



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109310286 A

(43)申请公布日 2019.02.05

(21)申请号 201780038760.3

P·M·赫茨林格 W·C·罗马克斯

(22)申请日 2017.05.11

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

(30)优先权数据

62/362,187 2016.07.14 US

代理人 徐东升 赵蓉民

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.12.21

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

A61B 1/04(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/032082 2017.05.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/013204 EN 2018.01.18

(71)申请人 直观外科手术操作公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 W·J·库尔曼

J·G·布莱克斯塔德

D·D·布里奇哈德

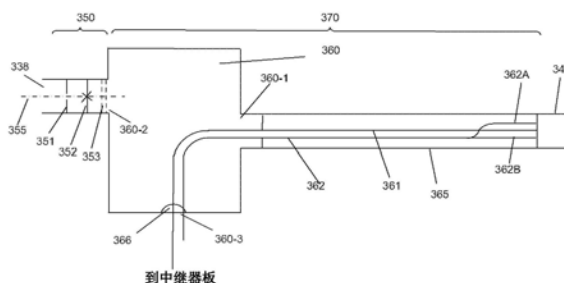
权利要求书3页 说明书18页 附图13页

(54)发明名称

包括多个可单独测试的子组件的内窥镜

(57)摘要

一种内窥镜包括第一子组件、第二子组件、第三子组件和第四子组件,所述组件在制造内窥镜时顺序地进行组装和测试。第一子组件包括连接到图像捕获单元的压力密封电缆线。第二子组件包括所述第一子组件、外壳、光管和盖。第三子组件包括所述第二子组件、中心管和凸缘。第四子组件包括所述第三子组件、基部、轴和任选的铰接组件。



1. 一种内窥镜,其包括:

包括电缆线和图像捕获单元子组件的图像捕获子组件,所述电缆线和图像捕获单元子组件包括电缆线和图像捕获单元,所述电缆线连接到所述图像捕获单元并从所述图像捕获组件向近侧延伸;以及

包括中心管的中心管束子组件,所述中心管具有远端,所述电缆线在形成所述中心管束子组件时进入所述中心管的所述远端,并且所述中心管的所述远端连接到所述图像捕获子组件。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜,所述电缆线包括压力密封电缆线。

3. 根据权利要求1所述的内窥镜,所述中心管束子组件还包括光管,所述光管耦接到所述图像捕获组件并延伸通过所述中心管。

4. 根据权利要求3所述的内窥镜,所述电缆线包括压力密封电缆线。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的内窥镜,所述中心管包括具有单个内腔的单个连续管,所述单个连续管具有外表面和内表面,所述内表面界定所述单个内腔。

6. 根据权利要求5所述的内窥镜,其还包括在所述单个连续管的所述外表面和所述内表面两者上的抗摩擦涂层。

7. 根据权利要求1至4中任一项所述的内窥镜,其还包括基部器械子组件,所述基部器械子组件包括基部、轴和铰接组件,所述轴耦接在所述基部与所述铰接组件之间,所述中心管延伸通过所述铰接组件和所述轴,并且所述铰接组件连接到所述图像捕获组件。

8. 根据权利要求7所述的内窥镜,所述铰接组件包括第一盘、第二盘、具有远端的致动缆线以及配件,所述致动缆线的远端通过所述第二盘,所述配件附接到通过所述第二盘的所述致动缆线的所述远端,所述配件被包含在通过将所述第一盘与所述第二盘配合而形成的空腔中。

9. 根据权利要求7所述的内窥镜:

其中所述基部器械子组件还包括歧管和歧管压力密封件,所述电缆线和所述光管通过所述歧管压力密封件,并且所述歧管压力密封件安装在所述歧管中。

10. 根据权利要求9所述的内窥镜,所述基部器械子组件还包括安装在所述歧管上的测试端口保持器。

11. 一种内窥镜,其包括:

压力密封电缆线,其连接到图像捕获单元以形成第一子组件。

12. 根据权利要求11所述的内窥镜,其还包括:

具有远端和近端的外壳,所述图像捕获单元从所述外壳的远端安装在所述外壳中,所述压力密封电缆线通过所述外壳的近端向近侧延伸;

具有远端的光管,所述光管的远端安装在所述外壳中,并且所述光管通过所述外壳的近端向近侧延伸;以及

附着到所述外壳的远端的盖,所述外壳、盖、光管和第一子组件是第二子组件。

13. 根据权利要求12所述的内窥镜,其还包括:

具有远端的中心管;以及

凸缘,其上安装所述中心管的远端,所述凸缘附着到所述外壳,并且所述中心管、所述凸缘和所述第二子组件是中心管束子组件。

14. 一种内窥镜,其包括:
中心管束子组件,所述中心管束子组件包括:
图像捕获组件;
光管,其远端安装在所述图像捕获组件中;
压力密封电缆线,其远端连接到所述图像捕获组件;以及
中心管,其具有远端和内腔,所述中心管的远端连接到所述图像捕获组件,并且所述光管和所述压力密封电缆线通过所述中心管的内腔;以及
基部器械子组件,其包括:
基部;
轴;以及
铰接组件,所述轴耦接在所述基部与所述铰接组件之间,所述中心管延伸通过所述铰接组件和所述轴,并且所述铰接组件连接到所述图像捕获组件。
15. 根据权利要求14所述的内窥镜,所述中心管还包括单个连续管,所述单个连续管具有外表面和内表面,所述内表面界定所述内腔。
16. 根据权利要求15所述的内窥镜,其还包括在所述单个连续管的外表面和内表面两者上的抗摩擦涂层。
17. 根据权利要求16所述的内窥镜,所述压力密封电缆线具有外表面,所述内窥镜还包括在所述压力密封电缆线的外表面上的抗摩擦涂层。
18. 根据权利要求16和17中任一项所述的内窥镜,所述光管具有外表面,所述内窥镜还包括在所述光管的外表面上的抗摩擦涂层。
19. 一种内窥镜,其包括:
图像捕获组件;以及
连接到所述图像捕获组件的铰接组件,所述铰接组件包括第一盘、第二盘、具有远端的致动缆线以及配件,所述致动缆线的远端通过所述第二盘,所述配件附接到通过所述第二盘的所述致动缆线的远端,所述配件被包含在通过将所述第一盘与所述第二盘配合而形成的空腔中,并且所述第一磁盘连接到所述图像捕获组件。
20. 一种方法,其包括:
组装第一子组件,所述第一子组件包括连接到图像捕获单元的压力密封电缆线;
对所述第一子组件执行电导率测试;以及
组装第二子组件,所述第二子组件包括所述第一子组件、外壳、光管和盖,
所述外壳具有远端和近端,所述图像捕获单元从所述外壳的远端安装在所述外壳中,所述压力密封电缆线通过所述外壳的近端向近侧延伸;
所述光管具有远端,所述光管的远端安装在所述外壳中,并且所述光管通过所述外壳的近端向近侧延伸;以及
所述盖附着到所述外壳的远端。
21. 根据权利要求20所述的方法,其还包括:
对所述第二子组件执行密封验证测试。
22. 根据权利要求21所述的方法,其还包括:
组装中心管组件,所述中心管组件包括所述第二子组件、中心管和凸缘,组装所述中心

管包括：

将所述中心管安装在所述凸缘上；

使所述压力密封电缆线和所述光管穿过所述凸缘和所述中心管；以及
将所述凸缘附着到所述外壳。

23. 根据权利要求22所述的方法，其还包括：

使所述中心管组件的中心管穿过基部器械子组件的轴。

24. 根据权利要求23所述的方法，其还包括：

使所述压力密封电缆线和所述光管通过压力密封件。

25. 根据权利要求24所述的方法，其还包括：

将所述压力密封件安装在歧管中；以及

将所述中心管附着到所述歧管。

26. 根据权利要求25所述的方法，其还包括：

使用所述歧管中的端口来执行压力测试。

包括多个可单独测试的子组件的内窥镜

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求以下专利申请的优先权和权益：2016年7月14日提交的题目为“AN ENDOSCOPE INCLUDING A PLURALITY OF INDIVIDUALLY TESTABLE SUBASSEMBLIES”的美国临时专利申请号62/362,187,所述专利申请通过引用以其整体并入本文。

技术领域

[0003] 本发明总体涉及内窥镜,并且更具体地涉及有助于测试和组装内窥镜的特征。

背景技术

[0004] 在计算机辅助外科手术中通常使用一个或多个内窥镜。内窥镜通常具有延伸到患者体内的柔性或刚性的轴。内窥镜位于患者体内的一端具有对外科手术部位提供照明的一个或多个端口以及用于捕获外科手术部位的一个或多个图像的一个或多个端口。电缆线和光纤缆线通常延伸通过内窥镜的轴。

[0005] 由于内窥镜的至少一部分在外科手术规程期间被引入患者体内,因此必须在每个外科手术规程之前和之后对内窥镜进行清洁和灭菌。通常,通过擦洗内窥镜并然后将内窥镜放入浴中以及使内窥镜经受超声波来清洁和消毒内窥镜。内窥镜通过高压釜灭菌过程来进行灭菌。在高压釜灭菌过程中,内窥镜经受真空和高压高温蒸汽。因此,清洁过程和灭菌过程使内窥镜浸没在液体中并经受各种压力和温度。此外,当内窥镜被空运时,内窥镜也经受各种压力和温度。

[0006] 最后,为了确保内窥镜不被损坏,在每次使用之前对内窥镜进行压力测试。例如,参见“Are You Properly Leak Testing Your Flexible Endoscope?”,Fibertech Medical U.S.A.,2pgs.(2006)。

[0007] 与清洁、灭菌和压力测试相关联的问题是已知的,并且已采取各种不同的方法来解决这些问题。例如,美国专利号5,868,667公开了一种允许内窥镜的内部空间与内窥镜的外部环境之间的压力均衡的装置。据报道,该装置是一种通气帽,其均衡压力并同时减小任何液体、水蒸气和过氧化氢流入内窥镜内部空间。通气帽被设计成接收被连接到内窥镜内部空间的端口。

[0008] 然而,虽然一些制造商制造了包括可接受通气帽的端口的内窥镜,但取决于根据美国专利申请公开号US 2014/0100425 A1而使用的过程,通气帽的使用要求使用不同的帽。美国专利申请公开号US 2014/0100425 A1描述了可放置在内窥镜端口上的压力补偿帽的又一个示例。

发明内容

[0009] 根据一个实施例,外科设备包括壳体、压力测试室和测试端口保持器。所述壳体包括压力测试端口。测试端口保持器安装在壳体内。测试端口保持器将压力测试端口耦接到压力测试室。测试端口保持器包括测试端口保持器壳体、探针密封件和液体排除屏障。所述

探针密封件和所述液体排除屏障安装在所述测试端口保持器壳体内。

[0010] 在一个方面中,测试端口保持器还包括安装在所述测试端口保持器壳体内的疏水膜。在这方面中,所述液体排除屏障安装在所述探针密封件与所述疏水膜之间。在一个方面中,所述疏水膜是聚偏二氟乙烯膜,而所述液体排除屏障包括X狭缝阀。

[0011] 所述压力测试室包括歧管。所述测试端口保持器安装在所述压力测试端口与所述歧管之间,使得所述压力测试端口通过所述测试端口保持器与所述歧管连通。

[0012] 根据一个实施例,所述外科设备还包括图像捕获组件。所述压力测试室包括中心管,所述中心管具有第一端、第二端和中心内腔。所述中心内腔在所述第一端与所述第二端之间延伸。所述中心管的第一端附着到所述图像捕获组件上以形成压力密闭密封件。所述中心管的第二端耦接到所述测试端口保持器,使得所述压力测试端口通过所述测试端口保持器与所述中心管的中心内腔连通。更具体地,所述中心管的第二端附着到所述歧管,使得所述压力测试端口通过所述歧管与所述中心管的中心内腔连通。

[0013] 根据一个实施例,所述外科设备还包括压力密封电缆线。所述压力密封电缆线连接到所述图像捕获组件并且通过所述中心内腔延伸到所述歧管中。所述歧管包括压力密封件。所述压力密封电缆线延伸通过所述压力密封件并延伸到所述歧管的外部。

[0014] 所述压力密封电缆线包括:一个或多个导体、围绕所述一个或多个导体的第一绝缘护套、围绕所述第一绝缘护套的第一屏蔽罩、围绕所述第一屏蔽罩的第二绝缘护套、以及围绕所述第一屏蔽罩以及在所述第一屏蔽罩中形成的第一压力密封件。在一个方面中,所述压力密封电缆线还包括围绕所述第二绝缘护套的第二屏蔽罩、围绕所述第二屏蔽罩的第三绝缘护套、以及围绕所述第二屏蔽罩和在第二屏蔽罩中形成并在所述第二绝缘护套与所述第三绝缘护套之间延伸的第二压力密封件。所述压力密封电缆线具有第一端和第二端。在一个方面中,所述第一压力密封件邻近所述第一端和所述第二端中的一个,并且所述第二压力密封件邻近所述第一端和所述第二端中的另一个。

[0015] 根据一个实施例,内窥镜包括图像捕获子组件和中心管束子组件。所述图像捕获子组件(第二子组件)包括电缆线和图像捕获单元子组件(第一子组件)。所述电缆线和图像捕获单元子组件包括电缆线和图像捕获单元。所述电缆线连接到所述图像捕获单元并从所述图像捕获组件向近侧延伸。所述中心管束子组件(第三子组件)包括中心管。所述中心管具有远端。所述电缆线在形成所述中心管束子组件时进入所述中心管的远端,并且所述电缆线从所述中心管的近端延伸。所述中心管的远端连接到所述图像捕获子组件。所述中心管束子组件还包括光管,所述光管耦接到所述图像捕获组件并延伸通过所述中心管。在一个方面中,所述电缆线包括压力密封电缆线。

[0016] 在一个方面中,所述中心管是具有单个内腔的单个连续管。所述单个连续管具有外表面和内表面。所述内表面界定所述单个内腔。在又一个方面中,抗摩擦涂层涂覆在所述单个连续管的外表面和内表面两者。

[0017] 根据一个实施例,所述内窥镜还包括基部器械子组件(第四子组件)。所述基部器械子组件包括基部、轴和任选的铰接组件。所述轴耦接在所述基部与所述铰接组件之间。所述中心管延伸通过所述铰接组件和所述轴。所述铰接组件连接到所述图像捕获组件。

[0018] 在一个方面中,所述铰接组件包括第一盘、第二盘、具有远端的致动缆线、以及配件。所述第一盘和第二盘在配合时形成铰接接头的一部分。所述致动缆线的远端通过所述

第二盘,并且然后将所述配件附接到所述致动缆线的远端。所述配件包含在通过将所述第一盘与所述第二盘配合而形成的空腔中。

[0019] 根据一个实施例,所述基部器械子组件还包括歧管和歧管压力密封件。所述压力密封电缆线和所述光管通过所述歧管压力密封件,并且所述歧管压力密封件安装在所述歧管中。所述基部器械子组件还包括安装在所述歧管上的测试端口保持器。

[0020] 在另一个方面中,内窥镜包括压力密封电缆线,其连接到图像捕获单元以形成第一子组件。所述内窥镜还包括具有远端和近端的外壳。所述图像捕获单元从所述外壳的远端安装在所述外壳中,其中所述压力密封电缆线通过所述外壳的近端向近侧延伸。光管具有安装在所述外壳中的光管远端,其中所述光管向近侧延伸通过所述外壳的近端。盖附着到所述外壳的远端。所述外壳、盖、光管和第一子组件是第二子组件。

[0021] 根据一个实施例,所述内窥镜还包括凸缘和具有远端的中心管。所述中心管的远端安装在所述凸缘上并且所述凸缘附着到所述外壳。所述中心管、所述凸缘和第二子组件是中心管束子组件。

[0022] 在又另一个方面中,根据一个实施例,内窥镜包括中心管束子组件和基部器械子组件。所述中心管束子组件包括:图像捕获组件;光管,其远端安装在所述图像捕获组件中;压力密封电缆线,其远端连接到所述图像捕获组件;以及中心管,其具有远端和内腔,所述中心管的远端连接到所述图像捕获单元。所述光管和所述压力密封电缆线通过所述中心管的内腔。所述基部器械子组件包括基部、轴和铰接组件。所述轴耦接在所述基部与所述铰接组件之间。所述中心管延伸通过所述铰接组件和所述轴。所述铰接组件连接到所述图像捕获组件。

[0023] 在一个方面中,该内窥镜的中心管是单个连续管。所述单个连续管具有外表面和内表面。所述内表面界定所述单个内腔。抗摩擦涂层涂覆所述单个连续管的外表面和内表面两者。所述压力密封电缆线具有外表面,其中抗摩擦涂层在所述压力密封电缆线的外表面上。

[0024] 在又一个方面中,内窥镜包括图像捕获组件和连接到所述图像捕获组件的铰接组件。所述铰接组件包括第一盘、第二盘、具有远端的致动缆线、以及配件。所述致动缆线的远端通过所述第二盘,并且然后将所述配件附接到所述致动缆线的远端。所述配件包含在通过将所述第一盘与所述第二盘配合而形成的空腔中。所述第一盘和第二盘的配合形成铰接接头的一部分。所述第一盘连接到所述图像捕获组件。

[0025] 根据一个实施例,制造内窥镜的方法包括组装第一子组件,所述第一子组件包括连接到图像捕获单元的压力密封电缆线。对所述第一子组件执行电导率测试,并且然后组装包括所述第一子组件、外壳、光管和盖的第二子组件。所述外壳具有远端和近端。在组装所述第二子组件时,从所述外壳的远端将所述图像捕获单元安装在所述外壳中,其中所述压力密封电缆线通过所述外壳的近端向近侧延伸。将光管的远端安装在所述外壳中,其中所述光管向近侧延伸通过所述外壳的近端。最后,将所述盖附着到所述外壳的远端。

[0026] 在组装所述第二子组件之后,对所述第二子组件执行密封验证测试。在成功完成所述密封验证测试后,组装中心管组件。所述中心管组件包括所述第二子组件、中心管和凸缘。组装所述中心管包括将所述中心管安装在所述凸缘上,使所述压力密封电缆线和所述光管穿过所述凸缘和所述中心管,以及将所述凸缘附着到所述外壳。

[0027] 使所述中心管组件的中心管穿过基部器械子组件的轴,并且然后使所述压力密封电缆线和所述光管通过压力密封件。将所述压力密封件安装在所述歧管中,并且将所述中心管附着到所述歧管。最后,使用所述歧管中的端口来执行压力测试。

[0028] 因此,在一个方面中,内窥镜包括第一子组件、第二子组件、第三子组件和第四子组件,其在制造所述内窥镜时顺序地进行组装和测试。所述第一子组件包括连接到图像捕获单元的压力密封电缆线。所述第二子组件包括所述第一子组件、外壳、光管和盖。所述第三子组件包括所述第二子组件、中心管和凸缘。所述第四子组件包括所述第三子组件、基部、轴和任选的铰接组件。

附图说明

[0029] 图1是示出外科手术系统的各方面的示意性侧视图,所述外科手术系统包括具有压力测试端口、测试端口保持器和压力测试室的外科手术设备。

[0030] 图2A至2D示出了图1的外科手术设备的替代方面。

[0031] 图3是适用于图1和图2A至2D中的任一外科手术设备的测试端口保持器和压力测试室的更详细示意图。

[0032] 图4A和图4B分别是压力密封电缆线的一个方面的端视图和截面图。

[0033] 图5是适用于图1、图2A至2D和图3的外科手术设备的光管的图示。

[0034] 图6是适用于图1、图2A至2D和图3的外科手术设备的歧管和测试端口保持器的截面图。

[0035] 图7A是内窥镜的中心管束子组件的图示。

[0036] 图7B是图7A的内窥镜的基部器械子组件的图示。

[0037] 图7C是安装在图7B的基部器械子组件中的图7A的中心管组件和连接到该组合的器械到内窥镜成像系统缆线的图示。

[0038] 图8是用于组装和测试内窥镜组件中的子组件的过程流程图。

[0039] 图9A至9C示出了在图8的过程中使用的子组件。

[0040] 图10A和10B示出了如何修改铰接组件的盘以消除可能的流体流动路径。

[0041] 在附图中,对于一位数的附图编号,元件的附图标号中的第一位数是该元件首次出现时的附图的编号。对于两位数的附图编号,元件的附图标号中的前两位数是该元件首次出现时的附图的编号。

具体实施方式

[0042] 根据一个实施例,一种新颖结构和方法消除了与内窥镜端口需要某种类型的帽来密封该端口相关联的现有技术缺点。尽管通气帽可以提供压力补偿并阻挡液体进入内窥镜的内部空间,但通气帽的使用仍然要求用户记得使用并正确安装通气帽。如果用户忘记安装通气帽或不正确地安装通气帽,则在内窥镜的灭菌期间进入内窥镜内部空间中的液体侵入可能损坏内窥镜。如以下更完整地描述的,通过将测试端口138耦接到内窥镜135-1内部的测试端口保持器以消除该问题。内窥镜135-1是成像器械并因此可以称为器械135-1。

[0043] 此外,包括由在压力下使气体通过但防止液体通过的材料制成的过滤器的通气帽在压力测试期间可能产生误报/假阳性。如果过滤器在压力测试期间被液体覆盖或被弄湿,

则气体被阻挡通过过滤器,并且因此压力测试器看到正压力。然而,该正压力不是内窥镜的内部空间被适当密封的结果,而是由于过滤器上或覆盖过滤器的水分而使得膜不能够使气体通过的结果。而且,如以下更全面地描述的,不仅消除了对通气帽的依赖,而且耦接到测试端口138的测试端口保持器确保了在内窥镜135-1的压力测试期间,没有水分或液体阻挡气体流入内窥镜135-1的内部空间中。

[0044] 图1是示出计算机辅助遥控外科手术系统100的各方面的示意性侧视图,所述计算机辅助遥控外科手术系统100包括内窥镜成像系统192、外科医生控制台194(主控器)和患者侧支持系统110(从属器),所有这些都通过有线(电或光)或无线连接196来互连。一个或多个电子数据处理器可以不同地定位在这些主要部件中以提供系统功能。在美国专利号US 9,060,678B2中公开了示例,所述专利申请通过引用并入本文。

[0045] 患者侧支持系统110包括进入引导操纵器130。至少一个外科手术装置组件耦接到该进入引导操纵器。每个外科手术装置组件包括器械,所述器械进而包括外科手术器械或图像捕获组件。例如,在图1中,一个外科手术装置组件包括具有轴137-1的器械135-1以及在外科手术规程期间延伸通过进入引导件115的图像捕获组件。器械135-1有时被称为内窥镜或者可替代地称为成像系统装置或相机器械。器械135-1包括将测试端口138连接到器械135-1内的压力测试室中的歧管的新颖测试端口保持器,如以下更完整地描述的。通常,进入引导件115包括多个内腔。

[0046] 成像系统192对例如已捕获的外科手术部位的内窥镜成像数据和/或来自患者外部的其他成像系统的术前或实时图像数据执行图像处理功能。成像系统192将经处理的图像数据(例如,外科手术部位的图像以及相关的控制和患者信息)输出到位于外科医生控制台194处的外科医生。在一些方面中,经处理的图像数据被输出到其他手术室人员可见的任选外部监视器或者输出到远离手术室的一个或多个位置(例如,位于另一个位置处的外科医生可以监测视频;现场录影转播可以用于训练;等)。

[0047] 外科医生控制台194包括多自由度(“DOF”)机械输入装置(“主控器”),所述多自由度机械输入装置允许外科医生操纵器械、一个或多个进入引导件和成像系统装置(其统称为从属器)。在一些方面中,这些输入装置可以将来自外科手术装置组件部件的触觉反馈提供给外科医生。控制台194还包括立体视频输出显示器,其被定位成使得显示器上的图像通常聚焦在对应于外科医生的手在显示屏后面/下面工作的距离处。在美国专利号6,671,581中更全面地讨论了这些方面,所述专利通过引用并入本文。

[0048] 在插入器械期间的控制可以例如通过外科医生用主控器中的一者或两者移动图像中呈现的器械和/或图像捕获组件来完成;外科医生使用主控器以将图像中的器械从一边移动到另一边并将器械拉向外科医生。主控器的运动命令成像系统和相关联的外科手术装置组件朝向输出显示器上的固定中心点转向并在患者体内前进。

[0049] 在一个方面中,相机控制被设计成给出以下印象:主控器固定到图像以使得图像沿着与主控制柄部移动方向相同的方向移动。当外科医生退出相机控制时,这种设计致使主控制器处于正确位置以控制器械,并且因此这种设计避免了在开始或恢复器械控制之前需要将主控器抓住(clutch)(分离)、移动和释放(declutch)(接合)回适当方位。

[0050] 在一些方面中,可以使主控器方位与插入速度成比例以避免使用大的主控器工作空间。可替代地,外科医生可以抓住和释放离合主控器以使用棘轮动作来进行插入。在一些

方面中,可以手动控制插入(例如,通过手动轮),并且然后在外科手术装置组件的远端靠近外科手术部位时完成自动插入(例如,伺服马达驱动辊)。患者解剖结构的术前或实时图像数据(例如,MRI、X射线)和可用于插入轨迹的空间可以用于辅助插入。

[0051] 患者侧支持系统110包括安装在地板上的基部101、或者可替代地包括安装在天花板上的基部(未示出)。基部101可以是可移动的或固定的(例如,固定到地板、天花板、墙壁或其他设备,诸如手术台)。

[0052] 基部101支撑臂组件,所述臂组件包括被动不受控制的装配臂组件120和主动受控的操纵器臂组件130。主动受控的操纵器臂组件130被称为进入引导操纵器130。

[0053] 套管116可移除地耦接到套管安装件。在本说明书中,套管通常用于防止器械或进入导向件在患者组织上摩擦。套管可以用于切口和天然孔口。针对器械或进入引导件不经常相对于其插入(纵向)轴线平移或旋转的情况,可以不使用套管。针对需要吹气的情况,套管可以包括密封件以防止过量的吹入气体泄漏通过器械或进入导向件。在美国专利申请号12/705,439(2010年2月1日提交;公开了“Entry Guide for Multiple Instruments in a Single Port System”)中可以找到支持吹气的套管组件以及在外科手术部位处需要吹入气体的规程的示例,所述专利申请的全部公开内容通过引用并入本文以用于所有目的。针对不需要吹气的胸外科手术,可以省略套管密封件,并且如果器械或进入引导件插入轴线移动最小,则可以省略套管本身。在一些配置中,刚性进入引导件可以用作相对于进入引导件插入的器械的套管。套管和进入引导件可以是例如钢或挤压塑料。比钢更便宜的塑料可以适用于一次性使用。

[0054] 各种被动装配接头/连杆以及主动接头/连杆允许定位器械操纵器,以在患者被放置在可移动台上的各种方位时以大运动范围移动器械。在一些实施例中,套管安装件可以耦接到第一操纵器连杆。

[0055] 可以省略操纵器臂中的某些装配接头和主动接头及连杆以减小外科手术系统的尺寸和形状,或者可以添加接头和连杆以增加自由度。应当理解的是,操纵器臂可以包括连杆、被动接头和主动接头的各种组合(可以提供冗余DOF)以实现外科手术所需范围的姿势。此外,单独的各种器械或包括进入引导件、多个器械和/或多个进入引导件以及经由各种配置(例如,在器械传输装置或器械操纵器的近侧面或远侧面上)耦接到器械操纵器(例如,致动器组件)的器械的外科手术装置组件适用于本公开的方面。

[0056] 多个外科手术装置组件180中的每一个包括器械操纵器组件以及包括外科手术器械和图像捕获组件之一的器械。在图1中,多个外科手术装置组件180中的两个是可见的,并且两个可见外科手术装置组件中的每一个包括器械操纵器组件,同时一个具有外科手术器械并且另一个具有图像捕获组件。在一个方面中,器械操纵器组件140-1和140-2中的每一个是计算机辅助的,并且因此每个器械操纵器组件有时被称为计算机辅助器械操纵器组件。器械操纵器组件140-1、140-2中的每一个通过不同的插入组件耦接到进入引导操纵器组件133,例如器械操纵器组件140-1通过插入组件136-1耦接到进入引导操纵器组件133。

[0057] 在一个方面中,插入组件136-1是伸缩组件,其使对应的外科手术装置组件远离和朝向进入引导操纵器组件133移动。在图1中,插入组件136-1处于完全缩回方位。

[0058] 每个器械操纵器组件140-1、140-2包括多个马达,所述马达驱动械操纵器组件140-1、140-2的输出接口中的多个输出。器械135-1、135-2中的每一个包括容纳传输单元的

主体。传输单元包括输入接口,所述输入接口包括多个输入。器械135-1、135-2中的每一个还包括从主体沿远侧方向延伸的轴137-1、137-2,其有时被称为主管。端部执行器耦接到一个器械组件的轴的远端,并且图像捕获组件(例如,相机)被包括在不同器械组件的远端中。针对器械操纵器组件和外科手术器械的一个示例,参见美国专利申请公开号2016/0184037,其通过引用并入。

[0059] 器械135-1、135-2中的每一个耦接到对应器械操纵器组件140-1、140-2的器械安装接口,使得器械135-1、135-2中的传输单元的输入接口中的多个输入由器械操纵器组件140-1、140-2的器械安装接口中的多个输出驱动。参见美国专利申请公开号2016/0184037。

[0060] 在一个方面中,一个或多个器械操纵器组件可以被配置成支撑和致动特定类型的器械,诸如器械135-1。如图1所示,多个外科手术装置组件180的轴从器械的主体向远侧延伸。轴延伸通过位于进入端口处的共同套管116(例如,通过体壁或在自然孔口处)进入患者体内。在一个方面中,进入引导件115定位在套管116内,并且每个器械轴延伸通过进入引导件115中的通道以便为器械轴提供附加的支撑。

[0061] 可以使用外科手术系统100执行的外科手术可以在身体的不同区域上执行。例如,可以通过患者的口腔执行一个外科手术。可以在患者的肋骨之间执行另一个外科手术。可以通过患者的其他孔口或通过患者的切口来执行其他外科手术。到患者体内的每个不同进入可能需要不同形状和/或不同尺寸的进入引导件。因此,为特定外科手术选择适当的进入引导件115。

[0062] 图2A至2D是内窥镜135-1的不同方面。在图2A至2D中,仅示出了理解本发明创造性方面所需的内窥镜135-1的方面。这些方面中的一些用虚线示出以指示这些方面包括在内窥镜内。

[0063] 内窥镜235A(图2A)包括壳体241A,中空轴237A从所述壳体241A延伸。在这方面中,平行运动机构270A和腕接头组件280A(其作为铰接组件的示例)串联连接到轴237A的远端。图像捕获组件242A通过腕接头组件280A连接到平行运动机构270A。

[0064] 测试端口保持器250A将壳体241A中的压力测试端口238A连接到压力测试室。压力测试室包括测试端口保持器250A、歧管260A和中心管265A。

[0065] 测试端口保持器250A将压力测试端口238A连接到歧管260A。当未对内窥镜235A进行压力测试时,测试端口保持器250A允许压力测试室中的任何加压气体被排出。因此,在将内窥镜235A加热至约140℃的高压釜灭菌过程期间或在内窥镜235A的运输期间,在内窥镜235A的内部中没有压力累积的可能性。当手动或在超声波浴中清洁内窥镜235A时,测试端口保持器250A防止任何液体或任何水分通过测试端口保持器250A进入压力测试室的内部。

[0066] 歧管260A连接在测试端口保持器250A与中心管265A之间。中心管265A的第一端通过压力密闭密封件连接到图像捕获组件242A,并且中心管265A的第二端通过另一个压力密闭密封件连接到歧管260A。在本文中,压力密闭密封件是指足以保持压力测试期间所需的最小压力的密封件。

[0067] 因此,在这方面中,中心管265A是具有单个内腔或通道的单个连续管,并且在另一个方面中是具有单个内腔的模制单个连续硅树脂管。中心管265A具有外表面和内表面。内表面界定单个内腔。如图2A所示,中心管265的纵向轴线与轴237A的纵向轴线、平行运动机构270A的纵向轴线和腕接头组件280A的纵向轴线重合,因为中心管265通过平行运动机构

270A和腕接头组件280A。

[0068] 通常,图像捕获组件242A包括一个或多个相机和一个或多个照明端口。压力密封电缆线261A(有时称为缆线261A)连接到一个或多个相机,并且延伸通过中心管265A的中心内腔并通过歧管260A中的第一开口进入歧管260A的内部容积并到歧管260A的外部。具体地,压力密封电缆线261A具有连接到图像捕获组件242A的远端。压力密封电缆线261A通过中心管265A中的单个内腔,通过歧管260A并到歧管260A的外部,并且压力密封电缆线261A的近端连接到中继器板268A。

[0069] 在一个方面中,压力密封电缆线261A是具有一个或多个导体的屏蔽缆线。一个或多个中导体中的每一个连接到连接器,所述连接器进而连接到一个或多个相机。一个或多个导体封装在连接器中。缆线261的一个或多个屏蔽罩也是压力密封的。在本文中,压力密封意味着在屏蔽罩中并在屏蔽罩周围形成足以保持压力测试期间所需的最小压力的密封。因此,压力密封电缆线是一种在绝缘护套之间没有用于气体流动的直通路径或者在电缆线的一部分(诸如屏蔽罩)内没有用于气体流动的直通路径的电缆线,所述直通路径将阻止内窥镜保持压力测试期间所需的最小压力。

[0070] 在这方面中,中继器板268A上的发光二极管用于指示激光器是否打开。因此,内窥镜235A包括至少一个光管262A,其具有连接到图像捕获组件242A中的照明端口的第一端和封装在连接到连接器269A的金属套圈中的第二端。光管262A的两端被安装成使得连接是压力密封的。光管262A也延伸通过中心管265A的中心内腔。

[0071] 光管262A的使用仅是说明性的并且不旨在限制性的。如果照明器包括在图像捕获组件242A中,则将不使用光管262A。

[0072] 缆线261A和光管262A通过第一开口进入歧管260A并通过第二开口离开。在一个方面中,在第一开口和第二开口中,在缆线261A和光管262A周围使用压力密封件。在另一个方面中,歧管260A被配置成使得使用单个压力密封件。

[0073] 中继器板268A连接到连接器269A。到内窥镜成像系统缆线的器械连接到连接器269A以将内窥镜235A耦接到内窥镜图像系统(诸如内窥镜成像系统192)。

[0074] 测试端口保持器250A包括主体、探针密封件251A、液体排除屏障252A和疏水膜253A。探针密封件251A、液体排除屏障252A和疏水膜253A中的每一个安装在测试端口保持器250A的主体内,其中探针密封件251A最靠近压力测试端口238A并且疏水膜253A最远离压力测试端口238A,即液体排除屏障252A安装在探针密封件251A与疏水膜253A之间。

[0075] 探针密封件251A在中心具有开口,其被设计成围绕压力测试探针的尖端形成密封。在一个方面中,液体排除屏障252A是x狭缝阀。如果跨x狭缝阀存在压差,则x狭缝阀打开,直到压力均衡。当清洁内窥镜235A时,x狭缝阀上的水压不足以致使x狭缝阀打开,并且因此x狭缝阀防止液体进入包括歧管的压力测试室和中心管的中心内腔。

[0076] 在一个方面中,疏水膜253A是具有0.22至0.45微米孔隙尺寸的聚偏二氟乙烯(PVDF)膜。PVDF是耐溶剂的并且是一种通过偏二氟乙烯的聚合而产生的高度非反应性和热塑性含氟聚合物。PVDF在约177℃熔化,该温度高于高压釜灭菌过程期间遇到的温度。疏水膜253A保护压力测试室免受超声波流体的影响并在高压釜灭菌过程期间防止压力测试室内的任何压力积聚。

[0077] 此外,液体排除屏障252A保持水分和液体远离疏水膜253A,使得膜253A在压力测

试期间正确地操作。在现有技术系统中,如果疏水膜是湿的,则疏水膜可能导致假正压力读数,因为水分阻止了压力测试中使用的气体通过疏水膜。测试端口保持器250A通过防止水分和/或液体到达疏水膜253A的表面来消除此类假正压力读数的可能性。

[0078] 为了确保没有从内窥镜235A外部的环境到压力测试室中的泄漏,将压力测试探针插入测试端口238A中并且将压力测试室加压到预定压力。如果压力测试室将压力保持为大于预定最小压力并持续预定时间间隔,则在外科手术规程期间,在内窥镜外部环境 with 压力测试室内部之间没有用于连通的显著流体(液体或气体)通路。因此,在吹气压力下使用内窥镜235A的外科手术规程期间,压力测试室不会被污染。

[0079] 在另一个方面中,内窥镜235B(图2B)包括壳体241B,轴237B从所述壳体241B延伸。在这方面中,图像捕获组件242B连接到轴237A的远端。

[0080] 测试端口保持器250B将壳体241B中的压力测试端口238B连接到压力测试室。压力测试室包括测试端口保持器250B、歧管260B和中心管265B。歧管260B连接在测试端口保持器250B与中心管265B之间。

[0081] 中继器板268B,连接器269B,包括探针密封件251B、液体排除屏障252B和疏水膜253B的测试端口保持器250B,歧管260B,以及包括压力密封电缆线261B和光管262B的中心管265B的配置和构造分别与中继器板268A,连接器269A,包括探针密封件251A、液体排除屏障252A和疏水膜253A的测试端口保持器250A,歧管260A,以及包括压力密封电缆线261A和光管262A的中心管265A的配置和构造相同。因此,这里不再重复包括探针密封件251A、液体排除屏障252A和疏水膜253A的测试端口保持器250A,歧管260A,以及包括缆线261A和光管262A的中心管265A的描述。

[0082] 在另一个方面中,内窥镜235C(图2C)包括壳体241C,轴237C延伸到所述壳体241C。在这方面中,平行运动机构270C和腕接头组件280C串联连接到轴237C的远端。图像捕获组件242C通过腕接头组件280C连接到平行运动机构270C。

[0083] 测试端口保持器250C将壳体241C中的压力测试端口238C连接到压力测试室。压力测试室包括测试端口保持器250C、歧管260C和中心管265C。歧管260C连接在测试端口保持器250C与中心管265C之间。

[0084] 中继器板268C,连接器269C,平行运动机构270C,腕接头组件280C,歧管260C,和包括压力密封电缆线261C和光管262C的中心管265C,以及图像捕获组件242C的配置和构造分别与中继器板268A,连接器269A,平行运动机构270A,腕接头组件280A,歧管260A,和包括压力密封电缆线261A和光管262A的中心管265A,以及图像捕获组件242A的配置和构造相同。因此,这里不再重复平行运动机构270A,腕接头组件280A,歧管260A,和包括缆线261A和光管262A的中心管265A,以及图像捕获组件242A的描述。

[0085] 测试端口保持器250C包括主体、探针密封件251C和液体排除屏障252C。探针密封件251C和液体排除屏障252C安装在测试端口保持器250C的主体内,其中探针密封件251C最靠近压力测试端口238C并且液体排除屏障252C最远离压力测试端口238C。

[0086] 在另一个方面中,内窥镜235D(图2D)包括壳体241D,轴237D从所述壳体241D延伸。在这方面中,图像捕获组件242D连接到轴237D的远端。

[0087] 测试端口保持器250D将壳体241D中的压力测试端口238D连接到压力测试室。压力测试室包括测试端口保持器250D、歧管260D和中心管265D。歧管260D连接在测试端口保持

器250D与中心管265D之间。

[0088] 中继器板268D,连接器269D,包括探针密封件251D和液体排除屏障252D的测试端口保持器250D,歧管260D,包括缆线261D和光管262D的中心管265D,以及图像捕获组件242D的配置和构造分别与中继器板268C,连接器269C,包括探针密封件251C和液体排除屏障252C的测试端口保持器250C,歧管260C,包括缆线261C和光管262C的中心管265C,以及图像捕获组件242C的配置和构造相同。因此,这里不再重复包括探针密封件251C和液体排除屏障252C的测试端口保持器250C,歧管260C,包括缆线261C和光管262C的中心管265C,以及图像捕获组件242C的描述。

[0089] 图3是适用于内窥镜235A至235D中的任何一个的测试端口保持器350和压力测试室370的更详细示意图。内窥镜壳体中的压力测试端口338是测试端口保持器350中的第一开口。测试端口保持器350包括探针密封件351和液体排除屏障352,并且任选地包括疏水膜353。在这方面中,压力测试室370包括歧管360和中心管365。

[0090] 测试端口保持器350包括通向测试端口保持器350的内部容积的第一开口,其作为压力测试端口338。通向测试端口保持器350的内部容积的第二开口与歧管360中的第二开口360-2连通,即测试端口保持器350的第二开口的至少一部分与歧管360的第二开口360-2重合。

[0091] 探针密封件351安装在测试端口保持器350的内部容积中,最靠近压力测试端口338(如沿着测试端口保持器350的纵向轴线355从探针密封件351的中心到压力测试端口338的中心测量的)并且与歧管360中的第二开口360-2相距最远距离。任选的疏水膜353安装在测试端口保持器350的内部容积中,最靠近歧管360中的第二开口360-2(如沿着测试端口保持器350的纵向轴线355从疏水膜353的中心到歧管360中的第二开口360-2的中心测量的)并且与压力测试端口338相距最远距离。

[0092] 当任选的疏水膜353包括在测试端口保持器350中时,液体排除屏障352安装在测试端口保持器350的内部容积中并位于探针密封件351与任选的疏水膜353之间。在这方面中,探针密封件351和液体排除屏障352及疏水膜353中的每一个的中心与测试端口保持器350的纵向轴线355相交。当任选的疏水膜353不包括在测试端口保持器350中时,液体排除屏障352安装在测试端口保持器350的内部容积中,最靠近歧管360中的第二开口360-2(如沿着测试端口保持器350的纵向轴线355从液体排出屏障352的中心到歧管360中的第二开口360-2的中心测量的)并且与压力测试端口338相距最远距离。

[0093] 类似于上述探针密封件,探针密封件351在其中心具有开口,所述开口具有在通过探针密封件351插入压力测试探针的尖端时围绕所述尖端形成压力密封的形状。在一个方面中,开口的形状被选择为与插入测试端口338中的压力测试探针的尖端的外表面的截面形状相同。

[0094] 与上述液体排除屏障类似,在一个方面中,液体排除屏障352是x狭缝阀。而且,如以上针对疏水膜描述的,在一个方面中,疏水膜353是PVDF膜。

[0095] 在这方面中,歧管360包括三个开口360-1、360-2和360-3。第一开口360-1位于凸缘中并与中心管365的中心内腔连通。一件热缩管线装配在中心管365的第二端上,并且中心管365的第二端被迫使在凸缘上。接下来,热缩管线在中心管的第二端和凸缘上移动并收缩。中心管与歧管凸缘的压力配合和由热收缩提供的力的组合足以提供压力密闭密封。中

心管356的第一端被迫使在焊接到相机模块342(有时称为图像捕获组件342)的凸缘上。

[0096] 压力密封电缆线361(有时称为缆线361)以及两个光管362A和362B从图像捕获组件342的近端沿近侧方向延伸。两个光管362A和362B合并成单个光管362,其通过中心管365的中心内腔并通过第一开口360-1进入歧管360的内部容积。两个光管的使用仅是说明性的(即是任选的)并且不旨在是限制性的。在其他方面中,可以使用单个光管或不使用光管。

[0097] 缆线361和光管362通过第三开口360-3离开歧管360的内部体积。压力密封件366在第三开口360-3中围绕缆线361和光管362。在一个方面中,压力密封件366由两部分的铂催化的热固化硅树脂弹性体制成。适用于制造压力密封件366的两部分的铂催化的热固化硅树脂弹性体由Dow Corning®以商品名QP1-20Liquid Silicone Rubber销售。

[0098] 图4A和图4B分别是压力密封电缆线361的一个方面的端视图和截面图。箭头490限定第一方向和第二方向。在一个方面中,第一方向是远侧方向并且第二方向是近侧方向。

[0099] 在这方面中,缆线361是双屏蔽缆线。缆线361的多个导体410中的每一个由其自身的绝缘护套401围绕。第一编织屏蔽罩411围绕多个导体410。第二绝缘护套402围绕第一编织屏蔽罩411。第二编织屏蔽罩412围绕第二绝缘护套402,并且第三绝缘护套403围绕第二编织屏蔽罩412。在一个方面中,第三绝缘护套403未沿着缆线361的整个长度延伸。在一个方面中,第三绝缘护套403是硅树脂绝缘护套。从缆线361的端部移除第三绝缘护套402的端部以有助于将缆线361连接到连接器426、425。在缆线361中,绝缘护套是电绝缘护套。

[0100] 在将连接器425和426连接到缆线361的两端之前,在缆线361的第一端附近移除外绝缘护套403的条带以暴露第二编织屏蔽罩412的外周表面。(在图4B中,缆线361的第一端邻近连接器425,所述连接器425是图像捕获单元连接器。)一件热缩管线在暴露编织屏蔽罩的边缘附近附着到第三绝缘护套403。围绕第二编织屏蔽罩412的暴露外周表面将硅树脂注入热缩管中,并且然后使热缩管收缩以替换第三绝缘护套403的移除条带。热缩管的收缩迫使硅树脂进入第二编织屏蔽罩412中的任何开口以在第二编织屏蔽罩412中和其周围形成第一压力密封件421。

[0101] 在形成压力密封件421之后,将连接器425附着到缆线361的第二端。多个导体410中的每一个的第一端封装在连接器425中。

[0102] 为了在第一编织屏蔽罩411中以及多个导体410周围形成压力密封,从连接到连接器426的缆线361的第二端推回第二编织屏蔽罩412。移除第二绝缘护套402的条带以暴露第一编织屏蔽罩411的外圆周。一件热缩管线在暴露的第一编织屏蔽罩411的边缘附近附着到第二绝缘护套402。围绕第一编织屏蔽罩411的暴露外圆周并围绕多个导体410将硅树脂注入热缩管中。接下来,收缩热缩管以替换第二绝缘护套402的移除条带。热缩管的收缩迫使硅树脂进入第一编织屏蔽罩411中的任何开口并且围绕多个导体410之间的开口,并且在多个导体410周围和其间注入硅树脂。多个导体410可以包括多个导线。这在第一编织屏蔽罩411中和其周围以及在多个导体410周围形成第二压力密封件422。在形成压力密封件422之后,第二编织屏蔽罩412返回到其适当方位并且连接器426附着到缆线361的第二端。多个导体410中的每一个都封装在连接器426中。

[0103] 在另一个方面中,密封件421和422在制造缆线的过程中制成。而且,在一个方面中,所有绝缘护套的外表面在缆线的制造期间被涂覆有抗摩擦涂层。

[0104] 图5是适用于图1、图2A至2D和图3的外科手术设备的光管362的示例。光管362包括

光纤束501、保护皮502和套圈503。光纤束501的第一端(远端)被分成两个较小的光纤束501-1和501-2。光纤束501的第二端封装在套圈503中。

[0105] 保护皮502具有在图5中均开放的第一端502-1和第二端502-2,以及密封到套圈503的外周表面的第三端502-3。当光纤束501连接到图像捕获组件342时,保护皮502的第一端502-1和第二端502-2被密封在图像捕获组件342内,使得在外科手术规程期间,在光纤束501的外表面与保护皮502的内表面之间没有显著的流体流动路径。

[0106] 图6是歧管660和测试端口保持器650的一个方面的截面图。歧管660是歧管360以及歧管260A至260D的一个示例。测试端口保持器650是测试端口保持器250A至250D以及测试端口保持器350的一个示例。

[0107] 测试端口保持器650将压力测试端口638连接到歧管660。测试端口保持器650包括主体654、密封保持器655和端帽656。探针密封件651、液体排除屏障652和疏水膜653安装在测试端口保持器650内,其中探针密封件651最靠近压力测试端口638并且疏水膜653最远离压力测试端口638。疏水膜653是任选的。

[0108] 主体654包括具有开口654-4的内壁654-3,所述开口654-4直接邻近歧管660的开口660-2以使得在测试端口保持器650与歧管660之间存在双向流体连通路程。在主体654内,0形环657抵靠疏水膜653的第一表面的外周部分以使疏水膜653的第二表面的外周部分抵靠从壁654-3延伸到主体654的内部容积中的台阶654-5。

[0109] 密封保持器655的第二端655-2包括开口655-3。密封保持器655的锥形表面保持0形环657抵靠疏水膜653的第一表面的外周部分。密封保持器655的第一端655-1定位在主体654的第一端654-1与端帽656的第二端之间以形成测试端口保持器650的外表面。第一端655-1与端帽656的第二端形成凹槽。探针密封件651和液体排除屏障652安装在该凹槽中。

[0110] 在这方面中,探针密封件651在中心具有圆形开口并被设计成围绕压力测试探针的尖端形成密封。在一个方面中,液体排除屏障652是x狭缝阀。在一个方面中,疏水膜653是如上所述的聚偏二氟乙烯(PVDF)膜。

[0111] 探针密封件651是探针密封件251A至251D以及探针密封351的示例。液体排除屏障652是液体排除屏障252A至252D以及液体排除屏障352的示例。疏水膜653是疏水膜253A至253B以及疏水膜353的示例。

[0112] 端帽656、密封保持器655和主体654焊接在一起以形成测试端口保持器650的单块主体。

[0113] 歧管660包括三个开口660-1、660-2和660-3。在一个方面中,歧管660由通过注射模制聚苯砜(PPSU)形成的聚合物制成。聚苯砜具有耐热和耐化学性。聚苯砜的拉伸强度高至55MPa(8000psi)。因此,PPSU可以承受持续暴露于潮湿和高温并吸收冲击而不会破裂或断裂。适用于形成歧管660的聚苯砜的一个示例是医用级Radel®R5500树脂。(Radel®是Solvay Advanced Polymers L.L.C.的美国注册商标)

[0114] 歧管660的凸缘661中的第一开口660-1与中心管的中心内腔连通,因为中心管的内径的尺寸被设计成使得中心管可以压配合在凸缘上以形成压力密闭密封。压力密封件666安装在第三开口660-3附近。缆线和光管(未示出)通过压力密封件666并且然后通过第三开口660-3。压力密封件666由两部分的铂催化的热固化硅树脂弹性体制成。适用于制造压力密封件666的两部分的铂催化的热固化硅树脂弹性体由Dow Corning以商品名QP1-

20Liquid Silicone Rubber销售。

[0115] 如以下更全面地解释的,在组装中,光管362和压力密封电缆线361通过压力密封件666,并且然后将该组件安装在歧管660中。接下来,将测试端口保持器650安装在包括压力密封件666的歧管660的端部上。在这方面中,测试端口保持器650与歧管660之间的接口是阶梯式的。测试端口保持器650固定到包括压力密封件666的歧管的端部,使得歧管660施加径向向内力,所述径向向内力在光管362和压力密封电缆线361周围压缩压力密封件666以形成压力密闭密封。如本文所用,压力密闭密封是允许内窥镜内的压力室维持通过压力测试所需的预定最小压力的密封。

[0116] 以下讨论适用于内窥镜135-1、235A、235B、235C和235D中的每一个。具体地,相对于图7A至7C、图8和图9A至9C的其名称与内窥镜135-1、235A、235B、235C和235D中的元件的名称相同的元件的描述适用于内窥镜135-1、235A、235B、235C和235D中的具有该名称的元件。类似地,相对于内窥镜135-1、235A、235B、235C和235D的其名称与图7A至7C、图8和图9A至9C中的元件的名称相同的元件的描述适用于图7A至7C、图8和图9A至9C中的具有该名称的元件。因此,在以下描述中未明确地要求各附图中的元件之间的对应关系以避免分散本发明的方面。

[0117] 通常,在计算机辅助遥控系统中使用的现有技术内窥镜包括单个连续的电气和照明束。该束中的电气部件和照明部件是分开的。该束从内窥镜成像系统行进到内窥镜的壳体,通过内窥镜的壳体,并且沿内窥镜的轴向下到达轴的远端。电气部件和照明部件遵循不同的路径通过轴并到达轴的远端。该内窥镜沿近侧到远侧的方向进行组装。

[0118] 相比之下,代替从内窥镜远侧的内窥镜成像系统穿过内窥镜的一个单个连续电气和照明束,内窥镜被分为在组装内窥镜时集成在一起的多个可测试的子组件。图7A至7C示出了三个子组件701、702、703的示例。

[0119] 一个子组件是中心管束子组件701(图7A),有时称为中心管束701和第三子组件。中心管束701包括中心管765、图像捕获子组件742(有时称为第二子组件)、压力密封电缆线361和光管362。在一个方面中,中心管765是具有单个中心内腔的单个连续管。在另一个方面中,中心管765是具有单个中心内腔的模制单个连续硅树脂管。单个连续管消除了潜在的泄漏路径。图像捕获子组件742等同于上述图像捕获组件。

[0120] 中心管765连接到图像捕获子组件742,使得在中心管765与图像捕获子组件742之间形成压力密闭密封。压力密封电缆线361电连接到图像捕获子组件742内的图像捕获单元。光纤束501的端部501-1和501-2终止于图像捕获子组件742中以通过图像捕获子组件742的远端输出光。压力密封电缆线361和光管362的线路被设计通过中心管762的中心内腔。

[0121] 如以下更全面地解释的,在一个方面中,电缆线361和图像捕获单元被组装为子组件。该子组件的图像捕获单元插入外壳中,其中电缆线361沿近侧方向延伸通过外壳的近端。光管362的远端安装在外壳中,其中光管362也沿近侧方向延伸穿过外壳的近端。盖附着到外壳的远端并且该子组件经受密封验证测试。然后使电缆线361和光管362穿过中心管765的内腔,并将中心管附着到外壳以形成中心管束子组件701。可以测试中心管束子组件701以确定图像捕获单元中的一个或多个相机是否正常工作以及光管是否提供适当的照明。

[0122] 另一个子组件是基部器械子组件702(图7B),有时称为第四子组件。在这方面中,

基部器械子组件702包括基部、轴、平行运动机构770和腕接头组件780。平行运动机构770和腕接头组件780均是铰接组件的示例。其他铰接组件可以用于基部器械子组件702,或者可替代地,基部器械子组件702可以不包含铰接组件(参见图2B和图2D),或者可以仅包含一个铰接组件(例如,腕接头组件780)。

[0123] 基部器械子组件702包括中继器板、歧管(诸如歧管660)和测试端口保持器(诸如测试端口保持器350)以及缆线子组件连接器705。基部器械子组件702连接到轴757的近端。中继器板包括激光器或指示器(例如,一个或多个发光二极管)、电压调节器、被配置成连接到压力密封电缆线361的近端的第一连接器、以及被配置成电连接到器械到内窥镜成像系统缆线子组件703的第二连接器。中继器板从器械到内窥镜成像系统缆线子组件703(图7C)接收电力和控制信号并将这些提供给图像捕获子组件742。中继器板从图像捕获子组件742接收视频信号并将这些视频信号提供给器械到内窥镜成像系统缆线子组件703。

[0124] 轴757的远端连接到平行运动机构770的近端。平行运动机构770的远端连接到腕接头组件780的近端。

[0125] 例如,在美国专利申请号US 2003/0036748 A1(在2002年6月28日提交,公开“Surgical Tool Having Positively Positionable Tendon-Activated Multi-Disk Wrist Joint”)中描述了适合用作腕接头780的腕接头组件,所述专利申请通过引用并入本文。例如,在美国专利号US 7,942,868B2(2007年6月13日提交,公开“Surgical Instrument With Parallel Motion Mechanism”)中描述了适合用作平行运动机构770的平行运动机构,所述专利申请也通过引用并入本文。平行运动机构770和腕接头组件780被构建并且以与现有技术相同的方式拉紧缆线,在一个方面中除了腕接头组件780的最远侧盘之外,如以下相对于图10B描述的。

[0126] 在一个方面中,测试平行运动机构770和腕接头组件780的运动范围。而且,测试通过轴737的缆线摩擦以及平行运动机构770和腕接头组件780内的缆线摩擦。

[0127] 在测试子组件701和702之后,中心管束701被设计路线从轴737的远端到轴737的近端。压力密封电缆线361和光管362的路线被设计通过歧管660,并且压力密封电缆线361连接到中继器板。中心管765的远端附着到歧管660,并且图像捕获子组件742附着到腕接头组件780。在组合子组件701和702之后,可以重复电气、照明和相机测试以确保在组装过程中没有任何损坏。

[0128] 为了完成组装以供测试,又一个子组件,即器械到内窥镜成像系统缆线子组件703(图7C)(其是第五子组件的示例)连接到基部器械子组件702。现在可以使用器械到内窥镜成像系统缆线子组件703重复测试以确定系统是否正常操作。

[0129] 图8是用于在内窥镜的组装期间组装和测试内窥镜的子组件的过程流程图。在缆线相机连接过程801中,将压力密封电缆线361的远端中的多个导体410中的每一个连接到图像捕获单元943(图9A)中的对应导体。在这方面中,压力密封电缆线361的远端上的连接器425连接到图像捕获单元943上的连接器。在该示例中,图像捕获单元943是立体图像捕获单元并因此包括两个立体相机944、945。立体相机的使用是任选的,因为如果仅使用单个相机,则组装和测试过程是相同的。对于单个相机,在压力密封电缆线361中的多个导体410中可以存在不同数量的导体。

[0130] 将地线编织到压力密封电缆线361的外编织屏蔽罩412中,并且然后将外编织屏蔽

罩412电连接到图像捕获单元943的主体。地线电附接到接地压接部,所述接地压接部使立体相机944、945接地。在图9A中示出了完成的电缆线和图像捕获单元子组件901(第一子组件的示例)。

[0131] 在完成电缆线相机连接过程801后,在电导率测试过程802(有时称为过程802)中测试电缆线和图像捕获单元子组件901。在过程802中,通过为立体相机944、945供电并观察和检查来自立体相机944、945的视频馈送来检查电缆线和图像捕获单元子组件901的电导率。

[0132] 在成功完成电导率测试过程802后,在相机外壳安装过程803(有时称为过程803)中组装图像捕获子组件742。在过程803中,在将电缆线和图像捕获单元子组件901安装在外壳946中之前,将光管562-1和562-2的远端直接封装到外壳946内部中的机壳中。然后,将电缆线和图像捕获单元子组件901从外壳946的远端装载并且布置成使得光管562-1和562-2位于图像捕获单元943的任一侧上,如图9B所示。压力密封电缆线361从外壳946的近端沿近侧方向延伸,光管562-1和562-2也是如此。在图9B中,外壳946的一侧被移除,使得光管562-1和562-2以及图像捕获单元943是可见的。最后,将盖947焊接到外壳946的远端以形成密封的图像捕获子组件742(有时称为第二子组件)。盖947包括用于每个相机和每个光管的窗口。

[0133] 在完成相机外壳安装过程803后,在密封验证测试过程804中执行压力测试以通过压力衰减来验证盖947与外壳946之间的焊接是水密闭的。在一个方面中,通过在外壳(包括图像捕获单元943和光管端部562-1和562-2)的内部和外部之间产生压差并测量压力的衰减来完成压力测试。压差的取向无关紧要。

[0134] 在成功结束密封验证测试过程804后,执行中心内腔组装过程805(有时称为过程805)。在考虑过程805之前,进一步描述中心管765。如上所述,在一个方面中,中心管765是具有单个中心内腔的模制单个连续硅树脂管。在一个方面中,中心管765由注射模制中空圆柱形管制成,所述中空圆柱形管进而被注射模制为渐缩的椭圆形管。

[0135] 在一个方面中,中心管765由医用级硅树脂弹性体制成。最初,使用包括二甲基和甲基乙烯基硅氧烷共聚物以及增强二氧化硅的双组分增强抗撕裂(ETR)硅树脂弹性体来形成中心管765的近侧圆柱形管部分。在注射模制之前,将相等份(按重量计)的双组分充分混合在一起。弹性体经由加成-固化(铂-固化)化学过程来进行热固化。Dow Corning以商品名**SILASTIC®**BioMedical Grade ETR Elastomer Q7-4780提供双组分增强抗撕裂硅树脂弹性体。(SILASTIC是Dow Corning公司的美国注册商标。)

[0136] 接下来,将中心管765的近侧圆柱形管部分模制到中心管765的远侧部分。中心管765的远侧部分是在装配在图像捕获组件凸缘966周围的远端与中心管765的近侧圆柱形管部分之间的模制过渡。中心管765的远侧部分使用两部分的铂催化的硅树脂弹性体来制成。在注射模制之前,将相等份(按重量计)的两部分充分混合在一起。弹性体经由加成-固化(铂-催化)反应来进行热固化。在混合和固化时,所得弹性体包括交联的二甲基和甲基-乙烯基硅氧烷共聚物以及增强二氧化硅。弹性体在高达204°C (400°F)的温度下具有热稳定性并且可以被高压釜灭菌。Dow Corning以商品名**SILASTIC®**BioMedical Grade Liquid Silicone Rubber Q7-4850提供两部分的铂催化的硅树脂弹性体。

[0137] 在一个方面中,中心管765的内壁和外壁都涂覆有抗摩擦涂层。一种合适的抗摩擦涂层是Parylene-N涂层。在这方面中,压力密封电缆线361的外绝缘护套403是涂覆有抗摩

擦涂层(诸如Parylene-N涂层)的硅树脂护套。在一个方面中,压力密封电缆线361中的所有绝缘护套都涂覆有抗摩擦涂层。类似地,包括光管362的第一端562-1的保护皮502-1和光管362的第二端562-2的保护皮502-2的保护皮502的外表面是涂覆有抗摩擦涂层(诸如Parylene-N涂层)的硅树脂护皮。

[0138] 最初,在过程805中,将图像捕获组件凸缘966(图9C)安装在中心管765的远端中。如上所述,中心内腔的远端的周长略小于凸缘966的外周长,使得当中心管765被迫使在凸缘966上时,形成压力密闭密封。在一个方面中,一件热缩管线围绕中心管765的远端的外周边收缩以进一步确保在中心管765与凸缘966之间形成压力密闭密封。

[0139] 接下来,压力密封电缆线361和光管362穿过凸缘966和中心管765以获得图9C所示的结构。中心管765的中心内腔的壁上、压力密封电缆线361的外绝缘护皮403上、以及光管362的护皮502的外表面上的抗摩擦涂层有助于通过中心管765串接压力密封电缆线361和光管362,而不必使用可能损坏压力密封电缆线361和光管362中的一者或两者的力。将凸缘966焊接到图像捕获子组件742的近端以获得中心管束子组件701(有时称为第三子组件)。

[0140] 在完成中心内腔组装过程805后,执行主管进给过程806(有时称为过程806)。在过程806中,通过腕接头组件780、平行运动机构770和轴737进给中心管束701以使得中心管束701的近端从轴737的近端伸出。中心管765的外表面上的抗摩擦涂层有助于从基部器械子组件702的远端将中心管束进给到基部器械子组件702中。在该示例中,中心管765的纵向轴线与轴737、平行运动机构770和腕接头组件780的纵向轴线重合。

[0141] 在完成主管进给过程806之后,执行歧管组装过程807(有时称为过程807)。在过程807中,使一件热缩管线滑过中心管765的近端,并且然后使压力密封电缆线361和光管362的近端穿过歧管660的凸缘661中的开口660-1。接下来,使压力密封电缆线361和光管362的近端穿过压力密封件666中的对应通道,并且将压力密封件666安装在歧管660的与凸缘661相对的端部。将测试端口保持器650安装在歧管660上,并且在歧管660周围使用螺钉来拧紧测试端口保持器,使得歧管660围绕压力密封电缆线361并围绕光管362压缩压力密封件666以形成压力密闭密封。

[0142] 中心内腔的近端的圆周略小于凸缘661的外圆周,使得在近端中心管765被迫使在凸缘661上时形成压力密闭密封。在一个方面中,使一件热缩管线围绕中心管765的近端的外圆周收缩以进一步确保在中心管765与凸缘661之间形成压力密闭密封。

[0143] 最后,为了完成过程807,将压力密封电缆线361的近端连接到基部器械子组件702中的中继器板。在完成歧管组装过程807(有时称为过程807)后,执行中心内腔压力测试和远侧照明测试过程808。

[0144] 在考虑中心内腔压力测试和远侧照明测试过程808之前,考虑压力测试的基本原理。为了患者安全,需要检测大到足以使血液进入以充气压力(约15mmHg)加压时的内窥镜的压力室的裂口。由于表面张力,将存在某个最小孔尺寸,在低于该最小孔尺寸时,吹气压力不能迫使血液通过裂口。然而,无论孔的大小如何,通过裂口的气流都会在某个水平下发生。因此,确保没有大到足以在吹气压力下使血液通过的裂口的方法是将内窥镜中的压力室加压至预定压力(诸如150mmHg),以及在预定时间间隔期间观察压力是否下降到低于预定最小压力。如果在预定时间间隔结束时压力没有下降到低于预定最小压力,则认为内窥镜没有在吹气压力下加压时将会使血液进入压力室容积的裂口。这是最坏情况评估,因为

压力测试询问所有裂口,包括那些太小而无法使血液通过的裂口。压力测试的细节通过评估不同裂口的泄漏率及其对应的血流特性来凭经验确定。

[0145] 在中心内腔压力测试和远侧照明测试过程808中,将测试探针插入内窥镜的压力测试端口,并且以上所限定的,将压力测试室加压到预定压力(例如,150mmHg)。如果压力测试室将压力保持为大于预定最小压力(例如,40mmHg)持续预定时间间隔(例如,30秒),则在外科手术规程期间,在内窥镜外部环境 with 压力测试室内部之间没有吹气压力下用于连通的显著流体通路。因此,在吹气压力下使用内窥镜的外科手术规程期间,压力测试室不会被污染。在照明测试中,测量诸如光管的光传输和未破坏照明光纤的数量的特性。

[0146] 在一个方面中,在主管进给过程806后,将腕接头组件780的远侧盘1081(图10A)焊接到图像捕获子组件742的近端。多个腕致动缆线连接到远侧盘1081。在图10A的剖面图中示出了多个腕致动缆线中的一个致动缆线1082。致动缆线1082从远侧盘1081的近端表面中的通孔进入远侧盘1081并延伸到槽1081A中。在致动缆线1082的远端上的压接配件1083(其是缆线端配件的示例)定位在腕接头组件780的远侧盘1081中的槽1081A中。(缆线端配件有时也称为配件。)槽1081A从远侧盘1081的远端表面沿近侧方向延伸到远侧盘1081中。在这方面中,为了阻挡在压接配件1083和缆线1082的周围从槽1081A的远端沿近侧方向到外部环境的潜在泄漏路径,从远端用室温硫化硅树脂填充槽1081A以封装压接配件1083并填充槽1081A的开放容积。

[0147] 在另一个方面中,消除了对填充槽1081A和封装压接配件1083的需要。在这方面中,远侧盘1081被分成腕接头组件780的两个远侧盘1081-1和1081-2。盘1081-2被称为第二远侧盘1081-2,因为它是来自腕接头组件780的远端的第二盘。盘1081-1被称为第一远侧盘1081-1,因为它是位于腕接头组件780的远端处的第一盘。

[0148] 用于腕接头组件780的多个腕致动缆线连接到第一远侧盘1081-1和第二远侧盘1081-2的匹配组合。在图10B的剖面图中示出了多个腕致动缆线中的一个致动缆线1082。

[0149] 致动缆线1082通过从第二远侧盘1081-2的近端表面延伸到第二远侧盘1081-2的远端表面的通孔。致动缆线1082延伸到第一远侧盘1081-1中的槽1081B中。在致动缆线1082的远端上的压接配件1083定位在腕接头组件780的第一远侧盘1081-1中的槽1081B中。槽1081A沿远侧方向从第一远侧盘1081的近端表面延伸到第一远侧盘1081-1中。

[0150] 第一远侧盘1081-1的外周远端表面1081-1DS焊接到图像捕获子组件742的外壳。第二远侧盘1081-2的外周缘远侧边缘表面1081-2DS焊接到第一远侧盘1081-1的外周向近侧边缘表面1081-1PS。由于第一远侧盘1081-1阻挡到压力室内的容积的任何泄漏路径,因此在压接配件1083周围和缆线1082周围不再有到外部环境的泄漏路径。压接配件1083封装在通过第一远侧盘1081-1与第二远侧盘1081-2的配合而产生的体积中,并且在外科手术规程期间,在压力测试室与通过第一远侧盘1081-1与第二远侧盘1081-2的配合而产生的容积之间没有显著的路径。

[0151] 因此,如图10B所示,铰接组件包括第一盘1081-1、第二盘1081-2、具有远端的致动缆线1082、以及压接配件1083。致动缆线1082通过第二盘1081-2,并且压接配件1083附接到致动缆线1082的远端。压接配件1083包含在通过第一盘1081-1与第二盘1081-2的配合而形成的空腔中。

[0152] 如本文所使用的,“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等是用于区分不同部件或元件

的形容词。因此，“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等不旨在暗示部件或元件的任何排序或者部件或元件的任何特定数量。

[0153] 示出本发明的各个方面和实施例的以上描述和附图不应当被视为限制性的-权利要求限定受保护的发明。在不脱离本说明书和权利要求的精神和范围的情况下,可以进行各种机械、组成、结构、电气和操作改变。在一些情况下,未详细示出或描述公知的电路、结构和技术以避免模糊本发明。

[0154] 此外,本说明书的术语不旨在限制本发明。例如,空间相对术语-诸如“下面”、“下方”、“下”、“上方”、“上”、“近侧”、“远侧”等可以用于描述如附图所示的一个元件或特征与另一个元件或特征的关系。这些空间相对术语旨在除了附图所示的位置和取向之外还包括在使用或操作中的装置的不同方位(即,位置)和取向(即,旋转放置)。例如,如果图中的装置被翻转,则被描述为在其他元件或特征“下方”或“下面”的元件将在其他元件或特征“上方”或“上面”。因此,示例性术语“下方”可以包含上方和下方的方位和取向两者。可能以其他方式来取向装置(旋转90度或在其他取向),并且可以相应地使用在此解释的空间相对描述词。同样,沿着和围绕各轴线的移动的描述包括各种特殊装置方位和取向。

[0155] 除非上下文另外说明,否则单数形式“一”、“一个”和“所述”也意图包括复数形式。术语“包括(comprises)”、“包括(comprising)”、“包含”等指定存在规定的特征、步骤、操作、元件和/或部件,但并不排除存在或添加一个或多个其他特征、步骤、操作、元件、部件和/或组。被描述为耦接的部件可以电或机械地直接耦接,或者它们可以经由一个或多个中间部件来间接耦接。

[0156] 所有示例和说明性参考都是非限制性的,并且不应当用于将权利要求限制于本文描述的特定实现方式和实施例及其等同物。任何标题仅用于格式需要并且不应当用于以任何方式限制主题,因为一个标题下的文本可以交叉引用或应用于一个或多个标题下的文本。最后,鉴于本公开,关于一个方面或实施例描述的特定特征可以应用于本发明的其他公开方面或实施例,即使未在附图中具体示出或未在文本中描述。

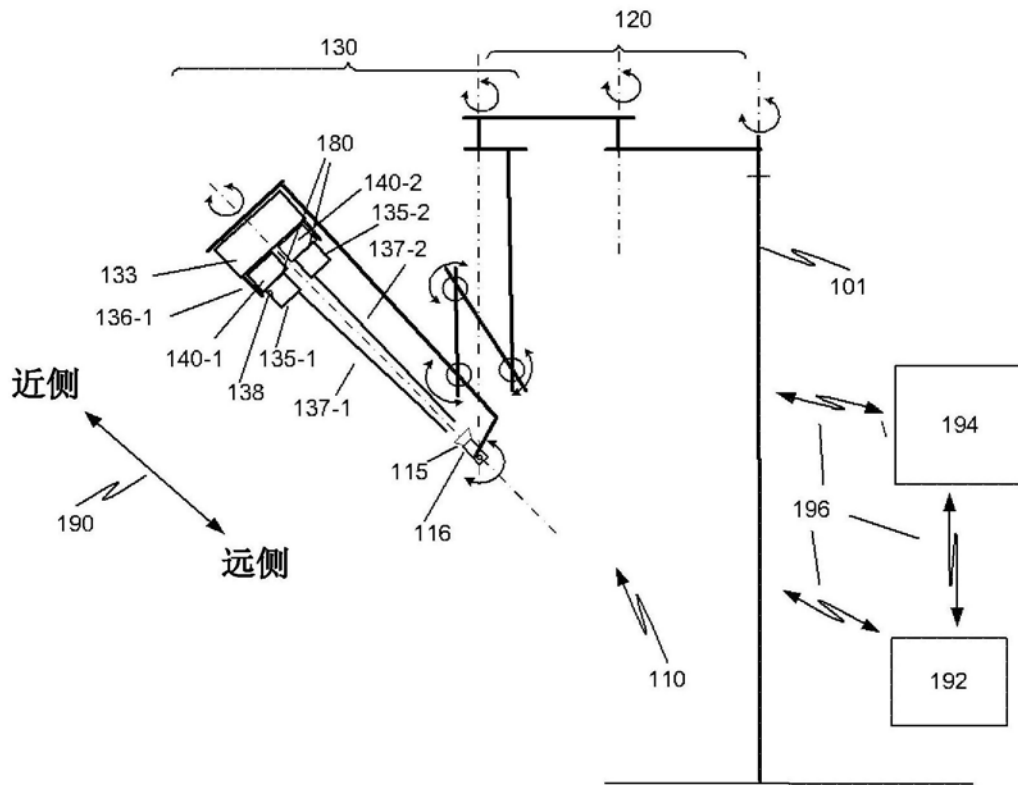


图1

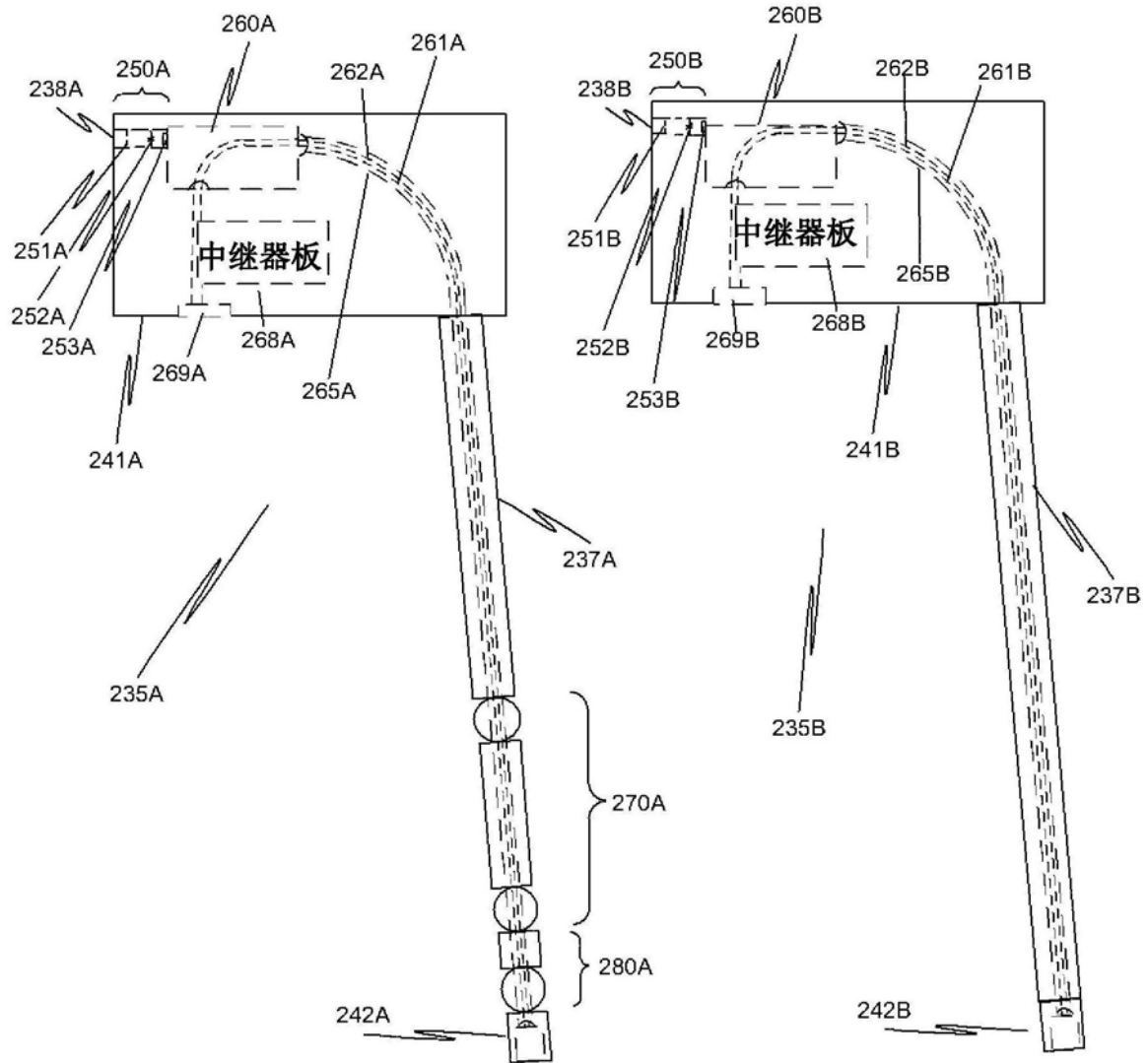


图2A

图2B

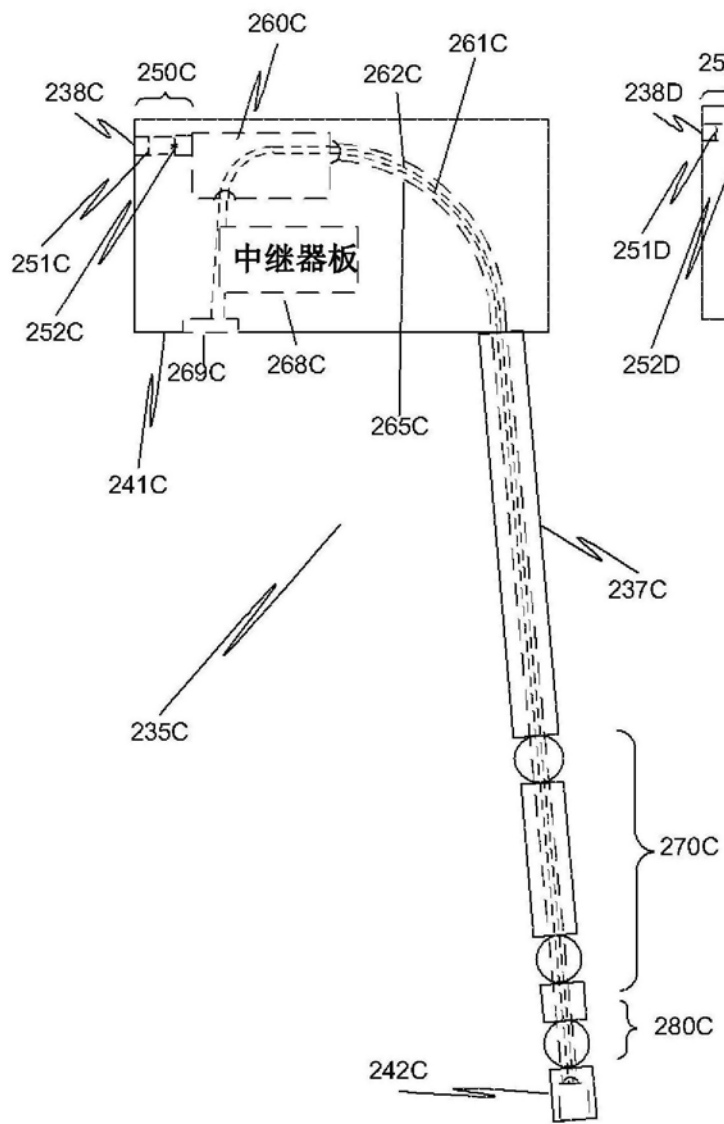


图2C

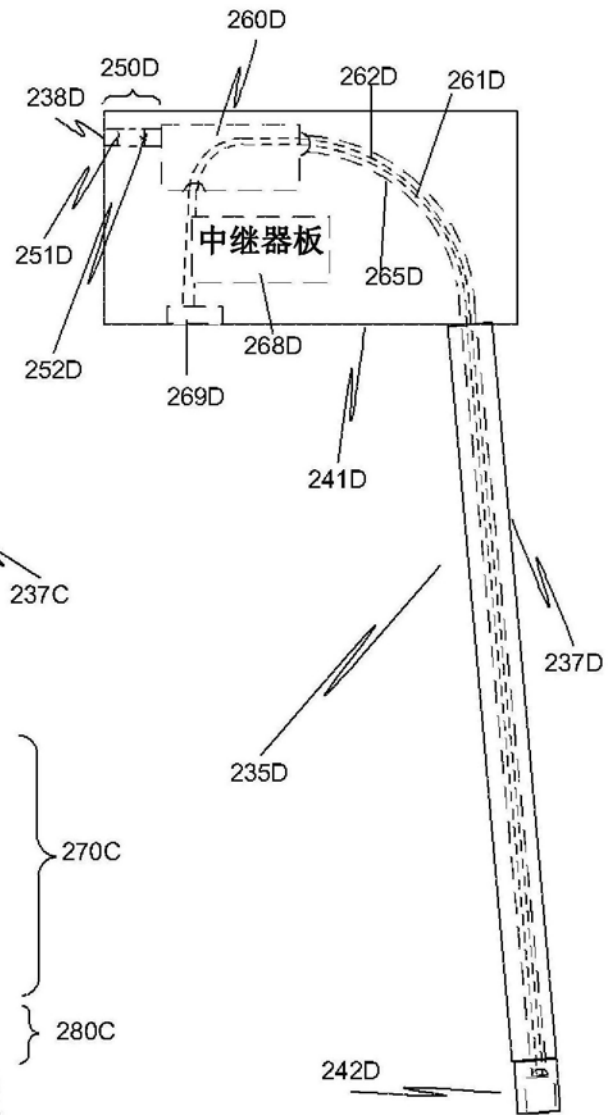


图2D

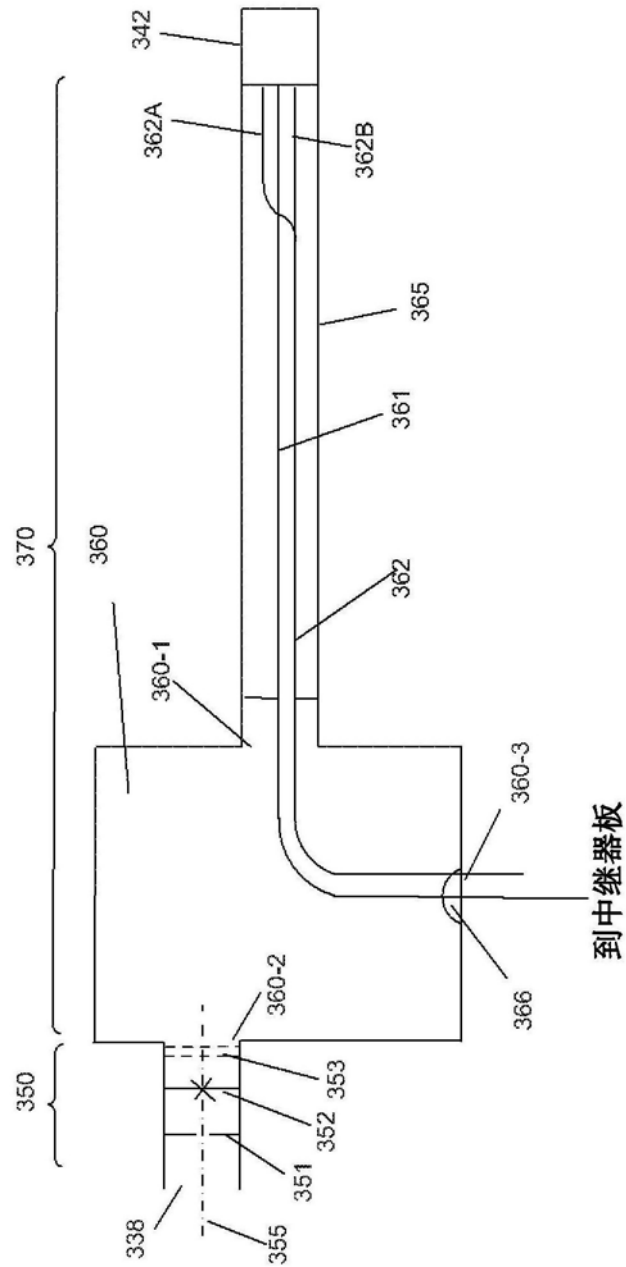


图3

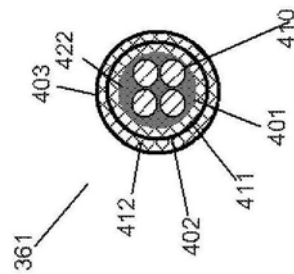


图4A

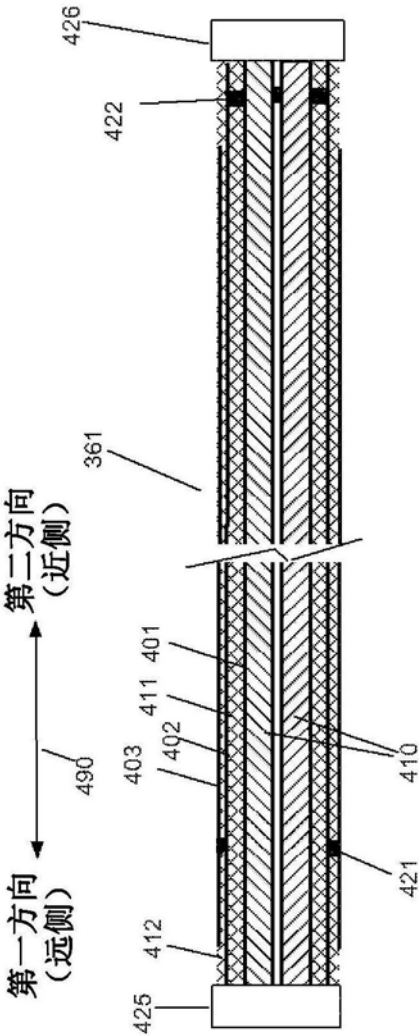


图4B

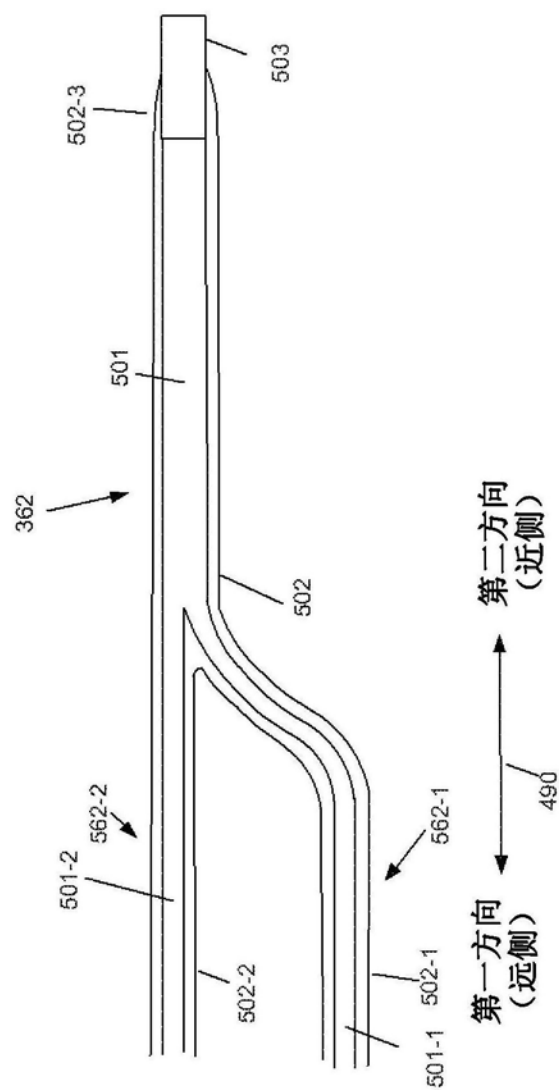


图5

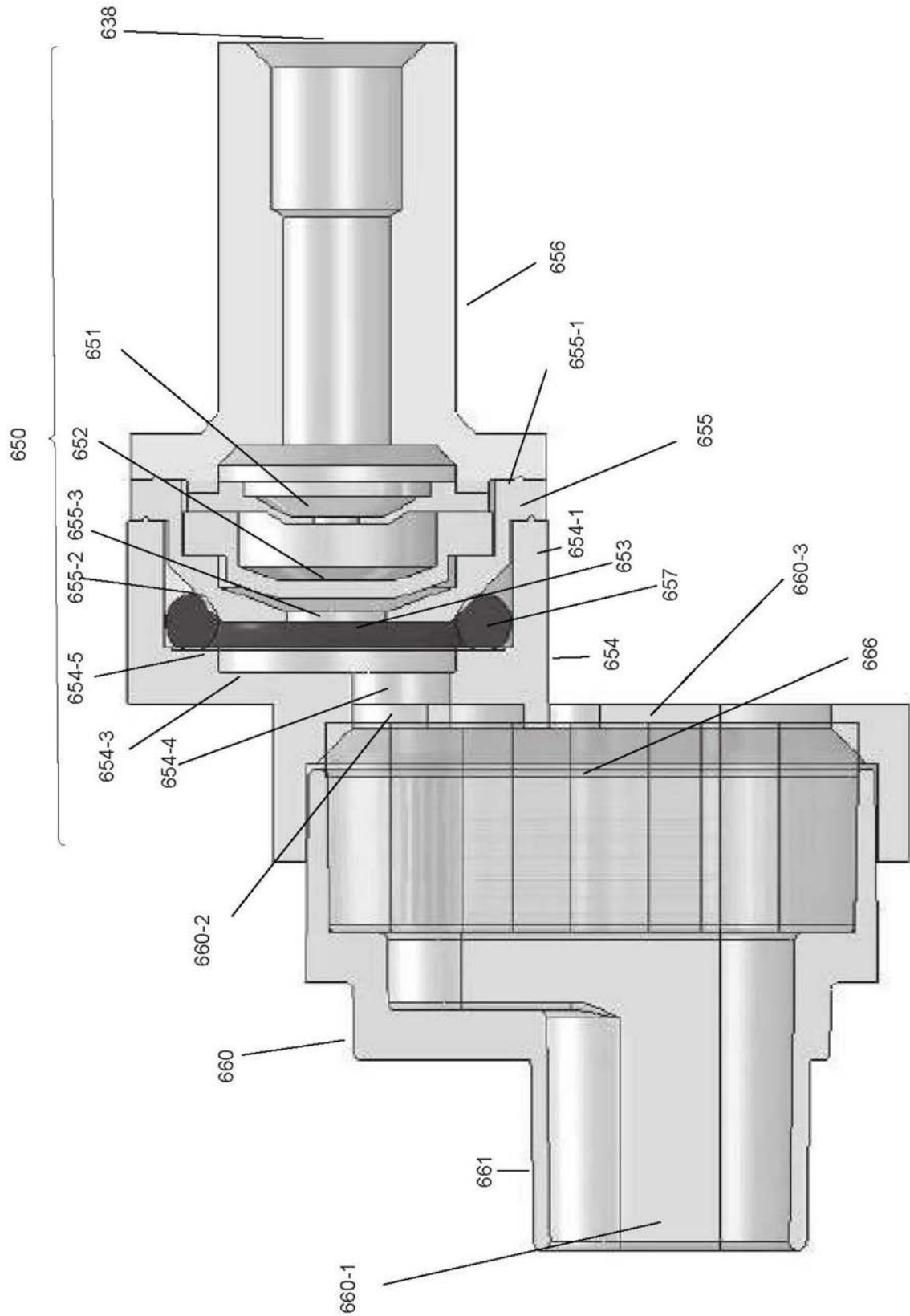


图6

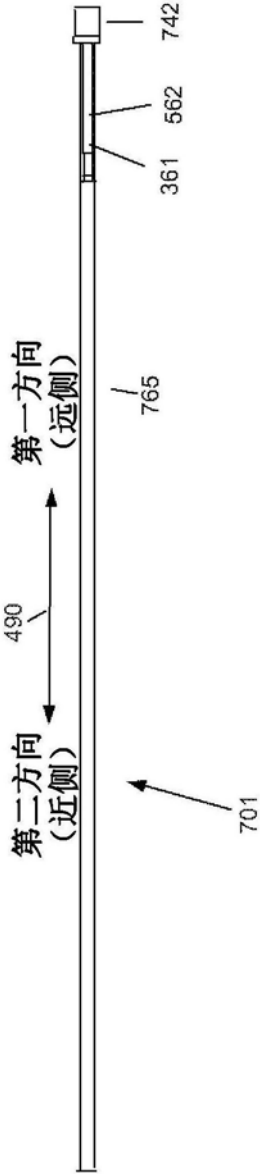


图7A

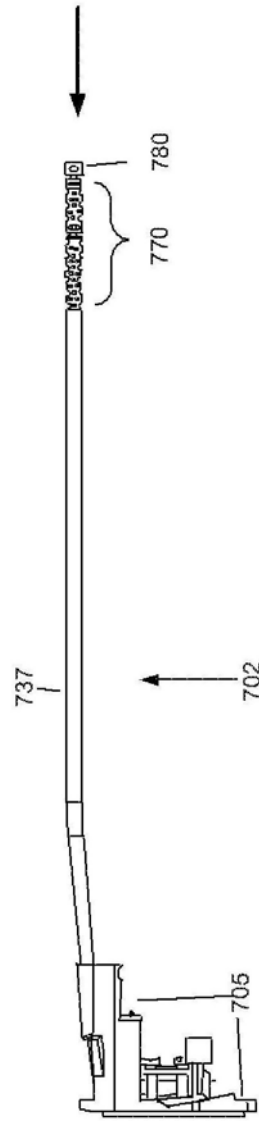


图7B

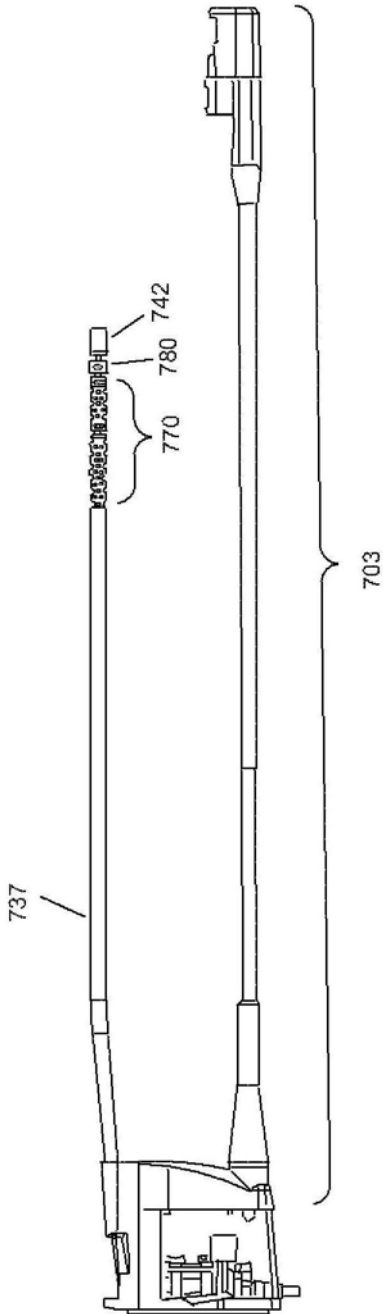


图7C

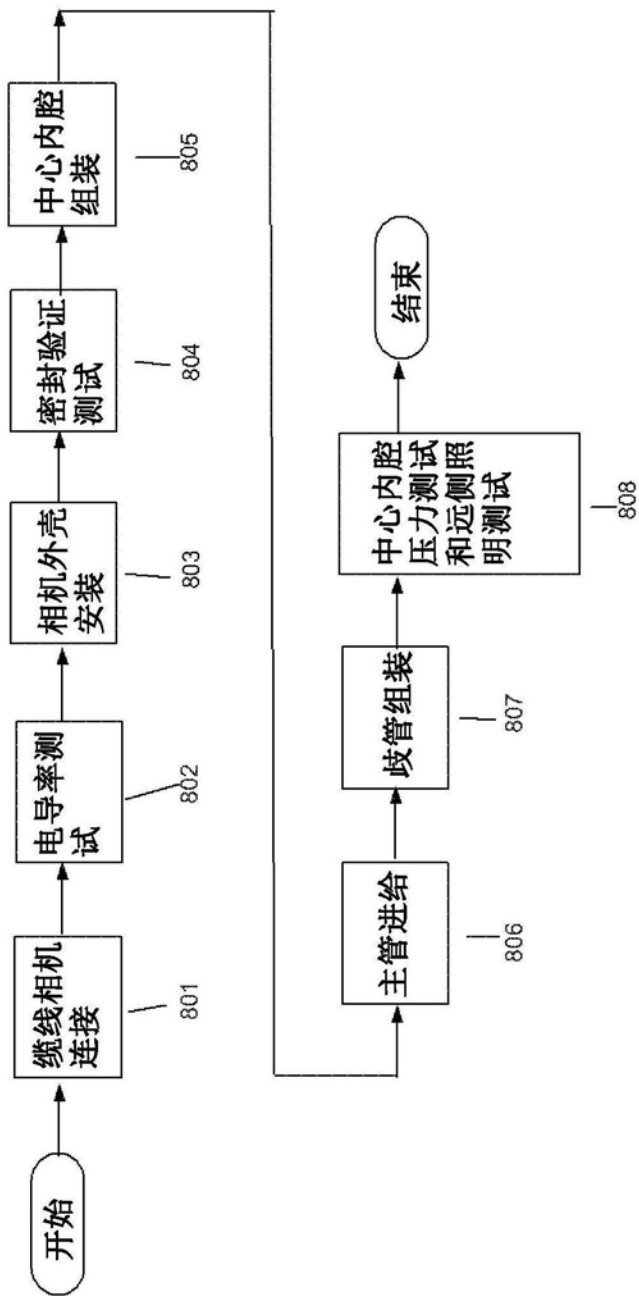


图8

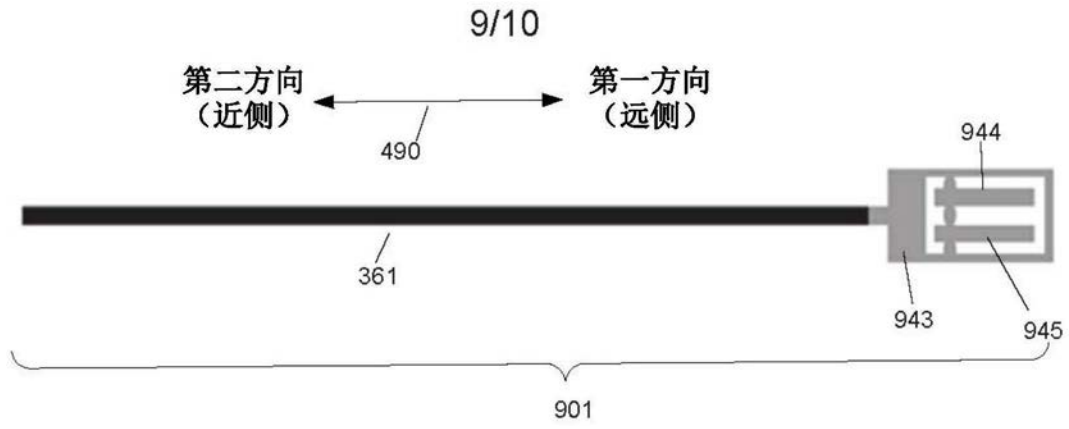


图9A

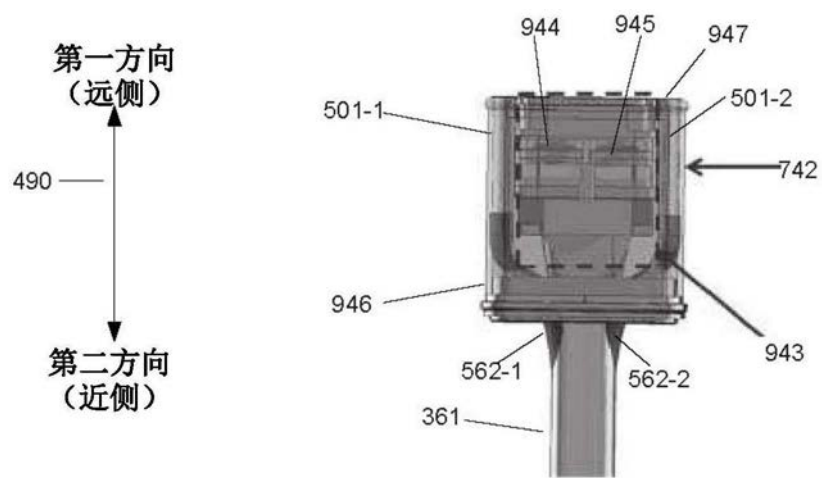


图9B

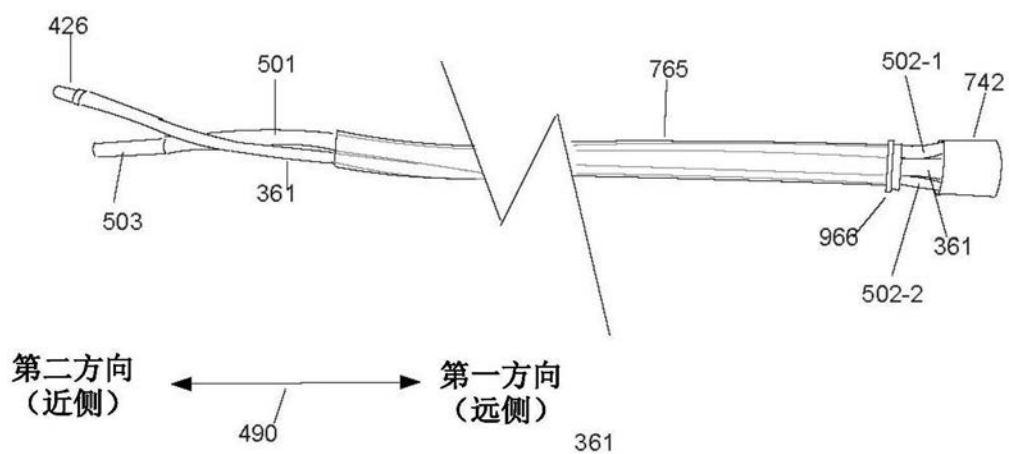


图9C

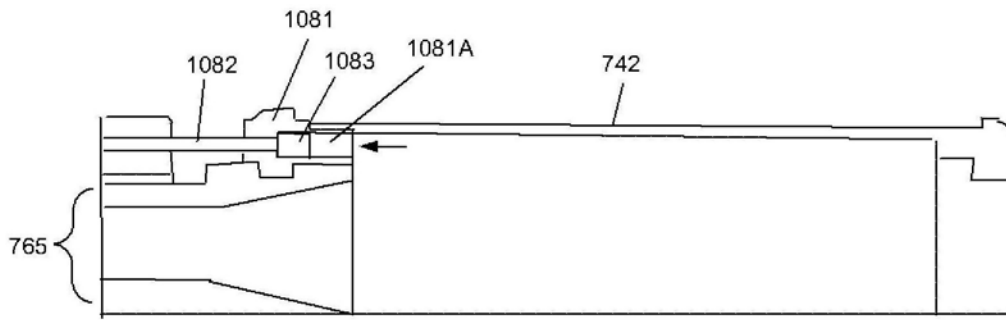


图10A

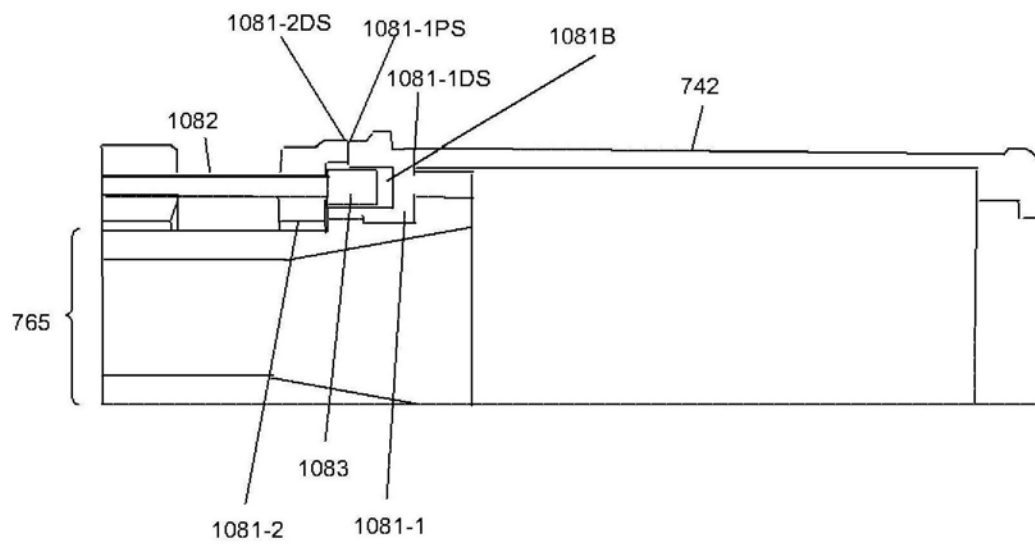
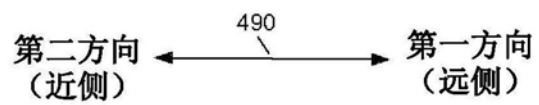


图10B



专利名称(译)	包括多个可单独测试的子组件的内窥镜		
公开(公告)号	CN109310286A	公开(公告)日	2019-02-05
申请号	CN201780038760.3	申请日	2017-05-11
[标]申请(专利权)人(译)	直观外科手术操作公司		
申请(专利权)人(译)	直观外科手术操作公司		
当前申请(专利权)人(译)	直观外科手术操作公司		
[标]发明人	W J 库尔曼 J G 布莱克斯塔德 D D 布里奇哈德 PM赫茨林格 W C 罗马克斯		
发明人	W·J·库尔曼 J·G·布莱克斯塔德 D·D·布里奇哈德 P·M·赫茨林格 W·C·罗马克斯		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
CPC分类号	A61B1/00057 A61B1/0011 A61B1/00114 A61B1/051 A61B1/07 G01M3/3263 G01M3/3272 G02B23/2415 G02B23/2423 H04N2005/2255 G01M3/26 G01N27/041 H04N5/2253 H04N5/2254		
代理人(译)	徐东升		
优先权	62/362187 2016-07-14 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种内窥镜包括第一子组件、第二子组件、第三子组件和第四子组件，所述组件在制造内窥镜时顺序地进行组装和测试。第一子组件包括连接到图像捕获单元的压力密封电缆线。第二子组件包括所述第一子组件、外壳、光管和盖。第三子组件包括所述第二子组件、中心管和凸缘。第四子组件包括所述第三子组件、基部、轴和任选的铰接组件。

