(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110650702 B
(45)授权公告日 2023.05.05

(21)申请号 201880033791.4
(22)申请日 2018.05.17
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110650702 A
(43)申请公布日 2020.01.03
(30)优先权数据
62/510,802 2017.05.25 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.11.21
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2018/033097 2018.05.17
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2018/217527 EN 2018.11.29

(73)专利权人 柯惠LP公司
地址 美国马萨诸塞州
(72)发明人 雷内恩·巴锡克
(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225
专利代理师 夏东栋

(51)Int.Cl.
A61B 34/00(2006.01)
A61B 34/35(2006.01)
A61B 17/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 101421080 A,2009.04.29
SU 1690682 A1,1991.11.15
审查员 杨晓莹

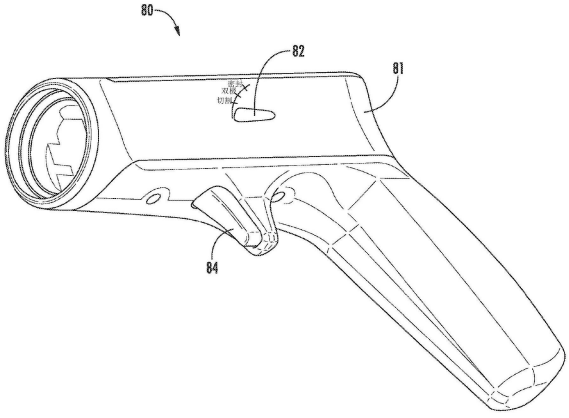
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

机器人手术系统的事件启动的功能选择控件的释放

(57)摘要

一种通过用户界面的输入来控制手术机器人的手术器械的功能的方法包括选择手术器械的功能以将用户界面的输入与手术器械的功能相链接,致动所述输入以激活手术器械的功能,并响应于手术机器人或用户界面的事件而使所述输入与手术器械断开链接。



CN 110650702 B

1.一种用于控制手术机器人的手术器械的功能的用户界面,所述用户界面包括输入手柄和控制界面,所述输入手柄包括主体和选择控件;

所述选择控件,其设置在所述主体上,当所述选择控件被致动到期望位置以选择所述手术器械的所述功能时,用于将与分配给所述输入手柄的机器人臂的连杆相关的所述手术器械的所述功能链接到输入;

所述控制界面被配置为供用户致动所述输入以激活所述手术器械的所述功能;和

所述选择控件被配置为响应于所述输入与所述手术器械的所述功能断开链接而重置到未致动位置。

2.根据权利要求1所述的用户界面,其中将所述用户界面的选择控件致动到期望位置包括将所述选择控件旋转到所述期望位置。

3.根据权利要求2所述的用户界面,其中所述期望位置是切割、双极或密封中的一个。

4.根据权利要求1所述的用户界面,还包括将所述输入手柄从支撑所述手术器械的连杆取消分配,以使所述输入与所述手术器械断开链接。

5.根据权利要求1所述的用户界面,其进一步包括将所述手术器械从所述手术机器人的连杆分离,这引起所述输入与所述手术器械断开链接。

6.根据权利要求1所述的用户界面,其中在选择所述手术器械的功能之后经过第一预定时间量之后,进行使所述输入与所述手术器械断开链接。

7.根据权利要求6所述的用户界面,还包括在每次致动所述输入之后重置所述第一预定时间量。

8.根据权利要求7所述的用户界面,还包括在致动所述输入之后经过第二预定时间量之后,使所述输入与所述手术器械断开链接;并且在每次致动所述输入之后重置所述第二预定时间量。

9.根据权利要求6所述的用户界面,其中所述第一预定时间量在10秒至60秒的范围内。

10.根据权利要求8所述的用户界面,其中所述第一预定时间量和第二预定时间量彼此不同。

11.根据权利要求8所述的用户界面,其中所述第二预定时间量在10秒至60秒的范围内。

12.一种用于机器人手术系统的用户界面的输入手柄,所述输入手柄包括:

主体;和

选择控件,其设置在所述主体上,当所述选择控件被致动到期望位置以选择手术器械的功能时,用于将与分配给所述输入手柄的机器人臂的连杆相关的所述手术器械的所述功能链接到输入,其中所述选择控件被配置为响应于所述输入与所述手术器械的所述功能断开链接而重置到未致动位置。

13.根据权利要求12所述的输入手柄,其中所述选择控件包括空位置以及切割位置、双极位置和密封位置中的至少一个。

14.根据权利要求13所述的输入手柄,其中所述选择控件被偏置到所述空位置。

15.根据权利要求12所述的输入手柄,其中当输入被链接到所述输入手柄以控制与机器人臂的连杆相关联的手术器械的功能时,所述选择控件提供视觉标记。

16.根据权利要求15所述的输入手柄,其中当输入被链接到所述输入手柄以控制与机

器人臂的连杆相关联的手术器械的功能时，所述选择控件被背光照明以提供视觉标记。

17.根据权利要求16所述的输入手柄，其中当输入被链接到所述输入手柄以控制与机器人臂的连杆相关联的手术器械的功能时，所述选择控件被绿色背光照明，并且其中当输入未链接到所述输入手柄以控制与机器人臂的连杆相关联的手术器械的功能时，所述选择控件被红色背光照明。

机器人手术系统的事件启动的功能选择控件的释放

背景技术

[0001] 机器人手术系统已用于微创医疗手术。在这种医疗手术期间，机器人手术系统由与用户界面介接的外科医生控制。用户界面允许外科医生操纵作用于患者的手术器械。用户界面包括手柄或万向架，该手柄或万向架可由外科医生移动以控制机器人系统。在某些情况下，用户界面的输入控制着与手柄之一相关联的手术器械的功能，例如钳夹钳口、击发紧固件、击发刀、传递电外科能量等。输入可以是脚踏板、触发器、按钮或其他合适的输入。

[0002] 在医疗过程中，可能掉换与每个手柄相关的手术器械，使得可能难以知道哪个功能与特定输入相关联。另外，在一段时间过去之后，外科医生可能没有意识到功能仍与输入相关联，使得手术器械的功能被无意中激活。

[0003] 持续需要输入与机器人手术系统的手术器械的改进的链接、保护和控制。

发明内容

[0004] 本公开一般地涉及机器人手术系统中功能选择控件的事件启动的释放，以改善输入与机器人手术系统的手术器械的链接和控制。

[0005] 在本公开的一方面中，一种通过用户界面的输入来控制手术机器人的手术器械的功能的方法包括：选择手术器械的功能以将用户界面的输入与手术器械的功能相链接，致动所述输入以激活手术器械的功能，并响应于手术机器人或用户界面的事件而使所述输入与手术器械断开链接。输入可以是脚踏板。

[0006] 在各方面中，选择手术器械的功能包括将用户界面的选择控件致动到期望位置。选择控件可以设置在用户界面的输入手柄上。将用户界面的选择控件致动到期望位置包括将选择控件旋转到期望位置。该期望位置可以是切割、双极或密封。

[0007] 在一些方面，该方法包括从支撑手术器械的连杆将输入手柄解除分配或取消分配，以使输入与手术器械断开链接。使输入与手术器械断开链接可以包括将选择控件自动重置到未致动位置。

[0008] 在特定方面，该方法包括将手术器械从手术机器人的连杆分离，这引起输入从手术器械断开链接。

[0009] 在某些方面，在选择手术器械的功能之后经过第一预定时间量之后，进行使输入从手术器械断开链接。该方法可以包括在每次致动输入之后重置第一预定时间量。该方法可以包括在致动输入之后经过第二预定时间量之后，使输入从手术器械断开链接，并且在每次致动输入之后重置第二预定时间量。第一预定时间量可以在约10秒至约60秒的范围内。第二预定时间量可以在约10秒至约60秒的范围内。第一和第二预定时间量可以彼此相同或不同。

[0010] 在本公开的另一方面，一种用于机器人手术系统的用户界面的输入手柄包括主体和设置在该主体上的选择控件。选择控件被配置为将与分配给输入手柄的机器人臂的连杆相关联的手术器械的功能链接至输入。选择控件被配置为响应于手术机器人的事件而重置到未致动位置。

[0011] 在各方面中，选择控件包括空位置和切割位置、双极位置和密封位置中的至少一个。选择控件可以被偏置到空位置。

[0012] 在一些方面，当输入被链接到输入手柄以控制与机器人臂的连杆相关联的手术器械的功能时，选择控件提供视觉标记。选择控件可以被背光照明以提供视觉标记。例如，当输入链接到输入手柄时，选择控件可以被绿色背光照明，而当输入未链接到输入手柄时，选择控件可以被红色背光照明。

[0013] 本公开的示例性实施例的另外的细节和方面将在下文参考附图更详细地描述。

附图说明

[0014] 下文参照并入本说明书中并构成本说明书的一部分的附图描述了本公开的各个方面，在附图中：

[0015] 图1是根据本公开的用户界面和机器人系统的示意性图示；

[0016] 图2是图1的用户界面的输入手柄的放大透视图；

[0017] 图3是示出机器人手术系统的功能选择控件的事件启动的释放的方法的流程图；和

[0018] 图4是示出机器人手术系统的功能选择控件的事件启动的释放的另一种方法的流程图。

具体实施方式

[0019] 现在参考附图详细描述本公开的实施例，其中在几个视图的每个中，相同的附图标记表示相同或相应的元件。如本文中所使用，术语“临床医生”是指医生、护士、职员或任何其他医护人员且可以包含辅助人员。贯穿本说明书，术语“近侧”是指装置或其组件最靠近临床医生的部分，并且术语“远侧”是指装置或其组件最远离临床医生的部分。

[0020] 本公开一般地涉及机器人手术系统中功能选择控件的事件启动的释放，以改善输入与机器人手术系统的手术器械的链接和控制。选择控件可以是输入手柄上的机械开关，该开关被偏置到空位置或未致动位置。在机器人手术系统发生事件之后，选择控件将返回到空位置。该事件可以是经过预定时间量、从输入手柄上取消连杆的分配、将手术器械与连杆分离等。

[0021] 参考图1，机器人手术系统1一般地示为手术机器人10、处理单元30和用户界面40。手术机器人10一般地包含连杆12、12′、12″和机器人基座18。连杆12、12′、12″可移动地支撑构造成作用在组织上的手术器械或工具20、20′、20″。连杆12、12′、12″可以呈臂的形式，所述臂各自具有末端14，所述末端支撑被配置成作用于组织的手术器械或工具20、20′、20″。此外，连杆12、12′、12″的末端14可以包含用于对手术部位“S”进行成像的成像装置16。连杆12、12′、12″的末端14可包括工具检测系统，该工具检测系统识别支撑或附接到连杆12、12′、12″的末端14、14′、14″的手术器械的类型。用户界面40通过处理单元30与机器人基座18连通。

[0022] 用户界面40包括显示装置44，其被配置来显示手术部位“S”的图像，所述图像可以包含由定位在连杆12、12′、12″的末端14上的成像装置16捕获的数据和/或包含由围绕手术室定位的成像装置(例如，定位在手术部位“S”内的成像装置、邻近患者“P”定位的成像装

置、定位在成像臂52的远端处的成像装置56)捕获的数据。成像装置(例如,成像装置16、56)可以捕获视觉图像、红外图像、超声图像、X射线图像、热图像和/或手术部位“S”的任何其它已知的实时图像。成像装置将捕获的成像数据传输到处理单元30,所述处理单元根据成像数据实时地创建手术部位“S”的图像(例如三维图像)并且将图像传输到显示装置44以供显示。

[0023] 用户界面40还包含附接到万向架70的支撑输入手柄80、80′的控制臂60、60′,所述输入手柄允许临床医生操控机器人系统10(例如,移动连杆12、12′、12″,连杆12、12′、12″的末端14和/或手术器械20、20′、20″)。万向架70中的每一个与处理单元30连通以将控制信号传输到所述处理单元并且从所述处理单元接收反馈信号。另外或替代地,输入手柄80、80′中的每一个可以包含控制界面,所述控制界面允许外科医生致动(例如,夹持、抓握、击发、打开、闭合、旋转、推进、切开等)支撑在连杆12、12′、12″的末端14处的手术器械20、20′、20″。用户界面40进一步包含可与输入手柄80、80’中的一个或两个一起使用的脚踏板90、90′,以激活手术器械20、20′、20″的功能。

[0024] 万向架70中的每一个可在手术部位“S”内移动连杆12、12′、12″的末端14。显示装置44上的三维图像被定向成使得万向架70的移动如在显示装置44上所观察到的那样使连杆12、12′、12″的末端14移动。将了解的是,显示装置44上的三维图像的定向可以相对于来自患者“P”上方的视图被镜像或旋转。此外,将了解的是,显示装置44上的三维图像的大小可以被缩放成比手术部位“S”的实际结构更大或更小以允许临床医生更好地观察手术部位“S”内的结构。当万向架70移动时,手术器械20、20′、20″在手术部位“S”内移动。手术器械20、20′、20″的移动还可以包括支撑手术器械20、20′、20″的末端14的连杆12、12′、12″的运动。

[0025] 对于机器人手术系统1的构造和操作的详细论述,可以参考第8,828,023号美国专利,所述美国专利的全部内容以引用的方式并入本文中。

[0026] 现在参考图2,示出了根据本公开的输入手柄80。可以预见,输入手柄80可以采用多种形状和大小。此外,输入手柄80可以包括对于分配有输入手柄80的手术器械20唯一的控制元件。可以预见,尽管输入手柄80和80′可以具有不同的控制界面,但是输入手柄80和80′以基本上类似的方式起作用,这将在下面针对输入手柄80进行描述。

[0027] 输入手柄80具有主体81,主体81包括选择控件82和激活控件84。选择控件82将脚踏板90(图1)与和分配给输入手柄80的连杆(例如,连杆12、12′、12″)相关联的手术器械(例如,手术器械20、20′、20″)链接,使得脚踏板90的致动(例如,踩下)激活所链接的手术器械的功能。对于该实例的其余部分,将输入手柄80分配给连杆12,并且将手术器械20联接至连杆12,以将手术器械20与连杆12相关联。

[0028] 如所示,选择控件82是具有例如四个位置的旋转机械开关:未致动或空位置、切割位置、双极位置和密封位置。可以预见的是,选择控件82可以具有任意数量的位置,并且可以是按钮开关、操纵杆开关、滑动开关、电容开关、接近度传感器、旋转拨盘等。选择控件82被偏置至未激活或空位置。选择控件82被致动以将与分配给输入手柄80的连杆12相关联的手术器械20的功能与脚踏板90相链接。例如,如所示,旋转选择控件82以将与分配给输入手柄80的连杆12相关联的手术器械20的功能与脚踏板90相链接。在选择控件82被致动到期望位置(例如,切割位置)之后,当手术器械20的功能被链接到脚踏板90时选择控件82可以保

持在期望位置。选择控件82保持在期望位置，以提供手术器械的功能与脚踏板90的致动相链接的标记。

[0029] 可以想到，选择控件82可以是背光照明的，以提供脚踏板90与和输入手柄80相关联的手术器械20的链接的视觉标记。例如，当脚踏板90与手术器械20的功能链接时，选择控件82可以是绿色背光照明的，而当脚踏板90没有被链接时，选择控件82可以是红色背光照明的。

[0030] 在医疗过程中，输入手柄80的分配可以从连杆12改变为连杆12'，或者可以从所有连杆取消分配。当输入手柄80的分配改变时，处理单元30使脚踏板90与手术器械20的功能断开链接，并且向输入手柄80发送反馈信号，该反馈信号释放选择控件82，使得选择控件82返回空位置或未致动位置。附加地或可替代地，联接至分配的连杆12的手术器械20可以在医疗过程中被改变，使得与输入手柄80相关联的手术器械20被物理地改变。作为响应，手术机器人10将指示手术器械改变的反馈信号发送到处理单元30。进一步作为响应，处理单元30使脚踏板90与手术器械20的功能断开链接，并且向输入手柄80发送反馈信号，该反馈信号释放选择控件82，使得选择控件82返回空位置或未致动位置。使脚踏板90与手术器械20断开链接，以防止手术器械20的功能的意外激活。

[0031] 在选择控件82被背光照明的实施例中，当脚踏板90与手术器械20的功能断开链接时，处理单元30可以将反馈信号发送到输入手柄80以改变选择控件82的背光。例如，选择控件82的背光可以响应于反馈信号而改变颜色、图案或强度，以提供脚踏板90断开链接的视觉标记。

[0032] 附加地或替代地，处理单元30可以使脚踏板90与手术器械20的功能之间的链接暂停(time out)。具体地，在脚踏板90在不经脚踏板90激活手术器械20的功能的情况下在预定时间量内与手术器械20的功能链接之后，处理单元30使脚踏板90与手术器械20的功能断开链接，并向输入手柄80发送反馈信号，该信号释放选择控件82，使得选择控件82返回到空位置或未致动位置。当选择控件82被致动以将脚踏板90链接到与输入手柄80相关联的手术器械20的功能时，和/或当脚踏板90被致动以激活手术器械20的功能时，可以重置预定时间量。可以考虑，预定时间量可以具有在将脚踏板90链接到手术器械20的功能之后的第一预定时间量，并且可以具有在致动脚踏板90以激活手术器械20的功能之后的第二预定时间量。第一和第二预定时间量可以在大约10秒至大约60秒的范围内具有相同的值。或者，第一和第二预定时间量可以具有不同的值，其中第一预定时间量在大约10秒至大约60秒的范围内，第二预定时间量在大约10秒至大约60秒的范围内。

[0033] 现在参考图1-4，根据本公开公开了在医疗过程期间控制机器人手术系统的方法。首先，准备与上面详述的手术机器人10类似的手术机器人用于医疗过程。为了准备手术机器人，临床医生将手术器械附接到或联接到手术机器人的连杆。例如，手术机器人可以具有三个连杆，其中不同的手术器械联接至每个连杆的末端。第一手术器械20被配置为将单极电手术能量输送至组织并且可以联接至第一连杆12，第二手术器械20'被配置为将双极电手术能量输送至组织并且可以联接至第二连杆机构12'，并且配置为血管封闭器的第三手术器械20″可以联接至第三连杆12″。

[0034] 在用户界面40处，外科医生利用用户界面40来控制手术机器人10。外科医生分配左输入手柄80'以控制第一连杆12，并且分配右输入手柄80以控制第二连杆12'。然后，外科

医生将在左输入手柄80'上的选择控件82'设置至切割，这将左脚踏板90'链接到第一手术器械20，使得左脚踏板90'的致动通过第一手术器械20将单极能量传递至组织。接下来，外科医生将右输入手柄80上的选择控件82设置为双极，其将右脚踏板90链接到第二手术器械20'，使得右脚踏板90的致动通过第二手术器械20′将双极能量传递给组织。

[0035] 在医疗过程中，外科医生可以从第一连杆20取消左输入手柄80'的分配。当处理单元30检测到左输入手柄80'的分配改变时，处理单元30使左脚踏板90'与第一手术器械20的功能断开链接，并且将反馈信号发送到左输入手柄80'，以将选择控件82'重置到空位置或未致动位置。然后，外科医生可以将左输入手柄80'分配给第三连杆12″，并将选择控件82'设置为血管密封，其将左脚踏板90'链接到第三手术器械20″，使得左脚踏板90'的致动将电手术能量传递给组织以密封血管。

[0036] 在医疗过程中，当手术器械20″可能需要清洁、达到其使用寿命、需要替换、或更换为新型器械等时，临床医生可以将第三手术器械20″与第三连杆12″断开。在手术器械20″断开之后，手术机器人10将指示手术器械20″断开的反馈信号发送到处理单元30。响应于来自手术机器人10的反馈信号，处理单元30使左脚踏板90'与第三手术器械20″的功能断开链接，并且将反馈信号发送至左输入手柄80'以移动选择控件82'到空位置或未致动位置。然后，外科医生可以将选择控件82′移回到适合于联接至第三连杆12″的手术器械的期望位置，该第三连杆12″仍被分配给左输入手柄80′以将手术器械的功能链接至左脚踏板90′。

[0037] 在医疗过程中，在外科医生将脚踏板之一(例如，右或左脚踏板90、90')链接到相应的手术器械(例如，手术器械20、20′、20″)之后，处理单元30可以在第一预定时间量之后使在脚踏板和相应手术器械的功能之间的链接暂停。附加地或可替代地，处理单元30可以在致动相应的手术器械之后的第二预定时间量之后使踏板与相应的手术器械的功能之间的链接暂停。响应于链接的脚踏板的致动，相应的手术器械的每次致动可以重置第一和第二预定时间量。第一和第二预定时间量可以相同或第一和第二预定时间量可以彼此不同。在脚踏板与相应的手术器械断开链接之后，外科医生可以如上所述将脚踏板与相应的手术器械重新链接。

[0038] 如上详述，用户界面40允许外科医生选择性地将脚踏板(例如，右或左脚踏板90、90')链接到手术机器人10的相应手术器械；然而，可以预见的是，用户界面40可以包括诸如触发器、按钮等的其他输入，其可以以与上面详述的脚踏板类似的方式选择性地链接至手术机器人10的相应手术器械。

[0039] 如以上所详述并在图1中所示出的，用户界面40与手术机器人系统10可操作地通信，以对患者“P”进行外科手术；然而，可设想到，用户界面40可以与手术模拟器(未示出)可操作地通信以在模拟环境中虚拟地致动机器人系统和/或手术器械。例如，手术机器人系统1可以具有第一模式和第二模式，在所述第一模式下，用户界面40被联接以致动手术机器人10，在所述第二模式下，用户界面40被联接到手术模拟器以虚拟地致动机器人系统。手术模拟器可以是独立单元或者可以被整合到处理单元30中。手术模拟器通过用户界面40将视觉反馈、声音反馈、力反馈和/或触觉反馈提供给临床医生来虚拟地响应与用户界面40介接的临床医生。例如，当临床医生与输入装置手柄80、80′介接时，手术模拟器移动虚拟地作用于模拟手术部位处的组织的代表性手术器械。可设想到，手术模拟器可以允许临床医生在对患者进行外科手术之前对所述外科手术进行实践。此外，手术模拟器可以用于在外科手术

上对临床医生进行训练。进一步地，手术模拟器可以在提出的外科手术过程中模拟“并发症”以准许临床医生对外科手术进行规划。

[0040] 虽然已经在附图中示出本公开的若干实施例，但是本公开并不旨在受其限制，因为本公开的范围旨在如领域将允许的一样广泛并且说明书同样以此方式阅读。以上实施例的任何组合还被设想并且处于所附权利要求的范围内。因此，以上描述不应被解释为限制性的，而仅作为特定实施例的例证。所属领域的技术人员将能设想在所附权利要求书的范围内的其它修改。

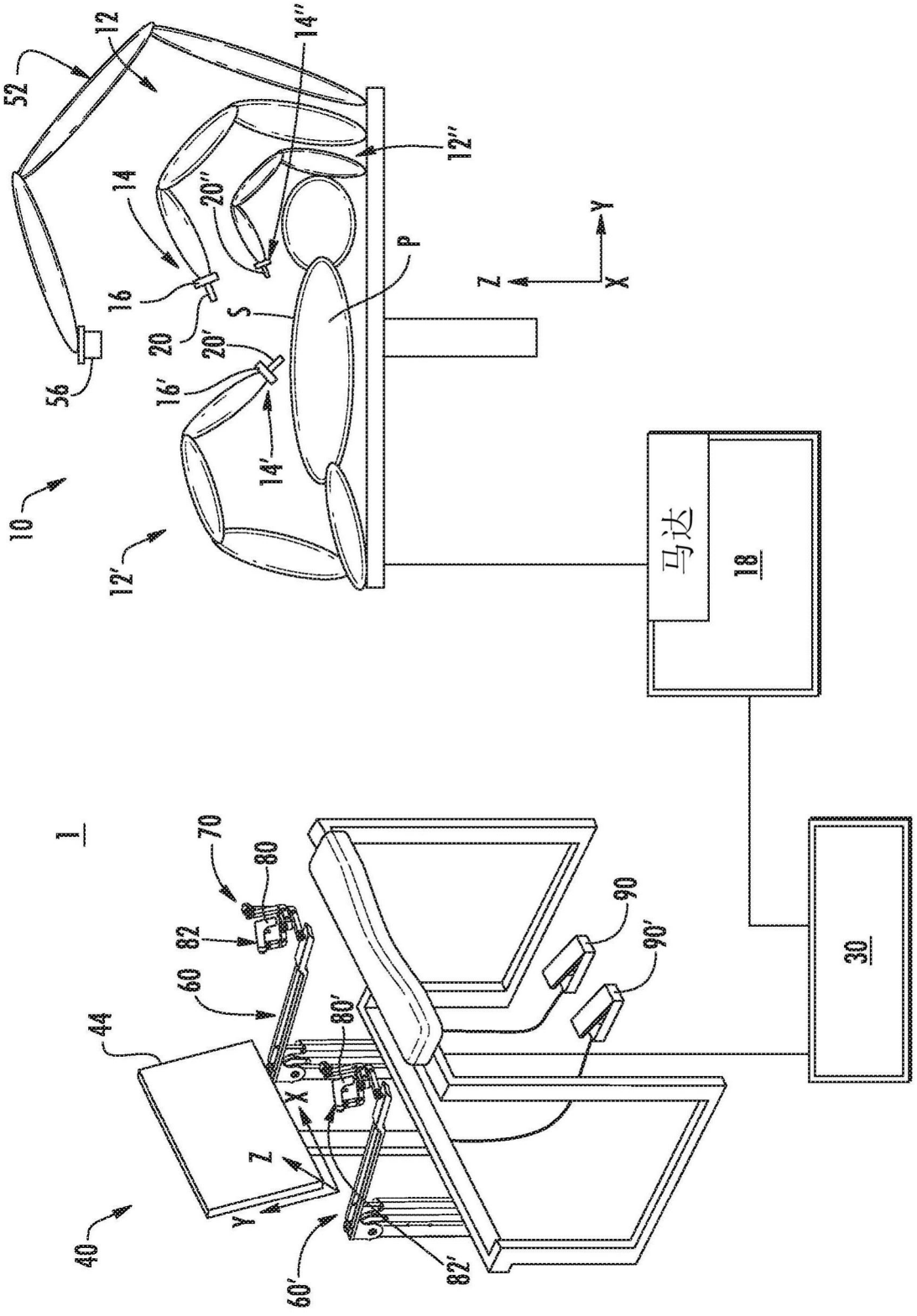

12
14''
52
12''
14
20''
16
20
20'
S
P
Z
Y
X
56
16'
14'
10
12'
马达
18
1
70
80
82
60
44
80'
90
90'
30
X
Z
Y
40
60'
82'

图1

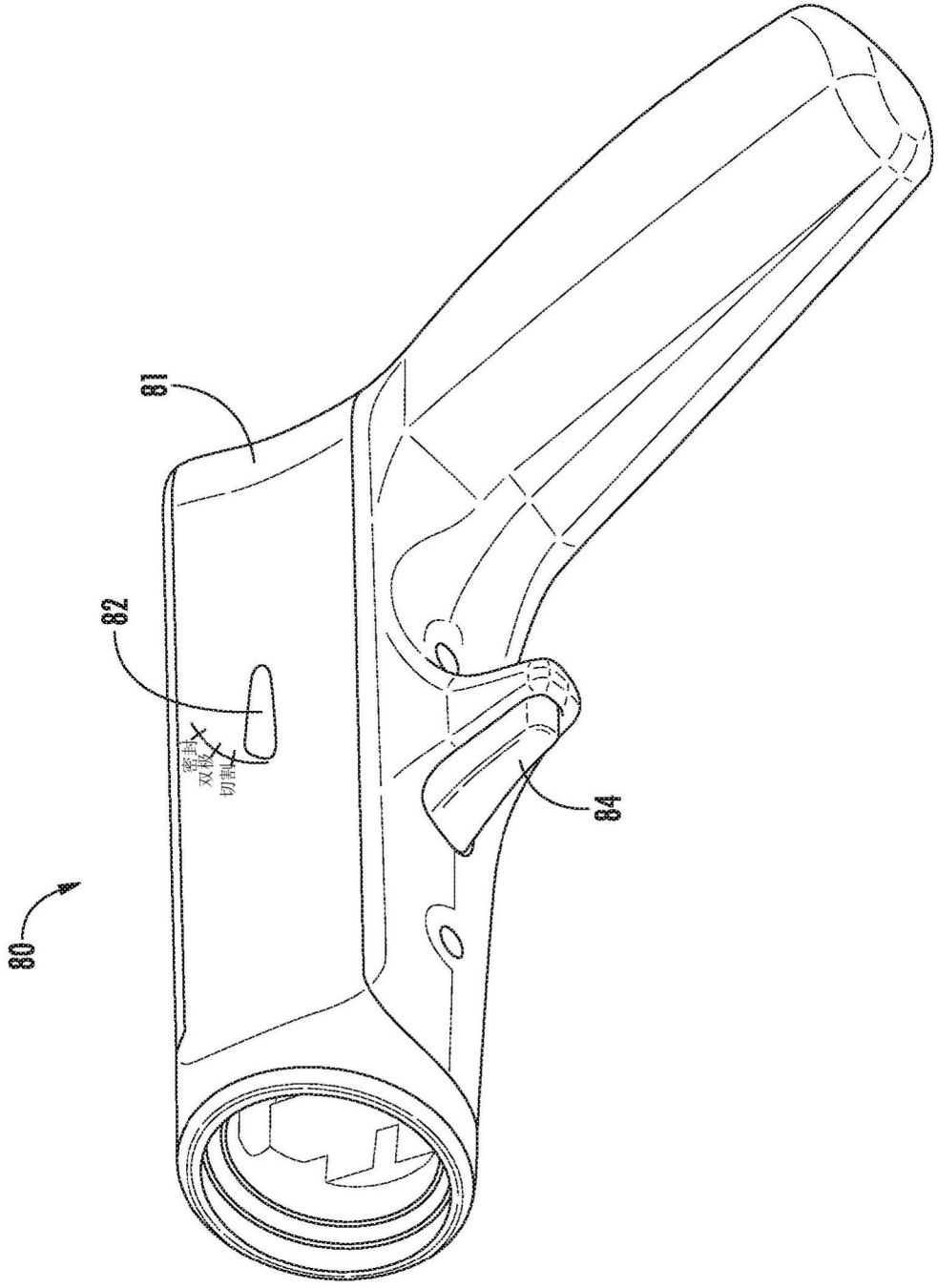


图2

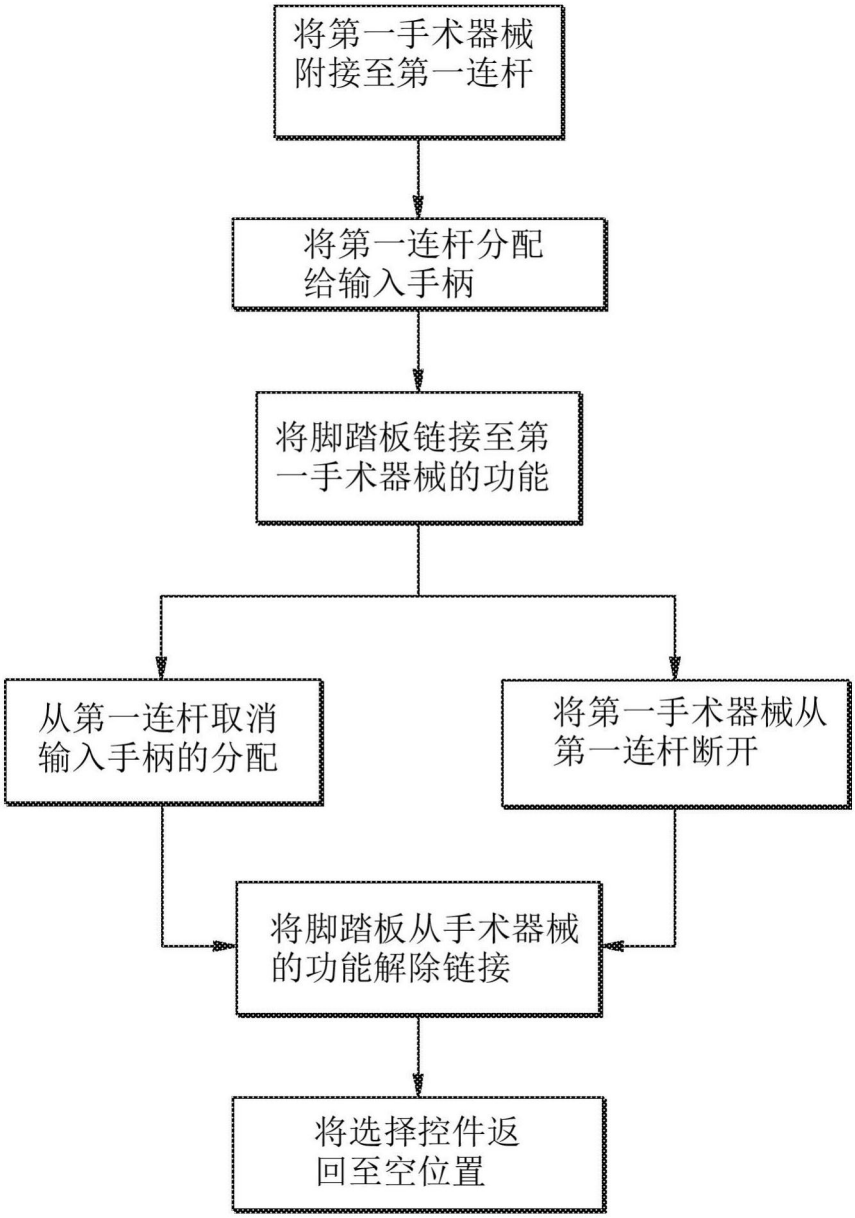

将第一手术器械附接至第一连杆
将第一连杆分配给输入手柄
将脚踏板链接至第一手术器械的功能
从第一连杆取消输入手柄的分配
将第一手术器械从第一连杆断开
将脚踏板从手术器械的功能解除链接
将选择控件返回至空位置

图3

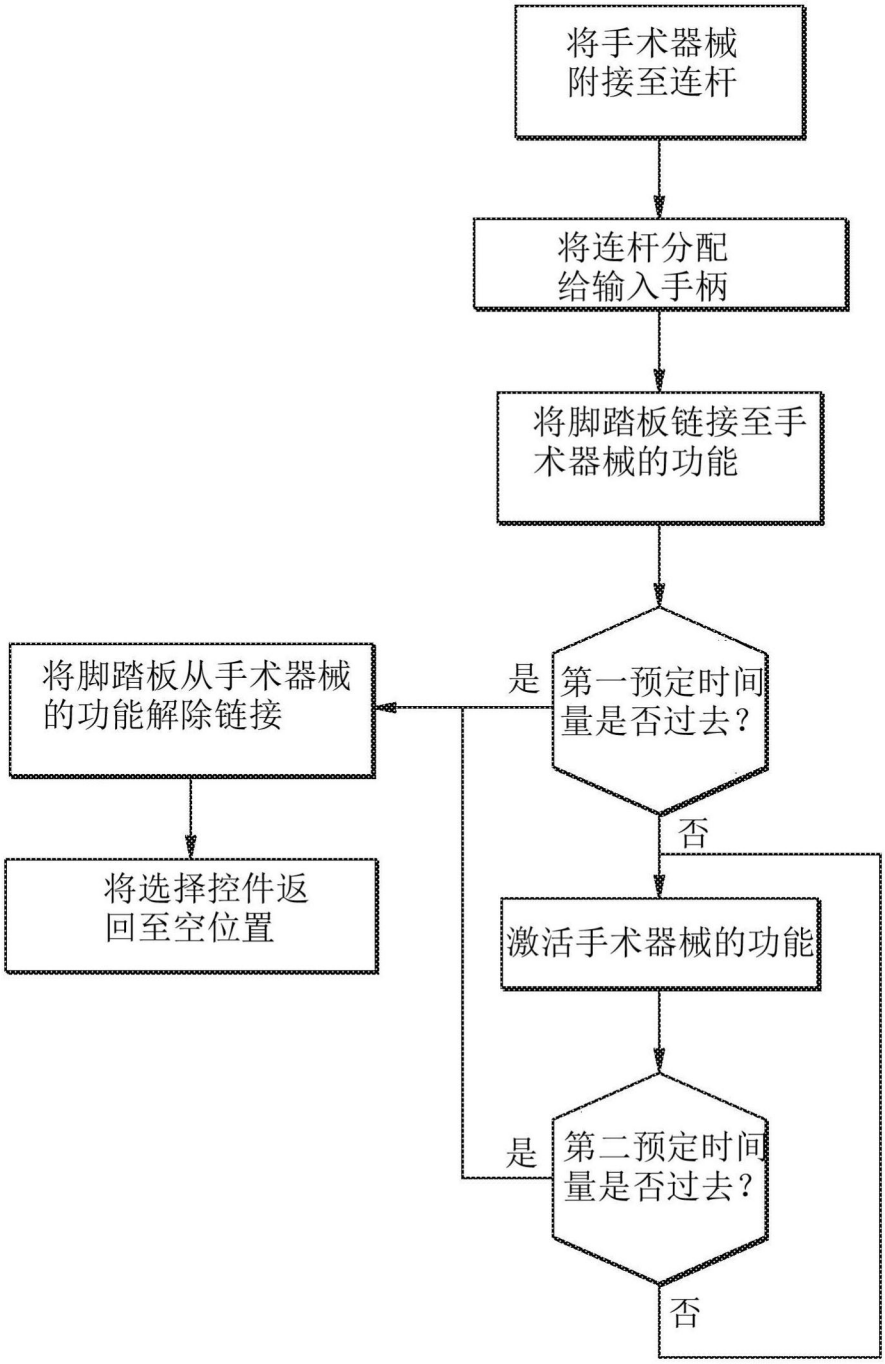

将手术器械
附接至连杆
将连杆分配
给输入手柄
将脚踏板链接至手
术器械的功能
第一预定时间
量是否过去？
是
否
将脚踏板从手术器械
的功能解除链接
将选择控件返
回至空位置
激活手术器械的功能
第二预定时间
量是否过去？
是
否

图4