



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105431106 A

(43) 申请公布日 2016.03.23

(21) 申请号 201380078618.3

地址 加拿大安大略省

(22) 申请日 2013.12.20

(72) 发明人 R·罗伯特 D·A·济特尼克

(30) 优先权数据

61/837,112 2013.06.19 US

P·J·K·卡梅伦 L·M·法里亚

A·巴乔

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016.01.29

(74) 专利代理机构 北京市君合律师事务所

11517

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CA2013/001076 2013.12.20

代理人 顾云峰 吴龙璜

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/201538 EN 2014.12.24

(51) Int. Cl.

A61B 90/00(2016.01)

A61B 1/05(2006.01)

A61B 17/29(2006.01)

(71) 申请人 提坦医疗公司

权利要求书5页 说明书17页 附图25页

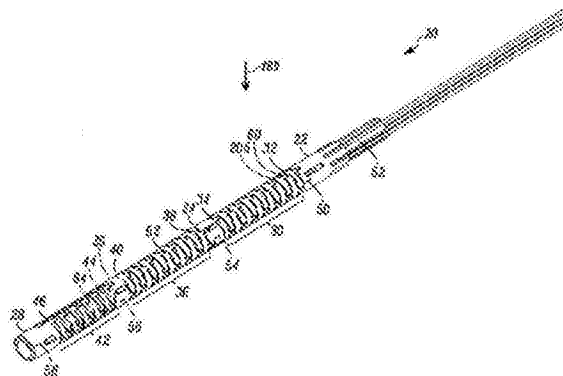
(54) 发明名称

铰接式工具定位器及采用它的系统

(57) 摘要

铰接式工具定位装置,所述装置包括连续排列的底座构件、中间构件、末端构件和第一工具支架,所述底座构件、中间构件、末端构件和工具支架中的每一者都具有对应的中心开口。第一多个联接引导件被定位在所述底座构件与所述中间构件之间,并且第二多个联接引导件被定位在所述中间构件与所述末端构件之间。第三多个联接引导件被布置在所述末端构件与所述工具支架之间。所述底座构件、中间构件、末端构件、第一工具支架以及第一、第二和第三多个联接引导件都具有中心开口和引导开口或固定点,所述固定点用于将多个柔性控制链接件固定到所述底座构件上或与所述底座构件分开的物体上。推动或拉动第一多个控制链接件的控制链接件引起所述底座构件、所述第一多个联接引导件、所述中间构件、所述第二多个联接引导件和所述末端构件选择性地定义连续曲线。当其他柔性控制链接件中任一者被推动或拉动时,第二多个控制链接件引起所述末端构件维持与所述底座构件大致相同的取向。推动或拉动第三多个控制链接件的控制链接件引起所述工具支架选择性地移动为多个取向的任一者,这样使得在所述末端构件与所述工具支架之间的所述第三多个联接引导件定义从所述末端构

件到所述工具支架的连续曲线。描述了用于推动和拉动所述柔性控制链接件的至少一个机构,并且描述了所述装置用于对用于腹腔镜手术应用的工具进行定位的用途。



1. 一种铰接式工具定位装置,所述装置包括:

连续排列的底座构件、中间构件、末端构件和第一工具支架,所述底座构件、中间构件、末端构件和工具支架中的每一者都具有对应的中心开口;

在所述底座构件与所述中间构件之间的第一多个联接引导件,其中所述第一多个联接引导件的至少一个联接至所述底座构件,并且所述第一多个联接引导件的至少一个联接至所述中间构件,并且其中所述第一多个联接引导件的每一个联接引导件都具有对应的中心开口;

在所述中间构件与所述末端构件之间的第二多个联接引导件,其中所述第二多个联接引导件的至少一个联接至所述中间构件,并且所述第二多个联接引导件的至少一个联接至所述末端构件,并且其中所述第二多个联接引导件的每一个联接引导件都具有对应的中心开口;

在所述末端构件与所述工具支架之间的第三多个联接引导件,其中所述第三多个联接引导件的至少一个联接至所述末端构件,并且所述第三多个联接引导件的至少一个联接至所述工具支架,并且其中所述第三多个联接引导件的每一个联接引导件都具有对应的中心开口;

在所述底座构件中的第一引导开口和在所述第一多个联接引导件的每个联接引导件中的相应的大致对齐的第一引导开口;

第一多个柔性控制链接件,所述第一多个柔性控制链接件以平行地间隔开的关系布置并且延伸穿过所述底座构件中的所述第一引导开口的对应开口,并且穿过所述第一多个联接引导件中的所述相应第一引导开口的对应开口,所述第一多个柔性控制链接件中的每一者都具有连接至所述中间构件的对应的第一末端部分和延伸离开所述底座构件的对应的第二末端部分;

在所述中间构件中的第二引导开口和在所述第一和第二多个联接引导件的每个联接引导件中的相应的大致对齐的第二引导开口;

第二多个柔性控制链接件,所述第二多个柔性控制链接件以平行地间隔开的关系布置,各自具有连接至所述末端构件的第一端、连接至所述底座构件和与所述底座间隔开的物体中的至少一者的第二端,并且具有在所述第一端和第二端之间的中间部分,各个所述中间部分延伸穿过所述中间构件中的对应的第二引导开口并且穿过所述第一和第二多个联接引导件的每个引导件中的对应的第二引导开口;

第三引导开口,所述第三引导开口在所述底座构件中,并且在所述第一多个联接引导件的每个联接引导件中,并且在所述中间构件中,并且在所述第二多个联接引导件的每个联接引导件中,并且在所述末端构件中,并且在所述第三多个联接引导件的每个联接引导件中;以及

第三多个柔性控制链接件,所述第三多个柔性控制链接件以平行地间隔开的关系布置并且在穿过对应的所述第三引导开口的所述底座构件中、在穿过对应的所述第三引导开口的所述第一多个联接引导件的每个联接引导件中、在穿过对应的所述第三引导开口的所述中间构件中、在穿过对应的所述第三引导开口的所述第二多个联接引导件的每个联接引导件中、在所述末端构件中延伸穿过对应的所述第三引导开口,并且在所述第三多个联接引导件的每个联接引导件中延伸穿过对应的所述第三引导开口,所述第三多个柔性控制链接

件的每个所述柔性控制链接件具有连接至工具支架的第一端和延伸离开所述底座构件的第二端；

其中推动或拉动所述第一多个控制链接件的控制链接件引起所述底座构件、所述第一多个联接引导件、所述中间构件、所述第二多个联接引导件和所述末端构件采取选择性地定义连续曲线的位置；

其中当所述第一和第三柔性控制链接件中任一者被推动或拉动时，所述第二多个控制链接件引起所述末端构件维持与所述底座构件大致相同的取向；并且

其中推动或拉动所述第三多个控制链接件的控制链接件引起所述工具支架选择性地移动为多个取向的任一者，使得在所述末端构件与所述工具支架之间的所述第三多个联接引导件定义从所述末端构件到所述工具支架的连续曲线。

2. 如权利要求1所述的装置，其特征在于，所述第一、第二和第三多个柔性控制链接件包括金属丝，所述金属丝能够经受约200N的拉伸和压缩而不变形，并且能够经受高达约2%到4%的应变。

3. 如权利要求1或2所述的装置，其特征在于，所述金属丝的至少一个由具有形状记忆和超弹性的镍与钛的金属合金构成。

4. 如权利要求1-3中任一项所述的装置，其特征在于，所述第二多个控制链接件包括具有普通刚度的金属丝。

5. 如权利要求1-4中任一项所述的装置，其特征在于，所述底座构件、所述中间构件、所述末端构件、所述工具支架以及所述第一、第二和第三多个联接引导件的所述联接引导件各自具有大致圆柱形的外表面部分，所述大致圆柱形的外表面部分中的每一者都具有共同直径。

6. 如权利要求5所述的装置，其特征在于，所述底座构件、所述中间构件、所述末端构件、所述工具支架以及所述第一、第二和第三多个联接引导件的所述联接引导件各自具有大致环形的区段，并且其中：

所述底座构件的至少一个环形的区段和所述第一多个联接引导件的每个联接引导件的至少一个环形的区段具有所述第一引导开口；

所述第一和第二多个联接引导件的每个联接引导件的至少一个环形的区段和所述中间构件的至少一个环形的区段具有所述第二引导开口；并且

所述底座构件、所述中间构件、所述末端构件、以及所述第一、第二和第三多个联接引导件的每个联接引导件中的每一者的至少一个环形的区段具有所述第三引导开口。

7. 如权利要求6所述的装置，其特征在于，所述第一多个联接引导件的所述联接引导件的所述环形的区段中的每一者都具有布置为与所述联接引导件中的所述中心开口的轴线成锐角的相对的面。

8. 如权利要求7所述的装置，其特征在于，所述第二多个联接引导件的所述环形的区段中的每一者都具有布置为与所述联接引导件中的所述中心开口的轴线成锐角的相对的面。

9. 如权利要求8所述的装置，其特征在于，所述第三多个联接引导件的所述环形的区段中的每一者都具有布置为与所述联接引导件中的所述中心开口的轴线成锐角的相对的面。

10. 如权利要求9所述的装置，其特征在于，所述第一和第二多个联接引导件的所述联接引导件的环形的区段的所述相对的面被布置为与所述轴线成第一锐角，并且其中所述第

三多个所述联接引导件的所述联接引导件的环形的区段的所述相对的面被布置为与所述轴线成第二锐角,所述第二锐角不同于所述第一锐角。

11. 如权利要求10所述的装置,其特征在于,所述第二锐角大于所述第一锐角。

12. 如权利要求6-11中任一项所述的装置,其特征在于,所述第一、第二和第三多个联接引导件的邻近联接引导件对通过在所述对的一个引导件上的至少一个突出物和与所述对的另一个引导件上的用于接收所述突出物的接收器而联接。

13. 如权利要求1-12中任一项所述的装置,其特征在于,所述第一、第二和第三多个联接引导件的所述联接引导件中的每一者都具有具备截短的球形部分的轴向延伸突出物,并且具有用于接收邻近的联接引导件的轴向延伸突出物的轴向对齐的插口,以允许邻近的联接引导件相对于彼此呈球形地枢转,所述联接引导件的所述中心开口具有在所述突出物上的第一末端和在所述插口中的第二末端,使得邻近的联接引导件的中心开口彼此连通,从而限定中心通道,该中心通道可操作地接收由所述工具支架保持的工具的一部分。

14. 如权利要求1-13中任一项所述的装置,其特征在于,进一步包括具有第一和第二开口端的第一支撑导管,所述底座连接至支撑所述底座的所述支撑导管的所述第一开口端,并且所述第一和第三控制链接件的所述第二端部分是延伸穿过所述第一支撑导管而从所述第一支撑导管的所述第二开口端延伸出来。

15. 一种包括如权利要求14所述的装置的工具组件,所述工具组件进一步包括包含第一末端执行器的第一工具、用于将所述第一末端执行器联接至所述第一工具支架的第一联接器、具有与在所述底座构件与所述工具支架之间限定的长度大致相同的长度的第一柔性轴部分、具有与所述第一支撑导管的长度大致相等的长度的第一刚性轴部分以及具有连接至所述第一末端执行器的第一端和延伸离开所述第一刚性轴部分的第二端的第一工具控制链接件,所述第一刚性轴部分被接收在所述第一工具支架的所述中心开口中并且延伸穿过所述第三多个联接引导件中的所述中心开口、所述末端构件中的所述中心开口、所述第二多个联接引导件中的所述中心开口、所述中间构件中的所述中心开口、所述第一多个联接引导件中的所述中心开口、所述底座构件中的所述中心开口和所述第一支撑导管,这样使得所述第一柔性轴部分与所述工具定位装置同轴,并且所述第一刚性轴部分与所述第一支撑导管大致同轴,并且使得所述第一工具控制链接件的所述第二端部分延伸离开所述第一支撑导管的所述第二端部分。

16. 一种包括如权利要求15所述的工具组件并且进一步包括第一控制安装座的工具控制器组件,所述工具定位装置的所述第一支撑导管连接至所述第一控制安装座,这样使得所述第一控制安装座在所述第一支撑导管的第一纵轴的第一侧面上,并且其中所述第一控制安装座具有连接至所述第一工具定位装置的所述第一和第三多个所述柔性控制链接件的对应柔性控制链接件的第一多个致动器,用于在所述对应的柔性控制链接件的所述第二端部分上选择性地推动和拉动,从而引起所述底座构件、所述第一多个联接引导件、所述中间构件、所述第二多个联接引导件和所述末端构件选择性地定义连续的曲线并且选择性地引起所述工具支架移动为多个取向的任一者,这样使得在所述末端构件与所述第一工具支架装置之间的所述第三多个联接引导件定义从所述末端构件到所述第一工具支架的连续曲线;并且

其中所述第一控制安装座包括连接至所述第一工具的所述第一工具控制链接件的第

一工具致动器,用于选择性地在此所述一工具控制链接件的所述第二端部分上进行推动和拉动,以实现所述末端执行器的操作。

17.如权利要求16所述的工具控制器组件,其特征在于,所述第一多个致动器和所述第一工具致动器的每个致动器包括:

对应的可旋转线轴部分,对应的控制链接件连接至其上,以允许所述对应的控制链接件的一部分响应于所述线轴部分的相应旋转而抬起所述线轴部分或从其放出;以及

对应的驱动器,所述驱动器用于选择性地使所述线轴部分在第一和第二相对的方向上旋转,其中当所述线轴部分在所述第一方向上旋转以抬起所述对应的控制链接件的所述部分时,所述对应的控制链接件被拉动,并且其中当所述线轴部分在所述第二方向上旋转以放出所述对应控制链接件的所述部分时,所述对应的控制链接件被推动。

18.如权利要求17所述的工具控制器组件,其特征在于,每个所述驱动器包括齿轮段。

19.如权利要求18所述的工具控制器组件,其特征在于,所述第一控制安装座具有第一安装表面,并且其中每个所述齿轮段具有突出超过所述第一安装表面以接合第一工具控制器安装座上的相应驱动齿轮的部分。

20.一种工具控制器安装座,包括用于保持如权利要求19中所要求的第一工具控制器组件的第一工具控制器安装接口并且进一步包括用于接合所述第一工具控制器组件上的对应齿轮段的第一多个驱动齿轮。

21.如权利要求20所述的工具控制器安装座,其特征在于,所述第一多个驱动齿轮的所述驱动齿轮包括被可操作地配置为以平行间隔开的关系线性地滑动的对应的线性齿轮齿条。

22.如权利要求21所述的工具控制器安装座,其特征在于,进一步包括连接至对应的所述线性齿轮齿条以便使所述线性齿轮齿条线性地滑动而对所述第二多个驱动齿轮的相应齿轮赋予运动的第一多个线性致动器。

23.如权利要求20-22中任一项所述的工具控制器安装座,其特征在于,进一步包括第二工具控制器安装接口,所述第二工具控制器安装接口包括用于接合如权利要求19中所要求的第二工具控制器组件上的对应齿轮段的第二多个驱动齿轮。

24.如权利要求23所述的工具控制器安装座,其特征在于,所述第二多个驱动齿轮的所述驱动齿轮包括被可操作地配置为以平行间隔开的关系线性地滑动的对应的线性齿轮齿条。

25.如权利要求24所述的工具控制器安装座,其特征在于,进一步包括连接至对应的所述线性齿轮齿条以便使所述线性齿轮齿条线性地滑动而对所述第二多个驱动齿轮的相应驱动齿轮赋予运动的第二多个致动器。

26.一种工具监视装置,包括:

定位管,所述定位管被定位为接收如权利要求19中所要求的工具控制器组件的至少一个支撑导管,其中所述定位管具有与所述至少一个支撑导管的长度大致相同或比其小的长度,这样使得由所述至少一个支撑导管支撑的工具支架延伸离开所述定位管的远端;以及

摄像机支架,所述摄像机支架处于离开所述定位管的轴线的位置,这样使得所述摄像机定向朝向由所述至少一个工具支架保持的工具的末端执行器,以便于视觉监视所述末端执行器的运动。

27. 如权利要求26所述的工具监视装置,其特征在于,所述摄像机支架包括如权利要求1-19中任一项所要求的工具支架,并且其中所述摄像机支架的所述支撑导管在所述定位管的内部延伸,并且所述摄像机支架的工具定位器延伸离开所述定位管的所述远端并被可操作地配置为将所述摄像机保持和定位在离开所述第二轴线的所述位置,其中所述第二轴线大致垂直于所述支撑导管的所述纵轴。

铰接式工具定位器及采用它的系统

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人操纵器,并且更具体地涉及铰接式工具定位器,例如用于腹腔镜手术的铰接式工具定位器的用途。

背景技术

[0002] 用于腹腔镜手术的铰接式手术系统逐渐获得认同。现有的各种系统包括描述于2012年10月4日公开的授予马尔科夫斯基(Malkowski)等人的美国公开号2012/0253131 A1中的系统。

[0003] 马尔科夫斯基(Malkowski)等人描述了包括一个或多个臂的手术系统,所述臂限定了穿过其中的通路。所述臂包括被配置为用于定位在患者身体外部的近端部分和被配置为定位在内部体腔中的远端部分。所述远端部分包括彼此间隔开的并且能够在基本上直的配置与铰接配置之间独立铰接的第一和第二可铰接区段。第一铰接组件联接至一个臂的近端部分并且可在第一状态和第二状态之间过渡,以便将第一可铰接区段在所述基本上直的配置与所述铰接配置之间铰接。第二铰接组件联接至所述臂的近端部分并且被配置为在多个位置之间移动,以便将第二可铰接区段在所述基本上直的配置与所述铰接配置之间铰接。形成这些铰接组件的可铰接区段的连接通过弹簧而被偏置到基本上直的位置,并且缆线被拉紧和松弛,以便选择性地拉动所述第一和第二铰接组件的多个部分,使得在相对的内部缆线之间的张力中性丧失,这使得所述臂在多个位置之间移动。

[0004] 由于在链接件中的这些弹簧,由马尔科夫斯基(Malkowski)等人描述的对于组装而言将会是复杂的,并且很可能需要由操作员仔细操纵,操作员必须留心地抵销由这些弹簧施加的偏压,以避免这些可铰接区段的不希望的拉直。

发明内容

[0005] 本发明提供了替代的铰接式工具定位装置,其通过使用能够拉紧的缆线以及在铰接链接件之间的压紧连接端接构件避免了用于使铰接区段偏置到直的位置中的弹簧的需要,由此支持对缆线的推拉并且提供更简单的组装。

[0006] 根据本发明的一个方面,提供了铰接式工具定位装置。所述装置包括连续排列的底座构件、中间构件、末端构件和第一工具支架,所述底座构件、中间构件、末端构件和工具支架中的每一者都具有对应的中心开口。所述装置进一步包括在所述底座构件与所述中间构件之间的第一多个联接引导件,所述第一多个联接引导件的至少一个联接至所述底座构件,并且所述第一多个联接引导件的至少一个联接至所述中间构件。所述第一多个联接引导件中的每个联接引导件具有对应的中心开口。所述装置进一步包括在所述中间构件与所述末端构件之间的第二多个联接引导件。所述第二多个联接引导件中的至少一个联接至所述中间构件,并且所述第二多个联接引导件中的至少一个联接至所述末端构件。所述第二多个联接引导件中的每个联接引导件也具有对应的中心开口。所述装置进一步包括在所述末端构件与所述工具支架之间的第三多个联接引导件。所述第三多个联接引导件中的至少

一个联接至所述末端构件,并且所述第三多个联接引导件中的至少一个联接至所述工具支架。所述第三多个联接引导件中的每个联接引导件也具有对应的中心开口。所述装置进一步包括在所述底座构件中的第一引导开口和在所述第一多个联接引导件的每个联接引导件中的相应的第一引导开口。以平行地间隔开的关系布置的第一多个柔性控制链接件延伸穿过所述底座构件中的第一引导开口的对应开口,并且穿过所述第一多个联接引导件中的相应第一引导开口的对应开口。所述第一多个柔性控制链接件中的每一者都具有连接至所述中间构件的对应的第一末端部分和延伸离开所述底座构件的对应的第二末端部分。

[0007] 所述装置进一步包括在所述中间构件中的第二引导开口和在所述第一和第二多个联接引导件的每个联接引导件中的相应的第二引导开口。所述装置进一步包括以平行地间隔开的关系布置的第二多个柔性控制链接件,所述第二多个柔性控制链接件每一者都具有连接至所述末端构件的第一端、连接至所述底座构件和与所述底座构件间隔开的物体的至少一者的第二端。这些第二柔性控制链接件各自包括在第一和第二端之间的中间部分。每个中间部分延伸穿过所述中间构件中的对应的第二引导开口并且穿过所述第一和第二多个联接引导件的每个引导件中的对应的第二引导开口。

[0008] 在所述底座构件中,并且在所述第一多个联接引导件的每个联接引导件中,并且在中间构件中,并且在所述第二多个联接引导件的每个联接引导件中,并且在末端构件中,并且在所述第三多个联接引导件的每个联接引导件中,所述装置进一步包括第三引导开口。

[0009] 所述装置进一步包括第三多个柔性控制链接件,所述第三多个柔性控制链接件以平行地间隔开的关系布置并且在底座构件中、在穿过对应的第三引导开口的所述第一多个联接引导件的每个联接引导件中、在穿过对应的第三引导开口的中间构件中、在穿过对应的第三引导开口的所述第二多个联接引导件的每个联接引导件中、在末端构件中延伸穿过对应的第三引导开口,并且延伸穿过所述第三多个联接引导件的每个联接引导件中的对应的第三引导开口。所述第三多个柔性控制链接件中的每一个柔性控制链接件具有连接至所述工具支架的第一端和延伸离开所述底座构件的第二端。

[0010] 推动或拉动所述第一多个控制链接件的控制链接件引起所述底座构件、所述第一多个联接引导件、所述中间构件、所述第二多个联接引导件和所述末端构件选择性地定义连续曲线。当第一或第三柔性控制链接件中任一者被推动或拉动时,所述第二多个控制链接件引起所述末端构件维持与所述底座构件大致相同的取向。推动或拉动所述第三多个控制链接件的控制链接件引起所述工具支架选择性地移动为多个取向的任一者,使得在所述末端构件与所述工具支架之间的所述第三多个联接引导件定义从所述末端构件到所述工具支架的连续曲线。

[0011] 所述第一、第二和第三多个柔性控制链接件可包括金属丝,所述金属丝能够经受约200N的拉伸和压缩而不变形,并且能够经受高达约2%到4%的应变。

[0012] 这些金属丝可由具有形状记忆和超弹性的镍与钛的金属合金构成。

[0013] 所述第二多个控制链接件可包括具有普通刚度的金属丝。

[0014] 所述底座构件、所述中间构件、所述末端构件、所述第一工具支架以及所述第一、第二和第三多个联接引导件的联接引导件可以各自具有大致圆柱形的外表面部分,并且每个大致圆柱形的外表面部分可具有共同的直径。

[0015] 所述底座构件、所述中间构件、所述末端构件、所述第一工具支架以及所述第一、第二和第三多个联接引导件的联接引导件可各自具有大致环形的区段。所述底座构件的至少一个环形的区段和所述第一多个联接引导件的每个联接引导件的至少一个环形的区段可具有第一引导开口。所述第一和第二多个联接引导件的每个联接引导件的至少一个环形的区段和所述中间构件的至少一个环形的区段可具有第二引导开口,并且所述底座构件、所述中间构件、所述末端构件、以及所述第一、第二和第三多个联接引导件的每个联接引导件中的每一者的至少一个环形的区段可具有第三引导开口。

[0016] 所述第一多个联接引导件的联接引导件的每个环形的区段可具有布置为与所述联接引导件中的中心开口的轴线成锐角的相对的面。

[0017] 所述第二多个联接引导件的每个环形的区段可具有布置为与所述联接引导件中的中心开口的轴线成锐角的相对的面。

[0018] 所述第三多个联接引导件的每个环形的区段可具有布置为与所述联接引导件中的中心开口的轴线成锐角的相对的面。

[0019] 所述第一和第二多个联接引导件的联接引导件的环形的区段的相对的面可以被布置为与所述轴线成第一锐角,并且所述第三多个联接引导件的联接引导件的环形的区段的相对的面可以被布置为与所述轴线成第二锐角,所述第二锐角可不同于所述第一锐角。

[0020] 所述第二锐角可大于所述第一锐角。

[0021] 所述第一、第二和第三多个联接引导件的邻近联接引导件对可以通过在所述对的一个引导件上的至少一个突出物和在该对的另一引导件上的用于接收所述突出物的接收器而联接。

[0022] 所述第一、第二和第三多个联接引导件的每个联接引导件可具有带有截短的球形部分的轴向延伸突出物和用于接收邻近联接引导件的轴向延伸突出物的轴向对齐插口,从而允许邻近联接引导件相对于彼此呈球状地枢转。所述联接引导件的中心开口可具有在所述突出物上的第一末端和在所述插口中的第二末端,使得邻近的联接引导件的中心开口彼此连通,从而限定中心通道,该中心通道可操作地接收由所述工具支架保持的工具的一部分。

[0023] 所述装置可进一步包括具有第一和第二开口端的第一支撑导管,并且所述底座可连接至支撑所述底座的所述支撑导管的第一开口端,并且所述第一和第三控制链接件的第二端部分可延伸穿过所述第一支撑导管而从所述第一支撑导管的第二开口端延伸出来。

[0024] 根据本发明的另一方面,提供了包括上述装置并进一步包括第一工具的工具组件。所述第一工具可包括第一末端执行器、用于将所述第一末端执行器联接至第一工具支架的第一联接器,所述工具可进一步包括具有大致与限定在所述底座构件与所述工具支架之间的长度相同的长度的第一柔性轴部分、以及具有与所述第一支撑导管的长度大致相等的长度的第一刚性轴部分。所述工具可进一步包括具有连接至所述第一末端执行器的第一端和从所述第一刚性轴部分延伸的第二端的第一工具控制链接件。所述第一刚性轴部分可被接收在所述第一工具支架的中心开口中,并且可延伸穿过所述第三多个联接引导件中的中心开口,穿过所述末端构件中的中心开口,穿过所述第二多个联接引导件中的中心开口,穿过所述中间构件中的中心开口,在所述第一多个联接引导件中的中心开口,并且穿过所述底座构件和所述第一支撑导管中的中心开口,使得所述第一柔性轴部分与所述工具定位

装置同轴,并使得所述第一刚性轴部分与所述第一支撑导管大致同轴,并使得所述第一工具控制链接件的第二端从所述第一支撑导管的第二端部分延伸。

[0025] 根据本发明的另一方面,提供了包括上述工具组件并进一步包括第一控制安装座的工具控制器组件。所述工具定位装置的第一支撑导管可连接至所述第一控制安装座,使得所述第一控制安装座可以在所述第一支撑导管的第一纵轴的第一侧面上。所述第一控制安装座可具有连接至所述第一工具定位装置的所述第一和第三多个柔性控制链接件的对应柔性控制链接件的第一多个致动器,用于在这些对应柔性控制链接件的第二端部分上选择性地推动和拉动,从而引起所述底座构件、所述第一多个联接引导件、所述中间构件、所述第二多个联接引导件和所述末端构件选择性地定义连续曲线,并且引起所述工具支架选择性地移动为多个取向的任一者,使得在所述末端构件与所述第一工具支架装置之间的第三多个联接引导件可定义从所述末端构件到所述第一工具支架的连续曲线。所述第一控制安装座可包括连接至第一工具的第一工具控制链接件的第一工具致动器,用于选择性地与所述第一工具控制链接件的第二端部分上进行推动和拉动,以实现所述末端执行器的操作。

[0026] 所述第一多个致动器的每个致动器和所述第一工具致动器可包括对应的可旋转线轴部分和对应的驱动器,所述可旋转线轴部分上连接有对应的控制链接件,以允许对应的控制链接件的一部分响应于所述线轴部分的相应旋转而抬起所述线轴部分或从其放出,所述驱动器用于选择性地使所述线轴部分在第一和第二相对的方向上旋转。当所述线轴部分在所述第一方向上旋转以抬起所述对应的控制链接件时,所述对应的控制链接件可被拉动,并且当所述线轴部分在所述第二方向上旋转以放出所述对应的控制链接件的部分时,所述对应的控制链接件可被推动。

[0027] 每个驱动器可包括齿轮段。

[0028] 所述第一控制安装座可具有第一安装表面,并且每个齿轮段可具有突出超过所述第一安装表面以接合第一工具控制器安装座上的相应驱动齿轮的部分。

[0029] 根据本发明的另一方面,提供了包括用于保持第一工具控制器的如上所述的第一工具控制器组件安装接口的工具控制器安装座,并且可进一步包括用于接合所述第一工具控制器组件上的对应齿轮段的第一多个驱动齿轮。

[0030] 所述第一多个驱动齿轮的驱动齿轮可包括被可操作地配置为以平行间隔开的关系线性地滑动的对应的线性齿轮齿条。

[0031] 所述装置可包括连接至对应的线性齿轮齿条以便使这些线性齿轮齿条线性地滑动而对所述第二多个驱动齿轮的相应齿轮赋予运动的第一多个线性致动器。

[0032] 所述装置可包括第二工具控制器安装接口,所述安装接口包括用于接合类似于上述第一工具控制器的第二工具控制器上的对应齿轮段的第二多个驱动齿轮。

[0033] 所述第二多个驱动齿轮的驱动齿轮可包括被可操作地配置为以平行间隔开的关系线性地滑动的对应的线性齿轮齿条。

[0034] 所述装置可包括连接至对应的线性齿轮齿条以便使这些线性齿轮齿条线性地滑动而对所述第二多个驱动齿轮的相应驱动齿轮赋予运动的第二多个致动器。

[0035] 根据本发明的另一方面,提供了包括定位管的工具监视装置,所述定位管被定位为接收如上所述的工具控制器组件的至少一个支撑导管。所述定位管可具有与所述支撑导

管的长度大致相同或更短的长度,使得由所述支撑导管支撑的工具支架从所述定位管的远端延伸。所述工具监视装置进一步包括处于离开所述定位管的轴线的位置的摄像机支架,使得摄像机可定向朝向由所述工具支架保持的工具的末端执行器,以便于视觉监视所述末端执行器的运动。

[0036] 所述摄像机支架可包括所述工具支架。所述摄像机支架的支撑导管可在所述定位管内部延伸,并且所述摄像机支架的工具定位器可从所述定位管的远端延伸并可操作地配置为将摄像机保持和定位在离开第二轴线的位置。所述第二轴线可大致垂直于所述支撑导管的纵轴。

附图说明

[0037] 在附图中展示了本发明的实施例,

[0038] 图1是根据本发明的第一实施例的铰接式工具定位装置的透视图;

[0039] 图2是图1中所示的装置的底座构件的远端的透视图;

[0040] 图3是在图2中所示的底座构件的远端视图;

[0041] 图4是图1中所示的装置的联接引导件的近端侧面的透视图;

[0042] 图5是图1中所示的联接引导件的俯视图;

[0043] 图6是图1中所示的装置的两个联接引导件的分解视图,包括在图4和5中所示的联接引导件;

[0044] 图7是图6所示接合的联接引导件的侧视图;

[0045] 图8是图1中所示的装置的透视图,展示了图1中所示的工具定位器的弯曲配置;

[0046] 图9是图1中所示的装置的中间构件的近端面的透视图;

[0047] 图10是图9中所示的中间构件的远端面的透视图;

[0048] 图11是图1中所示的装置的末端构件的近端侧面的透视图;

[0049] 图12是图11中所示的侧面构件的远端侧面的透视图;

[0050] 图13是图1中所示的装置的工具支架的近端侧面的透视图;

[0051] 图14是图13中所示的工具支架的远端侧面的透视图;

[0052] 图15是与图1中所示的工具定位器一起使用的工具装置侧视图;

[0053] 图16是包括图1中所示的装置的工具组件的透视图,所述装置具有显示在图15中的与其连接的工具装置;

[0054] 图17是显示连接至图16中所示的工具组件的工具控制器的透视图;

[0055] 图18是采用图17中所示的设备的腹腔镜手术装置的透视图;

[0056] 图19是图18中所示的装置的头部和可操作地联接至所述头部的联接器的侧视图;

[0057] 图20是图19的头部和联接器的侧视图,其中所述联接器连接至所述头部;

[0058] 图21是连接至图19和20的头部的联接器的侧视图,其中连接至所述联接器的无菌罩包裹在所述头部和附近的部件上;

[0059] 图22是图19-21的头部和联接器以及可操作地联接至所述联接器的摄像机/递送管组件的侧视图;

[0060] 图23是图22中所示的摄像机/递送管组件的详细视图;

[0061] 图24是在图23中所示的联接至图19-22中所示的联接器的摄像机/递送管组件的

侧视图；

[0062] 图25是联接至所述联接器的摄像机/递送管组件以及在图17中所示类型的与其接合的工具定位设备的侧视图；

[0063] 图26是从图17的工具控制器下方看的透视图,所述工具控制器连接至图19-22的联接器,其中与所述工具定位设备关联的管插入到图23中所示的递送管中；

[0064] 图27是图23的递送管的侧视图,其中支撑图1的工具定位器的第一管延伸穿过其中；

[0065] 图28是图27的装置的侧视图,其进一步包括支撑延伸穿过图23的递送管的第二工具定位器的第二工具支撑管；

[0066] 图29是采用描述于图1-28中的装置的腹腔镜手术装置的侧视图；并且

[0067] 图30是用于控制图29中所示的装置的外科医师工作站的透视图。

[0068] 图31是在根据本发明替代实施例的联接器上的从图17中所示类型的两个工具控制器下方看的透视图；

[0069] 图32是当在第一和第二铰接式工具定位装置上以从递送管的不同线性距离布置第一和第二工具控制器时,从图31中所示的联接器的递送管的一端以不同的距离延伸的第一和第二铰接式工具定位装置的分段侧视图。

具体实施方式

[0070] 参考图1,根据本发明的第一实施例的铰接式工具定位装置一般以20示出。在这个实施例中,装置20包括如图1中所示连续排列的底座构件22、中间构件24、末端构件26和第一工具支架28。底座构件22可被视为在近端位置,而所述工具支架可被视为在远端位置。因此,底座构件22、中间构件24、末端构件26和第一工具支架28从近端位置到远端位置连续排列。

[0071] 所述装置20进一步包括布置在底座构件22与中间构件24之间的第一多个联接引导件30。所述第一多个联接引导件30的至少一个(32)联接至底座构件22,并且所述第一多个联接引导件30的另一个(34)联接至中间构件24。第一多个联接引导件30的中的每一者联接至邻近的引导件或联接至底座构件22或中间构件24。

[0072] 工具定位装置20进一步包括在中间构件24与端构件26之间的第二多个联接引导件36。所述第二多个联接引导件36的至少一个(38)联接至中间构件24,并且所述第二多个联接引导件36的另一个(40)联接至端构件26。因此所述第二多个联接引导件36的联接引导件中的每一者连接至邻近的所述第二多个引导件或联接至中间构件24或端构件26。

[0073] 装置20进一步包括在端构件26与工具支架28之间的第三多个联接引导件42。所述第三多个联接引导件42的至少一个(44)联接至端构件26,并且所述第三多个联接引导件42的另一个(46)联接至工具支架28。因此所述第三多个联接引导件42的每一个连接至邻近的所述第三多个联接引导件或联接至端构件26或工具支架28。

[0074] 参考图2,底座构件22具备具有第一直径的大致圆柱形的第一外表面部分50和具有第二直径的同轴的大致圆柱形的第二表面部分52,所述第二直径小于所述第一直径。具有更小的直径的表面部分52便于连接至如下文将描述的邻近的支撑导管。

[0075] 返回参考图1,中间构件24也具有大致圆柱形的外表面部分54,末端构件26具有相

似的外表面部分56,并且工具支架28具有相似的外表面部分58,它们都具有与底座构件22的第一外表面部分50的直径相同的直径。另外,所述第一、第二、和第三多个联接引导件30、36和42的每个联接引导件都具有圆柱形外表面部分,其示例分别以60、62和64示出。因此,工具定位装置20具有多个大致同轴地对齐的部件,所有这些部件具备具有相同的共同直径的外表面。

[0076] 参考图2和3,底座构件22具备具有面向远端的端面66的大致圆柱形的本体,所述面向远端的端面具有带有截短的球形部分70的轴向延伸突出物68,中心开口72穿过所述截短的球形部分而形成。中心开口72轴向延伸穿过整个底座构件22。面向远端的端面66还具有被布置为彼此径相相对并且延伸到外表面部分50中的接收器74和76,用来接收图1中所示的联接引导件32上的相应突出物。

[0077] 参考图1和2,如将在下文解释的,截短的球形部分70以及接收器74和76用来将底座构件22联接至所述第一多个联接引导件30的联接引导件32。

[0078] 返回参考图2和3,面向远端的端面66进一步具有第一多个引导开口80、82、84、86,连接至中间构件24的第一多个柔性控制链接件88、90、92、94通过这些引导开口延伸穿过底座构件22。

[0079] 在所示的实施例中,面向远端的端面66还具有多个接收器96、98、100和102,在底座构件22与末端构件26之间延伸的第二多个柔性控制链接件104、106、108、110的对应端部连接至所述接收器。在替代的实施例中,所述多个接收器96、98、100和102可改为延伸穿过底座构件22的多个开口,从而允许第二多个柔性控制链接件104、106、108、110延伸穿过并离开底座构件22。在所述替代的实施例中,所述第二多个柔性控制链接件104、106、108、110的对应端连接至固定的物体(未显示),所述物体与底座构件22间隔开。所述固定的物体可以是图17中以602描述的类型工具控制器,其经适当修改使得所述第二多个柔性控制链接件104、106、108、110的对应端连接至例如底板612。

[0080] 面向远端的端面66还具有第三多个引导开口112、114、116、118,连接至工具支架28的对应的第三多个柔性控制链接件120、122、124、126通过这些引导开口延伸穿过底座构件22。

[0081] 所述第一、第二和第三多个柔性控制链接件的每个链接件可以是单个镍钛诺金属丝,所述镍钛诺金属丝能够经受约200N的拉伸或压缩而不会永久变形,并且能够经受高达约4%的应变。镍钛诺是一种具有形状记忆和超弹性的镍与钛的合金,并且其支持拉伸和压缩两者的能力允许选择性地用相似的力推动或拉动这些链接体,而没有永久变形,这对所述柔性控制链接件提供了精确控制、驱动冗余和增加的结构刚度。相应地,在所述第一、第二、和第三多个柔性控制链接件的每一者中仅仅需要两个柔性控制链接件来实现所述工具支架相对于底座构件22的全范围运动。

[0082] 返回参考图1,所述第一多个联接引导件30被配置为引起工具定位装置20具有柔性区段,而同时维持第一、第二和第三柔性控制链接件88、90、92、94、104、106、108、110、120、122、124、126处于预定义的相对于彼此间隔开的关系。通常,在各自的多个柔性控制链接件中的单独的柔性控制链接件在一个圆上成角度地间隔开,使得这些具有给定多个的柔性控制链接件尽量远地彼此间隔开。这降低并平衡了驱动载荷,增加了所述柔性区段的刚度,并且降低了当响应于这些柔性控制链接件的推动和拉动而在这些柔性控制链接件上的

力的方向被改变时的反冲效应。

[0083] 在所示的实施例中,所述第一多个联接引导件30包括十四个联接引导件。联接引导件32是所述第一多个联接引导件30的示例,并且在图4中更详细地示出。

[0084] 参考图4,联接引导件32具备具有面向近端和远端的侧面130和132的本体以及第一和第二环形的区段134和136。

[0085] 面向近端的侧面130具有彼此径向相对地布置的第一和第二突出物138和140,这些环形的区段134和136限定在突出物138和140之间。突出物138和140被可操作地成形为将被接收在底座构件22上的接收器74和76中。环形的区段134和136具有接收器142和144,所述接收器被布置为彼此径向相对并且被布置在与第一和第二突出物138和140成90度角的角偏移的位置中。

[0086] 面向近端的侧面130还具有插口146,所述插口具有与底座构件22上的突出物68的截短球形互补的形状,以便将这个突出物接收在其中。在底座构件22上的突出物68和在联接引导件32上的插口146允许所述联接引导件围绕突出物68枢转,并且这样的枢转经由被接收在底座构件22的面向远端的端面66上的接收器74和76中的突出物138和140而被约束在竖向或螺距方向(例如,在所述图的平面中的上和下,图7)。

[0087] 插口146终止于布置在截短的球形突出物150中的圆柱形壁148中,在图5中可见其从面向远端的侧面132延伸。圆柱形壁148限定了联接引导件32的本体中的中心开口152。

[0088] 返回参考图4,环形的区段134和136具有第一多个引导开口160、162、164和166,这些引导开口与底座构件22中的第一引导开口80、82、84和86大致对齐,以引导所述第一多个柔性控制链接件(88、90、92和94)穿过联接引导件32。

[0089] 环形的区段134和136还具有第二多个引导开口168、170、172和174,这些引导开口与底座构件22中的第二接收器96、98、100和102(显示在图2和3中)大致对齐,以引导所述第二多个柔性控制链接件(显示在图2和3中的104、106、108和110)穿过联接引导件32。

[0090] 环形的区段134和136还具有第三多个引导开口176、178、180和182,这些引导开口与底座构件22中的第三多个引导开口112、114、116和118大致对齐,以引导所述第三多个柔性控制链接件(120、122、124和126)穿过联接引导件32。

[0091] 参考图5,以在图1中的箭头189的方向从上看来显示联接引导件32。环形的区段134和136具备分别具有成角度的表面194和196的部分190和192,所述成角度的表面在与联接引导件32的轴线200相交的水平面中形成钝角。这些表面194和196以与垂直于联接引导件32的轴线200的第一平面198成大约6度角地对称地延伸。

[0092] 返回参考图4,联接引导件32还有限定在接收器142和144之间的面向近端的表面202和204,所述表面在与联接引导件32的轴线200相交的竖直平面中形成钝角。这可以被看作在图5中的面向近端的表面202中的轻度倾斜,所述表面与垂直于联接引导件32的轴线200的第二平面199形成约6度的角,并且提供相对于底座构件22在螺距方向上高达6度的旋转。

[0093] 参考图6,与紧密地在远端邻近的联接引导件60一起显示联接引导件32的面向远端的侧面132。紧密地在远端邻近的联接引导件60类似于联接引导件32,因为它包括具有相同的第一多个引导开口160、162、164和166,相同的第二多个引导开口168、170、172和174,以及相同的第三多个引导开口176、178、180和182的环形的区段。它还具备具有内孔209的

截短的球形突出物207。在它的面向近端的侧面，它还具有如同在联接引导件32中的插口146一样的插口(未显示)。

[0094] 紧密邻近的联接引导件60不同于联接引导件32，因为它在联接引导件32的突出物138和140所在位置具有接收器210和212，并且具有多个突出物，其中只显示了在联接引导件32的接收器142和144所在位置214处的一个。

[0095] 另外，参考图7，紧密邻近的联接引导件60具有在接收器210和212之间延伸的环形的区段216和218，所述环形的区段具有部分220和222，所述部分具有面向远端的表面224和226以及面向近端的表面，所述面向远端的表面在与紧密地在远端邻近的联接引导件60的轴线相交的垂直平面中形成钝角，这些面向近端的表面仅有一个在图7中的227处可见，其在接收器210和212之间延伸，所述接收器在与轴线230相交的水平面中形成钝角。面向远端的表面224和226被布置为与轴线230相交并且与其垂直的第一垂直平面228成大约6度的角度，并且这些面向近端的表面(仅有一个在227处示出)被布置为与轴线230相交的第二垂直平面229成约6度的角度。

[0096] 仍然参考图7，可以看出，通过将联接引导件32的突出物150接收在紧密地在远端邻近的联接引导件60的插口(未显示)中，并且将紧密地在远端邻近的联接引导件60的面向近端的突出物(其中仅有一个在214处显示)接收在相应的接收器(其中仅有一个显示在联接引导件32的144处)中，联接引导件32和紧密地在远端邻近的联接引导件60联接在一起形成一对联接引导件。所述突出物150和插口安排提供了在任何方向上的枢转，并且被接收在相应接收器144中的面向近端的突出物214阻止了紧密地在远端邻近的联接引导件60相对于联接引导件32在轴线230周围的扭转运动，并且限制了被显示为水平或偏航方向的相对旋转运动，即，进出页平面。紧密地在远端邻近的联接引导件60的成角度的表面227面向联接引导件32的成角度的表面196，并且这在偏航方向上提供了在截短的球形突出物150周围枢转的相对运动的高达总共12度的间隙。

[0097] 类似地，在紧密地在远端邻近的联接引导件60上的成角度的面向远端的表面224和226将面向这样的面向近端的表面，所述面向近端的表面如同在下一个在远端邻近的联接引导件205上的表面202和204，并且这将在螺距方向上提供在紧密邻近的联接引导件60与下一个在远端邻近的联接引导件205之间的高达12度的相对旋转运动。因此，每一对联接引导件提供了受限制的在螺距和偏航方向上的限定运动。更一般地说，所有奇数个联接引导件可操作地在垂直平面(螺距方向)中旋转，并且所有偶数个联接引导件可操作地在水平面(偏航方向)中旋转。

[0098] 返回参考图1，在所示的实施例中，第一多个联接引导件30包括七对联接引导件，使得所述第一多个联接引导件能够具有螺距和偏航弯曲分量，所述弯曲分量足以定义延伸高达90度的连续弧形。因此，中间构件24可被定位在相对于底座构件22的轴线处于任何方向的取向中，直到离开所述底座构件的轴线约90度的角度，如在图8中所示。

[0099] 参考图9，中间构件24具备具有面向近端的侧面和面向远端的侧面250和252的本体。面向近端的侧面250具有被布置在第一和第二突出物258和260之间的第一和第二环形的区段254和256，所述突出物在近端朝向所述第一多个联接引导件30突出。这些突出物258和260被接收在接收器中，所述接收器如同在图6中的210和212处在第一多个联接引导件30的紧密邻近的联接引导件34中所示的那些，如在图1中可见。返回参考图9，面向近端的侧面

250具有插口262,所述插口终止于环形壁264中,所述环形壁限定了穿过本体的中心开口266。如同在图6中在207处所示的第一多个联接引导件30的紧密邻近的联接引导件32的突出物被可操作地接收在插口262中,并且突出物258和260被接收在接收器中,所述接收器类似于在图6中在210和212处所示的紧密邻近的联接引导件34的那些。这允许紧密邻近的联接引导件34在螺距方向上在突出物207周围枢转。

[0100] 中间构件24进一步包括第一、第二、第三和第四接收器270、272、274和276,所述接收器被布置在与分别在紧密邻近的联接引导件34的第一组引导开口160、162、164和166对齐的位置处,以便分别接收和保持所述第一多个柔性控制链接件88、90、92和94的末端,所述柔性控制链接件延伸穿过紧密邻近的联接引导件34的第一组引导开口160、162、164和166。

[0101] 面向近端的侧面250进一步包括完全穿过中间构件24的第二多个开口280、282、284和288,以便引导第二多个柔性控制链接件104、106、108和110从中穿过。另外,面向近端的侧面250包括延伸穿过整个中间构件24的第三多个引导开口290、292、294和296,以便引导第三多个柔性控制链接件120、122、124和126从中穿过。

[0102] 参考图10,中间构件24进一步包括从面向远端的侧面252突出的突出物300,并且具有第一和第二接收器302和304,所述接收器径向相对且被布置在外表面部分54中并且终止于面向远端的侧面252的端面306上。返回参考图1,接收器302和304接收在第二多个联接引导件36的紧密邻近的联接引导件38上的相应突出物。第二多个联接引导件36与关于图4到图7的上述第一多个联接引导件相同。

[0103] 参考图11,末端构件26具备具有面向近端的侧面和面向远端的侧面350和352的本体。面向近端的侧面350具有被布置在第一和第二突出物358和360之间的第一和第二环形的区段354和356,所述突出物在近端朝向所述第二多个联接引导件36突出。这些突出物358和360被接收在接收器中,所述接收器如同在图6中的210和212处在第二多个联接引导件36的紧密邻近的联接引导件40中所示的那些,如在图1中可见。返回参考图11,面向近端的侧面350具有插口362,所述插口终止于环形壁364中,所述环形壁限定了穿过本体的中心开口366。如同在图6中在207处所示的第二多个联接引导件36的邻近的联接引导件40的突出物被可操作地接收在插口362中,并且突出物358和360被接收在接收器中,所述接收器类似于在图6中在210和212处所示的紧密邻近的联接引导件40的那些。这允许紧密邻近的联接引导件40在螺距方向上在突出物(207)周围枢转。

[0104] 末端构件26进一步包括第一、第二、第三和第四接收器370、372、374和376,所述接收器被布置在与分别在邻近的联接引导件40的第二组引导开口168、170、172和174对齐的位置处,以便分别接收和保持所述第二多个柔性控制链接件104、106、108和110的末端,所述柔性控制链接件延伸穿过紧密邻近的联接引导件40的第二引导开口168、170、172和174。

[0105] 面向近端的侧面350进一步包括完全穿过末端构件26的第三多个开口380、382、384和386,以便引导第三多个柔性控制链接件120、122、124和126从中穿过。

[0106] 参考图12,末端构件26进一步包括从面向远端的侧面352突出的突出物400,并且具有第一和第二接收器402和404,所述接收器被布置在外表面部分56中并且终止于面向远端的侧面352的平坦环形端面406上。返回参考图1,接收器402和404接收在第三多个联接引导件42的紧密邻近的联接引导件44上的相应突出物。

[0107] 第三多个联接引导件42包括与在图4到图7中所示的那些相同的联接引导件,不同之处在于表面194和196以与垂直于所述联接引导件的轴线的第二平面198成约8.5度的角对称地延伸,并且面向近端的表面202和204与垂直于所述联接引导件的轴线的第二平面199形成约8.5度的角。利用在第三多个联接引导件上指示的平面的角度略微大于在所述第一和第二多个联接引导件上的角度,所述第三多个联接引导件可包括更少的元件,例如在这个实施例中所示,其中仅有约10个联接引导件,并且使从末端构件26延伸的部分能够以比如图8中所示的第一和第二多个联接引导件30和36能够弯曲的半径更紧的半径弯曲。

[0108] 参考图13和14,工具支架28具备具有面向近端的侧面和面向远端的侧面450和452的壳体。面向近端的侧面450具有被布置在第一和第二突出物458和460之间的第一和第二环形的区段454和456,所述突出物在近端朝向所述第三多个联接引导件42突出。这些突出物458和460被接收在接收器中,所述接收器如同在图6中的210和212处在第三多个联接引导件42的紧密邻近的联接引导件46中所示的那些,如在图1中可见。返回参考图13,面向近端的侧面450具有插口462,所述插口终止于环形壁464中,所述环形壁限定了穿过壳体的中心内孔466。如同在图6中在207处所示的第三多个联接引导件42的邻近的联接引导件46的突出物被可操作地接收在插口462中,并且突出物458和460被接收在接收器中,所述接收器类似于在图6中在210和212处所示的紧密邻近的联接引导件46的那些。这允许紧密邻近的联接引导件46在螺距方向上在突出物207周围枢转。

[0109] 工具支架28进一步包括第一、第二、第三和第四接收器470、472、474和476,所述接收器被布置在与分别在邻近的联接引导件46的第三组引导开口176、178、180和182对齐的位置处,以便分别接收和保持所述第三多个柔性控制链接件120、122、124和126的末端,所述柔性控制链接件延伸穿过紧密邻近的联接引导件46的第二组引导开口176、178、180和182。

[0110] 参考图14,工具支架28具有在面向远端的侧面452上的平坦环形端面500,并且内孔466与环形端面500相连。对齐的开口502和504在延伸穿过壁464的弦上对齐,并且可操作地接收例如,用于将工具固定在工具支架28中的螺纹紧固件,使得所述工具能够在所述工具支架中轴向旋转。

[0111] 参考图15,用于在图13和14中示出的工具支架中使用的示例性工具通常以550示出。在所示的实施例中,工具550包括末端执行器552,在所示的实施例中的末端执行器包括具有从底座558延伸的固定爪和枢转相对的爪554和556的夹持器。可替代地采用其他工具安排。例如,所述工具可替代地是烧灼设备、抽吸设备、缩回设备或抓握设备。在所示实施例中,柔性工具控制链接件560被连接至枢转爪556并且延伸穿过底座558中的轴向开口,从而响应于柔性控制链接件560的线性运动而打开和关闭在固定爪556上的枢转爪554。

[0112] 工具550进一步包括联接器,所述联接器由第一和第二间隔开的圆柱562和564构成,所述圆柱刚性地连接至底座558并且具有外圆柱表面563和565,所述外圆柱表面略微小于在工具支架28中的内孔466的直径,使得工具550可被紧贴地保持在工具支架28中。具有与工具支架28和底座构件22之间的距离大致相等的长度的柔性导管566具有连接至圆柱564的第一端568和第二端570,所述第二端经由压接连接器576连接至刚性导管574的第一端572。柔性工具控制链接件560延伸穿过圆柱562和564,穿过柔性导管566且穿过刚性导管574,并且具有第二端578,所述第二端从刚性导管574的近端580向外延伸。相应地,柔性工

具控制链接件560的第二端578相对于刚性导管574的近端580的线性运动使枢转爪556打开和关闭。

[0113] 参考图15和16,显示了安装在工具支架28中的工具550,由此仅仅底座558和爪554和556从所述工具支架在远端突出,并且柔性导管566延伸穿过在第三多个联接引导件42中的中心开口152、在末端构件26中的中心开口266、在第二多个联接引导件36中的中心开口152、在中间构件24中的中心开口266、和在第一多个联接引导件30中的中心开口(152)。压接连接器576位于底座构件22的中心开口72中且具有与所述底座构件大约相同的长度,并且刚性导管574从所述底座构件在近端方向上向外延伸。因此,安装在工具支架中的工具550形成工具组件600,所述工具组件由工具550和工具定位装置20构成。

[0114] 参考图17,工具组件600连接至包括第二刚性导管604的工具控制器602,所述第二刚性导管具有刚性地连接至底座构件22的具有减小直径的外表面部分52的第一端606并且具有连接至驱动机构610的第二端608。驱动机构610包括具有导管接头614的底板612,所述导管接头用于将第二刚性导管604刚性地连接至底板612。另外,所述驱动机构包括连接至刚性导管574的近端580的旋转接头616,从而旋转接头616的旋转引起刚性导管574围绕其轴线的相应旋转运动。旋转柔性控制链接件618连接至旋转接头616并且路由到连接至齿轮段622的旋转线轴620,使得当所述齿轮段旋转时,刚性导管574以相应的量旋转。刚性导管574的这种旋转使工具550以相应的量旋转。

[0115] 第一、第三和工具柔性控制链接件88、90、92和94;120、122、124和126;以及560延伸穿过第二刚性导管604的内部并且从第二刚性导管604的第二端608发出。驱动机构610具有通常在624处示出的链接引导件,所述引导件用于将工具控制链接件560引导至与工具齿轮段628连接的工具体轴626。工具控制链接件560缠绕在工具体轴626上,使得工具齿轮在第一方向上的旋转使工具550的末端执行器552打开,并且工具体轴626在第二相对的方向上的旋转使所述末端执行器关闭。

[0116] 在工具支架28处在水平面中的这些第三柔性控制链接件中的两个,例如链接件120和126或链接件122和124以相对的方向缠绕在水平工具控制线轴630上,所述水平工具控制线轴连接至水平工具控制齿轮632,使得水平工具控制齿轮632在第一方向上的旋转拉动比方说左侧链接件120或122,同时推动相应的右侧链接件126或124,并且水平工具控制齿轮632在与所述第一方向相反的第二方向上的旋转推动左侧链接件120或122,同时拉动相应的右侧链接件126或124。这具有使工具支架28移动到左边或右边的作用。

[0117] 在工具支架28处的竖直平面中的这些第三柔性控制链接件中的两个,例如链接件120和122或链接件124和126,取决于这些链接件中还没有连接至水平工具控制线轴630上的那些,以相对的方向缠绕在竖直工具控制线轴634上,所述竖直工具控制线轴连接至竖直工具控制齿轮636,使得竖直工具控制齿轮636在第一方向上的旋转拉动比方说上链接件120或126,同时推动相应的下链接件122或124,并且竖直控制齿轮636在与所述第一方向相反的第二方向上的旋转推动上链接件120或122,同时拉动相应的下链接件122或124。这具有使工具支架28上下移动的作用。

[0118] 在中间构件24处在水平面中的这些第一柔性控制链接件中的两个,例如链接件88和94或链接件90和92以相对的方向缠绕在水平s-曲线控制线轴638上,所述水平s-曲线控制线轴连接至水平s-曲线齿轮640,使得水平s-曲线控制齿轮640在第一方向上的旋转拉动

比方说左侧链接件88或90,同时推动相应的右侧链接件92或94,并且水平s-曲线控制齿轮640在与所述第一方向相反的第二方向上的旋转推动左侧链接件88或90,同时拉动相应的右侧链接件92或94。这具有使中间构件24移动到左边或右边的作用。

[0119] 在中间构件24处的竖直平面中的这些第一柔性控制链接件中的两个,例如链接件88和90或链接件92和94,取决于这些链接件中还没有连接至水平s-曲线控制线轴638上的那些,以相对的方向缠绕在竖直s-曲线控制线轴642上,所述竖直s-曲线控制线轴连接至竖直s-曲线控制齿轮644,使得竖直s-曲线控制齿轮644在第一方向上的旋转拉动比方说上链接件88或94,同时推动相应的下链接件90或92,并且竖直s-曲线控制齿轮644在与所述第一方向相反的第二方向上的旋转推动上链接件88或94,同时拉动相应的下链接件90或92。这具有使中间构件24上下移动的作用。

[0120] 虽然线轴626、620、630、634、638和642,以及相应的齿轮段628、622、632、636、640和644以描绘于图17中的特定顺序排列,但是顺序是不重要的。因此,例如,线轴626和相应的齿轮段628可以被安排为使得它们被定位在线轴620和相应的齿轮段622、以及在线轴630和相应的齿轮段632之间。

[0121] 连接在底座构件22和末端构件26之间的第二柔性控制链接件104、106、108和110,作用如同具有两个维度的平行四边形,倾向于将末端构件26保持为与底座构件22相同的取向。第一多个柔性控制链接件88、90、92和94使中间构件24移动,但是所述第二多个控制链接件的平行四边形效应将末端构件26保持为与底座构件22相同的取向。类似地,第三多个控制链接件120、122、124和126使工具支架28移动,但是同样末端构件26被保持在由第二多个柔性控制链接件形成的平行四边形的约束之下并且保持为与底座构件22相同的取向。

[0122] 虽然第二多个柔性控制链接件104、106、108和110已经显示为被连接在底座构件22和末端构件26之间,但是仅仅需要将所述第二多个柔性控制链接件的近端固定到某一参考点上。因此,例如,不必将它们连接至底座构件22,而是可替代地连接至位于离开底座构件22的近端方向的某种其他固定结构。

[0123] 因此,通过旋转齿轮段622、628、632、636、640和644,所述末端执行器能以5个自由度移动,并且这些爪可以被打开和关闭。如下文描述,可以使用适合的齿轮驱动机构驱动齿轮段622、628、632、636、640和644,以便在空间上操纵末端执行器550,从而进行操作。这样的操作可以是例如医疗操作。

[0124] 例如,本文描述的装置可以用于进行腹腔镜手术,例如在图18中所示。为此,提供了其上固定有包罩计算机704的机箱702的可移动平台700,所述计算机有线地或无线地连接至计算机网络,如以太网。通常在706处显示的粗定位机构连接至机箱702并且所述粗定位机构具有头部708,在图17中所示的工具控制器602最终固定到所述头部上。粗定位机构706和可移动平台700允许头部708在空间上被定位在这样的位置,使得工具定位装置20可以被放置在患者身体内部的某一位置,从而允许进行所希望的腹腔镜手术。

[0125] 参考图19,为了便于工具控制器(602)与头部708的连接同时维持无菌环境,所述头部配备有机械连接器的第一部分712以及第一和第二多个间隔开的同轴的驱动齿轮段,多个齿轮段中各自仅有一个在图19中在710和711处示出。如将在下文描述,所述第一多个驱动齿轮段控制摄像机的位置,并且所述第二多个驱动齿轮段控制工具控制器(602)。在这个实施例中,提供了对应的分离的电动机(仅仅两个在714和715处示出)以便响应于从图18

中所示的计算机704接收的控制信号在一定的方向以一定的速度独立地驱动每个驱动齿轮持续一定的时间。

[0126] 计算机704可以接收来自所述网络的指令来控制这些电动机,并且连接至由进行手术的外科医师控制的输入设备的分开的计算机(在图30中所示)可以响应于例如进行手术的外科医师的手、手指和臂的运动而生成指令并且将它们传输到所述网络上。进行手术的外科医师在手术室中可以位于患者附近,或者可以位于世界上遥远的任何地方。

[0127] 包括壳体722并具有机械连接器的第二连接器部分724的联接器720具有塑料罩726,所述塑料罩连接在壳体722周边的周围,正好在所述机械连接器的第二连接器部分724的下面。在所述机械连接器的第二部分724连接至第一连接器部分712之前,塑料罩726被安排为向下悬垂,使得塑料罩726的开放端部分728向下面向。然后使联接器720移动到一定的位置,使得第二连接器部分724与第一连接器部分712配对,如图20中所示。然后,参考图21,塑料罩726被升起到头部708上方并且到达粗定位臂706的一部分上,仅仅留下联接器720的在周边线(塑料罩726在此周边线处附接至壳体722)下面的部分暴露于患者。

[0128] 参考图22,联接器720用于将摄像机/递送管组件730联接至头部708并且进一步用于将在图17中在602处所示类型的一个或多个工具控制器连接至头部708。

[0129] 所述摄像机/递送管组件包括具有连接器部分734的底座732,所述连接器部分与联接器720上的相应连接器部分736配对。透明塑料递送管738(直径大约1英寸(2.5cm),长约20英寸(51cm),并且具有约0.035英寸(0.1cm)的壁厚)具有连接至底座732的近端部分740并具有远端第二端部分742。包括摄像机750和摄像机定位器752的摄像机组件748被定位在递送管的远端,并且刚性摄像机定位器支撑管754从递送管738的远端第二端部分742从递送管738之上的摄像机定位器752延伸并且刚性地连接至底座732。参考图23,摄像机定位器752可与工具定位器20相同,并且联接至摄像机控制器760(如同在图17中在602处所示的工具控制器),使摄像机750能够被定位在递送管738的轴线762上或离开所述轴线定位。摄像机750不必与之前描述的工具定位器20具有相同的移动范围,因此在摄像机定位器752中可以使用更少的柔性控制链接件。例如,可能需要所述第一柔性控制链接件中的仅仅两个使摄像机定位器752在递送管738的离轴垂直方向上移动,并且可能不需要用于使所述工具旋转的柔性控制链接件。这简化了摄像机控制器760,因为它具有更少的线轴和齿轮段。在图23中的761处显示了仅仅一个齿轮段,但是存在着与用于控制摄像机位置的柔性控制链接件一样多的齿轮段。返回参考图19,每个齿轮段与联接器上的相应线性齿轮齿条763接合。在联接器720上的线性齿轮齿条763具有向上面向的齿轮部分,从而与在头部708上的齿轮段711接合,并且具有与图23中所示的在摄像机/递送管组件730上的齿轮段761接合的向下面向的齿轮部分。

[0130] 返回参考图19,联接器720还具有多个线性齿轮齿条,所述线性齿轮齿条具有用于接合在头部708上的相应齿轮段710的向上面向的齿轮部分765,并且具有用于接合在图17中如602的至少一个工具控制器上的相应齿轮段的向下面向的齿轮部分767,正如将在下文中描述。

[0131] 返回参考图23,底座732进一步具有在从底座732的近端方向突出的光连接器770和电连接器772,使得当所述底座联接至图22中所示的接头720时,它们与在头部708上的相应的光连接器和电连接器774和776配对。在头部708上的光连接器774借助于光纤778提供

光,并且连接至底座732上的光连接器770的相应光纤780在所述摄像机定位器中路由并终止于在摄像机750上的透镜781上的一定位置,从而照亮由摄像机750拍对其进行摄像的受试者。在所述底座上的电连接器772连接至摄像机750,以接收图像信号并将这些图像信号传送到头部708上的电连接器776,并且将它们传送到在图18中所示的计算机704中。摄像机750可具有两个透镜或者以别的方式配置为例如产生3D图像信号。在需要时,计算机704将这些图像信号格式化并将它们传输到网络上,使连接至所述网路的设备能够捕获这些图像信号,所述设备包括可被定位在由外科医师操作的输入设备处或其附近的显示器。

[0132] 返回参考图23,递送管738具有向底座732的后方延伸的近端部分782。

[0133] 参考图24,底座732被显示为联接至联接器720,从而用于控制摄像机定位器752的这些齿轮段(其中之一在711处示出)与联接器720上的线性齿轮齿条763接合。另外,与所述工具定位器关联的齿轮段710与联接器720上的相应线性齿轮齿条765接合。在线性齿轮齿条765的附近提供了空间,使至少一个工具控制器能够以这样一种方式在空间上安装,其中齿轮段(在工具控制器602上的628、622、632、636、640和644)与相应线性齿轮齿条接合,其中仅仅一个在图24中的765处示出。同样在图24中所示的位置中,光连接器(770)和(774)与电连接器(772)和(776)连接,以允许光被传输至摄像头并允许摄像机将图像信号发送到图18中的计算机704中。同样,当摄像机/递送管组件730连接至联接器720时,所述递送管的近端部分782被布置在邻近线性齿轮齿条765的空间附近。

[0134] 参考图25,其中摄像机/递送管组件730连接至联接器720,可以安装工具控制器602。参考图26,为了安装工具控制器602,所述工具控制器被定位为使得工具550被插入到递送管(738)的近端部分782中并且被一直推动穿过所述递送管,直到工具550和工具定位器20从所述递送管的远端第二端部分742向外延伸为止,如图27中所示。因此,第二刚性导管606在所述递送管内部平行于摄像机定位器支撑管754延伸,并且工具定位器20可在邻近所述递送管的远端第二端部分742的空间中自由移动。参考图26和27,第二刚性导管606的长度被预先配置为使得当齿轮段628、622、632、636、640和644与它们的相应线性齿轮齿条(629、623、633、637、641和645)接合时,工具定位器20完全在递送管738的外面。

[0135] 参考图26,在这个所示的实例中,联接器720具有第一和第二线性齿轮齿条组件800和802,所述组件可操作地分别接收第一和第二工具控制器。第一工具控制器在602处示出,并且第二工具控制器以804处的间断的轮廓线示出。在第一工具控制器602的上述设计中,每个齿轮段628、622、632、636、640和644具有在同一个轮毂上的对称地相对的齿轮段928、922、932、936、940、和944。这些齿轮段928、922、932、936、940、和944以离开底板612所处的平行平面的预定距离而位于对应的平行平面中,并且以它们相应的相对齿轮段突出超过底板612的相对边缘952相同的量突出超过底板612的边缘950。在所示的实施例中,第一工具控制器602被安装在联接器720上,以便与第一线性齿轮齿条组件800协作,并且当被安装为完成这种协作时,第一工具控制器602的边缘952面向第一线性齿轮齿条组件800。

[0136] 第二工具控制器804与第一工具控制器602相同,不同的是被安装为相对于第一工具控制器602的镜像取向,如图26中的间断的轮廓线所示。在这个取向中,相应于第一工具控制器602的边缘950的第二工具控制器804的边缘954面向第二线性齿轮齿条组件802,并且第二工具控制器804的齿轮段(等同于第一工具控制器602的928、922、932、936、940、和944)与第二线性齿轮齿条组件802的相应线性齿轮齿条接合。因此,连接至第二工具控制器

804的第二工具定位器812可连通递送管738从而在所述递送管的外面延伸,如图28中所示。

[0137] 参考图29,利用如所述连接在一起的上述部件,进一步描述在图18中所示的腹腔镜手术装置。可以使用可移动平台700使头部708移动到如所示的位置,其中工具550和810以及摄像机750通过单个较小的切口而被定位在患者体内(未显示)。最初,将摄像机750以及第一和第二工具定位器定位以便在递送管738的直径内彼此紧密相邻,以便于将摄像机以及第一和第二工具定位器20和812以及在其上的工具550和810通过小切口插入患者体内。然后,能以常规方式用CO₂给患者充气,并且然后可将摄像机例如向上地相对于所述递送管离轴定位,并且定位为使得视野涵盖例如工具550和810的位置。摄像机750还可具有变焦能力,以便对在工具550和810附近的在患者体内的任何特定感兴趣区域进行放大。然后,可以将工具550和810进行定位和操纵,以进行手术,同时通过摄像机750观察这些工具的动作。

[0138] 由操作如图30中在860处所示的具有3D门862的工作站的外科医师指导工具550和810的定位和操纵,所述工作站例如用于观察由摄像机750产生的在屏幕上的三维图像并且具有左和右输入设备864和866、放手架868以及安装在可移动平台872上的支撑柜870。所述可移动平台可具有第一和第二脚踏开关874和876。支撑柜870可包括计算机878,所述计算机被可操作地配置为接收来自左和右输入设备864和866以及来自第一和第二脚踏开关874和876的信号,且产生指令并将网络上的指令信号传输到图29中所示的腹腔镜手术装置850的计算机,以引起这些线性齿轮齿条以一定的方向和距离移动,从而将完成所述工具的所希望的移动。

[0139] 上文提及,通过经由使这些线性齿轮齿条组件的相应线性齿轮齿条组件移动而推动或拉动第一、第二和/或第三多个柔性控制链接件88、90、92、94、104、106、108、110、120、122、124、126的不同链接件,所述末端执行器或工具能以5个自由度移动。通过使工具组件600和工具控制器602在沿着第二刚性导管604的轴线的方向上移动,提供了移动的第6个自由度。可以通过使头部708在沿着与例如递送管738一致的直线的线性方向上移动而提供这样的运动。

[0140] 可替代地,参考图26和31,在联接器720的替代实施例中,第一和第二线性齿轮齿条组件800和802可以形成在分开的基座900和902上,并且可将协作的齿轮齿条(在联接器720上的765)制造得足够长,以允许第一和第二线性齿轮齿条800和802相对于联接器720的底座904线性地移动,从而提供在递送管738的轴线方向上的第6个自由度的移动。为了实现这种移动,底座904可被配备有第一和第二齿轮齿条906和908,所述齿轮齿条与第一和第二底座900和902的底面上的相应的线性齿轮段(未显示)接合。通过头部(708)上的相应的配对的齿轮齿条(未显示),以类似于结合第一和第二线性齿轮齿条组件800和802的单独的齿条被致动的方式所描述的方式,所述第一和第二齿轮齿条可被致动。

[0141] 在图31中所示的联接器720的替代实施例中,参考图32,当第一和第二工具控制器602和804以离开递送管的近端部分782的不同距离布置时,对应的工具定位器20和812以离开所述递送管的远端部分742的不同距离布置,其中所述工具定位器以离开所述递送管的远端部分的不同距离将对应的工具550和810定位。

[0142] 有利的是,本文描述的装置提供了由相同类型的工具定位装置保持的不同类型的工具,所述工具定位装置将工具定位功能与工具操作功能分开。因此,可以提供单一类型的

工具定位器,并且如需要的话,可以在所述工具定位装置中选择性地使用不同类型的工具。另外,所述装置提供了将通过患者身上的同一个切口接收的左和右手术工具,并且允许这些工具定位在由所述递送管限定的轴线的相对侧上。这使得能够从任一侧进入其中正在进行手术的区域,使得外科医师很像以常规方式直接进行手术一样。此外,用来执行末端执行器的功能的相同的工具可围绕它们的纵轴旋转,从而提供了末端执行器的更方便和独立的定位。

[0143] 虽然已经描述和展示了本发明的具体实施例,这样的实施例应当被视为对于本发明仅仅是说明性的,而不应视为限制根据所附权利要求书所解释的本发明。

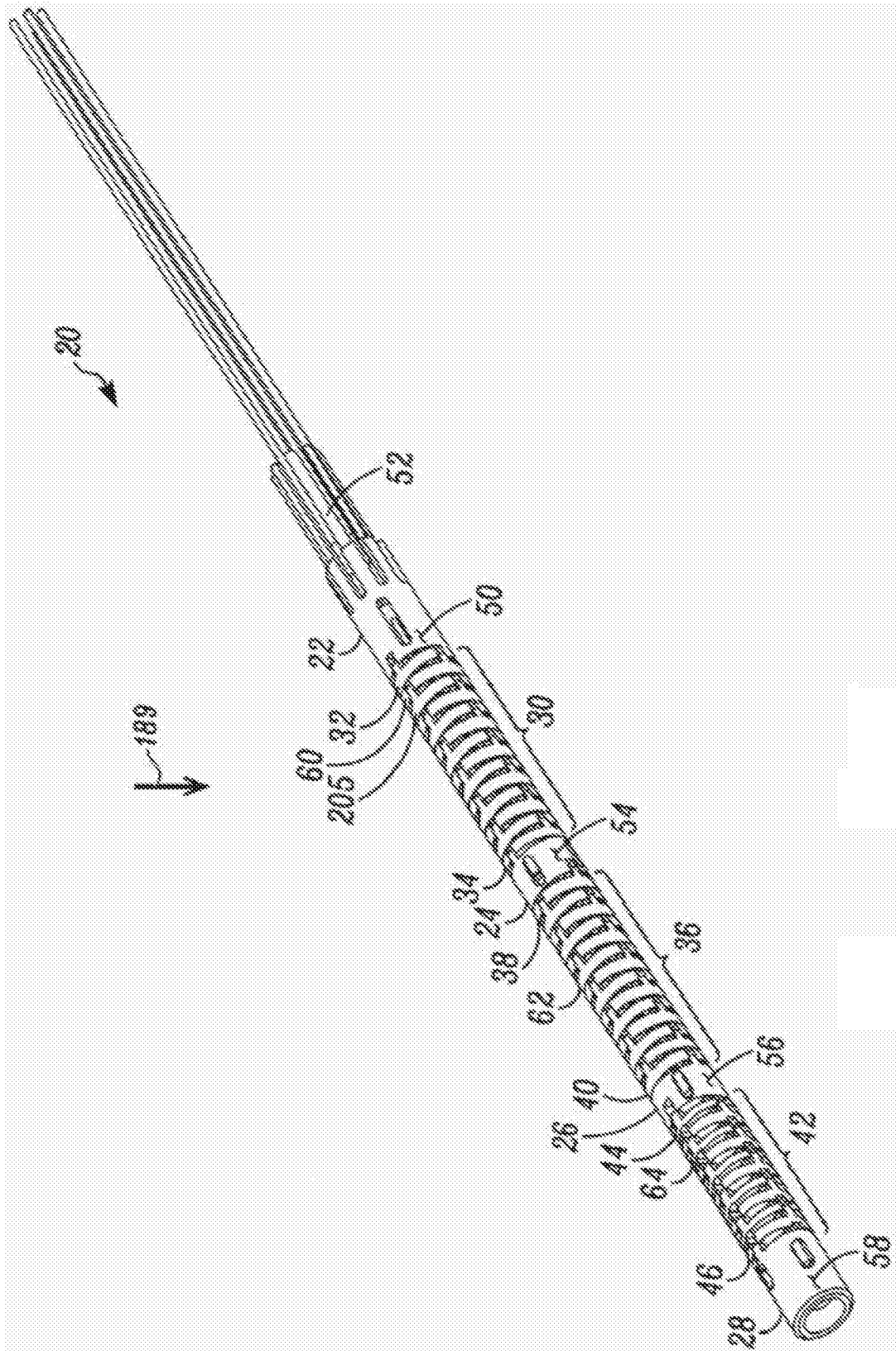


图1

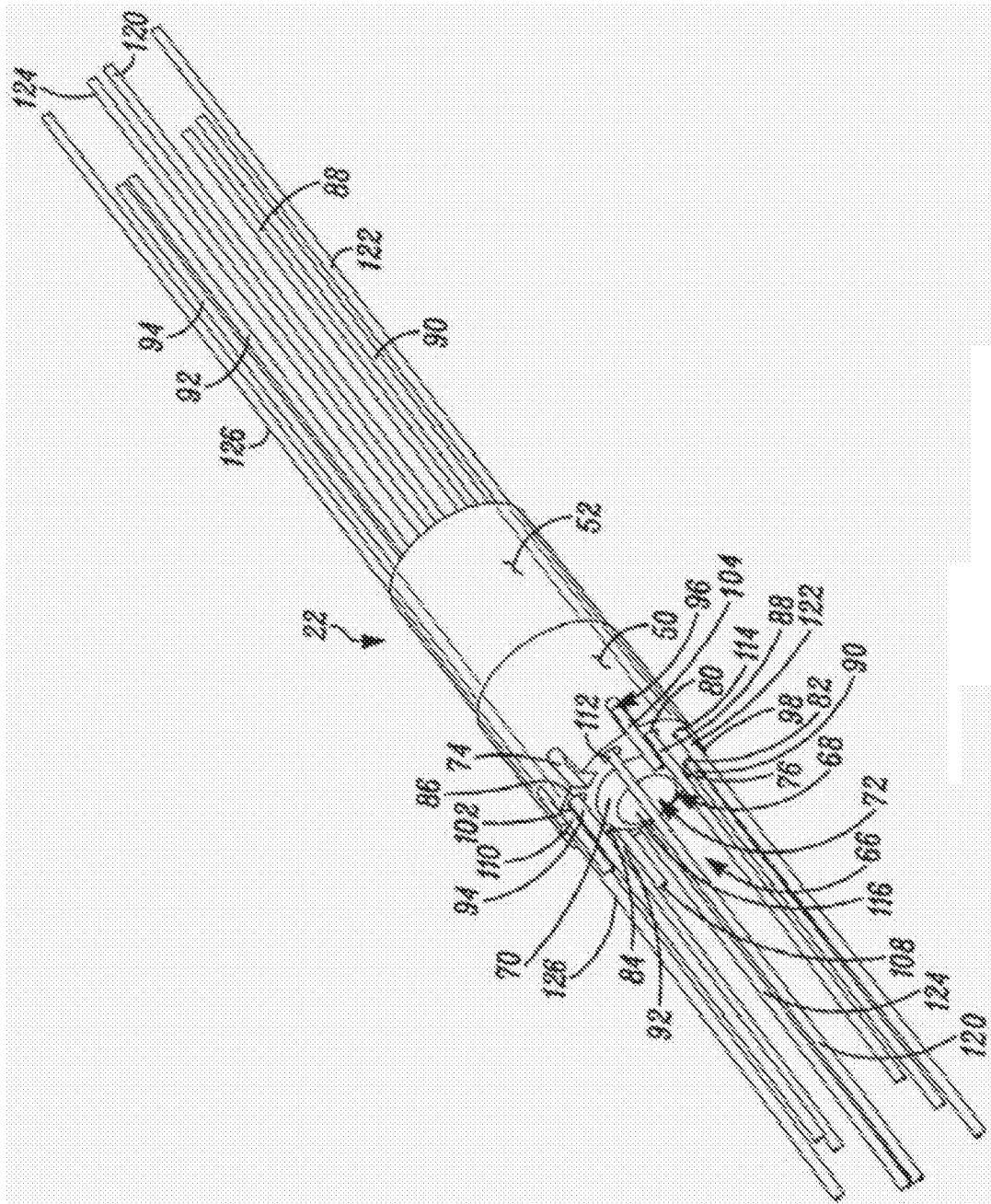


图2

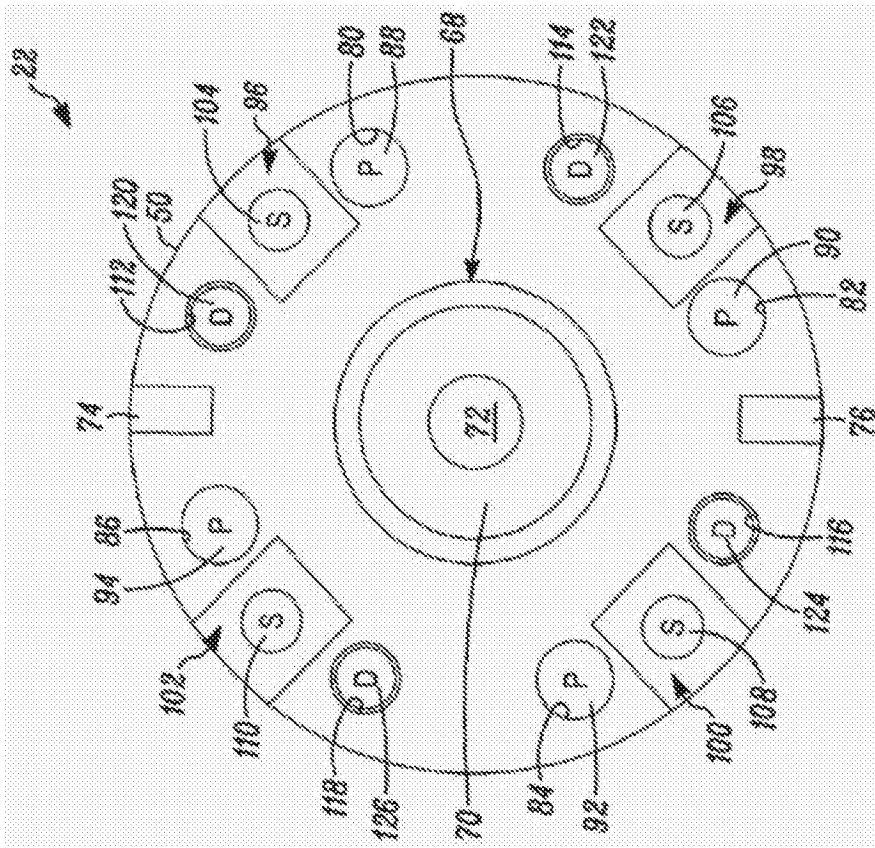


图3

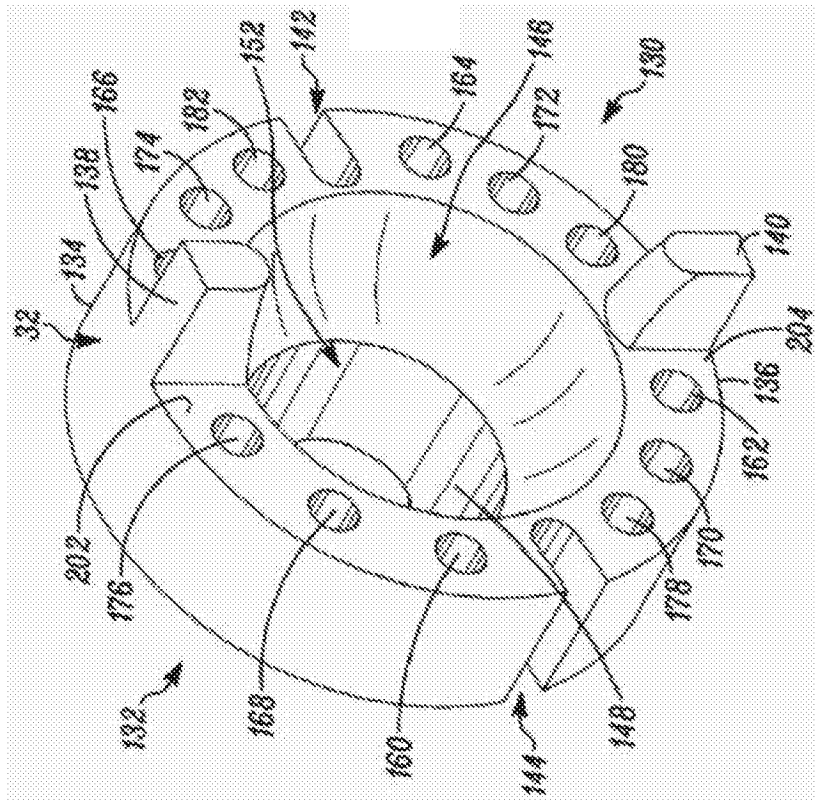


图4

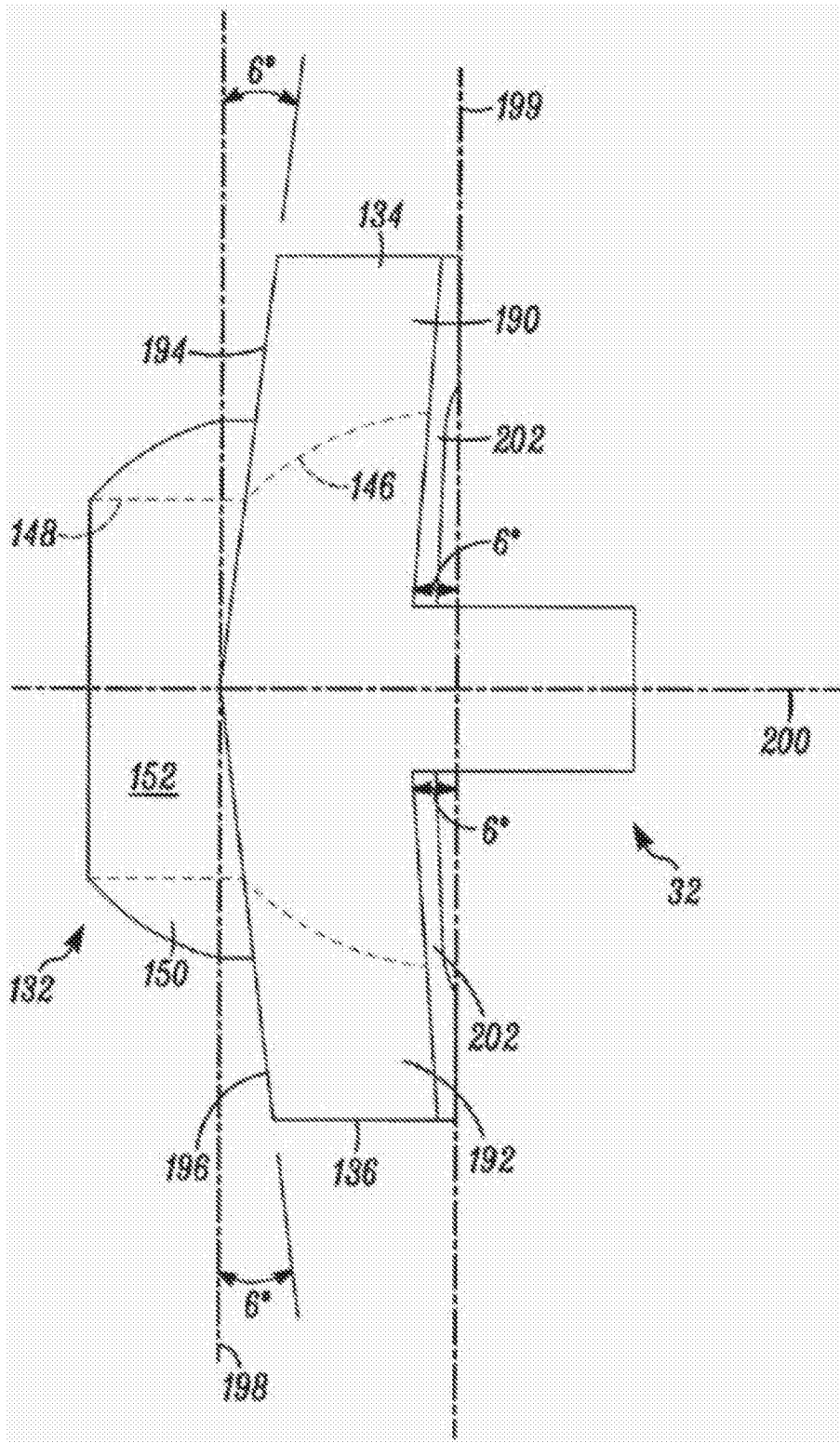


图5

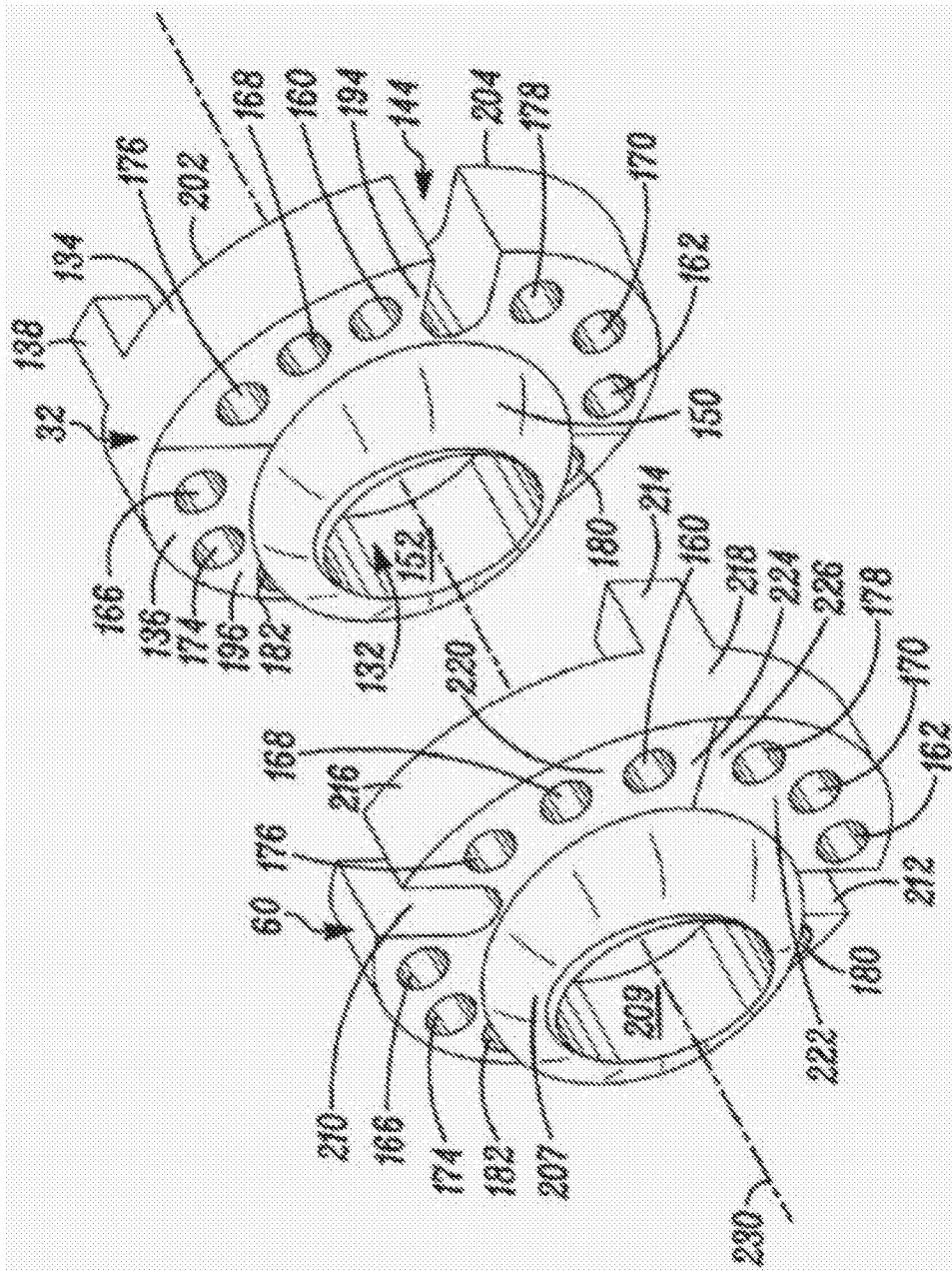


图6

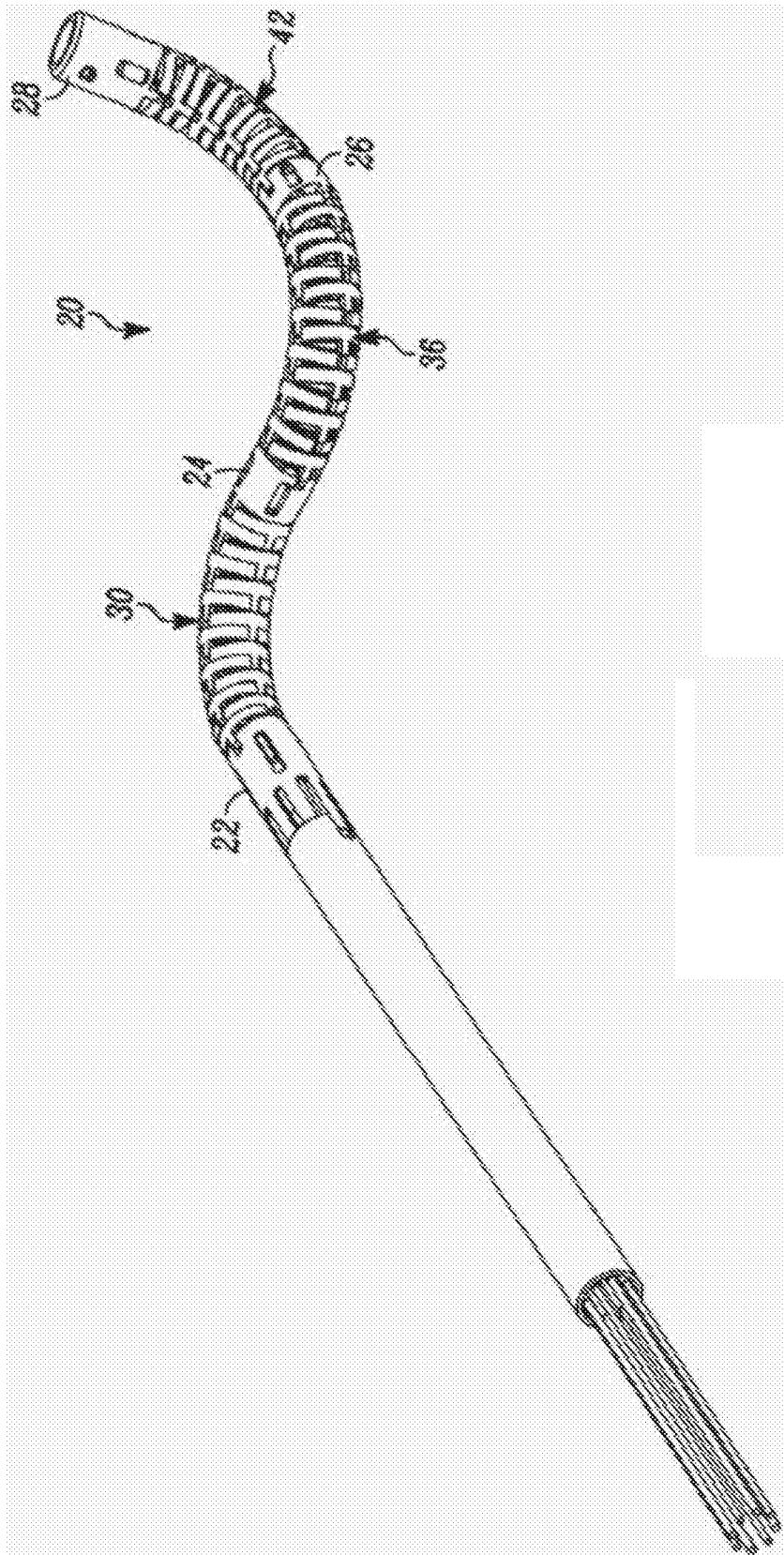


图8

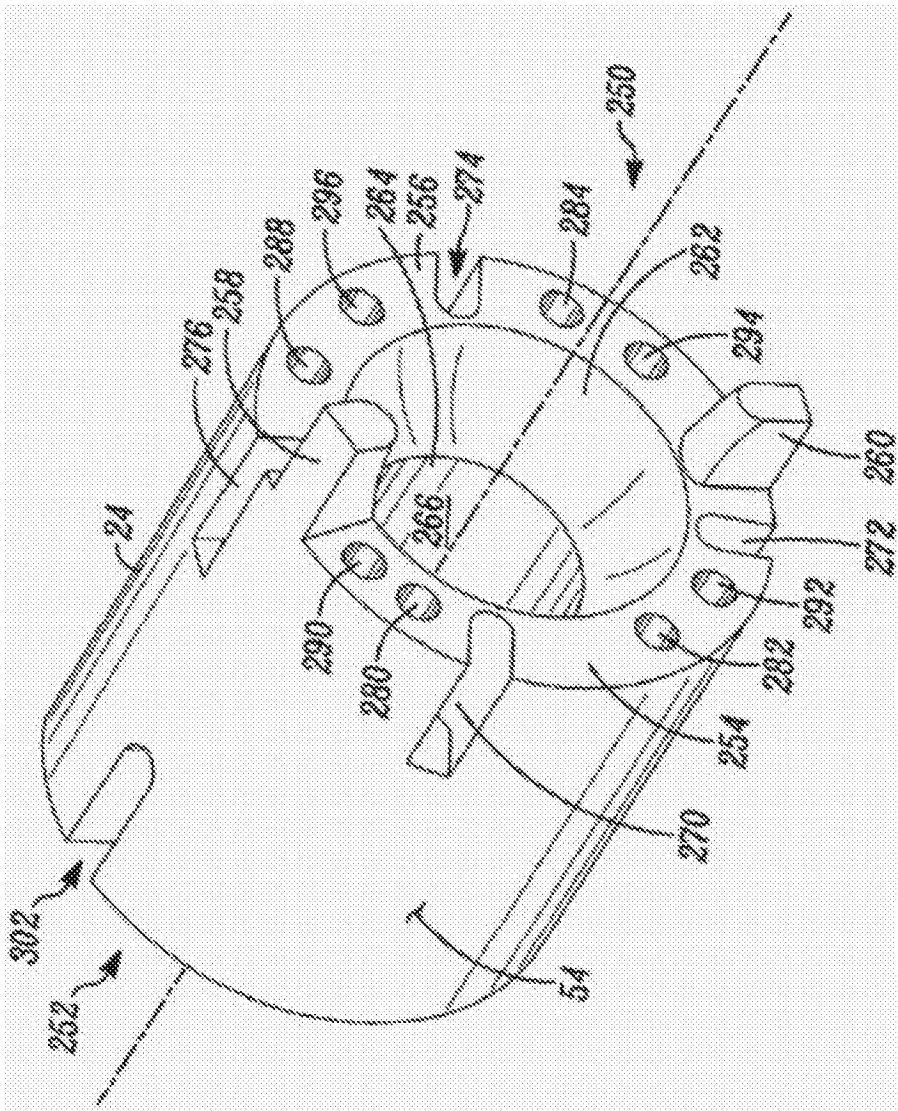


图9

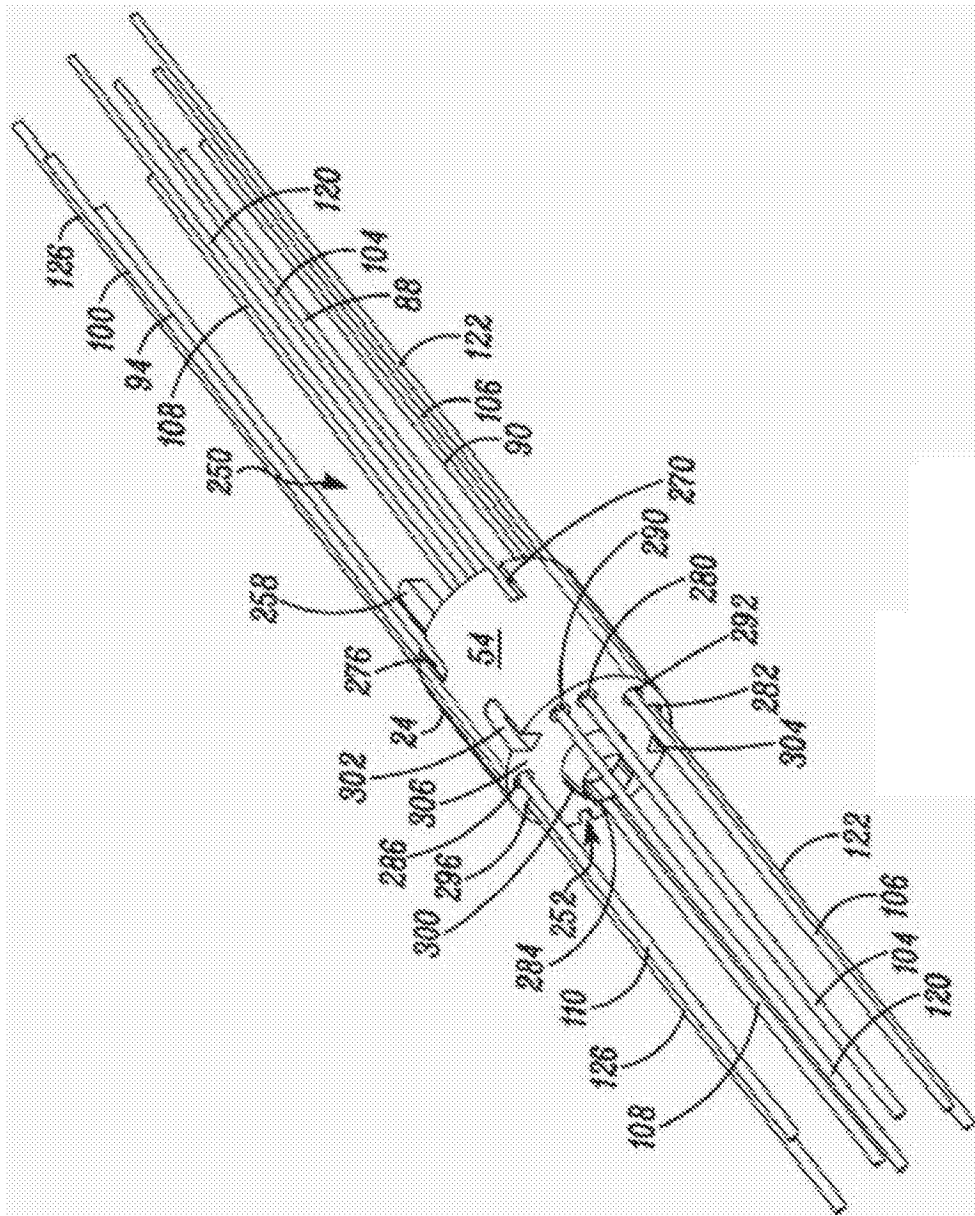


图10

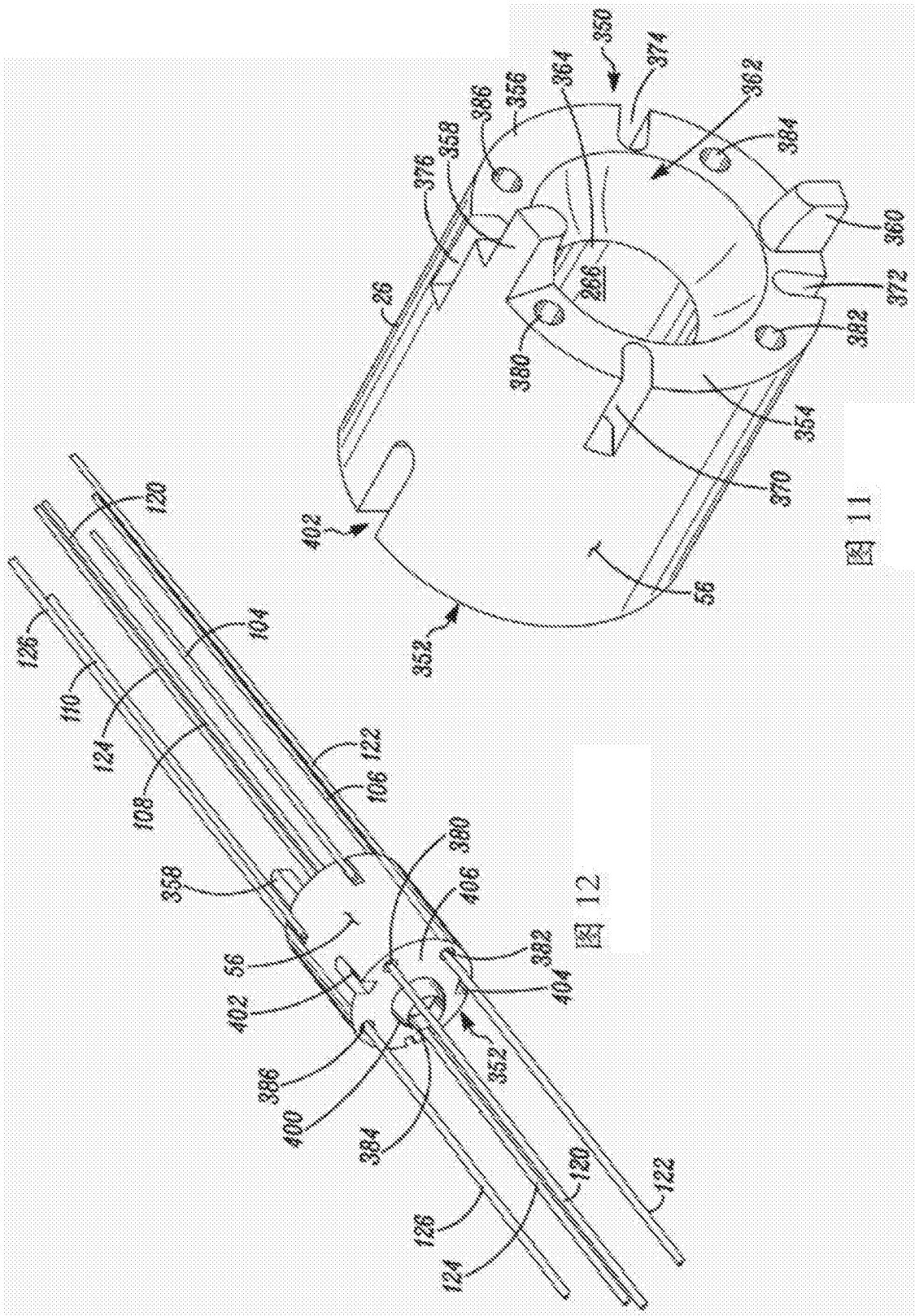
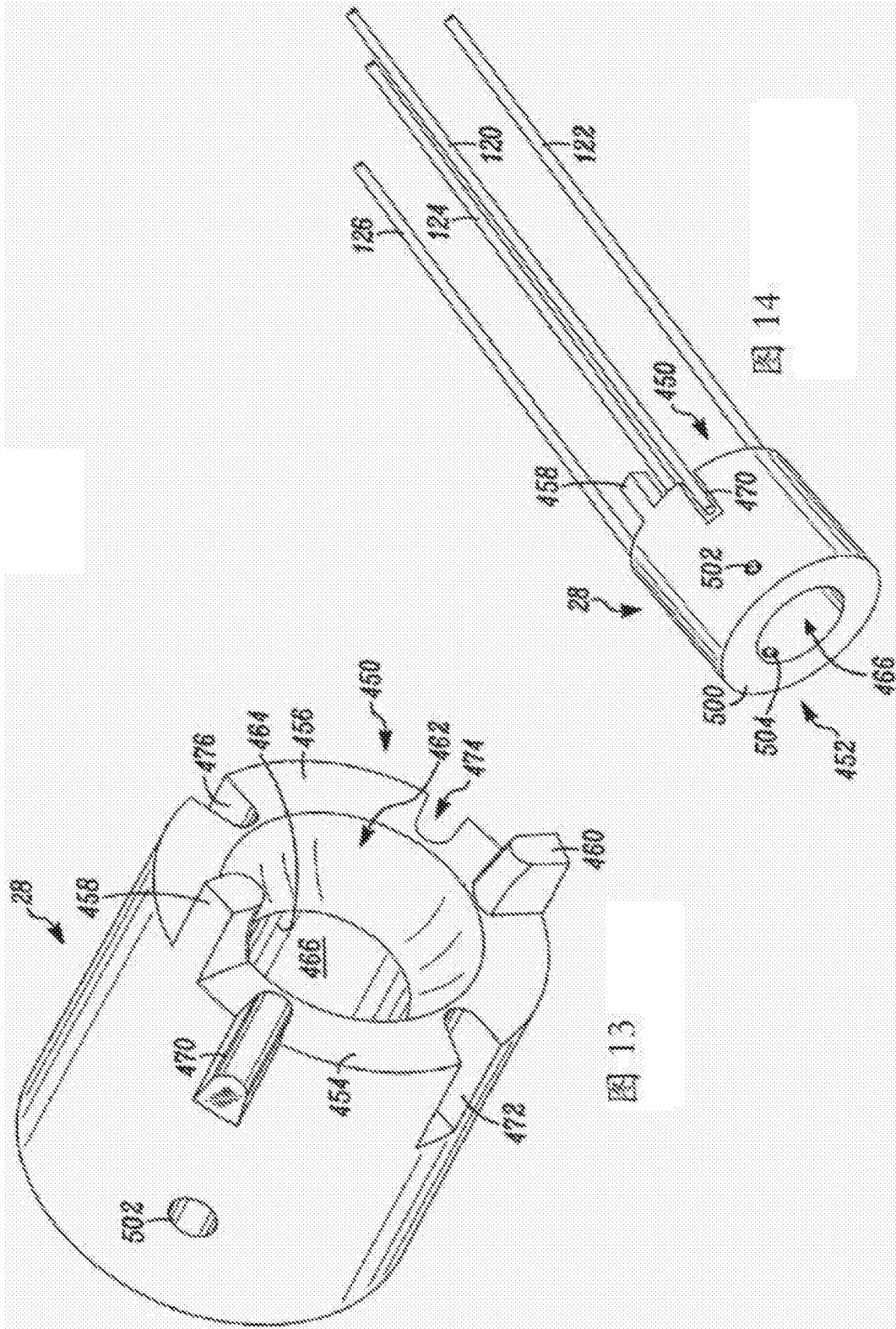


图 11

图 12



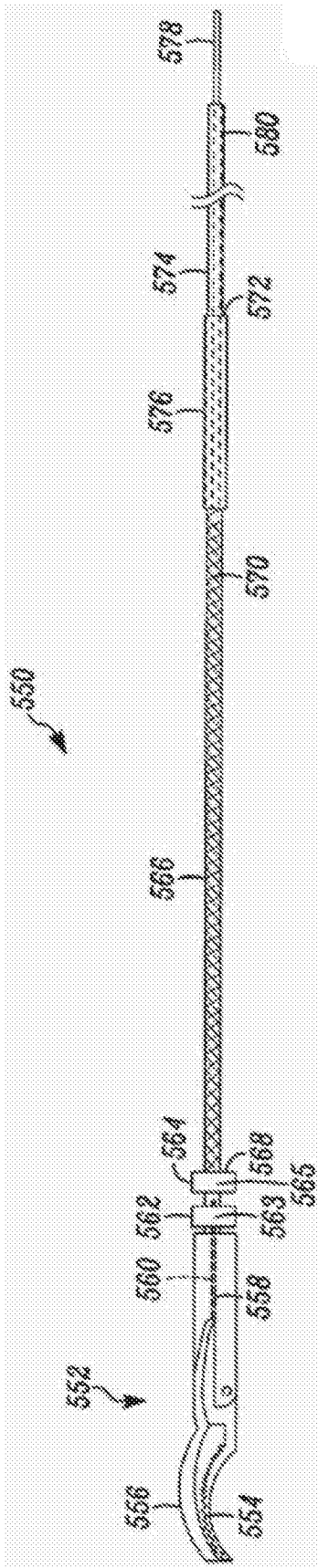


图15

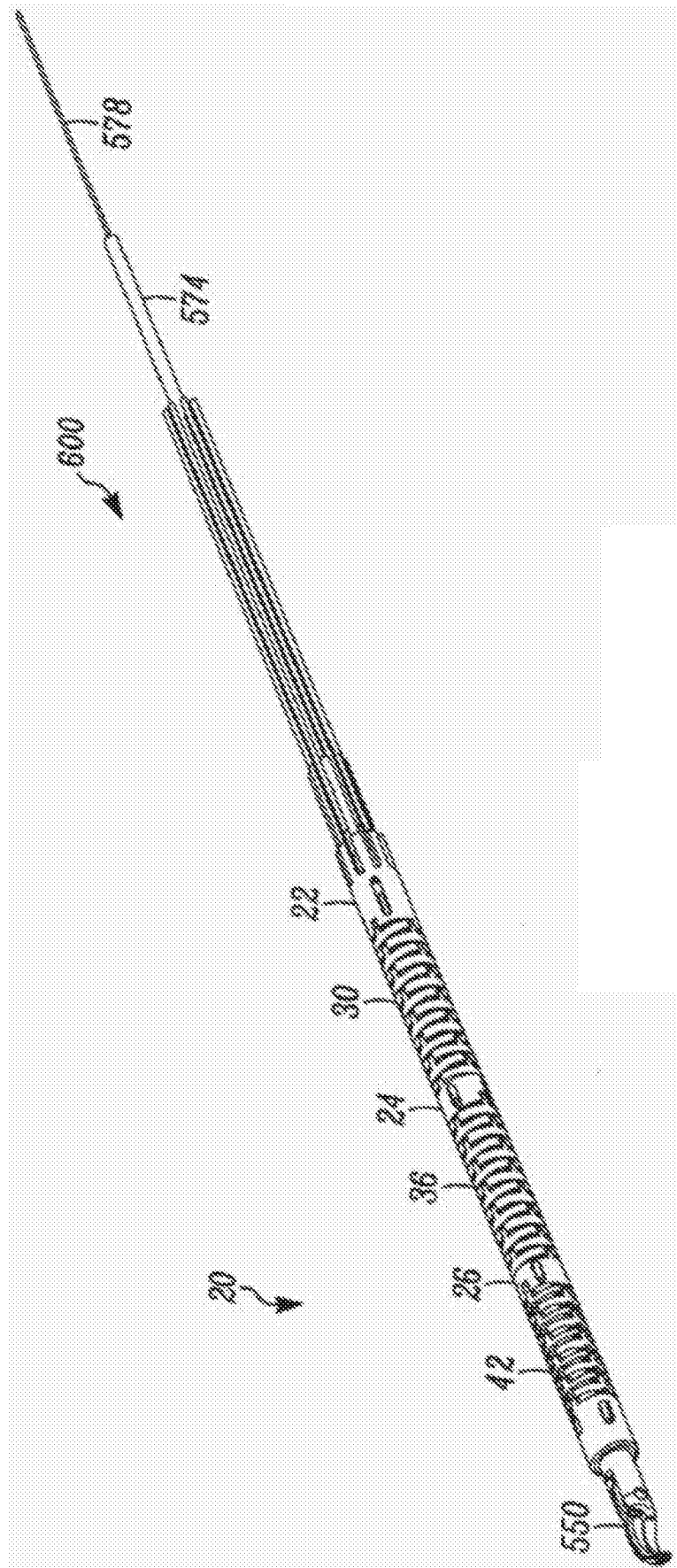


图16

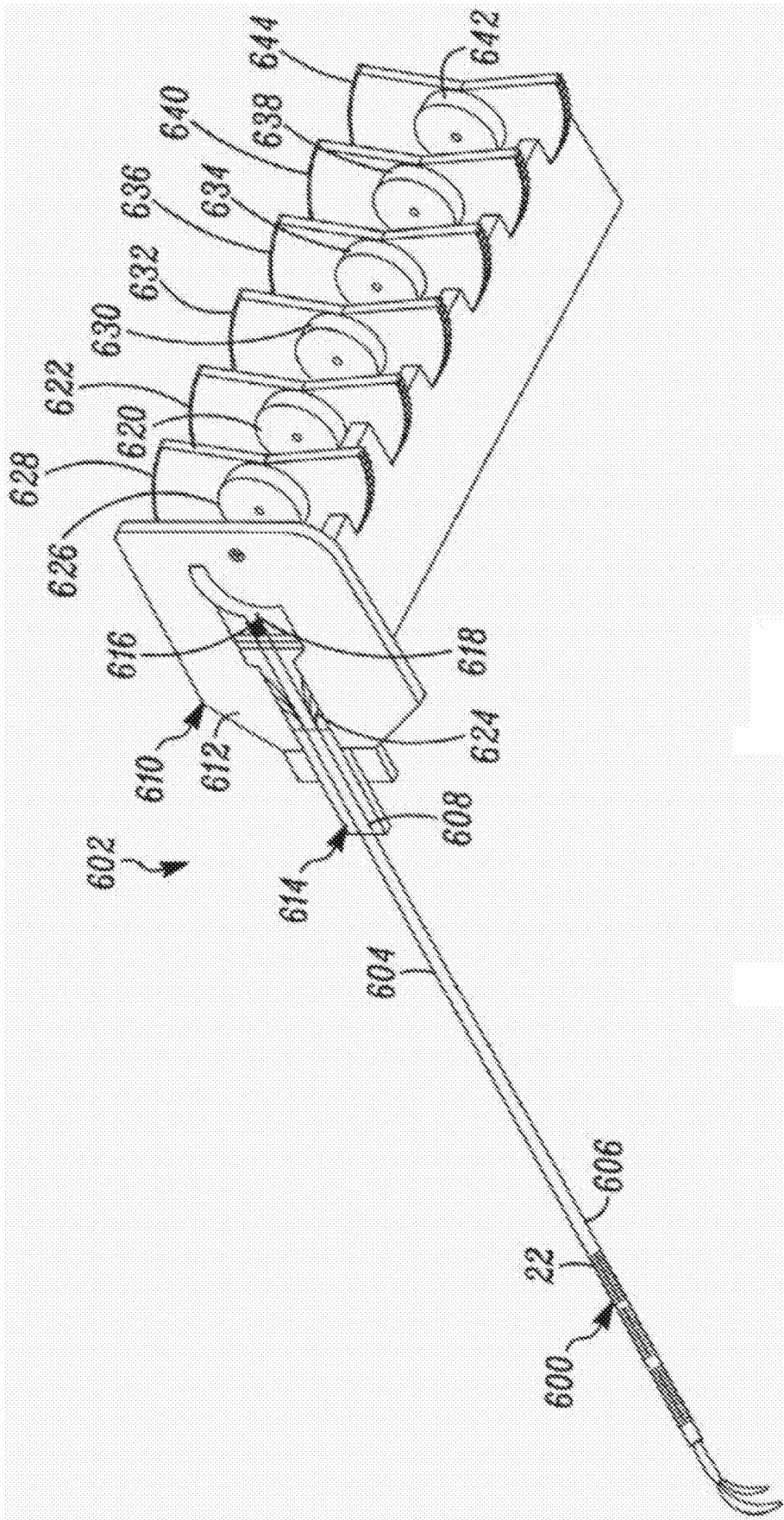


图17

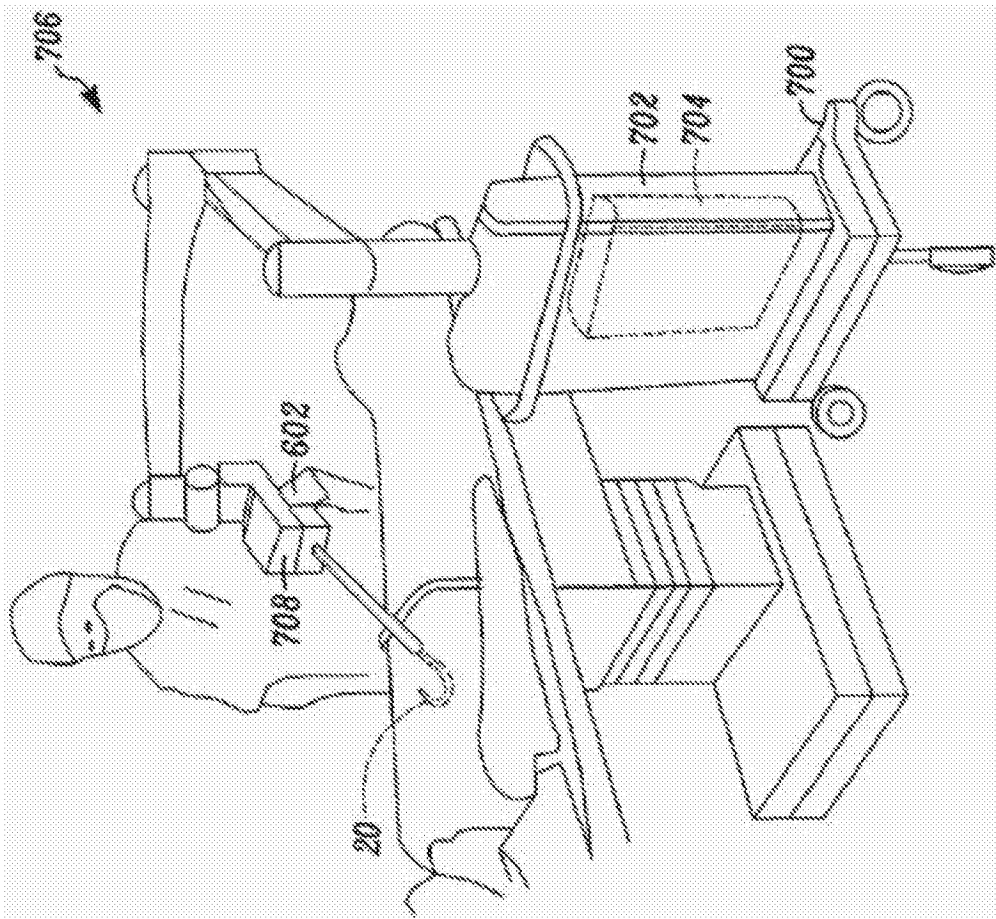


图18

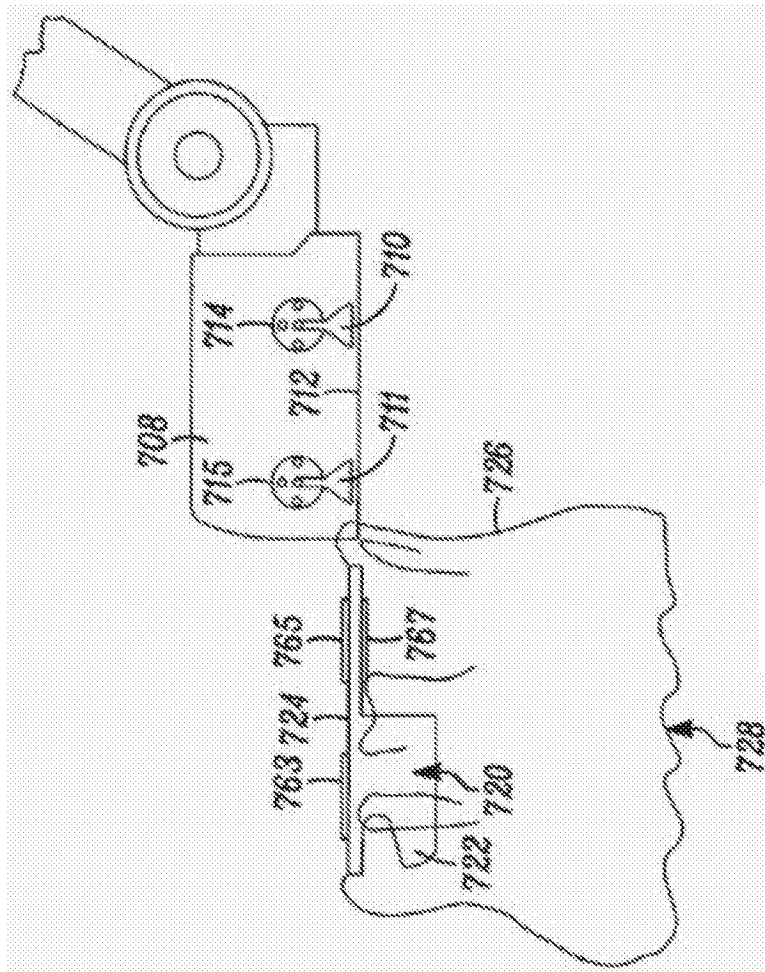


图19

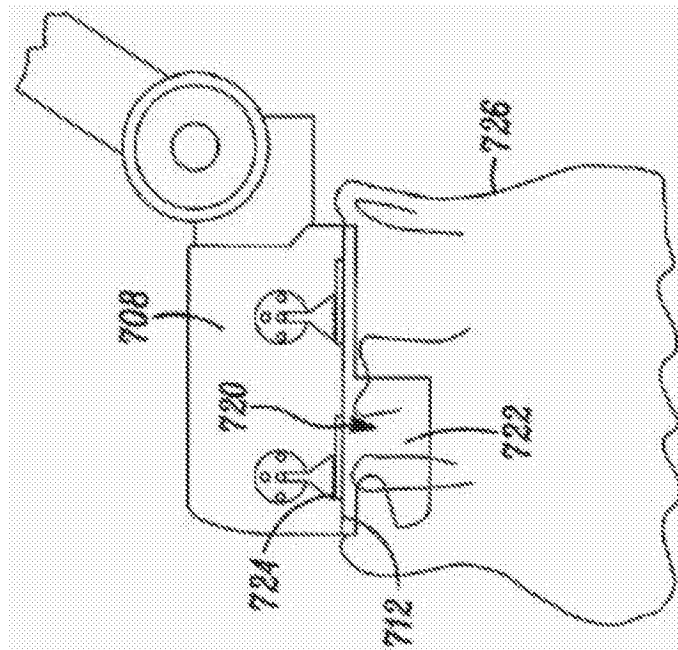


图20

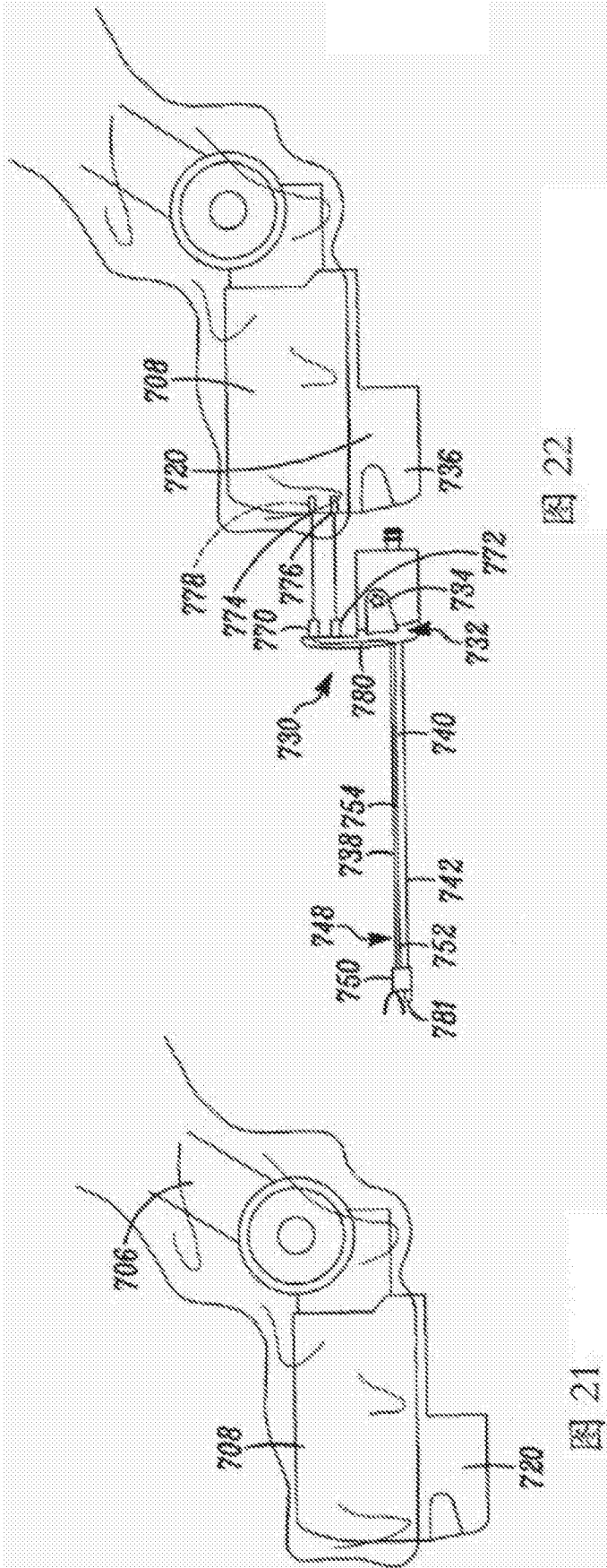


图 22

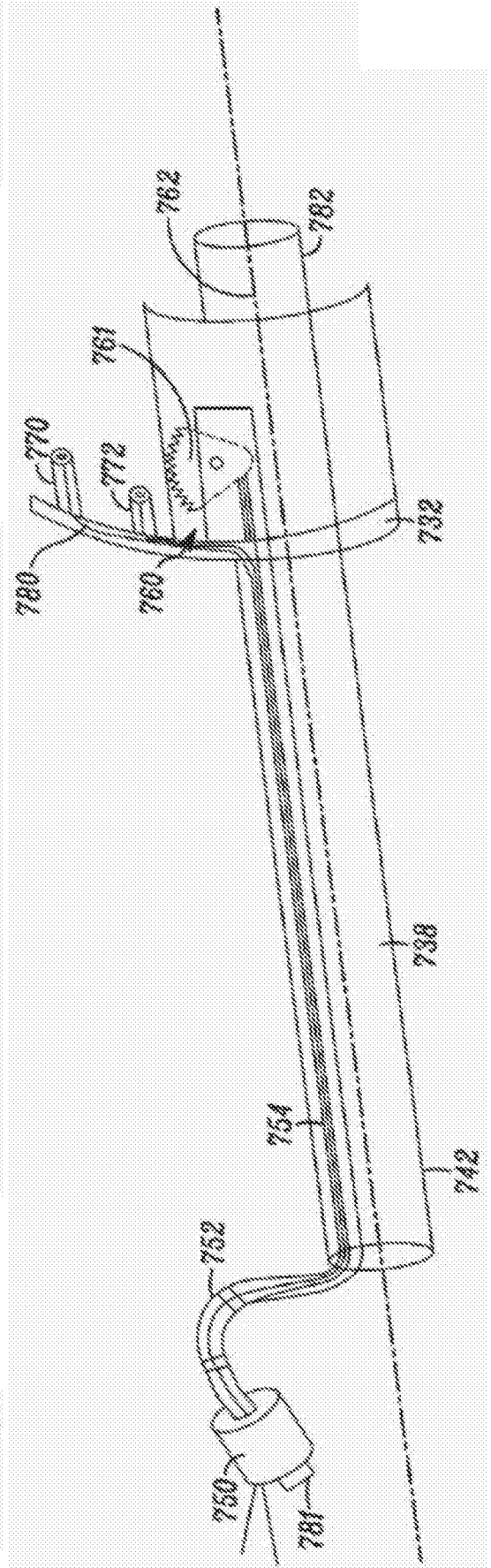


图 23

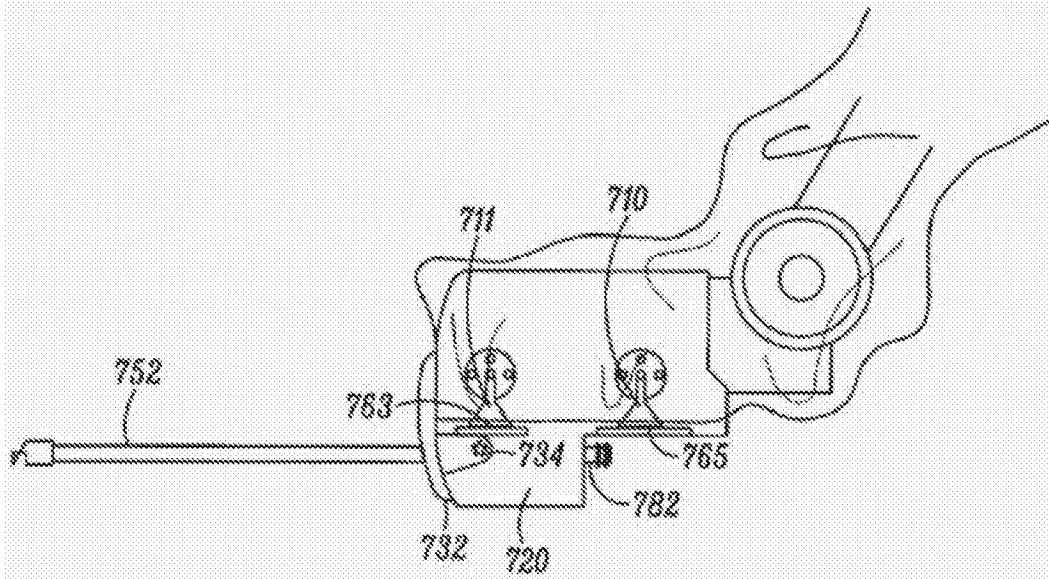


图24

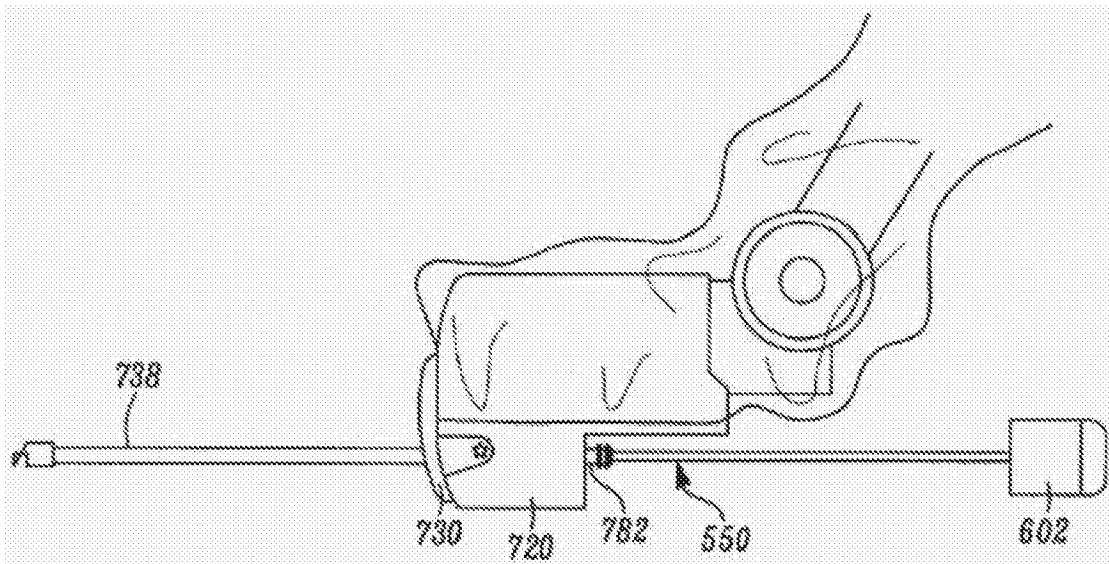


图25

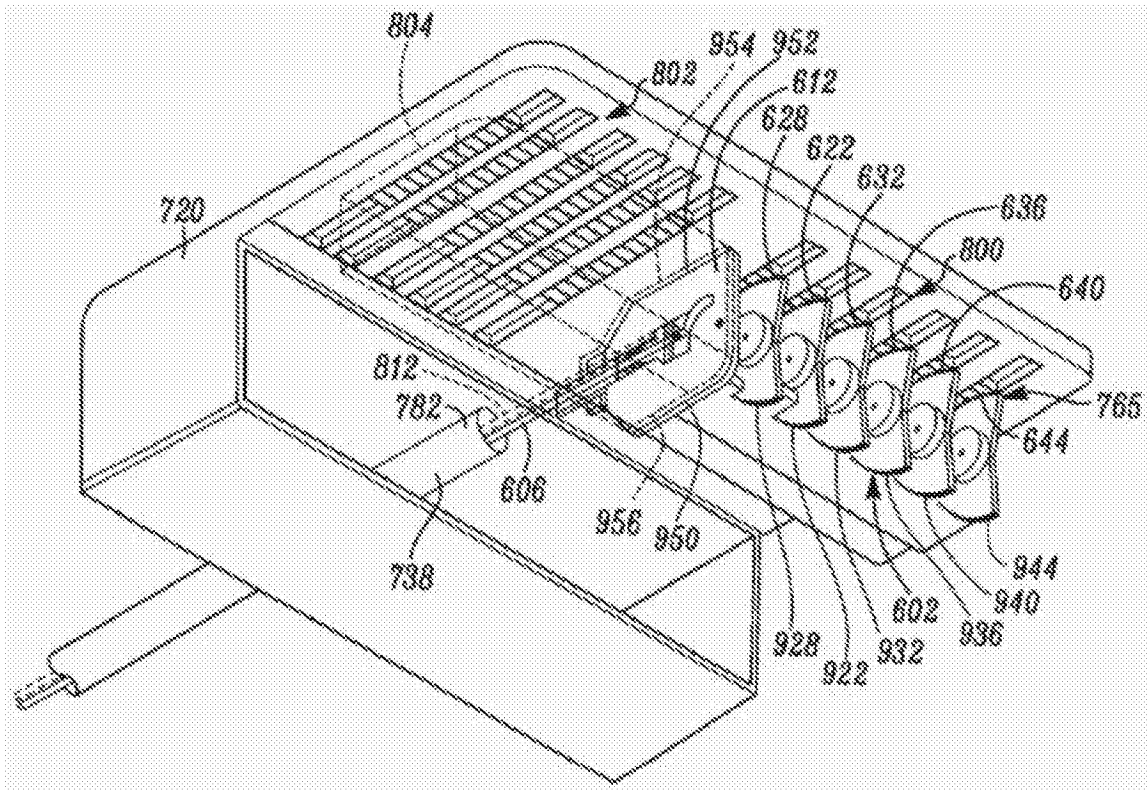


图26

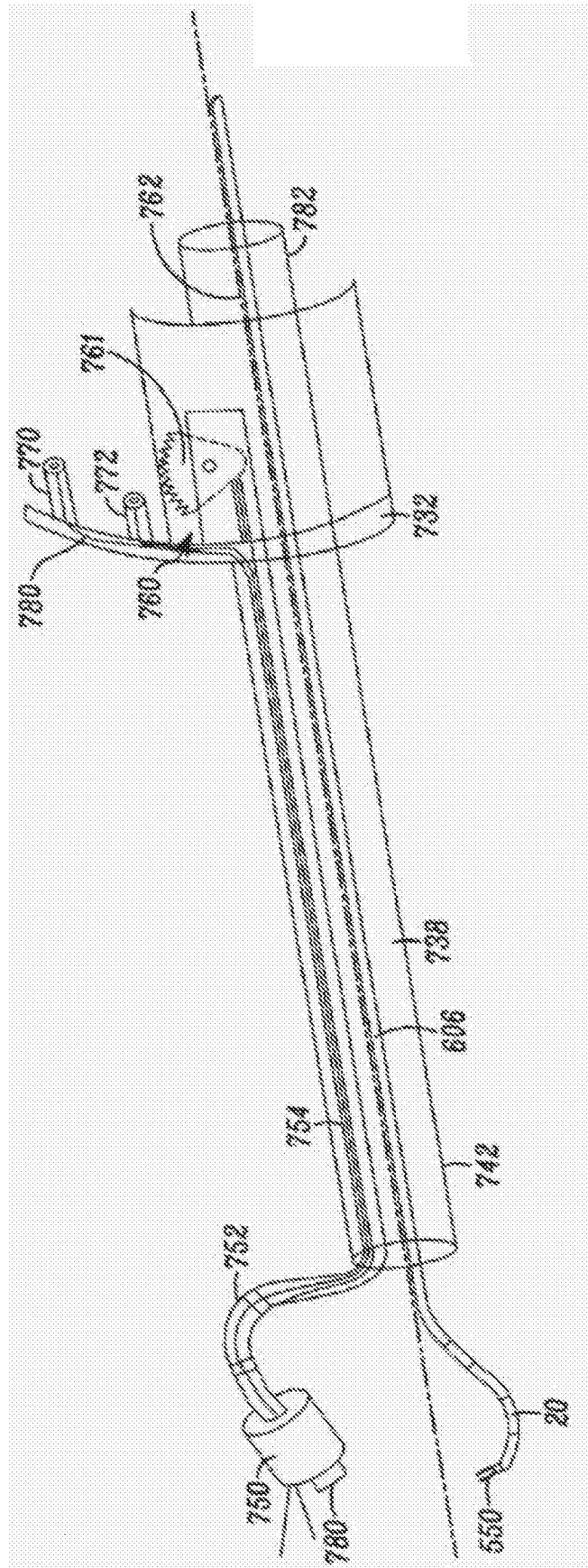


图27

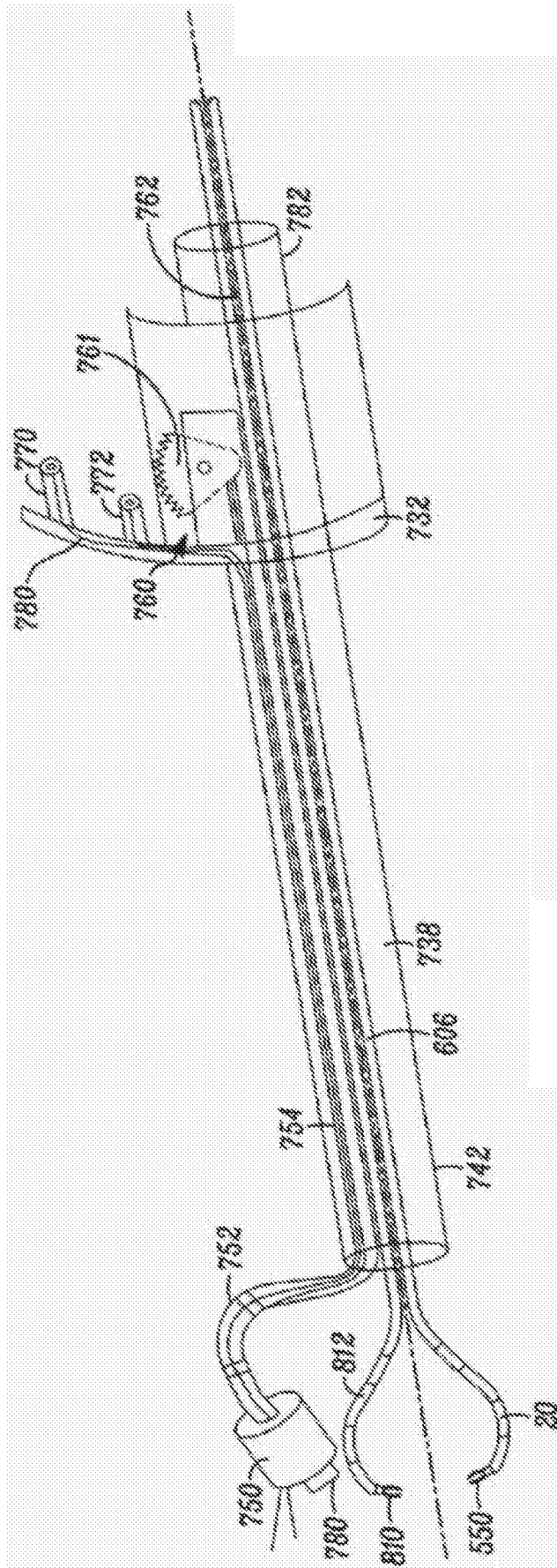


图28

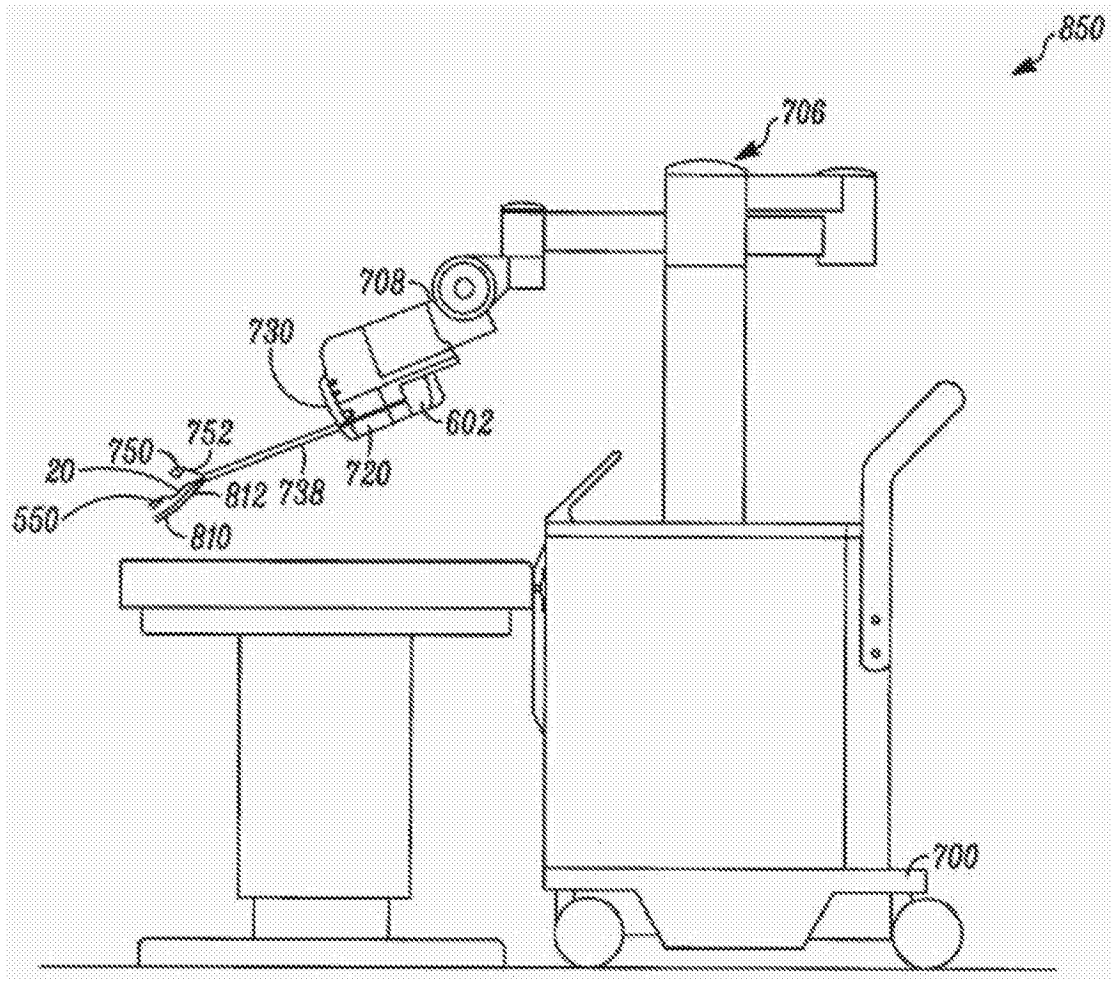


图29

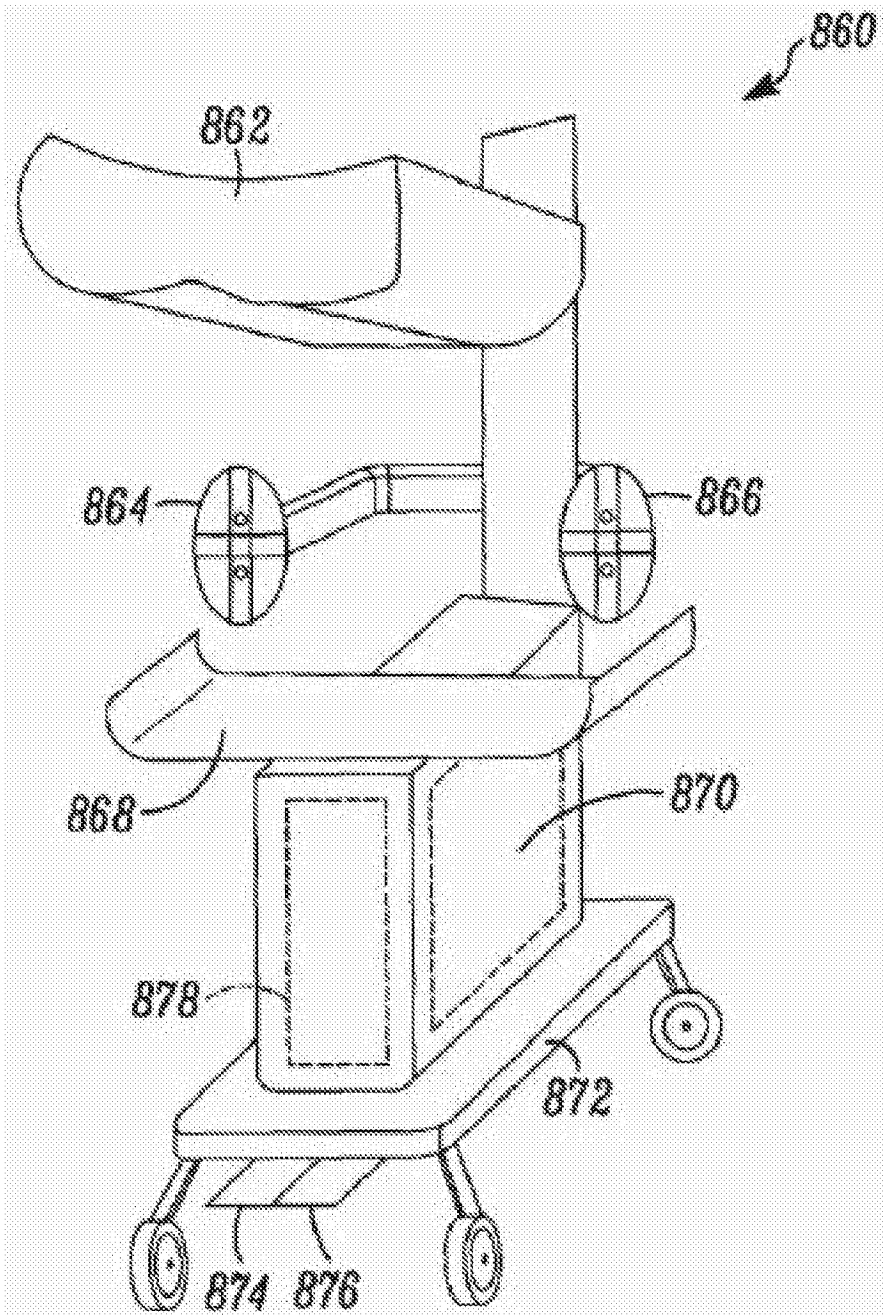


图30

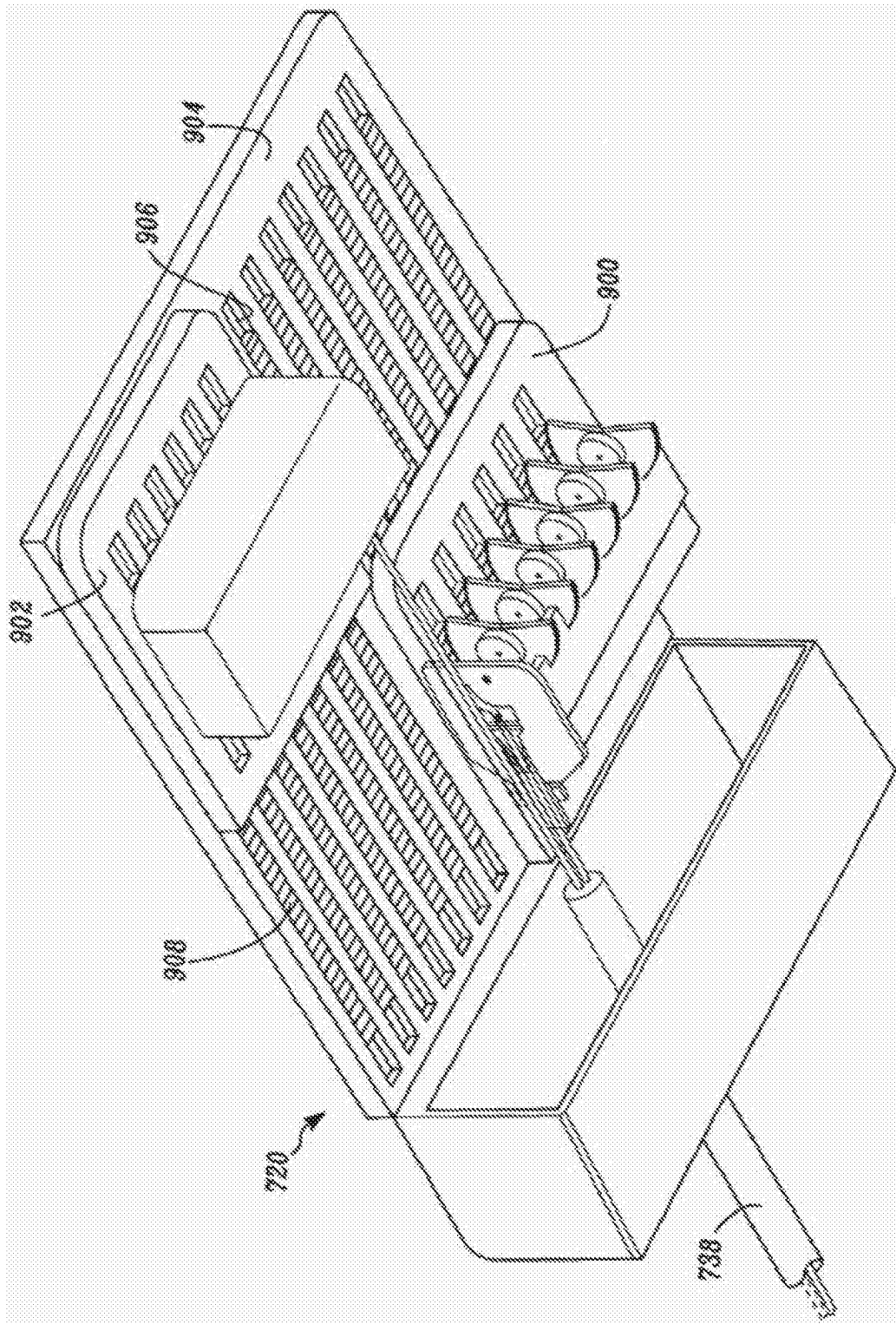


图31

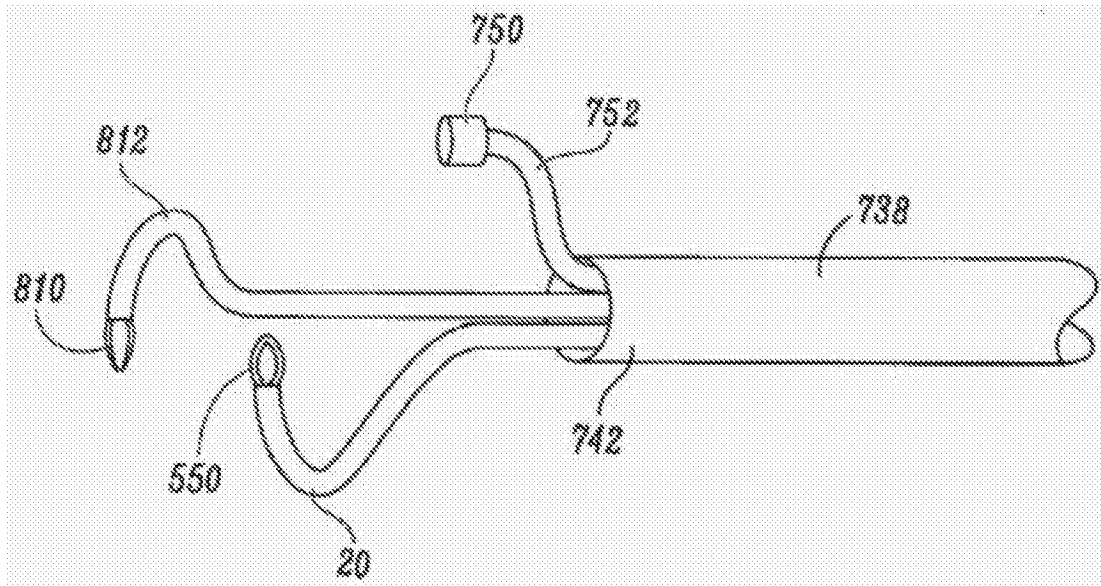


图32

专利名称(译)	铰接式工具定位器及采用它的系统		
公开(公告)号	CN105431106A	公开(公告)日	2016-03-23
申请号	CN201380078618.3	申请日	2013-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	提坦医疗公司		
申请(专利权)人(译)	提坦医疗公司		
当前申请(专利权)人(译)	提坦医疗公司		
[标]发明人	R罗伯特 DA济特尼克 PJK卡梅伦 LM法里亚 A巴乔		
发明人	R·罗伯特 D·A·济特尼克 P·J·K·卡梅伦 L·M·法里亚 A·巴乔		
IPC分类号	A61B90/00 A61B1/05 A61B17/29		
CPC分类号	A61B1/00193 A61B1/0055 A61B1/0057 A61B17/29 A61B34/30 A61B46/10 A61B50/13 A61B90/361 A61B2017/00314 A61B2017/00323 A61B2017/2903 A61B2017/2905 A61B2017/2906 A61B2034/301 A61B2034/306 A61B17/00234 A61M25/0147		
代理人(译)	顾云峰		
优先权	61/837112 2013-06-19 US		
其他公开文献	CN105431106B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

铰接式工具定位装置，所述装置包括连续排列的底座构件、中间构件、末端构件和第一工具支架，所述底座构件、中间构件、末端构件和工具支架中的每一者都具有对应的中心开口。第一多个联接引导件被定位在所述底座构件与所述中间构件之间，并且第二多个联接引导件被定位在所述中间构件与所述末端构件之间。第三多个联接引导件被布置在所述末端构件与所述工具支架之间。所述底座构件、中间构件、末端构件、第一工具支架以及第一、第二和第三多个联接引导件都具有中心开口和引导开口或固定点，所述固定点用于将多个柔性控制链接件固定到所述底座构件上或与所述底座构件分开的物体上。推动或拉动第一多个控制链接件的控制链接件引起所述底座构件、所述第一多个联接引导件、所述中间构件、所述第二多个联接引导件和所述末端构件选择性地定义连续曲线。当其他柔性控制链接件中任一者被推动或拉动时，第二多个控制链接件引起所述末端构件维持与所述底座构件大致相同的取向。推动或拉动第三多个控制链接件的控制链接件引起所述工具支架选择性地移动为多个取向的任一者，这样使得在所述末端构件与所述工具支架之间的所述第三多个联接引导件定义从所述末端构件到所述工具支架的连续曲线。描述了用于推动和拉动所述柔性控制链接件的至少一个机构，并且描述了所述装置用于对用于腹腔镜手术应用的工具进行定位的用途。

