根据权利要求1所述的手术机器人,其特征在于,所述手术器械为内窥镜。

一种手术机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,尤其涉及一种手术机器人。

背景技术

[0002] 在微创外科手术中,经常需要医生手动进行组织的切割、剥离、缝合等,对于一些复杂的外科手术,需要医生长时间站立并手持微型手术器械进行手术,医生很容易疲劳,从而影响手术的质量。同时,常规的微创手术器械是对传统开放性手术器械的简单模仿,自由度少、灵活性低且器械内摩擦力大,会导致传动力的衰减以及医生疲劳,难以避免医生的手颤、疲劳引起的手术的精确度的降低,不便于手术的顺利开展。

[0003] 目前,有机器人辅助的微创外科手术逐步应用到实际的临床中,这些机器人辅助的外科手术有的自由度较低,例如在进行较复杂的微创手术时,无法满足医生在进行手术时对手术器械的自由度、灵活性和灵敏度的要求,因此现有技术中机器人手术操作存在不灵活的技术问题。

发明内容

[0004] 针对上述现有技术中的问题,本申请提出了一种手术机器人,其能够防止手术器械的直线运动到极限位置造成损坏,并且该手术器械还能够进行旋转运动,增强了手术器械的自由度、灵活性和灵敏度。

[0005] 本发明提供的手术机器人包括推手、台车、机械臂、手术器械组件以及用于连接机械臂和手术器械组件的滑台,手术器械组件包括器械固定装置和手术器械,滑台包括限位组件以限定手术器械的直线运动范围,手术器械能够进行旋转运动。

[0006] 在一个实施方式中,器械固定装置上设置有动力源,动力源包括:旋转电机,其通过第一联轴器、第二联轴器和第三联轴器使手术器械做旋转运动。

[0007] 在一个实施方式中,限位组件包括分别位于滑台的两个端部的第一限位开关和第二限位开关。

[0008] 在一个实施方式中,器械固定装置包括驱动座、设置在驱动座上的隔离座以及设置在隔离座上的传动座。

[0009] 在一个实施方式中,传动座和隔离座之间通过第一快拆机构和/或第三快拆机构连接。

[0010] 在一个实施方式中,隔离座和驱动座之间通过第二快拆机构和/或第四快拆机构连接。

[0011] 在一个实施方式中,滑台通过手术器械连接支座与手术器械连接。

[0012] 在一个实施方式中,滑台还包括戳卡机构,戳卡机构包括戳卡以实现手术器械组件在患者体内沿着戳卡的轴线方向的插入和拔出。

[0013] 在一个实施方式中,戳卡上设置标识线以对进入患者体内的手术戳卡进行定位。

[0014] 在一个实施方式中,手术器械为内窥镜。

[0015] 通过本发明提供的手术机器人,能够通过限位组件限制手术器械沿着滑台的直线运动,防止手术器械运动到极限位置的情况发生而减小损坏的风险;该手术机器人的手术器械能够做旋转运动,从而增大了手术器械的自由度和灵活性,更加利于医生操控进行手术。

[0016] 上述技术特征可以各种适合的方式组合或由等效的技术特征来替代,只要能够达到本发明的目的。

附图说明

[0017] 在下文中将基于实施例并参考附图来对本发明进行更详细的描述。其中:

[0018] 图1显示了根据本发明实施例的手术机器人的示意图;

[0019] 图2至图5显示了根据本发明实施例的滑台的示意图;

[0020] 图6显示了根据本发明实施例的手术器械连接支座的立体图;

[0021] 图7显示了根据本发明实施例的手术器械组件的示意图;

[0022] 图8显示了根据本发明实施例的器械固定装置的示意图;

[0023] 图9至图10显示了根据本发明实施例的第一快拆机构的示意图;

[0024] 图11至图12显示了根据本发明实施例的第二快拆机构的示意图;

[0025] 图13至图21显示了根据本发明实施例的第三快拆机构和第四快拆结构的示意图;

[0026] 图22至图24显示了根据本发明实施例的旋转运动、偏转运动以及开合运动的机构;

[0027] 图25至图27显示了根据本发明实施例的器械杆和手术器械的示意图。

[0028] 在附图中,相同的部件使用相同的附图标记。附图并未按照实际的比例。

具体实施方式

[0029] 下面将结合附图对本发明作进一步说明。

[0030] 如图1所示,该手术机器人1包括推手2、台车3、机械臂4、滑台5以及手术器械组件6。

[0031] 如图2中的(a)和(b)所示,滑台5由壳体51、驱动电机52、安装板53、传动部54、手术器械组件连接支座55以及戳卡机构56组成,其中,传动部54包括主动轮541、从动轮542、同步带543、支架544、丝杠副545,丝杠副545包括丝杠546和第一滑块547。

[0032] 如图2和图3所示的,驱动电机52优选地带有编码器,该驱动电机52沿着安装板53的长度方向通过驱动电机固定构件57设置于安装板53的正面,该驱动电机固定构件57包括设置于安装板53两侧的安装片571以及支撑在这两个安装片571上方的滑动安装板572。具体地,在安装板53的安装驱动电机52的顶端开设有沿着安装板53宽度方向延伸的安装槽531,该安装槽531的宽度与安装片571的长度(垂直于安装板方向)相等以便可以通过螺栓将安装片571分别固定安装于安装槽531中。滑动安装板572优选为正方形构造,其宽度与安装板53的宽度相等,顶部两侧边缘设置有多多个第一螺孔5721,该第一螺孔5721构造成两侧为半圆形的长条形螺孔,通过使螺栓穿透该第一螺孔5721而使滑动安装板572牢固地安装在两侧安装片571的顶部。

[0033] 另外,该滑动安装板572的顶部中心设置有第一中心圆孔5722,其直径大于驱动电

机52的输出轴的直径以使得该驱动电机52的输出轴可以穿过该第一中心圆孔5722,在第一中心圆孔5722周围均匀分布有多个螺孔以使滑动安装板572与驱动电机52固定连接。由于该第一螺孔5721的特殊形状,使得可以对驱动电机52相对于安装板53的安装距离进行调节。

[0034] 驱动电机52的输出轴穿过第一中心圆孔5722后与主动轮541固定连接,从而使主动轮541随着驱动电机52的旋转而旋转。

[0035] 在安装板53的背面固定设置支架544,如图4和图5所示,该支架544的长度优选与安装板53的长度大致相等以保证结构的紧凑。具体地,沿着安装板53和支架544的长度方向等量均匀地分布有多个螺孔,从而通过螺钉实现固定连接。该支架544包括顶部的第一支架部5441和底部的第二支架部5442,第一支架部5441和第二支架部5442的中央分别设置有第二中心圆孔5443和第三中心圆孔5444,丝杠的两端分别设置于第二中心圆孔5443和第三中心圆孔5444中。第二中心圆孔5443中设置有旋转部5445,该旋转部5445与第二中心圆孔5443之间存在间隙以使旋转部能够在第二中心圆孔5443中自由旋转。该旋转部5445中设置有第四中心圆孔5446,该第四中心圆孔5446的直径与丝杠的直径相等以便使丝杠穿过并紧固于其中,沿着第四中心圆孔5446的径向方向设置有切口槽,在丝杠的靠近第一端部的位置设置有与切口槽对应的卡合件,在将丝杠的该端部穿过第四中心圆孔5446后,该卡合件与切口槽形成卡扣连接,以更加牢固地固定丝杠与旋转部中。在丝杠545的第一端部处形成较小直径的连轴部,该连轴部的直径构造成能够与从动轮542紧固地固定,并且该连轴部的长度构造成使得从动轮542与主动轮541位于同一高度以保证传动效率和精度。

[0036] 在主动轮541和从动轮542之间套设有同步带543,这样,从动轮542就能够随着主动轮541的旋转而旋转。

[0037] 为了能够在安装同步带543时对同步带543进行预紧,可以在滑动安装板572的远离安装板53的底部设置两个凸耳573,凸耳573从安装板53的顶端向着底端的方向延伸,在这两个凸耳573处分别设置有螺孔,在安装驱动电机52时,通过使拧紧螺栓574穿过该螺孔而抵靠在相应安装片571的侧部。在这种构造下,在安装同步带543时,通过拧紧该螺栓而使滑动安装板572向螺栓移动的反方向平移一定距离,从而带动驱动电机52和主动轮541平移相同距离,继而实现同步带543的预紧,保证了传统系统的整体精度较高。

[0038] 在第一滑块547内部沿着第一滑块547的长度方向设置有内含螺纹的通孔,将丝杠穿过该通孔以与丝杠形成丝杠副545,该丝杠副545能够将丝杠546的旋转运动转化为第一滑块547的直线运动。在第一滑块547的顶部沿着周向均匀地分布有多个螺孔从而与手术器械组件连接支座55固定连接。

[0039] 在这里,如图6所示,该手术器械组件连接支座55的横截面呈“工”字型,其包括优选为一体成型的位于上方的第一支座部551、下方的第二支座部552以及连接二者的筋板553。第一支座部551的尺寸大于第二支座部552,沿第一支座部551的周向均匀分布有多个螺孔,从而与第一滑块547顶部的相应周向螺孔通过螺钉而紧固地连接。第二支座部552用于与手术器械组件6的隔离座固定,从而将滑台5与手术器械组件6固定连接在一起。在该手术器械组件连接支座55的筋板553的远离第一滑块547的一侧固定设置有线卡554以允许电缆穿过进而与手术器械组件6电性连接。另外,在该滑台的壳体51上的对应于滑台顶部的位置处,沿着滑台5长度方向开设有运动避让槽511,在该滑台5安装完成以后,第一支座部551

位于壳体51以内,第二支座部552位于壳体51以外,筋板553可以在该运动避让槽511内随着第一滑块547的移动而移动。

[0040] 返回参照图5,在安装板53的一个侧部设置有限位组件以最大限度地减少第一滑块547运动到极限位置以外的情况发生,该限位组件包括第一限位开关532和第二限位开关533。具体地,该第一限位开关532和第二限位开关533分别固定设置在靠近安装板53的顶部和底部的位置处。限位开关可以包括固定设置在安装板53侧部上的限位开关本体以及与限位开关本体紧固连接或一体式构造的限位片,在这里,第一滑块547的相应侧部处固定连接有限位块5471,以使得当第一滑块547运动到限位开关位置时,该限位块5471与该限位片接触,使相对应的限位开关变换电平输出型号,系统根据该信号限制滑台的运动。例如,当第一限位开关532得到信号时第一滑块547不能再继续往顶部运动,当第二限位开关533得到信号时第一滑块547不能再继续往底部运动。优选地,该限位块5471的两端呈斜面形式以便以为该限位提供一定的缓冲。更优选地,该限位片以一定角度与限位开关本体紧固连接或一体式连接。优选地,该限位片的与限位块5471接触的端部设置滚轮,以减小限位片与限位块之间的摩擦力,延长使用寿命。

[0041] 优选地,限位开关上的紧固螺孔为两端为半圆形的长条形螺孔,这样,可以通过调节螺栓的位置而调节限位开关的前进或后退,以达到更加灵活地操控第一滑块547运动的极限位置的目的。

[0042] 另一方面,系统每次启动时第一滑块547会自动往驱动电机52一侧运动直到与第一限位开关532碰撞,系统会自动将此位置标定为滑台零位。由于驱动电机52上安装有编码器,通过编码器的记录和走线拖链548的换算,后续第一滑块547在滑台5上运动到任意位置都可以计算得出,具体地,第一滑块547在后续运动时,由于驱动电机52上安装有编码器可以精确检测出驱动电机52旋转角度,通过固定的机械传动比可由此旋转角度计算得出第一滑块547实际直线运动的距离,从而实时地得出第一滑块547此时在滑台上相对于零位的位置,从而对第一滑块547以及安装于第一滑块547上的手术器械组件位置进行有效的监控。通过该数据的反馈,对比系统软件限定的第一滑块547运动范围。当计算得出第一滑块547所在位置超出限定范围时,也能从软件上停止第一滑块547的继续运动,达到利用软件进行限位的目的。

[0043] 在安装板53的另一侧部设置有用以容纳和保护从滑台通往手术器械组件的信号电缆的走线拖链548,该走线拖链548为由多个拖链单元首尾连接而成的直链状结构,来自控制系统的电缆穿过始端部的拖链单元并沿着走线拖链548的延伸方向从末端部的拖链单元穿出,经过设置于手术器械组件连接支座55上的线卡554而与手术器械组件6连接。在安装板53的该另一侧部的某一位置固定设置有第一拖链连接机构,在第一滑块547的相应侧固定设置有第二拖链连接机构,该走线拖链548的始端部通过该第一拖链连接机构与安装板53固定连接,其末端部通过该第二拖链连接机构与安装板53固定连接。在上述构造下,走线拖链548的末端部随着第一滑块547的直线往复运动而相应地运动。

[0044] 在图5中还示出了在安装板53的底部处固定设置有戳卡机构56以实现手术器械组件6在人体内沿着戳卡的轴线方向的插入和拔出功能。该戳卡机构56包括戳卡561和戳卡安装架562,戳卡安装架562的一端固定连接于安装板53的背面底部,另一端则通过戳卡快拆机构连接戳卡,以实现手术准备过程和结束阶段戳卡561与滑台5之间的快速安装和拆卸。

[0045] 戳卡561主要包括安装腔5611和管壁5612,安装腔5611用于安装手术器械组件和腹腔镜,在手术器械组件和腹腔镜穿过管壁5612内部从而能够进入患者体内进行观察和手术操作。在管壁5612的外侧表面上,设置有标识线,通过标识线可以对进入患者体内的戳卡561装置进行定位,从而掌握戳卡561装置的插入位置和深度,达到手术的要求。

[0046] 如图5中所示出的,第一标识线5613设置于在戳卡561装置处于正常安装时能够外露于患者皮肤外并能够通过肉眼观察到的位置,具体设置位置本领域技术人员可以根据实际需要进行调整。第二标识线5614设置于在戳卡561装置处于正常安装时能够完全埋藏于皮肤层位置内,第三标识线5615设置于在戳卡561装置处于正常安装时能够通过内窥镜观察到的位置。同理,第二标识线5614和第三标识线5615的具体设置位置本领域技术人员可以根据实际需要进行调整,在此不做尺寸上的限定。通过这样的设置,可以满足每次对戳卡561装置的插入位置的精确设置和深度达到一致。

[0047] 优选地,上述标识线,例如第一标识线5613,第二标识线5614以及第三标识线5615的一个或多个,沿管壁5612的外侧周向地设置。通过这样的设置,可以使得操作者从各个角度都能清楚地观察到标识线所处的位置,从而掌握戳卡561装置的插入深度和位置。

[0048] 优选地,上述标识线设置于管壁5612的前部。通过将标识线设置于管壁5612的前部,满足了实际使用时在患者皮肤的附近,极为方便地通过对标识线的观察而掌握戳卡561装置的插入深度和位置。

[0049] 优选地,标识线为黑色实线。通过这样的设置,可以在手术灯光下有对标识线较好的视觉效果。

[0050] 优选地,第二标识线5614在管壁5612轴向的宽度大于第一标识线5613和第三标识线5615。通过这样的设置,可以在插入时迅速地对各个标识线进行区分,将相对较粗的第二标识线5614设置在患者皮肤层位置内,避免因误识和混淆标识线而造成设置位置的错误。

[0051] 该滑台5还包括机械臂安装部549,该机械臂安装部549紧固设置于安装板53的正面,其包括靠近安装板53正面底部的第一机械臂安装部和靠近驱动电机52的第二机械臂安装部,机械臂的连接机构固定连接于第一机械臂安装部和第二机械臂安装部之间,且二者之间的距离取决于该机械臂4的连接机构的长度。

[0052] 如图7和图8所示,该手术器械组件6包括器械固定装置7、器械连接机构和手术器械8。该器械固定装置7包括驱动座71、设置在驱动座71上的隔离座72以及设置在隔离座72上的传动座73。其中,传动座73上设置有器械连接机构,驱动座71上固定有驱动机构75,另外,驱动座71对器械连接机构还起到支撑作用。

[0053] 下面将对驱动座71、隔离座72以及传动座73之间的连接方式进行详细说明。

[0054] 传动座73与隔离座72之间通过第一快拆机构76进行快速连接。

[0055] 如图9和图10所示,第一快拆机构76包括第一定位部761,其中,第一定位部761包括设置在传动座73两侧的第三滑轨7611以及设置在隔离座72上的第三滑槽7612,两条第三滑轨7611分别设置在相应的第三滑槽7612中,使传动座73能够沿隔离座72的长度方向进行滑动。

[0056] 为了方便将第三滑轨7611顺利地导入到第三滑槽7612中,在第三滑轨7611的端部设置有向下倾斜的导向斜面7613,以减小第三滑轨7611进入第三滑槽7612时的阻力,从而提高装配的效率。

[0057] 通过第三滑轨7611和第三滑槽7612使传动座73与隔离座72在Y轴方向和Z轴方向上被完全定位。

[0058] 进一步地,第一快拆机构76还包括第二定位部762,其中,第二定位部762包括第一容纳腔7621和设置在第一容纳腔7621中的第一弹性体7622。第一弹性体7622的顶端设置有导向部7628,其中导向部7628的一端为向下倾斜的斜面,另一端为止挡部;当传动座73安装在隔离座72上之后,传动座73的端部与导向部7628的端部(即止挡部)相接触,从而使传动座73与隔离座72在X轴方向上被完全定位。

[0059] 第一弹性体7622的底端设置有至少两条卡爪7623。例如,图10中示出了四条卡爪7623,分别位于弹性座7622的四个拐角处,并与第一弹性体7622一体成型。第一容纳腔7621中设置有第一卡孔7625,卡爪7623分别设置在对应的第一卡孔7625中。卡爪7623的底部设置有倒钩7624,倒钩7624卡合在第一卡孔7625的底部,从而限制第一弹性体7622向着远离第一容纳腔7621的方向运动(即沿Z轴方向向上运动)时的最大位移量。

[0060] 第一弹性体7622的至少一个侧壁上设置有弧形导槽7626,例如,图10中示出了四个弧形导槽7626,分别位于第一弹性体7622的四个侧壁上;第一容纳腔7621的内壁上设置有半圆柱形的导条7627,导条7627设置在弧形导槽7626中,用于使第一弹性体7622沿Z轴方向的运动保持直线运动。

[0061] 第一弹性体7622的初始状态为,第一弹性体7622的端部与第一容纳腔7621的端部齐平,第一弹性体7622顶端的导向部7628高于第一容纳腔7621的端部;第一弹性体7622的卡爪7623设置在第一卡孔7625中,且卡爪7623底部的倒钩7624卡合在第一卡孔7625的底部。即第一弹性体7622处于初始状态时,其只能沿Z轴方向向下运动。

[0062] 第一弹性体7622和第一容纳腔7621之间设置有弹簧,弹簧用于使第一弹性体7622恢复初始状态。

[0063] 传动座73与隔离座72的安装方式如下:

[0064] 使传动座73的底面与隔离座72的上表面相接触,沿隔离座72的长度方向(即X轴方向)推动传动座73,在传动座73移动过程中,传动座73的第一端首先接触到第一弹性体7622,当传动座73继续移动时会对第一弹性体7622施加向下的压力,第一弹性体7622被迫沿Z轴方向向下运动。在此过程中,传动座73通过第一弹性体7622顶端的导向部7628能够很容易地移动到第一弹性体7622的上方,从而使传动座73的移动不会受到阻力。

[0065] 在传动座73继续移动的过程中,传动座73两侧的第三滑轨7611通过导向斜面7613顺利地进入第三滑槽7612,并沿第三滑槽7612继续移动,直至移动到传动座73的底端与第一弹性体7622完全脱离开来,使第一弹性体7622不再受压,第一弹性体7622则在弹簧的作用下沿Z轴方向向上运动,并恢复至初始状态。此时,第一弹性体7622的止挡部与传动座73的第二端相接触,从而使传动座73无法再向后移动。

[0066] 至此完成传动座73与隔离座72的安装。

[0067] 在拆卸传动座73时,只需下压弹性座7622,使第一弹性体7622的止挡部不与传动座73的端部相接触,即可使传动座73沿与上述方向相反的方向移动,从而将传动座73与隔离座72进行分离。

[0068] 由于传动座73上设置有器械连接机构,因此通过传动座73与隔离座72之间的快拆机构,能够使传动座73与器械连接机构方便快速地从隔离座72上拆卸下来,因此在手术中

更换器械就更为方便。

[0069] 隔离座72与驱动座71之间通过第二快拆机构77进行快速连接。

[0070] 如图11和12所示,第二快拆机构77包括第三定位部71,其中,第三定位部71包括设置在隔离座72底部的第四滑槽7711以及设置在驱动座71上的第二滑块7712,第二滑块7712设在第四滑槽7711中,使隔离座72能够沿驱动座71的长度方向进行滑动。通过第二第二滑块7712和第四滑槽7711使传动座73与隔离座72在Y轴方向上被完全定位。

[0071] 进一步地,第二快拆机构77包括第四定位部772,其中,第四定位部772包括设置在隔离座72第一端的卡块7721以及设置在隔离座72第二端的插槽7722,插槽7722沿隔离座72的长度方向延伸,驱动座71上设置有长孔7723,当隔离座72安装在驱动座71上之后,卡块7721插入到长孔7723中,同时驱动座71的后端与插槽7722相卡合,从而使传动座73与隔离座72在X轴方向上被完全定位。

[0072] 另外,卡块7721的前端设置有向下倾斜的斜面,便于将卡块7721插入到长孔7723中。

[0073] 进一步地,第二快拆机构77包括第五定位部773,第五定位部773包括设置在隔离座72上的按压片7731以及设置在驱动座71上的第二弹性体7732,第二弹性体7732设置在隔离座72上的台阶孔7733中。具体地,按压片7731设置在台阶孔7733中直径较大的孔中,第二弹性体7732从台阶孔7733的底部插入台阶孔7733中直径较小的孔中后与按压片7731的底部相接触,从而使按压片7731的顶端与隔离座72的上表面保持齐平,从而使传动座73与隔离座72在Z轴方向上被完全定位。

[0074] 其中,按压片7731为硅胶膜片,具有一定的弹性形变能力。

[0075] 当按下按压片7731时,能够使第二弹性体7732沿Z轴方向向下运动,从而使第二弹性体7732从台阶孔7733中脱离,从而解除隔离座72与驱动座71在Z轴方向上的约束。

[0076] 为了提高第二弹性体7732响应的灵敏性,在第二弹性体7732的上端面上设置有向下倾斜的斜面,从而使第二弹性体7732伸入台阶孔7733中的体积减小,那么当按压片7731向下挤压第二弹性体7732时,弹性体7732就可快速地脱离台阶孔7733。

[0077] 驱动座71上设置有安装孔7734,安装孔7734中设置有固定盘7735,固定盘7735的底部与驱动座71的底端向相接触。驱动座71的底部设置有耳部7736,固定盘7735上设置有用于容纳耳部7736的豁口7737,固定盘7734底端的盖体7738与耳部7736固定连接,从而将固定盘7735与驱动座71进行固定。

[0078] 第二弹性体7732设置在固定盘7734中,第二弹性体7732与盖体7738之间设置有弹簧,以使第二弹性体7732恢复至初始状态。

[0079] 第二弹性体7732的初始状态为,第二弹性体7732的顶端伸出至固定盘7735的外部,即第二弹性体7732的顶端高于驱动座71的上表面。

[0080] 隔离座72与驱动座71的安装方式如下:

[0081] 使隔离座72的底面与驱动座71的上表面相接触,沿驱动座71的长度方向(即X轴方向)推动隔离座72,在隔离座72移动过程中,隔离座72底端的第四滑槽7711与滑块712相互配合,对隔离座72的移动起到导向作用。

[0082] 隔离座72继续移动时,隔离座72的第一端会接触到第二弹性体7732,当隔离座72继续移动时会对第二弹性体7732施加向下的压力,第二弹性体7732被迫沿Z轴方向向下运

动。在此过程中,隔离座72通过第二弹性体7732顶端的斜面能够很容易地移动到第二弹性体7732的上方,从而使隔离座72的移动不会受到阻力。

[0083] 随后,隔离座72底端的台阶孔7733移动到第二弹性体7732的上方,此时,第二弹性体7732不再受压,则第二弹性体7732在弹簧的作用下沿Z轴方向向上运动从而插入到台阶孔7733中,并恢复至初始状态。此时,第二弹性体7732与台阶孔7733相互配合,从而使隔离座72无法再移动。

[0084] 至此完成隔离座72与驱动座71的安装。

[0085] 在拆卸隔离座72时,只需下压按压片7731,使第二弹性体7732从台阶孔7733中脱离,即可使隔离座72沿与上述方向相反的方向移动,从而将隔离座72与驱动座71进行分离。

[0086] 驱动座71包括与台车的滑台固定连接的底座711以及与底座711一体式设置的固定座712。其中,底座711用于固定驱动机构75中的驱动板752,固定座712的侧壁用于固定驱动机构75的动力源751,动力源751与驱动板752电性连接。

[0087] 器械连接机构包括器械杆741,器械杆741的一端设置有手术器械8,器械杆741的另一端依次穿过固定座712的侧壁、隔离座72的侧壁以及传动座73的侧壁后,固定于传动座73上。

[0088] 累加地或可选地,传动座73与隔离座72之间还可以通过第三快拆机构进行快速连接。

[0089] 如图13至图14所示,第三快拆机构包括第六定位部,其中第六定位部包括设置在传动座73底部的第五滑槽31以及设置在隔离座72上的第三滑块21。第三滑块21能够容纳在第五滑槽31中并沿第五滑槽31进行滑动。

[0090] 第五滑槽31构造成宽度不一致的两个部分,较宽的部分靠近器械连接机构的一端,较窄的部分远离器械连接机构的一端,较宽的部分和较窄的部分之间形成台阶32。隔离座72的第三滑块21两侧对称地设有第一定位块22,第一定位块22包括斜槽221和位于斜槽221端部的凸起部222(如图15所示)。在第三滑块21导入第五滑槽31的过程中,该第一定位块22能够抵接在第五滑槽31的台阶32上,从而限制传动座73在X方向的运动范围。从而,通过第三滑块21和第五滑槽31使得传动座73和隔离座72在Y轴方向和X方向上被完全定位。

[0091] 进一步地,第三快拆机构还包括第七定位部,第七定位部包括设置在第五滑槽31远离器械连接机构的一端的凸块33(凸块33位于传动座73下表面所在的平面上),在第三滑块21远离器械连接机构的一端设有第六凹槽23,当传动座73滑动到与隔离座72即将完成装配的状态时,该凸块33能够容纳在第六凹槽23中。从而使隔离座72与传动座73在Z轴方向上被完全定位。

[0092] 为了方便将第三滑块21顺利地导入第五滑槽31中,在第三滑块21远离器械连接机构的端部设有向下倾斜的导向斜面211,以减小第三滑块21进入第五滑槽31时的阻力,从而提高装配效率。

[0093] 如图16和图17所示,传动座73的两侧对称地设有第一快拆组件34,第一快拆组件34包括依次连接的按钮341、导向块342、挡块343和小圆柱344,按钮341、导向块342、挡块343和小圆柱344采用一体成型。小圆柱344设置在挡块343的中心位置,优选地,挡块343上设有小圆柱344的端面设有第一卡扣槽3441,以限制弹簧不必要的移动。导向块342又包括倾斜部3421(向上倾斜)和平面部3422,倾斜部3421使得按钮341始终位于第一定位块22

的侧上方,从而不与第一定位块22产生干涉。平面部3422的中间位置设有第二卡孔3423,倾斜部3421和平面部3422接合的位置的下表面设有第二定位块345。第二定位块345的宽度小于斜槽221的宽度,且在传动座73的下表面与隔离座72的上表面接触并沿X轴相对滑动时,第二定位块345始终位于第一定位块22的上方。从而使得当传动座沿X轴方向移动时,第二定位块345能够顺利通过斜槽221。

[0094] 如图18所示,传动座73上对应第一快拆组件34的位置设有导向槽35,导向块342的平面部3422能够容置在导向槽35中,使得导向块342能够在导向槽35中沿Y轴方向移动。导向槽35中又设有导向柱351,该导向柱351能够容置在平面部3422的第二卡孔3423中,从而在按下按钮341时,通过导向槽35实现对导向块342的限制和导向作用。

[0095] 如图19所示,两个第一快拆组件34的小圆柱344之间套设有弹簧(弹簧未示出),弹簧分别抵接在每个第一快拆组件34的挡块343上。优选地,弹簧分别抵接在第一卡扣槽3441中。当松开按钮341时,弹簧能够使两个第一快拆组件34迅速复位。如图20所示,当传动座73与隔离座72安装状态时,第二定位块345卡在凸起部222。

[0096] 传动座73与隔离座72的安装方式如下:

[0097] 使传动座73的下表面与隔离座72的上表面相接触,沿隔离座72的长度方向(即X轴方向)推动传动座73,在传动座73移动过程中,第一快拆组件34上的第二定位块345进入第一定位块22的斜槽221中(靠近斜槽221的外侧),在斜槽221的限位和导向作用下,第一快拆组件34的弹簧逐渐压缩以使第二定位块345向着靠近第三滑块21的方向移动,从而使第二定位块345能够顺利通过斜槽221的窄部。第二定位块345通过斜槽221后在弹簧的作用下复位,并且此时的第二定位块345刚好卡在第一定位块22的凸起部222,从而防止传动座73向X轴反向移动。并且此时,第五滑槽31上的凸块33和第三滑块21上的第六凹槽23刚好配合。此时,传动座73与隔离座72完成安装。

[0098] 在需要将传动座73从隔离座72上拆卸下来时,同时按下两侧的按钮341,此时,第二定位块345不再受第一定位块22的凸起部222的限制,沿X轴负方向推动传动座73,使第二定位块345通过斜槽221,此时,可以松开按钮341,并沿X轴负方向继续推动传动座73,即可实现传动座73与隔离座72的拆卸。

[0099] 返回图13和图14,累加地或可选地,隔离座72与驱动座71之间还可以通过第四快拆机构进行快速连接。

[0100] 第四快拆机构包括第三定位部,其中,第三定位部包括设置在隔离座72底部的第六滑槽24以及设置在驱动座71上的第四滑块11,第四滑块11能够容置在第六滑槽24中,使得隔离座72能够沿驱动座71的长度方向进行滑动。通过第四滑块11和第六滑槽24使得驱动座71与隔离座72在Y轴方向上被完全定位。

[0101] 进一步地,第四快拆机构7还包括第四定位部,第四定位部包括设置在隔离座72底部远离器械连接机构一端的卡块25以及设置在隔离座72靠近器械连接机构一端的插块26,插块26沿隔离座72的长度方向延伸。驱动座71上设置有与该插块26相互配合的插孔27,当隔离座72安装在驱动座71上后,插块26插入插孔27中,同时驱动座71远离器械连接机构的端部卡合在隔离座72的卡块25中,从而使传动座1与隔离座72在X轴方向和Z轴方向上被完全定位。

[0102] 如图13和21所示,第四快拆机构7还包括第二快拆组件12,第二快拆组件12包括槽

座121以及能够容置在槽座121中且能沿槽座121上下滑动的联动块122。槽座121的底部设有两个导杆1211和1212,导杆1211和1212上均套设有弹簧(图中未显示)。联动块122包括第五滑块1221以及与设置在第五滑块1221上的按压棒1222(该按压棒1222的位置靠近器械连接机构的一端),该按压棒1222与第五滑块1221一体成型。联动块122的内部设有第一圆柱孔1223,该第一圆柱孔1223的位置与第一导杆1211的位置相对应,第一导杆1211套设上弹簧后能够容置在该第一圆柱孔1223内。该第一圆柱孔1223的位置与按压棒1222的位置可以对应也可以不对应,只要按下按压棒1222,能够带动第五滑块1222在槽座121中向下移动即可。联动块122上还设有通孔1223,该通孔1223下部的直径大于上部的直径,该通孔1223内设有联动按钮123,联动按钮123下部的直径大于联动按钮123上部的直径,联动按钮123的下部容置在通孔1223的下部,联动按钮123的上部容置在通孔1223的上部。从而,通孔1223上部和下部形成的台阶与联动按钮123上部和下部形成的台阶相抵接。联动按钮123的内部设有第二圆柱孔1231,该第二圆柱孔1231与第二导杆1212的位置相对应,第二导杆1212套上弹簧后能够容置在该第二圆柱孔1231中。

[0103] 进一步地,再次参见图2和图3,第二快拆组件12还包括设置在隔离座72底部的第三卡孔28(该第三卡孔28的位置位于靠近器械连接机构的一端),当隔离座72与驱动座71安装后,联动按钮123容置在卡孔28内部。

[0104] 隔离座72与驱动座71的安装方式如下:

[0105] 使隔离座72的底面与驱动座71的上表面相接触,沿驱动座71的长度方向(即X轴方向推动隔离座72),在隔离座72移动过程中,隔离座2底部的第六滑槽24与驱动座上表面的第四滑块11相互配合,对隔离座72的移动起到限制和导向作用。

[0106] 隔离座72继续移动,隔离座72的插块26插入驱动座的插孔27中,并且,驱动座71底板的端部(远离器械的一端)卡合在隔离座72的卡块25中。同时,第二快拆组件的联动按钮123刚好容置在隔离座底部的卡孔28中,从而完成隔离座72与驱动座71的安装。

[0107] 当需要将隔离座72从驱动座71上拆卸下来时,只需对按压棒1222施压,第五滑块1221向下移动,第五滑块1221下移带动联动按钮123下移,进而使得联动按钮123从隔离座72的卡孔28中移出,此时,沿与安装方向相反的方向推动隔离座72,从而将隔离座72与驱动座71分离。当按压棒1222不再受力时,按压棒1222和联动按钮123在弹簧的作用下复位。

[0108] 本发明所述的手术器械8包括具有三个自由度、两个自由度或一个自由度的器械,其中,具有三个自由度的手术器械8例如手术钳、手术剪等;具有两个自由度的手术器械8例如手术刀等;具有一个自由度的手术器械8例如内窥镜等。通过器械连接机构以及传动座73能够实现手术器械8的多个自由度,其自由度的具体实现方式将在下文进行详细的描述。

[0109] 在本发明的一个实施例中,手术器械8具有第一自由度(例如内窥镜)。其中,手术器械8的第一自由度是指能以器械杆741的轴线(沿如图7中的X轴方向)为旋转轴进行旋转,手术器械8的第一自由度能够实现模仿人体的手臂的旋转动作。

[0110] 如图22至图24所示,在本实施例中,固定座712的侧壁上设置有第一孔7121,动力源751包括旋转电机7511,旋转电机7511的输出轴设置在第一孔7121中。为了提高空间的利用率,器械杆741的轴向方向、旋转电机7511的轴向方向以及固定座712的长度方向相同。

[0111] 旋转电机7511的动力传递方式如下:

[0112] 旋转电机7511设置在固定座712的侧壁上,其输出轴穿过第一孔7121后,在输出轴

的端部固定连接第一联轴器753。隔离座72的侧壁和传动座73的侧壁上分别设置有第二联轴器721和第三联轴器731,第二联轴器721分别与第一联轴器753和第三联轴器731相连,具体的连接方式将在下文进行详细的介绍。

[0113] 传动座73的侧壁上还设置有转轴733,转轴733的一端设置有从齿轮734,第三联轴器731的端部设置有主齿轮732,主齿轮732和从齿轮734相啮合。

[0114] 因此,当驱动板752接收到器械沿X轴旋转的指令时,驱动板752驱动旋转电机7511旋转,动力沿旋转电机7511的输出轴、第一联轴器753、第二联轴器721、第三联轴器731、主齿轮732和从齿轮734进行传递,从而带动转轴733进行旋转。其中,转轴733为空心轴,器械杆741设置在转轴733中,从而与转轴733一起进行转动。

[0115] 器械杆741与转轴733的连接方式如下:

[0116] 如图22所示,转轴733的端部设置有定位凸起7331,器械杆741的外壁上设置有第一卡槽744,将器械杆741插入转轴733中后,定位凸起7331与第一卡槽744相卡合,从而使器械杆741与转轴733在径向方向上完成定位。

[0117] 进一步地,转轴733上设置有外螺纹,器械杆741的外壁上设置有螺纹套管743,当器械杆741伸入转轴733后,通过螺纹套管743将器械杆741与转轴733固定连接,从而使器械杆741与转轴733在轴向方向上完成定位。

[0118] 至此,转轴733与器械杆741在两个方向均已被固定,因此当转轴733旋转时,器械杆741和手术器械8随之进行旋转。

[0119] 器械杆741与转轴733之间的固定连接处是器械杆741与传动座73之间的一个固定点,但是由于器械杆741的长度较长,因此通过单点固定具有不稳定性。为了提高器械杆741的与传动座73之间的连接稳定性,在传动座73上还设置有第一座735,器械杆741的端部固定在第一座735,从而使器械杆741与传动座73之间的固定点增加为两个,以提高二者连接的稳定性。

[0120] 具体地,器械杆741的端部与第一座735之间的固定方式如下:

[0121] 如图23和24所示,第一座735上设置有用于安装器械杆741的第一卡孔7351,第一卡孔7351的轴线与转轴733的轴线重合。第一卡孔7351中设置有第一弹性卡板7352,第一弹性卡板7352能沿第一卡孔7351的径向方向移动,从而使第一卡孔7351的安装直径减小(即小于第一卡孔7351的实际直径),或使第一卡孔7351的安装直径增大(即等于第一卡孔7351的实际直径)。

[0122] 第一座735的端部设置有第一按压部7353,第一按压部7353可以是按压杆,第一按压部7353与第一弹性卡板7352相连,当按下第一按压部7353时,第一弹性卡板7352向下运动,使第一卡孔7351的安装直径增大;当撤去对第一按压部7353施加的压力时,第一弹性卡板7352在弹性件的作用下向上弹起,从而使第一卡孔7351的安装直径减小。

[0123] 器械杆741中同轴地设置有推动杆746,推动杆746伸出器械杆741的端部之外,器械杆741和推动杆746之间能够产生相对转动。推动杆746的外壁上设置有第二卡槽745,当推动杆746伸入第一卡孔7351中后,弹性第一卡板7352与第二卡槽745相卡合,使推动杆746固定在第一卡孔7351中,从而与第一座735进行固定。

[0124] 当需要将器械杆741拆下时,只需按下第一按压部7353使第一弹性卡板7352沿第一卡孔7351的径向方向移动,从而将使第一卡孔7351的安装直径增大,即可将推动杆746从

第一卡孔7351中取出。

[0125] 在本实施例中,由于需要实现手术器械8沿器械杆741的轴向方向的旋转,因此只需将手术器械8固定于器械杆741的端部,即可实现手术器械8与器械杆741同时转动。

[0126] 下面将说明第一联轴器753、第二联轴器721和第三联轴器731的连接方式。

[0127] 第一联轴器753的端部设置有第一凹槽7531,第二联轴器721的两端分别设置有第二凹槽7211和第一卡条7212,第三联轴器731的端部设置有第二卡条7311,其中,第一卡条7212设置在第一凹槽7531中,第二卡条7311设置在第二凹槽7211中,从而将第一联轴器753、第二联轴器721与以及第三联轴器731在径向方向上进行了定位。

[0128] 第一联轴器753、第二联轴器721与以及第三联轴器731在轴向方向上则通过传动座73、隔离座72以及驱动座71之间的固定连接从而进行定位。

[0129] 进一步地,如图22所示,为了提高第一联轴器753、第二联轴器721与以及第三联轴器731之间装配的便捷性,在第一联轴器753与旋转电机7511之间设置有第一弹簧756,因此将第一联轴器753与第二联轴器721进行连接时,第一卡条7212和第一凹槽7531的对准将不再是必要的操作,换言之,第二联轴器721端面上的第一卡条7212可以与第二联轴器721的端面的任意位置进行接触,当第一卡条7212并未插入到第一凹槽7531中时,在这种情况下,第一联轴器753受到第二联轴器721的推力,从而使第一弹簧756被压缩。那么当旋转电机7511旋转并带动第一联轴器753旋转时,由于第一联轴器753并未与第二联轴器721在径向上定位,因此二者之间会产生相对运动,从而使第一联轴器753的第一凹槽7531会转动到与第二联轴器721的第一卡条7212相配和的位置,并在第一弹簧756的推动下,与第一卡条7212相卡合,从而实现第一联轴器753与第二联轴器721之间的径向定位。

[0130] 同样地,在将第三联轴器731与第二联轴器721进行连接使,第二卡条7311与第二凹槽7211的对准将不再是必要的操作,换言之,第三联轴器731端面上的第二卡条7311可以与第二联轴器721的端面的任意位置进行接触,当第二联轴器721旋转时,第二联轴器721的第二凹槽7211会转动到与第三联轴器731的第二卡条7311相配和的位置,并在第一弹簧756的推动下,与第二卡条7311相卡合,从而实现第二联轴器721与第三联轴器731之间的径向定位。

[0131] 综上所述,在本实施例中,是将旋转电机7511的旋转运动转化为器械杆741的旋转运动,从而使手术器械8进行旋转。

[0132] 返回参照图22至图24在本发明的另一实施例中,手术器械8具有第二自由度(例如仅进行指定位置切断的手术刀)。其中,手术器械8的第二自由度是指能以图7中的Z轴(与器械杆741的轴线垂直)为旋转轴进行旋转,即进行偏转运动,手术器械8的第二自由度能够实现模仿人体的腕关节的旋转动作。

[0133] 在本实施例中,固定座712的侧壁上设置有第二孔7122,动力源51包括偏转电机7512,偏转电机7512的输出轴设置在第二孔7122中。为了提高空间的利用率,器械杆741的轴向方向、偏转电机7512的轴向方向以及固定座712的长度方向相同。

[0134] 偏转电机7512的动力是通过丝杠机构传递至器械杆741上,具体传递方式如下:

[0135] 首先,将第一座735设置为与传动座73滑动连接,从而当第一座735做直线往复运动,带动器械杆741做直线往复运动,并在器械杆741的端部将直线往复运动转化为摆动(即绕Z轴旋转)。

[0136] 下面将描述第一座735直线往复运动的实现方式：

[0137] 偏转电机7512设置在固定座712的侧壁上，其输出轴穿过第二孔7122后，在输出轴的端部固定连接第四联轴器754。隔离座72的侧壁和传动座73的侧壁上分别设置有第五联轴器737和第六联轴器722，第五联轴器737分别与第四联轴器754和第六联轴器722相连。

[0138] 第六联轴器737与第一丝杠7354相连，其中，第一丝杠7354穿过第一座735并与第一座735形成螺纹连接。第一座735的底部设置有第一滑槽7355，传动座73上的第一滑轨356设置在第一滑槽7355中，当第一丝杠7354旋转时，第一座735沿第一丝杠7354的轴向方向移动。

[0139] 进一步地，第一座735向右运动的极限位置通过第一弹簧限位体7358进行限定，如图23所示，第一弹簧限位体7358设置在第一丝杠7354上，当第一座735向右运动（靠近手术器械8的方向）并将弹簧压缩到最缩量时将无法再向右运动，通过弹簧能够避免第一座735运动到极限位置时与第一弹簧限位体7358产生碰撞。

[0140] 类似地，第一座735向左运动的极限位置通过后限位体7357进行限定，如图23所示，后限位体7357设置在第一丝杠7354上，当第一座735向左运动（远离手术器械8的方向）并与后限位体7357接触后将无法再向左运动。

[0141] 通过对第一座735两个方向上的极限位置进行机械限位，能够对手术器械8的最大旋转角度进行控制。

[0142] 另外，器械杆741与传动座73的固定方式如下：

[0143] 可选地，器械杆741与传动座73的固定方式可采用与前述实施例相同的固定方式。

[0144] 可选地，由于在本实施例中，器械杆741无需绕X轴进行旋转，因此也可将器械杆741直接固定于传动座73的侧壁上。

[0145] 并且，推动杆746与第一座735的固定方式已经在前述实施例中进行了详细的描述，在此不再赘述。

[0146] 因此，当驱动板752接收到器械沿Z轴旋转的指令时，驱动板752驱动偏转电机7512旋转，动力沿偏转电机7512的输出轴、第四联轴器754、第五联轴器737、第六联轴器722、第一丝杠7354和第一座735进行传递，从而将偏转电机7512的旋转运动转化为第一座735的直线往复运动。

[0147] 其次，器械杆741的端部与手术器械8铰接，从而实现将直线往复运动转化为摆动（即绕图7中的Z轴旋转）。

[0148] 下面将描述手术器械8摆动（即绕Z轴旋转）的实现方式：

[0149] 器械杆741的内部设置有推动杆746，推动杆746可在器械杆741中沿轴线方向移动。推动杆746的一端与第一座735相连，另一端与手术器械8相连，当第一座735移动时，带动推动杆746进行移动，从而拉动或推动手术器械8，使手术器械8产生摆动。

[0150] 具体地，如图25和26所示，器械杆741包括外管7411和同轴地设置在外管7411中的内管7414，外管7411的第一端设置有旋转头7412，外管的第二端设置有限位头7413，限位头7413的外壁上设置有限位环7416，前述第一卡槽744设置在限位环7416上，与转轴733的定位凸起7331相卡合。

[0151] 内管7414设置在外管7411中，内管7414的第一端伸出外管7411后进入旋转头7412中，与旋转头7412内部的卡圈相接触；内管7414的第二端套设在限位头7413的外部，并与限

位环7416的端面相接触,从而内管7414被限制在旋转头7412和限位头7413之间。

[0152] 此外,内管7414的外径与外管7411的内径相同,因此内管7414和外管7411之间紧密配合,能够一同进行旋转。

[0153] 进一步地,内管7414的第一端还开设有沿内管7414的轴向方向延伸的槽体7415,槽体7415是为了避免与下文所述的摆动杆7463之间产生干涉。

[0154] 推动杆746同轴地设置在内管7414的内部,推动杆746的第一端设置有转接头7461,转接头7461设置在内管7414中。

[0155] 转接头7461的端部连接有摆动杆7463,摆动杆的另一端铰接有夹持头7465,夹持头7465第一端连接有手术器械8,夹持头7465的第二端与旋转头7412转动连接,因此当摆动杆7463受到推力或者拉力的作用时,夹持头7465带动手术器械8绕其与旋转头7412的连接处进行转动,从而实现手术器械8绕Z轴旋转。

[0156] 具体地,夹持头7465的两侧设置分别设置有连接平面464,旋转头7412的上端设置有开口槽7417,夹持头7465的端部设置在开口槽7417中,连接平面464与开口槽7417的内壁相接触,并通过销钉将旋转头7412与连接平面464进行连接,从而夹持头7465能够以销钉的轴线为旋转轴进行旋转。

[0157] 推动杆746的第二端依次穿过内管7414以及限位头7413,在限位头7413的外部与卡接管7462相连接。具体地,推动杆746的第二端伸入卡接管7462中,与卡接管7462内部的卡圈相接触;第二卡槽745设置在卡接管7462的外壁上,与第一座735上的第一卡孔7351进行卡合连接。

[0158] 其中,卡接管7462的内径与推动杆746的外径相同,因此当第一座735移动并拉动卡接管7462作直线运动时,推动杆746也作直线运动,即第一座735的移动使推动杆746进行沿其轴线进行运动,从而使摆动杆7463受到推力或者拉力的作用,进而使夹持头7465带动手术器械8进行旋转。

[0159] 在本实施例中,第一端是指靠近手术器械8的一端,第二端是指远离手术器械8的一端。

[0160] 另外需要说的是,本实施例中的第四联轴器754、第五联轴器737和第六联轴器722之间的连接方式与第一实施例中第一联轴器753、第二联轴器721和第三联轴器731的连接方式相同,其中,第四联轴器754与偏转电机7512之间设置有第二弹簧757,同样地,通过第二弹簧757可使三个联轴器之间的装配更快捷,因此在此不再赘述。

[0161] 综上所述,在本实施例中,是将偏转电机7512的旋转运动传递至第一丝杠7354,并将第一丝杠7354的旋转运动转化为第一座735的直线往复运动,并将该直线往复运动转化为手术器械8的摆动(即绕Z轴旋转)。

[0162] 另外,参照图22至图24,在本发明的另一实施例中,手术器械8具有第三自由度(例如仅进行指定位置剪断的手术剪)。其中,手术器械8的第三自由度是指能以图7中的Y轴为对称轴进行开合操作,手术器械8的第三自由度能够实现模仿人体的手指并拢以及打开的动作。

[0163] 在本实施例中,固定座712的侧壁上设置有第三孔7123,动力源51包括开合电机7513,开合电机7513的输出轴设置在第三孔7123中。为了提高空间的利用率,器械杆741的轴向方向、开合电机7513的轴向方向以及固定座712的长度方向相同。

[0164] 开合电机7513动力是通过丝杠机构传递至器械杆741上,具体传递方式如下:

[0165] 首先,传动座73上滑动地设置有第二座736,器械杆741与第二座736相连,从而当第二座736做直线往复运动,带动器械杆741做直线往复运动,并在器械杆741的端部将直线往复运动转化为开合运动。

[0166] 下面将描述第二座736直线往复运动的实现方式:

[0167] 开合电机7513设置在固定座712的侧壁上,其输出轴穿过第三孔7123后,在输出轴的端部固定连接第七联轴器755。隔离座72的侧壁和传动座73的侧壁上分别设置有第八联轴器723和第九联轴器738,第八联轴器723分别与第七联轴器755和第九联轴器738相连。

[0168] 第九联轴器738与第二丝杠7364相连,其中,第二丝杠7364穿过第二座736并与第二座736形成螺纹连接。第二座736的底部设置有第二滑槽7365,传动座73上的第二滑轨366设置在第二滑槽7365中,当第二丝杠7364旋转时,第二座736沿第二丝杠7364的轴向方向移动。

[0169] 因此,当驱动板752接收到器械打开或者闭合的指令时,驱动板752驱动开合电机7513旋转,动力沿开合电机7513的输出轴、第七联轴器755、第八联轴器723、第九联轴器738、第二丝杠7364和第二座736进行传递,从而将开合电机7513的旋转运动转化为第二座736的直线往复运动。

[0170] 进一步地,第二座736向右运动的极限位置通过第二弹簧限位体7367进行限定,如图22所示,第二弹簧限位体7367设置在第二丝杠7364上,当第二座736向右运动(靠近手术器械8的方向)并将弹簧压缩到最缩量时将无法再向右运动,通过弹簧能够避免第二座736运动到极限位置时与第二弹簧限位体7367产生碰撞。

[0171] 第二座736向左运动的极限位置通过电路板7368进行限定,如图22所示,电路板7368设置传动座73上,且位于第二座736的左侧,当第一座735向左运动(远离手术器械8的方向)至极限位置时,其端部与后限位体7357的端部接触后将无法再向左运动。

[0172] 通过对第二座736两个方向上的极限位置进行机械限位,能够对手术器械8的最大张开角度进行控制。

[0173] 另外,器械杆741与传动座73的固定方式如下:

[0174] 可选地,器械杆741与传动座73的固定方式可采用与前述实施例相同的固定方式。

[0175] 可选地,由于在本实施例中,器械杆741无需绕X轴进行旋转,因此也可将器械杆741直接固定于传动座73的侧壁上。

[0176] 进一步地,推动杆746与第二座736之间的固定方式如下:

[0177] 第二座736上设置有用于安装推动杆746的第二第一卡孔7361,第二第一卡孔7361的轴线与转轴733的轴线重合。第二第一卡孔7361中设置有第二弹性卡板7362,第二弹性卡板7362能沿第二第一卡孔7361的径向方向移动,从而使第二第一卡孔7361的安装直径减小(即小于第二第一卡孔7361的实际直径),或使第二第一卡孔7361的安装直径增大(即等于第二第一卡孔7361的实际直径)。

[0178] 第二座736的端部设置有第二按压部7363,第二按压部7363可以是按压杆,第二按压部7363与第二弹性卡板7362相连,当按下第二按压部7363时,第二弹性卡板7362向下运动,使第二第一卡孔7361的安装直径增大;当撤去对第二按压部7363施加的压力时,第二弹性卡板7362在弹性件的作用下向上弹起,从而使第二第一卡孔7361的安装直径减小。

[0179] 推动杆746中同轴地设置有牵引杆747,牵引杆747伸出推动杆746的端部之外,牵引杆747能够在推动杆746中沿其轴向进行运动。

[0180] 牵引杆747的外壁上设置有第三卡槽748,当牵引杆747伸入第二第一卡孔7361中后,弹性第二卡板7362与第三卡槽748相卡合,使牵引杆747固定在第二第一卡孔7361中,从而与第二座736进行固定。

[0181] 当需要将器械杆741拆下时,只需按下第二按压部7363使第二弹性卡板7362沿第二第一卡孔7361的径向方向移动,从而将使第二第一卡孔7361的安装直径增大,即可将牵引杆747从第二第一卡孔7361中取出。

[0182] 下面将描述手术器械8开合运动的实现方式:

[0183] 如图27所示,牵引杆747的第一端依次穿过推动杆746和夹持头7465,并与手术器械8相连。与夹持头7465内部的卡圈相接触。牵引杆747与夹持头7465之间设置有第四弹簧7471,第四弹簧7471的第一端与夹持头7465的内壁相连,第四弹簧7471的第二端与转接头7461的内壁相连,使第四弹簧7471被限制在夹持头7465与转接头7461之间。

[0184] 手术器械8的侧壁上设置有斜孔81,牵引杆747第一端的两侧设置有销轴7472,销轴7472设置在斜孔81中,当牵引杆747受到拉力或者推力的作用时,将推动销轴7472在斜孔81中运动,从而使手术器械8打开或者闭合。

[0185] 牵引杆747的第二端的外壁上设置有第三卡槽748,第三卡槽748与第二座736的第二第一卡孔7361相卡合,因此,当第二座736发生移动时,将会带动牵引杆747沿其轴向进行移动,从而使销轴7472在斜孔81中移动,进而使手术器械8打开或者闭合。

[0186] 在本实施例中,第一端是指靠近手术器械8的一端,第二端是指远离手术器械8的一端。

[0187] 另外需要说的是,本实施例中的第七联轴器755、第八联轴器723和第九联轴器738之间的连接方式与第一实施例中第一联轴器753、第二联轴器721和第三联轴器731的连接方式相同,其中,第七联轴器755与开合电机7513之间设置有第三弹簧58,同样地,通过第三弹簧58可使三个联轴器之间的装配更快捷,因此在此不再赘述。

[0188] 综上所述,在本实施例中,是将开合电机7513的旋转运动传递至第二丝杠7364,并将第二丝杠7364的旋转运动转化为第二座736的直线往复运动,并将该直线往复运动转化为手术器械8的开合运动。

[0189] 在本发明的另一实施例中,手术器械8具有第一自由度和第二自由度(例如手术刀)。

[0190] 在本实施例中,固定座712的侧壁上设置有第一孔7121和第二孔7122,动力源51包括旋转电机7511和偏转电机7512,旋转电机7511的输出轴设置在第一孔7121中,偏转电机7512的输出轴设置在第二孔7122中。为了提高空间的利用率,器械杆741的轴向方向、旋转电机7511、偏转电机7512的轴向方向以及固定座712的长度方向相同。

[0191] 其中,旋转电机7511和偏转电机7512的动力传递方式与前述实施例中的传递方式相同,在此不再赘述。

[0192] 在本实施例中,由于既需要实现器械杆741沿X轴旋转,又需要实现器械杆741沿Z轴旋转,因此器械杆741一方面通过转轴733与传动座73相连,另一方面通过第一座735与传动座73相连,其连接方式与前述实施例中的传递方式相同,在此不再赘述。

[0193] 进一步地,器械杆741中同轴地设置有推动杆746,推动杆746的具体设置方式已经在前述实施例中进行了详细的描述,在此不再赘述。

[0194] 综上所述,在本实施例中,是将旋转电机7511的旋转运动转化为器械杆741的旋转运动,并将偏转电机7512的旋转运动传递至第一丝杠7354,并将第一丝杠7354的旋转运动转化为第一座735的直线往复运动,并将该直线往复运动转化为手术器械8的摆动(即绕Z轴旋转)。

[0195] 在本发明的另一实施例中,手术器械8具有第一自由度和第三自由度(例如仅进行指定位置剪断的手术剪)。

[0196] 在本实施例中,固定座712的侧壁上设置有第一孔7121和第三孔7123,动力源51包括旋转电机7511和开合电机7513,旋转电机7511的输出轴设置在第一孔7121中,开合电机7513的输出轴设置在第三孔7123中。为了提高空间的利用率,器械杆741的轴向方向、旋转电机7511、开合电机7513的轴向方向以及固定座712的长度方向相同。

[0197] 其中,旋转电机7511和开合电机7513的动力传递方式与前述实施例中的传递方式相同,在此不再赘述。

[0198] 在本实施例中,由于既需要实现器械杆741沿X轴旋转,又需要实现手术器械8的开合运动,因此器械杆741一方面通过转轴733与传动座73相连,另一方面通过第二座736与传动座73相连,其连接方式与前述实施例中的传递方式相同,在此不再赘述。

[0199] 进一步地,器械杆741中同轴地设置有推动杆746,推动杆746中同轴地设置有牵引杆747,推动杆746和牵引杆747的具体设置方式已经在前述实施例中进行了详细的描述,在此不再赘述。

[0200] 综上所述,在本实施例中,是将旋转电机7511的旋转运动转化为器械杆741的旋转运动,并将开合电机7513的旋转运动传递至第二丝杠7364,并将第二丝杠7364的旋转运动转化为第二座736的直线往复运动,并将该直线往复运动转化为手术器械8的开合运动。

[0201] 在本发明的另一实施例中,手术器械8具有第二自由度和第三自由度(例如夹持缝合针的手术钳)。

[0202] 在本实施例中,固定座712的侧壁上设置有第二孔7122和第三孔7123,动力源51包括偏转电机7512和开合电机7513,偏转电机7512的输出轴设置在第二孔7122中,开合电机7513的输出轴设置在第三孔7123中。为了提高空间的利用率,器械杆741的轴向方向、偏转电机7512、开合电机7513的轴向方向以及固定座712的长度方向相同。

[0203] 其中,偏转电机7512和开合电机7513的动力传递方式与前述实施例中的传递方式相同,在此不再赘述。

[0204] 在本实施例中,器械杆741一方面通过转轴733与传动座73相连,另一方面通过第一座735与传动座73相连,其连接方式与前述实施例中的传递方式相同,在此不再赘述。

[0205] 进一步地,器械杆741中同轴地设置有推动杆746,推动杆746中同轴地设置有牵引杆747,推动杆746和牵引杆747的具体设置方式已经在前述实施例中进行了详细的描述,在此不再赘述。

[0206] 在本发明的另一实施例中,手术器械8具有第一自由度、第二自由度和第三自由度(例如手术剪)。

[0207] 在本实施例中,固定座712的侧壁上分别设置有第一孔7121、第二孔7122和第三孔

7123,动力源751包括旋转电机7511、偏转电机7512和开合电机7513;旋转电机7511的输出轴设置在第一孔7121中,偏转电机7512的输出轴设置在第二孔7122中,开合电机7513的输出轴设置在第三孔7123中。为了提高空间的利用率,器械杆741的轴向方向、偏转电机7512、开合电机7513的轴向方向以及固定座712的长度方向相同。

[0208] 其中,旋转电机7511、偏转电机7512和开合电机7513的动力传递方式与前述实施例中的传递方式相同,在此不再赘述。

[0209] 在本实施例中,器械杆741一方面通过转轴733与传动座73相连,另一方面分别通过第一座735和第二座736与传动座73相连,其连接方式与前述实施例中的传递方式相同,在此不再赘述。

[0210] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“底”、“顶”、“前”、“后”、“内”、“外”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0211] 虽然在本文中参照了特定的实施方式来描述本发明,但是应该理解的是,这些实施例仅仅是本发明的原理和应用的示例。因此应该理解的是,可以对示例性的实施例进行许多修改,并且可以设计出其他的布置,只要不偏离所附权利要求所限定的本发明的精神和范围。应该理解的是,可以通过不同于原始权利要求所描述的方式来结合不同的从属权利要求和本文中所述的特征。还可以理解的是,结合单独实施例所描述的特征可以使用在其他所述实施例中。

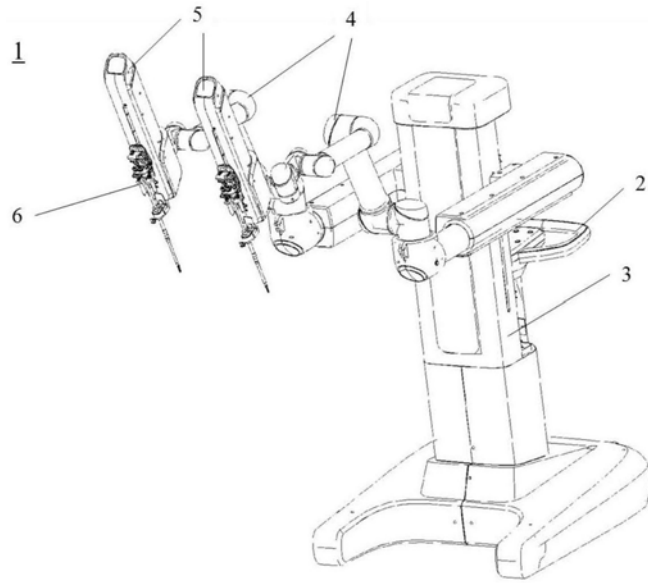


图1

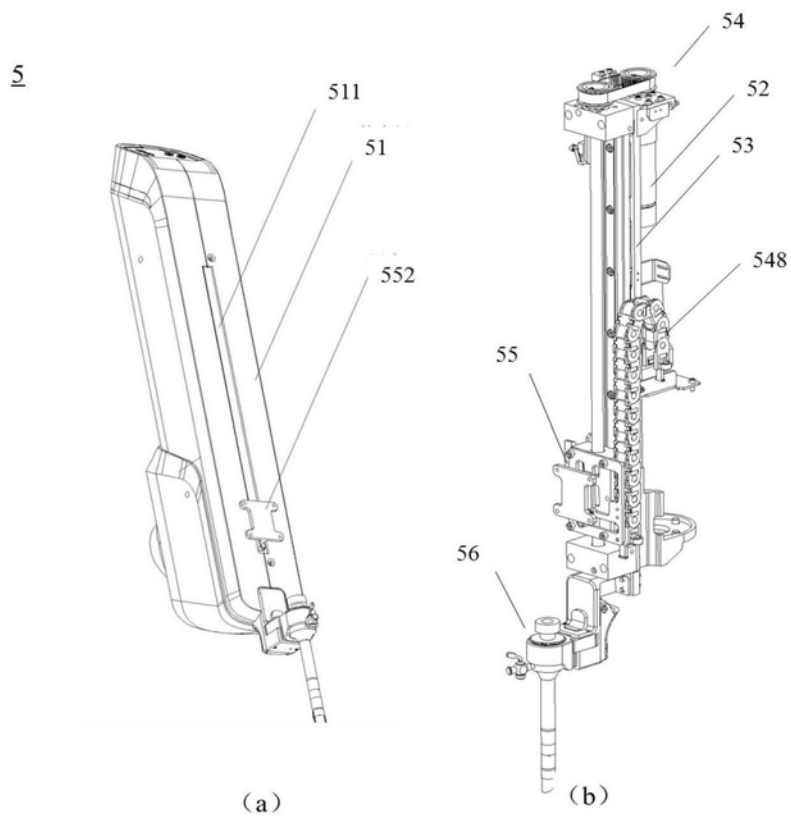


图2

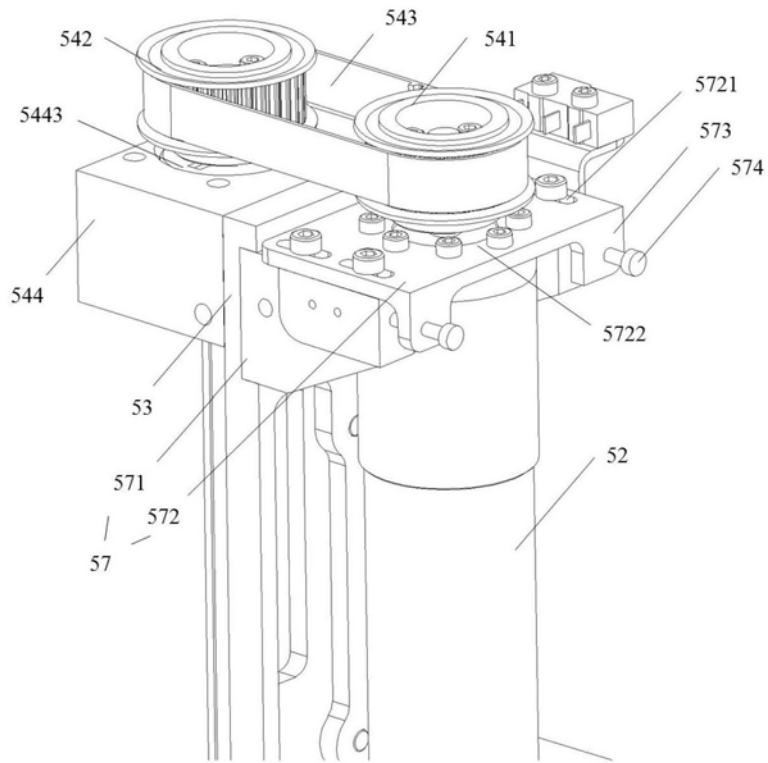


图3

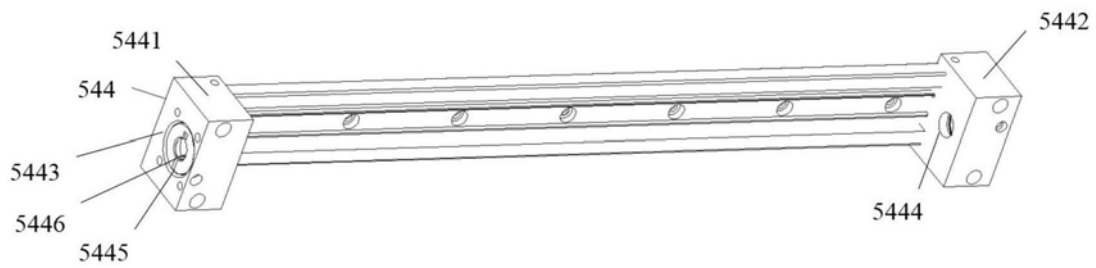


图4

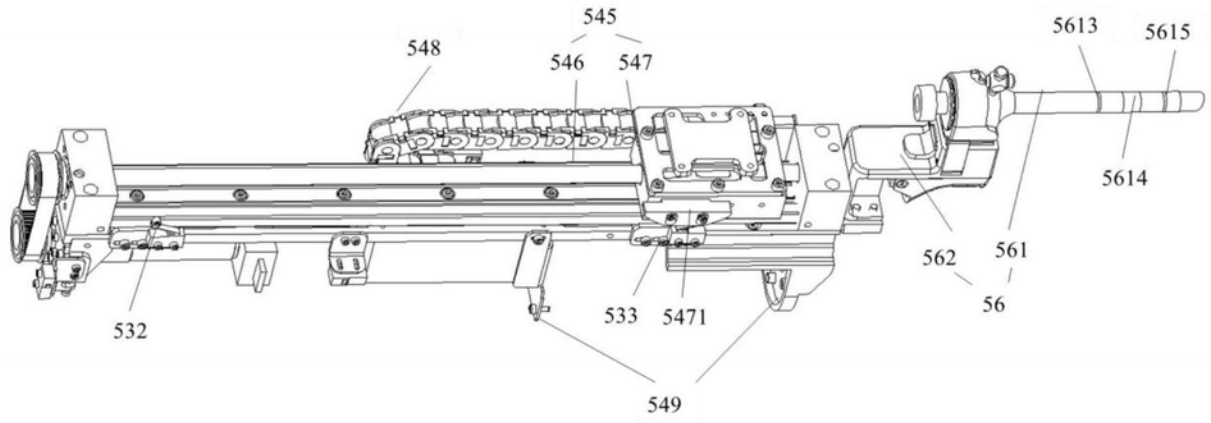


图5

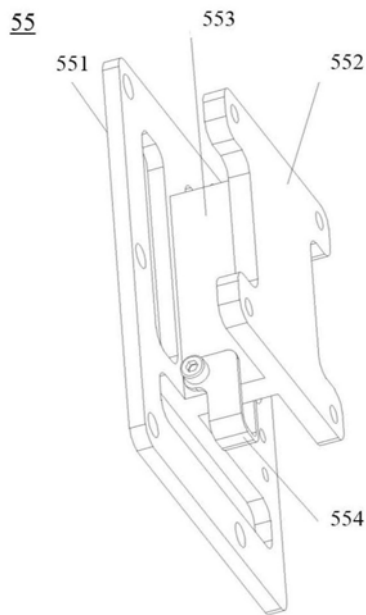


图6

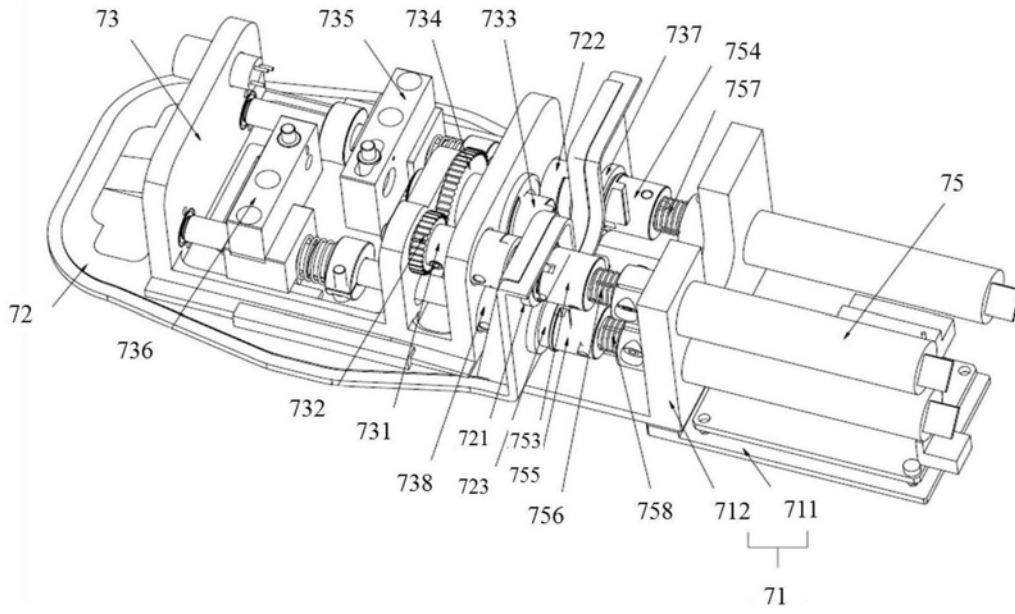


图8

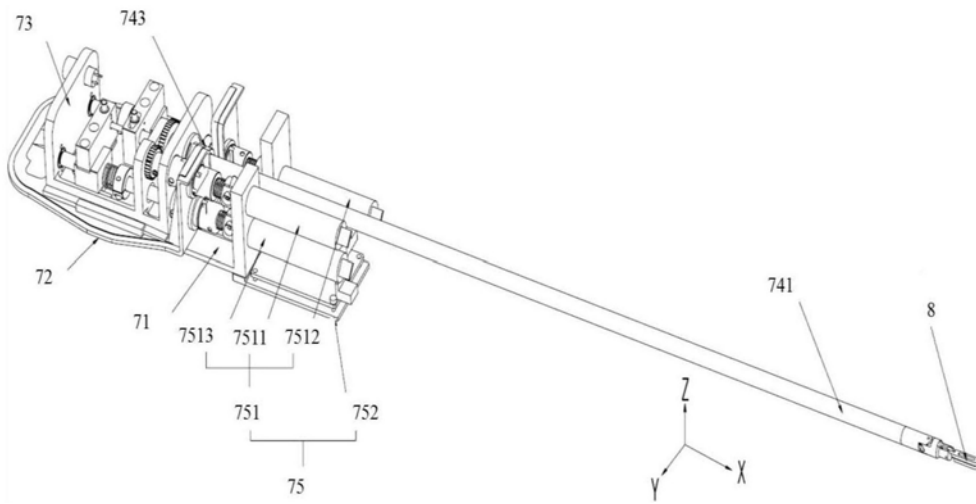


图7

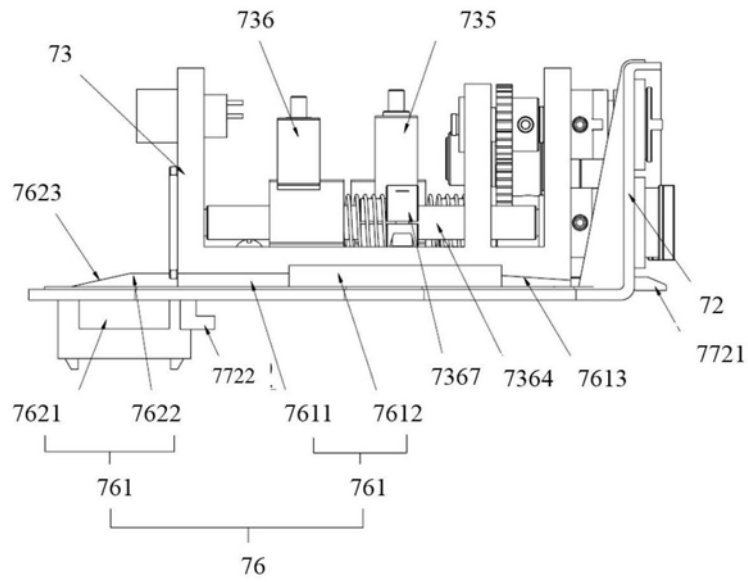


图9

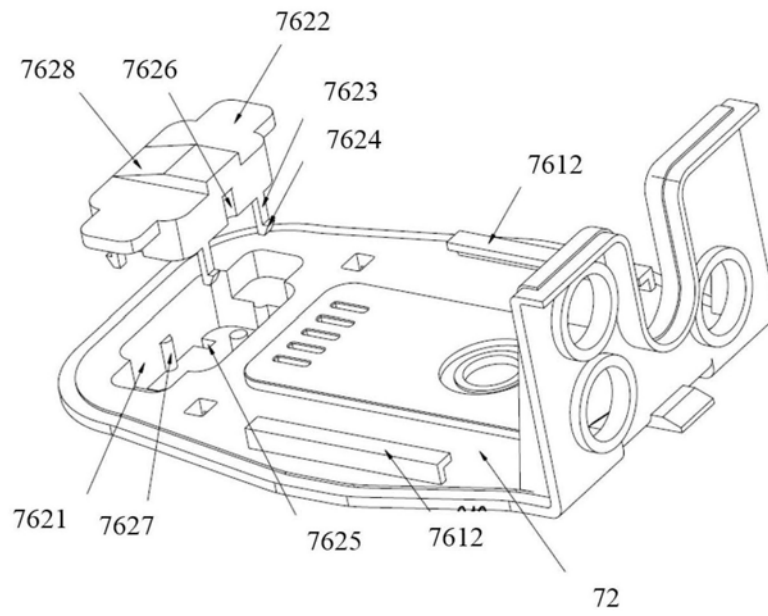


图10

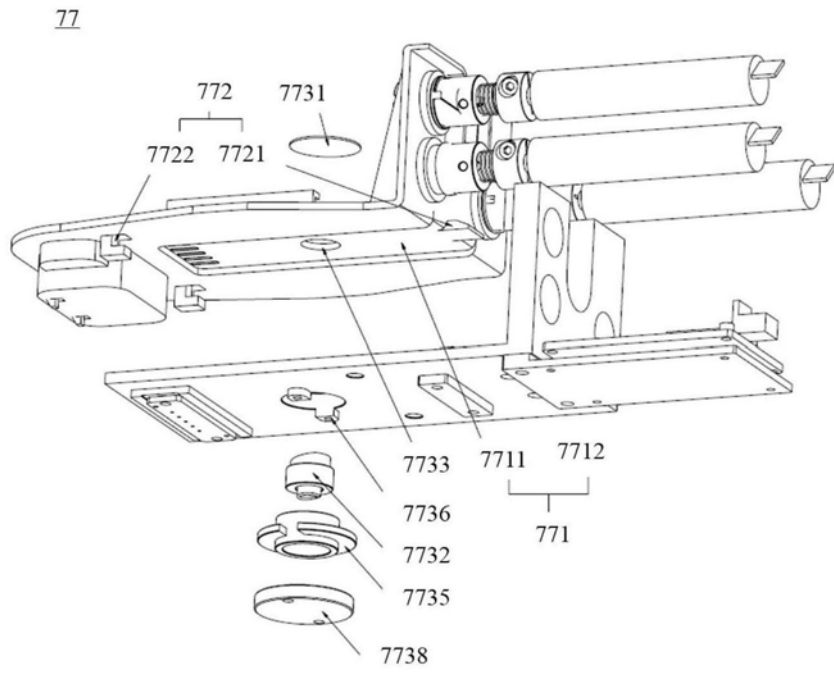


图11

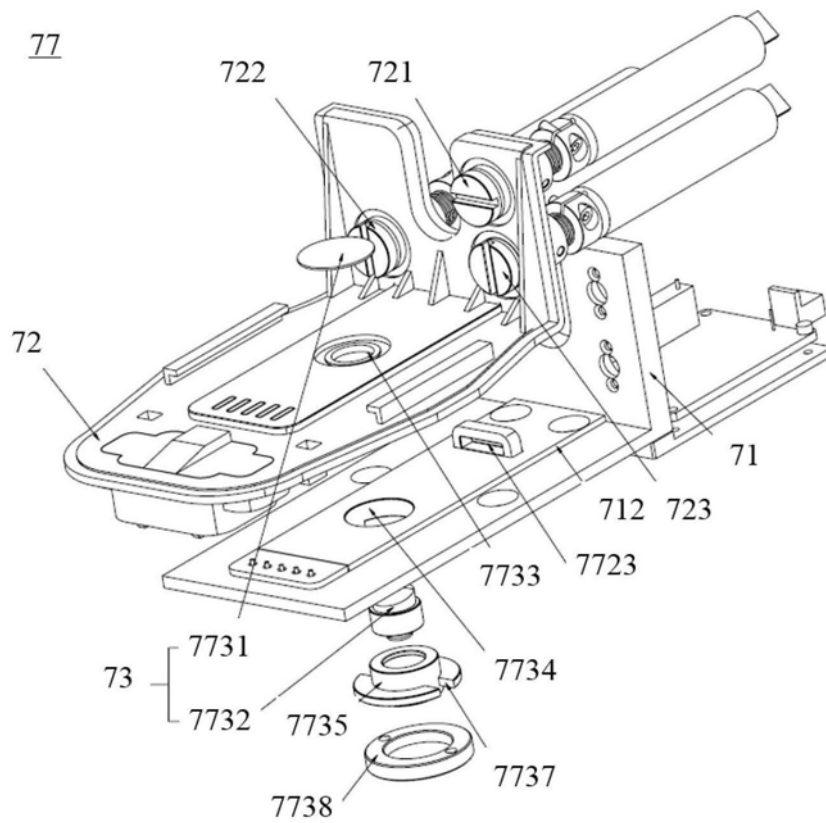


图12

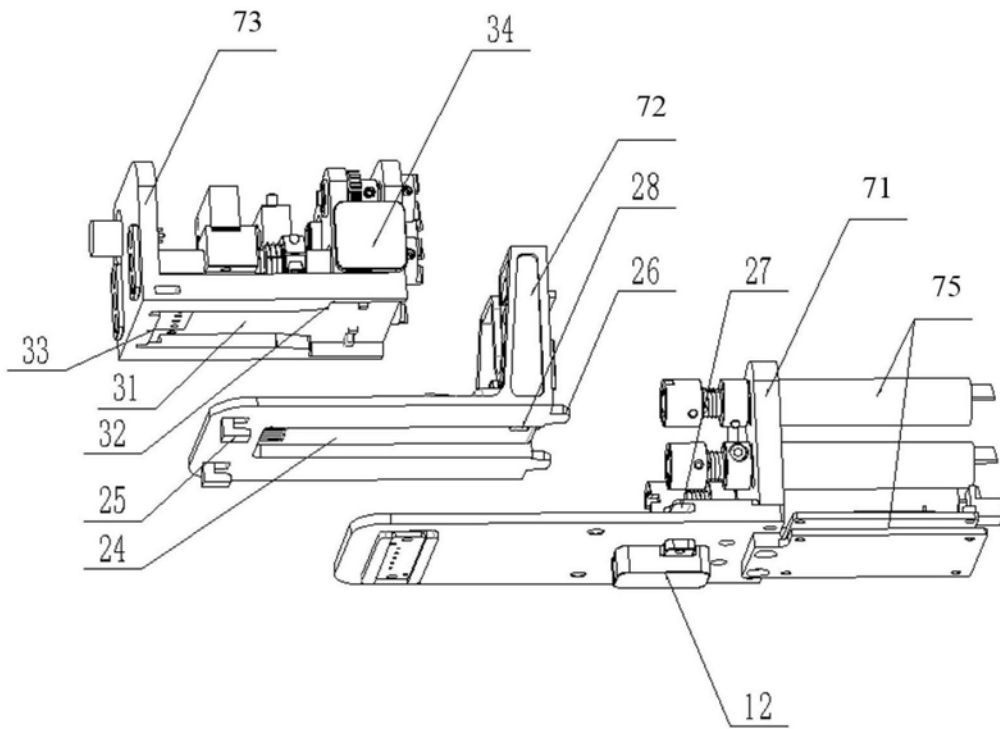


图13

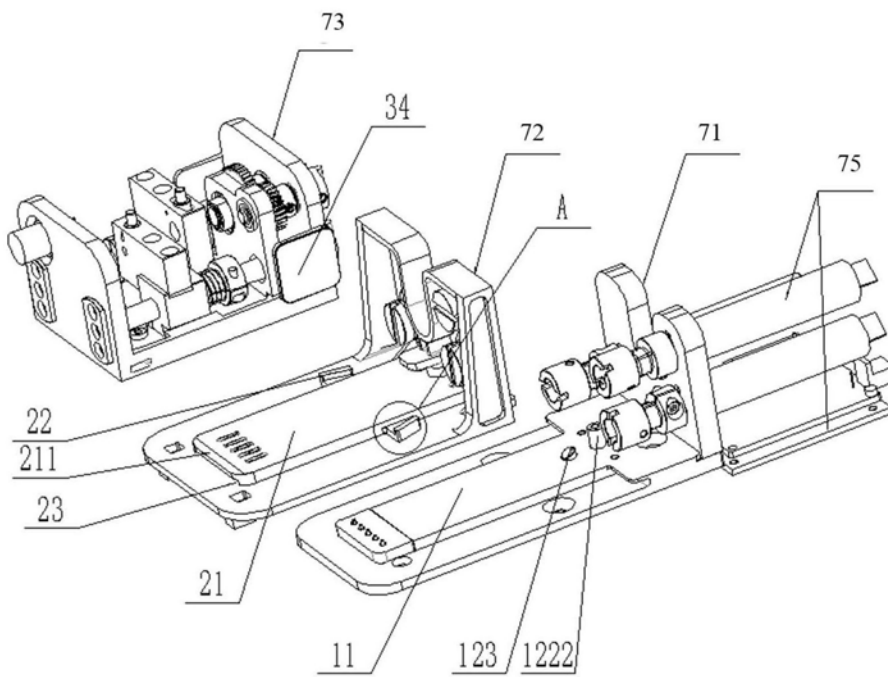


图14

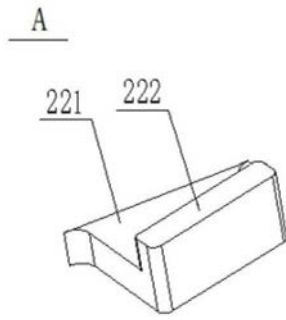


图15

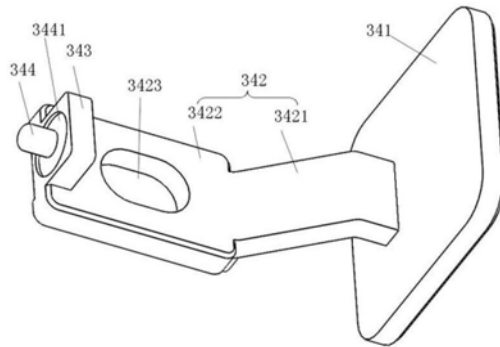


图16

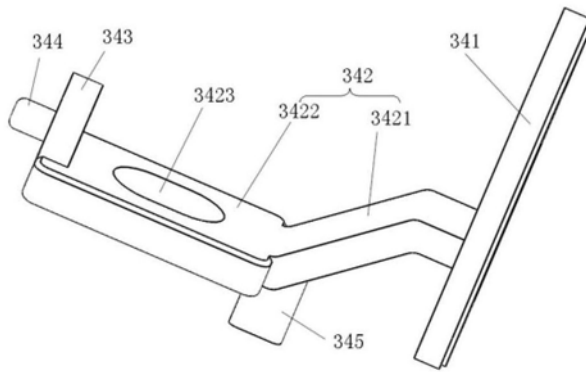


图17

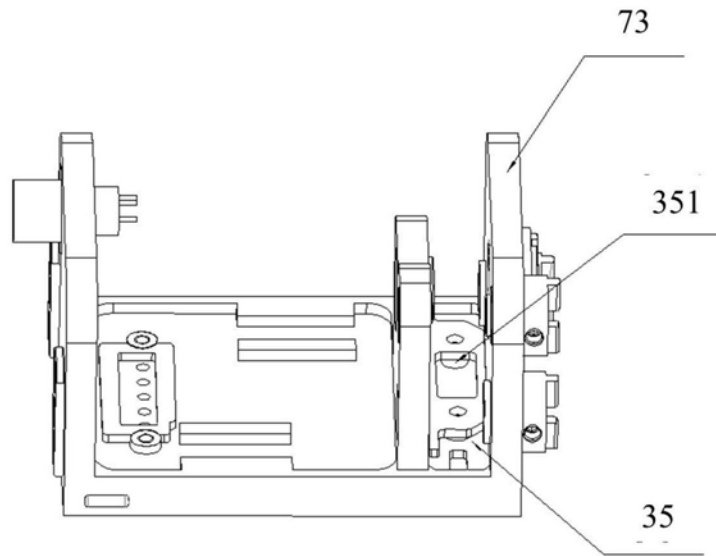


图18

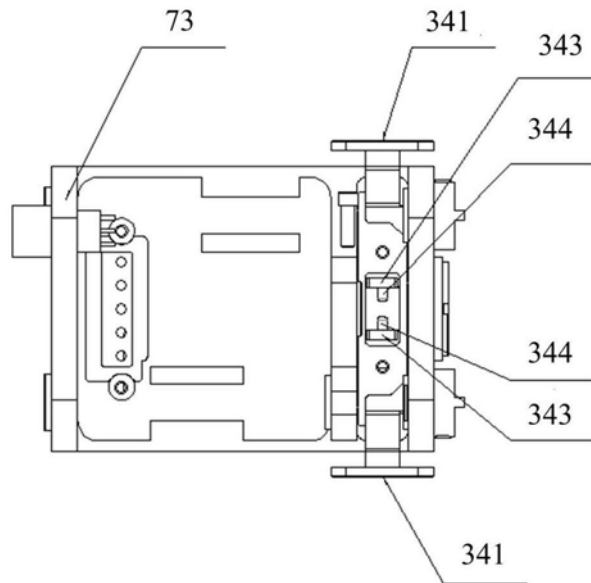


图19

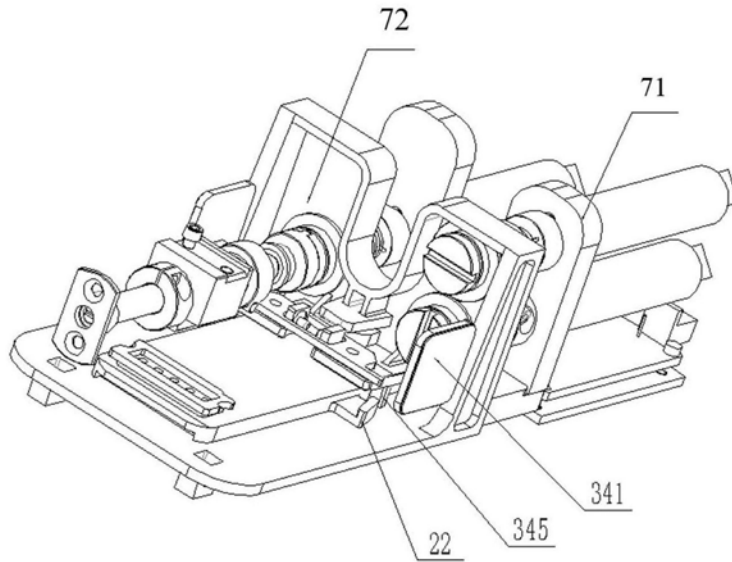


图20

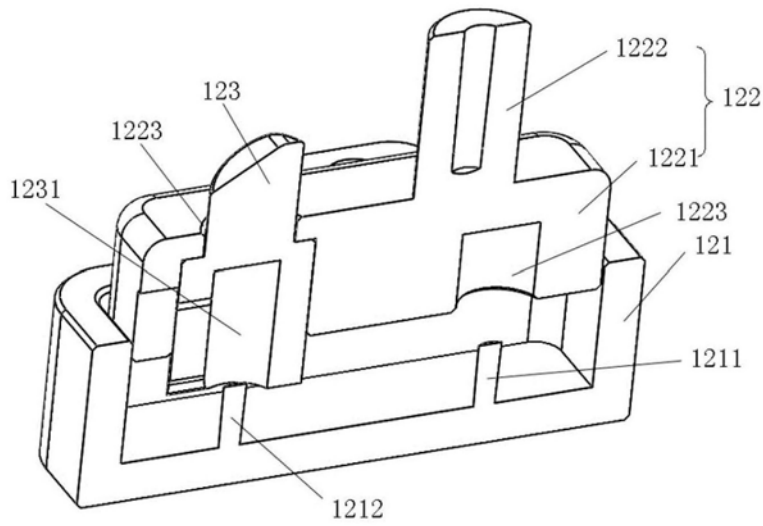


图21

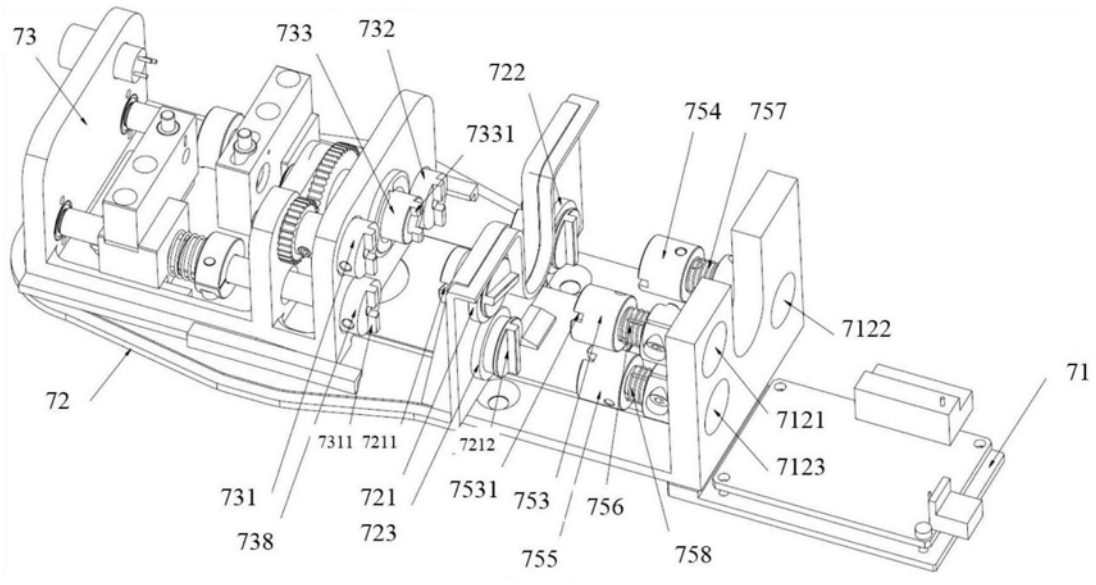


图22

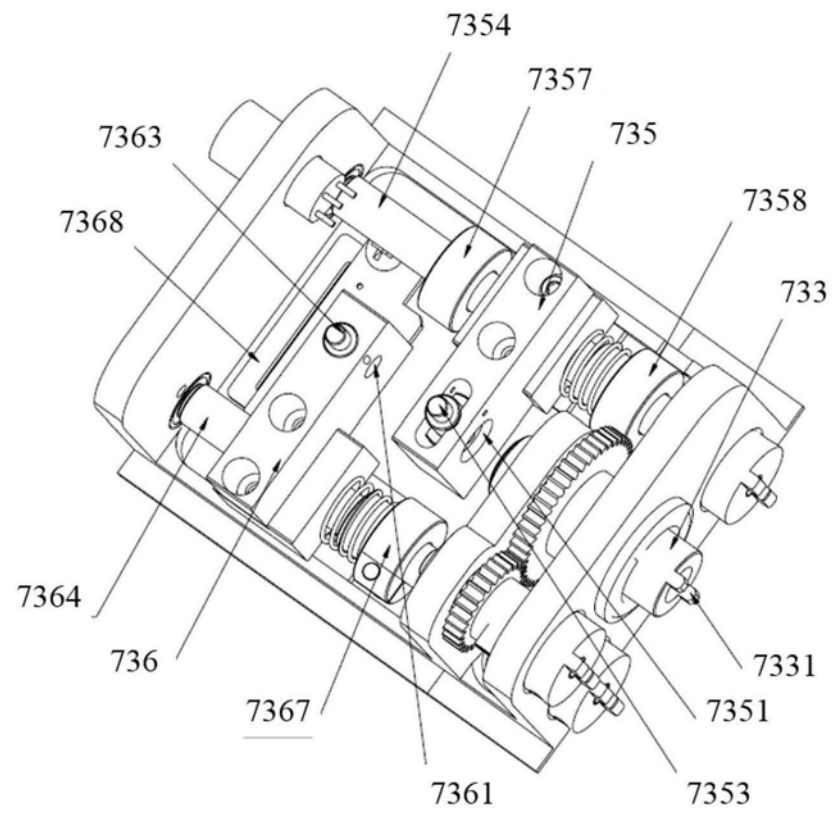


图23

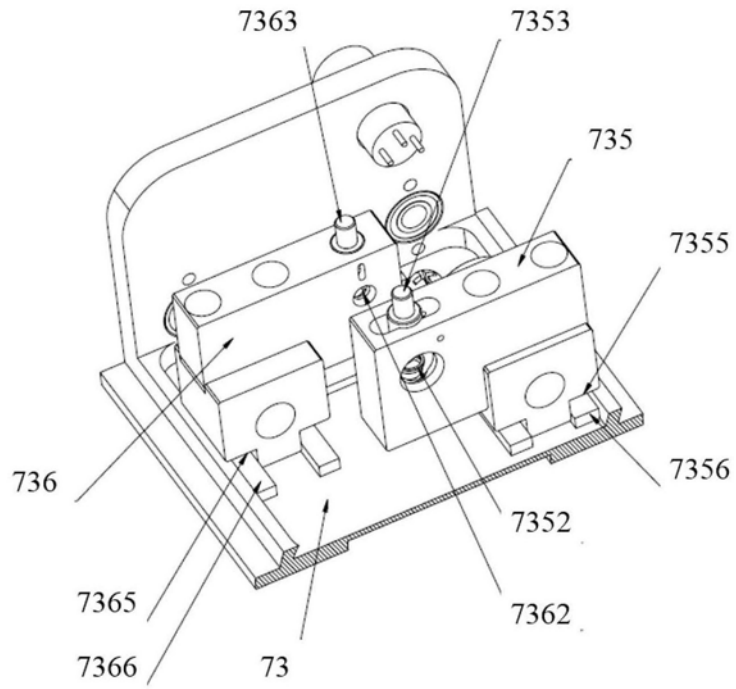


图24

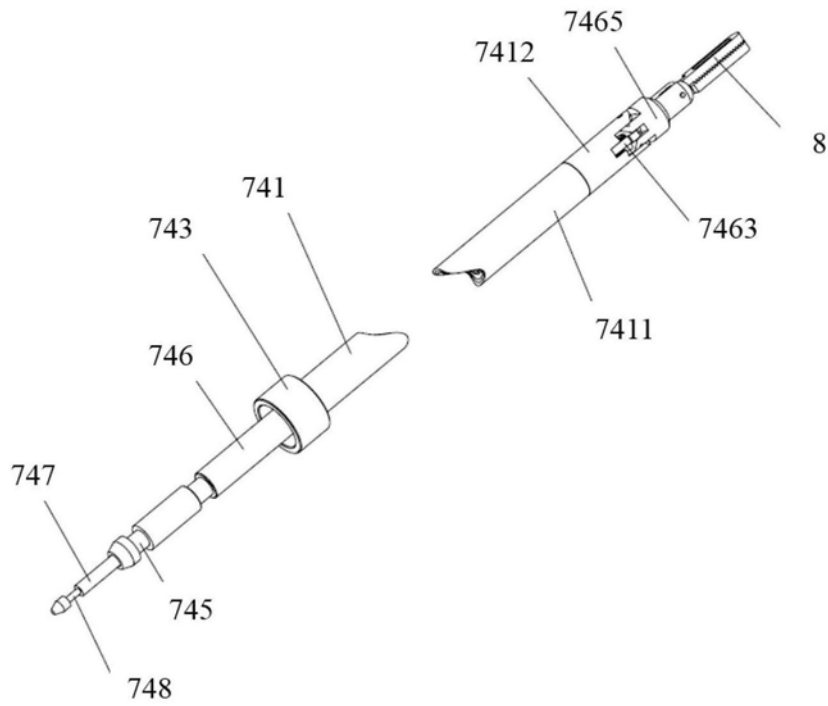


图25

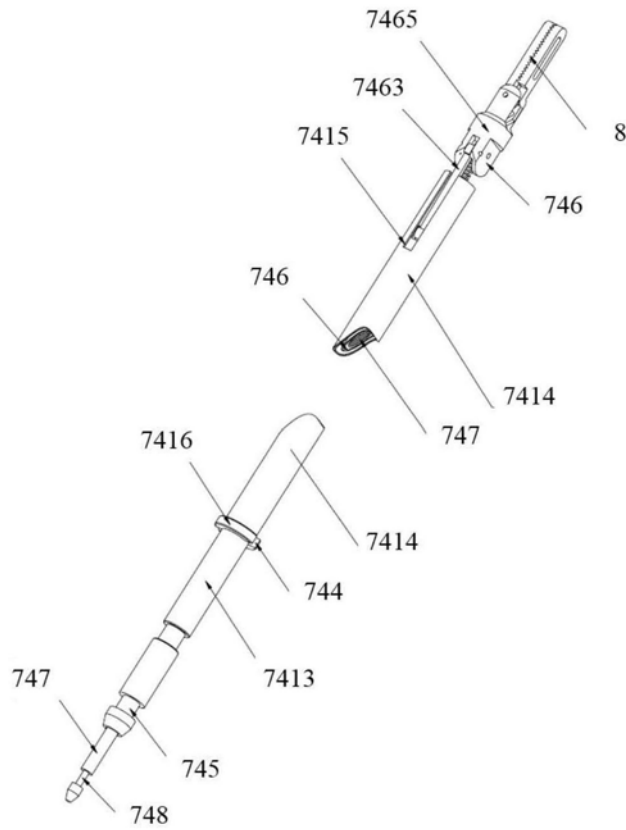


图26

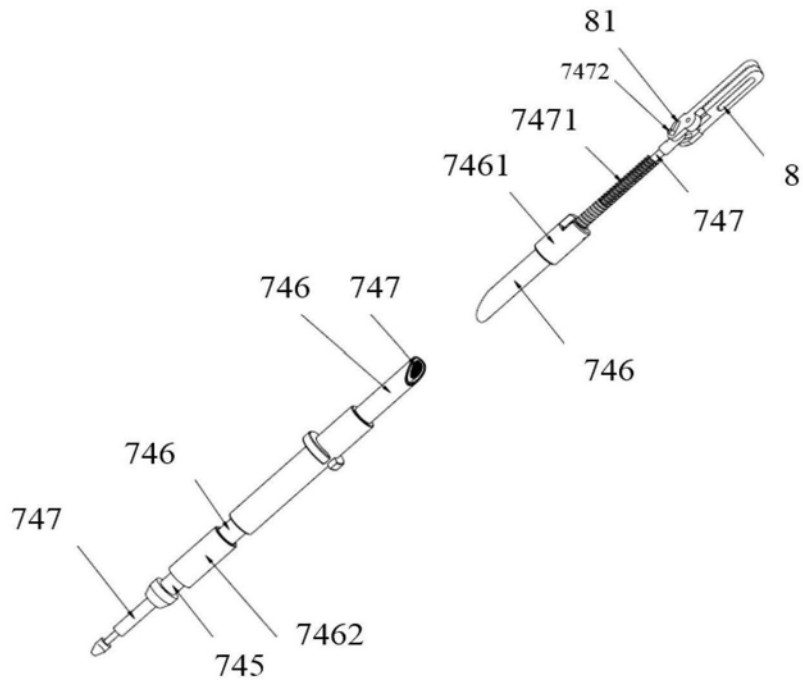


图27

专利名称(译)	一种手术机器人		
公开(公告)号	CN111096792A	公开(公告)日	2020-05-05
申请号	CN201811169696.5	申请日	2018-10-09
[标]发明人	李耀 龚俊杰 凌正刚 陈超 刘通		
发明人	李耀 龚俊杰 凌正刚 陈超 刘通		
IPC分类号	A61B34/30		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请提供的手术机器人包括推手、台车、机械臂、手术器械组件以及用于连接机械臂和手术器械组件的滑台，手术器械组件包括器械固定装置和手术器械，滑台包括限位组件以限定手术器械的沿滑台方向的运动范围，手术器械能够进行旋转运动。能够通过限位组件限制手术器械沿着滑台的直线运动，防止手术器械运动到极限位置的情况发生而减小损坏的风险；该手术机器人的手术器械能够做旋转运动，从而增大了手术器械的自由度和灵活性，更加利于医生操控进行手术。

