(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108366714 A
(43)申请公布日 2018.08.03

(21)申请号 201680035211.6

(22)申请日 2016.04.20

(30)优先权数据
62/150,223 2015.04.20 US
62/299,249 2016.02.24 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.12.16

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/028374 2016.04.20

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/172162 EN 2016.10.27

(71)申请人 美的洛博迪克斯公司
地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 伊恩·J·达里塞
加布里埃尔·A·约翰斯顿
理查德·小沃克 利兰·威瑟斯庞
大衛·沃诺克 托马斯·卡夫
埃里克·戴利 斯蒂芬·塔利
阿莫司·克鲁兹 乔纳森·奥基夫
杰弗里·塞里尔
埃米莉·特里格斯 西蒙·格罗弗
J·克里斯多夫·弗莱厄蒂
R·麦斯威尔·弗莱厄蒂
安德拉斯·庞戈尔

(74)专利代理机构 深圳市中联专利代理有限公司 44274
代理人 王怡瑾 郭翠霞

(51)Int.Cl.
A61B 1/005(2006.01)
A61B 1/008(2006.01)
A61B 34/30(2006.01)

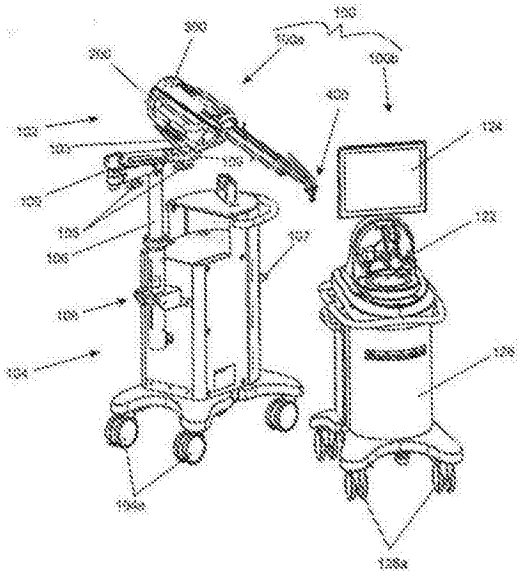
权利要求书5页 说明书99页 附图128页

(54)发明名称

铰接式机器人探头

(57)摘要

一种用于执行医疗手术的系统，其包括第一组件和第二组件。所述第一组件包括铰接式探头组件和第一壳体。所述铰接式探头组件包括外部探头和内部探头。所述外部探头包括：多个铰接式外联接件和第一连接件。所述内部探头包括多个铰接式内联接件和第二连接件。所述第一壳体包括：近侧部分；远侧部分；以及位于所述第一壳体的远侧部分中的开口。所述铰接式探头被构造和布置为穿过所述第一壳体的开口。所述第二组件包括：第一滑架，其被构造和布置为可操作地接合所述外部探头的第一连接件；第二滑架，其被构造和布置为可操作地接合所述内部探头的第二连接件；双线性驱动组件，其被配置为独立地平移所述第一滑架和所述第二滑架；以及第二壳体，其包括近侧部分和远侧部分。所述第一组件被构造和布置为可操作地连接到所述第二组件。还描述了执行医疗手术的方法。



CN 108366714 A

1.一种用于执行医疗手术的系统,其包括:

第一组件,其包括:

铰接式探头组件,其包括:

外部探头,其包括多个铰接式外联接件和第一连接件;以及

内部探头,其包括多个铰接式内联接件和第二连接件;

第一壳体,其包括:

近侧部分;

远侧部分;以及

在所述第一壳体的远侧部分中的开口;

其中所述铰接式探头被构造和布置为穿过所述第一壳体的开口;

以及;

第二组件,其包括:

第一滑架,其被构造和布置为可操作地接合所述外部探头的第一连接件;

第二滑架,其被构造和布置为可操作地接合所述内部探头的第二连接件;

双线性驱动组件,其被配置为独立地平移所述第一滑架和所述第二滑架;以及

第二壳体,其包括近侧部分和远侧部分;

其中所述第一组件被构造和布置为可操作地连接到所述第二组件。

2.如本文任何权利要求所述的系统,其中所述第一组件被构造和布置为比所述第二组件用于更少临床手术。

3.如权利要求2所述的系统,其中所述第一组件被构造和布置为用于单个临床手术。

4.如本文任何权利要求所述的系统,其中所述第一组件包括被配置为抵抗所述第一壳体变形的稳定元件。

5.如本文任何权利要求所述的系统,其中所述第二组件包括适配器部分和基座部分。

6.如权利要求5所述的系统,其中所述基座部分包括至少一个电机,所述电机被配置为驱动所述双线性驱动组件的至少一部分。

7.如权利要求5所述的系统,其中所述基座部分包括至少一个电机,所述电机被配置为调节所述外部探头和所述内部探头中的刚度。

8.如权利要求5所述的系统,其中所述适配器部分包括所述双线性驱动组件。

9.如权利要求5所述的系统,还包括可连接到所述基座部分的第二适配器部分。

10.如本文任何权利要求所述的系统,其中所述第二组件包括被配置为抵抗所述第一壳体变形的稳定元件。

11.如权利要求10所述的系统,其中所述稳定元件包括位于所述第二组件上的销或孔中的一个,用于与位于所述第一组件上的销或孔中的另一个配合。

12.如本文任何权利要求所述的系统,其中所述第一连接件或所述第二连接件中的至少一个在所述第二壳体的方向上延伸到所述第一壳体之外。

13.如本文任何权利要求所述的系统,其中所述第一组件连接到所述第二组件时,所述第一连接件或所述第二连接件中的至少一个延伸到所述第二壳体中。

14.如本文任何权利要求所述的系统,其中所述第一连接件和所述第二连接件彼此偏置。

15.如权利要求14所述的系统，其中所述第一连接件和所述第二连接件彼此水平地偏置。

16.如权利要求14所述的系统，其中所述第一连接件和所述第二连接件彼此垂直地偏置。

17.如本文任何权利要求所述的系统，其中所述第一滑架包括连接部分，所述连接部分被构造和布置为可移除地接合所述第一连接件。

18.如权利要求17所述的系统，其中所述连接部分被配置为旋转。

19.如权利要求18所述的系统，其中所述第一滑架还包括可伸缩的突起，所述突起被构造和布置为在其处于推进位置时限制所述连接部分的旋转。

20.如权利要求17所述的系统，其中所述连接部分包括键形几何结构，所述键形几何结构被构造和布置为接合所述第一连接件。

21.如权利要求20所述的系统，其中所述连接部分的键形几何结构被构造和布置为不接合所述第二连接件。

22.如权利要求17所述的系统，其中所述连接部分或所述第一连接件中的至少一个包括斜面的元件。

23.如权利要求17所述的系统，其中所述连接部分或所述第一连接件中的至少一个包括弹簧加载的元件。

24.如权利要求17所述的系统，其中所述连接部分或所述第一连接件中的至少一个包括可推进的销。

25.如权利要求17所述的系统，其中所述连接部分包括磁性元件，所述磁性元件被配置为在所述连接部分和所述第一连接件之间产生磁吸引力。

26.如权利要求17所述的系统，其中所述连接部分或所述第一连接件中的至少一个包括电磁体。

27.如权利要求17所述的系统，其中所述连接部分被构造和布置为进一步提供选自以下组的连接：电连接；光连接；流体连接；以及它们的组合。

28.如本文任何权利要求所述的系统，其中所述第一滑架被构造和布置为垂直地接收和接合所述第一连接件。

29.如权利要求28所述的系统，其中所述第一组件被构造和布置为在所述第一滑架和所述第一连接件处于原位位置时连接到所述第二组件。

30.如本文任何权利要求所述的系统，其中所述第一滑架被构造和布置为水平地接收和接合所述第一连接件。

31.如权利要求30所述的系统，其中所述第一组件被构造和布置为在所述第一滑架和所述第一连接件处于相对于彼此的对应位置时连接到所述第二组件。

32.如本文任何权利要求所述的系统，其中所述第一滑架被配置为至少相对于所述第一壳体的远侧部分中的开口推进所述外部探头。

33.如权利要求32所述的系统，其中所述第一滑架还被配置为回缩所述外部探头。

34.如本文任何权利要求所述的系统，其中所述第一滑架被配置为通过所述第一连接件推进和回缩所述外部探头。

35.如本文任何权利要求所述的系统，还包括至少一个外部缆线，所述外部缆线被配置

为进行改变所述内部探头的刚度或转向所述内部探头中的至少一个。

36.如权利要求35所述的系统，其中所述第二组件包括驱动组件，所述驱动组件被构造和布置为控制所述至少一个外部缆线，并且其中所述驱动组件被配置为通过回缩所述至少一个外部缆线来回缩所述外部探头。

37.如权利要求36所述的系统，其中所述第一滑架被构造和布置为推进所述第一连接件。

38.如本文任何权利要求所述的系统，其中所述第二滑架被构造和布置为推进所述内部探头。

39.如权利要求38所述的系统，其中所述第二滑架还被配置为回缩所述内部探头。

40.如本文任何权利要求所述的系统，其中所述第二滑架被配置为通过所述第二连接件推进和回缩所述内部探头。

41.如本文任何权利要求所述的系统，还包括至少一个内部缆线，所述内部缆线被配置为进行改变所述内部探头的刚度或转向所述内部探头中的至少一个。

42.如权利要求41所述的系统，其中所述第二组件包括驱动组件，所述驱动组件被构造和布置为控制所述至少一个内部缆线，并且其中所述驱动组件被配置为通过回缩所述至少一个内部缆线来回缩所述内部探头。

43.如权利要求42所述的系统，其中所述第二滑架被配置为推进所述第二连接件。

44.如本文任何权利要求所述的系统，还包括近侧卡齿组件，所述近侧卡齿组件被构造和布置为可移除地连接所述第一壳体的近侧部分和所述第二壳体的近侧部分。

45.如权利要求44所述的系统，其中所述近侧卡齿组件包括磁体。

46.如权利要求44所述的系统，还包括远侧卡齿组件，所述远侧卡齿组件被构造和布置为可移除地连接所述第一壳体的远侧部分和所述第二壳体的远侧部分。

47.如本文任何权利要求所述的系统，其中所述铰接式探头组件还包括远侧联接件。

48.如权利要求47所述的系统，还包括具有远侧部分的相机系统，并且其中所述远侧联接件被配置为接收所述相机系统的远侧部分。

49.如权利要求48所述的系统，其中所述远侧联接件被配置为横向地接收所述相机系统的远侧部分。

50.如权利要求49所述的系统，其中所述远侧联接件包括相机座，并且其中所述相机系统的远侧部分被配置为卡合到所述相机座中。

51.如本文任何权利要求所述的系统，其中所述外部探头包括至少一个夹子，所述夹子被构造和布置为可操作地连接到缆线。

52.如权利要求51所述的系统，还包括具有相机系统缆线的相机系统，并且其中所述外部探头的夹子被构造和布置为连接到所述相机系统缆线。

53.如本文任何权利要求所述的系统，其中所述双线性驱动组件包括选自以下组的部件：导螺杆；滚珠螺杆；液压活塞；气动活塞；磁力驱动器；尺蠖驱动器；带驱动器；以及它们的组合。

54.如本文任何权利要求所述的系统，其中所述双线性驱动组件包括第一线性驱动器和第二线性驱动器，其中所述第一线性驱动器相对于所述第二线性驱动器在水平方向上隔开。

55.如本文任何权利要求所述的系统，还包括导引器，所述导引器包括与所述第一壳体的开口对准的路径。

56.如权利要求55所述的系统，其中所述导引器被构造和布置为连接到所述第一组件或所述第二组件中的至少一个。

57.如权利要求55所述的系统，其中所述导引器包括第一部分和第二部分，其被配置为横向地接近并围绕所述探头组件。

58.如权利要求55所述的系统，其中所述导引器被构造和布置为用于多个临床手术。

59.如权利要求58所述的系统，其中所述导引器被构造和布置为此所述第一组件用于更多临床手术。

60.如权利要求55所述的系统，其中所述导引器包括开口，所述开口被配置为接收连接到所述外部探头的缆线。

61.如权利要求55所述的系统，其中所述导引器包括开口，所述开口被配置为接收来自所述外部探头的突起。

62.如权利要求55所述的系统，其中所述导引器包括至少一个工具支撑部。

63.如权利要求62所述的系统，其中所述导引器包括两个工具支撑部和位于所述工具支撑部之间的连接件。

64.如权利要求55所述的系统，还包括至少一个工具支撑部。

65.如权利要求64所述的系统，还包括连接机构，所述连接机构将所述至少一个工具支撑部可移除地耦合到所述导引器。

66.如权利要求65所述的系统，其中所述至少一个工具支撑部包括两个工具支撑部，并且其中所述系统还包括位于所述工具支撑部之间的连接件。

67.如权利要求55所述的系统，其中所述导引器包括第一导引器，并且其中所述系统还包括不同于所述第一导引器的第二导引器。

68.如权利要求55所述的系统，其中所述导引器包括第一部分和第二部分，其彼此耦合，以将所述铰接式探头组件相对于所述第一壳体的开口重新定向。

69.如本文任何权利要求所述的系统，还包括电子模块。

70.如权利要求69所述的系统，其中所述电子模块位于所述第一组件或所述第二组件中的至少一个中。

71.如权利要求69所述的系统，其中所述电子模块包括记忆存储元件。

72.如权利要求71所述的系统，其中所述记忆存储元件包括EEPROM。

73.如权利要求69所述的系统，其中所述电子模块被配置为记录选自以下组的信息：型号；制造日期；配置信息；探头长度信息；设置信息；状态信息；激活信息；使用信息；探头位置信息；功能信息；以及它们的组合。

74.如本文任何权利要求所述的系统，还包括用户接口。

75.如权利要求74所述的系统，其中所述用户接口被配置为向所述第二组件发送指令，以转向、推进和/或回缩所述内部探头和/或所述外部探头。

76.如权利要求74所述的系统，其中所述用户接口包括选自以下组的部件：操纵杆；键盘；鼠标；开关；触摸屏；触摸板；轨迹球；显示器；触摸屏；音频元件；扬声器；蜂鸣器；灯；LED；以及它们的组合。

77.如本文任何权利要求所述的系统，还包括无菌屏障。

78.如权利要求77所述的系统，其中所述无菌屏障被配置为围绕所述第一壳体和/或所述第二壳体的至少一部分。

79.如权利要求78所述的系统，其中所述系统还包括相机缆线，并且其中所述无菌屏障被构造和布置为不围绕所述相机缆线。

80.如权利要求77所述的系统，其中所述无菌屏障包括开口，所述开口被构造和布置为允许所述探头组件通过所述开口推进。

81.如本文任何权利要求所述的系统，还包括相机系统。

82.如权利要求81所述的系统，其中所述相机系统包括可连接到所述外部探头的远侧部分。

83.如权利要求82所述的系统，其中所述外部探头包括具有凹陷的远侧联接件，并且其中所述相机系统的远侧部分被构造和布置为用于在所述远侧联接件的凹陷定位。

84.如权利要求83所述的系统，其中所述远侧联接件包括相机冲洗通道。

85.如权利要求81所述的系统，其中所述相机系统包括相机缆线，所述相机缆线被构造和布置为连接到所述外部探头或所述第一壳体中的至少一个。

86.如本文任何权利要求所述的系统，还包括视频处理器。

87.如权利要求86所述的系统，还包括灯，其中所述视频处理器被配置为对由所述灯产生的亮度进行闭环控制。

88.如权利要求86所述的系统，其中所述视频处理器被配置为执行选自以下组的功能：调节色调映射和/或伽马校正以增强图像的暗区域；提供反锐化掩模滤波器；增强边缘特征；增强血液和/或血管的可视化；控制色彩平衡；控制对比度，RGB伽马校正和/或个别RGB增益；基于探头方位自动地旋转图像；数字化和分组化视频信息；通过处理同步信号来检测延迟；进入警报状态；以及它们的组合。

89.如权利要求86所述的系统，其中所述视频处理器包括被配置为提供照明特征的PID环路。

90.如权利要求86所述的系统，还包括相机传感器，其中所述视频处理器被配置为通过对由所述相机传感器收集的光进行平均来监测亮度水平。

91.如本文任何权利要求所述的系统，其中所述系统被配置为执行食管手术。

92.如权利要求91所述的系统，其中所述系统被配置为执行选自以下组的食管手术：食管诊断过程；食管治疗过程；组织活检手术；近距离治疗过程；药物传送过程；将能量传送到食管组织的过程；喉头切除术；纵膈淋巴结解剖；声带手术；上喉切除术；声带活检；声带切除术；会厌的切除术；半会厌切除术；声带的粘连切除术；以及它们的组合。

93.如本文任何权利要求所述的系统，其中所述系统被配置为执行结直肠手术。

94.如权利要求93所述的系统，其中所述系统被配置为执行选自以下组的结直肠手术：结直肠诊断过程；结直肠治疗过程；组织活检手术；近距离治疗过程；药物传送过程；将能量传送到结直肠组织的过程；结肠切除术；息肉切除术；早期直肠肿瘤的微创经肛全厚度切除术；经肛全直肠系膜切除术；经自然腔道内镜手术；以及它们的组合。

铰接式机器人探头

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求于2015年4月20日提交的美国临时申请62/150,223的权益,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0003] 本申请要求于2016年2月24日提交的美国临时申请62/299,249的权益,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0004] 本申请要求于2013年12月30日提交的美国临时申请61/921,858的权益,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0005] 本申请与2014年12月19日提交的PCT申请PCT/US2014/071400有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0006] 本申请与2015年11月20日提交的美国专利申请14/892,750有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0007] 本申请与2010年10月22日提交的美国临时申请61/406,032有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0008] 本申请与2011年10月21日提交的PCT申请PCT/US2011/057282有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0009] 本申请与2013年4月19日提交的美国专利申请13/880,525有关,其现为美国专利8,992,421,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0010] 本申请与2014年12月31日提交的美国专利申请14/587,166有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0011] 本申请与2011年6月2日提交的美国临时申请61/492,578有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0012] 本申请与2012年6月1日提交的PCT申请PCT/US12/40414有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0013] 本申请与2013年11月21日提交的美国专利申请14/119,316有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0014] 本申请与2010年11月11日提交的美国临时申请61/412,733有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0015] 本申请与2011年11月10日提交的PCT申请PCT/US2011/060214有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0016] 本申请与2013年5月9日提交的美国专利申请13/884,407有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0017] 本申请与2011年4月6日提交的美国临时申请61/472,344有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0018] 本申请与2012年4月5日提交的PCT申请PCT/US12/32279有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0019] 本申请与2013年9月30日提交的美国专利申请14/008,775有关,其全部内容通过

参阅的方式并入于此。

[0020] 本申请与2015年11月18日提交的美国专利申请14/944,665有关，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0021] 本申请与2015年11月19日提交的美国专利申请14/945,685有关，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0022] 本申请与2011年9月13日提交的美国临时申请61/534,032有关，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0023] 本申请与2012年9月12日提交的PCT申请PCT/US12/54802有关，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0024] 本申请与2014年3月10日提交的美国专利申请14/343,915有关，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0025] 本申请与2010年7月28日提交的美国临时申请61/368,257有关，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0026] 本申请与2011年7月21日提交的PCT申请PCT/US2011/044811有关，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0027] 本申请与2013年1月25日提交的美国专利申请13/812,324有关，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0028] 本申请与2011年12月21日提交的美国临时申请61/578,582有关，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0029] 本申请与2012年12月20日提交的PCT申请PCT/US12/70924有关，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0030] 本申请与2014年6月10日提交的美国专利申请14/364,195有关，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0031] 本申请与2012年8月9日提交的美国临时申请61/681,340有关，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0032] 本申请与2013年8月9日提交的PCT申请PCT/US13/54326有关，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0033] 本申请与2015年2月2日提交的美国专利申请14/418,993有关，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0034] 本申请与2013年1月11日提交的美国临时申请61/751,498有关，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0035] 本申请与2014年1月9日提交的PCT申请PCT/US14/10808有关，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0036] 本申请与2014年1月9日提交的美国专利申请14/759,020有关，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0037] 本申请与2012年6月7日提交的美国临时申请61/656,600有关，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0038] 本申请与2013年6月3日提交的PCT申请PCT/US13/43858有关，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0039] 本申请与2014年11月19日提交的美国专利申请14/402,224有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0040] 本申请与2013年5月20日提交的美国临时申请61/825,297有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0041] 本申请与2014年5月20日提交的PCT申请PCT/US13/38701有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0042] 本申请与2015年11月2日提交的美国专利申请14/888,541有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0043] 本申请与2013年5月2日提交的美国临时申请61/818,878有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0044] 本申请与2014年5月2日提交的PCT申请PCT/US14/36571有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0045] 本申请与2015年10月30日提交的美国专利申请14/888,189有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0046] 本申请与2013年11月27日提交的美国临时申请61/909,605有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0047] 本申请与2014年9月19日提交的美国临时申请62/052,736有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0048] 本申请与2014年11月24日提交的PCT申请PCT/US14/67091有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0049] 本申请与2014年6月5日提交的美国临时申请62/008,453有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0050] 本申请与2015年6月5日提交的PCT申请PCT/US15/34424有关,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0051] 本申请与2006年12月20日提交的美国专利申请11/630,279有关,其公开为美国申请公开号2009/0171151,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

背景技术

[0052] 随着微创医疗技术和手术变得更加普遍,医务人员,例如外科医生,可能需要诸如内窥镜之类的铰接式外科手术工具来执行此类微创医疗技术和手术,此类微创医疗技术和手术通过诸如口部之类的身体通孔进入身体内部区域。

发明内容

[0053] 根据本发明概念的一个方面,一种用于执行医疗手术的系统包括第一组件和第二组件。所述第一组件包括铰接式探头组件和第一壳体。所述铰接式探头组件包括外部探头和内部探头。所述外部探头包括:多个铰接式外联接件;以及第一连接件。所述内部探头包括多个铰接式内联接件;以及第二连接件;所述第一壳体包括:近侧部分;远侧部分;以及在所述第一壳体的远侧部分中的开口。所述铰接式探头被构造和布置为穿过所述第一壳体的开口。所述第二组件包括:第一滑架,其被构造和布置为可操作地接合所述外部探头的第一

连接件；第二滑架，其被构造和布置为可操作地接合所述内部探头的第二连接件；双线性驱动组件，其被配置为独立地平移所述第一滑架和所述第二滑架；以及第二壳体，其包括近侧部分和远侧部分。所述第一组件被构造和布置为可操作地连接到所述第二组件。

[0054] 在一些实施例中，所述第一组件被构造和布置为此所述第二组件用于更少临床手术。所述第一组件可被构造和布置为用于单个临床手术。

[0055] 在一些实施例中，所述第一组件包括被配置为抵抗所述第一壳体变形的稳定元件。

[0056] 在一些实施例中，所述第二组件包括适配器部分和基座部分。所述基座部分可包括至少一个电机，所述电机被配置为驱动所述双线性驱动组件的至少一部分。所述基座部分可包括至少一个电机，所述电机被配置为调节所述外部探头和/或所述内部探头中的张力或刚度。所述适配器部分可包括所述双线性驱动组件。所述系统可包括第二适配器部分，其可连接到所述基座部分。

[0057] 在一些实施例中，所述第二组件包括被配置为抵抗所述第一壳体变形的稳定元件。

[0058] 在一些实施例中，所述稳定元件包括位于所述第二组件上的销或孔中的一个，用于与位于所述第一组件上的销或孔的另一个配合。

[0059] 在一些实施例中，所述第一连接件或所述第二连接件中的至少一个在所述第二壳体的方向上延伸到所述第一壳体之外。所述第一组件连接到所述第二组件时，所述第一连接件和/或所述第二连接件可延伸到所述第二壳体中。

[0060] 在一些实施例中，所述第一连接件和所述第二连接件彼此偏置。所述第一连接件和所述第二连接件可以彼此水平地偏置。所述第一连接件和所述第二连接件可以彼此垂直地偏置。

[0061] 在一些实施例中，所述第一滑架包括连接部分，所述连接部分被构造和布置为可移除地接合所述第一连接件。所述连接部分可被配置为旋转。所述第一滑架还可包括可伸缩的突起，所述突起被构造和布置为在其处于推进位置时限制所述连接部分的旋转。所述连接部分可包括键形几何结构，所述键形几何结构被构造和布置为接合所述第一连接件。所述连接部分的键形几何结构可被构造和布置为不接合所述第二连接件。所述连接部分和/或所述第一连接件可包括斜面的元件。所述连接部分和/或所述第一连接件可包括弹簧加载的元件。所述连接部分和/或所述第一连接件可包括可推进的销。所述连接部分可包括磁性元件，所述磁性元件被配置为在所述连接部分和所述第一连接件之间产生磁吸引力。所述连接部分和/或所述第一连接件包括电磁体。所述连接部分可被构造和布置为进一步提供选自以下组的连接：电连接；光连接；流体连接；以及它们的组合。

[0062] 在一些实施例中，所述第一滑架被构造和布置为垂直地接收和接合所述第一连接件。所述第一组件可被构造和布置为在所述第一滑架和所述第一连接件处于原位位置时连接到所述第二组件。

[0063] 在一些实施例中，所述第一滑架被构造和布置为水平地接收和接合所述第一连接件。所述第一组件可被构造和布置为在所述第一滑架和所述第一连接件处于各种相对位置时连接到所述第二组件。

[0064] 在一些实施例中，所述第一滑架被配置为至少推进所述外部探头。所述第一滑架

还可被配置为至少相对于所述第一壳体的远侧部分中的开口推进所述外部探头。所述第一滑架可被配置为通过所述第一连接件推进和回缩所述外部探头。

[0065] 在一些实施例中，至少一个外部缆线可被配置为进行改变所述内部探头的刚度或转向所述内部探头中的至少一个。所述第二组件可包括驱动组件，所述驱动组件被构造和布置为控制所述至少一个外部缆线，并且所述驱动组件可被配置为通过回缩所述至少一个外部缆线来回缩所述外部探头。所述第一滑架可被配置为推进所述第一连接件。

[0066] 在一些实施例中，所述第二滑架被构造和布置为推进所述内部探头。所述第二滑架还可被配置为回缩所述内部探头。所述第二滑架可被配置为通过所述第二连接件推进和回缩所述内部探头。

[0067] 在一些实施例中，至少一个内部缆线可被配置为进行改变所述内部探头的刚度或转向所述内部探头中的至少一个。所述第二组件可包括驱动组件，所述驱动组件被构造和布置为控制所述至少一个内部缆线，并且所述驱动组件可被配置为通过回缩所述至少一个内部缆线来回缩所述内部探头。所述第二滑架可被配置为推进所述第二连接件。

[0068] 在一些实施例中，所述系统还包括近侧卡齿组件，所述近侧卡齿组件被构造和布置为可移除地连接所述第一壳体的近侧部分和所述第二壳体的近侧部分。所述近侧卡齿组件可包括磁体。所述系统还可包括远侧卡齿组件，所述远侧卡齿组件被构造和布置为可移除地连接所述第一壳体的远侧部分和所述第二壳体的远侧部分。

[0069] 在一些实施例中，所述探头组件还包括远侧联接件。所述系统还可包括具有远侧部分的相机系统，并且所述远侧联接件可被配置为接收所述相机系统的远侧部分。所述远侧联接件可被配置为横向地接收所述相机系统的远侧部分。在一些实施例中，所述远侧联接件包括相机座，并且其中所述相机系统的远侧部分被配置为卡合到所述相机座中。

[0070] 在一些实施例中，所述外部探头包括至少一个夹子，所述夹子被构造和布置为可操作地连接到缆线。所述系统还可包括具有相机系统缆线的相机系统，并且所述外部探头的夹子可被构造和布置为连接到所述相机系统缆线。

[0071] 在一些实施例中，所述双线性驱动组件包括选自以下组的部件：导螺杆；滚珠螺杆；液压活塞；气动活塞；磁力驱动器；尺蠖驱动器(inch-worm drive)；带驱动器；以及它们的组合。

[0072] 在一些实施例中，所述双线性驱动组件包括第一线性驱动器和第二线性驱动器，并且所述第一线性驱动器可相对于所述第二线性驱动器在水平方向上隔开。

[0073] 在一些实施例中，所述系统还包括导引器，所述导引器包括与所述第一壳体的开口对准的路径。所述导引器可被构造和布置为连接到所述第一组件和/或所述第二组件。所述导引器可包括第一部分和第二部分，其被配置为横向地接近并围绕所述探头组件。所述导引器可被构造和布置为用于多个临床手术。所述导引器可被构造和布置为此所述第一组件用于更多临床手术。所述导引器可包括开口，所述开口被配置为接收连接到所述外部探头的缆线。所述导引器可包括开口，所述开口被配置为接收来自所述外部探头的突起。所述导引器可包括至少一个工具支撑部。所述导引器可包括两个工具支撑部和位于所述工具支撑部之间的连接件。所述导引器可包括第一导引器，并且所述系统还可包括不同于所述第一导引器的第二导引器。

[0074] 在一些实施例中，所述系统还可包括至少一个工具支撑部。在一些实施例中，所述

系统还可包括连接机构，所述连接机构将所述至少一个工具支撑部可移除地耦合到所述导引器。在一些实施例中，所述至少一个工具支撑部包括两个工具支撑部，并且所述系统还包括位于所述工具支撑部之间的连接件。

[0075] 在一些实施例中，所述导引器可包括第一部分和第二部分，其彼此耦合，以将所述铰接式探头组件相对于所述第一壳体的开口重新定向。

[0076] 在一些实施例中，所述系统还包括电子模块。所述电子模块可位于所述第一组件和/或所述第二组件中。所述电子模块可包括记忆存储元件。所述记忆存储元件可包括EEPROM。所述电子模块可被配置为记录选自以下组的信息：型号；制造日期；配置信息；探头长度信息；设置信息；状态信息；激活信息；使用信息；探头位置信息；功能信息；以及它们的一个或多个的组合。

[0077] 在一些实施例中，所述系统还可包括用户接口。所述用户接口可被配置为向所述第二组件发送指令，以转向、推进和/或回缩所述内部探头和/或所述外部探头。所述用户接口可包括选自以下组的部件：操纵杆；键盘；鼠标；开关；触摸屏；触摸板；轨迹球；显示器；触摸屏；音频元件；扬声器；蜂鸣器；灯；LED；以及它们的一个或多个的组合。

[0078] 在一些实施例中，所述系统还包括无菌屏障。所述无菌屏障可被配置为围绕所述第一壳体和/或所述第二壳体的至少一部分。所述系统还可包括相机缆线，并且所述无菌屏障可被构造和布置为不围绕所述相机缆线。所述无菌屏障可包括开口，所述开口被构造和布置为允许所述探头组件通过所述开口推进。

[0079] 在一些实施例中，所述系统还包括相机系统。所述相机系统可包括可连接到所述外部探头的远侧部分。所述外部探头可包括具有凹陷的远侧联接件，并且所述相机系统的远侧部分可插入到所述远侧部分的凹陷中。所述远侧联接件可包括相机冲洗通道。所述相机系统可包括相机缆线，所述相机缆线被构造和布置为连接到所述外部探头和/或所述第一壳体。

[0080] 在一些实施例中，所述系统还包括视频处理器。所述系统还可包括灯，并且所述视频处理器可被配置为对由所述灯产生的亮度进行闭环控制。所述视频处理器被配置为执行选自以下组的功能：调节色调映射和/或伽马校正以增强图像的暗区域；提供反锐化掩模滤波器(unsharp masking filter)；增强边缘特征；增强血液和/或血管的可视化；控制色彩平衡；控制对此度，RGB伽马校正和/或个别RGB增益；基于探头方位自动旋转图像；数字化和分组化视频信息；通过处理同步信号来检测延迟；进入警报状态；以及它们的一个或多个的组合。所述视频处理器包括可被配置为提供照明特征的PID环路。所述系统还可包括相机传感器，并且所述视频处理器可被配置为通过对由所述相机传感器收集的光进行平均来监测亮度水平。

[0081] 在一个方面中，铰接式探头系统包括：铰接式探头，其被构造和布置为沿至少一个运动角度铰接，并且在柔性状态和刚性状态之间转变。与所述铰接式探头连通的供给组件，以在所述铰接式探头上施加力，以使所述探头铰接和在柔性状态和刚性状态之间转变；在多个轮上的供给推车，所述多个轮允许该推车在水平方向上的手动移动；以及供给支撑臂，其将所述供给组件耦合到所述供给推车。

[0082] 在一些实施例中，所述多个轮的至少一个包括锁定轮。

[0083] 在一些实施例中，铰接臂包括第一节段和第二节段，其在枢接处相对于彼此枢转，

并且其中一个或多个活塞被安装在所述第一节段和第二节段之间以支撑所述第一节段和第二节段中较上者的重量。

[0084] 在一些实施例中，所述多个轮包括脚轮。

[0085] 在一个方面中，铰接式探头系统包括：铰接式探头，其被构造和布置为沿至少一个运动角度铰接，并且在柔性状态和刚性状态之间转变，所述铰接式探头包括近侧联接件和远侧联接件之间的多个联接件；所述铰接式探头的远侧联接件包括侧口，所述侧口被构造和布置为接收细长工具的远端；以及与所述铰接式探头连通的工具支撑部，用于支撑所述细长工具，所述工具支撑部包括工具管，所述工具管从在中间部分的工具支撑部延伸到在远侧部分的所述远侧联接件的侧口，所述工具管在所述中间部分具有第一柔性，并且在所述远侧部分具有第二柔性；所述第二柔性此所述第一柔性更高。

[0086] 在一些实施例中，所述工具管横截面为圆形并且围绕插入的工具的侧表面。

[0087] 在一些实施例中，所述铰接式探头在近侧联接件和远侧联接件之间的中间联接件包括侧口，并且其中所述工具管通过所述中间联接件的侧口在所述工具支撑部和所述远侧联接件的侧口之间延伸。

[0088] 在一些实施例中，所述工具管的远侧部分包括减小的外径的肋特征。

[0089] 在一些实施例中，所述工具管的远侧部分包括不同于所述中间部分的材料的材料。

[0090] 在一些实施例中，所述工具管的远侧部分具有小于所述中间部分的壁厚度的壁厚度。

[0091] 在一个方面中，铰接式探头系统包括：铰接式探头，其被构造和布置为沿至少一个运动角度铰接，并且在柔性状态和刚性状态之间转变，所述铰接式探头包括近侧联接件和远侧联接件之间的多个联接件；所述铰接式探头的远侧联接件包括侧口，所述侧口被构造和布置为接收细长工具的远端；以及与所述铰接式探头连通的工具支撑部，用于支撑所述细长工具，所述工具支撑部包括工具管，所述工具管从在中间部分的工具支撑部延伸到在远侧部分的所述远侧联接件的侧口，其中所述铰接式探头在近侧联接件和远侧联接件之间的中间联接件包括侧口，并且其中所述工具管通过所述中间联接件的侧口在所述工具支撑部和所述远侧联接件的侧口之间延伸。

[0092] 在一些实施例中，所述工具管在所述中间部分包括第一柔性，并且在所述远侧部分包括第二柔性；并且所述第二柔性此所述第一柔性更高。

[0093] 在一些实施例中，所述工具管横截面为圆形并且围绕插入的工具的侧表面。

[0094] 在一些实施例中，所述工具管被固定地连接到所述中间联接件的侧口。

[0095] 在一些实施例中，所述工具管通过所述中间联接件的侧口自由滑动。

[0096] 在一个方面中，铰接式探头系统包括：铰接式探头，其被构造和布置为沿至少一个运动角度铰接，并且在柔性状态和刚性状态之间转变，所述铰接式探头包括近侧联接件和远侧联接件之间的多个联接件；所述铰接式探头的远侧联接件包括侧口，所述侧口被构造和布置为接收细长工具的远端；以及包括颈部和基座的探头导引器，穿过所述铰接式探头自由穿过的所述基座和颈部的探头通道，所述探头通道具有来自所述基座的出口，耦合到所述探头导引器的基座的工具支撑部，其与所述铰接式探头连通，用于支撑所述细长工具，所述工具支撑部具有来自所述基座的出口，其中所述探头通道的出口在远侧方向上此所述

工具支撑部的出口延伸更长的距离。

[0097] 在一些实施例中，所述铰接式探头系统还包括围绕所述探头通道的出口的凸缘。

[0098] 在一些实施例中，所述凸缘与所述探头导引器的基座成一体。

[0099] 在一些实施例中，所述凸缘耦合到所述探头导引器的基座。

[0100] 在一些实施例中，所述工具支撑部包括工具管，所述工具管从在中间部分的工具支撑部延伸到在远侧部分的所述远侧联接件的侧口，其中所述铰接式探头在近侧联接件和远侧联接件之间的中间联接件包括侧口，并且其中所述工具管通过所述中间联接件的侧口在所述工具支撑部和所述远侧联接件的侧口之间延伸。

[0101] 在一个方面中，铰接式探头系统包括：铰接式探头，其被构造和布置为沿至少一个运动角度铰接，并且在柔性状态和刚性状态之间转变，所述铰接式探头包括近侧联接件和远侧联接件之间的多个联接件；所述多个联接件包括被构造和布置为为接收细长工具的远端的通道，所述细长工具的一部分位于所述通道中，所述细长工具的远侧联接件被固定到所述多个联接件的远侧联接件；与所述铰接式探头连通的供给组件，以在所述铰接式探头上施加力，以使所述探头铰接和在柔性状态和刚性状态之间转变；所述细长工具的一部分被固定地连接在所述供给组件的连接位置，在所述细长工具中设置有位于连接位置和所述通道之间的服务回路，其中所述细长工具的服务回路中的长度大于所述铰接式探头处于其最大曲率程度时的长度。

[0102] 在一些实施例中，所述工具包括相机，并且其中所述细长工具的服务回路包括电线。

[0103] 在一些实施例中，所述工具包括相机，并且其中所述细长工具的服务回路包括光纤。

[0104] 在一些实施例中，所述供给组件包括用于在远侧方向驱动所述铰接式探头的滑架，并且其中所述服务回路的长度大于以下长度的组合长度：所述铰接式探头处于其最大曲率程度时的长度；以及所述滑架在远侧方向上处于最大程度时的距离。

[0105] 在一个方面中，铰接式探头系统包括：铰接式探头，其被构造和布置为沿至少一个运动角度铰接，并且在柔性状态和刚性状态之间转变，所述铰接式探头包括近侧联接件和远侧联接件之间的多个联接件，所述多个联接件包括多个内联接件和多个外联接件；所述多个联接件包括被构造和布置为为接收细长工具的远端的通道，所述细长工具的一部分位于所述通道中，所述细长工具的远端被固定到所述多个联接件的远侧联接件；与所述铰接式探头连通的供给组件，以在所述铰接式探头上施加力，以使所述探头铰接和在柔性状态和刚性状态之间转变，以及使所述多个内联接件和多个外联接件的其中一个执行转向和锁定操作，并且所述多个内联接件和多个外联接件的另一个执行锁定操作；所述细长工具的一部分被固定地连接在所述供给组件的连接位置，在所述细长工具中设置有位于连接位置和所述通道之间的服务回路，其中所述细长工具的服务回路中的长度大于所述多个内联接件和外联接件的其中一个在转向操作时在其处于最大程度时的长度。

[0106] 在一些实施例中，所述工具包括相机，并且其中所述细长工具的服务回路包括电线。

[0107] 在一些实施例中，所述工具包括相机，并且其中所述细长工具的服务回路包括光纤。

[0108] 在一些实施例中，所述供给组件包括用于在远侧方向驱动所述铰接式探头的滑架，并且其中所述服务回路的长度大于组合以下长度的长度：所述多个内联接件和多个外联接件的其中一个在转向操作时在其处于最大程度时的长度；以及所述滑架在远侧方向上处于最大程度时的距离。

[0109] 在一个方面中，铰接式探头系统包括：铰接式探头，其被构造和布置为沿至少一个运动角度铰接，并且在柔性状态和刚性状态之间转变，所述铰接式探头包括近侧联接件和远侧联接件之间的多个联接件；与所述铰接式探头连通的供给组件，以在所述铰接式探头上施加力，以使所述探头铰接和在柔性状态和刚性状态之间转变；与所述多个联接件连通的多个缆线；所述供给组件还包括：所述多个缆线的近端缠绕的缆线线轴；电机组件，各自对应于所述缆线线轴的其中一个，用于驱动所述缆线线轴，所述电机组件包括运动阻力机构，所述运动阻力机构基本防止通过缆线传递的力所导致的所述线轴的旋转，就如所述铰接式探头所遇到的。

[0110] 在一些实施例中，所述电机组件包括：电机；齿轮组件；以及与所述缆线线轴连通的绞盘。

[0111] 在一些实施例中，所述齿轮组件包括蜗轮组件。

[0112] 在一些实施例中，所述齿轮组件包括棘轮和棘爪机构(ratchet and pawl mechanism)或磁性位置保持组件中的至少一个。

[0113] 在一些实施例中，所述电机包括步进电机、闭环伺服电机和具有短路驱动电感器的直流电机中的其中一个。

[0114] 在一个方面中，铰接式探头系统包括：铰接式探头，其被构造和布置为沿至少一个运动角度铰接，并且在柔性状态和刚性状态之间转变，所述铰接式探头包括近侧联接件和远侧联接件之间的多个联接件，所述多个联接件包括多个内联接件和多个外联接件；与所述铰接式探头连通的供给组件，以在所述铰接式探头上施加力，以使所述探头铰接和在柔性状态和刚性状态之间转变，以及使所述多个内联接件和多个外联接件的其中一个执行转向和锁定操作，并且所述多个内联接件和多个外联接件的另一个执行锁定操作；与所述多个内联接件或多个外联接件的其中一个连通的多个转向缆线；与所述多个内联接件或多个外联接件的另一个连通的多个锁定缆线；所述供给组件还包括：所述多个转向缆线的近端和所述锁定缆线的近端缠绕的缆线线轴；电机组件，各自对应于所述缆线线轴的其中一个，用于驱动所述缆线线轴，所述电机组件包括运动阻力机构，所述运动阻力机构基本防止通过所述转向缆线和锁定缆线传递的力所导致的所述线轴的旋转，就如所述铰接式探头所遇到的。

[0115] 在一些实施例中，所述电机组件包括：电机；齿轮组件；以及与所述缆线线轴连通的绞盘。

[0116] 在一些实施例中，所述齿轮组件包括蜗轮组件。

[0117] 在一些实施例中，所述齿轮组件包括棘轮和棘爪机构或磁性位置保持组件中的至少一个。

[0118] 在一些实施例中，所述电机包括步进电机、闭环伺服电机和具有短路驱动电感器的直流电机中的其中一个。

[0119] 在一个方面中，铰接式探头系统包括：铰接式探头，其被构造和布置为沿至少一个

运动角度铰接，并且在柔性状态和刚性状态之间转变，所述铰接式探头包括近侧联接件和远侧联接件之间的多个联接件，与所述铰接式探头连通的供给组件，以在所述铰接式探头上施加力，以使所述探头铰接和在柔性状态和刚性状态之间转变；与所述多个联接件连通的多个缆线；所述供给组件还包括：所述多个缆线的近端缠绕的缆线线轴；电机组件，各自对应于所述缆线线轴的其中一个，用于驱动所述缆线线轴；所述电机组件被安装到其上的电机安装件，所述电机安装件可移动地耦合到所述供给组件的底盘；与所述电机安装件接触的负荷传感器，用于测量施加到所述电机安装件上的力。

[0120] 在一些实施例中，所述电机组件包括：电机；齿轮组件；以及与所述缆线线轴连通的绞盘。

[0121] 在一些实施例中，所述负荷传感器测量由所述缆线施加到所述电机安装件上的力。

[0122] 在一些实施例中，所述供给组件还包括低阻力轴承，其用于将所述电机安装件可移动地耦合到所述供给组件的底盘。

[0123] 在一些实施例中，所述供给组件还包括偏置弹簧，其通过在所述电机安装件上施加偏置力来预载所述负荷传感器。

[0124] 在一些实施例中，所述供给组件还包括调节螺钉，其通过所述电机安装件抵靠在所述负荷传感器上来确保接触。

[0125] 在一些实施例中，所述供给组件还包括负荷传感器电子模块，其用于接收由所述负荷传感器产生的信号。

[0126] 在一个方面中，铰接式探头系统包括：铰接式探头，其被构造和布置为沿至少一个运动角度铰接，并且在柔性状态和刚性状态之间转变，所述铰接式探头包括近侧联接件和远侧联接件之间的多个联接件，所述多个联接件包括多个内联接件和多个外联接件；与所述铰接式探头连通的供给组件，以在所述铰接式探头上施加力，以使所述探头铰接和在柔性状态和刚性状态之间转变，以及使所述多个内联接件和多个外联接件的其中一个执行转向和锁定操作，并且所述多个内联接件和多个外联接件的另一个执行锁定操作；与所述多个内联接件或多个外联接件的其中一个连通的多个转向缆线；与所述多个内联接件或多个外联接件的其中一个连通的多个锁定缆线；所述供给组件还包括：所述多个转向缆线的近端和所述锁定缆线的近端缠绕的缆线线轴；电机组件，每个对应于所述缆线线轴的其中一个，用于驱动所述缆线线轴；所述电机组件被安装到其上的电机安装件，所述电机安装件可移动地耦合到所述供给组件的底盘；与所述电机安装件接触的负荷传感器，用于测量施加到所述电机安装件上的力。

[0127] 在一些实施例中，所述电机组件包括：电机；齿轮组件；以及与所述缆线线轴连通的绞盘。

[0128] 在一些实施例中，所述负荷传感器测量由所述缆线施加到所述电机安装件上的力。

[0129] 在一些实施例中，所述供给组件还包括低阻力轴承，其用于将所述电机安装件可移动地耦合到所述供给组件的底盘。

[0130] 在一些实施例中，所述供给组件还包括偏置弹簧，其通过在所述电机安装件上施加偏置力以预载所述负荷传感器。

[0131] 在一些实施例中，所述供给组件还包括调节螺钉，其通过所述电机安装件抵靠在所述负荷传感器上来确保接触。

[0132] 在一些实施例中，所述供给组件还包括负荷传感器电子模块，其用于接收由所述负荷传感器产生的信号。

[0133] 在一个方面中，铰接式探头系统包括：铰接式探头，其被构造和布置为沿至少一个运动角度铰接，并且在柔性状态和刚性状态之间转变，所述铰接式探头包括近侧联接件和远侧联接件之间的多个联接件；与所述铰接式探头连通的供给组件，以在所述铰接式探头上施加力，以使所述探头铰接和在柔性状态和刚性状态之间转变；以及在所述供给组件处的位置传感器，以确定是否发生所述供给组件的位置的变化。

[0134] 在一些实施例中，所述位置传感器确定是否发生所述供给组件的垂直或水平位置中的至少一个的变化。

[0135] 在一些实施例中，所述位置传感器确定是否发生所述供给组件的方位的变化。

[0136] 在一些实施例中，所述位置传感器包括加速计、陀螺仪或位置开关中的至少一个。

[0137] 在一些实施例中，所述铰接式探头系统还包括控制系统，所述控制系统响应于所述位置传感器对供给组件的位置的变化的检测，启动所述铰接式探头系统的校准过程。

[0138] 在一个方面中，铰接式探头系统包括：铰接式探头，其被构造和布置为沿至少一个运动角度铰接，并且在柔性状态和刚性状态之间转变，所述铰接式探头包括近侧联接件和远侧联接件之间的多个联接件，与所述铰接式探头连通的供给组件，以在所述铰接式探头上施加力，以使所述探头铰接和在柔性状态和刚性状态之间转变，所述供给组件包括：基座组件，其包括用于驱动第一耦合机构的电机组件；以及顶部组件，其包括第二耦合机构，所述第二耦合机构与所述第一耦合机构连通，并且响应于所述第一耦合机构在所述铰接式探头上施加力，所述顶部组件包括所述铰接式探头，所述顶部组件可移除地连接到所述基座组件；以及所述顶部组件和所述基座组件之间的枢转位置，在顶部组件连接到基座组件期间和从基座组件移除顶部组件期间，顶部组件相对于基座组件围绕所述枢转位置旋转，所述探头在供给组件的第一位置和所述枢转位置在供给组件的第二位置，所述第二位置定位为使得在从基座组件移除顶部组件期间，所述顶部组件的探头相对于患者位置向上移动。

[0139] 在一些实施例中，在从基座组件移除顶部组件期间，所述顶部组件的探头相对于患者位置向上移动，并且在远离患者位置的方向上移动。

[0140] 在一些实施例中，在从基座组件移除顶部组件期间，所述第一耦合机构从第二耦合机构释放，从而释放施加到所述铰接式探头的力。

[0141] 在一个方面中，铰接式探头系统包括：铰接式探头，其被构造和布置为沿至少一个运动角度铰接，并且在柔性状态和刚性状态之间转变，所述铰接式探头包括近侧联接件和远侧联接件之间的多个联接件，与所述铰接式探头连通的供给组件，以在所述铰接式探头上施加力，以使所述探头铰接和在柔性状态和刚性状态之间转变，所述供给组件包括：基座组件，其包括用于驱动第一耦合机构的电机组件；以及顶部组件，其包括第二耦合机构，所述第二耦合机构与所述第一耦合机构连通，并且响应于所述第一耦合机构在所述铰接式探头上施加力，所述顶部组件在坐落位置可移除地可连接到基座组件；以及传感器，其被构造和布置为确定顶部组件是否在基座组件上的坐落位置中。

[0142] 在一些实施例中，所述传感器的一部分连接到将顶部组件固定到基座组件上的手

柄。

[0143] 在一些实施例中，所述手柄包括将顶部组件固定到基座组件上的卡齿的凸轮。

[0144] 在一些实施例中，所述铰接式探头还包括缓冲器，其提供合适的手柄接合的触觉反馈。

[0145] 在一些实施例中，所述缓冲器耦合到所述手柄。

[0146] 在一些实施例中，所述缓冲器耦合到所述基座。

[0147] 在一些实施例中，所述缓冲器可以调节高度。

[0148] 在一些实施例中，所述传感器包括磁体和磁场传感器组件。

[0149] 在一些实施例中，所述手柄位于顶部组件，其中所述磁体耦合到所述手柄，并且其中所述磁场传感器组件位于基座组件。

[0150] 在一些实施例中，磁场传感器组件包括过滤板，所述过滤板将由磁体发射的磁场限制到选择区域，以进一步提高磁场传感器组件的精度。

[0151] 在一个方面中，铰接式探头系统包括：铰接式探头，其被构造和布置为沿至少一个运动角度铰接，并且在柔性状态和刚性状态之间转变，所述铰接式探头包括近侧联接件和远侧联接件之间的多个联接件，与所述铰接式探头连通的供给组件，以在所述铰接式探头上施加力，以使所述探头铰接和在柔性状态和刚性状态之间转变，所述供给组件包括：基座组件，其包括用于驱动第一耦合机构的电机组件；以及顶部组件，其包括第二耦合机构，所述第二耦合机构与所述第一耦合机构连通，并且响应于所述第一耦合机构在所述铰接式探头上施加力，所述顶部组件包括所述铰接式探头，所述顶部组件可移除地连接到所述基座组件，其中顶部组件和基座组件的其中一个包括后跟，并且顶部组件和基座组件的另一个包括配准板，顶部组件和基座组件在顶部组件坐落到基座组件期间在所述配准板相对于彼此进行接口，所述后跟包括与所述板进行接口的脊部，使得顶部组件坐落在基座组件上时可以围绕所述脊部稍微旋转，从而在坐落过程中提供有角度的游隙(play)。

[0152] 在一些实施例中，顶部组件包括所述后跟，并且基座组件包括所述配准板。

[0153] 在一些实施例中，铰接式探头系统还包括柱塞，所述柱塞在水平方向上推动后跟抵靠所述板。

[0154] 在一些实施例中，所述柱塞包括球塞。

[0155] 在一个方面中，铰接式探头系统包括：铰接式探头，其被构造和布置为沿至少一个运动角度铰接，并且在柔性状态和刚性状态之间转变，所述铰接式探头包括近侧联接件和远侧联接件之间的多个联接件，与所述铰接式探头连通的供给组件，以在所述铰接式探头上施加力，以使所述探头铰接和在柔性状态和刚性状态之间转变，所述供给组件包括：基座组件，其包括用于驱动第一耦合机构的电机组件；以及顶部组件，其包括第二耦合机构，所述第二耦合机构与所述第一耦合机构连通，并且响应于所述第一耦合机构在所述铰接式探头上施加力，所述顶部组件包括所述铰接式探头，所述顶部组件可移除地连接到所述基座组件，所述顶部组件包括：与所述多个联接件连通的多个缆线；以及所述多个缆线的近端缠绕的缆线线轴组件，所述缆线线轴组件对应于第二耦合机构，并包括：耦合到线轴板的线轴轴(bobbin shaft)；包括孔的线轴，所述线轴被构造和布置为围绕所述线轴轴旋转；所述线轴的底部和所述线轴板之间的弹簧，所述弹簧被偏置以在远离所述线轴板的方向推动所述线轴；以及围绕所述线轴轴的0环，所述0环被构造和布置为在所述线轴位于第一位置以使0

环坐落于所述孔和所述线轴轴之间时，抵抗线轴围绕线轴轴旋转。

[0156] 在一些实施例中，所述O环被构造和布置为搁置在线轴的顶部上，当线轴位于第二位置时与基座相应的第一耦合机构接合，从而允许线轴自由旋转。

[0157] 在一些实施例中，所述O环被构造和布置为与线轴的顶部进行接口，当线轴位于第三位置时处于在弹簧的向上力的作用下，并且不再与基座的相应的第一耦合机构接合，以适度地抵抗线轴的旋转。

[0158] 在一些实施例中，其中第一位置对应于线轴的运输或安装位置，其中第二位置对应于线轴的操作位置，并且其中第三位置对应于线轴的操作后位置。

[0159] 在一些实施例中，铰接式探头系统还包括线轴的外表面上的凹槽，用于定位缆线的近端。

[0160] 在一些实施例中，铰接式探头系统还包括线轴上的缆线夹子，其限制缆线的移动。

[0161] 在一些实施例中，铰接式探头系统还包括沉孔，其位于O环所坐落的线轴轴上。

[0162] 在一些实施例中，铰接式探头系统还包括线轴孔上的沉孔。

[0163] 在一些实施例中，铰接式探头系统还包括弹簧和线轴的底部之间的垫片。

[0164] 在一个方面中，铰接式探头系统包括：铰接式探头，其被构造和布置为沿至少一个运动角度铰接，并且在柔性状态和刚性状态之间转变，所述铰接式探头包括近侧联接件和远侧联接件之间的多个联接件，与所述铰接式探头连通的供给组件，以在所述铰接式探头上施加力，以使所述探头铰接和在柔性状态和刚性状态之间转变，所述供给组件包括：基座组件，其包括用于驱动第一耦合机构的电机组件；以及顶部组件，其包括第二耦合机构，所述第二耦合机构与所述第一耦合机构连通，并且响应于所述第一耦合机构在所述铰接式探头上施加力，所述顶部组件包括所述铰接式探头，所述顶部组件可移除地连接到所述基座组件；无菌布帘，其被构造和布置为用于基座组件和顶部组件之间的安装，所述无菌布帘包括：材料片；在所述材料片上的对准板，其与第一耦合机构和第二耦合机构对准并且包括预形成的孔，以用作第一耦合机构和第二耦合机构的通孔；至少一个所述材料片上的可移除罩体，其位于对准板的区域中或对准板上或两者。

[0165] 在一些实施例中，所述可移除罩体位于材料片的无菌表面处。

[0166] 在一个方面中，无菌布帘被构造和布置为用于铰接式探头系统的基座组件和顶部组件之间的安装，所述系统包括铰接式探头，以及包括具有第一耦合机构的非无菌基座和包括第二耦合机构的无菌顶部组件的供给组件，所述无菌顶部组件包括所述探头，所述无菌布帘包括：材料片；在所述材料片上的对准板，其与第一耦合机构和第二耦合机构对准并且包括预形成的孔，以用作第一耦合机构和第二耦合机构的通孔；至少一个所述材料片上的可移除罩体，其位于对准板的区域中或对准板上或两者。

[0167] 在一些实施例中，所述可移除罩体位于材料片的无菌表面处。

[0168] 在一个方面中，铰接式探头包括：多个外联接件，每个外联接件包括第一纵轴、凹入的第一表面和与所述第一表面相对的凸起的第二表面；以及沿纵轴在其中心区域的内联接通道；多个内联接件，每个内联接件包括第一纵轴、凹入的第一表面和与所述第一表面相对的凸起的第二表面；以及沿纵轴在其中心区域的开口；所述多个内联接件位于所述多个外联接件的内联接通道中，并且可相对于所述多个外联接件滑动。

[0169] 在一些实施例中，所述多个内联接件包括10至300个内联接件，例如50至150个内

联接件，例如75至95个内联接件，例如约84或85个内联接件。

[0170] 在一些实施例中，所述内联接件包括0.05″至1.0″的长度，例如0.1″至0.5″，例如约0.2″。

[0171] 在一些实施例中，所述内联接件包括0.1″至1.0″的有效外径，例如0.2″至0.8″的有效外径，例如约0.35″的有效外径。

[0172] 在一些实施例中，所述内联接件包括位于其中心区域的缆线腔。

[0173] 在一些实施例中，所述内联接件的缆线腔的直径为0.01″至0.9″，例如直径为0.02″至0.3″，例如直径为约0.07″。

[0174] 在一些实施例中，所述内联接件的缆线腔包括沙漏轮廓。

[0175] 在一些实施例中，所述内联接件的凹入的第一表面包括0.1″至1.0″的曲率半径，例如0.3″至0.7″的半径，例如约0.55″的半径。

[0176] 在一些实施例中，所述内联接件的凸起的第二表面包括0.1″至1.0″的曲率半径，例如0.3″至0.7″的半径，例如约0.55′的半径。

[0177] 在一些实施例中，所述多个内联接件的最远侧内联接件包括锥形凸表面。

[0178] 在一些实施例中，所述多个内联接件的最远侧内联接件的锥形凸表面与纵轴成一定角度，所述角度小于所述多个内联接件的其他内联接件的凸表面的锥形的角度。

[0179] 在一些实施例中，铰接式探头包括此外联接件更多的内联接件，例如此外联接件多至少10％的内联接件，例如此外联接件至少多50％的内联接件，例如此外联接件至少多100％的内联接件，例如此外联接件至少多200％的内联接件，例如此外联接件至少多300％的内联接件，例如此外联接件至少多500％的内联接件。

[0180] 在一些实施例中，所述多个外联接件包括5至150个外联接件，例如10至100个外联接件，例如20至80个外联接件，例如约46或56个外联接件。

[0181] 在一些实施例中，外联接件包括0.1″至2.0″的长度，例如0.2″至1.0″，例如约0.4″。

[0182] 在一些实施例中，外联接件包括0.2″至2.0″的有效外径，例如0.4″至1.6″的有效外径，例如约0.68″的外径。

[0183] 在一些实施例中，外联接件包括至少一个缆线腔，所述缆线腔包括0.06″至0.4″的直径，例如0.01″至0.2″的直径，例如具有约0.047″的最小直径的腔。

[0184] 在一些实施例中，所述外联接件的缆线腔包括沙漏轮廓。

[0185] 在一些实施例中，多个最远侧外联接件包括润滑性高于所述多个联接件的其他外联接件的材料。

[0186] 在一些实施例中，具有较高润滑性的多个最远侧外联接件包括2至10个外联接件，例如2至7个外联接件。

[0187] 在一些实施例中，一个或多个外联接件包括不透明材料。

[0188] 在一些实施例中，所述最远侧外联接件包括不透明材料。

[0189] 在一些实施例中，外联接件被配置为在转向操作期间以级联顺序从远侧到近侧的方向铰接。

[0190] 在一些实施例中，所述外联接件的凹入的第一表面包括0.1″至1.0″的曲率半径，例如0.3″至0.8″的半径，例如约0.57″。

[0191] 在一些实施例中，所述外联接件的凸出的第二表面包括具有5°至70°的锥度的圆锥体，例如10°至65°的锥度，例如约23°的锥度。

[0192] 在一些实施例中，工作通道在内联接件的外表面和外联接件的内表面的相应的凹陷之间形成。

[0193] 在一些实施例中，内联接件和/或外联接件的工作通道凹陷包括沙漏轮廓或锥形轮廓。

[0194] 在一些实施例中，所述沙漏轮廓使通道或凹陷的最大直径最小化，例如如果通道或凹陷具有单一、直的锥形，这是必要的。

[0195] 在一些实施例中，外联接件被构造和布置为使得在外联接件经历铰接的转向操作期间，远侧外联接件在下一最远侧外联接件之前以级联铰接布置开始铰接。

[0196] 在一些实施例中，所述外联接件的第一凹入表面的锥角从最远侧的外联接件中的联接件至联接件而变化，以提供级联铰接布置。

[0197] 在一些实施例中，所述外联接件的第一凹入表面的锥角的变化修改相邻联接件之间的配合力，以提供级联铰接布置。

[0198] 在一些实施例中，锥角从联接件至联接件在10°至65°之间变化，例如以1°增量从10°增加，或以5°增量从10°增加。

[0199] 在一些实施例中，外联接件的特性从最远侧的外联接件中的联接件至联接件变化，以提供级联铰接布置，例如选自以下组的特性：其他几何变化，例如影响接口力的几何变化；材料变化，例如减小的连续的润滑性值组；引起所需级联的接触表面区域的变化；及其组合。

[0200] 在一个方面中，一种用于补偿在人机接口设备(HID)处控制的铰接式探头系统中的外来运动的方法，包括：在操作者向HID呈现运动时，以采样率监测转向指令；集成所述转向指令以产生集成指令出口；以及响应于所集成的转向指令控制铰接式探头系统。

[0201] 在一些实施例中，所述方法还包括应用此例因子(scale factor)来修改监测转向指令的采样率。

[0202] 在一个方面中，一种校准铰接式探头系统的控制系统方法，所述系统具有负荷传感器，其测量控制探头系统的第一联接系统和第二联接系统的转向和锁定的缆线中的缆线张力，所述方法包括：旋转缆线电机组件，以使相应的缆线松弛；在缆线松弛的"零张力"下测量负荷传感器数据；以及基于在"零张力"下测量的负荷传感器数据启动探头的操作，包括探头的转向和锁定。

[0203] 在一些实施例中，所述方法还包括确定探头系统的供给器的方位，以及进一步响应于所确定的方位而启动探头的操作。

[0204] 在一些实施例中，所述方法还包括对多个缆线电机组件执行校准操作，以及进一步响应于在"零张力"下测量的负荷传感器数据而启动探头的操作。

[0205] 在一个方面中，一种校准铰接式探头系统的控制系统方法，所述系统具有负荷传感器，其测量控制探头系统的第一联接系统和第二联接系统的转向和锁定的缆线中的缆线张力，所述方法包括：监测探头系统的供给器的位置；首先确定供给系统的位置变化是否超过第一阈值；在所述位置变化超过第一阈值的情况下，确定供给系统的位置变化是否小于第二阈值；在所述位置变化小于第二阈值的情况下，对系统的补偿值进行调节；并且在所述

位置变化大于第二阈值的情况下，启动探头系统的重新校准。

[0206] 在一些实施例中，在所述位置变化大于第一阈值和第二阈值的情况下，进一步启动警报信号。

[0207] 在一个方面中，一种防止在铰接式探头系统中施加过大力的方法，所述系统具有负荷传感器，其测量控制探头系统的第一联接系统和第二联接系统的转向和锁定的缆线中的缆线张力，所述方法包括：使用负荷传感器测量操作期间的缆线张力；在缆线张力大于第一阈值量的情况下，启动警报；确定当前是否执行转向模式；并且在当前执行转向模式的情况下，确定缆线张力是否大于第二阈值量；在缆线张力大于第二阈值量的情况下，确定转向方向以及转向方向是否匹配探头的已确定曲率；在匹配的情况下，停止转向操作；在不匹配的情况下，在缆线中释放张力；在确定匹配和补偿之后，测量缆线张力和将其与第三阈值进行比较；并且在缆线张力大于第三阈值量的情况下，启动警报。

[0208] 在一个方面中，一种防止铰接式探头系统中的无意运动的方法，所述系统具有负荷传感器，其测量控制探头系统的第一联接系统和第二联接系统的转向和锁定的缆线中的缆线张力，所述方法包括：从操作者接收转向指令；基于运动的速度或加速度中的至少一个，评估转向指令是否"积极"运动；并且响应于评估调节缆线的张力。

[0209] 在一个方面中，提供了一种机器人导引器系统，其包括第一组件、第二组件和第三组件。所述第一组件包括缆线控制组件。所述第一组件被构造和布置为在多个医疗手术中使用。所述第二组件包括远侧联接延伸组件，所述第二组件被构造和布置为比所述第一组件用于更少用途。所述第三组件被耦合在第一组件和第二组件之间。所述第三组件包括铰接式探头组件，所述远侧联接延伸组件被可移除地耦合至其上，且其被缆线控制组件控制。所述第三组件被构造和布置为比所述第二组件用于更少用途。

[0210] 在实施例中，第一组件还包括控制台系统。

[0211] 在实施例中，控制台系统包括显示屏，其用于显示与多个医疗手术中的医疗手术相关的图像。

[0212] 在实施例中，其中控制台系统包括人机接口设备(HID)。

[0213] 在实施例中，第一组件包括第三组件耦合至其上的基座单元。

[0214] 在实施例中，缆线控制组件被构造和布置为控制铰接式探头组件的移动。

[0215] 在实施例中，第一组件包括将所述第一组件连接至地板、平台或其他支撑物体中的至少一个的支架。

[0216] 在实施例中，第一组件包括手柄，其允许操作者相对于地板、平台或其他支撑物体中的至少一个而移动第一组件。

[0217] 在实施例中，第一组件不为在多个医疗手术中使用而进行消毒。

[0218] 在实施例中，第一组件与至少两个不同的第二组件耦合。

[0219] 在实施例中，第二组件包括至少一个工具导管。

[0220] 在实施例中，系统还包括至少一个工具，其被构造和布置为由所述至少一个工具导管可滑动地接收。

[0221] 在实施例中，所述至少一个工具包括选自以下组的工具：抽吸设备；呼吸机；灯；相机；抓握器；激光器；烧灼器；施夹器；剪刀；针；针驱动器；解剖刀；RF能量输送设备；低温能量输送设备；以及它们的组合。

[0222] 在实施例中，所述至少一个工具被设置在患者处，以在患者身上实施医疗手术。

[0223] 在实施例中，医疗手术包括经口外科手术。

[0224] 在实施例中，所述经口外科手术包括处于或靠近舌头底部、扁桃体、颅骨底部、咽部、喉头、气管、食道、胃或小肠中的至少一个的切除术。

[0225] 在实施例中，医疗手术包括单独或多孔经腋下、胸腔镜、心包、腹腔镜、经胃、经肠、经肛或经阴道手术中的至少一个。

[0226] 在实施例中，单独或多孔经腋下手术包括喉头切除术。

[0227] 在实施例中，单独或多孔胸腔镜手术包括纵膈淋巴结解剖。

[0228] 在实施例中，单独或多孔心包手术包括检测和治疗心律不齐。

[0229] 在实施例中，单独或多孔腹腔镜手术包括减肥带胃束的修正手术。

[0230] 在实施例中，单独或多孔经胃或经肠手术包括胆囊切除术或脾切除术中的至少一个。

[0231] 在实施例中，单独或多孔经肛或经阴道手术包括子宫切除术、卵巢切除术、囊肿切除术或结肠切除术中的至少一个。

[0232] 在实施例中，所述至少一个工具导管包括外部导管和由外部导管可滑动地接收的内部导管。

[0233] 在实施例中，所述至少一个工具导管耦合至远侧联接延伸组件。

[0234] 在实施例中，远侧联接延伸组件包括至少一个侧口，并且在实施例中，所述至少一个工具导管的每个工具导管被耦合至所述至少一个侧口的侧口。

[0235] 在实施例中，远侧联接延伸组件还包括耦合至第一工具导管的第一侧口和耦合至第二工具导管的第二侧口。

[0236] 在实施例中，所述至少一个侧口包括工作通道。

[0237] 在实施例中，系统还包括延伸通过工作通道的工具。

[0238] 在实施例中，系统还包括延伸通过从光源传输光的工作通道的光纤。

[0239] 在实施例中，光纤用于一次性使用。

[0240] 在实施例中，光纤可重复使用。

[0241] 在实施例中，远侧联接延伸组件包括相机组件。

[0242] 在实施例中，远侧联接延伸组件包括具有被配置为接收相机组件的中心开口的远侧联接主体。

[0243] 在实施例中，远侧联接主体包括第一侧口和从其延伸的第二侧口。

[0244] 在实施例中，第一侧口和第二侧口中的每一个包括用于接收工具的工作通道。

[0245] 在实施例中，相机组件包括透镜组件，其生成与至少一个医疗手术相关的物体的图像。

[0246] 在实施例中，相机组件包括与透镜组件连通的校准调节螺母，其用于为相机组件的透镜提供焦点调节。

[0247] 在实施例中，相机组件包括处理图像的相机传感器。

[0248] 在实施例中，透镜组件包括透镜筒，其包括容纳一个或多个光学器件并为其提供精确对准的内部区域。

[0249] 在实施例中，透镜组件包括一个或多个间隔部，其设置在所述一个或多个光学器

件的两个或多个之间，用于提供所述两个或多个光学器件的轴向和/或径向对准。

[0250] 在实施例中，所述一个或多个光学器件包括一个或多个透镜。

[0251] 在实施例中，所述一个或多个光学器件包括偏振或滤光透镜，其控制炫光、来自仪器的反射光，或其他不良效果。

[0252] 在实施例中，一个或多个光学器件过滤红外线(IR)或可见波长。

[0253] 在实施例中，滤光透镜被构造和布置为允许400至700nm范围的波长通过。

[0254] 在实施例中，滤光透镜被构造和布置为阻挡红外线波长。

[0255] 在实施例中，滤光透镜被构造和布置为阻挡紫外线波长。

[0256] 在实施例中，滤光透镜被构造和布置为阻挡LISA激光波长。

[0257] 在实施例中，透镜组件被构造和布置为比第二组件用于更多用途。

[0258] 在实施例中，相机组件包括延伸通过相机组件的工作通道。

[0259] 在实施例中，相机组件被构造和布置为比第二组件用于更多用途。

[0260] 在实施例中，远侧联接延伸组件还包括输出电磁辐射的照明组件。

[0261] 在实施例中，电磁辐射包括光。

[0262] 在实施例中，照明组件包括用于提供均匀视野的漫射透镜。

[0263] 在实施例中，照明组件包括含有光源的印刷电路板。

[0264] 在实施例中，光源包括电子激发光源。

[0265] 在实施例中，电子激发光源包括电子激发照明光源、白炽光源、电致发光光源或气体放电光源中的至少一个。

[0266] 在实施例中，白炽光源包括白炽灯泡。

[0267] 在实施例中，气体放电光源包括荧光灯。

[0268] 在实施例中，电致发光光源包括发光二极管(LED)。

[0269] 在实施例中，LED被构造和布置为产生1至100流明。

[0270] 在实施例中，LED被构造和布置为提供范围介于2700K和7000K之间的色温。

[0271] 在实施例中，LED为多色LED。

[0272] 在实施例中，光源包括激光光源。

[0273] 在实施例中，激光光源包括垂直腔面发射激光器(VCSEL)。

[0274] 在实施例中，光源包括至少一个光纤，其被构造和布置为将光传输到照明组件并从照明组件传输光。

[0275] 在实施例中，照明组件包括耦合至光纤的光源。在实施例中，光纤被耦合至远侧透镜。在实施例中，通过光纤将电磁辐射从光源输出到远侧透镜。

[0276] 在实施例中，远侧联接延伸组件的工作通道被构造和布置为接收至少一个工具。

[0277] 在实施例中，所述至少一个工具包括选自以下组的工具：抽吸设备；呼吸机；灯；相机；抓握器；激光器；烧灼器；施夹器；剪刀；针；针驱动器；解剖刀；RF能量输送设备；低温能量输送设备；以及它们的组合。

[0278] 在实施例中，第二组件还包括引入设备，其被构造和布置为可滑动地接收铰接式探头组件。

[0279] 在实施例中，铰接式探头组件可滑动地设置在引入设备中。

[0280] 在实施例中，第二组件包括至少一个工具导管，其被构造和布置为可滑动地接收

工具。

[0281] 在实施例中，至少一个工具导管被直接固定至引入设备。

[0282] 在实施例中，第二组件还包括耦合至引入设备的基座。

[0283] 在实施例中，第二组件还包括至少一个内部导管，其被至少一个工具导管可滑动地接收并被固定至远侧联接延伸组件。

[0284] 在实施例中，第二组件还包括导管支撑部。

[0285] 在实施例中，第二组件还包括至少一个外部导管，其被耦合在导管支撑部和基座之间。

[0286] 在实施例中，导管支撑部包括狗骨形连接件。

[0287] 在实施例中，导管支撑部包括与工具导管连通的工具入口开口。

[0288] 在实施例中，系统还包括来自工具入口开口的连续工具路径、工具导管，以及远侧联接延伸组件的工具出口。

[0289] 在实施例中，基座包括围绕引入设备的至少一部分的环。

[0290] 在实施例中，环相对于引入设备的延伸方向在横向方向上延伸。

[0291] 在实施例中，环具有第一开口和第二开口，并且在实施例中，工具导管的第一外部导管和第二外部导管被耦合至第一开口和第二开口的一侧，并且第一内部导管和第二内部导管分别在第一开口和第二开口的第二侧处从第一外部导管和第二外部导管延伸。

[0292] 在实施例中，第二组件在使用之间被清洁、消毒和/或重新消毒。

[0293] 在实施例中，第二组件在第二组件的使用期中被耦合到至少三分之二的组件。

[0294] 在实施例中，第二组件在不同的手术中被耦合到至少三分之二组件中的每一个。

[0295] 在实施例中，铰接式探头组件包括多个联接件，其被构造和布置为有利于操纵铰接式探头组件。

[0296] 在实施例中，第二组件的远侧联接延伸组件在铰接式探头组件的多个联接件的远端处被耦合至远侧连接联接件。

[0297] 在实施例中，第三组件被构造和布置为单次使用。

[0298] 在实施例中，铰接式探头组件包括至少一个多重联接内部探头和多重联接外部探头。在实施例中，内部探头和外部探头可通过缆线控制组件转向。

[0299] 在实施例中，第三组件包括耦合至第一组件的探头供给器，用于控制铰接式探头组件的移动。

[0300] 在另一方面中，提供了一种机器人导引器系统，其包括：铰接式探头组件；远侧联接延伸组件，其被耦合至所述探头组件的远端；至少一个侧口，其从远侧联接延伸组件延伸，所述至少一个侧口被构造和布置为接收工具；以及光学组件，其位于远侧联接延伸组件。所述光学组件包括为用户提供第一视野的透镜；以及为用户提供第二视野的光学转向器，所述第二视野包括在至少一个侧口处接收的工具的视野。

[0301] 在实施例中，第二视野包括至少一个侧口。

[0302] 在实施例中，光学组件可移除地耦合至探头组件。

[0303] 在实施例中，光学转向器包括至少一个镜子或棱镜。

[0304] 在实施例中，所述至少一个侧口包括被构造和布置为接收第一工具的第一侧口和被构造和布置为接收第二工具的第二侧口。

[0305] 在实施例中，系统还包括为用户提供第三视野的第二光学转向器。

[0306] 在另一方面中，提供了一种机器人导引器系统，其包括：铰接式探头组件；以及远侧联接延伸组件，其被耦合至所述铰接式探头组件的远端，所述远侧联接延伸组件包括基座：主体，其可移动地设置在所述基座中；光学透镜，其被耦合至所述主体；以及多个主体铰接式缆线，其沿着所述探头组件和基座延伸，当对至少一个缆线施加力时，其移动所述主体以改变透镜的视野。

[0307] 在实施例中，铰接式探头组件和主体可独立地控制。

[0308] 在实施例中，铰接式探头组件包括多个探头联接件，并且在实施例中，远侧联接延伸组件与多个探头联接件的远侧联接件相邻。

[0309] 在实施例中，铰接式探头组件包括至少一个转向缆线，其终止于多个探头联接件的远侧联接件处。

[0310] 在实施例中，所述至少一个转向缆线和所述多个主体铰接式缆线可独立地控制。

[0311] 在实施例中，主体的下部区域凸出。

[0312] 在实施例中，基座包括凹入区域，主体的凸出的下部区域被放置在凹入区域中。

[0313] 在实施例中，主体的凸出的下部区域为半球形主体部分。

[0314] 在实施例中，主体的凸出的下部区域为半椭圆形主体部分。

[0315] 在实施例中，凹入区域为半椭圆形腔部分。

[0316] 在实施例中，主体的下部是凹入的，并且基座包括凸出区域，主体的凹入的下部区域被放置在所述凸出区域上。

[0317] 在实施例中，主体为球形。

[0318] 在实施例中，系统还包括多个引导孔，多个主体铰接式缆线的每一个延伸通过所述多个引导孔中的引导孔。

[0319] 在实施例中，铰接式探头组件包括多个探头联接件。

[0320] 在实施例中，多个探头联接件中的每一个包括引导孔，并且在实施例中，多个引导孔的每一个相互对齐以接收铰接主体缆线。

[0321] 在实施例中，系统还包括多个管，管沿着所述铰接式探头组件延伸通过多个引导孔，多个管相对于用于铰接探头组件的铰接式探头组件前进和回缩，多个管的每一个的远端耦合至基座。

[0322] 在实施例中，多个主体铰接式缆线延伸通过多个管，并且独立于所述多个管移动。

[0323] 在实施例中，多个主体铰接式缆线和多个管操作以使主体平移、倾斜或变焦。

[0324] 在实施例中，多个管围绕铰接式探头组件等距离隔开。

[0325] 在实施例中，系统还包括放置在主体中的相机组件，相机组件包括光学透镜。

[0326] 在另一方面中，提供了一种配置机器人导引器系统的方法，其包括：提供用于多个医疗手术的包括缆线控制组件的第一组件；提供比所述第一组件用于更少用途的包括远侧联接延伸组件的第二组件；将第三组件耦合在所述第一组件和第二组件之间，所述第三组件包括铰接式探头组件，所述远侧联接延伸组件可移除地耦合至所述铰接式探头组件，所述第三组件被构造和布置为比所述第二组件用于更少用途；以及通过缆线控制组件控制铰接式探头组件。

[0327] 在实施例中，方法包括机器人导引器系统，其包括所要求保护的附加特征。

[0328] 在另一方面中，提供了一种参照附图描述的机器人导引器系统。

[0329] 在另一方面中，提供了一种参照附图描述的机器人导引器系统的使用方法。

[0330] 在另一方面中，提供了一种参照附图描述的实施医疗手术的方法。

[0331] 在一个方面中，工具定位系统包括引入设备，其被构造和布置为可滑动地接收铰接式探头；第一工具支撑部，其包括至少一个被构造和布置为滑动地接收第一工具的引导元件，其中所述第一工具支撑部朝向第一操作者位置定向；以及第二工具支撑部，其包括至少一个被构造和布置为滑动地接收第二工具的引导元件，其中所述第二工具支撑部朝向第二操作者位置定向。

[0332] 在一些实施例中，第一工具或第二工具中的至少一个被设置在患者处，以在患者身上实施医疗手术。

[0333] 在一些实施例中，医疗手术包括经口外科手术。在一些实施例中，经口外科手术手术包括处于或靠近舌头底部、扁桃体、颅骨底部、咽部、喉头、气管、食道、胃或小肠中的至少一个的切除术。

[0334] 在一些实施例中，医疗手术包括单独或多孔经腋下、胸腔镜、心包、腹腔镜、经胃、经肠、经肛或经阴道手术中的至少一个。

[0335] 在一些实施例中，单独或多孔经腋下手术包括喉头切除术。

[0336] 在一些实施例中，单独或多孔胸腔镜手术包括纵膈淋巴结解剖。

[0337] 在一些实施例中，单独或多孔心包手术包括检测和治疗心律不齐。

[0338] 在一些实施例中，单独或多孔腹腔镜手术包括减肥带胃束的修正手术。

[0339] 在一些实施例中，单独或多孔经胃或经肠手术包括胆囊切除术或脾切除术中的至少一个。

[0340] 在一些实施例中，单独或多孔经肛或经阴道手术包括子宫切除术、卵巢切除术、囊肿切除术或结肠切除术中的至少一个。

[0341] 在一些实施例中，第一工具支撑部被耦合到第二工具支撑部。

[0342] 在一些实施例中，第一工具支撑部和第二工具支撑部在共同元件处彼此耦合。

[0343] 在一些实施例中，在共同元件处的连接保持第一工具支撑部和第二工具支撑部之间的固定距离。

[0344] 在一些实施例中，在共同元件处的连接保持第一工具支撑部和第二工具支撑部之间的固定方位。

[0345] 在一些实施例中，第一工具支撑部和第二工具支撑部中的至少一个相对于共同元件线性地移动。

[0346] 在一些实施例中，第一工具支撑部和第二工具支撑部固定在相对于彼此的位置。

[0347] 在一些实施例中，在工具定位系统操作期间保持第一工具支撑部和第二工具支撑部的位置。

[0348] 在一些实施例中，第一工具支撑部和第二工具支撑部固定在相对于彼此的方位。

[0349] 在一些实施例中，在工具定位系统操作期间保持第一工具支撑部和第二工具支撑部的方位。

[0350] 在一些实施例中，第一工具支撑部或第二工具支撑部中的至少一个可相对于另一工具支撑部旋转。

[0351] 在一些实施例中，第一工具支撑部或第二工具支撑部中的至少一个可在共同元件处相对于另一工具支撑部旋转，第一工具支撑部和第二工具支撑部各自耦合到该共同元件。

[0352] 在一些实施例中，第一工具支撑部和第二工具支撑部中的至少一个被锁定在相对于共同元件的固定位置中。

[0353] 在一些实施例中，系统还包括锁定机构，所述锁定机构将第一工具支撑部和第二工具支撑部中的至少一个锁定在所述固定位置。

[0354] 在一些实施例中，第一工具支撑部和第二工具支撑部中的至少一个被直接固定至引入设备。

[0355] 在一些实施例中，第一工具支撑部和第二工具支撑部中的至少一个被结合至引入设备。

[0356] 在一些实施例中，第一工具支撑部和第二工具支撑部中的至少一个被焊接到引入设备。

[0357] 在一些实施例中，系统还包括基座，其中第一工具支撑部和第二工具支撑部被耦合到所述基座。

[0358] 在一些实施例中，引入设备被耦合到基座。

[0359] 在一些实施例中，基座包括围绕引入设备的至少一部分的环。

[0360] 在一些实施例中，环相对于引入设备的延伸方向在横向方向上延伸。

[0361] 在一些实施例中，环具有与第一工具支撑部和第二工具支撑部对准的第一开口和第二开口。

[0362] 在一些实施例中，环具有第一开口和第二开口，其中第一工具支撑部和第二工具支撑部延伸通过所述第一开口和第二开口。

[0363] 在一些实施例中，第一工具支撑部或第二工具支撑部中的至少一个包括至少一个可旋转地接合基座的引导元件。

[0364] 在一些实施例中，第一工具支撑部和第二工具支撑部中的至少一个包括平衡环架，其可旋转地接合在基座处的至少一个引导元件。

[0365] 在一些实施例中，第一工具支撑部的至少一个引导元件包括可旋转地接合基座的中间部分。

[0366] 在一些实施例中，第一工具支撑部可旋转地接合基座，并且第二工具支撑部可旋转地接合基座。

[0367] 在一些实施例中，第一工具支撑部的至少一个引导元件固定地连接到基座。

[0368] 在一些实施例中，第一工具支撑部的至少一个引导元件包括可旋转地接合基座的中间部分。

[0369] 在一些实施例中，第一工具支撑部或第二工具支撑部中的至少一个相对于基座线性地移动。

[0370] 在一些实施例中，系统被构造和布置为滑动地接收两个工具。

[0371] 在一些实施例中，系统被构造和布置为滑动地接收三个工具。

[0372] 在一些实施例中，系统被构造和布置为滑动地接收四个工具。

[0373] 在一些实施例中，系统被构造和布置为滑动地接收五个或更多工具。

[0374] 在一些实施例中，第一工具支撑部的至少一个引导元件被构造和布置为接收第一工具的轴，并且其中第二工具支撑部的至少一个引导元件被构造和布置为接收第二工具的轴。

[0375] 在一些实施例中，第一工具位于铰接式探头的远端的第一侧，并且第二工具位于铰接式探头的远端的相对于第一侧的第二侧。

[0376] 在一些实施例中，第一工具由在铰接式探头的远端的第一侧的第一操作者位置的操作者控制，并且第二工具由在铰接式探头的远端的第二侧的第二操作者位置的操作者控制。

[0377] 在一些实施例中，第一工具和第三工具位于铰接式探头的远端的第一侧，并且第二工具和第四工具位于铰接式探头的远端的相对于第一侧的第二侧。

[0378] 在一些实施例中，第一工具和第三工具由在铰接式探头的远端的第一侧的第一操作者位置的操作者控制，并且第二工具和第四工具由在铰接式探头的远端的第二侧的第二操作者位置的操作者控制。

[0379] 在一些实施例中，第一工具支撑部或第二工具支撑部中的至少一个包括漏斗形近端。

[0380] 在一些实施例中，第一工具支撑部或第二工具支撑部中的至少一个的至少一个引导元件包括内引导元件和外引导元件。

[0381] 在一些实施例中，外引导元件包括第一管，并且内引导元件包括滑动地位于第一管中的第二管。

[0382] 在一些实施例中，内引导元件可移动地从外引导元件延伸。

[0383] 在一些实施例中，内引导元件的至少一部分是柔性的。

[0384] 在一些实施例中，系统还包括第三工具支撑部，所述第三工具支撑部包括至少一个被构造和布置为滑动地接收第三工具的引导元件。

[0385] 在一些实施例中，第三工具支撑部朝向第一操作者位置定向。

[0386] 在一些实施例中，系统还包括被耦合到第一工具支撑部和第三工具支撑部的连接件，其中所述连接件被构造和布置为保持第一工具支撑部和第三工具支撑部之间的相对位置。

[0387] 在一些实施例中，系统还包括第四工具支撑部，所述第四工具支撑部包括至少一个被构造和布置为滑动地接收第四工具的引导元件。

[0388] 在一些实施例中，第四工具支撑部朝向第二操作者位置定向。

[0389] 在一些实施例中，系统还包括被耦合到第二工具支撑部和第四工具支撑部的连接件，其中所述连接件被构造和布置为保持第二工具支撑部和第四工具支撑部之间的相对位置。

[0390] 在一些实施例中，系统还包括耦合到第一工具支撑部和第三工具支撑部中的每个的近端的连接件，以及耦合到第二工具支撑部和第四工具支撑部中的每个的近端的连接件。

[0391] 在一些实施例中，系统还包括耦合到第一工具支撑部和第二工具支撑部的连接件，其中所述连接件被构造和布置为保持第一工具支撑部和第二工具支撑部之间的相对位置。

[0392] 在一些实施例中，连接件可旋转地耦合到第一工具支撑部。

[0393] 在一些实施例中，连接件可旋转地耦合到第一工具支撑部和第二工具支撑部。

[0394] 在一些实施例中，连接件连接到第一工具支撑部和第二工具支撑部的近端。

[0395] 在一些实施例中，连接件沿横向于第一工具支撑部和第二工具支撑部的近端的延伸方向的方向延伸。

[0396] 在一些实施例中，系统还包括连接件上的固定点，其被构造和布置为连接到稳定支架。

[0397] 在一些实施例中，系统还包括第三工具支撑部和耦合到第一工具支撑部、第二工具支撑部和第三工具支撑部的连接件，其中所述连接件被构造和布置为保持第一工具支撑部、第二工具支撑部和第三工具支撑部之间的相对位置。

[0398] 在一些实施例中，第一工具支撑部或第二工具支撑部中的至少一个引导元件包括中空细长构件。

[0399] 在一些实施例中，中空细长构件包括选自以下组的结构：中空管、诸如螺旋形线圈的线圈、诸如编织塑料管的塑料管，以及其组合。

[0400] 在一些实施例中，中空细长构件的至少一部分是刚性的。

[0401] 在一些实施例中，中空细长构件的至少一部分是柔性的。

[0402] 在一些实施例中，第一操作者位置和第二操作者位置包括并排位置。

[0403] 在一些实施例中，第一工具支撑部被构造和布置为提供对患者头部的工具访问。

[0404] 在一些实施例中，第一工具支撑部被构造和布置为提供对患者的食管的工具访问。

[0405] 在一些实施例中，第一操作者位置和第二操作者位置包括面对面位置。

[0406] 在一些实施例中，第一工具支撑部被构造和布置为提供对患者胸部或患者腹部中的至少一个的工具访问。

[0407] 在一些实施例中，系统还包括被构造和布置为连接到稳定支架的固定点。

[0408] 在一些实施例中，第一工具支撑部包括固定点。

[0409] 在一些实施例中，系统还包括耦合到第一工具支撑部和第二工具支撑部的连接件。

[0410] 在一些实施例中，连接件被构造和布置为保持第一工具支撑部和第二工具支撑部之间的相对位置，其中所述连接件包括固定点。

[0411] 在一些实施例中，引入设备包括固定点。

[0412] 在一些实施例中，系统还包括耦合第一工具支撑部和第二工具支撑部的基座，其中所述基座包括固定点。

[0413] 在一些实施例中，系统还包括可连接到固定点的支架。

[0414] 在一些实施例中，支架还可连接到选自以下组的位置：地面、患者手术台、铰接式探头供给器，以及其组合。

[0415] 在一些实施例中，系统还包括被构造和布置为连接到稳定支架的第二固定点。

[0416] 在一些实施例中，系统还包括用于连接到第一固定点的第一支架和用于连接到第二固定点的第二支架。

[0417] 在一些实施例中，系统还包括铰接式探头。

[0418] 在一些实施例中，铰接式探头包括远侧联接件。

[0419] 在一些实施例中，远侧联接件包括至少一个耦合到第一工具支撑部的第一侧口，以及耦合到第二工具支撑部的第二侧口。

[0420] 在一些实施例中，系统还包括第三工具支撑部，其中远侧联接件包括至少一个耦合到第一工具支撑部的第一侧口、耦合到第二工具支撑部的第二侧口，以及耦合到第三工具支撑部的第三侧口。

[0421] 在一些实施例中，第一侧口、第二侧口和第三侧口围绕远侧联接件的周边对称地间隔开。

[0422] 在一些实施例中，第一侧口、第二侧口和第三侧口围绕远侧联接件的周边不对称地间隔开。

[0423] 在一些实施例中，第一侧口和第二侧口围绕远侧联接件的周边以30°至180°分开。

[0424] 在一些实施例中，系统还包括第四工具支撑部，其中远侧联接件还包括耦合到第四工具支撑部的第四侧口。

[0425] 在一些实施例中，系统还包括第五工具支撑部，其中远侧联接件还包括耦合到第五工具支撑部的第五侧口。

[0426] 在一些实施例中，系统还包括被构造和布置为操纵铰接式探头的控制器。

[0427] 在一些实施例中，系统还包括朝向第一操作者位置定向的第一人机接口设备，所述第一人机接口产生第一控制信号，所述第一控制信号由控制器接收以操纵铰接式探头。

[0428] 在一些实施例中，系统还包括工具，其中所述工具包括第一人机接口设备。

[0429] 在一些实施例中，系统还包括朝向第二操作者位置定向的第二人机接口设备，并且所述第二人机接口设备被构造和布置为产生第二控制信号，所述第二控制信号由控制器接收以操纵铰接式探头。

[0430] 在一些实施例中，系统还包括工具，其中所述工具包括第二人机接口设备。

[0431] 在一些实施例中，系统还包括耦合到第一工具支撑部和第二工具支撑部的连接件，其中所述连接件被构造和布置为保持第一工具支撑部和第二工具支撑部之间的相对位置，其中第一人机接口设备位于连接件上。

[0432] 在一些实施例中，在连接件上的人机接口设备通过无线连接与控制器通信。

[0433] 在一些实施例中，系统还包括至少一个工具，所述工具被构造和布置为由第一工具支撑部或第二工具支撑部中的至少一个滑动地接收。

[0434] 在一些实施例中，所述至少一个工具包括至少两个工具，其中每个工具包括轴，所述轴被构造和布置为由第一工具支撑部或第二工具支撑部中的至少一个滑动地接收。

[0435] 在一些实施例中，所述至少一个工具包括选自以下组的工具：抽吸设备、呼吸机、灯、相机、抓握器、激光器、烧灼器、施夹器、剪刀、针、针驱动器、解剖刀、RF能量输送装置、低温能量输送装置和其组合。

[0436] 在另一方面中，工具定位系统包括第一工具支撑部，其包括至少一个被构造和布置为滑动地接收第一工具的引导元件，其中第一工具支撑部朝向第一操作者位置定向；第二工具支撑部，其包括至少一个被构造和布置为滑动地接收第二工具的引导元件，其中第二工具支撑部朝向第二操作者位置定向；以及耦合第一工具支撑部和第二工具支撑部的基座。

[0437] 在一些实施例中，系统还包括耦合到基座的引入设备。

[0438] 在一些实施例中，基座包括围绕引入设备的至少一部分的环。

[0439] 在一些实施例中，环相对于引入设备的延伸方向在横向方向上延伸。

[0440] 在一些实施例中，环具有与第一工具支撑部和第二工具支撑部对准的第一开口和第二开口。

[0441] 在一些实施例中，环具有第一开口和第二开口，其中第一工具支撑部和第二工具支撑部延伸通过所述第一开口和第二开口。

[0442] 在一些实施例中，第一工具支撑部或第二工具支撑部中的至少一个包括至少一个可旋转地接合基座的引导元件。

[0443] 在一些实施例中，第一工具支撑部和第二工具支撑部中的至少一个包括平衡环架，其可旋转地接合在基座的至少一个引导元件。

[0444] 在一些实施例中，第一工具支撑部的至少一个引导元件包括可旋转地接合基座的中间部分。

[0445] 在一些实施例中，第一工具支撑部可旋转地接合基座，并且第二工具支撑部可旋转地接合基座。

[0446] 在一些实施例中，第一工具支撑部的至少一个引导元件固定地连接到基座。

[0447] 在一些实施例中，第一工具支撑部的至少一个引导元件包括可旋转地接合基座的中间部分。

[0448] 在另一方面中，工具定位系统包括第一工具支撑部，其包括至少一个被构造和布置为滑动地接收第一工具的第一引导元件；第二工具支撑部，其包括至少一个被构造和布置为滑动地接收第二工具的第二引导元件；以及第一连接件，其连接到第一工具支撑部和第二工具支撑部，其中连接件被构造和布置为保持在第一工具支撑部和第二工具支撑部之间的距离。

[0449] 在一些实施例中，第一连接件固定地连接到第一工具支撑部或第二工具支撑部中的至少一个。

[0450] 在一些实施例中，第一连接件可旋转地连接到第一工具支撑部或第二工具支撑部中的至少一个。

[0451] 在一些实施例中，系统还包括平衡环架，其可旋转地接合在基座的第一引导元件或第二引导元件中的至少一个。

[0452] 在一些实施例中，第一连接件包括第一开口和第二开口，每个都被构造和布置为可操作地接合第一工具支撑部和第二工具支撑部的工具支撑部。

[0453] 在一些实施例中，第一开口和第二开口被构造和布置为为以非平行配置定位第一工具支撑部和第二工具支撑部。

[0454] 在一些实施例中，第一开口或第二开口中的至少一个包括漏斗形开口。

[0455] 在一些实施例中，第一连接件还包括被构造和布置为可操作地接合第三工具支撑部的第三开口。

[0456] 在一些实施例中，单个操作者从操作者位置操作从第一工具支撑部、第二工具支撑部和第三工具支撑部的每个延伸的工具。

[0457] 在一些实施例中，第一连接件包括刚性结构。

[0458] 在一些实施例中，第一连接件包括柔性的至少一部分。

[0459] 在一些实施例中，第一连接件包括操作者可成形结构。

[0460] 在一些实施例中，第一连接件包括可延展结构。

[0461] 在一些实施例中，第一连接件包括铰接部分。

[0462] 在一些实施例中，第一连接件被构造和布置为在加热或除热中的至少一个后被成形。

[0463] 在一些实施例中，第一连接件被构造和布置为可连接到第一工具支撑部或第二工具支撑部中的至少一个。

[0464] 在一些实施例中，第一连接件被构造和布置为可拆卸至第一工具支撑部或第二工具支撑部中的至少一个。

[0465] 在一些实施例中，系统还包括连接到第一工具支撑部和第二工具支撑部的第二连接件，其中所述第二连接件被构造和布置为保持第一工具支撑部和第二工具支撑部之间的相对位置。

[0466] 在一些实施例中，第一连接件被构造和布置为以第一几何形状定位第一工具支撑部和第二工具支撑部，并且第二连接件被构造和布置为以第二几何形状定位第一工具支撑部和第二工具支撑部，所述第二几何形状不同于第一几何形状。

[0467] 在一些实施例中，第一连接件的长度、形状或曲率中的至少一个与第二连接件不同。

[0468] 在一些实施例中，系统还包括第三工具支撑部，其包括至少一个被构造和布置为滑动地接收工具的轴的引导元件。

[0469] 在一些实施例中，第一连接件还保持第三工具支撑部相对于第一工具支撑部和第二工具支撑部的位置。

[0470] 在一些实施例中，系统还包括第四工具支撑部，其包括至少一个被构造和布置为滑动地接收工具的轴的引导元件。

[0471] 在一些实施例中，系统还包括第二连接件，其被构造和布置为保持第二工具支撑部和第四工具支撑部之间的相对位置，其中第一连接件被构造和布置为保持第一工具支撑部和第三工具支撑部之间的相对位置。

[0472] 在一些实施例中，单个操作者从操作者位置操作从第一工具支撑部、第二工具支撑部和第三工具支撑部的每个延伸的工具。

[0473] 在一些实施例中，第一操作者操作从第一工具支撑部、第二工具支撑部和第三工具支撑部中的两个延伸的工具，并且第二操作者操作从第一工具支撑部、第二工具支撑部和第三工具支撑部中的另一个延伸的工具。

[0474] 在一些实施例中，第一连接件可以可移除地耦合到第一工具支撑部和第二工具支撑部。

[0475] 在一些实施例中，第一连接件可由具有与第一连接件不同的尺寸的第三连接件代替。

[0476] 在一些实施例中，发明概念包括参照附图所述的铰接式探头。

[0477] 在一些实施例中，发明概念包括参照附图所述的外科工具。

[0478] 在一些实施例中，发明概念包括参照附图所述的控制器。

[0479] 在一些实施例中，发明概念包括参照附图所述的控制机器人系统的方法。

[0480] 在一些实施例中，发明概念包括参照附图所述的人机接口设备。

[0481] 在一些实施例中，发明概念包括参照附图所述的执行医疗手术的方法。

[0482] 一种用于铰接式探头的引导组件，包括：供给机构，其具有至少一个用于控制铰接式探头的致动器；以及引入设备，其具有与供给机构位置关系固定的近端，其中引入设备被配置为接收铰接式探头和向铰接式探头提供支撑力。

[0483] 在一些实施例中，引入设备还被配置为将铰接式探头引导到感兴趣的区域中。

[0484] 在一些实施例中，感兴趣的区域选自以下组：食道；胃肠道；心包腔；腹膜腔；以及它们的组合。

[0485] 在一些实施例中，引入设备连接到供给机构。

[0486] 在一些实施例中，引入设备被配置为可从供给机构断开。

[0487] 在一些实施例中，引入设备还包括：支撑构件，其被配置为支撑铰接式探头；位于支撑构件的近端的入口，其被配置为引导铰接式探头与支撑构件接近；以及位于支撑构件的远端的出口，其被配置为将铰接式探头从支撑构件引导到感兴趣的区域。

[0488] 在一些实施例中，引导组件还包括工具轴引导件。

[0489] 在一些实施例中，工具轴引导件被配置为执行下列功能的一个或多个：滑动地接收工具的轴；引导工具的轴；为工具提供支撑力；以及它们的组合。

[0490] 在一些实施例中，引导组件还包括将工具轴引导件连接到引入设备的环。

[0491] 在一些实施例中，工具轴引导件可旋转地连接到引入设备。

[0492] 在一些实施例中，工具轴引导件以一个自由度可旋转地连接到引入设备。

[0493] 在一些实施例中，工具轴引导件以多个自由度可旋转地连接到引入设备。

[0494] 在一些实施例中，引导组件还包括第二工具轴引导件。

[0495] 在一些实施例中，第一工具轴引导件包括第一几何形状，并且第二工具轴引导件包括不同于第一几何形状的第二几何形状。

[0496] 在一些实施例中，工具轴引导件包括多个同轴管。

[0497] 在一些实施例中，工具轴引导件包括：包括第一刚度的第一管和包括不同于第一刚度的第二刚度的第二管。

[0498] 在一些实施例中，第一管滑动地接收第二管。

[0499] 在一些实施例中，第一管的刚度大于第二管的刚度。

[0500] 在一些实施例中，工具轴引导件包括近端和位于所述近端上的锥形开口。

[0501] 在一些实施例中，工具轴引导件包括第一部分和第二位置。

[0502] 在一些实施例中，工具轴引导件还包括连接第一部分和第二部分的接头。

[0503] 在一些实施例中，所述接头选自以下组：球形接头；铰接接头；以及它们的组合。

[0504] 在一些实施例中，工具轴引导件包括弯曲部分，其被构造和布置为允许操作者修改工具轴引导件的几何形状。

[0505] 在一些实施例中，弯曲部分包括可塑性变形材料。

[0506] 在一些实施例中，铰接式探头包括多个近侧联接件和多个远侧联接件。

[0507] 在一些实施例中，所述多个近侧联接件和多个远侧联接件是外联接件。

[0508] 在一些实施例中，所述多个近侧联接件的至少一个包括第一直径，并且所述多个

远侧联接件的至少一个包括第二直径，其中所述第一直径小于所述第二直径。

[0509] 在一些实施例中，所述多个远侧联接件被构造和布置为保持在引入设备外部。

[0510] 在一些实施例中，引入设备包括远端，并且其中所述多个近侧联接件中的一个或多个被构造和布置为穿过引入设备的远端。

[0511] 在另一方面中，用于铰接式探头的引入设备包括：支撑构件，其被配置为支撑铰接式探头；位于支撑构件的近端的入口，其被配置为引导铰接式探头与支撑构件接近；以及位于支撑构件的远端的出口，其被配置为将铰接式探头从支撑构件引导到周围环境中。

[0512] 在一些实施例中，所述周围环境可选自以下组：食道；胃肠道；心包腔；腹膜腔；以及它们的组合。

[0513] 在一些实施例中，近端被配置为连接到供给机构，并且所述出口被配置为将铰接式探头从供给机构引导到与支撑构件接近。

[0514] 在一些实施例中，近端被配置为供给机构的远端成一体。

[0515] 在一些实施例中，近端被配置为可拆卸地连接到供给机构的远端。

[0516] 在一些实施例中，远端被配置为插入到管腔中。

[0517] 在一些实施例中，所述管腔包括患者身体的管腔。

[0518] 在一些实施例中，支撑构件包括刚性材料。

[0519] 在一些实施例中，支撑构件包括柔性材料。

[0520] 在一些实施例中，支撑构件包括轴向弯曲的构件。

[0521] 在一些实施例中，支撑构件包括圆柱形管。

[0522] 在一些实施例中，支撑构件的内径大于铰接式探头的外径。

[0523] 在一些实施例中，支撑构件包括第一表面和第二表面。

[0524] 在一些实施例中，第一表面面向第二表面。

[0525] 在一些实施例中，与第一表面和第二表面垂直的横截面基本上是圆形。

[0526] 在一些实施例中，支撑构件围绕管腔。

[0527] 在一些实施例中，夹具选自以下组：杆、凸轮、诸如气囊的可膨胀构件；活塞，例如液压或气动活塞；电磁激活的致动器，例如螺线管；以及它们的组合。

[0528] 在一些实施例中，夹具被配置为防止铰接式探头以以下方式的一个或多个移动：沿径向移动；沿轴向移动；旋转；以及它们的组合。

[0529] 在一些实施例中，支撑构件围绕管腔。

[0530] 在一些实施例中，支撑构件的内径大于铰接式探头的外径。

[0531] 在一些实施例中，夹具包括气囊，其被配置为可控制地膨胀和在铰接式探头的外表面上施加压力，使得铰接式探头能够在轴向方向上稳定；沿径向稳定；和/或稳定以防止相对于引入设备的旋转。

[0532] 在一些实施例中，夹具被配置为在支撑构件和铰接式探头之间传递力，所述力施加到至少一方毫米的铰接式探头的表面区域。

[0533] 在一些实施例中，夹具被配置为在支撑构件和铰接式探头传递力，所述力施加到至少十方毫米的铰接式探头的表面区域。

[0534] 在一些实施例中，夹具被配置为在支撑构件和铰接式探头传递力，所述力施加到至少一百方毫米的铰接式探头的表面区域。

[0535] 在一些实施例中，引入设备还包括至少一个通道，其至少部分地沿支撑构件的纵向轴延伸。

[0536] 在一些实施例中，所述至少一个通道包括两个或多个通道。

[0537] 在一些实施例中，所述两个或多个通道在引入设备上等距离设置。

[0538] 在一些实施例中，所述至少一个通道被构造和布置为滑动地接收一个或多个工具的轴。

[0539] 在一些实施例中，所述至少一个通道包括曲线通道。

[0540] 在一些实施例中，引入设备还包括工具轴引导件。

[0541] 在一些实施例中，工具轴引导件被配置为执行下列功能的一个或多个：滑动地接收工具的轴；引导工具的轴；为工具提供支撑力；以及它们的组合。

[0542] 在一些实施例中，引入设备还包括将工具轴引导件连接到引入设备的环。

[0543] 在一些实施例中，工具轴引导件可旋转地连接到引入设备。

[0544] 在一些实施例中，工具轴引导件以一个自由度可旋转地连接到引入设备。

[0545] 在一些实施例中，工具轴引导件以多个自由度可旋转地连接到引入设备。

[0546] 在一些实施例中，引入设备还包括第二工具轴引导件。

[0547] 在一些实施例中，第一工具轴引导件包括第一几何形状，并且第二工具轴引导件包括不同于第一工具轴引导件的几何形状的第二几何形状。

[0548] 在一些实施例中，工具轴引导件包括多个同轴管。

[0549] 在一些实施例中，工具轴引导件包括：包括第一刚度的第一管和包括不同于第一刚度的第二刚度的第二管。

[0550] 在一些实施例中，第一管滑动地接收第二管。

[0551] 在一些实施例中，第一管的刚度大于第二管的刚度。

[0552] 在一些实施例中，工具轴引导件包括近端和位于所述近端上的锥形开口。

[0553] 在一些实施例中，工具轴引导件包括第一部分和第二部分。

[0554] 在一些实施例中，工具轴引导件还包括连接第一部分和第二部分的接头。

[0555] 在一些实施例中，所述接头选自以下组：球形接头；铰接接头；以及它们的组合。

[0556] 在一些实施例中，工具轴引导件包括弯曲部分，其被构造和布置为允许操作者修改工具轴引导件的几何形状。

[0557] 在一些实施例中，弯曲部分包括可塑性变形材料。

[0558] 在一些实施例中，铰接式探头包括多个近侧联接件和多个远侧联接件。

[0559] 在一些实施例中，所述多个近侧联接件和多个远侧联接件是外联接件。

[0560] 在一些实施例中，所述多个近侧联接件的至少一个包括第一直径，并且所述多个远侧联接件的至少一个包括第二直径，其中所述第一直径小于所述第二直径。

[0561] 在一些实施例中，所述多个远侧联接件被构造和布置为保持在引入设备外部。

[0562] 在一些实施例中，引入设备包括远端，并且其中所述多个近侧联接件中的一个或多个被构造和布置为穿过引入设备的远端。

[0563] 在一些实施例中，引入设备还包括至少一个在引入设备的外表面上和沿引入设备的纵向轴延伸的工具通道，其被配置为将细丝引导到位于铰接式探头的外表面上的探头侧口中。

[0564] 在一些实施例中，工具通道包括连接到位于引入设备的外表面上的工具端口的轴。

[0565] 在一些实施例中，所述至少一个工具通道包括被配置为滑动地接收细丝的闭合环。

[0566] 在一些实施例中，所述至少一个工具通道包括环和所述环中的槽，其中所述槽被配置为接收细丝。

[0567] 在一些实施例中，所述槽还被配置为释放细丝。

[0568] 在另一方面中，一种将铰接式探头引入感兴趣的区域的方法，包括：提供支撑构件，其被配置为支撑铰接式探头并且具有具有入口的近端和具有出口的远端；将支撑构件插入感兴趣的区域中；将铰接式探头插入入口中；以及将铰接式探头从出口伸出，使得铰接式探头的远端离开支撑构件并进入感兴趣的区域。

[0569] 在一些实施例中，在将支撑构件插入感兴趣区域之前执行将铰接式探头插入入口中。

[0570] 在一些实施例中，所述方法还包括在将支撑构件插入感兴趣区域之前使铰接式探头的远端前进到接近出口的位置。

[0571] 在一些实施例中，在探头处于柔性状态时，推进铰接式探头的远端。

[0572] 在一些实施例中，人手推动铰接式探头的远端。

[0573] 在一些实施例中，通过将铰接式探头的外套管在刚性状态和柔性状态之间转变来推进铰接式探头的远端。

[0574] 在一些实施例中，所述方法还包括：提供供给机构，其中近端被配置为与供给机构位置关系固定，并且其中将铰接式探头从供给机构引导到入口中。

[0575] 在一些实施例中，感兴趣的区域包括管腔。

[0576] 在一些实施例中，感兴趣的区域选自以下组：食道；胃肠道；心包腔；腹膜腔；以及它们的组合。

[0577] 在一些实施例中，支撑构件包括轴向弯曲的构件。

[0578] 在一些实施例中，支撑构件包括圆柱形管。

[0579] 在一些实施例中，支撑构件的内径大于铰接式探头的外径。

[0580] 在一些实施例中，所述方法还包括可控制地将铰接式探头夹在支撑构件内，从而稳定铰接式探头。

[0581] 在一些实施例中，夹具包括气囊，其被配置为可控制地膨胀和在铰接式探头的外表面上施加压力，使得铰接式探头能够在支撑构件内沿轴向和/或径向方向稳定。

[0582] 在一些实施例中，所述方法还包括：提供至少一个通道，其至少部分地沿支撑构件的纵向轴延伸；以及通过通道延伸细丝。

[0583] 在一些实施例中，所述方法还包括：提供在支撑构件的外表面上和沿支撑构件的纵向轴延伸的至少一个工具通道，其被配置为将细丝引导到位于铰接式探头的外表面上的探头侧口中；以及通过工具通道延伸细丝。

[0584] 在一些实施例中，工具通道包括连接到位于支撑构件的外表面上的工具端口的轴。

[0585] 在一些实施例中，系统被配置为执行食管手术。

[0586] 在一些实施例中，系统被配置为执行选自以下组的食管手术：食管诊断过程；食管治疗过程；组织活检手术；近距离治疗过程；药物传送过程；将能量传送到食管组织的过程；喉头切除术；纵膈淋巴结解剖；声带手术；上喉切除术；声带活检；声带切除术；会厌的切除术；半会厌切除术；声带的粘连切除术；以及它们的组合。

[0587] 在一些实施例中，系统被配置为执行结直肠手术。

[0588] 在一些实施例中，系统被配置为执行选自以下组的结直肠手术：结直肠诊断过程；结直肠治疗过程；组织活检手术；近距离治疗过程；药物传送过程；将能量传送到结直肠组织的过程；结肠切除术；息肉切除术；早期直肠肿瘤的微创经肛全厚度切除术；经肛全直肠系膜切除术；经自然腔道内镜手术；以及它们的组合。

附图说明

[0589] 本发明实施例的前述和其他目的、特征和优点将从优选实施例的更具体描述中显而易见，如附图所示，其中相同的附图标记表示不同视图中的相同元件。附图未必依比例绘制，重点在于示出优选实施例的原理。

[0590] 图1是根据本发明概念的实施例的铰接式探头系统的透视示意图。

[0591] 图2A至2C是根据本发明概念的实施例的铰接式探头设备的说明图。

[0592] 图3是根据本发明概念的实施例的工具定位系统的一部分的透视图。

[0593] 图4A是根据本发明概念的实施例的工具支撑部内管的透视图。

[0594] 图4B是根据本发明概念的实施例的导引器的远端、工具支撑部和铰接式探头的接口的侧视图。

[0595] 图4C是根据本发明概念的实施例的导引器的远端、工具支撑部和铰接式探头的接口的透视图。

[0596] 图5A是用于根据本发明概念的实施例的铰接式探头的可拆除供给顶部组件300的分解设计示意图。

[0597] 图5B是根据本发明概念的实施例的供给系统的示意内部图。

[0598] 图6A是根据本发明概念的实施例的顶部组件的力传输驱动子组件的示意透视图。

[0599] 图6B是根据本发明概念的实施例的顶部组件的力传输驱动子组件的透视图。

[0600] 图6C是根据本发明概念的实施例的图6A至6B的力传输驱动组件的九十度齿轮传输子组件的示意侧视透视图。

[0601] 图6D是根据本发明概念的实施例的图6A至6C的力传输驱动子组件的另一示意透视图。

[0602] 图6E是根据本发明概念的实施例的图6A至6D的力传输驱动组件的导螺杆的轴承安装块的示意透视图。

[0603] 图6F是根据本发明概念的实施例的图6A至6E的力传输驱动组件的导螺杆的轴承安装块的示意透视图。

[0604] 图7A是根据本发明概念的实施例的供给组件的顶部组件的内部部件的透视图。

[0605] 图7B是根据本发明概念的实施例的供给组件的远端的透视图，为了清楚说明，移除了能量链。

[0606] 图8是根据本发明概念的实施例的绞盘驱动组件的示意性图示。

[0607] 图8A是根据本发明概念的实施例的供给组件的剖面透视前视图。

[0608] 图8B是根据本发明概念的实施例的供给组件的齿轮箱的特写剖面透视前视图。

[0609] 图9是根据本发明概念的实施例的供给组件的局部剖面透视前视图。

[0610] 图10是根据本发明概念的实施例的安全系统的示意图。

[0611] 图11是根据本发明概念的实施例的铰接式探头系统的透视示意图。

[0612] 图12是根据本发明概念的实施例的基座组件的透视俯视图。

[0613] 图13是根据本发明概念的实施例的顶部组件的仰视图。

[0614] 图14是根据本发明概念的实施例的铰接式探头系统的供给组件的顶部组件的手柄的透视剖视图。

[0615] 图15是根据本发明概念的实施例的铰接式探头系统的供给组件的基座组件的透视剖视图。

[0616] 图15A至15C是根据本发明概念的实施例的接近传感器部件的透视图。

[0617] 图16是根据本发明概念的实施例的铰接式探头系统的供给组件的基座组件的透视局部剖视图。

[0618] 图16A是根据本发明概念的实施例的基座组件以及后跟与基座切口相互作用的截面图。

[0619] 图16B是根据本发明概念的实施例的基座组件的凸轮接合组件的特写透视图。

[0620] 图17A是根据本发明概念的实施例的定位在运输状态中的顶部组件的缆线线轴的侧视图。

[0621] 图17B是根据本发明概念的实施例的定位在操作状态中的顶部组件的缆线线轴的侧视图。

[0622] 图17C是根据本发明概念的实施例的在释放状态中的顶部组件的缆线线轴的侧视图。

[0623] 图18是根据本发明概念的实施例的无菌布帘组件的俯视图。

[0624] 图18A是根据本发明概念的实施例的图18的布帘组件的一部分的放大视图。

[0625] 图19A至19F是根据本发明概念的实施例的内联接件的各种视图。

[0626] 图20A至20F是根据本发明概念的实施例的外联接件的各种视图。

[0627] 图21是根据本发明概念的实施例的铰接式探头的一部分的侧视横截面图。

[0628] 图22是根据本发明概念的实施例的外联接机构的远侧部分的侧视横截面图。

[0629] 图22A和22B是根据本发明概念的实施例的图22的两个外联接件的锥形至球形接口的两个放大视图。

[0630] 图23和24分别是根据本发明概念的实施例的转向模式的示意图和转向方法的流程图。

[0631] 图25是根据本发明概念的实施例的用于执行校准的安全方法的流程图。

[0632] 图26是根据本发明概念的实施例的用于防止和/或检测过大力的方法的流程图。

[0633] 图27是根据本发明概念的实施例的用于检测和/或减小铰接式探头无意的运动的方法的流程图。

[0634] 图28是根据本发明概念的实施例的校准过程的流程图。

[0635] 图29为根据本发明概念的实施例的机器人导引器系统的透视图。

[0636] 图30是根据本发明概念的实施例的图29的第二组件的透视图。

[0637] 图31A是根据本发明概念的实施例的图29和30的远侧联接延伸组件的透视图。

[0638] 图31B是根据本发明概念的实施例的图31A的远侧联接延伸组件的分解图。

[0639] 图31C是根据本发明概念的实施例的图31B的照明组件的分解图。

[0640] 图32A是根据本发明概念的实施例的图31A和31B的相机组件的透视图。

[0641] 图32B是根据本发明概念的实施例的图31A、31B和32A的相机组件的分解图。

[0642] 图33A是根据本发明概念的实施例的图32A和32B的透镜组件的透视图。

[0643] 图33B是根据本发明概念的实施例的图32A、32B和33A的透镜组件的横截面视图。

[0644] 图33C是根据本发明概念的实施例的图32A、32B、33A和33B的透镜组件的分解图。

[0645] 图34是示出根据本发明概念的实施例的组装机器人导引器系统以执行操作的方法的流程图。

[0646] 图35是示出根据本发明概念的实施例的组装机器人导引器系统以执行操作的方法的流程图。

[0647] 图36是根据本发明概念的实施例的光学组件的横截面视图。

[0648] 图37为根据本发明概念的实施例的控制台上的显示器的视图，所述显示器包括由图36的光学组件产生的显示图像。

[0649] 图38是根据本发明概念的实施例的包括远侧相机组件的机器人导引器系统的剖视图。

[0650] 图39A是根据本发明概念的实施例的包括连接元件的组的铰接式探头的远端的透视图。

[0651] 图39B为根据本发明概念的实施例的包括连接元件的组的远侧联接延伸组件的近端的透视图，所述连接元件可与图39A的铰接式探头的连接元件匹配。

[0652] 图40是根据本发明概念的实施例的用于执行医疗手术的工具定位系统的俯视图。

[0653] 图41是根据本发明概念的其他实施例的用于执行医疗手术的工具定位系统的俯视图。

[0654] 图42是根据本发明概念的实施例的工具定位系统的透视图。

[0655] 图43是根据本发明概念的实施例的工具定位系统的横截面前视图。

[0656] 图44是根据本发明概念的实施例的工具定位系统的透视图，所述工具定位系统具有多个连接件。

[0657] 图45是根据本发明概念的实施例的工具定位系统的透视图，所述工具定位系统具有三个与连接件连通的工具。

[0658] 图46是根据本发明概念的实施例的工具定位系统的远端的透视图。

[0659] 图47A至47D是根据本发明概念的实施例的远侧联接件的透视图，所述远侧联接件具有多个侧口。

[0660] 图48示出了根据本发明概念的实施例的连接到供给机构的引入设备的实施例的俯视图。

[0661] 图49示出了根据本发明概念的实施例的图48所示出的引入设备的实施例的侧视透视图。

[0662] 图50示出了根据本发明概念的实施例的引入设备的实施例的视图。

[0663] 图51示出了根据本发明概念的实施例的引入设备的实施例的侧视横截面视图，所述引入设备具有工具端口并连接到供给机构。

[0664] 图52示出了根据本发明概念的实施例的引入设备的侧视透视图，所述引入设备具有一对工具端口并连接到供给机构。

[0665] 图53示出了根据本发明概念的实施例的引入设备的透视图。

[0666] 图54示出了根据本发明概念的实施例的引入设备的侧视透视图。

[0667] 图55示出了根据本发明概念的实施例的引入设备的侧视透视图。

[0668] 图56示出了根据本发明概念的实施例的引入设备的侧视透视图。

[0669] 图57示出了根据本发明概念的实施例的将铰接式探头引入到体腔的方法的流程图。

[0670] 图58A和58B是根据本发明概念的机器人导引器系统的实施例的示意图，所述机器人导引器系统包括第一组件和第二组件。

[0671] 图59A是根据本发明概念的实施例的图58A和58B的机器人导引器系统的实施例的分解透视图。

[0672] 图59B和59C分别是根据本发明概念的实施例的图59A的机器人导引器系统的第二组件的俯视图和侧视透视图。

[0673] 图59D是根据本发明概念的实施例的图59A的机器人导引器系统的第一组件的底部透视图。

[0674] 图59E、59F、59G和59H是根据本发明概念的实施例的图59A的机器人导引器系统的第一组件和第二组件的相互作用的侧视透视图。

[0675] 图59I、59J和59K分别是根据本发明概念的实施例的图59A的机器人导引器系统的第一组件的分解透视、底部和侧视图。

[0676] 图59L是根据本发明概念的实施例的卡齿机构的透视图，所述卡齿机构用于将图59A的机器人导引器系统的第一组件固定到机器人导引器系统的第二组件。

[0677] 图60A1至60A4是根据本发明概念的实施例描述内推车和外推车与内部探头和外部探头的接口的另选实施例的示意图。

[0678] 图60B1至60B2和60C1至60C2是详细示出根据本发明概念的实施例的图60A的特征的示意图。

[0679] 图60D1至60D2是根据本发明概念的实施例描述内推车和外推车与内部探头和外部探头的接口的另一实施例的示意图。

[0680] 图60E1至60E2是根据本发明概念的实施例描述内推车和外推车与内部探头和外部探头的接口的另一实施例的示意图。

[0681] 图60F1至60F5是根据本发明概念的实施例描述内推车和外推车与内部探头和外部探头的接口的另一实施例的示意图。

[0682] 图60G是根据本发明概念的实施例描述内推车和外推车与内部探头和外部探头的接口的另一实施例的示意图。

[0683] 图61A是根据本发明概念的实施例的外部探头的远侧外联接件的透视图。

[0684] 图61B是根据本发明概念的实施例的相机系统的透视图。

[0685] 图61C是根据本发明概念的实施例的第一组件的透视图，所述第一组件包括图61A

的远侧外联接件和适用于接收相机系统。

[0686] 图61D和61E是根据本发明概念的实施例的第一组件的特写透视图。

[0687] 图61F-1和图61F-2分别是根据本发明概念的实施例的包括相机缆线夹子的外联接件的透视图和俯视图。

[0688] 图61G-1和图61G-2分别是根据本发明概念的实施例的包括相机缆线凹陷的外联接件的透视图和俯视图。

[0689] 图62A、62B、63A和63B是根据本发明概念的实施例的无菌布帘组件的侧视图。

[0690] 图64A和64B是根据本发明概念的实施例的将无菌布帘应用于机器人导引器系统的方法的流程图。

[0691] 图65和65A是根据本发明概念的实施例的系统的示意图。

[0692] 图66A是根据本发明概念的其他实施例的可移除导引器的透视图，所述可移除导引器具有蛤壳配置。

[0693] 图66B至66D是根据本发明概念的实施例的图66A的可移除导引器在各个组装阶段的透视图。

[0694] 图67A至67E是根据本发明概念的实施例的具有蛤壳配置的可移除导引器的透视图。

[0695] 图68是示出了根据本发明概念的实施例的用于组装机器人系统以执行一个或多个操作的方法的流程图。

[0696] 图69a、69B、69C、69D和69E分别是根据本发明概念的外部探头的远侧联接件的实施例的后透视图、后剖面透视图、底部透视图、底部剖面透视图，以及前透视图。

[0697] 图70A是根据本发明概念的实施例的供给组件的一次性部分的剖面透视图。

[0698] 图70B是示出了根据本发明概念的一些实施例的具有多个缺口特征(castellation feature)的线轴的视图，所述多个缺口特征用于配合线轴板的多个缺口特征。

[0699] 图71A是根据本发明概念的一些实施例的在供给器一次性部分的近端处的磁性卡齿组件的剖面透视图。

[0700] 图71B是根据本发明概念的一些实施例的图71A的供给器一次性部分的下侧视图。

[0701] 图72A根据本发明概念的实施例的连接组件的透视图。

[0702] 图72B是根据本发明概念的实施例的图72A的连接组件的透视图，所述连接组件耦合到供给组件的一次性部分。

[0703] 图72C至72F是根据本发明概念的实施例的连接组件的透视图。

具体实施方式

[0704] 本文使用的术语仅仅是为了描述特定实施例而不旨在限制本发明的概念。如这里所用的，单数形式的"一"和"该"是旨在也包括复数形式，除非上下文另外清楚地指出。应当进一步理解，当这里使用术语"包含"、"包括"、"含有"(includes)和/或"含有"(including)时，表示存在所述特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件，但并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。

[0705] 但是，应理解的是，尽管术语第一、第二、第三等可以在本文中用来描述各种限定、

元件、组件、区域、层和/或部分，但是这些限定、元件、组件、区域、层和/或部分不应被这些术语所限制。这些术语仅用来区分一个限定、元件、组件、区域、层或部分与另一个限定、元件、组件、区域、层或部分。因此，下面讨论的第一限定、元件、组件、区域、层或部分可被称为第二限定、元件、组件、区域、层或部分，而不偏离本申请的教导。

[0706] 应当进一步理解，当元件被称为是"在.....上"或"连接"或"耦合"到另一元件时，它可以直接在另一元件上或上方，或连接或耦合到另一元件，或可以存在中间元件。相反，当元件被称为是"直接在.....上"或"直接连接"或"直接耦合"到另一元件时，不存在中间元件。用于描述元件间关系的其他词语应当以类似的方式来解释(例如，"在.....间(between)"对"直接在.....间(directly between)"，"相邻(adjacent)"对"直接相邻(directly adjacent)"，等)。当一个元件在这里表述为在另一元件"之上"时，它可以是在其它元件之上或之下，并且或者直接耦合到其它元件，或者可以存在中间元件，或者这些元件可以被一空隙或间隙隔开。

[0707] 应当进一步理解，当第一元件被称为"在.....中(in)或"在.....上(on)和/或"在.....内(within)到第二元件时，该第一元件可以位于：在第二元件的内部空间内、有第二元件的一部分内(例如，在第二元件的壁内)；位于第二元件的外表面和/或内表面上；以及它们的一个或多个的组合，但不仅限于此。

[0708] 图1是根据发明概念的实施例的铰接式探头系统100的透视示意图。在一些实施例中，铰接式探头系统100包括供给器单元100a和接口单元100b(也称为控制台100b)。供给器单元100a，也称为供给机构，可包括安装到在供给支撑臂106的供给推车104的供给组件102。供给支撑臂106在高度上可调节，例如通过旋转曲柄107，所述曲柄107被可操作地连接到垂直高度调节器108，所述垂直高度调节器108将供给支撑臂106滑动地连接到供给推车104。供给支撑臂106可包括一个或多个子臂或段，其在一个或多个机械接头109处相对于彼此枢转，所述机械接头109可通过一个或多个相关的耦合设备被锁定和/或解锁夹具105。该配置允许一定范围的角度、方位位置、运动角度等等，以将供给组件102相对于患者位置定位。在一些实施例中，在供给支撑臂106和供给组件102之间连接一个或多个供给支撑部103，从而局部地支撑供给组件102的重量以使供给组件102相对于供给支撑臂106容易定位(例如供给支撑臂106的一个或多个接头109处于允许操纵供给组件102的解锁位置时)。供给支撑部103可包括液压或气动支撑活塞，与用于支撑汽车或卡车的尾门的气体弹簧相似。在一些实施例中，供给支撑臂106的两个段与支撑活塞(未示出)连接，例如位于其中一段处的支撑活塞，例如以支撑供给组件102的重量，或仅仅是基座组件200的重量。供给组件102可包括基座组件200和可移除地连接到基座组件200的供给顶部组件300。在一些实施例中，第一供给顶部组件300可在一次或多次使用后(例如以一次性方式)被另一或第二顶部组件300替换。使用可包括操作者或所执行的手术或人类患者或多个手术或在同一患者上执行的操作者。在一些实施例中，基座组件200和顶部组件300彼此固定地连接。

[0709] 顶部组件300包括例如包括联接组件的铰接式探头400，所述联接组件包括包括多个内联接件的内联接机构，以及包括多个外联接件的外联接机构，如结合本文例如图2A至2C和/或图19A至19F和图20A至20F的各种实施例所述。在一些实施例中，铰接式探头400包括铰接联接件的内部机构和铰接联接件的外部机构，例如在申请人共同待审的2012年12月20日申请的国际PCT申请PCT/US2012/70924或2014年6月10日申请的美国专利申请14/364，

195所述的那些，其全部内容通过参阅的方式并入于此。探头400的位置、配置和/或方位由位于基座组件200中的多个驱动电机和缆线操纵。供给推车104可安装在轮104a上以允许对其位置进行人手操纵。供给推车轮104a可包括一个或多个锁定特征，其用于在操纵或移动探头400、基座组件200和/或供给组件102的其他元件后将推车104锁定在适当的位置。在一些实施例中，相对于将供给组件102安装到手术台或其他固定结构上，将供给组件102安装到可移动的供给推车104是有利的，例如以为操作者提供定位选项的范围。

[0710] 在一些实施例中，基座组件200可操作地连接到接口单元100b，这样的连接典型地包括用于传输电源和/或数据的电线、光纤，或无线通信，或例如机械链接或气动/液压输送管的机械传输导管(未示出有线连接)。接口单元100b包括用于从外科医生、技术人员和/或系统100的其他操作者接收触觉指令的人机接口设备HID122，以及用于提供视觉和/或听觉反馈的显示器124。接口单元100b同样可以位于安装在轮126a(例如可锁定的轮)上的接口推车126上以允许手动操纵其位置。

[0711] 图2A-2C是根据本发明的实施例的高度铰接式探头设备的说明图。根据图2A-2C所示的实施例的高度铰接的机械人探头400基本包括两个同轴机构、外部机构和内部机构，每个机构能够被视为可转向机构。图2A-2C显示如何操作不同实施例的探头400。参考图2A，内部机构能够为称为第一机构或者内联接机构420。外部机构能够被称为第二机构或者外联接机构440。每个机构能够在刚性和柔性状态之间转换。在刚性模式或状态，机构是恰好的刚硬。在柔性模式或者状态下，机构高度柔软，从而显出其周围的形状或者能够被再塑形。应注意，本文使用的术语"柔软"不是必须表示被动地采用根据重力和其周围形状的构造的结构；相反，本申请中描述的"柔软"结构能够采用设备的操作者期望的位置和构造，因此被铰接和控制而不是松弛和被动。

[0712] 在一些实施例中，一个机构开始柔软，另一个开始刚硬。为了便于说明，假设外联接机构440是刚硬的，内联接机构420是柔软的，如图2A的步骤1所示。现在，内联接机构420通过供给组件102被向前推(见例如图1)，如本文所述，其"头部"或者远端被转向，如图2A的步骤2所示。现在，内联接机构420刚硬并且外联接机构440柔软。然后外联接机构440被向前推动，直到到达内联接机构420，或者与内联接机构420共同延伸，如图2A的步骤3所示。现在，外联接机构440刚硬，内联接机构420柔软，过程重复。该方法的一个变形为使得外联接机构440同样可转向。图2B示出了这种设备的操作。在图2B中，可以看出每个机构能够到达另一个并且向前前进一个联接件。根据一个实施例，外联接机构440是可转向的，并且内联接机构420不是可转向的。图2C说明这种设备的操作。

[0713] 在医疗应用、操作、手术等中，一旦探头400可以到达期望的位置，诸如外科医生的操作者可以通过外联接机构440、内联接机构420的一个或多个工作通道，或在外联接机构440和内联接机构420之间形成的一个或多个工作通道来滑动一个或多个工具，以执行各种诊断和治疗过程。在一些实施例中，通道被称为工作通道，其能够例如在外联接件中形成的第一凹陷和在内联接件的系统中形成的第二凹陷之间延伸。工作通道可以包括在探头400外周上，例如工作通道包括一个或多个从外联接机构440延伸的径向突起，这些突起包括一个或多个按大小排列的孔以滑动地接收一个或多个工具。如参考其他实施例所述，工作通道可以是探头400的外部位置。

[0714] 除了诸如外科手术之外的医疗手术，探头400能够用在许多方面，包括且不仅限

于：引擎检查、修理或者翻新；槽检查和修理；监控应用；炸弹解除；在紧密限制的空间中(例如潜水艇舱或者核武器)检查或者修理；例如建筑物检查的结构检查；危险废弃物整治；生物样品和毒素回收；和这些的组合。可以清楚的看到，本公开的设备具有各种应用，并且不应该限于任何特殊的应用。

[0715] 内联接机构420和/或外联接机构440是可转向的并且内联接机构420和外联接机构440每一个都可以是刚硬的和柔软的，允许探头400在三维空间中任何位置驱动，同时是自我支承的。探头400能够"记住"其之前的构造，并且由于这个原因，探头400能够在例如人类患者的患者身体的例如腔内空间的三维体积中从任何位置回缩和/或折回至任何位置。

[0716] 内联接机构420和外联接机构440各自包括一系列联接件，即分别是内联接件421和外联接件441，其相对于彼此铰接。在一些实施例中，外联接件用于转向和锁定探头，而内联接件用于锁定探头。在"跟随领导"(follow the leader)的方式下，当锁定内联接件421时，外联接件441前进到最远侧的内联接件421D之外。外联接件441由系统转向缆线转向到适当位置，然后通过锁定转向缆线被锁定。然后释放内联接件421的缆线，并且内联接件421前进以跟随外联接件。过程以这种方式进行，直到达到期望的位置和方位。组合的内联接件421和外联接件441可包括用于在手术部位临时或永久插入工具的工作通道。在一些实施例中，工具可在探头定位期间与联接件前进。在一些实施例中，工具可在探头定位之后通过联接件插入。

[0717] 在启动操作者控制的转向操作之前，一个或多个外联接件441可以前进到最远侧内联接件之外，使得延伸超过最远侧的内联接件的量将基于转向指令而共同地铰接。多联接件转向可用于减少手术时间，例如当不需要单联接件转向的特定性时。在一些实施例中，可以选择2至20个外联接件以用于同时转向，例如2至10个外联接件或2至7个外联接件。用于转向的联接件的数量对应于可实现的转向路径，其中较小的数量使得探头400的曲率能够具有更多的特定性。在一些实施例中，操作者可以选择用于转向的联接件的数量(例如在每个转向操作之前选择要推进的1至10个联接件)。

[0718] 图3是根据本发明概念的工具定位系统500的一部分的透视图。工具定位系统500包括引入设备、导引器480、一个或多个工具支撑部560，例如第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560c。在一些实施例中，系统500包括至少三个工具支撑部560，例如当系统100还包括第三工具支撑部560e时。工具支撑部560、560a、560c、560e(统称为560)每个都被构造和布置为可滑动地接收工具，例如本文所述的工具的轴。

[0719] 引入设备480可被构造和布置为可滑动地接收诸如铰接式探头400的铰接式探头(见图1)，并支撑、稳定和/或引导铰接式探头至感兴趣的区域。如图40和51的示例所示，感兴趣的区域可以是患者(P)的体腔，比如患者头部(H)处的内腔，例如鼻子或嘴，或者由切口形成的开口。在临床应用中，通常感兴趣的区域可包括但不限于胃肠道内的食管或其他位置、心包腔、腹膜腔及其组合。感兴趣的区域另选地可以是机械设备、建筑物或另一个可在其中使用图1的铰接式探头系统100的开放或闭合环境。

[0720] 在一些实施例中，系统100被配置为执行一个或多个食管手术，例如选自以下组的食管手术：食管诊断过程；食管治疗过程；组织活检手术；近距离治疗过程；药物传送过程；将能量传送到食管组织的过程；喉头切除术；纵膈淋巴结解剖；声带手术；上喉切除术；声带活检；声带切除术；会厌的切除术；半会厌切除术；声带的粘连切除术；以及它们的一个或多

个的组合。在一些实施例中，系统100被配置为执行一个或多个结直肠手术，例如选自以下组的结直肠手术：结直肠诊断过程；结直肠治疗过程；组织活检手术；近距离治疗过程；药物传送过程；将能量传送到结直肠组织的过程；结肠切除术；息肉切除术；早期直肠肿瘤的微创经肛全厚度切除术；经肛全直肠系膜切除术；经自然腔道内镜手术；以及它们的一个或多个的组合。在图3的实施例中，三个工具501、502、503分别插入工具支撑部560a、560c和560e中。单个操作者可以操作工具定位系统500，包括三个工具501、502、503的任何一个或全部。另选地，两个或多个操作者可操作工具定位系统500，包括三个工具501、502、503的任何一个或全部。

[0721] 三个工具支撑部560a、560c、560e在基座485和连接件580之间延伸。连接件580可连接和/或以其他方式提供两个或多个所示的工具端口560之间的稳定力。工具支撑部560a、560c和560e中的每一个都可以在其近端分别包括漏斗形开口564a、564c和564e，以形成用于插入工具的光滑入口。基座485可包括具有分别第一开口、第二开口和第三开口的环，所述第一开口、第二开口和第三开口分别与第一工具支撑部560a、第二工具支撑部560c和第三工具支撑部560e对准。第一工具支撑部560a、第二工具支撑部560c和第三工具支撑部560e可包括引导元件561a、561c、561e(统称为561)，其可通过基座485的第一开口、第二开口和第三开口延伸，使得引导元件561的中间部分在操作期间位于开口中。基座485可包括用于接收导引器480的第四开口。在一些实施例中，导引器480包括例如基座485，所述基座485与导引器480的主体成一体。

[0722] 工具支撑部560a、560c、560e还可包括内管563a、563c、563e(见图4a)，其分别与引导元件561a、561c、561e对准和配合。在一些实施例中，内管通过基座485处的引导元件延伸。

[0723] 至少一个工具501、502、503可以具有被示为分别插入工具支撑部560a、560c和560e的轴，所述轴被构造和布置为由一个或多个工具支撑部560滑动地接收。工具501、502、503中的一个或多个可选自以下组：抽吸设备；呼吸机；灯；相机；抓握器；激光器；烧灼器；施夹器；剪刀；针；针驱动器；解剖刀；RF能量输送设备；低温能量输送设备；以及它们的组合。工具501、502、503可包括刚性和/或柔性工具轴。

[0724] 连接件580被连接到第一工具支撑部560a、第二工具支撑部560c和/或第三工具支撑部560e，并且可以被构造和布置为在工具支撑部560a、560c和/或560e之间保持相对距离。连接件580可以固定地连接到工具支撑部560的一个或多个。另选地，连接件580可以可旋转地连接到工具支撑部560中的一个或多个。连接件580可被构造和布置为可连接到工具支撑部560和/或可从工具支撑部560拆卸，例如在系统100中提供多个连接件580(例如，具有不同的分离距离和/或其他差异)，使得可以实现工具支撑部560的不同布置。

[0725] 基座485可固定地连接到工具支撑部560中的一个或多个。另选地，基座485可以可旋转地连接到工具支撑部560中的一个或多个。平衡环架(未示出)可位于基座485，并且在基座485可旋转地接合一个或多个引导元件561。

[0726] 单个操作者可以操作以下的一个或多个：从第一工具支撑部560a延伸的工具501、从第二工具支撑部560c延伸的工具502，和/或从第三工具支撑部560e延伸的工具503，例如从单个操作者位置延伸。特别地，工具501可以通过561a和563a延伸，工具502通过561c和563c延伸，并且工具503可通过561e和563e延伸。另选地，单个操作者可操作工具501、502、

503中的两个工具，并且另一操作者可操作工具501、502、503中剩余的工具。

[0727] 图4a是根据本发明概念的实施例的工具支撑部内管563的透视图。图4B是根据本发明概念的实施例的导引器480的远端、工具支撑部和铰接式探头的接口的侧视图。图4C是根据本发明概念的实施例的导引器480的远端、工具支撑部和铰接式探头的接口的透视图。

[0728] 参照图4A、4B和4C，并参考图3的工具定位系统，示出了导引器480的远端和其基座485。铰接式探头400的远侧联接件441D包括第一远侧侧口450a和第二远侧侧口450b，其中工具在所述侧口可被滑动地支撑。工具支撑部外管561从基座485的顶部延伸。工具支撑部内管563可滑动地位于工具支撑部外管561内(注意，为了清楚起见，工具支撑部内管563已经从图4C中移除)。在一些实施例中，工具支撑部内管563在其远端被锚定(例如固定、可旋转地或以其他方式连接)到第一远侧侧口450a和第二远侧侧口450b中的相应的一个。这样，当探头的远侧外联接件441D前进时(例如沿纵向方向)，工具支撑部外管561保持固定，而工具支撑部内管从基座485延伸的长度增加。

[0729] 在一些实施例中，一个或多个中间外联接件441可包括一个或多个侧口，例如所示的两个中间侧口455a和455b(统称为中间侧口455)，工具支撑部内管563可通过所述侧口滑动地通过。中间侧口455用作工具支撑部内管的定位器和/或支撑件，以防止工具支撑部内管563的无意变形或弯曲，和/或以其他方式提供穿过工具支撑部560的一个或多个工具轴或其他细丝的平滑平移。

[0730] 在一些实施例中，如图4A所示，工具支撑部内管563可在其远侧部分571包括柔性增强特征。在本实施例中，工具支撑部内管563包括在远侧部分571上的肋特征，肋的凹痕具有减小的外径。这样的肋在工具支撑部内管563的远侧区域提供了增强的柔性。铰接式探头400的远侧外联接件441D和近侧外联接件441的完全转向能力对于正确的探头操作是非常期望的。通过增强工具支撑部内管563的相对柔性，减轻或预防了由管563对转向能力的任何干扰。至少如图4A所示，工具支撑部内管563的近端可包括漏斗形特征573以帮助插入工具。

[0731] 在各种实施例中，远侧部分571的柔性增强特征可包括肋状部分，所述部分具有与主体部分不同的材料成份(例如更柔性的材料或其他更柔性的材料成份)，所述部分具有比主体部分更薄的壁和/或其他用于增强柔性的可应用机构。

[0732] 在一些实施例中，导引器480的基座485包括凸缘486，其从基座485的下表面485a突出。凸缘486被定位成与导引器480的通道连通(例如延伸)，其中铰接式探头400穿过所述通道。这样，凸缘486在其离开导引器480的点附近为探头400提供了额外的支撑。参照图4B，可以看出探头400离开的凸缘486的表面486a比工具支撑部内管563离开的基座485的表面更远侧(例如，页面的较下方)。这样，进一步支撑探头400，减小其相对于其离开导引器480的点的力矩臂。同时，通过不穿过凸缘486而保持工具支撑部内管563的出口位置，从而允许在远离凸缘486的探头400的出口位置的枢转位置处穿过内管563的工具的角度。凸缘486可包括可连接的部件(例如可连接到导引器480的其余部分)，或其可以被固定地连接(例如导引器480的单片构造)。在一些实施例中，提供多个可连接凸缘486以为探头400的支撑提供不同的配置。

[0733] 图5A是根据发明概念的实施例的用于诸如本文所述的铰接式探头400的铰接式探头的可拆卸供给顶部组件300的分解设计示意图。图5B是根据发明概念的实施例的供给系

统的示意内部图。在实施例中，供给顶部组件300包括具有壳体1360，其具有多个缆线线轴1316a位于的稳定板1370。壳体1360典型地是注塑模制的塑料壳体，例如加固的塑料壳体。在实施例中，稳定板1370被安装到壳体1360，靠近加固的壳体肋1362。在实施例中，缆线1350经由包括内联接件和外联接件(例如，图2A至2C的内联接机构420和外联接机构440的联接件)的铰接式探头400延伸。每个缆线1350可具有缠绕在线轴1316a周围的端部。线轴1316a的旋转沿缆线1350的长度或更短的长度通过探头400延伸。在实施例中，缆线1350能够被用来转向和/或可逆地绷紧以本文所述"锁定"/加固内联接机构420或外联接机构440的一个或两者。在实施例中，一个或多个缆线1350能够被用来锁定联接件并且两个或多个缆线1350能够被用来转向联接件。例如，可指定三个缆线1350用于在三个维度转向图2A至2C的外联接机构440的联接件。这三个缆线1350还可用于锁定外联接机构440。剩余的缆线1350可用于锁定内联接机构420的联接件421。在实施例中，当使用缆线1350来锁定时，施加的力可以分布在缆线1350上。例如，如果施加36磅力以锁定连接到三个缆线的外联接机构440，然后可将12磅的力施加到每个所连接的缆线1350。在实施例中，三个线轴1316a被设置为控制外联接件440，例如转向、供给用于铰接式探头400前进的缆线、回缩用于回缩探头400的缆线、将探头400从柔性状态转变为刚性状态(例如锁定)，以及将探头400从刚性状态转变为柔性状态(例如变得柔软)。在该实施例中，一个线轴1316a典型地用来控制内联接件420，例如供给用于探头400前进的缆线1350、回缩用于回缩探头400的缆线1350、将探头400从柔性状态转变为刚性状态(例如锁定)，并且将探头400从刚性状态转变为柔性状态(例如变得柔软)。在一些实施例中，由线轴1316a施加在缆线1350上的力可以超过1、10、30和/或50磅，从而充分地锁定探头400的所连接的内联接件或外联接件441。在使用四个缆线1350以转向和锁定探头400的联接件的配置中，由线轴1316a施加的合力可以超过95磅，例如(例如用单个缆线)施加50磅的力以锁定内联接件421并且(例如用三个缆线)每个缆线使用15磅的力以锁定外联接件441。在各实施例中，施加的力的量与内联接机构420和外联接机构440的联接件的尺寸(包括直径和长度)有关，并且与联接件的转向的流畅性相关。可能需要更大的力以将更大和/或更长的联接件的组锁定且稳固，所述更大和/或更长的联接件的组包括当相对于彼此延伸或回缩的联接件。

[0734] 后跟板1375(在此也称为后跟)被固定地连接到稳定板1370，并且可与本文所述的基座组件200可锁定地接合。凸轮1303也连接到壳体1360，所述壳体1360被布置为可锁定地接合基座组件200。在实施例中，凸轮1303能够铰接并且是弹簧加载的，从而一旦与卡齿叉(例如图12的接合组件203)接合向下旋转。在实施例中，弹簧加载的凸轮1303提供多达约20磅的张力。后跟板1375和凸轮1303与基座组件200互锁，从而稳定并帮助在例如通过线轴1316a传递动力(例如缆线施加的力)到探头400期间供给系统和基座组件200的包括横向运动的不期望的运动的阻力。在实施例中，顶部组件300被配置为可从基座组件200拆卸，例如用另一顶部组件300(例如新的无菌顶部组件300)来清洁或替换，例如当探头400暴露于生物或有毒材料时。

[0735] 滑架驱动段1310远侧地连接到加固的导引器480，探头400通过所述导引器延伸。导引器480用于引导探头400的初始路径穿过或朝向目标区域，例如当导引器480包括类似于大多数患者的体腔形状的外表面时。探头400可被配置为在探头400撤出导引器480之后使用的微动控制之前迅速穿过导引器480推进。

[0736] 参照图5A、5B和图6A，示出了顶部组件300的力传输驱动子组件1320的示意性透视图。顶部组件300包括滑架驱动段1310，其被配置为沿两个导螺杆1322独立地驱动两个滑架组件：滑架1325a和1325b(统称为1325)。导螺杆1322可包括被配置为使导螺杆1322不可反向驱动的节距。在实施例中，一个滑架1325b驱动外联接机构440，并且一个滑架1325a驱动例如参考图2A至2C所述的内联接机构420。导螺杆1322由包括齿轮1316b和齿轮1345的九十度齿轮组件驱动。在实施例中，齿轮1316b和1345包括螺旋螺纹以增加在它们之间的整体接触并且进一步稳定基座组件200和探头400之间的力传输。导螺杆1322固定在安装到壳体1360的轴承安装块1342和1344内。在实施例中，轴承安装块1342包括用来使在齿轮1345和导螺杆1322之间的力传输进一步稳定的止推轴承1347。在实施例中，滑架1325包括凹槽以可滑动地骑在导轨1327上，其有助于确保滑架1325的线性运动，并提供子组件1320、顶部组件300和探头400或其组合的额外稳定，从而抵抗在力传输期间的不期望的运动，例如顶部组件300的不期望的扭矩或压缩。导轨1327还能够防止在滑架1325之间不期望的相对运动，特别是当向它们施加不相等的力时。在实施例中，导轨1327滑动地接收并且固定在轴承块1344和1342内从而保持基本平行的设置以保持顶部组件300的稳定性。轴承块1344和1342可具有用于插入屏幕或相关耦合设备的通孔等以将子组件1320固定到铰接式探头400。在实施例中，导轨1327被设置为具有正方形、矩形、圆形、有槽的或其它各种截面形状，该截面形状设置为滑动地接合滑架1325的接收部。在一个实施方式中，导轨1327具有矩形截面，其被设置为防止沿顶部组件300的一个或多个轴线(例如，顶部组件300的主轴线)的不期望的扭转。双螺杆和轨道配置特别有助于抵抗供给系统的扭转和弯曲。在实施例中，力传输驱动子组件1320是单独的子组件，其被固定到壳体1360中以最小化力传输期间壳体的挠曲，例如当壳体1360包括塑料、注模壳体时。在实施例中，滑架1325包括加固的套管以与导螺杆和/或轨道相接合。在实施例中，套管涂覆和/或填充有聚四氟乙烯或类似的润滑材料。

[0737] 图6B是根据发明概念的实施例的顶部组件300的力传输驱动子组件1320的透视图。图6C是图6B的力传输驱动组件的九十度齿轮传输子组件的示意性侧视透图。图6D是图6B的力传输驱动组件1320的另一示意透视图，且为了例示清楚，移除了一个导螺杆1322和其他部件。在实施例中，安装块1344包括球面轴承1346以帮助确保在导螺杆1322和轴承安装块1344之间适当的对准。图6E是用于根据发明构思的实施方式的图6A-6B的力传输驱动组件的导螺杆的轴承安装块1344的示意性透视图。

[0738] 图6F是用于图6A-6B的力传输驱动组件1320的导螺杆1322的轴承安装块1342的示意性透视图。如上所述，在实施例中，轴承安装块1342包括用于稳定齿轮1345和导螺杆1322之间的力传输的止推轴承1347。

[0739] 图7A是根据发明概念的供给组件102的顶部组件300的内部部件的透视图。供给组件102包括滑架驱动段1310，其包括沿第一导轨1327a和第二导轨1327b滑动的第一滑架1325a和第二滑架和1325b。第一滑架1325a与第一导螺杆1322a连通，第二滑架1325b与第二导螺杆1322b连通。这样，导螺杆1322a和1322b的旋转被转换为相应的滑架1325a和1325b的直线运动，其用于沿导轨1327a和1327b的直线路径驱动滑架1325a和1325b。在一些实施例中，第一滑架1325b包括与探头400的内联接机构420连通的内滑架，而第二滑架1325b包括与探头400的外联接机构440连通的外滑架。滑架1325a和1325b各自耦合到内联接机构420和外联接机构440的最近侧联接件，使得所述机构能够在纵向方向上独立地前进和回缩。能

量链1391在第一端耦合到顶部组件300的固定(非移动)部分，并且在第二端耦合到第二滑架1325b。能量链1391的段可随着滑架1325b相对于顶部组件300的非移动部分移动时延伸和缩回。能量链1391可被用作从供给机构通过探头400的联接件延伸的电线和柔性细丝的保护机构。能量链1391可包括链状构造，其包括用于接收诸如导管1392的挠性细丝的中心孔。在一些实施例中，能量链1391提供偏置，使得其在基本上保持在单个平面中的同时改变曲率。

[0740] 在一些实施例中，导管1392包括相机缆线，在所述相机缆线上在安装到内联接机构和外联接机构的远侧联接件的相机光学器件和基座组件200之间传输电和光信号，例如数据信号、功率信号等。当探头400在手术期间沿远侧方向延伸，允许额外的缆线在远侧方向自由地通过，从而不妨碍探头的转向。随着探头400相对于延伸、额外的导管的轴在离轴的特定方位上被转向，例如需要将缆线供给到探头400中。此外，在一些实施例中，用于转向操作的外联接件的数量可改变，如本文所述。在这种情况下，导管1392被自由地允许通过联接件到达供给器，并且导管1392通过探头的长度响应于在转向操作中使用的联接件的数量而变化。因此，如图7B所示，导管1392可包括一个或多个服务回路1390a、1390b、1390c。服务回路1390a、1390b、1390c提供额外的松弛导管，其视乎探头400的远端相对于供给器基座的位置，可被供给到探头400中并从探头400移除。

[0741] 在一些实施例中，导管1392中的第一服务回路1390a提供用于转向操作的最远侧外联接件的当前数量的最大转向(例如由操作者选择)。第一服务回路1390a可包括弯曲部，所述弯曲部允许导管1392在转向操作期间自由移动进入和离开探头400。在一些实施例中，导管1392包括相机缆线，并且第一服务回路1390a在第一端被耦合到位于探头400的最远侧外联接件441D中的相机光学器件，并且在第二端1393被耦合到第二滑架1325b。可选择第一服务回路1390a的长度以支撑在转向操作的累积组期间可能遇到的铰接式探头400的所有可能配置(例如以支撑在外联接机构440的最大前进时的最小弯曲半径内的范围的转向)。这样，转向操作可以在探头400中发生，而不会受到由于导管长度不足而导致导管1392中的张力的干扰。在本示例性实施例中，第一服务回路1390a通过在探头400的最近侧外联接件441D的孔。在一些实施例中，第一服务回路1390a包括所示的第三服务回路1390c(例如导管1392的多个物理回路，所述多个物理回路被共同配置为支撑探头400的所有潜在转向操作)。

[0742] 在一些实施例中，导管1392的第二服务回路1390b提供探头400的前进和回缩。第二服务回路1390B包括环部，所述环部允许第二滑架1325b的自由移动，例如当驱动外联接机构440时。在一些实施例中，导管1392包括相机缆线，并且第二服务回路1390b在相机连接件1394在第一端被耦合到相机电路板，并且在第二端1393被耦合到第二滑架1325b。第二服务回路1390b的长度被选择为比第二滑架1325b的线性平移的最大距离更长，以容纳第二服务回路1325b的所有平移范围。如图7A所示，可由能量链1391保护和安置第二服务回路1390b。

[0743] 图8是根据本发明概念的实施例的绞盘驱动组件的示意性图示。图8A是根据本发明概念的实施例的供给组件的剖面透视前视图。图8B是根据本发明概念的供给组件的齿轮箱的特写剖面透视图。

[0744] 参考图8，在一些实施例中，在供给组件102的基座组件200中提供多个驱动组件

210。在一些实施例中，每个驱动组件210包括电机212、齿轮组件214和绞盘216。绞盘216被构造和布置为与顶部组件300上的相应线轴配合。在另选实施例中，驱动组件210可包括线轴，而不包括绞盘，在这种情况下，顶部组件300包括相应的绞盘。

[0745] 驱动组件210和相应的绞盘216驱动顶部组件300上的线轴，线轴进而驱动顶部组件300上的缆线，缆线用于控制探头400的操作。在各种实施例中，电机212可包括许多合适的电机类型中的任何一种，包括但不限于无刷直流电机、步进电机、闭环伺服电机。在各种实施例中，可包括电机联动编码器或位置传感器(例如在电机212和/或齿轮组件214中)，用于提供闭环操作。齿轮组件214可包括机械组件，例如提供高达20:1齿轮比的机械组件，其可连接到电机212以相应地减小由电机212提供的旋转位移(例如相应地增加所提供的转矩)。另外或可选地，电机212本身可任选地包括齿轮组件，例如提供高达16:1的齿轮减速。

[0746] 根据本发明概念，电机212和齿轮组件214可被配置为抵抗线轴处的缆线运动。这样，线轴仅在电机驱动时才旋转，并且抵抗可通过缆线从探头400传输的其他固有运动。这样，电机212基本上抵抗由转向缆线施加的力的反向驱转。有了增强的运动阻力能力，电机212可以在不使用时将电机212断电，例如在运动循环之间(例如转向和/或平移操作)，节约能源，减小热输出和延伸驱动组件210的使用寿命。而且，当向探头400施加外力时，例如当探头400与组织接触时，不需要对向探头的电机供电以抵抗不期望的探头运动。

[0747] 这样增强的运动阻力可以通过多种方法中的任何一种实现。在一些实施例中，蜗轮齿轮传动机构可用于驱动组件210。这种蜗轮齿轮传动机构本质上是不可反向驱动的。在其他实施例中，可应用具有合适的保持力的步进电机。在另一实施例中，可采用具有短路驱动电感器的直流电机，因为在此配置中抵抗了任何相对于电机磁体的旋转。在其他实施例中，可以采用具有防旋转元件的机械齿轮，例如棘爪或棘轮。在其他实施例中，可采用基于磁性的位置保持组件来提供电机保持力。

[0748] 参照图8A和8B，基座组件200包括用于定位基座的基座手柄220、电机212、齿轮组件213和绞盘216。齿轮组件213包括蜗轮213a和配合齿轮213b。在图8B的特写视图中，可以看出电机212驱动蜗轮组件213。蜗轮213a的螺纹与用于驱动绞盘(未示出)和相应的线轴的齿轮213b啮合。通过齿轮213b和蜗轮213a的接口来抗抵由连接到相应的线轴的缆线施加的齿轮213b的任何反旋转力。这样，由于蜗轮213a和齿轮213b之间的机械关系的固有锁定(即防反向驱动的性质)，缆线被锁定在适当的位置。

[0749] 在一些实施例中，电机212在电机安装件218处连接到基座组件200的底盘。在一些实施例中，多个电机安装件218每个都可旋转地安装到基座组件200的底盘，并且围绕齿轮213b的轴心旋转。在一些实施例中，电机安装件218被构造和布置为以最小阻力旋转。在一些实施例中，电机安装件218在低阻力轴承上旋转。在一些实施例中，电机安装件218的一部分218a旋转以与安装到基座组件200的底盘的负荷传感器221进行接口。负荷传感器包括用于向供给器单元100a和/或接口单元100b提供负荷信息的缆线223。

[0750] 这样，电机安装件218与负荷传感器221接合以提供被测得的力，所述力可与在缆线中施加到相应于给定的电机212的线轴的缆线张力相关。缆线张力对线轴和相关的所接合的绞盘施加扭转力。这又将扭矩施加到(例如，齿轮组件213的)齿轮213b上，并且从而施加到电机212和电机安装件218上。当施加缆线张力时，电机安装件218倾向于旋转。这样的旋转向负荷传感器221施加力。这样，在负荷传感器测量的力可与缆线张力相关。

[0751] 在一些实施例中，电机安装件218和负荷传感器221的接口可包括用于确保和/或调节它们之间的接触的调节螺钉219。还可包括偏置弹簧217，以确保在负荷传感器221上总存在最小负荷。这种配置避免了在零力附近的负荷传感器测量，其在这种应用中是期望的避免。

[0752] 图9是根据本发明概念的实施例的供给组件的局部剖面透视前视图。

[0753] 在一些实施例中，供给组件102的基座组件200可包括位置传感器，例如图8A所示被安装到基座组件200的电路板的位置传感器225。在一些实施例中，位置传感器225可以在使用期间的一个或多个时间间隔处测量供给组件102的相对位置(例如3D空间中的方位和/或位置)，以确定是否已经移动供给组件102和/或以确定供给组件102的几何方位。位置传感器225可包括运动传感器、位移传感器和/或加速计等。在一些实施例中，多维电平开关可用于传感器225，例如水银开关组、陀螺仪，或提供关相对于重力的角度定向的其他传感器。为了本说明的目的，术语"位置传感器"意味着包括能够以一个或多个自由度测量物体的位置或位移的所有类型的传感器。

[0754] 如本文所述，操作在探头400的缆线上的力和/或施加到一个或多个负荷传感器221的力可以根据探头400的位置和角度定向而变化。这对于作为供给组件102的其他部分的位置和角度定向的函数在缆线上操作的力和/或施加到一个或多个负荷传感器221也是正确的。因此，在手术期间，可以基于供给组件102的当前位置和角度定向来执行一个或多个校准过程，例如本文参考图28所述的校准过程。当检测到如位置传感器225检测的一定量的供给组件102的运动时，系统可以重新校准以解释供给组件102的位置改变所导致的施加到缆线和/或负荷传感器221的力的变化。

[0755] 现在参考图10，示出了符合本发明概念的安全系统1060的示意图。安全系统1060可以是基座组件200、控制台100b或其组合的一部分或与其通信。安全系统1060包括一系列开关，包括安全继电器1071、电源继电器1072，以及至少一个用户激活开关，例如脚踏开关1073和/或紧急开关1074(单独或统称为开关)。本发明概念的系统100还包括电源、电机电源1061，以及一个或多个电机：电机1062(例如缆线驱动电机或滑架驱动电机，例如本文所述的电机212)。安全系统1060可包括一系列机械、机电或电子继电器或开关，其被配置为控制电源继电器1072或本发明概念其他电部件的电力。电源继电器1072可包括一系列的机电或电子继电器，其被配置为连接和/或断开(下称"控制")供给本发明概念的一个或多个电机(例如电机1062)或其他电部件的电力(例如从电机电源1061供应的电力)，例如被配置为控制用于转向和/或锁定铰接式探头400的全部或一部分的缆线上的张力的一个或多个电机和/或被配置为平移本发明概念的滑架组件的电机。在一些实施例中，多个开关串联连接，使得如果任何单个开关处于"打开位置"(例如打开开关，或无电继电器，以形成开路)，系统的任何或所有电机从电机电源断开。

[0756] 安全系统1060还包括接口单元100b中的安全总线(也称为控制台100b)，控制台安全总线：总线1063。安全系统1060还包括供给器单元100中的安全总线，供给安全总：线总线1064。在一些实施例中，多个安全继电器1071串联连接，使得所有安全继电器1071处于闭合位置，总线1063和/或总线1064被电连接到一个或多个电源继电器1072，例如一个或多个串联连接的电源继电器1072处于闭合位置，并且电机1062被电连接到电机电源1061，如本文详细所述。

[0757] 安全系统1060可包括一个或多个电子模块，例如位于以下一个或多个中的一个或多个电子模块：顶部组件300、基座组件200和接口单元100b。在一些实施例中，第一安全子系统1060a位于基座组件200中，第二安全子系统1060b位于接口单元100b中。安全子系统1060a和1060b可以互连，使得任一子系统中的打开开关将打开一个或多个电源继电器1072，断开来自任何或所有电机1062的电力。当系统100包括患者电隔离电路时，例如接口单元100b和供给器单元100a之间的隔离电路，该特定配置可提供优势。

[0758] 开关可被配置为监测系统参数(例如通过控制输入到每个继电器1071)，使得系统"错误"导致被配置为检测所发生的错误的继电器1071的打开。继电器1071以及开关1073和1074形成状态机，其基于多个输入的状态确定是否可以关闭其控制下的电机电源继电器1072(例如为了使电源继电器1072关闭，必须关闭所有输入、继电器和开关)。

[0759] 安全系统1060，包括每个子系统1060a和1060b可以检测任何受监控的参数的瞬时下降，并且使系统100处于"安全状态"，其中通过打开相应的安全继电器1071，中断到电源继电器1072的控制电流，从电机电源1061断开任何所有电机1062。

[0760] 每个安全继电器1071被串联连接(例如被布置为"链"连接排列，例如所示的继电器的串联连接)，并且必须全部关闭，才能关闭电源继电器1072。

[0761] 在基座组件200中的所有安全继电器1071a接触状态由供给器单元100a中的处理器供给控制处理器(FCP)监控，其可位于基座组件200中。

[0762] 在接口单元100b中的所有安全继电器1071b接触状态由接口单元100b内的处理器控制台处理器(CCP)监测。

[0763] 基座组件继电器

[0764] 如上所述，基座组件200可包括一个或多个安全继电器1071a，或其他开关，如图所示。当处于打开位置时，继电器和/或开关可以中断供给安全总线1064。必须关闭每个继电器或开关(例如，不中断总线1064)，从而对基座组件200内的一个或多个电源继电器1072a供电(例如，关闭)。

[0765] 供给控制处理器(FCP)控制第一安全继电器1071a-i。在一些实施例中，当所有软件检查已经通过时，该继电器被关闭。如果由FCP监测的软件参数在可接受范围之外，所产生的信号将打开相关的安全继电器1071a-i。

[0766] FPGA可被包括，并且控制所示的安全继电器1071a-ii。在没有电机编码器位置或通信误差的情况下，FPGA关闭安全继电器1071a-ii。任何错误的检测将导致相关的安全继电器1071a-ii打开。

[0767] FCP看门狗计时器(WDT)可被包括，并且控制所示的安全继电器1071a-iii。FCP WDT监测FCP的正确性能，并且必须被连续地保持(例如，不小于每135ms)，未做到的话(例如因为软件崩溃、FCP硬件故障或类似的不利事件)将导致WDT打开相关的安全继电器1071a-iii。

[0768] 电压监器(VMON)可被包括，并且控制所示的安全继电器1071a-iv。VMON电路监测基座组件200上的电源电压，以及在基座组件200上对电子设备供电的15V和28V电源。对FCP供电的临界电源电压被冗余地监测。所监测的电压必须在所有时间保持在标称电压的预定(例如±10％)窗口内，否则导致VMON错误，打开相关的安全继电器1071a-iv。

[0769] 探头安装检测电路可被包括，并且控制所示的安全继电器1071a-v。该电路检测顶

部组件300的存在。如果没有检测到顶部组件300，则打开相关的安全继电器1071a-v。

[0770] 放大器故障(Amp故障)检测电路可被包括，并且控制所示的安全继电器1071a-vi。该电路检测放大器电路的正确功能。如果检测到故障，则打开相关的安全继电器1071a-vi。

[0771] 温度传感器(Temp)可被包括，并且控制所示的安全继电器1071a-vii。温度传感器测量与基座组件200的环境温度，并且如果该温度升高到最大允许值(例如60℃)，则打开相关的安全继电器1071a-vii。

[0772] 力过载电路可被包括，并且控制所示的安全继电器1071a-viii。该电路监测任何或所有转向缆线(例如用于操纵和/或锁定系统100的探头112的转向缆线)上的张力。如果所监测的张力升高到高于预设的最大值，则打开相关的安全继电器1071a-viii。

[0773] 可包括所示的控制台使能继电器1071a-ix。要关闭该继电器的话，必须关闭控制台100b中的所有安全继电器1071b，除了基座使能继电器和CCP复位控制继电器，和脚踏开关使能继电器。

[0774] FCP复位信号可被包括，并且控制所示的安全继电器1071a-x。必须关闭所有前述继电器1071a，并且必须由来自FCP的上升沿脉冲来选通复位电路，才能关闭该继电器1071a-x。控制电路(例如监测FCP复位信号和控制相关的安全继电器1071a-x的状态的电路)被配置为锁存器，并且由FCP控制的输入被设计为仅响应于选通信号的上升沿。采用交流耦合，使得如果相关的FCP端口卡在高状态中，电路将不允许该继电器1071a-x关闭。然而，一旦关闭，FCP不可打开继电器1071a-x。(继电器1071a-x是具有两个输入的锁存继电器，一个输入是安全电路的状态，其必须是良好的才能关闭，另一输入是来自FCP的选通脉冲。一旦选通，继电器关闭并且保持关闭，直至安全电路中的其他位置检测到故障。)任何前述继电器中断一段时间(典型地为＜10ms)将导致该继电器1061a-x打开。

[0775] 两个安全继电器1071a-xi和1072a-xii可被配置为单独的使能继电器，其由FCP独立地控制和监测，如图所示。必须关闭继电器1071a-xi和1072a-xii，才能关闭位于控制台100b中的继电器子板PCA上的两个电机功率控制继电器1072a和1072b。

[0776] 控制台继电器

[0777] 如上所述，控制台100b可以包括一个或多个图10b示出的安全继电器1071b，或其他开关，如图所示。当处于打开位置时，继电器和/或开关可以中断控制台安全总线1063。必须关闭每个继电器或开关(例如，不中断总线1063)，从而对控制台100b内的一个或多个电源继电器1072b供电(例如，关闭)。

[0778] 如图所示，可包括操作者可访问的紧急停止开关E-STOP 1074。CCP监测E-STOP开关的状态以提供与操作者引起的紧急停止相关的信号(例如可与显示在图1的显示器124上的消息相关的信号)。

[0779] CCP看门狗计时器(WDT)可被包括，并且控制所述的安全继电器1071b-i。CCP WDT监测CCP的正确性能，并且必须被连续地保持(例如，不小于每135ms)，未做到的话(例如因为软件崩溃、CCP硬件故障或类似的不利事件)将导致WDT打开相关的安全继电器1071b-i。

[0780] 用户接口处理器(UIP)WDT可被包括，并且控制所示的安全继电器1071b-ii。UIP WDT可以监测UIP的正确性能，并且必须被连续地断言(例如，不小于每135ms)，未做到的话(例如因为软件崩溃、UIP硬件故障或类似的不利事件)将导致WDT打开相关的安全继电器1071b-ii。

[0781] 电压监器(VMON)可被包括,并且控制所示的安全继电器1071b-iii。VMON电路监测安全PCA上的电源电压,以及对接口单元100b中的电子设备供电的主电源。所监测的电压必须在所有时间保持在标称电压的预定(例如±10%)窗口内,否则导致VMON错误,打开相关的安全继电器1071b-iii。

[0782] 温度传感器(Temp)可被包括,并且控制所示的安全继电器1071b-iv。温度传感器测量与接口单元100b外壳的环境温度,并且如果该温度升高到最大允许值(例如60℃),则打开相关的安全继电器1071b-iv。

[0783] 门传感器可被包括,并且控制所示的安全继电器1071b-v。门传感器由基于开关的安全联锁器操作,如果接口单元100b门和/或电路板保持器不处于不适当的位置,所述安全联锁器将导致相关的安全继电器1071b-v打开。

[0784] 可包括所示的基座(供给器)使能继电器1071b-vi。要关闭该继电器的话,必须关闭基座组件200中的所有安全继电器1071a,除了控制台使能继电器和FCP复位控制继电器。

[0785] CCP复位信号可被包括,并且控制所示的安全继电器1071b-vii。必须关闭所有前述继电器1071b,并且必须由来自CCP的上升沿脉冲来选通复位电路,才能关闭该继电器1071b-vii。控制电路(例如监测CCP复位信号和控制相关的安全继电器1071b-vii的状态的电路)被配置为锁存器,并且由CCP控制的输入被设计为仅响应于选通信号的上升沿。采用交流耦合,使得如果相关的CCP端口卡在高状态中,电路将不允许该继电器1071b-vii关闭。然而,一旦关闭,CCP不可打开继电器1071b-vii。(继电器1071b-vii是具有两个输入的锁存继电器,一个输入是安全电路的状态,其必须是良好的才能关闭,另一输入是来自CCP的选通脉冲。一旦选通,继电器关闭并且保持关闭,直至安全电路中的其他位置检测到故障。)任何前述继电器中断一段时间(典型地为<10ms)将导致该继电器1061b-vii打开。

[0786] 脚踏开关(FTSW)1073可被包括,并且控制所示的安全继电器1071b-ix。脚踏开关1073由外脚踏开关控制。脚踏开关FTSW被配置为使得如果相关的脚踏开关未被操作者激活(例如按下),其将导致相关的安全继电器1071b-ix打开。

[0787] 两个安全继电器1071b-x和1071b-xi可被配置为单独的使能继电器,其由CCP独立地控制和监测,如图所示。必须关闭继电器1071b-x和1071-xi之后,FTSW 1073才可关闭位于控制台100b中的继电器子板PCA上的两个控制台电机功率控制继电器1072c和1072d。

[0788] 图11是根据发明概念的实施例的铰接式探头系统的供给组件102的透视示意图。如所描述的,供给组件102可包括基座组件200和顶部组件300。图12是根据发明概念的实施例的基座组件200的透视俯视图。图13是根据发明概念的实施例的顶部组件300的仰视图。

[0789] 如本文所述,在一些实施例中,供给组件102可被安装到供给推车104,例如在图1的供给支撑臂106。供给支撑臂106可以是可调节高度的,并且可以包括彼此相对枢转的多个子臂。该可调节配置允许用于相对于患者位置608定位供给组件102的方位范围。供给组件102包括基座组件200和顶部组件300,其可被构造和布置为可移除地连接到基座组件200。顶部组件300包括例如包括联接组件的铰接式探头400,所述联接组件包括包括多个内联接件421的内联接机构420,以及包括多个外联接件441的外联接机构440,如结合本文中的各种实施例所述(见例如图2)。探头400的位置、配置(例如柔性)和/或方位由位于基座组件200和/或顶部组件300中的多个驱动电机和相关的缆线操纵。

[0790] 在实施例中,可相对于供给支撑臂106在万向接头109以一个或多个自由度定位供

给组件102。可在供给组件102的基座组件200和供给支撑臂106之间安装一个或多个供给支撑部103，其用于在万向接头109的区域内支撑基座组件200和/或供给组件102的重量(即基座组件200和顶部组件300的重量)。

[0791] 在一些实施例中，顶部组件300可移除地连接到基座组件200。在一些实施例中，可在基座组件200上提供钩201，并且可在顶部组件300上提供匹配的后跟1301(见图13)，以作为最初将顶部组件300相对于基座组件200安置的定位接头。一旦最初安置，钩201和后跟1301可作为枢轴操作，用于进一步安置顶部组件300和基座组件200。顶部组件300可在与箭头指示610相反的方向上枢转，直到完全坐落为止。此时，可手动操作手柄1302以将顶部组件300锁定在适当的位置。后跟接合组件230可以是弹簧加载的，例如在箭头所示的方向上，以在坐落过程中支撑机械游隙(mechanical play)，并且随后在顶部组件300和基座组件200之间施加保持力。

[0792] 在一些实施例中，电连接件232、1332可包括配合接地连接件(例如图12和13所示的配合元件孔234和销1334)其确保顶部组件300的正确接地。连接件232、1332的配合表面还可被配置为适应顶部组件300相对于基座组件200的枢转关系。在一些实施例中，连接件232、1332被构造和布置为提供非电连接，例如流体连接(例如，诸如液体或气体的流体的传输和/或诸如液压或气动力的流体驱动力的传输)或机械连接(例如，一个或多个机械连接件的连接)。在一些实施例中，连接件232、1332共同地被构造和布置为在插入到凹座之前或期间，在一个或多个凸销之间提供擦拭力，以从凸销移除污染物。在一些实施例中，连接件232和/或孔234被包含在浮动组件内，其未被示出，例如是被一个或多个弹簧偏置在中间位置的浮动电路板，所述弹簧允许在顶部组件300与基座组件200的连接过程期间的一个或多个自由度的位置调节，以帮助对准(例如多个导体电连接的对准)。

[0793] 参考图12和13，在顶部组件300完全坐落在基座组件200上时，基座组件200上的绞盘216a、216b与顶部组件300上的相应的线轴1316a和齿轮1316b接合。在一些实施例中，匹配绞盘216a和线轴1316a可包括缆线驱动绞盘/线轴对，其用于驱动探头400的内部机构420和/或外部机构440的转向和锁定缆线。在一些实施例中，配合绞盘216b和齿轮1316b可包括滑架驱动绞盘/齿轮对，其分别用于驱动探头400的内联接件滑架1325a和外联接件滑架1325b(见图5A、5B、6A)。

[0794] 在一些实施例中，基座组件200和顶部组件300上的配合电连接件232、1332在坐落时接合。配合电连接件232、1332用作在基座组件200和顶部组件300之间传输电信号和/或其他传输的路径。

[0795] 一旦坐落，供给组件102可以相对于用于手术的患者位置608定位。在手术期间，可以发生多个紧急情况中的任何一种，这可能需要立即从患者中移除探头400。根据本发明概念的实施例，顶部组件300可由操作者操纵以人手释放手柄1302，顶部组件300可从患者位置608向上和远离患者位置608的方向上枢转，例如在箭头610所示的方向上，使用钩201和后跟1301(本文中也称为后跟板1375)的接口作为枢转点。由于在该方向上移除探头是非常期望的，该布置提供了安全性的元素。同时，由于顶部组件300从基座组件200释放，绞盘216a、216b和相应的线轴1316a和齿轮1316b彼此释放，立即从探头400的所有缆线释放张力。对于紧急情况，这种缆线张力的立即释放是高度期望的，使得探头400处于柔软或可延展状态，允许从患者快速移除探头400，而不考虑在释放之前的探头400的几何配置。紧急释

放可以在各种系统100故障或非系统相关的紧急情况中执行，例如当不向系统100供电时。

[0796] 参考图11至14，在一些实施例中，顶部组件300可以包括由手柄1302致动的凸轮1303(见图14)。坐落期间，凸轮1303可接合基座组件200上相应的凸轮接合组件203，从而将顶部组件300锁定在相对于基座组件200的固定的、对准的位置上。随着顶部组件300变得完全坐落，基座组件上的对准销204接合顶部组件300上的定位孔1304，从而确保正确的对准。在一些实施例中，对准销204或定位孔1304或这两者可包括锥形上表面以容纳机械游隙以帮助对准过程。应当理解，基座组件200中的一个或多个对准销可替换为接收孔，其中顶部组件300的一个或多个配合孔各自相应地被配置为与基座组件200的接收孔配合的对准销替换。

[0797] 在一些实施例中，对准销的组、销205和相应的定位孔1305还可被包括以用于在顶部组件300和基座组件200之间定位无菌布帘。在一些实施例中，包括探头400的顶部组件300是与患者接触的无菌装置，而基座组件200和供给臂支撑部106和供给推车104不是无菌的。为此，可在顶部组件300和基座组件200之间应用无菌布帘。对准销205和定位孔1305与布帘上的类似定位的孔连接，以确保在手术期间布帘正确定位。

[0798] 图14是根据发明概念的实施例的铰接式探头系统100的供给组件102的顶部组件300的手柄1302的透视剖视图。图15是根据发明概念的实施例的铰接式探头系统100的供给组件102的基座组件200的透视剖视图。图15A至15C是根据发明概念的实施例的接近传感器部件的透视图。

[0799] 参考图14，在一些实施例中，顶部组件300可包括手柄1302，其在枢轴1306处枢转以将凸轮1303接合到基座组件200的凸轮接合组件203。在一些实施例中，凸轮1303的一部分可包括磁体1307，其具有强度足以向基座组件200发射磁场的磁场。

[0800] 参考图15，基座组件200可包括接近传感器207，其适用于检测顶部组件300的磁体1307所发射的磁场，例如位于手柄1302的一部分的磁体1307。因此，当顶部组件300被正确地安置并锁定在基座组件200上时，接近传感器207位于手柄1302的磁体1307所在的区域附近。

[0801] 在一些实施例中，缓冲器1308(例如，见图14)可位于手柄1302上以在接合时向操作者提供触觉反馈。缓冲器1308可包括可稍微变形的橡胶或软塑料材料。在一些实施例中，缓冲器1308可具有插入到所示的手柄1302中的相应螺纹开口中的螺纹基座1308a，使得其相对于手柄1302的垂直位置是可调节的(例如，调节接收到的触觉反馈的量)。在另选实施例中，缓冲器1308可以替代地位于基座组件200的上表面以在手柄1302移动到坐落位置时接触手柄1302。

[0802] 参考图15A至15C，在一些实施例中，接近传感器207可包括磁体传感器，例如坐落在电板207b上的霍尔效应传感器207a(图15B)，所述电板207b具有用于将电信号传输到传感器207和从传感器207传输电信号的电触点207c。在一些实施例中，霍尔传感器需要比可得到的定位更精确的定位，从而，如图15D所示，可以包括Mu-金属板207d等。Mu-金属板207d等阻挡所有到霍尔效应传感器207a的磁场传输。所示的板207d内的孔207e允许来自磁体1307的磁场通过，例如，当顶部组件300与基座组件200正确接合时，有效提高了接近传感器207的定位灵敏度。在一些实施例中，Mu-金属板207d可以具有两个孔207e，每个端部一个孔207e，从而使得板207d是对称的，例如允许在任一方向上的制造中的放置，并且任一侧潜在

地朝上。这样的实施例可以减轻制造约束，消除了板207d的错误插入的可能性。

[0803] 虽然说明性实施例描述了位于顶部组件300上的磁体1307和位于基座组件200上的接近传感器207，但是在其他实施例中，可以反转它们的定位；即，磁体1307可位于基座组件200上，而接近传感器207可位于顶部组件300上。此外，虽然上述实施例描述了磁体1307和传感器207位于凸轮1303和凸轮接合组件203的区域，但是为建立耦合而将它们定位在顶部组件300和基座组件200的其他区域也适用于本发明的概念。

[0804] 图16是根据本发明概念的实施例的铰接式探头系统100的供给组件102的基座组件200的透视局部剖视图。图16A是根据本发明概念的实施例的基座组件200以及后跟1301与基座切口233相互作用的截面图。图16B是根据发明概念的实施例的基座的凸轮接合组件203的特写透视图。

[0805] 参考图16和16B，示出了基座组件200的局部剖视图，还有与基座组件200的相应部件接合的顶部组件300的某些部件，包括顶部组件300的后跟1301、线轴1316a、滑架齿轮1316b、凸轮1303和电子模块1331。基座组件200的绞盘216a与线轴1316a接合，但隐藏于图16中的视图。基座组件200的绞盘216b与滑架齿轮1316b接合，但也隐藏于图16中的视图(在图16b中示出)。假设顶部组件300被正确地安装和固定到基座组件200上。参见图16B，可以看到当顶部组件300被正确安装时，凸轮1303与凸轮接合组件203配合。如本文所述，凸轮接合组件203可以在垂直方向上弹簧偏置，以允许坐落和固定过程中的机械游隙，如箭头231所示。顶部组件300的对准销1334与基座组件200的相应孔234配合，以确保基座组件连接件232和顶部组件连接件1332之间正确的电连接性(图12和13)。

[0806] 参见图16A，可以看到顶部组件300的后跟1301与基座组件200的钩201接合。在一些实施例中，后跟1301和钩201的相互作用可以是相对于基座组件200的顶部组件300的坐落过程中的第一接触。如本文所述，后跟1301和钩201接口可以通过提供从患者向上和远离患者的顶部组件300的枢接点，在坐落和释放期间提供顶部组件300的枢接点，并且作为紧急释放特征。在一些实施例中，钩201和/或后跟1301可以是弹簧加载的，以允许在坐落和固定过程的机械游隙。

[0807] 在一些实施例中，后跟1301可包括在其中心部分的脊部特征1301a。脊部特征1301a可操作为基座组件200的接收槽236的相应基准板235表面的接触点。该配置使顶部组件300与基座组件200纵向对齐，同时允许其定位的最小的、预定的角度偏移量，例如在箭头660所示的旋转方向上。这种在角度偏移中的操纵适应在顶部组件300相对于基座组件200坐落期间的对准过程。球塞16237可被包括在与基准板235相对的接收槽236中，以将后跟1301保持或偏置在基准板235上。

[0808] 如本文所述，在顶部组件300和探头400相对于基座组件200的紧急释放期间，可抬起手柄1302，使得顶部组件300可自由地围绕基座组件200的钩201旋转。如本文所述，顶部组件300沿图11的箭头610所指示的方向旋转，从患者位置608向上和远离患者位置608。当顶部组件300枢转时，分别从绞盘216a、216b抬起线轴1316a和齿轮1316b。这进而释放了探头400的所有缆线的张力，允许从患者安全地移除探头400，因为探头变得"柔软"和/或至少可延展。同时，在枢转时，磁体1307不再被接近传感器207检测到，使得系统100能够留意到释放。对准销205、1334从它们相应的孔1305、234脱离。电子设备在连接件232、1332变得脱离，切断对系统相机和/或其他系统电子设备的供电。

[0809] 图17A是根据发明概念的实施例的在运输状态中的供给顶部组件300的缆线线轴的侧视图。图17B是根据发明概念的实施例的在操作状态中的顶部组件300的缆线线轴的侧视图。图17C是根据发明概念的实施例的在释放状态中的顶部组件300的缆线线轴的侧视图。

[0810] 如图17A所示，缆线线轴1316a围绕线轴轴1351旋转。缆线线轴1316a包括用于接收缆线的缆线凹槽1352，例如围绕线轴1316a螺旋缠绕的缆线。在一些实施例中，缆线可包括用于控制外联接机构440的转向和锁定缆线，或用于控制内联接机构420的锁定缆线(参见例如图2)。另选地或附加地，缆线可包括用于控制、操纵或其他方式转向内联接机构420的转向和锁定缆线。缆线线轴1316a坐落在线轴垫片1353上，进而与线轴弹簧1354连接。线轴弹簧1354坐落在线轴板1355中，并且允许线轴1316a相对于线轴板1355垂直行进。在一些实施例中，在制造期间，缆线在第一端被耦合到探头400的远侧联接件，并且在第二端围绕线轴1316a缠绕。缆线的缠绕可由缆线凹槽1352建立。运输期间，期望缆线不会失去张力，也不会被释放。

[0811] 在一些实施例中，为了防止缆线从缆线凹槽1352释放，可包括缆线夹子，例如所示的夹子1356，其可旋转地接合线轴1316a，允许缆线夹子被收集到线轴1316a上并从线轴1316a被放出，同时将围绕线轴1316a的缆线保持在接近线轴1316a的位置。

[0812] 在一些实施例中，为了防止缆线从缆线凹槽1352无意释放和/或防止在将顶部组件300连接到基座组件200之前(例如在将一个或多个顶部组件300运输到临床或其他操作者位置期间)缆线的解除拉紧(例如退绕)，可在线轴轴1351的颈部区域周围固定地连接或以其他方式坐落O环1357，例如在所示的轴1351的凹槽1351a中。在该实施例中，线轴1316a可提供有沉孔1358，其内径略小于O环1357的外径。O环1357和沉孔1358之间的摩擦关系操作以抵抗线轴1316a的旋转，从而防止缆线在将顶部组件300连接到基座组件200之前(例如运输一个或多个顶部组件300期间)的解除拉紧。弹簧1354在垫片1353上操作的力保持O环1357在沉孔1358中，直至顶部组件300准备好连接到基座组件200以执行临床或其他过程。

[0813] 参照图17B，在顶部组件300连接到基座组件200之后(例如在临床手术期间)，来自基座组件200的绞盘216a向上推动线轴1316a，压缩弹簧1354，并移除O环1357和线轴1316a之间的摩擦接合。结果，在没有摩擦阻力被施加到线轴1316a上的情况下(因为O环1357不再与线轴1316a摩擦接合)，线轴1316a响应于其相应的绞盘216a和绞盘驱动组件而操作。

[0814] 参照图17C，从基座组件200释放顶部组件300之后(例如手术完成之后或紧急释放之后)，绞盘216a不再与线轴1316a接触。因此，如图所示，弹簧1354操作以向下推动线轴垫片1353和线轴1316a。O环1357再次接合沉孔1358的上表面，向线轴1316a的移动提供轻微但不完全的阻力。如图所示，沉孔1358的出口可包括倒角1359，使得当O环1357通过弹簧1354偏置在倒角1359上时(如图17C所述，并且在从基座组件200移除顶部组件300之后导致)，在线轴1316a和O环1357之间存在一些(最小的)摩擦接合(但小于图17A的配置中所发生的)。

[0815] 图18是根据本发明概念的实施例的无菌布帘组件1800的俯视图。图18A是图18的布帘组件1800的一部分的放大视图。在一些实施例中，无菌布帘可包括高密度聚烯烃(HDPE)或其他柔性、可消毒的材料。如本文所述，在手术期间提供无菌布帘1800以保持无菌环境中的无菌性，并保护系统的非无菌部分。提供了一个或多个对准板1809，例如所示的对准板1809a、1809b和1809c，以使基座组件200的通孔区域和供给组件102的顶部组件300对

准。对准板1809a、1809b、1809c包括通孔区域(例如顶部组件300和/或基座组件200的一个或多个部件可以通过的开口)。可提供一个或多个带1807以将布帘1800连接到系统控制台和供给臂的特征。

[0816] 在制备过程中,需要将无菌布帘应用在基座组件200周围。此后,在顶部组件300安装到基座组件200之前,经过了一定量的时间。在此期间,需要维持无菌性。

[0817] 因此,本发明概念的实施例提供了覆蓝对准板1809的区域的可移除板盖1806。可刚好在将顶部组件300连接到基座组件200之前移除可移除板盖1806。在一些实施例中,可移除板盖1806可覆盖对准板1809中的预成型开口。在一些实施例中,可使用众所周知的粘合剂、结合剂等将可移除板盖1806结合到对准板1809和/或布帘1800的表面,并且在使用之前被技术人员或其他操作人员从其上剥离。

[0818] 图19A至19F示出了本发明概念的内联接件421的各种视图。图19A是俯视图;图19B是透视图;图19C是侧视图;图19D是侧面剖视图;以及图19E是仰视图;每个都是内联接件421的视图。图19F是本发明概念的远侧内联接件421D的侧视图。

[0819] 图20A至20F示出了本发明概念的外联接件441的各种视图。图20A是俯视图;图20B是透视图;图20C是侧视图;图20D是仰视图;以及图20E是侧面剖视图;每个都是外联接件441的视图。图20F是本发明概念的远侧外联接件441D的透视图。内联接件421和外联接件441可以包括类似或不同的材料,如本文所详细描述的。在一些实施例中,内联接件421和/或外联接件441被构造和布置为类似于申请人共同待审的2013年4月19日提交的美国专利申请13/880,525和/或2012年9月12日提交的美国专利申请14/343,915所述的内联接件和外联接件,其全部内容在此以引用的方式并入本文中。

[0820] 在一些实施例中,本发明概念的铰接式探头400包括内联接机构420,其包括10至300个内联接件421,例如50至150个内联接件421,例如75至95个内联接件421,例如约84个内联接件421。在一些实施例中,内联接件421包括0.05″至1.0″的长度,例如0.1″至0.5″,例如约0.2″。

[0821] 在一些实施例中,内联接件421包括0.1″至1.0″的有效外径,例如0.2″至0.8″的有效外径,例如约0.35″的有效外径。

[0822] 在一些实施例中,内联接件421包括管腔通道422,其被配置为滑动地接收缆线以执行功能,例如控制锁定和执行转向。通道422可位于内联接件421的相对几何中心的中心,并可包括0.01″至0.9″的直径,例如0.02″至0.3″的直径,例如具有大约0.07″的最小直径的通道(例如具有本文所示和描述的锥形或沙漏形轮廓的通道422的最小直径)。在一些实施例中,内联接件421包括多个管腔,以在每个管腔中滑动地接收缆线,从而允许探头400的内联接机构420的锁定和转向。

[0823] 在一些实施例中,内联接件421包括一个或多个被配置为优化内联接件421的锁定的材料。在一些实施例中,内联接件421包括高摩擦材料,例如注射模制的或其他包括玻璃纤维的材料。在一些实施例中,内联接件421包括各向同性构造,或至少一个或多个各向同性部分。在一些实施例中,内联接件421包括诸如Noryl™材料之类的塑性材料。

[0824] 内联接件421包括具有球形几何形状的近侧表面423和/或具有球形几何形状的远侧表面424。在一些实施例中,近侧表面423和远侧表面424包括球形几何形状,从而在相邻的内联接件421之间形成球形表面至球形表面接口,其使锁定最大化(例如,通过增加相邻

内联接件421之间的表面接触)。在一些实施例中,内联接件421的近侧表面423包括类似于远侧表面424的曲率半径。在一些实施例中,内联接件421的近侧表面423包括0.1″至1.0″的曲率半径,例如0.3″至0.7″的半径,例如约0.55″的半径。在一些实施例中,内联接件421的远侧表面424包括0.1″至1.0″的曲率半径,例如0.3″至0.7″的半径,例如约0.55″的半径。

[0825] 在一些实施例中,内联接件421包括一个或多个工作通道凹陷或相关的曲率,例如所示的三个凹陷425。内联接件421的凹陷425与本文所述的外联接件441的凹陷445对准。凹陷425可包括被构造和布置为接收工具的几何形状,该工具具有1.0mm至10.0mm的直径,例如2.0mm至5.0mm的直径,或约2.5mm的直径(例如,相应于约3.3mm的凹陷425直径)。

[0826] 在一些实施例中,最远侧内联接件包括不同于最近侧内联接件的几何形状,例如远侧内联接件421D,其侧视图在图19中示出。远侧内联接件421D可包括不同于内联接件421的几何形状,例如图19F所示的弹头(bullet-nose)几何形状。例如,远侧内联接件421D可包括被配置为接收锚定构件(未示出,但例如套圈)的开口426(例如球形架或其他锥形开口),所述锚定构件位于通过一系列内联接件421插入的缆线的远端上。远侧内联接件421D可以在其远侧表面424包括大于其他内联接件421的远侧表面的锥形(例如较不钝),以提供内联接机构420的充分锥形的远端,以便于内联接机构420在外联接机构440的管腔内前进。在一些实施例中,远侧内联接件421D包括不同于(例如更强)内联接件421的材料,例如不锈钢或铝等金属,从而防止由于通过锚定由探头400的内联接机构420延伸的缆线所施加的力而对开口426处的远侧内联接件421D造成损坏。

[0827] 在一些实施例中,本发明概念的铰接式探头400包括外联接机构440,其包括5至150个外联接件441,例如10至100个外联接件441,例如20至80个外联接件441,例如约56个外联接件441。在一些实施例中,铰接式探头400包括比外联接件441更多的内联接件421,例如至少多10%的内联接件421,例如至少多50%、100%、200%、300%或500%的内联接件421。内联接件421的较大比例可以与内联接件421的较短的相对长度相关,其可以减少内联接机构420在外联接机构440内前进/回缩期间可能遇到的结合或其他平移问题。在一些实施例中,外联接件441包括0.1″至2.0″的长度,例如0.2″至1.0″,例如约0.4″。

[0828] 在一些实施例中,外联接件441包括0.2″至2.0″的有效外径,例如0.4″至1.6″的有效外径,例如约0.68″的有效外径。

[0829] 在一些实施例中,外联接件441包括两个或多个管腔,例如所示的三个通道442,每个被配置为滑动地接收缆线以控制外联接机构440的锁定和转向。通道442可以在外联接件441内以相等的圆周间隔(例如所示的约120°的间隔)定位,并且包括0.06″至0.4″的直径,例如0.01″至0.2″的直径,例如最小直径约0.047″的通道(例如具有如本文所示和描述的锥形或沙漏轮廓的通道442的最小直径)。

[0830] 在一些实施例中,外联接件441包括被配置为优化外联接件441的锁定和转向的一个或多个材料。在一些实施例中,位于外联接机构440的远侧部分中的两个或多个外联接件441的组包括与位于外联接机构440的近侧部分中的两个或多个外联接件441的材料不同的材料(例如被配置为改善转向的更润滑材料)。在一些实施例中,位于外联接机构440的远侧部分中的2至10个(例如2至7个)外联接件441包括比位于外联接机构440的更近侧部分的外联接件441更润滑的材料,例如当本发明概念的铰接式探头400被构造和布置为同时转向2至10个(例如2至7个)外联接件441(例如,操作者所确定的选择用于转向的外联接件441的

数量)。在一些实施例中,更润滑的材料包括以下的一个或多个:Ultem材料;Ultem EFL 36或类似材料;Ultem1000或类似材料;聚四氟乙烯添加剂;选择用于增强外联接件441的刚度的材料;选择用于外联接件441的最小压缩的材料;及其组合。在一些实施例中,最远侧外联接件441包括Ultem 1000或类似材料。在一些实施例中,较近侧外联接件441的较不润滑材料包括选自以下组的材料:液晶聚合物;IXEF或类似材料;Noryl或类似材料;及其组合。在一些实施例中,较近侧外联接件441的几何形状和/或材料被配置为锁定外联接机构440,并且较远侧外联接件441的几何形状和/或材料被配置为锁定和转向外联接机构440。

[0831] 在一些实施例中,一个或多个外联接件441包括玻璃纤维材料,例如包括大约30%玻璃纤维填充物的外联接件441。在一些实施例中,最远侧外联接件441D不包括玻璃纤维填充物(或包括较少纤维填充物)。

[0832] 在一些实施例中,一个或多个外联接件441(例如最远侧外联接件441D)包括不透明材料,从而防止光线穿过外联接机构440的一个或多个部分的外表面。附加地或另选地,一个或多个外联接件441包括哑光和/或暗面,从而防止或最小化外联接机构440的一个或多个部分的外表面的眩光。

[0833] 在一些实施例中,外联接机构440的远侧部分中的一系列外联接件441被配置为以级联顺序(例如从远侧至近侧)铰接(例如在转向期间),如以下参考图22所详细描述。

[0834] 外联接件441可包括具有球形几何形状(已示出)和/或锥形几何形状的近侧表面443。在一些实施例中,远侧表面444包括不同的几何形状,例如锥形几何形状(已示出),以在相邻外联接件441之间形成锥形表面至球形表面接口,其增强转向(例如通过减小相邻外联接件441之间的表面接触以减小粘附)。或者,远侧表面444可包括类似的几何形状,例如类似于近侧表面443的球形几何形状的球形几何形状。在一些实施例中,外联接件441的近侧表面443包括0.1″至1.0″的曲率半径,例如0.3″至0.8″的半径,例如约0.57″。在一些实施例中,外联接件441的远侧表面444包括具有5°至70°的锥度的锥体,例如10°至65°的锥度,例如约23°的锥度。

[0835] 在一些实施例中,外联接件441包括一个或多个工作通道凹陷,例如所示的三个凹陷445。外联接件441的凹陷445被构造和布置为与上述的内联接件421的凹陷425对准。凹陷445可包括被构造和布置为接收工具的几何形状,该工具具有1.0mm至10.0mm的直径,例如2.0mm至5.0mm的直径,或约2.5mm的直径(例如,相对于约3.3mm的凹陷445直径)。工作通道凹陷445和425被配置为在铰接式探头400的所有潜在配置中容纳工具的平移(例如内联接机构420和外联接机构440的多个弯曲段的所有潜在的最小和最大曲率半径)。

[0836] 在一些实施例中,两个或多个外联接件441包括防旋转元件,例如所示的销446和槽447。防旋转元件可以被构造和布置为防止以下事件中的一个或多个(例如在内联接机构420或外联接机构440的转向和/或平移期间):工作通道形状改变;夹紧穿过工作通道的工具或细丝;移动穿过工作通道的工具或细丝;夹紧穿过通道422和/或442的缆线;当内联接机构420在外联接机构440内平移(例如前进或回缩)时,夹紧或结合内联接机构420;及其组合。在一些实施例中,销446(图20B)和槽447(图20E)以与申请人共同待审的美国专利申请14/343,915相同或类似的方式构造和布置,其申请日为2013年9月12日,其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0837] 在一些实施例中,最远侧外联接件包括不同于较近侧外联接件的几何形状,例如

远侧外联接件441D，其透视图在图20F中示出。远侧外联接件441D可包括一个或多个功能元件，例如选自以下组的部件：诸如相机448a的相机，一个或多个诸如LED的发光元件，例如LED 448c；电子模块；冲洗管腔和/或喷嘴，例如冲洗端口448b；及其组合。远侧外联接件441D可包括一个或多个侧口，例如所示的两个侧口450(例如被配置为接收本文所述的工具支撑部)。因此，由于可以是与主体成一体或耦合到主体的侧口450，远侧外联接件442D的总宽度大于其他外联接件441的总宽度。在一些实施例中，一个或多个(非远侧)外联接件441可包括一个或多个类似的侧口(未示出)，例如本文所述的侧口455。

[0838] 内联接件421和/或外联接件441的通道(即管腔)和工作通道凹陷可包括沙漏或锥形轮廓。锥形轮廓可被配置为防止穿过其中的一个或多个细丝夹紧。在一些实施例中，凹陷425(如图所示)、凹陷445(如图所示)、通道422(如图所示)和/或通道442包括沙漏轮廓。沙漏轮廓可用于最小化通道或凹陷的最大直径，如果通道或凹陷是单一的、直的锥形，这是必要的。在一些实施例中，凹陷425、凹陷445、通道422和/或通道442中的一个或多个包括锥形结构，如申请人共同待审的美国专利申请13/880,525中所述，该申请在2013年4月19日提交，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0839] 在图21中，铰接式探头400内的沙漏轮廓以侧视图示出。铰接式探头400包括内联接机构420和外联接机构440。内联接件421和外联接件441包括限定通道422中的沙漏轮廓的几何形状和由凹陷425和445形成的工作通道。在图21的实施例中，外联接机构440的通道442包括线性锥形轮廓。在一些实施例中，外联接机构440的通道442包括沙漏轮廓。

[0840] 现在参照图22，示出了铰接式探头400的外联接机构440的远侧部分的侧视截面图，符合本发明的概念。图22A和22B示出了图22的外联接件的锥形至球形接口的两个放大视图，符合本发明的概念。铰接式探头400的远侧部分包括一系列七个外联接件441a至441g(单独或统称为外联接件441)，其由远侧至近侧布置(即441a为最远侧)。远侧联接件441a可被构造和布置为类似于上述的远侧外联接件441D。铰接式探头400可被配置为使得至少远侧外联接件441a和外联接件441b可被转向，同时允许转向外联接件441的附加相邻联接件，例如多达所示的七个外联接件441。锥形远侧表面444和相邻球形近侧表面443的接触表面限定了圆，减少了每个以上所述的接口中的表面积。

[0841] 在一些实施例中，要转向的远侧外联接件441的组被构造和布置为使得在转向期间，远侧外联接件441a在下一联接件441b之前开始铰接，所述下一联接件441b在下一联接件441c之前开始铰接，以级联方式如此类推。这级联的初始铰接可以以多种方式形成。在一些实施例中，外联接件441b至441g的每个远侧表面444的锥角角度(例如以允许7段转向)由联接件441B的θ_{min}增加到联接件441G的θ_{max}(分别如图22A和22B所示)，在每组顺序的外联接件441之间产生增大的配合力(例如由于得到的力矢量变化)。至少部分地由于联接件441B的最小锥角角度θ_{min}，外联接件441a和441b间的配合力是最小的，之后是外联接件441b和441c之间的配合力，如此类推，在转向期间外联接件441a启动铰接，并且顺序地向远侧级联。在这些实施例中，锥角角度可以包括锥角角度的组，其选自10°至65°之间的任何一组增加的角度，例如以1°增量从10°增加的两个或多个锥角角度的组(例如以支撑两个或多个外联接件441的转向)，或以5°增量从10°增加的两个或多个锥角角度的组。另选地或附加地，外联接件441的其他特性可以在441a和441g之间变化，例如选自以下组的特性：其他几何变化，例如影响接合力的几何变化；材料变化，例如从441a至441g减小的连续的润滑性组；引

起所需级联的接触表面区域的变化。及其组合。

[0842] 系统100(例如供给器单元100a和/或接口单元100b)可包括一个或多个技术、方法等,例如其从算法得到,并且用于提供铰接式探头400的安全和有效操作。在一些实施例中,系统100包括一个或多个技术、方法等,例如其嵌入在软件代码中,所述软件代码可以被存储在存储器中,并由一个或多个专用处理器,或模块,和/或仅硬件,或结合软件执行,以下参考图23至28的一个或多个来描述。

[0843] 现在参考图23和24,分别示出转向模块149的示意图和转向方法的流程图,符合本发明的概念。在一些实施例中,转向模块149可以包括人机接口设备(HID)122、积分器151和转向方法152。转向模块149可以位于供给器单元100a和接口单元100b中的一个或多个中。在步骤2401中,可以监测HID 122所记录的位置的变化(例如速度)。在步骤2402中,处理记录,例如包括对所记录的速度测量进行积分的数学过程。在步骤2403中,基于步骤2402的分析来计算转向指令。

[0844] 步骤2401至2403的转向模块149和/或方法可被配置为改善铰接式探头400的转向,以过滤或补偿在诸如外科医生的操作者控制HID 122时可能存在的震颤或其他非预期运动(例如HID的非预期往复或小运动)。在探头系统100的操作期间,通过转向模块149以预定的速度监测来自HID 122的运动指令,例如1Hz至10,000Hz的速度,例如约1000Hz的速度。高采样率可导致例如由操作者震颤引起的输入误差,并且可与铰接式探头400的不期望的运动相关。HID 122的运动数据的积分,例如HID 122的运动的速度的积分,可以用于减小这种铰接式探头400的不期望的运动和/或以其他方式产生顺利的输出。通过改变积分间隔,可以改变滤波参数以允许更多或更少的高频输入被向下传递到探头400的远侧尖端。

[0845] 在一些实施例中,将比例因子应用在从HID 122接收的操作者输入指令。在一些实施例中,比例因子是可调节的,例如在0.1至1.0的范围内可调节。比例因子可用于由HID 122进行的精细(小的比例因子)和粗(大的比例因子)运动控制。

[0846] 现在参照图28,示出了校准过程的流程图,符合本发明的概念。探头系统100可以包括一个或多个校准过程,例如用于校准一个或多个负荷传感器的校准过程,所述负荷传感器用于监测本发明概念的锁定和/或转向缆线中的张力。步骤2801至2805描述校准过程的实施例,所述校准过程改善负荷传感器对缆线张力的测量的准确度,例如本文所述的负荷传感器221。一个或多个负荷传感器可被配置为测量缆线张力,例如当负荷传感器与电机组件接合时,所述电机组件可旋转地连接到基座组件200,并且被配置为驱动包含缆线的滑轮,如上文所述。步骤2801至2805的校准过程可以以不同的负荷传感器执行多次,使得为每个生成不同的校准参数。多个校准过程可以同时或顺序地执行。由电机组件施加到负荷传感器的旋转力与缆线中的张力相关。在这些和其他配置中,负荷传感器还可测量与缆线张力无关的一个或多个不期望的负荷(例如,不期望用于测量缆线张力),例如由于电机安装件的重量所施加的力(例如,由于重力)的负荷,例如包括如上所述的电机212和/或电机安装件218的电机组件。这种在负荷传感器上的电机组件重力驱动负荷可以是可变化的,其基于电机组件与重力之间的关系。可执行图28的校准过程以确定使用时电机组件的重量所导致的特定负荷(例如,基于电机组件相对于重力的几何位置)。

[0847] 在步骤2801中,由探头系统100的计算机处理器确定是否要执行校准。校准过程可以基于选自以下组的事件执行:即将要使用供给组件,而未执行校准;发生了系统的启动或

重新启动;顶部组件300被连接到基座组件200;已执行校准,但随后供给组件被重新定向(例如由诸如本文所述的传感器225的位置传感器所感测到);系统感测到不期望的状态;由操作者提出校准;及其组合。

[0848] 在步骤2802中,电机组件可被驱动以引起缆线滑轮的旋转,使得缆线被推进预定长度,从而变得松弛("放出(pay out)"),导致因缆线张力而向负荷传感器施加很少或没有力的情况。

[0849] 在步骤2803中,可执行计算供给组件和/或电机组件方位的可选步骤,例如通过使用传感器225提供的信号执行。该方位信息可以被记录(例如存储在电子存储器中),并且用于将来的比较和/或在程序代码中实现的一个或多个算法中使用,所述算法由补偿和/或使用方位信息的探头系统100的计算机处理器执行。该方位信息可包括基座组件200的偏航(yaw)、俯仰(pitch)和/或滚动(roll)。

[0850] 在步骤2804中,记录来自负荷传感器的零张力数据(例如样本数量)。零张力数据可包括被平均或以其他方式进行数学处理的数据组。该零张力数据可与用于确定缆线张力的校正因子(例如偏移)相关。该零张力数据可与由于电机组件的重量施加到负荷传感器的负荷相关(即,由于缆线张力当前为零)。在使用系统100期间,可使用零张力数据来产生更精确的负荷传感器对缆线张力的测量。

[0851] 在步骤2805中,启动探头组件的操作,包括铰接式探头400的转向、前进、回缩、锁定和解锁,例如基于所测量的缆线张力的操作,所述缆线张力的测量补偿了在一个或多个负荷传感器221上的任何或所有不期望的负荷,如本文所述。在一些实施例中,在任何前进或转向操作之前,将每个缆线中的张力带到预定值,例如1N、3N、5N、7N或10N或更高的张力。在一些实施例中,一个或多个缆线(例如每个转向和/或锁定缆线)中的张力的量保持在最小力以上,例如在高于1N、3N、5N、7N或10N或更高的最小力。最小力的保持可被配置为防止任何不期望的滞后效应或其他不期望的影响,否则当负荷传感器上的力转变至约零力时,可能会遇到这种情况。

[0852] 可在多个线缆驱动的电机组件上同时或顺序地执行步骤2801至2805的校准过程,例如本文所述的四个电机组件。另选地或附加地,在一个或多个滑架组件驱动电机组件上执行校准过程。

[0853] 现在参照图25,示出了用于执行校准的安全方法的流程图,符合本发明的概念。在步骤2501中,监测供给器单元100a的位置(例如对位置和/或位置变化的监测),例如具有一个或多个传感器,例如本文所述的传感器225。传感器可包括加速计或用于测量供给器单元100a的位移的其他运动传感器,或被配置为测量供给器单元100a的位置的传感器,其中可从所述位置计算供给器单元100a的位移。传感器可包括重力和/或其他静态位置传感器,例如包括多个水银开关或类似开关的静态位置传感器,所述开关被定向和布置为确定物体与重力相关的位置。可以随时间监测静态位置传感器,使得可以基于静态位置的变化来确定供给器单元100a的位移。

[0854] 在步骤2502中,可将供给器单元100a的位移大小与阈值进行比较,例如预先确定的和/或操作者可设置的第一阈值。如果所测量的位移不超过第一阈值,则可重复步骤2501。如果所测量的位移超过第一阈值,可以执行步骤2503,其中所测量的位移与第二阈值进行比较,例如大于第一阈值的阈值。如果所测量的位移小于第二阈值(但大于第一阈值),

则可执行步骤2504，其中对一个或多个校准值进行调节，例如为在负荷传感器上的电机组件的有效重量而调节补偿量(例如，为负荷传感器221上的电机212和/或电机安装件218的重量而调节，如以上所述，例如在图8A中)。如果所测量的位移大于第二阈值(以及第一阈值)，则执行步骤2505，其中需要第二校准过程，例如与以上参考图28所述的过程类似的校准过程。

[0855] 在一些实施例中，在到达第一阈值和/或第二阈值时，输入警报或警告状况(例如并且通过视觉和/或音频信号通知操作者)。在一些实施例中，第一和/或第二阈值与供给器单元100a的不期望的位置和/或冲击相关，使得供给器单元100a需要在启动正常操作之前被重新定位和/或检查。

[0856] 现在参考图26，示出了防止和/或检测过大力的方法的流程图，符合本发明的概念。方法中的一部分或全部可以由系统100的一个或多个计算机处理器执行。步骤2601至2610示出了用于防止和/或检测施加在缆线上和/或以其他方式存在于缆线上的不期望的力，所述缆线例如用于转向和/或锁定铰接式探头400的缆线。可以以多种方式监测缆线张力，例如通过本文所述的负荷传感器221和/或通过监测电机电流、电机旋转，例如通过电机编码器等。在一些实施例中，系统100被配置为防止任何缆线中的张力超过相关缆线的预期断裂力的约50％。

[0857] 在步骤2601中，记录一个或多个缆线中的张力，如以上所述。在步骤2602中，将所记录的缆线张力与第一阈值进行比较，例如用于内联接机构420(锁定)缆线的最多50磅的阈值，或用于外联接机构440(锁定和转向)缆线的最多15磅的阈值。如果张力高于第一阈值，则执行步骤2603，其中系统100进入报警状态，例如停止铰接式探头的操作，向操作者给出警告，移除对缆线电机212的电力，和/或减少一个或多个缆线中的张力的报警状态。如果确定张力不高于第一阈值，则执行步骤2604。在一些实施例中，将缆线张力与连接到负荷传感器的硬件电路中的第一阈值进行比较，使得当硬件电路识别第一阈值时，在步骤2603中产生硬件驱动的报警状态。在这些实施例中，最大张力可包括阈值，所述阈值不超过12磅、15磅、18磅、21磅或24磅(例如用于外联接机构440的缆线1350)，或不超过44磅、54磅、64磅、74磅、84磅(例如用于内联接机构420的缆线1350)。另选地或附加地，使用系统100的从负荷传感器接收信息的软件算法将缆线张力与第一阈值进行比较，使得当软件程式识别第一阈值时，在步骤2603中产生报警状态。在这些实施例中，最大张力可包括阈值，所述阈值不多于9磅、12磅、15磅、18磅或21磅(例如用于外联接机构440的缆线1350)，或不多于30磅、40磅、50磅、60磅或70磅(例如用于内联接机构420的缆线1350)。

[0858] 在步骤2604中，执行用于(主动)转向模式的模式。如果没有执行转向，则重复步骤2601。如果正在执行转向，则执行步骤2605。

[0859] 在步骤2605，将(步骤2601)所记录的张力与第二阈值进行比较，例如小于第一阈值的阈值。在一些实施例中，第二阈值包括不超过3磅、5磅、7磅、9磅、11磅、13磅或15磅的阈值。如果所记录的张力不高于第二阈值，则重复步骤2601。如果所记录的张力高于第二阈值，则重复步骤2606。在一些实施例中，仅对外联接机构440的缆线执行步骤2605。

[0860] 在步骤2606中，转向的方向(例如操作者输入到HID 122中的转向指令)与铰接式探头400的计算的曲率相比较，例如使用反向运动学的曲率几何形状(例如，在铰接式探头400每次前进、回缩和/或转向计算，以确定其三维几何配置)。如果转向方向与铰接式探头

400的远侧部分的所计算的曲率相匹配，则执行步骤2607。如果转向方向与铰接式探头400的远侧部分的计算的曲率不匹配，则执行步骤2608。

[0861] 在步骤2607，向操作者提供力反馈(例如，通过基于力反馈的HID122)，并且停止转向(例如停止铰接式探头400的所有运动)。随后，执行步骤2609。注意系统将保持转向停止，直到接收到来自操作者的不同的转向指令。

[0862] 在步骤2608中，缆线被放出(即，具有高于阈值的张力的缆线)。被放出的缆线可包括在当前转向操作期间不被回缩的一个或多个(例如，三个之中)缆线(例如，由于当前转向操作，一个或多个缆线可由曲线的内侧转变到曲线的外侧。所放出的缆线的量可包括约2.5mm、5mm、10mm、15mm和/或20mm的长度。在一些实施例中，缆线已经被放出(例如自动地，由转向算法确定，且由于期望的转向)，并且在步骤2608中被放出的缆线的量是基于转向指令的"标准"量的附加量(即递送以防止缆线中张力过大的额外量)。随后，执行步骤2609。

[0863] 在步骤2609中，再次记录缆线张力并将其与第三阈值进行比较。在一些实施例中，第三阈值类似于或等同于第二阈值。在一些实施例中，第三阈值可以不同于第二阈值，例如高于第一阈值。在一些实施例中，第三阈值类似于第一阈值。如果缆线张力不高于第三阈值，返回步骤2601。如果缆线张力高于第三阈值，则执行步骤2610，其中系统进入报警状态，例如类似于或不同于步骤2603的报警状态，例如停止铰接式探头的操作，向操作者给出警告，移除对缆线电机212的电力，和/或减少一个或多个缆线中的张力的报警状态。

[0864] 在一些实施例中，不执行步骤2602和相关步骤的比较。在一些实施例中，不执行步骤2606和相关步骤的比较。在一些实施例中，在步骤2606之后执行步骤2602。在一些实施例中，除了监测缆线张力过大力之外，或作为其替代，监测施加到一个或多个滑架组件上的过大力(例如，通过监测滑架组件驱动电机上的力)，从而减小滑架组件上的力和/或进入报警状态。

[0865] 现在参考图27，示出了检测和/或减小铰接式探头400的无意运动的方法，符合本发明的概念。该方法的一些或全部可以由一个或多个计算机处理器或系统来执行。在一些实施例中，在内联接机构420和/或外联接机构440在锁定状态或解锁状态之间转变时，减小铰接式探头400的远端的运动。在这些实施例中，本文所述的步骤2701至2703的程序代码可被配置为预期即将到来的转至锁定状态的转变，以及确认和/或导致每个锁定缆线处于接近锁定张力水平的张力水平。当用户输入指令与小于阈值(例如5mm/sec)的探头400的期望的运动速率相关时，可以预期从转向模式到锁定模式的转变。当用户输入指令与高于阈值的期望的运动速率相关时，系统100可以进入转向模式，例如当通过放出额外的缆线(例如，通过放出1mm、2mm、3mm、4mm或5mm的缆线)来减小一个或多个转向缆线中的张力时，以允许正确的转向性能。当用户输入指令与低于阈值的期望的运动速率(例如5mm/sec)相关时，系统100可以进入"预期"模式，例如当通过拿起缆线(例如，通过拿起1mm、2mm、3mm、4mm或5mm的缆线)来增加一个或多个转向缆线中的张力，以预拉用于锁定的缆线，同时仍然允许探头400的精细调节。

[0866] 在步骤2701中，通过HID 122从操作者接收转向指令。在步骤2702中，评估转向指令以量化和/或确定转向指令。在一些实施例中，步骤2702的评估包括评估转向指令的"积极性"，例如与在HID 122的输入部件上的操作者的运动的速度和/或加速度相关的评估。

[0867] 在步骤2703中，可以基于步骤2702中执行的评估来调整一个或多个转向缆线的张

力。例如，如果确定正在执行转向，并且需要放出(即推进)一个或多个缆线，可以比评估检测到较不主动的转向时放出更多的缆线。

[0868] 图27的程序代码被配置为主动地管理施加到两个或多个(例如三个)外部机构440张紧缆线的缆线放出偏移(cable payout offset)，使得1)当"迅速地"转向时(由速度或加速度评估确定，例如在转向操作的开始或中间时)，以较大缆线放出偏移松散地张紧外联接件441，以及2)当"缓慢地"转向时(例如在转向操作的结束时)，以较小缆线放出偏移更紧地张紧外联接件441。因此，图27所示的方法不断地监测来自用户的转向输入，并通过随着转向指令减慢而张紧张紧缆线，顺畅地改变缆线张力以预期转向模式的结束。一旦转向指令结束，铰接式探头400已经处于部分锁定状态，从而减小完全锁定铰接式探头400所需的额外张力，例如减小对缆线施加张力所导致的不需要的运动。图27的程序代码可被配置为基于步骤2702中执行的评估从低至高张力顺畅地增加缆线放出，例如检测到较不积极的转向时有较慢的放出。

[0869] 图29是根据本发明概念的实施例的铰接式探头系统100的透视图。铰接式探头系统100可以被构造和布置为实施医疗手术，比如经口的机器人外科手术。铰接式探头系统100可包括，例如在2011年7月21日提交的PCT申请序列号PCT/US2011/044811、2012年4月5日提交的PCT申请序列号PCT/US2012/32279、2013年8月9日提交的PCT申请号PCT/US2013/054326和2012年12月20日提交的PCT申请号PCT/US2012/070924中描述的外科定位和支持系统的一个或多个特征，其中每一个的全部内容以参阅的方式并入于此。

[0870] 铰接式探头系统100被构造和布置为定位用于在患者身上实施医疗手术的一个或多个工具(未示出)，例如，经口机器人外科手术或类似，或包括将一个或多个工具插入患者的体腔中或者通过切口或相关开口形成的患者的部位的其他外科手术。外科手术可包括一个或多个经口手术，其包括但不限于处于或靠近舌头底部、扁桃体、颅骨底部、咽部、喉头、气管、食道和胃和小肠中的切除术。其他医疗手术可包括但不限于比如喉头切除术的单个或多个经腋下的手术、比如纵膈淋巴结解剖的单个或多个胸腔镜手术，例如有关心律不齐的检测和治疗的单个或多个心包手术，比如减肥带束胃的修正手术的单个或多个腹腔镜手术，比如胆囊切除术或脾切除术的单个或多个经胃或经肠手术，和/或比如子宫切除术、卵巢切除术、囊肿切除术或结肠切除术的单个或多个经肛或经阴道手术。

[0871] 铰接式探头系统100包括第一组件12、第二组件14和第三组件16。在一些实施例中，本文所述的第二组件14具有类似于本文所述的第二组件14的构造和布置。第一组件12被构造和布置为在一个或多个医疗手术中使用多次。第二组件14被构造和布置为比第一组件12使用次数少。第三组件16被构造和布置为在一个或多个医疗手术中使用，但是比第二组件14使用次数更少。在一些实施例中，第三组件16被构造和布置为单次使用。在一些实施例中，第三组件16被构造和布置为多次使用，但是比第二组件14更少使用。

[0872] 术语"使用"可以指的是第一组件、第二组件和/或第三组件在一个或多个手术中用于特定患者。例如，第三组件16可被用于在一个患者身上实施一个或多个医疗手术，第三组件16可从系统100移除，并且用不同的第三组件16替换，该不同的第三组件16用于在不同的患者身上实施一个或多个医疗手术。在另一个实施例中，第三组件16可被用于在一个患者身上实施手术，第三组件16可从系统100移除，并且用不同的第三组件16替换，该不同的第三组件16用于在相同的患者身上实施不同的手术。

[0873] 第一组件12、第二组件14和/或第三组件16可包括用于存储用于执行本文所述的一个或多个特征和功能手术的程序代码的处理器和存储器。例如，用于执行诸如伽马校正的相机校准或用于计算组件的临床使用次数的程序代码可被存储在存储器中。

[0874] 在每次使用时，第二组件14和第三组件16通常被清洁(例如，清洗、杀菌和/或消毒)。不同于第二组件14和第三组件16，在一些实施例中，第一组件12不被设置在需要在每次使用后都消毒的环境中，例如，在不同患者身上执行的医疗手术之间需要的消毒。在其他实施例中，第一组件12的一个或多个部分可由一个或多个无菌屏障覆盖，比如设置在第一组件12和第三组件16之间的无菌布帘。第二组件14可在使用之间被清洁(例如，清洗、杀菌和/或消毒)。在一些实施例中，第三组件16为了单次使用被清洁，通常被消毒，并在其单次使用后从第一组件12和第三组件16移除以及处理。

[0875] 第一组件12包括基座组件200，其包括缆线控制组件222，所述缆线控制组件222控制在下文描述的第三组件16的铰接式探头组件400的移动。在一些实施例中，缆线控制组件222可包括绞盘216a、216b，如图8a、12所示。基座组件200可包括类似于2012年12月20日提交的PCT申请号PCT/US2012/070924或2014年6月10日提交的美国专利申请号14/364,195中描述的元件的其他元件，其全部内容通过参阅的方式并入于此。

[0876] 第一组件12包括基座台195，或相关支架，其将基座组件200连接至地板、患者的手术台或其他支撑物体。例如，在一些实施例中，基座台195可以是与图1的供给臂106相关的形式。手柄220可从基座组件200延伸，其允许操作者在医疗手术之前或期间，或者在不同手术之间，相对于支撑结构移动铰接式探头系统100，所述基座台195耦合至例如地板、患者的手术台等的该支撑结构。

[0877] 第一组件12包括控制台系统150。控制台系统150包括显示屏和人机接口设备(HID)，如图1所示。控制台系统150的元件可以与如本文结合图1所述的接口单元100b相同或类似。显示屏可被配置为显示图像和/或来自例如相机、探头、传感器的工具或有关装置的传感器读数，所述相机、探头、传感器被耦合至或另外设置有铰接式探头组件400、第二组件14和/或系统100的一个或多个其他部件。控制台系统150还可包括输入装置，比如键盘、触摸屏、触摸板和/或指示设备，其用于与铰接式探头系统100的元件，比如铰接式探头组件400进行连通。

[0878] 比如外科医生或其他医疗专家的操作员可经由HID控制铰接式探头系统100，从而操纵或另外控制铰接式探头组件400的功能和移动，例如，转向、前进、缩回或另外控制铰接式探头组件400的功能和移动。HID可包括手动控制设备，比如操纵杆。

[0879] 第一组件12可例如在第一组件的使用期间耦合至一个或多个不同的第三组件16。示例性的第三组件的特征在2012年12月20日提交的PCT申请号PCT/US2012/070924中描述，其内容通过参阅的方式并入上文。

[0880] 第三组件16可被耦合在第一组件12和第二组件14之间，比如通过箭头显示的方向耦合。第三组件16包括探头供给器110，其可移除地耦合在第一组件12和第二组件14之间。第三组件16的铰接式探头组件400可移动地耦合至第二组件14。探头供给器110可包括滑架、导轨、缆线、齿轮和/或其他机械装置，其与第一组件12的基座组件200的缆线控制组件222连通，从而控制铰接式探头组件400和/或与铰接式探头组件400连通的一个或多个工具的移动。例如，基座组件200可包括电机驱动轮，其接合并驱动线轴、齿轮或类似，其依次可

前进并缩回探头供给器110的滑架。

[0881] 铰接式探头组件400可包括多个联接件，其被构造和布置为有利于操纵探头组件400，其进而可在医疗手术中引导一个或多个外科工具。联接件可被构造和布置为至少一个多重联接内部探头(未示出)和多重联接外部探头，类似于2012年4月5日提交的PCT申请号PCT/US2012/032279中描述的探头组件，其内容通过上文的参阅方式并入于此。内部探头可包括多个内联接件，而外部探头可包括多个外联接件，例如类似于图2所示的实施例。内部探头和外部探头可通过多个转向缆线(未示出)相互连通，所述转向缆线可由缆线控制组件222转向，例如，其可在操纵铰接式探头组件400期间相对于彼此前进或回缩联接件。转向缆线可被用于可释放地绷紧，从而锁定或加固多个内联接件或多个外联接件的任一端或两端。因此，内部探头和外部探头可被配置为柔性模式和刚性模式中的一种，从而有利于操纵铰接式探头组件400。例如，内联接件和外联接件可被配置为通过转向或粘附控制通过引入设备480的铰接式探头组件400的一个或多个转向缆线的移动而处于柔性模式和刚性模式的一种。

[0882] 铰接式探头组件400包括在外联接件的远端的连接联接件441D，也被称作远侧联接件，其可移除地耦合至第二组件14的一部分，如本文所述。连接联接件441D可包括一个或多个工作通道422、442，用于将电信号和/或工具传输至第二组件14。工作通道422、442可延伸通过一些或所有的铰接式探头组件400，例如，在位于内联接件和外联接件之间的通道中，从铰接式探头组件400的近端至远端。工作通道422、442可与延伸通过第二组件14的远侧联接延伸组件的工作通道对准，如本文所述。

[0883] 第二组件14包括引入设备480(也称为导引器)，其被构造和布置为可滑动地接收铰接式探头组件400。第二组件14也被构造和布置为定位一个或多个工具(未示出)和/或对一个或多个工具提供支撑，用于在患者身上实施医疗手术。第二组件14可在其整个使用期内耦合至至少两个不同的第三组件16，例如，其中每个第三组件16被构造和布置为实施一次使用，而第二组件14被构造和布置为重复使用。在实施例中，第二组件14包括远侧联接延伸组件202，用于在第三组件16的铰接式探头组件400的远端与连接联接件441D耦合。

[0884] 图30是根据实施例的工具定位系统500b的透视图。工具定位系统500b可以与图29的第二组件14相同或类似。如本文所述，工具定位系统500b包括引入设备480b。工具定位系统500b还包括第一工具导管560a，以及第二工具导管560b，也被称为工具支撑部。尽管示出了两个工具导管560a、560b(统称为560)，但工具定位系统500b可被构造和布置为包括多于两个的工具导管560，或者另选地可包括单个导管560。每个工具导管560被构造和布置为可滑动地接收医疗手术中使用的工具或其他伸长物体。

[0885] 第一工具导管560a可包括外部导管562a和内部导管563a，其可被外部导管562a滑动地接收。第二工具导管560b可包括外部导管562b和内部导管563b，其被外部导管562b滑动地接收。因此，工具导管560的每一个可具有内部导管563a、563b(统称为563)，其例如以伸缩配置可移动地从外部导管562a、562b(统称为562)延伸。

[0886] 每个内部导管563的至少一部分是柔性的。为了实现这点，内部导管563可包括一个或多个有铰链的部分。每个外部导管562的至少一部分是刚性的，具有有限的柔性或没有柔性。内部导管563可由塑料或有关材料形成。材料可包括但不限于含氟聚合物(例如，聚四氟乙烯)、氟化乙烯丙烯、聚醚嵌段酰胺(polyether block amide)、高密度聚烯烃、低密度

聚乙烯和/或镍钛合金。内部导管563可包括例如聚合物或具有设置的切割部分以提供柔性的金属管的激光切割管，和/或塑料或金属的线圈或辫带。在一些实施例中，内部导管563包括聚四氟乙烯衬套(liner)。在一些实施例中，内部导管563包括不锈钢线圈。在一些实施例中，内部导管563包括被聚醚嵌段酰胺覆盖的线圈。在一些实施例中，内部导管563具有沿着其长度变化的硬度。

[0887] 工具定位系统500b可包括基座485。基座485可包括围绕引入设备480的至少一部分的环，并且固定地连接至引入设备480的表面。环可在相对于引入设备480b的延伸方向的横向方向上延伸。环具有第一开口和第二开口。工具导管560的外部导管562可耦合至第一开口和第二开口的一侧，且内部导管563可在第一开口和第二开口的第二侧处分别从第一外部导管和第二外部导管562延伸。第一工具导管560a和第二工具导管560b耦合至基座485，从而保持第一工具导管560a和第二工具导管560b之间的相对位置和/或保持在第一工具导管560a和第二工具导管560b之间的固定方位和分离距离。基座485也可包括用于容纳并固定在适当的地方以抵靠前进通过其中的引入设备480b和/或诸如系统100的探头组件400的铰接式探头400的开口。

[0888] 一个或多个工具导管560可以可旋转地接合基座485。工具导管560可以通过平衡环架或其他可旋转或球和接头机构(未示出)耦合至基座485，允许工具导管560相对于基座485转动，例如，在工具导管560和基座485之间允许三个自由度，其可包括二维(X-Y)移动加上转动。

[0889] 在其他实施例中，第一工具导管560a和第二工具导管560b例如经由焊接点、粘合剂或其它结合机构固定地耦合至引入设备480的表面而不是基座。在引入设备480的连接保持第一工具导管560a和第二工具导管560b之间的固定距离和/或固定方向。在一些实施例中，第一工具导管560a和第二工具导管560b可以可旋转地连接到彼此和/或基座，用于保持固定距离而不是固定方向。第一工具导管560a和第二工具导管560b可以相对于彼此固定在适当的位置。因此，可以在操作铰接式探头系统100期间保持第一工具导管560a和第二工具导管560b的位置。

[0890] 工具定位系统500b可包括导管支撑部580b，其耦合至第一工具导管560a和第二工具导管560b。导管支撑部580b被构造和布置为保持第一工具导管560a和第二工具导管560b之间的相对位置。在一些实施例中，导管支撑部580b被构造和布置为保持第一工具导管560a和第二工具导管560b之间的相对方向。在实施例中，导管支撑部580包括诸如狗骨形连接件的连接件，例如参照2013年8月9日提交的通过上文参阅的方式并入的PCT申请号PCT/US2013/054326所描述的。导管支撑部580可以可移除地连接至工具导管560a、560b。因此，在一些实施例中，视乎医疗手术，导管支撑部580b与两个或多个不同的工具定位系统500b一起使用。例如，在第一医疗手术中，导管支撑部580b连接至工具定位系统500b。在第一医疗手术之后，导管支撑部580b可被消毒，然后用在第二医疗手术中，其中导管支撑部580b连接至不同的工具定位系统500b。

[0891] 导管支撑部580b可包括刚性结构。或者，导管支撑部580b可具有延展性的结构或柔性结构。导管支撑部580可包括柔性的至少一部分。导管支撑部580可包括操作者可成形结构。导管支撑部580b可包括通过诸如对接铰链、蝶形铰链、滚筒形铰链或者包括定位于两个刚性部分之间的柔性部分的铰链的铰接而进行连接的两部分。导管支撑部580可包括比

如允许工具支撑部560a和560b分离的迭缩式可调节结构。导管支撑部580可包括通过诸如万向接头的可转动连接件的两段。

[0892] 导管支撑部580比如在进行热加工以形成导管支撑部580之后可被构造和布置为被成形、铸造或类似。导管支撑部580可被构造和布置为可连接至第一工具导管560a或第二工具导管560b中的至少一个。导管支撑部580可被构造和布置为可拆卸至第一工具导管560a或第二工具导管560b中的至少一个。

[0893] 导管支撑部580包括第一开口564a和第二开口564b(统称为564)每一个被构造和布置为分别可操作地接合第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b的外部导管562a、562b。第一开口564a和第二开口564b可被构造和布置为以非平行配置定位第一工具导管560a和第二工具导管560b。第一开口564a或第二开口564b中的至少一个可包括漏斗形开口,例如用于接收外部导管562。这样,连续工具路径可从导管支撑部580处的开口564延伸通过工具导管560b,并至远侧联接延伸组件的侧口238处的工具出口。

[0894] 在工具导管560可滑动地可调节从而允许连接至导管支撑部580连接的导管560的一部分缩短的实施例中,导管支撑部580可能需要连接件开口之间的距离具有可调节性。根据一个导管560相对于另一个的期望的相对方向,如果为平行或成角度,则导管支撑部580在开口之间的距离的可调节性可以沿着直线或弯曲路径产生。工具导管560可以相对于基座485锁定在固定位置中。工具定位系统500b可包括锁定机构(未示出),从而将至少一个工具导管560锁定在固定位置中。锁定机构可被构造为相对于基座485固定工具导管560的位置,由此防止在一个或多个操作员移动工具期间,工具导管560滑动或者另外轴向移动。

[0895] 外部导管562b可具有漏斗形近端(未示出)。内部导管563b可同样具有漏斗形近端(未示出)。任一个或者两个漏斗可被配置为易于和无创伤地将工具引入至工具导管560。每个工具导管560的漏斗形近端可围绕导管支撑部580中的开口564a、564b(564)定位。这样,连续工具路径可从开口564延伸通过工具导管560至工具定位系统500b的侧口238处的工具出口。

[0896] 引入设备480可被构造和布置为可滑动地接收第三组件16的铰接式探头组件400,并支撑、稳定和/或引导铰接式探头组件400至感兴趣的区域。感兴趣的区域可以是患者的体腔,比如患者头部处的内腔,例如鼻子或嘴,或者由切口形成的开口。在临床应用中,通常感兴趣的区域可包括但不限于胃肠道内的食管或其他位置、心包腔、腹膜腔及其组合。感兴趣的区域另选地可以是机械装置、建筑物或另一个可在其中使用铰接式探头组件400的开放或闭合环境。

[0897] 在实施例中,工具定位系统500b包括远侧联接延伸组件202,用于在第三组件16的铰接式探头组件400的远端处与连接联接件115耦合。耦合至远侧联接延伸组件202的连接联接件115提供工具定位系统500b和第三组件16之间的稳定性,并且也允许在远侧联接延伸组件202和连接联接件115之间的电信号、功率、光、液体和/或能量的传输。远侧联接延伸组件202和连接联接件115可包括多个元件,其被构造和布置为机械地将两个组件连接在一起,比如一个或多个卡环、螺纹或磁性耦合件。

[0898] 图39A为根据实施例的包括连接元件的组的铰接式探头组件400的远端的透视图。图39B为根据实施例的包括可与铰接式探头组件400的连接元件匹配的一组连接元件的远侧联接延伸组件202的近端的透视图。

[0899] 在实施例中，铰接式探头组件400包括远侧联接件1115，也被称作远侧连接联接件或远侧外联接件。在一些实施例中，远侧联接件1115可以类似于本文所述的远侧外联接件441D。远侧联接件1115可包括一个或多个电连接件1121。电连接件1121可包括摩擦接合销，比如弹簧销，其被配置为电接合相对的电触点，比如从远侧联接延伸组件202延伸的一个或多个电触点1131。

[0900] 远侧联接件1115还包括凸连接件1122，其被构造和布置为与远侧联接延伸组件202的凹连接件1132耦合。配合连接件1122和1132，当耦合在一起时可以延伸工作通道317(工作通道317)，如本文所述，其能够为远侧联接延伸组件202的电子元件提供电信号、接线、光纤或类似物。在一些实施例中，例如当工作通道317包括冲洗通道或其他流体传输通道时，连接件1122和1132可包括流体密封连接件。

[0901] 远侧联接件1115和远侧联接延伸组件202还可分别包括一个或多个紧固件1123和1133，用于将远侧联接延伸组件202固定至远侧联接件1115。一个或多个紧固件可包括选自由以下元件组成的组中的紧固件：磁体；卡合连接件；螺纹连接件；或其组合。一个或多个紧固件可被配置为确保远侧联接件1115和远侧联接延伸组件202的正确对准。

[0902] 再参照图30，至少一个侧口237可以从远侧联接延伸组件202的外表面延伸。在实施例中，第一侧口237耦合至第一工具导管560a，并且第二侧口237耦合至第二工具导管560b。每一个侧口237可提供对于内部导管563的引导。外部导管562和/或内部导管563可被构造和布置为引导或者另外为工具轴提供支撑，从而可以将其从导管支撑部580引导至从远侧联接延伸组件202延伸的侧口237。

[0903] 远侧联接延伸组件202还可包括一个或多个工作通道317，其与连接联接件115的工作通道422、442对准。任意数量的外科工具或相关附件可以可滑动地被工作通道422、442和/或侧口237接收，其包括但不限于相机、灯或其它放射源、刀具、抓紧器、剪刀、能量施放器、缝合组件、活体组织移除元件、呼吸机、激光器、烧灼器、施夹器、剪刀、针、针驱动器、解剖刀、RF能量输送设备、低温能量输送设备、药物输送设备、EKG电极、压力传感器、血液传感器、磁体、加热元件和其组合物。如图31A所示，远侧联接延伸组件202可包括相机透镜305和照明源303，比如LED光源，其可以与至少一个工作通道317并置。

[0904] 在实施例中，至少一个侧口237包括工具被设置其上的工作通道。在另一实施例中，光纤组件延伸通过侧口237的工作通道，用于传输来自靠近光纤设置的光源的光。光纤组件可以是可转向的，使得光可被引导至工作区域。在实施例中，光纤组件可用于单次使用。在另一实施例中，光纤组件可被配置为用于多次使用。

[0905] 参照图30，工具定位系统500b可包括至少一个固定点(未示出)，用于连接至引入设备480、基座485、第一工具导管561g、第二工具导管561h、导管支撑部580b和/或其组合。支架(未示出)可被连接在固定点和手术室地板、患者手术台和/或比如供给器110的铰接式探头供给器之间。支架可包括夹持设备或类似，用于夹持至地板、平台或其他支撑物体。多个支架可被耦合至不同的固定点。例如，支架(未示出)可被耦合在基座485处的固定点和第一工具导管561b处的固定点之间。另一个支架可连接至供给器110并可夹紧或另外可连接至地板、平台或其他提供稳定性的物体。

[0906] 图31A为根据实施例的远侧联接延伸组件202的透视图。图31B为根据实施例的图31A的远侧联接延伸组件202的分解图。图31C为根据实施例的图31B的照明组件306的分解

图。

[0907] 远侧联接延伸组件202包括远侧联接主体302、相机组件304、照明组件306和联接连接件308。远侧联接主体302具有中心开口，其被配置为使得相机组件304和照明组件306能够可移除地设置在远侧联接主体302中。例如，在工具定位系统500b的使用时的再次消毒期间，一些或全部的远侧联接延伸组件202可从图30的工具定位系统500b移除和替换。相机透镜305和漫射透镜322可以被暴露于远侧联接主体302的一端处。在其他实施例中，相机组件304和/或照明组件306在远侧联接主体302的外部，例如，设置在远侧联接主体302的表面处。联接连接件308可耦合至远侧联接主体302的另一端。远侧联接主体302可包括从远侧联接主体302的外表面延伸的一个或多个侧口237。

[0908] 联接连接件308可具有主体部分309，其在铰接式探头组件400的远端处可移动地与连接联接件115匹配。例如，主体部分309可包括具有位于连接联接件115中的腔中的凸出部分。因此，连接联接件115和远侧联接延伸组件202可以在操作期间互相铰接。

[0909] 照明组件306被设置在相机组件304和视野之间。照明组件306包括漫射透镜322或相关的相机透镜滤光器，其漫射或散射由照明组件306产生的光，用于提供均匀视野。漫射透镜322可耦合至具有一个或多个光源375的印刷电路板(PCB)324。光源375可包括电子激发光源，比如电子激发照明光源、比如白炽灯泡的白炽光源、比如发光二极管(LED)的电致发光光源、和比如荧光灯的气体放电光源，或者产生高能光的相关来源。电子激发光源可包括电子激发照明光源，白炽光源、电致发光光源和/或气体放电光源。白炽光源可包括白炽灯泡。气体放电光源可包括荧光灯。

[0910] LED可被构造和布置为产生预定量的电磁能，例如在1至250之间的流明光。一个或多个LED可被构造和布置为提供在2700K和7000K范围之间的色温。单个LED或多个离散LED提供共同产生预期效果的不同形式的光。LED可被构造和布置为产生红外光或紫外光或对于本领域技术人员已知的其他频率范围中的至少一种。LED可以是多色LED。因此，具有多色性能的一个或多个LED可产生期望的颜色温度，或与滤光器结合使用，从而产生期望的重点或强调的特定特点/颜色/组织。多个LED，比如两个或多个独立控制的LED，可显示不同颜色，以产生期望的颜色、色温或效果。

[0911] 在其他实施例中，光源375包括激光光源，例如垂直腔面发射激光器(VCSEL)。激光光源可通过使用另一个激光而被激发通过光纤或类似，以激发VCSEL，由此从光源中消除电击风险。

[0912] PCB 324还可包括光纤，其可以被配置为将光传输至铰接式探头组件400和/或铰接式探头系统100的另一个组件并从其传输光。漫射透镜322可包括开口323。PCB 324可同样包括开口325。漫射透镜322和PCB 324被耦合在一起，使得漫射透镜开口323与PCB开口325对准，用于接收相机组件304的相机透镜305，且使得漫射透镜322设置在例如LED的光源375的前面。

[0913] 在另一个实施例中，光源375处在与远侧联接延伸组件202的远端处的透镜不同的位置。光源375耦合至光纤或其他传输器，其进而耦合至远侧透镜。这里，光或其他电磁辐射在光源375处产生并经光纤传输至远侧透镜透镜。

[0914] 远侧联接延伸组件202可包括至少一个工作通道317，其延伸通过相机组件304和联接连接件308，从而将电信号、线路、光纤等提供给照明组件306。

[0915] 图32A是根据实施例的相机组件304的透视图。图32B是相机组件304的分解图。

[0916] 相机组件304包括透镜组件410，其聚焦物体的图像，其可以由视觉相机或其它传感器设备检测，并被传输至控制台系统，例如控制台系统150，存储在介质中，或另外以对本普通技术人员已知的方式使用。其对像与例如进行治疗的患者采取的医疗手术相关。例如，在例如重新消毒的卫生处理期间，在工具定位系统500b进行使用之间，透镜组件410可从相机组件304移除并替换。校准调节螺母412，也被称作透镜底座，可以被旋拧至透镜组件410中，用于例如在制造期间调节透镜焦点或校准透镜组件410。具有图像传感器418的PCB 414被耦合至透镜组件410的一端。图像传感器418可包括电荷耦合设备(CCD)、CMOS传感器或用于处理由透镜组件410提供的图像的相关的传感设备。

[0917] 相机组件304可包括多个PCB，比如第一PCB 402、第二PCB 404和第三PCB 408，每个执行与相机组件304的操作相关的各种功能。多个PCB可被用于适应所需的成像、图像处理、功率和/或其他具有比如最大直径的限定尺寸同时在较小限定的轴向上扩展组件的电子组件。相机组件304可包括多个连接销406，其用于将第二PCB 404和第三PCB 408彼此电耦合和/或机械耦合，以及多个连接销406，其用于将第三PCB 408和PCB 414彼此电耦合和/或机械耦合。例如，如此处所示，工作通道317延伸通过相机组件304。虽然示出和描述了三个PCB，但是相机组件304可以具有不同数量的PCB。

[0918] 图33A是根据实施例的透镜组件410的透视图。图33B是根据实施例的透镜组件410的横截面视图。图33C是根据实施例的透镜组件的分解图。

[0919] 透镜组件410包括透镜筒499，其具有容纳并为每个如此处所述的一个或多个光学器件、间隔部和相关元件提供精确校准的内部区域。光学器件中一个包括前透镜504，其通过安装结构被固定于透镜筒499中的适当位置，所述安装结构包括一个或多个间隔部，例如间隔部506，和/或本文所述的其他元件。透镜筒499被构造和布置为将比如一个或多个透镜的光学器件定位至其所需精度，同时保护光学器件不受环境条件，比如温度、应力、震动或生物污染物的影响。透镜筒499可包括基座，例如切向基座，前透镜504在其上可以通过相对于前透镜504的光学表面的切向接触而径向和/或轴向对齐。前透镜504可聚集电磁辐射，比如来自预定视野的光，例如在50°和135°之间的视野，比如大致82°的视野。

[0920] 透镜组件410可包括一个或多个另外的光学器件，比如偏振或滤光透镜，其可被构造和布置为控制炫光，减少来自仪器(例如激光闪光)的反射光或者减少其他不良效果。此处所述的一个或多个透镜能够过滤一个或多个波长(例如IR或可见光波长)，从而例如突出特点、颜色等，以便减少或消除外部光，和/或提供触发信号。在实施例中，滤光透镜可被构造和布置为允许在400nm至700nm范围的特定波长通过。在实施例中，滤光透镜可被构造和布置为阻挡红外线波长，例如在700nm至1105nm范围的波长。在实施例中，滤光透镜可被构造和布置为阻挡在1nm至400nm范围的紫外线波长。在实施例中，滤光透镜可被构造和布置为阻挡LISA激光波长，例如2000nm波长。

[0921] 间隔部506提供用于凹凸透镜(meniscus lens)508、间隔部510和光圈/滤光组件530的轴向和/或径向校准。凹凸透镜508可在相机光圈处引导光或其他电磁辐射。凹凸透镜508的径向和/或轴向校准可通过间隔部506与其光学器件表面的切向接触而建立。间隔部510为光圈/滤光组件530提供轴向定位，所述光圈/滤光组件530包括滤光玻璃513、透镜514和透镜516。在一些实施例中，透镜514为平凹透镜(如所示)，其被配置为接收来自滤光玻璃

513的光，并将光引导到透镜516中。透镜516可包括凹凸透镜(如所示)，其被安装至透镜514(例如粘合至透镜514)，使得从透镜514发出的光被引导朝向透镜516的凹面。在实施例中，滤光玻璃513避免例如2μm的波长的预定波长被传输。滤光玻璃513可包括不透明的涂层，其产生光圈从而限制到达诸如图像传感器418的图像传感器的光的量。间隔部506可提供滤光玻璃513的径向校准。具体地，间隔部510、间隔部510的平直表面可提供滤光玻璃513的轴向校准。在一些实施例中，在制造期间，相对于滤光玻璃513的径向和轴向校准而设置光圈/滤光组件530。

[0922] 间隔部518可提供对三重组件540的轴向和/或径向校准，所述三重组件540包括透镜520、透镜522和透镜524。从透镜516离开的光被引导到三重组件540中。在一些实施例中，透镜520为双凸透镜(如所示)，其接收从透镜516离开的光并将光引导朝向透镜522。透镜522可包括双凹透镜(如所示)，其接收来自透镜522的光并将光引导到透镜524上。透镜524可包括双凸透镜(如所示)，其接收来自透镜522的光并将光引导朝向图像传感器，例如图像传感器418。三重组件540提供色彩校正并将光聚焦在传感器418上。三重组件540可通过间隔部518与光学器件表面的切向接触而设置径向和轴向校准。

[0923] 透镜保持器526压缩透镜堆迭在一起，从而保持其各自校准。透镜保持器526可被构造和布置为充分地压缩透镜组件410的多个透镜。透镜保持器526也可以通过在相对于光学器件表面的切线处接触透镜524而从三重组件540的背面置于中间。

[0924] 透镜底座412，也被称作校准调节螺母，将透镜组件410连接至相机组件304。透镜底座412通过围绕传感器418的紧密公差配合的矩形腔而与传感器418对准，从而提供透镜组件410与传感器418的精确对准。透镜底座412可包括连接至透镜组件410的螺纹，例如，通过转动透镜组件410以获得与传感器418的最优光学距离，来允许进行焦点调节。

[0925] 图34是根据实施例示出用于组装实施手术的铰接式探头系统100的方法600的流程图，铰接式探头系统100可包括图3所述的机器人导引器480。尽管方法600指的是框图或步骤的顺序，但方法600不局限于该顺序。在其他实施例中，可以按照不同的顺序实施各种框图。例如，框图604可在框图602之前实施。根据一些实施例，方法600的一些或全部可由铰接式探头系统执行。

[0926] 在框图602处，例如，在其整个使用期内，第二组件14被连接至与第二组件14一起使用的一个或多个第三组件16的第三组件16。该连接可包括将第三组件16的铰接式探头组件400的连接联接件115通过引入设备250延伸至第二组件14至远侧联接延伸组件202。

[0927] 在框图604处，第三组件16被连接至第一组件12。该操纵可包括将第三组件16的探头供给器110的滑架、导轨、缆线、齿轮和/或其他机械设备(未示出)连接至第一组件12的缆线控制组件222。因此，铰接式探头系统100可通过将第一组件12、第二组件14和第三组件16连接到彼此而操作。在一些实施例中，诸如无菌布帘的无菌屏障被设置在第一组件12和第三组件16之间。

[0928] 在框图606处，第一手术可以通过铰接式探头系统100而实施，例如诸如经口机器人外科手术的医疗手术。

[0929] 在框图608处，第三组件16从铰接式探头系统100移除。在一些实施例中，第三组件16被构造为单次使用，并且在该单次使用之前清洁(例如消毒)一次。在这些实施例中，在单次使用之后，即完成第一手术后，第三组件16被处理。

[0930] 在框图610处，在第一手术之后，并在由铰接式探头系统100实施后续手术之前，可对第二组件14进行清洁(例如消毒)。

[0931] 在框图612处，与参照框图602、604、606和608的第三组件16不同的另一个第三组件被连接到第一组件12。

[0932] 在框图614处，被清洁的第二组件14被连接至新的第三组件16。因此，铰接式探头系统100可通过将第一组件12、第二组件14和第三组件16连接到彼此而操作。

[0933] 在框图616处，第二手术可通过铰接式探头系统100而实施，例如诸如经口机器人外科手术的医疗手术。

[0934] 图35为根据实施例示出用于组装实施手术的机器人导引器系统的方法700的流程图。根据一些实施例，方法700的一些或全部可由铰接式探头系统执行。

[0935] 在框图702处，X个手术被实施，其中，X为大于0的整数。X个手术的每个手术可根据上述方法600的一个或多个步骤而实施。因此，X个手术的每个手术可包括用不同的第三组件16，例如新的第三组件16来替换第三组件16。第二组件14被构造和布置为在X个手术的每个手术之后重复使用。在每次使用之后，如此处所述，第二组件14被清洁。

[0936] 在框图704处，第X个第三组件被从铰接式探头系统100中移除并处理。

[0937] 在框图706处，第二组件14在实施X个手术之后被处理。

[0938] 在框图708处，新的第三组件，即第(X+1)个第三组件被连接至第一组件12。

[0939] 在框图710处，新的第二组件被连接至第(X+1)个第三组件。因此，铰接式探头系统100是操作性的。

[0940] 在框图712处，第(X+1)个手术可通过铰接式探头系统100实施，例如医疗手术可通过铰接式探头系统100实施。

[0941] 图36为根据实施例的光学组件801的截面图。光学组件801可被构造和布置为成为远侧联接延伸组件802的一部分，其被耦合至探头组件的远端，例如所述的铰接式探头组件400的远端。远侧联接延伸组件802可以类似于远侧联接延伸组件202。为了简洁，远侧联接延伸组件802的重复细节将不被重复。光学组件801可包括相机组件304和/或照明组件306的元件。因此，为了简洁，不重复细节。

[0942] 远侧联接延伸组件802可包括远侧联接主体803。至少一个侧口837从远侧联接主体803延伸。侧口837被构造和布置为接收工具810，例如，刀具、抓紧器、能量传输探头、光纤等。光学组件801可包括提供第一视野的透镜804，例如，收集在手术中获得的图像。光学组件801可包括光学转向器805，比如靠近透镜804的镜子或棱镜，并被设置为使得透镜804的输出，例如光学路径从光学转向器反射。例如一些光学路径被引导朝向光学转向器805，然后在此处，其被重新定向为朝向侧口837。

[0943] 以这种方式，光学元件805提供了第二视野，其与透镜804的第一视野互补。透镜804和光学元件805的组合可提供宽达180°的组合视野，且在一些实例中，可提供大于180°的组合视野。该特征允许操作者查看靠近远侧联接延伸组件802的多个图像。例如，如图37所示，控制台系统150可产生多个图像902、904a和904b。图像902代表透镜804的前方区域的图像。图像904a和904b代表在透镜804的任一侧上的侧口837的图像。在一些实施例中，光学元件805被配置为允许查看最初从侧口837出来的工具，其中图像可以在透镜804的第一视野之外，比如所示的工具810。

[0944] 图38为根据实施例的包括远侧联接延伸组件1002的机器人导引器系统1000的截面图。远侧联接延伸组件1002耦合至铰接式探头组件1020的远端。探头组件1020可包括与此处所述的铰接式探头组件400相同或类似的元件，并且为了简洁将不重复。

[0945] 远侧联接延伸组件1002包括基座1015，可移动地设置于基座1015中的主体1003和耦合至主体1003的光学透镜1005。多个主体铰接式缆线1010沿着探头组件1020和基座1015延伸。每个铰接式缆线1010的远端连接至主体1003。铰接式缆线1010可以响应于施加至缆线1010的力而被推进和缩回，从而移动主体1003，用于改变透镜1005的视野。铰接式探头组件1020和主体1003独立地可控制。例如，铰接式缆线1010可被推进和缩回，以相对于轴移动主体1003，机器人导引器系统1000沿着所述轴延伸，同时铰接式探头组件1020沿着所述轴保持静止。

[0946] 铰接式探头组件1020包括多个探头联接件，例如，内部探头联接件和外部探头联接件类似于上述和/或2012年4月5日提交的PCT申请号PCT/US2012/032279中描述的探头组件400，该PCT申请的内容通过上文的引用方式并入于此。远侧联接延伸组件1002靠近探头联接件的远侧联接件1036。铰接式探头组件1020可包括至少一个转向缆线，其延伸通过联接件和在远侧联接件1036终结。转向缆线和主体铰接式缆线1010独立地可控制。

[0947] 基座1015可包括凹入区域，其可与主体1003的凸出下部区域配合。在实施例中，主体1003为球形并被设置在基座1015的腔中。另选地，基座1015可包括凸出区域，其可与主体1003的凹入的下部区域匹配。基座1015和主体1003以这种方式的耦接允许主体1003响应于施加至主体铰接式缆线1010的力而相对于基座1015转动。主体1003和/或基座1015可具有腔或具有其他形状的突出区域，例如，半球形、半椭圆形或抛物线形。

[0948] 多个引导孔1066(所示的1066a至c)可从探头组件1020延伸。铰接式主体缆线1010可延伸通过引导孔1066。在实施例中，铰接式探头组件1020中的每个联接件1036具有引导孔1066a、1066b、1066c(统称为1066)。两个或多个引导孔1066，例如引导孔1066a、1066c可相互对准，从而接收铰接式主体缆线1010。多个柔性管1013可沿着探头组件1020延伸通过引导孔1066。管1013可围绕探头组件1020彼此等距离分隔。管1013可相对于用于铰接式探头组件1020的探头组件前进或缩回。管1013可与延伸通过联接件1036的内部的转向缆线(未示出)的移动一致或独立地移动。主体铰接式缆线1010和管1013可以操作，从而使耦合至主体1003的透镜1005平移或倾斜。另选地或另外地，主体铰接式缆线1010和管1013可以操作，从而使透镜1005变焦(例如通过推进基座1015)。每个管1013的远端耦合至基座1015。主体铰接式主体缆线1010延伸通过每个管1013。

[0949] 透镜1005可以是相机组件的部分，例如此处描述的相机组件的部分，比如整体或部分地包含在主体1003中的相机组件的部分。为了简洁，相机组件的细节不再重复。主体1003可包括中空的内部，或包括相机组件可被设置在其中的腔。透镜1005被设置在主体1003的顶部区域处，用于提供视野。

[0950] 图40是根据本发明的实施例的用于执行医疗手术的工具定位系统500的俯视图。工具定位系统500也被构造和布置为定位一个或多个工具(未示出)以用于在患者P身上实施医疗手术，例如经口机器人外科手术或类似。医疗手术可包括将一个或多个工具插入患者(P)的体腔中或者通过切口或相关开口形成的患者(P)的部位的外科手术。外科手术可以包括一个或多个经口手术。典型的经口手术包括在从选自以下组的位置处或附近执行的切

除术：舌头底部；扁桃体；颅骨底部；咽部；喉头；气管；食道；胃；小肠；及其组合。其他手术可包括但不限于比如喉头切除术的单个或多孔经腋下的手术、比如纵膈淋巴结解剖的单个或多孔胸腔镜手术，例如有关心律不齐的检测和治疗的单个或多孔心包手术，比如减肥带束胃的修正手术的单个或多孔腹腔镜手术，比如胆囊切除术或脾切除术的单个或多孔经胃或经肠手术，和/或比如子宫切除术、卵巢切除术、囊肿切除术或结肠切除术的单个或多孔经肛或经阴道手术。

[0951] 工具定位系统500包括引入设备480、第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b。虽然示出了两个工具支撑部560a、560b(统称为560)，工具定位系统500可被被构造和布置为包括多于两个工具支撑部560。在一个实施例中，工具定位系统500包括两个、三个或四个工具工具支撑部560，每个被构造和布置为滑动地接收工具，例如工具的轴。在其他实施例中，工具定位系统500包括五个或更多工具支撑部560，每个被构造和布置为滑动地接收工具。

[0952] 在一些实施例中，引入设备480被构造和布置为滑动地接收诸如铰接式探头400的铰接式探头，并支撑、稳定和/或引导铰接式探头至感兴趣的区域。感兴趣的区域可以是患者(P)的体腔，比如患者头部(H)处的内腔，例如鼻子或嘴，或者由切口形成的开口。在临床应用中，通常感兴趣的区域可包括但不限于胃肠道内的食管或其他位置、心包腔、腹膜腔及其组合。感兴趣的区域另选地可以是机械设备、建筑物或另一个可在其中使用探头400的开放或闭合环境。

[0953] 铰接式探头400可配置为例如在医疗手术期间引导一个或多个外科工具。铰接式探头400可以包括内套管和外套管，在操作铰接式探头400期间，内套管和外套管可以相对于彼此前进或后退。例如，铰接式探头400的内套管和外套管，其可以包括多个内联接件和多个外联接件，可配置为柔软模式和刚性模式中的一种，以方便操纵铰接式探头400。例如，内套管和外套管可以通过铰接式探头400的一个或多个转向缆线(未示出)配置为柔软模式和刚性模式中的一种。

[0954] 铰接式探头400可以是高度铰接探头，例如在名为"可转向、跟随领导的设备"的美国专利公开号2009-0171151、名为"具有多个工作端口的可转向多重联接设备"的美国公开号2008-0039690或名为"手术定位和及支撑系统"的PCT申请号PCT/US2011/044811中所述的高度铰接探头，其每个以引用的方式并入本文中。铰接式探头400可包括一个或多个光源、诸如相机的图像捕捉设备，其提供在铰接式探头400的远端和/或工具支撑部560的远端附近。

[0955] 铰接式探头400包括供给器110，例如如本文所述，其可控制地推前探头10的外套管内的一个或多个缆线，例如延伸至诸如图46所示的远侧联接件631的远侧联接件的缆线(未示出)。供给器110可以包括一个或多个缆线控制组件，例如线轴驱动电机或类似物和一个或多个联接平移组件，例如可线性前进的推车。

[0956] 第一工具支撑部560a可被构造和布置为滑动地接收工具的轴(未示出)。第一工具支撑部560a朝向第一操作者位置(L1)定向。第二工具支撑部560b还可被构造和布置为滑动地接收工具的轴(未示出)。第二工具支撑部560b朝向第二操作者位置(L2)定向。第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b可以具有类似配置，或诸如不同长度的不同配置。第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b可以连接到探头400的远端上的一个或多个位置。

在一些实施例中，工具支撑部560a、560b在探头400的远端的相对侧上。在一些实施例中，工具支撑部560a被连接到操作者位置L1所在的探头400的远端的同一侧(例如，所示的页面的左侧)，并且工具支撑部560b被连接到操作者位置L2所在的探头400的远端的同一侧，例如所示页面的右侧。另选地，工具支撑部560a被连接到操作者位置L1所在的探头400的远端的相对侧(例如，页面的右侧)，并且工具支撑部560b被连接到操作者位置L2所在的探头400的远端的相对侧，例如页面的左侧。一个操作者可以控制引入设备480的一侧的第一工具，所述侧从铰接式探头400的远端延伸。另一操作者可以控制位于铰接式探头400的远端的另一侧的第二工具。在另一实施例中，两个操作者都可以具有位于引入设备480和铰接式探头400的远端的两侧的工具。

[0957] 工具定位系统500可以包括基座485。基座485可以包括用于接收工具支撑部560和导引器480的开口，其可以在其中间部分或其远端连接到基座485。第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b被耦合到基座485以保持第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b之间的相对位置和/或保持第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b之间的固定方位。

[0958] 基座485可以包括围绕引入设备480的至少一部分的环或类似物。环可在相对于引入设备480的延伸方向的横向方向上延伸。如图43所示，基座485可以具有与每个工具支撑部560的引导元件561对准的开口287。引导元件561可以被固定到基座485的开口287。

[0959] 工具定位系统500可以包括连接件580，也被称为狗骨形连接件，其被耦合到第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b。连接件580被构造和布置为保持第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b之间的相对位置。在一些实施例中，连接件580被构造和布置为保持第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b之间的相对方位。

[0960] 连接件580可以包括刚性结构。连接件580可以包括柔性的至少一部分。连接件580可包括操作者可成形结构。连接件580可以包括可延展的结构。连接件580可包括通过诸如对接铰链、蝶形铰链、滚筒形铰链或者包括定位于两个刚性部分之间的柔性部分的铰链的铰接而进行连接的两段。连接件580可包括比如允许工具支撑部560a和560b分离的迭缩式可调节结构。连接件580可包括通过诸如万向接头的可旋转连接件的两段。

[0961] 连接件580例如在进行热加工之后可被构造和布置为被成形、铸造或类似。连接件580可被构造和布置为可连接至第一工具支撑部560a或第二工具支撑部560b中的至少一个。连接件580可被构造和布置为可拆卸至第一工具支撑部560a或第二工具支撑部560b中的至少一个。

[0962] 可提供另选连接件，例如图44所示的连接件580d，其可连接到第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b。另选连接件580d可被构造和布置为保持第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b之间的相对位置。原始连接件580可被构造和布置为定位处于第一几何形状的第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b。另选连接件可被构造和布置为定位第一工具支撑部560a和处于不同于第一几何形状的第二几何形状的第二工具支撑部560b。原始连接件580可以在长度、形状、曲率或其他几何形状或配置的至少一个上与另选连接件580d不同。

[0963] 连接件580包括第一开口和第二开口，每个被构造和布置为可操作地接合第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b的引导元件。第一开口和第二开口可被构造和布置为以非平行配置定位第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b。第一开口或第二开口中的

至少一个可以包括漏斗形开口，例如用于接收引导元件561，更具体地，如图42所示的外引导元件562的漏斗形近端开口564。

[0964] 如图40所示，工具定位系统500可包括至少一个所示的固定点133a至e(统称为133)，每个被构造和布置为连接到稳定支架。然而，未示出的固定点可以如应用于工具定位系统500的不同位置。固定点133a可以位于引入设备480。固定点133b可以位于基座485。固定点133c可以位于第一工具支撑部560a。固定点133d可以位于第二工具支撑部560b。固定点133e可以位于连接件580。支架432也称为支撑部，可以被连接到固定点133a。支架432的另一端可以被连接到其他与工具定位系统500相关的位置，例如手术室地板、患者手术台(T)和/或铰接式探头供给器110。支架432可以包括夹持地板或其他支撑物体的夹持设备和类似物。多个支架可被耦合至不同的固定点133。例如，支架(未示出)可被耦合在基座485处的固定点133b和第一工具支撑部560a处的固定点133c之间。另一个支架431可连接至供给器110并可夹紧或另外可连接至地板、平台或其他提供稳定性的物体。

[0965] 系统500可包括与控制器85通信的第一人机接口设备(HID)80a和第二HID 80b。如图40所示，第一HID 80a可以接近或朝向第一操作者位置(L1)，第二HID 80b可以接近或朝向第二操作者位置(L2)。在其他实施例中，第一HID 80a和第二HID 80b可以是相同硬件平台的一部分，并且可以位于单个或多个操作者位置，例如位置(L1)，并且可以允许在位置L1或L2的操作者在相同位置访问HID 80a、80b。第一HID 80a和/或第二HID 80b中的一些或全部可以集成到插入到工具支撑部560的一个或多个工具中。在实施例中，系统100包括与狗骨形连接件580一体连接的第三HID 80c，HID 80c与控制器85有线或无线通信。

[0966] 一个或多个HID 80a、80b、80c(统称为80)可被构造和布置为操纵铰接式探头400、工具支撑部560、一个或多个插入到工具支撑部560中的工具，或其组合。在图40的系统100中，第一HID 80a朝向第一操作者位置(L1)。第二HID 80b朝向第二操作者位置(L2)。诸如医疗专家的第一操作者可通过HID 80a来控制铰接式探头400，以通过传送到控制器85的指令转向、推进、回缩或以其他方式控制铰接式探头400的功能和移动。光源、相机或其他连接到铰接式探头的设备可以响应于HID 80a产生的控制信号而被激活。另选地或附加地，第二操作者可通过HID 80b来控制铰接式探头400，以通过传送到控制器85的指令转向、推进、回缩或以其他方式控制铰接式探头400的功能和移动。光源、相机或其他连接到铰接式探头的设备可以响应于HID 80b产生的控制信号而被激活。第一HID 80a和/或第二HID 80b可包括选自以下组的设备：触觉控制器、操纵杆、轨迹球、鼠标和机电设备。铰接式探头400可以通过HID 80控制，外科工具可以通过工具手柄控制，例如图45所示的工具手柄。一个或多个HID 80可以的物理连接件与控制器通信，例如导电线，或通过无线连接，例如蓝牙™连接。HID 80可包括与施加与图43所示的铰接式探头400的移动的力相关的开关、操纵杆、按钮和类似物。在其他实施例中，HID 80可包括诸如应变仪或其他力传感器的传感器，其可检测施加到狗骨形连接件580的力，例如推、拉和/或扭转力。为了如本文所述的各种原因，可以将其他传感器应用于系统500的其他元件。例如，该力可以用于控制图44所示的铰接式探头400，例如推进、回缩或转向探头400。

[0967] 在医疗手术中，患者(P)可躺在手术台(T)上，例如如图40所示面部向上。在实施例中，第一操作者位置(L1)和第二操作者位置(L2)可以并排，或者以允许两个或多个操作者每个操纵一个或个工具的方式彼此相邻。第一工具支撑部560j和/或第二工具支撑部560k

可被构造和布置为以提供对患者头部(H)的工具访问。例如,第一工具支撑部560j可包括通过患者的口腔向者的食管的工具访问。第一工具支撑部560j和/或第二工具支撑部560k可被构造和布置为提供对患者胸部或患者腹部中的至少一个的工具访问。

[0968] 图41是根据本发明概念的实施例的用于执行医疗手术的工具定位系统500的俯视图。

[0969] 在该实施例中,第一操作者位置(L1)和第二操作者位置(L2)位于面对面位置,例如在手术台(T)的相对侧,使得在第一操作者位置(L1)处的操作者和在第二操作者位置(L2)的操作者能够彼此面对。第一工具支撑部560a可沿朝向所述台(T)的第一侧的第一操作者位置(L1)的方向延伸,第二工具支撑部560b可沿朝向相对于第一侧的所述台(T)的第二侧的第二操作者位置(L2)。第一工具支撑部560a和/或第二工具支撑部560b可被构造和布置为提供对患者(P)的身体的区域的工具访问,例如患者胸部或患者腹部或头部(H)中的至少一个。

[0970] 图42,第一工具支撑部560j和第二工具支撑部560k可以被固定地耦合到引入设备480c的表面,而不是基座。在实施例中,第一工具支撑部560j和/或第二工具支撑部560k通过连接机构直接耦合到引入设备480c,例如分别通过焊接点286a、286b。另选地,可以应用其他粘合技术,例如粘合剂等。引入设备480c处的连接保持第一工具支撑部560j和第二工具支撑部560k之间的固定距离和/或固定方位。在一些实施例中,工具支撑部560j和560k可以可旋转地连接到彼此和/或基座,用于保持固定距离而不是固定方位。第一工具支撑部560j和第二工具支撑部560k可以相对于彼此固定在适当的位置。因此,可以在操作工具定位系统500c期间保持第一工具支撑部560j和第二工具支撑部560k的位置。

[0971] 第一工具支撑部560j和第二工具支撑部5601中的至少一个可以分别包括第一引导元件561ja和第二引导元件561kb。第一引导元件561ja包括也称为近侧引导元件的外引导元件562j,以及也称为远侧引导元件的内引导元件563j。第二引导元件561k可包括外引导元件562j和内引导元件563k。内引导元件563j、563k(统称为563)的至少一部分是柔性的。内引导元件563可由塑料或有关材料形成。材料可包括但不限于含氟聚合物(例如,聚四氟乙烯)、氟化乙烯丙烯、聚醚嵌段酰胺(polyether block amide)、高密度聚烯烃、低密度聚乙烯和/或镍钛合金。内引导元件563可包括激光切割管(例如聚合物或金属管),和/或塑料或金属的线圈或辫带。在一些实施例中,内引导元件563包括聚四氟乙烯衬套。在一些实施例中,内引导元件563包括不锈钢线圈。在一些实施例中,内引导元件563包括被聚醚嵌段酰胺覆盖的线圈。在一些实施例中,内引导元件563沿其长度包括不同的变化硬度,例如当包括沿其长度的变化的硬度计的管时。外引导元件562j、562k(统称为562)的至少一部分是刚性的,具有有限的柔性或没有柔性。外引导元件562j、562k可以分别通过焊接286a、286b直接锚定到引入设备480c。

[0972] 外引导元件562可包括第一管。内引导元件563可包括第二管,其一部分可以位于外引导元件562的第一管中,并且相对于外引导元件562的第一管移动。这样,内引导元件563可以例如以伸缩配置从外引导元件562可移动地延伸。

[0973] 如图43所示,工具支撑部560可以可旋转地接合基座485。图43示出了单个工具支撑部560,然而,本文所述的任何第三工具支撑部(例如第一工具支撑部560a、第二工具支撑部560b、第三工具支撑部560c和/或第四工具支撑部560d)可以如图44所示那样配置。工具

支撑部560可以通过平衡环架630耦合至基座485，允许工具支撑部560相对于基座485转动，例如，在工具支撑部560和基座485之间允许三个自由度，其可包括二维(X-Y)移动加上转动。平衡环架630或其他枢转或球状和接头机构允许工具支撑部560的引导元件261例如在引导元件261的中间部分可旋转地或固定地接合基座485。在工具支撑部560是可滑动地调节，从而允许缩短支撑部560与狗骨形连接件580相连的部分的实施例中，狗骨形连接件580可以需要连接件开口之间的距离的可调节性。根据一个支撑部560相对于另一个的期望的相对方向，如果为平行或成角度，则连接件580在开口之间的距离的可调节性可以沿着直线或弯曲路径产生。另选地，工具支撑部560的引导元件261可以例如在引导元件261的中间部分固定地连接到基座。工具支撑部560可以锁定在相对于基座485的固定位置。系统100可以包括锁定机构635以将至少一个工具支撑部560锁定在固定位置。锁定机构可被构造为相对于基座485固定工具支撑部560的位置，由此防止在一个或多个操作者移动工具期间，工具支撑部560滑动或者另外轴向移动。

[0974] 工具支撑部560的引导元件261的外引导元件262可被构造和布置为具有中空细长构件。中空细长构件可被构造和布置为本领域技术人员已知的结构，例如空心管；诸如螺旋形线圈的线圈，或其组合。在实施例中，整个中空细长构件是刚性的。在另一实施例中，中空细长构件的至少一部分是刚性的。内引导元件263同样可以被构造和布置为具有中空细长构件。在实施例中，整个中空细长构件可包括柔性管。另选地，中空细长构件可至少包括柔性部分。内引导元件263可沿着外引导元件262的开口中的内表面滑动，其中内引导元件263位于其中。

[0975] 外引导元件262可有漏斗形近端264。内引导元件263可同样具有漏斗形近端265。漏斗264、265的一个或两个可被配置为容易且无创伤地向工具支撑部260引入工具。如图42所示，每个工具支撑部560j、560k的漏斗形近端开口564j、564k可以分别位于连接件580c的开口周围。

[0976] 外引导元件262和/或内引导元件263可被构造和布置为引导或另外为工具轴提供支撑，使得其可被引导至耦合到铰接式探头400的外表面侧口637。

[0977] 在一些实施例中，侧口637耦合到铰接式探头400的远侧联接件631，但不限于此。例如，在一些实施例中，侧口637可形成在铰接式探头400处的联接件的凸缘或凸角。多个侧口可以沿铰接式探头400的外套管设置，以便为与铰接式探头400共同铰接的一个或多个引导元件261提供导向。另选地，内引导元件263可以例如以粘合剂或机械紧固件固定地连接到铰接式探头400的外表面，例如远侧联接件631。

[0978] 图44是根据实施例的具有多个连接件580d、580f的工具定位系统500d的透视图。

[0979] 工具定位系统500d还可包括第一工具支撑部560L、第二工具支撑部560m、第三工具支撑部560n和第四工具支撑部560p。每个工具支撑部560L、560m、560n和560p可在其近端分别包括漏斗形开口564L、564m、564n、564p。工具支撑部560L、560m、560n、560p和引入设备480d被固定地连接到基座485d。第三工具支撑部560n可包括至少一个引导元件561n，其类似于本文所述的引导元件561L和561m。例如，引导元件561n可包括外引导元件562n和内引导元件563n。第四工具支撑部560p可包括至少一个引导元件561p，其可以类似于本文所述的引导元件561L和561m。例如，引导元件561p可包括外引导元件562p和内引导元件563p。

[0980] 第一工具支撑部560L和第三工具支撑部560n可定向为相同或类似的方向，例如朝

向第一操作者位置。第二工具支撑部560m和第四工具支撑部560p可定向为相同或类似的方向，例如朝向第二操作者位置。从第一工具支撑部560L和第三工具支撑部560n延伸的工具(未示出)分别被示为位于铰接式探头400的远端的第一侧和第二侧，而第二工具支撑部560m和第四工具支撑部560p延伸的工具(未示出)分别被示为位于铰接式探头400的远端的第一侧和第二侧，其中第一侧与第二侧相对。在另一实施例中，从第一工具支撑部560L和第三工具支撑部560n延伸的未示出的工具分别可位于铰接式探头400的远端的第一侧，而从第二工具支撑部560m和第四工具支撑部560p延伸的工具分别可位于铰接式探头400的远端的第二侧。

[0981] 第一工具支撑部560L的外引导元件562L和第三工具支撑部560n的外引导元件562n可以定向为相同或类似的方向，例如朝向第一操作者位置。第二工具支撑部560m的外引导元件562m和第四工具支撑部560p的外引导元件562p可以定向为相同或类似的方向，例如朝向第一操作者位置。但是，第一内引导元件563L和第二内引导元件563m可以被并置，而第三内引导元件563n和第四内引导元件563p可以被并置。

[0982] 工具定位系统500可以包括连接到第一工具支撑部560和第三工具支撑部560n的近端的连接件580d、580f。连接件580d、580f被构造和布置为保持第一工具支撑部560L和第三工具支撑部560n之间的相对位置。工具定位系统500还可包括连接到第二工具支撑部560m和第四工具支撑部560p的近端的第二连接件580f。连接件580f被构造和布置为保持第二工具支撑部560m和第四工具支撑部560p之间的相对位置。在另一实施例中，第一连接件580d可连接到第一工具支撑部560L和第二工具支撑部560m的近端，而第二连接件580f可连接到第三工具支撑部560n和第四工具支撑部560p的近端。

[0983] 也称为第一连接件或第一狗骨形连接件的连接件580d，和/或也称为第二连接件或第二狗骨形连接件的连接件580f可以从工具支撑部560移除，并被不同的连接件580g替换，所述连接件580g可以具有不同于连接件580d、580f的配置参数，例如不同的长度或用于接收漏斗形引导元件561的开口。

[0984] 图45是根据实施例的具有三个与连接件580连通的工具501、502、503的工具定位系统500的透视图。单个操作者可以操作工具定位系统500，包括任何或全部三个工具501、502、503。另选地，两个或多个操作者可以操作工具定位系统500，包括任何或全部三个工具501、502、503。

[0985] 三个工具支撑部560a、560c、560e在基座485和连接件580之间延伸。工具支撑部560a、560c和560e的每个可以在其近端包括漏斗形开口564a、564c和564e(统称为564)。基座485包括环，其包括分别与第一工具支撑部560a、第二工具支撑部560c和第三工具支撑部560e对准的第一开口、第二开口和第三开口。第一工具支撑部560a、第二工具支撑部560c、第三工具支撑部560e的引导元件561a、561c、561e(统称为561)分别可以通过第一开口、第二开口和第三开口延伸，使得引导元件561的中间部分在操作期间位于开口中。基座485可以包括用于接收引入设备480的第四开口。

[0986] 至少一个工具501、502、503可以具有被示为分别插入工具支撑部560a、560c和560c中的轴，其被构造和布置为由相应的工具支撑部560滑动地接收。一个或多个工具501、502、503可以选自以下组：抽吸设备；呼吸机；灯；相机；抓握器；激光器；烧灼器；施夹器；剪刀；针；针驱动器；解剖刀；RF能量输送设备；低温能量输送设备；以及它们的组合。工具501、

502、503可以包括刚性和/或柔性工具轴。

[0987] 连接件580被连接到第一工具支撑部560a、第二工具支撑部560c和第三工具支撑部560e，并可被构造和布置为保持工具支撑部560a、560c、560e之间的相对距离。连接件580可以固定地连接到工具支撑部560的一个或多个。另选地，连接件580可以可旋转地连接到工具支撑部560的一个或多个。连接件580保持第三工具支撑部560e相对于第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560c的相对位置。

[0988] 基座485可以固定地连接到工具支撑部560的一个或多个。另选地，基座485可被连接到工具支撑部560的一个或多个，例如可移动地或可旋转地连接。平衡环架可以位于基座485，在基座485接合一个或多个引导元件561，例如可移动地或可旋转地连接。

[0989] 单个操作者可操作一个或多个；从第一工具支撑部560a延伸的工具501、从第二工具支撑部560c延伸的工具502，和/或从第三工具支撑部560e的工具503，例如从单个操作者位置延伸。另选地，一个操作者可以操作工具501、502、503中的两个工具，而另一操作者可以操作工具501、502、503中剩余的工具。

[0990] 如图46所示，第一工具1201位于铰接式探头400的远端的第一侧，即所示页面的左侧，而第二工具1202位于铰接式探头400的远端的第二侧，即所示页面的右侧，与第一侧相对。第三工具1203可以可选择地位于在探头400的远端处的第一和第二工具1201、1202之间。第一工具1201可以通过包括内引导元件263a的第一工具支撑部插入。内引导元件263a穿过基座285，例如通过未示出但位于探头400背后的平衡环架。第二工具1202可以通过包括内引导元件263c的第二工具支撑部插入。内引导元件263c可以通过平衡环架630c穿过基座285。第三工具1203可以通过包括内引导元件263e的第三工具支撑部插入。内引导元件263e通过平衡环架630e穿过基座285。第一工具1201可以由在铰接式探头400的相应侧处的操作者控制，即所示页面的第一侧或左侧。另选地，第一工具1201可以由在铰接式探头400的相对侧的操作者控制，即所示页面的第二侧或右侧。第二工具1202可以由在铰接式探头400的相应侧的操作者控制，即所示页面的第二侧或右侧。另选地，第二工具1202可以由铰接式探头400的相对侧的操作者控制，即所示页面的第一侧或左侧。在第一侧和第二侧的操作者可以是相同的操作者，或是位于不同位置的不同操作者，例如图40所示的彼此相邻或图41所示的面对面。

[0991] 如上所述，铰接式探头400包括远侧联接件631，其可以接收铰接式探头400，并位于铰接式探头400周围。在一些实施例中，远侧联接件631包括至少三个侧口637。在图47B中，远侧联接件631″可以包括三个侧口637，其可以各自耦合到工具支撑部，例如分别耦合到工具支撑部260a、260c、260e。

[0992] 在另一实施例中，如图47C所示，远侧联接件631″包括四个侧口637，其可以各自耦合到工具支撑部，例如图44所示的工具支撑部560L、560m、560n、560p。

[0993] 在另一实施例中，如图47A所示，远侧联接件631′包括五个侧口637，其可以各自耦合到总共有五个工具支撑部的工具支撑部，例如两个工具支撑部朝向一个操作者位置，而三个工具支撑部朝向另一操作者位置。

[0994] 在实施例中，如图47B所示，侧口637围绕远侧联接件631″的外围对称地间隔开。在实施例中，如图47D所示，侧口637围绕远侧联接件631″″的外围非对称地间隔开。

[0995] 侧口637可以围绕连接件280的外围彼此间隔30°至180°。例如，如图47D所示，第一

侧口和第二侧口637可以彼此间隔180°，例如隔开150°，并且第三侧口637可位于第一侧口和第二侧口之间，使得第三侧口637与第一侧口和第二侧口637的每个间隔小于90°。侧口637可被连接到一个或多个工具支撑部260，其在与侧口637类似或不同的侧上朝向操作者位置。

[0996] 诸如图48至56所示的引入设备480可被配置为支撑、稳定和引导诸如上述的铰接式探头400的铰接式探头到感兴趣的区域。感兴趣的区域可以是管腔、患者的身体、机器设备、建筑物，或任何其他可以使用探头400的开放或闭合环境。在临床应用中，通常感兴趣的区域包括但不限于：食管或胃肠道内的其他位置；心包腔；腹膜腔；以及它们的组合。

[0997] 如图53所示，引入设备480包括中空管114，其包括由形成支撑构件125的腔壁包围的管腔或其他中空通过。管腔和支撑构件125在位于近端117的入口129和位于远端118的出口140之间延伸。引入设备480可被配置为改善对感兴趣的区域的访问，并提供快速、安全和/或准确的铰接式探头400的前进。

[0998] 引入设备480的入口129被配置为接收铰接式探头400，不论探头400的联接件的状态如何，例如本文所述的柔性模式或刚性模式。入口129引导铰接式探头400，使得铰接式探头400与支撑构件125紧密接近或接触。例如，入口129可将铰接式探头400从供给器单元100a引导到与支撑构件125接近。因此，入口129将铰接式探头400引导到引入设备480中并与支撑构件125接近。

[0999] 引入设备480的出口140(如图53)被配置为从引入设备480的管腔接收铰接式探头400。另外，出口140将铰接式探头400引入到感兴趣的区域中。例如，出口140可将铰接式探头400从引入设备480引导到感兴趣的区域中，例如体腔、所示的食道、剑突下空间(subxiphoid space)、结肠或颅内空间。因此，出口140有助于将铰接式探头400引入感兴趣的区域中。

[1000] 支撑构件125可具有能够支撑或阻止铰接式探头400的运动的任何配置。例如，支撑构件125可以是刚性或柔性。在支撑构件是刚性的实施例中，支撑构件125可以由刚性材料形成，例如机械加工的金属或模制塑料。在支撑构件是柔性的实施例中，支撑构件125可以由一个或多个柔性材料形成，并且可以包括一个或多个被配置为塑性变形的内部可延展构件，使得维持引入设备的操作者形成形状或其一部分。在其他实施例中，支撑构件可被配置为可弹性变形。

[1001] 图49至56示出了支撑构件125的几种可能的配置。支撑构件125可以是所示的轴向弯曲构件。另选地，支撑构件125可以是直的或基本上直的构件(未示出)。根据一个实施例，支撑构件125具有圆柱形形状，例如中空管114。圆柱形支撑构件125具有内径。支撑构件125的内径大于铰接式探头400的外径。优选地，支撑构件125的直径由下式确定：

[1002] $$ID \geq l_2 + R_1 - R_1 \cos\left[\sin^{-1}\left[\frac{l_1}{2R_1}\right]\right]$$

[1003] 其中是l_1是段长度，l_2是段直径，以及R_1是沿镜筒的轴线的导引器的曲率的内半径。由前述公式确定的其他配置可同样配置，但不限于此。

[1004] 在一些实施例中，引入设备480可以具有小于将使用探头400的感兴趣区域的开口的直径的外径。

[1005] 根据一个实施例，支撑构件125可由两个相对和细长的弯曲表面49115a、49115b形

成，其由间隙116隔开。在一些实施例中，一个弯曲表面49115a的凹侧与另一弯曲表面49115b的凹侧相对，使得弯曲表面49115a、49115b组合地包括或部分地围绕和引导铰接式探头400。另选地，可使用单个细长的弯曲表面。支撑构件125可具有环(也称为连接机构，或连接环)485，其围绕两个细长的弯曲表面49115a、49115b周向设置，以固定两个细长的弯曲表面49115a、49115b，并且将它们保持在彼此分开的期望距离，从而控制间隙116的宽度和支撑构件125的内径。基座或环485可以使用干涉配合(interference fit)以保持连接到两个细长的弯曲表面49115a、49115b，或其可以用紧固件或粘合剂来连接。引入设备480可包括一个或多个侧通道工具端口560，被构造和布置为接收工具轴或用于工具轴的导管。侧通道工具端口可以类似或不同的(例如不同直径、硬度等)，以用于类似或不同的工具和/或工具轴。基座或环485可旋转地连接到支撑构件125，以允许穿过侧通道工具端口560的工具重新定位。基座或环485可旋转地连接到支撑构件125，以允许工具端口560的旋转的一个、两个或多个自由度。在一个实施例中，基座或环485提供单个自由度，围绕引入设备480的外径旋转。根据如图55所示的一个实施例，夹具139位于支撑构件125上。夹具139还使铰接式探头400的潜在运动最小化，从而在铰接式探头400位于感兴趣区域时稳定铰接式探头400。夹具139可以是能够定位在铰接式探头400和/或支撑构件125附近的任何夹具，以限制探头400的运动，例如当力施加到探头400的远侧部分时。夹具139可以是各种形式，包括杆、凸轮、诸如气囊的可膨胀构件；活塞，例如液压或气动活塞；电磁激活的致动器，例如螺线管；及其组合。夹具139可被配置为在包括外联接件441的外套管5614的一部分上施加力，例如将力施加到至少1mm2、至少10mm2或至少100mm2的区域。在一些实施例中，夹具139包括例如通过一个或多个控制件可控制地膨胀或收缩的气囊，其未示出但优选地在探头400的近侧部分上、供给机构16上，和/或探头400的控制单元上。递送或移除一个或多个流体(例如空气)可以分别导致夹具139的膨胀和收缩，例如通过膨胀腔递送或移除，其未示出但与夹具139流体连通。当气囊处于其膨胀状态时，气囊的外表面在铰接式探头400的外表面上施加压力。这使铰接式探头400相对于支撑构件125径向和轴向移动的力最小化，将探头400稳定在引入设备480内。另选地和附加地，夹具139可被构造和布置为使铰接式探头400相对于支撑构件和/或引入设备480旋转的能力最小化。在诸如食道的体腔内操纵探头400的远侧部分时，稳定探头400可以是特别重要的。在操纵穿过或沿着探头400的一个或多个工具时，例如当工具对诸如患者的食道壁的组织表面施加力时，稳定探头400可以是特别重要的。因此，支撑构件125被配置为在前进到一个或多个感兴趣区域期间和此后例如操纵工具期间支撑和引导铰接式探头400。

[1006] 如图53所示，引入设备480可以具有至少一个通道127，其沿支撑构件125的纵向轴延伸。通道127可与引入设备480的中空管114的外壁成一体。通道127被配置为允许细丝2202a穿过通道127，其未被示出但被参照图54描述，例如工具轴引导件管或工具轴。因此，细丝2202a和与连接到其上的工具也可以经由引入设备480被引入到感兴趣的区域中。引入设备480可以是刚性的、柔性的，或包括刚性和柔性部分。引入设备480可包括可延展或塑性变形的构件(未示出)，其可被配置为允许引入设备480被弯曲、扭转或其他方式再成形，使得新配置由可延展件的支撑力保持。在一个实施例中，引入设备480具有波纹构造，其允许挠曲同时保持一个或多个内腔直径。

[1007] 引入设备480可包括用于将诸如工具导管或工具轴的细丝2202a(见图54)引导到

位于铰接式探头400的远侧部分上的工具侧口128的几种配置。引入设备480可包括侧通道工具端口560。如图52所示，引入设备480可包括多个同轴管，其包括滑动地接收柔性管144或与柔性管144连通的工具管143a、143b。在一些实施例中，工具管143a、143b比柔性管144更刚硬，使得柔性管144挠曲，而工具管143a、143b在插入到柔性管144中的工具轴或其他丝状设备对其施加负荷时保持相对刚性。

[1008] 图48至50示描述了实施例，其中侧通道工具端口560包括第一部分561和第二部分563。接头142位于第一部分561和第二部分563之间。优选地，接头142是球形接头、铰接接头或其组合。可选地或除了接头142之外，第一部分561和/或第二部分141b可以是柔性或可变形的，或可包括柔性或可变形的部分。接头142允许第一部分141a相对于第二部分563旋转或铰接。第一部分561的旋转还可允许相应工具1201a、1201b旋转，以允许操作者对工具的近端定位或重新定位，而不用定位或重新定位引入设备480或外套管。

[1009] 根据另一实施例，图51和52示出了刚性管143，其用于将细丝2202a引导到位于铰接式探头400的远侧部分上的工具侧口128。柔性管144可以设置在刚性管143内。根据图52所示的实施例，刚性管143a、143b(统称为143)具有工具漏斗145a、145b(统称为145)，其被配置为容易和无创伤地将工具引入刚性管143中。图54示出了柔性管144，其连接到引入设备480的外表面，并且沿引入设备480的纵向轴延伸。柔性管144被配置为引导细丝2202a或以其他方式为细丝2202a提供支撑，使得其可以被引导到位于铰接式探头400的外表面上的工具侧口128中。可使用位于引入设备480的外表面上的"C"形支撑件197将柔性管144固定到引入设备480的外表面例如卡合。另选地或附加地，支撑件197可以是闭环配置，使得柔性管144被可滑动地接收在其中。在卡合配置中，支撑件197被构造和布置为允许通过施加与引入设备480的外表面相对正交的轻压力来插入柔性管144。支撑件197还可被配置为允许通过在远离引入设备480的外表面的方向上施加轻微的张力来拆卸柔性管144。柔性管144被配置为沿引入设备480的主体并且通过位于引入设备480的外表面上的侧通道138引导细丝2202a。侧通道138被配置为允许诸如工具导管或工具轴的细丝2202a穿过侧通道138。侧通道138将细丝2202a引导到位于铰接式探头400的外联接件上的工具侧口128中。细丝2202a穿过位于引入设备480的外表面上的侧通道138和位于探头400上的侧口128。因此，引入设备480有助于引入穿过导引器的侧通道138和铰接式探头400的侧口128的工具。柔性管144可固定地连接到侧通道138(例如以粘合剂或机械紧固件连接)。另选地，可允许柔性管144滑动通过侧通道138。

[1010] 图56示出了引入设备480，其中探头400在其远端具有多个远侧外联接件441b，例如外套管5614b，其大于在铰接式探头400的外套管5614a的较近侧部分处的外联接件441a。远侧外联接件441b的直径可以比引入设备480的开口大，使得远侧外联接件441b的一个的近侧可接触引入设备480的远端118。在这种配置中，由于远侧外联接件441b的直径大于引入设备480的开口，所述铰接式探头400不能完全回缩到引入设备480中。较小的外联接件441a可被构造和布置为具有比较大外联接件441b的曲率半径更小的曲率半径，例如当引入设备480具有比较大外联接件441b的曲率半径更小的曲率半径时。较大的外联接件441b可以前进到引入设备480的前部，或纯粹转向。当向外套管5614的远端施加一个或多个力时，较大的外联接件441可以提供许多优点，包括改善的稳定性。

[1011] 参照图57，示出了将铰接式探头引导到感兴趣区域的方法。根据一些实施例，方法

中的一些或全部可由铰接式探头系统的元件来执行。与其他实施例描述的其他方法一样，图57的方法不应被解释为是顺序特定的。因此，可以不同的顺序执行图57中的步骤的顺序。

[1012] 在步骤2301中，选择了引入设备，例如本文所述的引入设备。可以基于一个或多个参数选择引入设备，例如与铰接式探头要访问的区域相关的参数。在特定实施例中，铰接式探头用于患者，并且基于患者解剖结构来选择引入设备，例如患者的食道几何形状。引入设备的多种形式和几何形状可用于诸如临床医生的操作者，例如以用于患者和/或应用特定选择的套件形式。在步骤2302，引入设备480连接到供给机构16。具体地，引入设备480的近端117连接到供给机构16。根据一个实施例，引入设备480具有连接表面113。连接表面113可以永久地或整体地连接到供给器单元100a，或者可移除地连接到供给机构16。供给器单元100a可以是本领域已知的用于供给铰接式探头400的任何供给机构。优选地，供给器单元100a是本文所示和上述的供给机构，并用于独立地使探头400的内联接机构420和外联接机构440从刚性状态转变为柔性状态；以及独立地推进和回缩内联接机构420和外联接机构440。可将铰接式探头400从供给器单元100a供给和预载到引入设备480中，例如当探头400的内联接机构420和外联接机构440处于柔性状态时。

[1013] 在步骤2303中，将引入设备480的远侧部分放置在感兴趣的区域中，例如患者内部的位置。在一个方法中，在将引入设备480放置到患者体内之前，可将外联接机构440推进到引入设备480中(例如，直到外联接机构440的远端接近引入设备480的远端)。随后，引入设备480和外联接机构440同时前进到感兴趣的区域。在另一方法中，在将引入设备480的远端118放置到患者体内之后，将使外联接机构440前进到引入设备480中和/或通过引入设备480前进。外联接机构440可以以加速的速度通过引入设备480前进，例如比在手术或其他高精度操纵中使用的速度更快的速度。

[1014] 加速的速度可以通过增加探头400的缆线张力(内核和外套管从柔性状态转变为刚性状态)和/或推车运动(内核和外套管的前进和回缩)的速度来实现，如本文所详述。另选地或附加地，外联接机构440可以通过引入设备480前进和/或与探头400以柔性状态前进(例如柔性状态的外套管或柔性状态的内核和外套管)。探头400通过引入设备480的加速的前推简化了探头400的使用，并大大减少了手术时间。

[1015] 在步骤2304中，外联接机构440在远离引入设备480的远端的方向上前推到患者体内，如以上所详述的那样。当感兴趣的区域是管腔时，引入设备480可与牵开器一起工作，例如口腔牵开器。引入设备480的尺寸和形状可以基于感兴趣的区域而变化。在感兴趣区域是体腔的情况下，引入设备480的尺寸和形状可以基于患者或患者体腔的解剖结构、尺寸和形状而变化。

[1016] 在另选实施例中，引入设备480可以在连接到供给机构16之前插入到患者体内或其他感兴趣的区域中。

[1017] 在插入之后，引入设备480可连接到供给器单元100a和外联接机构440的远端，其通过引入设备480前进和前进到感兴趣的区域中。

[1018] 图58A和58B是根据本发明概念的包括第一组件和第二组件的机器人导引器系统的实施例的示意图。

[1019] 参照图58A，在一些实施例中，机器人导引器系统3002包括彼此可移除地耦合的第一组件3100和第二组件3200。在一些实施例中，第二组件3200可包括包括多个驱动绞盘

3221的驱动组件3220，所述驱动绞盘与第一组件3100的滑轮组件3120的相应缆线线轴配合。驱动组件接收来自用户接口100b的用于控制系统的操作的指令信号。在一些实施例中，第一组件3100包括第一壳体3110，而第二组件包括第二壳体3210。

[1020] 第二组件3200还可包括线性驱动组件3250。线性驱动组件3250可包括一个或多个线性驱动机构，其被配置为推进和/或回缩部件或组件，例如选自以下组的机构：导螺杆；滚珠螺杆；液压活塞；气动活塞；磁力驱动器；尺蠖驱动器；带驱动器；以及它们的一个或多个的组合。在一些实施例中，线性驱动组件延伸到第二组件的远侧部分3212，并可包括第一导螺杆3252a和第二导螺杆3252b、第一导螺杆电机3251a和第二导螺杆电机3251b，以及内部探头滑架3265和外部探头滑架3275。内部探头滑架3265和外部探头滑架3275与导螺杆3252a、3252b的螺纹啮合，以在滑架中引起线性运动，由第一导螺杆电机3251a和第二导螺杆电机3251b驱动。在一些实施例中，导螺杆电机位于第二组件3200的近侧区域3211中。

[1021] 在一些实施例中，第二组件3200包括导螺杆3252a、3252b、内部探头滑架3275和外部探头滑架3265和相关的导螺杆电机3251a、3251b，使得这些单元以及任何支撑硬件可以从第一组件3100隔开，并且潜在地在多个手术中重新使用，而剩余在第一组件3100中的部件可以在单个手术使用后被处置，或者另选地暴露于再灭菌过程中。这样，通过将线性驱动组件3250定位在第二组件3200，进一步减小了一次性第一组件3100的单次使用部件，改善了一次性第一组件3100的整体成本和性能，并且改善了环境影响。

[1022] 在一些实施例中，第一组件3100包括滑轮组件3120，其包括由线轴3121驱动的缆线3173，而线轴3121进而由驱动绞盘3221驱动。第一组件还包括铰接式探头组件3150，其包括多个内联接件的内部探头3170，所述多个内联接件在多个外联接件的外部探头3160中是可滑动的。根据本文所述的实施例，在一些实施例中，第一缆线3173张紧内部探头3170，而多个缆线(图58A未示出)张紧和转向外部探头3160。在另选实施例中，可以由诸如螺线管的线性致动器张紧一个或多个缆线(例如内部探头3170的单个缆线)。

[1023] 在一些实施例中，第一组件3100的近侧卡齿组件3131和远侧卡齿组件3136接合第二组件上的相应卡齿3231、3236，以将第一组件3100可移除地耦合到第二组件3200。对准销3113和相应的接收孔3213可在沿在接口的一个或多个位置处使用，以确保锁定时第一组件3100和第二组件3200(例如，相对于彼此)的对准和稳定性。在一些实施例中，近侧卡齿组件3131和远侧卡齿组件3136中的至少一个可包括磁性耦合机构，例如包括磁体(例如电磁体)和诸如钢板的磁吸引材料的板之间的接合。在一些实施例中，可配置基于磁性的卡齿机构以避免位于第一组件3100和第二组件3200之间的无菌布帘的穿透。

[1024] 在一些实施例中，内部探头3170包括内部探头连接件3175，而外部探头3160包括外部探头连接件3165。在一些实施例中，内部探头连接件3175选择地接合第二组件3200的内部探头滑架3275。在一些实施例中，外部探头连接件3165选择地接合第二组件3200的外部探头滑架3265。可以各种方式实现连接件3175和/或3165和相关滑架3275和/或3265之间分别的选择性接合，如以下参照图60A至G所述。例如，可使用机械键合(mechanical keying)以防止不期望的接合，并实现期望的接合。另选地或附加地，一个或多个连接件3175和/或3165可分别被从不期望的滑架3275和/或3265偏置(例如水平地和/或垂直地偏置)，并且分别与配合滑架3275和/或3265对准(例如水平地和垂直地对准)。

[1025] 在一些实施例中，系统3002被配置为测量内部探头连接件3175和内部探头滑架

3275之间的一种或多种力和/或测量外部探头连接件3165和外部探头滑架3265之间的一种或多种力，从而确定配合部件之间的充分或不充分的接合。在这些实施例中，系统3002可被配置为重新对准或以其他方式调节以引起充分的接合，如本文所述。

[1026] 在一些实施例中，内部探头连接件3175/外部探头连接件3165与内部探头滑架3275/外部探头滑架3265的选择性接合允许内部探头3170/外部探头3160在远侧方向上前进，并允许内部探头3170/外部探头3160在近侧方向上回缩。

[1027] 在一些实施例中，内部探头连接件3175/外部探头连接件3165与内部探头滑架3275/外部探头滑架3265之间的选择性接合允许内部探头3170/外部探头3160在远侧方向上前进，而不施加用于提供内部探头3170/外部探头3160在近侧方向上回缩的力。在该实施例中，内部探头3170/外部探头3160的回缩可以通过张紧探头组件缆线3173来实现。除了控制缆线3173的张力之外，第二组件3200的驱动组件3220可提供位置信息，例如与外部探头连接件3165和/或内部探头连接件3175相关的信息(例如以在使用期间自动地或半自动地执行对准或其他定位过程)。

[1028] 在一些实施例中，第一组件3100包括电子模块，例如电子模块3192，其可以包括印刷电路板(PCB)上的EEPROM电路等(例如包括一个或多个存储部件的电子电路)。电子模块3192可包括一个或多个专用硬件处理器，其可向第二组件3200提供识别信息，例如第一组件3100的型号、制造日期和/或配置信息(例如探头3150长度信息)，以确认配合第二组件3200的可接受性。电子模块3192还提供设置和/或状态信息，例如激活和/或其他使用信息、探头位置信息、功能信息(例如，可向第二组件3200提醒第一组件3100中的错误)，以及类似信息。在一些实施例中，第二组件3200可向电子组件3192写入信息，使得在第一组件3100从第二组件3200移除以及重新连接到相同或不同的第二组件3200之后，电子模块3192可传递在第一连接期间写入的信息。例如，第二组件3200可以向电子模块3192写入探头位置信息，使得如果内部探头3170或外部探头3160从第二组件3200移除时分别不位于原位位置，电子模块则存储该错误状态信息。电子模块3192可被配置为防止在第二患者中的再使用和/或其可包括加密或防篡改部件。电子模块3192可被配置为记录(例如，以及存储)第一组件3100位置信息，其可以用于将第一组件3100再连接到第二组件3200(例如在初次使用之后)。电子模块3192可被配置控制对第一组件3100的一个或多个电子部分的供电，例如被配置为指示第一组件3100与第二组件3200的正确连接的指示器灯。另选地或附加地，第二组件3200(下面参照图58B描述的适配器3201)可包括电子模块，例如包括被配置为存储信息(例如使用信息、患者信息、配置信息和类似信息)的EEPROM电路的电子模块。

[1029] 电子模块3192可包括电子设备，例如EEPROM等，形成一个或多个传感器，例如接近传感器(例如磁性或机械的)、温度传感器，力传感器(例如应变仪)以及类似的传感器。电子模块3192的传感器可包括一个或多个被配置为指示连接件3165的位置(例如外部探头3160的位置)和/或连接件3175的位置(例如内部探头3170的位置)的传感器。电子模块3192可包括一个或多个指示器灯或其他状态指示元件，如本文所述。

[1030] 用户接口100b可包括一个或多个用户输入和/或用户输出部件，例如选自以下组的部件：操纵杆；键盘；鼠标；开关；触摸屏；触摸板；轨迹球；显示器，例如触摸屏或标准显示器；音频元件，例如扬声器或蜂鸣器；灯，例如LED；以及它们的一个或多个的组合。

[1031] 第一组件3100、第二组件3200和/或系统3002的其他部件可包括一个或多个上述

的稳定元件，从而防止或至少减小系统3002的元件的不期望的扭转或其他不期望的移动(例如在张紧一个或多个内部或外部缆线3173期间的扭转或其他移动)。稳定元件可包括板(例如金属板)、肋(例如从壳体3110或3210突出的肋)、驱动组件3250(例如当驱动组件3250包括一个或多个上述被配置为防止扭转的轨道时)，以及类似物。

[1032] 系统3002可包括一个或多个导引器，也称为引入设备，被配置为提供路径以支撑探头组件3150的至少一部分，例如下述的导引器3306。在一些实施例中，系统3002包括多个具有不同特征如不同长度和/或不同轨迹的导引器。导引器3306包括与壳体3110的开口3115对准的路径。导引器3306可被构造和布置为可操作者连接到壳体3110和/或壳体3210。导引器3306可被构造和布置为用于多个临床手术，例如比第一组件3100用于更多手术。导引器3306可包括一个或多个夹子，其用于连接到缆线，例如下述的相机系统的缆线。导引器3306可包括开口，也如下面所述，例如被配置为接收外部探头3160的突起和/或诸如相机缆线的缆线的开口。导引器3306可连接到一个或多个工具支撑部，如下面所述。

[1033] 参照图58B，在一些实施例中，系统3002的第二组件3200包括适配器3201，其可以可移除地耦合到基座组件200。第一组件可以可移除耦合到适配器3201，例如以类似于结合图58A的实施例所述的第一组件3100可移除地耦合到第二组件3200的方式耦合。在一些实施例中，基座组件200的元件可以与本文结合图11所述的实施例的那些类似或相同。

[1034] 在图58B的实施例，驱动组件3220位于基座组件200a中，并接收来自用户接口100b的通信信号，如本文所述。电机绞盘3221a用于在第一组件的缆线线轴3121和适配器3201的第一导螺杆和第二导螺杆的导螺杆连接3253a、3253b中产生旋转移动。适配器3201包括多个操作为"通孔"绞盘的绞盘3221，其自由地旋转和将由基座绞盘3221a产生的旋转运动传递到第一组件3100的滑轮组件3120的线轴3121。在一些实施例中，适配器3201包括用于将适配器3201锁定或固定到基座组件200a的硬件，例如根据本文所述的机构。在一些实施例中，该软件可包括近侧和/或远侧卡齿机构。在一些实施例中，适配器组件3201的近侧卡齿组件3131a和远侧卡齿组件3136a接合基座组件200上的相应卡齿3231a、3236a以将适配器组件3201可移除地耦合到基座组件200a。

[1035] 在第二组件包括适配器的配置中，图58A所示类型的第一组件3100可被改造至结合图11所述类似的基座组件200，以允许第一组件3100和基座组件200一起使用。该配置允许实现对系统每次使用的成本的改进，同时允许第一组件与预先存在的基座组件的兼容性。

[1036] 在一些实施例中，第一组件3100可以被认为是单次使用的一次性组件，其部件和壳体用于在单个患者上的单个手术，并且在单次使用之后被丢弃。在如图58B和59A所示的第二组件3200包括适配器3201的情况下，在一些实施例中，适配器可以被认为是单次使用的一次性组件，其部件和壳体用于在单个患者上的单个手术，并且在单次使用之后被丢弃。在该实施例中，适配器3201所耦合到的基座组件200a可以被认为是可重复使用的组件，其部件和壳体可以与多于一个适配器3201和/或多于一个第一组件重复使用于多于一个手术。

[1037] 在一些实施例中，第一组件3100可以被认为是单次使用的一次性组件，其部件和壳体用于在单个患者上的单个手术，并且在单次使用之后被丢弃。在如图58B和59A所示的第二组件3200包括适配器3201的情况下，在一些实施例中，适配器可以被认为是可重复使

用的组件，其部件和壳体可以重复使用于例如在多个患者上的多个手术。在该实施例中，适配器3201所耦合到的基座组件200a也可以被认为是可重复使用的组件，其部件和壳体可以与多于一个适配器3201和/或多于一个第一组件重复使用于多于一个手术。在一些实施例中，第一组件可以用于多于一个手术，适配器3201可以用于比第一组件多的第一数量的手术，而基座组件200a可以用于大于或等于第一数量的手术的第二数量的手术。

[1038] 在一些实施例中，第一组件3100可以被认为是多用途组件，其部件和壳体用于在多个患者上的多个手术，并且被丢弃。在如图58B所示的第二组件3200包括适配器3201的情况下，在一些实施例中，适配器可以被认为是可重复使用的组件，其部件和壳体可以重复使用于例如在多个患者上的多个手术。在该实施例中，适配器所耦合到的基座组件200可以被认为是可重复使用的组件，其部件和壳体可以与多于一个适配器3201和/或多于一个第一组件重复使用于多于一个手术。在一些实施例中，第一组件可用于第一数量的多个手术，适配器3201可以用于大于第一组件的第一数量的第二数量的手术，而基座组件200a可用于大于或等于第二数量的手术的第三数量的手术。

[1039] 在一些实施例中，第一组件3100可以被认为是单次使用的一次性组件，其部件和壳体用于在单个患者上的单个手术，并且在单次使用之后被丢弃。在一些实施例中，第二组件3200可以被认为是可重复使用的组件，其部件和壳体可以重复使用于例如在多个患者上的多个手术，并与多于一个第一组件连接。在一些实施例中，第一组件可以用于一个手术，而第二组件3200可以用于大于或等于第一组件的第一数量的手术的第一数量的手术。

[1040] 图59A是根据本发明概念的图58A、B的机器人导引器系统的实施例的分解透视图。在本文对导引器系统的实施例的描述中，系统被描述为包括适配器3201，与结合图58B对系统的示意性描述一致。然而，应当理解，系统被描述为具有适配器，发明概念的原理将同样适用于结合图58A的示意图大致描述的系统，其中线性驱动组件3250的部件被替代地集成到基座组件200a中。

[1041] 该实施例中的机器人导引器系统3002包括第一组件3100和第二组件3200。第二组件进而包括基座组件200和适配器3201。基座组件200可包括本文所述的基座组件，例如如本文结合图11和12所述的那样。基座组件200的绞盘216a与适配器3201的通孔绞盘3221接合，所述通孔绞盘3221进而与第一组件的线轴3121接合。基座组件200的绞盘216b与适配器3201的导螺杆的导螺杆齿轮5951a和591b接合(见图59H)。在本实施例中，适配器3201可以以与图11的顶部组件300与图11的基座组件200配合的方式与基座组件200配合。

[1042] 图59B和59C分别是根据本发明概念的图59A的机器人导引器系统的实施例的第二组件的俯视图和侧视透视图。在该视图中，可以看到适配器3201包括用于向第一组件3100的线轴3121传递运动的通孔绞盘3221，并且还包括用于在基座组件200、适配器3201和第一组件3100之间传输电信号的电连接件端口3291b。

[1043] 图59D是根据本发明概念的图59A的机器人导引器系统的实施例的第一组件的底部透视图。参照图59D，可以看到在本实施例中，第一组件3100包括与适配器组件的通孔绞盘3221配合的线轴3121。此外，第一组件3100可包括与适配器3201的端口3291b配合的配合电连接件端口3291a。

[1044] 此外，图59D的透视图，可以看到第一组件3100还包括内部探头连接件3175a和外部探头连接件3165A。在本示例性实施例中，内部探头连接件3175a和外部探头连接件3165A

是具有接口表面的突起的形式，所述接口表面被配置为与内部探头滑架3275和外部探头滑架3265的相应接口表面3275A、3265A进行接口。内部探头连接件3175a和外部探头连接件3165A进而分别耦合到内部探头3170和外部探头3160，例如分别耦合到内部探头3170和外部探头3160的近侧联接件。

[1045] 接口表面3275A、3265A耦合到内部探头滑架3275和外部探头滑架3265，其被内部导螺杆3252b和外部导螺杆3252a在远侧方向上驱动时，在内部探头连接件3175a和外部探头连接件3165A上施加远侧取向力。通过由驱动机构施加这样的力，从而在远侧方向上选择性移动内部探头3170和外部探头3160，容纳内部探头3170和外部探头3160的行进和转向操作。

[1046] 图59E、59F、59G和59H是根据本发明概念的图59A的机器人导引器系统的实施例的第一组件和第二组件的相互作用的侧视透视图。在图59H中，可以看到在本示例性实施例中的推车的接口表面3275A、3265A的一个或两个采用在轴上枢转的指状形式。在一些实施例中，内推车指3175a可在箭头3279b所示的顺时针方向上自由枢转；然而，通过止动部3176，内推车指3175a被限制在逆时针方向上的枢转。类似地，外推车指3165A可在箭头3279a所示的逆时针方向上自由枢转；然而，通过止动部3166，外推车指3165a被限制在顺时针方向上的枢转。在一些实施例中，止动部3166和/或3176可以暂时回缩或否则重新定位以允许外推车指3165A和/或内推车指3176分别在先前防止的方向上自由枢转。在一些实施例中，止动部3166和/或3176被配置为回缩或否则重新定位以允许释放一个或多个缆线3173中的张力。在一些实施例中，止动部3166、3176和/或一个或多个单独的部件被配置为测量由外推车指3165A和/或内推车指3175a施加的力和/或在外推车指3165A和/或内推车指3175a上施加的力。内推车指3165A和外推车指3175a的这种布置允许在执行医疗手术之前在新连接的第一组件上执行"返回原位"(homing)过程。这样，当第一组件3100连接到第二组件3200时，第二组件3200的推车3275、3265可能不正确地位于"原位"位置(例如，内部探头3170和外部探头3160和/或推车3275、3265的完全回缩或其他已知位置)。因此，当连接第一组件3100时，内推车3275和外推车3265和内推车指3175a和外推车指3165A可以位于内部探头推车连接件3175a和外部探头推车连接件3165A的远侧。在返回原位过程中，内推车3275和外推车3265可以返回到其原位位置，而没有来自内部探头推车连接件3175a和外部探头推车连接件3165A的干扰，其由内推车指3175a和外推车指3165A在返回原位过程期间彼此接触时相对于内部探头推车连接件3175a和外部探头推车连接件3165A自由枢转导致。

[1047] 图59I、59J和59K分别是根据本发明概念的图59A的机器人导引器系统的实施例的第一组件3100的分解透视图、底侧、侧视和剖面侧视图。第一组件包括使用诸如螺钉3305或其他公知的连接件的连接装置彼此耦合的上壳体3304a和下壳体3304b。如本文所述，线轴3121坐标相关驱动和转向缆线3173耦合到内部探头3170和外部探头3160。电连接件端口3291b与适配器3201上的相应连接件端口3291a通信，以实现基座组件200、适配器3201和第一组件3100之间的电信号传递。在一些实施例中，上壳体和下壳体的远端连接以提供食道导引器，例如如本文中的实施例所描述。

[1048] 虽然结合图59A至59L示出的实施例描述了突起表面3175a、3165A位于第一组件3100上，而接口表面3275A、3265A位于第二组件3200的推车上，在本发明概念的其他实施例中，突起表面3175a、3165A的一个或两个相对于接口表面3275A、3265A的位置可以相反。

[1049] 在一些实施例中，第一组件3100具有小于第二组件3200的质量的质量。

[1050] 在一些实施例中，外部探头3160的远侧联接件3162可包括相机组件以向系统的操作者提供视觉回馈。

[1051] 在一些实施例中，当系统确定第一组件3100相对第二组件的正确配准发生时，可激活听觉或视觉反馈单元。在一些实施例中，听觉反馈可包括"蜂鸣声"或其他声音。在一些实施例中，视觉反馈可包括照明元件的激活，例如LED指示器。

[1052] 在一些实施例中，虽然双线性驱动组件在本文中被描述为基于导螺杆的组件，但是其他类似的线性驱动组件同样适用于本发明概念的原理。这些包括基于磁力驱动器、液压/气动活塞驱动、带驱动器或其他被配置为独立地推进或回缩接口表面3275A、3265A的适合的驱动系统。

[1053] 在一些实施例中，驱动组件3220包括多个电驱动电机，例如闭环伺服电机。

[1054] 图59L是根据本发明概念的用于将图59A的机器人导引器系统的实施例的第一组件固定到第二组件的卡齿机构的透视图。导引器3306的近端包括与位于适配器组件的远端处的相应卡齿机构3236配合的捕获特征以提供第一组件3100与第二组件3200的机械配准。在一些实施例中，卡齿机构3236的卡齿3236A可通过手动激活按钮3236B而接合和释放。按钮3236B可包括一个或多个按钮，例如位于所连接第一组件3100一侧上的第一按钮和位于所连接第一组件3100另一侧上的第二按钮，使得其中一个或两者(组合地)被配置为被压下以从第二组件3200分离第一组件3100。

[1055] 图60A1至60A4是描述内推车3275和外推车3265与内部探头连接件3175和外部探头连接件3165接合的另选实施例的示意图。在该实施例中，参照图60A1，推车3275、3265最初位于探头3170、3160的内部探头推车连接件3175和外部探头推车连接件3165的远侧。该实施例中的内推车3275被键合以与内部探头的内部探头连接件3175完全配准。这由图中所示的"方形"键表示。类似地，该实施例中的外推车3265被键合以与外部探头的外部探头连接件3165完全配准。这由图中所示的"圆形"键表示。

[1056] 在返回原位过程期间，如图60A2所示，内推车3275在近侧方向上移动，并与外部探头推车连接件3165接触。由于它们被不同地键合，所以内推车3275(方形)未能与外部探头探头推车连接件3165配准。因此，如图60A3所示，内推车3275继续沿近侧方向行进，并最终与内部探头推车连接件3175正确地配准。类似地，外推车3265继续沿近侧方向行进，最终与外部探头推车连接件3165正确地配准。如图60A4所示，当内推车3275和外推车3265具有与内部探头推车连接件3175和外部探头推车连接件3165的正确配准时，使得探头3170、3160在远侧方向行进的过程可以开始。

[1057] 图60B1至60B2和60C1至60C2是详细示出图60A的实施例的特征的示意图。可以看到键合机构可以沿着配合接合件的斜面的元件行进。当键是正确时，销和接合件配合。当键不正确时(例如突起大于接收孔)，销继续向上行进，直到达到斜面的元件的端部为止，销在该点继续通过斜面的元件。图60C2示出了键合的销可以是弹簧加载的，例如便于行进通过和/或接合适当的接合件。

[1058] 图60D1至60D2是描述了内推车3275和外推车3265与内部探头连接件3175和外部探头连接件3165的接口的另选实施例的示意图。在该实施例中，通过推车和探头的表面上的磁相互作用而发生配准。在一些实施例中，如果推车磁体包括电磁体，则可作为电磁体的

选择性激活的结果来发生选择性耦合。例如，在返回原位过程期间，假设外推车探头连接件3165位于内推车3275附近，并且假设其位置是已知的，例如使用位置编码器，电磁体可以被去活，以允许内推车3275通过外推车探头连接件3165而无需接合。当确认正确的配准时，电磁体可被激活以将内推车3275耦合到内推车探头连接件3175，并将外推车3265耦合到外推车探头连接件3165。当需要时，电磁体可以被去活，以允许其解耦。在一些实施例中，部件的磁性对被定向(例如磁极被定向)以使得当不适合的部件彼此接近时产生排力，并且当适合的部件对准时产生接合、吸引力。

[1059] 图60E1至60E2是内推车3275和外推车3265与内部探头连接件3175和外部探头连接件3165的接口的另选实施例的示意图。在本实施例中，配合接合部3175e、3275e在接合时可提供内推车3275和外推车3265与内部车探头连接件3175和外推车探头连接件3165的配准，例如以本文所述的方式。在一些实施例中，配合接合部3175e、3275e可以提供机械配准和耦合，以及用于内推车3275和外推车3265与内推车探头连接件3175和外推车探头连接件3165之间的电耦合或光学耦合的位置。在一些实施例中，配合接合部3175e、3275e可提供液体或气体耦合以允许内推车3275和外推车3265与内推车探头连接件3175和外推车探头连接件3165之间的流体交换。

[1060] 图60F1至60F5是描述内推车3275和外推车3265与内部探头连接件3175和外部探头连接件3165的接口的另选实施例的示意图。图60F2是沿图60F1的剖面线C-C截取的示意性俯视图。图60F3是沿图60F1的剖面线D-D截取的示意性俯视图。图60F4和图60F5是沿图60F3的剖面线E-E截取的示意性横截面图。在本实施例中，位于内推车3275和外推车3265上的弹簧加载的销3275f、3265f选择性地与内推车探头连接件3175和外推车探头连接件3165上的相应凹陷3175f、3165f配合。在本实施例中，部件开始通信时，引导斜面3177f、3167f按压弹簧加载的销3275f、3265f。当键销3276f、3266f与相应的键孔3176f、3166f配合时，弹簧加载的销3275f、3265f与键孔3176f、3166f配合，并且推车3275、3265耦合到探头连接件3175、3165。当键销3276f、3266f未能与相应的键孔3176f、3166f配合时，弹簧加载的销3275f、3265f同样不能与键孔3176f、3166f配合，并且探头连接件3175、3165不会耦合到推车3275、3265。

[1061] 图60G是描述内推车3275和外推车3265与内部探头连接件3175和外部探头连接件3165的接口的另选实施例的示意图。本实施例类似于图60F1至60F5的实施例，其中位于内推车3275和外推车3265上的销3275g、3265g选择地与内推车探头连接件3175和外推车探头连接件3165上的相应凹陷3175g、3165g配合。然而，在本实施例中，销3275g、3265g由螺线管、线性致动器或其他机电设备选择性地致动。在一些实施例中，可使用位置定位器以确定内推车探头连接件3175和外推车探头连接件3165是否与内推车3275和外推车3265发生正确的位置配准。如果是，螺线管可被接合以耦合单元。

[1062] 在一些实施例中，内推车3275和外推车3265与内部探头连接件3175和外部探头连接件3165的接口的实施例或具有允许推车和探头的相互捕获的类似接口布置的实施例可用于沿远侧方向驱动内部探头和外部探头中的一个或两个，并且在近侧方向回缩内部探头和外部探头中的一个或两个。在一些实施例中，内推车3275和外推车3265与内部探头连接件3175和外部探头连接件3165的接口或允许推车和探头的相互捕获的类似接口布置可用于沿远侧方向驱动内部探头和外部探头中的一个或两个，同时可以通过回缩通过内部探头

和外部探头的锁定和转向缆线来回缩内部探头和外部探头中的一个或两个。

[1063] 图61A是根据本发明概念的外部探头3160的远侧外联接件3162的实施例的透视图。图61B是根据本发明概念的相机系统的透视图。图61C是根据本发明概念的包括图61A的远侧外联接件和适合于接收相机系统的第一组件3100的透视图。图61D和61E是根据本发明概念的第一组件的特写透视图。图61F-1和图61F-2是根据本发明概念的包括相机缆线夹子的外联接件的实施例的透视图和俯视图。图61G-1和图61G-2是根据本发明概念的包括相机缆线凹陷的外联接件的实施例的透视图和俯视图。

[1064] 参照图61A、61B和61C，如本文所述，第一组件3100在远端包括向下弯曲的导引器组件3306，以及包括通过导引器延伸的内部探头3170和外部探头3160的探头系统。外部探头3160的远侧联接件3162包括相机座3162a，相机3181(见图61B)可在所述相机座3162a定位和固定。在一些实施例中，相机3181可以卡合到相机座3162a中。在其他实施例中，可采用其他将相机固定到相机座中的适合方法。

[1065] 参照图61D和61E，外部探头3160的外联接件的一个或多个包括相机缆线夹子特征3164(见图61F1、61F-2)。夹子特征3164适合于接收和保持相机缆线3182的主体(见图61B)。沿外部探头3160的长度的多个外联接件3160可被包括在该特征中，以周期性地允许沿第一组件3100的顶部保持相机缆线。邻近缆线夹子联接件3161B-1的外联接件3161A可以设置有凹陷3166(见图61G-1、61G-2)，其用于以低轮廓(low-profile)布置接收相机缆线的主体一部分。第一组件的导引器3306或壳体3304a的顶表面可以具有类似的夹子特征，以用于相机缆线的进一步定位/组织。参照图61E，最接近远侧联接件3162的缆线夹子联接件3161B-1可具有相对于探头一侧稍微倾斜的夹子特征，因为在一些实施例中，相机缆线在相机的一侧进入相机。该配置允许缆线从探头的顶部逐渐过渡到探头的一侧。在一些实施例中，夹子特征可以具有倾斜的外表面3169以减轻止挡(snagging)。

[1066] 在本实施例中，可以看到导引器3306在其沿探头3160、3170的主体的上部包括开放通道3308。以此方式，相机系统3181可耦合到具有预安装探头的第一组件3100。类似地，可从第一组件3100移除相机系统3181，而不会移动或拆卸探头。即使在第一组件被指定为单次使用的情况下，这种配置允许相机系统的重新使用。另选地和附加地，系统3002可以包括多个相机系统3181的套件，每个包括不同的相机参数，例如景深、视场、分办办、维度能力(例如2D或3D)等。

[1067] 参照图62A和62B，分别示出了根据本发明概念的实施例的部分和完全覆盖机器人系统的无菌布帘组件的侧视图。无菌布帘4500可包括一个或多个开口，例如所示的远侧开口4510、背侧开口4511，以及近侧开口4512。在一些实施例中，布帘4500可包括HDPE或其他柔性、可消毒的材料。如本文所述，在无菌、临床手术中提供布帘4500，以保持无菌环境4501中的无菌性，并且保护系统中的非无菌部分。在第一步骤中，分别在第一组件3100和第二组件3200上应用布帘4500，例如当第一组件3100和第二组件3200已如本文所述被可操作地彼此连接时。外部探头3160和内部探头3170的至少一部分穿过无菌布帘4500(例如在远侧开口4510处)，而布帘4500可被固定到组件3100的一部分，例如导引器63250的一部分，例如使用围绕远侧开口4510的一个或个带或弹性件固定。

[1068] 背侧开口4511可与顶部组件3100的顶部对准以提供对组件3100的一个或多个部分的访问。在第二步骤中，诸如护士或临床医生的操作者可以可操作地将可重复使用的相

机，相机3181连接到外部探头3160，如图所示和如上所述。相机缆线3182可连接到一个或多个缆线连接件3161b，并连接到一个或多个近侧相机连接件3182，例如通过布帘4500的背侧开口4511突出的连接件3182c。在这些实施例中，相机组件3181完全位于无菌场4501内。

[1069] 参照图63A和63B，无菌布帘4500′可以与图62A和62B的布帘4500类似或不同，包括远侧开口4510和近侧开口4512。在第一步骤中，诸如护士或临床医生的操作者可以将可重复使用的相机，相机3181连接到外部探头3160，如图所示和如上所述。相机缆线3182可连接到一个或多个缆线连接件3161b，并且连接到一个或多个近侧相机连接件3182c。可通过诸如一个或多个突起63251的导引器63250的一个或多个部分来供给相机缆线，所述一个或多个部分被配为允许将布帘4500′的开口4510固定在导引器63250周围，而不碰撞相机缆线3182。

[1070] 现在参照图64A，描述了应用无菌布帘的方法。在步骤6410中，诸如护士或临床医生的操作者将第一组件3100连接到第二组件3200，如本文所述。在步骤6420中，操作者应用上述无菌布帘，用布帘覆盖机器人系统，将背侧开口4511与第一组件3100的顶部对准。在步骤6430中，用户将相机组件连接到机器人系统，使得相机组件完全位于无菌场4501内。

[1071] 现在参照图64B，描述了应用无菌布帘的另选方法。在步骤6410，再次诸如护士或临床医生将第一组件3100连接到第二组件3200，如本文所述。在步骤6440中，在应用无菌布帘4500′之前，操作者将相机组件连接到机器人系统。在步骤6450中，操作者应用无菌布帘，如上所述，覆盖相机缆线3182的至少一部分。

[1072] 现在参照图65和65A，示出了本发明概念的系统的示意图，包括包括显示器301的用户接口100b、用户输入65302，以及包括视频处理器310的控制器。图65示出了用于控制显示在显示器301上的图像的亮度的系统控制回路，如下所述。包括第一组件3100和第二组件3200，控制内部探头3170和外部探头3160的机器人系统包括相机3181和灯3181a，其连接到外部探头3160的远端。缆线3182和3182a将相机3181和灯3181a通过第一组件和第二组件连接到用户接口100b的视频处理器310。视频处理器310使用一个或多个算法和/或处理，以控制相机3181、灯3181a和/或处理相机3181所收集的信息，例如将基于信息的图像显示在显示器301上，如下所述。

[1073] 视频处理器310使用反馈回路来调节色调映射和伽马校正以增强由相机3181观看的图像的暗区域。用户输入65302包括被配置为滑动器的控件，允许用户通过单一控件调节色调映射和伽马校正。另选地或附加地，用户输入65302可包括多个控件，以允许用户操纵图像参数，例如亮度、伽马水平、对比度等。在一些实施例中，用户接口100b可以包括一个或多个模式，例如"专家"模式，其允许用户能够操纵比正常操作模式更多的参数。

[1074] 视频处理器310可提供反锐化掩模滤波器，其被配置为在所显示的图像中提供局部对比度增强。视频处理器还可提供一个或多个锐化过滤器，例如一个或多个增强边缘特征的过滤器和/或一个或多个过滤器以增加血液、血管和/或其他解剖特征的可视化。视频处理器310可以自动地或通过用户输入指令操纵所显示图像的色彩平衡，例如通过操纵对比度、RGB伽马校正和/或个别RGB增益。

[1075] 在一些实施例中，视频处理器310可被配置为允许用户放大显示在显示器301上的图像。视频处理器310还可被配置为允许用户和/或自动地基于探头和/或相机3181的方位来旋转图像。视频处理器310可以对相机3181所收集的视频信息进行数字化和分组化，使得

视频处理器310生成的信号可以比相机3181收集的信息以更低的固有分办率显示在屏幕上。

[1076] 在一些实施例中，相机3181向视频处理器310提供同步信号，使得视频处理器310能够检测由相机3181提供的信息的延迟或其他问题。在错误的情况下，视频处理器310可在显示器301向用户显示警告消息，和/或触发警报状态，例如在报警状态下，用户不能操纵探头，直至警报状态被清除，例如当同步信号已经返回到正常时。

[1077] 具体参考图65A，可以使用PID环路以提供用于显示在用户接口100b的显示器301上的视频或其他图像的自动照明特征。视频处理器310可以通过对传感器所收集的总光和确定亮度值进行平均来监测相机数据的亮度水平。基于该确定，视频处理器310可以通过调节亮度、对度和/或伽马水平来调节图像，或处理器可以增加光3181a的亮度以提高场的整体亮度，使得相机3181收集更多的光，或者处理器可以执行增加光3181a的强度和操纵所收集的图像信息的水平的组合。

[1078] 图66A是根据其他实施例的具有蛤壳配置的可移除导引器480的透视图。在一些实施例中，导引器480被构造和布置为一次性的，即例如在单个医疗手术中是单次使用。在其他实施例中，导引器480被构造和布置为例如在多个医疗手术中重复使用。导引器480可被构造和布置为滑动地接收铰接式探头400，并支撑、稳定和/或引导铰接式探头400到诸如体腔的感兴趣区域。蛤壳配置允许连接到铰接式探头400，其可以是一次性的，并可以与本文其他实施例中所述的其他铰接式探头组件类似或相同。在导引器480和探头400都是一次性或单次使用的实施例中，导引器480和探头400的组合可以共同地是供给组件的一次性部分3100的一部分。导引器480可以可移除到耦合到供给组件的一次性部分3100和/或可重复使用部分3200，例如本文所述的适配器或基座组件。在导引器480是可重复使用的其他实施例中，导引器480可被耦合到供给组件的其他一次性部分。该系统允许提供不同尺寸、形状、进入轨迹(例如角度)和/或其他配置的导引器，并允许导引器连接到相同的可重复使用的基座或适配器。可以在手术室或其他环境内连接导引器480，而不需要复杂的部件互换，或供给组件的批量丢弃。

[1079] 图66B至D是根据其他实施例的图66A的可移除导引器480在组装的各个阶段中的透视图。

[1080] 如图所示，导引器480可以包括顶吻部(top snout)751和底吻部(bottom snout)755。连接机构485aa被耦合到顶吻部751。第一支撑部560a和第二工具支撑部560b(统称为560)在连接机构485aa和耦合到第一工具支撑部和第二工具支撑部560的狗骨形连接件580之间延伸。连接机构485aa可包括环，其具有用于接收每个工具支撑部560的端部的开口。连接机构485aa可以胶粘、粘接或以其他方式固定到顶吻部751的端部。连接机构485aa可被固定地连接到工具支撑部560的一个或多个。另选地，工具支撑部560的一个或多个可以使用球形接头等旋转或其他方法相对于连接机构485aa移动。平衡环架(未示出)可以位于连接机构485aa，并可旋转地接合例如本文所述的在连接机构485aa处的工具支撑部560的一个或多个引导元件。

[1081] 在一些实施例中，Teflon或聚四氟乙烯管等(未示出)被插入并延伸穿过狗骨形连接件580和工具支撑部560，从而向通过狗骨形连接件和工具支撑部插到手术场中的一个或多个工具提供较低的阻力。

[1082] 连接件580、连接机构485aa、工具支撑部560和顶吻部751可以形成图66B所述的单个单元，并且从而可以作为单个单元从底吻部755移除并连接到底吻部755。在其他实施例中，连接件580、连接机构485、工具支撑部560、顶吻部751和导引器480中的一个或多个可以被移除，并由不同的连接件、连接机构、工具支撑部560和/或导引器480替换，例如，其具有不同的配置参数，例如不同形状、长度、尺寸等。

[1083] 导引器480的底吻部755沿着探头400的至少一部分的底部定位。底吻部755可包括支撑机构757，其直接邻接可重复使用部分3200的端部，例如图66A所示的基座或适配器，或与基座或适配器的耦合件配合。如图66A所示，底吻部755可包括夹子756或相关卡齿或与一次性部分3100处的相应耦合件(未示出)配合的耦合件。

[1084] 如图66C所示，顶吻部751可移除地耦合到底吻部755。作为组装步骤的一部分，顶吻部751可以向下倾斜。吻部半部751、755的远端接合，例如首先铰接。顶吻部751的一端包括夹子752或相关卡齿或与一次性部分3100处的相应耦合件761配合的耦合件。顶吻部751的另一端可向下移动以将吻部半部751、755一起锁定在近端。顶吻部半部751和底吻部半部755可以通过夹具或其他卡齿机构(未示出)锁在一起，其可被耦合到顶吻部半部751和底吻部755的其中一个，其可向顶吻部半部751和底吻部半部755的另一个施加力，从而使吻部半部751、755压在一起。

[1085] 图67A至67E是根据其他实施例的具有蛤壳配置的可移除导引器480的透视图。

[1086] 导引器480的底吻部755a可被连接到供给组件的一次性部分3100，例如使用夹子756a、卡齿或其他与一次性部分3100的相应耦合件配合的连接件(类似于图66的底吻部755)。底吻部755a可位于探头400的底部区域周围。

[1087] 连接机构785a被耦合到底吻部755a。连接机构785a可以胶粘、粘接或以其他方式固定到底吻部755a的端部。连接机构785a和底吻部755a可作为单个单元连接到一次性部分3100或从一次性部分3100移除。连接机构785a可包括环，其具有用于至少一个工具支撑部的开口787a。

[1088] 可提供连接件，例如狗骨形连接件580和工具支撑部560a、560b(统称为560)，其中工具支撑部560各自包括远端762，其例如被构造和布置为球形接头，用于在连接机构785的端部上适形地插入到开口787中。狗骨形连接件580和工具支撑部560可作为单个单元连接到连接机构485，或从连接机构485移除。在一些实施例中，工具支撑部560的一个或多个可以旋转或以其他方式相对于连接机构785a移动。平衡环架(未示出)可位于连接机构785a，并例如可旋转地接合本文所述在连接机构785a的工具支撑部560的一个或多个引导元件。

[1089] 顶吻部751a被可移除地耦合到底吻部755a。顶吻部751a的一端可包括夹子752a或相关的卡齿或与一次性部分3100的相应耦合件配合的耦合件。然后，顶吻部751a的另一端可向下移动以将吻部半部751a、755a一起锁定在近端。在一些实施例中，底吻部755可被锁定到可重复使用部分3200，例如通过适配器，通过类似于图66D的卡齿757的卡齿机构(未示出)。

[1090] 图68是根据实施例示出用于组装机器人系统以执行一个或多个操作的方法6800的流程图。当描述方法6800时，参考图68。尽管方法6800指的是框图或步骤的顺序，但方法6800不局限于该顺序。在其他实施例中，可以按照不同的顺序实施各种框图。方法6800中的一些或全部可由根据一些实施例的铰接式探头系统来执行。机器人系统可以是本文一个或

多个实施例所述的机器人系统。

[1091] 在框图6802中，适配器连接到机器人系统的供给组件的基座。适配器和基座可以是可重复使用的，即被构造和布置为用于多个医疗手术。如本文所述，适配器包括一组绞盘、电连接件、对准机构、滑架、用于驱动探头组件的驱动机构，以及至少一个用于与基座和/或一次性部分耦合的卡齿机构，每个在本文的实施例中详细描述。

[1092] 在框图6804中，第一一次性部分被连接到适配器，使得适配器位于一次性部分和基座之间。如本文所述，一次性部分包括探头、线轴、缆线、齿轮和/或其他机械设备，其与适配器的相应元件配合以控制探头、转向缆线和/或连接到其上的工具。一次性部分可包括可移除导引器，例如具有根据本文所述的其他实施例的蛤壳配置，以支撑、稳定和/或引导铰接式探头。

[1093] 在框图6806中，再重复使用的相机组件被连接到一次性部分，并可插入到例如本文的实施例所描述的适配器中。

[1094] 在框图6808中，可由机器人系统执行第一手术，例如医疗手术，例如经口机器人外科手术。

[1095] 在框图6810中，在完成第一手术之后，可从适配器移除一次性部分。在一些实施例中，一次性部分被构造为单次使用，并在该单次使用之前被清洁(例如消毒)一次。在其他实施例中，一次性部分的一些或全部被构造为用于多个用途，但比适配器和/或基座更少用途。

[1096] 在框图6812中，相机组件在第一手术之后被移除和清洁(例如消毒)。

[1097] 在框图6814中，第二一次性部分连接到不同于第一一次性部分的适配器。第二一次性部分可以具有与第一一次性部分相同、类似或不同的配置或功能。

[1098] 在框图6816中，可重复使用的相机组件在清洁之后被重新连接到第二一次性部分。

[1099] 在框图6818中，第二手术由机器人系统的元件执行。

[1100] 在一些实施例中，方法6800包括将无菌布帘应用于系统3002的一个或多个部分，例如上文参照图62A至B和/或63A至B的无菌布帘4500所述。

[1101] 图69A、69B、69C、69D和69E是外部探头3160的远侧联接件3162实施例的后透视图、后剖面透视图、底部透视图、底部剖面透视图，以及前透视图。在本远侧联接件3162的实施例中，提供了相机3181(见图61B)被定位和固定的相机座3162a。相机光学器件被固定在座3162a中，并且光学器件的透镜沿远侧方向定向。在手术期间，相机透镜可以被来自手术区域的外来材料而被遮挡。因此，提供冲洗通道3163以作为用于冲洗相机光学器件的冲洗流体源。

[1102] 在实施例中，冲洗通道3163设置在探头的工作通道或侧通道中。冲洗通道可以采用适于输送流体的柔性管的形式。在实施例中，冲洗通道3163的输出端耦合到远侧联接件3162的后部3178。第一冲洗段6977a将流体从冲洗通道管的接合件输送到远侧联接件3162的下部。从那里，第二冲洗段6977b提供进一步路径，其用于沿远侧联接件3162的下部输送流体。提供后部3178以密封第二段6977c的区域。从那里，流体在远侧联接件的前表面处被进一步输送到出口6977c。在出口处，流体被重新定向，使得所得到的洗液3179沿朝向所插入的光学器件的方向定向，以有效地提供对光学器件的有效冲洗。

[1103] 在一些实施例中，相机壳体和缆线独立于远侧联接件和冲洗系统。换句话说，在这些实施例中，冲洗系统不进入相机。这样，相机可用于手术，从系统移除，并被消毒以供重新使用，独立于在一些实施例中可用于单次使用的冲洗系统和探头。

[1104] 图70A是根据一些实施例的供给组件的一次性部分的剖面透视图。图70B是示出了根据一些实施例的具有多个缺口特征(castellation feature)的线轴的视图，所述多个缺口特征用于配合线轴板的多个缺口特征。

[1105] 多个缆线线轴1316a每一个都被构造和布置为围绕线轴轴1351居中和旋转，并接收缆线，例如本文所述的转向缆线。在一些实施例中，缆线可包括转向和锁定缆线，其转向和/或可逆地紧固以锁定或加强探头的外联接机构和/或内联接机构，例如类似于上述图5B的配置。在一些实施例中，每个缆线的第一端被耦合到探头的远侧联接件，例如图58A的远侧外联接件3162或图19F的远侧内联接件421D，而每个缆线的第二端缠绕在线轴1316a上。在单元的运输期间，期望缆线不会失去张力或被释放。如果缆线失去了张力，它们则可从线轴上脱落并在设备内缠结。缆线中的松弛还可允许外联接件分离，这可允许内联接件相对于外联接件旋转，导致两个联接组件之间的内部摩擦。缆线线轴1316a可选择地坐落在线轴垫片，其进而与线轴弹簧1354a接合。线轴弹簧1354a可位于线轴1316a的第一端。多个缺口特征1398a可位于线轴1316a的第二端，并被构造为与线轴板1355a中的多个缺口特征1399a配合。

[1106] 在一些实施例中，为了防止缆线从缆线凹槽1352释放，缆线夹子1356a可以可移除地位于线轴1316a的至少一部分周围，并且其可旋转地接合线轴1316a，允许缆线被收集到线轴1316a上，并从线轴1316a被放出或延伸，同时保持围绕线轴1316a或以其他方式位于缆线凹槽1352中的缆线的部分螺旋地缠绕在线轴1316a，靠近线轴1316a。

[1107] 如上所述，在运输或预操作期间，安装了机械锁定机构，其包括销和凹陷等的组合，该组合在运输和供给组件的一次性部分3100的预操作使用期间控制缆线张力。在一些实施例中，机械锁定机构包括弹簧1354a、线轴板缺口特征1399a，以及相对于缆线滑轮、绞盘等提供防旋转特征的线轴缺口特征1398a的组合。具体地，为了防止旋转，以及在运输或预操作期间控制缆线张力，线轴板缺口特征1399a被构造和布置为与线轴缺口特征1398a配合。弹簧1354a将力施加在线轴1316a上，其将线轴1316a压入线轴板1355a的缺口特征1399a中，其锁定线轴1316a的位置，并防止线轴1316a的旋转或其他移动，这可能在运输期间不期望地释放缆线张力。

[1108] 在操作期间，适配器或基座(未示出)的绞盘迫使线轴1316a到使线轴1316a从线轴板1355a的缺口特征1399a分离的位置，并且允许线轴1316a旋转。例如，参考其他实施例，在一次性部分3100连接到可重复使用部分3200之间，可重复使用部分3200的绞盘216a与一次性部分3100中的相应线轴1316a配合，并且在这样做时，以向上的方向推动线轴1316a，压缩弹簧1354a，并通过将缺口特征彼此分离来移除缺口特征1398a和1399a之间的摩擦接合。

[1109] 绞盘216a装配在线轴的孔内的凸台(boss)(未示出)。缆线张力从缆线传递到线轴以至最终带走缆线张力的负荷的绞盘。这允许负荷承载机构位于与一次性设备相对的资本设备(capital equipment)中。

[1110] 在一次性部分3100从可重复使用部分3200移除之后(例如在手术完成之后或紧急释放之后)，绞盘不再与线轴1316a接触。因此，弹簧1354a操作以施加按所示的向下方向推

动线轴1316a的力。缺口特征1398a和1399a再一次彼此接合，提供对移动的阻力。

[1111] 图71A是根据一些实施例的在供给器一次性部分3100的近端处的磁性卡齿组件的剖面透视图。图71B是图71A的供给器一次性部分3100的下侧的视图。磁性卡齿组件使用磁吸引力以允许第一组件3100在近端可移除地连接到第二组件3200。该特征简化了使用者的连接和拆卸，例如，允许使用者将一次性部分3100与可重复使用部分3200垂直对准，与其他耦合方法的复杂组件不同。它还允许通过无菌布帘将筒(cartridge)固定到适配器，而不会发生布帘的任何穿透。诸如本文所述的磁性卡齿的简化卡齿的另一好处是快速拆卸，这在紧急情况下是期望的。卡齿机构的位置和在一端上包括磁性卡齿组件允许操作者以单手快速抓住和从第二组件3200拆卸第一组件3100。

[1112] 一个或多个板3331a、3331b(统称为3331)，或杆、硬币形物体，或其他配置可位于一次性部分3100处的壳体中。一个板3331a可位于一次性部分3100的驱动连接区域的一侧，其例如包括线轴1316a、滑轮、转向缆线的节段等，而另一个板3331b可位于驱动连接区域的另一侧。两个板被吸引到位于板的相对端的磁体。磁体的相对端处的另一个板完成了增加磁拉力的强度的回路。

[1113] 虽然示出了两个钢板，但一次性部分3100可以包括单个板或多于两个板。板3331可由被吸引到位于可重复使用部分3200处的一个或多个磁体的任何材料形成。磁体可以是永磁体和/或电磁体。磁体提供足够的磁场，以在铰接式探头系统的操作期间将一次性部分3100相对于可重复使用部分3200保持在适当的位置。壳体可位于一次性部分3100上方以覆盖板3331(但包括暴露线轴1316a的开口)，如图71B所示。

[1114] 在其他实施例中，一次性部分3100包括一个或多个磁体，其吸引一个或多个耦合到可重复使用部分3200的板、杆等。在其他实施例中，一次性部分3100和可重复使用部分的每个包括铁磁材料形成的板、杆等，其以相互吸引的配置布置，例如相反极性，以将一次性部分3100相对于可重复使用部分3200保持在适当的位置。

[1115] 该机构允许单手组装和拆卸、垂直和旋转连接，并且其可以是与适配器的主接合或次接合——前部的(先前)的卡齿是另一接合。

[1116] 如上所述，在一些实施例中，可将狗骨形连接组件连接到一次性导引器。图72A根据本发明概念的实施例的连接组件500的透视图。图72B是一次实施例的图72A的连接组件500的透视图，所述连接组件500耦合到供给组件的一次性部分。

[1117] 连接组件500可包括连接件580，例如狗骨形连接件，其被构造和布置为为连接到第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b之间，并在第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b之间保持相对位置和/或方位。在一些实施例中，连接件580包括刚性结构。在其他实施例中，连接件580包括柔性或可延展的至少一部分。连接件580可包括操作者可成形结构。在一些实施例中，连接件580具有单件式设计，例如被机械加工为单片，或模制为单片。在其他实施例中，连接件580包括两段，其被铰链或可旋转连接件连接，例如包括位于两个刚性部分之间的柔性分的铰链。连接件580可包括比如允许工具支撑部560a和560b分离的迭缩式可调节结构。

[1118] 连接件580包括第一开口564a和第二开口564b，其分别被构造和布置为可操作地接合第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b的第一端。连接机构分别被耦合到工具支撑部560a和560b的第二端，并且其可被可移除地连接到供给组件的一次性部分3100，如图

66A至H所示的导引器480。在这样做时，连接机构可以包括可连接到导引器480的凸轮490等。

[1119] 可以通过从导引器480分离凸轮490，并以不同的狗骨形连接组件替换组件500，从而从导引器480移除包括连接件580、工具支撑部560和连接机构485aa的组合的组件500，所述不同的狗骨形连接组件可以有不同的配置参数，例如不同长度、不同尺寸的开口，不同数量的工具支撑部等。组件500的容易连接的连接机构485aa和单件式配置不需要医生或用户独立地和费力地组装组件500的各个部件，例如将每个工具支撑部560与基座连接单元中的孔对准。

[1120] 由连接机构485aa在引入设备480处形成的连接保持第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b之间的固定距离和/或固定方位。在一些实施例中，工具支撑部560a和560b可以可旋转地连接彼此和/或连接机构485aa，以保持固定距离而不是固定方位。第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b可以相对于彼此固定在适当的位置。因此，例如在操作期间保持第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b的位置，其中工具插入工具支撑部560a、560b中，并在医疗手术中使用。

[1121] 第一工具支撑部560a和第二工具支撑部560b中的至少一个分别可以包括第一引导元件和第二引导元件，其进而可包括也称为近侧引导元件的外引导元件，以及也称为远侧引导元件的内引导元件。内引导元件可由塑料或有关材料形成。材料可包括但不限于含氟聚合物(例如，聚四氟乙烯)、氟化乙烯丙烯、聚醚嵌段酰胺(polyether block amide)、高密度聚烯烃、低密度聚乙烯和/或镍钛合金。内引导元件可包括激光切割管(例如聚合物或金属管)和/或塑料或金属的线圈或辫带。在一些实施例中，内引导元件包括聚四氟乙烯衬套。在一些实施例中，内引导元件包括不锈钢线圈。在一些实施例中，内引导元件包括被聚醚嵌段酰胺覆盖的线圈。在一些实施例中，内引导元件包括沿其长度不同的变化硬度，例如当包括沿其长度变化直径的管时。外引导元件的至少一部分是刚性的，具有有限的柔性或没有柔性。在一些实施例中，内引导元件可以例如以迭缩配置从外引导元件可移动地延伸。

[1122] 在一些实施例中，工具支撑部560a、560b可以通过平衡环架等耦合到连接机构485aa，允许工具支撑部560a、560b相对于连接机构485aa旋转，例如在工具支撑部560和连接机构485aa之间允许三个自由度，其可包括二维(X-Y)移动加上旋转。平衡环架或其他枢轴或球和接头机械允许工具支撑部560的引导元件可旋转地或固定地接合连接机构485aa，例如在引导元件的中间部分处接合。在工具支撑部560可滑动地调节，从而允许连接到狗骨形连接件580的支撑件560的一部分缩短的实施例中，狗骨形连接件580可需要连接件开口之间的距离的可调节性。

[1123] 工具支撑部560可以相对于连接机构485aa锁定在固定位置。组件可包括锁定机构(未示出)，从而将至少一个工具支撑部560锁定在固定位置中。锁定机构可被构造为相对于连接机构485aa固定工具支撑部560a、560b的位置，从而防止工具支撑部560a、560b在一个或多个操作者移动工具期时轴向滑动或其他方式移动。

[1124] 工具支撑部560a、560b可被构造和布置为引导或以其他方式为工具轴提供支撑，使得其可被引导至耦合到由引入设备480接收的铰接式探头的外表面的侧口，所述引入设备480可支撑、稳定和/或引导铰接式探头到感兴趣的区域。侧口可被耦合到铰接式探头400的远侧联接件。侧口可在铰接式探头400的凸缘处形成。

[1125] 组件可以包括一个或多个未示出但在本文所述的人机接口设备(HID),其可与狗骨形连接件580成一体。

[1126] 如图72C至72F所示,狗骨形连接件580可包括连接杆590,其具有可连接到转向杆595的球状端。因此,用户可以操纵耦合到引入设备480的铰接式探头400,而开口564可接收可延伸穿过工具支撑部560的外科工具,所述工具支撑部560将工具引导到侧口或铰接式探头的外表面处的其他位置。

[1127] 虽然参考其开发的环境已经描述了设备和方法的优选实施例,但是它们仅仅是阐释本发明概念的原理。上述组件的修改或组合、用于实施本发明的其他实施例、配置和方法,以及对于本领域技术人员来说显而易见的本发明方面的变化都旨在包含在权利要求的范围内。此外,虽然本发明已经以特定顺序列出了方法或过程的步骤,然而,能够改变执行一些步骤的顺序或甚至在某些情况下是有利的,并且下面提出的方法或过程的特定步骤不应被认为是特定顺序,除非这种顺序特定性在权利要求中明确地声明。

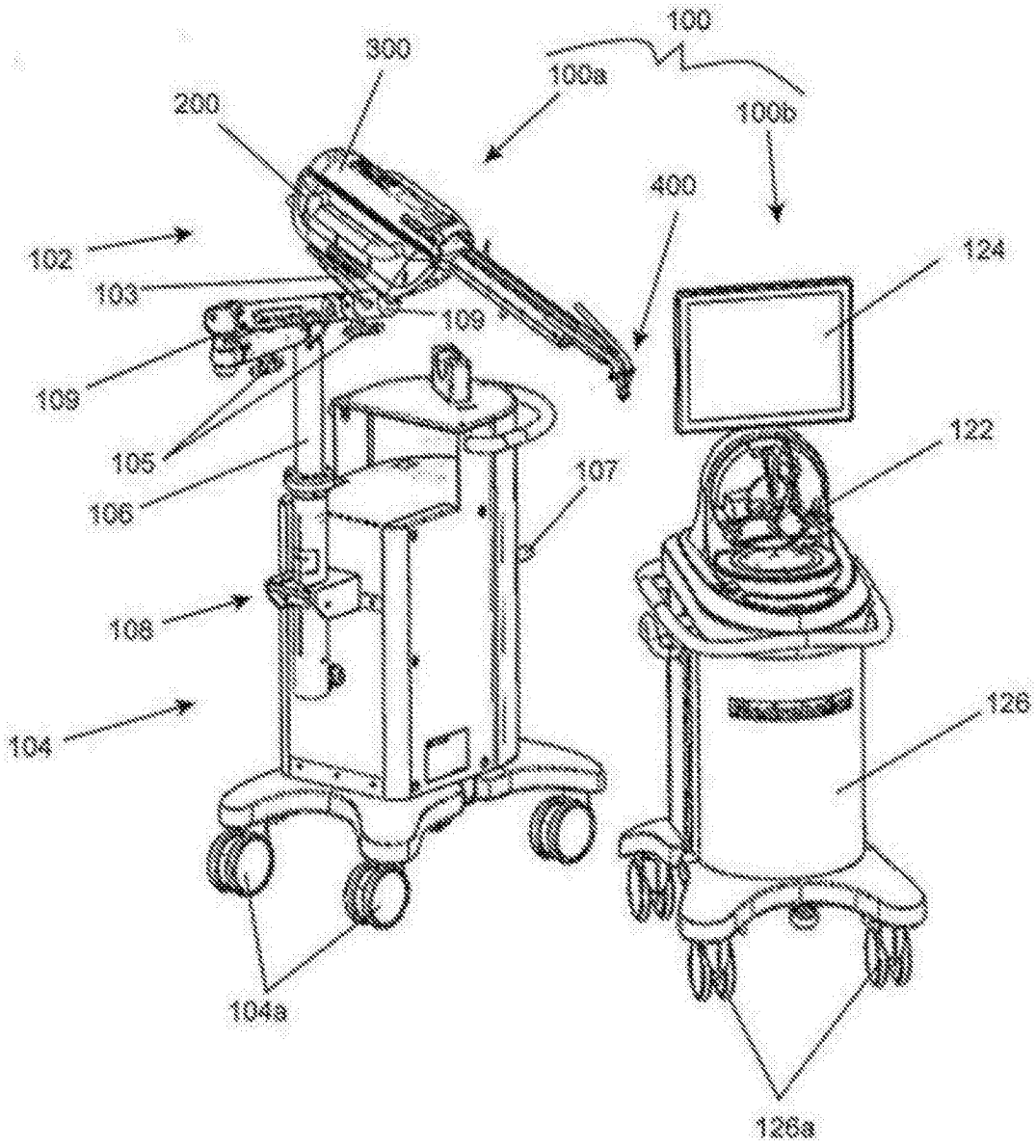

100
300
100a
200
100b
400
102
124
103
109
109
105
122
106
107
108
104
126
104a
126a

图1

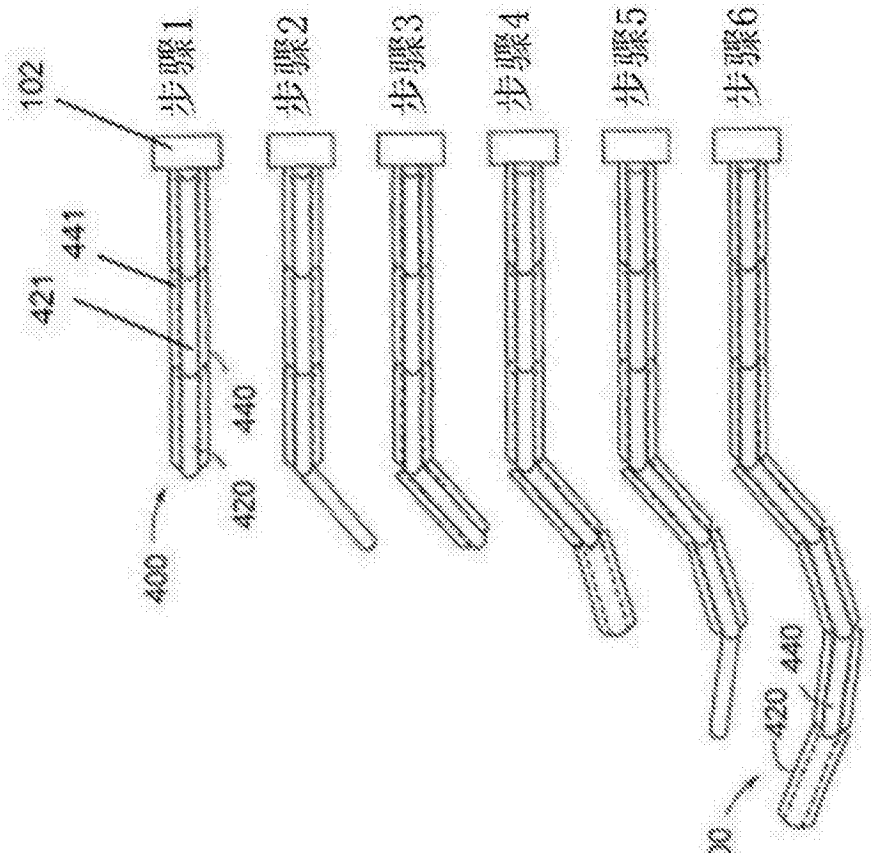

步骤1
步骤2
步骤3
步骤4
步骤5
步骤6
102
421
441
440
420
400

图2B

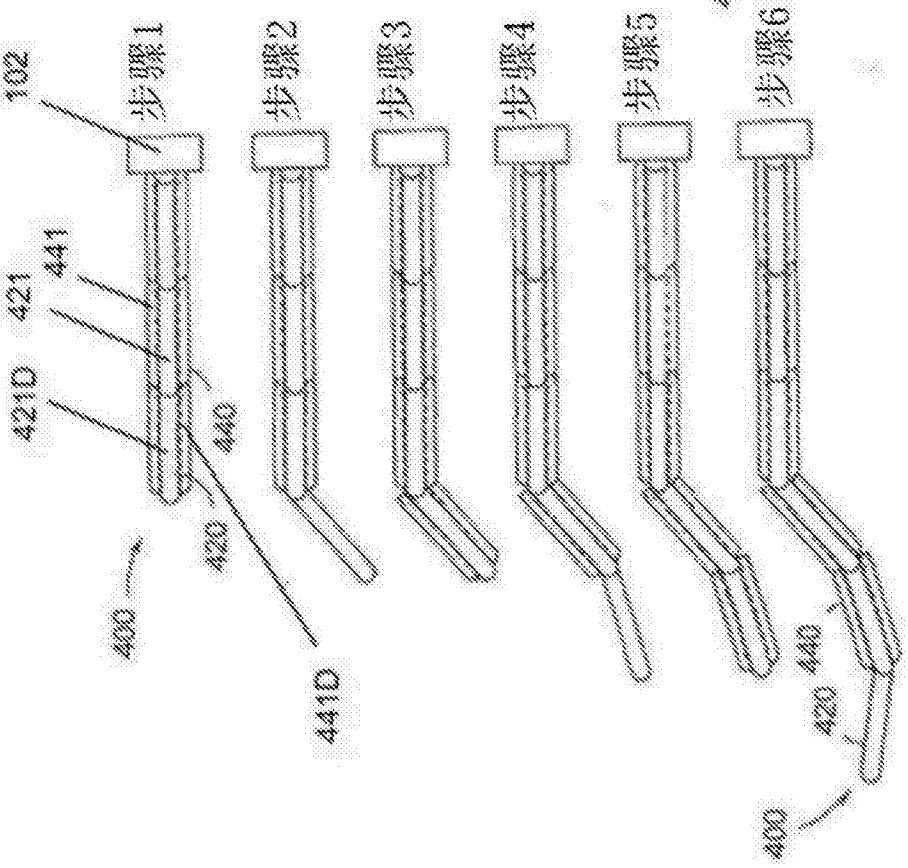

步骤1
步骤2
步骤3
步骤4
步骤5
步骤6
102
421
441
4210
440
420
400
441D

图2A

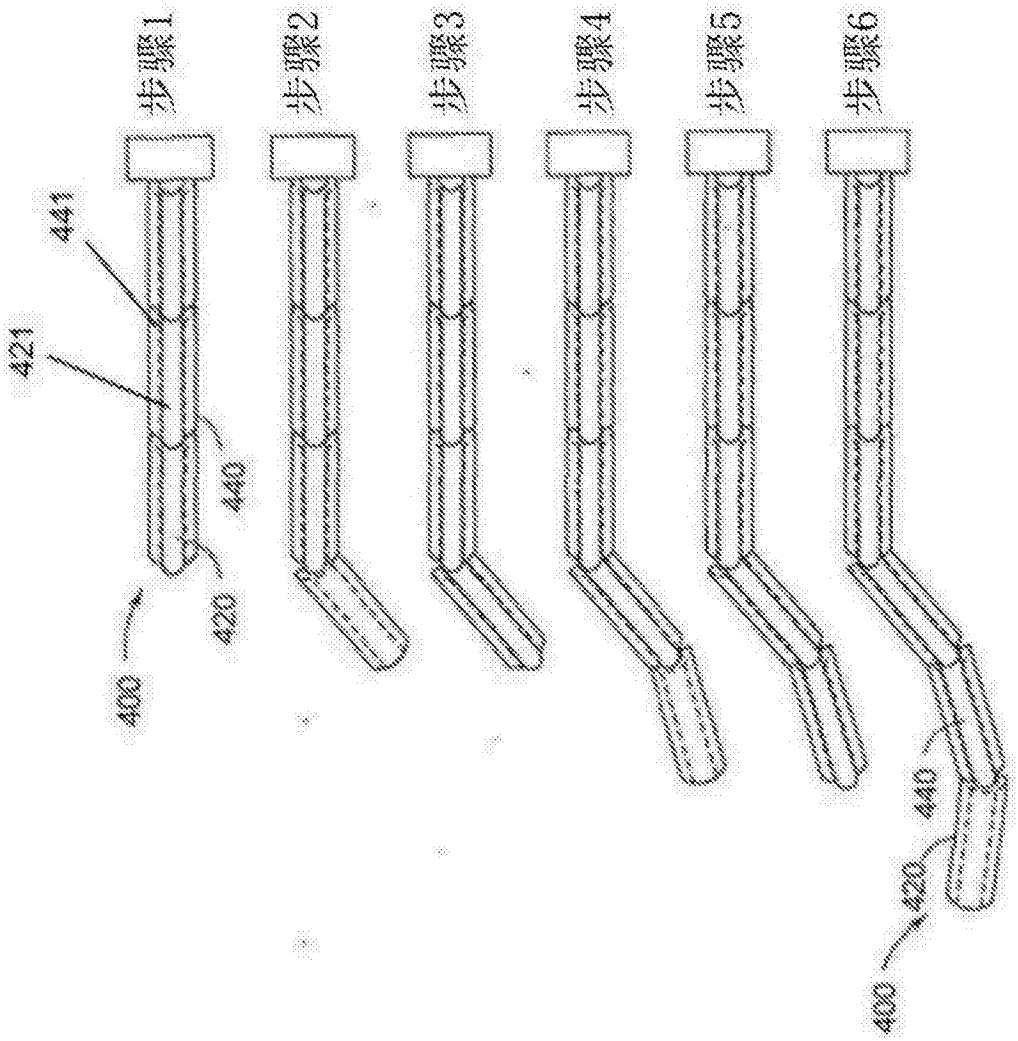


图2C

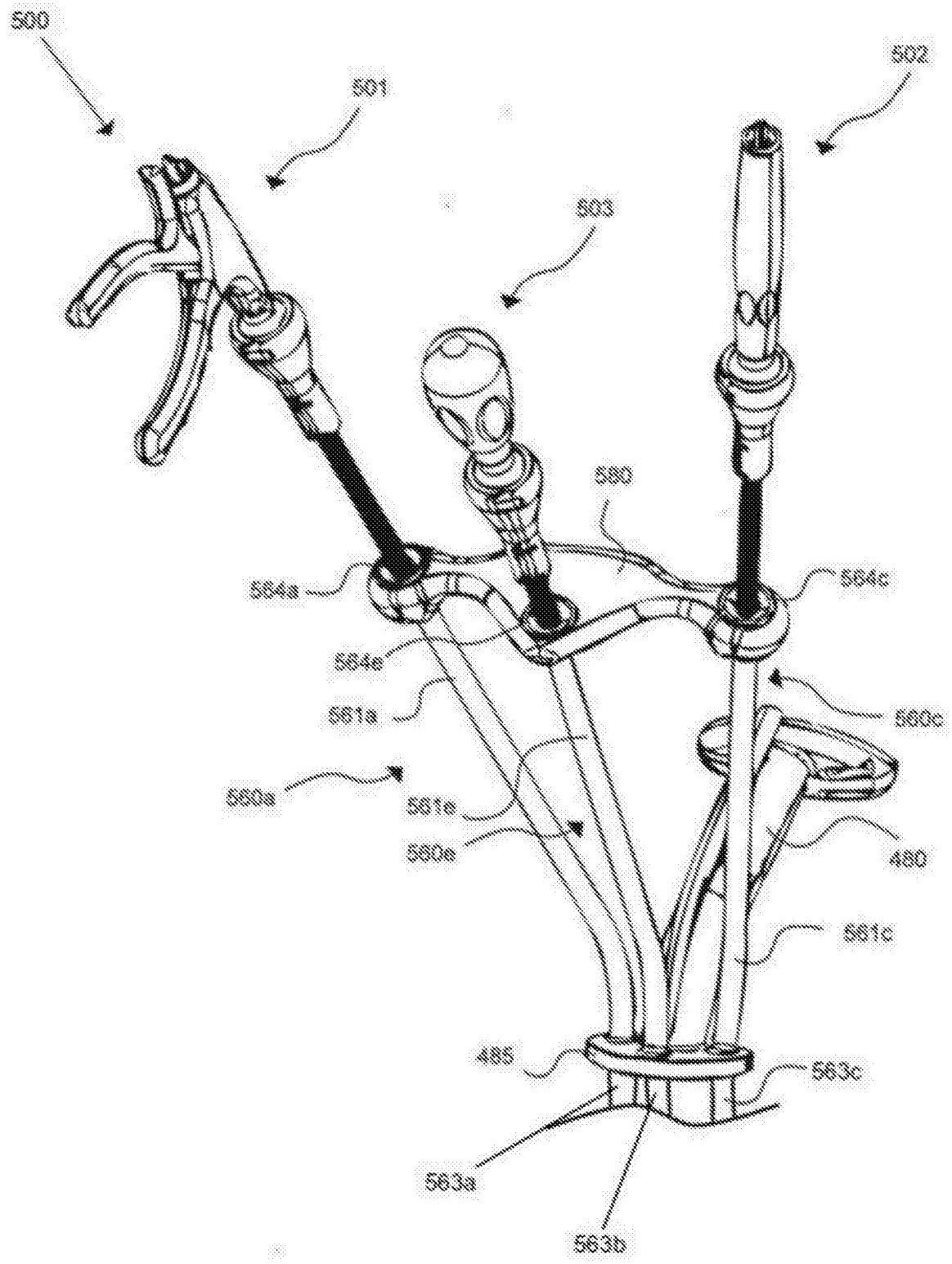

500
501
502
503
580
564a
564c
564e
561a
560c
560a
561e
560e
480
561c
485
563c
563a
563b

图3

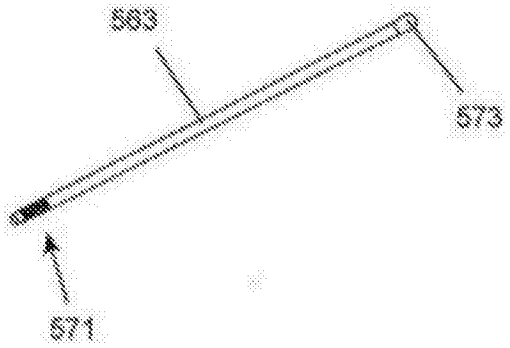


图4A

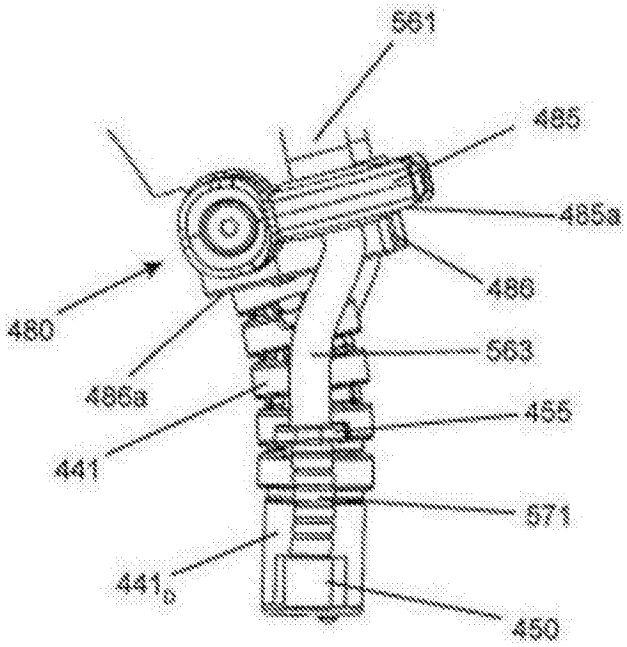


图4B

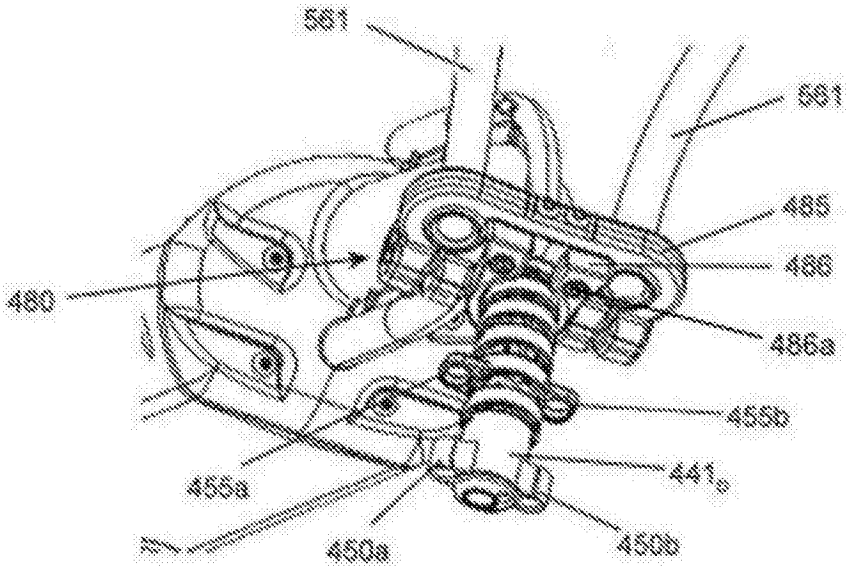


图4C

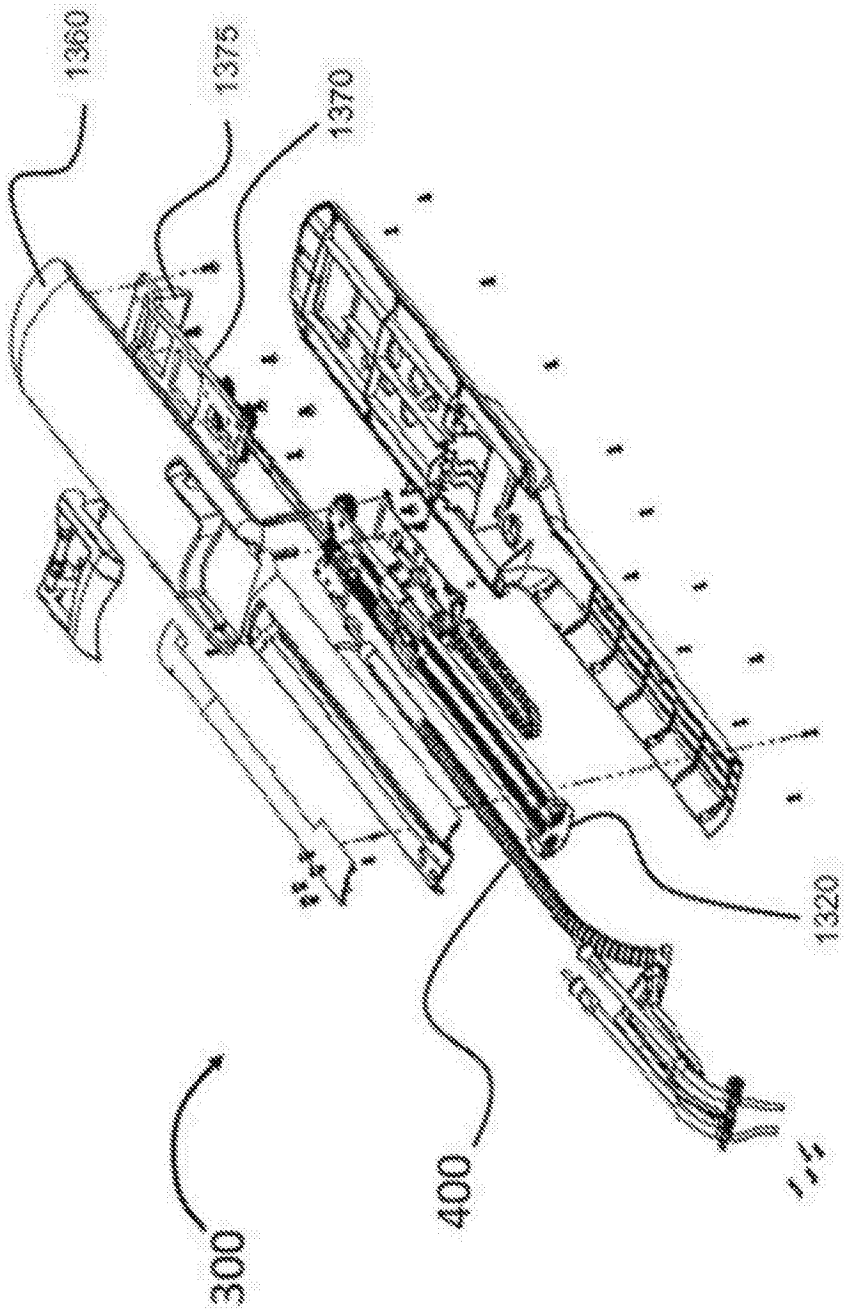


图5A

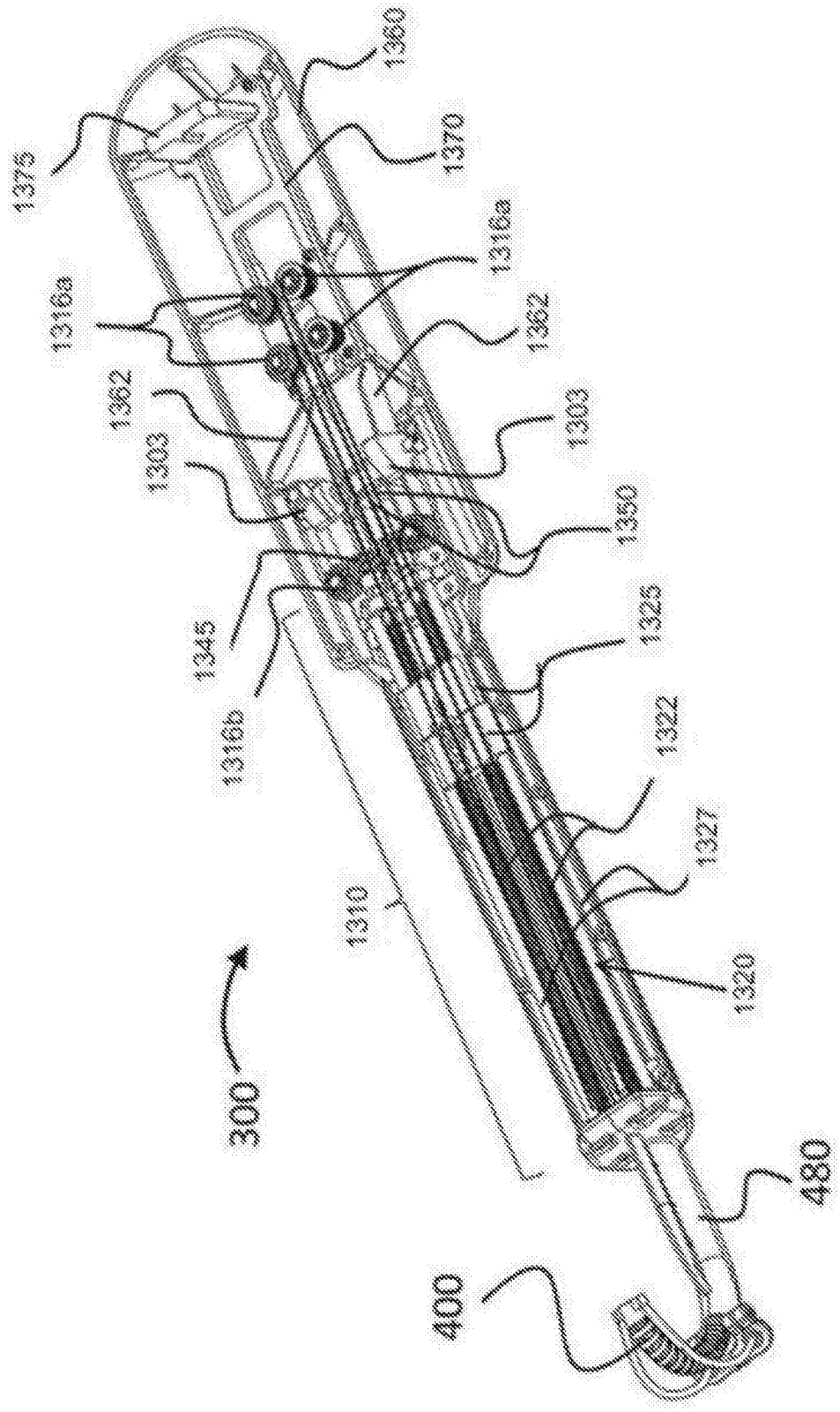

1360
1375
1370
1316a
1316a
1362
1362
1303
1303
1350
1345
1325
1316b
1322
1327
1310
1320
300
480
400

图5B

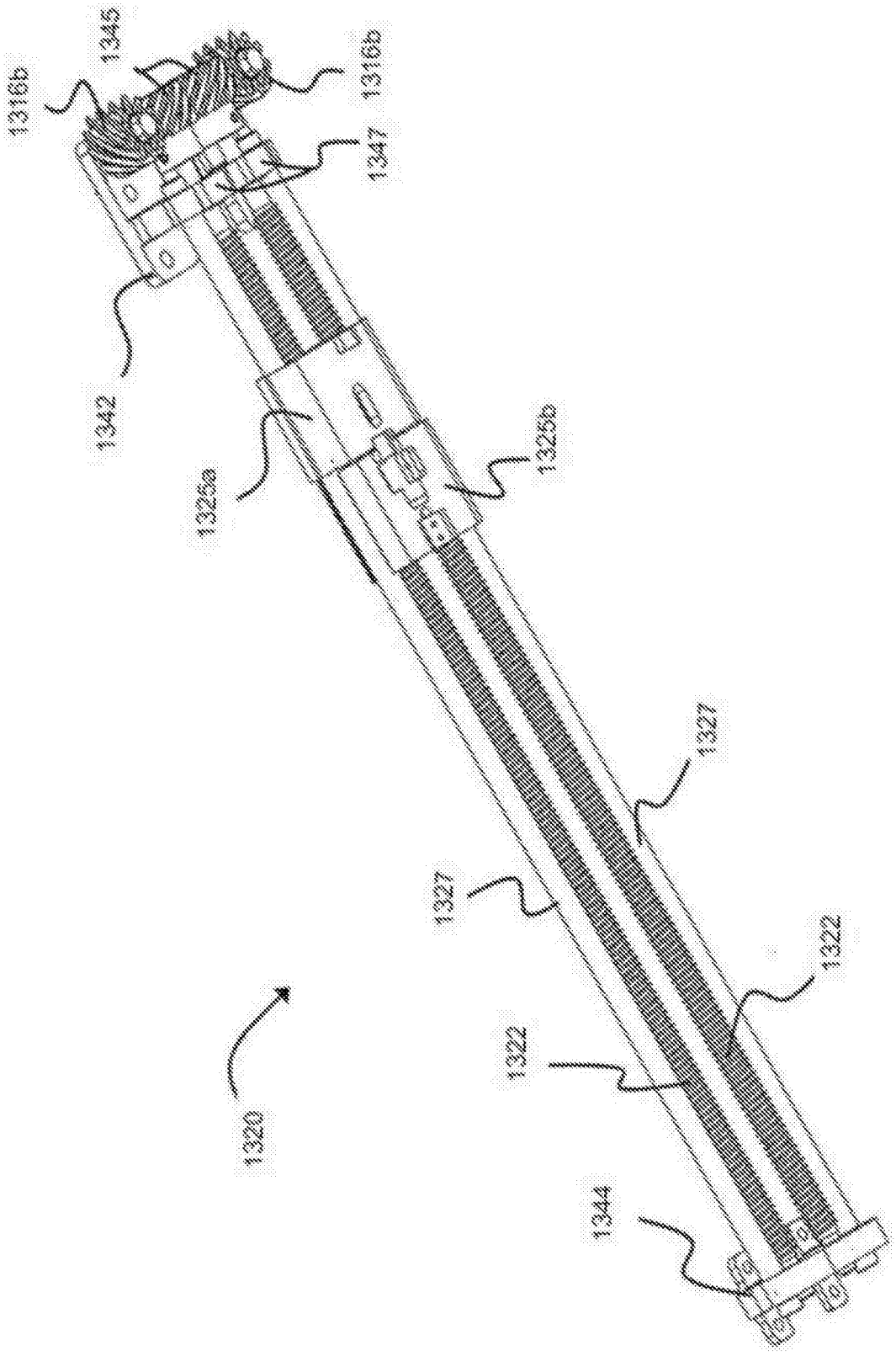

1345
1316b
1316b
1347
1342
1325a
1325b
1327
1327
1322
1322
1320
1344

图6A

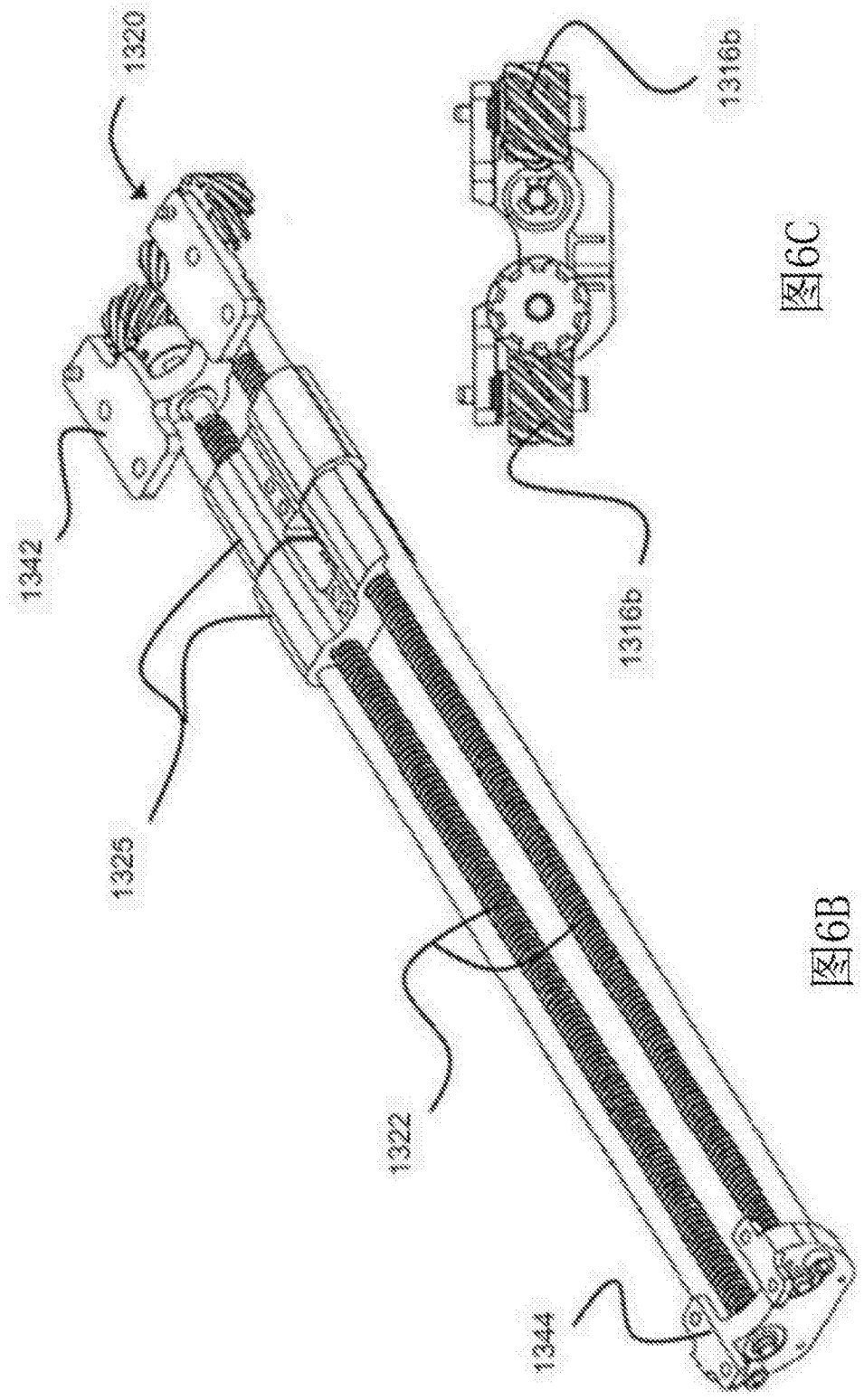


图6B

图6C

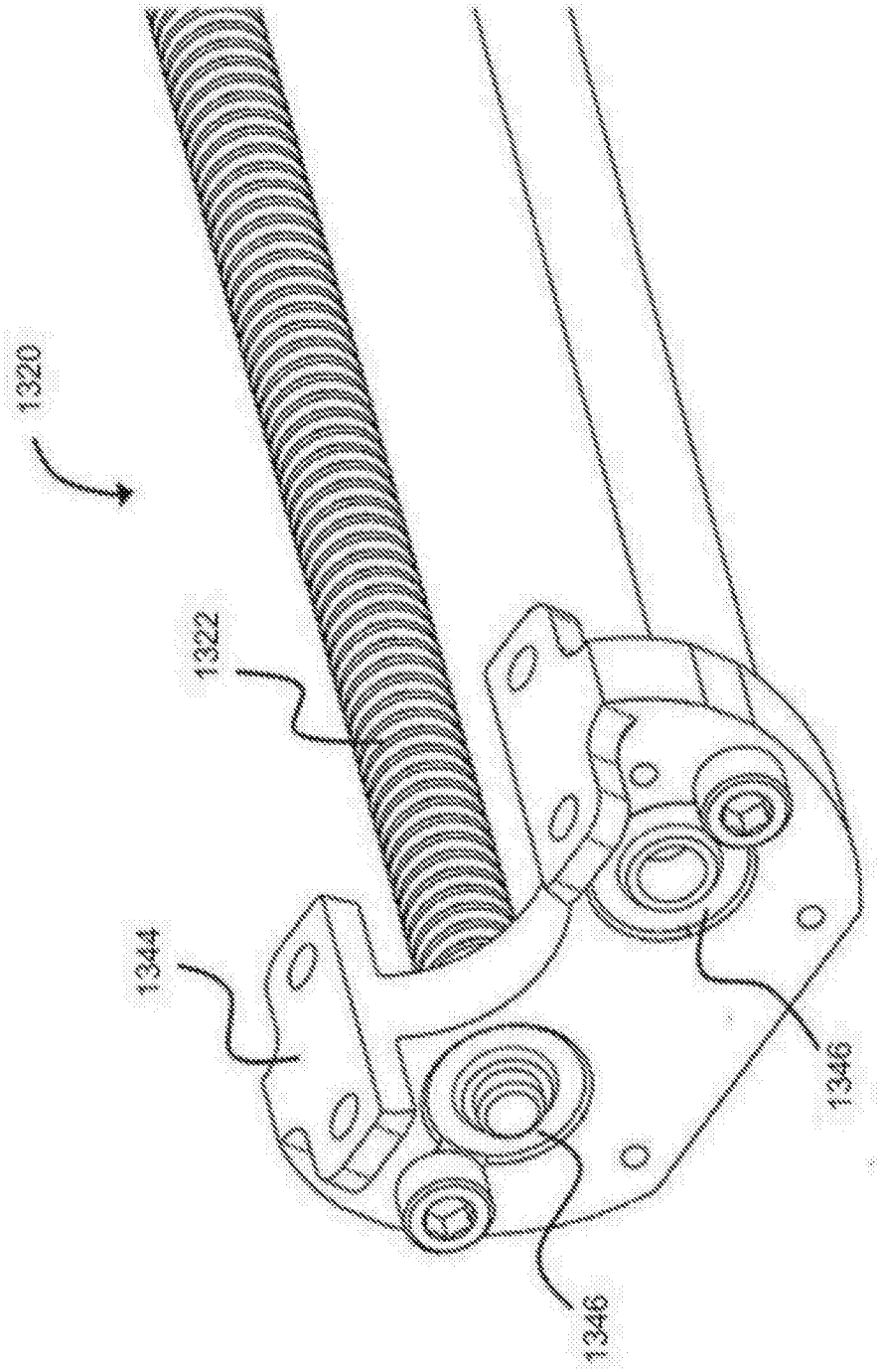


图6D

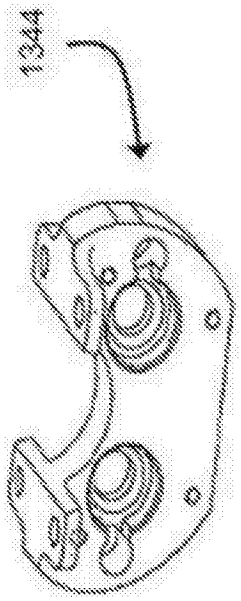


图6E

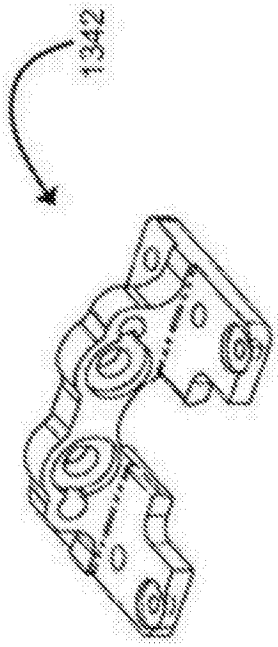


图6F

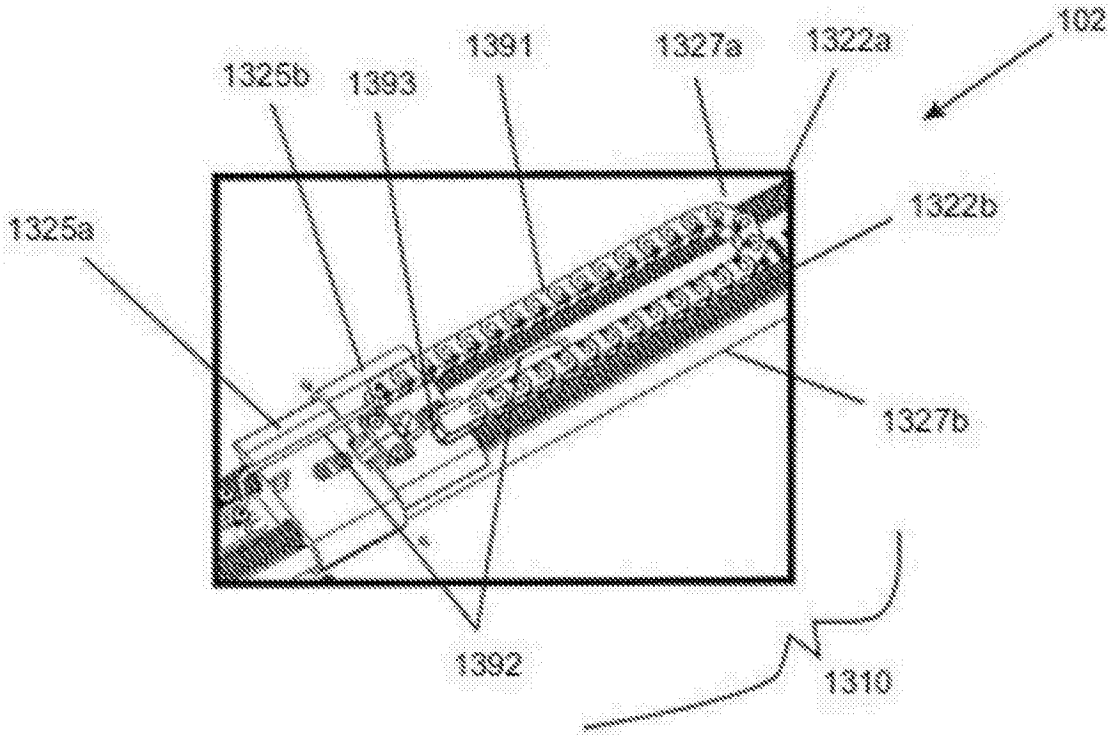

102
1391
1327a
1322a
1325b
1393
1322b
1325a
1327b
1392
1310

图7A

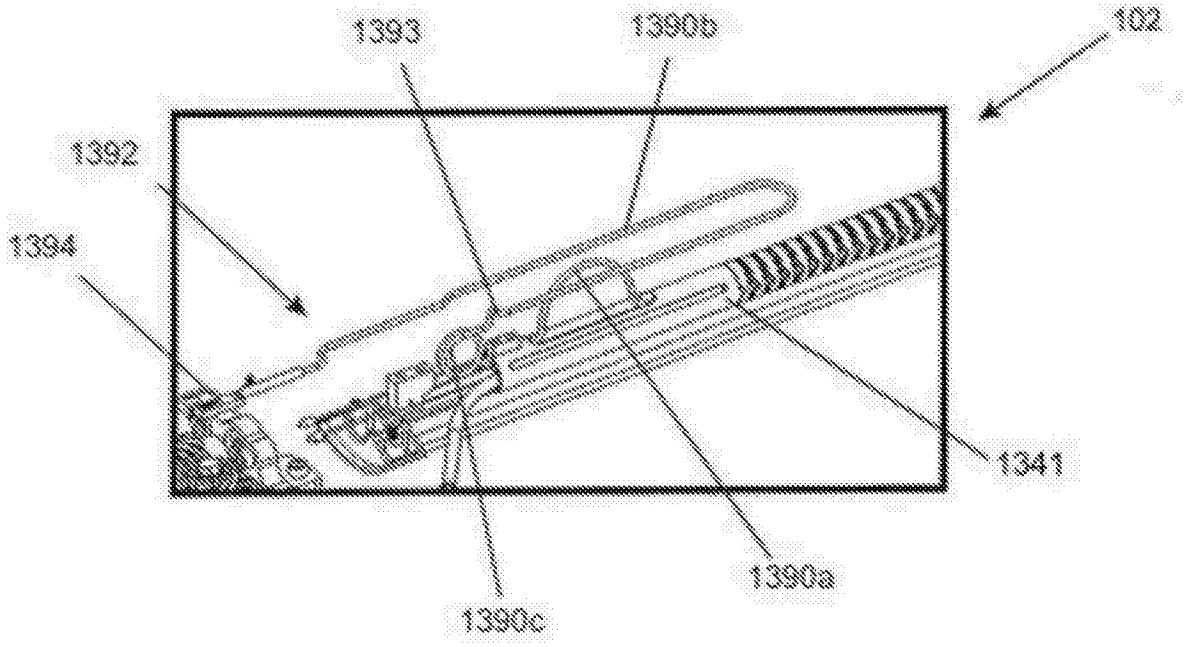

1393
1390b
102
1392
1394
1341
1390a
1390c

图7B

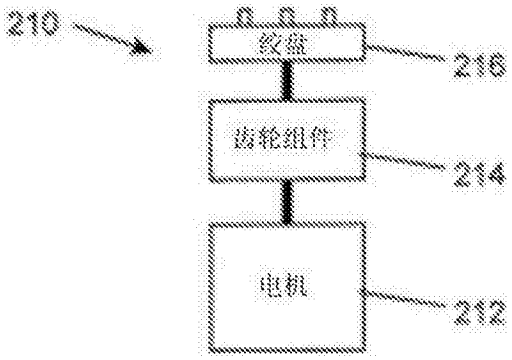


图8

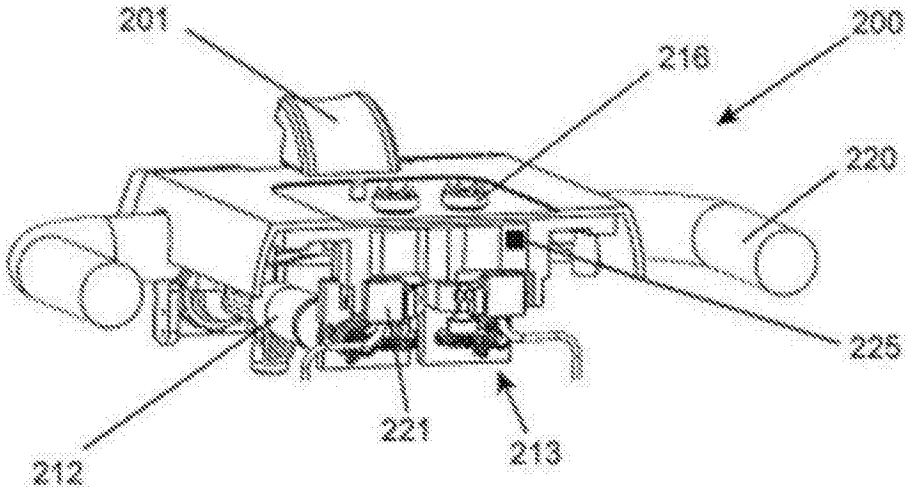


图8A

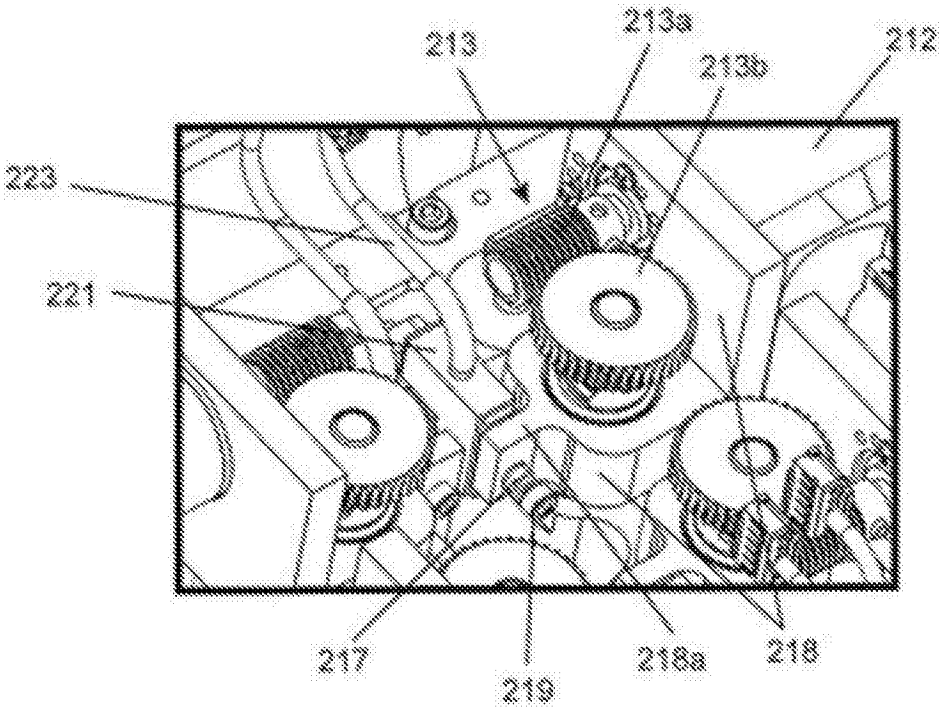


图8B

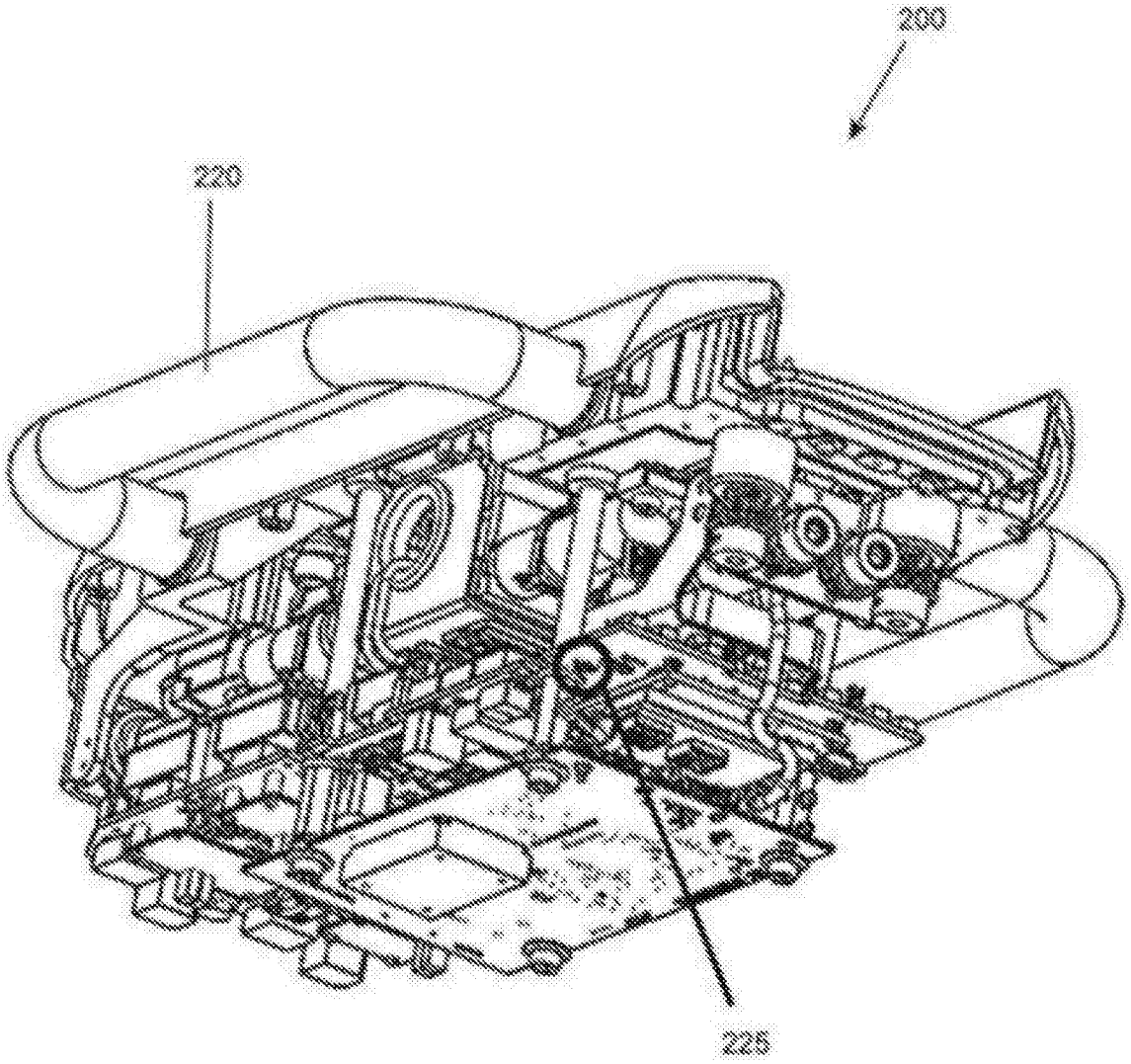


图9

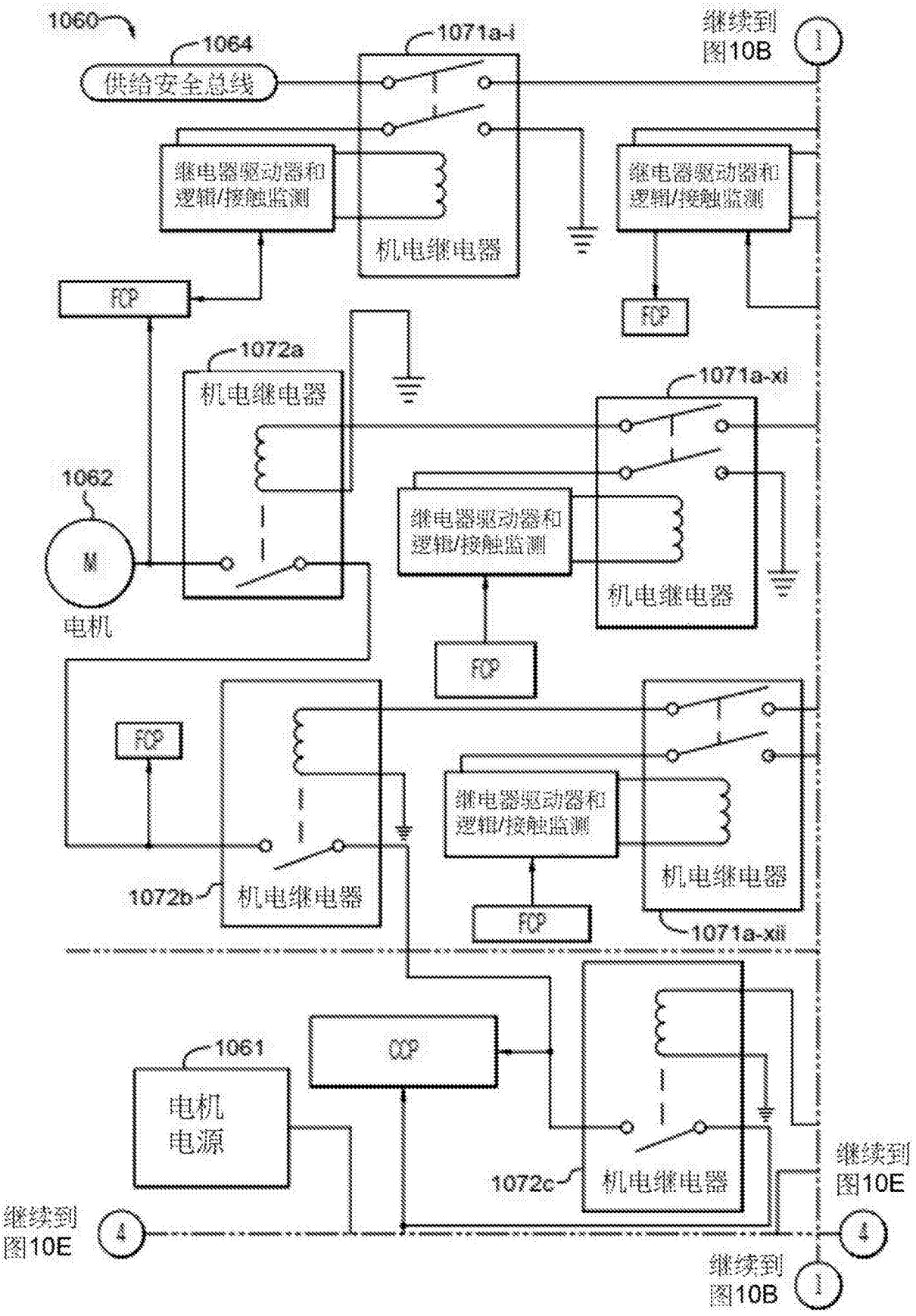

1060
1064
供给安全总线
1071a-i
继续到
图10B
1
继电器驱动器和
逻辑/接触监测
机电继电器
FCP
1072a
机电继电器
1071a-xi
1062
M
电机
1072b
机电继电器
1071a-xii
1061
电机
电源
CCP
1072c
机电继电器
继续到
图10E
4

图10A

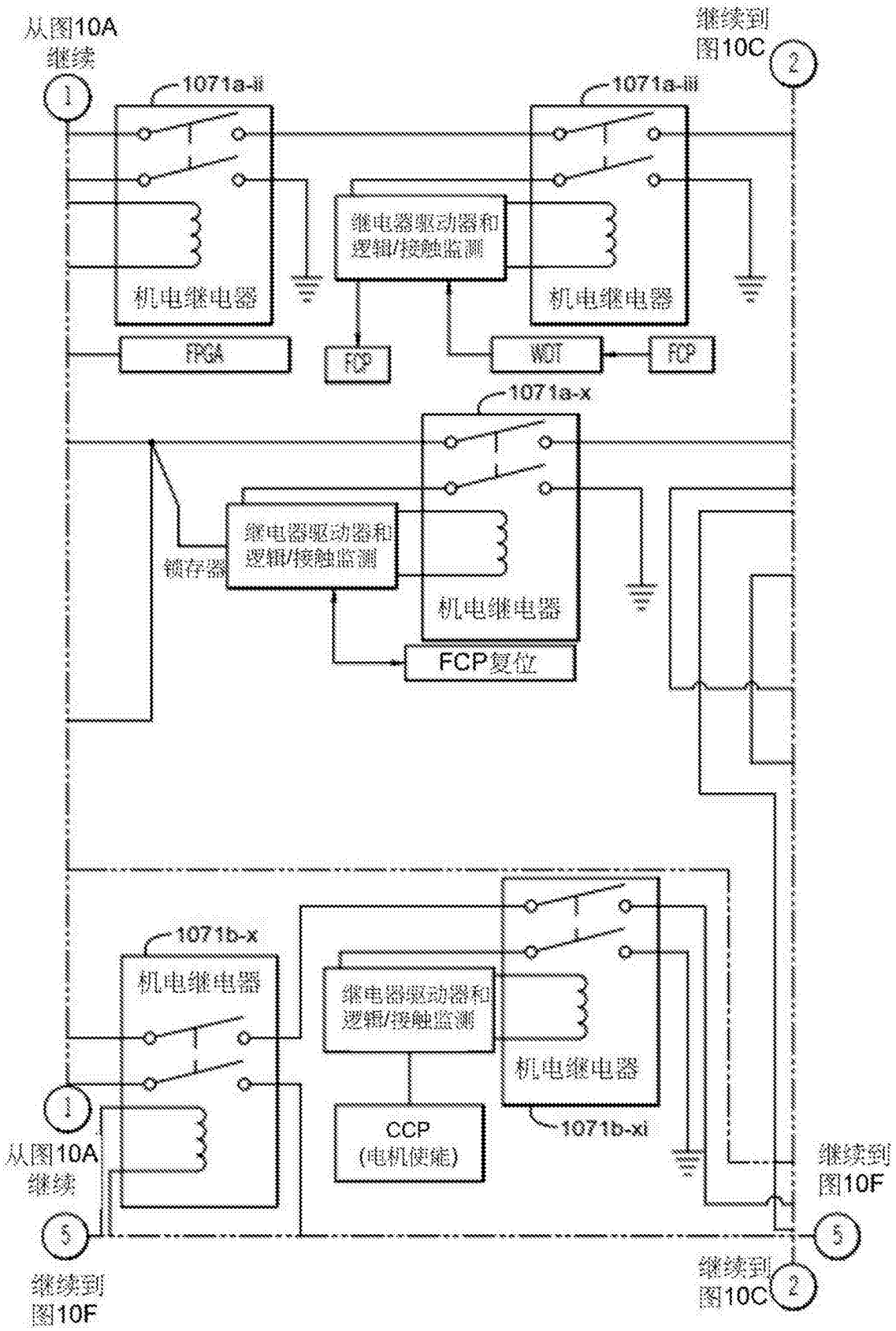

从图10A
继续
1
继续到
图10C
2
1071a-ii
1071a-iii
继电器驱动器和
逻辑/接触监测
机电继电器
机电继电器
FCP
FCP
WDT
FCP
1071a-x
继电器驱动器和
逻辑/接触监测
锁存器
机电继电器
FCP复位
1071b-x
机电继电器
继电器驱动器和
逻辑/接触监测
机电继电器
1071b-xi
CCP
(电机使能)
1
从图10A
继续
5
继续到
图10F
继续到
图10F
5
继续到
图10C
2

图10B

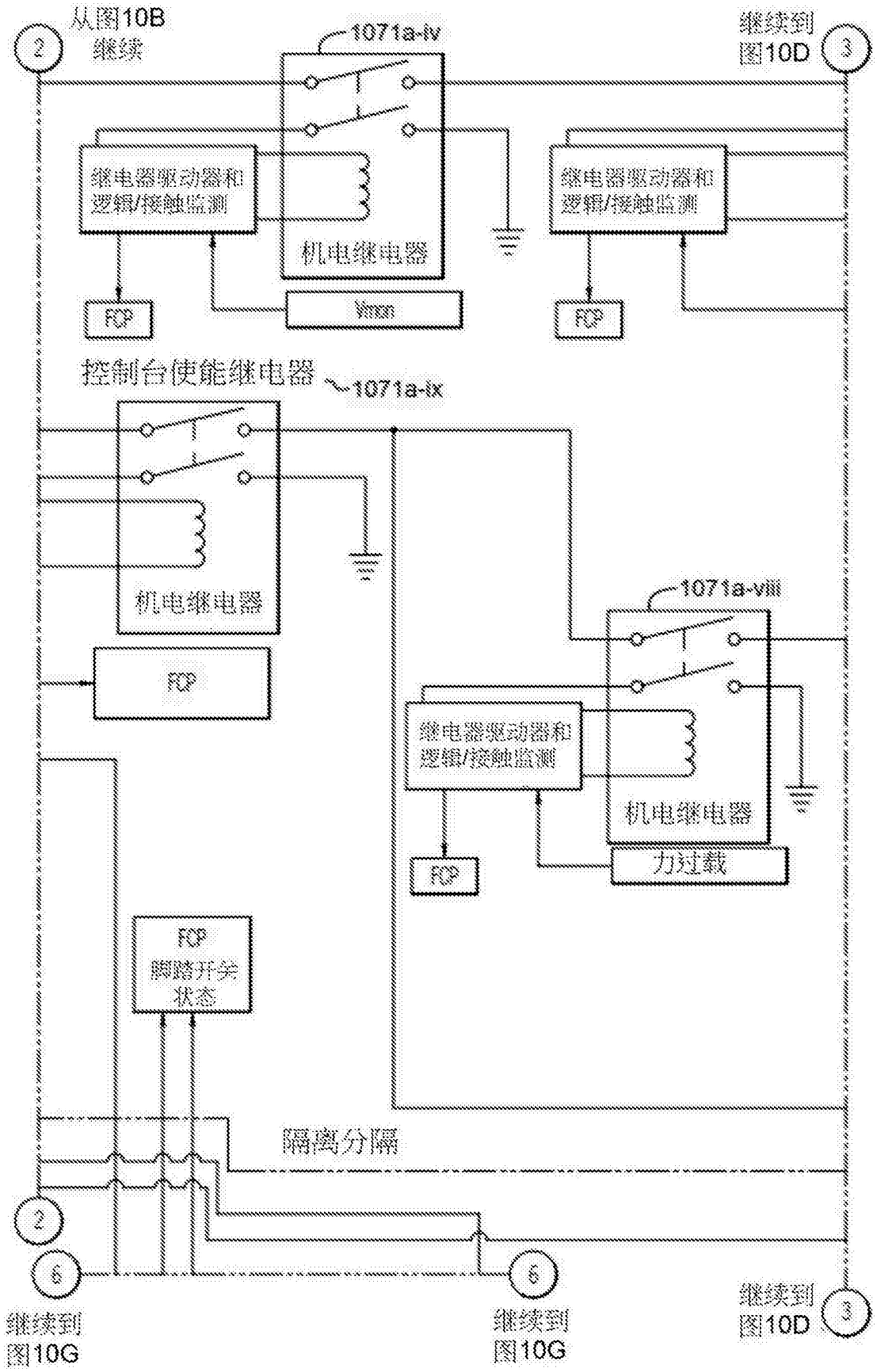

从图10B
继续
2
1071a-iv
继续到
图10D
3
继电器驱动器和
逻辑/接触监测
机电继电器
FOP
Vmon
继电器驱动器和
逻辑/接触监测
FOP
控制台使能继电器
1071a-ix
机电继电器
FOP
1071a-viii
继电器驱动器和
逻辑/接触监测
机电继电器
FOP
力过载
FOP
脚踏开关
状态
隔离分隔
2
6
6
3
继续到
图10G
继续到
图10G
继续到
图10D

图10C

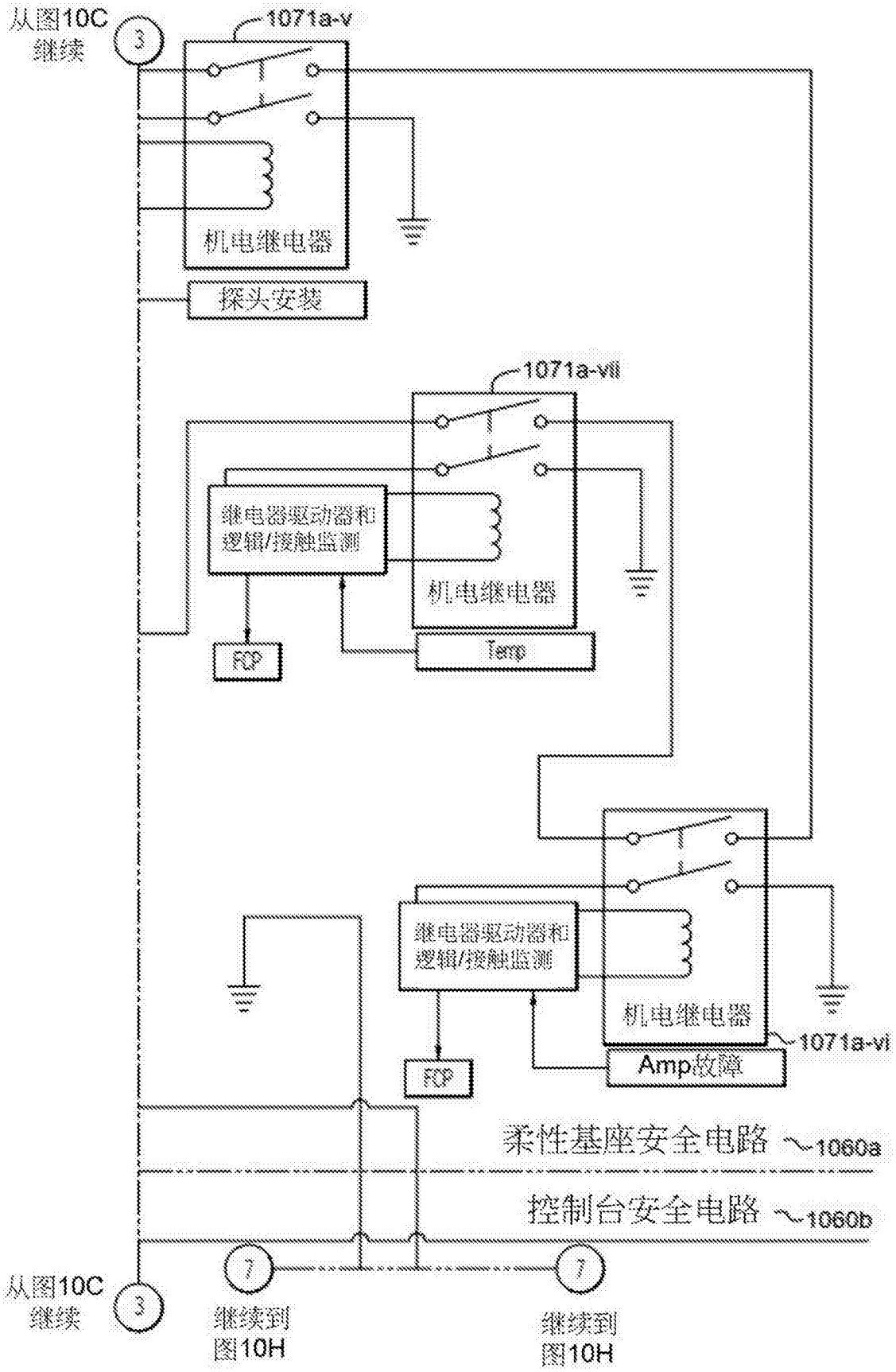

从图10C
继续
3
1071a-v
机电继电器
探头安装
1071a-vii
继电器驱动器和
逻辑/接触监测
机电继电器
FCP
Temp
继电器驱动器和
逻辑/接触监测
机电继电器
1071a-vi
FCP
Amp故障
柔性基座安全电路
1060a
控制台安全电路
1060b
从图10C
继续
3
7
继续到
图10H
7
继续到
图10H

图10D

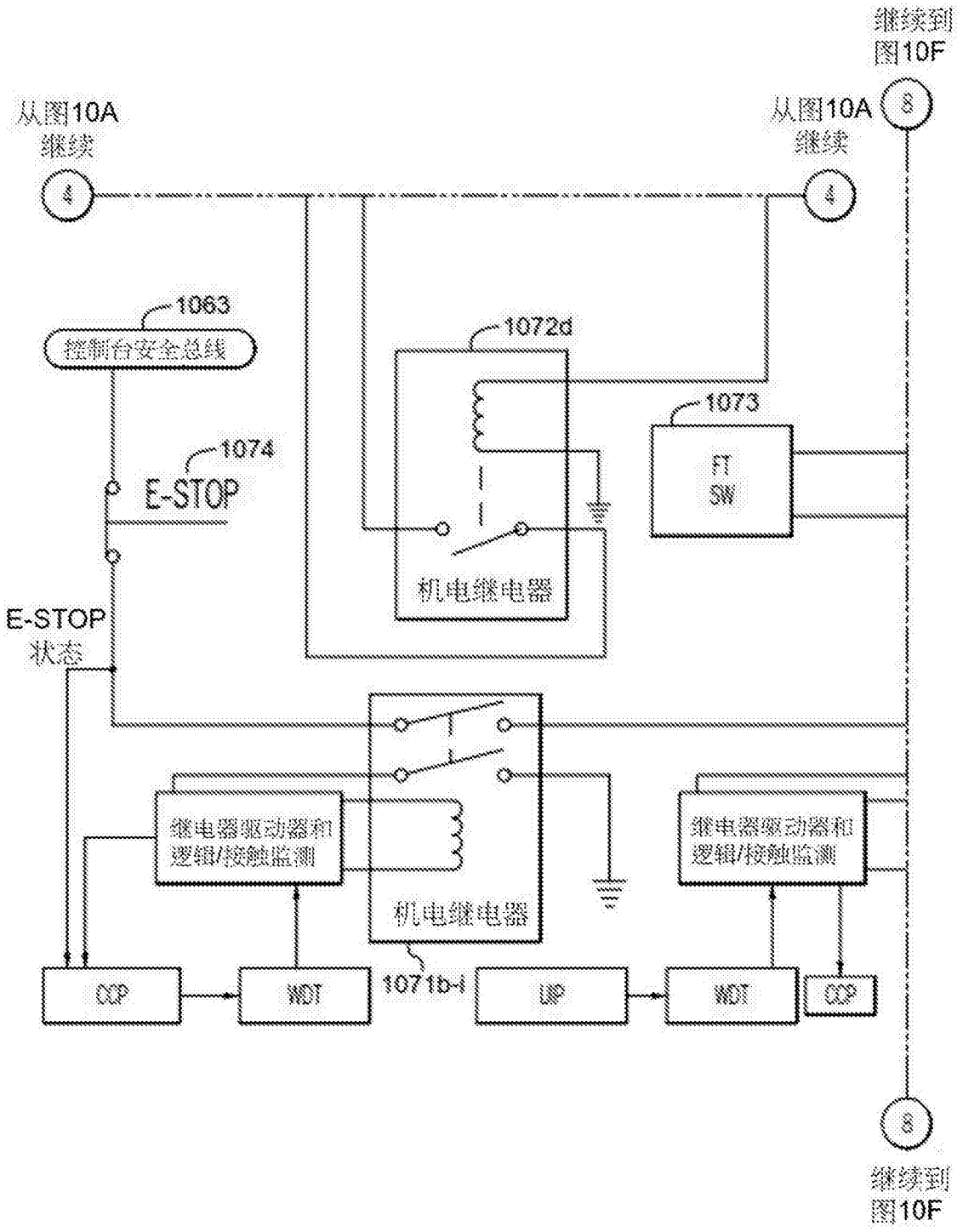

继续到
图10F
从图10A
继续
从图10A
继续
4
4
8
1063
控制台安全总线
1072d
1073
FT
SW
1074
E-STOP
机电继电器
E-STOP
状态
继电器驱动器和
逻辑/接触监测
继电器驱动器和
逻辑/接触监测
机电继电器
1071b-1
OCP
WDT
UP
WDT
OCP
8
继续到
图10F

图10E

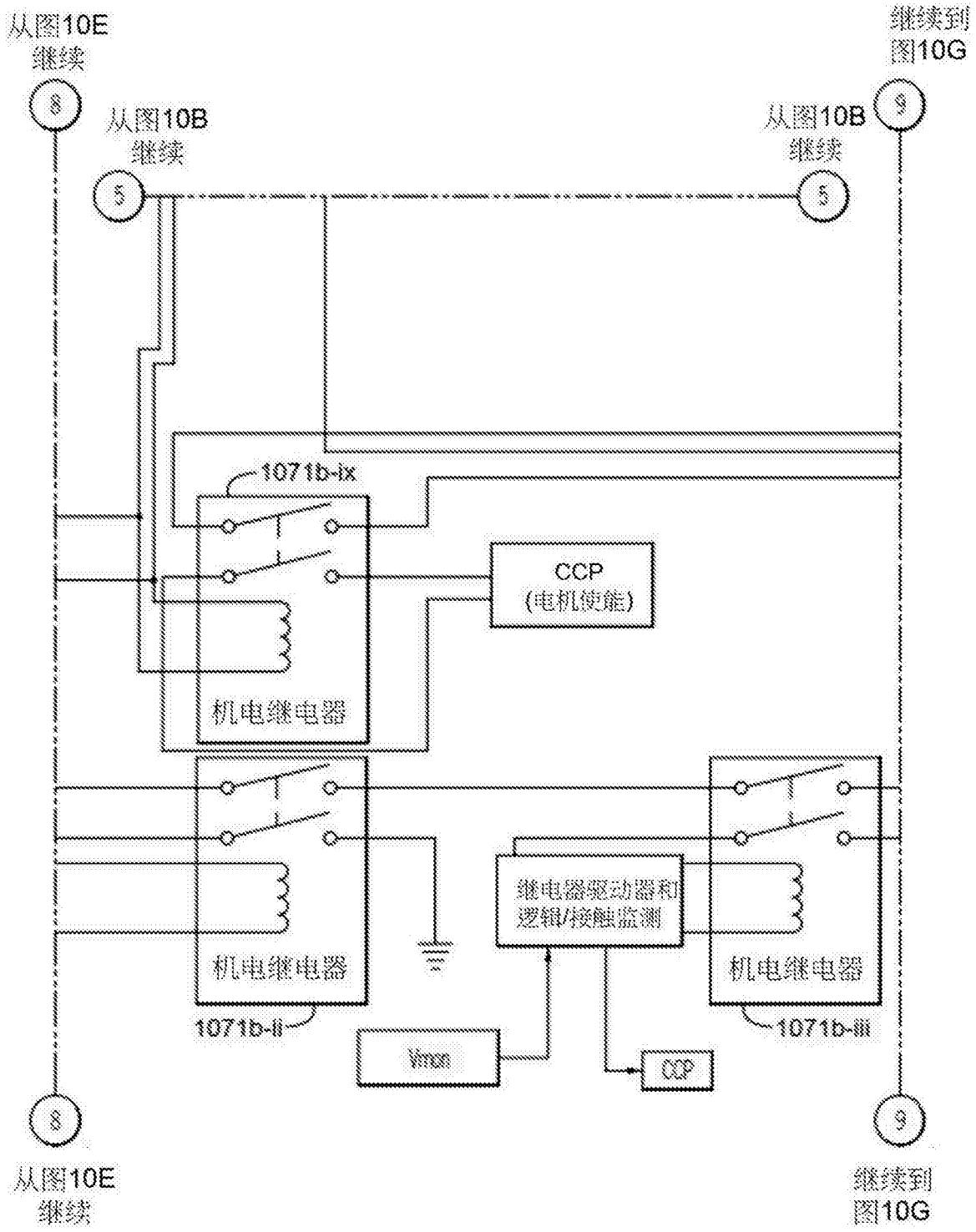

从图10E
继续
8
从图10B
继续
5
从图10B
继续
5
继续到
图10G
9
1071b-ix
CCP
(电机使能)
机电继电器
机电继电器
1071b-II
继电器驱动器和
逻辑/接触监测
机电继电器
1071b-III
Imon
CCP
8
从图10E
继续
9
继续到
图10G

图10F

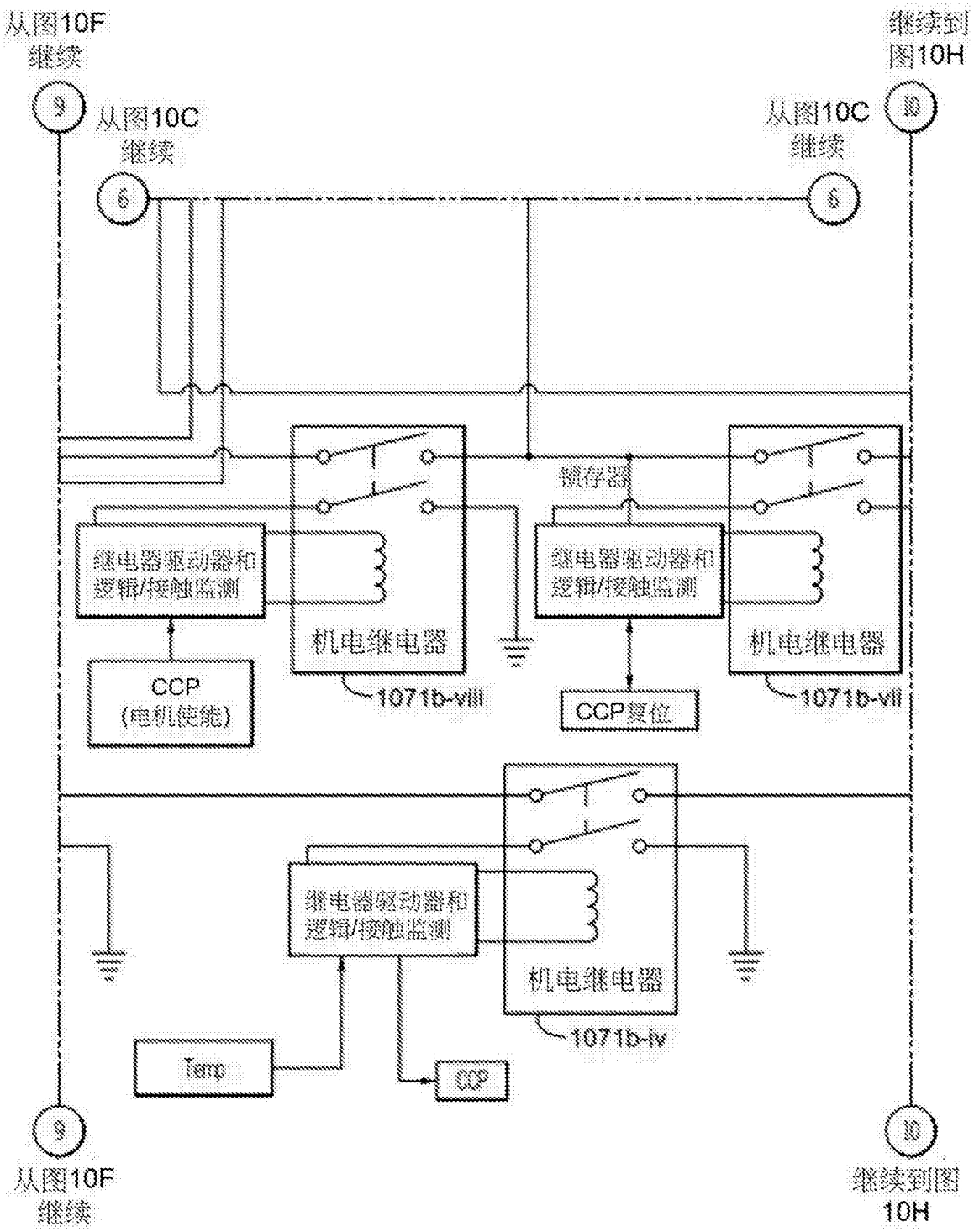

从图10F
继续
9
从图10C
继续
6
继续到
图10H
10
从图10C
继续
6
锁存器
继电器驱动器和
逻辑/接触监测
机电继电器
1071b-viii
CCP
(电机使能)
继电器驱动器和
逻辑/接触监测
机电继电器
1071b-vii
CCP复位
继电器驱动器和
逻辑/接触监测
机电继电器
1071b-iv
Temp
CCP
9
从图10F
继续
10
继续到图
10H

图10G

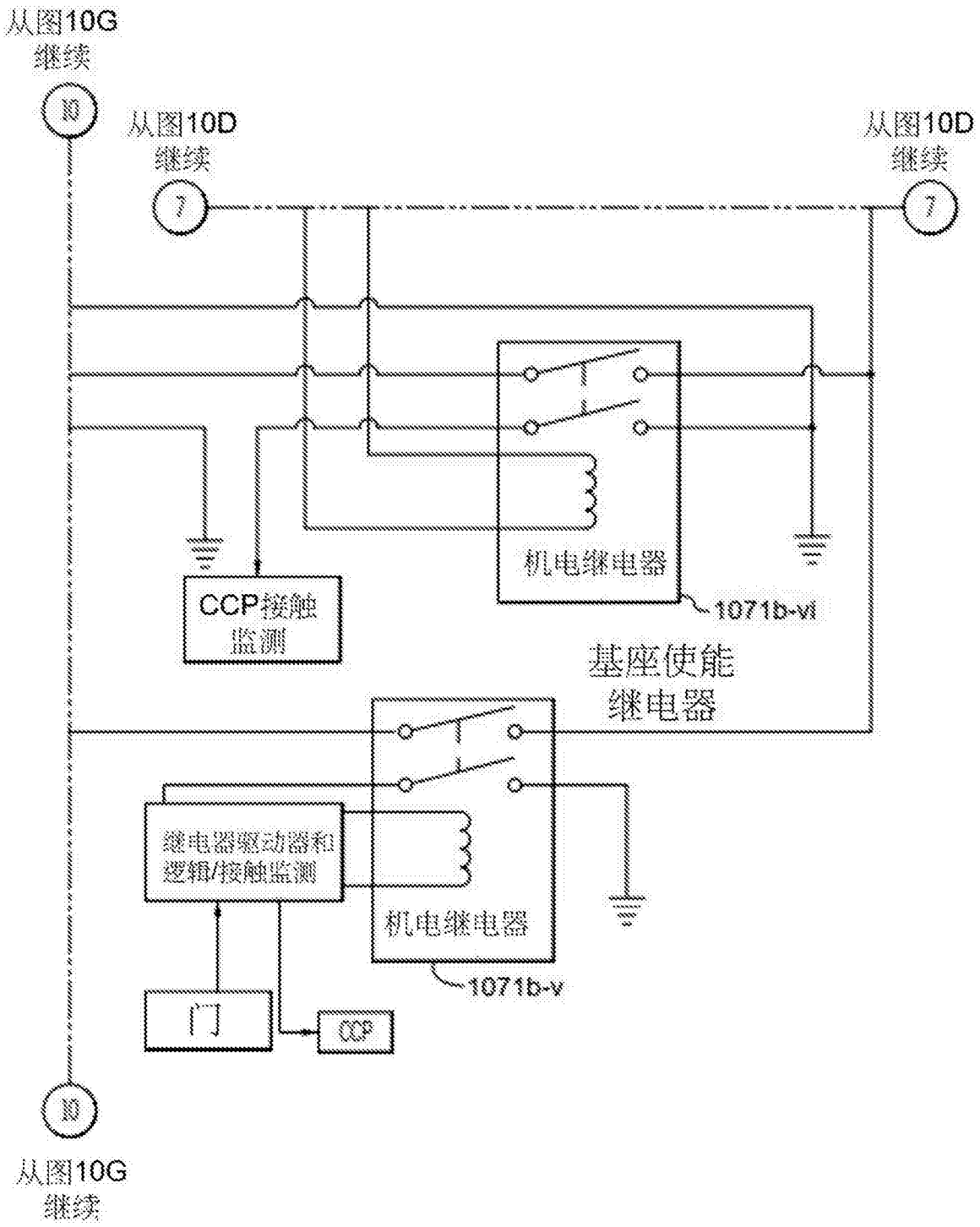

从图10G
继续
10
从图10D
继续
7
从图10D
继续
7
机电继电器
1071b-vi
CCP接触
监测
基座使能
继电器
继电器驱动器和
逻辑/接触监测
机电继电器
1071b-v
门
CCP
10
从图10G
继续

图10H

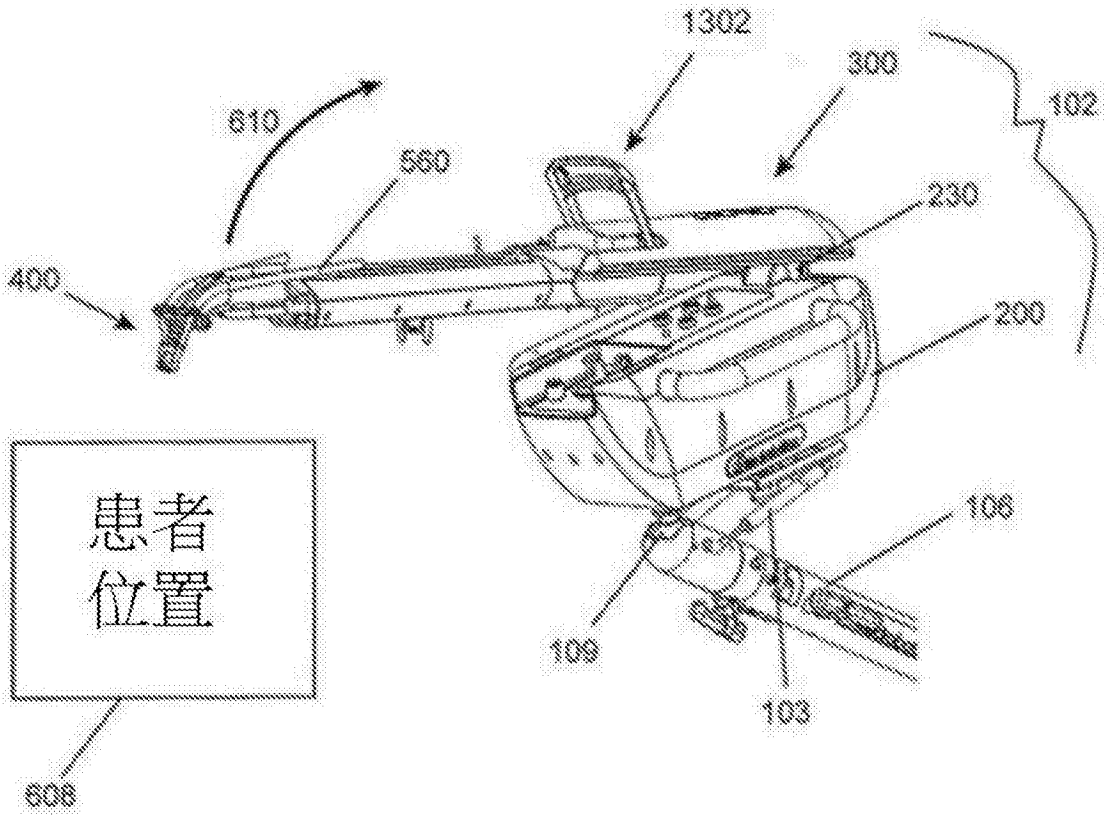

1302
300
102
610
560
230
400
200
患者
位置
106
109
103
608

图11

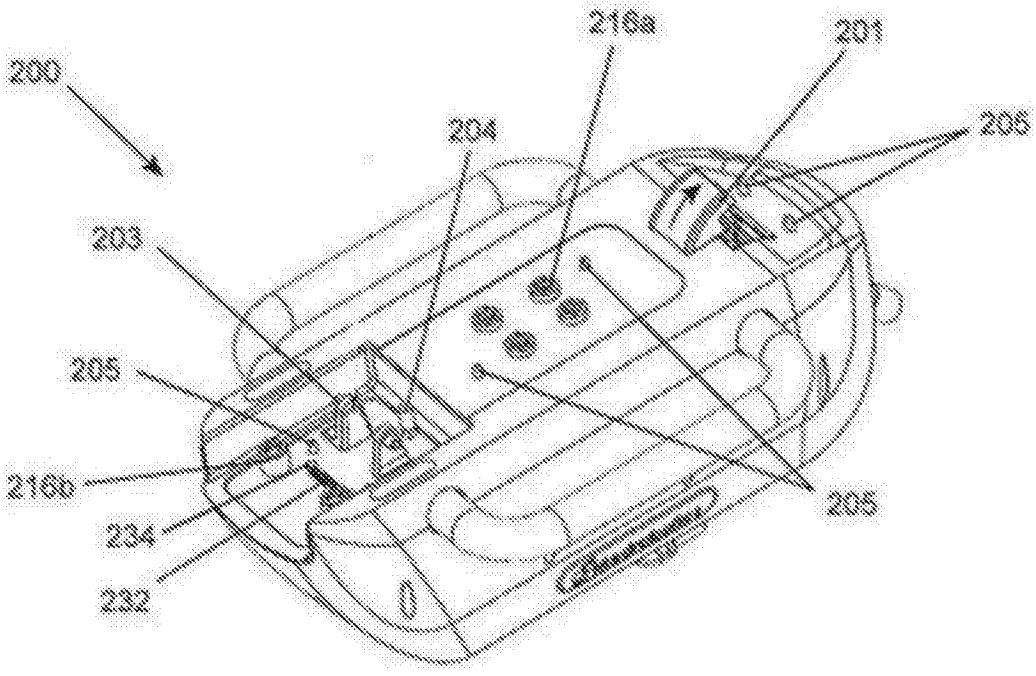

216a
201
200
204
206
203
205
216b
205
234
232

图12

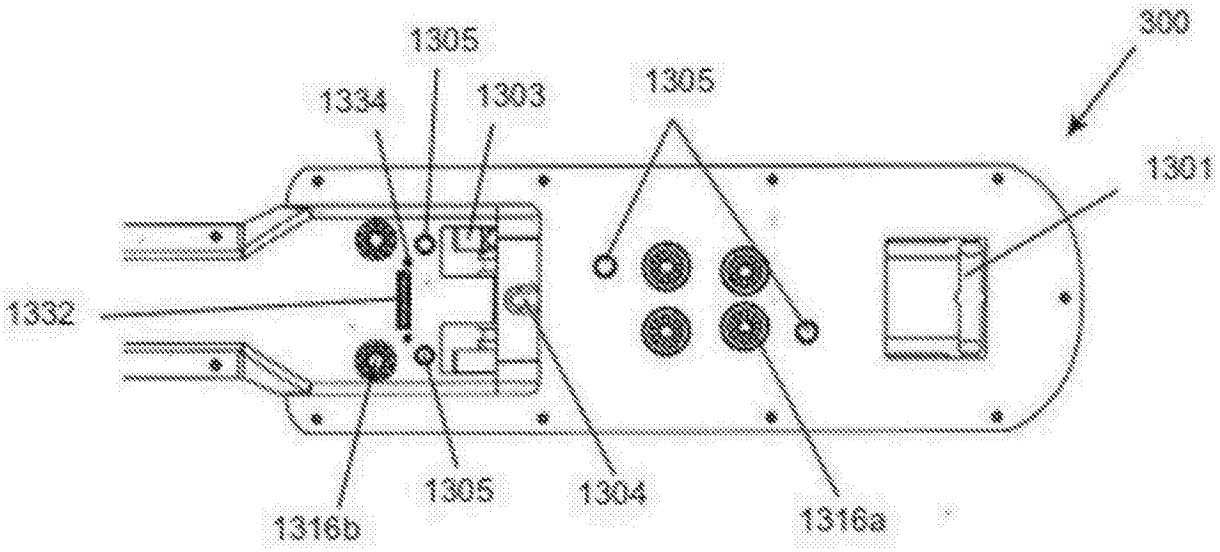

1305
1334
1303
1305
300
1301
1332
1305
1304
1316b
1316a

图13

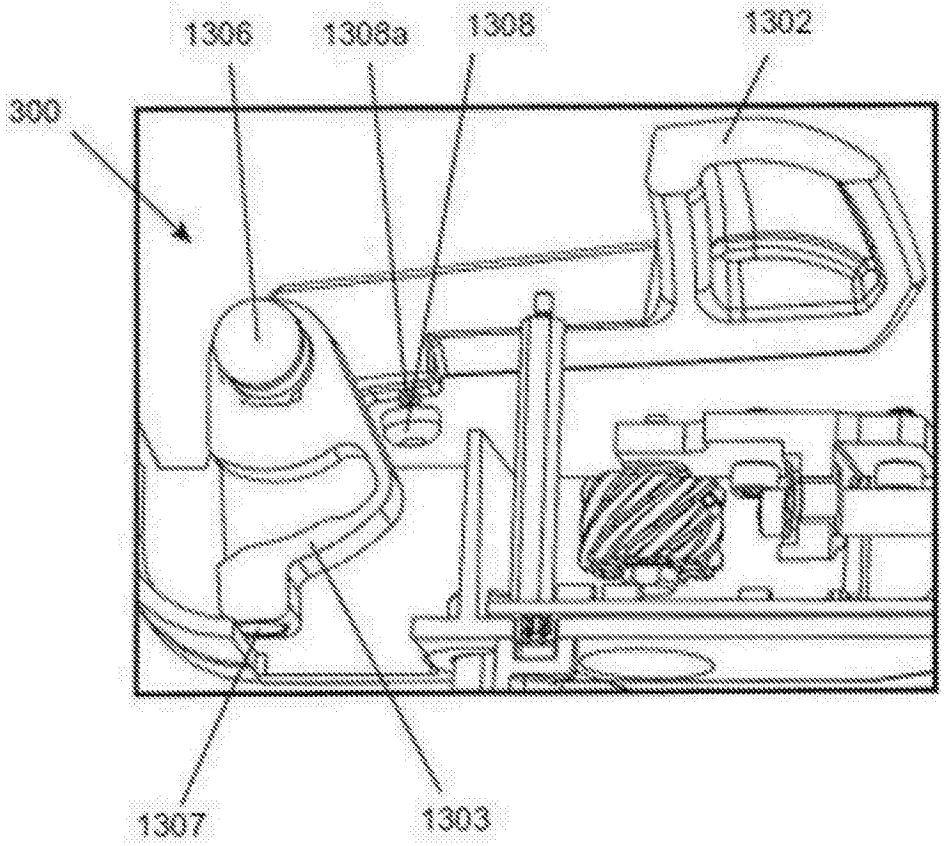

1306
1308a
1308
1302
300
1307
1303

图14

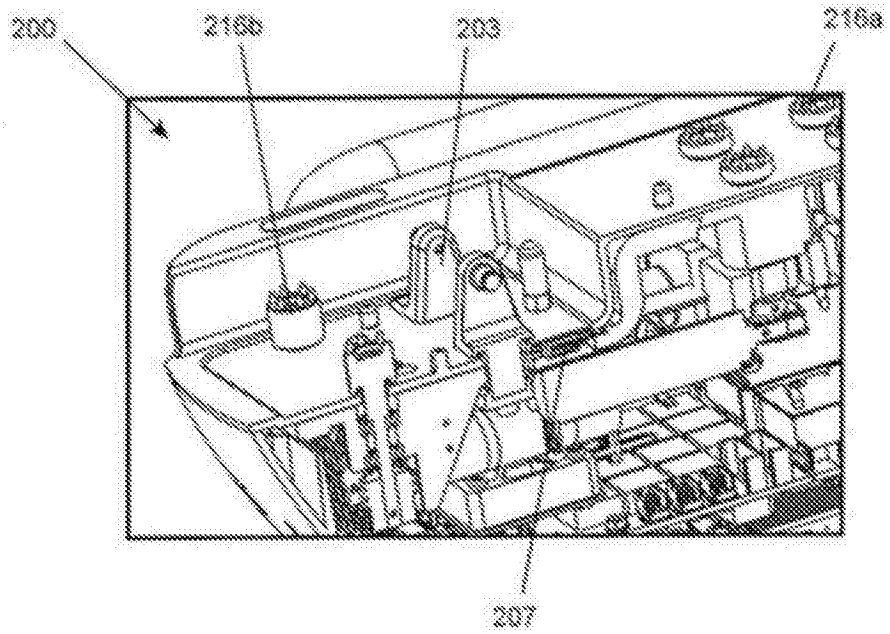


图15

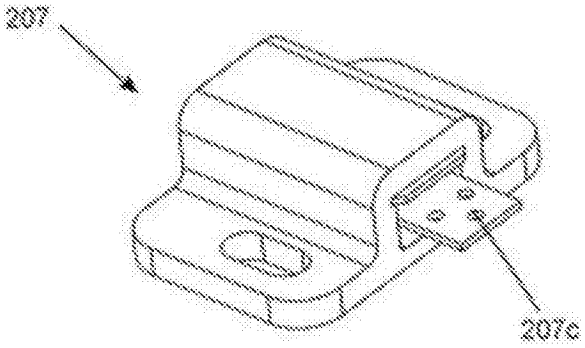


图15A

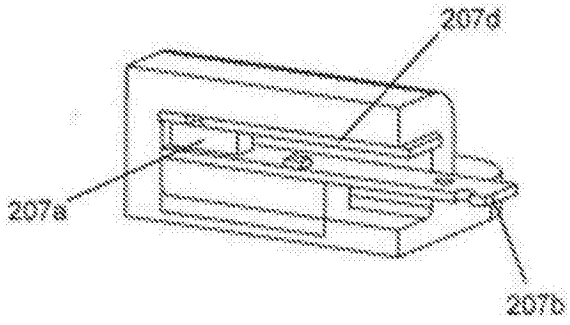


图15B

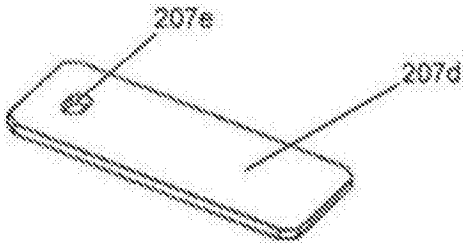


图15C

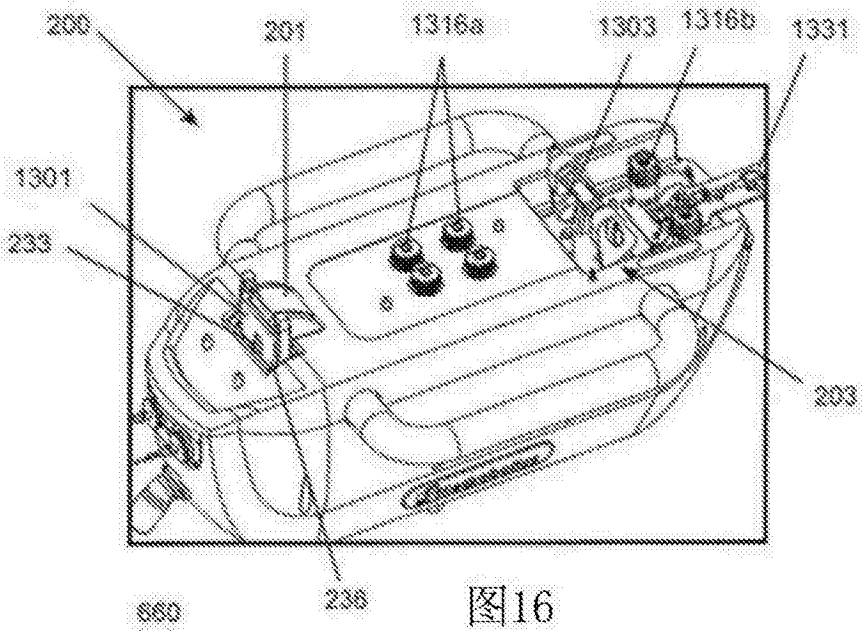


图16

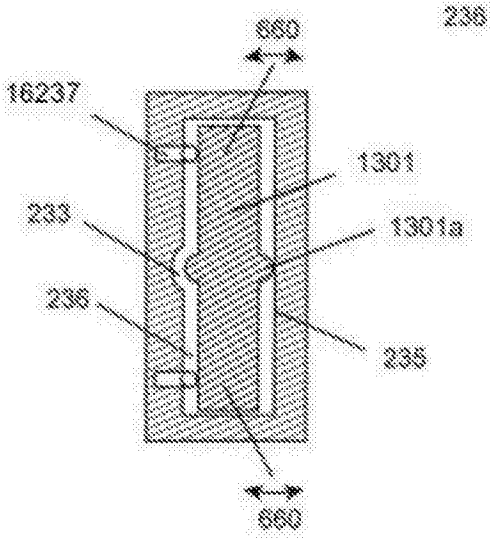


图16A

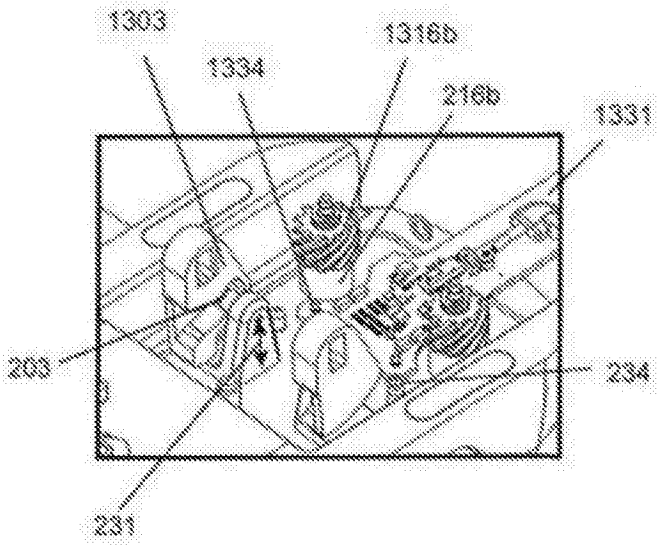


图16B

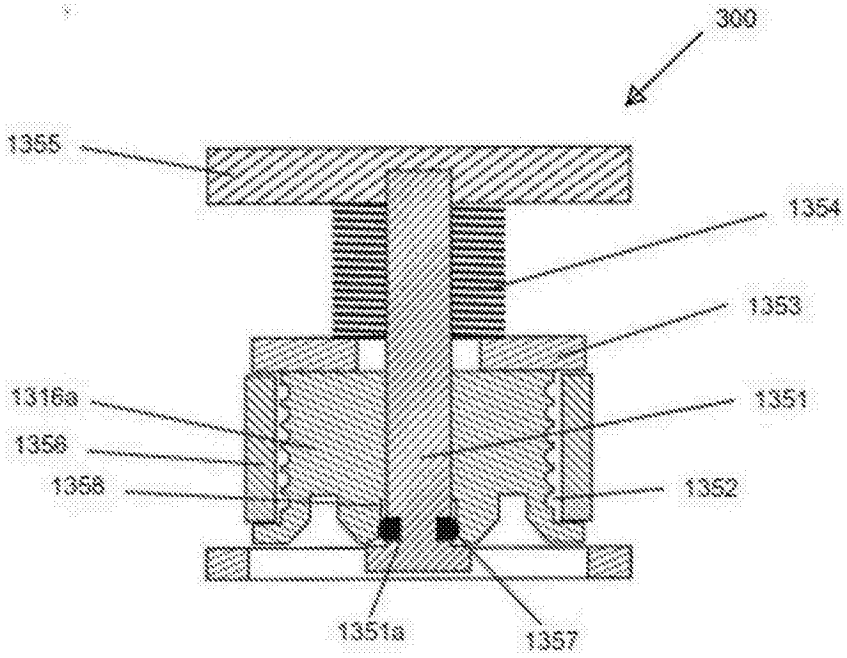


图17A

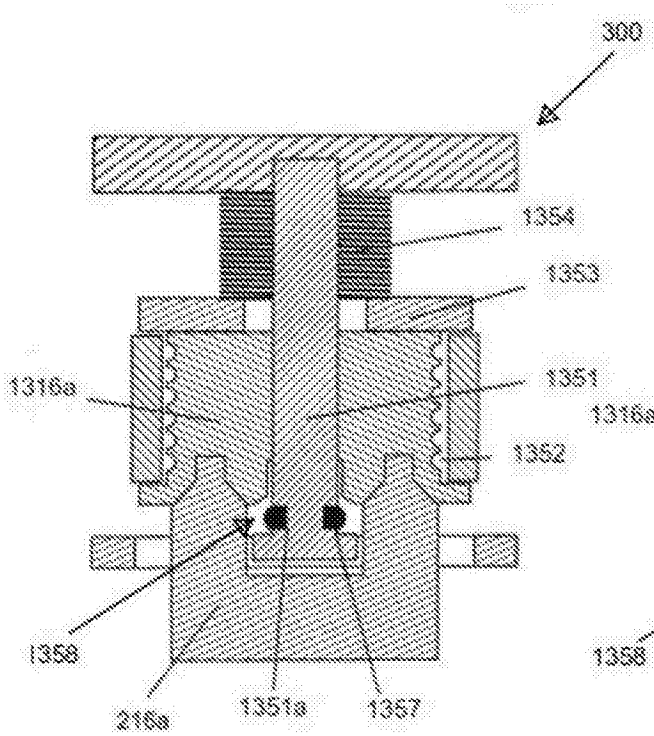


图17B

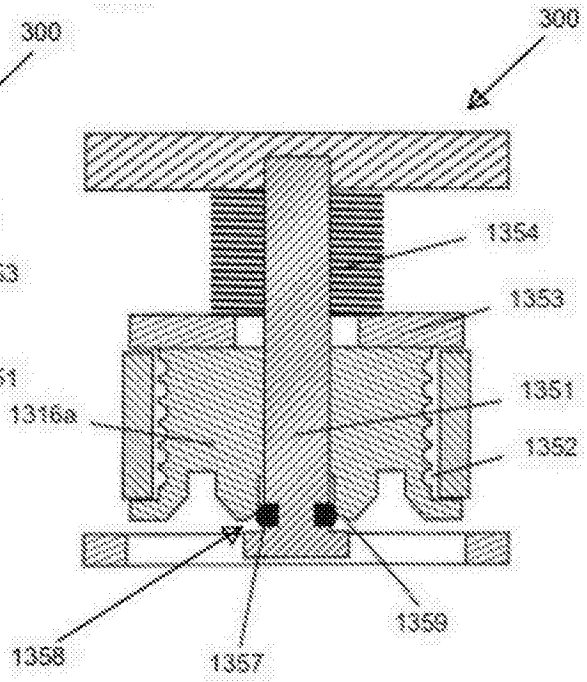


图17C

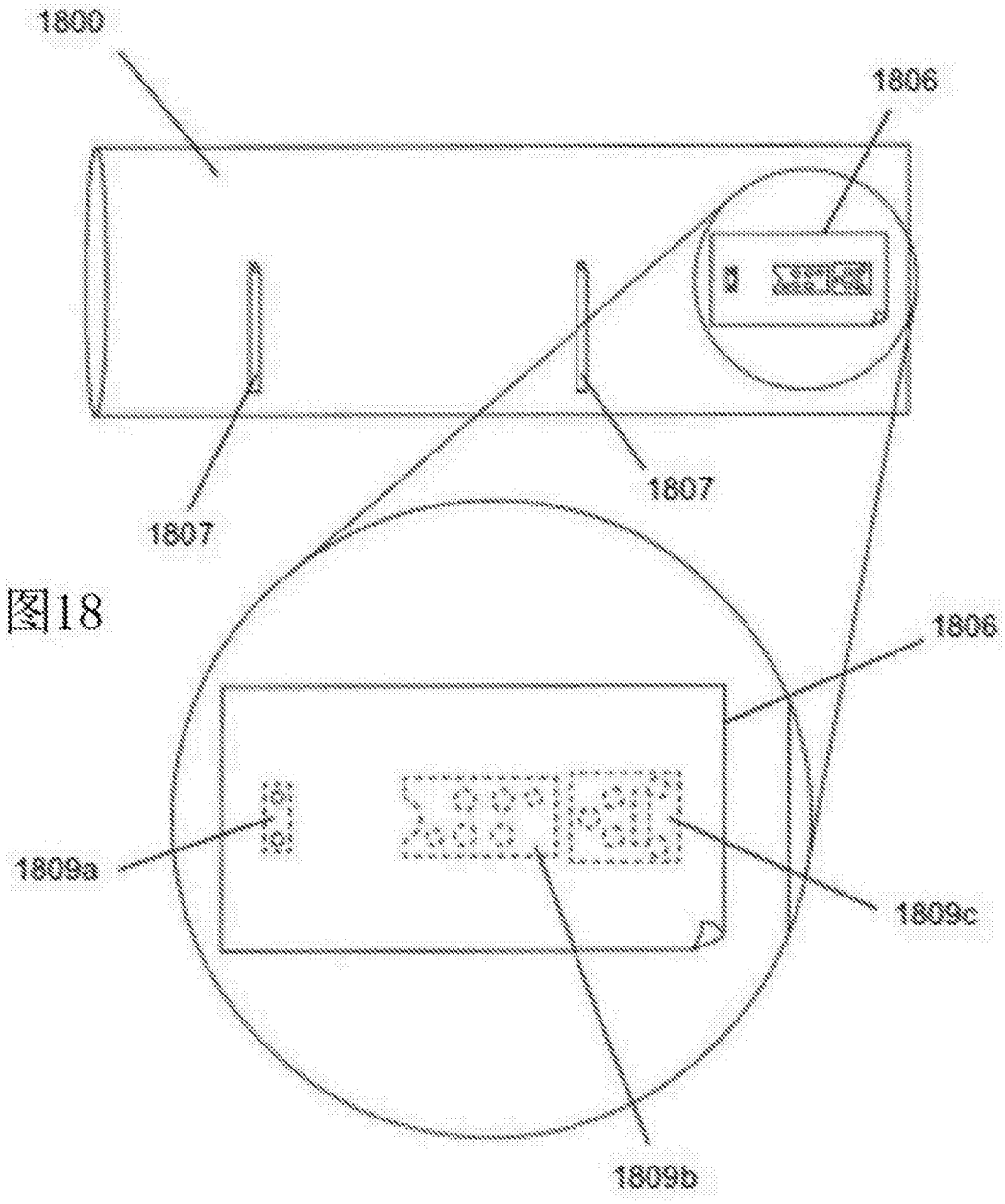


图18

图18A

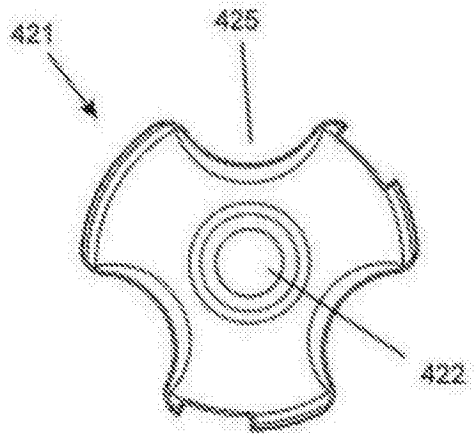


图19A

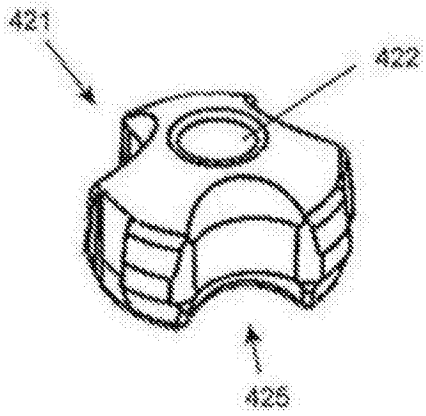


图19B

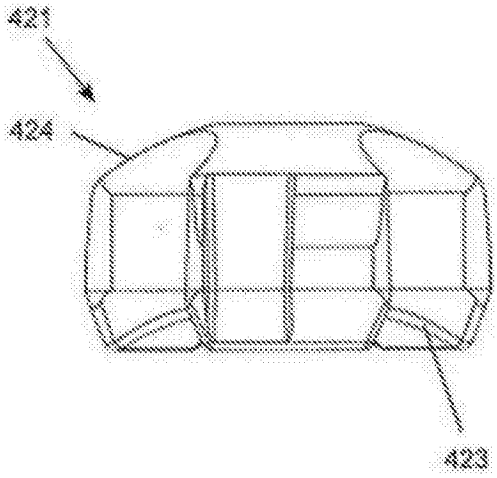


图19C

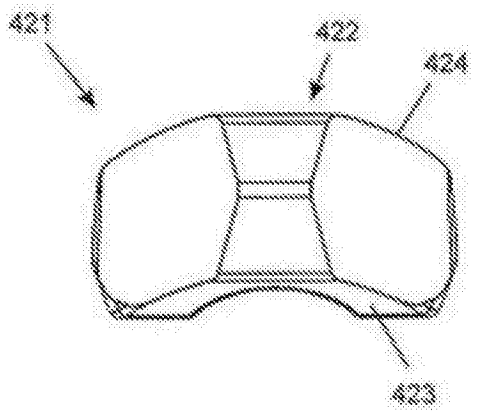


图19D

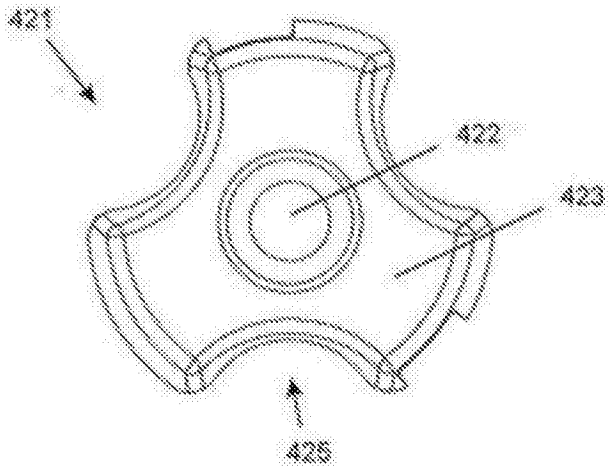


图19E

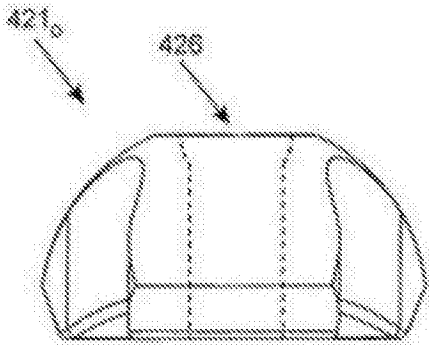


图19F

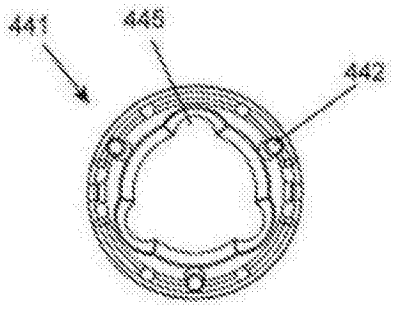


图20A

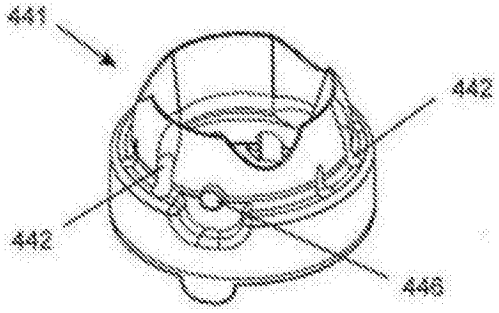


图20B

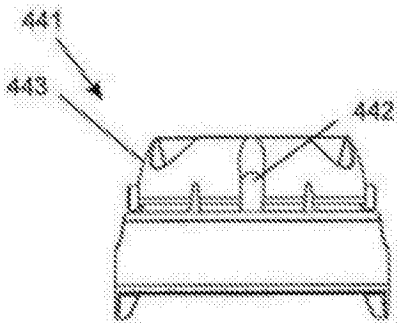


图20C

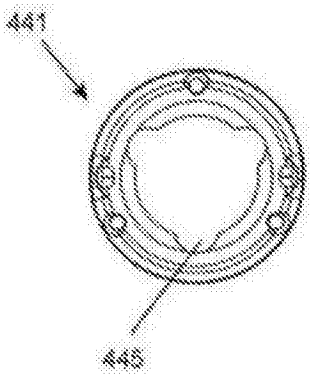


图20D

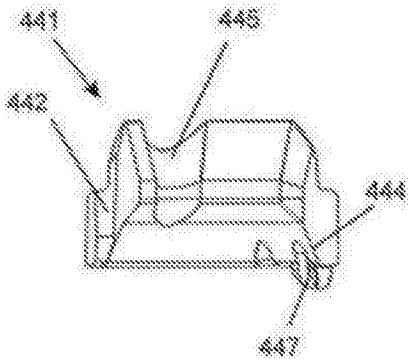


图20E

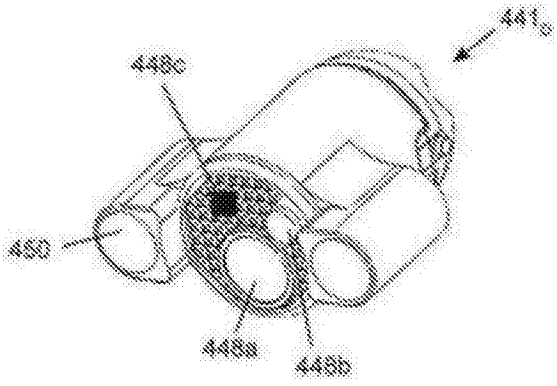


图20F

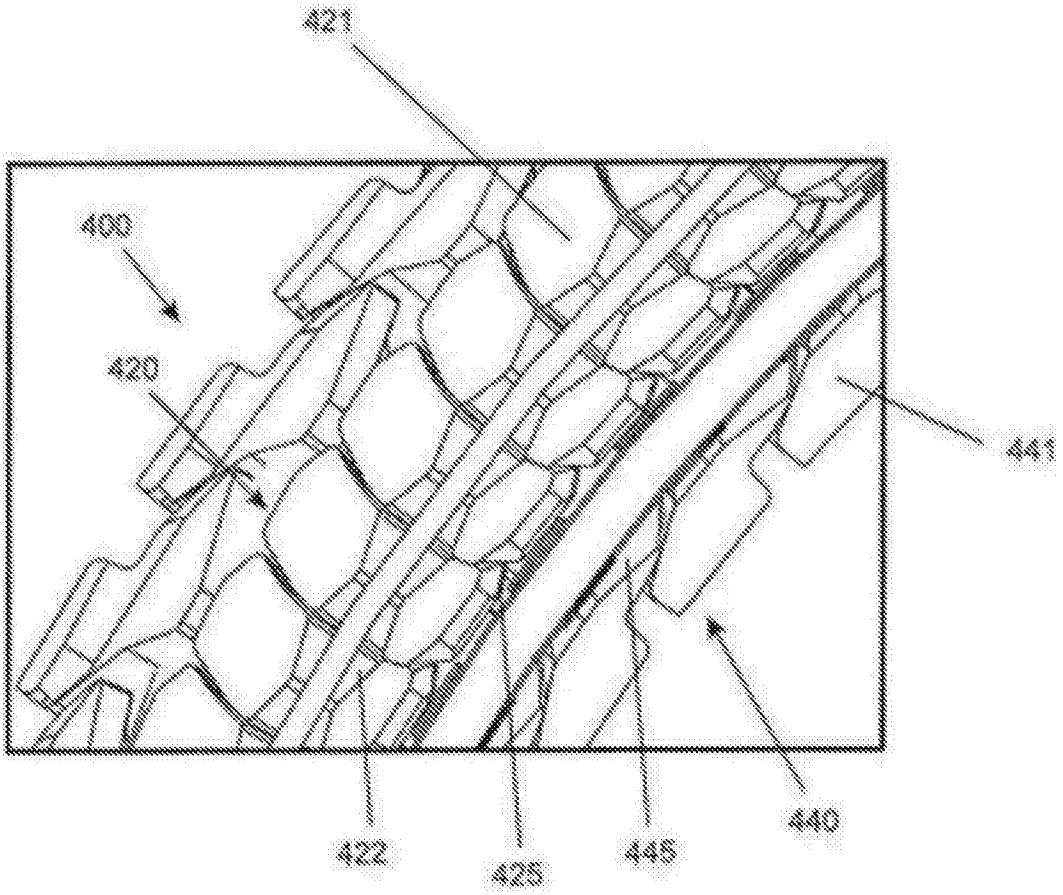


图21

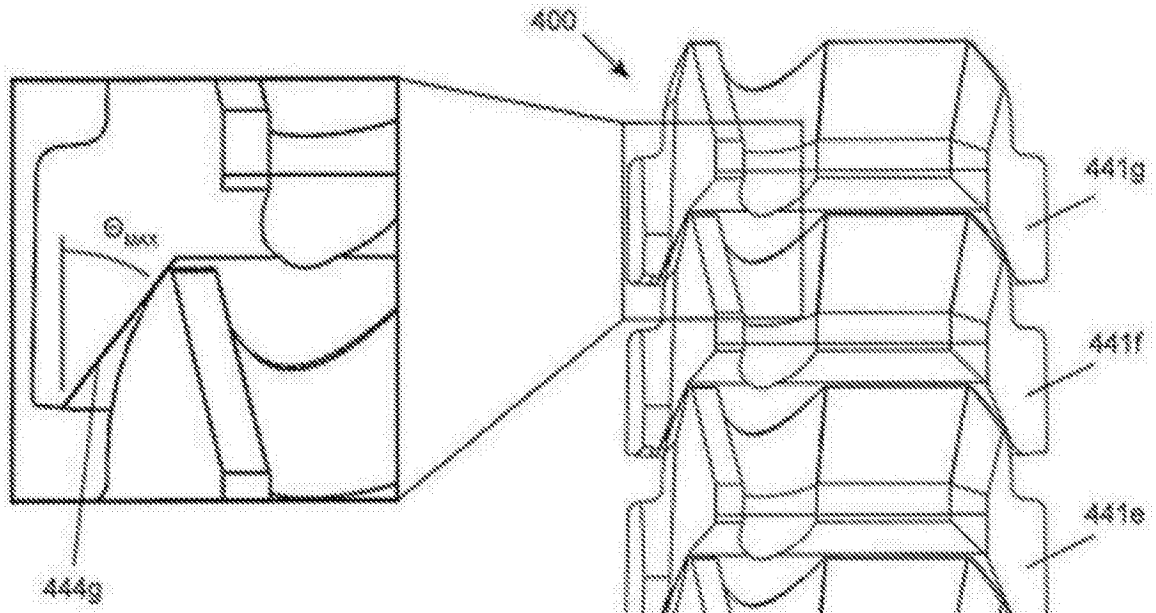


图22A

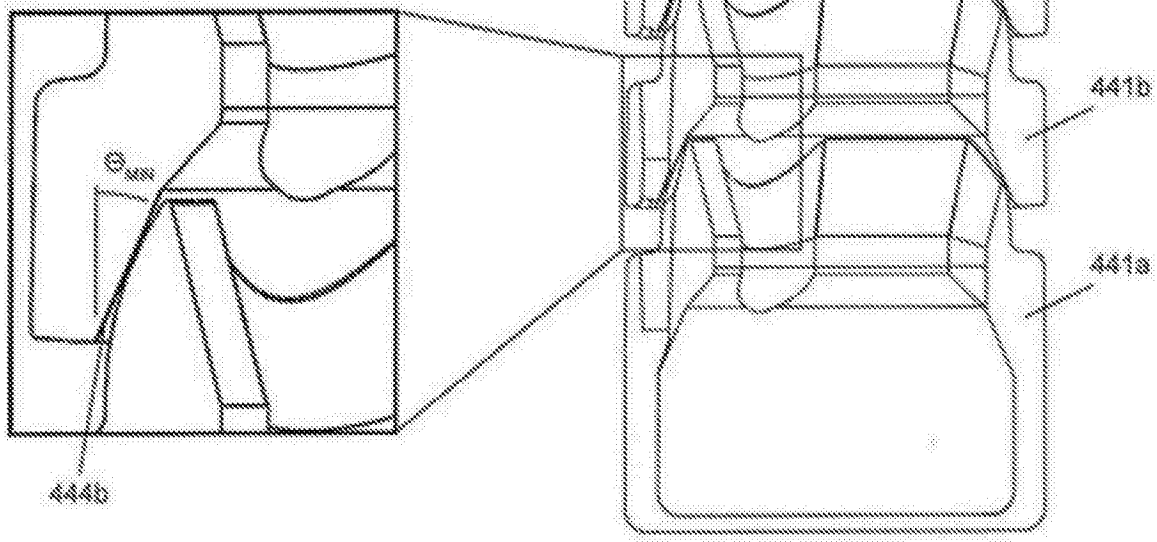


图22B

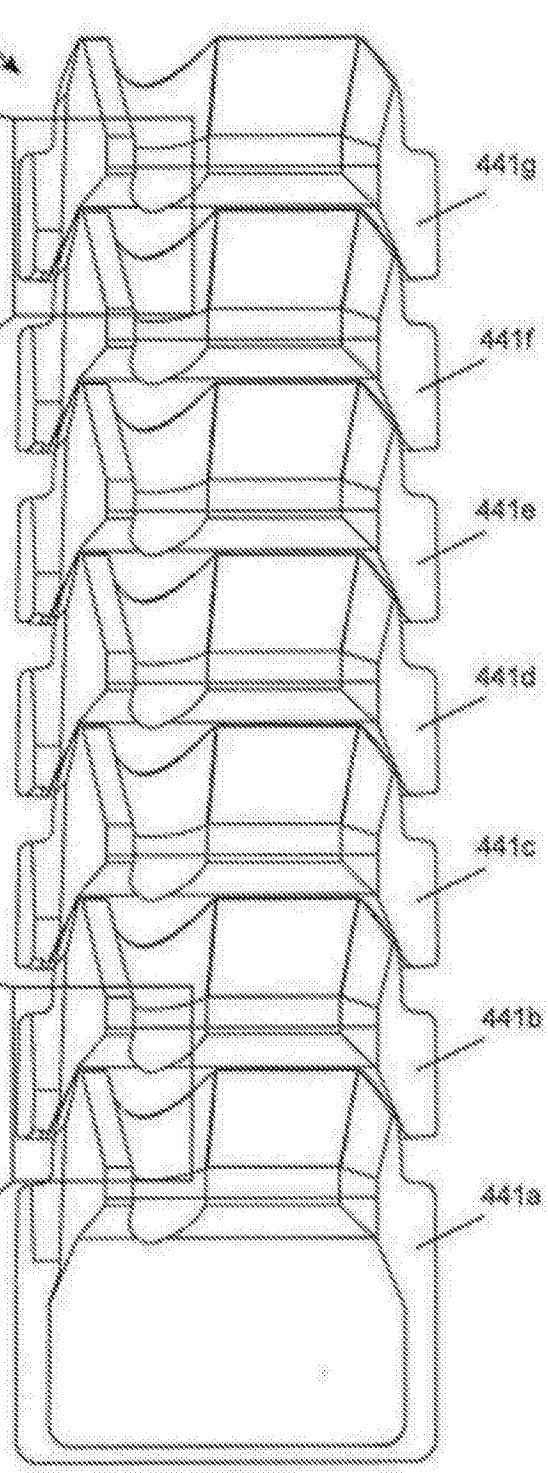


图22

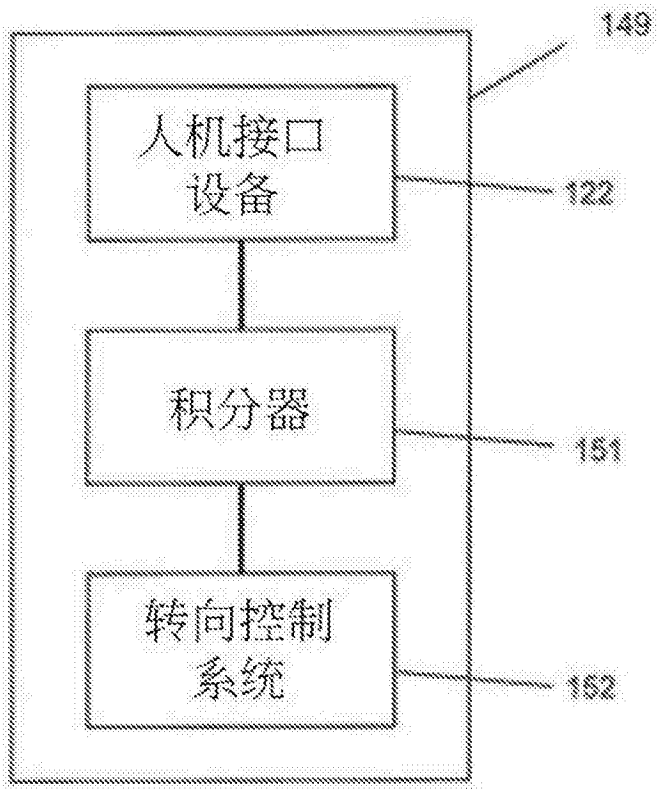

149
人机接口设备
122
积分器
151
转向控制系统
152

图23

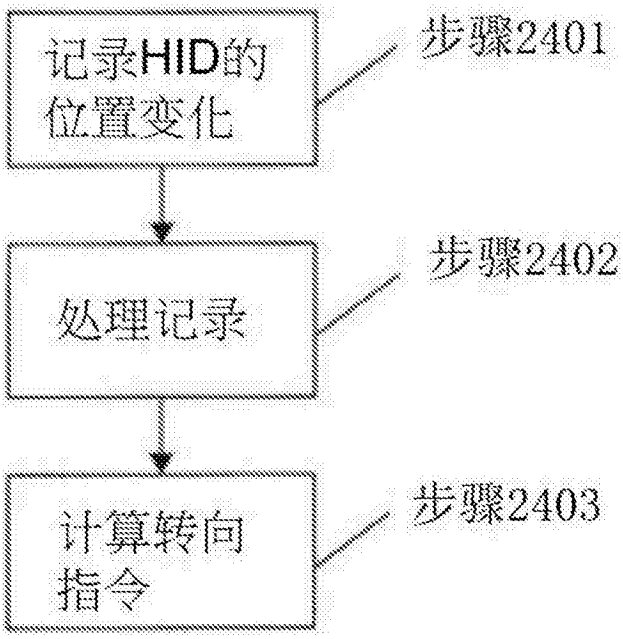

记录HID的位置变化
步骤2401
处理记录
步骤2402
计算转向指令
步骤2403

图24

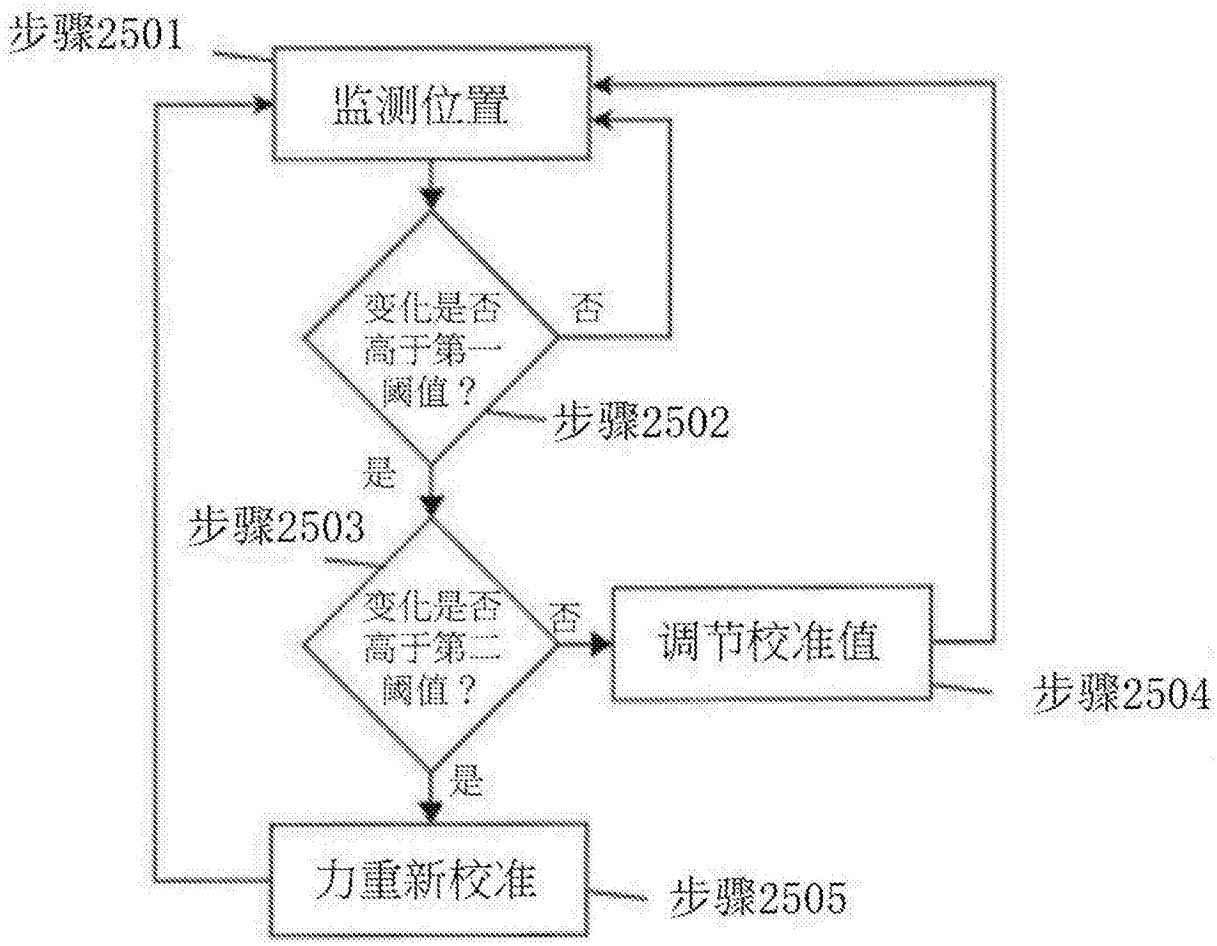

步骤2501
监测位置
变化是否高于第一阈值？
否
步骤2502
是
步骤2503
变化是否高于第二阈值？
否
调节校准值
步骤2504
是
力重新校准
步骤2505

图25

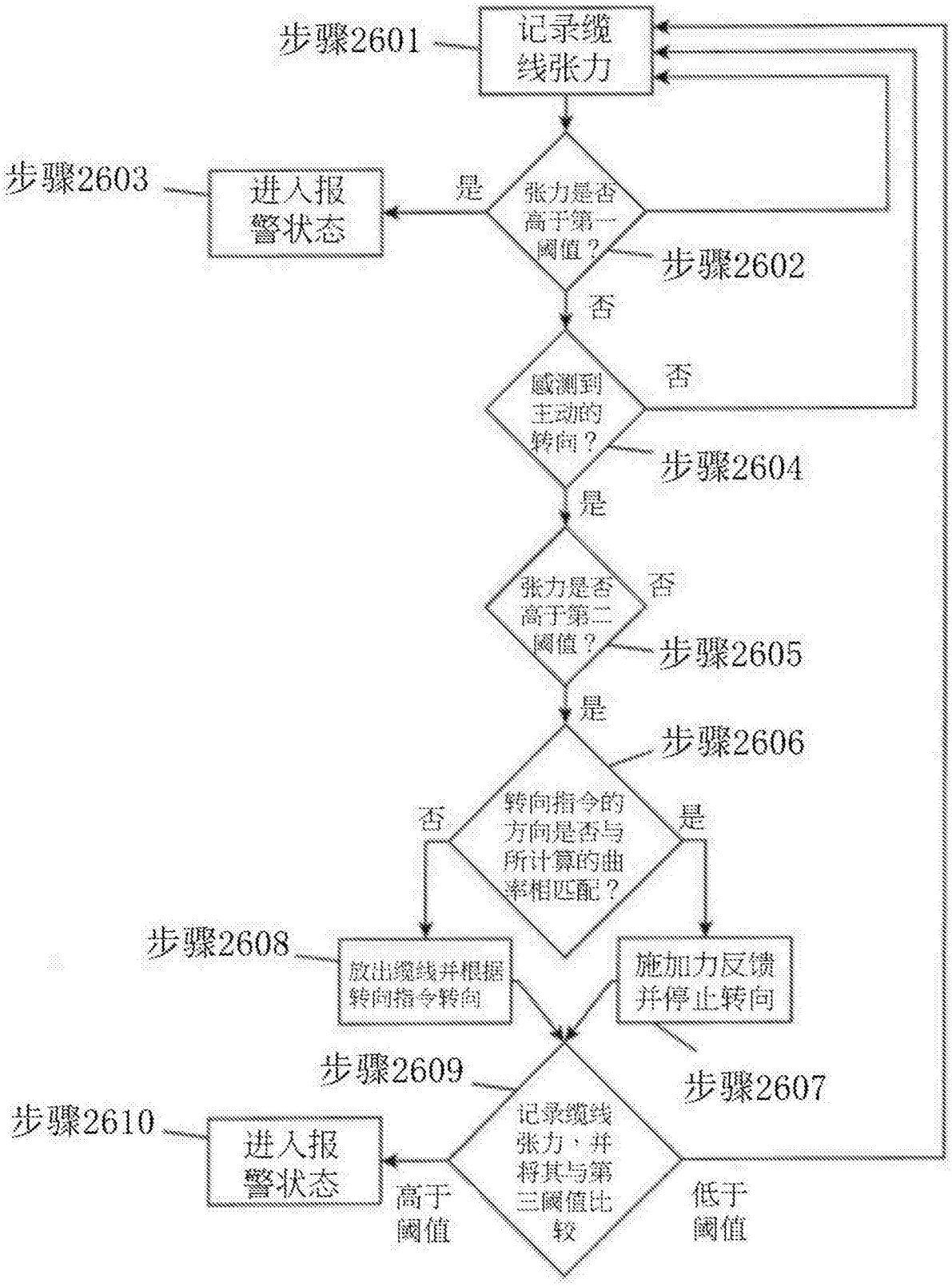

步骤2601
记录缆线张力
步骤2603
进入报警状态
是
张力是否高于第一阈值？
步骤2602
否
否
感测到主动的转向？
步骤2604
是
张力是否高于第二阈值？
否
步骤2605
是
步骤2606
转向指令的方向是否与所计算的曲率相匹配？
否
是
步骤2608
放出缆线并根据转向指令转向
施加力反馈并停止转向
步骤2607
步骤2609
记录缆线张力，并将其与第三阈值比较
步骤2610
进入报警状态
高于阈值
低于阈值

图26

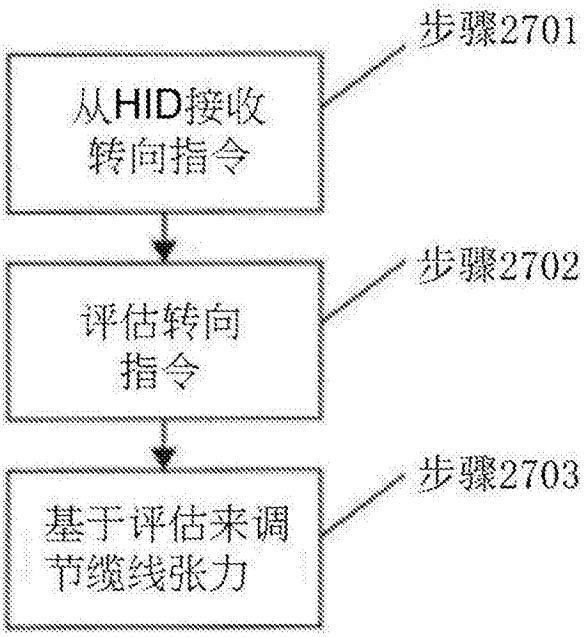

步骤2701
从HID接收转向指令
步骤2702
评估转向指令
步骤2703
基于评估来调节缆线张力

图27

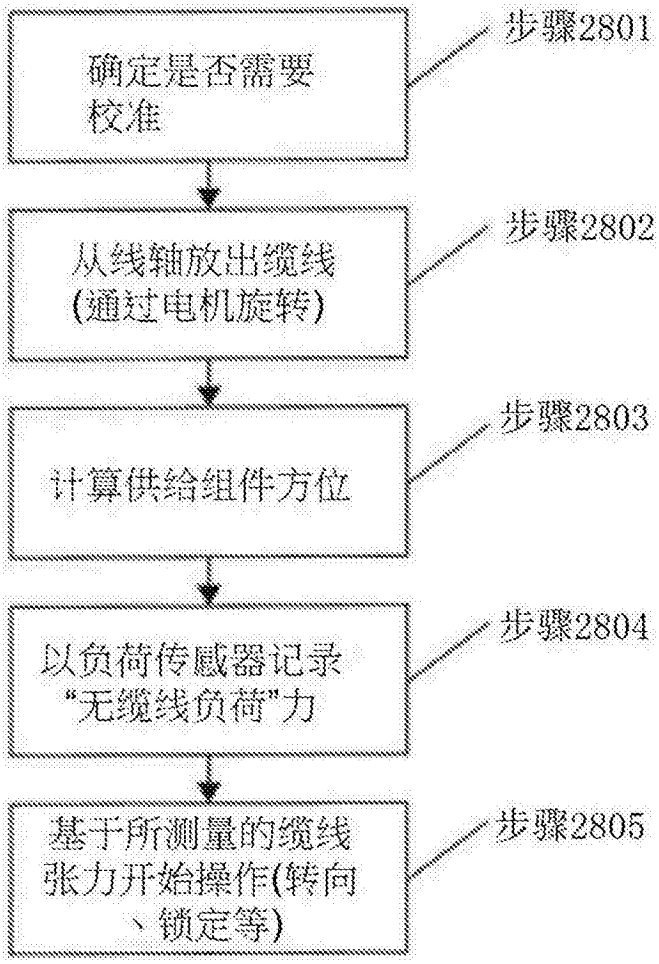

步骤2801
确定是否需要校准
步骤2802
从线轴放出缆线(通过电机旋转)
步骤2803
计算供给组件方位
步骤2804
以负荷传感器记录“无缆线负荷”力
步骤2805
基于所测量的缆线张力开始操作(转向、锁定等)

图28

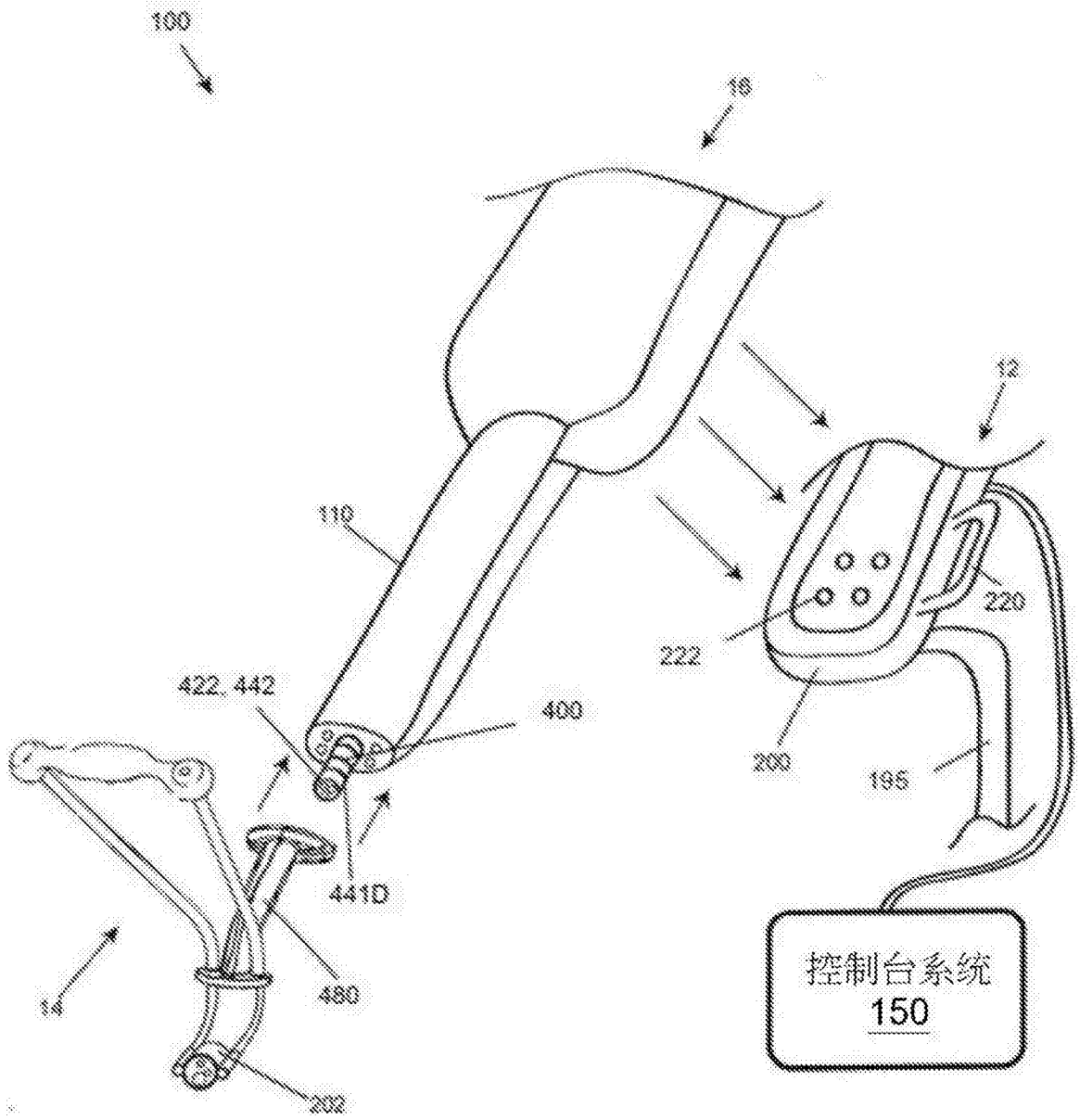

100
18
12
110
220
222
422, 442
400
200
196
441D
480
14
202
控制台系统
150

图29

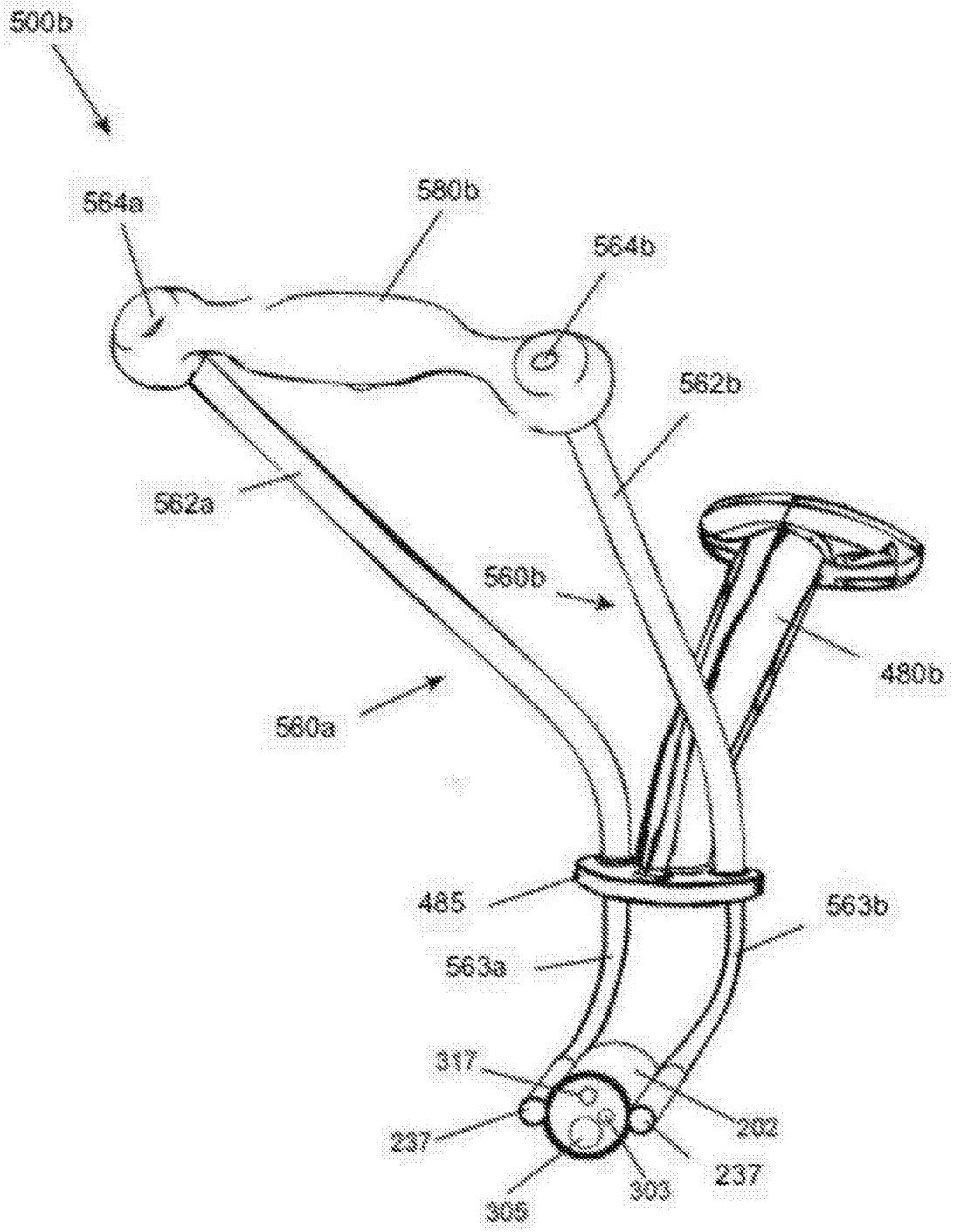

500b
564a
580b
564b
562b
562a
560b
480b
560a
485
563b
563a
317
202
237
237
303
305

图30

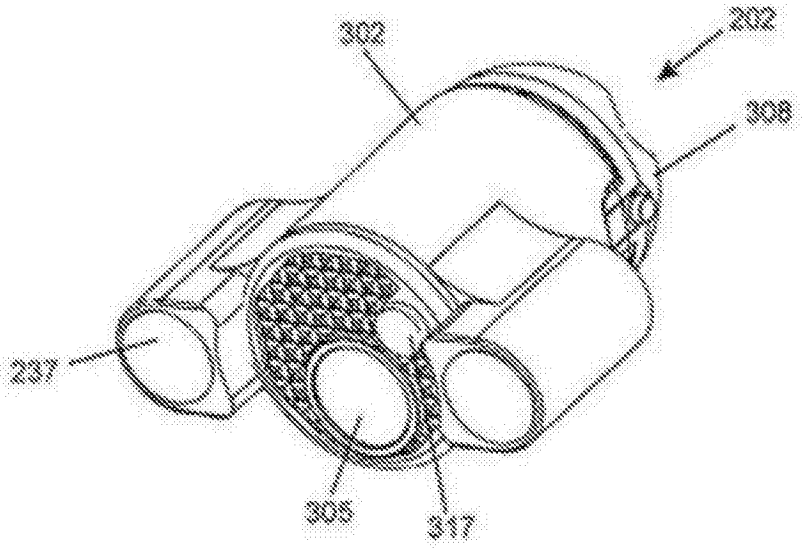


图31A

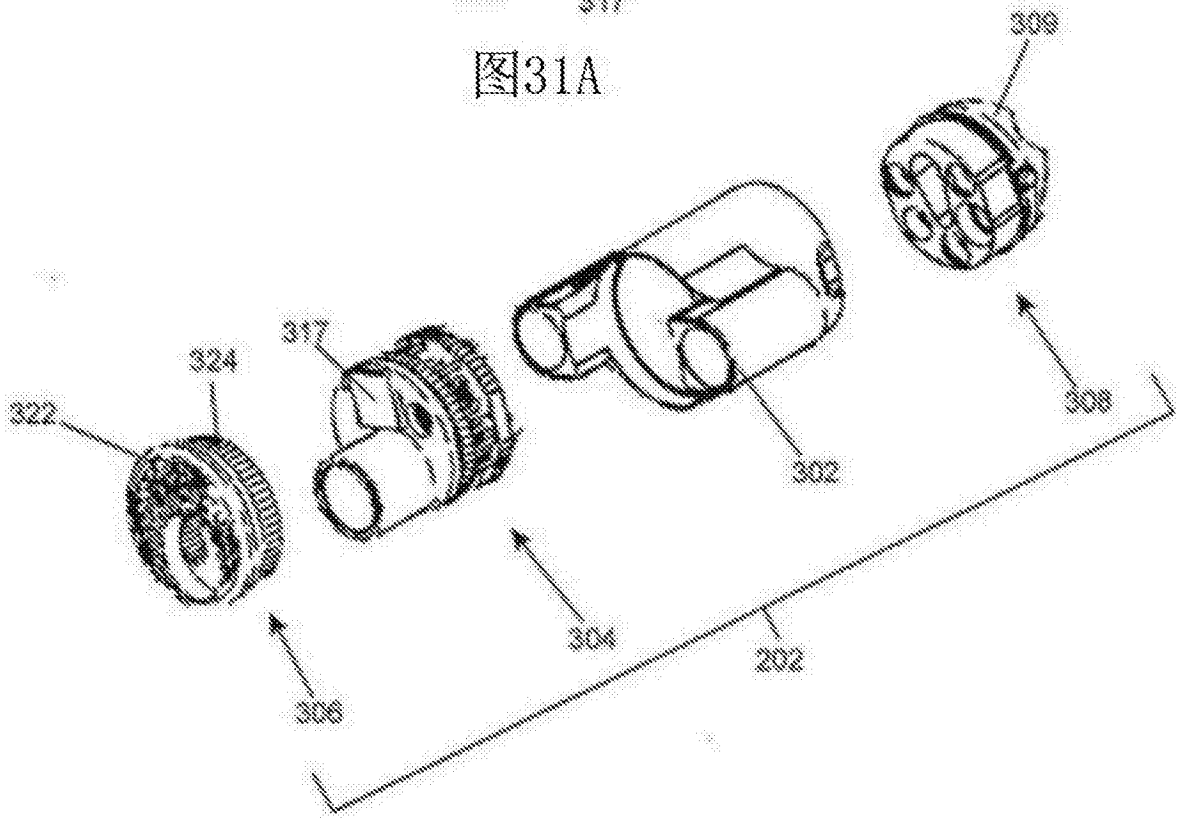


图31B

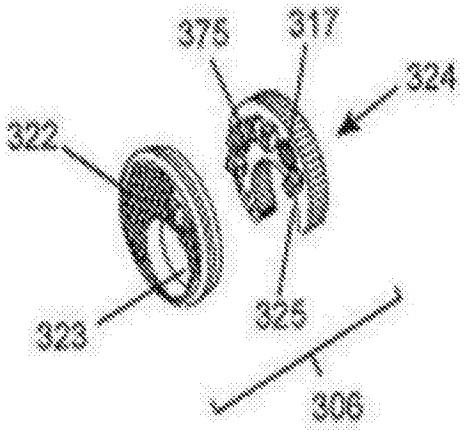


图31C

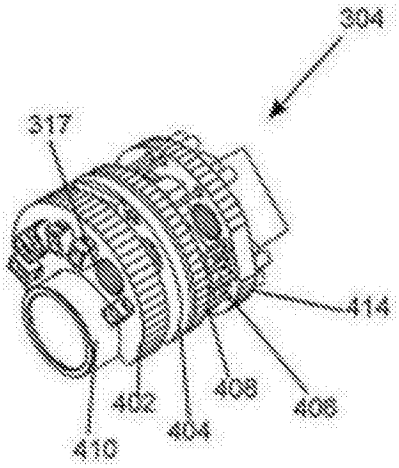


图32A

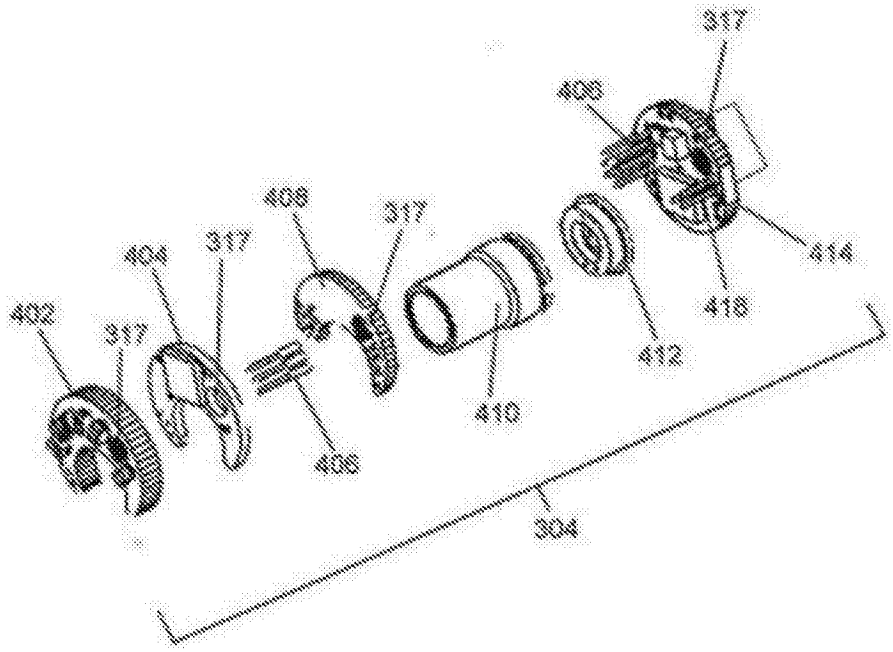


图32B

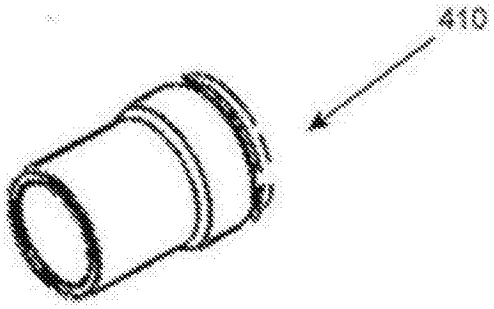


图33A

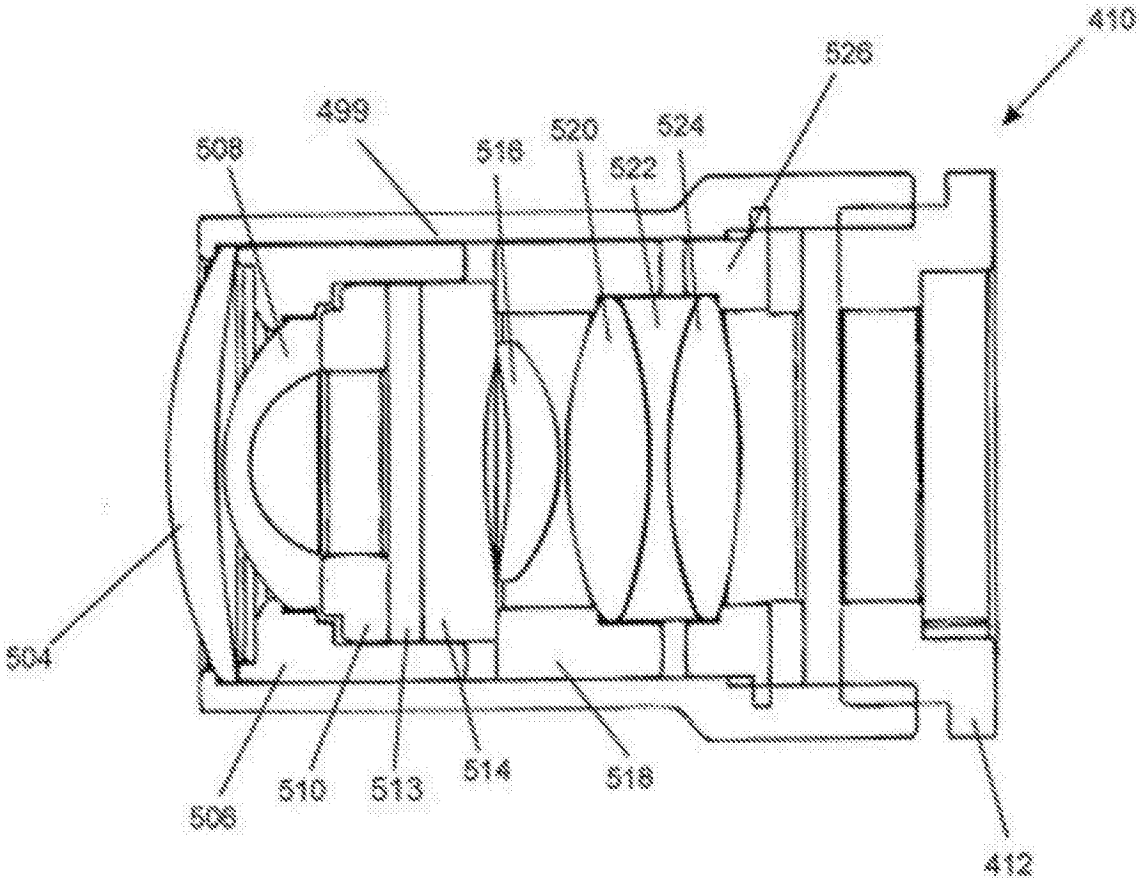

410
526
499
508
516
520
524
522
504
506
510
513
514
518
412

图33B

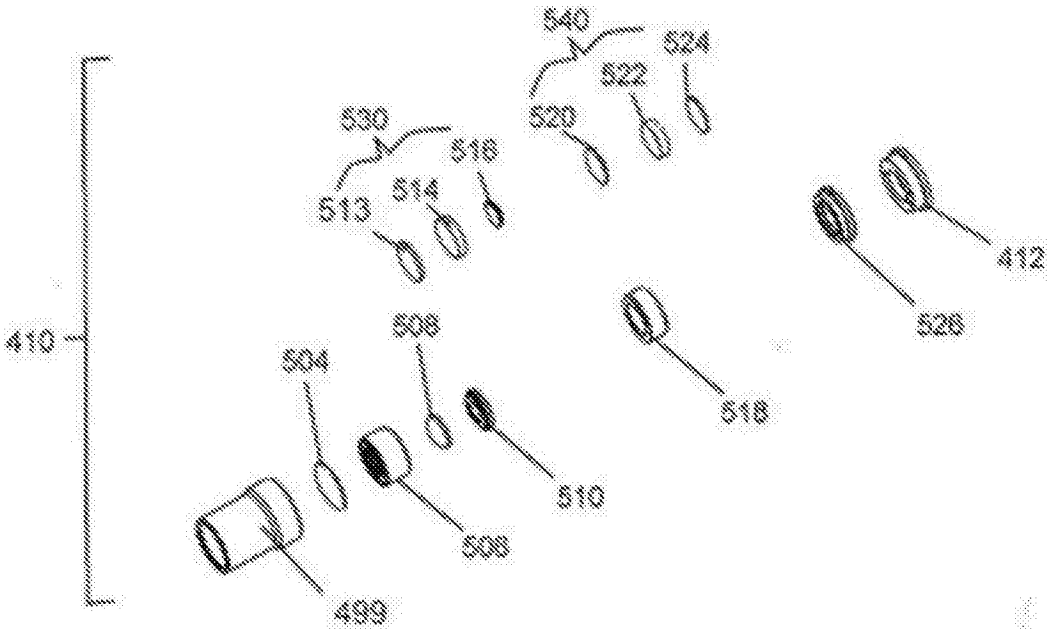

540
524
522
520
530
516
513
514
412
526
410
508
504
518
510
506
499

图33C

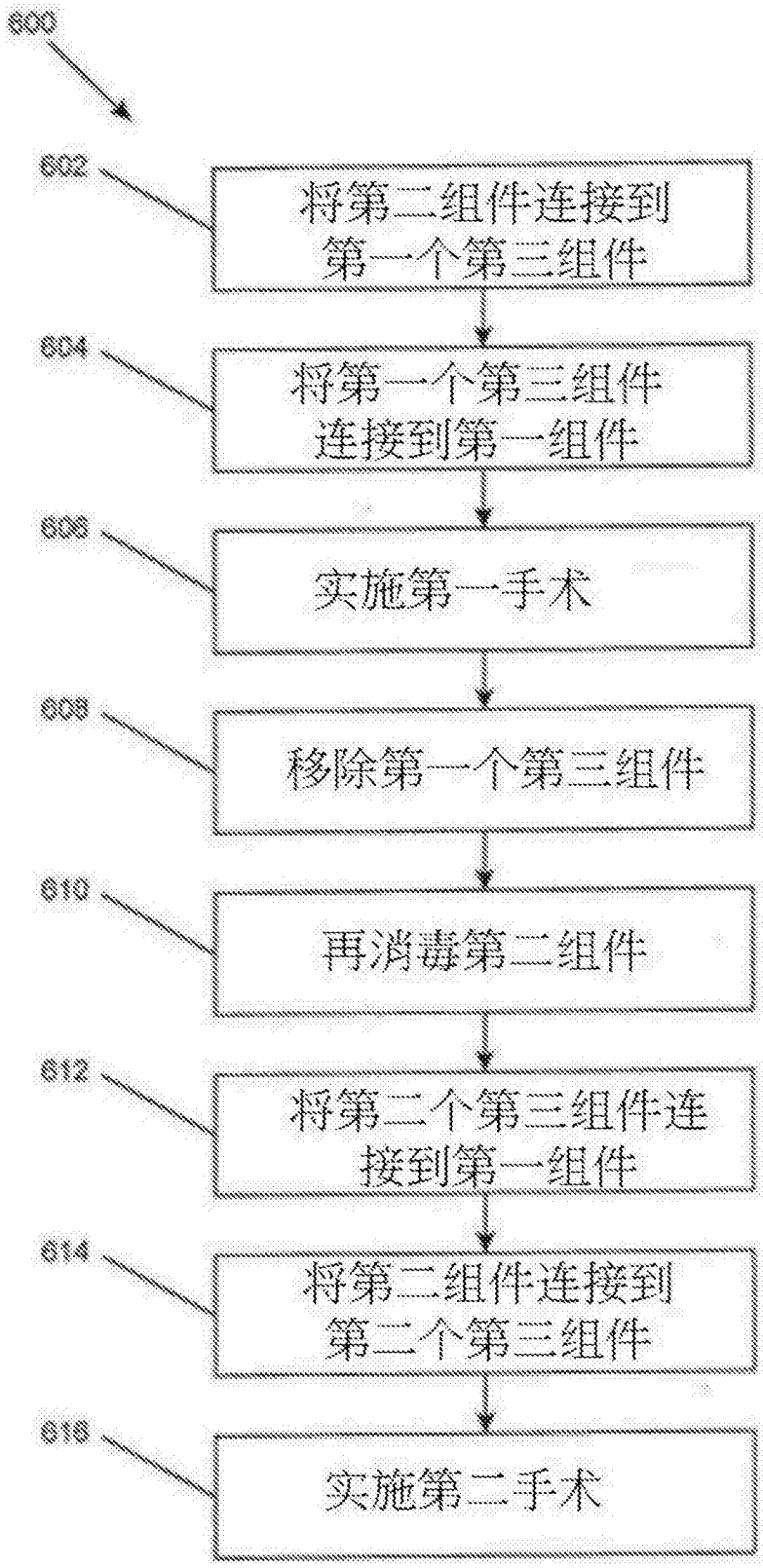

600
602
将第二组件连接到第一个第三组件
604
将第一个第三组件连接到第一组件
606
实施第一手术
608
移除第一个第三组件
610
再消毒第二组件
612
将第二个第三组件连接到第一组件
614
将第二组件连接到第二个第三组件
616
实施第二手术

图34

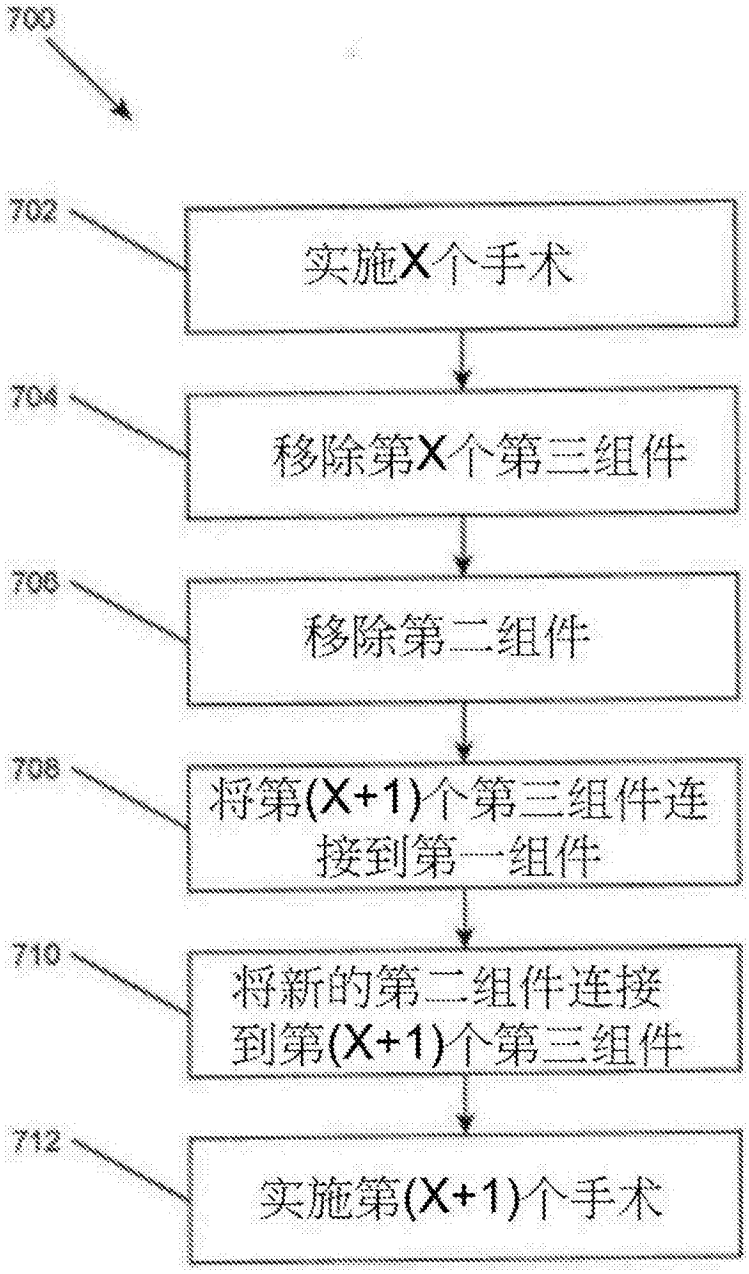

700
702
实施X个手术
704
移除第X个第三组件
706
移除第二组件
708
将第(X+1)个第三组件连接到第一组件
710
将新的第二组件连接到第(X+1)个第三组件
712
实施第(X+1)个手术

图35

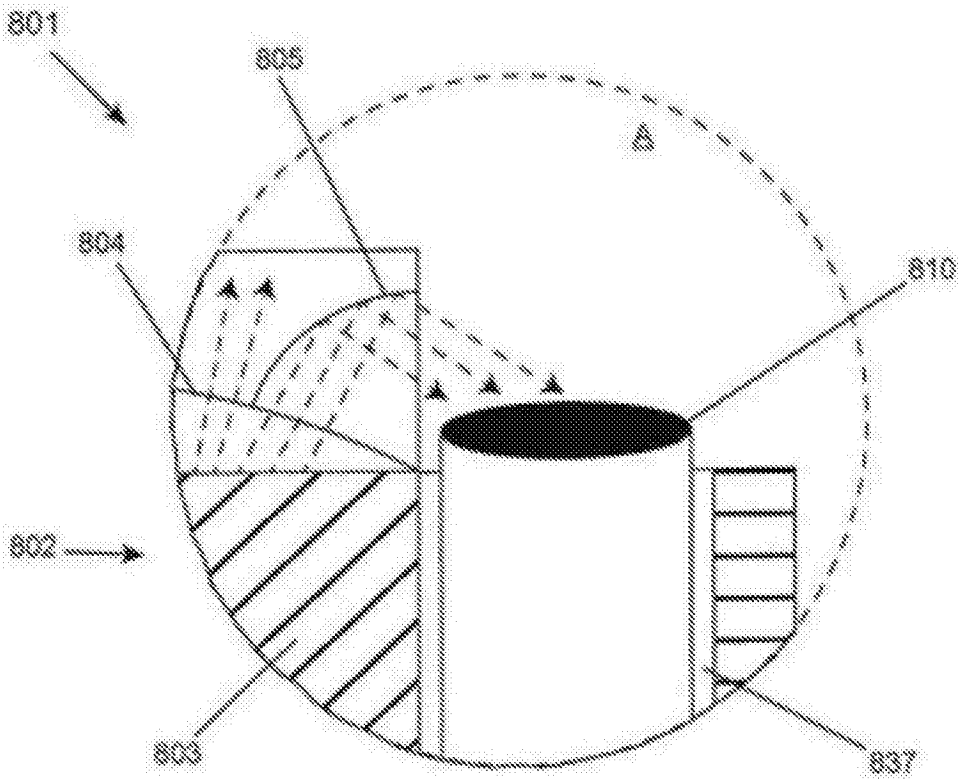

801
805
A
804
810
802
803
837

图36

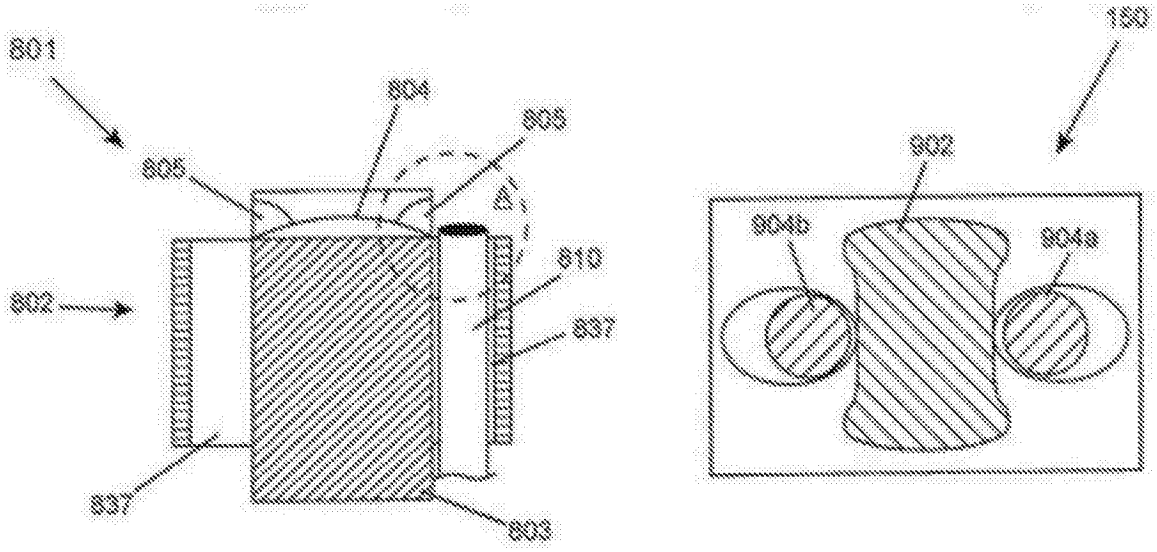

801
804
805
805
A1
810
802
837
837
803
150
802
804b
804a

图37

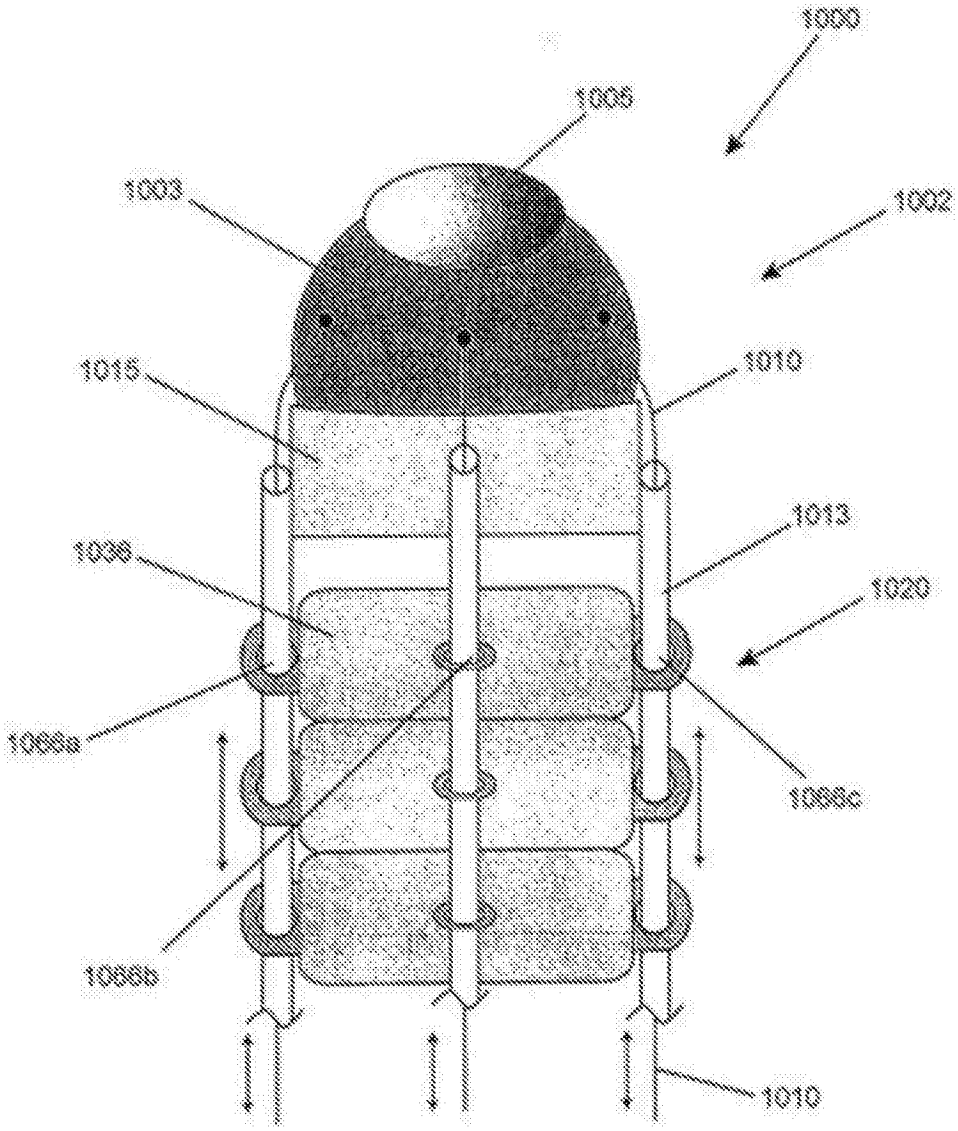

1000
1005
1003
1002
1015
1010
1013
1038
1020
1068a
1068c
1068b
1010

图38

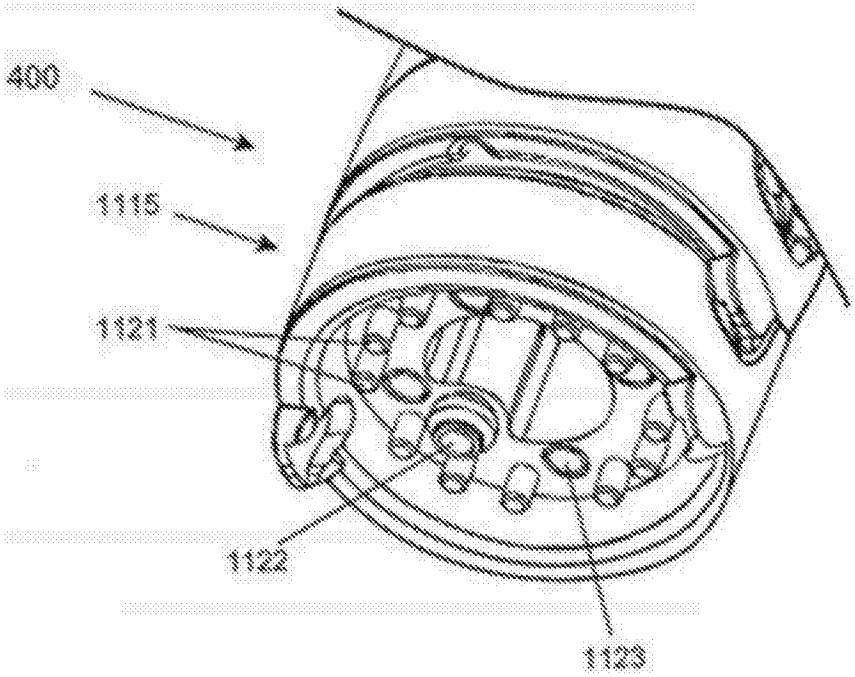


图39A

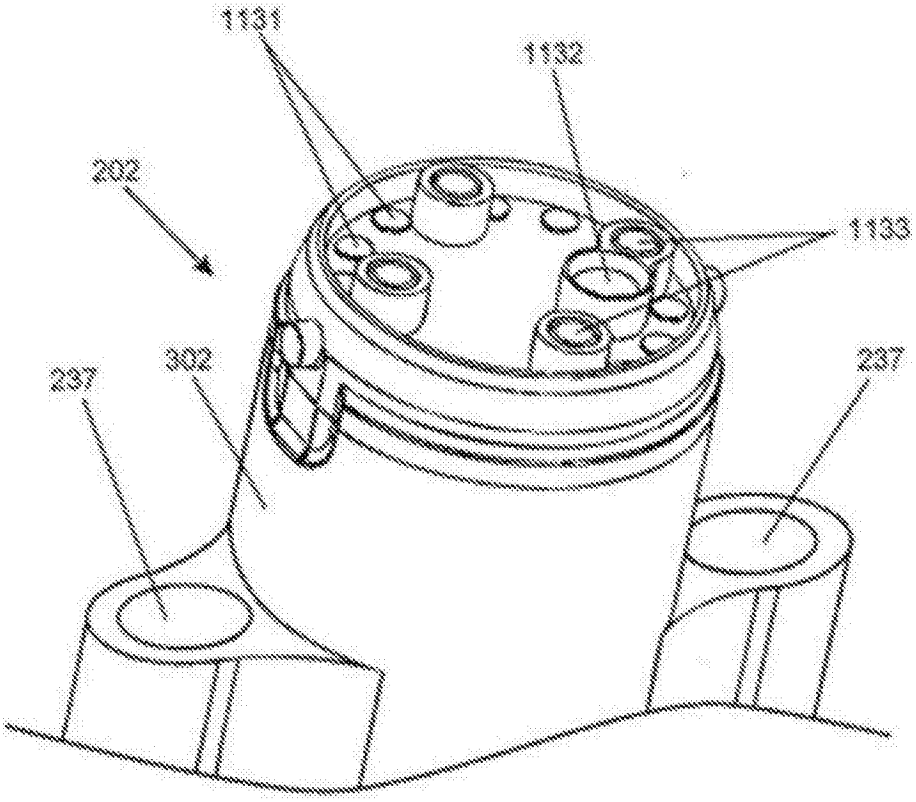


图39B

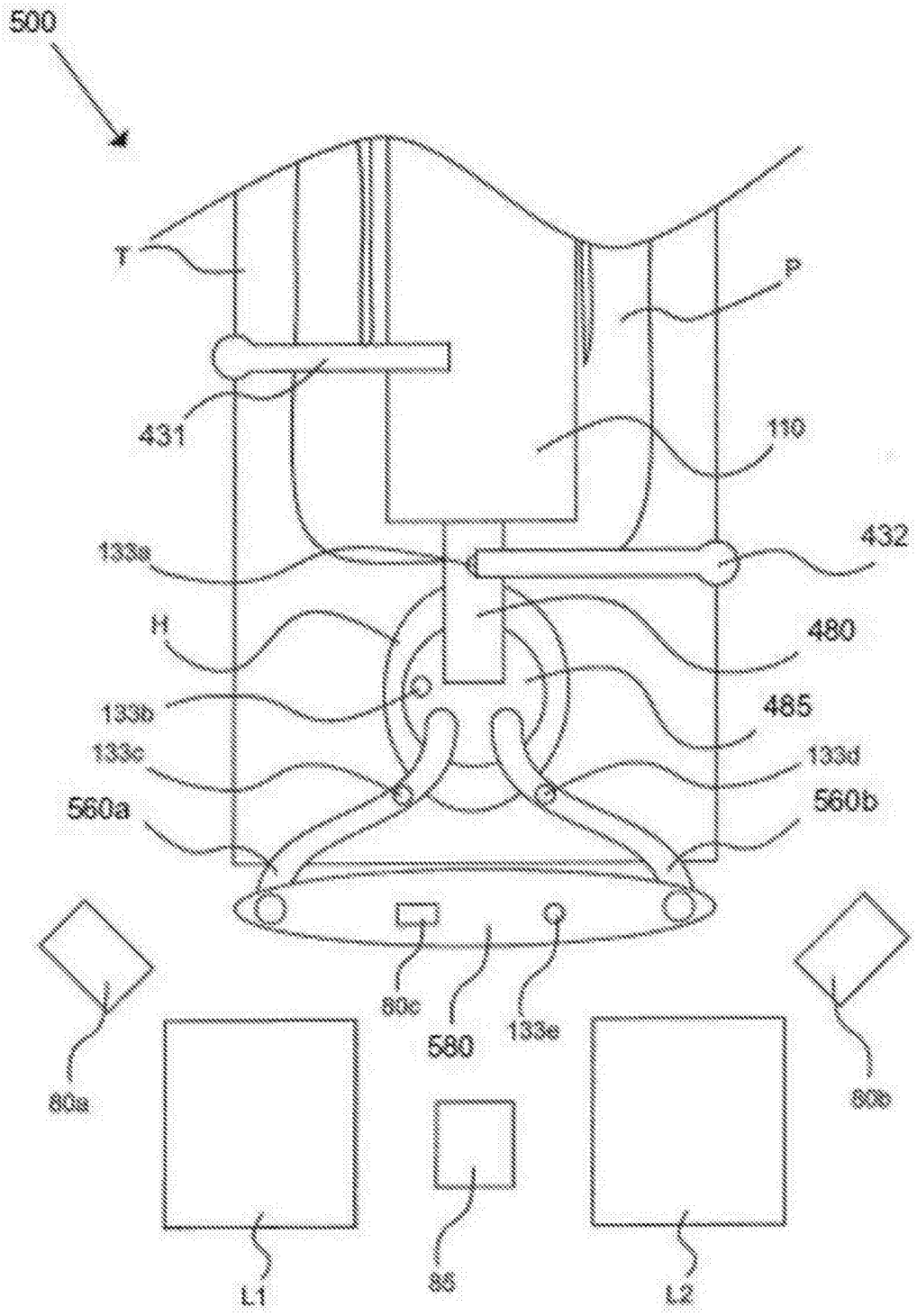

500
T
P
431
110
432
133a
H
480
133b
485
133c
133d
560a
560b
80c
580
133e
80a
80b
L1
85
L2

图40

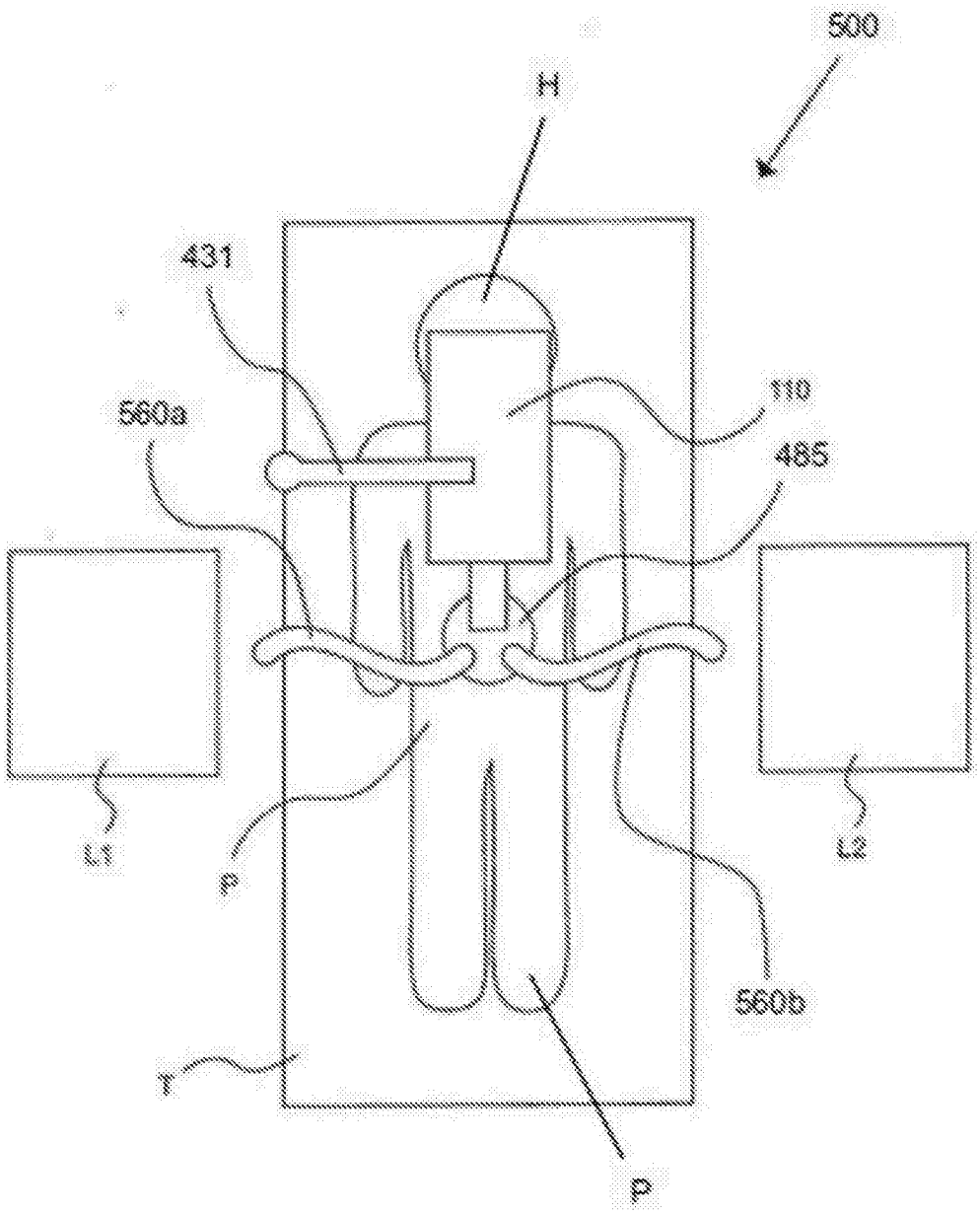


图41

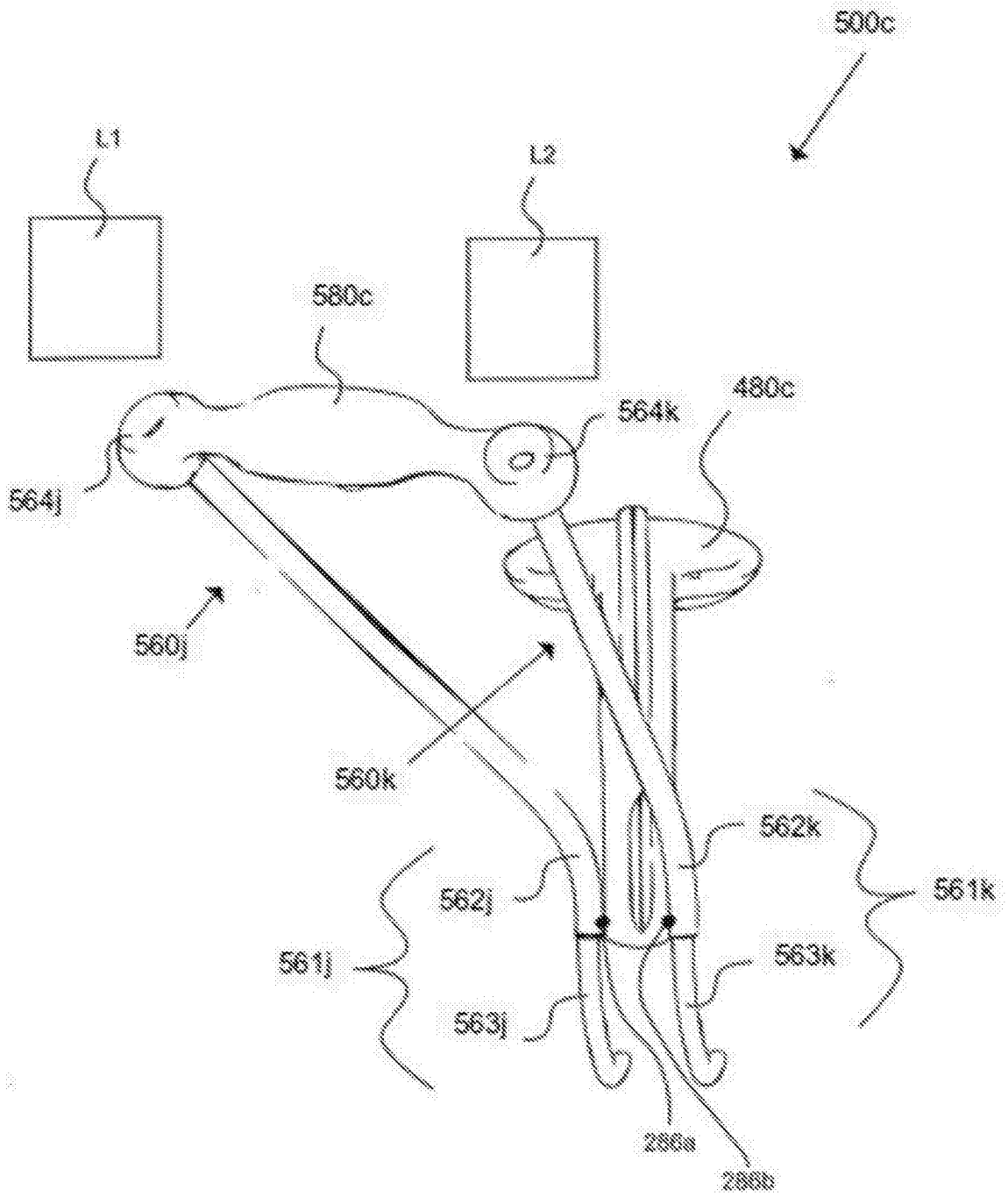

500c
L1
L2
580c
564k
480c
564j
560j
560k
562k
562j
561k
561j
563k
563j
286a
286b

图42

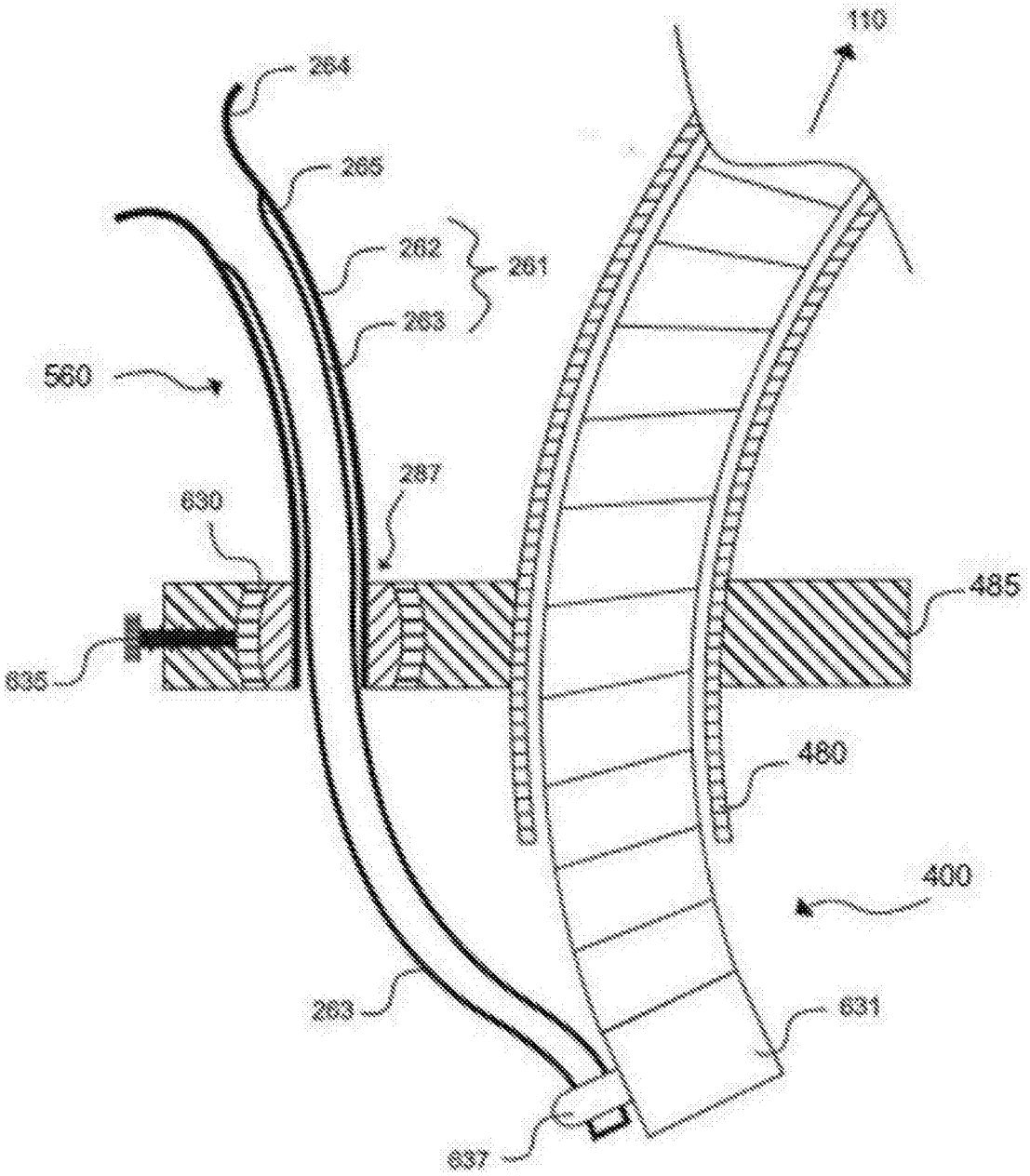


图43

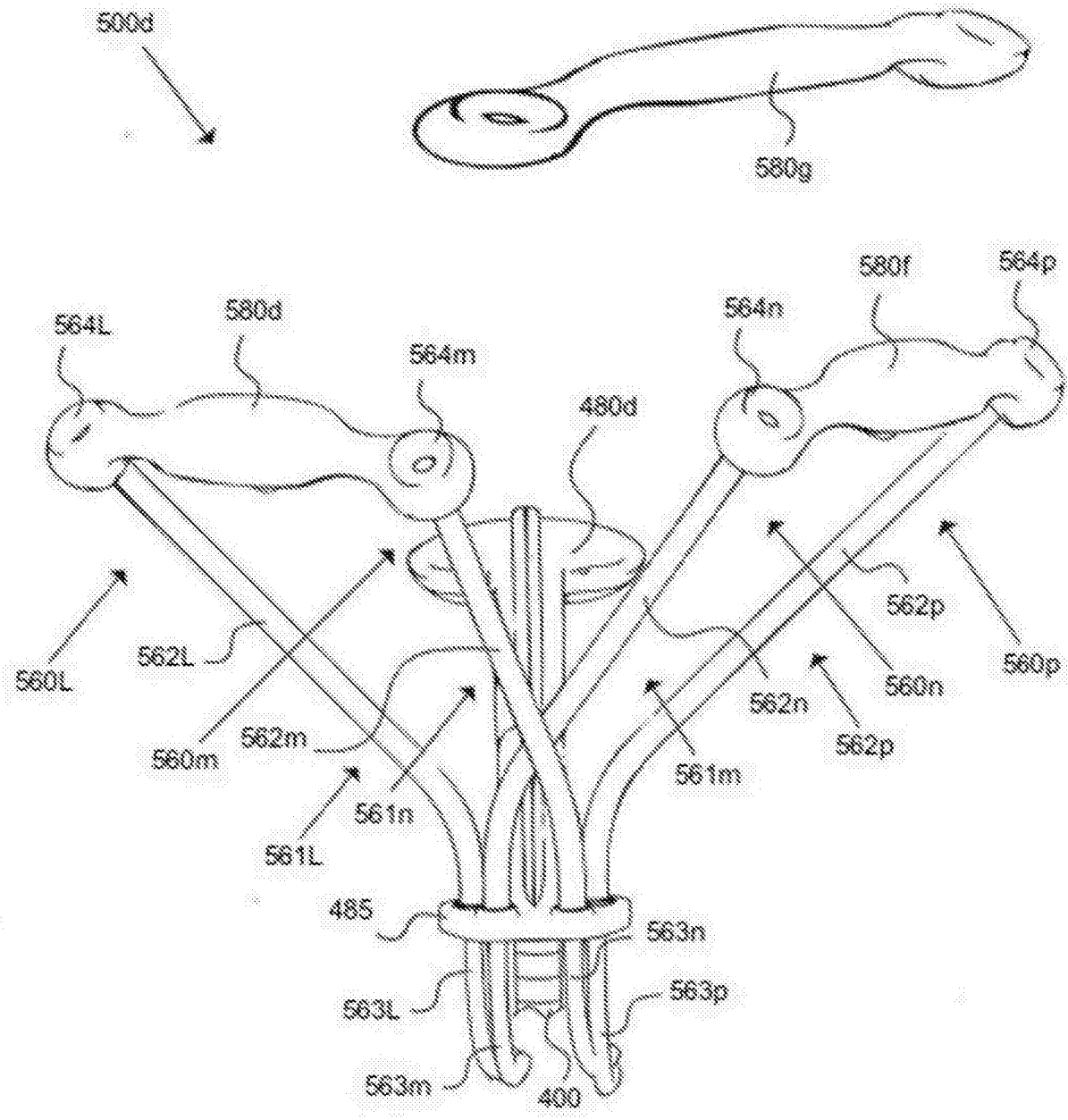

500d
580g
564L
580d
564m
480d
564n
580f
564p
560L
562L
560m
562m
561L
561n
562n
560n
562p
561m
562p
560p
485
563n
563L
563p
563m
400

图44

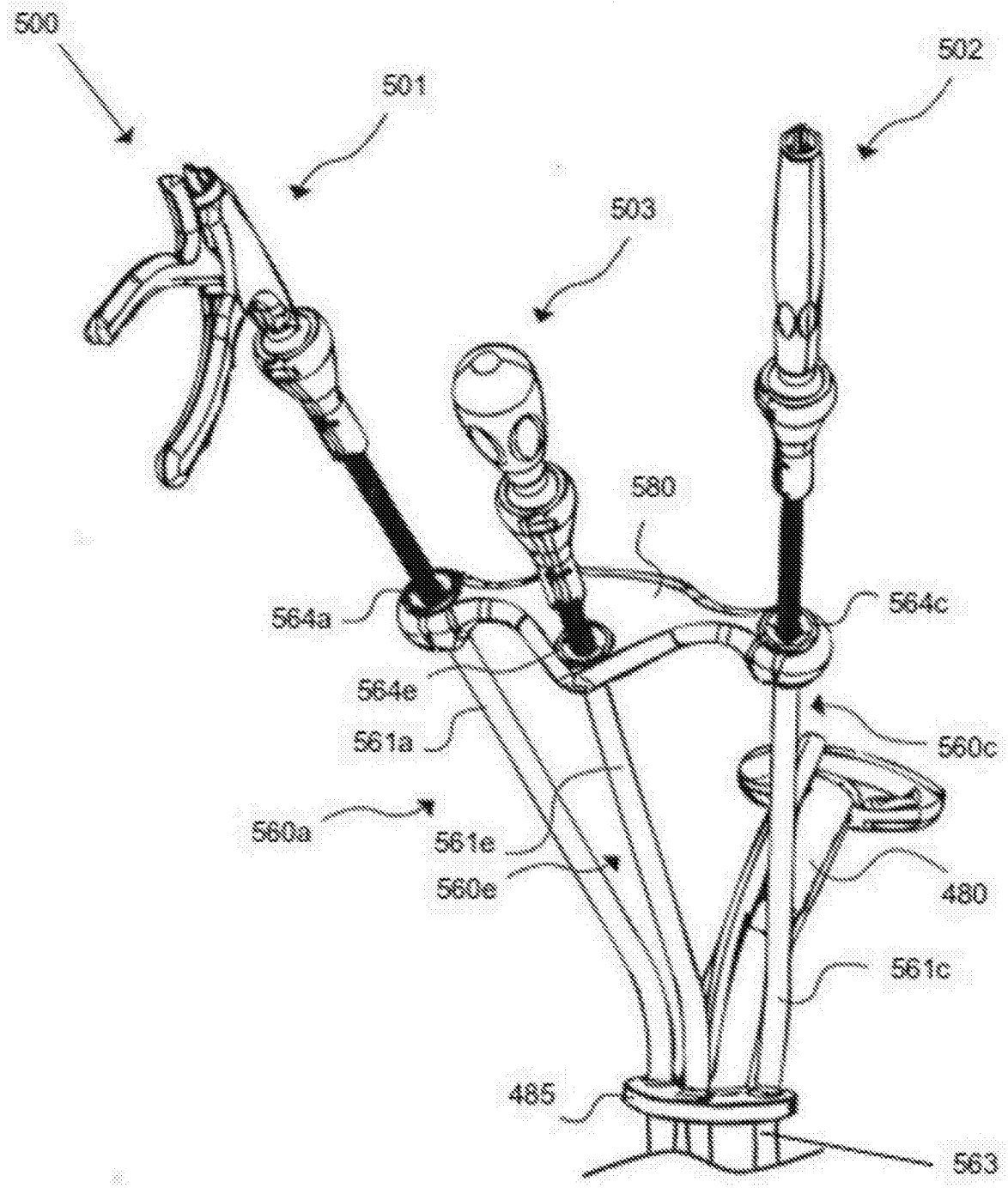

500
501
502
503
580
564a
564c
564e
561a
560c
560a
561e
560e
480
561c
485
563

图45

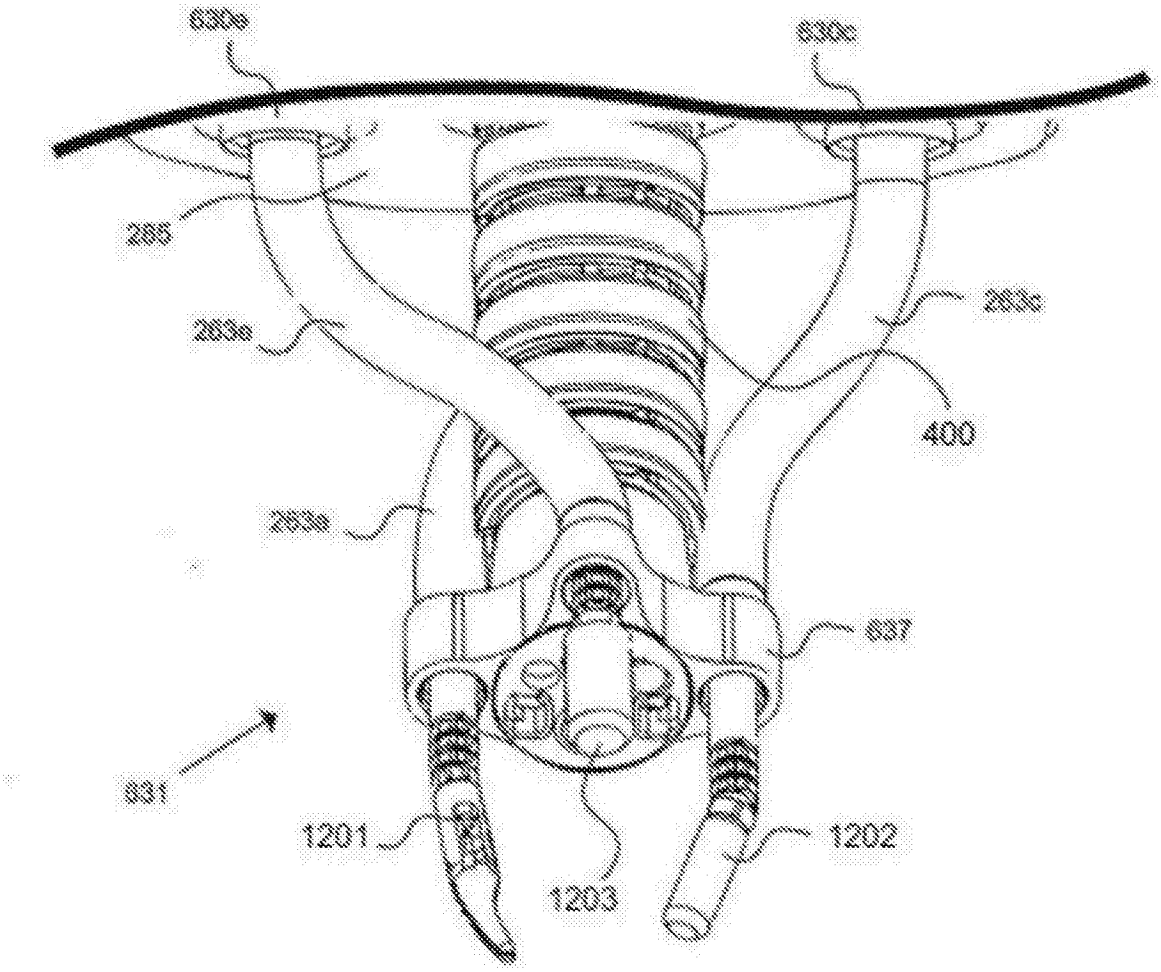

630a
630c
285
263c
263a
400
263b
637
631
1201
1202
1203

图46

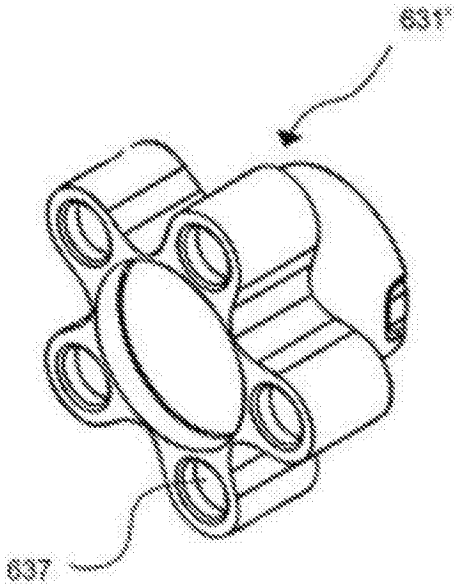

631'
637

图47A

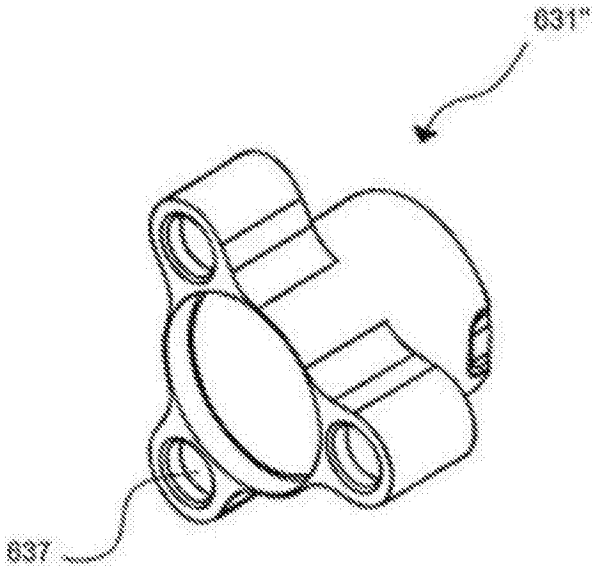


图47B

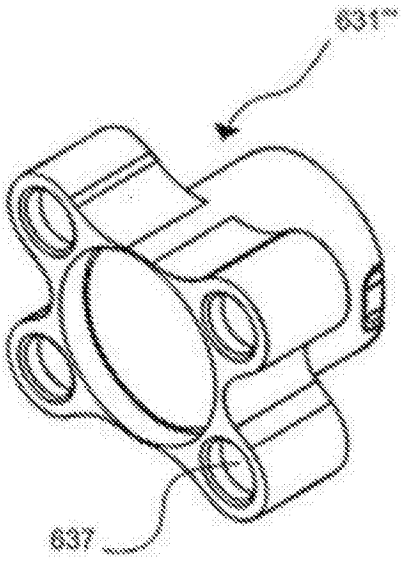


图47C

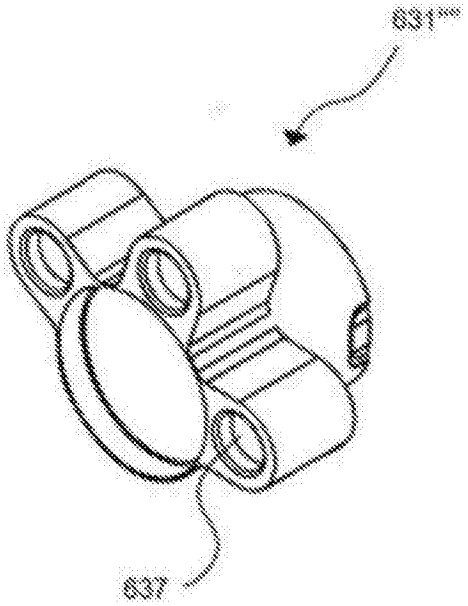


图47D

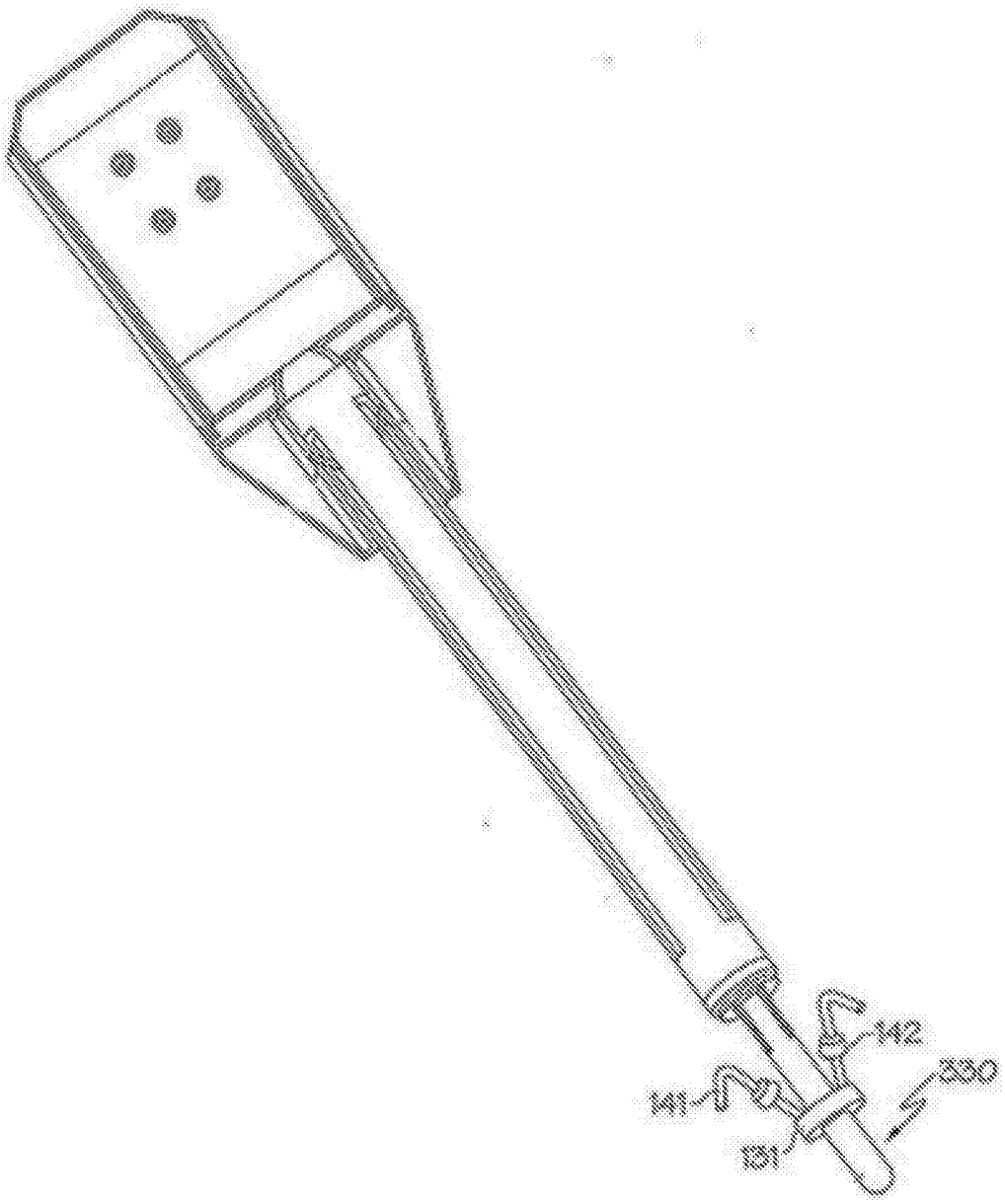


图48

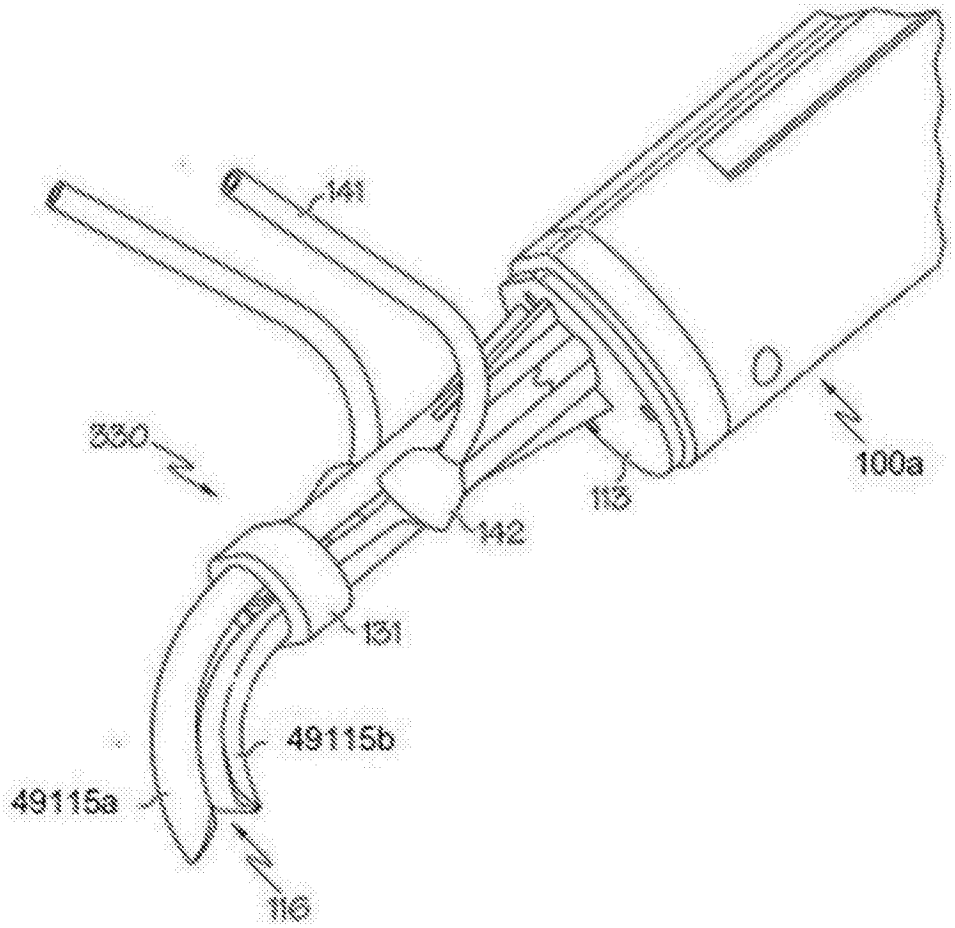

141
330
142
131
49115b
49115a
116
113
100a

图49

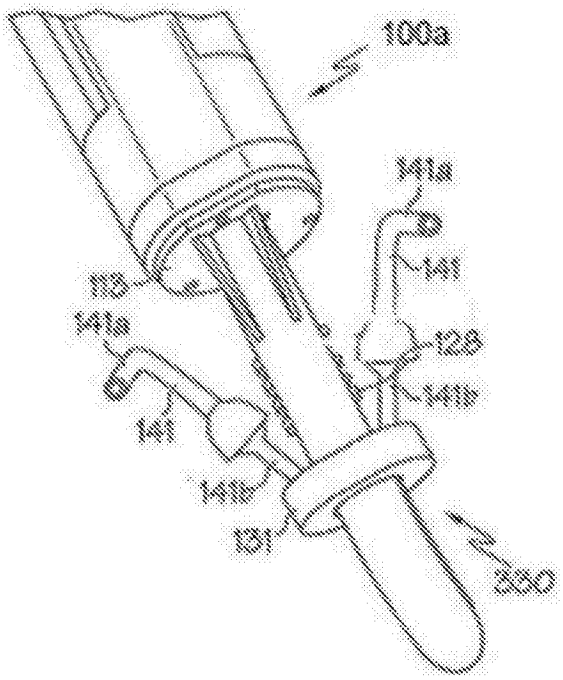

100a
141a
141
128
141b
113
141a
141
141b
131
330

图50

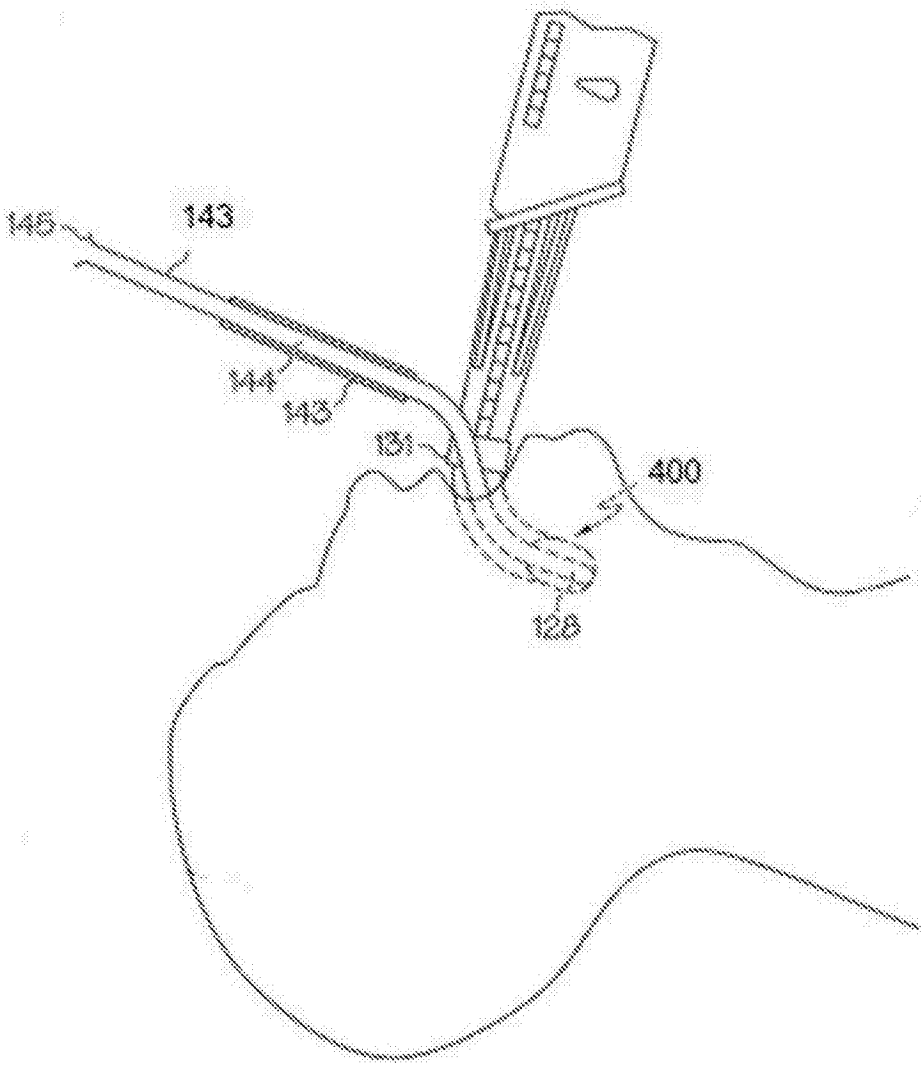


图51

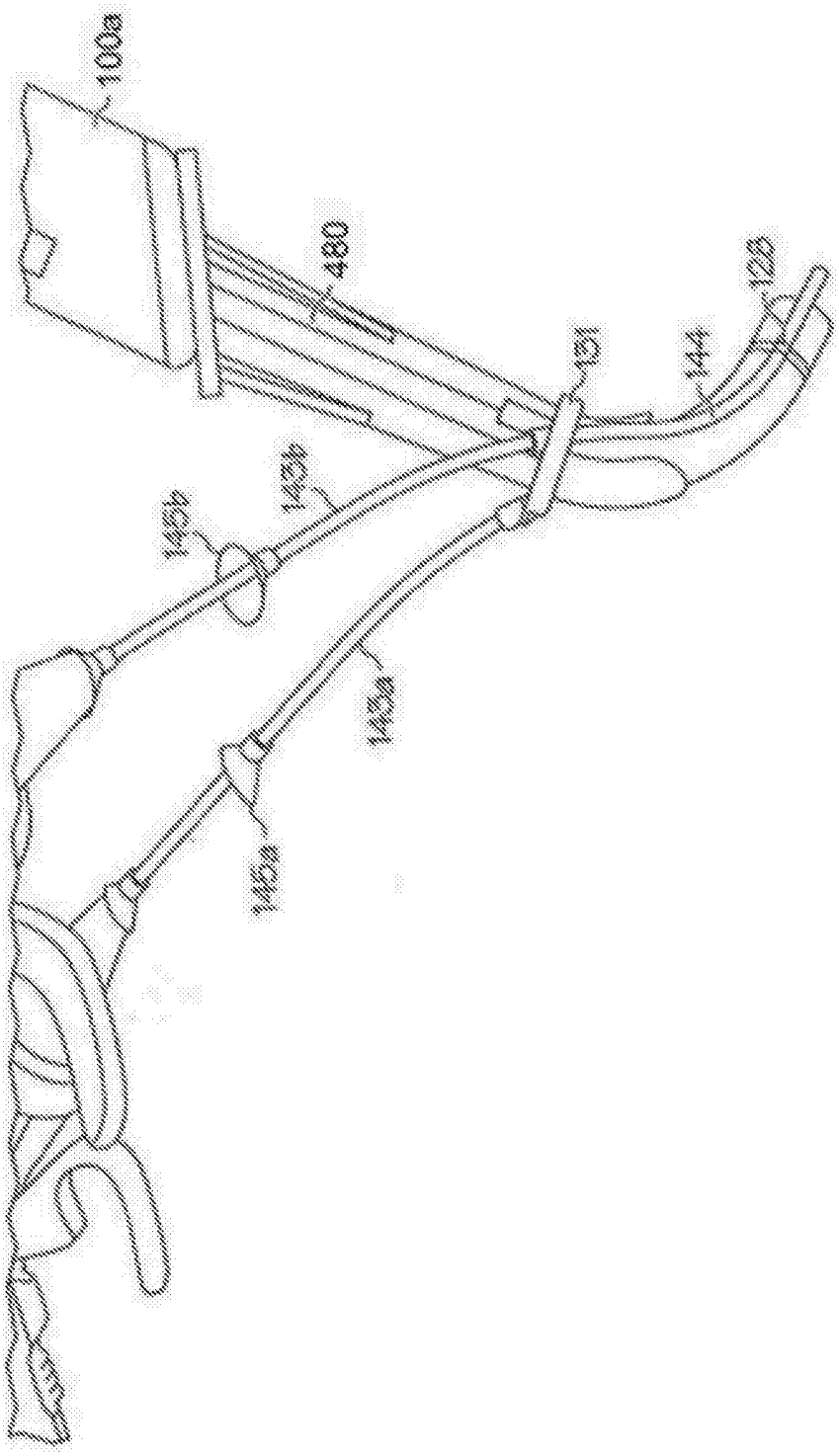


图52

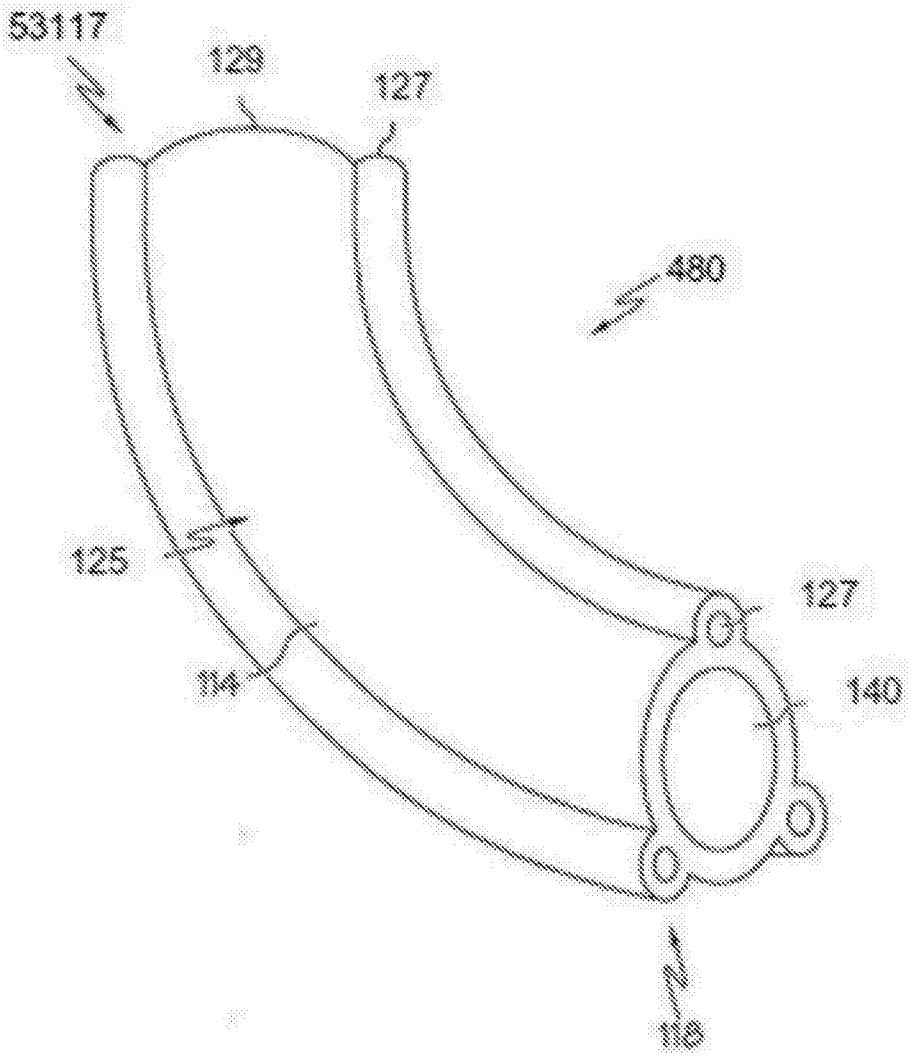


图53

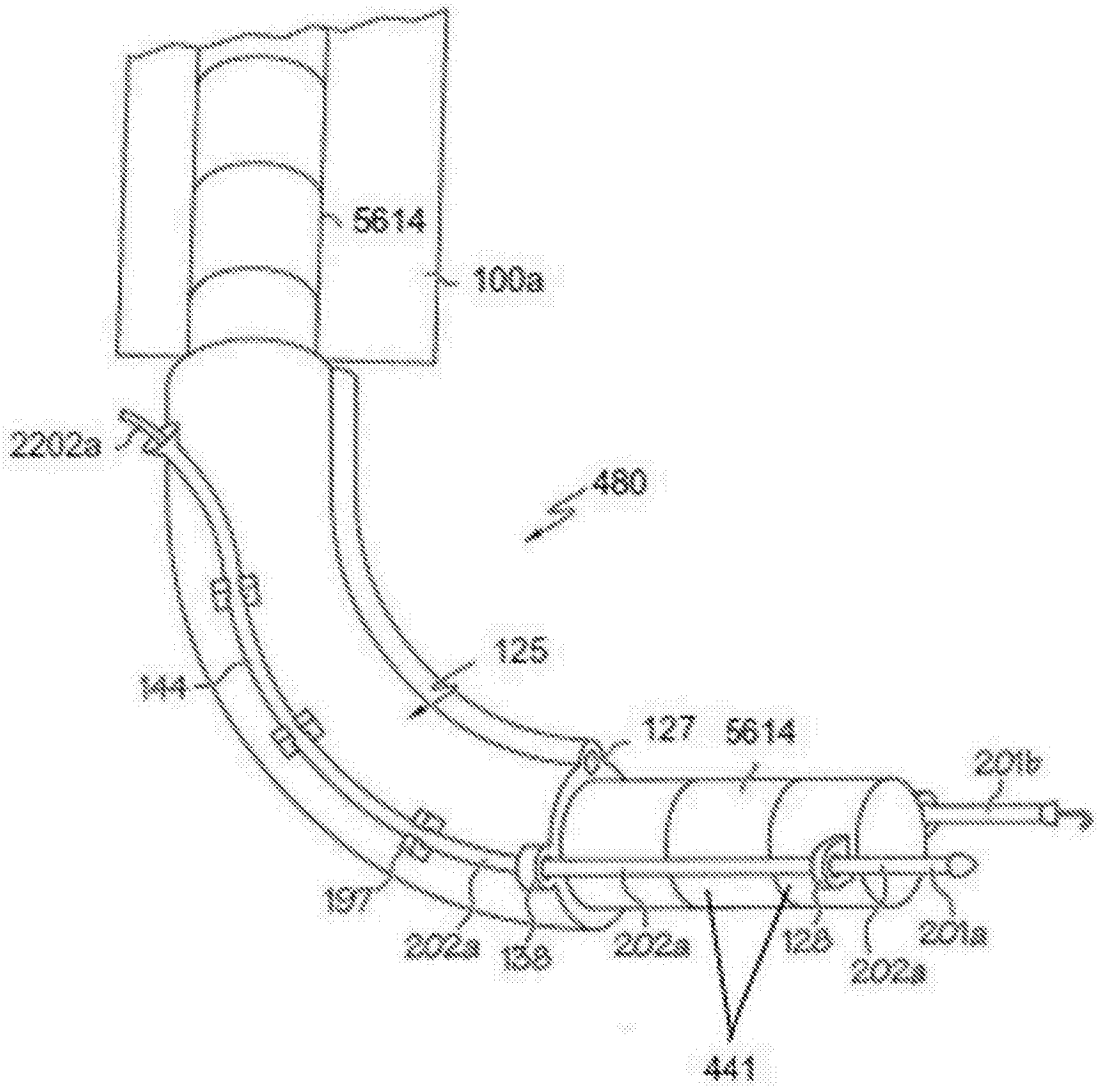

5614
100a
2202a
480
144
125
127
5614
201b
197
202a
138
202a
128
202a
201a
441

图54

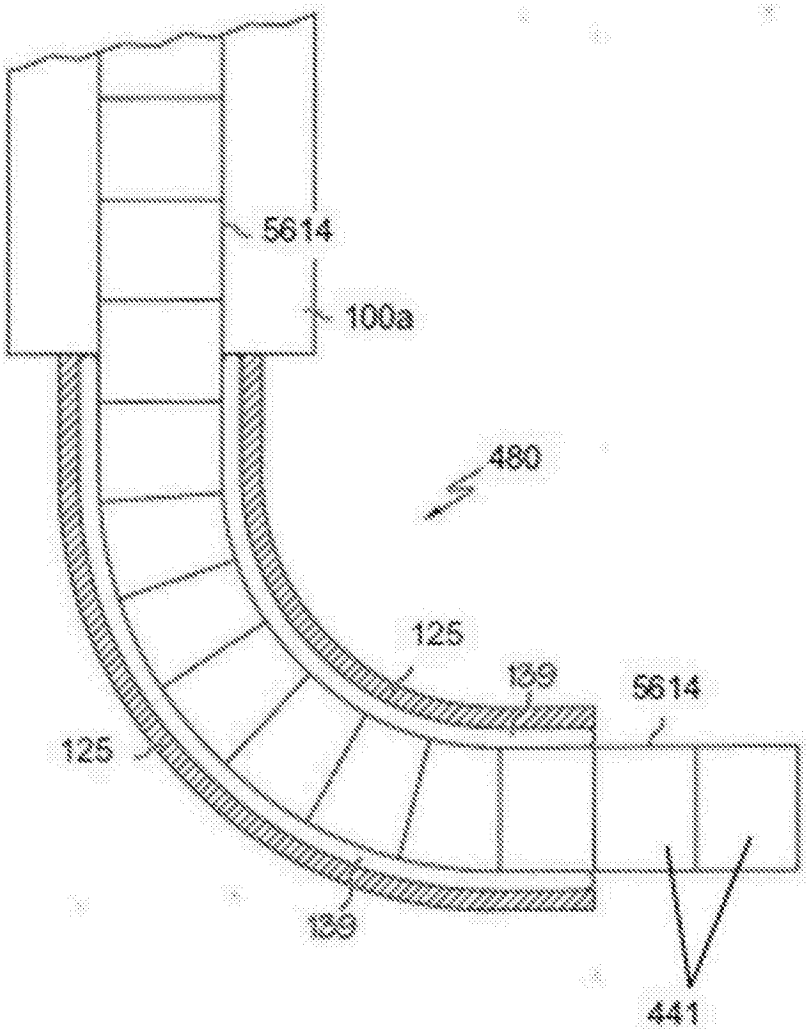


图55

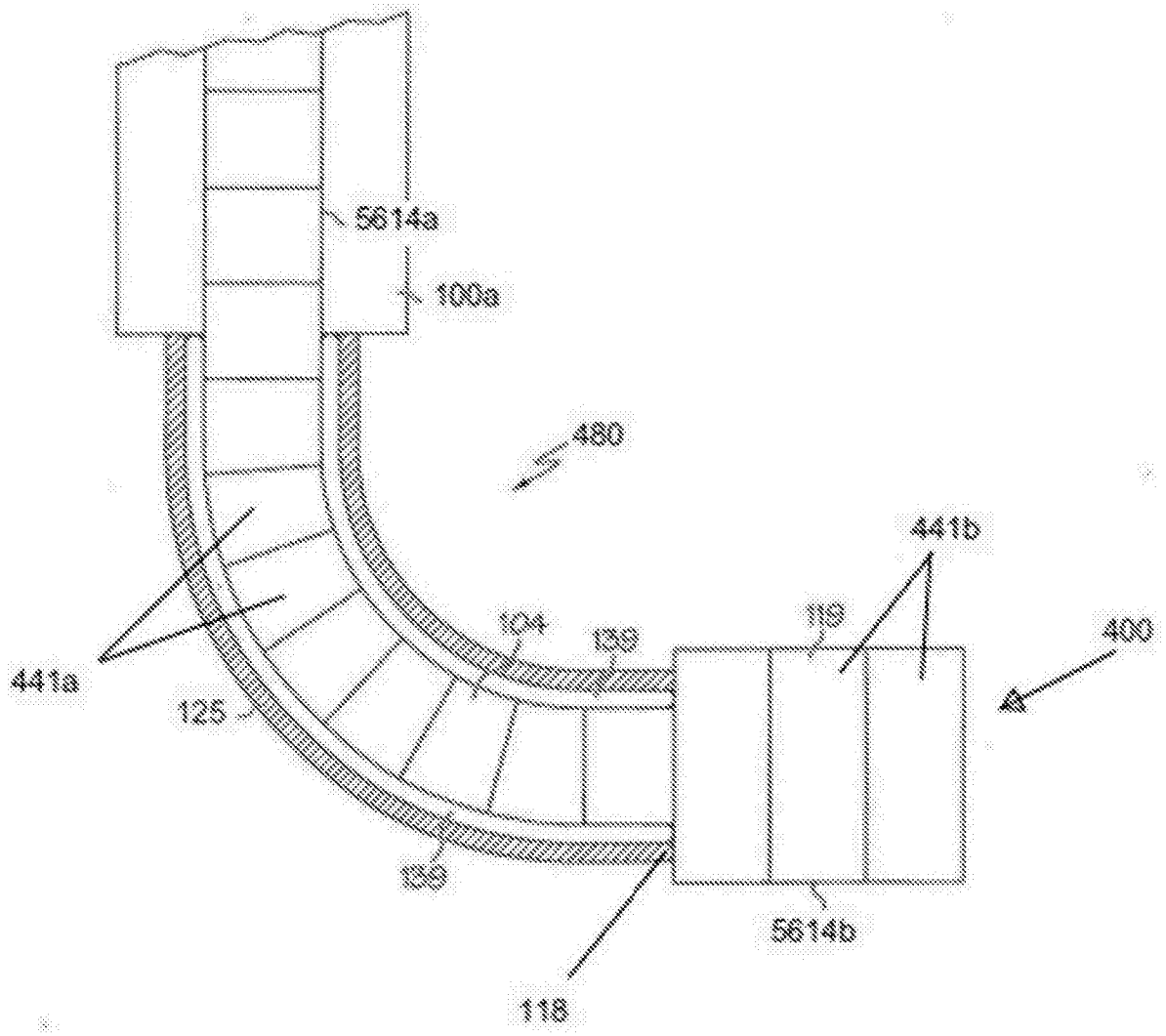


图56


选择引入设备
2301
将引入设备连接到供给机构
2302
将引入设备放置在感兴趣的区域中
2303
推进外套管
2304

图57

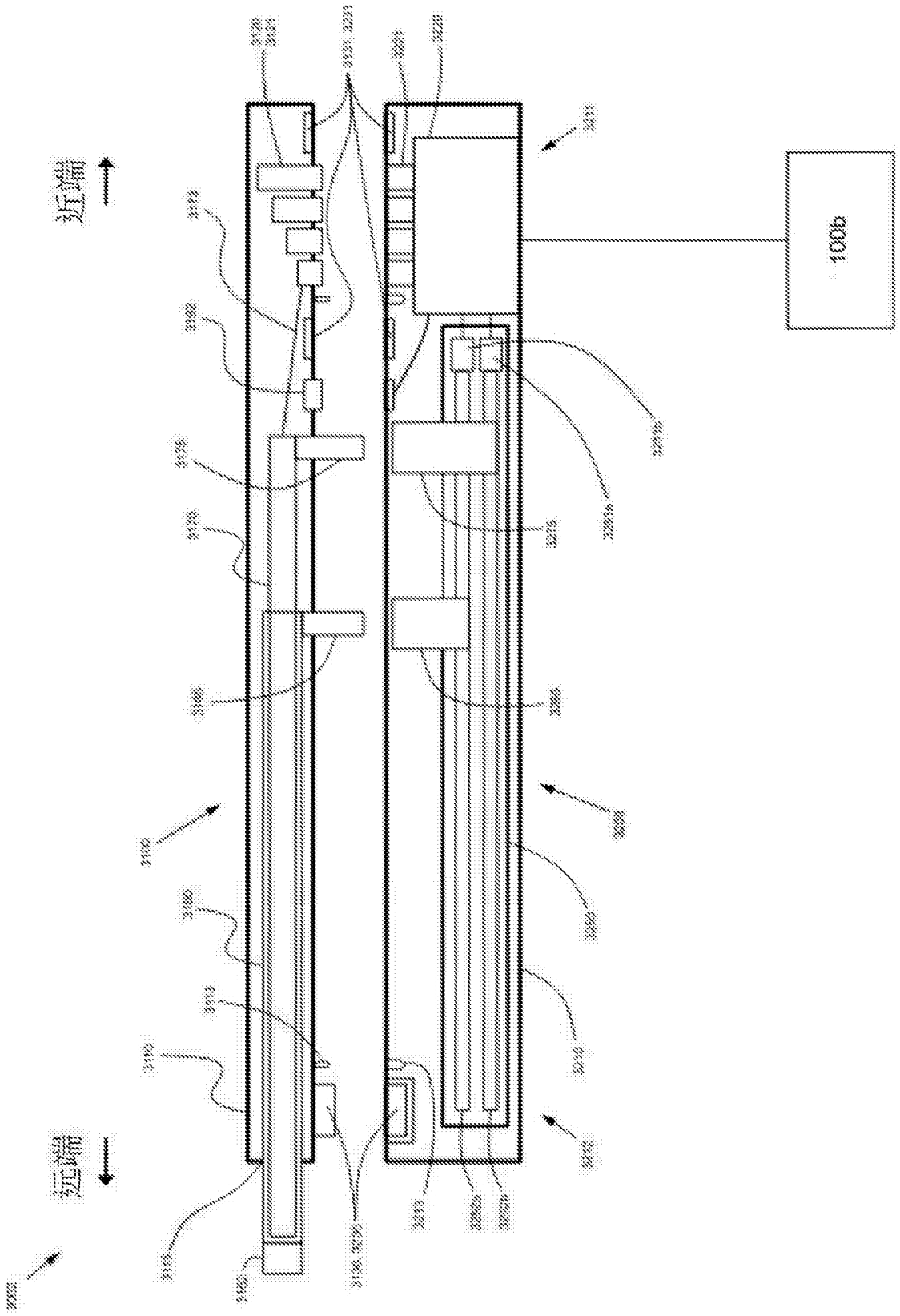


图58A

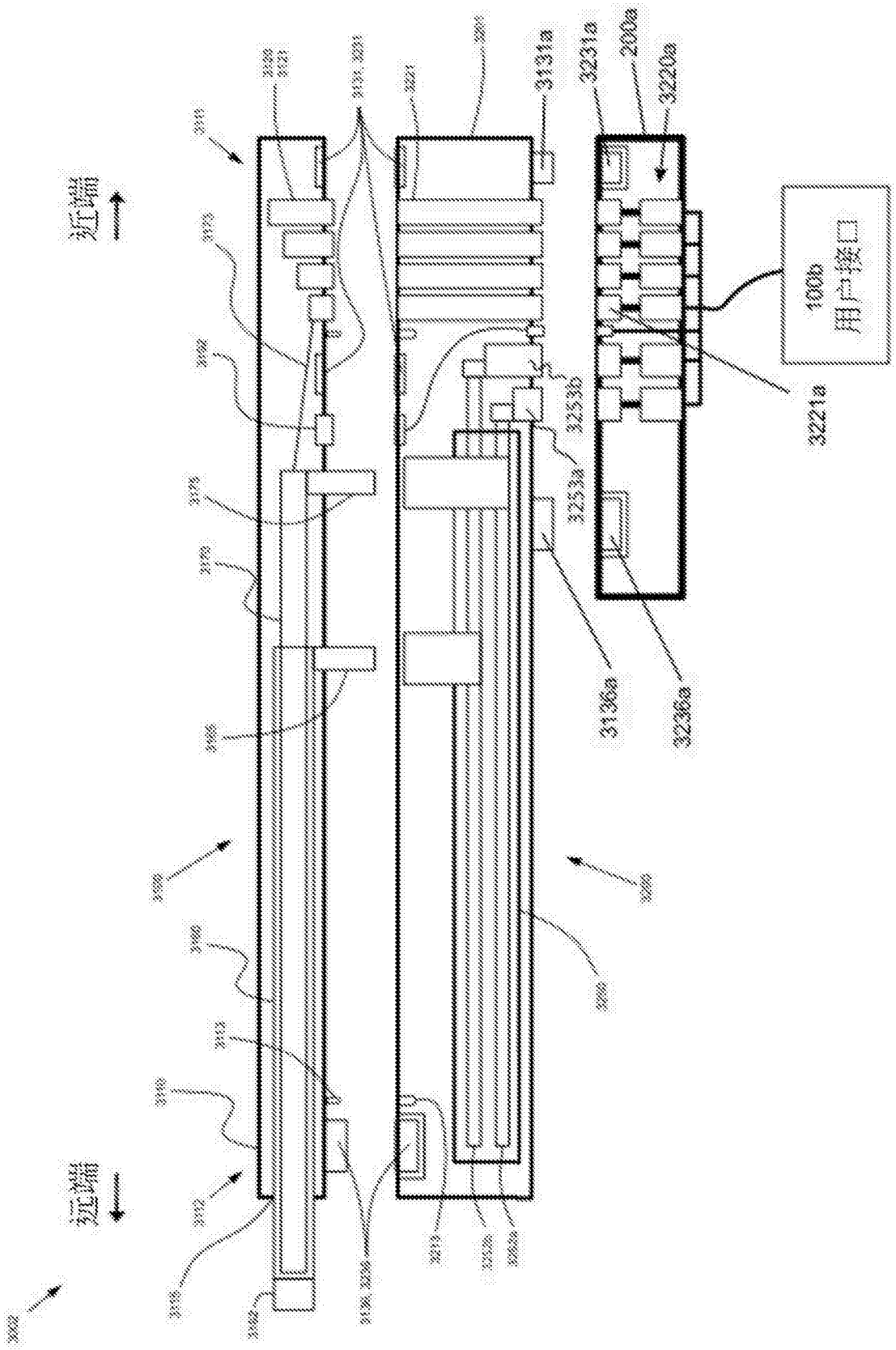

近端
远端
3131a
3231a
200a
3220a
100b
用户接口
3221a
3253a
3136a
3236a

图58B

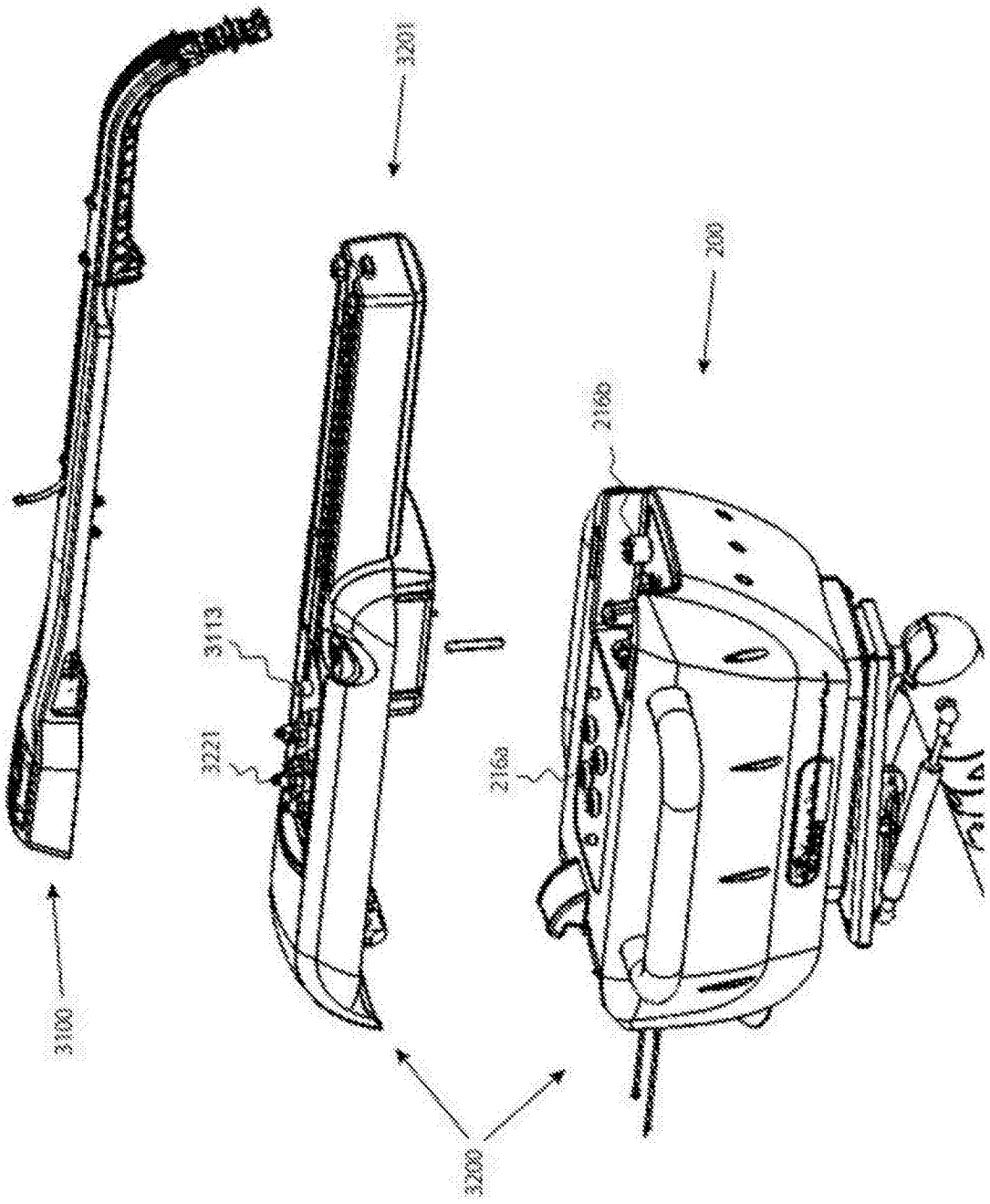


图59A

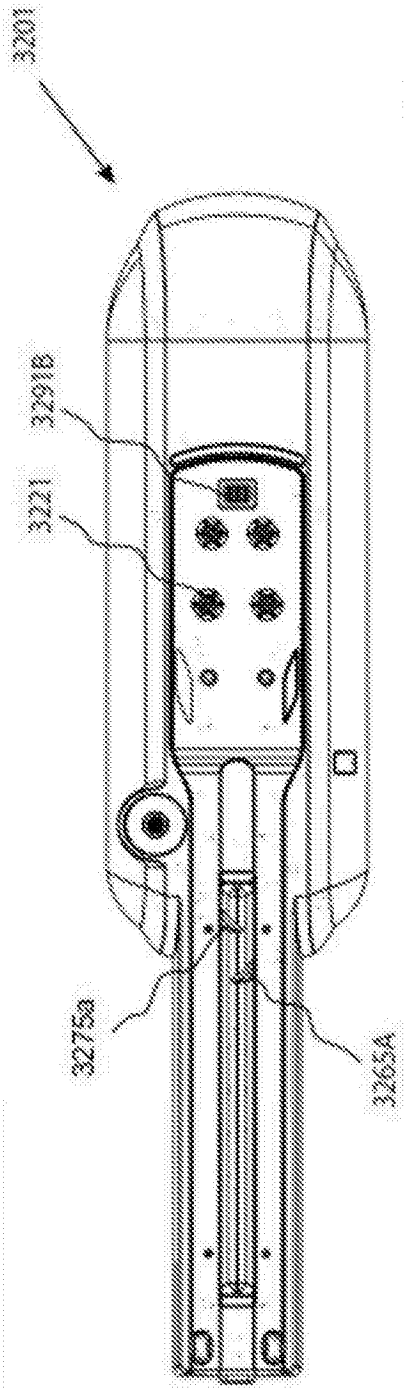


图59B

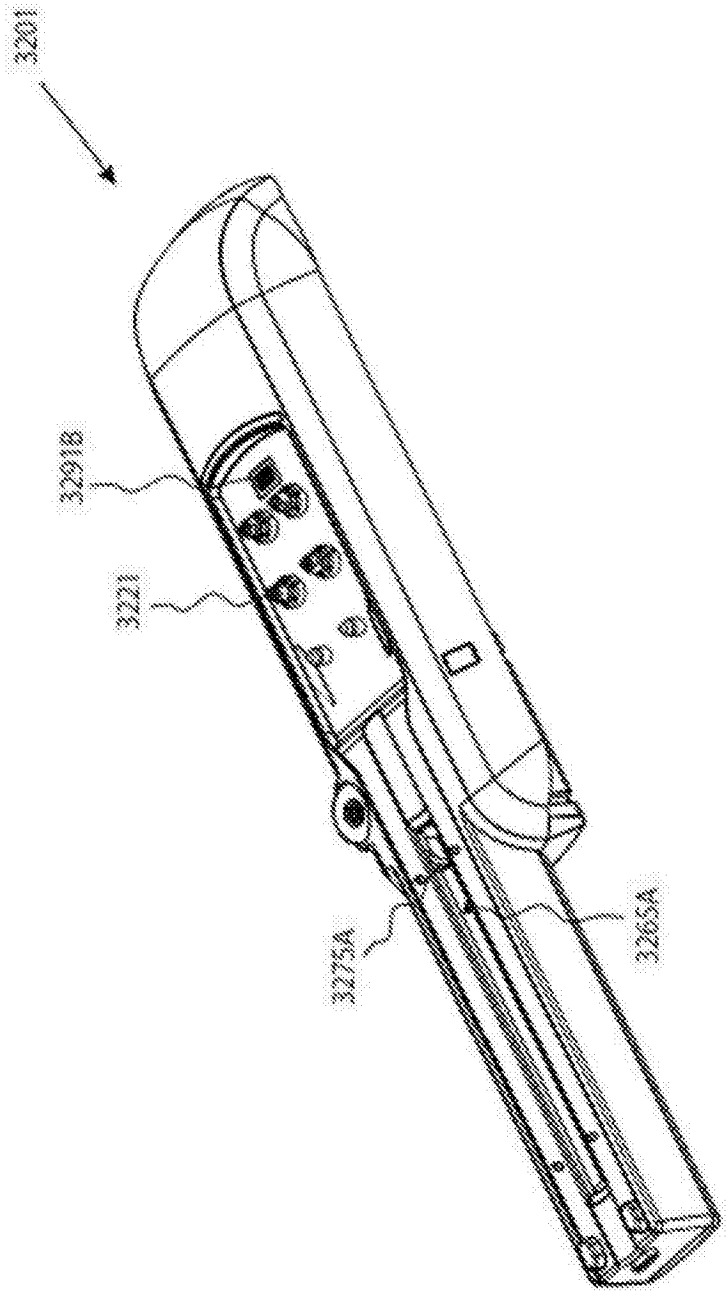


图59C

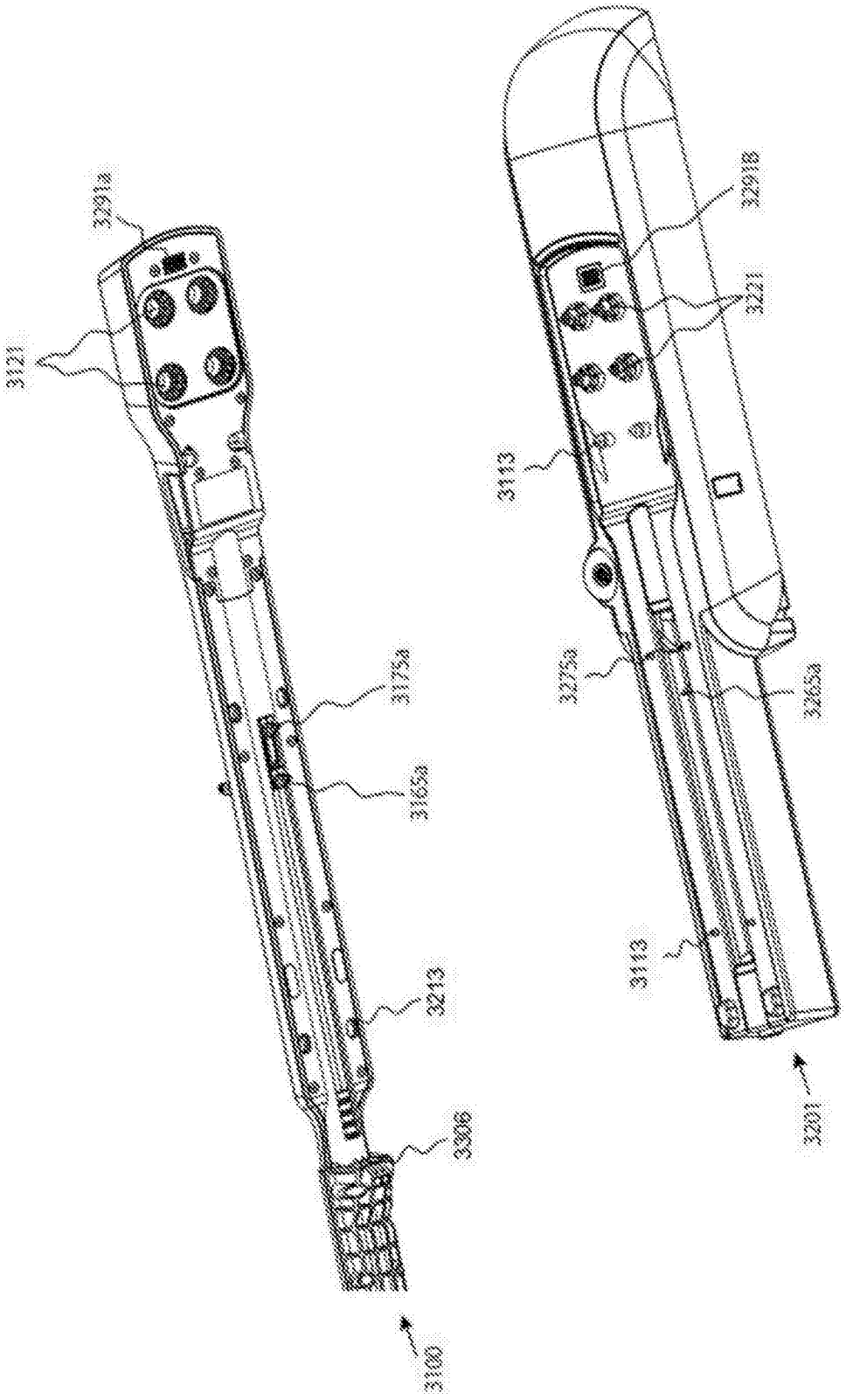

3291a
3121
3175a
3165a
3213
3306
3100
3291b
3221
3113
3275a
3265a
3113
3201

图59D

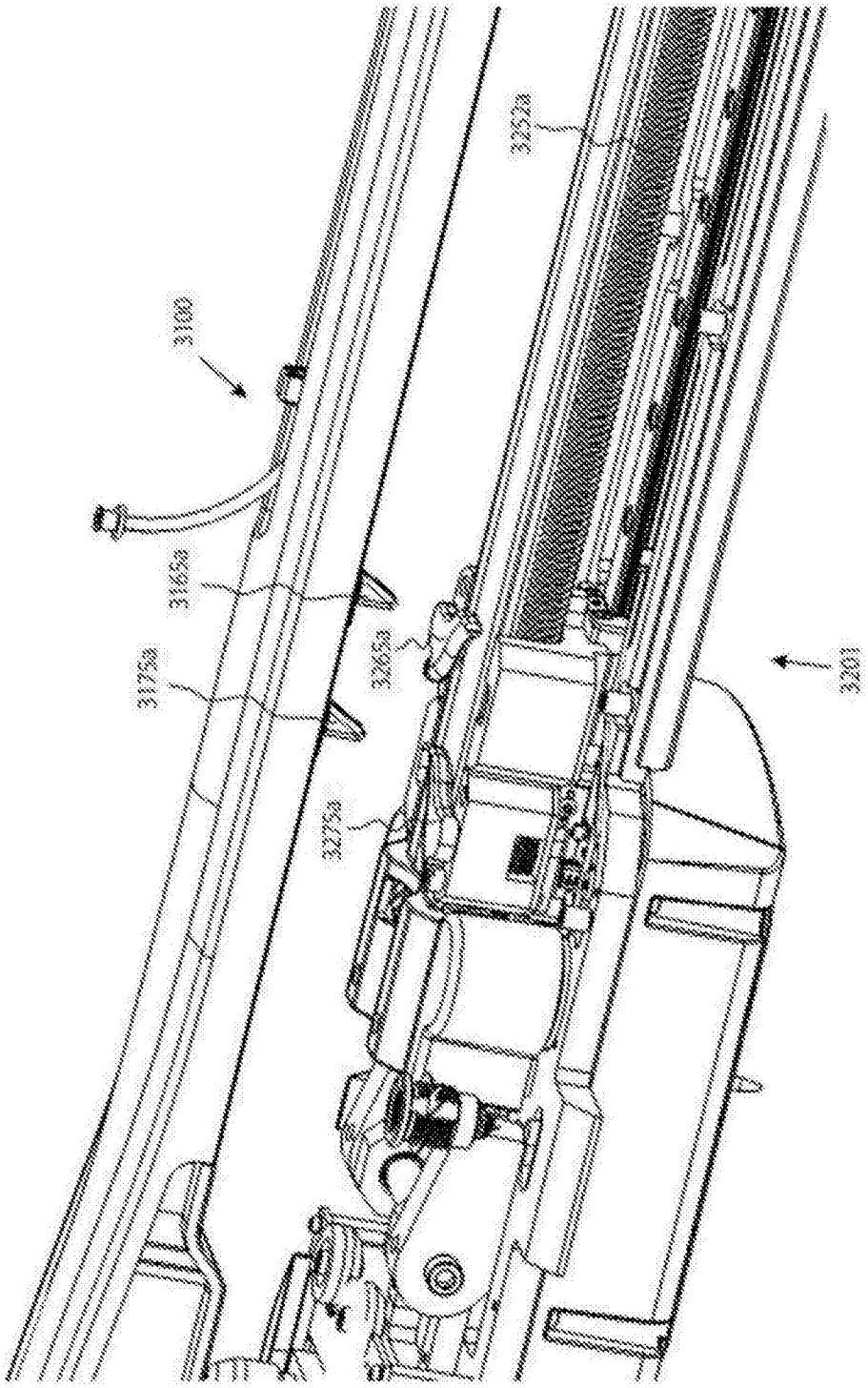


图59E

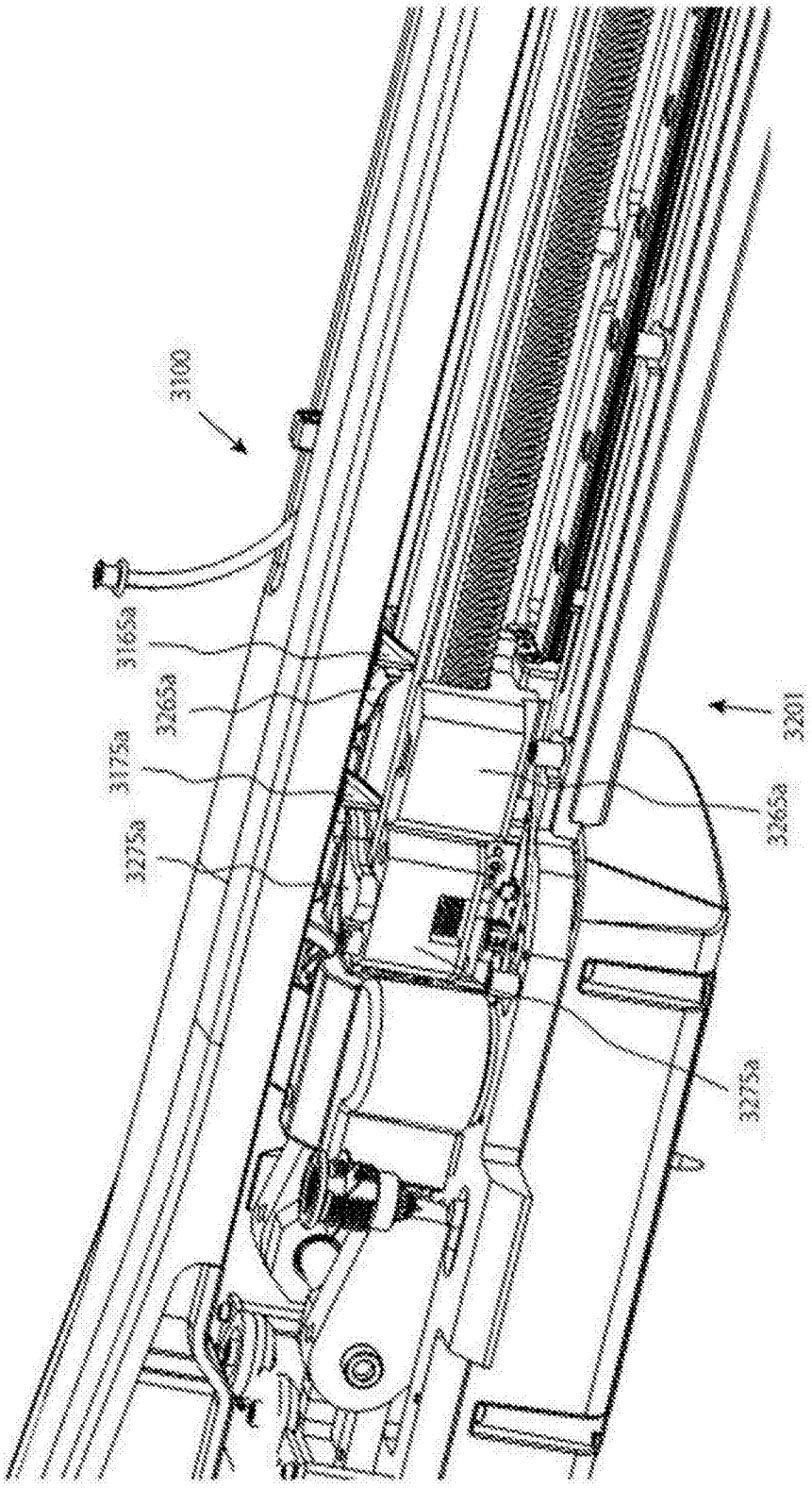


图59F

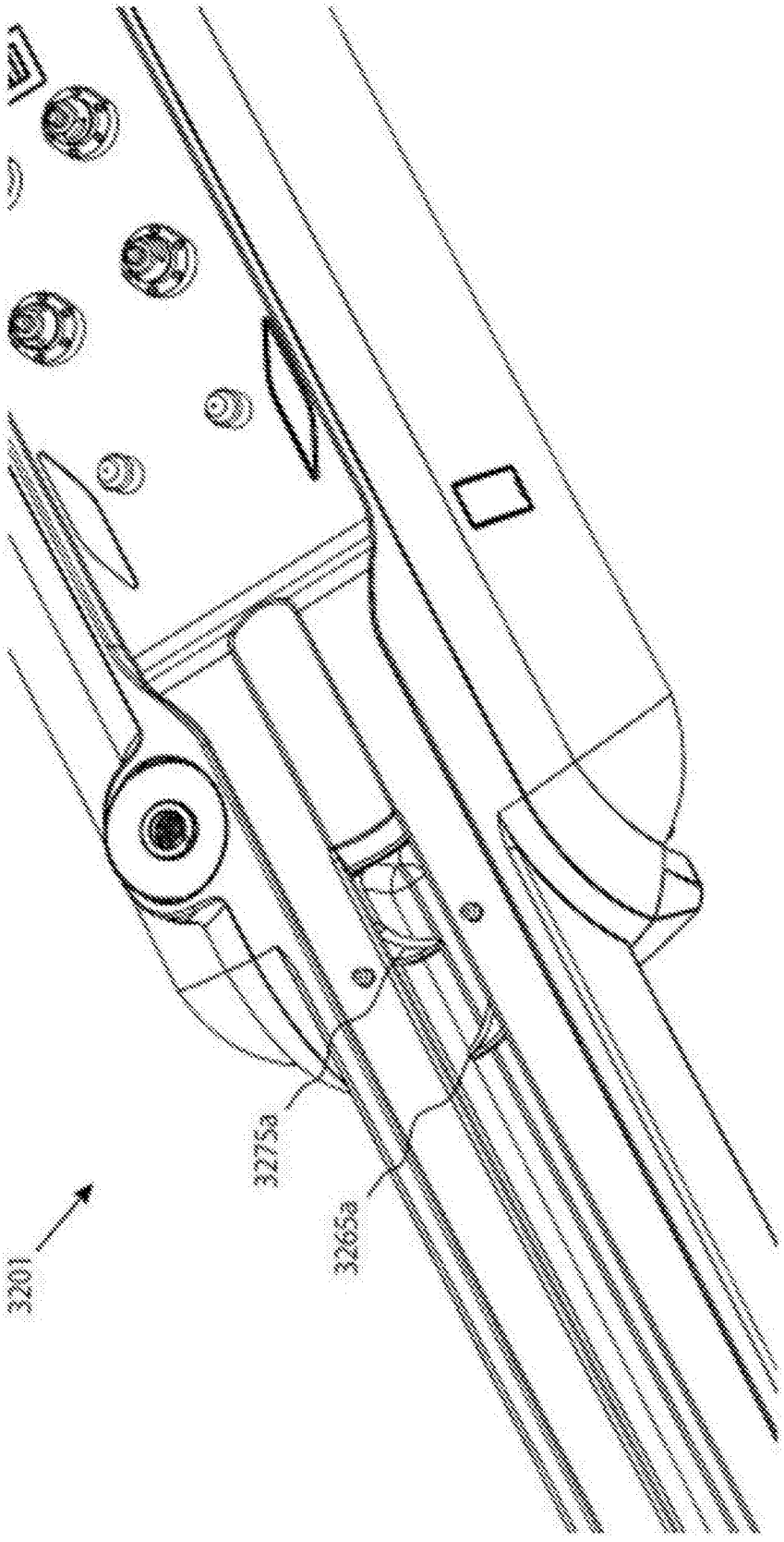


图59G

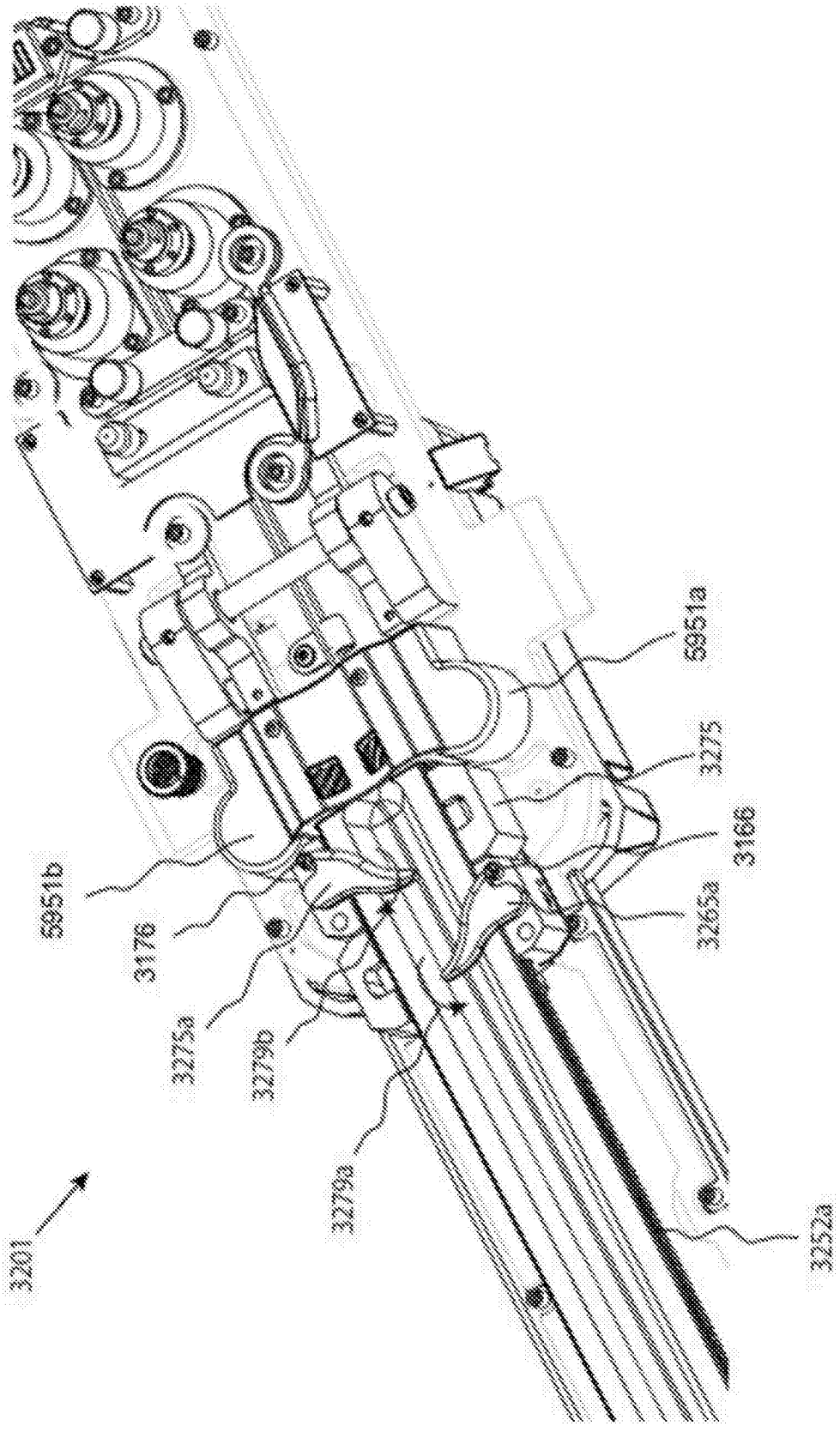

5951a
3275
3166
3265a
3252a
5951b
3176
3275a
3279b
3279a
3201

图59H

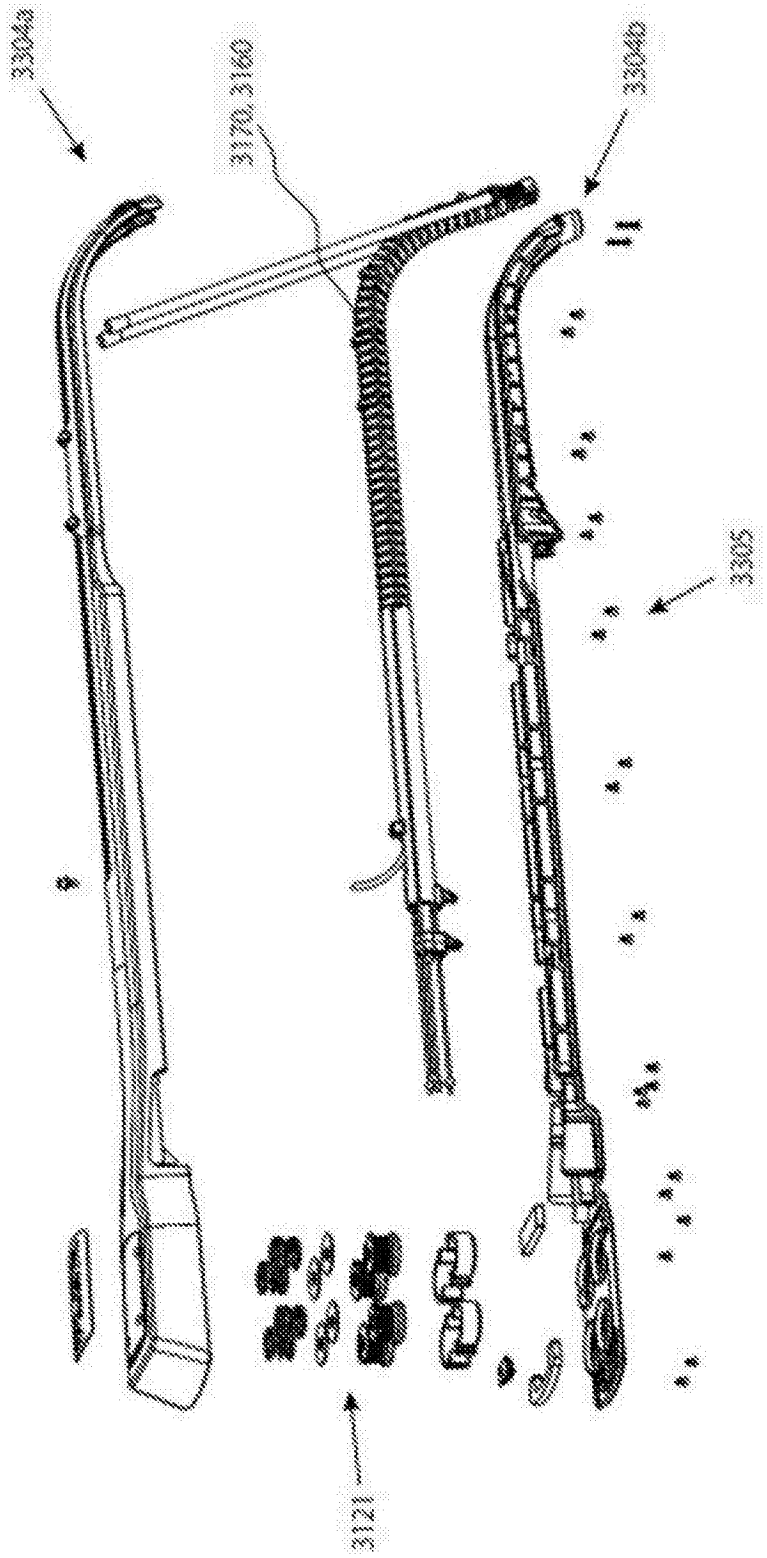


图59I

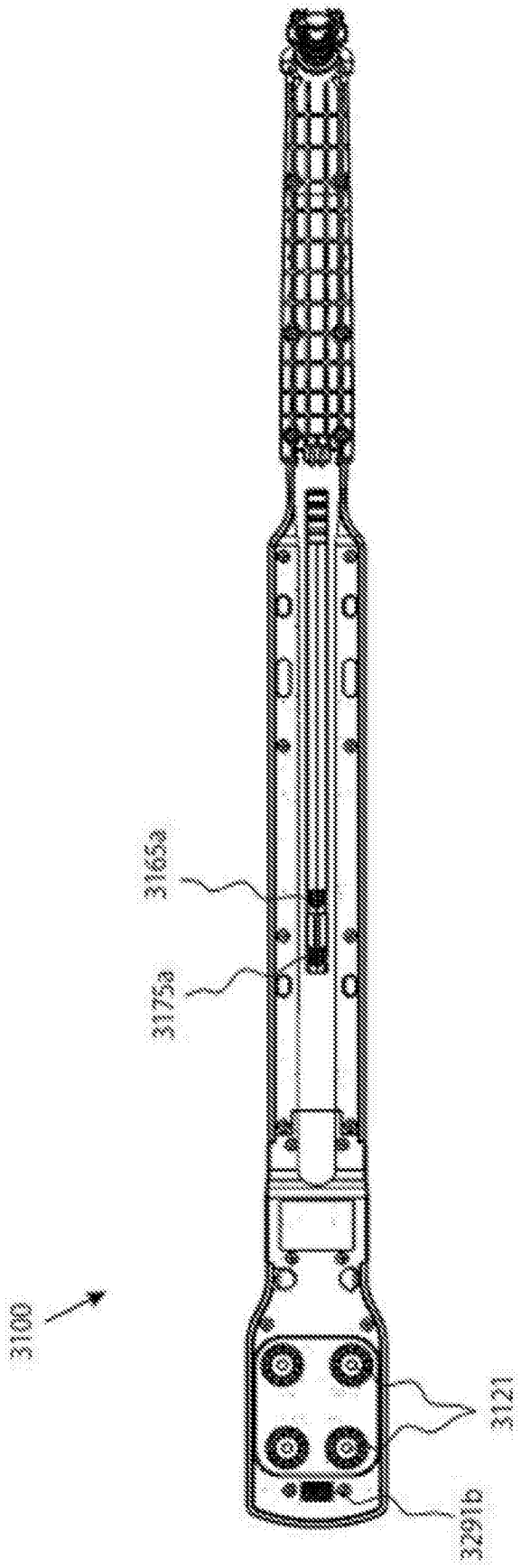


图59J

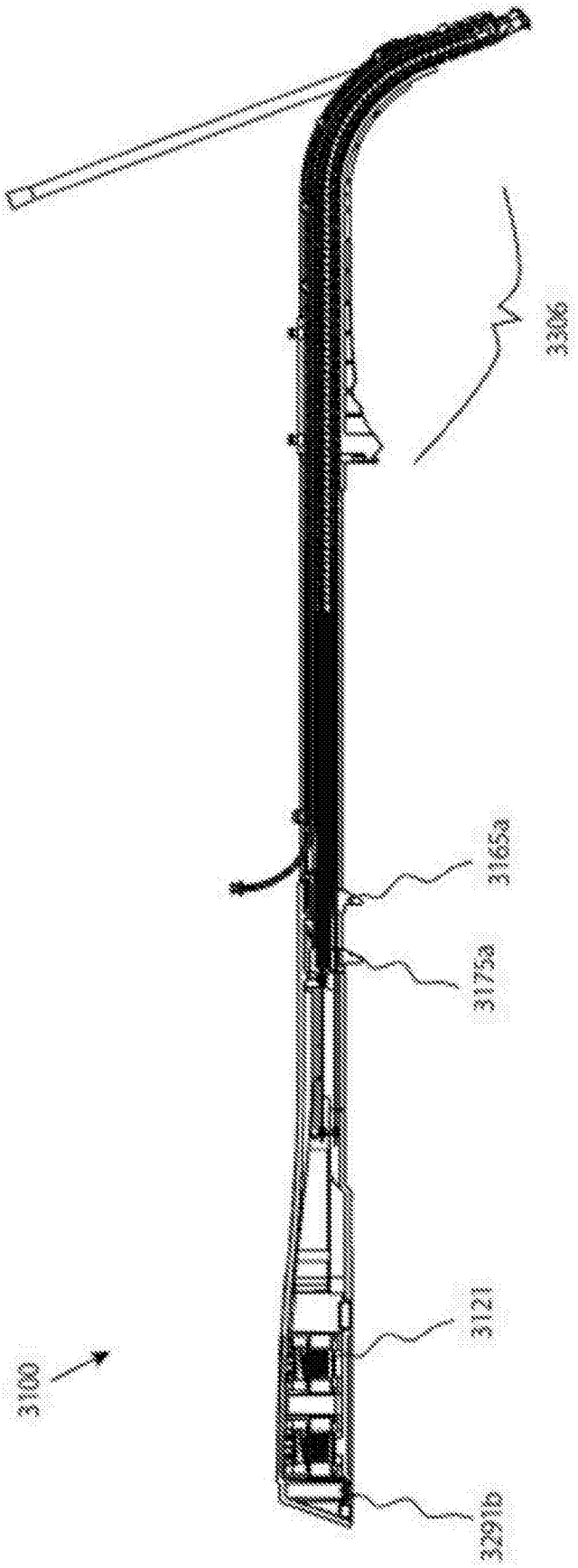


图59K

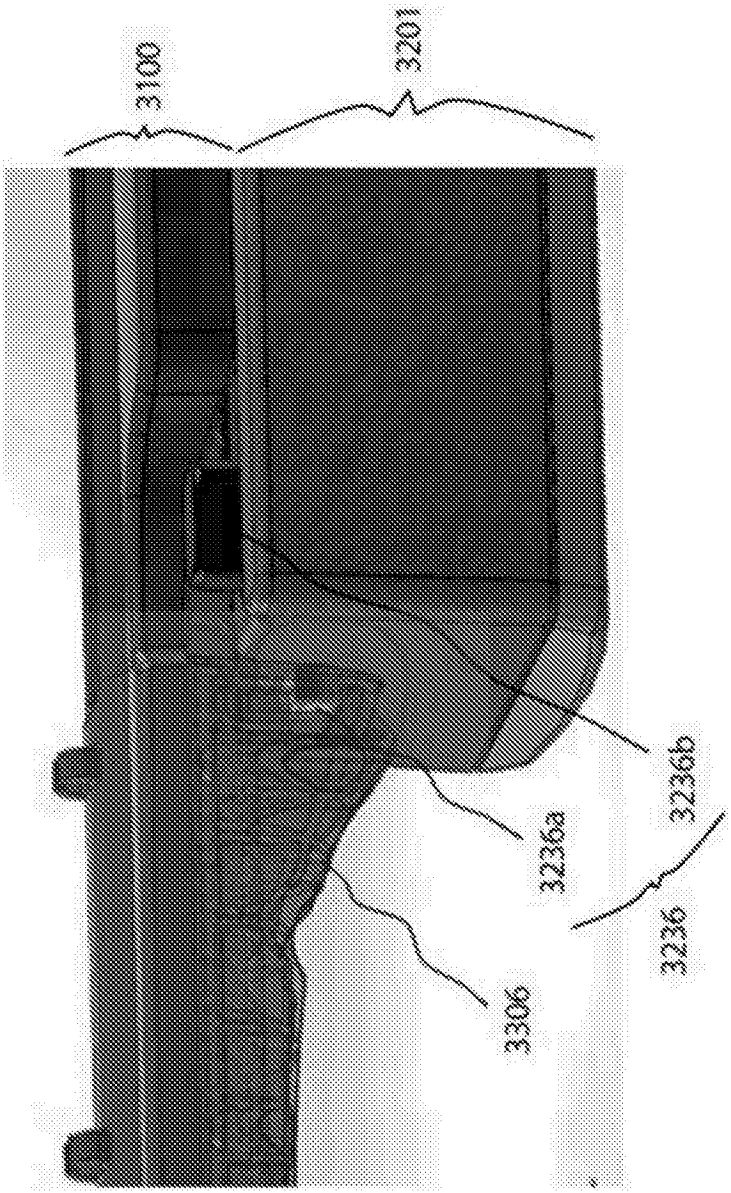


图59L

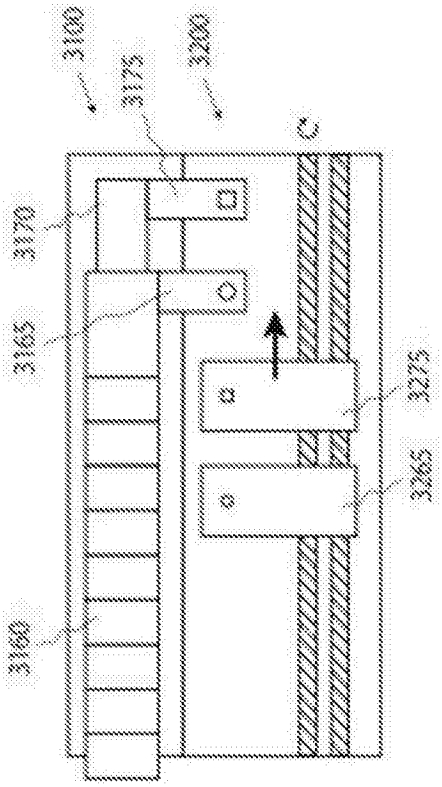

3180
3175
3200
3170
3165
3275
3365
3160

图60A1

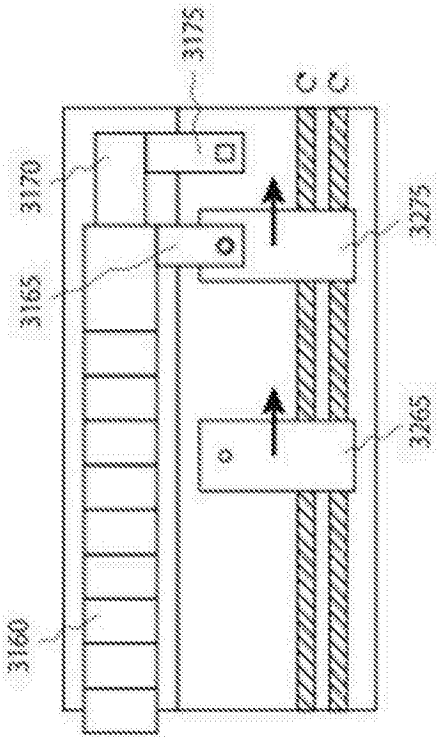

3175
3170
3275
3165
3365
3160

图60A2

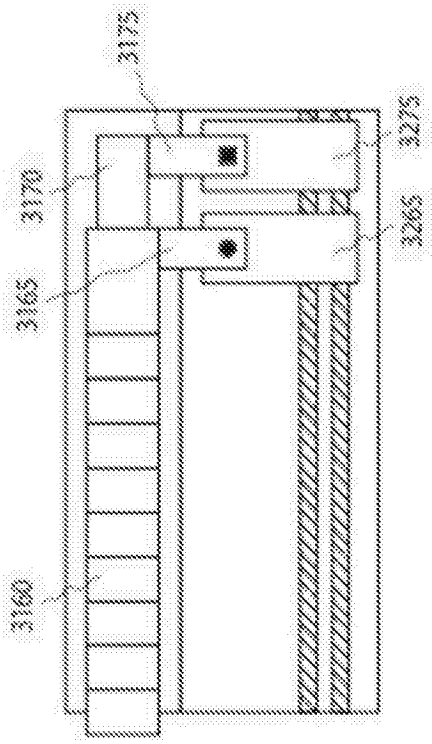


图60A3

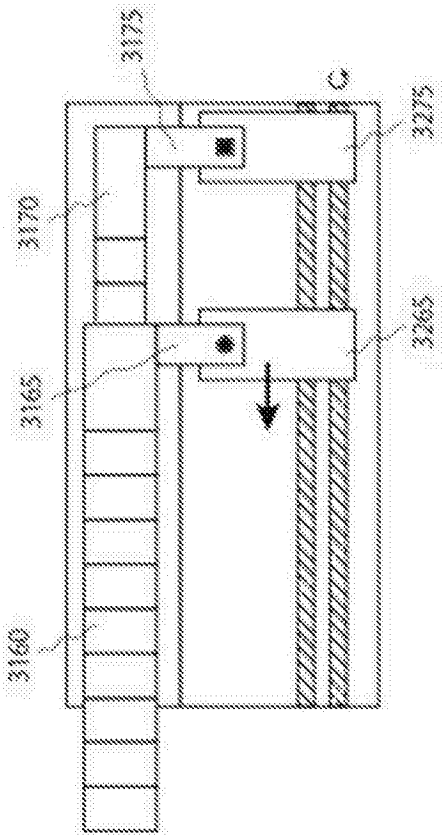


图60A4

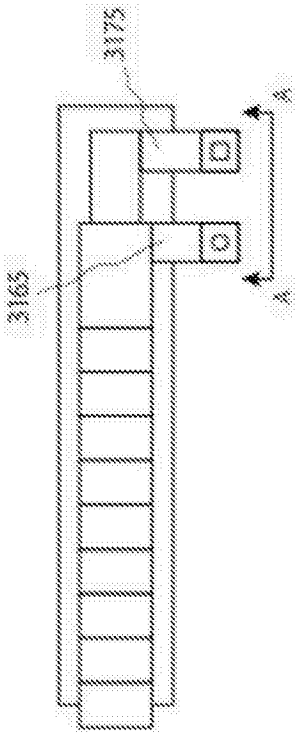


图60B1

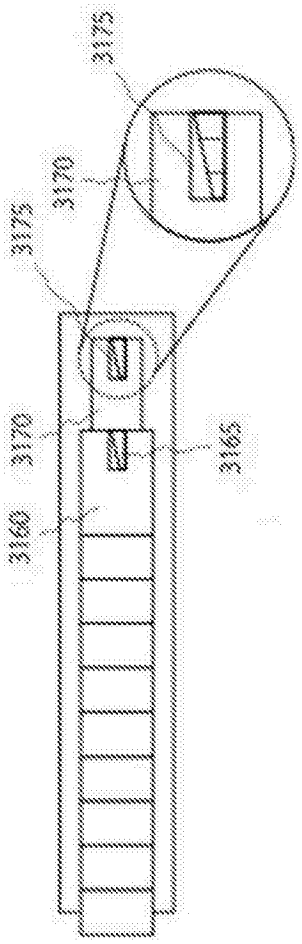


图60B2

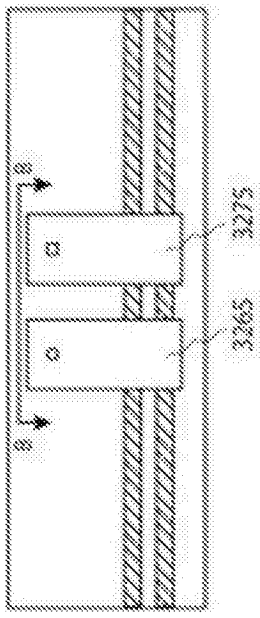


图60C1

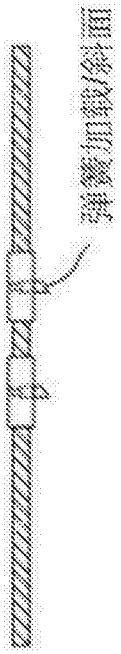


图60C2

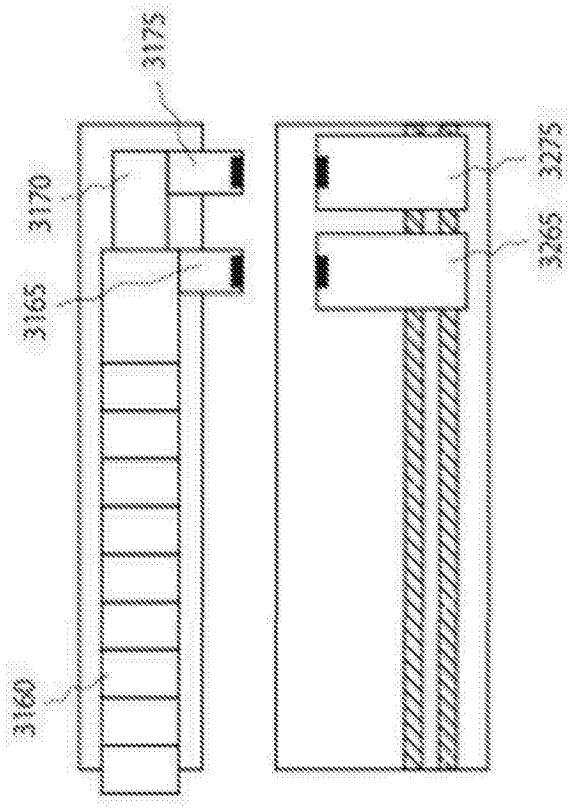


图60D1

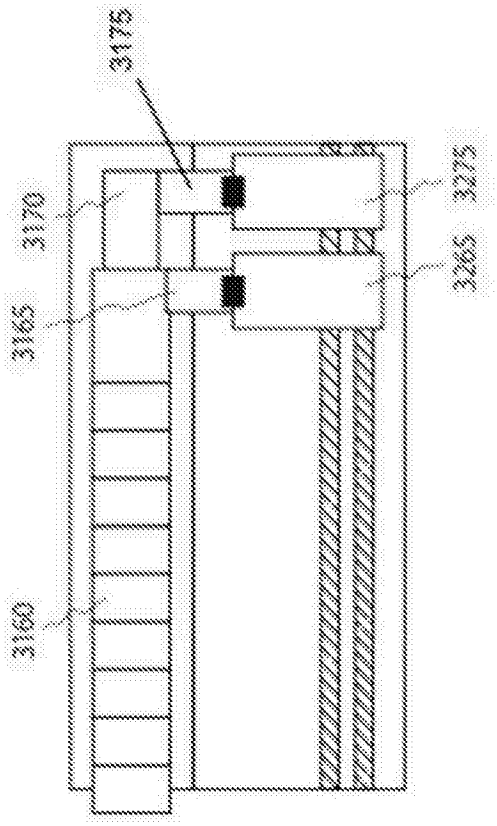


图60D2

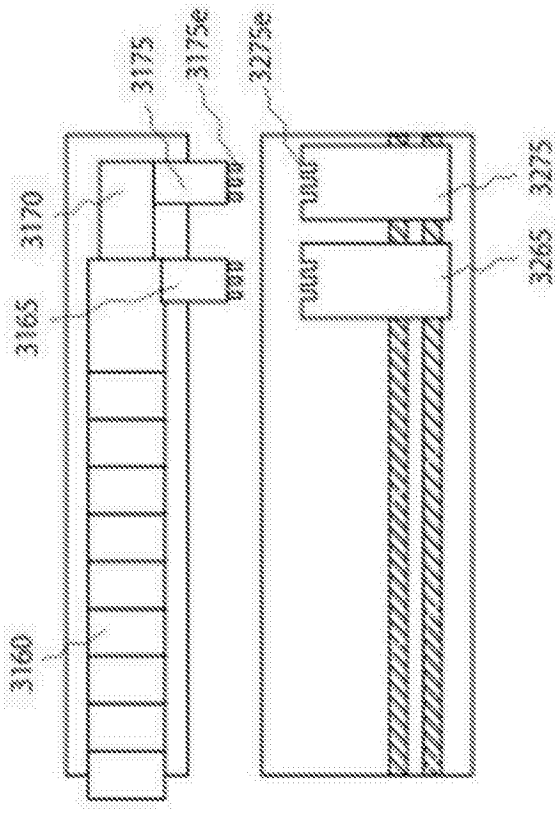


图60E1

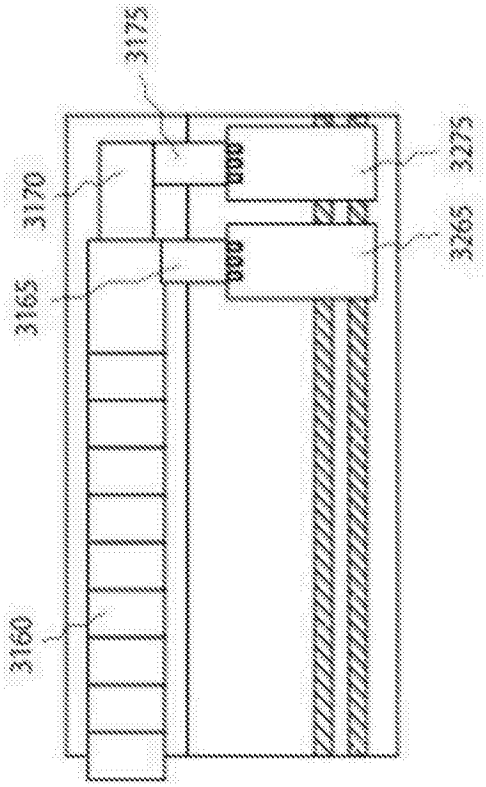

3175
3275
3170
3265
3165
3160

图60E2

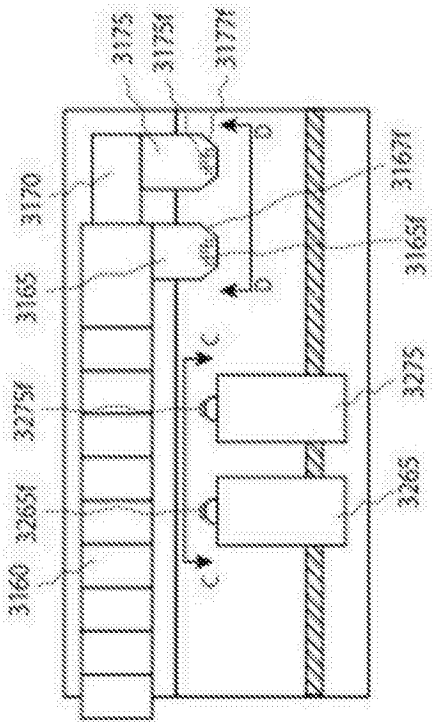

3175
3175A
3177A
3167A
3170
3165A
3165
C
3275A
3275
3265A
3265
3160

图60F1

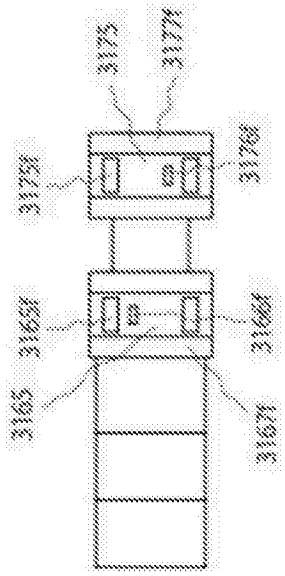


图60F2

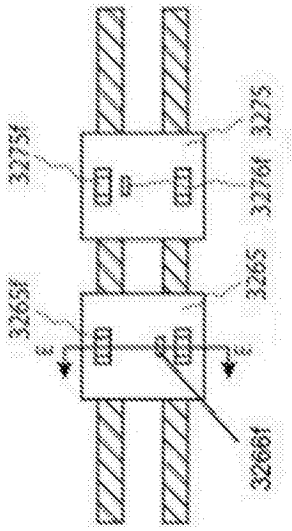


图60F3

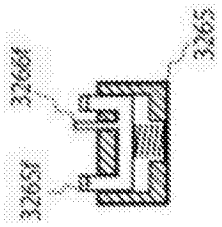


图60F4

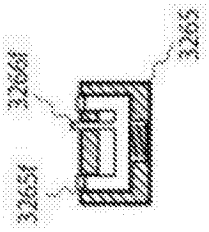

3265
32651
32654

图60F5

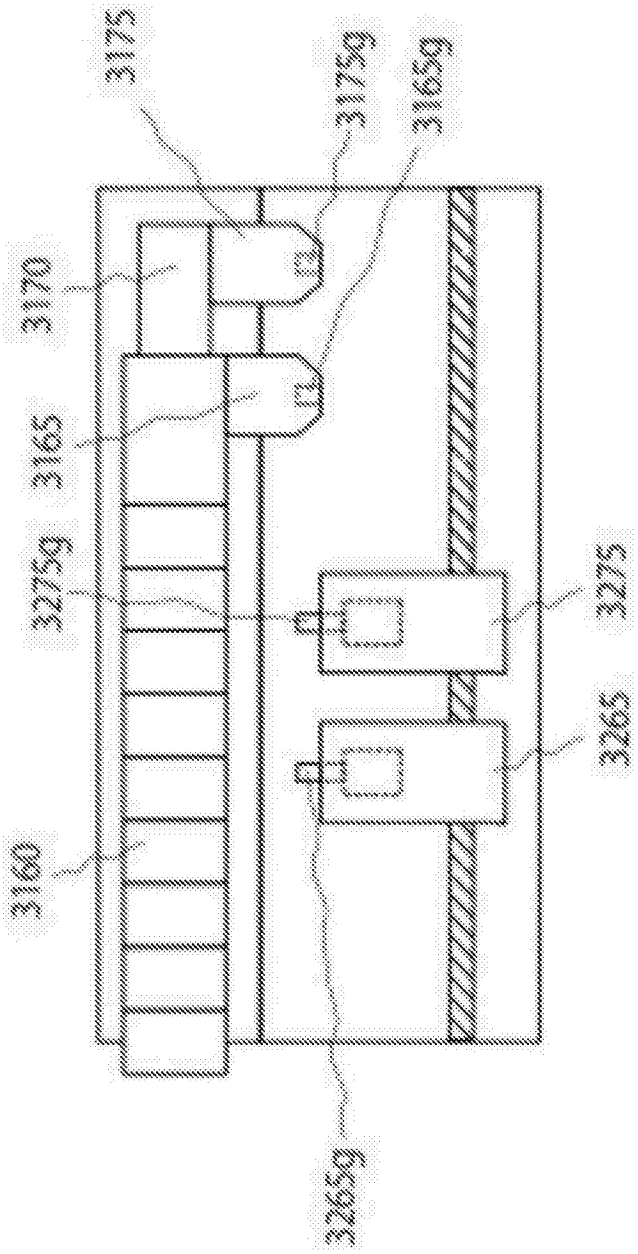

3175
31759
31659
3170
3165
32759
3275
3265
3160
32659

图60G

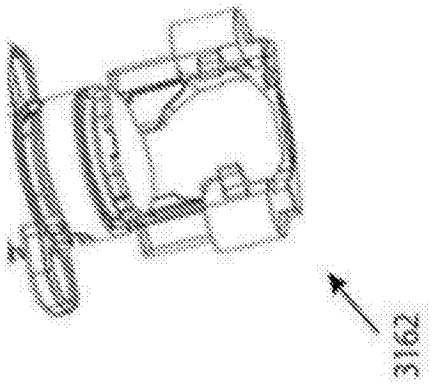


图61A

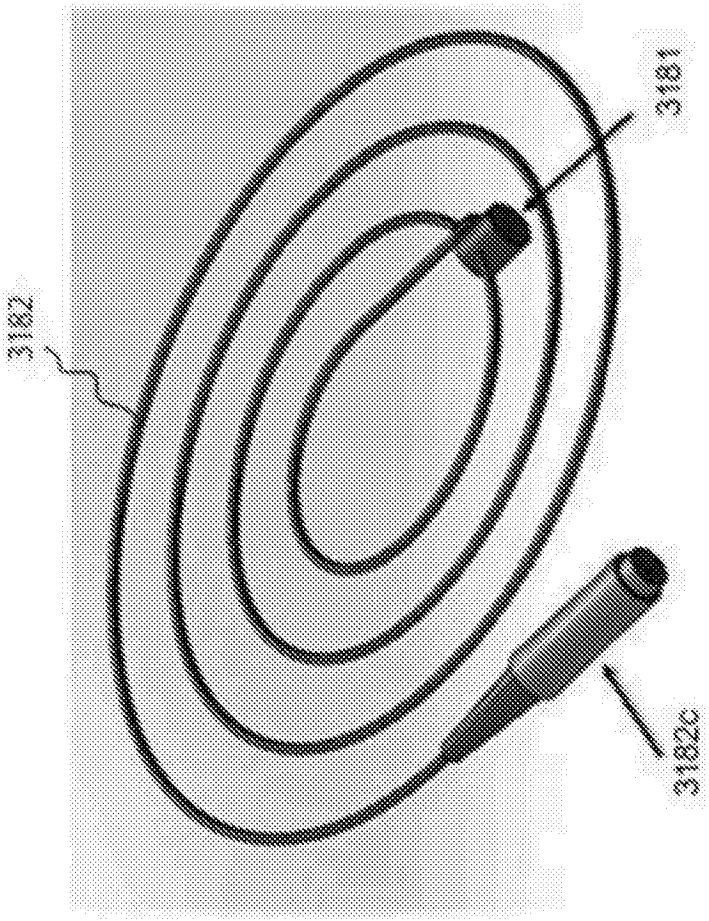


图61B

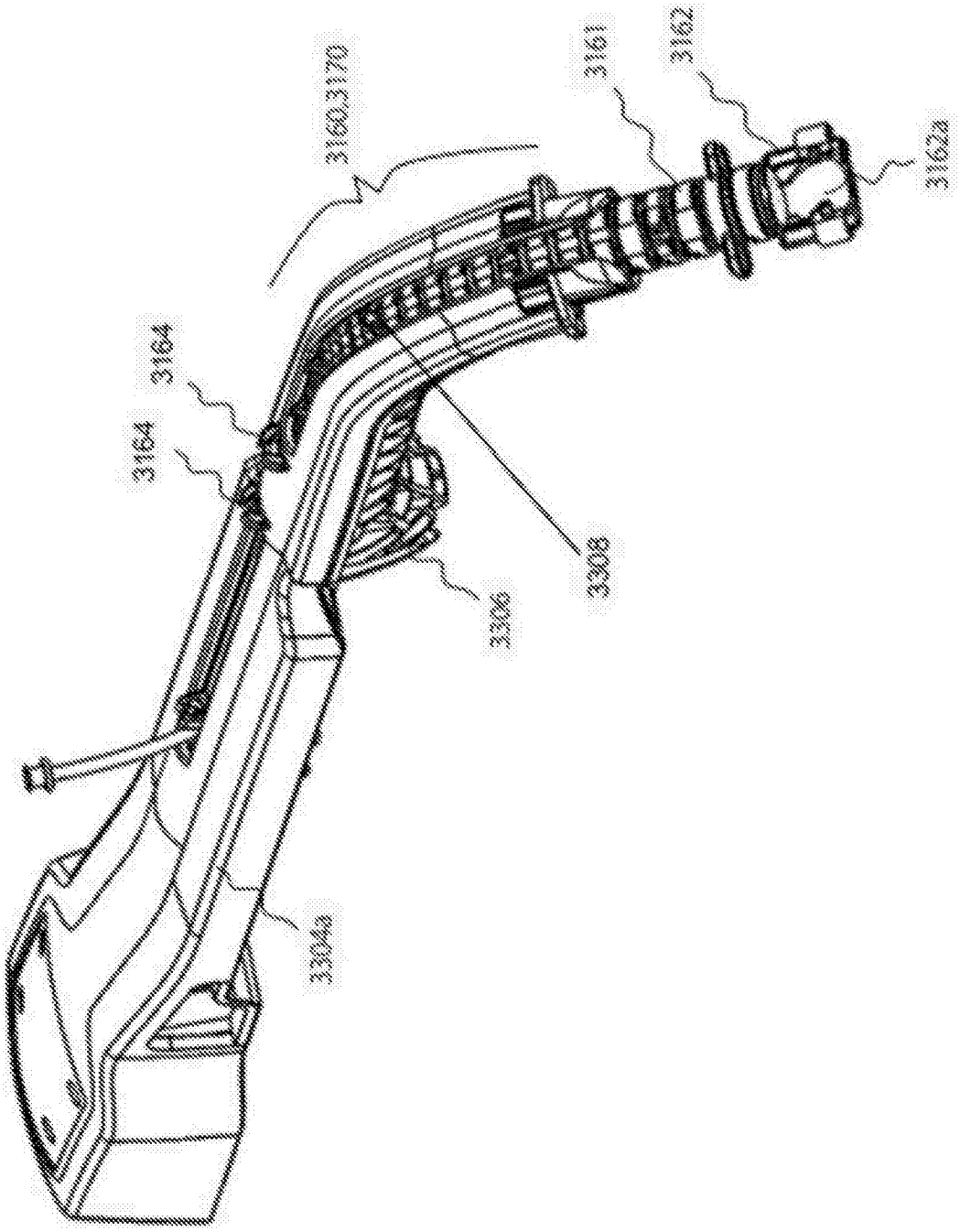


图61C

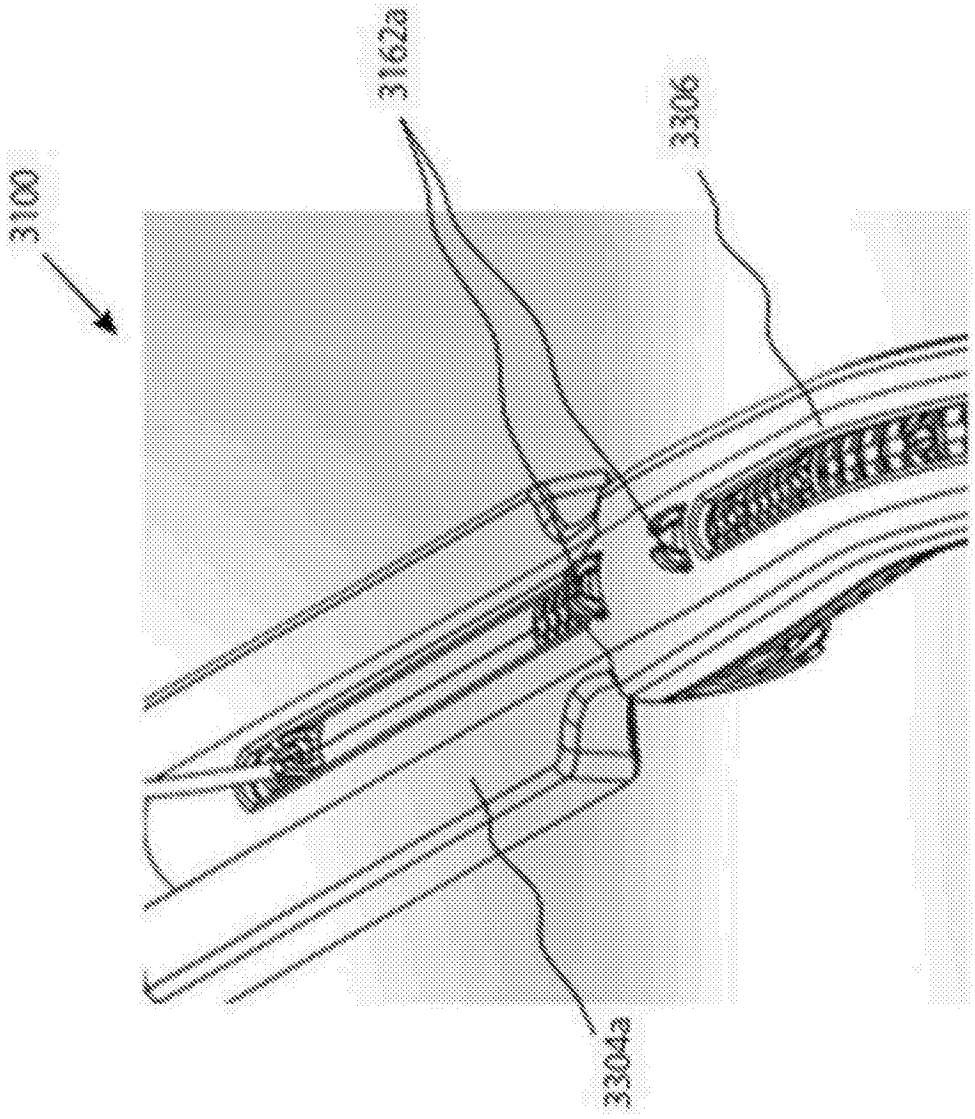


图61D

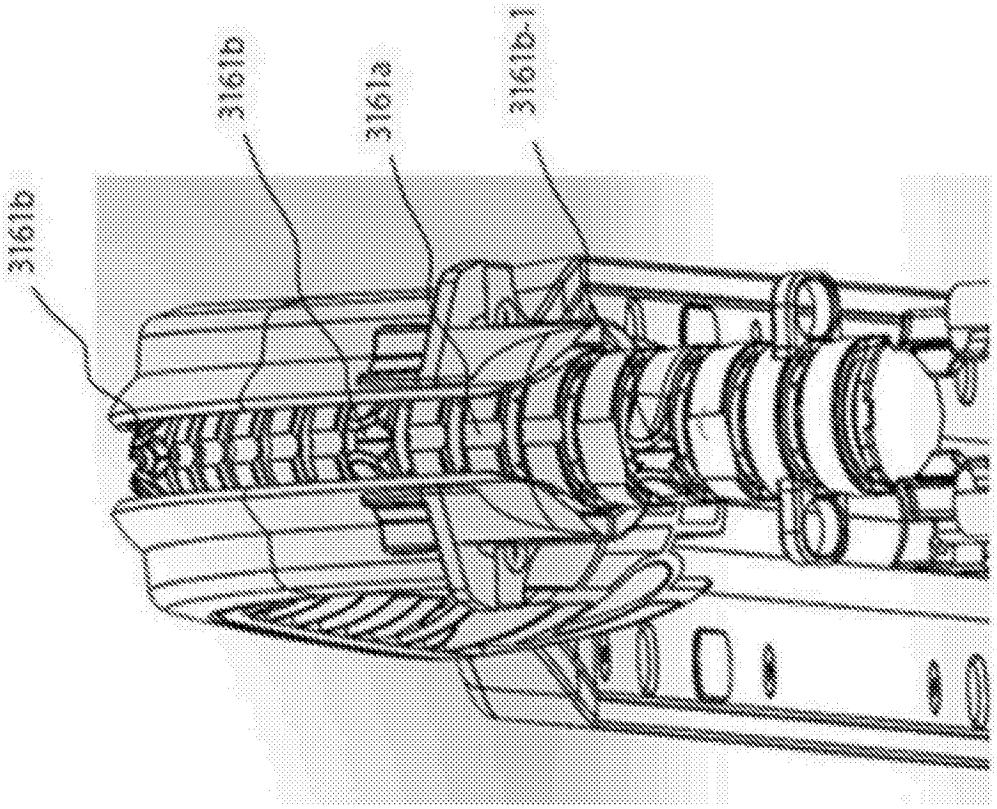


图61E

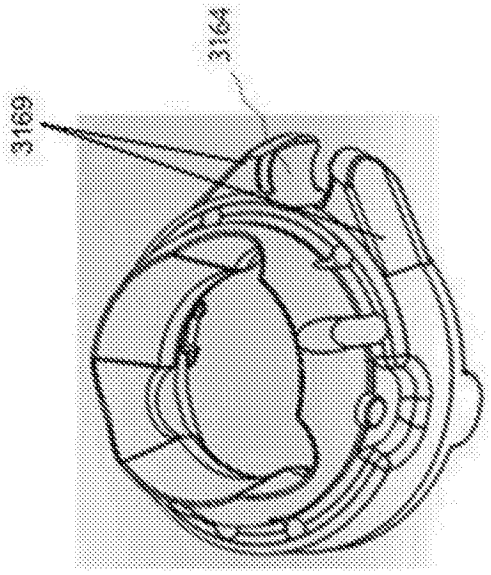


图61F1

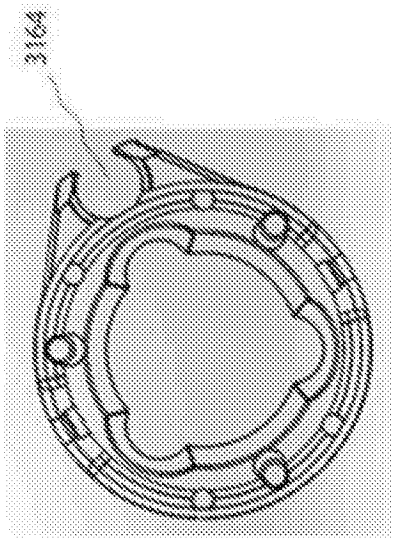


图61F2

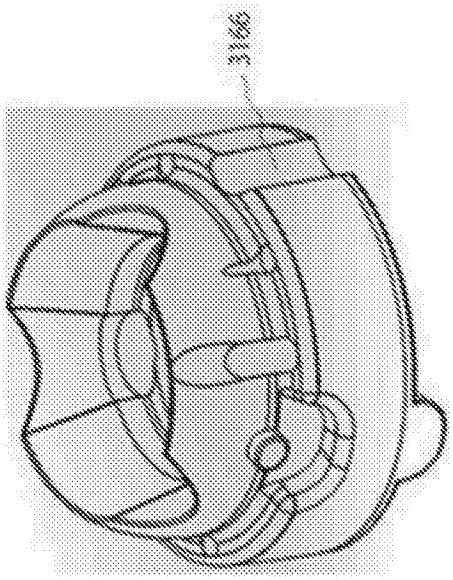


图61G1

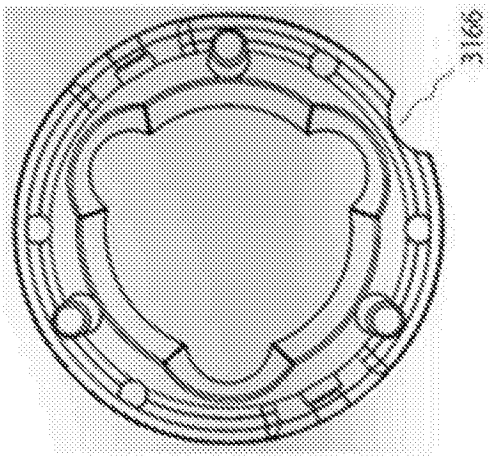


图61G2

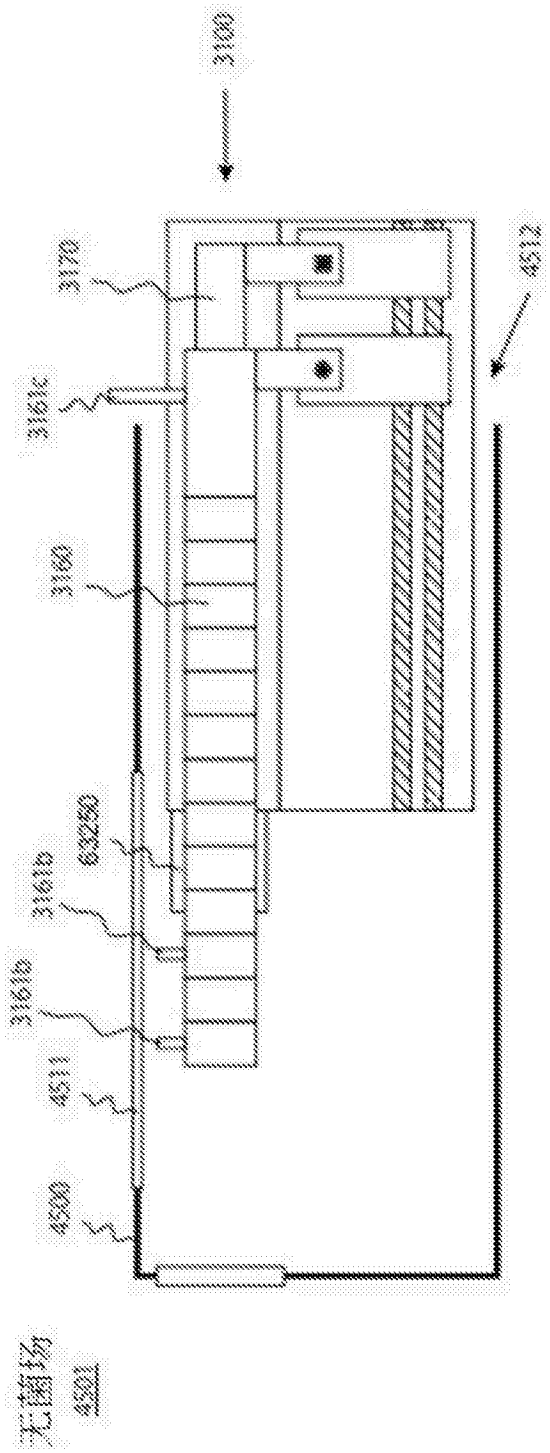

3100
3170
4512
3161c
3160
63260
3161b
3161b
4511
4500
无菌场
4201

图62A

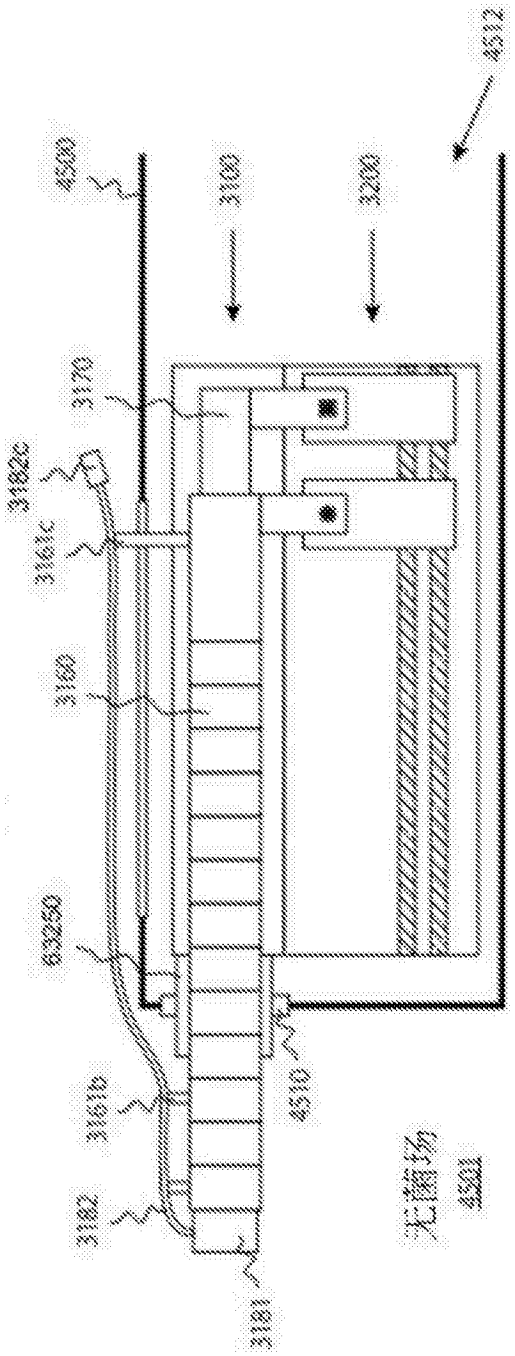

4512
4500
3160
3200
3170
3162c
3161c
3160
63250
4510
3161b
3162
3181
无菌场
4501

图62B

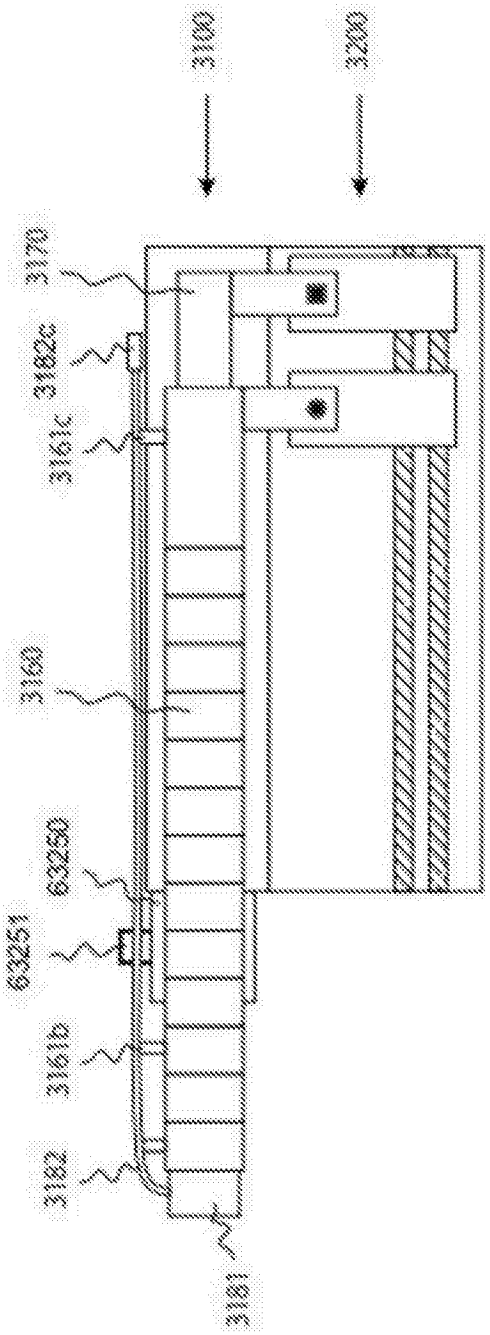


图63A

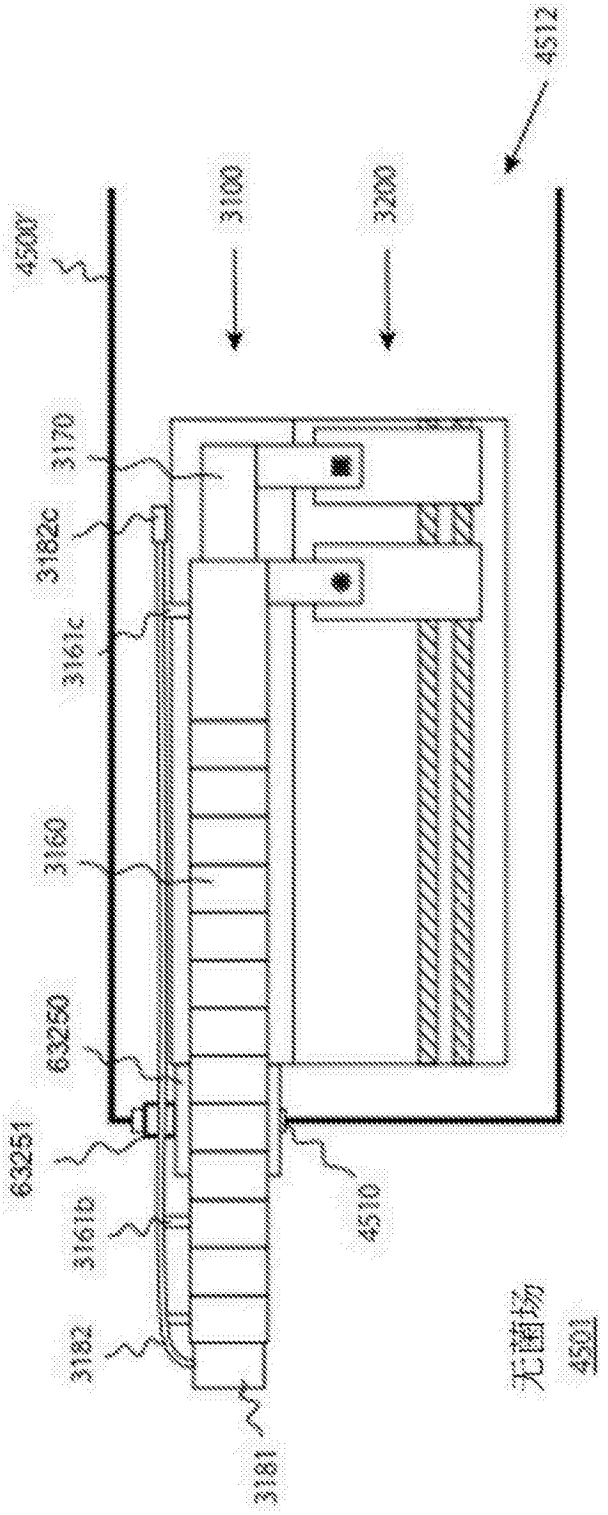

4512
3100
3200
4500
3170
3182c
3161c
3160
63250
63251
31610
3182
3181
4510
无菌场
4501

图63B

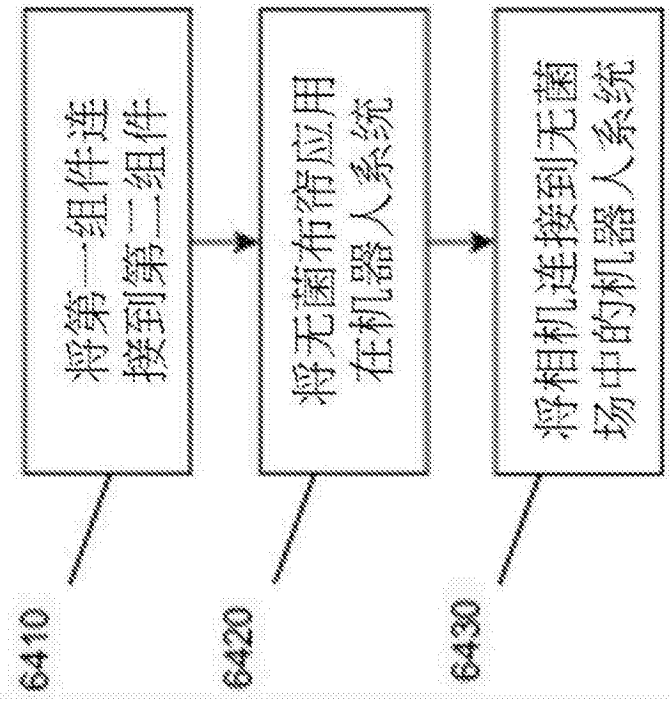

将第一组件连接到第二组件
将无菌布帘应用在机器人系统
将相机连接到无菌场中的机器人系统
6410
6420
6430

图64A

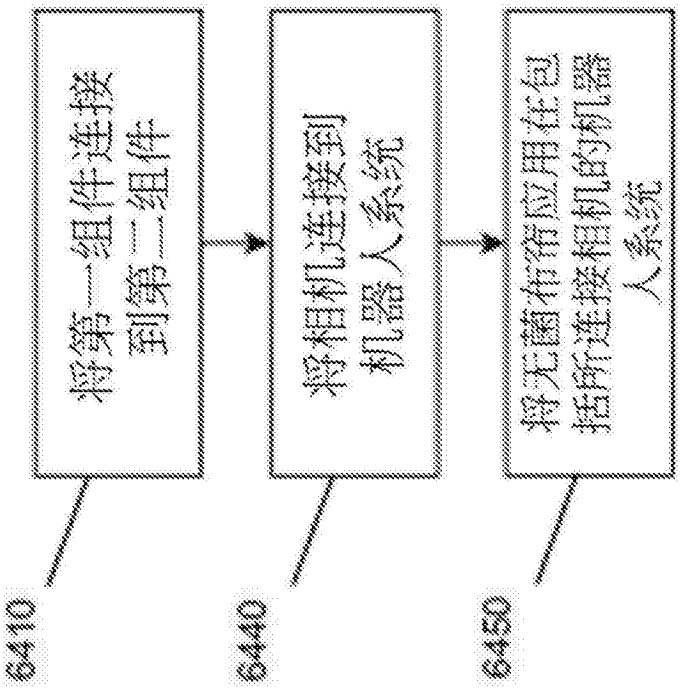

将第一组件连接到第二组件
将相机连接到机器人系统
将无菌布帘应用在包括所连接相机的机器人系统
6410
6440
6450

图64B

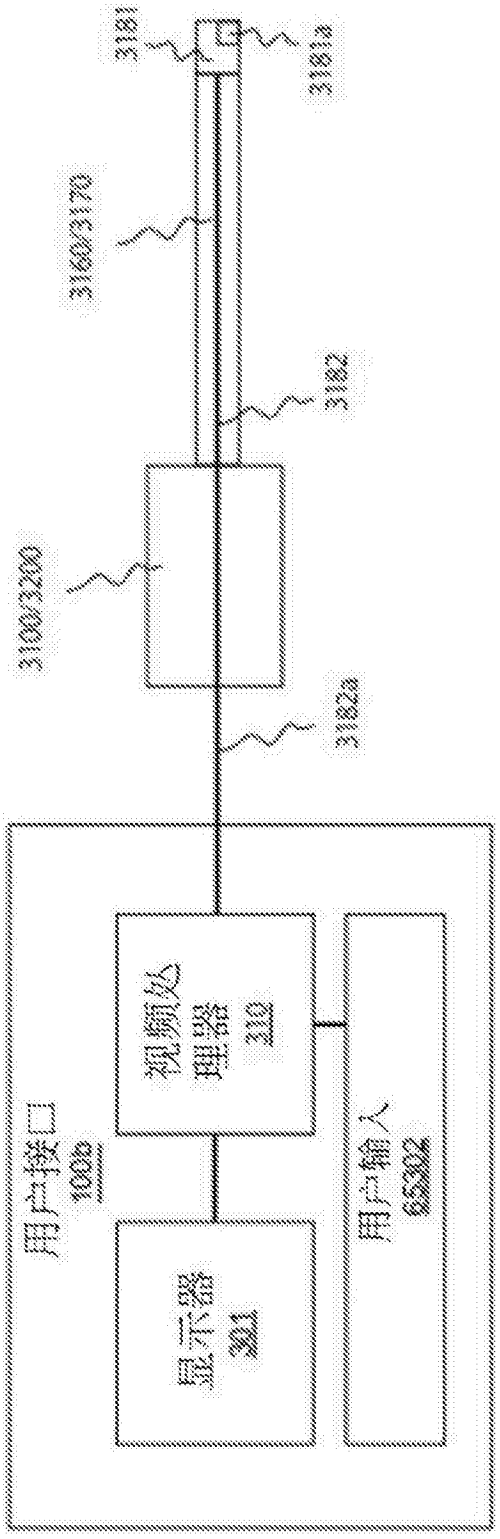


图65

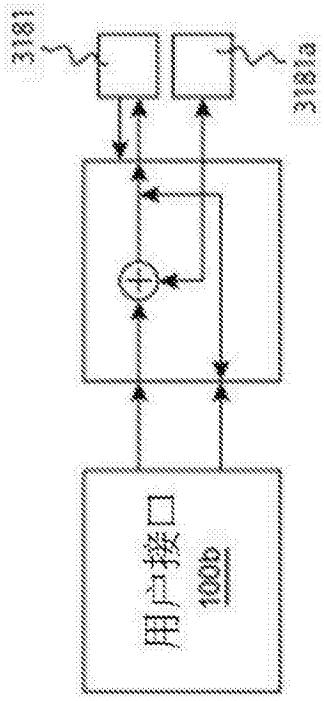


图65A

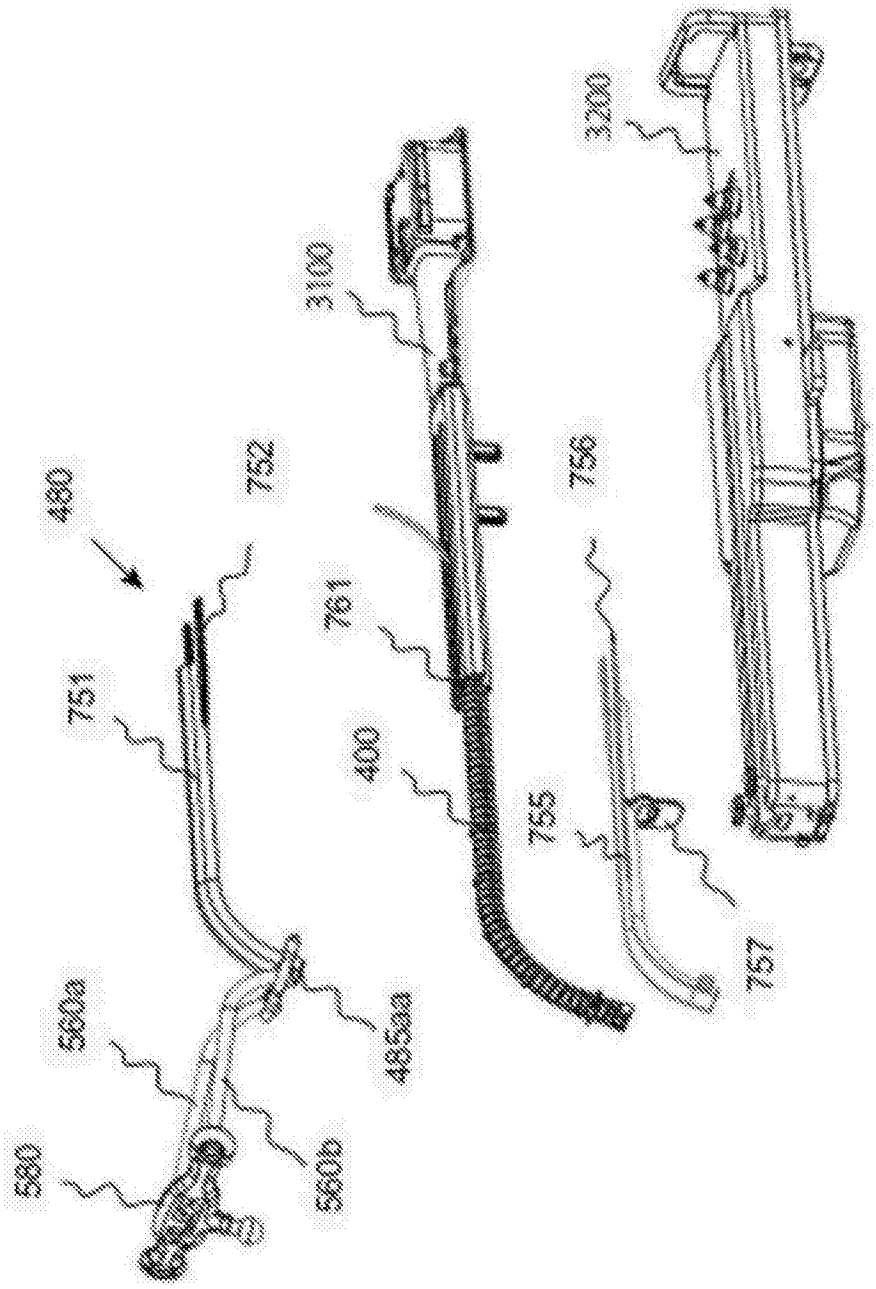


图66A

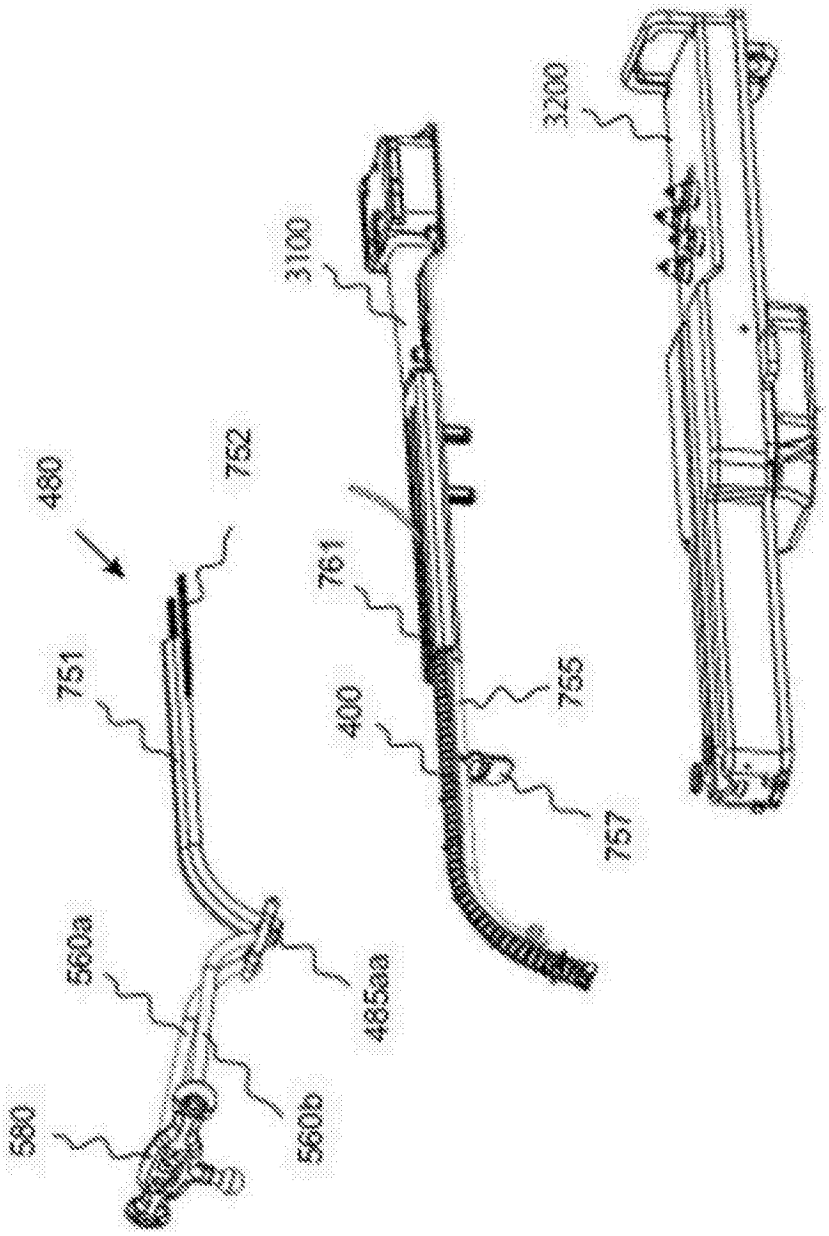


图66B

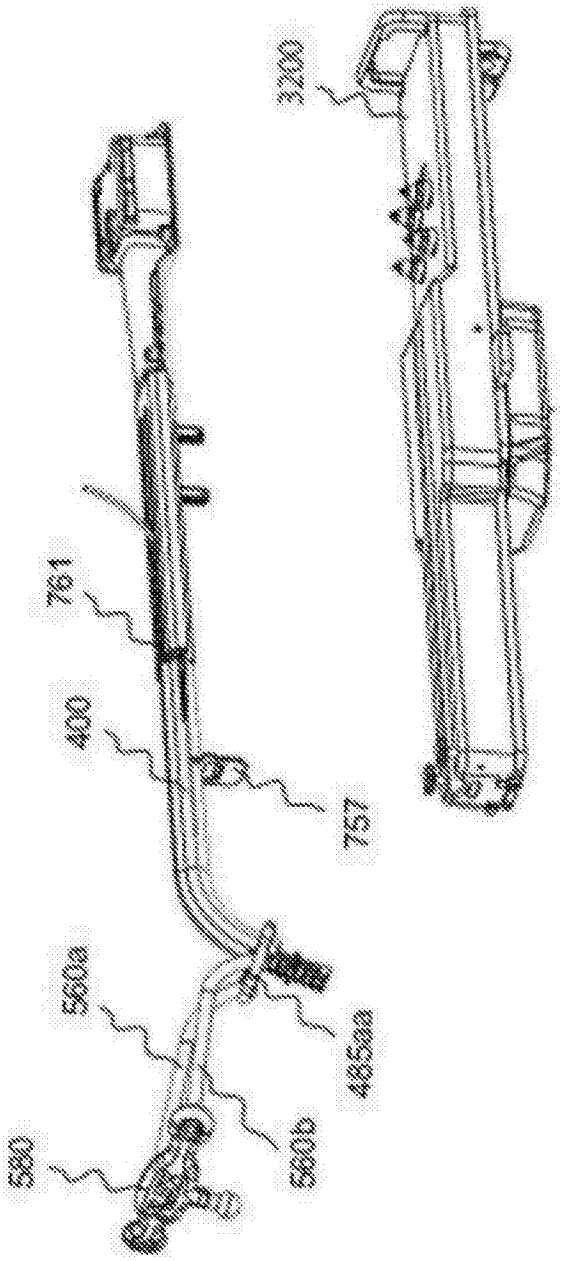


图66C

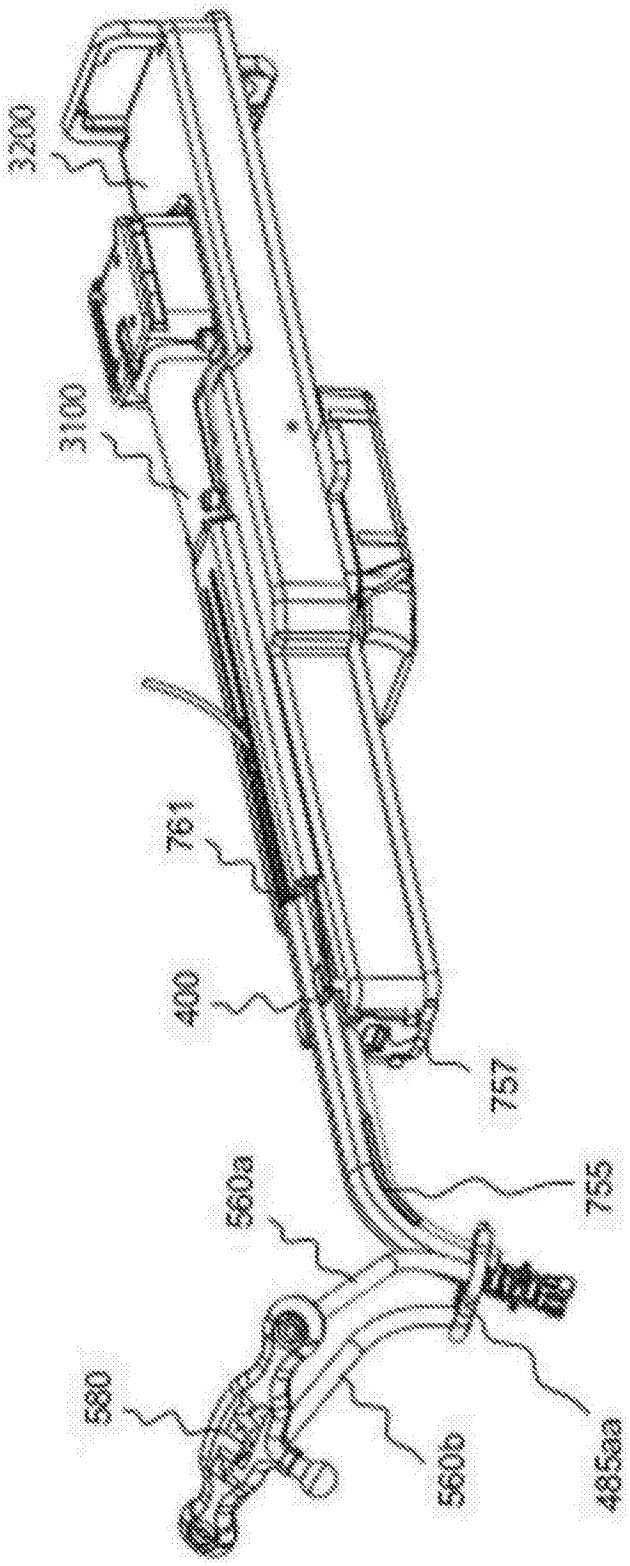


图66D

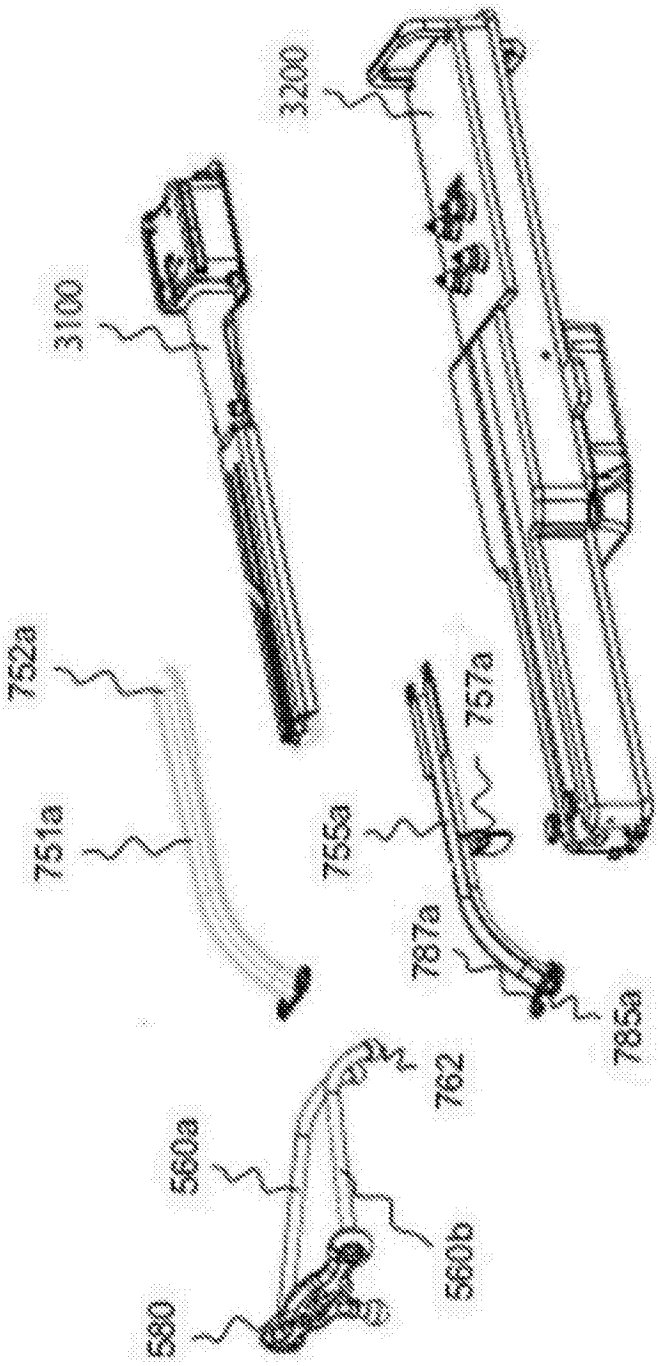


图67A

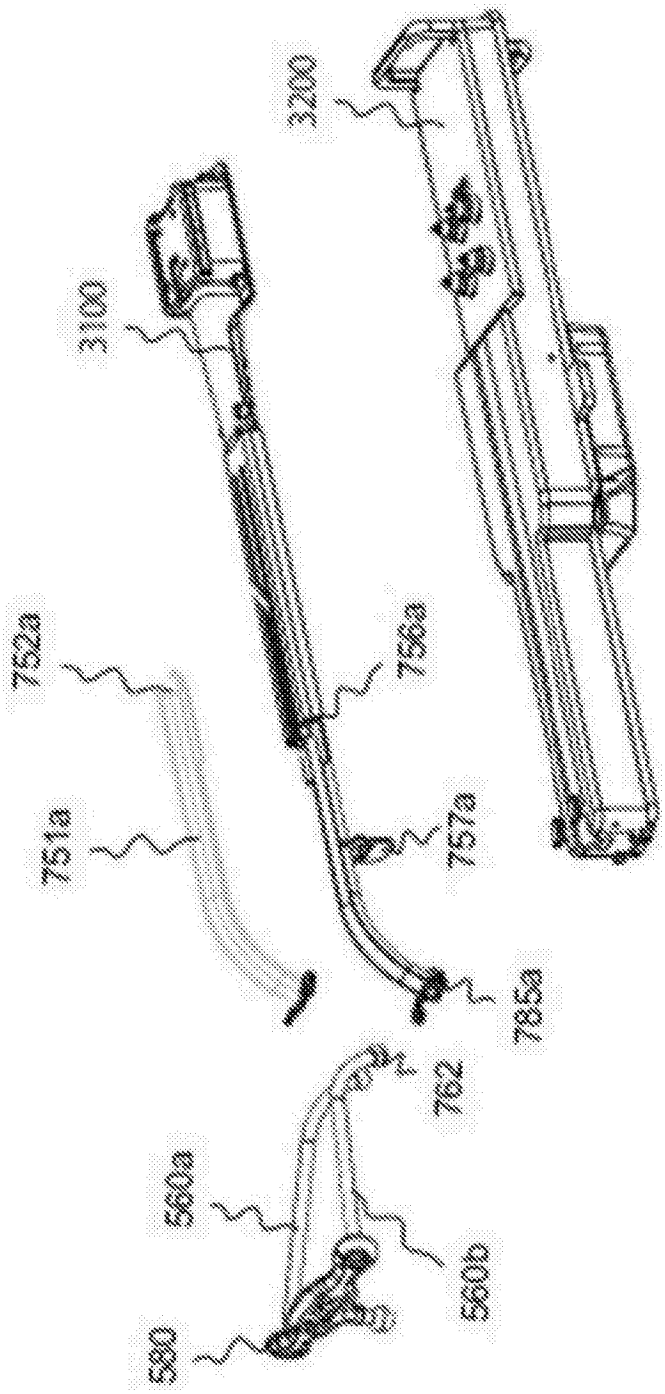


图67B

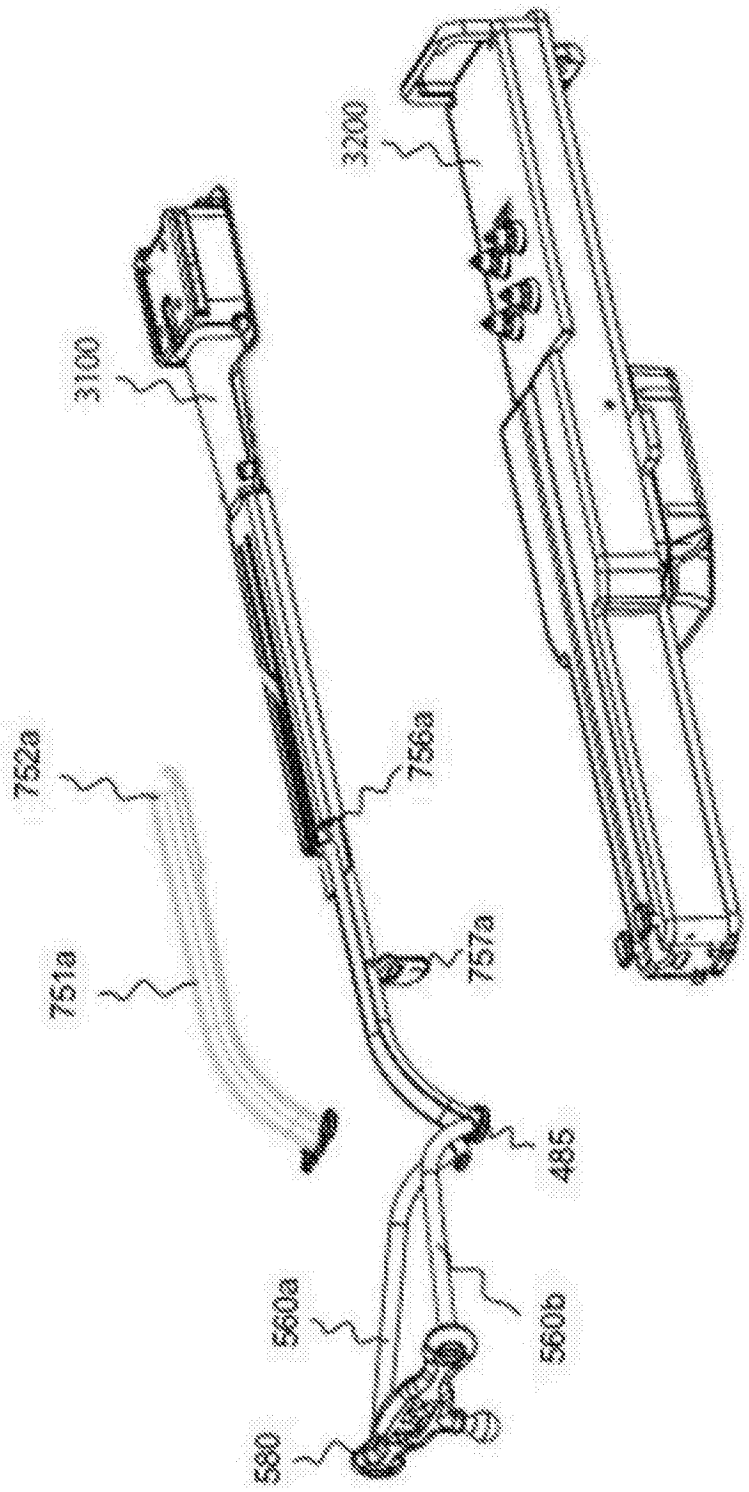


图67C

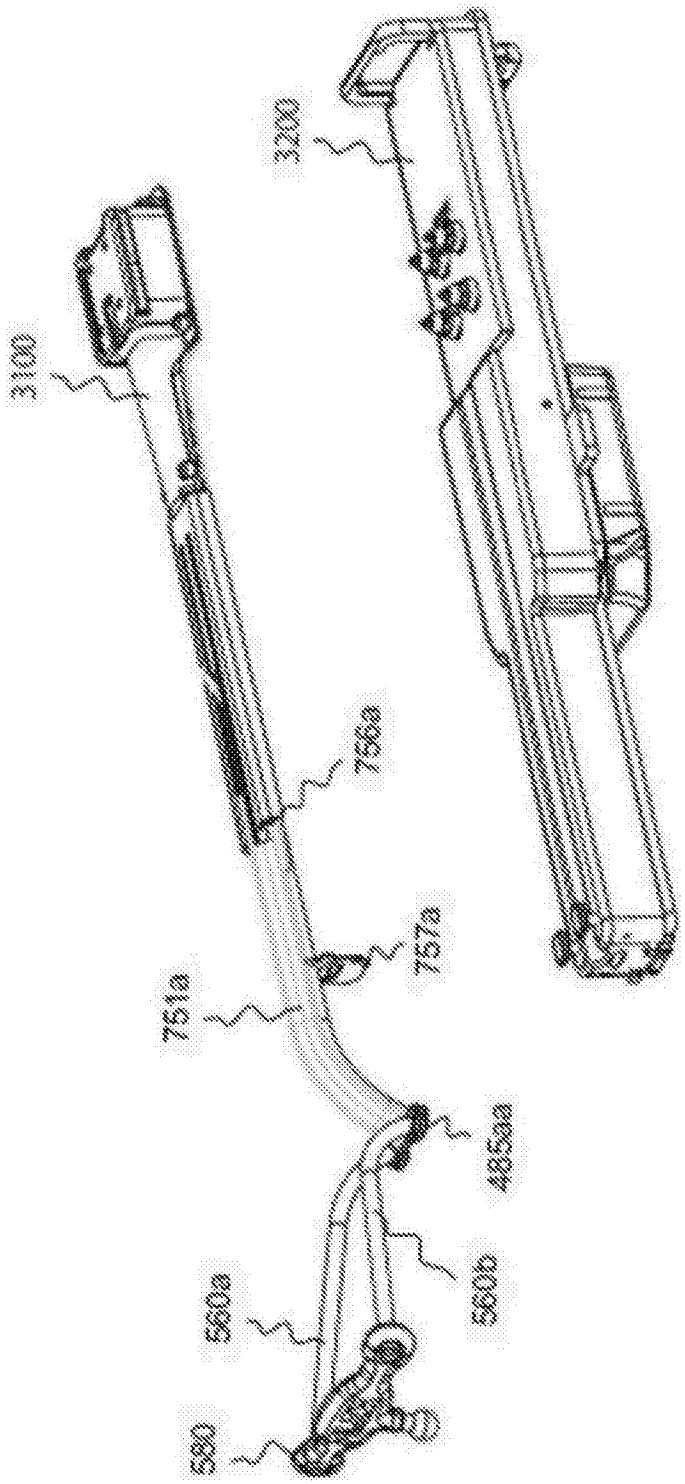


图67D

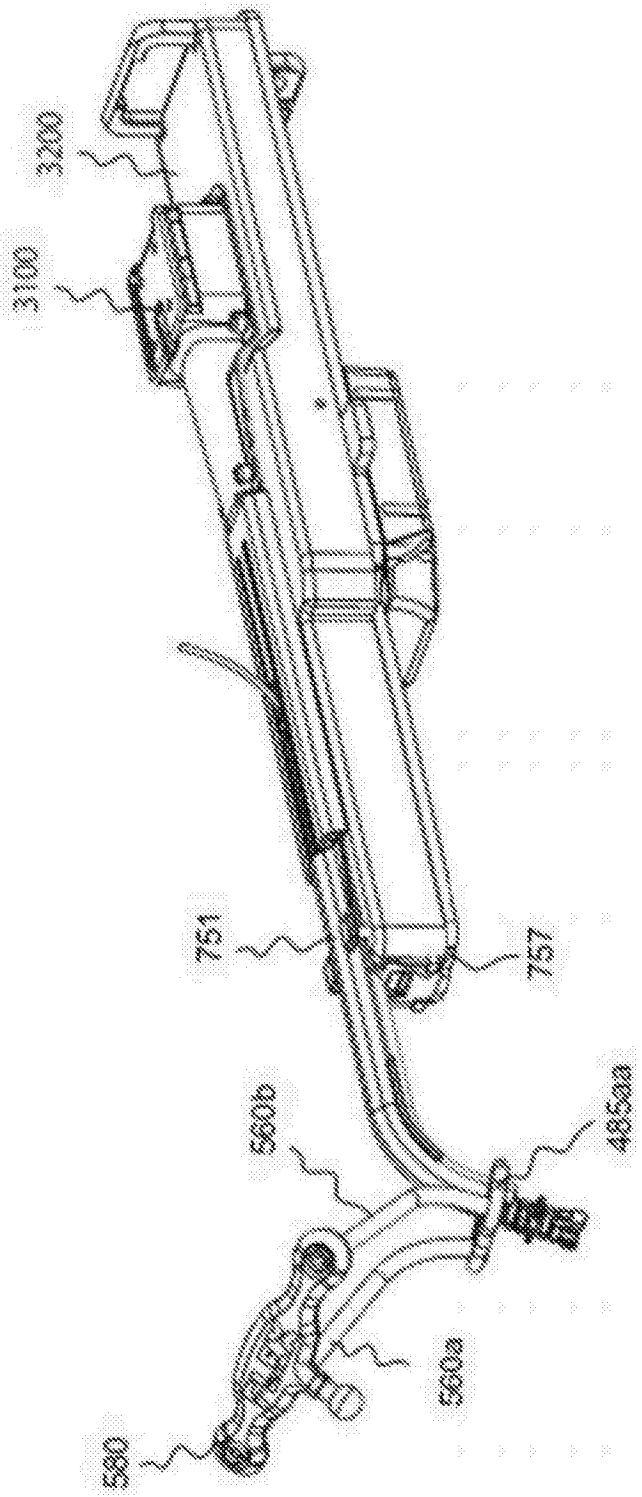


图67E

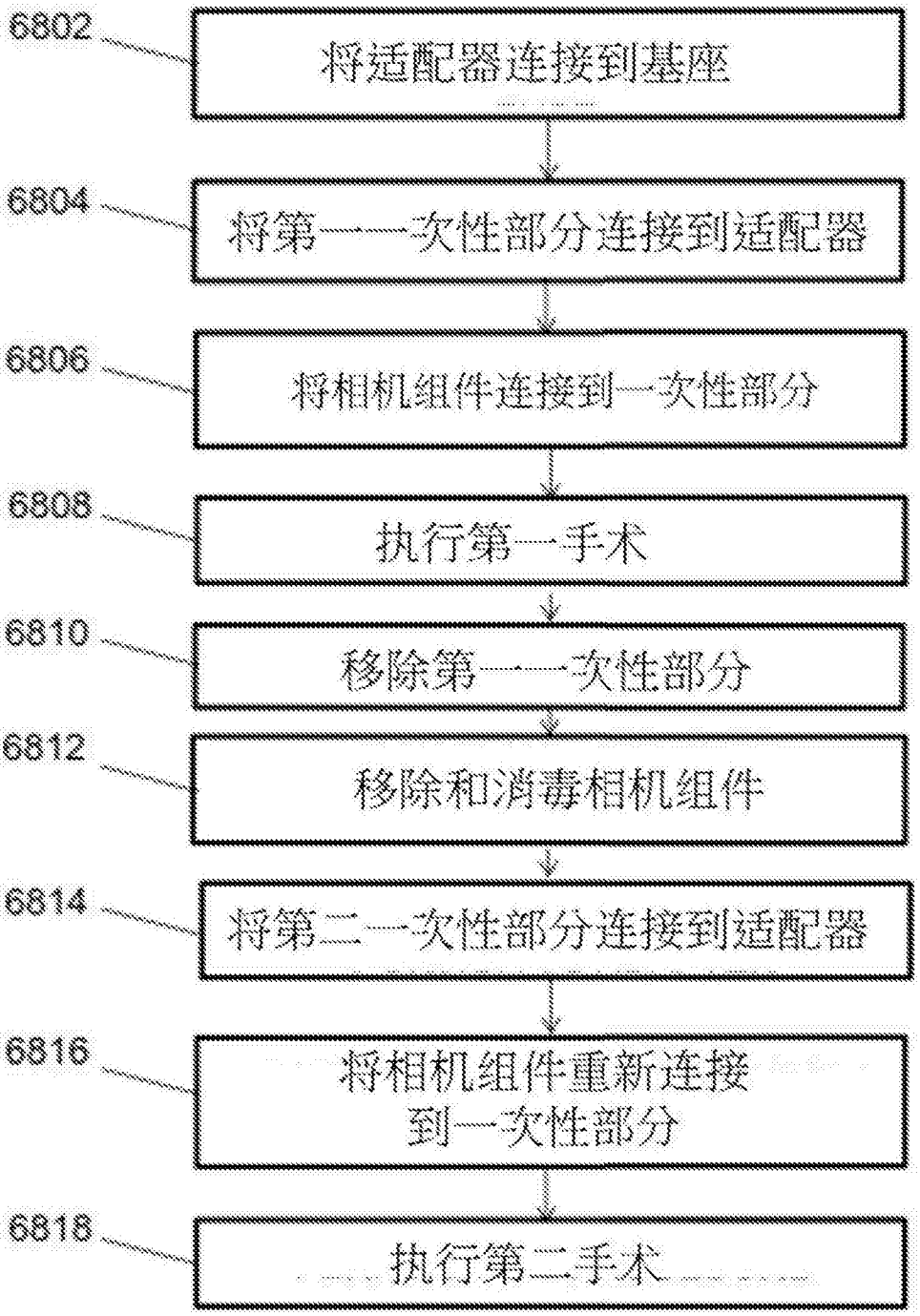

6802
将适配器连接到基座
6804
将第一一次性部分连接到适配器
6806
将相机组件连接到一次性部分
6808
执行第一手术
6810
移除第一一次性部分
6812
移除和消毒相机组件
6814
将第二一次性部分连接到适配器
6816
将相机组件重新连接
到一次性部分
6818
执行第二手术

图68

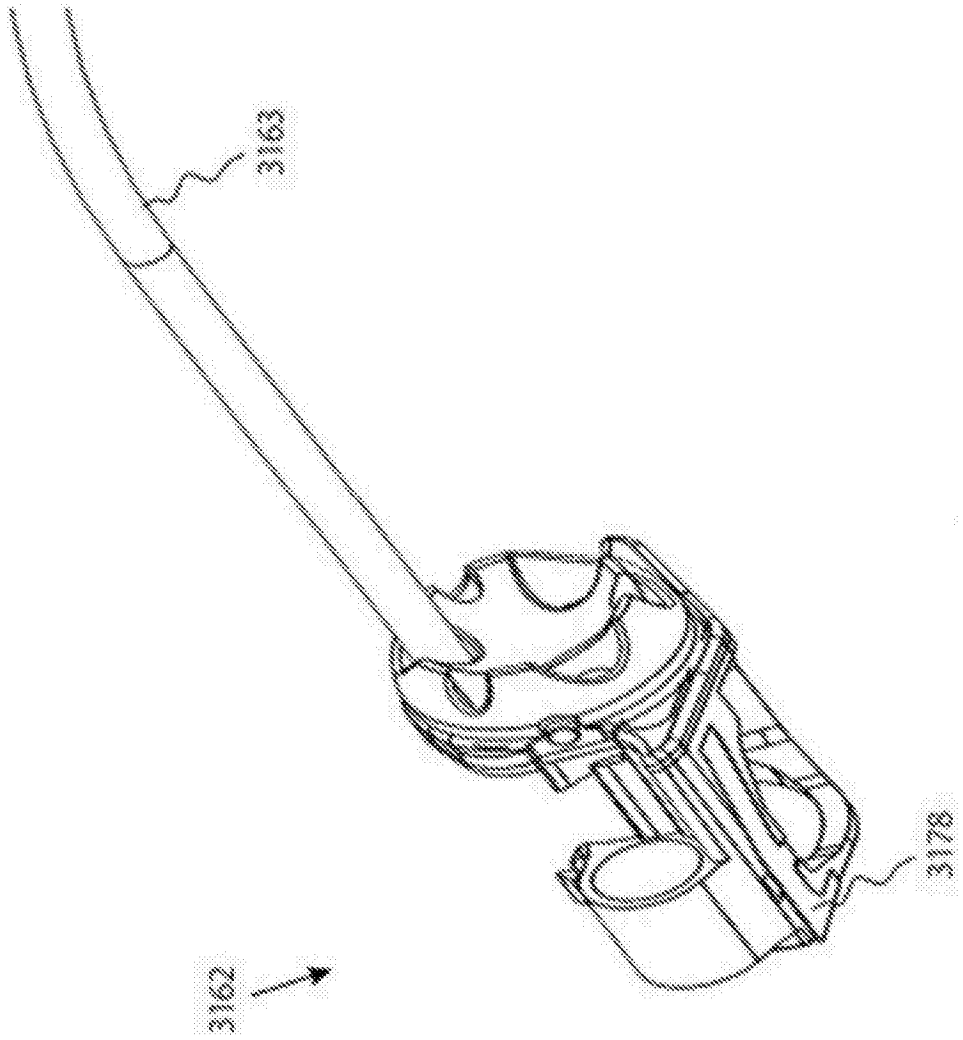


图69A

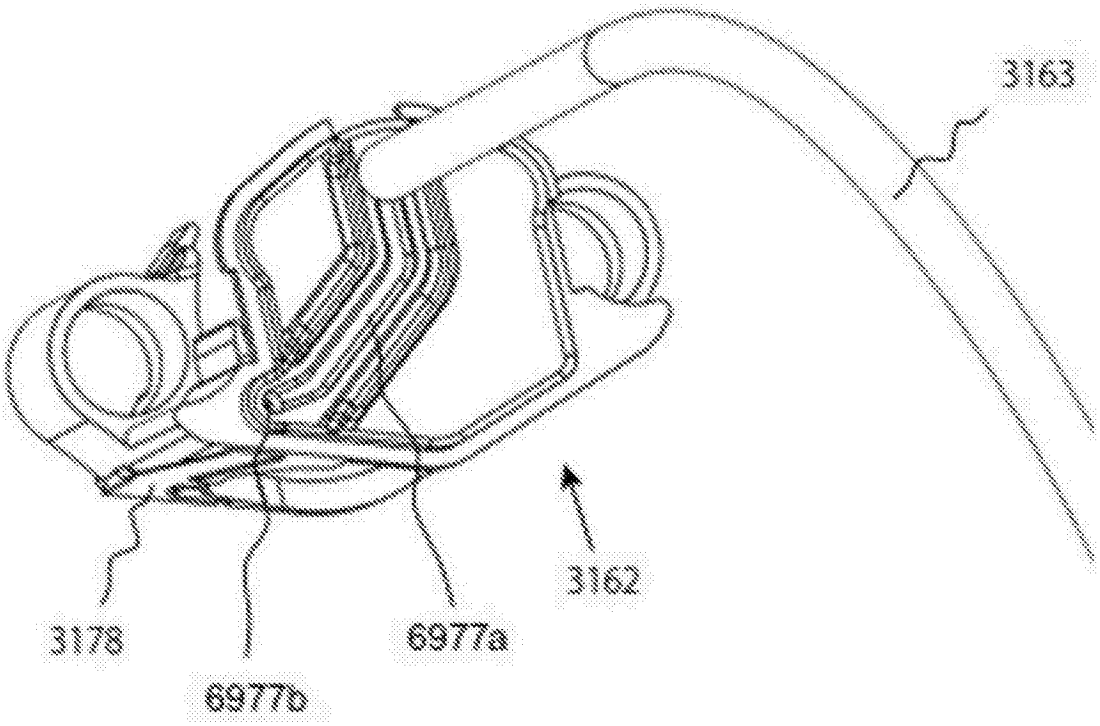


图69B

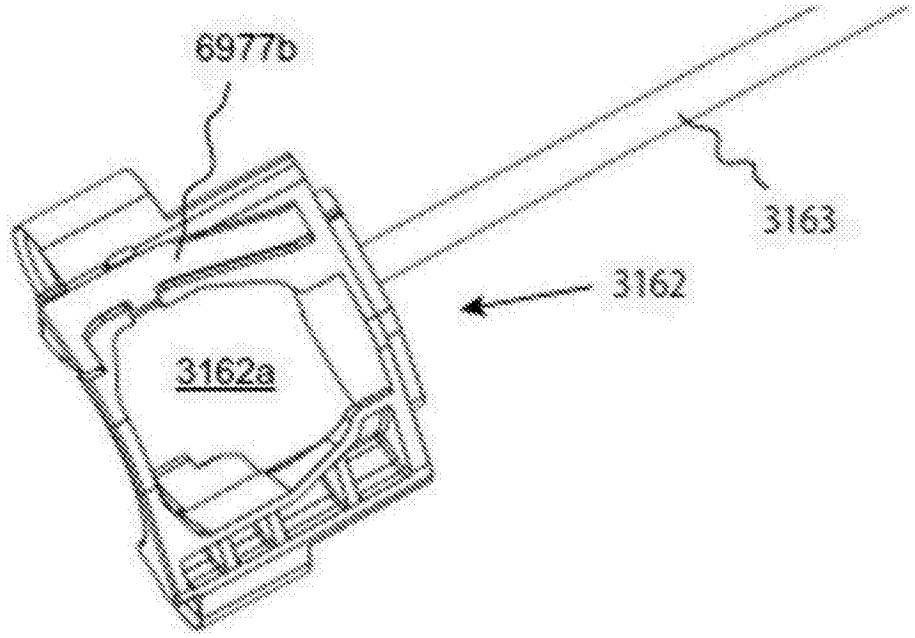


图69C

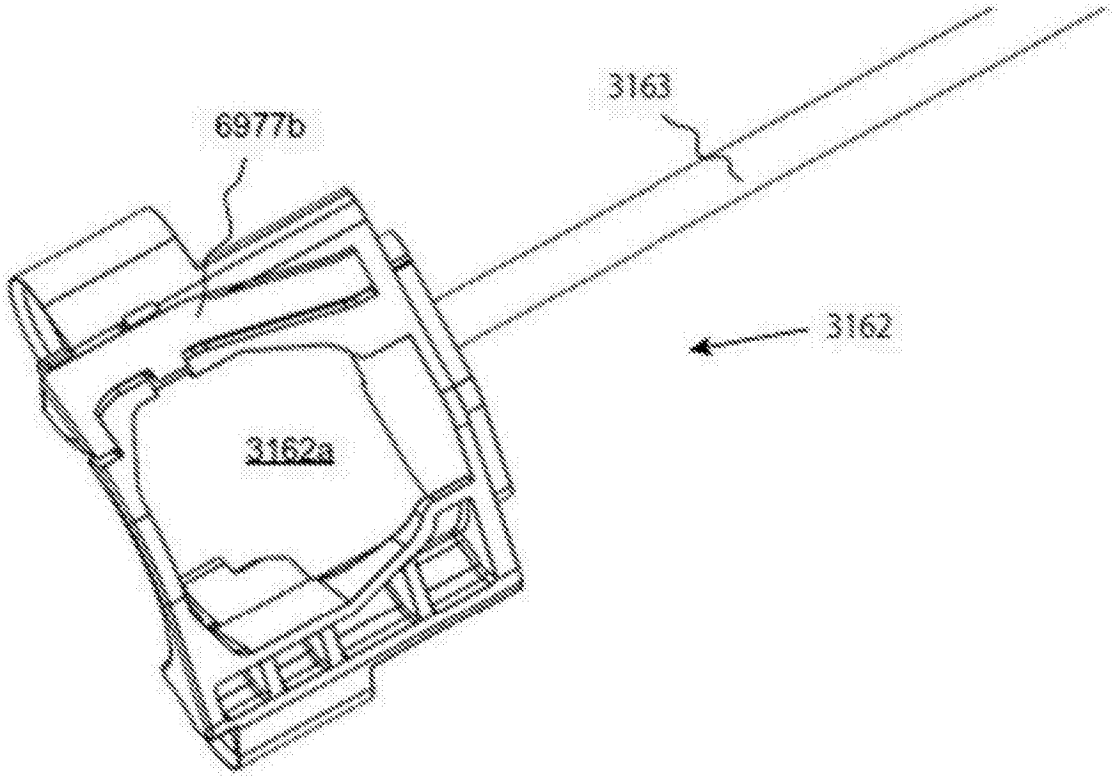


图69D

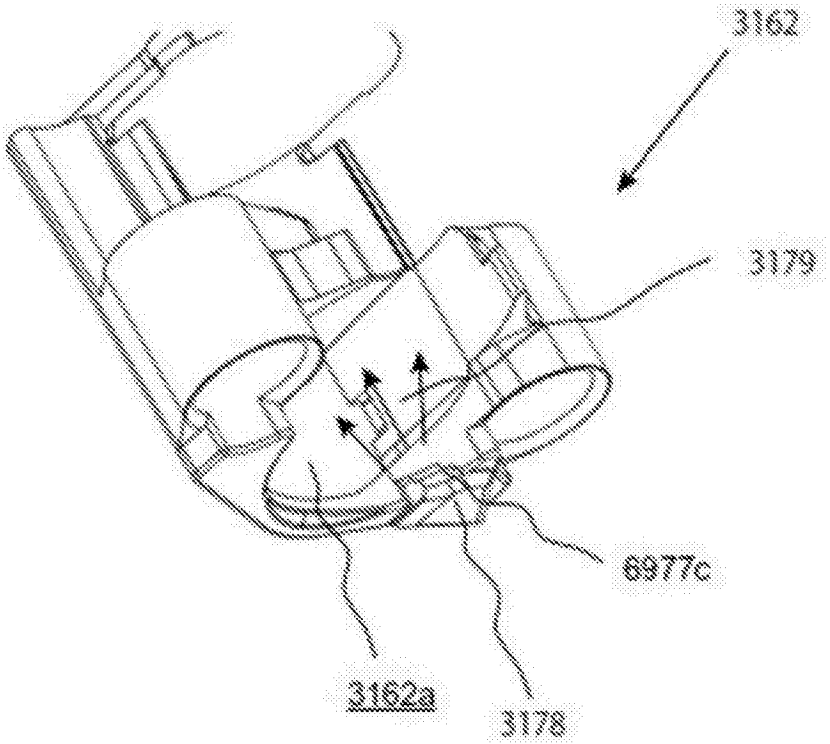


图69E

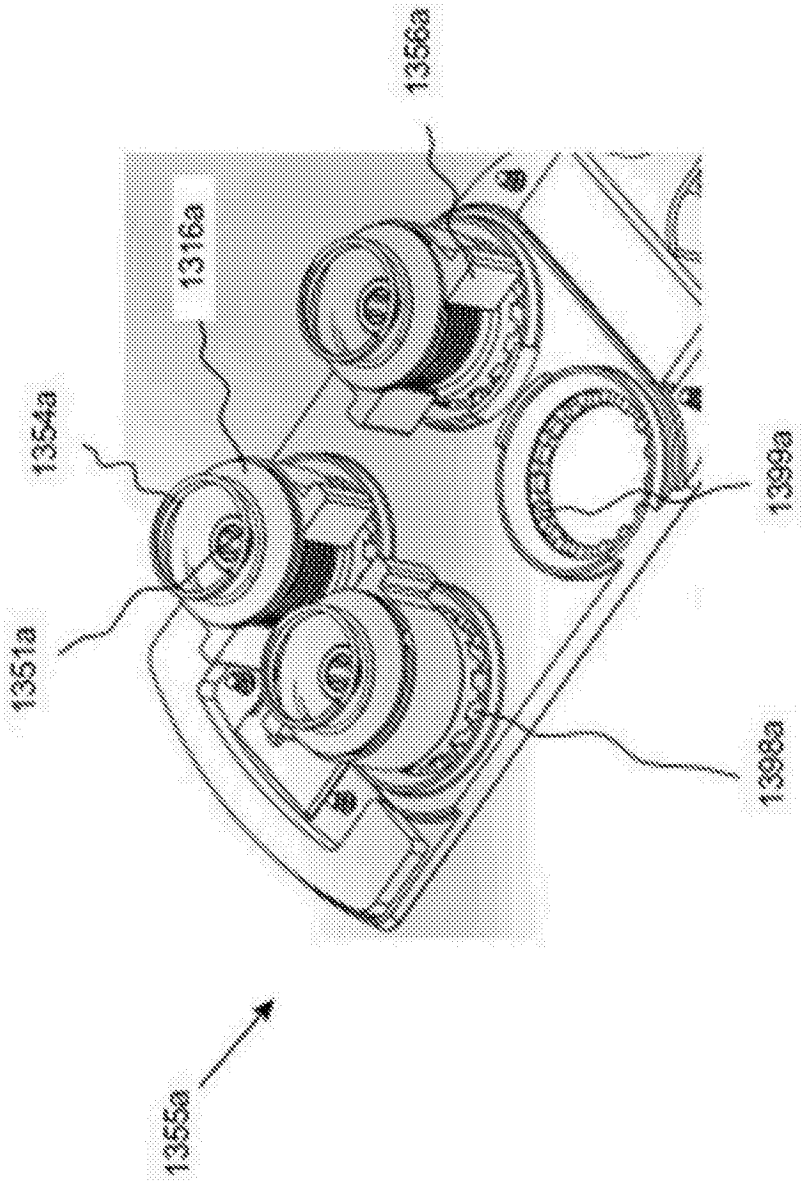


图70A

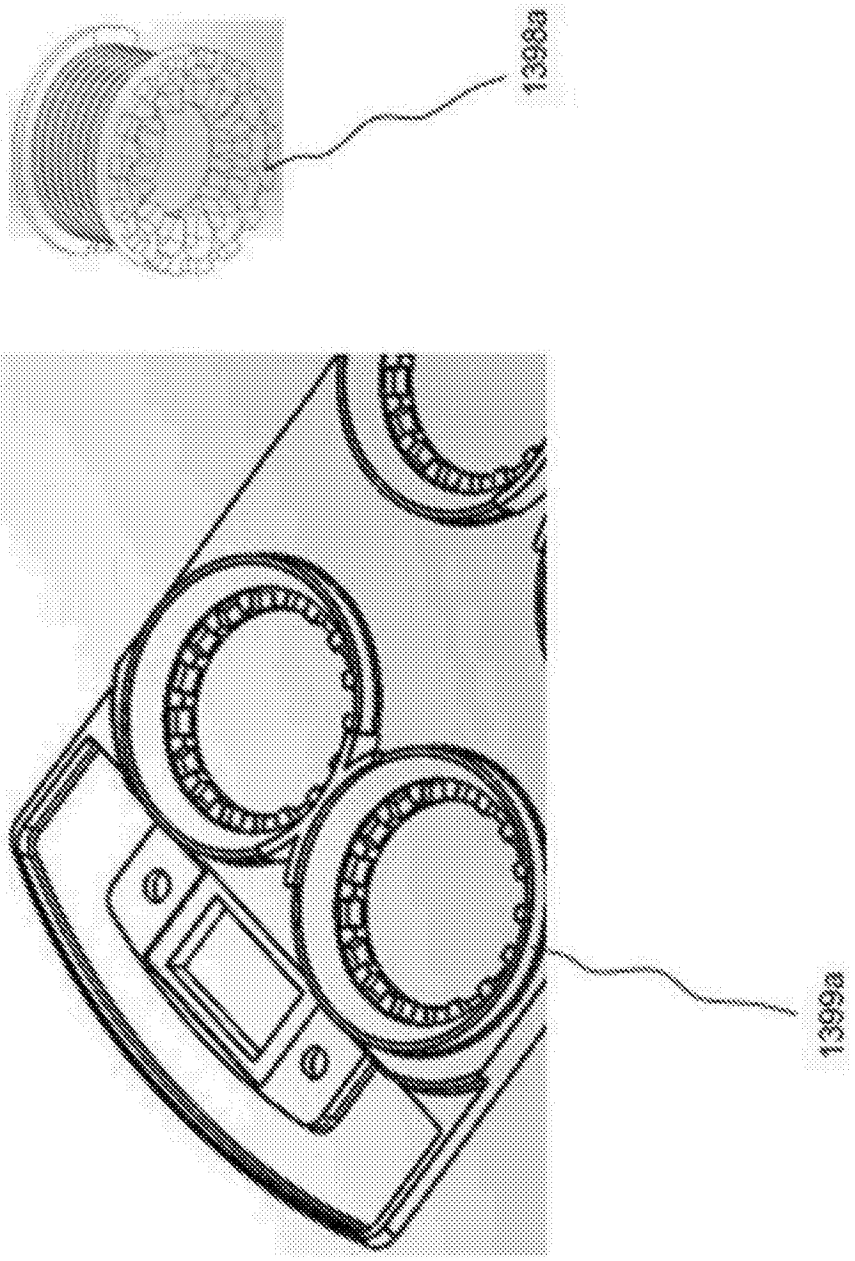


图70B

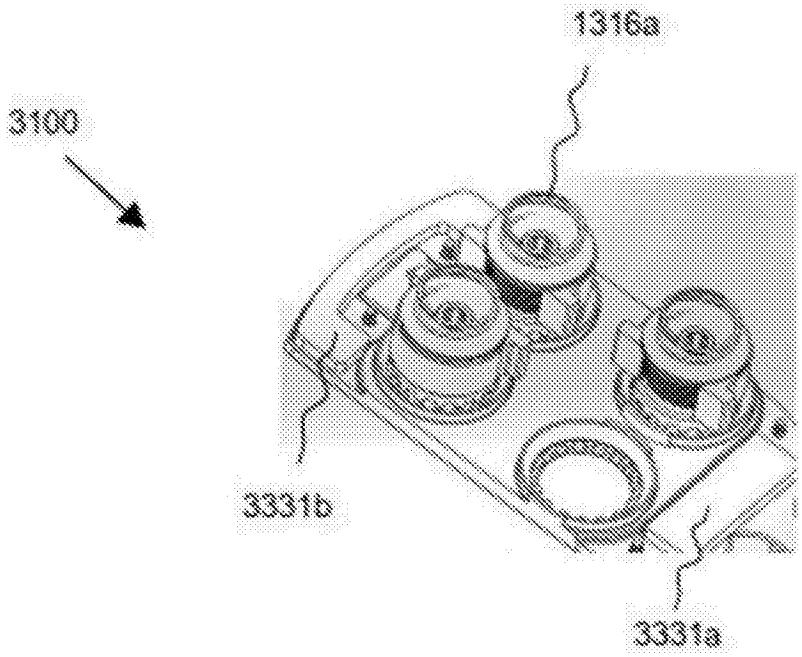


图71A

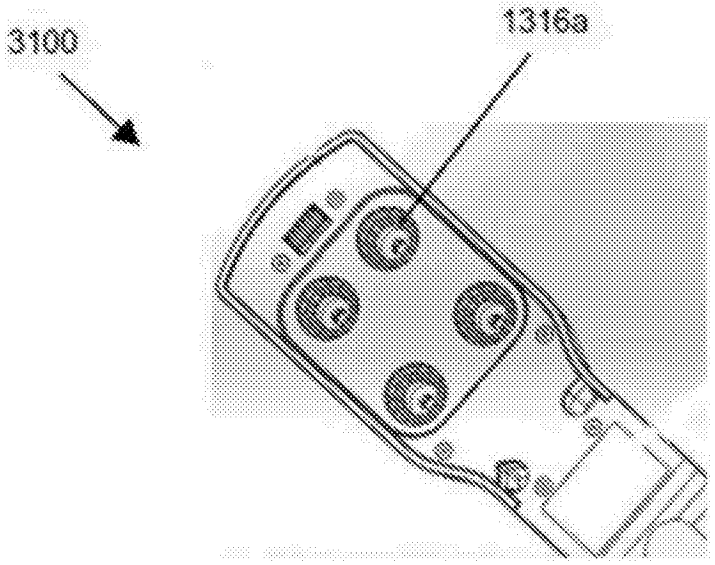


图71B

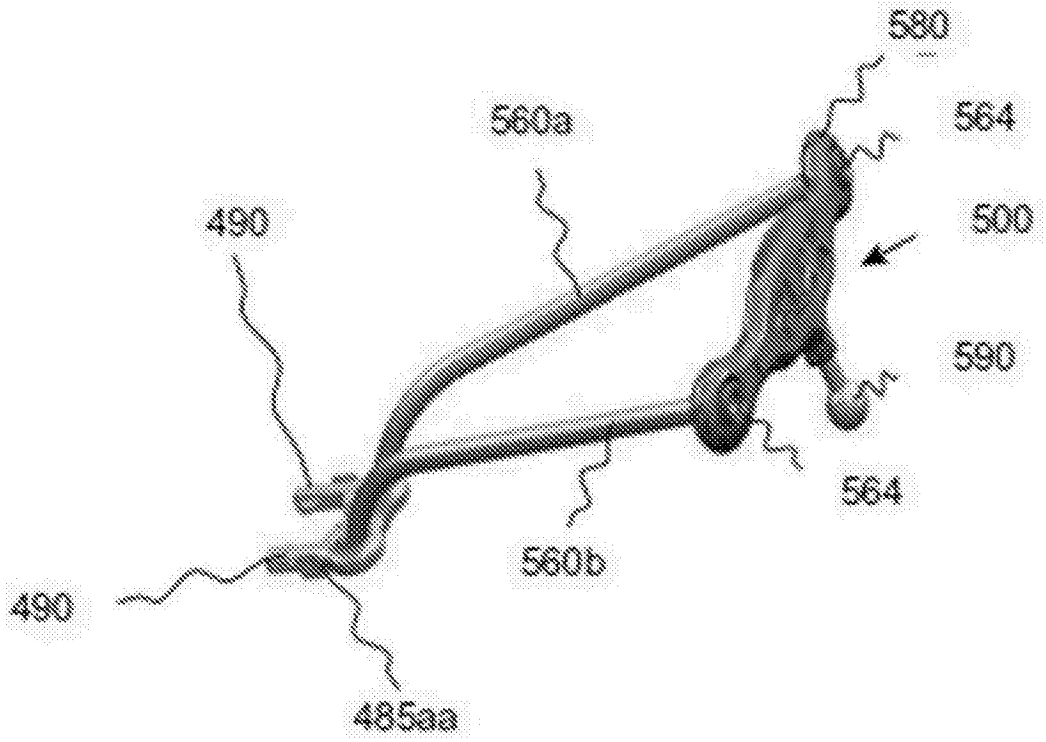


图72A

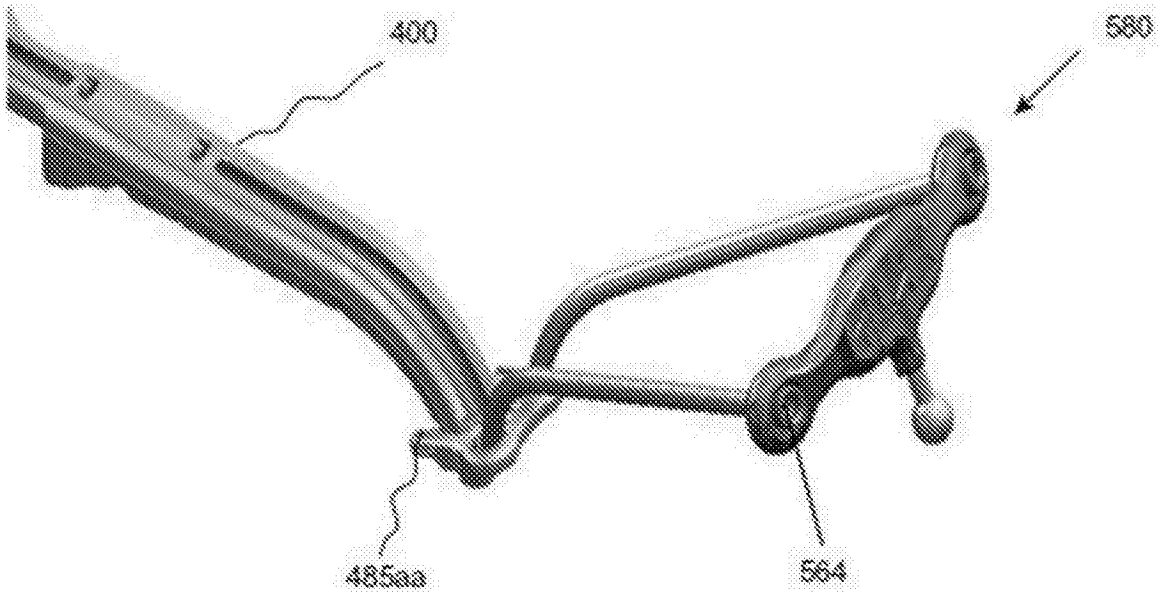


图72B

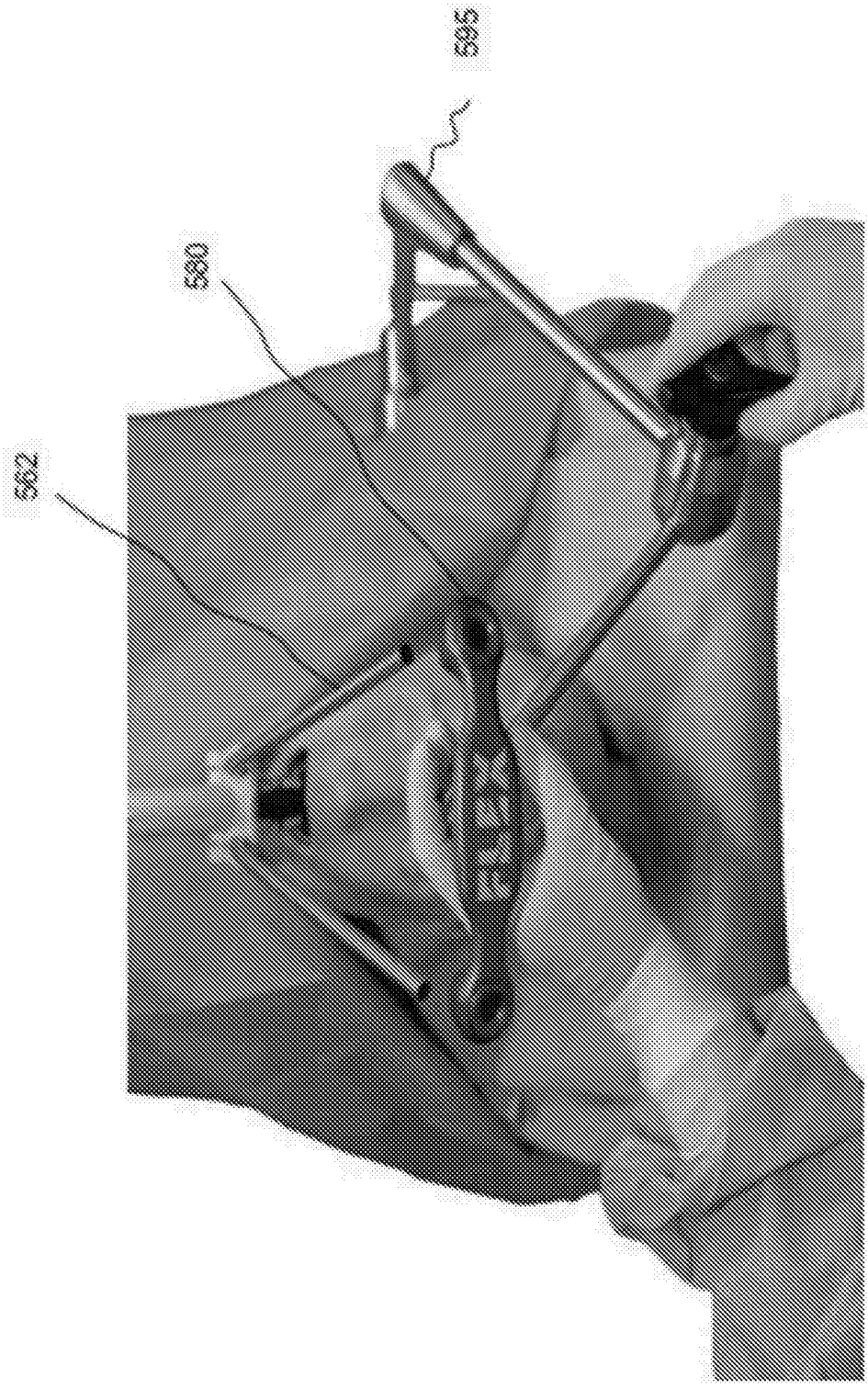


图72C

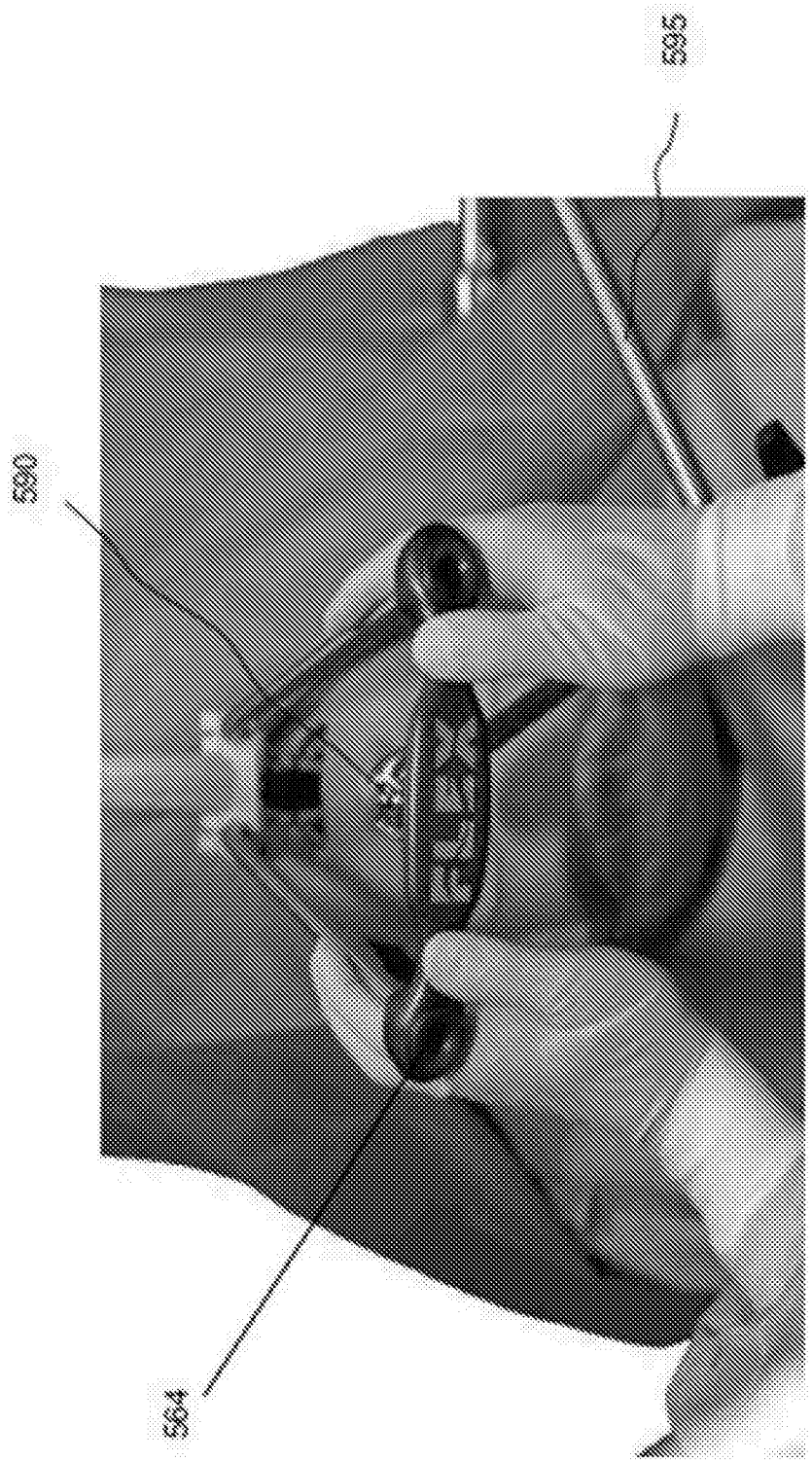


图72D

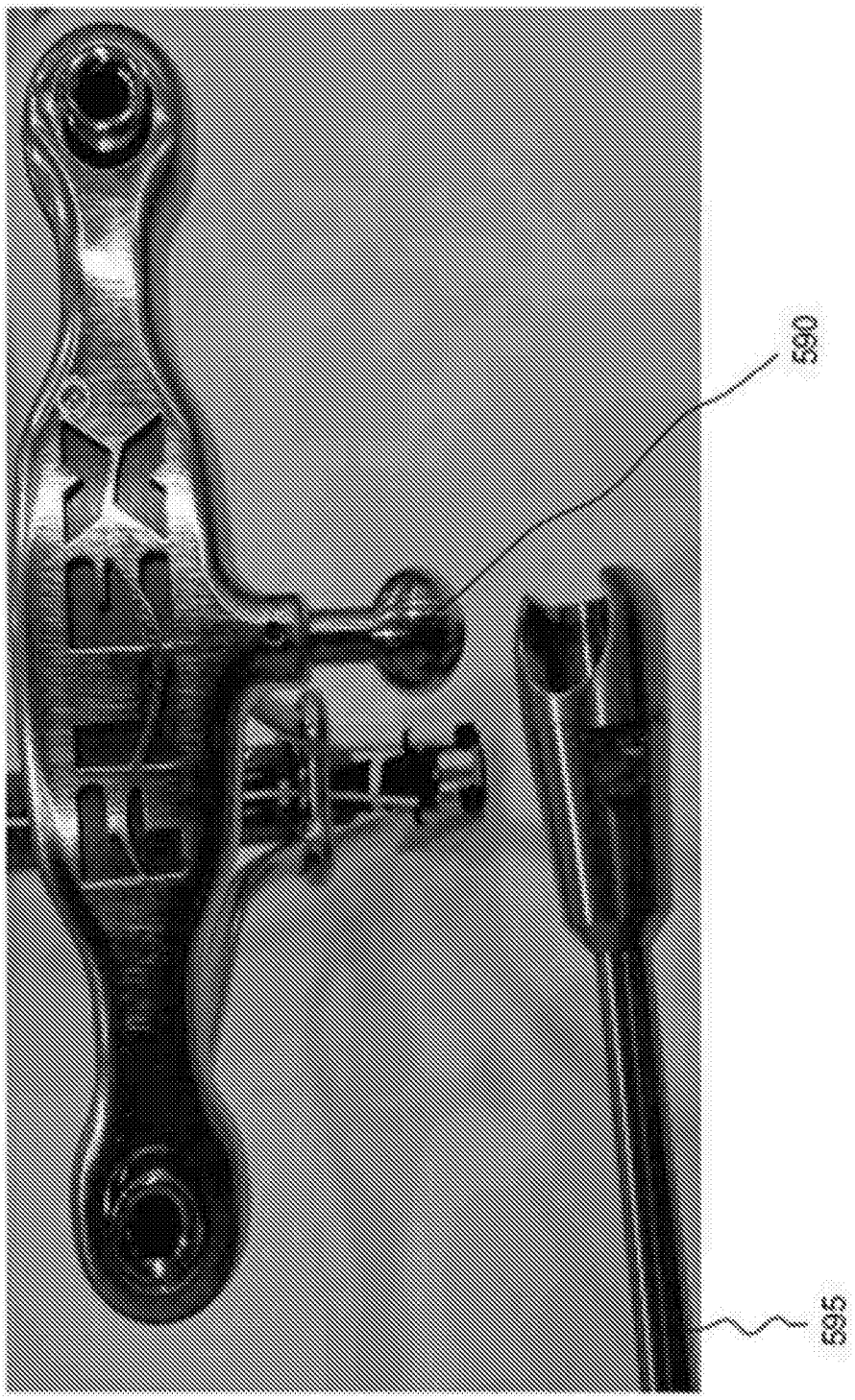


图72E



图72F