



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110267612 A

(43)申请公布日 2019.09.20

(21)申请号 201880010416.8

(22)申请日 2018.02.06

(30)优先权数据

1702006.6 2017.02.07 GB

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.08.06

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2018/050336 2018.02.06

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/146463 EN 2018.08.16

(71)申请人 CMR外科有限公司

地址 英国剑桥

(72)发明人 卢克·大卫·罗纳尔德·黑尔

詹姆斯·奥利弗·格兰特

(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理
有限责任公司 11258

代理人 柳春雷

(51)Int.Cl.

A61B 18/00(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

A61B 8/00(2006.01)

A61B 18/14(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 34/30(2006.01)

A61B 46/10(2006.01)

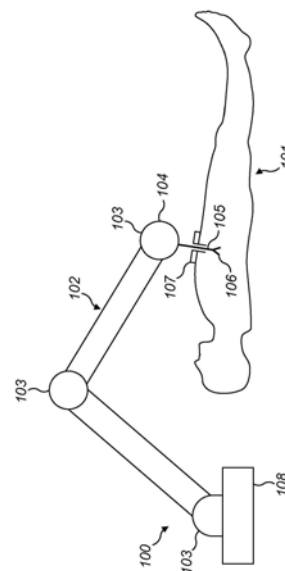
权利要求书3页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

内窥镜在手术机器人上的安装

(57)摘要

一种用于通过手术机械臂来操纵的手术内窥镜。该手术内窥镜包括轴，该轴具有用于插入患者的远侧端和近侧端。内窥镜接口附接到轴的近侧端。内窥镜接口配置为接合手术机械臂的机械臂接口。内窥镜接口包括能够在解锁位置与锁定位置之间移动的内窥镜楔机构。内窥镜楔机构包括内窥镜楔元件，内窥镜楔元件能够移位，使得内窥镜楔元件的共同移位在解锁位置与锁定位置之间致动内窥镜楔机构。



1. 一种用于由手术机械臂来操纵的手术内窥镜,所述手术内窥镜包括:
轴,其具有近侧端和用于插入患者的远侧端;
内窥镜接口,其附接到所述轴的所述近侧端,所述内窥镜接口配置为接合所述手术机械臂的机械臂接口,所述内窥镜接口包括:
内窥镜楔机构,其能够在解锁位置与锁定位置之间移动,所述内窥镜楔机构包括:
内窥镜楔元件,其能够移位,使得所述内窥镜楔元件的共同移位在所述解锁位置与所述锁定位置之间致动所述内窥镜楔机构。
2. 根据权利要求1所述的手术内窥镜,其中,所述内窥镜接口配置为接收在所述机械臂接口中,使得当所述内窥镜接口和所述机械臂接口接合时,所述内窥镜楔元件被互补的机械臂楔元件保持。
3. 根据权利要求1或2所述的手术内窥镜,其中,所述内窥镜接口基本平行于所述手术内窥镜的纵向轴线和横向于所述手术内窥镜的纵向轴线延伸。
4. 根据任一前述权利要求所述的手术内窥镜,其中,每个内窥镜楔元件能够横向于所述手术内窥镜的纵向轴线移位。
5. 根据任一前述权利要求所述的手术内窥镜,其中,所述内窥镜楔元件朝向其在所述内窥镜楔机构的所述锁定位置的配置偏置。
6. 根据权利要求5所述的手术内窥镜,其中,所述内窥镜楔元件朝向其在所述内窥镜楔机构的所述锁定位置的配置弹簧偏置。
7. 根据任一前述权利要求所述的手术内窥镜,包括两个内窥镜楔元件,所述两个内窥镜楔元件配置为在所述内窥镜楔机构的所述锁定位置比在所述内窥镜楔机构的所述解锁位置分开更大的距离。
8. 根据权利要求7所述的手术内窥镜,其中,所述内窥镜楔机构还包括锁定件,所述锁定件配置为在所述内窥镜楔机构的所述锁定位置将所述内窥镜楔元件约束在间隔开的配置中并且在所述内窥镜楔机构的所述解锁位置不约束所述内窥镜楔元件。
9. 根据权利要求8所述的手术内窥镜,其中,所述锁定件朝向其在所述内窥镜楔机构的所述锁定位置的配置偏置。
10. 根据权利要求9所述的手术内窥镜,其中,所述锁定件朝向其在所述内窥镜楔机构的所述锁定位置的配置弹簧偏置。
11. 根据权利要求8至10中任一项所述的手术内窥镜,其中,所述内窥镜楔元件包括配合楔形件和突起,所述配合楔形件配置为与所述机械臂接口的机械臂楔元件配合,所述配合楔形件进一步配置为通过所述锁定件与另一内窥镜楔元件的配合楔形件间隔开。
12. 根据权利要求11所述的手术内窥镜,其中,所述突起配置为当所述内窥镜楔机构从所述锁定位置致动到所述解锁位置时接合所述锁定件,以便使所述锁定件从所述配合楔形件之间移动,从而允许所述配合楔形件在所述解锁位置放置在一起。
13. 根据当基于权利要求9时的权利要求12所述的手术内窥镜,其中,所述突起配置为当所述内窥镜楔机构从所述锁定位置致动到所述解锁位置时向所述锁定件施加与所述锁定件被偏置的方向相反的力。
14. 根据权利要求11至13中任一项所述的手术内窥镜,其中,所述突起朝向其在所述内窥镜楔机构的所述锁定位置的配置偏置。

15. 根据权利要求14所述的手术内窥镜,其中,所述突起朝向其在所述内窥镜楔机构的所述锁定位置的配置弹簧偏置。

16. 根据权利要求14或15所述的手术内窥镜,其中,所述配合楔形件和所述突起都能够向相同的方向上移位。

17. 根据权利要求16所述的手术内窥镜,其中,所述突起能够相对于所述配合楔形件移位。

18. 根据权利要求17所述的手术内窥镜,其中,所述突起受到突起偏置力,并且所述配合楔形件受到配合楔形件偏置力,所述突起偏置力和所述配合楔形件偏置力在相同的偏置方向上,所述配合楔形件偏置力大于所述突起偏置力,其中,所述突起和所述配合楔形件都配置为由在与所述偏置方向相反的方向上施加的相同的外力致动。

19. 根据任一前述权利要求所述的手术内窥镜,所述内窥镜接口包括内窥镜组件和内窥镜罩,所述内窥镜罩能够从所述内窥镜组件拆卸。

20. 根据当基于权利要求11至18中任一项时的权利要求19所述的手术内窥镜,其中,所述配合楔形件包括内窥镜罩楔元件和内窥镜组件楔元件,所述内窥镜罩楔元件能够从所述内窥镜组件楔元件拆卸,所述内窥镜罩楔元件配置为与所述机械臂接口直接接合。

21. 一种用于操纵手术内窥镜的手术机器人,所述手术机器人包括:

机器人基座,其经由一系列中间关节式机械臂连杆连接到远侧机械臂连杆;

机械臂接口,其附接到所述远侧机械臂连杆,所述机械臂接口配置为接收和接合所述手术内窥镜的内窥镜接口,所述机械臂接口包括:

机械臂接口元件,其用于接合所述内窥镜接口的内窥镜接口元件,所有的所述机械臂接口元件在所述机械臂接口中是静态的,

其中,所述机械臂接口成形为仅当所述内窥镜接口和所述机械臂接口在垂直于所述远端机械臂连杆的纵向轴线的方向上接合时接收和接合所述内窥镜接口。

22. 根据权利要求21所述的手术机器人,其中,所述机械臂接口基本平行于所述远侧机械臂连杆的纵向轴线和横向于所述远侧机械臂连杆的纵向轴线延伸。

23. 根据权利要求22所述的手术机器人,其中,所述机械臂接口包括横向于所述远侧机械臂连杆的纵向轴线的轮缘,所述轮缘用于将所述机械臂接口约束为仅能够在所述内窥镜接口在垂直于所述远侧机械臂连杆的纵向轴线的方向上与所述机械臂接口接合时接收和接合所述内窥镜接口。

24. 根据权利要求21至23中任一项所述的手术机器人,其中,所述机械臂接口元件包括机械臂楔元件,所述机械臂楔元件用于当所述内窥镜接口和所述机械臂接口接合时保持互补的内窥镜楔元件。

25. 根据权利要求24所述的手术机器人,其中,所述机械臂楔元件在所述内窥镜接口与所述机械臂接口接合的方向上成角度,使得当所述内窥镜接口与所述机械臂接口接合时,所述机械臂楔元件在所述内窥镜接口与所述机械臂接口接合的方向上约束所述内窥镜楔元件。

26. 根据权利要求24或25所述的手术机器人,包括两个分离的机械臂楔元件以便能够将所述内窥镜楔元件保持在它们之间,其中,所述机械臂楔元件的分离在所述机械臂接口上变化。

27. 根据权利要求24至26中任一项所述的手术机器人,所述机械臂接口包括机械臂组件和机械臂罩,所述机械臂罩能够从所述机械臂组件拆卸。

28. 根据权利要求27所述的手术机器人,其中,所述机械臂罩包括所述机械臂楔元件。

29. 一种用于操纵手术内窥镜的手术机器人,所述手术机器人包括:

机器人基座,其经由一系列中间关节式机械臂连杆连接到远侧机械臂连杆;

机械臂接口,其附接到所述远侧端机械臂连接件;和

手术内窥镜,其包括:

轴,其具有用于插入患者的远侧端和近侧端;

内窥镜接口,其附接到所述轴的所述近侧端;

其中,所述机械臂接口配置为接收和接合所述内窥镜接口,使得所述远侧机械臂连杆的纵向轴线与所述手术内窥镜的纵向轴线对齐。

30. 根据权利要求29所述的手术机器人,其中,所述远侧机械臂连杆通过滚转接头附接到第二机械臂连杆,所述手术内窥镜的纵向轴线与所述滚转接头的滚转轴线对齐。

31. 根据权利要求29所述的手术机器人,其中,所述远侧机械臂连杆通过复合接头附接到所述第二机械臂连杆,所述复合接头允许所述远侧机械臂连杆相对于所述第二机械臂连杆绕滚转轴线、俯仰轴线和横摆轴线转动,所述手术内窥镜的纵向轴线与所述俯仰轴线及所述横摆轴线相交。

32. 根据权利要求29至31中任一项所述的手术机器人,其中,所述机械臂接口成形为仅当所述内窥镜接口和所述机械臂接口在垂直于所述远侧机械臂连杆的纵向轴线并且垂直于所述手术内窥镜的纵向轴线的方向上接合时接收和接合所述内窥镜接口。

33. 根据权利要求29至32中任一项所述的手术机器人,其中,所述手术内窥镜在与所述远侧机械臂连杆分离时是可操作的。

34. 根据权利要求29至33中任一项所述的手术机器人,包括根据权利要求1至20中任一项所述的手术内窥镜。

35. 根据权利要求29至34中任一项所述的手术机器人,包括根据权利要求21至28中任一项所述的手术机器人。

36. 一种用于在特征化手术机器人的环境的过程中与所述手术机器人的机械臂接口配合的复制内窥镜接口,所述复制内窥镜接口包括:

内窥镜楔机构,其能够在解锁位置与锁定位置之间移动,所述内窥镜楔机构包括:

内窥镜楔元件,其能够移位,使得所述内窥镜楔元件的共同移位在所述解锁位置与所述锁定位置之间致动所述内窥镜楔机构。

内窥镜在手术机器人上的安装

背景技术

[0001] 使用机器人来辅助和进行手术是已知的。图1示出了典型的手术机器人100,其包括基座108、臂102和器械105。基座支撑机器人,并且其自身刚性地附接到例如手术室地板、手术室天花板或推车。臂在基座与器械之间延伸。臂通过多个柔性接头103沿其长度铰接,柔性接头103用于将手术器械相对于患者定位在期望的位置。手术器械附接到机械臂的远侧端104。手术器械在端口107处刺穿患者101的身体,以便进入手术部位。在其远侧端,该器械包括用于在医疗程序中接合的端部执行器106。

[0002] 典型的腹腔镜手术可能需要几个手术机器人,每个机器人搭载在手术部位与其他机器人同时使用的器械或其他器具。例如,一对钳子、手术刀和内窥镜都可以在手术部位同时操纵,其中的每一个都附接到不同的手术机器人。

[0003] 每个手术机器人围绕患者定位在这样的位置,使得其器械/器具能够经由其端口到达手术部位并且在手术部位处进行所需的操纵。患者周围的可用空间是有限的,并且也是手术室工作人员接近患者所需的。理想地,机械臂间隔开足够远,使得每个机械臂可以具有任何接头配置并且不与相邻的机械臂碰撞。可以通过将每个机械臂的工作空间确定为机械臂在其所有配置中的总扫掠体积来设置该间隔。如果与机械臂的远侧端对接的器械/器具的端部延伸越过机械臂的远侧端的轮廓,则确定该延伸的扫掠体积并将其添加到机械臂的扫掠体积以确定机械臂的工作空间。为了确保避免碰撞,不允许其他装置侵入该工作空间。一种替代方法是允许一个机械臂在另一机械臂的工作空间内,但是限制机械臂中一者或两者可以采用的配置,以便避免两者之间的碰撞。使用实施碰撞避免机制的复杂控制系统来实现这一点。

[0004] 如果与机械臂的远侧端对接的器械/器具的端部笨重,则这也限制了端口可以定位以使得器械/器具能够接近患者的手术部位的位置。

[0005] 内窥镜由于其所容纳的光学设备而特别笨重。与机械臂对接的内窥镜的端部通常大于器械上的对等接口,并且通常也大于其所附接的机械臂的端部。

发明内容

[0006] 根据本发明的一方面,提供了一种用于通过手术机械臂来操纵的手术内窥镜,该手术内窥镜包括:轴,其具有用于插入患者的远侧端和近侧端;内窥镜接口,其附接到轴的近侧端,该内窥镜接口配置为接合手术机械臂的机械臂接口,该内窥镜接口包括:内窥镜楔机构,其能够在解锁位置与锁定位置之间移动,该内窥镜楔机构包括:内窥镜楔元件,其能够移位,使得内窥镜楔元件的共同移位解锁位置与锁定位置之间致动内窥镜楔机构。

[0007] 内窥镜接口可以接收在机械臂接口中,使得当内窥镜接口和机械臂接口接合时,内窥镜楔元件被互补的机械臂楔元件保持。

[0008] 内窥镜接口可以基本平行于手术内窥镜的纵向轴线和横向于手术内窥镜的纵向轴线延伸。

[0009] 每个内窥镜楔元件能够横向于手术内窥镜的纵向轴线移位。

- [0010] 每个内窥镜楔元件可以朝向其在内窥镜楔机构的锁定位置的配置偏置。
- [0011] 内窥镜楔元件可以朝向其在内窥镜楔机构的锁定位置的配置弹簧偏置。
- [0012] 手术内窥镜可以包括两个内窥镜楔元件,这两个内窥镜楔元件配置为在内窥镜楔机构的锁定位置比在内窥镜楔机构的解锁位置分开更大的距离。
- [0013] 内窥镜楔机构还可以包括锁定件,该锁定件配置为在内窥镜楔机构的锁定位置将内窥镜楔元件约束在间隔开的配置中并且在内窥镜楔机构的解锁位置不约束内窥镜楔元件。
- [0014] 锁定件可以朝向其在内窥镜楔机构的锁定位置的配置偏置。
- [0015] 锁定件可以朝向其在内窥镜楔机构的锁定位置的配置弹簧偏置。
- [0016] 内窥镜楔元件可以包括配合楔形件和突起,配合楔形件配置为与机械臂接口的机械臂楔元件配合,配合楔形件进一步配置为通过锁定件与另一内窥镜楔元件的配合楔形件间隔开。
- [0017] 突起可以配置为当内窥镜楔机构从锁定位置致动到解锁位置时接合锁定件,以便使锁定件从配合楔形件之间移动,从而允许配合楔形件在解锁位置放置在一起。
- [0018] 突起可以配置为当内窥镜楔机构从锁定位置致动到解锁位置时向锁定件施加与锁定件被偏置的方向相反的力。
- [0019] 突起可以朝向其在内窥镜楔机构的锁定位置的配置偏置。
- [0020] 突起可以朝向其在内窥镜楔机构的锁定位置的配置弹簧偏置。
- [0021] 配合楔形件和突起都可以能够在相同的方向上移位。
- [0022] 突起可以能够相对于配合楔形件移位。
- [0023] 突起可以受到突起偏置力,并且配合楔形件可以受到配合楔形件偏置力,突起偏置力和配合楔形件偏置力在相同的偏置方向上,配合楔形件偏置力大于突起偏置力,其中,突起和配合楔形件都配置为由在与偏置方向相反的方向上施加的相同的外力致动。
- [0024] 内窥镜接口可以包括内窥镜组件和内窥镜罩,内窥镜罩能够从内窥镜组件拆卸。
- [0025] 配合楔可以包括内窥镜罩楔元件和内窥镜组件楔元件,内窥镜罩楔元件能够从内窥镜组件楔元件拆卸,内窥镜罩楔元件配置为与机械臂接口直接接合。
- [0026] 根据本发明的第二方面,提供了一种用于操纵手术内窥镜的手术机器人,该手术机器人包括:机器人基座,其经由一系列中间关节式机械臂连杆连接到远侧机械臂连杆;机械臂接口,其附接到远侧机械臂连杆,该机械臂接口配置为接收和接合手术内窥镜的内窥镜接口,该机械臂接口包括:机械臂接口元件,其用于接合内窥镜接口的内窥镜接口元件,所有的机械臂接口元件在机械臂接口中是静态的,其中,机械臂接口成形为仅当内窥镜接口和机械臂接口在垂直于远侧机械臂连杆的纵向轴线的方向上接合时接收和接合内窥镜接口。
- [0027] 机械臂接口可以基本平行于远侧机械臂连杆的纵向轴线和横向于远侧机械臂连杆的纵向轴线延伸。
- [0028] 机械臂接口可以包括横向于远侧机械臂连杆的纵向轴线的轮缘,该轮缘用于将机械臂接口约束为仅能够在内窥镜接口在垂直于远侧机械臂连杆的纵向轴线的方向上与机械臂接口接合时接收和接合内窥镜接口。
- [0029] 机械臂接口元件可以包括机械臂楔元件,该机械臂楔元件用于当内窥镜接口和机械

臂接口接合时保持互补的内窥镜楔元件。

[0030] 机械臂楔元件可以在内窥镜接口与机械臂接口接合的方向上成角度,使得当内窥镜接口与机械臂接口接合时,机械臂楔元件在内窥镜接口与机械臂接口接合的方向上约束内窥镜楔元件。

[0031] 手术机器人可以包括两个分离的机械臂楔元件,以便能够将内窥镜楔元件保持在它们之间,其中,机械臂楔元件的分离在机械臂接口上变化。

[0032] 机械臂接口可以包括机械臂组件和机械臂罩,该机械臂罩能够从机械臂组件拆卸。

[0033] 机械臂罩可以包括机械臂楔元件。

[0034] 根据本发明的第三方面,提供了一种用于操纵手术内窥镜的手术机器人,该手术机器人包括:机器人基座,其经由一系列中间关节式机械臂连杆连接到远侧机械臂连杆;机械臂接口,其附接到远侧机械臂连杆;和手术内窥镜,其包括:轴,其具有用于插入患者的远侧端和近侧端;内窥镜接口,其附接到轴的近侧端;其中,机械臂接口配置为接收和接合内窥镜接口,使得远侧机械臂连杆的纵向轴线与手术内窥镜的纵向轴线对齐。

[0035] 远侧机械臂连杆可以通过滚转接头附接到第二机械臂连杆,手术内窥镜的纵向轴线与滚转接头的滚转轴线对齐。

[0036] 远侧机械臂连杆可以通过复合接头附接到第二机械臂连杆,该复合接头允许远侧机械臂连杆相对于第二机械臂连杆绕滚转轴线、俯仰轴线和横摆轴线转动,手术内窥镜的纵向轴线与俯仰轴线及横摆轴线相交。

[0037] 机械臂接口可以成形为仅当内窥镜接口和机械臂接口在垂直于远侧机械臂连杆的纵向轴线并且垂直于手术内窥镜的纵向轴线的方向上接合时接收和接合内窥镜接口。

[0038] 当从远侧机械臂连杆分离时,手术内窥镜可以是可操作的。

[0039] 根据本发明的第四方面,提供了一种用于在特征化手术机器人的环境的过程中与手术机器人的机械臂接口配合的复制内窥镜接口,复制内窥镜接口包括:内窥镜楔机构,其能够在解锁位置与锁定位置之间移动,该内窥镜楔机构包括:内窥镜楔元件,其能够移位,使得内窥镜楔元件的共同移位在解锁位置与锁定位置之间致动内窥镜楔机构。

附图说明

[0040] 现在将参考附图以示例的方式描述本发明。在附图中:

[0041] 图1示出了进行外科手术的手术机器人;

[0042] 图2示出了手术内窥镜;

[0043] 图3a和图3b示出了正在与机械臂进行接合和已经接合的内窥镜;

[0044] 图4示出了机械臂的远侧端;

[0045] 图5、图6和图7示出了内窥镜和机械臂在其接合的各种阶段的横截面;和

[0046] 图8a和图8b示出了内窥镜接口和机械臂接口的横向于图5至图7的横截面的横截面。

具体实施方式

[0047] 图2示出了可能附接到机械臂的端部以用于微创手术的内窥镜。内窥镜200具有

近侧端204和用于插入患的者手术部位的远侧端202。远侧端通过细长轴206连接到近侧端。近侧端204包括用于接合机械臂的端部的接口208。

[0048] 内窥镜具有电源和用于照明手术部位的光源。内窥镜还具有用于从手术部位提取图像数据的数据线。如图2所示,这些都可以独立地并且在机械臂的外部附接到内窥镜的近侧端。在图2中,通过杆212施加电源,通过杆212提取图像数据,并且通过光杆210施加光。在替代实施方式中,光输入、电源输入和数据输出中的任何一者或多者可以通过机械臂施加/提取到内窥镜。

[0049] 内窥镜安装到机械臂的端部。机械臂具有图1所示的形式。换句话说,机械臂在基座与接口之间延伸,机械臂通过该接口附接到内窥镜。机械臂包括间布有接头的一系列刚性连杆。这些接头能够实现机械臂的关节运动。

[0050] 内窥镜接口204接合机械臂的互补接口。图3a示出了正在与机械臂接合的内窥镜,图3b示出了处于接合配置的内窥镜和机械臂。适当地,内窥镜不具有铰接式远侧端。因此,不存在通过机械臂和内窥镜接口从机械臂到内窥镜的驱动传递(例如线缆驱动)。机械臂仅起支撑内窥镜的作用。由于内窥镜是机械臂的远侧端的刚性延伸部,因此内窥镜的远侧端的取向与机械臂的远侧端的取向匹配。内窥镜通过端口插入患者的距离由机械臂的接头配置来控制。换句话说,内窥镜通过端口插入患者的距离由机械臂的远侧端与端口之间的距离来控制。

[0051] 内窥镜可以经由机械臂和内窥镜接口附接到机械臂和从机械臂拆卸。适当地,内窥镜在其分离状态下可以独立于机械臂操作。换句话说,当从机械臂分离时,可以由手术室工作人员的成员手动操作内窥镜。

[0052] 参照图3A和图3B,机械臂的远侧端302终止于机械臂接口304。机械臂的远侧连杆302具有纵向轴线306。内窥镜轴206具有纵向轴线308。如图3B所示,当内窥镜对接在机械臂上时,内窥镜轴的纵向轴线308与机械臂的纵向轴线306对齐。通过对齐内窥镜和机械臂的纵向轴线,由于内窥镜的近侧端的尺寸超过机械臂的远侧端的尺寸而导致的附加扫掠体积被最小化。如果内窥镜相对于机械臂的远侧端偏轴安装,则对于相同尺寸的内窥镜近侧端,内窥镜的扫掠体积更大。因此,通过将内窥镜的纵向轴线与机械臂的远侧端对齐,减少了手术机器人的整体工作空间。因此,其他手术机器人可以更靠近支撑内窥镜的手术机器人定位,同时避免冲突。

[0053] 图4示出了机械臂的示例性远侧端。图4的机械臂的最终接头是滚转接头402。滚转接头402使得机械臂的远侧连杆302能够相对于机械臂的下一连杆404绕滚转接头轴线306转动。滚转接头轴线306与机械臂的远侧端的纵向轴线对齐。在图4中,机械臂的远侧连杆302通过复合接头连接到下一个机械臂连杆404。该复合接头包括滚转接头402。复合接头还包括俯仰接头406和横摆接头408。俯仰接头轴线410与横摆接头轴线412相交。滚转接头轴线306、俯仰接头轴线410和横摆接头轴线412都在同一点相交。因此,当内窥镜对接到机械臂时,内窥镜的纵向轴线308与滚转接头轴线306对齐并且与俯仰接头轴线410及横摆接头轴线412相交。复合接头还可以包括另一滚转接头313,该滚转接头313的滚转接头轴线416与机械臂的倒数第二连杆404的纵向轴线对齐。

[0054] 再次参照图3a和图3b,内窥镜接口和机械臂接口定位(分别在內窥镜和机械臂上)和成形为使得为了彼此接合,内窥镜和机械臂一起垂直于内窥镜的纵向轴线308,并且也垂

直于机械臂的纵向轴线306。在图3a和图3b的示例中,机械臂接口304基本在平行于机械臂的远侧连杆的纵向轴线306和横向于机械臂的远侧连杆的纵向轴线306的方向上延伸。类似地,内窥镜接口204基本在平行于手术内窥镜的纵向轴线308和横向于手术内窥镜的纵向轴线308的方向上延伸。两个接口基本上都是平面的。

[0055] 机械臂接口304还包括横向于机械臂的纵向轴线306的轮缘310。轮缘限制机械臂接口304的长度,机械臂接口304可以在机械臂的远侧连杆的纵向轴线306的方向上接收和保持内窥镜接口。该长度被限制为内窥镜接口在内窥镜的纵向轴线308的方向上的长度。因此,轮缘用于约束机械臂接口,使得轮缘仅能够在内窥镜接口在垂直于机械臂的远侧连杆的纵向轴线的方向上与机械臂接口接合时接收和接合内窥镜接口。换句话说,内窥镜接口不能与具有在机械臂的远侧端的纵向轴线306的方向上的运动分量的机械臂接口接合。

[0056] 在拆卸内窥镜时不在内窥镜的纵向轴线308的方向上移动内窥镜增加了拆卸动作的安全性。这是因为如果内窥镜在机械臂仍在患者体内时与机械臂分离,则该动作将不会引起内窥镜被进一步推入手术部位,这样的运动可能导致显著的损害。

[0057] 适当地,内窥镜可以由人单手附接到机械臂和从机械臂拆卸。机构用于将内窥镜和机械臂接合并锁定在一起。该机构由人机械地操作。该机构全部包含在内窥镜接口和机械臂接口中的一者内。通过将内窥镜接口和机械臂接口的所有移动部件定位在内窥镜接口和机械臂接口之一中,内窥镜可以单手附接到机械臂和从机械臂拆卸。

[0058] 图5、图6和图7示出了示例性内窥镜和机械臂在其接合的各种阶段的横截面。该横截面在垂直于机械臂的纵向轴线306和内窥镜的纵向轴线308的平面内。在图5中,内窥镜和机械臂锁定接合。在图6和图7中,内窥镜和机械臂部分接合。在图5至图7所示的示例中,用于将内窥镜和机械臂接合并锁定在一起的机构完全包含在内窥镜接口内。机械臂接口仅包括静态部件。在替代示例中,用于将内窥镜和机械臂接合并锁定在一起的机构可以完全包含在机械臂接口内。在这种情况下,内窥镜接口可以仅包括静态部件。

[0059] 参照图5,内窥镜接口包括内窥镜楔机构。内窥镜楔机构由使用者致动来使内窥镜与机械臂接合和脱离。该机构可以在解锁位置与锁定位置之间移动。内窥镜楔机构包括可移动的内窥镜楔元件502、504。楔元件从内窥镜的轮廓突出。当内窥镜和机械臂接合时,楔元件保持在机械臂接口中。当使用者致动楔机构时,楔元件移位。内窥镜楔元件的共同位移在其解锁位置与其锁定位置之间致动内窥镜楔机构。

[0060] 图5示出了两个内窥镜楔元件502、504。内窥镜楔元件在垂直于内窥镜的纵向轴线308的方向A上分离。通过将图5的锁定位置与图7的解锁位置进行比较,可以看出,内窥镜楔元件在锁定位置在方向A上分离的距离大于在解锁位置在方向A上分离的距离。内窥镜楔元件502、504可以在方向A上移位。内窥镜楔元件502、504朝向彼此移位,以使内窥镜楔机构朝向其解锁位置移动。内窥镜楔元件502、504彼此远离移位,以使内窥镜楔机构朝向其锁定位置移动。

[0061] 每个内窥镜楔元件连接到臂510、512,臂510、512终止于内窥镜近侧端外部处的使用者触件506、508。臂可以如图5-7所示对齐。当内窥镜楔机构处于其锁定状态时,使用者触件可以暴露于内窥镜的轮廓的外部。如图5-7所示,使用者触件可以暴露在内窥镜外部的相对侧上。使用者触件可以由使用者按下。每个臂可以在方向A上移位。使用者在方向A上压下使用者触件506、508,从而使臂并因此使内窥镜楔元件在方向A上移位。两个使用者触件

506、508以及因此内窥镜楔元件502、504的两个臂510、512朝向彼此移位,以使内窥镜楔机构朝向其解锁位置移动。两个使用者触件506、508以及因此内窥镜楔元件502、504的两个臂510、512彼此远离移位,以使内窥镜楔机构朝向其锁定位置移动。

[0062] 内窥镜楔元件可以朝向其在内窥镜楔机构的锁定位置的配置偏置。在图5-7的示例中,内窥镜楔元件502、504朝向其在内窥镜楔机构的锁定位置的配置弹簧偏置。弹簧514抵抗臂510并且因此抵抗内窥镜楔元件502在方向A上朝向另一内窥镜楔元件504的移位。弹簧514提供对抗由使用者施加到使用者触件506的力的弹簧力。在图5-7的示例中,弹簧514在臂510内并且缠绕,以便在方向A上压缩和伸展。当使用者向使用者触件506施加超过弹簧514的反作用力的使用者力时,内窥镜楔机构朝向解锁位置移动。当使用者释放使用者触件506时,弹簧力大于使用者力,因此内窥镜楔机构移动回到锁定位置。弹簧516抵抗臂512并且因此抵抗内窥镜楔元件504在方向A上朝向另一内窥镜楔元件504的移位。弹簧516提供对抗由使用者施加到使用者触件508的力的弹簧力。在图5-7的示例中,弹簧516在臂512内并且缠绕,以便在方向A上压缩和伸展。弹簧516可以是与弹簧514相同的弹簧。当使用者向使用者触件508施加超过弹簧516的反作用力的使用者力时,内窥镜楔机构朝向解锁位置移动。当使用者释放使用者触件508时,弹簧力大于使用者力,因此内窥镜楔机构移动回到锁定位置。因此,通过向使用者触件506、508施加超过弹簧514、516的力的相反的使用者力,使用者使内窥镜楔机构从图5的锁定位置向图7的解锁位置移动。

[0063] 内窥镜楔机构还可以包括锁定件,该锁定件将内窥镜楔元件约束在其在内窥镜楔机构的锁定位置的配置。该锁定件不将内窥镜楔元件约束在内窥镜楔机构的解锁位置。在图5-7的示例中,锁定件包括柱塞518,该柱塞518可以在横向于方向A的方向B上移动。在图5所示的锁定位置,柱塞518将内窥镜楔元件502、504楔开。在图6和图7所示的解锁位置中,柱塞不阻碍内窥镜楔元件502、504在方向A上的位置。柱塞朝向其在锁定位置的配置偏置。在图5的示例中,柱塞被弹簧520朝向锁定位置弹簧偏置。弹簧520提供在方向B上的弹簧力,该弹簧力将柱塞推入内窥镜楔元件之间。弹簧520绕柱塞518的纵向轴线缠绕,以便在方向B上压缩和伸展。

[0064] 图5的内窥镜楔元件502包括相对于彼此可移动的两个部分:配合楔形件526和突起524。配合楔形件526与机械臂接口的互补的机械臂楔元件配合。柱塞518包括接合突起524的表面特征。在图5中,该表面特征是角形引入部522。突起524具有与角形引入部522互补的形状。

[0065] 突起524朝向其在内窥镜楔机构的锁定位置的配置偏置。在图5-7的示例中,突起524朝向其在内窥镜楔机构的锁定位置的配置弹簧偏置。弹簧530抵抗臂510并且因此抵抗突起524在方向A上朝向柱塞518的位移。弹簧530提供对抗由使用者施加到使用者触件506的力的弹簧力。弹簧530在臂510内并且缠绕,以便在方向A上压缩和伸展。当使用者向使用者触件506施加超过弹簧530的反作用力的使用者力时,突起524在方向A上朝向柱塞518移动。由于突起524和引入部522的角形形状,一旦突起接触柱塞518,随着突起524进一步朝向柱塞移动,柱塞在方向B上移动远离配合楔形件526、528之间。突起524在柱塞518上的力克服弹簧520的弹簧偏置,从而使柱塞518在方向B上移动远离配合楔形件526、528之间。图6示出了已经朝向柱塞518移动了其最大位移的突起524。柱塞518不阻碍配合楔形件526、528的运动。当使用者释放使用者触件506时,弹簧530的力大于使用者力,因此突起518在方向A上

移动远离柱塞518,这因此导致柱塞在配合楔形件526、528之间移动。

[0066] 虽然在图5-7中仅示出了一个突起524和一个柱塞518,但是两个或更多个突起可以接合一个或更多个柱塞。突起可以连接到一个或两个臂。

[0067] 在图5-7的示例中,突起524和配合楔形件526都分别受到来自弹簧530和514的相同方向的偏置力。通过向同一使用者触件506施加力来致动突起524和配合楔526两者的位移。突起的偏置力选择为低于配合楔形件的偏置力,例如通过突起比配合楔形件更轻地弹起。因此,当使用者向使用者触件施加力时,突起的偏置力在配合楔形件的偏置力之前被克服。因此,当使用者在内窥镜楔机构的锁定位置向使用者触件施加力时,在配合楔形件526在方向A上朝向另一配合楔形件528移动之前,突起524在方向A上朝向柱塞518移动。因此,在使用者向使用者触件施加力时,内窥镜楔机构从图5的柱塞518将配合楔形件526、528楔开的锁定配置移动到图6的柱塞518已经从配合楔形件526、528之间移出的解锁配置。在使用者进一步向使用者触件施加力时,内窥镜楔机构从图6的解锁配置移动到图7的内窥镜接口可以从机械臂接口移除的可脱离配置。

[0068] 尽管已经描述了以上两个内窥镜楔元件502、504,但是可以使用另外的内窥镜楔元件。这些另外的内窥镜楔元件可以由图5-7中所示的相同使用者触件或由另外的使用者触件致动。

[0069] 现在将描述图5至图7的机械臂接口。机械臂接口包括用于接合内窥镜接口元件的机械臂接口元件。更具体地,机械臂接口包括用于保持内窥镜楔元件502、504的机械臂楔元件532、534。内窥镜楔元件502、504和机械臂楔元件532、534都具有相对于内窥镜接口与机械臂接口接合的方向成角度的表面。内窥镜楔元件502的成角度表面接触机械臂楔元件532的成角度表面。内窥镜楔元件504的成角度表面接触机械臂楔元件534的成角度表面。接触表面成角度,使得当内窥镜接口和机械臂接口接合时,机械臂楔元件532、534在内窥镜接口与机械臂接口接合的方向上约束内窥镜楔元件。换句话说,在图5所示的锁定位置,机械臂楔元件532、534的成角度的表面防止内窥镜接口在方向B上被提升离开机械臂接口。还防止内窥镜接口在任何其他方向上被提升离开机械臂接口。因此,内窥镜端部上的侧向力不会引起内窥镜接口从机械臂接口拆卸。每个机械臂楔元件具有与其保持的内窥镜楔元件互补的形状。

[0070] 机械臂楔元件532、534的间隔可以在机械臂接口的长度上变化。图8a和图8b示出了内窥镜接口和机械臂接口的横截面,其横向于图5至图7的横截面并且平行于内窥镜轴的纵向轴线308和机械臂的远侧连杆的纵向轴线306。图8a示出了机械臂接口,图8b示出了内窥镜接口。可以看出,机械臂楔元件532、534的间隔在机械臂的终端连杆的纵向轴线306的方向上变化。机械臂楔元件532、534的分离随着其离机械臂的远侧连杆越远而减小。可以看到内窥镜楔元件502、504在方向A上的宽度在内窥镜接口的长度上变化,以便匹配机械臂楔元件在机械臂接口的长度上的分离。因此,内窥镜接口仅在一个位置接合机械臂接口。

[0071] 为了确保无菌环境,在手术室中使用的部件被预消毒或者被无菌罩覆盖。适当地,机械臂和内窥镜都被遮盖以保持与患者的无菌屏障。机械臂和内窥镜可以单独地遮盖。通过分开地遮盖机械臂和内窥镜,内窥镜可以从机械臂移除并且独立于机械臂使用,同时仍然保持对患者的无菌屏障。图3A和图3B示出了遮盖内窥镜(或内窥镜的非无菌部分)的内窥镜罩312和遮盖机械臂的机械臂罩314。

[0072] 无菌屏障连续跨过机械臂接口和内窥镜接口。在一种布置中,机械臂接口的一个或多个部件可以集成到机械臂罩。例如,机械臂接口的一个或多个部件可以结合到机械臂罩。类似地,内窥镜接口的一个或多个部件可以集成到内窥镜罩。例如,内窥镜接口的一个或多个部件可以粘合到内窥镜罩。因此,机械臂接口包括作为机械臂的一部分的部件和作为机械臂罩的一部分的部件。类似地,内窥镜接口包括作为内窥镜的一部分的部件和作为内窥镜罩的一部分的部件。当内窥镜接口接合机械臂接口时,内窥镜罩和机械臂罩之间接触。

[0073] 参照图5,在该布置中,机械臂罩包括机械臂楔元件532、534。机械臂罩还包括加强元件536。机械臂包括机械臂接口的主体538。主体538保持机械臂罩元件532、534和536。这些机械臂罩元件可从主体分离。主体538包括唇部540,唇部540保持机械臂楔元件532、534和加强元件536中的每一个。主体538还包括轮缘310。

[0074] 内窥镜配合楔形件526、528各自包括作为内窥镜罩一部分的内窥镜罩楔元件542、544和作为内窥镜一部分的内窥镜组件楔元件546、548。内窥镜罩楔元件可以从内窥镜组件楔元件拆卸。内窥镜罩楔元件542、544由内窥镜组件楔元件546、548保持。内窥镜罩楔元件542、544的接触表面与内窥镜组件楔元件546、548互补地成形。内窥镜组件楔元件546、548包括比如尖头550的表面特征,其保持内窥镜罩楔元件542、544的形状互补的表面特征。这些表面特征用于将内窥镜罩楔元件紧固到内窥镜组件楔元件,并因此抵抗用于将内窥镜从内窥镜罩分离的力。

[0075] 在可替换的布置中,机械臂罩横跨机械臂接口的部分可以不包括机械臂接口的任何部件。例如,机械臂罩的该部分可以仅由没有刚性部件的织物构成。该织物可以与机械臂罩的其余部分的织物相同。替代地,横跨机械臂接口的织物可以相对于机械臂罩的其余部分的织物被加强。内窥镜罩横跨内窥镜接口的部分可以不包括内窥镜接口的任何部件。例如,内窥镜罩的该部分可以仅由没有刚性部件的织物构成。该织物可以与内窥镜罩的其余部分的织物相同。替代地,横跨内窥镜接口的织物可以相对于内窥镜罩的其余部分的织物被加强。在这些布置中,机械臂楔元件532、534和加强元件536中的任何一个或多个可以与机械臂接口的主体538一体。这些部件不能从机械臂接口拆卸,因此在使用中不能从机械臂拆卸。类似地,每个内窥镜配合楔形件可以一体形成。换句话说,内窥镜配合楔形件526不包括可拆卸部件542和546;并且内窥镜配合楔形件528不包括可拆卸部件544和548。这些部件不能从内窥镜接口拆卸,因此在使用中不能从内窥镜拆卸。

[0076] 在特征化手术机器人的环境的过程期间可以利用复制内窥镜接口。复制内窥镜接口包括本文所述的内窥镜楔机构。适当地,复制内窥镜接口不包括内窥镜的任何其他特征。复制内窥镜接口可以位于手术室中的已知位置处,比如在患者台上的已知位置处。在操作之前的内窥镜机械臂的设置期间,机械臂接口被带向复制内窥镜接口,并且使用在本文所述的过程来接合这两者。机械臂的控制系统使用已知的机械臂接头配置(根据从机械臂上的位置传感器接收的接头配置信号)、已知的复制内窥镜接口的位置和取向、以及已知的机械臂接口在与复制内窥镜接口接合时的位置和取向来确定机械臂在手术室中的位置。控制系统还可以使用来自机械臂上的扭矩传感器的扭矩测量值来确定作用在机械臂上的重力方向,并因此确定机械臂的定向。

[0077] 内窥镜和机械臂可以用于非手术目的。例如,内窥镜可以用于工业机器人制造或

加工过程。

[0078] 本申请人在此单独公开了这里描述的每个单独特征以及两个或更多个这样的特征的任何组合,只要这些特征或组合能够根据本说明书作为整体根据本领域技术人员的公知常识来执行,而不管这些特征或特征的组合是否解决了这里公开的任何问题,并且不限于权利要求的范围。申请人指出,本发明的各方面可以由任何这样的单独特征或特征组合组成。鉴于前面的描述,对于本领域技术人员显而易见的是,可以在本发明的范围内进行各种修改。

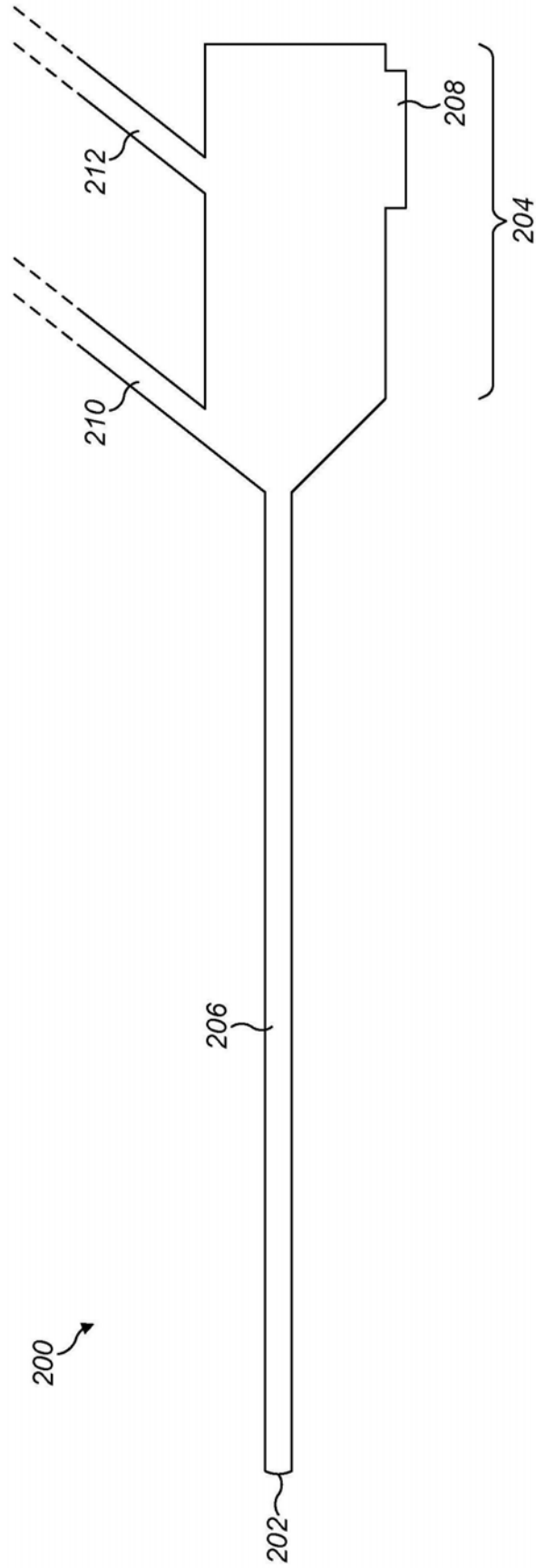


图2

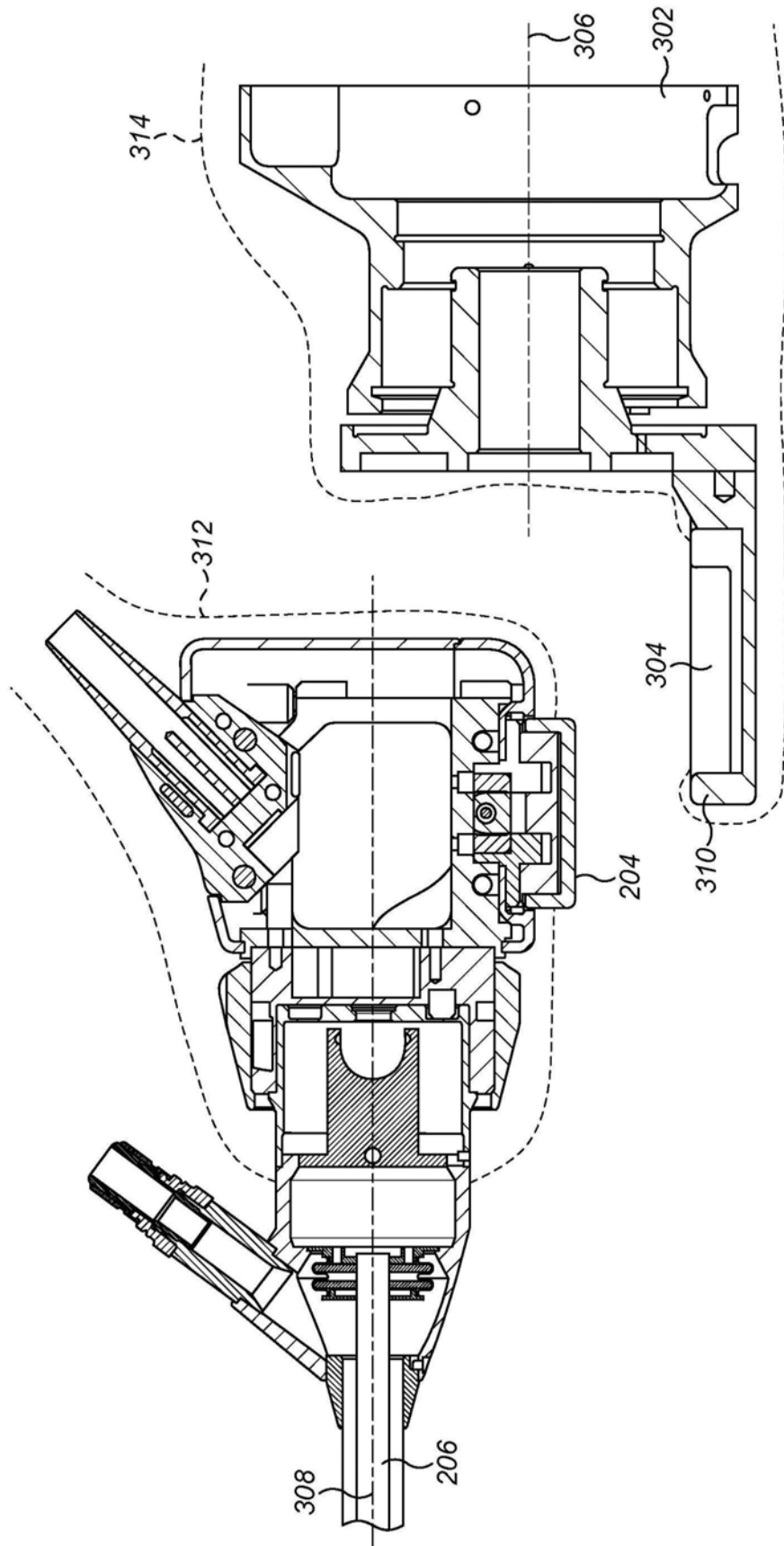


图3a

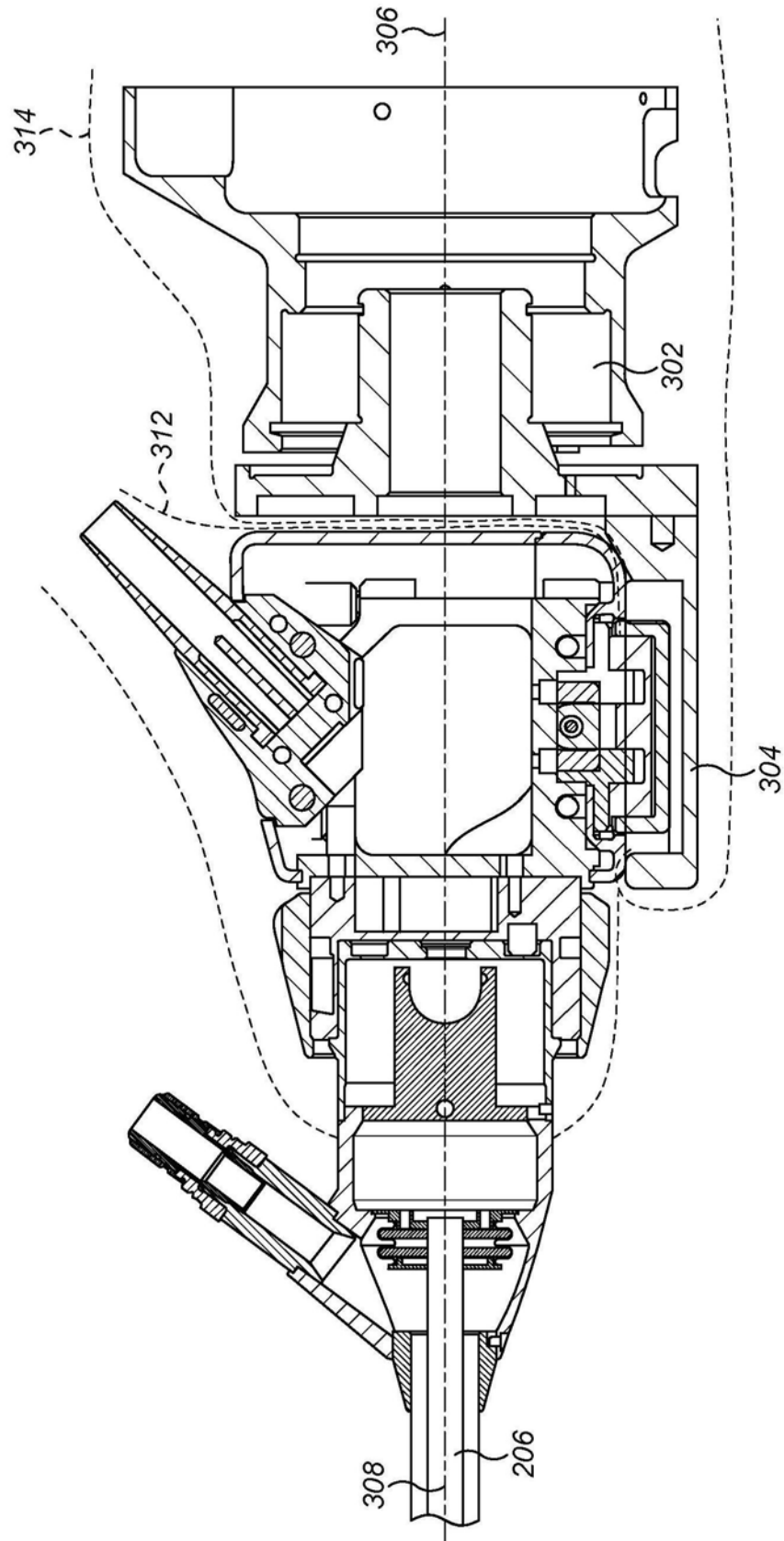


图3b

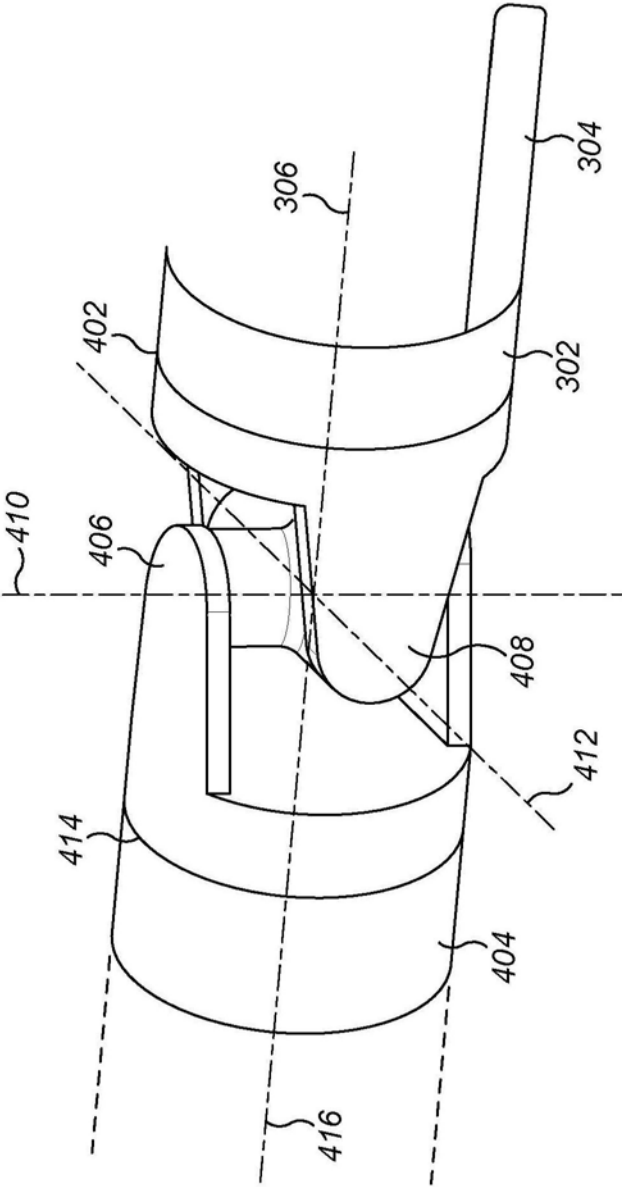


图4

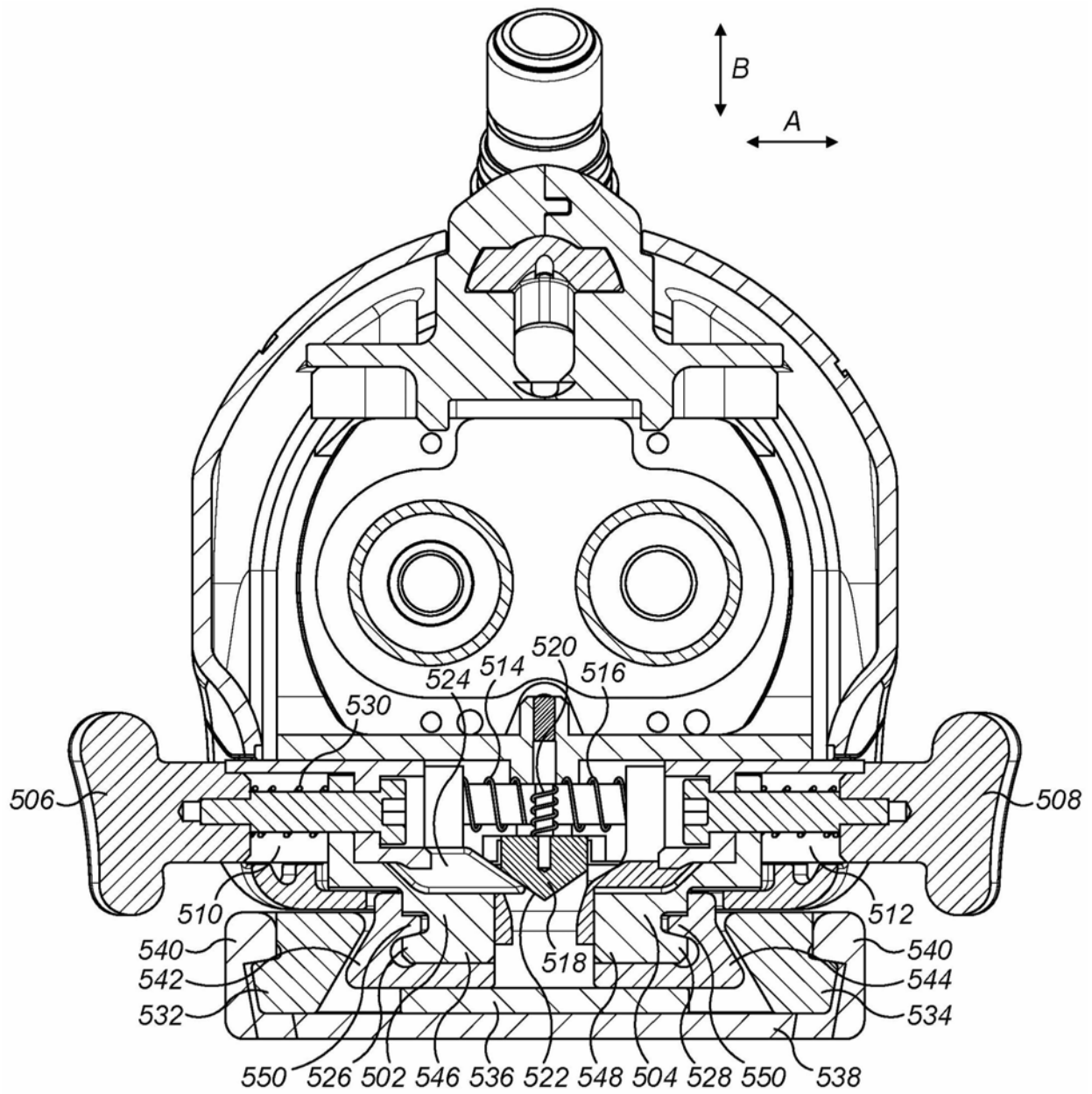


图5

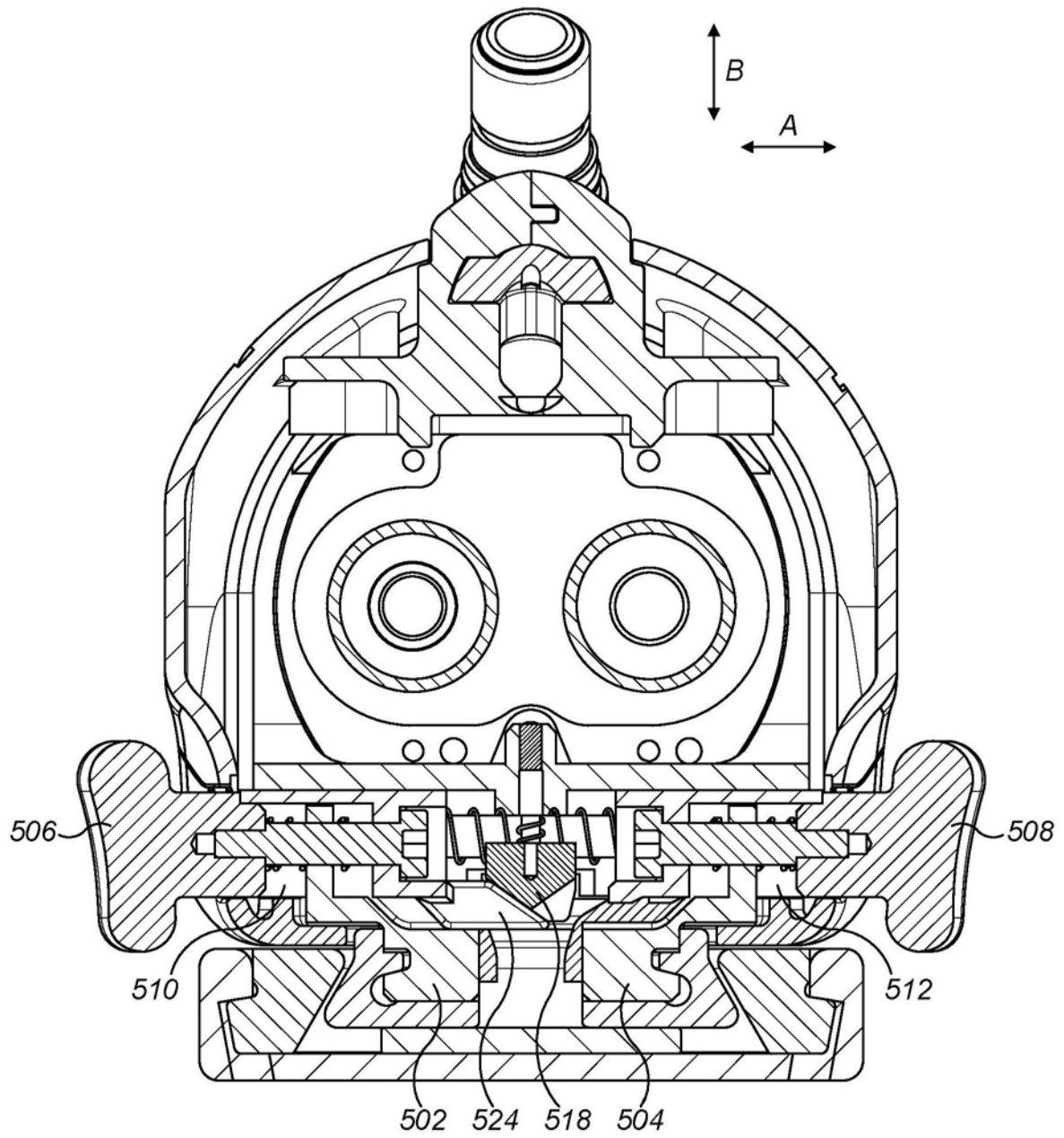


图6

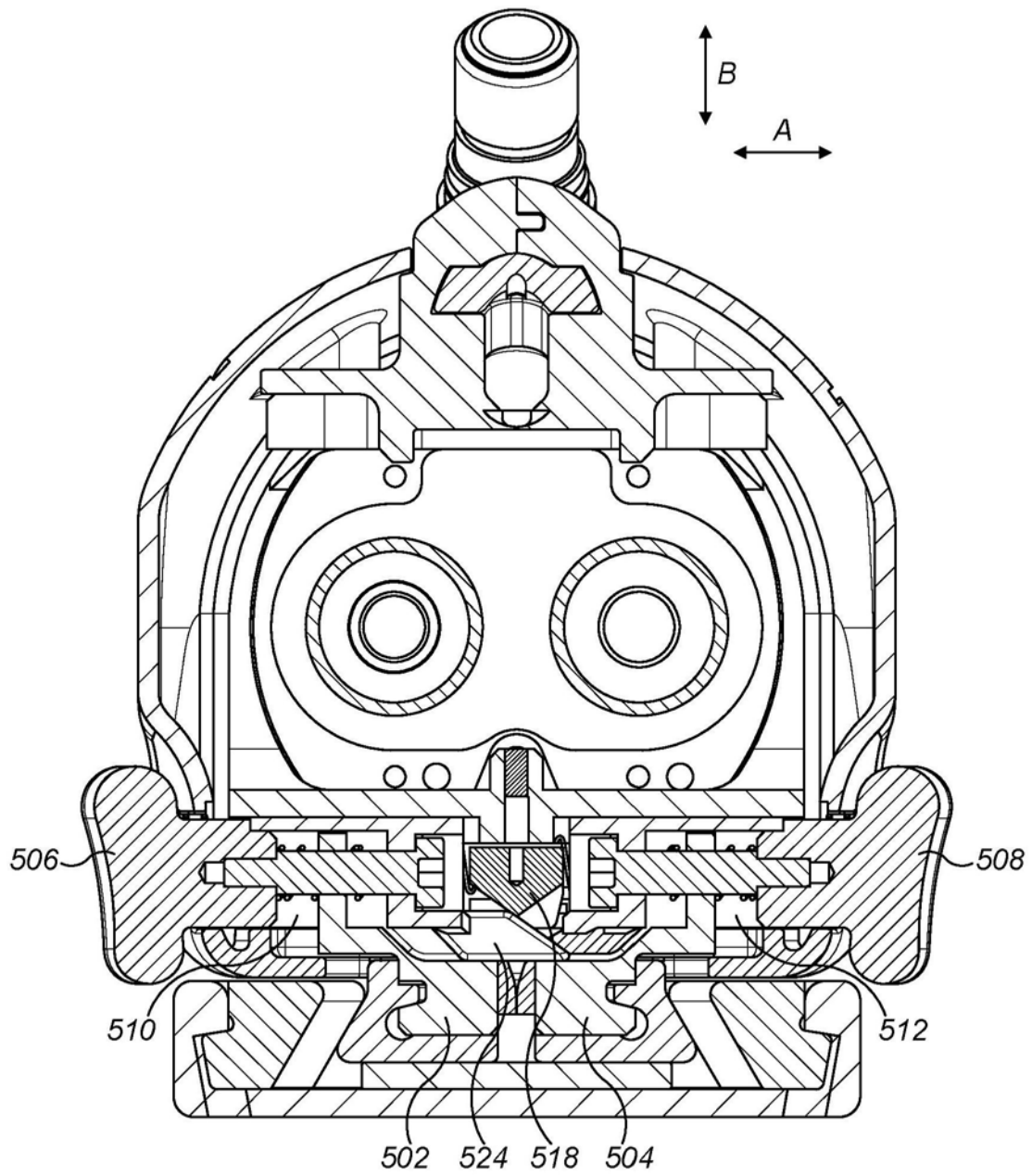


图7

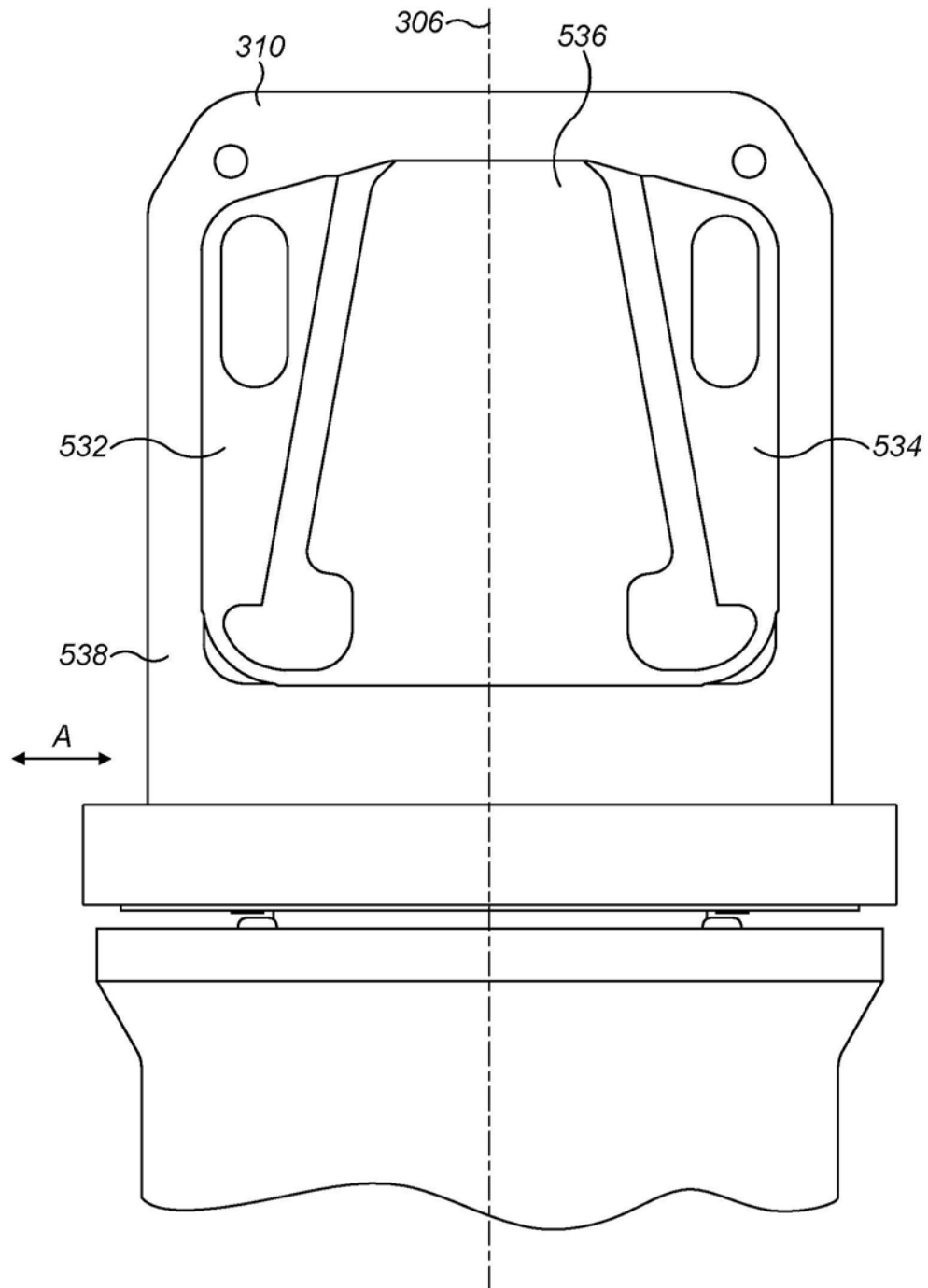


图8a

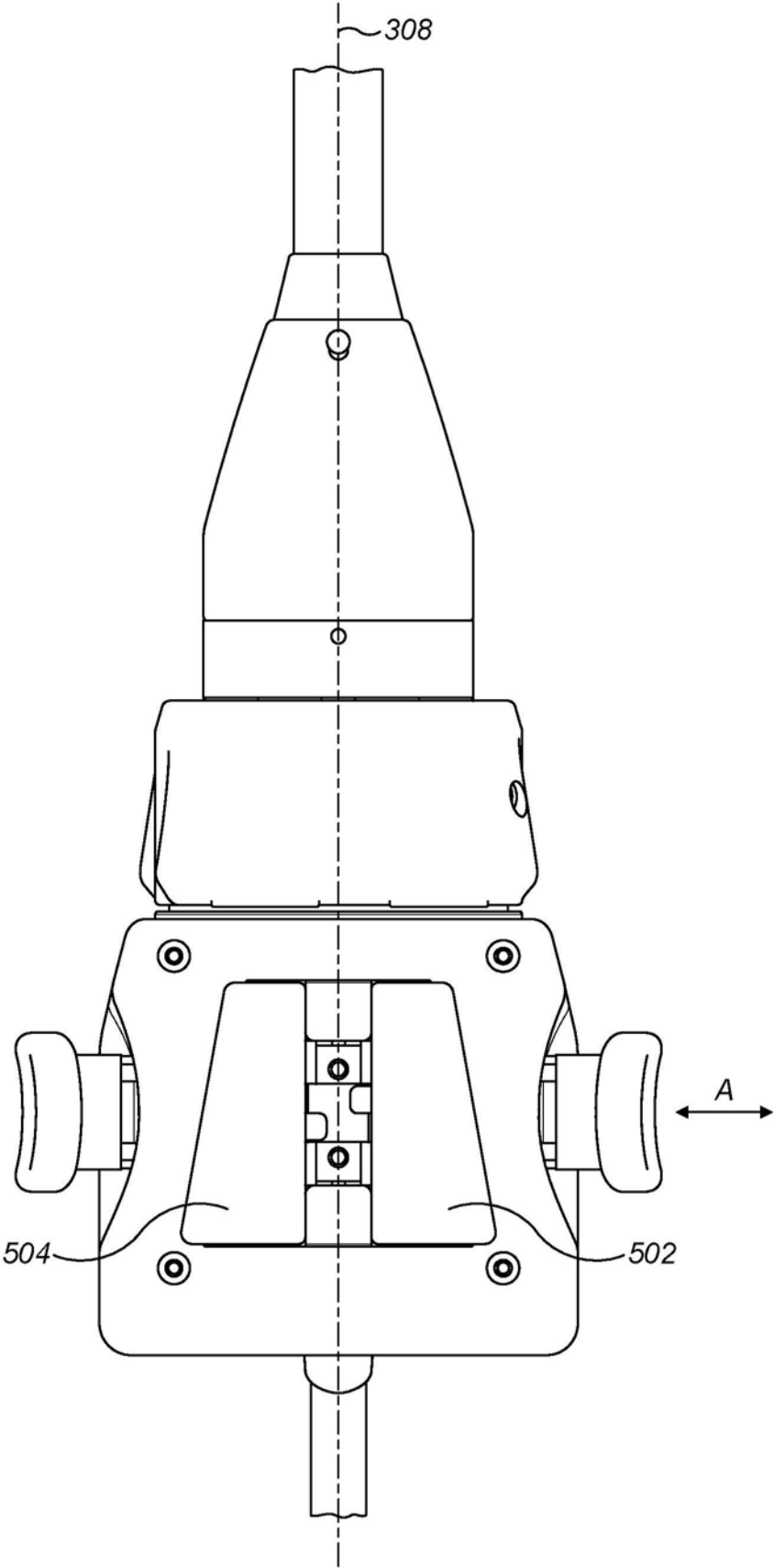


图8b

专利名称(译)	内窥镜在手术机器人上的安装		
公开(公告)号	CN110267612A	公开(公告)日	2019-09-20
申请号	CN201880010416.8	申请日	2018-02-06
[标]发明人	卢克·大卫·罗纳尔德·黑尔		
发明人	卢克·大卫·罗纳尔德·黑尔 詹姆斯·奥利弗·格兰特		
IPC分类号	A61B18/00 A61B1/00 A61B8/00 A61B18/14 A61B5/00 A61B34/30 A61B46/10		
CPC分类号	A61B1/00128 A61B34/30 A61B46/10 A61B2017/00477 A61B2034/301 A61B2034/305 A61B1/00112 A61B1/00142 A61B2017/00486		
代理人(译)	柳春雷		
优先权	2017002006 2017-02-07 GB		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于通过手术机械臂来操纵的手术内窥镜。该手术内窥镜包括轴，该轴具有用于插入患者的远侧端和近侧端。内窥镜接口附接到轴的近侧端。内窥镜接口配置为接合手术机械臂的机械臂接口。内窥镜接口包括能够在解锁位置与锁定位置之间移动的内窥镜楔机构。内窥镜楔机构包括内窥镜楔元件，内窥镜楔元件能够移位，使得内窥镜楔元件的共同移位能够在解锁位置与锁定位置之间致动内窥镜楔机构。

