



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106456258 B

(45)授权公告日 2019.05.10

(21)申请号 201580025186.9

T·R·尼克松

(22)申请日 2015.03.17

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106456258 A

代理人 赵志刚 赵蓉民

(43)申请公布日 2017.02.22

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

61/954,083 2014.03.17 US

A61B 34/30(2016.01)

A61B 50/10(2016.01)

A61B 50/13(2016.01)

A61B 46/10(2016.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.11.14

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/021108 2015.03.17

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/142955 EN 2015.09.24

(73)专利权人 直观外科手术操作公司

地址 美国加利福尼亚州

(56)对比文件

US 2011/0071543 A1, 2011.03.24,

US 2013/0325033 A1, 2013.12.05,

US 2014/0039305 A1, 2014.02.06,

US 2013/0172906 A1, 2013.07.04,

US 2011/0071543 A1, 2011.03.24,

CN 103251455 A, 2013.08.21,

(72)发明人 P·G·格里菲思 B·D·伊科威兹

审查员 张双齐

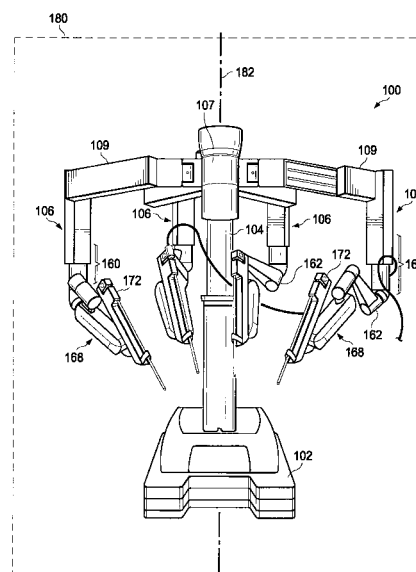
权利要求书3页 说明书19页 附图23页

(54)发明名称

远程操作医疗系统中的具有预建立的臂位置的自动化结构

(57)摘要

本申请公开一种用于在外科手术野中执行医疗程序的远程操作医疗系统,该远程操作医疗系统包含远程操作组合件,所述远程操作组合件具有经配置以辅助外科手术的多个机动外科手术臂。其还包含输入装置,所述输入装置经配置以接收将所述多个机动外科手术臂的所有臂移动到预建立的位置的输入。处理系统经配置以从所述输入装置接收输入,且将控制信号输出到所述多个机动外科手术臂中的每一臂以将每一臂移动到所述预建立的位置。



1. 一种用于执行医疗程序的远程操作医疗系统,所述系统包括:
远程操作组合件,其包括机动设置结构和经配置以辅助所述医疗程序的多个机动臂;
存储器,其存储与所述医疗程序的不同阶段相关联的多个预建立的位置;
输入装置,其经配置以接收输入,以便将所述多个机动臂的所有臂移动到所述多个预建立的位置中的选择的预建立的位置;以及
处理系统,其经配置以:
从所述输入装置接收所述输入;且
将控制信号输出到所述设置结构和所述多个机动臂中的每一臂,以便将所述多个机动臂中的每一臂移动到所述选择的预建立的位置。
2. 根据权利要求1所述的远程操作医疗系统,其中所述输入装置经配置以接收识别所述医疗程序中待治疗的患者的解剖结构的一部分的输入,所述多个预建立的位置中的所述选择的预建立的位置基于识别所述患者的解剖结构的所述部分的所述输入。
3. 根据权利要求1或2所述的远程操作医疗系统,其中所述输入装置经配置以接收识别到所述医疗程序中待治疗的患者的接近度的输入,所述多个预建立的位置中的所述选择的预建立的位置基于识别到所述患者的所述接近度的所述输入。
4. 根据权利要求3所述的远程操作医疗系统,其中到待治疗的所述患者的所述接近度为左侧接近度、右侧接近度和腿接近度中的一者。
5. 根据权利要求1或2所述的远程操作医疗系统,其中所述选择的预建立的位置为对接位置,并且在所述对接位置中所述多个机动臂中的每一臂均部署在用于在患者上方推进的位置中。
6. 根据权利要求5所述的远程操作医疗系统,其中所述远程操作组合件包括吊杆和可旋转地连接到所述吊杆的可旋转平台,所述多个机动臂从所述可旋转平台延伸,并且其中所述处理系统经配置以响应于在所述输入装置处接收的所述输入使所述可旋转平台相对于所述吊杆旋转。
7. 根据权利要求5所述的远程操作医疗系统,其中所述多个机动臂中的每一臂均具有相应的总运动范围,并且其中所述选择的预建立的位置将所述多个机动臂中的每一臂置于所述相应的总运动范围的30%-70%的范围内。
8. 根据权利要求5所述的远程操作医疗系统,其中所述远程操作组合件包括可伸缩柱和从所述柱延伸的可伸缩吊杆,所述多个机动臂承载在所述吊杆上,其中所述吊杆具有总运动范围,并且其中所述吊杆的所述选择的预建立的位置处于所述总运动范围的30%-70%的范围内。
9. 根据权利要求1或2所述的远程操作医疗系统,其中所述选择的预建立的位置为挂帘位置,其中在所述挂帘位置中所述多个机动臂中的每一臂均部署在适于接纳帘的位置中。
10. 根据权利要求9所述的远程操作医疗系统,其中所述远程操作组合件包括:
柱,其具有可调高度;以及
吊杆,其从所述柱延伸,所述吊杆具有可调节的长度,所述多个机动臂承载在所述吊杆上,
其中所述挂帘位置包括部分升高的柱和部分延伸的吊杆。
11. 根据权利要求1所述的远程操作医疗系统,其中所述选择的预建立的位置为收起位

置,其中所述多个机动臂中的每一臂均部署在完全缩回位置中以最小化所述远程操作组合件的总体占用面积。

12.根据权利要求11所述的远程操作医疗系统,其中所述远程操作组合件包括:

柱,其具有可调高度;以及

吊杆,其从所述柱延伸,所述吊杆具有可调节的长度,所述多个机动臂承载在所述吊杆上,

其中所述收起位置包括完全缩回的柱和完全缩回的臂。

13.根据权利要求1所述的远程操作医疗系统,其中所述多个预建立的位置中的一个预建立的位置基于患者尺寸。

14.一种控制远程操作医疗系统的方法,所述方法包括:

在用户接口处接收输入,以便将远程操作组合件的多个机动臂的所有臂移动到多个预建立的位置中的一个位置,所述多个预建立的位置与医疗程序的不同阶段相关联;以及

将控制信号输出到所述多个机动臂中的每一臂,以便将所述多个机动臂中的每一臂移动到所述多个预建立的位置中的所述位置。

15.根据权利要求14所述的方法,进一步包括接收识别医疗程序中待治疗的患者的解剖结构的一部分的输入,其中到每一臂的所述控制信号基于识别所述患者的解剖结构的所述部分的所述输入。

16.根据权利要求14或15所述的方法,进一步包括接收识别到医疗程序中待治疗的患者的接近度的输入,其中到每一臂的所述控制信号基于识别到所述患者的所述接近度的所述输入。

17.根据权利要求16所述的方法,其中接收识别接近度的输入包括接收识别左侧接近度、右侧接近度和腿接近度中的一者的输入。

18.根据权利要求14或15所述的方法,其中将控制信号输出到所述多个机动臂中的每一臂包括输出控制信号以将所述多个机动臂中的每一臂升高到用于在患者上方推进的位置。

19.根据权利要求18所述的方法,其中所述远程操作组合件包括吊杆和可旋转地连接到所述吊杆的可旋转平台部分,所述机动臂从所述可旋转平台部分延伸,所述方法进一步包括将控制信号输出到所述可旋转平台部分以响应于在所述用户接口处接收的所述输入使所述平台部分相对于所述吊杆旋转。

20.根据权利要求18所述的方法,其中所述多个机动臂中的每一臂具有对应的总运动范围,并且其中所述多个机动臂中的每一臂的所述预建立的位置处于所述对应的总运动范围的30%-70%的范围内。

21.一种控制远程操作医疗系统的方法,所述方法包括:

接收识别医疗程序中待治疗的患者的解剖结构的一部分的解剖输入;

接收识别到所述医疗程序中待治疗的所述患者的接近度的接近度输入;以及

基于识别所述患者的解剖结构的所述部分的所述解剖输入和识别到所述患者的所述接近度的所述接近度输入两者,将控制信号输出到远程操作组合件的多个机动臂中的每一臂,以便将所述多个机动臂中的每一臂移动到预建立的位置。

22.根据权利要求21所述的方法,其包括在用户接口处接收致动输入,以便将所述远程

操作组合件的所述多个机动臂的所有臂移动到所述预建立的位置,其中将所述控制信号输出到所述多个机动臂中的每一臂是响应于接收的致动输入。

23.根据权利要求21或22所述的方法,其中将所述控制信号输出到所述多个机动臂中的每一臂仅在接收所述致动输入时发生。

远程操作医疗系统中的具有预建立的臂位置的自动化结构

[0001] 优先权

[0002] 本专利申请主张2014年3月17日提交的标题为“远程操作医疗系统中的具有预建立的臂位置的自动化结构 (Automated Structure With Pre-Established Arm Positions in a Teleoperated Medical System)”的美国临时专利申请61/954,083的优先权和申请日的权益,所述临时专利申请案全文以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本公开涉及用于控制成像仪器的系统和方法,且更明确地,涉及用于远程操作医疗系统中的具有预建立的臂位置的自动化设置的系统和方法。

背景技术

[0004] 外科手术能够以微创方式使用远程操作医疗系统执行。微创手术的益处是众所周知的,且包含与传统开放切口手术相比的较少的患者创伤、较少失血和较快恢复时间。此外,例如由加利福尼亚州森尼维耳市的Intuitive Surgical, Inc. (直观外科手术公司)出售的**DAVINCI**[®]外科手术系统远程操作医疗系统的使用是已知的。这些远程操作医疗系统与手动微创手术相比可允许外科医生以直观的控制和增加的精确度操作。

[0005] 远程操作医疗系统可包含耦接到一个或更多个机器人臂的一个或更多个仪器。如果所述系统用于执行微创手术,那么仪器可经由患者身上的一个或更多个小开口 (例如小切口或自然腔道,诸如,例如口腔、尿道或肛门) 访问外科手术区域。在一些情况下,代替于经由 (一个或更多个) 开口直接插入 (一个或更多个) 仪器,插管或其它引导元件能够插入到每一开口中且仪器能够经由插管插入来访问外科手术区域。诸如内窥镜的成像工具能够用于查看外科手术区域,且由成像工具捕获的图像能够在图像显示器上显示以由外科医生在手术期间查看。

[0006] 需要提供能够在设置期间和微创医疗程序期间以使复杂的远程操作医疗系统的使用、可重复性和操作容易的方式有效地控制的远程操作医疗系统。本文中所公开的系统和方法解决了现有技术的缺陷中的一个或更多个。

发明内容

[0007] 在示范性方面中,本公开针对一种用于在外科手术野中执行医疗程序的远程操作医疗系统。所述系统包含远程操作组合件,其具有机动设置结构和经配置以辅助外科手术的多个机动外科手术臂。输入装置经配置以接收将所述多个机动外科手术臂的所有臂移动到预建立的位置的输入。处理系统经配置以从输入装置接收输入且将控制信号输出到设置结构和所述多个机动外科手术臂中的每一臂以将设置结构和每一臂移动到预建立的位置。

[0008] 在一方面中,输入装置经配置以接收识别外科手术中待治疗的患者的解剖结构的一部分的输入,所述预建立的位置基于识别所述患者的解剖结构的一部分的所述输入。在一方面中,输入装置经配置以接收识别到外科手术中待治疗的患者的接近度的输入,所述

预建立的位置基于识别所述患者接近度的所述输入。在一方面中,到待治疗的患者的接近度为左侧、右侧和腿接近度中的一者。在一方面中,预建立的位置为对接位置,其中设置结构和所述多个机动外科手术臂中的每一臂部署在用于在外科手术床上的患者上方推进的位置中。在一方面中,远程操作组合件包括吊杆和可旋转地连接到吊杆的可旋转平台,所述机动外科手术臂从可旋转平台延伸,所述处理系统经配置以响应于在输入装置处接收的输入使可旋转平台相对于吊杆旋转。在一方面中,所述多个机动外科手术臂各自具有总运动范围,且每一外科手术臂的预建立的对接位置处于总运动范围的30%-70%的范围内。在一方面中,远程操作组合件包括可伸缩柱和从所述柱延伸的可伸缩吊杆,所述多个机动外科手术臂承载在吊杆上,其中所述吊杆具有总运动范围,且吊杆的预建立的对接位置处于总运动范围的30%-70%的范围内。在一方面中,预建立的位置为挂帘位置,其中所述多个机动外科手术臂中的每一臂部署在适于接纳外科手术帘的位置中。在一方面中,远程操作组合件包括具有可调高度的柱,和从柱延伸的吊杆。所述具有可调节的长度,且所述多个机动外科手术臂承载在吊杆上。挂帘位置包括部分升高的柱和部分延伸的吊杆。在一方面中,预建立的位置为收起位置,其中所述多个机动外科手术臂中的每一臂部署在完全缩回位置中以最小化远程操作组合件的总体占用面积。在一方面中,远程操作组合件包括具有可调高度的柱,以及从柱延伸的吊杆。所述吊杆具有可调节的长度,且所述多个机动外科手术臂承载在吊杆上。收起位置包括完全缩回的柱和完全缩回的外科手术臂。

[0009] 在示范性方面中,本公开涉及一种控制远程操作医疗系统的臂的方法。所述方法包含在用户接口处接收将远程操作组合件的多个机动外科手术臂的所有臂移动到预建立的位置的输入;以及将控制信号输出到所述多个机动外科手术臂中的每一臂以将所述多个机动外科手术臂中的每一臂移动到预建立的位置。

[0010] 在一方面中,所述方法包含接收识别外科手术中待治疗的患者的解剖结构的一部分的输入,且其中到每一臂的控制信号基于识别患者的解剖结构的一部分的所述输入。在一方面中,所述方法包含接收识别到外科手术中待治疗的患者的接近度的输入,且其中到每一臂的控制信号基于识别患者接近度的所述输入。在一方面中,接收识别接近度的输入包括接收左侧接近度、右侧接近度和腿接近度中的一者。在一方面中,将控制信号输出到每一臂包括输出控制信号以将所述多个机动外科手术臂中的每一臂升高到用于在外科手术床上的患者上方推进的位置。在一方面中,远程操作组合件包括吊杆和可旋转地连接到吊杆的平台部分,所述机动外科手术臂从平台部分延伸,所述方法进一步包括响应于在输入装置处接收的输入将使平台部分相对于吊杆旋转的控制信号输出到平台部分。在一方面中,所述多个机动外科手术臂各自具有总运动范围,且每一外科手术臂的预建立的位置处于总运动范围的 30%-70%的范围内。

[0011] 在示范性方面中,本公开针对一种控制远程操作医疗系统的臂的方法。所述方法包含:接收识别外科手术中待治疗的患者的解剖结构的一部分的解剖输入;接收识别到外科手术中待治疗的患者的接近度的接近度输入;以及基于识别患者的解剖结构的一部分的解剖输入和识别到患者的接近度的接近度输入两者将控制信号输出到远程操作组合件的多个机动外科手术臂中的每一臂以将所述多个机动外科手术臂中的每一臂移动到预建立的位置。

[0012] 在一方面中,所述方法包含在用户接口处接收致动输入以将远程操作组合件的多

个机动外科手术臂的所有臂移动到预建立的位置,其中将控制输出到每一臂是响应于所述致动输入。在一方面中,将控制输出到每一臂仅在正接收致动输入时发生。

[0013] 下文相对于以下各图进一步论述这些和其它实施例。

附图说明

[0014] 当结合附图阅读时,根据以下具体实施方式最好地理解本公开的方面。应强调的是,根据业界的标准作法,各种特征未按比例绘制。事实上,为了论述清楚起见,可以任意增加或减小各种特征的尺寸。此外,本公开可在各种实例中重复参考数字和/或字母。此重复是出于简化及清楚的目的,且本身并不指定所论述的各种实施例及/或配置之间的关系。

[0015] 图1A说明根据本公开的一个实施例的示范性远程操作医疗系统。

[0016] 图1B、1C和1D说明根据本公开的各种实施例的远程操作医疗系统的示范性组件。确切地说,图1B说明根据本公开的一个实施例的示范性远程操作组合件的前正视图。图1C说明根据本公开的一个实施例的示范性操作者输入系统的前正视图。图1D说明根据本公开的一个实施例的示范性视觉台车组件的前视图。

[0017] 图1E说明根据本公开的一个实施例的图1B的示范性远程操作组合件的臂。

[0018] 图2说明根据本公开的一个实施例展示本文中所公开的引导设置系统的阶段的示范性流程图。

[0019] 图3说明根据本公开的一个实施例组成本文中所公开的引导设置系统的一部分的各种操作状态。

[0020] 图4说明根据本公开的一个实施例在预设和自动采用的挂帘姿势中的图 1B的示范性远程操作组合件。

[0021] 图5A说明根据本公开的一个实施例在预设和自动采用的对接姿势中的图1B的示范性远程操作组合件。

[0022] 图5B-5F说明根据本公开的一个实施例在相对于患者的预设和自动采用的对接姿势的各种顶视图中的图1B的示范性远程操作组合件。

[0023] 图6说明根据本公开的一个实施例在预设和自动采用的收起姿势中的图 1B的示范性远程操作组合件。

[0024] 图7A、7B和7C是说明根据本公开的一个实施例使用引导设置系统设定远程操作医疗系统的示范性方法的流程图。

[0025] 图8说明根据本公开的一个实施例在引导设置期间触摸板用户接口的示范性屏幕图像。

[0026] 图9说明根据本公开的一个实施例在引导设置期间触摸屏监视器用户接口的示范性屏幕图像。

[0027] 图10和11说明根据本公开的一个实施例在引导设置期间触摸板用户接口的示范性屏幕图像。

[0028] 图12和13说明根据本公开的一个实施例在引导设置期间触摸屏监视器用户接口的示范性屏幕图像。

[0029] 图14和15说明根据本公开的一个实施例在引导设置期间触摸板用户接口的示范性屏幕图像。

[0030] 图16说明根据本公开的一个实施例在引导设置期间触摸屏监视器用户接口的示范性屏幕图像。

具体实施方式

[0031] 为了促进理解本公开的原理,现将参考附图中说明的实施例,并且将使用特定的语言来描述这些实施例。然而应了解,并不希望限制本公开的范围。在以下详细描述中,阐述许多特定细节以便提供对所公开的实施例的透彻理解。然而,对所属领域的技术人员将显而易见的是,本公开的实施例可在无这些特定细节的情况下实践。在其它情况下,未详细地描述众所周知的方法、过程、组件和电路,以避免不必要地混淆本公开的实施例的方面。

[0032] 完全预期对所描述的装置、仪器、方法和本公开的原理的任何进一步应用的任何更改和进一步修改,如本公开所涉及的领域的技术人员通常将想到的。确切地说,充分预期相对于一个实施例描述的特征、组件和/或步骤可与相对于本公开的其它实施例描述的特征、组件和/或步骤组合。将不单独地描述这些组合的大量重复。此外,本文提供的尺寸是针对特定实例,且预期可利用不同大小、尺寸和/或比率来实施本公开的概念。为避免不必要的描述性重复,根据一个说明性实施例描述的一个或多个组件或动作能够视需要用于或从其它说明性实施例省略。为简单起见,在一些情况下,遍及附图使用相同参考标号指代相同或类似零件。

[0033] 本公开大体上涉及一种用于可经布置以执行机器人手术的远程操作医疗系统的引导设置系统。所述引导设置系统经配置以便为与远程操作医疗系统的不同组件交互的非无菌和无菌OR工作人员提供指令。

[0034] 在手术准备期间以所推荐次序进行一系列提示。举例来说,引导设置系统可在远程操作组合件触摸板接口处向用户提供视觉和听觉反馈,以及在视觉台车触摸屏接口上提供互补反馈,因此用户可从手术室内的多种位置访问引导信息。

[0035] 不管其一系列提示如何,引导设置允许遵循指令的灵活性,例如允许用户跳过非必需步骤,使用手动控制来执行相同动作,或以非标准次序执行步骤。此外,引导设置感知远程操作医疗系统的状态,且在用户执行包含例如对臂挂帘、连接插管和安装仪器的多种活动时以适当引导进行响应。其还可适应其中事件可以按非标准次序发生的工作流程,举例来说,当多个人正参与准备远程操作医疗系统用于手术时,或当先进用户选择以不同方式执行步骤以适应其特定需要时。其还可允许用户在任一点处改变选择且允许在非标准时间部署和收起系统以适应用户误差或非预期的临床情形。本文中所公开的示范性引导设置系统指导用户在手术之前经过挂帘、对接和瞄准患者的阶段。

[0036] 根据各种实施例,引导设置提供关于远程操作系统的指令以引导用于微创医疗程序的仪器递送和操作。参看附图的图1A,用于在例如包含诊断、治疗或外科手术的医疗程序中使用的远程操作医疗系统通常由参考标号10指示。如将描述,本公开的远程操作医疗系统在外科医生的远程操作控制下。在替代实施例中,远程操作医疗系统可在经编程以执行程序或子程序的计算机的部分控制下。在另外其它替代实施例中,在经编程以执行程序或子程序的计算机的完全控制下的全自动医疗系统可用于执行程序或子程序。如图1A 中所示,远程操作医疗系统10通常包含远程操作组合件12,远程操作组合件 12靠近或安装到在上面定位患者P的手术台0。远程操作组合件12可被称为患者侧操纵器(PSM)。医疗仪器系统

14可操作地耦接到远程操作组合件12 且形成远程操作组合件12的一部分。操作者输入系统16允许外科医生或其它类型的临床医生S查看手术部位的图像或手术部位的呈现且控制医疗仪器系统14的操作。操作者输入系统16可被称为主控制台或外科医生的控制台。能够用于实施本公开中描述的系统和技术远程操作外科手术系统的一个实例为加利福尼亚州森尼维耳市的Intuitive Surgical, Inc (直观外科手术公司) 制造的da Vinci®外科手术系统。

[0037] 远程操作组合件12及其医疗仪器系统14可包含一个或更多个非伺服控制链路(links)的运动学结构(例如,可手动地定位和锁定在适当位置的一个或更多个链路,通常被称作设置结构)和远程操作操纵器。(参看(例如) 图1A) 远程操作组合件12包含驱动医疗仪器系统14上的输入的多个马达。这些马达响应于来自控制系统22的命令而移动。马达包含驱动系统,其在耦接到医疗仪器系统14时可将医疗仪器推进到以自然或手术方式形成的解剖孔中。其它机动驱动系统可以以多个自由度移动医疗仪器的远端,其可包含三个的线性运动度(例如,沿着X,Y,Z笛卡尔轴的线性运动)和三个程度的旋转运动(例如,围绕X,Y,Z笛卡尔轴的旋转)。另外,马达能够用于致动仪器的可铰接的末端执行器。远程操作组合件12可被配置并布置成感测(诸如检测、计算或以其它方式确定)每一马达和/或每一臂的位置。远程操作组合件12包含经配置以从用户处接收信息并将信息传达给用户的用户接口。在一些实施例中,用户接口为可在远程操作医疗系统10的引导设置期间向用户呈现信息的触摸板接口。远程操作组合件12包含元件26,诸如传感器、切换器(switches)、编码器和/或感测远程操作组合件的组件的布置的其它组件。所述布置可包含如下文的实例中提供的组件的存在或不存在,或可包含组件的物理相对位置。控制系统22操作地链接到触摸板、传感器、马达、致动器、编码器、液压流动系统和远程操作组合件12的其它组件、操作者输入系统16,以及图像捕获系统18。图像捕获系统18包含可承载在远程操作组合件12的医疗仪器系统14上的例如内窥镜等图像捕获装置,以及相关图像处理硬件和软件。

[0038] 操作者输入系统16可位于外科医生的控制台处,外科医生的控制台通常位于与手术台0相同的房间内。然而,应理解,外科医生S能够位于与患者 P不同的房间或完全不同的建筑物内。操作者输入系统16通常包含用于控制医疗仪器系统14的一个或更多个控制装置。更确切地说,响应于外科医生的输入命令,控制系统22执行医疗仪器系统14的伺服机械移动。(一个或更多个)控制装置可包含任何数目的多种输入装置中的一者或更多者,例如把手、操纵杆、轨迹球、数据手套、触发枪、手操作控制器、脚操作控制器、声音辨识装置、触摸屏、身体运动或存在传感器等等。在一些实施例中,(一个或更多个)控制装置将具备与远程操作组合件的医疗仪器相同的自由度以向外科医生提供临场感、(一个或更多个)控制装置与仪器成一体式的感知,使得外科医生具有如同存在于手术部位般直接控制仪器的强烈感受。在其它实施例中,(一个或更多个)控制装置可具有与相关联的医疗仪器相比较多或较少的自由度,且仍向外科医生提供临场感。在一些实施例中,(一个或更多个)控制装置为以6个自由度移动的手动输入装置,且其还可包含用于致动仪器(例如用于封闭握钳、将电势施加到电极、递送药物治疗等等)的可致动手柄。

[0039] 系统操作者看到由图像捕获系统18捕获的经呈现用于在以操作方式耦接到或并入到操作者输入系统16的显示系统20上查看的图像。显示系统20显示如由图像捕获系统18的子系统产生的手术部位和(一个或更多个)医疗仪器系统14的图像或呈现。显示系统20和

操作者输入系统16可经定向使得操作者能够以临场感的感知控制医疗仪器系统14和操作者输入系统16。显示系统20可包含诸如单独的右和左显示等多个显示,用于向操作者的每个眼睛呈现单独图像,因此允许操作者查看立体图像。

[0040] 替代地或附加地,显示系统20可使用成像技术呈现手术前或手术期间记录和/或成像的手术部位的图像,所述成像技术例如计算机断层扫描(CT)、磁共振成像(MRI)、透视、热像图、超声波、光学相干断层扫描(OCT)、热成像、阻抗成像、激光成像、纳米管X射线成像等等。所呈现的手术前或手术期间图像可包含二维、三维或四维(包含(例如)基于时间或基于速度的信息)图像和用于再现图像的相关联图像数据集。

[0041] 控制系统22包含至少一个存储器 and 至少一个处理器(未图示),以及通常多个处理器,用于实行远程操作系统12、医疗仪器系统14、操作者输入系统16、图像捕获系统18和显示系统20之间的控制。控制系统22还包含经编程的指令(例如,计算机可读媒体存储所述指令)以实施根据本文所公开的方面描述的方法中的一些或全部。虽然控制系统22展示为图1A中的单个包含的元件,但系统可包含两个或两个以上数据处理电路,其中处理的一个部分任选地在远程操作组合件12上或附近执行,治疗的另一部分在操作者输入系统16处执行,等等。可采用各种各样的集中式或分布式数据处理架构中的任一者。类似地,经编程指令可实施为若干单独程序或子程序,或其可集成到本文中所描述的远程操作系统的若干其它方面中。在一个实施例中,控制系统22支持例如蓝牙、红外数据通讯(IrDA)、家庭射频(HomeRF)、IEEE 802.11、DECT和无线遥测等无线通信协议。

[0042] 控制系统22还包含用户接口,用户接口经配置以从用户处接收信息和将信息传达给用户。在本文中所描述的实施例中,用户接口为可在引导设置过程期间呈现提示、建议和状态更新的触摸屏监视器。在一些实施例中,触摸屏监视器安置在手术室中的当用户设置远程操作组合件12时能够容易地看到的位置中。此可在系统的无菌区内。相比而言,远程操作组合件12上的触摸板可安置在无菌区外部的的位置处,且可由非无菌人员在引导设置期间访问。在另一实施例中,触摸板和触摸屏监视器两者均在无菌区中。虽然描述为触摸屏监视器,但其它实施例包含其它用户接口,包含一个或更多个监视器或显示屏、键盘、计算机鼠标、滚轮、按钮、旋钮和其它用户接口。

[0043] 本文中所公开的引导设置可为在控制系统22上执行用于动态地辅助用户设置远程操作组合件12的一个或更多个计算机程序。在一些实施例中,引导设置在各种各样的集中式或分布式数据处理架构中的任一者上执行。其还可实施为若干单独程序或子程序,或可集成到本文中所描述的远程操作系统的若干其它方面中。

[0044] 在一些实施例中,控制系统22可包含从远程操作组合件12接收力和/或扭矩反馈的一个或更多个伺服控制器。响应于所述反馈,伺服控制器将信号传输到操作者输入系统16。(一个或更多个)伺服控制器还可传输指示远程操作组合件12移动(一个或更多个)医疗仪器系统14的信号,(一个或更多个)医疗仪器系统14经由身体中的开口延伸到患者身体内的内部手术部位中。可使用任何合适的常规或专门的伺服控制器。伺服控制器可与远程操作组合件12分离或集成。在一些实施例中,伺服控制器和远程操作组合件被提供为定位成邻近于患者的身体的远程操作臂的一部分。

[0045] 远程操作医疗系统10可进一步包含任选的操作和支持系统(未图示),例如照明系统、操纵控制系统、眼动追踪系统、流体管理系统(例如灌注系统和/或抽汲系统)。在替代实

施例中,远程操作系统可包含一个以上的远程操作组合件和/或一个以上操作者输入系统。操纵器组合件的确切数目将取决于外科手术和手术室内的空间约束,以及其它因素。操作者输入系统可并置或其可定位在单独位置中。多个操作者输入系统允许一个以上操作者以各种组合控制一个或更多个操纵器组合件。

[0046] 图1B展示根据一个实施例的示范性远程操作组合件100(例如,图1A中展示的远程操作组合件12)。组合件100包含支撑突出臂的自动化和机动设置结构,且可包含搁置在地板上的底座102、安装在底座102上的可伸缩支撑柱104、从支撑柱104延伸的可伸缩吊杆105和作为定向平台的平台部分107。组合件100还包含支撑梁109和支撑外科手术工具(包含图像捕获系统18的部分)的若干臂106。如图1B中所展示,臂106a、106b、106c、106d为支撑和移动用于操纵组织的手术仪器的仪器臂。这些臂106中的一者可被指定为支撑和移动内窥镜的相机臂。

[0047] 图1E展示具有安装在其上的可更换的外科手术仪器110的臂106中的一者。外科手术仪器可为安装在指定为相机臂的臂106上的内窥镜。所述内窥镜可为用于捕获手术部位的立体图像且将单独立体图像提供到显示系统20的立体内窥镜。技术人员将理解,支撑仪器和相机的臂还可由安装到天花板或壁或在一些情况下安装到手术室中的另一件设备(例如,手术台)的底座平台(固定或可移动)支撑。同样,他们将理解,可使用两个或更多个单独底座(例如,一个底座支撑每一臂)。

[0048] 如图1E中进一步说明,仪器100包含仪器接口150和仪器轴杆152。在一些实施例中,远程操作组合件100可包含用于插管的支撑件,其相对于插管固定仪器110。在一些实施例中,仪器臂106中的每一者的部分可由手术室中的人员可调节以便相对于患者定位所述仪器。臂106的其它部分可由操作者在操作者输入系统120(如图1C中所展示)处致动和控制。与每一臂106相关联的外科手术仪器110也可由在操作者输入系统120处的操作者控制。

[0049] 更详细地说,臂106包含经由设置接头162连接到最远设置链路164的垂直设置160。偏航接头166将最远设置链路162连接到平行四边形俯仰机构168。平行四边形俯仰机构164包含使其能够移动的多个俯仰接头170a、170b、170c。翼梁172在翼梁接头174处连接到平行四边形俯仰机构164。设置接头162、偏航接头166、俯仰接头170a、170b、170c和翼梁接头174中的每一者由马达控制,所述马达在本文称为设置接头马达、偏航接头马达、俯仰接头马达和翼梁接头马达。因此,臂106经配置以按完全机动方式移动。在此实施例中,马达在控制系统22的控制下且可以其它臂的马达操作以采取可辅助挂帘、在患者上方推进、对接到手术仪器或储存以及其它功能的所需要姿势。此外,与每一马达相关联的编码器和传感器向控制系统22提供反馈使得控制系统感测或检测臂106的位置、状态和设置。在一些实施例中,翼梁172包含传感器以检测臂106上外科手术帘的存在。

[0050] 远程操作组合件100还包含相对于底座102固定在支撑柱104上的舵柄111,其具有用于控制设置和操作的接口。在一些实施例中,用户接口为能够接受用户输入和提供图形、文本、听觉或其它反馈的触摸板154。触摸板154提供用于例如准备挂帘、对接或收起的远程操作组合件100活动的特征以帮助用户最小化其在OR中占据的空间。触摸板154还提供用于系统故障通告和恢复的装置。在一些实施例中,触摸板154沿着支撑柱104安置且被配置成由手术室中的用户查看。在其它实施例中,触摸板或其它用户接口安置在其它地

方。其可为有线或无线的且可安置在袋子内或其它地方以用于无菌用途。在此实施例中，触摸板154经配置以显示关于远程操作组合件100的状态的信息、关于特定外科手术程序的信息，和关于总体远程操作医疗系统10 的信息。在一些实施例中，触摸板154为呈现信息和接受用户输入的触摸板显示接口。由此，用户可在触摸板处输入包含设置指令的控制指令。

[0051] 图1C为操作者输入系统120(例如，图1A中展示的操作者输入系统16) 的前正视图。操作者输入系统120包含装备有左和右多个自由度(DOF) 控制接口122a和122b的控制台121，所述控制接口122a和122b是用于控制包含内窥镜的手术仪器110的运动链。外科医生通常用拇指和食指握住控制接口122中的每一者上的钳子组合件124a、124b，且能够将钳子组合件移动到各种位置和定向。当选择工具控制模式时，控制接口122中的每一者经配置以控制对应的外科手术仪器和仪器臂106。举例来说，左控制接口122a经耦接以控制仪器臂106a及其相关联的外科手术仪器110，且右控制接口122b可经耦接以控制仪器臂106b及其相关联外科手术仪器110。如果第三仪器臂106c 在外科手术期间被使用且定位在左侧，那么左控制接口122a能够从控制臂 106a及其相关联的外科手术仪器110切换到控制臂106c及其相关联的外科手术仪器110。同样，如果第三仪器臂106c在外科手术期间被使用且定位在右侧，那么右控制接口122a能够从控制臂106b及其相关联的外科手术仪器110 切换到控制臂106c及其相关联的外科手术仪器110。在一些情况下，控制接口122a、122b和臂106a/外科手术仪器的组合与臂106b/外科手术仪器的组合之间的控制任务还可交换。这可以例如在内窥镜滚动180度的情况下进行，使得在内窥镜的查看视野中移动的仪器呈现为在与外科医生正移动的控制接口相同的一侧上。钳子组合件通常用于操作外科手术仪器110的远端处的带爪钳的外科手术末端执行器(例如，剪刀、握紧牵开器等等)。

[0052] 额外控制件具备脚踏板128。脚踏板128中的每一者能够激活仪器110中的选定一者上的特定功能。举例来说，脚踏板128能够激活钻孔机或烧灼器工具或可操作灌注、抽汲或其它功能。多个仪器能够通过按压踏板128中的多者而被激活。仪器110的特定功能可由其它控制激活。

[0053] 外科医生的控制台120还包含立体图像查看器系统126(例如，图1A中展示的显示系统20)。立体图像查看器系统126包含左目镜125a和右目镜 125b，使得外科医生可在立体图像查看器系统126内部分别使用外科医生的左眼和右眼查看左和右立体图像。由内窥镜112捕获的左侧和右侧图像在对应的左侧和右侧图像显示器上输出，外科医生将所述图像感知为显示系统(例如，图1A中展示的显示系统20) 上的三维图像。在有利的配置中，控制接口122定位在立体图像查看器系统126下方，使得显示器中展示的外科手术工具的图像呈现为在显示器下方位于外科医生的手附近。此特征允许外科医生直观地控制三维显示中的各种手术仪器，如同直接观测手一样。因此，相关联仪器臂和仪器的伺服控制是基于内窥镜图像参考帧。

[0054] 如果控制接口122切换到相机控制模式，则也使用内窥镜图像参考帧。在一些情况下，如果选择相机控制模式，那么外科医生可通过一起移动控制接口122中的一者或两者来移动内窥镜112的远端。外科医生然后可通过移动控制接口122来直观地移动(例如，平移、倾斜、缩放) 所显示的立体图像，如同将图像固持在他或她的手中一般。

[0055] 如图1C中进一步展示，头靠130定位在立体图像查看器系统126上方。当外科医生仔细查看立体图像查看器系统126时，外科医生的前额抵靠着头靠130定位。在本公开的一

些实施例中,能够经由操纵头靠130而非利用控制接口122来实现内窥镜112或其它手术仪器的操纵。

[0056] 图1D为外科手术系统的视觉台车组件140的前视图。举例来说,在一个实施例中,视觉台车组件140为图1A中展示的医疗系统10的一部分。视觉台车140能够容纳外科手术系统的中央电子数据处理单元142(例如,图1A中展示的控制系统22的全部或部分)和视觉设备144(例如,图1A中展示的图像捕获系统18的部分)。中央电子数据处理单元142包含用于操作外科手术系统的许多数据处理。然而,在各种实施方案中,电子数据处理可分布在外科医生控制台120和远程操作组合件100中。视觉设备144可包含用于内窥镜112的左侧和右侧图像捕获功能的相机控制单元。视觉设备144还可包含提供用于使手术部位成像的照明的照明设备(例如,氙气灯)。如图1D中所展示,视觉台车140包含任选的触摸屏监视器146(举例来说,24英寸监视器),其可安装在其它地方,例如组合件100上或患者侧台车上。视觉台车140进一步包含用于诸如电外科单元、吹入器、抽汲灌注仪器或第三方烧灼器设备的任选辅助外科手术设备的空间148。远程操作组合件100和外科医生的控制台120经由例如光纤通信链路耦接到视觉台车140使得三个组件一起充当为外科医生提供直观的临场感的单一遥控微创外科手术系统。

[0057] 触摸屏监视器146可形成在本文中所描述的引导设置过程期间提供状态和提示的用户接口。虽然展示触摸屏监视器,但值得注意的是,可使用其它类型的用户接口,包含上文参考触摸板154描述的那些用户接口。值得注意的是,一些引导设置过程未在用户接口处接收用户输入,因为系统经布置以感测或以其它方式辨识何时设置步骤完成。因此,在一些实施例中,用户接口仅为并不接收用户输入的显示器。外科手术系统10的额外细节和实施例在美国专利申请No.US 2013/0325033 A1(2013年5月31日提交)和美国专利申请No.US 2013/0325031 A1(2013年5月31日提交)中描述,这两者以引用的方式全文并入本文中。

[0058] 应注意,在一些实施例中,遥控外科手术系统的组合件100中的一些或全部能够在虚拟(模拟)环境中实施,其中由外科医生在外科医生的控制台120处看见的图像中的一些或全部能够为仪器和/或解剖结构的合成图像。在一些实施例中,此合成图像能够由视觉台车组件140提供和/或在外科医生的控制台120处直接产生(例如,经由模拟模块)。

[0059] 并不出人意料,参看图1A-1E描述的遥控外科手术系统10可在执行微创外科手术之前需要一定水平的设置。本文中所公开的示范性实施例可利用由中央电子数据处理单元142实施的引导设置过程的全部或一部分。引导设置过程可为机器扩增和配置相依的引导演示。其可动态地辨识输入且向用户提供引导和提示以执行各种设置动作。所提示的设置动作基于用户先前选择的输入,且基于远程操作组合件100的感测到的系统配置。举例来说,所述系统可感测臂106的位置,可感测仪器(例如内窥镜)是否被附接、臂106是否挂帘且在无菌条件中,以及其它感测到的配置。因为其考虑感测到的远程操作组合件配置,所以引导演示过程可辨识何时每一设置步骤经由自动化过程完成、何时设置步骤经由手动过程完成、何时用户期望跳过设置步骤,以及何时设置步骤并不需要完成且不必呈现给用户。因此,引导设置可动态地引导用户经历设置过程以维持即使在类似类型的手术之间也可能不同的安全但有效的设置过程。也就是说,引导设置可基于感测到的远程操作组合件配置和当用户混乱地执行设置步骤时发生的设置而具有类似手术中不同的设置序列。由此,可呈现许多灵活的设置选择。

[0060] 在远程操作组合件100的触摸板154和视觉台车组件140的触摸屏监视器146上呈现视觉提示以及具有听觉指示的情况下,引导设置向用户提供上下文敏感逐步引导。引导设置可辅助用户在设置活动期间有效且高效地操作。然而,引导设置的使用对于实现合理的设置并不是必需的,且可由外科医生视需要简单地忽略。举例来说,用户在其选择的情况下自由地以不同次序执行设置活动,或其可针对系统选择可能适合于特定临床情形的非标准配置。

[0061] 因为设置可涉及用户与远程操作组合件触摸板154处的控制交互以及与视觉台车触摸屏146交互,所以相关引导提供在远程操作组合件触摸板154 和视觉台车触摸屏监视器146两者上。

[0062] 引导设置过程可划分成图2中陈述的三个一般设置阶段。这三个所识别的阶段用于辅助引导设置系统的阐释,但并不希望视为一定与其它阶段分离,因为所述三个所识别阶段重叠且共享一些共同特性。所述三个一般阶段为挂帘阶段202、对接阶段204和瞄准阶段206。

[0063] 图2中的阶段中的每一者可涵盖表示引导设置过程的特定阶段的若干状态。每一状态可与远程操作组合件100的步骤或特定物理布置相关联。引导设置过程将用户在状态间推进直至设置过程完成为止。当已满足针对特定状态的步骤或布置时,引导设置可继续到下一状态,从而界定下一设置过程步骤。因为中央电子数据处理单元142接收指示感测到的远程操作组合件配置的输入,所以中央电子数据处理单元142辨识何时状态完成。因此,中央电子数据处理单元142可将引导设置推进到下一状态,而无用户在用户接口处作出的任何输入。此外,用户可通过简单地将远程操作组合件100置于与沿着引导设置过程中更远的状态相关联的配置中而超驰或跳过引导设置的一个或更多个状态或状态的部分。中央电子数据处理单元142将随后感测新配置且识别对应于所述配置的相关状态。所述配置的上下文确定系统推断的什么内容为所述状态和下一必需动作。如果系统确定用户似乎已经跳过系统中识别为尤其重要的状态,那么系统将输出提醒。然而,如果用户在接收所述提醒之后继续,那么系统将继续且准许用户基于感测到的配置移动下一状态。

[0064] 在本文中所描述的示范性实施例中,所述状态包含两个用户接口屏幕上显示的相关联指令和提示:远程操作组合件100上的触摸板154和视觉台车组件140上的触摸屏监视器146。然而,其它实施例采用单一用户接口,而另外其它实施例包含更多用户接口。在所展示的示范性实施例中,与特定状态相关联的特定提示展示在一个接口屏幕或另一接口屏幕上,这取决于状态和待采取的下一动作。举例来说,一些提示仅呈现在触摸板154上,因为所述提示涉及用于可在非无菌视野执行的远程操作组合件100的设置的状态。其它提示仅仅呈现在触摸屏监视器146上,因为所述提示涉及在无菌视野中需要注意的状态。然而,触摸屏监视器146和触摸板154两者上的提示经协调使得用户以协调方式推进穿过图2中的阶段。一些实施例除视觉提示之外还包含音频和声音提示。一些实施例准许用户定制偏好,例如将系统设定在静音模式。

[0065] 图3说明与触摸屏监视器146和触摸板154两者上的屏幕提示相关联的一系列示范性状态。与所述状态相关联的提示帮助用户推进经过每一阶段(图 2)以完成远程操作医疗系统10的引导设置。左列列举具有可在远程操作组合件100上的触摸板154上显示的屏幕提示的若干示范性状态。右列列举具有可在视觉台车组件140上的触摸屏监视器146上显示的

屏幕提示的若干示范性状态。在图3中,每一状态周围的线对应于图2中的阶段中的一者。举例来说,点线状态是形成图2中的挂帘阶段202的状态;实线状态形成图2中的对接阶段204;以及虚线状态形成图2中的瞄准阶段206。此处,所述状态以引导设置过程的顺序顺序次序展示。然而,因为引导设置是动态且可调适的且并不保持到特定序列,所以状态可被跳过、可不同,且其它状态可取代图3中展示的那些状态中的一者或更多者。

[0066] 仍参看图3,挂帘阶段可包含例如触摸板154上的挂帘部署状态252、触摸屏146上的挂帘部署状态254、挂帘状态256、无菌任务状态258和臂收回状态266。对接阶段可包含例如选定解剖结构状态260、选定接近度状态262、选定对接状态268、对接部署状态270和对接镜臂状态(Dock Scope Arm state) 272。瞄准阶段可包含接近患者状态274、手术进行中状态276、连接内窥镜状态278、瞄准状态280、连接剩余臂状态282和手术进行中状态284。

[0067] 挂帘部署状态252、254和对接部署状态270各自可与远程操作组合件100的柱104、吊杆105、臂106和定向平台107的特定姿势对应。此外,收起状态(不是引导设置例程的标准部分)也可与远程操作组合件100的柱104、吊杆105、臂106和定向平台107的特定姿势对应。收起状态本质上是至少部分紧凑的静止状态,其可在远程操作组合件100待保留用于外科手术过程的任何部分之前、期间或之后的某一时间周期时使用。

[0068] 图4、图5A-图5F和图6展示关于不同的预建立姿势的不同位置或姿态的实例。举例来说,图4展示挂帘位置中的远程操作组合件100;图5A-图5F展示各种对接位置中的远程操作组合件100;以及图6展示收起位置中的远程操作组合件100。

[0069] 在所展示的实例中,远程操作组合件100上的触摸板154可用于输入将柱104、吊杆105、臂106和定向平台107部署到预建立位置的命令。其它输入装置也预期用以输入命令。因此,在一些实施例中,触摸板154包含挂帘部署按钮、收起按钮和对接部署按钮,以及其它。

[0070] 图4中的挂帘部署位置将参考穿过柱104的平面描述。参看图4,平行于附图纸张的平面将被视为冠状平面180,且直接垂直于冠状平面的平面为矢状平面182。远程操作组合件100的前面面向矢状平面182的方向,且冠状平面直接延伸到远程操作组合件100的侧部。

[0071] 图4展示挂帘部署位置中的远程操作组合件100。挂帘部署位置为由远程操作组合件在待为臂106和/或柱104挂帘时自动采取的姿态。如本文所使用,自动采取的姿态涵盖由单一瞬时输入或经由连续输入(例如连续按压按钮)实现的移动。在连续输入实施例中,远程操作组合件仅在按压按钮时移动,从而阻止不再按压按钮时的所有移动。这准许用户在必需时出于安全或其它原因立即停止移动。在一些实施例中,挂帘部署位置仅在用户输入采取挂帘部署位置的命令(例如通过选择挂帘部署按钮)时采取。

[0072] 能够看出,在此示范性位置中,柱104延伸使得臂在方便由平均身高的人访问的高度处。在一些实施例中,翼梁172经安置使得其上端在约54英寸到66英寸的范围内的高度处。然而,也预期其它高度。垂直设置160从定向平台107承载的支撑梁109部分延伸。臂106各自在矢状平面的方向上部分延伸使得臂106的每一元件(包含垂直设置160、最远设置链路164、平行四边形俯仰机构168和翼梁172)可个别地用无菌帘来挂帘。挂帘部署姿势定位翼梁172以实现挂帘之前足够的臂间间距。所述间距准许折叠帘放置在臂上且用作无菌屏障来激活臂控制模式使得无菌用户可进一步将臂延伸到手术室中的可用空间中。在该实施例中,使翼梁172与邻近翼梁在翼梁顶部处稍微隔开较多且在翼梁底部处稍微隔开较少。因

此,最外翼梁172相对于矢状平面182成最大角度。这可适应可放置在翼梁172的顶部上方的额外帘材料。此外,每一翼梁172在矢状平面方向中成角度,其中翼梁172的顶部比翼梁 172的底部与冠状平面隔开得更远,使得用户可较容易地将帘连接到翼梁172。在一些实施例中,用户可能查看翼梁172的顶部部分,使得帘能够恰当地安置以激活翼梁172上的辨识臂106上的帘存在的帐帘传感器。图4中的挂帘位置中的臂106通常面向前向或矢状方向使得用户能够从前方访问所有臂 106,而不是访问延伸到侧部的臂106a和106d。图4中展示的示范性挂帘位置部分紧凑以适应其中远程操作组合件100在不具有用于访问的无限空间的手术室内进行挂帘的情形。此外,彼此邻近的臂的近程提供用于挂帘的足够空间,同时使臂足够靠近在一起以实现有效挂帘。

[0073] 在示范性方面中,当起始挂帘部署过程时,可包含关于远程操作医疗系统10的多个控制系统的中央电子数据处理单元142控制臂106以将其放置在挂帘位置中。挂帘位置可经由远程操作组合件100的一系列顺序移动获得。举例来说,顺序移动可包含吊杆移动、臂部署移动和垂直设置接头移动。吊杆移动可包含将吊杆升高到为了挂帘便利设定的预设高度。臂部署移动接着可在无额外输入的情况下进行,或可由于例如按钮处的连续输入而自动进行。臂部署移动可包含延伸臂106和以上文所论述的方式布置翼梁172。垂直设置接头移动在臂部署移动之后进行,且包含以上文所论述的方式调整垂直设置接头164。

[0074] 图5展示对接位置中的远程操作组合件100。对接位置为当用户已经选择待治疗的一般解剖区和到患者的接近度(例如,患者的左侧或右侧)时采取的姿态。在远程操作组合件100处于对接位置中的情况下,其能够在患者上方移动。在此驱动位置中,臂稍微缩回,翼梁立式定向以准备对接到插管,柱104延伸以升高吊杆105和臂106到高地处于患者检查台上方。此外,垂直设置160提升使得臂106足够高以在远程操作组合件在患者上方推进时不靠近患者。对接部署过程还针对治疗的选定解剖区调整远端设置接头 162。此接头基于解剖结构和接近方向智能地设定以在卷起后提供适当间隙,同时接近手术的最佳设定。举例来说,不需要在患者上方通过的外臂106能够部署得较低以实现最大仪器可及范围,然而必须在患者上方通过的外臂可部署在中等高度处以确保卷起后的适当患者间隙。同时,取决于待治疗的解剖区和所选择的接近度,还可控制定向平台107和支撑梁109。在一些实施例中,一个或更多个接头可无源地控制(passively control)且不机动,而在其它实施例中,所有接头出于引导设置的目的均为机动和受控的。

[0075] 在示范性方面中,当对接部署过程开始时,可包含关于远程操作医疗系统10的多个控制系统的中央电子数据处理单元142控制臂106以将臂置于对接位置中。对接位置可取决于待治疗的解剖区和患者接近度。在一些方面,对接部署过程包含一系列顺序移动以获得对接姿势。举例来说,顺序移动可包含臂部署移动、垂直设置接头移动、吊杆移动、平台移动和臂再部署移动。

[0076] 臂部署移动包含在一配置中翻折臂使得臂相对紧凑,翼梁172在相对垂直位置中。如上文所指出,取决于接近度(举例来说,不论患者的右侧、患者的左侧还是患者的腿接近度),臂的高度设定为最大高度,设置接头角度以每臂为基础经优化以折衷间隙与可及范围。举例来说,将不在患者上方通过的臂的高度部署得较低以实现最大仪器可及范围,且必须在患者上方通过的臂的高度部署在中等间隙处以提供足够可及范围,同时确保卷起后适当的患者间隙。

[0077] 当臂完成移动时,在无单独输入的情况下发生垂直设置接头移动。举例来说,在连续输入实施例,基于相同连续输入,远程操作组合件开始垂直设置接头移动。在此移动中,垂直设置接头160完全收缩以将臂的近端部分升高到其最高高程以提供臂的间隙。当垂直设置接头移动完成时,系统在无额外用户输入的情况下执行吊杆移动。也就是说,系统使用相同输入(例如连续输入)操纵吊杆。吊杆移动可包含用可伸缩柱104升高吊杆。平台移动在吊杆移动之后,且包含将平台旋转到目标定向。这是基于选定接近度,且不同平台移动在图5B-5F中展示。在平台移动之后,臂106再部署到方便的位置用于对接到与患者相关联的插管。这可包含将翼梁172放置在直立位置中,以及将最远设置链路164定向到与选定接近度和解剖区相关联的预设条件。

[0078] 一些实施例准许用户将吊杆升高到大于与任何选定解剖区和接近度组合相关联的默认高度的高度。该经调整高度接着可作用于部署序列的剩余部分的底层。因此,当患者大于典型患者时或当患者高于典型患者时,系统可通过高度的简单调整补偿部署过程中的所有移动。

[0079] 图5B-5F展示可基于用户的输入采取的不同对接位置。举例来说,图5B 展示其中远程操作组合件正从患者的左侧接近且治疗区可在患者的较低解剖区中的接近度。图5C展示其中远程操作组合件正从患者的左侧接近且治疗区可在患者的上部解剖区中的接近度。图5D展示其中远程操作组合件正从患者的右侧接近且治疗区可在患者的较低解剖区中的接近度。图5E展示其中远程操作组合件正从患者的右侧接近且治疗区可在患者的上部解剖区中的接近度。图5F展示其中远程操作组合件正从患者的腿部接近且治疗区可在患者的较低解剖区中的接近度。

[0080] 图6展示收起位置中的远程操作组合件100。紧凑的收起位置最小化由远程操作组合件在手术室中占据的空间。因此,在此位置中,所有臂106抵靠着柱104紧紧地压缩,吊杆105在适应臂106的同时尽可能远地缩回,且柱104完全叠缩以使远程操作组合件尽可能小。此处,定向平台旋转以允许支撑梁109在后向方向中从定向平台107延伸使得其具有最小占用面积。

[0081] 在示范性方面中,当起始收起过程时,可包含关于远程操作医疗系统10 的多个控制系统的中央电子数据处理单元142将远程操作组合件100置于收起位置中。此可如上文所述经由连续输入进行,或可经由单一瞬时输入发生。在一些方面中,经由一系列顺序移动实现收起位置。举例来说,顺序移动可包含平台移动、垂直设置接头移动、臂缩回移动和吊杆移动。

[0082] 平台移动包含将平台旋转到笔直前向位置。垂直设置接头移动升高垂直设置接头164以移动臂靠近吊杆。臂缩回移动随后收缩臂106使得臂横向封装在一起,其中柱104的每一侧上有两个臂106。吊杆移动随后将吊杆完全降低到紧凑位置,以产生手术室中小的紧凑占用面积。在优选实施例中,臂106 定位在一布置中以配合在底座102的占用面积内。

[0083] 一些实施例产生交错布置,其包含安置在柱的前方的第二臂(例如臂106b)、挠曲且安置在附近的其邻近的第一臂(例如臂106a)、一直推回去且抵靠着柱104右侧的第三臂(例如臂106c),以及挠曲接近第三臂并朝内旋转的第四臂(例如臂106d)。

[0084] 一些实施例包含单独无菌收起位置。该位置也是最小化占用面积的位置,但既定在柱104和臂106被无菌帘覆盖时适应柱104和臂106。在此位置中,臂106以最小化其在手术

室中的介入性的方式在一起,但仍使无菌帘维持在洁净和未受损条件中。无菌收起位置因此可为当远程操作系统10检测到臂106 和/或柱104覆盖在无菌帘中时的收起位置。

[0085] 在一些实施例中,中央电子数据处理单元142通过控制与每一者相关联的马达而控制柱104、吊杆105、臂106和定向平台107的移动以将其移动到所需位置。在一些实施例中,远程操作组合件100包含其自身的监督器和控制器,因此即使当独立使用远程操作组合件100(例如准备用于运输)时也能够执行挂帘部署、对接部署和收起功能。响应于用户接口(例如触摸板154)处起始的命令,中央电子数据处理单元142中的监督器逻辑输出控制信号以将柱104、吊杆105、臂106和定向平台107移动到所需姿势中。在一些方面,中央电子数据处理单元142包含用于以前瞻性地避免臂和设置接头与柱的冲突的方式定序或以其它方式协调臂106的运动的算法。在一些方面,中央电子数据处理单元142监视自动化移动期间的接头运动以例如缓解与例如操作台的物体的冲突。如下文所解释,预建立的姿势可与引导设置系统的不同阶段或状态相关联。

[0086] 图7A-7C展示使用由远程操作医疗系统10执行的引导设置的示范性方法。图7A-7C中的方法通过显示图2中的挂帘阶段202中的引导设置的提示而开始,随后前进到对接阶段204,且最终前进经过瞄准阶段206。在一些示范性实施例中,触摸板154包含起始所述过程的可选引导设置特征按钮。因此,在用户选择或起始引导设置之后,系统提示用户完成挂帘阶段中的各种步骤。

[0087] 所述方法在302处开始,其通过在触摸板154和触摸屏监视器146两者上显示挂帘部署提示而在挂帘部署状态252、254。图8展示选择了首页项的触摸板154上的示范性引导设置用户接口。用户接口220包含(所展示的实例)多个可选按钮522、引导设置屏幕提示524和选定解剖结构可扩展菜单 526。在此实施例中,可选按钮522包含“挂帘部署”按钮528、“收起”按钮 530和“启用操纵杆”按钮532。图9展示触摸屏监视器146上的示范性引导设置用户接口。能够看出,其使用户触摸远程操作组合件100上的触摸板154 以起始引导设置和部署远程操作组合件100(图1B)用于挂帘。触摸屏监视器146包含解释性的图像534和文本提示536。触摸屏监视器146还可执行其它功能或可在静置状态中。在一些实施例中,触摸屏监视器146和触摸板154 两者可在类似状态中,且可显示类似提示。

[0088] 参看图8,用户可以选择按压挂帘部署按钮528以起始将柱104、吊杆105、臂106和定向平台107部署在图4中展示的挂帘部署配置中的自动过程。在一些实施例中,柱104、吊杆105、臂106和定向平台107仅当在触摸板154 上按压或触摸按钮528时移动。此可使用户能够简单地通过从按钮528处移除手指而终止柱104、吊杆105、臂106和定向平台107的移动。当按压按钮时,中央电子数据处理单元142产生还避免臂冲突或接触(如上文所解释)的命令信号且将其发送到远程操作组合件100。

[0089] 用户还可以选择收起按钮530。这将自动部署远程操作组合件100到图6 中展示的收起位置。再次,可仅当在触摸板154上按压或触摸按钮530时发生移动。

[0090] 在优选实施例中,远程操作系统10经配置以经由传感器或切换器 (switches) 辨识何时无菌帘恰当地安装在支撑柱104、吊杆105和臂106中的任一者上。其还被配置成经由传感器、编码器或其它装置辨识支撑柱104、吊杆105和臂106的位置。

[0091] 在图7A中304处,中央电子数据处理单元142询问是否臂106中的任一者被挂帘、是否支撑柱104被挂帘、是否远程操作组合件100为挂帘部署(意味着在图4中展示的挂帘部署

位置中),或是否臂106被停用。如果304处所列条件均未满足,那么系统屏幕不存在改变,且触摸板154和触摸屏监视器 146被维持在挂帘部署状态252、254中。由此,触摸板154继续显示图8中的524处的“挂帘部署”提示。然而,如果满足所述条件中的任一者,那么引导设置系统能够在不接收推进设置过程的特定用户输入的情况下自动推进到下一设置状态。

[0092] 如上文所指出,引导设置动态地将设置引导提供给用户,并且准许用户视需要在不遵循引导的情况下设置系统。在此实施例中,用户可使用“挂帘部署”按钮将臂106置于适于挂帘的位置中,或者可不管臂的位置如何手动地开始挂帘过程。因此,举例来说,如果用户使用操作者输入系统120(图 1C)来控制臂或手动地抓握和移位臂以将其布置在适于挂帘的位置中,那么在控制系统检测到臂或柱中的一者被挂帘的情况下引导设置系统仍前进到下一状态。因此,系统辨识用户已移动超出挂帘部署状态254,且正在挂帘状态 256中工作。因此,臂106不必处于经由自动部署设定实现的最佳位置中以便辨识可合适地完成所述任务,且从挂帘部署状态推进到下一状态。

[0093] 当满足304中的准则时,中央电子数据处理单元142控制触摸屏监视器 146以将其从挂帘部署状态254推进到挂帘状态256,且其在306处显示“为臂和柱挂帘”提示,如图7B中指示。因为触摸屏监视器146安置于视觉台车组件140(图1C)上使得用户能够在站立在远程操作组合件100的前方或正在远程操作组合件100上工作的同时查看触摸屏监视器146,所以为臂和柱挂帘的提示可在触摸屏监视器146上显示。

[0094] 在图7B中308处,且当触摸屏监视器146前进到挂帘状态256时,触摸板154开始图3中的对接阶段204。此处,其离开挂帘部署状态252且进入选定解剖结构状态260并在引导设置屏幕提示524处显示选定解剖结构提示。此情况的实例在图10中展示。此外,图8中的选定解剖结构按钮526在无用户输入的情况下自动扩展或打开以展示其中可发生手术的多个可选身体区的菜单533。用户可通过从触摸板154上的菜单533选择解剖区来输入解剖区。

[0095] 在图7B中310处,且在选择身体区之后,触摸板154前进到选定接近度状态262且显示选定的接近度提示作为引导设置屏幕提示524。此情况的实例在图11中展示。取决于选定解剖区,呈现若干可能接近度以供选择。在图11中,可能的可选接近度为患者左按钮540或患者右按钮542。图11展示如果在步骤308处选择胸部身体区,那么可选接近度可被限于患者右侧和患者左侧。值得注意的是,可使用额外接近度治疗其它解剖区。举例来说,如果在308处选择骨盆区,那么可选接近度可包含患者右侧、患者左侧和患者腿部。用户可通过在触摸板154上选择接近度来输入所述接近度。

[0096] 同样在图11中,收起按钮530(图10)已改变为无菌收起按钮544,且挂帘部署按钮已改变为对接部署按钮546。在一些实施例中,由于安装一个或更多个帘而发生此改变。无菌收起可在外科手术帘放置在柱104或臂106上之后选择。无菌收起是既定减小远程操作组合件100的总体占用面积同时将帘维持在未受损和无菌条件中的收起。因此,无菌收起位置可与图6中展示的收起位置相比不太紧凑。正如本文论述的其它自动位置,一些实施例可允许柱104、吊杆105、臂106和定向平台107仅在触摸板154上按压或触摸按钮530时移动。其它实施例在仅在按压按钮而不维持按钮上的压力之后控制柱104、吊杆105、臂106和定向平台107完全移动到预设位置。

[0097] 在图7B中的步骤312处,且在用户已选择解剖结构和接近度之后,中央电子数据处理单元142可询问臂106和柱104是否挂帘且在紧凑型位置中。也就是说,引导设置系统询问

挂帘是否完成。如果否,那么系统在314处等待。此处,触摸板154可推进到无菌任务状态258且在引导设置屏幕提示524处显示等待无菌任务提示。如果当在310处选择接近度时或当在314处对臂和柱挂帘时臂或柱已经挂帘且在紧凑型位置中,那么触摸屏154前进到对接部署状态264。在此状态中,在图7B中的316处,触摸屏154将对接部署提示显示为屏幕提示524。这在下文进一步论述。

[0098] 如上文所论述,引导设置系统经配置以绕过不是必需的或可能已经完成的状态。因此,在312处,如果系统感测到臂和柱已经挂帘且臂在紧凑型位置中,那么引导设置跳过无菌任务状态258且在316处直接前进到对接部署状态,而无远程操作系统10处的任何实际用户输入。也就是说,系统检测到臂和柱上具有无菌帘,且检测到臂的位置。因此,在无用户接口处的任何额外输入的情况下,系统可绕过或跳过无菌任务状态258且移动到对接部署状态。

[0099] 如上文所提及,特定动作可在触摸板154和触摸屏监视器146上同时发生。因此,在图7B中的306处,触摸屏监视器146在挂帘状态256中操作且显示对柱和臂挂帘提示。远程操作医疗系统10在视觉台车触摸屏监视器146处向用户提供反馈,从而指示臂已经挂帘。示范性反馈可包含(举例来说)每一臂的图像和其是否恰当地挂帘的指示符。此指示符可为识别标记,例如颜色、明暗度、数字或其它指示符。因此,远程操作组合件100可感测帘是否恰当地安装在臂上且可向用户呈现此结果。图12展示可显示在触摸屏监视器146上的每一臂和柱的图像。远程操作系统10经配置以在用户接口处无提示的情况下感测和确定臂或柱是否被挂帘。触摸屏监视器146上的引导设置提示536可由无菌用户在他或她着手安置帘时查看。在安装每一帘时,臂可突出显示或以其它方式标示以指示臂准备好进行设置过程中的下一步骤。在此实施例中,臂1和2以突出显示的方式展示,且因此指示为恰当地挂帘。

[0100] 在318处,中央电子数据处理单元142确定臂和柱是否被恰当地挂帘。如果其未被恰当地挂帘,那么触摸屏监视器146继续显示图12中展示的引导设置屏幕。

[0101] 如果在318处,系统感测到臂和柱恰当地挂帘,那么触摸屏监视器146前进到臂收回状态266,从而形成挂帘阶段202的一部分。因此,引导设置前进到320且自动接通参考激光线并在320处指示用户将所有臂推动到参考激光线后面。此屏幕的实例在图13中展示。在一些实施例中,系统产生声音提示,因为用户的注意力可能在臂上而不在触摸板154或触摸屏监视器146上。因此,举例来说,系统可提供声音提示,例如“将所有臂推动到绿激光线后面”。此位置准许用户稍后将远程操作组合件100推进到患者处。图13中的截屏展示相对于与实际激光参考线对应的参考线的个别臂。随着实际臂106在实际参考激光线后面物理上移动,图13的图像中的臂也相对于所显示的线向后移位。由此,用户精确地知道哪些臂足够缩回以及哪些不是。此为其中系统使用提醒来辅助总体工作流程的效率的实例。因为无菌用户已经在臂106附近,所以用户非常适合于确保臂106不阻挡激光。激光将稍后由非无菌用户在向患者驱动远程操作组合件100时使用。如果臂106留在阻碍激光的位置中,那么后续驱动任务可被延迟或导致远程操作组合件100的次优定位。

[0102] 在图7B中322处,中央电子数据处理单元142询问臂是否恰当地安置在参考激光线后面。如果不是,那么触摸屏监视器146在320处继续提示用户。

[0103] 当322处所有臂在激光参考线后面时,中央电子数据处理单元142询问是否已经在触摸板154上选择解剖区和接近度(上文参看308和310论述)。如果在324处解剖区和接近度

先前未选择,那么触摸屏监视器146可在325 处显示提醒或提示以将用户引导到触摸板154来执行图7B中步骤308和310。也就是说,触摸屏监视器146可推进到图3中的选定对接状态268,且指示用户输入解剖区和接近度。

[0104] 如果解剖区和接近度在图7B中324处已经选择,那么引导设置系统完全略过选定对接状态268,且引导设置可直接推进到326。

[0105] 在326处,中央电子数据处理单元142再次确认臂在参考线后面收回。如果臂在326处未收回,那么系统返回到320处的推回臂提示。如果臂收回,那么系统在328处再次确认臂被挂帘。如果臂未被挂帘,那么系统返回到306,其显示为臂和柱挂帘提示。值得注意的是,实际上存在作为总体控制系统的一部分运转的两个单独状态机。一个状态机支配触摸板154上提供的引导,且另一状态机支配触摸屏监视器146上的引导。两个状态机可以访问来自系统的相同输入信号但维持其自身的有限状态,因为状态较容易地映射到相应子系统上提供的相异视觉和音频反馈提示。

[0106] 如果臂在326处收回且臂在328处挂帘,那么触摸屏监视器146前进到对接部署状态270,如图4B中316处指示。

[0107] 触摸屏监视器146上的对接部署状态使用户触摸触摸板154,这能够控制臂106以将其置于对接配置中。同时,触摸板154上的对接部署状态提供可选的对接部署按钮546代替挂帘部署按钮528。此在图14中展示。此外,图 14展示选定接近度且通过提供指示符(例如展示相对于患者的选定接近度的目标符号)而突出显示选定接近度。

[0108] 用户可选择对接部署按钮546,且作为响应,远程操作组合件100可将其柱104、吊杆105、臂106和定向平台107移动到对接位置,这取决于解剖区选择和接近度选择两者。上文所论述的图5A-5F展示可基于选定解剖区和接近度在对接部署状态处实现的各种对接部署位置。

[0109] 此处,用户可以选择按压对接部署按钮546以起始将柱104、吊杆105、臂106和定向平台107部署在图5A-图5F中展示的对接部署配置中的自动过程。在一些实施例中,柱104、吊杆105和臂106仅在触摸板154上按压或触摸按钮546时移动。此可使用户能够简单地通过从按钮546移除手指而终止柱104、吊杆105和臂106的移动。当按压按钮时,中央电子数据处理单元 142产生还避免如上文所解释的臂冲突或接触的命令信号且将该命令信号发送到远程操作组合件100,同时将柱104、吊杆105、臂106和定向平台107 移动到取决于选定解剖区和选定接近度两者的特定位置中。

[0110] 引导设置系统将远程操作组合件自动部署到预先确定为选定解剖区和患者接近度处的用于外科手术的理想点的位置。举例来说,所述预定位置可为其中吊杆105和臂106远离运动限制的范围定位的位置,垂直设置160升高以在卷起后向患者提供最大间隙,患者间隙设置162经定位以实现患者间隙与每一臂106的运动的俯仰范围之间的合适的折衷,臂106定位成最小化彼此之间的可能冲突,且操控器臂定位成在竖直定向中呈现其翼梁以辅助对接的可及性。一些实施例可包含菜单,其包含个别可选外科手术程序,而非仅仅可选解剖区。这可使预先存储的对接位置甚至具有额外选择和预先存储的配置。一些实施例准许用户输入患者尺寸以提供针对特定患者的更精确的对接配置。

[0111] 在图7B中的332处,中央电子数据处理单元142询问臂是否完全定位在对接部署位置中或臂或台架是否停用。如果臂未完全处于对接部署配置中,或如果臂或吊杆未停用,那

么触摸屏监视器146和触摸板154显示对接部署提示。

[0112] 当在332处臂完全进行了对接部署或臂被停用时,则在图7C中的334处,触摸板154前进到患者接近度状态274且显示向患者驱动或推进远程操作组合件的指令。这可包含将远程操作组合件100手动地推动到患者处的指令,或可具有经配置以向患者推进远程操作组合件100的机动驱动。此时,中央电子数据处理单元142接通定向平台107上的瞄准灯,其从远程操作组合件100的吊杆104向下投射目标光(例如目标形状的光)。在一些实施例中,目标光为可用作在患者上方对准远程操作组合件100的参考的叉丝。在一个实例中,患者接近度引导设置屏幕提示524提示用户将叉丝驱动到患者上的目标端口。图15展示当在患者接近度状态274中时触摸板154的实例。能够看出,引导设置屏幕提示524包含将叉丝驱动到目标端口的指令。在图15中展示的实例中,患者左侧被选择为接近度,而非患者右侧。

[0113] 在336处,触摸屏监视器146前进到对接镜臂状态272且向用户呈现在所指定内窥镜臂上对接内窥镜的提示。此情况的实例在图16中展示。在图7B 中337处,中央电子数据处理单元142询问内窥镜臂是否附接到插管。如果否,那么提示在336处继续显示。如果附接到插管,那么触摸板154上的引导设置前进到手术进行中状态276,且触摸板154指示在338处手术在进行中。这结束触摸板154上的引导设置。

[0114] 在本文中所描述的示范性方法中,引导设置在触摸屏监视器146上继续且进入图2中的瞄准阶段206。在340处,触摸屏监视器146前进到连接内窥镜状态278且提示用户将内窥镜安装在插管中。在一些实施例中,声音提示用户执行此任务,因为其注意力在臂上而不是屏幕上。在一个实例中,系统讲出“现安装内窥镜”。系统经布置以感测何时安装内窥镜而无需用户未手动地输入设定。当检测到安装了内窥镜时,引导设置前进到瞄准状态280,且触摸屏监视器146提示用户在342处执行瞄准。系统的一些实施例在此处使用声音提示,其说出(例如)“将范围定位在目标解剖结构处,随后按压和固持瞄准按钮”。此可包含将内窥镜定位在目标解剖结构处,以及按压和固持瞄准按钮。在一些实施例中,瞄准按钮安置于内窥镜仪器上。然而,其可安置在装置附近的其它位置处。在一些实施例中,目标按钮安置于臂106的翼梁172 上。

[0115] 当瞄准按钮固持在其操作位置中时,系统旋转定向平台使得定向平台107 的中心线随内窥镜定向。此处,相机臂(连接到内窥镜的臂)随着定向平台107移动而移动使得内窥镜参考患者保持在其位置及定向处。此相机臂运动为抵消定向平台107运动的零化空间运动。此外,吊杆105和其它臂106基于相机臂的位置定位以参考内窥镜位置及定向以及其它臂的位置改善臂的理想点。举例来说,定向平台107的非无菌高度设定成不太低(这可能致使插入或移除期间与无菌仪器接触),但在其运动范围的相对端处不太高。吊杆105 和定向平台107将移动使得叉丝与相机操纵器的远程运动中心横向对准。如果在瞄准期间吊杆105向外移动得太远,则在吊杆的外运动范围附近输出视觉和音频警示,该视觉和音频警示建议用户将远程操作组合件100移动成较靠近患者。

[0116] 在步骤344处,中央电子数据处理单元142可询问用户是否在执行瞄准之前对接第二插管。如果这在瞄准之前发生,那么触摸屏监视器146在346 处在触摸屏监视器146上显示瞄准提醒提示。如果用户如在342处提示的执行瞄准,且在瞄准之前不添加第二插管,那么触摸屏监视器146前进到连接剩余臂状态282且在348处提示用户将插管对接到臂的其余部分。当臂的其余部分对接时,引导设置前进到手术进行中状态284,且引导设置过程在350

处结束。关于手术的信息然后可在触摸屏监视器146上显示。

[0117] 引导设置系统允许用户以提供动态设置和向用户提供许多选择的方式从给定序列偏离。除推进设置而不需要用户指示何时完成步骤之外，引导设置还包含致使引导设置跳过或绕过特定状态的多个通用超驰。这些超驰在用户执行致使系统在不遵循上文陈述的序列的情况下改变状态的动作时发生。

[0118] 一个示范性通用超驰在用户将臂对接到插管时发生。在此条件中，无关于引导设置的操作状态，不论是处于挂帘部署状态、选定解剖结构状态还是任何其它状态，触摸板154前进到手术进行中状态276且显示手术进行中提示。此外，触摸屏监视器146前进到对接镜臂状态。因此，如果（举例来说）系统针对训练练习或针对指令设置，那么对接插管会使触摸板154恢复到手术进行中状态，且使触摸屏监视器恢复到对接镜臂状态，而与其当前状态无关。

[0119] 引导设置系统包含致使系统跳过一些状态到与超驰相关联的预设状态的额外通用超驰。举例来说，无关于当前状态，如果用户将有效仪器附接到对接在臂上的插管，那么触摸屏监视器146前进到手术进行中状态284，且触摸屏监视器146显示手术进行中提示。这结束引导演示直至再次移除所有插管。在另一实例中，无关于当前状态，如果臂恰当地挂帘，且所述臂对接到插管，且内窥镜并不附接，那么触摸屏监视器146显示将内窥镜连接到臂的提示。

[0120] 另一通用超驰条件在内窥镜恰当地连接、系统并未瞄准且臂经启用时发生。在此超驰条件中，引导设置系统前进到瞄准状态280且通过指示用户定位在目标解剖结构处且按压和固持瞄准按钮而提示用户瞄准。

[0121] 值得注意的是，引导设置系统经配置以自动识别何时满足状态，且系统自动前进到下一状态。因此，用户在任何时间都不必键入“下一个”输入。此外，用户能够通过简单地沿着引导设置过程更远地直接移动到系统配置而超驰/跳过引导设置系统的一个或更多部分，此时系统将感测所述配置且输出对应于所述配置的适当提示。也就是说，配置的上下文确定系统推断的内容是下一必需的动作。如果系统确定用户似乎已跳过系统中已识别为特别重要的动作，那么系统将输出提醒。但如果用户在接收提醒之后继续，那么系统继续且基于感测到的配置输出下一提示。以此方式，系统引导设置，而不需要特定动作序列且不需要考虑所有步骤。因此，有经验的或实践过的用户可能够设置系统，而不精确地遵循引导设置提示，而其他用户可能希望精确地遵循引导设置提示。此外，因为用户不必在任何步骤之后键入“下一个”输入，所以设置过程可在较少时间内完成，可产生较少污染，且可实现用于训练、实践或指导性目的的简单设置，而不需要系统经历完整的外科手术准备。

[0122] 尽管已经展示和描述说明性实施例，但以上公开内容中预期大范围修改、改变和替换，且在一些情况下，可采用所述实施例的一些特征，而不对应地使用其它特征。所属领域的一般技术人员应认识到许多变化、替代方案和修改。因此，本公开的范围应仅受所附权利要求书限制，且适当地应在广义上且以符合本文中所公开的实施例的范围的方式解释权利要求书。

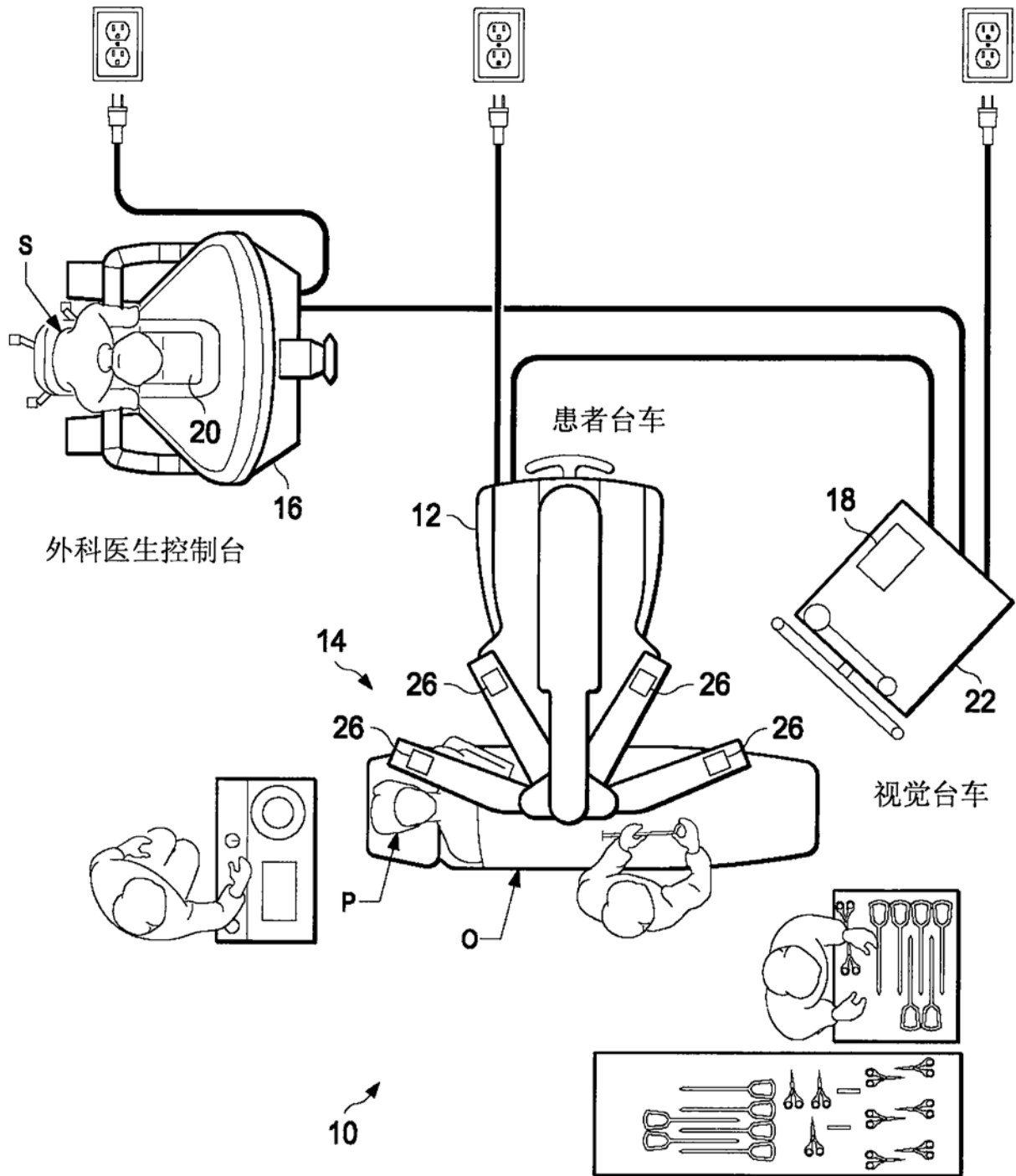


图1A

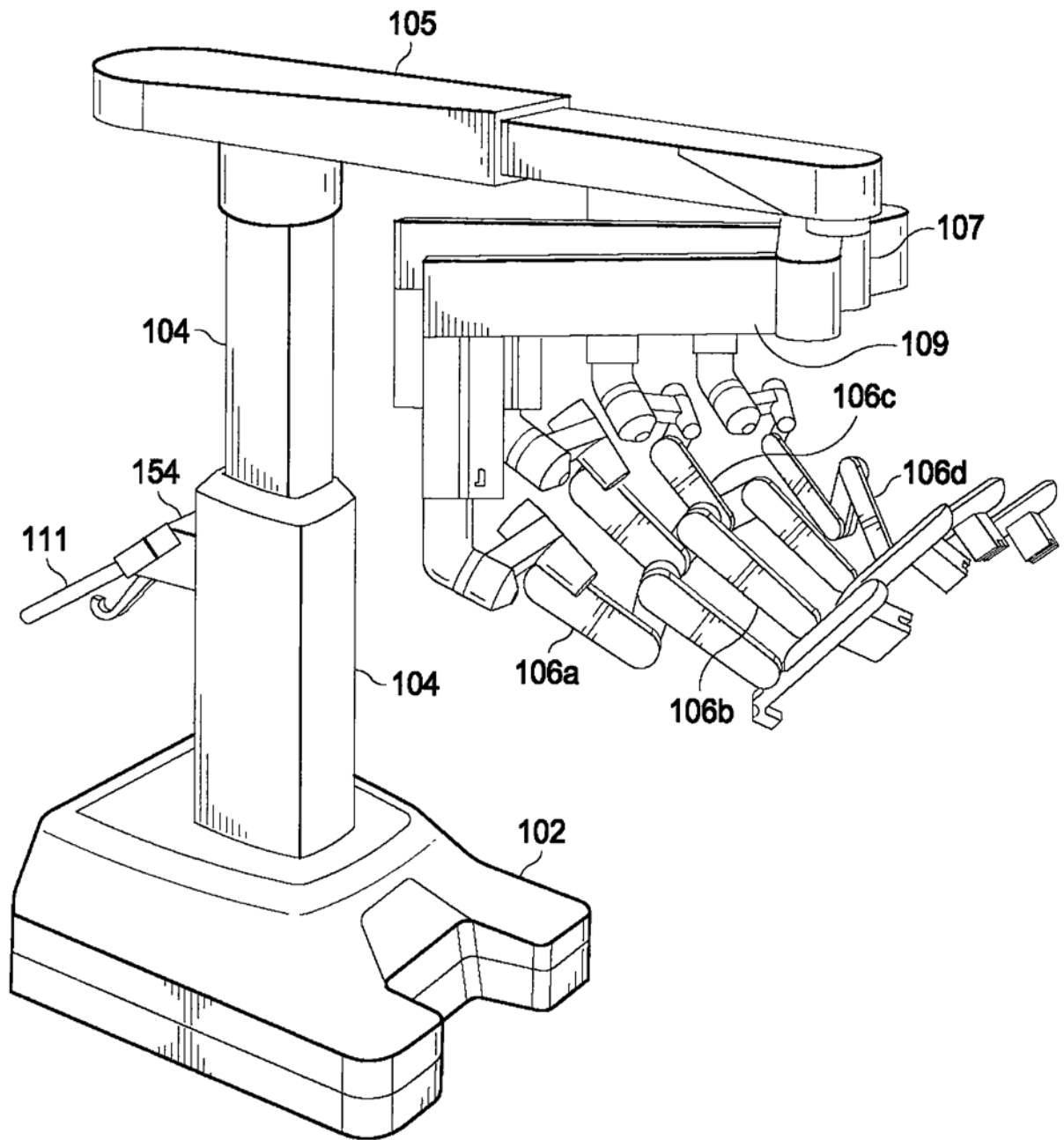


图1B

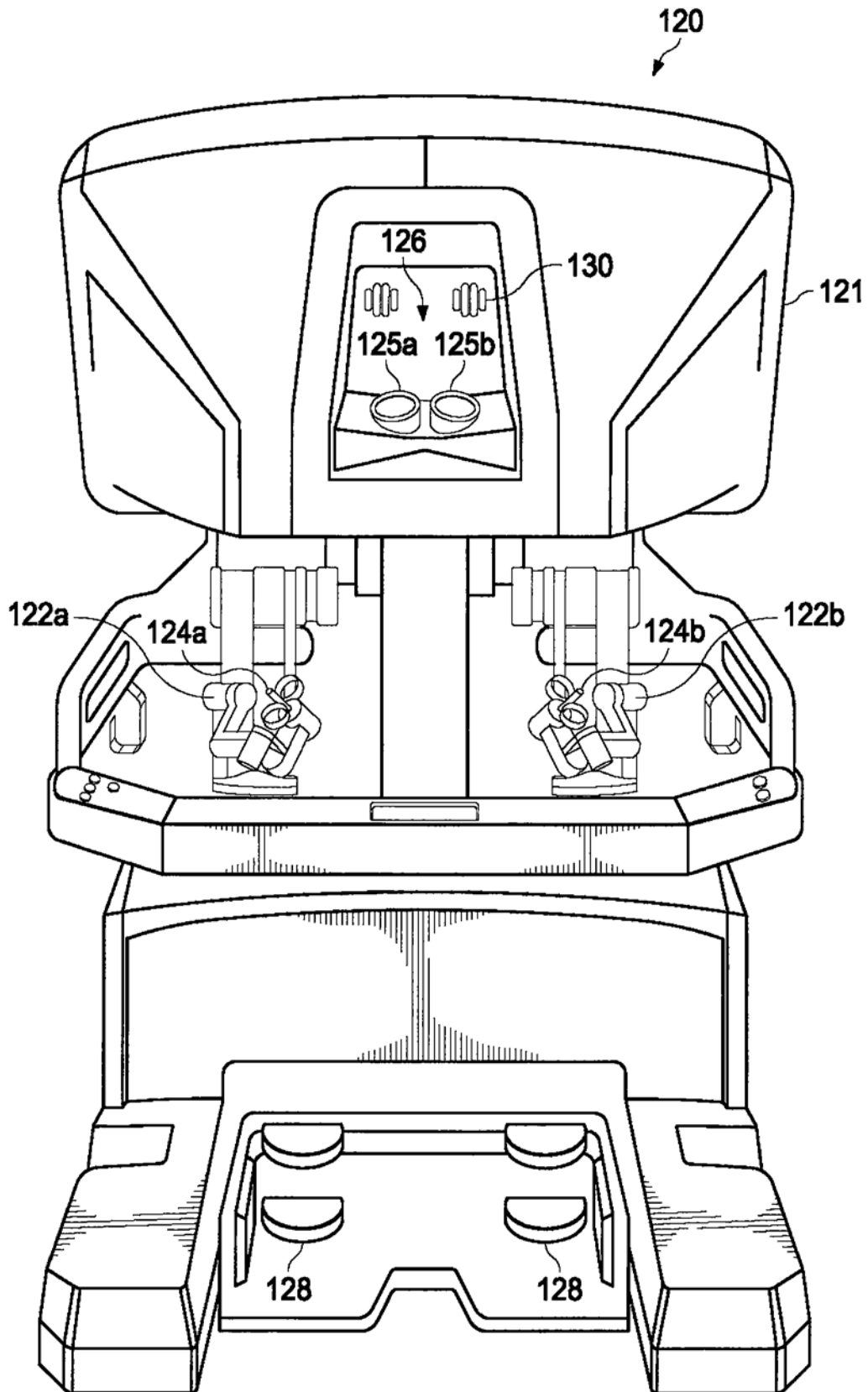


图1C

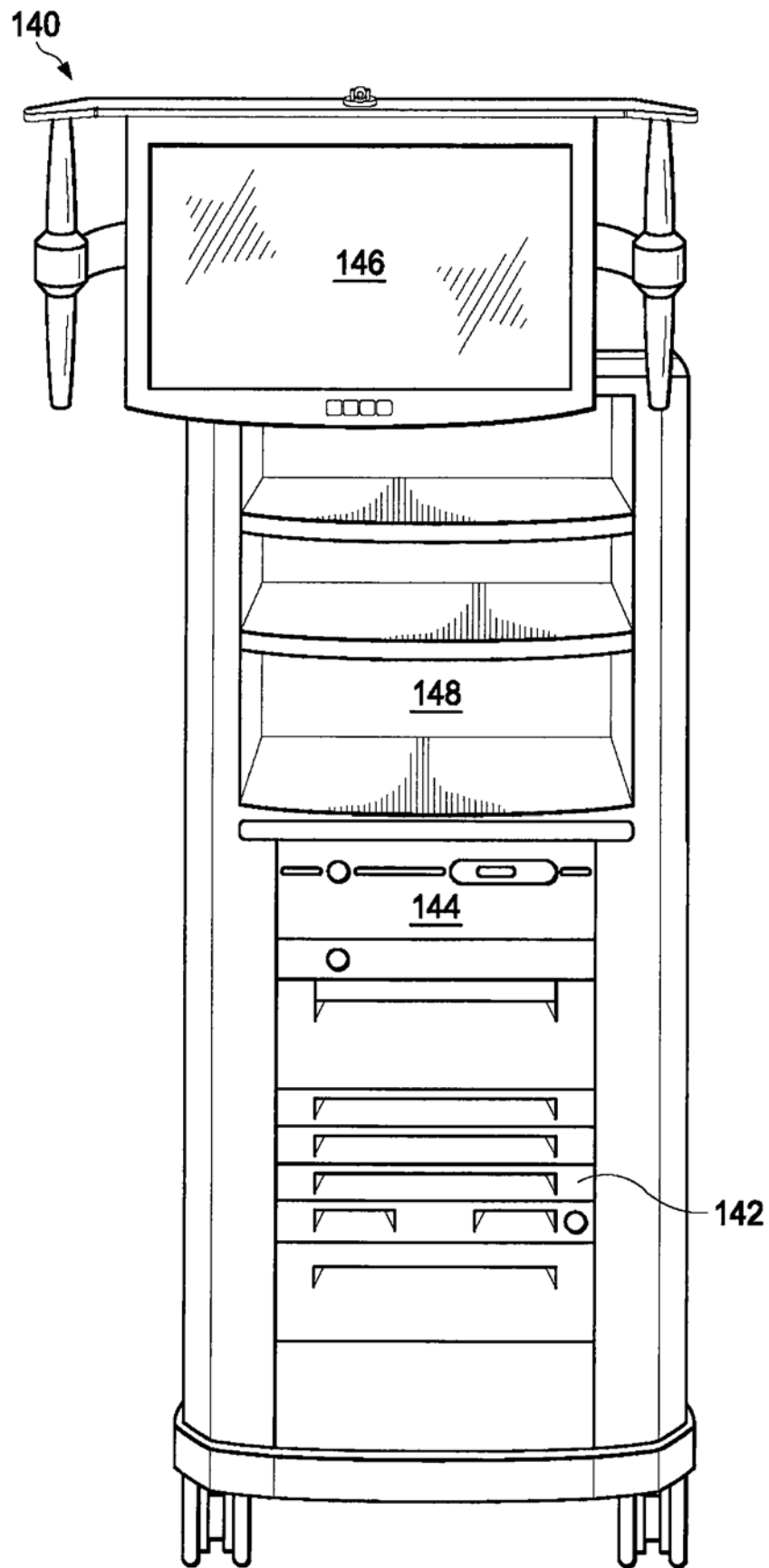


图1D

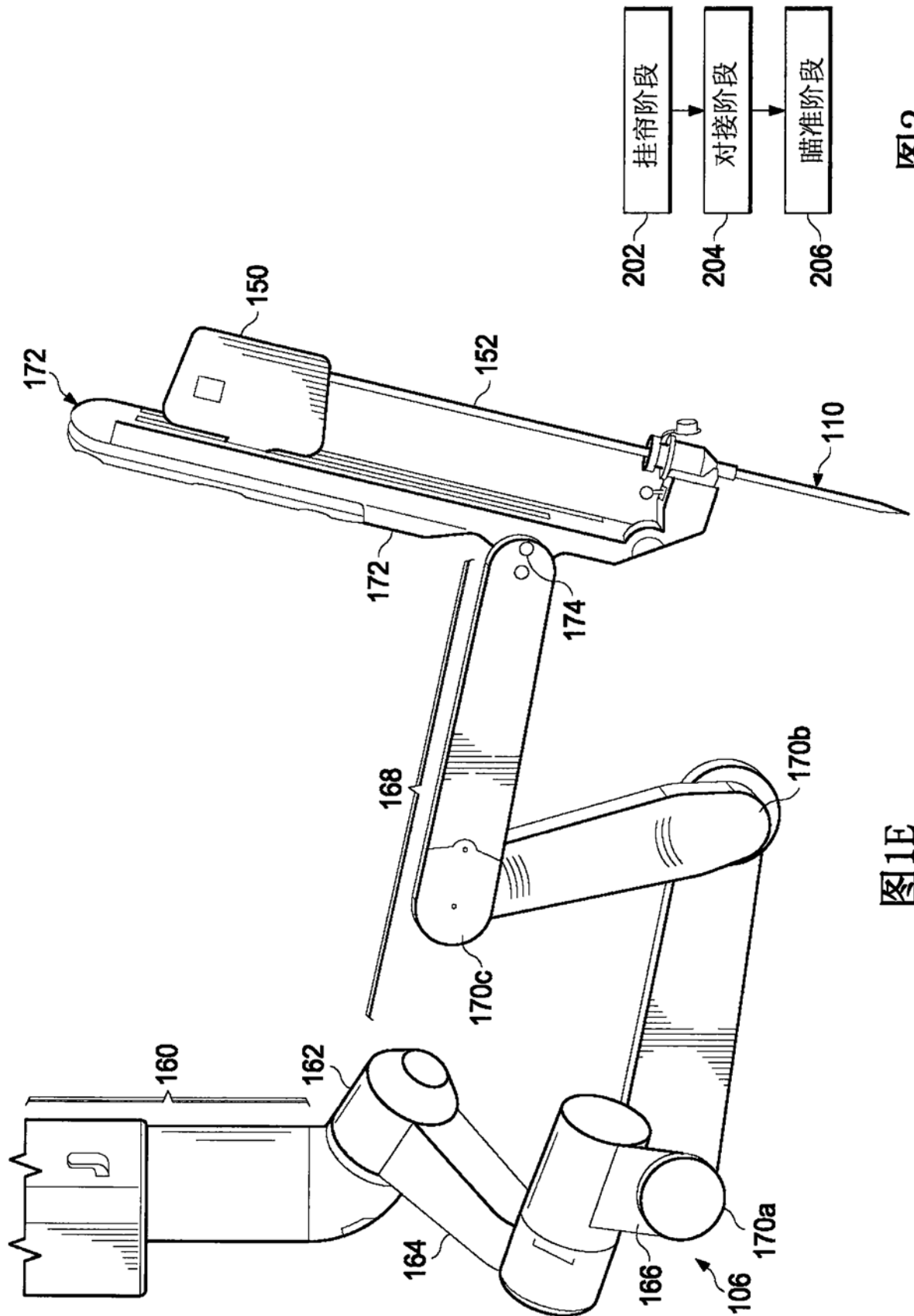


图1E

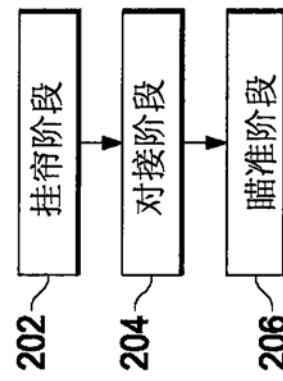


图2

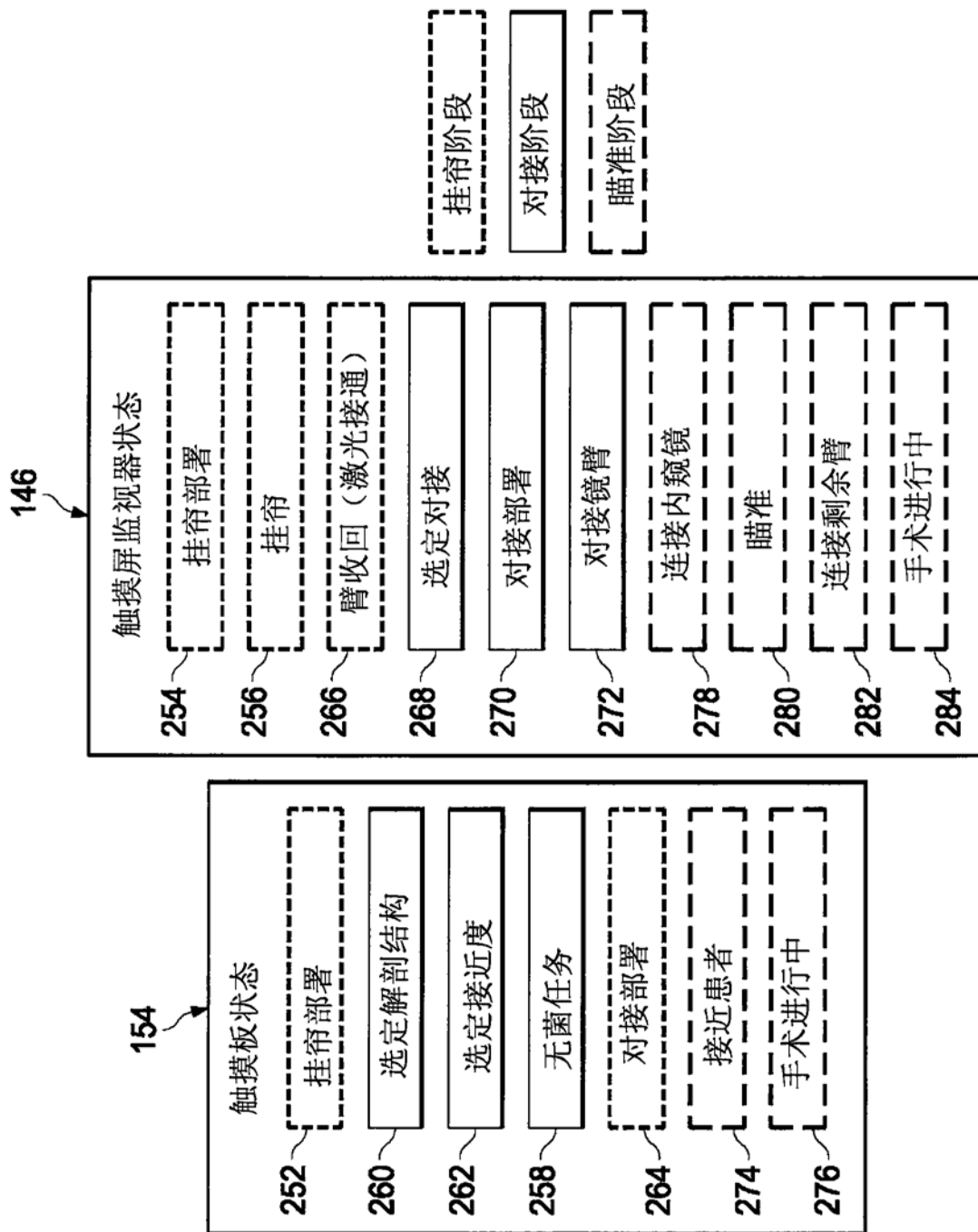


图3

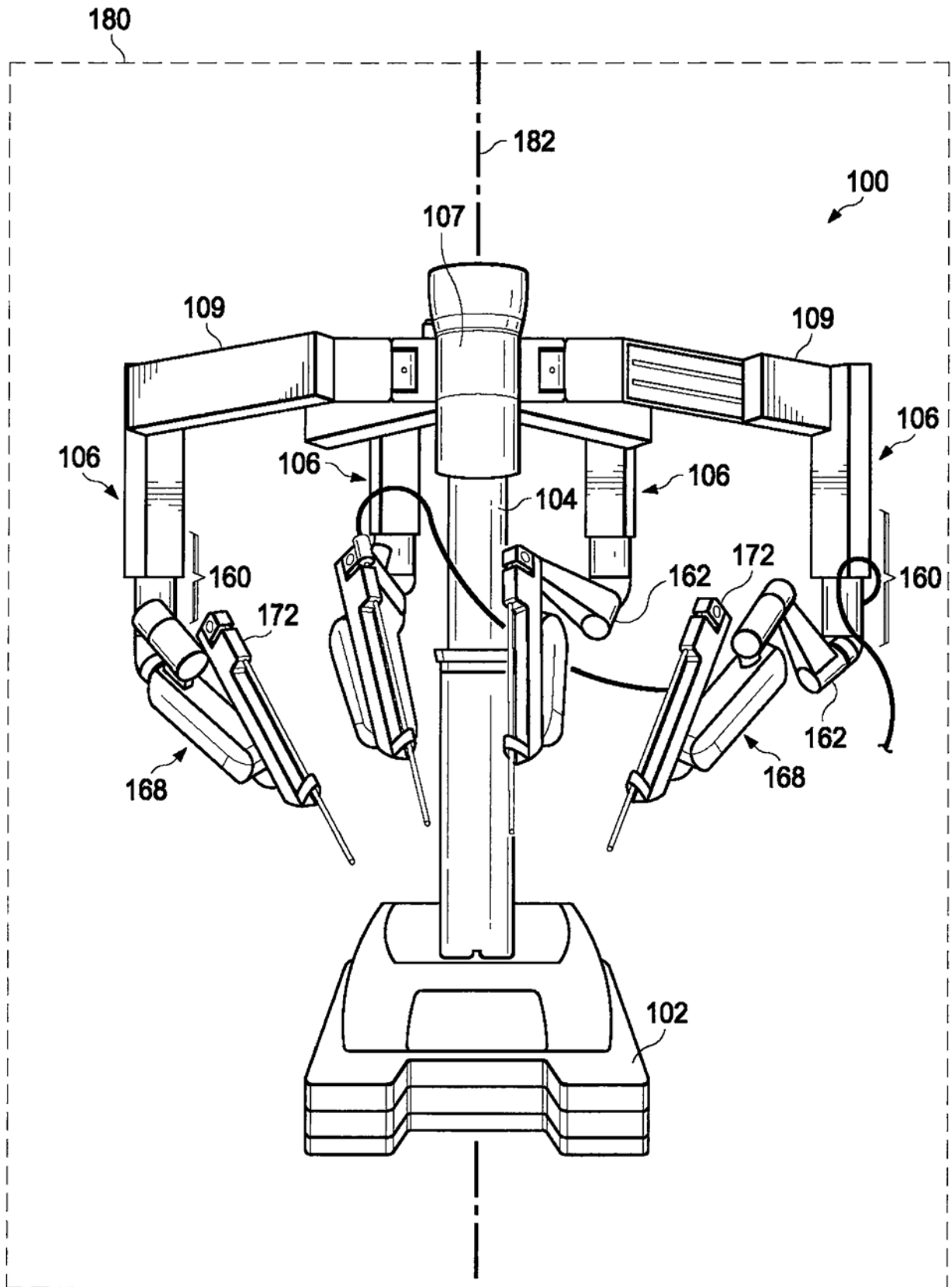


图4

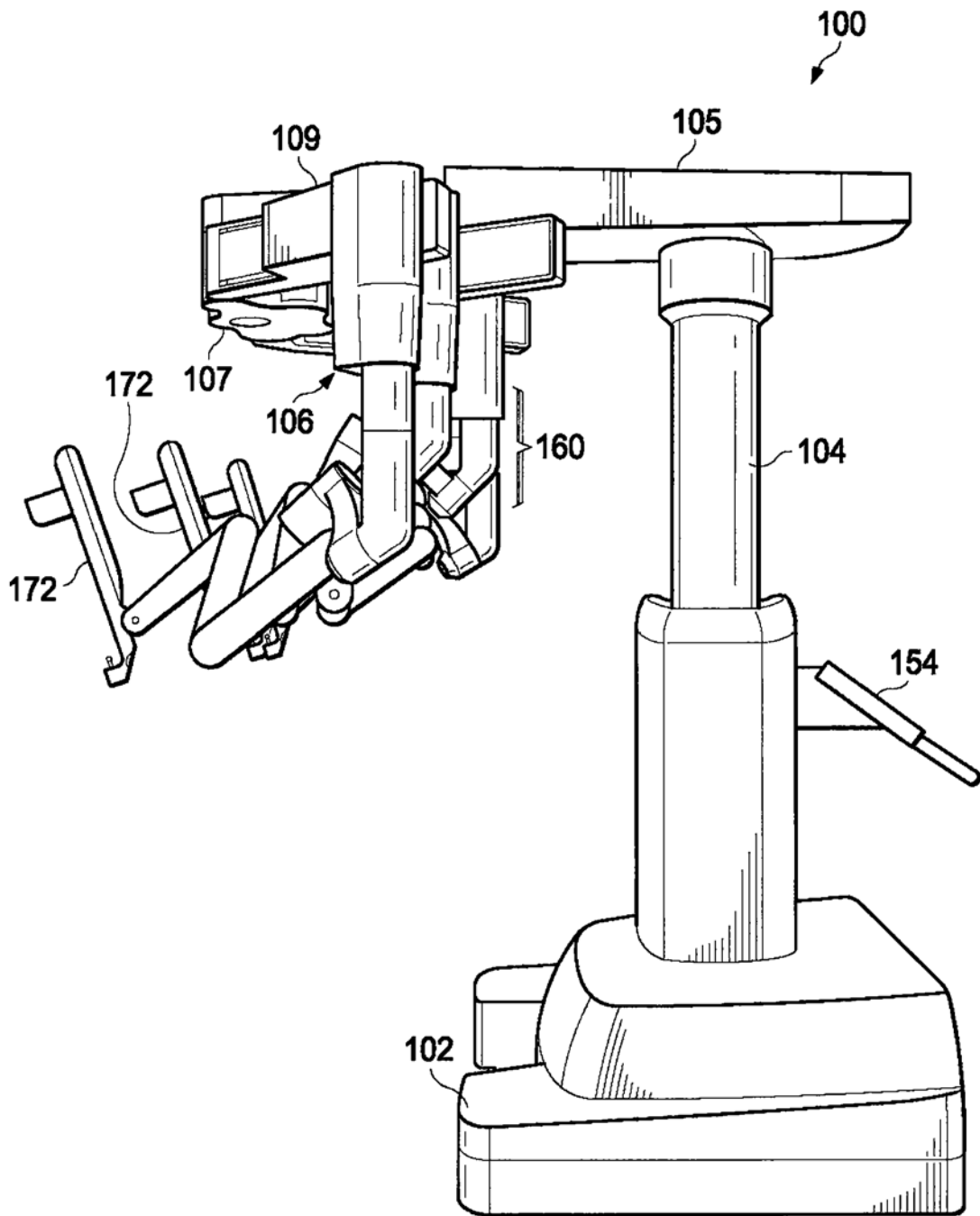


图5A

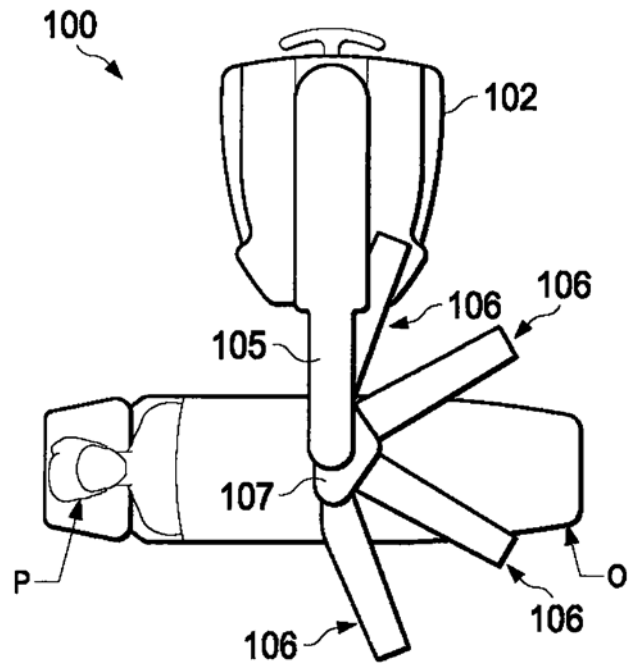


图5B

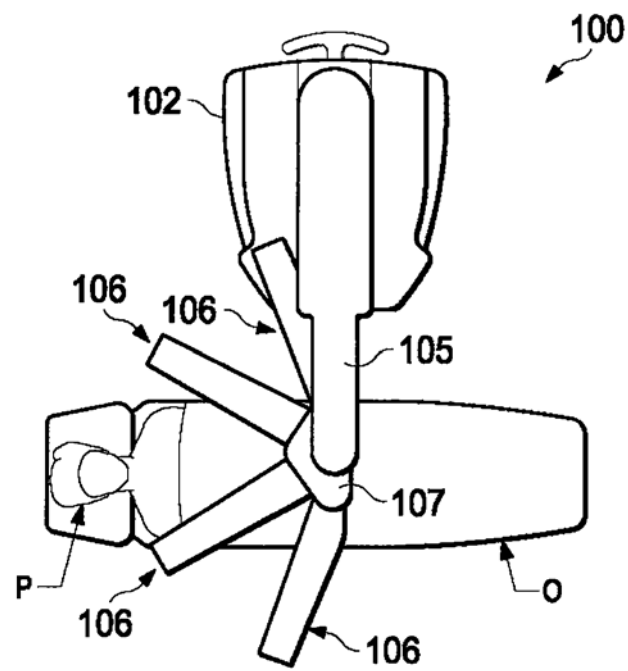


图5C

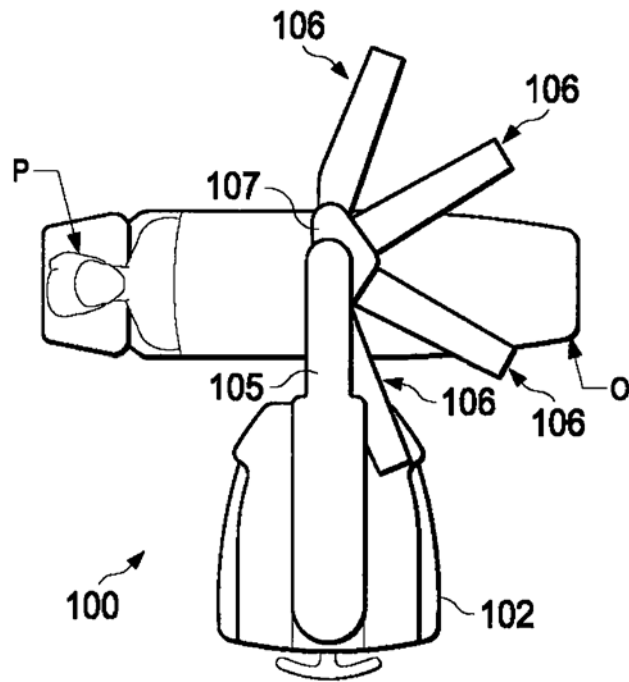


图5D

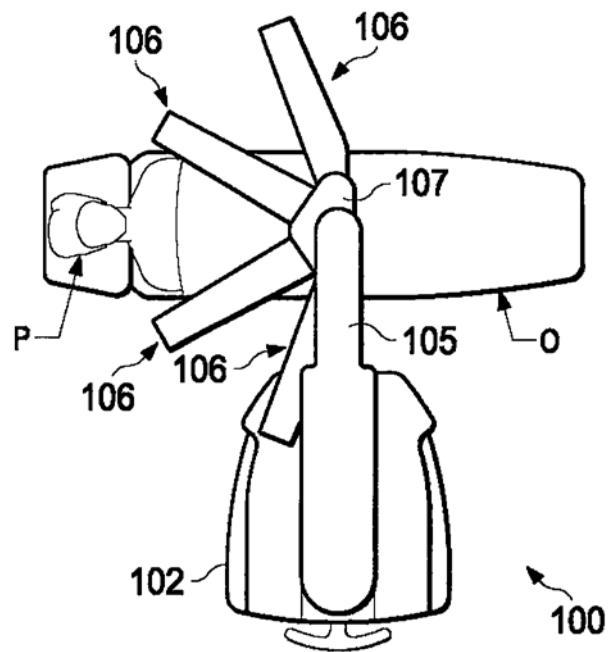


图5E

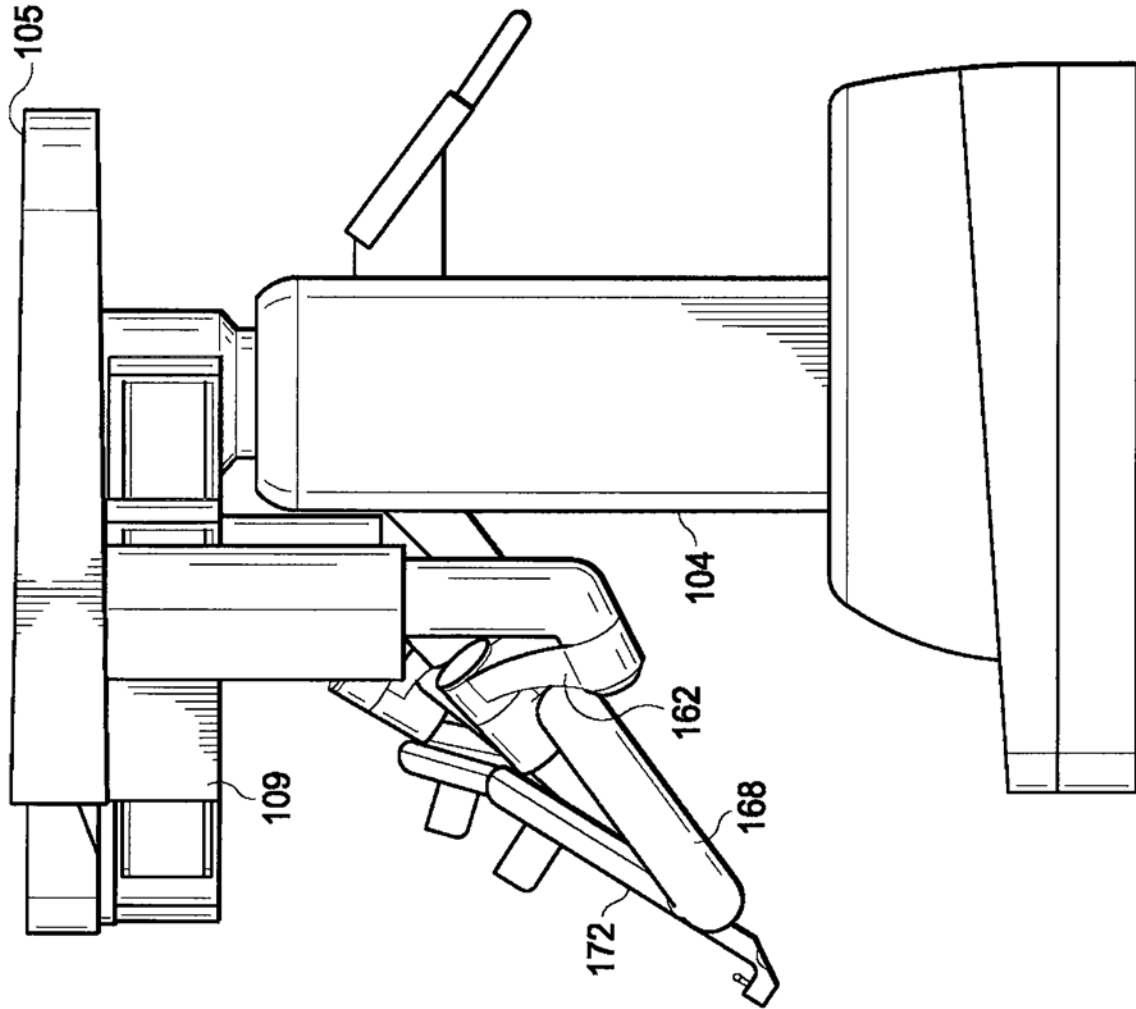


图6

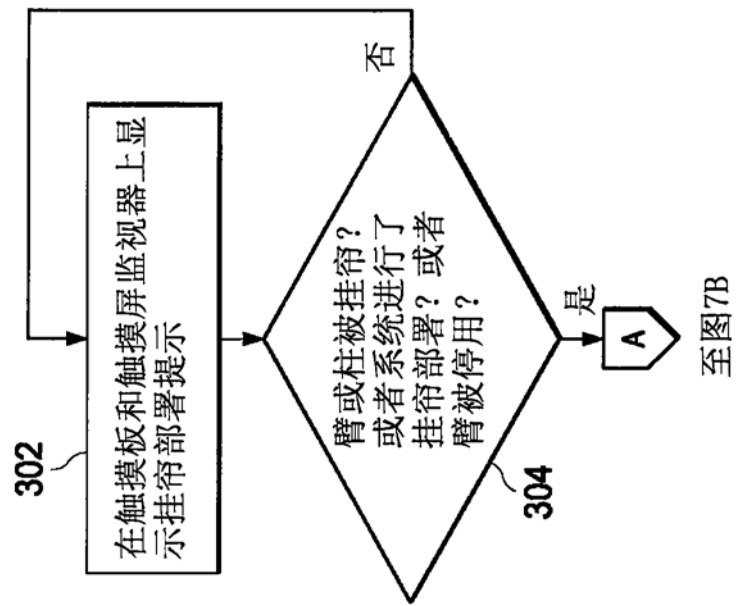


图7A

接图7A

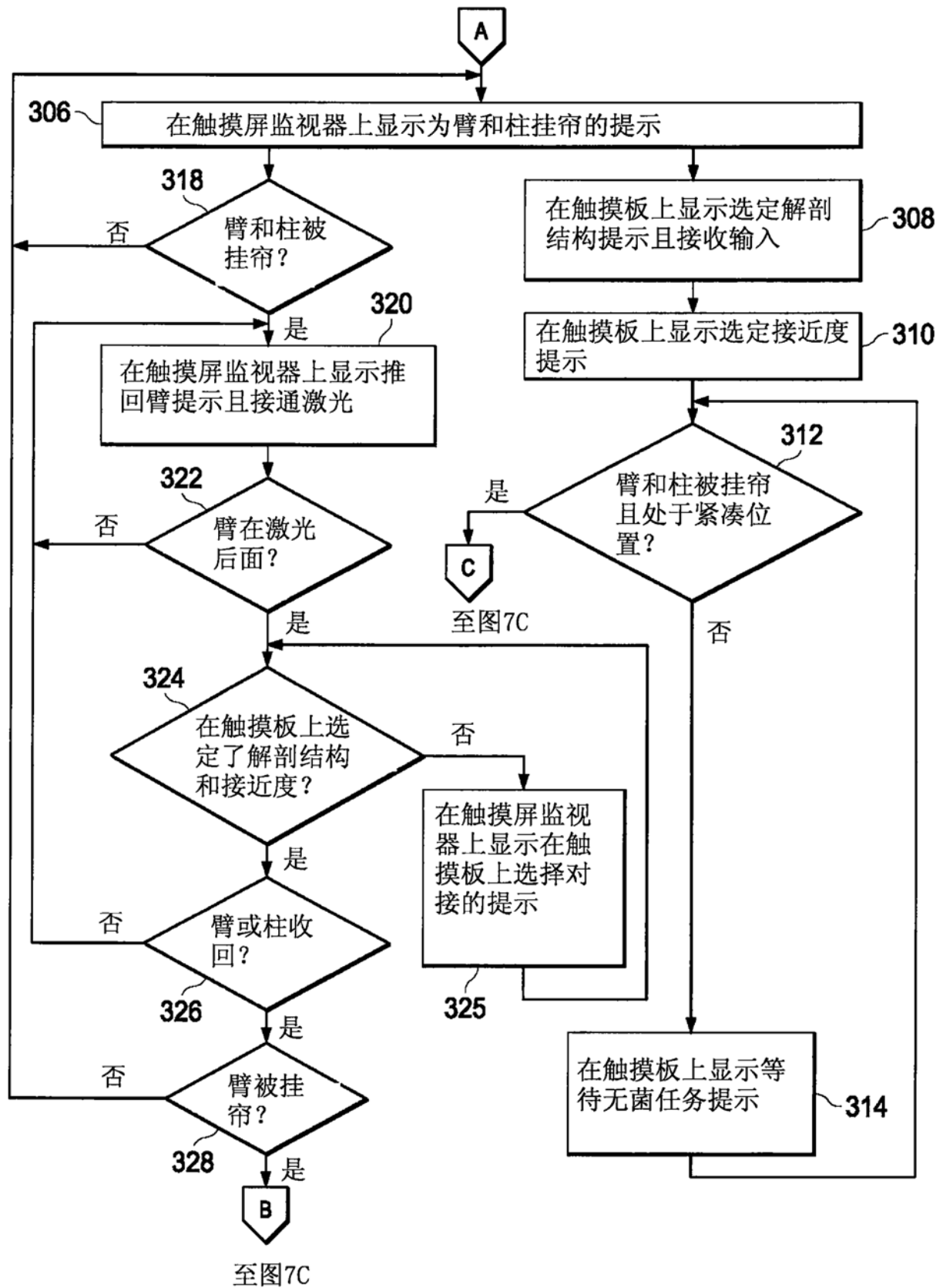


图7B

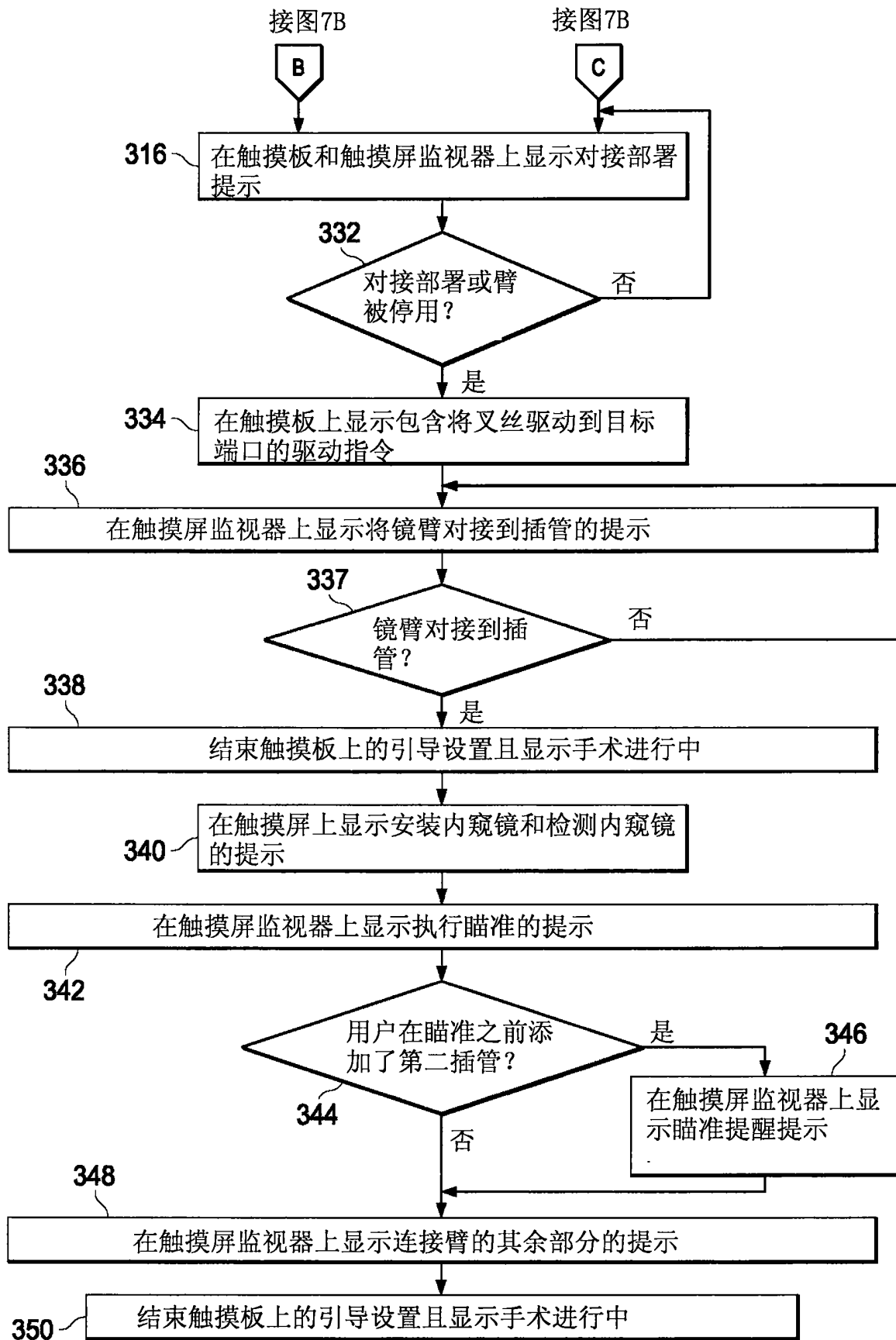


图7C

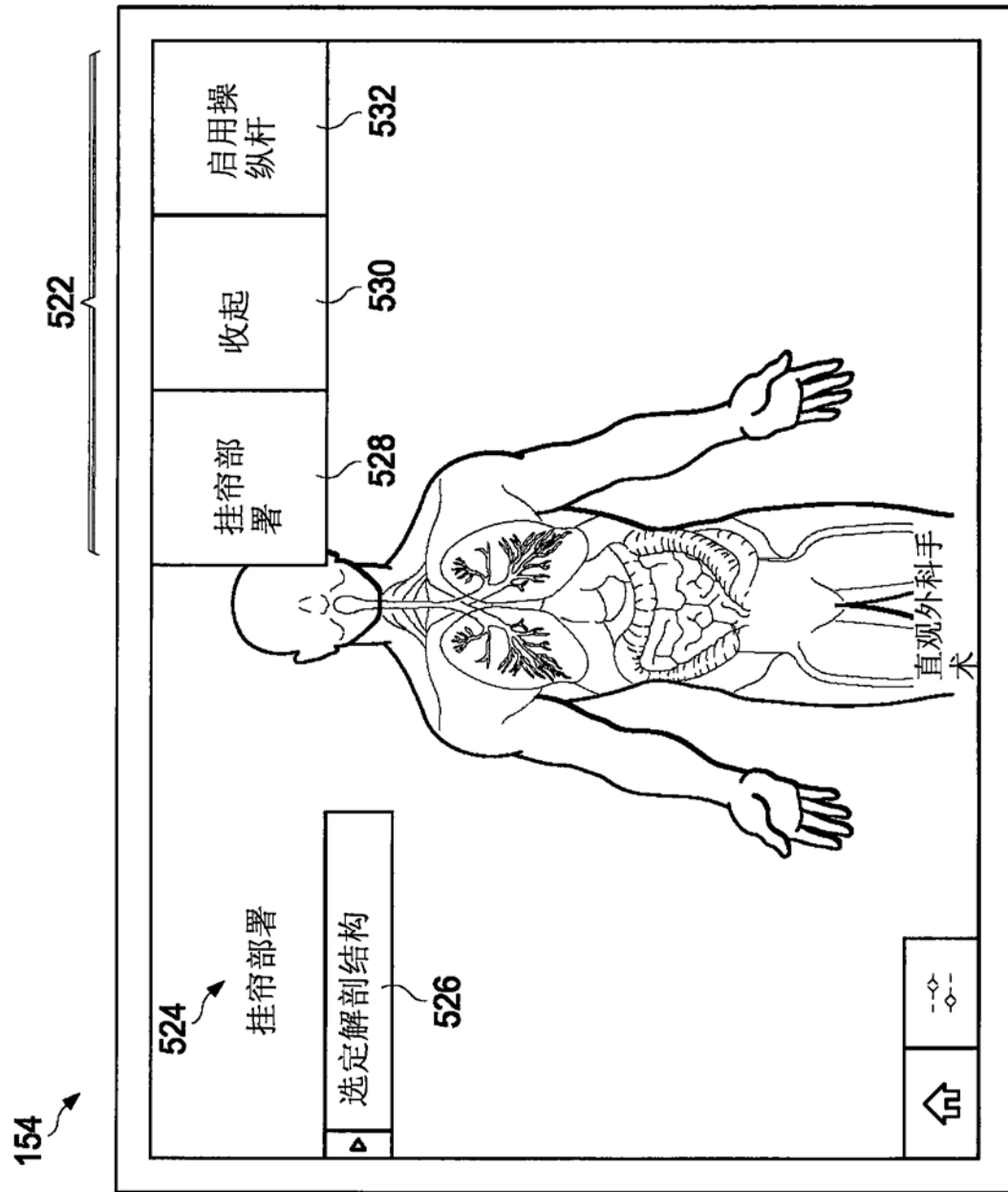


图8

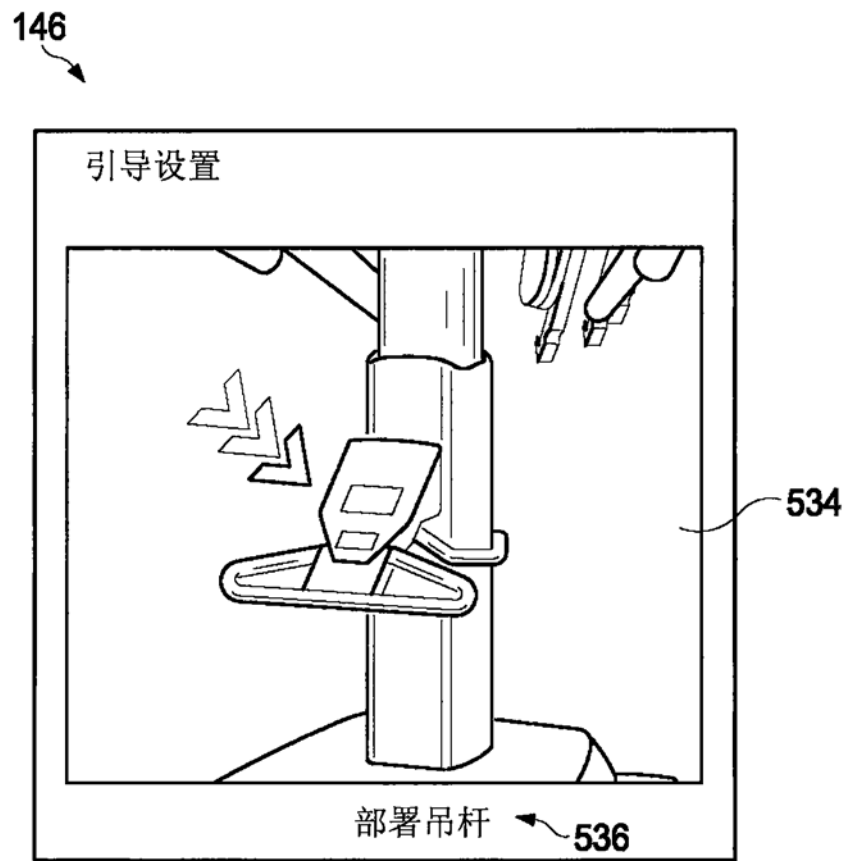


图9

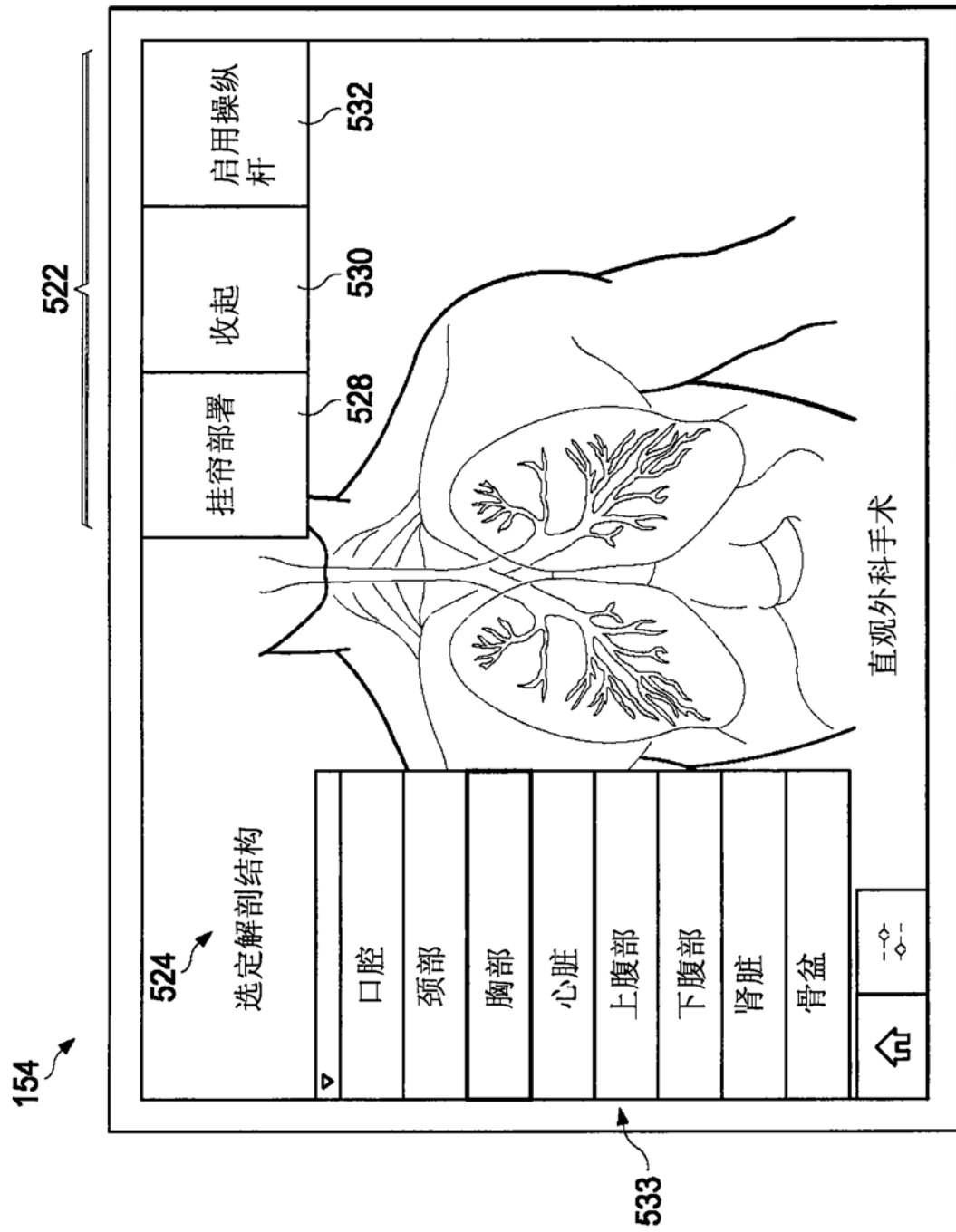


图10

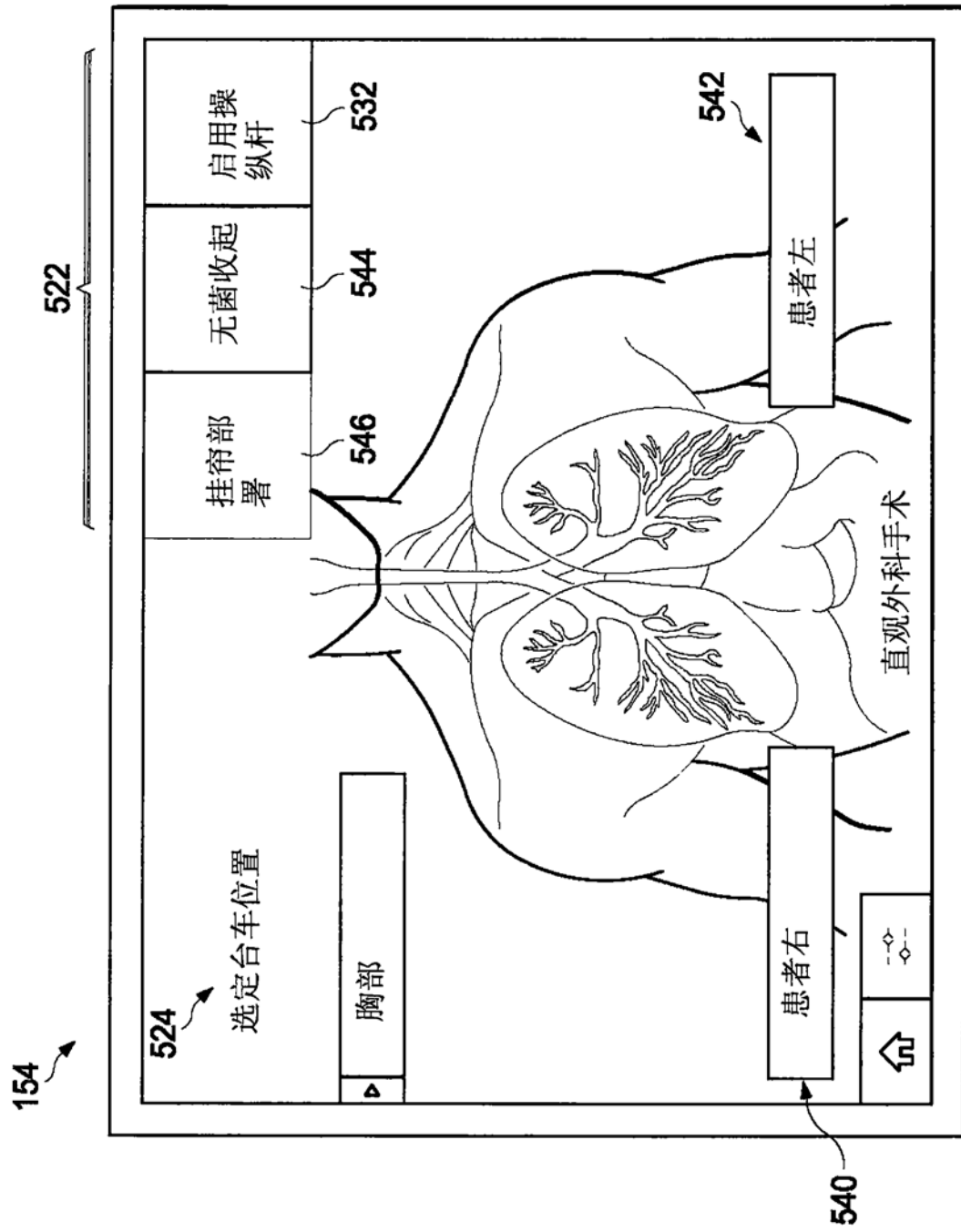


图11

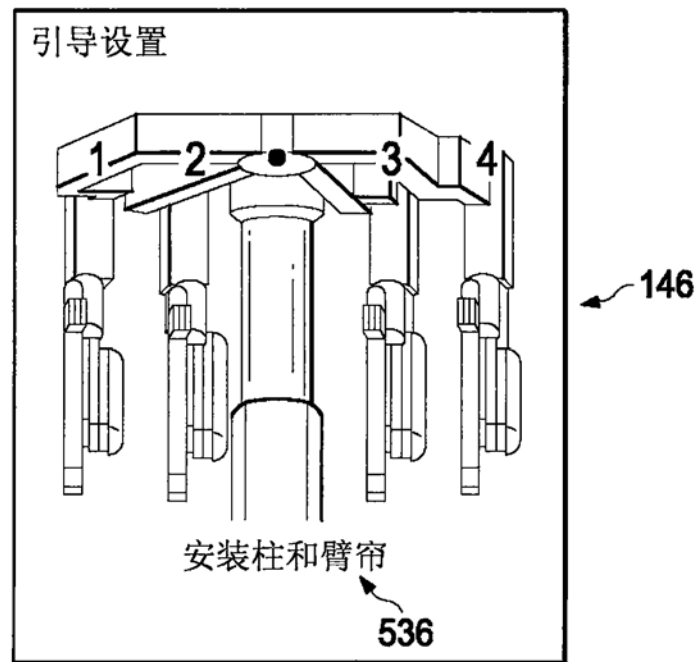


图12

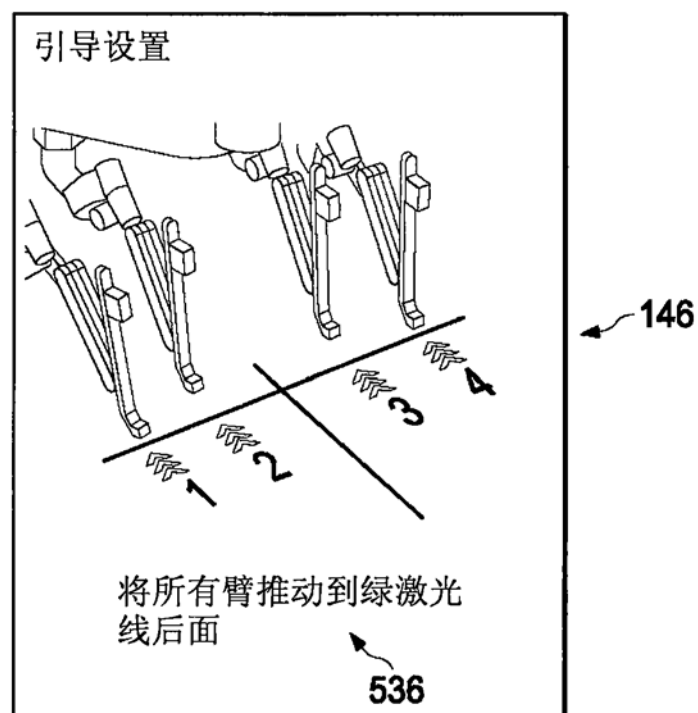


图13

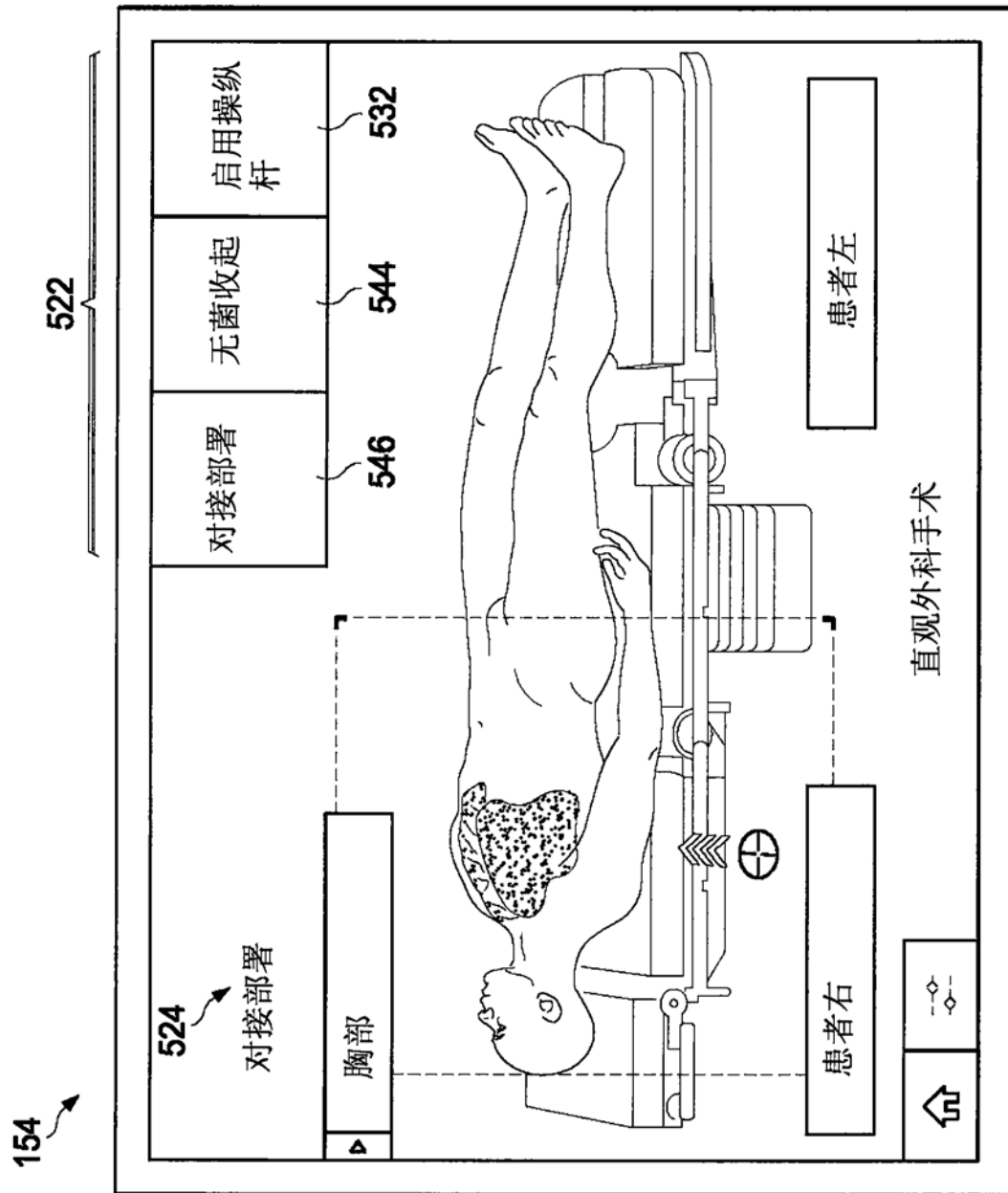


图14

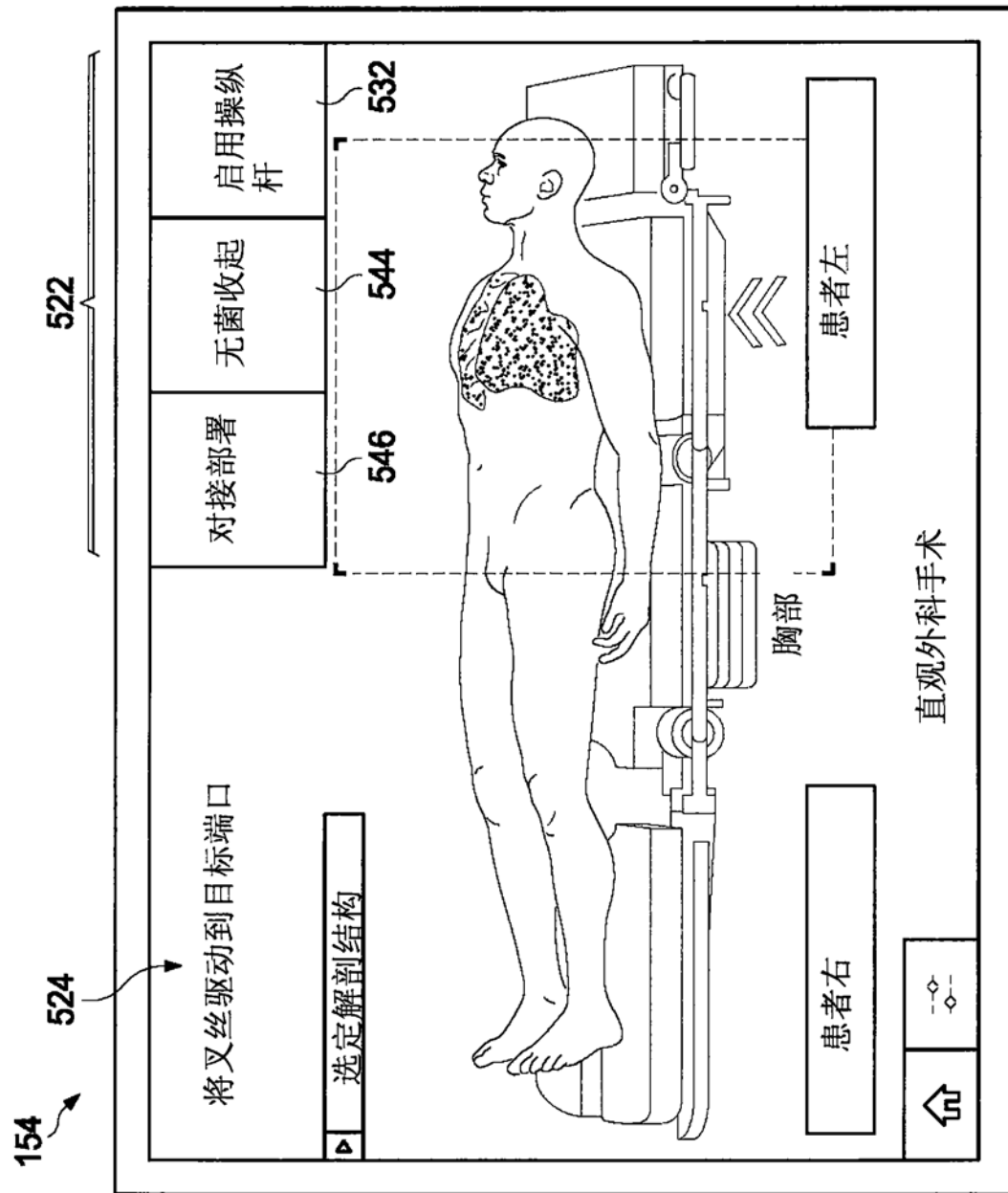


图15



图16