



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112155736 A

(43) 申请公布日 2021.01.01

(21) 申请号 202011083873.5

(22) 申请日 2020.10.12

(71) 申请人 德智鸿(上海)机器人有限责任公司
地址 200000 上海市金山区工业区亭卫公路6495弄168号5幢1楼5181室

(72) 发明人 罗奕 杜嘉宇 侯志勇

(74) 专利代理机构 深圳紫辰知识产权代理有限公司 44602

代理人 沈丹华

(51) Int.Cl.

A61B 34/30 (2016.01)

A61B 34/20 (2016.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

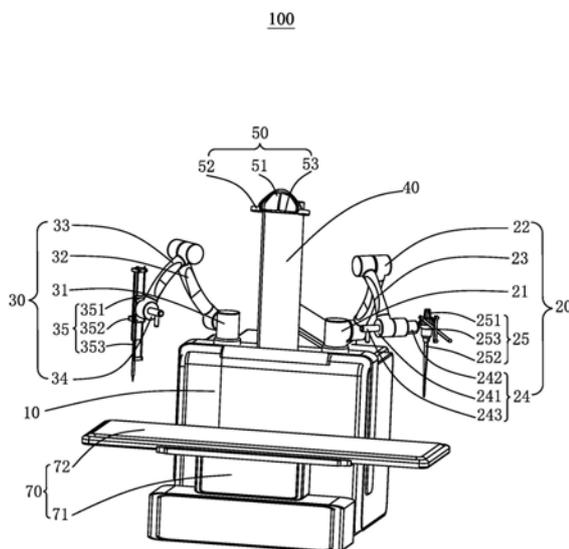
(54) 发明名称

双臂手术机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种双臂手术机器人,包括工作台、设于工作台上的支撑件、固定于支撑件上的导航定位模块。双臂手术机器人还包括可活动地设于所述工作台上的第一机械臂和第二机械臂,其中,所述第一机械臂用于定位手术部位,所述第二机械臂用于与所述第一机械臂配合并执行手术动作,所述第一机械臂和所述第二机械臂根据所述定位导航模块规划的手术路径执行手术动作。上述双臂手术机器人先通过第一机械臂对手术路径的初始路径进行定位,再将第二机械臂与第一机械臂配合,保证了第一机械臂和第二机械臂手术部位的准确性,极大的降低了第一机械臂和第二机械臂的手术路径出现偏差的概率,操作方便,定位精度高,误差小。

CN 112155736 A



1. 一种双臂手术机器人,包括工作台、设于工作台上的支撑件、固定于支撑件上的导航定位模块,其特征在于,还包括可活动地设于所述工作台上的第一机械臂和第二机械臂,其中,所述第一机械臂用于定位手术部位,所述第二机械臂用于与所述第一机械臂配合并执行手术动作,所述第一机械臂和所述第二机械臂根据所述定位导航模块规划的手术路径执行手术动作。

2. 根据权利要求1所述的双臂手术机器人,其特征在于,所述第一机械臂包括定位组件,所述第二机械臂包括执行组件,所述手术路径包括手术部位,当所述定位组件定位于所述手术部位后,所述执行组件与所述定位组件配合,所述执行组件自所述手术部位开始手术。

3. 根据权利要求2所述的双臂手术机器人,其特征在于,所述定位组件包括固定部、设于固定部一端上的导管和设于固定部外壁上的导航标记,所述执行组件包括钻头,所述导管定位于所述手术部位后,所述钻头插入所述导管并进行手术。

4. 根据权利要求3所述的双臂手术机器人,其特征在于,所述第一机械臂包括可转动地安装于所述工作台上的第一支座、与第一支座可转动连接的第一臂、与第一臂可转动连接的第二臂以及与第二臂可转动连接的第一引导件,所述固定部固定于所述第一引导件,所述第一引导件在外力的牵引下并在所述第一支座、所述第一臂和所述第二臂的配合下带动所述定位组件定位于所述手术部位。

5. 根据权利要求4所述的双臂手术机器人,其特征在于,所述第一引导件包括与所述第二臂可转动连接的第一转动部以及设于第一转动部两端的第一连接部和第一手柄部,所述第一连接部与所述固定部连接。

6. 根据权利要求3所述的双臂手术机器人,其特征在于,所述第二机械臂包括可转动地安装于所述工作台上的第二支座、与第二支座可转动连接的第三臂、与第三臂可转动连接的第四臂以及与第四臂可转动连接的第二引导件,所述执行组件还包括与所述第二引导件连接的固定板和设于固定板上的固定块,所述第二引导件在外力的牵引下并在所述第二支座、所述第三臂和所述第四臂的配合下带动所述钻头插入所述导管。

7. 根据权利要求6所述的双臂手术机器人,其特征在于,所述第二引导件包括与所述第三臂可转动连接的第二转动部以及设于第二转动部两端的第二连接部和第二手柄部,所述第二连接部与所述固定板连接。

8. 根据权利要求1所述的双臂手术机器人,其特征在于,所述定位导航模块包括固定于所述支撑件上的光学导航系统和固定于光学导航系统上的光学摄像头,所述光学导航系统用于根据所述光学摄像头拍摄的所述第一机械臂和所述第二机械臂的图像以定位所述第一机械臂和所述第二机械臂并引导所述第一机械臂和所述第二机械臂按照所述手术路径运动。

9. 根据权利要求8所述的双臂手术机器人,其特征在于,所述定位导航模块还包括固定于所述光学导航系统上的光源。

10. 根据权利要求1所述的双臂手术机器人,其特征在于,还包括固定于所述工作台上的显示组件,所述显示组件包括可转动地安装于所述工作台上的第一显示器和与所述第一显示器可转动连接的第二显示器,所述第一显示器和所述第二显示器中的一个用于规划及显示所述第一机械臂的手术路径,另一个用于规划及显示所述第二机械臂的手术路径。

双臂手术机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗设备技术领域,尤其涉及一种双臂手术机器人。

背景技术

[0002] 目前,在骨科手术中,为了保证手术的准确性,医生一般使用手术机器人进行手术。具体地,手术机器人包括光学追踪器、上位机、定位系统和手术机械臂,其中,医生在上位机上规划手术路径,手术机械臂根据手术路径进行手术,光学追踪器对手术机械臂进行定位和追踪,以保证手术机械臂准确的按照手术路径进行手术。

[0003] 但是,手术机械臂在进行手术的过程,手术机械臂的定位都是通过定位系统进行定位,定位系统可能会出现误差,而手术中出现误差对手术的效果影响极大,可能达不到手术的效果,甚至可能需要重新手术。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种定位准确、手术精度高的双臂手术机器人。

[0005] 本发明提供了一种双臂手术机器人,包括工作台、设于工作台上的支撑件、固定于支撑件上的导航定位模块。双臂手术机器人还包括可活动地设于所述工作台上的第一机械臂和第二机械臂,其中,所述第一机械臂用于定位手术部位,所述第二机械臂用于与所述第一机械臂配合并执行手术动作,所述第一机械臂和所述第二机械臂根据所述定位导航模块规划的手术路径执行手术动作。

[0006] 进一步地,所述第一机械臂包括定位组件,所述第二机械臂包括执行组件,所述手术路径包括手术部位,当所述定位组件定位于所述手术部位后,所述执行组件与所述定位组件配合,所述执行组件自所述手术部位开始手术。。

[0007] 进一步地,所述定位组件包括固定部、设于固定部一端上的导管和设于固定部外壁上的导航标记,所述执行组件包括钻头,所述导管定位于所述手术部位后,所述钻头插入所述导管并进行手术。

[0008] 进一步地,所述第一机械臂包括可转动地安装于所述工作台上的第一支座、与第一支座可转动连接的第一臂、与第一臂可转动连接的第二臂以及与第二臂可转动连接的第一引导件,所述固定部固定于所述第一引导件,所述第一引导件在外力的牵引下并在所述第一支座、所述第一臂和所述第二臂的配合下带动所述定位组件定位于所述手术部位。

[0009] 进一步地,所述第一引导件包括与所述第二臂可转动连接的第一转动部以及设于第一转动部两端的第一连接部和第一手柄部,所述第一连接部与所述固定部连接。

[0010] 进一步地,所述第二机械臂包括可转动地安装于所述工作台上的第二支座、与第二支座可转动连接的第三臂、与第三臂可转动连接的第四臂以及与第四臂可转动连接的第二引导件,所述执行组件还包括与所述第二引导件连接的固定板和设于固定板上的固定块,所述第二引导件在外力的牵引下并在所述第二支座、所述第三臂和所述第四臂的配合下带动所述钻头插入所述导管。

[0011] 进一步地,所述第二引导件包括与所述第三臂可转动连接的第二转动部以及设于第二转动部两端的第二连接部和第二手柄部,所述第二连接部与所述固定板连接。

[0012] 进一步地,所述定位导航模块包括固定于所述支撑件上的光学导航系统和固定于光学导航系统上的光学摄像头,所述光学导航系统用于根据所述光学摄像头拍摄的所述第一机械臂和所述第二机械臂的图像以定位所述第一机械臂和所述第二机械臂并引导所述第一机械臂和所述第二机械臂按照所述手术路径运动。

[0013] 进一步地,所述定位导航模块还包括固定于所述光学导航系统上的光源。

[0014] 进一步地,所述的双臂手术机器人还包括固定于所述工作台上的显示组件,所述显示组件包括可转动地安装于所述工作台上的第一显示器和与所述第一显示器可转动连接的第二显示器,所述第一显示器和所述第二显示器中的一个用于规划及显示所述第一机械臂的手术路径,另一个用于规划及显示所述第二机械臂的手术路径。

[0015] 从以上技术方案可以看出,本发明实施例具有以下优点:

[0016] 上述双臂手术机器人先通过第一机械臂对手术路径的初始路径进行定位,再将第二机械臂与第一机械臂连接,保证了第一机械臂和第二机械臂初始手术位置的准确性,极大的降低了第一机械臂和第二机械臂的手术路径出现偏差的概率,操作方便,定位精度高,误差小。

附图说明

[0017] 图1为本发明第一实施例的双臂手术机器人的立体结构图;

[0018] 图2为图1所示双臂手术机器人在另一角度的立体结构示意图。

具体实施方式

[0019] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0020] 如图1至图2所示,本发明一种双臂手术机器人100,包括工作台10、设于工作台10上的支撑件40、固定于支撑件40上的导航定位模块50、可活动地设于工作台10上的第一机械臂20和第二机械臂30、固定于工作台10上的显示组件60以及与工作台10相邻设置的手术台70。

[0021] 其中,导航定位模块50用于定位第一机械臂20和第二机械臂30的位置并引导第一机械臂20和第二机械臂30按照系统设定的手术路径进行手术。第一机械臂20用于定位手术的手术部位,第二机械臂30用于与第一机械臂20配合并执行手术动作,第一机械臂20和第二机械臂30并根据规划的手术路径执行手术动作。显示组件60用于供医生规划并显示第一机械臂20和第二机械臂30的手术路径。

[0022] 具体地,第一机械臂20包括可转动地安装于工作台10上的第一支座21、与第一支座21可转动连接的第一臂22、与第一臂22可转动连接的第二臂23、与第二臂23可转动连接的第一引导件24以及与第一引导件24连接的定位组件25。第一支座21通过转轴可转动地安装在工作台10的靠近手术台70的一侧,第一臂22与第一支座21之间、第二臂23与第一臂22之间均通过转轴转动连接,使得第一臂22与第一支座21之间、第二臂23与第一臂22之间均可以360度旋转,提高了第一机械臂20的灵活度及运动精度。可选地,第一臂22和第二臂23均为仅可以旋转的旋转臂或同时可以旋转和扭转的弹性臂,或者,第一臂22和第二臂23中

的一个为仅可以旋转的旋转臂或同时可以旋转和扭转的弹性臂,另一个为同时可以旋转和扭转的弹性臂或仅可以旋转的旋转臂。

[0023] 第一引导件24用于手动引导第一机械臂20按规划路径运动使其定位到手术路径的手术部位,其包括与第二臂23可转动连接的第一转动部241以及设于第一转动部241两端的第一连接部242和第一手柄部243。第一转动部241通过转轴与第二臂23连接,使得第一转动部241可以相对第二臂23转动。第一手柄部243大致呈L形,便于医生握持并引导第一机械臂20运动。

[0024] 定位组件25包括固定部251、设于固定部251一端上的导管252和设于固定部251外壁上的导航标记253,固定部251固定于第一引导件24的第一连接部242。固定部251在远离导管252的一端设有盖体2511,盖体2511用于覆盖导管252的开口。导航标记253包括两个交叉设置的固定杆2531和设于固定杆2531两端上标识点2532,标识点2532为定位导航模块50的标记识别点,定位导航模块50根据标识点2532的数量和间距定位第一机械臂20的位置。两个固定杆2531通过转轴转动地连接在一起,使得两个固定杆2531之间的夹角可以调节,以调节标识点2532之间的距离。

[0025] 进一步地,第二机械臂30包括可转动地安装于工作台10上的第二支座31、与第二支座31可转动连接的第三臂32、与第三臂32可转动连接的第四臂33、与第四臂33可转动连接的第二引导件34以及与第二引导件34连接的执行组件35。第二支座31与第一支座21之间相互间隔设置,其通过转轴可旋转地安装在工作台10的靠近手术台70的一侧,第三臂32与第二支座31之间、第四臂33与第二臂32之间均通过转轴转动连接,使得第三臂32与第二支座31之间、第四臂33与第三臂32之间均可以360度旋转,提高了第二机械臂30的灵活度及运动精度。可选地,第三臂32和第四臂33均为仅可以旋转的旋转臂或同时可以旋转和扭转的弹性臂,或者,第三臂32和第四臂33中的一个为仅可以旋转的旋转臂或同时可以旋转和扭转的弹性臂,另一个为同时可以旋转和扭转的弹性臂或仅可以旋转的旋转臂。

[0026] 第二引导件34用于手动引导第二机械臂30运动使其与第一机械臂20配合,其包括与第四臂33可转动连接的第二转动部341以及设于第二转动部341两端的第二连接部342和第二手柄部343。第二转动部341通过转轴与第四臂33连接,使得第二转动部341可以相对第四臂33旋转。第二手柄部343大致呈L形,便于医生握持并引导第二机械臂30运动。

[0027] 执行组件35包括与第二引导件34的第二连接部342连接的固定板351、设于固定板351上的固定块352以及固定于固定块352上的钻头353,钻头353用于执行手术动作,如钻孔。为了便于调节钻头353的位置,固定板351还可以通过导杆结构连接至第二连接部341,固定板351可调节的安装在导杆结构上,通过调节固定板351来调节钻头353的位置。

[0028] 进一步地,定位导航模块50包括固定于支撑件40上的光学导航系统51、固定于光学导航系统51上的光学摄像头52以及固定于光学导航系统51上的光源53。光学导航系统51用于根据光学摄像头52拍摄的第一机械臂20和第二机械臂30的图像定位第一机械臂20和第二机械臂30并引导第一机械臂20和第二机械臂30按照规划的手术路径运动。可选地,光源53为LED灯,多个光源53呈直线状且等间距分布在光学导航系统51朝向工作台10的表面。

[0029] 显示组件60包括可转动地安装于工作台10上的第一显示器61和与第一显示器61可转动连接的第二显示器62,方便医生在手术时调整第一显示器61和/或第二显示器62的角度。第一显示器61和第二显示器62中的一个用于规划及显示第一机械臂20的手术路径,

另一个用于规划及显示第二机械臂30的手术路径。工作台10上设有收容槽11,当不使用第一显示器61和第二显示器62时,可将第一显示器61和第二显示器62折叠收纳于收容槽11内,使工作台10显得简洁,同时还可以保护第一显示器61和第二显示器62。

[0030] 手术台70包括支撑块71和设于支撑块71上的支撑板72,支撑板72的高度低于工作台10的高度。

[0031] 工作时,首先,病人躺在支撑板72上,医生根据光学摄像头52拍摄的病人需要手术的部位照片规划手术路径,手术路径包括手术部位、中间位置和终端位置。第一机械臂20和第二机械臂30自手术部位开始进行手术。

[0032] 其次,当医生规划完手术路径之后,医生握住并拉动第一引导件24的第一手柄部243,第一引导件24在外力的牵引下并在第一支座21、第一臂22和第二臂23的配合下带动定位组件25的导管252定位于手术路径的手术部位。

[0033] 再次,当定位组件25的导管252定位在手术部位后,医生握住并拉动第二引导件34的第二手柄部343,第二引导件34在外力的牵引下并在第二支座31、第三臂32和第四臂33的配合下使执行组件35与定位组件25连接在一起,具体地,使钻头353插入导管252。

[0034] 最后,第一机械臂20和第二机械臂30自手术路径的手术部位开始手术,光学摄像头52不断拍摄第一机械臂20和第二机械臂30的图像并传送至光学导航系统51,光学导航系统51识别图像中的导航标记253上的标识点2532,根据标识点2532之间的实际距离计算出图像中的距离,并以此定位第一机械臂20和第二机械臂30的位置,最终引导第一机械臂20和第二机械臂30完成整个手术过程。

[0035] 可见,本发明提供的上述双臂手术机器人先通过第一机械臂对手术路径的初始路径进行定位,再将第二机械臂与第一机械臂配合,保证了第一机械臂和第二机械臂手术部位的准确性,极大的降低了第一机械臂和第二机械臂的手术路径出现偏差的概率,操作方便,定位精度高,误差小。

[0036] 以上所述,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。以上所述的仅是本发明的实施方式,在此应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明创造构思的前提下,还可以做出改进,但这些均属于本发明的保护范围。

100

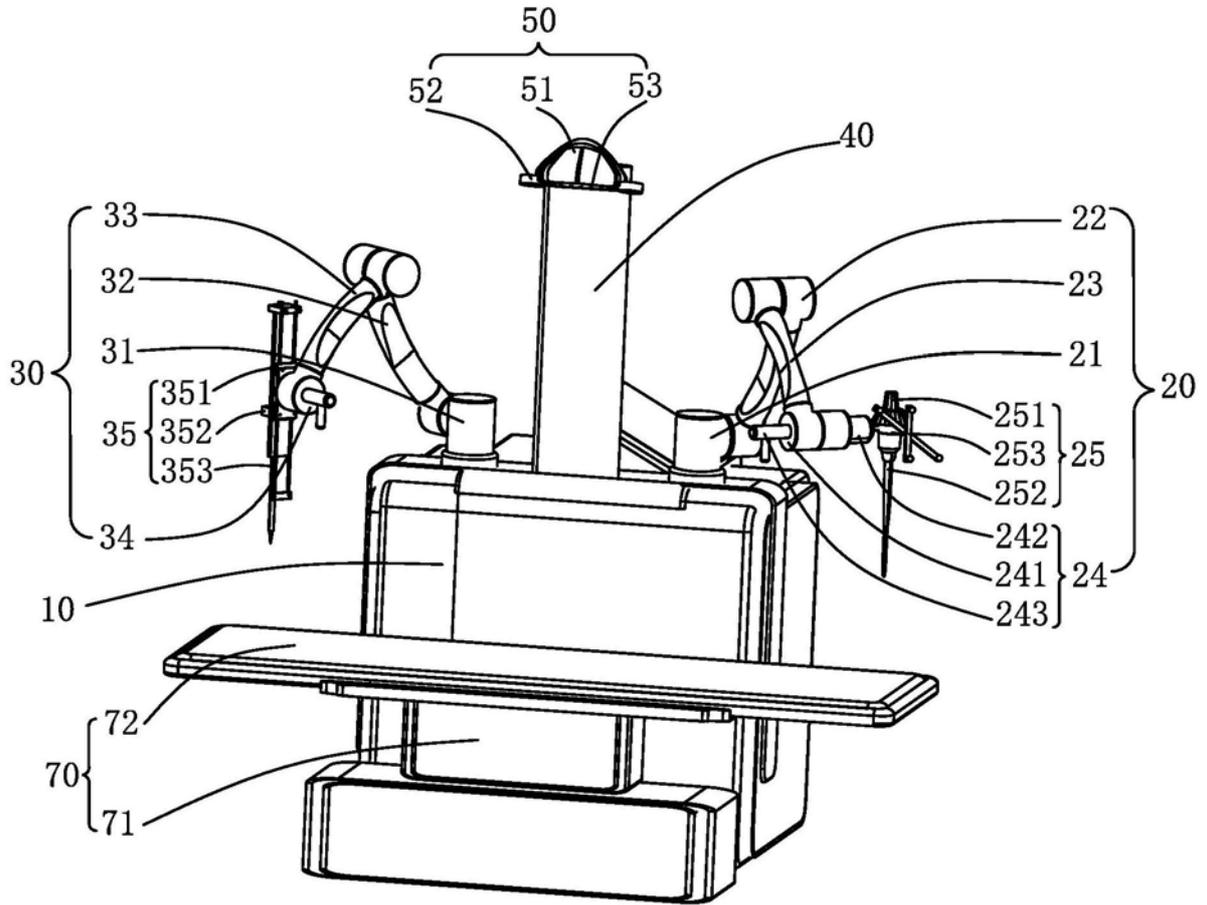


图1

100

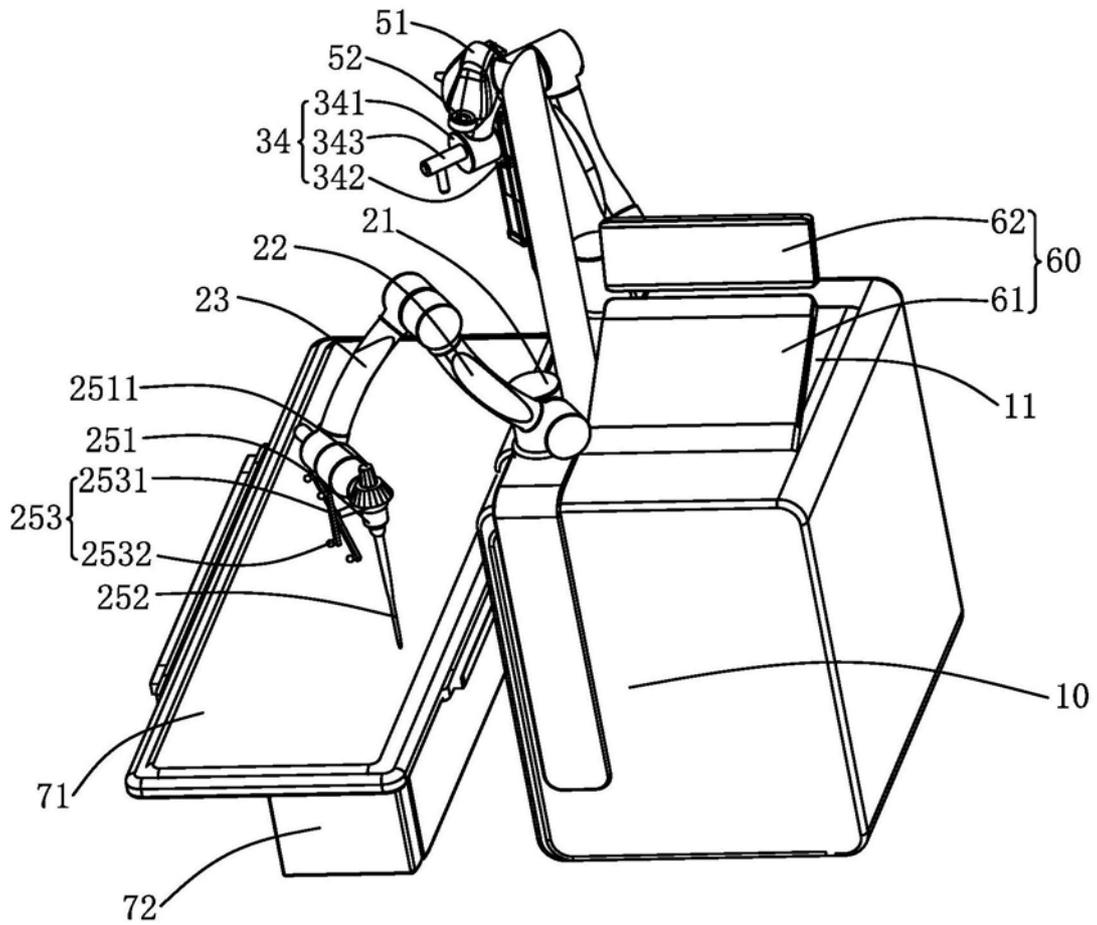


图2