



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110074862 A

(43)申请公布日 2019.08.02

(21)申请号 201910120141.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.04.22

A61B 34/00(2016.01)

A61B 34/30(2016.01)

(30)优先权数据

14/693,207 2015.04.22 US

15/044,895 2016.02.16 US

(62)分案原申请数据

201610257789.8 2016.04.22

(71)申请人 香港生物医学工程有限公司

地址 中国香港中环雪厂街24-30号顺豪商业大厦2楼

(72)发明人 杨重光

(74)专利代理机构 北京嘉和天工知识产权代理

事务所(普通合伙) 11269

代理人 王维 严慎

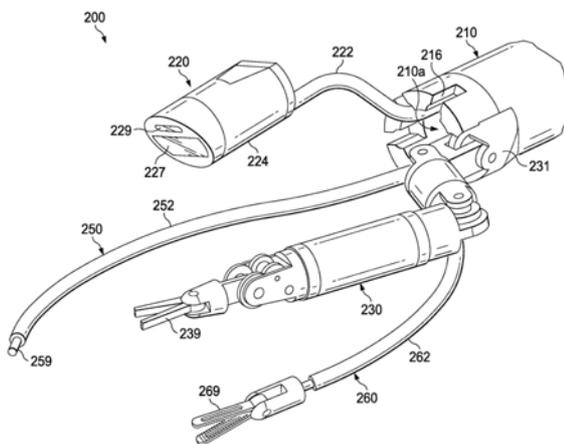
权利要求书4页 说明书23页 附图28页

(54)发明名称

外科系统

(57)摘要

示例实施方案涉及用于执行外科动作的设备、系统和方法。所述系统可以包括端口组件以及器械臂组件。端口组件包括近端和远端、中央进入通道以及被形成在端口组件的远端处的锚定器端口。器械臂组件可配置为被插入通过中央进入通道并且以方向相反的配置被固定到锚定器端口。器械臂组件包括器械臂以及固定部分。器械臂包括串联地连接布置的肩节段、第一臂节段、肘节段、第二臂节段、腕节段、以及端部执行器。固定部分是具有近端和远端的细长构件。固定部分的远端可固定到肩节段。固定部分的近端用于引导器械臂组件通过端口组件的中央进入通道。



1. 一种外科系统,所述外科系统包括:

端口组件,所述端口组件具有近端、远端、中央进入通道、以及被形成在所述端口组件的所述远端处的多个锚定器端口,所述中央进入通道在所述端口组件的所述近端和所述远端之间被形成为通过所述端口组件;以及

器械臂组件,所述器械臂组件可配置为被插入通过所述端口组件的所述中央进入通道并且以方向相反的配置被固定到所述端口组件的所述锚定器端口之一,所述器械臂组件具有:

器械臂,所述器械臂具有串联地连接布置的:

具有近端和远端的肩节段;

具有近端和远端的第一臂节段,所述第一臂节段的所述远端被固定到所述肩节段的所述近端;

具有近端和远端的肘节段,所述肘节段的所述远端被固定到所述第一臂节段的所述近端;

具有近端和远端的第二臂节段,所述第二臂节段的所述远端被固定到所述肘节段的所述近端;

具有近端和远端的腕节段,所述腕节段的所述远端被固定到所述第二臂节段的所述近端;以及

端部执行器节段,所述端部执行器节段被固定到所述腕节段的所述近端,所述端部执行器节段具有端部执行器;以及

固定部分,所述固定部分是具有近端和远端的细长构件,其中所述固定部分的所述远端可固定到所述肩节段的所述远端,并且其中所述固定部分的所述近端用于引导所述器械臂组件通过所述端口组件的所述中央进入通道。

2. 如权利要求1所述的外科系统,其中所述固定部分的长度大于或等于所述串联地连接布置的肩节段、第一臂节段、肘节段、第二臂节段、腕节段以及端部执行器节段的长度。

3. 如权利要求1所述的外科系统,其中所述固定部分的长度大于所述端口组件的长度与所述串联地连接布置的肩节段、第一臂节段、肘节段、第二臂节段、腕节段以及端部执行器节段的联合的长度的总和。

4. 如权利要求1所述的外科系统,其中所述肩节段的至少一部分可配置为将所述器械臂组件固定到所述端口组件的所述锚定器端口之一。

5. 如权利要求1所述的外科系统,其中所述固定部分的所述远端的至少一部分可配置为将所述器械臂组件固定到所述端口组件的所述锚定器端口之一。

6. 如权利要求1所述的外科系统,其中所述肩节段和所述固定部分可配置为合作来将所述器械臂组件固定到所述端口组件的所述锚定器端口之一。

7. 如权利要求1所述的外科系统,其中所述方向相反的配置是以下配置:当所述器械臂组件被固定到所述端口组件的所述锚定器端口之一时,从所述肩节段的所述远端到所述肩节段的所述近端绘制的线指向所述端口组件的所述近端。

8. 如权利要求1所述的外科系统,其中所述方向相反的配置是以下配置:当所述器械臂组件被固定到所述端口组件的所述锚定器端口之一时,所述器械臂组件能够被布置为平行于并且指向所述端口组件的所述近端。

9. 如权利要求1所述的外科系统,其中所述固定部分的所述近端用于辅助将所述器械臂组件固定到所述端口组件。

10. 如权利要求1所述的外科系统,其中所述端口组件的所述中央进入通道包括用于容置所述器械臂组件的所述固定部分的至少一部分的槽。

11. 如权利要求10所述的外科系统,其中在所述端口组件的所述中央进入通道中的所述槽以容纳所述器械臂组件的所述固定部分并且将所述器械臂组件的所述固定部分的方位持续地维持为平行于所述端口组件这样的方式被配置。

12. 如权利要求1所述的外科系统,其中所述器械臂组件可配置为提供至少7个自由度。

13. 如权利要求12所述的外科系统,其中所述器械臂组件包括实现每个自由度的至少一个集成电机。

14. 如权利要求1所述的外科系统,其中所述器械臂组件包括集成力和/或触觉反馈子系统。

15. 如权利要求1所述的外科系统,

其中所述肩节段可配置为提供至少两个自由度;并且

其中,当所述肩节段被固定到所述端口组件的所述锚定器端口之一时,所述肩节段可配置为以使所述器械臂组件在方向向前的位置和所述方向相反的位置之间转变的这样的方式运动。

16. 如权利要求1所述的外科系统,还包括控制器,所述控制器与以下中的一个或多个进行通信:

所述固定部分;

所述肩节段;

所述肘节段;

所述腕节段;和/或

所述端部执行器节段。

17. 如权利要求1所述的外科系统,还包括可固定到固定定位的对象的外部锚定器组件,所述外部锚定器组件可配置为固定到所述端口组件的所述近端,所述外部锚定器组件可配置为提供至少3个自由度。

18. 一种外科系统,所述外科系统包括:

端口组件,所述端口组件具有近端、远端、中央进入通道、以及被形成在所述端口组件的所述远端处的多个锚定器端口,所述中央进入通道在所述端口组件的所述近端和所述远端之间被形成为通过所述端口组件;以及

器械臂组件,所述器械臂组件可配置为被插入通过所述端口组件的所述中央进入通道,所述器械臂组件可配置为以方向相反的配置被固定到所述端口组件的所述锚定器端口之一,所述器械臂组件具有:

器械臂,所述器械臂具有串联地连接布置的:

肩节段;

第一臂节段,所述第一臂节段被固定到所述肩节段;

肘节段,所述肘节段被固定到所述第一臂节段;

第二臂节段,所述第二臂节段被固定到所述肘节段;

腕节段,所述腕节段被固定到所述第二臂节段;以及

端部执行器节段,所述端部执行器节段被固定到所述腕节段,所述端部执行器节段具有端部执行器;以及

被固定到所述肩节段的固定部分,所述固定部分是细长构件,所述固定部分具有大于所述串联地连接布置的肩节段、第一臂节段、肘节段、第二臂节段、腕节段以及端部执行器节段的联合的长度的长度;

其中所述方向相反的配置是以下配置:当所述器械臂组件被固定到所述端口组件的所述锚定器端口之一时,所述器械臂的至少一部分被定向朝向所述端口组件的所述近端。

19. 如权利要求18所述的外科系统,其中所述固定部分的所述长度大于所述端口组件的长度与所述串联地连接布置的肩节段、第一臂节段、肘节段、第二臂节段、腕节段以及端部执行器节段的所述联合的长度的总和。

20. 如权利要求18所述的外科系统,其中所述肩节段的至少一部分可配置为将所述器械臂组件固定到所述端口组件的所述锚定器端口之一。

21. 如权利要求18所述的外科系统,其中所述固定部分的远端的至少一部分可配置为将所述器械臂组件固定到所述端口组件的所述锚定器端口之一。

22. 如权利要求18所述的外科系统,其中所述肩节段和所述固定部分可配置为合作来将所述器械臂组件固定到所述端口组件的所述锚定器端口之一。

23. 如权利要求18所述的外科系统,其中所述端口组件的所述中央进入通道包括用于容置所述器械臂组件的所述固定部分的至少一部分的槽。

24. 如权利要求23所述的外科系统,其中在所述端口组件的所述中央进入通道中的所述槽以容纳所述器械臂组件的所述固定部分并且将所述器械臂组件的所述固定部分的方位持续地维持为平行于所述端口组件这样的方式被配置。

25. 一种外科系统,所述外科系统包括:

端口组件,所述端口组件具有近端、远端、中央进入通道、以及被形成在所述端口组件的所述远端处的多个锚定器端口,所述中央进入通道在所述端口组件的所述近端和所述远端之间被形成为通过所述端口组件;以及

器械臂组件,所述器械臂组件可配置为被插入通过所述端口组件的所述中央进入通道,所述器械臂组件具有:

器械臂,所述器械臂具有串联地连接布置的:

肩节段;

第一臂节段,所述第一臂节段被固定到所述肩节段;

肘节段,所述肘节段被固定到所述第一臂节段;

第二臂节段,所述第二臂节段被固定到所述肘节段;

腕节段,所述腕节段被固定到所述第二臂节段;以及

端部执行器节段,所述端部执行器节段被固定到所述腕节段,所述端部执行器节段具有端部执行器;以及

固定部分,所述固定部分是具有近端和远端的细长本体,所述固定部分的所述远端被固定到所述肩节段;

其中所述器械臂组件可配置为当插入所述器械臂组件通过所述中央进入通道时以方

向相反的配置被布置,所述方向相反的配置是以下配置:所述器械臂的第一臂节段、肘节段、第二臂节段、腕节段以及端部执行器节段沿第一线性轴被联合地布置,并且所述端部执行器节段指向所述固定部分的所述近端,所述第一线性轴平行于并且邻近于所述固定部分。

26. 如权利要求25所述的外科系统,其中所述固定部分的长度大于所述端口组件的长度与所述串联地连接布置的肩节段、第一臂节段、肘节段、第二臂节段、腕节段以及端部执行器节段的联合的长度的总和。

27. 如权利要求25所述的外科系统,其中所述端口组件的所述中央进入通道包括用于容置所述器械臂组件的所述固定部分的至少一部分的槽。

28. 如权利要求27所述的外科系统,其中在所述端口组件的所述中央进入通道中的所述槽以容纳所述器械臂组件的所述固定部分并且将所述器械臂组件的所述固定部分的方位持续地维持为平行于所述端口组件这样的方式被配置。

外科系统

[0001] 本申请是2016年4月22日递交的中国专利申请号为201610257789.8、发明名称为“外科系统以及配置外科系统的方法”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用:本申请是美国申请No.15/044,895的继续申请,美国申请No.15/044,895是2015年4月22日递交的美国申请No.14/693,207的部分继续申请,美国申请No.14/693,207要求2014年4月22日递交的美国临时申请No.61/982,717的优先权,所有这些申请的内容特此整个地(包括其中所包含的任何参考文献的内容和教导)通过引用被明确地并入。

技术领域

[0003] 本公开一般地涉及系统、设备和方法,更具体地,涉及用于经由单个切口或自然腔道执行手术的系统、设备和方法。

背景技术

[0004] 常规的外科手术一般将需要给患者开一个或更多个大切口以便外科团队执行外科动作。随着医学科学和技术的发展,大多数常规的开口外科手术大部分已经被微创外科(MIS)手术取代。关于计算机辅助和/或机器人外科技术的最近发展促使MIS发展,包将外科医生的期望动作转化为机器人器械在患者的体腔内部的运动的能力。

发明内容

[0005] 尽管最近现代医学科学有所发展,但是在本公开中认识到,在现代外科技术和方法中遇到一个或更多个问题。例如,典型的MIS手术需要给患者开多个切口,以便允许经由这些切口进入以用于将摄像头(camera)和各种其他的腹腔镜器械插入到患者的体腔中。

[0006] 作为另一示例,由于锚定力 and/或反作用力不足以抵抗在外科动作期间期望或有必要施加的力而稳定,外科机器人设备时常在外科手术期间遇到困难。

[0007] 在本公开中还认识到,外科机器人系统面临着为器械(诸如附连到外科机器人臂的切割或抓握器械)提供进入到患者的腹腔的全部的或者甚至大多数的部分、区域和/或象限的进入通道的困难。也就是说,在外科机器人臂被插入到患者的腹腔中并且准备好执行外科动作之后,附连到外科机器人臂的端部的器械通常限于仅进入患者的腹腔的某些部分、区域和象限。

[0008] 在又一示例中,已知的外科机器人系统通常对于患者的每一进入通道或开口(诸如切口或自然腔道)仅提供一个到两个之间的外科机器人臂。就这一点而言,将摄像头和各种腹腔镜器械插入到患者的腹腔中将需要一个或更多个附加的切口。

[0009] 作为另一示例,虽然已知的外科机器人系统已经被设计用于在患者的腹腔中执行方向向前的外科手术,但是这样的系统尚未被设计用于需要方向相反的外科手术的情况,并且当被应用于这些情况时可能会遇到问题。例如,这样的已知的外科机器人系统尚未被设计为通过自然腔道(诸如直肠或阴道)部署以供执行经自然腔道内窥镜外科手术(或

NOTES), 诸如妇科盆腔和/或泌尿手术。这样的系统可能会遇到一个或更多个问题, 诸如当插入到自然腔道中时不能进入某些器官、组织或其他外科手术部位。

[0010] 目前的示例实施方案一般地涉及用于解决外科机器人系统、设备和方法(包括以上和本文描述的那些)中的一个或更多个问题的系统、设备和方法。

[0011] 在示例性实施方案中, 描述了一种外科系统。所述外科系统可以包括端口组件以及器械臂组件。端口组件可以包括近端、远端、在端口组件的近端和远端之间被形成为通过端口组件的中央进入通道、以及被形成在端口组件的远端处的多个锚定器端口。器械臂组件可以可配置为被插入通过端口组件的中央进入通道并且以方向相反的配置被固定到端口组件的锚定器端口之一。器械臂组件可以包括器械臂以及固定部分。器械臂可以包括串联地连接布置的具有近端和远端的肩节段、具有近端和远端的第一臂节段、具有近端和远端的肘节段、具有近端和远端的第二臂节段、具有近端和远端的腕节段、以及具有端部执行器的端部执行器节段。第一臂节段的远端可以被固定到肩节段的近端。肘节段的远端可以被固定到第一臂节段的近端。第二臂节段的远端可以被固定到肘节段的近端。腕节段的远端可以被固定到第二臂节段的近端。端部执行器节段可以被固定到腕节段的近端。固定部分可以是具有近端和远端的细长构件。固定部分的远端可以可固定到肩节段的远端。固定部分的近端用于引导器械臂组件通过端口组件的中央进入通道。

[0012] 在又一示例性实施方案中, 描述了一种外科系统。所述外科系统可以包括端口组件以及器械臂组件。端口组件可以包括近端、远端、在端口组件的近端和远端之间被形成为通过端口组件的中央进入通道、以及被形成在端口组件的远端处的多个锚定器端口。器械臂组件可以可配置为被插入通过端口组件的中央进入通道。器械臂组件可以可配置为以方向相反的配置被固定到端口组件的锚定器端口之一。器械臂组件可以包括器械臂以及固定部分。器械臂可以包括串联地连接布置的肩节段、被固定到肩节段的第一臂节段、被固定到第一臂节段的肘节段、被固定到肘节段的第二臂节段、被固定到第二臂节段的腕节段、以及被固定到腕节段的端部执行器节段。端部执行器节段可以包括端部执行器。固定部分可以被固定到肩节段。固定部分可以是细长构件, 其具有大于串联地连接布置的肩节段、第一臂节段、肘节段、第二臂节段、腕节段以及端部执行器节段的联合的长度的长度。方向相反的配置可以是以下配置: 当器械臂组件被固定到端口组件的锚定器端口之一时, 器械臂可以被布置为平行于并且还指向端口组件的近端。

[0013] 在又一示例性实施方案中, 描述了一种外科系统。所述外科系统可以包括端口组件和器械臂组件。端口组件可以是细长结构, 并且具有第一端部节段和第二端部节段。第一端部节段可以包括第一端部通道和第一闸组件。第一闸组件可以可配置为在允许通过第一端部通道进入的打开位置与阻止通过第一端部通道进入的关闭位置之间转变。第二端部节段可以包括第二端部通道、第二闸组件以及锚定器端口。第二端部通道可以基本上与第一端部通道对齐。第二闸组件可以可配置为在允许通过第二端部通道进入的打开位置与阻止通过第二端部通道进入的关闭位置之间转变。器械臂组件可以包括可固定到第二端部节段的锚定器端口的肩节段、被固定到肩节段的第一臂节段、被固定到第一臂节段的肘节段、被固定到肘节段的第二臂节段、被固定到第二臂节段的腕节段、以及被固定到腕节段的端部执行器节段。端部执行器节段可以包括端部执行器。

[0014] 在又一示例性实施方案中, 描述了一种外科系统。所述外科系统包括端口组件和

器械臂组件。端口组件具有近端、远端、中央进入通道、以及被形成在端口组件的远端处的多个锚定器端口。中央进入通道在端口组件的近端和远端之间被形成为通过端口组件。器械臂组件可配置为被插入通过端口组件的中央进入通道。器械臂组件具有器械臂以及固定部分。器械臂具有串联地连接布置的肩节段、被固定到肩节段的第一臂节段、被固定到第一臂节段的肘节段、固定到肘节段的第二臂节段、被固定到第二臂节段的腕节段以及被固定到腕节段的端部执行器节段。端部执行器节段具有端部执行器。固定部分是具有近端和远端的细长本体。固定部分的远端被固定到肩节段。器械臂组件可配置为当插入器械臂组件通过中央进入通道时以方向相反的配置被布置。方向相反的配置是以下配置：器械臂的第一臂节段、肘节段、第二臂节段、腕节段以及端部执行器节段沿第一线性轴被联合地布置，并且端部执行器节段指向固定部分的近端。第一线性轴平行于并且邻近于固定部分。

[0015] 在另一示例性实施方案中，描述了一种端口组件。该端口组件可以用在外科系统中。该外科系统可以包括用于执行外科动作的一个或更多个器械臂组件。端口组件可以包括第一端部节段和第二端部节段。第一端部节段包括第一端部通道和第一闸组件。第一闸组件可以可配置为在允许通过第一端部通道进入的打开位置与阻止通过第一端部通道进入的关闭位置之间转变。第二端部节段可以包括第二端部通道、第二闸组件以及锚定器端口。第二端部通道可以基本上与第一端部通道对齐。第二闸组件可以可配置为在允许通过第二端部通道进入的打开位置与阻止通过第二端部通道进入的关闭位置之间转变。锚定器端口可以可配置为可固定到器械臂组件中的一个。第一端部节段可以可配置为固定到外部锚定器。第一端部通道和第二端部通道可以可操作来与第一闸组件和第二闸组件合作以允许和不允许器械臂组件通过端口组件进入。

[0016] 在另一示例性实施方案中，描述了一种配置外科系统的方法。该方法可以包括提供端口组件。端口组件可以是细长结构，并且具有第一端部节段和第二端部节段。第一端部节段可以包括第一端部通道和第一闸组件。第一闸组件可以可配置为在允许通过第一端部通道进入的打开位置与阻止通过第一端部通道进入的关闭位置之间转变。第二端部节段可以包括第二端部通道、第二闸组件以及锚定器端口。第二端部通道可以基本上与第一端部通道对齐。第二闸组件可以可配置为在允许通过第二端部通道进入的打开位置与阻止通过第二端部通道进入的关闭位置之间转变。所述方法可以进一步包括提供器械臂组件。器械臂组件可以包括在器械臂组件的第一端部处的肩节段、被固定到肩节段的第一臂节段、被固定到第一臂节段的肘节段、被固定到肘节段的第二臂节段、被固定到第二臂节段的腕节段、以及在器械臂组件的与器械臂组件的第一端部相对的第二端部处的端部执行器节段。端部执行器节段可以被固定到腕节段。端部执行器节段可以包括端部执行器。所述方法可以进一步包括将端口组件的第二端部节段的至少一部分插入到患者的腔体中。所述方法可以进一步包括通过将端口组件的第一端部节段固定到外部锚定器来固定端口组件的位置。外部锚定器可以被固定到固定定位的对象。所述方法可以进一步包括将第一闸组件和第二闸组件中的至少一个配置为在关闭位置上，以便分别阻挡第一端部通道和第二端部通道中的至少一个。所述方法可以进一步包括执行患者的腔体的注气。所述方法可以进一步包括将第一闸组件配置为在打开位置上，并且将第二闸组件配置为在关闭位置上。所述方法可以进一步包括将器械臂组件插入通过第一端部通道。所述方法可以进一步包括在器械臂组件被插入通过第一闸组件之后将第一闸组件配置为在关闭位置上。所述方法可以进一步包

括将第二闸组件配置为在打开位置上。所述方法可以进一步包括将器械臂组件插入通过第二闸组件。所述方法可以进一步包括在器械臂组件已经通过第二闸组件之后将第二闸组件配置为在关闭位置上。所述方法可以进一步包括将器械臂组件的肩节段固定到端口组件的所述多个锚定器端口中的一个。

附图说明

[0017] 为了更完整地理解本公开、示例实施方案及其优点，现在参照结合附图进行的以下描述，在附图中，相似的标号指示相似的特征，并且：

[0018] 图1A是外部锚定器的示例实施方案的透视视图的图示；

[0019] 图1B是附连到端口组件的示例实施方案的外部锚定器的示例实施方案的透视视图的另一图示；

[0020] 图2A是具有一个端口组件、一个器械臂组件以及一个图像捕捉组件的、被配置在方向相反的位置上的外科设备的示例实施方案的透视视图的图示；

[0021] 图2B是具有一个端口组件、一个器械臂组件以及一个图像捕捉组件的、被配置在方向向前的位置上的外科设备的示例实施方案的透视视图的图示；

[0022] 图3A是是具有一个端口组件、一个器械臂组件以及一个图像捕捉组件的、被配置在方向相反的位置上的外科设备的另一示例实施方案的透视视图的另一图示；

[0023] 图3B是是具有一个端口组件、一个器械臂组件以及一个图像捕捉组件的、被配置在方向向前的位置上的外科设备的另一示例实施方案的透视视图的另一图示；

[0024] 图4A是端口组件的示例实施方案的透视分解视图的图示；

[0025] 图4B是端口组件的示例实施方案的侧视图的图示；

[0026] 图4C是其中第一或第二闸组件在打开位置上的端口组件的示例实施方案的截面视图的图示；

[0027] 图4D是其中第一或第二闸组件在关闭位置上的端口组件的示例实施方案的截面视图的图示；

[0028] 图5A是器械臂组件的示例实施方案的侧视图的图示；

[0029] 图5B是器械臂组件的示例实施方案的侧视图的另一图示；

[0030] 图6A是图像捕捉组件的示例实施方案的透视视图的图示；

[0031] 图6B是具有内部温度控制组件的图像捕捉组件的另一示例实施方案的截面视图的图示；

[0032] 图6C是具有内部温度控制组件的图像捕捉组件的另一示例实施方案的透视视图的图示；

[0033] 图6D是包括第二图像捕捉组件的系统在患者的腔体中操作时的透视视图的图示；

[0034] 图7是用于配置外科设备的示例性方法的流程图；

[0035] 图8A-8E是将外科设备配置在方向向前的位置上的方法的示例实施方案的侧视图的图示；

[0036] 图8F-8K是将外科设备配置在方向相反的位置上的方法的示例实施方案的侧视图的图示；

[0037] 图9A是外科设备系统的示例实施方案的透视视图的图示；

- [0038] 图9B是外科设备系统的另一示例实施方案的透视图的图示；
- [0039] 图10A是外部锚定器的示例实施方案的透视图的图示；以及
- [0040] 图10B是外部锚定器的另一示例实施方案的透视图的图示。
- [0041] 尽管为方便起见，类似的标号在附图中可以用于指代类似的元件，但是可以意识到，各种示例实施方案中的每个可以被认为是完全不同的变型。

具体实施方式

[0042] 现在将参照附图来描述示例实施方案，附图形成本公开的一部分，并且图示说明可以实施的示例实施方案。如本公开和所附权利要求书中所使用的，术语“示例实施方案”、“示例性实施方案”和“本实施方案”不一定指的是单个实施方案，尽管它们可以，并且各种示例实施方案可以容易地组合和/或交换，而不脱离示例实施方案的范围或精神。此外，如本公开和所附权利要求书中所使用的术语仅仅是出于描述示例实施方案的目的，而非意图成为限制。在该方面，如本公开和所附权利要求书中所使用的，术语“在……中”可以包括“在……中”和“在……上”，并且术语“一(a, an)”和“所述”可以包括单数和复数指代。此外，如本公开和所附权利要求书中所使用的，术语“由”也可以意指“从”，这依上下文而定。此外，如本公开和所附权利要求书中所使用的，术语“如果”也可以意指“当……时”或“当一……时”，这依上下文而定。此外，如本公开和所附权利要求书中所使用的，词语“和/或”可以指代并且包含相关联的列出的项目中的一个或更多个的任何的和全部的可能组合。

[0043] 在本公开中认识到，尽管最近现代医学科学和技术有所发展，但是在现代外科技术和方法(包括MIS)中遇到一个或更多个问题。例如，典型的MIS手术需要给患者开多个切口，以便允许经由这些切口进入以供将摄像头和各种其他的腹腔镜器械插入到患者的腹腔中。

[0044] 除了前述与许多个相当大的切口相关的缺点之外，在本公开中认识到，被开发用于执行机器人辅助的MIS外科手术的、包括外科机器人臂(以及附连到它们的那些器械)的外科机器人系统也遭遇到一个或更多个问题。例如，在本文中认识到，外科机器人系统的主要技术挑战是，难以提供足以抵抗在外科动作期间期望和/或有必要由外科机器人系统施加于患者的力而稳定的锚定力 and/或反作用力。就这一点而言，关于已知的外科机器人系统的某些外科动作可能需要极大的精力和时间，并且作为锚定力和/或反作用力不足的问题的结果，可能不能被适当地执行或者根本不能被执行。

[0045] 在本公开中被认识为外科机器人系统会遇到的问题的另一示例是，难以在外科机器人系统已经被设置(或安装)并且准备好执行外科手术之后，为器械(诸如附连到外科手术机器人臂的端部的切割和/或抓握器械)提供进入到患者的腹腔的全部的或者甚至大部分的部分、区域和象限的进入通道。也就是说，在系统的外科手术机器人臂已经被插入、附连并且适当地设置在患者的腹腔中并且准备好执行外科动作之后，附连到外科机器人臂的端部的器械通常限于仅进入患者的腹腔的某些部分、区域和象限。在本公开中认识到，这样的问题主要是由于已知的外科机器人系统和臂可以提供的可能的自由度的数量有限(更具体地说，已知的外科机器人系统和臂的体内自由度(即，在患者的腹腔内提供的自由度)的数量有限)而导致的。就这一点而言，外科机器人系统通常对于每个外科机器人臂仅提供2个到4个之间的体内自由度。

[0046] 作为另一示例,虽然已知的外科机器人系统已经被设计用于在患者的腹腔中执行方向向前的外科手术,但是这样的系统尚未被设计用于需要方向相反的外科手术的情况,并且当被应用于这些情况时可能会遇到问题。例如,这样的已知的外科机器人系统尚未被设计为通过自然腔道(诸如直肠或阴道)部署以供执行经自然腔道内窥镜外科手术(或NOTES),诸如女性的经阴道妇科手术以及男性的经直肠泌尿手术。这样的系统可能遇到一个或更多个问题,诸如当插入到自然腔道中时不能进入某些器官、组织或其他外科手术部位。

[0047] 在本公开中描述了用于解决已知的外科系统、设备和方法(包括在以上和在本公开中描述的那些)的一个或更多个问题的外科系统、设备和方法(包括用在MIS和经自然腔道内窥镜外科手术(或NOTES)中的那些)。要理解,在不脱离本公开的教导的情况下,本公开中描述的原理可以被应用于MIS和/或NOTES的上下文之外,诸如在人类不易于进入的环境中(包括在真空中、在外太空中、和/或在有毒的和/或危险的情况下)执行科学实验和/或手术。

[0048] 外科系统(例如,外科设备200)

[0049] 图2A和图2B中描绘了可操作来通过单个进入通道或开口(例如,单个切口(诸如脐部区域中的或周围的切口))或者通过患者的自然腔道(诸如用于执行经自然腔道内窥镜外科手术(或NOTES)的直肠或阴道,下称为“开口”)而被插入到患者的腹腔中的外科设备或系统(例如,外科设备或系统200)的示例实施方案的图示。该外科设备然后可以被锚定,以便将外科设备200定位在开口中。外科设备200可以包括端口组件210和器械臂组件230。外科设备200还可以包括其他元件,诸如一个或更多个器械臂组件、一个或更多个图像捕捉组件、一个或更多个辅助臂组件等。

[0050] 如图1A和图1B所示,外科设备200可以设有可附连到端口组件210的外部锚定器1。外部锚定器1可以包括段2、6、10和14的可配置组件以及外部锚定器连接器16,段2、6、10和14经由联接部或连接部分4、8和12彼此连通。外部锚定器1可以可操作来将端口组件210的位置和/或方位(以下“位置”)牢固地固定在患者的单个开口中或周围,并且还可以可操作来提供足以抵抗在外科动作或手术期间期望或有必要由外科设备200(包括器械臂组件230)的至少一个或更多个器械施加的力而稳定的锚定力和/或反作用力。也可以为图10A和图10B中所示的可控回转组件1000的形式的外部锚定器1可以可操作来与端口组件210合作以提供一个或更多个体外自由度。例如,外部锚定器1可以可配置为提供3个体外自由度。在示例实施方案中,所述一个或更多个体外自由度可以包括端口组件210相对于外部锚定器1的扭转运动、枢转运动、伸缩运动 and/或其他运动。例如,如图1B中的箭头A所示的端口组件210的扭转运动可以允许一个或更多个附连的器械(包括器械臂组件230)在外科手术期间(即,在设置或安装之后)重新定位以便进入患者的腹腔的其他部分、区域和/或所有的象限。作为另一示例,如图1B中的箭头B所示的端口组件210的枢转运动可以允许端口组件210定位为相对于患者的开口成多个角度之一,并且还可以允许附连的器械(包括器械臂组件230)在外科手术期间(即,在设置或安装之后)重新定位以便进入患者的腹腔的远侧区域。外部锚定器1的其他联接部分还可以可操作来协助和/或帮助端口组件210的期望运动。外部锚定器1可以锚定到一个或更多个静止的或固定定位的对象,诸如图1A所示的手术台/床的侧轨300。图10A和图10B图示说明经由外部锚定器(可控回转组件)1000的示例实施方案

提供附加的体外自由度的其他示例运动。下面将至少在部分“(1) 提供外部锚定器并且安装端口组件”中进一步描述可控回转组件1000。

[0051] 外科设备200可以进一步包括可附连到端口组件210的一个或更多个附加的器械臂组件, 诸如图3A和3B中所示的第二器械臂组件240。包括第一器械臂组件230、第二器械臂组件240、第三器械臂组件(未示出)、第四器械臂组件(未示出)等的器械臂组件中的一个或更多个可以可附连到或可固定到端口组件210。这样的器械臂组件可以可操作来进入患者的腔体内的任何的和全部的部分、区域和/或象限并且在这些部分、区域和/或象限上执行一个或更多个外科动作。例如, 外科设备200可以可配置为在向前方向(或“方向向前的位置”或“向前的位置”)上执行外科动作(例如, 如图2B和图3B所示)。作为另一示例, 外科设备200可以可配置为在相反方向(或“方向相反的位置”或“相反的位置”)上执行外科动作(例如, 如图2A和图3A所示)。

[0052] 外科设备200还可以包括一个或更多个图像捕捉组件, 诸如图像捕捉组件220。外科设备200可以进一步包括一个或更多个辅助臂组件, 诸如图2A、图2B、图3A和图3B所示的牵开器臂组件250。此外, 外科设备200可以包括可以在执行外科动作或手术之前、期间和/或之后经由端口组件210插入到患者的开口中的一个或更多个其他的器械臂组件, 诸如图2A、图2B、图3A和图3B所示的抽吸/冲洗组件260。在本公开中要理解, 在不脱离本公开的教导的情况下, 在示例实施方案中, 外科设备200可以可被配置为多种配置和布置, 包括具有多于或少于两个的器械臂组件(诸如第三、第四、第五等器械臂组件)、多于一个的图像捕捉组件(诸如第二、第三等图像捕捉组件)、多于或少于一个的辅助臂组件(诸如第二、第三等辅助臂组件)、和/或多于或少于一个的其他的腹腔镜工具。

[0053] 端口组件(例如, 端口组件210)

[0054] 图2A、图2B、图3A、图3B、图4A、图4B、图4C和图4D中图示说明端口组件(例如, 端口组件210)的示例实施方案。端口组件210可以可被配置为被插入到患者的单个开口(诸如单个切口或自然腔道)中或周围并且至少通过外部锚定器(诸如图1A和图1B中所示的外部锚定器1以及图10A和图10B中所示的可控回转组件1000)而被固定到位。

[0055] 端口组件210可以是具有中央进入通道210a的细长结构, 中央进入通道210a被形成为通过端口组件210。中央进入通道210a可以用于插入和移除器械, 诸如一个或更多个器械臂组件230、240、一个或更多个图像捕捉组件220、一个或更多个辅助臂组件250、260、等等。在示例实施方案中, 端口组件210可以包括第一端部节段212和第二端部节段214。第一端部节段212和第二端部节段214可以彼此固定地附连或者形成为单一的物体。端口组件210还可以包括在第一端部节段212与第二端部节段214之间的中间节段213。第一端部节段212、第二端部节段214以及中间节段213可以如图4A和图4B所示那样彼此固定地附连, 或者这些节段中的两个或更多个可以形成为单一的物体。在示例实施方案中, 第一端部节段212可以是端口组件210的固定到外部锚定器1的部分, 端口组件210可以被固定在相对于患者的单个开口成大约0度至 ± 90 度之间的角度 θ 的位置上。现在将在下面参照图2A、图2B、图3A、图3B和图4A-D来描述端口组件210的这些及其他元件。

[0056] 如至少图4A和图4B所示, 端口组件210可以包括第一端部节段212。第一端部节段212可以具有被形成为通过第一端部节段212的第一端部通道212a。第一端部通道212a可以被认为是中央进入通道210a的一部分。第一端部节段212还可以包括可操作来被固定到外

部锚定器1的部分,诸如第一端部节段212的外部部分。

[0057] 如图4A、图4C和图4D所示,第一端部节段212还可以包括第一闸组件212b。第一闸组件212b可以可配置为控制通过第一端部通道212a的进入。例如,第一闸组件212b可以可配置为如图4C所示那样在打开位置上,以便允许通过第一端部通道212a进入。第一闸组件212b还可以可配置为如图4D所示那样在关闭位置上,以便阻止或限制通过第一端部通道212a进入。第一闸组件212b还可以可配置为在部分关闭的(或部分打开的)位置(未示出)上。第一闸组件212b还可以可配置为在关闭位置和打开位置之间转变。

[0058] 在示例实施方案中,第一闸组件212b可以以这样的方式被提供在第一端部节段212内,即,当第一闸组件212b被配置为如图4C所示那样在打开位置上时,第一端部通道212a基本上或完全不被第一闸组件212b挡住。当外科医生期望经由第一端部通道212a(以及中央进入通道210a的其余部分)将器械插入到患者的腔体中(或者从患者的腔体中移出器械)时,第一闸组件212b可以被配置为在打开位置上。

[0059] 类似地,第一闸组件212b可以以这样的方式被提供在第一端部节段212内,即,当第一闸组件212b被配置为如图4D所示那样在关闭位置上时,第一端部通道212a基本上或完全被第一闸组件212b挡住。当外科医生期望保持患者的腔体的充气时,和/或当外科医生不需要经由第一端部通道212a将器械插入到患者的腔体中(或者从患者的腔体中移出器械)时,第一闸组件212b可以被配置为在关闭位置上。

[0060] 第一闸组件212b可以包括第一可展开部分212b,其可配置为如图4D所示那样当第一闸组件212b被配置到关闭位置时展开。当第一闸组件212b被配置到关闭位置时,除了其他操作之外,第一可展开部分212b可以可操作来基本上或完全阻挡气体介质(和/或其他介质)通过第一端部通道212a。例如,如果患者的腔体正使用气体(诸如二氧化碳(CO₂))被充气时,第一闸组件212b(即,第一可展开部分212b)可以可配置为基本上阻止二氧化碳气体通过第一端部通道212a离开患者的腔体。

[0061] 第一可展开部分212b可以包括一个或更多个第一可展开构件。例如,如图4C和图4D所示,第一可展开部分212b可以包括六个可展开构件。要理解,在不脱离本公开的教导的情况下,第一可展开部分212b可以包括多于或少于六个的可展开构件。第一可展开构件中的一些或全部可以集成在一起和/或彼此连通,诸如以第一可展开构件中的一些或全部可操作来从共同的或相同的第一源212b'接收压力(即,气体介质)的方式。例如,当第一闸组件212b被配置到关闭位置时,第一源212b'可以可配置为提供正压力(即,供给气体),以便使第一可展开构件中的一些或全部展开并且阻挡第一端部通道212a(例如,密封地阻挡第一端部通道212a)。类似地,当第一闸组件212b被配置到打开位置时,第一源212b'可以可配置为提供负压力(即,移除气体),以便使第一可展开构件中的一个或更多个(或全部)不展开(和/或缩回)并且不阻挡第一端部通道212a。要理解,在不脱离本公开的教导的情况下,多于一个的第一源212b'可以向所述一个或更多个可展开构件提供正压力和负压力。

[0062] 在本公开中认识到,第一闸组件212b可以包括除了第一可展开部分212b之外或者代替第一可展开部分212b的阀(未示出)等。阀可以可配置为基本上执行如下的相同动作,即,当第一闸组件212b被配置到关闭位置时阻挡第一端部通道212a,当第一闸组件212b被配置到打开位置时不阻挡第一端部通道212a。阀可以是可配置为执行在以上和在本公开中描述的动作的任何类型的阀。阀可以包括但不限于球阀、闸式阀等,只要阀可配置为基本上

阻挡/不阻挡第一端部通道212a并且阻止气体介质通过第一端部通道212a即可。

[0063] 如至少图4A和图4B所示,端口组件210还可以包括第二端部节段214。第二端部节段214可以具有被形成为通过第二端部节段214的第二端部通道214a。第二端部通道214a可以基本上或完全与第一端部通道212a对齐。在示例实施方案中,第二端部通道214a以及第一端部通道212a可以被认为是中央进入通道210a的一部分。第二端部节段214还可以包括用于向患者的腔体提供注气的注气端口(未示出)。

[0064] 如图4A、图4C和图4D所示,第二端部节段214还可以包括第二闸组件214b。第二闸组件214b可以可配置为控制通过第二端部通道214a的进入。例如,第二闸组件214b可以可配置为如图4C所示那样在打开位置上,以便允许通过第二端部通道214a进入。第二闸组件214b还可以可配置为如图4D所示那样在关闭位置上,以便阻止或限制通过第二端部通道214a进入。第二闸组件214b还可以可配置为在部分关闭的(或部分打开的)位置(未示出)上。第二闸组件214b还可以可配置为在关闭位置和打开位置之间转变。

[0065] 在示例实施方案中,第二闸组件214b可以以这样的方式被提供在第二端部节段212内,即,当第二闸组件214b被配置为如图4C所示那样在打开位置上时,第二端部通道214a基本上或完全不被第二闸组件214b挡住。当外科医生期望经由第二端部通道214a(以及中央进入通道210a的其余部分)将器械插入到患者的腔体中(或者从患者的腔体中移出器械)时,第二闸组件214b可以被配置为在打开位置上。

[0066] 类似地,第二闸组件214b可以以这样的方式被提供在第二端部节段214内,即,当第二闸组件214b被配置为如图4D所示那样在关闭位置上时,第二端部通道214a基本上或完全被第二闸组件214b挡住。当外科医生期望保持患者的腔体的注气时,和/或当外科医生不需要经由第二端部通道214a将器械插入到患者的腔体中(或者从患者的腔体中移出器械)时,第二闸组件214b可以被配置为在关闭位置上。

[0067] 第二闸组件214b可以包括第二可展开部分214b,其可配置为如图4D所示那样当第二闸组件214b被配置到关闭位置时展开。当第二闸组件214b被配置到关闭位置时,除了其他操作之外,第二可展开部分214b可以可操作来基本上或完全阻挡气体介质(和/或其他介质)通过第二端部通道214a。例如,如果患者的腔体正使用气体(诸如二氧化碳(CO₂))被注气时,第二闸组件214b(即,第二可展开部分214b)可以可配置为基本上阻止二氧化碳气体通过第二端部通道214a离开患者的腔体。

[0068] 第二可展开部分214b可以包括一个或更多个第二可展开构件。例如,如图4C和图4D所示,第二可展开部分可以包括六个可展开构件。要理解,在不脱离本公开的教导的情况下,第二可展开部分214b可以包括多于或少于六个的可展开构件。第二可展开构件中的一些或全部可以集成在一起和/或彼此连通,诸如以第二可展开构件中的一些或全部可操作来从共同的或相同的第二源214b'接收压力(即,气体介质)的方式。例如,当第二闸组件214b被配置到关闭位置时,第二源214b'可以可配置为提供正压力(即,供给气体),以便使第二可展开构件中的一些或全部展开并且阻挡第二端部通道214a(例如,密封地阻挡第二端部通道214a)。类似地,当第二闸组件214b被配置到打开位置时,第二源214b'可以可配置为提供负压力(即,移除气体),以便使第二可展开构件中的一些或全部不展开(和/或缩回)并且不阻挡第二端部通道214a。要理解,在不脱离本公开的教导的情况下,多于一个的第二源214b'可以向所述一个或更多个可展开构件提供正压力和负压力。在本公开中还要理解,

第一源212b' 和第二源214b' 中的一个或更多个可以是相同的或不同的源。

[0069] 在本公开中认识到,第二闸组件214b可以包括除了第二可展开部分214b之外或者代替第二可展开部分214b的阀(未示出)等。阀可以可配置为基本上执行如下的相同动作,即,当第二闸组件214b被配置到关闭位置时阻挡第二端部通道214a,当第二闸组件214b被配置到打开位置时不阻挡第二端部通道214a。阀可以是可配置为执行在以上和在本公开中描述的动作的任何类型的阀。阀可以包括但不限于球阀、闸式阀等,只要阀可配置为基本上阻挡/不阻挡第二端部通道214a并且阻止气体介质通过第二端部通道214a即可。

[0070] 如图4A和图4B所示,第二端部节段214还可以包括一个或更多个锚定器端口216。每个锚定器端口216可以可操作来使得器械臂组件230或240、图像捕捉组件220和/或辅助臂组件250或260能够被固定到端口组件210以及从端口组件210松开。每个锚定器端口216可以形成为多种形状、孔、狭槽、凹陷、突起、钩子、紧固件、磁体、带扣等中的任何一个或更多个,包括在以上和在本公开中描述的那些。例如,如图4A和图4B所示,锚定器端口216中的一个或更多个可以包括可操作来允许器械臂组件230或240的肩节段231被插入并且附连的一个或更多个狭槽等。

[0071] 在示例实施方案中,如至少图4A和图4B所示,端口组件210还可以包括中间节段213。中间节段213可以具有被形成为通过中间节段213的中间节段通道213a。中间节段通道213a可以基本上或完全与第一端部通道212a和/或第二端部通道214a对齐。就这一点来说,在示例实施方案中,中间节段通道213a以及第一端部通道212a和/或第二端部通道214a可以被认为是中央进入通道210a的一部分。中间节段213还可以包括除了第二端部节段214的注气端口(未示出)之外或者代替第二端部节段214的注气端口的注气端口(未示出)。在一些示例实施方案中,中间节段213还可以包括与在以上和在本公开中描述的第一闸组件212和第二闸组件214类似的中间节段闸组件(未示出)。

[0072] 在示例实施方案中,中间节段通道213a可以可操作来与第一闸组件212b和第二闸组件214b合作以起用于器械(诸如器械臂组件230或240、图像捕捉组件220、辅助臂组件250或260等)的隔离室的作用。例如,当器械(诸如器械臂组件230)需要经由端口组件220(或中央进入通道210a)被插入到患者的腔体中并且患者的腔体的注气需要保持时,第一闸组件212b可以被配置到打开位置以允许器械被插入到中间节段通道213a。在器械(或者它的大部分)通过第一闸组件212b之后,第一闸组件212b可以被配置到关闭位置。第二闸组件214b然后可以被配置到打开位置以允许器械被进一步插入通过端口组件210。在器械(或者它的大部分)通过第二闸组件214b之后,第二闸组件214b可以被配置到关闭位置。

[0073] 关于中央进入通道210a,中央进入通道210a可以包括第一端部通道212a、第二端部通道214a和/或中间节段通道213a,或者由第一端部通道212a、第二端部通道214a和/或中间节段通道213a形成。中央进入通道210a可以可操作来提供允许一个或更多个器械(诸如一个或更多个器械臂组件230或240、一个或更多个图像捕捉组件220、一个或更多个辅助臂组件250或250等)插入(或移除)的进入端口(即,通路或通道)。

[0074] 在示例实施方案中,第一端部节段212、第二端部214和/或中间节段213可以是大致圆柱形形状。在不脱离本公开的教导的情况下,第一端部节段212、第二端部节段214和/或中间节段213也可以形成为多种其他形状、大小和/或尺寸中的任何一个。

[0075] 在示例实施方案中,第一端部节段212、第二端部214和/或中间节段213的外径可

以在大约28至35mm之间,第一端部节段212、第二端部214和/或中间节段213的内径(未被阻挡)可以在大约16至21mm之间。在示例实施方案中,第一端部节段212、第二端部214和/或中间节段213的外径可以约为33mm,第一端部节段212、第二端部214和/或中间节段213的内径(未被阻挡)可以约为19mm。第一端部节段212的长度可以在大约80至100mm之间,第二端部节段214的长度可以在大约80至200mm之间,中间节段213的长度可以在大约60至80mm之间。端口组件210的总长度可以在大约320至380mm之间。在本公开中要理解,以上尺寸仅仅是示例实施方案的例示说明,就这一点而论,在不脱离本公开的教导的情况下,这些尺寸可以小于或大于以上记载的那些尺寸。

[0076] 端口组件210(包括第一端部节段212、第二端部节段214、中间节段213和/或锚定器端口216)可以使用多种材料中的任何一种或更多种形成,诸如外科级金属、高强度铝合金、不锈钢(诸如304/304L、316/316L和420)、纯钛、钛合金(诸如Ti6Al4V、NiTi)以及钴铬合金。第一闸组件212b和第二闸组件214b可以使用多种材料中的任何一种或更多种形成,诸如生物相容材料(诸如硅橡胶和聚氨酯)。在本公开中要理解,在不脱离本公开的教导的情况下,也可以使用其他材料。在本公开中要理解,以上材料仅仅是示例实施方案的例示说明,在不脱离本公开的教导的情况下,可以使用这些及其他材料和组成。

[0077] 图像捕捉组件(例如,图像捕捉组件220)

[0078] 在示例实施方案中,外科设备200可以包括可配置为被插入到端口组件210中并且附连到端口组件210的一个或更多个图像捕捉组件(例如,图像捕捉组件220)。图像捕捉组件220中的一个或更多个可以包括图像捕捉本体224、可多弯曲本体222以及锚定部分220a。

[0079] 如图6A所示,图像捕捉本体224可以包括一个或更多个摄像头227。每个摄像头227可以包括标准和/或高清2维(2D)和/或3维(3D)摄像头,如在以上和在本公开中所述的,该摄像头可操作来捕捉成像,诸如2D和/或立体和/或自动立体3D成像(包括图像、视频和/或音频),并且实时地经由有线和/或无线通信将捕捉的成像(包括图像、视频和/或音频)提供给一个或更多个位于附近的和/或远程的外科团队904的计算设备(或控制器或系统)。计算设备(或控制器或系统)可以包括一个或更多个处理器、一个或更多个人机接口、一个或更多个图形显示器(诸如计算机屏幕、电视屏幕、便携设备、可穿戴设备(诸如眼镜等))和/或其他设备和/或系统,这些的示例在图9A和图9B中被图示。所述一个或多个位于附近的和/或远程的外科团队904可以可操作来查看、倾听、感觉、分析和/或控制(诸如遥摄、缩放、处理、改动、标记、改变分辨率等)在一个或更多个标准和/或高清2D和/或3D图形显示器902(诸如图9A和图9B的图示中所示)和/或适于接收2D和/或3D成像的便携和/或可穿戴设备(未示出)上显示或表示的成像。图像捕捉本体224还可以包括一个或更多个照射源229,诸如LED等,这些照射源229可操作来照射或感觉患者的腔体的至少一个或更多个部分、节段和/或象限,包括在患者的腔体中提供的器械。图像捕捉本体224可以进一步包括一个或更多个内部温度控制组件,这些内部温度控制组件可操作来控制(诸如降低)图像捕捉本体224的一个或更多个部件的温度。

[0080] 如图6A的示例实施方案所示,图像捕捉组件220中的一个或更多个可以包括附连到图像捕捉本体224的可多弯曲本体222。可多弯曲本体222可以是任何细长的可多弯曲、可多弓形、可多连接和/或蛇状(下称为“可多弯曲”)本体,除了其他方面之外,该本体可以被外科团队(诸如经由计算设备/控制器)控制/配置为在沿着可多弯曲本体222的多个位置中

的一个或更多个位置处拉直和/或弯曲(并且保持这样的拉直和/或弯曲)、在多个弯曲部分中的一个或更多个弯曲部分中弯曲(并且保持这样的弯曲部分)、和/或在多个方向中的一个或更多个方向上拉直和/或弯曲(并且保持这样的拉直和/或弯曲)。例如,如图8H所示,可多弯曲本体222可以可被外科团队(诸如经由计算设备/控制器)控制/配置为在沿着可多弯曲本体222的两个不同的位置222a和222b处弯曲,并且这些曲线中的每个均可以包括在任何方向上的任何弯曲部分。要理解,在不脱离本公开的教导的情况下,可多弯曲本体222可以可配置为在沿着可多弯曲本体222的多于或少于两个的位置上弯曲。还要理解,当可多弯曲本体222被配置为在沿着可多弯曲本体222的任何位置处弯曲时,曲线可以被外科团队(诸如经由计算设备/控制器)保持和/或放开(或者被配置为不弯曲、较少弯曲或拉直)。

[0081] 可多弯曲本体222可以以本领域中已知的任何一种或更多种方式形成。例如,可多弯曲本体222可以包括多个段,每个段以该段可以被控制/配置为被枢转地定位在相对于相邻段的多个位置上的这样的方式链接到相邻的段。作为另一示例,可多弯曲本体222可以包括在整个可多弯曲本体222中以这样的方式分布的多个线、线缆等,即,线缆中的一个或它们的组合的拉动/释放、缩短/延长、拉紧/松开等使得能够在一个或更多个弯曲部分中以及在一个或更多个方向上实现可多弯曲本体222的一个或更多个位置的以上提及的弯曲。作为另一示例,可多弯曲本体222可以包括用于实现以上提及的弯曲的多个弹簧、齿轮、电机等。在本公开中要理解,可多弯曲本体222还可以包括以上提及的方法中的一个或更多个的组合。

[0082] 一个或更多个内部温度控制组件(未示出)可以针对每个图像捕捉组件220提供。每个内部温度控制组件可以可操作来控制(诸如降低)前述摄像头(一个或更多个)227、照射源(一个或更多个)229和/或可多弯曲本体222的温度和/或发热。在示例实施方案中,所述一个或更多个内部温度控制组件可以可操作来使用一种或更多种气体、液体和/或固体来执行这样的温度控制。例如,气体和/或液体可以使用外部源经由一个或更多个管等而被进给、维持和/或调节。在示例实施方案中,用于提供、调节和/或排放气体和/或液体的所述一个或更多个管可以具有大约0.5mm至3mm之间的直径,但是这样的管的尺寸也可以更大或更小。在本公开中要理解,所述一个或多个管(如果使用的话)以及任何固体(如果使用的话)可以被提供通过图像捕捉组件220的内部,而不增大图像捕捉组件220的尺寸(诸如直径)和/或影响可多弯曲本体222的可控性/可配置性。

[0083] 当内部温度控制组件利用气体等时,示例实施方案也可以可操作来经由一个或更多个管等向体腔提供这样的气体和/或在体腔的外部排放或回收利用这样的气体。在示例实施方案中,气体可以包括二氧化碳、氧气和/或其他气体。这样的气体可以进一步可操作来帮助在外科手术期间提供和/或保持患者的腔体的注气。当内部温度控制组件利用液体等时,示例实施方案可以可操作来在体腔的外部排放或回收利用这样的液体。当内部温度控制组件利用固体等时,这样的固体可以拥有下述性质,即,使得外科团队能够诸如通过施加电力或其他形式的能量来改变固体的温度,以便控制(诸如降低)图像捕捉组件220的一个或更多个组件的温度和/或发热。在示例实施方案中,在不脱离本公开的教导的情况下,内部温度控制组件可以利用气体、液体、固体等的组合。

[0084] 图像捕捉组件220可以被以多种方式中的一种或更多种方式固定到端口组件210,包括在以上和在本公开中针对器械臂组件230或240和/或辅助臂组件250或260描述的那

些。例如,图像捕捉组件220还可以包括可操作来将图像捕捉组件220附连(或固定)到端口组件210的一个或更多个锚定器端口216的锚定部分220a(例如,类似于器械臂组件220的固定部分231a)。

[0085] 在示例实施方案中,图像捕捉本体224和可多弯曲本体222均可以是大致圆柱形形状。在不脱离本公开的教导的情况下,图像捕捉本体224和可多弯曲本体222也可以形成为多种其他形状、大小和/或尺寸中的任何一个。

[0086] 在示例实施方案中,可多弯曲本体222的长度可以在大约50至150mm之间。在示例实施方案中,可多弯曲本体222的长度也可以由外科团队904在将摄像头臂组件插入到患者的腔体中之前、期间和/或之后调整。可多弯曲本体222的外径可以在大约5至7mm之间。在本公开中要理解,以上尺寸仅仅是示例实施方案的例示说明,就这一点而论,在不脱离本公开的教导的情况下,这些尺寸可以小于或大于以上记载的那些尺寸。

[0087] 可多弯曲本体222可以使用多种材料中的任何一种或更多种形成,诸如不锈钢等。在本公开中要理解,在不脱离本公开的教导的情况下,也可以使用其他材料。在本公开中要理解,以上材料仅仅是示例实施方案的例示说明,在不脱离本公开的教导的情况下,可以使用这些及其他材料和组成。

[0088] 如图6B和图6C所示,图像捕捉组件220可以进一步包括位于摄像头227的一个或更多个透镜附近的气罩228。图像捕捉组件220可以进一步包括位于图像捕捉组件220提供的照射源229和/或任何其他传感器(诸如温度传感器、压力传感器、湿度传感器等)中的一个或更多个附近的气罩228。气罩228可以包括一个或更多个开口等、一个或更多个外部气体源228、以及在气罩228的所述一个或更多个外部气体源与所述一个或更多个开口之间的一个或更多个管、通道等。在操作中,气罩228可以可操作来经由气罩228的所述一个或更多个开口向摄像头227前面(以及照射源229和/或其他传感器前面)的区域提供加压的气体(和/或液体),诸如二氧化碳、氧气、其他气体或液体、或它们的组合。

[0089] 整个系统还可以包括一个或更多个单独的图像捕捉组件,诸如图6D中所示的单独的图像捕捉组件320。单独的图像捕捉组件320可以被磁性锚定器310磁性地锚定到患者的腔体的内壁,诸如经由永久磁体、电磁体等。在一些示例实施方案中,磁性锚定器310也可以经由外部锚定器(未示出)而被固定/保持到位。单独的图像捕捉组件320可以包括一个或更多个摄像头327,并且还可以包括一个或更多个照射源329。

[0090] 单独的图像捕捉组件320可以可操作来提供各种视图中的一个或更多个,包括但不限于患者的腔体的正常视图、缩放视图、广角视图和/或全景视图。单独的图像捕捉组件320可以被以向外科团队904提供患者的腔体内的感兴趣区域的无障碍视图的方式定位。关于将单独的图像捕捉组件320定位并且固定到位,如图6D所示,单独的图像捕捉组件320可以被以多种方式中的一种或更多种方式插入通过端口组件210的中央进入通道210a进入到患者的腔体的内壁的期望位置,包括使用外科工具(未示出)、将单独的图像捕捉组件320附连到与图像捕捉组件220的可多弯曲本体类似的可多弯曲本体(未示出)(如图2A、图2B、图3A、图3B和图6D所示)、等等。

[0091] 器械臂组件(例如,器械臂组件230、240)

[0092] 在示例实施方案中,外科设备200可以包括一个或更多个器械臂组件(例如,第一器械臂组件230、第二器械臂组件240、第三器械臂组件(未示出)、第四器械臂组件(未示出))

等),每个均可配置为附连到端口组件210。

[0093] 器械臂组件(诸如230、240)中的一个或多个可以包括多个器械臂段和联接部分的可配置串联(或线性)布置、以及集成到和/或连接到器械臂段和/或联接部分中的一个或多个的至少一个端部器械(或端部执行器)239。端部执行器239可以是适合用于外科手术中的任何器械,诸如切割和/或抓握器械。器械臂组件(诸如230、240)中的一个或多个还可以包括一个或多个照射源(未示出),诸如LED等,这些照射源可操作来照射端部执行器239、器械臂组件的一个或多个部分和/或患者的腹腔的部分、区段和/或象限。

[0094] 器械臂组件(诸如230、240)中的一个或多个还可以包括一个或多个集成电机,这些集成电机可操作来为器械臂组件提供至少一个自由度。器械臂组件中的一个或多个还可以包括集成的触觉和/或力反馈子系统(未示出),该子系统与集成电机和/或其他传感器和/或器械中的一个或多个进行通信,可操作来(诸如经由计算设备/控制器)向外科团队提供多个反馈响应和/或测量中的一个或多个,包括与器械臂组件的、靠近和/或邻近器械臂组件的位置(包括方位)、施加的力、接近度、温度、压力、湿度等相关的那些。例如,外科团队904可以被提供具有操纵器等的主输入设备,这些操纵器等具有触觉和/或力反馈,并且被设计为以高精度、高灵巧性以及最小负担将外科团队904的微小的手指扭转、腕弯曲和/或其他臂/肩运动映射到器械臂(诸如230、240)的运动并且感觉这些运动,同时还提供接触电阻(诸如组织电阻)的反馈。

[0095] 当器械臂组件(诸如230、240)包括一个或多个照射源、摄像头、触觉和/或力反馈器械和/或其他传感器和或器械时,如在以上和在本公开中所述的,器械臂组件还可以包括气罩,诸如以上关于图像捕捉组件220描述的气罩。器械臂组件(诸如230、140)中的一个或多个可以进一步包括一个或多个内部温度控制组件,这些内部温度控制组件可操作来控制(诸如降低或提高)器械臂组件的一个或多个部件的温度。

[0096] 如图2A、图2B、图3A、图3B、图5A和图5B的示例实施方案中所示,包括第一器械臂组件230的器械臂组件中的每个可以包括第一器械臂段(或肩节段)231、第二器械臂段(或第一臂节段)233、第三器械臂段(或第二臂节段)235以及第四器械臂段(或手部节段)237。器械臂段230还可以包括第一联接部分(或肩联接节段)232、第二联接部分(或肘节段)234、第三联接部分(或腕节段)236以及端部执行器联接部分238。前述联接部分中的每个可以被手动地和/或经由计算设备(或系统)配置为当器械臂组件被提供在患者的腹腔中时为附连的器械臂段(以及端部执行器239)提供一个或多个体内自由度。例如,第一联接部分(或肩联接节段)232可以可操作来为第二器械臂段(或第一臂节段)233提供与人类肩的一个或两个自由度类似的一个或两个自由度。作为另一示例,第二联接部分(或肘节段)234可以可操作来为第三器械臂段(或第二臂节段)235提供与人类肘的一个或两个自由度类似的一个或两个自由度。作为另一示例,第三联接部分(或腕节段)236可以可操作来为第四器械臂段(或手部节段)237提供与人类腕的一个或两个自由度类似的一个或两个自由度。作为另一示例,端部执行器联接部分238可以可操作来为端部执行器239提供一个或两个自由度。因此,器械臂组件中的一个或多个可以被手动地和/或经由计算设备/控制器配置为提供七个或多个体内自由度,并且与由端口组件210和可控回转组件1000(参见图10A和图10B)提供的至少一个到三个或多个体外自由度一起,器械臂组件中的一个或多个可以被手动地和/或经由计算设备/控制器配置为提供总共八个到十个或多个自由度。在本文中认

识到,用于器械臂组件的前述至少七个体内自由度使得至少外科医生的手臂的自然运动的整个范围能够(经由控制器/计算机-人类接口/操纵器/主输入设备,诸如图9A和图9B中所示的示例)被基本上直接映射和/或转化到器械臂组件。

[0097] 在不脱离本公开的教导的情况下,包括联接部分232、234和236以及器械联接部分238的每个联接部分可以包括齿轮和/或齿轮组件的任何一种或更多种配置,包括直齿轮配置、行星齿轮配置、锥齿轮配置、螺旋伞齿轮配置、准双曲面齿轮配置、斜齿轮配置、蜗轮配置和/或任何其他齿轮配置。在示例实施方案中,每个器械臂组件还可以包括一个或更多个内部集成电机等,这些内部集成电机等可操作来致动每个联接部分(包括联接部分232、234和236)和/或器械臂段231、233、235和237的齿轮。就这一点而言,在示例实施方案中,以上提及的集成电机、联接部分和/或器械臂段中的每个可以可操作来经由有线和/或无线通信与一个或更多个位于附近的和/或远处的外科团队904的计算设备/控制器来回或单向进行通信,诸如接收控制命令和/或发送信息。此外,在示例实施方案中,以上提及的集成电机、联接部分和/或器械臂段中的每个可以可操作来经由有线和/或无线传输从外部电源和/或计算设备/控制器接收功率。

[0098] 每个器械臂组件可以经由肩节段231的固定部分231a固定到端口组件210的锚定器端口216(以及从端口组件210的锚定器端口216松开)。在本公开中认识到,器械臂组件230、240可以被固定到端口组件210的锚定器端口216、方向向前的位置(例如,如图2B和图3B所示)和/或方向相反的位置(例如,如图2A和图3A所示)上。此外,在示例实施方案中,器械臂组件230、240可以或者可以不在方向向前的位置和方向相反的位置之间转变。在器械臂组件230、240可在方向向前的位置和方向相反的位置之间转变的示例实施方案中,这样的转变可以在将肩节段231固定到端口组件210的锚定器端口216之前、期间和/或之后执行。例如,在这样的实施方案中,固定部分231a相对于肩节段231的位置可以被可调整地改变,诸如从图5A中所示的方向向前的位置变为图5B中所示的方向相反的位置,反之亦然。

[0099] 一个或更多个内部温度控制组件(未示出)可以针对所述一个或更多个器械臂组件230、240中的每个提供。每个内部温度控制组件可以可操作来控制(诸如降低)以上提及的齿轮和/或齿轮组件、电机、器械联接部分(诸如232、234和236)和/或器械臂段(诸如231、233、235和237)的温度和或发热。所述一个或更多个内部温度控制组件还可以可操作来控制(诸如升高或降低)端部执行器239的温度(当端部执行器239是切割工具等时,这可能是期望的)。在示例实施方案中,所述一个或更多个内部温度控制组件可以可操作来使用一种或更多种气体、液体和/或固体执行这样的温度控制。例如,所述气体和/或液体可以使用外部源经由一个或更多个管等被进给、维持和/或调节。在示例实施方案中,用于提供、调节和/或排放气体和/或液体的所述一个或更多个管可以具有大约0.5mm至3mm之间的直径,但是这样的管的直径也可以更大或更小。在本公开中要理解,可以通过器械臂组件的内部提供所述一个或更多个管(如果被使用)以及任何固体(如果被使用),而不增大器械臂组件的尺寸(诸如直径)。

[0100] 当内部温度控制组件利用气体等时,示例实施方案还可以可操作来经由一个或更多个管等将这样的气体提供到体腔中和/或在体腔的外部排放或回收利用这样的气体。在示例实施方案中,所述气体可以包括二氧化碳、氧气和/或其他气体。这样的气体可以进一步可操作来帮助诸如经由开口(未示出)提供和/或维持体腔的注气。当内部温度控制组件

利用液体等时, 示例实施方案可以可操作来在体腔的外部排放或回收利用这样的液体。当内部温度控制组件利用固态等时, 这样的固体可以拥有下述性质, 即, 使得外科团队能够诸如通过施加电能或其他形式的能量来改变固体的温度, 以便控制 (诸如降低) 器械臂组件 230、240 的一个或更多个部件的温度和/或发热。

[0101] 在示例实施方案中, 在不脱离本公开的教导的情况下, 内部温度控制组件可以利用气体、液体、固体等的组合。

[0102] 在器械臂组件 230、240 已经被插入和附连 (或固定) 到端口组件 210 之后, 端部执行器 239 可以被手动地和/或经由计算设备 (或系统) 配置为当执行外科动作和手术 (诸如裁剪和/或抓握动作) 时施加大约 0 至 20N 之间的力。此外, 端部执行器 239 可以被手动地和/或经由计算设备/控制器配置为当执行其他外科动作和手术 (诸如平移、扭转、拉动和/或推动动作) 时施加大约 0 至 10N 之间的力。在本公开中要理解, 以上的所施加的力的范围仅仅是示例实施方案的例示说明, 就这一点而论, 在不脱离本公开的教导的情况下, 所施加的力的范围可以小于或大于以上记载的那些范围。

[0103] 在示例实施方案中, 包括第一器械臂段 231、第二器械臂段 233、第三器械臂段 235 和/或第四器械臂段 237 的器械臂段可以为大致圆柱形形状。在不脱离本公开的教导的情况下, 包括第一器械臂段 231、第二器械臂段 233、第三器械臂段 235 和/或第四器械臂段 237 的器械臂段也可以形成为多种其他形状、大小和/或尺寸中的任何一个。

[0104] 如上所述, 器械臂组件 230、240 还可以包括一个或更多个固定部分 231a。固定部分 231a 可以可附连到或者被附连到第一器械臂段 231、第一器械臂段 231 的一部分, 和/或与第一器械臂段 231 一起形成单一的物体。这样的固定部分 231a 可以用于将器械臂组件 230、240 固定到锚定器端口 216。在示例实施方案中, 这样的固定部分 231a 也可以用于执行或帮助执行将器械臂组件 230、240 插入到并且固定到端口组件 210 中的处理。

[0105] 在器械臂组件 230 被插入穿过端口组件 210 进入患者的腔体 (诸如阴道或直肠) 中之后, 第一器械臂段 (或肩节段) 231 的固定部分 231a 可以被端口组件 210 的锚定器端口 216 牢固地容纳。

[0106] 在示例实施方案中, 固定部分 231a 的长度可以在大约 350 至 450mm 之间, 第一器械臂段 231 的长度可以在大约 15 至 40mm 之间, 第二器械臂段 233 的长度可以在大约 80 至 105mm 之间, 第三器械臂段 235 的长度可以在大约 65 至 90mm 之间, 第四器械臂段 237 的长度可以在大约 5 至 30mm 之间, 联合的器械臂的总长度可以在大约 165 至 265mm 之间。在示例实施方案中, 固定部分 231a 的长度可以在大约 340 至 400mm 之间, 第一器械臂段 231 的长度可以在大约 15 至 25mm 之间, 第二器械臂段 233 的长度可以在大约 90 至 100mm 之间, 第三器械臂段 235 的长度可以在大约 75 至 85mm 之间, 第四器械臂段 237 的长度可以在大约 15 至 25mm 之间, 联合的器械臂的总长度可以在大约 195 至 235mm 之间。在示例实施方案中, 器械臂段、固定部分 231a 和/或端部执行器 239 中的一个或更多个的长度也可以由一个或更多个位于附近的和/或远处的外科团队 904 的计算设备 (或系统) 在将器械臂组件插入到患者的腔体中之前、期间和/或之后调整。器械臂段中的一个或更多个的外径可以约为 10 至 16mm。在示例实施方案中, 器械臂段中的一个或更多个的外径可以约为 16mm。

[0107] 包括固定部分 231a、第一器械臂段 231、第二器械臂段 233、第三器械臂段 235、第四器械臂段 237、端部执行器 239、第一联接部分 232、第二联接部分 234、第三联接部分 236 和/

或器械联接部238的器械臂组件中的每个可以使用多种材料中的任何一种或更多种形成,诸如外科级金属、高强度铝合金、不锈钢(诸如304/304L、316/316L和420)、纯钛、钛合金(诸如Ti6Al4V、NiTi)以及钴铬合金。在本公开中要理解,在不脱离本公开的教导的情况下,也可以使用其他材料。

[0108] 辅助臂组件(例如,辅助臂组件250、260)

[0109] 在示例实施方案中,外科设备200可以包括一个或多个辅助臂组件(例如,辅助臂组件250或260),这些辅助臂组件可配置为被插入到并且被附连到端口组件210。如图2A、图2B、图3A和图3B所示,辅助臂组件中的一个或多个可以是抽吸/冲洗组件250,或者诸如牵开器臂组件260的辅助器械臂组件,它们每个均可以分别包括可多弯曲本体252或262,并且分别包括锚定部分(例如,类似于可多弯曲本体222和图像捕捉组件220的锚定部分220a)。

[0110] 如图2A、图2B、图3A和图3B所示,抽吸/冲洗组件250可以包括具有抽吸端口259的端部,抽吸端口259用于施加可以用于从患者的腔体移除液体(例如,血液等)的抽吸或负压。关于辅助器械臂组件260,辅助器械臂组件260可以包括具有器械269(诸如抓握器、牵开器、切割器、针等)的端部,器械269可以用于帮助所述一个或多个器械臂组件230和/或240执行外科动作。

[0111] 如图2A、图2B、图3A和图3B的示例实施方案中所示,辅助臂组件250和/或260可以分别包括附连到它们的端部(分别地,抽吸端口或器械)的可多弯曲本体252和/或262。可多弯曲本体252或262可以是与在以上和在本公开中描述的图像捕捉组件220的可多弯曲本体类似的任何细长的可多弯曲本体,其可以被外科团队904(诸如经由计算设备/控制器/操纵器/主输入设备)控制/配置为除了其他方面之外,在沿着可多弯曲本体252或262的多个位置中的一个或多个位置处拉直和/或弯曲(并且保持这样的拉直和/或弯曲)、在多个弯曲部分中的一个或多个弯曲部分中弯曲(并且保持这样的弯曲部分)、和/或在多个方向中的一个或多个方向上拉直和/或弯曲(并且保持这样的拉直和/或弯曲)。要理解,当可多弯曲本体252或262被配置为在沿着可多弯曲本体252或262的任何位置处弯曲时,曲线可以被外科团队904(诸如经由计算设备/控制器/操纵器/主输入设备)保持和/或放开(或者被配置为不弯曲、较少弯曲或拉直)。

[0112] 可多弯曲本体252或262可以以本领域中已知的任何一种或更多种方式形成。例如,可多弯曲本体252或262可以是具有多个线、线缆等的单一的或基本上单一的细长本体,所述多个线、线缆等在整个可多弯曲本体252或262中以这样的方式分布/延展,即,这样的线、线缆等中的一个或它们的组合的拉动/释放、缩短/延长、拉紧/松开等使得能够在一个或多个弯曲部分中以及在一个或多个方向上实现可多弯曲本体252或262的一个或多个位置的以上提及的弯曲。作为另一示例,可多弯曲本体252或262可以包括多个段,每个段以该段可以被控制/配置为被枢转地定位在相对于相邻段的多个位置上的这样的方式链接到相邻的段。作为另一示例,可多弯曲本体252或262可以包括用于在一个或多个弯曲部分中以及在一个或多个方向上实现可多弯曲本体252或262的一个或多个位置的以上提及的弯曲的多个弹簧、齿轮、电机等。在本公开中要理解,可多弯曲本体252或262还可以包括以上提及的方法中的一个或多个的组合。

[0113] 辅助臂组件250或260可以被以多种方式中的一种或更多种固定到端口组件210,

包括在以上以及在本公开中针对器械臂组件230、240和/或图像捕捉组件220描述的那些。例如,辅助臂组件250或260还可以分别包括锚定部分(例如,类似于图像捕捉组件220的锚定部分220和/或器械臂组件220的固定部分231a),该锚定部分可操作来将辅助臂组件250或260附连(或固定)到端口组件210的一个或更多个锚定器端口216。

[0114] 在示例实施方案中,可多弯曲本体252或262每个均可以是大致圆柱形形状。在不脱离本公开的教导的情况下,可多弯曲本体252或262也可以形成为多种其他形状、大小和/或尺寸中的任何一个。

[0115] 在示例实施方案中,可多弯曲本体252或262的长度可以在大约170至270mm之间。在示例实施方案中,可多弯曲本体252或262的长度也可以由外科团队904在将摄像头臂组件插入到患者的腔体中之前、期间和/或之后调整。可多弯曲本体252或262的外径可以在大约5至7mm之间。在本公开中要理解,以上尺寸仅仅是示例实施方案的例示说明,就这一点而论,在不脱离本公开的教导的情况下,这些尺寸可以小于或大于以上记载的那些尺寸。

[0116] 控制器

[0117] 在示例实施方案中,外科系统可以包括控制器(或计算设备、操纵器和/或主输入设备)。控制器可以可配置为在外科系统200中以及在外科系统200上执行多个操作中的一个或更多个。例如,控制器可以可配置为与外科系统200的一个或更多个元件(诸如外部锚定器1或1000、端口组件210、器械臂组件230或240、图像捕捉组件220、和/或辅助臂组件250或260)进行通信和/或控制这些元件。控制器可以被外科团队904访问和/或控制,外科团队可以能够与外科系统200的一个或更多个元件进行通信和/或控制这些元件的配置和/或操作。例如,控制器可以可配置为控制器械臂组件230或240、第一闸组件212b、第二闸组件214b中的一些或全部部分的运动和动作、图像捕捉组件220的一些或全部部分的运动和动作(包括图像捕捉、温度控制等)、图像捕捉组件220的可多弯曲本体222的一些或全部部分的运动和动作、辅助臂组件的可多弯曲本体252或262的一些或全部部分的运动和动作、辅助臂组件250或260的一些或全部部分的运动和动作、等等。

[0118] 将外科设备200设置在方向向前的位置上的方法(例如,方法700)

[0119] 如图7和图8A-8E所示,外科设备200的示例实施方案可以可配置为以多种方式之一执行方向向前的外科动作或手术。在示例实施方案中,外部锚定器1可以被提供并且被安装/锚定到静止对象。端口组件210可以被提供(例如,动作702),并且器械臂组件可以被提供(例如,动作704)。第二器械臂组件可以被提供,以及所需的图像捕捉组件220和/或320和辅助臂组件250和/或260中的任何一个。端口组件210可以被插入(例如,动作706)到患者的开口(以及腔体)中,并且使用外部锚定器1而被锚定到位(例如,动作708),并且腔体中的可工作体积/空间可以诸如经由使用CO₂和/或其他气体、真空抽吸工具和/或可回缩钩工具进行注气而形成。在示例实施方案中,也可以使用可控回转组件1000。例如,可以为患者提供高度约为10-12的可工作腹腔。其后,可以经由中央进入通道210a将一个或更多个图像捕捉组件220、一个或更多个辅助臂组件(例如,动作710)和/或一个或更多个辅助臂组件250或260(如果需要的话)插入到端口组件210中,固定到锚定器端口216,并且配置在患者的腔体中。然后可以使用外科设备200在患者的腔体的任何部分、区域和/或象限中执行外科动作或手术。现在将在下面参照至少图7、图8A-8E、图9B和图10B来描述这些处理。

[0120] (1) 提供外部锚定器并且安装端口组件

[0121] 在示例实施方案中,如图1A和图1B所示,外部锚定器1可以被提供并且被安装/锚定到一个或多个静止对象,诸如外科手术台/床的侧轨300。外部锚定器1的一个或多个段2、6、10和14可以使用外部锚定器1的一个或多个联接部4、8、12和16合作以将端口组件210的位置(包括方位)固定在患者的开口中或周围。

[0122] 在示例实施方案中,如图10A和图10B所示,外部锚定器1可以包括可操作来提供一个或多个附加的体外自由度的可控回转组件1000,诸如经由第一回转部分1002、第二回转部分1004和/或第三回转部分1006。可控回转组件1000可以进一步包括用于第一回转部分1002的电机1002a、用于第二回转部分1004的电机1004a、用于第三回转部分1006的电机1006a、一个或多个支撑臂1008以及一个或多个锁1010。

[0123] 第一回转部分1002可以可操作来提供作为体外自由度之一的、如箭头A所示的、端口组件210沿着由端口组件210的细长长度限定的轴的平移运动。在示例实施方案中,由第一回转部分1002提供的如箭头A所示的平移运动可以在大约0至50mm之间。

[0124] 可控回转组件1000可以进一步包括第二回转部分1004,其可操作来提供作为体外自由度中的另一个的、端口组件210围绕轴Y所描绘的轴的扭转或旋转运动。在示例实施方案中,由第二回转部分1004提供的如箭头B所示的扭转或旋转运动可以在大约 ± 180 度之间。

[0125] 可控回转组件1000还可以包括第三回转部分1006,其可操作来提供作为体外自由度中的另一个的、端口组件210围绕垂直于Y轴的轴(诸如轴Z所描绘的轴(其离开页面))的枢转或旋转运动。在示例实施方案中,Z轴或旋转中心可以位于患者的开口周围,诸如在腹壁的中间点处。在示例实施方案中,由第三回转部分1006提供的如箭头C所示的枢转或旋转运动可以在大约 ± 80 度之间。

[0126] 在本公开中认识到,在示例实施方案中,可控回转组件1000可以包括第一回转部分1002、第二回转部分1004和/或第三回转部分1006。当期望和/或需要除了可由第一回转部分1002、第二回转部分1004和第三回转部分1006提供的那些自由度之外的多于三个的体外自由度和/或运动/旋转时,可控回转组件1000可以进一步包括其他回转部分(未示出)。

[0127] 包括第一回转部分1002、第二回转部分1004和/或第三回转部分1006的可控回转组件1000可以可由外科团队在本地或者远程控制。

[0128] 在示例实施方案中,端口组件210可以被安装并且被固定到外部锚定器1或1000。如图8A-8E所示,端口组件210的第二端部214可以被插入到患者的开口中进入到患者的腔体中,并且端口组件210的第一端部212可以被固定到外部锚定器1或1000。其后,可以在患者的腔体中形成腔体中的可工作体积/空间,诸如经由使用CO₂和/或其他气体、真空抽吸工具和/或可回缩钩工具进行注气。通过这样做,第一闸组件212b和第二闸组件214b可以展开到关闭位置。腔体的注气可以以多种方式中的一种或更多种实现。例如,端口组件210的注气端口可以被用来提供所需的注气。

[0129] (2) 插入并且附连图像捕捉组件

[0130] 在腔体中的可工作体积/空间已经被形成并且端口组件210被固定到位之后,如图8A所示,图像捕捉组件220可以被插入通过中央进入通道210a,并且被固定到端口组件210的锚定器端口216。为了在保持可工作体积/空间的同时这样做,第一闸组件212b可以在第二闸组件214b被配置到关闭位置的同时被配置到打开位置。一旦第一闸组件212b在打开位

置上,图像捕捉组件220就可以被插入到中间节段213中。第一闸组件212b然后可以在图像捕捉组件220通过第一闸组件212b之后被配置到关闭位置。第二闸组件214b然后可以被配置到打开位置。在本公开中认识到,腔体中的可工作体积/空间自从第一闸组件212b被配置到关闭位置以后经由注气得以维持。一旦第二闸组件214b在打开位置上,图像捕捉组件220就可以被插入到患者的腔体中,并且锚定器部分220a被固定到锚定器端口216。第二闸组件214b然后可以在图像捕捉组件220通过第二闸组件214b之后被配置到关闭位置。图像捕捉组件220的可多弯曲本体222然后可被配置/控制为在沿着可多弯曲本体222的一个或多个位置上弯曲,以使得图像捕捉组件220可以朝向方向向前的位置(如图2B和图3B所示)。

[0131] 单独的图像捕捉组件320也可以被以与上述类似的方式插入通过端口组件210。一旦被插入通过端口组件210进入到患者的腔体中,单独的图像捕捉组件320然后可以经由磁性锚定器310被附连/固定到患者的腔体的内壁。

[0132] (3) 插入并且附连第一器械臂组件

[0133] 器械臂组件230可以被插入通过中央进入通道210a,并且被固定到端口组件210的锚定器端口216。为了在维持可工作体积/空间的同时这样做,第一闸组件212b可以再次在第二闸组件214b被配置到关闭位置的同时被配置到打开位置。如图8B所示,一旦第一闸组件212b在打开位置上,器械臂组件230就可以被插入到中间节段213中。如图8C所示,第一闸组件212b然后可以在器械臂组件230通过第一闸组件212b进入到中间节段213中之后被配置到关闭位置。如图8D所示,第二闸组件214b然后可以被配置到打开位置。如图8E所示,一旦第二闸组件214b在打开位置上,器械臂组件230就可以被插入到患者的腔体中,并且固定部分231a被固定到锚定器端口216。第二闸组件214b然后可以在器械臂组件230通过第二闸组件214b之后被配置到关闭位置。

[0134] (5) 插入并且附连一个或多个附加的器械臂组件、一个或多个辅助臂组件和/或一个或多个附加的摄像头臂组件

[0135] 一个或多个附加的器械臂组件240、一个或多个辅助臂组件250或260和/或一个或多个附加的图像捕捉组件(未示出)也可以被以与以上针对图像捕捉组件220和器械臂组件230描述的方式相同的方式经由中央进入通道210a插入到端口组件210中。

[0136] (6) 拆卸并且移除器械臂组件、图像捕捉组件以及辅助臂组件

[0137] 器械臂组件230、图像捕捉组件220、其他器械臂组件240(如果提供的话)、其他图像捕捉组件(如果提供的话)以及一个或多个其他的辅助臂组件250或260(如果提供的话)可以被以与以上针对插入和附连描述的方式基本上相反的方式经由端口组件210的中央进入通道210a从锚定器端口216拆卸(或松开)并且从患者的腔体移除。

[0138] 将外科设备200设置在方向相反的位置上的方法(例如,方法700)

[0139] 如图7和图8F-8K所示,外科设备200的示例实施方案可以配置为以多种方式之一执行方向相反的外科动作或手术。在示例实施方案中,外部锚定器1可以被提供并且被以与在以上和在本公开中描述的方式类似的方式安装/锚定到静止对象。端口组件210可以被提供(例如,动作702),并且器械臂组件可以被提供(例如,动作704)。第二器械臂组件可以被提供,以及所需的图像捕捉组件220和/或320和辅助臂组件250和/或260中的任何一个。端口组件210可以被插入(例如,动作706)到患者的开口(以及腔体)中,并且使用外部锚定器1而被锚定位(例如,动作708),并且腔体中的可工作体积/空间可以诸如经由使用CO₂

和/或其他气体、真空抽吸工具和/或可回缩钩工具进行注气而形成。在示例实施方案中,也可以使用可控回转组件1000。例如,可以为患者提供高度约为10-12的可工作腹腔。其后,可以经由中央进入通道210a将一个或多个图像捕捉组件220、一个或多个辅助臂组件(例如,动作710)以及一个或多个辅助臂组件250或260(如果需要的话)插入到端口组件210中,固定到锚定器端口216,并且配置在患者的腔体中。为了插入,图像捕捉组件220、器械臂组件230和/或240以及辅助臂组件250和/或260中的每个均被插入到与在以上和在本公开中描述的方向向前的位置相比相反的方位上。然后可以使用外科设备200在患者的腔体的任何部分、区域和/或象限中执行外科动作或手术。现在将在下面参照至少图7、图8F-8K、图9B和图10B来描述这些处理。

[0140] (1) 提供外部锚定器并且安装端口组件

[0141] 在示例实施方案中,端口组件210可以被安装并且被固定到外部锚定器1或1000。如图8A-8E所示,端口组件210的第二端部214被插入到患者的开口中进入到患者的腔体中,并且端口组件210的第一端部212被固定到外部锚定器1或1000。其后,可以在患者的腔体中形成腔体中的可工作体积/空间,诸如经由使用CO₂和/或其他气体、真空抽吸工具和/或可回缩钩工具进行注气。通过这样做,第一闸组件212b和第二闸组件214b可以展开到关闭位置。腔体的注气可以以多种方式中的一种或更多种实现。例如,端口组件210的注气端口可以被用来提供所需的注气。

[0142] (2) 插入并且附连图像捕捉组件

[0143] 在腔体中的可工作体积/空间已经被形成并且端口组件210被固定到位之后,如图8F所示,图像捕捉组件220可以被插入,其中图像捕捉本体224最后被插入通过中央进入通道210a并且被固定到端口组件210的锚定器端口216。为了在维持可工作体积/空间的同时这样做,第一闸组件212b可以在第二闸组件214b被配置到关闭位置的同时被配置到打开位置。一旦第一闸组件212b在打开位置上,图像捕捉组件220就可以被插入到中间节段213中。第一闸组件212b然后可以在图像捕捉组件220通过第一闸组件212b之后被配置到关闭位置。第二闸组件214b然后可以被配置到打开位置。在本公开中认识到,腔体中的可工作体积/空间自从第一闸组件212b被配置到关闭位置以后经由注气得以维持。一旦第二闸组件214b在打开位置上,图像捕捉组件220就可以被完全插入到患者的腔体中,此时图像捕捉本体224最靠近锚定器端口216。图像捕捉组件220的可多弯曲本体222然后可以被配置/控制为在沿着可多弯曲本体222的一个或多个位置上弯曲,以使得图像捕捉组件220可以朝向挨着端口组件210的外表面的方向相反的位置(如图2A和图3A所示)。图像捕捉组件220然后可以邻近端口组件210的外表面提供,以使得图像捕捉组件220的锚定部分220a邻近锚定端口216。图像捕捉组件220的锚定部分220a然后可以被固定到锚定器端口216。第二闸组件214b可以在图像捕捉组件220通过第二闸组件214b之后被配置到关闭位置。

[0144] 单独的图像捕捉组件320也可以被以与上述类似的方式插入通过端口组件210。一旦被插入通过端口组件210进入到患者的腔体中,单独的图像捕捉组件320然后可以经由磁性锚定器310被附连/固定到患者的腔体的内壁。

[0145] (3) 插入并且附连第一器械臂组件

[0146] 为了在维持可工作体积/空间的同时将器械臂组件230插入通过中央进入通道210a并且将它固定到端口组件210的锚定器端口216,第一闸组件212b可以再次在第二闸组

件214b被配置到关闭位置的同时被配置到打开位置。如图8G所示,一旦第一闸组件212b在打开位置上,器械臂组件230就可以被插入,其中端部执行器239最后被插入到中间节段213中。如图8H所示,第一闸组件212b然后可以在器械臂组件230通过第一闸组件212b进入到中间节段213中之后被配置到关闭位置。如图8I所示,第二闸组件214b然后可以被配置到打开位置。如图8J所示,一旦第二闸组件214b在打开位置上,器械臂组件230就可以被完全插入到患者的腔体中,此时端部执行器239最靠近锚定器端口216。器械臂组件230然后可以被转动180度(如果需要的话)和/或被移动,以使得器械臂组件230可以挨着端口组件210的外表面。器械臂组件230然后可以被拉到邻近端口组件210的外表面,以使得器械臂组件230的肩节段231的固定部分231a邻近锚定器端口216。如图8K所示,器械臂组件230的固定部分231a然后可以被固定到锚定器端口216。第二闸组件214b可以在器械臂组件230的至少端部执行器230通过第二闸组件214b之后的任何时间被配置到关闭位置。

[0147] (5) 插入并且附连一个或更多个附加的器械臂组件、一个或更多个辅助臂组件和/或一个或更多个附加的摄像头臂组件

[0148] 一个或更多个附加的器械臂组件240、一个或更多个辅助臂组件250或260和/或一个或更多个附加的图像捕捉组件(未示出)也可以被以与以上针对图像捕捉组件220和器械臂组件230描述的方式相同的方式经由端口组件210的中央进入通道210a以方向相反的方式插入并且安装。

[0149] (6) 拆卸并且移除器械臂组件、图像捕捉组件以及辅助臂组件

[0150] 器械臂组件230、图像捕捉组件220、其他器械臂组件240(如果提供的话)、其他图像捕捉组件(如果提供的话)以及一个或更多个其他的辅助臂组件250或260(如果提供的话)可以被以与以上针对插入和附连描述的方式基本上相反的方式、以方向相反的方式经由端口组件210的中央进入通道210a从锚定器端口216拆卸(或松开)并且从患者的腔体移除。

[0151] 尽管上面已经描述了根据所公开的原理的各种实施方案,应当理解的是,它们仅通过示例性的方式被呈现,而非限制性的。因此,本公开中所描述的示例实施方案的宽度和范围不应被任何上面描述的示意性实施方案所限,而是应当仅根据从本公开授权的权利要求及其等同形式来限定。此外,以上优点和特征在所描述的实施方案中被提供,但不应限制这样授权的权利要求应用于实现以上任一或全部优点的处理和结构。

[0152] 例如,“组件”、“装置”、“部分”、“段”、“构件”、“体”或其他类似的词语一般地应被广义地解释为包括一个部分或者附连或连接在一起的多于一个的部分。

[0153] 本文所使用的各种术语具有本技术领域内的特定含义。具体术语是否应当被认为是这样的“技术术语”取决于该术语被用于的上下文。“连接的”、“连接”、“附连的”、“附连”、“锚定的”、“锚定”、“与……连通的”、“连通……”、“与…….相关联的”、“与…….相关联”或者其他类似的术语一般地应当被广义地认为是包括这样的情况,其中附连、连接和锚定在引用的元件之间是直接的,或者在引用的元件之间是通过一个或更多个中间物的。这些和其他术语将根据在本公开中被用于的上下文来解释,并且将被解释为本领域普通技术人员在所公开的上下文下将会理解这些术语。上面的限定并不排除基于所公开的上下文可以被赋予那些术语的其他含义。

[0154] 如本公开中所提及的,计算装置、处理器和/或系统可以为虚拟机器、计算机、节

点、实例、主机和/或联网或非联网计算环境中的机器。联网计算环境可以通过便利装置之间的通信并且允许装置共享资源的通信信道连接的装置的集。再如本公开中所提及的，计算装置可以是部署来执行作为套接字监听程序(socket listener)操作的程序的装置，并且可以包括软件实例。

[0155] 资源可以囊括用于运行实例的任何类型的资源，包括硬件(例如，服务器、客户端、大型计算机、网络、网络储存器、数据源、存储器、中央处理单元时间、科学仪器以及其他计算设备)和软件、软件许可、可用网络服务以及其他非硬件资源或其组合。

[0156] 联网计算环境可以包括，但不限于，计算网格系统(computing grid system)、分布式计算环境、云计算环境等。这样的联网计算环境包括硬件和软件基础架构，该硬件和软件基础架构被配置来形成包括多个资源的虚拟组织，该多个资源可以在地理上是分散在多个位置上的。

[0157] 此外，本申请和从本申请授权的任何专利的覆盖范围可以延伸到一个或更多个通信协议，包括TCP/IP。

[0158] 比较、度量和时间选择(timing)的词汇，例如“此时”、“等同形式”、“在……期间”、“完全”等，应当被理解为意指“基本上此时”、“基本上等同形式”、“基本上在……期间”、“基本上完全”等，其中“基本上”意指，对实现隐含地或明确地阐述的期望结果来讲，这样的比较、度量和时间选择是实际可行的。

[0159] 此外，本文的段落标题是被提供来与37CFR 1.77的建议一致，或者用于提供本文的结构线索。这些标题不应限制或表征可以从该公开公布的任何权利要求中所阐述的一个或更多个发明。具体地并且作为示例，尽管标题指“技术领域”，但是权利要求书不应被该标题下所选择的语言限制为描述所谓的技术领域。进一步，“背景技术”中的技术的描述不是要被解读为承认该技术是该公开中的任意一个或更多个发明的现有技术。“发明内容”也不是要被认为是在公布的权利要求书中所阐述的一个或更多个发明的特征描述。另外，该公开中对单数的“发明”的任何引用不应被用于证明在该公开中仅有一个新颖点。根据从该公开公布的多个权利要求的限定，可以阐述多个发明，并且这些权利要求相应地定义了由其保护的一个或更多个发明，以及它们的等同形式。在所有示例中，这些权利要求的范围应根据该公开按照这些权利要求本身的实质来理解，而不应被本文的标题限制。

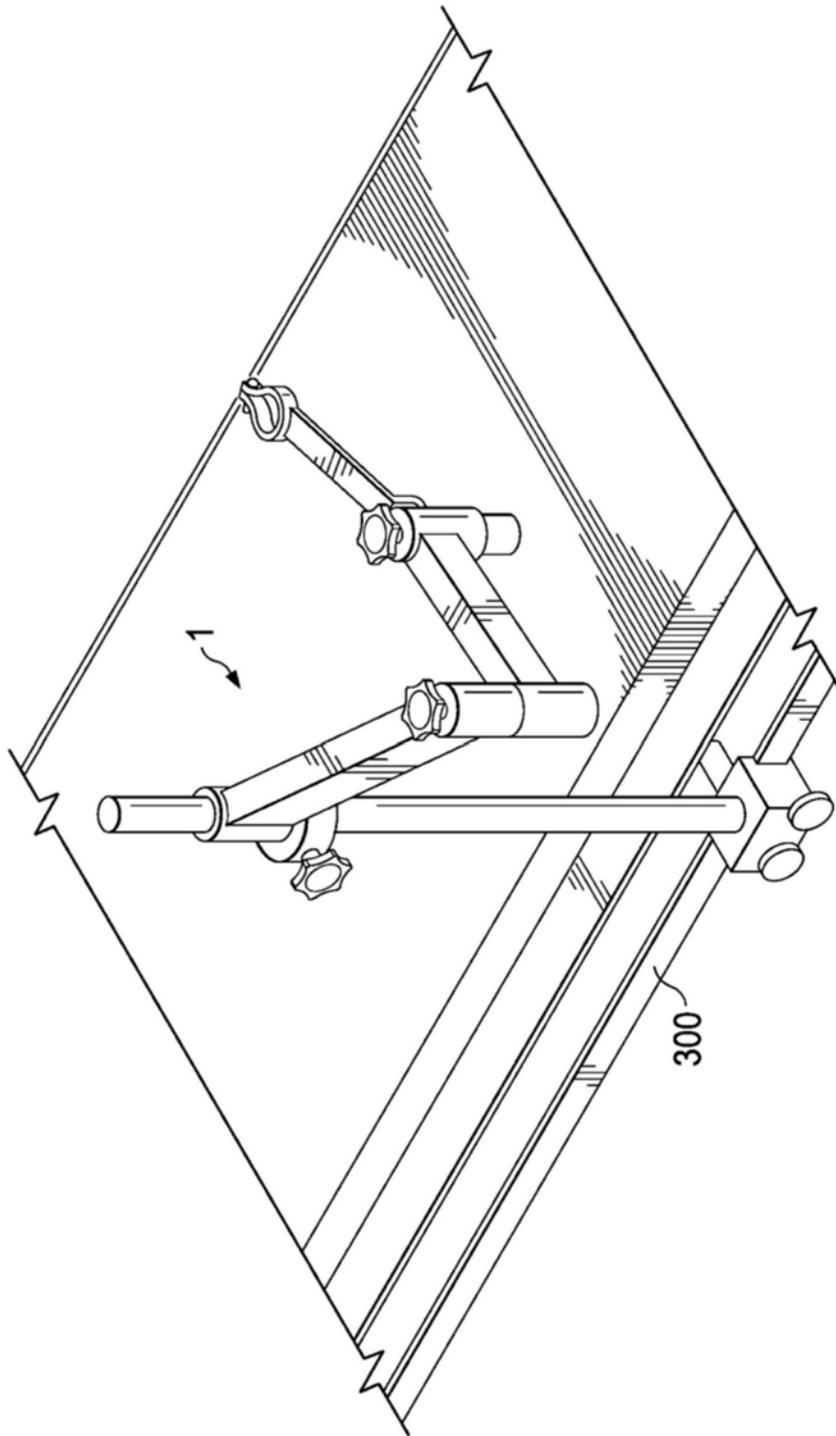


图1A

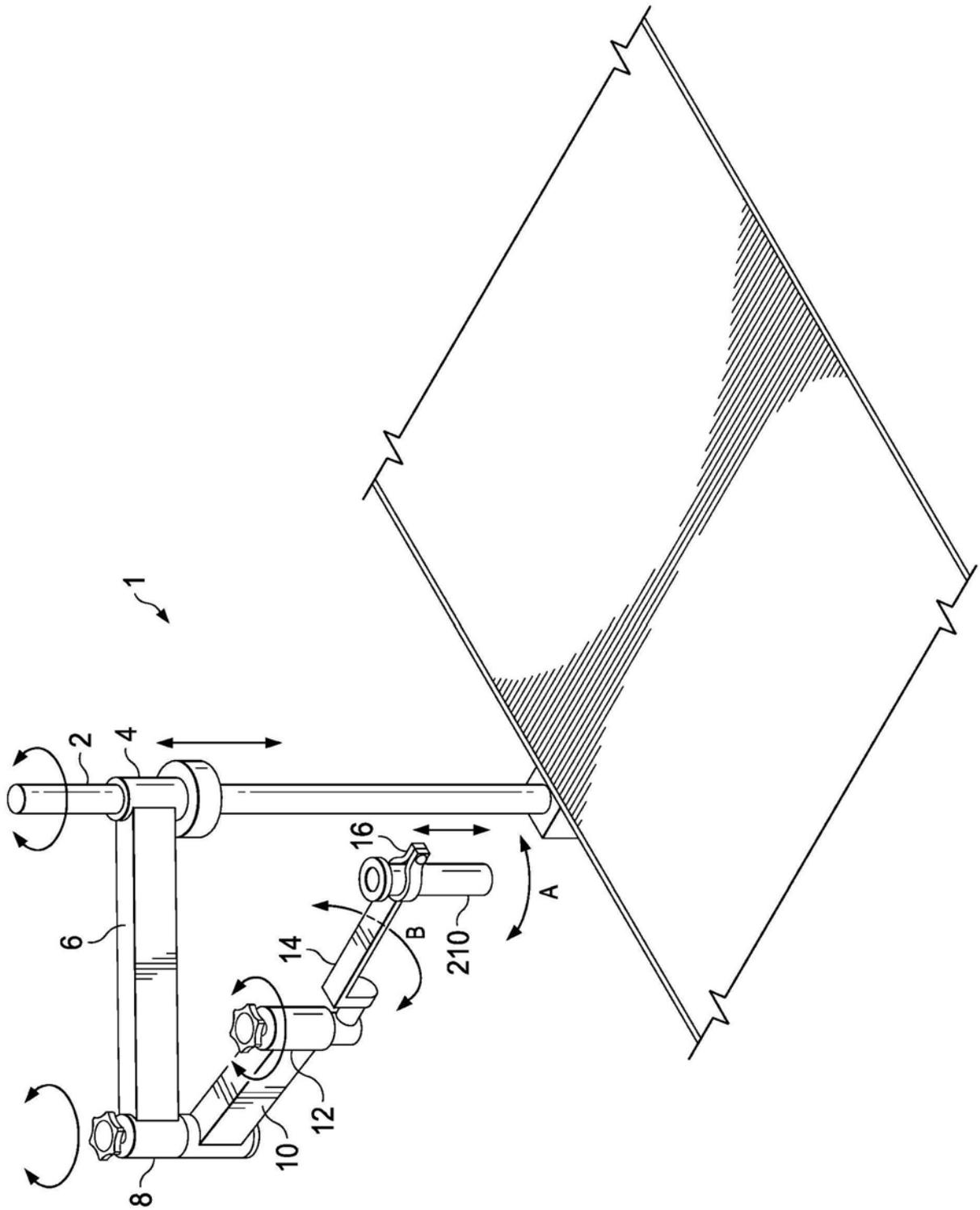


图1B

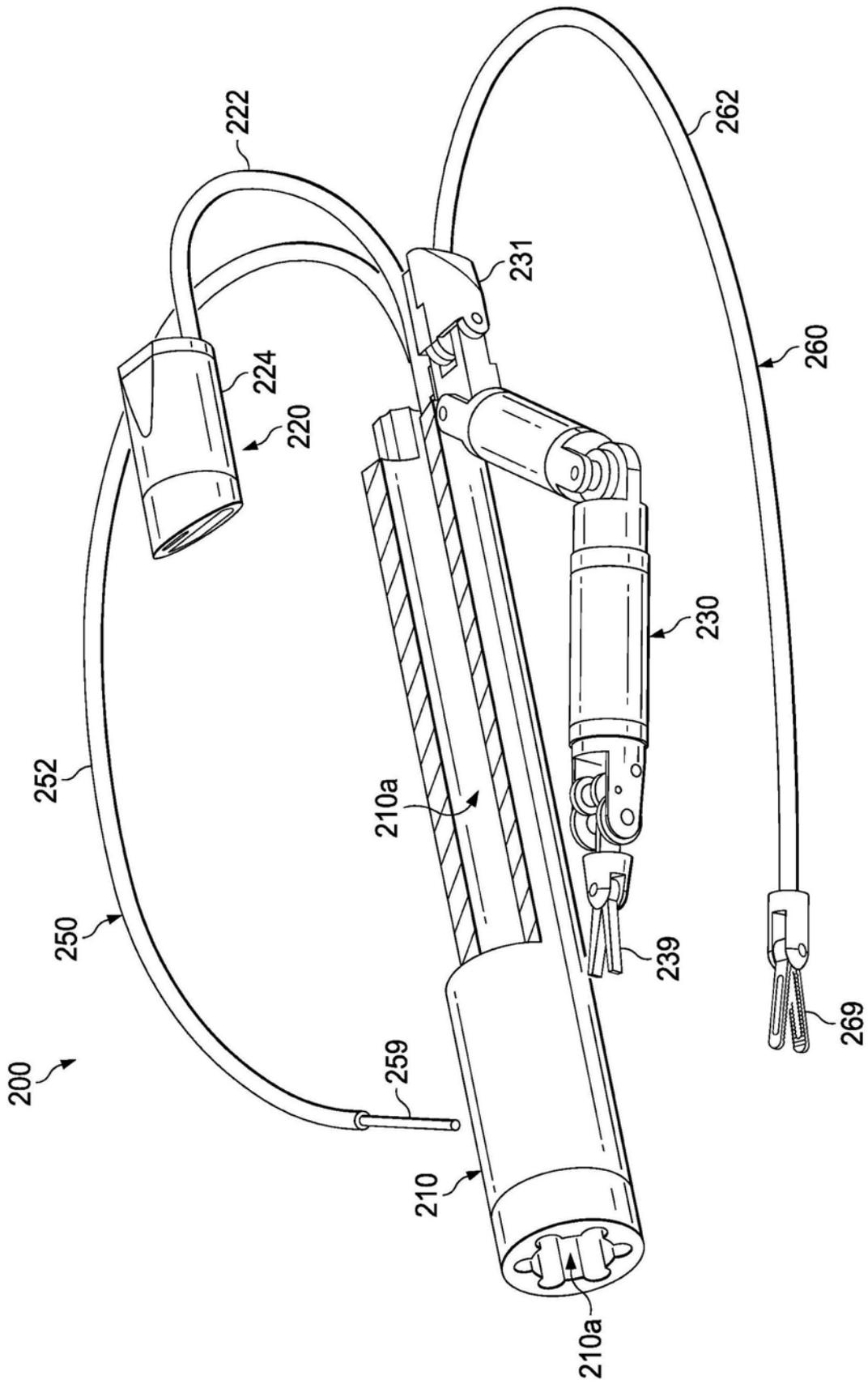


图2A

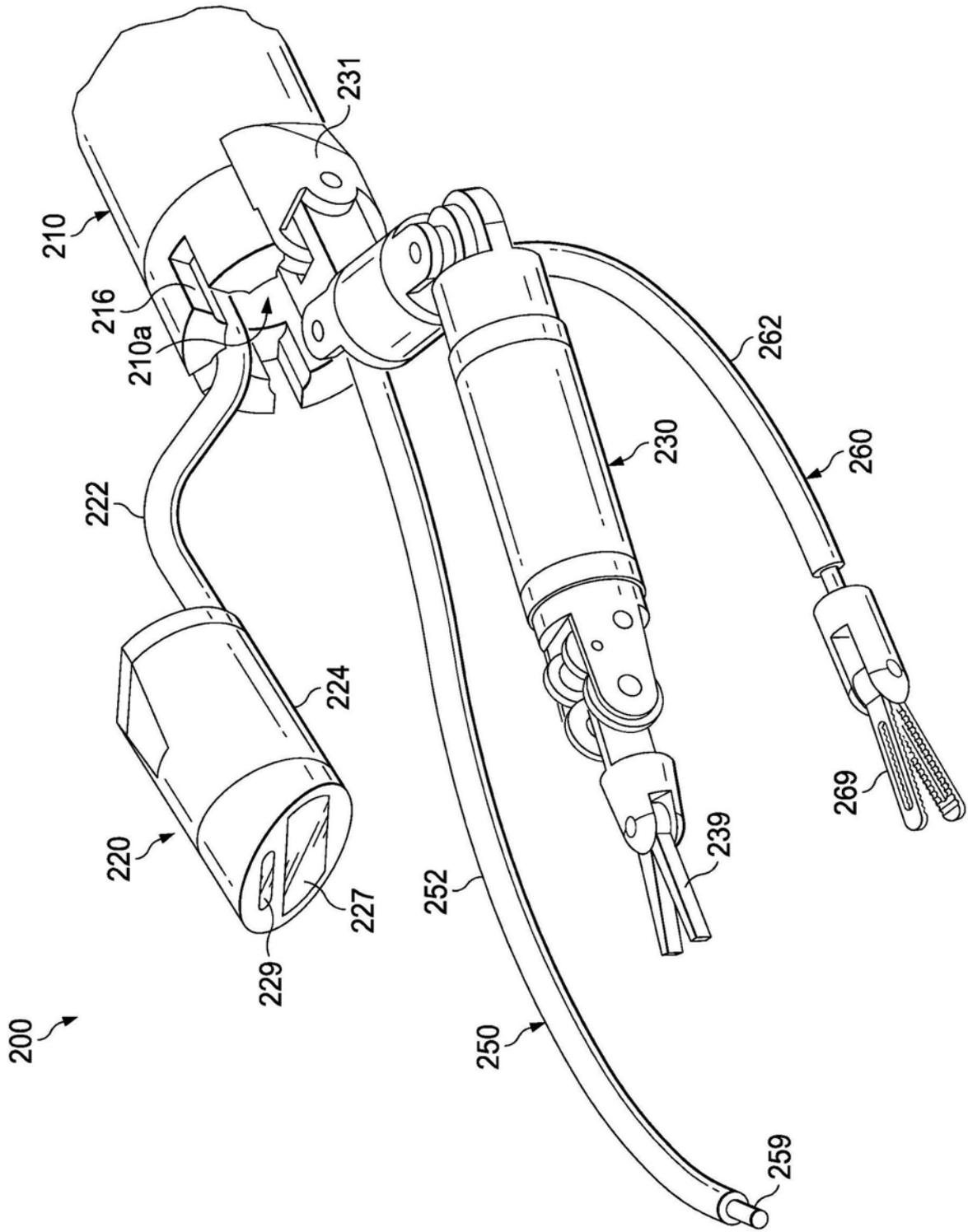


图2B

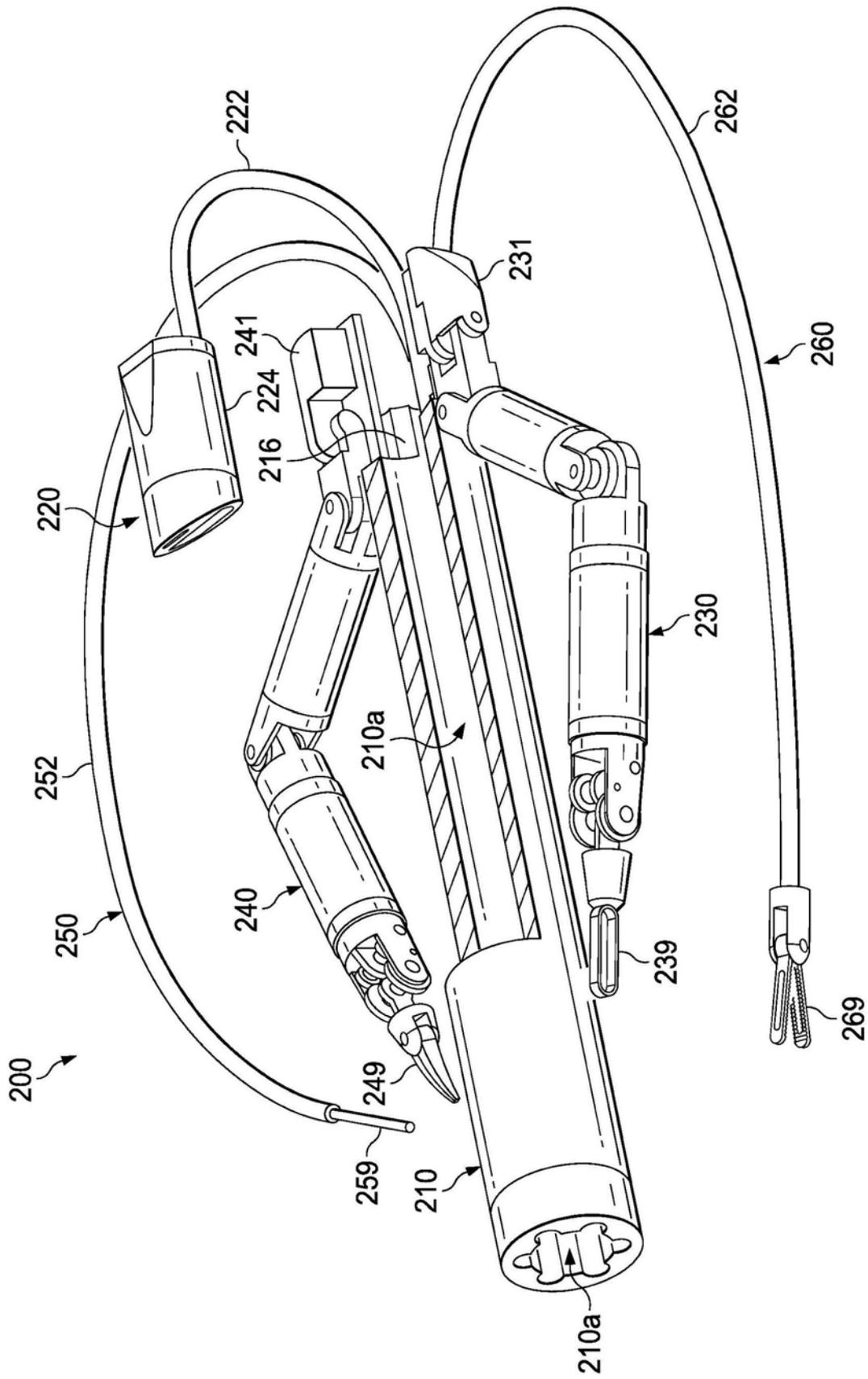


图3A

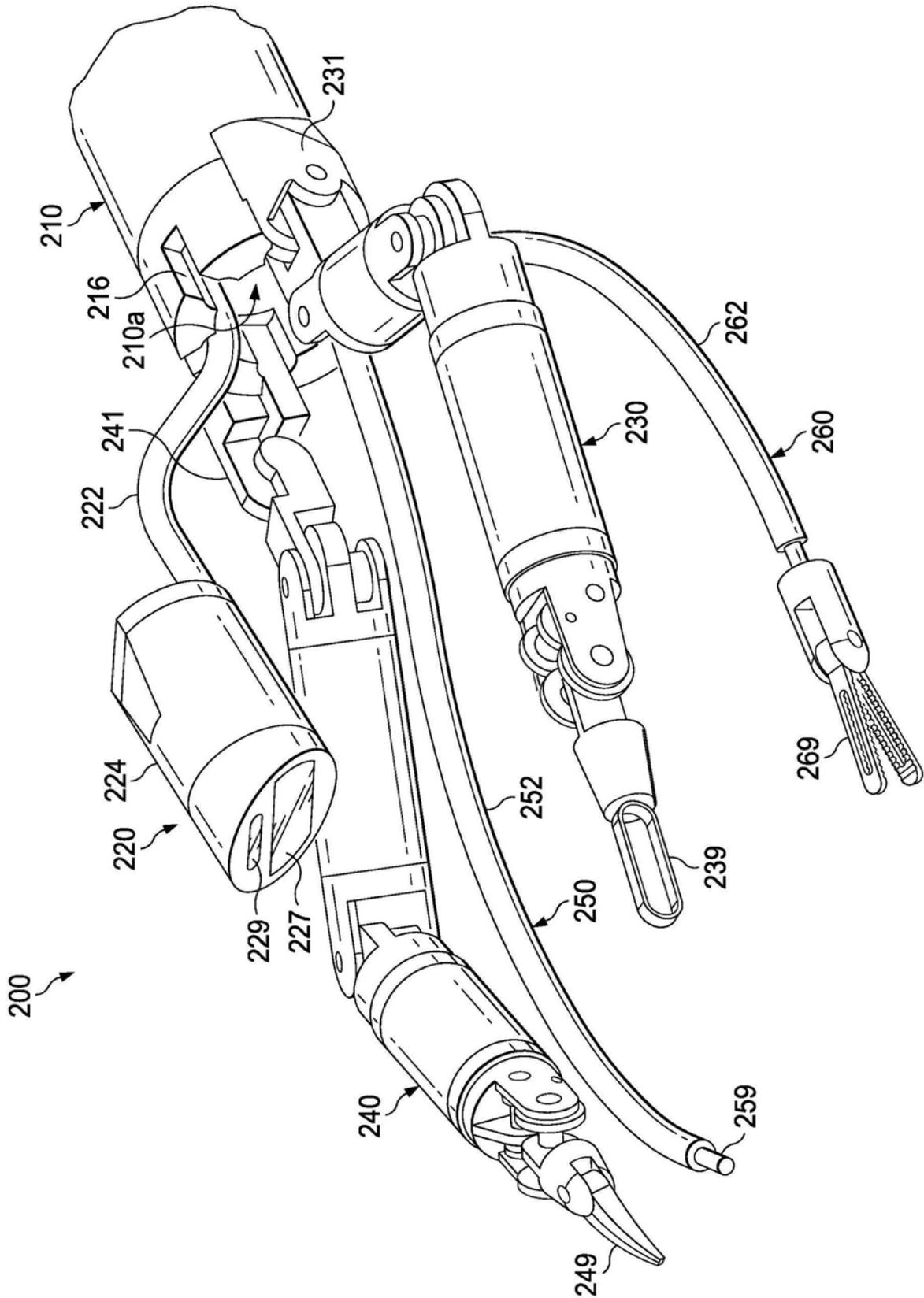


图3B

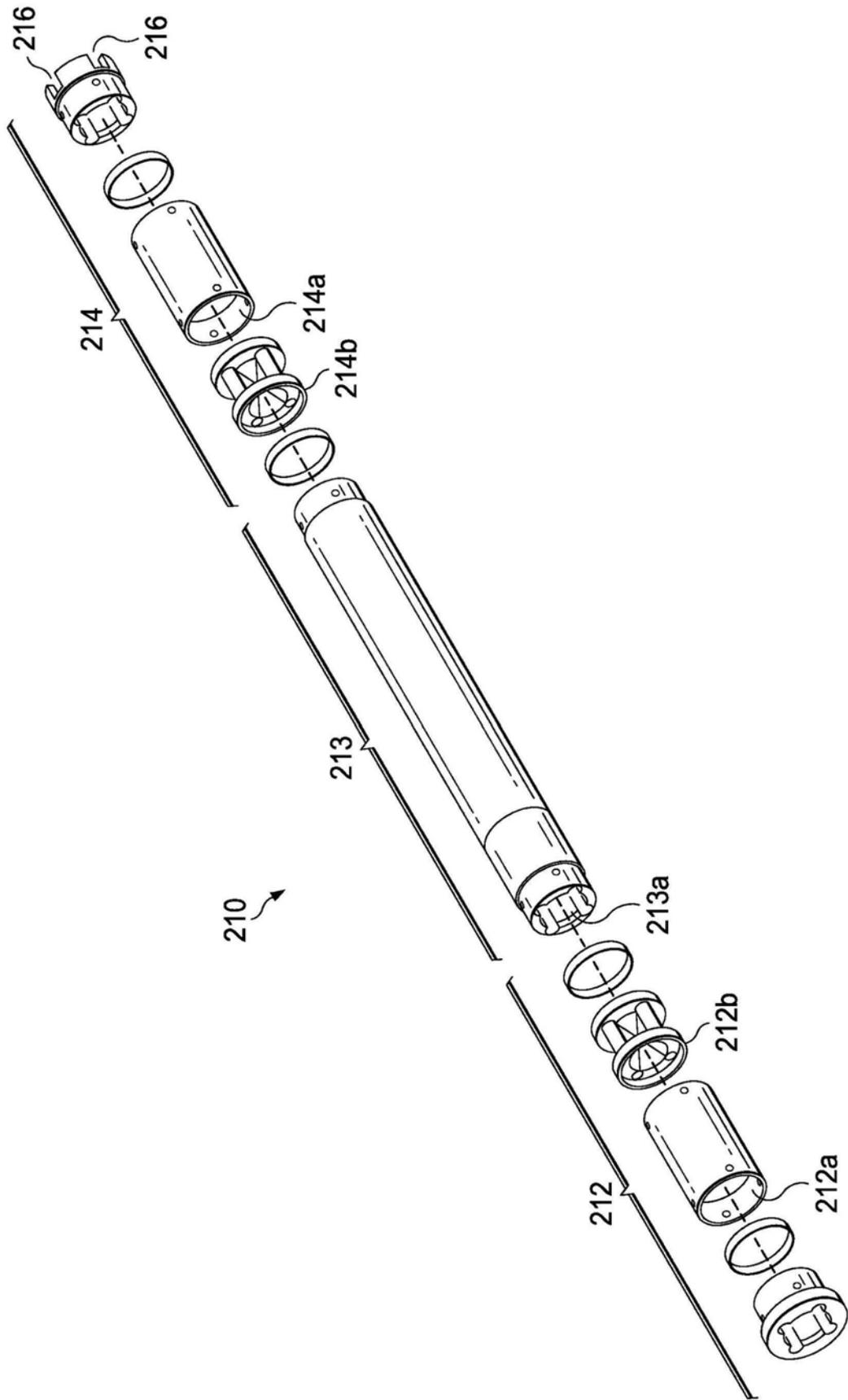


图4A

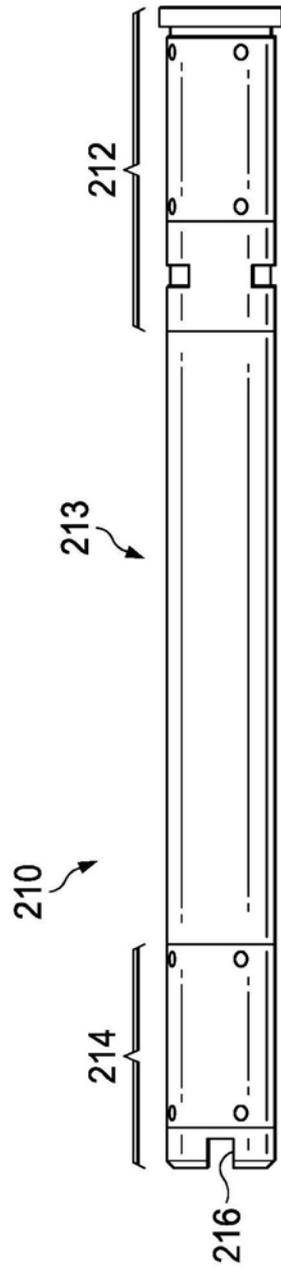


图4B

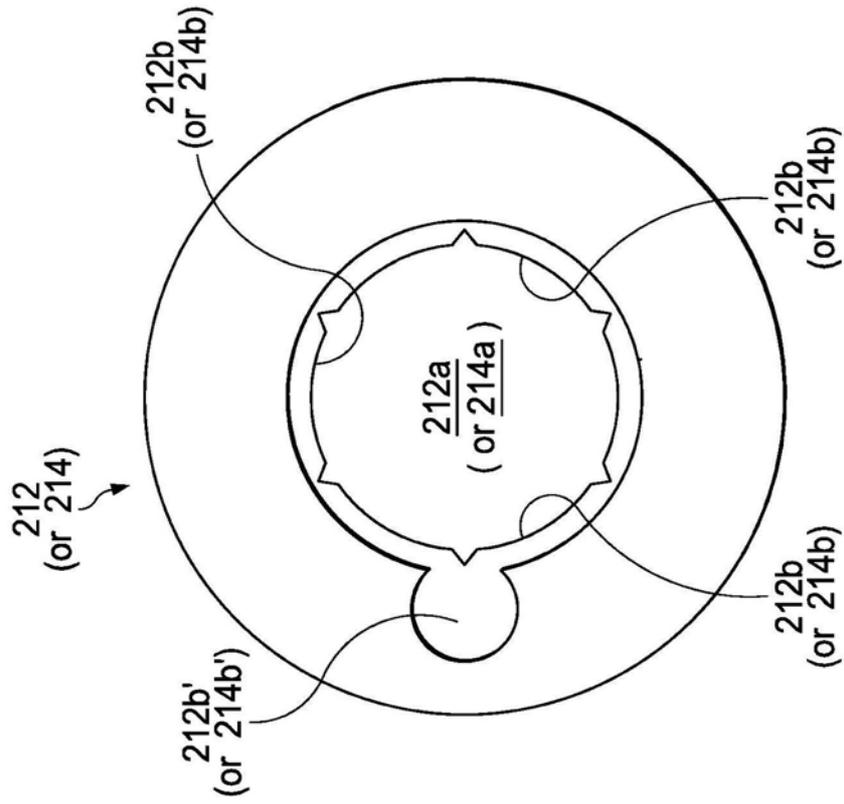


图4C

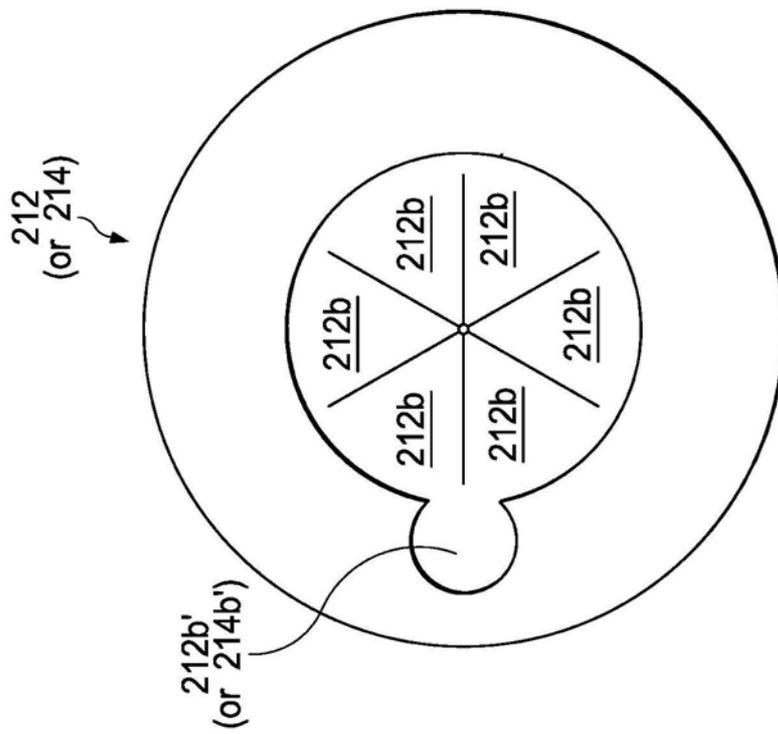


图4D

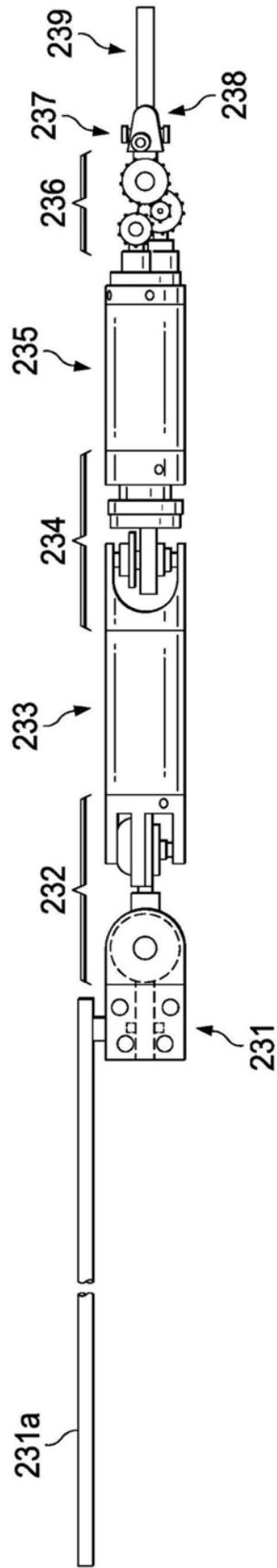


图5A

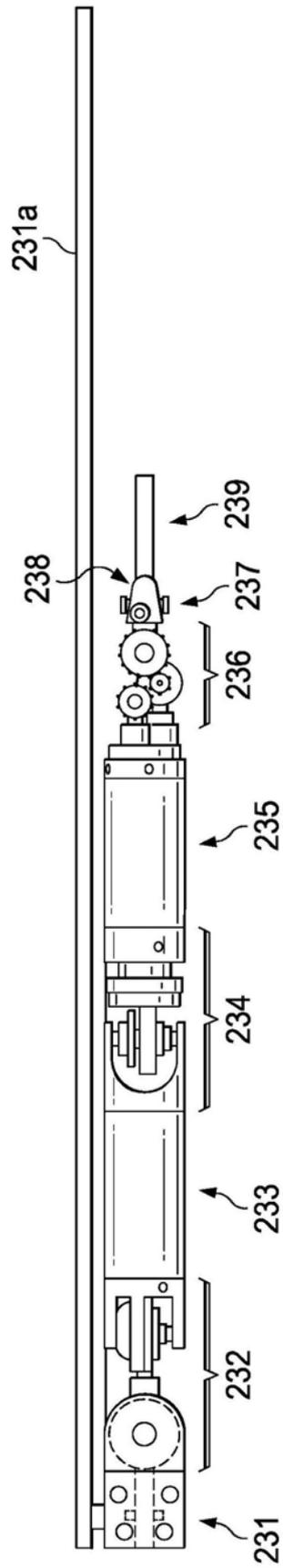


图5B

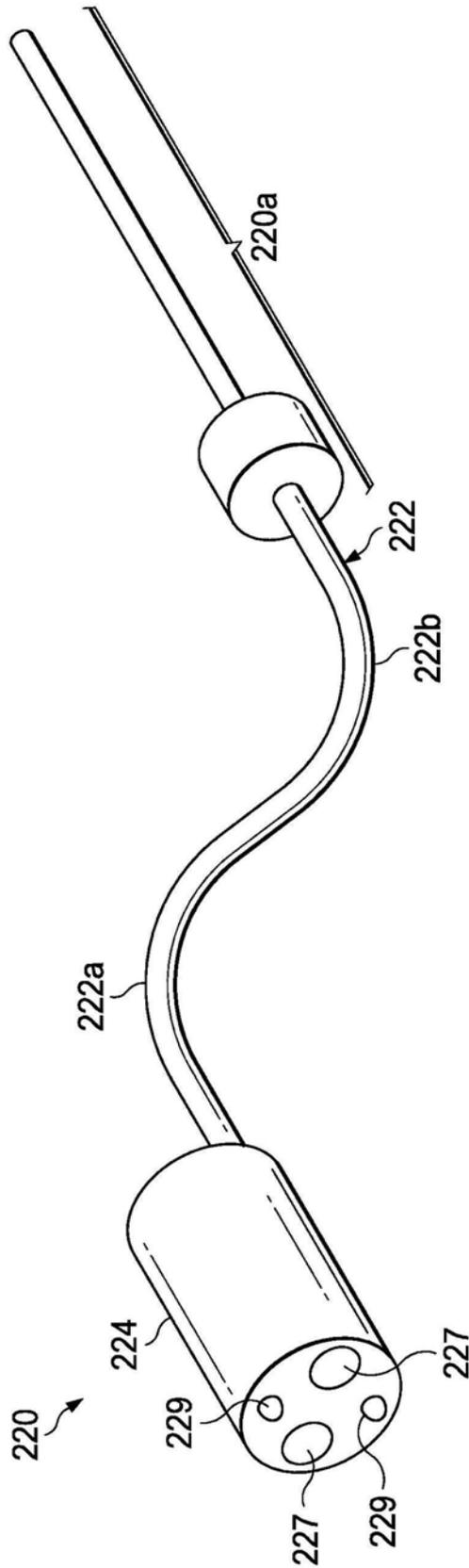


图6A

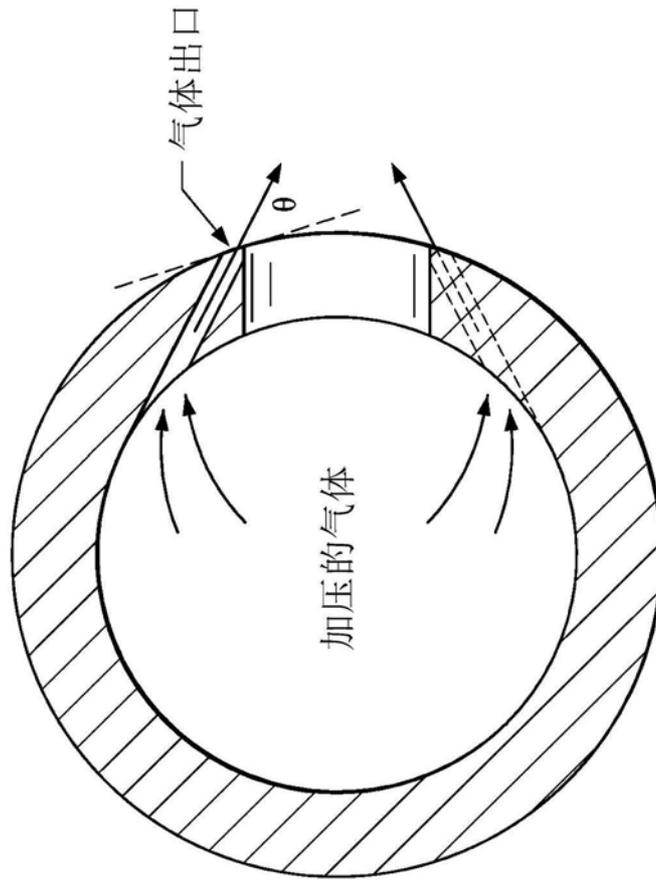


图6B

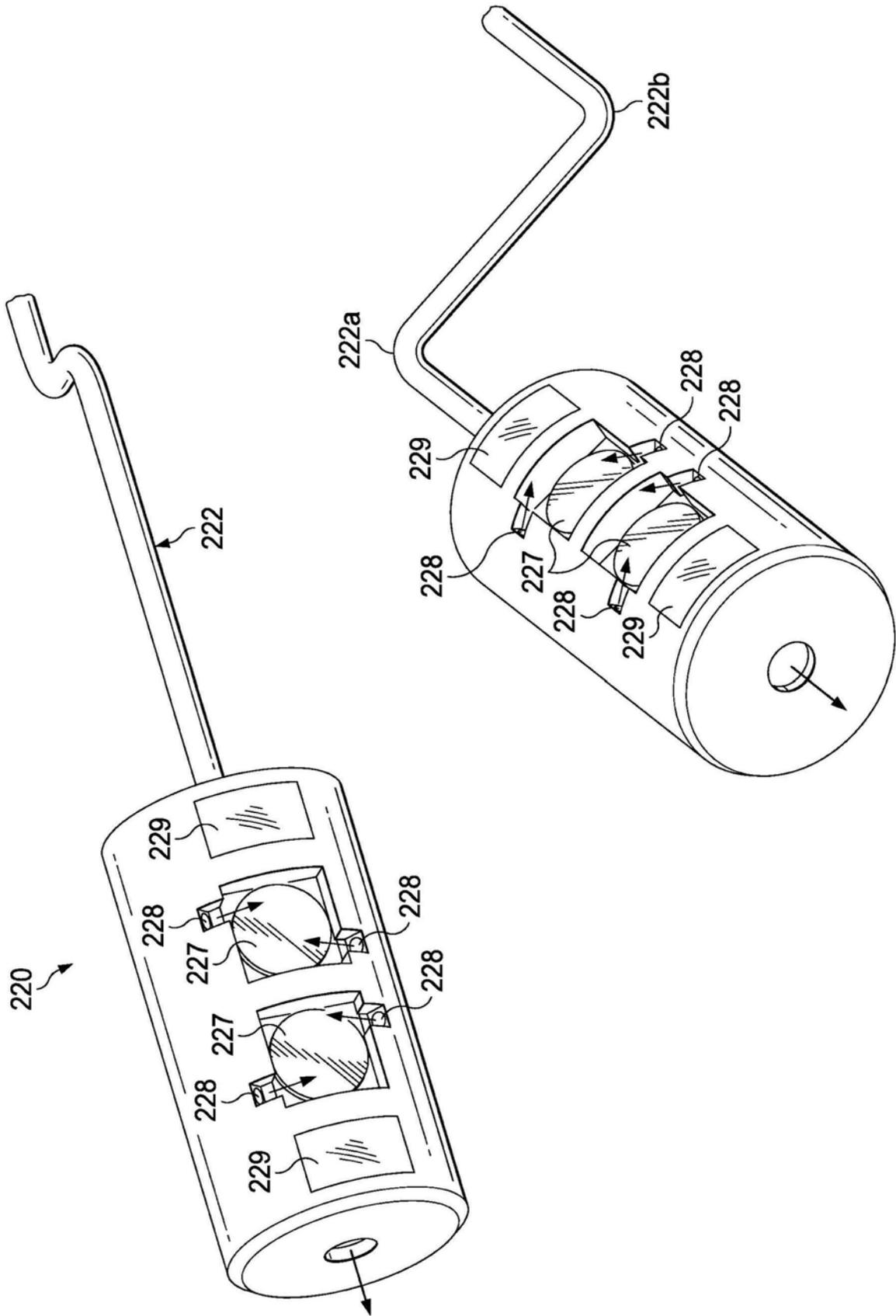


图6C

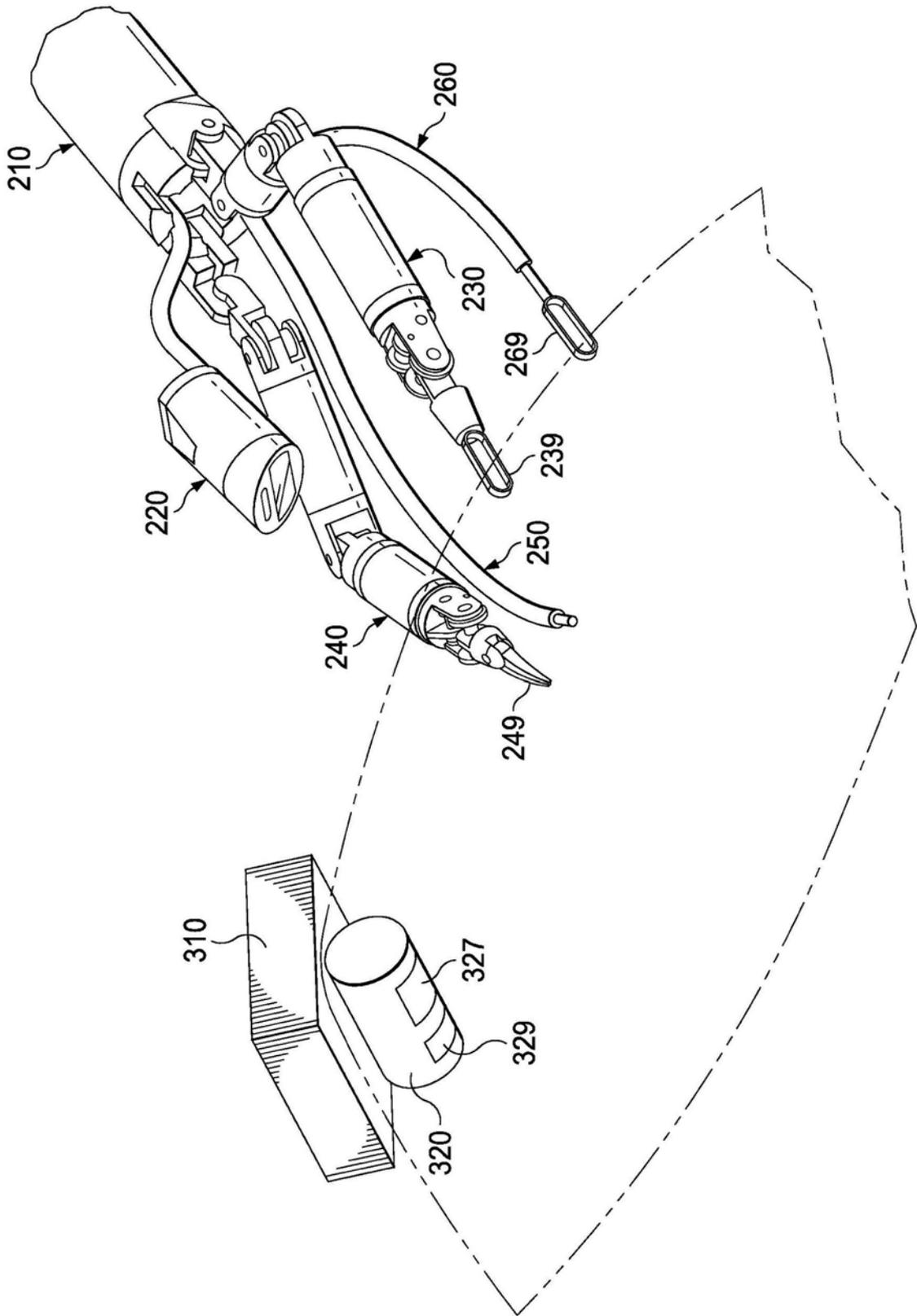


图6D

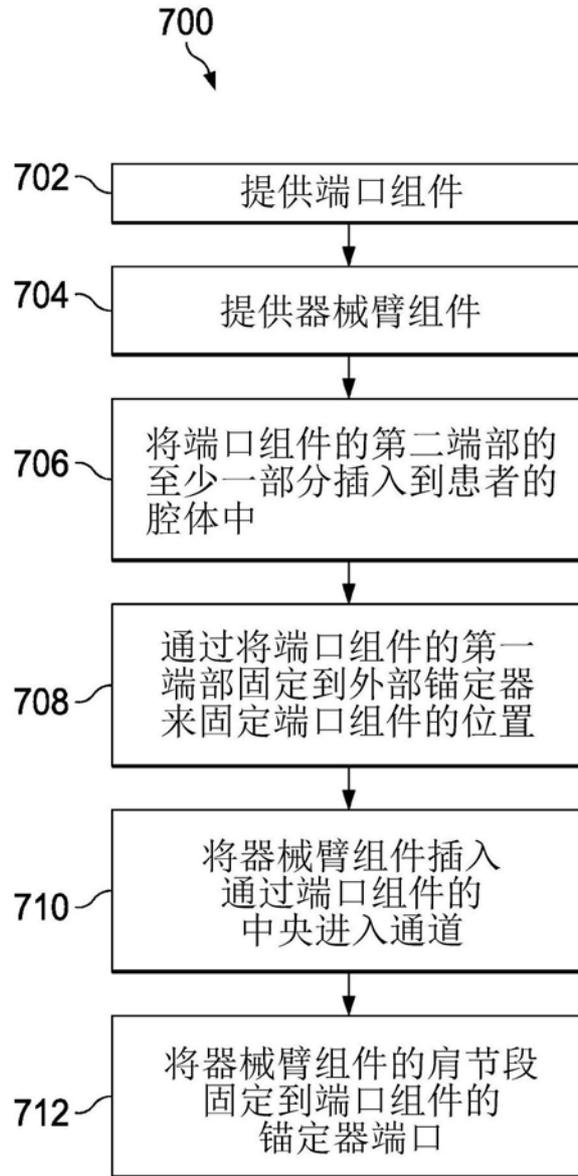


图7

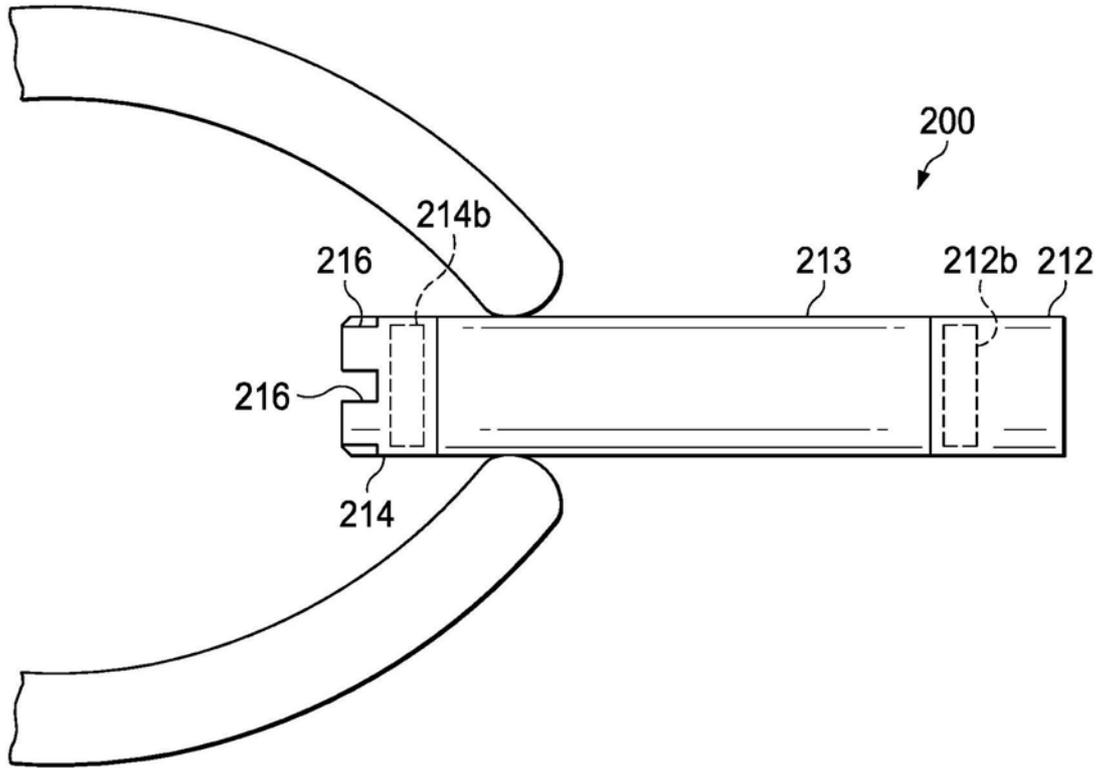


图8A

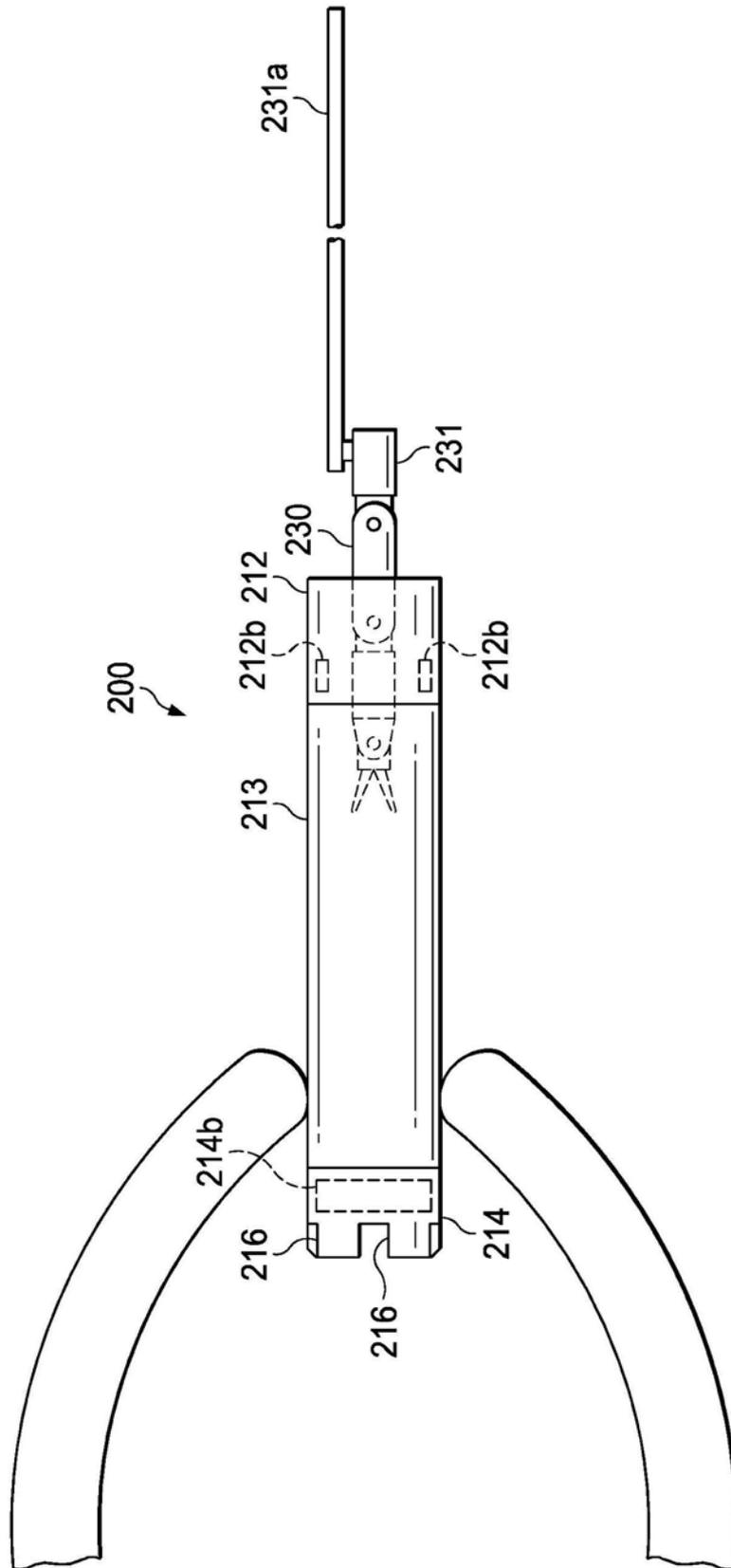


图8B

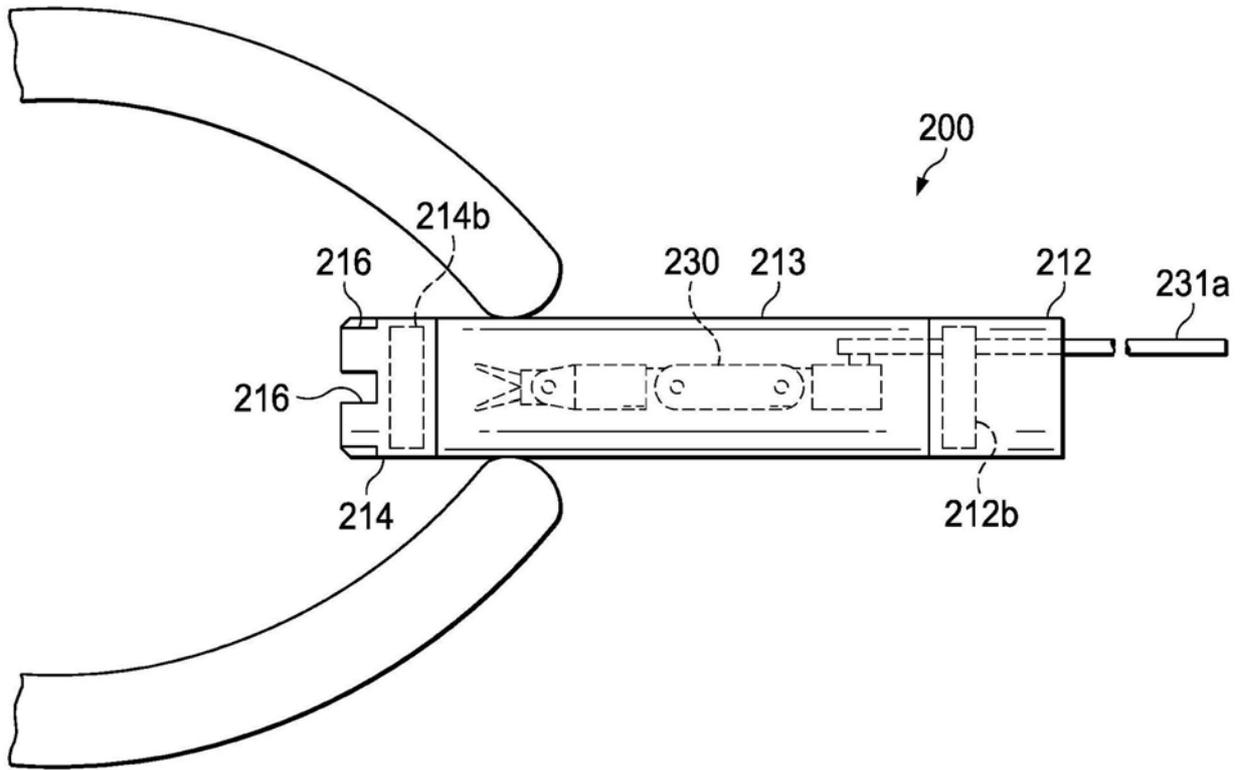


图8C

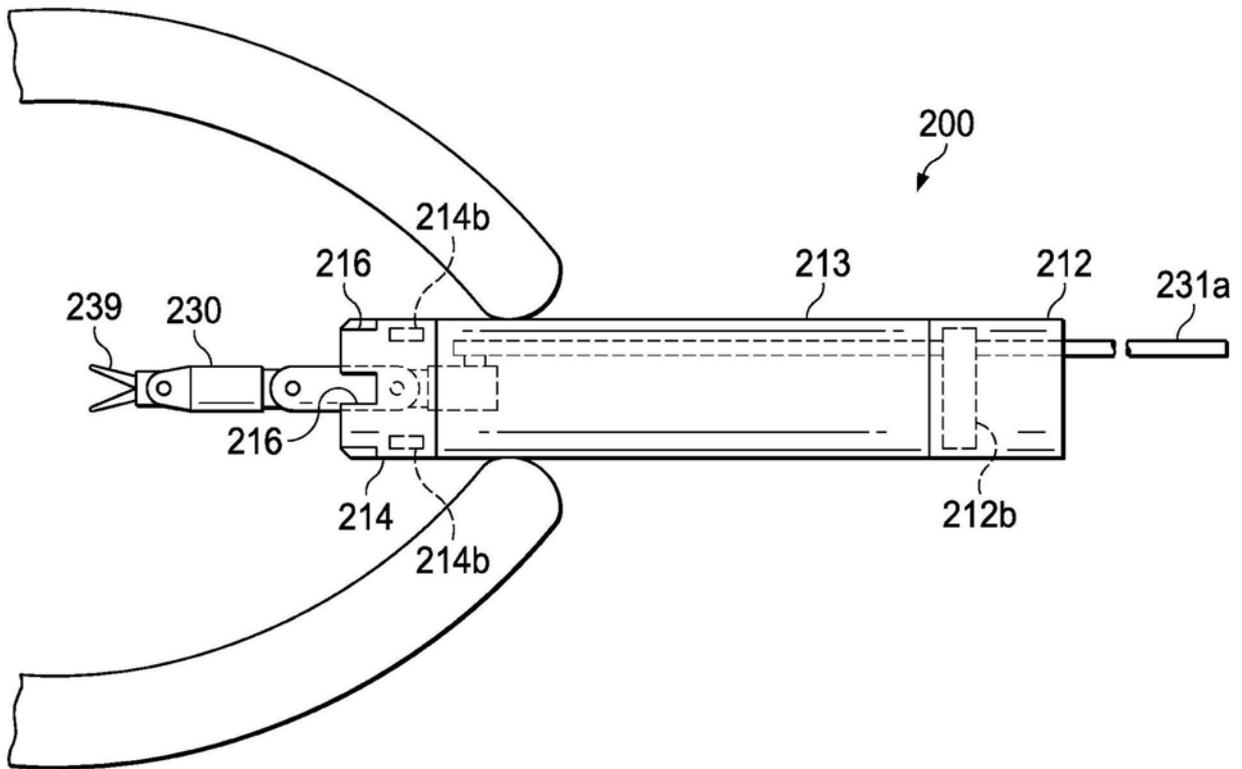


图8D

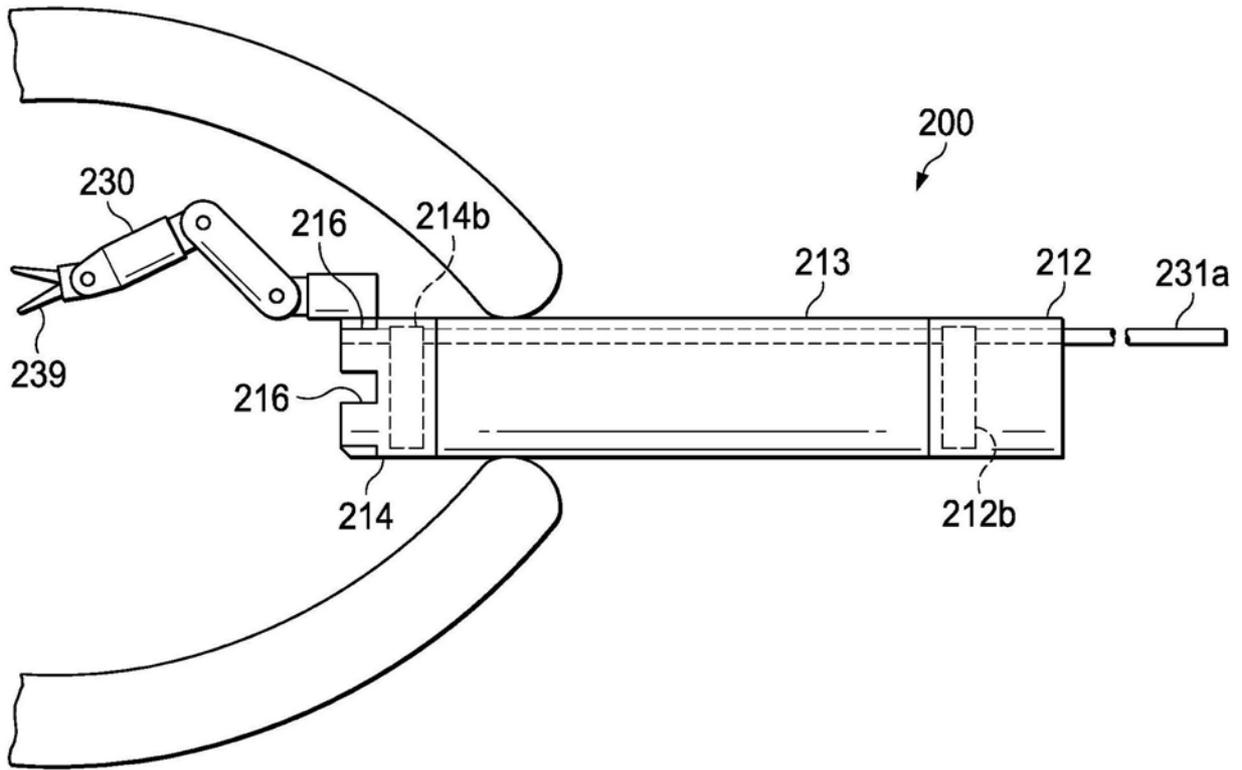


图8E

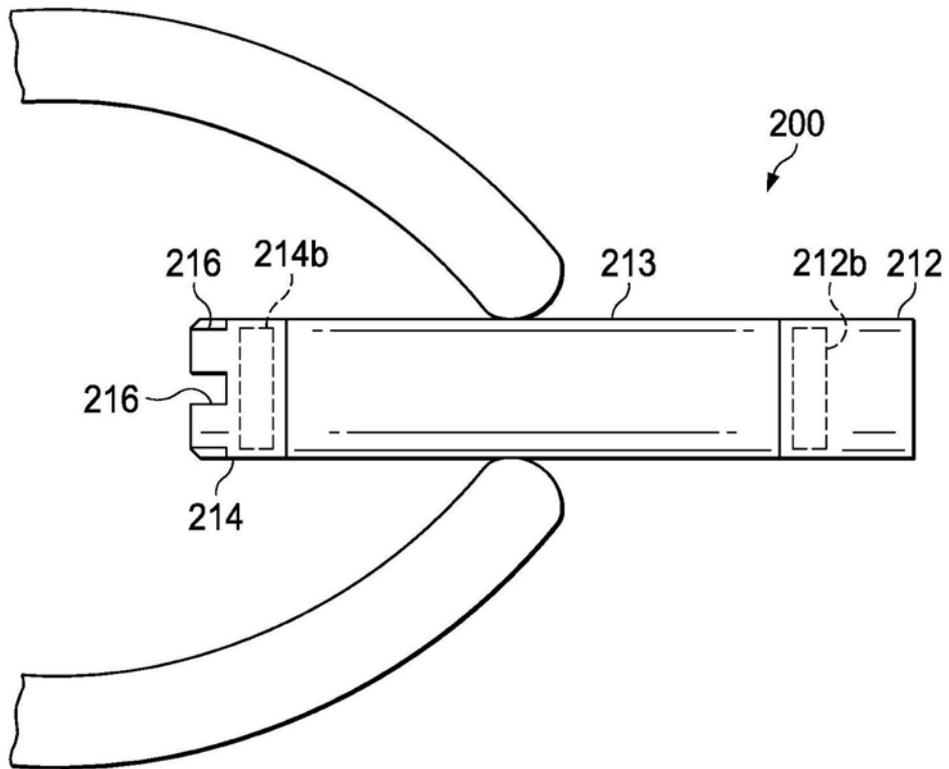


图8F

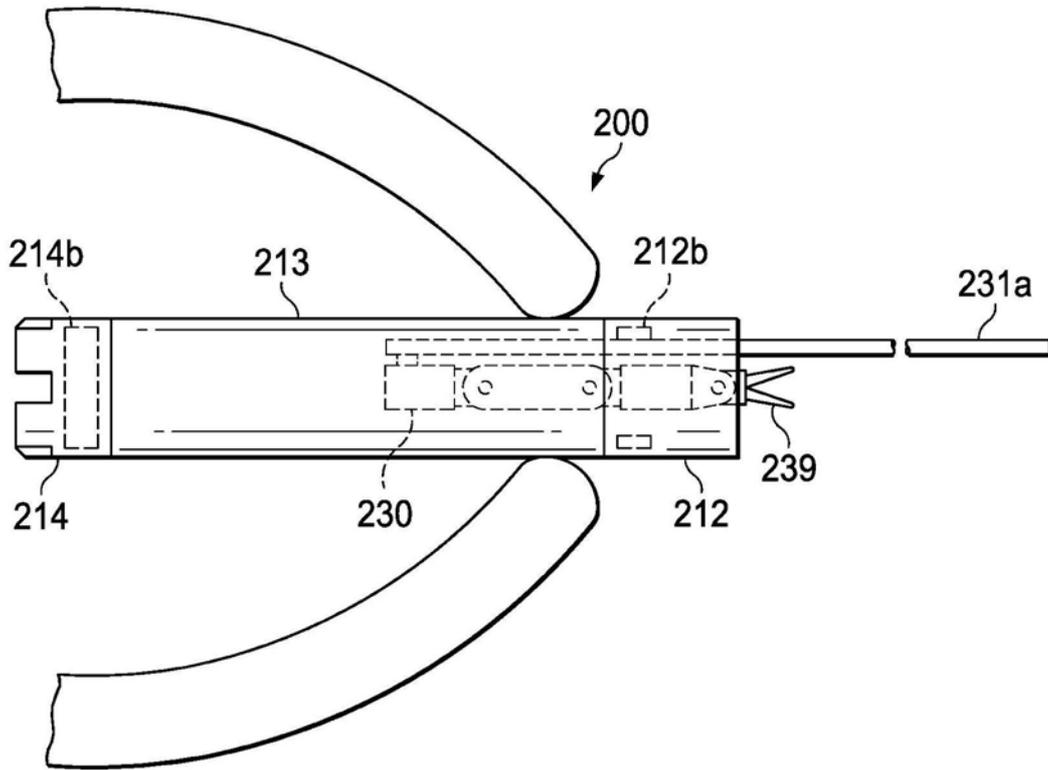


图8G

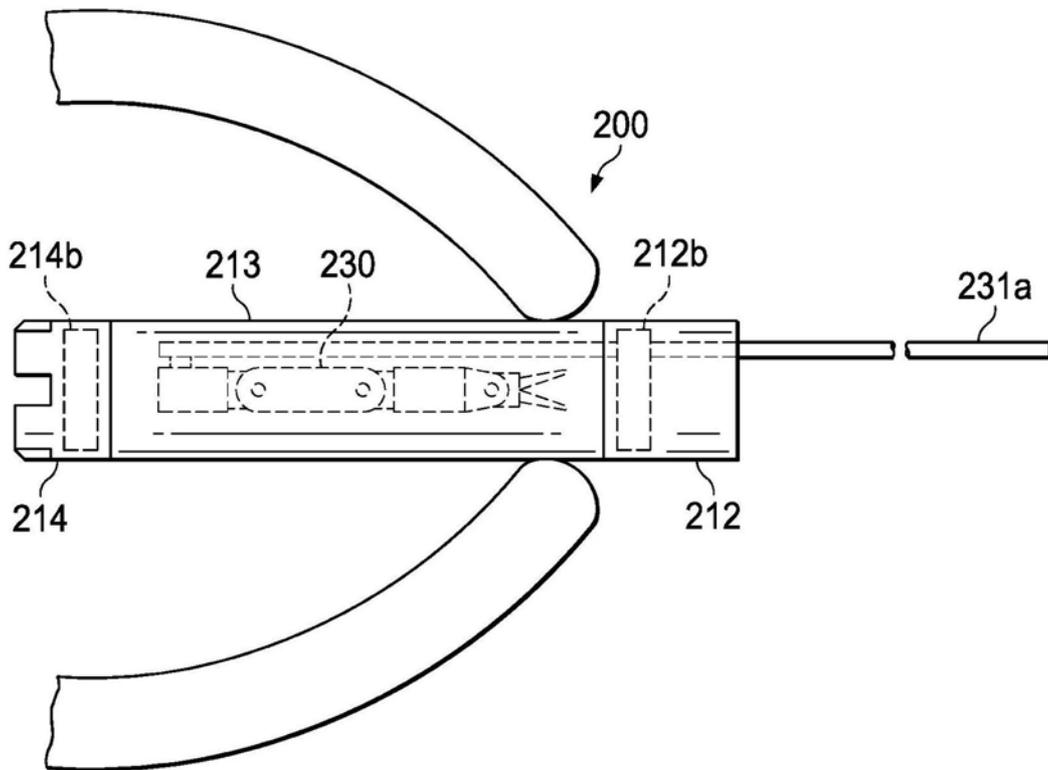


图8H

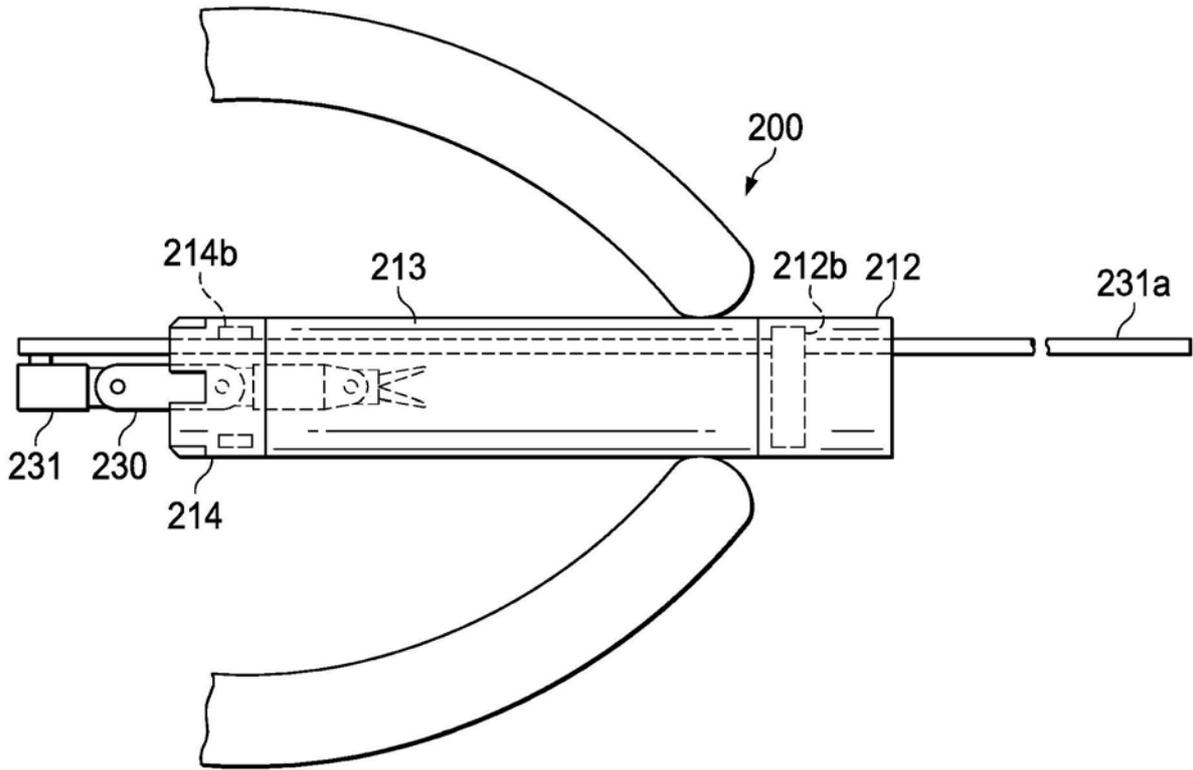


图8I

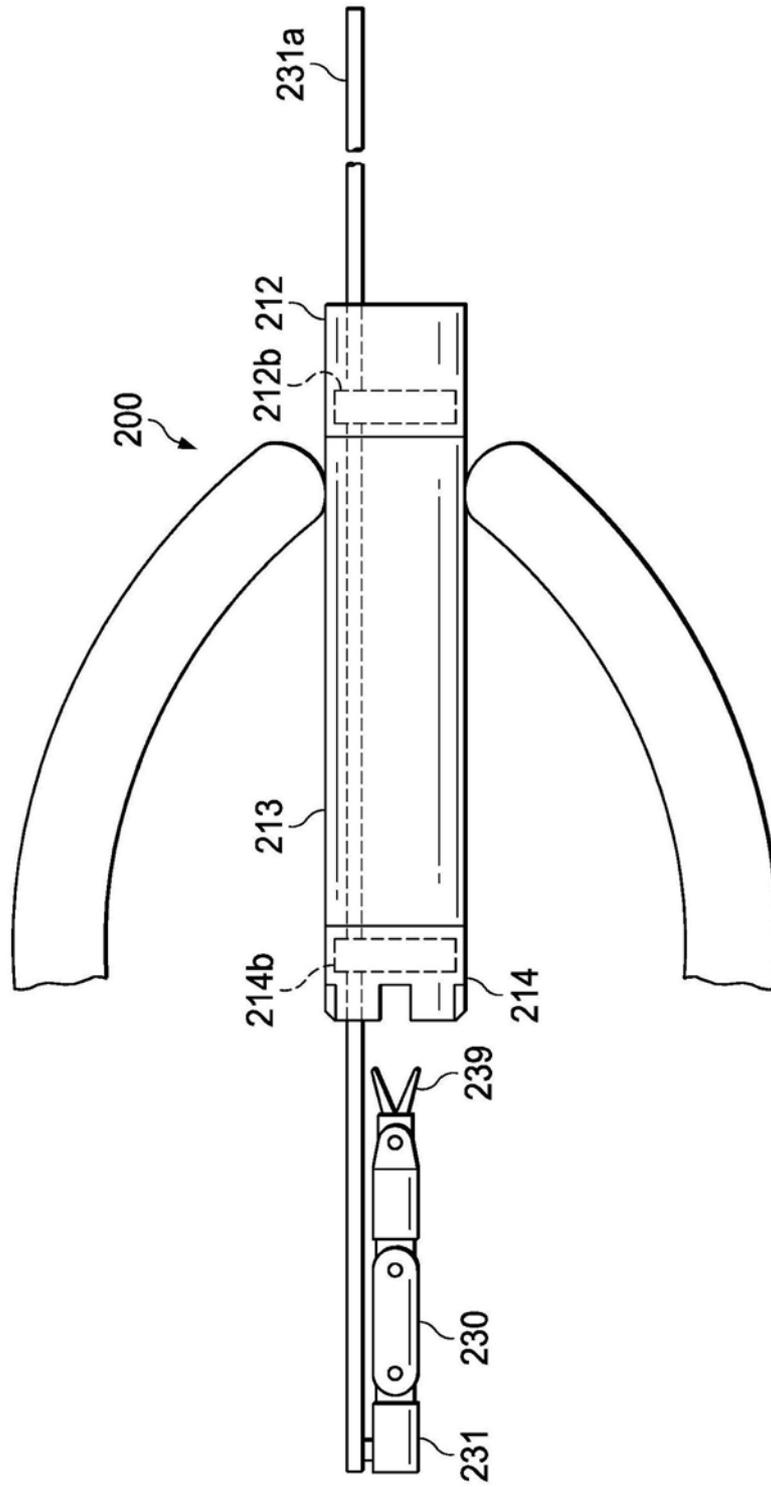


图8J

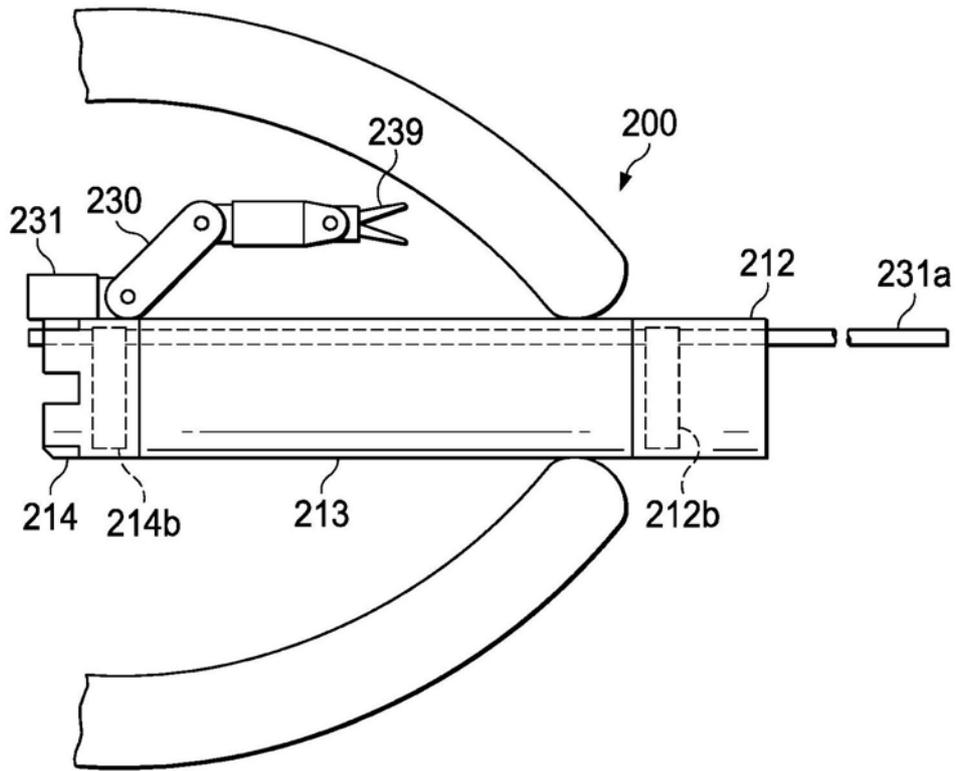


图8K

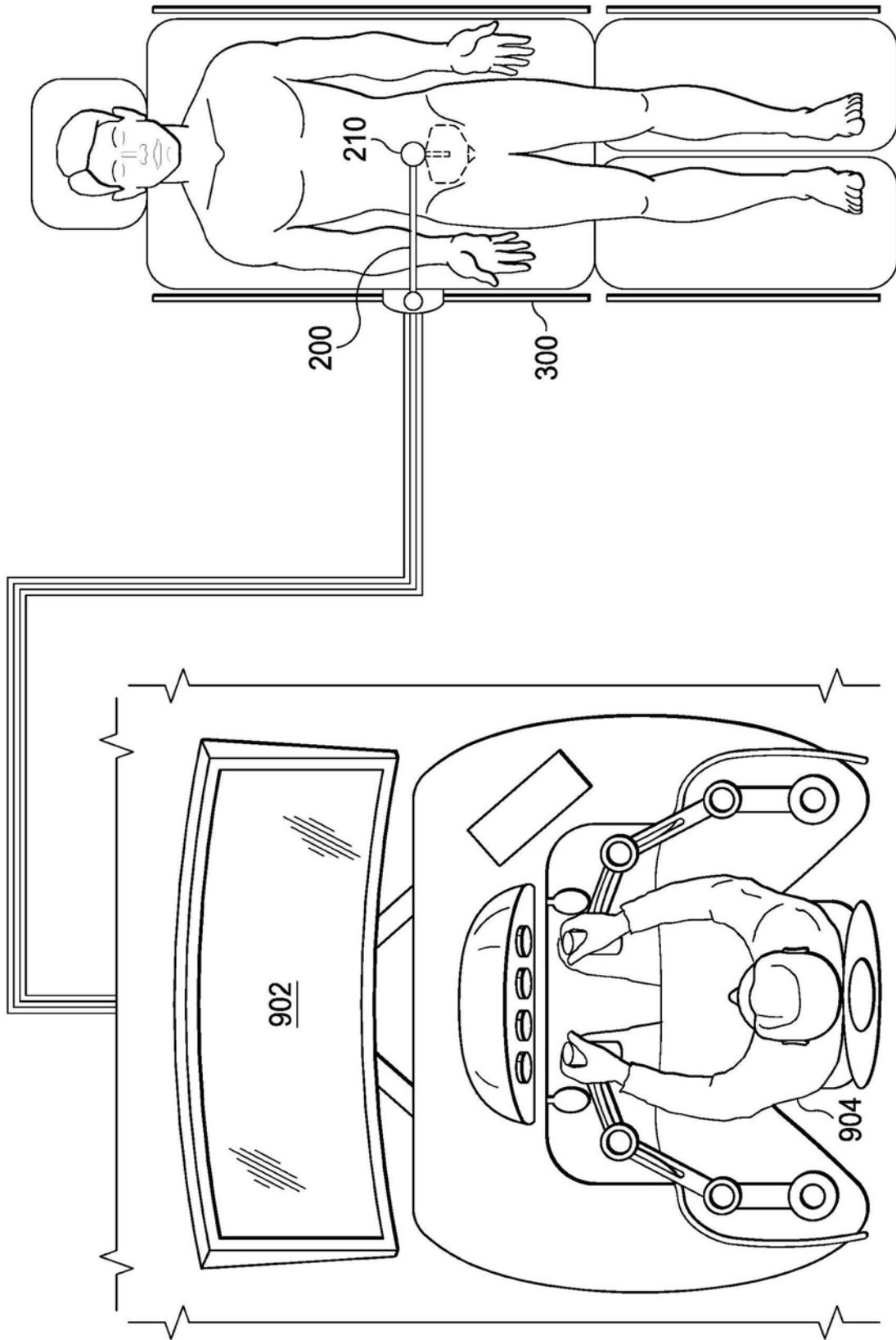


图9A

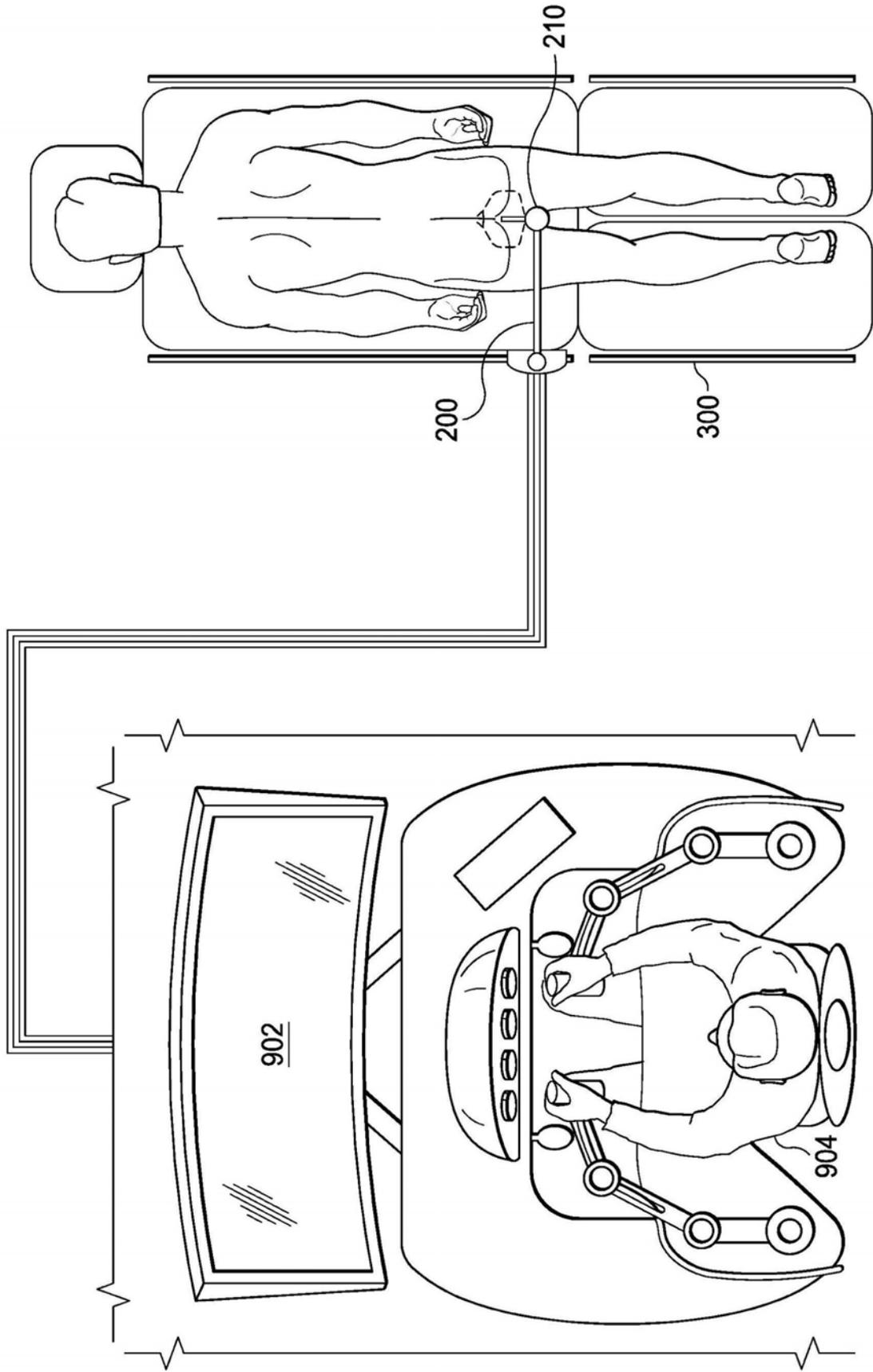


图9B

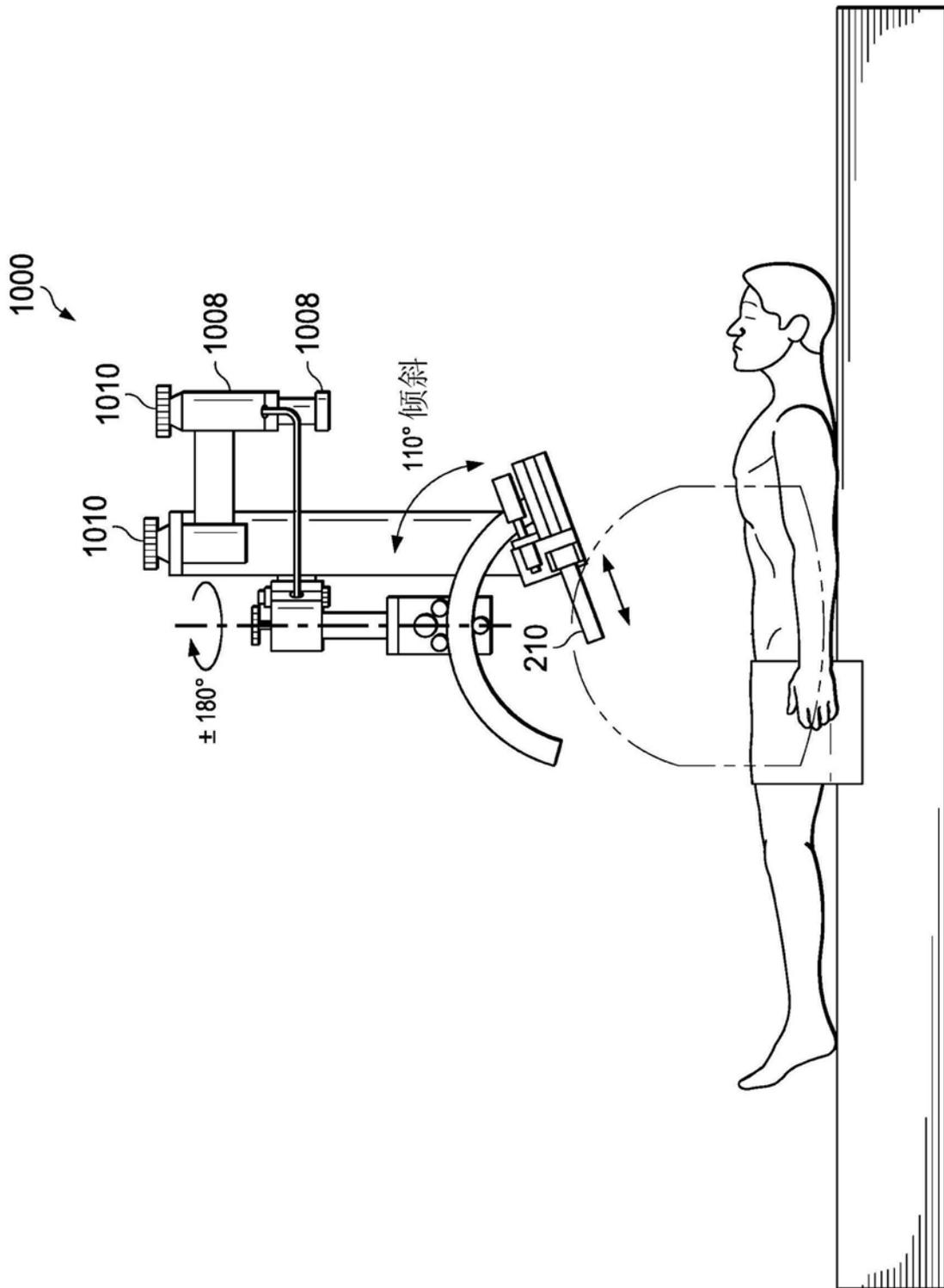


图10A

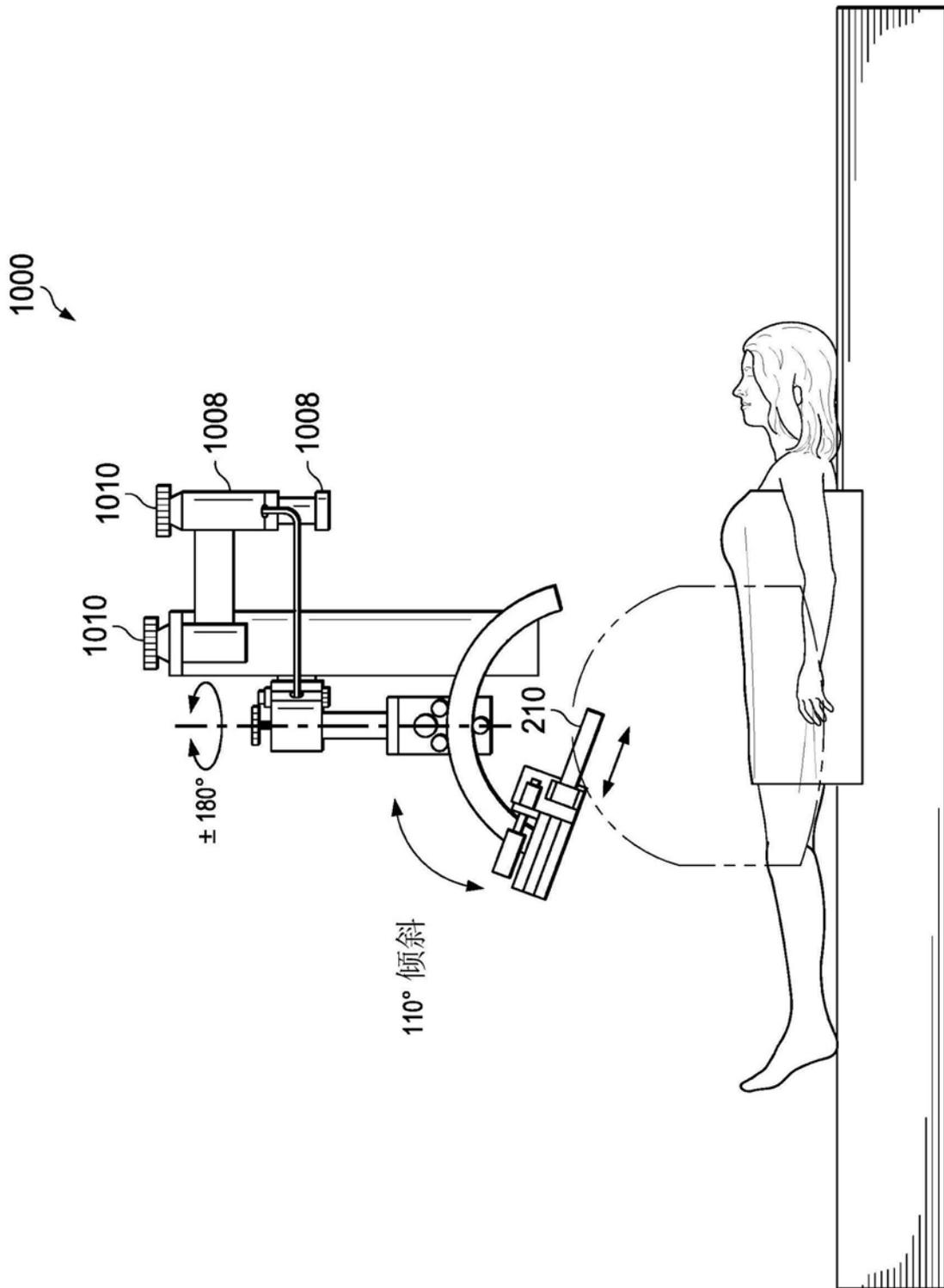


图10B