



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105828734 B

(45)授权公告日 2018.08.03

(21)申请号 201480069428.X

(22)申请日 2014.11.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105828734 A

(43)申请公布日 2016.08.03

(30)优先权数据

61/917,591 2013.12.18 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.06.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/063653 2014.11.03

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/094493 EN 2015.06.25

(73)专利权人 柯惠LP公司

地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 保罗·赫尔墨斯 丹尼尔·华莱士

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225

代理人 黄威 刘英

(51)Int.Cl.

A61B 18/12(2006.01)

A61B 18/14(2006.01)

A61B 34/30(2016.01)

审查员 张双齐

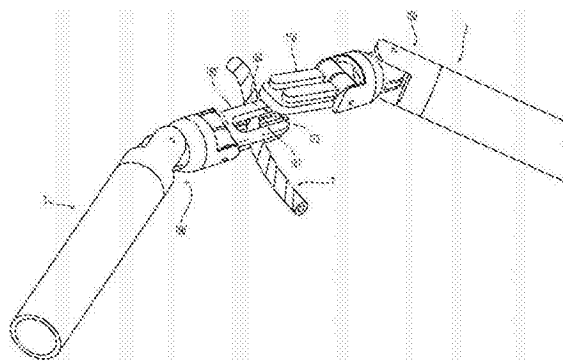
权利要求书4页 说明书9页 附图15页

(54)发明名称

电外科末端执行器

(57)摘要

用于与机器人手术系统一起使用的双极电外科手术钳。第一抓紧钳夹构件上的电极与第二钳夹构件上的对应的电极对齐,如此允许局部能量密封第一钳夹构件和第二钳夹构件之间的组织。第一钳夹构件具有开口中线狭槽,如此暴露该狭槽中的组织。所暴露的组织使得第二相似的手术钳与相对的手臂一起使用来处理狭槽中的组织。在实施例中,支撑第一手术钳和第二手术钳的机器人手臂的精确动作在第一手术钳的开口中线狭槽内精确地引导第二手术钳的远侧尖端电极以处理组织。通过这种方式,消除了与传统的电外科手术钳的移动刀片相关的复杂组件和控制系统。



1. 一种电外科末端执行器,包括:

第一表面,其具有位于凹陷区中的第一电极;以及

第二表面,其具有位于定形为与所述凹陷区配合的突出区中的第二电极,其中附接至手术机器人系统的第一手臂的第一末端执行器的第一表面与附接至所述手术机器人系统的第二手臂的第二末端执行器的第二表面配合以在相应的电极之间提供电流路径。

2. 一种电外科末端执行器,包括:

第一钳夹构件和第二钳夹构件,其绕相应的第一轴线和第二轴线枢转并配置成抓紧安置在钳夹构件之间的物体,

第一电极,其定位在所述第一钳夹构件的接触所述物体的表面上并且与延伸穿过所述第二钳夹构件的纵向狭槽对齐;以及

第二电极,其具有能够插入到所述纵向狭槽中的形状,其中第一末端执行器的第二电极插入到第二末端执行器的所述纵向狭槽中以在所述第一末端执行器的所述第二电极与所述第二末端执行器的第一电极之间提供电流路径。

3. 根据权利要求2所述的电外科末端执行器,其中所述第一轴线和所述第二轴线为相同的轴线。

4. 根据权利要求2所述的电外科末端执行器,其中所述第一轴线和所述第二轴线为不同的轴线。

5. 根据权利要求2所述的电外科末端执行器,进一步包括一对电极,每个电极安置在所述第一钳夹构件和所述第二钳夹构件的各自的表面上以在所述一对电极之间提供电流路径。

6. 根据权利要求5所述的电外科末端执行器,进一步配置成在所述一对电极之间输送第一电流并在所述第一电极和所述第二电极之间输送比所述第一电流大的第二电流。

7. 根据权利要求5所述的电外科末端执行器,进一步配置成在所述一对电极之间输送第一电流并在所述第一电极和所述第二电极之间输送比所述第一电流小的第二电流。

8. 根据权利要求5所述的电外科末端执行器,进一步包括多个电极对,至少一个电极对安置在所述第一钳夹构件和所述第二钳夹构件的对齐的第一电极和纵向狭槽的任一侧上的相应的表面上。

9. 根据权利要求8所述的电外科末端执行器,进一步包括在所述第一电极和所述第二电极之间产生切割电流并在所述多个电极对之间产生烧灼电流的电流源。

10. 一种用于与机器人手术系统的机器人手臂一起使用的电外科末端执行器,包括:

腕组件,其包括:

近侧毂,其限定纵向轴线;以及

远侧毂,其枢转地连接至所述近侧毂,其中所述近侧毂和所述远侧毂是能够绕第一枢转轴线枢转的,所述第一枢转轴线相对于所述近侧毂的所述纵向轴线是横向的;以及

第一钳夹构件,其枢转地连接至所述腕组件的所述远侧毂,其包括:

钳夹外壳;

纵向狭槽,其在形成第一抓紧构件和第二抓紧构件的所述钳夹外壳的任一侧上形成在所述钳夹外壳中,每个抓紧构件均具有布置其上的抓紧表面;

第一密封电极,其布置在第一抓紧表面上;以及

第二密封电极,其布置在第二抓紧表面上;以及

第二钳夹构件,其枢转地连接至所述腕组件的所述远侧毂,其包括:

钳夹外壳,其具有布置其上的抓紧表面并且配置成与所述第一钳夹构件的所述抓紧表面相对;

第一返回电极和第二返回电极,其纵向地布置在所述第二钳夹构件的所述抓紧表面上,其中所述第一返回电极和所述第二返回电极配置成与对应的所述第一钳夹构件的所述第一密封电极和所述第二密封电极相对;以及

第三返回电极,其在所述第一返回电极和所述第二返回电极之间沿着所述第二钳夹构件的所述抓紧表面在中央布置,所述第三返回电极被配置成与所述第一钳夹构件的所述纵向狭槽相对。

11. 根据权利要求10所述的电外科末端执行器,进一步包括:

支撑脊,其在所述抓紧表面的相反侧上沿着所述第二钳夹构件的所述钳夹外壳纵向地布置;以及

纵向电极,其安置在所述支撑脊的顶上。

12. 根据权利要求11所述的电外科末端执行器,其中所述纵向电极配置成操作性地接收在所述纵向狭槽内。

13. 根据权利要求11所述的电外科末端执行器,其中所述纵向电极是能够在第一位置和第二位置之间移动的,在所述第一位置中,所述纵向电极安置在所述第二钳夹构件的所述外壳的顶部上方,在所述第二位置中,所述纵向电极安置成靠近所述第二钳夹构件的所述外壳的所述顶部。

14. 根据权利要求10所述的电外科末端执行器,进一步包括支撑在所述外壳的远侧端处的尖端电极。

15. 根据权利要求14所述的电外科末端执行器,其中所述尖端电极配置成操作性地接收在所述纵向狭槽内。

16. 根据权利要求14所述的电外科末端执行器,其中所述尖端电极是能够在第一位置和第二位置之间移动的,在所述第一位置中,尖端电极安置在所述第二钳夹构件的所述外壳的所述远侧端的表面上方,在所述第二位置中,所述尖端电极安置成靠近所述第二钳夹构件的所述外壳的所述远侧端的表面。

17. 根据权利要求10所述的电外科末端执行器,其中所述第一密封电极、所述第二密封电极、所述第一返回电极、所述第二返回电极和所述第三返回电极中的至少一个与所述抓紧表面齐平。

18. 根据权利要求10所述的电外科末端执行器,其中所述第一密封电极、所述第二密封电极、所述第一返回电极、所述第二返回电极和所述第三返回电极中的至少一个布置在所述抓紧表面上。

19. 根据权利要求10所述的电外科末端执行器,其中所述第一钳夹构件和/或所述第二钳夹构件的所述钳夹外壳和所述抓紧表面中的至少一个由陶瓷材料形成。

20. 根据权利要求10所述的电外科末端执行器,其中所述第一密封电极、所述第二密封电极、所述第一返回电极、所述第二返回电极和所述第三返回电极配置为用于与电外科发生器独立地电力连通。

21. 一种用于执行电外科操作的机器人手术系统, 包括:

第一末端执行器, 其操作性地联接至机器人手臂, 其包括:

第一钳夹构件, 其包括:

钳夹外壳;

纵向狭槽, 其限定在形成第一抓紧构件和第二抓紧构件的所述第一钳夹构件的所述钳夹外壳中, 每个抓紧构件具有配置成面对第二钳夹构件的相对抓紧表面的抓紧表面;

第一密封电极, 其布置在第一抓紧表面上; 以及

第二密封电极, 其布置在第二抓紧表面上; 以及

第二钳夹构件, 其包括:

外壳;

抓紧表面, 其包括在所述第二钳夹构件的所述外壳中并且配置成面对所述第一钳夹构件的所述抓紧表面;

第一返回电极和第二返回电极, 其纵向地布置在所述第二钳夹构件的所述抓紧表面上, 其中所述第一返回电极和所述第二返回电极配置成与对应的所述第一钳夹构件的所述第一密封电极和所述第二密封电极相对; 以及

第三返回电极, 其在所述第一返回电极和所述第二返回电极之间在中央纵向地布置于所述第二钳夹构件的所述抓紧表面上, 其中所述第三返回电极配置成与所述第一钳夹构件的所述纵向狭槽相对;

控制装置, 其配置成根据用户输入操纵所述机器人手臂和所述第一末端执行器中的至少一个; 以及

电外科发生器, 其与所述控制装置和所述第一末端执行器操作性连通并且配置成将电外科能量选择性地输送至所述第一密封电极、所述第二密封电极、所述第一返回电极、所述第二返回电极和所述第三返回电极中的至少一个。

22. 根据权利要求21所述的机器人手术系统, 进一步包括操作性地联接至第二机器人手臂的第二末端执行器。

23. 根据权利要求22所述的机器人手术系统, 其中所述控制装置配置成根据预编程的动作顺序操纵所述机器人手臂中的至少一个和所述第一末端执行器和所述第二末端执行器中的至少一个。

24. 根据权利要求23所述的机器人手术系统, 其中所述预编程的动作顺序包括:

将所述第一末端执行器的切割电极组件引入到所述第二末端执行器的所述纵向狭槽中以抓紧其间的组织;

在所述第一末端执行器的所述切割电极组件与所述第二末端执行器的所述返回电极之间输送电外科能量以处理抓紧在其间的组织; 以及

将所述第一末端执行器的所述切割电极组件从所述第二末端执行器的所述纵向狭槽撤出。

25. 根据权利要求23所述的机器人手术系统, 其中所述预编程的动作顺序包括:

将所述第一末端执行器的尖端电极组件引入到所述第二末端执行器的所述纵向狭槽的第一端中;

在所述第一末端执行器的切割电极组件和所述第二末端执行器的所述第三返回电极

之间输送电外科能量来处理抓紧在所述第二末端执行器的所述第一钳夹构件和所述第二钳夹构件之间并暴露在其纵向狭槽内的组织；

将所述第一末端执行器的所述尖端电极组件沿着所述第二末端执行器的所述纵向狭槽朝向其第二端移动来处理暴露的组织；以及

将所述第一末端执行器的所述尖端电极组件从所述第二末端执行器的所述纵向狭槽撤出。

26. 根据权利要求23所述的机器人手术系统，其中所述预编程的动作顺序包括在所述第一密封电极和所述第一返回电极，以及第二密封电极和第二返回电极中的至少一个之间输送电外科能量。

27. 一种执行电外科手术的机器人手术系统，包括：

第一末端执行器的切割电极，其与第一机器人手臂关联；和

第二末端执行器的返回电极，其与第二机器人手臂关联，组织安置在所述切割电极和所述返回电极之间，

其中，所述切割电极朝向所述返回电极移动以抓紧其间的组织；

电外科能量被在所述切割电极和所述返回电极之间输送以处理抓紧在其间的组织；以及

所述切割电极被从所述返回电极撤出以释放所处理的组织。

28. 根据权利要求27所述的执行电外科手术的机器人手术系统，进一步包括：

所述第一末端执行器的第一密封电极和第一返回电极；以及

所述第一末端执行器的第二密封电极和第二返回电极，

其中，所述组织被抓紧在所述第一末端执行器的所述第一密封电极和所述第一返回电极以及所述第一末端执行器的所述第二密封电极和所述第二返回电极中的至少一个之间并且在其间输送电外科能量。

29. 根据权利要求27所述的执行电外科手术的机器人手术系统，其中，所述切割电极沿着所述返回电极纵向地移动以处理其间的组织。

电外科末端执行器

技术领域

[0001] 本公开涉及手术器械,并且更具体地,涉及用于与机器人手术系统一起使用的改进的电外科钳夹组件。

背景技术

[0002] 电外科手术使用交流电信号来内生地切割或凝固生物组织。电外科手术技术通过使这些电信号穿过附接至机器人手臂的端部的末端执行器中的电极而已经被用在机器人手术中。在一些情况下,使用两种不同类型的末端执行器。第一末端执行器类型包括有源电极,并且第二末端执行器类型包括从有源电极穿过患者的身体流动的电流流动至的返回电极。具有两种不同的末端执行器类型增加了成本和复杂性,这是由于需要获得两种末端执行器类型并将它们安装在对应于用户优选定向的不同手臂上,以便执行一些类型的电外科手术,用户优选定向诸如为有源电极和返回电极在所述手臂上的优选左右定向。

[0003] 这两种类型的末端执行器还在除电外科手术外的一些情况下使用。如果用户需要执行诸如抓紧的另一功能,那么用户将不得不切换末端执行器。末端执行器在手术期间的这种切换延长了手术操作时间并增加了成本,这是因为必须获得并互换各自的抓紧和电外科末端执行器。

[0004] 如下的一种单个末端执行器将会是受欢迎的进步:其消除了电外科应用中对不同的有源电极末端执行器和返回电极末端执行器的需求,并且其减少了在手术期间切换末端执行器的必要。

发明内容

[0005] 机器人手术系统的灵巧允许多个器械的布局,多个器械允许对单个器械而言可能具有挑战性的功能水平。根据本公开的一个方案,呈现了一对抓紧器状的双极器械,在彼此组合时,该对抓紧器状的双极器械能够配合来执行一批双极任务。这些任务包括但不限于双极切割、双极血管密封和使用双极凝固的小血管的止血。

[0006] 根据本公开的另一方案,第一机器人手臂包括具有第一双极抓紧钳夹构件的第一双极抓紧手术钳,该第一双极抓紧钳夹构件具有嵌入在绝缘材料内的两个截然不同的电极。第一抓紧钳夹构件上的电极与第二钳夹构件上的对应的电极(例如,接地电极或返回电极)对齐,如此允许局部的能量来密封第一钳夹构件和第二钳夹构件之间的组织。第一钳夹构件具有限定其中的在中央布置的狭槽,在组织密封过程期间能量将不会在此传至第二钳夹构件,如此允许狭缝中的组织保持未密封或未处理。在组织被密封之后,可在第二、相对的机器人手臂中使用第二、相似的双极抓紧手术钳来处理(例如,切割、密封等)狭缝中的组织。

[0007] 在一个实施例中,所公开的双极手术钳具有绝缘突起,该绝缘突起在远侧尖端处具有小电极。因为尖端电极的面积小,电流密度相对高,如此在能量从尖端向与狭槽相反的钳夹构件上的接触垫(电极)传导时允许尖端能量来切割狭槽中的组织。钳夹构件中的电极

配置成使得密封能量能够在第一手术钳的外密封垫之间传导,并且使得切割能量能够在第二手术钳的突出尖端电极和第一手术钳的中央切割电极之间传导以执行“双手持式”密封和/或切割操作。有利的是,通过在第一手术钳的开口的、在中央布置的狭槽内精确地引导第二手术钳的远侧尖端电极,支撑第一手术钳和第二手术钳的机器人手臂的高精度移动利于所述操作。

[0008] 在另一实施例中,所公开的双极手术钳可另外地或可替换地包括绝缘纵向脊,其位于第二钳夹构件的具有非绝缘顶表面的相反侧。该脊配置成安装在另一双极手术钳的第一钳夹构件的开口的、在中央布置的狭槽内以执行电外科密封和/或切割操作。

[0009] 在一些实施例中,通过可在处理器上执行的预编程的指令组来至少部分地执行切割操作,该处理器操作性地联接至手术钳、发生器和/或机器人手臂,该处理器设计两个手术钳之间的切割和/或密封动作。

[0010] 在另一实施例中,所公开的双极手术钳可另外地或可替换地包括切割刀片,其安置于在中央布置的狭槽的用于为刀片提供保护的基部内并且配置成在缝线被拉入到狭槽中时利于切割缝线。

[0011] 有利的是,根据本公开的双极密封器械的设计被极大地简化了,因为消除了与传统的电外科手术钳的移动刀片相关的复杂组件和控制系统,这转而减少了成本,增强了可靠性并可以提高患者效果。另外,单个装置类型可以被用以容易地结扎并切割组织,如此允许过程快速移动而没有与频繁地改变器械相关的中断。这样通过降低所使用的器械的数目、减少消耗品和削减处理和消毒成本而进一步减少了成本。

[0012] 在本公开的另一方案中,一种提供协作性或双手持式密封和切割的方法包括将具有相反的极性的相对的第一手术钳和第二手术钳连接,例如右手狭槽抓部相对于右手基部抓部密封并且左手基部抓部相对于右手基部抓部切割。替换方案可包括在无槽钳夹构件上提供单个传导垫或者将切割突起安置在第二钳夹构件的外边缘上。

[0013] 本公开涉及一种用于与机器人手术系统的机器人手臂一起使用的电外科末端执行器。在一个实施例中,所述末端执行器包括腕组件和钳夹组件。所述腕组件包括限定纵向轴线的近侧毂,以及枢转地连接至所述近侧毂的远侧毂。所述近侧毂和所述远侧毂是能够绕第一枢转轴线枢转的,所述第一枢转轴线横向于所述近侧毂的所述纵向轴线来定向。

[0014] 钳夹组件包括枢转地连接至所述腕组件的所述远侧毂的第一钳夹构件和第二钳夹构件。第一钳夹构件包括外壳以及限定在所述第一钳夹构件的所述外壳中的纵向狭槽。纵向狭槽形成第一抓紧构件和第二抓紧构件,其中每个抓紧构件均包括抓紧表面,抓紧表面配置成面对第二钳夹构件的相对抓紧表面。第一钳夹构件包括布置在所述第一抓紧表面上的第一密封电极;以及布置在所述第二抓紧表面上的第二密封电极。

[0015] 第二钳夹构件包括外壳,以及配置成面对所述第一钳夹构件的所述抓紧表面的抓紧表面。所述第二钳夹构件包括纵向地布置在抓紧表面上的第一返回电极和第二返回电极,其中所述第一返回电极和所述第二返回电极配置成与对应的所述第一钳夹构件的所述第一密封电极和所述第二密封电极相对。所述第二钳夹构件包括第三返回电极,其纵向地布置在抓紧表面上并在所述第一返回电极和所述第二返回电极之间在中央定位,其中所述第三返回电极被配置成与所述第一钳夹构件的所述纵向狭槽相对。所述第一钳夹构件和/或所述第二钳夹构件的所述外壳和所述抓紧表面中的至少一个可以由陶瓷材料形成。

[0016] 在一些实施例中,电外科末端执行器包括切割电极组件,其具有在所述第二钳夹构件的所述外壳的顶部上纵向地布置的支撑脊,并且纵向电极沿着所述支撑脊的顶部安置。切割电极组件可以配置成操作性地接收在所述纵向狭槽内。在一些实施例中,所述切割电极组件是能够在第一(提升)位置和第二(降低)位置之间移动的,在所述第一位置中,所述纵向电极安置在所述第二钳夹构件的所述外壳的顶部上方,在所述第二位置中,所述纵向电极安置成靠近所述第二钳夹构件的所述外壳的所述顶部或与所述顶部齐平。

[0017] 在其他另外的实施例中,电外科末端执行器包括尖端电极组件,其具有尖端电极支撑件和尖端电极,尖端电极支撑件从第二钳夹构件的外壳的远侧部远侧地延伸,尖端电极布置在尖端电极支撑件的远侧尖端上。尖端电极组件可以配置成操作性地接收在所述纵向狭槽内。在一些实施例中,所述尖端电极组件是能够在第一(提升)位置和第二(降低)位置之间移动的,在所述第一位置中,尖端电极安置在所述第二钳夹构件的所述外壳的远侧部的表面上方,在所述第二位置中,所述尖端电极安置成靠近所述第二钳夹构件的所述外壳的远侧部的表面或者与所述表面齐平。

[0018] 在其他另外的实施例中,所述第一密封电极、所述第二密封电极、所述第一返回电极、所述第二返回电极和所述第三返回电极中的至少一个可以与所述抓紧表面齐平和/或可以布置在所述抓紧表面上。所述第一密封电极、所述第二密封电极、所述第一返回电极、所述第二返回电极和所述第三返回电极可以配置为用于与电外科发生器独立地电力连通。

[0019] 在本公开的另一方案中,描述了一种用于执行电外科操作的机器人手术系统。在示例性实施例中,所述系统包括操作性地联接至机器人手臂的末端执行器。所述末端执行器包括第一钳夹构件,第一钳夹构件具有外壳以及限定在形成第一抓紧构件和第二抓紧构件的所述外壳中的纵向狭槽。每个抓紧构件具有配置成面对第二钳夹构件的相对抓紧表面的抓紧表面。第一钳夹构件包括布置在所述第一抓紧表面上的第一密封电极,以及布置在所述第二抓紧表面上的第二密封电极。末端执行器包括第二钳夹构件,第二钳夹构件具有外壳以及包括在所述第二钳夹构件的所述外壳中并且配置成面对所述第一钳夹构件的所述抓紧表面的抓紧表面。第二钳夹构件包括纵向地布置在所述抓紧表面上的第一返回电极和第二返回电极,所述第一返回电极和所述第二返回电极配置成与对应的所述第一钳夹构件的所述第一密封电极和所述第二密封电极相对。第二钳夹构件包括第三返回电极,其在所述第一返回电极和所述第二返回电极之间定位在中央并于所述抓紧表面上纵向地布置。所述第三返回电极配置成与所述第一钳夹构件的所述纵向狭槽相对。

[0020] 该示例性系统包括:控制装置,其配置成根据用户输入操纵所述机器人手臂和所述末端执行器中的至少一个;以及电外科发生器,其与所述控制装置和所述末端执行器操作性连通。所述电外科发生器配置成将电外科能量选择性地输送至所述第一密封电极、所述第二密封电极、所述第一返回电极、所述第二返回电极和所述第三返回电极中的至少一个。在一些实施例中,所述系统包括操作性地联接至第二机器人手臂的第二末端执行器。

[0021] 所述控制装置可以配置成根据预编程的动作顺序操纵所述机器人手臂中的至少一个和所述末端执行器中的至少一个。在一些实施例中,所述预编程的动作顺序包括:将所述第一末端执行器的切割电极组件引入到所述第二末端执行器的所述纵向狭槽中以抓紧其间的组织;在所述第一末端执行器的所述切割电极组件与所述第二末端执行器的所述返回电极之间输送电外科能量以处理抓紧在其间的组织;以及将所述第一末端执行器的所述

切割电极组件从所述第二末端执行器的所述纵向狭槽撤出。

[0022] 在一些实施例中,所述预编程的动作顺序可以包括:将所述第一末端执行器的所述尖端电极组件引入到所述第二末端执行器的所述纵向狭槽的第一端中;在所述第一末端执行器的所述切割电极组件和所述第二末端执行器的所述第三返回电极之间输送电外科能量来处理抓紧在所述第二末端执行器的所述第一钳夹构件和所述第二钳夹构件之间并暴露在其纵向狭槽内的组织;将所述第一末端执行器的所述尖端电极组件沿着所述第二末端执行器的所述纵向狭槽朝向其第二端移动来处理暴露的组织;以及将所述第一末端执行器的所述尖端电极组件从所述第二末端执行器的所述纵向狭槽撤出。

[0023] 在一些实施例中,所述预编程的动作顺序可以包括在所述第一密封电极和所述第一返回电极,以及第二密封电极和第二返回电极中的至少一个之间输送电外科能量。

[0024] 在本公开的又一方案中,呈现了一种执行电外科手术的方法。所述方法包括将组织安置在与第一机器人手臂关联的第一末端执行器的切割电极和与第二机器人手臂关联的第二末端执行器的返回电极之间。所述切割电极朝向所述返回电极移动以抓紧其间的组织。电外科能量在所述切割电极和所述返回电极之间被输送以处理抓紧在其间的组织,并且所述切割电极被从所述返回电极撤出,这样释放所处理的组织。

[0025] 在一些实施例中,所述方法可以包括:在所述第一末端执行器的第一密封电极和第一返回电极以及所述第一末端执行器的第二密封电极和第二返回电极中的至少一个之间抓紧组织;以及在所述第一末端执行器的所述第一密封电极和所述第一返回电极以及所述第一末端执行器的所述第二密封电极和所述第二返回电极中的至少一个之间输送电外科能量。

[0026] 在其他另外的实施例中,所述方法可以包括沿着所述返回电极纵向地移动所述切割电极以处理其间的组织。

附图说明

[0027] 下面参照附图更详细地描述根据本公开的示例性实施例的进一步的细节和方案,其中:

[0028] 图1是根据本公开的医疗工作站和操作控制台的示意图;

[0029] 图2A是根据本公开的实施例的、用于与图1的医疗工作站一起使用的末端执行器的俯视立体图,其图示出了末端执行器的处于闭合状态的钳夹组件;

[0030] 图2B是图2A的末端执行器的俯视立体图,其图示出了处于打开状态的钳夹组件;

[0031] 图2C是图2A的末端执行器的仰视立体图,其图示出了布置在末端执行器的下钳夹构件上的切割电极;

[0032] 图3A是根据本公开的上钳夹构件的非抓紧侧的视图;

[0033] 图3B是根据本公开的上钳夹构件的抓紧侧的视图;

[0034] 图3C是根据本公开的上钳夹构件的立体图;

[0035] 图4A是根据本公开的下钳夹构件的非抓紧侧的视图;

[0036] 图4B是根据本公开的下钳夹构件的抓紧侧的视图;

[0037] 图4C是根据本公开的下钳夹构件的立体图;

[0038] 图4D是下钳夹构件的立体图,其示出处于根据本公开的缩回位置的切割电极;

- [0039] 图4E是下钳夹构件的立体图,其示出处于根据本公开的缩回位置的远侧尖端电极;
- [0040] 图5A图示出了根据本公开的两对末端执行器,这两对末端执行器配合以处理组织;
- [0041] 图5B图示出了配合以处理组织的两对末端执行器的另一方案;
- [0042] 图6图示出了根据本公开的另一实施例的、配合以处理组织的两对末端执行器;以及
- [0043] 图7图示出了与图1的医疗工作站一起使用的、本公开的末端执行器的另一实施例,其图示出了具有组织操纵部件的钳夹组件。

具体实施方式

[0044] 此后参照附图描述本公开的特定实施例;然而,应当理解,所公开的实施例仅仅是本公开的实例,这些实例可采用多种形式实施。众所周知的功能或构造未详细描述以避免不必要的细节使得本公开晦涩不清。由此,在此公开的特定结构性和功能性细节不应被认为是限定,而是仅仅作为权利要求的基础并作为用于教导本领域技术人员以实际上任意恰当详细地采用本公开的代表性基础。在后面的附图和描述中,术语“近侧”如其传统上一样表示器械的较靠近用户的端部,而术语“远侧”表示较远离用户的端部。另外,正如在说明书和权利要求中在此使用的,参考定向的术语,例如“顶”、“底”、“上”、“下”、“左”、“右”等,通过参考在此示出并描述的附图和特征来使用。应当理解,根据本公开的实施例可以任意定向来实践而不受限制。在该说明书中以及附图中,相同参考标号代表可执行相同、相似或等效功能的元件。

[0045] 首先参照图1,医疗工作站被示出为工作站1并且通常包括多个机器人手臂2和3、控制装置4以及与控制装置4联接的操作控制台5。操作控制台5包括:显示装置6,其配置成显示手术部位的三维图像;以及手动输入装置7、8,其允许例如外科医生的人员(未示出)远程操纵机器人手臂2、3及附接至此的器械。

[0046] 每个机器人手臂2、3均分别包括多个关节式运动构件11、12和13、14,上述关节式运动构件通过接头15、16连接并配置成利于机器人手臂2、3相对于患者P远程操纵。附接装置9和10布置在手臂2、3的远侧端处并且均配置成支撑末端执行器100、100' (参见图5A)。

[0047] 机器人手臂2、3可由连接至控制装置4的电动驱动器(未示出)驱动。控制装置4(例如,计算机)配置成借助与其关联的计算机程序以如下这种方式来触发驱动器:机器人手臂2、3,它们的附接装置9、10以及相应的末端执行器100、100'实现期望的运动,该期望的运动可根据由至手动输入装置7、8的用户输入限定的运动来执行,并且另外地或可替换地,根据由与控制装置4的计算机程序关联的一个或多个运算法则限定的运动来执行。控制装置4还可以如下方式配置:其调节机器人手臂2、3和/或其电动驱动器的运动。

[0048] 医疗工作站1被配置为用于躺在患者检查台12上、待借助末端执行器100以微创方式治疗的患者P。医疗工作站1还可以包括两个以上的机器人手臂2、3,另外的机器人手臂类似地连接至控制装置4并借助操作控制台5来远程操纵以及在其他方面类似于机器人手臂2、3。医疗器械(例如,末端执行器100)也可以被附接至另外的机器人手臂。

[0049] 医疗工作站1包括电外科发生器14,该电外科发生器14配置成从操作控制台5和/

或控制装置4接收输入并且选择性地输送单极和/或双极电外科能量至机器人手臂2、3的末端执行器100、100'。

[0050] 可以参考2011年11月3日提交的、名称为“Medical Workstation” (医疗工作站) 的、公开号为2012/0116416的美国专利,其全部内容通过引用合并于此,用于详细讨论医疗工作站1的构造和操作。

[0051] 现在转向图2A至图2C,末端执行器100连接至机器人手臂2、3并由控制装置4操纵,且包括腕组件110和枢转地连接至腕组件110的钳夹组件150。腕组件110包括近侧毂112,其采用远侧延伸U形件的形式并限定第一纵向轴线“X1”。近侧毂112限定了第一枢转轴线“A”,该第一枢转轴线“A”正交于第一纵向轴线“X1”地定向。在实施例,第一枢转轴线“A”可延伸穿过第一纵向轴线“X1”。近侧毂112包括沿着第一枢转轴线“A”对齐的一对间隔开的相对的直立件112a、112b。

[0052] 腕组件110进一步包括枢转地连接至近侧毂112的直立件112a、112b的远侧毂114。远侧毂114包括配置成限定第二纵向轴线“X2”的远侧延伸的U形件115。远侧毂114限定第二枢转轴线“B”,该第二枢转轴线“B”正交于第一枢转轴线“A”且正交于第一纵向轴线“X1”地定向。在实施例,当第一纵向轴线“X1”平行于第二纵向轴线“X2”时(即,末端执行器100处于轴向对齐定向),第二枢转轴线“B”可延伸穿过第一纵向轴线“X1”。远侧毂114包括沿着第二枢转轴线“B”对齐的一对间隔开的相对的直立件114a、114b。

[0053] 钳夹组件150包括分离地且独立地连接至对应的支撑基座152、154的一对钳夹构件172、174。如图3C和图4C中最佳示出的,每个钳夹构件172、174均包括枢转点161、162,每个钳夹构件172、174绕着上述枢转点枢转。枢转点161、162在轴向上对齐地间隔开以限定与远侧毂114的枢转轴“B”重合的共用钳夹枢转轴线。每个钳夹构件172、174均包括各自的近侧端162a、164a和各自的远侧端162b、164b。销175等将各个钳夹构件172、174的每个枢转点161、162枢转地连接至远侧毂114以使得钳夹构件172、174能够在如图2B中所图示出的第一(打开)位置和如图2A中所图示出的第二(闭合)位置之间移动。

[0054] 现在参照图3A至图3C,钳夹构件172包括被限定其中的纵向狭槽173,从而以叉状布局形成第一抓紧构件172a和第二抓紧构件172b。纵向狭槽173配置成接收钳夹构件174的电极186,正如将在下面更为详细地描述的。钳夹构件172包括具有抓紧表面194(参见图3B)的钳夹外壳195。钳夹外壳195和/或抓紧表面194可由高强度的、耐热的且电绝缘的材料形成,这种材料诸如但不限于陶瓷、氧化锆、硅铝氧氮聚合材料等。抓紧表面194可以是光滑的、边缘呈锯齿状的,或者具有相对的或联锁的齿。在一些实施例,钳夹外壳195可以完全地或部分地由金属材料形成。抓紧表面194配置成当钳夹构件172和钳夹构件174被装配为钳夹组件150时面对钳夹构件174(图2B和图2C)的相对的抓紧表面184。

[0055] 第一密封电极190a和第二密封电极190b布置在第一抓紧构件172a和第二抓紧构件172b(参见图3B)的相应的抓紧表面194上。在一些实施例,第一电极190a和第二电极190b嵌入在抓紧表面194内,使得第一电极190a和第二电极190b的组织接触表面基本上平齐于抓紧表面194(例如,对于电外科钳夹电极来说在可接受的制造误差内,例如而不限定的, ± 0.003)。在其他实施例,抓紧表面194和/或第一电极190a和/或第二电极190b可包括一个或多个止动构件(未示出)以当钳夹构件172、174处于闭合位置来实现组织密封时维持钳夹构件172、174之间的预定最小距离。在一些实施例,第一电极190a和/或第二电

极190b可以是凹陷的。

[0056] 密封电极190a、190b配置成传导电外科能量至组织或从组织传导电外科能量。在一些实施例中,电极190a、190b是电力上独立的且能够选择性地配置为根据在被执行的期望的操作来向组织输送正(+)势、负(-)势、地电势和/或浮动电势。在其他实施例中,电极190a、190b电力地联接至组织并且配置成输送类似的电信号至组织。密封电极190a、190b经由一个或多个导体和/或线缆(未示出)联接至电外科发生器14和/或控制器4。应当理解,密封电极190a、190b可执行除了密封的电外科操作或功能,并且可以采用双极电极、单极电极、返回电极、接地电极、无源电极或任意其他模式来共同地或独立地操作。

[0057] 转向图4A至图4C,钳夹构件174包括具有抓紧表面184(图4B)的钳夹外壳187。钳夹外壳187和/或抓紧表面184可由高强度的、耐热的且电绝缘的材料形成,这种材料诸如但不限于陶瓷、氧化锆、硅铝氧氮聚合材料等。在一些实施例中,钳夹外壳187可以完全地或部分地由金属材料形成。如上所述,抓紧表面184面对着钳夹构件172的抓紧表面194。

[0058] 钳夹构件174包括多个电极。第一返回电极180a和第二返回电极180b纵向地布置在钳夹构件174的抓紧表面184上,并且第三返回电极181纵向地布置在钳夹构件174的中央上,例如,第一返回电极180a和第二返回电极180b的中间。如上参照钳夹构件172的密封电极190a、190b所描述的,在一些实施例中,第一返回电极180a、第二返回电极180b和第三返回电极181嵌入在抓紧表面184内,使得第一返回电极180a、第二返回电极180b和第三返回电极181的组织接触表面基本上与抓紧表面184齐平,而在另外的实施例中,第一返回电极180a、第二返回电极180b和第三返回电极181布置在抓紧表面184上。抓紧表面184和/或第一返回电极180a、第二返回电极180b和/或第三返回电极181可包括一个或多个止动构件(未示出)以维持钳夹构件172、174之间的预定最小距离,如前所述地来实现组织密封。

[0059] 返回电极180a、180b和181配置成传导电外科能量至组织或从组织传导电外科能量。在一些实施例中,电极180a、180b和181是电力上独立的且能够选择性地配置为根据在被执行的期望的操作来向组织输送正(+)势、负(-)势、地电势和/或浮动电势。在其他实施例中,电极180a、180b和181电力地联接至组织并且配置成输送类似的电信号至组织。电极180a、180b和181联接至电外科发生器14和/或控制器4。应当理解,返回电极180a、180b和181可执行除了充当返回电极的电外科操作或功能,并且可以采用双极电极、单极电极、密封电极、接地电极、无源电极或任意其他模式来共同地或独立地操作。

[0060] 当钳夹构件172和钳夹构件174彼此相对时,钳夹构件174的返回电极181的中央位置对应于纵向狭槽173。以这种方式,即便钳夹构件172、172处于闭合位置,返回电极181是可接近的,以利于协同另一器械执行的操作,并且尤其是,在机器人控制下与第二钳夹组件150'协同执行的操作。

[0061] 在一些实施例中,钳夹构件174包括具有纵向电极186的切割电极组件188,纵向电极186安置在于外壳187上纵向地布置的支撑脊185上。切割电极组件188配置成使得第一钳夹组件150的电极组件188可以被操作性地接收在第二钳夹组件150'的纵向狭槽173'内以在第一钳夹组件150的纵向电极186和第二钳夹组件150'的第三返回电极181'之间输送双极电外科能量(图5A和图5B)。在实施例中,切割电极组件188是能够在提升位置和降低位置之间移动的,在提升位置中,电极186被安置在外壳187的表面之上并且大体地在图4C中示出,在降低位置中,电极186安置成与外壳187的表面大致齐平或在其之下(图4D)。在图2C和

图4C中最佳示出的实施例中,电极组件188从外壳187的顶表面191突出,例如,外壳187的相对于抓紧表面184的相反侧。

[0062] 在一些实施例中,钳夹组件174包括具有尖端电极183的尖端电极组件189,尖端电极183被安置在电极支撑件182上。电极组件189配置成操作性地接收在第二钳夹构件150'的纵向狭槽173'内以在第一钳夹组件150的尖端电极组件189和第二钳夹组件150'的电极181'之间输送双极电外科能量(图5A和图5B)。在实施例中,尖端电极组件189是能够在第一位置和第二位置之间移动的,在第一位置中,电极183超出钳夹外壳187的远侧部164b安置并且大体地在图4C中示出,在第二位置中,电极183安置成靠近钳夹外壳187的远侧部164b、大致与其齐平或位于其之下(图4E)。

[0063] 应当理解,尽管切割电极组件188和尖端电极组件189配置成操作性地接收在纵向狭槽173内,但可以想象,切割电极组件188和尖端电极组件189可以被用于与任意其他器械结合和/或可被用以在单极模式中处理组织。

[0064] 现在转向图5A和图5B,图示出了根据本公开在患者组织T上执行机器人电外科操作的示例性方法。在本实例中利用具有对应的末端执行器100、100'的第一机器人手臂2和第二机器人手臂3。如图5A中最佳示出的,使用任意标示的介入性机器人手术技术,末端执行器100'被操纵到由此钳夹组件150'的纵向狭槽173'被安置在患者组织T的一侧上的位置。末端执行器100被移动到由此钳夹组件150的切割电极组件188被引入到钳夹组件150'的狭槽173'中的位置,因此抓紧其间的患者组织T。在该方法的一些实施例中,将切割电极组件188'安置在狭槽173内的动作可以通过控制装置4来设计动作。例如,外科医生可以安置钳夹组件150、150'中的一个或两个,使得目标患者组织T松弛地安置在其间。在确定患者组织T准确地安置并且无不期望的物体位于两个钳夹组件150、150'之间后,外科医生可触发“对接”功能来完成抓紧操作。对接功能通过机器人系统来实现,例如通过控制装置4来实现,这转而引起钳夹组件150和150'一起移动,如此抓紧钳夹组件150的电极组件188与钳夹组件150'的返回电极181'之间的组织T。有利的是,机器人手臂2、3的精确安置能力使得能够在操作的这个阶段期间对组织操纵参数准确的且重复的控制。例如,可能期望将精确量的组织夹紧力和/或精确量的组织压缩施加至组织T。切割电极186和返回电极181'之间的间隙距离还可以被精确地控制来实现组织密封。通常而言,当期望切割组织时,夹紧力的量和/或组织压缩的量可以大于例如当期望血管密封时(其通常要求较小的夹紧力和/或压缩)。在一些实施例中,对接功能可从外科医生接受指定待施加的夹紧力的量和/或组织压缩的量的一个或多个用户输入。在一些实施例中,在组织处理期间相对的密封表面之间的间隙距离可以在约0.001英寸到约0.006英寸之间的范围内变化。在一些实施例中,在组织处理期间相对的密封表面上的闭合力在约3kg/cm²至约16kg/cm²的范围中。

[0065] 当组织T恰当地安置并夹持在钳夹组件150、150'之间时,在钳夹组件150的切割电极186与钳夹组件150'的返回电极181'之间施加电外科能量,这转而对组织T引起期望的电外科效果(例如,切割、密封、凝固、脱水等)。在一些实施例中,可以感测到组织温度、组织阻抗、组织水合或其他组织特性中的至少一个并用以控制电外科能量的输送。在完成电外科能量的输送之后,末端执行器100、100'分离,如此释放组织T。除对接的编程控制之外,可以在控制装置4的控制下协调电外科能量的施加和/或组织的释放。

[0066] 现在参照图6,图示出了根据本公开执行机器人电外科操作的另一示例性方法。在

当前的实例中,末端执行器100被操作到手术部位处的位置。钳夹组件150的钳夹构件172和174移动到打开位置。目标组织T安置在钳夹组件150的钳夹构件172和174之间,并且钳夹构件172和174移动到闭合位置,如此抓紧其间的组织并且暴露目标组织T的在狭槽173内的带状部。第二末端执行器100'安置在手术部位处并且安置成使得钳夹组件150'的钳夹构件174'的尖端电极组件189'被引入到钳夹组件150的狭槽173内。尖端电极组件189'向狭槽173内的引入可以通过控制装置4来设计动作,如上所述,尖端电极183'和返回电极181之间的夹紧力和/或组织压缩可以通过控制装置4来控制。

[0067] 当组织T被恰当地安置并且尖端电极组件189'被引入到狭槽173中时,在钳夹组件150'的尖端电极183'和钳夹组件150的返回电极181之间施加电外科能量。在施加电外科能量的同时,在钳夹组件150和钳夹组件150'之间给予相对移动,使得钳夹构件174'的尖端电极183'沿着保持在钳夹组件150的狭槽173内的暴露组织移动,这转而引起对目标组织T的暴露带状部执行期望的切割、密封、凝固、脱水等。在完成电外科能量的输送之后,末端执行器100、100'分离,并且钳夹组件150的钳夹构件172、174移动到打开位置,如此释放组织T。在实施例中,可通过控制装置4协调以下步骤中的任意一个、一些或全部:抓紧组织T,将尖端电极组件189'安置在狭槽173内,施加电外科能量,在狭槽173内移动尖端电极183'来处理组织,末端执行器100、100'分离和/或钳夹构件172、174打开,释放组织。

[0068] 在图7中最佳图示出的又一示例性实施例中,末端执行器200包括钳夹组件250,该钳夹组件250具有第一钳夹构件262和第二钳夹构件264。第一钳夹构件262和第二钳夹构件264包括与如上所述的钳夹构件172、174相似的特征。在当前的实施例中,钳夹构件264包括布置在其远侧端264b处的钩状电极组件265。该钩状电极组件265包括主体电极266和端部电极267。在一些实施例中,主体电极266和端部电极267是电力上独立的且能够选择性地配置为根据在被执行的期望的操作来向组织输送正(+)势、负(-)势、地电势和/或浮动电势。在其他实施例中,主体电极266和端部电极267电力地联接至组织并且配置成输送类似的电信号至组织。主体电极266和端部电极267联接至电外科发生器14和/或控制器4。在使用期间,钩状电极组件265可使用在此描述的任意协作的“双手持式”电外科技术来使用,可被用以执行传统的电外科操作,和/或可被用于组织的非电外科操纵。在当前公开的范围内可想到其他形式的远侧电极组件,包括但不限于外科手术刀、压舌板、剪刀、针、探针和/或感测装置。

[0069] 本公开的所述示例性实施例意在是示意性的而不是限制性的,并且并非意在代表本公开的每个实施例。上面公开的实施例的进一步的变化以及其其他特征和功能或替代方案可以进行或期望地合并到很多其他不同的系统或应用中而不偏离本公开的精神或范围,本公开的精神或范围在下面的权利要求中同时在文字上和法律上认可的等效上进行详细地描述。

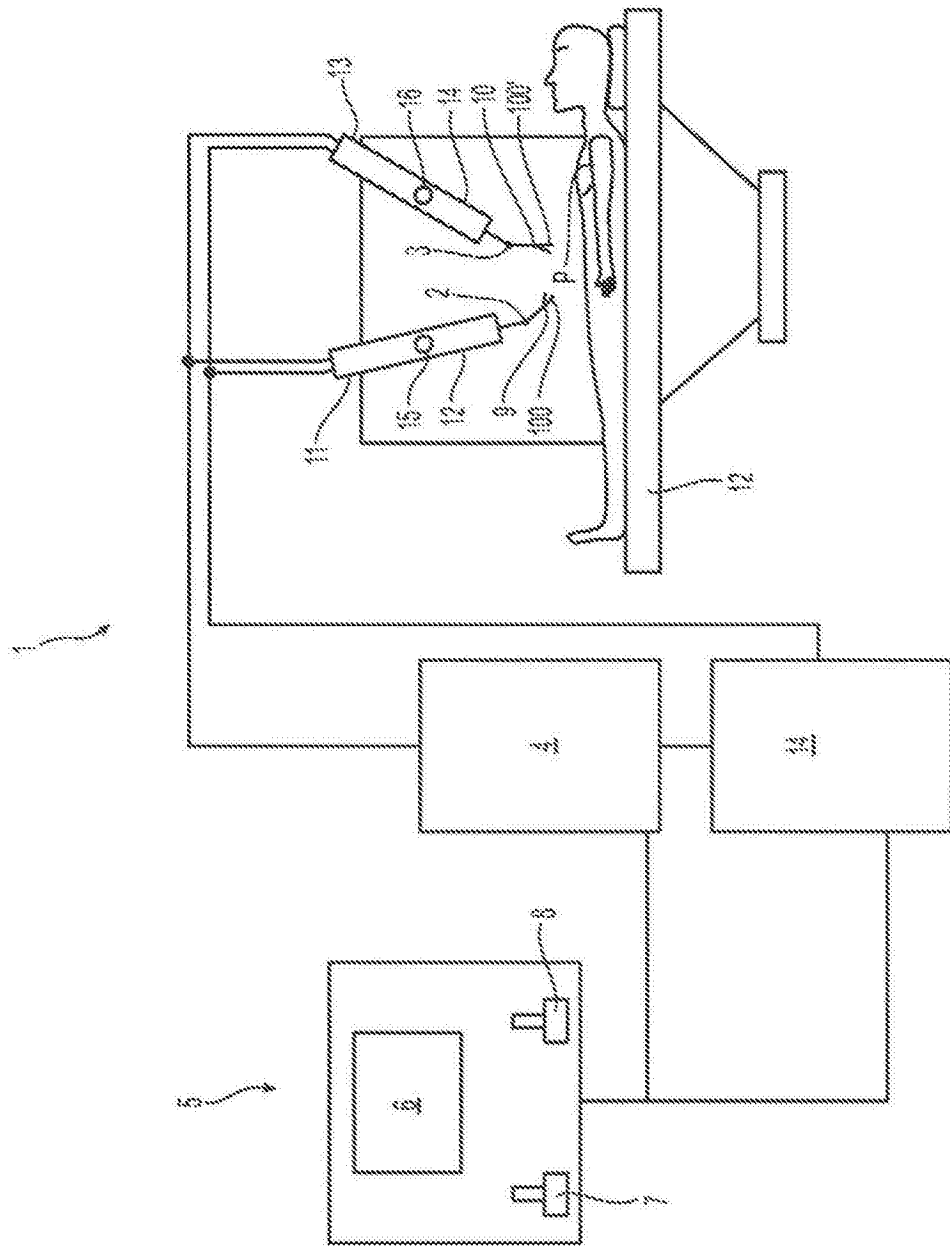


图1

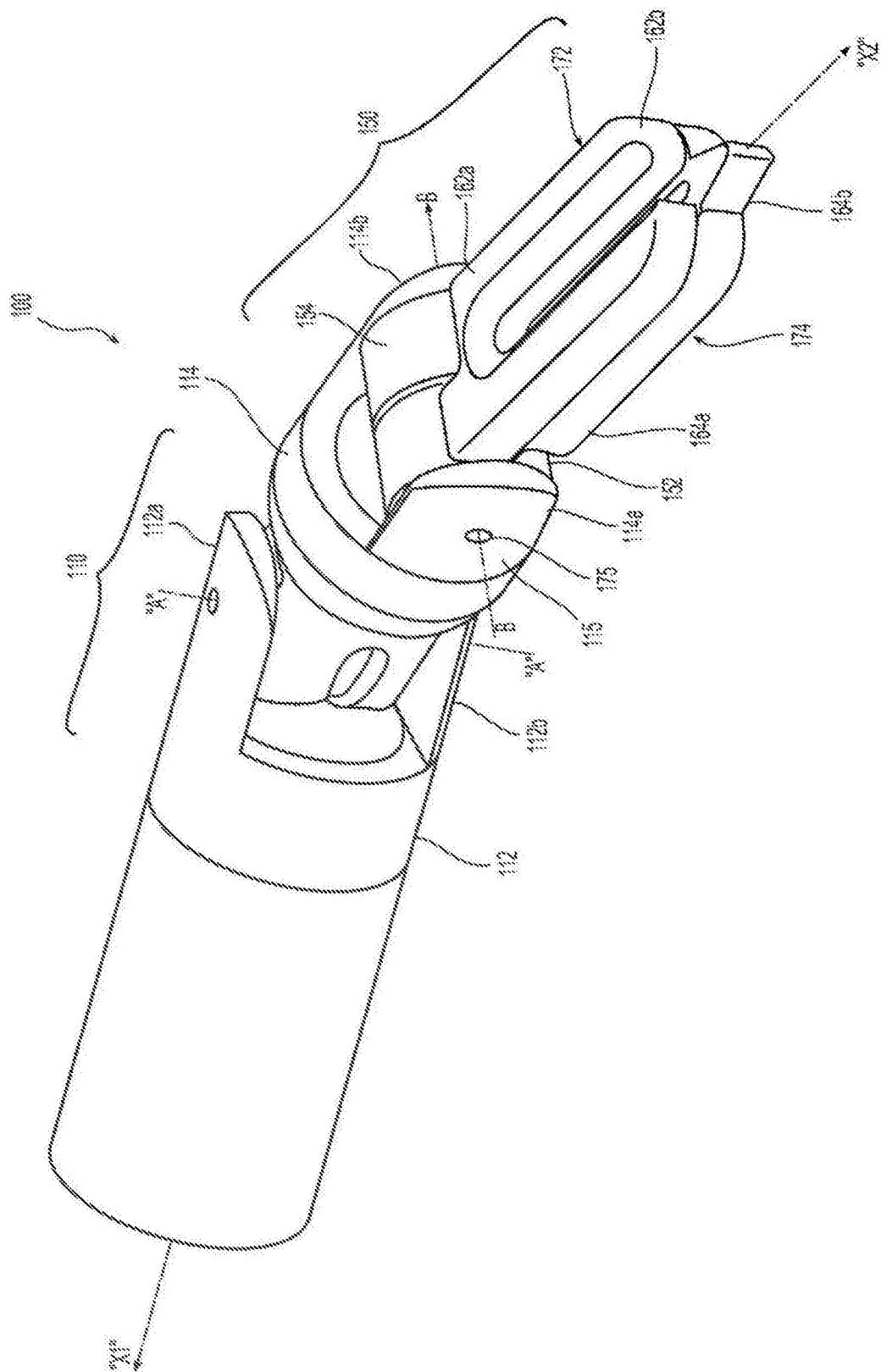


图 2A

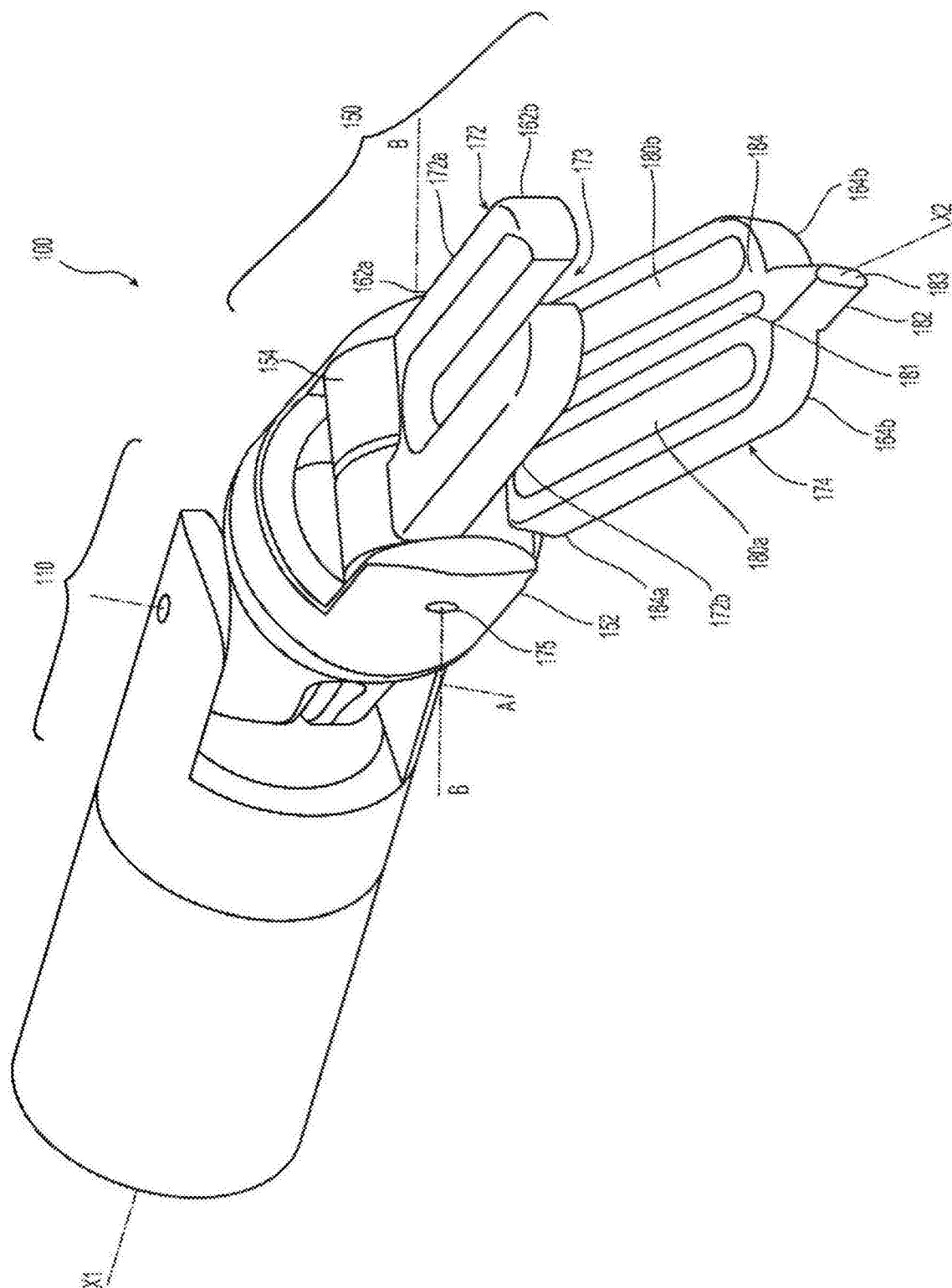


图 2B

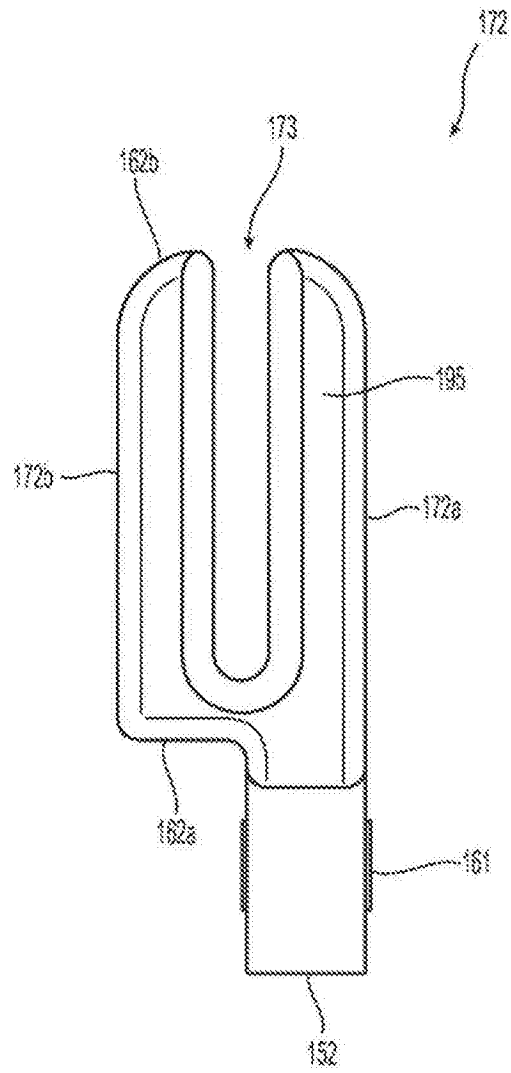


图3A

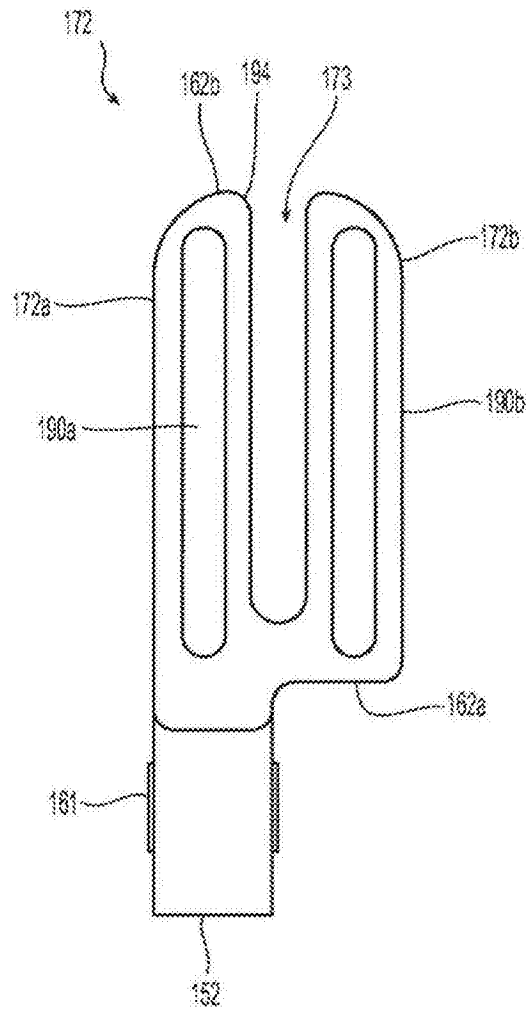


图3B

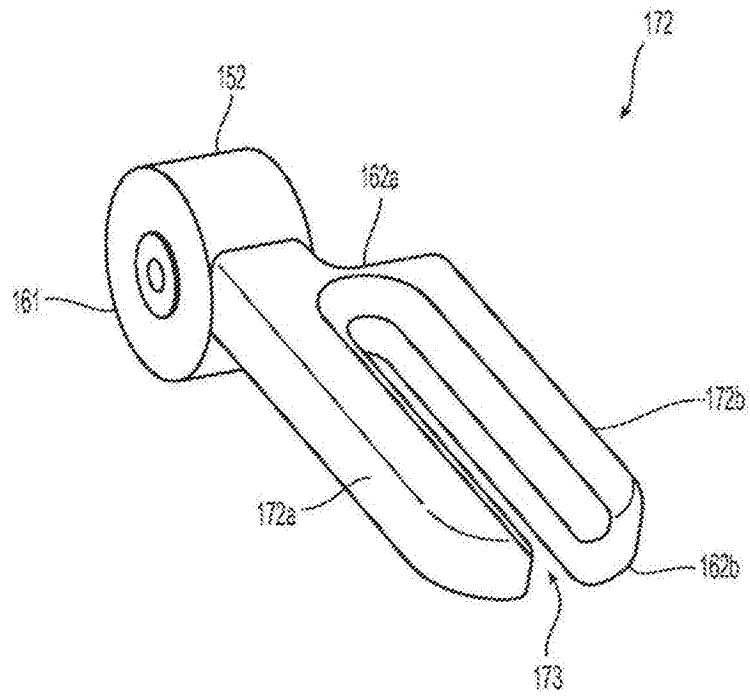


图3C

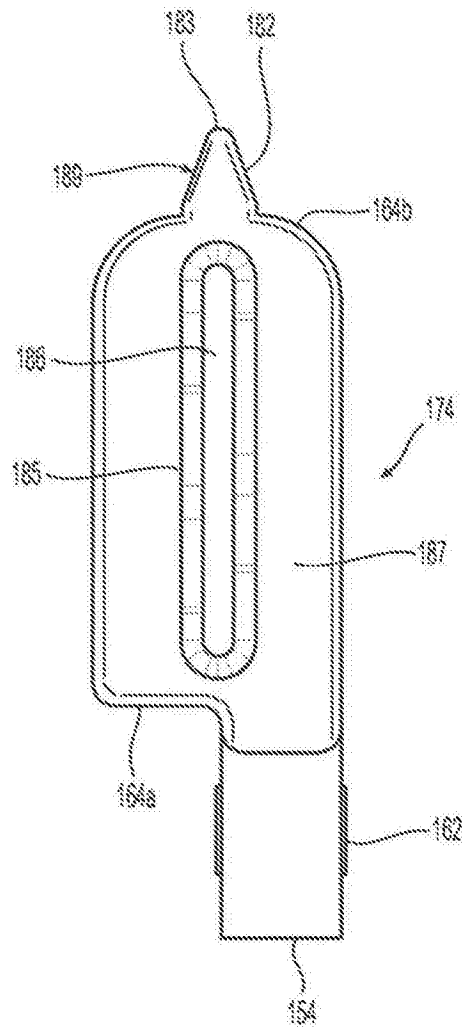


图4A

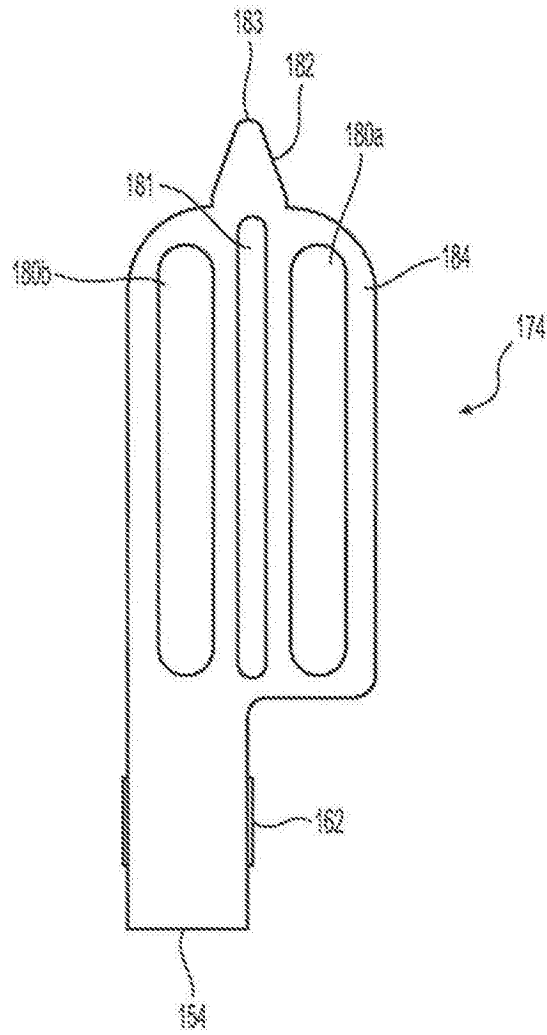


图4B

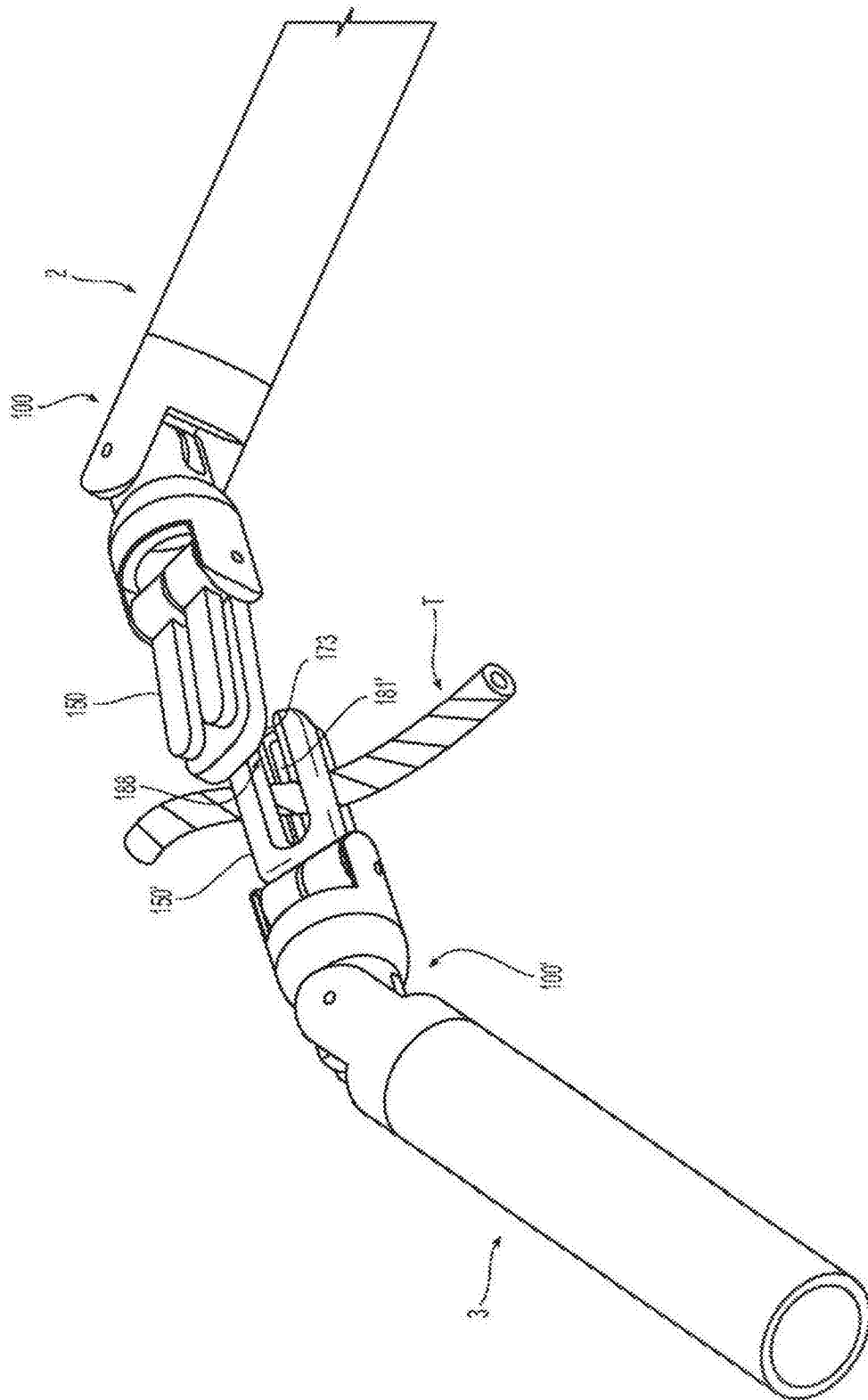


图5A

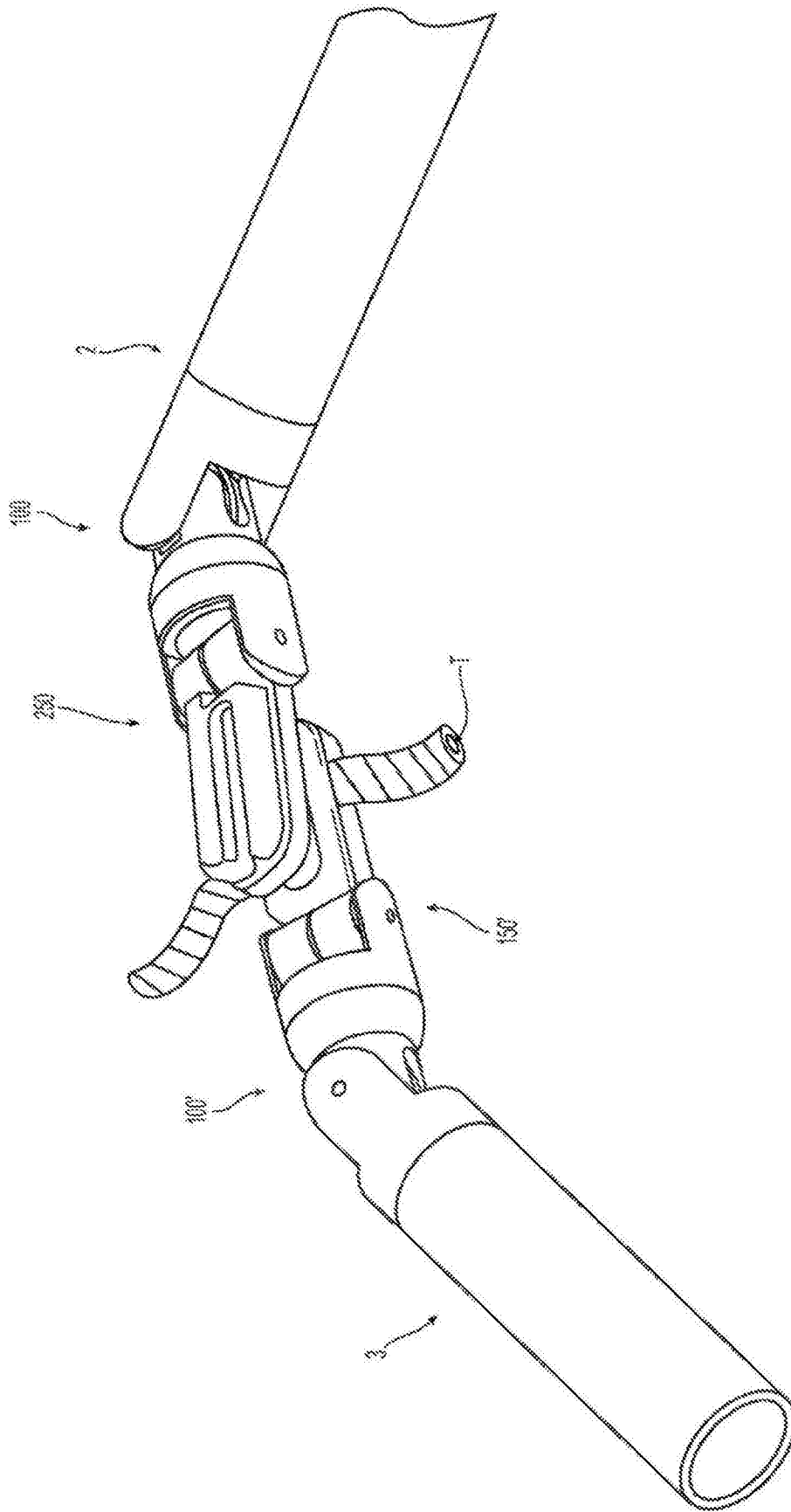


图5B

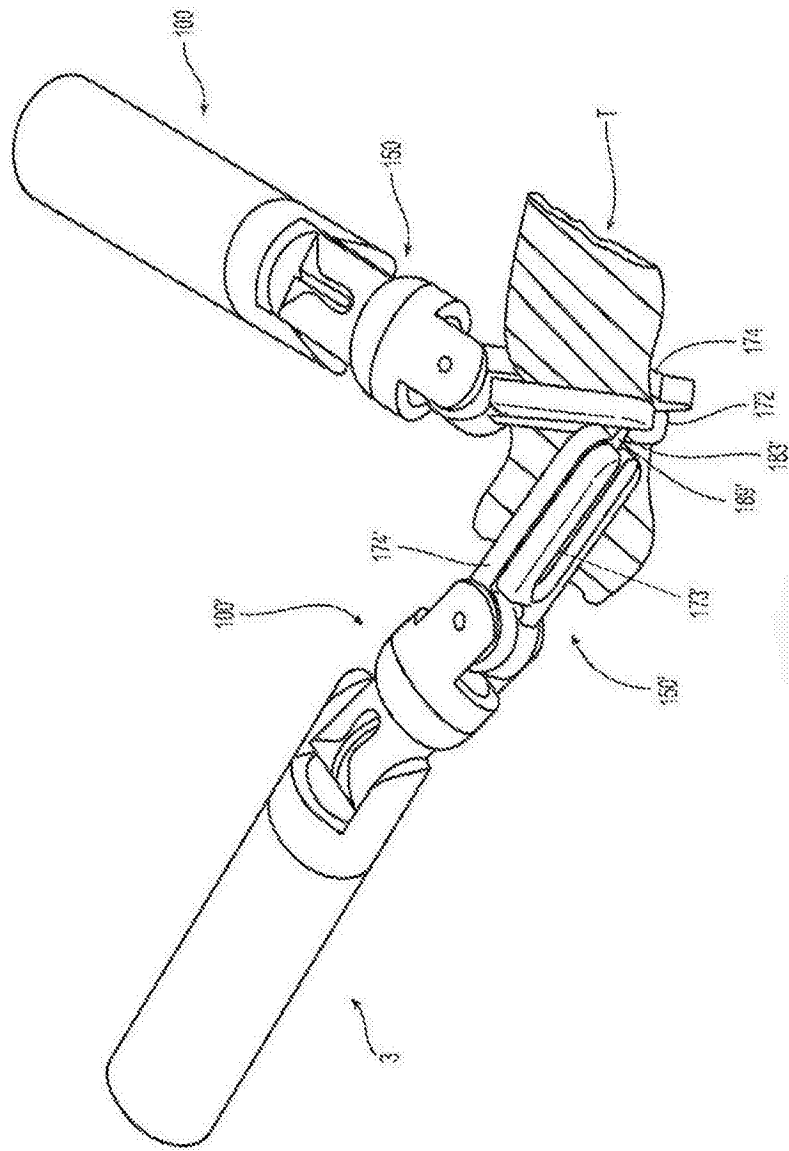


图6

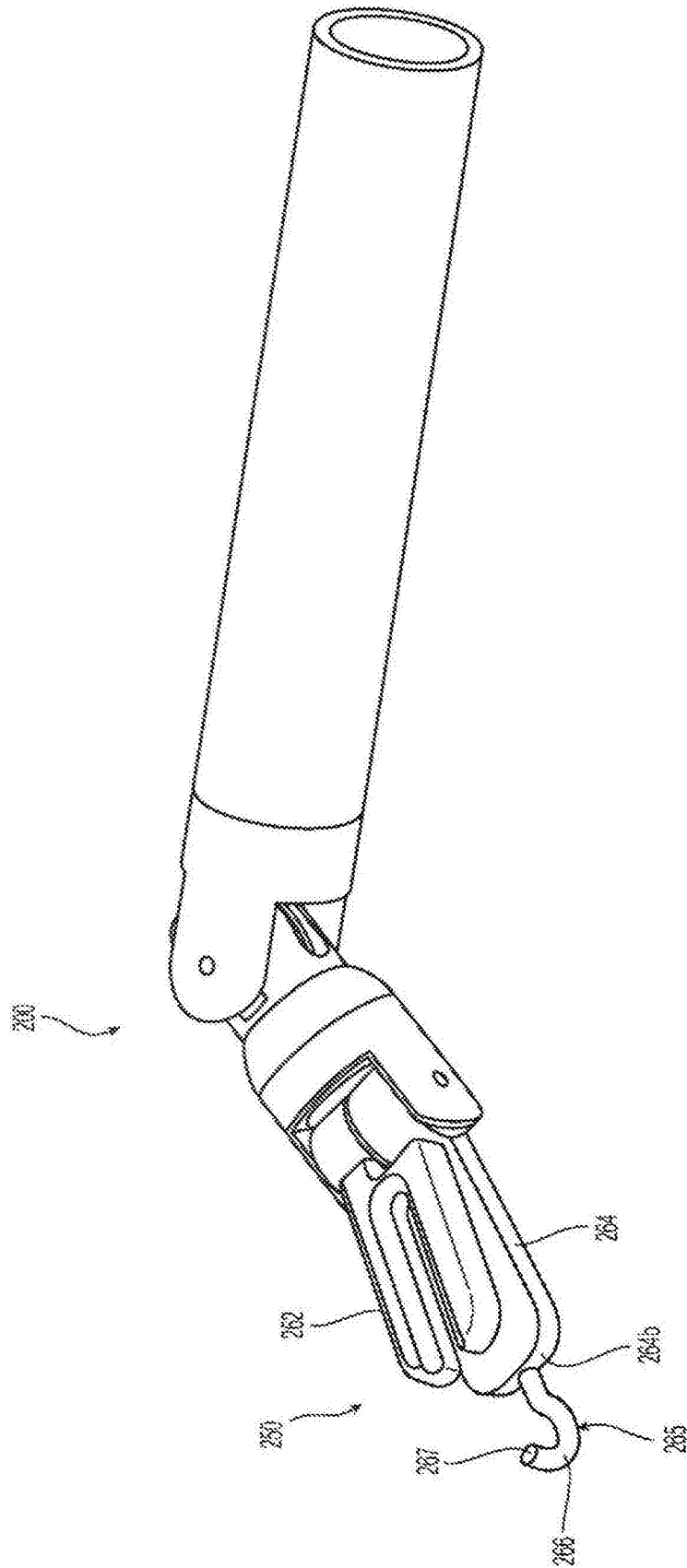


图7